

批准的基線與監測方法論 AM0056

「藉汰換或修復與轉換燃料改善蒸汽鍋爐系統效率」

I. 來源與適用性

1. 來源

本方法論是依據 NM0211「馬其頓首都斯科普里中心鍋爐更新專案」，其基線研究與專案設計文件(PDD)由德國漢堡 Perspectives Climate Change GmbH 提供。

相關建議與執行理事會考量等資訊，請參考網站

<http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth> 案例 NM0211。

本方法論也參考如下最新核可版本：

- (1) AM0029「天然氣發電廠線路網接方法論」
- (2) AM0044「能源效率改善專案：工業與區域供熱部門鍋爐修復或汰換」
- (3)「鑑別基線情境與證明外加性整合工具」
- (4)「計算化石燃料燃燒專案或洩漏 CO₂ 排放工具」

基準線方法之選用，是參考清潔發展機制(CDM)型式與步驟第 48 段的內容：「適用於現有實際排放量或歷史排放量」

2. 適用性

本方法論適用於既有設施的專案活動：

- (1)完全更換一具或多具剩餘壽命鍋爐
- (2)於既有蒸汽產生系統裝設額外新設備(修復)
- (3)轉換化石燃料

本方法論適用於下列狀況：

- (1)專案活動蒸汽產生是由蒸汽鍋爐燃燒化石燃料而來
- (2)國家/當地規定並未要求既有設備汰換或修復，專案參與者應藉由文件來證明此事，且這些文件應在確證時送給指定經營實體(DOE)。
- (3)對於專案邊界內鍋爐，沒有強制的國家/當地規定/最低效率標準。專案參與者應藉由文件來證實此事，且這些文件應在確證時送給 DOE。
- (4)燃料轉換前，國家/當地規定/計畫未限制該使用化石燃料設施不得使用。

- (5)在專案活動開始實施前與後蒸汽品質須均相同($PRESS_{PJ}$ 的 95%量測值(每 15 分鐘量測)必須是在 $PRESS_{BL,MIN}$ 與 $PRESS_{BL,MAX}$ 的範圍，並且 $TEMP_{PJ}$ 的 95%量測值(每 15 分鐘量測)必須是在 $TEMP_{BL,MIN}$ 與 $TEMP_{BL,MAX}$ 的範圍。
- (6)設施內既有蒸汽產生系統，其專案活動可能包括不只一具鍋爐。
- (7)專案邊界內所有鍋爐只使用一種化石燃料，如有實施化石燃料轉換，應該涉及專案邊界內所有鍋爐。其他少量啟動或輔助燃料可予以使用，假設該用量不超過 1%的總燃料用量(除了用在該鍋爐系統主要燃料種類，其他種類燃料可能只用在啟動點火，只要該啟動燃料是較低或相同碳密集度燃料，且啟動燃料用量不超過該 1 年 1%的主要使用燃料(即以淨熱值 NCV 基礎)。這表示 1 具燒煤鍋爐可能僅以油或天然氣啟動，只要油或氣使用量不超過該操作每年 1%的煤用量(以 NCV 基礎)。
- (8)如果化石燃料轉換被實施，只有那些符合本方法論能源效率措施與燃料轉換專案活動是外加的。

本方法論不適用於：

- (1)在蒸汽配輸系統與蒸汽耗用程序(即需求端)所包括能源效率改善措施專案活動。
- (2)在該專案活動實施前，在該專案邊界外對於非蒸汽產生程序的其他製程發生廢熱回收專案活動。
- (3)汽電(CHP)共生系統汰換或修復鍋爐的專案活動；
- (4)僅涉及化石燃料轉換專案活動。

備註：依據本方法論聲請排放減量僅採用下列 2 個期間最短之一：

- (1)既有設備剩餘使用壽命。
- (2)信用額度期長度。

進一步指引，請參考「估計專案邊界內設備剩餘使用壽命的步驟」之章節。

II. 基線方法論

1. 專案邊界

專案邊界涵括於蒸汽產生過程所有設備，包括輔助系統。該蒸汽產生系統最適當組件包括鍋爐、燃料供應、燃燒空氣系統、飼水系統，包括一套冷凝水回收系統，與一套廢氣排放系統。此外，所有被要求與主要用來產生蒸汽組件也是蒸汽產生系統一部分。

為了確保一套普遍的方式供專案邊界確認，以及一套普遍的方式供特

定燃料耗用的確認，國際/國家認可規範與指引，類似 ASME PTC 4-1998(美國機械工程學會：燃燒蒸汽產生器功能測試規範，ASME PTC 4-1998)，必須配合本方法論的應用。

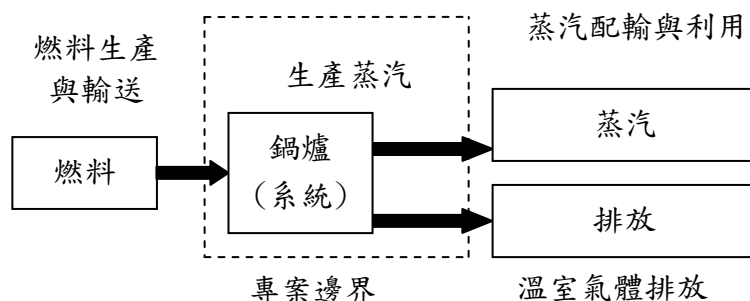


圖 1：專案邊界的圖示

由專案邊界納入或排除的排放源

	來源	氣體	被納入	判斷/解釋
基線	鍋爐內化石燃料耗用	CO ₂	有	主要溫室氣體(GHG)排放源
		CH ₄	無	次要源，可忽略
		N ₂ O	無	次要源，可忽略
專案活動	鍋爐內化石燃料耗用	CO ₂	有	主要 GHG 排放源
		CH ₄	無	次要源，可忽略
		N ₂ O	無	次要源，可忽略

估計專案邊界內所有設備剩餘使用壽命的步驟

下列的方式應被用來估計鍋爐剩餘使用壽命，即該專案活動要更換既有鍋爐，在沒有該專案活動情況下可能使用的時間：

- 該類設備典型的平均技術使用壽命，可依據該部門與國家(例如依據工業調查、統計、技術文獻等)一般作法予以決定。
- 可靠公司相關更新時程，其評估與文件化說明(例如依據類似設備的歷史更新紀錄)。

在沒有該專案活動情況下，既有設備更新時間應該選擇較保守態度，即在只有時間架構可被估計的情況下，應該選擇最早時間點。對於每件即將被更換的設備，此日期決定應以個案為基礎來進行，如果被更換鍋爐超過 1 具，則被更換鍋爐中最短使用壽命應被考量為既有蒸汽產生系統的使用壽命。

看似最合理基線情境鑑別與外加性證明步驟

該專案參與者應採用執行理事會(EB)最近核准版本「鑑別基線情境與證明外加性整合工具」。替代情境包括下列(但不受限)情況：

- (1)目前狀況持續，即既有鍋爐沒有使用化石燃料轉換。
- (2)鍋爐汰換/修復實施，沒有被註冊為 CDM 專案活動。
- (3)既有鍋爐化石燃料轉換實施，沒有被註冊為 CDM 專案活動。
- (4)鍋爐汰換/修復與化石燃料轉換實施，沒有被註冊為 CDM 專案活動。

