

# 儲電系統

日期：2011 年 經濟部技術處 產業技術白皮書

出處：產業篇 標題貳

主題分類：綠能科技領域 第五章

=====

## 文章內容

### 一、下世代儲電元件與系統技術

#### (一) 技術研發目標

配合政府六大新興產業之一的「綠色能源」及「綠色能源產業旭升方案」之「能源光電雙雄」、「能源風火輪」中太陽光電(PV, Photovoltaic)、風力發電及電動車輛(EV, Electric Vehicle)等重要產業急需建立下世代儲電元件與系統；並因應政府從 2009 年起於四年內推廣 16 萬輛電動機車之需求及順應國際電動車輛發展趨勢，發展大型安全動力鋰電池(Power Lithium Battery)技術，解決電動車儲電系統發展瓶頸，建構國內下世代儲電上中下游完整產業鏈。由於儲電系統配合智慧型電網，可結合發展綠色能源，將可協助推廣本國再生能源之大規模使用，同時轉移尖峰負載，促進電能有效利用，達到節能減碳效果，有助於未來本國智慧電網的建置，以及電動車輛之推廣使用。

現階段台灣鋰電池技術從材料、電池製作與電池組之上中下游產業已具相當規模，在動力鋰電池材料方面，目前大同尙志、台塑長園、宏碁宏瀨等都已跨入磷酸鋰鐵正極材料，並已量產銷售；台塑掌握鋰鹽(LiPF<sub>6</sub>)外，也與工研院合作跨入機能性鋰電池電解液；中鋼碳素已投入負極材料多年，足具世界競爭力，因此未來將有機會開創電池特用化學品材料產業進入世界前三大。台達電及新普為世界最大的電源供應器(Power Supply)及電腦、通訊與消費性電子產品(3C, Computer, Communication, Consumer Electronics)的鋰電池模組公司，有機會成為世界電動車零組件之大廠；能元(台泥)、有量(台達電)、必翔等已提供 BMW、Ford、Tesla、Fisker 及法國電動車鋰電池，未來將持續爭取供應動力鋰電池，向世界前三大動力鋰電池廠邁進。另一方面，友達、光寶、聯電集團正積極布局儲電系統與其再生能源事業體相結合。因此台灣在鋰電池技術產業推廣上，除了輔導推動產業聯盟與大型整合性業界科專，以形成動力鋰電池產業聚落外，將規劃引導與協助國內產業龍頭廠商，跨入動力鋰電池產業，推動能源產業大型投資，促進台灣電動車、動力鋰電池與再生能源儲電系統產業的發展。

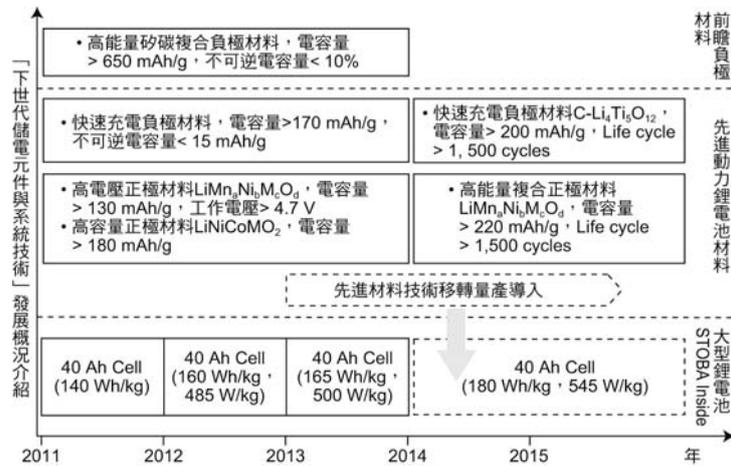
然而全球動力鋰電池在安全及性能上尚未發展成熟。目前日本鋰電池技術雖領先全球且市占率第一，但安全狀況頻傳亮起紅燈；而中國大陸鋰電池雖便宜，但因安全問題使系統廠疑慮加深；反觀台灣已逐漸建立自主材料工業，將有機會主導動力鋰電池產品開發。台灣若在安全及材料方面有技術突

