

溫室氣體抵換專案及案例介紹

因應京都議定書生效後，京都議定書所列之附件一國家(大多為工業開發國家)積極投入溫室氣體減量工作，並透過京都彈性機制如清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)達到其所承諾之減量目標。CDM是附件一國家透過合作計畫以資金援助與技術移轉的方式，協助開發中國家減少溫室氣體排放，此排放減量做為附件一國家的減量信用(credit)。我國環保署亦推動國內相關減量機制，於2010年9月10日公告「行政院環境保護署溫室氣體先期專案暨抵換專案推動原則」(以下簡稱推動原則)，並於2012年7月17日修正，作為推動減量專案之依據。

抵換專案為溫室氣體減量專案之一種，執行抵換專案排放源後所產生的溫室氣體排放量(專案情境)，與在照常營運的狀態所產生之溫室氣體排放量(基線情境)相比造成溫室氣體減量，而此減量績效可向環保署申請認可取得減量額度。一般減量專案可分為大規模及小規模，小規模減量專案一般規範為年減量低於6萬公噸二氧化碳當量(CO₂e)減量，而超過6萬公噸則為大規模減量專案。

抵換專案與一般節能改善之差別在於抵換專案必須具備有外加行及適用方法學，因此抵換專案執行前須分別進行外加行及方法學適用評估。在方法學部分須依據推動原則第10點要求，引用之方法應符合CDM公布之減量方法及環保署認可之減量方法。外加性分析係用以評估抵換專案所帶來的排放減量效益，在無此抵換專案情況下是否會發生，依聯合國CDM對一般或小規模減量專案之外加性分析規定辦理，一般外加性分析包括鑑別替代方範及法規符合性評估、障礙分析、投資分析、普遍性分析等。

方法學適用評估方面，須針對抵換專案進行適用方法學之逐項評估，以本減量專案為例所適用之方法學為AMS II.D.(Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities，工業設施能源效率提升及燃料轉換措施)為例，方法學適用要求如表3.5-1所示，抵換專案須依據方法學條款逐一說明適用原因。

表 3.5-1 AMS II.D.方法學適用條款要求

| 條款 | 方法學適用要求 |
|----|---|
| 1 | 單一或幾個工業設施的能源效率及燃料轉換措施，主要為效率提升，燃料轉換參考 III.B. |
| 2 | 措施包括更新、重組及取代既有設備或新設備。 |
| 3 | 計畫邊界內能夠直接量測紀錄能源使用量。 |

| 條款 | 方法學適用要求 |
|----|---|
| 4 | 能明確區別計畫活動之措施，在能源使用之變化所帶來之影響。 |
| 5 | 單一計畫之總能源節約量不得超過每年 60GWh _e 或 180 GWh _{th} 。 |
| 6 | 受計畫活動影響的地點及所有設施的自然地理位置，構成計畫邊界。 |
| 7 | 在更新、重組及取代既有設備情況基線為既有設備之能源使用，若有幾個改善設備，每個設備都必須清楚能源使用，若有多個能源效率措施在單一設備，則多個效率改善之交互影響需考量。 |
| 8 | 新設備牽涉產能提升時，應依據”General Guidance to SSC CDM methodologies.”之規定。 |
| 9 | 如果沒有 CDM 計畫活動，現有設施本將以歷史平均水準繼續能源消耗，直到工業設施替代、改造或更新的時間點。從該時間點起，基線情景是假設與計畫活動相一致，基線能源消耗是假設與計畫能源消耗相等，不再發生減量。 既有設備剩餘生命週期之計算參考”General Guidance to SSC CDM methodologies.” |
| 10 | 電力取代之計算依據 AMS.I.D，化石燃料參考 IPCC 熱值。 |
| 11 | 計畫活動有轉移情形需計算洩漏。 |
| 12 | 修正設施： (a)設施規格文件化 (b)能源使用量測 (c)使用量測資料計算減量 若有幾個設施，每個設施都必須依據上述監測要求。 |
| 13 | 新設施： (a)設施安裝時之能源量測 (b)使用量測資料計算減量 |

外加性進行分析評估，主要分為四個步驟：

步驟一：鑑別替代方案及法規符合性評估

針對所規劃的減量計畫活動，鑑別與其遭受相同強制性法規的替代方案，基線替代方案至少須符合：能夠獲得現實的與可信的；能提供與計畫活動同等質量、特性；及應用領域的產出或服務及須符合強制性的現行法規要求，凡屬法規要求之方案則不予考慮之要求。

步驟二：投資分析

由於大部分的減量計畫在外加性之限制下，其經濟或財務方面不如其它基線替代方案，投資分析於是成為外加性論證的重要步驟。投資分析可選用下列 3 種方法：簡單成本分析法、投資比較分析法及基準分析方法。

