无线V5通用优化规范

wlan优化　余晨　2016-05-28 发表

优化类型	序号	级别	优化操作方式
基础条件	1	必选	信号强度达标
软件参数优化	2	必选	信道规划和设置固定信道
	3	必选	功率规划和设置固定功率
	4	必选	WLAN-ESS接口VLAN配置规范
	5	必选	为无线业务构建独立的VLAN
	6	必选	无线用户VLAN内二层隔离
	7	强烈推荐	关闭RRM低速率
	8	强烈推荐	开启无线用户限速
	9	强烈推荐	关闭广播Probe探测回应
	10	强烈推荐	开启频谱导航
	11	推荐	Beacon帧发送间隔调整到160TU
	12	推荐	禁止弱信号终端接入
	13	推荐	若加密，加密方式设置RSN+CCMP
	14	推荐	客户端保活禁止配置client keep-alive
组网配置类检查	15	必选	主、备AC的RRM、Radio-policy、AP模板配置保持同步
	16	必选	1+1 AC热备心跳周期参数大于1000ms
	17	必选	多套AC热备组网，热备心跳VLAN独用
	18	强烈推荐	AP-AC有线Ping大包丢包率小于1%，平均延迟小于50ms
硬件规范性检查	19	必选	AP、馈线、天线连接可靠，无松动
	20	必选	AP及天线与3G/4G天线距离大于3米
	21	必选	AP闲置射频口接匹配负载
	22	强烈推荐	AP或天线与覆盖目标区可见，无金属板、厚墙等阻隔

1.（（必选）信号强度达标

首先，**信号覆盖的强度是第一位的**，所有优化操作方式都以满足信号强度为基础。**目标覆盖区域的信号覆盖强度要求笔记本不低于-75dBm，PAD手机等终端不低于-65dBm。**

在部署场景的选择上，AP或者天线要尽量离目标区域近，并保证无金属板、厚墙阻隔。对于宿舍或教室类场景，不建议AP楼道部署通过信号穿墙的方式完成覆盖，这种覆盖方式下会导致两个方面问题：（1）AP信号穿墙后，在房间内信号会较弱，可能无法满足终端的接入信号要求；（2）AP全楼道部署会导致AP之间可见度大，干扰较难控制。建议：

- 对于“教室”、“会议室”等涉及高密接入的场景，建议AP直接入室放装。
- 对于“宿舍”、“酒店”、“公寓楼”等场景，可以考虑X分、面板等低成本部署方案。

2.（必选）信道规划和设置固定信道

应用说明：

信道规划和功率调整将是WLAN网络的首要的、最先实施的优化方法。在实际的安装部署中，为了保证信号覆盖的质量，必须部署相应数量的AP，造成AP的覆盖范围出现重叠，AP之间互相可见。如果所有的AP都工作在相同信道，这些AP只能共享一个信道的频率资源，造成整个WLAN网络性能较低。WLAN协议本身提供了一些不重叠的物理信道，可以构建多个虚拟的独立的WLAN网络，各个网络独立使用一个信道的带宽，例如使用2.4G频段时可以使用1、6、11三个非重叠信道构建WLAN网络。

同时信道规划调整需要考虑三维空间的信号覆盖情况，无论是水平方向还是垂直方向都要做到无线的蜂窝式覆盖，最大可能的避免同楼层和上下楼层间的同频干扰。

强烈推荐：802.11n网络在实际部署时，无论是2.4G频段或5G频段，建议都采用20MHz模式进行覆盖，以加强信道隔离与复用，提升WLAN网络整体性能。（注意：我司AP在802.11n 5G频段默认为40MHz频宽方式）

配置说明：

【命令一】

channel *channel-number*

【参数】

channel-number：射频的工作信道。射频的工作信道由国家码和射频模式决定。

【举例】

设置射频的工作信道为6。

```
system-view
[sysname] wlan ap ap3 model WA2100
```

```
[sysname-wlan-ap-ap3] radio 1 type dot11b
[sysname-wlan-ap-ap3-radio-1] channel 6
```

