

# 近場通訊技術

■ 李威勳、繆嘉新

近場通訊技術是一種可以把你皮包內的東西，如現金、證件、卡片、票券、名片等，都整合到手機裡的創新技術。

## 技術簡介

近場通訊 (near field communication, NFC) 技術，顧名思義是一種近距離的無線通訊技術，它的主要運作頻率是 13.56 MHz，感應距離小於 10 公分，資料傳輸速度每秒最高可達 424 K 位元。它是 2004 年由 Nokia、Sony 與 Philips (Philips 半導體部門在 2006 年成立為 NXP Semiconductor 公司) 成立的 NFC 論壇所提出的新一代感應與通訊技術，改良自無線射頻識別 (RFID) 技術並整合了智慧卡的技術。簡單地說，NFC 技術可以視為 RFID 技術的第二代，它改良單向的無線感應為雙向傳輸，使傳送方與接收方可以雙向交換資料。



皮包裡的東西可不可能都整合到手機裡面？

你或許會懷疑，相較於現在許多的無線通訊技術，如 WiFi、藍牙、Zigbee 等，NFC 技術通訊距離只有不到 10 公分，而且在資料傳輸速度方面，它的 424 Kbps 與 WiFi 802.11n 的 54 Mbps ~ 600 Mbps、藍牙 3.0 最高可達到的 24 Mbps 相比簡直是慢得可以，為什麼還需要發展 NFC 技術，而且還有那麼多的應用呢？答案就是「安全」。

NFC 包含了許多資料安全保護的設計，「近距離」就是其中的一項。由於通訊距離小於 10 公分，因此 NFC 的載體如手機、智慧卡、標籤等在交換資料時，通常是在使用者的監看

近場通訊技術可以視為是無線射頻識別技術的第二代，它改良單向的無線感應為雙向傳輸，使傳送方與接收方可以雙向交換資料。



近場通訊技術的3種模式與相關應用（圖片來源：中華電信）

下完成，使得非法的使用者如駭客等無法竊聽、破壞或竄改資料。從安全的角度來看，「近距離」反而是優點而非缺點。

本文會完整介紹 NFC 的安全技術，以及為什麼這些技術能夠通過全世界資安專家的考驗，讓安全要求極高的電子錢包、手機信用卡、電子票證等跟金錢直接相關的應用可以使用 NFC 技術。

## 應用的模式

除了「把皮包內的東西都整合到手機裡」這個好用的功能之外，NFC 可以發揮的應用還不止於此。一般而言，NFC 技術包含3種模式：卡片模擬模式、讀卡機模式、雙向點對點模式，這3種模式都有許多的創意應用。

卡片模擬模式是較為人知的應用，它也是 RFID 與智慧卡技術的延伸。由於 NFC 技術向下相容於 RFID 與智慧卡的標

準，因此在卡片模擬模式下，它可以使用現有的卡片服務基礎設施。換句話說，不需要更換或重新布建讀卡機。相容於現有卡片服務的基礎建設也是 NFC 技術的最大利基，例如 NFC 手機下載安裝了悠遊卡服務之後，就可以利用手機使用現有所有的悠遊卡服務；下載安裝了信用卡服務之後，就可以使用手機信用卡刷卡付費，這些都不必更動任何讀卡機設備。

藉由卡片模擬模式，手機可以搖身變成一個智慧卡（如信用卡、提款卡）或 RFID 卡（如悠遊卡、識別證、學生證等）。你皮包內的東西，包含證件、現金、票券、卡片等都可以在數位電子化後，用 NFC 的卡片模擬模式把每一個應用都存放在安全晶片的一個獨立空間裡面，且一支 NFC 手機就可以同時支援多種應用。

卡片模擬模式是讓 NFC 手機做為智慧卡或電子標籤使用；讀卡機模式則剛好相

反，借助 NFC 手機上的晶片、電源與感應天線，讓手機變成可以讀寫其他智慧卡的無線讀卡機。當 NFC 手機成為讀卡機時，可有許多創新的應用，如 2010 年的台北花博會曾經試辦過 NFC 手機導覽，使用者利用 NFC 手機接觸某種花卉立牌上的電子標籤後，手機就自動下載並播放介紹這花卉的多媒體檔案，讓使用者即時取得更多的展覽資訊。

除了園區導覽之外，讀卡機模式也可以應用在適地性服務、路網導引，或優惠券下載等創新應用服務上。例如，「觸碰及連接控制」已經應用於許多新型支援 NFC 功能的數位相機、藍牙喇叭等；「觸碰及下載」可以應用於優惠券下載、電子資源下載等。

