

電動車產業

市場、技術、廠商佈局

群益證券 研究部

2009 Sept

報告大綱

➤ 結論

- 市場規模
- 電動車技術核心
- 為何需要鋰電池？
- 台灣廠商佈局現況
- 技術參考資訊

結 論

- 受益於電池系統效能提升，電動車開始由油電混合車(Hybrid EV)走向插電式油電混合(Plug-in HEV)及純電動車(Pure EV)，鋰電池將取代鎳氫電池成為下一代車用動力電池主流。
- 對於消費者而言，車價加成、昂貴電池以及基礎建設的欠缺使Plug-in HEV及Pure EV缺乏吸引力，因此，無需改變習慣的油電混合車(Hybrid EV)仍將是未來3-5年間的銷售主流。
- Plug-in HEV及Pure EV初期將以區域/城市的示範運行或公眾運輸為主，大眾商品化進程有待觀察，此將使車用動力電池市場仍將掌握於國際車廠。
- 產業方面，國際汽車廠與電池廠結盟動作不斷，行程台灣廠商未來切入品牌供應鏈障礙。以目前台灣廠商投入較深的電池材料及整車銷售業務觀察，廠商或可轉向投入電動車系統設計公司的供應體系，或與大陸汽車廠成立聯盟，較具發展利基。
- 展望後市，車用鋰電池需求仍在蘊釀，而相關廠商正同步朝儲能、電動代步車/自行車應用商機發展，我們認為，台灣的電池材料廠是電動車產業鏈中技術自主能量最高者，將最有機會受惠新世代鋰電池需求商機。

