

目录

第 1 章 射频参数设置	1-1
1.1 射频参数设置介绍	1-1
1.2 射频参数配置	1-1
1.3 射频参数配置举例	1-5
1.4 射频参数配置排错帮助	1-5
第 2 章 射频扫描	2-1
2.1 射频扫描介绍	2-1
2.2 射频扫描配置	2-1
2.3 射频扫描配置举例	2-2
2.4 射频扫描配置排错帮助	2-2
第 3 章 射频资源测量	3-1
3.1 射频资源测量介绍	3-1
3.2 射频资源测量配置	3-2
3.3 射频资源测量配置举例	3-3
3.4 射频资源测量配置排错帮助	3-3
第 4 章 自动信道调整	4-1
4.1 自动信道调整介绍	4-1
4.2 正常的自动信道调整应用场景	4-1
4.3 自动信道调整配置	4-6
4.4 自动信道调整配置举例	4-7
4.5 自动信道调整配置排错帮助	4-9
第 5 章 自动功率调整	5-1
5.1 自动功率调整介绍	5-1
5.2 自动功率调整配置	5-2
5.3 自动功率调整配置举例	5-3
5.4 自动功率调整配置排错帮助	5-4
第 6 章 DFS	6-1
6.1 DFS 介绍	6-1
6.2 DFS 配置	6-1
6.3 DFS 排错帮助	6-2

第1章 射频参数设置

1.1 射频参数设置介绍

AP 通过射频为周围的 Client 提供 WLAN 服务，必须对其射频参数进行正确设置，包括信道、速率、发射功率等等。在 AC+Fit AP 的架构中，AP 的射频参数是由 AC 统一配置下发的。网管在 AC（Access Controller，无线控制器）上设置射频参数并保存到配置策略（Profile）里，在 AP 接入 AC 的过程中，AC 主要完成了对 AP 射频参数的配置，保存到相应的 AP 配置策略里，当配置策略下发时，作为 AP Configuration Message 的信息字段下发到 AP 上，由 AP 的射频模块实现 802.11 射频相关功能。其交互过程如下图所示。

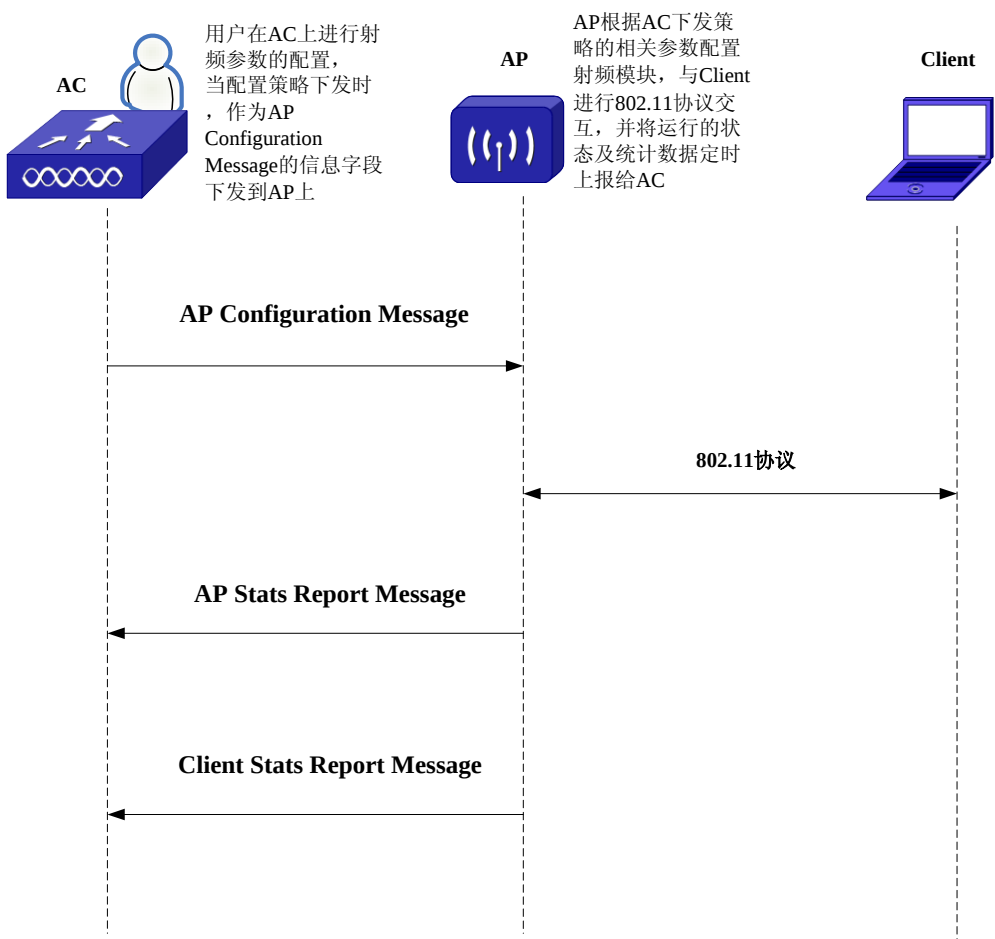


图 1-1 AP 射频参数配置交互图

1.2 射频参数配置

- 1. 配置射频基本参数
 - 1) 配置国家码

- 2) 配置射频号
- 3) 配置射频类型
- 2. 配置与 802.11MAC 层相关的参数
- 3. 配置速率相关的参数
- 4. 配置信道相关的参数
- 5. 配置功率相关参数
- 6. 配置 802.11n 相关参数
- 7. 配置 802.11bg 相关参数
- 8. 配置 802.11ac 相关参数

1. 射频基本参数的配置

1) 配置国家码

命令	解释
无线全局配置模式	
country-code <code> no country-code	国家码设置命令。no 命令恢复国家码为缺省值。

2) 配置射频号

命令	解释
AP Profile 配置模式	
radio <1-2>	选择射频号。

3) 配置射频类型

命令	解释
Radio 配置模式	
enable no enable	开启/关闭射频。
mode {a b g bg an bgn n-only-a n-only-g} no mode	设置 Radio 使用的物理层标准, 即射频类型。 no 命令关掉 mode 命令所设置的射频类型, 将射频类型恢复为默认类型。

2. 配置与 802.11MAC 层相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	
rts-threshold <256-2346> no rts-threshold	设置 RTS(Request to Send)门限值。no 命令将 RTS 门限值恢复为默认值。
dtim-period <1-255> no dtim-period	设置 DTIM 周期。no 命令将 DTIM 周期恢复为默认值。

beacon-interval <20-2000> no beacon-interval	设置 AP 发送 Beacon 帧的间隔，向 Client 表明 AP 的存在。no 命令关闭 Beacon 帧间隔设置命令，恢复 Beacon 帧间隔为缺省值。
fragmentation-threshold <256-2346> no fragmentation-threshold	设置数据包无分片传输的最大包长。no 命令恢复 MTU 为默认值。

3. 配置速率相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	
rate {basic supported} <value> no rate {basic support} <value>	速率集设置。no 命令将 rate 命令设置的基本速率集或者是支持速率集从相应的链表中删除。
rate-limit no rate-limit	打开/关闭组播广播限制功能/组播广播限制突发限制功能。
rate-limit {normal <1-50> burst <1-75>} no rate-limit [{normal burst }]	设置组播广播限制门限值/组播广播限制突发门限值。no 命令恢复组播广播限制门限值和组播广播限制突发门限值为默认值。
multicast tx-rate <rate> no multicast tx-rate	设定空口组播报文传输速率。no 命令将组播传输速率恢复为默认值。
multicast tx-rate min <min-rate> no multicast tx-rate min	配置空口组播报文最小速率限制。本命令的 no 形式用于将最小组播速率恢复为默认值。
mcs-index<0-23 all> no mcs-index<0-23 all>	设置 radio 支持的 MCS 索引值。no 命令用于删除 radio 的指定 MCS 索引值。
spatial-stream number <1-2> no spatial-stream number	配置 radio 支持的空间流数，no 命令用于恢复空间流数为缺省值。

