

本月專題

中韓碳排放總量管制與碳交易系統

許清瑜¹ 董嘉欣¹

摘要

氣候變遷正影響各國國家安全與經濟發展，我國雖非聯合國組織成員，仍積極制定氣候變遷調適策略，降低與管理溫室氣體排放，於 2015 年 7 月通過「溫室氣體減量及管理法」，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。

與臺灣鄰近的中國與韓國，為對國內溫室氣體排放進行總量管制，已積極建立國內之碳排放交易機制。中國大陸已在 7 個地區試行碳交易市場，並預計於 2017 年擴及全國；南韓則已於 2015 年 1 月正式啟動國內碳排放交易機制。

本文將對中國及韓國之總量管制與排放交易機制進行了解，並針對其管制對象、管制方式等加以研析，將其相關推動經驗做為我國推動總量管制與排放交易之參考。

一、中韓能源供需與溫室氣體排放概況

(一)能源供給現況

依據國際能源署(IEA)統計，中國大陸 2013 年能源供給總量為 3,163.3 百萬公噸油當量，其中自產能源約 2,613.7 百萬公噸油當量，占整體能源供給 82.6%，其自產能源主要為煤炭，占能源總供給的 61.4%。豐富的煤炭蘊

¹財團法人台灣綜合研究院 高級助理研究員。

藏也使得燃煤發電成為中國大陸最主要的電力供給方式，也是最主要的碳排放來源；南韓 2013 年的能源供給總量為 334.6 百萬公噸油當量，其中自產能源約占 13.0%，能源供給約 87% 依賴進口，與我國之能源進口比重接近。然而南韓與我國以非核家園為目標的政策方向不同，南韓政府對於核能發展的態度相對正面，核能目前最主要的自產能源亦是核能，2013 年占能源總供給 10.8%。

(二) 能源消費現況

中國大陸 2013 年國內能源消費共計 1,989.1 百萬公噸油當量，其中以工業、運輸與住宅三部門的能源消費最多，其中又以工業部門占國內能源總消費約 44.1% 最多；自 1990 年起，中國大陸能源消費雖呈上升趨勢，惟相較同期經濟成長趨緩，故其能源密集度呈持續下降趨勢；南韓國內能源消費 2013 年共計 179.8 百萬公噸油當量，亦以工業部門能源消費最高，占國內能源總消費的 26.5%。

(三) 二氧化碳排放現況

中國大陸 2013 年 CO₂ 排放量約為 89.77 億噸，占全球總排放量的 27.89%，位居世界第 1 位。但因人口眾多，且城鄉差距較大，其人均排放量偏低，約為 6.6 噸，但仍高於全球平均水準(4.52 噸)，居全球第 41 位；南韓 2013 年 CO₂ 排放量為 5.72 億噸，占全球比重約 1.8%，位居全球第 7 位。其人均排放量則為 11.39 噸，高出全球平均水準甚多，居全球第 18 位，亦高於我國(10.63 噸)。

二、中韓節能減碳目標

中國大陸於 2016 年 6 月繳交其國家自定預期貢獻，承諾在 2030 年前達到碳排放峰值；同時，非化石燃料能源占能源消費比重達到 20%；相較於 2005 年，在 2030 年前將碳排放密集度減少 60-65%。中國大陸提出的減碳目標係使用「碳排放密集度」而非「排放基線」，因此其減碳目標能否達成將與其經濟好壞有密切

關係。而 INDC 承諾的內容，也同時是中國大陸國家未來五年的發展計畫(十三五)計畫中有關節能減碳部分的計畫內容。

南韓則是將節能減碳目標以法律方式加以規範，與我國將減量目標入法的方式相類似。南韓於 2016 年 5 月 17 日公布修訂低碳綠色成長法實施令和溫室氣體排放交易法之內容，並於同年 6 月 1 日開始實施，將國家溫室氣體減量目標 2020 年較排放基線(business-as-usual, BAU)減少 30%，調整為較 BAU 減少 37%，此目標也是韓國的 INDC 目標。

