

台灣經濟論衡

TAIWAN ECONOMIC FORUM

Since 1954 原《自由中國之工業》formerly *Industry of Free China*

2022

秋季號
第20卷 / 第3期

Volume 20, Number 3,
SEP

專題報導 | Report

全民淨零帶動產業轉型及綠色商機成長

Net Zero Sparks Industrial Transformation and Green Commercial Growth

名家觀點 | Viewpoint

以自然解方、綠色供應鏈達成淨零排放

Nature-based Solutions and Green Supply Chains Support Net Zero

特別企劃 | Special Report

國際綠色永續政策經驗之啟發與未來展望

Inspiration and Future Outlook of International Sustainable Policy Experiences

淨零排放關鍵戰略

Net Zero Critical Strategies



台灣經濟論衡

TAIWAN ECONOMIC FORUM

Since 1954 原《自由中國之工業》formerly *Industry of Free China*

發行人
副發行人
發行所
地址
電話
網址
編輯所
查詢專線

龔明鑫
游建華、施克和、高仙桂
國家發展委員會
100223臺北市中正區寶慶路3號
No. 3, Baoqing Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100223 Taiwan (R.O.C.)
(02)2316-5877 鄭信德
www.ndc.gov.tw
左右設計股份有限公司
(02)2781-0111 分機 209 程雅珍、莊寶琳
Email: TEF@randl.com.tw

為將期刊推廣至更多民眾，同時因應環保考量，
《台灣經濟論衡》自2016年第1季起，逐步以電
子書取代紙本寄贈。季刊內容可至國發會網站
(www.ndc.gov.tw) 首頁下方快速連結區(「台
灣經濟論衡」banner)下載。如您有紙本需
求，請至政府出版品集中展售中心購買。

To disseminate the publication to a wider
readership and to protect the environment,
since the 1st quarter of 2016 we have been
gradually reducing the printing copies of the
Taiwan Economic Forum.

Readers are advised to download the E-books
of this publication from the website at (www.ndc.gov.tw). Meanwhile, paper copies of the
publication might be available for purchase at
some designated locations as follows: Wunan
Bookstore (Zhongshan Rd. in Taichung),
Sanmin Bookstore (Chongqing S. Rd. in
Taipei), or Government Publications Bookstore
(Songjiang Rd. in Taipei).

政府出版品集中展售中心

臺中五南文化廣場 (www.wunanbooks.com.tw)
TEL: (04)2226-0330 | FAX: (04)2225-8234
40042 臺中市區中山路6號
No. 6, Zhongshan Rd., Central Dist., Taichung City
40042, Taiwan (R.O.C.)

三民書局 (www.sanmin.com.tw)
TEL: (02)2361-7511 | FAX: (02) 2361-3355
10045 臺北市重慶南路1段61號
No. 61, Sec. 1, Chongqing S. Rd., Zhongzheng Dist.,
Taipei City 10045, Taiwan (R.O.C.)

國家書店松江門市
(國家網路書店www.govbooks.com.tw)
TEL: (02)2518-0207 | FAX: (02)2518-0778
10485 臺北市中山區松江路209號1樓
1F., No. 209, Songjiang Rd., Zhongshan Dist., Taipei
City 10485, Taiwan (R.O.C.)

中華郵政台北誌字第12號 執照登記為雜誌交寄
ISSN 1727-8627
GPN 2010300195

淨零公正轉型 永續國家社會

因應全球氣候變遷，2021 年 4 月蔡總統宣示，2050 淨零轉型是世界的目標，也是臺灣的目標；2022 年 3 月政府隨即公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，期透過「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型策略，以及建構「科技研發」、「氣候法制」兩大基礎環境，逐步實現 2050 淨零排放的永續社會。考量淨零排放目標，無法單靠現有技術與政策實現，必須加大能源結構轉型、投資創新產業、擴大政策與生活轉型範疇，方能克竟全功，因此本期「政策焦點」即以「臺灣淨零排放路徑關鍵戰略」為主題，揭示風電／光電、氫能、前瞻能源等 12 項關鍵戰略，以及臺灣 2050 淨零轉型之目標願景。

本期「專題報導」單元，邀請經濟部、環保署分別就能源、產業、生活等面向加以闡述，說明淨零能源轉型與綠色成長商機、淨零產業轉型與綠色供應鏈，以及推動淨零綠生活與落實公民參與。另為打造淨零公正轉型推動機制，本會舉辦「公正轉型諮詢會議」，特彙整精華內容撰文；「名家觀點」單元部分，邀請臺大生態演化所教授李玲玲介紹因應氣候變遷之基於自然的解決方案，以及台經院研一所所長陳彥豪對淨零轉型之供應鏈新挑戰提出策略建議。最後，「特別企劃」單元則刊載本會撰擬之「聯合國永續發展目標 (SDGs) 與政策規劃之研究」與「發展綠色轉型政策之國際經驗與啟示」等二篇專文。

另外，本期「國發動態」單元報導包括本會主委率下世代通訊代表團訪美、高副主委率團赴日舉辦新創高峰會、游副主委赴星馬啟動新南向攬才列車；參與 2022 年 APEC 經濟委員會第 2 次會議，並協同教育部等 4 部會舉辦 6 場次「攬才政策宣導及交流說明會」；本會出席台灣美國商會「2022 台灣白皮書」發表會，代表政府接受白皮書。「雙語專欄」單元則說明對新南向國家之攬才推動策略，有助於讀者掌握本會業務推動的最新動態。📍



政策焦點 ▶ FOCUS

04

臺灣淨零排放路徑關鍵戰略

國發會經濟發展處

08

The Key Strategies of Taiwan's 2050 Net-Zero Transition

Department of Economic Development, National Development Council



專題報導 ▶ REPORT

12

淨零能源轉型與綠色成長商機

經濟部政務次長 曾文生

19

淨零產業轉型與綠色供應鏈

經濟部政務次長 曾文生

28

推動淨零綠生活與落實公民參與

行政院環境保護署

38

永續淨零與公正轉型——國家發展委員會公正轉型諮詢會議

國發會社會發展處



名家觀點 ▶ VIEWPOINT

45

基於自然的解決方案（Nature-based Solutions, NbS）與淨零排放

國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所教授 李玲玲

52

國家淨零轉型與企業供應鏈管理策略建議

陳彥豪、徐恩仲、徐幸瑜



特別企劃 ▶ SPECIAL REPORT

58

聯合國永續發展目標（SDGs）與政策規劃之研究

國發會社會發展處 施乃元

68

發展綠色轉型政策之國際經驗與啟示

國發會綜合規劃處 蕭郁蓉



國發動態 ▶ DEVELOPMENT

- 76** 國發會率下世代通訊代表團訪美，臺美合作共創利基
國發會綜合規劃處
- 79** 國發會高副主委率團赴日舉辦新創高峰會，啟動臺日新鏈結
國發會產業發展處
- 82** 國發會赴星馬啟動新南向攬才列車
國發會人力發展處
- 85** 國發會參與 2022 年 APEC 經濟委員會第 2 次會議——
共商結構改革路徑，推動政府數位創新
國發會綜合規劃處
- 88** 「攬才政策宣導及交流說明會」產官學代表熱絡交流
國發會人力發展處
- 90** 美國商會發布 2022 白皮書，掌握臺美關係奮起轉進的契機
國發會法制協調中心



雙語專欄 ▶ BILINGUAL COLUMN

- 92** 針對新南向國家之攬才推動策略

臺灣淨零排放路徑關鍵戰略

國發會經濟發展處

為因應全球氣候變遷，2021 年 4 月 22 日世界地球日蔡總統宣示，2050 淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標；政府於 2022 年 3 月 30 日正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，期透過「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型策略，以及建構「科技研發」、「氣候法制」等兩大基礎環境，逐步實現 2050 淨零排放的永續社會。

鑒於 2050 年淨零排放，無法單靠現有技術與政策實現，需要加大能源結構轉型、投資創新產業、擴大政策與生活轉型範疇，政府已擬定「十二項關鍵戰略」，未來將整合跨部會資源，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的十二個重要領域制定行動計畫。謹就「十二項關鍵戰略」規劃重點說明如次：

一、風電／光電（主辦機關：經濟部）

以風電與光電為再生能源發展主力，風電朝大型化與浮動式離岸風機發展，光電透過土地多元化應用擴大設置場域，並汰換更新為新世代高效率光電。



圖 1 臺灣 2050 淨零轉型之 12 項關鍵戰略

二、氫能（主辦機關：經濟部）

氫能將運用於產業製程原料、運輸與發電燃料等；以進口綠氫為主要來源，逐步布建氫能基礎建設及利用系統。經濟部已成立「氫能推動小組」，結合公部門合作規劃國內氫能發展政策及應用，將推動國際合作及建置示範系統。

三、前瞻能源（主辦機關：科技部、經濟部）

以基載型地熱與海洋能為前瞻能源發展重點，推動示範驗證與區塊開發，另擴大生質能使用，結合國內資源循環利用與進口等方式穩定料源，並研發先進生質能源技術。

四、電力系統與儲能（主辦機關：經濟部）

至 2025 年儲能建置目標 1,500MW；策略包括：掌握再生能源間歇性及不確定性、全面提升系統各項資源調控能力、強化電網基礎設施及電網韌性、及推動電網數位化應用等。

五、節能——創新科技、能源有效運用（主辦機關：經濟部）

2030 年前將透過輔導獎勵、法規導引，導入最佳可行技術，落實能源有效運用，另發展創新技術以布局下階段節能；推動策略包含工業、商業、住宅、運具、科技節能等五個面向。

六、碳捕捉利用及封存CCUS（主辦機關：科技部、經濟部、環保署）

以 CCUS 技術移除產業及能源設施碳排放，優先發展碳捕捉利用技術，作為化學品原料與建築材料，建立碳循環價值鏈；並開發本土碳封存潛力場址，展開安全性驗證場域計畫。

七、運具電動化及無碳化（主辦機關：交通部）

提供電動車輛使用友善措施與誘因，完善使用環境配套；推動產業技術升級轉型；補助換購電動車輛，調適車輛相關管理法規與機制，以提高電動運具數量。

八、資源循環零廢棄（主辦機關：環保署）

策略目標為永續消費與生產、提升資源使用效率、加值化處理廢棄物。推動方法包括源頭減量綠色設計、暢通循環網絡、能資源化再利用、創新技術與制度。

九、自然碳匯（主辦機關：農委會）

2040 年目標自然碳匯增加 1000 萬公噸 CO₂e。策略涵蓋促進森林碳匯效益之經營模式與技術研究、開發負碳農耕模式及海洋漁業與樣殖漁業碳匯技術及效益評估研究等三個面向。

十、淨零綠生活（主辦機關：環保署）

採取多元共享，使用取代擁有的模式；發展淨零循環建築；推動低碳運輸網絡；推廣零浪費低碳飲食等。

十一、綠色金融（主辦機關：金管會）

持續執行「綠色金融行動方案 2.0」，並參考國際作法精進行動方案。2022 年 3 月發布上市櫃公司永續發展路徑圖，將分階段推動上市櫃公司落實碳盤查及查證。並規劃辦理永續金融評鑑，預計 2022 年底前宣布評鑑辦法。

十二、公正轉型（主辦機關：國發會）

為確保淨零轉型過程能落實「盡力不遺落任何人」之核心價值，將成立公正轉型委員會，並規劃召開公正轉型諮詢會議、公聽會及座談會，蒐集各界意見，綜整我國公正轉型圖像。

2050 淨零排放是一項跨世代、跨領域、跨國際之大型轉型工程，不僅攸關競爭力，也關係環境永續。相關部會刻正積極規劃「十二項關鍵戰略」，未來將陸續公布相關行動計畫，落實淨零轉型之長期願景目標。🌱



圖 2 臺灣 2050 淨零轉型之目標願景

The Key Strategies of Taiwan's 2050 Net-Zero Transition

Department of Economic Development, National Development Council

In response to global climate change, President Tsai declared that 2050 net-zero transition is the goal of the world and it's also Taiwan's goal on the World Earth Day of 2021. Taiwan's government has announced the "Taiwan's Pathway to Net-Zero Emissions in 2050" on March 30, 2022, hoping to gradually realize a sustainable society with net-zero emissions by conducting four transition strategies of "energy transition", "industrial transition", "lifestyle transition", and "social transition", and two governance foundations of "technology research and development" and "climate legislation".

Since 2050 net-zero emissions could not be achieved by the existing technologies and policies, the government has planned 12 key strategies to integrate interagency resources, and will formulate action plans for 12 main areas such as energy, industry, lifestyle, and so on. The key points of 12 Key Strategies of Taiwan's 2050 Net-Zero Transition are as follows:

1. Wind/Solar PV

Expand wind and solar PV deployment and maximize renewable energy.

2. Hydrogen

Gradually build infrastructure for hydrogen reception, transmission and storage, and hydrogen utilization systems.

The MOEA has set up a "Hydrogen Energy Promotion Taskforce" to jointly plan hydrogen energy development policies with the public sector, conduct international cooperation, and build demonstration systems.

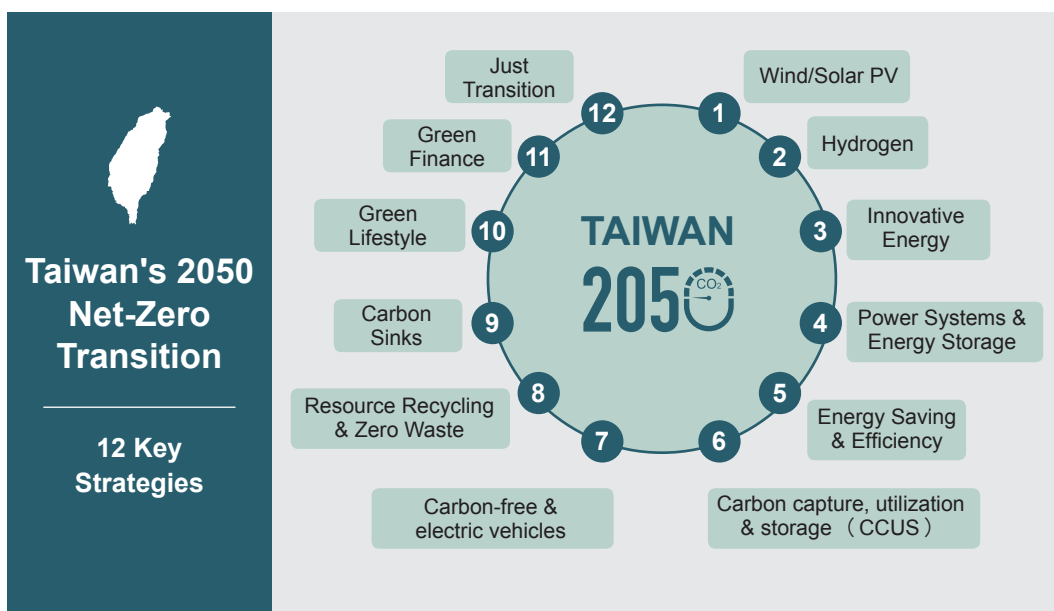


Figure 1. 12 Key Strategies of Taiwan's 2050 Net-Zero Transition

3. Innovative Energy

Focus on the development of base-load geothermal and ocean energy.

4. Power Systems and Energy Storage

Target to build 1,500MW energy storage by 2025.

Comprehensively improve the resource control capabilities of the storage systems, strengthen grid infrastructure, and develop smart grid applications.

5. Energy Saving and Efficiency

To encourage various departments to introduce best available technologies and implement efficient energy uses by providing counseling services, incentives, and regulatory guidance. And develop innovative technologies to deploy energy conservation in the next stage.

6. Carbon Capture, Utilization and Storage

Use CCUS to remove emissions from industrial and energy facilities, and develop local carbon sequestration potential sites to launch safety verification site plans.

7. Carbon-free and Electric Vehicles

Provide friendly measures and incentives for the use of electric vehicles, and improve the charging point and infrastructure of electric vehicles. Promote the upgrading and transition of related industry, and subsidize the replacement of electric vehicles to drive market demand. Review related regulations and mechanisms to increase the use of electric vehicles.

8. Resource Recycling and Zero Waste

The strategic goals are sustainable consumption and production, improvement of resource utilization efficiency, and value-added disposal of waste.

9. Carbon Sinks

Target to increase natural carbon sink of 10 million metric tons CO₂e by 2040. The strategy covers three aspects, including: promote the business model and technology research of forest carbon sink benefit, develop negative carbon farming model, conduct marine fishery and sample fishery carbon sink technology and its benefit evaluation research.

10. Green Lifestyle

Adopt multiple sharing model with the concept of use instead of owning, develop net-zero recycling buildings, promote low-carbon transportation network, and promote a zero-waste low-carbon diet.

11. Green Finance

The Financial Supervisory Commission implements the "Green Finance Action Plan 2.0", and review the plan by referring to international sustainable finance practices and suggestions from international financial institutions.

Besides, the FSC announced the sustainable development roadmap of listed companies on March 2022. According to the schedule, listed companies will implement greenhouse gas inventory and verification in stages. The FSC also plans to conduct a sustainable financial evaluation, and will announce the evaluation methods before the end of 2022.

12. Just Transition

In order to ensure that the core value of "leave no one behind" can be implemented in the promotion process of net zero transition, civil participation mechanisms such as the Just Transition Consultation Conference and the Just Transition Committee will be established. To collect opinions from the society and synthesize the image of fair transition, the government will hold consultation meetings, public hearings.

2050 Net-Zero Transition is a large project that spans generations, fields, and countries, and it is not only about competitiveness, but also about environmental sustainability. The competent authorities are now actively planning the 12 key strategies and will announce relevant action plans in the future. Finally, Taiwan will to achieve the long-term vision of net-zero transition. 🌱

淨零能源轉型與綠色成長商機

經濟部政務次長 曾文生

壹、淨零排放，一場全球的賽局

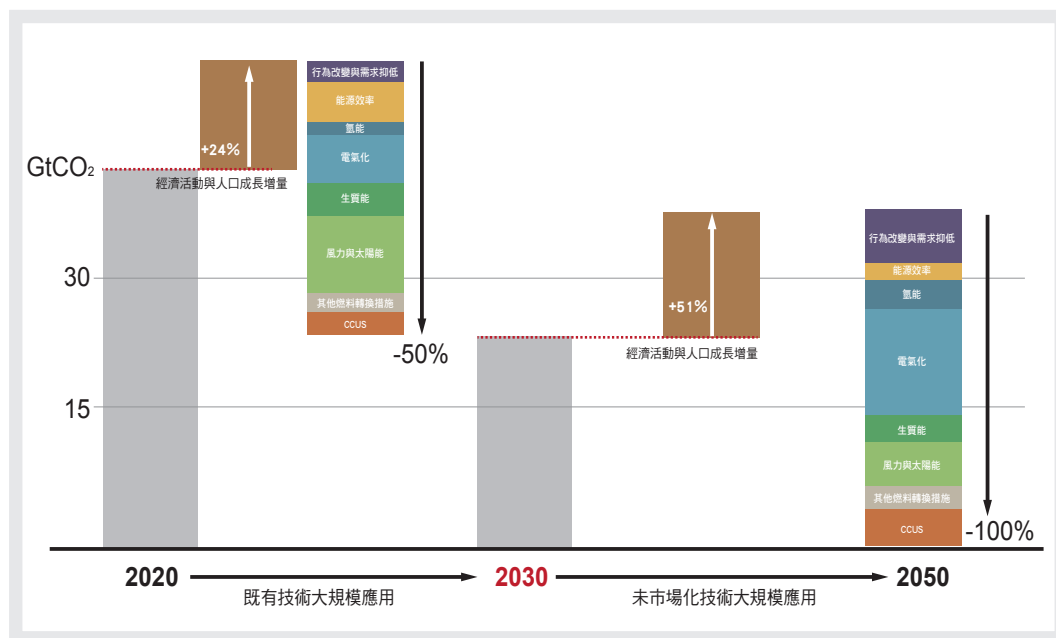
根據國際能源總署（International Energy Agency, IEA）統計，2019 年全球碳排放較 1990 年成長 63.92%，相較 2015 年巴黎協定通過後仍持續增長了 6 個百分點，在 2021 年，隨著全球經濟從 COVID-19 疫情中逐漸復甦與國際煤炭使用量增加，全球能源部門的二氧化碳排量於 2021 年大幅反彈，增長 6% 達到 363 億噸，創下歷史新高。

聯合國政府間氣候變遷專門委員會 IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）在 2021 年 8 月 9 日發布的第六次評估報告（Sixth Assessment Report, AR6）指出，若現在不立即採取行動，最糟在 2027 年全球升溫就會達到 1.5°C，減量已刻不容緩。該報告亦表示，全球必須在 2050 實現淨零排放（net-zero emission）才能免於氣候災難，淨零排放也因此成為 2021 年在英國格拉斯哥（Glasgow）舉辦的第 26 屆聯合國氣候變遷大會（COP26）上各國的共識，至今全球已經逾 130 個國家宣示至 2050 年或本世紀下半葉達成國家的淨零排放。

在此大趨勢下，全球的企業也紛紛加入行動，目前超過 300 家國際大廠（如：Apple、Google、Facebook、Dell、高盛、Coca-Cola、Nike、P&G 等）已經加入 RE100 倡議，承諾於 2020 至 2050 年間達 100% 使用綠電目標，而歐盟則研擬透過碳邊境調整機制（carbon border adjustment mechanism, CBAM），要求碳密集產品進口商購買 CBAM 憑證折抵前一年進口產品總碳含量，美國參議員也提出《清潔競爭法案》，由貿易手段迫使全球減量，因此降低碳排放造成的環境成本將成為國際競爭的重要標的。如今，減碳已非環保課題，更是攸關產業國際競爭力的經濟課題，而臺灣經濟發展以出口為導向，出口依存度達 51.6%，且我國產業尤以大型半導體位居全球重要地位，應盡早加入全球賽局，創造臺灣淨零的永續國際競爭力，勢在必行。

貳、淨零能源轉型一是挑戰也是轉機

IEA 於 2021 年 5 月發布的全球能源部門 2050 淨零排放路徑報告（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）所提供的淨零排放情境分析結果（如圖 1）指出，2050 年是否達到淨零排放，取決於 2030 年前既有的減量技術能否大



資料來源：IEA, Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector, 2021。

圖 1 2050 年淨零情境排放情形

規模應用，而創新且潔淨的能源技術必須在 2030 年取得重大進展，並確保這些技術可即時進入市場並大規模應用，並列舉包含行為改變、能源效率提升、發展氫能、電氣化、再生能源、燃料轉換與碳捕集再利用等七大關鍵減量措施，而其中半數以上的減量貢獻將來自於目前還在示範或原型階段的技術，包括重工業、長途運輸方面的低碳技術，以及先進電池、電解製氫與直接空氣捕捉二氧化碳的技術，也在在顯示，未來 10 年的創新不僅需要研發與示範，更需要大規模的基礎設施建設，以促進低碳技術的推展擴散。

叁、淨零綠能契機七字箴言—風光熱海氫儲匯

對我國而言，淨零轉型是翻轉依賴進口能源的機會，自 2000 年以來，臺灣能源進口值占 GDP 比例最高曾達 14.85%，每賺 7 元就用 1 元買能源，若推動再生能源發展，能源系統可逐漸減少化石燃料進口，並最大化自產再生能源的投資；依據我國於今（2022）年 3 月 30 日發布的「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，在淨零排放路徑下，預期 2050 年我國進口能源依賴將可降至 50% 以下，使經濟發展果實留在國內，然而要推動淨零轉型，關鍵可以簡化為 7 個字，即風、光、熱、海、氫、儲、匯，依序為風力發電、太陽光電、地熱能、海洋能、氫能、儲能與碳匯，未來我國的能源發展，將以這 7 種技術做為基礎，加速布局綠能淨零發展藍圖：

一、「風、光」等成熟綠能先行，是目前綠能產業發展的優先選項

- （一）太陽光電技術成熟，將朝多元土地利用之複合應用方式發展，並推動光電結合儲能建置，將部分電能提供夜間用電需求，適度釋放已趨飽和饋線容量，以建置更多太陽光電發電設備。
- （二）離岸風電潛力無窮，臺灣海峽具備豐沛風場資源，目前已分別於臺北港、臺中港、興達港形塑產業聚落，更成功吸引國際風力機系統商西門子歌美颯（SGRE）、維特斯（Vestas）在臺設廠，更帶動周邊各項零組件產業聚集成產業園區，政府將積極打造臺中港成為亞太地區風力機製造樞紐，並輔導臺灣業者切入國際供應鏈。

二、地熱（熱）與海洋能（海）具有本土化產業優勢，是未來的藍海商機

- （一）臺灣地處地熱能豐沛的環太平洋火環帶，政府已於「再生能源發展條例」訂定地熱專章簡化程序，同時透過躉購費率提供合理誘因及示範獎勵分攤業者探勘風險，更成立「地熱發電單一服務窗口」，展現政府全力推動地熱發電之決心。
- （二）投入海洋能研發；政府將透過獎勵補助與訂定海洋能發電躉購費率等誘因機制，推動海洋能設置佈建，以先淺後深開發東部黑潮與近岸潮流發電培植初期產業，探討與離岸風電場址採共置／共構方式發展佈建可行性。

