

## 出國報告（出國類別：其他）

# 出席「聯合國氣候變化綱要公約第 24 次締約方大會、京都議定書第 14 次締約方會議暨巴黎協定第 1 次第 3 回合締約方會議 (UNFCCC COP24/CMP14/CMA1-3)」報告

服務機關：經濟部能源局

姓名職稱：翁素真組長

派赴國家：波蘭

出國期間：107 年 12 月 6 日至 107 年 12 月 17 日

報告日期：107 年 2 月 9 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席「聯合國氣候變化綱要公約第 24 次締約方大會、京都議定書第14 次締約方會議暨巴黎協定第1次第3回合締約方會議(UNFCCC COP24/CMP14/CMA1-3)」報告

頁數 32 含附件：■是□否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

經濟部能源局/翁素真/(02) 2775-7710

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

翁素真/經濟部能源局/綜合企劃組/組長/(02) 2775-7710

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：107 年 12 月 6 日至 107 年 12 月 17 日

報告期間：107 年 2 月 9 日

出國地區：波蘭

分類號/關鍵詞：聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)、京都議定書(Kyoto Protocol)、巴黎協定(Paris Agreement)、NDC、化石燃料補貼、CCUS 技術、視覺化

內容摘要：

出席本次會議旨在追蹤巴黎協定規則書談判進展，掌握未來全球氣候變遷減緩與調適管理機制內涵，同時透過與友邦及非友邦國家雙邊會議，增進國際社會對我國推動節能減碳努力，與加入聯合國氣候變化綱要公約之認知及支持，最後，則透過出席周邊會議與參觀會場展覽，學習先進國家有關相關能源相關因應氣候變遷之調適及減緩法規、策略、方案、計畫、市場機制之規畫設計及管理成功或失敗經驗，並觀摩前瞻減碳技術研發及推廣進展、配套機制設計及推廣經驗等蒐研，以作為我國各面向能源轉型之政策規劃、能源部門溫室氣體減量與管理政策措施之規劃及推動之參考。

## 目 次

壹、出國目的 .....	1
貳、出國行程 .....	1
參、會議內容 .....	2
一、公約談判進展 .....	2
二、雙邊會議.....	6
三、周邊會議.....	6
四、會場展覽.....	9
肆、心得及建議 .....	31

# 出席「聯合國氣候變化綱要公約第 24 次締約方大會、 京都議定書第 14 次締約方會議暨巴黎協定第 1 次第 3 回合 締約方會議(UNFCCC COP24/CMP14/CMA1-3)」報告

## 壹、出國目的

聯合國氣候變化綱要公約第 24 次締約國大會、京都議定書第 14 次締約方會議暨巴黎協定第 1 次第 3 回合締約方會議於 2018 年 12 月 3 日至 12 月 14 日在波蘭卡托維茲(Katowice)召開，鑑於本次會議預期產出「卡托維茲規則書」對 2020 年後巴黎協定正式施行影響重大，行政院特由行政院環境保護署代理署長蔡鴻德率團，並邀集外交部、國家發展委員會、經濟部(能源局/工業局)、交通部(中央氣象局/運輸研究所)、行政院農業委員會、科技部、國家災害防救中心等政府部會及相關產學研智庫與會。

出席本次會議目的在於，掌握公約重要進展，未來全球氣候變遷減緩與調適管理機制，同時透過與友邦及非友邦國家雙邊會議，增進國際社會對我國推動節能減碳努力與加入聯合國氣候變化綱要公約之認知及支持，最後，則透過出席周邊會議與參觀會場展覽，學習先進國家管理經驗，觀摩前瞻減碳技術，以作為我國溫室氣體減量與管理政策推動之參考。



圖 1、COP24 大會場



圖 2、COP24 大會 Logo 及 Slogan Change Together



## 貳、出國行程

預定起迄日期	天數	到達地點	詳細工作內容
12月6日至 12月7日	2	波蘭 札維爾切	去程(桃園機場→奧地利維也納機場→ 波蘭札維爾切)
12月8日至 12月14日	8	波蘭 卡托維茲	1. 觀察氣候公約談判進展 2. 參與雙邊會議 3. 出席周邊會議 4. 參觀會場展覽
12月15日至 12月17日	3	桃園機場	回程(波蘭札維爾切→奧地利維也納機場→ 桃園機場)



圖 3、COP24 大會場實況



圖 4、COP24 舉辦所在地卡托維茲(Katowice)公路旁隨處可見路上風機



## 參、會議內容與拜會重點

### 一、公約談判進展

第 24 次聯合國氣候變化綱要公約締約方大會(COP24)，於 2018 年 12 月 2 日至 14 日假波蘭卡托維茲舉行，最後延遲到 15 日深夜才完成談判。

COP24 產出卡托維茲氣候包裹決議(Katowice Climate Package)，對於國家自定貢獻(NDC)、減緩、適應、氣候資金、技術移轉、能力建構、溫室氣體計算與申報之透明度、全球盤點機制等議題達成共識，完成長達 156 頁的巴黎協定規則書。但針對《巴黎協定》第 6 條市場機制未達成共識，包括第 6.2 條國際轉讓減緩成果，以及第 6.4 條永續發展機制，待明年 COP25 再定案，主要是因為巴西等少數國家堅持移轉出的減量額度，不需要從其 NDC 減量扣除，但大部分締約方認為這樣會造成重複計算，導致談判破局。

