

無線通訊的 日常應用

■ 施博文

第 4 代行動通訊技術朝向 1 Gbps 高速傳輸發展；新興近距離無線通訊技術搭配近距離無線通訊的身分辨識保護技術，可讓使用者安全地進行信用卡交易等，在在顯示無線通訊已深深影響每個人的日常生活。

無線通訊技術

無線通訊的產品如廣播、無線電視、手機、無線上網等，已經融入人們的日常生活中，帶來無限的便利。汽車商把車用數位電視和 GPS 列為標準配備；第 4 代行動通訊技術朝向 1 Gbps 高速傳輸發展；新興近距離無線通訊技術搭配近距離無線通訊的身分辨識保護技術，可讓使用者安全地進行信用卡交易等，在在顯示無線通訊已深深影響每個人的日常生活。

1901 年，義大利工程師馬可尼（Guglielmo Marconi）使用 800 KHz 中波信號，進行由英國到加拿大紐芬蘭的橫跨大西洋無線電波通信試驗，開創了人類無線通信的新紀元。1912 年，「鐵達尼號」發生船難時，由於有無線電設備才能救起七百多名乘客。這艘郵輪的沉沒影響了船舶無線電電報通訊，1913 年在倫敦召開的海上生命安全國際大會，制定條約要求無線電通訊要保持 24 小時開通。



1901 年 12 月，馬可尼及巴傑特（Paget）、肯普（George Kemp）兩位助手在加拿大紐芬蘭的聖約翰市海邊，把做為天線用的導線繫在風箏和氣球上試放。

無線區域網路

無線區域網路 (Wi-Fi) 是建立在 IEEE 802.11 技術標準上的無線區域網路設備。Wi-Fi 是一個聯盟組織，成立於 1999 年，2002 年正式把名稱定為 Wi-Fi Alliance。現今，IEEE 802.11 的設備已安裝在眾多產品上，如個人電腦、遊戲機、影音播放器、智慧型手機、印表機，以及其他周邊設備和筆記型電腦。

1999 年開始發展 IEEE802.11a 技術，利用 5GHz 科學、工業和醫療頻段，使用正交分頻多工技術，發展資料傳輸速率可達 54Mbit/s 的實體層。但以當時技術水準難以實現，因此又發展 802.11b，在 2.4GHz 的 ISM 頻段上使用展頻技術，但資料傳輸速率僅有 11Mbit/s 的實體層。

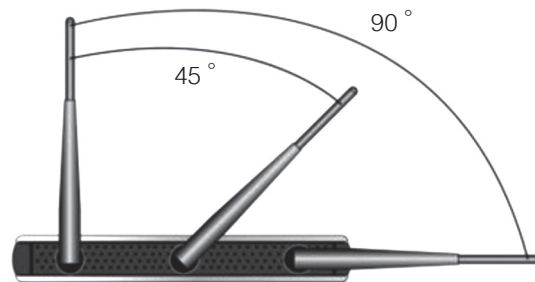
後來由於 OFDM 技術成熟，同時美國聯邦通訊委員會允許在 2.4GHz 的 ISM 頻段上使用正交多頻分工技術，IEEE 802.11g 技術標準因而成為現今最普遍的無線網路技術，所有智慧型手機和筆記型電腦幾乎都內建這個通訊技術。

2009 年公布的 IEEE802.11n 技術標準，利用多重輸入輸出技術改善 802.11a 與 802.11g 兩項無線網路標準在網路流量上的不足，最大傳輸速度理論值是 600Mbit/s，與先前的 54Mbit/s 相比大幅提升，傳輸距離也因此而增加。

多重輸入輸出技術是使用多個發射和接收天線來獲得更高的資料傳輸率。阿拉莫提 (Siavash Alamouti) 在 1998 年提出 Alamouti 的空間、時間分組的編碼使這技術得以實現。為了確保多組發射和接收天線達到空時分組，調整天線擺設的角度可以獲得較大的資料傳輸率。



個人電腦、遊戲機、影音播放器、智慧型手機、印表機，以及其他周邊設備和筆記型電腦，都有無線網路功能。



調整 802.11n 無線路由器天線擺設的角度，可以獲得最佳的資料傳輸率。

無線射頻識別技術

無線射頻識別技術 (RFID) 主要是透過無線通訊技術，把電子標籤內晶片中的數位資料以非接觸的通訊方式傳送到讀取器中，讀取器辨識的電子標籤資料被傳送給後端電腦應用系統，再進一步處理運用這些資料。早在第 2 次世界大戰期間，英國就已利用這項技術偵測是盟軍還是敵人的飛機。