【命令二】

channel band-width { **20** | **40** }

【参数】

20：表示802.11n的工作带宽是20MHz。

40：表示802.11n的工作带宽是40MHz。

【举例】

```
# 配置当前接口的带宽模式为20MHz。
system-view
[sysname] wlan ap ap3 model WA2620-AGN
[sysname-wlan-ap-ap3] radio 1 type dot11an
[sysname-wlan-ap-ap3-radio-1] channel band-width 20
```

3.（必选）功率规划和设置固定功率

应用说明：

信道规划和功率调整将是WLAN网络的首要的、最先实施的优化方法。完成信道规划就相当于完成了多个虚拟WLAN网络的构建。AP发射功率的调整需要逐个关注每个虚拟WLAN网络，通过调整同一信道的AP的发射功率，降低这些AP之间的可见度，加强相同信道频谱资源的复用，提高WLAN网络的整体性能。

配置说明：

【命令】

max-power *radio-power*

【参数】

radio-power：射频的最大传输功率，其取值范围由国家码和射频模式决定。不同型号的设备支持的取值范围不同，请以设备的实际情况为准。

【举例】

```
# 配置射频的最大传输功率为5dBm。
system-view
[sysname] wlan ap ap3 model WA2100
[sysname-wlan-ap-ap3] radio 1 type dot11b
[sysname-wlan-ap-ap3-radio-1] max-power 5
```

注意：不建议开启动态功率调整功能。由于终端本身会实时关注周围AP信号强度，如果开启动态功率调整，可能会导致终端无端漫游，使用效果变差。

4.（必选）WLAN-ESS接口VLAN配置规范

典型应用场景一：

当无线服务模板使用多VLAN功能时，以下典型配置为例：service-template 1在AP2上业务VLAN为VLAN 2，在AP3上业务VLAN为VLAN3。此时对应的WLAN-ESS接口（此例中为WLAN-ESS 1接口）必须采用以下典型配置方式：

```
#
wlan service-template 1 clear
 ssid H3C
 bind WLAN-ESS 1
 service-template enable
#
wlan ap ap2 model WA2620i-AGN id 2
serial-id 219801A0CNC124004002
 radio 1
 radio 2
  service-template 1 vlan-id 2
  radio enable
#
wlan ap ap3 model WA2620i-AGN id 3
serial-id 219801A0CNC124004003
 radio 1
 radio 2
  service-template 1 vlan-id 3
  radio enable
#
interface WLAN-ESS1
 link-type hybrid
 undo port hybrid vlan 1
 port hybrid vlan 100 untagged
 port hybrid pvid vlan 100
 mac-vlan enable
#
```

说明：

1、 当service-template加入多个VLAN时，对应的WLAN-ESS接口要求配置成Hybrid类型，并且使能mac-vlan功能。

port link-type hybrid

mac-vlan enable

2、 配置WLAN-ESS接口pvid值，要求配置的pvid值为非业务VLAN（本例中业务VLAN为2、3，pvid配置为VLAN 100），同时将pvid配置为untaged的类型，并undo VLAN 1。

port hybrid pvid vlan *vlan-id*
port hybrid vlan *vlan-id* **untagged**
undo port hybrid vlan 1

3、 严禁采用如下配置：

#
interface WLAN-ESS1
port link-type hybrid
port hybrid pvid vlan 2
port hybrid vlan 2 to 99 untagged
mac-vlan enable
#

以上配置AC在创建DBSS端口时所有配置的VLAN 2-99都会与DBSS关联。而实际上DBSS的pvid由service-template 1 vlan-id vlan-id决定的，Station的VLAN跟随DBSS的pvid。所以DBSS加入其他的VLAN没有实际意义，反而会增加设备负担，同时AC会将VLAN2-99的数据在DBSS口进行转发，增加无线空口无用的报文流量，大量消耗空口资源。

