

專題報告



我國發展碳權交易制度之研究



S-F-O

財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會

中華民國 105 年 12 月



S-F-I

專題研究資訊

研究名稱	我國發展碳權交易制度之研究
研究性質	<input checked="" type="checkbox"/> 自提研究案 <input type="checkbox"/> 委託研究案 <input type="checkbox"/> 受託研究案
研究單位	財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會
研究人員	莊豐榮
研究期間	2016年4月1日至2016年12月30日

摘要

碳權交易市場起因於聯合國希望減緩溫室氣體的排放對地球的衝擊，2005年開始歐盟、美國、加拿大、日本、韓國陸續建置發展碳權交易市場。2015年巴黎協定決定碳定價機制為減排機制，將促使全球碳權交易市場更加積極發展。我國於2015年7月公布「溫室氣體減量及管理法」實施，作為發展總量管制碳權交易制度主要法源，惟相關配套子法及交易平台實務運作之基礎建設及法令規範尚待研議頒訂。本研究參考歐盟、美國、日本、韓國與中國大陸等地碳權交易發展趨勢、推動政策及交易結算實務運作機制等資訊，探討分析我國發展問題並研議對策，俾便主管機關制定相關法令制度之參考。結論與建議如下

一、發展碳權交易效益

- (一) 碳權交易市場提供明確碳價資訊，讓污染者付費之原則得以實施。
- (二) 政府設置總量管制機制限制碳排放上限，提供碳市場長期市場發展資訊及可預期的減排路徑。
- (三) 碳權交易市場提供靈活性，企業可以採行自行減碳或向其他企業購買排放配額，抵換項目配額亦可作為減碳額度，此均有利以最小成本實現總量管制目標。
- (四) 提供政府額外的收入來源，政府可以拍賣或配售方式售出碳排放配額，其所得收入可以資助低碳產業發展。
- (五) 碳權交易市場創造額外效益，包括改善空氣品質，逐步提升

資源利用效率，更有保障的能源安全，以及創造更多的就業機會。

- (六) 促進碳金融市場發展，歐盟將碳權及其衍生性商品均納入金融工具管理範疇，促進碳權衍生性商品市場之發展，為全球金融市場開創藍海新契機。

二、交易平台實務運作制度建議

- (一) 國家碳權總量管制之政策及核配由主管機關(環保署)，而實際交易可由臺灣證券交易所或櫃買中心負責推行。
- (二) 先期建制碳權交易制度可先由現貨交易機制推展為宜，交易方式包括初級市場拍賣、次級市場交易所集中交易及店頭市場議價交易等方式。
- (三) 以會員登錄系統、交易系統、結算交割系統為建構交易平台三大支柱，此外，為提升市場流動性亦須有造市機制。
- (四) 加強市場宣導擴大市場參與，配合碳權交易市場建立應加強對各界宣傳，鼓勵參與市場，提升市場流動性。

三、法制面之建議

我國證券主管機關可與環保署洽商擬訂，可擬定之子法包括：碳排放權交易管理辦法、碳排放權拍賣辦法、交易所碳權買賣交易辦法及碳排放權結算交割辦法等。

四、後續發展建議

- (一) 碳權衍生性市場隨後建置推行，俾利市場參與者提升碳權風險管理效率。
- (二) 與國際市場連結，如韓國、日本等，形塑完成區域性碳權交易機制，擴大市場規模。

S - F - I

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 研究方法及流程.....	2
第二章 國外碳權交易發展概述	4
第一節 國外碳權交易發展歷程.....	4
第二節 國外碳權交易發展現況與趨勢.....	17
第三章 國外碳權交易制度之探討	23
第一節 歐盟碳權交易制度.....	26
第二節 美國碳權交易制度.....	45
第三節 日本碳權交易制度.....	58
第四節 韓國碳權交易制度.....	66
第五節 中國碳權交易制度.....	74
第六節 各國碳權交易市場總結分析.....	78
第四章 我國發展碳權交易制度之探討	87
第一節 我國發展碳權交易制度之分析.....	87
第二節 我國發展碳權交易制度面及法制面之規劃探討.....	97
第五章 結論與建議	104
第一節 結論.....	104
第二節 建議.....	112
參考文獻	116



S-F-I

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

碳權交易市場起因於聯合國希望減緩溫室氣體的排放對地球的衝擊，1997 年制訂京都議定書協議內容，由於聯合國針對碳排放量大之已發展工業國家進行總額碳權核配，因此 2005 年開始歐盟、美國、加拿大、澳洲、紐西蘭陸續建置碳權交易機制與相關法規，並設立碳權交易所發展碳權交易市場。2015 年於法國巴黎舉行的第 21 屆聯合國氣候變化大會（2015 United Nations Climate Change Conference, COP 21），於 12 月 12 日通過歷史性的《巴黎協議》，195 個與會國家一致同意控制溫室氣體排放，以達到工業化前至 2100 年全球平均氣溫上升不超過攝氏 2 度，並努力控制在攝氏 1.5 度內的目標。該協議強調遏止地球暖化是「各國及所有地球人的責任」，唯有全球轉型為低碳經濟，強調低碳倫理的新地球觀，才能克服暖化的毀滅危機。

全球碳權交易市場規模發展現況，仍以歐盟排放交易機制 (European Union Emission Trading Scheme, EU ETS) 的發展最為熱絡，而紐西蘭、瑞士及哈薩克等國也相繼啟動國內碳權交易市場。國際間亦有許多碳權市場正在發展，例如：美國東北區域性溫室氣體倡議 (Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI)、美國加州排放交易機制 (Californian cap-and-trade program)、加拿大魁北克省碳市場、日本東京都排放交易制度 (Tokyo Cap-and-Trade Program, Tokyo ETS)，南韓宣布訂於 2015 年啟動「南韓碳權交易制度」(Korean Emissions Trading Scheme, KETS)；中國大陸則是自 2013 年陸續啟動深圳市、上海市、北京市、廣東省、天津市、重慶市、湖北省等七個排放交易試點，預

計在 2017 年推出國家級的排放交易機制。

我國「溫室氣體減量及管理法」於 2015 年 7 月公布實施，環保署隨即公告「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法、第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」兩個草案，中鋼、台積電、等 272 家廠商均須強制登錄，每年 8 月底以前需至「國家溫室氣體登錄平台」登載前一年度排放，首次申報的期限就在 2017 年 8 月。

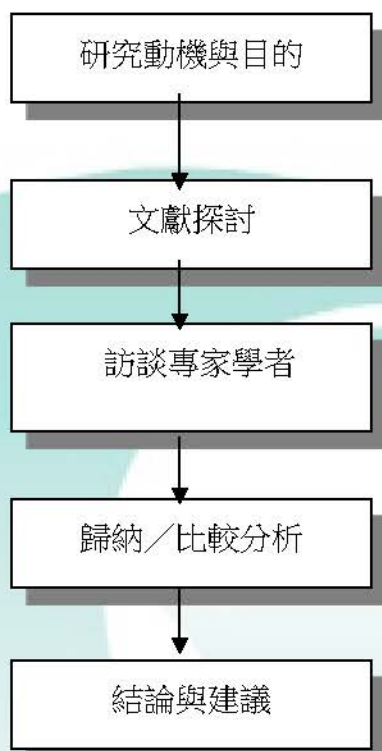
碳權交易機制已經從減排工具，成為推動低碳經濟與綠色貿易的觸媒劑，未來甚至可望成為「碳貨幣」，加上碳市場機制已逐步脫離聯合國管制架構，我國 80% 的能源仰賴進口，卻是全球第 31 大二氧化碳排放國，身為地球村的一員，台灣更有機會與國際同步發展新碳交易市場機制。爰此，探討我國發展碳權交易制度之種種面向與問題並提出因應對策，以作為主管機關未來制定相關法令制度之參考。

第二節 研究方法及流程

一、研究方法

- (一) 文獻探討：蒐集國內外相關書籍、期刊、報導，針對碳權交易制度之背景與現況進行歸納、分析與探討。
- (二) 訪談專家學者：配合本研究之主題與範圍，研擬討論議題，訪談相關領域之學者及業者，期能瞭解我國碳權交易制度發展之可行性、可能衍生之問題與相關配套措施，以提高本研究之深度與廣度。

二、研究流程



第二章 國外碳權交易發展概述

碳權交易是京都議定書中為促進全球溫室氣體減量，以國際公法作為依據的溫室氣體排放減量交易。在六種被要求排減的溫室氣體中，二氧化碳（carbon dioxide, CO₂）為比重最高，所以碳權交易皆以每噸二氧化碳當量（tCO₂e）為計算單位，其交易市場稱為碳權交易市場。

第一節 國外碳權交易發展歷程

一、碳權交易原理

碳排放是指煤炭、天然氣、石油等化石能源燃燒活動和工業生產過程以及土地利用變化與林業活動產生的溫室氣體排放，以及因使用電力和熱力等所導致的溫室氣體排放，而碳排放權是指依政府法令規範取得的向大氣排放溫室氣體的權利。

排放交易(Emissions Trading)係為一種市場導向(market-based)之環境政策工具，其背後理論基礎為科斯定理(Coase Theorem, 1960)¹，當交易成本近乎零時，原先產權定義不明的公共財(如陽光、空氣、水資源等)，藉由產權的界定，可以有效地選擇最有利的交易方式，使交易成本最小化，從而透過交易來解決各種問題。假若把二氧化碳等溫室氣體的排放權視為一種歸屬明確的權利，則可以通過在自由市場上對這一權利進行交易，從而將社會的排放成本降為最低，碳交易的思想由此萌芽。

¹ Economics.about.com, 2016.9.13, <http://economics.about.com/od/externalities/a/The-Coase-Theorem.htm>

碳權交易市場起源，以科斯定理為基礎，碳權交易必須奠基於總量管制之前提，故稱之為「總量管制與碳權交易(cap and trade)」，1968年，美國經濟學家戴爾(Dales)在此基礎上率先提出排放權交易體系(Emissions Trading System, ETS)之設計，此機制之優點包括；

- (1) 訂有一個明確之排放總量目標，利於直接對個別排放量進行監測；
- (2) 提供排放者一個彈性減量的方式，俾使其挑選最小成本減量方式來執行；
- (3) 提供企業選用新的污染控制技術之經濟誘因；
- (4) 創造排放減量之市場交易機制，提供污染排放者價格訊號。

依據總量管制與排放交易原理，由政府設定污染物排放上限（總量），並依不同碳排放密集度對產業部門或個別工廠設定減量目標，以配額的形式分配或出售給排放源(工廠或設施)，作為一定量特定排放物的排放權。如果排放源透過減量計畫達成其減量目標，可以將剩餘配額銷售到市場，另一方面，如果排放源需以更多費用實施減量計畫，則可以在市場上購買成本較低的配額達到交易機制之規範。假設有 A 與 B 兩家廠商，於生產商品過程中，均會產生相當的 CO₂ 排放量，政府發放 A 與 B 兩家廠商排放權配額。惟 A、B 兩家廠商之 CO₂ 邊際減量成本不同，例如，A 廠商邊際減量成本低於 B 廠商邊際減量成本，且 A 廠商如可創造出額外減量，並可將剩餘未使用之配額，出售予邊際減量成本較高之 B 廠商；對於 B 廠商而言，前述購入配額的費用，低於自行減量所需的邊際成本。就整個經濟體而言，在總量管制之下，B 廠商節省減量成本，而 A 廠商亦可由其額外的減量賺取利潤，A、B 雙方排放交易之商機應運而生，而每噸二氧化碳的價格則由市場決定。運作原理如圖 1 所示。

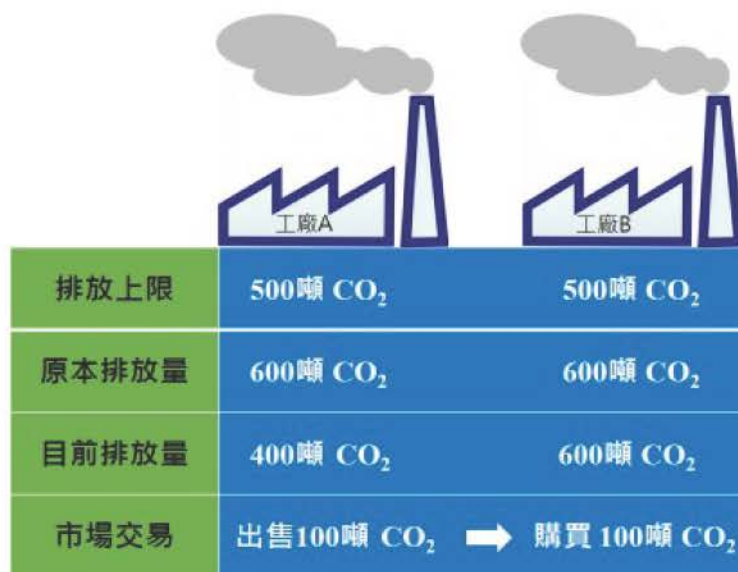


圖 1 總量管制下不同排放源排放權交易原理

資料來源：行政院環境保護署，German Emissions Trading Authority(DEHSt)

二、碳權排放交易發展的背景

碳權交易市場起因於聯合國於 1992 年通過「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，對「人為溫室氣體」(anthropogenic greenhouse gases)²之排放提出警訊，建議應於本世紀末(2100 年)將二氧化碳在大氣中的濃度穩定在工業革命前的 2 倍以下(對應的濃度約為 550 ppm)，才有機會讓全球的平均增溫不超過 2°C，以降低對地球生態與人類生存環境的衝擊。因此，國際間以每年一度的 UNFCCC 締約國會議(Conference of the Parties, COP)為起點，開展了一系列的國際氣候談判。自 1995 年於柏林召開第一次締約國會議(COP1)啟動後，直

² 自從十八世紀中葉工業革命至今，因為人類燃燒化石燃料導致增加二氧化碳濃度；發展農業和林業改變土地利用；發展水泥產業；及氯溶膠-氯氟烴(chlorofluorocarbons, CFCs)之開發應用等活動所產生二氧化碳之大氣濃度為工業化前的數倍。

到 2015 年 12 月於巴黎圓滿閉幕的締約國會議，迄今已召開多達 21 次會議。

國際氣候談判協議歷程以世界各國於 1997 年京都召開的第三次締約國大會 (COP3) 正式通過具法律約束力的《京都議定書》(Kyoto Protocol)，為全球氣候談判的第一個里程碑。《京都議定書》確立國際排放貿易 (International Emissions Trading, IET)、聯合履約 (Joint implementation, JI) 和清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, CDM) 等三種碳交易機制。IET 是總量控制下的配額交易體系，JI 和 CDM 兩種項目產生的減排量則可以用於抵消部分配額。此外，一些機構及個人出於社會責任目的，通過購買專案減排量實現自身碳中和，在此基礎上形成的自願碳交易 (Verified Emission Reductions, VERs) 市場。《京都議定書》使二氧化碳排放權衍生成為一種商品，形成二氧化碳排放權的交易，為全球發展碳權交易制度奠定重要基礎。

《京都議定書》在當時是唯一具備法律效力的協議，惟因缺乏罰則，對於承諾國履約與否，並沒有實際約束效果。加上當年世界各國對於自身能夠在減量上提供多少貢獻缺乏實質科學評估基礎，導致 2012 年議定書到期時，多數國家無法達成當初的減量承諾。因此 2012 年杜哈會議修正《京都議定書》以 2013 年至 2020 年為第二期承諾，繼續推動《京都議定書》決議事項，惟俄羅斯、日本、加拿大、紐西蘭等國未跟進議定書第二期承諾，使議定書締約國僅佔全球 15%，顯見已無法有效達成議定書當初全球減排的願景。

協議進程至 2015 年，第 21 次締約國會議 (COP21) 正式通過《巴黎協定》(Paris Agreement)，取代 1997 年京都議定書，成為 2020 年後唯一具有法律約束力之全球氣候協議。依據協定在全球碳減目標的

共識上，則是除了同意於本世紀結束前將平均增溫控制在 2°C 之下外，更積極爭取朝向增溫不超過 1.5°C 的目標邁進。此代表限制碳排放的時代已然來臨，且《巴黎協定》確認以碳定價機制作為減緩溫室氣體排放之政策工具。有關《京都議定書》及《巴黎協定》主要內容說明如下：

（一）京都議定書的主要內容

《京都議定書》1998.3.16 至 1999.3.15 為議定書公開簽署期間，其生效條件為，附件 I 國家³（工業化國家）中批准《京都議定書》之國家，合計二氧化碳總排放量須占所有附件一國家 1990 年總排放量 55% 以上，且批准國家達 55 國以上之後 90 日議定書始生效。俄羅斯將其批准文書呈交聯合國後，聯合國氣候綱要公約當局發表聲明，《京都議定書》自 2005 年 2 月 16 日起正式生效，截至 2016 年 12 月，計有 192 締約方(191 國家及歐盟)，《京都議定書》主要內容如表 1。

表 1 《京都議定書》主要內容

項目	說明
總量管制	工業國家將削減溫室氣體總排放量 5.2%，與人為排放量自然成長趨勢比較約削減 30%。
承諾目標期	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第一期承諾(2008 年至 2012)，要求議定書附件一國家將其溫室氣體排放量降至 1990 年平均排放水準再減 5.2%。 ■ 第二期承諾(2013 年至 2020 年)，要求「附件一

³ 《京都議定書》附件一國家係指工業化國家締約方和正在朝市場經濟過渡的締約方，包括瑞士、美國、加拿大、歐盟 15 國、日本等為領頭羊。完整附件一國家名單詳以下網頁 http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/annex_i/items/2774.php

	國家」2020年排放量降至1990年水準再減18%；另非「附件一國家」則可自願提出國家適當減緩行動(但無具體減量期程規劃)，明示全球共同推動溫室氣體減量工作之決心。
管制氣體	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O 氣體減量以1990為基準年。HFCs、PFCs、SF ₆ 氣體減量可採1990或1995為基準年。
減量目標	各國不同。個別或跨國合作減量。
排放交易制度	另行訂定。
罰則	將另行訂定，實際上無罰則。

資料來源：本研究整理

(二) 巴黎協定的主要內容

2015年12月的COP21通過涵蓋所有締約方的《巴黎協定》，於達到生效之簽署門檻後，所有締約國將自2020年開始一起加入氣候減緩行動，依據聯合國公布的正式文本，共通過139個決議以及《巴黎協定》29條的條文內容。可以歸納為以下幾項重點：

1. 以溫度上升控制在2°C內為最低目標，朝1.5°C努力

締約的195個國家承諾將溫度漲幅控制在與前工業化時期相比2°C內，他們更希望能進一步控制在1.5°C內。(條文第2條)

2. 由各國自發性提出減少碳排放之目標

各國自發通報「國家自主貢獻(nationally determined contributions, NDC)」，作為各國的減排目標，而早在全球氣候變遷大會開幕前，就有超過180個國家承諾要減少碳排放。

3. 關注行動和支助的透明度

各國同意設立一套監視、測量及確認減碳進度的架構，讓其他成員可以了解負責單位及項目，促進各國落實氣候計畫的透明度，同時

就表現不佳者加強壓力，但開發中國家可享有較大的彈性。(條文第 13 條)

4.每五年檢查一次

每 5 年對各國進行一次總檢查，檢視各國因應氣候變遷上是否進步，第一次總檢查將於 2023 年舉行。(條文第 14 條)

5.弱勢國可申請補償

設計「損失與損害」(loss and damage)條款，讓因為氣候變遷而受到經濟損失的弱勢國家申請補償。這個條款亦將美國力推的「無涉責任與賠償」(liability and compensation)納入，意即富國無須擔心要為受到氣候變遷產生重大損失的國家負責或賠償。(條文第 8 條與決議第 52 點)

6.在 2025 年以前每年提供最低 1,000 億美金的資金

2020 年開始至 2025 年富國每年提供 1000 億美元作為氣候基金。(條文第 9 條與決議第 54 點)

7.提供「非締約方之利害關係方」(non-party stakeholder) 參與

《巴黎協定》在決議中明文「歡迎所有非締約方之利害關係方，包括民間社會、私營部門金融機構城市和其他次國家級主管部門努力處理應對氣候變化，並明確提出參與方式 (決議第 134~137 點)。

《巴黎協定》透過 NDCs 的提交程序，讓全球減碳目標得以凝聚，加總 COP21 前所有提交的「國家自定預期貢獻」(Intended Nationally Determined Contributions, INDCs)⁴，並將之與聯合國「跨政府氣候變化專家委員會」(The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)

⁴ 2014 年底於秘魯利馬 (Lima) 舉辦第 20 次締約國大會 (COP 20)，提出了「利馬氣候行動呼籲」(Lima Call for Climate Action)，邀請所有締約方在 2015 年底於法國巴黎召開 UNFCCC 第 21 次締約國大會 (COP 21) 前依據自身量能規劃減量規劃，並以此減量規劃為基礎提交各國之「國家自定預期貢獻」(Intended Nationally Determined Contributions, INDCs)，以作為 2020 後全球新氣候協議之討論基礎。《巴黎協議》則是明訂簽署國可比照 INDCs 的評估及進行模式，依據各國衡量自身可行潛量貢獻後提交「國家自主貢獻」(Nationally Determined Contributions, NDCs)。

於2013年期所發表的「第5次科學評估報告」(Fifth Assessment Report, AR5) 排放基線情境預測值，以及確保全球平均增溫不超過 2°C 的排放軌跡進行比較，呈現如圖2。透過該圖可得知，即便各國減量規劃都依規劃時程來執行實現，最後與確保全球平均增溫不超過 2°C 的排放軌跡相較，仍存在減量缺口。依據 UNFCCC 最新的評估，當所提交的 INDCs 皆實踐，將有助於全球排放量，但與 AR5「最低成本下增溫 2°C 內」的情境相比，2025年仍會比該情境高出約87億噸 CO_2e ，2030年高出約151億噸 CO_2e 。換言之，為達全球減碳目標，目前各國所提出的減碳貢獻仍不足夠，未來各簽署國必須提出更加積極的 NDCs，方有助於目標之達成。

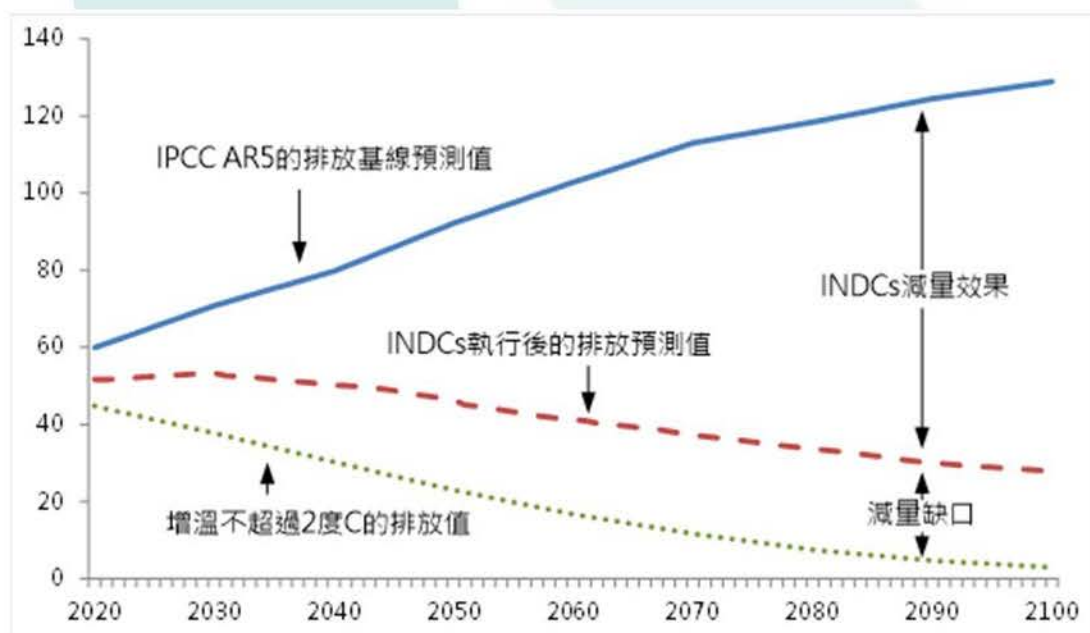


圖 2 INDCs 對全球減量目標之貢獻及仍待滿足之缺口

資料來源：劉哲良，國際氣候變遷談判與全球減碳目標之演進，2015；IPCC, Fifth Assessment Report, 2013

巴黎會議結束時，196 個締約方中，共提交 160 份 INDCs，涵蓋國家共計 187 國，占 2012 年全球溫室氣體排放約 96.8%⁵左右，尚有

⁵ 依據歐盟執委會聯合研究中心「全球大氣研究排放資料庫(Emission Database for Global

8 國未提交。而締交 INDCs 之計畫書中約有 90%提到採用碳交易，碳稅及其它碳定價倡議方式作為減碳政策工具。

三、國際間碳權交易機制

目前，國際溫室氣體排放權市場主要包括兩個組成部分：配額型交易市場和項目型交易市場。配額型交易是指買方所購買的排放權是由監管者在「限額與交易」(Cap-and - Trade) 架構下創造和分配（或拍賣）的。排放權在《京都議定書》項下叫做「排放權單位」(Assigned Amount Units, AAUs)，在《歐盟排放交易計劃》項下叫做「歐盟排放權配額」(European Union Allowances, EUAs)。項目型交易是指買方購買的減排是由具體的減排項目所產生的，該減排量必須是經過核證的，即為《京都議定書》項下的清潔發展機制 (CDM) 和聯合履約機制 (JI)，這兩種機制分別產生「經核證的減排量」(Certified Emission Reductions, CERs) 和「減排單位」(Emission Reduction Units, ERUs)。

如前所述，目前國際間仍以京都協議書之三種溫室氣體市場機制，國際排放交易 (International Emission Trading, IET)、聯合履約 (Joint Implementation, JI)、清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, CDM) 為主要碳排放交易機制，運作模式如圖 3，分述如下。



