

碳定價近期進展與歐盟碳交易制度的改革

—碳交易與碳稅將以互補方式做為不同部門的減量工具

張素美

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

碳稅及碳交易目前為各國政府對抗暖化並實現綠色經濟的重要政策工具，兩者均可以建立碳的價格，促使排放源進行減量。過去一年半以來，幾種碳稅和世界上規模最大的碳排放交易體系啟動實行，更多碳稅和交易體系計劃在今後幾年內啟動。新體系和現行體系也在發展、完善。目前全世界近 40 個國家以及 20 多個城市、州和省份正在採用或計劃採用碳定價(carbon pricing)機制來減少溫室氣體(Green House Gases)排放，而這些實施碳定價工具的地區所涵蓋的溫室氣體約 70 億噸 CO₂ 當量，相當於全球年排放的 12%，所實施的碳定價倡議的總額已近 500 億美元。此外，企業的碳定價已超越政府政策的範圍而漸漸成為目前企業決策的工具；在有些國家提出的國家自定預期貢獻(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)中，特別明確地指出碳定價將是其調適策略的元件之一，如歐盟。本文並將對歐盟碳交易系統 (EU Emission Trading System, EU ETS)實施以來所遭遇的碳權過剩問題及積極進行的碳交易系統改革做簡要分析。至於我國在減量執行整體規劃上，是由自願走向強制，初期仍以鼓勵先期自願減量為主，後期則以總量管制與交易抵換等做為溫室氣體管理運作之主要機制，若未來能同時考量與搭配碳稅機制，則可藉由從源頭徵收，促使消費行為改變，而達成減量的目的。

一、碳定價回顧

過去 10 年來全球碳定價有重大的進展，如圖 1 所示[1]。在 2015 年有約 40 個國家及超過 20 個次國家層級的司法管轄區，約相當於全球 1/4 的溫室氣體排放均在碳定價制度的管制之下。而這些設定碳定價工具的地區所涵蓋的溫室氣體(GHG)約占這些地區總排放量的一半，約 70 億噸 CO₂ 當量，或是全球年排放的 12%。

依據 2014 年碳定價現況與趨勢報告，碳交易總值¹約達 300 億美元，若不計澳洲在 2014 年 7 月廢除碳定價機制，及南韓的啟動碳交易制度、以及加州和魁北克碳交易制度的擴大，則至 2015 年 4 月 1 日止，全球碳交易總值約 340 億美元，略高於之前的 300 億美元。此外，在碳稅方面，自該報告第一次開始計算起，全球實施碳稅總值約為 140 億美元。兩者相加，則 2015 年全球實施碳定價機制的總值約在 500 億美元。

全球的碳價格則非常分歧，從每噸小於 1 美元到每噸 130 美元都有（見圖 2）。85%以上的碳排放的碳價格均在 10 美元以下，這與科學家們用經濟模型所估計出的、若要將全球氣候穩定在 2°C 應有的碳價格相比低了很多。

至目前為止，2014 年較明顯的進展包括中國大陸湖北及重慶排放交易制度(ETS)示範區的推動執行、法國及墨西哥的施行碳稅、南美智利通過碳稅立法、以及南韓在 2015 年 1 月 1 日啟動碳交易制度及葡萄牙開始實施碳稅等(圖 3)。

除了新推動的以外，現有的碳定價工具在各實施國家與地區也持續發展與精進，除了產業保護及碳定價收入的支用等議題常被關注外，結構的改革應是歐盟的 ETS 優先考量的項目，而有關市場穩定儲備(Market Stability Reserve, MSR)的爭議也已達成“於 2019 年開始實施”的共識。

¹ETS 市場總值是以 2015 年或最近一年中每一個 ETS 的配額數，乘以 2015 年 4 月 1 日的碳權價格。總碳稅估計值則是以 2015 年政府官方的預算，或是涵蓋的 GHG 排放量，乘以 2015 年 4 月 1 日的名目碳價。

另外，加州及魁北克成功地連結了其 ETS 系統並將 GHG 排放涵蓋面擴大到包含運輸燃料；中國大陸則持續為其將於 2016 年導入的全國 ETS 系統做準備，這是中國大陸為達到其 2030 年為排放高峰的目標，所採取減緩策略的一個重要部分；同時，中國大陸的 7 個示範區亦已擴大實施範圍，並且探詢與其他區域合作的可能性。另外，決定以直接行動計畫(Direct Action Plan)取代碳定價機制的澳洲，仍維持碳權抵換方式，但未採用 GHG 排放總量管制，且已延後其與歐盟及瑞士的 ETS 做連結的時程，此也凸顯了碳定價工具演變的特性，亦即會依情況而與國家優先項目選擇一致。