典型应用场景二：

无线服务模板绑定WLAN-ESS接口，用户业务VLAN由WLAN-ESS接口指定。以下典型配置为例：service-template 1绑定WLAN-ESS 1，应用在AP2、AP3上，用户业务VLAN（VLAN 99）由WLAN-ESS 1指定。此时对应的WLAN-ESS接口（此例中为WLAN-ESS 1接口）必须采用以下典型配置方式：

```
#
wlan service-template 1 clear
 ssid H3C
 bind WLAN-ESS 1
 service-template enable
#
wlan ap ap2 model WA2620i-AGN id 2
serial-id 219801A0CNC124004002
 radio 1
 radio 2
  service-template 1
  radio enable
#
wlan ap ap3 model WA2620i-AGN id 3
serial-id 219801A0CNC124004003
 radio 1
 radio 2
  service-template 1
  radio enable
#
interface WLAN-ESS1
 link-type hybrid
 undo port hybrid vlan 1
 port hybrid vlan 99 untagged
 port hybrid pvid vlan 99
 mac-vlan enable
#
```

说明：

1、 对应的WLAN-ESS接口要求配置成Hybrid类型，并且使能mac-vlan功能。

port link-type hybrid
mac-vlan enable

2、 配置WLAN-ESS接口pvid值，要求配置的pvid值为业务VLAN（本例中业务VLAN为99，pvid配置为VLAN 99），同时将pvid配置为untaged的类型，并undo VLAN 1。

port hybrid pvid vlan *vlan-id*
port hybrid vlan *vlan-id* **untagged**
undo port hybrid vlan 1

5.（必选）为无线业务构建独立的VLAN

应用说明：

WLAN无线网络理论上就是实现一个二层的接入网络，而这个二层网络通常直接连接到现有的有线网络中。

而在无线网络中，广播/组播报文会使用最低速率发送广播报文，所以当广播报文比较多时，会相对较多地消耗信道空口资源，从而影响到整个无线网络性能和应用。特别是一个广播报文通常会向VLAN内的所有的AP发送，同时消耗所有AP的资源。所以在构建WLAN网络的时候，在条件允许的条件下，一定为无线业务创建独立的VLAN，而不要和有线网络使用相同的VLAN，这样即可以避免大量的广播/组播报文对无线网络的影响，又可以避免不必要的攻击。

实施说明：

在规划WLAN网络时，建议分配一些有线网络未使用的VLAN给WLAN接入使用。可以通过service-template对应的接口配置对应的VLAN、也可以在为AP绑定service-template时指定VLAN、甚至可以在无线客户端接入的时候授权VLAN，具体配置请直接参考“WLAN服务配置手册”。

为了清晰网络规划，WLAN网络仅作为一个新增的接入网络，所有的流量和接入都可以通过现有的有线网络设备进行监管和控制。可以充分考虑无线控制器主要完成WLAN网络的构建、无线客户端接入管理等功能，而将业务VLAN的网关统一放在无线控制器的外部已经存在有线设备，相当于在一个现有的设备上增加了一个独立的二层网络。

注意事项：

WLAN设备主要关注无线接入服务，对于大型的综合网络一般建议业务VLAN的网关设置在无线控制器以外的设备。

6.（强烈推荐）无线用户VLAN内二层隔离

应用说明：

同一VLAN内，来自无线客户端的广播、组播报文会向所有放通该VLAN的AP上广播，而且在空间介质中广播报文通常使用最低速率进行发送。当广播报文比较多时，会占用较多的空口资源，在一定程度上影响到整个网络应用。

无线用户VLAN内二层隔离可以在AC上控制无线用户只能访问网关设备，而不能互相之间访问。同时，通过配置undo user-isolation permit broadcast禁止有线用户（permit-mac允许的mac地址除外）发送广播、组播报文给无线用户，无线用户到有线用户的广播、组播报文不受限制。这样可以大量减少整个WLAN网络的广播流量，提高WLAN网络的整体性能。

配置说明：

【命令一】

user-isolation vlan *vlan-list* **enable**

【参数】

vlan-list：vlan-list为VLAN列表，其表示方式为vlan-list = { vlan-id [to vlan-id] }&<1-10>。其中，vlan-id为指定VLAN的编号，取值范围为1 ~ 4094。&<1-10>表示前面的参数最多可以输入10次。

