

APEC 淨零排放政策與國際合作趨勢

財團法人台灣經濟研究院

在國際邁向淨零排放趨勢下，APEC 區域內有多個會員體亦已宣示淨零排放目標。根據此 APEC 區域內走向，美國提出「推動 APEC 區域內的淨零或碳中和承諾（Promoting Net Zero or Carbon Neutral Commitments in APEC）」計畫，此為一個為期多年（2021 年至 2024 年）的資訊共享和能力建構工作流程，以支持尋求做出淨零或碳中和承諾的 APEC 經濟體，包括香港、中國與泰國等均已參與此計畫。鑒於淨零與碳中和已成為國際上長期能源政策（目標年 2050 年）的普遍共識，本文即以「APEC 淨零排放政策與國際合作趨勢」為題，針對 APEC 區域內淨零排放及碳中和之相關政策規劃與最佳實踐進行研究。

一、APEC 主要會員體之淨零目標與政策

（一）美國

美國總統拜登 2021 年 1 月上任後，立即宣布重新加入「巴黎氣候協定」，並於 2021 年 11 月 1 日公布「2050 淨零排放之路：美國長期策略」（The Long-Term Strategy of the United States: Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050），確立美國未來十年溫室氣體減量發展方向，以及電力脫碳化、電動化或潔淨能源轉換、減少能源浪費、降低甲烷等非二氧化碳溫室氣體排放、移除大氣中的二氧化碳等五項具體目標。為實現 2050 年淨零碳排目標，美國總統拜登亦於 2021 年 12 月簽署一項行政命令，透過政府採購購買電動車，承諾至 2035 年前政府車隊將全面採購零排放車輛，並升級屬於聯邦政府機關之建築物，在 2032 年前使聯邦建物之排放量降低 50%，從公部門開始帶頭轉向潔淨能源，以推動 2030 年前減少碳排達 65%之目標。

（二）日本

日本於 2020 年 10 月宣示其 2050 年淨零碳排的目標後，提出了超零路線圖（Beyond-Zero Roadmap），設立三個關鍵里程碑，一是承諾到 2030 年將溫室氣體排放量較 2013 年減少 26%；二是透過創新技術的發展，到 2050 年為減少大氣層中的二氧化碳至「超零」做出貢獻；三是日本到 2050 年實現溫室氣體淨零排放。日本於 2021 年 4 月承諾了更積極的減碳目標，到 2030 年前減碳達 46%，較舊有目標提升了近兩倍。此外，日本於 2021 年 6 月修訂「全球暖化對策促進法（Act on Promotion of Global Warming Countermeasures）」。此法與「節能法」為日本兩項主要氣候法之一，內容涵蓋 2050 年達到淨零碳排之目標，並規定國家和地方政府須負責制定和實施溫室氣體減排計畫。

為了達到 2050 淨零碳排目標，日本制定三大原則：推動創新科技成為全球暖化變革的推動者、促進綠色金融以支持創新和新技術發展，以及加強國際合作並以企業為主導採用創新的綠色技術。此外，亦針對 14 項關鍵領域提出淨零行動計畫，在能源部門包括離岸風電、氫燃料、氫能、核能；在運輸/製造部門包括電動車與電池、半導體與資通訊科技、海運、運輸基礎建設、食品、農業、森林與漁業、航空業以及碳循環；在住商部門包括建築、資源循環以及生活方式相關的產業。

（三）澳洲

澳洲於 2022 年 6 月新政府上任後，更新其國家自主貢獻目標，承諾到 2030 年溫室氣體排放量較 2005 年減少 43%，較先前減少 26-28%的目標高出許多。澳洲政府於 2022 年 9 月通過「氣候變遷法（Climate Change Bills）」，明訂澳洲須於 2030 年減碳 43%，並於 2050 年達到淨零碳排。

澳洲制定長期減排計畫（Australia's Long Term Emissions Reduction Plan）以實現 2050 淨零排放目標，計畫重點是降低技術成本並加速大規模部署，未來 10 年內將投資 200 億美元用以發展低排放技術，預計將帶動公私部門至少 800 億美元的投資總額，針對潔淨氢能、CCUS 以及儲能等領域，並透過五年一次的審查評估該計畫的進展。

