

## 綠色科技新知

\*林政宏、\*\*李宜庭、\*\*邱莉婷

\*國立台灣師範大學工業科技教育系副教授

\*\*國立台灣師範大學工業科技教育系學生

近年來，許多新興的科技預計會帶給人們許多生活上的改變，包括軟性電子(Flexible Electronics)、固態硬碟 SSD(Solid-State Disk)、GPS(Global Positioning System)與 AGPS(Assisted Global Positioning System)、QR(Quick Response)碼等科技，這幾項新興科技，除了具備輕、薄、短、小的優點以外，並符合綠色科技的要求，例如軟性電子紙的開發，可有效降低紙張耗損與能源消耗；固態硬碟的開發有效降低傳統硬碟耗能、噪音的缺點；以 GPS 與 AGPS 的開發的導航系統更可以避免因為迷路所造成的油耗；而 QR 碼的應用，可以有效節省時間與紙張書寫的浪費。下面就分別簡介這四項新興科技：

### 一、軟性電子(Flexible Electronics)

軟性電子或稱軟性顯示技術被視為是繼半導體、平面顯示器後另一個臺灣明星產業。所謂軟性電子是將電子電路透過印刷的方式，印製在塑膠等軟性材料基板上，有別於傳統的矽晶片，軟性電子具有輕薄、短小、可撓曲、易攜帶等特性，並可整合光、電、感測等功能，在生活中的食、衣、住、行、育、樂與醫療等方面具有許多創新的應用，包括電子書、軟性顯示器、電子標籤、廣告看板、超音波感測元件、軟性電子聯絡簿、智慧型標籤 RFID、與可印式太陽能電池等等，都是近來熱門的軟性電子產品。

如圖 1 所示，軟性電子所製作之電子書，就具有輕薄、可撓曲、易攜帶、耐衝擊等特性，結合無線裝置，可以隨時上網更新內容。此外，軟性電子書除了顯示功能以外，已經有廠商開發出具有書寫功能的電子書，可以讓使用者隨時將

筆記與標記，儲存在電子書中，這使得電子紙的技術可以跟一般的紙張書寫經驗更接近。圖 2 是日本輪胎巨擘 Bridgestone 公司展示一款可折疊顯示螢幕，厚度只有 0.29 毫米厚，具有 4,096 種顏色。



圖 1 軟性電子書[1]



圖 2 軟性顯示螢幕[2]

軟性電子亦可以運用在醫學工程上。工研院已發表一項「微型陣列超音波換能器」[3]，患者只要穿上具有薄如金箔般的軟性微小型超音波裝置的軟性電子衣，即可在螢幕觀察所有內在器官的超音波影像，免除傳統照射超音波時需要塗抹凝膠與醫師使用超音波探頭的步驟。這項科技並可延伸應用在促進皮膚吸收藥妝物質，促進臉部對保養品的吸收能力，或與 RFID 結合具有感測功能的智慧標籤。

除此之外，工研院亦利用軟性電子發展一套「軟電聯絡簿」，可提供老師

及學童家長的溝通聯絡新媒介。A4 大小的軟性電子家庭聯絡簿可取代傳統紙本聯絡簿，不僅為學童提供易於攜帶、安全的多功能軟性電子資訊本外，更使親師之間透過影像及聲音溝通，建立彼此緊密溝通管道。

軟性電子的發展除了符合人們對電子產品「輕、薄、短、小」的要求以外，更可發展為符合人體工學、人性化、行動化與個人化等要求，除此之外，藉由軟性電子的開發，減少紙張的使用與降低樹木的砍伐，更是符合「綠色科技」節能減碳的要求，相信可預見的未來，許多採用軟性電子技術的創新電子產品將會不斷出現。

## 二、固態硬碟(Solid-State Disk，簡稱 SSD)

自 2006 年起，全球 NAND Flash 的產能陸續增加，價格也滑落到普及的水準。除了 USB Flash Disk 及 MP3 播放器外，業界進一步利用 NAND Flash 製作出固態硬碟 (Solid-State Disk，簡稱 SSD)，相較於傳統硬碟，SSD 固態硬碟具有高搜尋效率、高傳輸速率、省電、無聲、低溫、耐震等優點，市場預測未來幾年將可取代傳統硬碟成為主要的儲存裝置。圖 3 為 SanDisk 開發使用於 notebook 的 32GB 2.5 吋 SSD[4]。