第六條是《巴黎協定》中與企業最為密切的部分，在該條款中提供各國在聯合國氣候公約新的框架之下，進行國際排碳交易的基礎。

此次 COP24 中討論最為關鍵的是第 6.2 和 6.4 條：

第 6.2 條允許各國將碳排放交易的制度納入 NDC 目標的成果中；

第 6.4 條則規定，建立一種新的市場機制，允許國家將自身的具體減排成果移轉在其他國家的目標中。

而 COP24 各國談判過程中提出以下三個方案，締約方尚未取得共識：

A 方案：締約方轉出的減量額度應從其 NDC 減量中扣除，因此不會造成重複計算（而大多數的締約方贊成此方案）。

B 方案：締約方轉出的減量額度不應從其 NDC 減量中扣除（會導致重複計算）。

C 方案：締約方轉出的減量額度應從其 NDC 減量中扣除，僅有第一次轉出的減量額度無需扣除（巴西和其他少數國家贊成此方案）。

1. 巴黎協定規則書談判結果：通過 133 頁的卡托維茲文件(Katowice Climate Package)

(1) 通過規則書議程中大部分規則，包括：

減緩：NDC 提報指引、共同時間架構、氣候變遷因應措施衝擊論壇之

運作模式、工作計畫與功能任務。

調適：調適通報指引。

資金：已開發國家提供資金預告規範(依據協定第 9 條第 5 項)、調適基金相關事項、集體資金量化目標訂定事宜(2025 年以後)、資金相關資訊提報項目。

技術：技術研發與移轉機制之定期評估範疇與模式、技術架構。

氣候變遷因應行動與國際援助之透明度架構：模式、程序與指引。

全球盤點

遵約委員會之運作方式與程序。

(2)有待後續談判項目，包括：

A.有關碳市場機制規則(§6)：因巴西主張減碳量列入「國家自主貢獻(NDC)」後，仍可進入碳市場交易、變現，被其他國家認為有重覆計算之虞，因此談判拖延超過 24 小時仍無共識，有關跨國減碳額度(ITMO)交易規則談判須延至 2019 年繼續討論。

B.NDC 提報內涵指引：決議於 2024 年再行審議。

C.NDC 共同時間架構：雖已決議自 2031 年開始適用，但相關規範內容，如涵蓋年數等，將於 2019 年 6 月持續審議。

## (一)巴黎協定規則書重點摘要

### 1.NDC 指引：

(1)促進 NDC 清楚、透明與理解之資訊(ICTU)指引：

著重於減緩，但允許 NDC 納入調適資訊及調適行動或經濟多樣化計畫所產生的減緩共同效益資訊。自第 2 次 NDC 開始適用，並強力鼓勵適用於第 1 次 NDC，包括 2020 年前提交之(更)新 NDC。

(2)NDC 核算指引：

所有國家應使用 IPCC 最新排放核算指引(目前為 2006 年版本，明年將提出更新版)。自第 2 次 NDC 開始適用，並可選擇適用於第 1 次 NDC。於 2027 年第開始檢視與更新 ICTU 與核算指引。

(3)NDC 共同時間架構：

自 2031 年開始適用。2019 年 6 月持續審議 NDC 共同時間架構。

2.透明度架構：規範各國氣候努力應通報之內容、頻率與細節。

- (1)所有國家適用一套規則，對於能力需要的開發中國家則可彈性適用，並允許其自主決定是否需要彈性適用，但採彈性適用國家須說明採用原因及欲持續採用時間，並應說明改進規劃。
- (2)應於 2024 年底前，依據規則提交第 1 份雙年透明度報告與國家清單報告。2028 年之前進行第 1 次檢視與更新指引。

3.全球盤點：盤點程序結構分 3 部分，即資訊收集、技術評估與產出審議。

## (二)相關條文對我國影響：

我國雖非巴黎協定締約方，但已依據巴黎協定提出 INDC，承諾至 2030 年氣候貢獻。如今巴黎協定執行規則書通過，為順應全球共同對抗氣候變遷既定趨勢，我國應考量如何執行協定規範並展現貢獻成果，包括：

- 1.依據新規則檢討 INDC，並定期提出相關執行進展報告：各國須於 2020 年以前提交或更新 2030 年 NDC，建議我國可配合第 2 期階段管制目標訂定，務實檢討原提報 INDC 減量目標，並依據規則書準備我國雙年透明度報告與國家排放清單，以凸顯我國參與國際減量誠意。
- 2.規劃長期低碳發展策略，引導各期階段管制目標訂定與減量措施規劃：鑑於長期低碳發展策略對各期 NDC 的影響，本次會議決議文再次提醒各國於 2020 年前提交長期低碳發展策略，建議我國階段管制目標訂定亦應導入長期策略觀點，以確保分期減量目標路徑與長期目標一致性，並避免為達短期目標所採行措施產生碳鎖定效果，影響長期減量目標達成。

## (三)能源領域因應建議-進行能源低碳轉型長期策略規劃

規則書的通過，使巴黎協定能於 2020 年如期推行，確立全球低碳轉型趨勢，尤其是低碳能源轉型。因此，為因應國際趨勢，我國亦朝向低碳能源轉型。然而，為能因應巴黎協定每 5 年提出更高減量目標的 NDC 及於 2020 年提出長期低碳發展策略計畫，同時確保能源轉型短、中期策略與國家長期減量目標之一致性與連貫性，建議進行能源低碳轉型長期策略規劃，俾使我國各期階段管制目標與策略的擬訂，不偏離長期目標路徑，不偏重立即顯效短期策略措施，及早規劃推行長期措施，如佈建低碳基礎設施，以避免陷入長期碳鎖定，並能於長期發揮減碳貢獻。

## 二、雙邊會議：

共計參加 2 場次雙邊，其中與友邦國家 1 場次，與非友邦國家 1 場次，就各國可否達成 NDC 減碳目標、2 國能源轉型整體政策作為及相關政策對相關產業發展影響、減碳技術相關議題，惟基於外交考量，相關國家名單不予揭露。

## 三、周邊會議

### (一)有關化石燃料補貼議題

- 1.相關周邊會議：邁向巴黎協定目標的必要步驟：化石燃料逐步淘汰與轉型正義(Fossil Fuel Phase-Out and an Equitable and Just Transition: A Necessary Step Towards the Paris Goals)(Oil Change International、Global Witness Limited、Stockholm Environment Institute (SEI))。