三、中韓碳排放總量管制與碳交易制度介紹

(一)中國大陸

1.碳排放總量管制

根據能源消費總量目標設置碳排放總量，該方案可簡稱為「能源總量控制方案」，只要知道能源消費總量，根據不同能源消費品種的碳排放係數，就可大體估算出溫室氣體排放總量。

能源消費的統計核算體系相對完善，為估算碳排放總量奠定了基礎，且由於能源消費總量轉換成碳排放總量已有國際統一計算標準。目前由能源消費總量轉換成碳排放總量普遍採用的方法，是根據 IPCC 提供的不同燃料的排放因子進行核算。

2.中國大陸碳排放交易試點啟動

全國統一碳市場已進入啟動前的「備戰衝刺期」，預計經過前期摸索和能力建設，今年 10 月國家發改委將啟動全國碳市場的碳排放配額分配工作，到 2017 年的一季度或者二季度即可完成，啟動運行。

2013 年，在國家發改委的批准下，北京、上海、天津、重慶、湖北、廣東和深圳等七省市開展了碳交易試點。據了解，截至 2015 年 12 月，七個碳交易試點市場共納入企事業單位 2000 多家，年發放配額總量約 12 億噸，累計成交量逾 4800 萬噸二氧化碳，累計成交額超 14 億元，市場價格在 12 至 130 元/噸二氧化碳間波動。

2020 年以後是全國碳市場的第二階段，即完善和拓展階段，擴大參與企業範圍和交易產品，發展多元化交易模式。納管範圍擴大到八大行業之外，門檻降低到年消費標準煤 5000 噸。

目前，國內各試點的碳價約 15 至 30 元/噸。國家發改委初步估計，從長期來看，300 元/噸的碳價是真正能夠發揮低碳綠色引導作用的價格標準。如果以當前七個試點地區的碳價平均標準來測算，全國碳市場現貨交易規模可能會達到 12 億到 80 億元。如果考慮碳期貨進入碳市場，規模將放大到 600 億到 4,000 億元。有關碳排放交易試點啟動時間、門檻、對象、申報、查驗相關規定，摘要彙整如表 2 所示。然而至 2016 年 8 月 8 日-12 日碳市場交易依舊低迷，共成交配額 309,462 噸，總成交金額為 3,602,633.71 元。

表 2 中國大陸碳排放交易試點成果摘要

交易試點	啟動時間	申報截止時間	相關規則	
深圳	2013/06/18	2015/06/30	門檻	CO ₂ 年排放量達到 5000 噸以上之企業
			對象	共 635 家工業企業與 197 棟大型公共建築，包括能源行業（主要發電業）、供水行業、大型公共建築與製造業
			申報、查驗法規	「深圳經濟特區碳排放管理若干規定」、「關於提交 2013 年度碳排放報告的通知」
			查驗機構	21 家
			核發方式	免費分配，並逐步增加拍賣比例。
上海	2013/11/26	2015/06/30	門檻	CO ₂ 年排放量 2 萬噸以上之工業企業；以及 CO ₂ 年排放量 1 萬噸以上之非工業企業
			對象	共 191 家企業，包括鋼鐵、化工、電力等工業行業；賓館、商場、港口、機場、航空等非工業行業
			申報、查驗法規	「上海市碳排放管理試行辦法」、「上海市碳排放交易試點企業 2013 年度碳排放報告核查工作競爭性談判公告」
			查驗機構	公告 10 家
			核發方式	1.2013-2015 年的免費配額 2.依據溯往原則，並以績效為基礎 3.考慮拍賣
北京	2013/11/28	2015/06/15	門檻	CO ₂ 年排放量(含直接與間接排放量)1 萬噸以上之企業
			對象	共 490 家企業，包括電力、石油加工、金屬冶煉等工業企業；航空、物業等服務性企業，以及高校、醫院等事業單位
			申報、查驗法規	「關於北京市在嚴格控制碳排放總量前提下開展碳排放權交易試點工作的決定」、「關於做好 2014 年碳排放報告報送核查及有關工作的通知」
			查驗機構	公告 19 家
			核發方式	1.2013-2015 年為免費配額 2.拍賣少量儲備
廣東	2013/12/19	2015/06/23	門檻	2011、2014 年任一年 CO ₂ 排放量 2 萬噸以上之企業
			對象	共 202 家企業，包括電力、水泥、石化、鋼鐵等四行業

