2019 年專題報告

全球能源產業趨勢

駐美投資貿易服務處

# 目錄

| <b>一、</b> | 全球能源展望     | 3 |
|-----------|------------|---|
| 二、        | 再生能源電池技術發展 | 4 |
| 三、        | 電動車電池技術發展  | 5 |
| 四、        | 美國風電發展情形   | 6 |
| 五、        | <b>結語</b>  | 8 |

### 一、 全球能源展望

依據本(2019)年11月13日國際能源署(International Energy Agency)出版之「2019年全球能源展望(World Energy Outlook 2019)」報告<sup>1</sup>,全球燃煤發電比例有停緩趨勢,太陽能、風能及水力等再生能源發電在2030年將成為主要供電來源,預計佔全球發電量42%,燃煤則下降到34%。另燃氣雖會產生溫室氣體,但比燃煤潔淨,也會取代部分燃煤發電。該報告指出亞洲有數百座燃煤電廠平均才使用12年,應可續運轉數十年,因此全球溫室氣體排放要迅速減少有困難,除非燃煤電廠減少使用、提早除役,或是碳捕捉技術有長足進展,目前該技術成本仍高。

紐約時報援引「全球能源展望」報告指出<sup>2</sup>,離岸風電成本下降,吸引許多國家採用,以離岸風電先驅歐盟為例,目前離岸風電佔歐盟電力供應約 2%,預計 2040 年將增加 9 倍,後起之輩如美國、中國、南韓及日本亦積極建置,若能排除法規障礙、取得建築執造,則離岸風電將會是減少碳排的重要工具。2018 年受惠於電池成本下降,以及中國與加州優惠政策,全球約購買 2 百萬輛電動車,然而歐美、中國及印度等消費者偏好大型休旅車(S.U.V.),使得休旅車購買量從 2000 年的 18%成長到 42%,反而抵消電動車所減少的油料使用,因此未來是否能研發量產出電動休旅車是關鍵。

此外非洲正經歷中國 1990 年代都市化過程,倘若與中國一樣仰賴重石化工業經濟發展,則溫室氣體排放將大幅上升。國際能源署執行總監 Fatih Birol 表示,非洲若選擇潔淨能源發展,預計可佔全球太陽能發電 40%的潛力,但目前非洲只有少於全球 1%太陽能板

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 2019 年全球能源展望報告請詳見 https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2019

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> https://www.nytimes.com/2019/11/12/climate/energy-trends-climate-change.html

裝置量3。

### 二、 再生能源電池技術發展

依據華爾街日報4報導,再生能源發電的缺點是受到天氣不穩定 因素影響,例如無風或是陰天則無法透過風能及太陽能發電,惟倘 搭配高容量(high-capacity)電池裝置,則可儲存多餘電力延後到尖峰 用電量大時使用,因此許多電力公司紛紛投入高容量電池研發,盼 能補足再生能源缺陷。

高容量(high-capacity)電池體積小則類似一台冰箱、大則可能超 過海運貨櫃,特斯拉(Tesla)公司研發之新電力規模(utility-scale)電池 預計可供應舊金山 6 小時全家戶用電,當地電力公司 Pacific Gas & Electric Co. 擬採用 Megapack 高容量電池。日商三菱日立電力系統公 司(Mitsubishi Hitachi Power Systems)刻正在美國猶他州研發 1000 MW 高容量電池, 堪稱全球最大再生能源電池計畫。

至於英國蘇格蘭電力公司(ScottishPower)則斥資 72 億美元升級 再生能源電池電網系統,蘇格蘭電力公司全數電力由再生能源供應, 因缺乏高容量電池往往浪費多餘發電,爰該公司執行長 Keith Anderson 表示電池儲存技術是未來發展願景。世界銀行組織則撥款 10 億美元在印度及非洲投資高容量電池計畫,盼為當地逾 8 億缺電 人口帶來電力,世界銀行亦擬與南非國有電力公司 Eskom 合作,募 資 40 億美元生產 1.44 千兆瓦小時(GWh)電池。