圖 5、化石燃料補貼主持人與專家座談

### 2.議題重點評析：

- (1)與會專家提出去除化石燃料補貼是能源轉型重點，需結合資金、政府與相關利害關係人合作，建立符合公平正義的轉型過渡方案，並建議推動步驟如下：
  - a.盤點可能風險與效益：評估化石燃料對排放影響，釐清限制化石燃料生產可能政治風險與帶來相關效益。
  - b.依國情決定改革方向：依據各國政經條件，擬定化石燃料發展政策。

- c. 建立長期轉型策略：納入國際氣候與環境機制，包括：巴黎協定 NDC 提交，永續發展目標。
- d. 因地制宜提出方案：透過化石燃料轉型，同時解決公平問題和發展需求，特別針對經濟上依賴化石燃料生產地區。

以尚比亞為例，建立化石燃料補貼移轉之可行商業模式案例：

■ 補貼情形：

- ✓ 因應電力消費成長，增加燃煤發電(10%)
- ✓ 電價偏低，無法有效反映成本，導致電業虧損
- ✓ 礦業為電力用電大戶(54.5%電力消費)

■ 移轉化石燃料補貼作法：

- ✓ 化石燃料補貼改革：2017.1.1 提高電價
- ✓ 以再生能源或能源效率方案取代化石燃料：支持礦業提高設備能效投資，以減少燃煤發電。
- ✓ 重分配補貼支出，加速能源轉型：透過電價改革節省補貼支出，提供能源效率投資所需部分資金。

圖 6、以上比亞為例之化石燃料有效成功轉型案例

(2)有效移轉化石燃料補貼，並加速淨潔能源轉型 3 個階段：

- a. 避免補貼特定化石燃料：創造潔淨能源與化石能源公平競爭環境。
- b. 減少化石燃料補貼支出：創造其他優先事項（如清潔能源）財政空間。
- c. 落實污染者付費原則：要求化石燃料生產/消費者，為氣候風險、空氣污染所造成民眾健康等損失付費，並運用此稅費，以加速潔淨能源轉型。

3.心得與建議：

- (1)去除化石燃料補貼，涉及一般民生(如法國 2018 年 11 月因增加燃油稅所觸發「黃背心」示威浪潮與暴動)，是高度敏感的政治問題，因此政府部門推動改革，需有全盤思維及有階段性改革藍圖與減緩既有利害

關係人之衝擊或過渡配套規劃。

- (2)改革過程須審慎設計過渡機制、規劃發展方向最好保障權益或降低、減緩、其損失，甚至創造額外效益等。
- (3)透明並充分相關利害關係人進行有效溝通，尋求最大共識、最小衝擊、溝通過程公開透明等。
- (4)以上才是轉型成功政府部門最基礎功課，過程亦隨時細膩觀察改革民眾反映及適時檢討調整改革時程及必要配套到位等。

## (二)有關油氣領域減量技術議題

- 1.相關周邊會議：應用石油與天然氣技術因應氣候變遷挑戰(沙烏地阿拉伯)。
- 2.議題重點評析：
  - (1)油氣領域減量策略可依排放源類型分為3大面向：固定源(如：製程排放)、移動源(如：運輸排放)、碳匯(如：CCS)等。
  - (2)固定源製程排放減量案例：沙烏地阿拉伯石油公司伴生氣燃燒最小化計畫(Flaring Minimization Program)
    - a.減量作法：透過即時量測與系統監控掌握排放源與排放量，並透過計畫減量與標準管理規劃落實減量策略，以減少溫室氣體排放。
      - (a)即時量測：裝設即時排放量測系統(Real-Time FMS Measurement)。
      - (b)系統監控：裝設整體燃燒監控系統(Corporate Flare Monitoring System)。
      - (c)計畫減量：逐年訂定伴生氣燃燒最小化計畫(Annual Flaring Minimization Plan, FMP)，包含燃燒系統分析、排放源與排放原因鑑定、現場措施與程序、長短期排放減量措施等。
      - (d)標準管理：訂定燃燒減量標準與程序，包含各廠伴生氣燃燒最小化計畫訂定指引(SAEP-400)、即時燃燒監控系統設置指引(SAEP-400A)、環境空氣品質與源頭排放標準(SAES-A-102)等。

b.減量成效：

(a)1970 年代天然氣系統計畫(Master Gas System)：每日減少 40 億立方英尺排放。

(b)2000 年代燃燒減量路徑計畫(Corporate Flaring Roadmap)：每日減少 1 億立方英尺排放。

(c)2010 年代近零燃燒計畫(Near Zero Flaring)：每日減少 5 千萬立方英尺排放。

(3)移動源製程排放減量案例：科威特石油公司油氣運輸排放減量倡議(Shipping Industry Initiatives to Address Climate Change Challenges)。

a.船艦設計能源效率提升措施：

(a)應用技術：船殼與螺旋槳設計改良、船殼烤漆減阻、引擎設計改善、最佳化運轉軟體開發。

(b)效率改善目標：透過降低能源效率設計指標值(Energy Efficiency Design Index, EEDI)，達成 2030 年減碳 25-30%目標。



