

# 兩大藍牙功能增強 無線通訊的可靠性

■作者：Dave Hollander

藍牙技術聯盟高級市場總監

干擾是任何無線技術實現可靠資料通信的最大挑戰之一。與有線資料通信技術不同的是，無線技術必須共用傳輸介質，多個設備可能會嘗試在同一無線頻譜、同一通用區域和在完全相同的時間內進行通信。當發生這種情況時，資料包之間會發生空中衝突 (in-air collisions)，這可能會使接收設備無法讀取資料包，造成丟包。

這一挑戰在全球 ISM 頻段等非許可頻段尤為嚴重。在此類頻段中，一種通信技術需要適應來自使用相同通信技術的其他設備以及在同一頻段內使用其他通信技術的設備所產生的潛在干擾。

例如藍牙技術和 Wi-Fi 與使用 IEEE 802.15.4 標準的技術都在 2.4 GHz ISM 頻段運行。因此，如果兩個藍牙設備之間傳輸的資料包，與另一個在範

圍內的其他藍牙、Wi-Fi 或 802.15.4 設備之間傳輸，且傳輸時間和頻段完全相同的資料包發生衝突，資料包就有可能損壞或丟失。其他使用 2.4 GHz 頻段的設備（包括燈光、微波爐、嬰兒監視器和車庫門開啓器等）也會在環境中造成不必要的電磁雜訊。

有許多藍牙技術可用於降低干擾。在本文中，我們將探討藍牙技術如何運用自我調整跳頻 (Adaptive Frequency Hopping, AFH) 和小而快的資料包兩大功能克服潛在的干擾因素，進而實現可靠的無線資料通信。

## 小而快的數據包

如果想要避免衝突，最好選擇小而快的資料包。例如與其他低功耗無線 mesh 網路技術相比，



## 附文

### LC3 橫空出世，提升無線音訊品質的標準

今年初，藍牙技術聯盟 (Bluetooth SIG) 宣佈，藍牙社區將再次改變我們與周圍世界連接的方式。隨著 LE Audio 的發佈，新一代藍牙音訊將顯著增強音訊性能。本文將介紹 LE Audio 備受期待的新功能——LC3，並探討其中奧秘。

### 更高的品質、更低的功耗

多年來，儘管開發人員就 SBC 轉碼器的參數範圍做出了驚人創新，但低複雜性通信轉碼器 (Low Complexity Communications Codec, LC3) 將開闢出新的可能性，不斷突破無線音訊的限制。

LC3 是一種新型低功耗音訊轉碼器，即使在低資料速率下也可提供高品質音訊。這一特性為開發人員提供了極大的靈活性，讓開發人員能夠在關鍵產品屬性（例如音訊品質和功耗）之間實現更好的設計平衡。

WiFore Consulting 的 Nick Hunn 表示，LC3 效率更高、功耗更低、延遲時間更短，整個編碼、傳輸和解碼過程僅需 20 毫秒。“轉碼器是所有無線音訊系統中的重要組成部分，負責將音訊信號壓縮成更小的信號通過無線鏈路發送，然後在另一端將其進行解碼並轉換回音樂，而且不會降低品質。我們很幸運能夠擁有非常專業的轉碼器設計公司，幫助我們開發新的藍牙轉碼器。”

藍牙技術聯盟董事會成員 Peter Liu 表示，這一新型轉碼器確實令人興奮。在過去的十年中，科技取得了巨大的進步，我們現在擁有與 SBC 品質相當、卻只需要一半 airtime 調度的轉碼器。這減少了需要分配給無線電的電量，因此能夠為用戶提供尺寸更小、能夠全天運行，或者無須笨重耳塞的設備。

### LC3 的不同之處

Fraunhofer IIS 低延遲音訊編碼小組負責人 Markus Schnell 表示，LC3 能夠使藍牙耳機升級，達到業內最頂級的音訊品質，目前這項技術已被用於 HD Voice+ VoLTE 網路。同時，增強語音服務 (EVS) 標準音頻轉碼器的引入為移動服務帶來了更高水準的語音和音訊品質。如今，這一高品質通過藍牙配件也可達到。

該解碼器能將資料速率降低一半，從而延長電池壽命或縮小設備體積。

在音樂服務方面，LC3 解決了兩個根本性的品質挑戰：一是保證了各類音訊出色的傳輸品質，二是降低了 50% 資料傳輸速率，而降低位元速率意味著電池壽命的延長或設備體積的縮小。

Schnell 表示：“根據大量試聽測試，即使傳輸速率降低了 50%，LC3 的音質也優於經典音訊中的 SBC 轉碼器。開發人員能夠利用這一低功耗特性，開發出能夠提供更長電池壽命的產品，或者在當前電池壽命足夠的情況下，通過使用更小的電池來減小尺寸。”

### 更好的用戶體驗

從降低功耗到提升音訊品質再到提高可用性，開發人員可以使用 LC3 顯著提升用戶體驗。由於 LC3 在以一半的位元速率傳輸的情況下就能獲得更高的音訊品質，因此可以降低一半的功耗。開發人員可以利用這一低功耗特性，設計出電池壽命更長的產品，或者在當前電池壽命足夠的情況下，通過縮小電池尺寸來減小產品的外形尺寸。