假如專案參與者是第三者，下列情境應該也要予以評估。

- (1)由該操作鍋爐所在場址擁有者實施鍋爐汰換/修復，沒有被註冊為 CDM 專案活動。
- (2)由該操作鍋爐所在場址擁有者實施既有鍋爐化石燃料轉換，沒有被註冊為 CDM 專案活動。
- (3)由該操作鍋爐所在場址的擁有者實施鍋爐汰換/修復與既有鍋爐化石燃料轉換，沒有被註冊為 CDM 專案活動。

假如該專案參與者選擇要進行障礙分析，由其他項目選出下列障礙可予以考量。

- (1)由該專案設施場址擁有者汰換/修復鍋爐與實施化石燃料轉換，要獲得所要求的資本受到限制。
- (2)由該第三者實施建議的專案活動，要獲得資本受到限制或預期回收相當低。
- (3)專案設施擁有者本身缺乏技術專家來裝設/操作新鍋爐，可能導致為了雇用所要求的專家而增加額外成本。

本方法論只適用於被鑑別的基線情境，且既有鍋爐持續應用現行作法是沒有使用化石燃料轉換。

2. 基線排放

以產生蒸汽特定燃料耗用量(SFC)(單位為每公噸蒸汽產量的燃料耗用量(兆焦耳/噸蒸汽)為基礎，在基線蒸汽產生系統最佳可能操作狀況，該專案活動(PPJ,y)蒸汽產量與基線燃料排放係數(EF)來計算基線排放。該專案活動可能涉及下列 2 種狀況：

- (1)案例 A：單一鍋爐裝置。
- (2)案例 B：多具鍋爐裝置。

下述步驟 1、2 與 3 應該在該專案活動實施啟動前予以進行，並在提

送 CDM-PDD 報告以供確證；步驟 1 與 2 適用於案例 A 與 B。

步驟 1：基線設備產能確認

基線蒸汽產生設備額定蒸汽產能(CAP)是單一鍋爐/多具鍋爐系統最大可能長期負載，單位是每小時蒸汽公噸數(噸/小時)。要決定 CAP，專案參與者應由下列數值選最低值：

- (1)單一鍋爐/多具鍋爐系統最大長期蒸汽產能的實際量測，依據廣受認可規範與指引(ASME PTC 4-1998 或相當的國家或國際標準)。
- (2)該單一鍋爐/多具鍋爐系統蒸汽產能技術分析要考量該設備不同組件，如燃料系統、飼水系統、蒸汽配輸系統等。
- (3)對單一鍋爐裝置，該鍋爐最終負載種類較高範圍，或對多具鍋爐裝置，每具鍋爐最終負載種類較高範圍的總和。

步驟 2：基線鍋爐負載種類確認

產生蒸汽的基線特定燃料耗用量(SFC)，是假設蒸汽品質(即壓力與溫度)穩定時，該鍋爐負載的函數。因此，該特定燃料耗用量應針對負載種類予以估計，在此負載種類被定義為某一範圍的鍋爐負載(即每小時蒸汽公噸數)。

- (1)專案參與者應依據設備特性來建立負載種類，此應反映鍋爐操作模式(開-關-操作、高-低-關-操作或調整)。
- (2)每具單一鍋爐最終負載種類不能超越該鍋爐的 CAP。
- (3)對於多具鍋爐裝置，每具個別鍋爐負載種類不超越每具基線鍋爐(基線設備)產能。
- (4)在信用額度期間負載種類不能被改變。

備註：有關該基線鍋爐負載種類確認額外例舉參考附件 I

步驟 3：特定燃料(能源)耗用量確認

案例 A：單一鍋爐裝置

步驟 3a.1：基線鍋爐特定燃料耗用量確認

該鍋爐特定燃料耗用量，應依據國際標準、規範與指引(ASME PTC 4-1998 或相當的國家與國際標準)描述功能測試，藉由量測予以確認。該功能測試應就負載種類依某一範圍負載予以進行。為每一負載功能測試應依據採用標準予以重複，這些觀察平均值應被視為該負載的 SFC；對於某一負載種類，該功能測試中被觀察 SFC 最小值，應被認定是該負載種類

‘i’ 代表值 SFC_i 。

$$SFC_i = \text{minimum}(FC_{BL,i,x}/P_{BL,i,x}) \dots\dots\dots (1)$$

在此

SFC_i 負載種類‘i’特定燃料耗用量(噸或 m^3 /噸蒸汽)

$FC_{BL,i,x}$ 對於負載種類‘i’，採用重複功能測試對負載 x 平均觀察燃料耗用量(噸或 m^3)

$P_{BL,i,x}$ 對於負載種類‘i’，採用重複功能測試對負載 x 產生蒸汽平均觀察量(產生蒸汽的公噸數)(噸)

步驟 3a.2：負載種類 ‘i’ 特定能源耗用量確認

$$SEC_i = SFC_i \times NCV_{BL,FF} \dots\dots\dots (2)$$

在此

SEC_i 於負載種類‘i’產生 1 公噸蒸汽特定能源耗用量(十億焦耳/噸)

SFC_i 於負載種類‘i’特定燃料耗用量(噸或 m^3 /噸)，由採用公式(1)來確認

$NCV_{BL,FF}$ 該基線使用化石燃料淨熱值(十億焦耳/噸或 m^3)

案例 B：多具鍋爐裝置

步驟 3b.1：該蒸汽產生系統負載種類 ‘i’ 每具鍋爐 ‘j’ 特定能源耗用量確認

在每個負載種類裡鍋爐最低可能特定燃料耗用量，將藉由嚴格遵照認可的國際規範與指引(ASME PTC 4-1998 或相當國家或國際標準)進行量測來予以確認。這些參數應對照發生最低特定燃料耗用量負載點：

$$SFC_{i,j} = \text{minimum} (FC_{BL,i,j,x}/P_{BL,i,j,x}) \dots\dots\dots (3)$$

在此

$SFC_{i,j}$ 由功能測試觀察負載種類‘i’裡每具鍋爐‘j’最低特定燃料耗用量(噸或 m^3 /噸蒸汽)

$FC_{BL,i,j,x}$ 負載種類‘i’裡每具鍋爐‘j’採用重複功能測試對負載 x 平均觀察燃料耗用量(噸)或(m^3)

$P_{BL,i,j,x}$ 負載種類‘i’裡每具鍋爐‘j’採用重複功能測試對負載 x 平均觀察蒸汽產生量(噸)

步驟 3b.2：負載種類 ‘i’ 每具鍋爐 ‘j’ 該鍋爐系統產能內特定能源耗用量確認

$$SEC_{i,j} = SFC_{i,j} \times NCV_{BL,FF} \dots\dots\dots (4)$$

在此

$SEC_{i,j}$ 負載種類‘i’裡每具鍋爐‘j’最低特定能源耗用量(十億焦耳/噸)