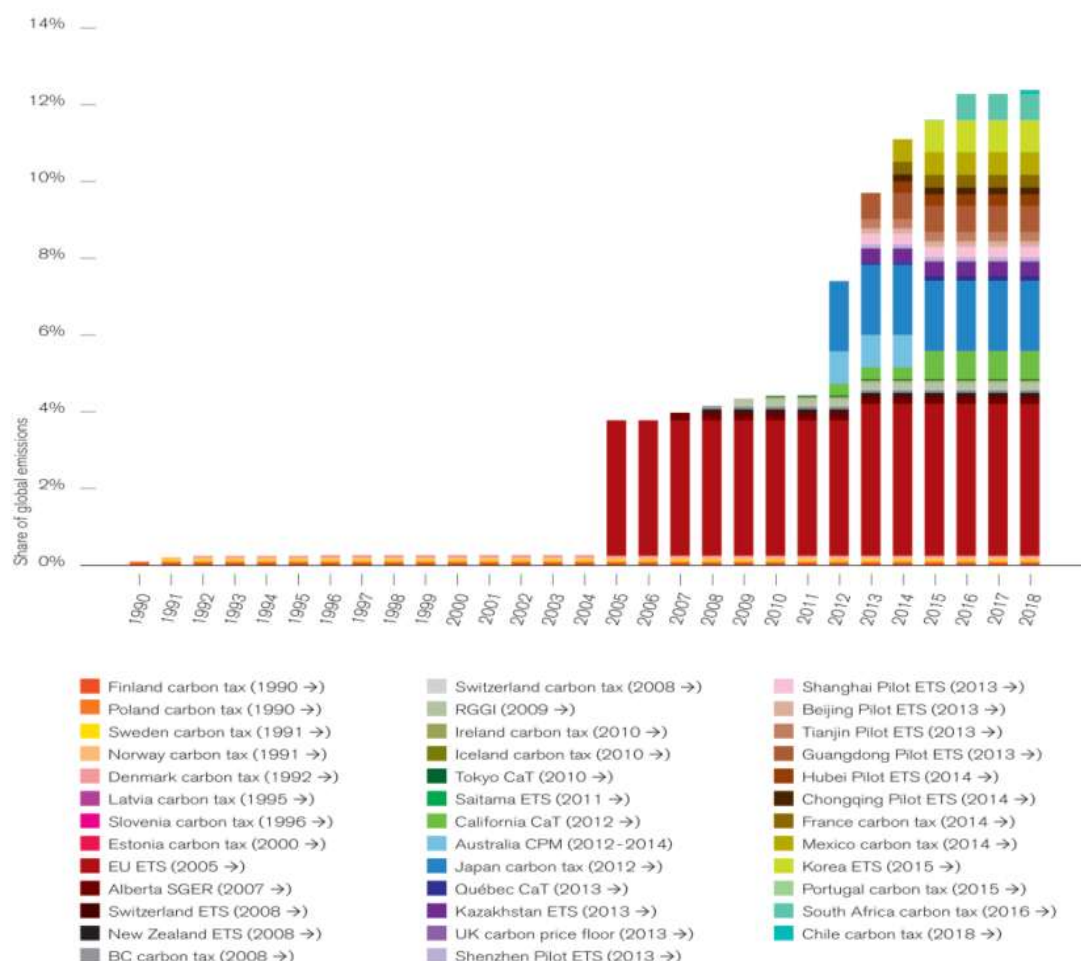


圖 1、全球實施碳定價的區域、國家及次國家地區之全球排放占比[1]

在公司的碳定價方面，在開發中及已開發國家的一些決策者及企業領袖均持續支持以碳定價來達成全球低碳經濟體的重要角色，此情況因企業的持續參與，而在私部門持續成長。此外，企業採用內部碳價的策略也愈見普遍，甚至在那些並無碳定價立法的地區亦然。目前，至少有 150 家企業採用內部的碳價格，這些企業分屬不同部門，包括消費者商品、能源、財務、工業、製造業及公用設施等。

碳定價將持續被用來做為降低 GHG 排放的工具，這在很多國家的國家自定預期貢獻(INDC)中均作此強調，此亦凸顯碳定價將是減緩策略的重要元素，而且在歐盟，已確認其 ETS 將是達成 2030 減量目標的關鍵工具。

二、國際碳定價最新進展[1]

