

## 本月專題

### 英國十點計畫概要

陳瑞惠<sup>1</sup>

#### 摘要

英國將於 2021 年 11 月主辦 COP26，為以身作則領導推升各國氣候行動，2020 年 11 月首相 Boris Johnson 即發布英國邁向 2050 年碳中和之綠色工業革命「十點計畫(10-point plan)」，並於同年 12 月宣布 2030 年較 1990 年排放減 68% 之高企圖心 NDC 目標。

英國為能再度領導世界發動新的綠色工業革命提出「十點計畫」，以為綠色工業革命奠定基礎。欲透過十點計畫，發展離岸風場、核電與氫能技術，並利用這些技術於生活、運輸與家庭供暖，並維持低能源費用，而剩餘排放則利用 CCS 技術將碳封存於北海。預期這些措施除可振興工業，創造就業與經濟成長，開創領先世界之 SuperPlaces (結合運輸與電力的潔淨工業)，並使英國成為全球潔淨技術先鋒，掌握市場先機。並將透過提升英國綠色金融與創新方面國際優勢推動上述措施。此外，並將透過建立新的國家公園與傑出自然美景區等自然環境保護措施，保護生態並提升自然碳匯能力。

#### 一、前言

2008 年英國首先制定世界上第一個具有法律約束力的氣候變遷法，建立應對氣候變遷的長期架構，以減少溫室氣體排放。該法以 2050 年較 1990 年排放至少減 80% 為長期減量目標，並要求政府制定具有法律約束力的各期(5 年一期)碳預算達成目標。

2015 年巴黎協定通過，該協定要求各國應於 2020 年前提交長期低碳發展策略(以下簡稱長期策略)。鑑此，英國即針對氣候變遷法既定長期目標，制定「潔

<sup>1</sup>財團法人台灣綜合研究院 專案研究員

淨成長策略」(The Clean Growth Strategy - Leading the way to a low carbon future)，於 2018 年 4 月提交予 UNFCCC。

然而，2018 年 IPCC 暖化 1.5°C 特別報告顯示，欲達 1.5°C 目標，全球排放需於 2030 年較 2010 年減 45%，並約於 2050 年達淨零排放。鑑此，聯合國敦促各國於 2020 年提出更具企圖心 NDC 與 2050 年達淨零。英國率先響應行動，於 2019 年 6 月通過修訂「氣候變遷法」，將 2050 年目標改訂為淨零排放，使英國成為 G7 第一個訂定 2050 年碳中和(即淨零排放)的國家。

再者，英國將於 2021 年 11 月主辦 COP26，為以身作則領導推升各國氣候行動，2020 年 11 月首相 Boris Johnson 即發布英國邁向 2050 年碳中和之綠色工業革命「十點計畫(10-point plan)」，預計動用 120 億英鎊經費支持 25 萬就業，並於同年 12 月宣布 2030 年較 1990 年排放減 68%之高企圖心 NDC 目標。

## 二、英國「十點計畫」概要

### (一)計畫目的：

- 1.為綠色工業革命奠定基礎：英國欲再度領導世界，發動新的綠色工業革命(Green Industrial Revolution)。鑑此，提出「十點計畫」為綠色工業革命奠定基礎。
- 2.透過投資先進產業，創造就業，保護未來世代與生態，並使英國成為全球潔淨技術先鋒：英國欲透過十點計畫，發展離岸風場、核電與氫能技術，並利用這些技術於生活、運輸與家庭供暖，並維持低能源費用，而剩餘排放則利用 CCS 技術將碳封存於北海。預期這些措施除可振興工業，創造就業與經濟成長，開創領先世界之 SuperPlaces(結合運輸與電力的潔淨工業)，並使英國成為全球潔淨技術先鋒，掌握市場<sup>2</sup>先機。而上述措施，將透過提升英國綠色金融與創新方面國際優勢來推動。此外，並將透過建立新的國

<sup>2</sup> 估計 2050 年 13.3 兆美元之全球電力系統投資中，零碳技術可能占 83%。

家公園與傑出自然美景區等自然環境保護措施，保護生態並提升自然碳匯能力。

**(二) 計畫預期之排放減量與促進就業效益：**

**1. 十點計畫整體預期效益：**

(1) 估計排放減量：預估十點計畫可於 2023-2032 年排放減少 180 Mt CO<sub>2</sub> e (相當目前英國所有汽車停駛 2 年效果)。

