

出國報告（出國類別：實習）

碳資產管理實務研習

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：王郁惠 主管(碳資產管理)

派赴國家：法國

出國期間：102年9月11日至9月20日

報告日期：102年11月19日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：碳資產管理實務研習

頁數 32 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司人力資源處/陳德隆/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

王郁惠/台灣電力公司/環境保護處/主管/02-23668624

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：102 年 9 月 11 日至 9 月 20 日 出國地區：法國

報告日期：102 年 11 月 19 日

分類號/目

關鍵詞：歐洲碳排放交易、碳權經營策略、溫室氣體減量

內容摘要：(二百至三百字)

台灣電力公司為達成政府所賦予的溫室氣體減量目標，除採取各項減量措施外，亦將進行碳權交易來補足減量缺口。歐盟 ETS 排放交易體系為目前最大的碳排放交易市場，其碳資產管理作法值得學習。位於法國巴黎之蘇威能源服務公司(Solvay Energy Services)由比利時蘇威化工集團所成立，主要業務範圍為提供能源服務及二氧化碳排放管理，並從事 CDM 計畫的開發，以及碳金融市場交易相關業務。本出國計畫赴該公司實習，可深入了解歐盟排放交易系統之發展，及企業內部如何進行碳資產管理、碳權經營及避險策略等，與未來台電開立可交易碳權帳戶之相關資訊，學習如何開立歐盟碳權登錄管理帳戶，研習碳金融市場操作相關實務，以汲取碳資產管理經驗。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

目 次

一、出國目的	1
二、行程紀要	3
三、研習內容	4
(一)歐洲排放交易機制發展與現況	4
(二)Solvay 公司簡介	7
(三)CDM 減量計畫	11
(四)碳交易市場	15
1.碳權衍生性金融商品	16
2.碳交易會計帳務處理資訊	21
3.歐盟次級市場碳權價格	22
4.開立國際碳交易帳戶	24
(五)台電公司減碳目標與碳權經營策略	27
四、心得與建議	30

一、出國目的

行政院於 2010 年 5 月核定「國家節能減碳總計畫」，揭示國家減碳目標為 2020 年 CO₂ 排放量回歸至 2005 年；2025 年回歸至 2000 年的排放水準，並陸續推出「溫室氣體先期專案暨抵換專案推動原則」和「溫室氣體排放量申報管理辦法」等溫室氣體相關管制方案，已逐步完善我國碳資產管理、碳排放交易制度等相關作業。本公司為我國溫室氣體主要排放源之一，在兼顧電力需求，同時又要配合國家溫室氣體管制措施下，勢必要及早採取因應措施。

本公司身為國營事業，為第一線執行國家減量目標的企業，我國政府規劃國內溫室氣體政策時，多參考國際走向。在 2012 年底所舉辦的多哈會議(COP18)中，決議自 2013 年開始為期八年的京都議定書第二承諾期，各國除陸續採取因應氣候變遷措施外，並開始規劃國內排放交易機制，而歐盟排放交易體系為目前最大的碳排放交易市場，其碳資產管理作法值得學習。位於法國巴黎之蘇威能源服務公司(Solvay Energy Services)由比利時蘇威化工集團所成立，該公司整合了工業、金融與環保方面的專業領域，主要業務範圍為協助集團內部及接受其他公司委託，提供能源服務及二氧化碳排放管理，並從事 CDM 計畫的開發，以及碳金融市場交易相關業務。赴該公司實習，可深入了解歐盟排放交易系統之發展，後續制度改革對碳市場產生之影響，及歐洲企業內部碳資產管理、碳權經營及避險策略之作法，與未來台電開立可交易碳權之帳

戶相關資訊，學習如何開立歐盟碳權登錄管理帳戶，研習碳金融市場操作相關實務，本處自本(102)年度起接辦本公司「節能減碳推動會報」相關業務，執行跨部門之節能減碳策劃、管考與會務工作，建構溫室氣體減量推動策略，故派員赴該公司實習符合工作需要且能汲取碳資產管理實務經驗，預期對於本公司辦理碳資產管理工作將有所助益。

二、行程紀要

日期	行程	工作內容
9/11~9/12	台北→巴黎	往程
9/13	拜訪 SOLVAY 能源服務公司	了解歐洲碳排放交易機制與市場最新進展與未來展望
9/14~15	假日	整理資料、準備研習相關事宜
9/16~18	拜訪 SOLVAY 能源服務公司	<p>一、研習碳交易實務</p> <p>1.了解碳權現貨市場之實際運作</p> <p>2.研習未來台電開立可交易碳權之銀行帳戶相關資訊，以及開立歐盟碳權登錄管理帳戶之相關資訊</p> <p>二、碳排放抵換相關業務</p> <p>1.CDM 開發計畫</p> <p>2.因應歐盟排放交易機制及碳權經營之策略</p>
9/19~9/20	巴黎→台北	返程

三、研習內容

(一)歐洲排放交易機制發展與現況

為遏止氣候變遷造成嚴重的損害及不可逆之威脅，聯合國在 1992 年通過對人為溫室氣體排放進行全球性管制的聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)，各國紛紛開始採取行動對溫室氣體加以管制，並且開始發展碳權交易，2005 年 1 月開始運作的歐盟排放交易制度(European Union Emission Trading Scheme, EU ETS)，目前已是全球最大規模的碳權交易市場，主要抵換額度是使用歐盟自行核發之配額(EU Allowance Units, EUAs)，再與聯合國下的清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)與聯合減量(Joint Implement, JI)進行合作，具備完整性的規範。

歐盟排放交易機制是根據歐盟的歐洲理事會(European Council)於 2003 年 10 月 13 日正式通過的第 87 號指令(Directive 2003/87/EC)，自 2005 年 1 月開始實施，總量管制歐盟 27 個國家之主要部門的排放，目的是使歐盟在 2020 年可以達到較 1990 年排放水準再減少 20%的減量，並將減量期程分為 2005-2007 年、2008-2012 年以及 2013-2020 年三階段進行。

第一階段 2005-2007 年屬「從做中學」階段，為下一階段進行準備。在此階段建立碳價、歐盟內配額移轉以及監測、報告與查證(MRV)企業排放的基礎設施，這些經查證後的年排放量數據將成為下階段總量管制

分配之依據。第一階段歐盟對成員國的總量管制平均排放可較 2005 年多 8.3%，管制的部門包含電力業和主要耗能產業，如燃燒廠、煉油廠、鋼鐵廠、水泥廠、玻璃廠以及紙業等。

第二階段 2008-2012 年則與京都議定書第一承諾期期間一致，歐盟會員國必須在議定書下達成其排放減量目標。在第一階段的查證基礎上，歐盟會員國必須在第二階段減少排放量至 2005 年水準以下的 5.9%，管制部門於 2012 年開始擴大納入進出歐洲地區的民航業。而且管制的溫室氣體除了 CO₂ 外也增加了石化業部門的 N₂O。

目前歐盟則開始進入到排放交易機制第三階段 2013-2020 年的管制時程，此階段歐盟排放交易機制面臨相當大的改變，2013 年開始一個泛歐盟的排放配額總量管制將取代當前 27 國各自國家核配計畫 (National Allocation Plans, NAPs)，這個階段的總量管制需較第二階段再逐年減少 1.74%，意味著在 2020 年歐盟總排放配額將比 2005 年查證的排放水準少 21%，管制部門除了第二階段納入的部門外，還要再加上鋁業(PFCs)、氬業等。

另外，在此一階段電力業將不會再取得免費配額，且機制下所接受使用 JI 的 ERUs 和 CDM 的 CERs 進行抵換之基本條件雖然維持不變，但針對額度類型已設下限制，且拍賣制度也不同，各國開始由統一的平台進行拍賣，第三階段的管制規範如下表：

