

# 主要國家綠色轉型策略探討與啟示

蔡亞諭<sup>1</sup>

壹、研究緣起與目的

肆、結論與建議

貳、主要國家綠色轉型策略探討

參、國內現況與政府因應策略

## 摘 要

近年來氣候變遷天災頻傳，加以俄烏戰爭引發一連串能源供給不穩定與價格波動，促使各國更聚焦於能源安全議題，並加速邁向淨零減碳目標。特別是能源作為經濟成長與發展必須生產要素之一，其重要性不言而喻。

為達成淨零轉型，主要國家均陸續提出綠色轉型策略，全球現今綠色轉型核心戰略大致涵蓋能源轉型、循環經濟、綠色科技與創新投資、環境法規與政策，以及公共參與等面向，各國轉型策略如美國通膨削減法案、歐洲綠色新政、日本綠能轉型方針、韓國碳中和綠色成長基本計畫等。而我國國家發展委員會於 2022 年 3 月已公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，構建未來零碳社會藍圖。惟當前我國仍面臨企業碳盤查落實比例偏低、缺乏綠色專業人才、長期綠色財政與稅制規劃、人民對政策認知存有落差等問題。

展望未來，考量地理環境、氣候與生態條件不同，政府須因地制宜擬定最適合之相關規劃與投資，引領社會持續朝向有序轉型。建議可透過提供稅務減免、加速雙軸轉型、建立 ESG 獎勵制度，以及提升人民對淨零政策認識使其產生認同感，以精進策略效率與效益。

---

<sup>1</sup>作者為經濟發展處科員。本文係筆者個人觀點，不代表國發會意見，若有疏漏之處當屬筆者之責。

# **Green Transformation Strategies and Insights of Major Countries**

Ya-Yu Tsai

*Officer*

*Economic Development Department, NDC*

## **Abstract**

In recent years, natural disasters caused by climate change, coupled with the Russia-Ukraine war triggering a series of energy supply instability and price fluctuations. This has prompted countries to place a greater emphasis on energy security issues and accelerate their progress towards net-zero carbon goals. To achieve the goals of Net-Zero Emissions, major countries, including the United States, the European Union, Japan, and others, have successively proposed green transition strategies. The core strategies for global green transition generally encompass aspects such as energy transition, circular economy, green technology and innovation investment, environmental laws and policies, as well as public participation.

In March 2022, National Development Council of Taiwan released the "Taiwan 2050 Net Zero Emissions Roadmap and Strategy Overview", outlining the blueprint for a future zero carbon society. However, Taiwan currently still faces challenges such as the low implementation rate of Carbon Footprint Verification, lack of green professionals, inadequate long-term planning for green finance and taxation, and gaps in public awareness of policies.

Looking ahead, considering diverse geographical, climatic, and ecological conditions, governments should formulate plans and investments to best suit local conditions. It is recommended to improve strategy efficiency and effectiveness by providing tax deductions, accelerating twin transformation, establishing ESG incentive schemes, as well as enhancing public awareness with policies.

## 壹、研究緣起與目的

2015 年 12 月聯合國氣候變化大會通過《巴黎協定》是國際社會應對氣候變化的重要里程碑。在此協定框架下，各國決心減少全球溫室氣體排放，並保護地球生態環境、實現永續經營。然而近年來氣候異常引發天災人禍越發頻繁、疫情加劇供應鏈斷鏈風險、地緣政治衝突升溫等因素，更是凸顯綠色轉型與擺脫化石燃料之緊迫性與必要性。

渣打集團 2021 年《零碳倒數》調查報告指出，78% 跨國企業考慮在 2025 年前，停止與無法配合企業減碳轉型的供應商合作<sup>2</sup>。另一方面，臺灣能源期刊報告稱，面對歐盟實施 CBAM 對台衝擊約 8.29 億美元，且幾乎由鋼鐵業囊括<sup>3</sup>。臺灣做為出口導向國家，又能源方面長期高度依賴進口，面對各國推出碳稅、綠色供應鏈等政策，若減碳進展跟不上國際對碳排最低要求，我國企業將逐漸被排除於供應鏈外，甚至對經濟成長產生負面衝擊。

隨著各國加快淨零轉型步伐，可預見的是世界競逐綠色轉型資源將更趨激烈。能源轉型亦為政府 2050 淨零轉型首要之務，攸關臺灣競爭力與環境永續發展。本研究蒐集國內外相關資料，探討主要國家綠色轉型戰略、我國現行政策與問題，以及參採國際機構報告、各國實際案例提出建議，俾以提供未來政府研擬兼顧經濟與永續發展政策，提升韌性並在全球新局勢中把握關鍵地位。

---

<sup>2</sup>Standard Chartered(2021), "Carbon Dated".