【命令二】

user-isolation vlan *vlan-list* **permit-mac** *mac-list*

【参数】

vlan-list：在指定VLAN内配置用户隔离功能。vlan-list为VLAN列表，表示多个VLAN。其表示方式为vlan-list = { vlan-id [to vlan-id] }&<1-10>，其中，vlan-id为指定VLAN的编号，取值范围为1 ~ 4094。&<1-10>表示前面的参数最多可以输入10次。

mac-list：允许的MAC地址列表，格式为H-H-H，在一个VLAN内最多可以配置16个允许的MAC地址，该MAC地址不允许为广播或组播地址。

【命令三】

user-isolation permit broadcast

【举例】

在VLAN 1上开启用户隔离功能，允许访问MAC地址为00bb-ccdd-eeff和0022-3344-5566的设备（允许的MAC地址通常为网关MAC地址），同时禁止有线用户（permit-mac允许的mac地址除外）发送广播、组播报文给无线用户。

```
system-view
[sysname] user-isolation vlan 1 enable
[sysname] user-isolation vlan 1 permit-mac 00bb-ccdd-eeff 0022-3344-5566
[sysname] undo user-isolation permit broadcast
```

7.（强烈推荐）关闭RRM低速率

应用说明：

无线WLAN网络中不是使用固定的速率发送所有的报文，而是使用一个速率集进行报文发送（例如11g支持1、2、5.5、11、6、9、12、18、24、36、48、54Mbps），实际无线终端或者AP在发送报文的时候会动态的在这些速率中选择一个速率进行发送。通常提到的11g可以达到速率主要指所有报文都采用54M速率进行发送的情况，而且是指的一个空口信道的能力。而实际上大量的广播报文和无线的管理报文都使用最低速率1Mbps进行发送，所以会消耗一定得空口资源。在无线网络中信号传输的距离不是问题的情况下，可以将1、2、6和9Mbps速率禁用，这样整体上减少广播报文和管理报文对空口资源的占用。

对于信号强度比较弱的终端，或者距离比较远的终端，关闭低速率应用后可能会出现丢包现象。但是正常的室内覆盖，信号强度可以保证，所以要求在室内覆盖情况下此功能为必选项。

配置说明：

【命令】

dot11g disabled-rate *rate-value*

【参数】

disabled-rate：禁用速率。

rate-value：可设置的射频速率如下：1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48、54Mbps。

【举例】

配置802.11g模式的射频速率（禁用速率：1、2、5.5、6、9Mbps）。

```
system-view
[sysname] wlan rrm
[sysname-wlan-rrm] dot11g disabled-rate 1 2 5.5 6 9
```

8.（强烈推荐）开启无线用户限速

应用说明：

WLAN网络中每一个AP提供的可用带宽有限，且由接入的无线客户端共享，如果个别的无线用户通过WLAN使用网络工具下载文件，可能达到非常大的流量，进而直接耗尽当前共享带宽，造成其他无线用户访问网络慢、ping抖动丢包等问题。通过配置用户限速功能，可以限制部分无线客户端对带宽的过多消耗，保证所有接入无线客户端均能正常使用网络业务。基于无线客户端的速率限制功能有两种模式：动态模式和静态模式，其中静态模式为静态的配置每个客户端的速率，即配置的速率是同一个AP内，每个客户端的最大速率。

配置说明：

【命令】

client-rate-limit direction { inbound | outbound } mode static cir *cir*

【参数】

inbound：入方向，即从客户端到AP方向。

outbound：出方向，即从AP到客户端方向。

static：静态模式，所有客户端的限速速率为固定值。

cir：静态模式下为单个Client限速速率，单位为kbps。取值范围为16～300000。

【举例】

配置基于无线服务的无线用户限速功能，使客户端发送数据的最大速率为512kbps，接收数据的最大速率为2048kbps。

```
system-view
[sysname] wlan service-template 1 clear
[sysname-wlan-st-1] client-rate-limit direction inbound mode static cir 512
[sysname-wlan-st-1] client-rate-limit direction outbound mode static cir 2048
```