交易試點	啟動時間	申報截止時間	相關規則	
			申報、查驗法規	核發方式
			申報、查驗法規	《廣東省企業碳排放資訊報告與核查實施細則》
			核發方式	1.2013-2015 年的免費配額 2.依據溯往原則，免費拍賣
天津市	2013/12/26	2015/07/10	門檻	2011 年後，年排放超過 2 萬噸(含)以上二氧化碳排放量
			對象	5 個能源密集型產業(包括：鋼鐵、化工、電力及熱力生產、石化、石油及天然氣勘探)及大型建築物。
			申報、查驗法規	《天津市碳排放權交易管理暫行辦法》、《天津市碳排放權交易試點工作實施方案》
			查驗機構	-
			核發方式	1.2013-2015 年的免費配額 2.依據溯往原則及標竿原則 3.可能每年更新、分總量管制與排放權核配
湖北省	2014/04/02	2015/07/10	門檻	總和能耗超過 6 萬噸標準煤
			對象	根據 2010、2011 年任一年綜合能耗 6 萬噸及以上的工業企業碳排放盤查的結果，確定 138 家企業作為納入碳排放配額管理的企業(以下簡稱“納入企業”)，涉及鋼鐵業、化工業、水泥業、汽車製造業、電力業、有色金屬業、玻璃業、造紙業等 12 個高能耗行業
			申報、查驗法規	《湖北省碳排放權交易管理辦法》、《湖北碳排放權交易中心交易規則》、《湖北省碳排放監測和報告指南》、《湖北省碳排放核查指南》
			查驗機構	-
			核發方式	1.根據部門標竿，80%無償核配、20 有償 2.3 年後，拍賣 10%的排放權核 3.2030 年，除非於國內市場，否則 100%拍賣
重慶市	2014/06/19	2015/07/23	門檻	2008~2010 年，任一年排放量超過 2 萬噸
			對象	範圍確定在 254 家二氧化碳年排放量超過 2 萬噸的工業企業，其排放量占全市工業碳排放總量近 60%
			申報、查驗法規	《重慶市碳排放權交易管理暫行辦法(試行)》
			查驗機構	11 家
			核發方式	2013-2015 年免費配額

資料來源：「行政院環境保護署-國家溫室氣體登陸平臺」，環科工程顧問股份有限公司蕭瓊茹、皮先覺工程師，2014 年 1、6 月。World Bank(2013), Mapping Carbon Pricing Initiatives Developments and Prospects 及本研究整理。

(二)南韓

1.溫室氣體與能源目標管理方案(GHG and Energy Target Management Scheme)

韓國溫室氣體排放減量策略，主要從減少化石燃料之 GHG 排放著手，並依據「溫室氣體與能源目標管理方案」執行減量政策與措施。

「溫室氣體與能源目標管理方案」之頒布，乃依據「低碳綠色成長法」，並從 2009 年開始試行，2010 年正式實施，以逐漸降低對石油的依賴度，並

減緩氣候變遷。本方案主要針對高耗能與高排放的大企業，管控其特定溫室氣體的減量與能源的消耗水準。可管理超過 90% 的工業溫室氣體排放，相當於 70% 的全國總排放。透過此方案，執行目標管理，建立溫室氣體排放與能源消耗的測量、報告與查證(MRV)系統，並奠定排放交易系統的基礎。

2. 碳排放交易制度

「低碳綠色成長法」通過後，同年成立「溫室氣體盤查與研究中心」(Greenhouse Inventory and Research Center, GIR)，2011 年公布溫室氣體目標管理制度指引(Guideline on GHG Target Management System, TMS) 及制定排放交易制度辦法，經過一年討論，完成「溫室氣體排放額度核配暨交易辦法」立法程序。