Atmospheric Research, EDGAR)」統計。

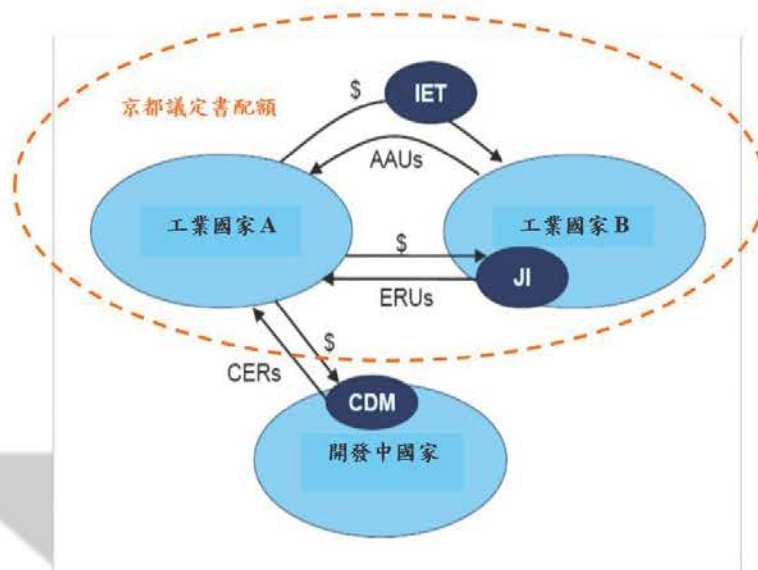


圖 3 京都議定書下國際碳排放交易機制

資料來源：行政院環保署

1. 國際排放交易 (International Emission Trading, IET)

IET 係已開發國家之間的一種排放額度市場交易的合作機制。IET 指的是在京都議定書中「附件一國家」再加上一些經濟轉型期國家 (Economy in Transition) 間之國家部份排放額度交易 (Emission Allowance)。IET 允許「附件一國家或企業」間進行排放額度交易，即某「附件一國家或企業」可將其逾越承諾減量目標之部分，售予另一個無法達成承諾目標之「附件一國家或企業」，交易單位為核配單位 (Assigned Amount Units, AAUs)。現階段碳權交易制度為一個具成本效益及經濟誘因之工具，故各國皆研擬符合國情的交易制度，積極希望與國際交易制度接軌，運作機制如圖 4。

國際排放交易(International Emission Trading, IET)	
方式	工業國家，將自身的配額單位(AAUs)，以交易的方式轉讓給另外一個工業國家。
特色	直接交易，不須減量計畫，工業國家的總排放配額不變。

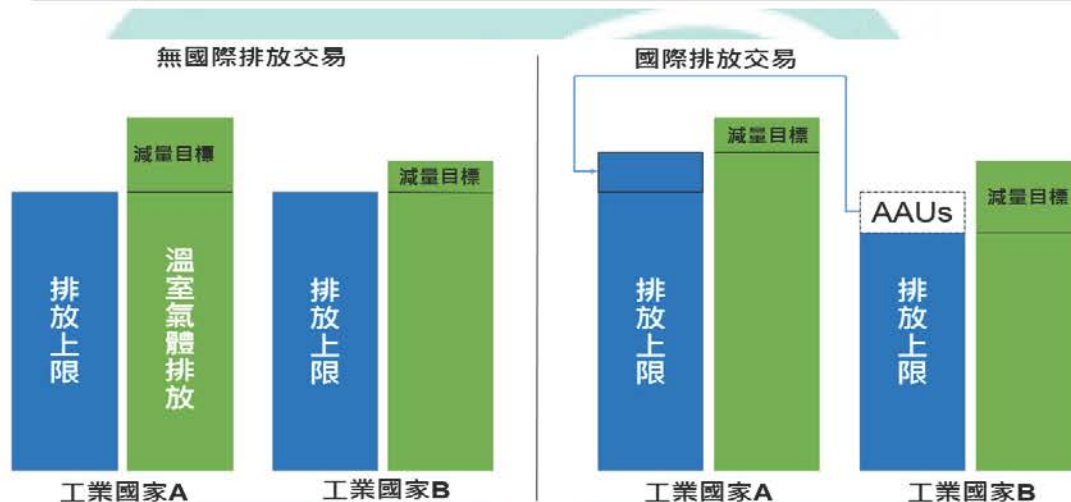


圖 4 京都議定書下 IET 排放交易機制

資料來源：行政院環保署

2、聯合履約 (Joint Implementation, JI)

JI 係指已開發國家之間以項目為基礎的減排合作，允許「附件一國家」間相互合作，以經濟有效方式達成排放減量之目標，締約方得國際間排放額度交易，取得另一個「附件一國家」之溫室氣體排放減量計畫所達成之「減少排放單位」(Emission Reduction Units, ERUs)。許多 JI 計畫皆已於 2000 年開始執行，然所有 ERU 須至 2008 年方會辦理核發。JI 計畫必須經所有參與計畫之國家的批准，且須強調該項計畫之「額外性」，其類型包含土地利用、土地利用變更，以及造林活動等項目(Land-use Change and Forestry Activities, LULUCF)，上述項目所產生碳匯 (Sinks) 之溫室氣體淨變化量，可納作該國承諾

減量目標之抵減額度。JI 計畫之參與者為自願參與，如第一承諾期如有未被取消或留存之 ERU，可保留最高 2.5% 減量分配額度至第二承諾期使用，運作機制如圖 5。

聯合履行(Joint Implementation, JI)	
方式	工業國家(B)提供資金或技術與另一個工業國家(A)合作減少溫室氣體排放，減少的排放減量單位(ERUs)轉入投資方(B)的排放額度。
特色	需有減量計畫，工業國家的總排放配額不變。

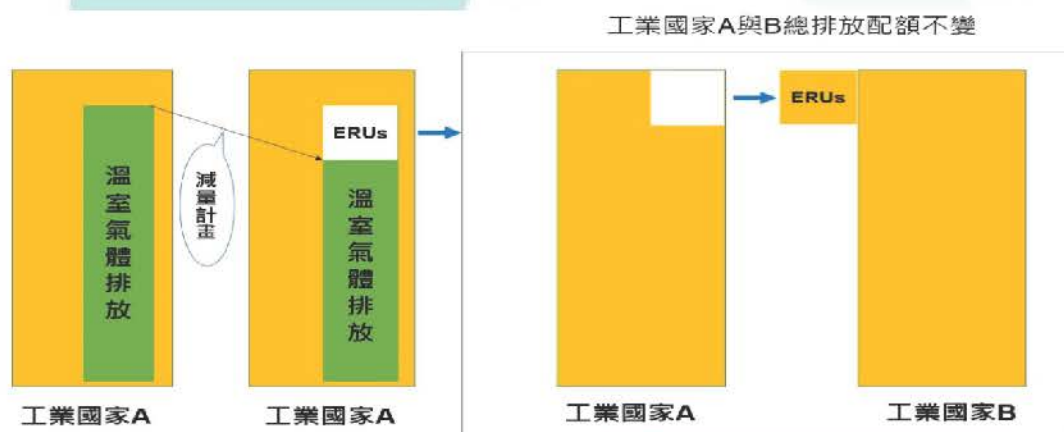


圖 5 京都議定書下 JI 排放交易機制

資料來源：行政院環保署

3. 清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, CDM)

CDM 是已開發國家與開發中國家以項目為基礎的排放貿易，已開發國家從中獲得溫室氣體減排量，開發中國家獲得資金和技術。CDM 指「附件一國家」藉由投資非「附件一國家」之減碳計畫，來降低排放量。由於京都議定書僅針對「附件一國家」進行規範，開發中國家並無減量責任及目標，也無需設立排放權登錄體系，因此「附件一國家」投資非「附件一國家」之 CDM 計畫，必須經過嚴格的驗證程序，以確保其所產生減量額度之正確性。CDM 運作模式主要

透過建立「排放權減量證明(Certified Emission Reductions, CERs)」，俾利國際間進行減量合作。歸納其運作方式主要包含資金與技術移轉機制、執行機制(含監測、查核、確認及清算等步驟)、信用分配機制(Credit Sharing)及 CERs 交易機制等。經聯合國認證後之 CDM 方能產生 CERs，「附件一國家」可在 2008 年至 2012 年，將額度抵銷國內排放量，並可計入減量目標，如第一承諾期如有未被取消或留存之 CERs，亦可保留最高 2.5% 減量分配額度至第二承諾期使用，運作機制如圖 6。

清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)	
方式	工業國家提供資金和技術，與開發中國家合作減少溫室氣體排放。
特色	工業國家購買開發中國家的已驗證減量額度(CERs)以抵換其減量目標，開發中國家藉此受惠工業國家之低碳投資以達成其永續發展。

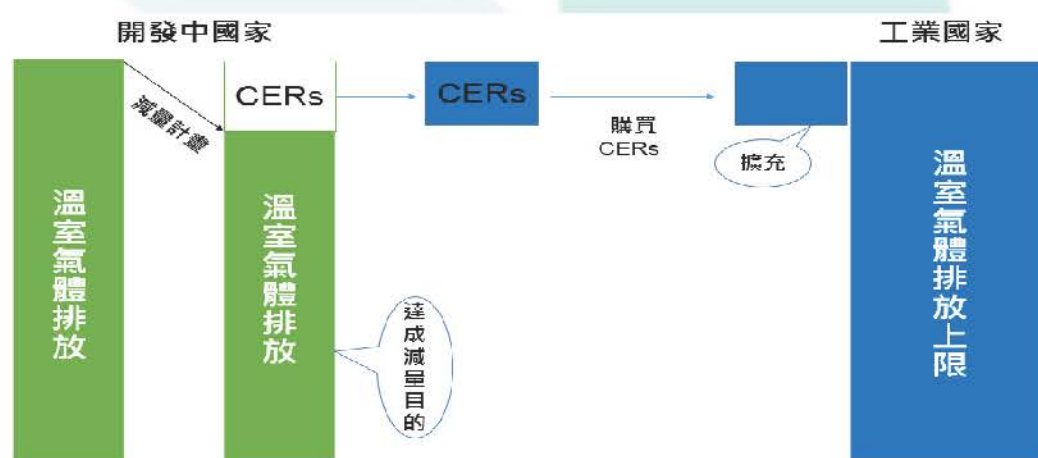


圖 6 京都議定書下 CDM 排放交易機制

資料來源：行政院環保署

綜上，透過 IET、JI 以及 CDM 等三種運行機制，相關國家欲達成減量目標，除投資減少 CO₂ 排放項目，來降低自身排放量外，亦可透過購買溫室氣體排放額度來完成，於此模式下，碳權交易市場之發展便逐漸成熟，三種機制間之比較如表 2 所示。

表 2 京都議定書三種減量機制的比較表

項目	IET	JI	CDM
規範條文	第17條	第6條	第12條
對象	附件一國家	附件一國家	附件一國家 非附件一國家
目標	溫室氣體減量	溫室氣體減量	溫室氣體減量 永續發展
產品	排放額度AAUs	排放單位ERUs	排放權證CERs
性質	配額型	計畫型	計畫型
特色	總量管制 成本有效性	總量管制 成本有效性	調降總量 永續發展
可否儲存	可	可	可
參與國	有排放限制國	有排放限制國	有排放限制 無減量承諾國

資料來源：本研究整理

第二節 國外碳權交易發展現況與趨勢

一、全球碳權交易市場規模

依據世界銀行(WORLD BANK GROUP) 發布 2016 年碳價現況及趨勢報告(State and Trends of Carbon Pricing, 2016)，目前全球計有 40 個國家及 24 個地方政府實施碳定價機制做為減排策略工具，而碳定價機制管轄下之碳排放量約占全球溫室氣體排放量約 13%；經換算約有 7 億公噸 CO₂e。2016 年全球碳排放(碳交易及碳稅)總額為 500 億

美元，而其中約有 70% 係來自碳排放交易(ETTs)(約 340 億美元)而餘 30% 則為碳稅。

假若中國 2017 年如期加入運作，估計可擴展全球碳排放市場規模總額可倍數成長至 1,000 億美元，促使碳權交易市場之排放量占全球溫室氣體排放量比率則從 13% 攀升至 25%。而屆時估計中國碳權交易總額將占全球碳權交易市場 50%。 依據 IPCC 於 2014 年發布減緩氣候變遷-提供政策擬定者總論(Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change – Summary for Policy Makers)，全球 2050 年以 2010 年為水準應減碳 40-70% 方能達到低於 2°C 之目標。

根據湯森路透點碳公司(Thomson Reuters Point Carbon)最新資料顯示，全球碳權交易量從 2012 年開始呈縮減下滑走勢，惟 2015 年全球成交總值比 2014 年反而增長 9%，達 484 億歐元(約 528 億美元)。此結果主要來自於碳權交易市場價格至 2013 年開始止跌回升所致，尤其是北美區域市場，其 2015 年總成交量比 2014 年提升 121%，總成交值則提升 220%，全球 2010 年至 2015 年碳權交易市場走勢如圖 7。



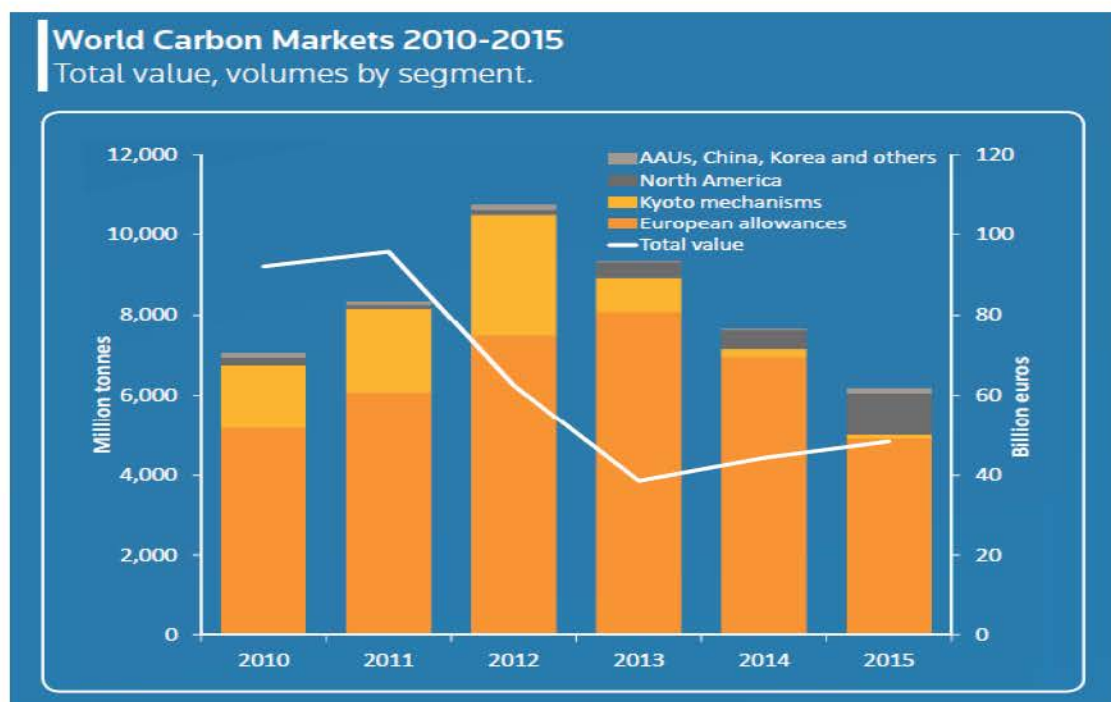


圖 7 全球 2010 年至 2015 年碳交易市場走勢

資料來源：CARBON MARKET MONITOR, Thomson Reuters Point Carbon, 2016

另根據湯森路透商品研究與預測(Thomson Reuters Commodities Research and Forecasts)最新發布「碳市場監測」(Carbon Market Monitor)，可以觀察到 2015 年全球的碳交易市場(如表 3 及表 4)幾個現象：

1. 量價呈現兩個相反的趨勢，在量的方面持續縮小，價格則持續提高。2015 年排放權交易量，從 2014 年的 76 億噸減少為 62 億噸，下跌了 19%，而總成交金額則從 443 億歐元(約 483 億美元)增加到 484 億歐元(約 528 億美元)，提高了 9%。
2. 歐洲市場 2015 年交易量持續下降，在成交量方面，相較於最高峰 2013 年的 81 億噸，2015 年則下跌至 50 億噸，相較 2014 年則下跌 29%；價格方面，從 2014 年的年平均每噸 6 歐元(約 6.54 美元)上漲到 2015 年的每噸 7.8 歐元(約 8.5 美元)，交易總值為 375 億歐

元(約 409 億美元)，下跌 8%，造成市場交易下滑其部分原因為實施「延後配額拍賣(backloading)」，另外原因則是為低價波動所致。歐洲地區為現今全球碳交易最大市場，成交量與成交值占全球比例，分別達 80%與 77%。

3. 北美加州/加拿大魁北克碳權交易市場，2015 年快速成長，市場表現令人驚豔，市場交易量從 4.72 億噸增加到 10.42 億噸(提高 121%)，占全球總量的 17%；總值方面則提升了 220%，達 106 億歐元(約 116 億美元)，占全球比例 22%。北美市場成長快速的重要原因為西部氣候倡議(Western Climate Initiative, WCI)擴大排放的涵蓋範圍，將運輸燃料的排放納入，另外增加未來年度配額之交易，造就交易總量及金額的提升。
4. 亞洲市場則是高排放，惟交易量少。包括最早在 2013 年開始施行的中國大陸七個示範地區，其每年所涵蓋的 CO₂ 排放量約為 11 億噸，約為歐洲總量 18 億噸的一半多，中國大陸交易量卻僅占全球成交量的 1%，成交總值更少。南韓亦是相似的情況，自 2015 年初開始實施排放交易以來，成交量約只有 120 萬噸，成交總值約 1,100 萬歐元(約 1,199 萬美元)。此情況是因為亞洲為近年才新興的市場，尚未臻成熟，參與的企業並不熟悉也不熱衷。
5. 聯合國主導的清潔發展機制(CDM)配發的排放減量證明(CERs)，在 2015 年交易量僅 1 億噸，占全球的 1.6%，在總成易值方面則更少，此因各主要市場對於項目減排均有額度限制(約為 10%)所致。

表 3 全球 2013 年至 2018(估)年主要碳權交易市場成交量與成交值

(單位：成交量/百萬噸；成交值/百萬歐元)

	2013		2014		2015		2016(估)		2017 (估)	2018 (估)
	成交量	成交值	成交量	成交值	成交量	成交值	成交量	成交值	成交量	成交量
歐盟配額	8,092	36,045	6,942	40,694	4,960	37,460	5,343	46,873	5,799	5,133
國際CDM機制(CERs)	727	316	185	110	100	80	90	102	74	53
國際JI機制(ERUs)	112	24	18	2	0	0	0	0	0	0
北美 (加州區,東北區及項目抵換)	389	2,100	472	3,320	1,042	10,633	1,216	13,047	1,412	1,514
南韓 (國家配額及項目抵換)	0	0	0	0	1,2	11	19	170	28	50
中國七大示範地區 (配額及項目抵換)	38	26	24	123	65	165	70	145	176	236
其他地區*	16	82	1,3	0,8	2	4	3	6	2	2
合計	9,340	38,593	7,642	44,250	6,170	48,353	6,741	60,343	7,491	6,988

*包含小型市場如 2013 年紐西蘭及澳洲碳排放交易體系及 2014 年的哈薩克斯坦碳排放交易體系。

資料來源：CARBON MARKET MONITOR, Thomson Reuters Point Carbon, 2016

表 4 全球 2015 年主要碳權交易市場成交量與成交值變動比例

	成交量(百萬噸)				成交值(百萬歐元)				
	2014	2015	2015 變動 %	占全球比例 %	2014	2015	2015 變動 %	占全球比例 %	
歐盟	6,942	4,960	-29%	80%	歐洲	40,694	37,460	-8%	77%
北美	472	1,042	121%	17%	北美	3,320	10,633	220%	22%
大陸	24	65	171%	1%	大陸	123	165	34%	0%
合計	7,642	6,170	-19%		合計	44,250	48,353	9%	

資料來源：CARBON MARKET MONITOR, Thomson Reuters Point Carbon, 2016

二、發展趨勢

展望未來，全球碳權交易市場發展應會漸入佳境，歐洲及北美洲仍將持續占最大部分，約 95% 以上，而目前主導全球碳權交易市場之區域及國家層級，例如歐洲、北美、中國大陸及南韓，其碳權排放交易計畫均獨立於聯合國體系運作，加上國際間交易體系彼此間(如歐盟與瑞士、美國與加拿大)之連結，世界性碳權交易體系已逐漸成形，

全球碳權交易市場發展將更多元，尤其 2015 年巴黎協議決定碳定價機制為減排機制，美國加州、日本東京、中國大陸、韓國已陸續加入強制性的碳排放交易體系，未來各國遵從巴黎協定達成的共識及承諾，將促使全球現有及新興之碳權交易市場更加積極發展，推動全球碳市場的總值持續擴大，此意味著全球碳權交易市場將會更加蓬勃發展。碳排放權促進碳金融市場發展，由於《京都議定書》為工業化已開發國家和經濟轉型國家設定了具有法律約束力的溫室氣體減排目標。按照國際市場慣例，排放到大氣中的每噸 CO₂ 當量為一個碳金融，AAU、ERU、CER 都是屬於碳信用範疇。碳金融本身具有歸屬分配和實際使用並非發生在同期的特性。創造了碳金融真正成為金融市場中可交易的衍生性金融商品的基礎條件。碳權創新商品與交易方式將會推陳出新；目前以歐盟體系為主的碳權交易，其碳權現貨及衍生性商品種類與交易型式之發展已日趨多元，未來如規模擴及全球後，勢必將促進更多碳權衍生性商品與市場之發展，為全球金融市場開創藍海新契機。

The logo consists of the letters 'S', 'F', and 'I' in a bold, white, sans-serif font, separated by hyphens. The entire logo is set against a dark grey rectangular background.

第三章 國外碳權交易制度之探討

碳排放權交易在全球呈現快速發展，全球首個主要的碳排放權交易系統 (ETS)，歐盟排放交易系統 (EU ETS)於 2005 年投入運營，至 2015 年的短短十年時間，已經有遍佈四大洲的 17 個碳交易系統相繼出現(如圖 8)，所覆蓋的地區 GDP 總量已占全球 GDP 的 40%⁶。如今，隨著越來越多的政府或地區考慮採納碳權交易市場作為節能減排的政策工具，碳權交易已逐漸成為全球應對氣候變化的關鍵工具。

政府可通過調整碳交易系統的設計以適應當地實際情況，因此，每個系統都呈現出其獨特的特性。目前，碳交易系統在全球不同行政層級的地區運轉，從特大城市（如東京），到美國各州及加拿大各省份，再到國家層面（如紐西蘭、瑞士），還包括超國家組織如歐盟。各地區的碳權交易系統設計特徵各異，所覆蓋的溫室氣體及行業部門也不盡相同。

經過國際間十多年的研究、規劃與試行，雖然溫室氣體排放交易仍然為一個新興市場，但是在京都議定書生效之後，歐盟先行推動跨國排放交易制度之經驗，碳權交易市場已漸漸邁進一個較成熟的國際市場。除了京都議定書衍生的聯合國京都機制市場之外，美國雖尚未全面推動境內的溫室氣體交易制度，但其實施碳權交易制度已逾 30 年，幾乎全球半數以上的交易制度均源自美國制度設計。中國 2013 年始陸續推出 7 省(市)試行發展碳權交易體系，2017 年推行國家級交易體系，依世界銀行統計，自其時始，中國大陸超越歐盟，躍升為全球第一大碳權交易體系；韓國亦於 2015 年 1 月 12 日推強制性碳排放交易體系。以下即針對目前已實際運作之碳權交易體系歐盟排放交易體

⁶ ICAP ETS Brief #3 Emissions Trading at a Glance, 2016.9.13, https://icapcarbonaction.com/index.php?option=com_attach&task=download&id=379

系(EU ETS)、美國區域溫室氣體初始計畫(Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI)、美國加州計畫、日本東京排放交易體系(Tokyo ETS)、韓國排放交易體系(Korea ETS),以及中國7個省市(北京市、天津市、上海市、重慶市、湖北省、廣東省、深圳市)區域碳排放配額交易體系(Beijing ETS, Tianjin ETS, Shanghai ETS, Chongqing ETS, Hubei ETS, Guangdong ETS, Shenzhen ETS)等分述說明。



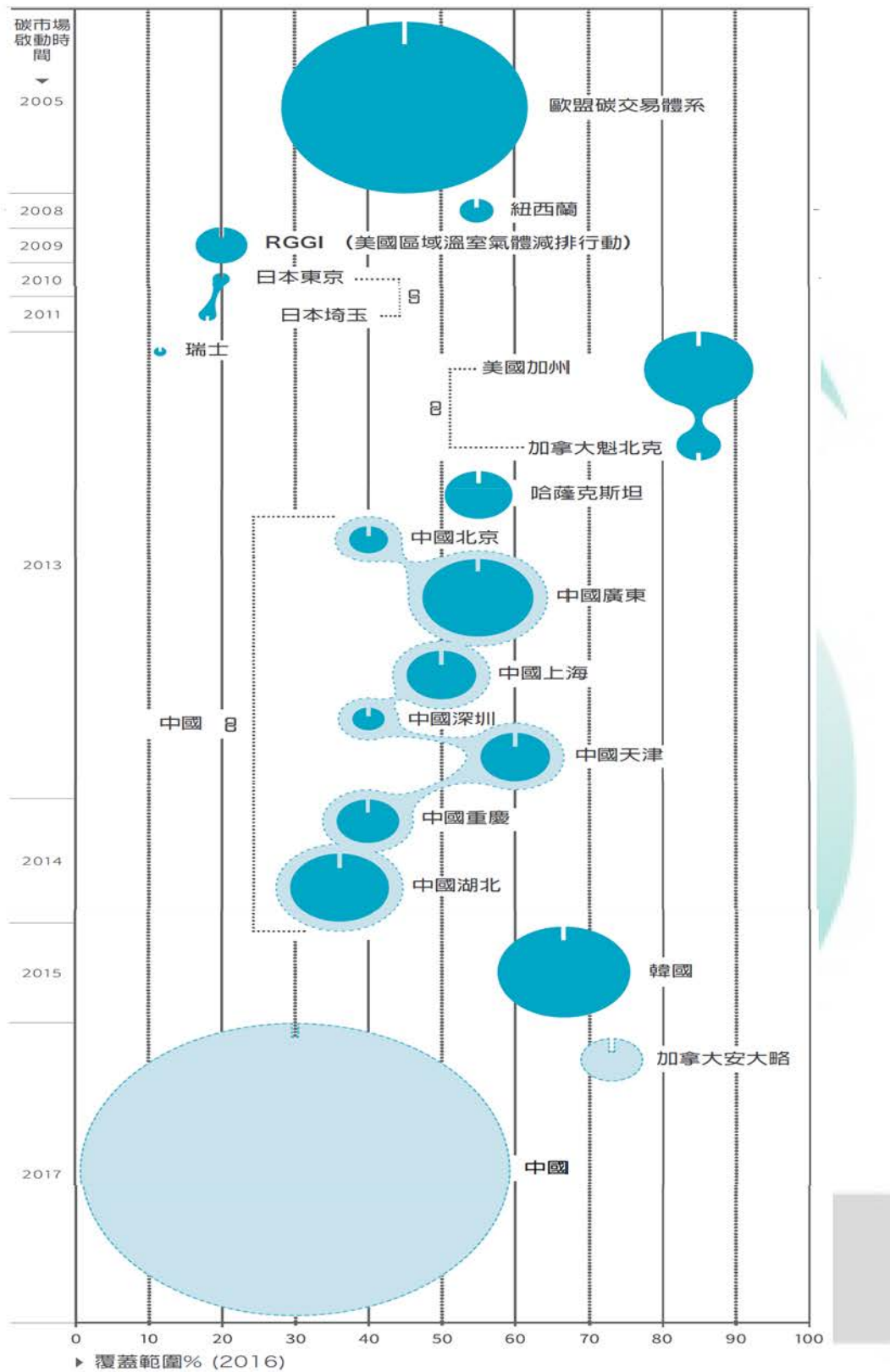


圖 8 全球主要碳交易市場

資料來源：International Carbon Action Partnership

第一節 歐盟碳權交易制度(European union Emission Trading Scheme, EU ETS)

