

電池儲存裝置在德州自由電力市場的定位

一. 前言：能源專家認為電力儲存裝置可將風電和太陽能從間歇的電力來源，轉換成立即可啟用且可靠的電力來源，故大規模電池儲存裝置的發展對於再生能源將產生決定性影響。過去一年來由於電池價格下滑、技術改善，加上電力需求增加，促使更多的資金投入研發並興建大規模電池儲存裝置。風能與太陽能等再生能源已在德州的電力結構中佔據重要地位¹，未來隨著大型電池儲存裝置的發展將促成更多的資金投入再生能源，在整體電力結構上扮演更重要的角色，兩者之間的發展已密不可分。

二. 前景看好：

(一)、 電池價格下滑是推動此一風潮的最大原因。2019 年 3 月鋰離子電池的價格為\$187/MW，較 2018 年上半年的價格下跌 35%，未來將進一步滑落²。美國能源部專家認為未來儲電裝置將搭配在風力電廠和太陽能電場內興建，不但節省土地、人員、管線等興建成本，且規模進一步擴大將更具有競爭力³。

(二)、 2019 年夏天由於天氣炎熱，德州用電量大增造成電價攀升。在此電力吃緊之際，若電力公司得以運用儲存電力將可獲致不錯的利潤⁴，也使得電池的前景一片看好。加上德州電力管理單位「德州電力可靠委員會」(ERCOT)也已將電池裝置納入輸電網

¹ 依據 ERCOT 統計，2019 年風力及太陽能分占德州能源結構的 19.97% 及 1.14%。

² 續電力 4 小時電池裝置(4 hour duration battery system)的興建成本在 2030 年時將在 124-338 美元 kWh 之間，2050 年時將降到 76-258 美元 kWh 之間。請參閱美國能源部國家再生能源實驗室(National Renewable Energy Laboratory, NREL)，2019 年 6 月”Cost Projections for Utility-Scale Battery Storage”，<https://www.nrel.gov/docs/fy19osti/73222.pdf>

³ 美國能源部太陽能科技室(Solar Energy Technologies Office)估計，太陽能電廠(100MW, one-Axis Tracker)和儲電裝置(60MW, 4hr 電池續電力)分開建置成本合計為 202 百萬美元，但若在同一地點興建，成本將降至 186-188 百萬美元之間。請參閱網站

<https://www.energy.gov/eere/solar/articles/solar-plus-storage-101>

⁴ 2019.11.01 休士頓紀事報報導，2019 年 5 月天氣炎熱，用電量大增。但因資訊錯誤顯示供電量短缺 4,000MW，致電價自 40 美元 MWh 攀升至州政府規定的上限 9000 美元 MWh。估計電力公司賺取暴利 1800 萬美元。

<https://www.houstonchronicle.com/business/energy/article/Analysis-The-murky-and-confusing-Texas-14707148.php#>

系統，促成德州和來自外州的電力開發商紛紛擴大在電力儲存裝置的投資。

三. 現況：

- (一)、 目前電力儲存在德州的電力結構中僅占一小部分，全州 80,000MW 的發電容量中僅有小部分來自電池，依據 ERCOT 的統計，截至 2018 年底合計 89MW 的大型電池儲存裝置 (utility-scale) 已納入 ERCOT 的供電系統，多數供作供電量異常時的備用容量⁵。預期 2019 年及 2020 年興建容量將分別達到 163MW 及 166MW。ERCOT 也指出截至 2019 年 9 月擬議興建的電池儲存裝置容量高達 4,452MW，未來將以更快的腳步向前邁進，發電容量將一舉超過擬議興建的天然氣電廠。雖然多數擬議中的計畫並未執行，但可看出未來電力市場的趨勢。
- (二)、 目前申請連結 ERCOT 電網的案件中，太陽能電廠 59,000MW，占 54%，風場 36,000MW，占 33%，燃氣電廠 10,000 占 9%，電力儲存裝置 4,000MW 占 4%。再生能源在能源結構中的比重將逐漸上升，燃氣電廠的重要性將逐漸降低。為了改善再生能源供電的可靠性，興建大型儲電設施的需求將有增無減。
- (三)、 目前德州境內有幾個大型計畫正在進行中。Vistra Energy 公司正在興建一座 10MW 的鋰離子電池儲存系統以連結位於德州西部 Upton 郡的太陽能電場(180MW)，完工後將是德州最大的儲存裝置，也是全美第 7 大。再生能源開發商 Intersect Power 則提出德州 Borden 郡蓋一座 495MW 的太陽能電場，同一地點同時興建 495MW 的電池儲存裝置，2021 年完工後將是全球最大的儲存裝置。在來自利諾州的能源儲存開發商 GlidePath Energy 於 2019 年中購入位於北德州的 8 處風場，意在整合儲存裝置與再生能源以達到更高的效率，也顯示出能源業者對於儲

