

# 13 漫游配置

---

## 关于本章

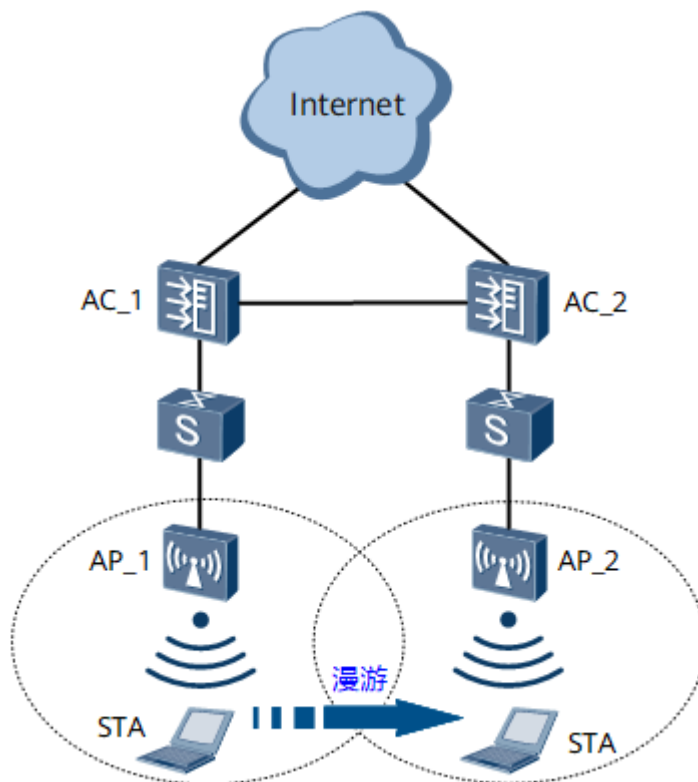
- [13.1 漫游简介](#)
- [13.2 漫游原理描述](#)
- [13.3 漫游应用场景](#)
- [13.4 漫游配置任务概览](#)
- [13.5 漫游缺省配置](#)
- [13.6 漫游配置注意事项](#)
- [13.7 配置WLAN漫游](#)
- [13.8 维护WLAN漫游](#)
- [13.9 漫游配置举例](#)

## 13.1 漫游简介

### 定义

WLAN漫游是指STA在同属一个ESS的不同AP的覆盖范围之间移动且保持用户业务不中断的行为。如[图13-1](#)所示，STA从AP\_1的覆盖范围移动到AP\_2的覆盖范围时保持业务不中断。

图 13-1 WLAN 漫游组网图



## 目的

WLAN网络的最大优势就是STA不受物理介质的影响，可以在WLAN覆盖范围内四处移动并且能够保持业务不中断。同一个ESS内包含多个AP设备，当STA从一个AP覆盖区域移动到另外一个AP覆盖区域时，利用WLAN漫游技术可以实现STA用户业务的平滑切换。

WLAN漫游解决了以下问题：

- 保证用户IP地址不变，漫游后仍能访问初次上线时关联的网络，且所能执行的业务保持不变。
- 避免漫游过程中用户的认证时间过长而导致数据丢包甚至业务中断。

## 13.2 漫游原理描述

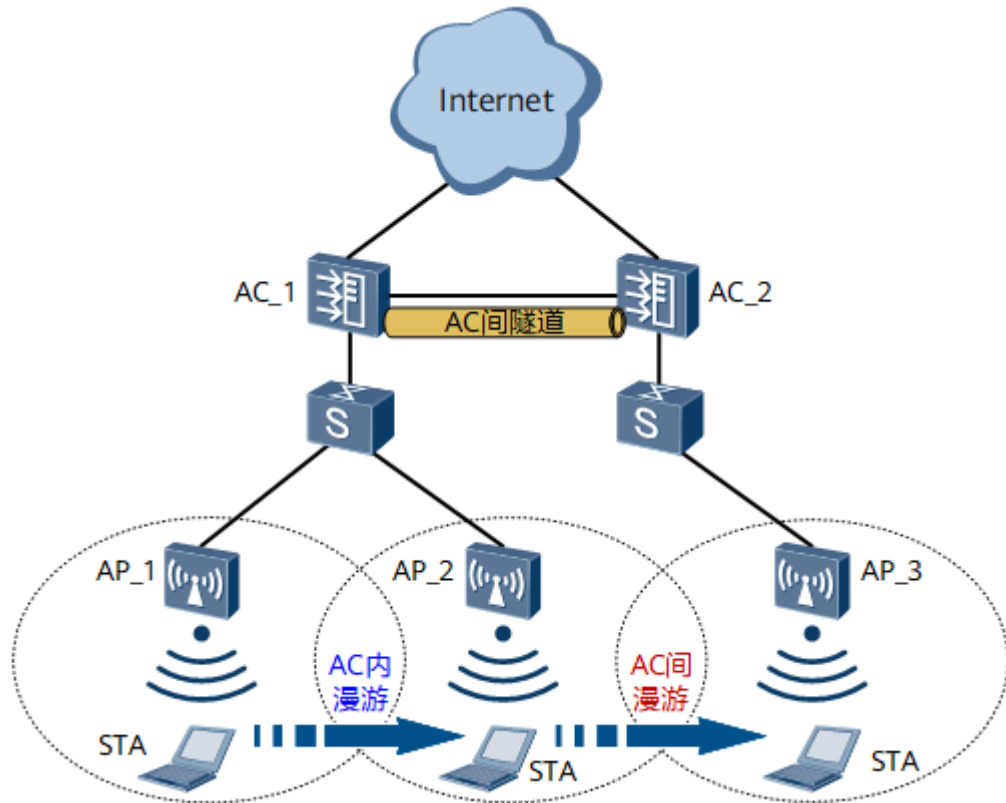
### 13.2.1 WLAN 漫游的网络架构

WLAN漫游的网络架构如图13-2所示。WLAN网络通过AC\_1和AC\_2两个AC对AP进行管理，其中AP\_1和AP\_2与AC\_1进行关联，AP\_3与AC\_2进行关联。现STA在WLAN网络中进行漫游，漫游过程中与不同的AP进行关联，漫游过程如下：

- STA从AP\_1覆盖范围漫游到AP\_2覆盖范围的过程中，因为AP\_1和AP\_2均与AC\_1进行关联，所以此次漫游为**AC内漫游**。STA第一次上线与AP\_1关联，AP\_1即为STA的**HAP**，AP\_2即为STA的**FAP**，AC\_1既为STA的**HAC**，也为STA的**FAC**。

- STA从AP\_2覆盖范围漫游到AP\_3覆盖范围的过程中，因为AP\_2和AP\_3分别与AC\_1和AC\_2关联，漫游需要跨越不同的AC，所以此次漫游为**AC间漫游**。AP\_1即为STA的**HAP**，AC\_1即为STA的**HAC**，AP\_3即为STA的**FAP**，AC\_2即为STA的**FAC**。AC间漫游的前提是AC\_1和AC\_2分配到同一个**漫游组**内，只有同一个漫游组内的AC间才能进行漫游，漫游组内的AC可以通过**AC间隧道**进行数据同步和报文转发。

图 13-2 WLAN 漫游组网图



- HAC** ( Home AC )：一个无线终端首次与某个AC进行关联，该AC即为它的HAC，如**图13-2**所示，AC\_1即为STA的HAC。
- HAP** ( Home AP )：一个无线终端首次与某个AP进行关联，该AP即为它的HAP，如**图13-2**所示，AP\_1即为STA的HAP。
- FAC** ( Foreign AC )：一个无线终端漫游后关联的AC即为它的FAC，如**图13-2**所示，AC\_2即为STA的FAC。
- FAP** ( Foreign AP )：一个无线终端漫游后关联的AP即为它的FAP，如**图13-2**所示，AP\_3即为STA的FAP。
- AC内漫游**：如果漫游过程中关联的是同一个AC，这次漫游就是AC内漫游，如**图13-2**所示，STA在从AP\_1漫游到AP\_2的过程即为AC内漫游。
- AC间漫游**：如果漫游过程中关联的不是同一个AC，这次漫游就是AC间漫游，如**图13-2**所示，STA在从AP\_1漫游到AP\_3的过程即为AC间漫游。AC内漫游可看作是AC间漫游的一种特殊情况，即HAC和FAC重合。
- 漫游组**：在WLAN网络中，可以对不同的AC进行分组，STA可以在同一个组的AC间进行漫游，这个组就叫漫游组。
- AC间隧道**：为了支持AC间漫游，漫游组内的所有AC需要同步每个AC管理的STA和AP设备的信息，因此在AC间建立一条隧道作为数据同步和报文转发的通道。AC

间隧道也是利用CAPWAP协议创建的。如图13-2所示，AC\_1和AC\_2间建立AC间隧道进行数据同步和报文转发。

- **漫游组服务器**

STA在AC间进行漫游，通过选定一个AC作为漫游组服务器，在该AC上维护漫游组的成员表，并下发到漫游组内的各AC，使漫游组内的各AC间相互识别并建立AC间隧道。

- 漫游组服务器既可以是漫游组外的AC，也可以是漫游组内选择的一个AC。
- 一个AC可以同时作为多个漫游组的漫游组服务器，但是自身只能加入一个漫游组。
- 漫游组服务器管理其他AC的同时不能被其他的漫游组服务器管理。也就是说如果一个AC是作为漫游组服务器角色负责向其他AC同步漫游配置的，则它无法再作为被管理者接受其他AC向其同步漫游配置（即配置了漫游组就不能再配置漫游组服务器）。
- 漫游组服务器作为一个集中配置点，不需要有特别强的数据转发能力，只需要能够和各个AC互通即可。

**说明**

可以通过漫游组服务器向漫游组内成员AC下发漫游配置，也可以将多个AC加入到漫游组中来实现AC间漫游。

- **家乡代理**：能够和STA家乡网络的网关二层互通的一台设备。为了支持STA漫游后仍能正常访问家乡网络，需要将STA的业务报文通过隧道转发到家乡代理，再由家乡代理中转。STA的家乡代理由HAC或HAP兼任，如图13-2所示，用户可以选取AC\_1或AP\_1作为STA的家乡代理。

## 13.2.2 二层漫游和三层漫游

### 漫游域

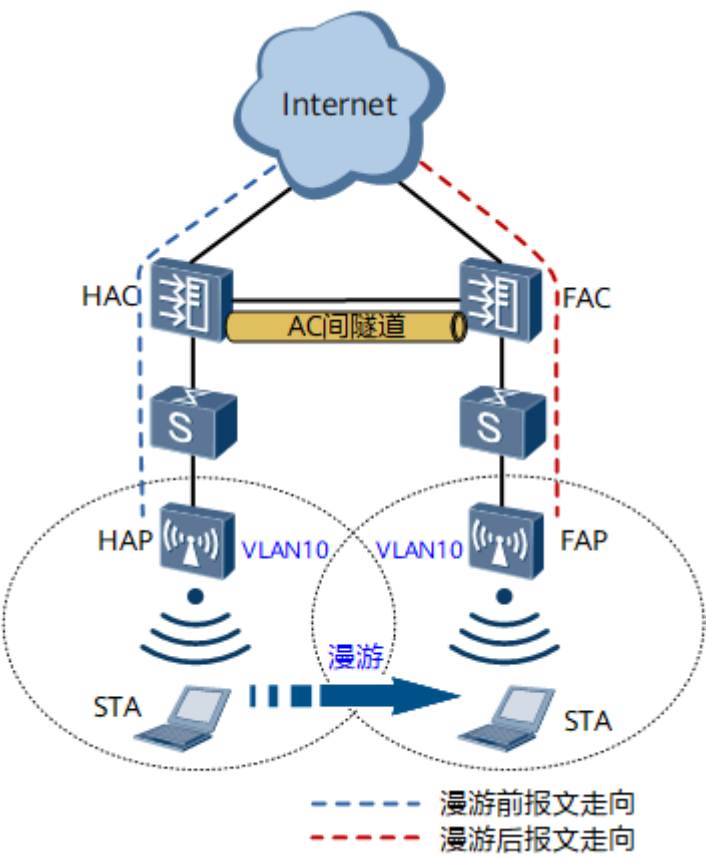
根据STA是否在同一个子网内漫游，可以将漫游分为二层漫游和三层漫游。

- 如果两个子网的VLAN ID不同，那么这两个子网是处于不同的网段，STA在这两个子网间漫游是属于三层漫游。
- 网络中有时候会出现以下情况：两个子网的VLAN ID相同，但是这两个子网又属于不同的子网。此时为了避免系统仅仅依据VLAN ID将用户在两个子网间的漫游误判为二层漫游，需要通过漫游域来确定设备是否在同一个子网内，只有当VLAN相同且漫游域也相同的时候才是二层漫游，否则是三层漫游。

### 二层漫游

二层漫游后STA仍然在原来的子网中，FAP/FAC对二层漫游用户的报文转发同普通新上线用户没有区别，直接在FAP/FAC本地的网络转发，不需要通过AC间隧道转回到HAP/HAC中转。

图 13-3 二层漫游



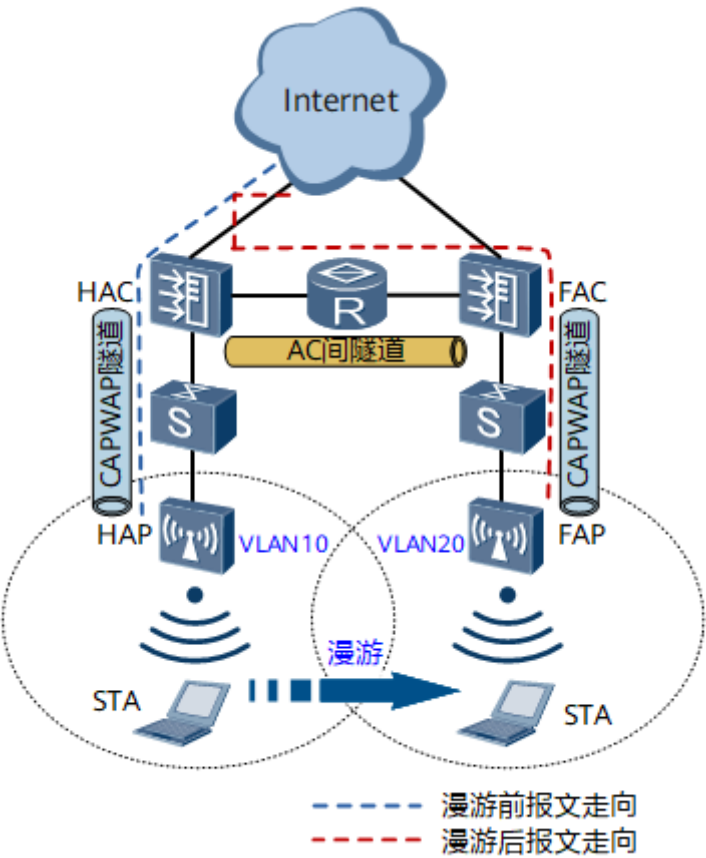
漫游前	漫游后
1. STA发送业务报文给HAP 2. HAP接收到STA发送的业务报文并发送给HAC 3. HAC直接将业务报文发送给上层网络	1. STA发送业务报文给FAP 2. FAP接收到STA发送的业务报文并发送给FAC 3. FAC直接将业务报文发送给上层网络

三层漫游

三层漫游时，用户漫游前后不在同一个子网中，为了支持用户漫游后仍能正常访问漫游前的网络，需要将用户流量通过隧道转发到原来的子网进行中转。

- 隧道转发模式下，HAP和HAC之间的业务报文通过CAPWAP隧道封装，此时可以将HAP和HAC看作在同一个子网内，报文无需返回到HAP，直接通过HAC进行中转到上层网络。

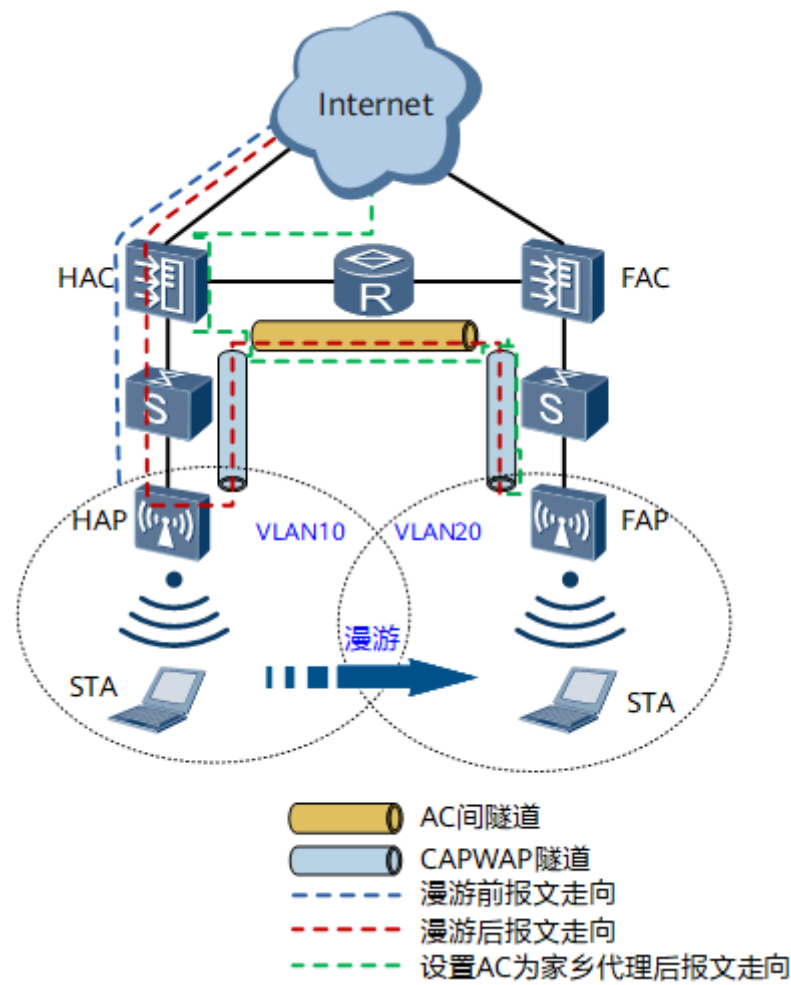
图 13-4 隧道转发



漫游前	漫游后
<div>1. STA发送业务报文给HAP</div> <div>2. HAP接收到STA发送的业务报文并发送给HAC</div> <div>3. HAC直接将业务报文发送给上层网络</div>	<div>1. STA发送业务报文给FAP</div> <div>2. FAP接收到STA发送的业务报文并发送给FAC</div> <div>3. FAC通过HAC和FAC之间的AC间隧道将业务报文转发给HAC</div> <div>4. HAC直接将业务报文发送给上层网络</div>

- 直接转发模式下，HAP和HAC之间的业务报文不通过CAPWAP隧道封装，无法判定HAP和HAC是否在同一个子网内，此时设备默认报文需要返回到HAP进行中转。如果HAP和HAC在同一个子网时，可以将家乡代理设置为性能更强的HAC，减少HAP的负荷并提高转发效率。

图 13-5 直接转发



漫游前	漫游后	设置AC为家乡代理
1. STA发送业务报文给HAP 2. HAP接收到STA发送的业务报文后直接将业务报文发送给上层网络	1. STA发送业务报文给FAP 2. FAP接收到STA发送的业务报文并通过CAPWAP隧道发送给FAC 3. FAC通过HAC和FAC之间的AC间隧道将业务报文转发给HAC 4. HAC通过CAPWAP隧道将业务报文发送给HAP 5. HAP直接将业务报文发送给上层网络	1. STA发送业务报文给FAP 2. FAP接收到STA发送的业务报文并通过CAPWAP隧道发送给FAC 3. FAC通过HAC和FAC之间的AC间隧道将业务报文转发给HAC 4. HAC直接将业务报文发送给上层网络

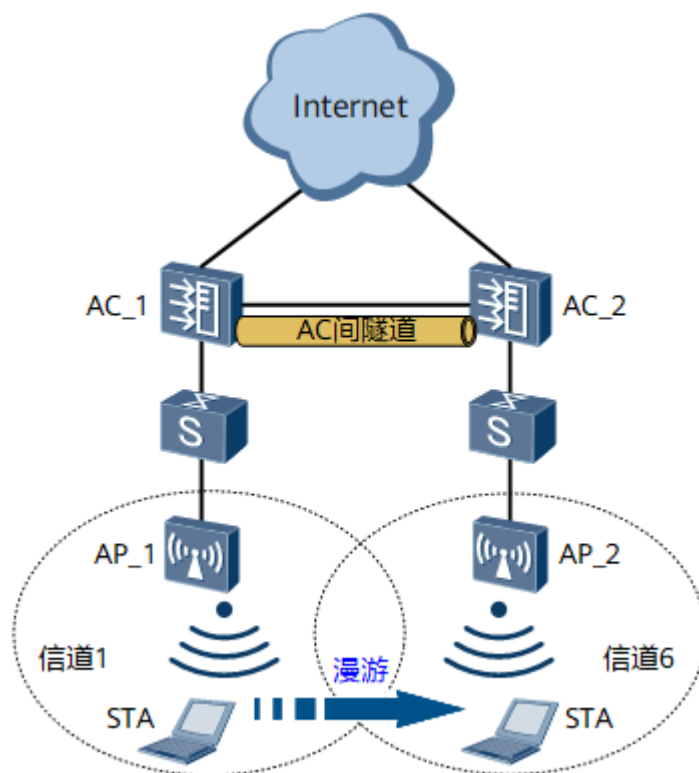


### 13.2.3 PMK 快速漫游

漫游切换时间是影响无线用户漫游过程中业务体验的核心指标。当用户使用WPA2-802.1X安全策略，或使用WPA-WPA2-802.1X安全策略且802.1X客户端上选择认证方式为WPA2，同时STA支持快速漫游技术时，用户在漫游过程中不需要重新完成802.1X认证过程，只需要完成密钥协商过程即可。这样，通过PMK快速漫游，可以缩短802.1X用户的漫游延时，提升用户上网体验。

PMK快速漫游是通过成对主密钥PMK（Pairwise Master Key）缓存技术实现的。如图13-6所示，PMK快速漫游的实现原理如下：

图 13-6 WLAN 漫游组网图



1. STA首次通过AP\_1接入Internet时，当STA与AC\_1认证成功生成PMK后，STA和AC\_1分别保存PMK信息，每个PMK信息对应一个PMK-ID，PMK-ID是由PMK、SSID、STA的MAC地址和BSSID计算出来的，AC\_1通过AC间隧道将PMK信息同步给AC\_2。
2. 当STA在漫游过程中向AP\_2发起重关联请求时，重关联请求帧中包含了PMK-ID信息。
3. AP\_2收到请求后及时向AC\_2通报用户切换消息。
4. AC\_2根据STA携带的PMK-ID信息查找PMK缓存表中STA对应的PMK，如果查找找到，就认为STA已经进行过802.1X认证，直接跳过认证过程，利用缓存的PMK开始进行密钥协商。

