

# 儲能電池產品技術趨勢與台灣產業機會



經濟部推動綠色貿易專案辦公室  
GREEN TRADE PROJECT OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

工業技術研究院

產業科技國際策略發展所

資深產業分析師 呂學隆

2018年11月

## 儲能電池產品技術趨勢與台灣產業機會

儲能技術的研究和發展備受各國能源、交通、電力、電訊等部門的高度關注，尤其對發展再生能源產業具有重大影響。且因再生能源發電具有不穩定性和間歇性，制約了再生能源的發展。因此儲能技術的突破和創新就成為新能源能否順利發展的關鍵。從某種意義上說，儲能技術應用的程度將決定新能源的發展水準。其中台灣在儲能相關技術上，最早自不斷電系統相關產品切入，逐漸擴大到工業用定置型電源、不同場域用電管理與防災備援用途等產品線，晚近也從國內電網用場域示範運行、再生能源搭配儲能系統上投入，逐步累積產品與技術實力。

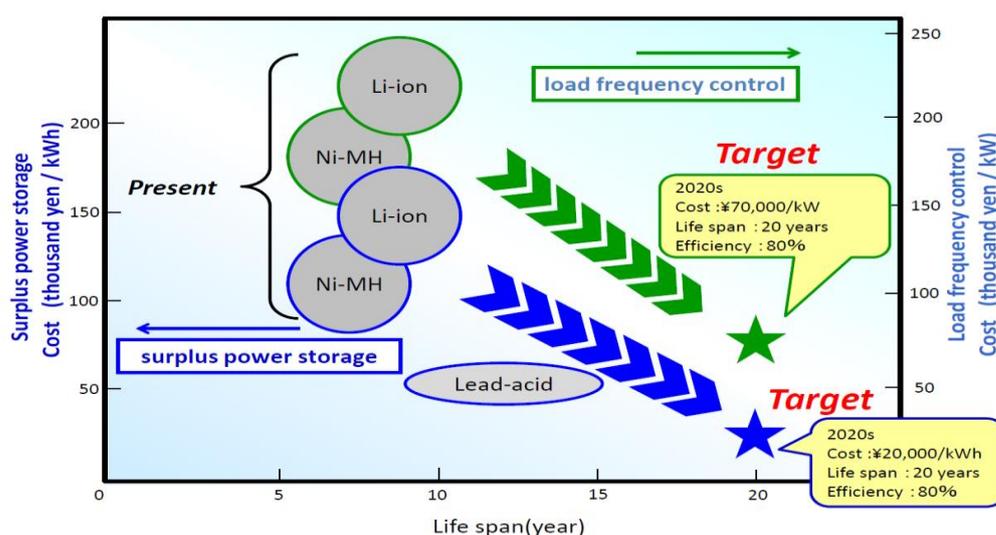
根據美國能源部全球儲能資料庫（DOE Global Energy Storage Database）及中國化學與物理電源行業協會資料，全球累計運行的儲能專案裝機規模自 2016 年的 168.48GW 成長 4.3%至 2017 年 175.71GW，其中備受外界關注且高度成長的化學儲能，包括鉛酸電池、液流電池、鈉硫電池、鋰離子電池等，2017 年的化學儲能新增項目中，鋰電池占有化學儲能新增項目的 92.5%，是最主要的成長來源，其次為鉛蓄電池的 4.9%及液流電池的 2.1%，空氣電池及鎳基電池分別僅有 0.3%及 0.2%的占比。自 2012 年起，全球化學儲

能技術即高速發展，平均年複合成長率達 40%，2015 年及 2016 年皆保持在 50%以上，應用分布則以電網輔助服務如快速調頻兼容量服務為主，其次是再生能源併網，電網輸配、分散式及微電網、用戶端（及工商業）應用等。預期未來在電網調頻、再生能源穩定輸出市場將逐步打開。

