

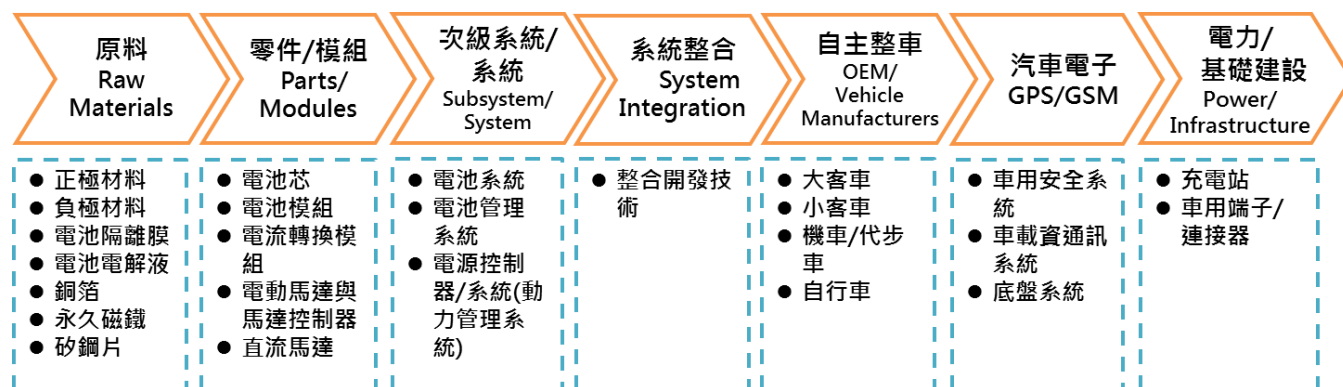
我國智慧電動車產業發展現況

吳念祺、陳彥豪¹

前言

為因應全球節能減碳趨勢並帶動新興產業發展，我國政府積極發展智慧電動車，行政院也於 2010 年 4 月正式通過《智慧電動車產業發展策略與行動方案》，預計於未來三年內投入 22.77 億新台幣，期望國內智慧電動車能成為世界典範，落實台灣建立低碳島之政策目標。智慧電動車是一個兼具高資本投入、高技術密集的整合性產業，從最上游的原料(Raw Materials)、中游的電池芯(Cell)、電池模組(Pack)、電池管理系統(Battery Management System, BMS)、電動馬達(Electric Motors)、控制器(Motor Controllers)、到下游整車組裝與製造(OEM/Vehicle Manufacturers)、汽車電子(GPS/GSM)、以及電力與基礎建設(Power and Infrastructure)，需要大量具備電機、資工、化學、以及商業管理等整合性知識的技術與人才，如圖 1 所示。和傳統車輛不同的是，電池是智慧電動車投入成本比例最高的部分，占整車成本約 20-50%；其次是動力系統(含馬達/控制器/變頻裝置)，占整車成本約 10-20%。²本文針對我國智慧電動車產業發展現況所作之分析，將特別著重在台灣廠商較積極投入的整車、電池、以及馬達/控制器/變頻裝置等三大產業，最後將總結我國智慧電動車產業現況，作為國內發展智慧電動車產業之參考依據。

圖 1、智慧電動車產業鏈



資料來源：台灣經濟研究院(2011.08)

¹ 吳念祺(Nien-Chi WU)為財團法人台灣經濟研究院助理研究員，陳彥豪(Yen-Haw CHEN)為財團法人台灣經濟研究院副研究員。

² Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker, Das Volks-Elektroauto geht an den Start, Industrieanzeiger KW, October 2010

一、電池產業(Battery)

電池是未來電動車發展的主要儲能系統、也是電動車推廣成功與否的核心關鍵。電池產業從最上游的正負極材料、中游的電池芯、到下游的電池模組、電池管理系統，約占整體電動車成本的 40%-50%，故全球車廠無不與電池廠商進行合資或聯盟關係。隨著品牌車廠電動車計劃的推行以及各國補助措施的實施，美國柏亞天管理顧問公司(Pittiglio Rabin Todd & McGrath, PRTM)與歐洲電動車聯盟(Association for Electric Vehicle in Europe)均樂觀預測，2020 年電動車產業將開始進入量產階段，³且產值將超過 3,000 億美金。⁴在此背景下，台灣廠商早已開始投入電動車電池市場的布局。其中，具備輕薄化、可塑性、耐高溫、高能量密度等特質的「鋰電池」(Lion)，已成為國內業者積極開發的重點。

