

針對特定小規模清潔發展機制項目活動類別的指示性簡化基準與監測方法

AM0058 引進一個新的初級區域供熱系統

“Introduction of a new primary district heating system”

中華經濟研究院 蘇佩伊 輔佐研究員 吳佳頤 助理
中華經濟研究院 羅時芳 博士
責任編輯

此方法引進新的配熱系統以提供熱能給居民及商業消費者，進而達成減排。由以下的適用性、邊界定義、減量計算方式與監測方式進行說明。

I. 來源及適用性

來源

此基線及監測方法論是根據以下擬議之新方法論：

- 中國山西 NM0181-rev Houma District 供熱計畫，由丹麥 COWI A/S 之電力部門準備

此基線及監測方法論根據以下批准基線及監測方法論之元素：

- ACM0011 “既有電廠發電用燃料由煤與/或石油轉換為天然氣之整合基線方法”
- AM0029 “天然氣發電併網減量方法”
- 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”

該方法論參考以下工具之最新版本：

- “確認基準情境以及證明外加性之結合工具”
- “外加性之證明與評估工具”
- “計算電力系統排放因數之工具”
- “用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量之工具”

欲了解更多建議之新方法、經批准之方法與工具以及其考慮之執行當局資訊，

請參考 < <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth> >

選擇 CDM 第 48 段方法之模式及程序

“來自技術之排放，其代表有經濟吸引力之排放量，同時考慮投資障礙”

定義

建築。熱能消費者也為住宅/商業用戶

現有建築/分區。建築為計畫活動中由配電站提供的一部分區域，在計畫活動開始前連接到一個現有的獨立熱能配送網絡（即現有之鍋爐房）。最近建造連結至配電站之建築（即在計畫活動開始前、鄰近現有建築或地方之拆除工程），做為計畫活動之結果，更換老舊鍋爐房並供應給現有之獨立熱能配送網絡應視為現有建築。

新建築物/分區¹。在計畫活動中，由配電站提供部分區域之建築物，其在計畫活動實行後建造，建立於計畫活動之前的建築物沒有任何熱能分配網絡。

適用性

此方法論適用於引進新的初級分配熱能系統以提供熱能給居民及商業消費者之計畫活動，該熱能來自：

- （1） 主要來自於連結至電廠之無熱提取現有電網，而非在計畫活動之前需要電廠輔助系統營運。此計畫還可能涉及引入新的現代純供熱鍋爐²，從現有電廠補充熱量；或
- （2） 來自純供熱熱鍋爐，於此情況下，計畫邊界只包含現有建築物。

¹ 若能表明 50%以上的電量是由計畫電廠所提供而非來自純供熱鍋爐，則新建築只能被列為計畫活動之一部分（請參閱適用條件）

² 對於專門處理鍋爐以通過完整的更換及改造，或在現有的鍋爐中從事孤立二次熱分配以轉換燃油，計畫的支持者可能訴諸批准的方法論 AM0056 < <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth> >

此方法論之適用條件如以下所示：

- (1) 可以清楚確立計畫邊界之地理範圍 (a) 連結至分配熱系統之現有及新建
築物的位置；(b) 識別鍋爐、配電站及連皆的獨立熱能網絡，以及 (c)
在餵養計畫初期配送熱能系統之電廠中，熱萃取單位的位置及互連。
- (2) 提供熱能至配熱網絡之電廠，必須在計畫活動之前至少實行 3 年，按照
以下條件：
 - 藉由電網連接之化石燃料發電廠供應熱能
 - 僅使用一種類型之燃料（最多 1% 的輔助燃料可用於啟動時，等）。
相同類型之化石燃料於基線或計畫情境中之電廠燃燒
 - 計畫活動並不會導致該電廠之技術壽命增加，且不會在電廠內導致
任何大型綜合性生產
- (3) 所有燃燒於純供熱鍋爐之化石燃料必須根據以下條件進行操作：
 - 提供給分配供熱系統之熱僅使用於建築物熱能及/或供應居民熱水及
/或工業部門，但不適用於工業生產過程
 - 只有一種類型的燃油使用於每一個包含在計畫邊界的鍋爐（最多 1%
之輔助燃料可用於啟動時…等等）

該方法沒有考慮到以下潛在之減排，然而包含任何此類組件之計畫活動仍有資格使用此方法論：

- 經由分配熱能系統提供熱水而導致之減排
- 由於分配熱能系統之減排，其在基線情境下以個人為基礎提供熱能，
例如藉由個別公寓之燃煤爐灶，電器或鍋爐
- 由於提供熱能給新住宅區導致之減排，於此情況下，超過 50% 之年
度產熱僅來自純供熱鍋爐，而少於 50% 之熱量來自初期配電系統中
之電廠
- 由於減少水損失導致之熱損失或來自需求方面之措施導致的減排

(如建築物之隔熱性能、使用恆溫閥、由於計費方式導致之行為變化)

此外，適用條件包含上述所提及之適用工具。

II. 基線方法論

計畫邊界

計畫邊界之物理劃分包含：

- 電廠的廠址，包含熱萃取單位及所有相關生產經營單位由於計畫活動之發電量與消耗造成之改變
- 純供熱鍋爐提供熱能至分配熱能系統（如尖峰負載鍋爐）
- 區域供熱系統，包含正在或將要連結至分配熱能系統之管道、配電站及建築物

所有提供給最終消費者之熱能應在各個配電站 i 作為監測計畫的部分而被測量。為此目的，每一獨立之區域供熱網絡由配電站提供，應有唯一的一個標誌。提供給每一獨立區域供熱網絡之熱量應連續測量。

