

TM005

大規模減量方法

區域熱能供應整合減量方法

版本 01.0

範疇別：01 能源工業(含再生能源及非再生能源)類別

目錄

I. 減量方法提案緣起及背景	1
II. 既有減量方法差異說明	2
III. 減量方法計算式設計概念	6
IV. 大規模減量方法	9
1. 介紹	9
2. 範疇、適用條件及生效日	9
3. 名詞定義	12
4. 專案邊界	13
5. 基線情境選擇與外加性論述	15
6. 基線排放、專案排放、洩漏排放設計要點	15
7. 減量	21
8. 監測方法	24

表目錄

表 1、本減量方法與既有減量方法差異比較表	2
表 2、本減量方法計算式設計概念	6
表 3、減量方法重要特性	9
表 4、專案熱能供應端為既設或新設設施	10
表 5、包含或排除於專案邊界的排放源	14
表 6、新設/既設供應端情境說明	17
表 7、數據與參數表(1).....	22
表 8、數據與參數表(2).....	22
表 9、數據與參數表(3).....	22
表 10、數據與參數表(4).....	23
表 11、數據與參數表(5).....	23
表 12、數據與參數表(6).....	24
表 13、數據與參數表(7).....	24
表 14、數據與參數表(8).....	25
表 15、數據與參數表(9).....	25
表 16、數據與參數表(10).....	26
表 17、數據與參數表(11).....	26
表 18、數據與參數表(12).....	27
表 19、數據與參數表(13).....	27
表 20、數據與參數表(14).....	28
表 21、數據與參數表(15).....	28
表 22、數據與參數表(16).....	29

圖目錄

圖 1、專案邊界示意圖	13
-------------------	----

I. 減量方法提案緣起及背景

經濟部工業局自 98 年至今(108)年持續推動區域能資源整合計畫，協助產業將能資源跨廠區進行循環再利用，以提高能源利用效率並減少廢棄物產生量，降低區域能源總用量減少溫室氣體排放，計畫已針對 24 座工業區及 8 處重點產業聚落媒合多項能源及資源鏈結。

國內產業取得碳權（排放額度）之制度已行之有年，包括先期專案與抵換專案兩者；然先期專案於溫室氣體減量與管理法通過後已截止申請（後續轉換為效能標準獎勵）；抵換專案則參考 CDM 減量方法學作為環保署認可之廠商減量計畫計算依據。然目前環保署認可之各項溫室氣體減量方法尚無適用於國內區域能源整合專案者，因此，本年度「區域能資源整合暨效能提升輔導應用計畫」，以區域能源整合之減量效益為主軸，研擬我國產業適用之本土化減量方法，未來通過審核後可協助廠商申請抵換專案並取得排放額度，以因應國際溫室氣體減量趨勢及國內溫室氣體總量管制法規之衝擊。

II. 既有減量方法差異說明

表 1、本減量方法與既有減量方法差異比較表

差異說明	本減量方法 區域熱能供應整合減量方法	AM0048 New cogeneration project activities supplying electricity and heat to multiple costumers(v.5.0)	AMS-I.C Thermal energy production with or without electricity --- (v.21)
出處		CDM Methodology	CDM Methodology
涉及之減量措施	區域熱能整合供應，以高效能或低碳密集度的蒸汽取代其他廠商，鏈結數量至少一家。	Fossil-fuel-fired cogeneration project supplying heat and electricity to multiple project customers.	Thermal energy production using renewable energy sources including biomass-based cogeneration and/or trigeneration. Projects that seek to retrofit or modify existing facilities for renewable energy generation are also applicable.
(1)適用條件	(1) 涵蓋高效能或低碳密集度的蒸汽取代之減量措施，且專案實施前邊界內不涉及生質燃料及廢棄物衍生燃料（Refuse Derived Fuel, RDF）使用。 (2)本方法不適用於廢能（廢燃氣/廢熱/餘壓）之減量措施。 詳參 2.2 適用條件	<ul style="list-style-type: none"> •Cogeneration of heat and electricity and supply to multiple users who did not previously co-generate; •Equipment displaced by the project is to be scrapped, unless it is kept as back-up to the project activity; •既有廢能利用設施提高蒸汽產生效率，蒸汽供應可為一對多。 	This methodology comprises renewable energy technologies that supply users i.e. residential, industrial or commercial facilities with thermal energy that displaces fossil fuel use. 以可再生能源技術取代其他用戶（即住宅，工業或商業設施）熱能
(2)專案邊界	專案邊界包含熱能供應端及接收端，既設供應端若涉及發電（含國家/區域併網及供應特定對象）則納入電力排放計算，電力輸送應納入邊界。此外，生質燃料前處理程序（如清洗、乾燥）與運輸屬洩漏排放。	The spatial extent of the project boundary encompasses the project facility.	(a) All plants generating electricity and/or thermal energy located at the project site, whether fired with biomass, fossil fuels or a combination of both; (b) All power plants connected physically to the electricity system (grid) that the project plant is connected to; (c) Industrial, commercial or residential