(一) 上游：鋰電池材料(Raw Materials)

鋰電池的上游材料包含正極材料(Anode Materials)、負極材料(Cathode Materials)、電解液(Electrolysis)、以及隔離膜(Battery Separation Film)。「正極材料」我國已具備大量供應的實力，主要廠商有「宏瀨」、「立凱」、「鋰科」、「台塑長園」、「尚志精密」：(1)「宏瀨」：是全台灣最大的正極材料製造商，已於 2009 年步入量產，預計於 2011 年完成第二條生產線，最高年產量可達 6,000 噸。(2)「立凱」：主要是供應中國大陸的電池廠商，市佔率高達 40%，原因是其價格較美國、歐洲供應商便宜約 30%。(3)「鋰科」：是由聯電集團和三陽工業合資成立的公司，於 2002 年產量約 30 公噸。為了搶佔對岸電動車鋰電池市場，該公司在 2011 年 4 月正式與上海電氣集團簽約合作，強化鋰科在儲能電池的規格開發與系統建置之能量。(4)「台塑長園」：由台塑集團和長園科技共同成立。該公司之正極材料除了提供中國大陸比亞迪汽車和奇瑞汽車之外，已於 2011 年 1 月正式與中國恒天集團簽約，預計將供應 100 噸的正極材料，年營收高達 20 億元新台幣。(5)「尚志精密」：隸屬於大同集團，主要客戶以台灣和中國大陸為主。為了將對岸市場營收比重提升至 80%以上，該公司已於 2010 年 9 月設置桃園新廠，將產能從每月 60 噸提升至 360 噸，預計於 2011 年年產量將超過 4,000 噸。

「負極材料」在電動車成本中所佔的比例不高，「中鋼碳素」為目前國內代表性廠商，其他材料則由日本和歐洲大廠壟斷。其中，中鋼碳素的負極材料以「介相瀝青粉末」為主原料，是台灣唯一、世界少數擁有此類技術的負極材料供應商。除此之外，該公司其他產品原料來自於中鋼、中龍高爐煉鋼廠煉焦製程的副產品—煤焦油、粗輕油，供貨相當穩定，國內同業競爭少，最大的競爭對手為日本企

³ “Electric Vehicle sales predictions”, 24 November, 2010, Association for Electric Vehicle in Europe, <http://www.going-electric.org/why/electric-vehicles/sales-predictions.htm>

⁴ “PRTM Analysis Shows Worldwide Electric Vehicle Value Chain to Reach \$300B+by 2020, Creating More than 1 Million Jobs”, 10 December, 2009, PRTM, <http://www.prtm.com/NewsItem.aspx?id=3609&langtype=1033>

業。中碳預計 2011 年年產量擴增至 2,400 噸，主要銷售地區以台灣、中國大陸、韓國為主。⁵

至於「**電解液**」和「**隔離膜**」，國內投入業者較少，主要原因是投資金額龐大且製造較為困難。一方面，「**電解液**」佔鋰電池成本約 12%左右，主要材料為 LiPF₆，佔電解液成本 50%，市場幾乎被日本大廠所壟斷。不過，「**台塑集團**」已於 2010 年投資 1.2 億新台幣，跨足國內電解液市場，預計於 2011 年進行量產，成為國內第一家電解液供應商。⁶另一方面，「**隔離膜**」是鋰電池材料中技術門檻最高的，佔鋰電池成本 20-30%左右。因此，全球生產隔離膜的廠商屈指可數，90%以上的隔離膜是由日本、韓國廠商所供應。⁷目前國內僅有「**南亞**」、「**高銀化學**」、「**明基材料**」三家投入隔離膜的開發。最後，「**銅箔**」市場主要仍由日本廠商壟斷，然隨著台灣電解銅箔電鍍技術、軟化技術到位，加上電解銅箔產速高、生產成本低等誘因，國內兩家業者「**南亞**」、「**金居開發**」已將觸角延伸至銅箔市場。⁸總而言之，從整體鋰電池供應鏈來看，「**台塑集團**」是國內唯一擁有正極、負極、電解液、隔離膜、銅箔生產線的鋰電池製造商，極具進行供應鏈垂直整合的能力。其他投入該領域的國內廠商如表 3 所示。