表 1 歐盟第三階段排放交易機制

項目	歐盟排放交易機制—第三階段
減量目標	2020 年較 2005 年排放減少 21%
涵蓋氣體	CO ₂ 、N ₂ O、PFC
管制時程	2013-2020 年
管制範圍	總溫室氣體排放量從 40%擴大到 43%
抵換額度	ERUs(JI)、CERs (CDM)
境外額度使用 比例限制	1. 不接受工業氣體 N ₂ O 及 HFC 2. 僅接受低度開發國家及歐盟簽署雙邊協定國家之 額度。

在歐盟排放交易機制邁向第三階段的同時，歐盟與澳洲在 2012 年 8 月 28 日共同宣布將會自 2015 年 7 月開始單向連結；2018 年 7 月前完成雙邊碳市場連結，使其成為第一個跨州的市場連結，不僅可讓受管制排放源在碳額度的使用上更多樣化，甚至可以降低排放源減量成本及增加市場的流動性。

此外，歐盟碳市場雖然是目前國際間最大的碳市場，但 2012 年因核配額的數量供過於求及歐洲地區的經濟衰退，造成碳價持續下跌。歐盟為了穩定市場並解決供需失衡的問題，於 2012 年 11 月 14 日聚集各歐盟會員國，針對歐盟碳市場討論其長期穩定措施，分別為：

- 1.提高歐盟 2020 年的減量目標，由 20%增加至 30%。

- 2.第三階段減少一定數量的碳配額。
- 3.修訂 EU ETS 的排放上限削減率。
- 4.擴展 EU ETS 的管制範圍。
- 5.限制聯合國抵換額度的使用。
- 6.推出權衡性的價格管理機制。

前述措施必須通過正式的立法程序與進行全面性的評估期實施所產生的影響才能確定是否實施。

至於低迷碳價的短期解決措施，歐盟則提出「延後配額拍賣 (back-loading)」，歐盟執委會預計要在 2013 年到 2015 年間的拍賣配額減少 9 億碳配額，在 2019 年及 2020 年再將額度釋出到市場拍賣。由於該措施能否實施必須由歐盟理事會同意，目前因各國對延後拍賣配額措施的立場沒有確定，仍充斥著許多不確定性因素。

(二)Solvay 公司簡介

蘇威集團 (Solvay) 是比利時一家歷史悠久的化學公司，集團總部設在比利時首都布魯塞爾，其歷史可以追溯到 1863 年，前身為醫藥研發公司，現為全球 100 大企業。在全球 55 個國家擁有 29,100 名員工。位於法國巴黎之蘇威能源服務公司 (Solvay Energy Services) 由該集團於 2012 年所成立，該公司整合了化工集團 Rhodia 的專業與法國興業銀行合資的 Orbeo 公司在碳金融方面的專長，主要任務為協助集團內部達到

於 2020 年減少 10% 的能源消耗和減少 60% 二氧化碳排放量的目標，此外，亦接受外界其他公司委託，提供能源服務及二氧化碳排放管理，並從事 CDM 計畫的開發，以及碳金融市場交易相關業務，致力於解決氣候變遷所帶來的問題，以追求集團利益極大化為目的。



Join forces with Solvay Energy Services to:

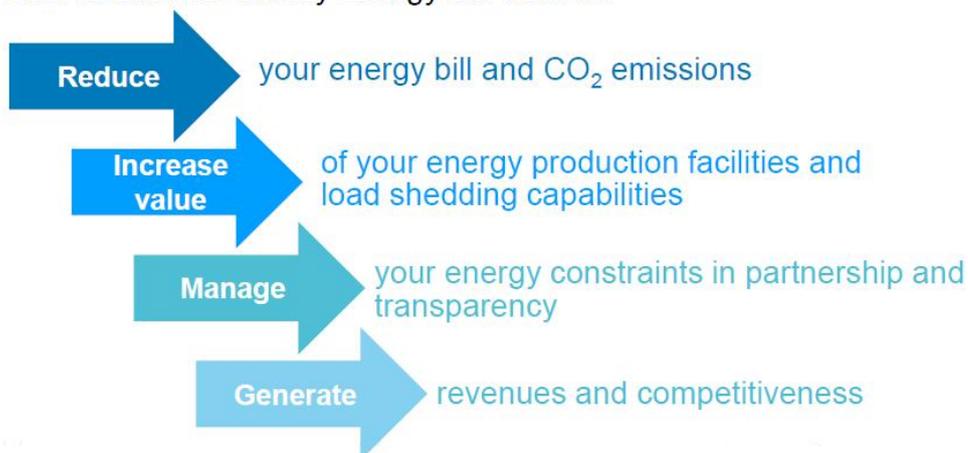


圖 1 Solvay 集團能源管理服務

該公司除負責集團內部每年高達 1.2 億歐元的能源採購外，旗下購併的 Orbeo 公司專精於碳金融市場交易運作，在相關領域深耕多年，於碳交易市場中扮演著領頭羊的角色，交易商品除 EUA、CER、ERU 等現貨外，其他衍生性商品如期貨及選擇權，也是其經營範疇，此外，更隨時掌握最新氣候變遷相關法規的進展、對於碳交易市場未來的走向進行分析。

除了在次級市場經營碳權從事碳交易外，其業務範圍還涵蓋了 JI 及 CDM 計畫的開發，直接與京都議定書附件一國家合作減量或到非附件一國家進行投資減量計畫以取得碳權，Solvay 公司目前擁有 5 個大型的減量計畫，每年可產生 14 百萬噸的碳額度。

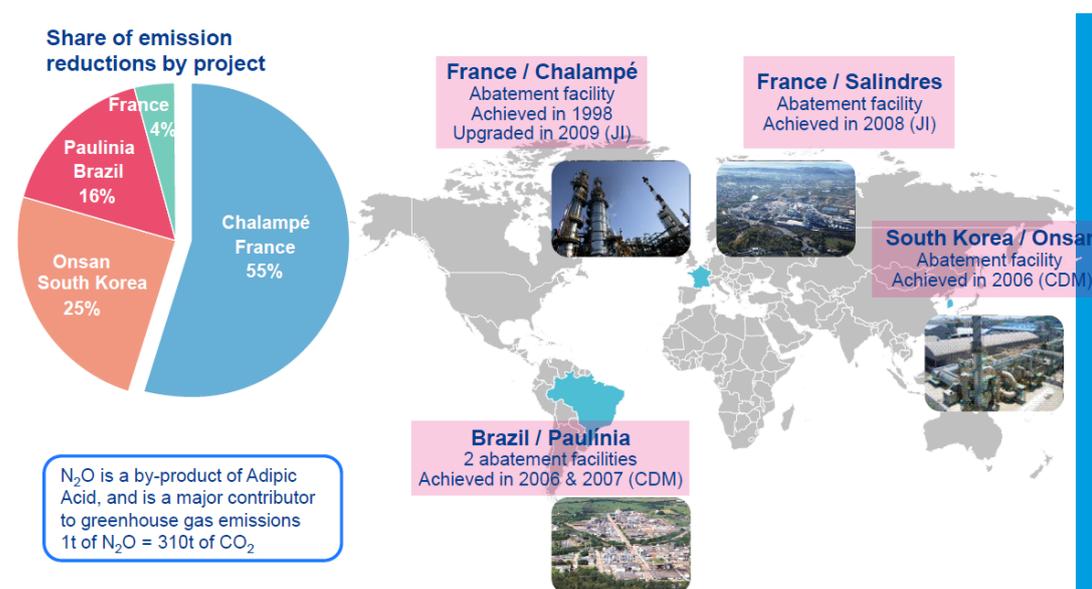


圖 2 Solvay 投資的大型減量計畫

此外，對於在 CDM 計畫開發及減量額度申請的過程中，遭遇困難的開發者，若遲遲無法獲得減量額度，此時可考慮放棄該計畫，將其轉讓售予 Solvay 公司，Solvay 公司靠著本身的專業技術與對 CDM 計畫從申請註冊到碳權取得流程的熟稔程度，有能力讓計畫起死回生，甚至對於計畫申請過程中的每一個環節所要花費的時間，都能夠清楚推算，以及對於計畫開始註冊的碳額度到後來實際查證可獲取多少碳權都能夠準確估算，即一手包辦從計畫開發、申請註冊到碳權的核發，可從任一環節切入協助取得碳權，然後再將所取得的碳權移轉售出。