### 13.2.4 802.11r 快速漫游

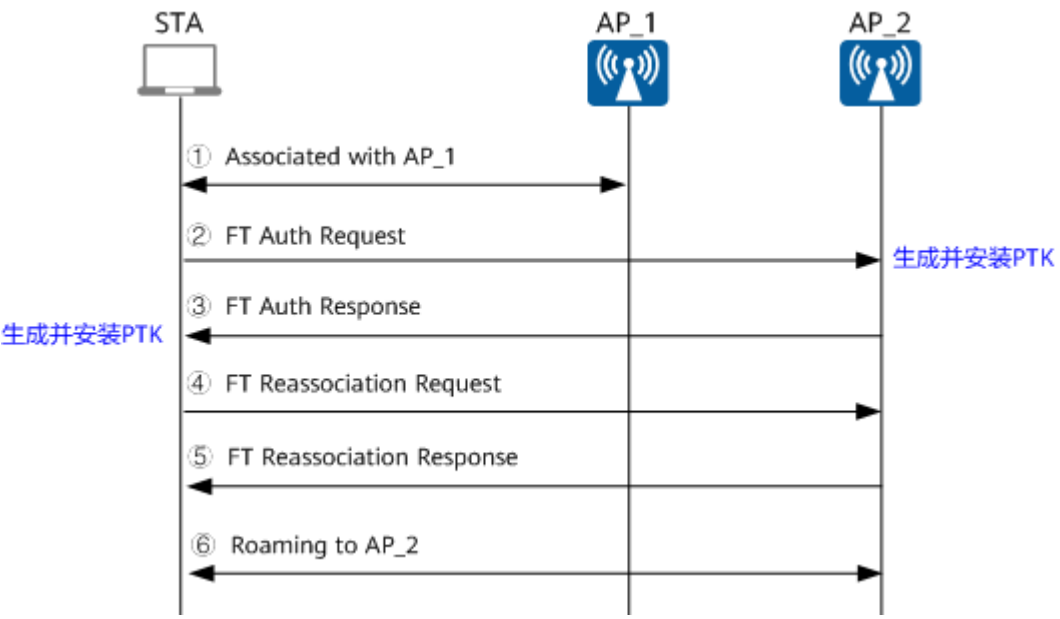


802.11r协议定义了在同一MD（Mobility Domain）中，通过FT（Fast BSS Transition）功能省略了用户漫游过程中的802.1X认证和密钥协商，减少信息交互次数，从而实现漫游过程中业务数据流低延时，用户不会感知业务中断，提高用户上网体验。

AC 内 802.11r 快速漫游

AC内802.11r快速漫游过程如下。

图 13-7 AC 内 802.11r 快速漫游过程示意（Over-the-Air 方式）



说明

根据协议标准定义，802.11r快速漫游包括如下两种方式：

- Over-the-Air方式：STA直接与FAP（AP\_2）进行FT认证。
- Over-the-DS方式：STA通过HAP（AP\_1）与FAP（AP\_2）进行FT认证。

目前仅支持Over-the-air方式的802.11r漫游。

1. STA首次通过AP\_1接入网络时，STA与AC认证成功并生成PMK。
  - a. AC根据PMK生成PMK-R0（由SSID、MDID、AC的MAC地址和STA的MAC地址计算得来）和每个AP对应的PMK-R1（由PMK-R0、AP的MAC地址和STA的MAC地址计算得来），并将PMK-R1下发给AP\_1。
  - b. STA和AC通过密钥协商的四次握手和二次握手分别生成并安装PTK和GTK。  
如果是开放式系统认证，不会生成PMK。
2. STA在漫游过程中向AP\_2发起FT认证请求，并将PMK-R1下发给AP\_2。
3. AP\_2收到请求后，根据其中包含的信息和PMK-R1生成并安装PTK，同时启动重关联定时器，向STA发送802.11 FT认证应答。

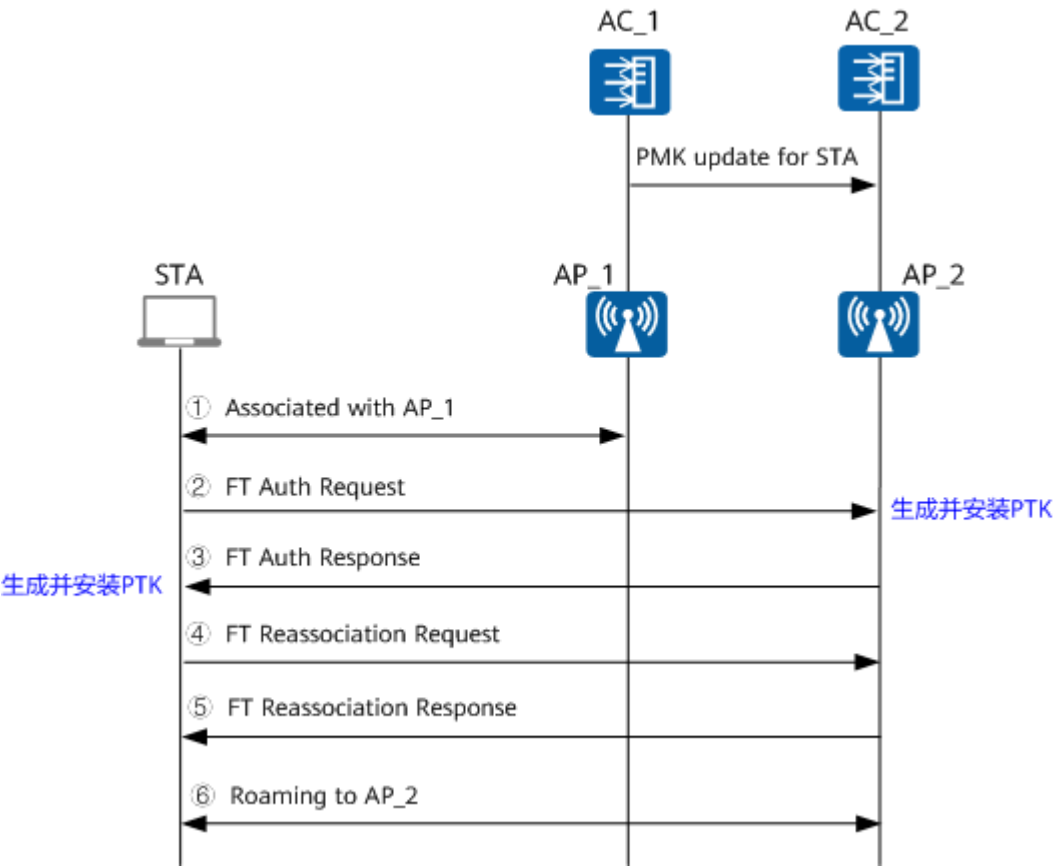
说明

- 如果是802.1X认证，在FT认证过程中，如果AP上没有缓存该用户的PMK信息，则AP会向AC上报认证信息，等待AC处理，如果AP上已缓存该用户的PMK信息，且和终端认证请求中携带的信息匹配，则AP不会向AC上报认证信息。
  - 如果是开放式系统认证或PSK认证，则AP不会向AC上报认证信息。
- STA收到应答后，根据其中包含的信息生成并安装PTK。STA向AP\_2发起重关联请求。
  - AP\_2收到重关联请求后，关闭重关联定时器，并向STA发送重关联应答。
- 如果AC配置了STA黑白名单，在FT重关联过程中，AP会先向STA发送重关联应答，然后向AC上报STA的重关联请求，等待AC处理。
- STA收到应答后，完成漫游。

AC 间 802.11r 快速漫游

AC间802.11r快速漫游过程如下：

图 13-8 AC 间 802.11r 快速漫游示意（ Over-the-Air 方式）



说明

- 根据协议标准定义，802.11r快速漫游包括如下两种方式：
- Over-the-Air方式：STA直接与FAP（AP\_2）进行FT认证。
  - Over-the-DS方式：STA通过HAP（AP\_1）与FAP（AP\_2）进行FT认证。
- 目前仅支持Over-the-air方式的802.11r漫游。

1. STA首次通过AP\_1接入网络时, STA与AC\_1认证成功并生成PMK。
  - a. AC\_1根据PMK生成PMK-R0 (由SSID、MDID、AC的MAC地址和STA的MAC地址计算得来) 和AP\_1对应的PMK-R1 (由PMK-R0、AP的MAC地址和STA的MAC地址计算得来), 并将PMK-R1下发给AP\_1。
  - b. STA和AC通过密钥协商的四次握手和二次握手分别生成并安装PTK和GTK。
  - c. AC\_1通过AC间隧道将PMK信息同步给AC\_2。
  - d. AC\_2根据PMK生成PMK-R0和AP\_2对应的PMK-R1, 并将PMK-R1下发给AP\_2。如果是开放式系统认证, 不会生成PMK。
2. STA在漫游过程中向AP\_2发起FT认证请求。
3. AP\_2收到请求后, 根据其中包含的信息和PMK-R1生成并安装PTK, 同时启动重关联定时器, 向STA发送802.11 FT认证应答。

#### 说明

- 如果是802.11X认证, 在FT认证过程中, 如果AP上没有缓存该用户的PMK信息, 则AP会向AC上报认证信息, 等待AC处理, 如果AP上已缓存该用户的PMK信息, 且和终端认证请求中携带的信息匹配, 则AP不会向AC上报认证信息。
  - 如果是开放式系统认证或PSK认证, 则AP不会向AC上报认证信息。
4. STA收到应答后, 根据其中包含的信息生成并安装PTK。STA向AP\_2发起重关联请求。
  5. AP\_2收到重关联请求后, 关闭重关联定时器, 并向STA发送重关联应答。

如果AC配置了STA黑白名单, 在FT重关联过程中, AP会向STA发送重关联应答, 然后向AC上报STA的重关联请求, 等待AC处理。
  6. STA收到应答后, 完成漫游。

## 13.2.5 敏捷分布式 SFN 漫游

### 简介

在医疗场景中, 由于医护人员的医疗手持终端不支持802.11k/802.11v/802.11r协议, 因此在移动查房过程中通过手持医疗终端进行病房巡视、输液核对、生命体征录入等业务时终端漫游主动性较差, 容易出现丢包或延时大的问题, 导致需重新登录应用软件或重新扫码, 上网业务被中断, 严重影响医护人员的工作效率。

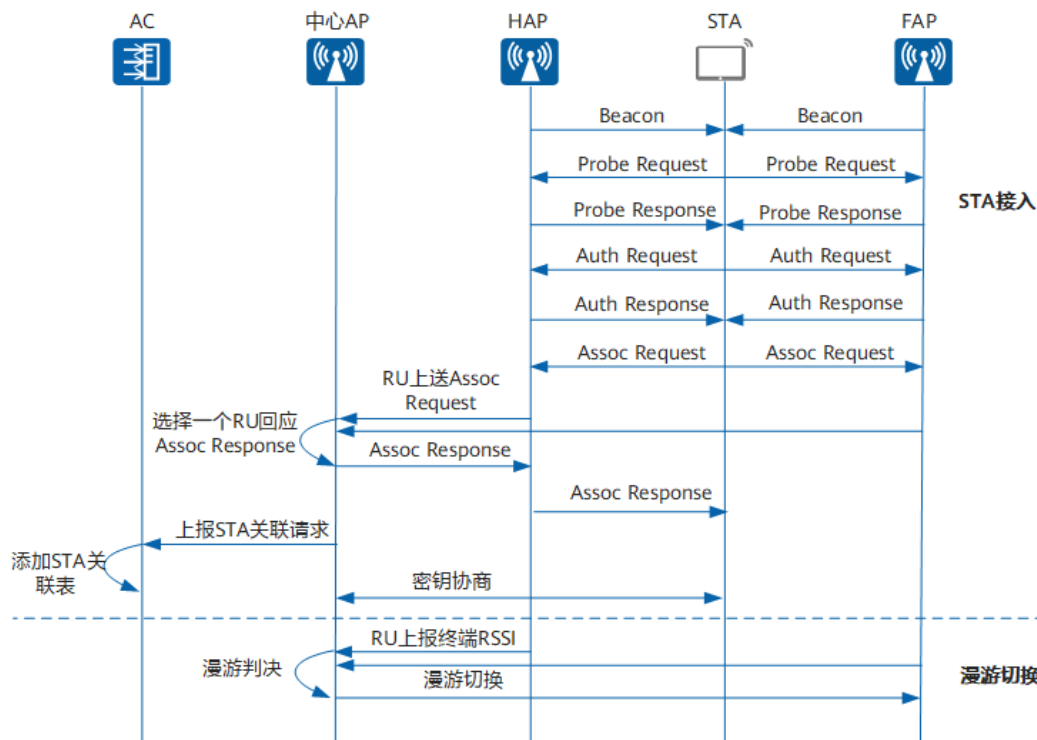
通过敏捷分布式SFN (Same Frequency Network) 漫游功能, 可以解决上述问题。敏捷分布式SFN漫游是指在敏捷分布式WLAN组网中, 一个中心AP内的所有RU部署在相同工作信道上并使用公共BSSID和终端通信, 终端在同一个SSID信号覆盖范围内自由移动时漫游无感知、业务不中断的漫游体验功能。

相比传统的中心AP内漫游, 敏捷分布式SFN漫游屏蔽了终端差异对漫游效果的影响, 同时在漫游切换阶段省去了用户重关联、认证及密钥协商的过程, 漫游切换平滑且速度快, 并且大大降低了丢包概率。

### 敏捷分布式 SFN 漫游实现机制

敏捷分布式SFN漫游实现机制如[图13-9](#)所示。

图 13-9 敏捷分布式 SFN 漫游实现机制示意图



敏捷分布式SFN漫游实现机制分为STA接入阶段和漫游切换阶段。

- STA接入阶段
  - a. 所有RU采用中心AP根据MAC地址自动生成的公共BSSID向STA广播发送 Beacon帧。
  - b. STA发送Probe Request，所有RU收到Probe Request后均用公共BSSID回复 Probe Response。
  - c. STA发送Auth Request，所有RU收到Auth Request后均用公共BSSID回复 Auth Response。
  - d. STA发起Assoc Request，所有RU收到该Assoc Request后均上送至中心AP处理，并上报STA的SNR给中心AP。
  - e. 中心AP选定一个SNR最优的RU回复Assoc Response，同时在一定时间内再次收到其他RU上报的Assoc Request报文做丢弃处理。后续只有被选定的RU和 STA通信。
  - f. 中心AP向AC上报STA关联请求，AC将STA信息添加到用户关联表。
  - g. 中心AP、RU和STA进行单播和组播密钥协商。
- 漫游切换阶段
  - a. HAP（首次关联的RU）周期性上报终端RSSI给中心AP，FAP（漫游后关联的 RU）周期性上报邻居RSSI给中心AP。
  - b. 中心AP通过漫游判断算法选择一个最优的RU作为漫游切换的FAP，然后同步终端信息给FAP。中心AP周期性依次判断以下三个切换条件是否满足，当符合任意一个切换条件时，即可以发生漫游切换，如果有多个RU同时满足以下三个条件，则选择信号强度最强的RU进行漫游切换。

- i. 终端RSSI累积变化值达到指定阈值。
- ii. 周边RU信号强度优于当前RU信号强度的次数达到配置的值。
- iii. 周边RU相比当前RU的信号强度差值达到配置的差值。

敏捷分布式 SFN 漫游报文处理流程

假设业务数据报文直接转发，敏捷分布式SFN漫游网络中内、外网数据报文处理流程如图13-10所示。业务数据报文隧道转发时，内、外网数据报文在RU和中心AP间的转发和直接转发时无差异。

图 13-10 敏捷分布式 SFN 漫游报文处理流程图

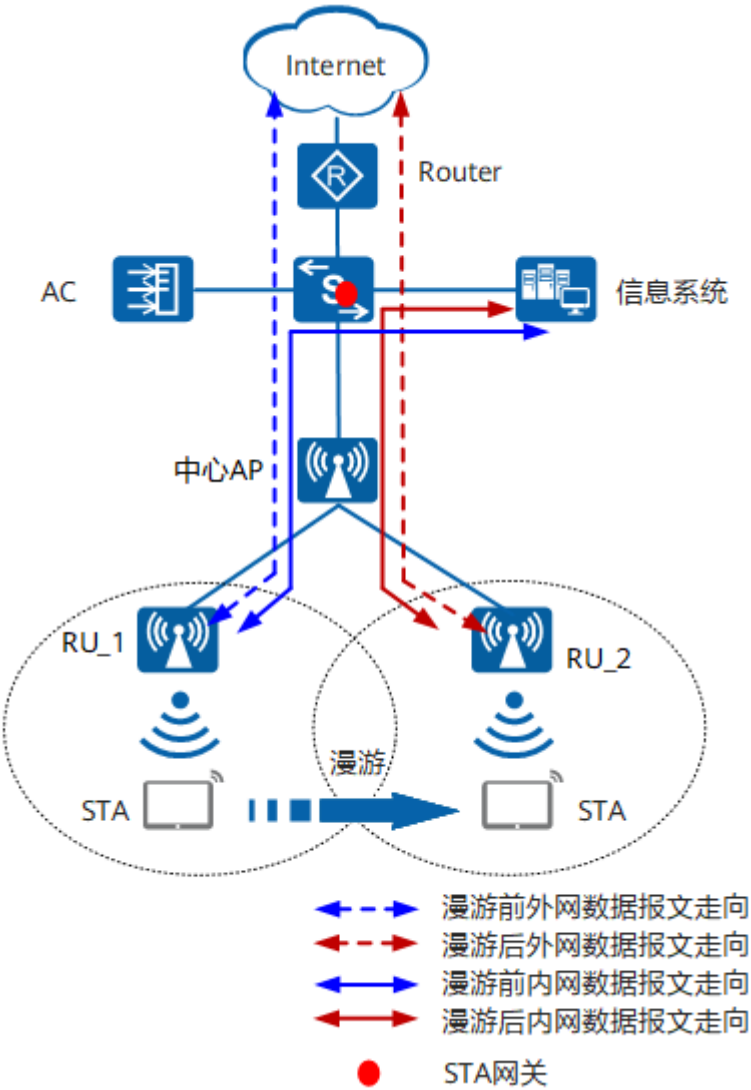


表 13-1 内网数据报文走向

漫游前	漫游后
1. STA发送业务报文给RU_1 2. RU_1接收到STA发送的业务报文并发送给中心AP 3. 中心AP接收到STA发送的业务报文通过用户网关发送给上层网络	1. STA发送业务报文给RU_2 2. RU_2接收到STA发送的业务报文并发送给中心AP 3. 中心AP接收到STA发送的业务报文通过用户网关发送给上层网络

表 13-2 外网数据报文走向

漫游前	漫游后
1. STA发送业务报文给RU_1 2. RU_1接收到STA发送的业务报文并发送给中心AP 3. 中心AP接收到STA发送的业务报文通过用户网关和出口路由发送给上层网络	1. STA发送业务报文给RU_2 2. RU_2接收到STA发送的业务报文并发送给中心AP 3. 中心AP接收到STA发送的业务报文通过用户网关和出口路由发送给上层网络

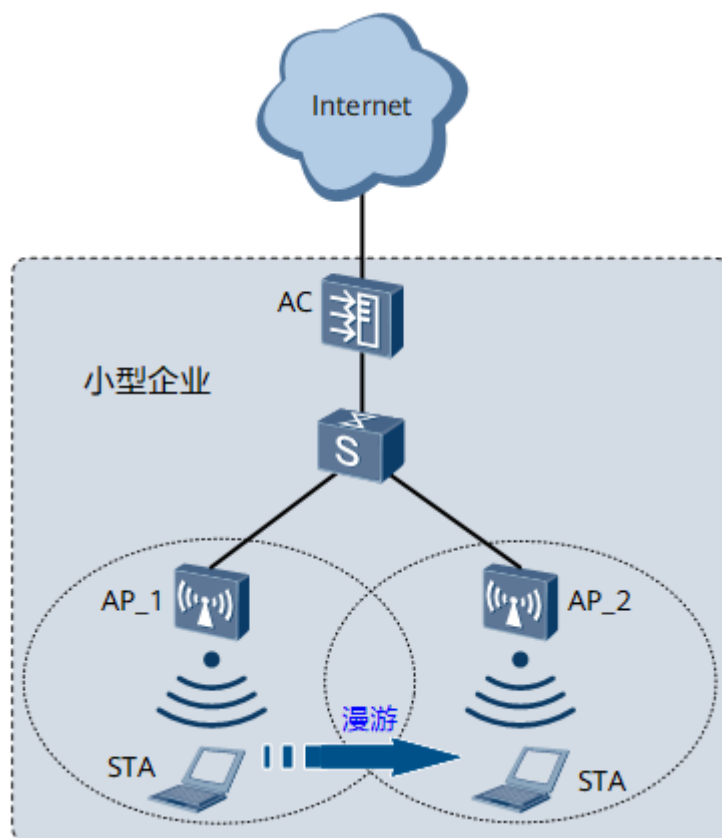
### 13.3 漫游应用场景

#### AC 内漫游

某小型企业，需要通过WLAN网络为用户提供WLAN网络业务，用户需要在企业内部移动办公的同时保持网络业务不中断。在这种场景下，可以在企业内部部署一台AC和多台AP，通过AC管理AP，为用户提供WLAN网络服务。

如图13-11所示，企业部署AC设备对多台AP进行管理，用户可以通过AP\_1和AP\_2设备接入WLAN网络。用户进行移动办公时，从AP\_1的区域漫游到AP\_2的区域时，网络业务不中断。

图 13-11 AC 内漫游



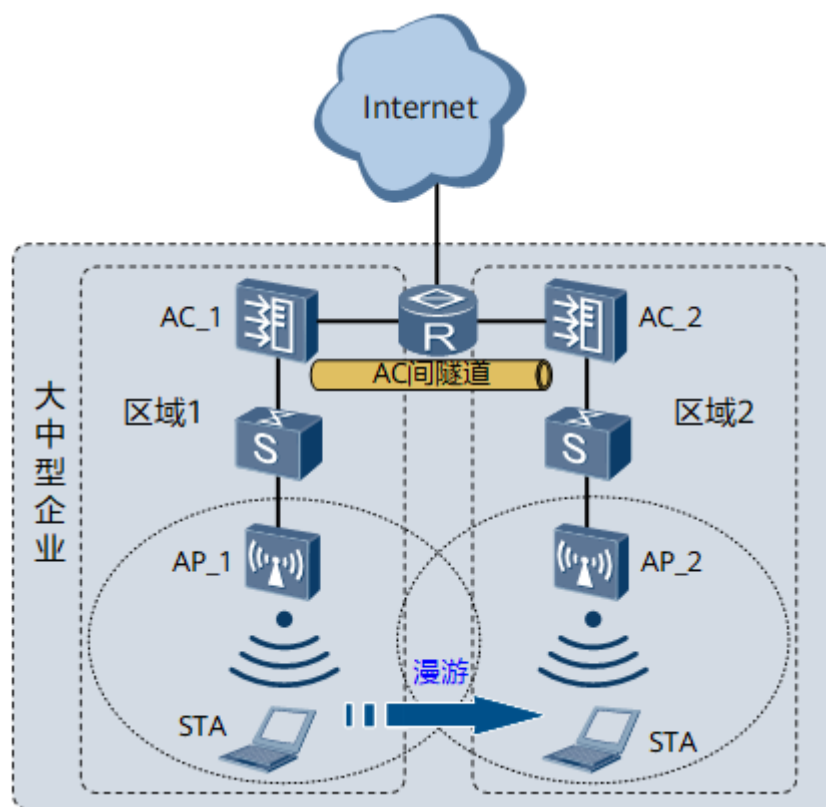
### AC 间漫游（无热备）

某大中型企业内部分为多个区域，需要通过WLAN网络为用户提供WLAN网络业务，用户需要在企业内部不同区域间移动办公的同时保持网络业务不中断。在这种场景下，可以在企业的不同区域内各部署一台AC和多台AP，通过AC管理AP，为用户提供WLAN网络服务。

如图13-12所示，企业部署AC\_1和AC\_2在同一个漫游组内，AC\_1和AC\_2分别对企业的区域1和区域2的AP进行管理，用户可以通过AP\_1和AP\_2接入WLAN网络。用户进行移动办公时，从AP\_1的区域漫游到AP\_2的区域时，网络业务不中断。