以下圖 1 說明計畫邊界如何定義且應提供給建築物之熱能的測量點 ($Q_{j,i}$)，並藉由現有電廠及純供熱鍋爐提供給主要網絡。

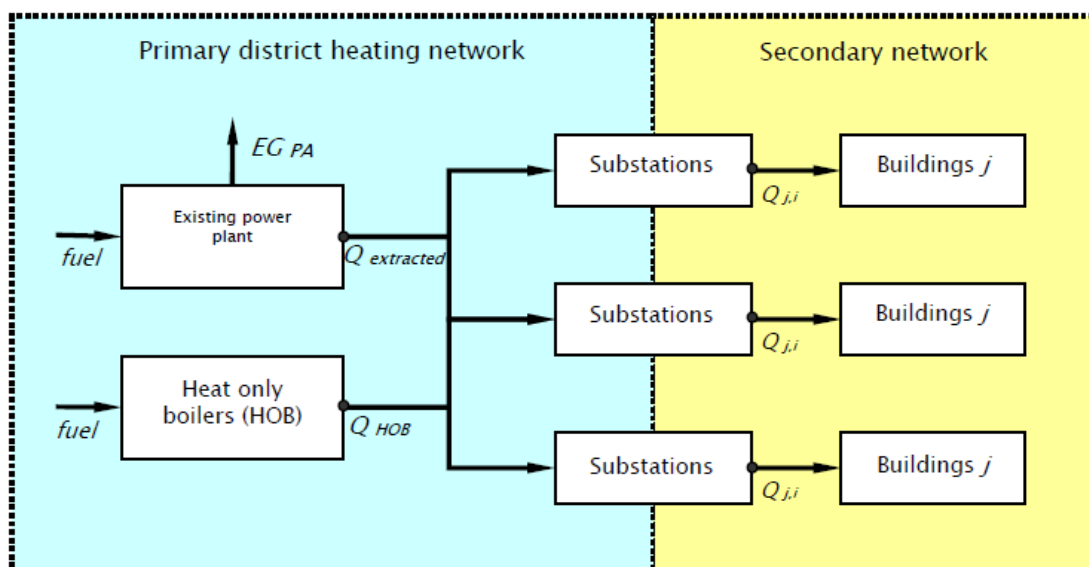


圖 1

表 1、包含於或排除於計畫邊界之排放源

	來源	氣體	包含?	說明理由/解釋
基線	消耗化石燃料之電力生產	CO ₂	包含	主要排放來源
		CH ₄	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
		N ₂ O	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
	在鍋爐房中消耗化石燃料以提供熱能	CO ₂	包含	主要排放來源
		CH ₄	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
		N ₂ O	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
計畫活動	消耗化石燃料以產生熱能及電力	CO ₂	包含	主要排放來源
		CH ₄	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
		N ₂ O	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
	於純供熱鍋爐中消耗化石燃料以提供熱能至集中供熱系統	CO ₂	包含	主要排放來源
		CH ₄	不包含	為簡化而排除，此為保守的。
		N ₂ O	不包含	為簡化而排除，此為保守的。

基準情境及外加性證明之鑑定

計畫參與者應經由通過應用程式批准之最新版本規定步驟決定最合理之基準情境，以確定基準情境及證明外加性。

首先，分類 j 應包含於計畫邊界中，且應被定義為以下共同屬性之基礎：

- 加熱系統採用之技術類型，對其分類 j 之建築應連結至基準情境
- 使用加熱系統之燃料類型，此類型 j 的建築將連結至基準情境
- 建築物/分區之類型（即現有或全新）

建築物類型/分區為主要分類，且於此分類內，進一步根據使用於基準加熱系統之技術及使用燃料類型進行細分。

所有確定的分類 j 應在 CDM-PDD 中透明描述，且其分類之選擇應藉由相關證明文件交待，此應根據同時包含在負責熱能/城市規劃權的資訊，並在區域供熱公司獲得分區供熱系統之平面示意圖。所有建築物應包含於一個文件系統，且應交叉檢查來自兩個來源之資訊的一致性，CDM-PDD 應透明紀錄哪一個建築物屬於哪一個分類 j ，建築物分類方式應採取基準識別過程的結果。

計畫參與者應決定一個最可能的基線情境，分別為所有以上所述有著相似特性的建築物/分區³。

步驟 1：確認替代方案

步驟 1-a：定義擬議 CDM 計畫活動之替代情境

確定所有計畫參與者可用之替代情境，且其提供可與擬議 CDM 計畫活動品質相比之產出（即供應熱）。為了確定相關的替代情境，提供使用於產熱之其他技術或實踐的概觀，且其在計畫活動開始前已實行，或是目前於相關地理區域實行中。

應評估以下有著相似特性、對提供熱至建築物或分區之基線情境：

- (1) 介紹一個新的、與主要網絡相連之綜合區域供熱系統：
 - (a) 從事之擬議計畫活動沒有被註冊為 CDM 計畫活動
 - (b) 介紹新的區域供熱系統，但使用不同的配置以產熱
 - (c) 在現有網絡中替換為新的純供熱鍋爐
- (2) 持續操作或修復現有【隔離的】區域供熱網絡（現有及新的建築可連結至現有網絡）或建立新的【隔離的】區域供熱網絡（新建築物）覆蓋所有在計畫邊界之內的建築物，而不採用初期的供熱網絡。這類【隔離的】區域供熱網絡採用以下技術：
 - (a) 鍋爐房之燃煤鍋爐，經由小的熱分配網絡提供幾棟建築物
 - (b) 鍋爐房中燃燒天然氣之鍋爐，經由一個小的熱分配網絡提供幾棟建築物
 - (c) 鍋爐房中燃燒油之鍋爐，經由一個小的熱分配網絡提供幾棟建築物
 - (d) 小型分散的熱電聯產廠

³ 一旦一個準確且清晰的分類類別 j 在基線態度的基礎上已經完成，這些分類 j 應被分配到與熱計量 i 之特定點，對應於被介紹為計畫活動結果之子站。

- (e) 再生能源，如生物質或太陽能集熱器，連結至一個小的熱分配網絡
- (3) 持續使用或引進獨立供熱網絡，使用⁴：
- (a) 燃煤鍋爐提供個別建築物
 - (b) 燃燒天然氣之鍋爐，提供給個別建築物
 - (c) 燃油鍋爐，提供個別建築物
- (4) 持續使用或引進個別供熱解決方案⁵：
- (a) 燃煤爐以提供個人公寓
 - (b) 燃燒天然氣之爐以提供個人公寓
 - (c) 燃油之爐以提供個人公寓
 - (d) 電力（如非高峰儲熱）
 - (e) 使用再生能源的個人加熱設計，如太陽能集熱器
 - (f) 個人使用不可再生生物質之加熱設計