EU ETS 係是世界上第一個多國參與的碳權交易體系，也是歐盟為了實現《京都議定書》減少二氧化碳排放的目標，而於 2005 年所建立的氣候政策體系。它將《京都議定書》下的減排目標分配給各成員國，參與 EU ETS 的各國，必須符合歐盟溫室氣體排放交易指令的規定，並履行京都減量承諾，執行溫室氣體排放量核配規劃工作。各成員國根據國家計劃將排放配額分配給各企業，各企業通過技術升級、改造等手段，達到減少二氧化碳排放之要求後，可將排放權餘額賣給其他未完成減少排放目標的企業，以此減少溫室氣體排放。整體 EU ETS 所覆蓋範圍包括 11,500 多座電站、工廠及其他工業設施，幾乎占歐盟二氧化碳排放總量的 45%。這也是全球最大的碳排放總量控制與交易體系，歐盟與瑞士碳權交易體系目前正進行洽談市場串連事宜。

一、政策目標及法制架構

(一) 政策目標及法規架構

歐盟為促使歐洲低碳經濟轉型，訂定 2050 年溫室氣體排放量較 1990 年減量 80-95% 長期目標(European Commission, 2011)，其中 80% 應來自境內減量，同時規範所有部門皆須有所貢獻。因此歐盟減量目標係依管制部門(ETS sectors)與非管制部門(non-ETS sectors)分別進行管理，其中管制部門對象包含：大型發電業、工業與航空部門等，主要透過歐盟碳交易制度進行管理，而非管制部門，包括：住宅、

農業、航空外的交通與廢棄物等，則係透過「減量責任分配決定(Effort Sharing Decision, ESD)」建立會員國具有約束力的溫室氣體排放減量目標。

歐盟於 2009 年訂定 2020 氣候與能源包裹(2020 climate & energy package)訂定相對 1990 年及 2005 年之減碳目標，於 2014 年依該法令修訂為 2030 氣候與能源架構(2030 climate & energy framework)⁷，減碳目標如表 5 所示：

表 5 歐盟 2030 氣候與能源架構減排目標

政策法源		2030 氣候與能源架構
訂定時間		2014
相較 1990 年溫室氣體排放減量目標		至少低於 40%
相較 2005 年溫室氣體排放減量目標	管制部門 (占歐盟排放量 45%)	至少低於 43%
	非管制部門 (占歐盟排放量 55%)	至少低於 30%

資料來源：歐盟

歐盟為推動發展碳權交易機制於 2003 年始發布 Directive 2003/87/EC 指令，該指令明訂建構歐盟碳權交易系統，其後於 2004 年發布指令，創建歐盟碳權配額登錄註冊平台。歐盟 2007 年正式通過規範金融體系運作之『歐盟金融工具市場指令(Markets in Financial Instruments Directive, MiFID)』，將碳權及其衍生性商品均納入金融工具管理範疇。新修訂版本 MiFID II 則更明訂碳權配額為金融工具為特定類別，預計於 2018 年 1 月 3 日實施。除前述發布之指令亦陸續發布相關條例 (Regulation) 及決議 (Decision) 以作為推行碳權交易系統之配套措施，主要相關法令如表 6：

⁷ 28/10/2014 - European Council 23/24 October 2014 – Conclusions, 2016.9.14, http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf

表 6 歐盟碳權交易相關法令

法令	名稱	主要內容
指令 (Directive)	Directive 2003/87/EC	建構 EU ETS 並從 2005 年 1 月起實施
	Directive 2004/101/EC	《京都議定書》CDM 機制下之 CER 納入 EU ETS 額度抵換
	Directive 280/2004/EC Directive 2216/2004/EC	創建國家級電子登錄註冊系統，監管EUA的分配、交流、註銷等相關規定
	Consolidated version of Directive 2003/87/EC Regulation (EC) No 2216/2004	包括歐盟內溫室氣體排放配額交易方案
	Markets in Financial Instruments Directive, MiFID	將碳權及其衍生性商品均納入金融工具管理範疇
條例 (Regulation)	Regulation(EU) No 389/2013 Regulation(EU) No 601/2012 Regulation(EU) No 1193/2011 Regulation(EU) No 920/2010 Regulation(EC) No 994/2008 Consolidated version of Commission Regulation (EC) No 2216/2004	歐盟統一登記簿及安全標準
	Regulation(EU)No 176/2014 Regulation(EU)No 1143/2013 Regulation(EU)No 1042/2012 Regulation(EU)No 784/2012 Regulation(EU)No1031/2010	拍賣方案及平臺
決議 (Decision)	Decision 2009/406/EC	訂定歐盟會員國 2020 年減排目標

資料來源：European Commission, 2016

(二)、交易運作制度

1. 歐盟碳排放總額訂定及碳權核配

歐盟已減碳承諾期已邁入第三承諾期：第一承諾期(Phase I :2005~2007)、第二承諾期(Phase II :2008~2012)及第三承諾期(Phase III :2013~2020)，而歐盟議會已於 2015 年通過 2021~2030 為第四承諾期。有關歐盟碳排放總量管制之發展，第一、二承諾期，排放額度係

由 27 個會員國透過國家核配計畫(National Allocation Plan, NAPs)自行訂定，第三承諾期則由歐盟總量管制(EU-wide cap)統一規範各會員國碳排放總額管制量，各會員國再將排放權依照規定之核配方式或通過拍賣分配給各管制排放企業。會員國內各企業受到歐盟監管同時，亦受其本國法令於排放登錄、交易許可、限額控制等方面之監管。而從第三承諾期開始，歐盟每年碳排放管制總量設定為較前一年度減少 1.7%，各年總額如表 7，歐盟第四承諾期為達到 2030 氣候與能源架構所訂定之減碳目標，訂定每年碳排管制總量較前一年度減少 2.2%。

表 7 歐盟第 3 期(2013~2020)碳排放管制總量

Year	Cap (tCO ₂ e)
2013	2,039,152,882
2014	2,001,717,495
2015	1,964,282,108
2016	1,926,846,721
2017	1,889,411,334
2018	1,851,975,947
2019	1,814,540,560
2020	1,777,105,173

資料來源：European Commission

EU ETS 以總量管制為基礎核配碳排放權，第一階段，95%排放權免費核配予管制排放源企業，由於沒有歷史資料和缺乏分配經驗僅根據需求估計，致免費核配碳權總量超過了實際排放量，因此造成市場上供給嚴重大於需求，導致 2007 年歐盟碳權交易市場 EUA 價格暴跌。因此，後期碳權核配逐漸採行由免費核配轉變為以拍賣為主，第二階段免費核配比例下降至 90%，第三階段開始，拍賣成為配額核配

主流方式，2013 年免費配核已降至 80%，拍賣比例則提高至 20%，目標至 2027 年達到無免費核配，全為拍賣方式。根據歐盟法令，拍賣所得至少一半須用於對抗歐洲或全球氣候變遷之用途，而會員國則有義務向歐盟議會報告運用情形。2013 年，歐盟拍賣總收入達 36 億歐元，其中約 30 億歐元用於氣候和能源相關用途，如能源效率、再生能源及研究永續發展之運輸方式。

管制排放源企業亦可透過一定限制比例之項目抵換方式達到減排目標，歐盟規範 2008 - 20 年期間，管制排放源經由清潔發展機制（CDM）和聯合執行（JI）等項目減排之抵換限額為，相對 2005 年標準之 50%。第二承諾期，每個會員國訂定核證減排量（CER）和減排單位（ERU）抵換規則，並限制占總配額百分比，範圍從 0% 到 20%⁸ 不等，且第二承諾期不得轉移到第三承諾期使用（2013-20）。2008-20 年期間估計從 ERUs and CERs 等國際項目減排總額超過 16 億噸二氧化碳當量，相當於歐盟項目減排總額 50%。爰此，歐盟所訂定「2030 年氣候和能源架構」即從 2020 年起，減排應從歐盟境內落實，而非從國際項目抵換方式進行減排。

歐盟三階段承諾期，其間之主要規範如排放管制源企業、排放權、管制氣體、及罰款等略有些微差異，主要係採逐步擴大管制產業及加強罰則之方式，以達到漸進減量的目標。三階段承諾期之碳權減量管制及交易制度比較如表 8。

表 8 歐盟三階段承諾期碳權減量管制及交易制度比較

時間	第一承諾期 (Phase I:2005~2007)	第二承諾期 (Phase II:2008~2012)	第三承諾期 (Phase III:2013~2020)
管制範圍	27 會員國	27 會員國+挪威+冰島+列支敦	EU 會員國+EU ETS 參加者

⁸ 最低為愛沙尼亞 0%，最高為西班牙，德國和立陶宛 20%。

規範產業	≥20MW 的電廠 煉油廠、焦爐、鋼鐵 廠、水泥熟料、玻璃、 石灰、磚頭、陶瓷、 紙漿、紙和紙板	除第一階段業者，另 增化學製造業、航空 業(2012 始納入管制)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 除第一、二階段業者，另增鋁、石化產品、碳捕存(CCS)，包含 5,000 管制事業，11,500 管制設施。 ■ 管制排放源排放量占歐盟總排放量比例為 45%。
管制氣體	僅 CO ₂	僅 CO ₂	CO ₂ 、N ₂ O、PFC _s
排放權核配	透過各國提出「國家分配計畫(National Allocation Plan, NAP)」，再交由歐盟審核批准方式進行。		<ul style="list-style-type: none"> ■ 統一由歐盟設定總量核配準則，再由各個會員國依循該準則進行總量核配。 ■ 每年核配總量較前一年度減少 1.7%。
	至少 95%免費核配	至少 90%免費核配	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2013 年 80%免費核配 ■ 2020 年 30%免費核配 ■ 2027 年無免費核配
交易標的	EUAs	EUAs, CERs, ERUs	EUAs, CERs, ERUs
抵換(CDM/JI)	小於 10%	小於 13%	小於 11%
儲存與借貸	儲存僅可同期，借貸尚未開放	儲存僅可同期，借貸尚未開放	儲存僅可同期，借貸尚未開放

資料來源：歐盟氣候委員會

2. 穩定市場機制

歐盟為穩定市場機制推行延後配額拍賣機制(backloading)及市場穩定儲備機制(Market Stability Reserve, MSR)，說明如下：

- (1)延後配額拍賣機制，係歐盟為平衡供給及需求，同時減少價格波動之短期措施，歐盟於 2012 年修訂歐盟拍賣法令(EU ETS Auctioning Regulation)將 2014-2016 年合計 9 億噸拍賣配額(三年分配量分別為 4 億噸、3 億噸及 2 億噸)延至 2019-2020 年進行，此短期措施並未減少第 3 期整體拍賣配額。
- (2) 市場穩定儲備機制，亦為歐盟為管理市場供需之管制措施，2015

年歐盟委員會以 2030 氣候與能源架構為基礎，通過於 2019 年推行市場穩定儲備機制，當配額剩餘高於 8.33 億噸時，即將其中 12% 做為儲備；反之，當配額剩餘低於 4 億噸時，則從儲備中釋出 1 億噸投入拍賣市場。

3. 碳權額度管理平台及帳戶

依據 2009 年修訂之歐盟指令 (EU ETS Directive)，所有排放源管制對象須於歐盟官方登錄系統註冊碳權額度帳戶 (Union registry)，其含蓋所有 31 個歐盟排放交易體系。碳權額度帳戶記錄所有國家配額總量、配額交易、管制排放源年度確證排放額度。各會員國下亦設有國家級登錄系統，透過帳戶可於各會員國下之登錄體系相互確認、記錄及移轉⁹。

4. 遵循及罰則

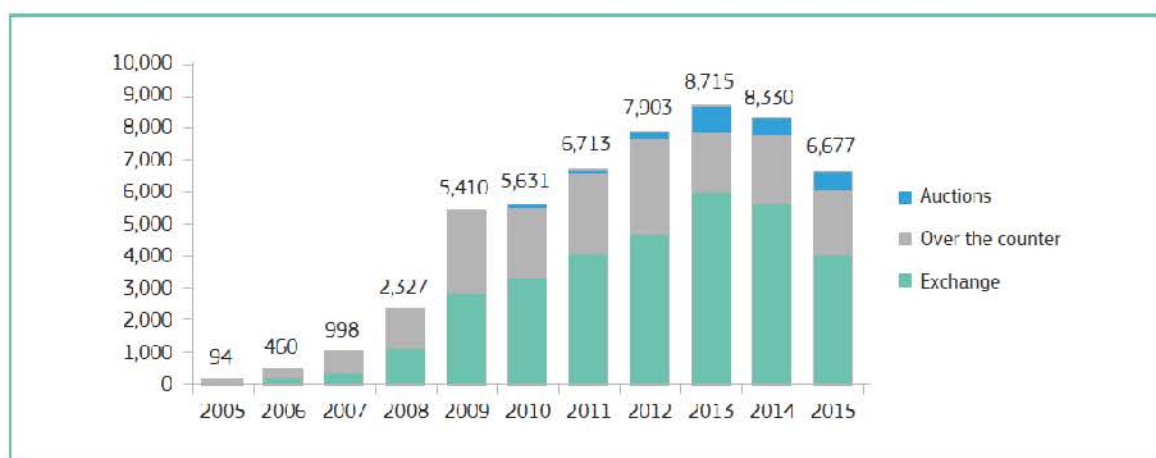
盤查、報告及查證 (Monitoring, Reporting and Verification) 係碳權交易機制重要核心。所有管制排放源者須於每年 3 月 31 日前制定並提交經第三方確證有關前年度全年排放量之盤查計劃，一經官方查證核定，管制排放源應每年 4 月 30 日前提交前年度減排量，而排放管制源未經確證無法參與市場進行交易，而歐盟以碳權登錄管理平台所註冊帳戶 (EU Registry) 之碳權資訊作為審查減排成效之依據。管制排放源之碳權一經提交註冊則不能再次使用，假若管制排放企業於期限前未能提交足額之減排量，則必須透過交易補足差額，否則該企業將

⁹ 歐盟排放權註冊規則，Union Registry Regulations, 2016.9.19, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0389>

被處以罰鍰，其係以未達減碳目標(超額)之處以每噸碳排放約當量 100 歐元核計，並且公告其為不遵守企業。

5. 交易方式

歐盟碳權交易機制有拍賣、次級交易(集中競價)及店頭議價等三種方式。由歐盟氣候委員會 2016 所發布之「歐盟碳權交易系統現況」(EU ETS factsheet)可得知歐盟核配碳權交易以交易所交易為主，約占交易總量的三分之二，而拍賣方式因政策逐步提高比例，如前述至 2020 年拍賣比例為核配總額 70%，預期拍賣交易量將逐漸提升，三種交易方式之成交量如圖 9。



(單位：百萬噸)

圖 9 歐盟核配碳權交易量

資料來源：歐盟氣候委員會，EU ETS factsheet, 2016

(三)、交易平台

歐盟主要碳權交易平台為歐洲能源交易所 (European Energy Exchange, EEX) 及洲際交易所(ICE Futures Europe)，有關交易商品、運作方式及交割結算分別說明如下：

1. 歐洲能源交易所 (EEX)

EEX 為德國境內主要能源交易所，總部位於德國萊比錫，於 2002 年由法蘭克福歐洲能源交易所 (European Energy Exchange AG, Frankfurt) 與萊比錫能源交易所 (Leipzig Power Exchange) 合併設立。

EEX 以德國分配到整體歐洲排放權 25% 為利基，因此希望藉由其在能源商品市場上的影響力，吸引客戶參與碳權交易市場。EEX 交易標的包括現貨與期貨，現貨市場區分為初級拍賣市場及次級交易市場，交易標的主要為 EUA (歐盟核配碳權單位) 或 EUAA (歐盟航空核配碳權單位)，另有碳權期貨衍生性商品，交易運作機制說明如下。

(1) 初級現貨拍賣機制

EEX 為歐盟會員國、德國及波蘭指定之拍賣交易平台，其負責拍賣總額約占歐盟總拍賣市場比例為 58%。拍賣機制之實施主要是依循歐盟拍賣法令 (EU Auctioning Regulation) 其所規範之時間及其他相關事項辦理，同時 EEX 訂定相關辦法及程序以利市場運作。拍賣於每周 (星期一、二及四) 之上午 9 點至 11 點舉行競價拍賣，EEX 拍賣交易機制 (EUAAAs 同) 如表 9。

表 9 EEX 碳權拍賣交易機制

交易制度	說明
現貨拍賣	EUAs (歐盟第三承諾期, EU ETS 3 rd 2013-2020)
參加人	管制事業、機構或個人。
交易方式	可開立直接交易帳戶或透過中介機構交易 (須為結算交割會員)。

交易規格 (Contract size)	1 EUA
交易單位 (Minimum lot size)	500 EUAs (= 500 t CO ₂ _{eq})或其倍數
跳動大小 (Tick size)	每EUA單位0.01歐元
交割日	t+1

資料來源:EEX, <https://www.eex.com/en/products/environmental-markets/emissions-auctions>

(2) 次級現貨集中交易

次級市場可交易標的包括EUA、EUAA及依京都協議核定之國際CER，可交易時間合計約10小時(8:00~18:00)，交易機制如表10。

表 10 EEX 碳權現貨集中市場交易機制

交易制度	說明
現貨次級	EUAs (歐盟第三承諾期, EU ETS 3rd 2013-2020)
交易規格 (Contract size)	1 EUA
交易單位 (Minimum Lot Size)	1,000 EUA 或其倍數
跳動大小 (Minimum Tick)	每1EUA單位0.01歐元
交易方式	連續競價
給付交割日	t+1
結算交割機構	歐洲商品結算所 (European Commodity Clearing, ECC)
託管帳戶 (Escrow Accounts)	EUAs 由 ECC 負責託管
移轉	參與者由 ECC 所託管之註冊帳戶移轉成交之排放權數量，移轉日為 T+1 日。
賣方規範	賣方須在交易前先移轉足夠的排放量至 ECC 內部移轉帳戶。

資料來源:EEX, <https://www.eex.com/en/products/environmental-markets/emissions-secondary-market/specifications>

(3) 交易結算交割機制

EEX 交易結算交割機制之運作架構如圖 10。



圖 10 EEX 交易結算交割機制

資料來源：EEX, <https://www.eex.com/en/products/environmental-markets/emissions-secondary-market/clearing>

EEX 排放權完成拍賣或次級交易後接續之結算交割係透過 ECC 進行，而拍賣及次級交易二者係為分開獨立之帳戶，而 ECC 連結歐盟碳權登錄系統以利進行排放配額的移轉，運作方式說明如圖 11。



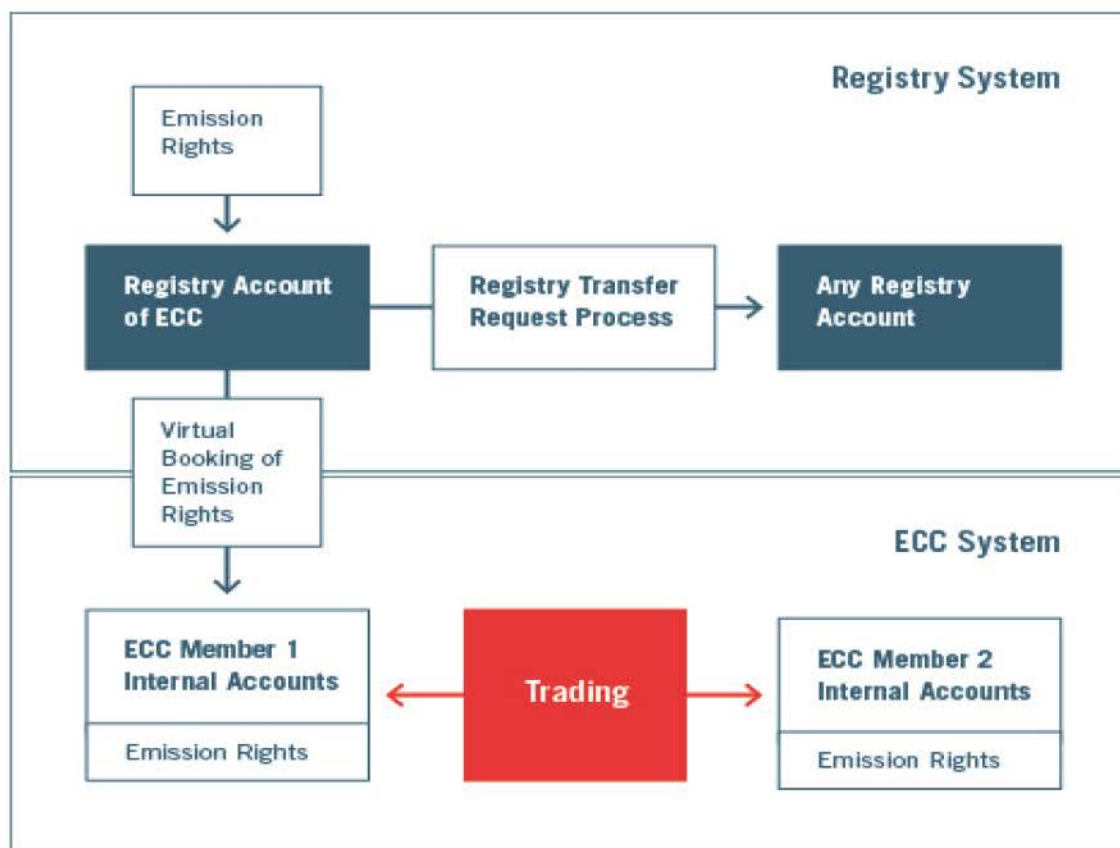


圖 11 ECC 連結歐盟碳權登錄系統運作機制

資料來源：ECC, <http://www.ecc.de/ecc-en/operations/physical-settlement/emission-rights-process/registry-transfer>

1. 會員需於 ECC 註冊帳戶，透過帳戶及申請移轉程序可將其持有之碳排放權移轉至其他 ECC 註冊帳戶，而移轉程序須經雙重控制方可進行。
2. 交易前賣方應確認已由歐盟碳權帳戶(EU Registry)之碳權存量移轉部份比例至 ECC 註冊帳戶(ECC Registry Account)，並進行託管以確認在移轉日其有足夠存量可履行移轉義務。
3. ECC 交易前確認賣方之存量及將進行轉移之數量，假若存量不足 ECC 將通知賣方會員以確保移轉順利。若賣方無法如期移轉或移轉失敗 ECC 將取消移轉或採取買進補償(buy-in)措施。

4. 完成交易後賣方提出移轉申請 ECC 將會暫時鎖定其存量，而排放權係先由 ECC 內部傳遞帳戶(ECC Member Internal Account)移轉，此時尚未進行實際註冊帳戶之移轉。待確認買方確實支付款項後方才進行實際註冊帳戶間排放權之移轉，同時更新雙方存量餘額，程序步驟如圖 12。



圖 12 ECC 碳權移轉至歐盟碳權登錄系統程序步驟

資料來源：ECC, <http://www.ecc.de/ecc-en/operations/physical-settlement/emission-rights-processes/registry-transf>

1. 登入會員
2. 申請排放權移轉
3. 會員雙重控制
4. ECC 確認是否有足夠存量
5. ECC 進行排放權移轉
6. 確認排放權移轉
7. EUAs/CERs 移轉成功
8. 會員從 ECC 收到移轉報告

拍賣市場帳戶與次級市場帳戶僅能於 ECC 系統內部移轉。完成交易移轉後買賣雙方隨時可要求將其於 ECC 註冊帳戶之存量轉回至各自之歐盟註冊帳戶(Union Registry)¹⁰。

(4) 碳權衍生性商品

EEX 碳權衍生性商品分別有 EUA 期貨、EUAA 期貨及 CER 期貨等 3 檔，交易時間同現貨次級市場交易時間。期貨商品如下，選擇權為當年及接續 8 個 12 月份合約。

- 月別合約，為當月及 2 個近月合約
- 季別合約，為當季及接續 11 個季月合約
- 年度合約，為當年及接續 8 個 12 月份合約

(5) 造市機制

EEX 碳交易市場設有造市機制¹¹，現貨市場有 3 家造市商，期貨市場則有 2 家，透過造市機制得以促進碳權市場交易的穩定性並提高市場的流動性。

2. 洲際交易所(ICE Futures Europe)

ICE 前身為國際石油交易所 IPE (International Petroleum Exchange) 係於 1981 年設立，主要掛牌商品包括原油、成品油、天然氣、電力、煤炭、碳排放權、利率及股價指數期貨與選擇權。ICE 於 2010 年 7

¹⁰ ECC CLEARING SPECIFICATION, 2016, <http://www.ecc.de/blob/13110/7cece0a9fbe02033b17258eea1334cbb/clearing-specification-data.pdf>

¹¹ 現貨市場 3 家造市商為 Axpo Trading AG, Belektron d.o.o., CEZ, a.s.；期貨市場 2 家造市商為, Vattenfall Energy Trading 及 Netherlands N.V.Belektron d.o.o.