<sup>3</sup>臺灣能源期刊(2022)，「歐盟碳關稅對臺灣企業之衝擊與因應-以鋼鐵業為例」，第九卷第二期，181-202。

## 貳、主要國家綠色轉型策略探討

為達全球 2050 碳中和目標，各國紛紛祭出一系列綠色轉型戰略。除致力於提升能源效率、發展清潔能源外，完善法律架構促進綠色技術創新與投資、培育綠色跨界人才，以及強化國際間合作，皆為各國當前重點發展項目。本章藉由探討主要國家綠色轉型政策，提供未來相關政策制訂參考，研擬出最符合我國永續發展治理道路。

### 一、主要國家淨零轉型戰略

#### (一) 歐盟綠色新政產業計畫(Green Deal Industrial Plan)

奠基於此前相關倡議與政策框架基礎，歐盟 2023 年 2 月公布「綠色新政產業計畫」(Green Deal Industrial Plan)，旨在為擴大淨零排放技術與產品之製造能力提供更有利的環境，提高淨零產業競爭力，並支持氣候中和轉型：

##### 1. 可預測與簡化的監管環境

- 制定「淨零產業法案」：提供有利產業技術快速部署的簡化監管框架。確定淨零產業產能目標。制定清潔技術的歐洲標準，吸引願意遵守規範的企業進行投資。另評估監管沙盒的可能性，以利創新產品快速推出。透過公共採購等支持，擴大對淨零產品的需求。
- 提出「關鍵原物料法案」：透過多元化採購，避免過度仰賴單一國家供給。此外，促進提煉、加工及回收，減少材料使用，並開發其他生物基材料替代品。
- 強化電網基礎設施：加強歐洲氫骨幹網、智慧電網發展，促進 TEN-T 網路與充電基礎設施之全面覆蓋。
- 改革電力市場：結合 REPowerEU 計畫，擴大再生能源布建；提出新的歐盟電池監管框架，提升電池生產、再利用與回收

價值鏈。提高淨零產品耐用性、碳足跡等透明度。

## 2. 加快融資管道

- 加速並簡化歐盟對會員國的補助審核系統:修訂臨時危機與過渡框架(TCTF)，簡化對再生能源部署的補助規則、產業去碳的援助，加強戰略性淨零技術的投資支持計畫等。
- 簡化歐洲共同利益重大項目(IPCEI)相關項目的審批：透過修訂《一般集體豁免條例》，調整對會員國的補助門檻，並簡化 IPCEI 相關項目的審批，加快實施與 IPCEI 相關的小型創新專案。
- 強化歐盟補助力道，弭平不同會員國補助差異:強化歐盟復甦基金(RRF)與 REPowerEU 資金運用、透過簡化 InvestEU 程序以即時解決優先項目的融資需求、強化創新基金徵案機制，以及研議設立歐洲主權基金，加強投資關鍵技術領域。
- 擴大資本市場籌資規模，吸引銀行以外民間資金:加快協調會員國對 2020 年資本市場聯盟(CMU)行動計畫之立法達成共識，以擴大資本市場規模，並為清潔技術等領域的歐盟企業提供融資管道，減少對銀行融資依賴，以加速綠色轉型。

## 3. 提升技能

- 強化歐洲技能議程總體框架:監測綠色轉型相關部門技能需求與就業情況，建立淨零產業學院，於關鍵原料、氫能及太陽能等戰略領域提出培訓計畫。透過歐洲技能公約，建立再生能源提升技能具體願景，並建立熱泵技能夥伴關係。
- 加速技能認證機制: 提供技能認證快速通道，發展歐盟人才庫，促進第三國國民投入歐盟優先產業之勞動市場。

- 擴大對技能培訓資金協助: 擴大對中小企業培訓補助, 研議《復甦計畫》15 億歐元投入綠色技能培訓。

#### 4. 開放具韌性之供應鏈貿易

- 支持 WTO 與雙邊合作: 支持世界貿易組織(WTO), 以及推進黨盟的自由貿易協定網路, 使貿易為綠色轉型服務。加強與美國、印度、澳洲、非洲等供應鏈合作。
- 建立關鍵原材料合作網絡: 與理念相近夥伴合作, 建立關鍵原材料俱樂部, 透過多元化夥伴關係確保供應安全。
- 發展綠色工業夥伴關係: 發展清潔能源與綠色工業夥伴關係, 促進全球採用淨零技術, 使歐盟的製造能力為全球清潔能源轉型鋪路。
- 降低不公平貿易行為影響: 調查第三國補貼行為與對歐盟市場的具體影響。促進公共採購市場互惠, 以利歐盟企業平等進入其他國家採購市場。