三、氫能是高碳排產業實現淨零的關鍵，政府已著手規劃相關基礎建設

氫氣是零碳能源，可用於發電或產業利用，例如與天然氣混燒或直接專燒氫氣，在鋼鐵業及石化業，氫能可投入至製程應用，例如氫能煉鋼、合成燃料或化學品。經濟部已成立「氫能推動小組」，透過公部門與國營事業資源，並考量氫氣來源、應用技術、國內產業能力與國際發展現況，規劃國內氫能發展政策與應用。

四、儲能是解決再生能源間歇性供電特性的重要工具，未來市場潛力無限

為因應再生能源間歇性特性及穩定供電，政府已加緊檢討電業法相關法規給予儲能設備明確定位，並訂定相關標準，以降低民間投資阻礙。儲能輔助服務市場亦逐漸完備，以建構更具包容性能源系統。

五、碳的封存與再利用，可化黑碳為綠金，開創碳循環產業商機

由國營事業帶頭投入碳再利用技術布局，中油與中鋼公司啟動鋼化聯產帶頭投入碳利用技術研發，未來將引導石化或更多產業投入，啟動國內碳循環市場與其供應鏈的發展。



圖 2 我國能源淨零契機七字箴言（風光熱海氫儲匯）

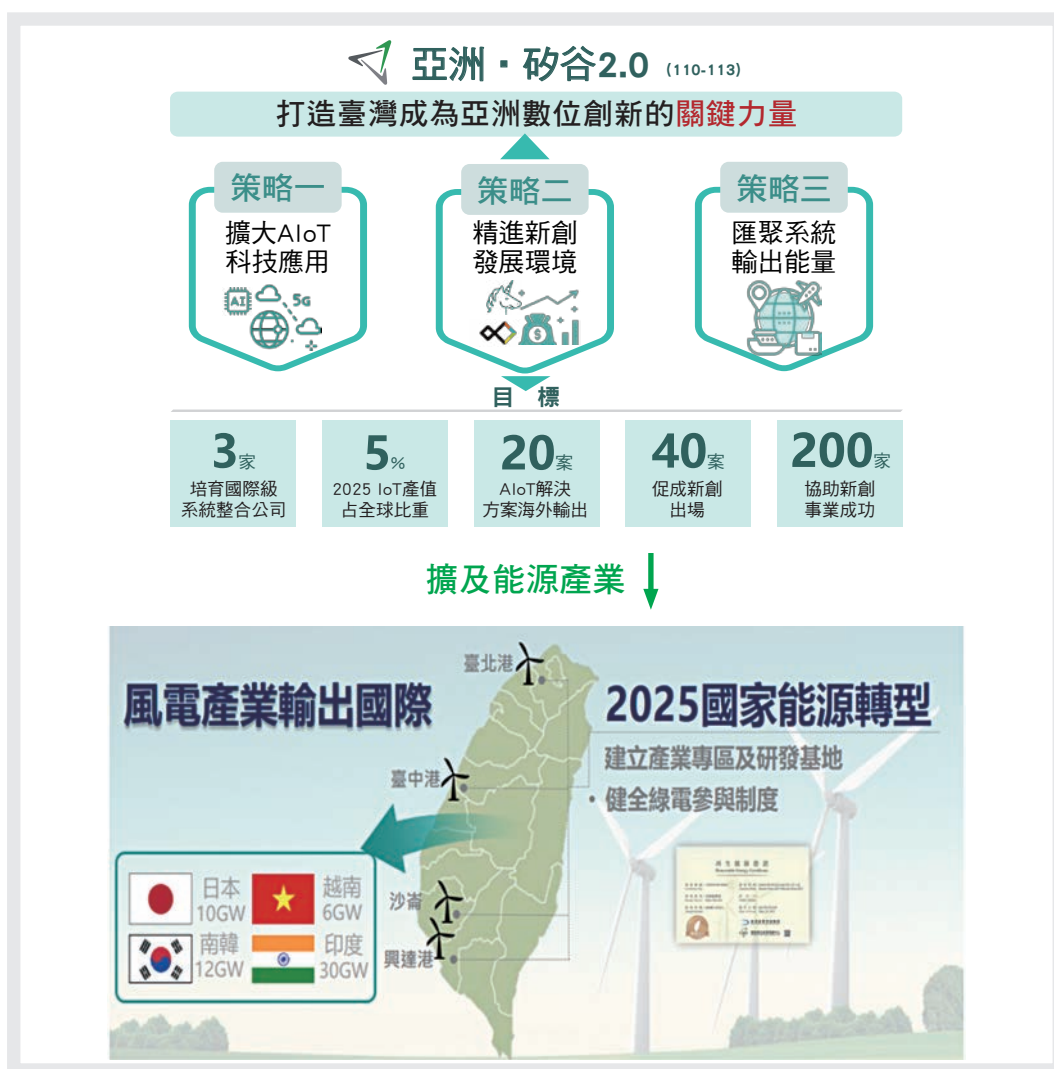
肆、綠色成長—推進能源產業發展新動能

2050 淨零對我國以外貿為主並持續成長的國家，都是極具挑戰性的目標；但面對國際綠色供應鏈要求與碳邊境調整機制趨勢，2050 淨零已經不是要不要做的問題，而是要努力達成的目標與方向。提早因應除可確保我國產業競爭力之外，也將會是未來巨大的商機。

依據我國規劃的 2050 淨零排放路徑，未來總電力占比將有 60~70% 之再生能源，而在提升再生能源的路徑上，選定具本土優勢的相關技術，可在轉型過程中同步提升經濟發展，簡單而言就是綠色成長。由於我國在半導體、光電、電子零組件、精密工業、服務業等具國際競爭優勢，以及具風、光與地熱豐沛的地理環境如此利基之下，再生能源產業、電池儲能、循環經濟與能源服務業，就具有相當的發展潛力，可為我國推動綠色成長的重點項目：

一、再生能源產業：2018~2021 年業者已投資擴增國內太陽光電模組產能共 2,250MW，總投資金額達 34.2 億元，新增就業人數總計 2,475 人，預計 2022 年

業者將再持續投資 4.2 億元，擴增 600MW 產能，而離岸風電預計在 2025 年 5.6 GW 帶動產值超過 1.2 兆元，以相關製造業加上 20 年營運，將帶來 1.2 兆產值，創造 2 萬人次就業機會。並透過相關國產化政策刺激國內產業轉型，將打造本土供應鏈成為亞洲離岸風電技術輸出的樞紐聚落。再生能源在淨零路徑上扮演重要的角色，伴隨關鍵零組件產業的發展，打造再生能源國家隊，甚至將相關技術輸出至國際都是指日可待。



資料來源：經濟部。


圖 3 能源產業發展與基於 AIoT 基礎之能源服務業

二、儲能電池產業：因應 2025 年再生能源高占比，台電公司為穩定供電已規劃多元策略，包括建置具快速升降載複循環機組、抽蓄水力及其他水力、緊急型自動需量反應以及儲能設備，經濟部已規劃 2025 年儲能設置目標為 1,500MW。此外，將以國產技術驗證、扶持系統廠商及擴大市場規模的發展策略，陸續推動電網級儲能研究與區域儲能示範計畫，以累積國內儲能技術及產業能量。

三、能源服務產業：考量未來經濟成長與產業自動化與電氣化程度提高等因素帶動全球電力需求的增加，在這樣的趨勢下，IEA 指出節能是最具有「開採」價值第一順位的能源。我國為擴大節能成效，藉由推動節能績效保證專案示範補助，輔導法人、機關及學校導入能源技術服務業，進行建置智慧化能源管理系統、導入智慧化能源監控系統、數位管理技術減少 CO₂ 排放等能源服務，將成為最具淨零發展潛力的產業之一。

伍、公私協力爭取全球淨零競賽維持領先

臺灣碳排放雖僅占全球 0.6%，但因國內產業是以外貿導向為主，人均排放較高而被國際所關注，因此減碳勢在必行。政府將透過法令制度檢討及技術研發架構整體推動策略，並藉由民間資金引進、鼓勵及推動參與再生能源及低碳能源（如氫能、天然氣）等相關基礎設施布建；目前已由國營事業（台電、中油）帶領與國內外的專家及產業界代表進行技術交流合作，引進國際成熟技術、並研發國內前瞻具發展潛力及優勢技術，以加速減碳推動、建構支援綠能產業有利的發展條件並帶動民間擴散學習進行低碳轉型，共同創造臺灣淨零經濟新動能。

面對全球 2050 淨零趨勢，臺灣需要借鏡周邊競爭對手國的減量目標與策略，並依據自身的定位與劃定的路徑，找出領航與護航的角色分工與合作，就如同國內供應鏈大小廠的策略聯盟，共同打造 2050 淨零團體戰，不斷的開拓出新的淨零商機確保臺灣維持在國際減碳領先群的地位。而這場比賽不是短距離的衝刺賽，而將會是長達 30 年的馬拉松賽場。

淨零產業轉型與綠色供應鏈

經濟部政務次長 曾文生

壹、背景說明

全球已有 130 多個國家及歐盟宣示淨零排放目標以呼應全球淨零趨勢，歐盟更提出「碳邊境調整機制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）」要求進口產品依碳含量繳交 CBAM 憑證，以加速各國減碳進程；國際大廠亦紛紛加入 RE100 倡議，宣示企業淨零排放目標期程，並要求旗下供應鏈廠商配合使用綠電與加強減碳。我國為出口導向經濟體，未來勢必面對國際碳管制加嚴的挑戰，須提前布局淨零轉型，以符合國際貿易的減碳趨勢，持續拓銷出口、掌握訂單。

各國淨零轉型規劃致力減碳，也將淨零視為國家未來經濟的新成長動能，如英國將淨零轉型視為「綠色工業革命」、日本訂定「2050 碳中和綠色成長戰略」、韓國訂定「碳中和綠色成長基本法」。國際能源總署（International Energy Agency, IEA）2021 年提出「全球能源部門 2050 淨零排放路徑」報告指出，至 2030 年減碳貢獻主要是來自目前市場上已成熟的技術，但至 2050 年，將近一半的減量是來自目前仍僅在示範或原型階段的技術。換言之，要達到 2050 淨零排放，對每個國家都是嚴峻的挑戰，所需創新科技多數仍在研發中，我國製造業實力堅強，半導體及資通訊產業具有全球優勢，且有健全的科技及傳產供應鏈，我國應可參考國際減碳路徑，找出臺灣具有基礎或潛力的新興科技，透過加強研發，將淨零趨勢轉化為臺灣的機會與優勢，引導產業綠色轉型，帶動新一波經濟成長的動能。

貳、綠色供應鏈輔導成果

為協助產業永續發展，經濟部持續推動輔導計畫，除在節能減碳工作上協助廠商進行節能診斷、製程改善、燃料替代、設備汰舊更新等工作，亦透過產品綠色設計、綠色供應鏈、宣導推廣等多元方式，引導我國製造業廠商成為綠色產業與供應鏈，提升我國綠色競爭力。

一、節能減碳

經濟部為協助產業降低能資源耗用與溫室氣體排放，提升企業生產效率與競爭力，自 2005 年起與全國工業總會及鋼鐵、石化、水泥、造紙、人纖、印染、半導體、面板等公協會合作推動減碳，至 2021 年累計已執行超過 2 萬件自主減量措施，廠商投入減碳總金額達新臺幣 827 億元，總節電量 70 億度，溫室氣體減量超過 1,690 萬噸 CO₂e，促成製造部門 2020 年燃料油消費量較 2005 年減少 85%、燃煤減少 19%，整體朝電氣化及低碳轉型發展；所賺取每單位 GDP 的排碳量（即碳密集度），也由 2005 年的 33.3 公斤 CO₂e/ 千元，降至 2020 年 16.7 公斤 CO₂e/ 千元，下降了近 50%，即表示製造部門透過能源效率的提升，在相同獲利情況下，二氧化碳的排放量降低了 50%。

以經濟部工業局推動工作為例，透過與環保署及各縣市政府合作輔導產業更新工業鍋爐，並採用低碳的天然氣或生質燃料，2018 至 2021 年共計已完成改善 4,500 餘座，減碳量超過 50 萬公噸；以國內知名汽車裕隆日產為例（Nissan），工業局 2017 年至 2020 年輔導裕隆日產帶動國內汽車零組件業者仿效，每年號召下游供應商進行碳盤查、目標設定、節能改善、績優表揚等碳管理，逐步改善產業營運及生產模式，推動參與廠商家數累積達 29 家，減碳達 1 萬公噸 CO₂e。



圖 1 工業局輔導裕隆日產（Nissan）及其供應商碳管理

二、綠色供應鏈推動

綠色供應鏈的概念，主要是透過品牌廠商的帶動，要求供應鏈廠將節能減碳等綠色原則納入製造過程，讓產品更具有環保概念，提升市場的綠色競爭力。近年來，綠色供應鏈的概念甚至帶動供應商洗牌，品牌廠商也思考重組新的綠色供應鏈，創造全新的綠色商品與商業模式，來開創市場商機。

在綠色供應鏈推動成效方面，以經濟部工業局 2020 年輔導國內知名製鞋品牌廠商阿瘦實業為例，為研發「循環鞋履」、創造舊鞋經濟價值，透過簽訂協議串聯我國在地回收、材料、面料、製鞋等業者，建構國內第一個鞋業循環供應鏈，針對鞋材使用、功能設計、製造加工、拆解，以及後端回收再利用之可行性共同評估討論與樣品測試，完成新款循環再生鞋履的製作，使每 1 萬雙鞋可減碳 17 噸 CO₂e，打造我國鞋業品牌永續形象，共同為追求資源循環與產業永續發展而努力。

三、產品綠色設計

綠色設計（Green Design）是指在產品及其生命週期設計的過程中，充分考慮產品的功能、質量、開發週期和成本的同時，優化各種有關設計因素，使得產品及其製造過程對環境的總體影響和資源消耗減到最小。

在產品綠色設計成效方面，經濟部工業局 2020 年與國內大型食品零售業全家便利商店合作，全家便利商店期望可因應食品容器減塑趨勢，藉由工業局輔導全家便利商店、便當製造業者屏榮食品與食品容器供應商立昇科技，合作開發全臺第一款 100% 天然竹纖維材料的零塑鮮食便當盒，並建立全家食品容器自主回收機制，可減少 300 萬個 PP 塑膠食品容器，減碳 3,015 噸。

叁、產業淨零轉型策略

國家發展委員會已於 2022 年 3 月 30 日發布「臺灣 2050 淨零排放路徑」，作為我國淨零轉型的對話基礎。為因應國際淨零趨勢，達成國家 2050 年淨零排放目標，經濟部也提出「能源 - 產業」與「低碳 - 零碳」的 2×2 推動架構，產業部門以「先減少排放，再淨零排放」為推動策略。



圖 2 經濟部 2×2 淨零轉型推動架構

在經濟部 2×2 推動架構下，經濟部工業局著手推動製造部門淨零轉型從製程改善、能源轉換及循環經濟 3 大面向及 11 項措施（如圖 3 所示），依循先大後小，也就是先大企業後小企業，以大帶小的模式，並且由國營事業以身作則逐步實施；同時結合產業公協會及供應鏈中心廠作法，推動中小企業建立碳盤查與減碳能力，驅動上下游廠商，進行綠色採購、綠色生產等合作進行減碳，形成綠色供應鏈，創造我國淨零轉型競爭力。



圖 3 製造部門淨零轉型規劃

肆、產業淨零轉型推動現況

為邁向產業淨零轉型，除鼓勵企業最大化導入既有成熟技術，布局前瞻技術外，亦需透過以大帶小的作法，同步驅動上下游廠商共同投入減碳工作，因此經濟部工業局、商業司及中企處等同步加強推動中小企業建立碳盤查與減碳能力，透過辦理講習訓練、建立數位服務平台、輔導碳盤查 / 碳足跡等，協助產業建構碳盤查及減碳能力，並進一步結合全國工業總會及產業公協會成立產業碳中和聯盟，推動落實以大帶小工作。

一、辦理產業碳盤查暨碳足跡講習會

為加強產業碳管理能力，首先透過講習會推廣碳盤查及碳足跡概念。經濟部工業局 2022 年第 1、2 季已辦理 22 場次產業碳盤查暨碳足跡講習會，總參與人數累計 3,685 人，並派遣專家至 30 多個產業公協會說明（電電公會、台灣電路板協會、工業區廠聯會、石化公會、水泥公會、機械公會、製衣公會、太陽光電產業協會、海基會等）。另亦攜手全國工業總會和各產業公協會對其會員及供應商辦理 20 場次講習訓練，相關講習會課程講義、課程影片、服務諮詢專線、輔導資訊及活動影片等，皆已置於「產業節能減碳資訊網 - 製造部門碳盤查專區」（<https://ghg.tgpf.org.tw/CVHome/>）供各界參考運用。



圖 4 經濟部工業局產業節能減碳資訊網

二、盤查及碳足跡輔導

為落實產業的碳管理能力，以協助企業實際執行碳盤查及碳足跡輔導著手。經濟部工業局從原料、製造、運輸、使用、棄置等各階段協助產業找出產品排碳熱點，並推動供應鏈協同減碳，降低產品碳排量；碳盤查及碳足跡現場輔導已於 2022 年 3 月陸續展開，進廠協助廠商進行碳盤查及產品碳足跡計算，協助產業建構碳管理能力，目前已完成 58 家廠商輔導，後續也會持續擴大推動。



圖 5 協助產業邁向淨零碳排步驟

(一) 電子業輔導案例：LED 為半導體材料製程發光零件，A 公司因受國內電子業供應鏈減碳壓力，爰申請工業局減碳輔導，進行冰水主機、空壓機、風機等設備效率健檢，針對占全廠用電量 22% 的 5 台冰水主機，藉由能源數據分析，找出最佳的開機策略，並逐步汰換老舊設備，預計 2021 至 2022 年，投資 1,100 萬元，預計兩年回收成本，每年節電量為 206 萬度，減碳量達 1,050 噸 CO₂e。

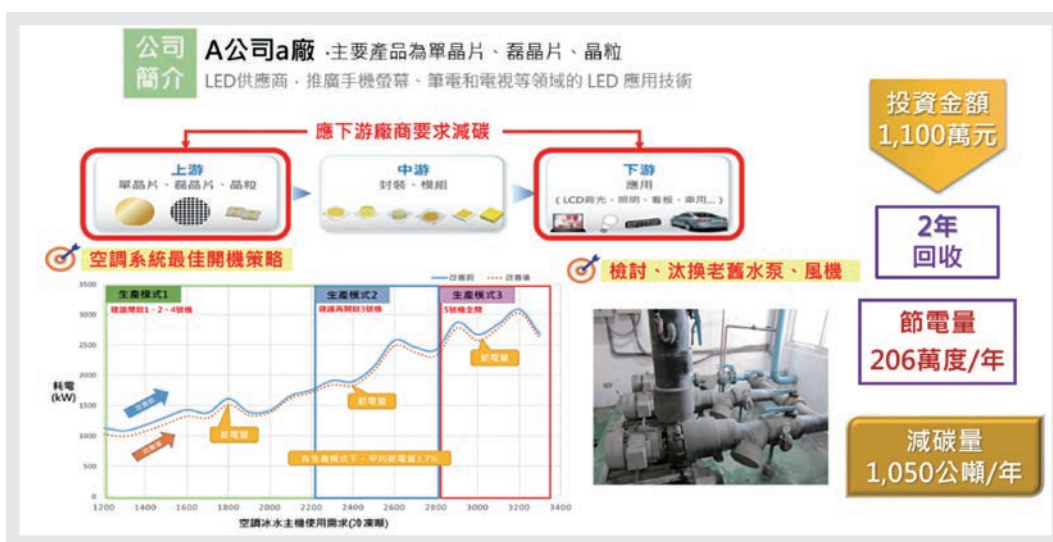


圖 6 電子業碳盤查輔導案例

(二) 金屬製造業輔導案例：電解銅箔是印刷電路板 (PCB) 製造重要的材料，B 公司受到 Apple 供應鏈 (耀華、欣興等 PCB 廠) 要求，需要提供產品碳足跡及溫室氣體排放量資訊，故申請碳盤查輔導，預期將被環保署納入第二批公告盤查對象，藉由工業局輔導找出冰水主機、空壓機等排放熱點，設置太陽能發電系統等等，規畫投資 14,450 萬於減碳策略及減量方案上，預計減碳量達 3,000 噸 CO₂e。

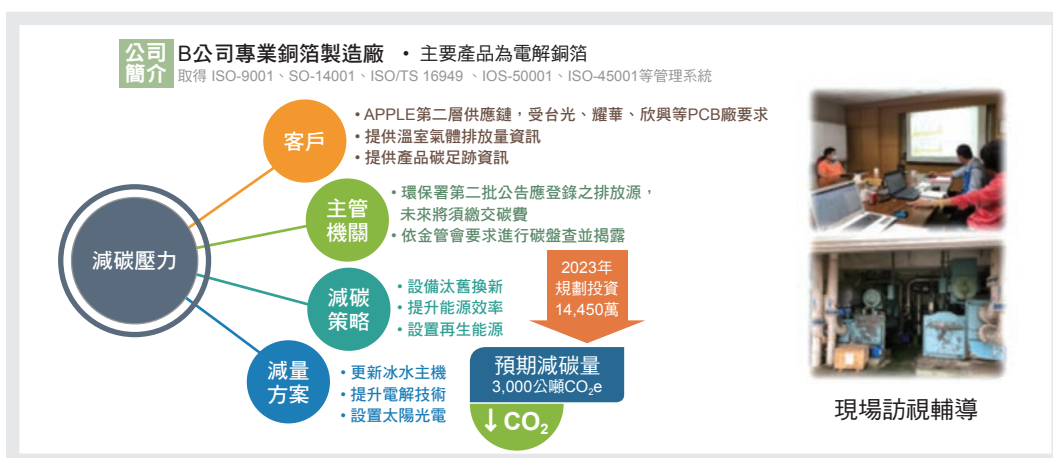


圖 7 金屬製造業碳盤查輔導案例

(三) 紡織業輔導案例：C 公司為臺灣第一家量產寶特瓶回收紗的紡織廠，其主要商品為衣著、工業用布料及旅行箱包等，因應國際紡織業品牌 VF、Lululemon 的要求，申請碳盤查輔導，經溫室氣體盤查結果，2021 年排放量為 27,240 噸 CO₂e，2022 年將投資金額 1,650 萬元，進行低碳燃料轉換及鍋爐尾氣熱回收，預計可減碳 9,165 噸 CO₂e。



圖 8 紡織業碳盤查輔導案例

三、經濟部與工總合作成立產業碳中和聯盟

為持續擴大帶動產業一同淨零轉型，經濟部與全國工業總會於 7 月 8 日共同合作推動成立我國「產業碳中和聯盟」，優先號召 30 個產業公會及會員廠商加入，其中包括了排碳量較大的五大產業公協會（石化、水泥、鋼鐵、造紙、紡織），透過聯盟的成立來建置以大帶小的模式，藉聯盟成立向社會各界宣告推動目標，期待可號召更多單位參與投入。未來也將於產業定期會議中聚焦討論大帶小推動目標、期程、合作夥伴、推動模式、平台資源等，以結合經濟部及相關政府單位資源，共同協助達成產業的淨零轉型。



圖 9 成立產業碳中和聯盟以大帶小

伍、結語

從國際角度來看，推動減碳、打造綠色供應鏈已成為趨勢，全球前 2,000 大上市櫃公司已有 600 餘家響應承諾淨零排放，包含 Apple、Amazon、Nike、日立等國際大廠也紛紛提出供應鏈達成碳中和等目標，帶動上下游廠商加入綠色轉型行列。我國產業特質以代工、出口導向為主，無論是何種型態的企業，都須面對淨零轉型壓力，為順利因應國際發展綠色供應鏈與循環經濟的潮流，我國企業必須利用自身優勢及政府、民間提供資源，及早準備。在臺灣，經濟部已規劃各項宣導推廣活動及輔導資源，逐步協助供應鏈廠商推動淨零碳排轉型，以正面迎接這波供應鏈綠色轉型浪潮。🌱