月併購 Climate Exchange 集團(包括 Chicago Climate Exchange, CCX、Chicago Climate Futures Exchange, CCFE 及 European Climate Exchange, ECX)後，即成為全球最大碳權衍生性商品市場。ICE 自 2012 年 11 月始即為英國建構歐盟第三承諾期 EUA 拍賣機制，惟至目前為止尚未發展現貨交易機制。

(1) 初級現貨拍賣機制

ICE 之現貨拍賣係依循歐盟拍賣規則(Auctioning Regulation)及英國歐盟排放體系第三承諾期核配規則¹²運作及 ICE 交易所規則(ICE Contract Rules & Procedures Sectoins MMM, NNN, OOO, PPP)¹³等規範運作，其拍賣規範事項包括拍賣程序、報價程序、交易程序、買方提出需求程序、賣方排放權移轉程序、結算所排放權移轉程序、買方交付款項、賣方移轉及交易紀錄等。

ICE Futures Europe 交易時間為每二周一次星期三之歐洲時間上午 9 點至 11 點，主要拍賣標的為 EUA 及 EUAA，拍賣交易機制如表 11，圖 13。

表 11 ICE 碳權現貨拍賣交易機制

交易制度	說明
現貨拍賣	EUAs (歐盟第三承諾期, EU ETS 3 rd 2013-2020)

¹² 英國 FSA, 2012, Regulating bidding for emissions allowances under Phase Three of the EU Emissions Trading Scheme, 瀏覽日期 2016.9.21, https://www.theice.com/publicdocs/FSA_Policy_Statement_PS12-12.pdf

¹³ ICE Contract Rules & Procedures Sectoin MMM, ICE Futures EUA Auction Contract (Rule), 瀏覽日期 2016.9.21, https://www.theice.com/publicdocs/contractregs/75_SECTION_MMM.pdf; Sectoin NNN, ICE Futures EUA Auction Contract (Procedures), https://www.theice.com/publicdocs/contractregs/76_SECTION_NNN.pdf; Sectoin OOO, ICE Futures EUAA Auction Contract (Rule), https://www.theice.com/publicdocs/contractregs/77_SECTION_OOO.pdf; Sectoin PPP, ICE Futures EUAA Auction Contract (Procedures), https://www.theice.com/publicdocs/contractregs/78_SECTION_PPP.pdf。

交易規格 (Contract size)	1 EUA
交易單位 (Minimum lot size)	500 EUAs (= 500 t CO ₂ eq)或其倍數
跳動大小 (Tick size)	每 EUA 單位 0.01 歐元
交易方式	透過網路平台(WebICE)
結算交割機構	ICE 歐洲結算公司(ICE Clear Europe Limited)
交割日	t+2

資料來源：ICE, https://www.theice.com/publicdocs/ICE_EUA_UK_Auction.pdf

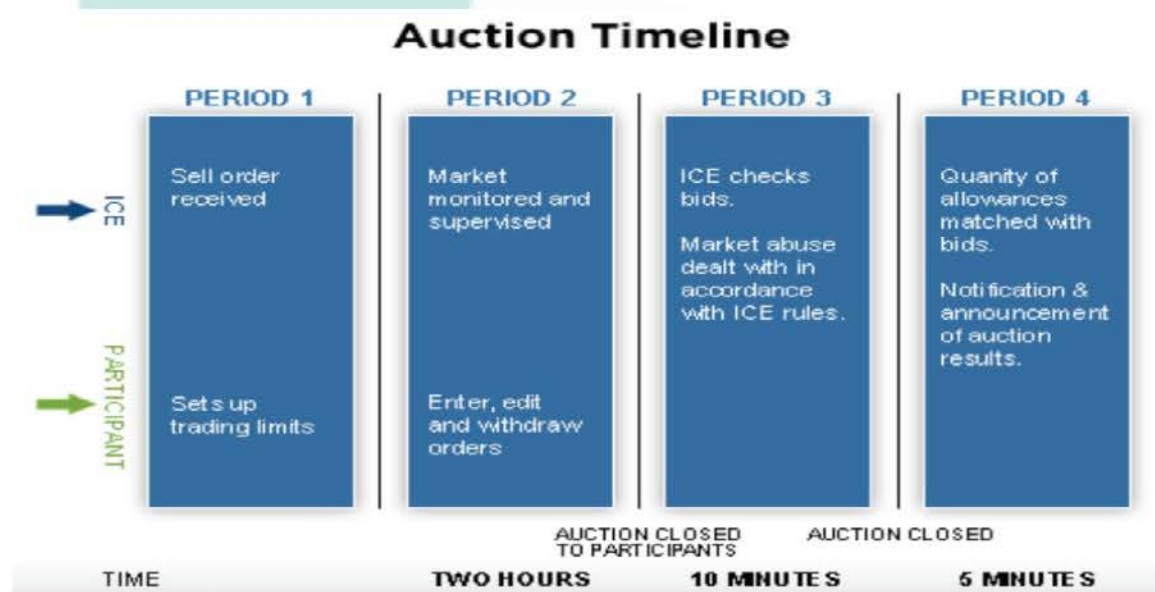


圖 13 ICE 碳權現貨拍賣交易當日時間序

資料來源：ICE, https://www.theice.com/publicdocs/How_the_Auctions_Operate.pdf

- 第一階段(進行拍賣前)：英國拍賣方申請委託拍賣，並傳送數量至ICE，買方透過結算會員設定交易額度。
- 第二階段(買方報價2小時)：買方得以經由網路(WebICE)進行競拍、修正或撤消，ICE持續進行市場監視，以維護市場秩序。
- 第三階段(不超過10分鐘)：ICE進一步確認所有買方報價單，同時確認是否有違法情事。

- 第四階段(不超過5分鐘):ICE依賣方提交數量,依買方報價,採價格優先方式,完成拍賣交易。ICE隨後公告拍賣結果及通知買方。

(2) 結算機制

ICE 拍賣之結算交割係採 T+2 交割,其運作機制如下圖 14。

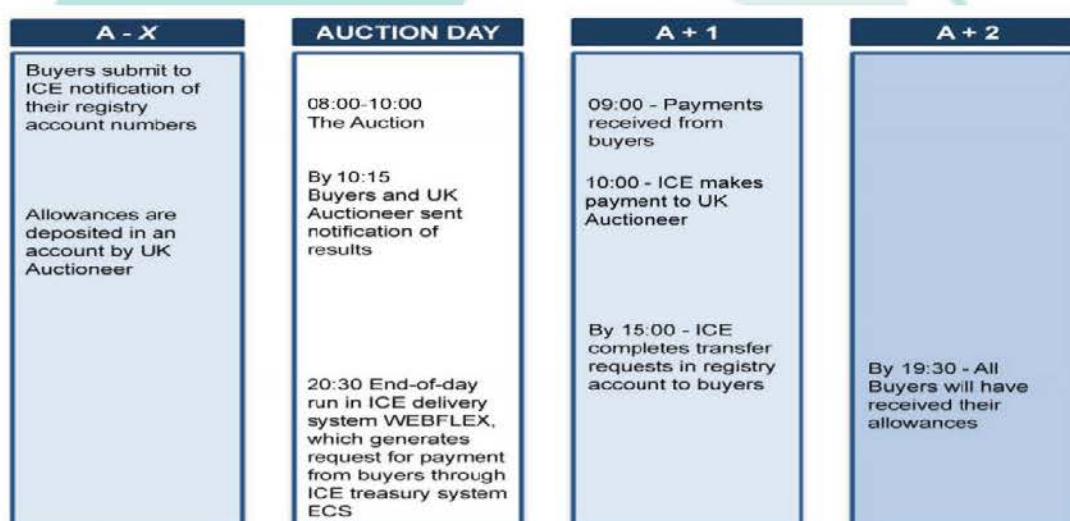


圖 14 ICE 碳權現貨拍賣交易結算交割機制

資料來源：ICE, https://www.theice.com/publicdocs/How_the_Auctions_Operate.pdf

- A-X 日：拍賣前,UK 拍賣方應將碳權拍賣數量先行移轉存入至其在 ICE 結算公司之註冊帳戶。
- 拍賣日(A 日)：拍賣交易完成,ICE 通知買方應付款項。
- A+1 日：買方上午 9 點前向 ICE 結算公司支付款項,10 點 ICE 結算公司交付賣方金額,下午 3 點 ICE 結算公司將碳權移轉至買方之結算會員帳戶。
- A+2 日：所有買方收到其拍賣所得之碳權數量。

(3) 期貨衍生性商品

ICE 除於英國提供歐盟 EUA 及 EUAA 現貨拍賣交易，另提供碳權衍生性商品包括 EUA、CER 及 EUAA 等 3 檔期貨，EUA 與 CER 等 4 檔每日到期期貨，以及 CER 及 EUA 各 1 檔期貨選擇權。到期期貨合約交割月份除 2 個近月份契約外，尚包括最近季度(3 月、6 月、9 月及 12 月)契約及 2013 至 2020 年各個 12 月份契約，各契約每日交易時間約 10 小時¹⁴。

(四) 促進綠能科技產業發展

歐盟通過 NER300 計畫，2013 - 2020 年期間配額銷售的 5% 約為 3 億歐元(約為 3.27 億美元)投入兩項低碳技術領域：碳捕獲和存儲和及再生能源創新技術，此將帶動低碳產業投資風潮。

(五) 歐盟碳權交易市場發展主要影響

歐盟碳權市場自成立以來，配合氣候變遷及市場發展訂定及修訂 ETS 相關條例、指令、決議等相關法令，而新修訂之 MiFID 指令，明確定義碳權及其衍生性商品為金融市場工具並納入監管範圍，致使碳權交易市場法制體系越趨成熟完善。

歐盟碳權交易機限制企業溫室氣體排放量，激勵企業投資減排技術。此外，歐盟通過 NER300 計畫，即 2013 - 2020 年期間配額銷售的 5% 約為 3 億歐元(約為 3.27 億美元)投入兩項低碳技術領域：碳捕獲和存儲和及再生能源創新技術，將帶動低碳產業投資風潮。

¹⁴ ICE 交易所資訊，瀏覽日期 2016.9.21, <https://www.theice.com/products/Futures-Options/Energy/Emissions>

EU ETS 是全球第一個也是迄今為止世界範圍內覆蓋國家最多、橫跨行業最廣、減排強度最大之碳權交易市場，不僅應對全球氣候變遷具有開創性意義，亦是各國建構碳權交易市場的主要學習對象，包括中國以及韓國等國碳市場之規劃推出，均以 EU ETS 為主要藍本。

碳權交易市場和碳金融產業是朝陽產業，藉助於歐盟碳權交易體系的實施，歐盟已培育出多層次的碳權交易市場體系，並帶動了碳金融產業的發展。歐洲碳權交易最初係為櫃檯交易，隨後大型碳權交易中心應運而生，如 EEX 及 ICE 交易所。目前，碳權交易即以交易所交易為主，約占交易總量的三分之二，但同時，亦帶動碳權期權交易市場發展，歐洲交易所於 2005 年 6 月推出了與歐盟排放權期權交易，使二氧化碳如同大豆、石油等商品一樣可以自由流通，從而增加了碳權市場的流動性，促進了碳交易金融衍生性商品的發展。

碳權交易市場與金融產業交互作用，形成良性循環。二氧化碳排放權商品屬性的加強和市場的不斷成熟，吸引投資銀行、對沖基金、私募基金以及證券公司等金融機構甚至私人投資者競相加入，碳排放管理已成為歐洲金融服務行業中成長最為迅速的業務之一。這些金融機構和私人投資者的加入又使得碳市場容量不斷擴大，流動性進一步加強，市場也愈加透明，更能吸引更多的企業、金融機構參與，而且形式更加多樣化，例如商業銀行推出了與碳排放權掛鉤的結構性理財產品。這種相互促進作用既深化了歐盟碳交易市場，也提高了歐盟金融產業的競爭力。



第二節 美國碳權交易制度

美國雖然沒有直接批准京都議定書，但對溫室氣體減量仍不遺餘力，過去美國聯邦政府曾提出幾個氣候法案，惟始終無法獲得通過。由於美國聯邦溫室氣體相關法案止步不前，美國各地區已陸續推出相關措施以抑制溫室氣體的劇增，目前地區性的碳市場有東北區域性溫室氣體倡議(Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI)及加州排放交易機制(Californian cap-and-trade program)，分別說明如下：

一、區域性溫室氣體倡議交易制度(RGGI)

(一)、政策目標及法制架構

RGGI 推動碳排交易之法制架構發展如下：

- 2003 年，美國東北部十州¹⁵成立的 RGGI 為紐約州州長 George E. Pataki 於發起，原為自願性遵循減碳之倡議，其相關規則均記載於「瞭解備忘錄」(Memorandum of Understanding)。
- 2006 年則以 MOU 為基礎發布成為「標準規則」(Model Rule)。
- 2009 年為因應全球發展趨勢，標準規則啟動強制性碳權交易機制，係為美國第一個強制性的溫室氣體法規監管規定。

RGGI 減碳目標為電業 2020 年以 2005 年為基準減碳超過 50%。

¹⁵ 參與州包括美國東北部十州(康乃狄克州、德拉瓦州、緬因州、馬里蘭州、麻薩諸塞州、新罕布夏州、紐澤西州、紐約州、羅德島州與佛蒙特州)與 Mid-Atlantic。2011 年時因紐澤西自覺不需透過 RGGI 機制即能達到減量目的而退出此機制。

(二)、交易運作制度

1. 碳排放總額訂定及碳權核配

有關 RGGI 核配總額訂定及管制範圍，其主要管制對象為發電量超過 25,000 Megawatts 燃煤、燃油與天然氣電廠，RGGI 碳權核配為免費核配及拍賣二種方式：75%為免費核配，最少 25%碳權係經由透過 RGGI 配額拍賣平台拍賣(類似初級市場發行認購之作法)方式分配，各州依前述二種方式分配碳權予管制排放源。

管制排放源企業亦可透過一定限制比例之項目抵換方式達到減排目標，依 Model Rule 規範，限制碳權抵換額度占排放源減碳總額比例為 3%，RGGI 管制範圍如表 12。

表 12 RGGI 碳排放減量目標及管制規範

市場發展及制度	內容說明
涵蓋範圍	石化燃料電力業
排放源管制門檻	<ul style="list-style-type: none">■ 大於 25MW 的石化燃料電力業者，目前共納管 168 家電廠。■ 管制排放源大約占 RGGI 總排放之 20%。
管制氣體	CO ₂
啟動時間	2009 年
總管制量	66.8 百萬噸 tCO ₂ e (2015)
履行期程 (減排預算)	<ul style="list-style-type: none">■ 第一期：2009-2011 年，1.88 億噸 CO₂ 排放預算。■ 第二期：2012-2014 年，1.65 億噸 CO₂ 排放預算。■ 第三期：2015-2017 年，排放預算每年減

	少 2.5%。 ■ 第四期：2018-2020 年，排放預算每年減少 2.5%。
抵換額度	■ 項目抵換額度限制為占排放源減碳總額 3%。 ■ 垃圾掩埋場甲烷捕捉分解計畫、造林計畫、電廠 SF6 減量計畫、能源效率提升計畫、農業甲烷減量計畫。
儲存與借貸	可儲存，不可借貸
國內外碳權移轉模式	目前只接受美國境內碳權額度

資料來源：RGGI

2. 穩定市場機制

RGGI 為平穩拍賣市場供需及減緩市場價格波動，其穩定機制有二：拍賣機制設定底價於其價位之下則為無效單，2016 年拍賣底價每排放單位 2.1 美元，每年反應通貨膨脹以 2.5% 幅度調高；推行成本抑制機制(Cost Containment Reserve, CCR)，除每年固定分配之拍賣總額另分配固定配額做為 CCR 機制運用，2014 年配額 500 萬單位，2015 年增加為 1,000 萬單位，其運作機制為，若 CCR 拍賣報價觸及設定之底價則於 CCR 額度內成交。CCR 拍賣價格 2014 年價格為 4 美元/噸，2015 年為 6 美元/噸，2016 年上升至 8 美元/噸，2017 年為 10 美元/噸，之後每年以 2.5% 幅度上升¹⁶。

3. 遵循及罰則

¹⁶ The CCR trigger price was first reached in the 2014 March auction, releasing an additional 5 million allowances, all of which were purchased.

盤查、報告及查證係碳權交易機制重要核心。管制排放源係以 3 年為一周期推行減碳，第三履行期開始，須於每年 1 月 30 日申報前一年之碳排放資訊，且於 3 月 1 日前提交管制履行期第一年與第二年 50% 配額，及最後一年 100% 配額，各州每年自 3 月始至明年 6 月進行查核。

RGGI 對於不遵循罰則依期中及期末而有所不同：期中不遵循罰則，假若管制排放源年度不遵循，則該州視情節處以罰金、懲罰或其他補償措施；期末不遵循罰則，假若管制排放源 3 年期末未提交足額減碳額度則各州將就其超過減碳目標部分處以提交三倍配額之懲罰。

4. 交易方式

RGGI 每年定期查核管制排放源之減碳成效，因此管制排放源須於截止日期前於碳權登錄帳戶中存入足夠數量的配額與抵換配額。另依於規定，最少 25% 排放權是經由透過 RGGI 拍賣方式分配。因此，RGGI 之現貨拍賣運作機制係由非營利機構 Regional Greenhouse Gas Initiative, Inc. (RGGI Inc.)¹⁷ 負責，拍賣運作機制如表 13。市場參加人及減碳需求者亦可透過次級交易機制如於 Intercontinental Exchange (ICE) 及 CME 交易所交易碳權衍生性商品或店頭議價交易取得碳權。

¹⁷ Regional Greenhouse Gas Initiative, Inc. ("RGGI, Inc.") is a non-profit corporation created to provide technical and administrative services to the Participating States in the development and implementation of their CO2 Budget Trading Programs. More details about RGGI and RGGI, Inc. can be found at <http://www.rggi.org> and <http://www.rggi.org/rggi>, respectively.

表 13 RGGI 現貨拍賣運作機制

項目	說明
碳權額度管理平台及帳戶	RGGI 拍賣交易係於透過網路於交易平台進行。因此買賣參加人均須於「二氧化碳配額追蹤系統」(CO ₂ Allowance Tracking System, COATS)，開立帳戶，俾利配額與抵換配額的移轉。
參加人	管制事業、機構或個人，須事先申請及審核。
拍賣標的	當年度減排額度，2016 年為 64 百萬噸 CO ₂ 排放預算分四次拍賣。
拍賣舉行頻率	每年每季(3、6、9、12 月)進行一次拍賣。
拍賣平台	拍賣當日買方於官方拍賣網路平台進行競拍。
保證金	買方須預存保證金。
買方報價時間	上午 9:00 至 12:00
拍賣底價	每排放單位 2.1 美元
拍賣單位	為 1,000 單位之倍數
競拍數量	無限制
給付結算日	T+2 日
給付結算機構	RGGI 指定之金融機構
碳權移轉	RGGI 確認買方完成給付款項，則透過買賣雙方於 RGGI COATS 系統之帳戶完成排放權移轉，(通常為 10 日)。

資料來源：RGGI, Auction Notice for CO₂ Allowance Auction 34 on December 07, 2016

5. 促進綠能科技發展

RGGI 要求各州將其拍賣收益的至少 25% 用於“消費者利益或戰略性能源目的”(consumer benefit or strategic energy purpose)。實際上，RGGI 各州目前是用於投資改善能源效率與投資再生能源約為交易額 70%。

6. 市場特性

RGGI 交易機制具有以下特性：

- (1) RGGI 碳權交易機制僅涵蓋電力公用事業部門，管制比例僅占 RGGI 碳排放量為 20%。
- (2) 交易履行期間為三年一期，管制排放源須於履約期期限前提交管制履行期第一年與第二年 50% 配額，及最後一年 100% 配額。
- (3) RGGI 拍賣設定底價及推行成本抑制機制(Cost Containment Reserve, CCR)，有助平穩拍賣市場供需及減緩市場價格波動。

二、加州碳權排放交易制度(California ETS)

(一)、政策目標及法制架構

美國加州推動碳排放交易之目標及法制架構如下：

- 2006 年通過了抗全球暖化法案(Global Warming Solution Act)，要求在 2020 年的碳排放量要回到 1990 年之水準，2050 年以 1990 年為水準低於 80%。

- 2008 年通過「範疇計畫」(Scoping Plan)並於 2014 年修正，以具體計畫有步驟的達到減排效果，其中建立碳交易系統，即作為對抗溫室氣體排放之主要工具之一。

(二)、交易運作制度

2011 年 10 月 20 日加州官方公佈溫室氣體排放交易機制 (Californian cap-and-trade program)，於 2012 年 1 月正式生效，並自 2013 年始正式運作，2014 年，美國加州碳權交易市場與加拿大魁北克碳權交易市場二市場連結，安大略省亦宣布將加入此交易體系共同推動碳權交易機制，加州碳排放減量目標及管制規範如表 14。

表 14 加州碳排放管制規範

市場發展及制度	內容說明
排放源涵蓋範圍	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第一期：電力業與大型工業。 ■ 第二期：運輸燃料、天然氣、其他燃料的分銷商。 ■ 第三期：第一期及第二期管制對象，若無達到免除管制對象標準則繼續為第三期管制對象。
排放源管制門檻	<ul style="list-style-type: none"> ■ 每年 CO₂ 排放量達 25,000 噸以上的企業約 450 家。 ■ 管制排放源大約占加州總排放之 85%。
管制氣體	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、PFC、HFCs、SF ₆ 、NF ₃
啟動時間	2013 年
總管制量	394.5 百萬噸 tCO ₂ e (2015)
履行期程	<p>2013 年開始分三履行期，每年總額較前一年之排放量減少約 3%。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 第一期：2013-2014 年

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第二期：2015-2017 年 ■ 第三期：2018-2020 年
抵換額度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可抵換每年管制排放源核配額度 8% ■ 美國造林計畫、都市造林、牲畜排泄物管理、銷毀臭氧層破壞物質等計畫、煤礦場甲烷捕及計畫
儲存與借貸	可儲存惟有限制存量，有條件借貸。
國內外碳權移轉模式	2014 年 1 月 1 日開始與加拿大魁北克碳市場連結。

資料來源：美國加州 CARB

1. 碳排放總額訂定及碳權核配

加州交易機制主要推行單位為加州大氣資源委員(California Air Resources Board, CARB)。CARB 決定 2013 年至 2020 年之年度碳權核配額度，從 2013-15 年度，配額預算每年下降約 2%且期間每年下降幅度增加 0.1%，2016 年下降至 3%，2020 年下降至 3.5%。碳權核配總額如下表 15。

表 15 2013 至 2020 年加州 ETS 年度配額

承諾期	年度	配額(百萬噸)
第一期	2013	162.8
	2014	159.7
第二期	2015	394.5
	2016	382.4
	2017	370.4
第三期	2018	358.3
	2019	346.3
	2020	334.2

資料來源：CARB Cap-and-trade 2011. Section §95841 Table 6-1. Available at: arb.ca.gov

碳排總量管制除了免費配額，亦依以下目的分配適當比例之配額：

- 年度 4% 分配予價格抑制儲備(Allowances Price Containment Reserve, APCR)。
- 2015 - 20 年 10% 配額轉入拍賣控制帳戶，作為拍賣未來年度之配額。
- 2015-2020 年 0.25% 配額轉入自願再生電力之儲備。

加州 ETS 拍賣機制自 2014 年開始推行，每年度每三個月拍賣一次，而前年度未銷售之配額亦可於當年度拍賣銷售，此外，如前所述，未來一年預算年度的配額的 10% 亦可於當年度拍賣，故拍賣標的為當年度、前一年及未來一年三個連續年度之拍賣配額。得標者最終結標金額，依結算價格或底標價格，何種優先觸及而定，自 2015 年 1 月 1 日起，當拍賣比例以總配額 25% 為限。

管制排放源企業亦可透過一定限制比例之項目抵換方式達到減排目標，惟依加州 ETS 規定，項目抵換配額包括先期抵換項目、國際項目抵換和 ARB 核證之抵換額度等，全年度以 8% 為限。

2. 穩定市場機制

加州 ETS 為平穩拍賣市場供需及減緩市場價格波動，拍賣機制設定底價於其價位之下則為無效單，同時推行價格抑制機制(Allowance Price Containment Reserve, APCR)。設定底價機制，2012 年拍賣價格定為每噸 10 美元，至 2015 年已調高至 12.10 美元，每年依消費者物價指數 (CPI) 計算通貨膨脹率增加 5%。

價格遏制機制 (APCR) 係每年從拍賣中提出一部分配額¹⁸，作為 APCR 拍賣機制，APCR 拍賣機制僅限加州管制排放企業參與，若 APCR 拍賣投標者之報價觸及設定底價則於 APCR 額度內成交。ACPR 拍賣底價分為三種，2013 年其拍賣底價分別為：\$40、\$45 和 \$50。自 2014 年起，底價依通貨膨脹每年增加 5%。截至目前為止，APCR 拍賣機制尚未有成交記錄，係因一般拍賣價格遠低於 APCR 機制價格所致。

3. 遵循及罰則

加州 2007 年通過強制性報告規則(Mandatory Reporting Rule, MRR)自 2008 年起要求管制排放源企業須向 ARB 申報經第三方驗證之報告，茲因減碳時程及履約期以三年為一期，故管制排放源因於每期最後一年 11 月 1 日前提提交達成目標之減碳額度。加州 ETS 對管制排放源未提交足額減碳額度，就其超過減碳目標部分處以提交 4 倍配額之懲罰。

4. 交易方式

加州交易機制主要推行單位為加州大氣資源委員(California Air Resources Board, CARB)，CARB 每年定期查核管制排放源之減碳成效。依加州規定，碳排放權總額 25%採拍賣方式。加州 ETS 之現貨拍賣運作機制由 CARB 負責，拍賣運作機制如表 16。市場參加人及

¹⁸ CALIFORNIA:AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, 2015, 第一期, 提出 1%的拍賣配額, 第二期, 提出 4%配額, 第三期, 提出 7%配額。

