

針對小規模清潔發展機制專案活動之指定的簡化基線與監測方法

「熱能生產(含電力或無含電力)」

類型 I – 再生能源專案

專案參與者應該採行 SSC 小規模清潔發展機制減量方法之一般準則、外加性資訊 (附錄 B 之附件 A) 及生質能專案活動之洩漏一般準則(附錄 B 之附件 C)，可於以下網站查詢需遵照適用於小規模 CDM 專案方法學的一般指引，有關外加性的資料(附件 A 至 附錄 B) 由此網站 <http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html> > *mutatis mutandis*.

I.C. 熱能生產(含電力或無含電力)

技術、措施

1. 本減量方法包含替代化石燃料供熱給使用者¹的再生能源技術。這些單元包含的技術如太陽能熱水器和乾燥機、太陽能灶、利用可再生生物質能，以及替代化石燃料的供熱之技術。

適用性

2. 包含汽電共生系統燃燒生質燃料。本減量方法中的「汽電共生」應指在同一過程裡同時產生熱能與電能²。專案活動在不同單元程序分別發熱與發電 (例如：熱能由鍋爐產生，電能卻由沼氣機產生)，則不適用於在本方法中所定義的汽電共生。

3. 從生質燃料汽電共生系統所產生的減量額度可由下列活動確認：

- (a) 供電至電網；
- (b) 產出的電力和/或熱能 (蒸汽或熱) 於現場使用或者是供給其他設施使用；
- (c) 組合(a) 和 (b)兩項。

4. 該專案設備的總裝置/額定熱能發電容量必須等於或小於 45MW³ (汽電共生專案活動適用限制請參考第 6 段)。

5. 當同時使用化石燃料和再生燃料於共燒系統⁴，其專案設備總安裝的發熱設備容量，不能超過 45MW (汽電共生專案活動適用限制請參考第 6 段)。

¹ 此指住宅、工業或商業設施。

² 然而本減量方法並不阻止從相同發熱設備產生熱和電，例如：同一鍋爐產生之蒸汽，一部分作為發熱，其他部分則作為發電。

³ 專案的產熱容量應為設備製造商提供的額定產熱容量，若設備製造商提供的額定產熱容量是不可得，則應取專案設備總產出的焓值 (如：蒸汽或熱空氣以 kcal/kg 或 kcal/m³ 表示) 與設備總輸入的焓值 (如供給水或空氣以 kcal/kg 或 kcal/m³ 表示) 的差值表示。以鍋爐來說，冷凝水回收 (若有) 的焓值必須計入到設備總輸入的焓值中。

6. 下列為生質燃料汽電共生單元之應用容量限制：
- (a) 如果專案活動的排放減量包括電和熱部分，則該專案設備的總裝置能量產生容量（包括熱和電），不能超過 45MW。為便於計算裝置容量，對於電能轉換成熱能的比例為 1:3（即對於再生能源專案活動，電力裝置 15MW 的上限等同於的電力設備或工廠熱力裝置 45MW 的上限之）；
 - (b) 如果汽電共生專案活動的排放減量純粹來自產熱部分（即發電部分不產生排放減量），則專案的總產熱容量，不能超過 45MW；
 - (c) 如果汽電共生專案活動的排放減量純粹來自發電部分（即產熱部分不產生排放減量），則專案的總發電容量，不能超過 15MW。
7. 第 6 段所提及的裝置容量限制可應用於新設施和翻新專案。在現行再生能源設施，當專案活動涉及新增加的再生能源機組，則新增的總裝置容量應該遵循第 4 段至第 6 段中的容量限制，並應與現有機組做區分⁵。
8. 尋求翻新或修改既有設施進行再生能源發電之專案活動是涵蓋於此分類。
9. 如果有遵循「小規模清潔發展機制減量方法學概要大綱」相關要求，新設施和相較於基線情境涉及容量增加之專案活動則也可適用。
10. 如果使用固態生質燃料（例如磚狀成型燃料），應證明它是由單一的可再生生物質製成，且在燃料生產過程中涉及到的排放或洩漏，均要在計算專案排放減量時考慮在內。
11. 若專案參與者未生產固態生質燃料，專案參與者應與生產者應簽訂合約，保證專案參與者能夠監測到任專案所使用的固態生質燃料的原料來源，以便計算在燃料生產過程中所造成的排放。該合約還應確保部會出現排放減量的重疊計算。
12. 如果專案活動產生的電能和/或熱/蒸汽輸送給第三方(即另一個設施或專案邊界內的其他設施)，則能量供應者必須和使用者簽定合約，以確保排放減量不會被重疊計算。
13. 如果專案活動利用沼氣發電或產熱，並獨立應用本減量方法，即不使用小規模減量方法中的第 III 類型減量方法，則專案實施中增加的任何排放量(例如厭氧消化池的物理洩漏、不完全燃燒造成的排放等)，都應計算到專案排放或洩漏裡。
14. 如透過燃燒木炭的生質能⁶專案活動，僅當木炭為以下可再生生物質製成時，可適用於本減量方法：
- (a) 在有甲烷回收和破壞設施配備的窯爐中生產的木炭；或