### **(1) 儲能技術與產品設計要求較長使用年限與低價化**

儲能技術或產品通常指可供能量儲存用途，並以提升效率、促進電力運用效益與用電成本效益最大化衍生之儲電產品。因此其產品需求與未來技術變化和其他應用也有較大之差異。儲能產品之成本、可靠度及壽命是市場拓展關鍵，且終端使用者的規格要求不同，除須考量成本外，另需考量可靠性與使用壽命，因此相較於消費性電子產品與動力電池應用來說，儲能技術所需之電池往往更為強調電池壽命，且相關要求往往同時需要考量電池循環壽命與使用年限之提升，如以國際平均之水準來討論，其整體系統之使用壽命要求往往在十年以上，此時電池充放電循環往往需達 3 千至 5 千次，搭配低價化技術發展目標來吸引電網相關應用決策者考量納入規劃。至於在低價化之要求上，如以日本 NEDO 在定置型儲能 load frequency 應用相關發展目標藍圖為例，2020 年的目標為電池壽命需

較 2015 年之水準增加 2.5 倍，電池價格降為 1/3，在定置型儲能 surplus power storage 應用在 2020 年的目標為電池壽命需增加 2.5 倍，電池價格降為 1/7，可說在儲能應用領域上較不追求輕薄短小、也不似動力電池追求高功率輸出與高能量密度，而是將使用壽命、低價化、穩定性與安全性等作為主要產品要求重點。



資料來源: NEDO(2015/06)

圖 1. NEDO 對儲能用電池開發目標規劃

## (2) 台灣儲能產業發展已有時日；法規配套與產業連結為未來重點

台灣在儲能建置發展過程上，仍處於示範運行為主之階段，尚未進行大規模或系統性規劃佈局，包括分散式電網與微電網等，結合儲能之建置專案為數仍少。在上述示範運行專案設計上，多導入近年漸成主流之鋰離子電池技術，另外除前述之示範運行專案外，

也有部分國內企業自行導入企業用建築能源管理系統，如裕隆電能於公司內建置之 360V 微電網系統、中興電工 380V 獨立型風光電網系統等，大多屬於投入智慧電網技術發展之公司，為求產品實際測試結果與運行數據累積，自行建置的電網系統與相關儲能設備。藉由建置儲能系統的經驗，來實驗不同的電網管理或能源管理技術。

至於在近年國內較大規模之示範運行投入上，主要為經濟部執行之區域性儲能示範驗證計畫。行政院於 105 年推動綠能科技產業推動方案，以創能、節能、儲能和系統整合四大主軸，支持產業發展所需，以提升綠能產業競爭力，接軌國際，後於 106 年通過《前瞻基礎建設特別條例》，擴大全面性基礎建設投資，包括配合產業轉型的「綠能及數位建設」。其中因應大量再生能源佈建可能造成電力品質不穩定或調度問題，效法國際儲能驗證經驗於變電站安裝 10MW-50MW 儲能設備之技術驗證，進而擴大推廣至再生能源結合儲能設備實質佈建，因此該項計畫以建立創新之區域性儲能設備裝置容量達 15MW/ 30MWh，驗證擴大 200MW 再生能源裝置容量與相關儲能設備示範系統為目標，與台電公司合作在區域變電站或再生能源發電端安裝大型儲能設備，藉此測試電力系統的變化及儲能設備在電網扮演的功能，詳實進行各類儲能設備技術驗證及成本效益分析，做為我國日後選用大型儲能設備的依據；長期規劃則將變

電站升級為區域性能源中心，利用再生能源以及儲能系統進行供電，透過儲能設備解決再生能源併網困難，協助我國達到再生能源發電佔比 20%之能源目標。

至於台灣儲能相關產業的法規與政策環境，目前多為示範運行累積經驗與再生能源發展配套之延續，針對儲能產業的發展與政策推動上，仍待未來進一步落實。台灣因自產能源缺乏，能源仰賴國外進口，因之能源多元化及能源的有效利用、發展再生能源以擴大電力供應基礎，或為求提高效益而結合儲能系統成為可行配套措施。「再生能源發展條例」於 2009 年 7 月公佈，當時希望於未來 20 年內，再生能源發電裝置容量新增 6.5~10GW，條文中明訂針對具發展潛力之再生能源發電設備，於技術發展初期階段提供示範補助法源依據；2009 年 4 月行政院通過「綠色能源產業旭升方案」，投入推動再生能源與節約能源之設置及補助，並投入技術研發經費。上述兩項政策可說是台灣政策上首次點出儲能系統搭配能源應用管理與再生能源結合的政策先聲。至於在台灣推動儲能產業政策面的協助內容上，目前未有針對儲能產品或技術獨立支援或推動的政策補貼，相關政策仍然以「綠色能源產業旭升方案」當中提到之投入經費推動再生能源與節約能源之設置及補助，並投入技術研發經費帶動民間投資為主要內容。此外行政院國科會之「能源國家型科技

