

當紅炸子「機」

行動電話的發展

想知道時下流行的手機術語有何意涵？

賣手機的商人說了一大堆，

到底都在講什麼？在人手一機的新時代中

你更不能不認識現今的當紅炸子「機」——行動電話。

■蘇芳儀

依據交通部電信局的統計資料顯示，二〇〇四年二月台灣行動電話的用戶數為25,089千戶，普及率是111.4%，由此可見電信事業開放民營以來，行動電話的成長確實相當迅速。

行動電話的發展

通訊系統是由三個部分所構成的，分別是資訊的傳送端、資訊的接收端，以及其間的資訊傳遞路徑。但如果你想要在移動的時候達到資訊交換的目的或是利用移動性設備來交換資訊的話，其間最重要的傳遞路徑要由誰來擔任呢？因為「它」必須具有移動性，所以不能有實體的連結，像電線就不滿足這樣的條件。因此，沒有實體上的連接而又能精確地攜帶大量資訊的「電磁波」，就是移動通訊當中，最方便又有效的傳遞媒介了。從馬可尼（Guglielmo Marconi）的無線通訊實驗開始到現在，人類利用無線電技術來進行通信的歷史不過百年，但在這一百年間，無線技術以超乎想像的速度發展，至今已成為全球通信的主要方法之一。

一九四七年美國貝爾實驗室首先提出蜂巢式行動電話系統的觀念，但由於技術一直停留在理論階段，未能有太大的發展。一直到一九八〇年，北歐四國開發了全世界第一套公眾蜂巢式行動電話系統，接著迅速蔓延到全球，其應用也從原來的汽車行動電話擴展到提供個人通信的應用。無線移動通訊是二十世紀末期最重要且成功的技術之一，而在進步飛快的無線移動通訊事業中，成長率最高的就是行動電話了。

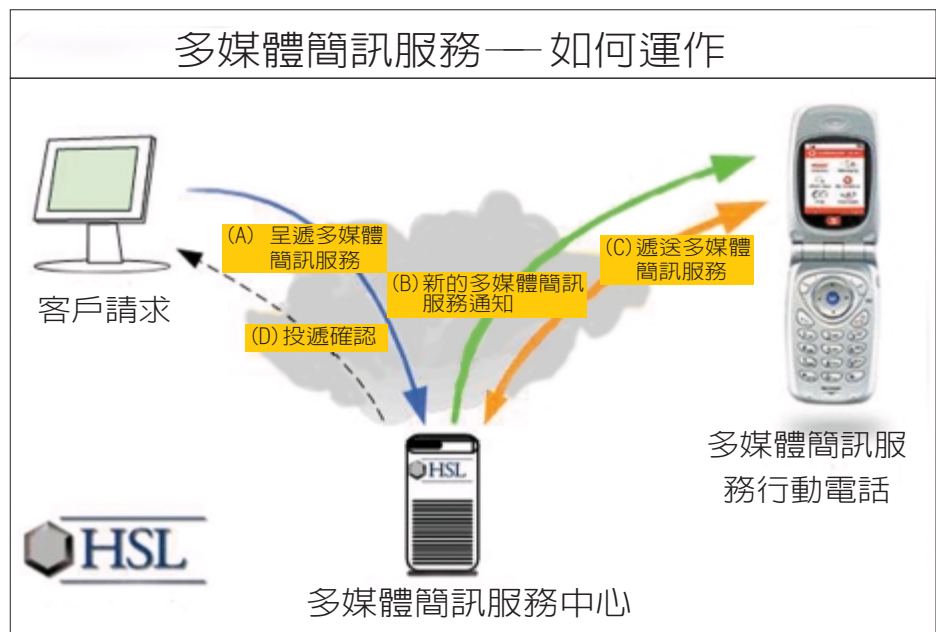
行動電話的基本結構包括「移動性終端機（手機）」、「基地台」、「基地台控制設備」以及「移動性交換機」，還有用來記錄手機位置的資料庫VLR（visitor location register）、記錄用戶資訊和收費資訊的HLR（home location register）

ter）等。跟其它不同的交換機之間的連接，例如一般電話，就是由「移動性交換機」來處理。至於不同行動電話通話技術所規定的介面規格，由於移動性交換機內的介面和其它通訊網間的介面都有標準規格，所以只要是採用相同通話技術的業者間，不費吹灰之力就可以彼此互通。