圖 7、油氣領域減量技術主持人與引言人座談

b.燃料轉換措施：推動油氣運輸燃料轉換，改用 LNG/LPG、燃料電池、太陽能、生質燃料、甲醇等清潔燃料。

(4)碳匯減量案例：沙烏地阿拉伯石油公司開發 CO<sub>2</sub> 價值鏈計畫(Creating Value from CO<sub>2</sub>)。

a. CCUS 技術重要性：依據 IPCC1.5°C 特別報告分析結果，如未納入 CCUS 技術，甚至連控制溫升在 2°C 內都不可能，鑑此，沙烏地阿拉伯石油公司長期投入 CO<sub>2</sub> 利用技術研發，以開發 CO<sub>2</sub> 價值鏈。

b. CO<sub>2</sub> 應用技術

(a) CO<sub>2</sub> 聚合反應：可用以製造外殼、泡棉、熱塑性塑料。

(b) CO<sub>2</sub> 礦化反應：可用以製造建材。

(c) 超臨界 CO<sub>2</sub> 發電：將 CO<sub>2</sub> 作為工作流體，以提升中溫發電效率 (5-10%)。

(d) 生產化學品與燃料：CHO、甲醇、碳酸等。

(e) 原油產率提高技術：注入油井，提高原油生產效率，並進行 CO<sub>2</sub> 封存。

3. 心得與建議：

(1) 即時量測、系統監控、計畫減量與標準管理為管理產業溫室氣體排放的標準程序，透過排放數據監控與掌握，才能有效甄別主要排放源與排放原因，並有針對性地導入減量技術與控制程序，以有效減少溫室氣體排放。

(2) CCUS 技術可有效解決化石燃料溫室氣體排放，透過將 CO<sub>2</sub> 轉換為化學材料或建材，除可減少排放，亦可發揮產業效益，應可作為我國未來重要減量策略。

(3) 我國目前雖已設定 2050 年較 2005 年排放量減少 50% 以上之長期減量目標，然相較巴黎協定應於 21 世紀下半業達淨零排放之要求仍有相當差距，如何進一步減少溫室氣體排放，時為重要課題。鑑於我國未來電力需求持續提升、再生能源發展目標已具挑戰、核能應用爭議仍大之能源情勢，應思考導入其他可行低碳技術應用(如：CCUS)可行性與推動時機，完善環境建構，預為因應規劃。

### (三) 有關再生能源推動議題

#### 1. 相關周邊會議

- (1) 塞席爾共和國 100% 使用再生能源國際支持(Harnessing international support for 100% Renewable energies in SIDS)( Climate Net 及 Seychelles)。
- (2) 加速並動員清潔能源轉型投資來達成巴黎協定目標(Accelerating clean energy transitions and mobilizing investment to implement Paris Agreement goals)( International Energy Agency (IEA) 及 Denmark)。

#### 2. 議題重點評析

- (1) 國際低碳能源轉型、朝向 100% 使用再生能源之藍圖可簡單分為三個階段：
  - a. 準備期(Preparation)：針對管制對象進行衝擊分析、設定再生能源目標及研究以奠定基礎。
  - b. 市場擴大期(Market Diffusion)：增建再生能源裝置容量、電網基礎建設、儲能技術及工業與運輸部門電氣化基礎建設，市場再生能源占總能源比例開始快速成長。
  - c. 市場成熟期(Market Saturation)：此時電力需求（包含原先固定需求與其他部門電氣化增加之需求）逐漸由再生能源供應並搭配儲能設備，以達到 100% 再生能源。
- (2) 推動再生能源政策需配合的策略，可歸類為 4 大項，分述如下：
  - a. 政策：明確訂定能源相關法規與規則、能源執行方案、再生能源與發展相關政策，並設計完善的電力市場機制。
  - b. 裝置容量發展：聚集各利益相關者並進行溝通、發展再生能源機構、再生能源相關產業、再生能源裝置容量及智慧電力系統。
  - c. 再生能源融資系統建置：建置能源系統與能源產業發展再生能源之成本衝擊分析，及建立金融融資機制（如再生能源躉售與弱勢通貨(soft loan)等。
  - d. 技術：包含發展能源基礎建設、再生能源電網、再生能源資源評估、能源密集產業（電力、運輸及建築）研究及能源系統技術與成本模擬。
- (3) 根據 IEA 清潔能源技術進展追蹤系統顯示，盤點全球 38 項清潔能源技術中，全球只有 4 項清潔能源技術（太陽能、電動車、電燈與數據中心）跟上巴黎協定減碳之軌道上。由於化石燃料長期供應全球能源（約 81%），故有 23 項技術需要再加油，11 項尚未跟上減碳路徑。  
(<https://www.iea.org/tcep/>)

## Are clean energy technologies on track?

Some technologies have made tremendous progress in 2017 – particularly solar PV, LEDs and EVs – but most are not on track. Energy efficiency improvements have slowed and progress on key technologies like carbon capture and storage remains stalled.

Click on a sector or technology for a detailed assessment of recent trends and progress.