計畫」，則是以投入經費進行能源科技策略、能源技術、節能減碳及人才培育等四大方向的研究，未來則需要期待再生能源發展條例修正案之修法進度，以及對儲能等新興技術的定位。

台灣在電網用儲能產業的投入廠商，可進一步依照上下游經營活動的不同大分為「電池/儲能裝置製造廠商」、「電池/儲能裝置模組設計/生產廠商」以及「儲能子系統整合/製造廠商」三大類：電池或儲能裝置製造廠商以生產電池芯為主要經營活動，銷售產品也是以電池芯為主；模組設計/生產廠商則是在購入電池芯後進行串並聯設計和保護裝置等電池管理系統(BMS)搭配設計後交付組裝廠或系統廠進行整機/系統組裝；儲能子系統整合/製造廠商則是將電池模組進一步與其他電源供應器、電源轉換器等進一步統合，組裝為可直接安裝於不同電網應用的終端產品，在台灣投入廠商當中，此三類型的生產活動均有廠商投入，另外也有一定比例之廠商垂直整合兼營這三類不同的生產活動。

儲能產業可大致分為電池、電力調節器、電能管理系統及 SI 系統整合四大領域，並應用在家用、企業及電網等三大市場。台灣在儲能相關產業鏈上下游各環節中，用戶端使用的太陽光電與風力發電系統，大多以鉛酸電池及鋰電池作為儲能系統，目前台灣以鉛酸

電池作為主要儲能技術的相關廠商，有廣隆光電、台灣神戶電池、台灣湯淺與台灣杰士電池等四家業者，四家業者均有可供電網用儲能的相關鉛酸電池產品可直接在訂單與顧客出現時直接供貨。另台灣有能元、有量、昇陽半導體、蘭陽、威力能源、長利等廠商，目前有針對電網用儲能用途推出相關電池芯產品，另有順達、加百裕、群力、長園科、新普、強德、國際超能源等廠商則以模組設計/生產的服務投入，在儲能子系統整合製造廠商則有台達電、友達集團旗下太陽能事業部等推出整機產品搶攻外銷市場，可說各環節均有廠商投入電網用儲能產業。



資料來源: 工研院產科國際所(2018/03)

圖 2 台灣儲能相關產業面架構與參與廠商

在台灣廠商著重之經營層面上，台灣在投入儲能技術的廠商當中，大多是以化學儲能技術作為發展主軸，如鋰離子電池、鉛酸電池、燃料電池等技術，目前較少投入物理儲能技術。絕大部分廠商並非將包括電網用儲能在內的定置型儲能作為唯一業務，而是以其他產業獲利或其他電池等業務作為經營主軸，同時兼營電網用儲能技術，因此在目前電網用儲能產業市場未能支援公司獲利的現實情形下，仍然能夠持續經營。而通常儲能技術屬於定置型儲能產品一環，與再生能源應用、不斷電系統等產品需求類似，因此台灣廠商在產品線設定上會視為定置型儲能市場需求來規劃產品策略。在台灣儲能產業廠商的投入面向與商業模式當中，由於台灣過往的電網用儲能產品多聚焦於日本市場，下游顧客以日系廠商為主，按照產品的性質不同，台灣電池芯廠的下游顧客多為日本家用儲能設備組裝廠，而台灣的電池模組組裝廠商之顧客則為日系家用儲能設備品牌廠商，其中也不乏在日本當地頗具知名度之家電品牌大廠。僅有少數廠商以出貨電池芯至台灣廠商儲能設備 ODM 廠商處，再由台灣 ODM 廠商之日本分公司負責在日推廣銷售，另外部分廠商則藉由自行生產之電池芯，或是採購外國生產之電池芯自行組裝與設計整機系統後，以貼牌方式和日本品牌廠商合作拓銷，成為單純以台灣廠商背景投入市場的例子。少數廠商則如台達電子、友達光電