差異說明	本減量方法 區域熱能供應整合減量方法	AM0048 New cogeneration project activities supplying electricity and heat to multiple costumers(v.5.0)	AMS-I.C Thermal energy production with or without electricity --- (v.21)
			facility, or facilities, consuming energy generated by the system and the processes or equipment affected by the project activity; (d) The processing plant of biomass residues, for project activities using solid biomass fuel (e.g. briquette), unless all associated emissions are accounted for as leakage emissions or are part of an independently registered CDM project; (e) The transportation itineraries, if the biomass is transported over distances greater than 200 kilometres, unless all associated emissions are accounted for as leakage emissions; (f) The site of the anaerobic digester in the case of project activity that recovers and utilizes biogas for producing electricity and/or thermal energy and applies this methodology on a sta
(3)基線 排放 (含基 線排 放計 算式)	$BE_y = BE_{HT,y} + BE_{EL,y}$ $BE_{HT,y} = \sum (SC_{PJ,y} \times SFF_{BL,i})$ $SFF_{BL,i} = EF_{H,CO2,i} / \eta_{H,ref,i}$ $BE_{EL,y} = \sum (EL_{PJ,y} \times EFF_{BL,i})$	Separate heat and electricity production. $BE_y = BE_{EL,y} + BE_{HT,y}$ $BE_{EL,y} = EL_{PJ,y} \times EFF_{BL} \quad EFF_{BL} = \frac{EF_{P,CO2} \times 3.6}{\eta_{P,ref}}$ $BE_{HT,y} = SC_{PJ,y} \times SEF_{BL} \quad SEF_{BL} = \frac{EF_{H,CO2,i}}{\eta_{H,ref}}$	請參考 AMS-I.C Thermal energy production with or without electricity 內容
(4)專案	$PE_y = \sum [(Q_{PJ,ST,y} \times EF_{ST,cap,y}) +$	The parameter PE_y corresponds to $PE_{FC,j,y}$	請參考 AMS-I.C Thermal energy

差異說明	本減量方法 區域熱能供應整合減量方法	AM0048 New cogeneration project activities supplying electricity and heat to multiple costumers(v.5.0)	AMS-I.C Thermal energy production with or without electricity --- (v.21)
排放 (含專案排放計算式)	$(EL_{PJ,y} \times EF_{EL, cap,y})$ $PE_y = E_{FF,T,y} =$ $\sum (FC_{PJ,y,i} \times NCV_{FF,PJ,y,i} \times EF_{FF,CO2,PJ,i})$ $PE_y = \sum [E_{FF,T,y} \times (SC_{PJ,y,i} / SC_{T,y})]$ $E_{HT,T,y} = [(H_{c,y} / eH) / H_{T,y}] \times E_{FF,T,y}$ $PE_y = \sum [E_{HT,T,y} \times (SC_{PJ,y,i} / SC_{T,y})]$	in the tool, where j are the processes that fire fossil-fuels attributable to the project activity.	production with or without electricity 內容
(5) 監測方法/參數	監測項目包含供應端供應之熱、電力與專案情境燃料使用相關資料等；接收端接收之熱、電力與基線情境燃料使用相關資料，其間測設備校正與頻率詳參 8. 監測方法。	<ul style="list-style-type: none"> • Electricity emission factor; • Quantity of electricity consumed by each project customer, from the project and from self-generation; • Quantity, temperature, specific enthalpy and pressure of steam or energy of hot water, consumed by each project customer, from the project and from self-generation; • Quantity of electricity supplied to the grid; • Quantity of fuel consumed by the project. 	請參考 AMS-I.C Thermal energy production with or without electricity 內容

III. 減量方法計算式設計概念

表 2、本減量方法計算式設計概念

	計算式	設計概念
	基線排放計算公式：公式 1~4	
基線 排放	$BE_y = BE_{HT,y} + BE_{EL,y} \quad (式 1)$	基線排放量 (BE_y , tCO ₂ /y) 為接收端熱能 ($BE_{HT,y}$, tCO ₂ /y) 及電力 ($BE_{EL,y}$, tCO ₂ /y) 生產排放，若無電力鏈結電力排放則不須計算。
	$BE_{HT,y} = \sum(SC_{PJ,y} \times SFF_{BL,i}) \quad (式 2)$	熱能基線排放 ($BE_{HT,y}$, tCO ₂ /y) 為 y 年專案熱能 ($SC_{PJ,y}$, TJ/y) 乘以基線熱能排放係數 ($SFF_{BL,i}$, tCO ₂ /TJ) 計算而得，各熱能接收端均須計算。
	$SFF_{BL,i} = EF_{H,CO_2,i} / \eta_{H,ref,i} \quad (式 3)$	基線熱能排放係數 ($SFF_{BL,i}$, tCO ₂ /TJ) 依各接收端基線燃料排放係數 ($EF_{H,CO_2,i}$, tCO ₂ /TJ) 及能源轉換效率 ($\eta_{H,ref,i}$, ratio) 計算，各熱能接收端均須計算。
	$BE_{EL,y} = \sum(EL_{PJ,y} \times EFF_{BL,i}) \quad (式 4)$	電力基線排放 ($BE_{EL,y}$, tCO ₂ /MWh)，為 y 年接收端供被取代之電量 ($EL_{PJ,y}$, MW/y) 乘上接收端基線電力排放係數 ($EFF_{BL,i}$, tCO ₂ /MWh)。若接收端 (含併網) 基線電力來自於國家電網，則為當年度最新國家公告電力排放係數；若為區域電網或特定供應者，