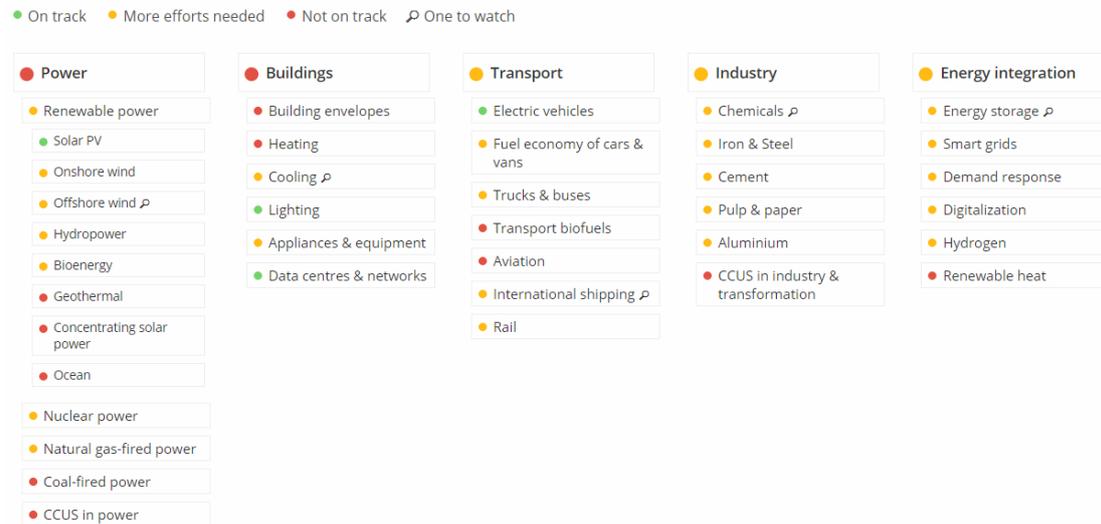


圖 8、IEA 之清潔能源技術進展追蹤系統

### (4) 塞席爾共和國在執行再生能源轉型之經驗

- 國家背景與能源結構：**塞席爾共和國由 115 個小島嶼組成，主要人口在 (Mahé、Praslin 和 La Digue)。兩個電網系統 (Mahé 電網供應 77MW、Praslin 和 La Digue 電網供應 16MW) 主要為柴油發電 (97% 和 99%)，燃料成本占總電力成本 90% 以上。
- 研究模擬：**模擬顯示 Mahé 島嶼可自主提供 50MW 風力與 125MW 太陽能再生能源，Praslin 與 La Digue 島亦得出類似結果；故此，政府開始就電力躉售、再生能源開發及燃油發電機組退役等進行研究。
- 目標訂定與執行：**塞席爾共和國宣布於 2030 年達到再生能源 15% 之目標，並預測 2020 年再生能源供電可達到 5%；2016 年由環境、能源與氣候變遷部發布 100% 再生能源計畫草案由國會通過，並向外部組織申請協助與資金。

### 3. 心得與建議

- 能源轉型為具策略且階段性推動，無法立即實現，國際能源轉型的階段發展路徑，可供我國參酌：由「提高電氣化程度」出發，轉由「擴大低碳發電占比」，再搭配應用「儲能技術」。

(2)政策、裝置容量發展、再生能源融資系統建置及技術為推動低碳能源轉型之標準工具，透過數據監控與掌握，才能有效明確訂定相關政策、推動低碳能源轉型，並藉建置低碳融資系統及導入減量技術與控制程序，以協助有效減少溫室氣體排放。

(3)各國之再生能源轉型需因地制宜，制定各自之策略方案來達到目標。

#### **(四) COP 24 碳市場相關議題：亞洲市場發展**

主要亞洲國家之排放量占全球將近一半，在大型的南亞與東南亞國家繼續發展的情況下，碳市場為促進發展而抑低排放量成長之主要工具，不同發展程度的國家可從減量合作取得利益，將產生減量額度尋求市場間的連結。

中國大陸最近 ETS 主管機關由發改委轉為生態環境部之後，全國市場之規劃與推動較緩慢，但相關規劃預計今(2018)年底定案，目前先由電力業試行交易啟動，初步碳登錄與交易平台已完成，預計明(2019)年進一步完成立法。

韓國 ETS 也是因為之前主管機關變動而造成制度不確定性，但目前面臨的主要問題是流動性低，目前只有現貨交易，許多企業選擇把配額留下自用，因為韓國 ETS 也是目前全球最高的碳價，目前主管機構環境部也試圖修改規定，縮短企業配額可使用之期限。

#### **(五)加速並動員清潔能源轉型投資來達成巴黎協定目標(Accelerating clean energy transitions and mobilizing investment to implement Paris Agreement goals)**

##### **1.參與周邊會議觀察評析：**

(1)IEA 簡介：IEA 為 30 個會員國的能源政策顧問，約占全球 75%之能源需求，擁有廣大資料庫、嚴謹的分析方法、再生能源技術與能源解決方案。IEA 藉由其分析方法，協助公私部門加速其清潔能源轉型過程。

(2)全球能源相關之溫室氣體排放量逐年上升(參下圖)，雖然 2014 年後開始持平，但是 IEA 推估 2017 年後全球能源相關 CO2 總排放量又會開始上升，2018 年創新高。