表 1、台灣電動車鋰電池材料製造商

產品	廠商名稱
正極材料	1.宏瀨 2.立凱 3.冠碩 4.康普 5.鋰科(聯電/三陽) 6.鐵研 7.台達電 8.美琪瑪 9.台塑長園 10.尚志精密 11.群順綠能
負極材料	1.莊鋒 2.中鋼碳素 3.台松汽車 4.聚和國際(材料添加劑)
電池電解液	1.南亞-台塑
電池隔離膜	1.南亞-台塑 2.高銀化學 3.明基材料
銅箔	1.金居開發(光寶) 2.南亞-台塑

資料來源：台經院自行彙整(2011.04)

(二) 中游：鋰電池芯(Cells)

電池芯是鋰電池的核心零件，全球已有超過 50 家廠商投入電動車電池芯的研發，其中不乏 SONY、LG、Samsung 等品牌大廠。目前國內具有生產潛力的廠商為「**能元**」、「**有量**」、「**昇陽**」、以及「**長泓能源**」四家：(1)「**能元**」：已是全球第 5 大、全台規模最大的鋰電池廠，營業額 95%以上來自產品外銷，主要合

⁵ 〈電動車展開供應鏈新商機〉，富聯網，2011 年 4 月 18 日，
<http://www.money-link.com.tw/news/columnsc.aspx?sn=201104180025805&k=114>

⁶ 〈台塑一條龍攻電動車鋰電池〉，經濟日報，2010 年 7 月 9 日，
<http://www.taiwangreenenergy.org.tw/News/news-more.aspx?id=1632D30559C2DD60>

⁷ 陳靜惠，〈電動車的心臟-電池的產業價值鏈現況〉，ITIS 產業評析，2009 年 6 月 30 日，頁 4。

⁸ 彭暄貽，〈鋰電池銅箔，營運新利基〉，中時電子報，2011 年 3 月 7 日，
<http://money.chinatimes.com/news/news-content.aspx?id=20110307000185&cid=1204>

作對象有 BMW、Tesla、Fisker、Luxgen。值得注意的是，18650 規格的電動車電池芯，現今僅有能元具有實車和量產的經驗。⁹(2)「有量」：是台灣最早投入開發大型動力電池芯的業者，目前擁有鋰錳、鋰鈷鎳、鋰鐵等三種不同材料的生產線，近年來積極拓展中國大陸、美國、歐洲等海外市場。(3)「昇陽」：從晶圓起家則是全心投入於鋰鐵電池的研發，並開發出目前唯一完全由台灣製造的電池芯。瑞士歐瑞康太陽能(Oerlikon Solar)賽車隊 Zerotracer 電動車的電池芯即是由昇陽所提供。¹⁰(4)「長泓能源」：目前已開發出 3.2V、50Ah 全台灣動力電池芯容量最大的產品。

表 2、台灣電動車鋰電池芯製造商

項目	廠商名稱	研發重點	規格	主要股東
1	能元	鋰錳	Cylinder 圓柱型、Prismatic 方型	台泥集團、聯電
2	有量	鋰錳、鋰鐵、鋰鎳鈷	Pouch 袋型	台達電
3	昇陽	鋰鐵	Prismatic 方型	N/A
4	長利	鋰鐵	Prismatic 方型	N/A
5	蘭陽	鋰鐵	Prismatic 方型	力武電機
6	必翔	鋰鐵	Cylinder 圓柱型	中華汽車、裕隆汽車
7	瑞能	鋰鐵	Cylinder 圓柱型	由瑞德轉投資
8	動能	鋰鐵	Prismatic 方型	美律集團、永豐餘集團、百容電子
9	威力	鋰鐵	Prismatic 方型	野村集團、長榮集團
10	皆盈綠	鋰鐵	Cylinder 圓柱型	N/A
11	長泓能源	鋰鐵	Prismatic 方型	龍邦國際、鈺德科技、國鈞實業

