

WSN 應用範例 2：創造附加價值

綠創新科技點亮路燈為充電站、微氣候基地台打樁撒網

■文：任苙萍

欲讓我們居住的城鄉走向智慧化，首先要解決的就是電力和網路部署；而生活中隨處可見的「路燈」，因電力供給已就位、可省下拉電力線成本，又有地利之便、能免去開挖馬路的麻煩，加上節點數量夠多，遂成網通業者籌組智慧網的選項之一。綠創新科技 (Green Ideas Technology) 執行長蔡錦鴻表示，自從將水銀路燈全面汰換為 LED 後，單盞耗電量將從原有的 250 ~ 400 瓦大降 55 ~ 60%；以一條電力線約控制 30 盞 LED 路燈、取耗電平均值 150 瓦計算，耗電量將由 1.2 萬瓦降為 4,500 瓦，意謂省下 7,500 瓦的電力和電費。

自行編程底層協定，優化 ZigBee 通訊

「其實，路燈的附加價值極大，不只是光源載體！這些因節能而多出的電力，還能挪供充電之用。配置無線感測網路 (WSN) 後，不但能用來探測空氣品質和溫／濕／光等環境條件，日後或可搖身一變成為電動車的電池充電站；中國大陸就設有不少路燈充電樁」，蔡



照片人物：綠創新科技執行長蔡錦鴻

錦鴻一語道破箇中玄機！他透露四年前，綠創新科技正是因為預見到此一龐大的潛在商機而創立；他們同樣對 ZigBee 網狀 (mesh) 架構予以肯定。蔡錦鴻解釋，一個區段內的路燈動輒有五、六百盞之多，要同時傳輸資料且避免衝撞，現階段 ZigBee 仍是最佳選擇。

「LoRa 之類的低功耗廣域網路 (LPWAN)，如果傳輸資料量少尚可接受，但要支撐起數量龐大路燈的資料傳輸，可能就出問題了。再者，路燈設置環境常有路樹包圍，會阻礙訊號傳送力道及有效距離」，蔡錦鴻補充說。不過他提到，標準 ZigBee 在實際部署時，效能

並不如預期，往往須花費許多心力去優化「抗干擾」能力；偏偏原廠的通訊晶片底層大都不允許修改、更動，系統商為提升網路效益並展現自我價值，很多都只採用基礎射頻元件，而決定自行編程底層通訊協定。只要把這些完工的協定堆疊集中在一個 USB Dongle，就能輕鬆控制整個網路。

蔡錦鴻強調，WSN 由於須與閘道器 (gateway) 銜接，故「異質通訊」是訊號傳導鏈中極其重要的一環。經過多年實作試誤，綠創新科技除了在智慧型 LED／太陽能路燈、戶外智慧燈桿智慧無線控制模組、室內智慧型天井燈／平板燈的建置擁有多項工程實績，並利用路燈電力在燈桿上架設「微氣候基地台」WSN；透過隨插即用的感測器讓聯網更容易，建立溫／濕／光等基本環境參數，以檢測空氣品質、辨識氣體成分、測量輻射數值或進行農作環境監控，協助健康示警、預防有毒氣體外洩，以及從事智慧節能的灌溉耕作或溫室培育。

圖 1：綠創新科技於法鼓山所建置智慧型太陽能路燈系統



資料來源：綠創新科技官網

圖 2：綠創新科技於二二八紀念公園所建置的智慧型無線控制模組



資料來源：綠創新科技官網

放眼「路邊計費表」和「無人機」市場

蔡錦鴻回憶，先前曾發生一個不明原因的集體中毒事件，就是起源於有毒氣體隨熱氣上升、後又遇冷空氣沉降回落地面，導致當地居民吸入因而中毒。因此，為了環

保及健康著想，工廠對於有毒氣體的排放控管日趨嚴謹，為 WSN 系統帶來更多需求。「路邊計費表」和「無人機」也是他們積極佈局的對象。著眼於香港路邊停車可使用八達通票卡就地刷卡繳費，大陸路邊充電樁亦有類似機制，綠創新已申請相關專利，準備進軍此類 WSN 市場。此外，看好無人機在巡檢和偵察工作用途甚廣，綠創新更把觸角伸至機構和材料領域。

一個典型應用是：每天車來車往的公路或跨河橋樑，在高強度使用下極易產生大小不一的裂縫，卻不便或不易以人工方式探查。尤其是肉眼難以察覺的細微裂縫經

年累月下來，將對公安造成極大威脅；改由高解析度的無人機代勞，可居高臨下拍攝高清畫面即時傳回地面站並予以放大檢視，防患於未然。天災／事故現場偵察和緊急救援則是另一種場景，搭載 GPS 發射器的無人機可向設有接收器的站點即時傳回搜尋到的影像，提高救援效率及成功機率。「一般有效傳輸距離約為 15 公里，若收、發兩地相距太遠或因道路崩塌隔絕，可加設中繼站因應」，蔡錦鴻補充。

他指出，雖然不少元件供應商都強調電池壽命可達 5～10 年，但參酌實際應用條件、以平均每年 5～7% 的衰減率推估，能撐上三年已算表現不俗；而電池材料亦會影響使用效期。例如，鋰鐵電池為了增加安定性、降低爆炸風險，會犧牲約 1/3 的容量；目前磷酸鋰鐵電池仍是大型蓄電池主流，而綠創新正研究使用奈米碳管於各種應用的可行性，有望將電池使用壽命延長三倍。與此同時，有鑑於引擎是無人機最耗電的零件，綠創新攜手研究單位就機體構造、渦輪材質和噴射動力做根本改良。「如今我們的無人機，能連續飛行 12 小時、力抗八級風」，蔡錦鴻自豪地說。

CTA

圖 3：綠創新科技的無人機可籌載多種儀器，供因地制宜或依任務需求選擇機型



資料來源：綠創新科技官網