步驟 1-a 之成果：所有建築物或分區之確認現實及可靠替代方案的名單

步驟 1-b：適用法律及法規的一致性

替代方案應符合所有強制適用的法律及監管規定，即使這些法律及法規有著溫室氣體減量以外的目標，如減輕空氣污染（此子步驟不考慮國家及地方的政策，不具法律約束力）。若替代方案不符合所有強制適用的法律及規範，則根據國家或區域中的現行做法，這些強制適用的法律及規範需求是不強制且不符合普遍要求。若這些不能正常顯示，則進一步考慮消除替代方案。

步驟 1-b 的成果：計畫活動之替代方案名單，符合強制性法規及規定，同時考量執法地區或國家的強制應及 EB 對國家及/或部門法規與規範的決定。

⁴ 所有建築物或分區，其中最有可能之基線情境於此類別中發現，應有燃料消耗及隔離供熱網絡之熱量輸出的歷史資訊

⁵ 所有建築物或分區，其中最有可能之基線情境發現於此類別中，應從此計畫活動中排除

步驟 2：消除面臨高障礙之替代方案

面臨高障礙之情境應藉由應用最新版本"確認基準情境以及證明外加性之結合工具"之步驟 2-障礙分析來消除

- 若只有一個替代情境沒有受到障礙阻撓，且若此替代情境不為註冊為 CDM 計畫活動下之擬議計畫活動，則其確定為基線情境

- 若仍有幾個剩餘的替代方案，則計畫參與者可選擇：

選擇 1：跳至步驟 3（投資分析）⁶

選擇 2：確定有著最低排放量之替代方案（及最保守的）為基線情境

步驟 3：比較剩餘替代方案之經濟吸引力

比較沒有來自 CERS 收入之替代方案的經濟吸引力，其應用步驟 3-投資分析，使用最新版本之"確認基準情境以及證明外加性之結合工具"。經濟投資分析應根據提供熱能之平準化成本（美元/GJ），並載明以下參數：

- 投資要求（包含破壞為主要設備成本、所需建設工作及安裝）
- 國家及部門的適當折現率（使用政府債卷利率，並增加一個適當的風險溢價以反應供熱計畫的私人投資，由一個獨立的（金融）專家證實）
- 設備的效率，考慮任何燃料間差異
- 每種燃料之目前價格及預期未來價格（變動成本）。未來價格之估計必須從政府或政府間機構公布的大眾及官方證實，若此類出版物不可得，著重邏輯假設的關鍵及決定個燃料發展成本的數量因素（如國際市場價格、運輸成本、稅收/補貼、當地價格）。國家明確的假設及因素有顯著關聯的不確定性，且這些不確定性包含於步驟 3 投資分析中的敏感性分析
- 來自出口電力至電網的收入，根據饋入稅率
- 每種燃料的經營成本（特別是處理燃煤的費用）

⁶ 若進行投資分析，則替代方案之投資比較分析應使用提供熱之平準化成本（美元/GJ）做選擇，視每個替代方案為財務指標。

- 計畫活動的壽命，被定義為等同於現有設施之剩餘壽命
- 其他營運及維護成本，如礦渣及礦灰處理、環境汙染費用等

計算應考慮計畫活動壽命結束時新設備的剩餘價值。在 CDM-PDD 中提供所有假設。

步驟 3 的成果：考慮敏感性分析之結果，根據提供熱之平準化成本將替代情境做一個簡單排名。

- 若敏感性分析沒有定論，則找出有著最低排放量的替代方案（即最保守的）
- 若敏感性分析是決定性的且確認為投資比較分析的結果，則有著最低供熱平準化成本的替代方案將視為基線情境

此方法僅適用於最合理的基線情境如下：

- 對現有建築：對現有建築：繼續操作或恢復現有使用化石燃油鍋爐之隔離區供熱網絡，而非引進一個初期供熱網絡
- 對新建築：建立新的使用化石燃油鍋爐之隔離供熱網絡，而沒有引進主要網絡

外加性

下列步驟可用於評估外加性，計劃參與者亦可使用由 CDM 執行理事會批准之最新"外加性論證與評估工具"。

步驟 1：分析識別基線情境程序之結果

- (1) 若擬議計畫活動為計畫參與者考慮符合強制性規定對象中的唯一選擇，如同上述申請步驟 1 中識別之程序，有一般合規，則擬議 CDM 計畫活動是額外的。
- (2) 若障礙分析使用於確認基線情境，如同之前章節所述，則：

- (a) 若沒有任何障礙阻撓下只有一個替代情境，且若此替代情境為沒有被登記為 CDM 計畫活動之擬議計畫活動，則計畫活動沒有外加性。
- (b) 若擬議計畫活動沒有被註冊為 CDM 計畫活動而被任何障礙防止，則解釋 - 使用定性或定量的參數 - CDM 計畫活動之登記如何減輕屏障以防止擬議計畫活動在沒有 CDM 下發生。若 CDM 減輕確定的屏障，阻止擬議計畫活動發生，持續共同實踐分析步驟，否則沒有額外的計畫活動。
- (3) 若投資分析⁷步驟被使用於確認基線情境，且若建議計畫活動沒有被註冊為 CDM 計畫活動而防止於任何障礙，則：
 - (a) 若敏感性分析證實投資比較分析的結果，且其不能被排除。最低平準化成本提供熱量給沒有被登記為 CDM 計畫活動之擬議計畫活動，則該計畫活動沒有外加性。
 - (b) 否則，繼續共同實踐分析步驟

步驟 2：常見的做法分析

根據步驟 4，證明該計畫活動不是有關國家的常見作法 - 由 CDM 執行委員會同意之"外加性論證與評估工具"的常見作法分析。

基線排放

基線排放包含來自產熱之化石燃料排放及來自產電之排放：

$$BE_y = BE_{HG,y} + BE_{EL,y} \quad (1)$$

其中，

BE_y = 在 y 年間的基線排放 (tCO₂e)

$BE_{HG,y}$ = 在 y 年間來自產熱的基線排放 (tCO₂e)