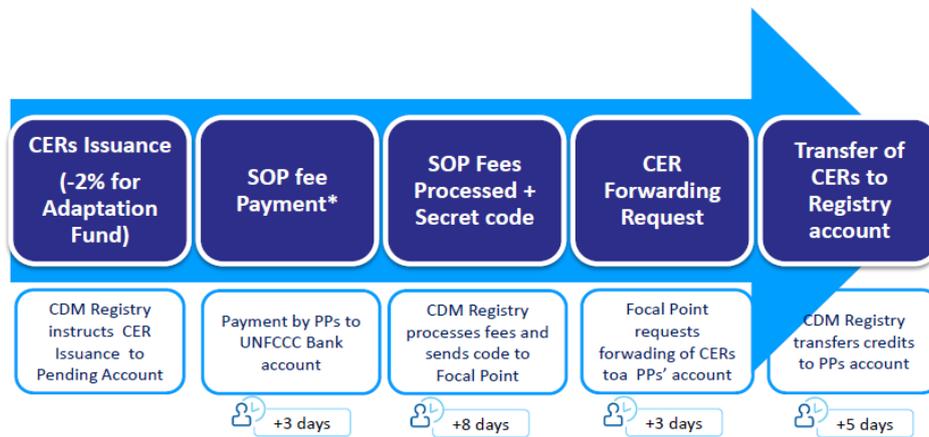


圖 3 CER 核發流程

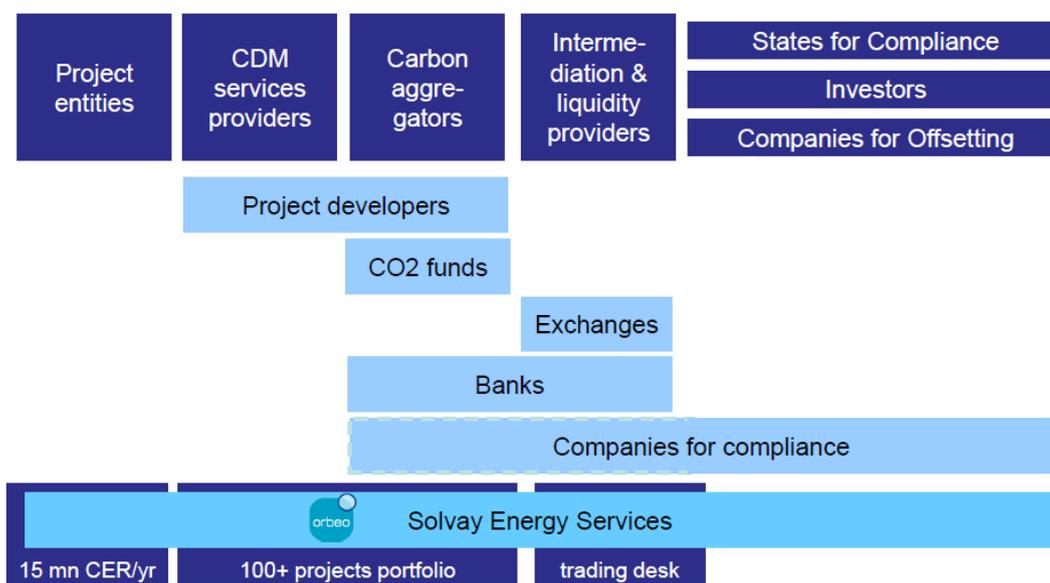


圖 4 CDM 參與角色

從初級市場到次級市場，Solvay 公司可提供一連串完整與碳排放相關的服務。其客戶除歐洲境內的公司外，更涵蓋全球，有為符合京都議定書及歐盟總量管制標準的企業、政府機構、投資者等，包括北歐五國建立的碳基金(NEFCO)、日本政府及國際知名的殼牌公司(Shell)等都是其服務對象，目前累計已售出超過上千萬噸的碳額度，還被世界銀行指定為其碳交易之仲介機構。

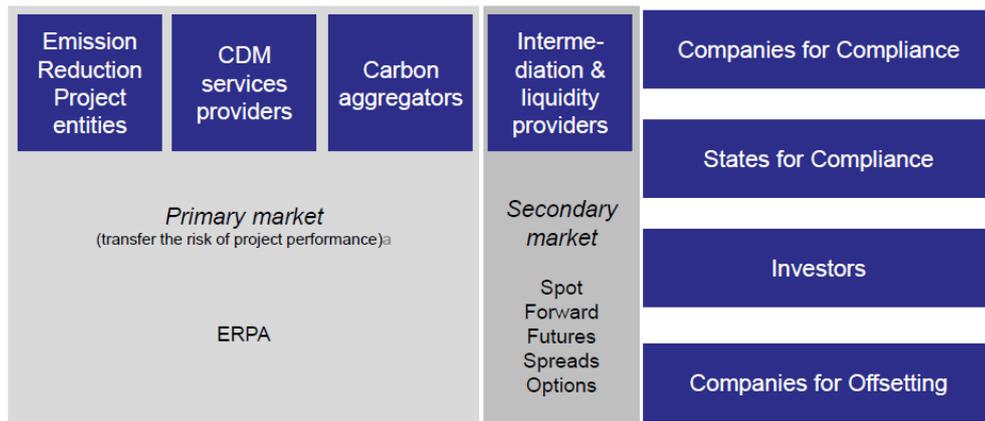


圖 5 Solvay 公司的服務範圍

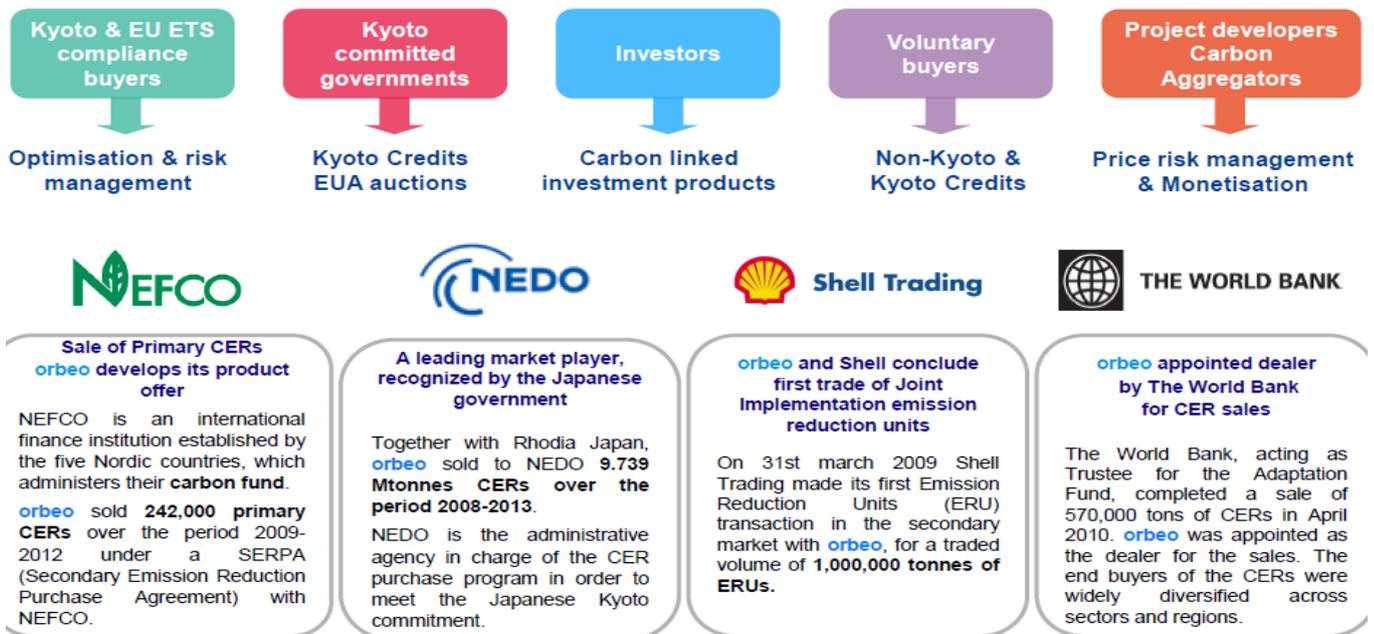


圖 6 Solvay 公司的服務對象

(三) CDM 減量計畫

清潔發展機制(Clean Development Mechanism，以下簡稱 CDM)，是京都議定書中的彈性履約機制之一。CDM 允許附件一國家與非附件一國家展開二氧化碳等溫室氣體排放減量計畫。計畫所產生之減量可被附