图 13-12 AC 间漫游（无热备）



## AC 间漫游（VRRP 热备）

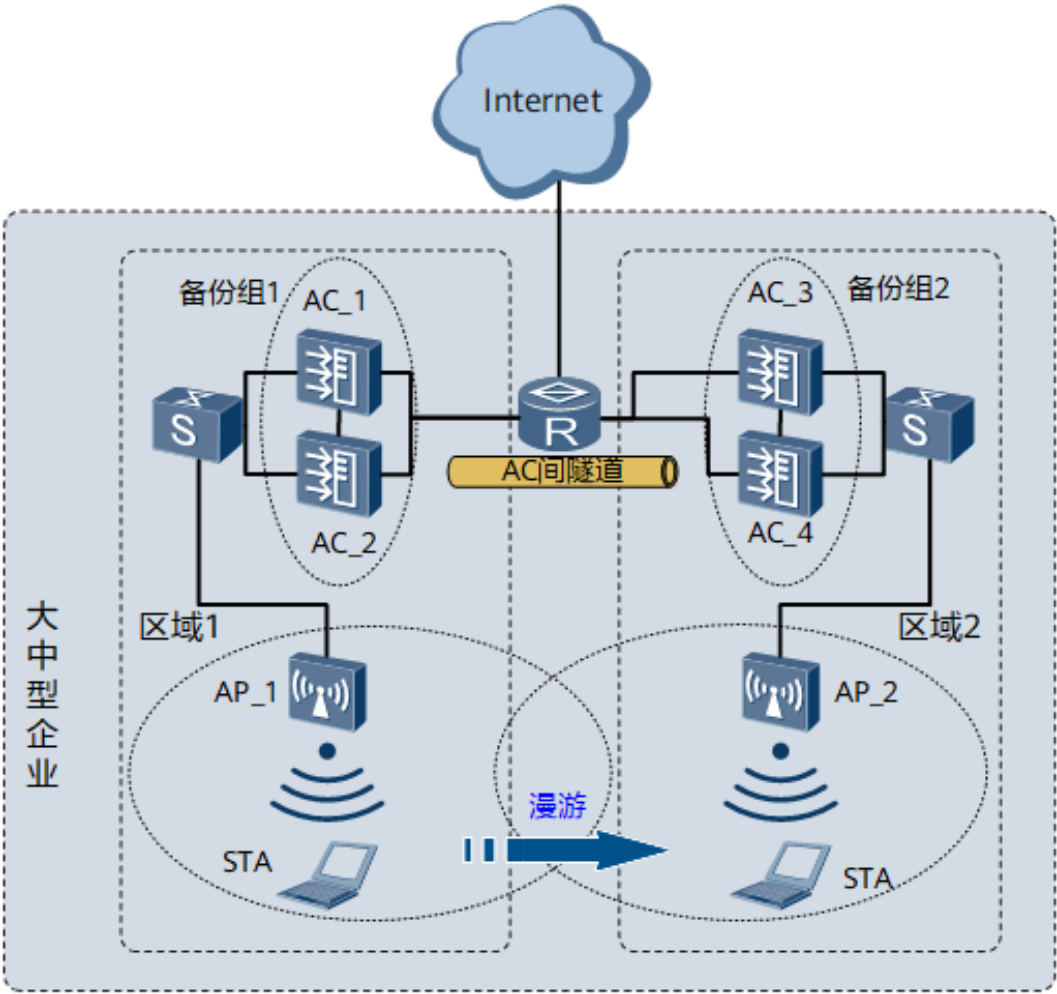
某大中型企业内部分为多个区域，需要通过WLAN网络为用户提供WLAN网络业务，用户需要在企业内部不同区域间移动办公的同时保持网络业务不中断。同时，为保证WLAN网络的可靠性，用户需要在个别设备发生故障时保持网络业务不中断。在这种场景下，可以在企业的不同区域内各部署互为备份（VRRP热备）的两台AC和多台AP，通过AC管理AP，为用户提供WLAN网络服务，当某个AC发生故障时，自动切换到备份AC，保证网络业务不中断。

如图13-13所示，企业在区域1部署了AC\_1和AC\_2，在区域2部署了AC\_3和AC\_4，分别对企业的区域1和区域2的AP进行管理，用户可以通过AP\_1和AP\_2接入WLAN网络。用户进行移动办公时，从AP\_1的区域漫游到AP\_2的区域时，网络业务不中断。

在配置通过VRRP实现AC热备份时，说明如下：

- 在区域1中，配置AC\_1和AC\_2为一个VRRP备份组（备份组1），其中，AC\_1为主AC，AC\_2为备AC，管理区域1中的AP。
- 在区域2中，配置AC\_3和AC\_4也为一个VRRP备份组（备份组2），其中，AC\_3为主AC，AC\_4为备AC，管理区域2中的AP。
- 在VRRP备份组中，需保证主备AC的配置是相同的。
- 在漫游组中，备份组1和备份组2作为漫游组成员AC，漫游组中成员AC之间相互呈现虚拟IP地址。因此，在备份组中添加成员AC时只需要添加备份组1和备份组2对外呈现的虚拟IP地址。
- 当AC\_1或AC\_3发生故障时，其备份AC会承担数据流量，从而保障网络的可靠通信。

图 13-13 AC 间漫游（VRRP 热备）

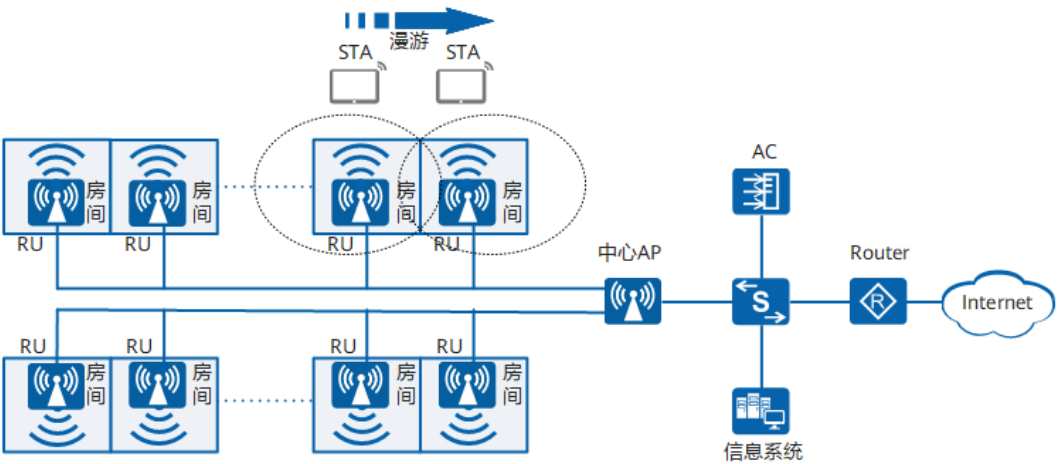


敏捷分布式 SFN 漫游

某医院采用敏捷分布式WLAN组网为用户提供WLAN网络业务。医院对无线网络的稳定性要求较高，医护人员通过手持医疗终端进行病房巡视、输液核对、生命体征录入等业务时，希望漫游无感知、上网业务不中断。在这种场景下，可以使用敏捷分布式SFN漫游功能。

如图13-14所示，在一个中心AP范围内，所有RU均部署在同一信道，开启敏捷分布式SFN漫游功能后，医疗终端从一个RU的覆盖区域漫游到另一个RU的覆盖区域时，上网业务不中断。

图 13-14 敏捷分布式 SFN 漫游



- 典型应用场景可分为以下几种：
- 医院仅部署内网供医护人员使用，仅一个射频的一个VAP上开启敏捷分布式SFN漫游。
  - 医院同时部署内网和外网，内外网部署在不同的射频上，内网射频开启敏捷分布式SFN漫游，外网射频采用传统的中心AP内漫游。
  - 医院同时部署内网和外网，内外网部署在同一个射频上，内网VAP开启敏捷分布式SFN漫游后，外网VAP自动开启敏捷分布式SFN漫游。

13.4 漫游配置任务概览

WLAN 漫游类型比较

表 13-3 WLAN 漫游类型比较

漫游类型	是否需要STA支持	适用安全策略	描述
普通漫游	不涉及	所有安全策略	适用所有场景，配置简单，漫游过程中业务可能有短暂中断。
PMK快速漫游	是	WPA2+802.1X/ WPA- WPA2+802.1X ( 802.1X客户端上 选择认证方式为 WPA2 )	适用场景较少，漫游时省略了802.1X认证过程，只需要密钥协商，延时较低。

漫游类型	是否需要STA支持	适用安全策略	描述
802.11r漫游	是	开放式系统认证/ WPA2+PSK+AES/ WPA2+PPSK+AES/ WPA2+802.1X +AES	适用场景较多，漫游时省略了认证和密钥协商过程，延时低。
敏捷分布式SFN漫游	不涉及	WPA+PSK/ WPA2+PSK/WPA- WPA2+PSK/WPA +802.1X（EAP认证）/ WPA2+802.1X （EAP认证）/ WPA- WPA2+802.1X （EAP认证）/ Portal+PSK	适用于敏捷分布式WLAN网络中，对于某些网络连接稳定性有较高要求但是吞吐量要求不高的场景，如医疗场景。

## AC 内漫游

AC设备无需配置即支持AC内漫游功能，对应任务请参见[13.7.1 配置AC内漫游](#)。

## AC 间漫游

AC间漫游的配置任务如[表13-4](#)所示。

**表 13-4** AC 间漫游配置任务概览

场景	描述	对应任务
二层漫游	<p>二层漫游前后STA关联的是同一个子网。</p> <p>配置AC间隧道采用DTLS来加密传输UDP报文，可以提高报文传输的安全性。</p> <p>在AC间漫游的组网中，AC之间需要传输一些敏感信息（如用户名、密码等），配置预共享密钥可以保护AC间传输的数据。</p> <p>配置802.11r快速漫游，省略了用户漫游过程中的802.1X认证和密钥协商，降低漫游延时。</p>	<p><a href="#">13.7.2.1（可选）配置AC间隧道DTLS加密</a></p> <p><a href="#">13.7.2.2（可选）配置AC间敏感信息加密</a></p> <p><a href="#">13.7.2.3 配置漫游组</a></p> <p><a href="#">13.7.1.2（可选）配置802.11r漫游</a></p>

场景	描述	对应任务
三层漫游	<p>三层漫游前后STA关联的不是同一个子网。</p> <p>配置AC间隧道采用DTLS来加密传输UDP报文，可以提高报文传输的安全性。</p> <p>在AC间漫游的组网中，AC之间需要传输一些敏感信息（如用户名、密码等），配置预共享密钥可以保护AC间传输的数据。</p> <p>漫游前后的VLAN不相同，属于三层漫游；漫游前后的VLAN相同时，需要通过配置漫游域来区分二层组网，只有当VLAN相同且漫游域也相同的时候才是二层漫游，否则是三层漫游。</p> <p>对于直接转发方式，如果HAC和HAP属于同一个子网，可以通过配置家乡代理将家乡代理设置为AC，减轻HAP的负担，提升转发效率。</p> <p>配置802.11r快速漫游，省略了用户漫游过程中的802.1X认证和密钥协商，降低漫游延时。</p>	<p><a href="#">13.7.2.1（可选）配置AC间隧道DTLS加密</a></p> <p><a href="#">13.7.2.2（可选）配置AC间敏感信息加密</a></p> <p><a href="#">13.7.2.4（可选）配置漫游域</a></p> <p><a href="#">13.7.2.5（可选）配置家乡代理</a></p> <p><a href="#">13.7.1.2（可选）配置802.11r漫游</a></p> <p><a href="#">13.7.2.3 配置漫游组</a></p>

## 敏捷分布式 SFN 漫游

配置敏捷分布式SFN漫游功能，对应任务请参见[13.7.3 配置敏捷分布式SFN漫游](#)。

## 13.5 漫游缺省配置

表 13-5 漫游的缺省配置

参数	缺省值
AC内跨VLAN漫游功能	使能
AC间隧道DTLS加密功能	未使能
AC间敏感数据加密功能	未使能
漫游组服务器	未配置

参数	缺省值
漫游组	未配置
漫游域	1
家乡代理	AP
禁止三层漫游功能	未使能
802.11r漫游功能	未使能
敏捷分布式SFN漫游功能	未使能

## 13.6 漫游配置注意事项

### 配置漫游功能的注意事项

- 实现WLAN漫游的两个AP必须使用相同的SSID和安全模板（安全模板名称可以不同，但是安全模板下的配置必须相同），认证模板的认证方式和认证参数也要配置相同。
- 直接转发模式下，用户漫游后，与AP相连的接入设备的ARP表项未及时老化，会造成用户业务短暂中断，建议用户在AC的VAP模板视图下执行命令**undo learn-client-address { ipv4 | ipv6 } disable**使能STA地址学习功能，AP会及时发送免费ARP报文给接入设备刷新ARP表项，保证漫游过程中用户业务不中断。

#### 说明

缺省情况下，STA的IP地址学习功能已开启。

- 漫游组内最多可以添加16个AC成员，AC一次只能加入到一个漫游组中，不可以同时加入多个漫游组。在高密等可能频繁发生AC间漫游的场景中，如果漫游组成员数过多，可能导致频繁出现漫游失败。对于此类场景，建议调整组网规划，使漫游组中存在4个以内成员AC。
- 同一漫游组内的AC必须使用相同的软件C版本，否则可能会导致AC间漫游失败。
- AC间漫游建议采用规格相近的AC。不同型号AC的用户接入能力相差较大，当大规格AC的接入用户大量向小规格AC漫游时，超出小规格AC接入能力的部分用户会漫游失败。
- 配置漫游组时，需确保AC已配置CAPWAP源地址，否则漫游组不生效。
- AC间漫游与双链路热备功能互斥。
- AGV漫游功能与空口扫描功能互斥。开启AGV功能后，AP上的对应射频将不支持空口扫描功能，依赖于扫描的业务如智能漫游、频谱导航、负载均衡等均不可用。
- AC间漫游组名称必须一致。
- WLAN AC和交换机之间不支持AC间漫游。
- 802.11r功能支持的安全策略包括开放式系统认证、WPA2+PSK+AES、WPA2+PPSK+AES和WPA2+802.1X+AES。
- 802.11r功能与PMF功能互斥，即如果已配置了802.11r功能，不能再配置PMF功能。

- 802.11r使用802.1X认证时，如果开启了802.1X重认证功能，部分终端可能因兼容性问题，在重认证阶段掉线后重新上线。
- 部分终端可能与802.11r漫游功能存在兼容性问题，导致漫游失败。不建议开启802.11r漫游功能。
- 如果两个AC上的PPSK配置保持一致，则PPSK用户支持AC间802.11r快速漫游；如果两个AC上的PPSK配置不一致，则PPSK用户不支持AC间802.11r快速漫游。
- 相同或不同漫游组成员（含漫游组服务器）的IP版本必须保持一致。如果配置了Navi AC，则漫游组成员与Navi AC成员（Navi AC和Local AC）的IP版本也必须保持一致。

## 配置敏捷分布式 SFN 漫游功能的注意事项

- 网络规划注意事项：
  - 支持敏捷分布式SFN漫游功能的款型仅包括AD9430DN-12（含配套RU）和AD9430DN-24（含配套RU）。其中，仅以下RU组合支持敏捷分布式SFN漫游：
    - R230D和R240D间，并且，R230D和R240D仅2.4G射频支持敏捷分布式SFN漫游，5G射频不支持。
    - R250D、R250D-E、R251D、R251D-E和R450D间。
  - 对于整个中心AP，开启敏捷分布式SFN漫游功能后，所有RU单频段（2.4G或5G）上支持的同频漫游终端数总数不超过128，单频段内其它VAP上终端总数不超过128。
  - 开启敏捷分布式SFN漫游功能后，所有RU需配置在同一信道。在5G频段开启敏捷分布式SFN漫游时，需将信道配置在非雷达信道。
  - 参与漫游的各个RU需要关联在同一中心AP上。不支持跨中心AP的敏捷分布式SFN漫游。
  - RU间的漫游为中心AP内二层漫游。不支持三层漫游场景下的敏捷分布式SFN漫游。
- 配置注意事项：
  - 如果2.4G或5G射频同时开启敏捷分布式SFN漫游，则建议使用不同的SSID，否则可能导致STA切换射频，影响用户体验。
  - 一个射频上只能有一个VAP使能敏捷分布式SFN漫游功能。如果一个射频上配置了多个VAP，建议在没有配置敏捷分布式SFN漫游的所有VAP上配置VAP限速总和为5Mbps。

### 说明

如果AP组的某个射频上有VAP使能了敏捷分布式SFN漫游功能，则在对应中心AP下关联到该射频的所有STA的漫游轨迹均可能会带有s标记。

- 开启敏捷分布式SFN漫游功能的射频上不能再配置信道扫描、信道调优和智能漫游。
- 敏捷分布式SFN漫游不支持AP个性化配置，只能基于AP组配置。
- 参与漫游的各个RU需要配置：
  - 相同的SSID。
  - 相同的VAP模板，且VAP ID必须相同。



- 相同的安全策略。敏捷分布式SFN漫游支持的加密方式包括WPA+PSK、WPA2+PSK、WPA-WPA2+PSK、WPA+802.1X (EAP认证)、WPA2+802.1X (EAP认证)、WPA-WPA2+802.1X (EAP认证)和Portal+PSK。

## 13.7 配置 WLAN 漫游

### 13.7.1 配置 AC 内漫游

#### 前置任务

对于小型的WLAN网络，一个AC可以满足WLAN网络的覆盖需求，当用户在同一个AC内进行漫游时，网络业务不中断。

**配置WLAN基本业务**且参与漫游的各个AP需要满足：

- 关联在同一AC上
- 配置相同的安全策略
- 配置相同的SSID
- 如果AC上配置了NAC业务，需要保证下发给各个AP的认证策略和授权策略是相同的。

#### 配置流程

前置任务完成后，无需再进行额外的配置，AC设备即支持AC内漫游功能，此时用户已经可以在关联于同一个AC的AP间进行漫游。

#### 13.7.1.1 （可选）配置禁止三层漫游

#### 背景信息

如果用户不希望设备支持三层漫游，可以执行命令**layer3-roam disable**，配置禁止三层漫游功能，此时用户将不能在不同子网间进行漫游。

#### 操作步骤

**步骤1** 执行命令**system-view**，进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。

**步骤3** 执行命令**vap-profile name profile-name**，创建VAP模板并进入VAP模板视图。

缺省情况下，系统上存在名为**default**的VAP模板。

**步骤4** 执行命令**layer3-roam disable**，配置禁止三层漫游。

缺省情况下，设备允许三层漫游。

----结束

### 13.7.1.2（可选）配置 802.11r 漫游

#### 操作步骤

- 步骤1 执行命令`system-view`，进入系统视图。
  - 步骤2 执行命令`wlan`，进入WLAN视图。
  - 步骤3 执行命令`ssid-profile name profile-name`，进入SSID模板视图。
  - 步骤4 执行命令`dot11r enable [ reassociate-timeout time ]`，开启802.11r功能。  
缺省情况下，802.11r功能未开启。
  - 步骤5 执行命令`quit`，返回WLAN视图。
  - 步骤6 执行命令`vap-profile name profile-name`，进入VAP模板视图。
  - 步骤7 执行命令`ssid-profile profile-name`，在VAP模板中引用SSID模板。  
缺省情况下，VAP模板下引用名为`default`的SSID模板。
- 结束

#### 检查配置结果

- 执行命令`display ssid-profile { all | name profile-name }`，查看SSID模板中802.11r功能相关的信息。

## 13.7.2 配置 AC 间漫游

#### 前置任务

对于大中型的WLAN网络，需要多个AC才能满足WLAN网络的覆盖需求，当用户在不同的AC间进行漫游时，网络业务不中断。

**配置WLAN基本业务**且参与漫游的各个AP需要满足：

- 关联在不同的AC上
- 配置相同的安全策略
- 配置相同的SSID
- 如果AC上配置了NAC业务，需要保证参与漫游的各个AC上配置了相同的认证策略和授权策略，同时下发给各个AP的认证策略和授权策略也是相同的。

#### 说明

对于AC间的802.11r漫游，如果HAC和FAC不在同一个漫游组，会导致漫游后终端接入失败、无法继续使用WLAN业务。

#### 配置流程

### 13.7.2.1（可选）配置 AC 间隧道 DTLS 加密

#### 背景信息

对于多AC的场景，如AC间漫游、Navi AC、无线配置同步等，AC设备是通过AC间隧道进行数据同步和报文转发，配置AC间隧道DTLS加密后，AC通过发现机制获取其他AC

的IP地址后，进入DTLS协商阶段，即AC根据此IP地址与其他AC协商建立AC间隧道，这个过程中AC间隧道采用DTLS来加密传输UDP报文，提高报文传输的安全性。

建议先配置预共享密钥，使AC上的预共享密钥一致，再使能AC间隧道DTLS加密功能。如果先使能AC间隧道DTLS加密功能，此时若各AC的预共享密钥不同，DTLS协商会失败，AC间隧道建立链路失败。

## 操作步骤

**步骤1** 执行命令**system-view**，进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**capwap dtls inter-controller psk psk-value**，配置AC间隧道DTLS加密使用的预共享密钥。

您可以在《WLAN缺省帐号与密码》（[企业网](#)、[运营商](#)）文档中获取各种缺省帐号与密码信息。获取该文档需要权限，如需升级权限，请查看网站帮助。

**步骤3** 执行命令**capwap dtls inter-controller control-link encrypt**，配置AC间控制隧道的DTLS加密功能。

缺省情况下，AC间控制隧道的DTLS加密功能关闭。

**步骤4** 执行命令**capwap dtls inter-controller data-link encrypt**，使能AC间数据隧道的DTLS加密功能。

缺省情况下，未使能AC间数据隧道的DTLS加密功能。

----结束

### 13.7.2.2 （可选）配置 AC 间敏感信息加密

#### 背景信息

在AC间漫游的组网中，AC之间需要传输一些敏感信息（如用户名、密码等），因此需要配置预共享密钥来保护AC间传输的数据。

#### 操作步骤

**步骤1** 执行命令**system-view**，进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**capwap inter-controller sensitive-info psk key-value**，配置AC间敏感信息加密使用的预共享密钥。

缺省情况下，未配置AC间敏感信息加密使用的共享加密密钥。

----结束

### 13.7.2.3 配置漫游组

#### 背景信息

在WLAN网络中，并不是任意两个AC间都可以实现漫游，STA只能在同一个漫游组内的AC间进行漫游。

漫游组配置有如下两种方法，且两种方法互斥。

- 指定漫游组服务器，则需要在漫游组服务器上配置漫游组，并在漫游组中添加成员AC，同时需要在漫游组成员AC上指定漫游组服务器，然后漫游组服务器将漫游组配置信息下发到各成员AC。每个成员AC在收到漫游组配置信息后，自动和漫游组中的其他成员AC建立AC间隧道，用于在STA漫游时互相交换STA的信息以及转发业务报文。
  - 在成员AC上配置漫游组服务器
  - 漫游组服务器上配置漫游组
- 不指定漫游组服务器，则需要在漫游组内每个AC上配置漫游组，并添加成员AC。
  - 各成员AC均需配置漫游组

## 操作步骤

- 配置漫游组服务器

STA在同一个漫游组内的AC间进行漫游，需要漫游组内的AC能够识别组内其他AC。如果在每个AC上对漫游组成员进行管理，操作起来会比较繁琐。

为了方便用户管理漫游组成员，需要选定一个AC作为漫游组服务器，在该AC上进行漫游组成员的配置和维护，同时需要在漫游组成员AC上指定漫游组服务器，然后漫游组服务器将漫游组配置信息下发到各成员AC，使漫游组内的各AC间相互识别并建立AC间隧道。

- 执行命令**system-view**，进入系统视图。
- 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。
- 执行命令**mobility-server { ip-address ipv4-address | ipv6-address ipv6-address }**，指定AC为漫游组服务器。

缺省情况下，设备未指定漫游组服务器。

此处添加的AC的IP地址为AC的源IP地址。

- 配置漫游组

### 说明

- 如果指定了漫游组服务器，则需要在漫游组服务器上配置漫游组。
- 如果没有指定漫游组服务器，则各成员AC均需配置漫游组。
  - 执行命令**system-view**，进入系统视图。
  - 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。
  - 执行命令**mobility-group name group-name**，进入漫游组的配置视图。
  - 执行命令**member { ip-address ipv4-address | ipv6-address ipv6-address } [ description description ]**，向漫游组中添加成员。

缺省情况下，系统没有向漫游组中添加成员。

此处添加的AC的IP地址为AC的源IP地址。

----结束

### 13.7.2.4 （可选）配置漫游域

#### 背景信息

如果两个子网的VLAN ID不同，那么这两个子网是处于不同的网段，STA在这两个子网间漫游是属于三层漫游。

网络中有时会出现以下情况：两个子网的VLAN ID相同，但是这两个子网又属于不同的子网。此时为了避免系统仅仅依据VLAN ID将用户在两个子网间的漫游误判为二层漫游，需要通过配置漫游域来确定设备是否在同一个子网内，只有当VLAN相同且漫游域也相同的时候才是二层漫游，否则是三层漫游。