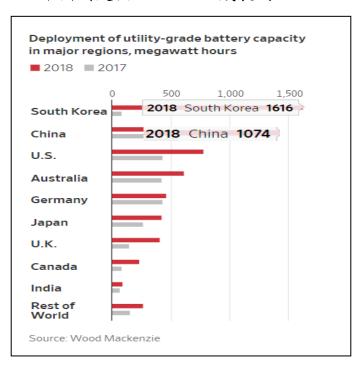
能源研究顧問公司 Wood Mackenzie 指出缺乏便宜及商品化的 電池儲存產品是阻礙再生能源發展的重要因素,但自 2015 年起電池 儲存價格已下降 40%,2018 年全球約有 6.1 GWh 電池儲存裝置,足 可供應5萬家戶一日用電。未來隨著電池開發成本下降,包括鋰電

3 同 F

www.wsj.com/articles/giant-batteries-supercharge-wind-and-solar-plans-11565535601

池、釩基電池(vanadium-based)的原料價格下跌,估計 2024 年高容量電池的花費可成長 6 倍達到 710 億美元。

Wood Mackenzie 進一步分析<sup>5</sup>,中國是全球高容量電池的主要使用國,中國及南韓佔 2018 年新佈建高容量電池 40%,其中南韓電力系統的電池在 2017 年只有 88 百萬瓦小時(MWh),2018 年增長到1616 MWh,中國則是從 321 MWh 成長到 1074 MWh。



## 三、 電動車電池技術發展

華爾街日報<sup>6</sup>指出中國寧德時代新能源科技股份有限公司(簡稱 CATL)悄然成為全球最大電動車電池製造商,其成長模式媲美中國電信商華為,包括管理模式與作風均類似,CATL 公司受惠於中國政府施壓外國車廠須採用合法本土電池廠商才能領取補助,逐漸成為外國車廠合作電池製造商,且 CATL 公司從外國車廠挖角員工,

同上

<sup>6</sup> 

https://www.wsj.com/articles/how-china-positioned-itself-to-dominate-the-future-of-electric-cars-11572804 489

如美商 GM 電池專家 Bob Galven 擔任技術長。

美國政府已對華為公司實施禁令,對電動車電池則尚未有類似限制,惟歐美國家逐漸對中國持續購入並累積電池關鍵原料鈷 (cobalt)感到憂心。美國共和黨參議員 Lisa Murkowski 在本年 3 月提出「美國礦產安全法案(American Mineral Security Act)」,以期分析並解決美國仰賴外國資源的問題。

2018年中國佔全球 210 萬電動車 60%銷售量,美國在 2019年上半年則佔全球 13%電動車銷售。國際能源署預測 2030 年全球電動車年銷量約達到 2300 萬到 4300 萬輛,中國可佔 57%、歐洲 26%,美國則有 8%市場。在美國,產業發展由市場自由競爭,中國汽車零件商甫併購美國面臨破產的新創電池公司,特斯拉則與日商Panasonic 合作在內華達州建置超級工廠(gigafactory)製造電池,通用汽車(GM)計畫在俄亥俄州閒置組裝廠建造電池廠。在歐洲,政府預計投入至少 11 億美元,與企業合作發展電池產業。

在中國,政府積極扶持電動車電池產業,原先全球各車廠均有配合的電池廠,例如 GM 與 LG Chem 在上海設電池廠、Ford 則與Panasonic 合作,但受到中國政府施壓與利誘政策,國際車廠開始選擇與中國電池廠合作,包括 GM 在 2018 年與 CATL 簽訂合作協議,德商 Daimler、Robert Bosch 在 9 月宣布採用 CATL 電池。LG Chem及 Panasonic 公司只能把在中國生產的電池出口到其他國家。華爾街日報指出 CATL 公司與日韓競爭對手差距已大幅縮小,預計 2028 年可供應 420 萬輛電動車電池,將與韓國公司 LG Chem 並駕齊驅,勝過 Samsung SDI及 Panasonic 公司。

