

## ACM0012 利用廢油氣或廢熱或餘壓的能源系統之溫室氣體排放減量整合方法(V.4)

【環科工程顧問股份有限公司 林佳玫 工程師

t8608001@estc.tw 責任編輯】

項目	內容摘要
1. 減量技術 (Technology/Measure)	<p><b>來源、定義與適用性：</b></p> <p><b>1.來源：</b></p> <p>(1) 該整合的基線方法論是以下列批准的減量方法與被建議的新減量方法之要點作為依據：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ ACM0004：「廢氣與/或廢熱與/或餘壓供發電的整合基線方法論」。</li><li>● NM0031-修：「OSIL - 依據廢熱回收的 10 MW 自發電專案，印度」，其基線研究、監測與驗證計畫，且專案計畫書(PDD)由英籍 OSIL 的專家與顧問所提送。</li><li>● NM0087：「在海綿鐵廠使用廢熱回收供發電的基線方法論」，由英籍 Agri 能源公司、印度籍 Shri Bajrang Power &amp; Ispat 公司所提送。</li><li>● NM0088：「由一個工業製程廢能回收供發電的基線方法論」，由愛爾蘭籍 EcoSecurities B.V.與摩洛哥籍 Groupe Office Cherifien des Phosphates 所提送。</li><li>➤ AM0024：水泥廠設施內透過廢熱回收與利用以減少溫室氣體排放的整合基線方法論」為依據：</li><li>● AM0032：「以廢氣或廢熱為基礎的汽電共生系統之基線方法論」，依據 NM0107-修方法論「以廢氣為基礎的汽電共生系統供發電與產生蒸汽的基線方法論」，由埃及籍 Alexandria Carbon Black 公司所提送。</li><li>● NM0179：「廢氣與/或廢熱利用供『製程蒸汽』生產或『製程蒸汽與電力』」，由印度籍 Tata Steel 所提送。</li></ul> <p>(2) 該整合的基線方法論也使用下列被建議的新方法論一些要點：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ NM0155-修：「廢氣與/或熱利用的基線與監測方法論」，由印度籍 Reliance Industries 公司所提送；</li><li>➤ NM0192-修：「煉油廠設施內廢氣回收與利用的基線與監測方法論」，由愛爾蘭籍 EcoSecurities etherlands B.V.與阿根廷籍 YPF S.A.所提供。</li></ul>

- (3) 本方法論也引用最近版本的工具：
- 「電力系統計算排放係數工具」。
  - 「供外加性證明與評估的工具」。
  - 確定熱或電能發電系統基線效益的工具。
  - 確定設備裝置生命週期的工具。
  - 計算從石化燃料燃燒所排放的二氧化碳專案或洩漏的工具。
  - 有關更多相關工具請參考：  
<<http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>>.
- (4) 參考清潔發展機制(CDM)型式與步驟第 48 段選用的方法
- 「既有實際或歷史排放，若適用」。
  - 「考量對經濟障礙下，由代表一個具經濟吸引力行動製程之某一科技排放」。

## **2.定義**

- (1) 為了本方法論，下列定義為：
- **汽電共生**：由一共同燃料源同時發電與產生可用熱能。
  - **單元製程**：在一設施中透過燃料燃燒或熱傳遞而產生熱的製程。如有一單元製程案例是蒸汽由一座鍋爐產生，且熱空氣由一個燃燒爐產生。每個單元製程應該產生一個單一產出(像是蒸汽或熱空氣或熱油)，藉由原則使用一個單一燃料(而非多重能源)。對於每個單元製程，能源效率被定義為該有用能源(該蒸汽的焓被乘上該蒸汽量)，與供應至該單元製程能源(該燃料的淨熱值乘上該燃料量)的比率。
  - **接受廠**：由該能源產生者接受能源(電與/或熱或機械)的工廠。
  - **單元製程**：一個工業設施的某一點設備中，為提供熱能，且該燃料並非作為發電、化學反應的氧化劑、進料或燃料燃燒。
  - **廢能**：一種由機械與工業製程副產的氣/熱/壓，具有提供可用能源的潛力。如氣體被燃燒或被釋放至大氣中，該熱或壓力沒有被回收(因此被廢棄的)。
  - **廢能攜帶媒介(WECM)**：該媒介以熱、化學能或壓力的形式攜帶該廢能，WECM的例子包括氣體、空氣、蒸汽等形態。
  - **廢能的發電設施(專案設施)**：廢能是可被利用於清潔發展機制項目活動的設施。該專案活動之能源來自於產生該廢能的設施所有人，或被該設施內第三機構(例如ESCO)所生產之能源。

## **3.適用性**

- (1) 該整合的方法論是供下列種類的專案活動：
- 對於該既有或新設施中被鑑別的WECM流中所有的廢能，其將被應用於該專案活動中，在沒有該專

案活動時會，或可能會被燃氣或被釋放至大氣中。該廢能應屬下列能源之一：

- 汽電共生。
- 發電。
- 直接用作製程熱源。
- 單元製程中產熱(例如蒸汽、熱水、熱油、熱空氣)。
- 產生機械能。
- 提供加熱製程的反應熱。

(2) 在沒有專案活動下，WECM應會有下列幾種情形：

- 不會回收時。在既有或新建的項目設施裡，且未有該專案活動時 WECM 不會燃氣或釋放至大氣中。
- 部分回收時。在既有或新建的項目設施裡，WECM 未回收部分將燃燒。

(3) 該方法論適用於下列狀況：

- 對於使用餘壓的專案活動，該整合的方法論僅適用於供作發電之餘壓。
- 法規並未限制該工業設施在該專案活動實施之前使用化石燃料產生廢能；
- 該方法論包含新設與既有設施。對於既有設施，該方法論應用於既有產能。如產能規劃擴增，該增加的產能必須視同一新設施予以處理；
- 廢能如有下列設施異常(如，緊急情況下或停機)，不得列入減量計算。

2. 專案邊界(Boundary)

1. 該專案邊界地理範圍應包含下列WECM、設施裝置及能源分配：
  - (1) 該「專案設施」
  - (2) 該「接受廠」，其可能為相同的的專案設施。
2. 該電網的使用範圍如「為一個電力系統計算排放係數工具」中所定義。
3. 該專案邊界所納入或排除排放源的概況如下表所示：

表1 專案邊界裡包括的氣體與來源，與氣體與來源未被包括的辯護與說明摘要

	排放源	氣體種類	是否納入	證明或說明
基線	發電、電網或自發電之排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源。
		CH <sub>4</sub>	否	保守假設並簡化
		N <sub>2</sub> O	否	保守假設並簡化
	鍋爐產熱之耗用石化燃料	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源。
		CH <sub>4</sub>	否	保守假設並簡化
		N <sub>2</sub> O	否	保守假設並簡化
	汽電共生場耗用石化燃料	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源。
		CH <sub>4</sub>	否	保守假設並簡化

			N <sub>2</sub> O	否	保守假設並簡化
		若適用，生產蒸汽以供燃燒塔之用的基線排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源。
			CH <sub>4</sub>	否	保守假設並簡化
			N <sub>2</sub> O	否	保守假設並簡化
	專案活動	該專案廠輔助耗用石化燃料	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源
			CH <sub>4</sub>	否	為簡化而排除。
			N <sub>2</sub> O	否	為簡化而排除。
		專案活動額外耗電之排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源
			CH <sub>4</sub>	否	為簡化而排除。
			N <sub>2</sub> O	否	為簡化而排除。
		在沒有專案活動的情況下，使用廢氣生產的自發電被外購電力取代之額外耗電排放	CO <sub>2</sub>	是	僅限於若該基線的自備電力被外購電力取代。
			CH <sub>4</sub>	否	為簡化而排除。
			N <sub>2</sub> O	否	為簡化而排除。
		清潔氣體的能源消耗量	CO <sub>2</sub>	是	僅限於若清潔廢氣是必要的，而導致清潔製程能源的相關排放
			CH <sub>4</sub>	否	為簡化而排除。
			N <sub>2</sub> O	否	為簡化而排除。

### 3. 基線(Baseline)

#### 基線情境的鑑別：

1. 該基線情境被鑑別為所有實際與可靠的替代方案中最為合理的基線情境。
2. 實際與可靠的替代方案應該予以確認如下：
  - (1) 在沒有該專案活動的廢能利用。
  - (2) 在沒有該專案活動的發電。
  - (3) 在沒有該專案活動的蒸汽/熱產生。
  - (4) 在沒有該專案活動的機械能產生。
3. 該專案活動情境中生產能源多種子系統。
  - 確認該專案邊界內該系統的熱、電或機械能需求，可符合該專案活動情境內一個或多個子系統。在確認該基線情境時，專案參與者應鑑別該專案活動實際與可靠的替代方案會提供一產出，等同於該專案活動情境內所有子系統的組合產出。這些替代方案可能包括一個系統或超過一個子系統。因此該替代方案如同該專案活動所鑑別的，應該提供與該專案活動情境內相同的熱、電或機械能產出，且應該包含該專案活動中所使用廢能的替代性應用。這些替代方案應被確認為下列選項的實際組合，以便符合「熱能需求」與/或「電力需求」與/或「機械能需求」，且為了確保「廢能的替代性應用」如下所描述。
    - 該專案參與者應排除的基線選項為：
      - 不遵守法令與規定的要求；或
      - 依據燃料(用來產生熱、電或機械能)，其為該專案場址無法取得。
    - 該專案參與者應提供證據與支持文件佐證符合上述準則的基線選項。
4. **步驟1**：使用下列基線選項與組合為熱與電的產生定義最似合理的基線情境。
  - (1) 該基線應該對下列設施予以考量：
    - 對於產生廢能的工業設施。
    - 對於耗用能源的設施。
  - (2) 最實際且合理的廢能回收利用之基線情境，包含：
    - W1：廢能攜帶媒介未經焚化被直接排放至大氣，或廢熱被釋放至大氣或未經利用的餘壓。
    - W2：廢能攜帶媒介被釋放至大氣(例如焚化之後)或廢熱被釋放至大氣或未經利用的餘壓。
    - W3：廢能當作能源出售。
    - W4：廢能被利用以符合能源需求。
    - W5：該設施所產生一部分的廢氣被捕集與利用以供自發電，而該設施所產生剩餘的廢氣被排放/燃氣。
    - W6：該工業設施所產生所有的廢氣被捕集與利用以供出售發電。

- (3) 最實際且合理的發電基線情境，包含：
- P1：被建議的專案活動尚未被當作一個CDM專案活動執行；
  - P2：現場或場外既有/新的化石燃料燃燒汽電共生廠；(情境P2與H2是關於相同的化石燃料汽電共生廠。)
  - P3：現場或場外既有的新設廠址化石燃料為主的自發電。
  - P4：現場或場外既有的再生能源為主的汽電共生廠；
  - P5：現場或場外既有的新設廠址再生能源為主的汽電共生廠；
  - P6：現場或場外既有的石化燃料為主的既有自發電或被鑑別的工廠；
  - P7：現場或場外既有的再生能源或其他廢能為主的既有自發電或被鑑別的工廠；
  - P8：現場或場外既有的新設廠址化石燃料為主的自發電；
  - P9：現場或場外既有的新設廠址再生能源為主或其他廢能為主的自發電；
  - P10：涉及電網併聯的發電廠；
  - P11：自發電使用廢能(如果專案活動是利用廢能自發電，這情境代表效率比該專案活動較低的自發電。)
  - P12：使用廢能既有的汽電共生，但具較低的效率。
- (4) 最實際且合理的產熱基線情境，包含：
- H1：呈案的專案活動未被當作一個CDM專案活動執行。
  - H2：以石化燃料為主的現場或場外既有的汽電共生廠；
  - H3：以具備新設廠址石化燃料為主的現場或場外的汽電共生廠。
  - H4：以既有的再生能源為主之現場或場外的汽電共生廠；
  - H5：以具備新設廠址再生能源為主的現場或場外的汽電共生廠。
  - H6：一座既有的石化燃料為主的單元製程。
  - H7：一座新的石化燃料為主的單元製程。
  - H8：以既有的再生能源或其他廢能為主的單元製程供熱。
  - H9：以新的再生能源或其他廢能為主的單元製程供熱。
  - H10：任何其他來源如區域熱能。
  - H11：其他產熱科技(例如熱泵或太陽能)。
  - H12：利用廢能但產生較低效率的蒸汽/製程用熱。
  - H13：利用廢能但產生較低效率的汽電共生場。
  - H14：以現場石化燃料的消耗供熱。
- (5) 最實際且合理的機械能之基線情境，可包含：
- M1：該呈案的專案活動未被當作一個CDM專案活動執