⁴於一個共燒系統中使用化石和再生兩種燃料，例如將生質燃料殘餘物和化石燃料同時在鍋爐燃燒。當生質燃料已經不適用的話，才能使用化石燃料。

⁵物理上可區分是指現有機組不運轉時，新增機組能夠獨立產出熱或電，而且不會直接影響既有設施的機械、熱力或發電特徵。例如：在現有燃氣渦輪機上增加蒸汽汽渦輪製造出一台混合循環機組不能被認定是“物理上可區分”。

⁶參照 EB 23，附件 18 為再生生質燃料的定義。

- (b) 如果生產木炭的窯爐沒有甲烷回收和破壞設施，則應考量木炭生產過程中的甲烷排放。這些排放量可根據減量方法 AMS-III.K. 計算。此外，排放係數也可選擇業內評估文獻或清潔發展機制已註冊的專案活動中較為保守的值，只要證明這些參數具有可比性，例如：生物質來源，生物質特性如水分、碳含量、窯爐類型，以及操作條件如周遭的溫度。

專案邊界

15. 專案邊界的空間範圍涵蓋：

- (a) 專案現場所有發電和/或發熱廠，無論它們是由生質燃料、化石燃料還是以上二者的混合燃料。
- (b) 與專案所在電力系統(網)內有所有併網電廠；
- (c) 所有使用專案活動產生的能源的工業、商業或住宅設施，以及專案活動影響到的流程或設備；
- (d) 對於使用固態生質燃料（例如磚狀成型燃料）的專案而言，專案邊界還包括生質廢棄物加工廠，除非所有相關排放都計算作洩漏；
- (e) 如果生質燃料的運輸距離超過 200 公里，則運輸路線也要包括在專案邊界內，除非所有相關排放量算作洩漏；
- (f) 如果專案利用沼氣發電或產熱，並獨立應用本減量方法而非小規模減量方法的 III 類，則利用厭氧消化產生沼氣的地點也計在專案邊界內。

基線排放

確認基線排放的一般性條件

16. 對於替代化石燃料技術的可再生能源技術來說，簡化的基線為在無該專案活動下使用的技術所消耗的燃料量乘以所替代的化石燃料的排放係數。

17. 既有設施為專案起始日前最少運行三年的設施。對於在既有設施內執行的專案活動，其基線的計算應基於專案開始前最少三年內的能源（例如：電能和化石燃料）使用數據以及專案產出（例如：蒸汽或電力）數據。對於運行不足三年的既有設施，應用所有的歷史數據（需要至少一年的數據）。若既有設施沒有歷史數據，如效率、燃料消耗量、發電/熱量（例如：由於各種原因如使用不精確地或未經驗的測量設備導致可得的數據不可信），基線參數可透過專案活動開始前的設備性能測試/測量來確定；專案參與者得依循「熱能或電能生產系統的基線效率確認工具」相關步驟進行。如果專案活動向專案邊界內其他設施供電或熱，則接收端也須提供相關歷史數據。

18. 對於既有設施實施的專案活動，如果外加性的論證是基於不繼續當前的情況（例如：在專案活動執行之前，一直持續使用化石燃料），基線排放係數則為下列兩種選擇之最低值：(a)在鑑別基線情境時所使用化石燃料的排放係數，以及 (b)在專案活動執行前所使用的化石燃料排放係數。

發電和發熱的基線情境

19. 發電和發熱的專案活動應使用下列的基線情境：

- (a) 由電網供電，和由燃燒化石燃料產熱（蒸汽和熱）；
- (b) 由現地自備的發電廠燃燒化石燃料發電（有供電至電網的可能性）以及發熱（蒸汽和熱）；
- (c) 組合(a)和(b)兩項；
- (d) 汽電共生單元燃燒化石燃料發電或發熱（蒸汽和熱）（有供電和／或熱至電網或其他設施的可能性）；
- (e) 由電網和／或由現地自備的發電廠燃燒化石燃料供電（有供電至電網的可能性）；蒸汽／熱則由生質燃料產生；
- (f) 由現地自備的發電廠燃燒生質燃料和／或從電網供電（有供電至電網的可能性）；然後使用化石燃料產生蒸汽和熱；
- (g) 汽電共生單元應用生質燃料進行供電和供熱（蒸汽和熱）（無電和／或熱輸出至電網或其他設施的可能性）⁷。此情境為安裝新電網結合汽電共生系統的專案活動，產生剩餘電並供應至電網。此基線情境是由電網結合發電廠和新興發電設備至電網之供電；
- (h) 於共燒系統發電和／或發熱；
- (i) 由電網或汽電共生單元應用生質燃料之供電（沒有供電至電網或其他設施的可能性）；是由汽電共生單元和／或鍋爐應用生質燃料之供熱／蒸汽（沒有供熱至其他設施的可能性）。此情境是應用安裝新興生質燃料之汽電共生系統取代電網供電之專案活動。⁸