#### 操作步骤

**步骤1** 执行命令**system-view**，进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。

**步骤3** 执行命令**vap-profile name profile-name**，创建VAP模板并进入VAP模板视图。

缺省情况下，系统上存在名为**default**的VAP模板。

**步骤4** 执行命令**vlan-mobility-group vlan-mobility-group-id**，配置漫游域ID。

缺省情况下，漫游域ID为1。

**步骤5** 执行命令**quit**，返回WLAN视图。

----结束

### 13.7.2.5 （可选）配置家乡代理

#### 背景信息

用户漫游到其他AP后，默认以HAP作为家乡代理。用户漫游时自动在FAP和家乡代理间建立一条隧道，用户的流量通过家乡代理中转，以保证用户漫游后仍能访问原网络。

如果AC和用户的网关二层可达，比如AC在用户VLAN内，或者AC就是用户的网关，则可以配置用户的家乡代理在HAC上，减轻HAP的负担，并可以缩短FAP到家乡代理的隧道长度，提升转发效率。

#### 操作步骤

**步骤1** 执行命令**system-view**，进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。

**步骤3** 执行命令**vap-profile name profile-name**，创建VAP模板并进入VAP模板视图。

缺省情况下，系统上存在名为**default**的VAP模板。

**步骤4** 执行命令**home-agent { ac | ap }**，配置漫游用户的家乡代理。

缺省情况下，漫游用户默认的家乡代理为HAP。

**步骤5** 执行命令**quit**，返回WLAN视图。

----结束

### 13.7.2.6 （可选）配置禁止三层漫游

#### 背景信息

如果用户不希望设备支持三层漫游，可以执行命令**layer3-roam disable**，配置禁止三层漫游功能，此时用户将不能在不同子网间进行漫游。

#### 操作步骤

- 步骤1 执行命令**system-view**，进入系统视图。
  - 步骤2 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。
  - 步骤3 执行命令**vap-profile name profile-name**，创建VAP模板并进入VAP模板视图。  
缺省情况下，系统上存在名为**default**的VAP模板。
  - 步骤4 执行命令**layer3-roam disable**，配置禁止三层漫游。  
缺省情况下，设备允许三层漫游。
- 结束

### 13.7.2.7 （可选）配置 802.11r 漫游

#### 操作步骤

- 步骤1 执行命令**system-view**，进入系统视图。
  - 步骤2 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。
  - 步骤3 执行命令**ssid-profile name profile-name**，进入SSID模板视图。
  - 步骤4 执行命令**dot11r enable [ reassociate-timeout time ]**，开启802.11r功能。  
缺省情况下，802.11r功能未开启。
  - 步骤5 执行命令**quit**，返回WLAN视图。
  - 步骤6 执行命令**vap-profile name profile-name**，进入VAP模板视图。
  - 步骤7 执行命令**ssid-profile profile-name**，在VAP模板中引用SSID模板。  
缺省情况下，VAP模板下引用名为**default**的SSID模板。
- 结束

#### 检查配置结果

- 执行命令**display ssid-profile { all | name profile-name }**，查看SSID模板中802.11r功能相关的信息。

### 13.7.2.8 检查 AC 间漫游配置结果

#### 前提条件

已完成WLAN漫游的相关配置。

## 操作步骤

- 在漫游组成员AC上执行命令**display mobility-server**，查看漫游组服务器的相关配置。
- 执行命令**display mobility-group { name group-name | all }**，查看指定漫游组的配置信息。

### 说明

- 如果配置了漫游组服务器，只能在漫游组服务器上查看漫游组配置信息。
- 如果没有配置漫游组服务器，在漫游组每个成员AC上均可查看漫游组配置信息。

----结束

## 13.7.3 配置敏捷分布式 SFN 漫游

### 背景信息

在敏捷分布式WLAN组网中，对于某些网络连接稳定性有较高要求的场景，如医疗场景，可以开启敏捷分布式SFN漫游功能。所有RU部署在相同工作信道上并使用相同的BSSID和终端通信，终端在同一个SSID信号覆盖范围内自由移动时可实现无感知漫游、上网业务不中断。

### 前置任务

在配置敏捷分布式SFN漫游之前，需完成以下任务：

- [9.10 配置中心AP和RU上线](#)。
- [9.12 配置STA上线（敏捷分布式WLAN组网）](#)。
- 所有RU部署在同一工作信道，具体配置方法请参见[9.11.1.1 配置基本射频参数](#)。

## 操作步骤

**步骤1** 执行命令**system-view**，进入系统视图。

**步骤2** 执行命令**wlan**，进入WLAN视图。

**步骤3** 执行命令**vap-profile name profile-name**，进入VAP模板视图。

缺省情况下，系统上存在名为**default**的VAP模板。

**步骤4** 执行命令**sfn-roam enable**，开启敏捷分布式SFN漫游功能。

缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游功能未开启。

**步骤5** 将指定VAP模板绑定到AP组。VAP模板绑定的具体步骤参见[9.11.2.16 引用VAP模板](#)。

**步骤6** 执行命令**quit**，返回WLAN视图。

**步骤7** （可选）配置敏捷分布式SFN漫游相关参数。

- 执行命令**rrm-profile name profile-name**，创建RRM模板并进入模板视图。

缺省情况下，系统已经存在名为“default”的缺省RRM模板。

- 配置敏捷分布式SFN漫游判决相关参数。

- 执行命令**sfn-roam roam-check check-interval check-interval-value**，配置敏捷分布式SFN漫游判决周期。



- 缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游判决周期为700毫秒。
- 执行命令**sfn-roam report-interval** *report-interval-value*，配置RU上报终端RSSI的周期。  
缺省情况下，RU向中心AP上报终端RSSI的周期为400毫秒。
  - 执行命令**sfn-roam roam-check sta-holding times** *sta-holding-times*，配置敏捷分布式SFN漫游终端保持次数。  
缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游终端保持次数为3次。
  - 配置影响终端RSSI累积变化值判断条件的参数。
    - 执行命令**sfn-roam roam-check rssi-accumulate threshold** *rssi-accumulate-value*，配置敏捷分布式SFN漫游终端RSSI变化累计阈值。  
缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游终端RSSI变化累计阈值为8dB。
  - 配置影响信号强度差值判断条件的参数。
    - 执行命令**sfn-roam roam-check gap-rssi** *gap-rssi*，配置敏捷分布式SFN漫游RU信号强度差值。  
缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游RU信号强度差值为6dB。
  - 配置影响信号强度较优次数判断条件的参数。
    - 执行命令**sfn-roam roam-check better-times** *better-times*，配置敏捷分布式SFN漫游RU信号强度较优次数。  
缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游RU信号强度较优次数为2次。
    - 执行命令**sfn-roam roam-check high-threshold** *high-threshold-value*，配置敏捷分布式SFN漫游终端RSSI高阈值。  
缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游终端RSSI高阈值为-55dBm。
    - 执行命令**sfn-roam roam-check low-threshold** *low-threshold-value*，配置敏捷分布式SFN漫游终端RSSI低阈值。  
缺省情况下，敏捷分布式SFN漫游终端RSSI低阈值为-60dBm。
3. 执行命令**quit**，返回WLAN视图。
  4. 进入AP组射频视图。
    - a. 执行命令**ap-group name** *group-name*，进入AP组视图。
    - b. 执行命令**radio** *radio-id*，进入射频视图。
  5. 配置敏捷分布式SFN漫游相关射频参数。
    - 执行命令**cts disable**，关闭RU回复终端CTS报文功能。  
缺省情况下，RU回复终端CTS报文功能已开启。
    - 执行命令**cts delay** *delay-time*，配置RU向终端回复CTS报文的延迟时间。  
缺省情况下，没有配置RU向终端回复CTS报文的延迟时间。
    - 执行命令**beacon disable**，关闭RU发送Beacon帧功能。  
缺省情况下，RU发送Beacon帧功能已开启。
  6. 执行命令**quit**，返回AP组视图。
  7. 执行命令**quit**，返回WLAN视图。
  8. 执行命令**radio-2g-profile name** *profile-name*或**radio-5g-profile name** *profile-name*，进入2G或5G射频模板视图。

9. 执行命令`rrm-profile profile-name`，将RRM模板绑定到2G或5G射频模板。
10. 执行命令`quit`，返回WLAN视图。
11. 将指定射频模板绑定到AP组。具体步骤参见[9.11.1.5 引用射频模板](#)。

----结束

## 检查配置结果

- 执行命令`display vap-profile { all | name profile-name }`，查看VAP模板中敏捷分布式SFN漫游功能使能情况。
- 执行命令`display rrm-profile { all | name profile-name }`，查看RRM模板中敏捷分布式SFN漫游功能相关参数的信息。

## 13.7.4 配置智能仓储场景下的漫游优化

### 背景信息

智能仓储场景中，AGV（Automated Guided Vehicle）需要完成货物的自动拣选和自动分拣。

- 自动拣选：调度系统控制AGV将相应的货架托举到拣选区域，排队等候完成扫码打包。
- 自动分拣：分拣机器人自动扫描包裹条码，将包裹分发指令下发给AGV。AGV自动导航到指定的分拣口，将包裹投入物流框。

在该场景下，依赖WLAN网络实现AGV位置、状态信息上报和运行控制指令的下发，通过开启自动导航漫游优化功能，使WLAN网络将运行控制信息实时、可靠、正确地传递给目标设备。

### 注意事项

- 由于2.4G射频干扰较严重，建议在5G射频下使用自动导航漫游优化功能。
- 自动导航漫游优化功能仅在转发模式为隧道转发时生效。
- AGV漫游功能与空口扫描功能互斥。开启AGV功能后，AP上的对应射频将不支持空口扫描功能，依赖于扫描的业务如智能漫游、频谱导航、负载均衡等均不可用。

### 前置任务

配置智能仓储场景下的漫游优化前，需完成以下任务：

- [9 WLAN基本业务配置](#)

### 操作步骤

- 步骤1** 执行命令`system-view`，进入系统视图。
- 步骤2** 执行命令`wlan`，进入WLAN视图。
- 步骤3** 执行命令`vap-profile name profile-name`，进入VAP模板视图。
- 步骤4** 执行命令`autonavigation-roam-optimize enable`，使能自动导航漫游优化功能。  
缺省情况下，自动导航漫游优化功能未开启。

**步骤5** 执行命令**quit**，返回WLAN视图。

**步骤6** （可选）执行命令**radio-2g-profile name profile-name**或**radio-5g-profile name profile-name**，进入2G射频模板或5G射频模板视图。

**步骤7** （可选）执行命令**autonavigation-roam-optimize beacon-interval interval**，配置自动导航漫游优化功能的beacon间隔。

缺省情况下，自动导航漫游优化功能的beacon间隔为60TUs。

通常采用缺省值即可，如果AP部署过于密集，可适当将beacon间隔调大。

**步骤8** 执行命令**quit**，返回WLAN视图。

**步骤9** 执行命令**calibrate manual startup**，手动触发射频调优。

待射频调优完成后，执行命令**display ap neighbor { ap-name ap-name | ap-id ap-id } [ radio radio ]**查看调优后的AP邻居结果。

**步骤10** （可选）如果有AP邻居关系没有自动生成，执行命令**neighbor-relation ap-name ap-name1 ap-name2**，手动添加AP邻居关系。

----结束

## 检查配置结果

- 执行命令**display vap-profile name profile-name**，查看自动导航漫游优化功能的使能状态。
- 执行命令**display radio-2g-profile name profile-name**或**display radio-5g-profile name profile-name**，查看自动导航漫游优化功能的beacon间隔。
- 执行命令**display station sta-mac sta-mac-address**，查看STA是否支持自动导航漫游优化功能。

## 13.8 维护 WLAN 漫游

### 背景信息

STA发生漫游后，在AC上可以查看STA的漫游轨迹，即经过的AP信息。对于AC间漫游，如果配置了漫游组服务器时，可以查看到漫游组服务器成员的状态。

### 操作步骤

- 执行命令**display station roam-track sta-mac mac-address**，查看STA的漫游轨迹。
- 在漫游组服务器上执行命令**display mobility-client**，查看漫游组成员的状态。

----结束

## 13.9 漫游配置举例

## 13.9.1 配置 WLAN 跨 VLAN 的三层漫游示例

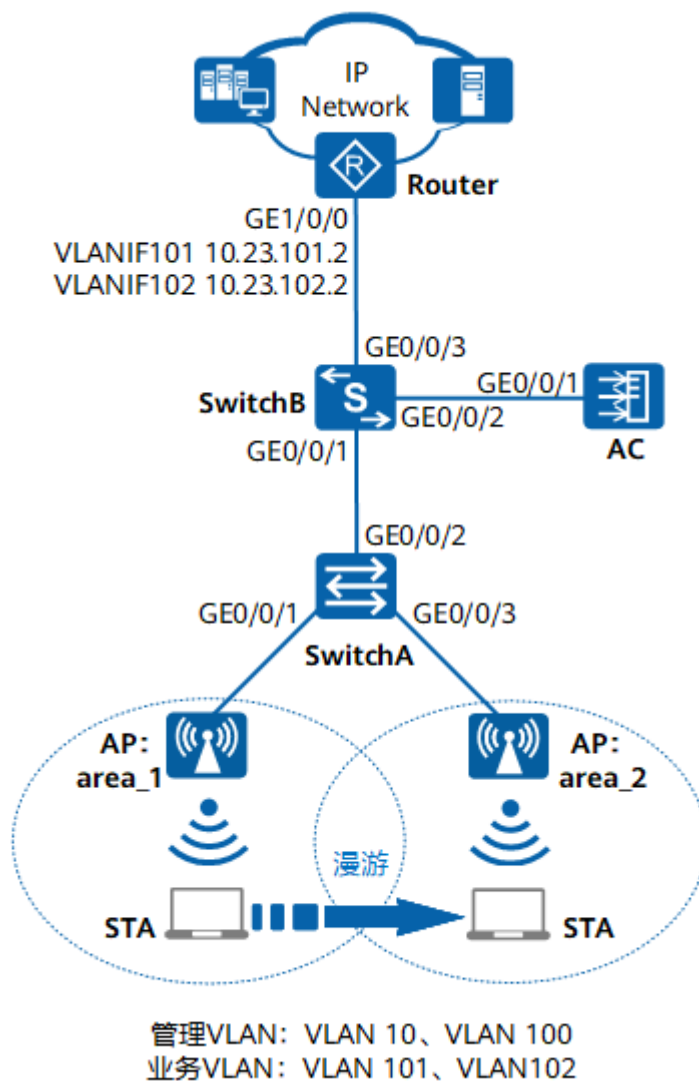
### 业务需求

企业用户通过WLAN接入网络，以满足移动办公的基本需求。在覆盖区域内移动发生跨VLAN漫游时，不影响用户的业务使用。

### 组网需求

- AC组网方式：旁挂三层组网。
- DHCP部署方式：
  - AC作为DHCP服务器为AP分配IP地址。
  - 汇聚交换机SwitchB作为DHCP服务器为STA分配IP地址。
- 业务数据转发方式：直接转发。

图 13-15 配置 WLAN 跨 VLAN 的三层漫游示例组网图



## 数据规划

表 13-6 AC 数据规划表

配置项	数据
AP管理 VLAN	VLAN10、VLAN100
STA业务 VLAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>area_1: VLAN101</li> <li>area_2: VLAN102</li> </ul>
DHCP服务器	AC作为DHCP服务器为AP分配IP地址 汇聚交换机作为STA的DHCP服务器，STA的默认网关为10.23.101.2/24和10.23.102.2/24
AP的IP地址池	10.23.10.2 ~ 10.23.10.254/24
STA的IP地址池	<ul style="list-style-type: none"> <li>area_1: 10.23.101.3 ~ 10.23.101.254/24</li> <li>area_2: 10.23.102.3 ~ 10.23.102.254/24</li> </ul>
AC的源接口IP地址	VLANIF100: 10.23.100.1/24
AP组	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group1</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net1、域管理模板default、2G射频模板wlan-radio2g、5G射频模板wlan-radio5g</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group2</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net2、域管理模板default、2G射频模板wlan-radio2g、5G射频模板wlan-radio5g</li> </ul>
域管理模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: default</li> <li>国家码: 中国</li> <li>调优信道集合: 配置2.4G和5G调优带宽和调优信道</li> </ul>
SSID模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>SSID名称: wlan-net</li> </ul>
安全模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>安全策略: WPA-WPA2+PSK+AES</li> <li>密码: a1234567</li> </ul>
VAP模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net1</li> <li>转发模式: 直接转发</li> <li>业务VLAN: VLAN101</li> <li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li> </ul>

配置项	数据
	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-net2</li><li>转发模式: 直接转发</li><li>业务VLAN: VLAN102</li><li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li></ul>
空口扫描模板	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-airscan</li><li>探测信道集合: 调优信道</li><li>空口扫描间隔时间: 60000毫秒</li><li>空口扫描持续时间: 60毫秒</li></ul>
2G射频模板	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-radio2g</li><li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li></ul>
5G射频模板	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-radio5g</li><li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li></ul>

## 配置思路

- 配置AP、AC和周边网络设备之间实现网络互通。
- 配置AP上线。
  - 创建AP组，用于将需要进行相同配置的AP都加入到AP组，实现统一配置。
  - 配置AC的系统参数，包括国家码、AC与AP之间通信的源接口。
  - 配置AP上线的认证方式并离线导入AP，实现AP正常上线。
- 配置WLAN业务参数，实现STA访问WLAN网络功能。

### 说明

当用户新开局时，对于AP的射频信道的设置，用户可根据网络规划手动指定，也可使用射频调优功能自动选择最佳信道。本例中采用射频调优功能自动选择最佳信道。

## 配置注意事项

- 纯组播报文由于协议要求在无线空口没有ACK机制保障，且无线空口链路不稳定，为了纯组播报文能够稳定发送，通常会以低速报文形式发送。如果网络侧有大量异常组播流量涌入，则会造成无线空口拥堵。为了减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击，建议配置组播报文抑制功能。配置前请确认是否有组播业务，如果有，请谨慎配置限速值。
  - 业务数据转发方式采用直接转发时，建议在直连AP的交换机接口上配置组播报文抑制。
  - 业务数据转发方式采用隧道转发时，建议在AC的流量模板下配置组播报文抑制。

配置方法请参见：[如何配置组播报文抑制，减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击？](#)

- 建议在与AP直连的设备接口上配置端口隔离，如果不配置端口隔离，尤其是业务数据转发方式采用直接转发时，可能会在VLAN内形成大量不必要的广播报文，导致网络阻塞，影响用户体验。
- 隧道转发模式下，管理VLAN和业务VLAN不能配置为同一VLAN，且AP和AC之间只能放通管理VLAN，不能放通业务VLAN。

## 操作步骤

### 步骤1 配置周边设备

# 配置接入交换机SwitchA的GE0/0/1接口加入VLAN10和VLAN101、GE0/0/2接口加入VLAN10、VLAN101和VLAN102、GE0/0/3接口加入VLAN10和VLAN102，GE0/0/1和GE0/0/3接口的缺省VLAN为VLAN10。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 101 102
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 101
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port-isolate enable
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10 101 102
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 102
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port-isolate enable
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

# 配置汇聚交换机SwitchB的接口GE0/0/1加入VLAN10、VLAN101和VLAN102，接口GE0/0/2加入VLAN100，接口GE0/0/3加入VLAN101和VLAN102，并创建接口VLANIF100，地址为10.23.100.2/24。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchB
[SwitchB] vlan batch 10 100 101 102
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10 101 102
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 101 102
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/3] quit
[SwitchB] interface vlanif 100
[SwitchB-Vlanif100] ip address 10.23.100.2 24
[SwitchB-Vlanif100] quit
```

# 配置Router的接口GE1/0/0加入VLAN101和VLAN102，创建接口VLANIF101并配置IP地址为10.23.101.2/24，创建接口VLANIF102并配置IP地址为10.23.102.2/24。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname Router
[Router] vlan batch 101 102
[Router] interface gigabitethernet 1/0/0
[Router-GigabitEthernet1/0/0] port link-type trunk
[Router-GigabitEthernet1/0/0] port trunk allow-pass vlan 101 102
[Router-GigabitEthernet1/0/0] quit
```



```
[Router] interface vlanif 101
[Router-Vlanif101] ip address 10.23.101.2 24
[Router-Vlanif101] quit
[Router] interface vlanif 102
[Router-Vlanif102] ip address 10.23.102.2 24
[Router-Vlanif102] quit
```

## 步骤2 配置AC与其它网络设备互通

# 配置AC的接口GE0/0/1加入VLAN100，并创建接口VLANIF100。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC
[AC] vlan 100
[AC-vlan100] quit
[AC] interface vlanif 100
[AC-Vlanif100] ip address 10.23.100.1 24
[AC-Vlanif100] quit
[AC] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[AC-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

# 配置AC到AP的路由，下一跳为SwitchB的VLANIF100。

```
[AC] ip route-static 10.23.10.0 24 10.23.100.2
```

## 步骤3 配置DHCP服务为AP和STA分配IP地址

# 在SwitchB上配置DHCP中继，代理AC分配IP地址。

```
[SwitchB] dhcp enable
[SwitchB] interface vlanif 10
[SwitchB-Vlanif10] ip address 10.23.10.1 24
[SwitchB-Vlanif10] dhcp select relay
[SwitchB-Vlanif10] dhcp relay server-ip 10.23.100.1
[SwitchB-Vlanif10] quit
```

# 在SwitchB上创建VLANIF101和VLANIF102接口为STA提供地址，并指定默认网关。

### 说明

DNS服务器地址请根据实际需要配置。常用配置方法如下：

- 接口地址池场景，需要在VLANIF接口视图下执行命令**dhcp server dns-list ip-address &<1-8>**。
- 全局地址池场景，需要在IP地址池视图下执行命令**dns-list ip-address &<1-8>**。

```
[SwitchB] interface vlanif 101
[SwitchB-Vlanif101] ip address 10.23.101.1 24
[SwitchB-Vlanif101] dhcp select interface
[SwitchB-Vlanif101] dhcp server gateway-list 10.23.101.2
[SwitchB-Vlanif101] quit
[SwitchB] interface vlanif 102
[SwitchB-Vlanif102] ip address 10.23.102.1 24
[SwitchB-Vlanif102] dhcp select interface
[SwitchB-Vlanif102] dhcp server gateway-list 10.23.102.2
[SwitchB-Vlanif102] quit
```

# 在AC上创建全局地址池为AP提供地址。

```
[AC] dhcp enable
[AC] ip pool huawei
[AC-ip-pool-huawei] network 10.23.10.0 mask 24
[AC-ip-pool-huawei] gateway-list 10.23.10.1
[AC-ip-pool-huawei] option 43 sub-option 3 ascii 10.23.100.1
[AC-ip-pool-huawei] quit
[AC] interface vlanif 100
[AC-Vlanif100] dhcp select global
[AC-Vlanif100] quit
```

## 步骤4 配置AP上线

# 创建AP组，用于将相同配置的AP都加入同一AP组中。

```
[AC] wlan
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group2
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] quit
```

# 创建域管理模板，在域管理模板下配置AC的国家码并在AP组下引用域管理模板。

```
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC-wlan-regulate-domain-default] country-code cn
[AC-wlan-regulate-domain-default] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] regulatory-domain-profile default
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group2
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] regulatory-domain-profile default
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] quit
[AC-wlan-view] quit
```

# 配置AC的源接口。

#### 说明

V200R021C00版本开始，配置CAPWAP源接口或源地址时，会检查和安全相关的配置是否已存在，包括DTLS加密的PSK、AC间DTLS加密的PSK、登录AP的用户名和密码、全局离线管理VAP的登录密码，均已存在才能成功配置，否则会提示用户先完成相关的配置。

```
[AC] capwap source interface vlanif 100
```

Set the DTLS PSK(contains 6-32 plain-text characters, or 48 or 68 cipher-text characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

Set the DTLS inter-controller PSK(contains 6-32 plain-text characters, or 48 or 68 cipher-text characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

Set the user name for FIT APs(contains 4-31 plain-text characters, which can only include letters, digits and underlines. And the first character must be a letter):admin

Set the password for FIT APs(plain-text password of 8-128 characters or cipher-text password of 48-188 characters that must be a combination of at least three of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

Set the global temporary-management psk(contains 8-63 plain-text characters, or 48-108 cipher-text characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