⁷ 若進行投資計畫，則應選擇替代方案的投資比較分析，使用提供熱 (美元/GJ) 給各如同財務指標之替代品

$BE_{EL,y}$ = 在 y 年間來自產電的基線排放 (tCO₂e)

對於估計來自產熱之基線排放，以下逐步方法應適用：

步驟 1：來自產熱之基線排放

產熱之基線排放估計如下：

$$BE_{HG,y} = \sum_i \sum_j Q_{j,i,y} * EF_{BL,HG,j,i} \quad (2)$$

其中，

$BE_{HG,y}$ = 在 y 年間來自產熱的基線排放 (tCO₂e)

$Q_{j,i,y}$ = 在 y 年中分類 j 內來自配電站 i 供熱的估計量 (GJ)

$EF_{BL,HG,j,i}$ = 在沒有計畫活動下，連結至配電站 i 之分類 j 的產熱 CO₂ 排放因子 (tCO₂/GJ)

i = 所有包含於計畫邊界內之分類，定義為建築物類型/鍋爐技術/使用於鍋爐中之燃油的組合

j = 所有包含於計畫邊界之配電站

由配電站 i 在計畫年 y 提供給分類 j 建築物之熱值，估計如下：

$$Q_{j,i,y} = \frac{A_{j,i}}{\sum_j A_{j,i}} * Q_{i,y} \quad (3)$$

其中，

$A_{j,i}$ = 為連結至配電站 i 分類 j 之建築物的總地面面積

$Q_{i,y}$ = 為在 y 年由配電站 i 提供之熱能的測量量

(a) 對現有建築物組成之 j 分類的情況，依照稍早提供於基線情境之定義，

來自配電站 i 提供於此分類之熱量應估計如下：

$$Q_{j,i,y} = \min \{ Q_{instcap,j,i}, Q_{j,i,y} \} \quad (4)$$

其中，

$Q_{instcap,j,i}$ = 在沒有計畫活動下，每年可由現有鍋爐提供給區域內分類 j 建築物之最大電量 (GJ)，其中 " j " 屬於所有配電站 i 中現有建築物之所有類別設置。

為了確定大量的熱 $Q_{instcap,j,i}$ ，計畫的支持者應將提供在配電站中建築物類型 j 鍋爐的標示容量乘上每年營運的小時數。

$$Q_{instcap,j,i} = CAP_{j,i} * T \quad (5)$$

其中，

$CAP_{j,i}$ = 在配電站 i 使用燃料 j 之現有鍋爐的標示容量 (GJ/年)

T = 每年的營運小時數，建議的默認值為每年 2,000 小時⁸

(b) 對由新建築物組成之分類 j 而言，依照稍早提供於基線情境之定義，提供於此分類之熱量應估計如下：

若 $Q_{extracted,y} < Q_{HOB,y}$ ，則 $Q_{j,i,y} = 0$ ⁹

若 $Q_{extracted,y} > Q_{HOB,y}$ ，則 $Q_{j,i,y}$ 的估計如同上述方程式 3

其中，

$Q_{extracted,y}$ = 在 y 年間提取自熱電聯產廠之熱量 (GJ)

$Q_{HOB,y}$ = 在 y 年間，由所有純供熱之鍋爐中提取以提供主要網絡覆蓋之區域的總熱量 (GJ)

步驟 2：在基線供熱之 CO₂ 排放因子

在基線產熱之 CO₂ 排放因子 ($EF_{BL,HG,j,i}$) 應被認定為由配電站 i 提供給每個分類 j

下列為可能影響 CO₂ 排放因子之因素：

- 確定基線技術之效率 ($\epsilon_{HG,BL,j,i}$)

⁸ 若建議不同值，計畫支持者應提供營運小時之證據，且考慮季節變化

⁹ 新建築只能包含於計畫活動中，若其可證明超過 50% 的熱是由計畫電廠提供，而非來自純供熱鍋爐 (即適用條件)

- 確定為基線燃油類型之燃油類型，及分別為此燃料因子之 CO₂ 排放因子

$$(COEF_{BL,HG,j,i})$$

$EF_{BL,HG,j,i}$ 之決定如下：

$$EF_{BL,HG,j,i} = \frac{COEF_{BL,HG,j,i}}{\varepsilon_{HG,BL,j,i}} \quad (5)$$

其中，

$EF_{BL,HG,j,i}$ = 在沒有計畫活動下，配電站 i 的分類 j 相應於產熱系統的 CO₂ 排放因子 (tCO₂/GJ)

$COEF_{BL,HG,j,i}$ = 在沒有計畫活動下使用化石燃油之 CO₂ 排放因子，相應於配電站 i 之產熱系統 (tCO₂/GJ)

$\varepsilon_{HG,BL,j,i}$ = 供熱系統 i 之能源效率將在沒有計畫活動下使用於分類 j 中建築物

子步驟 2-b：使用燃料之排放因子

對所有分類 j ，識別的基線情境為在現有鍋爐房中產熱或建立新隔離使用化石燃料鍋爐之熱分配網絡。計畫參與者應決定 $COEF_{BL,HG,j,i}$ ，相應於選擇基線情境下之確定燃料類型。

對所有分類 j ，其識別的基線情境不同於在現有鍋爐房中產熱或建立新的使用化石燃料鍋爐之隔離熱分配網絡，計畫參與者應假定 $COEF_{BL,HG,j,i} = 0$ tCO₂/GJ¹⁰

對所有連結至網絡之分類 j 新建築，這是主要 (50%以上) 由純供熱鍋爐提供 (而不是由電廠)，計畫參與者應假設 $COEF_{BL,HG,j,i} = 0$ tCO₂/GJ

子步驟 2-c：在沒有計畫活動下，使用鍋爐之效率

鍋爐效率將在沒有計畫活動下於鍋爐房中被使用 ($\varepsilon_{HG,BL,j,i}$)，應對每個分類 j 及每一配電站 i 做決定，且於 CDM-PDD 中紀錄。一旦決定， $\varepsilon_{HG,BL,j,i}$ 在計入期

