

不能輸在起跑點 擁抱綠能，搶進電動車

汽車的內燃機引擎，整整風光了100年。

但隨著原油價格飆漲，環保意識抬頭，全世界都積極搶進電動車，也造成全球汽車產業重新洗牌，直接促使汽車產業展開二次革命。

面對這波變革，台灣除了既有的汽車電機電子供應鏈優勢外，也同時以自主研發的納智捷品牌，積極搶進電動車整車市場。

究竟電動車的關鍵技術何在？台灣業者發展電動車有哪些優勢？

當石油世紀終結，百年汽車產業好不容易來到這重新歸零的嶄新起跑點，台灣真的準備好要迎接這全新的電動車世紀了嗎？

文 陳帝鴻 攝影 許育愷





加油換成充電，電動車行駛零排放，符合環保潮流，被視為未來都會交通的一大要角。



電動車對電池的要求極高，因此電動車用儲能系統與電池管理系統，關乎電動車的發展甚鉅。

全世界都在拼命發展電動車！

美國總統歐巴馬在8月份宣布，以24億美元支持電動車發展，其中15億元用於改良電池性能，預計在2015年，將有100萬輛本土生產的電動車在美國上路。

今年市場規模將達1,200萬輛，取代北美成為全球最大單一汽車市場的中國，更在今年3月公布「汽車產業調整和振興規劃」，將新能源汽車列為八大目標之一，企圖以上萬輛電動車進行行車實測，以確定未來發展方向，宣稱至2011年將有50萬輛電動車上路。

日本則已開始販售Mitsubishi iMiEV，由政府提供減免50%汽車稅（3萬日圓）的獎勵措施，預計在2030年，將可以減少80%的石油依賴。

無獨有偶地，台灣自主品牌納智捷（Luxgen），也在月前發表全球首款電動MPV原型車Luxgen EV+，企圖在全球電動車產業發展爭得一席之地。

挺進電動車世紀的後盾

事實上，電動車的發展歷史，是遠早於由內燃機引擎驅動的汽車的。

早在1834年，美國人湯馬仕 德凡波（Thomas Davenport）便製造了第一輛以直流電馬達為動力的電動汽車。比德國人卡爾 賓士（Karl Benz）1885年發明以內燃機引擎驅動的汽車，還要早50年以上。不過後來因為蓄電池的發展，一直難有重大突破，使電動車輛的性能表現，難以與內燃機引擎相匹敵，也使電動車一度沈寂。

裕隆汽車副總經理李俊忠指出，過去談石油危機或地球環境議題，大家的感覺，都還停留在「有一天『或許』會發生」，並沒有必須即時面對的迫切感。「一直到2008年，原油價格飆漲，地球的生態環境問題持續惡化，大家才開始有面對問題的迫切感。剛好這時候電動車的技術，也成熟到可以進入量產，對於納智捷這樣的『後發品牌』來說，電動車是最有機會能夠『後發先至』的武器。」

幸運的是，在過去的石油世紀，台灣雖受限於市場規模太小，以及沒能掌握引擎、變速箱等關鍵技術，未能在內燃機引擎時代發展出具關鍵研發能力的自主品牌；但在全新的電動車時代，汽車不再需要引擎與變速箱，台灣卻有已經占國內車輛產業產值一半的電機電子關鍵模組產業，做為挺進電動車世紀的後盾。

工研院機械所智慧車輛技術組副組長張念慈指出：「台灣真正強的，不是整車業，而是關鍵模組。台灣的零組件與系統模組，其實已經占台灣車輛產業產值的一半以上。台灣關鍵模組產業彈性好，可以做到少量多樣，才能贏得全世界供貨商的肯定。要切入電動車，台灣的優勢，也正在於此。」

張念慈分析，電動車的進入門檻，主要有兩方面。其一是電池，其二是馬達的驅控模組。「相對來說，這兩個進入門檻，會比過去要進入傳統內燃機引擎產業簡單。電動車的減碳量，也至少是內燃機引擎的50%以上。目前全世界也已在中國、美國這兩大經濟體的主導下，確立將電動車做為未來新能源發展方向。所以工研院這幾年最重要的任務，就是趕快幫國內的關鍵零組件廠進行相關驗證，好確認這些關鍵零組件的安全性、實用性，以及有沒有辦法具備能夠匹配到整車工程上的技術等，幫助關鍵零組件廠商進入國際市場。」