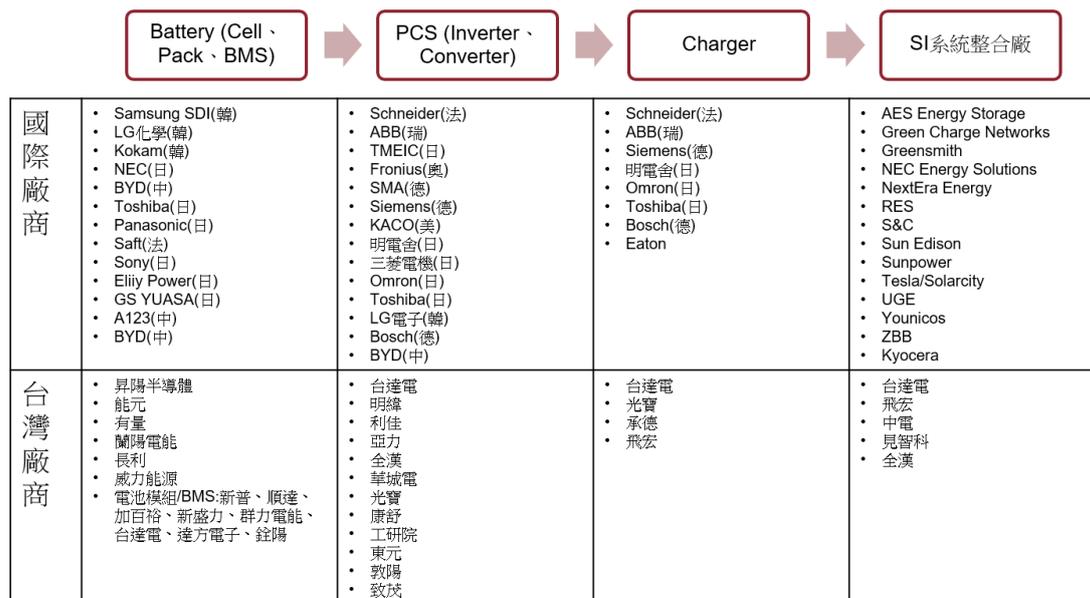
等，選擇自行發展系統方式投入。

在主要發展廠商現況上，台達電子儲能元件事業部為負責該公司電網用儲能產品出貨單位，該公司主要儲能出貨為自有品牌微電網解決方案、智慧家庭解決方案中儲能部分，另有日本集團投資之電廠用儲能，2016 年出貨至太陽能電廠與日本離島用儲能系統比例超過 8 成，公司近年也著重於在國際市場拓展，曾於 2016 年參與澳洲、英國之家用儲能標案，在日本電廠用訂單已開始第二期計畫，除了高度關注上列兩個國際主要潛力市場外，也希望進一步參與台灣導入儲能之相關建置案機會；另一廠商新普科技為國內的主要電池模組組裝服務廠商，目前在電網用儲能產品主要與日本下游品牌業者如 NEC、Kaneka 合作，NEC 部分主要以 Nissan 電動車用電池汰役後之儲能系統模組組裝業務為主；Kaneka 則以家用儲能系統代工業務為主。2016 年業務完全以電池模組型態出貨；出貨區域則有 55%銷回日本，另有近 2 成銷往美國與英國業務。目前該公司正著手進行貨櫃等級 MWh 相關技術累積與產品開發工作。

### **(3) 產業鏈完整但仍有部分瓶頸；拓展外銷市場受各國在地化影響受限**

比較目前國際電網用儲能廠商投入之狀況與台灣同業時，電池芯產品在市佔率、生產規模、良率與性價比上，國際廠商之水準現

均優於台灣同業，其中如日韓等國廠商常有藉其規模與資源優勢直接整合各項零組件生產外，也同時投入系統整合服務經營及對外拓展外銷，或是直接與當地的系統整合業者結盟爭取電廠或電網用訂單。而台灣廠商在經營電網用儲能相關產品時也面臨新興應用市場相關課題，在尚未有固定的產品規格與標準等，廠商在投入時必須要以較為有限的資源與人力，來配合下游顧客共同開發產品，相較於日韓大廠的豐富資源與人力來說，已有一定程度差異。且即便產品開發完成，獲得顧客認可後，顧客的訂購數量與規模也因發展初期階段而為數較少，無法將台灣廠商的研發投入在短期內回收，因此廠商無法投入太多資源與人力進行研發或推廣，於是產品銷售有限，要拓展新市場時並無先前經驗供潛在顧客參考，於是更難取得潛在客戶信任，造成相關營收低落下又無法投入資源於此區隔的窘境。