¹⁰ 此方法論只考慮減排，或沒有計畫活動則熱能只會經由鍋爐房中鍋爐產生

期間內將固定。

計畫參與者應使用以下方法決定 $\varepsilon_{HG,BL,j,i}$ ：

- 在計畫活動實行前之計畫廠址或於類似情況下使用最新版本 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"描述之其他廠址，對類似之鍋爐類型進行有代表性數字之 $\varepsilon_{HG,BL,j,i}$ 樣本測試（如：對新的燃煤鍋爐）
- 在鍋爐效率上使用製造商紀錄
- 使用下列表 2 中之默認值¹¹
- 根據歷史燃料消耗紀錄以決定 $\varepsilon_{HG,BL,j,i}$

表 2：不同供熱技術之默認基線效率

供熱技術	默認效率
國家最先進的鍋爐	100%
新的，以天然氣為燃料之鍋爐（沒有冷凝器）	92%
新的，以油為燃料之鍋爐	90%
舊的，以天然氣為燃料之鍋爐（沒有冷凝器）	87%
新的，以燃煤為燃料之鍋爐	85%
舊的，以油為燃料之鍋爐	85%
舊的，以燃煤為燃料之鍋爐	80%

按照此方法論之目的，"老舊"鍋爐為使用已至少 15 年之鍋爐。

較新的鍋爐被視為"新的"或"國家最先進的"。

計畫參與者應在 CDM-PDD 中對各個由配電站 i 提供的分類 j 解釋其基線效率的選擇，且表現已選擇之保守的價值。對" j =現有"的計畫參與者可對舊鍋爐使用鍋爐剩餘顯示壽命提供之效率值，但前提是此值高於計入期。在現有建築物狀況下，此將對應於鍋爐房中使用最潔淨能源之鍋爐，且其已在計畫活動開始實行之前的三年期間營運至少一次。為此目的，計畫參與者應提供基線供熱系統之

¹¹ 參考附錄一

大小、典型年齡、條件及剩餘壽命等資訊。對現有建築，應使用新的或國家最先進之鍋爐效率。

步驟 3：現有純供熱鍋爐之壽命

於此情況下，確認之基線情境為持續使用現有鍋爐，計畫參與者應符合 EB 8 及 EB 22 之指導準則，決定是否於計畫年限中更換、改裝或修改現有設備。為了決定在沒有計畫活動下，現有鍋爐被替換之時間點，計畫參與者應估計各 j 類型鍋爐之典型技術壽命，考慮點如下：

- (a) 設備之典型平均技術壽命應在考慮國家及同行之共同做法後決定(如：根據行業調查、統計、技術文獻等)；或
- (b) 負責公司針對更換時間之作法進行評估並記錄(如：根據類似設備之歷史更換紀錄)

各確定類別 j 鍋爐之估計典型技術壽命應於 CDM-PDD 中紀錄並說明原由。在計畫活動開始之前，計畫參與者應在各類別 j 中決定各鍋爐之年齡，其將由計畫區域供熱系統取代，且各分類 j 鍋爐之平均壽命應由其每年產熱加權計算而得(GJ)。由此可知，各分類 j 鍋爐之平均剩餘壽命是由類別 j 內典型技術壽命及類別 j 鍋爐之平均壽命的差額做計算。計畫活動之計入期長度不應超過類別 j 鍋爐之平均剩餘壽命以及鍋爐之最短平均剩餘壽命。

發電造成之基線排放

來自電廠之基線排放事後計算是根據電廠於計畫活動下發電並供應至電網的實際監測，並受限於計畫活動實行之前最近 3 年之每年最大歷史發電量：

$$BE_{EL,y} = \min\{EG_{max,hist} ; EG_{PA,y}\} \cdot EF_{BL,EL} \quad (6)$$

其中，

$BE_{EL,y}$ = 在 y 年間，來自發電之基線排放 (tCO₂e)

$EF_{BL,EL}$ = 生產電力之基線排放因子 (tCO₂/MWh)

$EG_{PA,y}$ = 在 y 年，提供至電網之實際監測電量 (MWh)

$EG_{max,hist}$ = 在計畫活動開始之前最近 3 年，提供至電網之每年最大歷史電量 (MWh)

$$EF_{BL,EL} = \frac{44}{12} \cdot \frac{3.6}{1,000} \cdot \frac{EF_{FF,BL,EL}}{NCV_{FF,BL,EL} \cdot \eta_{BL,EL}} \quad (7)$$

其中，

$EF_{FF,BL,EL}$ = 在計畫活動開始實行之前，於電廠中燃燒化學燃料之 CO₂ 排放因子

$NCV_{FF,BL,EL}$ = 計畫活動開始實行之前，在電廠中燃燒化石燃料之淨熱值 (TJ/質量或體積單位)

$\eta_{BL,EL}$ = 電廠在計畫活動開始實行之前之使用效率

在計畫活動開始之前，電廠之能源效率（無熱提取）($\eta_{BL,EL}$) 可根據製造商程序或廠房測量調試之效率；或在最佳負載下採取製造商效率規格。 $\eta_{BL,EL}$ 之值的決定應在 CDM-PDD 中紀錄且應在整個計入期中大致上保持固定。然而，若在計入期中採用技術方法以改善計畫電廠效率，且效率因而增加 $x\%$ ，則基線電廠之效率 $\eta_{BL,EL}$ 應增加相同之 $x\%$ 。

計畫排放

計畫排放 PE_y 包括：

- 來自燃燒化石燃料，與於熱電聯產 (CHP) 電廠產生熱能及電量相關之 CO₂ 排放

- 來自在純供熱鍋爐中燃燒化石燃料之 CO₂ 排放

這些排放量的計算是使用最新版本之「用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量之工具」，其中分別對應於 (a) 在熱電聯產廠中燃燒化石燃料及 (b) 在純供熱之鍋爐中燃燒化石燃料的過程 j 。

洩漏

洩漏排放之計算如下：

$$LE_y = LE_{EL,y} + LE_{FS,y} \quad (8)$$

其中，

LE_y = 在 y 年之洩漏排放 (tCO₂e)

$LE_{EL,y}$ = 在 y 年間，由於減少提供電力至電網造成之洩漏排放 (tCO₂e)

$LE_{FS,y}$ = 在 y 年間來自燃料轉換之洩漏排放 (tCO₂e)