減碳需求者亦可透過次級交易機制如於 ICE 及 CME 交易所，交易加州碳權衍生性商品或店頭議價交易取得碳權。

表 16 加州碳權現貨拍賣運作機制

項目	說明
碳權額度管理平台及帳戶	拍賣市場參加人須向 ARB 註冊帳戶 (Compliance Instrument Tracking System Service, CITSS)，經其審核通過後方能參與碳排放交易市場，該帳戶紀錄配額庫存及與其他帳戶間之轉換資訊。
參加人	管制事業、機構或個人，須事先申請及審核。
拍賣標的	前一年，當年及未來一年減排額度。
拍賣舉行頻率	每年每季(2、5、8、11月)進行一次拍賣。
拍賣平台	拍賣當日買方於官方拍賣網路平台進行競拍。
保證金	買方須預存保證金。
買方報價時間	上午 10:00 至下午 1:00
碳價(拍賣底標)	每排放單位 12.73 美元
拍賣交易數量	為 1,000 單位之倍數
競拍數量	無限制
給付結算日	T+7 日
給付結算機構	指定之金融機構(約為 T+14 日)
碳權移轉	給付結算機構確認買方完成給付款項，ARB 則透過買賣雙方於 CITTS 系統之帳戶完成排放權移轉(約為 T+30 日)。

資料來源：美國 ARB, Auction Notice California Cap-and-Trade Program and Québec Cap-and-Trade System Joint Auction of Greenhouse Gas Allowances On November 15, 2016

4. 促進綠能科技發展

加州碳權交易所得收入，用於節能減碳活動。相關投資案包含：

- (1) 投資潔淨與效率能源；
- (2) 推廣低碳交通工具；
- (3) 自然資源保護；
- (4) 永續性基礎建設等範圍。

5. 市場特性

加州碳權交易機制具有以下特性：

- (1) 加州強制性報告規則要求企業自 2008 年起申報溫室氣體排放量，因此加州總量管制係根據實際排放數據訂定而非估計，減少過度核配的可能性。
- (2) 加州 ETS 和魁北克 ETS 總量管制及交易機制相互連結，不僅擴大市場規模，而且兩個不同國家相互連結具指標意義。
- (3) 交易履行期間為三年一期拍賣配額為前一年，當年及未來一年減排額度，有利企業彈性配合時程達到減碳目標。
- (4) 加州拍賣設定底價，同時推行價格抑制機制(Allowance Price Containment Reserve, APCR)，有助平穩拍賣市場供需及減緩市場價格波動。
- (5) 加州 ETS 之發展經驗成為美國發展全國性 ETS 之借鏡。

三、交易平台

美國碳權交易現貨拍賣機制由其核配單位負責推行，尚未有如 EEX 於交易所交易之現貨次級市場，惟美國交易所碳權衍生性商品卻蓬勃發展，主要交易平台為美國芝加哥商業交易所 (Chicago Mercantile Exchange, CME) 及 NASDAQ 商品交易所，說明如下：

(一)、美國芝加哥商業交易所 (CME)

美國芝加哥商業交易所於 2012 年 4 月 2 日將 Green 碳權交易所併購後，即成為全球品種最齊全的碳權交易平台。CME 產品線涵蓋歐盟及美國等碳權市場，包括歐盟碳排放交易體系(EU ETS)、清潔發展機制(CDM)與聯合減量機制(JI)、加州強制排放體系(CCA)及區域溫室氣體倡議(RGGI) 等碳權衍生性商品。

CME 碳權衍生性商品包括 6 項期貨合約商品：EUA 期貨、EUAA 期貨、CER 期貨、ERU 期貨、CCA 期貨及 RGGI 期貨等，以及 6 項期貨選擇權商品：EUA 期貨選擇權、EUAA 期貨選擇權、CER 期貨選擇權、ERU 期貨選擇權、CCA 期貨選擇權及 RGGI 期貨選擇權等。

上述商品均可透過 Globex 系統提供全球投資人近 24 小時交易服務，到期契約交割月份除 3 個近月份契約外，尚包括最近 8 個季月(3 月、6 月、9 月及 12 月)契約及 2013 至 2020 年各個 12 月份契約。其係以 CME ClearPort 為結算交割服務。

(二)、NASDAQ 商品交易所 (NASDAQ)

Nasdaq OMX 主要交易商品為 EUA 衍生性商品 每日期貨、期貨及期貨選擇權合約，其中 EUA 期貨合約為最近 8 個季度契約(3 月、6 月、9 月及 12 月)，以及 2013 至 2020 年各年之 12 月份合約。

S - F - I

第三節 日本碳權交易制度

一、政策目標及法制架構

日本推動碳權交易之法制架構發展如下：

- 1998 年制定「抗全球暖化對策推動法案」(Act on the Promotion of Global Warming Countermeasures)係推行碳權交易及訂定減碳目標之主要法案。
- 2010 年「制定抗全球暖化對策推動基本法」(Basic Act on Global Warming Countermeasures)訂定中期減碳目標為排碳量要比 1990 年減少 25%，而 2050 年的長期減碳目標須比 1990 年水準低 80%。
- 2013 年修訂 2020 年減碳目標以 2005 年為標準再低 3.8%。

二、交易機制

因地球溫暖化對策基本法(草案)遲未通過，導致國家強制性碳權交易制度亦未能實施，環境廳於 2005 年開始規劃國內自願性碳權交易(JVETS)，為日本所發展第一個碳權交易機制，惟其運作至 2012 年止，目前運作機制有關強制性 ETS 為東京都碳權交易及埼玉縣碳權交易機制，日本碳權交易機制發展如表 17。

表17 日本排放交易機制

制度名稱	推動單位	目標	性質	實施時間	期間
自願性排放交易 (Japan's Voluntary Emission Trading)	環境廳	總量管制	自願性	2005年4月	至2012年

Scheme, JVETS)					
國內CDM制度 (The Domestic CDM)	經濟產業 省	排放強度	自願性	2008年10月	至2012年
抵換額度制度 (J-VER)	環境廳	項目抵減	自願性	2008年11月	至2012年
東京都碳權交易機制 (Tokyo Cap-and-Trade Program, Tokyo ETS)	東京都環 境局	總量管制	強制性	2010年4月	每5年一期
埼玉縣碳權交易機制 (Saitama Emission Trading System)	埼玉縣廳	總量管制	強制性	2011年4月	每5年一期

資料來源：日本各交易機制網站

(一)、東京碳權交易機制(Tokyo-Emission Trading System)

東京碳權交易機制(Tokyo ETS)於2010年4月正式啟用，係日本第一個總量管制的碳權交易機制，其總量管制目標主要希望東京地區在2020年以前減少25%的溫室氣體排放，主要管制的對象為住商及工業部門，約有1,400家工廠，包含1,100座商業設施與300家工廠等，並未將電力部門納入管制。東京碳權交易制度因此針對大型商業建築物設計碳交易制度，為全球首創，東京碳排放減量目標及管制規範如表18

表18 東京碳排放減量目標及管制規範

市場發展及制度	內容說明
減量目標	2020年前將排放量降低至比2000年的排放水準還要低25%。
排放源管制範圍及門檻	<ul style="list-style-type: none"> ■ 年燃料使用、熱或電力消耗量大於等於1,500公秉油當量設施（大樓或工廠）約1400家。 ■ 管制排放源大約占東京總排放之20%。

管制氣體	CO ₂
總管制量	10.8 百萬噸(tCO ₂ e)
啟動時間	2010 年 4 月 1 日
抵換額度	<p>抵換項目專案如下，惟須經第三方確證：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 東京裡中小排放源的排放減量：節能設施的減量。 ■ 再生能源：太陽能、風能、地熱、水力（少於 1,000KW）、生質能（生質比率需超過 95 % 以上）。 ■ 東京境外排放減量：基線年排放量小於 15 萬公噸之大型排放源。 ■ 埼玉配額：僅基線年排放量小於 15 萬公噸之大型排放源。
國內外碳權移轉模式	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2011 年與埼玉交易系統連結。 ■ 未來將與日本國家平台接軌(尚未建立)。
儲存與借貸	第一期可儲存至第二期，未開放借貸

資料來源：行政院環保署、ICAP、東京都環境局

1. 碳排放總額訂定及碳權核配

日本東京都政府參考排放源過去之實際排放量來決定排放配額，總量分配以 5 年為一期，分二履行期推行；

- 第一期：2010-2014 年，受管制事業單位之排放基準可自行選擇 2002 年度至 2007 年度的任何連續三年的平均值，但排放源事業單位選擇的年度排放量需經核可的認證機構驗證，工廠比基準低 6%，其它建築物比基準低 8%；

- 第二期：2015-2019 年，大約比基準低 17%的排放權證，目前核配全數為免費配額。日本東京建築可藉由數個專案項目得到抵換額度。

2. 穩定市場機制

東京 ETS 碳權市場主要問題係碳權交易價格太高，因此若碳價持續維持高價，東京都採行以下措施增加配額或拍賣方式以抑制高價：

- 增加中小型設施配額量；
- 推動減碳措施增加碳權額度供應量；
- 推動再生能源供應；
- 使用太陽能銀行；和
- 開放東京 ETS 與埼玉 ETS 之碳權相互抵用。

3. 遵循及罰則

盤查報告為排放系統重要核心，排放管制對象須於每年 11 月向東京都申報前年度減排成效及下年度減排計劃之年度報告，而申報之減排量須透過第三方機構確認，然後由東京都核發碳權配額，東京都每年檢核排放管對象之減碳成效，未達成減量目標的事業單位，可經由減量額度交易方式補足未達成部分，若有多餘減碳量列為第二期之儲存額度。

假若管制排放源未遵循減碳要求，東京都將就其超額部分處以 1.3 倍配額之懲罰，若仍不履行該項要求，除公告並處以 50 萬日元罰款(約為 4,200 美元)。

4. 交易方式

東京碳權交易系統目前並無初級拍賣及次級集中競價交易機制，主要交易方式為店頭議價方式，2011年與埼玉縣交易系統相互連結。有關碳權超額部份跨系統交易，須於第一期結束後(2014年)結算後方可於第二期(2015年)交易，東京都碳權配額交易運作機制如表19。

表 19 東京碳權交易運作機制

項目	說明
碳權額度管理平台及帳戶	東京都環境局建構電子化平台，並維護相關資訊，凡為管制對象或非管制對象如中介者及交易參加人須註冊帳戶，透過帳戶做為核配、交易轉換及抵減之管理。平台僅提供資訊揭露，買賣雙方為議價交易。
交易標的	東京都及埼玉縣核配之碳權(2015年開始)
交易履行期間	配合減量時程略作調整，標的按期別有兩項： <ul style="list-style-type: none"> ■ 第一期：2011年4月1日至2016年9月30日。 ■ 第二期：2015年4月1日至2021年9月30日。
碳價	2015年平均為31美元。
國內外碳權移轉模式	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2011年與埼玉交易系統連結 ■ 未來將與日本國家平台接軌
儲存與借貸	第一期可儲存至第二期，未開放借貸。
交易對象	受管制對象、非管制對象欲參加者。

資料來源：行政院環保署、ICAP、東京都環境局

根據統計，東京推行 ETS 後，東京都 2014 年已較 BAU 減少 23% 排放量。東京碳權交易履行期間為 5 年相較其他交易系統期間較長，有利企業透過較長期投資規劃達到減排成效。

5. 市場特性

東京 ETS 特性如下：

- (1) 東京是第一個實施 ETS 的城市，著重於商業活動及終端耗能之碳權交易體系。
- (2) 東京 ETS 管制範圍主要以商業辦公設施為主。
- (3) 東京 ETS 碳權交易履行期為五年，相較歐盟 ETS 為一年及加州有三年履行期，企業較有充裕時間進行減碳達成目標。
- (4) 東京碳權價格較高，2015 年全年平均高達 31 美元。
- (5) 因地球溫暖化對策基本法(草案)遲未通過，導致國家強制性碳權排放交易制度尚未實施。

(二)、埼玉縣碳權交易機制 (Saitama Emission Trading System)

1. 碳排放總額訂定及碳權核配

2009 年日本埼玉縣決定採用都會導向總量管制之碳權交易制度，其考量原因為埼玉縣排放量後 1990 年以來增加係因為商業設施排放增加之故，因此仿效東京都碳權交易機制建構埼玉縣碳權交易機制，並於 2011 年 4 月 1 日啟動，係為日本推動第二個強制性碳權交易制度。

日本埼玉縣參考排放源過去之實際排放量來決定排放配額，總量分配以 5 年為一期，分二履行期推行；

■ 第一期：2011-2014 年，受管制事業單位之排放基準可自行選擇 2002 年度至 2007 年度的任何連續三年的平均值，但排放源事業單位選擇的年度排放量需經核可的認證機構驗證，工廠比基準低 6%，其它建築物比基準低 8%；

■ 第二期：2015-2019 年，大約比基準低 15%或 13%的排放權證，目前核配全數為免費配額。

日本埼玉縣管制排放源可藉由數個專案項目得到抵換額度，埼玉碳排放減量目標及管制規範如表 20

表 20 埼玉碳排放減量目標及管制規範市場發展及制度	內容說明
減量目標	2020 年前將排放量降低至比 2005 年的排放水準還要低 21%。
排放源管制門檻	<ul style="list-style-type: none"> ■ 年燃料使用、熱或電力消耗量大於等於 1,500 公秉油當量設施（大樓或工廠）約 574 管制設施。 ■ 管制排放源大約占東京總排放之 18%。
管制氣體	CO ₂
啟動時間	2011 年 4 月
抵換額度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 埼玉縣中小排放源的排放減量：節能設施的減量。 ■ 再生能源：太陽能、風能、地熱、水力（少於 1,000KW）、生質能（生質比率需超過 95% 以上） ■ 埼玉縣境外排放減量：基線年排放量小於 15 萬公噸之大型排放源。 ■ 東京交易系統配額：基線年排放量小於 15 萬公噸之大型排放源；2012 年核配之中小型排放源。 ■ 埼玉縣森林碳匯減量。
國內外碳權移轉模式	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2011 年與東京交易系統連結。 ■ 未來將與日本國家平台接軌。

儲存與借貸	第一期可儲存至第二期，未開放借貸。
交易對象	受管制對象、非管制對象欲參加者。

資料來源：行政院環保署、ICAP、埼玉縣廳

2. 遵循及罰則

同東京 ETS 機制，MRV 為排放系統重要核心，排放管制對象申報減排量須透過第三方機構確認，由埼玉縣核配，且每年檢核排放管對象之減碳成效，若有多餘減碳量列為第二期之儲存額度，未開放借貸。

3. 交易方式

埼玉縣亦建構電子化平台¹⁹並維護相關資訊，凡為管制對象或非管制對象如中介者及欲參與者須註冊帳戶，透過帳戶做為核配、交易轉換及抵減之管理。平台僅提供資訊揭露，買賣雙方為議價交易。埼玉碳權配額交易運作機制如表 21。

表 21 埼玉碳權交易運作機制

項目	說明
碳權額度管理平台及帳戶	埼玉縣亦建構電子化平台建構電子化平台，並維護相關資訊，平台僅提供資訊揭露，買賣雙方為議價交易。
交易標的	埼玉縣及東京都核配碳權 (2015 年開始)
交易履行期間	標的按期別有兩項： ■ 第一期：2012 年 4 月 1 日至 2016 年 9 月 30 日。

¹⁹ 埼玉縣碳權管理官網, <http://www.pref.saitama.lg.jp/a0502/haishutu-torihiki.html>。

	■ 第二期：2015 年 4 月 1 日至 2021 年 9 月 30 日。
碳價	暫無資訊。
國內外碳權移轉模式	■ 2011 年與東京交易系統連結 ■ 未來將與日本國家平台接軌
儲存與借貸	第一期可儲存至第二期，未開放借貸。
交易對象	受管制對象、非管制對象欲參加者。

根據統計，2013 年埼玉縣交易制度達到低於基準線 22% 之減碳成效²⁰。

第四節 韓國碳權交易制度

一、政策目標與法制架構

韓國政府推動溫室氣體總量管制及碳權交易相關法制架構之發展如下：

- 2009 年 2 月發布「氣候變遷對策基本法」，奠定該國實施總量管制與碳權交易制度之法律基礎，並自 2013 年 1 月 1 日起生效實施。
- 2010 年 1 月發布「低碳綠色成長基本法」(The Framework Act on Low Carbon and Green Growth)及施行細則，達成 2020 年韓國溫室氣體排放量較基準情景(business-as-usual, BAU)減少 30% 之目標，主要的政策工具即是建立全國性的碳權交易制度。

²⁰ ICAP, Japan - Saitama Target Setting Emissions Trading System, 2016, 瀏覽日期 2016.9.23, https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&system_s%5B%5D=84。

- 2012年5月2日發布「溫室氣體排放交易法」及其細則(Act on Allocation and Trading of GHG Emission Allowance)，正式完成韓國推動碳權交易制度的法制作業程序。
- 2014年1月發布碳權交易系統主要計畫(“Master plan”for the ETS finalized)，訂定管制行業範圍及配額。
- 2014年9月發布碳權交易系統配額計畫(“Allocation Plan”for the ETS finalized)，訂定管制設施範圍及配額。

二、交易運作制度

1. 碳排放總額訂定及碳權核配

韓國總量管制係以3年為一期，分三履行期推行，先期為免費核配，隨著推行時間逐漸提高拍賣比例；

- 第一期：2015-2017年100%免費核配，核配總額為16.87億噸排放額度(Korea Allowance Unit, KAU)，三年分配額度分別為5.73億噸CO₂e(2015)、5.62億噸CO₂e(2016)及5.51億噸CO₂e(2017)，此外其中5%(約為0.89億噸)作為第一期國家儲備；
- 第二期：2018-2020年核配總額尚未公告，97%免費核配，3%為拍賣；
- 第三期：2021-2025年核配總額尚未公告，小於90%免費核配，至少10%採行拍賣。

被視為高度耗能企業(energy-intensive and trade-exposed, EITE)²¹ 每個階段均可免費獲得 100%配額以減輕其在國際貿易負擔。

管制排放源企業亦可透過一定限制比例之項目抵換方式達到減排目標，惟依項目抵換配額包括先期抵換項目、國際項目抵換和韓國核證(Korean Voluntary Emission Reductions, KVERs)之抵換額度等，全年度以 10%為限。韓國碳排放減量目標及管制規範如表 22。

表 22 韓國碳排放減量目標及管制規範

市場發展及制度	內容說明
涵蓋範圍	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電力業、工業、公共服務、廢棄物、建築業與運輸業，計 525 管控單位， ■ 管制排放源排放量占韓國總排放量約為 66%。
總管制量	573 百萬噸 tCO ₂ e (2015)
排放源管制門檻	2011 年到 2013 年只要平均年排放超過 25,000 噸 CO ₂ 的設施及平均年排放超過 125,000 噸 CO ₂ 的企業體。
管制氣體	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、PFCs、HFCs、SF ₆
啟動時間	2015 年 1 月 12 日
履行期程及排放額度核配	第一期：2015-2017 年 100%免費核配，16.87 億排放額度(Korea Allowance Unit, KAU) 第二期：2018-2020 年 97%免費核配 第三期：2021-2025 年小於 90%免費核配
抵換額度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 企業在三個階段可以使用抵換額度數量為總排放量的 10%，前兩階段僅限使用國內抵換額度。

²¹ IEAT, REPUBLIC OF KOREA:AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, 2016, 瀏覽日期 2016,9,30。所謂 EITE 企業係指：(1) 當購入能源增加 10%，生產成本增加高達 5%或更高；(2) 生產成本增加 30%以上；或 (3) 購入能源增加 30%以上之企業。

	<ul style="list-style-type: none"> 在 2021 年後，企業才可以使用國際抵換額度，而且數量僅限於抵換額度內 50%，也就是說原先僅能使用 10% 的國內抵換額度，在 2021 年後，10% 的抵換額度中有 50% 可以來自國際抵換額度。因此，在 2021 年後，使用國際抵換額度為企業總排放量的 5%。
儲存與借貸	可以跨期儲存、只能預借當期且以 10% 為限。

資料來源：行政院環保署，KRX，ICPA

2. 穩定市場機制

韓國現行第一期無拍賣市場僅有現貨集中交易市場，為維持市場穩定除了前述 5% 配額儲備之外，另依“儲備法案”當市場發生以下三種情況下，政府得參與以穩定市場：

- 價格攀升：平均價格上漲三倍(含)以上;
- 需求攀升：一個月內平均價格上漲及平均交易量增加兩倍(含)以上;
- 價格崩跌：一個月內的平均價格下降(含)超過 60%。

於前述情況下，政府採取市場穩定措施如下：

- 從儲備配額提出 25% (最多) 作為拍賣;
- 設定最低和最高配額限制;
- 增加或限制儲存及借貸配額;
- 增加或限制允許抵換配額;
- 暫時設定價格上下限。

3. 遵循及罰則

盤查報告為碳權交易及管理重要核心，自 2014 年 1 月 15 日起，韓國交易所為法令指定監管機構。管制排放源每年須進行盤查，且於 3 月底前向政府申報經由第三方驗證之年度報告，報告經認證後即揭露於政府碳權核配登錄平台，管制排放源需要提交前一年碳排放配額。

假若管制排放源未遵循減碳要求，超額部份將被處以每單位 (tCO₂e) 不超過平均市場價格 3 倍，最高每單位(tCO₂e) 100,000 韓元 (約 91 美元)之罰金。

4. 交易平台

(1) 交易機制

韓國政府於 2014 年 1 月指定韓國交易所(KRX)為其國家碳權排放交易機制(ETS)之指定交易所於 2015 年 1 月 12 日正式啟動，並以韓國溫室氣體存量及研究中心 (Korea Greenhouse Gas Inventory and Research Center, GIR)作為碳權配額管理機構。

投資者於 KRX 開立”一般商品帳戶”加入會員後方可於 KRX 交易排放權，會員系統包括下單、更正及取消、存量管理、交易資訊、排放核配、法令電子公告欄、市場注意事項等。

投資者下單前買方應於帳戶存入足額之交割金額而賣方應存入足額之交割排放權單位，KRX 交易運作機制主要依循現行交易作業規劃執行交易機制如表 23 及圖 15。

表 23 KRX 碳權現貨交易運作機制

交易制度	說明
會員制	採會員制受理客戶下單。
標的	韓國排放權單位(Korea Allowance Unit, KAU) 及韓國(Korean Credit Unit, KCU)
交易履約期間	同總量管理承諾三階段期程。
碳價	2016 年下半年每公噸平均 17,830 韓圓(約為 14.76 美元)。
參與者	除 525 家受管制企業得進行減量配額交易外, KRX 允許三家金融機構從事交易, 主要擔任排放權交易流動性提供之角色(造市)。
交易規格	1 公噸 CO ₂ 約當量。
交易單位	<ul style="list-style-type: none"> ■ 單次下單數量限制為 5,000AU(5,000 噸)非每日下單限制, 此為 KRX 管理考量。 ■ 市場不受理放空。
交易方式	競價
漲跌停幅度	限制為 10%
交易時間	10:00 至 12:00 未來將視交易狀況, 適時延長交易時間。
市場監理	注意非常規交易。
結算交割系統	韓國 KRX 結算系統。

資料來源：行政院環保署，KRX，ICPA

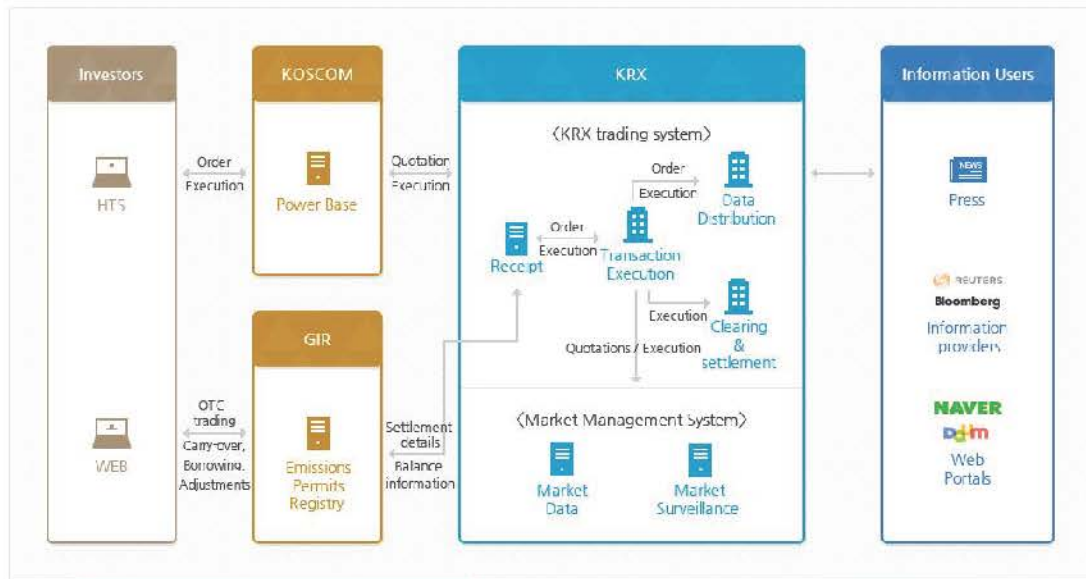


圖 15 KRX 碳權交易運作機制

資料來源：KRX, <https://global.krx.co.kr/contents/GLB/02/0201/0201050402/GLB0201050402.jsp>

韓國於 KRX 營業日早上 9 點至 12 點為交易時間：9 點至 10 點受理下單係採競價撮合並決定開盤價，早上 10 點至 11:30 為連續競價，11:30 至 12 點競價撮合並決定並決定收盤價，如圖 16。



圖 16 KRX 碳權交易運作時序

資料來源：KRX, <https://global.krx.co.kr/contents/GLB/06/0606/0606030101/GLB0606030101.jsp#0f86e223afe34c23526e9f69ac7c5e99=3>

(2) 造市機制

韓國 KRX 碳權交易市場設有造市機制，允許三家金融機構從事交易，擔任造市之角色，透過造市機制得以促進碳權市場交易的穩定性並提高市場的流動性。

(3) 結算交割運作機制

韓國碳權交易係採當日結算交割(T+0)，KRX 與 GIR 串接，結算交割機制係透過 KRX(CCP)與 GIR(賣方)及結算銀行(買方)進行，運作機制如下圖 17 及表 24。