行。

M2：由既有的石化燃料為主的鍋爐所產生的蒸汽驅動機械渦輪機。

M3：由新的石化燃料為主的鍋爐所產生的蒸汽驅動機械渦輪機。

M4：由既有的再生能源或其他廢能為主的鍋爐所產生的蒸汽驅動機械渦輪機。

M5：由新的再生能源或其他廢能為主的鍋爐所產生的蒸汽驅動機械渦輪機。

M6：廢氣壓為主的機械能產生。

M7：由既有的發電機作為原動力產生機械能。

M8：由新的發電機作為原動力產生機械能。

5. **步驟2**：最新批准版本的「供外加性證明與評估的工具」中步驟2與/或步驟3應使用，藉由排除不可行的選項(例如替代方案，或明顯不具經濟吸引力)，以鑑別最似合理的基線情境。

(1) 該專案申請者被要求利用經濟分析以供確認最為合理基線情境，包含下列三項。

- 其中，對既有廠，WECM 的全部或部分的專案活動未被當作一個 CDM 專案活動執行。
- 在CDM廢能回收專案實施於新設廠址，新設廠址專案的經濟分析包含燃料成本的專案活動未被當作一個CDM專案活動來實施。
- CDM廢能回收專案實施於既有廠，並供給能源於新設廠址，此兩種相似情境是以參考能源發電設施為基礎。

6. **步驟3**：如果超過一個可靠的與合理的替代情境時，其基線排放最低的替代方案應首重考量最為可能的基線情境。

(1) 本方法論僅適用所有被鑑別的廢能產生者與接受廠的基線情境，係須是表 2 所列的情境之一。

表 2：適用於本方法論專案情境之基線選項的組合與情境

基線情境	基線選項的組合				專案活動說明
	廢能	電力	熱	機械能	情況的說明
專案活動：電力、機械能或熱能					
<b>基線情境-1</b>	W1	P	H	M2	<b>情境-1</b> 在專案設施是直接釋放至大氣/燃燒/未加以利用的 WECM。 熱、電及機械能的獨立發電
1.全部或部分的廢能回收	W2	6	6	M3	
是直接釋放至大氣/燃燒/未加以利用的 WECM。	W5	,	H	M7	
		P	7	M8	
2. 機械能來自既有或新		8	H		

的發電機或蒸汽渦輪機為主的單元製程。 3. 一座新設廠址或既有電廠或得自該電網為主的單元製程。 4. 熱能來自一個新的或既有的石化燃料為主的單元製程。	P	12	.機械能的蒸汽發電，可結合蒸汽發電，以滿足熱需求 <b>情境-2</b> .在既有的專案廠增加 WECM 的回收量
	10	,	
	P		
	11		

專案活動：汽電共生的能源組合					
基線情境	基線選項的組合				情況的說明
	廢能	電力	熱	機械能	
<b>基線情境-2</b>	W1	P6, P8	H6 H7	M2 M3	
	W2	P10		M7 M8	
<b>基線情境-3</b>	W1	P2, P3	H2 H3	M2 M3	<b>情境-1</b>
	W2		H13	M7 M8	
	W5	P12			<b>情境-2</b>

**外加性**

- 該專案活動外加性應使用 CDM EB 最新版本的「供外加性證明與評估的工具」予以證明與評估，該工具可取得自 UNFCCC CDM 網站。
- 該專案參與者都需使用外加性論證進行經濟，其說明如下所示。
  - (1) 其中，對既有廠，WECM 的全部或部分的專案活動未被當作一個 CDM 專案活動執行。
  - (2) 在 CDM 廢能回收專案實施於新設廠址，新設廠址專案的經濟包含燃料成本的專案活動未被當作一個 CDM 專案活動執行。
  - (3) CDM 廢能回收專案實施於既有廠，並供給能源於新設廠址，此兩種相似情境係參考能源發電設施為基礎。

**基線排放**

於y年的基線排放公式如下：

$$BE_y = BE_{En,y} + BE_{Flst,y} \dots\dots\dots(1)$$

其中

$BE_y$  = 於y年期間的總基線排放，噸CO<sub>2</sub>。

$BE_{En,y}$  = 於y年期間藉由專案活動產生能源的基線排放，噸 CO<sub>2</sub>。

$BE_{flst,y}$  = 若使用石化燃料產生蒸汽有任何的基線排放，未有該專案活動時，該石化燃料會燃燒氣體(每年噸  $CO_2e$ )。

**1. 該專案活動下，能源產生的排放基線( $BE_{En,y}$ )**

**1.1 SDM未於該專案活動下，未回收的WECM蒸氣流**

**1.1.1 情境1與2的基線排放**

$$BE_{En,y} = BE_{電,y} + BE_{熱,y} \dots\dots\dots (2)$$

$BE_{電,y}$  於y年的來自產電的基線排放，噸 $CO_2$ 。

$BE_{熱,y}$  於y年來自熱能(因為由單元製程產生熱)的基線排放，噸 $CO_2$ 。

**(a)活動中產電的基線排放( $BE_{電,y}$ )：**

情況-1：廢能被用來發電。

$$BE_{電,y} = f_{cap} \times f_{wcm} \sum_j \sum_i (EG_{i,j,y} \times EF_{電,i,j,y}) \dots\dots\dots (3)$$

其中

$BE_{電,y}$  = 於y年因為電的替代之基線排放，噸 $CO_2$ 。

$EG_{i,j,y}$  = 於y年發電者對接受者j的供電量，該供電量在沒有該專案活動時可能會由第i來源(i可能是電網或被鑑別的來源)來提供，MWh。

$EF_{電,i,j,y}$  = 於y年電源i(i = gr (電網)或i = is (被鑑別的來源))的 $CO_2$ 排放係數，該電源i因該專案活動而被替換，噸 $CO_2/MWh$ 。

$f_{wcm}$  = 該專案活動使用廢能於總發電的占比。若該發電純粹來自廢能的使用，這占比是1。若提供蒸汽供發電的鍋爐使用廢棄物與化石燃料，該係數要利用公式3.1予以估算。若該用來供發電的蒸汽是在專用配屬的鍋爐所產生，但藉以共同管路予以供應。註：對於使用餘壓來發電的專案活動，由餘壓使用的發電應該是可量測的，且此係數是1。

$f_{cap}$  = 在專案y年可能會被產生的能源，使用在基準年所產生的廢能，以在y年使用廢源所產生總能源的占比來表示。若在專案y年所產生的廢能，是等於或小於在基準年所產生的廢能，該比值為1。

為確定既有的電力來源，電力可能會由第i源輸送至第j接受廠的比例，應該依據最近3年中所接受比率的歷史數據予以估算。

狀況-2：廢能被用來提供機械能

$$BE_{電,y} = f_{cap} \times f_{wcm} \sum_j \sum_i ((MG_{i,j,y,電動機} / \eta_{機械,電動機}) \times EF_{電,i,j,y}) \dots\dots\dots (4)$$

其中

$MG_{i,j,y,電動機}$  = 由產生者供應給第j接受者的機械能，這在沒有該案活動時會由第i源(電動機)獲得電。參考該指引的監測表來估算此參數。

$\eta_{\text{機械,電動機}}$  = 基線設備(電動機)的效率，該設備在沒有該專案活動時提供機械動力

$EF_{\text{電},i,j,y}$  = 於y年電源i(i = gr (電網)或i = is (被鑑別的來源))的CO<sub>2</sub>排放係數，該電源i因該專案活動而被替換，噸CO<sub>2</sub>/MWh。

$f_{\text{wcm}}$  = 該專案活動使用廢能於總機械能產量的占比。若該機械能產生純粹來自廢能的使用，這占比是1。若提供蒸汽供機械能產生的鍋爐使用廢棄物與化石燃料，該係數要利用公式3.1予以估算。若該用來供機械能產生的蒸汽是在專用配屬的鍋爐所產生，但藉以共同管路予以供應。註：對於使用餘壓來產生機械能的專案活動，由餘壓使用的機械能產生應該是可量測的，且此係數是1。

$f_{\text{cap}}$  = 在專案y年可能會被產生的能源，使用在基準年所產生的廢能，以在y年使用廢源所產生總能源的占比來表示。若在專案y年所產生的廢能，是等於或小於在基準年所產生的廢能，該比值為1。

**EF<sub>電,i,j,y</sub> 的確定**

- 提供電力(EFelec,i,j,y)於接受廠j的電力排放因子i於y年應被估計於下列方式。
  - (1) 對接受廠的既有能源，其排放因子EFelec,i,j,y應測量於石化燃料與效率之基礎上。
  - (2) 在無該專案活動下時，如果接受廠是新設廠址，其排放因子EFelec,i,j,y的建立基礎應於設計數據或參考設備製造商的訊息。
- 若供接受者替換的電由一聯結的電網系統所供應，該電的CO<sub>2</sub>排放係數EF<sub>電,gr,j,y</sub>應依據「為一個電力系統計算排放係數工具」中所提供的指引予以確認。

$$EF_{\text{電},is,j,y} = EF_{\text{CO}_2,is,j} \times 3.6 \times 10^{-3} / \eta_{\text{廠},j} \dots\dots\dots(5)$$

$$EF_{\text{電},rs,j,y} = EF_{\text{CO}_2,rs,j} \times 3.6 \times 10^{-3} / \eta_{\text{廠},j} \dots\dots\dots(6)$$

其中

$EF_{\text{CO}_2,is,j}$  或  $EF_{\text{電},rs,j,y}$  = 該基線產生源i所使用化石燃料每單位能源的CO<sub>2</sub>排放係數，(噸CO<sub>2</sub>/TJ)，若可取得的，就要自可靠的地方或國家數據取得，否則，由國家指定的IPCC內設排放係數取得。

$\eta_{\text{廠},j}$  = 該既有廠在沒有該專案活動時會被第j接受廠使用的整體效率。

**(b)來自熱能的基線排放(BE<sub>熱,y</sub>)：**

$$BE_{\text{熱},y} = f_{\text{cap}} \times f_{\text{wcm}} \sum_i \sum_j (HG_{j,y} + (MG_{i,j,y, \text{渦輪機}} / \eta_{\text{機械,渦輪機}}) \times EF_{\text{熱},j,y}) \dots\dots\dots(7)$$

其中

$BE_{熱,y}$  = 於y年來自熱能(如蒸汽)的基線排放,噸CO<sub>2</sub>

$HG_{j,y}$  = 於y年藉該專案活動供應給該接受廠j的單位製程/單元製程/反應器n淨熱量

$f_{wcm}$  = 該專案活動使用廢能發電於總熱能產量的占比。若該熱能產生純粹來自廢能的使用,這占比是1。若該供熱的單元製程使用廢棄物與化石燃料,此係數要利用 3.1 公式予以估算