(2) 支持就業：估計計畫推動初期可支持 9 萬就業，至 2030 年可增至 25 萬就業。預計動用 120 億英鎊支持綠色就業。

2. 個別計畫預期效益：於各項計畫下，皆大致概估計畫可能產生之排放減量、支持或促進就業量與吸引之潛在民間投資額等效益。

**(三) 十點計畫涵蓋領域：**

1. 能源領域：離岸風能、氫能、大型與先進核能。

2. 運輸領域：零排放車、綠色公共運輸及自行車與步行網絡、零排放飛機與綠色船舶。

3. 建築領域：建築綠化。

4. 碳移除技術：發展 CCUS。

5. 土地領域：保護自然環境。

6. 跨部門領域：綠色金融與創新。

**(四) 各項計畫內容概要：**

**1. 提升離岸風能**

(1) 目標/目的：2030 年離岸風電容量增至 4 倍，達 40GW (包括 1GW 的創新浮動式離岸風能)，以提高發電量並支持新創新，帶動新就業及港區與海岸區經濟成長。

**(2)主要措施：**

- A.差價合約(Contract for Difference, CfD)拍賣：**2021 年將透過 CfD 拍賣，加倍再生能源採購，且陸域風能與太陽能計畫有資格競標。
- B.支持英國供應鏈產業：**透過 CfD 拍賣中對供應鏈的更嚴格要求，達到業界承諾之至 2030 年離岸風電計畫 60%成本支出於英國供應鏈<sup>3</sup>。
- C.2030 年前加倍浮動式離岸風場規模：**預計創新浮動式離岸風能達 1GW。
- D.能源系統整合與改造：**建設更多網絡基礎設施，並利用儲能之類智慧技術，2021 年將提出「離岸輸電網絡檢討」(Offshore Transmission Network Review)與「能源白皮書」(Energy White Paper)。
- E.現代化港口與基礎設施：**將投資 1.6 億英鎊，並提升沿海地區就業。

**2.驅動低碳氫能成長****(1)目標/目的：**

- A.生產面：**2030 年達 5GW 低碳氫產能，並透過形成聚集再生能源、CCUS 與氫的樞紐，使英國工業成為技術領先發展的 SuperPlaces。
- B.應用面：**開創氫供熱試驗先河，從氫鄰里開始，於 2030 年前可能擴大到氫鎮規模。

**(2)主要措施：****A.生產面：**

- a.與工業夥伴合作：**將提出一系列支持措施，包括 2.4 億英鎊的「淨零氫基金」，以及 2021 年將提出氫商業模式與收入機制，以吸引民間投資。
- b.規劃 CCS 基礎設施：**以利大規模生產低碳氫，未來並將規劃以再生能源生產零碳氫。二者將共同發展有韌性的供應鏈，支持就業，並使英國公司最具競爭力，使諸如工業製程、工業熱能、電力、海運與卡

<sup>3</sup> 原政府目標與產業承諾皆為 2030 年達 50% UK content (2013)。

車運輸，朝向淨零排放。

## B.應用面：

### a.以氫氣與氫氣混合物替代天然氣等化石燃料供熱：

(a)預計 2023 年，與業界合作完成測試，容許最多 20%混合氫注入住宅天然氣網。

(b)2023 年前，支持業界在地方鄰里進行氫氣供熱試驗。

(c)2025 年前，支持業界於大村莊氫氣供熱試驗，並開始制定於 2020 年代末前進行氫鎮試行計畫。

b.地區網絡示範：例如規劃中之法夫郡 Levenmouth 地區網絡示範，欲於 4 年內為 300 戶家庭提供氫氣。

## 3.提供新的與先進的核電

(1)目標/目的：尋求大型核反應爐，同時未來將進一步投資小型模組化反應爐(SMR)與先進模組化反應爐(AMR)。

### (2)主要措施：

A.尋求大型核能計畫：並將提供發展資金。預計 Hinkley Point C 核電廠於 2020 年代中期啟動。

B.進一步投資下一代核能技術：規劃 3.85 億英鎊挹注「先進核能基金」(Advanced Nuclear Fund)，使小型模組反應爐投資達 2.15 億英鎊，以開發國內小型電廠技術設計，該技術可於工廠內建造、組裝，預計將吸引多達 3 億英鎊民間資金投資。