報告大綱

➤ 結論

➤ 市場規模

➤ 電動車技術核心

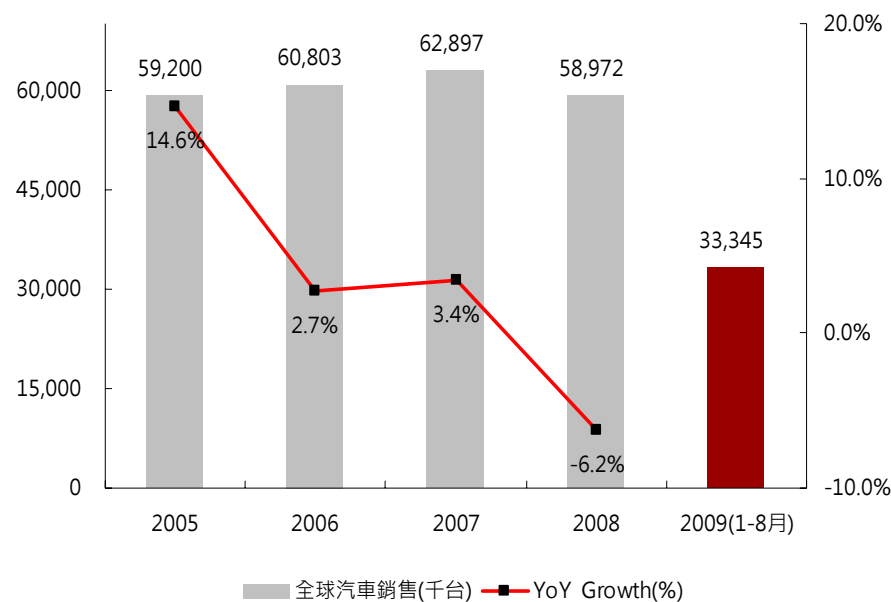
➤ 為何需要鋰電池？

➤ 台灣廠商佈局現況

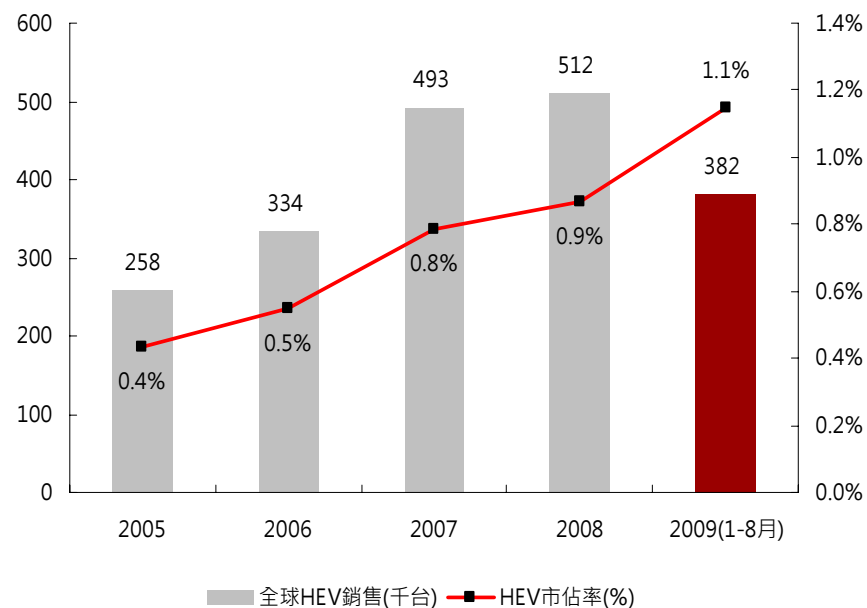
➤ 技術參考資訊

經濟下滑，Hybrid EV銷售一支獨秀

圖、全球汽車銷售統計(年資料)



圖、全球HEV汽車銷售統計(年資料)

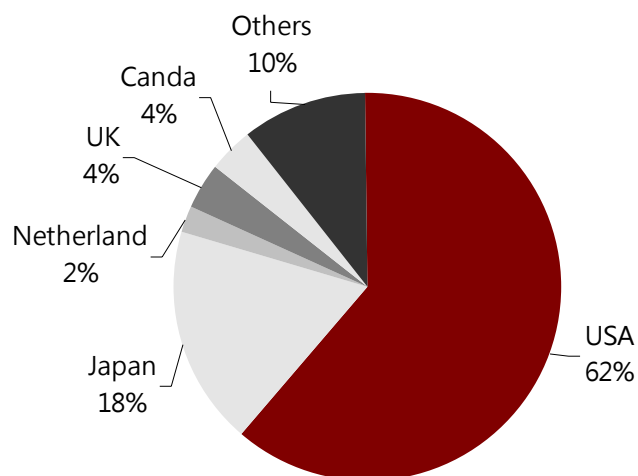


資料來源：Bloomberg、Hybrid Cars.com、群益證券(2009/09)

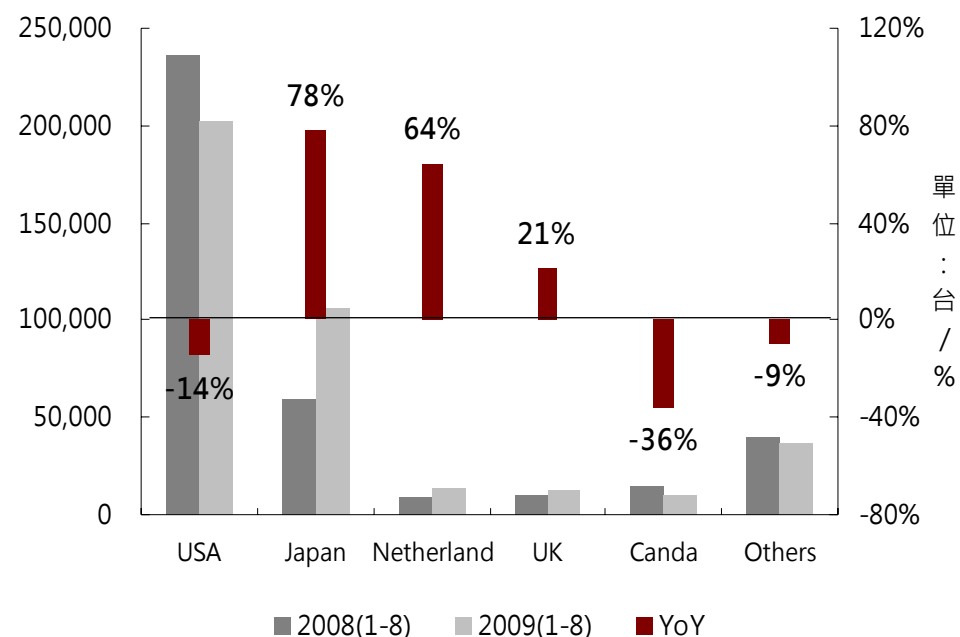
- 據統計，全球汽車銷售在2007年達到高峰的6,289.7萬台。2008年受金融海嘯衝擊，汽車銷售總量衰退6.2%，整體車市結束了自2000年以來的連年增長。
- 而在油電混合車(Hybrid EV)銷售方面，2008年油電混合車(Hybrid EV)市場規模首度突破50萬台，累計2009年1-8月，HEV銷售則達38.2萬台(YoY+3.5%)，佔全球汽車銷售比重已達1.1%。

