

# 無線點對點常見問題

## 目錄

### [簡介](#)

[我的系統可以使用哪種型別的天線？](#)

[鏈路兩端的天線是否需要完全相同的大小或型別？](#)

[什麼是天線增益？天線增益與模式或方向性有何關係？](#)

[什麼是天線極化？](#)

[什麼是交叉極化？](#)

[如何判斷我的天線是否以及何時正確對齊？](#)

[我的連結的路徑會穿過另一個連結的路徑。這兩個鏈路是否會互相干擾？](#)

[我的連結的路徑上有一些電話和/或電源線垂直穿過路徑。這些是否會影響我的連結？](#)

[我注意到，在我的建築物中，在要安裝無線路由器介面和室外轉換器之間已經安裝了一根未使用的同軸電纜。我可以將此電纜用於IF電纜嗎？](#)

[我將要安裝未經許可的連結。必須選擇哪種天線極化？](#)

[我剛剛瞭解到，室外同軸電纜必須密封，但我的連線已經安裝並且工作正常。現在把這些聯絡封起來是不是太晚了，難道我現在必須麻煩一下嗎？](#)

[鏈路兩端的天線之間可以有多大距離（以英里為單位）？](#)

[雙面列印器到底做什麼？為什麼必須訂購正確且具體的？](#)

[天線或一般無線電系統是否存在任何安全隱患？](#)

[如何知道我是否需要多樣性選項？如果真的需要，必須使用哪種天線？](#)

[有沒有辦法知道我有多有可能遇到干擾問題？](#)

### [相關資訊](#)

## 簡介

本文回答有關無線系統的常見問題，涵蓋天線、極化、干擾和安全等領域。

### 問：我的系統可以使用哪種型別的天線？

A.使用以下任何天線：

- 指定以所選或分配的載頻工作。
- 指定至少在6或12 MHz頻寬上運行（如果適用）。

所有天線必須具有50歐姆的阻抗規格，而且幾乎所有天線都具備。在大多數情況下，天線選擇基於所需的增益和方向性模式特性，而方向性模式特性又基於鏈路和拓撲（點對點或多點）的範圍（路徑長度）。

### 問：我的鏈路兩端的天線是否需要完全相同的大小或型別？

例如，有些情況下，在連線的一端安裝天線裝置只能物理地支撐相對較小的天線，如一英尺或兩英尺的盤子。然而，鏈路需要在另一端安裝更大的天線，以便為所討論的路徑長度提供必要的天線增

益。有時，在一端需要高增益、窄圖案天線，以避免干擾問題，而在另一端則可能不是問題。

請記住，鏈路的總天線增益是可交換的 — 如果兩個天線具有不同的增益，則不需要考慮哪一個天線位於哪一端（除非考慮安裝/干擾問題）。

**警告：**即使鏈路的兩根天線看起來彼此差異很大，但它們必須具有相同的極化才能使鏈路正常工作。

## 天線增益是多少？天線增益與模式或方向性有何關係？

A.任何天線的增益實質上是一種規範，量化了該天線將輻射射頻(RF)能量引導到特定方向的能力程度。因此，高增益天線更窄和更精確地引導能量，而低增益天線更寬地引導能量。例如，對於碟形天線，其操作與手電筒上的反射器操作完全類似。反射器將閃光燈泡的輸出集中到一個主方向，以便最大化光輸出的亮度。這個原理同樣適用於任何增益天線，因為增益（特定方向的亮度）和波束寬度（波束的窄度）之間總存在取捨。因此，天線的增益和方向圖從根本上相關。它們其實是一回事。高增益天線總是具有較窄的波束寬度（模式），而低增益天線總是具有較寬的波束寬度。

## 天線極化是什麼？

**極化**是無線電訊號傳播的一種物理現象。一般而言，要相互形成鏈路的任何兩個天線必須設定為相同的極化。通常，可以通過安裝天線（或僅安裝饋電器）的方式設定極化。這樣，極化幾乎總是在天線安裝時或以後調整。

極化分為線性和圓兩種型別。每個類別都包含兩個子類別：對於，右手或左手。

- 線極化分為垂直極化或水準極化。
- 圓極化分為右手或左手。

極化類別	極化子類別	備註
線性	垂直或水準	絕大多數的微波或碟形天線是線極化的。
圓形	右手或左手	在商業資料通訊領域沒有遇到太多問題。

例如，如果鏈路的兩個天線是線性極化的，它們必須都是垂直極化或水準極化的。如果兩個天線沒有相同極化，則鏈路工作不佳或根本無法工作。一個天線垂直極化而另一個天線水準極化的情況稱為[交叉極化](#)。