（四）紐西蘭

紐西蘭總理阿爾登自 2017 年上任後持續展現對氣候變遷議題之重視，除了承諾於 2050 年前達成零碳排之目標外，亦於 2019 年 11 月完成立法，將 2050 年前成為零碳排國家之目標入法，並設立獨立氣候變遷委員會（Climate Change Commission），向政府建議達成減碳目標的方法，並擬定每 5 年為一期的「碳預算」，規範 5 年期間溫室氣體容許排放量。紐西蘭於 2020 年宣布進入「氣候緊急狀態」，承諾公共部門將在 2025 年實現碳中和。

為進一步強化減碳力道，紐西蘭政府於 2022 年 5 月宣布，將斥資至少 18 億美元，在未來 4 年推動降低碳排，以實現 2050 年前淨零排放的目標。「氣候緊急應變基金」（Climate Emergency Response Fund）將從排放交易制度（Emissions Trading Scheme, ETS）收入中取得。同年紐西蘭亦公布其第一個溫室氣體減排計畫（Emissions Reduction Plan），以推動紐西蘭轉型成為高所得低碳排的經濟體，並推動潔淨能源轉型，減少國際能源價格波動對紐國經濟之影響。身為畜牧業大國，紐西蘭的溫室氣體排放總量近半來自農業，為了降低溫室氣體最大的來源，紐西蘭考慮對農場動物打嗝及排放的溫室氣體課稅，並於 2022 年 6 月發布一項農業排放收費計畫草案，針對包含乳牛打嗝、放屁時排出的甲烷氣體，以及牲畜尿液中的一氧化二氮個別訂價，由畜牧業者付費，此為全球首例，唯此提案反應兩極，目前仍在討論中。

（五）新加坡

新加坡於 2022 年 10 月宣布更具企圖心的淨零排放目標，下調 2030 年二氧化碳排放量目標，由原本的 6500 萬噸降低至 6000 萬噸，下降 8.3%，相當於運輸部門排放量的三分之二。此前新加坡前曾承諾使排放量於至 2030 年達到峰值，至 2050 年較排放峰值削減一半，即約 3300 萬噸二氧化碳當量，並在本世紀下半葉實現淨零排放。新目標則規劃更早達到峰值，並考慮於 2050 年達到淨零排放的可能性。新目標預計將在 11 月 COP27 前提交至聯合國，並納入新加坡的綠色計畫（Singapore Green Plan）。此外，新加坡亦規劃於 2045 年前使公共部門以及新開發的裕廊湖區（Jurong Lake District）項目實現淨零排放。

為了達到目標，新加坡推動多項計畫，包括促進投資以加強發電能力、進口充足的天然氣以及強化零售電力市場發展，並啟動國家氫能戰略，將額外投資 1.29 億新幣用以提升氫能的技術研發，預估至 2050 年氫氣將可滿足新加坡高達 50% 的電力需求。

（六）中國

中國於 2020 年聯合國大會上宣示將於 2030 年前達到二氧化碳排放峰值，並在 2060 年實現碳中和。中國於 2021 年公布「中共中央國務院關於完整準確全面貫徹新發展理念做好碳達峰碳中和工作的意見」和「2030 年前碳達峰行動方案」，提出具體目標與行動建議。

目標包括減少單位國內生產總值二氧化碳排放：2025 年比 2020 年下降 18%、2030 年比 2005 年下降 65% 以上；提升非化石能源消費比重：2025 年提升至 20%、2030 年提升至 25%、2060 提升至 80%。具體行動建議則提出十大活動，包括能源綠色低碳轉型活動、節能降碳增效行動、工業領域碳達峰行動、城鄉建設碳達峰行動、交通運輸綠色低碳行動、循環經濟助力降碳行動、綠色低碳科技創新行動、碳匯能力鞏固提升行動、綠色低碳全民行動、以及各地區梯次有序碳達