為完備碳交易制度的配套措施，2013 年 2 月總理辦公室成立「排放交易制度推動小組」(ETS Task Force)，2013 年 7 月宣布韓國電力交易所 (Korea Power Exchange) 與韓國交易所 (Korea Exchange) 為兩個指定與授權的碳交易所 (designated ETS Exchange)。韓國環境部於 2014 年 6 月完成並公布國家核配方案 (National Allocation Plans, NAPs)，如期於 2015 年 1 月 12 日正式啟動碳排放交易機制，其碳交易制度如表 3 所示。

該碳市場將覆蓋京都議定書中的六種溫室氣體： CO_2 、 CH_4 、 N_2O 、HFCs、PFCs、 SF_6 ，共 525 家企業排放量將受到總量管制，包括其直接和間接排放，占國家溫室氣體排放量的 67.7%，南韓成為世界第二大碳排放交易市場。

碳排放交易市場為南韓政府達到 2020 年相較基線情境(BAU)排放水準減少 30% 目標計畫之關鍵措施，分三階段進行：第一階段 2015 年-2017 年，第二階段 2018 年-2020 年，第三階段 2021 年-2025 年。於第一階段，排放額度將逐年減少，2015 年 573 MtCO₂e、2016 年 562 MtCO₂e 至 2017 年為 551 MtCO₂e，在第一和第二階段可以用抵消信用履行最多 10% 的履約義務，但從第三階段(2021-2025)起才可以使用國際抵消信用，最多不超過總抵消信用的 50%。第一階段配額將 100% 免費發放；第二階段免費配額比例為 97%，而第三階段免費發放的配額額度將小於 90%。碳洩漏風險高的產業部門獲得 100% 無償核配(類似 EU ETS 標準)。

在此碳排放交易機制下，電廠、石化業、鋼鐵業、汽車製造商、電子電機業與航空業已獲得往後 3 年的排放許可額度。南韓政府設定 2015-2017 年碳排放管制總量為 1.687 百萬公噸，排放超過許可額度的企業須在市場上購買額度。企業未達成目標時，處以最高每公噸排放權市場價格 3 倍價格的罰金，但不超過每噸 10 萬韓元(75 歐元/噸)。

表 3 韓國碳交易制度一覽表

項目	內容	備註
總論(general information)		
韓國總排放量 (不包括 LULUCF)	688.4MtCO ₂ e (2012)	韓國溫室氣體盤查與研究中心(GIR)官方資料。
部門排放量 (MtCO ₂ e)	燃料燃燒(不包括運輸)：505.57 運輸：86.36 揮發性排放：8.32 工業製程：51.37 農業：21.99 廢棄物：14.81 合計 688.42	
國家減量目標	2020 年：543MtCO ₂ e	2020 年之 BAU 減 30%。
排放交易制度 (ETS)型態	強制性，但搭配自願性加入(opt-in)	
核配量(MtCO ₂ e)	第一階段(2015-2017)： 2015 年：573 2016 年：562 2017 年：557 合計 1,687 第二與第三階段尚未公布	總核配量包括保留 89MtCO ₂ e 給新設廠、先期鼓勵及穩定市場。
排放交易制度規模(ETS size)		
納管溫室氣體占比	67.7%	
納管溫室氣體	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆	
納管部門及門檻	<ul style="list-style-type: none"> • 納管部門：23 個部門，包括鋼鐵、水泥、石化、石油煉製、電廠、建築、廢棄物及空運等。 • 納管門檻： 公司：排放量大於 125,000tCO₂e/年 設施：排放量大於 25,000tCO₂e/年 	
廠家數 (business entities)	525 家(包括 5 家國內航空公司)	屬於上述納管部門或設施廠家
管制型態	下游管制(down-stream)	
各階段之排放額度核配(Phase & Allocation)		
遵約期	一年	