由於電廠減少提供電力至電網造成的洩漏

作為計畫活動的結果，減少提供至電網的電力，可能導致增加來自其他電廠之電力提供至電網及其相關排放。在此情況下，洩漏排放可依循以下步驟認定：

若

$$EG_{PA,y} < EG_{min,hist}$$

且

$$EF_{grid} > EF_{BL,EL}$$

則

$$LE_{EL,y} = (EG_{min,hist} - EG_{PA,y}) \times (EF_{grid} - EF_{BL,EL}) \quad (9)$$

其中，

$LE_{EL,y}$ = 在 y 年間來自減少電力提供至電網之減排 (tCO₂e)

$EG_{min,hist}$ = 在計畫活動開始前，於最近 3 年歷史年中每年提供至電網之最

低電量 (MWh)

$EG_{PA,y}$ = 在 y 年，由計畫活動提供給電網之實際監測電量 (MWh)

EF_{grid} = 電網系統之排放因子 (tCO_2 / MWh)

$EF_{BL,EL}$ = 電力生產之基線排放因子，如同在基線排放章節之計算 (tCO_2 / MWh)

在所有其他狀況下， $LE_{EL,y} = 0$

EF_{grid} 之計算使用最新版本之「電力系統的排放因子計算工具」，其於 UNFCCC 網站上可得。

來自燃料轉換之洩漏

不需要計算在計畫活動或基線情境中使用相同化石燃料類型之計畫活動。

於此情況下，計畫活動導致來自燃煤、石油或天然氣為主之燃料轉換（例如在現有鍋爐中燃燒煤、在電廠中燃燒天然氣），生產、程序及運輸相關的上游排放及化石燃料的分配可能為顯著的，且被視為洩漏排放 $LE_{FS,y}$ 之部分，採用最新版本 AM0029 之方法。

減排

減排之估計如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (10)$$

其中，

ER_y = 在 y 年中，由於計畫活動導致的減排 (tCO_2e)

BE_y = 在 y 年中之基線排放 (tCO_2e)

PE_y = 在 y 年中之計畫排放 (tCO_2e)

LE_y = 在 y 年中之洩漏排放 (tCO_2e)

在第 2 及第 3 計入期之實行方法所需的更改

此方法論只適用於一個長達 10 年之計入期。

沒有監測之數據及參數

方法論包含某些在計畫活動開始時事前決定之參數及變量，或經由第一個監測報告且之後於計入期中保持不變。然而在某些情況下也被賦予監測相同參數的選項，當有這些選項時，參數包含於監測章節。

數據/參數	類別 j 鍋爐之平均剩餘壽命
數據單位	年
描述	鍋爐之平均壽命
數據來源	鍋爐資訊文件
測量過程（若有）	現有純供熱之鍋爐的壽命。比較所有類型 j 鍋爐"一年之建設"與所有 j 類型鍋爐之典型計畫壽命的資訊（估計考慮國家及地區的作法），在 CDM-PDD 中提交證據。
任何評論	

數據/參數	$CAP_{j,i}$
數據單位	GJ/年
描述	在配電站 i 中分類 j 現有鍋爐之告示牌容量
數據來源	製造商規格
測量過程（若有）	
任何評論	

數據/參數	$EG_{max,hist}$
數據單位	MWh
描述	在計畫活動實行之前最近 3 年間，由電廠提供至網之每年最小電量
數據來源	近 3 年來之歷史生產數據
測量過程（若有）	
任何評論	

數據/參數	$COEF_{BL,HG,j,i}$
數據單位	噸 CO ₂ /GJ 燃料

描述	分類 j 中產熱之基線燃料 CO ₂ 排放因子	
數據來源	若相關條件適用，則可使用以下數據源：	
	數據來源	使用數據來源的情況
	(a) 由燃料供應商提供於發票上之值	(a) 此為首選來源
	(b) 由計劃參與者測量	(b) 若 (a) 不可得
	(c) 區域或國家默認值	(c) 若 (a) 不可得 這些數據僅可用於燃料液體，並應根據充分證據、可靠來源（如國家能源平衡）
	(d) IPCC 默認值為“(能源) 2006 年 IPCC 國家溫室氣體清單指南”第 2 卷第 1 章表 1.4 提供之 95%信賴區間的上限	(d) 若 (a) 不可得
測量過程（若有）	於計畫中五年進行一次 對 (a) 與 (b) 之測量應採用符合國家或國際燃料標準	
任何評論	對 (a)：若燃料提供者提供在發票上之 NCV 值及 CO ₂ 排放因子，且此兩個值是根據特定燃料測量，則應使用此 CO ₂ 因子。若使用其他的 CO ₂ 排放因子源或沒有提供 CO ₂ 排放因子，則應使用選項 (b)、(c) 或 (d)	

數據/參數	$\epsilon_{BL,HG,j,i}$
數據單位	%
描述	供熱系統之效率將在配電站 i 分類 j 於沒有計畫活動下使用
數據來源	在計畫活動實行之前之計畫廠址或在類似情況下的其他廠址，對相似鍋爐類型進行代表性數目之 $\epsilon_{BL,HG,j,i}$ 樣本測量（如新燃煤鍋爐）
測量過程（若有）	樣本測量 使用鍋爐測量效率之公認標準，如英國標準評估方法對鍋爐熱工性能之蒸氣、熱水及高溫傳熱流體（BS845）。在可能情況下，最好使用直接法（將淨產熱值除以代表時間期間燃燒燃料之能量內容），因為其能較好的反應在代表時段間與間接法（確定燃料供給或產生熱量之損失估計）比較之效率。在 CDM-PDD 中記錄測量程序、結果及製造商資訊
任何評論	另外，計畫支持者可使用製造商數據或默認值如子步驟 2c 中提供：在沒有計畫活動下使用鍋爐之效率