馬達驅控器再進化

而在電動機車、電動腳踏車，甚至沙灘車(All Terrain Vehicles, ATV)等電動小車部分，台灣已經有自主品牌，並且已居領導地位，工研院所提供的是創新的技術運用與領先的產品。張念慈表示：「針對大車，工研院的協助重點是關鍵零組件。在小車方面，我們希望透過自主品牌，提供創新的模組，幫助產業快速建立旗艦形象。」

張念慈進一步指出，在大車的部分，能夠承受高溫、高電壓的超高效率馬達驅控器，是工研院機械所智慧車輛技術組針對電動車的發展重點。「因為要做馬達不難，馬達很容易抄襲，但馬達驅控器要能夠承受兩、三百伏特的高電壓，其中的關鍵技術和驅控晶片，到目前為止還是被三菱重工(Mitsubishi Heavy Industries)等國際大廠掌控，價格也很貴，到目前為止，還沒有一個好的解決方案。」

為了突破國際大廠的封鎖，工研院機械所正朝為馬達驅控器尋找新材料著手，「但由於這種材料的散熱量有限制，所以一定要水冷，造成整個驅控模組非常大、非常貴，也非常笨重，未來要如何將它縮小，目前我們正在和最先進的學校做一些深入的研究。」

目前機械所已經研發出內阻抗比國際大廠低10%，抗溫從目前的攝氏150



電動車搭載工研院研發的輪轂馬達系統，可省去傳動系統，對於空間要求嚴苛的電動車有著極大優勢。



能夠承受高溫、高電壓的超高效率輪轂馬達控制器，是工研院機械所智慧車輛技術組針對電動車的發展重點。

輕型電動車充電站



電動車上路，需要很多配套措施，尤其是充電設備方面，不能只有住家充電設備，路上也都需要設置充電站。

度，大幅提升至500度的產品。張念慈解釋：「抗高溫的好處，是我們不需要再做水冷，可以直接做氣冷。水冷跟氣冷的差別就很大。若是用水冷的話，必須製作非常複雜的水冷系統，才能達到降溫目的，整個機構的體積就會非常大；若是氣冷的話，我們甚至可以將電源管理系統連同馬達驅控器，直接install在馬達上，形成一個非常輕巧的動力系統。這也是我們想要提供給產業界的新方向。」

「這個新方向，我們叫它『Power IC』。目前已經有prototype出來，但是還沒有做成晶片組。透過『Power IC』，我們希望能夠提供給產業界三到五年的jump。」

此外，針對小型電動車量身打造，直接裝設在輪子上的輪轂馬達與超薄馬達，也是機械所正在努力的目標。「這樣一來，我們就有機會將折疊腳踏車電

工研院35kW都會用純電動車

無刷馬達與手自排變速箱
最大扭力115N-m、最大馬力
35kW@3500rpm、最高轉速
>6000rpm、最佳效率>90%



電動附件
300V轉12V電力轉換模組
電動空調與真空輔助煞車系統



整車控制器
CAN通訊



18kW/3kW充電器
具快充/均充能力，符合SAE
J1772，UL2251介面標準，
30分鐘充電70%電量



電動附件
電動輔助轉向系統



電池組
40Ah大容量單電池，具備單
元電池即時電壓偵測，精度
20mV，整體SOC估測精度5%

極速>100kph、爬坡力30%、加速0~60kph<8sec
60kph定速續航力100km，市區續航力70km

資料來源：工研院機械所

什麼是電動車？

電動車(Electric Vehicle)泛指以電能來驅動的車種。電能來源可以是蓄電池、太陽能、燃料電池(Fuel Cell)或油電混合動力(Hybrid)等。

目前以燃料電池(Fuel Cell)與太陽能所驅動的電動車，都處於概念車階段，尚未進入量產。

在油電混合動力(Hybrid)方面，以日本豐田(Toyota)最早進入商業量產。1997年12月推出全球首款油電混合動力車Prius，至今已推出第三代車型，全球累計銷售超過200萬輛。但由於大多數專利都由豐田掌握，其他業者介入的機會不高。

全世界第一部以蓄電池為動力來源的電動量產車，是美國特斯拉(Tesla)雙人座跑車Roadster。此類電動車是目前全球汽車產業競逐的焦點所在，也是台灣汽車產業具備一定競爭優勢的品項。