行動電話通話原理

為了建立行動電話系統，不只要有電話機，還必須確定從任何地方撥號都可以建立通話的線路，所以需要移動體通信，即蜂巢式的系統。然而電磁波的頻率越高，可傳送的距離就越短，也就是說只要超過一定的距離，電磁波就無法傳遞，所以可以藉由蜂巢式的概念來建立基地台以擴大可傳送的區域，這樣就能夠提高電磁波的有效使用率。

當我們撥通行動電話的同時，意謂著許多設備及技術在短短幾秒鐘內已經完成運作。首先，發話人的聲音必須透過變頻、轉碼的技術轉換成數位資料後，藉由多工連接的技術，從行動電話中同時傳遞到基地台以及其他各種通信設備，搜尋收話人的各種資料及資訊，再予傳送，然後經由復頻技術把聲音恢復成類比，最後由收



多媒體簡訊服務 多媒體簡訊服務（multimedia messaging service，MMS）顧名思義是可以傳送多媒體內容的簡訊，包括各式各樣的彩色圖片、動畫卡通及聲音（包括一般鈴聲、和絃鈴聲、一段聲音，甚至是一段自己用手机錄的語音，視不同手機支援程度而定），如果網路傳輸速度許可，甚至可以傳送影音短片，而傳統的簡訊服務（short message service，SMS）只能傳送較少的文字與基本的圖形。



http://www.chip.ua/magazine/2003-10/en_instrumenti_more.html

目前最流行的無線通訊 目前最流行的無線通訊當屬全球行動通訊 (global system for mobile communication, GSM) 系統, 在有線通訊上則是當紅的網際網路, 彼此獨立, 互不相連。整合封包無線通訊服務 (general packet radio service, GPRS) 這種技術標準的制定與發展, 改變這兩種網路互相獨立的現況。GPRS是在現有的 GSM 網路上, 加上幾個數據交換節點, 使得 GSM 網路能夠和網際網路互相連接, GSM 網路無線傳輸的便利與網際網路資訊的豐富都能彼此共享。



<http://www.gsm-modem.de/>

全球行動通訊 (GSM) 是數位式無線通訊系統, GSM的主要目的是提供泛歐洲的「漫遊」(roaming), 用戶在歐洲的任何地方, 都不必要求地區經營者做特殊的安排。此外, 它比類比式蜂巢無線電系統更能有效地使用頻道。

話人接收。

全球行動電話系統發展現況

全球第一套正式商業化的行動電話系統, 是由日本在一九七九年所開發的MCS (mobile control station) 系



<http://www.memfok.com/d/daizite-kyocera-opera-phis-ah-k3001/forchina-large.jpg>

PHS手機跟WAP (wireless application protocol, 無線應用協定) 手機一樣可以上網, 但只適用於都會區。PHS的英文全名是Personal Handy-Phone System, 也就是個人手提電話系統。PHS是一種低功率的行動電話, 大多設計成造型流線可愛、重量輕巧 (大約80g左右), 由於價格便宜, 日本都會區的年輕人幾乎人手一支。PHS的網路傳輸速度可達每秒 64 Kbps, 跟整合封包無線通訊服務 (general packet radio services, GPRS) 一樣採用封包計費, 使用者一開手機便連上網路, 只有在下載資料時才需付費。

統, 而目前行動電話的系統約可分為類比式與數位式二類。類比式行動電話因受到頻寬的限制、使用門號有限、易受無線電干擾及保密性差等缺點, 漸由數位式行動電話所取代。

目前數位式行動電話的系統大略可分為泛歐數位行動電話系統GSM (global system for mobile) 和ADC (american digital communication)、日系的PDC (personal digital communication) 以及美規的CdmaOne (code division multiple access) 四類, 其中又以GSM及CdmaOne的研發進展較為快速, 已經成為全球市場的兩大主流。雖然目前CdmaOne的用戶數略低於GSM, 不過中國大陸目前所採用的系統為CdmaOne, 其發展潛力不容小覷。

