

電動車產業

一、投資台灣電動車產業的理由

(一)國際能源價格與車輛法規要求，電動車未來將會成為主要產品

全球二氧化碳有 14% 來自交通運輸系統，交通工具使用 60% 以上的石化燃料。以燃料的能量利用率計算，電動車比汽車的效率高，且使用過程不排放二氧化碳，就發電來源的固定污染源較容易控制，因此歐洲國家、日本、美國等先進國家都把電動車產業視為重點發展技術項目，而中國大陸官方更將電動車商品化視為重要國家政策，電動車已經成為各國極力投資的發展標的。

(二)台灣具有相關的基礎與廠商聚落

由於電動車使用相當多的資通訊技術，台灣在電機與電子領域的能力可以協助全球電動車的開發業者與應用發展業者。在車輛供應方面，台灣車輛產業擅長中小型車輛與機車產品，同時因應本地市場特性而發展出少量多樣的製作技術。台灣車輛產業具有慢速電動車的開發與應用經驗，具備基礎的電動車產業發展環境。

在汽車零組件的優勢方面，台灣已經是電動車零組件的重要供應商，已有部分廠商打入國際供應鏈中，例如 Tesla Motor 所生產的電動車，其零組件七成以上在台灣採購，而關鍵的馬達原材料，該公司亦轉用中鋼產製的矽鋼片材料。台灣廠商已針對電動車馬達所需的原材料與下游產品進行技術開發，除了參與國際合作的 Future Steel Vehicle 計畫之外，也在台灣成立材料與馬達研發中心，透過台灣產學界的能結合，共同推動相關技術在地化。

在業者的聯盟組合上，電機電子產業同業公會中的 150 家廠商已經成立技術聯盟的單位。台灣本身具備電動車的應用環境，可發展成先

導市場(pilot market)，台灣本身的地理特性屬於南北距離短，各區往來時間都可以在一天之內往返；都會短程用車需求明顯，單日行駛里程不高等特性，都讓台灣本地成為非常適合電動車的發展與測試的環境。

(三)進入中國新能源汽車市場的最佳跳板

表一、中國汽車產業調整和振興規劃方式內容

政策	規劃目標	主要目標	措施
擴大市場規模	<ul style="list-style-type: none"> ● 汽車產銷實現穩定增長 ● 汽車消費環境明顯改善 ● 市場需求結構得到優化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 培育汽車消費市場 ● 發展現代汽車服務業 	<ul style="list-style-type: none"> ● 減徵乘用車購置稅 ● 開展汽車下鄉與進城計畫 ● 清理取消限購汽車的不合理規定 ● 促進和規範汽車消費信貸 ● 規範和促進二手車市場發展
調整產業結構	<ul style="list-style-type: none"> ● 合併重組取得重大進展。自主品牌汽車市場比例擴大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 推進汽車產業重組。 ● 實施自主品牌戰略。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 完善汽車企業重組政策
新能源車輛技術發展	<ul style="list-style-type: none"> ● 電動汽車產銷形成規模 ● 整車研發水準大幅提高 ● 關鍵零部件技術實現自主化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 支援企業自主創新 ● 實施技術改造專項 ● 實施新能源汽車戰略 ● 實施汽車產品出口戰略 	<ul style="list-style-type: none"> ● 加大技術進步和技術改造投資力度 ● 推廣使用節能和新能源汽車 ● 落實和完善《汽車產業發展政策》 ● 加快城市道路交通體系建設

資料來源：CDRI 彙整

中國新能源車技術可以區分為混合動力技術、純電動技術、燃料電池技術等三類。在建構使用環境方面，主要的政策為 2009 年科技部主導的「十城千輛」新能源車示範計畫。至 2010 時，該計畫擴大為由科技部、財政部、發改委、工信部四部會合作，計畫名稱更改為：「擴大公共服務領域節能與新能源汽車示範推廣通知」。截止目前，共有 40 個城市或區域入選新能源汽車推廣應用城市名單。推廣城市總數達到了 86 個，計畫推廣總數超過 33 萬輛。