SSD 固態硬碟所採用的 NAND Flash 主要分為 SLC(Single Level Cell)與 MLC(Multi Level Cell)兩種。就儲存密度而言，由於 SLC 架構是 0 和 1 兩個值，而 MLC 架構可以一次儲存 4 個以上的值。因此 MLC 架構具有較佳儲存密度，此即可大幅降低成本，具有高競爭力；就傳輸速度而言，SLC 比 MLC 快，但就成本而言，MLC 的成本大約為 SLC 的 1/3。然而，未來 SSD 採用的 NAND Flash 不論是 SLC 或是 MLC 都有一定的寫入壽命，以 SLC 而言，大約為 10 萬次的寫入次數，而 MLC 則為 1 萬次。而且寫入的次數在先進的製成，快速的減少。換言之，對於一個以 MLC 製成的 SSD 而言，每個 block 平均寫入次數達 1 萬次時，就有可能造成 bad block，由於 SSD 將可能取代傳統硬碟成為主要的儲存裝置，如何避免 SSD 因 bad block 所造成的資料流失，包括均勻抹除(wear leveling)、故

障區塊管理(bad block management)、與錯誤更正碼(ECC)等演算法的設計都是非常重要的課題。此外，SSD 的控制晶片，必須符合省電，壽命，耐溫，耐震及高傳輸速率等要求。如前言所述，SSD 控制晶片的資料傳輸能力與糾錯能力和 Flash 的規格與品質，將決定 SSD 產品之成敗。

目前由於 SSD 單價仍遠高於傳統硬碟，但隨著半導體製程的進步與 SSD 演算法的改良，SSD 取代傳統硬碟是未來的趨勢，更是符合「綠色電子」的潮流。



圖 3 SanDisk 32G SATA SSD

### 三、GPS 與 AGPS

全球衛星定位系統(Global Positioning System，簡稱 GPS)[5]，自西元 1978 年起由美國國防部研發，歷經數次的改良修正，現在以 21 顆工作衛星與 3 顆備份衛星在互成 30 度角的六條軌道上工作；除了這 24 顆衛星外，配合 1 個地面上的主控站、3 個數據輸入站、5 個監測站以及用戶端的 GPS 接收器至少只需 4 顆衛星即可快速分析出用戶端所在的位置與海拔高度，地球上約有 98%的地區均可使用 GPS 進行迅速且準確的定位。



圖 4 SONY 生產的 GPS 接收器[6]

GPS 又可細分為兩種定位服務，民用的標準定位服務(Standard Positioning Service, SPS)以及軍用的精確定位服務(Precise Positioning Service, PPS)，民用的標準定位服務並不需要任何授權，一般人皆可任意使用，定位的精確度約可達 10 米左右；而為了減少民用定位服務的誤差，使準確度提升，差分全球定位系統(Differential GPS, 簡稱 DGPS)利用附近其他測量方法所得的已知座標資料，修正 GPS 的定位誤差，再將即時的誤差值加進座標運算的考量當中，就能使定位的精準度更加準確。

GPS 不會受到天氣影響的限制，可以在任何時刻使用，省時、快速且效率高，其全球覆蓋率更高達 98%，現今被廣泛的使用在我們的日常生活中，不論是通訊設備、交通工具或生活資訊上，處處可見其蹤跡；天文台及電視台利用 GPS 達到精確定時，工程施工則利用 GPS 設備進行測量，圖 5 為交通工具中十分常見的導航系統[7]、汽車防盜系統，手機、PDA 或電子地圖等，均是運用 GPS 的定位功能，以使人們的生活更加便利。



圖 5 PAPAGO 車用導航系統

輔助全球衛星定位系統(Assisted Global Positioning System, 簡稱 AGPS)[8]為一種藉由輔助工具以加速 GPS 之進行的工作方式。與一般普通 GPS 是由衛星與接收器所組成不同的是,AGPS 還多了一項輔助伺服器,輔助伺服器同樣具有 GPS 接收器,其位置通常位於 GPS 訊號接收良好之處,用戶端可利用通訊網路連線至 AGPS 伺服器端,可將伺服器端所收到的 GPS 訊號及已被處理過的資訊透過網路回傳至用戶端,如此可省去部分 AGPS 用戶端自行接收 GPS 訊號以及處理相關運算的時間,使得 AGPS 用戶端比普通 GPS 用戶端的定位速度更快更有效率;AGPS 用於通訊設備上,如手機結合 GPS,除了使用衛星定位之外,若在無衛星訊號的地點,則可以連線至鄰近基地台,使用基地台來進行定位。