碳定價機制目前在國際層級方面的進展速度平緩，因為目前關鍵目標集中在 2014 年 12 月召開的聯合國氣候變化綱要公約第 20 屆締約國大會(COP20)所提出的相關議題，即(1)各國將提出的國家自定預期貢獻(INDC)中應涵蓋什麼資訊，及(2)準備在巴黎召開的 COP21 的協商文件稿的內容，但目前進展都有限，且欠缺前 2020 年的積極與野心仍是一項挑戰。京都議定書(Kyoto Protocol)多哈修正案²(Doha Amendment)亦尚未生效，因目前只有 31 個國家批准。相較之下，在利馬達成的協議則促使各國提出了一系列的建議。至今(2015)年 5 月 15 日，包括美國、瑞士、加拿大、墨西哥等共約 30 個國家提出了 INDCs，這些國家的 GHG 總排放約占全球的 30%。而根據市場分析師初步分析結果，在後續的對話中，這些 INDC 將須與升溫 2°C 的路徑一致。而在有些國家的 INDC 中很明確地指出碳定價將是其調適策略的元件之一，而墨西哥的 INDC 更指出，若在全球氣候協議中要求國際實施碳定價機制，則減排承諾將可從 25%提高到 40%。

² 多哈修正案於 2012 年 12 月 8 日在卡達多哈通過。該修正案就京都議定書第二承諾期作出安排，為聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)附件一所列締約國規定了量化之減排指標，使其整體在 2013 年至 2020 年承諾期內將溫室氣體的總排放量較 1990 年水準至少減少 18%。

在 2015 年 2 月，德班強化行動平台特設工作小組³(Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action)釋出了一份 COP21 協議協商文件，內容包括在未來的協議中將碳市場的角色開放討論，其中有六個選項，範圍從明確定義市場機制-包括 ETS 及強化的清潔發展機制(CDM)的定義、會計帳原則的描述，到完全沒有規定的市場機制。

(一)清潔發展機制(CDM)與聯合執行(JI)

這兩項京都配額-已驗證減量額度(Certified Emission Reductions, CERs)和排放減量單位(Emission Reduction units, ERUs)的市場在 2014 年為持續下降趨勢，至目前為止，歐盟 ETS 的排放源已經用了 14.5 億的 CERs 和 ERUs 來達成其遵行義務，占了 EU ETS 在 2008-2020 年的 16 億噸總配額的 90%。前者是至目前為止發出的京都配額總數的 60%。目前其他實施的碳定價倡議(如 EU ETS)在 2015-2020 間的零星需求則很少，而在同期潛在的供給仍然很高，未來需求的減少將驅使供給減少，並且目前的低價也將不會有什麼顯著的提升，同時市場的參與者也持續退出此市場。

為了支持這兩項機制，近期的決策重點將放在計畫程序和方法的簡化、推動自願刪減 CER 的計畫、及自願註銷計畫的新程序。針對 JI 的部分，若一個計畫從 CDM 註銷，則可以尋求替代方式，如在國家計畫下產生抵換，例如中國大陸的 ETS 示範區採用的抵換機制。

(二)以結果為基礎的融資(Results-Based Finance, RBF)

此方式為提供計畫減量後經正式驗證而給予財務資助。某些 RBF 計畫會為了符合規定而購買減量單位包括 CERs 及 ERUs，以協助目前對這些單位需求不足的銜接。其他不須合規的市場也用 RBF 作為一項直接提供資金的機制。

³2011 年 UNFCCC 在南非德班舉行的 COP17 落幕前通過「德班強化行動平台」，目的是為了協商 2020 年後具法律約束力的協議。

三、區域、國家及次國家的碳定價概況[1]

(一) 加拿大及美國

1. 加拿大及美國並無全國性的碳交易系統，但發展了加州、魁北克及區域溫室氣體倡議(RGGI)三個碳交易系統，前兩者在 2014 年以加州和魁北克總量管制與交易計畫(California and Quebec Cap-and-Trade Program)加以連結，並於 11 月進行第一次聯合拍賣，2015 年開始並將計畫範圍擴展至涵蓋航空燃料，使兩區溫室氣體總涵蓋量從 35%擴大到約 85%。加州並宣布其至 2030 年 GHG 減量目標為較 1990 年下降 40%。華盛頓州也正考慮一項 ETS 的立法，若 2016 年順利實施，預期碳價約 12 美元左右。
2. 2015 年 4 月 13 日，安大略省宣布意欲與加州和魁北克總量管制與交易計畫連結，並與魁北克省簽署市場機制合作備忘錄，及協調 GHG 排放申報。
3. 亞伯他省的特定氣體排放源法規在 6 月 30 到期，雖沒有進一步宣布後續方案，但有些其他選擇方案，包括擴大涵蓋範圍、提高碳價，及提高減量要求等。
4. 英屬哥倫比亞的碳稅則維持在 2012 年水準，為每公噸 30 加元(約 25 美元)。
5. 美國在其 INDC 中承諾其 GHG 減量為至 2025 年較 2005 年下降 26-28%，各州可彈性選擇減量機制，包括排放交易、能效措施，及提高再生能源配置等。美國環保署(EPA)則在清潔電力計畫(CPP)下，允許各州或數個州以排放交易或其它形式的合作聯合進行減量。CPP 已獲得加州排放交易方案及 RGGI 等的官方代表的支持。