發電的基線排放

20. 於自備發電廠之發電的基線排放應由下列計算：

$$BE_{\text{captive},y} = (EG_{\text{captive},PJ,y} / \eta_{\text{BL,captive plant}}) * EF_{\text{BL,FF,CO}_2} \quad (1)$$

其中：

$BE_{\text{captive},y}$ 於y年期間，由專案活動替代發電的基線排放（tCO₂e）

$EG_{\text{captive},PJ,y}$ 於y年期間，專案活動的發電量（MWh）

$EF_{\text{BL,FF,CO}_2}$ 從可信任之區域或國家數據獲得的基線工廠的化石燃料之二氧化碳排放係數；此外，也可以使用IPCC所公告的排放係數（tCO₂/MWh）

⁷所有專案情境中產能措施的基線，即能源供給（例如供熱或供電），於計入期要保持或提升在相同水平。須由近三年的歷史數據來證明。（參照第36段段）

⁸這應使用至少三年的電網供電的歷史數據高於使用生質燃料產生自備電力來證明。所有預先專案情境中提供的措施之基線，即能源供給（例如供熱或供電），在計入期要保持或提升在相同水準。這必須經由近三年的歷史數據來證明。（參照第36段段）

$\eta_{BL,captive\ plant}$ 於專案活動未執行的情況下，工廠燃燒化石燃料的燃燒效率

21. 對於電網供電或供電至電網的基線排放，應由 AMS-I.D⁹和 AMS-I.F 中的程序來計算。

發熱的基線排放

22. 燃燒化石燃料所產生的熱／蒸汽之基線排放由下列計算：

$$BE_{thermal,CO_2,y} = (EG_{thermal,y} / \eta_{BL,thermal}) * EF_{FF,CO_2} \quad (2)$$

其中：

$BE_{thermal,CO_2,y}$ 於y年期間，由專案活動替代的熱／蒸汽之基線排放 (tCO₂e)

$EG_{thermal,y}$ 於y年期間，從專案活動所供給的熱和蒸汽之淨熱值 (TJ)

EF_{FF,CO_2} 從可信任之區域或國家數據獲得的基線工廠的化石燃料之二氧化碳排放係數；此外，也可以使用IPCC所公告的排放係數 (tCO₂/MWh)

$\eta_{BL,thermal}$ 專案活動未執行的情況下，工廠燃燒化石燃料的燃燒效率

23. 在第 19 段中的(a)，(b) 和 (c)，基線排放是由發電和發熱／蒸汽產生的排放總合做計算，並且參考近年的歷史數據（參考至少近三年的排放數據並須排除異常的年份）。

判定電力排放因子

24. 專案活動對於取代現地自備發電和／或電網供電和／或供電至電網，電力排放因子須根據自備發電廠和電網的基線情境之排放強度。基線情境中，如果專案活動的年發電量等於或小於現地自備發電和電網之供電量的總和¹⁰（三年數據的平均值），排放因子則應用現地自備發電和供電至電網的加權平均值計算¹¹。如果專案活動的年發電量高於現地自備發電和供電至電網的總和¹²（三年數據的平均值），則於電網或自備電廠之間，選取較低的排放因子應用於發電增加量之計算（即專案活動的發電量和自備發電與淨電網供電之和的差值）。

25. 對於替換電網供電和／或供電至電網之專案活動，排放因子應參照 AMS-I.D 中詳細的計算程序。

26. 對於新設施，兩種發電來源（自備發電廠和電網）保守的（最低的）排放因子須被使用。

發電和發熱的基線排放

27. 於基線的汽電共生單元燃燒化石燃料（第 19 段(d)）進行發電和發熱（蒸汽與熱），基線排放應由下列方程式來表示：

⁹ AMS-I.D 是「併網的可再生能源發電」

¹⁰ 電網總供電量與總受電量之差值。

¹¹ 例如：在基線中，如果年電力需求的 80%和電網輸入以及剩餘的自備發電相同，加權平均排放因子 (EF)就是 $0.8 EF_{grid} + 0.2 EF_{captive}$ 。

¹² 電力輸入至電網或由電網輸出之差值。

$$BE_{cogen,CO_2,y} = [(EG_{PJ,thermal,y} + EG_{PJ,electrical,y} * 3.6) / \eta_{BL,cogen}] * EF_{FF,CO_2} \quad (3)$$

其中：

$BE_{cogen,CO_2,y}$ 於y年期間，由專案活動取代的發電和發熱之基線排放 (tCO₂e)

$EG_{PJ,electrical,y}$ 於y年期間，專案活動的發電量 (GWh)

3.6 轉換因子 (TJ/GWh)

$EG_{PJ,thermal,y}$ 於y年期間，專案活動產生的淨熱值 (TJ)

EF_{FF,CO_2} 從可信任之區域或國家數據獲得的基線工廠的化石燃料之二氧化碳排放係數；此外，也可以使用IPCC所公告的排放係數 (tCO₂/TJ)