件一國家作為抵減他們所承諾的減量義務。而對於開發中國家，透過清潔發展機制可獲得資金援助和先進技術。

CDM 初級市場的交易過程為：首先，對溫室氣體減量有需求的附件 1 國家或企業到地主國尋找合適的計畫，雙方達成合作意向後，簽署包括碳額度的交易數量、交易價格、支付條件等的採購合約。然後，對減量有需求的買家提供資金和技術，賣家則根據 CDM 規則開發計畫。待計畫產生的減排量得到國際機構的認證後，才能真正實現交割。

清潔發展機制包括幾個重要的組成：

計畫參與者(Project Participant, PP)—通常為計畫開發者或計畫書(PDD)的編制者，負責確定計畫基線、減量核算、監測計畫等，向地主國及投資國提交申請，還須邀指定經營實體(DOE)對計畫進行確證(Validation)及查證(Verification)。

地主國清潔發展機制主管機關(Designated National Authority, DNA-Host Party)—地主國政府建立專門機構(DNA)與相關的清潔發展機制計畫進行合作與管控，並對計畫進行審核及書面批准。

投資國清潔發展機制主管機關(Designated National Authority, DNA-Annex1 Party)—已開發國家設立之主管機構，出具自願參與計畫證明，對將實施的計畫進行審核。

指定經營實體(Designated Operational Entity, DOE)—DOE 負責計畫的確證、查證及驗證。對將實施的計畫書(Project Design Document, PDD)進行確證，出具確證報告，提交執行理事會，申請登錄。後續再進行查證，使計畫獲得額度。

CDM 執行理事會(Executive Board, CDM-EB)—CDM 執行理事會對清潔發展機制規則的修訂和解釋提出建議，審核新的方法學，登錄清潔發展機制活動，並負責認可經營實體等。

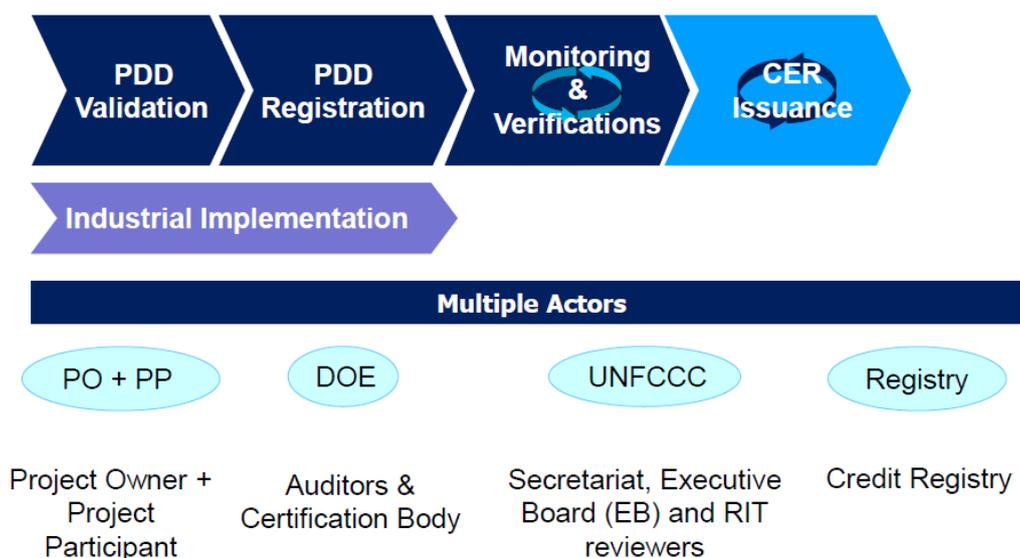


圖 7 CDM 參與者及申請流程

CDM 的參與者首先就清潔發展機制計畫進行的技術選擇、規模、資金安排、交易成本、減量額度等進行協商，待欲開發計畫確定後，再根據 CDM 的規定完成計畫書(Project Design Document, PDD)。然後再選擇合適的獨立經營實體(DOE)進行確證工作，向 CDM—EB 申請登錄。經執行理事會審查通過後，該計畫即可註冊登錄。後續還須對計畫

活動實施進行監測，經查證減量，才可獲得所謂的「被認證的排放減量額度(Certified Emission Reduction, CER)」。

每個 CDM 計畫須選擇一個由執行理事會批准的方法學來計算計畫可取得的減量額度，每個計畫各有其適用的減量方法，除了常規性計畫外，小規模計畫和碳匯計畫還另有減量方法。歷經 8 年多的增刪，目前總計約有 202 個方法學被 CDM 執行理事會核准。

目前 CDM 的價格因為供給過多與需求降低的因素，導致 2013 年價格跌落近 90%。然而依據 UNFCCC 之多哈會議 (COP18) 決議，京都議定書展延至 2020 年，並努力於 2020 年讓新的議定書生效，儘管目前各國尚在協商各項具體事宜，前景仍未明朗，不過由於 CDM 為京都機制中最靈活的機制，且是唯一允許發展中國家參與的彈性機制，因此預料 CDM 在未來仍將持續維持運作中。

CDM 制度成立以來受到相當多的批評及呼籲改革的聲音，因此在 2011 年 10 月在德國波昂舉辦的執行委員會決議成立「政策對話」(policy dialogue)的窗口，藉此彙整公共意見，以作為 CDM 改革的重要依據。在經過彙整整理後，2012 年 9 月出版了一份「A Call to Action」報告，針對國際碳市場危機處理、CDM 未來營運方針等議題，提供橫跨領域的意見給 CDM 執行委員會參考。而執委會也開始在近幾次的會議依照建議進行改革行動。

目前 CDM 已成立了兩個協助平台，第一個建立在 2012 年 8 月，由各國的指定國家機構(DNA)所發起，各減量計畫開發者可至該平台給 DNA 建議或請求支援；第二個平台建立於 2012 年 9 月，主要提供確查證的技術支援，也作為利害關係人與 UNFCCC 的聯絡窗口，由 CDM 的秘書處管理。

各參與國歷經多年的摸索後，已逐漸熟悉 CDM 的運作方式，加上 CDM 已開始對相關程序持續進行修正，故近年來 CDM 審查通過註冊案例及減量額度核發速度急速上升，截至 2013 年 2 月 1 日止，CDM 已通過 6,095 個計畫註冊，其中的 2,076 個計畫已獲核發 CERs，總核發量約為 12 億個 CERs 單位，其中超過一半的計畫來自中國，其次為印度及巴西。

(四)碳交易市場

由於京都議定書為各國設定了具有法律約束力的溫室氣體減排目標，「碳金融」的概念因此而產生，將排放到大氣中的每噸 CO₂ 當作一單位的碳金融，包括在京都議定書規範下所獲得的排放配額(Assigned Amount Unit, AAU)、聯合減量下的(Emission Reduction Unit, ERU)、清潔發展機制下的(Certified Emissions Reduction, CER)都是屬於碳交易的範疇。由於世界上任何地方排放的溫室氣體都具有相同的增溫效果，不同國家、地區的溫室氣體減量和排放具有可替代性，造就了碳權成為金

