

在5 GHz频段内Wi-Fi信元大小和与移动客户端重叠

目录

[简介](#)

[执行摘要](#)

[为什么AP的传输功率应与客户端大致相同？](#)

[为什么不让AP全功率爆炸（例如，21 dBm？）](#)

[为什么AP不能在非常低的功率水平上传输（例如0到2 dbm？）](#)

[如何让您的Cisco Wi-Fi网络实现上述设计目标？](#)

[关注点](#)

[增加的TX功率不会导致同信道干扰\(CCI\)吗？](#)

[通过禁用双频/宏5GHz无线电，我们是否放弃主要功能？](#)

[不使用双5GHz的另一个原因：具有9个或更多SSID的部署](#)

[支持双5GHz（通过Wi-Fi 7）的思科接入点](#)

简介

某些较早的Cisco Wi-Fi接入点型号支持双5 GHz无线电，但辅助无线电作为“微蜂窝”运行。 本文解释为什么微蜂窝可能提供较差的客户端体验，并为如何调整5 GHz蜂窝的大小提供总体指导。

执行摘要

本说明涵盖有关5GHz Wi-Fi蜂窝大小和重叠的一些注意事项。 情景是室内企业网络，具有以下特征：

- 相当密集的接入点安装，每2000平方英尺至少安装一个AP
- 带内置天线的Wi-Fi 5、6或7个接入点，带多个无线电，并可选择双5GHz无线电，例如
 - AP，具有一个专用的5GHz无线电以及“异或”无线电可在2.4或5GHz（如3800或9120）中运行
 - AP，具有一个专用的2.4GHz无线电台，外加一个5GHz无线电台，该无线电台既可作为单个8SS服务无线电台运行，也可作为两个单独的4SS 5GHz无线电台(9130、9136)运行
- 客户端人口不致过密（即每个AP无线电不超过10个客户端），且客户端可以快速穿过覆盖区域
 - 例如，医院、大学或企业中销售人员或高管在移动
 - 例如，不是竞技场或呼叫中心，那里的工作站拥挤不堪

- 最重要的客户端设备全部支持5GHz，因此2.4GHz的操作（容量有限，干扰级别高）并未投入使用

在这样的环境下，我相信遵守以下设计原则将最有利于提高整体客户满意度：

- 确保所有AP的5GHz无线电的传输功率与关键客户端的传输功率大致相同
- 确保在覆盖区域内，至少有两个5GHz信元，可提供-67dBm的下游和上游覆盖

因此，应尽量避免5GHz微蜂窝；仅支持宏微操作的双5GHz AP应配置为单5GHz AP。

具体而言，以下AP型号仅支持双5GHz的宏微蜂窝：

- AP2802I/AP3802I/AP4800/C9120AXI，带5GHz的插槽0无线电
- C9130AXI和C9136I，在双5GHz模式下具有5GHz射频（即插槽2可作为4x4 5GHz运行）

以下AP型号支持双5GHz的宏宏蜂窝：

- AP2802E/AP3802E/AP3802P/C9120AX/C9120AXP/C9130AX
- CW9166I/CW9166D1/CW9176I/CW9176D1/CW9177I/CW9177D/CW9177E/CW9178I/CW9179F

更详细地说，这是这些原则背后的思想，下面是在实施时需要考虑的一些因素

为什么AP的传输功率应与客户端大致相同？

请记住，典型Wi-Fi客户端的传输速率约为13-14 dBm，此原则指示AP的传输功率应在该范围内。

[Vocera](#)建议，为了优化用于临床患者护理的徽章的覆盖范围，AP应配置为最低功率水平12 dBm，最高为17 dBm。

为什么不让AP全功率爆炸（例如，21 dBm？）

当然，在蜂窝网络中，蜂窝塔传输的功率远远高于客户端。但Wi-Fi网络则不同：

- 蜂窝网络告诉客户端漫游的位置。在Wi-Fi中，（很大程度上）这是客户的决定
 - 例如，[Apple macOS客户端不会选择漫游，直到其当前BSSID的RSSI降至-75 dBm以下](#)。假设AP以21 dBm传输，客户端以13 dBm传输。然后，客户端不会漫游，直到其上行链路信号降至-83 dBm以下，导致上行链路性能较差。
- 蜂窝网络提供的上行链路性能比下行链路性能差得多。在企业Wi-Fi网络中，我们需要强大的上行链路

