
綠色節能趨勢下，探索電動車零組件 的發展趨勢與新興機會

薛乃綺、陳靖惠、謝寶賢

委託單位：經濟部技術處

執行單位：金屬中心

文目錄

第一章 緒論	1-1
第一節 前言	1-1
第二節 研究載具定義	1-1
第三節 主要探討議題	1-2
第四節 研究流程與架構	1-3
第二章 全球電動車市場發展現況	2-1
第一節 全球汽車產業環境變遷	2-1
一、 新興國家成為全球汽車市場主要動力	2-1
二、 低成本車(Ultra-Low-Cost Car)風潮全面興起	2-2
三、 動力系統電動化	2-4
第二節 全球電動車市場現況	2-7
一、 電動車場規模	2-7
二、 各國 EV 產業發展現況	2-14
三、 各國 EV 聯盟的組成	2-19
四、 EV 政策發展趨勢	2-22
第三章 電動化後對零組件供應鏈的衝擊與機會	3-1
第一節 產品的變化	3-1
一、 電動化下零組件產的增減	3-1
二、 電動車與燃油引擎車的成本比較	3-5
第二節 供應鏈的影響	3-9
一、 對車廠影響	3-9
二、 對零組件業者的影響	3-10
第三節 電動化對台灣寧組件產業的影響	3-17
一、 國內汽車零組件產業現況	3-14
二、 電動化對國內零組件產業的衝擊與機會	3-17

三、 既有零組件業者對電動化的看法	3-19
四、 國內電動車產業聚落的成形	3-19
五、 小結	3-21
第四章 EV 所帶動的零組件商機	4-1
第一節 電池系統	4-1
一、 EV 用二次電池	4-1
二、 電池在 EV 上的安全議題	4-9
三、 全球電動車用電池市場現況	4-10
第二節 馬達驅動系統	4-17
一、 驅動馬達	4-17
二、 變頻裝置	4-29
第三節 輕量化議題	4-35
一、 輕量化對電車的重要性	4-35
二、 電動車上各主要系統的輕量化效益評估	4-35
三、 EV 對於輕量化材料的使用	4-37
四、 車用材料因應 EV 產業的發展趨勢	4-41
第五章 台灣 EV 零組件產業能量盤點	5-1
第一節 國內 EV 關鍵系統能量盤點	5-1
一、 電池系統	5-1
二、 驅動馬達	5-13
三、 輕量化	5-17
第二節 國內零組件產業對於電動化的可能因應策略	5-19
第六章 結論與建議	6-1
第一節 結論	6-1
一、 電動化對整體汽車產業的影響	6-1
二、 電動化對國內零組件產業的影響	6-2
三、 電動車關鍵零組件的機會與威脅	6-4
第二節 策略建議	6-7

參考資料I-1

SAMPLE

表目錄

表 2-1	國際能源署所推估的電動車市場成長模式(2010-2020).....	2-9
表 2-2	2020 年全球電動車可能的市場規模(J.D.POWER 版本).....	2-13
表 2-3	全球 4 大 EV 發展國家的電動車聯盟組成分析	2-20
表 3-1	電動化下零組件結構變化情形-以三種車款代表進行分析	3-3
表 3-2	HEV 化後，車廠與零組件業者間的供應鏈變化	3-12
表 3-3	近 2 年台灣汽車零組件主要進出口國家的變化	3-16
表 3-4	引擎及變速箱零組件佔國內汽車零組件產業產值及進出口	3-18
表 3-5	近二年來國內引擎及變速箱零組件出口情況	3-18
表 4-1	各類二電池特性比較	4-4
表 4-2	未來鋰電池的三大主流	4-6
表 4-3	各類鋰電池的性能比較	4-7
表 4-4	電動車用 2 次電池市場規模預估	4-12
表 4-5	電池廠切入電動車領域的模式探討	4-15
表 4-6	EV 電池模組成本預估	4-16
表 4-7	四大電動車用馬達特性比較	4-19
表 4-8	日系電動車馬達性能比較表	4-22
表 4-9	輪內馬達在 EV 上應用的優劣勢分析	4-23
表 4-10	全球稀土資源分佈情形	4-25
表 4-11	電動車用馬達發展趨勢	4-27
表 4-12	日系電動車的變頻裝置供應鏈關係	4-30
表 4-13	各類電動車所使用功率模組的價格分析	4-33
表 5-1	國內主要正極材料廠代表近期發展概況	5-4
表 5-2	負極材料種類之特性比較	5-4



