

探析淨零趨勢下臺灣勞動力轉型策略

陸鴻偉*

壹、前言	肆、臺灣現行作為—我國強化綠色勞動力永續發展對策
貳、國際政策發展動向	
參、淨零轉型對臺灣重點產業勞動力影響	伍、結語與建議

摘要

近年來氣候變遷造成的影響已受到國際間高度重視，各國紛紛陸續從政策、法規等層面制定淨零轉型目標、策略及作法。為呼應全球淨零趨勢，臺灣已於 2022 年公布我國「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」及「12 項關鍵戰略行動計畫」，期以逐步實現 2050 淨零排放之永續社會。由於淨零轉型除將改變既有經濟及產業結構，同時也可能對勞動市場帶來廣泛的影響，爰本研究參考並綜整主要國家的綠色勞動力政策發展動向，發現作法普遍聚焦於「建構最適國家綠色就業路徑」、「優化綠色人力資本發展體系」、「精進國內社會安全保障措施」、「強化跨國綠色人才交流合作」等四大面向，期以應對迫在眉睫的淨零轉型。

在與世界共同邁向 2050 淨零排放的目標下，為緩解我國淨零轉型帶來的勞動力與技能缺口，本研究除借鏡臺灣 2023 年發布「重點產業人才供需調查及推估」報告，瞭解國內易受淨零轉型影響之重點產業，並盤點我國強化綠色勞動力永續發展之因應對策，據以精進提升我國淨零勞動力政策之具體方向，可行策略包括：(1) 加快務實推動公正轉型機制；(2) 強化重點產業綠色技能識別；(3) 深化重點產業跨域人才培育；(4) 完備合宜轉型社會保障配套；(5) 配合重點產業加強海外攬才等。

* 作者為經濟發展處專員。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。

** 本文研究資料以 2023 年 8 月 31 日前可取得的最新資料為準。

Analysis of the Workforce Transformation Strategy for Taiwan under the Net-Zero Trend

Hung-Wei Lu

Specialist

Economic Development Department, NDC

Abstract

In recent years, the impacts of climate change are highly regarded internationally. Countries around the world have been formulating net-zero transformation goals, strategies and practices in terms of policies, regulations and other aspects. In response to the global net-zero trend, Taiwan officially published “Taiwan’s Pathway to Net-Zero Emissions in 2050” and “12 Key Strategies” in 2022, aiming to realize a sustainable society with net-zero emissions gradually by 2050. Net-zero transition is changing the current economic and industrial structure, which could result in broad impact on the labor market. In this study, we referenced and summarized the green labor market initiatives in major countries and found that their practices are generally based on 4 major aspects, “constructing the optimal green jobs pathway”, “optimizing green human resource management”, “refining domestic social security measures”, and “strengthening cross-national green talent exchange and collaboration”. All aimed to cope with the imminent net-zero transition.

In order to ease the labor and skills gap brought by Taiwan's net-zero transition as we work together with the world toward 2050 net-zero emissions, in this study, we learned from the NDC’s Consolidated Report on the Survey and Projection of Talent Supply and Demand in Key Industries for 2023-2025, to know more about the key industries easily affected by the net-zero transition in the country and make an inventory of the countermeasures strengthening sustainable green labor in our country. Having these information, we formulated the specific directions for refining and enhancing Taiwan’s net-zero labor policy with the following feasible strategies: (1) Accelerating just transition implementation; (2) Identifying green skills in key industries; (3) Cultivating cross-domain talents in key industries; (4) Preparing the complete social security administration and services for the transition; and (5) Recruiting overseas talents in the key industries.

壹、前言

一、研究緣起

隨著近年來全球氣候變遷加劇，2050 淨零轉型已成為各國積極關注的議題。依據 Net zero tracker 統計顯示¹，截至 2023 年 8 月 31 日為止，目前已有 151 個經濟體宣示或規劃達成淨零排放²。然而，在推動轉型的過程中，除帶動整體經濟與產業結構的轉變，同時也對勞動市場造成衝擊。本文參考國際能源總署 (International Energy Agency, IEA)³、麥肯錫 (McKinsey Global Institute)⁴、德勤 (Deloitte)⁵、亞洲開發銀行 (Asian Development Bank) 等國際機構研究報告結果指出⁶，轉型將使得化石燃料等傳統能源部門或高碳排放產業的工作職位流失，同時創造潔淨能源或低碳產業等相關工作職缺，並預期增加社會淨就業機會，惟有別於傳統能源工作，新創的綠色工作 (green jobs) 機會將受到投資地點和技能需求⁷，致轉型過程中失去工作的勞工，不一定能夠在新興領域找到發展契機，特別是亞太地區及非洲等國家所受衝擊較大。換言之，淨零轉型將導致勞動力重新分配，並顯著影響特定產業及地理區域。