日本、荷蘭、英國撐起09 HEV銷售

圖、全球HEV汽車銷售市佔率(By 地區)



圖、全球HEV汽車銷售 (By 地區、成長率)

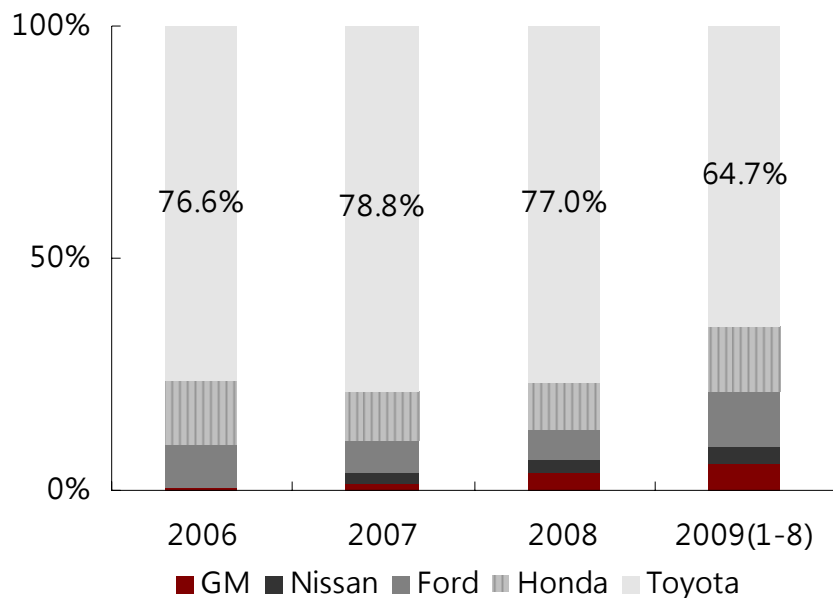


資料來源：Bloomberg、Hybrid Cars.com、群益證券(2009/09)

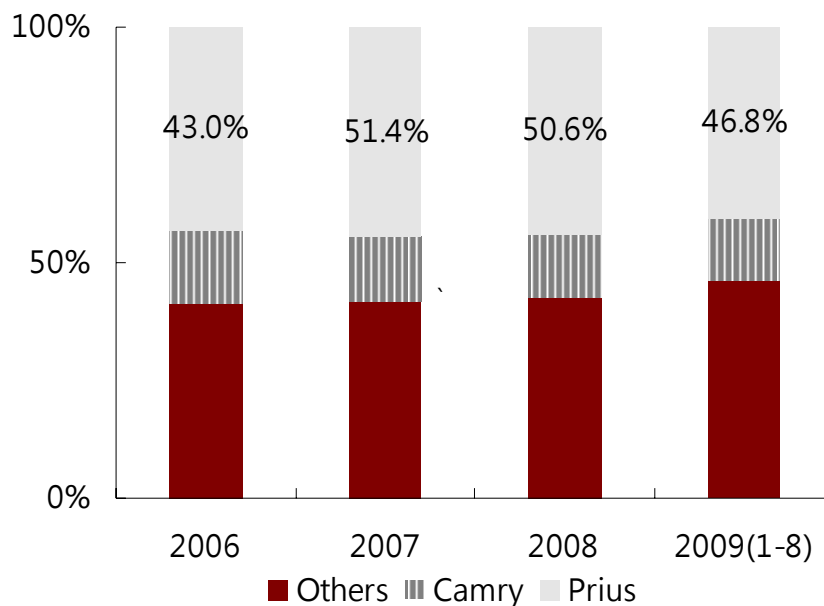
- 統計2008年Hybrid EV汽車銷售，全球前五大市場分別為美國(62%)、日本(18%)、加拿大(4%)、英國(4%)、荷蘭(2%)及其他(10%)。
- 地區市場方面，2009年1-8月份僅有日本、荷蘭、英國維持成長，美國地處金融風暴重災區，HEV銷售則仍較去年同期下滑。

Toyota, King of The HEV

圖、北美前五大HEV汽車品牌市佔率(By 品牌_%)



圖、Toyota市佔率北美概況(By Model_%)



資料來源：Bloomberg、Hybrid Cars.com、群益證券(2009/09)

- 2008年，Toyota (含Lexus)在美國HEV市場銷售市佔率為77%。雖然2009年眾家車廠積極推出新車應戰，僅使Toyota 1-8月市佔率下滑至64.7%，仍是穩居首位。
- 其中，Toyota Prius持續獨占HEV銷售冠，累計2009年1-8月銷售市佔率達46.8%；第二名也是Toyota旗下車款Camry Hybrid。