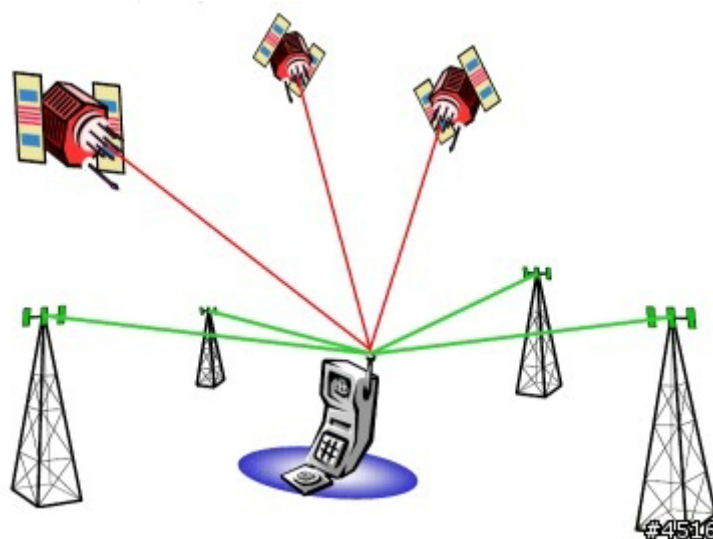


圖 6 手機利用衛星與基地台進行定位[9]

而 GPS 接收器一般剛開機時第一次定位需等待一段時間,使用 AGPS 伺服器加以輔助後,即可省去此等待的時間,用戶端也毋須自行處理定位的計算動作,這些任務都可交由輔助伺服器代為進行,加速取得定位資訊,大量提升其效率。

GPS 與 AGPS 系統的開發,除了應用於汽車導航、汽車防盜系統以外,更可以結合電信、醫療業者,運用於老人、小孩看護,以致於教育上,應用層面極

廣，堪稱具有殺手級的應用與服務。

#### 四、QR 碼

QR 碼[10]是屬於二維條碼，1994 年由日本 Denso-Wave 公司發明。二維條碼[11]是指在一維條碼的基礎上發展出另一維也具有可讀性的條碼。一維條碼的寬度記載著數據，而其長度沒有記載數據。二維條碼的長度、寬度均記載著數據。



圖 7 一維條碼[12]



圖 8 內容是中文維基網址的 QR 碼[13]

QR 是英文「Quick Response」的縮寫，即快速反應的意思。QR 碼比普通條碼可儲存更多資料，也不用像普通條碼般在掃描時需直線對準掃描器，而現今 QR 碼大多運用於手機，利用 30 萬畫素以上的照相手機，搭配手機內的解碼軟體，對著 QR 碼一照，解碼軟體會自動解讀此訊息，顯示於手機螢幕上面，有些更可以直接連接上網或是撥打電話，十分方便。

QR 碼呈正方形，只有黑白兩色。在 4 個角落，印有較小，像「回」字的的正方圖案。這 3 個是幫助解碼軟件定位的圖案，使用者不需要對準，無論以任何角度掃描，資料仍可正確被讀取。

而 QR 碼資料容量，數字最多可儲存 7089 字元，而字母是 4296 字元，另外可儲存日文漢字以及中文漢字，比起一維條碼可以儲存更多的資料。

使用 QR 碼來儲存商店地址及網址，在日本的雜誌及廣告上越來越普及。而也越來越多人自己的名片上加入 QR 碼，這讓將對方個人資料輸入手機的工作變得更簡單。只要利用 QR 碼一掃描，便取代了許多繁瑣的輸入。

此外，QR Code 亦可落實在行動商務上[14]。例如在購買物品時，消費者只需利用手機拍下商品目錄旁的 QR Code，再透過網路將資料傳給業者以及二維條碼平台，在經過驗證之後，消費流程即告完畢。物品費用可合併電信費用一同計算，商品本身則透過流通系統寄至消費者手中。反之，在票券的購買上，當消費者在網路上購買了票券並完成付款之後，QR Code 將透過簡訊發送至消費者的行動電話中，消費者只需在入場時出示行動電話內之 QR Code 供驗票人員掃描，即可順利入場。

在台灣，中華電信是最早應用 QR 碼的電信公司之一。中華電信的 emome 636 影城通服務也是利用手機上網直接訂購電影票，並以 MMS 簡訊發送附有 QR 碼的訂位記錄給訂購者。訂票人只需在開場前至櫃臺出示手機中的 QR 碼，即可確認訂位記錄。

