

## Instant AP 实现无线客户端快速漫游的几种方法

Instant 支持以下启用客户端快速漫游的功能：

- OKC
- 快速 BSS 转换 (802.11r 漫游)
- 无线电资源管理 (802.11k)
- BSS 转换管理 (802.11v)

### 1. OKC

Instant 支持基于 OKC 的漫游。在基于 OKC 的漫游中，Instant AP 为每个客户端存储一个 PMK，该 PMK 来自客户端在网络中完成的最后一次 802.1X 身份验证。当客户端漫游到新的 Instant AP 时，将使用缓存的 PMK。这允许客户端在集群中的 Instant AP 之间更快地漫游，而无需完整的 802.1X 身份验证。

WPA2 客户端支持 OKC 漫游需要在 802.1X 身份验证配置文件中配置。如果无线客户端（802.1X 请求者）不支持此功能，则每当客户端漫游到新的 Instant AP 时，都需要进行完整的 802.1X 身份验证。

### *如何在 Instant AP 上配置 OKC 漫游？*

您可以使用 Instant WebUI 或 CLI 为 WLAN SSID 启用 OKC 漫游。

在旧的 WebUI 中

- 在网络选项卡中，选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- 选择安全选项卡。
- 将安全级别滑块移至“企业”。
- 从密钥管理下拉列表中选择 WPA2 企业版或两者（WPA2 和 WPA）选项。
- 在快速漫游下，选中 Opportunistic Key Caching (OKC) 复选框以启用 OKC。
- 单击下一步，然后单击完成。

在新的 WebUI 中

- 导航到配置 > 网络页面。
- 在网络下选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- 选择安全选项卡。
- 在“安全级别”下拉列表框中，选择“企业”。
- 在密钥管理下拉列表框中，选择 WPA2 Enterprise 或两者 (WPA2 & WPA)。
- 在快速漫游下，将 Opportunistic Key Caching (OKC) 开关切换为启用。
- 单击下一步，然后单击完成。

在 CLI 中

要在 WLAN SSID 上启用 OKC 漫游：

```
(Instant AP)(config)# wlan ssid-profile <name>
(Instant AP)(SSID Profile "<name>")# opmode wpa2-aes
(Instant AP)(SSID Profile "<name>")# okc
```

要在 WLAN SSID 上禁用 OKC 漫游：

```
(Instant AP)(config)# wlan ssid-profile <name>  
(Instant AP)(SSID Profile "<name>")# opmode wpa2-aes  
(Instant AP)(SSID Profile "<name>")# no okc
```

## 2. 快速 BSS 转换 (802.11r 漫游)

802.11r 是 IEEE 定义的漫游标准。启用后，802.11r 通过客户端漫游之前在多个目标 AP 预先完成客户端验证来减少漫游延迟。在实施了 802.11r 的 Instant AP 环境中，客户端将通过集群中的多个 Instant AP 进行预身份验证。

作为 802.11r 的一部分，Instant AP 支持快速 BSS 转换协议。当客户端从同一集群中的一个 BSS 转换到另一个 BSS 时，快速 BSS 转换机制减少了客户端漫游延迟。这最大限度地减少了发生 BSS 转换时恢复数据连接所需的时间。

仅当无线客户端支持 802.11r 标准时，快速 BSS 转换才可运行。如果客户端不支持 802.11r 标准，它会回退到正常的 WPA2 身份验证方法。

### *如何配置 Instant AP 以支持 802.11r ？*

您可以使用 Instant WebUI 或 CLI 为 WLAN SSID 配置 802.11r。

在旧的 WebUI 中

- a. 在网络选项卡中，选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- b. 选择安全选项卡。
- c. 在快速漫游下，选中 802.11r 复选框。
- d. 单击下一步，然后单击完成。

在新的 WebUI 中

- a. 导航到配置 > 网络页面。
- b. 在网络下选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- c. 选择安全选项卡。
- d. 在快速漫游下，将 802.11r 开关切换为启用。
- e. 单击下一步，然后单击完成。

在 CLI 中

要在 WLAN SSID 上启用 802.11r 漫游：

```
(Instant AP)(config)# wlan ssid-profile <name>  
(Instant AP)(SSID Profile <name>)# dot11r
```

### *移动域标识符*

如果 Instant AP 在同一管理 VLAN 内，但是采用的是 standalone 工作模式，802.11r 漫游将不起作用。这是因为移动域标识符是根据虚拟控制器密钥自动生成的，所以采用 standalone 工作模式的 Instant AP 会生成不同的移动域标识符。为了解决这一问题，Instant AP 引入了一个选项，允许用

户为 802.11r SSID 设置移动域标识符。对于同一管理 VLAN 中的独立 Instant AP，仅当移动域标识符配置为相同的值时，802.11r 漫游才有效。

**您可以使用 Instant WebUI 或 CLI 配置移动域标识符。**

在旧的 WebUI 中

- a. 在网络选项卡中，选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- b. 选择安全选项卡。
- c. 在快速漫游下，选中 802.11r 复选框。
- d. 在 MDID 文本框中输入移动域标识符。
- e. 单击下一步，然后单击完成。