# 在AC上离线导入AP，并将area\_1和area\_2分别加入AP组“ap-group1”和“ap-group2”中。假设AP的MAC地址为60de-4476-e360，并且根据AP的部署位置为AP配置名称，便于从名称上就能够了解AP的部署位置。例如MAC地址为60de-4476-e360的AP部署在1号区域，命名此AP为area\_1。

#### 说明

**ap auth-mode**命令缺省情况下为MAC认证，如果之前没有修改其缺省配置，可以不用执行**ap auth-mode mac-auth**。

举例中使用的AP为AP5030DN，具有射频0和射频1两个射频。AP5030DN的射频0为2.4GHz射频，射频1为5GHz射频。

```
[AC] wlan
[AC-wlan-view] ap auth-mode mac-auth
[AC-wlan-view] ap-id 0 ap-mac 60de-4476-e360
[AC-wlan-ap-0] ap-name area_1
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
```

```
[AC-wlan-ap-0] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and
antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-0] quit
[AC-wlan-view] ap-id 1 ap-mac dcd2-fc04-b500
[AC-wlan-ap-1] ap-name area_2
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-1] ap-group ap-group2
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and
antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-1] quit
```

# 将AP上电后，当执行命令**display ap all**查看到AP的“State”字段为“nor”时，表示AP正常上线。

```
[AC-wlan-view] display ap all
```

Total AP information:

nor : normal [2]

Extra information: P : insufficient power supply

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime	ExtraInfo
0	60de-4476-e360	area_1	ap-group1	10.23.10.254	AP5030DN	nor	0	15S	-
1	dcd2-fc04-b500	area_2	ap-group2	10.23.10.253	AP5030DN	nor	0	10S	-

Total: 2

## 步骤5 配置WLAN业务参数

# 创建名为“wlan-net”的安全模板，并配置安全策略。

### 说明

举例中以配置WPA-WPA2+PSK+AES的安全策略为例，密码为“a1234567”，实际配置中请根据实际情况，配置符合实际要求的安全策略。

```
[AC-wlan-view] security-profile name wlan-net
[AC-wlan-sec-prof-wlan-net] security wpa-wpa2 psk pass-phrase a1234567 aes
[AC-wlan-sec-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的SSID模板，并配置SSID名称为“wlan-net”。

```
[AC-wlan-view] ssid-profile name wlan-net
[AC-wlan-ssid-prof-wlan-net] ssid wlan-net
[AC-wlan-ssid-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net1”和“wlan-net2”的VAP模板，配置业务数据转发模式、业务VLAN，并且引用安全模板和SSID模板。

```
[AC-wlan-view] vap-profile name wlan-net1
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net1] service-vlan vlan-id 101
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net1] security-profile wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net1] ssid-profile wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net1] quit
[AC-wlan-view] vap-profile name wlan-net2
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net2] service-vlan vlan-id 102
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net2] security-profile wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net2] ssid-profile wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net2] quit
```

# 配置AP组引用VAP模板，area\_1上射频0和射频1都使用VAP模板“wlan-net1”的配置，area\_2上射频0和射频1都使用VAP模板“wlan-net2”的配置。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net1 wlan 1 radio 0
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net1 wlan 1 radio 1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group2
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] vap-profile wlan-net2 wlan 1 radio 0
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] vap-profile wlan-net2 wlan 1 radio 1
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] quit
```

## 步骤6 开启射频调优功能自动选择AP最佳信道和功率

# 使能射频的信道和功率自动调优功能。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio 0
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-channel-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-tpower-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/0] quit
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio 1
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-channel-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-tpower-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/1] quit
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group2
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] radio 0
[AC-wlan-group-radio-ap-group2/0] calibrate auto-channel-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group2/0] calibrate auto-tpower-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group2/0] quit
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] radio 1
[AC-wlan-group-radio-ap-group2/1] calibrate auto-channel-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group2/1] calibrate auto-tpower-select enable
[AC-wlan-group-radio-ap-group2/1] quit
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] quit
```

# 在域管理模板下配置调优信道集合。

```
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 2.4g channel-set 1,6,11
[AC-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g bandwidth 20mhz
[AC-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
[AC-wlan-regulate-domain-default] quit
```

# 创建空口扫描模板“wlan-airscan”，并配置调优信道集合、扫描间隔时间和扫描持续时间。

```
[AC-wlan-view] air-scan-profile name wlan-airscan
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-channel-set dca-channel
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-period 60
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-interval 60000
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] quit
```

# 创建2G射频模板“wlan-radio2g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC-wlan-view] radio-2g-profile name wlan-radio2g
[AC-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] quit
```

# 创建5G射频模板“wlan-radio5g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC-wlan-view] radio-5g-profile name wlan-radio5g
[AC-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] quit
```

# 在名为“ap-group1”和“ap-group2”的AP组下引用5G射频模板“wlan-radio5g”和2G射频模板“wlan-radio2g”。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio-5g-profile wlan-radio5g radio 1
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio-2g-profile wlan-radio2g radio 0
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group2
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] radio-5g-profile wlan-radio5g radio 1
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] radio-2g-profile wlan-radio2g radio 0
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-ap-group-ap-group2] quit
```

# 配置射频调优模式为手动调优，并手动触发射频调优。

```
[AC-wlan-view] calibrate enable manual
[AC-wlan-view] calibrate manual startup
```

# 待执行手动调优一小时后，调优结束。将射频调优模式改为定时调优，并将调优时间定为用户业务空闲时段（如当地时间凌晨00:00-06:00时段）。

```
[AC-wlan-view] calibrate enable schedule time 03:00:00
```

## 步骤7 验证配置结果

WLAN业务配置会自动下发给AP，配置完成后，通过执行命令**display vap ssid wlan-net**查看如下信息，当“Status”项显示为“ON”时，表示AP对应的射频上的VAP已创建成功。

```
[AC-wlan-view] display vap ssid wlan-net
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	area_1	0	1	60DE-4476-E360	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
0	area_1	1	1	60DE-4476-E370	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
1	area_2	0	1	60DE-4474-9640	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
1	area_2	1	1	60DE-4474-9650	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net

Total: 4

STA搜索到名为“wlan-net”的无线网络，输入密码“a1234567”并正常关联后，在AC上执行**display station ssid wlan-net**命令，可以查看到用户已经接入到无线网络“wlan-net”中。

```
[AC-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

STA MAC	AP ID	Ap name	Rf/WLAN	Band	Type	Rx/Tx	RSSI	VLAN	IP address
e019-1dc7-1e08	0	area_1	1/1	5G	11n	46/59	-68 101	10.23.101.254	

Total: 1 2.4G: 0 5G: 1

当STA从AP1的覆盖范围移动到AP2的覆盖范围时，在AC上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP2。

```
[AC-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

STA MAC	AP ID	Ap name	Rf/WLAN	Band	Type	Rx/Tx	RSSI	VLAN	IP address
e019-1dc7-1e08	1	area_2	1/1	5G	11n	46/59	-58 101	10.23.101.254	

Total: 1 2.4G: 0 5G: 1

在AC上执行命令**display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08**，可以查看该STA的漫游轨迹。

```
[AC-wlan-view] display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08
Access SSID:wlan-net
Rx/Tx:link receive rate/link transmit rate(Mbps)
c:PMK Cache Roam r:802.11r Roam s:Same Frequency Network
```

L2/L3 BSSID	AC IP TIME	AP name In/Out RSSI	Radio ID Out Rx/Tx
--	10.23.100.1	area_1	1
60DE-4476-E370	2016/01/12 16:52:58	-51/-48	46/13
L3	10.23.100.1	area_2	1

```
60DE-4474-9650 2016/01/12 16:55:45 -58/- -/-
```

```
-----  
Number: 1
```

----结束

## 配置文件

- SwitchA的配置文件

```
#  
sysname SwitchA  
#  
vlan batch 10 101 to 102  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
port trunk pvid vlan 10  
port trunk allow-pass vlan 10 101  
port-isolate enable  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 10 101 to 102  
#  
interface GigabitEthernet0/0/3  
port link-type trunk  
port trunk pvid vlan 10  
port trunk allow-pass vlan 10 102  
port-isolate enable  
#  
return
```

- SwitchB的配置文件

```
#  
sysname SwitchB  
#  
vlan batch 10 100 to 102  
#  
dhcp enable  
#  
interface Vlanif10  
ip address 10.23.10.1 255.255.255.0  
dhcp select relay  
dhcp relay server-ip 10.23.100.1  
#  
interface Vlanif100  
ip address 10.23.100.2 255.255.255.0  
#  
interface Vlanif101  
ip address 10.23.101.1 255.255.255.0  
dhcp select interface  
dhcp server gateway-list 10.23.101.2  
#  
interface Vlanif102  
ip address 10.23.102.1 255.255.255.0  
dhcp select interface  
dhcp server gateway-list 10.23.102.2  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 10 101 to 102  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 100  
#  
interface GigabitEthernet0/0/3  
port link-type trunk
```

```
port trunk allow-pass vlan 101 to 102
#
return
```

- Router的配置文件

```
#
sysname Router
#
vlan batch 101 to 102
#
interface Vlanif101
ip address 10.23.101.2 255.255.255.0
#
interface Vlanif102
ip address 10.23.102.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet1/0/0
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 101 to 102
#
return
```

- AC的配置文件

```
#
sysname AC
#
vlan batch 100 to 102
#
dhcp enable
#
ip pool huawei
gateway-list 10.23.10.1
network 10.23.10.0 mask 255.255.255.0
option 43 sub-option 3 ascii 10.23.100.1
#
interface Vlanif100
ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
dhcp select global
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
ip route-static 10.23.10.0 24 10.23.100.2
#
capwap source interface vlanif100
#
wlan
calibrate enable schedule time 03:00:00
security-profile name wlan-net
security wpa2 psk pass-phrase %^%#]:krYrz_r<ee}|Cq@9V(W{ZD$"\-R-HD_y.4#U4,%^%# aes
ssid-profile name wlan-net
ssid wlan-net
vap-profile name wlan-net1
service-vlan vlan-id 101
ssid-profile wlan-net
security-profile wlan-net
vap-profile name wlan-net2
service-vlan vlan-id 102
ssid-profile wlan-net
security-profile wlan-net
regulatory-domain-profile name default
dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
air-scan-profile name wlan-airscan
scan-channel-set dca-channel
radio-2g-profile name wlan-radio2g
air-scan-profile wlan-airscan
radio-5g-profile name wlan-radio5g
air-scan-profile wlan-airscan
ap-group name ap-group1
```

```
radio 0
 radio-2g-profile wlan-radio2g
 vap-profile wlan-net1 wlan 1
radio 1
 radio-5g-profile wlan-radio5g
 vap-profile wlan-net1 wlan 1
ap-group name ap-group2
radio 0
 radio-2g-profile wlan-radio2g
 vap-profile wlan-net2 wlan 1
radio 1
 radio-5g-profile wlan-radio5g
 vap-profile wlan-net2 wlan 1
ap-id 0 type-id 35 ap-mac 60de-4476-e360 ap-sn 210235554710CB000042
ap-name area_1
ap-group ap-group1
ap-id 1 type-id 35 ap-mac dcd2-fc04-b500 ap-sn 210235554710CB000078
ap-name area_2
ap-group ap-group2
#
return
```

## 13.9.2 配置 WLAN VLAN 内漫游示例

### 业务需求

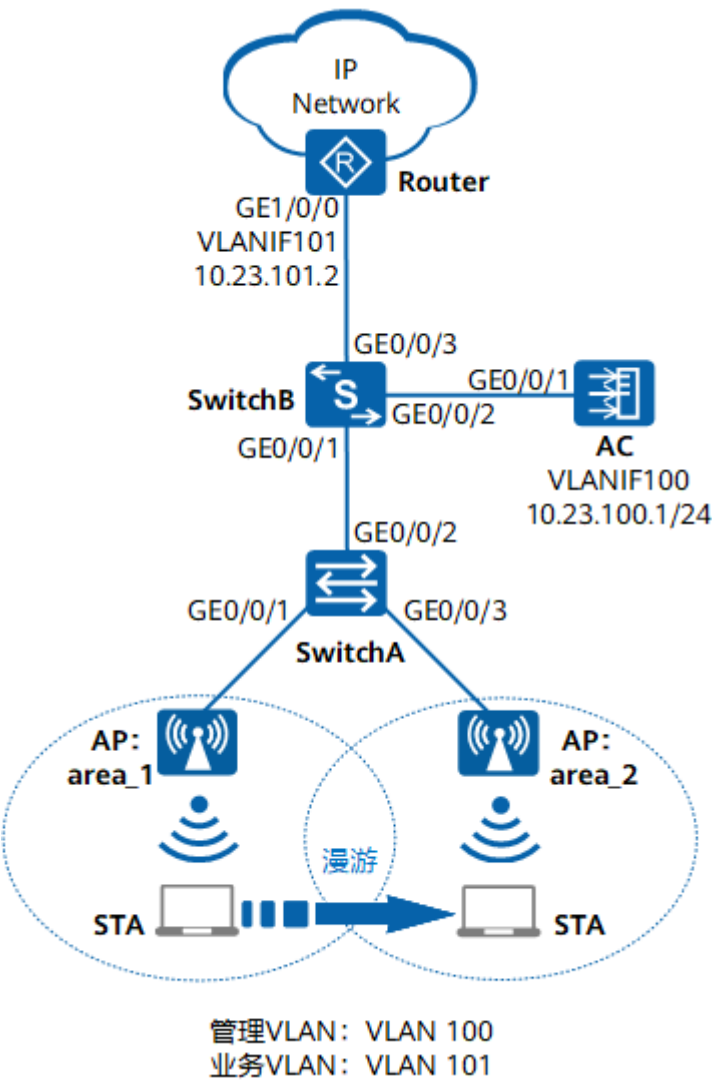
企业用户通过WLAN接入网络，以满足移动办公的最基本需求。且在覆盖区域内移动发生漫游时，不影响用户的业务使用。

### 组网需求

- AC组网方式：旁挂二层组网。
- DHCP部署方式：
  - AC作为DHCP服务器为AP分配IP地址。
  - 汇聚交换机SwitchB作为DHCP服务器为STA分配IP地址。
- 业务数据转发方式：隧道转发。



图 13-16 配置 WLAN VLAN 内漫游示例组网图



数据规划

表 13-7 AC 数据规划表

配置项	数据
AP管理VLAN	VLAN100
STA业务VLAN	VLAN101
DHCP服务器	AC作为DHCP服务器为AP分配IP地址 汇聚交换机SwitchB作为DHCP服务器为STA分配IP地址，STA的默认网关为10.23.101.2
AP的IP地址池	10.23.100.2 ~ 10.23.100.254/24

配置项	数据
STA的IP地址池	10.23.101.3 ~ 10.23.101.254/24
AC的源接口IP地址	VLANIF100: 10.23.100.1/24
AP组	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group1</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net、域管理模板default、2G射频模板wlan-radio2g、5G射频模板wlan-radio5g</li> </ul>
域管理模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: default</li> <li>国家码: 中国</li> <li>调优信道集合: 配置2.4G和5G调优带宽和调优信道</li> </ul>
SSID模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>SSID名称: wlan-net</li> </ul>
安全模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>安全策略: WPA-WPA2+PSK+AES</li> <li>密码: a1234567</li> </ul>
VAP模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>转发模式: 隧道转发</li> <li>业务VLAN: VLAN101</li> <li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li> </ul>
空口扫描模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-airscan</li> <li>探测信道集合: 调优信道</li> <li>空口扫描间隔时间: 60000毫秒</li> <li>空口扫描持续时间: 60毫秒</li> </ul>
2G射频模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-radio2g</li> <li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li> </ul>
5G射频模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-radio5g</li> <li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li> </ul>

## 配置思路

- 配置AP、AC和周边网络设备之间实现网络互通。
- 配置AP上线。
  - 创建AP组, 用于将需要进行相同配置的AP都加入到AP组, 实现统一配置。
  - 配置AC的系统参数, 包括国家码、AC与AP之间通信的源接口。
  - 配置AP上线的认证方式并离线导入AP, 实现AP正常上线。

### 3. 配置WLAN业务参数，实现STA访问WLAN网络功能。

#### 说明

当用户新开局时，对于AP的射频信道的设置，用户可根据网络规划手动指定，也可使用射频调优功能自动选择最佳信道。本例中采用射频调优功能自动选择最佳信道。

## 配置注意事项

- 纯组播报文由于协议要求在无线空口没有ACK机制保障，且无线空口链路不稳定，为了纯组播报文能够稳定发送，通常会以低速报文形式发送。如果网络侧有大量异常组播流量涌入，则会造成无线空口拥堵。为了减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击，建议配置组播报文抑制功能。配置前请确认是否有组播业务，如果有，请谨慎配置限速值。
  - 业务数据转发方式采用直接转发时，建议在直连AP的交换机接口上配置组播报文抑制。
  - 业务数据转发方式采用隧道转发时，建议在AC的流量模板下配置组播报文抑制。

配置方法请参见：[如何配置组播报文抑制，减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击？](#)

- 建议在与AP直连的设备接口上配置端口隔离，如果不配置端口隔离，尤其是业务数据转发方式采用直接转发时，可能会在VLAN内形成大量不必要的广播报文，导致网络阻塞，影响用户体验。
- 隧道转发模式下，管理VLAN和业务VLAN不能配置为同一VLAN，且AP和AC之间只能放通管理VLAN，不能放通业务VLAN。

## 操作步骤

### 步骤1 配置周边设备

# 配置接入交换机SwitchA的GE0/0/1、GE0/0/2和GE0/0/3接口加入VLAN100，GE0/0/1和GE0/0/3接口的缺省VLAN为VLAN100。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 100
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port-isolate enable
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk pvid vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port-isolate enable
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

# 配置汇聚交换机SwitchB的接口GE0/0/1和GE0/0/2加入VLAN100，接口GE0/0/2和GE0/0/3加入VLAN101。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchB
[SwitchB] vlan batch 100 101
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
```

```
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 101
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 101
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

# 配置Router的接口GE1/0/0加入VLAN101，创建接口VLANIF101并配置IP地址为10.23.101.2/24。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname Router
[Router] vlan batch 101
[Router] interface gigabitethernet 1/0/0
[Router-GigabitEthernet1/0/0] port link-type trunk
[Router-GigabitEthernet1/0/0] port trunk allow-pass vlan 101
[Router-GigabitEthernet1/0/0] quit
[Router] interface vlanif 101
[Router-Vlanif101] ip address 10.23.101.2 24
[Router-Vlanif101] quit
```

## 步骤2 配置AC与其它网络设备互通

### 说明

如果AC直接连接AP，需要在AC直连AP的接口上配置缺省VLAN为管理VLAN100。

# 配置AC的接口GE0/0/1加入VLAN100和VLAN101。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC
[AC] vlan batch 100 101
[AC] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 101
[AC-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

## 步骤3 配置DHCP服务器为STA和AP分配IP地址

# 在AC上配置VLANIF100接口为AP提供IP地址。

```
[AC] dhcp enable
[AC] interface vlanif 100
[AC-Vlanif100] ip address 10.23.100.1 24
[AC-Vlanif100] dhcp select interface
[AC-Vlanif100] quit
```

# 在SwitchB上配置VLANIF101接口为STA提供IP地址，并指定10.23.101.2作为STA的默认网关地址。

### 说明

DNS服务器地址请根据实际需要配置。常用配置方法如下：

- 接口地址池场景，需要在VLANIF接口视图下执行命令 **dhcp server dns-list ip-address &<1-8>**。
- 全局地址池场景，需要在IP地址池视图下执行命令 **dns-list ip-address &<1-8>**。

```
[SwitchB] dhcp enable
[SwitchB] interface vlanif 101
[SwitchB-Vlanif101] ip address 10.23.101.1 24
[SwitchB-Vlanif101] dhcp select interface
[SwitchB-Vlanif101] dhcp server gateway-list 10.23.101.2
[SwitchB-Vlanif101] quit
```

## 步骤4 配置AP上线

```
# 创建AP组，用于将相同配置的AP都加入同一AP组中。
[AC] wlan
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit

# 创建域管理模板，在域管理模板下配置AC的国家码并在AP组下引用域管理模板。
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC-wlan-regulate-domain-default] country-code cn
[AC-wlan-regulate-domain-default] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] regulatory-domain-profile default
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] quit

# 配置AC的源接口。
```

### 说明

V200R021C00版本开始，配置CAPWAP源接口或源地址时，会检查和安全相关的配置是否已存在，包括DTLS加密的PSK、AC间DTLS加密的PSK、登录AP的用户名和密码、全局离线管理VAP的登录密码，均已存在才能成功配置，否则会提示用户先完成相关的配置。

```
[AC] capwap source interface vlanif 100
Set the DTLS PSK(contains 6-32 plain-text characters, or 48 or 68 cipher-text characters that must be a
combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and
special characters):*****

Set the DTLS inter-controller PSK(contains 6-32 plain-text characters, or 48 or 68 cipher-text characters that
must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z,
digits, and special characters):*****

Set the user name for FIT APs(contains 4-31 plain-text characters, which can only include letters, digits and
underlines. And the first character must be a letter):admin

Set the password for FIT APs(plain-text password of 8-128 characters or cipher-text password of 48-188
characters that must be a combination of at least three of the following: lowercase letters a to z, uppercase
letters A to Z, digits, and special characters):*****

Set the global temporary-management psk(contains 8-63 plain-text characters, or 48-108 cipher-text
characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase
letters A to Z, digits, and special characters):*****
```

# 在AC上离线导入AP，并将AP加入AP组“ap-group1”中。假设AP的MAC地址为60de-4476-e360，并且根据AP的部署位置为AP配置名称，便于从名称上就能够了解AP的部署位置。例如MAC地址为60de-4476-e360的AP部署在1号区域，命名此AP为area\_1。

### 说明

**ap auth-mode**命令缺省情况下为MAC认证，如果之前没有修改其缺省配置，可以不用执行**ap auth-mode mac-auth**。

举例中使用的AP为AP5030DN，具有射频0和射频1两个射频。AP5030DN的射频0为2.4GHz射频，射频1为5GHz射频。

```
[AC] wlan
[AC-wlan-view] ap auth-mode mac-auth
[AC-wlan-view] ap-id 0 ap-mac 60de-4476-e360
[AC-wlan-ap-0] ap-name area_1
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-0] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and
antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-0] quit
[AC-wlan-view] ap-id 1 ap-mac dcd2-fc04-b500
[AC-wlan-ap-1] ap-name area_2
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
```

```
[AC-wlan-ap-1] ap-group ap-group1
```

Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y

```
[AC-wlan-ap-1] quit
```

# 将AP上电后，当执行命令**display ap all**查看到AP的“State”字段为“nor”时，表示AP正常上线。

```
[AC-wlan-view] display ap all
```

Total AP information:

nor : normal [2]

Extra information: P : insufficient power supply

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime	ExtraInfo
0	60de-4476-e360	area_1	ap-group1	10.23.100.254	AP5030DN	nor	0	15S	-
1	dcd2-fc04-b500	area_2	ap-group1	10.23.100.253	AP5030DN	nor	0	10S	-

Total: 2

## 步骤5 配置WLAN业务参数

# 创建名为“wlan-net”的安全模板，并配置安全策略。

### 说明

举例中以配置WPA-WPA2+PSK+AES的安全策略为例，密码为“a1234567”，实际配置中请根据实际情况，配置符合实际要求的安全策略。

```
[AC-wlan-view] security-profile name wlan-net
```

```
[AC-wlan-sec-prof-wlan-net] security wpa-wpa2 psk pass-phrase a1234567 aes
```

```
[AC-wlan-sec-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的SSID模板，并配置SSID名称为“wlan-net”。

```
[AC-wlan-view] ssid-profile name wlan-net
```

```
[AC-wlan-ssid-prof-wlan-net] ssid wlan-net
```

```
[AC-wlan-ssid-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的VAP模板，配置业务数据转发模式、业务VLAN，并且引用安全模板和SSID模板。

```
[AC-wlan-view] vap-profile name wlan-net
```

```
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] forward-mode tunnel
```

```
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] service-vlan vlan-id 101
```

```
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] security-profile wlan-net
```