- 笔记本电脑可能会通过Wi-Fi执行备份操作；在医疗应用中，客户端可能需要传输大图像

为什么AP不能在非常低的功率水平上传输（例如0到2 dbm？）

- 假设存在极好的AP密度，因此，即使有如此小的AP TX功率电平，这仍可以提供良好的覆盖范围和容量，并且可以很好地与大量固定客户端（例如呼叫中心）配合工作
- 但是，随着客户端的主动移动、实时媒体应用（如语音呼叫或Microsoft Teams）的运行，这些“微蜂窝”对此类客户端来说可能是一个有吸引力的麻烦，产生不稳定的用户体验
- 考虑双5GHz内置天线AP提供的微蜂窝：



- AP附近的客户端可能会扫描微蜂窝无线电作为很好的候选者.....然后迅速离开该无线电的范围。然后，当客户端需要漫游时，它可能会选择微蜂窝BSSID — 在客户端执行紧急扫描时，只会发生漫游失败，并且可能会出现多秒的音频/视频间隙
- 请理解，即使是经过优化主动扫描设计的客户端，其扫描列表中也可能有5秒以前的条目。在5秒钟内，会发生很多情况 — 客户可以在走廊拐角处移动、关闭金属门等。

如何让您的Cisco Wi-Fi网络实现上述设计目标？

根据以上关于AP和客户端密度的假设，然后：

- 不要使用微蜂窝！ 这些是内置天线AP型号（在CW916x/CW917x之前）的“辅助”5 GHz无线电
 - 在此类AP中使用双5 GHz无线电时，辅助无线电被限制在最低功率下运行，通常为0 - 2 dBm微蜂窝。
 - 在具有XOR无线电的AP(2802I、3802I、4800、9120AXI)上，请勿将Slot 0无线电放入5 GHz（也不允许FRA这样做）。将其保留在2.4GHz频段，或者（如果存在过多的2.4GHz无线电频段，如任何具有良好的5GHz覆盖范围的部署中可能出现的情形），禁用插槽0，或将其设置为监控模式。

- 在C9130I/C9136I上，使用双5GHz无线电选项（插槽1和辅助插槽2），配置5GHz以进行8SS操作（如果容量值得关注），或将插槽2设置为监控模式。
- 双5GHz对外置天线AP没有问题，因为天线可以物理分离，以支持两个信道上的全功率。CW916x/CW917x双5GHz型号也不是问题，因为它们支持两种无线电的全功率。
- 不允许TPC将5GHz功率电平设置得太低
 - 默认情况下，RRM在5GHz中使用TPCv1（非信道感知）。请注意，此算法已针对2.4GHz进行了优化，采用了三通道方案。因此，它将推低5GHz功率水平，前提是每个无线电的第三个最接近的邻居是同信道干扰源。但事实上，5GHz网络通常至少会有8个非重叠信道，可能多达20个。
 - 因此，默认情况下，RRM会导致5GHz无线电提供不足的信道重叠，从而减少冗余和容量，并且可能会生成微蜂窝（或“微蜂窝”），从而影响漫游
 - 这可以通过在5GHz下启用信道感知模式来解决 — 这应会导致TPC根据需要降低AP TX功率，从而避免实际的同信道干扰
 - 最好还要配置RF配置文件，以使用窄带功率水平限制无线电，例如12至17 dBm（Vocera建议这样做）。

关注点

上述建议可能会引起一些担忧：

增加的TX功率不会导致同信道干扰(CCI)吗？

通过在5GHz无线电上设置12或14 dBm的功率底线 — 这是否不会导致CCI，在同一信道上配置多个无线电呢？这确实是有可能的；以下是需要考虑的一些因素：

- 如果使用至少有8个非重叠信道的5 GHz计划（这可以是20MHz宽，仅具有非DFS UNII-1和UNII-3信道，或者是40MHz宽，跨16个或更多20MHz信道），则不会看到过量的CCI，只要每1000平方英尺没有超过一个AP。
- 请务必监控网络以了解CCI — 即查看AP的“同一信道上最强大的邻居”（使用[WCAE — 无线配置分析器Express](#)）。通常，您希望在大多数AP的-80 dBm下看到此消息
- 此外：在峰值负载时间监控网络的信道利用率(CU)。请注意，只有当CU存在问题时，CCI才会出现问题！如果绝大多数AP在峰值负载时看到低于10%的CU，那么CCI就不是问题 — 事实上，CCI（更好的覆盖范围）的益处超过了成本(CU)。
- 同样，以上建议针对的是不太密集的客户群体 — 即每个AP通常有不到十个客户端，而不是几十个客户端。