$f_{cap}$  = 在專案y年可能會被產生的能源,使用在基準年所產生的廢能,以在y年使用廢源所產生總能源的占比來表示。若在專案y年所產生的廢能,是等於或小於在基準年所產生的廢能,該比值為1。

$EF_{熱,j,y}$  = 該單元製程在沒有該專案活動時會供應接受廠j熱能的CO<sub>2</sub>排放係數,噸CO<sub>2</sub>/TJ,且予以計算如下:

$MG_{i,j,y,渦輪機}$  = 被產生與供應給第j接受者的機械能,這在沒有該案活動時,會由一具化石燃料鍋爐所產生的蒸汽驅動的蒸汽渦輪機i獲得電。參考該指引的監測表來估算此參數。

$\eta_{機械,渦輪機}$  = 基線設備(蒸汽渦輪機)的效率,該設備在沒有該專案活動時提供機械動力。

**$HG_n j,y = HG_{n,process,j,y} + HG_{n,chemicals,j,y} \dots \dots (8)$**

其中:

$HG_{n,process,j,y}$  = 於y年接受廠j的WECM蒸汽提供於單位製程/單元製程/反應器n(僅適用於加熱製程和反應熱)的熱(焓)量(TJ)。

$HG_{n,chemicals,j,y}$  = 於y年接受廠j的WECM蒸汽提供於單位製程/單元製程/反應器n(僅適用於加熱製程和反應熱)的熱(焓)量(TJ)。

**HG<sub>n,process,j,y</sub>的確定**

**$HG_{n,process,j,y} = \sum p H_{p,n,j,y} - \sum r H_{r,n,j,y} \dots \dots \dots (9)$**

其中:

$H_{p,n,j,y}$  = 於y年接受廠j反應器/單位製程n的出口端所生產產物n的淨熱量, TJ。

$H_{r,n,j,y}$  = 於y年接受廠j反應器/單位製程n的入口端所生產產物n的淨熱量, TJ。

如果廢能被使用在產物與反應物的單元製程,當溫度為0度C,可由以下表示產物與反應物的焓:

**$H_{p,n,j,y} = 1/10^6 \times m_{p,n,j,y} \times \int_0^{to} C_p p dT \dots \dots \dots (10)$**

**$H_{r,n,j,y} = 1/10^6 \times m_{r,n,j,y} \times \int_0^{ti} C_p r dT \dots \dots \dots (11)$**

對蒸汽流來說(蒸汽可能是一產品或反應製程)

**$H_{p,n,j,y} = m_{p,n,j,y} \times TE_p \dots \dots \dots (12)$**

**$H_{r,n,j,y} = m_{r,n,j,y} \times TE_r \dots \dots \dots (13)$**

其中:

$m_{p,n,j,y}$  = 於y年接受廠j反應器/單位製程n的出口

端所生產產物p的淨熱量，(kg)。

$m_{r,n,j,y}$  = 於y年接受廠j反應器/單位製程n的入口端所生產產物p的淨熱量，(kg)。

$C_{p,p}$  = 反應器/單位製程n的出口端所生產產物p的比熱(J/g/oC)。

$C_{p,r}$  = 反應器/單位製程n的入口端所生產產物p的比熱(J/g/oC)。

$t_o$  = 單位製程/反應器n於出口端的產物溫度 (°C)

$t_i$  = 單位製程/反應器n於入口端的產物溫度 (°C)

$TE_p$  = 如果蒸氣是製程中的產物，蒸氣的焓淨量(TJ/kg)來自於蒸氣表(蒸汽鍋爐)。

$TE_r$  = 如果蒸氣是製程中的反應物，蒸氣的焓淨量(TJ/kg)來自於蒸氣表。

**HG<sub>n,chemical,j,y</sub>的確定**

**$HG_{n,chemical,j,y} = \sum t HG_{n,j,chem,t} \dots \dots \dots (14)$**

其中：  
 $HG_{n,j,chem,t}$  = 在專案活動中接受廠j提供於化學反應器n的熱（焓）淨量(TJ)。

**$HG_{n,j,chem,t} = \sum p M_{p,n,j,t} HF_p - \sum r M_{r,n,j,t} HF_r (15)$**

其中：  
 $M_{p,n,j,t}$  = 在接受廠j時間間隔t製程/反應器n的出口端所生產的產物p流量 (kMol)。  
 $M_{r,n,j,t}$  = 在接受廠j時間間隔t製程/反應器n的入口端所生產的產物p流量 (kMol)。  
 $HF_p$  = 在產物出口端溫度 $t_o$ 中，產物p的標準熱。  
 $HF_r$  = 在產物出口端溫度 $t_o$ 中，產物r的標準熱。

**EF<sub>heat,j,y</sub>的確定**

**$EF_{\# ,j,y} = \sum_i ws_{i,j} \times EF_{CO2,i,j} / \eta_{EP,i,j} \dots \dots \dots (16)$**

其中  
 $EF_{CO2,i,j}$  = 接受者j所使用第i鍋爐中，在沒有該專案活動時使用的基線燃料每單位能源的CO2排放係數CO2/TJ  
 $\eta_{EP,i,j}$  = 第i單元製程的效率，該製程在沒有該專案活動時會供熱給第j接受者。  
 $ws_{i,j}$  = 該專案中被接受者j所使用總熱能的占比。

**1.1.2 情境3的基線排放**

一座汽電共生廠同時發電與產熱的基線排放  
(i) 被供應至該接受廠的電( $EG_{j,y}$ )與熱(蒸汽) ( $HG_{j,y}$ )與機械能( $MG_{j,y,電動機}$  或  $MG_{j,y,渦輪機}$ )。  
(ii) 該汽電共生廠所使用燃料的 CO2 排放係數，該汽電共生廠在沒有該專案活動時會供應能源給所有接受廠j，予以計算如下。

**$BE_{En,y} = f_{cap} \times f_{wcm} \sum_j ((HG_{j,y} + (MG_{i,j,y,渦輪機} / \eta_{機械,渦輪機})) + (HG_{j,y} + (MG_{i,j,y,電動機} / \eta_{機械,電動機})) \times 3.6 \times 10^{-3}) \times$**

$$EF_{CO_2,cogen} / \eta_{cogen} \dots\dots\dots (17)$$

其中

$BE_{En,y}$  = 於y年被該專案活動所取代的能源基線排放，噸CO<sub>2</sub>

$EG_{j,y}$  = 於y年被該專案活動供應至接受廠j的電量，MWh

$3.6 \times 10^{-3}$  = 轉換係數，TJ/MWh

$HG_{j,y}$  = 於y年被該專案活動供應至接受廠j的淨熱量，TJ。如果是蒸汽，這以供應至該接受廠的蒸汽，與被該接受廠送回至汽電共生廠單元製程的冷凝液之間能源含量的差異來表示。如果是熱水/油，這以供應至該接受廠的熱水/油，與被該接受廠送回至汽電共生廠單元製程的熱水/油之間能源含量的差異來表示。

$EF_{CO_2,COGEN}$  = 會被該基線汽電共生廠使用之燃料每單位能源的CO<sub>2</sub>排放係數(噸CO<sub>2</sub>/TJ)，若可取得的，可由可靠的地區或國家數據獲得，否則，由國家特定IPCC內設排放係數取得。

$\eta_{Cogen}$  = 汽電共生廠使用化石燃料的效率(整合熱與電產生效率)，該化石燃料會在沒有該專案活動時被使用

$f_{wcm}$  = 該專案活動使用廢能所產生總熱能的占比。若該能源產生純粹來自該專案產生單元中廢能的使用，這占比是1。若該產生單元使用由廢棄物與化石燃料生產的蒸汽，此係數要利用公式(1d/1e)予以估算。

$f_{cap}$  = 在專案y年可能會被產生的能源，使用在基準年所產生的廢能，以在y年使用廢能所產生總能源的占比來表示。若在專案y年所產生的廢能，是等於或小於在基準年所產生的廢能，該比值為1。

$MG_{j,y,電動機}$  = 由產生者供應給接受者j的機械能，這在沒有該案活動時會由電動機來供應。

$\eta_{機械,電動機}$  = 基線設備(電動機)的效率，該設備在沒有該專案活動時提供機械動力。

$MG_{j,y,渦輪機}$  = 所產生與被供應至接受者j的機械能，這在沒有該專案活動時會收到由一個化石燃料鍋爐所產生的蒸汽來驅動蒸汽渦輪機所產生的電。

$\eta_{機械,渦輪機}$  = 基線設備(蒸汽渦輪機)的效率，該設備在沒有該專案活動時提供機械動力。

該汽電共生廠的效率( $\eta_{Cogen}$ )應為下列之一：

- (i) 以一個保守的方式對最佳操作狀況，例如設計燃料、設計的蒸汽萃取、最佳負載、煙道氣最佳含氧量、充分的燃料調節(溫度、黏度、濕度、大小/網目等)、代表性或偏好的周遭狀況(周遭溫度與濕度)，假設該汽電共生廠一個固定效率，並確認該效率。

- (ii) 依據淨熱值的90%的最大效率(無關於汽電共生系

統的類型與產生熱的類型)。

(iii) 由負載對應效率曲線估算，該曲線藉由汽電共生廠量測與附件 1 所描述的而建立。遵照國際標準來估算汽電共生廠的效率。

(iv) 汽電共生廠的附載效率來自於製造商的規格。該汽電共生廠的效率( $\eta_{Cogen}$ )應為下列之一。

(a)由 2 個或更多個與該專案活動所使用相似的汽電共生廠製造商所提供效率值的最高值。

(b)以一個保守的方式對假設 90%的淨熱值。

## 1.2. 基準情境於 WECM 蒸氣部分回收

### 1.2.1.既有廠址的校正

(i)計算 $EG_{i,j,y}$  或  $EG_{j,y}$  可參考式子(3)與(17)

$$EG_{i,j,y} = F_{j,y} \times EG_{PJ,y} - 1/3 \times \sum_{x=-3, x=-1} (EG_{BL,x}) \dots\dots\dots(18)$$

註: 這公式亦可用來確定 $EG_{j,y}$ .