另一方面，為呼應全球淨零趨勢，並展現臺灣邁向淨零排放目標之決心，我國已於 2022 年 3 月及 12 月分別公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」及「12 項關鍵戰略行動計畫」，惟綜觀目前國內文獻對於淨零轉型過

¹ 資料來源：<https://zerotracker.net/>。

² 合計占逾全球國內生產毛額 (Gross domestic product) 總和 92%、涵蓋總人口 89% 及目前排碳量的 88%。

³ International Energy Agency (2021), "Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector", May 2021.

⁴ McKinsey Global Institute (2022a), "The net-zero transition: What it would cost, what it could bring", Jan. 2022.

⁵ Deloitte (2022), "Work toward net zero: The rise of the Green Collar workforce in a just transition", Nov. 2022.

⁶ Asian Development Bank (2023), "Asia in the Global Transition to Net Zero: Asian Development Outlook 2023 Thematic Report", April 2023.

⁷ 根據世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 於 2023 年 1 月發布「明日工作：為建立包容與永續經濟之社會與綠色工作」(Jobs of Tomorrow: Social and Green Jobs for Building Inclusive and Sustainable Economies) 白皮書指出，綠色工作係為具備特定綠色技能及執行能力的職業，有助轉型邁向永續性經濟。其中，綠色技能主要涵蓋永續農業、綠色建築、環境政策和分析、潔淨能源、節能、氣候變遷、生態和資源管理、自然保育等領域。

程中，將對本土勞動市場可能帶來的衝擊及其應對之探討較為不足，故如何積極面對並妥為因應，儼然已成為國內外當前最重要的課題。

二、研究目的

鑒於推動淨零轉型對於各國勞動市場的供需樣態、技能需求、人力資源分配等面向都將帶來深遠影響，爰此，本文將借鏡國際發展趨勢，藉由汲取主要國家經驗，並就國內易受轉型影響的重點產業進行檢視，同時盤點臺灣現行推動勞動力轉型的相關政策，據以探析我國有效應對淨零趨勢下勞動力轉型之具體方向。

貳、國際政策發展動向

由於當前全球淨零轉型主要為各國政策及法規所推動，相較於自動化或數位轉型（digital transformation）透過市場的技術創新驅動有所不同，根據經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）報告指出⁸，受到政府環境法規調整所帶動國家對綠色技能的需求快速增加，勞動力市場的變化預期將比由技術創新等市場力量驅動的轉型更為劇烈，故建議各國實有必要採行積極性勞動市場政策（Active Labor Market Policies）⁹，期降低綠色轉型對勞動力市場的負面影響，以利國家能平穩有序邁向 2050 淨零排放。

麥肯錫於 2022 年 6 月發布「建立淨零勞動力（Building the net-zero workforce）」報告亦建議¹⁰，各國若可透過推動及執行包括：激發對氣候行動的熱情、充分運用數位新興科技、製程標準化提高生產力、培養新興數位科技技能等 4 項步驟建立淨零勞動力，將可有效實現聯合國（United Nations）

⁸ OECD（2023a），“Job Creation and Local Economic Development 2023：Bridging the Great Green Divide”，March 2023.

⁹ 根據 OECD 報告指出，積極性勞動市場政策係指透過創造就業機會，並提供職業訓練及就業服務，以協助失業者重新返回勞動市場。

¹⁰ McKinsey Global Institute（2022b），“Building the net-zero workforce”，June 2022.