對於許可鏈路，許可條款可明確指定兩極分化。對於未經許可的鏈路，您通常可以自由選擇，而且選擇對於避免或糾正干擾問題至關重要。有關詳細資訊，請參閱[干擾解決](#)部分。請注意，對於大多數微波（碟形）天線，您都無法確定通過從遠處觀察（例如從地面觀看塔式天線時）設定天線的確切極化型別。

## 什麼是交叉極化？

當兩個天線沒有相同極化時，這種情況稱為交叉極化。

例如，如果兩個天線都具有線極化，但一個具有垂直極化，而另一個具有水準極化，則天線是交叉極化的。交叉極化（或「交叉極化」）一詞通常也描述任何兩個極化相反的天線。

交叉極化有時是有益的。例如，鏈路A的天線與鏈路B的天線交叉極化，其中，鏈路A和B是兩個不同但鄰近的鏈路，它們不是用來相互通訊的鏈路。在這種情況下，鏈路A和B交叉極化是有益的，因為交叉極化防止或減少鏈路之間任何可能的干擾。

## 我如何判斷我的天線是否正確對準，以及何時對準？

A. 首先，確保鏈路的兩個天線沒有交叉極化。之後，您需要確保每個天線都指向或對齊，以最大限度地提高接收訊號電平。無線電裝置上通常提供了一個工具來幫助確定這一點，其形式是指示器或校準埠（使用瀏覽器上的Find功能查詢此項）用於給出與接收訊號電平成比例的電壓讀數的計表。[表。](#)一次在鏈路的一端，天線指向方向被小心調整以最大化指示器工具上的讀數（或「峰值」）。

對兩端執行此操作後，您必須以dBm為單位獲取實際接收訊號電平，以驗證它是否在從鏈路預算計算獲得的值的0到4 dB範圍內。如果測量和計算的值相差超過8 dB，您可以懷疑天線對齊仍然不正確或天線/傳輸線路系統中存在另一個缺陷（或兩者都存在）。

註：如果天線的一個或兩個天線在「旁瓣」上對準，則可以在天線對齊過程中獲得「峰值」讀數，在這種情況下，測量的接收電平可能比計算值所指示的值低20 dB（或更高）。請注意，在這些情況下，連結可能仍然有效。如果測量和計算的接收訊號電平之間在0到4 dB內達成一致，則可以確信天線已正確對準，沒有出現其他問題。

## 問：我的連結的路徑穿過另一連結的路徑。這兩個鏈路是否會互相干擾？

通過空間（或空中）傳播的任何型別的無線電（或其他電磁）訊號不受任何通過空間同一點的其他訊號的影響。為了證明這一點，請拿兩個手電筒，將一個照到牆上。將另一個手電筒拿離第一個手電筒一定距離，但指向第二個手電筒，以使兩個光束相交。您注意到，來自第二個手電筒的光束對來自第一個手電筒的壁上的光點沒有影響。對於任何頻率的無線電訊號，同樣的原則也是適用的。當然，在手電筒的例子中，如果將第二個光照射到牆上的同一點上，該光點會更亮。如果波束是相同頻率的無線電訊號，並且牆上的光點是其中一個鏈路的接收天線，則第二波束確實可能引起干擾。然而，這與光束在空間內交叉的情況不同。

## 問：我的鏈路路徑上有一些電話線和/或電源線垂直穿過路徑。這些是否會影響我的連結？

不，這種情況下不太可能出現問題。在鏈路運行的無線電頻率上，電線看起來像是無限長的導體。這樣，在傳播過它們的訊號上必然存在一些輕微的衍射效應。但是，由於線很薄，所以這種影響非常微弱，以至於您甚至無法測量這種影響。鏈路的運行不得受到負面影響。