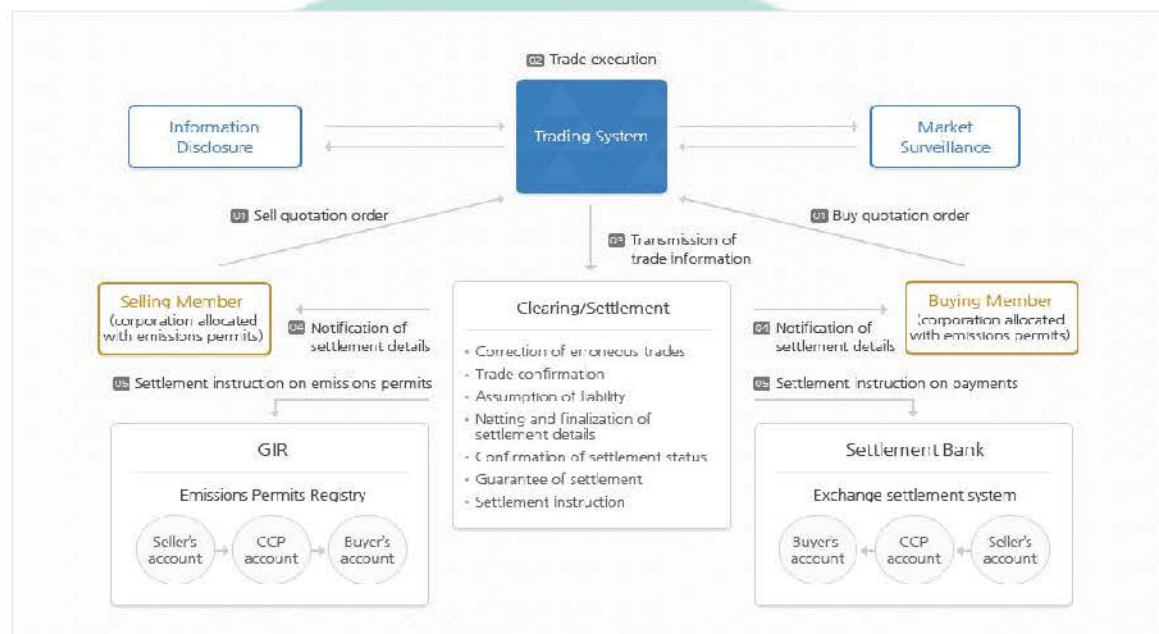


圖 17 KRX 碳權算交割機制

資料來源：<https://global.krx.co.kr/contents/GLB/06/0606/0606030105/GLB0606030105.jsp>

表 24 KRX 碳權算交割機制說明

編號	運作說明	時間序
①②	會員透過 KRX 下單，KRX 及時通知會員交易結果	~12:00
③	所有交易結果轉入結算交割系統	~12:30
④	KRX 通知買賣雙方及 GIR 最終結算交割資訊	~13:00
⑤	傳送碳排放交易單位及結算金額至韓國結算所 KRX(CCP)；GIR 將賣方碳排放數量傳送至 KRX(CCP)；買方結算銀行將金額傳送至 KRX(CCP)。	~13:30
	KRX(CCP)通知 GIR 及結算銀行執行交割，分別將碳排放交易單位及結算金額轉入買方帳戶及賣方帳戶。	~14:00
	完成交割後 GIR 及結算銀行通知 KRX 結算結果	~15:00

5. 市場特性

韓國已於 2015 年初啟動碳權交易制度，相較於其他的 ETS，其市場幾個特點，包括：

1. 是亞洲第一個通過全國性碳權交易立法的國家；
2. 可透過早期儲備拍賣碳權以穩定碳價；

目前國際上對韓國所定的減量目標認為是頗具野心，雖然這顯示其朝低碳經濟轉型的決心，惟其各項減量措施可達成的程度來看仍是不足，而為達成減量目標，只能尋求其他碳權來源，包括抵換或與其他市場做連結，但韓國在國際與國內碳權抵換上均有其限制，加上國內市場對第三方參與的交易限制，及與其他國際排放交易市場並未做連結，韓國碳權交易市場後續發展須持續觀察。

第五節 中國碳權交易制度

一、政策目標及法制架構

中國大陸政策宣示推行碳權交易制度其主要政策及目標之演進如下。

- 2010 年 9 月，國務院《關於加快培育和發展戰略性新興產業的決定》首次提出，要建立和完善主要污染物和碳權交易制度；
- 2010 年 10 月，中共中央關於“十二五”規劃的建議明確提出，把大幅降低能源消耗強度和碳排放強度作為約束性指標，逐步建立碳權交易市場。

- 2011 年 10 月，國家發改委下發《關於開展碳排放權交易試點工作的通知》，批准在北京、天津、上海、重慶、湖北、廣東和深圳等七個省市開展碳排放權交易試點工作。
- 2015 年 9 月，習近平主席在《中美元首氣候變化聯合聲明》中正式宣佈，將於 2017 年啟動全國碳權交易體系，覆蓋鋼鐵、電力、化工、建材、造紙和有色金屬等六個重點工業行業。

配合政策，中國大陸陸續頒布推動碳權交易相關法令如下：

- 2012 年 6 月 13 日發布「溫室氣體自願減量交易管理暫行辦法」，建立中國大陸自願減量交易註冊登錄系統，目的在確保交易的公開、公正和透明，提高交易效率，降低交易成本。
- 2014 年 12 月 10 日發布碳排放權交易管理暫行辦法，為中國規範碳排放權交易市場建設、運作、監督與管理之主要辦法。
- 2016 年 1 月發有《關於切實做好全國碳排放權交易市場啟動重點工作的通知》明確了參與全國碳市場的 8 個行業，要求對擬納入企業的歷史碳排放進行 MRV，同時提出企業碳排放補充資料核算報告等。

中國減碳目標：2030 年碳排放比 2005 年下降 60%-65%。

二、交易運作制度

至目前為止，中國碳權交易市場的主體仍是現貨交易，主要包括七個碳交易試點省市各自的碳排放權配額和項目減排量兩類交易產品。其中碳權配額為 100%免費核配，項目減排量(Chinese Certified Emissions Reductions, CCER)，主要用於七省市的排放源管制事業得

以抵換一定比例的碳配額，亦有少量用於部分機構及個人之自願碳中和行動。

中國尚未發展國家級碳權交易機制，預計 2017 年推出，因此，現行均以地方政府管理辦法之形式推行碳權交易市場，七個省市的碳交易試點，在機制設計方面總體上都主要以 EU ETS 為藍本，涵蓋配額總量、覆蓋範圍、控排門檻、配額分配、監測報告與核證制度、抵換機制以及履約及處罰等制度，中國七省市碳排放權交易試點初始機制設計比較如表 25。

表 25 中國七省市碳權交易試點初始機制設計比較

交易試點	北京	天津	上海	重慶	湖北	廣東	深圳	
啟動時間	2013/11/28	2013/12/26	2013/11/26	2014/06/19	2014/04/02	2013/12/19	2013/06/18	
總量與覆蓋範圍	總量	約0.5億噸	約1.6億噸	約1.5億噸	約1.2億噸	約2.81億噸	3.88億噸 (2013) 4.08億噸 (2014) 3.86億噸 (2015)	約0.3億噸
	行業機構	430 家+26 家 內蒙企業	109 家	210 家	254 家	207 家	242 家	635 家
	門檻	5000 噸碳 (2009~2012)	自 2009 年到 現在的其中 一年之年排 放超過 20,000 噸	工業 2 萬噸, 非工業 1 萬 噸 (2010~2011)	2 萬噸 (2008~2012)	6 萬噸 (2010~2011)	2 萬噸 (2011~2012)	2 萬噸
交易制度	交易參加人	控排企業、機 構及個人	控排企業、機 構及個人	控排企業、機 構及個人	控排企業、機 構及個人	控排企業、機 構及個人	控排企業、機 構及個人	控排企業、機 構及個人
	交易方式	競價 店頭議價	競價 店頭議價	競價 店頭議價	競價 店頭議價	競價 店頭議價	競價 店頭議價	競價 店頭議價
	漲跌限制	20%	10%	30%	20%	10%	10%	10%
	交易商品	現貨配額 (EA) 項目減額 (CCER)	EA 及 CCER	EA 及 CCER	EA 及 CCER	EA 及 CCER	EA 及 CCER	EA 及 CCER
抵換額度	不高於年度 配額 5%	不高於年度 配額 10%	不高於年度 配額 5%	不高於年度 配額 8%	不高於年度 配額 10%	不超高上年 度實際排放 10%	不高於年度 配額 10%	

資料來源：大陸碳金融市場, 2015, 我國溫室氣體減量額度交易資訊網

三、交易平台

中國大陸 7 個碳權交易體系，分別為北京環境交易所、上海環境能源交易所、廣東碳排放權交易所、深圳排放權交易所、天津排放權

交易所、湖北碳排放權交易中心、重慶聯合權交易所等 7 個交易所運行交易，交易時間為每個交易日的 9:30 至 11:30，以及 13:00 至 15:00，買賣單位除天津排放權交易所以 10 噸為交易單位外，其餘 6 個交易所均以 1 噸作為交易單位。另中國大陸企業取得之自願性減量額度 (CCER)，亦可於前述 7 家交易平台使用。

中國七省市碳排放權交易試點試行至今依中國碳金融市場報告 (2015 年)，其確實產生實質效益：

- 形成市場供需定價機制。通過買賣雙方競價機制，七個試點碳市場已經形成由市場供求決定碳價的價格發現機制，為全國碳市場的市場化價格發現奠定基礎。
- 場內場外定價體系豐富。交易方式上，各個試點碳權交易市場都推出了場內線上公開交易(競價)和場外線下協定轉讓(店頭議價)，形成了場內價格與場外價格高度互補的定價體系。

該報告亦指出發展限制：

- 交易方式原始。受法令限制²²，目前各個碳交易試點交易機構尚不能開展標準化交易、連續交易、集合競價等金融市場的主流交易方式，只能採取競價點選及 T+5 交割等原始的交易方式，嚴重限制交易頻率及市場活躍度。
- 流動性嚴重不足。目前絕大多數試點碳市場日常成交量都偏小，日成交量約為萬噸。流動性不足難以吸引金融投資機構穩定參與交易，增加市場被操控風險。

²² 國務院 38 號文和 37 號文

第六節 各國碳權交易市場總結分析

一、市場發展

1. 新興碳權交易體系湧現，亞洲正在成為發展新興碳交易系統的熱點地區

2015年，韓國成為繼哈薩克後又一推行全國碳權交易市場的亞洲國家。與此同時，中國正在七個省市開展碳交易試點工作，積累經驗，為2017年初全國碳權市場建設預做準備，屆時中國將擁有世界上最大的碳交易體系，我國此時發展碳權交易市場正逢其時。

2. 碳權交易系統相互聯接，兩個或以上的地區允許跨系統的碳配額買賣

2014年，美國加利福尼亞州和加拿大魁北克省成功聯接系統。加拿大安大略省宣布建立碳權交易機制並將聯接加利福尼亞—魁北克碳權交易市場。東京作為全球第一個城市級別的碳權交易系統，最近成功與埼玉市(Saitama)的碳權交易系統聯接。除此之外，經過多年談判，歐盟如與瑞士碳市場聯接的準備工作基本就緒，預計將很快實現聯接。我國若發展碳權交易市場為擴大市場規模，可考量與其他市場連結。

二、碳權核配及抵換

1. 免費核配易引起公平性問題，但可使碳權交易政策初期較易推動

觀察各國碳權交易制度，目前絕大多數排放量均為免費核配，而免費核配的機制最為人詬病之處為：政策執行者將原本屬於全民的環境財，免費給予污染者，造成不公平的現象、且容易造成市場價格劇烈波動。但是，免費核配方式可以在碳權交易制度設計初期推動較為順利，產業接受度也較高，故有其階段性任務，因此，歐盟、美國 RGGI 及韓國等國發展初期即採免費核配機制。我國免費核配機制目前主管機關正進行研議，參考國際發展趨勢及經驗可訂出符合我國國情及產業發展之免費配額。

2. 利用排放權拍賣機制，可解決公平性及目標寬鬆的問題

如前述現行主要碳交易市場為順利推動交易制度，初期為免費核配，爾後則逐年或逐期減少免費核配並且相對提高拍賣比例。除可解決公平性、避免市場巨幅波動，同時拍賣所得可作為推動綠能產業及提升技術之基金。各國(地區)拍賣與免費核配之比率如表 26。我國碳權交易機制亦設有拍賣機制，搭配免費配額應可訂出符合我國國情且有利市場發展公平效率之機制。

表 26 各國(地區)拍賣與免費核配之比率

國(地區)	免費核配/拍賣
歐盟	第一承諾期(Phase I :2005~2007) 至少 95%免費核配 第二承諾期(Phase II :2008~2012) 至少 90%免費核配 第三承諾期(Phase III :2013~2020) 至少 40%排放權經由市場交易(拍賣方式)取得
美國 RGGI	1. 最少 25%排放權是經由透過 RGGI 配額拍賣平台拍賣(類似初級市場發行認購之作法)方式分配。 2. 各州決定 75%的分配方式。
韓國	第一期：2015-2017 年 100%免費核配。 第二期：2018-2020 年 97%免費核配，3%拍賣。

	第三期：2021-2025 年 小於 90%免費核配，至少 10%拍賣。
--	--------------------------------------

資料來源：本研究整理

3. 對項目信用交易（如：CDM/JI）所產生之碳權）所產生之碳權，需設有上限

由於信用交易產生之碳權，不符合總量管制應由境內落實之精神，因此運用上各市場設有上限。歐盟規定上限為 10%，我國抵換辦法亦規定境外碳權抵換不得超過核配額 10%。

三、穩定市場機制

碳權交易市場歷經歐盟免費核配造成供過於求、金融風暴及歐債危機造成碳交易市場供需失調及價格崩跌，因此採用穩定市場機制，價格方面以設定拍賣底價為主要措施，供應量則配合市場供需設定標準吸收及釋放，各國穩定市場機制如表 27。

此外，次級集中交易市場如 EEX 及韓國 KRX 亦設有造市商機制以促進碳權市場交易的穩定性並提高市場的流動性。

表 27 各國碳交易穩定市場機制

國家	措施
歐盟 (拍賣)	1. 延後配額拍賣機制，2014 年至 2016 年合計 9 億噸拍賣配額至 2019-2020 年進行 2. 市場穩定儲備機制，當配額剩餘高於 8.33 億噸時，12% 儲備；當配額剩餘低於 4 億噸時，從儲備中釋出 1 億噸投入拍賣市場。
美國 RGGI (拍賣)	1. 拍賣機制設定底價，2016 年拍賣底價每排放單位 2.1 美元

	2. 成本抑制機制(Cost Containment Reserve, CCR)，另分配固定配額做為 CCR 機制運用，投標者參與 CCR 拍賣，報價觸及設定之底價則於 CCR 額度內成交。2014 年為，CCR 拍賣價格 2015 年為 6 美元/噸，2016 年上升至 8 美元/噸。
美國加州 (拍賣)	1. 拍賣機制設定底價，2016 年拍賣底價每排放單位 10 美元 2. 價格抑制機制(Allowance Price Containment Reserve, APCR)，運作方式同 CCR，2013 年其拍賣底價分別為：\$ 40、\$ 45 和 \$ 50。
韓國 (集中市場)	1. 總配額 5%作為儲備，從儲備配額提出 25% (最多) 作為拍賣 2. 設定配額限制、增加或限制儲存及借貸配額、增加或限制允許抵換配額、暫時設定價格上下限。

資料來源：本研究整理

四、遵循及罰則

1. 遵循，排放源盤查、報告及查證(measurable, reportable, verifiable, MRV) 為碳權交易及管理重要核心

各碳權交易市場監管機關，均要求管制排放源每年須進行盤查，且向政府申報經由第三方驗證之年度報告，報告經認證後即揭露於政府碳權核配登錄平台，同時於期限前提交前一年碳排放配額。目前大多數國際交易市場採行當年度上半年申報前年度報告及提交足額減碳額度。我國依規定管制排放源應於每年 8 月底完成前一年度全廠(場)溫室氣體排放量盤查登錄作業。

2. 罰則，管制排放源若未遵循減碳要求或未提交足額減碳單位將被懲處

各市場監管機關將予以懲處，通常就超額部份處以市場價格數倍金額為罰鍰，各國及我國管制排放源未遵循之罰則如表 28。

表 28 各國及我國管制排放源未遵循之罰則

國家	罰則
歐盟	未達減碳目標之每噸碳排放約當量處以 100 歐元核計
美國 RGGI	3 年期末未提交足額減碳額度則就其超過減碳目標部分處以提交三倍配額之懲罰。
美國加州	未提交足額減碳額度，就其超過減碳目標部分處以提交 4 倍配額之懲罰
日本	未遵循減碳要求，就其超過減碳目標部分處以 1.3 倍配額之懲罰，若仍不履行該項要求，除公告並處以 50 萬日元罰款(約為 4,200 美元)
韓國	未遵循減碳要求，將被處以每單位(tCO ₂ e) 不超過平均市場價格 3 倍，最高每單位(tCO ₂ e) 100,000 韓元(約 91 美元)之罰金。
我國	每公噸超額量處以市場價格 3 倍之罰鍰，以每一公噸新臺幣 1,500 元為上限。

資料來源：本研究整理

3. 遵循及罰則機制造成提交期限前市場波動劇烈

管制排放源若未遵循減碳要求或未提交足額減碳單位，將被處以罰則，因此造成提交減碳額度前市場價格波動劇烈，以 EEX EU ETS 第 3 期 EUA 為例，管制排放源應每年 4 月 30 日前提交

前年度減排量，此機制因而造成第 1 季或上半年呈巨幅振盪走勢，如圖 18。

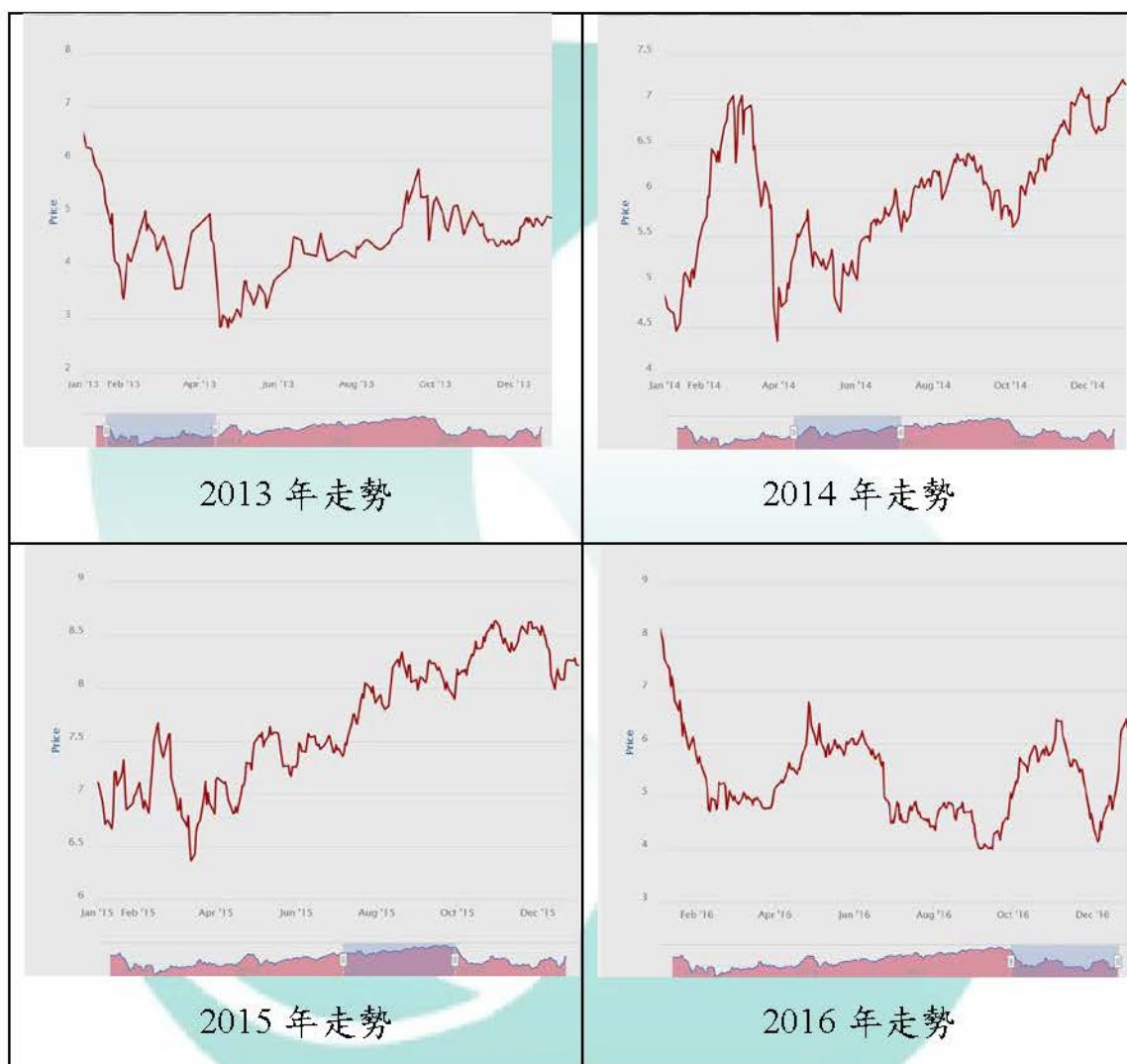


圖 18 2013 年至 2016 年 EEX 交易所 EUA 走勢圖

資料來源：EEX

五、次級現貨交易平台提升交易效率

各國(區域)碳權交易方式有初級市場之拍賣、次級市場交易所集中交易及店頭市場議價交易。為執行拍賣機制及現貨集中交易，各市場除碳權配額登錄平台亦另行建置交易平台如美國 RGGI 及加州 ETS，

或交易所合作如歐盟與 EEX 合作、英國與 CCX 合作、韓國指定 KRX 等。若是於交易所合作交易，效益為參與者較多、交易日期較多、交易效率佳、流動性佳且結算交割及碳權移轉更有效率，此外透過市場買賣雙方競價機制確實達到碳價價格發現機制之效益，各市場之比較如表 29。我國未來建構交易平台應包含初級市場之拍賣、次級市場交易所集中交易及店頭市場議價交易等方式，以提升市場交易效率及滿足不同交易需求。

表 29 各市場交易機制比較

	歐盟	美國 RGGI	美國加州	日本	韓國	大陸
交易標的	主要為歐盟第 3 期 EUAs 次要為 CERs 及 ERUs	RGGI 核配之年度減排額度，2016 年為 64 百萬噸 CO ₂	ARB 核配之前一年，當年及未來一年減排額度	無全國性機制及標的，只有東京都及埼玉縣核配碳權	韓國核配排放權單位 KAU 及 KCERS	■ 各省(市)核發之配額及 CCERs ■ 2017 年以後才會有國家配額
交易方式及平台	■ 拍賣 (EEX 及 ICE) ■ 集中 (EEX) ■ OTC	■ 拍賣 (RGGI 自辦) ■ 集中 (ICE) ■ OTC	■ 拍賣 (ARB 自辦) ■ OTC	■ OTC	■ 集中 (KRX) ■ OTC	■ 集中 (各交易所) ■ OTC
保證金機制	有足額碳權及款項才能交易	有	有	NA	須足額額度及款項	有
給付結算機構	EEX 結算公司 ICE 結算公司	RGGI 指定金融機構	ARB 指定金融機構	NA	KRX(CCP)結算	指定金融機構
給付結算日	EEX 為 T+2 ICE 為 T+1	RGGI T+2	ARB T+14	NA	KRX(CCP) T+0	T+5
碳權移轉	第 3 期到期前隨時接受由結算公司轉至與歐盟碳權帳戶(非即時)	RGGI COATS 系統內移轉 (T+10)	ARB CITSS 系統內移轉 (T+30)	■ 東京都碳權管理系統 ■ 埼玉縣碳權管理系統	KRX(CCP)與 GIR 系統成交當日移轉	各交易所系統內帳戶移轉

資料來源：本研究整理

六、促進碳金融市場發展

碳權交易即以交易所交易為主，約占交易總量的三分之二，而此即帶動碳權期權交易市場發展，如 EEX、ICE、CME 及 NASDAQ 等交易所配合現貨市場發展推出包括歐盟碳權交易體系(EU ETS)、清潔發展機制(CDM)與聯合減量機制(JI)、加州強制排放體系(CCA)及區域溫室氣體倡議(RGGI) 等碳權衍生性商品，促進了碳交易金融衍生性商品的發展，各交易所交易商品如表 30。

同時碳權交易市場與金融產業交互作用，形成良性循環。吸引投資銀行、對沖基金、私募基金以及證券公司等金融機構甚至私人投資者競相加入，而碳權商品更加多樣化，例如商業銀行推出了與碳排放權連結的結構性理財產品，也提高了金融產業新藍海。

表 30 各交易所碳權現貨及衍生性商品

交易所	現貨拍賣	現貨次級集中	月別期貨	季別期貨	年別期貨	選擇權
歐洲能源所 EEX	歐盟第 3 期核配	歐盟第 3 期核配	歐盟第 3 期			歐盟第 3 期
洲際交易所 ICE	歐盟第 3 期核配	NA	歐盟第 3 期			歐盟第 3 期
韓國交易所 KRX	NA	第一階段 2016-2017 年	NA	NA	NA	NA
中國七大試行交易所	有但很少	各試行省(市)核配(尚未有國家級核配)	NA	NA	NA	NA

美芝加哥商品交易所 CME	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> ■ 歐盟第3期 ■ CCA期貨 ■ RGGI期貨 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 歐盟第3期 ■ CCA期權 ■ RGGI期權
美國納斯達克交易所 NASDAQ	NA	NA	歐盟第3期	歐盟第3期

資料來源：本研究整理

七、促進低碳產業發展

歐盟通過NER300計畫，配額銷售約為3億歐元(約為3.27億美元)投入碳捕獲和存儲和及再生能源創新等低碳技術領域。加州碳權交易所收入，投資案包含：(1) 投資潔淨與效率能源；(2) 推廣低碳交通工具；(3) 自然資源保護；(4) 永續性基礎建設等專案。RGGI各州以碳權交易額之70%投資於改善能源效率與投資再生能源項目。由歐美碳權交易提撥收益投入減碳相關技術，可以預期將帶動低碳產業投資風潮。