的「2030 永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)」¹¹。

有鑒於此，為因應淨零轉型可能帶來的勞動力調整，本文除借鏡上述麥肯錫建立淨零勞動力作法，並也參考如 WEF、LinkedIn、OECD 等國際相關機構研究，目前歐美國家多有相應的綠色人才措施可供借鏡，且其實踐作法主要著眼於「建構最適國家綠色就業路徑」、「優化綠色人力資本發展體系」、「精進國內社會安全保障措施」、「強化跨國綠色人才交流合作」等四大面向，內容整理如下：

一、建構最適國家綠色就業路徑

依據 WEF 於 2023 年 4 月發布「2023 年未來工作報告 (The Future of Jobs Report 2023)」指出¹²，在淨零轉型等趨勢帶動下，勞動力市場結構除預期產生快速變化，並將影響所需具備的技能，故藉由建構最適國家綠色就業路徑，將可為淨零轉型奠定良好的基礎，相關國家政策簡述如下。

(一)公私部門協調合作：政府的環境政策和勞動力政策除需密切協調合作，並可廣泛納入利害關係人共同參與討論，以有效緩解綠色人才短缺和減少綠色技能落差等，例如：

- 1、法國「國家綠色就業動員計劃 (National Mobilisation Plan for Green Jobs)」：廣泛匯集相關公私部門共同協作，分析轉型對所需職業和技能的影響，並更新培育計畫，同時重點關注大量創造綠色就業之產業。
- 2、荷蘭「綠色和數位化就業行動計劃 (Green and digital jobs action plan)」：透過公私協力合作，以同步緩解綠色和數位轉型所造成之勞動力不足。

¹¹ 為克服貧富差距、氣候變遷、性別平權等議題，聯合國於 2015 年通過《2030 永續發展議程》並提出 17 項 SDGs，以共同創建「每個國家都實現持久、包容和永續的經濟增長和每個人都有合宜工作」的世界。

¹² WEF (2023b), "The Future of Jobs Report 2023", April 2023.

(二)加強綠色技能識別：透過完善綠色就業範疇，並藉由蒐集、分析與發布統計數據，以反映環境法規變動對勞動力市場的影響，進而協助政府調整勞動力政策，例如：

- 1、美國建構職涯資訊系統(Occupational Information Network, O*NET)推動綠色就業措施：藉由確立綠色經濟範疇，從而界定並劃分綠色職業類型，據以分析受影響產業及職業，進而推動相關技能教育、培訓、檢定等一系列作為。
- 2、法國建立「國家綠色經濟就業和職業觀察站(National Observatory for Jobs and Occupations of the Green Economy)」：透過公私協作方式匯集產學研資料，據以觀測轉型對經濟、產業、就業和技能等影響。

(三)完善公正轉型治理：淨零轉型過程中將對既有的經濟勞動結構及社會分配帶來衝擊，透過推動公正轉型(Just transition)機制將可有效協助受轉型負面影響的群體，例如：

- 1、歐盟「公正轉型機制」(Just Transition Mechanism)：補助歐盟國家綠色轉型過程中的脆弱族群(如協助失業者轉業、地區發展補償措施等)及勞工的技能再培訓與包容性，確保歐盟以公平方式朝氣候中和經濟轉型。
- 2、蘇格蘭「公正轉型委員會」(Just Transition Commission)：透過建立治理機構以推動公正轉型的計畫進行審查及提供諮詢意見等。

二、優化綠色人力資本發展體系

參考領英(LinkedIn)於2023年6月發布「2023年全球綠色技能報告(Global Green Skills Report 2023)」顯示¹³，在淨零趨勢帶動下，全球就業

¹³ LinkedIn (2023), "Global Green Skills Report 2023", June 2023.

機會對綠色技能需求持續成長，惟目前約只有八分之一的勞動力具有相應技能，故透過有效優化淨零人力資本發展，如高等與成人教育等，除將避免勞動力錯置情形惡化，並可降低因綠色人才不足致淨零目標的實現受到阻礙，相關國家政策簡述如下。

(一) **深耕綠色跨域養成**：因應淨零轉型帶來工作技能轉變，加速產官學研合作與技術創新研發，開展針對不同教育階段具適切的綠色教育課程，並推動橫向技能養成，尤以深耕技職和大學教育至關重要，同時建立綠色技能及其相關認證機制，期以減少技能差距與確保職場適應力，例如：