推動淨零綠生活與落實公民參與

行政院環境保護署

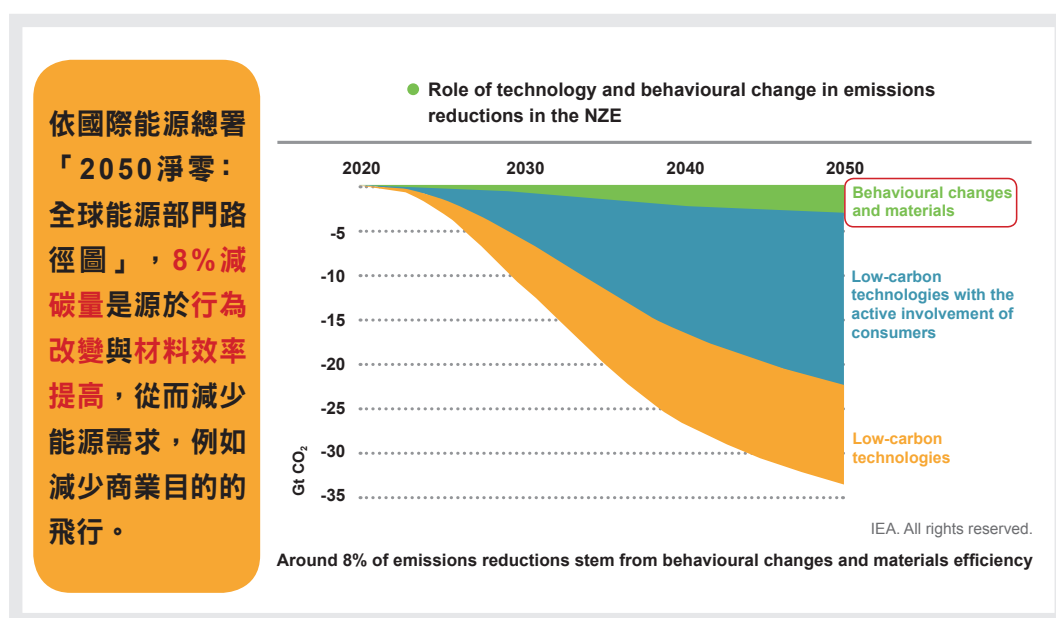
壹、前言

氣候變遷帶來的危機是這個時代面臨的巨大挑戰，根據「IPCC 氣候變遷第六次評估報告」第一工作小組在 2021 年 8 月發布報告，指出近期的地球氣候系統與其各面向的變遷程度，是過去數世紀至數千年來前所未有，顯示出全球活動仍持續對地球暖化帶來劇烈的影響。從全球共識各國訂定「2050 淨零排放」為目標，紛紛提出減碳相關的應對措施及政策。但技術的創新與基礎建設的建構需進一步改善之外，由於溫室氣體的排放，追根究底為了滿足社會大眾生活需求所使用的服務或產品，所以淨零轉型除了須仰賴潔淨能源新技術的發展、節能措施、智慧交通與便捷的運輸網絡技術創新之外，更重要的是生活轉型與人民思想行為改變的促成。



圖 1 氣候變遷議題全球共識

依據國際能源總署（International Energy Agency, IEA）「2050 全球能源部門淨零路徑」中，揭露行為改變是達到 2050 淨零排放的重要關鍵策略。日本於 2021 年 6 月制定「綠色成長戰略」，亦以思維改變作為達成碳中和的重要戰略之一，並將「LIFE STYLE 相關產業 - 推動地區減碳化」列為關鍵策略。美國環保署亦從永續生活、綠色交通、減少丟棄、綠色消費及綠色校園等生活及教育面向，訂立指引鼓勵民眾行為改變。說明積極推行減碳生活型態是朝向淨零目標邁進的必要途徑，為了實現全方位轉型，需要公民自願主動參與，此舉將能有效地大幅降低碳排放量。



資料來源：國際能源總署「2050 淨零：全球能源部門路徑圖」（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector, IEA 2021/05）<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>。

圖 2 國際能源總署 IEA 2050 淨零排放策略

111 年 3 月 21 日蔡總統提及 2050 淨零轉型四大路徑，其中第三項為「生活轉型要啟動」不管是食、衣、住、行等等，生活的每個面向，都要開始改變。根據國際研究評估，透過日常生活的行為改變能引領相關部門創造約 40% 至 80% 不等的減碳貢獻，是影響氣候行動的重要策略。因此，臺灣淨零轉型需從推動「淨零綠生活」開始。



資料來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明 2022.3.30。

圖 3 臺灣 2050 淨零排放策略

貳、綠生活是淨零排放關鍵戰略

2050 年淨零排放無法單靠現有技術與政策實現，因此除能源結構轉型、投資創新產業、擴大政策與生活轉型四大轉型策略，亦需加大其範疇。在此基礎上，規劃《十二項關鍵戰略》來整合跨部會資源，藉以支持所有投入的個人、企業及相關非政府組織。將就能源、產業、生活轉型政策預期增長的十二個重要領域制定行動計畫，藉以因應未來國際協議與我國全球定位所設定之淨零目標，並藉此展現具體前景。邁向 2050 淨零排放需要全民生活轉型，而生活轉型要透過全民對話，包含以製造業為主的產業端，與以年輕世代為主的社會大眾溝通對話，提升全民對氣候變遷及淨零轉型之認知與共識，進而引發全民行為改變。透過日常生活的行為改變，是啟動淨零轉型的關鍵。

《十二項關鍵戰略》中，第十項關鍵戰略為「淨零綠生活」，推動「淨零綠生活」，由食、衣、住、行各面向著手，改變生活型態、落實低碳生活，其中包含全民食衣住行育樂中所產生的商業及消費使用行為，除了能大幅降低住商、運輸部門排放，並能



圖 4 臺灣 2050 淨零轉型 - 關鍵戰略

拉動產業供給端的改變，降低產業的排放。其重點策略包含透過全民對話，凝聚對「2050 淨零排放」的共識；激發大眾共同思考「淨零生活」多元做法，做法包括打造以「使用」取代「擁有」；設計輕量化、易升級維修的產品、延長物品使用壽命、循環運用零組件；培養零浪費、低碳飲食習慣；更謹慎的採買習慣、零浪費的餐飲服務、更高效的產銷配送；推動新舊建物為淨零循環建築：被動建築設計、智慧控制導入與深度節能開發、高效設備應用、多元電力整合、建築材料碳儲存；打造低碳、共享運輸網絡：減少非必要移動、友善交通環境、便捷公共運輸等。

「淨零綠生活」是一個長期推動過程，策略藍圖規劃從 2022 年減碳概念發展到 2030 年的低碳生活，再更進一步延續到 2050 年的零碳生活。預計將去碳化作為初期推動重點，中長期逐漸加強去物質化與去毒化的推動力度，如果一來可更加完善綠生活整體推動計畫。

為提升「綠色生活」理念及養成民眾綠色生活行為，自 109 年由環保署率先做起，進而攜手各部會及民間企業團體協力推動，一起以「用在地」、「惜資源」及「護環境」為訴求，減少資源消耗、促進循環利用外，同時鼓勵使用在地食材、環保產品及國內綠色旅遊等，以振興國內景氣及產業，期以「綠色生活、在地滿足」讓環保及經濟雙贏。



圖 5 推動淨零綠生活做起

叁、淨零綠生活必須要全民協力

「淨零綠生活」是一種友善環境的生活方式，可以視為個人對於永續發展的一種實踐行為，將永續發展指標的面向融入到從食、住、行、育、樂、購等全方位行為上，包括居家、工作、飲食、交通與消費等。結合全國機關、學校、企業、民間團體、社區及民眾一同動起來，改變小小的生活習慣，創造大大的綠生活未來，同時促進國內綠色產業的發展及能資源的有效運用，並接軌聯合國永續發展目標（SDGs）與國際能源總署（IEA）「2050 淨零：全球能源部門路徑圖」之行為改變達到減碳目的。

「2050 淨零排放」對臺灣的意涵，包含：共同目標、共同責任、共同行動，側重於商業服務模式、共享經濟、全民參與等面向推廣。「淨零綠生活」除了需要中央及地方通盤協力、由上至下共同合作，更重要的是如何將綠生活資訊與認知度傳遞至全民，透過教育培養淨零思維，調整人民生活行為習慣，並將實際行動具體量化為環境效益，以逐步實現減碳目標，並呈現最終減碳成果。

近年來，政府致力於將「淨零綠生活」概念融入企業經營模式以及民眾日常生活，透過各種管道積極宣導邁向 2050 淨零排放需要全民生活轉型，透過教育培養淨零

思維，提升全民對氣候變遷及淨零轉型之認知與共識，引導全民主動從生活各面向著手，生活中隨手就能減碳、落實低碳生活，讓綠生活之推動方向更加明確；同時誘發廠商建構低碳商業模式、邁向循環經濟，創造綠生活產業鏈。

肆、淨零綠生活具體行動方向

藉由蒐集國際淨零綠生活或低碳永續生活相關政策與措施，或是各國所提出之淨零排放路徑，如聯合國政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）、聯合國「ActNow」個人行動運動、聯合國懶人拯救世界指引、日本 2050 碳中和綠色成長戰略、國際能源總署（International Energy Agency, IEA）行為改變之關鍵里程碑資料，以及美國、歐盟和日本等等，統整出與我國相仿且可行之措施，以作為未來我國實現淨零排放的路徑規劃建議。

以全臺灣來看，可以考慮效仿歐洲辦理首都獎或綠葉獎的方式，提出縣市間的綠色競賽，藉由競爭可以加速各縣市推動綠生活的進度，也能激發出不同的想法和策略，最終獲獎的縣市也能夠將經驗分享給其餘的城市參考，使臺灣各地一起朝永續生活的目標前進。



圖 6 聯合國個人行動運動 ActNow

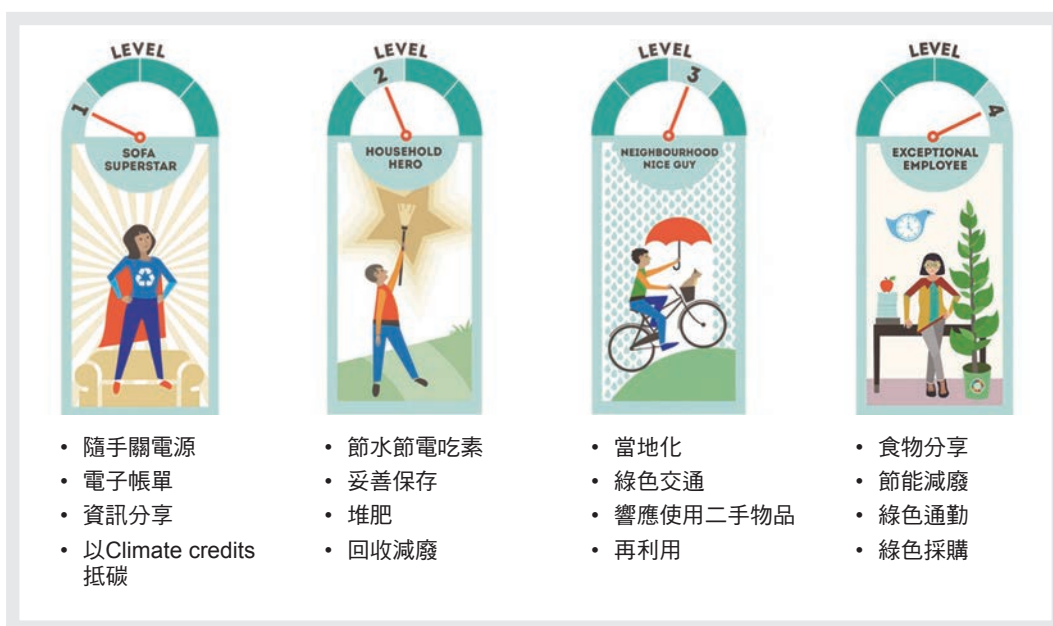
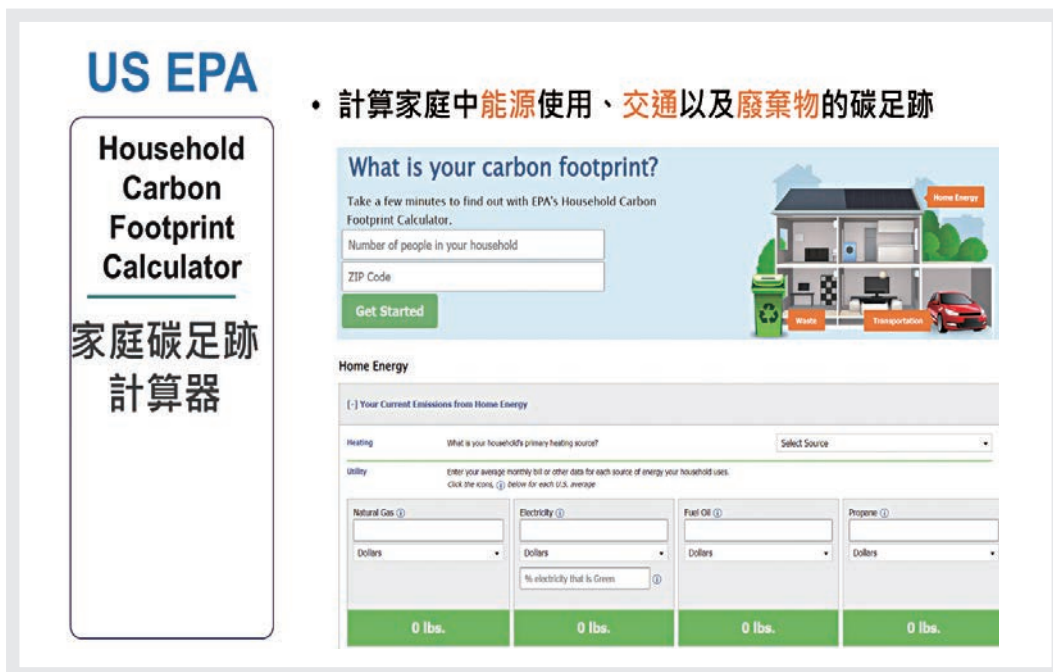


圖 7 聯合國懶人救世指南 Lazy Person's Guide to Saving the World



資料來源：<https://www.epa.gov/ghgemissions/household-carbon-footprint-calculator>。

圖 8 USEPA 之線上家庭碳足跡計算器

在消費方面，我國目前已開始輔導企業進行碳盤查，或是計算產品的碳足跡，在全民綠生活之綠色消費上也結合消費回饋的機制促進民眾選購低碳產品，以此來帶動綠色產品的消費並推廣綠色消費。此外，提高可修復性並延長商品壽命、呼籲使用通用充電器以減少電子垃圾、鼓勵永續的消費並促進再利用文化，這些都是我國可參考來達成綠色消費效果的措施。

在居家與個人生活方面，我國可以參考芬蘭 Hiiheliippi 網站，提供生活領域相關的協助，例如置產、房屋翻新、建築材料等減少碳足跡的建議，藉此來減少溫室氣體的排放，提升自家的生活品質。且家電器用品應選購符合節能和環保標章的產品，舊型的電器用品或運輸工具則應定期替換，藉此打造更環保的居屋環境。

以數位資訊平台服務好方便指南解決綠生活推動困難，個人化手機資訊 app 查詢平台綠色餐廳、環保旅館與奉茶點，以及二手物品交流地點，讓消費者獲得便利滿意服務，結合文創業者的美觀大方與巧妙收納的環保餐具設計讓民眾以自帶環保容器成為時尚流行。便利都市交通整合平台讓單車租賃與大眾交通轉乘使用無縫接軌。

飲食的部分，我國可協助農業、漁業、畜牧業進行綠色轉型，推動農業減碳與固碳、選擇友善環境耕作方式，並減少有毒的化學農藥使用，以及使用綠色節能機器，以減少溫室氣體的排放。此外，推廣綠色飲食需從日常的飲食習慣開始，減少食物浪費，優先選擇低碳的營養來源，包含蔬菜、水果等等，推廣綠色飲食讓民眾知道不僅能吃的健康也能吃的環保。

為了減少旅遊所產生的碳足跡，我國政府可制定政策和國際協議來加強旅遊業自身的決策，並支持遊客消費行為的改變。政府積極舉辦教育課程，藉此提升遊客的環境意識，旅遊業者也可以嘗試提供行程可能產生的碳足跡供消費者參考，鼓勵消費者選擇較為環保的旅遊方式與行程安排。全民綠生活推動主要透過各項政策誘因，喚醒民眾環保意識、改變日常生活型態，進而促進國內綠色產業的發展及能資源的有效運用。環保署率先建置全民綠生活網站平台，先以「綠色飲食」「綠色旅遊」「綠色消費」「綠色辦公」「綠色居家」5大面向推動相關措施，除了提供民眾查詢綠生活相關概念與最新資訊之外，同步輔導餐飲業者共同響應「做好源頭減量」、「使用在地食材」、「推行惜食點餐」等要件，提供國人更加環保、低碳之供餐及用餐環境；協助旅行業者串聯「綠色景點」、「綠色餐廳」、「環保旅宿」3大要件，規劃出精選綠色旅遊行程，提供國人實踐綠色旅遊；提倡綠色辦公，鼓勵各機關應倡導並推行辦公室減廢、資源回收

及再利用、環境管理等環境保護工作以減少對環境的衝擊，亦邀請企業團體、學校一同加入愛地球的行列。



資料來源：全民綠生活官網：<https://greenlife.epa.gov.tw/>。

圖 9 全民綠生活 5 大面向官網

最後，為具體呈現綠生活所帶來的環境效益，除質化指標外，亦須建立量化指標。質化指標指的是未能直接展現其減碳量之指標，如綠色餐廳家數、響應綠色辦公的家數、無紙化會議辦理場次等。而量化指標則係指可直接展現該行動所貢獻的減碳量之指標，如減碳量、廚餘減少量、省電量、省水量等等指標，方可作為綠生活措施的減碳成效與未來推動方向調整之依據，使民眾有感於減碳成效，促使民眾共同響應並感受到共同責任的使命感。

伍、從啟動社會溝通開始

由於對民眾生活而言，減碳的生活常常與刻苦的生活畫上等號而減低執行的意願，然而事實上，透過新科技的發展，可以在不違背人性的情況下也是可以達到減碳的目標，例如改善電器的設備效率就可以節電又不必犧牲電器所帶來的生活便利。參考國際間生活轉型淨零排放科技發展路徑，並透過國內多元分享與合作平台的意見及資訊回饋，以發展並推動符合臺灣在地特色之新科技模式。透過持續導入新科技，提

升階段減碳目標，結合多元對話環境教育，將可讓全民深化生活轉型的動力，持續的落實邁向淨零綠生活。

許多政策與措施皆與低碳永續及民眾生活和行為息息相關，政府、民間團體與企業在不同面向對民眾之生活與行為改變皆有一定之影響力。生活之轉型並非單一單位即可促成，必須結合各部會、地方政府與民間單位之量能，方可全面打造符合淨零綠生活之環境，並有效傳達淨零綠生活行為改變之理念。在推動淨零綠生活的同時必須兼顧公正轉型，生活轉型勢必對部分產業以及族群造成影響，須盤點轉型過程中受到衝擊的所有利害關係人，透過不斷地社會溝通，例如舉辦公民咖啡館、論壇以及工作坊等，讓利害關係人闡述自身的觀點與建議，政府吸納意見後修正政策與措施，攜手邁向淨零轉型。

陸、結語

淨零綠生活所著重的行為改變與生活轉型，需仰賴技術創新與基礎建設做為實施基底，更需搭配軟性策略協助推動。策略部分可結合過去政策推行經驗與創意發想，亦可參考各國所提出的創意措施與革新路徑，再輔以適當的補助獎勵作為誘因，以及搭配充滿新意的宣傳方式與多元行銷平台，與民眾達成有效互動，在思想轉化為行動之間推一把。此外，也要將減碳效果實行量化，使綠生活行動化為具體減碳成效，促使達成淨零排放的目標。🌱

參考文獻

1. European Commission, 2021, Sustainable Consumption Pledge | European Commission. Retrieved.
2. European Union, 2013, EUROPEAN GREEN OFFICE HANDBOOK.
3. IEA, 2021, 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector., Net Zero.
4. IPCC., 2022, Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change.
5. 日本內閣秘書處、經濟產業省、內閣辦公室、金融服務機構、總務省、外交部、教育部、農林水產省、國土交通部、環境部，2021，2050 碳中和綠色成長戰略。
6. United Nations, 2019, Act Now.
7. United Nations, 2021, Lazy Person's Guide to Saving the World.

永續淨零與公正轉型—— 國家發展委員會公正轉型諮詢 會議

國發會社會發展處

我國「2050 淨零排放路徑及策略總說明」已於 111 年 3 月 30 日公布，以「能源」、「產業」、「生活」、「社會」四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」，制定相關行動計畫，落實淨零轉型目標。其中「公正轉型」為十二項關鍵戰略之一，旨在借鏡國外經驗，配合我國 2050 淨零排放路徑，打造淨零公正轉型推動機制。國家發展委員會於 111 年 8 月 10 日舉辦「公正轉型諮詢會議」，邀請 19 位學者專家，共同進行淨零公正轉型的諮詢對話。以下摘錄當日國立中山大學社會學系邱花妹副教授「永續淨零與公正轉型」演講，以及各與會學者專家發言，彙整精華內容撰文。



公正轉型諮詢會議。

壹、公正轉型的倡議及主流化

公正轉型源起北美工會的倡議，起初為協助因環境規範加嚴而失去工作的勞工，隨後納入永續發展中，終而擴及至氣候正義運動。公正轉型強調利害關係人的對話，關切如何轉型至繁榮又公平的經濟活動。公正轉型主流化歷程是從北美工會、聯合國環境規劃署、國際勞工組織的倡議，到 2009 年公正轉型聲明、2015 年巴黎協定納入公正轉型，2019 年歐盟綠色政綱將「不遺落任何人」列為重要支柱，至 2021 年的全球公正轉型宣言。

邱花妹觀察公正轉型倡議及主流化的歷程，指出公正轉型取向從勞工就業權利移轉至環境正義運動，其實是反映過去經濟發展造成的環境損益分配不公平情形，如廢棄物不公平的分配到原住民、工人階級、有色人種、弱勢族群身上，公正轉型倡議這些利害關係人應受到肯認，並納入涉及環境相關的決策過程。

貳、為確保淨零排放目標的達成，必須做到「公正轉型」

轉型淨零時處理公正轉型議題確有其必要，邱花妹指出，社會將承接那些在轉型過程中被遺落的失業者，或受到嚴重經濟衝擊的社區，諸多可能的社會衝突與問題，也將由整體社會承擔，基此，須藉由公正轉型讓轉型得以「轉得過去」，更積極地處理過程中涉及的工作與社會影響，讓轉型過程的損益得以公平分配。而當我們面對未來長達 30 年期間的轉型，國立臺灣大學政治學系林子倫副教授指出，考量議題出現時間點不一，且不可能完全同時處理，因此，議題處理的時間軸及緩急程度均須納入推動公正轉型的考量。

臺灣的淨零轉型面臨極大的挑戰，未來無法忽視公正轉型議題，國立中央大學經濟系邱俊榮教授從整體經濟結構分析，臺灣舊經濟結構採以製造業為主的「成本主義」思維，政府長期提供低油價、低水價，協助企業壓低成本，企業習慣追求此種生產模式。邱俊榮說明，臺灣 150 多萬家經營規模平均僅 5 至 6 人的中小企業，恐較難負荷淨零轉型下新型態經濟發展所需，例如無充足人力與能力進行碳盤查。

事實上不論企業經營規模大小，皆無法忽視公正轉型議題。台灣環境規劃協會趙家緯理事長指出，七大工業國組織將成立氣候俱樂部討論包含公正轉型在內的議題，顯見公正轉型已成為國際對話的重要基礎。國際企業氣候評比中，亦將公正轉型納入評等，我國國營事業台電、中油、台塑，在世界基準聯盟的評比表現不甚理想。

對於較早啟動的能源轉型，國立臺灣大學社會學系劉仲恩副教授從自然條件分析，臺灣是多山、人口密度高且土地使用壓力高的島國，在發展再生能源上需考慮高能源安全需求及土地使用限制，過去發展太陽能、風及光電的經驗，對農漁民的負面影響逐漸浮現，可預期未來地熱發展，恐將面臨原住民權益保障的挑戰，亟需各界關注。

叁、臺灣應有怎樣的公正轉型機制

一、定義與辨識利害關係人及脆弱群體

其他國家在推動公正轉型的過程，相當強調民間參與機制的建立，盡可能讓相關的倡議團體及利害關係人，有表達意見的機會，以減少不信任及釐清與解決爭議。對於利害關係人的範圍，以及「受損失」的定義，邱俊榮以電價調整政策作為思考案例，當電價調高後，無法承受用電成本的中小企業，是否算受損害的群眾？抑或從經濟角度觀之，在合理成本價格下無法經營的企業，自不應該存在於市場中？



公正轉型聚焦面向圖

對於脆弱群體的辨識，國立中正大學社會福利學系呂建德教授建議，應自區域（region）、社區（community）、個人（individual）三個層次，發展測量工具，進行脆弱性分析。台灣零碳協會陳健民理事提出，需考量各族群對風險及成本的耐受性，如油價上漲帶來的成本增幅，對偏鄉地區居民、經濟弱勢者、甫進入就業市場的青年、在貧窮線以上掙扎者等，影響遠大於大型企業。台灣勞工陣線協會研究部洪敬舒主任以消費及生產角度切入，消費面向須留意能源貧窮族群，生產面向除勞工族群，臺灣須納入中小企業主此一特殊群體與非正規經濟活動。