中國國務院於 2012 頒布《節能與新能源汽車產業發展規劃(2012-2020)》，按照規畫擬定之目標，到 2015 年，純電動汽車(pure electronic vehicle) 和插電式混合動力汽車 (plug-in hybrid vehicle) 累計產銷量將達到 50 萬輛；到 2020 年，純電動汽車和插電式混合動力汽車生產能力將達到 200 萬輛，累計產銷量超過 500 萬輛。

表二、中國新能源車輛示範推廣暫行管理辦法

單位：人民幣

項目	內容
示範城市	長春、大連、北京、天津、唐山、濟南、上海、杭州、蘇州、重慶、深圳、廣州、廈門、海口、武漢、合肥、鄭州、長沙、南昌、昆明
示範目的	以車隊營運為主的公車、計程車、政府公務車、環衛與郵政等公共服務領域，率先推廣使用節能與新能源車輛
適用車種	混合動力技術、純電動技術、燃料電池技術
車輛技術標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃油節能高於一般車輛 5% 以上；混合動力技術客車必須達到 10% 以上 ● 動力電池等關鍵零組件必須提供 3 年 15 萬公里的保固條件
補助方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 中央政府：一次性給予補助，依據採用技術的差異給予不同額度補助款。乘用車部分：混合動力（0.4-5 萬/輛）、純電力系統（6 萬/輛）、燃料電池（25 萬/輛）；公車：混合動力（5-42 萬/輛）、純電力系統（50 萬/輛）、燃料電池（60 萬/輛） ● 地方政府：針對車輛購置、配套措施及維護保養等相關支出給予適當補助

資料來源：CDRI, 2011

EFCA 效應與兩岸搭橋計畫使得台灣成為進入中國新能源車市場的最佳跳板。在兩岸經濟合作協議架構下，車輛零組件名列在早收清單項目產業之內，電動產業項目則是兩岸產業搭橋計畫的重要合作項目。中國大陸市場對於新能源車的需求強度較低，不適合採取大規模產線進行生產，台灣廠商具備的少量多樣的生產能力正可符合當地市場的特性。

(四)台灣廠商存有技術升級與系統整合的需求

除了優越的製造生產能力之外，台灣廠商對於新一代電動車技術與大型電動巴士均有很高的技術需求，國際廠商在電池材料、馬達控制器、輕量化馬達材料、輕量化材料、散熱控制、電動巴士底盤等方面的

技術能量恰可與本地業者的資源能耐形成互補作用。除了技術合作之外，本地廠商也與具有國際競爭能力的廠商形成合資事業，雙方共同在台生產電動車以及零組件系統。本地廠商對於電動車技術、平台產品的需求，預計將會吸引國際電動車技術開發的企業前來設置據點，目前已有日本廠商、中國大陸廠商以及美國廠商分別與台灣企業達成合作協議，未來將會引入更多的國際性電動車技術企業，彌補台灣企業對於電動車技術的需求。

二、台灣主要廠商簡介

台灣電動車供應鏈主要來自於既有的資通訊產業與車輛零組件供應鏈。電動車的關鍵共通性系統技術可分為動力電池系統、動力電機系統、控制系統。以下為台灣電動車產業的產業供應關係圖。