第四章 我國發展碳權交易制度之探討

巴黎會議經由各國締交 INDCs 之計畫書可以確認碳交易已成為減碳主要政策工具，由近期國際碳市場發展可知新興碳交易體系正快速發展，以前述各國(區域)碳權市場發展分析結果，可得知各國規劃履行時程透過碳權交易機制致力達到減碳目標，而交易制度建立須考量之要項包括：確定覆蓋範圍、設定總量、分配配額(免費或拍賣)、抵換機制、穩定市場機制、確保履約與監督機制、遵循及罰則、交易平台及市場連結等。有關我國發展碳權交易制度之分析及制度面與法制面之探討分述如下：

第一節 我國發展碳權交易制度之分析

一、我國減碳目標分析

我國節能減碳目標之訂定，行政院奉總統指示，於 98 年 12 月成立「行政院節能減碳推動會」，於 103 年 5 月 20 日更名為「行政院綠能低碳推動會」，綜整各級機關相關節能減碳計畫，完成我國「國家節能減碳總計畫」(99 年 5 月核定，於 103 年 5 月 20 日更名為「國家綠能低碳總計畫」)，訂定國家節能減碳短、中、長期總目標：

- **國家節能減碳總目標(短中期目標)**：全國二氧化碳排放減量，於 2020 年回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量，估計須減量目標為 133 百萬公噸。
- **溫室氣體減量及管理法(長期目標)**：2050 年溫室氣體排放量降為 2005 年溫室氣體排放量 50% 以下。

聯合國 2015 年 12 月於巴黎召開第 21 次締約方大會(COP21)前，要求各國需事先提交 INDC 報告，我國雖非締約方亦於 2015 年 9 月主動提出 INDC 報告書，依據報告書我國提出「國家自定預期貢獻 (INDC)」目標，設定 2030 年總溫室氣體排放減量 50%，**2030 年預估我國碳排放量將達 428 百萬公噸，意即須減量目標為 214 百萬公噸。**配合「溫室氣體減量及管理法」於 2015 年 7 月頒布施行，此 INDC 設定的 2030 年排放量可作為 2050 年將排放量降至 2005 年 50% 以下的階段性目標，2015 至 2050 台灣減碳路徑如圖 19。

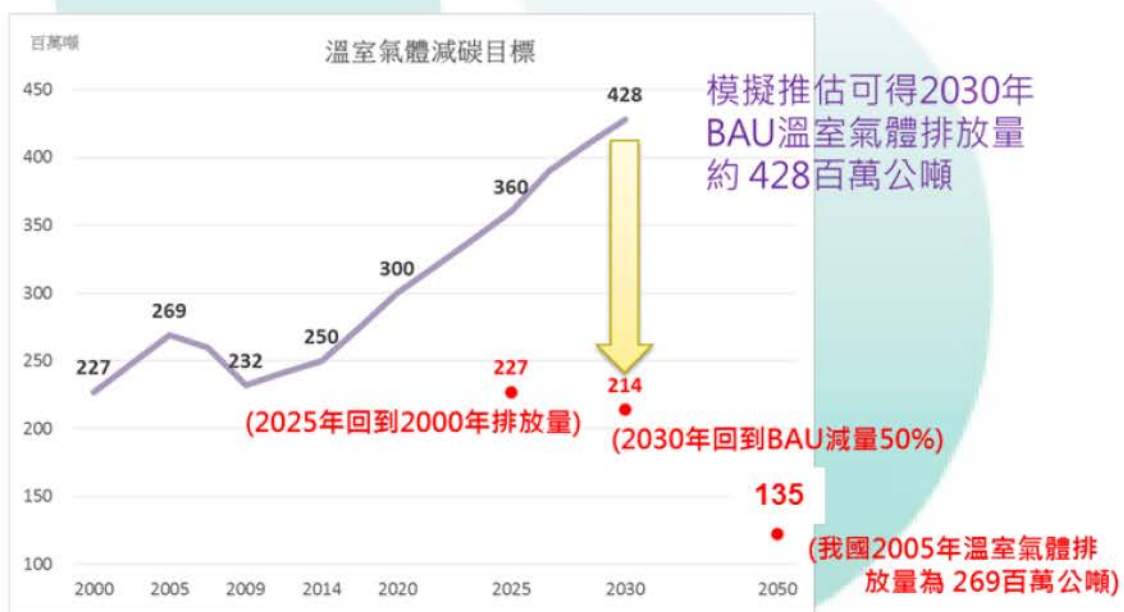


圖 19 2015 至 2050 台灣減碳路徑

資料來源：行政院環保署, 2015.9.17 我國溫室氣體減量承諾：國家自定預期貢獻(INDC)草案

為達前述我國於 2025 年須減量目標為 133 百萬公噸，2030 年須減量目標為 214 百萬公噸。溫室氣體減量及管理法(以下簡稱溫管法)在減量對策方面，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。

三、我國發展總量管制交易制度三階段時程之分析

我國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，其示意圖如圖 20 下所示，第一階段廠商得以透過「先期專案」或「抵換專案」的申請及執行，以取得主管機關所核發的「減量額度」，有關減碳成效分析如下。



圖 20 我國發展國家總量管制碳權交易機制發展步驟

資料來源：行政院環境保護署

(一)、我國碳市場先期發展減量額度供不應求，無成本減低效果

我國排放總量管制碳權交易機制發展第一階段為強制盤查登錄及自願減量；我國為協助未來潛在受規範廠商得以使用碳排放交易做為降低法規遵從成本之輔助機制，我國主管機關(行政院環境保護署)

將碳市場之建構做為重點推動政策之一。配合我國減緩面向（mitigation）的政策推展策略，行政院環保署於 2010 年公布了〈溫室氣體先期暨抵換專案推動原則〉，以做為我國碳權市場推動之起點。此一推動原則提供了抵換機制下「減量抵換/信用額度」之產生基礎，廠商得以透過「先期專案」或「抵換專案」的申請及執行，以取得主管機關所核發的「減量額度」。減量額度可做為自願性減量行動，如碳中和之用；另一方面，亦可提供在環境影響評估（environmental impact assessment, EIA）過程中承諾減量之開發個案做為減量抵換之用。

以抵換機制為基礎之碳權交易市場，其供需結構有別於總量管制市場並不相同。以我國減量額度市場結構現況而言，供給主要由廠商申請及執行先期與抵換專案所取得減量額度為主；而需求則是來於自願性的碳中和行動，以及衍生自環評承諾的需求。

以供給面分析，依行政院環保署發布之產業溫室氣體減量成本及經濟衝擊評估計畫(2015)，我國碳額度供給分為先期專案及抵換專案，我國先期專案截至 2014 年 12 月止，統計已受理 200 件申請案，在所有申請案中已通過 167 件，其中電力業與半導體業通過案件數最多，兩者分別通過 49 件，居五大產業別中之冠。目前總核發額度約 3,735 萬噸 CO₂e，取得最多額度的產業為鋼鐵業，共有 952 萬噸 CO₂ 當量，占總發放額度四分之一，先期專案產業申請案件通過情形如表 31。

表 31 先期專案產業申請案件通過情形

產業別	通過案件	核發額度 (tCO ₂ e)	比重
電力業	49	6,482,874	17.4%
半導體業	49	3,199,927	8.6%

光電業	37	9,120,865	24.4%
鋼鐵業	24	9,518,584	25.5%
水泥業	8	9,023,972	24.2%
總計	167	37,346,222	100.0%

資料來源：行政院環保署(2015)，產業溫室氣體減量成本及經濟衝擊評估計畫

在抵換專案所提供的供給總額上，截至 2014 年 12 月份的統計，我國環保署已受理抵換專案申請者已有 10 件已通過申請，總計各專案註冊預計減量額度為 413 萬噸 CO₂e；其中電力業取得之減量潛在額度最大，共 330 萬噸 CO₂e 占總申請通過案件的 80%，抵換專案產業申請案件通過情形如表 32。

表 32 抵換專案產業申請案件通過情形

產業別	總減排量(tCO ₂ e)	比重
電力業	3,301,137	80%
光電業	477,890	12%
其他業別	347,664	8%
總計	4,126,691	100.0%

資料來源：行政院環保署(2015)，產業溫室氣體減量成本及經濟衝擊評估計畫

在需求方面，2006 年至 2014 年我國已審理結案之環評案件共有 67 件，其中從 2012 年至 2025 年止、共有 18 件環評案預計存在減量額度需求，其中電力業 1 件、鋼鐵業 2 件、石化業 9 件、工業園區 5 件，礦業相關的案例則有 1 件。以上述 18 件環境案例的減量承諾衍生自環評減量承諾之需求於 2020 年可能之最大值約為 3,524 萬噸

CO₂e；而至 2025 年時，潛在溫室氣體減量額度則可能增加為 25,873 萬噸 CO₂e。

換言之，若只以目前的市場供給情況來說，我國的減量額度市場預期存在供不應求的情況。在無其他配套的考量情況之下，減量額度市場所能帶來的成本降低效果有限，大大壓縮了其做為降低減量成本、提升額度配置效率的政策工具目的。然而，這些問題可透過後續的制度設計來加以調整，若後續總量管制下的碳市場正式啟動，加上良好的減量目標設定，預期即能帶來供給及需求的擴展。

(二)、先期碳市場發展奠定可量測、可報告、可查證制度基礎有利「總量管制」交易制度發展

除了基本的供需要素之外，經過幾年之建構發展，支持碳市場正常運作的重要結構要素，例如可量測、可報告、可查證的相關配套措施制度等已日趨完備，得以支持我國碳權交易市場之運作。綜言之，為了降低溫室氣體管制策略對於受規範廠商的衝擊，我國將排放交易機制列為重要的發展策略之一。在執行策略上，我國優先以抵換機制的排放交易做為第一階段發展重點；經過幾年的推動，亦已有初步的成果，而「總量管制」下的碳權交易市場，則為下階段的推動目標。

三、總量管制碳權交易制度法規架構之分析

依照我國發展策略第三期為總量管制及排放交易，訂定總量管制後，公告受管制之排放源，並分配減量額度。公告排放源間可彼此交易減量額度以達到減量要求。碳權交易除可以靈活的利用市場機制達

到減量的目的，也是兼顧產業發展需求的彈性作法，一方面可提供誘因刺激產業進行減量，另一方面減少因減量要求所帶來的產業衝擊。

我國發展總量管制碳權交易制度主要法源為溫室氣體減量及管理法(2015年7月1日)及溫室氣體減量及管理法施行細則(2016年1月6日)，依其法制架構，碳權交易市場之建構及配套措施，包括盤查、查證、登錄、核配、抵換、拍賣、配賣及交易等項目(如圖 21)，此均須分別制定相關配套規範方能具體推行碳權總量管制交易制度，而相關法令制定情形分述如下。

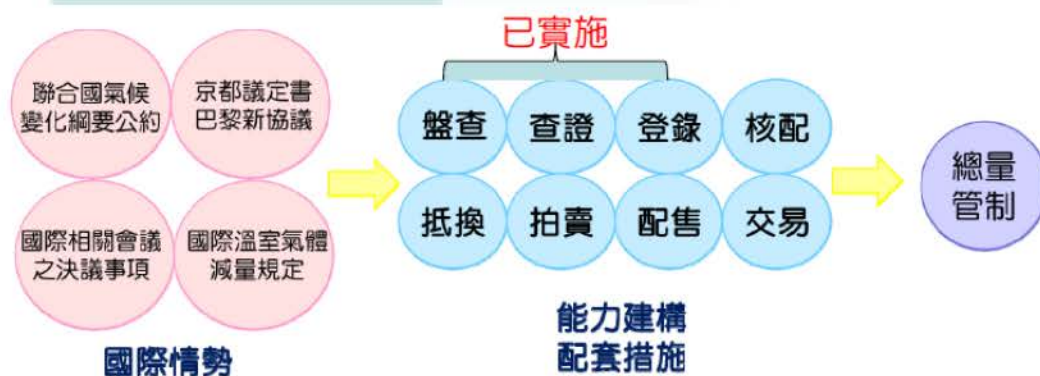


圖 21 我國發展碳總量管制能力建構及配套措施

資料來源：行政院環境保護署

經檢視相關溫室氣體減量及管理法相關已頒訂之配套規範如下：

1. 排放源管制對象

依中華民國 105 年 1 月 7 日環署溫字第 1040111710D 號公告，我國第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源，計發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業、薄膜電晶體液晶顯示器業等六大行業及及年排放量達 2.5 萬公噸二氧化碳當量之行業。

2. 排放源盤查及登錄

溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法已於 2016 年 1 月 5 日發布，管制排放源應於每年 8 月底完成前一年度全廠（場）溫室氣體排放量盤查登錄作業，2015 年之排放量，應於 2016 年 8 月底前完成。

依據溫管法第三條第二十三款規定，事業將經由查驗機構完成查證之排放量、碳匯量、核配量、減量或交易之排放量、拍賣量及配售量等登記於中央主管機關指定資訊平台，而指定資訊平台即為國家溫室氣體登錄平台。

3. 認證機構及查驗

溫室氣體認證機構及查驗機構管理辦法已於 2016 年 1 月 7 日發布，經中央主管機關公告之排放源，應每年進行排放量盤查，並於規定期限前登錄於中央主管機關指定資訊平台所開立之排放源帳戶，其排放量清冊及相關資料應每三年內經查驗機構查證。

4. 抵換

我國已於 2015 年 12 月 31 日公布溫室氣體抵換專案管理辦法，執行抵換專案者，經查驗機構查證其達成之溫室氣體減量（含碳匯量）後，得向中央主管機關申請取得排放額度（溫室氣體減量及管理法第 22 條），而抵換專案依專案性質可分為國內及國外：

國內：事業排放量超過其核配額度之數量（以下簡稱超額量），得於規定移轉期限日前，以執行先期專案、抵換專案、符合效能標準獎勵、交易或其他方式，取得之排放額度，登錄於其帳戶，以供扣減抵銷其超額量；移轉期限日前，帳戶中原已登錄用以扣減抵銷其超額量之剩餘量，在未經查證前不得用以交易。

國外：中央主管機關，得會商中央目的事業主管機關訂定國外排放額度開放認可準則。事業用以扣減抵銷其超額量之國外排放額度應經中央主管機關認可，且不得超過核配額 10%。

5. 罰則

事業，於移轉期限日，帳戶中未登錄足供扣減之排放額度者，每公噸超額量處碳市場價格 3 倍之罰鍰，以每一公噸新臺幣 1,500 元為上限。

尚未訂定之配套規範如下：

1. 排放源免費核配額、拍賣及配售

中央主管機關應公告納入總量管制之排放源，分階段訂定排放總量目標，將各階段排放總量所對應排放源之排放額度，以免費核配、拍賣或配售方式，核配其事業。(溫室氣體減量及管理法第 20 條)

2. 交易制度

中央主管機關應參酌聯合國氣候變化綱要公約與其協議或相關國際公約決議事項，因應國際溫室氣體減量規定，實施溫室氣體總量管制及排放交易制度。

總量管制應於實施排放量盤查、查證、登錄制度，並建立核配額、抵換、拍賣、配售及交易制度後，由中央主管機關會商有關中央目的事業主管機關報請行政院核定公告實施之。(溫室氣體減量及管理法第 18 條)

國內是否推出具總量管理機制之碳權交易現貨或期貨市場，需俟主管機關確定實施總量管制後，方具可行性，我國目前發展進度已完

成盤查、查證及登錄等階段，後續有關核配額、拍賣、配售及交易制度後相關子法訂定即可推行總量管制交易制度。

四、交易平台實務運作基礎建設尚待建立

我國發展國家排放總量管制之碳權交易機制，包括國家排放總量目標、分配排放量配額、登錄平台及交易平台等四大部分，架構如圖 22 所示，其中有關交易平台基礎建設，配合相關子法訂定建構，應能配合政策及減碳目標推行。

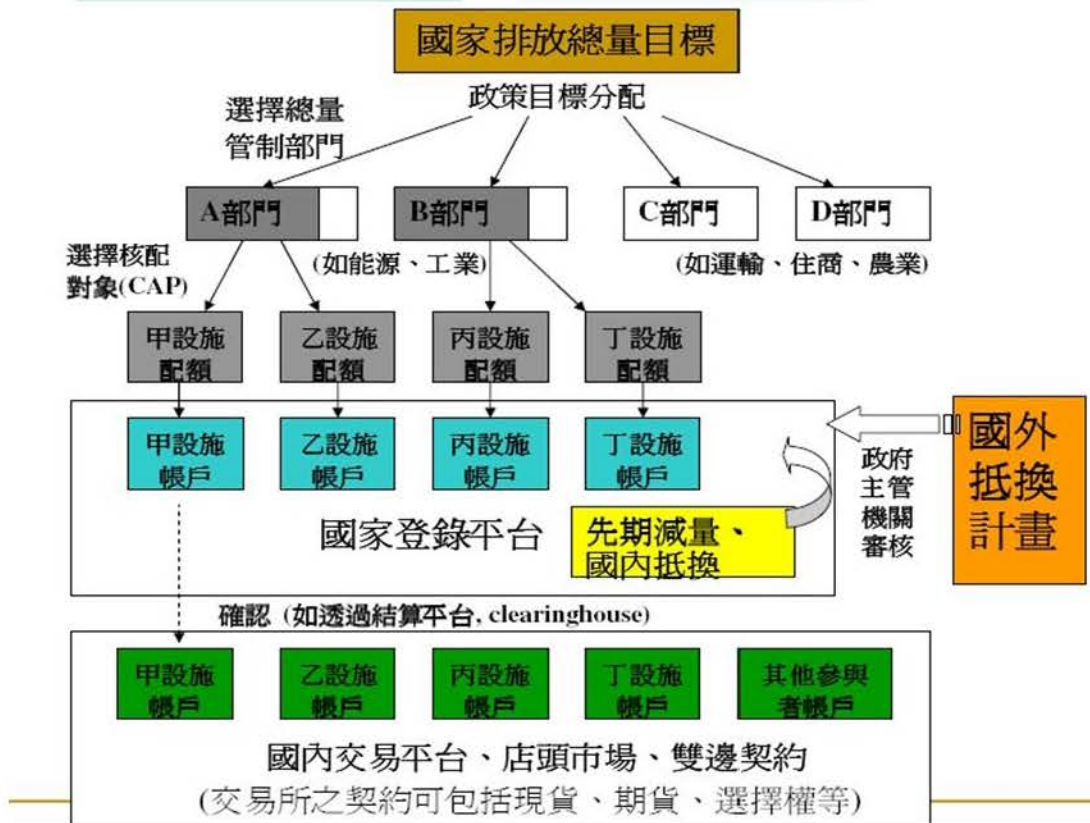


圖 22 我國發展總量管制碳權交易機制架構

資料來源：本研究整理

第二節 我國發展碳權交易制度面及法制面之規劃探討

我國於 2015 年 6 月通過溫管法，並於 11 月提出後 2020 年積極的減量目標，國內減碳相關立法與行動已相繼開展。未來若我國實施總量管制，可仿效其他主要國家，設計發展適合國內現況之排放交易制度

參考國際交易市場之發展歐盟 EU ETS 交易機制之拍賣及交易市場係由 EEX 負責、英國拍賣市場係由 CCX 負責、美國 RGGI 及加州係由 CCX 負責、韓國係由 KRX 負責，因此有關碳權之總量管制之政策及核配係由國家或區域組織制定，而實際交易則係由於各交易所進行，爰此建議建置碳權交易機制，惟考量碳權交易對我國仍屬新興產品，世界主要發展市場除歐盟及美國外尚未發展其衍生性商品，故建議先建制碳權現貨交易機制為宜，交易方式初級市場之拍賣、次級市場交易所集中交易及店頭市場議價交易等方式。有關我國發展碳權交易之制度面及法規面建議分述如下。

一、碳權交易運作機制度面之規劃

(一) 碳權交易現貨標的

現貨標的及規格，碳權現貨標的來源可為政府之核配、拍賣及配售等。交易單位之規格為一單位之排放額度相當於允許排放一公噸之二氧化碳當量。(溫管法第 3 條規定)

(二) **交易機制規劃包括會員登錄系統、交易系統、結算交割系統三大系統**，其中交易系統包括監視系統及資訊揭露系統運作機制分別建議說明如下：

1. 會員登錄系統

國際各碳權交易市場之運作，參加人須於指定平台註冊帳戶登錄為會員，帳戶依功能有國家溫室氣體登錄平台帳戶及集保帳戶暨結算會員帳戶：

- 參加人為管制排放源事業單位須於國家溫室氣體登錄平台開立帳戶，以確保該交易平台之額度公開資訊，以及後續移轉程序之正當性。
- 參加人須開立集保帳戶及結算會員帳戶，俾利交易及履行結算交割義務。

2. 交易方式及下單系統

我國碳權交易方式配合我國溫管法碳權來源規範及國際交易市場採行初級市場拍賣及次級競價拍賣與店頭議價交易，建議我國亦可採行前述三種交易方式，交易可經由網路平台或行動載具等介面下單，交易系統除執行下單成交事項亦包括監視系統及資訊揭露系統等運作機制。有關拍賣、集中競價及店頭議價之交易方式說明如次。

(1) 初級市場拍賣

我國國家核配碳權拍賣交易，參考全球碳權交易市場交易所拍賣機制均事先公告拍賣時程，一般為一年四次每季進行一次，事前公告拍賣公開說明書(notice)，說明拍賣額度、拍賣底標、報價規格、報價幅度、申報委託數量、漲跌幅度、報價方式、成交方式、結算交割方式、違約及其他規定事項等，運作方式如下表 33。

表 33 我國碳權拍賣交易機制

交易運作	重點內容
申請委託拍賣	核配機構向交易所申請
拍賣日期	配合政策，原則上一年四次，每季一次
交易時間	交易所下午 3 時至 4 時(現行)
交易規格	1 碳權單位(1 公噸 CO ₂ 約當量 (tCO ₂ -eq))
委託數量	須研議，如為 1,000 單位或其倍數。
漲跌幅度	須研議，原則上拍賣當日開盤或收盤基準上下若干幅度範圍。
價格委託方式	限價委託
成交方式	委託賣方決定，原則上為價格優先，於拍賣日成交。
給付結算	T+2

資料來源：本研究整理

(2) 次級現貨市場競價方式

韓國 KRX 及 EEX 之次級交易係採集中連續競價方式，其中韓國交易方式係分為三階段；第一階段為開盤前競價撮合及決定開盤價，第二階段為集中競價，第三階段為收盤前競價撮合及決定收盤價，該交易機制與我國現在集中市場相仿，故可借鏡其運作機制規劃我國碳排放權次級市場機制，建議運作機制如表 34。

表 34 我國碳權次級現貨市場競價機制

交易運作	說明
會員制	採會員制透過經紀商受理客戶下單
交易時間	9:00 至 13:30
交易方式及成交	競價
交易規格	1 公噸 CO ₂ 約當量 (tCO ₂ -eq)
委託數量	須研議，如為 1,000 單位或其倍數
漲跌停幅度	限制為 10%
價格委託方式	限價委託
給付結算方式	T+2 日

資料來源：本研究整理

(3) 次級現貨市場店頭議價方式

由交易所或櫃買中心設置碳權議價平台，平台揭露買方或賣方透過中介機構(如證券經紀商)申報之碳權數量及價格(規範報價上下限)，以利相對賣方或買方進行議價，雙方同意議價結果應限時(如一小時)於平台申報交易單以利交易所(中心)執行交易單完成交易。

3. 結算交割系統

採普通 (T+2 日) 交割，有關與國家登錄平台串接方式(如即時或配合碳權繳回期限)須與主管機關洽商，我國現貨拍賣及次級交易之結算交割運作如圖 23 所示。

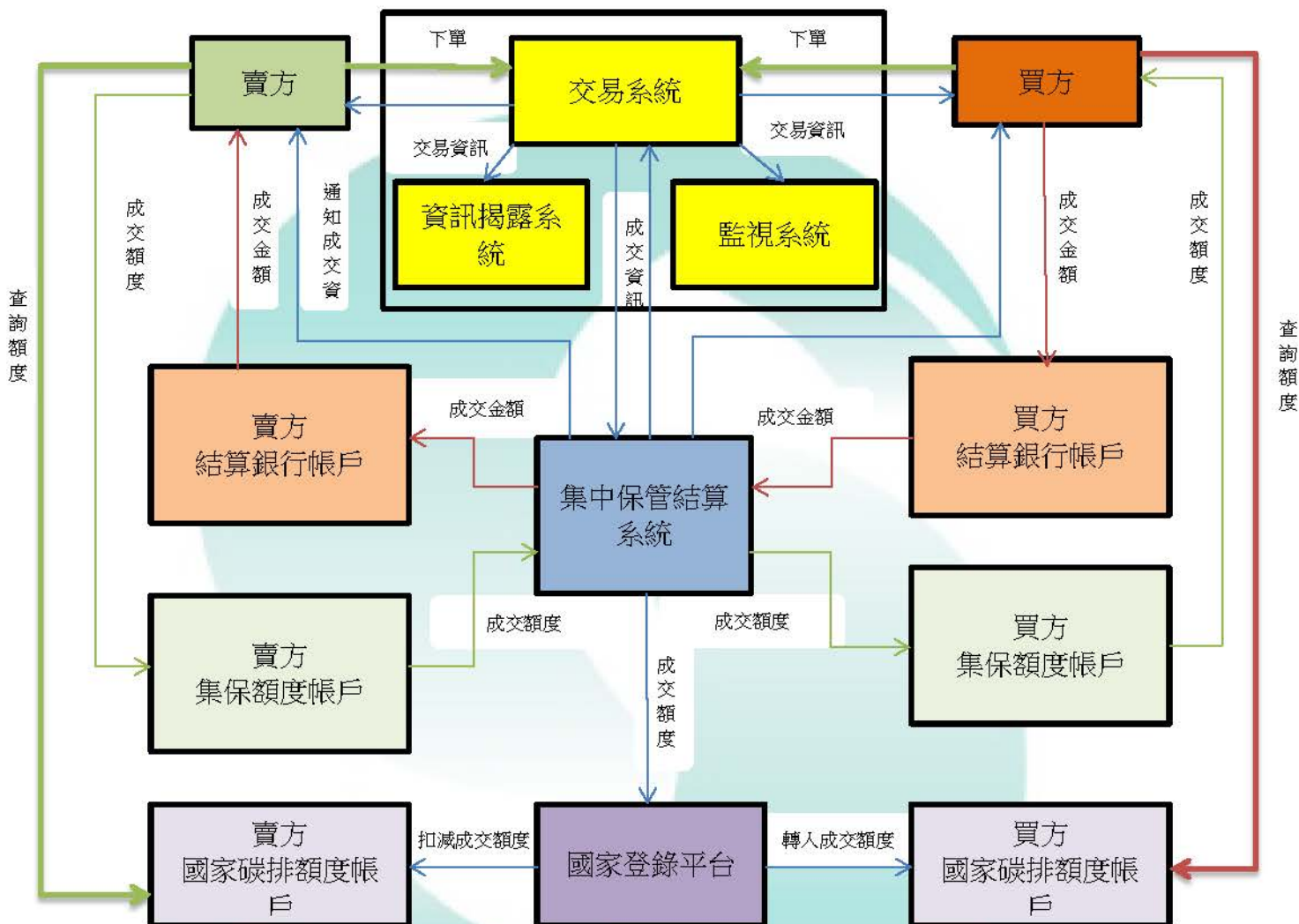


圖 23 我國現貨拍賣及次級交易之結算交割機制

資料來源：本研究整理

4. 穩定市場機制

為促進碳權市場交易的穩定性並提高市場的流動性，我國次級集中交易市場可仿效 EEX 及韓國 KRX 設立造市商機制。

二、碳權交易機制法制面之建議

配合前述碳權排放交易基礎建議規劃建議，依據我國溫管法第 18 條第 1 項規定中央主管機關，因應國際溫室氣體減量規定，實施溫室氣體總量管制及排放交易制度。

換言之，我國若要發展溫室氣體總量管制及排放交易制度有必要訂定碳排放權交易管理相關辦法；依溫管法同法條第 2 項規定總量管制應於實施排放量盤查、查證、登錄制度，並建立核配額、抵換、拍賣、配售及交易制度後，由中央主管機關會商有關中央目的事業主管機關報請行政院核定公告實施之。

其中有關排放量盤查、查證及登錄，我國環保署已於 105 年 1 月 5 日發布實施「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」，而除抵換已於 2015 年 12 月 31 日發布「溫室氣體抵換專案管理辦法」實施，其他配額、抵換、拍賣、配售及交易制度相關規範尚未發布，惟為利交易實務運作建議可訂定或修訂相關子法如下

(一)、訂定碳排放權交易管理辦法

環保署與金管會研議「碳排放權交易管理辦法」，以為交易制度實施基礎，經參考中國大陸「碳排放權交易管理暫行辦法」及韓國「溫室氣體排放交易法」及其細則之規範，建議法令規範架構包含配額管理、排放交易、核查與配額繳回、監督與管理、法律責任及罰則。

(二)、修訂或新訂碳排放權拍賣辦法

有關拍賣交易機制目前我國已有「臺灣證券交易所股份有限公司受託辦理上市證券拍賣辦法」惟其交易場所僅限於臺灣證券交易所，若證交所負責此業務則僅須訂定該辦法另設章節規範交易規格事項，若是櫃買中心負責此業務則須新訂該中心拍賣辦法以利運作。

(三)、訂定交易所碳權買賣交易辦法

為利交易機制順利運作，負責碳排放交易所建議可訂定碳排放權買賣辦法(專法)，經參考 EEX、ICE 及 KRX，交易辦法之架構包含交易市場、交易方式、交易審核、交易監督與處罰、交易糾紛及交易費用等。

(四)、訂定碳排放權結算交割辦法

為利碳排放權交易之給付結算與交割，建議可訂定碳排放權交易給付結算及帳簿劃撥業務相關辦法。

The logo consists of the letters 'S', 'F', and 'I' in a bold, white, sans-serif font, separated by hyphens. The letters are set against a dark grey rectangular background.