### (二) 美國通膨削減法案 (Inflation Reduction Act)

美國總統拜登於 2022 年 8 月簽署《2022 降低通膨法案》(The Inflation Reduction Act of 2022), 盼透過租稅扣抵、獎勵與補貼等形式, 鼓勵綠色能源發展, 進而改善高油價帶來之通膨。對照前述歐盟綠色新政產業計劃, 美國亦在強化基礎環境、提高財政誘因促進投資、人才培訓與國際合作方面提出相關措施。

#### 1. 促進能源基礎設施升級

- 投資綠能基礎設施: 透過能源基礎設施再投資 (EIR) 計畫, 協助重新利用或升級已停止運營或仍在運營的能源基礎設施, 包括碳捕捉、利用和儲存 (CCUS) 等。
- 擴大能源貸款保證: 挹注能源部 120 億美元資金, 使其

能源貸款擔保計畫規模擴大。

## 2. 加強在職培訓與培育人才

- 擴大註冊學徒制，促進企業與勞工互利：要求企業在租稅抵減適用項目，必須滿足一定薪資與就業條件。其中僱主必須聘用一定比例的註冊學徒，以鼓勵勞動力進入綠色產業。
- 透過大學培訓計畫加強 STEM 人才培育：美國能源部 2022 年 12 月宣布撥款 250 萬美元，用於美國大學開展培訓項目，研究開發將天然氣轉為高價值產品的技術，並促進 STEM 人才培育（如補助北達科他大學研究將伴生石油氣轉換為零碳氫氣）。

## 3. 促進民間對綠色產業之投資

- 挹注 2,160 億美元，透過對企業稅收抵減方式，以促進民間部門對清潔能源、運輸與製造之投資。
- 投資設備成本之稅賦減免(ITC)比例由 26% 提高至 30%，延長至 2032 年，2033 年後逐步降低。若滿足特定比例於美國製造，則可再獲得最高 10% 之額外抵減。另將儲能(包括電池)納入抵減範圍。
- 提高再生能源生產稅收抵免 (PTC) 稅率至每千瓦時 2.6 美分，綠色製氫則給予每公斤 3 美元的抵免，並將依通貨膨脹率進行調整。

## 4. 鼓勵民眾消費綠色產品

- 電動車：自 2023 年起，民眾購買符合條件之新電動汽車，最高可獲 7,500 美元稅收抵減，二手電動車則為 4,000 美元。
- 降低能源成本：符合條件的居家裝修（如於屋頂裝設太陽能板）將有資格獲得總支出 30% 之稅收抵免，若購

買新節能電器亦可獲得稅收抵減。

## 5. 國際合作:與友好國家建立關鍵原物料聯盟

積極尋求與歐盟 G7 盟友建立關鍵礦產聯盟，透過符合環境、勞工保護標準的礦產聯盟合作，確保能源轉型所需的關鍵礦物與多樣化供應鏈。

### (三) 日本綠能轉型 (Green Transformation, GX) 基本方針

為確保能源供應穩定以及加速清潔能源發展，日本內閣府 2023 年 2 月 10 日批准綠能轉型 (Green Transformation, GX) 基本方針<sup>4</sup>，估計未來 10 年投資規模將超過 150 兆日元。除推動節能、發展再生能源與脫碳技術外，將發行 GX 經濟轉型債券、碳定價制度、活用新型金融手段，並同時以國際戰略、公正轉型與中小企業 GX 轉型等方式進行。

#### 1. 保障能源供應

- 徹底推進節能:透過補貼節能投資計畫、鼓勵將窗戶翻新為高效能隔熱窗等措施，加強對中小企業與家庭之節能。此外，依據節約能源法，制定鋼鐵化工水泥造紙汽車行業再生能源轉換指導方針。
- 將再生能源成為主要動力來源:發展太陽能、風電及其他再生能源，並以 2030 年再生能源占比 36~38% 為目標，且加速電網等基礎設施。
- 核電利用:以確保安全為前提，同意將退役的核反應爐改造成新世代核反應爐。至於核廢料最終處置問題，將與國民、地方自治團體共同研討解決辦法。

#### 2. 實踐成長型碳定價理念

---

<sup>4</sup>日本內閣府(2023)，「GX 實現に向けた基本方針」。



- 發行 GX 經濟轉型債券支持前期轉型投資：規劃未來 10 年發行約 20 兆日圓公債，優先投資具備產業競爭力，及有助於減碳之計畫。
- 通過碳定價激勵 GX 投資：藉由碳排放定價提高綠色轉型產品附加價值，具體做法包含 2026 年全面實行「碳排放交易制度」、設定碳價區間、針對發電業階段性實施「有償拍賣」等，並設立「GX 推進機構」負責碳定價實施。
- 運用新的金融手段：吸引民間資金投資綠色轉型產業、建立公私部門資金相互結合的金融工具，以及促進永續金融。

