

-淺談天線設計對無線通訊品質的影響-

Jun. 2010

淺談天線設計對無線通訊品質的影響

從 2010 年 CES 展場中，行動上網、應用軟體、寬頻服務成為展場業者發展產品的核心看來，4G 世代-大頻寬特性下發展各式創新應用，已經是未來各式樣的上網裝置之基本配備。

3G 到 4G 的演進，在空中的流量將從 MB 世代演化至 GB 世代，消費者對於手持式裝置的使用行為，已從過去單純的語音通話，逐漸全面邁向行動上網、下載音樂、電影、電視節目、行動遊戲等多元化地使用需求。而智慧型手機自從推出後，至今需求量有增無減。深信，解決當前這些行動裝置的傳輸速度、傳輸量、傳輸時穩定度已是相關業者所關切的問題。

本期即針對影響到傳輸速率、流量的天線裝置技術，採訪到中山大學翁金駱教授，談談天線對於行動通訊裝置之傳輸影響。

天線特性

天線是一種輻射元件，只要週邊環境改變，整個特性、效能將跟著改變，它不是一個被動元件。過去大家都是把天線當作是一種小元件，好比濾波器，以為做好就可以了，工程師不需要去花心思再去考量其他因素，但就研究結果看來，天線會受到空間大小、裝置使用的材質、擺放位置等因素，而影響到天線的輻射效率，而它的輻射場型、傳播也會因週邊環境因素改變而受到干擾。

天線不是一個獨立的元件，而是整個裝置結構的形狀，比如像接地面等因素都要一同考量進來。過去我們寫天線專利時，是會寫“某某天線”，但現在專利名稱已經改為“某某行動通訊裝置”，看不到“天線”兩個字，因為裡面包含天線及接地面，還有天線的形態，是以整體結構來看。

所以，若想要解決傳輸效率的問題，我會比較建議天線工程師必須在產品一開始設計時，就要跟著參與整體的產品設計規劃，而不是在整個產品都設計好後，留下一個小角落或空間來擺放天線。因為，一開始位置擺錯或空間不足，天線的功能就無法全然的發揮，這並非於事後不斷花時間、精力、成本來做各式改良可以彌補的。若把 nokia 手機拆開來看，會發現他們的天線是又大又正，把天線放在該放的位置，所以，他們訊號的接收會比一般所設計的手機要強很多，穩定度也比較高。想讓天線的傳輸效能增加一倍，相對比起在電路上改善傳輸距離，更來得容易，而主要的關鍵問題還是在於天線一開始是要放對位置。

目前國內已經有很多大公司的思維在慢慢的改變，只不過新一代的工程師因為年紀都比較輕，還沒到可以做決策的層級，再加上在專業的技術和知識上，有許多需要補強的地方，所以，不同公司，對天線重視的程度，有高有低，這就跟公司決策者的認知及工程師的專業技能程度有關。

問：一直以來，教授與企業的合作是很密切的，跟教授合作的廠商，亦都是國內大廠，就教授的觀點來看，其優勢為何？有需要補強的地方嗎？

答：

業界在製程改良、量產能力、成本降低的能力，是非常強的，我想，這部分應該是國內企業的優勢，亦有許多天線專利之取得，不過，專利的取得，較多是保護型、防禦型的專利，較少屬於攻擊型的專利，也就是關鍵性或前瞻性專利較少，也就是硬實力強，軟實力弱。

從天線角度來看，台灣的行動通訊大概在 1999、2000 年才開始發展起飛，在這方面的技術大概僅有十年的歷程而已，所以有相關技術的人員，資歷僅頂多在十年上下，過去是以大天線方面的技術為主軸，後來才演變成現在的小天線，但兩者的技術及思維邏輯，是不一樣的，若用過去的思維去運作，會比較不妥。

而目前在企業裡的上班族，可能工作較為繁忙，比較沒有時間去參加研討會，因此，相關技術的資訊可能都停留在過去自己懂的範圍，且根據過去與許多企業接觸的狀況看來，發現目前很多在學術上已知的部分，在業界都還是未知。若想在技術上有所突破及提升，建議能派員參加國際學術會議，擴大視野，加強認識天線角色在無線通訊裝置中重要性，了解到天線的影響是很重要的。因為無論通訊技術怎麼進步、零組件模組怎麼整合、工業設計又是如何的改變，天線設計仍然是最重要的關鍵技術之一，同時，良好的高性能天線設計更可以有效提升通訊品質，這是無庸置疑的。

