



邀請演講

應用於物聯網的超低功耗科技

聯盟特約記者／許毅安

近年來由於無線網路科技的普及以及微處理器技術的進步，物聯網（IoT）融入生活中已經成為未來的發展趨勢，因此這次專題演講邀請到台灣積體電路製造公司（TSMC）的萬幸仁處長，為我們分享他在物聯網研究上的心得。萬處長首先以一則短片作為開頭，其中提到智慧型手機的各種用處，包括處理天氣資訊、運動過程的紀錄等，最後以比爾蓋茲的一席話作結：「是什麼改變了電腦工業？是聽、是說、是看、是這些在溝通的人們。」

到底什麼是物聯網呢？物聯網就是連接了人群、裝置、程序和資料的機器網路。物聯網最重要的特性是高度自動化，並不需要人為操控，藉此可以完成更複雜的工作。對於一個完整的物聯網來說，通常包含三層架構，由下而上分



別是裝置層（Things），通訊網路層（Communication Network）以及雲端計算層（Cloud Computing）。在人口爆炸的 21 世紀，有高達 60% 的人口居住在僅僅 3% 的土地上，造成嚴重的交通、汙染、安全以及能源的問題。由於可以應用在節省能源、資源分配以及環境保護上，隨著人口的增加，這些問題也日益嚴重，因此物聯網技術也更顯得重要。

舉例來說現在車輛越來越多，因而造成了車禍事故頻傳。如果能結合車用攝影機，應用物聯網技術在行車上面，將可以成為一台自動防撞甚至無人駕駛智慧安全車輛，避免車禍的發生。另外，物聯網應用在家庭中，則可以根據個人習慣來調控溫度、空調以及燈光，達成智慧家庭的目標。除此之外，現代人對於健康照護的需求日益





增加，包含健康照護和運動紀錄等，這些也都會運用到穿戴式電子裝置以及物聯網技術當中。

然而目前物聯網遇到最大的問題是電力消耗過大，讓裝置使用的時間過短，必須要經常更換電池或充電。因此萬處長的團隊致力於超低功耗平台的設計，他們所設計的晶片中最小功耗達到奈瓦（nWatt）等級。除了低功耗晶片設計之外，能量擷取技術（Energy Harvesting）也是物聯網技術中十分熱門的一環。所謂能量擷取是指將空間中的能量擷取出來進行利用，例如電磁能、太陽能、風能或是無線充電。低功耗配合能量擷取的設計可以實現裝置自給自足，甚至未來可以單單用一個電容取代電池，以增加裝置的壽命。事實上，現在的電子裝置汰換率已經高達兩年汰換一次，這樣的設計幾乎已經可以達到終身不用維修的程度。

萬處長團隊為了降低功耗，所使用的方法是降低系統電壓，以及使用非同步電路（Asynchronous Sequential Circuit）來減少系統時脈（Clock）切換時的功耗，甚至以功耗較低的RRAM PRAM來取代常用的SRAM。雖然晶片有辦法做到低功耗，仍然有許多困難需要克服，其中之一就是耗電功率驚人的顯示器。Google公司曾推出Google眼鏡，然而由於顯示器耗掉太多能量導致必須要時常充電，最後以失敗告終，



現在則是致力於以訂定標準的角度切入硬體的市場。現在市面上應用於物聯網技術的產品中，最著名的是蘋果公司出的Apple Watch，其成功之處在於它把資訊傳到手機上，由手機進行顯示以節省手錶的電力消耗，成功解決了物聯網最大的問題。除了省電以及顯示器外，能量擷取也面臨了許多困難，比如說無線充電最大的挑戰是如何做出品質良好的電感以及電容。

本場演講由陳怡然教授主持，吳宗霖所長、劉致為教授蒞臨參加。對於必然會成為未來趨勢的物聯網，教授與同學們討論熱烈，萬處長也知無不言的回答大家的問題，相信這樣一場演講讓大家收穫豐富，激盪出更多的想法。■■■