## 問：我注意到，我所在的大樓中已經安裝了一根未使用的同軸電纜，它位於我想安裝無線路由器介面和室外交換機之間。我可以將此電纜用於IF電纜嗎？

可能不是。首先，中頻(IF)電纜（和RF電纜）必須具有50歐姆阻抗規格。與LAN一起使用的某些型的同軸電纜可能具有其他阻抗規格，因此您不能使用此類電纜。

如果檢驗現有電纜是50歐姆型別，則在使用電纜之前，電纜仍必須滿足其他兩個規格要求：

- 整個運行長度在400 MHz時的總損耗必須小於或等於12 dB。
- 同軸線的中心導線大小必須#14AWG或更高。

如果滿足這些要求，您可以使用現有電纜。如果有疑問，請勿使用電纜。另請記住，有人出於某種原因停止使用現有電纜，而原因可能是電纜存在一些不可見的內部損壞，導致以前的使用者出現成本高昂且令人沮喪的問題。同軸電纜，甚至其安裝成本也相對較低，因此不要對您的重要鏈路冒險

## 問：我將要安裝未經許可的連結。必須選擇哪種天線極化？

對於你自己的單一聯絡來說，兩極分化其實並不重要。然而，有兩種情況對兩極分化很重要：

- (a)附近有其他您無法控制的連結。
- (b)您計畫安裝或已經安裝指向新連結某個端點的其他連結。

對於(a)，確定其它附近的鏈路是否處於可能導致干擾問題的頻率。然後嘗試確定這些鏈路的極化。如果可以，您必須將新鏈路設定為交叉極化到附近的鏈路。

對於(b)，與(a)同樣適用，不同之處在於，現在您可以輕鬆確定頻率和極化，因為您可以處理自己控制的鏈路。有多個鏈路的站點稱為中樞，並且任何到中樞的處於相同頻率（或接近它們相互干擾的頻率）的鏈路必須相互交叉極化以避免潛在的干擾問題。

## 我剛剛獲悉，室外同軸電纜必須封閉，但我的連線已經安裝好並且運行正常。現在把這些聯絡封起來是不是太晚了，難道我現在必須麻煩一下嗎？

答：只要系統正常工作並且未受到任何與潮濕相關的損壞，您必須儘快密封連線。某些型別的密封產品（如Coax-Seal）使您能夠密封連線，而不需要斷開連線或使操作鏈路離線。

## 一條鏈路兩端的天線之間可以有多大距離（以英里為單位）？

不幸的是，這個共同的問題沒有很快或簡單的答案。以下是控制最大連結距離的因素：

- 最大可用傳輸功率。
- 接收器靈敏度。
- 無線訊號通暢路徑的可用性。
- 天線的最大可用增益。
- 系統損耗（例如同軸電纜走線、聯結器等損耗）。
- 鏈路所需的可靠性級別（可用性）。

一些產品文獻或應用表引用了數字，例如「20哩」。一般而言，這些被引用的單值是最佳的，並且所有的上述變數是最佳化的。此外，請記住，可用性需求對最大範圍有顯著影響。也就是說，如果您願意接受始終較高的錯誤率，則連結距離可能為引號的兩倍或更多，這在您僅將連結用於數位化語音應用程式的示例中是合適的。

獲得有用答案的最佳方式是進行實地勘測，包括檢查提議鏈路位置處的無線電路徑環境（地形和人為障礙）。這種調查的結果可以得出以下方面的寶貴資訊：

- 無線電路徑丟失。
- 任何可能會進一步影響鏈路效能的問題，例如潛在的干擾。

當您獲取此資訊時，可以選擇並瞭解其他變數（如天線增益），您可以獲得最大範圍的非常確定的答案。

## 雙面列印器真正的功能是什麼？為什麼必須訂購正確且具體的？

簡言之，雙工器是一種允許發射器和接收器同時連線到同一天線的裝置。

任何雙向無線通訊都需要發射器和接收器。如果您想同時傳送和接收（也稱為全雙工運作），很顯然

，傳送器和接收器必須同時運行。即使每個都具有自己的天線，全雙工操作也可能出現問題，因為發射器的功率輸出比接收器嘗試接收的訊號的功率水準高出數百萬倍。如果這兩個裝置同時工作在非常接近的位置（通常非常接近），那麼來自發射器的能量中有一部分必然會進入接收器，在接收器上，能量比接收器想要接收的訊號更強。當發射器和接收器連線到同一天線時，問題變得更加嚴重。

為了讓全雙工運作，必須存在某種方案來分隔傳輸和接收訊號。實現此目的的一種常見技術（思科寬頻無線產品所採用）是在不同的頻率上傳送和接收。這個系統稱為頻分雙工。其思想是接收機將無法「聽到」發射訊號，因為接收機是有選擇性的。接收機只接收接收機調諧到的頻率（或小範圍的頻率），並且如果該頻率在接收機的調諧範圍（稱為接收通帶）之外，則不接收所傳送的訊號。