事實上，從很多研討會、專利內容中，有許多技術是企業可以參考的。在早期，我們一直認為企業的研發能力，常常是跑在學術研發之前的，因為企業比較了解社會脈動及趨勢，覺得業界在實務上的實力還蠻堅強的，而學校的研究是比較學術理論，要運用在產品或製程上，可能還有需要再努力的空間，而企業也以為學校都只會模擬。但近年的配合，單就天線方面，會蠻建議國內在天線方面的從業人員可以再多加強吸收一些專業知識，多看他人寫的專利、多聽他人的發表、多參加技術研討會，都是不錯的選擇，亦可增進自我的創造能力。

專利的重要性及軟實力的提升

先舉個例子，西班牙 Fractus 公司，專精在手機隱藏式天線，其美國專利不過 30 多項，卻能於 2009 年 5 月中控告(含臺灣)智慧型手機大廠 HTC 之全球 10 家手機業者。

而近年來國內大廠在這方面，確實有明顯的躍進，如先前 Apple 控告 HTC 侵犯 iPhone 的 20 項專利權，HTC 之後反控 Apple，主張 Apple 產品侵害 HTC 五項專利權。

像上述的案例，在國內仍是少數廠商才可做到，這部分可能是國內與國外廠商觀念最不同的地方。我們到美國參加研討會的時候，常會看到一些國外廠商的天線工程師會出席並參與技術討論，國內廠商則顯少會派工程師出席這些場合。我想，這是觀念的問題。國內廠商是把派工程師去參加學術研討會、或參加專業組織視為一項福利，當作福利成本的一部分，而非生產成本。但國外廠商把訓練員工，讓員工成長，當作是生產成本的一部分，所以，當遇到要降低成本時，國外廠商不會去降低讓員工成長的成本。反觀有些國內企業，因為視教育訓練為福利，當要降低成本時，先降福利成本，就會減少教育訓練方面的資源。一些國內廠商一直以來都很願意花錢投資設備、機器，隨便一個機台都是上億，但對於專業人才的國際視野及專業能力的培育資源，相對是投入較少的。

就我的觀點而言，建議企業應要用更宏觀的角度、更長遠的眼光來經營，觀念也要稍微改變一下，企業不僅只是在追求利潤，更要思考前瞻性的問題。例如品牌及形象是有牽引到社會責任的部分，這不只僅僅是發發股票給員工，養活這群人力，而是將企業成就來看成是自己的榮譽，國家的榮譽，若能朝此願景，深信也會帶入更多相對性的收益，藉此來提升產品的價值性。這是觀念的先後次序的調整。我相信若以品牌、榮耀為優先，也許企業的外移策略就會被改變，而不只是為了眼前要賺錢養活一些人，遇到成本問題時，就跑到大陸去設廠，導致國內的失業率也沒法降低，產品品質無法提升，前瞻性研發成果落後等問題。當然，國內許多企業已經做得很不錯了，不過，這仍是少數，大部份的企業的想法，還是有待提升。

問：以教授的觀點來看，天線技術未來的主流？

答：

MIMO (Multi-input Multi-output) 技術會是發展之主流之一，為讓傳輸量加大，傳輸速率加快，多天線如何整合於手持式通訊裝置將是廠商的一大挑戰。中山大學天線實驗室已發展出 1×2 LTE 天線陣列可整合於手機中。

通訊技術變化很快，特別是在手持式的裝置裡面，MIMO 就是多天線，相對於平常我們使用一個天線來傳送一樣容量的資訊，在兩天線的 MIMO 系統中，可以把同樣的資訊分成二部份，用兩個天線同時來收發，讓傳輸的速率可以多增加一倍。但是在手持式的裝置裡面，如手機要在這麼小的空間，多內建幾個天線是非常不容易的，所以，設計很重要，也是一大挑戰。現在有 LTE 頻帶出現，在手機上面就是我們所謂八頻，LTE 主要功能是在數據傳輸方面，WWAN 在語音方面，這樣整個有八頻，這天線本身就不小了，還要有兩組天線內建到手機中，是屬於高難度的設計。

目前這些技術都是在未來幾年都會用得到的，尤其是現在全球的消費者對於手機使用習慣慢慢改變。不過，每個國家的消費者使用習慣都不一樣，如日本消費者在手機的使用上，上網傳輸的需求是大於通話使用，台灣還是比較著重於語音的傳輸。而多天線的功能就在於可以加速上網速度或下載影片的速度，至少可以讓速度快一倍以上，若習慣於數據傳輸、上網瀏覽，MIMO 裝置在手機中就非常重要。