4. 配置信道相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	
channel auto no channel auto	开启/关闭自动调整信道功能。
AP 配置模式	
radio <1-2> {channel <channel> power <0-100>}	手动设置信道和功率。

5. 配置功率相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	

power auto no power auto	开启/关闭自动功率调整功能。
power default <0-100> no power default	设置默认功率值。 no 命令删除 power default 命令设置的默认功率值，并恢复默认功率为缺省值，缺省值为 100%。

6. 配置 802.11n 相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	
a-mpdu no a-mpdu	开启 radio 的 a-mpdu 功能， no 命令用于关闭 a-mpdu 功能。
dot11n channel-bandwidth {20 40 both} no dot11n channel-bandwidth	设置信道带宽模式。 no 命令将信道带宽模式恢复为默认值。
dot11n primary-channel {lower upper} no dot11n primary-channel	主带宽选择。 no 命令将主带宽恢复为默认值。
dot11n short-guard-interval {enable disable} no dot11n short-guard-interval	开启/关闭短间隔功能。 no 命令将短时间间隔恢复为默认值。
dot11n stbc-mode {enable disable} no dot11n stbc-mode	开启/关闭 STBC。 no 命令恢复 STBC 模式为默认值。
protection {auto off} no protection	开启/关闭 802.11n 保护功能。将保护功能恢复到默认的自动保护状态。

7. 配置 802.11bg 相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	
dot11bg protection <0-100> no dot11bg protection	在 bgn 模式下设置 bg 模式的 Client 占用的 buffer 百分比的最大限制。 no 命令将百分比恢复成缺省值 100。

8. 配置 802.11ac 相关参数

命令	解释
Radio 配置模式	
dot11ac channel-bandwidth {20 40[primary-channellower upper] 80}	在 ac 模式下设置带宽模式， no 命令恢复成缺省的带宽模式。

1.3 射频参数配置举例

案例：

用户有如下配置：在中国的大陆上使用 WLAN 服务，设置 Radio 使用的射频类型为 IEEE 802.11b/g。并设置 RTS 的门限值为 256 字节，当 MPDU 的长度超过该值时，802.11MAC 启动 RTS/CTS 交互机制。

配置步骤如下：

```
AC>enable
```

```
AC#config
```

```
AC(config)#wireless
```

```
AC(config-wireless)#country-code cn
```

```
AC(config-wireless)#ap profile 1
```

```
AC(config-ap-profile)# radio 1
```

```
AC(config-ap-profile-radio)#enable
```

```
AC(config-ap-profile-radio)# mode bg
```

```
AC(config-ap-profile-radio)#rts-threshold 256
```

配置结果：

```
AC#show wireless
```

```
.....  
Country Code..... CN – China  
.....
```

```
AC(config-ap-profile)#show wireless ap profile 1 radio 1
```

```
AP Profile ID..... 1
```

```
Profile Name..... Default
```

```
Radio..... 1 - 802.11b/g
```

```
Status..... On
```

```
Mode..... 802.11b/g
```

```
RF Scan - Other Channels Mode..... Enable
```

```
RTS Threshold (bytes)..... 256
```

1.4 射频参数配置排错帮助

如果发现射频的功能异常，请检查是否是以下原因造成：

- ☞ 国家码的配置是否正确，不同的国家，射频的信道范围是不同的；
- ☞ 查看射频功能是否开启，配置射频管理一定要开启射频功能。

第2章 射频扫描

2.1 射频扫描介绍

AP 实时监测周边的射频环境，包括邻居 Clinet 和 AP 信息，并将监测到的信息周期性发给关联的 AC，AC 根据这些监测信息了解 AP 当前工作的环境状况，并利用这些信息进行各种算法运算。监测的邻居信息包括：接收信号强度指示（RSSI）、信号强度、噪声强度、工作信道和速率、MAC 地址等。

射频扫描配置有两种模式 Active 和 Sentry：处于 Active 模式的 Radio 正常处理用户流量，只是在设定的间隔时间内周期性的扫描监测信息，但它只能检测自己的工作频段，例如 2.4G 或 5G；处于 Sentry 模式的 Radio 不再处理用户流量，专用于扫描监测信息，它可以轮流监控 2.4G 和 5G 频段内的所有信道。

2.2 射频扫描配置

配置任务序列：

1. 开启哨兵扫描模式
2. 开启跨信道扫描功能
3. 配置扫描持续时间
4. 配置射频扫描信息上报间隔

1. 开启哨兵扫描模式

命令	解释
Radio 配置模式	
rf-scan sentry [channels {a bg all}] no rf-scan sentry	开启/关闭哨兵模式。 channels: 指出在何种模式下扫描信道。 a: 在 802.11a 的所有信道(5G 频段)上执行 RF 扫描。 bg: 在 802.11b/g 的所有信道(2.4G 频段)上执行 RF 扫描。 all: 在所有信道上执行 RF 扫描。

2. 开启跨信道扫描功能

命令	解释
Radio 配置模式	
rf-scan other-channels [interval <5-86400>]	开启/关闭跨信道扫描功能。 Interval: 每隔 interval 时间，AP 就是从当前

no rf-scan other-channels	操作的信道上离开，去执行跨信道扫描功能。 5-86400：时间间隔，以秒为单位。
----------------------------------	---

3. 配置扫描持续时间

命令	解释
Radio 配置模式	
rf-scan duration <10-2000> no rf-scan duration	设置扫描持续时间，单位为毫秒。 no 命令将射频的扫描持续时间恢复为默认值。

4. 配置射频扫描信息上报间隔

命令	解释
无线全局配置模式	
rfscan-report-interval <30-65535> no rfscan-report-interval	手工设置频扫描信息上报的间隔，单位为秒。

2.3 射频扫描配置举例

案例：

用户有如下配置：配置 AP 在 Active 模式下，并要求其每隔 30 秒钟执行一次跨信道扫描，同时使其在此信道监控周围邻居流量的时间为 30ms。

配置步骤如下：

```
AC(config-wireless)#ap profile 1
AC(config-ap-profile)#radio 1
AC(config-ap-profile-radio)#no rf-scan sentry
AC(config-ap-profile-radio)#rf-scan other-channels
AC(config-ap-profile-radio)#rf-scan other-channels interval 30
AC(config-ap-profile-radio)#rf-scan duration 30
```

配置结果：

```
AC(config-ap-profile-radio)#show wireless ap profile 1 radio 1
RF Scan - Other Channels Mode..... Enable
RF Scan - Other Channels Scan Interval..... 30
RF Scan - Sentry Mode..... Disable
RF Scan - Scan Duration..... 30
```

2.4 射频扫描配置排错帮助

如果发现射频扫描的功能异常，请检查是否是以下原因造成的：

- ☞ 确保各项配置正确。
- ☞ 注意 **Active** 和 **Sentry** 的区别，默认情况下，射频扫描是 **Active** 模式，该模式只负责扫描自己工作的频段；**Sentry** 模式不再处理用户流量，**Client** 无法关联到 **AP** 上。

第3章 射频资源测量

3.1 射频资源测量介绍

射频资源测量(RRM)支持 802.11k 标准的部分功能。802.11k 扩展了 802.11 MAC 管理帧，加入了射频资源测量等相关字段，以协议的方式规定了几种有测量价值的资源信息，并建立了一种请求 / 报告机制，使测量的需求和结果在不同终端之间进行通信。

