

滿足電動車終極夢想

具飛輪之微型電動車快充系統



充電速度與安全性是電動車能否普及的關鍵，由工研院開發的「具飛輪之微型電動車快充系統」，具備快速充放電、高使用壽命與高安全性等特色，今年並入圍2020年「全球百大科技研發獎」，顯示此技術在未來智慧移動領域的無窮潛力。



工研院研發的「具飛輪之微型電動車快充系統」，可將充電時間縮短為10分鐘，且使用壽命長，成為電動車業界的焦點。

撰文／王明德

有一天，工研院機械與機電系統研究所副所長陽毅平還在台大任教時，騎著實驗室自行開發的電動機車，載著女兒上路兜風，騎沒多久便注意到儀表板上的電量掉了一大格。一想到車子可能會沒電，讓陽毅平不由得緊張起來，於是草草結束這次兜風。「擔心沒電，可以說是所有電動車駕駛的最大焦慮，畢竟電動車的充電站還沒普及；就算

有，把電充滿也要耗費1、2個小時，對駕駛來說時間過長。」

不過，這個焦慮最近已被工研院的團隊解決，工研院研發的「具飛輪之微型電動車快充系統」，可將過去至少要1小時以上的充電時間縮短為10分鐘，且使用壽命長，不會有充電站電池容易老化與化學汙染問題，如此優異的成績讓工研院再度成為

電動車業界的焦點。

談起這項技術的起源，陽毅平表示工研院在電動車能源領域早就有相關研發，飛輪儲能系統就是其中之一。飛輪儲能原理與市面常見的電池儲能極為不同，是利用電流經過馬達驅動飛輪，讓飛輪以慣性旋轉，用動能方式儲能；放電時，再由旋轉的飛輪帶動發電機產生電流，輸出給用電單位。雖然飛輪儲能技術早在1970年代就被提出，不過由於尺寸太大、安全機制不佳，且高速時軸承損耗過快，因此未能普及，而這些困難，現在已經被工研院團隊克服了。

三大優勢解決電動車充放電痛點

工研院的具飛輪之微型電動車快充系統採用微型高速飛輪，因此整套系統的體積非常小，只要大約5坪左右的面積埋設飛輪系統，就可以進行大功率充電，未來設定的目標是在10分鐘內可以輸出約60度電，「用現行的電動車電池容量來算，可以跑將近300多公里，相當於從臺北到臺南的距離，」陽毅平說。

除了可快速充電外，這項技術使用磁浮軸承，在沒有物理接觸的情況下，零部件不會產生摩擦損耗，因此系統的使用壽命可以高達20年；比起現行充電站的儲能電池壽命只有3到5年左右，可說是大幅躍進，即便初期導入成本較高，從整體營運成本來看，飛輪和電池儲能系統搭配使用，將是最佳選擇。

在安全性方面，因採用高速旋轉慣性的動能儲能，除了人工智慧監控的預防性減速，團隊正開發研究一套機制，將使一旦運轉中失控的飛輪也能快速將飛輪的轉子解離而快速減速。

市場應用多元 備電系統絕佳選擇

回到市場推廣面，陽毅平點出在環保意識抬頭下，各國政府近年來紛紛制定電動車政策，汽車與機車業者也開始推出電動車輛，根據企管顧問業者勤業眾信（Deloitte）預估，到2025年，全球電動

車總銷售量將來到1,120萬台，是今年電動車銷售量的4.5倍，「不過市場要普及，充電機制仍是關鍵，不只是充電站數量要夠，充電速度與安全性也要到位。」在高輸出功率、高安全性與穩定性特色下，飛輪儲能系統都是電動車充電站的首選之一。

陽毅平表示，目前團隊規畫將此技術優先應用在電動車充電站，初期會以電動機車為主，「電動機車數量多、電池電量小，會是這幾年成長較快的市場，比較有機會。」陽毅平表示，在電動機車市場站穩腳步後，未來要將商業模式複製到電動汽車市場也比較容易。

除了電動車之外，陽毅平認為風力發電、UPS不斷電系統也會成為飛輪儲能的潛力應用場域。風力發電目前的痛點是不穩定的風量會造成不穩定的電能輸出，透過飛輪儲能系統，風力發電機可以先行儲存累積電能，再穩定輸出到電網中。而企業用的UPS系統，也可將電池改為飛輪，除了使用壽命更長，快充快放特色也讓UPS的可用性更高。

整體而言，工研院研發的飛輪儲能系統，已能滿足多種場域的備電系統需求，「接下來我們會持續開發各種應用，提供未來智慧交通、智慧生活更高可靠性、無污染的儲能系統。」陽毅平十分期待地說。■



此系統的使用壽命可以高達20年，即便初期導入成本較高，從整體營運成本來看，飛輪和電池儲能系統搭配使用，將是最佳選擇。