CATL 公司計畫投資 20 億美元在德國開設首座海外工廠服務 BMW 車廠,預計 2021 年落成投產,並在美國底特律設置銷售據點。 鑒於美國本土生產的電池短缺,如果美中貿易緊張關係漸趨和緩, CATL 公司有可能在美國設立電池廠。依據 Benchmark Mineral Intelligence 報告,2018 年 CATL 公司電池產能達 27GWh,未來十 年每年計畫增加 20 GWh,目前特斯拉的超級工廠產能約 24GWh。

### 四、 美國風電發展情形

國際能源署評估全球離岸風電可於 2040 年達 1 兆美元商機,裝置容量將成長 15 倍,其中歐洲風電產業較為成熟,歐洲風能協會WindEurope數據指出歐洲已有超過 18400 MW 離岸風電裝置容量,至於美國則屬起步階段<sup>7</sup>。依據美國能源資訊管理局(U.S. Energy Information Administration),2018 年美國發電廠生產 4.17 兆千瓦時(KWh)電力,其中 64%來自化石燃料,6.5%來自風電<sup>8</sup>。

美國風能協會(The American Wind Energy Association,簡稱 AWEA)發布之「美國風力產業 2019 年第 3 季市場報告<sup>9</sup>」指出,美國當季新安裝之風力發電機組(陸地及離岸)裝置容量達 1,927 MW,讓美國風電整體裝置容量達到 100 GW 里程碑,其中德州領先其他州,擁有超過 27 GW 裝置容量。AWEA 執行長 Tom Kiernan 表示<sup>10</sup>,目前全美風電約為 3200 萬個家戶提供潔淨能源、維持 500 家工廠用電,並為農村與各州帶來每年超過 10 億美元新收入。

儘管美國陸地風電已有顯著發展,但離岸風電仍屬起步階段。 第1座離岸風電廠設於羅德島州附近的 Block Island,擁有5台渦輪

https://www.cnbc.com/2019/10/31/us-wind-energy-capacity-now-over-100-gigawatts-says-new-report.ht ml

<sup>8</sup> https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=427&t=3

<sup>9</sup> 美國風力產業 2019 年第 3 季市場報告全文詳見

 $www.awea.org/resources/publications- and-reports/market-reports/2019-u-s-wind-industry-market-reports/3q2019\_marketreport-(1)$ 

https://www.awea.org/resources/news/2019/wind-at-100-gw

機,30MW 裝置容量,2016年底才開始商轉<sup>11</sup>。美國東北各州近年來積極發展風能產業,紐約州長 Andrew Cuomo 本年7月宣布在大西洋海岸建置2座離岸風電廠,估計生產1700 MW 電力,2024年商轉<sup>12</sup>。麻州州長 Charlie Baker 則早在2016年8月簽署「推廣能源多樣化法案(Act to Promote Energy Diversity)」,設定2027年前至少需採購1600 MW 離岸風電政策目標<sup>13</sup>。

#### 五、 結語

美國輔導風能產業發展做法,或可做為我國參考借鏡。美國東 北沿海州政府盼能以發展離岸風電帶動新興產業與就業機會,透過 公私夥伴關係及產學合作,導入當地供應鏈。例如麻州政府成立「潔 淨能源中心(Massachusetts Clean Energy Center,簡稱 MassCEC),經 營再生能源信託基金,該基金預算來源是向電力公司徵收每度電 0.05 美元,協助風電產業發展,如培育人才、建置風電科技測試中 心等<sup>14</sup>。

本年11月 MassCEC 與美商 GE 公司合作, GE 公司所生產之全球最大離岸風機 Haliade-X 12MW, 交付給 MassCEC 風電技術測試中心(Wind Technology Testing Center)進行動態疲勞檢測(fatigue test),預計讓葉扇在未來數月間運轉百萬次,以確保該機組可至少使用 25年。GE 公司的 Haliade-X 12MW 已被沃旭能源(Ørsted)公司遴選為優先供應商,未來計畫將該機組裝設在美國東岸外海及英國外海之離岸風電場域<sup>15</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> 国 7

https://www.wsj.com/articles/two-new-wind-energy-projects-coming-to-new-york-11563492150

www.mass.gov/service-details/offshore-wind

www.masscec.com/financial-information

www.wbur.org/earthwhile/2019/11/05/ge-wind-turbine-blade-test-boston