融市場中可交易的衍生性金融商品的條件。反過來說，完善的衍生性金融商品市場又進一步促進了碳交易的繁榮。

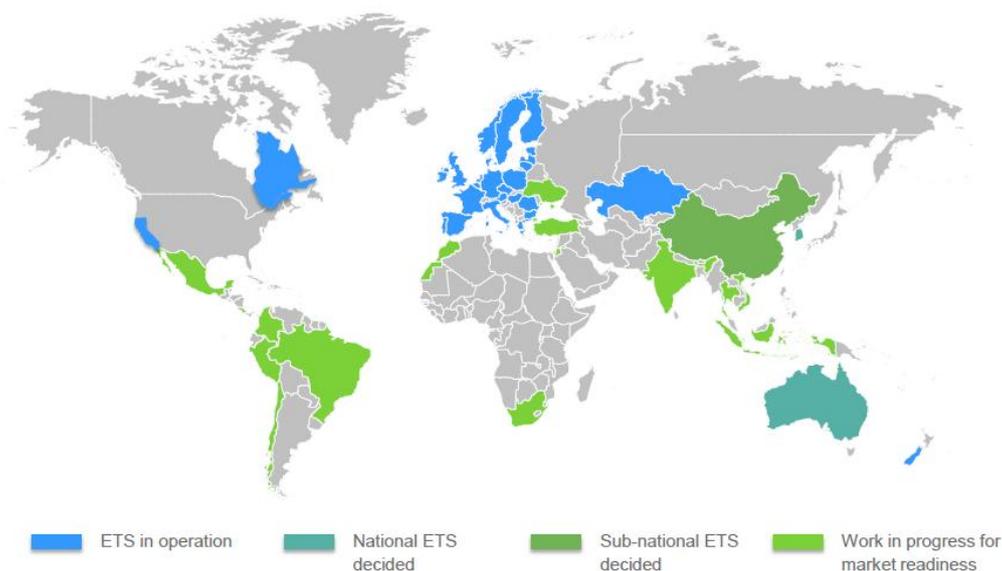


圖 8 國際碳市場發展情形

1. 碳權衍生性金融商品

以在交易市場佔主導地位的歐盟排放體系下的 EUAs 和清潔發展機制下的 CERs 為例，兩者雖然都屬於碳交易範疇，都具備衍生性金融商品的特性。但由於配額型交易（Allowance-based transactions）和計畫型交易（project-based）的規則和程序不同，使得不同類型的碳權在不同的市場上表現出不同的衍生性金融商品特性。按產品型態來看：EUA 明顯地表現出期貨、選擇權的特性，CER 則偏向於遠期合約的特性。在場內交易期貨市場上，碳金融交易的供需狀況和價格資訊透明度高；期貨市場的流動性強，碳金融價格能夠不斷地調整，準確、全面地反映碳金

融真實的供需情況及其變化趨勢。目前國際碳權商品交易型態可分為七大項目，分述如下：

(1) 即期合約(Spot Contract)

為一次性之交易合約，買賣雙方議定數量、金額與特定移轉日期，並明訂交易之權利義務如損害賠償等。買方在確認(額度)移轉 5-10 個工作天內完成付款動作，並透過帳戶進行碳權移轉動作。

(2) 有限期合約(Term Contract)

買賣雙方約定在未來的特定時間點交易特定的數量，合約內容通常包含：交易雙方、交易商品(如 EUAs 或 CERs)、交易數量、特定期間內之移轉數量(如 XtCO₂e/month 每年移轉量)、移轉時間與標的帳戶、價格(可固定或浮動)、處罰條款(如移轉數量短缺或移轉遲至時之懲罰)、付款方式(期間、利息、訂金與給付方式)、風險與認證條款、法律爭議司法途徑等。

(3) 遠期交易(Forward Trade)

相似於即期交易，但其合約雖於現在訂定，但實際之移轉、付款則在未來某一時間點。一般交易點都在每年 12 月 1 日。例如歐盟之第一份遠期交易生效於 2005/12/1，帳戶移轉內容為 2005 年之排放權，其後第二階段交易生效於 2006/12/1，移轉內容為

2005、2006 年之排放權，以此類推。由於每份合約為獨立，故需耗費相當的協商時間與成本。其較適用於大型企業。

(4) 期貨交易(Futures)

不同於遠期交易與即期交易等由買賣雙方直接議價或透過撮客等櫃檯買賣(OTC)的方式，期貨交易以標準合約格式透過電子化交易平台秘密進行信用額度(Credits)交易，即交易雙方並不互相認識與接觸。此方式受財政單位監理，以確保避免人為因素介入價格運作與市場失靈。類似於遠期交易，期貨交易的交易價格視預期未來排放權的價值、數量與移轉日期而定，實際移轉發生在未來時間。

(5) 點差交易(Spread)

金融點差交易是一種金融市場中的交易手段，這種交易手段可以讓交易者無需真正擁有金融產品，投資者對某種金融產品價格的上漲或下跌進行交易，而交易費用則經由買賣價產生，如一家公司售出 2006 年交割的 EUAs，但又同時買進 2007 年的 EUAs，兩者間即發生價差利潤。

(6) 掉期交易(Swap)

為臨櫃交易(OTC)的衍生性商品，一般在遠期交易中，買賣雙方議定與交易未來特定時間交割的 EUAs，但在掉期交易中，

交易雙方約定在未來某一時期相互交換碳權資產，故碳權的交割行為並不產生，僅為資金移轉。

(7) 選擇權(Options)

亦為一種櫃檯交易(OTC)的衍生商品，選擇權是一種權利契約，買方支付權利金後，便有權利在未來約定的某特定日期(到期日)，依約定之履約價格(Strike Price)，買入或賣出一定數量的約定標的物，但選擇權買方並無義務要執行該項權利。權利金價格和一般現貨市場的報價一樣，隨著買方願意付出與賣方願意接受的情況，形成市場上的供需，當價格達到買賣雙方均能接受的條件時便可成交，價格也就因而決定。當投資者不確定市場的未來發展走勢時，為了控制風險，確保獲利，可以購買選擇權的方式規避持有現貨的風險。此外，由於選擇權的買方有權於未來的一段期間之中決定是否執行買入或賣出標的物的權利，因此可給予投資者足夠的時間來觀察及判斷，避免市場趨勢不明朗時做出錯誤的決策。

隨著國際碳排放交易的發展日趨成熟，並出於套期保值(Hedging)的需要，在金融機構積極地介入下，碳權已被開發成標準的金融工具，且產品不斷地創新。這些因氣候變遷議題而產生的衍生性金融商品與一般的衍生性金融商品相類似。套期保值是指藉由衍生性工具來規避各種

風險，像是利用期貨或選擇權來對抗或保護其在現貨市場的反向變化，以期貨合約作為將來在現貨市場上買賣商品的臨時替代物，對其現在買進，準備以後售出的商品或對將來需要買進商品的價格進行保險的交易活動，也就是把期貨市場當作轉移價格風險的場所。以下再就歐洲氣候交易所推出的期貨和選擇權合約，以下表進一步說明買賣雙方兩者權利義務之差異：

表 2 碳期貨與選擇權差異比較

	碳期貨交易	碳選擇權交易
權利義務	買賣雙方具有合約規定的對等權利和義務。	買方有以合約規定的價格是否買入或賣出碳期貨合約的權利，而賣方則有被動履約的義務。(意即買方一旦提出執行，賣方就必須履約了結其選擇權部位。)
盈虧結構	買賣雙方都擔負著無限盈虧的風險。	買方的盈利未知，但虧損有限，意即最大風險是確定的；反之，賣方則是收益有限，但虧損卻不確定。
保證金與權利金	買賣雙方皆需要繳交保證金，但不必向對方支付費用。	買方支付權利金，但不交納保證金。賣方收到權利金，但要繳納保證金。
了結交易的方式	投資者可以平倉或進行實物交割的方式了結期貨交易。	投資者了結交易的方式包括三種：平倉、執行或到期。