二、分議題、分眾的社會參與及對話

良好的公民參與及對話溝通機制，以及完整、公開、透明的政策資訊，有助於減少公正轉型推動過程形成的阻力，林子倫就執行量能合理性，建議分眾、分平台，先界定不同議題及其處理必要性與優先順序，再進行分組分工，擇 1 至 2 個議題先予試行，持續累積社會對話推動經驗。台灣青年氣候聯盟魏竹君專案經理則建議以多元管道直接與間接蒐集公民意見，經由召開公聽會，或經由投書、社群媒體等蒐集意見。行政院青年諮詢委員會第 3 屆委員林孟慧提醒，針對社會權力不對等或資訊不對等的弱勢族群，應以更具包容性的方式，將其意見納入政策建構過程。

國立東華大學族群關係與文化學系羅永清助理教授表示，如以「justice」的角度來討論公正轉型，較能涵蓋到原住民族，包含原住民多屬非典型就業、國土三分之二屬傳統領域等。邱花妹進一步指出，在辨識及協調轉型衝突的過程，須留意如何不讓原住民族群及他們的土地變成被掠奪的對象，以氣候正義或環境正義原則，協助原住民社區建立能力，取回發展的權力，回歸部落的合作治理，提升其氣候韌性與經濟的主體性。

農業科技研究院農業政策研究中心陳玠廷副主任提供兩個農民參與的國際案例，案例一是農業裡的利害關係人共同建立支援以生產者為核心，具永續與韌性的農糧體系；案例二是歐盟的土壤碳匯計畫，以人為本促使農民參與整個淨零、碳匯或整個公正轉型。

三、增加公正轉型政策規劃的證據基礎

利害關係人範圍界定及其協助方面，林子倫認為國內淨零公正轉型尚有方法論或知識的缺口待填補，建議可參考國際案例及相關研究，邱花妹發現不論立法或區域

轉型案例，均需完整的知識基礎，各國藉由國內的個案研究，如特定部門如採礦、化石燃料、能源密集工業與農業等案例，有助深入理解與公正轉型及尊嚴工作有關的國內、國際準則，進而透過社會對話過程，界定與指引公正轉型工作的優先領域，她同時呼籲，臺灣應基於自身脈絡，找出社會需求，匯集對於工作與社區盤點、轉換與創造新工作類型的想法，並嘗試發掘在轉型過程中同時解決在地多重社會需求的可能性。

四、轉型機制的設計

雖然臺灣在推動淨零轉型面臨上述結構面的挑戰，邱俊榮也指出有利轉型的三股新動能，一為產業結構的調整，二為支持環境與氣候行動、綠色就業、低碳經濟成長的「臺美 21 世紀貿易倡議」，三為兩岸關係及對歐關係的轉變，長期將有助產業轉型，促使從製造低價、低成本的中上游產品，邁向生產高品質終端產品。

呂建德將臺灣 2050 淨零轉型路徑四大轉型策略區分為需求驅動及供給驅動兩類，前者為生活轉型、後者為能源及產業轉型，社會轉型則介於兩者之間。他建議從需求面要求供給面提供特定技術和產業資源，以「雙循環策略」促成經濟轉型，利用 2050 淨零轉型機會，解決長工時、低工資問題。

生活轉型部分，主婦聯盟環境保護基金會吳心萍資深主任提到相關研究顯示，藉由系統性的政策引導，75%的節能成效與行為改變相關，包括消費者的選擇。因此，宜藉由更精細的方式，提供一般市民可參與討論、形成共識的良好溝通機制，讓政策在一個穩定的基礎上推進，避免引起反感。

能源轉型部分，依吳心萍的觀察，不當開發每引發民眾對於再生能源的誤解，例如太陽能板不能回收、聚熱等流言，形成阻力。因此，如何讓公民藉由參與的過程，增進對再生能源的認識，相當重要。陽光伏特家陳惠萍創辦人表示，私部門可創造讓公民參與能源轉型、共享綠能及綠色經濟的商業模式，案例之一如陽光伏特家的商業模式，協助偏鄉部落、低收入的社經家庭或身心障礙族群，也有能力取得永續的能源與電力；另如近期開始的公益碳權，結合企業的捐款，幫助社福團體汰換耗能設備，申請取得碳權，再銷售給需要碳權的企業，此種商業模式取代傳統補貼或補償，新的分潤結構產生綠色經濟收益，接軌公正轉型。林孟慧也提及善用市場機制及企業社會責任協助促成轉型。

多位與會專家學者均提到發展韌性社區的重要性，洪敬舒表示，過去仰賴外部投資、大投資、大創業的邏輯，不利建構社區的韌性經濟，建議可藉由盤點社區資源，結合當地非營利組織、非政府組織、中小企業主，挖掘在地特色，發展社區的韌性經濟。林子倫建議思考在地的方法，臺灣原有的機制如地方創生、區域發展等，可搭配數位轉型的創意、新創或社會企業等，提供私部門創意做法，協助利害關係人與脆弱群體。行政院青年諮詢委員會第3屆委員陳昱築認為，可在既有800多家社創組織基礎上，思考如何促進社創產業與公正轉型戰略進行對話。吳心萍以近期公民電廠發展為例，指出公民電廠結合社區社群，將取得的公民電廠獎勵用於社區老人共餐、文化活動等，成為社區發展韌性的工具。

五、治理架構與經費來源

國立政治大學公共行政學系施佳良助理教授表示，當前我國資源分配結構是以製造業為中心，資源集中跟成本不合理分配，以致當轉型時，不同的個人及企業所需承擔的風險具高低差異。他建議可從整體角度，提出創造轉型紅利與分潤機制等社會大框架，讓各主責部會在此框架下，依其職掌制定與執行政策。對於部會分工模式，陳健民以我國推動電動車案例，提醒應有上位單位進行內部統籌及快速的跨部會協商，避免部會各自為政。


相較於制度的規劃與設計，劉仲恩更重視如何能讓政府治理架構「落地實施」，透過中央協調推動到地方政府，或地方政府是否有足夠人才與治理量能等。數位經濟暨產業發展協會林哲瑋研究員建議，可參考總統盃黑客松專家陪伴式輔導的機制，讓專家與規劃、執行政策的公務員協作；林孟慧也建議，借重民間智庫或外部顧問公司資源，強化文官相關知能。

至於社會文化的形塑與青年的教育培力，是落實中長期淨零轉型的重要基礎工作，林孟慧與陳昱築均提醒不宜忽略教育體系，建議邀請教育體系人員共同瞭解公正轉型，評估相關內容納入如未來課綱之可行性。

經費方面，呂建德分析認為「經費來源是個非常複雜的議題，不同方案各有優劣」，經費如果分散於部會，有助促進部會自行辦理；像歐盟採由上而下提供經費與指引的模式，則可突顯政府的重視程度，具宣示效果。我國即將於立法院審議的「氣候

變遷因應法」，也引發對碳費、碳稅或基金來源的討論，林子倫認為對於經費來源「我們可以有更多彈性的方法或想像」。陳健民則提出「減碳個人帳戶制度」，期望藉由整合既有規費制度及各種行政資源，提供民眾獎勵誘因。陳惠萍認為，公正轉型基金將是一個很重要的資源，應依短中長期完整規劃，例如短期補貼照顧最受衝擊的族群，中程因應產業或經濟的體質改變，長程投入強化的社會培力。

肆、結語

因應全球淨零排放轉型的浪潮，未來將面臨轉型過程衝擊勞工、產業、區域及民生的挑戰，鑒於公正轉型為淨零轉型面臨的重要課題之一，其目的係全面照顧受淨零轉型影響的脆弱族群，以及建立民間參與機制，唯有落實利害關係人辨識、社會參與及對話，並配套規劃妥適的轉型機制、完備治理架構並挹注經費，始能達成在淨零轉型過程「盡力不遺落任何人」的目標。



基於自然的解決方案 (Nature-based Solutions, NbS) 與淨零排放

國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所教授 李玲玲

2019 年聯合國氣候行動峰會（The UN Climate Action Summit）中，由紐西蘭與中國提出，並獲得 70 多個政府、民間、國際組織及私部門支持的「基於自然的氣候解決方案政策主張（The Nature-Based Solutions for Climate Manifesto）」¹ 指出，基於自然的解決方案（Nature-based Solutions, NbS）（以下簡稱自然解方）是因應氣候變遷的重要行動之一，因為研究顯示，自然解方能夠透過自然系統讓全球的二氧化碳每年減少 100 至 120 億噸，也就是將增溫控制在 2°C 以下所需全球減緩（mitigate）二氧化碳的努力提供三分之一以上的貢獻。此外，積極投資自然解方還能減少氣候變遷帶來的經濟損失，有助於創造就業、改善生計、減貧、提供健康飲食和糧食安全，為實現永續發展目標提供支援：也是全球落實《巴黎協定（Paris Agreement）》²、去碳

¹ 網址：https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/29705/190825NBSManifesto_CH.pdf?sequence=3&isAllowed=y。

² 網址：<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>。

(decarbonization)、降低氣候風險、建立氣候韌性社會的重要基礎。因此，建議各方立即採取大膽行動，保護、修復和可持續地管理自然系統，以減緩和調適氣候變遷。

今（2022）年3月聯合國環境署（United Nations Environment Programme, UNEP）召開的聯合國環境大會第5屆會議中，與會近兩百個成員國通過的「支持永續發展的自然解方」決議（UNEP/EA.5/Res.5）³也指出，自然解方是全球實現永續發展目標的重要行動，可有效地因應重大的社會、經濟和環境挑戰，包括氣候變遷、生物多樣性喪失、土地退化、荒漠化、糧食安全、災害風險、城市發展、供水、減貧、不平等和失業，以及社會經濟發展、人類健康等，因此促請會員國執行該決議。由此可見自然解方在達成永續發展目標，因應氣候變遷等挑戰的重要角色。

然而，儘管自然解方已在國際上被討論得沸沸揚揚，但在臺灣卻仍是一個大家很陌生的辭彙與概念。

壹、自然解方的定義

自然解方一詞約出現在2000年初，2010年起才有較多的討論。之後相關的科學報導、研究報告、實作案例如雨後春筍般地出現（Cohen-Shacham et al. 2016）⁴。由於發展過程中，不同單位、組織對於此一名詞的概念與內容有不同強調的重點，為了避免自然解方的概念被濫用，聯合國環境大會的決議文中定義自然解方是「採取行動保護（protect）、養護⁵（conserve）、恢復⁶（restore）、可持續利用和管理自然或經改造的陸地、淡水、沿海和海洋生態系統，以有效和適應性地應對社會、經濟和環境挑戰，同時對人類福祉、生態系統服務⁷（ecosystem service）、復原力⁸（resilience）和生物多樣性產生惠益」。簡言之，就是透過保護現有狀況良好的生態系，修復退化的生態系，以及妥善管理被使用的生態系，以利同時解決多項永續發展的挑戰。

³ 網址：<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39863/NATURE-BASED%20SOLUTIONS%20FOR%20SUPPORTING%20SUSTAINABLE%20DEVELOPMENT.Chinese.pdf?sequence=1&isAllowed=y>。

⁴ Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. (<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>)。

⁵ 亦即「保育」。

⁶ 亦即「復育」、「修復」。

⁷ 「生態系服務」源自千禧年生態系評估報告（Millennium Ecosystem Assessment, MEA 2005），網址：<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>。

⁸ 亦即「韌性」。

自然解方之所以能夠同時解決多項永續發展挑戰的關鍵在於，保護、修復及永續管理健康的生態系，可同時提供多元的「生態系服務」，也就是生態系有助於提升人類福祉的各樣功能，包括供應服務（provisioning services）、調節服務（regulating services）、支援服務（supporting services）、及文化服務（cultural services）。例如健全的森林生態系除可提供食物、木材、燃料、纖維、淨水、藥品、遺傳物質（供應服務）外，還能同時幫助調節氣候、淨化空氣、碳吸存、改善水質、控制洪水和沖蝕、控制病蟲害、授粉、維持生物多樣性（調節服務），支持初級與次級生產、土壤生成、養分循環（支援服務），並提供豐富的休憩、娛樂、教育、研究、啟發文藝等的機會（文化服務）。



健全的森林、濕地及內陸水域生態系可同時提供多元的供應、調節、支援及文化服務。

濕地與內陸水域生態系，屬於水陸交接的區域，除可提供許多和森林生態系類似的服務外，更能支持水生生物棲息繁衍與漁業、水資源的淨化與調節、保護河岸與海岸、緩衝氣候變遷所導致極端旱澇的衝擊。就連都市生態系也可透過保留與營造更多的綠地，串聯埤塘、水池、溪流、濕地等藍帶，有效降低都市熱島效應、調適暴雨造成的洪泛、提升居民身心健康，降低傳染病的風險。

貳、自然解方與淨零排放

為了因應氣候變遷所帶來的衝擊，聯合國氣候變化綱要公約第 21 屆大會通過的《巴黎協定》，要求締約方共同致力推動減碳政策，以達成控制本世紀全球暖化升溫不超過 2°C，甚至低於 1.5°C 的目標，並推動溫室氣體淨零排放（net zero emissions）的概念。所謂淨零排放⁹，根據聯合國氣候行動的說明，就是讓所有溫室氣體排放量減少

⁹ 網址：<https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>。

到盡可能接近於零，並將大氣中所有剩餘的排放量都重新被吸收；也就是讓溫室氣體排放到大氣中的量與它們被移除的量相平衡。因此淨零排放的途徑包括減少碳排及增加碳吸存、碳儲存。

為了達到淨零排放的目標，聯合國氣候變化綱要公約秘書處啟動了淨零競賽（Race to Zero）的活動，邀集全球政府、城市、企業、投資者、教育界等共同參與，目前已有超過 120 個國家，1,049 個城市、5,235 家企業、441 家重要投資者及 1,039 所高等教育機構加入了此一行動¹⁰。然而要達到淨零的目標並非易事，在減少碳排的部分，除了需要能源部門有效地以再生能源取代大量排碳的煤炭、天然氣和燃油發電與能源供應外，還需大幅改變人類過去生產、消費及交通運輸的方式。至於碳吸存的部分，目前以科技捕捉、使用和儲存大氣中碳（carbon capture, use and storage, CCUS）的規模仍相當有限¹¹，且仍有許多待克服的困難與挑戰。因此減排在短期內雖然是必要的，但卻不能單獨實現淨零，自然才是淨零重要而有效的助力。

大自然本身既是溫室氣體排放源（source）也是溫室氣體吸存匯（sink），各類陸域和水域生態系可透過光合作用等生物過程吸收二氧化碳，將碳以多種形式存放在生物體、土壤、沉積物中。然而當這些生物體死亡、分解，或是土壤、沉積物被擾動後，又會將碳釋放出來。因此，健康、功能無礙的生態系是重要的碳匯，但當生態系被改變、破壞之後，反倒可能變為碳源。也因此，積極地維護、管理、修復生態系，以提升生態系碳吸存的能力，同時降低生態系改變、劣化、破壞及損失所導致的碳排放，對於實現淨零排放至關重要。

聯合國環境署在 2019 年第 74 屆聯合國大會時宣告，沒有自然，我們將無法在 2050 年前實現將全球增溫控制在 1.5°C 以下或淨零排放，也無法實現永續發展目標¹²。聯合國為此訂定 2021-2030 年為生態系修復十年（UN Decade on Ecosystem Restoration）¹³，鼓勵各國共同努力，阻止和扭轉各類陸域、海域生態系退化，以強化各類生態系服務，增加社會因應氣候變遷的調適能力與韌性。

¹⁰ 網址：<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>。

¹¹ 網址：<https://news.un.org/en/story/2021/03/1086312>。

¹² 網址：<https://www.unep.org/unga/our-position/unep-and-nature-based-solutions>。

¹³ 網址：<https://www.decadeonrestoration.org/>。

聯合國環境署、世界自然保育聯盟（the International Union for Conservation of Nature, IUCN）及聯合國環境署世界保育監測中心（UNEP World Conservation Monitoring Centre, UNEP- WCMC）於 2021 年共同發布的「氣候變遷減緩的自然解方（Nature-based solutions for climate change mitigation）」¹⁴，分析多份現有科學證據，並考慮相關的不確定性以及達成以自然解緩氣候變遷所需的時間與程度，結果顯示若能在全球所有生態系中實施自然解方，估計到 2030 年，可以達成每年減少排放並移除 5-11.7 GtCO₂e¹⁵，到 2050 年可增加到每年減少排放並移除 10-18 GtCO₂e 的減緩效果。

比較保護、修復及妥善管理等不同類型自然解方在減緩效益的結果顯示，保護自然生態系避免其被改變、喪失或退化對減緩的成本效益比修復受損生態系更大且直接，應是最優先被考慮的自然解方，其次則是有效處理、縮小、改變造成生態系退化的驅動力以及修復退化的生態系。由於森林、泥炭地（peatland）及紅樹林等海岸濕地每公頃的碳儲量最高，應是受保護的重點。農業受氣候變遷的衝擊甚鉅，但也貢獻了全球近四分之一的人為溫室氣體排放量，因此農糧系統的妥善管理是減緩氣候變遷的另一重點。在修復退化生態系部分，聯合國生態系修復十年已制定了一些指導原則，並強調只有在邁向增益自然和淨零經濟的前提下，以緩解為目標的修復作為才能成功。

由於目前有關自然解方在減緩效益的研究以陸域生態系的結果較多，因此上述科學分析的估計值中，約 62% 的效益來自與森林相關的自然解方，約 24% 來自草原和農田，10% 來自泥炭地，4% 來自在海岸與海洋生態系實施的自然解方，且實際的數值會隨各類生態系所在位置、狀況及自然解方的操作而異。然而該分析也指出受限於資料不足，海岸與海洋生態系許多減緩的潛力仍待量化評估，例如：保護海床與海洋沉積物免受拖網捕撈、疏浚、採礦等對減緩的助益；保護海洋動物、管理捕撈作業避免過漁、修復海洋食物網結構而連動產生海洋系統錯綜複雜的生態交互作用對於減緩的效益；廣大海藻與海草棲地的變遷對其生物量和碳吸存功能的影響，及海藻養殖或「海洋造林」對緩解的整體效益等。

¹⁴ 網址：<https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/37318/NBSCCM.pdf>。

¹⁵ 二氧化碳當量：用以表示不同的溫室氣體對暖化影響程度的標準單位。



海洋與海岸生態系中的藻類、海草、紅樹林、和其他濕地植物從大氣中吸存的碳稱為藍碳。

該文件並強調為實現自然解方帶來的潛在效益，必須公平公正地實施相關措施，維護相關權益關係者（stakeholder）的權益，採取嚴格的社會和環境保障措施，例如遵守世界自然保育聯盟所發布的「自然解方全球標準（IUCN Global Standard for Nature-based Solutions）」¹⁶。

叁、自然解方全球標準

為了使各界更清楚、精準地掌握自然解方的概念、內涵，促進、協助各方能夠妥適地推動自然解方，世界自然保育聯盟透過多種方式，諮詢來自上百個國家的數百名權益關係者後，於 2020 年提出包含 8 項準則（criteria）和 28 項指標（indicator）的「自然解方全球標準」，以及「自然解方全球標準使用指南（Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions）」¹⁷，讓使用者能夠根據這套標準進行自我評估，以（一）、設計符合自然解方要求的介入措施，（二）、在設計介入措施的過程中，審視措施是否符合自然解方的要求，以及（三）、針對正在執行的介入措施，判斷是否需要改進，以便更符合自然解方的要求。其目的就是希望確保所有類型的自然解方維持一致的品質。自然解方全球標準的 8 項準則包括：

¹⁶ 網址：<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Zh.pdf>。

¹⁷ 網址：<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-021-Zh.pdf>。

- 準則 1：自然解方應能有效應對社會的挑戰
- 準則 2：應根據不同的尺度（scale）設計自然解方
- 準則 3：自然解方應能帶來生物多樣性的淨增長和生態系的完整性
- 準則 4：自然解方應具有經濟可行性
- 準則 5：自然解方應基於包容、透明及培力的治理過程
- 準則 6：自然解方應在主要目標與其他多種惠益之間公平合理地權衡得失
- 準則 7：自然解方應根據證據進行調適性管理
- 準則 8：自然解方應具可持續性，並在適當的管轄背景下納入主流

有關自然解方全球標準中 8 項準則和 28 項指標的詳細內容和使用方式，可至世界自然保育聯盟自然解方官方網站（<https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions>）下載參閱。

肆、結語

自然是達成淨零排放的最大助力，前提是要保護、修復、妥善管理自然生態系，使其發揮應有的生態系功能與服務，包括碳吸存的潛力。因此包括聯合國所屬單位、相關國際公約、多國的各級政府、全球重要投資機構、企業、民間組織等都紛紛強調投資自然的作為與推動自然解方的工作。然而，在推動過程中仍出現因為執行者未能清楚理解自然解方的內容，又無法掌握自然解方的原則與準則，而發生以自然解方為名，卻無法達成自然解方成效的情形。

因此，為能確保自然解方能夠長期有效地幫助達成淨零排放、氣候變遷減緩與調適及實現永續發展目標，就必須以符合「自然解方全球標準」的方式釐清需要解決的社會挑戰，以適當的尺度針對每個特定環境進行精心設計，同時要廣泛納入權益關係者的意見，依據最優質的科學及在地知識，透過強化生物多樣性與生態系功能及服務、符合成本效益的方式執行。期盼各界能更理解自然解方在協助國家達成永續發展目標（包括淨零排放）的重要角色與潛力，將自然解方納入相關政策、策略、計畫、行動中，共同推動。🌀

國家淨零轉型與企業供應鏈管理策略建議

陳彥豪¹、徐恩仲²、徐幸瑜³

壹、前言

人類活動造成全球暖化，各地區氣候系統正在經歷數千年以來空前的改變，全球多數人口將飽受致命熱浪威脅，及面臨乾旱導致的水資源危機，豪雨與風暴將更頻繁發生。為免除極端氣候衝擊，全球溫室氣體排放到 2030 需要減半，並且在本世紀中達到淨零排放。⁴ 淨零排放係指當向大氣排放的溫室氣體（GHG）與人為清除量相平衡。根據政府間氣候變化專門委員會近期報告指出，在未來幾十年內所有地區氣候變化都將增加。全球升溫若達 1.5°C 將會有愈來愈多的熱浪、更長暖季和更短冷季。若達 2°C 極端高溫將更常達到農業和健康的耐受度的臨界值。⁵ 而人類的行為仍有機會決定氣候的未來走向。本文介紹企業永續經營與淨零轉型關聯、歐盟碳邊境調整措施與供應鏈碳管理、企業淨零轉型策略設定，最後就國內企業淨零轉型與供應鏈新挑戰提出策略建議。

貳、企業永續經營與淨零轉型

氣候保護為永續發展的必要條件，淨零轉型再次顯示氣候保護在永續轉型中的重要性。德國全球變遷諮詢委員會於 2011 年起倡議新社會契約的概念，強調人類有必要為避免危險的氣候變遷及其他對地球的威脅，轉型邁向低碳社會，承擔集體責任。⁶ 隨著淨零轉型成為全球共識，國際上許多企業正在增加對實現淨零排放的承諾，做為企業面對氣候保護及資源使用方面責任的新社會契約。

¹ 台灣經濟研究院研究一所 研究員兼任所長。

² 台灣經濟研究院研究一所 助理研究員。

³ 台灣經濟研究院研究一所 副研究員。

⁴ What Does "Net-Zero Emissions" Mean? 8 Common Questions, Answered, WRI, September 17, 2019。

⁵ Climate change widespread, rapid, and intensifying – IPCC, 9 August 2021。

⁶ 變遷中的世界一份永續社會契約，德國全球變遷諮詢委員會，（國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心翻譯），2011 年 3 月 17 日。

企業淨零目標設定大體而言，所有目標在資料允許前提下需涵蓋所有溫室氣體、活動和範圍。在時程上多設定於 2050 之前達成淨零，並搭配階段性目標與短期行動。若採取抵換手段，所規劃採取的抵換方案需要有健全的標準（例如外加性、持久性、可驗證性），並且可明確指出抵換方法、免除、減少或移除的排放。然而相關範疇和時間設定上因為能力、責任和其他因素可以不同。實務上，淨零目標會受到技術和治理問題長期不確定性影響，或是受到其他行動者行為的影響。企業高層的正式承諾、明確的階段性目標，以經常性報告和追蹤保持透明度是在公司治理上展現企業追求淨零轉型的重要實踐方式。⁷