	計算式	設計概念
		則依據 CDM 最新“ Tool to calculate the emission factor for an electricity system ”計算，各電力接收端（含併網）均須計算。
專案 排放	專案排放計算公式： (1)供應端已取得第三方查驗係數：公式 5； (2)供應端為非汽電共生廠：公式 6、7； (3)供應端為汽電共生廠：公式 6、8、9	
	$PE_y = \Sigma[(Q_{PJ,ST,y} \times EF_{ST, cap,y}) + (EL_{PJ,y} \times EF_{EL, cap,y})] \quad (式 5)$	專案排放量 (PE_y , tCO ₂ /y)，將以合格第三方查驗機構確認之熱能及電力排放係數進行計算：以 y 年各接收端接收來自專案輸入之熱能 ($Q_{PJ,ST,y}$, mass or volume unit/y) 乘上供應端之熱能排放係數 ($EF_{ST, cap,y}$, tCO ₂ e /mass or volume unit) 及 y 年各接收端（含併網）接收來自專案發電量 ($EL_{PJ,y}$, kwh / y) 乘上供應端之電力排放係數 ($EF_{EL, cap,y}$, tCO ₂ e/kwh) 進行計算。已於計算中考量因專案活動新增之電力排放。
	$PE_y = E_{FF,T,y} = \Sigma(FC_{PJ,y,i} \times NCV_{FF,PJ,y,i} \times EF_{FF,CO2,PJ,i}) \quad (式 6)$	專案排放量 (PE_y , tCO ₂ /y)，為供應端提供專案熱能及電力使用燃料產生之排放量 ($E_{FF,T,y}$, tCO ₂ /y)，含多重燃料混燒。以 y 年專案設施燃料 i 用量 ($FC_{PJ,y,i}$, mass or volume unit/y) 乘上 y 年燃料 i 熱值 ($NCV_{FF,PJ,y,i}$, TJ/ mass or volume unit) 再乘上燃料排放係數 ($EF_{FF,CO2,PJ,i}$, tCO ₂ e/TJ)。 另須考量因專案活動新增之電力洩漏，詳參公式 10。
	$PE_y = \Sigma[(E_{FF,T,y} \times (SC_{PJ,y,i} / SC_{T,y})] \quad (式 7)$	供應端為提供專案熱能使用化石燃料產生之排放量 (PE_y ,

	計算式	設計概念
		tCO ₂ /y)，若專案設施產生之熱能非全數供應專案接收端，其排放量將以專案設施化石使用總排放(E _{FF,T,y} ，tCO _{2e} /y) 乘上專案熱能佔總熱能比例計算。其中熱能比例計算為專案熱能(S _{CPJ,y,i} ，TJ/y) 除以總熱能(S _{CT,y} ，TJ/y)。
	$E_{HT,T,y} = [(H_{c,y}/eH)/H_{T,y}] \times E_{FF,T,y} \quad (式 8)$	若既設供應端為汽電共生廠，依據能源局汽電共生先熱後電分配原則，熱能輸出總排放量(E _{HT,T,y} ，tCO ₂ /y) 為 y 年專案設施汽電共生廠燃料燃燒之排放量(E _{FF,T,y} ，tCO _{2e} /y) 乘上 y 年專案設施有效熱能產出淨熱值(H _{c,y} ，TJ/y) 除以鍋爐生產蒸汽之效率(e _H ，%) 再除以 y 年專案設施汽電共生廠燃料總投入淨熱值(H _{T,y} ，TJ/y)
	$PE_y = \Sigma [E_{HT,T,y} \times (S_{CPJ,y,i} / S_{CT,y})] \quad (式 9)$	既設汽電共生廠專案排放量(PE _y ，tCO ₂ /y)，將熱能輸出總排放量(E _{HT,T,y} ，tCO ₂ /y) 乘以專案熱能比例計算。其中熱能比例計算為專案熱能(S _{CPJ,y,i} ，TJ/y) 除以總熱能(S _{CT,y} ，TJ/y)。另須考量因專案活動新增之電力洩漏，詳參公式 10。
洩漏排放計算公式：		
	$LE_y = LE_{EC,y} + LE_{FC,y} + LE_{BC,y} \quad (式 10)$	因專案活動造成之接收端電力新增(LE _{EC,y} ，tCO ₂ /y)、邊界外化石燃料使用之排放(LE _{FC,y} ，tCO ₂ /y) 及生質燃料使用與運輸排放(LE _{BC,y} ，tCO ₂ /y)。其中運輸距離若超過 200 km 則須納入計算。
減量計算：		
	$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (式 11)$	減量=基線排放-專案排放-洩漏排放

IV. 大規模減量方法

1. 介紹

本減量方法的重要特性說明如表 3：

表 3、減量方法重要特性

減量專案 一般用法	<ul style="list-style-type: none"> ● 區域熱能整合供應，以高效能或低碳密集度的蒸汽取代鄰近廠商廠內所須熱能，鏈結數量至少一家。 ● 本減量方法於專案實施後可使用生質燃料與廢棄物衍生燃料（Refuse Derived Fuel, RDF）。
溫室氣體 減量類型	CO ₂

2. 範疇、適用條件及生效日

2.1 範疇

1. 本方法適用專案涵蓋熱能供應端為既設或新設設施；接收端需為既設，既設與新設專案執行情況如表 4、特定名詞請見章節 3.名詞定義。關鍵減量措施說明如下：
 - (1) 若供應端設施為新設，設置後將熱能供應其他工廠使用；
 - (2) 供應端設施為既設，若透過翻新(retrofit)、修改(modify)或擴增(increase)容量，以提高熱能生產並供應其他工廠（不含基線既有接收端）使用；
 - (3) 接收端不可為新設設施；
 - (4) 若接收端設施為既設，若無專案則熱能來自廠內既設熱能設備，專案實施後熱能須求由供應端提供（原廠內熱能設備轉為停用或備用）。