合約數量	合約只有交割月份的差異，因此數量有限。	合約不但有月份的差異，還有執行價格、看漲與看跌的差異。看漲碳選擇權的持有者有權在某一時間以某一價格購買指定碳權；反之，看跌碳選擇權的持有者有權在某時間以某一價格出售指定碳權。因此選擇權合約的數量較多。
------	---------------------	--

2. 碳交易會計帳務處理資訊

國際上目前尚未有碳交易會計的國際標準，有關碳交易會計與稅務問題，歐盟的做法歸納如下：

- (1) 由於目前尚未有碳交易會計的國際標準，因此歐盟各國對排放配額(EUAs)的本質界定不一，其中有 11 個會員國將 EUAs 界定為無形或金融資產；4 個會員國界定為將 EUAs 界定為商品或存貨；有 9 個會員國則採行特定會計方法。
- (2) 所有會員國均將期貨或衍生性碳交易界定為金融工具，直接納為金融事業管理範疇；其中有部分國家基於金融法規目的，將 EUAs 界定為一般商品，不納入該國金融事業管理範疇
- (3) 所有會員國均對碳交易課徵增值稅 (VAT, Value Added Tax)，對於政府免費核發的排放額度則不課徵 VAT。

(4) 所有會員國並未特別針對碳交易利得或損失分開處理，均將碳交易的利得或損失，以該國的所得或公司營利所得處理。

3. 歐盟次級市場碳權價格 (EUAs, CERs)

自 2011 年來受到全球經濟動盪的影響，各國經濟成長步伐相當緩慢，此情勢也直接影響碳需求量使碳價持續下跌。目前在 CERs 價格的波動主要是受到清潔發展機制(CDM)市場上碳額度供過於求的影響，CERs 價格已由 2011 年初的 10-11 歐元，到 2012 年底跌至 0.3-0.6 歐元。在無法刺激需求增加情況下，加上俄羅斯及烏克蘭在去年底前的大量核發 ERUs，使 CDM 市場上的碳額度供給數量龐大，價格也不斷探底。

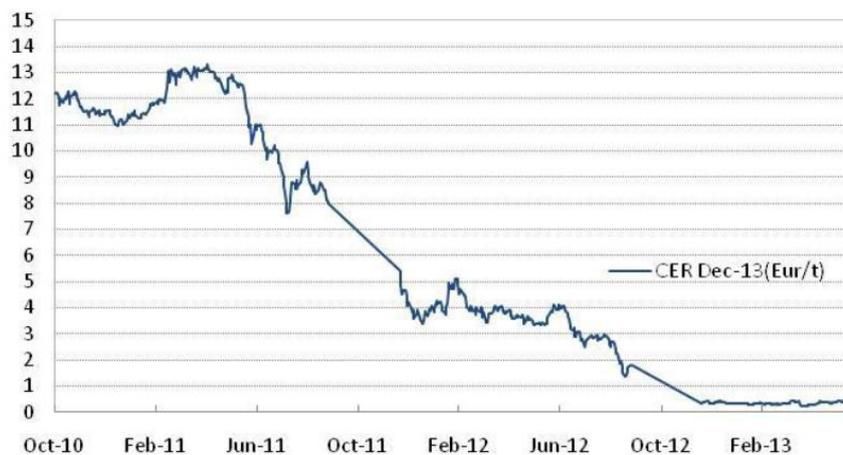


圖 9 CER 歷史價格

EUAs 與 CERs 的連動性極高，但自 2012 年 6 月有消息指出歐盟為支撐碳市場將會提出延後配額拍賣的措施後，讓 EUAs 價格有所支撐；反觀 CERs 則是因為持續的過量核發碳額度及歐盟對 CERs 使用限制(種類、比例)，使價格不斷下跌。以上因素讓兩者價格已有漸漸脫勾的傾向。



圖 10 2013 年 8~10 月次級市場碳價(EUAs, CERs)

2013 年 8 月至 10 月中旬間，EUAs 現貨價格約為新台幣 174.53 ~193.97 元/噸(4.31~4.79 歐元)；而 CERs 現貨價格約為新台幣 23.08~24.30 元/噸(0.57~0.60 歐元)。

表 3 CDM 減量平均取得成本(單位: 歐元/噸)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HFC reduction/avoidance	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
HFC-23	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
N2O decomposition	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
N2O AA	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
PFC reduction and substitution	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
Transportation	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
Afforestation & reforestation	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	2.0	2.3
Hydro power	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
Other renewable energies	1.6	1.7	1.9	2.1	2.6	2.7	3.4	3.8
Fuel switch	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.2	1.5	1.7
Biomass	1.2	1.3	1.5	1.6	1.9	2.0	2.6	2.8
Biomass 2	3.0	3.1	3.7	4.0	4.8	5.1	6.4	7.1
Wind power	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9
Cement	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9
Biogas	1.7	1.8	2.1	2.3	2.7	2.9	3.6	4.0
Methane avoidance	1.2	1.3	1.5	1.6	1.9	2.0	2.6	2.8
Methane recovery & utilization	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
Energy efficiency	2.5	2.6	3.0	3.3	4.0	4.2	5.3	5.9
Waste gas/heat utilization	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9
SF6 replacement	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
Leak reduction	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9
Material use	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9
Biofuels	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
Two typologies	0.9	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6	2.0	2.2

歐元匯率: 1 歐元 = 新台幣 40.395 元

Solvay 公司內部評估認為，CER 價格目前持續呈現低檔狀態，係由於 CER 每噸的成本約在 0.6~0.8 歐元之間，若以現在價格售出將不符成本，所以目前持有者多抱持觀望的惜售心態，必須要等價格高過成本後交易量才會湧現，預估到 2015 年政策趨於明朗後，CDM 價格會逐漸上揚，儘管如此，Solvay 公司並不贊成歐盟從政策面出手挽救低迷的市場，而是希望回歸自由市場機制，價格由供需雙方引導產生，而非由政府介入。

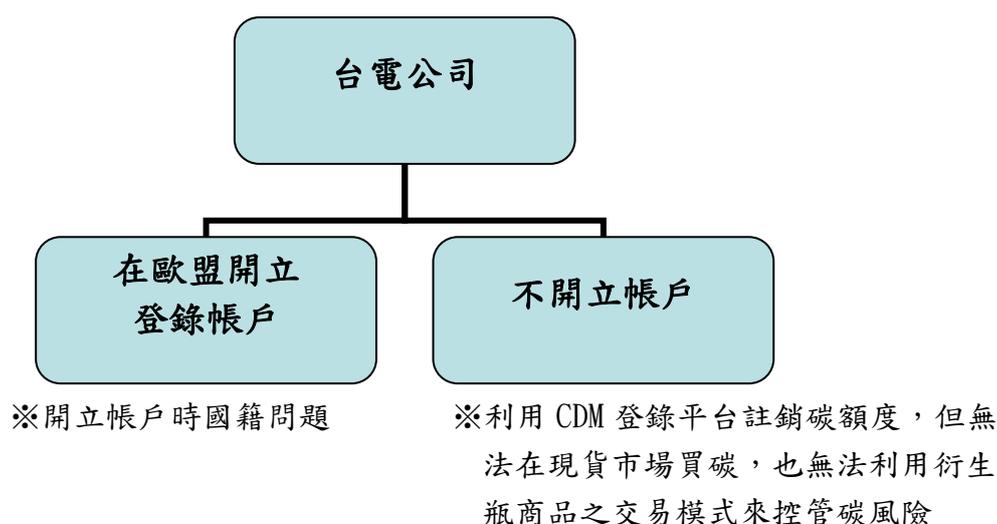
4. 開立國際碳交易帳戶

參與國際碳排放交易必須擁有兩個帳戶，一是存放碳權的管理帳戶，另一個是銀行帳戶。碳權的管理帳戶是未來買賣碳權或是在完成減量計畫獲得主管機構核發可存放碳權的地方，未來可藉由此帳戶進行碳權的移轉或註銷；而銀行帳戶是在做碳權買賣時的金錢帳戶，也就是一般的銀行帳戶。買賣雙方簽訂合約後，由買方將金額移轉入賣方銀行戶頭，賣方在收到款項後移轉碳權至買方指定碳權管理帳戶，此時必須注意不同碳權有不同登錄平台，例如 EUAs 或 CERs 只能登錄在 EU ETS 下的歐盟國家登錄帳戶，而無法移轉到自願市場的碳權帳戶(現階段環保署對境外碳權只接受 CERs)。