在新的 WebUI 中

- a. 导航到配置> 网络页面。
- b. 在网络下选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- c. 选择安全选项卡。
- d. 在快速漫游下，将 802.11r 开关切换为启用。
- e. 在 MDID 文本框中，输入移动域标识符。
- f. 单击下一步，然后单击完成。

在 CLI 中

要在 WLAN SSID 上启用 MDID：

```
(Instant AP)(config)# wlan ssid-profile <name>
(Instant AP)(SSID Profile <name>)# mdid <mobility domain ID>
```

### 3. 无线电资源管理 (802.11k)

802.11k 标准为 Instant AP 和客户端提供动态测量可用无线电资源的机制，并使站点能够查询和管理其无线电资源。在支持 802.11k 的网络中，Instant AP 和客户端可以相互共享无线电和链路测量信息、邻居报告和信标报告。这允许 WLAN 网络基础设施元素和客户端评估资源并做出最佳移动决策以确保 QoS 和无缝连续性。

Instant AP 在启用 802.11k 支持的情况下支持以下无线电资源管理信息元素：

- 功率约束 IE—功率约束元素包含允许客户端确定当前信道中的本地最大发射功率所必需的信息。
- AP 信道报告 IE—Instant AP 信道报告元素包含监管类别中的信道列表，客户端可能会在其中找到 Instant AP，包括传输 Instant AP 信道报告的 Instant AP。
- 启用无线电资源管理的功能 IE - 启用 RRM 的功能元素表示支持设备中的无线电测量。客户端使用这个 IE 来指定他们的无线电测量能力。
- BSS 负载元素 - BSS 负载元素包含有关 QBSS 中客户端密度和流量级别的信息。
- TPC 报告 IE—TPC IE 包含传输功率和链路余量信息。
- Quiet IE：Quiet IE 定义了一个时间间隔，在该时间间隔内当前信道不发生传输。此间隔可用于协助进行信道测量，而不受 BSS 中其他站的干扰。

- 扩展能力 IE - 扩展能力 IE 携带有关 IEEE 802.11 站的能力的信息。

### **信标报告请求和探测响应**

信标请求帧由 Instant AP 发送，请求客户端上报客户端在所有信道上检测到的 beacon 列表。

- 使用无线电测量请求动作帧发送信标请求。
- 它仅发送给那些能够生成信标报告的客户端。客户端通过在关联请求帧中发送的启用 RRM 的能力 IE 指示它们的能力。
- 默认情况下，信标请求帧以 60 秒的周期发送。

### **如何配置 WLAN SSID 以支持 802.11k ?**

您可以使用 Instant WebUI 或 CLI 在 WLAN SSID 上启用 802.11k 支持。

在旧的 WebUI 中

- a. 在网络选项卡中，选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- b. 选择安全选项卡。
- c. 在快速漫游下，选中 802.11k 复选框。
- d. 单击下一步，然后单击完成。

为了让 Instant AP 和 client 交换邻居报告，确保 Client Match 在 WebUI 中通过 RF > ARM > Client match > Enabled 或者在 arm 配置子命令模式下执行 client-match 命令来开启。

在新的 WebUI 中

- a. 导航到配置 > 网络页面。
- b. 在网络下选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- c. 选择安全选项卡。
- d. 在快速漫游下，切换 802.11k 以启用。
- e. 单击下一步，然后单击完成。

要允许 Instant AP 和客户端交换邻居报告，请确保通过 Configuration > RF > ARM > Client match 启用 Client Match 并启用 webUI 中的切换开关或通过 arm 配置子命令中执行 client-match 命令模式。

在 CLI 中

要启用 802.11k 配置文件：

```
(Instant AP)(config)# wlan ssid-profile <name>  
(Instant AP)(SSID Profile <name>)# dot11k
```

查看信标报告详细信息：

```
(Instant AP)# show ap dot11k-beacon-report <mac>
```

查看邻居详细信息：

```
(Instant AP)# show ap dot11k-nbrs
```

#### 4. BSS 转换管理 (802.11v)

802.11v 标准为 IEEE 802.11 MAC 和 PHY 提供了无线网络管理增强功能。它对无线电测量进行扩展，并且定义了无线站点的无线网络管理机制，包括 BSS 转换管理。

当 Instant AP 通过 Client Match 找到对客户端更加合适的 Instant AP 时，Instant AP 生成 BSS 转换管理请求帧并发送给支持 802.11k 的客户端。

#### **如何配置 WLAN SSID 以支持 802.11v ?**

您可以使用 Instant WebUI 或 CLI 在 WLAN SSID 上启用 802.11v 支持。

在旧的 WebUI 中

- a. 在网络选项卡中，选择您要配置的 WLAN SSID 并点击编辑。
- b. 选择安全选项卡。
- c. 在快速漫游下，选中 802.11v 复选框。
- d. 单击下一步，然后单击完成。

在新的 WebUI 中

- a. 导航到配置 > 网络页面。
- b. 在网络下选择您要配置的 WLAN SSID，然后单击编辑。
- c. 选择安全选项卡。
- d. 在快速漫游下，切换 802.11v 以启用。
- e. 单击下一步，然后单击完成。

在 CLI 中

启用 802.11v 配置文件：

```
(Instant AP)(config)# wlan ssid-profile <名称>  
(Instant AP)(SSID 配置文件 <名称>)# dot11v
```