【举例】

配置基于射频radio的无线用户限速功能，使客户端发送数据的最大速率为512kbps，接收数据的最大速率为2048kbps。

```
system-view
[sysname] wlan ap ap1 model WA2100
[sysname-wlan-ap-ap1] radio 1
[sysname-wlan-ap-ap1-1] client-rate-limit direction inbound mode static cir 512
[sysname-wlan-ap-ap1-1] client-rate-limit direction outbound mode static cir 2048
```

备注：

1、动态限速方式相关配置请参考《命令手册》《配置手册》。

2、用户限速功能与智能带宽保障功能不要同时启用。

3、基于无线服务和基于射频的两种方式同时配置时，无线终端接入相应SSID和A P射频后，最大速率取两种限速方式中的较小值。

9.（强烈推荐）关闭广播Probe探测回应

应用说明：

WLAN有两种探测机制：一种为无线终端被动的侦听Beacon帧之后，根据获取的无线网络情况，选择AP建立连接；另外一种为无线终端主动发送Probe request探测周围的无线网络，然后根据获取的Probe Response报文获取周围的无线网络，之后选择AP建立连接。

本功能主要针对Probe探测方式。根据Probe Request帧（探测请求帧）是否携带SSID，可以将主动扫描分为两种：1、广播方式的Probe探测，客户端发送Probe Request帧（Probe Request中SSID为空，也就是SSID IE的长度为0）；2、单播方式的Probe探测，客户端发送的Probe Request帧（携带指定的SSID）。

而大部分的无线终端都不会指定要链接的“无线接入服务”，这样就造成了无线终端会大量发送广播Probe Request探测，造成所有的接收到该报文的AP设备都会回应Probe Response报文。因此，在无线用户比较多的网络中，可能会出现一定量的Probe Response报文，而且这些报文都是使用低速率进行发送，会消耗一定的空间资源。如果网络条件允许可以考虑关闭广播Probe探测功能，AP针对SSID为空的探测请求不进行回复，有效降低空口的消耗，使整个WLAN网络应用得到一定的提升。

配置说明：

【命令】

undo broadcast-probe reply

【参数】

无

【举例】

```
system-view
[sysname] wlan ap ap3 model WA2100
[sysname-wlan-ap-ap3] undo broadcast-probe reply
```

10.（强烈推荐）开启频谱导航

应用说明：

在实际无线网络环境中，某些客户端只能工作在2.4GHz频段上，也有一部分客户端可以同时支持2.4GHz和5GHz频段，如果支持双频的客户端都工作在2.4GHz频段上，会导致2.4GHz频段过载，5GHz射频相对空余。在这种情况下，可以在设备上开启频谱导航功能。频谱导航功能可以将支持双频工作的客户端优先接入5GHz射频，使得两个频段上的客户端数量相对均衡，从而提高整网性能。

开启频谱导航功能后，AP会对发起连接请求的客户端进行导航，将其均衡地连接至该AP的不同射频上。首先当客户端与某个AP连接时，若该客户端只支持单频2.4GHz，则频谱导航功能不生效，客户端直接关联至AP的2.4GHz射频上。若客户端支持双频，AP则会将客户端优先引导至5GHz射频上。若客户端只支持单频5GHz，则会直接关联至AP的5GHz射频上。在双频客户端关联到5GHz射频前，AP会检查5GHz射频接收到的客户端的RSSI值，若该RSSI值低于设定值，则不会将此客户端导航至5GHz射频。

如果5GHz射频上已连接的客户端数量达到门限，且5GHz射频与2.4GHz射频上连接的客户端差值达到或超过差值门限，AP会拒绝客户端接入5GHz射频，且允许新客户端接入2.4GHz射频（即不会引导双频客户端优先接入5GHz射频）。如果客户端反复向该AP的5GHz射频上发起关联请求，且AP拒绝客户端关联请求次数达到/超过设定的最大拒绝关联请求次数，那么该AP会认为此时该客户端不能连接到其它任何的AP，在这种情况下，AP上的5GHz射频也会接受该客户端的关联请求。

配置说明：

【命令一】

band-navigation enable

【参数】

无

【命令二】

band-navigation rssi-threshold *rssi-threshold*

【参数】

rssi-threshold：频谱导航RSSI门限值，取值范围为5～100。

【命令三】

band-navigation aging-time *aging-time*

【参数】

aging-time：客户端信息的老化时间，取值范围为10～600，单位为秒。

【命令四】

band-navigation balance session *session* [**gap** *gap*]