報告大綱

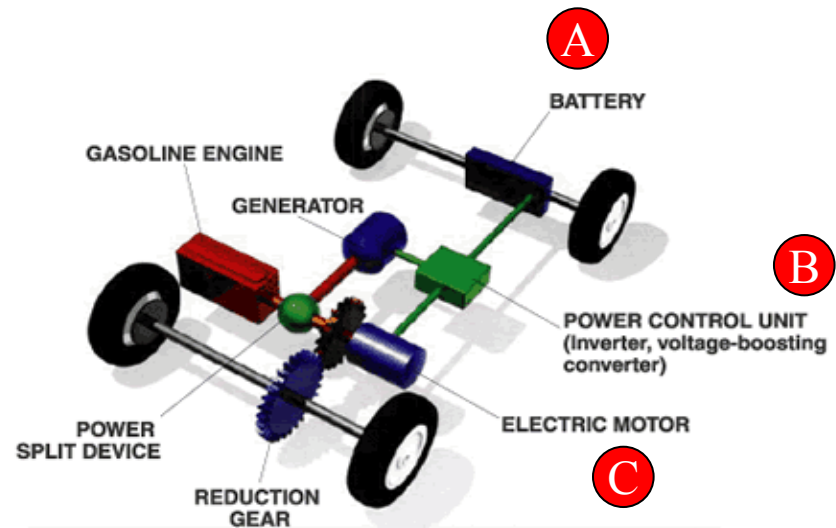
- 結論
- 市場規模
- 電動車技術核心
- 為何需要鋰電池？
- 台灣廠商佈局現況
- 技術參考資訊

電動車3大核心-馬達、電池、電控模組

圖、Toyota Prius III (2009)













圖、電動車技術結構



資料來源：Toyota、群益證券(2009/09)

- 舉凡利用電動馬達作為驅動力(單獨或輔助)之車輛，可泛稱為“電動車”，更進一步則可依車輛仰賴汽油及電力比例行駛加以區分。
- 若以Toyota Prius為例，外觀與一般車輛並無差異，所需底盤結構及鈑金件皆類似，而HEV / PHEV / EV核心零組件可分為3大類：電池(A)、電池控制模組(B)、馬達(C)。就技術而言，現階段驅動馬達及電控模組相關技術相對成熟。因此，電池(Battery)成為電動車導入商品化之重要關鍵。

電動車－是概念而非名詞

	EV	Plug-in Hybrid	Strong Hybrid	Mild Hybrid	Micro Hybrid	ISG
電池依賴度	高					低
節油率(%)	高					低
外部充電	★	★				
電力行駛	★	★	★			
動力輔助	純電力	★	★	★	☆	
再生煞車充電	--	★	★	★	★	
Stop-Starting	★	★	★	★	★	★
代表車款	 Tesla roadster	 Chevy Volt	 Toyota Prius	 Honda Civic	 BMW 1 Series	 Daihatsu MIRA
		 Saturn Vue	 Nissan Altima	 Honda Insight		

資料來源：NRI Research、群益證券(2009/09)

技術來源：自主研發 VS. 系統服務

➤就電動車技術而言，現階段大致可分為(1)自主研發及(2)系統服務商兩大類。品牌大廠主導自主研發，而設計車廠(如：Tesla)或地區車廠(如：裕隆)則選擇系統服務商的解決方案，降低研發投資並加速產品推出時程。