这些测量报告使在 IEEE 802.11 规范下的无线网络终端可以收集临近 AP 的信息（信标报告）和临近终端链路性质信息（帧报告，隐藏终端报告和终端统计报告）。测量终端还可以提供信道干扰水平和信道使用情况。根据收集的这些资源信息，802.11k 可以实现包括漫游决策、RF 信道知识、信道载荷、隐藏节点、客户端统计、信标、直方图和传输功率控制（TPC）等功能。

对于支持 RRM 的 AP 和 Client，网管可以在 AC 端实现基于 Client 的信道负载测量，同时 AC 会定时更新 AP 上的邻居信息，以备 Client 向 AP 请求邻居信息时使用。下图 3-1 给出了 RRM 的信道负载测量和邻居表维护流程。

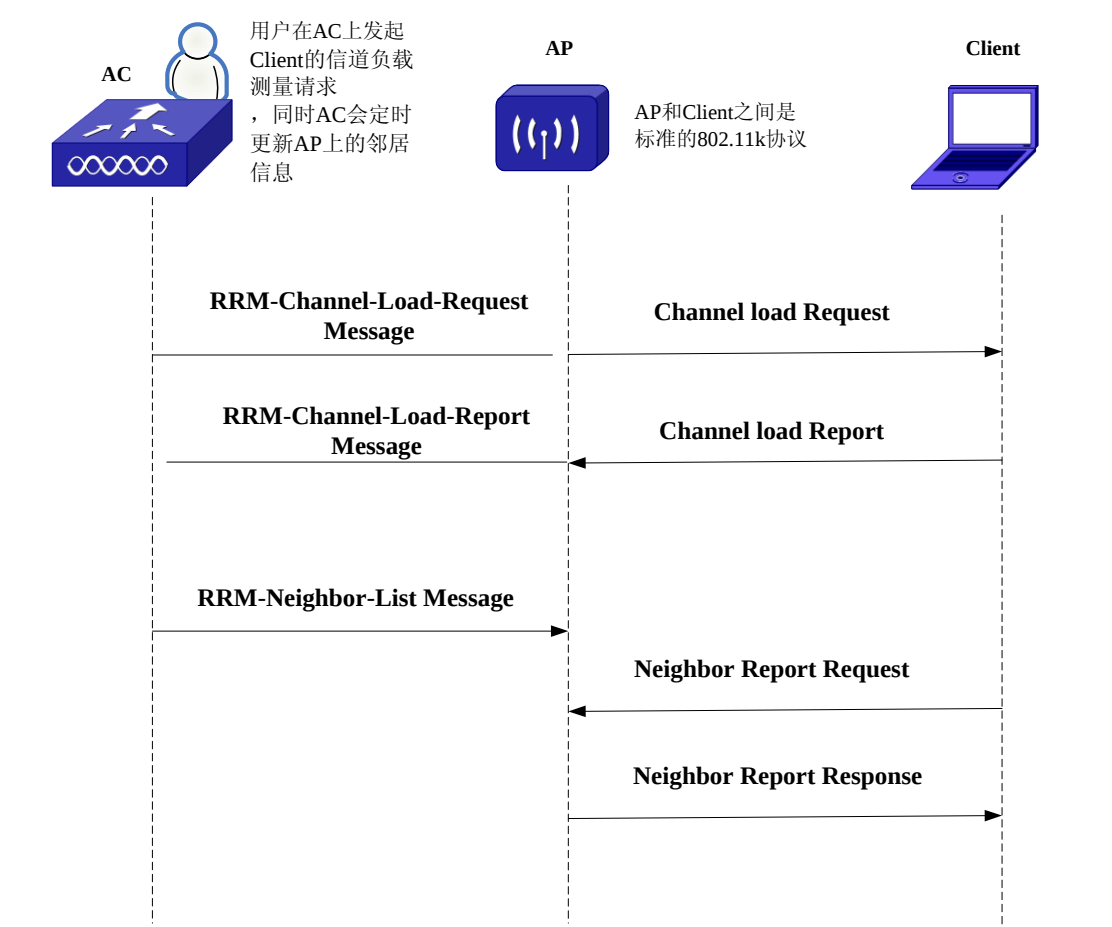


图 3-1 RRM 的信道负载测量和邻居表维护流程

3.2 射频资源测量配置

射频资源测量配置的任务序列如下：

1. 开启射频资源测量(RRM)功能
2. 信道负载测量配置
 - 1) 设置进行 channel-load 测量的 Client
 - 2) 设置其测量信道
 - 3) 设置 channel-load 测量时间
 - 4) 网管需要发起 channel-load 请求

1. 开启射频资源测量功能

命令	解释
Radio 配置模式	
rrm enable no rrm enable	开启/关闭射频资源测量功能。

2. 信道负载测量配置

1) 设置进行 channel-load 测量的 Client

命令	解释
特权模式	
wireless rrm channel-load request client [<macaddr>]	对于 channel-load，需要设置进行 channel-load 测量的 Client。

2) 设置测量信道

命令	解释
特权模式	
wireless rrm channel-load request channel [<channel/> all]	对于 channel-load，需要设置其测量信道。

3) 设置 channel-load 测量时间

命令	解释
特权模式	
wireless rrm channel-load request duration [<TUs>]	设置 channel-load 测量时间。

4) 网管需要发起 channel-load 请求

命令	解释
特权模式	

wireless rrm channel-load request send	设置完上述参数后，网管需要发起 channel-load 请求。
--	----------------------------------

3.3 射频资源测量配置举例

案例：

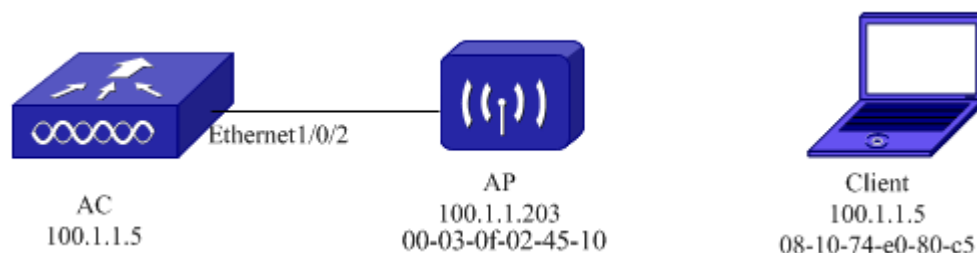


图 3-2 射频管理拓扑图

如图 3-2 所示的环境，AC 为 Controller，Client 和 AP 相关联，两者都支持 RRM。网管要在 AC 上发起基于 Client 的 channel-load 测量请求，要求在信道 1 上测量，测量时间为 2000TUs（1TUs=1024us），并实时查看当前 channel-load 测量状态以及 channel-load 测量的历史。

配置步骤如下：

```

AC (config)#wireless
AC (config-wireless)#ap profile 1
AC (config-ap-profile)#radio 1
AC (config-ap-profile-radio)#rrm enable
AC (config-ap-profile-radio)#end
AC #wireless rrm channel-load request client 08-10-74-e0-80-c5
AC #wireless rrm channel-load request channel 1
AC #wireless rrm channel-load request duration 2000
AC #wireless rrm channel-load request send
  
```

3.4 射频资源测量配置排错帮助

如果射频资源测量功能无法实现，请检测是否是以下原因造成：

- ☞ 射频资源测量功能在射频模式下是否开启。
- ☞ 要进行信道负载测量的 client 的 MAC 地址是否正确配置。
- ☞ 网管是否发起了信道负载测量请求。