雖然這個基本概念聽起來不錯，但是你仍然可以面對一個問題。接收端通過濾波器獲得選擇性特性，濾波器通過一定的頻率而拒絕其它頻率。然而，可實際地併入接收器的內部電路設計的濾波器型別沒有足夠的可選擇性，以防止相對強大的發射訊號對接收器的操作產生不利的影響，即使發射頻率完全在接收濾波器的通帶範圍之外。在這種情況下，請新增更多篩選。

將雙工器視為合併在一盒中的一對帶通濾波器。它有三個連線埠：

- 傳輸(TX)連線埠。
- 接收(RX)連線埠。
- 天線埠。

TX和RX埠通常可互換。在大多數實施中（包括思科的寬頻無線解決方案），雙工器是被動裝置。雙面列印器既不需要也不消耗任何電源。因此，不能通過軟體控制或其他方式配置雙工器。

事實上，在製造時需要做一些機械的調整，但之後就再也不需要重新調整這些了，因此任何調整或校準接入點通常都是密封的，您不必篡改它們。構成雙工器的兩個通帶濾波器是非常陡峭的，這意味著它們很容易在通帶內傳遞頻率，但是然後僅將通帶頻率範圍之外的訊號大幅削弱少量。此特性對於使雙工器將強大的傳輸訊號從接收器保持出來非常重要。陡峭的選擇性和高帶外衰減要求是雙工器獨特之處。雙工器還必須能夠處理通過的傳輸訊號的功率電平。

該雙工器具有兩個不重疊的通帶頻率範圍，因此一個通帶頻率範圍自然高於另一個。您可以設定系統，以通過較高頻率的通帶濾波器進行傳輸，並通過較低頻率的通帶濾波器進行接收，反之亦然。這兩種情況通常描述為高傳輸或低傳輸。雙面列印器不關心如何完成此操作。對於雙工器而言，唯一的真實要求是確保發射頻率落在雙工器的一個濾波器的通帶範圍內，而接收頻率落在另一個濾波器內。這要求您知道雙工器的通帶頻率範圍，以及安裝或操作雙工器時的TX和RX操作頻率。

實際上，您必須首先大致確定傳送和接收頻率必須是什麼。然後，選擇具有適當TX和RX通頻範圍的雙工器，以適應必要的操作頻率。這不需要無限範圍的雙工器。相反，它們被提供在相對較少的選擇中，其中之一符合要求。如果您嘗試對超出雙工器通帶範圍的TX或RX頻率（或同時使用兩者）進行操作，則系統無法工作。安裝或訂購系統後，如果您想要更改TX或RX頻率（或同時更改兩者），則只要您選擇的任何新頻率位於雙工器的通帶內，即可進行更改。否則，您必須獲得不同的雙工器（對於鏈路的兩端）。

最後，請注意，除非還物理地反向到雙工器的連線，否則不能反向現有的TX/RX拆分（將TX高更改為TX低，或反之亦然）。否則，在設定配置中反向拆分後，系統無法工作，因為現在既不屬於TX頻率，也不屬於RX頻段。對於Cisco Systems解決方案，為了反向雙工器連線，您必須從轉換器移除雙工器，「反轉」它，然後重新安裝。

## 關於天線或整個無線電系統，是否有任何安全方面的考慮？

A.是。除了一些顯而易見的安全問題（例如攀登建築或使用危險的交流線電壓時的安全性），您還必須注意受到射頻輻射影響的問題。

目前仍然有許多未知因素，因此對於射頻輻射對人的安全輻射限制也存在很多爭議。

請記住，此處使用「輻射」一詞並不一定意味著與核裂變或其他放射性過程有任何聯絡或問題。

最佳的一般規則是避免不必要的暴露於輻射的射頻能量。請勿站在任何發射傳輸訊號的天線前面或附近。僅用於接收訊號的天線不會帶來任何危險或問題。對於碟形天線，如果您位於天線的背面或側面，則您可以安全地靠近正在工作的發射天線，因為這些天線是定向的，並且可能有有害的發射電平僅出現在天線的前面。有關詳細資訊，請參閱[輻射危害計算表](#)。使用瀏覽器中的「查詢」功能查詢此術語。