表、電動車技術來源比較

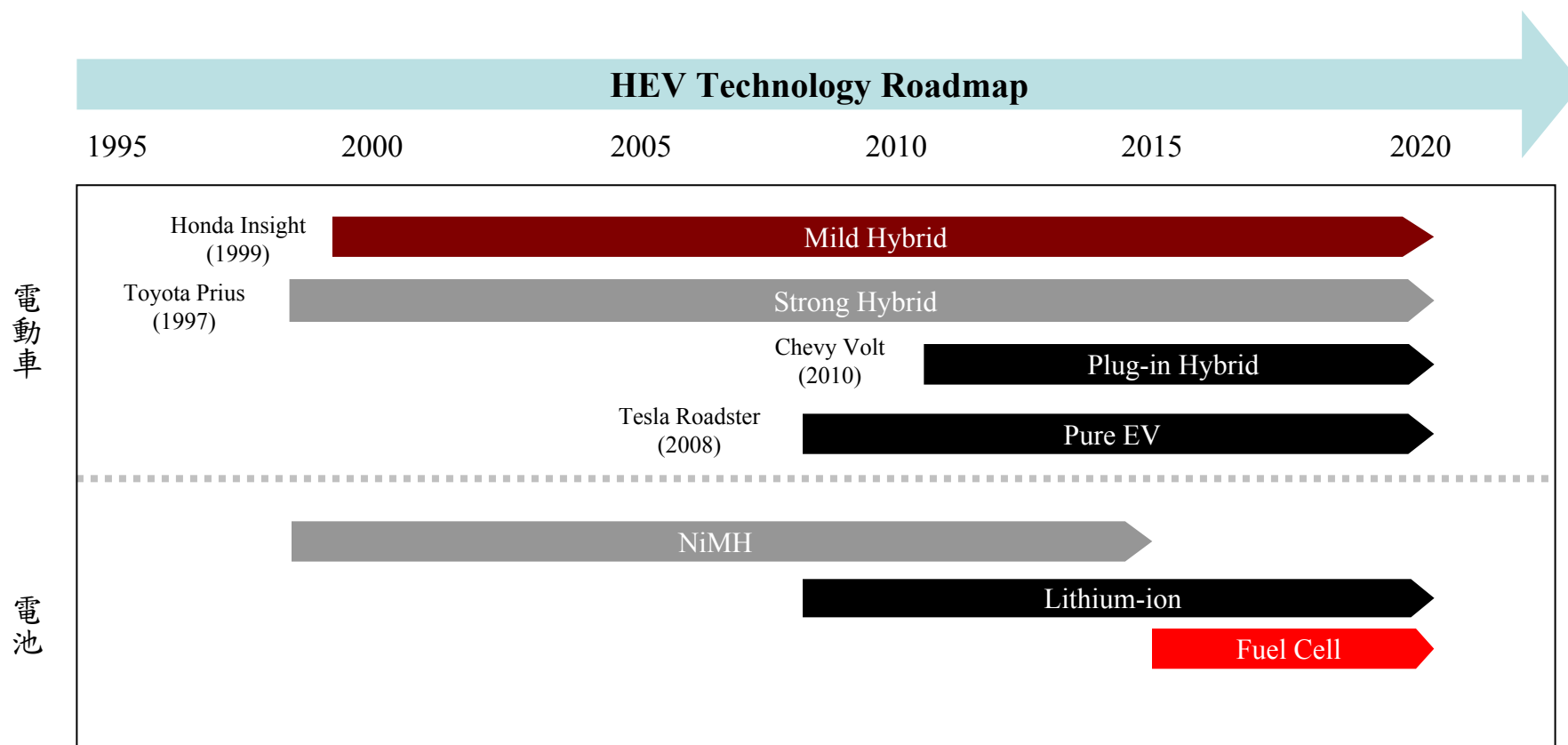
技術來源	代表業者	說明	已發表車款
自主研發	Toyota	為汽車品牌大廠所採取之策略，以Toyota為例，與Panasonic合資成立電池廠，共同開發電池及電控系統。	Prius (Toyota) iMiev (Mitsubishi) Altima (Nissan)
系統服務商	AC Propulsion	以AC Propulsion為代表，提供包含電控、電池、馬達等關鍵零組件設計服務，使小車廠無需負擔研發成本，並縮點產品開發時程；目前AC Propulsion旗下供應商也有台灣廠商，分別是：公準(馬達)、富田(馬達)、能元(電池)、致茂(電控)。	Roadster (Tesla) eMini (BMW) Luxgen 7(Yunlon)

資料來源：群益證券(2009/09)

報告大綱

- 結論
- 市場規模
- 電動車技術核心
- 為何需要鋰電池？
- 台灣廠商佈局現況
- 技術參考資訊

節能減碳，”純”電動車為長期目標



資料來源：Frost & Sullivan、群益證券(2009/09)

“純”電力行駛可節省成本達67%

➤ 電動車可依油、電動力比例加以細分，目前Plug-in HEV在純電力行駛模式下其實已等同全電動車之功能，估計100公里航程約需耗用16度電(KWH)，若依每度電4元估算，總耗用成本可比一般轎車省67%。

表、HEV與傳統汽車能源耗用比較(%)

類型	動力來源	每百公里能耗 公升/KWh	總成本 (元)	成本差異(%)	電池系統	備註
一般轎車	Gasoline	7	196	--		完全仰賴石油
Non Plug-in Hybrid	Gasoline	5.3	148	24%	鎳氫電池	油電混合模式
Plug-in Hybrid	Electricity	16	64	67%	鋰電池	純電力行駛模式