資料來源：台經院自行彙整(2011.04)

(三) 下游：鋰電池模組(Pack)

台灣電池模組的產值占全球 4 成以上，國內目前發展的電池模組重點廠商有「新普」、「順達科」、「必翔」、「瑞德」、「加百裕」、以及「新盛力」，其產品主要應用在 3C 電子領域。其中，「新普」投入鋰鐵和鋰錳電池研發多年，是全球最大的筆記型電腦製造商，市佔率約 25%，具有跨足電動汽車市場的利基。近期該公司積極開拓中國大陸市場，除了與中國普天科技共同合資成立「普新能源科技」之外，其車用電池亦獲得上海汽車技術中心認證，未來將提供中國大陸部分地區

⁹ 蔡幸儒、陳榮穎，〈關鍵鋰電池，讓電動車更有勁〉，國際商情雙週刊 287 期，2010 年 4 月。

¹⁰ 李正宗，〈Zerotracer 電動車使用昇陽磷酸鋰鐵電池，台灣電池產業的驕傲〉，經濟日報，2010 年 8 月 20 日，<http://edn.gmg.tw/article/view.jsp?aid=306595&cid=9>

電動車設備，預期 2011 年營業額將高達 10 億元新台幣。¹¹「順達科」則於 2009 年與台達電聯盟，一同布局全球電動車版圖。而「加百裕」、「新盛力」的研發標的則鎖定電動機車和自行車的電池模組，其中新盛力已取得電池模組控制的專利。不過，我國電池模組的生產規模與品牌大廠仍有落差，主要差距在於良率控制、溫度控制、電池串併、以及品質均一化的問題上。我國電動車電池產業的布局重點請參見表 5。

表 3、台灣電動車電池產業布局重點

項目	廠商名稱	研發重點	合作廠商
1	台塑長園	正極材料	蘭陽科技鋰鐵電池(台灣) 比亞迪汽車(中國大陸) 江淮汽車(中國大陸) 恒天集團(電動巴士)(中國大陸) 萬向集團(中國大陸) 比克電池集團(中國大陸)
2	尚志精密	正極材料	比亞迪汽車(中國大陸) 力神電池(中國大陸)
3	鋰科	正極材料	上海電氣(中國大陸)
4	立凱	正極材料	奇瑞汽車(中國大陸)
5	中碳	負極材料	奇瑞汽車(中國大陸)
6	明碁材料	隔離膜	奇瑞汽車(中國大陸)
7	有量科技	電池芯	GPINA(美國)
8	昇陽	電池芯	Oerlikon Solar Zerotracer 賽車(瑞士)
9	皆盈綠	電池芯、電池模組	中國巴士(中國大陸)
10	能元科技	電池芯、電池模組	BMW Mini E 跑車電池模組(德國) Ford 油電混合電池模組(美國) 裕隆 Luxgen 電動車鋰電池(台灣)
11	必翔	電池芯、電池模組	MICROCAR 電動車電池模組(法國) Test site Sweden(瑞典) 上海汽車電池與電池模組(中國大陸)
12	新普	電池模組	Luxgen 電動車(台灣)(非主要供應商) 普天科技(中國大陸) Tesla Roadster 電動車(美國)
13	長利科技	電池模組	北歐挪威

¹¹ <2011 年新普稅後 EPS14.33 元，建議區間操作>，HiNet 理財，2011 年，
http://money.hinet.net/z/zd/zdc/zdcz/zdcz_30D92E6C-0DEC-4131-BF50-16828B3C9570.djhtm

資料來源：台經院自行彙整(2011.04)

