

已批准的基線與監測方法學 AM0044

能源效率改善專案：在工業與區域供熱部門的鍋爐修復或更換

I. 來源、定義與適用性

1. 來源

本方法學依據的專案活動是「能源服務公司(ESCO) 於蒙古烏蘭巴托藉由老舊鍋爐修復或更換以達到能源效率改善專案」，其基線與監測方法學以及專案設計文件(PDD)由日本三菱日聯證券(Mitsubishi UFJ Securities, MUS)公司清潔能源金融委員會(CEFC)所準備。

更多關於計畫構想與 CDM 執行理事會的考量資訊等資訊，請參考案例 NM0144-修訂版：「能源服務公司藉由鍋爐修復或更換所進行的能源效率改善」。

本方法學亦引用最新版工具「外加性證明與評估工具¹」。

基線方法之選用，是參考清潔發展機制(CDM)型式與步驟第 48 段的內容：「在考慮投資障礙情況下，一種仍具經濟誘因的技術所產生的排放量」。

2. 定義(無)

3. 適用性

在本方法學中，專案參與者在此被定義為專案活動期間鍋爐的擁有者。「鍋爐的擁有者」可能為專案活動期間，所有或部份的鍋爐裝設廠址擁有者，或擁有所有專案鍋爐的第三者機構。

本方法學適用於專案參與者在多處廠址，藉由鍋爐修復或更換，達到鍋爐的熱能源效率改善。若該專案參與者為第三者機構，將予以考量與實施鍋爐效率改善的專案活動場址訂定相關契約協定。

本方法學適用於下列狀況：

- (1) 專案活動是藉由修復鍋爐與/或更換仍堪使用的鍋爐(未達使用壽命期限)；
- (2) 鍋爐擁有者於專案邊界內之鍋爐實施修復/更換；
- (3) 專案邊界的地理範圍可明確界定；

¹ 網址：<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>

- (4) 該專案活動只限於鍋爐的修復/更換以提升效率，且在專案邊界內，並無燃料轉換；
- (5) 專案邊界內，並無鍋爐最低效率評比的法規標準。專案參與者應藉文件化證據來證明，例如建築法規文件等。這些文件應在確證時，提交給指定的經營實體(DOE)；
- (6) 每個基線與個別鍋爐的裝置容量，應依據國際公認標準功能測試予以確認，例如ASME PTC 4-1998²；
- (7) 專案邊界內的每個鍋爐，只使用一種燃料。

II. 專案邊界界定

專案活動執行期間，所有被修復/更新的鍋爐之專案活動場址³均納入專案邊界。在CDM-PDD中清楚陳述該專案邊界的地理範圍(例如鎮、城市等)，並用官方地圖(包含該區域)來界定該專案活動的專案邊界。

在評估基線與專案排放時，僅將CO₂納入該專案邊界內。

表 1：專案邊界內之溫室氣體排放源鑑別。

	來源	氣體	是否納入	說明/解釋
基線	鍋爐的化石燃料耗用	CO ₂	是	主要的溫室氣體排放。
		CH ₄	否	保守考量。預計排放量極小，因簡化予以排除。
		N ₂ O	否	忽略不計。
專案活動	鍋爐的化石燃料耗用	CO ₂	是	主要的溫室氣體排放。
		CH ₄	否	保守考量。預計排放量極小，因簡化予以排除。
		N ₂ O	否	忽略不計。

III. 基線情境及外加性評估

1. 估計鍋爐壽命的方法

應考量以下列方式估計鍋爐的剩餘壽命，像是：因專案活動而更新的既有鍋爐，在沒有專案活動時必須予以更新的時間：

- (1) 決定該類設備典型的平均技術壽命，可考量該部門與國家一般作法(例如依工業調查、統計、技術文獻等)；

² 美國機械工程師學會協會蒸汽產生器性能測試標準：ASME PTC 4-1998；燃燒蒸汽產生器。

³ 該場址可能是工廠、設施與建築，產生的熱能供內部使用或銷售至周遭客戶。

- (2) 負責公司之鍋爐相關更換時程的作法，可予以評估與文件化(例如依據類似設備的歷史更換紀錄)；

在沒有專案活動時，既有設備的更換時間應以保守方法予以選擇，即，若只能估計出一個時間範圍，應選擇最早的時間點作為其壽命期限。

2. 基線情境選擇

鑑別基線情境時，可應用下列的方法：

(1) 針對目前提出之 CDM 專案活動，鑑別符合目前法規之替代情境方案

專案參與者應鑑別該專案活動實際且可靠的替代方案，且應符合目前的法令規範。

替代情境方案包括下列情境(但不限於)：

- (a) 既有鍋爐之持續使用；
- (b) 專案參與者進行鍋爐的更換/修復，如本方法學定義，以提升效率與減少化石燃料耗用(即無 CDM 時，實施提議之專案活動)。