表 4、專案熱能供應端為既設或新設設施

		供應端	
		新設	既設
接收端	既設	<ul style="list-style-type: none"> ● 供應端設施為新設，設置後將熱能及電力供應其他工廠使用，若無電力鏈結電力排放則不須計算。 ● 接收端設施為既設，若無專案則熱能來自廠內既設熱能設備，電來自電網或其他供應；專案實施後熱能及電力須求由供應端提供（原廠內設備與電力轉為停用或備用）。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 若供應端設施為既設，將生產熱能及電力供應其他工廠使用，若無電力鏈結電力排放則不須計算。 ● 接收端設施為既設，若無專案則熱能來自廠內既設熱能設備，電來自電網或其他供應；專案實施後熱能及電力須求由供應端提供（原廠內設備與電力轉為停用或備用）。

2.2 適用條件

2.本減量方法之適用條件如下：

- (1) 本方法適用接收端與供應端之區域整合熱能供應，涵蓋高效能或低碳密集度的蒸汽取代之減量措施，且專案實施前邊界內不涉及生質燃料與廢棄物衍生燃料（Refuse Derived Fuel, RDF）使用。
- (2) 本方法不適用於廢能（廢燃氣/廢熱/餘壓）之減量措施，廢能類型專案可參考 CDM 減量方法 ACM0012、AMS-III.Q. 或本土化減量方法 TMS-III.003。
- (3) 專案新設供應端，專案申請者須確認至少有一鄰近廠家(接收端)具有熱能鏈結意願，且該接收端須具有至少 1 年歷史操作紀錄。
- (4) 供應端設施為既設，若透過翻新、修改或擴增設備提高熱能生產並供應其他工廠使用，擴增的設施須為全新添購設備。
- (5) 接收端不可為新設廠或新設蒸汽生產設備。
- (6) 既有之熱能設備若是因故障或老舊，而須汰換者，不適用於本減量方法。若專案接收端為既設，原設備須符合 CDM 壽齡評估工具“ Tool to determine the remaining lifetime of equipment” 最新版次之要求。

(7) 專案熱能供應不應大於供應端設備翻新、修改或擴增之最大熱能產量¹，專案執行期間供應端可隨須求調整專案熱能供應對象及供應量，透過監測熱能供應/接收量進行減量計算。若供應端為新設，供應上限應為熱能產生設備之最大熱能產量。

(8) 本減量方法僅限供應端進行減量申請。

2.3 生效日

3. 生效日係以 108 年 12 月 3 日「溫室氣體減量成效認可審議會第 14 次會議」決議審核通過為準。

¹ “最大熱能產量” 依據製造商、施工廠商、設備規格或工程評估報告等相關資料佐證。

3. 名詞定義

4. 本減量方法相關名詞定義如下：

- (1) 熱能 (thermal energy)：熱能包含蒸汽、熱水及熱空氣。
- (2) 混燒 (co-fired system)：單一鍋爐同時使用多種化石燃料及/或再生燃料及/或廢棄物衍生燃料，如再生燃料及/或廢棄物衍生燃料不足時則以化石燃料替代。
- (3) 供應端 (supplier)：專案供應端提供熱能予接收端，伴隨產生之電力可供應特定對象或併入區域/國家電網。
- (4) 接收端 (recipient)：專案接收端使用供應端提供之熱能或/及電能。
- (5) 既設設施 (existing facilities)：專案起始日前，設施已操作至少 1 年且具紀錄者。
- (6) 新設設施 (Greenfield)：專案起始日前，設施無操作紀錄或記錄少於 1 年者。
- (7) 生物質殘留物 (biomass residue)：來自於農業、林業及相關工業之生物質副產物、殘留物及廢棄物。