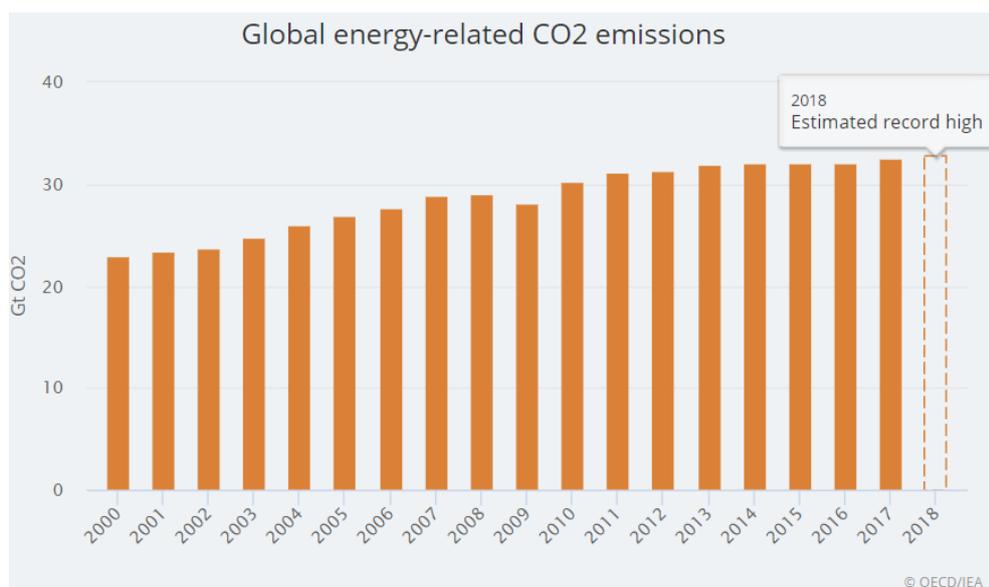


圖 9、全球能源相關之溫室氣體排放量

- (3)以目前情境模擬，全球能源相關 CO2 排放量將持續增加，由 2010 年的 30Gt 上升至 2040 年的 36Gt；若欲達到永續發展情境，即達到 1960 年排放水平（約 18Gt），且全球經濟發展為 1960 年水平之 20 倍，全球溫室氣體排放量需要及早大量減少，其中創新的減量技術為關鍵重點。
- (4)根據 IEA 清潔能源技術進展追蹤系統顯示，在所有 38 項清潔能源技術中，只有 4 項清潔能源技術（太陽能、電動車、電燈與數據中心）跟上巴黎協定減碳之軌道上。此外，23 項技術需要再加油，11 項尚未跟上減碳路徑，主要原因為化石燃料長久供應全球能源，約占 81%。
- (5)2017 年度全球能源投資總額為 1.8 兆美金，由於發電成本降低與石油與天然氣投資轉為保守，2017 年較 2016 年投資總額減少 2%。此外，發電設備之投資為主要投資項目，各項目投資金額詳見下表。

表 1、全球能源相關投資金額

能源投資項目	投入金額 (千億美元)	和 2016 年相比 (+為增加；- 為減少)
發電設備與供給	7500	+6%
天然氣與石油供給	7160	-2%
能源效率	2360	-3%
煤炭供給	790	+13%
用再生能源的運輸及供熱產業	200	+13%

(6) IEA 盤點目前應優先執行之減量行為：

- a. 動機：藉由調整優化價格和補貼，引導投資轉向能效提升和清潔能源技術。
  - b. 效率：通過標準準則和融資政策，促進產業提高效率。
  - c. 電氣化：促進產業電氣化，並以清潔能源供應電力，同時兼顧電力系統的靈活性與安全性。
  - d. 突破盲點：減量應集中於運輸、建築和工業部門清潔技術的使用者端。
  - e. 創新：通過清潔技術之研究促進技術創新，如碳捕捉利用和儲存。
  - f. 政策調整：制訂完善的政策方案，使再生能源、能效提升與氣候目標與其他發展目標一致。
  - g. 取得清潔能源：在不影響環境目標的情況下，推動清潔能源解決方案。
  - h. 強化數據：改進能源數據和技術追蹤技術。
- 2.心得與建議：提升產業投資能效與清潔能源技術動機、擴大產業能源電氣化、鼓勵清潔能源技術研究創新及強化分析工具為有效減少溫室氣體排放之面相，透過提升產業低碳動機、鼓勵低碳技術發展與模擬政策推動，為目前可下手之減量行動。

#### 四、會場展覽

##### (一)UNFCCC 氣候轉變行動展(Momentum for Change: Lighthouse Activities)

- 1.為促進各領域永續發展與節能減碳，UNFCCC 自 2011 年開始徵選不同地區推動案例，並頒發「燈塔行動獎」。(聯合國 UN Climate Change Lighthouse Activities 網址：  
<https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/lighthouse-activities>)
- 2.2018 年獲獎項目分為生態保育(Planetary Health)、碳中和(Climature Neutral Now)、女性行動(Women for Results)、氣候友善投資(Financing for Climate-Friendly Investment)等 4 大領域，共計有 15 項氣候行動獲獎。
- 3.其中海地女性電氣化計畫(Feminist Electrification)為結合氣候變遷減緩行

動(再生能源設置)與弱勢團體扶助之優良案例，非政府組織「閃耀地球國際(EarthSpark International)」發展「太陽能智慧電網」商業模式，透過設置鄉村規模太陽能智慧電網系統，供給離網地區電力，取代傳統煤油燈照明系統，並提供負載管理與時間電價服務。同時訓練女性投入電力產業，透過訓練女性電工，移轉成熟商業模式，包含：太陽能爐具與智慧電網技術，培育女性太陽能企業家，產生滿足村落電力需求、減少化石能源使用與提供女性就業機會等多項效益。



圖 10、UNFCCC 氣候轉變行動展 2018 年燈塔行動展



圖 11、2018 年燈塔行動及獎展示照片

## (二) 歐盟館所舉辦 2050 因應氣候變遷長期策略之相關研討會產出各主軸議題之簡易視覺化產出

歐盟館(COP24 European Pavilion)相關研討會，其中 ThinkVisuall 以視覺化方式，將每場論壇作成簡要論壇主題期及傳達概念圖示，即使無法參與者，透過該作者濃縮之視覺化圖示(詳參附圖 1)，也獲得非常寶貴的概念及經驗，非常推薦，也值得教育宣導及推廣參考。(作品產出置於 ThinkVisuall 之臉書

<https://www.facebook.com/ThinkVisually.lt/photos/a.252883198557390/514458405733200/?type=3&theater>)