步驟三：障礙分析

如果上述投資分析尚不足以證明所規劃的減量計畫具有財務上的外加性，則需進一步進行障礙分析，具體指出所提之計畫活動實施面臨一些

普遍性障礙，而這類障礙對至少一種替代方案的實施不會造成影響。

由於規劃的減量計畫，其技術通常比基線候選方案先進，故在國家或區域內尚未商業化應用，因此，在沒有環保署推動原則支持情況下，將面臨較高之投資或融資風險。此外因缺乏技術合格的營運及維護人員、配套的技術基礎設施及零配件後勤保障，均將可能造成減量計畫執行之技術障礙。

步驟四：普遍性分析

如果上述投資分析(步驟二)或障礙分析(步驟三)確認了所規劃的減量計畫之外加性，說明這類計畫在沒有環保署推動原則支持的情況下，在國內將難以實施，另須分析國內相關部門或地區之技術或減量活動普及程度，以再次確認計畫活動之外加性。

本步驟之分析重點集中於是否存在任何其它與規劃之計畫活動相類似的活動(已存在或建置中之活動)，所謂類似係指類似的地區、技術、規模、營運環境及融資管道等方面，如果發現類似的活動普遍且正常地開展，則將違背前述財務上缺乏吸引力或面臨障礙等論點，因此必須進一步提出證據，以說明規劃之減量計畫活動与其它類似活動之間存在本質性差異，例如類似活動享有非商業性的優惠政策及獎勵措施，而規劃的計畫活動則無。如果無法舉出充分佐證資料，則該 CDM 計畫活動將不具外加性。

案例介紹

本減量案例為台灣苯乙烯工業股份有限公司(以下簡稱台苯公司)所執行之減量專案計畫，透過廠內製程改善以降低溫室氣體排放，將廠內二座蒸餾塔整合後且利用餘熱達到減少蒸汽使用量。本減量專案改善前後如圖 3.5-1 所示。

本減量案例之方法學適用部分，依據上述表 3.5-1 條款要求一一對照說明，重點說明符合條款包括：本減量案例為單一工業設施之效率提昇、透過重組設備之方式、計畫邊界內之能源使用記錄皆直接量測、能區別計畫活動能源使用變化說帶來之影響、總能源節約量 $106\text{GWh}_{\text{th}}$ 、基線為既有設備之能源使用、無產能提昇、無洩漏及利用監測資料計算減量等。

本減量案例之外加性部分，依據上述四個步驟分析，主要包括：鑑別之替代方案皆有一定障礙，而維持現況都能符合法規要求；投資分析方面，本減量案例採用投資比較分析法，亦即減量案例之內部回收報酬率很低，在公司過去之投資決策模式上不會發生；障礙分析部分，本減量案例

因涉及蒸餾塔及廢熱回收整合技術，相關技術專利及技術研發具有高度技術障礙；普遍性分析部分，在台灣地區類似石化廠中，本減量案例為第一個案例，因此此技術尚未普遍。綜合上述分析證明本減量案例具有外加性。