C.規劃資助先進模組化反應爐研發計畫 1.7 億英鎊：此反應爐可在 800°C 以上溫度下運轉，並可利用其熱能產生氫與合成燃料。

D.示範佈建：預計於 2030 年代初，佈建第一批 SMR 和 AMR 示範。

E.協助技術上市：將追加投入 4,000 萬英鎊，用於開發監管架構與支持英國供應鏈。

#### 4. 加速轉向零排放車輛

(1) 目標/目的：2030 年開始，所有車輛皆須具顯著零排放能力(例如：插電式與混合動力)，2035 年開始實現 100% 零排放。

(2) 主要措施：

- A. 2030 年終止銷售新的汽、柴油汽車與廂型貨車：比原規劃提前 10 年。對無碳尾氣排放且能行駛長途的混合動力汽車與廂式貨車之銷售，則允許到 2035 年止。
- B. 激勵措施：包括確保稅收制度鼓勵使用電動汽車，以及延長電動車補助(將提供 5.82 億英鎊，對插電式汽車、貨車、計程車與摩托車購買補助延長至 2022-23 年)等。
- C. 制定排放規範：2021 年發布「綠皮書」，提出英國脫歐後之排放法規及汽車與貨車淘汰時程等。
- D. 建立世界領先的電動汽車供應鏈：規劃 10 億英鎊支持英國汽車的電氣化及其供應鏈，包括在英國設立大規模生產電池的超級工廠(Gigafactories)。
- E. 加速廣佈充電基礎設施：預計 13 億英鎊投入高速公路與主要道路設置快速充電站(預計至 2035 年英格蘭高速公路和主要公路將有約 6,000 個充電站)，以及在家庭與工作場所附近設置路邊充電站。
- F. 淘汰柴油重型貨車，開拓氫能與其他零排放貨車：2021 年就淘汰新柴油重型貨車(HGV)銷售時程進行諮詢，並投入 2,000 萬英鎊進行氫能與其他零排放貨車試驗。

#### 5. 綠色公共運輸、自行車與步行

(1) 目標/目的：轉向永續運輸並有利於改善空氣、有益健康並減少排放。

(2) 主要措施：

- A. 提升公共運輸系統：將投資數百億英鎊用於鐵路網絡改善與更新，42 億英鎊用於城市公共運輸，50 億英鎊用於公共汽車、自行車與步行。

- a. **鐵路電氣化**：結束複雜的特許經營模式，建立簡單、有效體系，並將採用智慧票務，整合公車與火車網絡。
- b. **「國家公車策略」**：2021 年初將首度發布「國家公車策略」(National Bus Strategy)，規劃
  - (a) 50 億英鎊資金用於公車與自行車：包括更頻繁、更便宜的超級公車(superbus)網絡，以及營運業者與模式之間的整合票務。
  - (b) **推出英製零排放公車**：2021 年投入 1.2 億英鎊，開始推出至少 4,000 多輛英製零排放公車。
  - (c) **全電動公車城鎮與零排放市中心**：2020 財年開始，將資助至少兩個全電動公車城鎮，並發展第一個完全零排放的市中心。

#### **B. 擴展大區域城市周圍鐵路路線：**

- a. **長期目標**：改善城市地區公共交通，以達倫敦水準，並減碳數千噸。
- b. **地方**：改善公車，導入農村按需服務，並恢復比奇(Beeching)時代拆除的許多鐵路路線。
- c. **拓建自行車道**：將先建立數百英里，然後數千英里的隔離自行車道，並建立更多的低流量運輸社區，以利步行與騎自行車。並將啟動國家支持計畫，增加電動自行車使用率。預計至 2025 年單車使用率將從 2013 年水準提高一倍，達到每年 16 億次(stages per year)。

**C. 拓建自行車道**：將先建立數百英里，然後數千英里的隔離自行車道，並建立更多的低流量運輸社區，以利步行與騎自行車。並將啟動國家支持計畫，增加電動自行車使用率。預計至 2025 年單車使用率將從 2013 年水準提高一倍，達到每年 16 億次(stages per year)。

