

5 GHz Wi-Fi信元大小調整和與移動客戶端重疊

目錄

[簡介](#)

[執行摘要](#)

[為什麼AP的傳輸功率應與客戶端的傳輸功率大致相同？](#)

[為什麼沒有接入點以全功率爆炸（例如，21 dBm？）](#)

[AP為什麼不能在非常低的功率水準上傳輸（例如0到2 dbm？）](#)

[如何讓您的Cisco Wi-Fi網路實現上述設計目標？](#)

[關注事項](#)

[提升的TX功率不會導致同通道干擾\(CCI\)嗎？](#)

[通過禁用雙微/宏5GHz無線電，我們是否放棄主要功能？](#)

[不使用雙5GHz的又一個原因：具有9個或多個SSID的部署](#)

[支援雙5GHz（通過Wi-Fi 7）的思科接入點](#)

簡介

某些舊式Cisco Wi-Fi接入點型號支援雙5 GHz無線電，但輔無線電可以作為「微蜂窩」運行。本文解釋了為什麼微蜂窩可能提供較差的客戶端體驗，並提供了有關如何調整5 GHz蜂窩大小的整體指導。

執行摘要

本說明涵蓋有關5GHz中Wi-Fi信元的尺寸和重疊的一些注意事項。上下文是室內企業網路，具有以下特徵：

- 相當密集的接入點安裝，每2000平方英尺至少有一個AP
- Wi-Fi 5、6或7個接入點，帶內建天線，帶多個無線電，並可選擇雙5GHz無線電，例如
 - AP，具有一個專用的5GHz無線電，外加一個可在2.4或5GHz（如3800或9120s）中運行的「異或」無線電
 - AP，具有一個專用的2.4GHz無線電台，外加一個5GHz無線電台，該無線電台可以用作單個8SS服務無線電台，或者兩個獨立的4SS 5GHz無線電台(9130、9136)
- 客戶端密度不太高（即每個AP無線電不超過10個客戶端），並且客戶端可以快速移動通過覆蓋區域
 - 例如，醫院、大學或企業有銷售人員、高管在移動
 - 例如，不是競技場或呼叫中心，那裡有擁擠的工作站
- 最重要的客戶端裝置全部支援5GHz，因此2.4GHz的操作（容量有限且干擾級別高）並未投入使用

在這樣的環境中，我相信遵守以下設計原則將最好地滿足客戶的總體滿意度：

- 確保所有AP的5GHz無線電的傳輸功率與關鍵客戶端的傳輸功率大致相同
- 確保在覆蓋區域內，至少有兩個5GHz信元，可在下游和上游提供-67dBm覆蓋

因此，應儘量避免5GHz微蜂窩；僅支援宏微操作的雙5GHz AP應配置為單5GHz AP。

具體來說，以下AP型號僅支援雙5GHz的宏微單元：

- AP2802I/AP3802I/AP4800/C9120AXI，帶5GHz的插槽0無線電
- C9130AXI、C9136I，在雙5GHz模式下具有5GHz射頻（即插槽2可作為4x4 5GHz工作）

以下AP型號支援雙5GHz的宏宏單元：

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

更詳細的說，以下是這些原則背後思路，以及在實施時需要考慮的一些因素

為什麼AP的傳輸功率應與客戶端的傳輸功率大致相同？

請記住，典型的Wi-Fi客戶端傳輸速率約為13-14 dBm，此原則指示AP的傳輸功率應在該範圍內。
[Vocera建議](#)，為了最佳化用於臨床患者護理的徽章的覆蓋範圍，AP應配置最低功率水準12 dBm，最高為17 dBm。

為什麼沒有接入點以全功率爆炸（例如，21 dBm？）

當然，在蜂窩網路中，蜂窩基站傳輸功率遠遠高於客戶端。但Wi-Fi網路則不同：

- 蜂窩網路告訴客戶端漫遊的位置。在Wi-Fi中，（很大程度上）這是客戶的決定
 - 例如，[Apple macOS客戶端不會選擇漫遊，直到其當前BSSID的RSSI降到-75 dBm以下](#)。假設AP以21 dBm傳輸，客戶端以13 dBm傳輸。這樣，客戶端不會漫遊，直到其上行鏈路訊號降到-83 dBm以下，導致上行鏈路效能較差。
- 蜂窩網路提供的上行鏈路效能比下行鏈路效能差得多。在企業Wi-Fi網路中，我們需要強大的上行鏈路
 - 筆記型電腦可能會通過Wi-Fi執行備份操作；在醫療應用中，客戶端可能需要傳輸大影像