原物料	電池材料-正極材料	電池材料-負極材料	電池材料-電池隔離膜	電池材料-電池電解液	電池材料-銅箔	馬達材料-永久磁鐵	馬達材料-矽銅片
	1.台塑長園 2.高化 3.立凱 4.宏瀨 5.貝特利 6.鋰科 7.美琪瑪 8.康普 9.鐵研 10.冠碩	1.莊輝 2.中鋼碳素 3.台松汽車 4.榮碳	1.台塑(南亞) 2.高銀化學 3.明基材料	1.台塑(南亞)	1.金居開發	1.台達電 2.大同金屬 3.台全金屬 4.東元	1.中鋼 2.大亞鋼鐵
原料模組	電池芯	電池模組	電力轉換模組	電力馬達與馬達控制器		直流馬達驅動器	
	1.必翔 2.有量 3.長利 4.昇陽 5.威力 6.能元 7.長泓 8.冠碩 9.動能 10.鋰科	1.必翔 2.能元 3.新普 4.統量 5.順達 6.加百裕 7.瑞德 8.達振 9.台達電	1.佳利 2.東元 3.致茂 4.領眾 5.寧茂 6.台達電	1.大同 2.士林 3.六逸 4.東元 5.致茂 6.盛群 7.富田 8.碩陽 9.野力 10.環隆 11.台達電 12.易維特 13.鑫興電機		1.東元 2.微鋒 3.實強米格	
次系統/系統	電池系統		電池管理系統		電池控制器/系統(動力管理系統)		
	1.必翔 2.宇泉 3.有量 4.能元 5.喬信 6.順達 7.新普 8.銓陽 9.達振 10.瑞德		1.光陽(敦南) 2.致茂 3.強德 4.瑞薩 5.台達電		1.致茂 2.光陽(敦南) 3.達振 4.台達電 5.利佳興業		
系統整合	整合開發技術						
	1.工研院 2.台達電 3.台灣動力系統 4.車測中心 5.台灣車輛研發聯盟 6.光寶(敦陽)						
自主整車	大客車	小客車	機車/代步車		自行車		
	1.漢能電動車 2.華德動能 3.立凱移動電能	1.中華 2.必翔 3.裕隆	1.中華 2.必翔 3.益通 4.美博士 5.三陽工業 6.光陽工業 7.摩特動力 8.賓可 9.聯達-隆興		1.中華 2.必翔 3.美利達 4.捷安特(巨大) 5.愛地雅 6.賓可 7.聯達-隆興		
其它	充電站		整車組裝		車用端子/連接器		
	1.台灣電力公司 2.台灣中油 3.立德 4.鎡福 5.維基		1.公準精密(馬達)		1.胡達精密		

資料來源：CDRI, 2011

圖一、台灣電動車產業結構

(一)車用馬達供應商

1. 富田電機

該公司為一專業的電動車馬達生產企業，與美國 Tesla 公司、ACP 公司攜手合作，完成全世界第一台上市電動跑車(Roadster)的量產工作，也因為與 Tesla 的合作關係，該公司已經進入日本豐田汽車的合作夥伴名單。

富田電機透過轉投資方式另外成立金富田科技、上海鑫永電機、永泰豐科技，寰宇精密，並組成 EV 綠能環保先進動力聯盟，透過結合同業與本地研發機構的方式，進行新世代的車用動力馬達開發工作。富田電機已經成功進入全球電動車零組件供應體系，未來更期待與國際廠商攜手共同進行技術合作，一起開創電動車商業化的新時代。

2. 台達電子

台達電子近年來積極佈局中國大陸汽車電子市場，目前以改裝樣車展其在電動車系統零組件的研發與製造能力，另公開與上海汽車、長安汽車車型為基礎的改裝版電動車與油電混合車。台達電子已經與上海汽通用合作開發 Chevrolet Sail 純電動版的動力系統與車載充電機，並有機會與中國大陸其他汽車廠商合作供應電動車動力套件模組。

除了電動車動力套件之外，該公司也發展出電動車充電與服務系統，目前已經取得進入參與台灣電動車示範計畫的供應商資格。在電動車充電解決方案方面，該公司可以提供直流/交流充電設備、充電站監控系統與充電網路管理系統，在轉換效能達到 94% 以上，可降低充電站的營運成本，也大幅減低碳排放量。