QR 碼的主要應用的項目可分成四類：

1. 自動化文字傳輸：通常應用在文字的傳輸，利用快速方便的方式，讓人可以輕鬆輸入如地址、電話號碼、行事曆等，節省了許多時間。
2. 數位內容下載：通常應用在電信公司遊戲及影音的下載，在帳單中列印相關的 QR 碼資訊供消費者下載，消費者透過 QR 碼的解碼，就能輕易連線到下載的網頁，下載需要的數位內容。
3. 網址快速連結：以提供使用者進行網址快速連結、電話快速撥號等，通常使



用於報章雜誌中的廣告，讓使用者可以對有興趣的商品直接用手機連上網以做深入了解。

4. 身分鑑別與商務交易：有許多公司正推行 QR 碼防偽機制，利用商品的 QR 碼連結至交易網站，付款後傳回 QR 碼做為購買身分鑑別，應用於購買票券、販賣機等。在消費者方面，也有企業開始提供商品品牌確認的服務，透過 QR 碼連結至統一驗證中心，去核對商品資料是否正確，並提供資料供消費者查詢，消費者能夠更了解商品的資訊，除了能夠杜絕仿冒品，對消費者的購物更是多了一層保護。



圖 9 東京地鐵之 QR 碼的創意行銷[15]

另外，在東京地鐵有個利用 QR 碼的創意行銷，如圖 9 所示，每個馬賽克都是由 QR 碼所組成的，十分富有創意，QR 碼的應用已經越來越普遍，在日本已隨處可見，只要結合手機使用便能容易達到行銷的目的。雖然目前在台灣 QR 碼的使用還不如日韓街頭這麼普及，但假以時日，台灣一般大眾都擁有了照相機，那麼街上也許就會充滿 QR 碼的行銷小廣告了。

結合以上所介紹的四項新興科技，不僅符合綠色科技的要求，相信未來會產生更多創意的產品，更多殺手及的應用與服務。

### 參考資料及出處

- [1] 趙祖佑，“軟性電子時代來臨有機半導體邁向新里程碑”，

- <http://college.itri.org.tw/TopicLearn.aspx?id=50>
- [2] 李紫雲, “新穎高分子開闢軟性電子新天地”, <http://news.epochtimes.com.tw/8/8/25/92342.htm>
- [3] 工業技術研究院, “可撓式微型陣列超音波換能器技術”, <http://www.itri.org.tw/chi/tech-transfer/04.asp?RootNodeId=040&NodeId=041&id=3562>
- [4] IT-Review, “SanDisk launches 32GB 2.5" SSD (Solid State Drive) for notebooks”, <http://itreview.belproject.com/item/2007/3/14/sandisk-launches-32gb-2-5-ssd-solid-state-drive-for-notebooks>
- [5] 維基百科, “全球定位系統”, <http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%85%A8%E7%90%83%E5%AE%9A%E4%BD%8D%E7%B3%BB%E7%BB%9F&variant=zh-hant>
- [6] Sony, “將您的回憶編製成地圖”, [http://www.sonystyle.com.tw/event/0608\\_GPS/](http://www.sonystyle.com.tw/event/0608_GPS/)
- [7] Maction, <http://www.papago.com.tw/index.asp>
- [8] 維基百科, “輔助全球衛星定位系統”, <http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=AGPS&variant=zh-tw>
- [9] Mobile1, “何謂 AGPS”, <http://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=130&t=104186>
- [10] 維基百科, “QR 碼”, <http://zh.wikipedia.org/wiki/QR%E7%A2%BC>
- [11] 維基百科, “二維條碼”, <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E7%B6%AD%E6%A2%9D%E7%A2%BC>
- [12] 維基百科, “Image:Wikipedia barcode 128.svg”, [http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Image:Wikipedia\\_barcode\\_128.svg&variant=zh-tw](http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Image:Wikipedia_barcode_128.svg&variant=zh-tw)
- [13] 維基百科, “Image:Qrcodegne image1.png”, [http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Image:Qrcodegen\\_image1.png&variant=zh-tw](http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Image:Qrcodegen_image1.png&variant=zh-tw)
- [14] 科技產業資訊室, “QR Code - 引領台灣行動條碼發展新高潮”, [http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eetelecomm\\_mobile/eetelecomm\\_mobile\\_072.htm](http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eetelecomm_mobile/eetelecomm_mobile_072.htm)
- [15] Bar code Insight, <http://blog.donews.com/barcoder/archive/2006/12/06/1091562.aspx>