破，並結合國際機構，才有機會加入重新訂規則的舞台。因此以下世代電動車輛為載具，並與歐美及中國大陸電動車產業策略聯盟，建立創新高安全/高能量材料、大型動力電池(電池及模組成本降為目前三分之一，能量密度提升 1 倍，壽命延長 2 倍至 10 年)，並完成創新專利布局，開創具國際競爭性的動力電池產業。

藉由結合國內研發機構之研發能量共同進行高安全動力鋰電池、儲電元件與系統的技術研發，積極與業界建構共同發展願景及積極運用兩岸發展契機模式，並透過與國內外學術及研究機構合作、產業聯盟的建立、大型業界科專的推動、共同產業標準等整合與分工模式，協助廠商訂定發展策略，引導整合國內業界在下世代儲電元件與系統技術開發，提升國內廠商的產能與技術能力，增加國內動力鋰電池與電動車產業之競爭力。目前優力國際安全認證有限公司(UL, Underwriter Laboratories Inc.)，已在台灣成立動力電池安全測試與標準制定研發中心，並且成為 UL 國際標準制定委員會(STP, Standards Technical Panels)正式會員。因此本技術的研發目標為 1.藉由國內研發機構所開發的高安全/長壽命大型動力鋰電池/模組與材料技術，搭配既有之高安全性材料(STOBA, Self Terminated Oligomers with Hyper-branched Architecture)技術特點，協助國內動力鋰電池業者研發導入目前政府所推動的電動車實驗運行。並協助 UL 制定大型動力鋰電池的國際標準，以利國內高安全/長壽命大型動力鋰電池及早通過認證成為國際領導型車廠的供應鏈；2.藉由兩岸搭橋的標準合作平台，將高安全性材料技術導入兩岸動力鋰電池與電動車合作與應用平台，並共同制定大中華區的動力鋰電池與模組標準，以利進軍中國大陸、東南亞的電動車與動力鋰電池市場，開創台灣電動車與動力鋰電池產業的新契機。下世代儲電元件與系統技術的總目標為建造台灣成為世界高安全鋰電池與材料之研發與製造重鎮，在 2015 年電池特用化學品材料世界前三大，動力鋰電池生產達全球前三大，六年促成投資新台幣 300 億元，產值達 1,000 億元。

## (二) 技術發展藍圖

下世代儲電元件與系統技術所發展之動力鋰電池技術主要包括高能量創新動力鋰電池材料技術、高能量/高安全大型動力鋰電池及模組技術。圖 2-2-5-1-1 為動力鋰電池技術整體發展目標，本技術利用同步工程手法，藉由水平式的個別技術開發與垂直式的材料、電池、模組與電動郵務車系統整合。藉由電動郵務車系統的需求加速國內動力鋰電池材料技術開發，促使電池技術能夠快速導入民間電池廠，進行電池小量試產與電池模組製作及電動郵務車的系統整合搭配，並進行電動郵務車實驗運行，以獲得實測驗證結果，加速材料與電池量產前的產品修正與技術確認。