- 1、美國《通膨削減法案 (Inflation Reduction Act)》：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¹⁴。
- 2、英國《技能及 16 歲以上教育法案 (Skills and Post-16 Education Act)》：明定綠色技能及氣候變遷列入教育體系，例如將企業主納入技能體系的核心，要求大學與企業合作制定技能提升計畫，同時訂定符合地方技能需求提升計畫指南，並結合策略發展基金進行區域試點，以及擴增 T Levels 技職資格課程，使其優先考慮綠色技能。
- 3、日本「面向實現 GX (綠色轉型) 的基本方針 (GX 實現に向けた基本方針)」：預計 5 年內投入 1 兆日圓推動教育訓練、在職培訓等。另也成立碳中和大學聯盟，結合產官學力量共同推動碳中和人才培育。
- 4、歐盟「綠色新政產業計畫」：強化歐洲技能議程總體框架，包括監測綠色轉型相關部門的技能需求，以及就業供求情況；實施歐洲大學

¹⁴ STEM 係科學 (Science)、技術 (Technology)、工程 (Engineering) 及數學 (Mathematics) 的縮寫。

戰略，投資未來技能；為吸引國際STEM領域頂尖人才開闢新途徑；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；成立淨零產業學院，於關鍵原料、氫能及太陽能等戰略領域提出技能提升及再培訓計畫。

5、韓國「碳中和綠色成長戰略」：產學官合作培育人才，並高度與國家科學機構鏈接。

(二)強化在職培訓體系：鑒於數位轉型、人口結構變化等因素將與淨零轉型交錯影響勞動力市場，故在納入前揭因素的考量下，政府可優先針對較易受衝擊的特定產業及族群，透過加強技能提升和再培訓等措施，打造具前瞻性的國家成人終身學習制度，例如：

1、歐盟「綠色新政產業計畫（Green Deal Industrial Plan）」：擴大對中小企業技能培訓補助，並研議將企業培訓支出視為投資，以鼓勵企業增加淨零技術培訓，以及研議《復甦計畫》15 億歐元投入綠色技能培訓。

2、新加坡「技能創前程培訓（SkillsFuture）計畫」：設計未來技能系列課程（SkillsFuture Series），提供包含數位、綠色、工業 4.0 等領域之短期培訓課程，並擴充技能創前程計畫的行業技能框架至 34 項。

3、美國《通膨削減法案》：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，其中包括僱主必須聘用一定比例的註冊學徒，以鼓勵激勵企業透過投資培訓人力，鼓勵勞動力進入綠色產業。

4、韓國「碳中和綠色成長戰略」：提供就業培訓、創業扶持等。

5、英國：成立綠色學徒制諮詢小組（Green Apprenticeships Advisory

Panel) 以強化綠色培訓，並擴大全國成年人免費培訓課程，涵蓋 STEM、綠色等領域。

三、精進國內社會安全保障措施

根據 OECD 於 2023 年 5 月發布「變化世界中的淨零目標與經濟韌性 (Net Zero+ : Climate and Economic Resilience in a Changing World)」報告顯示¹⁵，淨零轉型將造成低技能、高齡、從事排放或污染密集型產業等勞動力，相對面臨較高的失業及低度就業 (underemployment) 等風險¹⁶，故精進國內社會安全保障措施，將可促進實現公平及包容性的淨零轉型，例如：歐盟設立「氣候社會基金 (Social Climate Fund)」，預計將於 2026 年成立，用於協助受較高碳排放價格影響的弱勢族群，以減少貧困者的能源跟交通負擔等。

四、強化跨國綠色人才交流合作

除上述重要措施外，另觀察主要國家亦透過國際交流分享人才培育經驗，或是挹注資源以增加延攬國際綠色人才誘因等，故強化跨國綠色人才交流合作，將可加快整備未來所需綠色人才及提升國家競爭力，例如：歐盟發展「歐盟人才庫 (EU Talent Pool)」，以促進非歐盟國民投入歐盟優先部門勞動力市場；日本推動「亞洲零排放共同體」(Asian Zero Emissions Community)，以加強與亞洲國家能源合作，並透過技術、資金、人力交流，拓展日本技術輸出，讓日本作為淨零技術開發的領導者等。

參、淨零轉型對臺灣重點產業勞動力影響

有鑒於我國尚未有在符合國情下，針對淨零轉型對本土勞動市場影響的整體量化評估，爰本文參考國家發展委員會於 2023 年 5 月發布「112-114

¹⁵ OECD (2023b), "Net Zero+ : Climate and Economic Resilience in a Changing World", May 2023.