#### **6. 零排放飛機與綠色船舶**

##### **(1) 目標/目的：**

**A. 定位英國為空海運技術先鋒**：推動低碳行程，鞏固英國優勢。

**B.使英國成為綠色船舶與飛機之鄉：**推動使用永續航空燃料，投入以開發零排放飛機為主的研發，並在機場與海港發展未來基礎設施。

**C.持續國際領導地位：**例如利用英國 COP 主辦機會，引領尋求全球空、海運排放解決方案。

**(2)主要措施：**

**A.成立 Jet Zero 理事會(Jet Zero Council)：**作為整個部門的合作夥伴關係，以加速新技術開發與採用，並於 2021 年協助制定實現淨零航空策略。

**B.朝向零排放飛機：**

**a.航空研發：**投入 1,500 萬英鎊於 FlyZero 研究(為期 1 年)，透過航空航天技術研究院(Aerospace Technology Institute, ATI)進行研究設計與開發零排放飛機之策略、技術與商業議題，使飛機可於 2030 年投入服務。

**b.轉向永續航空燃料：**

**(a)2021 年 1,500 萬英鎊投入燃料競賽，**以支持於英國生產永續航空燃料(Sustainable Aviation Fuels, SAF)。

**(b)設立 SAF 資訊交流所(clearing house)：**在歐洲尚屬首例，以使英國能認證新燃料，並推動此領域創新。

**(c)2025 年就永續航空燃料規範進行諮詢：**以將綠色燃料混入煤油。

**c.支持零排放飛機市場興起：**將投資於研發，以進行英國機場向電池與氫能飛機轉型所需的基礎設施升級。

**C.朝向綠色海運：**

**a.投資潔淨海事示範計畫(Clean Maritime Demonstration Programme)** 2,000 萬英鎊：開發潔淨海運技術。

**b.氫渡輪試驗與設置加氫港：**已在 Orkney 進行氫渡輪試驗，並打算在 Teesside 開設加氫港，以尋求振興港口和沿海社區。



## 7. 加深建築綠化

### (1) 目標/目的：

- A. 以家庭、工作場所、學校與醫院最作綠色經濟復甦核心：支持 5 萬就業，並在英國建立新的供應鏈與工廠。
- B. 建築節能與綠化：使建築更節能，使房屋溫暖舒適，同時費用低，將更換成低碳、高效電器，未來 15 年將逐步擺脫化石燃料鍋爐。

### (2) 主要措施：

- A. 建築部門行動可迅速支持全國就業與相關產業：除在 2030 年前可支持約 5 萬就業外，並有利於擴展英國熱泵製造基地與擴大建築效率供應鏈。在資助與監管措施並與業者合作下，將激勵短期投資並支持弱勢族群。
- B. 儘可能於最短時間內實施「未來住房標準」(Future Home Standard)：以使新建築適應未來需求並避免進行昂貴改造，並將就提高非住宅建築標準進行諮詢，以使新建築具較高能效與低碳供熱。預期依「未來住房標準」建造之朝向零碳住宅，與目前規定標準相比，CO<sub>2</sub> 排放將減少 75% - 80%。
- C. 刺激投資與製造業：目標是至 2028 年每年安裝 60 萬套熱泵，建立以市場為導向的激勵架構，並以法規支持，尤其是以未連接天然氣網絡者為優先。
- D. 針對未來選擇氫加熱、電氣化或結合二者之供熱系統：保留選項並持續試行各選項。
- E. 擴展建築部門計畫(10 億英鎊)：
  - a. 「綠色住宅補助」(Green Homes Grant)：將再延長一年，以提高房屋能效並取代化石燃料供熱。
  - b. 增加「公共部門脫碳計畫」(Public Sector Decarbonisation Scheme)補助：減少學校、醫院與公共建築排放，確保公共部門直接排放 2032

年較 2017 年減少 50%。

- c. 「房屋升級補助」(Homes Upgrade Grant)：針對未連接天然氣網住宅提升供暖系統，尤其是農村地區。
- d. 增加「社會住宅脫碳基金」(Social Housing Decarbonisation Fund)：以持續提升效率最低的社會住宅。