⁵ http://www.ercot.com/content/wcm/lists/164134/Storage_One_Pager_FINAL.pdf。

存裝置前景的信心。此外 2 年前德州的 NRG 能源公司已與日本日立公司合作在鄰近德州西部 Howard 郡的風電場附近興建 2MW 的儲存裝置。

四. 面臨的法規困境：

- (一)、 德州的電力網並未與美國其他州連接，所以不需受到聯邦能源管理委員會(Federal Energy Regulatory Commission, FERC)的監督，在制定政策以推動電力儲存裝置上享有更大的空間。2018 年 2 月 FERC 發布 841 號命令(Order No. 841)要求區域性傳輸組織(Regional Transmission Organizations, RTO)和獨立系統營運商(Independent System Operators, ISO)排除障礙並提供機會讓電力儲存裝置可以加入供電市場⁶，雖然 ERCOT 並無義務執行此一規定，但仍密切注意其他 ISO 的做法。
- (二)、 德州現在面臨的難題是負責輸送電力的公司可否投資興建電力儲存裝置。2002 年開放電力市場後，德州法律規定發電和電力零售業(Retail Electricity Providers, REPs)必須是自由競爭的市場，但是傳輸及配電業(Transmission and Distribution Utility, TDU)則仍是受管制的壟斷事業，為避免利用壟斷地位獲得不公平的優勢，法律也規定傳輸和配電業不得進入發電和電力零售業。
- (三)、 電池裝置的功能是將電力傳輸至輸電網，具有發電和傳輸的兩項特質，因此 TDU 若擁有電池裝置是否違反州法也引起正反雙方激辯。德州公用事業法(Texas Utility Code)第 35.125 節規定「用於批發出售能源或附屬服務的儲存裝置屬於發電資產(generation assets)，擁有發電資產的公司屬於發電業(power generation company)，必須依規定登記。」2018 年德州的電力傳輸公司 American Electric Power (AEP)要求德州公共事業委員會

⁶ <https://www.ferc.gov/whats-new/comm-meet/2018/021518/E-1.pdf>。

(Public Utility Commission, PUC)同意該公司在偏遠地區興建電池裝置以解決再生能源電力間歇傳輸的問題。該委員會雖然依法拒絕該公司之請求，但也順應潮流將此一問題搬到州議會討論。2019 年 9 月德州議會修訂第 35.125 節規定，允許社區型及合作組織型的電力事業(Municipally-Owned Electric Utilities and Electric Cooperatives)可擁有能源儲存設施，不受此限制。但議會在休會前對於大型電力公司可否擁有電力儲存裝置一節則未作決定。德州議會每兩年開議一次，此一問題將延宕至 2021 年才可能解套。

(四)、目前 PUC 仍就本案徵求利益團體的意見中。2019 年 1 月 PUC 在德州議會開議前曾向議會提出 4 個可能解決方案供議會參考⁷：

- 1.禁止 TDU 參與電力儲存裝置，除非是為了電力傳輸服務；
- 2.允許 TDU 與發電廠訂立契約自電力儲存裝置提供可靠電力服務。
- 3.限制 TDU 對於電力儲存裝置的所有權和營運權，只允許在特殊情況如解決人煙稀少地區的電力可靠性問題。
- 4.當所有權和營運權有助於提供最低的傳輸成本時，允許 TDU 擁有並經營電力儲存裝置。

NRG Energy、NextEra Energy Resources 和 Vistra Energy 所代表的發電業在陳述意見中表示，現行法規明確指出電力傳輸業不得擁有電池儲存裝置，且若允許輸電業擁有所有權將影響電力批發市場的價格。Oncor 及 Center Point 所代表的電力公司

⁷ [1] prohibiting a [transmission and distribution utility's (TDU)] involvement with an energy storage device other than to provide transmission and distribution service to it;

[2] allowing a TDU to contract with a power generation company for reliability service from an energy storage device;

[3] limiting a TDU's ownership and operation of an energy storage device only to limited, specified circumstances such as to address a reliability issue in a sparsely populated area in its distribution system; and

[4] allowing a TDU to own and operate an energy storage device in circumstances where the TDU's ownership and operation of the device would provide the lowest cost transmission and distribution service.

<https://www.projectfinance.law/publications/energy-storage-in-ercot>

則表示，如果電池裝置或其他非傳統性技術是為了提高輸電網的可靠性，而不是當作能源在批發市場上出售，應該符合法規所要求的可靠性。另有利益團體表示，可由電力傳輸公司提供誘因由利害關係人例如下游客戶投資興建儲電裝置。一般認為在正反雙方僵持不下的情況下，委由第 3 方興建且擁有所有權的做法或許可以做為解套之計。