```
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] ssid-profile wlan-net
```

```
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] quit
```

# 配置AP组引用VAP模板，AP上射频0和射频1都使用VAP模板“wlan-net”的配置。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
```

```
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net wlan 1 radio 0
```

```
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net wlan 1 radio 1
```

```
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

## 步骤6 开启射频调优功能自动选择AP最佳信道和功率

# 使能射频的信道和功率自动调优功能。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
```

```
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio 0
```

```
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-channel-select enable
```

```
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-tpower-select enable
```

```
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/0] quit
```

```
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio 1
```

```
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-channel-select enable
```

```
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-tpower-select enable
```

```
[AC-wlan-group-radio-ap-group1/1] quit
```

```
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 在域管理模板下配置调优信道集合。

```
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
```

```
[AC-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 2.4g channel-set 1,6,11
```

```
[AC-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g bandwidth 20mhz
[AC-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
[AC-wlan-regulate-domain-default] quit
```

# 创建空口扫描模板“wlan-airscan”，并配置调优信道集合、扫描间隔时间和扫描持续时间。

```
[AC-wlan-view] air-scan-profile name wlan-airscan
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-channel-set dca-channel
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-period 60
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-interval 60000
[AC-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] quit
```

# 创建2G射频模板“wlan-radio2g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC-wlan-view] radio-2g-profile name wlan-radio2g
[AC-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] quit
```

# 创建5G射频模板“wlan-radio5g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC-wlan-view] radio-5g-profile name wlan-radio5g
[AC-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] quit
```

# 在名为“ap-group1”的AP组下引用5G射频模板“wlan-radio5g”和2G射频模板“wlan-radio2g”。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio-5g-profile wlan-radio5g radio 1
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] radio-2g-profile wlan-radio2g radio 0
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 配置射频调优模式为手动调优，并手动触发射频调优。

```
[AC-wlan-view] calibrate enable manual
[AC-wlan-view] calibrate manual startup
```

# 待执行手动调优一小时后，调优结束。将射频调优模式改为定时调优，并将调优时间定为用户业务空闲时段（如当地时间凌晨00:00-06:00时段）。

```
[AC-wlan-view] calibrate enable schedule time 03:00:00
```

## 步骤7 验证配置结果

# 配置完成后，执行命令**display vap ssid wlan-net**查看VAP信息，当“Status”显示为“ON”时，表示AP对应射频上的VAP已创建成功。

```
[AC-wlan-view] display vap ssid wlan-net
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	area_1	0	1	60DE-4476-E360	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
0	area_1	1	1	60DE-4476-E370	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
1	area_2	0	1	60DE-4474-9640	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
1	area_2	1	1	60DE-4474-9650	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net

Total: 4

# STA在AP1的覆盖范围内搜索到SSID为“wlan-net”的无线网络，输入密码“a1234567”并正常关联后，在AC上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP1，STA的MAC地址为“e019-1dc7-1e08”。

```
[AC-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

STA MAC	AP ID	Ap name	Rf/WLAN	Band	Type	Rx/Tx	RSSI	VLAN	IP address
e019-1dc7-1e08	0	area_1	1/1	5G	11n	38/64	-68	101	10.23.101.254

```
Total: 1 2.4G: 0 5G: 1
```

# 当STA从AP1的覆盖范围移动到AP2的覆盖范围时，在AC上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP2。

```
[AC-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

STA MAC	AP ID	Ap name	Rf/WLAN	Band	Type	Rx/Tx	RSSI	VLAN	IP address
e019-1dc7-1e08	1	area_2	1/1	5G	11n	46/59	-58	101	10.23.101.254

```
Total: 1 2.4G: 0 5G: 1
```

# 在AC上执行命令**display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08**，可以查看该STA的漫游轨迹。

```
[AC-wlan-view] display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08
Access SSID:wlan-net
Rx/Tx:link receive rate/link transmit rate(Mbps)
c:PMK Cache Roam r:802.11r Roam s:Same Frequency Network
```

L2/L3 BSSID	AC IP TIME	AP name In/Out RSSI	Radio ID Out Rx/Tx
--	10.23.100.1	area_1	1
60DE-4476-E370	2016/01/12 16:52:58	-51/-48	46/13
L2	10.23.100.1	area_2	1
60DE-4474-9650	2016/01/12 16:55:45	-58/-	-/-

```
Number: 1
```

----结束

## 配置文件

- SwitchA的配置文件

```
#
sysname SwitchA
#
vlan batch 100
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 100
port trunk allow-pass vlan 100
port-isolate enable
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 100
port trunk allow-pass vlan 100
port-isolate enable
#
return
```



- SwitchB的配置文件

```
#
sysname SwitchB
#
vlan batch 100 to 101
#
dhcp enable
#
interface Vlanif101
ip address 10.23.101.1 255.255.255.0
dhcp select interface
dhcp server gateway-list 10.23.101.2
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100 to 101
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 101
#
return
```

- Router的配置文件

```
#
sysname Router
#
vlan batch 101
#
interface Vlanif101
ip address 10.23.101.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet1/0/0
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 101
#
return
```

- AC的配置文件

```
#
sysname AC
#
vlan batch 100 to 101
#
dhcp enable
#
interface Vlanif100
ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
dhcp select interface
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100 to 101
#
capwap source interface vlanif100
#
wlan
calibrate enable schedule time 03:00:00
security-profile name wlan-net
security wpa-wpa2 psk pass-phrase %^%#m"tz0f>~7.[^6RWdzwCy16hJj/Mc!,)s`X*B]}A%^%# aes
ssid-profile name wlan-net
ssid wlan-net
vap-profile name wlan-net
forward-mode tunnel
service-vlan vlan-id 101
```

```
ssid-profile wlan-net
security-profile wlan-net
regulatory-domain-profile name default
dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
air-scan-profile name wlan-airscan
scan-channel-set dca-channel
radio-2g-profile name wlan-radio2g
air-scan-profile wlan-airscan
radio-5g-profile name wlan-radio5g
air-scan-profile wlan-airscan
ap-group name ap-group1
radio 0
radio-2g-profile wlan-radio2g
vap-profile wlan-net wlan 1
radio 1
radio-5g-profile wlan-radio5g
vap-profile wlan-net wlan 1
ap-id 0 type-id 35 ap-mac 60de-4476-e360 ap-sn 210235554710CB000042
ap-name area_1
ap-group ap-group1
ap-id 1 type-id 35 ap-mac 60de-4474-9640 ap-sn 210235419610D2000097
ap-name area_2
ap-group ap-group1
#
return
```

### 13.9.3 配置 WLAN AC 间二层漫游示例

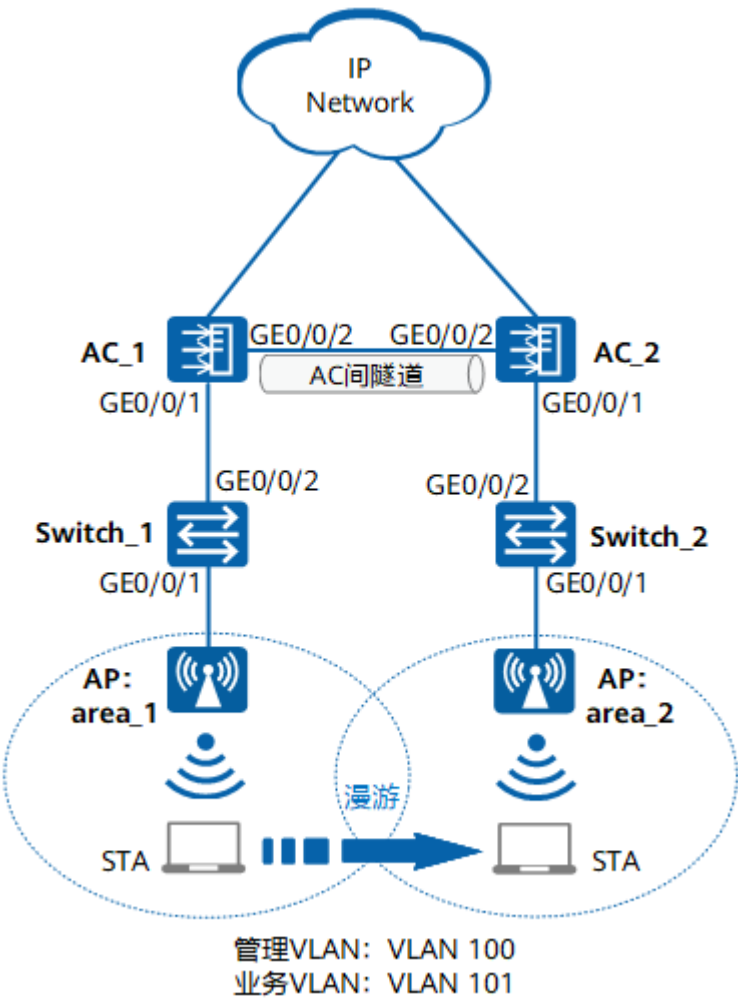
#### 业务需求

企业用户通过WLAN接入网络，以满足移动办公的最基本需求。且在覆盖区域内移动发生漫游时，不影响用户的业务使用。

#### 组网需求

- AC组网方式：AC\_1和AC\_2属于同一个漫游组。
- DHCP部署方式：AC\_1作为DHCP服务器为AP和STA分配IP地址。
- 业务数据转发方式：隧道转发。

图 13-17 配置 WLAN AC 间二层漫游示例组网图



数据规划

表 13-8 AC 数据规划表

配置项	数据
DHCP服务器	AC_1作为DHCP服务器为STA和AP分配IP地址
AP的IP地址池	10.23.100.3 ~ 10.23.100.254/24
STA的IP地址池	10.23.101.3 ~ 10.23.101.254/24
AC的源接口IP地址	源接口: VLANIF100 ● AC_1: 10.23.100.1/24 ● AC_2: 10.23.100.2/24

配置项	数据
AP组	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group1</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net、域管理模板default、2G射频模板wlan-radio2g、5G射频模板wlan-radio5g</li> </ul>
域管理模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: default</li> <li>国家码: 中国</li> <li>调优信道集合: 配置2.4G和5G调优带宽和调优信道</li> </ul>
SSID模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>SSID名称: wlan-net</li> </ul>
安全模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>安全策略: WPA-WPA2+PSK+AES</li> <li>密码: a1234567</li> </ul>
VAP模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>转发模式: 隧道转发</li> <li>业务VLAN: VLAN101</li> <li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li> </ul>
空口扫描模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-airscan</li> <li>探测信道集合: 调优信道</li> <li>空口扫描间隔时间: 60000毫秒</li> <li>空口扫描持续时间: 60毫秒</li> </ul>
2G射频模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-radio2g</li> <li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li> </ul>
5G射频模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-radio5g</li> <li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li> </ul>
漫游组	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: mobility</li> <li>成员: AC_1和AC_2</li> </ul>

## 配置思路

- 配置AP、AC和周边网络设备之间实现网络互通。
- 配置AP上线。
  - 创建AP组, 用于将需要进行相同配置的AP都加入到AP组, 实现统一配置。
  - 配置AC的系统参数, 包括国家码、AC与AP之间通信的源接口。
  - 配置AP上线的认证方式并离线导入AP, 实现AP正常上线。
- 配置WLAN业务参数, 实现STA访问WLAN网络功能。
- 配置AC\_1和AC\_2的WLAN漫游功能, 实现AC间漫游。

## 说明

当用户新开局时，对于AP的射频信道的设置，用户可根据网络规划手动指定，也可使用射频调优功能自动选择最佳信道。本例中采用射频调优功能自动选择最佳信道。

## 配置注意事项

- 纯组播报文由于协议要求在无线空口没有ACK机制保障，且无线空口链路不稳定，为了纯组播报文能够稳定发送，通常会以低速报文形式发送。如果网络侧有大量异常组播流量涌入，则会造成无线空口拥堵。为了减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击，建议配置组播报文抑制功能。配置前请确认是否有组播业务，如果有，请谨慎配置限速值。
  - 业务数据转发方式采用直接转发时，建议在直连AP的交换机接口上配置组播报文抑制。
  - 业务数据转发方式采用隧道转发时，建议在AC的流量模板下配置组播报文抑制。

配置方法请参见：[如何配置组播报文抑制，减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击？](#)

- 建议在与AP直连的设备接口上配置端口隔离，如果不配置端口隔离，尤其是业务数据转发方式采用直接转发时，可能会在VLAN内形成大量不必要的广播报文，导致网络阻塞，影响用户体验。
- 隧道转发模式下，管理VLAN和业务VLAN不能配置为同一VLAN，且AP和AC之间只能放通管理VLAN，不能放通业务VLAN。

## 操作步骤

### 步骤1 配置周边设备

# 配置接入交换机Switch\_1的GE0/0/1和GE0/0/2接口加入VLAN100，GE0/0/1的缺省VLAN为VLAN100。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname Switch_1
[Switch_1] vlan batch 100
[Switch_1] interface gigabitethernet 0/0/1
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 100
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] quit
[Switch_1] interface gigabitethernet 0/0/2
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

# 配置接入交换机Switch\_2的GE0/0/1和GE0/0/2接口加入VLAN100，GE0/0/1的缺省VLAN为VLAN100。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname Switch_2
[Switch_2] vlan batch 100
[Switch_2] interface gigabitethernet 0/0/1
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 100
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] quit
[Switch_2] interface gigabitethernet 0/0/2
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

## 步骤2 配置AC与其它网络设备互通

# 配置AC\_1的接口GE0/0/1加入VLAN100, AC\_1的接口GE0/0/2加入VLAN100和VLAN101。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC_1
[AC_1] vlan batch 100 101
[AC_1] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] quit
[AC_1] interface gigabitethernet 0/0/2
[AC_1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[AC_1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 101
[AC_1-GigabitEthernet0/0/2] quit
[AC_1] interface vlanif 100
[AC_1-Vlanif100] ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
[AC_1-Vlanif100] quit
[AC_1] interface vlanif 101
[AC_1-Vlanif101] ip address 10.23.101.1 255.255.255.0
[AC_1-Vlanif101] quit
```

# 配置AC\_2的接口GE0/0/1加入VLAN100, AC\_2的接口GE0/0/2加入VLAN100和VLAN101。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC_2
[AC_2] vlan batch 100 101
[AC_2] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] quit
[AC_2] interface gigabitethernet 0/0/2
[AC_2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[AC_2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 101
[AC_2-GigabitEthernet0/0/2] quit
[AC_2] interface vlanif 100
[AC_2-Vlanif100] ip address 10.23.100.2 255.255.255.0
[AC_2-Vlanif100] quit
[AC_2] interface vlanif 101
[AC_2-Vlanif101] ip address 10.23.101.2 255.255.255.0
[AC_2-Vlanif101] quit
```

## 步骤3 配置DHCP服务器为STA和AP分配IP地址

# 在AC\_1上配置VLANIF100接口为AP提供IP地址, VLANIF101接口为STA提供IP地址。

### 说明

DNS服务器地址请根据实际需要配置。常用配置方法如下:

- 接口地址池场景, 需要在VLANIF接口视图下执行命令 **dhcp server dns-list ip-address &<1-8>**。
- 全局地址池场景, 需要在IP地址池视图下执行命令 **dns-list ip-address &<1-8>**。

```
[AC_1] dhcp enable
[AC_1] interface vlanif 100
[AC_1-Vlanif100] dhcp select interface
[AC_1-Vlanif100] dhcp server excluded-ip-address 10.23.100.2
[AC_1-Vlanif100] quit
[AC_1] interface vlanif 101
[AC_1-Vlanif101] dhcp select interface
[AC_1-Vlanif101] dhcp server excluded-ip-address 10.23.101.2
[AC_1-Vlanif101] quit
```

## 步骤4 在AC\_1上配置AP上线

# 创建AP组, 用于将相同配置的AP都加入同一AP组中。

```
[AC_1] wlan
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit

# 创建域管理模板，在域管理模板下配置AC的国家码并在AP组下引用域管理模板。
[AC_1-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] country-code cn
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] quit
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] regulatory-domain-profile default
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC_1-wlan-view] quit
```

# 配置AC的源接口。

```
[AC_1] capwap source interface vlanif 100
```

# 在AC上离线导入AP，并将AP加入AP组“ap-group1”中。假设AP的MAC地址为60de-4476-e360，并且根据AP的部署位置为AP配置名称，便于从名称上就能够了解AP的部署位置。例如MAC地址为60de-4476-e360的AP部署在1号区域，命名此AP为area\_1。

#### 说明

**ap auth-mode**命令缺省情况下为MAC认证，如果之前没有修改其缺省配置，可以不用执行**ap auth-mode mac-auth**。

举例中使用的AP为AP5030DN，具有射频0和射频1两个射频。AP5030DN的射频0为2.4GHz射频，射频1为5GHz射频。

```
[AC_1] wlan
[AC_1-wlan-view] ap auth-mode mac-auth
[AC_1-wlan-view] ap-id 0 ap-mac 60de-4476-e360
[AC_1-wlan-ap-0] ap-name area_1
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC_1-wlan-ap-0] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and
antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC_1-wlan-ap-0] quit
```

# 将AP上电后，当执行命令**display ap all**查看到AP的“State”字段为“nor”时，表示AP正常上线。

```
[AC_1-wlan-view] display ap all
Total AP information:
nor : normal          [1]
Extra information: P : insufficient power supply

-----
ID   MAC           Name   Group   IP           Type           State STA Uptime   ExtraInfo
-----
0    60de-4476-e360 area_1 ap-group1 10.23.100.254 AP5030DN      nor    0 10S      -
-----
Total: 1
```

### 步骤5 配置WLAN业务参数

# 创建名为“wlan-net”的安全模板，并配置安全策略。

#### 说明

举例中以配置WPA-WPA2+PSK+AES的安全策略为例，密码为“a1234567”，实际配置中请根据实际情况，配置符合实际要求的安全策略。

```
[AC_1-wlan-view] security-profile name wlan-net
[AC_1-wlan-sec-prof-wlan-net] security wpa-wpa2 psk pass-phrase a1234567 aes
[AC_1-wlan-sec-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的SSID模板，并配置SSID名称为“wlan-net”。

```
[AC_1-wlan-view] ssid-profile name wlan-net
[AC_1-wlan-ssid-prof-wlan-net] ssid wlan-net
[AC_1-wlan-ssid-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的VAP模板，配置业务数据转发模式、业务VLAN，并且引用安全模板和SSID模板。

```
[AC_1-wlan-view] vap-profile name wlan-net
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net] forward-mode tunnel
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net] service-vlan vlan-id 101
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net] security-profile wlan-net
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net] ssid-profile wlan-net
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net] quit
```

# 配置AP组引用VAP模板，AP上射频0和射频1都使用VAP模板“wlan-net”的配置。

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net wlan 1 radio 0
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net wlan 1 radio 1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

#### 步骤6 开启射频调优功能自动选择AP最佳信道和功率

# 使能射频的信道和功率自动调优功能。

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio 0
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-channel-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-tpower-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/0] quit
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio 1
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-channel-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-tpower-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/1] quit
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 在域管理模板下配置调优信道集合。

```
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 2.4g channel-set 1,6,11
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g bandwidth 20mhz
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] quit
```

# 创建空口扫描模板“wlan-airscan”，并配置调优信道集合、扫描间隔时间和扫描持续时间。

```
[AC-wlan-view] air-scan-profile name wlan-airscan
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-channel-set dca-channel
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-period 60
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-interval 60000
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] quit
```

# 创建2G射频模板“wlan-radio2g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC_1-wlan-view] radio-2g-profile name wlan-radio2g
[AC_1-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC_1-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] quit
```

# 创建5G射频模板“wlan-radio5g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC_1-wlan-view] radio-5g-profile name wlan-radio5g
[AC_1-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC_1-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] quit
```

# 在名为“ap-group1”的AP组下引用5G射频模板“wlan-radio5g”和2G射频模板“wlan-radio2g”。

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio-5g-profile wlan-radio5g radio 1
```



```
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio-2g-profile wlan-radio2g radio 0
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 配置射频调优模式为手动调优，并手动触发射频调优。

```
[AC_1-wlan-view] calibrate enable manual
[AC_1-wlan-view] calibrate manual startup
```

# 待执行手动调优一小时后，调优结束。将射频调优模式改为定时调优，并将调优时间定为用户业务空闲时段（如当地时间凌晨00:00-06:00时段）。

```
[AC_1-wlan-view] calibrate enable schedule time 03:00:00
```

#### 步骤7 配置AC\_2上的AP上线、WLAN业务参数和射频调优功能

配置AC\_2上的AP上线、WLAN业务参数和射频调优功能的配置请参考AC\_1的配置过程，具体的配置请参见AC\_2的配置文档。以下仅列出有差异的配置项：

- AC\_2上添加MAC地址为dcd2-fc04-b500的AP，AP名称配置为“area\_2”。

#### 步骤8 配置AC\_1的WLAN漫游功能

# 创建漫游组，并配置AC\_1和AC\_2为漫游组成员。

```
[AC_1-wlan-view] mobility-group name mobility
[AC_1-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.100.1
[AC_1-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.100.2
[AC_1-mc-mg-mobility] quit
```

#### 步骤9 配置AC\_2的WLAN漫游功能

# 创建漫游组，并配置AC\_1和AC\_2为漫游组成员。

```
[AC_2-wlan-view] mobility-group name mobility
[AC_2-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.100.1
[AC_2-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.100.2
[AC_2-mc-mg-mobility] quit
```

#### 步骤10 验证配置结果

# WLAN业务配置会自动下发给AP，配置完成后，分别在AC\_1和AC\_2上执行命令 **display vap ssid wlan-net** 查看VAP信息，当“Status”显示为“ON”时，表示AP对应射频上的VAP已创建成功。

```
[AC_1-wlan-view] display vap ssid wlan-net
WID : WLAN ID
```

AP ID	AP name	Rfid WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
0	area_1	0 1	60DE-4476-E360	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
0	area_1	1 1	60DE-4476-E370	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net

Total: 2

```
[AC_2-wlan-view] display vap ssid wlan-net
WID : WLAN ID
```

AP ID	AP name	Rfid WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
1	area_2	0 1	DCD2-FC04-B500	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net
1	area_2	1 1	DCD2-FC04-B510	ON	WPA/WPA2-PSK	0	wlan-net

Total: 2

# 在AC\_1上执行命令 **display mobility-group name mobility** 查看漫游组成员AC\_1和AC\_2的状态，当“State”显示为“normal”时，表示AC\_1和AC\_2正常。

```
[AC_1-wlan-view] display mobility-group name mobility
```

State	IP address	Description
-------	------------	-------------

```
normal 10.23.100.1 -
normal 10.23.100.2 -
```

```
-----
Total: 2
```

# STA在AP\_1的覆盖范围内搜索到SSID为“wlan-net”的无线网络，输入密码“a1234567”并正常关联后，在AC\_1上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP\_1，STA的MAC地址为“e019-1dc7-1e08”。

```
[AC_1-wlan-view] display station ssid wlan-net
```

```
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
```

```
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

```
-----
STA MAC      AP ID Ap name  Rf/WLAN  Band  Type  Rx/Tx   RSSI  VLAN  IP address
-----
e019-1dc7-1e08 0  area_1  1/1    5G   11n  46/59   -57  101  10.23.101.254
```

```
-----
Total: 1 2.4G: 0 5G: 1
```

# 当STA从AP\_1的覆盖范围移动到AP\_2的覆盖范围时，在AC\_2上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP\_2。

```
[AC_2-wlan-view] display station ssid wlan-net
```

```
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
```

```
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

```
-----
STA MAC      AP ID Ap name  Rf/WLAN  Band  Type  Rx/Tx   RSSI  VLAN  IP address
-----
e019-1dc7-1e08 1  area_2  1/1    5G   11n  46/59   -58  101  10.23.101.254
```

```
-----
Total: 1 2.4G: 0 5G: 1
```

# 在AC\_2上执行命令**display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08**，可以查看该STA的漫游轨迹。

```
[AC_2-wlan-view] display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08
```

```
Access SSID:wlan-net
```

```
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