叁、企業淨零轉型策略設定

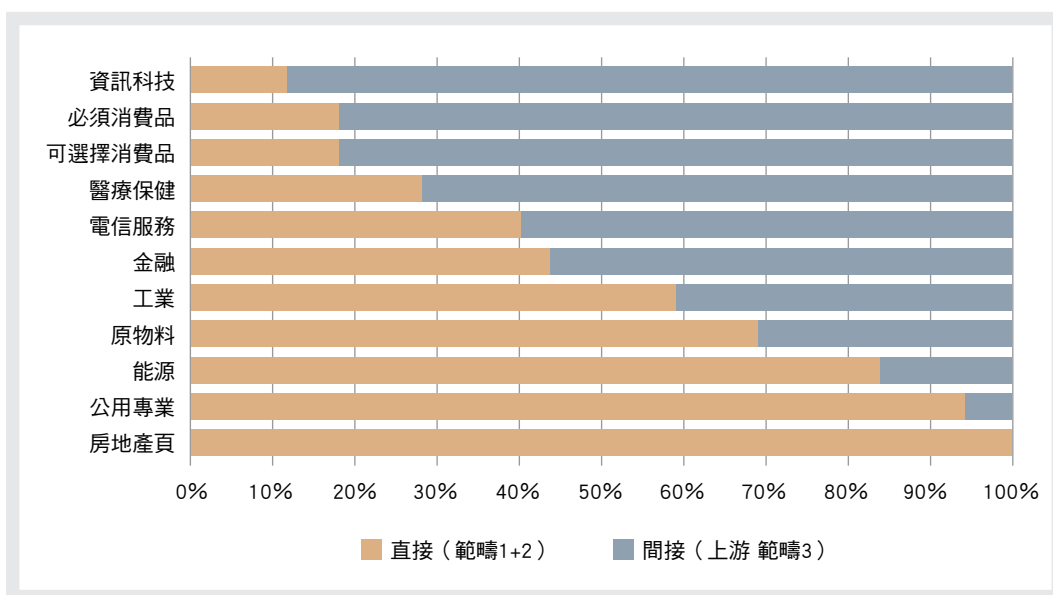
溫室氣體盤查議定書企業標準將企業的溫室氣體排放區分為三個不同的範疇。範疇 1 溫室氣體排放是來自於公司所擁有或控制源的直接排放。範疇 2 是來自於採購能源的所產生的間接排放。範疇 3 是來自於發生於申報公司價值鏈的所有間接排放。溫室氣體減量推動以來，許多公司已獲得衡量其溫室氣體盤查、設定和達成減量目標經驗。領導企業持續設定具有挑戰性溫室氣體排放目標，在企業營運中落實溫室氣體減量策略。

淨零轉型與溫室氣體減量最大差異在於，成果表現衡量指標轉變，從傳統實際排放量相關於過去排放狀況的相對差異，轉換成為實際絕對排放數量。考慮整體氣候影響，組織的供應鏈通常貢獻 90% 的溫室氣體排放，而這些排放多會表現於所出售的商品與服務中。這種現象更存在於資訊科技、消費性產品製造與電信服務等，需要強韌供應鏈的行業（如圖 1）。⁸

科學基礎減量目標倡議（SBTi）於 2021 年提出企業淨零轉型標準，建議企業協助達成社會淨零目標應盡可能的減少溫室氣體排放，並且彌補無法減少所造成剩餘排放的影響。SBTi 所定義的企業淨零包含（1）減少範疇 1、2 及 3 的排放至零或是達到符合 1.5°C 目標與全球或行業水準一致的剩餘水準。（2）中和淨零目標期限的任何剩餘排放以及後續釋放大氣中任何溫室氣體排放。

⁷ Mapping of current practices around net zero targets, Oxford University, May 2020。

⁸ Missing link: Harnessing the power of purchasing for a sustainable future, CDP, 2017。



資料來源：CDP。

圖 1 不同領域企業營運和供應鏈溫室氣體排比例

溫室氣體減量應採取手段可分為價值鏈內溫室氣體減量、價值鏈外溫室氣體減量或移除量。價值鏈外溫室氣體減量手段包含採購高品質、在管轄權內的減少因不當伐林與森林退化所產生的額度或投資空氣直接捕獲或地質封存。SBTi 淨零標準的核心原則是「減緩階層結構 (mitigation hierarchy)」⁹。在減緩階層結構下，企業應設定基於科學的近期和長期目標，專注在價值鏈排放課題，優先落實策略實現這些目標，而後才採取行動或投資以減少其價值鏈外的排放。在溫室氣體計算上根據 SBTi 準則，減量額度不納入實現科學目標的減量計算。公司只應考慮其營運和價值鏈中發生的減量。在產品生命週期外被免除的排放，也不納入公司任何範疇的減碳中。

肆、歐盟碳邊境調整措施與供應鏈碳管理

歐盟為實現 2050 年氣候中和及展現在氣候議題上的國際領導力，歐洲議會於 2022 年 6 月通過世界上第一個碳邊境調整措施 (CBAM) 法規。⁹ 歐盟表示該機制是

⁹ CBAM: Parliament pushes for higher ambition in new carbon leakage instrument, 22-06-2022。

針對其排放交易體系中碳洩漏風險措施的方案之一，目的是藉由生產移轉或增加較低碳強度產品進口，避免歐盟降低排放成效被歐盟以外的排放量抵消，甚至導致全球排放量的整體增加。¹⁰

產品碳含量是碳邊境調整措施的基本要素，表示在國外生產過程中釋放的溫室氣體排放。歐盟碳邊境調整措施的第一個選項是進口碳稅，由進口商在產品進入歐盟時支付。該稅將由邊境海關根據產品預設的產品碳含量對應歐盟碳價格進行徵收。進口商將有機會根據個別商品的碳足跡和在生產國支付的任何碳價格，要求減少歐盟碳邊境調整措施。歐盟碳邊境調整措施草案初期主要適用水泥、肥料、鋼、鐵、鋁、進口電力等領域，歐洲議會修正案建議將有機化學、氫、氨以及塑膠納入適用範疇。2019年臺灣出口至歐盟總金額為 240.6 億美元，出口貨品以鋼鐵及其製品（27.9 億美元）為主，其次為鋁及其製品（1.1 億美元），水泥及肥料則占比不高。

歐盟碳邊境調整措施涵蓋的氣體排放與歐盟排放交易體系一致，二氧化碳、氧化亞氮及全氟烷化合物將納管制。歐洲議會碳邊境調整機制修正建議，歐盟未來將聚焦產品於製造過程中所產生之直接排放加上間接排放累計，即完整碳足跡中的原料及加工製造等二段的碳排放量。對此依賴供應鏈運作的歐盟進口商考慮碳邊境調整措施如何影響其業務韌性，已開始要求供應商提供溫室氣體排放盤查數據，協助評估其供應鏈風險，或調整供應商參與計畫（Supplier Engagement Program）。長遠而言，當碳邊境調整措施的物質範圍擴大，產品碳含量資訊更容易獲得，不同國家的碳定價政策可能更容易比較，則可考慮擴大碳排放範圍涵蓋進口產品的完整碳足跡。

溫室氣體排放範疇 3 包括公司直接運營以外的溫室氣體排放，在溫室氣體盤查報告標準中，供應鏈排放屬於 15 個範疇 3 排放類別之一。目前有各種第三方案從許多行業的供應商收集溫室氣體排放數據。許多組織利用 CDP 向共享供應商發送常見問題。公司也使用以特定行業通用報告標準和指標所開發或直接為客戶匯總和分析結果的方案，確定供應鏈中的溫室氣體排放熱點。

報告方案的多樣性提供改進的數據和提高企業部門永續發展努力更透明的機會，而廣泛的調查問卷則可幫助供應鏈領導者確定其供應商過去優先考慮的企業社會責任

¹⁰ Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - establishing a carbon border adjustment mechanism, 14.7.2021。

面向以及有那些方案需要更多支持。¹¹ 由於客戶要求使用不同報告，且平台沒有完全統一報告標準，供應商可能因每年需多次重新配置排放數據並開發新的書面內容以滿足客戶需求而感到調查疲乏。對此，CDP 建立供應鏈計劃，EcoVadis 開發以供應商為中心的平台。

伍、淨零轉型與供應鏈新挑戰策略建議

對於許多企業或進口商，供應鏈溫室氣體減量本質上連結到企業或進口商所提供的最終商品和服務。在全球淨零永續的趨勢下，在特定經濟體承諾具挑戰的溫室氣體減量目標、國際企業承諾減少產品或服務的碳足跡的同時，也開始要求國際貿易夥伴、供應商開始與其追求一致性的永續目標。臺灣為小型開放經濟體，對外貿易依存度高，在國際義務性綠色貿易趨勢下，如何讓臺灣商品和服務在新型態的綠色貿易環境下具備良好競爭力為產業發展刻不容緩的課題。

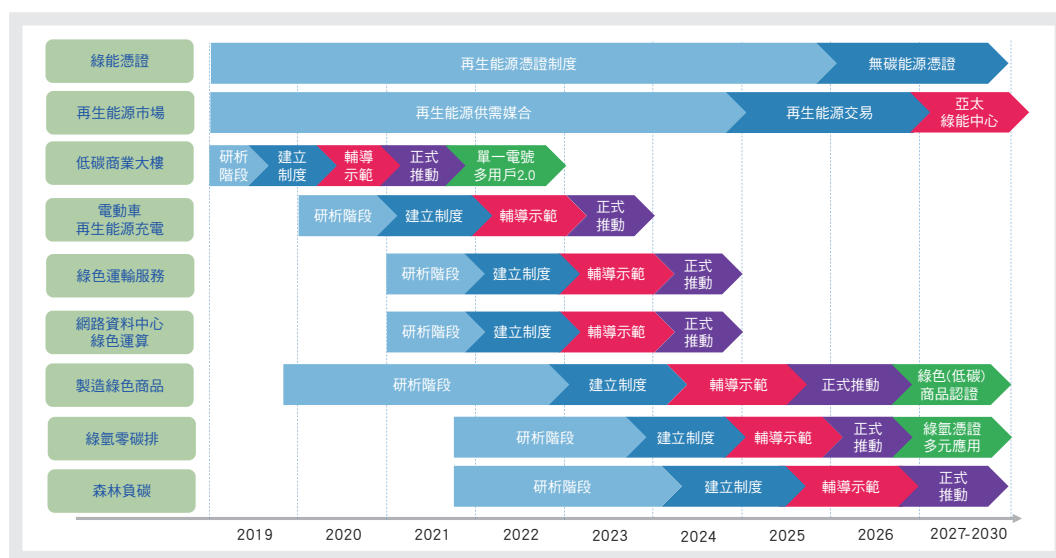
由於未來電子業、紡織業或運輸業等產業供應鏈在下游品牌商對產品碳含量資料及減碳的要求，或各國政府相繼推出碳邊境調整措施要求進口的鋼鐵或金屬製品等高碳密集型產品課徵與產品碳含量相對應的碳關稅，企業是否具備提出經第三方驗證的產品碳含量資料的能力將影響企業競爭力。建議政府應輔導臺灣出口企業，施作產品碳含量第三方盤查，與此同時，因應未來各國潛在實施的碳邊境調整措施，建議政府應建立國家級的產品碳含量資料庫，以利中小企業面對出口需求時能夠直接引用經驗證的產品碳含量資料。

在供應鏈碳管理方面，有鑑於國際趨勢與政府法令對於產品碳含量數據要求精準度日漸提升，供應鏈製造商提供給下游品牌商的產品碳含量數據將必須是可被驗證與追溯的，因此建立供應鏈產品碳含量資料交換標準與開發產品碳含量的模組化計算工具，將能大幅提升產業未來在計算產品碳含量及供應鏈產品碳含量資料交換的效率。

在企業經營上面對淨零轉型，建議企業須積極採取以下措施（1）參與國內外企業永續發展治理與價值體系倡議，明確企業永續發展目標；（2）採取符合國際標準的做法進行溫室氣體盤查，瞭解企業溫室氣排放；（3）選擇碳邊調整機制相關出口商品進行商品碳含量盤查；（4）以氣候相關財務揭露核心要素，評估氣候相關風險與機會；（5）採取措施降低產品碳含量。

¹¹ Emerging Trends in Supply Chain Emissions Engagement, EPA CENTER FOR CORPRATE, June 2018。

在擴大企業降低溫室氣體排放上，過去經濟部標準檢驗局建立臺灣再生能源憑證制度，成功協助企業以擴大再生能源電力使用降低範疇 2 之間接排放，減少商品碳含量。¹² 建議政府單位可以此經驗為基礎推動各種綠色商品與服務憑證制度及其應用（如圖 2），例如綠色交通行動服務、綠氫、森林等，協助建立國內各種範疇價值鏈內的減碳或負碳治理工具，促進國內企業建立氣候領導力及其供應鏈淨零轉型。



資料來源：臺經院。

圖 2 綠色商品與服務憑證制度發展與推廣構想

陸、結論

第 26 屆聯合國氣候變化大會鼓勵透過加速淘汰燃煤、減少去森林化、更快的轉換成電動載具、再生能源投資等策略，確保全球於本世紀中達成淨零及升溫控至於 1.5°C 的目標。¹³ 至今全球達成淨零排放的承諾已涵蓋全球 90% 國內生產毛額。¹⁴ 蔡總統於 2021 年世界地球日宣布 2050 淨零轉型是全球的目標，也是臺灣的目標。國發會於 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」。建議國家淨零轉型相關藍圖推動，需密切與產業實際需求結合，並確實與國際接軌，促進產業供應鏈於綠色時代成為新國家競爭力。

¹² 陳彥豪、鄭宇涵、陳冠婷、林鈺錡、黃冠維、許尚溥、馬雲瑋，再生能源憑證協助達成碳中和機制構想介紹，台灣經濟研究月刊，第 44 卷，第 3 期，110 年 3 月，93~104 頁。

¹³ What do we need to achieve at COP26?, ukcop26.org。

¹⁴ COP26 THE GLASGOW CLIMATE PACT, ukcop26.org。

聯合國永續發展目標（SDGs） 與政策規劃之研究

國發會社會發展處 施乃元

壹、前言

永續發展近來已成各國政府施政之焦點，自 2015 年聯合國發表「2030 永續發展議程」（2030 Agenda），公布 17 項「永續發展目標」（Sustainable Development Goals, SDGs）後，我國隨即在 2019 年主動參照 SDGs，訂定「臺灣永續發展目標」以為因應，在我國永續發展史上可謂邁向一大里程碑，而此舉並已扎實反應至我國之永續發展政策。

惟目前永續發展相關計畫中，仍以個別部會提報中長程個案計畫占大多數，其與 SDGs 之關連度並未積極回應與連結，意即無法由個案計畫統整對 SDGs 之貢獻程度，對於全盤掌控與確認 SDGs 推動成果有其限制。如何在我國現行政策規劃體制及架構下，於行政機關政策規劃過程中導入永續發展目標，使各機關研提施政計畫與中長程個案計畫能融入永續發展理念或相對應作為，進而有效推動我國永續發展各面向業務，係屬政府當務之急。

本研究以擴大 SDGs 納入行政機關政策規劃層面為前提，參考國外相關制度推行情況，由國內政策規劃之執行現況，對現行計畫制度及相關機制詳加分析探討，期能提出具有前瞻性、整合性及落實可行的推動策略，做為未來國內推動 SDGs 政策制訂之參考。

貳、國際永續發展進程與作法

一、國際永續發展政策趨勢

自 1970 年代全球追求經濟發展下，環境惡化問題逐漸受到國際社會重視，時至今日，永續發展已是全球人類共同努力的目標。近 30 年以來永續發展重要里程碑如下表。

表 1 國際永續發展政策趨勢里程碑及關注議題一覽表

年代	文件	關注議題
1987	「我們共同的未來」報告 (Our Common Future)	環境污染、大量消費、跨世代需求
1992	「地球憲章」(Earth Charter) 「21 世紀議程」(Agenda 21)	氣候、環境、生態、生產、消費、全球化
1997	日本京都議定書 (Kyoto Protocol)	氣候、減排、糧食、生產、生態、經濟
2000	聯合國千禧年宣言 (United Nations Millennium Declaration)	社會公義平等、環境保護、消滅貧窮、促進健康、降低死亡、夥伴關係
2012	「我們希望的未來」報告 (The Future We Want)	消除貧窮、綠色經濟、就業、能源、永續城市、糧食安全與永續農業、水資源、海洋、災難準備
2015	「巴黎協定」(Paris Agreement)	氣候、減排、糧食、生產、生態、經濟、金流、跨國合作
2015	「2030 永續發展議程」 (2030 Agenda)	經濟成長、社會進步、環境保護、包容社會、解決貧窮、地球資源、和平正義、夥伴關係

資料來源：本研究自行分析整理。

由國際永續發展關注議題分析，顯示永續發展涵蓋內容愈發多元廣泛，已由最初較狹隘的「生態環境永續面向」逐步擴大至經濟與社會等多元永續領域範疇，同時關注議題也由氣候變遷因素至節能減碳，生產資源至綠色經濟及循環型社會等。這也凸顯永續發展議題早已凌駕於環境保護之上，且幾乎涵蓋公部門重大領域業務，政府需要的是更宏觀遠大的全球視野與積極具體行動，始能竟其功。

二、國際推動SDGs作法

聯合國 SDGs 已審酌各國不同國情及發展程度，提出極具彈性的議程，以做為減少不平等、消除貧窮及對抗氣候異變的因應方向。以下簡介歐盟、美、英、韓等推動 SDGs 作法。

- (一) 歐盟長期對永續發展議題關注度高，且對於推動永續發展的事務相當積極，因此歐盟在原有「歐洲 2020」的架構之下，能夠順利地銜接 2030 年永續發展議程，將 SDGs 內化於歐盟框架之中，並深入評估與歐盟自身最相關的永續發展議題。
- (二) 美國民間團體 SDG USA 永續美國，積極串聯全美各地的團體，鼓勵其主動與公部門共同推動永續發展的業務，並且將美國永續發展業務的成果績效設立網站對外公布，以民間力量監督政府實際執行之進展。
- (三) 英國的推動特色在於將聯合國永續發展目標融入政府部門的計畫中，尤其相當重視在整個計畫的政策規劃過程，以確保計畫符合 SDGs 內涵。
- (四) 韓國 2020 年訂定「第 3 期國家氣候變遷調適綱要計畫」，推動永續發展的核心目標相當明確，是以建立一個安全的國家為永續發展目標。民間參與監督的力量也相當強盛，由政策的制定、執行及評估等階段均納入民間參與。

叁、國內永續發展進程與作法

一、我國推動SDGs作法

我國於 2019 年核定「臺灣永續發展目標」，作為我國因應國際潮流的基本策略與行動指導方針，使臺灣與國際接軌。1997 年行政院成立「行政院國家永續發展委員會」，迄今仍為我國推動永續發展事務之最高指導組織。然目前永續會運作效能似仍有提升空間，以發揮更大之推動成效。而環保署則負責執行永續會秘書處業務，惟較難以整合包括社會、經濟等有關各部會之永續議題¹。在此脈絡下，我國在永續發展議題上，不易緊密連結國際永續發展趨勢及目標，亦缺乏對未來永續發展之創新與思

¹ 行政院於 2021 年 10 月將永續會秘書處業務調整由國發會擔任，以發揮經濟、社會、環境之跨域協調統合功能，惟本研究期間尚由環保署主責。

考。另立法院亦於 2017 年成立「聯合國永續發展諮詢委員會」與 2020 年成立「聯合國永續發展目標促進會」兩次級團體，透過立法院監督機制，期促進我國永續發展目標之推動。

綜上，目前我國行政院及立法院均已設立相關推動組織及監督作為，惟有組織尚不足以自行，關鍵仍是組織是否足以發揮跨部會、跨領域之永續發展議題推動功能，並據以定期監測、公布成果及研析不足之處，以賡續加強改善。

二、我國推動SDGs之現況與檢討

「臺灣永續發展目標」計 18 項核心目標、143 項具體目標及 336 項對應指標，各項對應指標均有負責之主（協）辦單位。其中前 17 項與聯合國發佈之目標呼應，另增加第 18 項目標則是依據我國「環境基本法」第 23 條，依法逐步實現非核家園（Nuclear-free Homeland），係我國獨有之目標。



資料來源：高雄市政府臉書。

圖 1 「臺灣永續發展目標」18 項核心目標²

² 高雄市政府都市發展局，2020，<https://zh-tw.facebook.com/kcgurban/posts/10157667356223144/>。

臺灣 SDGs 推動成果之追蹤管考係由環保署主責，尚未全面要求各部會將永續發展議題納入政策規劃中，執行成效僅能片段呈現與臺灣永續發展目標對應指標有關部分，無法呈現永續發展推動成果之全貌。而與 SDGs 對應方面，除略微窄化永續發展的創新與啟發，也弱化我國拓展永續發展國際交流之策略與作為。

有鑒於永續發展目標涉及領域廣泛，336 項對應指標未來可依永續會工作分組之組織架構與權責再予以分類，讓永續會工作分組及專案小組可與不同專業領域的永續會委員對應，就該領域各自檢討，研提更積極有效的治理作為，以期永續發展推動工作效率更為彰顯。

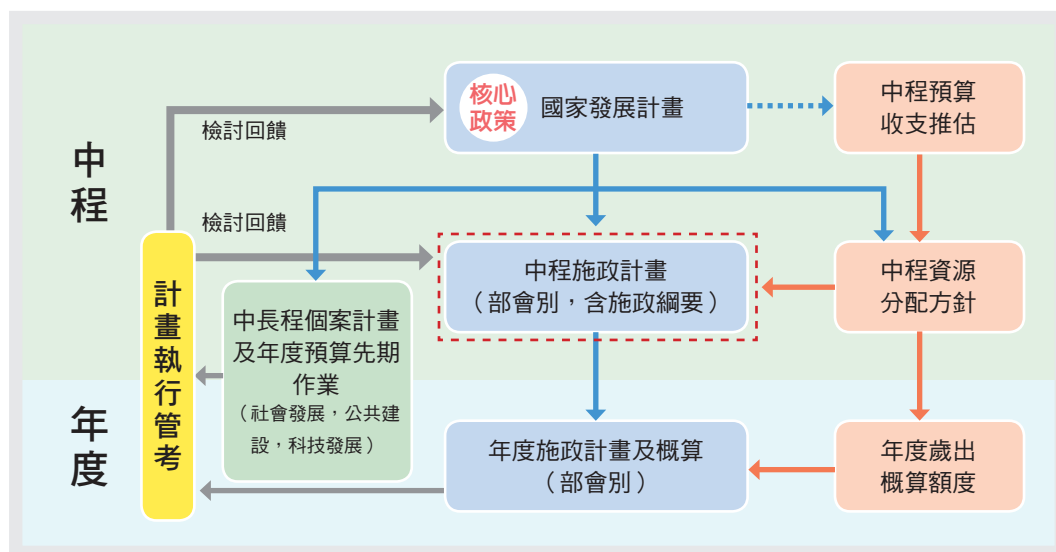
表 2 國內外推動 SDGs 之作法及特性

特性	歐盟	英國	美國	韓國	臺灣
推動背景	視永續發展為政策制定之主要依歸	確保持續推動千禧年目標	由私部門推動 2030 永續發展議程	在氣候危機中推動SDGs，建立安全的國家	依據聯合國 SDGs 訂定臺灣永續發展目標
實施作法	將永續發展目標完全納入歐盟政策框架最優先事項	確保永續發展目標融入計畫規劃過程	提供跨越黨派的架構，實踐解決方案	與國民一起實現氣候安心的國家及8項民眾有感議題	訂定多樣的減碳、氣候調適及相關的環境基本法等政策
定期監測	訂定定期監測、定性評估及報告實現SDGs之關鍵行動與治理方案	公布國家自願檢視報告，定期對外界展現推動成果	建置各州永續發展目標績效卡告示牌，於網站公布並追蹤執行績效	設定檢核指標監測，建立中央地方夥伴關係協力推動，訂定績效評估機制及獎勵措施	每年彙整SDGs執行成果對外公布，作為國家檢視報告之一環
民間參與	建立公私部門合作夥伴關係	建立公私部門合作夥伴關係，致力將永續發展議程在地化	建立公私部門合作夥伴關係	由政策的制定、執行及評估等階段均透過論壇納入民間參與	透過公共政策參與平台及公民論壇彙整民眾對SDGs之意見

資料來源：本研究自行分析整理。

肆、行政機關政策規劃之制度與分析

有鑒於我國施政目前以國家發展計畫為上位指導，施政計畫為中繼，中長程個案計畫為具體推動之計畫，因此政府施政仍以中長程個案計畫為主軸，且在計畫體系中占多數。我國中央政府施政計畫體制及其關係如下圖。³



資料來源：國發會。

圖 2 中央政府施政計畫體制⁴

目前「國家發展計畫」指導機關「施政計畫」、「中長程個案計畫」推動臺灣 SDGs 均有所不足。究其原因包括：國家發展計畫係願景式綱要計畫，與執行性計畫本質相異；國家發展計畫未連結臺灣 SDGs，無法分析其引導之貢獻度；國家發展計畫取消關鍵績效指標（KPI）後，引導性逐漸式微。

有鑒於中長程個案計畫係為落實國家發展計畫、施政計畫等上位計畫的具體實施計畫，其規劃需與上位計畫密切連結，執行成果始可展現績效，達成臺灣 SDGs 與指標。但實務運作上，國家發展計畫至各部會中長程個案計畫之間缺乏因果連結，上位

³ 國發會，2017，重要社會發展類中長程個案計畫審議作業參考手冊。

⁴ 我國中程施政計畫實施至 2020 年止，2021 年起不再彙編，由國家發展計畫取代之，做為年度施政計畫之上位指導計畫。2021 年為轉銜期，本研究仍予以納入，如紅色虛線框，以清楚呈現。