RFID 依照標籤是否需要電源驅動，分為主動式與被動式。被動式 RFID 依據頻率又可分為 3 種類型：

無線射頻識別技術的特點在於非接觸式讀取資料，讀取速度快又便利，具穿透性能力且電子標籤可重複使用，適用範圍廣，使用壽命長。

低頻裝置—常用頻率是 125 KHz、134 KHz，這頻率的設備使用不需申請，使用磁場耦合技術，傳輸距離較短（約 5～50 公分），常用於動物晶片、門禁卡、汽車鑰匙等。

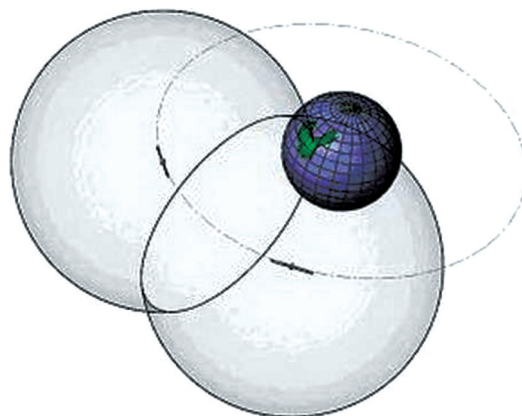
高頻裝置—常用頻率是 13.56 MHz，這頻率的設備使用必須申請，也使用磁場耦合技術，傳輸距離更短（約 10 公分以內）。台北市捷運的悠遊卡、門禁管制系統的感應卡，甚至感應式的信用卡都是利用這技術。

極高頻裝置—常用頻率 900 MHz 左右，這頻率的設備使用必須申請，使用電場耦合技術，傳輸距離較長（約 10 公尺以內），香港機場的行李標籤和高速公路上的電子收費系統都屬於這類裝置。

RFID 已經廣泛應用在我們的生活中，其系統特點在於非接觸式讀取資料，讀取速度快又便利，具穿透性能力且電子標籤可重複使用，適用範圍廣，使用壽命長。RFID 提供一種非接觸溝通方式，如何運用這方式創造出新產品或新的生活方式，使人們的生活變得更便利，是值得思考的議題。

衛星定位系統

美國於 1970 年代開始，陸續把定位衛星發射到太空，並在 1994 年全面建成全球衛星定位系統（global positioning system, GPS），整個系統包括太空中的 24 顆 GPS 衛星，地面上 1 個主控站、4 個天線站和 6 個監測站。主控站位於美國科羅拉多州的謝里佛爾空軍基地，是整個地面監控系統的管理中心和技術中心。2000 年以前，美國擔心敵對國家對美國發動攻擊，因此在



依據無線電信號上面的傳輸時間，定位出接收的位置（正處於球面上）。

GPS 訊號中故意放入人為誤差以降低定位精確度（精確度由 10 公尺誤差擴大到 100 公尺左右），後來柯林頓政府決定取消對訊號的干擾。

一般用戶端的 GPS 接收機，主要作用是接收並利用 GPS 衛星傳來的資訊計算用戶的三維位置及時間。在地球的不同地點，可以接收到的衛星訊號有限，但只需接收到 24 顆衛星中的 4 顆，就能確定用戶端在地球上的位置、海拔高度，以及時間和移動速度。所能接收到的衛星數量越多，計算出來的位置就越精確。

此外，還有其他的衛星定位系統，例如俄羅斯的格洛納斯系統（GLONASS）、中國的北斗衛星導航定位系統（BDS）、歐盟的伽利略定位系統（Galileo）和日本的準天頂衛星系統（QZSS）。

GPS 的定位是利用衛星基本三角定位原理，GPS 接收裝置接收來自人造衛星無線電信號上面的傳輸時間，量測人造衛星與接收者的距離。假設衛星距我們 10,000 英里遠，首先以 10,000 英里為半徑，以這衛星為圓心畫一圓球，而接收的位置正處於球面上。再假設第 2 顆衛星距離 11,000 英里，二球面的交集是一圓周。再以第 3 顆衛星做精密定位，假設距離是 12,000 英里，3 球面所交集的位置就是接收訊號的所在位置。

但仍需第 4 顆衛星的訊號才能確定接收的時間，除基本的 4 顆衛星資訊外，加入第 5 顆或更多的衛星資訊，可以修正定位以及減少可能的誤差。

衛星定位系統原本是在冷戰時期為了軍事用途而設計部署的系統，常應用在戰機和洲際彈道飛彈的導航。現今衛星定位系統逐漸轉為商業用途，例如：與電子地圖結合成車輛的電子導航系統；提供漁船追蹤定位以利報警求救的系統；利用精準的高度資訊，可以做為橋梁預警的安全偵測；



應用 GPS 做為汽車導航用

在地球科學上可應用在對地殼變形的監測；其他航空、運輸、行動電話、數位相機等的應用，可見 GPS 技術的應用前景非常可觀。

施博文

高苑科技大學光電科學與工程系