峰行動。

（七）小結

依據英國研究智庫（Energy & Climate Intelligence Unit, ECIU）Net Zero Tracker 網頁的資訊統計，截至今日，全球已有 139 個國家承諾了淨零目標，此 132 個國家合計之人口占全球 80%、溫室氣體排放量占全球 83%。而 APEC21 個會員體中，僅剩下汶萊與墨西哥尚未設定淨零碳排目標，菲律賓、印尼、巴紐則尚在提案討論階段。綜觀 APEC 會員體推動淨零碳排之模式，主要可分為制定法規、財政支持、管制規定、政策推動等方式，其中加拿大、日本、韓國、紐西蘭與俄羅斯已將淨零目標入法，展現其達成目標之決心。超過半數的 APEC 會員體均已制定相關政策，制定淨零碳排藍圖或方針，以推動相關具體策略包括減碳技術研究發展、替代燃料例如氫能之使用、使用電動車降低運輸部門碳排、強化再生能源發展、提升能源效率等。

二、淨零目標下的能源治理（對能源部門/產業的影響）

在全球追求淨零排放的浪潮下，能源轉型被視為其中一項關鍵的推動要素，能源結構亦勢必產生劇烈的變化。根據國際能源總署（International Energy Agency, IEA）在 2021 年 5 月發布的特別報告「全球能源部門 2050 年淨零排放路徑圖(Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector)」中估計，在現有情境下，2020 年至 2050 年期間，煤炭用量將下降約 15%，石油需求則在 2020 年因新冠疫情急劇下降後回升，預估在 2030 年後達到約 1.04 億桶/日，天然氣需求量則將從 2020 年的 3.9 萬立方公尺，於 2030 年增加至 4.6 萬億立方公尺，於 2050 年增加至 2.7 萬億立方公尺，核能預估將在 2020 年到 2030 年間成長 15%，主要來自於中國的核能擴張政策。

而如果是在已宣布淨零承諾的情境下，假定所有國家的淨零承諾皆按時實現，則煤炭用量的下降速度大幅提升，至 2050 年預估將下降高達 50.5%，主要原因是為了達到淨零目標，各國會對燃煤電廠進

行再利用、改造或者使其退役，無減排措施的燃煤電廠預估在未來 10-15 年間將被逐漸淘汰。石油需求預估在 2030 年下降至 9000 萬桶/日，於 2050 年下降至 8000 萬桶/日，較現有情境降低約 2500 萬桶/日，主要原因是推動運輸電氣化以及生物燃料和氫能的使用。天然氣需求則將於 2025 年增加到 4.35 萬億立方公尺，並一路持平至 2050 年。

面對變動劇烈的能源情勢，以及為因應淨零目標產生之能源結構的轉變與新興技術的發展，勢必會影響到現有的能源治理方式。根據「全球能源部門 2050 年淨零排放路徑圖」指出，淨零排放情境中的能源轉型主要體現於煤炭、石油與天然氣生產的大幅下降，並將對相關企業造成影響。針對石油與天然氣產業的轉型，IEA 建議重點在於減少油氣生產作業中產生的溫室氣體排放，並盡可能使用再生電力進行電氣化作業，或亦可針對低排放技術和燃料進行研發，包括再生電力、電力輸送、電動車充電與電池、CCUS、氫能、生質能與離岸風電。此外，排碳量高的燃煤電廠亦會是未來處理的重點之一，2020 年全球燃煤電廠排放的二氧化碳佔所有能源相關的二氧化碳排放量近 30%，未來可能透過將 CCUS 技術應用於燃煤電廠、使用生物質或氫共燃等方式降低碳排，並逐步淘汰無減排的燃煤電廠。

而對政府而言，如何在減少化石燃料、提升再生能源使用的狀況下，同時維持穩定安全的能源供應，是推動淨零轉型的重要考慮因素。透過提升能源多樣性有助於降低能源安全風險，但同時再生能源的變動性也會對電力系統的穩定性造成挑戰。與管道與地下儲存設施相比，電力基礎設施更容易遭受極端氣候之衝擊，氣候變化亦可能對太陽能、風電、水電等再生能源造成衝擊，進而影響電力供應。要實現淨零排放，勢必需要對現有的能源基礎設施進行大幅度的改造，並從主要仰賴化石燃料的能源系統轉為以再生電力和低排放燃料為主的系統。