4. 專案邊界

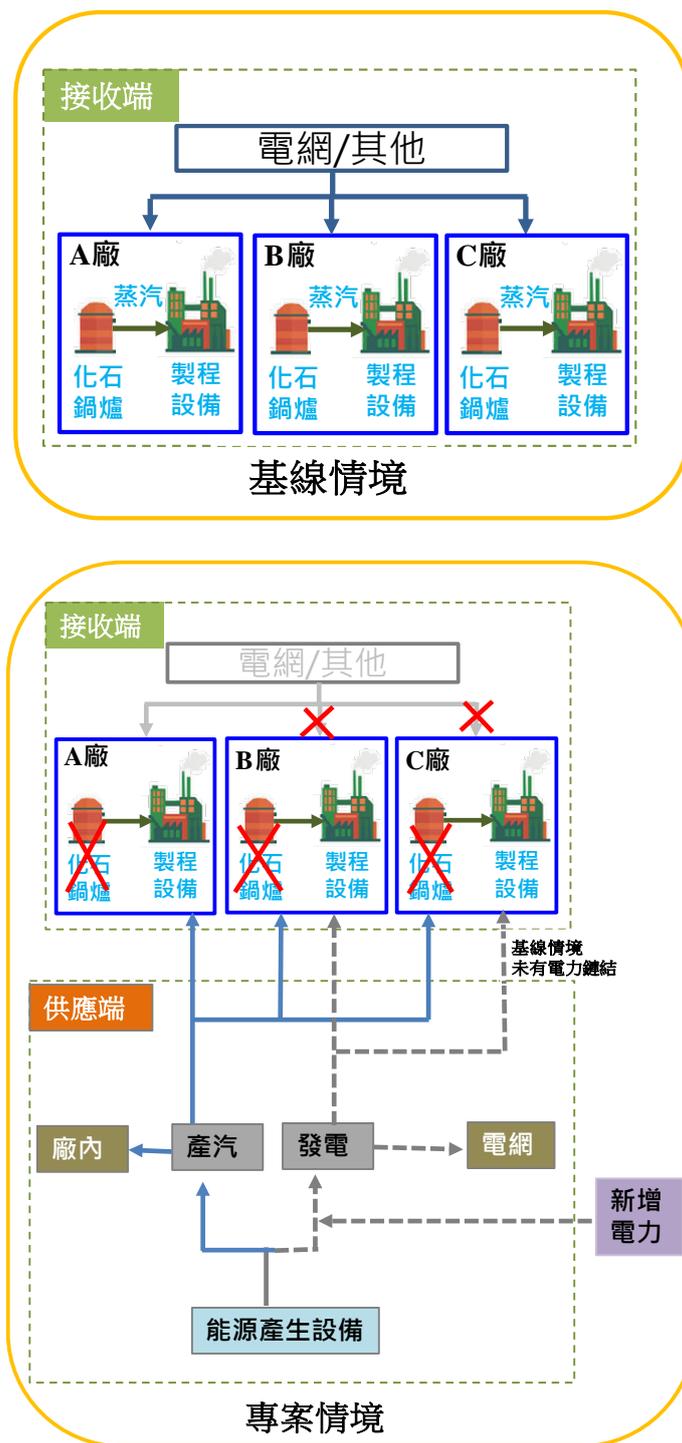


圖 1、專案邊界示意圖

5. 專案邊界包含熱能供應端及接收端，既設供應端若涉及發電（含國家/區域併網及供應特定對象）則納入電力排放計算，電力輸送應納入邊界。此外，生質燃料前處理程序（如清洗、乾燥）與運輸屬洩漏排放。（表 5）

表 5、包含或排除於專案邊界的排放源

來源		溫室氣體	是否納入	說明/解釋
基線	熱能生產之化石燃料使用	CO ₂	是	化石燃料主要排放源
		CH ₄	否	估計排放量極小，故簡化忽略不計
		N ₂ O	否	
	不可控燃燒或生物質殘留物衰變	CO ₂	否	生物質殘留物不造成碳庫(carbon pool)改變
		CH ₄	由申請者決定	申請者可視基線情境鑑別結果是否使用生物質殘留物而定
		N ₂ O	否	估計排放量極小，故簡化忽略不計
	電力生產之化石燃料使用	CO ₂	是	化石燃料主要排放源
		CH ₄	否	估計排放量極小，故簡化忽略不計
		N ₂ O	否	
專案活動	熱能生產之化石燃料使用	CO ₂	是	化石燃料主要排放源
		CH ₄	否	估計排放量極小，故簡化忽略不計
		N ₂ O	否	
	生物質殘留物燃燒生產熱能	CO ₂	否	生物質殘留物不造成碳庫(carbon pool)改變
		CH ₄	由申請者決定	若申請者決定納入不可控燃燒或生物質殘留物衰變，則須計算
		N ₂ O	否	估計排放量極小，故簡化忽略不計
	電力生產之化石燃料使用	CO ₂	是	化石燃料主要排放源
		CH ₄	否	估計排放量極小，故簡化忽略不計
		N ₂ O	否	

5. 基線情境選擇與外加性論述

5.1 基線情境的鑑別

6. 本方法基線情境鑑別可參照 CDM 「Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality」進行，熱能供輸一般情況說明如下：
 - (1) 在無抵換專案情況下，供應端自行設置、翻新(retrofit)、修改(modify)或擴增(increase)設施提高熱能生產，並與接收端進行熱能鏈結，取代他廠效率較低或高排放化石燃料使用。
 - (2) 在無抵換專案情況下，供應端自行設置、翻新、修改或擴增設備提高熱能生產，但未供應接收端)使用。
 - (3) 在無抵換專案情況下，無論有無供應端，接收端均維持使用化石燃料以生產熱能，供應廠內製程使用。
 - (4) 若有其他情境應於專案計畫書中進行鑑別與說明。
7. 若供應端涉及電力輸出，基線情境可以財務分析(標竿分析、成本效益分析或分析能源成本)進行鑑別，情境假設應包含：
 - (1) 在無專案下，接收端自行設置新電廠。
 - (2) 在無專案下，接收端向既設供應端(專案供應端)提出供電要求。
 - (3) 在無專案下，接收端向其他供應端(非專案供應端)提出供電要求。
 - (4) 在無專案下，接收端使用國家/區域電網電力。
 - (5) 若有其他情境應於專案計畫書中進行鑑別與說明。

5.2 外加性

9. 依循「溫室氣體減量及管理法」及「溫室氣體抵換專案管理辦法」之大規模減量方法外加性規範內容，進行論證。
10. 專案實施過程中所涉及之能量供應及設備變動，須符合電業法、能源管理法及汽電共生系統實施辦法等相關管制規範。
11. 採行投資外加性分析原則須包含供應端及接收端，投資項目包括新設施設置成本、翻新、修改或擴增設施成本及熱能輸送等成本(如管線設置等)。

