



# 台灣與國際綠色運輸四大趨勢 特用市場、鋰電池、智慧化、 區域特色的充電方案

全球暖化與油電雙漲的衝擊下，  
令民眾切身感受到需要新的綠色運輸方案，而面對全球電動車狂潮，  
能量密度高的鋰電池將取代鎳氫電池、車載通訊系統智慧化，  
各國政府也推出政策大餅，從特定應用方案切入，  
打造符合地方需求的充電環境——掀起汽車消費大國、生產強國的技術革命，  
在借鏡國際經驗的同時，發現台灣的機會與優勢。

文 陶曉嫻



回顧上一次油電價格調漲，2008年油價上漲19%、電價上漲25%，當時躉售物價指數（WPI）分別上漲3.5%和5.1%，加上金融海嘯的衝擊，當年台灣國內生產毛額（GDP）下滑5.25%，小老百姓深深感受到荷包縮水與謀生更為艱辛的壓力。

四年後，從不景氣到「無感復甦」，今年四月初油價每公升大漲逾三元，加上電價也要分段調漲，物價、民生物資順應油電雙漲而連鎖反應，石化、汽車產業受油價調整衝擊大，電價調整對產業的影響則更廣，用電量大的產業如電子上游晶圓代工、面板、金屬工業、塑化、紡織、水泥、玻璃等，恐讓今年整體企業獲利下修10%。

除了墊高企業成本，調漲油電對民間消費的影響更甚，在汽油、柴油漲價一成下，推估一般家庭每月上下班通勤所增加的花費，機車族將多支出新台幣40元、汽車族則增加700元。眼前歐債危機雖讓油價有向下修正的空間，但在長期能源吃緊的疑慮下，消費者添購個人交通工具、企業配置商務及物流車隊時，必需將眼光放得更遠、更加精打細算。

紓解油價上漲的壓力，在配合環保節能的訴求，近代電動車經過近十年的研發期，終於走出理論領域到被大眾認同——然而，在電動車電池系統價格偏高、馬力與速度不比用油引擎車，以及現階段充電設備和車載資通訊環境不完備的情況下，要用什麼方式讓市場接受電動車？

### 趨勢一：在特用市場發掘電動車利基

其實在一些特定市場中，電動車已經相當普及，例如廠內堆高機、高爾夫球車、老人代步車都已經是電動車。「要進一步推動電動車普及化前，先從會考量整體使用成本的商用車市場切入，是比較有利基的，我們要找到特定應用方案，再來進行試運行計畫，成功機會才比較大。」工研院機械與系統研究所副所長王漢英指出，商用車隊通常在固定距離內活動，而企業主認同電動車為未來趨勢後，為未來導入電動車作準備，同時考量品牌社會形象，應有相當機會與誘因先行採用較環保的電動車。

例如在先進國家，主打「能夠借用，何必要擁有」的汽車分享事業已經行之有年，電動車的分享制度也分階段上路。例如2011年底，法國政府推出了「Autolib計畫」，目前為止已經鋪設長達250公里的行車道路、購置250台電動車，並修建75座專用停車場，出租費用分成年度會員制、單週使用卷、一日使用卷等三種形式，目標是在2014年將電動車數量增加到三千台以上，停車場規模擴大到一千座，希望在這個過程中，讓民眾熟悉電動車的駕駛模式，作為日後推廣的基礎。

有鑑於此，南韓知識經濟部也在今年推出為期16個月的示範性「電動



新竹縣長邱鏡淳（中）、  
工研院董事長蔡清彥（左）  
共同乘坐台電董事長黃重球（右）  
駕駛的電動車。





王漢英在台灣電動車國際高峰論壇的演講，分享台灣電動車試運行的經驗。

車 Sharing 事業」，將客群鎖定在充電站之間通勤的民眾，在住宅區建造車輛保管處，讓民眾不需要自行購買，就能以小時為單位租用電動車。

台灣尚未出現電動車分享事業，但也有地區性的重點推廣，具代表性的案例之一，就是雲林西螺果菜市場的電動鐵牛車。

日本大田蔬果市場全部使用電動車為載運器具，整個市場空氣相當乾淨，然而交易場佔地四公頃、東南亞規模最大的西螺果菜市場，卻使用引擎轟轟作響的柴油鐵牛車，把整個市集弄得烏煙瘴氣。