通訊產業是台灣十大新興產業之一, 也是台灣邁向

二十一世紀國家競爭力的重要指標。一九九六年一月立法院通過電信三法，使得台灣的通訊事業邁向了另一個新的里程碑，通訊事業不再是國家專營的事業。隔年，首度開放民間申請行動電話等四項無線通訊服務，即吸引國內各主要財團、企業爭相投入。二〇〇〇年三月有三家新興固網業者取得第一類電信業務執照。這三家公司將搶占中華電信原有的市場，包括固網市場、國內長途電話、國際長途電話、寬頻交換電信、數據交換通訊、電路出租等業務，於是台灣的通訊工業市場正式進入戰國時代。

這幾年行動電話成長的速度相當快，而在用戶數增加以及普及率攀升的背後，也代表著語音行動通訊的市場已趨飽合，為了更上一層樓，行動電話業者以推出更多數據加值服務來突破目前的瓶頸。

第一代行動電話——台灣目前使用的行動電話系統有AMPS和GSM兩種系統，

AMPS是中華電信公司在一九八九年電信開放後引進，也稱為第一代行動電話（1G），屬於類比式。但類比系統在訊號編碼時並未加密，被盜拷或竊聽的可能性較數位系統高出很多，消費者的使用權益較易受損，因此有了第二代（2G）數位式行動電話系統的產生。

第二代行動電話——目前世界各地所使用的第二代數位式行動電話通訊標準主要有兩大系統，一是歐洲各大廠主導推廣的GSM，台灣也使用此系統，另一為美國的CdmaOne，美國、韓國使用此系統。此外日本也自成一格，以PDC為通訊標準。隨著網際網路應用的成熟與普及，在多媒體的發展趨勢下，目前第二代行動電話提供

i-mode 可用於自動存提款機（automated teller machine, ATM）轉帳繳款、上號子買股票、看新聞了解時事、下載手機圖鈴、找姊妹淘逛街購物、與情人共享美食、玩game解除工作壓力、為愛情事業占卜算命、吆喝同事唱歌看電影、出外迷路靠地圖解危、用e-Mail傳笑話談事情……都是你我每天不斷上演的生活片段。你是否曾經夢想過：如果隨身攜帶的手機，也能夠貼心地料理這些大小事，生活一定會過的更精彩、也更有趣！

語音或低速的數據傳輸能力，與類比式的第一代行動電話相較，所提供的容量較高，電池待機時間也明顯增加許多，換句話說，就是在同樣的頻寬需求條件下，第二代行動電話可以讓比較多的用戶同時使用，更減少手機的耗電量。

第三代行動電話——第二代行動電話因為傳輸速率的限制，目前仍然無法在網際網路（Internet）上普遍提供電子郵件、網頁搜尋、視訊會議，甚至電影觀賞等多媒體娛樂服務。因此想要在行動通訊系統上提供這類的服務，首先就必須提高無線存取網路，也就是手機與基地台間的傳輸速率，雖然國內許多業者都已相繼推出提供無線應用軟體協定服務WAP（wireless application protocol），使用戶可以用行動電話連接網際網路，例如：手機直撥簡碼，即可收聽附近商家資訊，查天氣、算命、交友等生活資訊以及增加簡訊的使用功能等的加值服務。然而傳輸速度以及上網費率高，加上支援WML（wireless markup language）的網站不多，內容不夠豐富，在二〇〇〇年的統計數據中只有二萬戶的使用戶，在當時普及率並不高，但截至二〇〇二年的統計數據顯示，使用行動數據加值服務的用戶數已占總用戶數的4.47%，顯示行動加值服務已經成為市場所需，其中簡訊功能是國內市場較受歡迎且成熟的數據傳輸應用。

為了解決傳輸速度的不敷使用，國際電信聯盟ITU規劃出第三代行動通訊的概念，根據這個概念所制定的相關標準系統稱為IMT-2000，其中IMT 是國際行動通



http://www.imode.net/without_01.asp



http://www.americanexpressbank.com/c_contactus.htm

第三代行動通訊 3G (third generation)，是第三代行動通訊的簡稱。它是一種新興的無線通訊技術，可即時高速擷取網際網路服務。3G 將增進並擴大我們日常生活的機動性。行動性是行動網路服務最基本的要素。而 3G 則在強化行動網路的功能，提供我們隨時隨地高速上網，擷取內容豐富的休閒娛樂、查詢資訊及從事行動電子商務。