表 4 台達電與上海通用合作關係

	車輛品牌	GM ChevroletSail 純電動版
	製造廠	上海通用(新能源汽車目錄-25批)
儲能系統	磷酸鐵鋰	東莞新能源科技有限公司
	模組電壓3.2V／總電壓 307.2V／總容量60Ah	
動力系統	永磁同步電機及電機控制器	台達電子工業股份有限公司
	功率50KW／峰值功率為85KW	
車載充電機	台達電子工業股份有限公司	
	輸入電壓96~264V／功率3KW	
充電連接器	費諾精密連接器(深圳)有限公司	
	充電插座型号ASZ52541／充電插頭型号ASZ52542	

(二) 電池材料供應商

1.長園科技

長園科技公司主要產品為：鋰電池正極材料、鋰電池、高分子電池、鋰電池及高分子電池製造技術移轉顧問服務。主要客戶包含：金山電池、台塑長庚、FORD、克萊斯勒、聯電、輝瑞、台灣電力核能所等，同時在美國康乃爾大學設有專屬實驗室。

長園目前生產的的電池正極材料與製程都具備技術專利，有足夠的全球競爭力。該公司已經開發出新一代的鈉鐵正極材料，配合鹽酸草酸等低成本元素作成粉體，未來生產成本可望大幅降低。該公司與台塑集團合併出資的公司成立之後，預計規劃將有 10 條 400 噸粉體的生產線佈置在台化麥寮工業區，預估年產能要達到 4,000 噸，供貨給電動車、大型不斷電系統、LED 路燈、太陽能電池等各類型動力儲能系統廠。

2.蘭陽動力

蘭陽動力為磷酸鐵鋰動力電池專業製造及模組研發銷售廠商。該公司結合兩岸電化學、電力電子電控技術，使用磷酸鐵鋰正極材料作為動力電池的材料，具有低成本，高能量密度，高安全性，壽命長及無環境污染等特性。蘭陽能源使用台塑集團所生產的磷酸鐵鋰的粉材，可以應用於電動汽車（如電

動自行車、電動滑板車、電動車、電動巴士)、電動方便攜式電源工具、不間斷電源和太陽能的儲存設備等系統，目前該公司配合經濟部工業局技術處、標檢局、金屬工業發展中心、車輛測試中心推動鋰鐵動力電池模組標準化，並已落實主要三款電動載具使用的標準模組規格:24V/30Ah、36V/30Ah、48V/30Ah，以利產業制訂後續標準化及檢測程序。

3.必翔電能

必翔電能以製造 3C 類產品之鋰鈷電池芯為主，2005 年必翔電能與加拿大 Phostech Lithium 公司合作研發磷酸鐵鋰電池原料量產技術，並正式取得專利授權，於同年必翔電能即開始量產磷酸鐵鋰電池，為目前台灣地區唯一可以對客戶直接提供使用必翔電能所生產磷酸鐵鋰電池，無任何專利權侵權風險保證的專業廠商。

4.立凱電能

立凱電能為擁有磷酸鋰鐵材料(鋰鐵、鐵鋰)專利優勢的正極材料供應商。立凱電獨家專利產品：LFP-NCO(奈米金屬氧化物共晶體化磷酸鋰鐵化合物)，除了具有高品質合理成本的優勢，也掌握了中國及亞洲市場的需求，為亞洲地區可以提供磷酸鋰鐵材料的公司之一。立凱電除了自行研發電池系統材料之外，同時也跨足電動巴士的設計與製造工作，目前該公司已經取得亞洲國家的少量訂單，未來可望發展成為以亞洲市場為主力的專業電池與電動車系統解決方案供應商。

(三) 車體設計與生產

1. 華創車電

華創車電是專業的車輛設計研發公司，為裕隆集團與其他華人汽車公司進行研發設計工作，主要研發項目包含：傳統整車設計、電動車與相關零組件、車用電子系統與元件。

為因應環保節能趨勢，其研發的馬達動力系統效能可達 180kw(約當 240hp)，已可適用於多種不同等級的車輛，涵蓋了包括房車、多人乘用車、運動休旅車、乃至中大型巴士等產品線。