$EG_{i,j,y}$  =於y年發電者對接受者j的供電量，該供電量在沒有該專案活動時可能會由第i來源(i可能是電網或被鑑別的來源)來提供，MWh。

$EG_{PJ,y}$  = 於y年電力發電總量來自於WECM 的蒸氣量。

$EG_{BL,x}$  = 於x年期間未有該專案活動下電力發電總量來自於WECM 的蒸氣量。

$F_{j,y}$  =於y年該專案活動下發電者對接受者j的供電量占比(%)。

$x=-1$  to  $-3$  =於專案活動執行的前三年。

(ii) 計算 $MG_{i,j,y,mot}$ 可參考式子(4) 與  $MG_{j,y,mot}$  可參考式子(17)及計算 $MG_{k,j,y,tur}$ 可參考式子(7)與  $MG_{j,y,tur}$ 可參考式子(17)。

$$MG_{i,j,y,mot} = ( MG_{PJ,j,y} - 1/ 3 \times \sum_{x=-3, x=-1} (MGBL_{j,x}) / 3.6 \times 10^{-6} \dots\dots\dots(19)$$

$$MG_{k,j,y,tur} = ( MG_{PJ,j,y} - 1/ 3 \times \sum_{x=-3, x=-1} (MGBL_{j,x}) \dots\dots\dots(20)$$

註: 這公式亦可用來確定 $MG_{j,y,mot}$  與 $MG_{j,y,tur}$ 。

$MG_{i,j,y,mot}$  =在y年蒸汽渦輪機於該專案活動下提供機械能(如泵，壓縮機)給接收廠j。

$MG_{k,j,y,tur}$  =在y年蒸汽渦輪機於該專案活動下提供機械能(如泵，壓縮機)給接收廠j。

$MG_{PJ,j,y}$  = 於y年廢能所產生的WECM蒸氣來驅動蒸汽渦輪機產生機械能的總量(TJ)。

$MGBL_{j,x}$  =於x年廢能所產生的WECM蒸氣來驅動蒸汽渦輪機產生機械能的總量(TJ)。

$3.6 \times 10^{-3}$  =轉換係數 TJ/MWh。

$x=-1$  to  $-3$  =專案活動執行的前三年。

(iii)計算 $HG_{n,j,y}$ 可參考式子(7)， $HG_{j,y}$ 可參考式子(17)

$$HG_{n,j,y} = HG_{PJ,n,j,y} - 1/ 3 \times \sum_{x=-3, x=-1} (HG_{BL,n,j,x}) \dots\dots\dots(21)$$

$$x=-1(\text{HG}_{\text{BL},\text{n},\text{j},\text{x}})\dots\dots\dots(21)$$

註：HG<sub>j,y</sub>代表由單位製程/單元製程/反應器ñ所產生熱量的總和。

HG<sub>PJ,n,j,y</sub> =於y年接受廠j的WECM蒸氣提供於單位製程/單元製程/反應器ñ (僅適用於加熱製程和反應熱)的熱(焓)量(TJ)。

HG<sub>BL,n,j,x</sub>=於y年WECM蒸氣供應給該接受廠j的單位製程/單元製程/反應器ñ (僅適用於加熱製程和反應熱)的淨熱(焓)量(TJ)。

x=-1 to -3

=專案活動執行的前三年。

### 1.2.2. 新設廠址的校正

如廢能回收實施於新設廠址，可參考廢能發電設施。

(i) 計算EG<sub>i,j,y</sub> 和 EG<sub>j,y</sub> 可參考式子(3)與(17)。

$$\text{EG}_{i,j,y} = \text{F}_{j,y} \times \text{EG}_{PJ,y} \times \text{f}_{\text{practice}} \dots\dots\dots(22)$$

註：這公式亦可用來確定EG<sub>j,y</sub>。

EG<sub>i,j,y</sub>=於y年發電者對接受者j的供電量，該供電量在沒有該專案活動時可能會由第i來源(i可能是電網或被鑑別的來源)來提供，MWh。

EG<sub>PJ,y</sub> =於y年電力發電總量來自於WECM 的蒸氣量。

F<sub>j,y</sub> =於y年該專案活動下發電者對接受者j的供電量占比 (%)。

(ii) 計算MG<sub>i,j,y</sub>,可參考式子(4)與(17)。

$$\text{MG}_{i,j,y,\text{mot}} = \text{MG}_{PJ,j,y} \times \text{f}_{\text{practice}} \dots\dots\dots(23)$$

$$\text{MG}_{k,j,y,\text{tur}} = \text{MG}_{PJ,j,y} \times \text{f}_{\text{practice}} \dots\dots\dots(24)$$

註：這公式亦可用來確定EG<sub>j,y</sub> 與MG<sub>j,y,tur</sub>。

MG<sub>i,j,y,mot</sub> =在y年蒸汽渦輪機於該專案活動下提供機械能(如泵，壓縮機)給接收廠j。

MG<sub>k,j,y,tur</sub> =在y年蒸汽渦輪機於該專案活動下提供機械能(如泵，壓縮機)給接收廠j。

MG<sub>PJ,j,y</sub> =於y年廢能所產生的WECM蒸氣來驅動蒸汽渦輪機產生機械能的總量(TJ)。

(iii) 計算HG<sub>n,j,y</sub>可參考式子(7)，HG<sub>j,y</sub>可參考式子(17)。

$$\text{HG}_{\text{n},\text{j},\text{y}} = (\text{HG}_{\text{n},\text{process},\text{j},\text{y}} + \text{HG}_{\text{n},\text{chemicals},\text{j},\text{y}}) \times \text{f}_{\text{practice}} \dots\dots(25)$$

註：HG<sub>j,y</sub>代表由單位製程/單元製程/反應器ñ所產生熱量的總和。

HG<sub>n,process,j,y</sub> =於y年該專案活動下接受廠j的單位製程/單元製程/反應器ñ (僅適用於加熱製程和反應熱)的熱(焓)量(TJ)。

HG<sub>n,chemicals,j,y</sub> =於y年被該專案活動供應至接受廠j的淨熱量(TJ)。

## 2. 廢氣燃氣的基線排放(BE<sub>flst,y</sub>)

若沒有可取得的工廠特定歷史數據來估算各種參數，則來自此源的排放應予以忽略。

$$\text{BE}_{\text{flst},\text{y}} = \sum_{\text{ff},\text{st},\text{y}} \text{Q}_{\text{ff},\text{st},\text{y}} \times \text{EF}_{\text{CO}_2,\text{i}} \dots\dots\dots(26)$$

其中

$Q_{ff,st,y}$  = 工業設施中會直接或產生蒸汽需要石化燃料的量，在沒有該專案活動時該石化燃料會被用來燃氣在y年所產生廢氣(TJ)。

$EF_{CO_2,j}$  = 會被用於設施「j」石化燃料的CO2排放係數(噸CO<sub>2</sub>/TJ)。

### 2.1 燃氣所需要的石化燃料

若該石化燃料在沒有專案活動時被用來燃氣廢氣，則

$Q_{ff,st,y}$  值在被用於下列公式。

$$Q_{ff,st,y} = (Q_{WG,y} - Q_{WG,BL}) * FFWG \dots \dots \dots (27)$$

其中

$Q_{WG,y}$  = 在y年被用於能源產生的廢氣量(kg或m<sup>3</sup>於NTP)。

$Q_{WG,自備,BL}$  = 為產生自備電在沒有該專案活動時被捕集與利用的廢氣量(kg或m<sup>3</sup>於NTP)，由3年歷史數據中選用最大數值。

FFWG = 每單位被燃氣廢氣所需要的石化燃料，以能源含量表示(TJ或m<sup>3</sup>於NTP)。

$$FFWG = Q_{ff,fl,B} / Q_{WG,Fl,B} \dots \dots \dots (28)$$

$Q_{WG,Fl,B}$  = 石化燃料燃燒所產生廢氣在該專案活動實施之前的量(公斤或m<sup>3</sup>於NTP)。最好3年歷史數據應予以使用。

$Q_{ff,fl,B}$  = 在該專案活動實施之前石化燃料所產生燃氣的廢氣(TJ)。最好3年歷史數據應予以使用。

### 2.2 燃氣所需要的蒸汽

若蒸汽被使用而非直接用，該化石燃料耗用量可予以估算如下：

$$Q_{ff,st,y} = (Q_{WG,y} - Q_{WG,BL}) * SF_{WG} / \eta_{鍋爐,fl} \dots \dots \dots (29)$$

其中

$Q_{WG,y}$  = 在y年被用於能源產生的廢氣量(公斤或m<sup>3</sup>於NTP)。

$Q_{WG,BL}$  = 未有該專案活動實施被用於能源產生的廢氣量，最好3年歷史數據應予以使用(公斤或m<sup>3</sup>於NTP)。

$SF_{WG}$  = 每單位被燃氣廢氣所需要的蒸汽，以能源含量表示(TJ或m<sup>3</sup>於NTP)。

$\eta_{鍋爐,fl}$  = 鍋爐的效率，該鍋爐在沒有該專案活動時會被用來產生蒸汽。確認基線鍋爐效率的指引應被用來確認此效率。

$$SF_{WG} = Q_{st,fl,B} / Q_{WG,Fl,B} \dots \dots \dots (30)$$

$Q_{WG,Fl,B}$  = 廢氣在該專案活動實施之前使用蒸汽被燃氣的量(公斤或m<sup>3</sup>於NTP)。最好3年歷史數據應予以使用

$Q_{st,fl,B}$  = 在該專案活動實施之前燃氣該廢氣的蒸汽使用量(TJ)。最好3年歷史數據應予以使用。

### 3. 各種基線因子的計算

#### 3.1. 該專案活動所產生的能源計算

這不適用於使用餘壓來發電的專案活動；因為對這類專案活動，使用餘壓發電應該為可量測的。

**3.1.1 由WECM與其他石化燃料所產生的電與熱能源**  
當其他化石燃料伴隨WECM被用來產生能源，讓使用WECM所產生能源的直接量測為不可能的時候，說明如下的步驟應該予以應用。來自WECM於總產量中的相對占比，由考量總發電、其他燃料以及所使用WECM的數量與熱值、與生產該能源的工廠平均效率予以計算。

該專案活動中使用WECM所產生能源的占比予以計算如下。

$$f_{WCM} = \frac{\sum_{(8760;h=1)} Q_{WCM,h} \times (Cp_{wcm} \times (t_{wcm,h} - t_{ref}) + NCV_{WCM,y})}{\sum_{(8760;h=1)} \sum_{(I;i=1)} Q_{i,h} \times (Cp_i \times (t_{i,h} - t_{ref}) + NCV_i)} \dots\dots\dots (31)$$

如廢能產生的熱量被使用於單元製程n,則fWCM,n,y可由下列式子計算。

$$f_{WCM,n,y} = \frac{\sum_{(8760;h=1)} Q_{WCM,n,y} \times (Cp_{wcm} \times (t_{wcm,n,h} - t_{ref}) + NCV_{WCM,y})}{\sum_{(8760;h=1)} \sum_{(I;i=1)} Q_{i,n,h} \times (Cp_i \times (t_{i,n,h} - t_{ref}) + NCV_i)} \dots\dots\dots (32)$$

其中

$f_{WCM}$  = 該專案活動使用廢能於電能或總機械能產量的占比。

$f_{WCM,n,y}$  = 該專案活動使用廢能於單位製程/單元製程/反應器n的熱能占比。

$Q_{WCM,h}$  = WECM的每小時回收量(公斤/小時)。

$NCV_{WCM,y}$  = 在y年WECM的淨熱值(TJ/公斤)。

$Cp_{wcm}$  = WECM的比熱(TJ/公斤·°C)。

$t_{wcm,h}$  = 在h小時WECM的溫度(°C)。

$t_{ref}$  = 參考溫度(0°C或任何其他適合的參考溫度，具適當的理由)。

$Q_{i,h}$  = 在h小時各種燃料(WECM與其他燃料)i於該能源產生單元的消耗量(公斤)。

$Cp_i$  = WECMi的比熱(TJ/公斤·°C或其他適合的單位)。

$NCV_i$  = 各種被耗用的燃料與WECM年平均淨熱值(TJ/公斤)。

$t_{i,h}$  = 在h小時於該能源產生單元所耗用各種燃料(WECM與其他燃料)i的溫度(°C或其他適用的單位)。

$t_{ref}$  = 參考溫度(0°C或任何其他適合的參考溫度，具適當的理由)。

註：假如指數i代表燃料，相關於燃料i可感熱的能源含

量應該是零。

$$Q_{i,h} \times C_{p_i} \times (t_{i,h} - t_{ref}) = 0$$

### 3.1.2 由WECM與石化燃料的蒸汽發電

當該廢氣/熱淨熱值的量測是不可能的，且在專用配屬的鍋爐中以不同燃料所產生的蒸汽，藉由共同蒸汽管路被飼入渦輪機時，要考量該總產生量中來自WECM的相對占比，要由考量蒸汽總產生量與每個鍋爐的蒸汽產生量來計算，可能要用一套替代的方法。專案活動中由廢氣/熱的WECM所產生的能源占比予以計算如下：

$$f_{WECM} = ST_{whr,y} / (ST_{whr,y} + ST_{其他,y}) \dots\dots\dots (34)$$

其中

$ST_{whr,y}$  = 廢熱回收鍋爐中所產生經由共同蒸汽管路被飼入渦輪機的蒸汽能源含量。

$ST_{其他,y}$  = 其他鍋爐中所產生經由共同蒸汽管路被飼入渦輪機的蒸汽能源含量。

方法-2要求：

- 所有鍋爐必須提供超熱蒸汽；
- 該計算應該依據該蒸汽渦輪機所供應的能源。該焓與蒸汽流速必須針對每個鍋爐予以監測，以確認該蒸汽能源含量。該計算暗中假設來自不同源所產生蒸汽的性質(溫度與壓力)是相同的。蒸汽與飼水的焓將在被量測的溫度與壓力予以確認，且該焓差異將被乘上蒸汽儀表所量測的量；
- 任何被排放的蒸汽應該由廢氣/熱所產生的蒸汽量扣除。