三、淨零議題之國際合作建議

（一）我國發展

為因應全球暖化將在近 20 年內升溫攝氏 1.5 度的情境，國際社會十分嚴肅重視氣候變遷造成的負面影響，並陸續提出「2050 淨零排放」的宣示與行動，我國於 2021 年 4 月公開宣示 2050 淨零排放之目標，並於 2022 年 3 月提出了「2050 淨零排放路徑」，在科技研發與氣候法制的治理基礎下，推動能源、產業、生活、社會等四大轉型策略，逐步實現 2050 淨零排放之永續社會。

針對能源轉型部分，主要透過打造零碳能源系統、提升能源系統韌性以及開創綠色成長三大策略，推動共計九項措施，包括最大化再生能源，目標 2050 年太陽光設置裝置量達 40~80GW、離岸風電設置裝置量達 40~55GW；短期推動「以氣換煤導入氫氨混燒」計畫，規劃於 2025 年完成興達燃氣電廠混氫 5%的發電示範，並發展燃煤機組混燒 5%氫之技術合作，長期燃氣機組則將提高混燒率、並搭配 CCUS 或進口碳中和天然氣減少排放；建構零碳燃料供應系統，導入先進技術適時導入先進技術增加零碳能源運用空間等。

為了確保供電穩定，將優先擴充再生能源電網基礎設施，目標於 2035 年智慧電表布建率達 100%，2050 年智慧變電所布建率達 100%，同時爭取公民對綠能建設的支持，並開創綠色商機成長，包括打造綠能生態系、促進去碳能源投資與國際合作。此外，我國亦成立「氫能推動小組」研議短中長期氫能供推動策略，並將與澳洲、日本、德國等展開氫能合作。預計至 2030 年投入約新台幣 9000 億預算，逐步落實 2050 淨零轉型路徑規劃，降低高進口能源之依賴風險，推動電力無碳化，並進一步帶動綠能產業鏈之成長。

（二）合作建議

過去 APEC 並未針對溫室氣體減排設立相關目標，而是尊重由聯

合國氣候變化框架公約（The United Nations Framework Convention on Climate Change）領導設定全球目標。然而近期於 APEC 能源工作組（Energy Working Group, EWG）正討論更新能源密集度與再生能源目標之際，亦有會員體提議設立 APEC 區域之減碳目標，可看出相關議題之討論熱度逐漸在 EWG 內發酵。雖然針對區域減碳目標之設立仍未取得共識，但可預期未來淨零減碳議題之相關計畫將持續增加，且多數經濟體已針對減碳或淨零碳排制定目標與路徑圖，針對能源部門亦大力推動低碳燃料、淨煤技術、再生能源發展、氫能發展，以及電力系統去碳化等。建議我國除了在燃煤機組混燒 5% 氫與日本展開技術合作外，亦可持續與澳洲、日本、德國就氫能議題進行對話。此外，亦可積極參與 APEC 與淨零減碳議題相關之計畫活動，例如美國主導之推動 APEC 區域內的淨零或碳中和承諾計畫，目前已制定自願同儕檢視框架，邀請有興趣之會員體加入。我國過去亦曾就能源效率、化石燃料補貼等議題參與類似之同儕檢視機制，建議未來可視我國淨零政策推動進展，考量加入淨零或碳中和承諾之自願同儕檢視活動，透過國際專家之協助精進我國淨零政策與相關措施，以利實現 2050 年淨零碳排之目標。

此外，前述提到能源結構的轉變與新興技術的發展，將對現有的能源治理方式帶來變革，EWG 主事國美國亦於 2022 年 6 月第 63 屆能源工作組會議上，提出「公正轉型」作為接下來一年的政策對話議題，認為在轉型向潔淨能源經濟的過程中，若管理不善可能對社區、產業和勞工產生嚴重的影響，要成功實現氣候目標就需要公正的轉型。我國於「2050 淨零排放路徑」中，亦強調應建立公正轉型「盡力不遺落任何人」之治理原則，建議我國可密切關注美國主導之公正轉型趨勢與策略，以及於 EWG 內開展之合作，針對強化公民參與、利害關係人溝通、建立支持工具等領域參考國際作法，以提高轉型過渡時期之能源與社會韌性。