項目	內容	備註
三個階段	第一階段：3 年(2015-2017) 第二階段：3 年(2018-2020) 第三階段：5 年(2021-2025)	
排放額度核配	第一階段： <ul style="list-style-type: none"> • 完全免費核配 • 溯往(或歷史)核配原則：2011-2013 年之平均排放量為基礎核配量 • 效率標竿：2011-2013 年活動強度核配 • 保留量：大約 15% 第二階段 <ul style="list-style-type: none"> • 免費核配量：97% • 拍賣量：3% 第三階段 <ul style="list-style-type: none"> • 免費核配量：90%為上限 • 拍賣量：10%為下限 • 能源密集與易受排放交易衝擊之產業(EITE)可獲得(三個階段)完全免費核配 	<ul style="list-style-type: none"> • 大部分納管部門(或廠家)採溯往核配原則 • 灰色煉磚(Greyclinker)、石油煉製及航空業採效率標竿 • 當年沒有核發或撤銷核度均納入保留量。 EITE 認定門檻： <ul style="list-style-type: none"> • 新增生產成本占比高於 5% 或貿易密集度高於 10% • 新增生產成本占比高於 30% • 貿易密集度高於 30%
彈性(Flexibility)		
儲存與預借	儲存(banking)：完全沒有限制 預借(borrowing)：同一階段可預借，但上限為 10%。	
抵換與減量額度	<ul style="list-style-type: none"> • 抵換(offset)： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 第一與第二階段：僅允許國內減量額度抵換，但以遵約量的 10% 為上限。 ➢ 第三階段：國際抵換額度為納管對象總排放量的 5%。 	<ul style="list-style-type: none"> • 國內減量額度必須符合國際標準(如 CERs)或 CCS。
碳價管理	<ul style="list-style-type: none"> • 由核配委員會執行市場價格穩定機制之時機： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 如果市場價格連續六個月，至少三次高於前兩年均價 ➢ 如果市場價格最後一個月，高於前兩年均價；抑或最後一個月平均市場交易量高於前兩年同月之兩倍交易量 ➢ 如果某特定月之市場交易價格低於前兩年平均價格的 40% ➢ 2015-2016 年之市場價格上限為 KRW10,000(或 7 歐元) • 市場穩定機制 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 釋出政府保留量(上限 25%) ➢ 改變預借上限率 ➢ 改變抵換率 ➢ 制定短期價格上限或下限 	
遵約(Compliance)		
MRV	<ul style="list-style-type: none"> • 排放源於每年遵約期(12 月)後，三個月內(亦即每年 3 月)，必須提交經第三方查證的溫室氣體盤查資料。 • 排放源於每年遵約期後，五個月內(亦即每年 5 月)，必須提交經驗證委員會驗證的排放報告。 	<ul style="list-style-type: none"> • 如果廠家申報不實，其報告資料無效。
執行	<ul style="list-style-type: none"> • 罰金應低於某一遵約年市場均價的三倍，或 100,00KWR(約 75 歐元) 	

資料來源: ICAP (2016), Korea Emissions Trading Scheme、環保署，2015

南韓 2016 年 2 月宣布排放交易系統(ETS)主管機關由環境部(Ministry of Environment)改為較親近產業的企劃財政部(Ministry of Strategy and Finance)(GOMOE, 2016)。2016 年 5 月 17 日內閣通過修訂後的綠色成長與碳排放交易制度相關條例，總理辦公室政府政策協調處(Office for Government Policy Coordination, OGPC)將全面管理韓國碳排放交易體系運行及國家氣候變遷政策，韓國企劃財政部將負責協調碳排放交易體系配額分配，環境部將與財政部、農業部和交通部共同負責碳排放交易體系實施工作(ICAP, 2016)。根據修訂後的條例，上述四部門將設定詳細計畫以履行減量目標。

另外，為穩定排放權市場，韓國政府還批准措施增加韓國碳市場配額供給，緩解配額短缺履約機構的壓力，修訂允許第一階段(2015-2017 年)期間，可提前使用下一年度的配額上限從 10%提高為 20% (The Korea Herald, 2016)。