表 5-3	台塑在電池材料供應鏈中可能的垂直整合發展	5-6
表 5-4	台灣電芯代表業者概況	5-7
表 5-5	台灣跨足電動汽車/機車用的電池組廠商	5-8
表 6-1	EV 導向的潛力材料	6-5
表 6-2	國內在電動車產業環境建置上的五大方向	6-6
表 6-3	因應 EV 產業結構變化，零組件業者的可能發展策略	6-7
表 6-4	兩岸在電動車產業上的可能合作策略	6-12

SAMPLE

圖目錄

圖 1-1	本研究流程與架構	1-5
圖 2-1	2010~2016 年全球汽車生產統計預測	2-2
圖 2-2	2020 年全球 ULCC 車款銷售預測	2-3
圖 2-3	歐美日二氧化碳排放目標	2-5
圖 2-4	2020 年汽車動力系統的演變	2-6
圖 2-5	HEV/PHEV/BEV 動力系統結構圖	2-7
圖 2-6	國際能源署交通運輸能源使用情境	2-9
圖 2-7	各產調公司對於 2020 年全球電動車市佔率的情境預測	2-10
圖 2-8	過去 5 年台灣 HEV 銷售市場趨勢	2-14
圖 3-1	日本 JAPIA 出貨零組件結構變化(1999 年度 VS 2008 年度)	3-2
圖 3-2	日本 JAPIA 出貨零組件價值變化(1999 年度 VS 2008 年度)	3-2
圖 3-3	零組件在電動車上的消長	3-5
圖 3-4	引擎車與電動車的價格比較	3-7
圖 3-5	主要機電零組件在 PHEV 車與燃油引擎車上的成本比較	3-8
圖 3-6	PHEV 車與燃油引擎車的成本差異	3-8
圖 3-7	車廠在既有生產體系下發展電動車的利基與挑戰	3-10
圖 3-8	2005~2010 年台灣汽車零組件產值及進出口市場發展趨勢	3-16
圖 3-9	國內業者在電動車產業的投入現況	3-21
圖 4-1	電池分類圖	4-3
圖 4-2	北美鋰鐵電池正極材料專利情況	4-8
圖 4-3	2009~2015 全球大型 2 次電池市場規模預測	4-11
圖 4-4	2015 年全球電動車用 2 次大型電池市場結構	4-11

圖 4-5	全球標竿電池廠與車廠之間的合作關係	4-13
圖 4-6	馬達產品在汽車各系統的應用位置	4-17
圖 4-7	驅動馬達分類圖	4-18
圖 4-8	各類油電混合車馬達出力及其對二氧化碳削減之貢獻度	4-20
圖 4-9	未來 5 年全球 HEV 車產量預估(依馬達出力區分)	4-21
圖 4-10	全球稀土類元素產量與未來 30 年需求量預估	4-26
圖 4-11	INVERTER/CONVERTER 在 EV 上的架構示意圖	4-30
圖 4-12	HEV 材料成本結構分析	4-31
圖 4-13	EV 用功率模組的市場規模	4-32
圖 4-14	車用材料的發展趨勢	4-37
圖 4-15	COSMA 所開發的底盤前懸吊件-應用雙金屬結構	4-42
圖 5-1	EV 電池的全產品生命週期圖	5-1
圖 5-2	鋰電池材料結構圖	5-2
圖 5-3	全球鋰電池正極材料廠商市場佔有率	5-3
圖 5-4	台灣新普與中國大陸普天資訊之合作示意圖	5-8
圖 5-5	二次電池三段製程程序示意圖	5-11
圖 5-6	台灣 EV 用馬達能量檢視	5-14
圖 5-7	台灣 EV 用變頻裝置能量檢視	5-15
圖 5-8	替換材料所耗費之成本 VS 材料輕量化效果達成分析	5-18
圖 5-9	底盤大廠 CONTINENTAL 切入 HEV POWERTRAIN 供應的發展歷程	5-15
圖 6-1	台灣電動車產業聚落	6-3