$\eta_{BL,cogen}$ 依照第28和29段中所敘述，汽電共生廠燃燒化石燃料的總年平均效率

28. 於既有的基線汽電共生廠案例中，如同第 17 段說明的，效率應由至少超過三年的歷史數據計算總年度能產量 (燃燒化石燃料的總發電量和總蒸汽/熱萃取量)

29. 於一個未開發的基線汽電共生廠專案案例中 (例如：專案活動未執行的情況下使用蒸汽渦輪與蒸汽產生器)，總年度平均燃燒效率應定義為，燃燒化石燃料的發熱量 (蒸汽/熱) 與發電量對於總發熱值之比例，應由下列選項進行確認：

(a) 由下列步驟計算：

步驟一：

汽電共生廠燃燒化石燃料的總年度平均燃燒效率，是於區域範圍內，針對每種新興蒸汽渦輪和產生器的設備，由兩個或以上的製造商所提供的效率規範來決定的¹³：

- 專案活動未執行的狀況下，蒸汽渦輪和產生器的效率值，應基於相同規格的渦輪和產生器。
- 效率值的選用應是蒸汽渦輪和產生器中個別的最高效率值 (於所有基線汽電共生系統預期的操作條件範圍中)。

步驟二：

汽電共生廠燃燒化石燃料的總年度平均效率，是由蒸汽渦輪和產生器中的最高效率值來計算，假設所有效率皆以每單位輸入量的輸出量百分比來表示。

(b) 由下列步驟計算單一值：

步驟一：

- 蒸汽渦輪預設效率值為 100%
- 使用「確認發熱或發電系統基線效率的工具」來確定蒸汽產生器的預設效率。

步驟二：

¹³若設備不可在區域範圍內使用之案例，專案擬議者應考慮相鄰的區域。

- 汽電共生廠燃燒化石燃料的總年度平均效率，由蒸汽渦輪和產生器中的最高效率值來計算，假設所有效率皆以每單位輸入量的輸出量百分比來表示。

30. 基線單元的效率（汽電共生除外）應採取下列其中之一的準則作確認（依照順序）：

- 於操作相似規格的單元以及使用基線燃料下，測量所有單位中最高的操作效率。效率測試應遵循國家或國際間提供的相關標準。
- 或者，採取兩家以上的製造商所提供的最高效率值；
- 預設效率值為 100%。

31. 對於最大輸出容量低於 45 千瓦熱能的家用性或商業性設備／系統，以及無法確認發熱量的準確性，像是烤爐、氣化爐、烘灶爐，加熱器等例子，基線單元的效率應採取下列其中之一的準則作確認：

- 於操作相似規格的單元以及使用基線燃料下，測量代表性單位樣品的最高操作效率。效率測試應遵循國家或國際間提供的相關標準。
- 或者，採取兩家以上的製造商所提供的最高的效率值；
- 相關文獻中所提及的最高效率值或效率預設值 100%。

32. 對於第 19 段(e)，發電基線排放應由第 20 和 21 段做計算。不適用於發熱量的減量額度。

33. 對於第 19 段(f)，燃燒化石燃料的發熱／蒸汽基線排放應由第 22 段做計算。不適用於現地發電廠的減量額度。

34. 對於第 19 段(g)和(i)，額外發電量取代電網供電和／或供電至電網的基線排放，應由第 21 段作計算。

共燒系統的基線

35. 對於第 19 段(h)和其他專案活動的基線為共燃燒系統的情形下¹⁴，基線排放應基於，近三年在基線燃料混合使用生質燃料和化石燃料相關比例的平均歷史數據作確認。相關混和比例是基於各燃料的能源組成。

$$BE_{\text{cofire,CO}_2,y} = (EG_{\text{cofire,PJ},y} / \eta_{\text{BL,cofire}}) * EF_{\text{cofire,CO}_2} \quad (4)$$

其中：

$BE_{\text{cofire,CO}_2,y}$ 於y年期間，由專案活動取代的發電和／或發熱之基線排放（tCO₂e）

$EG_{\text{cofire,PJ},y}$ 於y年期間，由專案活動所供給的淨能源值（電／熱）（TJ）

$EF_{\text{cofire,CO}_2}$ 近三年的平均共燃燒廠之二氧化碳排放因子（tCO₂/TJ）。在共燃燒廠中使用一種以上化石燃料的案例中，在特定化石燃料之中的排放因子應使用加權平均。

$\eta_{\text{BL,cofire}}$ 專案活動未執行的情況，共燃燒廠的效率

¹⁴對於基線不是共燃燒系統的專案活動，方程式(1)和(2)可以分別地應用於發電和發熱／蒸汽。

再生能源單元之專案活動的基線

36. 在加裝再生能源單元於既有廠房之專案活動的案例中，現有單元和新興單元會共同使用普遍性和限制性的再生能源（生質燃料），專案活動有減少使用再生能源以及增加發熱量的潛力，如此一來，現有單元就必須考慮基線排放、專案排放和／或洩漏排放等。

