

台灣儲能產業市場發展利基

根據美國能源部全球能源數據庫的統計，截至 2019 年底，全球投入儲能項目的累積裝置容量已達 187.8 GW，其中最具規模的系統為抽蓄水力，裝置容量為 181.2 GW，但由於水力儲能非常仰賴地緣關係，並不是每個場域都適用，其他例如熱能、電化學、氫能、壓縮空氣等儲能方式均為持續發展中的儲能技術，詳細的儲能系統裝置量如表 1 所示[1]。其中以電化學儲能的應用最具發展潛力，累積裝置容量 3,297 MW，許多國家相繼推行電動車與再生能源的發展，全世界生產的電動車，目前儲能電池應用以鋰離子電池作為應用主流，再生能源儲能系統，也絕大部分選用鋰離子電池作為電力調節的輔助設備，例如特斯拉(Tesla)在南澳建置了 100 MW/129 MWh 電網級儲能站。美國公用事業佛羅里達州電力與照明公司將在馬納提縣 (Manatee County) 建置大型太陽能廠與儲能廠，其中電池容量高達 409 MW / 990 MWh，規劃在 2021 年完工併網，到時將成為世界最大的太陽能與電池儲能廠。彭博社的評估資料顯示，2018 年起，電池價格整體下降，帶動大型儲能市場的快速發展與建置量提升，因此從 2018 年至 2030 年間，鋰離子電池的需求量將會有 10 倍的成長幅度，如圖 1 所示[2]。

表 1、各種儲能技術全球裝置量與專案數[1]

	裝置容量(MW)	專案數
壓縮空氣儲能	7	3
抽水儲能	181,190	350
熱儲能	3,275	220
電化學儲能	3,297	991
氫儲能	20	13
液態空氣儲能	5	2
總計	187,794	1,579

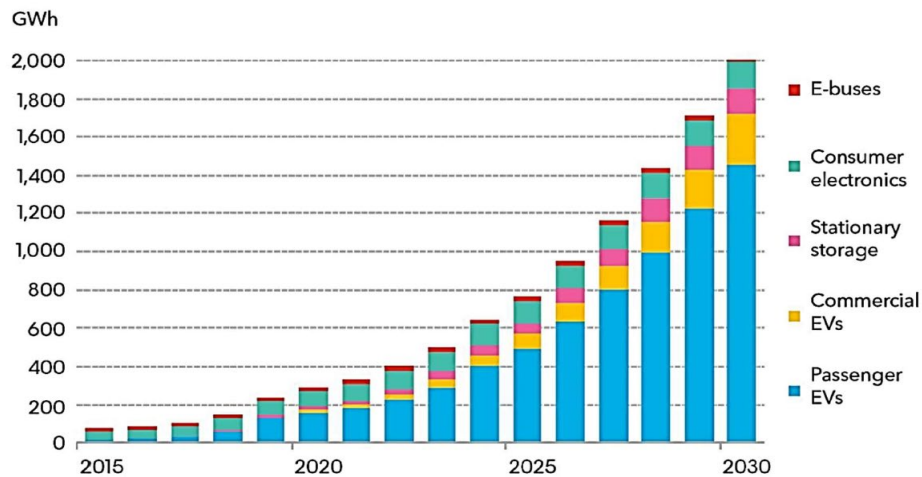


圖 1、2015 至 2030 年鋰電池需求趨勢圖[2]

● 全球儲能市場現況排名

隨著再生能源併聯運轉的應用，再生能源間歇性與不易預測性將成為應用上最大的挑戰，從 2013 各國開始重視並發展穩定電網的儲能系統帶動了各國政府與電網營運商擴大投資，近幾年隨著儲能系統成本降低，其建置量已開始逐步成長。根據中關村儲能產業技術聯盟 (CNESA) 的統計，截至 2019 年底全球已運轉之電化學儲能系統累積裝置容量前十名之國家，如圖 2 所示，以韓國 1,987 MW 排名首位，中國(1,709 MW)、美國(1,590 MW)、英國(1,109 MW)、日本(879 MW)、德國(764 MW)、澳洲(645 MW)、阿聯酋(114 MW)、加拿大(103 MW)與義大利(54 MW)等國分列第 2 至第 9 名。