$SFC_{i,j}$ 負載種類‘i’裡每具鍋爐‘j’最低可能特定能源耗用量(噸/噸或 m^3 /噸)

NCV_{BL,FF} 該基線鍋爐使用化石燃料淨熱值(十億焦耳/噸)或(十億焦耳/m³)

步驟 3b.3：該蒸汽產生系統特定能源耗用量確認(依負載種類)

每個蒸汽產生系統負載種類 'k' 之特定能源耗用(SECSYS,k)，應按 SECI_j 權重平均值予以估計，而 SECI_j 已由上述步驟 3.b.2 予以估計。SECSYS,k 是對於該系統負載種類 'k' 每項可能個別鍋爐操作組合，權重平均 SECI_j 值的最小值。

$$SEC_{SYS,k} = \text{minimum} (\text{一組} \sum_{(j,j=1)} SEC_{ij,j} \times S_j) \dots\dots\dots (5)$$

在此

SEC_{SYS,k} 每個蒸汽產生系統負載種類'k'裡，特定能源耗用量所有計算值最低值(十億焦耳/噸)。

SEC_{ij,j} 負載種類'ij'鍋爐'j'裡最低特定能源耗用量(十億焦耳/噸)，如公式(4)所定義，在此'i'對應負載種類'ij'

S_j 每個鍋爐'j'負載百分占比，以達到相關蒸汽產生系統負載種類'k'的蒸汽輸出量

J 該蒸汽產生系統內鍋爐的數目

ij 鍋爐'j'負載種類，其可能在蒸汽產生系統種類'k'裡操作。0 ≤ ij ≤ k，在此 ij = 0 對應情況為鍋爐'j'沒有在操作；且 ij = k，當只有鍋爐'j'有在操作，而其他鍋爐沒有操作。

(i1...iJ) 代表該蒸汽產生系統內鍋爐操作所有可能組合，讓蒸汽產生系統負載種類'k'達到某一蒸汽輸出量，即 $\sum_{(j,j=1)} ij = k$ 。

$$S_j = ij/k \dots\dots\dots (6)$$

備註：請參考附件 II 以獲得應用描述方式，以估計鍋爐系統特定能源耗用量額外的例舉。

步驟 4：基線排放量計算

基線排放 BE_y(噸 CO₂/年)被估計如下(參考附件 III 以獲得額外的例舉)：

$$BE_y = (44/12) \times EF_{C,FF,BL} \times OXID_{FF,BL} \times \sum_t \min^m (P_{PJ, i/k,t,y}, CAP \times t) \times SEC_{i/k} \dots\dots\dots (7)$$

在此

BE_y 在'y'年該基線設備的產能內因產生蒸汽的基線排放量(噸 CO₂/年)

P_{PJ, i/k,t,y} 在'y'年於't'期間蒸汽的產生量(公噸)

SEC_{i/k} 特定能源耗用量(十億焦耳/噸)，在此'i'被當作是單一鍋爐裝置狀況時的負載種類；而'k'被當作是多具鍋爐裝置狀況時的蒸汽產生系統負載種類。此參數應用於 P_{PJ i/k,t,y} 降低的負載種類。

EF_{C,FF,BL} 基線化石燃料的碳排放係數(噸 C/十億焦耳)

$OXID_{FF,BL}$ 基線化石燃料的氧化係數

44/12 二氧化碳分子量對碳分子量之比

雖然該專案活動的實施可能導致該蒸汽產生系統產能的增加，該基線排放量受限於基線蒸汽產生系統最大產能(CAP)。

3. 專案排放

於該專案活動耗用化石燃料的 CO_2 排放(PEy)應該採用最近核准版本的「計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO_2 排放工具」來計算，其工具中程序 j 對應於該專案活動為鍋爐燃燒化石燃料產生蒸汽。

洩漏

(洩漏應依最近核准版本的基線與監測方法論 AM0029 描述的步驟來計算)

洩漏可能源自於該專案邊界之外，與化石燃料相關之燃料萃取、加工、液化、運輸、再氣化與配輸等活動，這主要包括 CH_4 逸散排放與有關燃料與廢氣燃燒之 CO_2 排放。在此方法論，下列的洩漏排放源應予以考量：

- (1)逸散的 CH_4 排放，源自於專案活動使用的天然氣輸配，與沒有該專案活動時使用的化石燃料有關之燃料萃取、加工、液化、運輸、再氣化，以及配輸等活動。
- (2)如果液化天然氣 LNG 被用於工廠：與天然氣液化、運輸、再氣化，以及壓縮至一套天然氣輸送或配輸系統相關之燃料燃燒/電力耗用之 CO_2 排放。

洩漏排放予以計算如下：

$$LE_y = LE_{CH_4,y} + LE_{LNG,CO_2,y} \dots\dots\dots (8)$$

在此

LE_y 在'y'年洩漏排放(噸 CO_2e)

$LE_{CH_4,y}$ 在 y 年因上游 CH_4 逸散排放的洩漏排放(噸 CO_2e)

$LE_{LNG,CO_2,y}$ 在 y 年的洩漏排放，由於與液化天然氣相關液化、運輸、再氣化與壓縮至一套天然氣輸送或配輸系統之化石燃料燃燒/電力耗用等活動。(噸 CO_2e)

甲烷逸散排放

為了估計逸散的 CH_4 排放，專案參與者應該將該專案活動在'y'年的化石燃料耗量，乘以所耗用化石燃料逸散排放 CH_4 的排放係數($EF_{PJ,上游,CH_4}$)，並且減去在沒有該專案活動時所使用化石燃料發生的排放量，公式如下：

$$LE_{CH_4,y} = (FC_{PJ,y} \times NCV_{PJ,y} \times EF_{PJ,上游,CH_4} - FC_{BL,y} \times EF_{BL,上游,CH_4}) \times$$

$$GWP_{CH_4} \dots\dots\dots (9)$$

在此

$LE_{CH_4,y}$ 在'y'年來自上游 CH_4 逸散排放的洩漏排放(噸 CO_2e)

$FC_{PJ,y}$ 該專案工廠在'y'年的化石燃料燃燒量(噸或 m^3)，如「計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO_2 排放工具」所描述的進行監測

$NCV_{PJ,y}$ 在'y'年燃燒的化石燃料平均淨熱值(十億焦耳/噸或十億焦耳/ m^3)，如「計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO_2 排放工具」所描述的進行監測

$EF_{PJ,上游,CH_4}$ 該專案活動所使用化石燃料，包括從生產、運送、配輸，以及與 LNG 有關之液化、運輸、再氣化與壓縮至輸送或配輸系統，之上游逸散排放甲烷的排放係數(噸 CH_4 /供應至最終消費者每十億焦耳燃料)

$FC_{BL,y}$ 在'y'年沒有該專案活動時可能燃燒的化石燃料(十億焦耳)