```
c:PMK Cache Roam r:802.11r Roam s:Same Frequency Network
```

```
-----
L2/L3      AC IP      AP name      Radio ID
BSSID      TIME              In/Out RSSI    Out Rx/Tx
-----
--          10.23.100.1   area_1       1
60de-4476-e360 2015/02/09 16:11:51   -57/-57      22/3
L2          10.23.100.2   area_2       1
dcd2-fc04-b500 2015/02/09 16:13:53   -58/-        -/-
```

```
-----
Number: 1
```

----结束

## 配置文件

- Switch\_1的配置文件

```
#
sysname Switch_1
#
vlan batch 100
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 100
port trunk allow-pass vlan 100
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
```

```
#  
return
```

- Switch\_2的配置文件

```
#  
sysname Switch_2  
#  
vlan batch 100  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
port trunk pvid vlan 100  
port trunk allow-pass vlan 100  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 100  
#  
return
```

- AC\_1的配置文件

```
#  
sysname AC_1  
#  
vlan batch 100 to 101  
#  
dhcp enable  
#  
interface Vlanif100  
ip address 10.23.100.1 255.255.255.0  
dhcp select interface  
dhcp server excluded-ip-address 10.23.100.2  
#  
interface Vlanif101  
ip address 10.23.101.1 255.255.255.0  
dhcp select interface  
dhcp server excluded-ip-address 10.23.101.2  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 100  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 100 to 101  
#  
capwap source interface vlanif100  
#  
wlan  
security-profile name wlan-net  
security wpa2 psk pass-phrase %^%#]:krYrz_r<ee)|Cq@9V(W{ZD$"\-R-HD_y.4#U4,%^%# aes  
ssid-profile name wlan-net  
ssid wlan-net  
vap-profile name wlan-net  
forward-mode tunnel  
service-vlan vlan-id 101  
ssid-profile wlan-net  
security-profile wlan-net  
regulatory-domain-profile name default  
dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161  
mobility-group name mobility  
member ip-address 10.23.100.1  
member ip-address 10.23.100.2  
air-scan-profile name wlan-airscan  
scan-period 60  
scan-interval 60000  
radio-2g-profile name wlan-radio2g  
air-scan-profile wlan-airscan  
radio-5g-profile name wlan-radio5g  
air-scan-profile wlan-airscan
```

```
ap-group name ap-group1
radio 0
radio-2g-profile wlan-radio2g
vap-profile wlan-net wlan 1
radio 1
radio-5g-profile wlan-radio5g
vap-profile wlan-net wlan 1
ap-id 0 type-id 35 ap-mac 60de-4476-e360 ap-sn 210235554710CB000042
ap-name area_1
ap-group ap-group1
#
return
```

- AC\_2的配置文件

```
#
sysname AC_2
#
vlan batch 100 to 101
#
interface Vlanif100
ip address 10.23.100.2 255.255.255.0
#
interface Vlanif101
ip address 10.23.101.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100 101
#
capwap source interface vlanif100
#
wlan
security-profile name wlan-net
security wpa2 psk pass-phrase %^%#]:krYrz_r<ee}]Cq@9V(W{ZD$"\-R-HD_y.4#U4,%^%# aes
ssid-profile name wlan-net
ssid wlan-net
vap-profile name wlan-net
forward-mode tunnel
service-vlan vlan-id 101
ssid-profile wlan-net
security-profile wlan-net
regulatory-domain-profile name default
dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
mobility-group name mobility
member ip-address 10.23.100.1
member ip-address 10.23.100.2
air-scan-profile name wlan-airscan
scan-channel-set dca-channel
radio-2g-profile name wlan-radio2g
air-scan-profile wlan-airscan
radio-5g-profile name wlan-radio5g
air-scan-profile wlan-airscan
ap-group name ap-group1
radio 0
radio-2g-profile wlan-radio2g
vap-profile wlan-net wlan 1
calibrate auto-channel-select disable
calibrate auto-tpower-select disable
radio 1
radio-5g-profile wlan-radio5g
vap-profile wlan-net wlan 1
calibrate auto-channel-select disable
calibrate auto-tpower-select disable
ap-id 1 type-id 35 ap-mac dcd2-fc04-b500 ap-sn 210235554710CB000078
ap-name area_2
ap-group ap-group1
```

```
#  
return
```

### 13.9.4 配置 WLAN AC 间三层漫游示例

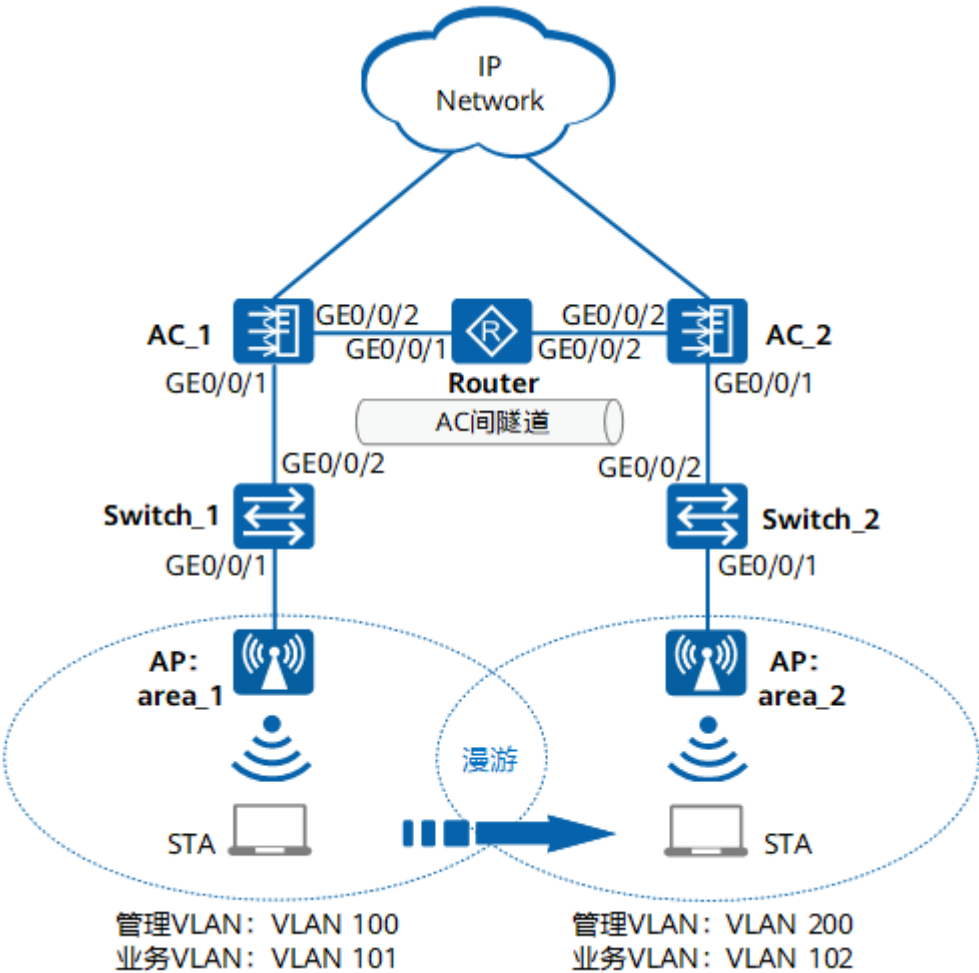
#### 业务需求

企业用户通过WLAN接入网络，以满足移动办公的最基本需求。为了区分部门进行管理，不同部门的员工在不同的子网。且在覆盖区域内移动发生漫游时，不影响用户的业务使用。

#### 组网需求

- AC组网方式：AC\_1和AC\_2属于同一个漫游组。
- DHCP部署方式：
  - AC\_1作为DHCP服务器，为关联AC\_1的AP和STA分配IP地址
  - AC\_2作为DHCP服务器，为关联AC\_2的AP和STA分配IP地址
- 业务数据转发方式：直接转发。

图 13-18 配置 WLAN AC 间三层漫游示例组网图



## 数据规划

表 13-9 AC 数据规划表

配置项	数据
DHCP服务器	AC_1作为DHCP服务器，为关联AC_1的AP和STA分配IP地址 AC_2作为DHCP服务器，为关联AC_2的AP和STA分配IP地址
AP的IP地址池	10.23.100.2 ~ 10.23.100.254/24 10.23.200.2 ~ 10.23.200.254/24
STA的IP地址池	10.23.101.2 ~ 10.23.101.254/24 10.23.102.2 ~ 10.23.102.254/24
AC_1的源接口IP地址	VLANIF100: 10.23.100.1/24
AC_2的源接口IP地址	VLANIF200: 10.23.200.1/24
AP组	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group1</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net1、域管理模板default、2G射频模板wlan-radio2g、5G射频模板wlan-radio5g</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group2</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net2、域管理模板default、2G射频模板wlan-radio2g、5G射频模板wlan-radio5g</li> </ul>
域管理模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: default</li> <li>国家码: 中国</li> <li>调优信道集合: 配置2.4G和5G调优带宽和调优信道</li> </ul>
SSID模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>SSID名称: wlan-net</li> </ul>
安全模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>安全策略: WPA-WPA2+PSK+AES</li> <li>密码: a1234567</li> </ul>
VAP模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net1</li> <li>转发模式: 直接转发</li> <li>业务VLAN: VLAN101</li> <li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net2</li> <li>转发模式: 直接转发</li> <li>业务VLAN: VLAN102</li> <li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li> </ul>

配置项	数据
空口扫描模板	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-airscan</li><li>探测信道集合: 调优信道</li><li>空口扫描间隔时间: 60000毫秒</li><li>空口扫描持续时间: 60毫秒</li></ul>
2G射频模板	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-radio2g</li><li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li></ul>
5G射频模板	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: wlan-radio5g</li><li>引用模板: 空口扫描模板wlan-airscan</li></ul>
漫游组	<ul style="list-style-type: none"><li>名称: mobility</li><li>成员: AC_1和AC_2</li></ul>

## 配置思路

- 配置AP、AC和周边网络设备之间实现网络互通。
- 配置AP上线。
  - 创建AP组，用于将需要进行相同配置的AP都加入到AP组，实现统一配置。
  - 配置AC的系统参数，包括国家码、AC与AP之间通信的源接口。
  - 配置AP上线的认证方式并离线导入AP，实现AP正常上线。
- 配置WLAN业务参数，实现STA访问WLAN网络功能。
- 配置AC\_1和AC\_2的WLAN漫游功能，实现AC间漫游。

### 说明

当用户新开局时，对于AP的射频信道的设置，用户可根据网络规划手动指定，也可使用射频调优功能自动选择最佳信道。本例中采用射频调优功能自动选择最佳信道。

## 配置注意事项

- 纯组播报文由于协议要求在无线空口没有ACK机制保障，且无线空口链路不稳定，为了纯组播报文能够稳定发送，通常会以低速报文形式发送。如果网络侧有大量异常组播流量涌入，则会造成无线空口拥堵。为了减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击，建议配置组播报文抑制功能。配置前请确认是否有组播业务，如果有，请谨慎配置限速值。
  - 业务数据转发方式采用直接转发时，建议在直连AP的交换机接口上配置组播报文抑制。
  - 业务数据转发方式采用隧道转发时，建议在AC的流量模板下配置组播报文抑制。配置方法请参见：[如何配置组播报文抑制，减小大量低速组播报文对无线网络造成的冲击？](#)
- 建议在与AP直连的设备接口上配置端口隔离，如果不配置端口隔离，尤其是业务数据转发方式采用直接转发时，可能会在VLAN内形成大量不必要的广播报文，导致网络阻塞，影响用户体验。

- 隧道转发模式下，管理VLAN和业务VLAN不能配置为同一VLAN，且AP和AC之间只能放通管理VLAN，不能放通业务VLAN。

## 操作步骤

### 步骤1 配置周边设备

# 配置接入交换机Switch\_1的GE0/0/1和GE0/0/2接口加入VLAN100和VLAN101，GE0/0/1的缺省VLAN为VLAN100。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname Switch_1
[Switch_1] vlan batch 100 101
[Switch_1] interface gigabitethernet 0/0/1
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 100
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 101
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/1] quit
[Switch_1] interface gigabitethernet 0/0/2
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100 101
[Switch_1-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

# 配置接入交换机Switch\_2的GE0/0/1和GE0/0/2接口加入VLAN200和VLAN102，GE0/0/1的缺省VLAN为VLAN200。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname Switch_2
[Switch_2] vlan batch 200 102
[Switch_2] interface gigabitethernet 0/0/1
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 200
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 200 102
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/1] quit
[Switch_2] interface gigabitethernet 0/0/2
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 200 102
[Switch_2-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

# 配置Router。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname Router
[Router] interface gigabitethernet 0/0/1
[Router-GigabitEthernet0/0/1] ip address 10.23.100.2 255.255.255.0
[Router-GigabitEthernet0/0/1] quit
[Router] interface gigabitethernet 0/0/2
[Router-GigabitEthernet0/0/2] ip address 10.23.200.2 255.255.255.0
[Router-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

### 步骤2 配置AC与其它网络设备互通

# 配置AC\_1的接口GE0/0/1加入VLAN100和VLAN101。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC_1
[AC_1] dhcp enable
[AC_1] vlan batch 100 101 102
[AC_1] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 101
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

# 配置AC\_2的接口GE0/0/1加入VLAN200和VLAN102。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC_2
[AC_2] dhcp enable
[AC_2] vlan batch 200 101 102
[AC_2] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
```



```
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 200 102
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

### 步骤3 配置AC间网络互通

```
# 配置AC_1的接口GE0/0/2加入VLAN100。
[AC_1] interface gigabitethernet 0/0/2
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[AC_1-GigabitEthernet0/0/1] quit

# 在AC_1上配置AC_1到AC_2的路由，下一跳为10.23.100.2，使AC_1和AC_2互通。
[AC_1] ip route-static 10.23.200.0 24 10.23.100.2

# 配置AC_2的接口GE0/0/2加入VLAN200。
[AC_2] interface gigabitethernet 0/0/2
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 200
[AC_2-GigabitEthernet0/0/1] quit

# 在AC_2上配置AC_2到AC_1的路由，下一跳为10.23.200.2，使AC_1和AC_2互通。
[AC_2] ip route-static 10.23.100.0 24 10.23.200.2
```

### 步骤4 配置DHCP服务器为STA和AP分配IP地址

#### 说明

DNS服务器地址请根据实际需要配置。常用配置方法如下：

- 接口地址池场景，需要在VLANIF接口视图下执行命令**dhcp server dns-list ip-address &<1-8>**。
- 全局地址池场景，需要在IP地址池视图下执行命令**dns-list ip-address &<1-8>**。

# 在AC\_1上配置VLANIF100接口为AP提供IP地址，VLANIF101接口为STA提供IP地址。

```
[AC_1] dhcp enable
[AC_1] interface vlanif 100
[AC_1-Vlanif100] ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
[AC_1-Vlanif100] dhcp select interface
[AC_1-Vlanif100] quit
[AC_1] interface vlanif 101
[AC_1-Vlanif101] ip address 10.23.101.1 255.255.255.0
[AC_1-Vlanif101] dhcp select interface
[AC_1-Vlanif101] quit
```

# 在AC\_2上配置VLANIF200接口为AP提供IP地址，VLANIF102接口为STA提供IP地址。

```
[AC_2] dhcp enable
[AC_2] interface vlanif 200
[AC_2-Vlanif100] ip address 10.23.200.1 255.255.255.0
[AC_2-Vlanif100] dhcp select interface
[AC_2-Vlanif100] quit
[AC_2] interface vlanif 102
[AC_2-Vlanif102] ip address 10.23.102.1 255.255.255.0
[AC_2-Vlanif102] dhcp select interface
[AC_2-Vlanif102] quit
```

### 步骤5 在AC\_1上配置AP上线

# 创建AP组，用于将相同配置的AP都加入同一AP组中。

```
[AC_1] wlan
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 创建域管理模板，在域管理模板下配置AC的国家码并在AP组下引用域管理模板。

```
[AC_1-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] country-code cn
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] quit
```

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] regulatory-domain-profile default
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC_1-wlan-view] quit
```

# 配置AC的源接口。

```
[AC_1] capwap source interface vlanif 100
```

# 在AC上离线导入AP，并将AP加入AP组“ap-group1”中。假设AP的MAC地址为60de-4476-e360，并且根据AP的部署位置为AP配置名称，便于从名称上就能够了解AP的部署位置。例如MAC地址为60de-4476-e360的AP部署在1号区域，命名此AP为area\_1。

### 说明

**ap auth-mode**命令缺省情况下为MAC认证，如果之前没有修改其缺省配置，可以不用执行**ap auth-mode mac-auth**。

举例中使用的AP为AP5030DN，具有射频0和射频1两个射频。AP5030DN的射频0为2.4GHz射频，射频1为5GHz射频。

```
[AC_1] wlan
[AC_1-wlan-view] ap auth-mode mac-auth
[AC_1-wlan-view] ap-id 0 ap-mac 60de-4476-e360
[AC_1-wlan-ap-0] ap-name area_1
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC_1-wlan-ap-0] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and
antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC_1-wlan-ap-0] quit
```

# 将AP上电后，当执行命令**display ap all**查看到AP的“State”字段为“nor”时，表示AP正常上线。

```
[AC_1-wlan-view] display ap all
```

Total AP information:

nor : normal [1]

Extra information: P : insufficient power supply

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime	ExtraInfo
0	60de-4476-e360	area_1	ap-group1	10.23.100.254	AP5030DN	<b>nor</b>	0	10S	-

Total: 1

## 步骤6 配置AC\_1的WLAN业务参数

# 创建名为“wlan-net”的安全模板，并配置安全策略。

### 说明

举例中以配置WPA-WPA2+PSK+AES的安全策略为例，密码为“a1234567”，实际配置中请根据实际情况，配置符合实际要求的安全策略。

```
[AC_1-wlan-view] security-profile name wlan-net
[AC_1-wlan-sec-prof-wlan-net] security wpa-wpa2 psk pass-phrase a1234567 aes
[AC_1-wlan-sec-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的SSID模板，并配置SSID名称为“wlan-net”。

```
[AC_1-wlan-view] ssid-profile name wlan-net
[AC_1-wlan-ssid-prof-wlan-net] ssid wlan-net
[AC_1-wlan-net-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net1”的VAP模板，配置业务数据转发模式、业务VLAN，并且引用安全模板和SSID模板。

```
[AC_1-wlan-view] vap-profile name wlan-net1
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net1] forward-mode direct-forward
```

```
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net1] service-vlan vlan-id 101
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net1] security-profile wlan-net
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net1] ssid-profile wlan-net
[AC_1-wlan-vap-prof-wlan-net1] quit
```

# 配置AP组引用VAP模板，AP上射频0和射频1都使用VAP模板“wlan-net1”的配置。

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net1 wlan 1 radio 0
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net1 wlan 1 radio 1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

#### 步骤7 配置AC\_2上的AP上线和WLAN业务参数

AC\_2上的AP上线和WLAN业务参数的配置请参考AC\_1的配置过程，具体的配置请参见AC\_2的配置文件。以下仅列出有差异的配置项：

- AC\_2上的源接口为VLANIF200。
- AC\_2上添加MAC地址为dcd2-fc04-b500的AP，AP名称配置为“area\_2”。
- AC\_2上的VAP模板中配置业务VLAN为VLAN102。

#### 步骤8 开启射频调优功能自动选择AP最佳信道和功率

# 使能射频的信道和功率自动调优功能。

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio 0
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-channel-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/0] calibrate auto-tpower-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/0] quit
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio 1
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-channel-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/1] calibrate auto-tpower-select enable
[AC_1-wlan-group-radio-ap-group1/1] quit
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 在域管理模板下配置调优信道集合。

```
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 2.4g channel-set 1,6,11
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g bandwidth 20mhz
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
[AC_1-wlan-regulate-domain-default] quit
```

# 创建空口扫描模板“wlan-airscan”，并配置调优信道集合、扫描间隔时间和扫描持续时间。

```
[AC-wlan-view] air-scan-profile name wlan-airscan
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-channel-set dca-channel
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-period 60
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] scan-interval 60000
[AC_1-wlan-air-scan-prof-wlan-airscan] quit
```

# 创建2G射频模板“wlan-radio2g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC_1-wlan-view] radio-2g-profile name wlan-radio2g
[AC_1-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC_1-wlan-radio-2g-prof-wlan-radio2g] quit
```

# 创建5G射频模板“wlan-radio5g”，并在该模板下引用空口扫描模板“wlan-airscan”。

```
[AC_1-wlan-view] radio-5g-profile name wlan-radio5g
[AC_1-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] air-scan-profile wlan-airscan
[AC_1-wlan-radio-5g-prof-wlan-radio5g] quit
```

# 在名为“ap-group1”的AP组下引用5G射频模板“wlan-radio5g”和2G射频模板“wlan-radio2g”。

```
[AC_1-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio-5g-profile wlan-radio5g radio 1
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] radio-2g-profile wlan-radio2g radio 0
[AC_1-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 配置射频调优模式为手动调优，并手动触发射频调优。

```
[AC_1-wlan-view] calibrate enable manual
[AC_1-wlan-view] calibrate manual startup
```

# 待执行手动调优一小时后，调优结束。将射频调优模式改为定时调优，并将调优时间定为用户业务空闲时段（如当地时间凌晨00:00-06:00时段）。

```
[AC_1-wlan-view] calibrate enable schedule time 03:00:00
```

#### 步骤9 配置AC\_2上的射频调优功能

AC\_2上的射频调优功能的配置请参考AC\_1的配置过程，具体的配置请参见AC\_2的配置文件。

#### 步骤10 配置AC\_1的WLAN漫游功能

# 创建漫游组，并配置AC\_1和AC\_2为漫游组成员。

```
[AC_1-wlan-view] mobility-group name mobility
[AC_1-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.100.1
[AC_1-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.200.1
[AC_1-mc-mg-mobility] quit
```

#### 步骤11 配置AC\_2的WLAN漫游功能

# 创建漫游组，并配置AC\_1和AC\_2为漫游组成员。

```
[AC_2-wlan-view] mobility-group name mobility
[AC_2-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.100.1
[AC_2-mc-mg-mobility] member ip-address 10.23.200.1
[AC_2-mc-mg-mobility] quit
```

#### 步骤12 验证配置结果

在AC\_1上执行命令**display mobility-group name mobility**查看漫游组成员AC\_1和AC\_2的状态，当“State”显示为“normal”时，表示AC\_1和AC\_2正常。

```
[AC_1-wlan-view] display mobility-group name mobility
```

```
-----
State      IP address      Description
-----
normal     10.23.100.1      -
normal     10.23.200.1      -
-----
Total: 2
```

STA在AP\_1的覆盖范围内搜索到SSID为“wlan-net”的无线网络，输入密码“a1234567”并正常关联后，在AC\_1上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP\_1，STA的MAC地址为“e019-1dc7-1e08”。

```
[AC_1-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
-----
STA MAC      AP ID Ap name  Rf/WLAN Band Type Rx/Tx  RSSI VLAN IP address
-----
e019-1dc7-1e08 0 area_1 1/1 5G 11n 46/59 -57 101 10.23.101.254
-----
Total: 1 2.4G: 0 5G: 1
```

当STA从AP\_1的覆盖范围移动到AP\_2的覆盖范围时，在AC\_2上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了AP\_2。

[AC\_2-wlan-view] **display station ssid wlan-net**

Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID

Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)

STA MAC	AP ID	Ap name	Rf/WLAN	Band	Type	Rx/Tx	RSSI	VLAN	IP address
e019-1dc7-1e08	1	area_2	1/1	5G	11n	46/59	-58	101	10.23.101.254

Total: 1 2.4G: 0 5G: 1

在AC\_2上执行命令**display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08**，可以查看该STA的漫游轨迹。

[AC\_2-wlan-view] **display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08**

Access SSID:wlan-net

Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)

c:PMK Cache Roam r:802.11r Roam s:Same Frequency Network

L2/L3 BSSID	AC IP TIME	AP name In/Out RSSI	Radio ID Out Rx/Tx
--	10.23.100.1	area_1	1
60de-4476-e360	2015/02/09 16:11:51	-57/-57	22/3
L3	10.23.200.1	area_2	1
dcd2-fc04-b500	2015/02/09 16:13:53	-58/-	-/-

Number: 1

----结束

## 配置文件

- Switch\_1的配置文件