若專案參與者為第三者機構，應評估下列情境：

- (a) 場址擁有者進行鍋爐的更換/修復，即無 CDM 效益時，專案活動場址擁有者實施提議之專案活動。

(2) 鑑別出最可能之基線情境

為了鑑別最可能的基線情境，專案參與者應利用最新版的「外加性證實與評估工具」步驟 2 與 3，來檢驗上述每個替代方案。

若專案活動場址所裝置的專案鍋爐，其裝置容量高於基線鍋爐的裝置容量，對於此種專案活動場址，最可能的替代情境將單獨予以檢驗。

執行障礙分析(外加性證實與評估工具的步驟 3)時，下列障礙應予以考量：

- (a) 專案設施場址擁有者更新/修復鍋爐所需的資本投入；
- (b) 第三者機構實施提議的專案活動所投入的資本，受到限制或預期的營利不符合經濟成本效益；
- (c) 該專案設施場址的擁有者缺乏技術專家來裝設/操作新設鍋爐，這可能因雇用顧問而導致額外的成本。

專案參與者應使用最新版本的「外加性證實與評估工具」中步驟 4 來證實，以鍋爐的修復/更換來提升效率，不是在專案實施國家的普遍性

作法。

本基線方法學僅適用於專案基線情境為「既有鍋爐的持續使用」。

3. 外加性評估

外加性應使用最近批准版本的「外加性證實與評估工具」予以證明。下列關於該工具的指引應予以使用：

(1) 鑑別符合目前法規的專案活動之替代情境方案

專案參與者應考量在鑑別該基線情境時所有被評估的替代方案。

若替代情境 1(即既有鍋爐的持續使用)不符合強制的法令規範，則建議的專案活動不具外加性。

(2) 投資分析

若該專案活動由第三者機構實施，將強制要求進行投資分析，利用財務分析以證實專案活動的外加性；否則其應用是非必須的。

利用標竿分析法比較各種替代方案。標竿值在考量專案類型之特定風險下，可展現市場投資的標準報酬，但與主觀的預期獲利或特定專案開發者的風險概況無關。標竿值可由政府債卷利率獲得，並增加適當的風險貼水⁴(risk premium)，以反映私人投資與/或該專案類別的風險，並由獨立的(財務)專家證實。在此特定方法學，針對此債卷利率，增加兩種風險貼水，以得到適合該專案活動的標竿值。第一種是相對於官方專案的一般私人專案風險，第二種風險則與國家與技術有關。

應估計專案的內部投資報酬率(IRR)，如外加性證明與評估工具中所解釋，並拿之與該標竿值比較，以評估外加性⁵。對於每個替代情境，專案IRR應針對熱效率改善數值較高的前 10 個專案活動場址，或前 10%專案活動場址，對每個場址進行估計。為選擇這個群組，首先應排序專案活動場址，按已裝設的鍋爐裝置容量(kW_{th})，由大到小進行順序，並選擇能代表前 80%的專案活動場址作為比較的專案活動場址。然後在這些專案活動場址中，按實施該專案活動所達成的熱效率改善數值，來排序專案活動場址，並選擇前 10%或前 10 個專案活動場址。被檢驗的所有專案活動場址之IRR最高值，應與標竿率比較⁶。

當該專案涉及 10 個或更少的鍋爐，則所有鍋爐皆應進行 IRR 分析。

對於所有專案活動場址，當所裝設的專案一鍋爐具有高於基線一鍋爐的裝置容量，應進行 IRR 分析。

⁴ 風險貼水通常是指投資者在投資風險較高的標的物時，會要求較高的報酬率，以彌補所承受的高風險。

⁵ 使用專案 IRR，是因為可能有許多不同的潛在專案開發者(ESCOs)。

⁶ 在此假設所有專案廠址，未被納入低於該專案活動廠址中，較低 IRR 值的群組。

在 IRR 分析中，必須包含熱能源生產/銷售的收入。對於第三者機構而言，僅在此項收入為第三者機構擁有時才適用。此種情況可能是因該專案的執行導致總裝置容量的增加。在專案活動場址內採購新鍋爐與/或用來修復/更新的其他鍋爐設備的初期費用，相當於預期的現金支出。對於專案參與者，操作與維護成本相當於操作該專案鍋爐的所有預期費用。