6. 基線排放、專案排放、洩漏排放設計要點

12. **新設供應端**情境下，專案實施前(基線情境)接收端電力來自於國家/區域電網及/或特定供應者，接收端熱能來自於廠內化石燃料熱能生產設備；專案實施後(專案情境)供應端提供熱能予接收端，若伴隨發電其電力產生之排放均須納入邊界計算(包含併網或特定對象輸送)，接收端廠內原熱能設備或電力轉為停用或備用；
13. **既設供應端**情境下，專案實施前(基線情境)接收端電力來自於國家/區域電網及/或特定供應者或來自供應端，接收端熱能來自於廠內化石燃料熱能生產設備；專案實施後(專案情境)供應端提供熱能及電力至接收端，若無電力鏈結電力排放則不須計算。接收端廠內原熱能設備或電力轉為停用或備用。

表 6、新設/既設供應端情境說明

情境	新設供應端	既設供應端
基線情境	<p>專案活動前，供應端與接收端無電/熱能鏈結</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 供應端：無供應端。 ● 接收端：電力來自台電或其他特定電力生產者；熱能由各工廠以化石燃料生產。 	<p>專案活動前，供應端與接收端可能有或無電力鏈結，無熱能鏈結。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 供應端：生產電力提供併網或輸送專案接收端(若有)；生產熱能僅供廠內自用。 ● 接收端：電力來自台電或其他特定電力生產者或專案接收端(若有)；熱能由各工廠以化石燃料生產。
專案情境	<p>專案實施後，供應端與接收端進行電/熱能鏈結</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 供應端：生產電力提供併網或輸送予接收端(若有)；生產熱能供應接收端與自廠使用。 ● 接收端：原來自台電或其他特定之電力可能停用或轉為備載；廠內化石燃料熱力生產設備可能停用或轉為備載。 	<p>專案實施後，供應端與接收端進行電/熱能鏈結</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 供應端：生產電力提供併網或輸送予接收端(若有)；生產熱能供應予接收端與自廠使用。 ● 接收端：原來自台電或其他特定之電力可能停用或轉為備載；廠內化石燃料熱力生產設備可能停用或轉為備載。

6.1 基線排放

6.1.1 基線排放

14. 基線排放量 BE_y (tCO_2/y) 為接收端無專案情境下之熱能及電力生產排放，若無電力鏈結電力排放則不須計算。

$$BE_y = BE_{HT,y} + BE_{EL,y} \quad (\text{式 1})$$

參數	定義	單位
BE_y	基線排放量，y 年無專案情境下接收端之熱能及電力排放量，若無電力鏈結電力排放則不須計算。	tCO_2e/y
$BE_{HT,y}$	熱能基線排放，y 年無專案情境下接收端之熱能排放量。	tCO_2e/y
$BE_{EL,y}$	電力基線排放，y 年無專案情境下接收端之電力排放量，若未涉及電力則 $BE_{EL,y}=0$ 。	tCO_2e/y

15. 熱能基線排放 ($BE_{HT,y}$, tCO_2/y) 為 y 年專案熱能² ($SC_{PJ,y}$, TJ/y) 乘以基線熱能排放係數 ($SFF_{BL,i}$, tCO_2/TJ) 計算而得, 各熱能接收端均須計算。

$$BE_{HT,y} = \Sigma(SC_{PJ,y} \times SFF_{BL,i}) \quad (\text{式 2})$$

參數	定義	單位
$BE_{HT,y}$	熱能基線排放, y 年無專案情境下接收端之熱能排放量。	tCO_2e/y
$SC_{PJ,y}$	接收端於 y 年接收自供應端熱能淨熱值	TJ/y
$SFF_{BL,i}$	基線情境使用燃料 i 之熱能排放係數	tCO_2e/TJ

16. 基線熱能排放係數 ($SFF_{BL,i}$, tCO_2/TJ) 依各接收端基線情境使用之燃料排放係數 ($EF_{H,CO_2,i}$, tCO_2/TJ) 除以能源轉換效率 ($\eta_{H,ref,i}$, ratio) 計算, 各熱能接收端均須計算。

$$SFF_{BL,i} = EF_{H,CO_2,i} / \eta_{H,ref,i} \quad (\text{式 3})$$

參數	定義	單位
$SFF_{BL,i}$	基線情境使用之燃料 i 熱能排放係數	tCO_2e/TJ
$EF_{H,CO_2,i}$	接收端基線情境燃料 i 之公告排放係數	tCO_2e/TJ
$\eta_{H,ref,i}$	基線情境使用之燃料 i 能源轉換效率, 以最高蒸汽轉換效率計算或假設為 100% (保守性計算)	ratio

17. 電力排放係數 (EFF_{BL} , tCO_2/MWh), 若接收端 (含併網) 基線情境電力來自於國家電網, 則為當年度最新國家公告電力排放係數; 若為區域電網或特定供應者, 則依據 CDM 最新“Tool to calculate the emission factor for an electricity system”計算, 各電力接收端 (含併網) 均須計算。

$$BE_{EL,y} = \Sigma(EL_{PJ,y} \times EFF_{BL,i}) \quad (\text{式 4})$$

參數	定義	單位
$BE_{EL,y}$	電力基線排放, y 年無專案情境下接收端之電力排放量, 若未涉及電力則 $BE_{EL,y}=0$ 。	tCO_2e/y
$EL_{PJ,y}$	y 年各接收端 (含併網) 接收來自專案發電量	MWh/y
$EFF_{BL,i}$	各接收端 (含併網) 基線情境下電力排放係數	tCO_2e/MWh

6.2 專案排放

² 建議以最大熱能產量(註1)估算專案熱能, 盡可能納入所有熱能鏈結量或以未知接收端保守估算減量效益, 如由已知鏈結對象中採其保守參數(如設備效率及燃料種類)進行估算。