(二) 中國大陸

1. 中國大陸已在 2013 至 2014 年間陸續展開七個主要省市的排放交易示範區，某些在制度設計上已快速發展，例如將範圍

擴大或將條件訂得更嚴格。例如深圳計畫將運輸納入排放交易系統，廣東則計畫涵蓋更多的產業部門如建築及運輸；湖北的排放交易系統則是新加入了 49 家企業，重慶則是較預期大幅降低了管制總量，使其免費配額較 2013 年降低了 7%。至 2015 年 3 月止，各排放系統總共交易了將近 1,700 萬噸配額，總值約 1 億美元。

2. 過去幾年，中國大陸將重點放在交易系統的擴展，如將廣東及深圳聯合發展，北京則與河北省承德市發展區域間之交易系統。另外，上海將與浙江、江蘇、安徽、江西、山東、及福建等省針對訊息交換及 ETS 的設計及運作進行區域合作。北京、天津及湖北省並針對 GHG 調適簽署合作協議。
3. 中國大陸已承諾在 2030 年達到其溫室氣體排放高峰，並希望能將時間盡量提前。此外，中國大陸預計要在 2016 年底開始實施並在 2019 年全面執行全國的碳排放交易系統，相關的規定已由國家發展及改革委員會(National Development and Reform Commission)於 2014 年底發布。全國的碳排放交易系統預計涵蓋發電、冶金與非鐵金屬、建築材料、化學品、及航空部門。在全國的排放交易系統推出之前，尚有甘肅、青島、杭州及安徽將各別實施其 ETS。

(三) 韓國

韓國在 2015 年 1 月 1 日開始實施碳排放交易系統，管制的排放源涵蓋鋼鐵、水泥、石化、精煉、電力、建築、廢棄物及航空等共 23 個部門。第一期 2015-2017 年間，管制對象將 100%獲得其 2011-2013 年平均排放量的免費配額，不進行拍賣。故初期交易市場上供給量很少，各公司均惜售其配額。

(四) 歐盟

1. 歐盟碳排放交易市場改革

歐盟的碳排放交易系統(EU ETS)是全球最大的碳交易系

統，自 2005 年開始實施，目前已至第三期的第三年。在第三階段(2013-2020 年)開始時，剩餘的排放權接近 20 億噸，約是 2012 年早期的 2 倍，到 2013 年底累積剩餘的碳權已經達到 21 億噸，主要原因除了受經濟危機影響，產能萎縮造成碳排需求減少，並導致碳權價格下跌外，另一方面則因國際碳權配額的輸入，造成市場配額過度飽和，碳價持續波動[2]。

EU ETS 原來的目標為減排及刺激低碳領域的投資與創新，但目前碳權過剩、碳價過低的情況，已經使企業疏於減排，也不利交易體系的良性循環。自第三個階段開始，歐盟陸續推出一系列改革。首先自 2013 年起，取消了碳權配給制原則，改採拍賣原則，希望藉此刺激企業減排。接下來是結構性改革，包括短期與長期，短期採用延後配額拍賣(back loading)的方式，藉以平衡市場短期內的供需關係，降低碳價格的波動，並利於碳價的提升。長期方面，歐盟除了將於 2019 年實施市場穩定儲備作為長期碳權供需及碳價的調控手段外，並針對 2020 年後的 ETS 提出相關的改革配套措施，在去(2014)年經 EU 各國領袖達成協議後，於今(2015)年 7 月 15 日正式提出立法修正草案，希望藉此提振 EU ETS 的碳價，並協助 EU 達成 2030 年承諾的減碳目標。

修正案的提出是在去(2014)年 EU 各國領袖為了達成到 2030 年較 1990 年水準減量 40%的目標而達成的政治協議，目前歐盟的減量目標是到 2020 年要較 1990 年降低 20%[3, 4]。

歐盟將透過一些改革措施來加速能源密集產業，包括電力、鋼鐵、紙業及其他納入交易系統的產業，改善碳排放，這些產業從 2021 年到 2030 年將被縮減碳權配額，縮減額度從 2013-2020 年的每年 1.74% 提高到每年 2.2%，希望藉此促進產業投資綠能及往低碳成長。