對於每個鍋爐，IRR 最少應依據下列數據與可取得之輔助文件/資訊予以計算：

- (a) 該鍋爐的初期投資；
- (b) 總收入；
- (c) 總操作與維護成本；
- (d) 專案期限。

若專案活動由第三者機構執行，本方法學將強制要求的進行投資分析。

專案參與者則可應用障礙分析，以補充投資分析的結果。

(3) 障礙分析(非必要)

依最新版本的外加性證明與評估工具中步驟 3 的指引，建立一個完整的障礙清單，此些障礙會在無 CDM 專案活動時，阻礙替代情境的發生。下列內容補充可能會發生，並被證明阻礙一個或多個替代情境實施的障礙。

- (a) 投資障礙：個別專案活動場址的第三者機構或擁有者，在沒有 CDM 收益的情況下，無法接收外來的股權資本與借款。
- (b) 技術障礙：只有在所有專案活動場址都使用相同的技術時，應考量此技術障礙。
- (c) 普遍作法障礙：只有在提議的專案是首開先例者，並使用該地主國家之前未使用過的最先進鍋爐科技時，予以考量。

(4) 一般作法分析

由於在某區域內有大量的鍋爐，針對個別鍋爐的狀況進行查核可能不是合適/可行的。在此情況下且若適合，當地有關鍋爐更換(例如工安政策)的立法，可能被用來提供有關鍋爐最大許可壽命的資訊。然後，此資訊應與該區域內典型的鍋爐更換時程進行比較(使用實際收集歸檔的更換時程數據/資訊)。

一般作法評估應確認在專案活動期間，既有鍋爐是否應該予以更新，以及何時更新。一般作法分析中，控制組之定義為專案活動不以 CDM

專案執行下，其產生熱能供內部使用或銷售至周遭客戶之工廠、設施與建築。控制組的區域則定義為該專案活動周邊的地理區域，且具有與該專案活動相似的法規要求。一般作法分析應使用在工廠、設施與/或建築物內，主要熱能生產技術之文件化資訊，該工廠、設施與/或建築物內所生產的熱能供內部使用或銷售至該專案所屬區域或是國家之周邊客戶。如果這種資訊不能立即取得，將進行這些工廠、設施與/或建築的檢視，以獲得有關熱生產技術的資訊。在專案啟始前與每個計入期更新時，一般作法的門檻由所選擇的控制組進行。

若該控制組超過 33%⁷ 的使用的改善鍋爐與該專案活動相似，則該專案不具外加性。指定的經營實體應查證文件化證據，以符合一般性評估的目的。

IV. 基線、專案及洩漏之排放計算

1. 基線排放量

在估計基線排放量時，可採用下列步驟：

(1) 確認每個基線鍋爐的熱效率

專案邊界內，每個鍋爐的基線熱效率應利用下列公式予以確認：

$$\eta_{BL,m,i} = \frac{EG_{BL, his, i}}{FC_{BL, his, i}} \quad (1)$$

在此，

$\eta_{BL,m,i}$ = 鍋爐 i 的平均基線熱效率。

$EG_{BL, his, i}$ = 基線鍋爐 i 的平均歷史熱能源輸出(MJ/年)。

$FC_{BL, his, i}$ = 基線鍋爐 i 的平均歷史化石燃料消耗(MJ/年)。

若可能，上述計算應依據該專案活動場址在專案活動實施之前的最近 3 年歷史數據進行。此 3 年之平均熱輸出與燃料耗用值將被用於該公式，且此數據應在 CDM-PDD 中予以報告。

每個基線鍋爐的總熱輸出將由實際量測的基線數據予以確認，並使用可接受的標準方法，如 ASME PTC 4-1998⁸ 或 BS845⁹，或其他被認可的國家或國際標準，來量測蒸汽流、壓力與溫度。熱輸出的量測步驟，應依據監測方法學所提供的指引。熱效率之整體不確定性係數，將按所選擇的國家或國際標準中所指示的方式予以確認，熱效率則利用下列公式