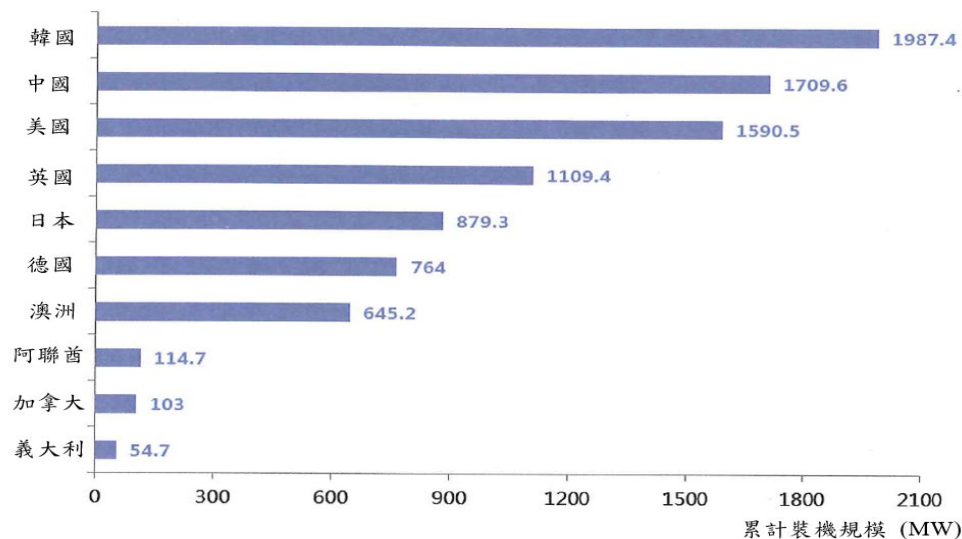


圖 2、全球電化學儲能系統累積裝置容量前十名之國家(2000-2019)[3]

● 儲能電池於再生能源使用之成本與市場

近年來，再生能源的發展技術逐漸成熟，在減輕二氧化碳的排放上有顯著的效果，但距離再生能源高轉換效率上還需努力，因此需要導入儲能技術於各種再生能源的應用。隨著可變再生電力(VRE：Variable Renewable Electricity) 占比的增加，供電的可調性成為重要的開發項目，因此具備高度智慧性與靈活性的儲能技術成為目前市場熱門的發展方向。電力系統需仰賴輔助的平衡機制才可以穩定的運行，並具備高度的可靠性，各項儲能系統服務機制如圖 3 所示[4]。

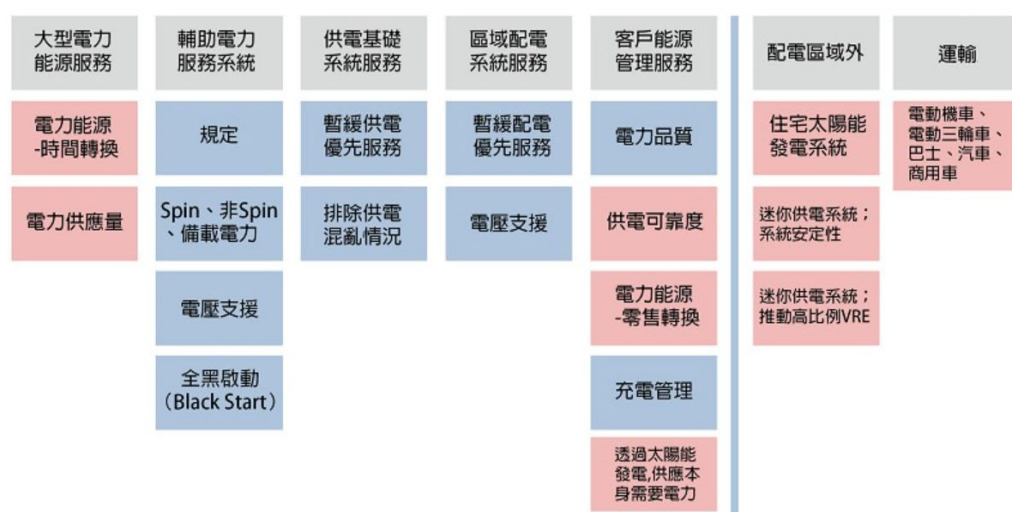


圖 3、電力儲存所能提供的各項服務機制[4]

2010 到 2016 年間，鋰離子電池成本大幅下降，降幅達到 73 %，但固定式鋰離子電池之安裝成本還是比移動載具電池高，原因來自固定式鋰電池在充放電的週期上需要較多的靈活性，並且需要硬體裝置與電池管理系統(BMS)的建置費用。預計到 2030 年，隨著經濟規模增加和技術突破，整體鋰電池系統成本會在下降 54-61 %，如圖 4 所示[4]。