訊 (international mobile telecommunications) 的縮寫，到時候可開發出移動性更佳、數據傳輸能力更強的行動通訊上網系統，因為行動數據寬頻增值服務是未來移動通訊產業的重要趨勢。

整合封包無線通訊服務 (GPRS) 系統

因為建置3G系統的花費十分驚人，所以業者發展出過渡系統GPRS、EDGE，稱為2.5G，其實就是GSM要升級到3G的過渡系統。高速傳輸的2.5代GPRS系統 (general packet radio services)，又稱整合封包無線通訊服務，搭配了數據應用服務，以爭取市場先機。國內電訊業者已在二〇〇〇年九月搶先推出GPRS服務，為行動寬頻服務敲下第一聲鐘響。



<http://www.bizna.com/portfolio/portfolio0239.phtml>

行動電話和網際網路已在全球各地掀起一陣熱潮。電信業者有鑑於標準的分歧將可能對未來發展造成阻礙，各主要廠商遂積極展開統一標準的推動工作。在這種共識背景下，主要通訊公司乃於一九九七年底共同發起設立WAP Forum (無線應用協定論壇)，其主要目的在於訂定行動電話手機，和其他無線通訊終端設備上，傳送語音與數據資料的通訊協定標準，並將該標準命名為WAP (wireless application protocol，無線應用協定)。

二〇〇二年六月，國內電訊業者推出以GPRS傳輸技術為主的i-mode服務。i-mode是由日本NTTDoCoMo所研發出來的手機上網服務，與先前推出的WAP有某些程度的相似，但其所提供的增值服務更可與網際網路互相結合，使得用戶所獲得的資料更多更豐富，且呈現彩色的內容格式，都是WAP所無法相比的。

行動電話機的發展

行動電話的手機業者在無線頻譜有限的情況下，出現系統業者之間的整合現象，不同業者間的跨頻漫遊，如GSM900和GSM1800，GSM900和GSM1900，以及雙頻網路GSM900/1800，已取代早期的通訊方式，不僅不同的業者間會擁有不同的無線頻譜和運作系統，甚至同一業者也會因為時間先後而採取不同的通訊系統，因此可跨越不同系統所使用的多頻/多模的行動電話機，在市

場需求下不斷推陳出新，逐漸普遍，現在消費者在選購時都傾向雙頻或多頻的手機。

所謂多頻話機，是指可以在同一系統標準的不同頻段中正常運作的行動電話，不論是手動切換或自動切換，就台灣使用的GSM標準而言，在不同國家的商用頻段主要有900MHz、1800MHz和1900MHz三個，因此可在其中二者間切換使用的話機便稱為雙頻話機，可在900MHz、1800MHz和1900MHz三個頻段間切換的話機，就稱為三頻話機。

至於多模話機，是指可以支援不同通訊系統標準進



國立科學工藝博物館電腦與通訊展示廳中的通訊發展歷史展區。

行通訊的行動電話。由於不同國家間，所使用的行動電話系統標準可能不盡相同，對於需要在世界各地奔波的人而言，就有必要使用在各種系統下均可使用的行動電話，例如：台灣的行動電話因系統不同，在日本無法使用，業者為了滿足消費者一支手機打遍天下的需求，行動電話話機將積極朝向多頻多模的方向發展。

目前各類的行動電話仍以傳統的語音應用為主，但這樣的服務方式在全球市場皆已趨近飽合，因此，行動數據寬頻加值服務是未來移動通訊產業重要的發展趨勢，無線寬頻上網，是所有行動電話業者目前一致追求的目標，也是發展的重點。

雖然目前泛歐數位式行動電話在全球不少國家多可暢所欲言，但如遇到不同系統，現今不論何種系統的行動電話都不能使用，因此國際電信聯盟將朝向把行動電話的通訊服務標準化，這個系統就是先前提到的IMT-2000，希望各國業者都能夠改用標準化的系統，全球才有機會實現一機走天下的夢想。 □

蘇芳儀

國立科學工藝博物館



國立科學工藝博物館電子世界展示廳中行動電話通話原理展區的介绍。