⁷ 此門檻值是參考 Everett M. Rogers 所編著，2003，Diffusion of Innovations，第 5 版，Simon & Schuster Inc. 出版。此數值受到 CDM-EB 的進一步指引，且未設前例。

⁸ 美國機械工程師協會蒸汽產生器性能測試標準：ASME PTC 4 – 1998；燃燒蒸汽產生器。

⁹ 英國標準方法－評估鍋爐於蒸汽、熱水與高溫度熱傳流體的熱工作效能。

向上調整：

$$\eta_{BL,i} = \eta_{BL,m,i} \times u_i \quad (1a)$$

在此，

$\eta_{BL,i}$ = 鍋爐*i*平均基線熱效率

$\eta_{BL,m,i}$ = 按量測步驟使用熱輸出與燃料耗用數據所量測的鍋爐*i*平均基線熱效率。

u_i = 保守係數，自表 2 選用，與熱效率量測時所估計的不確定性有關。

若該專案活動場址之鍋爐的實際基線數據無法取得，則下列的數據可予以使用(依優先順序排列)：

- (a) 熱效率的實際量測，並就保守性予以調整(專案參與者應由表 2 選擇(並闡釋)適當的保守性係數)。國際認可的標準方法可被用來決定熱效率，與估計的不確定性(如該標準所指示)。在該表中，不確定性程度被用來選擇適當的保守係數。例如，40%的不確定性是指該專案參與者必須將基線熱效率乘以 1.12。
- (b) 保守的熱效率值，將依據區域內類似該專案活動場址之鍋爐的其他鍋爐(依據使用年齡、技術、裝置容量等)。這應藉由數據與/或發行的報告予以說明。除非依據上述數據/資訊的評估，並有一位獨立專家願證明較低之不確定性程度是合理的，否則在此情況下，假設不確定性程度大於 100%。DOE 在確證時應確認該獨立專家的證書，並也查證是否有利益衝突。註：此選項僅對於小型鍋爐是正確的，小型鍋爐是依據 USEPA 所提供的定義(輸出容量低於 29 MW)。大型鍋爐不被允許使用此選項。

表 2. 保守係數表¹⁰

估計的不確定性範圍 (%)	指定的不確定性帶 (%)	保守係數 (數值越高越保守)
≤ 10	7	1.02
> 10 且 ≤ 30	20	1.06
> 30 且 ≤ 50	40	1.12
> 50 且 ≤ 100	75	1.21
> 100	150	1.37

¹⁰ 下列的文件(FCCC/SBSTA/2003/10/Add.2)的附件 III(第 24 頁)，方法學的技術指引提供有關保守係數表詳細的指引：<http://unfccc.int/resource/docs/2003/sbsta/10a02.pdf>

(2) 計算在無專案活動時，每個基線鍋爐化石燃料輸入需求量

包含在專案邊界內基線使用下，每個鍋爐的化石燃料輸入，用下列公式表示：

$$FC_{BL,i,y} = \left(\frac{EG_{PJ,i,y}}{\eta_{BL,i}} \right) \times CF_{i,y} \quad (2)$$

在此，

$FC_{BL,i,y}$ = 在 y 年，基線鍋爐 i 所計算的化石燃料輸入(MJ/年)

$EG_{PJ,i,y}$ = 在 y 年，專案鍋爐 i 的熱能源輸出(MJ/年)

$CF_{i,y}$ = 在 y 年，鍋爐 i 的活動限制因子。

當特定專案活動場址內鍋爐的熱輸出($EG_{PJ,i,y}$)高於基線內該鍋爐裝置容量的熱輸出($EG_{BL,i}$)，所使用的基線燃料估計值會被限制，如下所示：

$$CF_{i,y} = \frac{EG_{BL,i}}{EG_{PJ,i,y}} \quad (3)$$

最大的 CF 值可能是 1。

專案鍋爐的總熱輸出是依照監測方法學進行事後監測。為決定熱輸出，將依據步驟 1 所選擇的國際標準所指示，以決定整體不確定性係數，並藉由量測的熱輸出乘上保守係數，將熱輸出值向上調整以補償其不確定性影響。保守性係數應由表 2 所提供的數值予以選擇。

$$EG_{PJ,i,y} = EG_{PJ,i,m,y} \times utc_i$$

在此，

$EG_{PJ,i,m,y}$ = 在 y 年，專案鍋爐 i 依據監測方法學所提供的步驟，所量測的熱輸出。

utc_i = 保守係數，依專案鍋爐 i 的熱輸出量測之不確定性查表求得。

為了在 CDM-PDD 中進行事前排放減量計算，於評估熱輸出值時，應使用專案鍋爐製造商所提供的數據。

(3) 計算每個基線鍋爐化石燃料燃燒的基線排放量

每個基線鍋爐於基線情境下，燃燒化石燃料的排放量，可使用下列公式予以確認：

$$BE_{i,y} = FC_{BL,i,y} \times EF_{C,FF,i} \times OXID_{FF,i} \times 44/12 \quad (4)$$