$EF_{BL,上游,CH_4}$ 基線化石燃料，包括從生產、運送、配輸，以及與 LNG 有關之液化、運輸、再氣化與壓縮至輸送或配輸系統，之上游逸散排放甲烷的排放係數(噸 CH_4 /供應至最終消費者十億焦耳燃料)

GWP_{CH_4} 與承諾期相關之正確的甲烷全球暖化潛勢，於第一承諾期使用數值為 21。

$$FC_{BL,y} = \sum_t \min^m (P_{PJ, i/k,t,y}, CAP \times t) \times SEC_{i/k} \dots\dots\dots (10)$$

當有關燃料生產，以及與天然氣有關之運送與配輸所逸散之 CH_4 排放，有可靠與精確的國家數據時，專案參與者應該應用這些數據。藉由把 CH_4 總排放量分別除以燃料產量或供應量，來決定平均排放係數。當這種數據不可得時，專案參與者應該使用最近版本的 AM0029 內，表 2：「上游 CH_4 逸散排放的內設排放係數」所提供的數值。

表 2：上游 CH_4 逸散排放之內設排放係數

活動	單位	內設排放係數	1996 年修訂的 IPCC 指引第 3 冊 下列排放係數範圍參考
煤			
地下採礦	噸 CH_4 /千噸煤	13.4	公式 1 與 4，頁次 1.105 與 1.110
地表採礦	噸 CH_4 /千噸煤	0.8	公式 2 與 4，頁次 1.108 與 1.110
油			
生產	噸 CH_4 /千兆焦耳	2.5	表 1-60 至 1-64，頁次 1.129 - 1.131
運送、煉製與儲存	噸 CH_4 /千兆焦耳	1.6	表 1-60 至 1-64，頁次 1.129 - 1.131
合計	噸 CH_4 /千兆焦耳	4.1	
天然氣			
美國與加拿大			

生產	噸 CH ₄ /千兆焦耳	72	表 1-60，頁次 1.129
加工、運送與配輸	噸 CH ₄ /千兆焦耳	88	表 1-60，頁次 1.129
合計	噸 CH ₄ /千兆焦耳	160	
東歐與前蘇聯			
生產	噸 CH ₄ /千兆焦耳	393	表 1-61，頁次 1.129
加工、運送與配輸	噸 CH ₄ /千兆焦耳	528	表 1-61，頁次 1.129
合計	噸 CH ₄ /千兆焦耳	921	
西歐			
生產	噸 CH ₄ /千兆焦耳	21	表 1-62，頁次 1.130
加工、運送與配輸	噸 CH ₄ /千兆焦耳	85	表 1-62，頁次 1.130
合計	噸 CH ₄ /千兆焦耳	105	
其他石油輸出國家/世界其他地區			
生產	噸 CH ₄ /千兆焦耳	68	表 1-63 與 1-64，頁次 1.130 與 1.131
加工、運送與配輸	噸 CH ₄ /千兆焦耳	228	表 1-63 與 1-64，頁次 1.130 與 1.131
合計	噸 CH ₄ /千兆焦耳	296	
備註：此表的排放係數，是由 1996 年修訂的 IPCC 指引，第 3 冊中提供之 IPCC 內設層級 1 排放係數，由所提供的內設排放係數範圍計算其平均值而得。			

當此表的內設值被引用，應該採用該專案活動所在地的天然氣排放係數。美國/加拿大的數值或可予以採用，如果可予以證明相關系統要素(氣體生產與/或加工/輸送/配輸)在最近幾年為重點，並且被依據國際標準建立與操作。

既然煤的上游逸散排放依據來源(地下或地表採礦)，專案參與者應該採用的排放係數，要對應該主要來源(地下或地表)是該區域燃煤電廠目前所採用的。

要進一步注意若煤的排放係數是以質量單位提供，並且需要被轉變成能源單位，要考量煤的淨熱值。

要注意已核簽京都議定書附件 I 國家裡所發生的上游排放程度，由 2008 年元旦以後，如果技術上可能，這些排放量應該由洩漏計算予以排除。

當淨洩漏效應是負值($LE_{CH_4,y} < 0$)，專案參與者應該假設 $LE_{CH_4,y} = 0$ 。

液化天然氣的 CO₂ 排放

如果適用，與液化天然氣相關液化、運輸、再氣化與壓縮至天然氣輸送或配輸系統之化石燃料燃燒/電力耗用 CO₂ 排放量($LE_{LNG,CO_2,y}$)，應該把該專案裡天然氣燃燒量乘以適當的排放係數來予以估計如下：

$$LE_{LNG,CO_2,y} = FC_{PJ,y} \times NCV_y \times EF_{CO_2,上游,LNG} \dots\dots\dots (11)$$

在此

$LE_{LNG,CO_2,y}$ 在'y'年與液化天然氣的液化、運輸、再氣化與壓縮至天然氣輸送或配輸系統之化石燃料燃燒/電力耗用相關洩漏排放量(噸 CO_2e)

$FC_{PJ,y}$ 該專案工廠在 y 年的天然氣燃燒量(m^3)，如“計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO_2 排放之工具”所描述予以監測

NCV_y 在 y 年被燃燒天然氣之平均淨熱值(十億焦耳/ m^3)，如“計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO_2 排放之工具”所描述予以監測

$EF_{CO_2,上游,LNG}$ 與液化天然氣的液化、運輸、再氣化與壓縮至天然氣輸送或配輸系統之化石燃料燃燒/電力耗用相關上游 CO_2 排放的排放係數(噸 CO_2 /十億焦耳燃料)

若與液化天然氣的液化、運輸、再氣化與壓縮至天然氣輸送或配輸系統之化石燃料燃燒/電力耗用相關上游 CO_2 排放量可靠與精確的數據可以獲得，專案參與者應該採用這些數據以決定一個平均排放係數。當這種數據無法獲得，專案參與者或可假設一內設值為 6 噸 CO_2 /兆焦耳，當作一粗略近似值。

4. 排放減量

排放減量予以計算如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \dots\dots\dots (12)$$

在此

ER_y 該專案活動在'y'年的排放減量(噸 CO_2e)

BE_y 在'y'年的基線排放(噸 CO_2e)

PE_y 在'y'年的專案排放(噸 CO_2e)

LE_y 在'y'年的洩漏排放(噸 CO_2e)

如適用條件章節所述，排放減量僅由該既有設備不超過剩餘的使用壽命期間來聲請。此外，只有當蒸汽品質維持不變且啟動燃料耗用量是在被承認的限制內時，排放減量按每年的信用額度期(監測區間)予以聲請。

於第 2 與第 3 信用額度期實施方法論被要求的改變

在確證階段，該既有鍋爐剩餘的使用壽命如章節「估計專案邊界內所有設備之剩餘使用壽命的步驟」所概述來予以確認。如果既有鍋爐剩餘的使用壽命已經被確認會超過 20 年，專案參與者可選擇用更新的信用期。為申請信用額度期的更新，以及為了遵守適用性條件，專案參與者應該進行的評估包括國家/當地的規定，與其對於相關設備有關更新、翻修或效率等要求的管制。