在碳權配額方面，歐盟的碳排放交易系統針對 12,000 家

電廠及工廠設定碳排放額，超過者須向其他企業購買排放許可。此項措施須由歐盟各國政府及歐洲理事會核准，可能須花費 2 年或更久的時間。

在歐盟執委會的提議下，2021 年到 2030 年 EU 碳權配額總數約在 155 億噸(或每年約 15.5 億噸)左右，相較於 2013-2020 年的 156 億噸(或每年 19.5 億噸)約降低 21%。這每年降低 2.2% 碳權配額的措施，將從 2020 年(總量 18.2 億噸)開始。

在 2021-2030 年間約有 4 億噸碳權配額將保留作為創新基金(Innovation Fund)，此創新基金是用來鼓勵再生能源及碳捕集與封存(CCS)的投資，此基金也將從 2013-2020 年間得到約 5,000 萬噸的未分配碳權。歐盟執委會以每噸 EU 碳權 25 歐元為基礎，估計創新基金總值約在 110 億歐元(120 億美元)，EU 碳權價格在 2014 年 12 月倫敦交易的收盤價格為每噸 7.7 歐元。另外，EU 並將從 2021-2030 年間保留 2.5 億噸未分配碳權做為碳交易市場新進入儲備(New Entrant Reserve, NER)。這兩項總額約 3 億噸未分配碳權的創新基金及市場進入儲備，將來自於 2019 年開始實施的市場穩定儲備(MSR)，到時這些未分配碳權將自動撥入 MSR，以抑止供給過剩[3, 5]。

此修正草案乃基於污染者付費的原則，將原來可得到 100%免費配額的 180 家製造產業降低到 50 家，這是透過一個更嚴格的標準--用以決定那些製造業會因為 EU 的減排措施而移往境外(碳洩漏)--得到的結果。其中鋼鐵、鋁業及化學產業因屬能源密集產業且有高度外移的風險，故仍將得到 100%免費配額。而那些碳洩漏風險較低的產業將持續獲得 30%的免費配額。整體來說，2021-2030 年的碳權拍賣比例將維持與 2013-2020 年一樣，為 57%。

歐盟碳交易系統中產業的部分占歐盟溫室氣體排放的 45%，而歐盟將於明年開始關注那些未納入排放系統的產業，

因為歐盟在其 2030 年的減碳目標中，對各國政府提出這些部門的減量要求，這些部門包括農業、運輸及建築。

2. 歐盟碳定價改革之分析檢討

整體來看，此次 EU ETS 的改革主要目的及作法為[5-8]：

- (1) 加快 2020 年後減量的腳步：將每年碳權縮減比例提高，由原來的每年 1.74% 提高到 2.2%，此將使 2021-2030 年的碳權配額總數較 2013-2020 年期間減少 21%。
- (2) 針對可能的產業碳洩漏問題提出相關措施以保持競爭力：改變評估產業碳洩漏風險的方式，並以最佳可行技術標準法(best-available-technology benchmarks)及廠商生產資料(production data)(每 5 年修正一次)作為免費碳權核配的依據，以兼顧產業低碳轉型及競爭力。
- (3) 成立相關機制以協助產業及電力部門達成低碳轉型的挑戰：設立創新基金及新進市場儲備(NER)，以鼓勵再生能源及 CCS 的投資，朝低碳轉型發展。

但本次提出的改革仍存在許多未解的問題，包括：

- (1) 無碳洩漏風險的產業在 2027 年後的免費碳權配額是否仍維持 30% 或降為零？
- (2) 產業將碳成本轉嫁消費者的能力、碳洩漏的風險及免費配額之間的選擇：可能發生產業降低了排放但卻得到更少的免費配額，或是就業與經濟附加價值之間的取捨(增加投資但工作機會減少或不投資但維持就業機會)。
- (3) 對產業的碳成本的直接補貼：如鋁業用電高，而經由碳價(碳成本)推高電價將使鋁業負擔鉅額成本，但各國補貼的情形各異(有的補貼，有的沒有)。
- (4) 對氣候行動者來說，則認為減量不足：如依去(2014)年 10 月 EU 各國領袖協議為至 2030 年“最少”減量 40%，但以目前的減量分配，則 2030 年減量剛好 40% 而已；還有依據

EU ETS 每年減量 2.2%，則到 2050 年減量為 84%，相較原來歐執會提出的 2050 年低碳路徑圖的 88-92%，亦顯不足，應將 2.2%提高為 2.4%或 2.6%。

(5)MSR 只會調節並不會削減未使用到的碳權：非政府組織(NGO)認為沒有長期的配額減量措施，如 MSR 原先的用意是在儲備調節多餘的碳權，而歐執會將從 MSR 中提撥 2.5 億噸成立 NER，在此情形下，2020 年後新進入產業就可以透過 NER 使用到 MSR 中的碳權；另外，NER 也會從目前交易期間得到約 1 億噸未分配碳權，以及在 2021 年後回收因關廠或停止生產的未使用配額。針對此，歐執會將考量 2021 年後採取標示碳權的方式，以限制碳權可以使用的期間。