### 3. 國際戰略：拓展出口市場並建構韌性供應鏈

推動「亞洲零排放共同體」(Asian Zero Emissions Community, AZEC)，加強與各國能源合作。除通過技術、資金、人力交流拓展出口技術輸出外，透過資源外交擴大供給國，從而建構強韌供應鏈。另一方面，建立國際綠色產品、企業溫室氣體減排貢獻之相關評估制度。

#### (四) 韓國碳中和綠色成長基本計畫

韓國政府依據《碳中和基本法》於 2023 年 3 月公布第一次「國家碳中和綠色成長基本計畫(草案)」<sup>5</sup>，初步建構 2023 年至 2042 年國家戰略與發展藍圖，預計至 2030 年整體溫室氣體排放量相較 2018 年減少 40%，謹將重點措施摘要如下：

##### 1. 規劃各部門中長期溫室氣體減排

---

<sup>5</sup>韓國政府(2023)，「2050 탄소중립 달성과 녹색성장 실현'을 위한 윤석열 정부 탄소중립·녹색성장 청사진 공개」。

- 能源:減少煤炭發電、擴大核電與可再生能源,並建設電網、儲能系統等基礎設施,依據市場原則制定合理的能源電價體系,提高需求效率。
- 工業:為支持企業將減排技術商業化,政府提供激勵措施來誘導自願減排活動,例如設立技術創新基金、擴大補貼和貸款等。
- 建築:擴大新建公共建築中的強制性零能耗建設,支持舊私人建築綠色改造,以及擴大建築性能信息公開範圍,以提高建築效率。
- 交通運輸:推動交通工具低碳化,例如促進電動汽車和氫燃料汽車普及,所有柴油火車轉換為電動火車,以及發展無碳船舶核心技術等方式減少交通運輸工具碳足跡。
- 氫能與碳捕捉(CCUS):發展示範水電解綠氫等核心技術,建設氫液化廠、氫氣管網等基礎設施,指定氫城市擴大氫使用範圍;制定包含CCUS產業、安全、認證標準等相關法律,推進利用東海氣田進行CCS示範。

## 2. 向碳中和社會過渡

- 氣候適應:強化地面觀測網絡與衛星的三維監測系統、改進洪水預報系統,以及構建健康和福利安全網,減輕氣候危機中弱勢群體負擔等。
- 綠色成長:通過政策和民間資金支持,發展100項韓國綠色核心技術開發,特別研發區將被打造為碳中和前沿基地,以及持續推廣綠色金融,例如推出與永續發展相關的債券。
- 公正轉型:支持企業轉型諮詢、教育和培訓,並最大限度地

減少減少企業因產業轉型和在職人員的轉職培訓中而造成的損失。

- 地方領導：建立由地區主導、自下而上的碳中和綠色增長實施體系；制定地方政府基本規劃、創建碳中和城市，以及提高各區溫室氣體統計準確性。另一方面，增強地方政府與中央之溝通與合作，共享與傳播成功案例。
- 培養人才與提高國民意識：擴大與碳中和相關院校和專業研究機構合作，為產業對未來綠色人才需求做準備。擴大公共參與，如推動上市公司、企業和民間社會之間合作活動等。
- 國際合作：積極參與聯合國氣候變化框架公約(UNFCCC)、G20 等國際協商機構，及早應對國際新秩序，擴大綠色 ODA 開發中國家的減排。

## 參、國內現況與政府因應策略

面對全球加速再生能源發展，國家發展委員會於 2022 年 3 月公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，以能源、產業、生活、社會等四大領域轉型，及科技研發、氣候法制兩大治理基礎，並輔以十二項關鍵戰略(詳見圖一)。惟當前我國仍面臨再生能源轉型速度不如預期、企業落實碳盤查比例低、ESG 績效與薪酬制度連結度低、缺乏綠色專業人才，以及人民對政策存有認知落差等問題。

### 一、現行問題分析

#### (一) 再生能源轉型速度不如預期

##### 1. 綠能用地取得不易

現行太陽能、風電等再生能源單位發電面積效率較傳統燃煤低，然而受限於我國山區面積比率高且人口稠密等地理上限制，使設置太陽能光電板或是風力發電機備受挑戰。另一方面，選址時亦須避免生態敏感棲息地、土地產權不清等問題。舉如，嘉義市布袋鹽田原列為為地面型太陽能之優先示範區，惟考量設置後恐壓縮水鳥棲息空間與衝擊濕地生態系統，2017 年 12 月嘉義市政府決議暫緩執行，進而可能對我國能源轉型期程造成影響。