在此，

- $BE_{i,y}$ = 在 y 年，鍋爐 i 之化石燃料燃燒的基線排放量(tCO_2 /年)。
 $FC_{BL,i,y}$ = 在 y 年，基線鍋爐 i 化石燃料的輸入量(MJ/年)。
 $EF_{C,FF,i}$ = 鍋爐 i 所使用化石燃料的排放係數(tC/MJ)。
 $OXID_{FF,i}$ = 鍋爐 i 所使用化石燃料的氧化係數(百分比)。
 $44/12$ = 轉換係數：碳轉化為 CO_2 當量(CO_2 分子量/碳分子量)。

(4) 計算所有基線鍋爐之總基線排放量

所有基線鍋爐的總基線排放量，可由下列公式計算：

$$BE_y = \sum_{i=1}^n BE_{i,y} \quad (5)$$

在此

- BE_y = 在 y 年之基線排放量(噸 CO_2 /年)
 n = 專案邊界內鍋爐的數目

2. 專案排放量

專案排放量，可由下列公式予以計算：

$$PE_{i,y} = FC_{PJ,i,y} \times NCV_i \times EF_{C,FF,i} \times OXID_{FF,i} \times 44/12 \quad (6)$$

在此，

- $PE_{i,y}$ = 在 y 年，專案鍋爐 i 之化石燃料燃燒排放量(tCO_2 /年)。
 $FC_{PJ,i,y}$ = 在 y 年，專案鍋爐 i 化石燃料耗用量(質量或體積單位/年)。
 $EF_{C,FF,i}$ = 專案鍋爐 i 所使用化石燃料的排放係數(tC/MJ)。
 NCV_i = 專案鍋爐 i 所使用化石燃料的淨熱值(MJ/質量或體積單位)
 $OXID_{FF,i}$ = 專案鍋爐 i 所使用化石燃料的氧化係數(百分比)。

所有專案鍋爐之總排放量可使用下列公式予以計算：

$$PE_y = \sum_{i=1}^n PE_{i,y} \quad (7)$$

在此，

- PE_y = 在 y 年專案排放量(tCO_2 /年)。

專案排放量應使用對化石燃料耗用的監測數據予以事後確認。

不確定性被視為較低的，因已具備嚴格的品保與品管步驟。

為了在 CDM-PDD 中完成排放減量計算，應依據專案鍋爐製造商提供之數據，使用化石燃料耗用估計值。

3. 洩漏

對於此類型專案活動，並無顯著的洩漏，因此予以忽略。

4. 排放減量

排放減量則依下式予以計算：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (8)$$

在此

ER_y = 在 y 年排放減量(tCO_2 /年)

BE_y = 在 y 年基線排放量(tCO_2 /年)

PE_y = 在 y 年專案排放量(tCO_2 /年)

方法學於第 2 和第 3 計入期實施時被要求的變更

本方法學僅適用於一個計入期，最多 10 年。

V. 監測方法學

1. 監測步驟

專案參與者應針對每個列於 CDM-PDD 的鍋爐，收集下列數據¹¹。

本方法學要求監測下列項目以證實適用性狀況：

(a) 每個專案活動場址之專案鍋爐實際裝置容量(kW_{th})。

本方法學要求監測下列項目以完成專案活動排放量之計算：

(a) 每個場址於鍋爐修復/裝設之後的活動啟始日；

(b) 每個鍋爐之化石燃料耗用量(質量或體積/年)；

(c) 所使用之化石燃料的淨熱值(MJ/質量或體積)；

(d) 化石燃料排放係數(tC/MJ)；

(e) 化石燃料的氧化係數。

本方法學要求下列項目的監測來完成基線排放量計算：

(a) 專案鍋爐的總熱輸出(MJ/年) (烓值應依據質量(或體積)流量、溫度與壓力予以確認。)