LC3 還將規範助聽器對藍牙技術的支援，讓聽力受損者也能夠像標準藍牙耳機用戶一樣享受到藍牙音訊的強大功能，比如無線呼叫、收聽和觀看等。LC3 的發佈表明三大關鍵基礎模組中的第二個模組現已完成。

若想瞭解更多資訊並試聽 LC3 Codec 演示音訊，請訪問：<https://www.bluetooth.com/learn-about-bluetooth/bluetooth-technology/le-audio/#lc3>。



藍牙資料包的大小通常只有一半，但速度是其他技術的四倍。小而快的資料包可以更高效地運用頻譜，並大大降低發生衝突的概率。

正如 Silvair 首席技術官、藍牙 mesh 網路工作組主席 Szymon Slupik 所說：秘訣很簡單，資料包越小，衝突就越少，任何無線系統的可靠性都與頻譜效率有關。Slupik 認為，藍牙 mesh 網路資料包的尺寸是藍牙 mesh 網路成為“第一個滿足物聯網時代巨大期望的無線標準”的最大原因之一。

並不只有 Slupik 對藍牙資料包的優秀特性讚賞有加。藍牙技術聯盟開發者關係經理 Martin Woolley 也提到了藍牙 mesh 網路資料包在高密度設備網路可擴展性和容量方面的優勢：“資料包所需的無線電空中傳輸時間越少，發生衝突的概率就越低。藍牙 mesh 網路的小尺寸資料包和低功耗藍牙無線電的高符號速率減少了資料包所需的空中傳輸時間，使得藍牙 mesh 網路在這一方面具備出色的性能。”

但藍牙資料包的優點並不僅僅在於尺寸和速度。它們還十分善於避免衝突。

## 自我調整跳頻

擴頻技術可以提高無線技術在繁忙無線電環境中的彈性。在繁忙的無線電環境中，更容易發生衝突和干擾。自我調整跳頻 (Adaptive Frequency Hopping, AFH) 是藍牙技術為避免干擾而運用的一

項獨特擴頻技術。

為瞭解自我調整跳頻的工作原理，我們先來說明藍牙技術如何劃分 2.4GHz ISM 頻段。首先，和許多無線通訊協定一樣，藍牙技術使用多個無線電通道。低功耗藍牙 (Bluetooth LE) 將 2.4GHz ISM 無線電頻段分為 40 個通道，而藍牙 BR/EDR 則將其分為 80 個通道。

藍牙技術還可以在傳輸通道之間跳轉，進一步降低與其他範圍內傳輸的衝突概率。跳頻釋放了更多無線電資訊容量，使通信變得更加可靠。跳頻或許同樣存在於其他技術之中，但以下功能肯定是藍牙技術所獨有的。

自我調整跳頻 (Adaptive Frequency Hopping, AFH) 提高了跳頻的智慧化，使藍牙資料包能夠根據情況避開活躍、繁忙、擁擠的通道。嘈雜和繁忙的通道會被標記出來且並不被使用。隨著環境中其他無線通訊設備的增加和刪除，可靠的通道和繁忙的通道可能會逐漸改變。自我調整跳頻使藍牙技術能夠動態追蹤運行狀況最好的通道並找到最可靠的路徑。

## 藍牙技術，生來可靠

綜上所述，藍牙技術能夠在最具挑戰性的環境下實現高度可靠的通信。這兩種方法讓我們初步瞭解到藍牙為幫助開發人員解決干擾問題所提供的技術和功能，藍牙技術從設計上就註定是可靠的。CTA

## 格羅方德與 Soitec 達成 RF-SOI 晶圓供應協議

格羅方德 (GF) 近日與梭意科技 (Soitec) 宣佈一項 300mm 射頻絕緣上覆矽 (RF-SOI) 晶圓的供貨為期多年的協議，後者在設計和製造創新半導體材料領域同樣位於全球領先地位。基於雙方的長期合作夥伴關係，這份戰略協議確保了晶圓供應，使格羅方德能夠在為下一代手機市場提供解決方案並發揮關鍵作用。兩家公司的高層最終確認於本周通過虛擬簽約儀式。

市場對於格羅方德先進的 RF-SOI 解決方案 8SW 的需求不斷增長為促成這份晶圓供應協議的主要因素。8SW RF-SOI 作為先進射頻前端模組 (FEM) 平台，採用由梭意科技開發的先進的 RF-SOI 基板，具備性能出色的開關和低雜訊放大器，並且經過了優化，在性能、功效和數位整合提供差異性組合，可滿足當前和未來 4G LTE 及 6 GHz 以下 5G 智慧手機設計人員和供應商的需求。

這份新協議建立在格羅方德與梭意科技之間牢固的合作夥伴關係基礎上。2017 年，針對格羅方德 22FDX 平台所需要的全空乏絕緣上覆矽 (FD-SOI) 晶圓，兩家公司簽訂了為期五年的供貨協議。製造於德國德勒斯登的格羅方德 22FDX 平台所獲得的設計訂單迄今已經實現了 45 億美元營收，並交付給全球客戶超過 3.5 億個晶片。