所以從2007年開始，環保署委託工研院研發電動鐵牛車，提供西螺果菜市場試運行，菜販的反應相當正面，然而，電動鐵牛車因仍未大量生產，所以造價高昂是目前面臨亟待解決的問題。身兼西螺果菜市場董事長的西螺鎮長蕭澤梧表示，希望未來政策面可以更符合菜販的需求考量，並有多種配套方案來提高菜販對電動鐵牛車的接受度。

### 趨勢二：高功率鋰電池將取代鎳氫電池

「電池模組系統就佔電動車成本的三分之一到二分之一，而目前每小時供電一千瓦的動能的鋰電池模組系統，大約要價800到1000美元，純電動車售價居高不下的原因，就是電池核心材料與線路零組件還未大量生產。」材料與化工研究所儲能材料及技術研究組副組長陳金銘指出，同規格的鋰電池要如日本新能源及產業技術綜合開發機構（NEDO）的目標，在2015年降價至300美元、2020年降價至200美元，就需要密集投入資金研發。

現階段美國、歐洲、日本、韓國、大陸與台灣都競相投入高功率動力鋰電池的開發。基於維持全球汽車工業的霸主地位與能源安全的考量，美國總統歐巴馬於2009年3月啟動以24億美元經費，展開研發下一代插電式電動車（PHEV）計畫。而同年度中國大陸已超越美國，成為世界第一大汽車市場，動力鋰電池已被宣布為策略性新興產業。

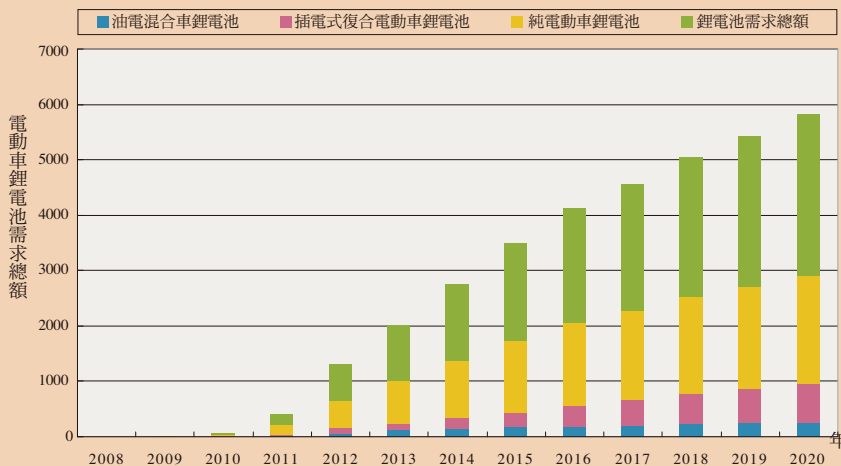
因應全球的電動車狂潮，經濟部技術處將「下世代儲電元件與系統技術開發」科專計畫列為旗艦計畫，預計從2010年至2019年分三個階段，十年總經費約30億新台幣，每年將投入新台幣二到三億元，建立起國內動力鋰電池科技產業的自主化技術，並促成材料、儲電元件與電動車輛系統的上中下游產業垂直整合與策略聯盟，期望創造出另一個兆元產業，使台灣能成為世界高階電動車輛鋰電池研發與製造的重鎮。

日本資訊技術綜合研究所（IIT）指出，今年鎳氫電池在油電混合車的應用規模將達到140萬輛的最高點，從2013年開始，搭載鋰電池的油電混合車數量便會超過搭載鎳氫電池的。由於鎳氫電池有記憶效應，折舊年限比鋰電



台灣民衆有乘用巴士、汽車、機車和單車的多元交通需求，是車輛電動化、智慧化的最佳試煉場。

圖一 全世界電動車鋰電池需求金額預 (IIT, 2010Q2)