二、馬達(Electric Motor)/控制器(Motor Controller)/變頻裝置(DC/DC Converter/Inverter)產業

台灣曾是馬達相關產品製造與輸出的重要據點，具備相當完整的馬達零組件供應鏈，過去素有「小馬達生產王國」之美譽。然而，自 1970 年代鄧小平實行改革開放之後，中國大陸挾持著勞力充沛、工資低廉、土地便宜等生產優勢，吸引大量國內馬達/控制器廠商外移。在此情況下，台灣馬達產業技術多仰賴於日本，且大多供應工業用馬達，跨足汽車領域的業者寥寥可數。不過，隨著具備高附加價值特性的電動車產業興起，國內廠商近年來已開始投入電動車馬達/控制器的設計與製造，逐步完善本土電動車高功率馬達研發與實車整合的能量。目前已有部分廠商具有供應國際車廠電動車馬達/控制器的經驗。

(一) 馬達/控制器

馬達/控制器產業鏈包括上游材料、中游零組件、以及下游應用製造，國內主要廠商如表 6 所示。在上游材料方面，「中鋼」是生產馬達材料矽鋼片的重要廠商，其鋼鐵產量全球 1%，電磁鋼片全球占比高達 6%，並於 2010 年與「富田電機」、「大同公司」合作，提供該公司矽鋼原材料。¹²而永磁馬達所需要的磁性材料則是 100%至國外進口，主因是磁性材料內部的稀土元素主要源自於中國大陸。在中下游馬達設計與製造的部分，國內主要製造商有「東元」、「富田」、「台達電」。「東元」除了是美國 Tesla 以及國內裕隆集團電動車的馬達供應商之外，2010 年已與日商 SIM-Driver 合作生產電動車用輪轂馬達，預計自 2011 年起批量生產，商機將達 70 億至 80 億新台幣。¹³「富田」則是台灣最大的伺服馬達製造商，已接受許多國際車廠電動車委託訂製馬達產品，包括美國 Tesla Roadster、德國 BMW Mini E、以及裕隆集團的 Luxgen EV+。不過，由於國內馬達/控制器產業切入電動車領域的時間較晚，故目前仍存在著原料仰賴進口、設計人才不足、以及製造過程涉及勞力成本導致產業外移等問題。

表 4、台灣電動車馬達/控制器製造商

項次	廠商名稱	產品概況
1	東元電機-重電部	大/小馬力輪轂馬達
2	大同公司-重電總廠	直/交流馬達
3	富田電機	三相感應馬達、變頻專用馬達、伺服馬達
4	台達電子	主驅動馬達、伺服馬達

¹² 林政鋒，〈中鋼打造全球馬達基地〉，聯合新聞網，2010 年 12 月 9 日，<http://udn.com/NEWS/FINANCE/FIN9/6022797.shtml>

¹³ 蘇芷萱，〈東元攜手日商，跨足電動車輪轂馬達，估 2013 年產能 10 萬台〉，鉅亨網，2010 年 6 月 23 日，<http://news.cnyes.com/Content/20100623/KC9X4W26PDVFE.shtml>

5	易維特科技	直驅式輪圈馬達、智慧型控制器(電動機車)
6	建準電機	直/交流馬達
7	六逸科技	直流無刷馬達、控制器
8	三至機電	DC 直流無段(張力)變速馬達、EC(VS)無段變速馬達、AC 轉矩馬達、交流馬達變頻器及變頻馬達、DC 伺服對邊機(EPC)、滑動渦流剎車器 5HP-300HP
9	盛群半導體	直流無刷馬達微控制器
10	巨鎧實業	直流無刷馬達
11	碩陽電機	直流有刷/無刷馬達
	野力機電	DC 馬達、AC 伺服及驅動器、主軸馬達、外轉式馬達
12	鑫鼎電機	直流無刷馬達驅動控制系統
13	士林電機	車用電子 DC 馬達研發與製造 (非電動車動力馬達系列)
14	台全電機	車用電子 DC12V 馬達為主 (非電動車動力馬達系列)

資料來源：台經院自行彙整(2011.04)