沒被監測的數據與參數

下列的數據與參數被納入本方法論，但不須要在信用額度期中被監

測；這些數據與參數主要是描述基線設備。當基線排放的計算是依據不同的負載種類，負載種類的引進應予以謹慎的進行，並考量專案特定狀況，像是預期的蒸汽產量波動。

依據廣受認可的規範(ASME PTC 4-1998 或相當的國家與國際標準)，每個參數的不確定性必須予以計算以導出下列的 3 個數值：

(1)測試結果加上不確定性

(2)測試結果

(3)測試結果減去不確定性

對每個參數，下列各表說明 3 種數值(測試結果加上不確定性、測試結果或測試結果減去不確定性)中是哪一個必須要用來做進一步的計算。

所有參數的確認，應在呈送 CDM-PDD 給 DOE 之前的 3 個月期間予以進行。

識別編號：	-
參數：	CAP
數據單位：	噸/小時
說明：	鍋爐或蒸汽產生系統的最大長期負載(產能)(滿載時每小時蒸汽輸出公噸數)。
數據來源：	該系統的實際量測或技術分析，選較低的。選用測試結果減去不確定性以供計算。
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
其它說明：	被要求以限制基線排放。

識別編號：	-
參數：	鍋爐負載種類‘i’
數據單位：	範圍，噸/小時
說明：	鍋爐負載種類
數據來源：	由專案參與者決定：鍋爐負載範圍由停機至滿載被區隔成數個較小的區間，每個區間由較高與較低的範圍來描述。
量測步驟(若有)：	-
其它說明：	專案參與者可任意引進任何數目的負載種類(也可以只有 1 個負載種類)。備註：引進負載種類愈多，排放減量計算愈精準，同時計算排放量更費勁。

識別編號：	-
-------	---

參數：	鍋爐負載種類‘i’、‘j’
數據單位：	範圍，噸/小時
說明：	多具鍋爐裝置情況下的鍋爐負載種類，對每具鍋爐‘j’引進負載種類‘i’。
數據來源：	由專案參與者確認：鍋爐負載範圍由停機至滿載被區隔成數個較小的區間，每個區間由較高與較低的範圍來描述。
量測步驟(若有)：	-
其它說明：	專案參與者可任意引進任何數目的負載種類(也可以只有1個負載種類)。備註：引進負載種類愈多，排放減量計算愈精準，同時計算排放量更費勁。

識別編號：	-
參數：	蒸汽系統負載種類‘k’
數據單位：	範圍，噸/小時
說明：	蒸汽系統負載種類
數據來源：	由專案參與者確認：藉由每個鍋爐‘j’之鍋爐負載種類‘i’的組合，蒸汽系統負載種類由此獲得，每個依較高與較低的範圍來描述。
量測步驟(若有)：	-
其它說明：	蒸汽系統負載種類自動導出自鍋爐負載種類的任何可能組合，每具鍋爐‘j’的鍋爐負載種類‘i’。

識別編號：	-
參數：	$FC_{BL,i,x}$
數據單位：	噸或 m^3
說明：	對於負載 x 的平均觀察燃料耗用量，對於負載種類‘i’以重複的功能測試該負載
數據來源：	實際量測，用測試結果減去不確定性以供計算
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際或國家認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。 此量測必須與 $P_{BL,i,x}$ 的量測一起進行。 量測時間與狀況的選擇，應以鍋爐操作在最高可能穩定度的狀況下能達到可重複之結果為原則。 量測應對每個負載種類於負載點進行，該點預期是最低特定燃料耗用量。量測 $FC_{BL,i,x}$ 與 $P_{BL,i,x}$ 負載點的選擇，必須藉一系列的量測、可查證的製造商資訊或建造狀態的環境來予以闡述。 量測本身應予以重複 2 次。如果在 3 次量測可達成重複性，量測結果為正確；如果第 2 次與第 3 次測試結果都在第 1 次量測的不確定性範圍內，重複性因而確認。不確定性必須依據參考的規範予以確

	認。 在此情況 3 次量測的平均值減去下述的不確定性被用來供進一步計算。
其它說明：	

識別編號：	-
參數：	$FC_{BL,i,j,x}$ (多具鍋爐裝置)
數據單位：	噸或 m^3
說明：	對於負載 x 的平均觀察燃料耗用量，在負載種類‘i’內對每具鍋爐‘j’以重複的功能測試該負載
數據來源：	實際量測，用測試結果減去不確定性以供計算
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。 此量測必須與 $P_{BL,i,j,x}$ 的量測一起進行。 量測時間與狀況的選擇，應以鍋爐操作在最高可能穩定度的狀況下能達到可重複之結果為原則。 量測應對每個負載種類於負載點進行，該點預期是最低特定燃料耗用量。量測 $FC_{BL,i,j,x}$ 與 $P_{BL,i,j,x}$ 負載點的選擇，必須藉一系列的量測、可查證的製造商資訊或建造狀態的環境來予以闡述。 量測本身應予以重複 2 次。如果在 3 次量測可達成重複性，量測結果為正確；如果第 2 次與第 3 次測試結果都在第 1 次量測的不確定性範圍內，重複性因而確認。不確定性必須依據參考的規範予以確認。 在此情況 3 次量測的平均值減去下述的不確定性被用來供進一步計算。
其它說明：	

識別編號：	-
參數：	$P_{BL,i,x}$
數據單位：	噸
說明：	對於負載 x 的蒸汽生產平均觀察量(產生的蒸汽公噸數)，對於負載種類‘i’以重複的功能測試該負載。
數據來源：	實際量測，用測試結果加上不確定性以供計算。
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際或國家認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。 此量測必須與 $FC_{BL,i,x}$ 的量測一起進行。 量測時間與狀況的選擇，應以鍋爐操作在最高可能穩定度的狀況下能達到可重複之結果為原則。 量測應對每個負載種類於負載點進行，該點預期是最低特定燃料耗用量。量測 $FC_{BL,i,x}$ 與 $P_{BL,i,x}$ 負載點的選擇，必須藉一系列的量測、可查證的製造商資訊或建造狀態的環境來予以闡述。

	量測本身應予以重複 2 次。如果在 3 次量測可達成重複性，量測結果為正確；如果第 2 次與第 3 次測試結果都在第 1 次量測的不確定性範圍內，重複性因而確認。不確定性必須依據參考的規範予以確認。 在此情況 3 次量測的平均值減去下述的不確定性被用來供進一步計算。
其它說明：	