池短，讓鋰電池成為下一代車用動力電池主流，同時隨著安全性與效能的提升，電動車開始更進階地「去油化」，從HEV走向PHEV及BEV。

「台灣不從HEV、PHEV著手，是因為這兩大領域的技術已經被國際大廠主宰，從純電動車切入比較有機會。」陳金銘點出，全球各式電動車的銷售量在2020年將大幅成長至857萬輛，其中高達九成使用鋰電池做為動力電源，在電動車動力鋰電池方面，2010年，全世界電動車動力鋰電池的市值只有約新台幣120億元，預估到了2020年，全世界市值將高達約新台幣7,661億元以上，平均年成長率約625%，成長力極為驚人。

若以全球消費車用電池的金額計算市場占有率，到了2020年，鋰電池需求





## 世界主要國家的電動車輛推廣計畫

### 英國

**產業目標** 2020年17萬輛各式電動上路

**現階段的重點推廣** 推動5年1億英鎊發展電動車計畫、2500萬英鎊示範計畫、建1300座充電系統於英格蘭東北。

**政策補貼民間計畫** 2011年給予超低二氧化碳排放車種購入補助，補助每台2至5千英鎊，同年也減免電動車使用者5年汽車稅。

### 南韓

**產業目標** 2015年取得世界電動車市場10%佔有率，2020年純電動車占南韓小型汽車總量的10%以上。

**現階段的重點推廣** 《綠色新政五年計畫》在潔淨能源上投入78億美元，其中18億美元投入再生能源與潔淨車輛，並在首爾展開出租電動車的示範事業。

**政策補貼民間計畫** 購買電動車可減稅3,590美元，車主可獲減免5%的特別消費捐，其中包含教育捐、購物以及牌照稅減免7%。

### 歐盟

**產業目標** 2020年預估西歐將有超過1千萬輛電動車上路，市佔率超過19%

**現階段的重點推廣** 《歐盟產業計畫方案》針對電動車的氫氣與燃料電池的研發，將投入4.7億歐元。另外《歐盟智慧能源計畫》將提撥7.3億歐元整合再生能源與電動車。

**政策補貼民間計畫** 德國5年內免牌照稅、愛爾蘭免牌照稅、丹麥則享有免費停車與低稅額(汽油車稅率205%、電動車稅率25%)

### 中國

**產業目標** 2020年新能源車市佔率達10%

**現階段的重點推廣** 中央政府規劃於2010至2020年間投入1150億人民幣。2012年生產新能源汽車約100萬輛，佔總體汽車生產的10%。並計畫3內在十個主要城市推出千輛新能源汽車示範運行。

**政策補貼民間計畫** 地方政府補貼，如重慶、深圳給予插電式復合電動車最高5萬人民幣補貼；另外，純電動最高補助6萬人民幣。

資料來源：工研院IEK、台灣經濟研究院  
製表：陶曉嫻





## 日本

**產業目標** 2020年各式電動車市佔率達20%

**現階段的重點推廣** 2014年設置一千座充電站，2020年完成國內一般充電點200萬座、急速充電站5千座。

**政策補貼  
民間計畫** 電動可減免50%的汽稅及補助2.7%的取得稅，停車收費減半、道通費每月補助日幣5千元。

## 美國

**產業目標** 2015年100萬輛各式電動車上路

**現階段的重點推廣** 推動24億美元的電動研發計畫；其中20億美元制定補助計畫，促進用電池及相關組件發展，另外4億美元為建置充電站的預算。

**政策補貼  
民間計畫** 提供油電混合車購車補助7500美元，並減免使用者所得稅，最高額達5千美元。

## 台灣

**產業目標** 2016年智慧電動車保有量超過10萬輛，佔台灣汽車保有量的1.5%

**現階段的重點推廣** 《綠色能源產業旭升方案》規劃於2010至2016年間投入97億新台幣，推動智慧電動車發展策略與行動方案，其中包含10案3千輛電動車示範運行。

**政策補貼  
民間計畫** 電動車三年免貨物稅、電動機車貨物稅減半的優惠，各縣市環保局補助新購輕型電動機車新台幣五千到二萬四千元不等。





金額約占97%，現在主流的鎳氫電池則只占3%，因此陳金銘推斷，屆時全世界電動車電池將完全被鋰電池所取代。

### 趨勢三：高智慧化的車載資通訊系統

在電池系統價格降低後，往後汽車市場就是電動車的天下嗎？答案未必這麼樂觀。預測到了2030年，全世界1.5億輛新車中，約2到3千萬輛是電動車，為什麼這個數字不是百分之百？