請始終假設任何天線都傳輸RF能量，尤其是因為大多數天線都用於雙工系統中。尤其要警惕小盤子（一英尺或更小），因為這些盤子天線通常在幾十千兆赫的頻率範圍內發射射頻能量。一般而言，頻率越高，輻射的潛在危險性就越大。如果觀察以10GHz或更高的頻率傳輸RF能量的波導的開放端（末端接），如果暴露僅持續數十秒且傳輸功率水準僅為幾瓦，可能會受到視網膜損傷。如果您檢視傳輸此類能量的同軸電纜的末端接端，則不存在已知的危險。在任何情況下，拆除或更換任何天線連線之前，請務必確保發射器無法正常工作。

如果您位於屋頂並靠近安裝微波天線的位置，請勿走路，尤其是不要站在任何裝置前面。如果必須穿過任何此類天線前面的路徑，如果快速穿過天線的路徑軸，通常會出現非常低的安全問題。

## 如果我需要多樣性選項，我怎麼知道？如果真的需要，必須使用哪種天線？

**A.通常情況下**，如果鏈路沒有障礙物，則無需使用分集選項。換句話說，如果該連結是「無線視距範圍」連結，則不需要分集選項。

思科寬頻無線解決方案的多元化功能旨在允許您在無法實現視線且無法建立可用無線鏈路的安裝中可靠地進行連結操作。當安裝分集轉換器時，該分集轉換器僅用於接收訊號。分集轉換器不傳輸。

請注意，如果路徑的障礙嚴重（例如，由於山造成的障礙），則分集選項無效。對於道路可能位於視線內的城市設施，該選項最為有效，例如，道路上只有一兩棟建築。在這種情況下，要瞭解多樣性選項提供的有效效能增益程度，最好的方法是經驗方法 — 安裝和檢視。

有一種方法可以在已安裝的非分集鏈路上運行測試，以便更好地瞭解這種鏈路通過新增分集功能可以獲益多少。有關吞吐量設定的資訊，請參閱無線線[卡文檔](#)。在瀏覽器上使用查詢功能查詢此術語。

通常，分集轉換器的天線必須與主轉換器使用的天線相同，但這並非絕對要求。然而，分集天線的極化必須與主天線相同。

## 有沒有辦法知道我遇到干擾問題的可能性有多大？

當你考慮干擾問題的可能性時，需要知道和注意一些「常識」的問題。以下是清單：

- 瞭解在未經許可的頻段中進行操作必然會帶來更高的干擾風險，因為許可證的控制和保護不是由您提供的。例如，在美國，聯邦通訊委員會(FCC)沒有任何規則明確禁止新使用者在您的地區和「您」的頻率上安裝新的無許可頻帶無線電鏈路。在這種情況下，您可能會遇到干擾。然而，在這種情況下有兩個問題需要考慮。如果有人安裝了一個干擾您的連結，則很有可能您也干擾了他們。另一方可以在系統安裝過程中注意到問題，並選擇其他頻率或通道。在使用定向天線的點對點鏈路中，任何可能導致任何干擾的訊號源（其功率級別與您的相當）都必須沿自己的路徑軸緊密對齊。您使用的天線增益越高，干擾訊號必須越準確地與您的路徑對齊才能導致問題。這就是為什麼，思科建議您在實際操作中對點對點鏈路使用增益最高的天線。因此

，在未經許可的頻帶中，實際而言，來自另一個未經許可的使用者的干擾可能性並不比許可的頻帶大，在許可的頻帶中，您基本上可以「擁有」您的頻率。

- 請記住，有些獲得許可的使用者有時也在未獲得許可的頻段內運行。未授權的頻帶以共用方式分配，並且雖然您無需獲得許可證即可使用經核准的裝置運行低功耗datacom應用程式，但其他經許可的使用者也可以使用顯著更高的功率運行。一個特別重要的例子是在美國U-NII波段的5.725至5.825 GHz工作美國政府雷達裝置。這些雷達通常以數百萬瓦的峰值功率運行，這可能給該頻段的其他附近使用者帶來嚴重的干擾問題。因此，請環視您的站點，以確定是否存在可以部署此類雷達的任何機場或軍事基地。如果是這樣，您就必須準備好經歷干擾時間。

如果您是授權使用者，並且是在授權頻段中進行操作，則不必擔心干擾。如果您遇到問題，則有法律條文規定問題的解決。

## [相關資訊](#)

- [無線快速參考表](#)
- [無線點對點故障排除指南](#)
- [無線故障排除常見問題和核對表](#)
- [無線配置示例和命令參考](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)