雙向點對點模式則是兩支 NFC 手機觸碰之後可進行資料交換。NFC 的點對點模式依循 ISO / IEC 18092 標準，可以實施的應用如名片交換、現金移轉、電子票或優惠券移轉等，也可以讓兩支手機觸碰之後建立連線以便交換資料。

適當地利用 NFC 所支援的 3 種模式，使得 NFC 的應用服務非常多樣化且有趣。以最早發展 NFC 應用服務的日本 FeliCa Network<sup>®</sup> 為例，他們自 2004 年推出 Mobile FeliCa<sup>®</sup> 的服務，至 2010 年為止，相關的 NFC 應用服務已經超過 100 種，使用支援 Mobile FeliCa<sup>®</sup> 手機的用戶已經超過 6,600 萬個。Mobile FeliCa<sup>®</sup> 的應用服務大致可以分成金流付款、零售服務、交通事業、ID 門禁類、娛樂事業服務等。

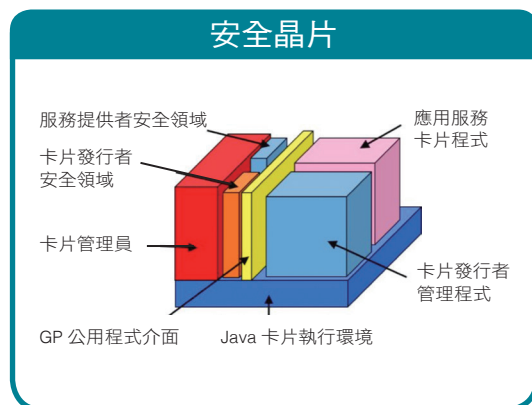
## 安全晶片

NFC 究竟如何達成「安全」的各項需求，可以讓銀行或信用卡組織認同，把有價的電子貨幣、信用卡等利用 NFC 技術來

實施呢？答案之一就是安全晶片。安全晶片可以視為一個獨立的智慧卡，它具有嵌入式的硬體微處理器與防篡改設備，其中包括加密處理器與專屬的作業系統，可提供交易的身分驗證和安全性。

安全晶片內建有安全的記憶體空間，它是一個受到硬體及軟體加密演算法保護的敏感性資料儲存空間，這空間可以放置資料，也可以放置軟體程式。它可以獨立運行程式而不受它的載體（手機）影響，存放在安全晶片內的敏感性資料也受到安全晶片專屬的軟硬體機制保護。

安全晶片可以整合在手機的 SIM 卡裡面（標準是 SWP-SIM），也可以整合在手機的主機板上，也可以放在手機以外的周邊裝置如 SD 卡、NFC 收發器上。在安全晶片上，可以把受軟體保護的記憶體空間切割成獨立的小空間，每一個空間都是一個安全領域，每一個卡片模式的應用服務使用各自專屬的安全領域，各個領域內的程式與資料各自獨立，不能互相影響。因此 NFC 服務提供者可以把專屬的卡片微程式，如電子錢包程式、手機信用卡程式，安裝到服務提供者專屬的安全領域中。



安全晶片的內部邏輯結構（圖片來源：中華電信）





NFC 具備行動支付應用服務，如電子錢包程式、手機信用卡程式。（圖片來源：種子發）

安全領域可以透過相互認證的機制，與外界的應用服務提供者（如銀行後台系統）建立起安全通道，個人化的敏感資訊如信用卡卡號、到期日等資料，就可以透過這個安全通道寫入屬於這個銀行的安全領域內，以完成個人化的動作。因此在卡片模擬模式下，各種卡片的應用服務都可以整合到安全晶片內。也就是說，皮包裡面的東西如現金、電子票證、證件、卡片等，都可以透過不同的服務提供者整合到 NFC 手機內的安全晶片上。

## 商業模式與平台

Google 在 2011 年就推出了 NFC 手機的應用—Google Wallet<sup>®</sup>，它是一個整合性的 NFC 錢包，包含了預付式的電子錢包與後付式的信用卡，並且整合了票證如優惠券等的應用。日本更在 2004 年就開始提供

Mobile FeliCa<sup>®</sup> 的 NFC 服務，相關的應用服務的總數超過了 100 個。我們台灣呢？2015 年的現在為何還幾乎看不到 NFC 的服務呢？