37. 對於在現有設施加裝新設施（渦輪），發熱量的淨增加值須由下列算式計算：

$$EG_{thermal,add,y} = EG_{thermal,PJ,y} - EG_{thermal,old,y} \quad (5)$$

其中：

$EG_{thermal,add,y}$	現有廠發熱量的淨增值（TJ），於 y 年期間須被考量為基線
$EG_{thermal,PJ,y}$	於 y 年期間，所有單元（包括現有專案與新興專案之單元），實際上的總發熱量（TJ）
$EG_{thermal,old,y}$	專案活動未執行的情況，估計在 y 年期間現有單元的發熱量（TJ）（專案活動未執行之前所安裝的單元）

$EG_{thermal,old,y}$ 的值由下式表示

$$EG_{thermal,old,y} = \text{MAX}(EG_{thermal,actual,y}, EG_{thermal,estimated,y}) \quad (6)$$

其中：

$EG_{thermal,actual,y}$	現有廠於 y 年期間實際測量的發熱值（TJ）
$EG_{thermal,estimated,y}$	於 y 年期間觀察再生能源的適用性，預估現有單元的發熱量（TJ）

如果現有單元停止作業，被減免，或其產能被限制，專案活動的減量額度不能從現有單元（或其替代單元）使用相同再生能源進行發熱而得到認證。因此， $EG_{thermal,old,y}$ 方程式依然成立，而 $EG_{thermal,estimated,y}$ 應該被用來估計，並假設操作因子和容量在專案活動開始的時候維持相同條件。如果現有單元主要是作為產能增加的修正或翻新，可使用下列所敘述的

$EG_{BL,thermal,retrofit,y}$ 來估計 $EG_{thermal,old,y}$ 。

翻新既有單元之專案活動的基線排放

38. 對於尋求修正或翻新現有設施作為再生能源生產之專案活動，基線情境由下列說明：

在清潔發展機制專案活動未執行的情況，現有設施要在相同歷史水平下 $EG_{HY,thermal,retrofit,y}$ ，持續供熱 $EG_{BL,thermal,retrofit,y}$ ，直到發熱設施被取代或翻新（ $DATE_{BaselineRetrofit}$ ）。從該時間點開始，基線情境須被假設成相當於專案活動，且基線發熱量須等同於專案發熱量，也假設沒有減量額度。

$$EG_{BL,thermal,retrofit,y} = \text{MAX}(EG_{HY,thermal,retrofit,y}, EG_{estimated,thermal,y}) \text{ until } DATE_{BaselineRetrofit} \quad (7)$$

其中：

- $EG_{BL,thermal,retrofit,y}$ 專案活動未執行的 y 年期間，既有設施的發熱量 (TJ)
- $EG_{HY,thermal,retrofit,y}$ 從近幾年 (或週、月和一段時間) 到現有設施被重建、翻新或修正的這段時間，影響其發熱值 (5% 或更多) 的所有適用的數據，計算這段時間現有設施的平均發熱值 (TJ)
- $EG_{estimated,thermal,y}$ 於 y 年期間觀察再生能源的適用性的情形下，預估既有單元的發熱量 (TJ)
- $DATE_{BaselineRetrofit}$ 在清潔發展機制專案活動未執行的情況，現有設施被取代或翻新的日期

39. 為了提升能源轉換效率而尋求修正或翻新現有設施之專案活動，其基線排放量 $BE_{retrofit,CO_2,y}$ 相當於專案活動的供熱量與翻新或修正設施之基線供熱量的差值，乘上用於增加發熱量的燃料之排放因子：

$$BE_{retrofit,CO_2,y} = (EG_{thermal,retrofit,y} - EG_{BL,thermal,retrofit,y}) * EF_{FF,CO_2} \quad (8)$$

其中：

- $BE_{retrofit,CO_2,y}$ 由於翻新現有單元所增加的供熱量之基線排放 (tCO₂)
- $EG_{thermal,retrofit,y}$ 於 y 年期間，專案活動 (翻新之後) 的供熱量 (TJ)
- $EG_{BL,thermal,retrofit,y}$ 專案活動未執行的 y 年期間 (翻新之前)，現有設施的供熱量 (TJ)
- EF_{FF,CO_2} 可信任之區域或國家數據獲得的基線工廠的化石燃料之二氧化碳排放係數；此外，也可以使用 IPCC 所公告的排放係數 (tCO₂/TJ)

40. 替代設備的剩餘年限之需求考量的說明，應與「小規模清潔發展機制減量方法概要大綱」中描述的相同。如果受影響之系統是由於專案活動而增加其剩餘年限的話，應預估計入期約等同於剩餘年限，例如：專案活動未執行的情況下，受影響之系統被取代的時間。

41. 為了預估在沒有專案活動的情況下，既有設備可能必須要被替代的時間點 ($DATE_{BaselineRetrofit}$)，專案參與者可以依循「小規模清潔發展機制減量方法概要大綱」中所描述的程序。