¹⁶ 亦稱隱藏性失業 (disguised unemployment)，係指勞動者在工作中無法充分發揮其能力和技能，或其工時、薪資、福利、培訓和晉升機會等方面不足以滿足其需求。

年重點產業人才供需調查及推估」報告¹⁷，觀察臺灣 2023 年至 2025 年重點產業人才供需概況，據以初步瞭解國內易受淨零轉型影響之重點產業。

報告顯示，臺灣 2023 年至 2025 年人才需求易受淨零轉型政策影響的重點產業包括：製造業中的 IC 設計 (Integrated circuit design)、通訊 (含 5G)、智慧機械、太陽光電、造船、紡織、塑膠，以及金融業的投信投顧、期貨等。其中，依序以智慧機械、紡織、IC 設計、造船、塑膠及通訊 (含 5G) 等產業職缺具招募人才困難，且前揭重點產業僅 IC 設計與塑膠等產業具海外攬才需求，其餘均以國內人才為主要招募對象。針對易受淨零轉型政策影響的重點產業摘述如下：

- 一、**IC 設計產業**：受惠碳中和政策等因素致新能源車、智慧車等產業蓬勃發展，帶動車用半導體需求，進而造成 2022 年產業所需人才供不應求，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 2,473 至 4,637 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則介於 4.6%至 8.0%。
- 二、**通訊 (含 5G) 產業**：受益於數位轉型及淨零轉型快速發展，帶動物聯網 (Internet of Things) 技術應用加速成長，並加快產業導入新興通訊技術 (如 5G)，致 2022 年產業人才屬均衡偏不足，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 5,500 至 6,720 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則介於 4.8%至 5.8%。
- 三、**智慧機械產業**：除國內人才供不應求外，加上產業所需之關鍵職能多屬跨領域技能，以及淨零趨勢等相關新興職務需求提升，造成 2022 年產業人才招募狀況相對困難，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 19,000 至 21,900 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則為 15.0 %。

¹⁷ 資料來源：<https://theme.ndc.gov.tw/manpower/cp.aspx?n=D207BDFE9D79714B&s=7C0C17C723CC66F7>

- 四、**太陽光電產業**：在全球減碳趨勢下，產業市場仍持續成長，2022 年人才需求大於供給，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 53 至 372 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則介於 0.6%至 4.0%。
- 五、**造船產業**：受離岸風電能源政策，以及 2050 淨零排放帶動造船節能環保與智慧趨勢影響，2022 年國內就業市場人才需求大於供給，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 960 至 1,040 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則介於 3.3%至 3.6%。
- 六、**紡織產業**：為接軌國際淨零轉型趨勢，致產業淨零減碳人才需求快速增加，惟因普遍欠缺具實作經驗的專業人才，故 2022 年產業人才供需屬平衡偏不足，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 323 至 343 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則介於 2.2%至 2.4%。
- 七、**塑膠產業**：因應全球氣候變遷，加快國內產業淨零轉型並訂定轉型目標，同時帶動產業綠色設計人才與循環知能專業人才需求擴大，2022 年人才供需狀況相對均衡，惟仍有部分業者面臨人才不足，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求介於 1,920 至 2,347 人、每年平均新增需求占總就業人數比例則介於 1.4%至 1.7%。
- 八、**投信投顧業**：在符合全球永續發展趨勢及主管機關金融監督管理委員會的政策引導下，2022 年產業人才供需屬均衡偏供給不足，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求、供給分別為介於 29 至 205 人、222 人，無明顯人力缺口。
- 九、**期貨業**：在綠色金融政策帶動下，2022 年產業人才供需求尚屬平衡，推估 2023 年至 2025 年每年平均新增人才需求、供給分別為介於 62 至 100 人、70 人，人才供需尚屬平衡。

肆、臺灣現行作為—我國強化綠色勞動力永續發展對策

為穩健邁向淨零排放目標，政府目前除透過國家政策層級強化「公正轉型」與「公民參與」之治理機制，同時積極深化綠色人才養成、加強綠色就業服務和在職訓練、提供必要輔導與支援，並落實推動「強化人口及移民政策」，以及促進淨零勞動國際交流合作等。以下謹就當前臺灣強化綠色人才永續發展對策，以及主要國家及臺灣淨零勞動政策比較簡述如次：

一、當前臺灣強化綠色人才永續發展對策

(一)強化「公正轉型」與「公民參與」之治理機制

政府已將「公正轉型」列為我國 2050 淨零轉型的十二項關鍵戰略之一，並於 2023 年 2 月 15 日修正公布《氣候變遷因應法》，訂定公正轉型相關條款，確保淨零轉型推動過程能落實「盡力不遺落任何人」之核心價值。前揭推動架構分述如下：