第4章 自动信道调整

4.1 自动信道调整介绍

对于无线局域网，信道是非常稀缺的资源，每个 AP 只能够工作在非常有限的非重叠信道上，比如对于 2.4G 网络，只有 3 个非重叠信道。智能地为 AP 分配信道是无线应用的关键。同时，无线局域网工作的频段存在大量可能的干扰源，如雷达、微波炉等，它们将干扰 AP 的正常工作。通过信道调整功能，可以保证每个 AP 能够分配到最优的信道，尽可能地减少和避免相邻信道干扰，而且通过实时信道检测，使 AP 实时避开雷达，微波炉等干扰源。动态信道调整能够实现通信的持续进行，为网络的可靠传输提供保证。

自动设置工作信道算法支持两种模式：ICS（Initial Channel Selection）和 ACA（Auto Channel Adjustment），前者是 AP 上电的自动选择算法；后者是周期性进行信道优化调整算法；对于 2.4G 802.11n，不支持 40M 的 ACA 算法，因为这种情况下只有一个合法信道可以用。

ACA 算法有三种触发模式：固定时间触发（hh:mm，24 小时之内），周期性触发（单位为分钟，3-1440 范围内），手动触发。一般一次只能选择一种触发方式。

4.2 正常的自动信道调整应用场景

以 2.4G 信号为例，实际部署过程中，只有三个互不重叠的信道可以选择，通常选用 1，6，11 这三个信道进行部署。

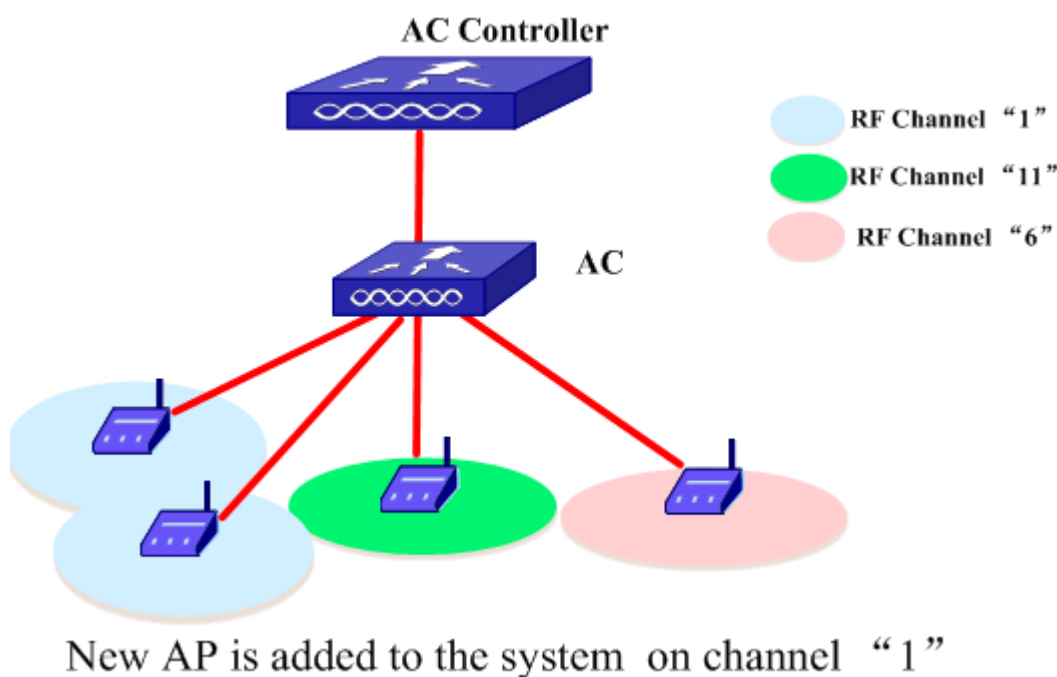


图 4-1 系统原有三个 AP，增加一个新的 AP

如图 4-1 所示，系统原有三个 AP，分别采用了信道 1，6，11。这时，系统在图中的左下角新增加了一个 AP，新增 AP 初始信道选择信道 1。