識別編號：	-
參數：	$P_{BL,ij,x}$ (多具鍋爐裝置)
數據單位：	噸
說明：	對於負載 x 的蒸汽生產平均觀察量，在負載種類‘i’內對每具鍋爐‘j’以重複的功能測試應用於該負載
數據來源：	實際量測，選用測試結果加上不確定性以供計算
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。 此量測必須與 $FC_{BL,ij,x}$ 的量測一起進行。 量測時間與狀況的選擇，應以鍋爐操作在最高可能穩定度的狀況下能達到可重複之結果為原則。 量測應對每個負載種類於負載點進行，該點預期是最低特定燃料耗用量。量測 $FC_{BL,ij,x}$ 與 $P_{BL,ij,x}$ 負載點的選擇，必須藉一系列的量測、可查證的製造商資訊或建造狀態的環境來予以闡述。 量測本身應予以重複 2 次。如果在 3 次量測可達成重複性，量測結果為正確；如果第 2 次與第 3 次測試結果都在第 1 次量測的不確定性範圍內，重複性因而確認。不確定性必須依據參考的規範予以確認。 在此情況 3 次量測的平均值減去下述的不確定性被用來供進一步計算。
其它說明：	

識別編號：	-
參數：	$NCV_{FF,BL}$
數據單位：	十億焦耳/噸或十億焦耳/ m^3
說明：	該基線鍋爐所使用化石燃料的淨熱值
數據來源：	實際量測或當地的數據將予以採用；如不可得，區域數據應該予以採用，並且在無相關數據時，可採用最近版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 內設值。
量測步驟(若有)：	依據最佳國際作法量測。
其它說明：	

識別編號：	-
參數：	$EF_{C,FF,BL}$
數據單位：	噸 C/十億焦耳
說明：	該基線鍋爐所使用化石燃料的碳排放係數
數據來源：	實際量測或當地的數據將予以採用；如不可得，區域數據應該予以採用，並且在無相關數據時，可採用最近版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 內設值。
量測步驟(若有)：	依據最佳國際作法量測。
其它說明：	

識別編號：	-
參數：	$OXID_{FF,BL}$
數據單位：	分數
說明：	該基線鍋爐所使用化石燃料的氧化係數。
數據來源：	實際量測或當地的數據將予以採用；如不可得，區域數據應該予以採用，並且在無相關數據時，可採用最近版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 內設值。
量測步驟(若有)：	依據最佳國際作法量測。
其它說明：	

識別編號：	
參數：	$PRESS_{BL,MIN}$
數據單位：	巴 bar
說明：	在決定特定能源耗用時產生的蒸汽最低的量測壓力。
數據來源：	量測，用測試結果以供計算。
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
其它說明：	

識別編號：	
參數：	$PRESS_{BL,MAX}$
數據單位：	巴 bar
說明：	在決定特定能源耗用時產生的蒸汽最高的量測壓力。
數據來源：	量測，以測試結果供計算。
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
其它說明：	

識別編號：	
參數：	TEMP _{BL,MIN}
數據單位：	°K
說明：	在決定特定能源耗用時產生的蒸汽最低的量測溫度。
數據來源：	量測，以測試結果供計算。
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
其它說明：	僅被要求於過熱蒸汽的狀況

識別編號：	
參數：	TEMP _{BL,MAX}
數據單位：	°K
說明：	在決定特定能源耗用時產生的蒸汽最高的量測溫度。
數據來源：	量測，以測試結果供計算。
量測步驟(若有)：	量測遵照嚴格的國際認可之規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
其它說明：	僅被要求於過熱蒸汽的狀況

III. 監測方法論

1. 監測步驟

下列的數據被要求在整個信用額度期予以監測。

對於該專案活動燃燒化石燃料時監測其專案排放，最近核准版本的「計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO₂ 排放工具」中的指引應該予以採用。

基線排放利用下列的數據予以計算：

- 蒸汽產生

依據廣受認可的規範(例如 ASME PTC 4-1998)，每個參數的不確定性必須要予以計算以獲得下列的 3 種值：

- (1)測試結果加上不確定性
- (2)測試結果
- (3)測試結果減去不確定性

對每個參數，下列各表說明 3 種數值(測試結果加上不確定性、測試結果或測試結果減去不確定性)中是哪一個必須要用來做進一步的計算。

2. 監測的數據與參數

數據/參數：	$P_{PJ,i,y}$
數據單位：	噸/年
說明：	單一鍋爐裝置在'y'年產生的蒸汽被區分為負載種類
數據來源：	量測，計算。用測試結果減去不確定性以供計算
量測步驟(若有)：	量測(每 15 分鐘)產生蒸汽的質量流速(噸/小時)遵照國際認可的規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。蒸汽產生量藉由比較量測的蒸汽質量流與負載種類的範圍，被分配至相關的負載種類。蒸汽的產生量可由每 15 分鐘量測值乘以 0.25 小時來決定，每年的年底合計每個負載種類的蒸汽產量。
量測頻率：	每 15 分鐘，被分配與合計於負載種類
QA/QC 步驟：	量測儀器應該依據適當的國家/國際標準遵守定期維護與測試制度。
其它說明：	

數據/參數：	$P_{PJ,k,y}$
數據單位：	噸/年
說明：	多具鍋爐裝置在'y'年產生的蒸汽被區分為負載種類
數據來源：	量測，計算。用測試結果減去不確定性以供計算
量測步驟(若有)：	量測(每 15 分鐘)產生蒸汽的質量流速(噸/小時)遵照國際認可的規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。蒸汽產生量藉由比較量測的蒸汽質量流與負載種類的範圍，被分配至相關的負載種類。蒸汽的產生量可由每 15 分鐘量測值乘以 0.25 小時來決定，每年的年底合計每個負載種類的蒸汽產量。
量測頻率：	每 15 分鐘，被分配與合計於負載種類
QA/QC 步驟：	量測儀器應該依據適當的國家/國際標準遵守定期維護與測試制度。
其它說明：	

數據/參數：	$EF_{PJ,上游,CH_4}$
數據單位：	噸 CH_4 /十億焦耳燃料
說明：	該專案活動所使用化石燃料，包括從生產、運送、配輸，以及與 LNG 有關之液化、運輸、再氣化與壓縮至輸送或配輸系統，之上游逸散排放甲烷的排放係數(噸 CH_4 /供應至最終消費者每十億焦耳燃料)
數據來源：	當地的數據將予以採用；如不可得，區域數據應該予以採用，並且在無相關數據時，可採用最近版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 內設值。
量測步驟(若有)：	

量測頻率：	年度
QA/QC 步驟：	
其它說明：	參考最近版本的 AM0029 以獲得進一步指引

數據/參數：	$EF_{BL,上游,CH_4}$
數據單位：	噸 CH_4 /十億焦耳燃料
說明：	該基線設備所使用化石燃料，包括從生產、運送、配輸，以及與 LNG 有關之液化、運輸、再氣化與壓縮至輸送或配輸系統，之上游逸散排放甲烷的排放係數(噸 CH_4 /供應至最終消費者每十億焦耳燃料)
數據來源：	當地的數據將予以採用；如不可得，區域數據應該予以採用，並且在無相關數據時，可採用最近版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 內設值。
量測步驟(若有)：	
量測頻率：	年度
QA/QC 步驟：	
其它說明：	參考最近版本的 AM0029 以獲得進一步指引