## 3.2 限額因子

本方法論要求基線排放應該予以限定，無關於規劃的/未規劃的或實際的工廠產出增量、操作參數與做法的改變、燃料類型與數量因導致廢能產量增加的改變。該限額可使用下述3種方法予以估算。(i)專案建議者應採用方法-1來估算該限額，只要數據是可取得的。(ii)假如在一座新設廠址，或一座既有設施，或在一個3年生產數據無法取得的設施中實施專案活動，方法-2應予以採用。(iii)假如該專案建議者證明在廢能攜帶媒介。(WECM)廢熱/壓的直接監測有技術限制，則方法-3予以採用。

### 3.2.1 方法-1：

當該廢能攜帶媒介所釋放能源的歷史數據是可取得的，該基線排放以該專案活動之前3年中，在正常操作狀況下廢能被釋放至大氣的最大量為限額。為此， $f_{cap}$ 予以估算如下：依據專案活動中由廢能攜帶媒介(WECM)(例如廢氣、空氣、蒸汽)所回收的能源類型，使用不同的公式。

**案例-1：**假如該廢能的形式為WECM廢熱(例如氣體、廢氣、空氣)。

$$f_{cap} = (Q_{WCM,BL} \times ((Cp_{WCM} \times (t_{wcm,BL} - t_{ref}) + NCV_{WCM,BL} + (P_{WCM,BL} - P_{ref}) \times (9.81/10^9) / d_{wcm,BL}) / (Q_{WCM,y} \times ((Cp_{WCM} \times (t_{wcm,y} - t_{ref}) + NCV_{WCM,y} + (P_{WCM,y} - P_{ref}) \times (9.81/10^9) / d_{wcm,y})) \dots\dots\dots (35)$$

註：甚至若主要的能源回收是依據廢熱，因為 WECM 倍增加的壓力可有額外能源回收，這可利用壓力差予以估算。

**案例-2：**假如該被回收的廢能形式為WECM餘壓(例如空氣、氣體、廢氣)。

$$f_{cap} = (Q_{WCM,BL} \times (P_{WCM,BL} - P_{ref}) / d_{wcm,BL}) / (Q_{WCM,y} \times (P_{WCM,y} - P_{ref}) / d_{wcm,y}) \dots\dots\dots (36)$$

**案例-3：**假如該被回收的廢能形式為焓，這要依據廢能攜帶媒介的壓力與溫度(例如蒸汽)。

$$f_{cap} = (Q_{WCM,BL} \times (H_{WCM,BL} - H_{ref})) / (Q_{WCM,y} \times (H_{WCM,y} - H_{ref})) \dots\dots\dots (37)$$

其中

$Q_{WCM,BL}$  = 在該專案活動啟動之前3年內，WECM被釋放(或被燃氣或廢棄的)至大氣中的平均量(WECM的質量單位(公斤)或其他適合的單位)。

$Q_{WCM,y}$  = 在y年WECM被用於能源產生的量(質量單位(公斤))。

$Cp_{wcm}$  = 廢能攜帶媒介(WECM)的比熱(TJ/公斤/°C)。

$t_{wcm,y}$  = 在y年廢能攜帶媒介(WECM)的平均溫度(°C或任何其他適合單位)。

$t_{wcm,BL}$  = 在該專案活動啟動之前3年內WECM的平均溫度(°C或任何其他適合單位)。

$t_{ref}$  = 參考溫度將被用來確認WECM中可取得的能源(是0°C或25°C或其他適合的溫度，具適當的辯護)。

$NCV_{WCM,y}$  = 在y年廢氣(若WECM是廢氣)的平均淨熱值，這是未被燃燒的成分如碳粒、CO<sub>2</sub>或CH<sub>4</sub>，這將在廢能回收設備中因氣體的燃燒而提供能源(TJ/公斤)。

$NCV_{WCM,BL}$  = 在該專案活動實施之前3年廢氣(若WECM是廢氣)的平均淨熱值，這是未被燃燒的成分如碳粒、CO<sub>2</sub>或CH<sub>4</sub>，這將在廢能回收設備中因氣體的燃燒而提供能源(TJ/公斤)。

$P_{WCM,y}$  = 在y年WECM的平均壓力(公斤/cm<sup>2</sup> (a)或任何其他適合單位)。

$P_{WCM,BL}$  = 在該專案活動啟動之前3年WECM的平均壓力(公斤/cm<sup>2</sup> 或任何其他適合單位)。

$P_{ref}$  = WECM的參考壓力(是1 atm或其他適合的壓力，具適當的辯護)。

$H_{WCM,y}$  = 在y年WECM的平均焓(kJ/公斤或任何其他適合單位)。

$H_{WCM,BL}$  = 在該專案活動啟動之前3年WECM的平均焓(kJ/公斤或任何其他適合單位)。

$H_{ref}$  = 參考焓將被用來確認WECM中可取得的能源(kJ/公斤或其他適合焓，具適當的辯護)。

$d_{wcm,y}$  = 在y年在實際溫度與壓力下WECM的平均密度(公斤/m<sup>3</sup>在實際的狀況)。

$d_{wcm,BL}$  = 在該專案活動啟動之前3年WECM在實際溫度與壓力下的平均密度(公斤/m<sup>3</sup>在實際的狀況)。

$9.81/10^9$  = 轉換公斤-m成為TJ的係數(當壓力以公斤/m<sup>2</sup>表示時予以使用，對於其他其他壓力單位，該轉換係數應該予以適當的定義)。

### 3.2.2 方法-2：

該工業設施製造商的數據應被用來估算該工業設施產生每單位產品的廢能量，該產品由產生廢能(是部門製程的產品或整廠的產品，選其中較可辯護的與精確的)的製程所產生。假如專案支持者進行任何修改，或假如該製造商的數據是不可取得的，一項評估應該由獨立合格的/已驗證的外部製程專家，像是一個英國註冊特許工程師(chartered engineer)，對於由該廠產生廢能製程所製造的每單位產品廢能所產生的保守數量予以進行。依據上述數據來源獲得的值，應被用來估算該基線限額( $f_{cap}$ )。這類評估的文件應由確證的DOE予以查證。利用該限額值(包括製造商的設計文件/書信與該專家的分析)的根據，應該在確證期間提供給DoE。

其中方法下，下列公式應該被用來估算 $f_{cap}$ 。

$$f_{cap} = Q_{WCM,BL} / Q_{WCM,y} \dots\dots\dots (38)$$

$$Q_{WCM,BL} = Q_{BL,產品} \times q_{wcm,產品} \dots\dots\dots (39)$$

其中

$Q_{WCM,BL}$  = 在該專案活動啟動之前廢能產生量，使用公式1g-1予以估算(公斤WECM或其他相關單位)。

$Q_{WCM,y}$  = 在y年WECM被用於能源產生的量(kg或m<sup>3</sup>於NTP or TJ or WECM的MWh或其他相關單位)。

$Q_{BL,產品}$  = 與該相關廢能產生有關的製造，當其發生在該基線情境。下列2個數字的較小值應該予以採用：(1)該廠啟動以後平均年度歷史的製造數據，若該廠操作歷史少於3年，或(2)對於正常操作狀況最適當之製造的數據。假如新設施或當數據是不可取得的，該製造對於正常操作狀況的數據應予以採用。

$q_{wcm,產品}$  = 由該工業設施的製程(這產生廢能)所產生每單位產品的廢能量。

	<p><b>方法-3：</b> 在某些情況，要量測該WECM廢能(熱、可感熱、反應熱、燃燒熱等)、焓或壓力含量或許是不可能的。因此，對這些情況沒有歷史數據是可取得的。該情況可能是下列2種類型之一。</p> <p><b>案例-1：</b>該能源由WECM予以回收，且藉由廢熱回收設備轉變成最終輸出能源。對這類情況，<math>f_{cap}</math> 應該是該專案活動(直接量測)下實際被回收能源，除以使用該專案活動廢熱回收設備最大理論的可回收能源，所得的比例。為估算該理論可回收的能源，製造商的規格可予以採用。替代的情況，技術評估可由獨立合格的/已驗證的外部製程專家，像是一個英國註冊特許工程師，來予以進行。</p> <p><b>案例-2：</b>該能源由中間能源回收設備內的WECM利用一種中間源予以回收。例如說，要由初級WECM攜帶能源的一種中間源，可能包括的源像是水、油或空氣，來萃取含在化學物(反應熱)或固體(可感熱)中的廢能。這種中間能源最後被用在該最終廢熱回收設備來產生該輸出能源。對這類情況，<math>f_{cap}</math> 是該專案活動(直接量測)下實際被回收中間能源，除以由該中間廢熱回收設備最大理論的可回收中間能源，所得的比例。</p> <p>下列公式應該被用來確認<math>f_{cap}</math>：</p> $f_{cap} = Q_{OE,BL} / Q_{OE,y} \dots\dots\dots (40)$ <p>其中 <math>Q_{OE,BL}</math> 輸出/中間能源理論的可產生量(以適合單位)，將依據來自WECM最大可回收能源予以確認，這在沒有CDM專案活動時會被釋放(或WECM會被燃氣，或WECM的能源含量會被廢棄的)。 <math>Q_{OE,y}</math> 在y年實際輸出/中間能源量(以適合單位)。</p>
<p>4. 專案排放(Project activity emissions)</p>	<p>專案排放包括排放由於(1)輔助燃料的燃燒以補充廢氣/熱，與(2)電的排放由於在氣體被用來產生能源之前為了清理而耗用的電，或其他輔助耗電。</p> $PE_y = PE_{AF,y} + PE_{EL,y} \dots\dots\dots (41)$ <p>其中 <math>PE_y</math> = 由於專案活動的專案排放。 <math>PE_{AF,y}</math> = 由該汽電共生廠來自現場化石燃料耗用的專案活動排放，假如那些是被用作輔助燃料，由於該專案活動的廢能之不具可得性，或由於任何其他理由。 <math>PE_{EL,y}</math> = 來自供氣體清理設備之現場耗電量或其他輔助耗電量(如依據表 1：該專案邊界內所包括氣體與來源摘要)專案活動排放。 註：假如其中該電也在該基線內於氣體清理設備中耗用，因為氣體清理而耗電的專案排放可予以忽略。</p>