通过禁用双微/宏5GHz无线电，我们是否放弃主要功能？

没错，对于XOR无线电型号(3802I、9120AXI)，如果您有大量静止的5GHz客户端，您可能会遇到容量问题 — 而且在此类部署中，启用双5GHz可能很有意义。

使用C9130AXI/C9136Is，如果考虑容量，将5GHz无线电设置为8SS模式将解决容量问题。 使用11ac/11ax/11be客户端（目前普遍使用），8SS无线电可以同时处理多个客户端，使用OFDMA和MU-MIMO。

不使用双5GHz的另一个原因：具有9个或更多SSID的部署

避免双5GHz无线电还有一个原因：具有9个或更多SSID的部署。 在此类部署中，同一BSSID将在两个5GHz无线电上处于活动状态，但具有不同的SSID。 这可能会导致客户端严重混乱，导致连接问题。 任何具有超过8个SSID的部署都应该每个AP只启用一个5GHz无线电。（请参阅思科漏洞ID [CSCwu17469](#)。）

支持双5GHz（通过Wi-Fi 7）的思科接入点

以下是支持双5GHz（通过Wi-Fi 7产品组合）的思科AP型号列表。 微蜂窝无线电以红色突出显示。

AP 型号	插槽0无线电	插槽1无线电	插槽2无线电	备注
AP2802I、 AP3802I、 AP4800、 C9120AXI	异或 ：2.4GHz全功率，5GHz微蜂窝	5GHz全功率	-	双5GHz无线电需要100MHz分隔
AP2802E、 AP3802E、 AP3802P、 C9120AX、 C9120AXP	异或 ：2.4GHz全功率，5GHz全功率	5GHz全功率	-	双5GHz无线电需要100MHz分隔
C9130AXI	2.4GHz全功率	5GHz全功率 4x4或8x8	5GHz微蜂窝 (仅当插槽1为4x4时)	100MHz分离
C9130AX	2.4GHz全功率	5GHz全功率 , 4x4或8x8	5GHz全功率 (仅当插槽1为4x4时)	100MHz分离

C9136I	2.4GHz全功率	5GHz全功率 , 4x4或8x8	5GHz微蜂窝 (仅当插槽1为 4x4时 ; 17.13+)	插槽3为6GHz;双 5GHz的100MHz分离
CW9166I、 CW9166D1	2.4GHz全功率	5GHz全功率	6GHz/5GHz XOR;5 GHz全 功率	如果插槽2为5GHz，插 槽1锁频到低频(LB)，插 槽2锁频到高频(HB)
CW9176I、 CW9176D1	异或 ：2.4GHz全功 率，5GHz全功 率	5GHz全功率	6GHz	如果插槽0为5GHz，则 其带宽锁定为LB，插槽 1则带宽锁定为HB
CW9177I/D/E	2.4GHz全功率	5GHz全功率	6GHz/5GHz XOR;5 GHz全 功率	如果插槽2为5GHz，插 槽1锁频到低频(LB)，插 槽2锁频到高频(HB)
CW9178I	2.4GHz全功率	5GHz全功率	5GHz全功率	如果启用了插槽2，则 将其锁频到HB，插槽1 锁频到LB。（插槽3是 专用6GHz）
CW9179F	2.4GHz全功率	5GHz全功率	5GHz全功率	如果启用了插槽2，则 将其锁频到LB，并将插 槽1锁频到HB。（插槽 3是专用6GHz）

注意：

1. 微单元为0到2 dBm，具体取决于信道、AP无线电和AP域。（在17.3.5/17.6.3/17.8.1中提交Cisco Bug ID [CSCwa20681](#)之前，微蜂窝无线电最低可能为-3dBm。）
2. 低频(LB)5GHz为UNII-1+UNII-2（即信道36至64）。高频(HB)5GHz为UNII-2扩展+UNII-3（即信道100及以上）。





关于此翻译

思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。