「因電動車在馬力、續航力上仍尚未突破，故電動車的運行，遠比傳統車種複雜。」資訊與通訊研究所車載資通訊與控制系統組副組長蔡序開分析，電動車的運行需要更多的關注、更即時的資料，以確保用車人在「安心」的狀態下開車；在車速以秒計算的情況下，目前駕駛人能獲得的路況訊息卻是以分鐘為單位更新，當看到前方路肩警示牌或是聽到廣播路況時，往往為時已晚，而且要在眾多不相關的訊息中，取得對自己最有幫助的部份，也考驗駕駛人的精神集中度。電動車在路徑、電能補給與修繕地點的選擇上，比傳統車輛更倚賴精密的運算、更需要即時切身的資訊，必須有車載資通訊系統的輔助。

「在物聯網的推廣歷程中，首先會被落實的是汽車——利用短距車間通訊技術直接將車輛連結起來，形成車聯網，以達到更安全、更節能減碳之精緻化目的，而這些遠景的達成，把先進電信技術導入車輛中是重要關鍵。」蔡序開形容，以前電信技術是用於提供固定式電話化的服務、現在是管理手機的服務，而未來，電信技術將用於電動車的運行、管理、維護和服務配置。

其實從1996年開始，美國通用汽車就已經在推廣車聯網—OnStar，但是找不到關鍵性應用服務（Must have applications），其服務的訂購者不超過一千萬，對全球汽車業龍頭而言，這樣的成績是不成功的。而未來最快全面導入車聯網的國家將會是中國大陸，依據中國十二五計畫中規劃，在未來五年內大陸會有一千萬車聯網服務客戶，而在2020年將會有二億輛可控車輛上路，這項政策對於台灣ICT產業是不錯的機會。

在追求節能環保的大方向下，不僅是車輛走向電動化，還必須智慧化，這也意味著要讓電動車跳脫試運行階段到全面上路，需要建置更完備的停車與充電環境。

### 趨勢四：因地制宜的充電方案

在今年五月中旬，全球最大規模的汽車出租品牌赫茲公司（The Hertz Corporation）宣佈，推廣電動車充電網Source London，來支持倫敦成為歐洲電動車之都的政策。作為全球第一家在三大洲提供電動汽車租賃服務、提



在工研院中興院區58館建置的e-Tree便利充，是院內第一個示範點。





在2012年台灣國際電動車展中，近四分之一的參觀者表達對電動機車、電池與充電模組感興趣。

供最多電動車車型的公司，赫茲與電動車廠達成協定，發表新款電動車如近日亮相的 Vauxhall Ampera，在英國經營著倫敦六個地區的16個充電站，據點遍佈倫敦西斯羅機場 (London Heathrow) 和倫敦城市機場 (London City Airport)。

美國與歐洲各國目前傾向由企業來經營充電站，主要以設備業者建置公共充電設施為主。對於適用政府特許模式的地區而言，中國則以三大石油公司和兩大電網公司帶頭，一邊利用經營加油站的優勢踏入電動車電池與充電站市場，另一方面則是在充電標準上擁有制訂的權利。

為了推廣電動車，一般公設充電站在短期五年內都是免費使用，對於發展充電站營利化，仍有許多課題尚待釐清。

以日本為例，出光興產株式會社在2009年9月到2010年3月底於東京進行實驗，報告指出若再2009至2015年間經營充電站，每一座充電站初期投資需要3420萬日元，推估收益約為1761萬日元，並不符合成本，必須設法降低初期的沉沒成本。

「什麼才是最適合台灣的充電方案，要試過才有辦法修正，現在應該累積更多行車經驗來歷練。」王漢英認為，台灣幅員不大、沒有極端氣候，人民卻有乘坐巴士、汽車、機車、單車等多元交通工具的習慣，是車輛電動化、智慧化的最佳試煉場。

就內需市場而言，國際整車品牌競爭激烈，王漢英指出，台灣長期在汽車零組件上具有快速應變能力，在ICT產業也具備優勢，生產電動車關鍵零組件、發展車載資通訊系統與平台、試驗新服務與使用模式，將是台灣綠色運輸產業進軍世界舞台的關鍵。