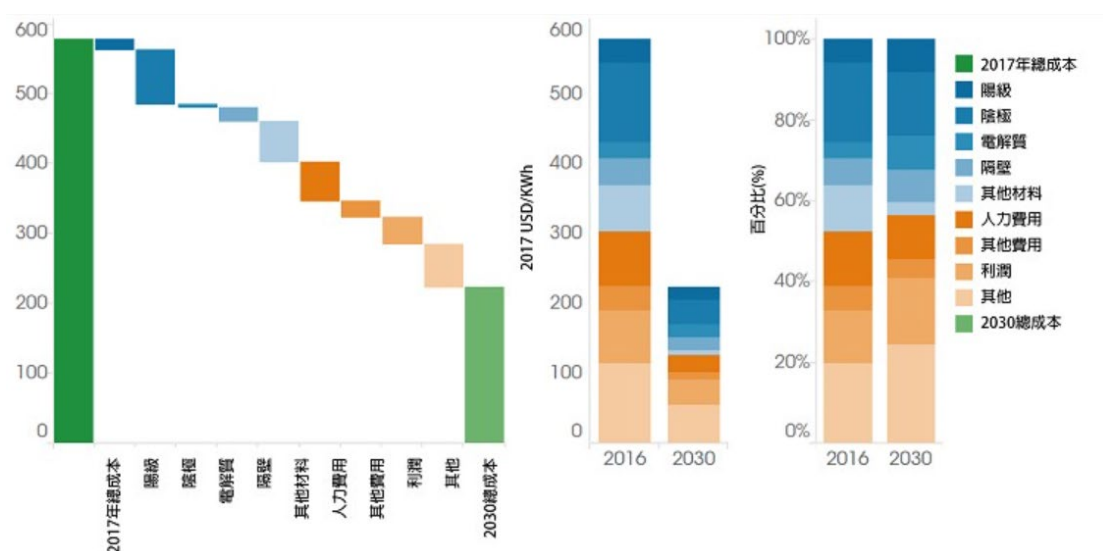


圖 4、2016 年~2030 年鋰離子的材料降低的可能性[4]

隨著再生能源迅速發展，為了確保再生能源可以穩定供電，穩定儲能電池系統成為熱門的發展目標，其中高穩定性與長循環壽命的鋰電池成為熱門的關注焦點，帶動了儲能產業的發展。鋰電池應用方面彈性大，小從單電池芯，大至儲能系統貨櫃的應用，可以因應不同種類的需求設計電池系統，並擁有多種類型之鋰電池與各種尺寸外觀可供選擇。近年來鋰電池在安全性與循環壽命上不斷的提升與改善，在儲能系統中鋰電池成為市場重要的開發方向。鋰電池產業可以分為上中下游三個類別，上游主要包含原材料與電池材料，原材料主要為礦業，電池材料涵蓋正極、負極、隔離膜與電解液。中下游則為電池芯、組裝與系統整合。由於系統整合需滿足使用情境的要求，特別考量到

安全性與可靠性的需求，因此在組裝上不能沿用傳統鉛酸電池與鎳氫電池的設計，須重新規劃鋰電池模組設計與整體系統的整合。模組設計在結構與連接方面須考量的地方包含動力線的連接、絕緣與密封性、散熱設計、空間規劃設計與整體成本花費；控制系統的部分則須考量電池的熱管理、高壓安全設計、感測器設計與電池管理系統(BMS)。因此模組設計與管理系統可說是高難度的整合工作。

● 台灣儲能產業發展利基

台灣自產能源缺乏，98 %以上需仰賴進口，因此能源多元化與有效利用能源為主要的發展方向，我國政府近年積極推動能源轉型，依造 2017 所修正的能源發展綱領，其發展核心為確保能源安全、綠色經濟、環境永續及社會公平，邁向 2025 年非核家園的願景。預計於 2025 年達成再生能源裝置發電量佔整體電力需求的 20%。台灣政府於 2019 年修正電業法政府期望透過獎勵與研發示範的方式來促進儲能設施的建置，期盼再生能源可以成為穩定可靠的電力來源，達成台灣再生能源發展的目標。台灣儲能產業目前處於起步的階段，主要以台電、中油與政府示範場域為主。台電預計於 2025 年完成 590 MW 裝置目標，金門啟動大型儲能計畫，建置 10 MWh 以上的儲能系統，並針對東林變電站將安裝 5MWh 儲能系統。經濟部能源局於 2017 年起提出前瞻基礎建設，推出區域性儲能設備技術示範驗證計畫。中油則配合政府政策，將商業模式從石化能源轉為綠色能源，以再生能源結合儲能系統，推出中油智慧綠能加油站，期盼能提升台灣儲能產業競爭力並做好跨入全球儲能產業市場的準備。

● 參考文獻

- [1] 儲能產業在能源轉型趨勢下的機會與挑戰
- [2] Bloomberg NEF 2019 Electric Vehicle Outlook

[3] 儲能產業研究白皮書 2020

[4] International Renewable Energy Agency: IRENA