(二) 變頻裝置

台灣變頻裝置廠商過去多供應小型馬力的產品，對電動汽車所需之大型馬力的產品並不熟悉，目前市場仍由日本企業所壟斷。主要的代表業者有「台達電」、「東元」、「寧茂」、以及「利佳」。其中，「台達電」是全球唯一具有電動車電池芯、電池模組、電池管理系統、馬達、變頻裝置自主生產技術的廠商，其工業用變頻器在台灣的市占率位居首位。然而，由於該公司仍缺乏製造大功率電子控制元件的能量，故台達電於 2007 年開始與中國大陸奇瑞汽車、吉利汽車進行策略結盟，希望進一步完善在變頻裝置的生產能量。¹⁴簡而言之，相較於國際大廠，我國變頻裝置業者規模較小，距離量產的目標仍然遙遠。台灣馬達/控制器/變頻裝置產業布局重點請參見表 7。

表 5、台灣馬達/控制器/變頻裝置產業布局重點

台灣廠商	布局重點	合作廠商
中鋼公司	矽鋼片	富田電機(台灣)
金富田科技	電動車馬達	Tesla Roadster(美國) BMW Mini E (德國) 裕隆 Luxgen (台灣)

¹⁴ <台達電打入大陸奇瑞汽車供應鏈>，工商時報，2007 年 5 月 23 日。

東元電機	輪穀馬達	SIM-Drive (日本) 裕隆電動車(台灣)
野力	交流感應馬達	台塑汽車 HEV(台灣)
公準精密	車用感應馬達	Tesla Roadster(美國)
致茂電子	動力控制模組	Tesla Roadster(美國)
高力熱處理	電動車馬達	Tesla Roadster(美國)
台達電	電池芯、電池模組、電池管理系統、馬達、變頻裝置	奇瑞汽車(中國大陸) 吉利汽車(中國大陸)

資料來源：台經院自行彙整(2011.04)

三、 整車產業(Vehicle)

國內整車業者以「裕隆集團」、「必翔集團」兩家最具代表性。裕隆集團目前已推出五款自主品牌的純電動車(BEV)，包括 Luxgen MPV EV+、SUV EV+、CEO EV+等三款大型電動車，以及 Tobe M'car、U'car 等二款小型電動車，為國內第一家通過國家法規認證與碰撞測試的整車廠。由於受到日本母廠—日產汽車(Nissan)的制肘，裕隆電動車主要技術來源為美國 AC Propulsion(ACP)，該公司亦同時是 BMW Mini E、Tesla Roadster 的合作夥伴。在關鍵零組件方面，裕隆集團已與國內零組件業者建立合作關係。以 Luxgen 為例，內部鋰電池芯是由能元科技提供、鋰電池組是由新普科技組裝、而電動感應馬達是由金富田所製造，如表 1 所示。值得注意的是，裕隆電動車布局以中國大陸為主，該公司已於 2010 年 10 月與中國大陸東風汽車正式簽約，成立「東風裕隆汽車」，預計於 2012 年合作量產電動車。¹⁵裕隆之所以率先布局中國大陸，原因有三：(1)中國大陸已是全球最大汽車市場，提供新興品牌開拓市場的機會；(2)裕隆整車製造能力與先進國家仍有落差，較難進入美、日、西歐市場；(3)北京政府已將電動車列為國家七大戰略新興產業之一，並投入大量資金在電動車試點以及產業聚落建構等工作。裕隆集團的最新動向是將生產據點延伸到菲律賓以及俄羅斯，預計東南亞國家、東歐地區將是下一波的拓展目標。¹⁶

表 6、裕隆電動車與國內零組件廠商策略聯盟

	上游	中游					下游
類別	原料	電池、馬達、汽車電子					整車
廠商名稱	台塑長園	能元科技	新普科技	東元、金富田	致茂	宏達電	裕隆
供應產品	鋰電池正極	鋰電池芯	鋰電池模	馬達	電能動力	車用電	電動車