42. 對於將發熱設備進行生質燃料替代化石燃料為目的，而尋求修正或翻新現有設施之專案活動，基線排放量應由方程式(2)進行計算。

專案活動容量低於 45 千瓦熱能的基線排放量

43. 對於最大輸出容量低於 45 千瓦熱能的家用性或商業性設備／系統，以及無法確認發熱量的準確性，像是烤爐、氣化爐、烘灶爐，加熱器等例子，專案產能的預估量應基於消耗生質燃料 (以能耗量表示) 高於專案設備之效率的時候，由下列方程式進行說明：

$$BE_y = [HG_{PJ,y} / \eta_{BL}] * EF_{FF,CO_2} \quad (9)$$
$$= \{ [B_{biomass,PJ,y} * NCV_{biomass} * \eta_{PJ}] / \eta_{BL} \} * EF_{FF,CO_2}$$

其中：

BE_y	於 y 年期間使用再生生物質發熱之專案活動的基線排放 (tCO ₂)
$HG_{PJ,y}$	於 y 年期間，使用再生生物質之專案活動供熱量的淨值 (TJ)
η_{BL}	基線設備被取代的效率 (參照第 30 和 31 段)
η_{PJ}	專案設備的效率，可使用代表性的樣本方法或基於相關文獻中的參考值作測量。效率測驗應遵循相關的國內或國際標準
EF_{FF,CO_2}	使用基線化石燃料之二氧化碳排放因子 (tCO ₂ /TJ)
$B_{biomass,PJ,y}$	於 y 年期間，生物質的淨消耗量 (tons)
$NCV_{biomass}$	生物質的淨熱卡值 (TJ/tons)

事前排放量

44. 於計入期期間，生物質的類型和數量與生物質替代化石燃料的比例（例如：共燃燒系統），都須在清潔發展機制的專案設計文件中清楚的解釋並且透明的文件化。對於基線情境的選擇，必須事前提供這些數量的預估值。

專案排放

45. 專案排放包括：

- 由專案活動於現地消耗化石燃料所造成的二氧化碳排放，應使用最新版本的「消耗化石燃料所造成的二氧化碳排放或洩漏之專案計算工具」(Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion)；
- 由專案活動消耗電力所造成的二氧化碳排放，要使用最新版本的「消耗電力所造成二氧化碳排放和／或洩漏之專案計算工具」(Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption)；
- 在專案邊界中任何與專案活動相關的重要排放；
- 對於地熱專案活動，專案參與者應算入下列可用的排放來源：由於從生產蒸汽而釋放的非壓縮氣體，所造成產生二氧化碳和甲烷的逸散性排放；以及操作地熱發電廠消耗化石燃料所產生的二氧化碳排放¹⁵。

46. 地熱專案活動案例中的專案排放由下列方程式計算：

$$PE_{Geo,y} = PE_{s,y} + PE_{FF,y} \quad (10)$$

其中：

$PE_{Geo,y}$	於 y 年期間的專案排放 (tCO ₂ /y)
$PE_{s,y}$	於 y 年期間，由於蒸汽生產而釋放的非壓縮氣體，所產生二氧化碳和甲烷的專案排放 (tCO ₂)

¹⁵ 不考慮經操作良好的檢驗和抽取中所產生的逸散性二氧化碳與甲烷排放，如同可忽略。

$PE_{FF,y}$ 於 y 年期間，操作地熱發電廠消耗化石燃料所產生的專案排放 (tCO₂)

於地熱發電廠，由於蒸汽生產而釋放非壓縮氣體，所產生二氧化碳和甲烷的專案排放，經由下列計算：

$$PE_{S,y} = (w_{Main,CO_2} + w_{Main,CH_4} * GWP_{CH_4}) * M_{S,y} \quad (11)$$

其中：

w_{Main,CO_2} 生產蒸汽所造成的二氧化碳之平均質量分率 (無因數的)

w_{Main,CH_4} 生產蒸汽生產所造成的甲烷之平均質量分率 (無因數的)

GWP_{CH_4} 在相關承諾期間內，甲烷的全球暖化潛勢值 (tCO₂e/tCH₄)

$M_{S,y}$ 於 y 年期間，蒸汽的生產量 (tonnes)

操作地熱發電廠消耗化石燃料所產生的專案排放，計算式如下：

$$PE_{FF,y} = PE_{FC,j,y} \quad (12)$$

其中：

$PE_{FC,j,y}$ 於 y 年期間，程序 j 中消耗化石燃料所造成的二氧化碳排放。此參數應參照最新版本的「消耗化石燃料所造成二氧化碳排放或洩漏之專案計算工具」(Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion)，j 表示需要操作地熱發電廠之程序。

洩漏

47. 如果所使用的設施來自專案邊界以外，要考慮洩漏。

48. 如果生質廢棄物收集／製程／運輸¹⁶在專案邊界外，由這三種至專案現場程序中所造成的二氧化碳排放應算入洩漏排放。

減量額度

49. 減量額度的計算如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (13)$$

其中：

ER_y 於 y 年期間的減量額度 (tCO₂e)