AP為什麼不能在非常低的功率水準上傳輸（例如0到2 dbm？）

- 假設存在卓越的AP密度，因此，即使有如此小的AP TX功率電平，這仍可以提供良好的覆蓋範圍和容量，並且可以很好地與稠密的固定客戶端（如呼叫中心）群體合作
- 但是，隨著客戶端的主動移動、即時媒體應用（如語音呼叫或微軟Teams）的運行，這些「微蜂窩」對此類客戶端來說可能是一個有吸引力的滋擾，產生不穩定的使用者體驗
- 考慮雙5GHz內建天線AP提供的微蜂窩：



- AP附近的客戶端可能會掃描微蜂窩無線電作為很好的候選者……然後迅速離開該無線電的範圍。然後，當客戶端需要漫遊時，它可能會選擇微蜂窩BSSID — 只是由於客戶端執行緊急掃描而導致漫遊失敗，並且可能會出現多秒的音訊/影片間隙
- 瞭解即使客戶端經過最佳設計以進行主動掃描，其掃描清單中也可能有5秒以前的條目。5秒內會發生很多情況 — 客戶可以在走廊拐角處移動，關閉金屬門，等等。

如何讓您的Cisco Wi-Fi網路實現上述設計目標？

假設以上關於AP和客戶端密度的假設，然後：

- 不要使用微蜂窩！這些是內建天線AP型號中的「輔助」5 GHz射頻（在CW916x/CW917x之前）
 - 在此類AP中使用雙5GHz無線電時，輔助無線電被限制在最低功率下工作 — 通常為0 - 2 dBm微蜂窩。
 - 在具有XOR無線電的AP(2802I、3802I、4800、9120AXI)上，請勿將Slot 0無線電放入5GHz（也不要允許FRA這樣做）。將其保留在2.4GHz內，或者(如果存在過多的2.4GHz無線電波（如任何具有5GHz覆蓋範圍的部署中可能出現的情形）、禁用插槽0，或將其設定為監控模式。
 - 在C9130I/C9136I上，使用雙5GHz無線電選項（插槽1和輔助插槽2），配置5GHz以進行8SS操作（如果考慮容量），或將插槽2設定為監控模式。
 - 雙5GHz對於外部天線AP來說不是問題，因為天線可以物理分離，以支援兩個通道上的全功率。CW916x/CW917x雙-5GHz型號也不是問題，因為它們支援兩個無線電的全功率。
- 不允許TPC將5GHz功率電平設定得太低

- 預設情況下，RRM在5GHz中使用TPCv1 (非通道感知)。 請注意，此演算法已針對2.4GHz進行了最佳化，並採用了三通道方案。因此，它將基於每個無線電的第三個近鄰是同通道干擾者的假設下降低5GHz功率水準。 但事實上，5GHz網路通常至少會有8個非重疊通道，可能多達20個。
 - 因此，預設情況下，RRM會導致5GHz無線電提供不足的通道重疊，從而減少冗餘和容量，並且可能會生成微蜂窩 (或「微蜂窩」)，從而削弱漫遊
- 這個問題可以通過在5GHz中啟用通道感知模式來解決 — 這應該會導致TPC根據需要降低AP TX功率，從而避免實際的同通道干擾
- 最好還要配置RF配置檔案，以限制具有窄帶功率電平 (例如12到17 dBm) 的無線電 (Vocera建議這樣做)。

關注事項

上述建議可能會引起一些擔憂：

提升的TX功率不會導致同通道干擾(CCI)嗎？

通過在5GHz無線電上設定12或14 dBm的功率底線 — 這不會導致CCI，在同一通道上配置多個無線電嗎？ 這確實是有可能的；以下是需要考慮的一些因素：

- 如果使用至少有8個非重疊通道的5 GHz方案 (這可能是20MHz寬，僅使用非DFS UNII-1和UNII-3通道，或者是40MHz寬，橫跨16個或更多20MHz通道)，則不會看到過量的CCI，只要每1000平方英尺沒有超過1個AP。
- 確實要監控CCI網路，即檢視AP的「同一通道上最強大的鄰居」(使用[WCAE - Wireless Config Analyzer Express](#))。 通常，對於大多數AP，您希望在-80 dBm以下看到此資訊
- 此外：在峰值負載時間監控網路的通道利用率(CU)。 請注意，只有當CU出現問題時，CCI才會成為問題！ 如果絕大多數AP在峰值負荷時看到低於10%的CU，則CCI就不是問題 — 事實上，CCI (更好的覆蓋) 的益處超過了成本(CU)。
- 同樣，以上建議是針對不太密集的客戶端群，即每個AP通常只有不到10個客戶端，而不是幾十個。