計畫所設定的目標無法明確展現 SDGs 涵蓋之 KPI，導致中下位計畫無可遵循據以編擬實施計畫，進而導致執行成果無法評估 SDGs 績效達成度。

伍、課題分析與對策研擬

一、我國推動SDGs待強化之處與內外優勢

經國內外推動 SDGs 作法比較分析，我國在制度、組織、法規及績效等層面仍有部分問題尚待解決。首先在制度層面，須健全計畫上、中、下位階與 SDGs 之關連度；組織層面，則須透過參與計畫審議，強化永續會專業諮詢功能；法規層面，有待健全計畫法規納入與 SDGs 有關之政策規劃流程；績效層面，尚待建立 SDGs 全生命週期機制，進行計畫評核與回饋。然我國現行推動 SDGs 仍極具內外優勢，相關 SWOT 分析如下表。

表 3 我國推動 SDGs 之 SWOT 分析

	優勢 (Strengths)	劣勢 (Weaknesses)
內部資源	<ul style="list-style-type: none"> 總統及院長對外界宣示納入重要施政，永續發展提升為國家層級議題 已建立行政院層級之跨部會協調平台，有利解決多元永續議題 已訂定臺灣永續發展目標及對應指標，作為施政引導依據 研訂完整永續發展架構體系，引導部門計畫循序推動 	<ul style="list-style-type: none"> 政策規劃體系尚待強化扣合SDGs之機制 計畫績效管理有待全面勾稽SDGs相關成果，滾動檢討計畫，並展現永續發展執行績效 經濟掛帥之傳統舊思維，仍認為經濟與永續無法併行 外貿導向國家，經濟議題凌駕環境保護議題 少部分公部門人員可能對現有計畫體制變革心態保守
	機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
外部力量	<ul style="list-style-type: none"> 立法、監察及民團等外部監督力量積極促成行政部門有效推動 地方政府永續理念逐步提升 部分地方政府推動協同度高，公開地方自願檢視報告 配合推動企業社會責任CSR，引導民間執行永續發展動能高 我國進口能源依存度高，推動永續理念符合世界趨勢 各界認同推動永續發展政策 	<ul style="list-style-type: none"> 非聯合國成員，永續發展議題不易與國際接軌 與國際間大國競爭下，資源相對薄弱 小國推動永續發展貢獻度有限，努力成果不受國際重視 經濟活動缺乏融入永續創新的思維 私部門對推動永續發展增加成本負擔可能產生排斥

資料來源：本研究自行分析整理。

二、課題與對策


本研究進一步探究無法落實 SDGs 之因素，歸結課題如後。首先，現行國家發展計畫採文字敘述之質化目標，不易評估目標達成度；且中長程個案計畫先期作業推動 SDGs 之引導效果亦略顯不足。其次，尚待建立永續發展檢核機制，強化中長程個案計畫審議作業；以及建立永續發展自我檢核制度，強化中長程個案計畫編擬作業。此外，尚須辦理人員培訓宣導，以利於政策規劃階段納入永續發展理念；並結合臺灣 SDGs 之對應指標，以精進中長程個案計畫績效管理。

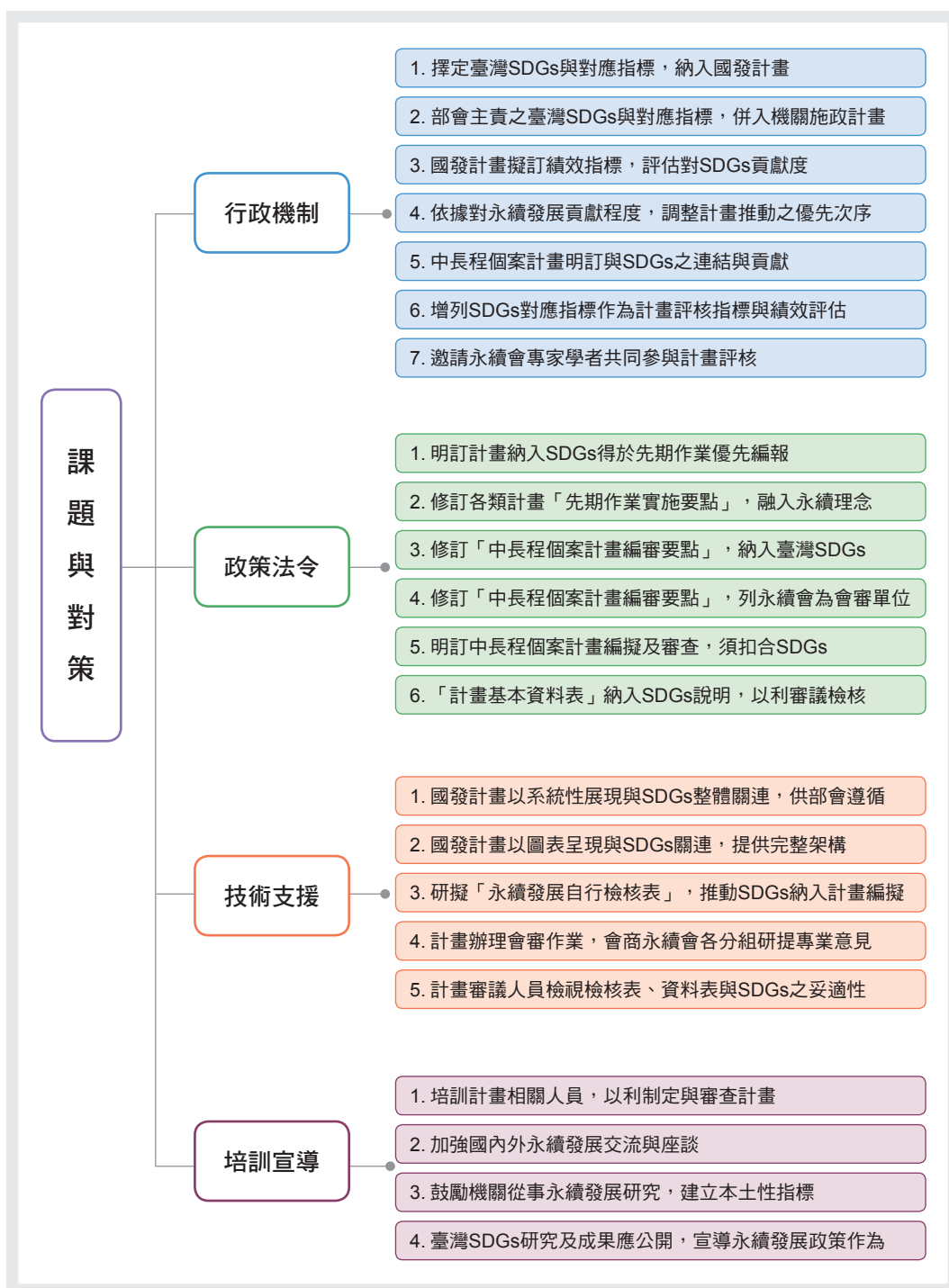
茲將上述課題分析所提出之 22 項具體對策，概分為「行政機制」、「政策法令」、「技術支援」及「培訓宣導」等四大構面，做為未來國內推動永續發展政策規劃之重要參考依據，研析如圖 3。

陸、結語

面對國際永續範疇日益多元，政府需以更前瞻的視野提出具體行動，並建構對我國具有長遠效益的永續發展政策方向與治理作為；同時對永續會運作機制需進一步強化，以發揮政策協調統合功能；此外，現行計畫體制缺乏因果連結，不易評估 SDGs 績效達成度，且未能明確將永續發展理念納入政策規劃，均有待另行建立一有效機制，從計畫編擬、審議、核定至評核回饋，各階段皆能明確將永續發展理念納入政策規劃中之制度性作法。

為達 SDGs 設定目標，建議政府應落實永續發展於政策規劃，包括修訂與我國政策規劃有關之法規，納入永續發展理念及作為，以全面推動我國永續發展治理政策。同時應強化永續會功能，將永續會工作分組及專案小組與不同專業領域的永續會委員直接對應，提供計畫審議專業意見，積極策動未來永續發展之作為。其次，應精進計畫編審及評核機制，建立「SDGs 體系架構」，藉以扣合連貫上中下計畫位階之關連，以利 SDGs 之達成，促進各層級計畫落實永續發展政策目標。最後，建議活用網路數位平台強化地方與民間參與度，鼓勵運用網路數位化之優勢，於政策規劃過程中，擴大全程提供民間參與之機會，以有效發揮地方、民間企業及民眾之永續創新量能。

值此面對後疫情時代全球政經結構快速變遷之關鍵時刻，政府更應積極掌握此次運用永續發展作為政策規劃核心之契機，期望至 2030 年時，我國能成為永續發展的指標性國家，為推動聯合國 SDGs 樹立國際典範。



資料來源：本研究自行研析繪製。

圖 3 四大策略構面與各項對策架構圖

參考文獻

中文文獻

1. 永續會，2018，107 年永續發展指標系統評量結果報告第二版。
2. 研考會，1983，政策規劃的理論與實務。
3. 國發會，2017，重要社會發展類中長程個案計畫審議作業參考手冊。
4. 鄭景鴻，2018，歐盟永續發展目標落實現況及我國能源部門可借鏡方向，經濟部節能減碳推動辦公室。

英文文獻

1. Americas goals report card, 2021, <https://www.americasgoals.org/reportcard/#/>.
2. Europe 2020, 2021, https://en.wikipedia.org/wiki/Europe_2020.
3. SDG USA, 2021, <https://www.SDGs-csr.org/tw/knowledge/trend-analysis/330-10704trend02.html>.
4. UK Parliament, 2019, Sustainable Development Goals: How is the UK performing?, <https://commonslibrary.parliament.uk/sustainable-developmentgoalshow-is-the-uk-performing/>.

網站文獻

1. 工研院，2020，2020 韓國能源情勢觀測，https://km.twenergy.org.tw/DocumentFree/reference_more?id=229。
2. 永續會，2021，永續會官網，<https://nsdn.epa.gov.tw/>。
3. 國發會，2021，行政院所屬各機關中長程個案計畫制度，https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=A4EE4D2D26A30638。

（本文為個人研究看法，不代表本會意見）

發展綠色轉型政策之國際經驗與啟示

國發會綜合規劃處 蕭郁蓉

壹、研究緣起與目的

日益嚴峻的氣候變遷已是當前全球人類及地球最急迫的威脅，聯合國政府間氣候變遷專門委員會（IPCC）2021 年公布氣候變遷報告¹指出，目前大氣中二氧化碳濃度為 200 萬年來最高；除非全球大幅削減碳排放，否則巴黎協定之目標不可能達成。為避免地球暖化達不可逆的臨界點，近年逾 130 多個國家政府紛紛宣示，以 2050 年達成淨零碳排（net-zero carbon emission）為目標，並將推出積極的減碳及綠色轉型政策；全球大型企業亦紛紛宣誓減碳承諾，為逆轉暖化注入關鍵的民間力量。

綠色轉型（green transition）泛指支持經濟體將發展模式過度到永續綠色經濟，並對抗氣候變遷的改革過程。綠色轉型政策的發展與範疇演變，與人類和環境氣候的關係息息相關。近一世紀以來，綠色政策範疇隨著環境破壞來源更加廣泛，舉如自然環境破壞、燃煤發電、人類線性的生產及消費型態等，因而對策也須因應調整。深度的綠色轉型政策推動力除了環境道德之外，亦包括綠色經濟成長潛力；惟有徹底改變過度消耗地球資源的生產與消費模式，並持續復育環境生態，才能邁向永續綠色經濟。此外，由於環境公共財附帶的搭便車（free riders）特性，綠色轉型政策需要全球政府強力推動引導轉變，也需要公民的接受與配合，以及國際間的密切合作。

近年先進經濟體紛紛提出綠色轉型策略，其中以歐洲國家環保意識最為強烈，所提出的綠色轉型政策亦最為完備。本文擬研析相關作法提供我國借鏡參考，期能協助完善綠色轉型政策，落實氣候治理並再造綠色成長契機。

¹ IPCC Sixth Assessment Report, <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>。

貳、國際綠色轉型政策經驗

一、歐盟

2019 年 12 月歐盟執委會推出「歐盟綠色新政」(European Green Deal)²，以歐洲在 2050 年前達成淨零碳排為目標。為達成氣候目標，實踐全面而深度的綠色轉型，綠色新政涵蓋八大關鍵領域政策及七大配套措施，將永續性納入所有領域，打造互為關連具綜效的包裹式綠色政策，摘要如下表 1。

表 1 歐盟綠色新政重點領域

八大關鍵領域政策，促成全面綠色轉型	
提高氣候目標	<ul style="list-style-type: none"> 提出歐洲「氣候法」(2021年7月通過)，確保氣候目標具法律約束力。 實施有效的碳定價、擴展歐盟ETS、徵收碳關稅(CBAM)。
發展清潔安全能源	<ul style="list-style-type: none"> 整合再生能源、能源效率和永續解方，以低成本實現脫碳。 促進天然氣產業脫碳，解決甲烷排放問題。 促進創新技術和智慧基礎設施的跨區合作部署。
產業脫碳	<ul style="list-style-type: none"> 推動循環經濟行動計畫、協助資源密集部門發展永續原則。 推動循環電子產品、永續電池，延長產品壽命並禁止過早報廢。 製定塑料監管架構，限制一次性塑料，健全再生塑料市場。
建物節能	<ul style="list-style-type: none"> 嚴格執行建物能源效能規範，解決建物翻新之障礙，並提供融資。 確保建物翻修符合循環經濟及氣候韌性；移除能效投資監管壁壘。
永續智慧交通	<ul style="list-style-type: none"> 增加鐵路和水運的複式聯運，發展永續燃料，並增加充電站部署。 終止補貼化石燃料，取消航空和海運燃料免稅，ETS擴大到海事部門。
公平環保糧食系統	<ul style="list-style-type: none"> 獎勵改善環境作為，發展永續有機農業，開發低碳食品來源。 減少使用化學殺蟲劑、化肥和抗生素，增加有機耕作。
生態和生物多樣性	<ul style="list-style-type: none"> 推動2030生物多樣性戰略、歐盟森林戰略，改善森林生態系質量。 以永續藍色經濟調適氣候變遷，對非法和不管制捕魚採取零容忍。
零污染無毒環境	<ul style="list-style-type: none"> 研訂空氣、水和土壤零污染行動計畫，審查大型產業的污染防治措施。 發布化學品永續發展策略，改善化學品危害與風險評估品質與速度。

² A European Green Deal (2019), https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en。

七大配套措施，將永續性納入所有歐盟政策	
綠色金融與公正轉型	<ul style="list-style-type: none"> 提出歐洲永續投資計畫及永續金融戰略，建立綠色投資架構。 歐盟預算氣候主流化目標定為25%。 推動「公正轉型機制」，協助影響最鉅地區轉型。
綠化國家預算	<ul style="list-style-type: none"> 發送正確的價格訊號，為國家稅制改革創造條件，包括取消對化石燃料補貼、並針對污染課稅；建議以稅賦抵減支持環境友善農產品。
獎勵研究與創新	<ul style="list-style-type: none"> 歐盟創新科研計畫資金至少35%用於氣候解決方案。 促進產學研在氣候及環保合作，以實現突破性創新並擴大市場規模。
活化教育和培訓	<ul style="list-style-type: none"> 加強對學校基礎設施投資，使學校的建築和運作更加永續。 積極進行技能再訓練和提升，以提高人民於綠色經濟中的就業能力。
落實不傷害誓言	<ul style="list-style-type: none"> 打造公眾諮詢平台，協助改進綠色新政，並整合至聯合國SDGs。 所有歐盟立法提案和授權法案都將恪守不傷害（do no harm）綠色誓言。
歐盟作為全球領導者	<ul style="list-style-type: none"> 將檢視巴黎協定承諾納為歐盟簽訂貿易協定的基本要素。 致力於制定永續成長新標準，支持永續產品市場、綠色公共採購。
歐洲氣候公約	<ul style="list-style-type: none"> 提出歐洲氣候公約，推廣公民共同參與氣候行動。 提出環境行動計畫儀表板，監測環境目標進展情況。

資料來源：European Green Deal（2019）；本研究整理。

2021年7月歐盟執委會進一步提出「Fit for 55」法案³，目標為2030年達成碳排放量較1990年減少55%。主要措施包括推動更嚴格的能源稅改革、提高再生能源目標比率達40%、擴張歐盟碳排放交易體系（Emission Trading Scheme, ETS）適用範圍、針對進口至歐盟產品落實課徵「碳邊境調整機制」（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）、2035年起禁售燃油車、保護與增加天然碳匯、建立社會氣候基金等。歐盟成員國持續就法案內容進行協商。

二、英國

英國2008年通過「氣候變遷法」（Climate Change Act）⁴，明訂目標為2050年碳排放量降至較1990年減少80%，並具體規範部會職責、氣候調適計畫、報告以及監督框架。此外，設立獨立的氣候變遷委員會主掌諮詢、研究及整合意見，亦負責管考及政策檢討。在減碳路徑部分，首創五年一期的「碳預算」（carbon budget）制度，依此確立中長期減量路徑⁵。

³ Fit for 55 package, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>。

⁴ Federal Climate Change Act（2019），https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesetze/ksg_final_en_bf.pdf。

⁵ 周嫻妤（2020），「前燃煤大國—英國減碳的未竟之路」，台灣大學風險社會與政策研究中心，2020年12月8日。

英國於 2013 年引進最低碳價機制（Carbon Price Floor, CPF），以因應歐盟 ETS 碳價偏低，無法刺激減排的問題。自導入 CPF 以來，已經有效推動英國發電用煤量大幅下降，2020 年英國溫室氣體排放總量較 1990 年低 48.8%⁶，減碳成效良好。

2019 年英國進一步宣示 2050 年達到淨零碳排放目標，續於 2020 年 12 月公布「產業脫碳戰略」（Industrial Decarbonization Strategy）⁷，以創造綠色就業，打造低碳產業鏈，重點摘要如表 2。

表 2 英國產業脫碳戰略要點

項目	政策重點
離岸風電	• 以生產足夠離岸風電為目標，2030 年發電量成長 4 倍達 40GW，創新浮動式離岸風電 1GW，創造 6 萬個工作機會。
氫能	• 2030 年實現 5GW 的低碳氫產能，並發展第一個完全由氫加熱（暖氣和烹飪）的城鎮。
核能	• 推動核能作為潔淨發電來源，包括提撥經費建造大型核電廠和小型先進核能反應爐，預估帶來 1 萬個工作機會。
電動車	• 2030 年起禁售汽柴油新車、2035 年起禁售油電混合車；國內汽車製造加速轉換至電動車，提供購車補助以及投資充電站設施。
綠色公共運輸	• 擴大投資零碳排放公車，設計單車和人行空間，打造自行車與步行成為更具吸引力的方式。
航空及海運	• 支持飛機和航運零碳排放研發計畫，增加投資開發綠色航運技術；支持交通產業脫碳，目標 2030 年起第一架零碳排放飛行器上路。
綠建築	• 讓住宅與學校、醫院等公共建築更加環保、溫暖且更具能源效率，到 2030 年創造 5 萬個工作機會。
碳捕捉	• 成為捕捉和存儲溫室氣體技術的全球領導者，2030 年前完成 4 個碳捕捉、封存及再利用（CCUS）廠，預計每年捕捉 10Mt 二氧化碳當量。
自然環境	• 保護及保留自然環境，成立新的國家公園及法定特殊自然風景區，每年種植 3 萬公頃樹木，創造數千個工作機會。
創新與金融	• 開發新能源尖端技術，預計 2027 年綠色研發投資提高到 GDP 占比 2.4%，並使倫敦成為全球綠色金融中心。

資料來源：Industrial Decarbonization Strategy（2021）；本研究整理。

三、德國

考量能源生產及使用為溫室氣體最大來源，2007 年德國即訂定「德國能源暨氣候政策要點」，推動再生能源、高效節能及減碳等 29 項措施，以符合歐盟訂定 2020 年減碳目標。2016 年進一步提出「2050 氣候行動計畫」國家指導綱要。在中程目標

⁶ 2020 UK greenhouse gas emissions, provisional figures, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/972583/2020_Provisional_emissions_statistics_report.pdf。

⁷ Industrial Decarbonization Strategy（2021），<https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-strategy>。

方面，為改變過去法規及政策散落於國家及地方層級的情況，2019 年 9 月德國提出一套整合的「氣候變遷法」(Federal Climate Change Act) 與「2030 氣候行動方案」(Climate Action Programme 2030)⁸，確保達成 2030 年減量目標。

「氣候變遷法」以聯邦法的地位統合各層級氣候行動⁹，首先訂定德國 2030 年目標為減碳 55%，明訂能源、產業、運輸、建築、農業、廢棄物等 6 大部門減排目標，並將可排碳預算分配至各年度。各主管部門須參考廢煤、運輸及建築等專業委員會建議報告，提出具體減碳策略，並經環境部審酌後提交聯邦政府核定。聯邦政府每年發布氣候報告並檢視排放水準；倘未達目標，需提出下年度弭平差距之策略行動。

「2030 氣候行動方案」則包含各部門具體減碳目標及戰略，僅就政策重點整理摘要如下表 3。

表 3 德國 2030 氣候行動方案要點

部門	政策重點
能源	<ul style="list-style-type: none"> • 擴展再生能源和提高能源效率，再生能源占比目標為2030年65%。 • 燃煤電廠最遲2038年全數退役，將廢煤路線圖納入法律中。
工業	<ul style="list-style-type: none"> • 降低產業能源和資源消耗，提升德國電池及相關價值鏈技術。 • 推動鋼鐵產業脫碳，將氫技術引入產業。 • 從產品設計開始就考慮減碳，推動材料循環。 • 成立能源密集型產業減緩氣候變化能力中心，優化產業生產流程。
運輸	<ul style="list-style-type: none"> • 打造更多電動汽車、替代燃料、鼓勵自行車和鐵路利用。2030城鎮公共車電動化50%。投資鐵路網絡860億歐元，減徵長途鐵路增值稅。 • 未來建築物須配備充電設施，公共充電站2030年擴增至100萬個。 • 增加燃油車稅率，並提供電動或燃料電池汽車補助款項。
建築	<ul style="list-style-type: none"> • 提供減稅措施，鼓勵建築節能改造，降低供暖成本。 • 2026年後禁裝新的燃油供熱系統。
農業	<ul style="list-style-type: none"> • 鼓勵有機農業減少氮肥，有機耕地比率增加到20%。 • 保護溼地，並加強造林。減少畜牧業碳排，避免食物浪費。
碳定價	<ul style="list-style-type: none"> • 2021年起將運輸與建築部門納入國家碳定價體系，逐年訂定有效碳價達成電氣化轉型，並預定自2026年後實施碳交易。 • 碳定價收益將挹注氣候基金，作為氣候用途或補償返還給民眾。
公民補償機制	<ul style="list-style-type: none"> • 配合碳定價實施，將逐步降低再生能源附加費，並增加住房補貼10%。 • 增加長途通勤津貼，長途車票稅從19%降低至7%。
研究與開發	<ul style="list-style-type: none"> • 建立德國國家氫戰略，打造氫能價值鏈；資助研發氣候友善型技術。 • 電池生產是擴大電動汽車和將再生能源整合到電網的關鍵。聯邦政府將提供30億歐元資金推動電池生產。

資料來源：Climate Action Programme 2030 (2019)；本研究整理。

⁸ Climate Action Programme 2030 (2019)，<https://www.bundesregierung.de/breg-en/issues/climate-action>。

⁹ 曾鈺雯 (2020)，「淺談德國氣候行動法」經濟部節能減碳辦公室，109 年 12 月專題。

為加速減碳進程，2021 年在民間及聯邦憲法法院壓力下，德國政府宣示原訂 2030 年 55% 目標提高至 65%，並在 2022 年底前修法明訂 2030 年以後減排目標；至於原定 2050 年達成氣候中和目標則提前至 2045 年。

叁、盤點綠色轉型政策面向與政策工具

整體而言，歐盟、英國與德國的作法是先提出具雄心的氣候願景目標，並設計一套周延且涵蓋相關部門的政策架構與治理機制，讓所有氣候行動領域都能相輔相成。經盤點前述綠色轉型政策，涵蓋數個政策思維重點，包括：部署周延而協調的減碳策略，尤其在政策工具的選擇上，能精準的應對減碳需求或優先部署具有減碳實際效率者，並關注維繫國家產業優勢領域。此外，因綠色轉型為長期任務，應建構可行的氣候治理及監督機制，及提出促進民間參與、公正轉型等配套措施。茲就可行的綠色轉型政策架構、策略及工具，盤點整理如下表 4。