##### 2. 轉型成本高昂迷思阻礙業者轉型

綠電成本多來自前期硬體設備投資，隨著零組件成本攤提、貯存容量提升等，價格將逐步下降。國際可再生能源機構(IRENA)針對 2010 與 2021 年再生能源成本、容量進行對比(詳見圖二)，長期而言大部分價格出現明顯改善。然而建置綠電成本高昂的迷思，特別是對於高碳排業者而言，可能阻礙其實踐轉型行動。

	Total installed costs			Capacity factor			Levelised cost of electricity		
	(2021 USD/kW)			(% )			(2021 USD/kWh)		
	2010	2021	Percent change	2010	2021	Percent change	2010	2021	Percent change
Bioenergy	2 714	2 353	-13%	72	68	-6%	0.078	0.067	-14%
Geothermal	2 714	3 991	47%	87	77	-11%	0.050	0.068	34%
Hydropower	1 315	2 135	62%	44	45	2%	0.039	0.048	24%
Solar PV	4 808	857	-82%	14	17	25%	0.417	0.048	-88%
CSP	9 422	9 091	-4%	30	80	167%	0.358	0.114	-68%
Onshore wind	2 042	1 325	-35%	27	39	44%	0.102	0.033	-68%
Offshore wind	4 876	2 858	-41%	38	39	3%	0.188	0.075	-60%

圖片來源: IRENA

圖二、各項再生能源平均建設成本

## (二) 企業準備與行動不足

### 1. 多數企業未落實碳盤查

台灣 CSRone 永續智庫 2023 年 3 月公布《2023 臺灣暨亞太永續報告現況與趨勢》統計數據顯示，未進行碳足跡盤查企業高達 77.9%<sup>6</sup>。主因係對於蒐集、管理氣候數據，以及使用計算工具處在起步階段，尚未實際應用於分析決策，導致很難有具體下一步淨零目標與規劃。

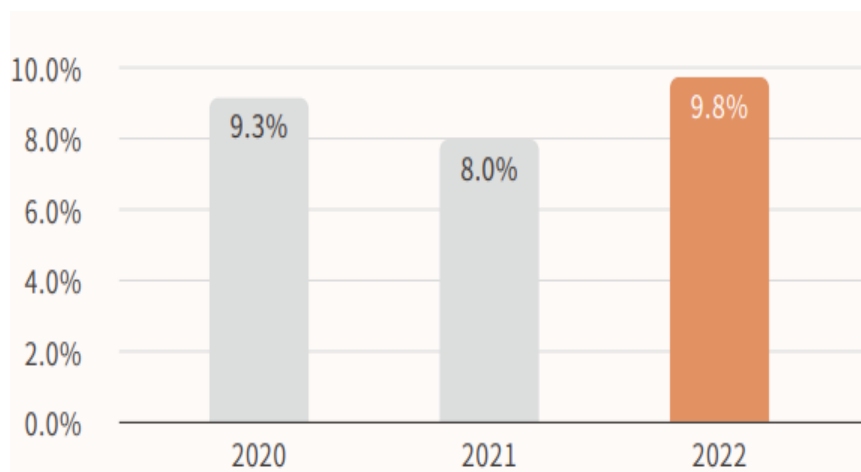
### 2. ESG 績效與薪酬制度連結度低

在實踐永續發展過程中，合理的績效評估與酬勞待遇可使企業高層更重視 ESG 目標。主要國家如歐盟、美國等，在受訪報告中已有 77% 上市公司將 ESG 指標納入短、長期激勵計畫<sup>7</sup>。以產業別觀之，能源、公用設施(電、煤氣等)，與運輸服務位居前位，特別是能源項目短期激勵計畫比例偏高，顯示企業加速綠色轉型決心。

反觀我國在 777 家企業調查中，近 3 年水準皆位於 10% 以下(詳見圖三)，可能與過去企業經營模式長年多採低價策略、附加價值偏低，導致薪資水準較難提升。面對歐美等國薪酬激勵計畫，恐引發我國綠色人才出走。

<sup>6</sup>台灣 CSRone 永續智庫(2023)，「2023 臺灣暨亞太永續報告現況與趨勢」。

<sup>7</sup>WTW(2023)，"2022 Global Report on ESG Metrics in Executive Incentive Plans".



