

再生能源評析表

資料名稱	法國 2050 年 40GW 離岸風電擴大目標
資料時間	2022/2/11
國別	法國
能源別	離岸風力
領域/議題	法規政策
重點摘述	<p>1. 法國馬克龍總統於今(2022)年 2 月 10 日在工業城鎮貝爾福的一家工廠發表講話時宣布:法國至 2050 年將建造 50 個離岸風場總裝置容量達 40GW、陸域風電倍增、太陽能增至 100GW 以上。</p> <p>(1) 2025 年起離岸風電每年招標至少 2 GW(2019 年多年能源計畫規劃每年 1 GW); 按照該計劃 2030 年預期總結標量達 20 GW, 2035 年營運離岸風電場達 18 GW。</p> <p>(2) 即將公布詳細的海事規劃, 以確認適合風電開發的區域、登陸計畫、並完善所需的基礎建設。</p> <p>2. 法國政府於 3 月與離岸風電產業達成產業協議, 其主旨有二:</p> <p>(1) 確定目標有利於產業進行擴建與投資:40GW 目標預期帶來翻兩倍的就業機會, 從目前 5,000 多個增至 20,000 多直間接工作崗位, 同時吸引超過 400 億歐元的投資。</p> <p>(2) 確認產業實踐和自願承諾, 截至 2035 年將使用 50%國產, 對當地市場需求擴大具有重大意義。</p>
評析	<p>1. 法國氣候與能源政策</p> <p>(1) 因應巴黎協定法國於 2015 年通過 992 號法(能源轉型綠色成長法, LTECV), 訂定國家能源氣候目標(2030 年 1990 年比減 40%, 2050 年減 75%); 引進國家低碳策略(Stratégie Nationale Bas-Carbone, SNBC), 2020 年 3 月已更新 SNBC, 此策略概述法國至 2050 年全領域所有部門的碳中和路徑。</p> <p>(2) 2019 年 1147 號法(能源與氣候法)通過 2050 年碳中和, 2050 年減排量與 1990 年相比達 85%, 同時提出 2030 年化石能源消費量減 60%(2012 年比)、擴大離岸風電(包括浮動式)、新場地面積的 30% (停車場、大賣場、倉儲)義務設置光電等指標與措施。</p> <p>2. 法國再生能源目標與推動措施</p> <p>(1) 目標: 多年能源計畫(Multi-annual Energy Plan, MEP/ la programmation pluriannuelle de l'énergie, PPE) 為能源轉型綠色成長法所創建, 是以 5 年為期規劃能源與氣候法所定目標。目前 2019 年版為最新版本, 指標性目標如下所述:</p> <p>A. 整體經濟: 2023 年最終能源消費(2012 年比)減 7%、2028 年減 14%, 初級能源消費 2023 年減 20%、2028</p>

	<p>年減 35%，2023 年減碳 277MtCO₂、2028 年減碳 227MtCO₂；再生能源熱能消費 2023 年較 2016 年 (155TWh) 增加 25% 達到 196TWh、2028 年增加 40-60% 達到 218-247TWh 累計裝置容量達 74GW (2017 年比增加 50%)、2028 年 102-113GW (2017 年的兩倍)</p> <p>B. 電力: 根據 2019 年 MEP，目標設定再生沼氣於 2028 年達到 14-22TWh、再生能源累計裝置容量達 74GW (2017 年比增加 50%)、2028 年達 102-113GW (2017 年的兩倍)；離岸風電 2023 年 2.4 GW，2028 年 5.2-6.2 GW。</p> <p>C. 供熱製冷: 再生能源熱能消費 2023 年較 2016 年 (155TWh) 增加 25% 達到 196TWh、2028 年增加 40-60% 達到 218-247TWh。</p> <p>(2) 推動措施:</p> <p>A. 法國 2030 年再生能源目標為 33%、其中電力需達到 40%。自 2000 年開始採用固定躉購費率推動再生能源、離岸風電採用競標(Auction)或議價、光電 100kWp 以下採用淨計量(Metering)。</p> <p>B. 曾因財政緊迫追溯削價光電(設置於 2006-2010 年期間)與離岸(2012 與 2014 年拍賣價格是 2019 年價格¹的三倍，法國政府因此重新議價)項目。</p> <p>C. 2019 年多年能源計畫決定核能於 2028 年關閉 4-6 個反應爐、2035 年關閉 14 個。</p> <p>3. 法國離岸風電發展目標</p> <p>(1) 離岸風電兩種推動方式，一是最經濟標取得開發資格，另一是與國家按照規格議價。</p> <p>(2) 離岸風電招標可分為兩期: 早期於 2012 年與 2014 年招標共結標 6 風場 2GW 容量，但因行政障礙等籌設施工延後，至今僅 2MW 商轉；後期於 2019 年 MEP(2019-2028)² 之後啟動，於 2020 年 12 月首次結標 1GW，截至目前共結標 3.5 GW。</p> <p>(3) 同多年能源計畫對浮動式離岸風電的規畫如下表，於 2021 年 4 月第一次招標，結標兩個 250MW 浮動離岸風場項目，共 500MW，另外，目前有 4 個示範正在開發，分別是 3 個容量為 24 MW、1 個 EolMed 為 25 MW)。</p> <p>(4) 法國風電總裝置容量為 18.676GW，陸域 18.674GW、離岸風電 2MW，風電提供該國 9% 電力。</p> <p>(5) 該國此前在其 2020 年多年能源計畫中僅計劃到 2028 年招標 8.75GW 離岸風電。</p>
--	---