資料來源：工研院產科國際所(2018/03)

圖 3 儲能產業系統架構與國內外各環節參與廠商

在各環節的發展現況上，國內因高科技產業的發展衍生電力電子產業，台達電、光寶、康舒、明緯等廠商皆為全球高科技電源供應器、不斷電設備(UPS)等產品的主要供應商，顯示國內產業已開始發展儲能系統與相關零組件，故在朝儲能系統發展上已具備相當基礎；系統當中電池組(櫃)為能源儲存單元，電力調節器為電力雙向能量傳輸與功能主要子系統。國內電池產業目前在電池芯的部分與國際的競爭力差距較大，而在儲能電池組(櫃)與大型電池管理系統(BMS)產業技術與量產能量仍有提升空間。電力調節器為我國電力電子產業為主要技術，目前國內大廠如台達電、亞力、科風與盈正豫順皆已開發小容量儲能系統產品。但考量國際趨勢往工商用與電網級儲能系統發展，目前國內具備小型儲能設備產品開發能力，但

對於中壓電力等級與大電流之大型儲能系統，尚在技術開發階段；國際間工商業用與電網級儲能系統仍以系統或專案方式採購，由整合商提出最佳化解決方案於客戶選擇。於工業用與電網級儲能系統中，系統整合需求更顯其重要性。

以整體儲能系統面向觀察，台灣廠商在電化學電池用儲能系統上，可在電池、電池模組/BMS、逆變器、轉換器、充電介面等部分使用國產零組件構成系統產品，且相關廠商在國際上均為主要電源供應器技術廠商，但台灣投入儲能系統整合廠商較少，發展時間也較短，成為供應鏈末端之缺口。相對來說日韓等國廠商常有藉其規模與資源優勢直接整合各項零組件生產外，同時投入系統整合服務經營，另日韓等國示範運行計畫或針對儲能採購補貼等多由本國廠商得標，台灣廠商多由歐洲及東南亞等當地無相關本土廠商投入之市場爭取標案，也成為台灣廠商要拓展國際儲能市場應用領域時的另一門檻。

#### **(4) 結論：國內市場逐步落實；爭取實績進軍外銷市場**

在 2025 非核家園的目標下，儲能是達成我國供電穩定的其中一個選項，產業的發展亦是關鍵。惟目前儲能產業尚在發展初期，國內業者面臨內需不足且外銷市場拓展困難等難題，加上國外業者不

僅在技術上相對領先，且已具備相當的成本優勢與產品驗證實績，故產業的發展有賴政府的導引與推動，藉由示範運行累積設置經驗，對於未來進一步發展儲能系統與再生能源整體系統配套來說有一定之幫助，同時也可提升台灣廠商本身的技術整合能力與提升附加價值。

在出貨區域市場部分，台灣廠商除著眼於市場鄰近性與相關產品標準等因素，選擇發展多年且具政策刺激因素之日本市場作為首要產品拓銷與產品開發標的，但也開始思考朝向歐洲若干發展再生能源較為領先之國家，或者是東南亞等地的特殊需求，但儲能產品屬於晚近剛起步之應用，相關產品市場較為封閉，多屬於當地政府有其影響力的市場，因此往往會保留給當地業者優先供應，所以必須要與當地業者合作，但當地業者在選擇合作對象時又多以成本考量優先，對台灣廠商來說不容易取得合作。且部分日韓廠商是以外交力量爭取各國電網相關儲能設備標案，對台廠來說更為不利。未來須進一步強化與國際間之連結，對於國際市場需要及時之儲能系統補助政策變化與當地市場現況之研究內容，如潛力國家市場之即時儲能系統需求資訊平台，或商機中介的角色協助爭取接觸與可能的訂單，尤其是在歐洲(德、法等)及澳洲等地的相關商機推薦，或是尋求藉由外交與外貿資源協助取得商機訊息以及政府間合作的可

能性，而非以廠商單打獨鬥方式推廣，協助台灣廠商走出國門爭取國際外銷市場業務。