假設國內所有的基地台都可以提供 MIMO 的技術功能，但若手持式的裝置或手機本身沒有相對可以接收這些數據的功能，就像是自來水公司輸出大口徑的水給你，但你接收時還是用小口徑的水管接收，流量流進的，還是一樣是小口徑的水。所以，若手持式裝置改用大口徑的 MIMO 技術來接收，自然傳輸資訊的速度及量就可以加快、加多。

而要如何將這多天線內建於這手機當中，且彼此的功能是相互獨立的，這真的就是當前需要解決的技術問題了。目前市面上都還沒看到這方面的技術已經亮相，不過，我相信國內外廠商的研發團隊應該都朝此方向研究。我們的實驗室裡面也都有已經成功的實驗品，也很歡迎有興趣的廠商來參觀。

問：以教授的角度來看，政府可以從哪些方面來協助或支援廠商？

答：

我想，政府協助廠商，投資資源是夠多了，不過，有很多的案子，都著重於事先的審查，卻往往忽略了執行後的成效、成果確認，重點只放在經費的核銷，這樣，在過程中是有許多資源無意中會被浪費掉的。

專利審查速度應加快

無線通訊的發展是非常快速的，但在智財權的審查速度上卻追趕不上。現在一件專利審查常常要拖到三年以上才可以看到結果，等到拿到智財權時，這個專利技術可能又被其他技術所替代了。若智財局的收件量大，是否可新增人力來協助審核？早期在無線通訊上的專利審核，有些一年內就可以取得專利，現在往往要拖到三年以上，這樣的速度是跟不上技術發展的腳步。像美國的專利審查速度雖然也不算快，大概要一年半的時間，但從過去一直到現在，美國的專利審查速度也沒有拉長，有些在一年半左右即可取得專利，但國內專利的審核時程，真的有待加強。

這會影響到國內廠商的權益及競爭力。若政府一直呼籲智財權的重要，也期望廠商在技術上有所提升，在此方面重視的程度就應該表現出來。

智財專利價值需提升

保護專利權的制裁上，可能平均罰金略低了些，這或許對於習於侵權的廠商來說，賠個三十幾萬，是無大影響的，因為這過程中賺取的利潤也許很輕易即可支付這筆罰金。而對於申請一個在台灣專利的人來說，不含研發成本，最便宜的直接成本至少都要四、五萬，再加上申請的時間成本，這樣的裁決方式的合理性，或許應當重新評估。

問：就教授本身的資源而言，可與廠商合作到何種階段？或提供什麼樣的協助？

答：

前瞻性技術移轉：佈局天線專利及發展行動通訊裝置天線相關技術之軟體力。

與廠商的配合上，現在目標屬於重質不重量。

早期與廠商配合是以建教合作方式，主要工作就是跟廠商共同開發技術，這種方式，廠商通常比較重視現有技術如何改進。

現階段，應比較著重在前瞻研發的部分，不過，國內大多廠商都是以 OEM/ODM 居多，我們研究的技術可能非當前企業可馬上應用得上，比如現在研發出的 1x2 LTE 天線設計技術，雖然廠商都知道此技術是趨勢，但今年內應該還不會有產品應用到。天線的層次分布很廣，國內教授著重方向，各自有別。現有天線阻抗匹配調整的技術、設計變化等，就不會是我們的方向。

專業短期課程及專業諮詢：包含提供業界天線研發工程師一般行動通訊天線及前瞻技術之專業課程及專業諮詢。

我們也有開一些課程，在網頁上也開放一些論文、專利讓大家搜尋，專利有含美國、大陸、台灣的專利，都沒設密碼，讓大家可以到我們的網頁上來自由找資料，每個月還會更新上傳，因為考量到企業的研發人員可能沒有太多時間找這些資訊，所以，我們先幫企業做好資料搜尋。

如果有機會，我也很願意傳達最新的天線技術與觀念，但就我的經驗，在我們實驗室，每天在實驗室中大量學習的學生，尚需要一年以上的時間，才開始可以感覺到他對天線領域上的知識有點了解了。但是相對業界的人，並非處於這樣的環境，而要靠幾小時的課程，就期望自己的專業馬上上手，這是有點難為學習者了。所以，專業上的技能與知識，還是需要靠長時間的累積與學習。