數據/參數	$EF_{FF,BL,EL}$										
數據單位	tC/質量或體積單位										
描述	在計畫活動開始實行前，於電廠中燃燒化石燃料之 CO ₂ 排放因子										
數據來源	若相關條件適用，則可使用以下數據源： <table border="1"> <thead> <tr> <th>數據來源</th><th>使用數據來源的情況</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a) 由燃料供應商提供於發票上之值</td><td>(a) 此為首選來源</td></tr> <tr> <td>(b) 由計畫參與者測量</td><td>(b) 若 (a) 不可得</td></tr> <tr> <td>(c) 區域或國家默認值</td><td>(c) 若 (a) 不可得 這些數據僅可用於燃料液體，並應根據充分證據、可靠來源（如國家能源平衡）</td></tr> <tr> <td>(d) IPCC 默認值為"(能源) 2006 年 IPCC 國家溫室氣體清單指南"第 2 卷第 1 章表 1.4 提供之 95%信賴區間的上限</td><td>(d) 若 (a) 不可得</td></tr> </tbody> </table>	數據來源	使用數據來源的情況	(a) 由燃料供應商提供於發票上之值	(a) 此為首選來源	(b) 由計畫參與者測量	(b) 若 (a) 不可得	(c) 區域或國家默認值	(c) 若 (a) 不可得 這些數據僅可用於燃料液體，並應根據充分證據、可靠來源（如國家能源平衡）	(d) IPCC 默認值為"(能源) 2006 年 IPCC 國家溫室氣體清單指南"第 2 卷第 1 章表 1.4 提供之 95%信賴區間的上限	(d) 若 (a) 不可得
數據來源	使用數據來源的情況										
(a) 由燃料供應商提供於發票上之值	(a) 此為首選來源										
(b) 由計畫參與者測量	(b) 若 (a) 不可得										
(c) 區域或國家默認值	(c) 若 (a) 不可得 這些數據僅可用於燃料液體，並應根據充分證據、可靠來源（如國家能源平衡）										
(d) IPCC 默認值為"(能源) 2006 年 IPCC 國家溫室氣體清單指南"第 2 卷第 1 章表 1.4 提供之 95%信賴區間的上限	(d) 若 (a) 不可得										
測量過程 (若有)	對 (a) 與 (b)：測量應符合國家或國際燃料標準 對 (a)：若燃料供應商提供之 NCV 值及發票上的 CO₂ 排放因子，且此兩個值是根據此特定燃料的測量，則應使用此 CO₂ 因子。若使用其他 CO₂ 排放因子源或沒有提供 CO₂ 排放因子，應使用選項 (b)、(c) 或 (d)										
任何評論	在第一個監測期中固定										

數據/參數	$NCV_{FF,BL,EL}$
數據單位	TJ/質量或體積單位
描述	在計畫活動開始實行前，在電廠中燃燒化學燃料的淨熱值
數據來源	最好情況為：來自燃料供應者之發票或使用正確及可靠之當地或國家數據可得
測量過程 (若有)	使用質量或體積計量工具
任何評論	若當地或國家數據都不可得，IPCC 默認排放因子（具體國家，若可得）在被視為合理代表當地情況下可使用

數據/參數	$Sbscript_j$
-------	--------------

數據單位	
描述	分類群組有 (i) 建築類型 (新建/現有), (ii) 使用之技術類型及 (iii) 在沒有計畫活動時使用之燃料類型。對每個類別 j , 應清楚標明所有相連建築物
數據來源	負責熱能或城市規劃當局, 且區域供熱系統的地圖或計劃圖包含於區域供熱公司中
測量過程 (若有)	不符合
任何評論	數據應儲存於資料庫/Excel 表格中, 且在第一個監測報告中檢查確認

數據/參數	$Sbscript_i$
數據單位	
描述	配電站
數據來源	負責熱能或城市規劃當局, 且區域供熱系統的地圖或計劃圖包含於區域供熱公司中
測量過程 (若有)	
任何評論	數據應儲存於資料庫/Excel 表格中, 且在第一個監測報告中檢查確認

數據/參數	$\eta_{BL,EL}$
數據單位	%
描述	計畫活動開始實行之前, 電廠之使用效率
數據來源	
測量過程 (若有)	可根據製造商之程序衡量委託書或電廠的效率; 或從製造商的最佳負載效率規格
任何評論	應在整個計入期中大致保持固定。然而, 若在計入期間採用技術措施以改善計畫電廠效率且新增效率 $x\%$, 則基線電廠的效率 $\eta_{BL,EL}$ 也應增加相同的 $x\%$

III. 監測方法

監測程序

此方法論之監測包含使用於計算基線及計畫排放之參數。

所有提供至終端消費者之熱能應於各配電站 i 監測, 如同監測計畫的一部分。各

個獨立的區域供熱網絡連結至一個配電站 i ，且應持續監測提供之熱能量。若熱能的計量點改變（例如：由於供熱網絡改變）或在計入期增加（例如：由於計畫邊界內新建建物），這些皆應透明的被紀錄於 CDM-PDD 及監測報告中。

需要注意的是計量錶的安裝方式，應保證計量提供室內熱能及額外提供至邊界外熱水所需熱能之唯一熱量。

所有監測數據應紀錄於電子資料庫內（如 Excel 表格），並記錄其測量之規格、變數名稱及描述、相對應之值及單位，以及測量時間點、有效的測量期間及負責此測量之人員，並進行記錄。在各監測報告中應包含一個完整的資料庫摘錄。

決定基線排放之監測數據

- 由供熱系統在各年提供給各熱能測量點 i 之熱量：為此目的，計量器應安裝於所有熱能測量點 i 。相對應之熱能傳遞必須連續測量且紀錄，每年至少一次。計量器之讀數應紀錄於上述提及之資料庫中，此讀數必須與來自電廠之熱能摘錄、消耗燃油與熱之票據交叉確認，以確保熱能讀數是可靠且可信的。此外，相對應之計量器應定期維護及校準，以確保測量的不確定性程度低。
- 在計畫活動中產生之電量

決定計畫排放之監測數據

- 對監測計畫排放之參數，請參考最新版本之"用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量之工具"。

監測之數據及參數

數據/參數	區域供熱系統之狀態及容量
數據單位	配電站之數量及相對應的 MWheat
描述	鍋爐之委託書日期及額定容量的狀態
數據來源	負責供熱或城市規劃局之當局及包含在區域供熱公司中