第一章 緒論

第一節 前言

事實上，電動車在悠久的汽車產業歷史中，曾經兩次登上歷史舞台，之後卻又消失無蹤。第一次出現在 1900 年代的汽車產業黎明期；當時是一個 EV、燃油引擎、蒸氣引擎等各種動力系統群雄爭霸的時代，因為燃油引擎技術突飛猛進，結果造成 EV 退出舞台。

第二次出現在 1990 年代；典型案例為 GM 公司所開發出的 EV1。根據當時消費市場的反應認為，EV1 做為平時交通工具是沒有任何問題的，還具備「速度很快」的評價，行駛性能也受肯定。另外，每個月只需花費數百美金就可以租用，受到環保人士的喜愛，EV 的普及情勢也越來越明顯。然而，還未滿 10 年，GM 公司就因為市場需求低迷，強行回收 EV1。就消費者的立場而言，不論在續航距離、充電站的便利性或是價格方面，EV 表現都不及燃油動力車。此外，石油公司或是當時的政府捨棄 EV，改而開始推廣氫氣燃料電池車一事，可說是最大的原因。

近年來，第三波的電動車風潮又再度興起，將對全球汽車產業帶來什麼影響？對整體零組件供應鏈又有何衝擊與機會？本次專題研究將針對(1)電動車產業環境、(2)供應鏈、(3)零組件等三大面向，來探討電動車的發展趨勢與新興機會。

第二節 研究載具定義

電動車輛依其驅動馬達的動力來源，大致可分為三大類：純電車(Battery Powered Electric Vehicles, BEV)、混合動力車(Hybrid Electric Vehicles, HEV)、燃料電池車(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)。(補充：PHEV 為 Plug-in HEV，即插電式混合動力車)

第二章 全球電動車市場發展現況

第一節 全球汽車產業環境變遷

進入後金融風暴時代，全球汽車產業朝向三大發展趨勢：(1)未來全球汽車市場的驅動力將加速偏移至新興市場；(2)低成本車(Ultra-Low-Cost Car)風潮全面興起；(3)汽車動力電動化發展。

一、新興國家成為全球汽車市場主要驅動力

金融風暴的衝擊下，2009 年全球汽車市場不論在產銷均大幅滑落，尤其以歐、美、日既有三大市場跌幅最大。中國大陸因龐大內需處於需求成長期，加上政策刺激的帶動下，不降反升，成功擠下美國成為全球最大汽車生產及銷售國家，2010 年更有機會達到 1,500 萬輛目標、再創歷史新高。

今後汽車的需求因為先進國家市場的回春以及新興國家市場的成長，應該還是會繼續成長。根據 CSM 對於未來 5 年全球汽車生產預測報告，儘管全球市場仍有 5.5% 的複合年均成長率(CAGR)，但成熟市場(如歐美日等)的 CAGR 僅約 3.8%，估計到 2016 年全球將有近半數的汽車生產來自於新興市場，包括南亞、中國大陸、中東歐、南美、中東/非洲等，如【圖 2-1】所示。至於在消費市場方面，估計全球新車銷售市場待 2011 年才能回復到 2007 年的水準，其中，北美、西歐、日本市場受創甚重，預期需要更長的時間才能回復。

第三章 電動化後對零組件供應鏈的衝擊與機會

因應能源及環保議題，未來全球汽車產業將邁向電動車時代。未來全球的汽車動力系統中，儘管燃油引擎仍佔大宗，但包括潔淨柴油、混合動力、純電動等綠色能源車輛也將在市場上占有一席之地。伴隨電動化後車輛技術領域的變化、及此變化對現有的零組件廠商所造成的衝擊，零組件產業的整體供應鏈體系也將出現結構重整的可能性。