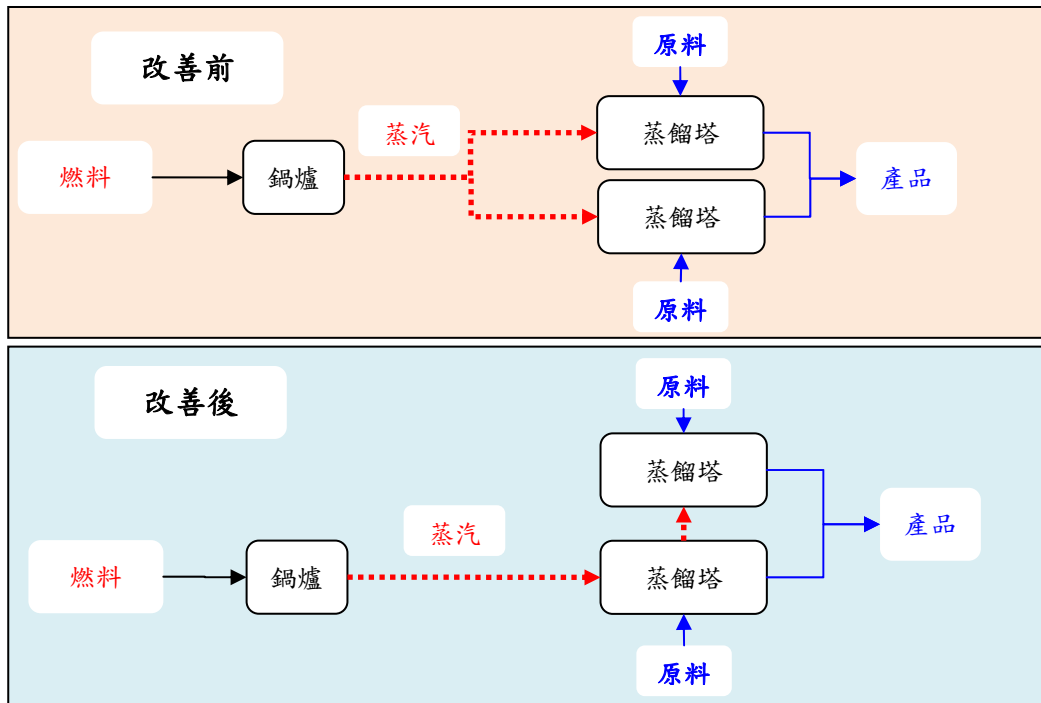


圖 3.5-1 台苯公司蒸餾效率提升計畫改善前後流程圖

執行動機

專案活動目的是透過蒸餾效率提升及鍋爐燃料轉換以降低溫室氣體排放，並引用 CDM 已公布小型方法學 AMS II.D.(Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities，工業設施效率提升及燃料轉換)，並依據環保署推動原則中抵換專案之相關規範，撰寫抵換專案計畫書，抵換專案計畫書並經合格查驗機構確證，取得確證聲明。台苯公司於執行本減量專案所取得之減量額度，未來將依工廠實際需求進行廠內抵換或轉移提供他廠抵換之用。

溫室氣體抵換專案執行過程

依據環保署推動抵換專案之規劃，一般以工程施工為計畫執行之基礎點，在計畫施工前須先完成抵換專案之方法學及外加性之評估，進而建立基線情境所需之基線或監測資料，最後才進行抵換專案計畫文件之撰寫及合格驗證單位之確證。確證取得確證聲明後，方可進行工程施工及向環保署進行計畫註冊等程序。

註冊通過後則依據原先抵換專案計畫文件中之監測計畫執行監測，並俟一定期間後將監測結果彙整，撰寫監測報告並經合格驗證單位之進行查證，查證後方可向環保署申請減量額度，環保署於確認後核發減量額度給企業。環保署減量審查及核發額度之行政流程如圖 3.5-2 所示。

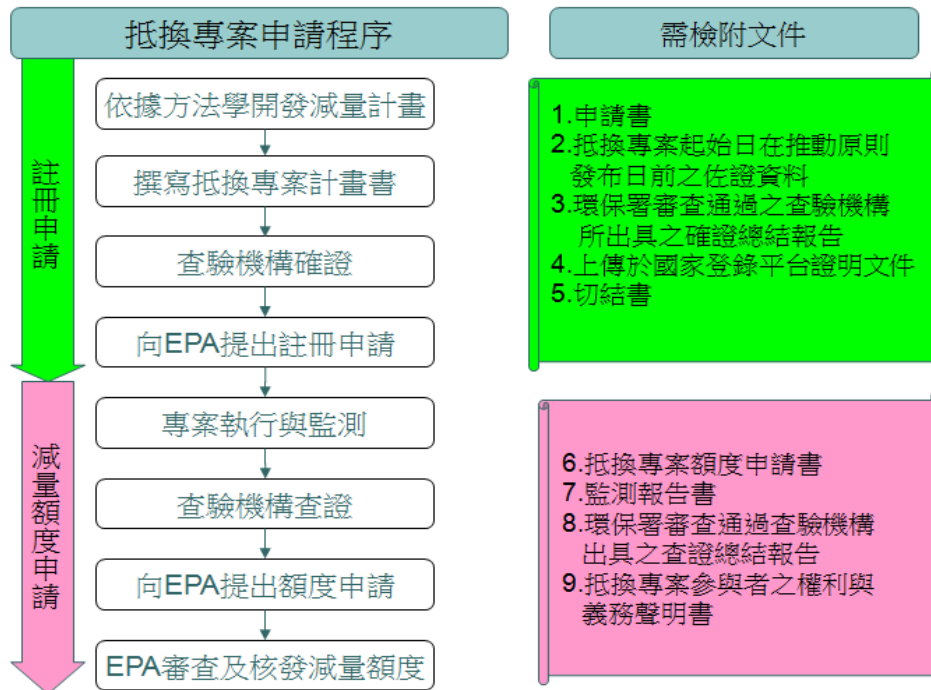


圖 3.5-2 抵換專案執行行政流程示意圖

溫室氣體抵換專案執行成果

本減量案例經事前計算每年可減少 2.5 萬公噸 CO₂e 之減量額度，10 年計入期間可減少 25 萬噸 CO₂e 減量額度，未來進入計入期時，將依實際操作及監測數據進行實質減量額度之計算。減量額度依據推動原則第 19 條規定用途包括：環境影響評估案件開發單位溫室氣體減量承諾之抵換、排放源自願減量之抵換及其他經環保署認可之用途。