數據/參數：	$EF_{CO_2,上游,LNG}$
數據單位：	噸 CO_2 /十億焦耳燃料
說明：	與液化天然氣的液化、運輸、再氣化與壓縮至天然氣輸送或配輸系統之化石燃料燃燒/電力耗用相關上游 CO_2 排放的排放係數
數據來源：	當地的數據將予以採用；如不可得，區域數據應該予以採用，並且在無相關數據時，可採用最近版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 內設值。
量測步驟(若有)：	
量測頻率：	年度
QA/QC 步驟：	
其它說明：	參考最近版本的 AM0029 以獲得進一步指引

數據/參數：	$PRESS_{PJ}$
數據單位：	巴 bar
說明：	產生的蒸汽壓力。
數據來源：	量測，以測試結果供計算。
量測步驟(若有)：	量測(每 15 分鐘)遵照國際認可的規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
量測頻率：	每 15 分鐘
QA/QC 步驟：	量測儀器應該依據適當的國家/國際標準遵守定期維護與測試制

	度。
其它說明：	

數據/參數：	TEMP _{PJ}
數據單位：	°K
說明：	產生的蒸汽溫度
數據來源：	量測，以測試結果供計算。
量測步驟(若有)：	量測(每 15 分鐘)遵照國際認可的規範與指引，如 ASME PTC 4-1998。
量測頻率：	每 15 分鐘
QA/QC 步驟：	量測儀器應該依據適當的國家/國際標準遵守定期維護與測試制度。
其它說明：	僅被要求於過熱蒸汽的狀況

專案排放計算要被監測的參數，請參考最近核准的版本「計算化石燃料燃燒專案或洩漏的 CO₂ 排放工具」。

附件I**步驟 2：該基線鍋爐負載種類之確認****狀況 A：單一鍋爐裝置**

對於鍋爐具備最大長期負載(額定的蒸汽產能)為每小時 500 公噸蒸汽的情況，下列的負載種類可表示為：

表 1：對單一鍋爐例證的負載種類

負載種類 'i'	較低範圍	較高範圍
1	0 噸/小時	100 噸/小時
2	101 噸/小時	200 噸/小時
3	201 噸/小時	300 噸/小時
4	301 噸/小時	400 噸/小時
5(此例中決定最終負載種類的較高範圍是鍋爐最大蒸汽產能。)	401 噸/小時	500 噸/小時

狀況 B：多具鍋爐裝置

表 2：對多具鍋爐蒸汽產生系統選擇負載種類之例舉

蒸汽系統：		較高範圍的負載種類，其每負載種類範圍是 3 噸/小時		較高範圍的負載種類，其每負載範圍是 5 噸/小時	
鍋爐	CAP	正確的	不適任的負載種類	正確的	不適任的負載種類
1 號鍋爐	20 噸/小時	0-3; 3-6; 6-9; 9-12; 12-15; 15-18	18-21	0-5; 5-10; 10-15; 15-20	20-25
2 號鍋爐	24 噸/小時	0-3; 3-6; 6-9; 9-12; 12-15; 15-18; 18-21; 21-24	24-27	0-5; 5-10; 10-15; 15-20	20-25
3 號鍋爐	26 噸/小時	0-3; 3-6; 6-9; 9-12; 12-15; 15-18; 18-21; 21-24	24-27	0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-25	25-30

為了額外的例舉，可假設對於包括 2 具鍋爐的蒸汽產生系統(每具鍋爐具備最大長期負載每小時 500 公噸蒸汽)，下列的負載種類已被引進。

表 3：多具鍋爐蒸汽產生系統內選擇鍋爐負載種類之例舉

鍋爐 'j'	負載種類 'i'	較低範圍	較高範圍
1	1	0 噸/小時	100 噸/小時
1	2	101 噸/小時	200 噸/小時
1	3	201 噸/小時	300 噸/小時

1	4	301 噸/小時	400 噸/小時
1	5	401 噸/小時	500 噸/小時
2	1	0 噸/小時	100 噸/小時
2	2	101 噸/小時	200 噸/小時
2	3	201 噸/小時	300 噸/小時
2	4	301 噸/小時	400 噸/小時
2	5	401 噸/小時	500 噸/小時

為額外計算蒸汽系統基線排放，該蒸汽產生系統的負載種類必須予以引進。該系統負載種類由該系統最大負載除以該系統負載種類的數目來予以定義。

表 4：由表 4 導出之蒸汽系統負載種類

負載種類‘k’	較低範圍	較高範圍
1	0 噸/小時	100 噸/小時
2	101 噸/小時	200 噸/小時
3	201 噸/小時	300 噸/小時
4	301 噸/小時	400 噸/小時
5	401 噸/小時	500 噸/小時
6	501 噸/小時	600 噸/小時
7	601 噸/小時	700 噸/小時
8	701 噸/小時	800 噸/小時
9	801 噸/小時	900 噸/小時
10	901 噸/小時	1,000 噸/小時

舉例來說，該系統負載是 1,000 噸/小時，並且區分成 10 個負載種類，如上表 4 所示。對每個系統負載種類，於不同鍋爐負載種類，可能有 1 種或數種個別鍋爐操作的組合。舉例來說，對於鍋爐系統的系統負載種類 ‘2’ 可獲得 3 種組合：鍋爐負載種類 ‘2’ 裡操作的鍋爐 1 與未操作的鍋爐 2；或鍋爐負載種類 ‘1’ 裡操作的鍋爐 1 與 2；或負載種類 2 裡未操作的鍋爐 1 與操作的鍋爐 2。這種組合如下表 5 所示。每格代表鍋爐負載種類裡鍋爐 1 與 2 操作情形的組合。每格裡的數字代表該系統負載種類 ‘k’。

表 5：依據鍋爐負載種類‘i’蒸汽產生系統負載種類‘k’之確認，‘k’是矩陣的數字

蒸汽系統負載種類‘k’		鍋爐 1					
		無運作	負載種類 1	負載種類 2	負載種類 3	負載種類 4	負載種類 5
鍋爐 2	無運作	-	1	2	3	4	5
	負載種類 1	1	2	3	4	5	6
	負載種類 2	2	3	4	5	6	7

經濟部工業局產業低碳科技整合應用輔導計畫－低碳科技項目與規範

	負載種類 3	3	4	5	6	7	8
	負載種類 4	4	5	6	7	8	9
	負載種類 5	5	6	7	8	9	10

附件II

多具鍋爐裝置狀況特定能源耗用之確認

為例舉 $SEC_{SYS,k}$ 的估計，上表 4 與表 5 的例子被採用。下表 6 代表 $SEC_{SYS,1}$ 與 $SEC_{SYS,2}$ 的估計例子。由此表可見蒸汽產生系統種類‘1’由下列的鍋爐負載種類操作的組合所達成：

$\{(1,1), (0,1)\}, \{(0,1), (1,2)\}$ 。只有 2 種可能的組合。對於蒸汽產生系統種類‘2’，有 3 種可能的組合： $\{(2,1), (0,2)\}, \{(1,1), (1,2)\}, \{(0,1), (2,2)\}$ 。