表 4 綠色轉型政策架構、策略及工具

政策架構	策略及工具
治理機制	<ul style="list-style-type: none"> 高層級政策宣示目標，引領公私部門參與國家氣候治理。 設立公正獨立之委員會，引導公私部門凝聚共識，提出國家長期減碳路徑。 設立定期檢討及公開透明之推動及監督機制，確保達成長期成果。
轉型策略	<ul style="list-style-type: none"> 盤點並制定協調一致的跨部門氣候政策。舉如再生能源與清潔能源轉型、產業脫碳、循環經濟、永續交通、節能建築、環境生態復育、永續糧食政策等。
政策工具	<ul style="list-style-type: none"> 盤點有效的政策工具，建立管理及獎勵機制。舉如碳預算（carbon budget）、有效的碳定價（carbon pricing）、取消化石燃料補貼、調整能源與環境稅、綠化國家預算、綠色金融與永續投資、關鍵減碳科技等。
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> 進行轉型影響評估，並確保公正轉型，不遺落任何人。 整合財稅資源，碳費收入專款專用，提高民眾對綠色轉型之共識與風潮。 推動價值觀轉型，發展包容性成長指標。

資料來源：本文作者研究整理。

肆、結論與建議

綠色轉型已是不容迴避且刻不容緩的全球責任，要達成淨零碳排的深度綠色轉型，需要建構一個長遠的治理機制，並結合公私部門力量一起努力。明確的政策目標、可行的減碳路徑及策略、有效的政策工具、技術發展藍圖、充足的影響評估、引導民間共識、財政資源的妥善利用等等，都是轉型成功的重要成分。

本文藉由探討主要經濟體綠色轉型政策之作法，並盤點關鍵的政策面向、策略與政策工具，藉以提出我國可行政策建議，期能協助完善綠色轉型政策，於未來達成減碳及綠色成長雙目標。相關建議如次：

一、氣候治理機制

（一）由高層級宣示長期政策目標，推動社會經濟深度轉型

可透過高層次政治宣示提高減碳政策之優先地位，並取得廣泛的民間共識，以便引導公私部門資源優先投入長期減碳路徑。而制定氣候法案的好處是，可使氣候變遷的討論具有強制性與規律性，確保較長時間規劃與資源投入的努力不受干擾。

（二）設立獨立之氣候治理機構，協助規劃減碳路徑

可研議設立獨立專業氣候治理機構之可行性，由公私部門共同參與規劃減碳策略，並增加政策透明與民間參與，嵌入有效的反饋意見。透過定期檢討機制，可確保短中程規劃，不會脫離長期目標，有助於達成艱鉅的淨零碳排放氣候目標。

（三）盡速確立可行減碳路徑，完備長期減碳藍圖

應儘速統整產官學研力量，加速規劃我國明確而具體可行之減碳路徑，以及社會經濟轉型願景。藉由提出減碳路徑，可減少溝通及摩擦成本，有效聚合公私部門資源。舉如，具發展前景之關鍵減碳技術或新能源技術，從研發、技術成熟到商業可行需投入大量資源，惟有藉由產官學協力合作，才能加快減碳進程。

二、減碳及轉型策略

（一）完善我國全面減碳戰略計畫，整合成為綠色成長方案

盤點協調一致的氣候與綠色轉型政策，包括減碳工具、激勵機制、關鍵技術及作法，以建構完善具綜效之綠色轉型計畫。除完備橫向的政策廣度，投注必要資源力道，並可強化綠色成長可行性。如德國致力發展氢能、電池及電動汽車產業，除有助減少排碳，亦能引導汽車工業轉型，續保有全球競爭力。

（二）考量減碳政策之輕重緩急，及因地制宜

任何政策亦須考慮因地制宜之成效，我國電力價格遠低於歐洲國家，應加重使用者付費或污染者付費機制，改善低廉電價的問題。在策略推動上，可針對高

汙染碳排之產業優先取消補貼，進一步課徵碳稅，並以逐步推動方式降低對電價與物價的社會衝擊。

（三）化氣候危機為綠色成長轉機

發展循環經濟可改變消耗資源模式，把氣候危機化作綠色成長引擎，我國自 2016 年起推動「五加二產業創新」政策，即包括推動循環經濟。循環經濟兼具跨國商機與挑戰，如歐盟提出循環電子產品倡議，我國相關產業應密切關注國際標準，並盡早接軌奠定發展利基。政府可持續關注歐美綠色政策以及早輔導產業，如紓困貸款條件附加綠色條款，以發揮協助產業轉型之最大效益。

三、影響評估與配套措施

（一）進行轉型影響評估，確保公平性與包容性

我國預計導入碳定價或稅賦調整等變革，應先進行產業、經濟、社會、財政等面向之影響評估，尤其是與既有制度之政策競合。為增加支持綠色轉型政策，應提出公正轉型配套，對受重大影響之民眾或地區，提供調整或補償策略，減少衝擊民生經濟。

（二）整合運用相關財政資源，擴大轉型共識與風潮

推動減碳轉型政策需要長期而大量的財政資源，而碳費及能源稅財源應合理使用，如可用於打造全國綠色運輸等建設需求，或補償受不利影響弱勢民眾。相關收入可專款專用，以追蹤轉型推動成效，有助提高民眾對綠色轉型之共識與風潮。

（三）推動價值觀轉型，發展包容性成長指標

為解決經濟發展與環境減碳的衝突，正確反映環境價值與人民福祉，建議我國應於衡量總體經濟成長的 GDP 指標之外，參考近年全球經濟體紛紛提出之 Beyond GDP 理念，建立包容性成長綜合指標，以均衡地衡量人民福祉，作為長期評估與指導國家永續發展之參考指標。🌀

（本文為個人研究看法，不代表本會意見）

國發會率下世代通訊代表團訪美， 臺美合作共創利基

國發會綜合規劃處

為強化臺美在 5G 安全領域的夥伴關係，並出席美國商務部舉辦之投資美國高峰會（Select USA Summit），國發會龔主任委員明鑫應美國在台協會（AIT）孫曉雅處長（Sandra Oudkirk）邀請，率領由行政院科技會報辦公室（現已改組為國家科學及技術



龔主委受邀於美國智庫GTI演講。

委員會科技辦公室）、經濟部工業局、經濟部技術處等跨部會政府官員、資策會與工研院等法人機構，以及我國 5G 產業相關重點業者等共 41 人組成之下世代通訊代表團，於本（111）年 6 月 18 日至 29 日前往美國舊金山、西雅圖、華府等地，展開為期 11 天之訪問。

訪團於 6 月 22 日出席由國發會、AIT 與駐舊金山辦事處共同舉辦之「NextGen Telecom 圓桌交流會議」，邀集臺灣及美

國相關領域之業者（如高通、Dish Mobile）及產業專家參與，就 5G Open-RAN、下世代通訊等議題進行交流，並分享產業發展及合作機會。訪團 6 月 23 日出席由駐西雅圖辦事處及美國智庫「國家亞洲研究局」（National Bureau of Asian Research, NBR）合辦之「新視野：臺美次世代數位科技合作」論壇，國發會龔主委並以「國際數位轉型趨勢及臺美合作」為題進行演講，強調臺灣及美國在全球 ICT 產業具有優勢，強強合作將可對全世界作出貢獻。前揭會議及論壇亦分別邀請聖荷西市副市長 Charles Jones 及華盛頓州副州長 Denny Hack 等重要官員與會，以協助國內企業建立與當地州（市）政府之交流網絡。

為強化臺美企業於 5G 等領域之交流與合作，訪團於行程中安排拜訪 Google、AWS、Microsoft 等 5G 領域之高科技企業；其中，與 Google 就培育 AI 人才、減碳等議題交換意見，與 AWS 則針對低軌衛星供應鏈、雲端 5G 資安解決方案與人才培育、淨零排放等未來可能合作項目進行交流；此外，Microsoft 由副總裁 Tom Robertson 親自接待，臺灣微軟孫基康總經理及施立成公共暨法律事務部總經理亦特別返抵美國微軟總公司陪同，展現對國發會訪團的重視，而訪團團員亦就 Space & Beyond 5G、IoT 應用於企業轉型等議題與 Microsoft 團隊交換意見，現場氣氛熱烈，臺灣與 Microsoft 未來有望加強 5G 衛星、資料庫及研發中心之合作。

鑒於持續推展臺美創新創業領域合作之重要性，訪團此行亦拜會 6 家矽谷新創，雙方就技術發展及產業訊息進行意見交流，其中 Arris Composites（棱和科技）及 Light Field Lab 已獲得國家級投資公司台杉創投的投資，促使與臺灣法人及公司進行合作；另龔主委特別拜會全球知名新創加速器 Draper University 創辦人 Tim Draper，親自頒予就業金卡，以表達臺灣政府對鼓勵外國專業人才赴臺的重視，並見證 Draper



訪團拜訪Amazon總部，並於園區內球型溫室Amazon Spheres前合影。

Venture 投資我國資安公司—資安鑄造之簽約儀式，此為臺灣新創獲得矽谷創投資金的新案例。此外，龔主委亦與國際知名加速器 500 Startups 執行長 Christine Tsai 及合夥人 Tony Wang 會面，500 Startups 表達有意擴大與國發基金之合作。

國發會張惠娟處長、國家科學及技術委員會科技辦公室（原為行政院科技會報辦公室）李育杰副執行秘書、數位發展部數位產業署林俊秀副署長（時任經濟部工業局組長）等人此行拜訪美國國務院網路空間暨數位政策局（Bureau of Cyberspace and Digital Policy, CDP）主管國際資訊及通訊政策代理副助卿



龔主委參加Select USA臺灣酒會，並與駐美國代表處蕭美琴大使（左1）及美國在台協會（AIT）孫曉雅處長（右2）等人合影。

（ADAS）Ruth Berry，就美國數位經濟全球戰略、臺美未來數位經濟合作選項交流、第4屆臺美數位經濟論壇（Digital Economy Forum, DEF）辦會規劃及擬談議題進行討論。CDP於本年4月新成立，負責與各國進行通訊、5G等議題合作，為未來臺美DEF美方主政單位，此次會談有助我方與CDP建立直接聯繫管道。

國發會龔主委於華府期間除參加Select USA活動，在AIT處長孫曉雅（Sandra Oudkirk）陪同下拜訪美國國家電信暨資訊管理局（NTIA）副助卿April Delaney等重要官員，並與聯邦眾議員歲計委員會副主席戴碧妮（Suzan DelBene, D-WA）進行視訊會議。6月26日龔主委並赴美國重要智庫「全球臺灣研究中心」（Global Taiwan Institute, GTI）以「全球供應鏈重組下臺美之跨時代合作」為題進行專題演講，及參加由「德國馬歇爾基金會」（German Marshall Fund of the United States, GMF）舉辦之「臺美歐產業合作之願景與契機」閉門座談，將有助美國各界更加瞭解我國產業政策，以及與我國合作強化供應鏈韌性之重要性。

值此臺美共同關注5G、AI產業發展之際，特別是我國業透過前瞻建設及亞洲·矽谷2.0等計畫，致力發展5G開放網路（Open Ran）設備國產化，國發會此行藉由與美國重要官方、5G業者會談，俾助益我國相關產業長遠發展，並帶動臺美在5G / B5G的垂直應用及AIoT的產業合作。展望未來，臺美間將持續透過臺美經濟繁榮夥伴對話（EPPD）及臺美數位經濟論壇（DEF）等雙邊場域，就相關議題進行政策交流討論，雙方並將於共享自由、民主價值之基礎，共同打造具韌性之全球供應鏈，深化臺美友好關係。🤝

國發會高副主委率團赴日舉辦新創高峰會，啟動臺日新鏈結

國發會產業發展處

國家發展委員會舉辦日本・臺灣新創高峰會（Japan-Taiwan Startup Summit），7月5、6日在東京盛大舉行，是歷年來規模最大的一場臺日新創交流活動，此次高峰會由國家發展委員會高副主委仙桂、臺灣33家優秀新創團隊，逾70位新創夥伴共同參與，日本當地商社、創投公司、銀行及新創業者參與人數逾500人。

高副主委致詞時表示，臺日經貿關係緊密，互為第三大貿易國，民間各項交流活動活絡，一直都是值得信賴的國際夥伴，基於臺灣在ICT硬體製造的優勢，臺日在半導體、生技醫療、電動車等領域，均已展開密切的產業鏈結，接下來也將大力推動新創交流，強化日臺軟體服務的合作。

高副主委強調，本次「日本・臺灣新創高峰會」，以數位轉型為主軸，希望透過強化臺灣新創與日本企業、策略投資人及日本新創的3個鏈結，發揮臺灣加日本一加一大於二 Together, go big的目標。

在鏈結日本企業方面，藉由本次高峰會，讓日本企業瞭解臺灣新創所帶來的智慧解決方案，尋求與日本企業合作機會。例如，與會的慧康生活科技（Health2Sync）亞洲最大的糖尿病管理平台、聯齊科技（NextDrive）新能源管理平台尖兵、庫幣科技（CoolBitX）全球前三大冷錢包、凱鈺行動科技（Kdan）全球逾2億下載的軟體服務商、稜研科技（TMYTEK）5G關鍵技術毫米波解決方案、騰雲科技（Turn Cloud）一



高副主委於日本・臺灣新創高峰會致詞。

站式企業數位轉型服務、奧義智慧（CyCraft）人工智慧資安防禦解決方案、Yo-Kai 自動拉麵販賣機、FunNow 即時預訂平台、綠藤生機（Greenvines）純淨保養品牌等，均已與日本相關企業展開合作方案。



高副主委與JETRO、Mitsubishi UFJ Capital、Cool Japan Fund代表及臺灣33家優秀新創團隊於高峰會合影。

在鏈結策略投資方面，臺灣第一家獨角獸 Appier 於去年在日本掛牌，且日本 Cool Japan Fund、Mitsubishi UFJ Capital 及 JAFECO 等創投已大舉投資酷遊天（KKday）、威朋大數據（Vpon）、凱鈿行動科技、資廚管理（iCHEF）等臺灣新創，顯見日本投資人對臺灣的重視，透過本次高峰會，將進一步強化與日本策略投資人的鏈結，協助臺灣新創在日本提供在地數位服務。

在鏈結日本新創方面，臺灣近年積極優化新創發展環境，透過完善創業法規、打造台灣科技新創基地（TTA）、林口新創園等國際新創基地、開辦就業金卡等作法，吸引國際新創來臺。高副主委表示，過去臺灣較重視與美國矽谷的鏈結，未來將強化與日本新創的合作，歡迎日本新創來臺落地，也期望能促成臺日新創合作，共同進軍國際市場。

本次活動獲得國內新創熱烈響應，除了去年由蔡總統親自頒發指標型新創 Next Big 獎項的庫幣科技、綠藤生機、愛卡拉 (iKala)、凱鈺行動科技、酷遊天、果翼科技 (Pinkoi) 參與外，也涵蓋了多家 5G 人工智慧物聯網 (AIoT)、數位平台服務、金融與行銷科技 (Fintech/Martech)、資安等領域新創團隊。

本次高峰會與會多家新創亦在活動中宣布與日本企業的合作計畫，也為新創在日本當地創造大量曝光，例如：庫幣科技協助日商 HashPort 擴大海外虛擬貨幣市場；凱鈺行動科技與日商 Kabob Technology Japan 聯手推動電子簽名服務，協助企業無紙化並提升工作效率；慧康生活科技糖尿病管理解決方案擴大推廣至日商 Sanofi 合作的診所及醫院；騰雲科技與日商 HISOL、VINX 合作，串聯多元支付、會員行銷、大數據分析等技術，協助企業數位轉型。

本次活動是臺日新創交流新的里程碑，藉由兩天的高峰會，建立起未來常態性的交流管道，深化臺灣新創與日本企業、策略投資人與新創的鏈結，臺日攜手推動數位轉型，進軍國際市場。🌐



高副主委致贈領頭羊獎座予JETRO理事小野村拓志。



高副主委與臺灣新創及日本合作企業於記者會合影。

國發會赴星馬啟動新南向攬才列車

國發會人力發展處

為強化延攬外國專業人才，以及推廣就業金卡制度，國發會於本（2022）年 9 月 5 日至 11 日組團赴新加坡及馬來西亞訪問，此次訪問團係由游副主委建華領隊，率經濟部、國科會，以及台積電、世界先進、光寶科技、AI 新創明日之星 PicCollage 及 Lucid 等廠商，啟動國家攬才行動，強化與新加坡國立大學（NUS）、南洋理工大學（NTU）、馬來亞大學（UM）等世界一流頂大，以及馬來西亞留臺校友會聯合總會之合作關係，深化與新南向國家人才的連結與交流。

臺灣具有全球最新進的半導體製程，以及完備的資通訊基礎設施，近年 Google、Microsoft 等國際大廠紛紛來臺設置研發或資料中心，而且大量臺商選擇回臺投資，2021 年 GDP 成長率高達 6.45%，創 11 年新高。為因應臺灣產業對於國際人才需求的期盼，國發會刻正協同經濟部、勞動部、教育部、僑委會等，積極推動「強化人口及移民政策」，設定 2021~2030 年新增延攬外國專業人才 6 萬人，至 2030 年達 10 萬人之目標，星、馬人才是臺灣積極延攬的重點對象。

國發會星馬攬才團於 9 月 5 日至 9 月 7 日間首站落腳於新加坡，針對星國前 2 名最頂尖大學新加坡國立大學（NUS）、南洋理工大學（NTU）的畢業生，舉辦就業金卡及攬才說明會，活動安排隨團企業介紹公司產品、營運、未來發展方向，以及職缺情形，國發會並說明臺灣新創發展、就業金卡制度等，現場開放星國人才與企業對談，直接媒合就業。另台積電等隨團企業事前亦已透過 LinkedIn 人力社群平台等管道，發布招募資訊，並藉此行直接面試星馬人才、進行篩選。



台積電於新加坡國立大學（NUS）就業金卡及攬才說明會，介紹該公司發展及職缺情形。

另為建立與星國社群的連結，以推廣我國攬才環境，吸引星國人才來臺發展，游副主委協同駐新加坡梁大使國新於 9 月 6 日宴請新加坡國立大學（NUS）、南洋理工大學（NTU）、當地新創企業代表等。游副主委致詞表示，臺灣擁有先進半導體製程，從上游 IC 設計自成體系，更延伸至下游的封裝測試，發展出世界上具關鍵性的半導體產業聚落，且我國新創事業發展有成，均可提供國際人才充分發揮的舞臺，政府並於 2018 年 2 月施行「外國專業人才延攬及僱用法」，推動就業金卡制度，目前已核發就業金卡近 6,000 張，持卡者可以自由出入我國境，在臺尋職、工作或投資，不需要找到工作就能直接在臺居留，建議星國優秀人才善用就業金卡制度，來臺尋找發展機會。



國發會游副主委建華、駐新加坡梁大使國新，與新加坡國立大學（NUS）、南洋理工大學（NTU）及當地新創企業代表合影。

國發會星馬攬才團於 9 月 8 日至 11 日轉戰至馬來西亞，馬來西亞為我國僑外生最重要來源國之一，目前留臺校友人數已超過 10 萬人。馬來西亞留臺校友會聯合總會（下稱留臺聯合總會）是由馬國留臺校友所組成，於馬國各地計有 46 個屬會，近年積極推動馬國學生來臺就讀相關事宜。留臺聯合總會前於 8 月 19 日至 20 日於吉隆坡舉辦「2022 年臺灣高等教育展」，我國有高達 82 所大專院校參展，參加活動學生約計 5,000 人。

為擴展與馬來西亞人才持續交流的契機，國發會人力發展處於 9 月 8 日與留臺聯合總會，在游副主委，以及駐馬來西亞洪大使慧珠的見證下，簽署合作備忘錄（MOU），雙方同意強化二國間人才的循環與交流，並促進學生及專業人才的延攬及留用。留臺聯合總會陳總會長榮洲表示，臺灣為已開發國家之一，鼓勵馬國年輕人去臺灣讀書，畢業後留臺工作、學習經驗。

國發會並於9月9日與留臺聯合總會合辦就業金卡及攬才說明會，協助馬國留臺校友瞭解目前我國政府攬才政策、台灣就業金卡辦公室及 Contact TAIWAN 服務資訊，以及隨團企業發展與職缺情形。國發會台灣就業金卡辦公室9月10日至11日於馬來西亞年度最大型之就業博覽會 MCTF'22，設攤推廣就業金卡及臺灣攬才環境，參展 MCTF'22 計有 128 家知名企業及相關單位，提供超過 1 萬個職缺，並吸引超過 2 萬名以上馬國專業人才參與。

面對人口結構老化，政府刻正積極推動各項攬才政策及措施，以強化延攬及吸引全球人才來臺尋求發展，包括 2018 年 2 月推動「外國專業人才延攬及僱用法」及就業金卡制度，放寬外國專業人才來臺相關規定；建置台灣就業金卡辦公室及 Contact TAIWAN 等攬才網，協助國際人才申辦來臺作業，以及提供後續在臺工作及生活服務；成立「強化人口及移民政策」協商平台，解決外國人來（在）遭遇問題等。

為讓海外人才瞭解及知悉臺灣政府當前的攬才政策及措施，國發會爰協同經濟部、國科會等相關部會，辦理此次攬才團，透過舉辦多場次就業金卡及攬才說明會，以及簽署人才合作備忘錄（MOU），除已促成與星、馬頂尖大學及當地新創事業、留臺聯合總會建立更緊密的連結，共同推廣臺灣攬才政策及環境外，同時也藉此媒合當地優秀人才，進入我國半導體及新創事業發展，以加速我國產業轉型及升級，孕育經濟持續成長之動能，推升臺灣整體國家競爭力。🌀



國發會游副主委建華拜會馬來西亞留臺校友會聯合總會陳總會長榮洲。



國發會人力發展處與馬來西亞留臺校友會聯合總會簽署人才合作備忘錄（MOU），游副主委及駐馬來西亞洪大使慧珠擔任見證人。

國發會參與 2022 年 APEC 經濟委員會第 2 次會議—— 共商結構改革路徑，推動政府數位創新

國發會綜合規劃處

APEC 經濟委員會（EC）第 2 次會議於今（2022）年 8 月 26 至 27 日於泰國清邁召開，由 EC 主席 Dr James Ding 主持，並有國際貨幣基金（IMF）、經濟合作暨發展組織（OECD）、國際勞動組織（ILO）等多個國際組織客座與會；我方由本會綜合規劃處張處長惠娟率公平交易委員會、臺灣證券交易所、數位發展部、本會綜合規劃處及法制協調中心等機關代表出席。

自去（2021）年「結構改革部長會議」（SRMM）通過「強化 APEC 結構改革議程」（EAASR）後，即責成 EC 官員主導相關推動工作，並依規劃將於明（2023）年由美國主導召開「高階結構改革官員會議」（HLSROM），進行 APEC 推動結構改革期中成果檢視工作，俾依所盤點進展調整推動策略，以如期於 2025 年前達成 EAASR 政

策目標。本次會議即就明年 EAASR 期中檢視工作相關規劃進行討論，以定調結構改革實踐路徑，適時調整策略，如期達成目標。

此外，本會張處長因於去年應邀接任 EC 轄下公部門治理（PSG）主席之友召集人，主責推動公部門創新議題相關討論，並於 8 月 23 日先行赴泰辦理「運用數位科技促進公部門創新」



本會張處長參與EC2會議並於會中發言。

(Utilizing Digital Technologies to Boost Public Sector Innovation) 政策對話，本活動因主題新穎且能強化 APEC 與其他國際組織之鏈結並促進公私合作，成功為 APEC 提供優質的能力建構活動，與 APEC 目標相符，廣獲好評。

從APEC個別及全域檢視EAASR執行進展，適時調整推案路徑，以如期達成結構改革目標

「結構改革」(Structural Reform) 泛指各國推動境內政策制度架構與法令規章變革的連續性過程，為 APEC 重點議題之一，並由 EC 主導討論；為如期於 2025 年達成 EAASR 目標，EC 將於 2023 年啟動 EAASR 期中檢視工作，並於「高階結構改革官員會議」分享研析成果並適時調整推案策略。EAASR 期中檢視規劃從 APEC 全域及個別會員體二層次進行檢討，本次會議已就期中檢視執行期程及個別行動計畫 (IAP) 模板獲致共識，後續將依規劃著手進行相關工作。

國發會辦理「運用數位科技促進公部門創新」政策對話，匯聚各界力量交流數位政府政策經驗及前瞻觀點

本政策對話採線上及實體方式辦理，約有 140 名來自 APEC 會員體及私部門之與會者以線上及實體方式共襄盛舉；活動分為「推動公部門創新的全球進程——機會及挑戰」及「商業社群如何進一步促進公部門創新」二部分，邀請來自世界銀行 (World Bank)、OECD、國際政府資訊理事會 (ICA) 等國際組織與會簡報，並有愛沙尼亞塔爾圖大學、我國 APEC 企業諮詢委員會代表廣達電腦張技術長嘉淵、澳洲法遵科技 (RegTech Association) 協會等學界、業界及非營利組織之代表擔任講員，交流加速政府數位化進程的寶貴經驗及前瞻觀點。

在國際組織的觀點方面，世界銀行表示，政府科技 (GovTech) 為發展公部門數位轉型的最新階段，透過政府一體方法及將公民置於改革中心，促進簡單、高效及透明的政府，並善用顛覆性科技促進個人及企業利用公部門數據，促使私部門之創新能力及投資，能協助解決公部門面對之挑戰；OECD 強調，數位轉型有助於提供更好的公共服務，打造用戶驅動型數位政府服務有賴於數位政府治理、數位政府投資、數位技能與人才、資料治理及數位身分等五項基石。