【参数】

session：5GHz射频上客户端连接数门限，取值范围为2～40。

gap：客户端连接数差值门限，即gap = 5GHz射频上客户端的数量 - 2.4GHz射频上客户端的数量，取值范围为1～8，缺省的差值门限为4。

【命令五】

band-navigation balance access-denial *access-denial*

【参数】

access-denial：设备拒绝5GHz客户端关联请求的最大次数，取值范围为1～10。

【举例】

开启全局频谱导航功能。

```
system-view
[sysname] wlan rrm
[sysname-wlan-rrm] band-navigation enable
```

配置频谱导航RSSI门限值为20。

```
[sysname-wlan-rrm] band-navigation rssi-threshold 20
```

配置客户端信息的老化时间为200秒。

```
[sysname-wlan-rrm] band-navigation aging-time 200
```

配置客户端连接数门限为10，差值门限为5。

```
[sysname-wlan-rrm] band-navigation balance session 10 gap 5
```

配置设备拒绝5GHz客户端关联请求的最大次数为5。

```
[sysname-wlan-rrm] band-navigation balance access-denial 5
```

备注：

1、 频谱导航主要通过拒绝终端当前的链接请求，给终端提供5GHz更多的关联机会，有可能会出现终端接入网络时间相对比较长的问题。
2、 在使用双射频AP的WLAN网络强烈建议开启频谱导航。

11.（推荐）Beacon帧间隔调整到160TU

应用说明：

默认情况下，射频卡radio上的每个SSID每100TU就会发送一个Beacon信标报文，这个报文通告WLAN网络服务，同时和无线网卡进行信息同步。Beacon报文通常使用最小速率进行发送，而且优先级比较高，所以考虑将Beacon发送的时间间隔从100TU调整到160-200TU之间，这样可以有效降低空口的消耗，使整个WLAN网络应用得到一定的提升。

通常情况下，一个radio下配置SSID的数量建议不超过5个。

配置说明：

【命令】

beacon-interval *interval*

【参数】

interval：发送信标帧的时间间隔。取值范围为32～8191，单位TU（Time Unit，1TU=1024微秒）。

【举例】

设置发送信标帧的时间间隔为160TU。

```
system-view
[sysname] wlan radio-policy radio1
[sysname-wlan-rp-radio1] beacon-interval 160
```

然后将radio-policy在各个AP的Radio接口上应用。

12.（推荐）禁止弱信号终端接入

应用说明：

在WLAN网络中，信号强度较弱的无线客户端，虽然也可以接入到网络中，但是所能够获取的网络性能和服务质量要比信号强度较强的无线客户端差很多。如果弱信号的无线客户端在接入到WLAN网络的同时还在大量地下载数据，就会占用较多的信道资源，最终必然对其他的无线客户端造成很大的影响。

禁止弱信号客户端接入功能，通过配置允许接入的无线客户端的最小信号强度门限值，可以直接拒绝信号强度低于指定门限的无线客户端接入到WLAN网络中，减少弱信号客户端对其他无线客户端的影响，从而提升整个WLAN网络的应用效果。

配置说明：

【命令】

wlan option client-reject *rssi*

【参数】

rssi：允许接入的无线客户端的最小信号强度门限值，取值范围为1～30，建议取值为10，单位dBm。

【举例】

配置禁止RSSI信号强度低于15的无线客户端接入网络。

```
system-view
[sysname] wlan option client-reject 15
```

备注：

1、如果终端接入后信号强度发生变化低于门限，AP也不会主动踢掉终端，但是如果断开后重新关联则无法成功。
2、禁止弱信号终端接入需要考虑场景覆盖信号强度情况，如场景覆盖信号强度偏弱，可能导致终端无法正常接入。