在 CDM-PDD 中描述與說明所有的監測步驟，包括所使用量測儀器的種類、監測的項目與所使用的 QA/QC 程序。當監測方法學提供不同選

¹¹ 所有數據應予以存檔，至少保留至計入期後兩年。

項時(例如預設值的使用或現場量測)，需說明會使用何種選項。所有的儀表與儀器應該按工業標準予以定期校正。

2. 未被監測的數據與參數

下列的數據與參數被納入監測方法學，但不須在計入期間予以監測：

參數：	-
數據單位：	KW _{th}
說明：	基線鍋爐之裝置容量
數據來源：	實際(直接)量測
量測步驟(若有)：	依據標準功能測試予以確認，該測試依據相關的國際標準予以進行。
其它說明：	用來證明其適用性狀況，與計算熱輸出的第 2 個選項。

參數：	EG _{BL,i}
數據單位：	MJ/年
說明：	基線鍋爐 i 之平均歷史熱能輸出。
數據來源：	實際量測
量測步驟(若有)：	熱能產量為該能源生產設施所產生蒸汽或熱水的焓值減去飼水、鍋爐殘液與任何回收冷凝液的焓值之差值。焓值應依據質量(或體積)流量、溫度與壓力予以確認，並可利用蒸汽表或適用的熱力學公式予以計算，因其為溫度與壓力的函數。使用被認可的國際標準，如 BS845 或 ASME PTC 4-1998。整體不確定性也應依國際標準的指引予以確認。
其它說明：	使用最近 3 年數據來決定平均值。

參數：	FC _{BL,his,i}
數據單位：	MJ/年
說明：	基線鍋爐 i 之平均歷史化石燃料耗用量。
數據來源：	實際量測
量測步驟(若有)：	盡可能將所有的數據與燃料採購單據交叉比對。通常燃料數據是以質量或體積單位型式予以紀錄。要轉變成能源含量，應採用實際量測或當地數據的化石燃料淨熱值(NCV)。若無量測或當地的 NCV 數據，可使用區域性的數據；若再無該數據，可使用最近版本的 IPCC 國家溫室氣體清冊指南的 IPCC 預設值。
其它說明：	如果可以，由最近 3 年數據取其平均值。

參數：	$\eta_{BL,m,i}$
數據單位：	—
說明：	鍋爐 i 之基線(平均)熱效率
數據來源：	實際(直接)量測
量測步驟(若有)：	應使用被認可的標準予以量測。該直接量測方法(在特定時間週期內，淨熱能產生量除以所燃燒燃料的能源含量)應予以使用，這可能優於間接方法(燃料供應或熱能生產量的確認，與評估其損失)。在 CDM – PDD 文件中透明陳述量測步驟與結果，以及製造商的資訊。 整體不確定性也應由國際標準的指引予以確認。
其它說明：	本項目針對鍋爐的基線熱效率，僅在沒有 3 年歷史數據時予以使用。應使用被認可的國際標準以決定其熱效率，與評估其不確定性(如標準所指示)。

3. 應監測的數據與參數

數據/參數：	—
數據單位：	KW _{th}
說明：	專案鍋爐的裝置容量。
數據來源：	實際(直接)量測。
量測步驟(若有)：	依據標準功能測試予以確認，該測試依據相關的國際標準予以進行。
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	標準功能測試要依據可應用的國際標準予以進行。重覆確認所使用的正式收據或新鍋爐製造商的其他資訊。 鍋爐檢驗應每年依據最佳國際作法予以進行。
其它說明：	用來證實適用性狀況。

數據/參數：	—
數據單位：	日期
說明：	活動啟始日期
數據來源：	由專案參與者記錄
量測步驟(若有)：	記錄新裝設/修復的設施開始產生熱能的日期。
監測頻率：	每月
QA/QC 步驟：	重覆確認相關對照文件
其它說明：	每月收集數據以建立每個場址的啟始日期

數據/參數：	$EG_{PJ,i,y}$, $EG_{PJ,i,m,y}$
數據單位：	MJ/年
說明：	在 y 年專案鍋爐 i 的熱能輸出。
數據來源：	量測
量測步驟(若有)：	熱能產量為該能源生產設施所產生蒸汽或熱水的焓值減去飼水、鍋爐殘液與任何回收冷凝液的焓值之差值。焓值應依據質量(或體積)流量、溫度與(若為超熱蒸汽)壓力予以確認，並可利用蒸汽表或適用的熱力學公式予以計算，因其為溫度與壓力的函數。 使用被認可的國際標準，如 BS845 或 ASME PTC 4-1998。
監測頻率：	持續的，每年累計
QA/QC 步驟：	流量計應接受定期維護，並依據適用的國家/國際標準測試有效範圍。 由國際標準的指引確認整體之不確定性，且使用保守係數表調整數值，如有須要，得估計基線燃料耗用的熱輸出。
其它說明：	—