在國際上，台灣因特殊處境，無法直接參與國際碳市場取得碳額度。為了使國內企業取得國際減量額度有相關規範可遵循，環保署原規

劃以附件一國家的英國做為操作平台，然而目前因執行上面臨諸多問題，似已暫停設立之工作。反倒是可考慮利用目前規劃啟動之 CDM 登錄平台自願額度註銷，該平台若啟動，我國原規劃於英國開立帳戶之目的即可透過該平台達成，而不需於附件一國家設立公司及開立管理帳戶，但長期來看若要從事碳額度的管理仍必須有可控管碳額度的登錄帳號以利碳額度的運用及調節。

也就是說，如果考量開立帳戶時的國籍問題，無法擁有 CERs 登錄帳戶，則需在與賣方簽訂買賣合約時要求賣方將 CERs 在 CDM 登錄平台註銷，然而如此一來，便無法在現貨市場購買碳額度，因為沒有可登錄 CERs 的帳戶，也無法利用衍生性商品交易模式來控管碳風險。因此本公司將來如計畫使用 CERs 來做減量承諾，須對於境外減量額度 CERs 如何移轉事宜評估不同的行動方案。



本公司未來如要進行境外碳額度的交易，最好選擇於歐盟國家有自己的減量額度登錄平台帳戶，即使未來環保署成功在英國設立帳戶，台電還是應該要有自己的帳戶，如果每次交易後都將 CERs 轉入環保署的帳戶，如此等於暴露公司的每筆交易。而擁有自己的減量額度登錄平台帳戶，唯一需要注意的關鍵問題仍是在開立帳戶時是否可註冊為台灣而非其他國家。

此外，不論是購買國內或國外碳權期貨與現貨，本公司為國營機構在從事衍生性商品交易時，還必須依台電公司從事衍生性商品交易處理程序之規定：

- 1.目前只能從事遠期外匯契約與利率交換之避險交易。
- 2.若要從事非以上兩種商品需經股東會授權董事會決議並陳報經濟部核定後辦理，事後須向股東常會提出報告。
- 3.從事衍生性商品交易以公司業務經營有關之避險交易為限，不得從事非避險性交易。

因此未來若要藉由買賣期貨 CERs 當作避險手段之一，因為 CERs 非遠期外匯契約亦非利率交換，所以需依規定經股東會授權董事會決議並陳報經濟部核定後方能辦理，且於事後須向股東常會提出報告，故其購買條件與風險及交易成本仍有待進一步評估。

(五)台電公司減碳目標與碳權經營策略

雖然我國不是聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)締約國，但仍積極正視全球暖化所帶來的影響，在 2010 年 5 月核定「國家節能減碳總計畫」，揭示我國減碳目標為 CO₂ 排放量須於 2020 年回到 2005 年，及 2025 年回到 2000 年的排放水準；而「大林更新改建計畫環境影響說明書」審查結論對本公司各火力發電廠之溫室氣體排放總量管制與國家節能減碳總計畫亦有相同要求。

若以 10209 電源開發方案之基礎情境進行推估，預估台電公司於 2020 年的減碳缺口將達到 21.9 百萬噸二氧化碳當量、2025 年之缺口將達到 49.8 百萬噸二氧化碳當量，該減量缺口之推估將會隨著本公司每年負載預測及電源開發方案之更新而重新調整。

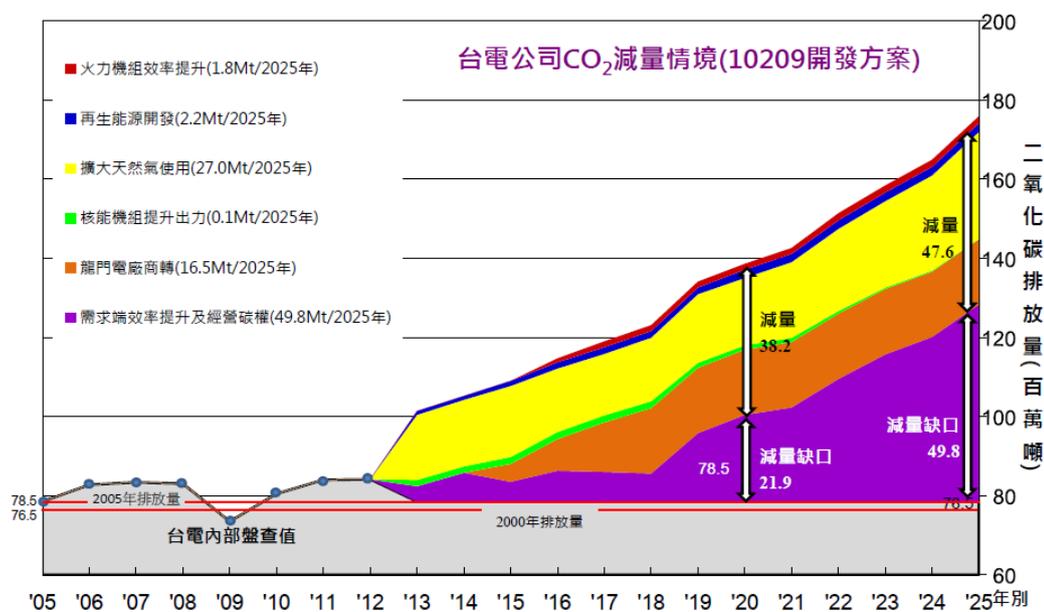


圖 11 台電公司 CO₂減量情境

不論如何，為達成 2020 年起的減碳目標、彌平碳權缺口，本公司已於 2010 年 12 月 28 日正式成立「節能減碳推動會報」，並以所規劃的「節能減碳總計畫」作為台電公司達成節能減碳目標之具體措施，其中包括 9 項推動策略及 35 項行動方案。