```
#
sysname Switch_1
#
vlan batch 100 to 101
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 100
port trunk allow-pass vlan 100 101
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100 101
#
return
```

- Switch\_2的配置文件

```
#
sysname Switch_2
#
vlan batch 102 200
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 200
port trunk allow-pass vlan 102 200
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 102 200
#
return
```

- Router的配置文件

```
#
sysname Router
#
interface GigabitEthernet0/0/1
ip address 10.23.100.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/2
ip address 10.23.200.2 255.255.255.0
#
return
```

- AC\_1的配置文件

```
#
sysname AC_1
#
vlan batch 100 to 102
#
dhcp enable
#
interface Vlanif100
ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
dhcp select interface
#
interface Vlanif101
ip address 10.23.101.1 255.255.255.0
dhcp select interface
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100 to 101
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
ip route-static 10.23.200.0 255.255.255.0 10.23.100.2
#
capwap source interface vlanif100
#
wlan
security-profile name wlan-net
security wpa-wpa2 psk pass-phrase %^%#]:krYrz_r<ee][Cq@9V(W{ZD$"\-R-HD_y.4#U4,%^%# aes
ssid-profile name wlan-net
ssid wlan-net
vap-profile name wlan-net1
forward-mode direct-forward
service-vlan vlan-id 101
ssid-profile wlan-net
security-profile wlan-net
regulatory-domain-profile name default
dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161
mobility-group name mobility member ip-address 10.23.100.1 member ip-address 10.23.200.1
air-scan-profile name wlan-airscan
scan-channel-set dca-channel
radio-2g-profile name wlan-radio2g
air-scan-profile wlan-airscan
radio-5g-profile name wlan-radio5g
air-scan-profile wlan-airscan
ap-group name ap-group1
radio 0
radio-2g-profile wlan-radio2g
vap-profile wlan-net1 wlan 1
radio 1
radio-5g-profile wlan-radio5g
vap-profile wlan-net1 wlan 1
ap-id 0 type-id 35 ap-mac 60de-4476-e360 ap-sn 210235554710CB000042
ap-name ap1
ap-group ap-group1
```

```
#  
return
```

- AC\_2的配置文件

```
#  
sysname AC_2  
#  
vlan batch 101 to 102 200  
#  
dhcp enable  
#  
interface Vlanif200  
ip address 10.23.200.1 255.255.255.0  
dhcp select interface  
#  
interface Vlanif102  
ip address 10.23.102.1 255.255.255.0  
dhcp select interface  
#  
interface GigabitEthernet0/0/1  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 102 200  
#  
interface GigabitEthernet0/0/2  
port link-type trunk  
port trunk allow-pass vlan 200  
#  
ip route-static 10.23.100.0 255.255.255.0 10.23.200.2  
#  
capwap source interface vlanif200  
#  
wlan  
security-profile name wlan-net  
security wpa-wpa2 psk pass-phrase %^%#]:krYrz_r<ee}|Cq@9V(W{ZD$"\-R-HD_y.4#U4,%^%# aes  
ssid-profile name wlan-net  
ssid wlan-net  
vap-profile name wlan-net2  
service-vlan vlan-id 102  
ssid-profile wlan-net  
security-profile wlan-net  
regulatory-domain-profile name default  
dca-channel 5g channel-set 149,153,157,161  
mobility-group name mobility member ip-address 10.23.100.1 member ip-address 10.23.200.1  
air-scan-profile name wlan-airscan  
scan-channel-set dca-channel  
radio-2g-profile name wlan-radio2g  
air-scan-profile wlan-airscan  
radio-5g-profile name wlan-radio5g  
air-scan-profile wlan-airscan  
ap-group name ap-group2  
radio 0  
radio-2g-profile wlan-radio2g  
vap-profile wlan-net2 wlan 1  
radio 1  
radio-5g-profile wlan-radio5g  
vap-profile wlan-net2 wlan 1  
ap-id 1 type-id 35 ap-mac dcd2-fc04-b500 ap-sn 210235554710CB000078  
ap-name ap2  
ap-group ap-group2  
#  
return
```

## 13.9.5 配置敏捷分布式 SFN 漫游示例

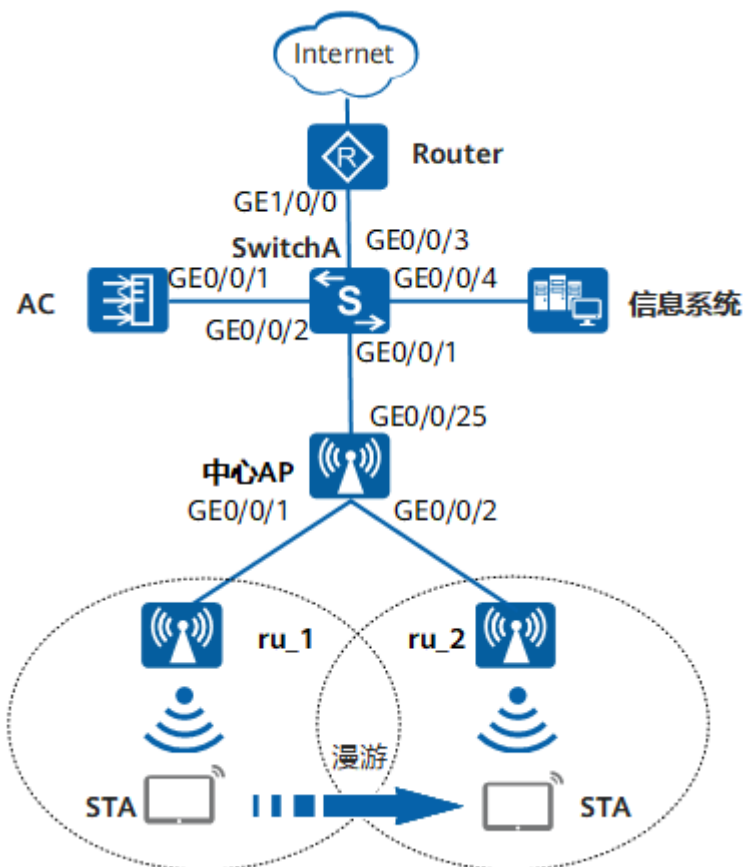
### 业务需求

某医院通过部署敏捷分布式网络给医护人员提供WLAN接入服务，以满足医护人员办公的最基本需求。管理员希望终端在覆盖区域内移动发生漫游时，终端无感知，业务不中断。

### 组网需求

- AC组网方式：旁挂二层组网。
- DHCP部署方式：
  - AC作为DHCP服务器为中心AP和RU分配IP地址。
  - 交换机SwitchA作为DHCP服务器为STA分配IP地址。
- 业务数据转发方式：直接转发。

图 13-19 配置敏捷分布式 SFN 漫游示例组网图





## 数据规划

表 13-10 数据规划表

配置项	数据
DHCP服务器	<ul style="list-style-type: none"> <li>AC作为DHCP服务器为中心AP和RU分配IP地址</li> <li>交换机SwitchA作为DHCP服务器为STA分配IP地址</li> </ul>
中心AP和RU的IP地址池	10.23.100.2 ~ 10.23.100.254/24
STA的IP地址池	10.23.101.3 ~ 10.23.101.254/24
AC的源接口IP地址	VLANIF100: 10.23.100.1/24
AP组	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: ap-group1</li> <li>引用模板: VAP模板wlan-net、域管理模板default</li> </ul>
域管理模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: default</li> <li>国家码: 中国</li> </ul>
SSID模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>SSID名称: wlan-net</li> </ul>
安全模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>安全策略: WPA-WPA2+PSK+AES</li> <li>密码: a1234567</li> </ul>
VAP模板	<ul style="list-style-type: none"> <li>名称: wlan-net</li> <li>转发模式: 直接转发</li> <li>业务VLAN: VLAN101</li> <li>引用模板: SSID模板wlan-net、安全模板wlan-net</li> </ul>
RU工作信道	<ul style="list-style-type: none"> <li>ru_1: 工作信道为6</li> <li>ru_2: 工作信道为6</li> </ul>
敏捷分布式SFN漫游功能	开启

## 配置思路

1. 配置中心AP、RU、AC和上层网络设备之间实现二层互通。
2. 配置DHCP服务器为STA、中心AP和RU分配IP地址。
3. 配置中心AP和RU上线。

4. 配置WLAN业务参数，实现STA访问WLAN网络功能。
5. 配置敏捷分布式SFN漫游。

## 配置注意事项

- 网络规划注意事项：
  - 支持敏捷分布式SFN漫游功能的款型仅包括AD9430DN-12（含配套RU）和AD9430DN-24（含配套RU）。其中，仅以下RU组合支持敏捷分布式SFN漫游：
    - R230D和R240D间，并且，R230D和R240D仅2.4G射频支持敏捷分布式SFN漫游，5G射频不支持。
    - R250D、R250D-E、R251D、R251D-E和R450D间。
  - 对于整个中心AP，开启敏捷分布式SFN漫游功能后，所有RU单频段（2.4G或5G）上支持的同频漫游终端数总数不超过128，单频段内其它VAP上终端总数不超过128。
  - 开启敏捷分布式SFN漫游功能后，所有RU需配置在同一信道。在5G频段开启敏捷分布式SFN漫游时，需将信道配置在非雷达信道。
  - 参与漫游的各个RU需要关联在同一中心AP上。不支持跨中心AP的敏捷分布式SFN漫游。
  - RU间的漫游为中心AP内二层漫游。不支持三层漫游场景下的敏捷分布式SFN漫游。
- 配置注意事项：
  - 如果2.4G或5G射频同时开启敏捷分布式SFN漫游，则建议使用不同的SSID，否则可能导致STA切换射频，影响用户体验。
  - 一个射频上只能有一个VAP使能敏捷分布式SFN漫游功能。如果一个射频上配置了多个VAP，建议在没有配置敏捷分布式SFN漫游的所有VAP上配置VAP限速总和为5Mbps。

### 说明

如果AP组的某个射频上有VAP使能了敏捷分布式SFN漫游功能，则在对应中心AP下关联到该射频的所有STA的漫游轨迹均可能会带有s标记。

- 开启敏捷分布式SFN漫游功能的射频上不能再配置信道扫描、信道调优和智能漫游。
- 敏捷分布式SFN漫游不支持AP个性化配置，只能基于AP组配置。
- 参与漫游的各个RU需要配置：
  - 相同的SSID。
  - 相同的VAP模板，且VAP ID必须相同。
  - 相同的安全策略。敏捷分布式SFN漫游支持的加密方式包括WPA+PSK、WPA2+PSK、WPA-WPA2+PSK、WPA+802.1X（EAP认证）、WPA2+802.1X（EAP认证）、WPA-WPA2+802.1X（EAP认证）和Portal+PSK。

## 操作步骤

### 步骤1 配置周边设备

# 配置SwitchA的GE0/0/1接口加入VLAN100（管理VLAN）和VLAN101（业务VLAN），缺省VLAN为VLAN100，GE0/0/2接口加入VLAN100，GE0/0/3和GE0/0/4接口加入VLAN101。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 100 101
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk pvid vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100 101
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port-isolate enable
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 101
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/4
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/4] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/4] port trunk allow-pass vlan 101
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/4] quit
```

# 配置Router的接口GE1/0/0的IP地址。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname Router
[Router] interface gigabitethernet 1/0/0
[Router-GigabitEthernet1/0/0] ip address 10.23.101.2 24
[Router-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

## 步骤2 配置AC与其它网络设备互通

# 配置AC的接口GE0/0/1加入VLAN100。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname AC
[AC] vlan batch 100 101
[AC] interface gigabitethernet 0/0/1
[AC-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[AC-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[AC-GigabitEthernet0/0/1] quit
```

## 步骤3 配置DHCP服务器为STA、中心AP和RU分配IP地址

# 在AC上配置VLANIF100接口为中心AP和RU提供IP地址。

```
[AC] dhcp enable
[AC] interface vlanif 100
[AC-Vlanif100] ip address 10.23.100.1 24
[AC-Vlanif100] dhcp select interface
[AC-Vlanif100] quit
```

# 在SwitchA上配置VLANIF101接口为STA提供IP地址，并配置下一跳为Router的缺省路由。

### 说明

DNS服务器地址请根据实际需要配置。常用配置方法如下：

- 接口地址池场景，需要在VLANIF接口视图下执行命令 **dhcp server dns-list ip-address &<1-8>**。
- 全局地址池场景，需要在IP地址池视图下执行命令 **dns-list ip-address &<1-8>**。

```
[SwitchA] dhcp enable
[SwitchA] interface vlanif 101
[SwitchA-Vlanif101] ip address 10.23.101.1 24
[SwitchA-Vlanif101] dhcp select interface
[SwitchA-Vlanif101] dhcp server excluded-ip-address 10.23.101.2
```

```
[SwitchA-Vlanif101] quit
[SwitchA] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.23.101.2
```

#### 步骤4 配置中心AP和RU上线

# 创建AP组，用于将相同配置的AP都加入同一AP组中。

```
[AC] wlan
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

# 创建域管理模板，在域管理模板下配置AC的国家码并在AP组下引用域管理模板。

```
[AC-wlan-view] regulatory-domain-profile name default
[AC-wlan-regulate-domain-default] country-code cn
[AC-wlan-regulate-domain-default] quit
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] regulatory-domain-profile default
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain configurations of the
radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
[AC-wlan-view] quit
```

# 配置AC的源接口。

#### 说明

V200R021C00版本开始，配置CAPWAP源接口或源地址时，会检查和安全相关的配置是否已存在，包括DTLS加密的PSK、AC间DTLS加密的PSK、登录AP的用户名和密码、全局离线管理VAP的登录密码，均已存在才能成功配置，否则会提示用户先完成相关的配置。

```
[AC] capwap source interface vlanif 100
```

Set the DTLS PSK(contains 6-32 plain-text characters, or 48 or 68 cipher-text characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

Set the DTLS inter-controller PSK(contains 6-32 plain-text characters, or 48 or 68 cipher-text characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

Set the user name for FIT APs(contains 4-31 plain-text characters, which can only include letters, digits and underlines. And the first character must be a letter):admin

Set the password for FIT APs(plain-text password of 8-128 characters or cipher-text password of 48-188 characters that must be a combination of at least three of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

Set the global temporary-management psk(contains 8-63 plain-text characters, or 48-108 cipher-text characters that must be a combination of at least two of the following: lowercase letters a to z, uppercase letters A to Z, digits, and special characters):\*\*\*\*\*

# 在AC上离线导入中心AP和RU，并将其加入AP组“ap-group1”中。假设中心AP的MAC地址为68a8-2845-62fd，命名为central\_AP，RU的MAC地址为fcb6-9897-c520和fcb6-9897-ca40，分别命名为ru\_1和ru\_2。

#### 说明

**ap auth-mode**命令缺省情况下为MAC认证，如果之前没有修改其缺省配置，可以不用执行**ap auth-mode mac-auth**。

```
[AC] wlan
[AC-wlan-view] ap auth-mode mac-auth
[AC-wlan-view] ap-id 0 ap-mac 68a8-2845-62fd
[AC-wlan-ap-0] ap-name central_AP
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-0] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and
antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-0] quit
[AC-wlan-view] ap-id 1 ap-mac fcb6-9897-c520
[AC-wlan-ap-1] ap-name ru_1
```

```
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-1] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-1] quit
[AC-wlan-view] ap-id 2 ap-mac fcb6-9897-ca40
[AC-wlan-ap-2] ap-name ru_2
Warning: This operation may cause AP reset. Continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-2] ap-group ap-group1
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will clear channel, power and antenna gain configuration s of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
[AC-wlan-ap-2] quit
```

# 将AP上电后，当执行命令**display ap all**查看到AP的“State”字段为“nor”时，表示AP正常上线。

```
[AC-wlan-view] display ap all
Total AP information:
nor : normal      [3]
Extra information: P : insufficient power supply

-----
ID  MAC          Name      Group  IP        Type      State STA Uptime   ExtraInfo
-----
0   68a8-2845-62fd central_AP ap-group1 10.23.100.254 AD9430DN-24 nor 0 2M:25S -
1   fcb6-9897-c520 ru_1      ap-group1 10.23.100.253 R240D      nor 0 3M:5S -
2   fcb6-9897-ca40 ru_2      ap-group1 10.23.100.252 R240D      nor 0 3M:14S -
-----
Total: 3
```

## 步骤5 配置WLAN业务参数

# 创建名为“wlan-net”的安全模板，并配置安全策略。

### 说明

举例中以配置WPA-WPA2+PSK+AES的安全策略为例，密码为“a1234567”，实际配置中请根据实际情况，配置符合实际要求的安全策略。

```
[AC-wlan-view] security-profile name wlan-net
[AC-wlan-sec-prof-wlan-net] security wpa-wpa2 psk pass-phrase a1234567 aes
[AC-wlan-sec-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的SSID模板，并配置SSID名称为“wlan-net”。

```
[AC-wlan-view] ssid-profile name wlan-net
[AC-wlan-ssid-prof-wlan-net] ssid wlan-net
[AC-wlan-ssid-prof-wlan-net] quit
```

# 创建名为“wlan-net”的VAP模板，配置业务数据转发模式、业务VLAN，并且引用安全模板和SSID模板。

```
[AC-wlan-view] vap-profile name wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] forward-mode direct-forward
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] service-vlan vlan-id 101
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] security-profile wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] ssid-profile wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] quit
```

# 配置AP组引用VAP模板，AP上射频0上使用VAP模板“wlan-net”的配置。

```
[AC-wlan-view] ap-group name ap-group1
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] vap-profile wlan-net wlan 1 radio 0
[AC-wlan-ap-group-ap-group1] quit
```

## 步骤6 配置RU射频的信道和功率

### 说明

射频的信道和功率自动调优功能默认开启，如果不关闭此功能则会导致手动配置不生效。举例中RU射频的信道和功率仅为示例，实际配置中请根据RU的国家码和网规结果进行配置。

# 关闭RU射频0的信道和功率自动调优功能，并配置RU射频0的信道和功率。

```
[AC-wlan-view] ap-id 1
[AC-wlan-ap-1] radio 0
[AC-wlan-radio-1/0] calibrate auto-channel-select disable
[AC-wlan-radio-1/0] calibrate auto-tpower-select disable
[AC-wlan-radio-1/0] channel 20mhz 6
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-radio-1/0] eirp 127
[AC-wlan-radio-1/0] quit
[AC-wlan-ap-1] quit
[AC-wlan-view] ap-id 2
[AC-wlan-ap-2] radio 0
[AC-wlan-radio-2/0] calibrate auto-channel-select disable
[AC-wlan-radio-2/0] calibrate auto-tpower-select disable
[AC-wlan-radio-2/0] channel 20mhz 6
Warning: This action may cause service interruption. Continue?[Y/N]y
[AC-wlan-radio-2/0] eirp 127
[AC-wlan-radio-2/0] quit
[AC-wlan-ap-2] quit
```

**步骤7 使能敏捷分布式SFN漫游功能**

```
[AC-wlan-view] vap-profile name wlan-net
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] sfm-roam enable
Warning: This feature requires that radios work on the same channel. Enabling this feature will disable the channel calibration, channel scanning, and smart roaming functions on the AP and disconnect STAs connected to the VAP. Open, WEP, and WAPI encryption modes are not supported. The PSK + WPA2 mode is recommended. A radio allows SFN to be enabled only for one VAP. Continue?[Y/N]:y
[AC-wlan-vap-prof-wlan-net] quit
```

**步骤8 调整敏捷分布式SFN漫游相关参数**

# 漫游判决参数建议使用缺省值。

# 漫游相关射频参数需根据实际网规结果配置，本例中略。

**步骤9 验证配置结果**

# 配置完成后，执行命令**display vap ssid wlan-net**查看VAP信息，当“Status”显示为“ON”时，表示RU对应射频上的VAP已创建成功。

```
[AC-wlan-view] display vap ssid wlan-net
WID : WLAN ID

-----
AP ID AP name  RfID WID  BSSID      Status Auth type  STA SSID
-----
1   ru_1      0   1   68A8-2845-62E0 ON      WPA/WPA2-PSK 0 wlan-net
2   ru_2      0   1   68A8-2845-62E0 ON      WPA/WPA2-PSK 0 wlan-net
-----
Total: 2
```

# STA在ru\_1的覆盖范围内搜索到SSID为“wlan-net”的无线网络，输入密码“a1234567”并正常关联后，在AC上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了ru\_1。

```
[AC-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)

-----
STA MAC      AP ID Ap name  Rf/WLAN  Band  Type  Rx/Tx  RSSI  VLAN  IP address
-----
e019-1dc7-1e08 1   ru_1    0/1     2.4G  11n  38/64  -68  101  10.23.101.254
-----
Total: 1 2.4G: 1 5G: 0
```

# 当STA从ru\_1的覆盖范围移动到ru\_2的覆盖范围时，在AC上执行命令**display station ssid wlan-net**，查看STA的接入信息，可以看到STA关联到了ru\_2。

```
[AC-wlan-view] display station ssid wlan-net
Rf/WLAN: Radio ID/WLAN ID
Rx/Tx: link receive rate/link transmit rate(Mbps)
```

```
-----
STA MAC      AP ID Ap name Rf/WLAN Band Type Rx/Tx   RSSI VLAN IP address
-----
e019-1dc7-1e08 2   ru_2  0/1    2.4G 11n  38/64   -68 101 10.23.101.254
-----
Total: 1 2.4G: 1 5G: 0

# 在AC上执行命令display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08，可以查看该STA的漫游轨迹。
[AC-wlan-view] display station roam-track sta-mac e019-1dc7-1e08
Access SSID:wlan-net
Rx/Tx:link receive rate/link transmit rate(Mbps)
c:PMK Cache Roam r:802.11r Roam s:Same Frequency Network
-----
L2/L3      AC IP      AP name      Radio ID
BSSID      TIME              In/Out RSSI    Out Rx/Tx
-----
--          10.23.100.1    ru_1         0
68a8-2845-62e0 2017/10/12 16:52:58 -51/-48      46/13
L2(s)      10.23.100.1    ru_2         1
68a8-2845-62e0 2016/10/12 16:55:45 -58/-        -/-
-----
Number: 1
-----
```

----结束

配置文件

- SwitchA的配置文件

```
#
sysname SwitchA
#
vlan batch 100 to 101
#
dhcp enable
#
interface Vlanif101
ip address 10.23.101.1 255.255.255.0
dhcp select interface
dhcp server excluded-ip-address 10.23.101.2
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk pvid vlan 100
port trunk allow-pass vlan 100 to 101
port-isolate enable group 1
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 101
#
interface GigabitEthernet0/0/4
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 101
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.23.101.2
#
return
```
- Router的配置文件

```
#
sysname Router
#
interface GigabitEthernet1/0/0
```

```
ip address 10.23.101.2 255.255.255.0
#
return
```

- AC的配置文件

```
#
sysname AC
#
vlan batch 100 to 101
#
dhcp enable
#
interface Vlanif100
ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
dhcp select interface
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
#
capwap source interface vlanif100
#
wlan
security-profile name wlan-net
security wpa-wpa2 psk pass-phrase %^%#m"tz0f>~7.[^6RWdzwCy16hJj/Mc!,}s`X*B]]A%^%# aes
ssid-profile name wlan-net
ssid wlan-net
vap-profile name wlan-net
service-vlan vlan-id 101
sfn-roam enable
ssid-profile wlan-net
security-profile wlan-net
regulatory-domain-profile name default
ap-group name ap-group1
radio 0
vap-profile wlan-net wlan 1
ap-id 0 type-id 52 ap-mac 68a8-2845-62fd ap-sn 2102350KGF10F8000012
ap-name central_AP
ap-group ap-group1
ap-id 1 type-id 55 ap-mac fcb6-9897-c520 ap-sn 21500826402SF4900166
ap-name ru_1
ap-group ap-group1
radio 0
channel 20mhz 6
eirp 127
calibrate auto-channel-select disable
calibrate auto-tpower-select disable
ap-id 2 type-id 55 ap-mac fcb6-9897-ca40 ap-sn 21500826402SF4900207
ap-name ru_2
ap-group ap-group1
radio 0
channel 20mhz 6
eirp 127
calibrate auto-channel-select disable
calibrate auto-tpower-select disable
#
return
```