專案排放量 ($PE_y, tCO_2/y$)，供應端為提供專案熱能及/或電力使用化石燃料產生之排放量，可採用下列公式計算：

6.2.1 已取得第三方查驗之熱能及/或電力排放係數

18. 以合格第三方查驗機構確認之熱能及/或電力排放係數進行計算，如公式 5。
已於計算中考量因專案活動新增之電力排放。

$$PE_y = \Sigma[(Q_{PJ,ST,y} \times EF_{ST, cap,y}) + (EL_{PJ,y} \times EF_{EL, cap,y})] \quad (\text{式 } 5)$$

參數	定義	單位
$Q_{PJ,ST,y}$	y 年各接收端接收來自專案之總熱能	mass or volume unit/y
$EF_{ST, cap,y}$	y 年供應端經查驗之熱能排放係數	$tCO_2e / \text{mass or volume unit}$
$EL_{PJ,y}$	y 年各接收端 (含併網) 接收來自專案發電量	MWh/y
$EF_{EL, cap,y}$	y 年供應端經查驗之電力排放係數	tCO_2e/kwh

6.2.2 供應端為非汽電共生專案排放

19. 專案排放量 ($PE_y, tCO_2/y$)，供應端為提供專案熱能及/或電力使用化石燃料產生之排放量，若為混燒系統使用多種化石燃料，各燃料使用之排放量均應依公式 6 進行計算及加總。須另考量因專案活動新增之電力洩漏。

$$PE_y = E_{FF,T,y} = \Sigma(FC_{PJ,y,i} \times NCV_{FF,PJ,y,i} \times EF_{FF,CO_2,PJ,i}) \quad (\text{式 } 6)$$

參數	定義	單位
$E_{FF,T,y}$	y 年專案設施之總排放量	tCO_2e/y
$FC_{PJ,y,i}$	y 年專案設施使用燃料 i 之用量	mass or volume unit/y
$NCV_{FF,PJ,y,i}$	y 年燃料 i 熱值	TJ/ mass or volume unit
$EF_{FF,CO_2,PJ,i}$	燃料 i 排放係數	tCO_2e/TJ

20. 若專案設施產生之熱能非全數供應接收端，其排放量則依接收端熱能佔總熱能比例進行計算。

$$PE_y = \Sigma[E_{FF,T,y} \times (SCP_{J,y,i} / SCT_{T,y})] \quad (\text{式 } 7)$$

參數	定義	單位
----	----	----

PE_y	y 年專案情境熱能生產之燃料使用排放	tCO ₂ e/y
$E_{FF,T,y}$	y 年專案設施之總排放量	tCO ₂ e/y
$SC_{PJ,y,i}$	y 年專案情境燃料 i 之熱能	TJ/y
$SC_{T,y}$	y 年專案情境之專案設施各燃料熱能總和	TJ/y

6.2.3 供應端為汽電共生專案排放

21. 汽電共生廠專案排放量，為專案熱能生產之排放。依循能源局現行公告之「先熱後電法」原則描述，參照公式 6 與公式 8，先估算生產熱能（製程蒸汽）所須燃料，其餘燃料投入則歸為生產電能投入進行排放計算，熱能與電能分攤公式如下。須另考量因專案活動新增之電力洩漏。

$$E_{HT,T,y} = [(H_{c,y}/e_H)/H_{T,y}] \times E_{FF,T,y} \quad (\text{式 8})$$

8)

參數	定義	單位
$E_{HT,T,y}$	y 年專案設施分攤至熱能之排放量	tCO ₂ e/y
$H_{c,y}$	y 年專案設施有效熱能產出淨熱值	TJ/y
e_H	鍋爐生產蒸汽之效率	ratio
$H_{T,y}$	y 年專案設施汽電共生廠燃料投入淨熱值	TJ/y
$E_{FF,T,y}$	y 年專案設施汽電共生廠燃料燃燒之排放量	tCO ₂ e/y

22. 若專案汽電共生產生之熱能非全數供應接收端，其排放量則依接收端熱能佔總熱能比例進行計算。

$$PE_y = \Sigma [E_{HT,T,y} \times (SC_{PJ,y,i}/SC_{T,y})] \quad (\text{式 9})$$

參數	定義	單位
PE_y	y 年專案情境熱能生產之燃料使用排放	tCO ₂ e/y
$E_{HT,T,y}$	y 年專案設施分攤至熱能之排放量	tCO ₂ e/y
$SC_{PJ,y,i}$	y 年專案情境燃料 i 之熱能	TJ/y
$SC_{T,y}$	y 年專案情境之專案設施各燃料熱能總和	TJ/y

6.3. 洩漏

6.3.1 專案之洩漏排放

23. 因專案活動而造成之電力增加或邊界外之化石燃料及使用生質燃料，均須納入洩漏計算。排放包含生質燃料製程(process)及運輸，其中運輸距離若超過 200 km 則須納入計算，如公式 10 計算。

$$LE_y = LE_{EC,y} + LE_{FC,y} + LE_{BC,y} \quad (\text{式 10})$$

參數	定義	單位
LE_y	y 年專案洩漏排放	tCO ₂ e/y
$LE_{EC,y}$	y 年來自於電能耗用之洩漏排放	tCO ₂ e/y
$LE_{FC,y}$	y 年來自於化石燃料耗用之洩漏排放	tCO ₂ e/y
$LE_{BC,y}$	y 年來自於生物質之洩漏排放	tCO ₂ e/y