- 1、組成「公正轉型跨部會推動小組」：由十二項關鍵戰略主責機關偕勞動部及原住民族委員會共同組成，找出淨零轉型路上受影響的對象與範疇，並規劃公正轉型對策，再由國家發展委員會負責統籌與管考，研擬出整體性國家公正轉型路徑。
- 2、成立「公正轉型委員會」：每兩年為一屆的獨立公正轉型委員會，由國家發展委員會召集 11 項戰略主責機關與民間代表共同組成，針對政府公正轉型在勞工就業、產業輔導、區域發展、民生課題和資訊公開五大面向的相關計畫與措施，提出改善建議。
- 3、辦理公眾諮商：由國家發展委員會與相關中央部會、地方政府和民間團體，共同辦理座談會與公聽會，廣泛聽取受衝擊對象之意見，確保政府公正轉型對策能夠符合社會期待。

(二)深化綠色人才養成

- 1、向下扎根淨零基礎教育：在國中（小）學部分，落實十二年國民基

本教育課程綱要「環境教育」議題項下環境倫理、永續發展、氣候變遷、災害防救及能源資源永續利用等 5 大學習主題，並適切將淨零轉型內涵融入各學習領域實施教學。此外，「環境教育」已納入我國 2050 淨零轉型十二項關鍵戰略「淨零綠生活」項目推動，從食、衣、住、行、育、樂、購各生活層面落實於學校教育，提升師生永續發展知能，並達淨零轉型目標。

- 2、**向上培育淨零高階人才**：在大專校院部分，強化永續能源跨域應用人才培育，引導學校建立能源示範基地，提升淨零學習涵養，以對接我國 2050 淨零轉型十二項關鍵戰略中，風電/光電、氫能、前瞻能源、電力系統與儲能、節能等戰略所需之人才培育。另也推動氣候變遷人才培育，成立氣候變遷教育九大教學聯盟跨域合作、編製教材、補助教學活動，並開設主題課程，並藉由氣候變遷創意實作競賽之辦理，增進學生氣候變遷教育涵養。

(三)加強綠色就業服務及在職訓練

- 1、**建置綠色勞動就業專區**：勞動部已於台灣就業通網站建置「綠能科技產業專區」，提供綠色就業相關資訊，涵蓋綠色產業相關職缺、職訓課程、政府各部會產業資訊等。
- 2、**協助企業辦理員工訓練**：為提升在職勞工的知識及技能，勞動部辦理在職人員之進修訓練，同時結合民間訓練單位提供多元實務導向訓練課程，並補助在職參訓勞工訓練費用及補助事業單位為其員工辦理淨零相關之訓練，提升從業人員專業知能。另經濟部亦辦理低碳化人才培訓等課程，並由工業技術研究院籌組淨零永續人才聯盟，同時成立淨零永續學校，以及與相關公會攜手合作，協助企業打造產業淨零發展。

(四) 提供必要輔導及支援

- 1、**加強協助特定族群調適**：勞動部辦理諸如就業促進研習、職場觀摩，以及運用企業輔導、就業服務人員教育訓練等活動，納入綠色產業發展及公正轉型議題，協助求職者、企業人資及就業服務人員對此議題之認識，及早調適及準備，並加強對就業服務人員宣導，運用就業服務、職業訓練等相關措施，協助中高齡者、中低及低收入戶、身心障礙者等對象，提升就業或轉業所需職能，引導投入綠色產業相關工作。
- 2、**促進地方多元化就業**：勞動部透過多元就業開發方案或培力就業計畫，結合民間團體執行淨零碳排等環保議題產業之用人計畫，開創在地就業機會。

(五) 落實推動「強化人口及移民政策」

為快速因應產業所需人才及人力，政府已規劃完成「強化人口及移民政策」，並設立「強化人口及移民政策五首長會議」機制，透過鬆綁現有法令規定，針對「強化延攬外國專業人才」、「擴大吸引及留用僑外生」、「積極留用外國技術人力」等3大面向推動各項攬才及留才措施，以吸引國際優秀人才投入國內產業，補足人力缺口，維持臺灣經濟成長動能。具體作法分述如下：