汽車電動化後，評估車輛的性能優越與否，將不再由過去的引擎或變速器等動力系統來決定。電動車的性能，將由會馬達、電池、馬達控制系統、電池的變流器、以及其他電子控制零件等，來做為判斷。而這些機電系統、電控元件所佔整車比重也越來越高。

除了零件產品發生變化外，在發展電動車的過程中，車廠對於關鍵系統的主導開發權，也開始發生變化。以下分別針對零組件產品的變化、供應鏈的變化兩方面來討論。

第一節 產品的變化

一、電動化下零組件產品的增減

從整體市場來看，電動車規模正在逐漸成長。對零件供應商來說，汽車動力系統電動化帶來衝擊、也帶來新商機。車輛電動化後，汽車零組件的結構逐漸變化，最主要的改變在於一結構零組件減少了、電機電子零組件增加了。如此一來，也將大幅度改變汽車零組件供應鏈的結構。

以日本為例，根據日本汽車零組件工業協會(JAPIA)的出貨動向調查報告，比較 1999 年度及 2008 年度(2010 年 1 月公佈)的出貨結果顯示，電裝品、驅動裝置、電子零件、照明等零件的比例持續擴大；引擎零件、懸吊/制動裝置、車身零件的比率則有逐漸下滑的趨勢。如【圖 3-1】所示。若從產品

第四章 EV 所帶動的零組件商機

儘管電動車在零組件或是內部構造配置上，都遠比傳統汽車簡化許多。但目前電動車的製造成本(包含原物料)，卻遠比傳統車輛的可比較成本高出 1.5 倍。主要與電動車關鍵零組件的成本有很大的連動關係—由於電動車大幅度增加二次電池的裝載數量，光是電池成本就已是一項非常可觀的成本，這也是必須解決的最大課題。

除了電池之外，環繞電動車所形成的關鍵零組件還包括驅動馬達、大功率元件等。接下來的十年，全球針對降低二氧化碳排放量所支出的研發金額，將達到 3,000 億歐元的規模；而其中有五成會是用在開發汽車次世代動力系統的技術。這也將帶動關鍵零組件的市場迅速提升，預估在 2010 年關鍵次系統的市場規模將高達 50 億歐元(約 72 億美元)；隨著各國政策強勁的推力，到了 2025 年，全球關鍵次系統市場將會有更爆發性的成長。

本章節將針對電動車的關鍵系統(電池、馬達及驅動控制系統)、以及輕量化議題進行探討，並進一步分析國內在電動車關鍵零組件上的能量與產業競爭力。

第五章 台灣 EV 零組件產業能量盤點

第一節 國內 EV 關鍵系統能量盤點

一、電池系統

(一) 鋰電池產業供應鏈現況

在電動車的發展歷程上，由混合電動車開始已逐漸推展到純電動車，而以純電動車普及實用化的角度來看，最核心的關鍵就在電池的技術。【圖 5-1】為電池整體產業價值鏈，從上游正負極材料的生產、中游電芯及電池模組的生產、下游整合裝載至電動車上並使用、以及最終的再使用與回收，形成一個完整的全產品生命週期。



圖 5-1 EV 電池的全產品生命週期圖

資料來源：Boston Consulting Group(2010)

(二) 能量檢視

未來如何有效的進行整合來提昇台灣在電池領域發展的競爭力，是當前最大的課題。以下針對台灣鋰電池的產業狀況，從上游材料端、中游電池芯及下游電池模組三方面來探討：

1. 上游材料端

鋰電池上游材料包括正/負極材料、電解液、隔離膜等，隨著全球市場對於鋰電池的需求日益擴大及電池製造商採用率逐漸提升下，對於相關材料的

第六章 結論與建議

第一節 結論

第二節 策略建議

SAMPLE

《綠色節能趨勢下， 探索電動車零組件的發展趨勢與新興機會》

紙本定價:3000 點

全本電子檔下載：6000 點;亦可依各章節下載

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>

版權所有© 2011 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