另外，針對國際碳權抵換，歐執會仍鼓勵各國將拍賣碳權的收入撥出部分用於開發中國家的氣候融資，而國際排放交易協會(International Emission Trading Association, IETA)則認為國際抵換有其一定的功能存在，故仍將保留此一機制。

最後則是關於碳價的部分，雖然此次改革的提出並未引起市場上太大的反應，但是根據市場分析師表示，未來碳價的提升應無庸置疑，且預測今(2015)年底可能拉抬碳價到每噸 10 歐元，到 2020 年可能達到 25 歐元，但亦有認為到 2020 年可達到每噸 17 歐元，到 2030 年達到每噸 30 歐元。

四、企業的碳定價[1]

公司的碳定價已超越政府政策的範圍而漸漸成為目前企業決策的工具。2014 年 9 月有 1,000 家公司及投資者在紐約氣候高峰會中公開表示他們支持碳定價。根據 CDP(Carbon Disclosure Project)報告，全球約有至少 150 家企業採用內部碳價格，其公開的價格範圍約在每噸 6-89 美元之間(如圖 4)。對許多公司來說，此為風險管理策略的一

部分，用來評估現階段的碳價對目前或潛在公司營運的影響，同時也可作為鑑別與評估成本節省及低碳投資收入機會的一種方式。長期投資者也開始瞭解氣候變化會損害其投資組合的財務獲利，而開始重新思考他們的投資策略與實務。在即將發布的一份報告中簡短地確認，氣候變化無可避免地將影響收益，而謹慎的投資者則可因其作跨部門及資產類別配置而獲利。例如瑞典的年金 AP4 即將其低碳資本組合配置偏向於更具碳效率的公司。

企業採用內部碳價作為將投資決策轉移至低碳資產及運作的一項策略，企業採用碳定價也能做為公司支持有效碳定價政策的示範，政府設計碳定價工具時可進一步經由公司碳定價學得的課題獲益。綜言之，朝低碳經濟轉型需要大量投資，而透過正確的價格及合理的低風險投資結構，私部門的資金將源源而來。

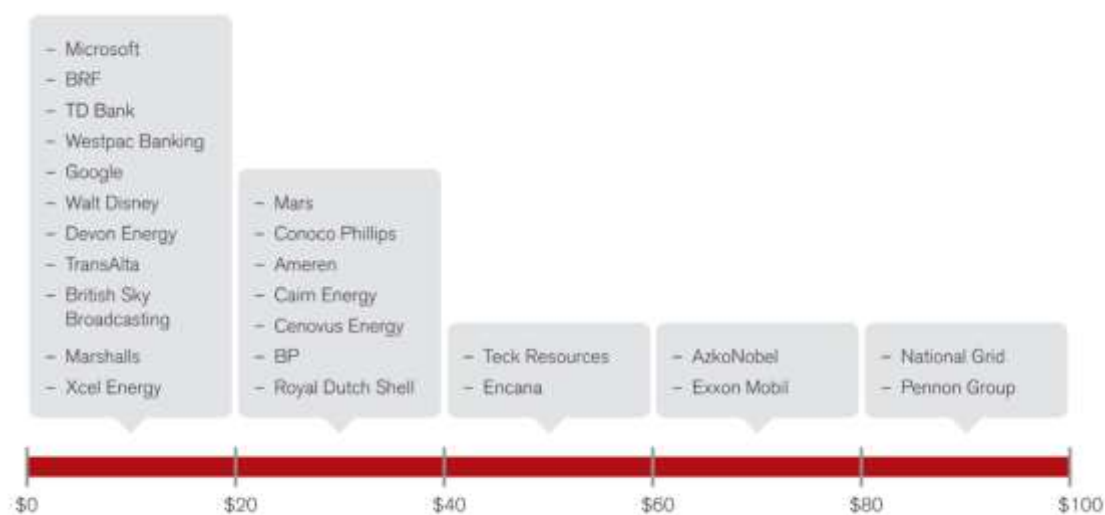


圖 4、CDP 公開的各公司平均內部碳價範圍[1]

五、我國溫室氣體減量與管理策略[9]

我國非氣候變化綱要公約締約國之一，為因應京都議定書生效，對外宣示我國願意善盡共同保護地球環境之責任，降低溫室氣體排放，對內回應 2005 年全國能源會議及社會大眾之期待，並使國內推動溫室氣體減量具有法源依據，落實依法行政，故行政院環境保護署