數據/參數：	$FC_{PJ,i,y}$
數據單位：	MJ 單位/年
說明：	在 y 年專案鍋爐 i 的化石燃料耗用。
數據來源：	量測
量測步驟(若有)：	如果是天然氣與油為主的燃料，監測應以(工業認可)標準流量計來進行，且要依據相關的國際標準來進行校正。每月進行一次數據彙整，且將原始密度數據轉換單位為公噸。煤炭、褐煤與其他固態燃料應在送貨時予以紀錄，且每月累計數據。
監測頻率：	每月紀錄，每年累計。
QA/QC 步驟：	重覆確認對照化石燃料數據與採購收據，並選用其中最高值。流量計應該接受定期維護，並依據適用的國際標準測試有效範圍。
其它說明：	—

數據/參數：	NCV
數據單位：	MJ/質量或體積單位
說明：	該鍋爐所使用化石燃料的淨熱值。
數據來源：	應採用實際量測或當地數據，如不可得，則採用區域性數據；若再沒有，採用最新版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 預設值。
量測步驟(若有)：	依據最佳國際作法進行量測。
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	若該量測結果與先前的量測或其他相關數據來源有顯著的差異，則要進行額外的量測。若數據是當地或區域的資料，要對照 IPCC 預設值予以重覆確認(針對一致性)。
其它說明：	—

數據/參數：	$EF_{C,FF,i}$
數據單位：	tC/MJ
說明：	該鍋爐所使用化石燃料的排放係數
數據來源：	應採用實際量測或當地數據，如不可得，則採用區域性數據；若再沒有，採用最新版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 預設值。
量測步驟(若有)：	依據最佳國際作法進行量測。
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	若該量測結果與先前的量測或其他相關數據來源有顯著的差異，則要進行額外的量測。若數據是當地或區域的資料，要對照 IPCC 預設值予以重覆確認(針對一致性)。
其它說明：	—

數據/參數：	OXID _{FF,i}
數據單位：	百分比
說明：	該鍋爐所使用化石燃料的氧化係數。
數據來源：	應採用實際量測或當地數據，如不可得，則採用區域性數據；若再沒有，採用最新版本 IPCC 國家溫室氣體清冊指引的 IPCC 預設值。
量測步驟(若有)：	依據最佳國際作法進行量測。
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	若該量測結果與先前的量測或其他相關數據來源有顯著的差異，則要進行額外的量測。若數據是當地或區域的資料，要對照 IPCC 預設值予以重覆確認(針對一致性)。
其它說明：	—

數據/參數：	N
數據單位：	—
說明：	專案邊界內鍋爐的數目
數據來源：	
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	
QA/QC 步驟：	
其它說明：	—

VI. 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	鍋爐為許多產業之核心，其能源的耗用始終為溫室氣體管理所關切的重點，因此若能有效提升鍋爐效率，除了可減少能源的耗用，同時亦可減少溫室氣體排放量。 本方法學主要是藉由老舊鍋爐的修復或更換，達到能源效率提升的效果，並藉由熱效率的改變，計算其減少能源耗用後之排放減量。	
項目名稱、依據之 CDM 方法學編號/版本、範疇及規模類型：	名稱：能源效率改善專案：在工業與區域供熱部門的鍋爐修復或更換 編號：AM0044/Ver.01 範疇：01(能源產業) 類型：大規模方法學	
方法學來源及適用性	本方法學依據的專案活動是「能源服務公司於蒙古烏蘭巴托藉由老舊鍋爐修復或更換，以提升能源效率專案」。 國內產業於應用時，需考量其專案是否符合方法學適用性的要求，並於專案設計文件中說明方法學選用原因。就本方法學適用條件而言，專案活動應是藉由修復/更換未達技術壽命的鍋爐，換言之，若廠內本身之鍋爐設備年限超過技術壽命者，則不適用於本方法學。 此外，此專案活動只限於鍋爐的修復/更換，以提升能源效率，且在專案邊界內應無燃料轉換。而在鍋爐燃料部分，每一個鍋爐只限使用一種燃料。 產業最需注意的是，適用性要求在法規方面，專案邊界內應無鍋爐最低效率評比的強制性法規標準。國內目前已針對水管式、煙管式的燃氣、燃油鍋爐訂定鍋爐效率標準，並自 92 年 7 月開始實施。但因此法規仍不屬於強制性規範，且相關管理辦法尚未公告，因此產業在適用性上應該仍可符合方法學之要求，但此仍需相關部門予以確認，產業也須注意相關法規之制定狀況，因此涉及到專案是否符合外加性的問題。 其餘適用性要求，可參考適用性一節。	
專案邊界界定	專案活動實施期間，所有被修復/更新的鍋爐之專案場址均納入專案邊界，該場址可能是工廠、設施與建築，其產生的熱能供內部使用或銷售至周遭客戶。產業在提出專案設計文件時，應在文件中清楚陳述該專案邊界的地理範圍(例如鎮、城市等)。並用包含該區域的官方地圖，來界定該專案活動的專	