圖 12、歐盟館 2050 年長期氣候策略座談會精要視覺化產出

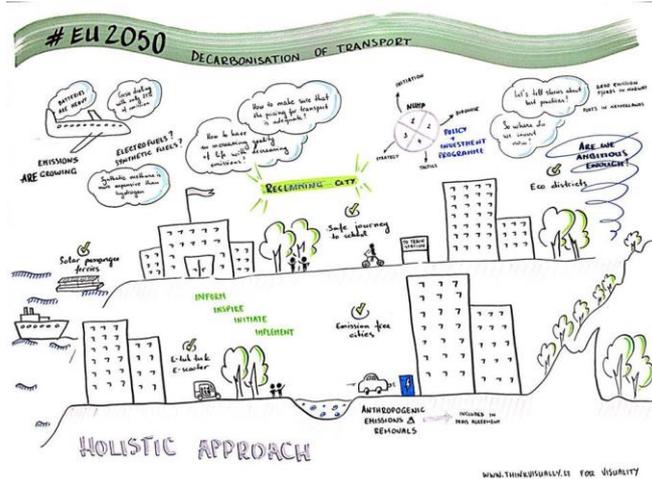
## 肆、綜合心得及建議

針對本次 COP24 會議所蒐集未來能源領域因應方向，提出綜合心得與建議如下：

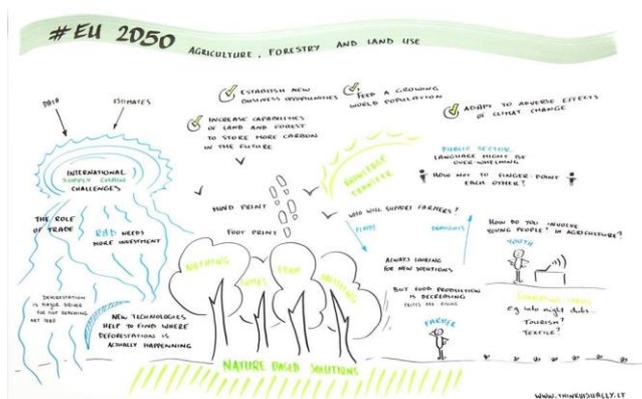
- 一、**參考國際依據新規則檢討 INDC，定期自我提出執行進展報告，以彰顯我國積極參與國際減量：**依據新規則檢討 INDC，各國須於 2020 年以前提交或更新 2030 年 NDC，考量我國非聯合國會員國，建議我國可配合第 2 期階段管制目標訂定，務實檢討並依據規則書準備我國透明度報告與國家排放清單，以彰顯我國積極參與國際減量誠意。
- 二、**規劃長期低碳發展策略，引導各期階段管制目標訂定與減量措施規劃：**鑑於長期低碳發展策略對各期 NDC 的影響，本次會議決議文再次提醒各國於 2020 年前提提交長期低碳發展策略，建議我國階段管制目標訂定亦應導入長期策略觀點，以確保分期減量目標路徑與長期目標一致性，並避免為達短期目標所採行措施產生碳鎖定效果，及影響長期減量目標達成。
- 三、**搭配長期低碳發展策略規劃，評估 CCUS 等低碳技術導入必要性，完善環境建構：**我國目前雖已設定 2050 年較 2005 年排放量減少 50% 以上之長期減量目標，然相較巴黎協定應於 21 世紀下半業達淨零排放之要求仍有相當差距。鑑於我國未來電力需求持續提升、再生能源發展目標已具挑戰、核能應用爭議仍大之能源情勢，CCUS 技術可有效解決化石燃料溫室氣體排放，透過將 CO<sub>2</sub> 轉換為化學材料或建材，除可減少排放，亦可發揮產業效益，建議應評估相關技術導入可行性與推動時機，完善環境建構。
- 四、**減量措施推動作法應考慮適度弱勢團體扶助，創造雙贏商機：**能源相關氣候變遷減緩行動與永續發展有密切關係，透過於減緩措施推動過程之弱勢族群參與，除有助改善其貧窮處境，亦可擴大社會對減緩議題關注，建議相關減緩措施推動，以人為本進行考量，納入永續發展精神。

- 五、低碳能源轉型推動作法及取消無效率化石燃料補貼應搭配其他配套措施，避免轉型衝擊轉嫁至民生或引發另外社會問題：**能源轉型、化石燃料補貼一般皆與民生經濟息息相關，是高度敏感的政治問題，因此推動改革藍圖時，須審慎設計過渡機制、規劃配套措施並保障受衝擊之利害關係人權益；此外，過程公開透明、充分與相關利害關係人有效溝通、尋求最小衝擊最大共識及搭配合宜配套措施或適當緩衝期，皆為政府部門規劃低碳能源轉型之必要且基礎功課。
- 六、連結國際碳定價市場：**我國規劃中的碳排放交易制度，可能因為國內市場小可能造成流通性問題而導致碳價過高，因此國內市場與國際連結也是必要的思考重點，以確保企業能利用經濟效益最佳方式進行減量，且與我國主要貿易夥伴進行連結，也可以避免未來潛在的貿易障礙。
- 七、參採國情與我國類似國家之碳排放交易制度經驗，並因地制宜：**目前環保署規劃國內碳排放交易制度主要參考運作最久的歐盟排放交易制度法規經驗。然而中國大陸與韓國在能源市場與金融體制方面，國情與我國較類似，因此其碳排放交易制度實施經驗，也非常值得我國參考。
- 八、持續追蹤國際巴黎協定溫室氣體管理趨勢：**雖然巴黎協定第六條在 COP24 談判破局，未來仍需要關注第六條對於非締約方參與，及非 NDC 使用的規定，希望我國可透過間接參與巴黎協定第六條，以協助達成我國自願承諾的 NDC 目標，並做為國內未來溫室氣體總量管制與交易制度下可應用的境外抵換額度。
- 九、因應網路資訊時代，專業能源資訊之濃縮精要且簡明易懂之視覺化、影音化資訊，已成為資訊傳播之基本要素：**因應網路多媒體時代，相關能源資訊傳播素材，必須適當因應調整，才能因應網路世代資訊快速傳播新情勢。因此結合多元領域之視覺化、影音化資訊專業傳播人才，甚而於政府部門配置此類專業人才更顯重要。