BE_y 於 y 年期間的基線排放 (tCO₂e)

PE_y 於 y 年期間的專案排放 (tCO₂e)

¹⁶ 如果在專案活動執行期間，生物質殘餘物的運輸路程超過 200 公里，這個洩漏來源就應被考慮，反之，則可以忽略。

LE_y 於 y 年期間的洩漏排放 (tCO₂e)

用/無電力生產熱能

監測

50. 相關應監測的參數如下表所示：

表一：監測計入期期間的參數

標號	參數	描述	單位	監督/紀錄頻率	測量方法與過程
1		設備／系統的持續性操作		每年查核全部裝置或一個代表性的樣本，用以確認是不是還有在操作或者是被相同規格的裝置所取代	如果每個系統的減量額度都小於 5 噸（二氧化碳當量每年）；或， 在最大輸出容量低於 45 千瓦熱能以及無法準確確認發熱量的家用性或商業性設備／系統： (i) 如果需要使用調查方法的話，記錄每年系統的操作次數（持續性操作的證據，像是現在進行中的租賃／支付）。 (ii) 如果需要使用調查方法的話，預估平均系統中年小時的操作次數。如果每小時的產量準確的話，可以和總產量一起用來預估年小時的操作次數。 需要的部分請參照「小規模清潔發展機制專案活動的抽樣與調查概要大綱」
2	EF_{CO_2}	於 y 年期間電網的二氧化碳排放因子	tCO ₂ e/kWh		如同 AMS-I.D 中所描述
3	$EF_{CO_2,i}$	分類 i 的化石燃料的二氧化碳排放因子	tCO ₂ e/GJ	參照「化石燃料燃燒產生二氧化碳排放或洩漏之計算工具」	如同「化石燃料燃燒產生二氧化碳排放或洩漏之計算工具」
4		發電量／供電量	MWh	持續性監測，整合每小時和至少每個月的紀錄	利用校正器校正，應使用「小規模清潔發展機制清潔發展機制減量方法概要大綱」相關段落作校正 在供電給其他設施之專案的案例中，計量應在接受者結束那端完

標號	參數	描述	單位	監督/紀錄頻率	測量方法與過程
					成，而且測量結果應由出售／購買電力的雙方交叉查驗（發票和收據） 基於產能量與某一排放係數的積，檢測簡化基線系統中樣本的產能量
5		熱空氣量	Nm ³ /hr	持續性監督，整合每小時和至少每個月的紀錄	利用校正計校正。 校正要使用「小規模清潔發展機制減量方法概要大綱」；如果可適用的話，測量結果應由出售／購買電力的雙方交叉查驗（發票和收據） 如果不適用（由於溫度過高），現場測量可以經過抽樣的 90% 的信賴區間和 10% 的精準度
6		蒸汽量	Nm ³ /hr	持續性監督，整合每小時和至少每個月的紀錄	利用校正計校正 校正要使用「SSC 清潔發展機制減量方法概要大綱」；如果可適用的話，測量結果應由出售／購買電力的雙方交叉查驗（發票和收據）
7		在 y 年期間，專案活動的供熱量淨值	TJ	持續性監督，並每年收集	如果任何濃縮物回流是可適用的，發熱量是由發熱設備生產的蒸汽或熱流體和／或氣體之熱焓值與供給流體和／或釋出氣體之總熱焓值的差值，。各別的熱焓值是基於質量（或體積）流量，溫度，過熱蒸汽，以及壓力作確認。 可以使用蒸汽表或適當的熱力方程式以溫度和壓力的方程式計算熱焓值。 在生產熱水／油設備的案例中，是由供給熱水／油給工廠和自工廠回收熱水／油之間熱焓值的差值作表示。 在生產熱氣或燃燒氣體的設備案例中，是由生產熱氣與供給所有蒸汽給工廠之間的焓值的差值作表示。所有相關的蒸汽之熱焓值應基於監督質量流率，溫度，壓力，密度，和氣體比熱進行確認。 在輸出熱至其他設施之專案活動的案例中；如果可適用的話，測量結果應由出售／購買電力的雙方交叉查驗（發票和收據）。 基於產能量與某一排放係數的積，檢測簡化基線系統中樣本的產能量

標號	參數	描述	單位	監督/紀錄頻率	測量方法與過程
8		y 年期間分類 j 的化石燃料燃燒量	質量或體積單位	如同「化石燃燒燃料所產生二氧化碳排放或洩漏之計算工具」	如同「化石燃燒燃料所產生二氧化碳排放或洩漏之計算工具」
9	$B_{Biomass,y}$	y 年期間生質燃料燃燒量	質量或體積	使用質量或能量平衡作持續性的預估	<p>基於測量法使用質量或體積。為了定義乾生物質量而調整水分含量。</p> <p>生質燃料量應持續性或批次性的計量。如果有消耗超過一種以上的生質燃料，每一種應該要分開去監督。</p> <p>對於再生生質燃料（磚狀成型燃料）的生產數據案例，應經由收集質量，水分含量和製程的 NCV，並提供使用者一個適當的抽樣頻率。</p> <p>交叉查驗： 基於買方數量和股份持有進行年能量平衡的交叉查驗測量法。基於能產量計算減量額度的案例中，並由使用能產量，化石燃料和生質燃料的年數據以及事前定義的產能效率，進行查驗測量法的一致性。</p>