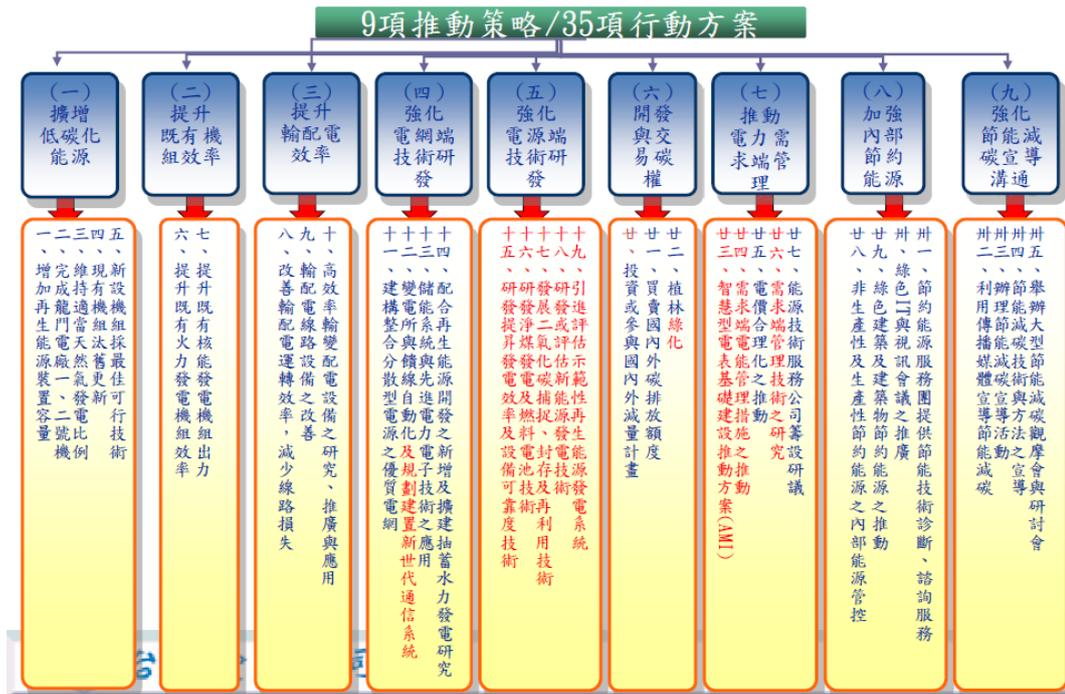


圖 12 台電公司節能減碳總計畫

面對「國家節能減碳總計畫」之減碳目標及供電責任，本公司研訂之因應策略可分為「供應面」、「需求面」及「碳權經營」三大構面。在供應面方面，於「10209 開發方案」研擬具減量效益之措施，包括火力機組效率提升、再生能源開發、擴大天然氣使用、核能機組提升出力及龍門電廠安全商轉。然而由於目前無碳能源之核能與再生能源並無法滿足我國未來用電之成長，預期未來我國仍將以化石燃料作為主要發電方式，惟此一結果與減碳目標卻是背道而

馳。至於需求面效能提升為電力部門成本最低且最具成效的減量措施，須仰賴政府政策推動及制定強制性規範。最後，在戮力執行「供應面」與「需求面」減量仍無法達成目標時，不足的部分將透過碳權經營來彌平減量缺口。

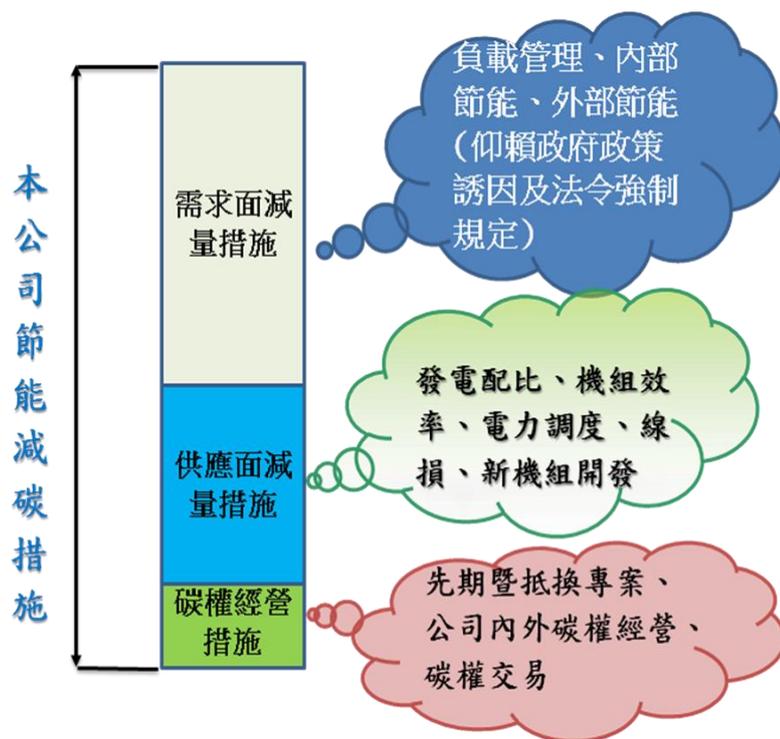


圖 13 台電公司節能減碳措施

本公司未來長期的減碳需求來自於總量管制，因此本公司未來在碳權管理與經營策略上除了有效管制將排碳量降至最低外，應學習國外對碳管制的因應作為，將燃料、碳需求量、碳價及外匯做一有效且最經濟的碳避險組合。無論是短、中、長期碳權管理與避險策略，本公司未來都必須積極且每年檢討並制定策略與行動方案，以評估是否達到預期的減量效果，評估內容應包含投資金額、時程、碳額度取得及是否達成預

定目標等。因此未來期望除了能即時掌控碳排放量外，另一方面還需估算碳需求量，以及可取得的碳量，擬定碳減量策略以最低成本取得碳權，並且在做任何碳減量方案前必須進行減量成本分析，找出減量行動方案的優先順序，如此才能將減量成本降到最低，找出最適化減量投資組合。

四、心得與建議

(一) 法國核能發電佔比高達 80%，且積極發展再生能源；反觀

我國在新能源政策下，以核能取代化石燃料已難成為本公司減碳策略，而再生能源發展又受到先天環境的限制，在此情形下欲達成減量目標，有如緣木求魚。由於新能源政策中穩健減核，屬國家政策的轉變，未來核能若不延役所衍生之缺口不應由本公司承擔，將極力向政府爭取放寬本公司之減量目標。

(二) 過去 CDM 計畫因審查時間冗長，耗費國家與業者大量的時間與金錢，目前 CDM 執行委員會已積極調整縮短時程，因此國內先期與抵換專案應比照 CDM 作法檢討放寬審查程序，增加國內減量計畫開發者申請意願與碳權供給量，解決國內碳權供給不足之問題。

(三) 在國外碳權部分，由於目前環保署僅接受聯合國京都議定

書機制下的清潔發展機制所取得的 CERs，因此本公司未來在境外碳權取得部分除到次級市場購買外，亦可參考 Solvay 公司的做法，直接到京都議定書非附件一國家進行投資 CDM 減量計畫獲得碳權，像是源自工業氣體的 HFC 23 及 N₂O 計畫，求取以較低成本達成減量目標。

(四) 以目前透過先期暨抵換專案取得的碳額度來看，顯然自行開發的碳權無法滿足本公司未來需求，龐大碳權缺口最後仍需仰賴境外碳權來彌平，在碳權需求時間點還沒有到來前，應及早試行境外衍生性碳權商品之交易，而現下 CERs 價格相當低迷就是進場的好時機，似應逐年開始進場購買，以作為未來避險策略之一。

(五) 國內碳權除了供給量不足的問題外，本公司身為國營事業，辦理碳權採購必須符合政府採購法、預算編列必須由立法院通過，以及從事其他種類衍生性商品交易，尚須股東會授權董事會決議並陳報經濟部核定後辦理等種種限制，增加本公司取得碳權之不確定性，且未來減量缺口若全以購買碳權來補足，對公司財務負擔無疑是雪上加霜。

(六) 若電力需求減少本公司排碳量自然就能夠下降，因此本公司每年計畫性地透過各項管道宣導節約能源觀念，鼓勵民

眾改變用電方式。然而現階段電價並無法合理反映成本使得民眾節電之誘因不足，故需求面減量尚須仰賴政府相關政策推動及制定強制性規範方能充分發揮及展現成效。

(七) 從碳權經營管理的角度來看，本處自今(102)年度起承接「節能減碳推動會報」策劃幕僚相關工作，面對公司目前如此艱困的經營環境，如何從需求面、供應面及碳權經營三大構面整合現有之推動策略與行動方案使之與政府負與之減量目標相結合，思考以更有效的方式來因應達成減量目標，將是未來工作最大的挑戰。

(八) 面對全球暖化所造成之氣候變遷與環境衝擊，為落實地球公民責任，且本公司具備國營事業之身分，屬於政府體制之一環，對於達成政府所訂下之減碳目標與期程，理應責無旁貸，但不可否認的是，本公司同時面對未來之電力需求成長與減碳需求，二者存在明顯之衝突與矛盾，再加上政府加諸於國營事業的政策責任及節能減碳成本無法如實反應於電價等問題，在在都加重了公司的負擔。