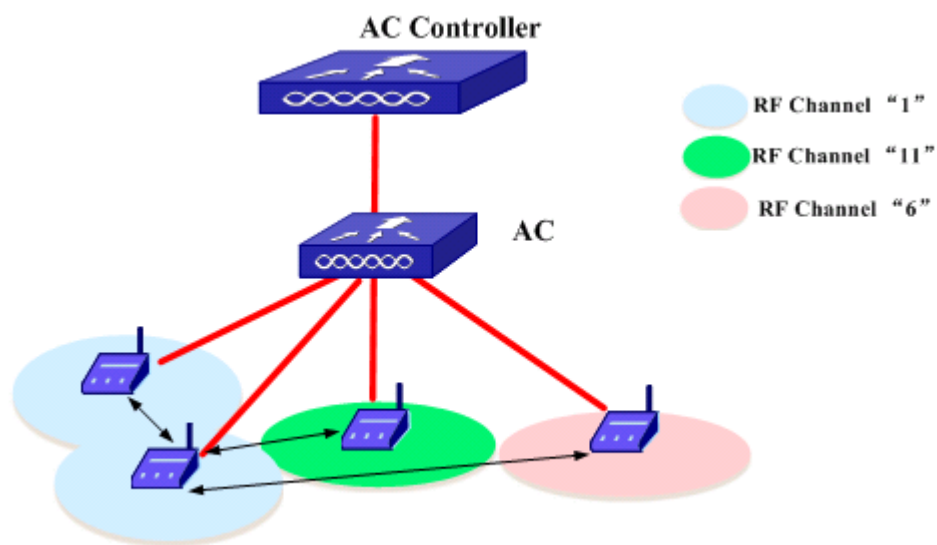


图 4-2 AP 以最大功率进行邻居信息报文发送

如图 4-2 所示，刚开始，系统中 AP 以最大功率进行邻居信息报文发送，以便周围的 AP 能及时检测到信号干扰状态。

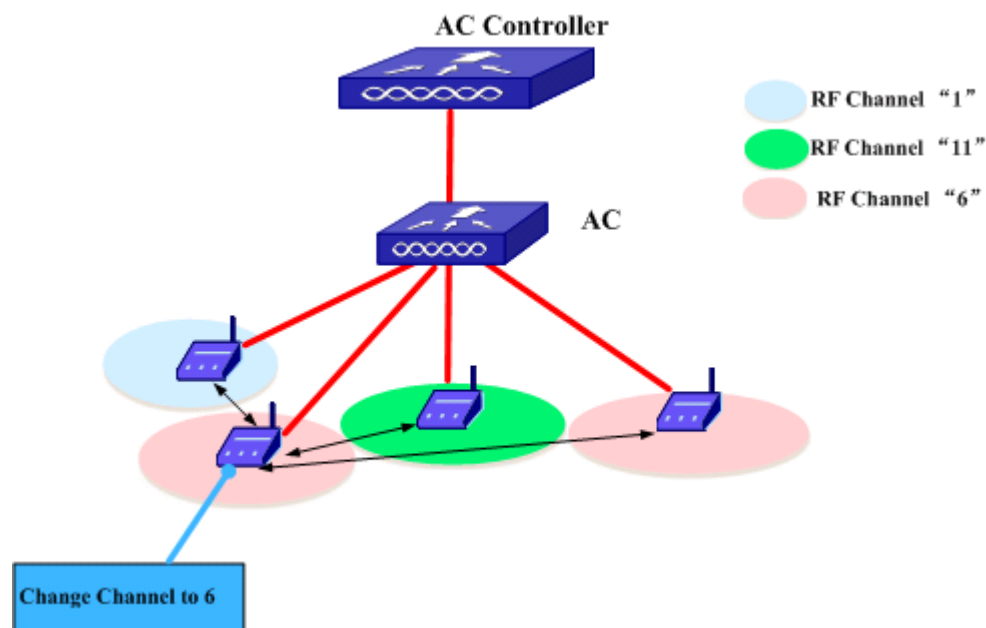


图 4-3 新增 AP 的信道被优化调整

接着，控制器统一进行信道调整优化，根据整个系统的射频拓扑信息，将新增 AP 优化调整到信道 6，其过程如图 4-3。

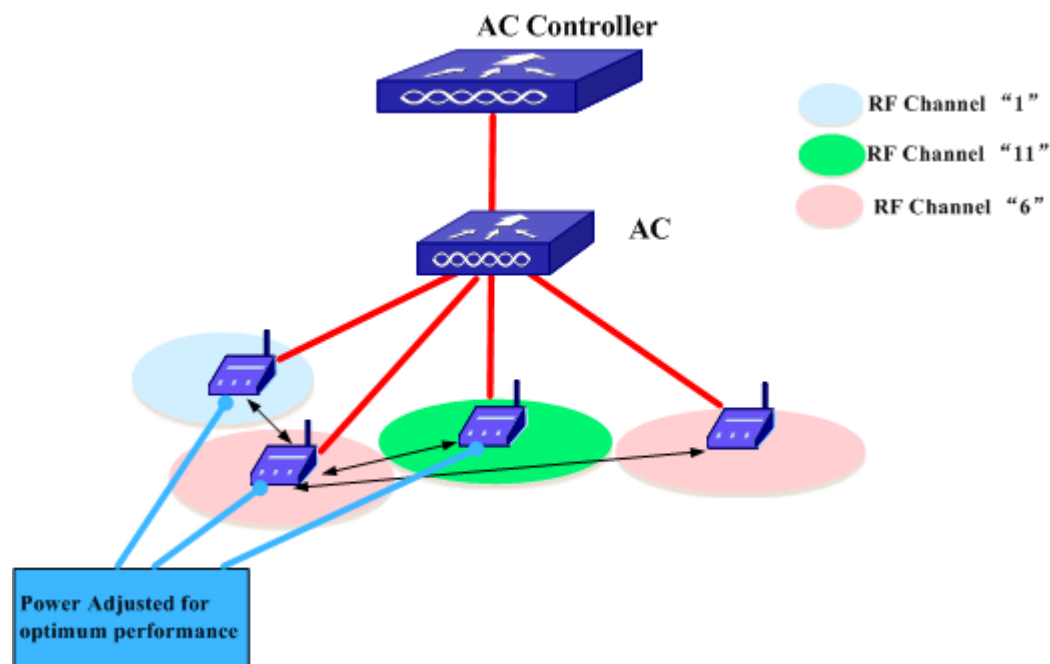


图 4-4 控制器统一对各个 AP 的发送功率进行优化调整

然后，控制器统一对各个 AP 的发送功率进行优化调整，使之达到最佳的覆盖范围同时冲突最小，如图 4-4。

1) 有雷达干扰的自动信道调整应用场景

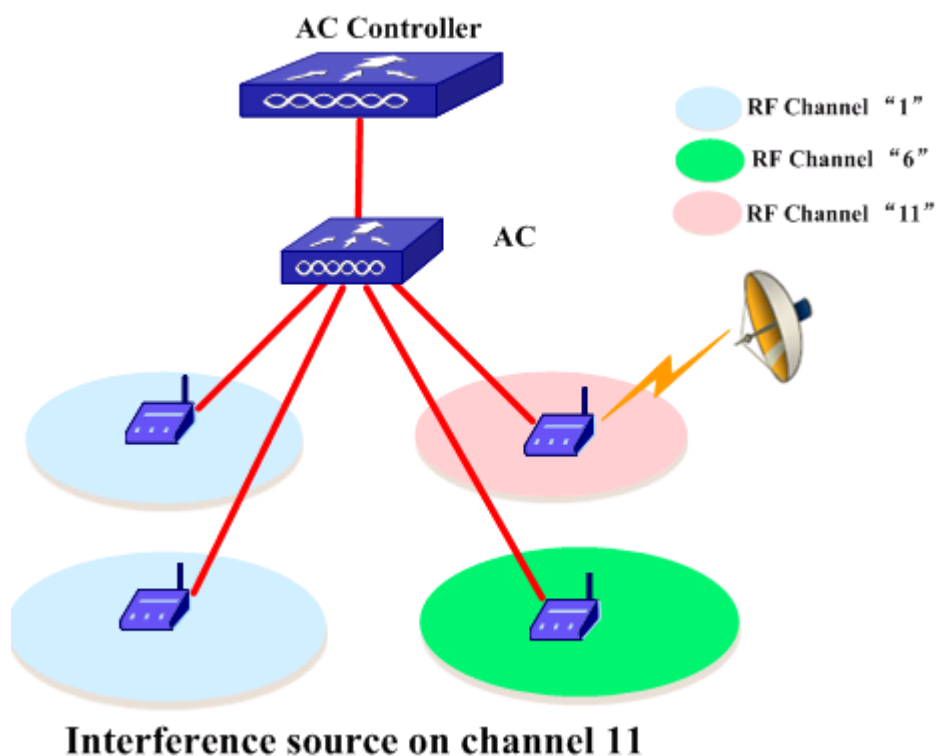


图 4-5 干扰雷达与系统中的 AP 同信道

如图 4-5 中的右上角的 AP 采用信道 11，但是运行过程中检测到该信道上有雷达干扰。

根据 802.11h 标准规定，不能指定给 AP 与检测到的雷达信号的同一信道参数。

于是控制器会通过自动信道调整算法，通过收集到的系统中的所有 AP 的射频信息，统一对相关的 AP 进行信道调整。因此图 4-6 中将会对右上角的 AP 信道从 11 调整到 1 信道，同时从系统信道考虑，还将左下角的 AP 从信道 1 调整到 11。这样使得整个系统的射频规划最佳。