通過禁用雙微/宏5GHz無線電，我們是否放棄主要功能？

沒錯，對於XOR無線電型號(3802I、9120AXI)，如果您有大量靜態5GHz客戶端，則可能會出現容量問題 — 並且在這種部署中，啟用雙5GHz可能是明智的。

使用C9130AXI/C9136Is，如果考慮容量，將5GHz無線電設定為8SS模式將解決容量難題。 使用11ac/11ax/11be客戶端 (目前普遍採用)，8SS無線電可以同時處理多個客戶端，使用OFDMA和MU-MIMO。

不使用雙5GHz的又一個原因：具有9個或多個SSID的部署

避免雙5GHz無線電還有一個原因：使用9個或多個SSID的部署。 在此類部署中，相同的BSSID將在兩個5GHz無線電上處於活動狀態 — 但具有不同的SSID。 這可能會使客戶端嚴重混亂，導致連線問題。 對於具有超過8個SSID的任何部署，每個AP應僅啟用一個5GHz射頻。（請參閱思科錯誤ID [CSCwu17469](#) )

支援雙5GHz (通過Wi-Fi 7) 的思科接入點

以下是支援雙5GHz (通過Wi-Fi 7產品組合) 的思科AP型號清單。 微蜂窩無線電以紅色**突出顯示**。

AP 型號	插槽0無線電	插槽1無線電	插槽2無線電	備註
AP2802I、 AP3802I、 AP4800、 C9120AXI	異或 ：2.4GHz全功 率，5GHz 微蜂 窩	5GHz全功率	-	雙5GHz射頻需要 100MHz分隔
AP2802E、 AP3802E、 AP3802P、 C9120AX、 C9120AXP	異或 ：2.4GHz全功 率，5GHz全功 率	5GHz全功率	-	雙5GHz射頻需要 100MHz分隔
C9130AXI	2.4GHz全功率	5GHz全功率 4x4或8x8	5GHz微蜂窩 (僅當插槽 1為4x4時)	100MHz分隔
C9130AXE	2.4GHz全功率	5GHz全功率 , 4x4或8x8	5GHz全功率 (僅當插槽 1為4x4時)	100MHz分隔
C9136I	2.4GHz全功率	5GHz全功率 , 4x4或8x8	5GHz微電池 (僅插槽1為 4x4時 ; 17.13+)	插槽3為6GHz;雙 5GHz的100MHz分隔

CW9166I、 CW9166D1	2.4GHz全功率	5GHz全功率	6GHz/5GHz XOR;5GHz全功率	如果插槽2為5GHz，插槽1將鎖頻到低頻(LB)，插槽2將鎖頻到高频(HB)
CW9176I、 CW9176D1	異或 ：2.4GHz全功率，5GHz全功率	5GHz全功率	6GHz	如果插槽0為5GHz，則其頻寬鎖定為LB，插槽1則頻寬鎖定為HB
CW9177I/D/E	2.4GHz全功率	5GHz全功率	6GHz/5GHz XOR;5GHz全功率	如果插槽2為5GHz，插槽1將鎖頻到低頻(LB)，插槽2將鎖頻到高频(HB)
CW9178I	2.4GHz全功率	5GHz全功率	5GHz全功率	如果插槽2已啟用，則其頻寬鎖定到HB，插槽1頻寬鎖定到LB。（插槽3是專用的6GHz）
CW9179F	2.4GHz全功率	5GHz全功率	5GHz全功率	如果插槽2已啟用，則其頻寬鎖定為LB，插槽1頻寬鎖定為HB。（插槽3是專用的6GHz）

附註：

1. 微蜂窩為0到2 dBm，具體取決於通道、AP無線電和AP域。（在17.3.5/17.6.3/17.8.1中提交Cisco錯誤ID [CSCwa20681](#)之前，微蜂窩無線電最低可能為-3dBm。）
2. 低頻(LB)5GHz是UNII-1+UNII-2（即通道36至64）。 高频(HB)5GHz是UNII-2擴展+UNII-3（即通道100及以上）。





關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。