	供熱系統之地圖及規劃圖
測量方法（若有）	區域供熱系統之地圖或規畫圖應在鍋爐供應商、製造商規範或目錄引用或 SCADA 系統提供之資訊基礎上更新
監測頻率	計畫開始時之紀錄及新設配電站開始產生熱能時
QA/QC 程序	每月蒐集資料以建立各配電站之開始日及分區供熱系統每月之範圍狀態
任何評論	

數據/參數	$Q_{extracted,y}$
數據單位	GJ
描述	在 y 年內提取自熱電聯產廠之熱量
數據來源	熱能轉換器提供端之熱錶
測量方法（若有）	水流量及其流入流出溫度之每小時測量，單位為 m^3
監測頻率	至少於年度基礎上進行每小時測量並註冊為計畫
QA/QC 程序	計量錶讀數應交叉比對供熱點之計量錶讀數與分區供熱廠之熱能發電，以確定熱紀錄是可靠且可信的。此外，相應之計量器應定期維護，以確保測量的不確定性低。數據以電子方式儲存（資料庫）
任何評論	

數據/參數	$Q_{HOB,y}$
數據單位	GJ
描述	在 y 年中由所有純供熱/高峰負荷鍋爐提取之熱量
數據來源	在純供熱之鍋爐或高峰負荷鍋爐之供應端的熱能計量器
測量方法（若有）	水流量及其流入流出溫度之每小時測量，單位為 m^3
監測頻率	至少於年度基礎上進行每小時測量並註冊為計畫
QA/QC 程序	計量錶讀數應交叉比對供熱點之計量錶讀數與分區供熱廠之熱能發電，以確定熱紀錄是可靠且可信的。此外，相應之計量器應定期維護，以確保測量的不確定性低。數據以電子方式儲存（資料庫）
任何評論	

數據/參數	$A_{j,i}$
數據單位	Sq.m
描述	由配電站 i 提供分類 j 之所有建築物的總地面面積
數據來源	估計值可取自實際測量或地方當局

測量方法（若有）	每年測量
監測頻率	
QA/QC 程序	
任何評論	

數據/參數	$Q_{i,y}$
數據單位	GJ
描述	配電站 i 提供至分類 j 建築物之熱量
數據來源	於配電站中現場測量之熱能計量錶
測量方法（若有）	水流量及其流入流出溫度之每小時測量，單位為 m^3
監測頻率	至少於年度基礎上進行每小時測量並註冊為計畫
QA/QC 程序	計量錶讀數應交叉比對電廠供熱點之計量錶讀數與熱能發票，以確定熱紀錄是可靠且可信的。此外，相應之計量器應定期維護，以確保測量的不確定性低。數據以電子方式儲存（資料庫）
任何評論	

數據/參數	$EG_{PA,y}$
數據單位	MWh
描述	在 y 年中提供至電網之實際電量
數據來源	電子計量錶
測量方法（若有）	
監測頻率	持續的
QA/QC 程序	
任何評論	

數據/參數	$PE_{FC,j,y}$
數據單位	tCO ₂ e
描述	在 y 年內於過程 j 中燃燒化石燃料之計畫排放
數據來源	計算來自「用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量之工具」
測量方法（若有）	來自「用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量之工具」
監測頻率	來自「用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量之工具」
QA/QC 程序	來自「用以計算因使用化石燃料之計畫型或洩漏之排放量

	之工具」
任何評論	

數據/參數	EF_{grid}
數據單位	tCO ₂ /MWh
描述	電網系統之排放因子
數據來源	計算來自「計算電力系統排放因數之工具」
測量方法（若有）	來自「計算電力系統排放因數之工具」
監測頻率	來自「計算電力系統排放因數之工具」
QA/QC 程序	來自「計算電力系統排放因數之工具」
任何評論	

附錄 1

下表提供默認效率值之數據及參考來源

供熱系統	效率	來源
燃氣鍋爐	75-92%	燃氣鍋爐之效率。來源：Beijing Heating Energy Conservation Project, World Bank 2005 - internal working note
燃油鍋爐	82%（範圍：65-90%）	在祕魯，於80個現有燃油鍋爐中樣本測量之平均值。 來源：Herold / Schneider / Vizcarra (2003):Improving Energy Efficiency in Peruvian Boilers with the CDM.GTZ/Ö ko-Institut, Berlin, January 2003
燃煤鍋爐	85%	年齡：新。條件：優秀。剩餘壽命：許多年。在波蘭。 來源：Coal to Gas Conversion Project, GEF Project Document, Report No: 13054, 1994/10/31
燃煤鍋爐	65%	年齡：中等。條件：良好。剩餘壽命：數年。在波蘭。 來源：Coal to Gas Conversion Project, GEF Project Document, Report No: 13054, 1994/10/31
燃煤鍋爐	50%	年齡：老。條件：差/合理。剩餘壽命：無/數年。在波蘭。 來源：Coal to Gas Conversion Project, GEF Project Document, Report No: 13054, 1994/10/31
燃煤鍋爐	80%	在良好條件下純供熱之鍋爐的效率。中國專家之估計。 來源：Personal communication from COWI
燃煤鍋爐	45-75%	純供熱之鍋爐的平均效率（根據大小、年份、地點及經營管理），經由中國專家的估計。來源：Personal communication from COWI
燃煤鍋爐	高於 80%	在開發國家中燃煤工業鍋爐之效率水準。 來源：China: Efficient industrial boilers, GEF Focal area: Climate Change < http://www.gefweb.org/COUNCIL/council7/wp/china_br.htm >
燃煤鍋爐	60-65%	中國燃煤工業鍋爐之典型效率水準。 來源：China: Efficient industrial boilers, GEF Focal area: Climate Change < http://www.gefweb.org/COUNCIL/council7/wp/china_br.htm >
燃煤鍋爐	65%(70-80%)	於2000年燃煤工業鍋爐之效率（在操作之下）（2010）。 來源：China Medium and Long Term Energy Conservation Plan, November 25, 2004, National Development and Reform Commission, Table 2. Energy Efficiency Indicators of Major Energy Consuming Equipment
燃煤鍋爐	50-75%	燃煤鍋爐之效率。 來源：Beijing Heating Energy Conservation Project, World Bank 2005 - internal working note