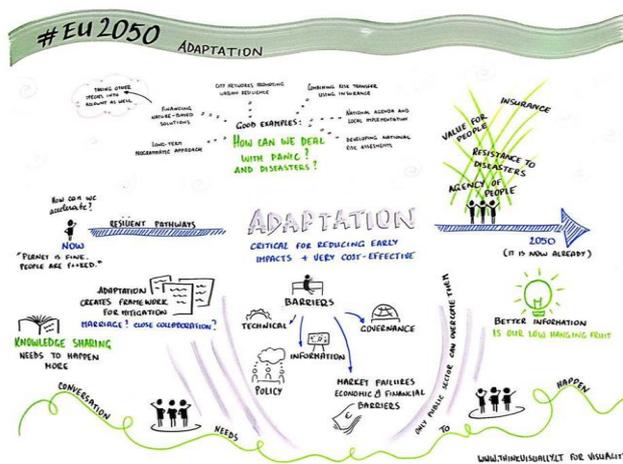




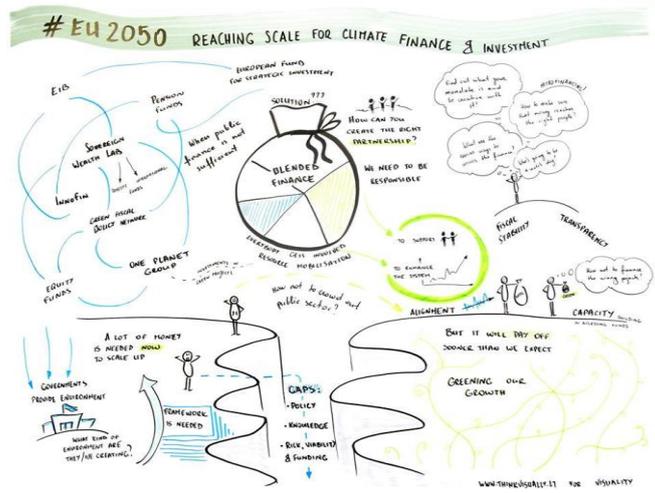
附圖 4、EU 2050 運輸部門脫碳



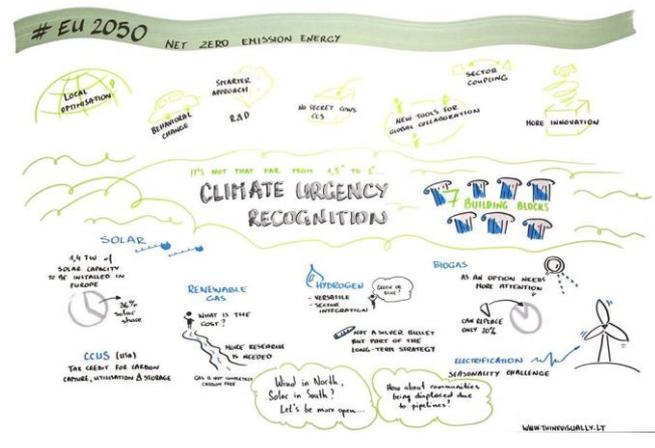
附圖 5、EU 2050 農業、森林及土地利用



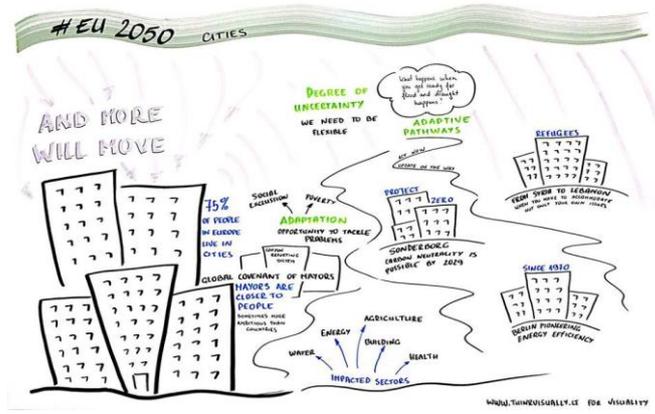
附圖 6、EU 2050 調適策略



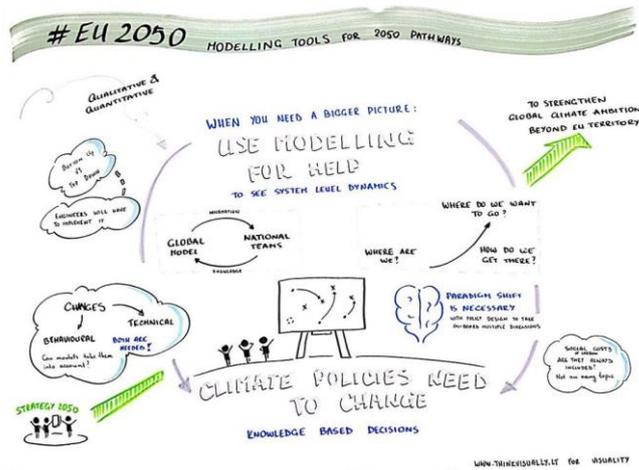
附圖 7、EU2050 達成氣候融資及投資的尺度



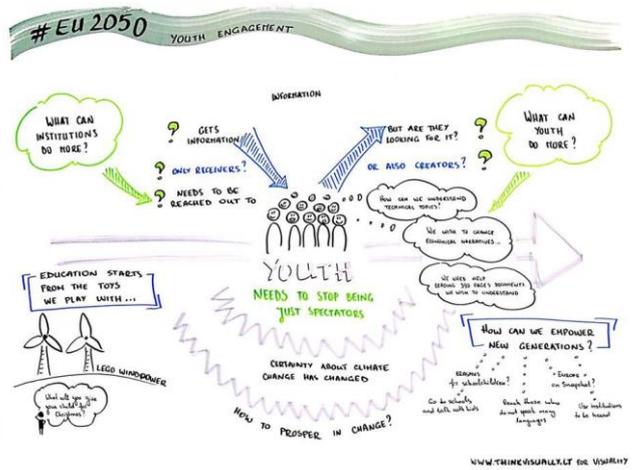
附圖 8、EU 2050 路徑之模組化工具



附圖 9、淨零排放能源



附圖 10、EU 2050 城市更多改變



附圖 11、年輕人的參與