- 1、**強化延攬外國專業人才**：除落實「外國專業人才延攬及僱用法」，並將持續強化攬才力道，包括建置 Talent Taiwan 國家層級網實合一攬才服務中心，建構友善外籍人士工作及生活環境，期能增加優秀國際人才留臺長期發展意願。
- 2、**擴大吸引及留用僑外生**：政府透過修正僑外生留臺工作評點制等誘因，開放取得製造、營造、農業、長期照顧或電子商務等相關科系

之副學士學位僑外生納入工作評點制適用範圍，擴大延攬留用僑外生強化僑外生留臺工作。

- 3、**積極留用外國技術人力**：為紓緩產業中階技術人力缺口，在不影響國人就業權益與薪資條件下，針對部份工作性質特殊且國內缺乏之人才，推動「留用外國中階技術人力計畫」，留用在臺工作達一定年限，且具備相當技術條件之移工，或是我國副學士以上的僑外生從事中階技術工作。

(六) 促進淨零勞動國際交流合作

- 1、**舉辦研討會或國際論壇**：如勞動部於 2023 年 5 月 23、24 日與魯汶大學勞動及社會研究所（Research Institute for Work and Society (HIVA), KU Leuven, Belgium）共同舉辦第 2 屆臺比勞動政策及職業安全衛生研討會，針對包括淨零政策對勞動市場的影響等議題進行交流討論；勞動部亦於 2023 年 7 月 11 日辦理「迎接淨零行動-全球產業與勞動趨勢」國際論壇，廣邀集國內外專家學者分享各國面對產業轉型需求下有關勞動力市場之因應對策，並交流綠色產業人才培育現況及經驗，以作為各國互相借鏡的參考。
- 2、**積極參與國際交流活動**：如 2023 年亞太經濟合作（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）主題為「為各方創造強韌且永續的未來」，我國在 APEC 人力資源發展工作小組（Human Resources Development Working Group）於 2023 年 5 月 16 至 19 日開會期間，國家發展委員會代表於 5 月 17 日在底特律舉辦「APEC 2023 淨零經濟時代下創造新就業機會論壇」（2023 APEC Forum on Creating New Employment Opportunities in the Era of Net-Zero Economy），共有 17 個經濟體、超過 50 人與會，展現我國在綠色就業政策領域的軟實力，為 APEC 人力資源工作小組貢獻專業知識；另在 2023 年

8月20日至21日在美國西雅圖召開的第29屆APEC中小企業部長會議期間，經濟部分享我國公正綠色轉型機制等經驗，持續與APEC會員國共同合作，實現具永續及包容性之成長。

二、主要國家及臺灣淨零勞動政策比較

在綜整並觀察主要國家策略，以及我國易受淨零轉型影響之重點產業和綠色勞動力發展具體對策，對比我國目前似可精進的相關方向如下表：

面向	主要國家作法	臺灣作法及精進方向
建構最適國家綠色就業路徑	藉由公私協力完善綠色職業分類，並分析受影響產業及職業，推動相關技能教育、培訓、檢定等作為。另一方面，也透過公正轉型機制協助受轉型負面影響的群體。	我國雖已建置綠色勞動就業專區並推動公正轉型機制，惟在綠色技能分類、衝擊影響評估等作為，相較主要國家的進度仍較為落後，故似可加快步伐以期順利達成2050淨零轉型目標。
優化綠色人力資本發展體系	強化綠色教育跨域養成，以減少技能差距與確保職場適應力，並優先針對較易受衝擊的特定產業及族群，加強且加快在職培訓體系。	觀察我國易受淨零轉型影響之重點產業（如智慧機械），人才招募不易主因係勞動力較缺乏跨領域技能，加以目前臺灣對勞工必要輔導與支援等相關作法多屬既有政策，故國內似可參考主要國家作法以強化跨域人才培育及培訓。
精進國內社會安全保障措施	協助受影響的弱勢族群減輕生活負擔。	針對我國在提供必要輔導及支援方面，臺灣似可強化轉職弱勢勞工技能再培訓時補助措施，或參考歐盟作法，加強轉型利益用於補償弱勢民眾。
強化跨國綠色人才交流合作	透過國際交流分享人才培育經驗或挹注資源以增加延攬國際綠色人才誘因等，加快整備未來所需綠色人才及提升國家競爭力。	鑒於我國重點產業中易受淨零轉型影響中，僅IC設計與塑膠等產業具海外攬才需求，政府似可盤點重點產業未能晉用外國勞動力具體原因並排除障礙。