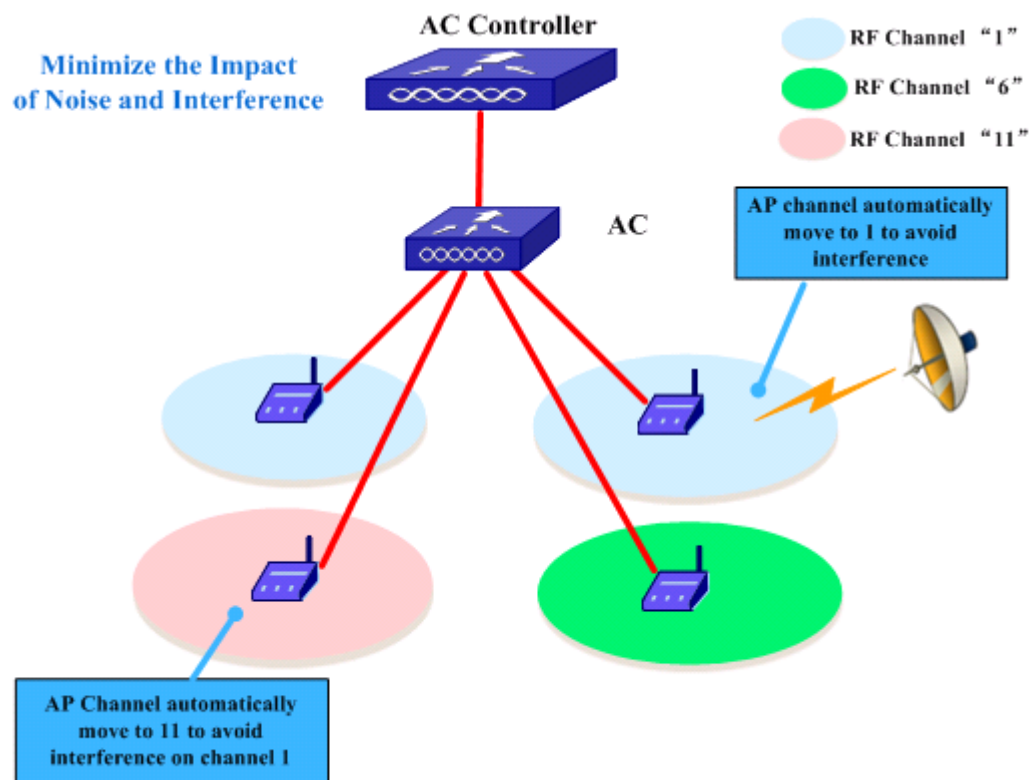


图 4-6 AP 进行自动信道调整避免雷达干扰

2) 有非法 AP 的自动信道调整应用场景

如图 4-7 所示，系统原有三个 AP，分别采用了信道 1，6，11。这时，系统中出现了 Rogue AP，其工作信道为 1。

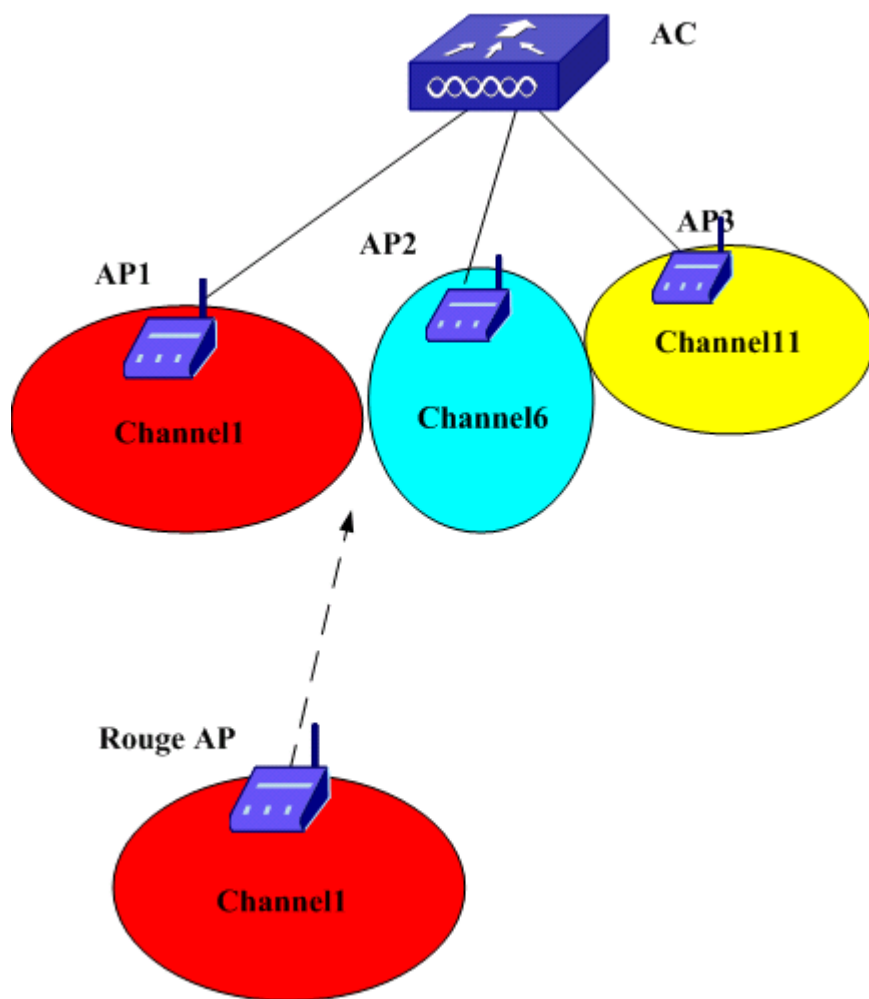


图 4-7 系统原有三个 AP，出现了一个 Rogue AP

控制器进行信道调整优化，将与之冲突的 AP1 的信道调整到 Channel11，如图 4-8 所示。

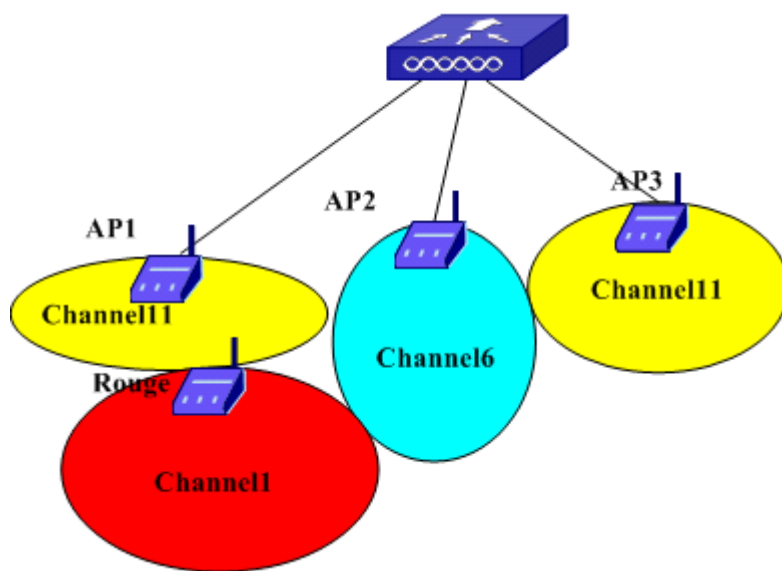


图 4-8 自动调整与 Rogue AP 冲突的 AP 的信道

4.3 自动信道调整配置

自动信道调整配置的任务序列如下：

1. 设置自动信道调整算法触发方式
2. 设置自动信道调整算法触发方式的相关参数
3. 设置自动信道调整的相关参数

1. 设置自动信道调整算法触发方式

命令	解释
无线全局配置模式	
channel-plan {an bgn} mode {interval manual time}	设置自动信道调整算法触发方式，固定时间触发、周期性触发或手动触发。

2. 设置自动信道调整触发方式的相关参数

命令	解释
无线全局配置模式	
channel-plan {an bgn} interval <3-1440> no channel-plan {an bgn} interval	设置自动信道调整周期。no 命令将周期性触发模式的信道调整周期恢复为默认值 30（单位：分钟）。
channel-plan {an bgn} time <hh:mm> no channel-plan {an bgn} time	设置自动信道调整固定时间。no 命令将自动信道调整固定时间恢复为默认值 00:00。
特权模式	
wireless channel-plan {an bgn} {apply clear start}	当触发模式为手动触发时，需要手动执行自动调整命令，发起自动信道调整算法。

3. 设置自动信道调整的相关参数

命令	解释
无线全局配置模式	
channel-plan {an bgn} rssi-threshold <0-100> no channel-plan {an bgn} rssi-threshold	配置周围邻居干扰门限值。no 命令恢复周围邻居干扰门限值到默认值 10。
channel-plan {an bgn} err-threshold <0-100> no channel-plan {an bgn} err-threshold	配置误码率门限值。no 命令恢复误码率门限值至默认值 30%。
channel-plan {an bgn} history-depth <0-10> no channel-plan {an bgn} history-depth	设置自动信道调整历史深度。no 命令将信道历史的记录深度恢复为默认值 5。