#### F. 加強對私營部門房東的能效要求

- a. 延長「能源公司義務」(Energy Company Obligation)到 2026 年：以支持負擔能力最差者，使供應商協助改善最乾旱與最冷的房屋。
- b. 提高家用產品能效標準：以利家庭與企業節能、節費，包括建立改進的「能源技術清單」網站。
- c. 啟動綠色家庭融資市場：將透過對貸款人導入強制性貸款住房能源績效揭露要求的諮詢並設定自願性改善目標來啟動。

## 8. 投資 CCUS

### (1) 目標/目的：

- A. 補碳目標：至 2030 年每年捕集 10MtCO<sub>2</sub>。
- B. 工業區經濟轉型與提升長期競爭力：增強英國工業全球淨零經濟長期競爭力。
- C. 工業脫碳：提供低碳動力和負排放途徑。

### (2) 主要措施：

- A. 潛在碳封存場：北海。
- B. 建立 4 個 CCUS 產業聚落：於 2020 年代中期前，建立 2 個聚落，並計劃到 2030 年增至 4 個，每年捕集 10Mt 二氧化碳。並將以產業聚落作為發展新碳捕集產業起點，預計至 2030 年該產業可在英國支持多達 5 萬就業，並擁有巨大出口潛力。
- C. 與氫一起開發，創建 SuperPlaces：可在東北、亨伯(Humber)、西北、蘇格蘭與威爾士等地建立。

**D.CCUS 基礎設施基金(10 億)：**為產業提供確定性並能按部就班大規模佈建。預計 2022 年 敲定 CCUS 新商業模式。

**E.2021 年提出相關收入機制：**以提供投資者所需的確定性，吸引私營部門對工業碳捕集與製氫計畫的投資。

## 9.保護自然環境

(1)目標/目的：增加自然碳匯、保護自然環境並創造綠色就業。

(2)主要措施：

**A.建立新的國家公園與傑出自然美景區(Areas of Outstanding Natural Beauty, AONB)(2021 開始啟動)：**新國家景觀將對政府 2030 年保護與改善 30%土地之承諾，有所貢獻。

**B.綠色復甦挑戰基金(2020-2021)：**將立即創造更多綠色就業機會，預計該基金將進行超過 100 個自然計畫。

**C.10 個長期的景觀恢復計畫(2022-2024)：**將試行土地利用變化，恢復英格蘭荒野景觀，並有助於固碳及建立自然恢復網絡。

**D.脫歐後之新「環境土地管理計畫」：**將成為應對氣候變遷一重要工具，並將透過鼓勵植樹造林和泥炭地恢復等土地管理行動，帶來其他環境效益。同時為農民提供生產力補助金，以投資於現代技術，提高效率與利潤，同時減少排放。

**E.防洪投資：**2021 年開始投資 52 億英鎊於為期六年的防洪與沿海防禦計畫。

## 10.綠色金融與創新

(1)目標/目的：

**A.使英國成為脫碳經濟與淨零轉型所需技術的全球領導者：**透過英國世界一流創新者、企業家與金融機構，並著重於未來關鍵技術來推動。

**B.釋放創新與開發新資金來源，支持發展淨零排放綠色技術，並進一步降低淨零轉型成本：**綠色創新的下一階段，將有助於降低淨零轉型成本，培育更好的產品與新商業模式，並影響消費者行為。

**C.承諾至 2027 年將研發經費提高到 GDP 的 2.4%：**已於 2020 年 7 月發布「英國研發路線圖」。

**(2)主要措施：**

**A.支持公共研發：**除特定綠色政策外，將支持公共研發方面的創紀錄投資，並指定新機構資助科學家從事高風險、高回報工作。

**B.投資創新技術：**

**a.投資核融合能源技術：**英國欲成為世界上第一個將核融合能源技術商業化國家，實現低碳且連續發電。將提供 2.22 億英鎊支持 STEP 計畫 (Spherical Tokamak for Energy Production)，以於 2040 年於英國建造世界上第一座商業化可行的核融合電廠，並將提供 1.84 億英鎊於新的核融合設施、基礎建設與學徒制。