資料來源：工研院材化所整理，2011 年 8 月。

圖 2-2-5-1-1 下世代儲電元件與系統技術發展藍圖

2011~2015 年此技術的藍圖規劃方向，分成前瞻負極材料、先進動力鋰電池材料、大型鋰電池三項技術。前瞻負極材料主要是開發矽碳複合負極材料；先進動力鋰電池材料主要是開發高電壓正極材料、高能量複合型正極材料、快充負極材料；大型鋰電池主要是開發高能量/高安全大型動力鋰電池(40 Ah)及模組技術。在 2011 年度技術研發發重點包含 1. 協助國內動力鋰電池業者研發並導入 10 部電動車實驗運行(50 kW HOV)；2. 建立大型動力鋰電池安全測試實驗室及產學研合作平台，包括大電流充放電系統、燃燒爆炸反應機制分析系統；3. 開發高能量大型動力鋰電池及模組技術，高安全 40 Ah 大型電池(能量密度 > 140 Wh/kg)配方與安全設計、水冷式電池結構設計、電池老化過程全充容量估測技術、電池熱場模擬分析技術；4. 開發高安全電池材料，包括熱爆走抑制材料(雙層結構極板降低界面反應熱 30%，1,000 Cycles @ 80% DOD, 1C Rate)；高工作電壓電解液(4.7 Volt)，並建立多層膜設計及精密塗佈技術；5. 開發高能量創新材料，包括高電壓正極材料(LiNi<sub>0.5</sub>Mn<sub>1.5</sub>O<sub>4</sub>, Lithium Nickel Manganese Oxide Cathode Material)，Vave. = 4.7 V，材料循環壽命 500 Cycles，電容量 > 125 mAh/g；高能量複合型正極材料，電容量 > 145 mAh/g，電壓 Vave. > 3.85 V，電子導電度  $3 \times 10^{-2}$  S/cm；快充負極材料，電容量 > 160 mAh/g，不可逆電容量 < 25 mAh/g。

### (三) 產業效益

根據日本資訊技術綜合研究所(IIT, Institute of Information Technology)在 2010 年第 4 季的調查報告指出，全球電動車的銷售量在 2020 年將大幅成長至 857 萬輛，其中高達 90% 為鋰電池電動車(771 萬輛)，全世界電動車動力鋰電池的市場需求(電池電容量)將高達 72,895 MWh，市場產值高達新台幣 1.1 兆元以上。未來 10 年，動力鋰電池的年平均成長率是 3C 鋰電池年平均成長率的 20 倍。目前政府為了節能減碳、降低環境污染、帶動綠能產業發展等目標，積極推動電動機車與智慧電動車，而動力鋰電池是主要的關鍵零組件。現階段所發展的高能量/高安全/長壽命大型(40 Ah)動力鋰電池，除了可提供國內電動機車與智慧電動車需求，加速電動車輛與綠能產業發展，也可應用於再生能源儲電系統，提高國內再生能源產業的市場應用商機與綠能產業競爭優勢。

藉由所建立內置高安全材料(STOBA Inside)高安全電動車動力鋰電池技術，可快速導入國內車隊實車驗證，提供國內電動車廠達成台灣在國際上的高能量/高安全/長壽命動力鋰電池地位，國內將可自主提供高安全、長壽命動力鋰電池/模組給國內車隊實車驗證與電動車使用；藉由推動國際及兩岸電動車的合作平台，將協助國內動力鋰電池跨入國際車廠的電動車零組件供應鏈。高安全動力鋰電池初期將創造國內五年 16 萬輛電動機車與 10 個地區共 3,000 輛智慧電動車示範運行的電池市場需求，預估 2011~2014 年可創造新台幣 50 億元之電池內需市場，以及 100 億元之電動車市場。

## 參考文獻

富士 Chimera 總研，2011 年，*2011 年車用鋰電池市場發展現況與趨勢*。台灣，MIC 情報顧問產業研究報告。4 月初版。

董鍾明. (2010 年 12 月). 「鋰電池產業回顧與未來應用發展趨勢」，工研院 IEK 產業情報網，<http://ieknet.iek.org.tw>。

林維林. (2010 年 7 月). 「全球電動車及兩岸車用電池之發展概況」，工研院 IEK 產業情報網，<http://ieknet.iek.org.tw>。

林素琴. (2010 年 1 月). 「鋰電池產業 2009 年回顧及 2010 年展望」，工研院 IEK 產業情報網，<http://ieknet.iek.org.tw>。