13.（推荐）加密方式设置

应用说明：
在WLAN网络中，空口设置明文不加密，可以减少因加密带来的密钥协商时间开销，获取最大的无线空口性能。在11n网络中，如果因安全因素考虑必须设置加密，建议加密方式设置为RSN+CCMP，不推荐使用TKIP或者WEP加密方式，这两种加密方式无法发挥11n网络的高带宽性能。
配置说明：
【命令】
security-ie { rsn | wpa }
cipher-suite { ccmp | tkip | wep40 | wep104 | wep128 }
【参数】
无。
【举例】
配置安全加密方式为RSM+CCMP。
system-view
[sysname] wlan service-template 1 crypto
[sysname-wlan-st-1] security-ie rsn
[sysname-wlan-st-1] cipher-suite ccmp

14.（推荐）客户端保活方式

应用说明：
有些客户端离开WLAN网络时，不会主动向AP发送解除关联报文，导致AP上长时间保持大量“僵尸用户”关联的状态，在极端情况下会导致AP关联用户数达到上限，影响正常用户的网络使用。
AP支持客户端保活功能应对这个问题，有两种实现方式：（1）通过配置client idle-timeout，当AP在一段时间内没有收到终端的任何802.11报文，则直接清除用户的关联状态，缺省开启，保活时间是1个小时。（2）通过配置client keep-alive，AP定期给终端发送探测报文，若终端连续3次不响应，则AP主动解除终端的关联状态，缺省关闭。在实际应用中，不推荐采用第二种方式。这种方式下，有可能因客户端休眠等原因误踢用户下线，导致终端丢包、掉线类的问题。
配置说明：
【命令】
Undo client keep-alive
【参数】
无。
【举例】
关闭client keep-alive功能。
system-view
[sysname] wlan ap ap3 model WA2100
[Sysname-wlan-ap-ap3] undo client keep-alive

15.（必选）主、备AC的配置保持同步

应用说明：
AC在进行热备切换过程中，为了实现快速的切换和业务恢复，AP上很多信息不会进行更新，比如RRM配置的速率集不匹配等，会导致切换后无线网卡的速率协商不通过，造成热备切换后无法关联的问题。
因此要求，在N+1或者1+1备份方案的无线网络中，必须保证主、备AC的RRM、radio-policy、AP模板等配置保持同步。
具体见技术公告【2010】008号。

16.（必选）AC热备心跳周期

应用说明：
AC热备份需要依靠AC之间的热备心跳报文探测对方AC的工作状态，如果连续三个心跳报文未收到回应就触发热备切换。但在实际的网络应用中，如果网络中存在流量攻击，无线控制器的转发模块偶尔会出现心跳报文得不到及时处理的情况。特别是如果心跳间隔时间配置比较短，很可能出现连续几个心跳报文得不到及时处理，最终导致错误检测到对端无线控制器故障，而造成AP发生主备切换。因此要求热备心跳周期不能设置过小，推荐保持缺省值2000ms。
具体见技术公告【2011】015号。
配置说明：
【命令】
Hot-backup hellointerval *hellointerval*
【参数】
interval：配置AC间连接的心跳报文周期，单位为毫秒，缺省为2000ms。。
【举例】
AC间连接的心跳周期设置为1500毫秒。
system-view
[sysname] hot-backup hellointerval 1500

17.（必选）多套AC热备组网，热备心跳VLAN独用

应用说明：

在校园网局点，通常涉及二层网络中多组AC板卡之间的1+1快速热备份。此时在规划心跳VLAN时，请注意将各组主备AC的心跳VLAN隔开。

例如，在一台WX6108E中有4个AC板卡，其中AC1和AC2互为主备，AC3和AC4互为主备。正确的心跳VLAN规划方式如下图所示，AC1和AC2之间的心跳VLAN为VLAN20，AC3和AC4之间的心跳VLAN为VLAN30。

本文档将无线网络优化操作方式分为三类：

- 必选项：无线网络应用时必须严按照必选项的规范要求执行。
- 强烈推荐项：在客户无明确要求且不影响客户使用情况下，建议部署。特别在漫游效果要求高或者在无线网络应用效果欠佳的情况下，请首先使用强烈推荐项进行网络优化。
- 推荐项：在客户无明确要求且不影响客户使用情况下，可以采用观察效果。