參考資料

1. 2050 年前零碳排 紐西蘭立法規範，環境資訊中心，2019 年 11 月 8 日，<https://e-info.org.tw/node/221276>
2. Act on Promotion of Global Warming Countermeasures (Law No. 117 of 1998), The London School of Economics and Political Science, <https://climate-laws.org/geographies/japan/laws/act-on-promotion-of-global-warming-countermeasures-law-no-117-of-1998>
3. Australia Legislates Emissions Reduction Targets, Prime Minister of Australia, 2022/09/08, <https://www.pm.gov.au/media/australia-legislates-emissions-reduction-targets>
4. Australia passes a law for net zero emissions by 2050, Reuters, 2022/09/08, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/australia-passes-law-net-zero-emissions-by-2050-2022-09-08/>
5. Australia's plan to reach our net zero target by 2050, Ministers for the Department of Industry, Science and Resources, 2021/10/26, <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/taylor/media-releases/australias-plan-reach-our-net-zero-target-2050>
6. Editorial: Japan's legal commitment to carbon-neutral 2050 must be catalyst for change, The Mainichi, 2021/06/01, <https://mainichi.jp/english/articles/20210601/p2a/00m/0op/014000c>
7. IEA, Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector, IEA, 2021/06/01, <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
8. Japan's Roadmap to "Beyond-Zero" Carbon, METI, https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/global_warming/roadmap/index.html
9. Towards a productive, sustainable and inclusive economy: Aotearoa New Zealand's first emissions reduction plan, Ministry for the Environment of New Zealand, 2022/05/16,

<https://environment.govt.nz/publications/aotearoa-new-zealands-first-emissions-reduction-plan/>

10. 中國力爭 2060 年實現「碳中和」，通識現代中國，2021 年 11 月 30 日，<https://ls.chiculture.org.hk/tc/hot-topics/711>
11. 中國習近平主席宣示：中國將在 2060 年實現碳中和目標，SALCE，2021 年 2 月 26 日，https://www.sale-greenlabel.com/cn/news/major_trend/detail/191
12. 日本將 2030 減碳目標提高兩倍，產業永續發展整合資訊網，2021 年 6 月 30 日，<https://proj.ftis.org.tw/isdn/Message/MessageView/1507?mid=123&page=1>
13. 目標 2050 年全面碳中和！拜登簽署行政命令，大力發展電動車、潔淨能源，INSIDE，2021 年 12 月 9 日，<https://www.inside.com.tw/article/25924-biden-executive-order-climate-change-carbon-emissions-electric-vehicles>
14. 全球首例 紐西蘭將向畜牧業溫室氣體排放收費，環境資訊中心，2022 年 6 月 14 日，<https://e-info.org.tw/node/234299>
15. 美國公布「2050 淨零排放之路：美國長期策略」，科技法律研究所，2021 年 12 月，<https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=64&tp=1&d=8754>
16. 氣候變遷威脅大 紐西蘭總理將宣佈進入氣候緊急狀態，自由時報，2020 年 11 月 26 日，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3363187>
17. 紐西蘭成立氣候應急資金 邁向 2050 淨零排放，奇摩新聞，2022 年 5 月 16 日，<https://tw.news.yahoo.com/news/%E7%B4%90%E8%A5%BF%E8%98%AD%E6%88%90%E7%AB%8B%E6%B0%A3%E5%80%99%E6%87%89%E6%80%A5%E8%B3%87%E9%87%91%E9%82%81%E5%90%91-2050->

<https://esg.gvm.com.tw/article/14246>

18. 紐西蘭拼減排，牛羊打嗝、尿尿要課「排氣稅」，ESG 遠見，
2022 年 10 月 2 日，<https://esg.gvm.com.tw/article/14246>
19. 紐國環境部/紐西蘭政府公佈溫室氣體減碳排放目標與計畫，經
濟部國際合作處，2022 年 5 月 16 日，
https://www.moea.gov.tw/Mns/ietc/content/Content.aspx?menu_id=36923
20. 國務院關於印發 2030 年前碳達峰行動方案的通知，中國共產黨
新聞網，2021 年 10 月 27 日，
<http://cpc.people.com.cn/BIG5/n1/2021/1027/c64387-32265261.html>
21. 臺灣 2050 淨零排放路徑，國家發展委員會，
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=FD76ECBAE77D9811