表 6：在 2 具鍋爐狀況每個蒸汽產生系統負載種類‘k’內特定能源耗用($SEC_{SYS,k}$)
確認之例舉

蒸汽產生系統負載 種類 k(噸/小時)	鍋爐 1 之鍋爐 負載種類 i	鍋爐 2 之鍋爐負 載種類 i	如有要求為更多的 鍋爐添加欄位	$SEC_{SYS,k}$
1：0-50	1	無運作	...	$SEC_{SYS,1}$
	無運作	1	...	$SEC_{SYS,1}$
2：51-100	2	無運作	...	$SEC_{SYS,2}$
	無運作	2	...	$SEC_{SYS,2}$
	1	1	...	$SEC_{SYS,2}$

因此， $SEC_{SYS,1}$ 與 $SEC_{SYS,2}$ 應予以估計如下：

$$SEC_{SYS,1} = \{(SEC_{1,1} \times (1/1) + SEC_{0,2} \times (0/1)), (SEC_{1,0} \times (0/1) + SEC_{1,2} \times (1/1))\}$$

$$SEC_{SYS,2} = \{(SEC_{1,2} \times (2/2) + SEC_{0,2} \times (0/1)), (SEC_{1,1} \times (1/1) + SEC_{1,2} \times (1/1)), (SEC_{0,1} \times (0/1) + SEC_{2,2} \times (2/2))\}$$

附件III

該基線設備產能之內基線排放計算要求的數據

案例 A：單一鍋爐裝置

表 7：該基線設備產能內基線排放量計算所要求的數據之例舉

負載種類‘i’	例證的較低範圍	例證的較高範圍	SEC_i	$P_{PJ,i,y}$
如上所示	見步驟 1	見步驟 1	見步驟 3(公式 2)	將於積分 期被監測
1	0 噸/小時	100 噸/小時	SEC_1	$P_{PJ,1,y}$
2	101 噸/小時	200 噸/小時	SEC_2	$P_{PJ,2,y}$
3	201 噸/小時	300 噸/小時	SEC_3	$P_{PJ,3,y}$
4	301 噸/小時	400 噸/小時	SEC_4	$P_{PJ,4,y}$
5	401 噸/小時	500 噸/小時	SEC_5	$P_{PJ,5,y}$

案例 B：多具鍋爐裝置

表 8：該基線設備產能內計算基線排放量所要求的數據之例舉

負載種類 k	例證的較低範圍	例證的較高範圍	$SEC_{系統,k}$	$P_{PJ,k,y}$
如上所示	如上所示	如上所示	如上所示(公式 9)	將於積分期被監測
1	0 噸/小時	100 噸/小時	$SEC_{SYS,1}$	$P_{PJ,1,y}$
2	101 噸/小時	200 噸/小時	$SEC_{SYS,2}$	$P_{PJ,2,y}$
3	201 噸/小時	300 噸/小時	$SEC_{SYS,3}$	$P_{PJ,3,y}$
...	...	...	...	...
10	901 噸/小時	1,000 噸/小時	$SEC_{SYS,10}$	$P_{PJ,10,y}$

IV. 產業應用建議

低碳科技項目規範	產業應用之建議	備註
方法學整體描述	本方法學是藉由更換剩餘壽命的鍋爐，並對既有蒸汽產生系統修復或裝新設備及化石燃料的轉換來改善蒸汽鍋爐的系統效率。	
項目名稱及依據之方法學編號/版本、部門範疇類別：	名稱：藉汰換或修復與轉換燃料改善蒸汽鍋爐系統效率 編號：AM0056/Ver 1 範疇：01(能源產業) 類型：大規模方法學	
方法學來源及適用性：	本方法學是依據 NM0211「馬其頓首都斯科普里中心鍋爐更新專案」，其基線研究與專案設計文件(PDD)由德國漢堡 Perspectives Climate Change GmbH 提供。 本方法學適用於：蒸汽產生是由蒸汽鍋爐燃燒化石燃料而來；國家/當地規定並未要求既有設備汰換或修復；專案邊界內鍋爐沒有強制的國家/當地規定/最低效率標準；燃料轉換前國家/當地規定/計畫未限制該使用化石燃料設施不得使用；在專案活動開始實施前與後蒸汽品質須均相同；既有蒸汽產生系統其專案活動可能包括不只一具鍋爐；專案邊界內所有鍋爐只使用一種化石燃料，如實施化石燃料轉換，其他少量啟動或輔助燃料，須較轉換的化石燃料低或相同碳密集度燃料是可予以使用，且其用量不超過該 1 年 1% 的主要使用燃料用量。	
專案邊界界定：	本方法學專案邊界涵括於蒸汽產生過程所有設備，包括輔助系統。該蒸汽產生系統最適當組件包括鍋爐、燃料供應、燃燒空氣系統、飼水系統，包括一套冷凝水回收系統，與一套廢氣排放系統。此外，所有被要求與主要用來產生蒸汽組件也是蒸汽產生系統一部分。	
基線情境及外加性評估：	基線情境可設為維持目前作法，若目前作法無法提供充份的蒸汽/熱，則考量其他替代性，如轉換燃料種類、進行設備整修/更新、以高效率鍋爐替換原有設備等。進行外加性評估時，應確認此基線情境符合所有法規要求，若未符合法規，則必須證明此一情況為業界普遍情形。如果化石燃料轉換被實施，只有那些符合本方法學能源效率措施與燃料轉換專案活動是外加的。	
基線、專案及洩漏(leakage)之排放計算方式：	以每公噸蒸汽產量的燃料耗用量 (兆焦耳/噸蒸汽)為基礎，專案活動蒸汽產量與基線燃料排放係數來計算基線排放。 專案活動耗用化石燃料的 CO₂ 排放採用最近版本的「計算化石燃料燃燒專案或洩漏 CO₂ 排放	

	工具」來計算。 洩漏可能源自於該專案邊界之外，與化石燃料相關之燃料萃取、加工、液化、運輸、再氣化與配輸等活動，這主要包括 CH₄ 逸散排放與有關燃料與廢氣燃燒之 CO₂ 排放。在此方法學，下列的洩漏排放源應予以考量： (1) CH₄ 逸散：源自於專案使用的天然氣輸配，與沒有該專案活動時使用的化石燃料有關之燃料萃取、加工、液化、運輸、再氣化，以及配輸等活動。 (2) 若使用液化天然氣：與天然氣液化、運輸、再氣化，以及壓縮至一套天然氣輸送或配輸系統相關之燃料燃燒/電力耗用之 CO₂ 排放。	
監測方法學：	本專案活動所監測之主要變數包括產生蒸汽之質量流量、CH₄ 排放係數、CO₂ 排放係數、產生之蒸汽壓力溫度等參數。對每個參數的 3 種不確定性數值 (測試結果加上不確定性、測試結果、測試結果減去不確定性) 中是哪一個要用來做計算的基準的判斷。	
方法學整體建議	本方法學於適用性、基線情境及監測方法論皆有明確的描述說明，尤其對監測數據之不確定性做多方面之探討。目前國內產業界運轉的鍋爐頗多老舊，其能源效率又差，本方法學確實值得相關產業界採用。	