	<p>(1)源自輔助化石燃料的專案排放。</p> <p>(2)源自氣體清理設備的耗電或其他輔助耗電的專案排放。</p> <p>➢ 這些專案的排放量是使用最新的計算工具:來自耗電量基線、專案與/或洩漏的計算工具。</p>										
5. 洩漏(Leakage)	<p>在本減量方法下沒有洩漏適用。</p>										
6. 減量(Emission reductions)	<p>排放減量</p> <p>在 y 年由於該專案活動的排放減量予以計算如下：</p> <p><b>ERy = BEy – PEy ..... (42)</b></p> <p>其中</p> <p>ERy = 在 y 年的總排放減量，CO2 噸。</p> <p>PEy = 在 y 年該專案活動的排放，CO2 噸。</p> <p>BEy = 在 y 年該專案活動的基線排放，CO2 噸，適用於情境 2。</p> <p style="text-align: center;"><b>未被監測的數據與參數</b></p> <table border="1" data-bbox="659 936 1412 2087"> <tr> <td data-bbox="659 936 882 987">數據/參數：</td> <td data-bbox="882 936 1412 987"><math>\eta_{BL} (\eta_{EPi,j}、\eta_{廠,j}、\eta_{Cogen}、\eta_{機械})</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 987 882 1039">數據單位：</td> <td data-bbox="882 987 1412 1039"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1039 882 1133">說明：</td> <td data-bbox="882 1039 1412 1133">該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備的基線效率</td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1133 882 1227">數據來源：</td> <td data-bbox="882 1133 1412 1227">製造商數據，或來自相似廠營運者的數據，或專案參與者數據</td> </tr> <tr> <td data-bbox="659 1227 882 2087">量測步驟(若有)：</td> <td data-bbox="882 1227 1412 2087"> <p>該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備的效率，應為下列之一：</p> <p>(i) 以一個保守的方式對最佳操作狀況(例如設計燃料、最佳負載、煙道氣最佳含氧量、充分的燃料調節(溫度、黏度、濕度、大小/網目等))、代表性或偏好的周遭狀況(周遭溫度與濕度)，假設該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備一個固定效率，並確認該效率；或</p> <p>(ii) 由 2 個或更多個與該專案活動所使用相似的單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備製造商所提供效率值的最高值；或</p> <p>(iii) 分別依據淨熱值的 100%/60%/90% 的最大效率；</p> <p>(iv) 由負載對應效率曲線估算，該曲線藉由量測與附件 1 所描述的而建立。假如是多具鍋爐與渦輪機，個別設備(鍋爐、渦輪機、</p> </td> </tr> </table>	數據/參數：	$\eta_{BL} (\eta_{EPi,j}、\eta_{廠,j}、\eta_{Cogen}、\eta_{機械})$	數據單位：		說明：	該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備的基線效率	數據來源：	製造商數據，或來自相似廠營運者的數據，或專案參與者數據	量測步驟(若有)：	<p>該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備的效率，應為下列之一：</p> <p>(i) 以一個保守的方式對最佳操作狀況(例如設計燃料、最佳負載、煙道氣最佳含氧量、充分的燃料調節(溫度、黏度、濕度、大小/網目等))、代表性或偏好的周遭狀況(周遭溫度與濕度)，假設該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備一個固定效率，並確認該效率；或</p> <p>(ii) 由 2 個或更多個與該專案活動所使用相似的單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備製造商所提供效率值的最高值；或</p> <p>(iii) 分別依據淨熱值的 100%/60%/90% 的最大效率；</p> <p>(iv) 由負載對應效率曲線估算，該曲線藉由量測與附件 1 所描述的而建立。假如是多具鍋爐與渦輪機，個別設備(鍋爐、渦輪機、</p>
數據/參數：	$\eta_{BL} (\eta_{EPi,j}、\eta_{廠,j}、\eta_{Cogen}、\eta_{機械})$										
數據單位：											
說明：	該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備的基線效率										
數據來源：	製造商數據，或來自相似廠營運者的數據，或專案參與者數據										
量測步驟(若有)：	<p>該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備的效率，應為下列之一：</p> <p>(i) 以一個保守的方式對最佳操作狀況(例如設計燃料、最佳負載、煙道氣最佳含氧量、充分的燃料調節(溫度、黏度、濕度、大小/網目等))、代表性或偏好的周遭狀況(周遭溫度與濕度)，假設該單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備一個固定效率，並確認該效率；或</p> <p>(ii) 由 2 個或更多個與該專案活動所使用相似的單元製程/自備電廠/汽電共生廠/機械能轉換設備製造商所提供效率值的最高值；或</p> <p>(iii) 分別依據淨熱值的 100%/60%/90% 的最大效率；</p> <p>(iv) 由負載對應效率曲線估算，該曲線藉由量測與附件 1 所描述的而建立。假如是多具鍋爐與渦輪機，個別設備(鍋爐、渦輪機、</p>										

	發電機)的效率應該予以估算，且整合為整體的效率。對整個系統的單一效率圖是無法接受的，因為若那些設備在不同的負載下操作，那會受到個別設備特性的影響。 遵照國際標準來估算各別設備的效率。
任何意見：	
數據/參數：	$Q_{WCM,BL}$
數據單位：	kg 或 $m^2$
說明：	該專案活動啟始之前 3 年中廢能藉由 WECM 被釋放至大氣中的平均量。
數據來源：	利用一個適當的計量儀器(例如渦輪機流量計)針對專案活動實施 3 年直接量測 WECM 產生器。假如方法-2 的數據來源是製造商的規格或外部專家。
量測步驟(若有)：	對於工業設施，這可由兩個方法之一予以確認： 1. 直接量測該專案活動啟始之前至少 3 年的廢能量 2. 依據該科技供應商與外部專家所提供，有關每單位產品與體積，或製造數量的廢能產生量資訊予以估算。
任何意見：	假如是工廠的修改，該方法-2可如上所述予以使用。若是在沒有該專案活動時，當一部分廢氣被捕集與利用來自發電， $Q_{WCM,BL}$ 代表該設施廢氣的總產生量，且不僅是該廢氣在沒有該專案活動時被燃氣/排放。
數據/參數：	$t_{ref}$ 、 $P_{ref}$ 、 $H_{ref}$
數據單位：	分別是 $^{\circ}C$ 、公斤/ $cm^2$ (a)、kJ/公斤或其他適合單位
說明：	參考溫度、壓力與焓
數據來源：	使用下列數值或其他適合壓力，具妥適的辯護 參考溫度為 $0^{\circ}C$ 參考壓力為1 atm 參考焓為0 kJ/公斤
量測步驟(若有)：	
任何意見：	
數據/參數：	$t_{wcm,BL}$

	數據單位：	°C	
	說明：	該專案活動啟始之前 3 年 WECM 的平均溫度	
	數據來源：	使用適合的溫度量測儀器(例如壓力錶、流體壓力計等)予以量測	
	量測步驟(若有)：	依據每日量測值予以平均	
	任何意見：		
	數據/參數：	$P_{WCM,BL}$	
	數據單位：	$kg/m^2$	
	說明：	該專案活動啟始之前 3 年 WECM 的平均壓力	
	數據來源：	使用適合的溫度量測儀器(例如壓力錶、流體壓力計等)予以量測	
	量測步驟(若有)：	依據每日量測值予以平均	
	任何意見：		
	數據/參數：	$H_{WCM,BL}$	
	數據單位：	kJ/kg	
	說明：	該專案活動啟始之前 3 年 WECM 的平均焓	
	數據來源：	來自工程數據手冊(例如蒸汽表)	
	量測步驟(若有)：	每天量測 WECM 的溫度與壓力，每年將其平均。以壓力與溫度的年平均值，求取 WECM 的焓。	
	任何意見：		
	數據/參數：	$d_{wcm,BL}$	
	數據單位：	公斤/m <sup>3</sup> 在實際狀	
	說明：	該專案活動啟始之前 3 年 WECM 在實際溫度與壓力的密度(公斤/m <sup>3</sup> 在實際狀況)	
數據來源：	來自工程數據手冊		
量測步驟(若有)：			
任何意見：	被用來計算的密度數值應該依據 WECM 的平均壓力與溫度		
數據/參數：	$Q_{OE,BL}$		
數據單位：	適合單位，如 TJ，MWh		
說明：	可依理論產生的輸出/中間能源(以適合單		

		位), 要依據該 WECM 最大可回收的能源予以確認, 該能源在沒有 CDM 專案活動時會被釋放(或 WECM 會被燃氣, 或 WECM 能源含量會被廢棄的)。	
數據來源:		為了估算該理論能源, 製造商的規格可予以採用	
量測步驟(若有):			
任何意見:			
數據/參數:		$Q_{ff,fl,B}$	
數據單位:		TJ	
說明:		該專案活動實施之前被用來燃氣(直接)該廢氣的化石燃料。至少 3 年的歷史數據應予以採用	
數據來源:		由專案參與者量測	
量測步驟(若有):		經校正的流量計	
任何意見:			
數據/參數:		$Q_{WGFLB}$	
數據單位:		T 或 $m^3$ 在 NTP	
說明:		該專案活動實施之前使用蒸汽的廢氣燃氣量。最好是 3 年歷史數據應予以採用。	
數據來源:		氣體產生器	
量測步驟(若有):		藉由適合的儀器(例如渦輪機流量計)予以直接量測	
任何意見:			
數據/參數:		$Q_{BL,產品}$	
數據單位:		噸/年或 $m^3$ /年或其他適用的單位	
說明:		如該基線情境中所發生, 與相關廢能產生有關的製造。下列 2 個數值的較小值應該予以採用: (1)自該廠啟動後歷史的製造數據, 若該廠操作歷史是少於 3 年, 或(2)於正常操作狀況最有關聯的製造的數據。假如是新設施或當數據是不可取得的, 該製造於正常操作狀況的數據應予以採用。	
數據來源:		專案建議者與/或製造商	
量測步驟(若有):		依據專案活動實施之前 3 年已稽核的製造	

	紀錄、平衡表等數據。	
任何意見：		
數據/參數：	$q_{wcm,產品}$	
數據單位：	公斤、噸或 $m^3$ / (於NTP) kJ、Pa，或其他適用的單位，每單位產品	
說明：	製造每單位產品(部門或工廠產品，其邏輯上最相關於廢能產生)所產生的特定廢能，若依據製造商或外部專家的數據。此參數應該對製程中每個修改予以分析，因為可能潛在的影響該廢能量。	
數據來源：	專案參與者、製造商或外部專家(請參考基線一節有關專家的定義)。有關專案實施之前3年的數據。	
量測步驟(若有)：	來自製造商的規格 外部專家的評估	
任何意見：		
數據/參數：	TEp	
數據單位：	TJ/ kg	
說明：	如果蒸汽是一個製程中的產物，而每一蒸汽的焓值是來自於蒸汽表(蒸汽鍋爐)。	
數據來源：	標準數值/蒸汽表	
量測步驟(若有)：		
任何意見：		
數據/參數：	TEr	
數據單位：	TJ/ kg	
說明：	如果蒸汽是一個製程中的產物，而每一蒸汽的焓值是來自於蒸汽表(化學反應中蒸汽是反應物之一)	
數據來源：	標準數值/蒸汽表	
量測步驟(若有)：		
任何意見：		
數據/參數：	HFp	
數據單位：	TJ/kMol	
說明：	在反應器的出口端所產生的反應物所形成的標準熱 p	