¹⁵ 〈東風裕隆 2012 年將產轎車，電動車量產在即〉，鳳凰網，2010 年 11 月 11 日，

<http://big5.ifeng.com/gate/big5/auto.ifeng.com/roll/20101111/463486.shtml>

¹⁶ 陳信榮，〈納智捷決定在俄菲組裝生產，進軍東歐與東南亞國協〉，2011 年 8 月 17 日，

<http://money.chinatimes.com/newmoney/realtime/newscontent.aspx?NewsSN=000817000377>

	材料		組		控制器	腦系統	
--	----	--	---	--	-----	-----	--

資料來源：華創車電提供；台經院自行彙整(2011.08)

「必翔集團」則是以電動代步車起家，電動車相關產品涵蓋電池芯、電池模組、馬達、控制系統、以及整車等領域。值得注意的是，儘管整車業務並非必翔的主要業務，近年仍可見到該公司積極拓展電動車整車市場的企圖心。2008 年 7 月，必翔開始與法國電動車廠 Micro Car 進行策略結盟，旗下電動車已獲得 1,000 輛訂單，每輛車採用 2,000 顆鋰鐵電池，預計將可提升 3-5 億元新台幣的營收。¹⁷另外，中國大陸電動車市場也是必翔的鎖定目標。2009 年底，必翔打敗比亞迪成功與上海汽車集團合作，提供該公司電動車所需之電池與關鍵模組；而 2011 年 3 月，該公司已成功與中國大陸 3 家電動巴士製造商，洽談鋰鐵電池供應的合作事宜，進一步擴大必翔在中國大陸電動車市場的版圖。¹⁸國內其他電動車整車製造商之動向請參見表 2。

表 7、台灣整車產業電動車布局重點

台灣廠商	電動車布局重點	合作廠商
裕隆集團	小客車	東風汽車(中國大陸) ACP 技術合作(美國) 德爾威汽車(俄羅斯) 菲律賓日產汽車
必翔集團	自行車、機車、代步車、小客車	Micro Car(法國) 上海汽車(中國大陸) 荷蘭廠商、德國廠商
成運汽車	油電混合巴士(進口)	福田汽車(中國大陸) EATON 車輛集團(美國) ZF 低底盤輪軸(德國)
華德動能	電動巴士 RacEV	雷天新能源技術(中國大陸)
立凱電能	低地板權電動巴士	Siemens 發電機(德國) ZF 轉向系統(德國)
寶捷汽車	電動巴士(大型)	雷天新能源鋰電池組(中國大陸) 一汽客車底盤(中國大陸)
唐榮汽車	電動巴士(大型)	車輛研究測試中心(台灣) 明新科技大學(台灣) 國內某一電池廠(台灣)

¹⁷ 范家瑜，〈磷酸鐵鋰電動車，必翔將量產〉，自由電子報，2009 年 3 月 18 日，<http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/mar/18/today-e19.htm>

¹⁸ 潘智義，〈必翔鎖定大陸電動公車電池市場〉，中央社，2011 年 3 月 25 日，<http://n.yam.com/cnabc/fn/201103/20110325916040.html>

		Volvo 技術合作(瑞典)
大吉汽車	電動巴士(中型)	金屬工業研究發展中心(台灣) 工業技術研究院(台灣) 東元電機(台灣) 富田電機(台灣) 美國某家混合動力系統
馨盛汽車	電動巴士(中型)	N/A
赤崁科技	電動巴士(中型)	N/A

資料來源：台經院自行彙整(2011.08)

四、 結語

隨著傳統車輛逐步朝向電動化、電子化的趨勢發展，台灣不但有機會建立自主整車品牌，也有部分零組件廠商已成功進入國際電動車供應鏈，為我國車輛產業發展創造新契機。電動車輛是一個兼具高技術門檻、高資本密集的整合性產業，雖然我國在技術方面目前與美、日、西歐等地區仍有落差，特別是缺乏系統整合的能力，但仍可以透過與國外業者策略結盟的方式，彌補國內電動車的技術與人才缺口。中國大陸儘管在電動車整車、電池、以及馬達/控制器/變頻裝置的技術上無法達到電動車的最低規格，但其境內龐大的內需市場，以及政府所提供發展電動產業的豐厚資源，是我國業者在技術與先進國家仍有落差的情況下最適合的合作對象。除此之外，電動車的興起還能帶動資通訊(Information and Communication Technology, ICT)、電力以及服務等產業發展。而我國擁有全球資通訊產業的領先技術，未來在電動車輛、汽車電子、車載資通訊產業的布局上將具備競爭優勢。總而言之，我國業者當前已具備發展電動車的能源，未來必須在此基礎上持續引進國外核心技術、強化與中國大陸合作、並整合國內資通訊強項，才能有效提升我國電動車整車及零組件產業之競爭力。

