

全球儲能技術發展對台灣推動再生能源之啟示

財團法人台灣綜合研究院

隨著全球再生能源發電裝置容量大幅上升，但受限於再生能源發電的間歇特性，對電力系統而言係為具不可調度性之能源，故善用再生能源發電量以滿足用電需求，降低尖峰時段的用電需求，將有賴於儲能系統的適時調節功能，因此「儲能」成為發展再生能源所需面臨的挑戰與課題。

一、國際儲能技術現狀

各國政府為維持自然環境永續發展，積極推動再生能源項目、提升產品的節約能源效率等運作機制，自 2000 年各國政府大力推動再生能源裝置以來，再生能源裝置容量已見大幅提昇。為使再生能源裝置量更有效被利用，各國多利用儲能系統進行再生能源的整合，以提供電網輔助服務，發展更經濟的能源供應體系。再生能源導入儲能的應用，不僅可簡化再生能源導入市場的障礙、加速電網的減碳速度，改善電網輸電與配電的安全性與效率、降低不平衡迴路流動、電網壅塞、電壓與頻率的變動等問題，更可穩定電力市場價格，確保能源供應安全。

目前儲能技術發展呈現多樣性，技術類別繁多且應用及適用性各有不同，全球建置示範應用的技術超過十餘種，且每種儲能技術因特性差異及應用情境不同。加上規模、設置位置差異，實際應用資訊不透明化等問題，更增加技術比較的難度。

二、國際間推動儲能發展的相關措施

美國、歐洲、日本、中國大陸地區之儲能技術推動政策措施，在技術面已將儲能技術列為技術研發重點項目並設定發展目標，鼓勵企業與學研界投入儲能系統研發。

（一）推廣方面：補助電力公司具規模的儲能、新能源與智慧電網

系統綜合性示範應用實證，並在電力事業中規劃儲能系統商業運轉模式與費率制定，如：納入輔助服務、容量市場。

(二) 市場面：設定儲能應用推動政策目標，提供資本補助、低利貸款、財政工具，作為電力事業與用戶獎勵措施，促進電網與用戶端的儲能市場形成。

歐盟國家認為儲能技術在低碳電力系統中扮演非常重要的角色，可供應更具彈性並平衡的電網，提供電力作為間歇性再生能源的備用電源。目前除主要在山區的抽蓄水力之外，在歐盟的能源系統中安裝的儲能系統有限如表 1 所示。其他儲能方式如蓄電池、電動車、飛輪、儲氫、化學儲能等規模非常小，或是處於在技術早期發展階段無法進入規模應用階段。

表 1 歐洲抽蓄水力容量

國家	2016 年裝置容量(MW)	國家	2016 年裝置容量(MW)
義大利	7,555	比利時	1,370
德國	6,806	盧森堡	1,100
西班牙	3,329	葡萄牙	1,343
法國	6,985	斯洛伐克	916
奧地利	5,200	立陶宛	760
英國	2,744	希臘	699
瑞士	2,817	愛爾蘭	292
波蘭	1,782	塞爾維亞	614
挪威	1,392	瑞典	99
保加利亞	864	羅馬尼亞	92
捷克	1,172	斯洛文尼亞	180
合計			48,111

資料來源：World Energy Resources Hydropower (2016)。

對於歐洲而言，短期之內，需要儲能系統用來填補風力發電與太陽能發電之間供電下降的電力缺口，作為風力發電與太陽能發電於發電上升時的備用電廠，此挑戰會增加現存的儲存容量並需要提升儲能

效率。由表 2 歐洲對於儲能的發展規劃，可看出未來儲能技術在當地需求強勁，而且非單一技術系統可以獨霸市場。

表 2 歐洲儲能技術發展規劃

過去到現在	短期	中期/長期
抽蓄水力	創新抽蓄水力	先進抽蓄水力
電池	電池	儲氫
		先進電池
		儲熱

資料來源：魏逸樺（2017）。

三、 再生能源應用儲能系統發展應用趨勢

隨著再生能源的快速發展，現有的電網無法負荷未來大規模再生能源瞬間電量變化或電力品質的穩定。未來如要將再生能源規模化發展，需要優先解決隨機性、間歇性供電與季節性等問題對電網所帶來的衝擊。因此，因應大規模儲能大量調峰、快速調頻等需求勢必增加，而搭配儲能系統的電網，可以快速反應電網負載變化，增加再生能源的併網應用。如德國的太陽能電池整合儲能系統、中國河北張北國家風光儲能項目等，都是擴大再生能源併網的應用。而公用事業設施、電信基地台、醫療機構等也可以應用儲能系統來穩定供電。

儲能系統可以延緩電力設備的更新，在某些個案甚至可完全無需更新，以節省升級輸配電設備所需的投資。此外部分的儲能系統可以行動貨櫃的形式安裝，它不僅能負擔單一電力設備的負載，還可以因應需求移動到其他電力設備，延緩其他電力設備的更新，增加儲能系統的投資報酬率。

四、 結語

儲能系統搭配再生能源發電技術將會是未來重要的科技應用，澳洲與 Tesla 簽訂全球最大的儲能系統建置服務計畫，便是希望透過成熟科技的應用，使再生能源可以在未來能源應用上扮演更為穩定的角色。我國在能源國家計畫與多項能源專案支持下也發展出各類的儲能

技術，若能借助未來臺灣綠能產業的示範應用與新電業法架構，臺灣將有機會成為全球重要的產品或服務輸出國。

參考文獻：

- 1、 魏逸樺(2017),「全球儲能技術發展對灣推動再生能源之啟示」，
經濟前瞻，174 期，P91 - 95。
- 2、 Word Energy Council (2016),World Energy Resources Hydropower.
- 3、 Statista
<https://www.statista.com/statistics/690032/pumped-storage-capacity-europe/>