	數據來源：	標準數值
	量測步驟(若有)：	
	任何意見：	形成的熱可能是正或負的，在公式中應採用適當的數學符號。
	數據/參數：	$HFr$
	數據單位：	TJ/kMol
	說明：	在反應器的入口端所產生的反應物所形成的標準熱 $r$
	數據來源：	標準數值
	量測步驟(若有)：	
	任何意見：	形成的熱可能是正或負的，在公式中應採用適當的數學符號。
	數據/參數：	$EGBL_{,x}$
	數據單位：	MWh
	說明：	於專案活動期間 $x$ 年所產生的電量是來自確定的 WECM 蒸氣流。
	數據來源：	標準數值
	量測步驟(若有)：	於專案活動實施之前 3 年藉由一個適合的計量裝置予以量測。
	任何意見：	此參數是必須找出其中 WECM 蒸氣流已於專案活動中所回收的程度
數據/參數：	$MGBL_{,j,x}$	
數據單位：	蒸氣的 TJ	
說明：	機械能的總量是由蒸汽渦輪機所產生	
數據來源：	由專案參與者量測	
量測步驟(若有)：		
任何意見：	此參數是必須找出其中 WECM 蒸氣流已於專案活動中所回收的程度	
數據/參數：	$Hwcm, BL$	
數據單位：	TJ	
說明：	能源的供應是使用 WECM 蒸氣流，如在項目 $y$ 年的熱製程和/或作為化學反應的反應熱。	
數據來源：	專案參與者資料	

	量測步驟(若有):	
	任何意見:	這種間接的方法是必要的,因為製程中或化學反應中所收到的能量(熱)將保持在相同的專案和基準線。
	數據/參數:	$Q_{st,fl,B}$
	數據單位:	TJ
	說明:	該專案活動實施之前被用來燃氣該廢氣的蒸汽。至少3年的歷史數據應予以採用。
	數據來源:	由專案參與者量測
	量測步驟(若有):	經校正的蒸汽錶
	任何意見:	
	數據/參數:	$Q_{WG, BL}$
	數據單位:	kg 或 m <sup>3</sup> 在 NTP
	說明:	在沒有該專案活動為自發電而被捕集與利用的廢氣量,用3年歷史數據的最大值。
	數據來源:	專案參與者資料
	量測步驟(若有):	由專案參與者(氣體產生者)於專案活動實施之前3年藉由一個適合的計量裝置(經校正的流量計)予以量測。
	任何意見:	適用的狀況為在沒有該專案活動時,一部分的廢氣被捕集與利用來自發電
	數據/參數:	$HG_{BLn,ix}$
	數據單位:	TJ
	說明:	熱(焓)的淨量提供給元素的製程/單位製程/反應器 n (僅適用於加熱製程)在接受工廠 j 於 x 年,來自明確的 WECM 蒸氣。
	數據來源:	專案參與者資料
	量測步驟(若有):	由專案參與者於專案活動實施之前3年藉由一個適合的計量裝置(經校正的流量計)予以量測。
	任何意見:	
數據/參數:	$NCV_{WCM, BL}$	
數據單位:	TJ/kg	
說明:	廢氣的平均淨熱值(如 WECM 廢氣)於專案活動實施之前3年,其含有未燃盡的碳粒	

		子，二氧化碳或甲烷將於燃燒廢棄物能源回收設備中提供能源。	
	數據來源：	專案參與者資料	
	量測步驟(若有)：	專案參與者透過適合的儀器進行量測。	
	任何意見：	平均監測值於專案活動實施之前 3 年藉由一個適合的計量裝置予以量測。	
7. 監測 (Monitoring)	<p>所有成為監測計畫內被收集的數據應該予以電子化存檔，且在最後積分期結束後予以保存至少 2 年。100% 的該數據應該予以監測，除非在下列表中意見欄內另有指示。下列數據應予以監測。</p> <p><b>專案排放：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化石燃料被用做輔助燃料的量；</li> <li>2. 化石燃料的淨熱值；</li> <li>3. 化石燃料的 CO<sub>2</sub> 排放係數；</li> <li>4. 該專案作業所耗用的電量；</li> <li>5. 該專案作業所耗用的電力的 CO<sub>2</sub> 排放係數。</li> <li>6. 核電廠的異常操作。</li> </ol> <p>當被燃燒化石燃料的量利用已校正的流量計予以量測，其他數據項目只是由可靠的地方或國家數據所得的係數。若地方數據是不可取得的，專案參與者或可採用 IPCC 公布的內設係數。</p> <p><b>基線排放：</b></p> <p>依據該基線情境，下列數據項目須要監測。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 被供應至該接受廠的電量。</li> <li>2. 在沒有該專案活動時會被該接受廠所耗用之電的 CO<sub>2</sub> 排放係數。</li> <li>3. 該接受廠所供應的熱量。</li> <li>4. 被供應至該接受廠的熱性質(例如蒸汽壓力與溫度)。</li> <li>5. 回到單元製程的熱性質(例如回流冷凝液的壓力與溫度)，該熱由接受廠供應至專案廠。</li> <li>6. 單元製程或汽電共生廠或機械轉換設備的效率，該設備在沒有該專案活動會被建造。</li> <li>7. 供應至該接受廠的機械能源。</li> </ol> <p>此外，適用的工具” 所含相關變數應由該專案參與者予以納入該監測計畫。</p>		
	監測的數據與參數		
數據/參數：	WS <sub>i,j</sub>		
數據單位：			
說明：	該專案中被接受者 j 所使用於總熱的占		

	比，這在沒有該專案活動時會被第 i 鍋爐所供應
數據來源：	由接受者 j 熱耗用量數據予以估算
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	
任何意見：	
數據/參數：	$Q_{WCM,y} / Q_{WGV}$
數據單位：	質量單位(公斤)
說明：	在 y 年為能源產生被使用的 WECM/廢氣量
數據來源：	能源產生者
量測步驟(若有)：	由專案參與者藉由一個適當的計量裝置(例如渦輪機流量計)直接量測
監測頻率：	連續的
QA/QC 步驟：	量測設備應該在正式的設備上予以校正。在校正與維護的期間，替代的設備應該被用來監測
任何意見：	一般而言，廢氣應該在進入使用點(例如廢熱回收鍋爐(WHRB))之前予以量測。然而，假如在進入使用點(WHRB)去量測該廢氣有困難，是在煙囪與 WHRB 之間的排放流中予以量測，僅若下列狀況被滿足。 <ul style="list-style-type: none"> <li>該專案支持者有明確的證明，且由 DoE 予以查證是有技術的限制存在，阻礙在該 WHRB 進口處廢氣的量測；</li> <li>該流量計是依據該監測點廢氣的溫度與壓力予以校正。</li> </ul>
數據/參數：	$EFCO2, is, j$
數據單位：	公噸 CO <sub>2</sub> /TJ
說明：	該基線產生源 i (i=is) 為提供能源給接受者 j，所使用化石燃料每單位能源的 CO <sub>2</sub> 排放係數
數據來源：	數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	對此數據項目沒有 QA/QC 需要
任何意見：	IPCC 指引/良好做法指引所提供的內設值，當地方數據是不可取得的
數據/參數：	$EFCO2, rs, j$
數據單位：	公噸 CO <sub>2</sub> /TJ
說明：	該基線產生源 i (i=rs) 為提供能源給接受者 j，所使用化石燃料每單位能源的 CO <sub>2</sub>

	排放係數
數據來源：	數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	對此數據項目沒有 QA/QC 需要
任何意見：	
數據/參數：	<i>EFCO<sub>2</sub>, COGEN</i>
數據單位：	公噸 CO <sub>2</sub> /TJ
說明：	會被該基線汽電共生廠所使用的燃料每單位能源的 CO <sub>2</sub> 排放係數
數據來源：	數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	對此數據項目沒有 QA/QC 需要
任何意見：	IPCC 指引/良好做法指引所提供的內設值，當地方數據是不可取得的
數據/參數：	$EG_{i,j,y}$
數據單位：	MWh
說明：	在y年由產生者供應至接受者j的電量，這在沒有該專案活動會由第i源(i可以是電網或被鑑別的源)供應，MWh
數據來源：	接受廠與產生廠量測紀錄
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每月
QA/QC 步驟：	該能源儀表將依工業標準進行維護/校正。銷售紀錄與採購收據被用來確保其一致性。
任何意見：	數據應在該接受廠與產生廠予以量測，以便交叉比對。銷售收據應被用於查證。DOE 應查證該產生者的能源總供應量等於接受廠的電總接受量。
數據/參數：	$EG_{j,y}$
數據單位：	MWh
說明：	在y年由該專案活動供應至接受廠j的電量，MWh
數據來源：	接受廠與產生廠量測紀錄
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每月
QA/QC 步驟：	該能源儀表將依工業標準進行維護/校

	正。銷售紀錄與採購收據被用來確保其一致性。
任何意見：	數據應在該接受廠與產生廠予以量測，以便交叉比對。銷售收據應被用於查證。DOE 應查證該產生者的能源總供應量等於接受廠的電總接受量。
數據/參數：	$F_{j,y}$
數據單位：	%
說明：	在y年由該專案活動供應至接受廠j的總電量
數據來源：	接受廠與產生廠量測紀錄
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每月
QA/QC 步驟：	
任何意見：	
數據/參數：	$HG_{j,y}$
數據單位：	TJ
說明：	在y年由該專案活動供應至接受廠j的淨熱量，以TJ表示。假如是蒸汽，這要以供應至該接受廠的蒸汽，與該接受廠送回汽電共生廠單元製程的冷凝液之間的能源含量差額來表示。假如是熱水/油，這要以供應至該接受廠的熱水/油，與該接受廠送回汽電共生廠單元製程的熱水/油之間的能源含量差額來表示。
數據來源：	接受廠實際量測紀錄
量測步驟(若有)：	熱產生量的確認，為該鍋爐所產生蒸汽或熱水的焓減掉飼-水的焓、該鍋爐排除殘液與任何回流冷凝液的差額。個別的焓應該依據質量(或體積)流量、溫度與假如是超熱蒸汽的壓力予以確認。蒸汽表或適當的熱力學公式，或可被用來計算一個溫度與壓力函數的焓值。
監測頻率：	連續的，每年合計的(假如是選項A)，或對每個時間區間t(假如是選項B)
QA/QC 步驟：	此數據項目是利用其他數據項目的計算值。不需要QA/QC。
任何意見：	以供應的蒸汽與回流的冷凝液之間差額來表示，兩者皆以能源單位表示。
數據/參數：	$MG_{i,j,y,mot}$ (and $MG_{j,y,mot}$ ) or $MG_{k,j,y,tur}$ (and $MG_{j,y,tur}$ )
數據單位：	TJ 或 MWh
說明：	在y年由產生者供應至接受者j的機械能，那是由電動機i或蒸汽渦輪機k在沒有該專案活動時所供應
數據來源：	由專案參與者量測，包括壓力監測設備、流量監測設備等
量測步驟(若有)：	該機械設備操作時數應該要知道。當確認 $MG_{i,j,y,mot}$ 時，提供蒸汽以用於機械能的系