4.4 自动信道调整配置举例

案例：

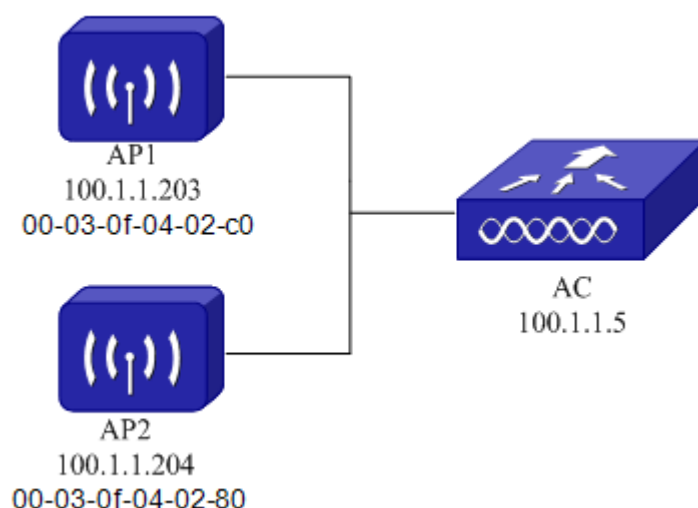


图 4-9 自动信道调整案例拓扑图

1. 手动触发配置

AP1 和 AP2 有相同的信道，开启 AP 上 Radio 的自动信道调整，通过手动触发信道调整算法。

配置步骤如下：

AC#config

AC(config)#wireless

AC(config-wireless)#ap profile 1

AC(config-ap-profile)#radio 1

AC(config-ap-profile-radio)#channel auto

AC(config-wireless)#channel-plan bgn mode manual

AC#wireless channel-plan bgn start

AC#show wireless ap radio status

MAC Address				Transmit	Auth.
(*) Peer Managed	Location	Radio Channel		Power (%)	Clients
-----	-----	----	-----	-----	-----
00-03-0f-04-02-80		1	6	100	1
00-03-0f-04-02-c0		1	6	100	1

AC#show wireless channel-plan proposed bgn

Current Status..... Algorithm Completed

AP MAC Address	Location	Current		New	
		Radio Channel		Channel	
00-03-0f-04-02-80		1	6	11	
AC#wireless channel-plan bgn apply					
AC#show wireless ap radio status					
MAC Address	Location	Transmit		Auth.	
(*) Peer Managed		Radio Channel Power (%)		Clients	
00-03-0f-04-02-80		1	11	100	1
00-03-0f-04-02-c0		1	6	100	1

2. 周期性触发配置

AP1 和 AP2 有相同的信道，开启 AP 上 Radio 的自动信道调整，在 AC 上开启 AP 上的周期性触发信道调整功能，设置调整周期为 8 分钟。

配置步骤如下：

```
AC#config
AC(config)#wireless
AC(config-wireless)#ap profile 1
AC(config-ap-profile)#radio 1
AC(config-ap-profile-radio)#channel auto
AC(config-wireless)#channel-plan bgn mode interval
AC(config-wireless)#channe-plan bgn interval 8
```

3. 固定时间触发配置

AP1 和 AP2 有相同的信道，开启 AP 上 Radio 的自动信道调整，在 AC 上开启 AP 上的固定时间触发信道调整功能，设置触发时间点为 14:00。

配置步骤如下：

```
AC#config
AC(config)#wireless
AC(config-wireless)#ap profile 1
AC(config-ap-profile)#radio 1
AC(config-ap-profile-radio)#channel auto
AC(config-wireless)#channel-plan bgn mode time
AC(config-wireless)#channel-plan bgn time 14:00
```

4.5 自动信道调整配置排错帮助

如果信道的自动调整无法实现，请检测是否是以下原因造成的：

- ☞ 检测在射频模式下自动信道调整功能是否开启。
- ☞ 检验在 AP 上是否对信道进行了固定的配置，一旦在 AP 上设置了信道，那么自动信道调整将无法实现。

第5章 自动功率调整

5.1 自动功率调整介绍

传统的射频功率控制方法只是静态地将发射功率设置为最大值，单纯地追求信号覆盖范围，但是功率过大可能导致对其他无线设备造成不必要的干扰。因此，需要选择一个能平衡覆盖范围和系统容量的最佳功率。

功率调整就是在整个无线网络的运行过程根据实时的无线环境情况，动态地分配合理的功率。当第一次开始运行的时候，它使用设置的默认传输功率。同时，AC Controller 会收集并分析系统中的射频扫描报告，以决定是否增加或减少功率。

自动调整功率算法 APA (Automatic Power Adjustment) 有两种触发模式：周期性触发（单位为分钟，15-1440 范围内），手动触发。

当开启了 APA 算法，且其触发方式不是手动触发时，AC 会使能黑洞补偿 (Cell Recovery) 功能。即通过 APA 算法，调整其发射功率，对其邻居 AP 由于故障或离线造成的射频覆盖黑洞进行补偿。

自动功率调整的应用场景如图 5-1 所示，系统中 3 个 AP 处于稳定运行状态。这时，中间的 AP 由于特殊原因，发生故障，AC 和 AP 之间的 TCP 连接断开。这时无线覆盖范围出现黑洞，原有覆盖范围内的 client 无法工作。

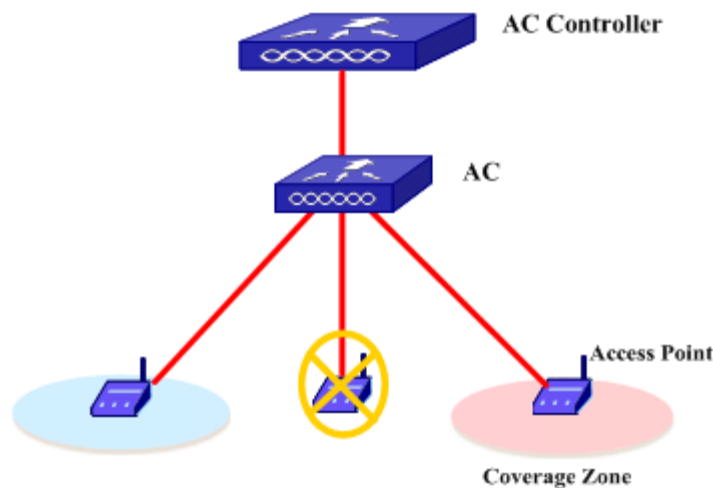


图 5-1 中间 AP 出现故障

控制器探测到该 AP 失败后，统一根据系统中的 AP 射频信息，对各个 AP 的发射功率进行调整，使之达到最佳的覆盖范围。尽量补偿原有 AP 失败出现的信号黑洞，尽量保证原有 client 能正常工作，如图 5-2 所示。

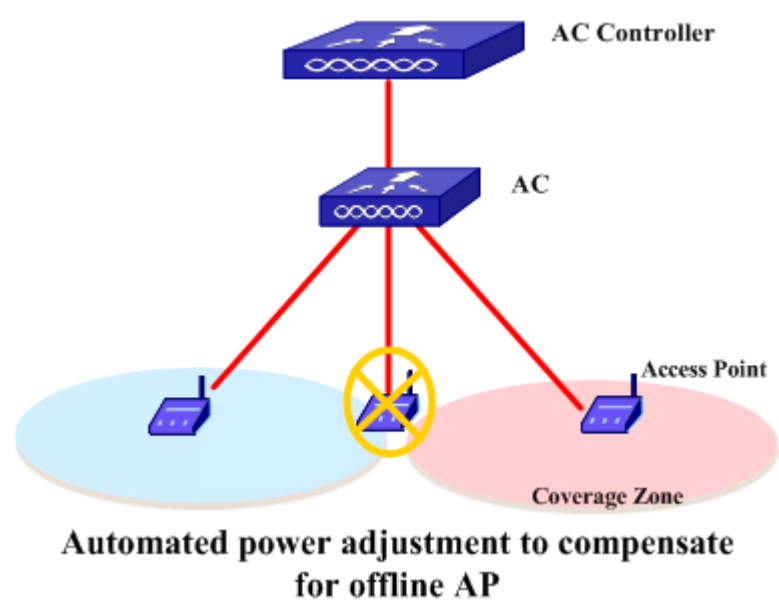


图 5-2 黑洞补偿

5.2 自动功率调整配置

自动信道调整配置的任务序列如下：

- 1. 设置自动功率调整算法的触发方式
- 2. 设置自动功率调整算法触发方式的相关参数
- 3. 设置自动功率调整的相关参数

1. 设置自动功率调整算法的触发方式

命令	解释
无线全局配置模式	
power-plan mode {interval manual}	设置自动功率调整算法触发方式，周期性触发或手动触发。

2. 设置自动功率调整算法触发方式的相关参数

命令	解释
无线全局配置模式	
power-plan interval <15-1440> no power-plan interval	设置自动功率调整周期。no 命令恢复功率调整周期为默认值 15。
特权配置模式	
wireless power-plan {apply clear start}	当触发模式为手动触发时，需要手动执行自动调整命令，发起自动功率调整算法。