原因在於少了一個重要角色：信託服務管理平台（trusted service manager, TSM）。TSM 平台的概念在 2007 年首次由全球電信協會 GSMA 提出，它的主要特色是一獨立公正的第三方擔任卡片發行者、電信業者、服務提供商與顧客之間的統一窗口，提供一套一致性 NFC 應用服務上下架管理的機制，省去不同業者之間溝通的成本，提升產業運作效率。由於 NFC 服務中有行動支付、交通票證等殺手級應用服務，所牽扯的業務範圍太廣，影響層面包含電信業者、金融業者、交通業者等，而這些面向都要靠 TSM 平台來統合。

TSM 平台的工作內容包括：提供各服務提供商 NFC 應用服務的上下架管理、



國內 5 家電信公司與悠遊卡公司合資共組 TSM 平台營運公司（圖片來源：中華電信）

卡片生命周期管理、NFC 軟體服務的空中發行與個人化（over the air, OTA）服務。TSM 必要存在的原因之一，就是 NFC 產業生態中需要一個平台管理者負責提供安全的 OTA 服務；而平台所發行過的應用軟體也會由 TSM 平台進行更新、鎖定、刪除等後續生命周期的管理。

簡單地說，TSM 平台就像是手機軟體市集 App Store® 或 Google Play® 的角色，沒有了 TSM 平台這個軟體市集的角色，相關的 NFC 應用服務就難以展開。跟手機軟體市集不一樣的是，TSM 平台提供的不只是手機的應用軟體，而是三合一的服務，包含：手機的 NFC 應用軟體、安全晶片上的微程式、安全領域的個人化，3 項工作透過手機與 TSM 平台的 OTA 服務一次完成。有了 TSM 平台之後，各項的 NFC 服務提供者才能把各式各樣的 NFC 服務上架到 TSM 平台，使用者才能透過手機申租下載 NFC 服務。

由於 TSM 平台的影響範圍橫跨許多產業，它的商機太大，以至於任何單一業者

想要獨自經營 TSM 平台都難以讓其他業者信服，因此世界各國多以聯盟的方式共同經營 TSM 平台。如美國的 ISIS® TSM 平台就由 AT&T®、T-Mobile®、Verizon® 等電信業者聯合組成，Visa®、MasterCard®、American Express® 等國際信用卡組織都是 ISIS 的合作伙伴；日本的 FeliCa Network® 則是由 NTT docomo®、SONY® 與 JR-EAST® 合資組成。

在台灣，由 5 家電信公司包含中華電信、台灣大哥大、遠傳、威寶與亞太和悠遊卡公司合組的 TSM 平台一群信公司一也已經成立。由於 TSM 平台具有幾近獨占式的經營模式，且其提供的相關金融服務如電子錢包、手機信用卡服務等具有高度安全性相關的議題，因此公平會與金管會都對這合資經營的 TSM 平台申請案進行審查，預計在 2015 年底就可以結合相關服務提供者推出包含手機悠遊卡、手機信用卡在內的 NFC 應用服務。

不久的未來，智慧手機會逐漸取代我們的皮包，走到各個場合都充滿了各式各樣的感應設備，「嗶」一聲就可以完成一件事情。

## 技術的發展

看到這裡，你應該開始期待使用 NFC 技術了吧！到底 NFC 技術可以帶給我們什麼樣的便利生活呢？

請想像你帶著 NFC 手機進到一個空間，比如說機場、車站、圖書館、博物館、大賣場等。這空間有許多與 NFC 相容的各式感應設備，包含許多人的 NFC 手機可以跟你感應、許多智慧標籤等著你去感應啟動某一個動作（下載、集點、導引……）、許多 NFC 的讀卡機可以跟你的手機互動完成一些動作，例如結帳、註冊、登記、門禁等。是不是很有感覺呢？這些情境在不久的未來都可以一一實現，各種服務可能創造的商機也無可限量，也許你會躍躍欲試呢！

30 年前，電話是用轉盤撥號碼，操作電話是「用轉的」；20 年前，行動電話發明

了，改成以按鍵輸入跟螢幕顯示，操作電話是「用按的」；10 年前，智慧型手機興起，加上觸控螢幕的技術，操作電話是「用滑的」。不久的未來，智慧手機會逐漸取代你的皮包，走到各個場合都充滿了各式各樣的感應設備，「嗶」一聲就可以完成一件事情，走到哪裡就「嗶」到哪，你準備好迎接屬於你的「嗶」世代了嗎？

---

李威勳

成功大學交通管理科學系 / 電信管理研究所

繆嘉新

中華電信公司電信研究院

---