該公司目前除了積極發展電動車平台技術之外，同時也針對插電式混合動力系統車輛進行研究，未來將會增加混合動力車輛的技術發展項目，成

為具備全電動化產品開發能力的車輛技術開發公司。

2. 華德動能

華德的國產純電動低地板大客車是台灣首輛通過國家認證之電動巴士。該公司以電動巴士、電動商用車輛整體規劃製造及電動車輛零組件生產為主。

三、台灣電動車示範計畫的商機

2010年，台灣核定「智慧電動車發展策略與行動方案」，全國建立10個以上先導運行專案，共計約3,000輛，並促成智慧電動車正式上路、創新服務模式及建置完善基礎設施，合計政府出資22億新台幣，推動各大都會區的電動車輛運行計畫。第二期2014~2016年的先導運行方案，報行政院核定中。

目前已有臺中市政府、格上租車、臺南市政府及和泰日月潭、新北市政府、綠色高屏及新竹科技之星等7案通過經濟部審議，刻正執行中，全台累計已有287輛電動汽車及14輛電動大客車參與先導運行計畫。先導運行專案另有4案提案刻正審查、審議中，內容包括各縣市政府大眾運輸、旅遊接駁與公務及企業車隊等營運模式；另有郵務、商業物流及風景區接駁等多案潛在提案刻正溝通規劃中。

表5、台灣電動車先導運行計畫進度

計畫名稱	執行單位	規模
台北都會區低碳旅遊計畫	格上租車、裕隆酷比、納智捷	<ul style="list-style-type: none">• 100 輛車• 102 座充電站
世界的大臺中夢想生態城綠色交通計畫	臺中市政府、裕隆日產，納智捷	<ul style="list-style-type: none">• 100 輛車• 161 座充電站
日月潭風景區智慧電動車先導運行計畫	和泰汽車、和運租車	<ul style="list-style-type: none">• 38 輛車• 32 座充電座
大臺南低碳綠能智慧電動車先導運行計畫	臺南市政府、納智捷、格上租車	<ul style="list-style-type: none">• 28 輛車• 63 座充電站
新北市智慧電動車先導運行計畫	新北市政府、納智捷、格上租車	<ul style="list-style-type: none">• 90 輛車• 44 座充電站
科技之星案	新竹縣政府、科技之星交通、華德動能	<ul style="list-style-type: none">• 21 輛電動巴士• 21 座 DC 充電站

計畫名稱	執行單位	規模
綠色高屏電動巴士推動計畫	南臺灣客運、高雄客運、屏東客運、華德動能	<ul style="list-style-type: none"> • 22 輛 • 22 座充電站

資料來源：經濟部智慧電動車先導運行計畫資訊網(2014.05)

四、結論

電動車與相關零組件系統是未來全球汽車產業重點發展的項目，台灣與中國大陸也選定電動車輛作為兩岸產業合作試點的項目之一，未來電動車產業的發展可望逐步進入加速期，市場的需求也將在基礎設施逐漸完善之後，呈現明顯的成長趨勢。

台灣已經具備電動車的技術與生產能量，廠商也存有技術升級與國際合作的需求，因此未來國際電動車企業可以在台灣找到合作項目與對象，並利用兩岸汽車產業搭橋合作計畫的管道，以台灣為基地進軍中國市場。國內推動的電動車先導運行示範計畫將會對於電動車輛、充電系統、服務營運系統產生龐大的需求，參與計畫的廠商也可以藉由不同的分項計畫獲得如何改善產品與系統性能的機會，使台灣提供的活動實驗室(Living Lab.)能夠協助國內外廠商加速技術商品化的過程，促使台灣成為未來國際電動車產業的發展以及實驗基地。