Sources: 比亞迪, 群益證券(2009/09)

假設基礎：車型為一般轎車(<2.0L)、每公升汽油 28 元；每度電(KWh) 4 元。

續航力提升，電池要求”儲能及功率”兼具

- 電動車之目的在於”節約能源使用，減少廢氣排放”。在一段路程中，純電力行駛的續航力越高，可獲得更高的節油效率，因此，純電動車幾乎是所有車廠長期目標。
- 如下表，當電動車依賴電力程度越高，對於電池特性的要求由高功率(輔助動力)轉向高儲能(續航力)及高功率(動力)兼具，傳統鎳氫電池逐漸無法符合所需。

電動車性能三大需求

行駛里程

速度及加速度

循環壽命

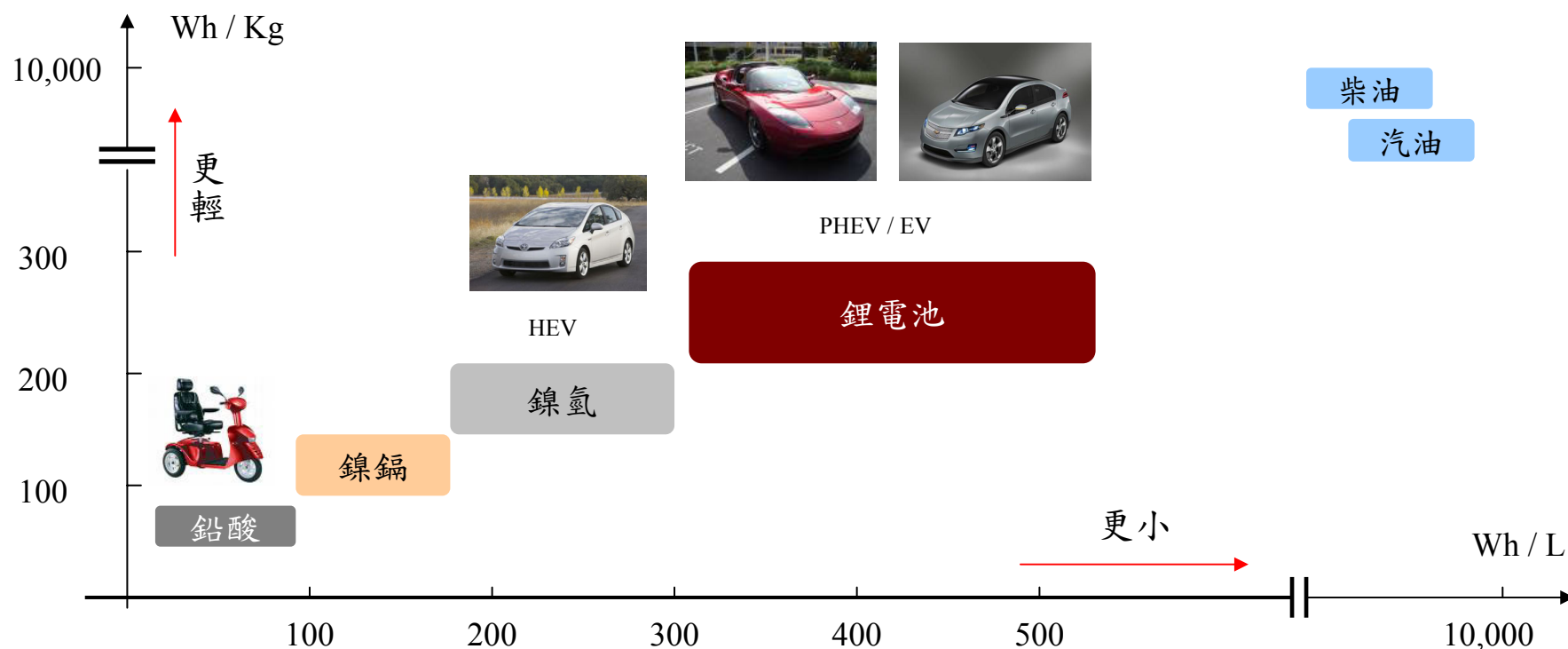
表、各類電動車對電池規格需求

Type	重量限制 max.kg	功率峰值 min.kw	功率密度 min.W/kg	總儲存能量 min.kWh	純電續航力 (km)
Non Plug-in Hybrid	50	40-60	800-1200	1.5-3	5 ~ 10
Plug-in Hybrid	120	50-60	400-540	6~12	40~80
Pure EV	250	50-100	200-400	25~40	100~250