3. 设置自动功率调整的相关参数

命令	解释
无线全局配置模式	
power-plan retry-threshold <1-100> no power-plan retry-threshold	配置重发数门限值。no 命令恢复重发数门限值至默认值 5。

5.3 自动功率调整配置举例

案例：

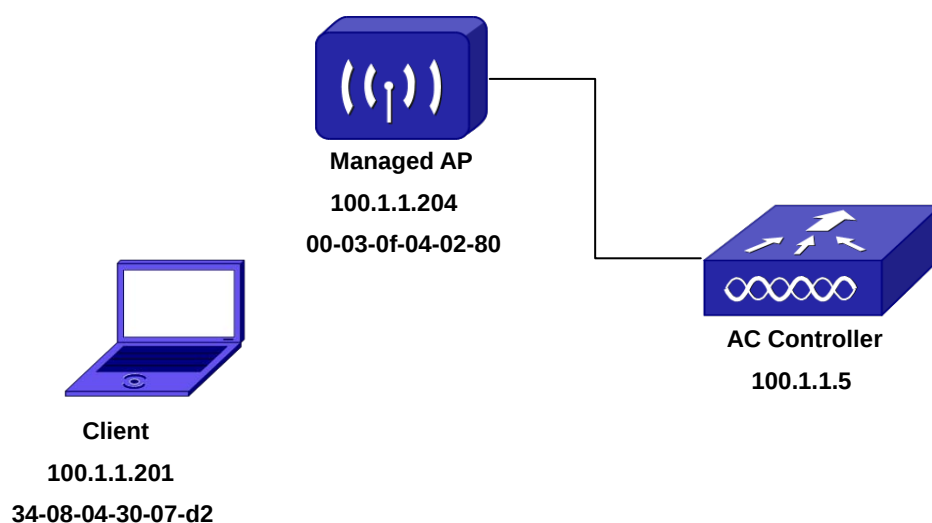


图 5-3 自动功率调整案例拓扑图

1. 手动触发方式

AP 的发射功率较小，Client 发送信息总是出现丢包现象，现在通过手动触发方式调整 AP 的发射功率。

```
AC#config
AC(config)#wireless
AC(config-wireless)#ap profile 1
AC(config-ap-profile)#radio 1
AC(config-ap-profile-radio)#power auto
AC(config-wireless)#power-plan mode manual
AC#wireless power-plan start
AC#wireless power-plan apply
```

2. 周期性触发方式

AP 的发射功率不稳定，Client 发送信息总是出现丢包现象，以后通过周期性触发方式每隔 1 小时对发射功率进行一次调整。

```
AC#config
```

```
AC(config)#wireless
```

```
AC(config-wireless)#ap profile 1
```

```
AC(config-ap-profile)#radio 1
```

```
AC(config-ap-profile-radio)#power auto
```

```
AC(config-wireless)#power-plan mode interval
```

```
AC(config-wireless)#power-plan interval 60
```

5.4 自动功率调整配置排错帮助

如果信道的自动调整无法实现，请检测是否是以下原因造成的：

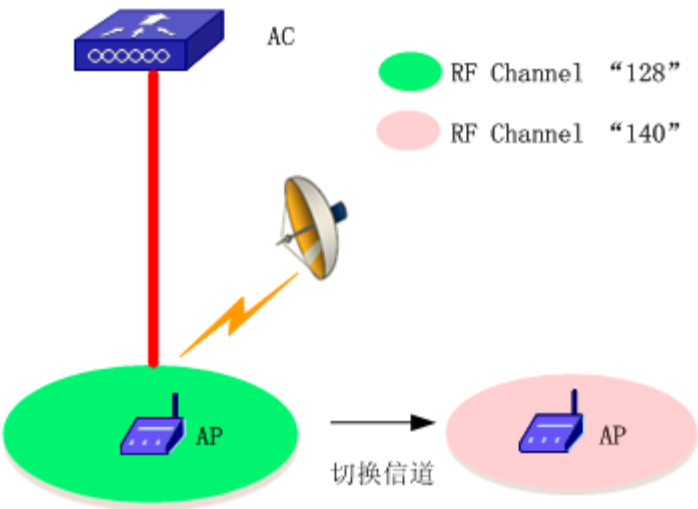
- ☞ 检测在射频模式下自动功率调整功能是否开启。
- ☞ 检验在 AP 上是否对功率进行了固定的配置，一旦在 AP 上设置了功率，那么自动功率调整将无法实现。
- ☞ 查看默认功率的值是否达到的最大，如果默认功率值已经到达最大，那么功率调整将不再进行。
- ☞ 黑洞补偿是在自动功率调整功能开启的模式下进行，同时是在周期性触发方式下进行，在手动触发方式下无法实现黑洞补偿。

第6章 DFS

6.1 DFS介绍

DFS（Dynamic Frequency Selection，动态频率选择）是一种射频管理功能，目的是避免干扰5GHz的雷达系统，以及能够在检测到雷达系统后进行信道切换。5.25~5.35GHz和5.47~5.725GHz是全球雷达系统的工作频段，为了避免工作在5GHz频段的无线通信设备对雷达系统造成干扰，各国对这些设备的要求除了功率、频谱等常规项目以外，还特别增加了对DFS特性的要求。目前，北美、欧洲、加拿大、澳大利亚、日本以及韩国都已对DFS进行了强制要求。雷达信道与802.11a标准重叠的信道：52-64信道（5260MHz-5320MHz），100-140信道（5500MHz-5700MHz）。

如下图所示，AP 与 AC 关联。当 AP 工作在信道 128 时，则 AP 在此信道上进行雷达信号的扫描，一旦扫描到雷达信号，则切换信道，此信道可能是 DFS 信道，也可能是非 DFS 信道，图中 AP 选择了信道 140。同时，AP 会把扫描到雷达信号并切换信道事宜上报给 AC。



6.2 DFS配置

1. 显示管理 AP 上的 Radio 探测到的雷达信息

命令	解释
特权模式	
<code>show wireless ap <macAddr> radio <1-2> radar status</code>	显示管理 AP 上的 Radio 探测到的雷达信息。

6.3 DFS排错帮助

当在 AP 遇到 DFS 功能或者信道配置问题时，请检查是否是如下原因：

- ☞ AC 上使用 `wireless ap channel set < macAddr > radio <1-2> <channel>` 手动设置 5G Radio 的工作信道时，发现无法成功配置。可以先使用 `show wireless ap <macAddr> radio <1-2> radar status` 确认准备设置的信道的“Radar Detected Status”是否标记为“Yes”。因为 AC 会自动拒绝设置有雷达信号的信道。
- ☞ 发现 AP 没有工作在 AC 上 `ap database` 下配置的固定信道。可以先使用 `show wireless ap <macAddr> radio <1-2> radar status` 确认准备设置的信道的“Radar Detected Status”是否标记为“Yes”。因为 AP 会自动规避使自己工作在有雷达信号的信道。