於 2006 年 9 月率先提出「溫室氣體減量法（草案）」，這是我國國內第一部法案嘗試以總量管制與交易(Cap and Trade)的管制工具來限制溫室氣體的排放。歷經立法院多次審議，最終於 2015 年 6 月 15 日立法院三讀通過「溫室氣體減量及管理法」(以下簡稱溫管法)，並於 2015 年 7 月 1 日總統令公布施行，自此臺灣正式邁入減碳新時代。本法是我國第一部明確授權政府因應氣候變遷的法律，明定我國 2050 年長期減量目標及以五年為一期的階段管制目標，並搭配具經濟誘因的管理措施，逐步建立從免費核配到有價配售的總量管制與交易制度，未來將以減緩、調適及綠色成長 3 大主軸，推動臺灣因應氣候變遷的具體作為。法案將中央政府跨部會的分工明確化，也納入各界參與及分層負責推動的機制，共同落實執行減碳及調適工作，以達成上述長期減量目標（見圖 5）。

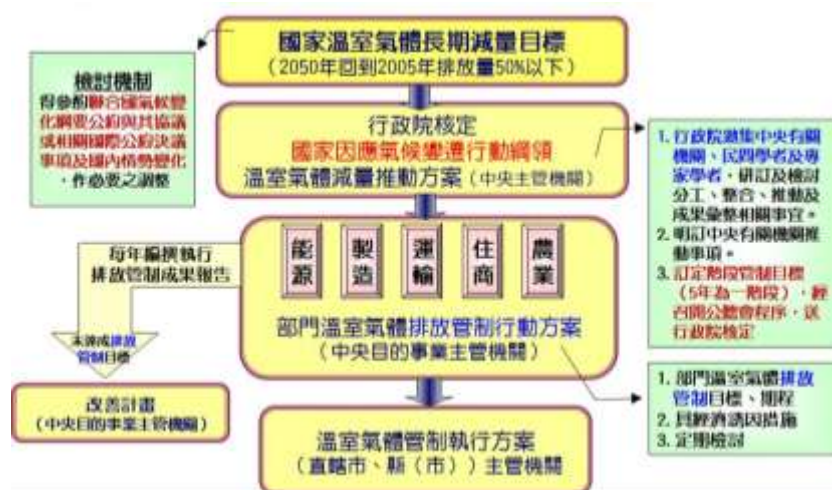


圖 5、我國減量目標執行架構圖[9]

溫管法在減量對策方面，包括盤查與登錄、效能標準獎勵、總量管制與排放交易、溫室氣體管理基金等。針對上述減量對策，環保署參酌國際公約及先進國家管制精神，規劃三階段減量策略，逐步建構我國溫室氣體減量及管理能力，協助排放源達到實質減量之目的。其三階段減量策略分別為，第一階段強制盤查登錄及自願減量，第二階段效能標準，第三階段總量管制及抵換交易，其示意圖如下所示：

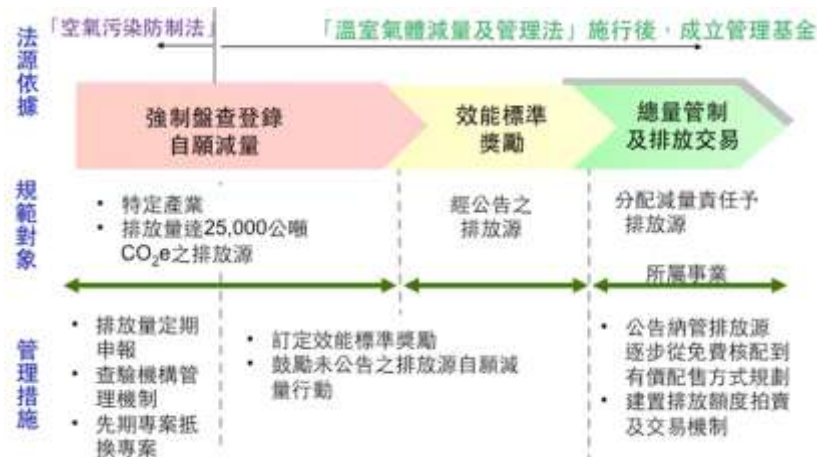


圖 6、溫室氣體減量與管理法三階段減量策略圖[9]

我國整體作業執行的邏輯規劃乃由自願走向強制，以總量管制與交易抵換等機制，做為未來溫室氣體管理運作之基石。但由於這兩項管理作業之運作在我國環保管理歷程上均為首次嘗試，因此環保署持續推動先期減量專案管理機制規劃之基本目標，建立產業減量規劃與管理能力並奠定未來溫管法之執行基礎，以降低產業適應之衝擊。