**b.投資運輸脫碳技術：**

**(a)提斯谷氫能運輸樞紐：**投資 300 萬英鎊於 Tees Valley Hydrogen Transport Hub，以試驗與佈建新技術。

**(b)零排放重型貨車：**政府將投資 2,000 萬英鎊於零排放重型貨車試驗。

**C.透過持續支持「國際氣候融資計畫」(International Climate Finance programmes)擴大全球潔淨技術市場：**2020 年 6 月以來已承諾投入 1.7 億英鎊，支持拉丁美洲、非洲與亞洲的綠色復甦。

**D.推出「淨零創新投資組合」：**將針對十點計畫十個優先領域投資推出 10 億英鎊「淨零創新投資組合」(Net Zero Innovation Portfolio)，以加速電力、建築與工業部門的創新型低碳技術、系統與製程的商業化。投資組合將著重之十個優先領域，包括：浮動式離岸風電、核能之先進模組化反應爐、能源儲存與彈性、生質能源、氫、住宅、直接自空

中捕集碳(DAC)與先進 CCUS、工業燃料轉換、以及破壞性技術(例如能源之人工智慧)等。

**E.2021 年首度發行「主權綠色債券」(Sovereign Green Bond)：**後續將進行一系列進一步發行，以滿足投資者需求。此債券將有利於為永續計畫與基礎設施投資提供資金，創造綠色就業。

**F.鼓勵私人投資支持創新並管理氣候金融風險：**利用英國享譽國際的金融業，鼓勵私人投資支持創新並管理氣候金融風險，並為投資者提供清晰明確架構，實現 2050 淨零經濟所需的低碳融資。

**a.2025 年前對大型企業與金融機構導入強制性 TCFD 揭露：**根據「氣候相關金融資訊揭露工作組」(Taskforce on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)建議，將於 2025 年前導入強制性氣候相關金融資訊報告揭露，並於 2023 年前將有部分強制性要求到位。

**b.將英國與倫敦市定位為全球自願碳市場領導者：**包括回應獨立的「擴大自願性碳市場工作組」(Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets)建議。

**G.實施綠色分類：**界定綠色經濟活動，以引導投資者。

**H.財政部「淨零審查」(Net Zero Review)：**考慮稅收、支出、監管及其他槓桿方面選項，以最大化經濟成長機會並確保全社會公平貢獻之平衡。

**I.已啟動「綠色就業工作組」(Green Jobs Taskforce)：**與企業、技能提供者與工會合作制定 2030 年新長期優質綠色就業計畫，並針對轉型產業勞工支持需求提供建議。工作組將在 2021 年春季完成並將計畫行動納入淨零策略。

#### (五)後續規劃：

- 1.制定進一步的部門計畫：2021 年將與工業界合作，制定進一步的部門計畫，並實現各期碳預算與 2050 年淨零排放目標。

2. **成立「淨零工作組」**：為推動朝著國家優先事項邁進，首相將建立一新的「淨零工作組」(Task Force Net Zero)，於思考核心導入系統方法。
3. **透過主持 COP26，敦促各方積極行動邁向淨零排放**：將敦促各國、企業、城市與投資者採取企圖心行動，共向全球淨零邁進。
4. **將陸續發布各領域路線圖**：包括能源白皮書、國家基礎建設策略、植樹策略、運輸脫碳計畫、工業脫碳策略、淨零策略、熱能與建築策略、氫策略、淨零審查、自然策略等，以展現英國為實現淨零目標所做承諾與採取行動，並鼓勵世界各地企業、組織與國家跟進。

### 三、結語

針對朝向 2050 年淨零排放目標的「十點計畫」，與 2018 年提出之 2050 年較 1990 年排放減量 80% 目標長期策略之「潔淨成長策略」的主要差異在於，「十點計畫」下各項策略，皆以朝向 2050 年實現淨零排放目標為核心，並為自新冠疫情衝擊下尋求快速復甦，迅速啟動十點計畫，除為邁向 2050 年碳中和目標，並可促進就業，吸引綠色投資，達成綠色復甦。且「十點計畫」明確提出各部門發展之零排放技術，以及強化綠色金融與創新之跨部門支持政策。鑑此，英國將於 2021 年進一步制定各部門計畫，成立「淨零工作組」，陸續發布各領域路線圖，並將於 11 月在格拉斯哥舉行之 COP26 上，引領並敦促各國與各方積極行動，邁向淨零排放。

## 參考文獻

1. Department for Business, Energy & Industrial Strategy, The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution, November 18, 2020.