五、 參考文獻

(一) 英文資料

- “Electric Vehicle sales predictions”, 24 November, 2010, Association for Electric Vehicle in Europe,
<http://www.going-electric.org/why/electric-vehicles/sales-predictions.htm>
- “PRTM Analysis Shows Worldwide Electric Vehicle Value Chain to Reach \$300B+by 2020, Creating More than 1 Million Jobs”, 10 December, 2009, PRTM, <http://www.prtm.com/NewsItem.aspx?id=3609&langtype=1033>

(二) 中文資料

- <台達電打入大陸奇瑞汽車供應鏈>，工商時報，2007 年 5 月 23 日。
- <東風裕隆 2012 年將產轎車，電動車量產在即>，鳳凰網，2010 年 11 月 11

- 日，<http://big5.ifeng.com/gate/big5/auto.ifeng.com/roll/20101111/463486.shtml>
- <電動車展開供應鏈新商機>，富聯網，2011 年 4 月 18 日，
<http://www.money-link.com.tw/news/columnsc.aspx?sn=201104180025805&k=114>
 - <台塑一條龍攻電動車鋰電池>，經濟日報，2010 年 7 月 9 日，
<http://www.taiwangreenenergy.org.tw/News/news-more.aspx?id=1632D30559C2DD6>
 - <2011 年新普稅後 EPS14.33 元，建議區間操作>，HiNet 理財，2011 年，
http://money.hinet.net/z/zd/zdc/zdcz/zdcz_30D92E6C-0DEC-4131-BF50-16828B3C9570.djhtm
 - 李正宗，<ZeroTracer 電動車使用昇陽磷酸鋰鐵電池，台灣電池產業的驕傲>，經濟日報，2010 年 8 月 20 日，
<http://edn.gmg.tw/article/view.jsp?aid=306595&cid=9>
 - 林政鋒，<中鋼打造全球馬達基地>，聯合新聞網，2010 年 12 月 9 日，
<http://udn.com/NEWS/FINANCE/FIN9/6022797.shtml>
 - 范家瑜，<磷酸鐵鋰電動車，必翔將量產>，自由電子報，2009 年 3 月 18 日，
<http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/mar/18/today-e19.htm>
 - 陳信榮，<納智捷決定在俄菲組裝生產，進軍東歐與東南亞國協>，2011 年 8 月 17 日，
<http://money.chinatimes.com/newmoney/realtime/newscontent.aspx?NewsSN=000817000377>
 - 潘智義，<必翔鎖定大陸電動公車電池市場>，中央社，2011 年 3 月 25 日，
<http://n.yam.com/cnabc/fn/201103/20110325916040.html>
 - 陳靜惠，<電動車的心臟-電池的產業價值鏈現況>，ITIS 產業評析，2009 年 6 月 30 日，頁 4。
 - 彭暄貽，<鋰電池銅箔，營運新利基>，中時電子報，2011 年 3 月 7 日，
<http://money.chinatimes.com/news/news-content.aspx?id=20110307000185&cid=1204>
 - 蔡幸儒、陳榮穎，<關鍵鋰電池，讓電動車更有勁>，國際商情雙週刊 287 期，2010 年 4 月。
 - 蘇芷萱，<東元攜手日商，跨足電動車輪轂馬達，估 2013 年產能 10 萬台>，鉅亨網，2010 年 6 月 23 日，
<http://news.cnyes.com/Content/20100623/KC9X4W26PDVFE.shtml>