六、結論與建議

(一)從分析碳定價工具的優劣，有幾項制度設計面的課題隨著時間演進而反映出來。例如，價格穩定措施是加州總量管制與交易、南韓 ETS 的一項特性，主要用來避免如歐盟排放交易制度(EU ETS)所經歷的價格波動。EU ETS 為解決其碳權供需不平衡(碳權過剩)的問題，而提出了短期的延後碳權拍賣(back-loading)方式及長期將實施的市場穩定儲備(MSR)。

(二)有關碳定價工具的選擇的爭議已漸消退，主要因為選擇何種工具乃視國家的環境與背景及經濟的優先順序而定。另外，政治亦為實施碳定價的一項重要影響因素，從美國及加拿大的例子來看，由於國內各州的共識不同，因此是以州或數個

州個別採行碳定價的方式逐漸擴展，而沒有一個全國統一採行的工具。進一步來說，碳交易與碳稅嘗試以互補的方式做為不同部門的減量工具，例如法國與葡萄牙實施的碳稅是適用於特定的非實施 ETS 的部門(non-ETS sectors)。

(三)碳定價制度只是許多減緩排放政策工具當中的一種，其他的政策工具如廢止石化燃料補貼、運輸及能源基礎設施的投資、再生能源配額制度(renewable energy portfolio standards)及能源效率標準等，均是達成排放減量的重要工具。碳定價與其他相關的工具必須相互串聯搭配才能解決氣候變化及減緩的挑戰。

(四)目前全球有愈來愈多的國家、地區及次國家層級的區域實施碳定價制度，而早期實施碳交易制度的歐盟經驗已成為後來實施地區的借鏡與參考。一直以來，歐盟均以碳交易制度作為其主要排放減量的政策工具，但 EU ETS 目前面臨了碳權嚴重過剩的問題，不只影響碳價，也不利於其低碳轉型，而其所提出的市場穩定儲備(MSR)需要等到 2019 年(第三期於 2020 年結束)才能實施，其時效性及可能的效果均為各國關注的重點。與此同時，南韓已在今(2015)年啟動碳交易制度，並且在制度設計上已將市場穩定措施納入，以避免重蹈 EU ETS 覆轍，但後續進展仍值得觀察。

(五)我國在溫室氣體減量方面，已於今年 6 月 15 日通過的溫室氣體減量與管理法。在減量執行整體規劃上是由自願走向強制，採用(1)強制盤查登錄及自願減量；(2)效能標準；(3)總量管制及抵換交易之三階段減量策略，逐步建構我國溫室氣體減量及管理能力，協助排放源達到減量目標。此外，若能同時考量實施碳稅機制，則可藉由從源頭徵收，促使消費行為改變，而達成實質減量的目的。

參考文獻

1. Kossoy, Alexandre; Peszko, Grzegorz; Oppermann, Klaus; Prytz, Nicolai; Gilbert, Alyssa; Klein, Noemie; Lam, Long; Wong, Lindee. 2015. Carbon Pricing Watch 2015. World Bank Group.
http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSCContentServer/WDSP/IB/2015/06/02/090224b082ee87a1/3_0/Rendered/PDF/Carbon0pricing0e0released0late02015.pdf
2. European Commission, Climate Action: Structural reform of the European carbon market.
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/index_en.htm
3. BloombergBusiness: EU Bets on Cap and Trade in Plan for Deeper Emission Cuts. July 15, 2015.
<http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-07-15/eu-bets-on-cap-and-trade-in-plan-for-deeper-emission-cuts>
4. Bridges, Volume 19 - Number 27: EU Commission Releases Carbon Market Reform Proposal. 23 July 2015.
<http://www.ictsd.org/bridges-news/bridges/news/eu-commission-releases-carbon-market-reform-proposal?>
5. Cleantechnica: Final Phase Of Controversial EU Carbon Market Reforms Kicks Off. July 17th, 2015.
<http://cleantechnica.com/2015/07/17/final-phase-of-controversial-eu-carbon-market-reforms-kicks-off/>
6. European Commission, Climate Action: Revised emissions trading system will help EU deliver on climate goals. 15/07/2015.
http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015071501_en.htm
7. Energypost: Historic deal in Brussels: EU decides the future of its carbon market. May 6, 2015.
<http://www.energypost.eu/historic-deal-brussels-eu-decides-future-ca>

rbon-market/

8. European Commission, Climate Action: Revision for phase 4 (2021-2030). The European Commission presented in July 2015 a legislative proposal to revise the EU emissions trading system for the period after 2020.

http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision/index_en.htm

9. 溫室氣體減量額度交易資訊網：

http://www.ghginfo.org.tw/situation.php?name=develope_history