四、結論

中國大陸已將氣候政策與目標融入經濟發展中，目前中國大陸在氣候變遷相關法規、體制與策略等方面，較不完備，因此「十三五規劃綱要草案」的任務之一，即在強化此方面的完備性；而在節能減碳的政策與措施方面，持續透過產業結構的整頓與提升、能效的提升、推動化石能源清潔化及大力發展非化石能源、進行低碳省區與城市試點，預計於 2017 年開始實行全國碳交易市場，有助於碳排放權交易、節能減碳、低碳發展、綠色金融等多個領域的合作。

今年 9 月 12 日中國大陸、南韓與日本於中國北京清華大學舉辦為期 3 天的研討會，進行總量管制系統資訊交換，未來也將定期舉辦，以討論 3 國碳交易系統整合。目前中國大陸已在 7 個地區試行，日本尚未全面實施，僅在 4 個地區推行，僅韓國於 2015 年 1 月實施全國性排放交易系統(GO-MOE, 2016)。

近年南韓經濟快速成長，能源使用量亦大幅增加，為加強其能源自主性，同時兼顧經濟成長，南韓政府積極推動綠色新政，期透過總量管制與排放交易的實施，可望達到減量目標，並兼顧碳排放交易制度後之產業競爭力。然而南韓實施總量管制與交易制度的過程中，面臨最大的挑戰即是產業的抵制，即使交易市場

比預期晚了數年才啟動，市場交易並不熱絡，因此建議我國未來在推動總量管制與交易時，應考量我國產業需求與配合國內經濟環境現狀，與產業先行溝通，並可透過試行辦理，從中尋求更佳執行方式。

參考文獻

1. 中國應對氣候變遷的政策與行動 2013 年度報告，中國大陸國家發展和改革委員會，2013 年 11 月
2. 網站：碳排放交易，全國碳市場將於 2017 年正式啟動碳交易成實現節能減排的有效手段，2016 年 6 月 19 日
(<http://www.tanpaifang.com/tanjaoyi/2016/0619/53753.html>)
3. 網站：科技產業資訊室，中國大陸公布「十三五」規劃綱要草案之觀察(一)戰略性產業發展，2016 年 3 月 6 日
(<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=12210>)
4. 十三五規劃綱要草案(全文)，鳳凰財經，2016 年 03 月 05 日
(http://finance.ifeng.com/a/20160305/14252435_0.shtml)
5. 資料來源：整理自「行政院環境保護署-國家溫室氣體登陸平臺」，環科工程顧問股份有限公司蕭瓊茹、皮先覺工程師，2014 年 1、6 月。
(<http://ghgregistry.epa.gov.tw/>)
6. 資料來源：整理自「碳市交易持續低迷 重慶交易 3.32 元/噸成交【碳市場週報】」，碳排放交易，2015 年 8 月 22 日。
7. (<http://www.tanpaifang.com/tanshichang/201608/2255743.html>)
8. 環保署，2015，出席國際排放交易協會「IETA B-PMR Mission Korea 2015 - 排放交易機制及市場準備產業對話會議」與會情形報告
9. ICAP，2016，緊跟全球碳市場發展趨勢通訊季刊第 10 期
10. 經濟部溫室氣體減量資訊網(GO-MOEA)，2016，南韓、中國大陸與日本探討總量管制與排放交易市場整合
11. KOREA.net，2016，「韓國簽署拯救地球的《巴黎協定》」
<http://chinese.korea.net/NewsFocus/Policies/view?articleId=135694>
12. 能源知識庫，2016，南韓修訂低碳綠色成長法和溫室氣體排放交易法，溫室氣體減量政策總執行職權回到總理辦公室下，並自 2016 年 6 月 1 日開始實施。
(<http://km.twenergy.org.tw/Data/share?LZLheP+XgqYbERNf4Sn2DQ==>)

13.The Korea Herald, Government policy coordination organization to lead climate change policies, May 17, 2016