本會張處長與EC主席Dr James Ding於「運用數位科技促進公部門創新」政策對話致詞。

在公部門及學界的實務分享方面，新加坡以數位政府模範會員體身份，從政府角度分享政策實務，星國致力於創建一「以數位化為核心，用心服務」的政府，以讓公民、企業及數位政府的往來互動更簡單、無縫且安全；愛沙尼亞塔爾圖大學分享愛國政府建構數位應用系統以推動政務之經驗，並歸納實現數位社會

的三大要素：數位心態（Digital Mindset）、數位基礎設施、數位服務。

在私部門的案例分享方面，我國 ABAC 代表廣達電腦張技術長嘉淵分享公私合作精進數位醫療應用成果，包含遠端醫療、智慧醫療解決方案、優化全民健保研究資料庫應用效能等案例；Google 強調打造數位學習生態系有助厚植國家人力資本基礎，並建議應由政府由上而下引導資源配置，提升國家整體數位福祉；澳洲法遵科技協會執行長 Ms Deborah Young，就法遵科技如何於 APEC 區域進一步促進公部門創新發表觀點，並分享該組織持續透過「以 RegTech 改善政府」計畫，以協作模式與澳洲各級政府精進政府數位轉型效能。

結語

本次會議係 APEC 因疫情睽違二年後首次以實體方式辦會，各會員體均展現活力與野心，於本次 EC 大會針對公部門治理、法制革新、公司法制與治理、經商便利度等結構改革核心議題辦理政策討論，並針對未來 EAASR 推案策略進行意見交流。本會將秉持一貫態度積極參與 APEC 結構改革議題相關討論，並善盡 PSG 主席之友召集人職責，積極推動公部門相關議題之討論。🌀

「攬才政策宣導及交流說明會」 產官學代表熱絡交流

國發會人力發展處

為維持臺灣經濟成長動能，除致力提升國內勞動力之質與量外，更須積極擴大吸引外來移民，增加勞動力供給來源。政府近期陸續推動延攬外國專業人才、擴大吸引與留用僑外生在臺工作及移工留才久用方案等政策，希望可以滿足產業發展的人力需求。

為利產業界充分瞭解政府推動這些政策的內涵及申辦要件，國發會協同教育部、經濟部、勞動部及僑委會，於 2022 年 7 月至 8 月間在臺北、桃園、新竹、臺中、臺南及高雄等地，共同舉辦 6 場次「攬才政策宣導及交流說明會」，邀請工商團體、公協會代表及其會員廠商，以及其他關注本政策之企業共同參與。

國發會施克和副主任委員於 7 月 15 日臺北首場說明會致詞時表示，國發會偕同教育部、經濟部、勞動部、僑委會及相關部會，共同規劃推動「人口及移民政策」，自



國發會施克和副主任委員於首場說明會致詞。

2021 年 8 月迄今，共召開 7 次強化人口及移民政策 5 首長會議，針對外國專業人才、僑外生及外國技術人力，完成諸多延攬及留用具體措施。由於政府非常重視產業缺工缺人才的問題，期盼透過說明會，向產業界說明政府刻正推動聘僱及留用外國專業人才、畢業僑外生、外國技術人力之重要政策措施與運用資源，並由相關單位提供一對一的諮詢服務，蒐集業界的實務需求及意見。



相關部會於臺中場說明會會場外提供廠商一對一諮詢服務。

此外，為展現產學合作具體成效，第2至6場次說明會，亦分別邀請龍華、明新、朝陽、勤益、崑山及正修等科技大學分享產學合作經驗，希望對有意願參與產學合作的企業提供實質助益。

在綜合問答與意見交流時段，與會的業界先進與部會、學校代表熱絡交流，提出政府應主動掌握大專校院開設系所班別，以符合未來產業發展需求，以及擴大「移工留才久用方案」之適用行業別等諸多建言。

本系列說明會透過相關部會的政策說明，以及學校代表的經驗分享，讓與會產業界代表能更瞭解政府刻正推動的攬才政策做法，也讓政府有機會聽取業界對相關政策的想法及建言，充分達到產、官、學對於產業人才人力之延攬、培育與留用等相關議題良好互動的契機。未來，國發會及相關部會在推動「強化延攬外國專業人才」、「擴大吸引及留用僑外生」與「積極留用外國技術人力」等相關政策，將參酌與會業界代表的寶貴建言，做為未來政策精進方向。✍

美國商會發布2022白皮書， 掌握臺美關係奮起轉進的契機

國發會法制協調中心

國家發展委員會高副主委仙桂今（2022）年6月22日出席台灣美國商會（下稱美國商會）「2022 台灣白皮書」發表會，並代表政府接受白皮書。高副主委於致詞時表示，如同今年白皮書所提：目前正是臺灣奮起轉型的黃金機會。今年6月臺美宣布啟動「台美21世紀貿易倡議（U.S.-Taiwan Initiative on 21st Century Trade）」，正式展開臺美經貿協定談判工作，是臺美關係歷史性突破。期望未來雙方採行堆積木方式，逐步達成簽訂BTA目標，也為臺灣第二輪加入「印太經濟架構（IPEF）」創造更好條件與機會。



國發會高仙桂主任委員致詞。

美國商會白皮書議題，政府將與商會協力落實

美國商會於2021白皮書所提多項建議，在政府相關部會的努力下，如新醫療器材審查流程縮減、化學物質標準登錄期限延長、電動車貨物稅免徵、投信募集ESG相關主題基金應揭露內容等，商會給予「已解決」評價。另包括開放更多保險電子商務銷售管道、提供病患藥品正確資訊並強化合法藥品可近性、及建立電動車友善環境等議題，亦獲致有具體進展之評價。

今年白皮書所關切議題，包括確保穩定能源供給、促進永續未來、改善勞動市場等，均是現階段政府施政重點：

- 為確保穩定能源供給，政府已考量用電成長，滾動檢討至2027年新增與除役機組時程規劃，確保逐年備用容量率可符合國內電力需求。另為穩定輸配電，政府將推動「強化電網韌性建設計畫」，推動分散電網、強固電網工程。

- 在促進永續未來，國發會今年 3 月已正式公布「2050 淨零排放路徑圖」，並提出「十二項關鍵策略」，2030 年前將整合跨部會資源投入新臺幣 9,000 億元，誘發民間投資 4 兆元。
- 在改善勞動市場方面，為提高外籍人才來臺管道與誘因，2018 年 2 月政府推動「外國專業人才延攬及僱用法」，至 2022 年 7 月核發超過 5,000 張就業金卡。另於去年 5 月推動「重點領域產學合作創新條例」，鬆綁大學法等相關法規，由產業界與大學合作，目前已核定成立 6 所半導體學院、2 所國際金融學院、人工智慧與循環經濟學院各 1 所。



國發會高仙桂主任委員、美國商會吳王小珍副會長、執行長魏立安及各共同主席等合影。

感謝商會向美國政府建言，政府持續法規調適以接軌國際

國發會對美國商會於 2022 台灣白皮書中，向華府提出多項建議，表示感謝，包括：透過臺美「雙邊貿易協定（BTA）」及「台美 21 世紀貿易倡議」，加速與臺灣的經貿合作；持續推動印太經濟架構（IPEF）並納入臺灣等多項建議，對現階段臺美關係的促進相當重要。

國發會表示，在臺美關係奮起轉進的關鍵時刻，美國商會擔負的角色更顯重要，期盼透過商會堅定的支持，能夠早日達成簽署臺美貿易協定的目標。國發會亦將持續扮演政府與外國商會溝通的橋梁，致力於法規調適以接軌國際，共同為建立臺灣優良經商環境而努力。

針對新南向國家之攬才推動策略 Strategic Implementation of Talent Recruitment in New Southbound Countries

壹、我國目前刻正推行之攬才策略

Our Nation's Current Talent Recruitment Strategy

我國長期少子高齡化現象，導致 15-64 歲工作年齡人口於 104 年達最高峰後，即逐年減少且結構趨於老化，由 109 年每 10 位有 4 位為 45-64 歲中高齡者，至 129 年每 2 位即有 1 位為中高齡者。因此，未來我國將面對低生育率趨勢所造成之勞動力不足問題，需積極擴充勞動供給來源，以維持國家經濟成長所需人力。

Taiwan's long-term phenomena of low birth rate and ageing has led to an annual decrease of our working population between the ages of 15-64, peaking in 2015, and is now trending towards an ageing structure. In 2020, 4 out of 10 workers are middle-aged or elderly between the ages of 45-64, a number which will progress to 1 out of every 2 workers being middle-aged or elderly in 2040. As such, low birth rates will cause our nation to face a future issue of labor shortage and require the expansion of labor supply sources to maintain the manpower needed for Taiwan's economic growth.

為解決我國工作年齡人口減少及結構老化問題，除須提升國內勞動力之質與量外，亦積極強化海外人才延攬，引入創新知識與國際觀，以利國家數位發展與產業升級，為爭取外國專業人才，本會於去（110）年 7 月推動「強化人口及移民政策」，訂定 2030 年達外國專業人才 10 萬人之目標（即 2021-2030 年淨增加 6 萬人），針對 5+2 及六大核心戰略產業，以及重點服務業國際關鍵人才需求，設定攬才目標，擬定各業別攬才計畫；透過駐外館處及駐臺代表、國際產業協會及國內外商會等推動申辦就業金卡；完善法規架構並建構友善工作及生活環境。

In addition to improving the quality and quantity of our domestic workforce to solve the issues caused by a decreased workforce population and ageing structure, we must also actively enhance our recruitment of foreign talent, introducing innovative knowledge and international perspectives to benefit our nation's digital development and upgrade of industry. In order to obtain professional foreign talent, this Council implemented a "Population and Immigration Policy" in July of last year (2021), establishing a 2030 goal of 100,000 foreign professional talent (with an annual net increase of 60,000 from 2021-2030), and established recruitment goals and programs by industry sectors in response to demand for talent in the 5+2 and 6 core strategic industries, as well as critical international talent in key service industries. Application for employment gold cards have been implemented through Taiwan's representative offices abroad, diplomatic missions in Taiwan, international industry associations, and both domestic/overseas chambers of commerce; comprehensive legal structures have also been established to make work and living environments more accessible.

單位：人 Unit: People

專業人才 Professional Talent

- 外國專業人才 **4 萬人**【國發會、經濟部、勞動部等】
- Foreign Professionals **40,000** [NDC, MoEA, MoL]
- 外國特定專業人才 **2 萬人**【國發會、經濟部、外交部等】
- Foreign Special Professionals **20,000** [NDC, MoEA, MoFA]

技術人力 Technical Labor

- 年輕移工 **6 萬人**【教育部、經濟部、勞動部】
- Young Migrant Workers **60,000** [MoE, MoEA, MoL]
- 資深移工 **8 萬人**【勞動部、經濟部等】
- Experienced Migrant Workers **80,000** [MoL, MoEA]

僑外生 Foreign Students

- 學士以上 **17 萬人**【教育部、僑委會、勞動部等】
- Bachelor's degree or above **170,000** [MoE, OCAC, MoL]
- 副學士 **1 萬人**【教育部、僑委會、勞動部等】
- Associate's degree or above **10,000** [MoE, OCAC, MoL]
- 海青班 **1 萬人**【僑委會、勞動部】
- Overseas Youth Vocational Training Program (OYVTP) **10,000** [OCAC, MoL]
- 短期研習生 **1 萬人**【勞動部等】
- Short-term Programs **10,000** [MoL]



圖 1 攬才分年目標

Diagram 1 Talent Recruitment Goals by Year

貳、針對新南向國家之攬才推動策略

Strategic Implementation of Talent Recruitment in New Southbound Countries

新南向國家目前亦為我國攬才之重點區域，爰此本會另規劃積極推動新南向攬才行動，查 2022 年 7 月底外國專業人才有效聘僱許可共 4 萬 3,723 人次（未含學校教師），其中新南向國家為 1 萬 7,404 人次，占總許可人次的 39.8%，以馬來西亞為最多計有 6,747 人次。

New Southbound Countries are currently key regions for Taiwan's talent recruitment; as such, this Council plans to actively promote recruitment in New Southbound Countries. Data shows that as of July 2022, effective recruitment of foreign professionals has totaled 43,723 people (excluding school teachers) with New Southbound Countries accounting for 17,404 people or 39.8% of total recruitment; Malaysia was the top recruitment country with 6,747 people.

另至同年 7 月底就業金卡有效張數為 5,585 張，其中新南向國家計 865 張，占比為 15.5%，新南向國家中，以新加坡核發張數最多 235 張，占總核發張數的 4.2%、其次依序為印度 187 張（3.3%）、馬來西亞 185 張（3.3%）、澳大利亞 132 張（2.4%）等，前開核發數量相較於外國專業人才比例偏低，主要係新南向國家在產業及高階人才培育，較歐美等先進國家尚有落差，惟新加坡（235 張）、馬來西亞（185 張），以其占該國人口數量而言，就業金卡核發比例高於美國、日本、英國等。

Additionally, of the valid employment gold cards as of July 2022, New Southbound Countries accounted for 865 or 15.5%; out of New Southbound Countries, Singapore was issued the most with 235 gold cards or 4.2% of all gold cards issued, followed by India with 187 (3.3%) , Malaysia with 185 (3.3%) , and Australia with 132 (2.4%) . The issuance of cards from these countries shows a lower proportion of foreign professionals primarily due to New Southbound Countries lagging behind the Europe, U.S., and developed countries in terms of industries and cultivating high-level talent; however, in terms of national population, Singapore (235) and Malaysia (185) have a higher proportion of employment gold cards issued compared to the U.S., Japan, and UK.

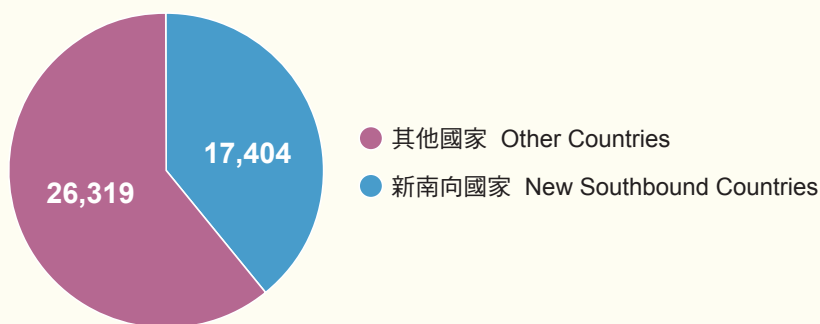


圖 2 2022 年 7 月底新南向國家外國專業人才聘僱許可比例

Diagram 2 Proportion of Foreign Professionals Recruited from new Southbound Countries as of July 2022

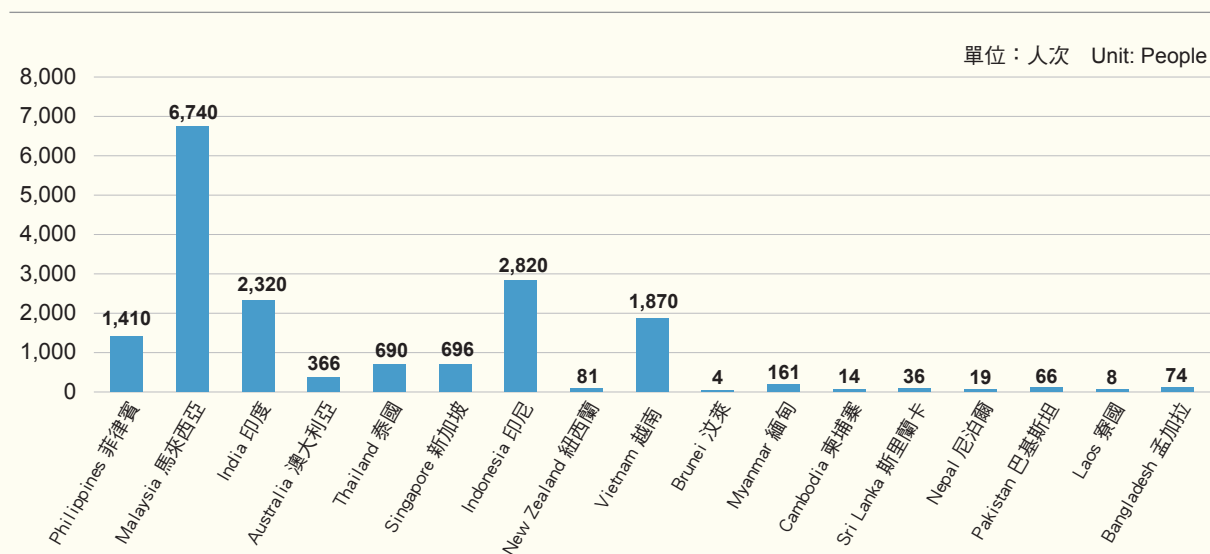


圖 3 2022 年 7 月底新南向國家外國專業人才聘僱許可申請情況

Diagram 3 Employment Permits Approved for Foreign Professionals from New Southbound Countries as of July 2022

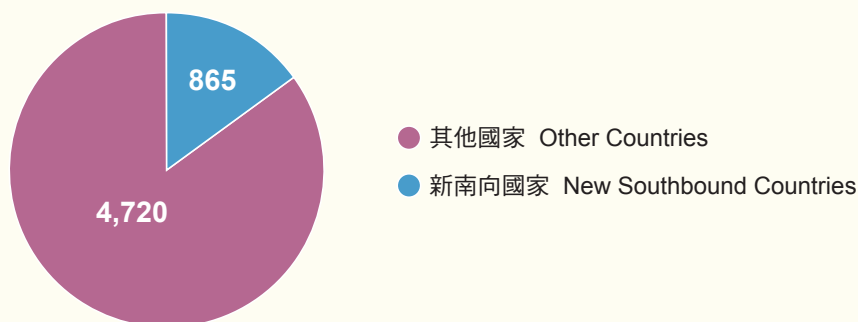


圖 4 2022 年 7 月底新南向國家就業金卡核發比例

Diagram 4 Proportion of Employment Gold Cards Issued to New Southbound Countries as of July 2022

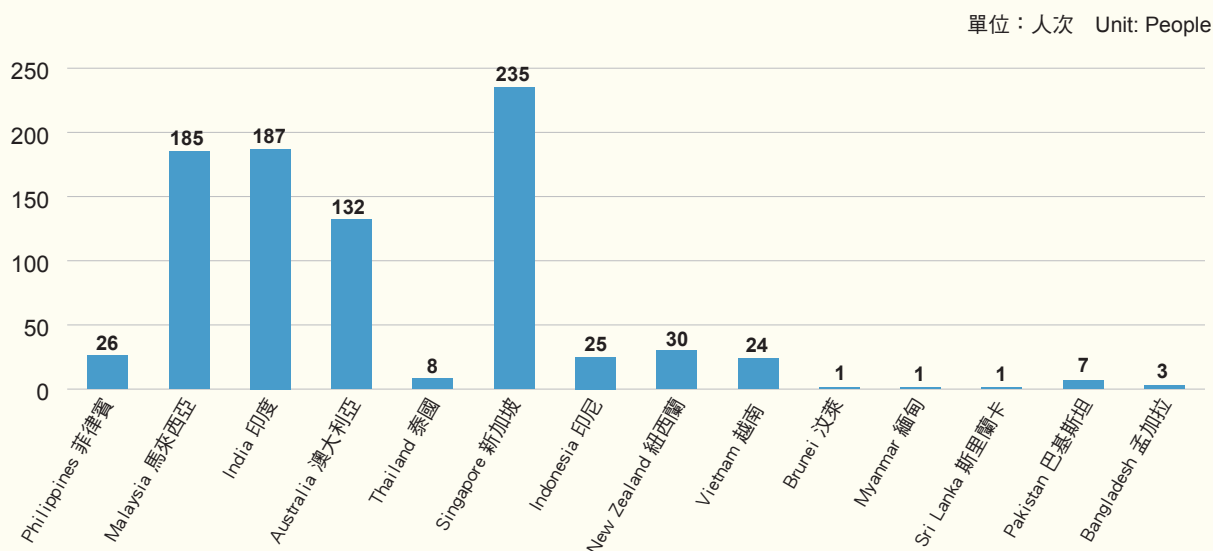


圖 5 2022 年 7 月底新南向國家就業金卡核發情況

Diagram 5 Valid Employment Gold Cards Issued to New Southbound Countries as of July 2022

叁、結論

Conclusion

為積極延攬新南向國家，並擴大僑外生來臺就讀、銜接就業，協助產業延攬所需人才，讓臺灣成為新南向國家人才首選，本會針對新南向國家業推動下列攬才措施：

This Council has implemented the following measures to actively extend recruitment to New Southbound countries, expanding the number of foreign students studying in Taiwan, connecting

them to job opportunities to assist industries with recruitment of necessary talent, as well as establishing Taiwan as the top choice for talent from New Southbound Countries:

一、擴大招收國際學生就讀重點產業產學合作專班，協助對接我國就業市場 Expand recruitment of international students in industry-academia programs of key industries to assist with their employment into Taiwan's job market

(一) 推動產學攜手合作僑生專班生源擴增計畫

Implement industry-academia partnership programs with expansion programs to increase overseas students

配合國內產業需求，由僑委會及教育部共同協調學校開設製造業、營造業、長照、農業及電子商務（含「資料處理」）等類科之僑生產學合作專班，俾僑外生在臺可以學有所用，畢業後能銜接我國就業市場。

The Overseas Community Affairs Council and Ministry of Education have coordinated with schools to implement academia-industry programs for foreign students in industries such as manufacturing, construction, long-term care, agriculture, and e-commerce (including "data processing") to meet demand in domestic industries. Foreign students will learn practical knowledge and enter Taiwan's job market upon graduation.

(二) 設立國際專修部，提供華語先修課程

Establish international programs; offer Chinese language preparatory programs

補助學校設立「國際專修部」，實施「學位先修」制度，強化僑外生中文能力，以利畢業後能順利進入我國企業；該制度將優先招收越南、印尼、馬來西亞、印度、泰國、菲律賓及緬甸等新南向國家學生，並通盤檢討僑外生評點制，納入副學士之為適用對象，以利畢業後能順利進入我國企業就業。

Assist schools with establishing "international programs" and implementing a "preparatory courses for degrees" system to improve the Chinese capabilities of foreign students so they may successfully enter domestic enterprises upon graduation; the programs will prioritize enrollment of students from New Southbound Countries such as Vietnam, Indonesia, Malaysia, India, Thailand, the Philippines, and Myanmar. Systems for evaluating foreign students will be comprehensively reviewed and encompass students with associate degrees so they may successfully enter domestic enterprises upon graduation.

二、鎖定所需人才，加強國內外社群連結

Target required talent; enhance ties with domestic and overseas communities

每年盤點 5+2 及六大核心戰略產業等重點產業之國際人才需求，運用大數據掌握臺灣所需高階人才全球布局圖像，以及曾與臺灣有鏈結之海外人才，俾利鎖定目標，推動專案性攬才計畫，精準延攬我國所需人才。針對新南向國家部分，已與印度清奈辦事處、澳洲辦事處、馬來西亞來臺本校友會等社群建立連結，本年更協同經濟部、國科會，及國內業者，組團赴馬來西亞、新加坡等國，參訪當地徵才博覽會、拜會駐外館處、當地臺僑與專業人員社群等，進行新南向之海外攬才工作。

Take annual inventory of demand for international talent in key industries within the 5+2 and 6 core strategic industries, utilize big data to map the global locations of high-level talent required in Taiwan as well as foreign professionals with previous ties to Taiwan to facilitate targeting, and implement special recruitment programs to accurately attract the talent needed in Taiwan. In terms of New Southbound Countries, ties have been established with representative offices in Chennai, Australia, Federation of Alumni Associations of Taiwan Universities, Malaysia, and other communities. This year, a delegation formed with the Ministry of Economic Affairs, National Science and Technology Council, and domestic companies visited Malaysia and Singapore to attend talent expos, visit overseas representative offices, and to conduct overseas recruitment with local Taiwanese and professional communities.

三、協同相關部會，建立友善生活空間

Collaborate with relevant agencies and departments to establish a foreigner-friendly living environment

110 學年開設轉銜課程 24 班、海外攬才子女專班 2 班；持續優化「海外攬才子女教育資源平臺」，提供入學諮詢及協助服務；已指定臺銀、兆豐、華南、第一等 4 家銀行擔任就業金卡人專案受理銀行；完成「租賃住宅市場發展及管理條例」及住宅租賃定型化契約之英文版，並已置於本會臺灣就業金卡網站。

During the 2021 academic year, 24 transition programs and 2 expat children programs were implemented; the "Education Platform for Expat Children" has been continuously optimized to offer enrollment consulting and assistive services; banks such as Bank of Taiwan, Mega International Commercial Bank, Hua Nan Commercial Bank, and First Commercial Bank have been designated to handle account applications for holders of employment gold cards; English versions of the "Rental Housing Market Development and Regulation Act" as well as standardized rental housing contracts have been completed and uploaded to this Council's Taiwan Employment Gold Card Office website.