圖片來源：2023 臺灣暨亞洲永續報告現況與趨勢

圖三、永續績效與薪酬相關連結比率

### (三) 缺乏跨領域永續專業人才

Linkedin 領英集團《2022 年全球綠色技能報告》<sup>8</sup>指出，在過去幾年中綠色技能職缺以每年 8% 速度成長，惟同期綠色人才成長比例僅約 6%，明顯出現供不應求缺口。加以我國過去綠色相關課程在教育體系中相對較少，企業面臨難以招聘到擁有永續專業知識和技能人才。另外須留意的是，根據報告統計 2015~2021 年期間，約 66% 綠色轉型工作是由男性從事，全球綠色就業性別落差自 2015 年迄今未出現改善，顯示性別不平等狀況問題仍存。

### (四) 缺乏長期綠色財政與稅制規劃

不同於日本、新加坡、瑞典等國家，目前我國淨零路徑採行碳費制度，專款專用於環境相關污染防治。惟長期而言政府可考慮產業、社會等其他面向之影響，評估提出公平碳稅制度之可行性，亦可避免債留子孫從而加重下一代負擔。此外，中研院模擬結果顯示<sup>9</sup>，碳稅稅收若未做循環運用，政策較容易出現所得分配不平均狀況。

### (五) 人民對政策認知有限

<sup>8</sup> LinkedIn(2022), "Global Green Skills Report 2022"。

<sup>9</sup> 中央研究院環境變遷研究中心(2023)，「淨零之路—台灣的雙贏策略」。

台灣永續能源研究基金會 2022 年 11 月調查指出<sup>10</sup>，民眾“聽過”「淨零碳排」、「碳中和」政策名詞比率雖有所成長，然而對我國能資源現況卻不甚熟悉。另一方面，關心氣候變遷人數比例出現下滑，推測可能是疫情、通貨膨脹等較貼近日常生活，致使人們認為該議題更急需被關注與解決。

值得注意的是，儘管相關部會至今已公布轉型規劃、路徑與著手相關措施，仍有高達 9 成民眾認為政府對於因應氣候變遷政策及作為不足，顯示其對於政策資訊存在認知落差

## 二、我國淨零轉型推動策略

### (一) 四大轉型目標

#### 1. 能源轉型

- 打造零碳能源系統:最大化再生能源、零碳化火力發電、逐步去碳、建構零碳燃料供應系統、適時導入先進技術，增加零碳能源運用空間。
- 提升能源系統韌性:優先擴充再生能源電網基礎設施、擴大再生能源所需儲能設備。
- 開創綠色成長:打造綠能產業生態系、促進去碳投資與國際合作。

#### 2. 產業轉型

- 製造部門:推動製程改善、能源轉換、循環經濟
- 商業部門:推動設備或操作行為改善、使用低碳能源、商業模式低碳轉型、綠建築
- 建築部門:跨域整合再生能源與建築、提升家電能效。
- 運輸部門:提高電動車比率、推廣公共運輸、完備自行車環境與私人汽機車管理。

#### 3. 生活轉型

---

<sup>10</sup>台灣永續能源研究基金會(2022)，「2022 氣候變遷與能源民意調查」。

- 推動淨零綠生活:減少使用一次性產品，並強化源頭減量。此外，推動碳足跡標籤及碳足跡減量標籤，促進綠色消費。
- 推動運具電氣化:提高電動運具數量，完善使用環境配套，推動產業技術升級轉型。

#### 4. 社會轉型

- 公正轉型:確保轉型過程落實「盡力不遺落任何人」核心價值，追求政策目標平衡性、社會分配公正性與利害關係包容性。
- 公民參與:強化各形態之公民參與機制，與納入地方政府的能量，最大化社會共識與各領域社群支持。



圖片來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明報告

圖一、台灣淨零轉型策略與治理基礎

### 三、政府因應策略

#### (一)經濟誘因促進轉型

1. 綠色金融行動方案 3.0:沒有穩定的金融體系，綠色投資將因不確定性而受阻，從而使轉型更具挑戰性。有鑑於此，金管會



於 2022 年 9 月發布「綠色金融行動方案 3.0」，推動重點包含金融機構碳盤查及氣候風險管理、發展永續經濟活動認定指引、促進 ESG 及氣候相關資訊整合、強化永續金融專業訓練，以及協力合作凝聚淨零共識。

2. 國家融資保證機制：為促進國內綠能與重大公共建設之推動，我國針對從事綠能建設開發、供應或輸出綠能設備及服務業者等提供融資保證，藉此鼓勵廠商進行綠色轉型。資金來源係由國發基金與參與銀行共同提供專款，作為授信保證，金管會得予適度獎勵鼓勵銀行參與此方案。

## (二)協助中小企業實行碳盤查

透過協助制訂減排策略、提供政策指引等措施，協助企業維持韌性及業務營運。特別是中小企業常因經費、營運規模有限，缺乏減碳排相關經驗與資源，因此政府如何輔導中小企業渡過轉型初期，扮演著關鍵性角色。