第五章 結論與建議

第一節 結論

以下就推行碳權交易制度之效益、國外市場及交易制度發展趨勢及我國發展碳權交易制度之問題，分述說明。

一、推行碳權交易制度之效益

碳排放權交易系統是一個基於市場的節能減排政策工具，用於減少溫室氣體的排放。政府對一個或多個行業之碳排放實施總量控制。納入碳交易體系的公司每排放一噸二氧化碳，就需要有一個單位的碳排放配額。管制排放權可以獲取或購買這些配額，也可以和其他公司進行配額交易。碳排放權交易體系目前累計所覆蓋的地區 GDP 總量已占全球 GDP 的 40%。全球碳排放權交易市場已成為一個炙手可熱的節能減排政策工具，其效益如下：

(一) 碳權交易市場提供明確碳價資訊

碳權交易市場經由交易提供二氧化碳定價資訊，此意味由溫室氣體排放所導致對環境生態影響而產生的價格資訊格變得清晰明確，讓污染者付費之原則得以實施。

(二) 總量管制機制限制碳排放上限

碳權交易系統中，政府設置明確碳排放總量管制目標，即納入各行業最大允許之排放總量，除可確保達到預期的環境效益，同時，隨

時間推移總量管理標準逐步下降，提供碳市場長期市場資訊及可預期的減排路徑。

(三) 碳權交易市場提供靈活性，參與的企業可自由彈性完成減排目標

碳權交易市場為企業提供減排靈活性，企業可以選擇通過減少其生產排放量並向其他企業購買排放配額，或兩者選其一的方式履行義務，達成減碳目標。政府通常允許企業“儲存”未使用的配額供以後使用。而國內或國際碳抵換項目配額亦被允許。這些多元化減排方式，不僅對於企業，而且對於社會整體而言，均有利以最小成本實現總量管制目標。

(四) 碳權交易市場隨著不同地區的經濟和政治情況發展

碳排放權交易系統在全球以城市、州、省、國家和跨國家區域等不同地區和層面運作。不同區域碳權交易市場根據其經濟發展水準、產業和能源系統狀況、技術水準、政府架構等，而發展出符合其市場需求之碳權交易機制。

(五) 提供政府額外的收入來源

政府可以拍賣或配售方式售出碳排放配額，拍賣所帶來的財政收入可以進行投資，例如資助低碳綠色項目。

(六) 碳權交易市場創造額外效益

碳權交易市場首要目標即減少碳排放，而設計良好的碳權交易系統可以帶來可觀的經濟、環境和社會效益。這些效益包括改善空氣品

質，逐步提升資源利用效率，更有保障的能源安全，以及創造更多的就業機會。

(七) 促進碳金融市場發展

歐盟 2007 年正式通過規範金融體系運作之「歐盟金融工具市場指令(Markets in Financial Instruments Directive, MiFID)」，將碳權及其衍生性商品均納入金融工具管理範疇，奠定碳金融真正成為金融市場中可交易的衍生性金融商品之基礎，未來隨著碳權交易市場規模擴大，將促進更多碳權衍生性商品與市場之發展，為全球金融市場開創藍海新契機。

二、碳權市場發展趨勢

(一) 全球碳權交易市場發展應會漸入佳境更加蓬勃發展

2015 年巴黎協定決定碳定價機制為減排機制，未來各國遵從巴黎達成的共識及承諾，將促使全球現有及新興之碳權交易市場更加積極發展，推動全球碳權交易市場總值持續擴大，此意味著全球碳權交易市場將會漸入佳境，更加蓬勃發展。

(二) 新興碳權交易體系湧現，亞洲正在成為發展新興碳權交易系統的熱點地區

2015 年，韓國成為繼哈薩克後又一推行全國碳權交易市場的亞洲國家。中國預計 2017 推行全國性碳權交易市場。屆時中國將擁有世界上最大的碳交易體系，配合亞洲市場發展，我國此時發展碳權交易市場正逢其時。

(三) 碳權交易系統相互連接，跨系統碳配額買賣，創造更大規模、更高效率的交易市場

當不同系統直接或間接連接時，碳配額在雙方的系統中可交替互換，帶來更多（並可能更便宜）的減排選項。2014 年，美國加利福尼亞州和加拿大魁北克省成功連接系統，加拿大安大略省宣布建立碳權交易機制並將連接加州—魁北克碳權交易市場。東京與埼玉市 (Saitama) 的碳權交易系統連接。除此之外，歐盟如與瑞士碳權交易市場即將現連接。我國若發展碳權交易市場為擴大市場規模，可考量與其他市場連結。

(四) 碳權交易促進節能產業及再生能源產業之發展

《巴黎協議》之簽定，讓全球氣候談判邁向一個新的里程。在各國積極規劃減碳策略的背後，也同時蘊藏了可觀的綠色商機。茲因總量管制規範產業及管制排放企業減碳目標，未達成目標甚至被處以罰鍰或補償措施，因此碳權交易具有促進產業自發性地研究發展節能技術及再生能源，以促成技術普及，降低減量成本，或改善生產效率之效益。此外，歐盟通過 300 億投入碳捕獲和存儲和及再生能源創新技術，加州碳權交易及 RGGI 所得收入投資改善能源效率與投資再生能源項目。由歐美碳權交易提撥收益投入減碳相關技術，可以預期將帶動低碳產業投資風潮。

為加速產業轉型升級，政府將「綠能科技」列為五大創新產業之一，作為驅動台灣下世代產業成長的核心。依據綠能科技產業推動方案，我國綠能科技發展四大主軸為創能、節能、儲能、系統整合，此均與減碳技術相關，配合我國推動碳權交易制度，企業投資減碳技術，正符合政府推動「綠能科技」政策之效益。

(五) 發揮資本市場籌資功能扶持綠能科技產業產業永續發展

金融監督管理委員為扶持綠能科技產業發展²³，提供多元化籌資及取得資金管道，相關措施如下：

1. 已建置上市櫃、興櫃、創櫃及股權群眾募資等多層次資本市場，提供不同規模企業多元化籌資管道；創櫃板並提供微型創新企業籌資及免費輔導機制。

2. 科技事業（含綠能產業）如取得目的事業主管機關出具產品或技術開發成功具有市場性評估意見，其申請上市櫃，得不受設立年限及獲利能力之限制。

3. 將研議推動綠色金融商品，例如：綠色債券、以投資綠色產業為主之證券投資信託基金、及編製綠色股票/債券指數等，讓社會大眾一同參與綠能產業發展。

4. 強化綠色金融人才培育，持續透過金融周邊機構辦理相關課程，培育綠色金融人才，俾利協助金融業取得資訊、瞭解綠能產業特性，據以評估風險控管及審核機制，進而提高投融資意願，並有助於綠色金融商品發展。

我國發展碳權交易制度，耗能相關產業須投資及導入減碳相關技術，以達到減碳目標，此有利綠能科技產業發展，透過資本市場可促進綠能科技產業穩健成長，永續發展；對碳權需求者透過市場交易更有效率，權益更有保障；對金融機構而言，更可開創業務新藍海，提供多樣服務及創新商品；對投資人而言，可購買綠能商品或透過證券市場直接投資綠能科技公司，以滿足其投資需求。

²³ 金融監督管理委員會，2016.9.14 新聞稿，推動綠色金融，支持綠能產業發展，瀏覽日期 2016.10.28, http://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserio=201609140004&aplistdn=ou=news,ou=multisite,ou=chinese,ou=ap_root,o=fsc,c=tw&dtable=News。

三、交易制度發展趨勢

(一) 碳權交易之配額，政策初期採免費核配使排放交易較易推動，

爾後逐漸提高拍賣機制比例，對於境外抵換額度應設上限

觀察各國碳權交易制度，免費核配方式在制度設計初期，產業接受度較高，因此歐盟、美國 RGGI 及韓國等國發展初期即採免費核配機制，爾後逐年或逐期減少免費核配並且相對提高拍賣比例，除可解決公平性、避免市場巨幅波動，同時拍賣所得可作為推動綠能產業及提升技術之基金。至於境外項目抵換所產生之碳權(CDM 或 JI)，由於不符合總量管制應由境內落實之精神，因此運用上國際交易市場普遍設有上限，歐盟規定上限為 10%，我國抵換辦法亦規定境外碳權抵換不得超過核配額 10%。

(二) 採行穩定市場配套機制以平衡市場供需避免價格劇烈波動

碳權交易市場歷經歐盟免費核配造成供過於求、金融風暴及歐債危機等造成碳權交易市場供需失調及價格崩跌，因此各市場採行穩定市場機制：價格方面以設定拍賣底價為主要措施，如美國加州及 RGGI 設定拍賣底價防止價格崩跌，同時採用價格抑制拍賣機制防止價格過度高漲，且底價每年隨通貨膨脹調漲；供應量則配合市場供需設定超額量吸收及不足量釋放標準，如歐盟採延後拍賣機制，將 2014 年至 2016 年拍賣配額延至 2019-2020 年進行，亦採用市場穩定儲備機制，當配額剩餘高於 8.33 億噸時，即將其中 12% 放進儲備；反之，當配額剩餘低於 4 億噸時，則從儲備中釋出 1 億噸投入拍賣市場。此外，次級集中交易市場如 EEX 及韓國 KRX 亦設有造市商機制以促進碳權市場交易的穩定性並提高市場的流動性。

(三) 排放源盤查、報告及查證為碳權交易及管理重要核心，管制排放源若未遵循減碳要求或未提交足額減碳單位則被處以罰鍰，此亦造成提交期限前市場波動劇烈

各碳權交易市場監管機關，均要求管制排放源每年須進行盤查，且向政府申報經由第三方驗證之年度報告，主管機關隨後進行查證，同時於期限前提交前一年碳排放配額。目前大多數國際交易市場採行當年度上半年申報前年度報告及提交足額減碳額度。我國依規定管制排放源應於每年 8 月底完成前一年度全廠（場）溫室氣體排放量盤查登錄作業。管制排放源若未遵循減碳要求或未提交足額減碳單位，各市場監管機關通常就超額部份處以市場價格數倍金額為罰鍰，我國係以每公噸超額量處碳市場價格 3 倍之罰鍰，以每一公噸新臺幣 1,500 元為上限。而管制排放源為於減碳額度提交期限前提交足額減碳額度，遂於次級市場進行交易，因此造成提交期限市場價格波動劇烈。

(四) 發展次級現貨交易平台提升交易效率

各國(區域)碳權交易為推行拍賣機制及現貨集中交易，已逐漸發展成交易所合作之趨勢，如歐盟與 EEX 合作、英國與 ICE 合作、韓國指定 KRX 及中國 7 大試行交易所等，其效益為規格化商品、參與者與交易日期多、下單方式便捷、流動性效率佳且結算交割及碳權移轉更有彈性與保障，此外透過市場買賣雙方競價機制確實達到碳價價格發現機制之效益，為利未來與國際市場接軌，且我國證券市場交易制度成熟穩定，故碳權交易機制可由證交所或櫃買中心配合負責交易平台運作。

(五) 促進碳權衍生性市場及碳金融市場發展，開創金融產業新藍海

碳權交易成交量以交易所交易為主，約占交易總量的三分之二，而此即帶動碳權期權交易市場發展，如 EEX、ICE、CME 及 NASDAQ 等交易所配合現貨市場發展推出碳權期貨選擇權商品，促進碳權衍生性商品的發展。同時碳權交易市場與金融產業交互作用，吸引投資銀行、對沖基金、私募基金以及證券公司等金融機構甚至私人投資者競相加入，促進碳權商品多元化發展，例如商業銀行推出了與碳排放權連結的結構性理財產品，即為金融產業開創業務發展新藍海。

四、我國發展碳權交易制度之問題

(一)、我國碳權交易先期發展減量額度供不應求，無成本減低效果

我國排放總量管制碳權交易機制發展第一階段強制盤查登錄及自願減量，此一階段提供抵換機制「減量抵換/信用額度」之基礎，其供需結構有別於總量管制市場。截至 2014 年 12 月份的統計，以供給面分析，先期專案總核發額度約 3,735 萬噸 CO₂e，抵換專案核發額度為 413 萬噸 CO₂e，合計核發 4,148 萬噸 CO₂e。而在需求方面，至 2025 年止，潛在溫室氣體減量額度可能為 25,873 萬噸 CO₂e。換言之，若只以目前的市場供給情況來說，我國的減量額度市場預期存在供不應求的情況。在無其他配套的考量情況之下，減量額度市場所能帶來的成本降低效果有限，大大壓縮了其做為降低減量成本、提升額度配置效率的政策工具目的，然而，後續總量管制下的碳市場正式啟動，加上良好的減量目標設定，預期即能帶來供給及需求的擴展並解決供需失衡問題。

(二)、總量管制碳權交易制度法規架構尚待相關子法訂定

我國發展總量管制碳權交易制度主要法源為溫室氣體減量及管理法(2015年7月1日)及溫室氣體減量及管理法施行細則(2016年1月6日)，依其法制架構，碳權交易市場之建構及配套措施，包括盤查、查證、登錄、核配、抵換、拍賣、配賣及交易等項目，此均須分別制定相關配套規範方能具體推行碳權總量管制交易制度，經檢視相關溫室氣體減量及管理法相關已頒訂排放源管制對象、排放源盤查及登錄、認證機構及查驗、抵換及罰則等配套規範，惟排放源免費核配額、拍賣、配售及交易制度尚未訂定相關配套規範，故待相關子法頒訂且交易平台實務運作之基礎建設及法令規範配合訂定後，我國總量管制碳權交易制度即可實行。

第二節 建議

參考國外發展碳權交易制度之經驗及我國發展之現況，我國碳權交易機制宜先發展現貨交易機制，待市場運作穩定再接續發展衍生性交易機制並與國際交易體系連結，有關現貨交易平台制度面及相對應之法制面建議如下：

一、交易平台實務運作制度建議

參考國際交易市場國家碳權總量管制之政策及核配由主管機關(環保署)，而實際交易則係由於各交易所進行，先期建制碳權交易制度可先由現貨交易機制推展為宜，交易方式初級市場之拍賣、次級市場交易所集中交易及店頭市場議價交易等方式。國外發展碳權交易機制

以會員登錄系統、交易系統、結算交割系統為交易平台基礎建設之三大支柱，此外，為提升市場流動性亦有穩定市場機制以為，相關系統分述如下：

(一) 會員登錄系統

國際各碳權交易市場之運作，參加人須於指定平台註冊帳戶登錄為會員，帳戶依功能有國家溫室氣體登錄平台帳戶及集保帳戶暨結算會員帳戶

(二) 交易方式及下單系統

我國碳權交易方式建議採行初級市場拍賣及次級競價拍賣與店頭議價交易，交易可經由網路平台或行動載具等介面下單。

(1) 初級市場拍賣

我國碳權核配機關(環保署)考量市場供需及價格穩定等因素，設定拍賣底價及數量，委託交易所進行核配碳權拍賣交易，且事先公告拍賣時程，拍賣頻率可為一年四次每季進行一次或視市場發展情形而定。

(2) 次級現貨市場競價

韓國 KRX 及 EEX 之次級交易係採集中連續競價方式，韓國交易方式每日交易採三階段：開盤前競價撮合及決定開盤價；常規集中競價時段；第三階段為收盤前競價撮合及決定收盤價，其與我國現行集中市場運作方式相仿可為借鏡。

(3) 次級現貨市場店頭議價

由交易所或櫃買中心設置碳權議價平台，買方或賣方經由平台議價及下單並由交易所(中心)執行並完成交易。

(三) 結算交割系統

採普通(T+2日)交割，碳權移轉則須與國家登錄平台串接方式(如即時或配合碳權繳回期限)須與主管機關洽商。

(四) 穩定市場機制

為促進碳權市場交易的穩定性並提高市場的流動性，我國次級集中交易市場可仿效 EEX 及韓國 KRX 設立造市商機制。

(五) 加強市場宣導擴大市場參與

我國溫管法規定中央主管機關應成立溫室氣體管理基金，基金來源為拍賣或配售之所得，其基金用途包含氣候變遷及溫室氣體減量之教育、宣導與獎助事項。故配合碳權交易市場建立應加強對各界宣傳，鼓勵參與市場，提升市場流動性。

二、法制面之建議

我國建構碳權交易制度，碳權管理主管機關(行政院環保署)依溫室氣體減量及管理法已訂定排放量盤查、查證及登錄及抵換等相關子法，而配額、拍賣、配售及交易制度相關規範則尚待訂定。除前述碳權總量管制交易相關法令規範，有關交易平台之實務運作相關法規我國證券主管機關可與環保署洽商擬訂，建議可擬定之子法如下：

- (一)、碳排放權交易管理辦法
- (二)、碳排放權拍賣辦法
- (三)、交易所碳權買賣交易辦法
- (四)、碳排放權結算交割辦法

三、碳權衍生性市場隨後建置推行，並與國際市場連結

(一) 發展碳權衍生性商品交易市場

考量歐盟 EUA 碳權市場 曾兩度因全球性金融危機，導致市場動盪，產生價格大幅下挫之情形，建議未來我國碳權現貨市場發展穩定後，宜將碳權期貨商品之發展納入考量，俾利碳權投資人可有效規避價格風險，提升碳權風險管理效率。

(三) 與國際碳交易市場連結

國際間跨市場連結蔚為潮流，我國碳權市場規模太小，為擴大我國碳權市場規模，未來可與國際市場連結如與韓國、日本甚至與中國等，形塑完成區域性碳權交易機制。



參考文獻

一、中文資料

1. 經濟部節能減碳推動辦公室研究專題，「國家自主決定預期貢獻(INDC)與巴黎會議結果(COP21)」，2015年12月。
2. 「臺灣碳交易：現況與展望」，經濟前瞻，2015年5月。
3. 工業技術研究院，「南韓碳排放交易制度分析」，2015年7月20日。
4. 「全球碳權市場趨勢與我國發展之現況」，金總服務第10期，2015年1月。
5. 劉哲良，國際氣候變遷談判與全球減碳目標之演進。綠色貿易研究院專題，2016年
6. 陳瑞惠，巴黎會議重要談判結果與可能影響，經濟部節能減碳推動辦公室研究專題，2016年1月。
7. 巴黎協議,联合国气候变化框架公约缔约方会议第二十一届会议, 2015年11月30日至12月11日。
8. 陳子豪, INDC 的減碳路徑與缺口, 2016年。
9. 行政院環保署，「溫室氣體減量及管理法」介紹與產業因應之準備作業簡報，2015年10月28日。
10. 上海环境能源交易所碳排放交易规则，上海环境能源交易所碳排放交易规则 2013年11月25日
11. 中國國家發展和改革委員會，中國溫室氣體自願減排交易管理暫行辦法，2012年
12. 中國綠金委碳金融工作組，中國碳金融市場研究，2015年
13. 中國國家發展和改革委員會，碳排放權交易管理暫行辦法，2014年12月10日

14. 李明堅, COP21 《巴黎協定》之觀察與啟示, 能源報導 1 月號, 2016 年 1 月
15. 陳詩豪, 《巴黎協定》對台灣經濟影響, 產業雜誌第 553 期, 2016 年 4 月
16. 行政院環保署, 巴黎氣候公約會議進展暨因應氣候變遷後續規劃作為, 2015 年 12 月 17 日
17. 經濟日報, 台灣碳交易五年後才上路, 2015 年 11 月 27 日
18. International Carbon Action Partnership, 全球碳交易体系概覽, 2015 年 10 月
19. 李陳國, 全球碳金融交易市場下的金融創新之研究, 臺灣銀行季刊第六十二卷第二期
20. 劉哲良, 中華經濟研究院綠色經濟研究中心, 臺灣碳交易: 現況與展望, 2016 年
21. 蔡玉婉, 歐盟溫室氣體總量管制現況, 經濟部節能減碳辦公室專題, 2016 年 4 月
22. 北京環境交易所, 北京環境交易所碳排放權交易規則配套細則(試行), 2015 年 1 月 13 日修訂
23. 科技部, 綠能科技產業推動方案簡報, 2016 年 10 月 27 日
24. 香港排放權交易所, 香港排放權交易所碳排放權交易規則, 2014 年 7 月 23 日

二、英文資料

1. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Kyoto Protocol, http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php。
2. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

- CC), The Paris Agreement, http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php °
3. State and Trends of Carbon Pricing 2016, WORLD BANK GROUP, 2016
 4. CARBON MARKET MONITOR, Thomson Reuters Commodities Research and Forecasts, 2016
 5. The International Emissions Trading Association (IETA), EUROPEAN UNION: AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, May 2015
 6. International Carbon Action Partnership (ICAP), EU Emissions Trading System (EU ETS), 26 September 2016
 7. European Commission, The EU Emissions Trading System (EU ETS), 2016
 8. Korea Exchange. Emission Trading Market. <http://ets.krx.co.kr/>
 9. Korea Emissions Trading Scheme, Korea Environmental Policy Bulletin Vol. XIII Issue 1, 2015
 10. The International Emissions Trading Association (IETA), REPUBLIC OF KOREA: AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, June 2015
 11. International Carbon Action Partnership (ICAP), Korea Emissions Trading Scheme, 26 September 2016
 12. Korea Greenhouse Gas Inventory and Research Center, GIR , Basic Act on Low Carbon Green Growth under the Sustainable Development Act and its Decree Act on the Allocation and Trading of Greenhouse Gas Emissions Allowances and its Decree
 13. Korea ACT ON THE ALLOCATION AND TRADING OF GREENHOUSE-GAS EMISSION PERMITS, May 14, 2012
 14. The International Emissions Trading Association (IETA), China: An Emissions Trading Case Study, March 2015

15. International Carbon Action Partnership (ICAP), JAPAN: AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, May, 2015
16. International Carbon Action Partnership (ICAP), Japan - Tokyo Cap-and-Trade Program, 26 September 2016
17. The International Emissions Trading Association (IETA), TOKYO: AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, March 2015
18. Tokyo Metropolitan Government, Tokyo Cap-and-Trade Program, March 2010
19. International Carbon Action Partnership (ICAP), Japan - Saitama Target Setting Emissions Trading System, 26 September 2016
20. The International Emissions Trading Association (IETA), REGIONAL GREENHOUSE GAS INITIATIVE (RGGI): AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, April, 2015
21. The International Emissions Trading Association (IETA), CALIFORNIA: AN EMISSIONS TRADING CASE STUDY, April, 2015
22. International Carbon Action Partnership (ICAP), USA - California Cap-and-Trade Program, 26 September 2016

三、日文資料

1. 埼玉県地球温暖化対策計画制度，目標設定型排出量取引制度，埼玉県環境部，2016年2月