Sources: Status and Prospects for Zero Emissions Vehicle Technology(2007)、群益證券(2009/09)

Note: min:最低要求、max:最高要求

鋰電池：儲能高、體積小、重量輕



資料來源：<http://www.nist.gov/index.html>、群益證券(2009/09)

- 鋰電池能用較小體積及重量儲存較多能量；因此，在同樣電池模組尺寸之下，能帶動車輛行駛更遠的里程，而鎳氫電池若要達到同等能量，可能會塞滿整個車廂。

鋰電池成為新車款開發重心

表、上市主流HEV車款

車廠	國家	車款	插電	電池
Toyota	日本	LEXUS LS600h		NiMH
Toyota	日本	LEXUS GS450h		NiMH
Toyota	日本	Camry Hybrid		NiMH
Toyota	日本	Prius III		NiMH
Honda	日本	Insight		NiMH
Nissan	日本	Altima		NiMH
Ford	美國	Escape Hybrid		NiMH
Chrysler	美國	Aspen Hybrid		NiMH
Chevrolet	美國	Tahoe Hybrid		NiMH
Cadillac	美國	Escalade		NiMH
BYD	中國	F3DM	Y	鋰鐵
Mitsubishi	日本	iMev	Y	三元相
Mitsubishi	日本	iMev-Hybrid	Y	三元相
Tesla	美國	Roadster	Y	鋰鈷
Mercedes	德國	S400 Hybrid	Y	鋰錳

資料來源：各公司網站、群益證券(2009/09)

表、目前已知規劃中車款

車廠	國家	車款	上市規劃	插電	電池
Fisker	美國	Karma	2009H2	Y	鋰鈷
BYD	中國	E6	2010H1	Y	鋰鐵
Chevrolet	美國	Volt	2010H2	Y	鋰錳
Toyota	日本	Prius III	2012H2	Y	鋰錳
BMW	德國	Mini-E	*	Y	鋰錳
Nissan	日本	Leaf	2010H2	Y	鋰錳
裕隆	台灣	Luxgen	2010H2	Y	鋰錳

資料來源：各公司網站、群益證券(2009/09)

*：BMW Mini E商品化時程未知。

鋰電池中，鋰鈷因為安全疑慮，目前車廠以”鋰鐵“及”鋰錳“開發最為積極。

鞏固技術，國際車廠佈局動作不斷

表、主要車廠合作現況

國家	車廠	電池廠	電池類型
美國	GM	LG Chemical	鋰電池(錳)
美國	Tesla	A123	鋰電池(鈷)
日本	Toyota	Panasonic	鎳氫
日本	Honda	Panasonic	鎳氫
日本	Mitsubishi	GS Yuasa	鋰電池(三元)
日本	Nissan	NEC	鋰電池
德國	VW	Sanyo	鋰電池(錳)
德國	BMW	Samsung SDI	鋰電池(錳)
德國	Mercedes	Johnson Controls	鋰電池
中國	BYD	BYD	鋰電池(鐵)
中國	奇瑞	科力遠	鎳氫電池
台灣	裕隆	能元科技	鋰電池(錳)

資料來源：群益證券(2009/09)

➤08年以來，全球主要車廠與電池廠商採取合作或是策略聯盟，其中，最成功的案例為 Toyota 及 Panasonic 合資成立的 Panasonic EV Energy Co.,該公司主要負責動力電池(鎳氫)製造。

➤值得一提的是，由於鋰鐵專利議題未決，故部份歐美或日本...等無專利的電池廠似乎選擇避開使用，反而以投入鋰錳或三元相(鎳、鈷、錳)電池開發居多。

報告大綱

- 結論
- 市場規模
- 電動車技術核心
- 為何需要鋰電池？
- 台灣廠商佈局現況
- 技術參考資訊

台灣廠商佈局現況_電池相關

表、台灣廠商佈局現況

產業	公司	佈局重點
電池相關	長圓科技(8038)	正極材料
	宏瀨科技(3616)	正極材料
	尚志精化(4738)	正極材料
	立凱電能	正極材料、電池芯(鐵)
	能元科技	電池芯(錳)、模組開發
	必翔電能	電池芯(鐵)、模組開發
	蘭陽能源	電池芯(鐵)
電控系統	新普(6121)	模組組裝
	致茂(2360)	電控系統
馬達	台達電(2308)	電控系統
	公準	馬達組裝
整車	富田精密	AC感應馬達
	裕隆	自有品牌

資料來源：群益證券(2009/09)