### 1. 建構氣候風險資料庫

實行低碳轉型過程中，氣候數據已逐漸成為企業資產的一部分，由政府與其他機構合作建置風險資料庫並開放資料共享，對企業而言能更好掌握氣候變遷和相關風險。比如歐洲環境局 (EEA) 氣候變化影響與適應數據中心、美國全球變化研究計劃 (USGCRP) 全球變化數據和信息庫等，整合並提供各領域氣候變化、生態系統變化等全球數據。

目前臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫 (TCCIP) 屬於國科會「建構面對氣候緊急狀態下之韌性臺灣」中程綱要計畫之分項計畫，由中研院、交通部、國衛院等經驗豐富且瞭解政府實務操作需求的學者與研究員共同組成。研析臺灣氣候變遷資料產製與趨勢，提供國人更加了解本土氣候資訊變化，將有助於企業制定下一步決策。

## 2. 提供碳盤查指引

我國目前要求上市櫃公司揭露範疇一、範疇二碳盤查資訊，範疇三則由企業自行決定是要否揭露。惟範疇三仍屬國際揭露準則框架之一，且估算需要企業掌握對上下游廠商碳排量。環保署於 2022 年 5 月公布「溫室氣體排放量盤查作業指引」，提供不同需求者瞭解盤查及執行方法、規劃減碳路徑藍圖，協助企業展開相關布局與規劃。

### (三) 培育永續人才

培育跨領域永續專業人才，仰賴產、官、學、研共同攜手合作，透過不同機構依其專長領域互補，提供多元永續相關課程。例如英國帝國理工學院 (Imperial College) 商學院提供氣候變化、管理和金融碩士學位，或是美國史丹佛大學 (Stanford University) 開設清潔能源轉型經濟學等線上課程等；另一方面，香港金管局於去年公布為期三年規模 2 億元之「綠色和可持續金融培訓先導計劃」，對接受永續方面培訓及獲取相關資歷人士提供資助，開放身為從業者以及有意願從事綠色和永續金融相關工作之香港居民申請，在完成合資格培訓或資歷後，最多可申領 80-100% 相關費用資助，藉此擴大綠色金融人才儲備。

我國則在 2023 年 6 月 5 日成立「台灣氣候學院」協助 ICT 產業培育永續綠色管理人才，教學範疇兼具永續知識與實務案例，為 ICT 產業奠定永續轉型根基。課程除包含「氣候變遷趨勢」、「碳資產管理」、「國際標準規範」等內容，依照企業內部需求，規劃「氣候永續決策會」、「氣候永續主管實務課程」及「氣候新銳線上學習營」，協助參與者內化專業知能，創造企業永續能量、落實永續發展。

## 肆、結論與建議

社會制度與經濟結構全面性改革是綠色轉型先決條件，因此欲達成 2050 淨零目標仰賴全體社會彼此互助配合。聯合國貿易和發展會議報告<sup>11</sup>更是將臺灣列為工業革命 4.0 中具備高度技能與機會之國家，隨著各國減碳排策略與技術不斷推陳出新，關注國際情勢的同時，要對國內轉型路徑做出即時調整因應。囿於時間限制未能對資料進行量化分析，建議後續可再透過蒐集相關數據並以模型進行深入探討，俾提供更完善論述與佐證。惟本章參採國際機構建議與主要國家應對做法，提供我國借鑑與納入後續施政參考，把握時機與善用自身優勢，才能於未來新局勢中穩固一席之地。

### 一、主要國家綠色轉型戰略綜整

#### (一) 確保轉型關鍵原物料管道

綠色轉型所需金屬產量多集中於巴西、中國、剛果等民主脆弱國家，前十大礦產國占全球礦產比重甚至超過 75%，產量高度分布不均。<sup>12</sup>因此，歐盟提出提出「關鍵原物料法案」、日本與美國更是於 2023 年 6 月簽訂電動汽車電池關鍵礦物貿易協議，透過資源獲取管道多元化，降低對單一國家之依賴，提升一國之經濟安全。

#### (二) 擴大綠色技術投資與創新

未來社會中，減碳力即為競爭力，投入更多資源進行綠色技術研究與開發，將持續推動技術創新與提高效率。對此，為促進民間對綠色技術投資，歐盟利用簡化補助審核系統加速融資管道，美國則以稅賦減免方式創造誘因。日本亦發行 GX 經濟債券吸引資金，優先投資核心戰略產業。此外，鼓勵產業間合作與技術

---

<sup>11</sup>United Nations Conference on Trade and Development (2023), "Twin transition for global value chains: Green and digital".