資料來源：本研究整理。

伍、結語與建議

面對全球氣候變遷的威脅，推動淨零轉型將可落實永續發展的經濟模式。為順利應對轉型過程所產生勞動供需轉變的挑戰，主要國家相繼推出綠色人才發展措施，以兼顧創造經濟及就業成長。在與世界共同邁向淨零排放的目標下，本文提出強化國內淨零勞動力轉型策略包括：(1) 加快務實推動公正轉型機制；(2) 強化重點產業綠色技能識別；(3) 深化重點產業跨域人才培育；(4) 完備合宜轉型社會保障配套；(5) 配合重點產業加強海外攬才等。相關政策建議如下說明：

一、加快務實推動公正轉型機制

鑒於我國 2050 淨零排放中的各項關鍵戰略，尚未有較完整之淨零轉型對社會經濟衝擊評估，建議政府似可參考國際公正轉型評估框架準則，同時在符合國情現況下，依各項戰略的轉型風險程度排定並落實公正轉型發展之優先順序，將可加快臺灣實現 2050 淨零轉型。

二、強化重點產業綠色技能識別

參考美國 O*NET 推動綠色就業措施，建議臺灣似可在十二項關鍵戰略及我國重點產業發展下，接軌國際建置各領域綠色核心職能資料庫，並提供個人可使用的轉換職涯路徑建議及職能評估工具，將可有效協助勞動力移轉投入具高技能、低碳的就業市場，同時健全未來綠色勞動力發展及職業架構。

三、深化重點產業跨域人才培育

因應淨零產業發展趨勢，為避免勞動力錯置情形加劇，臺灣似可在十二項關鍵戰略及我國重點產業發展下，參考主要國家作法，針對專業跨域人才培訓方面，加強跨部會合作並引導產業界參與，同時建立回訓機制，打造專業人才培育生態系。

四、完備合宜轉型社會保障配套

根據國際勞工組織（International Labour Organization）於 2023 年 2 月發布「公正轉型政策摘要（Just Transition Policy Brief）」顯示¹⁸，社會保護制度在落實淨零轉型中扮演重要角色，建議政府除似可強化現有工資補貼或失業救濟制度，並可搭配 OECD 於 2023 年 5 月報告作法¹⁹，依轉型進展適度調整對高碳排放產業的就業保護機制，如轉型初期可加強避免勞工受不公平的解僱，以緩解國內勞動力對淨零轉型的抵制。

五、配合重點產業加強海外攬才

由於我國易受淨零轉型影響之重點產業中，智慧機械、造船、紡織等產業均無海外攬才需求，建議政府除似可加強盤點該等重點產業未能引進外國勞動力具體原因並排除相關障礙，同時藉由「強化人口及移民政策五首長會議」機制，適時滾動調整「強化人口及移民政策」，期以降低淨零轉型所衍生國內綠色勞動力短缺情形。

¹⁸ International Labour Organization (2023), “Just Transition Policy Brief”, Feb. 2023.

¹⁹ OECD (2023b), “Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World”, May 2023.

參考文獻

1. 國家發展委員會 (2023), 「112-114 年重點產業人才供需調查及推估」, 2023 年 5 月。
2. Asian Development Bank (2023), “Asia in the Global Transition to Net Zero: Asian Development Outlook 2023 Thematic Report”, April 2023.
3. Deloitte (2022), “Work toward net zero: The rise of the Green Collar workforce in a just transition”, Nov. 2022.
4. International Energy Agency (2021), “Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector”, May 2021.
5. International Labour Organization (2023), “Just Transition Policy Brief”, Feb. 2023.
6. LinkedIn (2023), “Global Green Skills Report 2023”, June 2023.
7. McKinsey Global Institute (2022a), “The net-zero transition: What it would cost, what it could bring”, Jan. 2022.
8. McKinsey Global Institute (2022b), “Building the net-zero workforce”, June 2022.
9. OECD (2023a), “Job Creation and Local Economic Development 2023 : Bridging the Great Green Divide”, March 2023.
10. OECD (2023b), “Net Zero+ : Climate and Economic Resilience in a Changing World”, May 2023.
11. WEF (2023a), “Jobs of Tomorrow : Social and Green Jobs for Building Inclusive and Sustainable Economies”, Jan. 2023.
12. WEF (2023b), “The Future of Jobs Report 2023”, April 2023.