標號	參數	描述	單位	監督/紀錄頻率	測量方法與過程
10		生質燃料的水分含量(濕基)	%	監督每批次的生質燃料中同性質的水分含量 計算每次檢測期間的平均重量	現地測量法。可應用在計算生質燃料輸入的減量額度。 對於所有案例，事前估計應該要包含在 PDD 和計入期裡面。 在乾生質燃料案例中，不需要監測此參數。
11	T	溫度	°C	持續性監督，整合每小時和至少每個月的紀錄	利用校正計校正。 應如同「SSC 清潔發展機制減量方法概要大綱」中相關段落進行校正
12	P	壓力	kg/cm ²	持續性監督，整合每小時和至少每個月的紀錄	利用校正計校正。 應如同「SSC 清潔發展機制減量方法概要大綱」中相關段落進行校正
13	$NCV_{i,y}$	分類 i 的化石燃料的淨熱卡值	GJ/質量或體積單位	參照「化石燃燒燃料所產生二氧化碳排放或洩漏之計算工具」	如同「化石燃燒燃料所產生二氧化碳排放或洩漏之計算工具」
14	NCV_k	分類 k 的生質燃料的淨熱卡值	GJ/質量或體積單位	在計入期的第一年計算一次	試驗性的測量法依據相關國家和國際標準。每季測量，每個測量法至少採三個樣本。平均值可用於剩下的計入期。 基於乾生物質量測量淨熱卡值。 比較相關數據來源（文獻和國家溫室氣體盤查清單使用的值）並查驗各測量法的一致性，以及 IPCC 的預設值。（如果測量法結果和以前不相同，須採取其他測量法）。

標號	參數	描述	單位	監督/紀錄頻率	測量方法與過程
地熱專案活動的相關參數					
15	w_{Main,CO_2}	產生的蒸汽中，二氧化碳的質量分率	tCO ₂ /t 蒸汽	如果需要的話，至少每三個月或以上	應在蒸汽發電廠的生產井進行非壓縮性氣體的採樣，使用 ASTM Standard Practice E167 中的 Sampling 2-Phase Geothermal Fluid 進行化學分析。二氧化碳和甲烷的採樣以及非壓縮性氣體的組成分析試驗，是將其裝滿至玻璃瓶，並充滿了氫氧化鈉水溶液以及添加防止氧化的化學劑。當剩下的化合物以氣項存在時，H ₂ S 和 CO ₂ 溶解至溶劑中；利用氣項段層析儀分析氣體組成，剩下的含量就是甲烷的含量；所有烷烴含量都會歸類成甲烷。
16	w_{Main,CH_4}	產生的蒸汽中，甲烷的質量分率	tCH ₄ /t steam tCH ₄ /t 蒸汽	如果需要的話，至少每三個月或以上	如同 w_{Main,CO_2} 的製程大綱

標號	參數	描述	單位	監督/紀錄頻率	測量方法與過程
17	$M_{S,y}$	y年期間的蒸汽產生量	Nm ³ /hr	每天	由地熱井分配的蒸汽量應經由一個垂直流量計進行計量（或者其他有相同準確度的設備）。定義蒸汽成分需要測量上流蒸汽的溫度和壓力。蒸汽量的計算應該在一個持續性的基準以及國際標準。計量結果應該公開展示在產能報告書中。

方案下的專案活動

51. 在方案下的專案活動，使用本減量方法的條件如下：

- (a) 根據 AM0042 方法學的適用性，在生質燃料專案活動的特殊案例中，本減量方法的適用性被限制在使用生質廢棄物之專案活動或者是只有生質燃料製程（磚狀成型燃料）以及生質燃料專門製造廠。¹⁷
- (b) 在生質燃料之專案活動的特殊案例中，洩漏應依循小規模生質燃料專案活動的洩漏概要大綱（簡化修正和小規模清潔發展機制專案活動之程序的附錄 B¹⁸ 中的附件 C；decision 4/CMP.1），或者參照 AM0042 方法學中的洩漏程序部分。
- (c) 在汰換設備的專案活動中，以及利用汰換設備在其他活動之洩漏都可以忽略，因為汰換設備是報廢的，報廢的汰換設備需要獨立的監測；監測須包括查驗專案活動設備的分配數量與報廢的設備是否相呼應。為了此目的，報廢設備應儲存，直到相關數量查驗完成。這些報廢的替代設備應分別查驗並以文件化紀錄。

¹⁷ AM0042 「利用已開發的專用人工林提供生質能併網發電」

¹⁸ <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html>>.