<sup>12</sup>The Economist(2022), "Why energy insecurity is here to stay," ; "The transition to clean energy will mint new commodity superpowers,".

交流，有助於加速綠色技術傳播。

### （三） 人才培育

除提供培訓資金、加速技能認證制度外，擴大與相關院校和專業研究機構合作，提供完整體系之培訓。另一方面，透過產學合作，可培育出更符合企業需求之人才。

### （四） 國際合作

在多邊或雙邊合作架構下加速綠色技術傳播和應用，強化與各國技術、人才等交流，並利用資源外交建立強韌供應鏈。此外，先進國家協助開發中國家完善基礎建設與提升技術，有助於全球更快速邁向淨零社會，並落實核心宗旨「不遺漏任何人」。

## 二、對國內的啟示與建議

### （一） 稅務減免

美國 IRA 法案透過提高投資設備成本之稅賦減免(ITC)比例、給予民眾購買電動車稅收抵減，中國稅務總局亦於去年 6 月公布《支持綠色發展稅費優惠政策指引》，提供從事污染防治之第三方企業減按 15%稅率徵收企業所得稅，以及購置用於節能節水專用設備投資額按一定比例實行稅額抵免等提高轉型誘因。建議未來可考慮於產業創新條例納入因應氣候變遷，企業投資淨零設備，可提供投資抵減，以促進企業淨零轉型。

### （二） 擴大再生能源研發投資加速雙軸轉型

WEF 2022 年 5 月報告指出，在數位新科技輔助下，2050 年預計可減少 20%碳排量<sup>13</sup>。政府與私部門對科技、綠能領域研發投資支出增加，有助於開發更高效能源技術、節能技術和新興綠色能源解決方案。如由比爾·蓋茨等創辦之 Breakthrough Energy Ventures 平台，針對生質燃料投資具有「動態代謝控制」技術的 DMC

---

<sup>13</sup>WEF (2022), "Digital solutions can reduce global emissions by up to 20%. Here's how".

Biotechnologies，通過優化代謝路徑，減少浪費以及提高產物利用率。須留意的是轉型技術也要具有包容性、永續性，並盡量降低技術本身排放足跡。

### （三）建立 ESG 獎勵評分機制

儘管金管會 3 月發布之「上市櫃公司永續發展行動方案」，已將高階薪酬與 ESG 績效連結，並納入公司治理評鑑指標中，惟薪酬制度較多是衡量短期表現。因此設立階段式獎勵，可避免高層只著重短期或特定項目 ESG 績效，從而忽略長期永續目標。另外，建立評分機制、請第三方機構提供評估報告可以確保績效的客觀公正，以及揭露主管貢獻等方法提升企業透明度。除使股東掌握公司 ESG 績效及薪酬連結情況，亦可避免高層出現漂綠行為。

### （四）提升人民對淨零政策認知

透過強化利害關係人交流溝通，降低政策與現況兩者間認知差距。因此建議成立監督諮詢的專責單位，避免政策受政黨輪替影響。鑒於社會轉型仰賴全民共同參與，宣導政策訊息避免使用過於技術性術語，讓人民具體明瞭現有規劃、產生認同感，進而將減碳排行動落實於生活，可大幅提升相關單位措施成效。

## 參考文獻

1. IRENA(2022),"Renewable Power Generation Costs in 2021".
2. LinkedIn(2022),"Global Green Skills Report 2022".
3. Standard Chartered(2021),"Carbon Dated"  
<https://www.sc.com/en/insights/carbon-dated/>
4. The Economist(2022),"Why energy insecurity is here to stay","The transition to clean energy will mint new commodity superpowers,".
5. United Nations Conference on Trade and Development(2023),"Twin transition for global value chains: Green and digital".
6. WEF(2022),"Digital solutions can reduce global emissions by up to 20%. Here's how".
7. WTW(2023),"2022 Global Report on ESG Metrics in Executive Incentive Plans".
8. 日本內閣府(2023) ,「GX 實現に向けた基本方針」。
9. 中央研究院環境變遷研究中心(2023) ,「淨零之路—台灣的雙贏策略」。
10. 台灣永續能源研究基金會(2022) ,「2022 氣候變遷與能源民意調查」。
11. 台灣 CSRone 永續智庫(2023) ,「2023 臺灣暨亞太永續報告現況與趨勢」。
12. 臺灣能源期刊(2022) ,「歐盟碳關稅對臺灣企業之衝擊與因應-以鋼鐵業為例」, 第九卷第二期, 181-202。
13. 韓國政府(2023) ,「2050 탄소중립 달성과 녹색성장 실현'을 위한 윤석열 정부 탄소중립·녹색성장 청사진 공개」。