

# 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<sup>1</sup>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。

---

<sup>1</sup> 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)<sup>2</sup>，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"> <li>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。</li> <li>實施有效的碳定價、擴展歐盟ETS、徵收碳關稅(CBAM)。</li> </ul>
發展清潔安全能源	<ul style="list-style-type: none"> <li>整合再生能源、能源效率和永續解方，以低成本實現脫碳。</li> <li>促進天然氣產業脫碳，解決甲烷排放問題。</li> <li>促進創新技術和智慧基礎設施的跨區合作部署。</li> </ul>
產業脫碳	<ul style="list-style-type: none"> <li>推動循環經濟行動計畫、協助資源密集部門發展永續原則。</li> <li>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。</li> <li>製定塑料監管架構，限制一次性塑料，健全再生塑料市場。</li> </ul>
建物節能	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
永續智慧交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
公平環保糧食系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>獎勵改善環境作為，發展永續有機農業，開發低碳食品來源。</li> <li>減少使用化學殺蟲劑、化肥和抗生素，增加有機耕作。</li> </ul>
生態和生物多樣性	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
零污染無毒環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>

<sup>2</sup> A European Green Deal (2019), [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](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"> <li>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。</li> <li>歐盟預算氣候主流化目標定為25%。</li> <li>推動「公正轉型機制」，協助影響最鉅地區轉型。</li> </ul>
綠化國家預算	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
獎勵研究與創新	<ul style="list-style-type: none"> <li>歐盟創新科研計畫資金至少35%用於氣候解決方案。</li> <li>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。</li> </ul>
活化教育和培訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>加強對學校基礎設施投資，使學校的建築和運作更加永續。</li> <li>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。</li> </ul>
落實不傷害誓言	<ul style="list-style-type: none"> <li>打造公眾諮詢平台，協助改進綠色新政，並整合至聯合國SDGs。</li> <li>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。</li> </ul>
歐盟作為全球領導者	<ul style="list-style-type: none"> <li>將檢視巴黎協定承諾納為歐盟簽訂貿易協定的基本要素。</li> <li>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。</li> </ul>
歐洲氣候公約	<ul style="list-style-type: none"> <li>提出歐洲氣候公約，推廣公民共同參與氣候行動。</li> <li>提出環境行動計畫儀表板，監測環境目標進展情況。</li> </ul>

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<sup>3</sup>，目標為2030年達成排碳量較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）<sup>4</sup>，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<sup>5</sup>。

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

<sup>4</sup> Federal Climate Change Act（2019），[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Gesetze/ksg\\_final\\_en\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesetze/ksg_final_en_bf.pdf)。

<sup>5</sup> 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%<sup>6</sup>，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)<sup>7</sup>，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

<sup>6</sup> 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](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/972583/2020_Provisional_emissions_statistics_report.pdf)。

<sup>7</sup> 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)<sup>8</sup>，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<sup>9</sup>，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"> <li>• 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%。</li> <li>• 燃煤電廠最遲2038年全數退役，將廢煤路線圖納入法律中。</li> </ul>
工業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 推動鋼鐵產業脫碳，將氫技術引入產業。</li> <li>• 從產品設計開始就考慮減碳，推動材料循環。</li> <li>• 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。</li> </ul>
運輸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> <li>• 增加燃油車稅率，並提供電動或燃料電池汽車補助款項。</li> </ul>
建築	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提供減稅措施，鼓勵建築節能改造，降低供暖成本。</li> <li>• 2026年後禁裝新的燃油供熱系統。</li> </ul>
農業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鼓勵有機農業減少氮肥，有機耕地比率增加到20%。</li> <li>• 保護溼地，並加強造林。減少畜牧業碳排，避免食物浪費。</li> </ul>
碳定價	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul>
公民補償機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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%。</li> <li>• 增加長途通勤津貼，長途車票稅從19%降低至7%。</li> </ul>
研究與開發	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul>

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

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

<sup>9</sup> 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月專電。

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"> <li>高層級政策宣示目標，引領公私部門參與國家氣候治理。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
轉型策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
政策工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>進行轉型影響評估，並確保公正轉型，不遺落任何人。</li> <li>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。</li> <li>推動價值觀轉型，發展包容性成長指標。</li> </ul>

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。如德國致力發展氫能、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汙染者付費機制，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）