動化，在LEV上提供輪轂馬達與超薄馬達，帶動小車的發展。」

建立驗證規範與國際接軌

雖然目前國際上已有Tesla Roadster、Mini E、Mitsubishi iMiEV等大功率電動車先後進入量廠，但是張念慈認為，台灣的廠商，還是大有機會。「因為這些車型的年產量都只有零星幾百台，若是年產量不到一萬台，其實就不算是真正的量產；這也是全世界都還在非常努力地角逐『量產電動車』市場的原因，因為真正具決定性影響力的『老大』，還沒有出現。」

更重要的是，目前世界各國的電動車產業，均處於起步階段，因此「全球標準」還沒有出現；「目前正是台灣電動車產業，積極與國際接軌的關鍵時刻。在諸多國際標準中，美國的UL(Underwriters Laboratories®)，是現今的主流標準之一。」張念慈指出：「UL已經跟工研院簽署合作備忘錄，在台灣設有亞洲的實驗基地，現階段專注於發展高功率電池的充放電介面，並將做為日後制定電能安全標準的參考依據。我們也可以藉此協助台灣的電池廠商，去符合這個主流規範，得以快速進入國際市場。這也是工研院能夠對電動車產業所做的重要貢獻。如果一切順利的話，預計明年年底就能夠確立初步的驗證規範，並建立符合UL標準的系統平台。」

雖然目前台灣的整車產業，還是受限於國際母廠，但是張念慈對於台灣發展整車電動車的前景，還是保持樂觀。「台灣要切入電動車整車市場，一定要有自主品牌，才有機會。目前除了納智捷以外，也有一些廠商試著以電動

車專用底盤，從小車出發，尋找新的機會。」

「目前全世界最大的電動車市場，應該會發生在中國。對國內的關鍵模組廠商來說，機會就很多、很大。就算是像比亞迪(BYD)這樣的中國本土品牌，也還是會需要像『Power IC』這樣的控制晶片、控制模組、電池芯或電動馬達，在這幾個方面，我認為台灣業者的機會都很大。」

誠如李俊忠所言：「台灣汽車產業發展了50年，一直只能侷限在車體與底盤的領域，今天好不容易在電動車方面，有機會具備一點發展優勢，我們怎麼能不傾注所有資源，全力投入呢？」面對汽車工業發展百年以來的首度重新洗牌，台灣，絕不能輸在起跑點上！



電動車快速充電系統

這台外型圓潤，類似提款機或多媒體資訊站的機器，是工研院新開發的「都會用電動車18kW快速充電系統」。在充電設計上，以工研院自行開發的35kW都會用電動車所搭載12kWh鋰電池組為基礎，為了達到30分鐘充電70%電量的目標，因此設定快速充電系統充電功率為18kW。由市電轉直流之電力轉換模組為外購，由工研院機械所與能環所合作進行系統整合。

在操作上，此快速充電系統以CAN Bus與電動車進行通訊溝通，附有充電介面，可以於操作面板做充電功能的選擇。相較於目前一般車輛加油可以選擇「加滿」或「加一定金額」，未來使用此快充系統也可以選擇充電的時間長短或充電量的百分比；在付款方式上，未來預計可以使用信用卡、悠遊卡或是直接投幣。

開發此快速充電系統的鎖定對象，為國內有意開發電動車充電系統的企業，考量將來開著電動車上路，就可以直接到充電站找一台快速充電系統為愛車充電，就像目前人們去加油站一樣。臂力較弱的女性也不用擔心無法自助充電，因為它的充電接頭將會相當輕巧，讓自行充電不會成為體力上的負擔。



電動車的分類

BEV(Battery Electric Vehicle) : 以蓄電池為動力來源的電動車。

HEV(Hybrid Electric Vehicle) : 原泛指採用雙動力來源的電動車，目前以油電混合最為普及，也使「Hybrid」成為「油電混合」代名詞。

PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle) : 可以直接用家用電源充電的油電混合車，是未來HEV主流。

FCEV(Fuel Cell Electric Vehicle) : 燃料電池電動車。燃料電池主要結構是一層合成電極膜，藉由氫和負極接觸後釋放出電子，產生電能；剩下的氫離子則到正極與空氣中的氧結合，變成水蒸汽。由於唯一的排放物是水，所以完全零污染。它就像一個「環保發電機」，和傳統蓄電池不同，不需要長時間充電。但由於造價過高與液態氫供給不易，距離量產相當遙遠。

LEV(Light Electric Vehicle) : 都會輕型電動車。以滿足都會內個人移動需求為目的的電動車，包括電動機車、電動腳踏車，或介於汽車與機車之間的小型電動車。



電動車將會是一個全新的火車頭產業，從車殼、電池、零組件、輪胎到充電站，帶動一波產業發展。