		<p>統(例如鍋爐)之停休時間應該納入考量，<math>MG_{i,j}</math> 於考量設備效率情況下，由體積流量、壓力差與設備功能曲線予以確認。</p> <p>採用一種標準化國際廣為接受的步驟，若可取得的。標準的採用將提供被供應至機械設備的能源。電動機的效率或蒸汽渦輪機效率須要被用來估算基線中被電動機耗用的電量。</p>
	監測頻率：	連續的監測應該予以進行，若可能的。若該專案支持者可證明操作狀況保持或多或少的穩定(沒有啟動)，則間歇的監測可予以進行(至少每月一次)。
	QA/QC 步驟：	監測設備應該予以校正，且按供應商的指導予以裝設。設備功能曲線應該是已驗證的(例如由該供應商)。
	任何意見：	
	數據/參數：	$EFCO_{2,i,j}$
	數據單位：	公噸 CO <sub>2</sub> /TJ
	說明：	在沒有該專案活動時由接受者 j 所使用第 i 鍋爐中所用的基線燃料每單位能源 CO <sub>2</sub> 排放係數，噸 CO <sub>2</sub> /TJ
	數據來源：	數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。
	量測步驟(若有)：	
	監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	對此數據項目沒有 QA/QC 需要	
任何意見：	IPCC 指引/良好做法指引所提供的內設值，當地方數據是不可取得的	
數據/參數：	$EFCO_{2,j}$	
數據單位：	公噸 CO <sub>2</sub> /TJ	
說明：	會被用於設施 'j' 以燃氣該廢氣的化石燃料 CO <sub>2</sub> 排放係數(噸 CO <sub>2</sub> /TJ)	
數據來源：	數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。	
量測步驟(若有)：		
監測頻率：	每年	
QA/QC 步驟：	對此數據項目沒有 QA/QC 需要	
任何意見：	IPCC 指引/良好做法指引所提供的內設值，當地方數據是不可取得的	

	數據/參數：	$Q_{i,h}$ or $Q_{i,n,h}$	
	數據單位：	kg	
	說明：	在該能源產生單位或單位製程 n 於 h 小時個別燃料(WECM 與其他燃料)i 的耗用量	
	數據來源：	專案參與者	
	量測步驟(若有)：		
	監測頻率：	連續的	
	QA/QC 步驟：		
	任何意見：		
	數據/參數：	$Q_{wcm,h}$ or $Q_{wcm,n,h}$	
數據單位：	kg		
說明：	在該能源產生單位或單位製程 n 於 h 小時個別燃料(WECM 與其他燃料)i 的耗用量		
數據來源：	WECM 的發電機		
量測步驟(若有)：	專案參與者透過適當的直接監測裝置測量(如渦輪流量計)		
監測頻率：	連續的		
QA/QC 步驟：			
任何意見：			
數據/參數：	$NCV_i$ or $NCV_{WCM,y}$		
數據單位：	TJ/kg		
說明：	每個被耗用的燃料與/或 WECM 的淨熱值年平均值		
數據來源：	對於燃料，數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。對於 WECM，該 NCV 應該依據實驗室結果予以確認。實驗室可以是專案參與者所掌控，或外部被認可的實驗室		
量測步驟(若有)：			
監測頻率：	對於燃料是每年，且對於 WECM 是每月。假如 WECM 的 NCV 的變化不大的事實可以成立，該頻率可備減少至每 6 個月一次。		
QA/QC 步驟：	被用來收集 WECM 樣品與量測 NCV 的儀器應該已經妥當的校正。採樣與測試步驟應該予以定義，假如該 NCV 被 WECM 產生者所確認。		
任何意見：	PCC 指引/良好做法指引所提供的內設值，當地方數據是不可取得的		
數據/參數：	$Cp_{wcm}$ or $Cp_i$		
數據單位：	TJ/kg-°C		
說明：	WECM 或燃料的比熱		
數據來源：	取自標準工程數據手冊/教科書。參考樣		

	本“古典熱力學基礎；Gordon J. Van Wylen、Richard E. Sonntag 與 Claus Borgnakke；第 4 版，1994，John Wiley & Sons, Inc.”
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	第一年每 6 個月一次。假如 WECM 的 CP 不會變化的事實可以成立，一個固定數值可備用於整個積分期
QA/QC 步驟：	
任何意見：	假如公式 3.1 中指標 $i$ 代表燃料為燃料可感知熱被考量為零，沒有必要採用燃料比熱。
數據/參數：	Cpp or Cpr
數據單位：	TJ/kg-°C
說明：	在單位製程 $n$ 中產物 $p$ 或反應混合物 $r$ 的比熱
數據來源：	取自標準工程數據手冊/教科書。參考樣本“古典熱力學基礎；Gordon J. Van Wylen、Richard E. Sonntag 與 Claus Borgnakke；第 4 版，1994，John Wiley & Sons, Inc.
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	這些組件的 CP 不隨溫度變化，一常量數字，可用於整個計入期。平均每天應採取溫度的量測。
QA/QC 步驟：	適當的 QA/ QC 被用於溫度量測
任何意見：	
數據/參數：	twcm,h or ti,h
數據單位：	°C
說明：	在 h 小時中 WECM(或燃料)的溫度
數據來源：	利用適當的溫度紀錄器(溫度數據紀錄器)予以量測
量測步驟(若有)：	使用適當的儀器(例如數位溫度數據紀錄器)
監測頻率：	連續的量測，每小時平均
QA/QC 步驟：	
任何意見：	假如公式 31 與 34 中，指標 $i$ 代表燃料為燃料可感知熱被考量為零，沒有必要量測燃料溫度。
數據/參數：	to and ti
數據單位：	°C
說明：	在製程/反應器的出口端 $j$ 的產物溫度 (°C) 及在製程/反應器的入口端 $j$ 的產物溫度 (°C)
數據來源：	利用適當的溫度紀錄器予以量測
量測步驟(若有)：	利用適當的儀器(溫度數據紀錄器)予以量測
監測頻率：	每天量測，每年平均

	QA/QC 步驟：	
	任何意見：	
	數據/參數：	EGPJ,y
	數據單位：	MWh
	說明：	在 y 年 WECM 總用電量
	數據來源：	測量專案參與者
	量測步驟(若有)：	透過適當的量測用電裝置計量。
	監測頻率：	連續測量，每年合計
	QA/QC 步驟：	需要定期校準電錶
	任何意見：	
	數據/參數：	MGPJ,j,y
	數據單位：	TJ
	說明：	藉由操作 WECM 的廢能，而產生蒸汽渦輪機所提供機械能的總量(在 y 年的 TJ 量)
	數據來源：	測量專案參與者
	量測步驟(若有)：	在未有專案活度下時，由 MG <sub>i,j,y,mot</sub> 與 MG <sub>k,j,y,tur</sub> 去計算機械能的傳遞
	監測頻率：	連續測量，每年合計
	QA/QC 步驟：	需要定期校準蒸汽流量計
	任何意見：	
數據/參數：	HGPJ,n,j,y	
數據單位：	TJ	
說明：	在 y 年接收者廠 j 由 WECM 提供給單元製程/單位製程/反應器 n (僅適用於加熱製程和反應熱) 的熱 (焓) 淨量	
數據來源：	由專案參與者量測	
量測步驟(若有)：	在前三年專案活動的執行情況由專案參與者通過適當的裝置量測 (校準流量計)	
監測頻率：	連續量測，每年合計	
QA/QC 步驟：	需要定期校準蒸汽流量計	
任何意見：		
數據/參數：	Hwcm,y	
數據單位：	TJ	
說明：	在 y 年 WECM 平均焓	
數據來源：	參考工程數據手冊(例如蒸汽表)	
量測步驟(若有)：	該焓必須予以確認時量測溫度與壓力	
監測頻率：	每天量測溫度與壓力量測，每年平均。 在 WECM 平均溫度與壓力(例如蒸汽)確認焓。	
QA/QC 步驟：		
任何意見：		
數據/參數：	t wcm y	
數據單位：	°C	
說明：	在 y 年廢能攜帶媒介(WECM)平均溫度	
數據來源：	利用適當的溫度量測儀器予以量測	
量測步驟(若有)：	利用適當的儀器(例如數位溫度指示器)	

	監測頻率：	每天量測，每年平均
	QA/QC 步驟：	
	任何意見：	
	數據/參數：	$P WCM y$
	數據單位：	kg/m <sup>2</sup>
	說明：	在y年WECM平均壓力
	數據來源：	
	量測步驟(若有)：	利用適當的儀器(例如壓力計、壓力表等)
	監測頻率：	每天量測，每年平均
	QA/QC 步驟：	
	任何意見：	
	數據/參數：	$H WCM y$
	數據單位：	TJ/kg
	說明：	在 y 年 WECM 平均焓
	數據來源：	工程數據手冊(例如蒸汽表)
量測步驟(若有)：	該焓必須予以確認時量測溫度與壓力	
監測頻率：	每天量測溫度與壓力量測，每年平均。 在 WECM 平均溫度與壓力(例如蒸汽)確認焓。	
QA/QC 步驟：		
任何意見：		
數據/參數：	$dwcm,y$	
數據單位：	kg/m <sup>3</sup> 在實際狀況	
說明：	在 y 年 WECM 在實際溫度與壓力的平均密度	
數據來源：	取自標準數據手冊	
量測步驟(若有)：		
監測頻率：		
QA/QC 步驟：		
任何意見：	將被用來計算的密度值應該對照 WECM 的平均壓力與溫度	
數據/參數：	$Q OE y$	
數據單位：	TJ	
說明：	在 y 年實際輸出/中間能源的量	
數據來源：	取自標準數據手冊	
量測步驟(若有)：	直接量測專案活動的實際輸出/中間能源產生量	
監測頻率：	每天量測，每年合計	
QA/QC 步驟：		
任何意見：		
數據/參數：	$m,p,n,j,y / m,r,n,j,y$	
數據單位：	噸	
說明：	在y年在接收廠j的反應器製程的出口端n的生產量p	
數據來源：	在專案場址的實際量測	
量測步驟(若有)：	用單一分流量-實際質量流量計或體積	

	流量計對密度作測量。
監測頻率：	每天量測，每年平均
QA/QC 步驟：	濃度和流量量測有一定的程序
任何意見：	
數據/參數：	$M,p,n,j,t / M,r,n,j,t$
數據單位：	Kmol
說明：	在時間間隔t接收廠j的反應器製程的出口端n 的產量p
數據來源：	在專案場址的實際量測
量測步驟(若有)：	用單一分流量-實際質量流量計或體積流量計對密度作測量。
監測頻率：	每小時/每天量測氣體、液體或固體的混合物
QA/QC 步驟：	濃度和流量量測有一定的程序
任何意見：	
數據/參數：	$ST_{whr,y}$
數據單位：	TJ
說明：	廢熱回收鍋爐所產生，並經由共同蒸汽管路被餉入渦輪機的蒸汽能源含量
數據來源：	蒸汽表
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	連續的
QA/QC 步驟：	
任何意見：	
數據/參數：	$ST_{other,y}$
數據單位：	TJ
說明：	其他鍋爐所產生，並經由共同蒸汽管路被餉入渦輪機的蒸汽能源含量
數據來源：	蒸汽表
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	連續的
QA/QC 步驟：	
任何意見：	
數據/參數：	$EF_{heat,j,y}$
數據單位：	噸 CO <sub>2</sub> /TJ
說明：	該接受廠 j 在沒有該專案活動時會被供應的熱源 CO <sub>2</sub> 排放係數，以噸 CO <sub>2</sub> /TJ 表示
數據來源：	數據的來源應該是下列，按偏好的順序：專案特定數據、國家特定數據或 IPCC 內設值。如依據來自 EB 的指引，IPCC 內設值應該只有在國家或專案特定數據是不可取得的或難以獲得時予以採用。
量測步驟(若有)：	
監測頻率：	每年
QA/QC 步驟：	對此數據項目沒有 QA/QC 需要

	任何意見：	IPCC 指引/良好做法指引所提供的內設值，當地方數據是不可取得的
	數據/參數：	操作異常的專案設施，包括緊急情況與停機。
	數據單位：	小時
	說明：	一個小時的部分專案設施的操作異常，將會影響廢能發電及回收。
	數據來源：	專案設施的操作
	量測步驟(若有)：	
	監測頻率：	每天，每年統計
	QA/QC 步驟：	
	任何意見：	此參數於監測時須證明在一個小時的部分專案設施的操作異常，所影響的廢能發電及回收是沒有減少排放的，。