**跳頻展頻vs直接序列展頻**

<https://alteam168.pixnet.net/blog/post/121053047-%e8%b7%b3%e9%a0%bb%e6%8a%80%e8%a1%93%28fhss%29%e5%8f%8a%e7%9b%b4%e6%8e%a5%e5%ba%8f%e5%88%97%28dsss%29%e5%b1%95%e9%a0%bb%e6%8a%80%e8%a1%93?pixfrom=related>

展頻技術主要分為「跳頻技術」及「直接序列」兩種方式。此兩種技術是在第二次世界大戰中軍隊所使用的技術，其目的是希望在惡劣的戰爭環境中，依然能保持通信信號的穩定性及保密性。展頻技術在無線區域網路的應用是依據FCC(Federal Communications Committee； 美國聯邦通訊委員會 )規定的ISM(Industrial Scientific, and Medical)，頻率範圍開放在 902M～ 928MHz及 2.4G～ 2.484GHz兩個頻段，所以並沒有所謂使用授權的限制。

一、跳頻技術 (FHSS)

跳頻技術 (Frequency-Hopping Spread Spectrum； FHSS)是在2.4GHz頻帶以1MHz的頻寬將其劃分為75-81個無線電頻率通道（Radio Frequency Channel；RFC），並且以使用接收和發送兩端一樣的頻率跳躍模式（Frequency Hopping）來接發訊號及防止資料擷取（跳躍頻率的最大時間間隔為250ms，也就是每秒跳頻至少4次）來。

二、直接序列展頻技術 (DSSS)

直接序列展頻技術 (Direct Sequence Spread Spectrum； DSSS)是將原本”0”與”1”的高功率、窄頻寬的位元訊號，透過虛擬隨機序列(Pseudo Random Sequence)和相位移轉技術（PSK；Phase Shift Keying），轉變成低功率、寬頻帶（在2.4Ghz頻帶，分以13個頻道，每個頻道頻寬為5MHz）的載波訊號，這些轉變後的載波訊號被稱為Spreading Chips，Chips數愈多可以增加資料安全性，愈低則增加使用者數目。一般普遍使用10-20 Chips。

三、FHSS vs DSSS調變差異

**無線區域網路在性能和能力上的差異，主要是取決於所採用的是FHSS還是DSSS來實現、以及所採用的調變方式**。然而，調變方式的選擇並不完全是隨意的，像FHSS並不強求某種特定的調變方式，而且，大部分既有的FHSS都是使用某些不同形式的高斯頻移鍵控(Gaussian Frequency Shift Keying, GFSK)的調變方式。至於DSSS則通過使用可變相位調變如PSK、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、DQPSK(Differential Quadrature Phase Shift Keying)等， 可以得到最高的可靠性以及表現高數據速率性能 。

在抗噪聲能力方面，採用QPSK調變方式的DSSS與採用FSK調變方式的FHSS相比，可以發現這兩種不同技術的無線區域網路各自擁有的優勢。FHSS系統之所以選用FSK調變方式的原因是因為FHSS和FSK內在架構的簡單性，FSK無線訊號可使用非線性功率放大器，但這卻犧牲了傳輸距離和抗噪聲能力。而DSSS系統需要稍為貴一些的線性放大器，但卻可以獲得更多的回饋。

四、DSSS vs FHSS 孰優孰勝

由於FHSS在抗干擾性上（FHSS需不斷切換頻道，而DSSS則需等待所有Chips都接收完成後才轉換訊號），和使用材料彈性度上較為優良（FHSS可以使用線性或非線性材料當功率放大器、DSSS則只能使用線性材料），所以大多數廠商選擇以FHSS為出發。但由於FHSS在1Mhz的窄頻寬上無法傳遞大量的資料（傳輸率約為1-2Mbps）和必須提供高功率輸出才能維持較長傳輸距離，並且WLAN早期在市場規劃上，趨向應用於企業用戶而可以忽略因材料限制所可能引發的價格過高、和避開在家庭市場中易與其他無線傳輸間（Bluetooth、HomeRF）發生干擾等諸多問題，所以在接下的IEEE 802.11b中，廠商都以DSSS為設計範疇（傳輸率為11Mbps）。但近來WLAN因技術規格成熟而吸引大量廠商進入競爭所導致的價格下降，卻無意間促成WLAN重新走回家庭市場。這樣的結果，對於DSSS所容易造成的干擾問題，又成為廠商們最傷腦筋的事。