¹ 每 MWh 50 美元/44 歐元

² 規劃 2021-2028 年期間每年結標 1.0 GW，計劃到 2028 年招標 8.75GW 離岸風電

Date of tender award	2019	2020	2021	2022	2023	2024	After 2025
Floating wind projects			250MW Brittany (120 € / MWh)	250MW Mediterranean (110 € / MWh)		250 - 500 MW Depending on the price	1 project of 500 MW per year, fixed or floating depending on prices and deposits
Fixed-base wind projects	500 MW Dunkerque (70 € / MWh)	1000 MW Normandy (65 € / MWh)				1000 - 1500 MW (60 € / MWh)	

資料來源：Wind Europe

4. 結論與我國借鏡

- (1) 法國是全球第二大核電保有國、同時也是創造大量外匯的核電技術出口國，由於核電對減碳與經濟的貢獻，核電的存在長期干擾且影響該國再生能源擴大。不僅法國如此，其他核能保有國家在減碳路徑上皆採取核綠加總，畢竟核電與再生能源的減碳價值各有發展利弊，核能貴在規模與效率，再生能源則勝在分散與普及率。
- (2) 再生能源經過新冠疫情的加持，早已優勝化石能源，此可從最近廢煤公布國家數量的增加、燃煤除役時程加快等現象看得出來，但再生能源與核能，在競爭政策資源層面不具備絕對優勢，這種情形法國尤為嚴重，僅僅在馬克龍總統任期，對核能的態度曾兩度轉變，對再生能源的推動力道因此也多有保留。
- (3) 法國 2019 年立法承諾 2050 年淨零排放、在歐盟法令框架上履行減碳義務，但一直以來減排靠核能、再生能源靠水力，這種作為反映到減排、再生能源推廣成果，便大大落後於其他歐盟成員。至於造成離岸風電無法順利發展的原因更多，例如強大的核能產業、遼闊的陸域面積、多元的再生能源資源、歐洲四強之間的產業較量等等，因為，就減碳功能，產業強大的核能領先風電；就成本優勢，土地面積不受拘束的陸域風電優先離岸風電；甚至技術的商業價值，市場競爭對手相對較少的浮動式離岸風電也比固定式更能得到政策的青睞。因此，基於上述發展障礙原因分析，我國發展離岸風電的障礙諸如與電力需求不吻合、西海岸開發過密、電網韌性不足、及孤島供電安全憂慮等都是現技術已經攻克的困難。
- (4) 法國找到的離岸風電的推動契機是既有核能設備的老舊

	<p>除役，雖然小型模組化反應爐 Small modular reactors, SMR 在最近幾年受到各界重視，成為國家政策資源的最大競爭者，但除此之外，就單位容量、運轉效率、容量係數、環境親和程度、間歇性質比較，遠勝其他再生能源很多，例如較水電離岸風電更環境親和、較光電間歇性質小、較陸域風電運轉效率與容量係數高等)，因此，以離岸風電替代核能在歐洲已形成共識，未來發展空間因此更為可期。</p> <p>(5) 法國離岸風電的推動採用以大目標營造市場信心、固定電價降低投資風險、國產協議鞏固內需、示範補助促進技術創新等，與我國所採取的推廣策略類同，因此若借鏡法國，我國有待加強的部分是歐洲所擁有的離岸產業體系與規畫完整的基礎設施。歐洲環繞著北海，離岸風電產業已形成完整的供需鏈、技術能量與資源充沛，包括完整且長遠的海事規劃、有經驗的技術團隊、噸量足夠的施工船艦、有保障的電網韌性、整合的市場運作、妥善控制的投資風險等。</p>
資料來源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2050 年法國總統馬克龍宣布 https://renews.biz/75661/france-sets-sights-on-40gw-of-offshore-wind-by-2050/ 2. 2050 年離岸風電目標 https://windeurope.org/newsroom/news/france-commits-to-40-gw-offshore-wind-by-2050/