➤ 電池相關(正極材料)：

台廠中以長圓(8038)進度最快，公司與台塑另合資成立的”台塑長圓”，未來將為集團生產主體，產能規劃400萬噸/月，以台塑集團在生產管理技術的優勢，將具有較高的成本競爭力。

➤ 電池相關(電池芯)：

必翔電能原料來自於Phostech授權，開發產品為代步車及電動腳踏車，能否跨入一般轎車，仍待觀察。

另外，能元(3127)於2008年成為BMW eMini的電池供應商，目前也是納智捷電池供應商，顯示生產技術受到肯定。然而，由於能元專長是鋰鐵電池芯，但鋰鐵安全性仍較佳，觀察重點將在於何時推出鋰鐵電池產品。

➤ 電池相關(組裝)：

雖然廠商宣稱進入車用電池領域，然由於電動車用電池規格各異，加上需求未達需要模組廠組裝之規模，故組裝業務需求較低。

台灣廠商佈局現況_整車廠

表、台灣廠商佈局現況

產業	公司	佈局重點
電池相關	長圓科技(8038)	正極材料
	宏瀨科技(3616)	正極材料
	尚志精化(4738)	正極材料
	立凱電能	正極材料、電池芯(鐵)
	能元科技	電池芯(錳)、模組開發
	必翔電能	電池芯(鐵)、模組開發
	蘭陽能源	電池芯(鐵)
	新普(6121)	模組組裝
電控系統	致茂(2360)	電控系統
	台達電(2308)	電控系統
馬達	公準	馬達組裝
	富田精密	AC感應馬達
整車	裕隆	自有品牌

資料來源：群益證券(2009/09)

➤ 整車：

納智捷(Luxgen)為裕隆自創品牌，也是國內、甚至是全球首款純電動MPV車款，預計2010 第二季推出，此款車採用AC Propulsion解決方案，計畫採用的經營模式為：

==> 車輛單獨販售(NTD 130萬)+
電池租用(10萬)。

由於電池成本極高，採取租用電池方式可降低消費者初購成本，進而提升購買意願。

報告大綱

- 結論
- 市場規模
- 電動車技術核心
- 為何需要鋰電池？
- 台灣廠商佈局現況
- 技術參考資訊

附1、各類二次電池特性比較

				鋰電池系		
	鉛酸電池	鎳鎘電池	鎳氫電池	鋰鈷電池	鋰錳電池	磷酸鐵鋰
商品化時程	~1956年	1990年	1990年	1992年	1997年	2004年
工作電壓	2V	1.2V	1.2V	3.7V	3.7V	3.3V
克電容量(mah/g)	NA	NA	NA	160	110	160
體積能量密度(Wh/L)	100	150	250	466	285	255
重量能量密度(Wh/kg)	30	57	80	167	110	115
放電功率(W/kg)	300	855	800	320	400	2000
循環壽命(Cycle time)	400	500	500	>500	>500	>2000
使用壽命(每天充放電一次)	1年	2年	2年	2年	2年	5-6年
能量效率	0.6	0.75	0.7	0.9	0.9	0.9
所需充電時間	8	1.5	4	2~4	2~4	0.5~1
自放電率(月耗損)	20%	30%	35%	10%	10%	8%
安全性	Good	Good	Good	Bad	Good	Excellent
專利限制						★
高溫特性	Good	Good	Good	Normal	Poor	Excellent
記憶效應		★				

資料來源：Digitimes、IEK、群益證券(2009/09)

附2、鋰鐵專利爭議

進 程	說 明
爭端源起	2006年，全球最大電動手工具大廠Black & Decker(B&D)推出1款799美元的超熱賣新產品，該款產品是其與A123應用” <u>磷酸鐵鋰</u> ”電池所開發，可於1小時高速充電、加上超大功率提升工作效率、高安全性與2,000次以上的電池循環壽命等優點，兩個月內創下2,000萬美元的銷售成績，打破B&D創立以來的所有紀錄。
訴訟內容	時間點是在2006年9月，德州大學控告B&D和A123在未獲得其電池技術授權的情況下製造與銷售侵權商品，控告兩造「非法製造且銷售」此款侵犯德州大學所擁有專利的風雲產品。
目前進度	I. 德州大學 Goodenough 博士、加拿大魁北克水力公司（Hydro-Quebec）、Phostech的聯盟控告A123公司在磷酸鐵鋰電池侵權案已經勝訴。 II. NTT 宣稱與德州大學專利訴訟達成和解，並支付3000萬美元的和解金。

資料來源：群益證券整理(2009/09)