	案邊界。 專案邊界內應納入之排放源，主要為鍋爐使用化石燃料產生的二氧化碳。	
基線情境及外加性評估	產業在進行基線情境的鑑別時，應針對提出之專案活動，提出符合法規之替代方案，其至少應包含既有鍋爐的持續使用及該專案參與者在無 CDM 情況下進行鍋爐的更換/修復。 較特殊的是，若專案參與者為第三者機構(可能是 ESCOs)，需額外考量在沒有 CDM 效益下，專案場址擁有者實施提議之專案活動。 在提出可能之替代方案後，應藉由外加性證實及評估工具，決定最可能之基線。本方法學僅適用於基線情境為既有鍋爐的持續使用。 產業要注意的是，在外加性方面，若既有鍋爐的持續使用不符合強制的法令規定，則提議的專案活動不具外加性，因此時提議專案變成了基線情境。 此外，若專案活動由第三者機構實施時，應強制執行標竿值分析，否則並非必需。而在進行內部報酬率(IRR)分析時，若專案僅涉及 10 個以下的鍋爐，則所有鍋爐皆得納入 IRR 分析；或新設鍋爐之裝置容量較老舊鍋爐為高，亦須進行 IRR 分析。障礙分析在此並非是必要的，但可用來輔助說明 IRR 分析的結果。 一般做法分析則是藉由建立控制組予以比較，若超過 33%之控制組所使用的改善鍋爐與該專案活動相似，則所提議專案不具外加性。	
基線、專案及洩漏(leakage)之排放計算方式	基線排放量的計算主要是先確認每個基線鍋爐的熱效率，在量測熱效率時，產業使用被認可的國際標準來決定熱效率，並估計其不確定性，已利用保守係數調整熱效率值。 此後，應計算在無專案活動時，基線鍋爐所使用的化石燃料量，利用每個基線鍋爐化石燃料的燃燒計算基線排放量後予以加總，即可求得基線排放。 專案排放量的計算，產業應監測計入期間化石燃料的使用量，並找出化石燃料之淨熱值及排放係數、氧化係數，將之相乘即可得到專案排放量。 洩露的排放在此方法學則無須考量。 因此，排放減量即是指專案執行前後，化石燃料耗用量改變(鍋爐熱效能提升)造成之溫室氣體減量。	

監測方法學	本方法學對於監測的要求，在適用性方面需監測每個專案鍋爐之裝置容量；基線活動的部份，需監測專案鍋爐的總熱輸出；專案活動方面，需監測鍋爐修復/更新後之活動啟始日、化石燃料消耗量、燃料淨熱值、排放係數及氧化係數。 專案提出者應讓現場執行人員確實了解應監測的參數，並設定相關 QA/QC 程序，以免將來在進行查證時，因缺乏相關數據，導致所投入之資源，無法獲得排放減量的認證。	
方法學整體建議	產業於引用此方法學時，需特別注意專案本身之適用性及外加性，並按方法學所列之計算方法及保守性原則予以計算排放減量，使專案設計文件(PDD)及後續專案的執行符合查確證的要求。 此外，本方法學有提到關於第三者機構(如 ESCOs)成為專案參與者時，應考量及分析之事項，國內在進行推動能源效率改善時，亦有能源服務公司在協助產業進行能源節約，應可參考此方法學內容，並循求是否能成為減量專案。	