24. 電能耗用排放 ($LE_{EC,y}$, tCO₂/y) 依據 CDM “Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion”；化石燃料耗用排放 ($LE_{FC,y}$, tCO₂/y) “Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption”進行計算。
25. 生物質排放 ($LE_{BC,y}$, tCO₂/y)，包含生質物之製造與運輸，其中運輸排放依據“Project and leakage emissions from transportation of freight”計算，若運輸距離小於 200 km 則忽略不計。
26. 若專案生物質來源為種植者，涉及土壤管理、能源耗用、生物質燃燒及運輸，則依據 CDM 最新“Project and leakage emissions from biomass”計算。

7. 減量

27. 計入期間 y 年之減量計算如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (\text{式 11})$$

參數	定義	單位
ER_y	y 年排放減量	tCO ₂ e
BE_y	y 年基線排放量	tCO ₂ e
PE_y	y 年專案排放量	tCO ₂ e
LE_y	y 年洩漏排放量	tCO ₂ e

7.1 涉及計入期展延(第二、第三計入期)須調整之要求

28. 第二、第三計入期，專案蒸汽接收端數量增減及須求量變化應於計畫書中明確說明。

7.2 預設數據與參數說明

29. 下表所列之數據和參數於計畫書撰寫階段確認數值或引用來源，計畫執行期間將不被監測。

表 7、數據與參數表(1)

數據/參數	$EF_{H,CO_2,i}$
數據單位	tCO ₂ e/TJ
描述	接收端基線情境燃料 i 之公告排放係數。
數據來源	數值採用優先順序如下: 1. 最新國家公告排放係數 2. 2006 IPCC Guideline default values
量測程序(若適用)	無
備註	無

表 8、數據與參數表(2)

數據/參數	$EFF_{BL,i}$
數據單位	tCO ₂ e/MWh
描述	各接收端(含併網)基線情境下電力排放係數
數據來源	1. 引用最新國家公告電力排放係數 2. 依據 CDM “Tool to calculate the emission factor for an electricity system” 計算
量測程序(若適用)	無
監測頻率	每年檢視與計算
QA/QC 程序	無
備註	無

表 9、數據與參數表(3)

數據/參數	$EF_{FF,CO_2,PJ,i}$
數據單位	tCO ₂ e/TJ
描述	燃料 i 排放係數
數據來源	數值採用優先順序如下： 1. 最新國家公告排放係數 2. 2006 IPCC Guideline default values
量測程序(若適用)	無
備註	無

表 10、數據與參數表(4)

數據/參數	e_H
數據單位	ratio
描述	鍋爐生產蒸汽產熱效率
數據來源	鍋爐效率需符合我國能源局能源管理法之「鍋爐能源效率標準」規定。 數值採用優先順序如下： 1. 量測計算值採專案執行前 1 年度 數值計算：鍋爐效率 = $\frac{\text{鍋爐產生主蒸汽總熱量}}{\text{燃料總熱量}} \times 100\%$ 2. 設備供應商或維護保養廠商提供之檢測數值 3. 我國能源局能源管理法之「鍋爐能源效率標準」規定。
量測程序(若適用)	無
備註	無

表 11、數據與參數表(5)

數據/參數	$\eta_{H,ref,i}$
數據單位	ratio
描述	基線情境使用之燃料 i 能源轉換效率
數據來源	量測計算值採基線情境執行前 1 年度之最高蒸汽轉換效率計算或假設為 100% (保守性計算)。
量測程序(若適用)	無
備註	無

8. 監測方法

30. 所有相關資料應予以文件化並保存至最終計入期結束後至少兩年。

8.1 應監測之數據與參數

31. 下列參數應於專案執行期間進行監測作業。

表 12、數據與參數表(6)

數據/參數	$SC_{PJ,y}$
數據單位	TJ/y
描述	接收端於 y 年接收自供應端熱能淨熱值
數據來源	數值採用優先順序如下: 1. 供應端 (流量、溫度及壓力) 2. 接收端 (流量、溫度及壓力) 3. 買賣單據
量測程序(若適用)	現地監測, 如流量計、溫度計及相關操作紀錄
監測頻率	連續監測, 至少每月紀錄一次
QA/QC 程序	相關量測設備應定期校正, 供應端與接收端量測記錄應進行交叉比對確認。
備註	-

表 13、數據與參數表(7)

數據/參數	$EL_{PJ,y}$
數據單位	MWh
描述	y 年各接收端（含併網）接收來自專案發電量
數據來源	現地量測
量測程序(若適用)	電錶量測
監測頻率	連續監測，至少每月紀錄一次
QA/QC 程序	使用電錶進行量測，電錶符合台電校正程序或每 3 年校正一次，量測結果與售電紀錄交叉核對
備註	無

表 14、數據與參數表(8)

數據/參數	$Q_{PJ,ST,y}$
數據單位	mass or volume unit/y
描述	各接收端接收來自專案之熱能
數據來源	流量計量測與紀錄
量測程序(若適用)	現場量測設備操作紀錄
監測頻率	連續監測或批次量測
QA/QC 程序	量測設備應定期校正，符合國家規範或至少每 3 年校正 1 次，用量紀錄應進行交叉比對確認。
備註	

表 15、數據與參數表(9)

數據/參數	$EF_{ST, cap, y}$
數據單位	tCO ₂ e /mass or volume unit
描述	y 年供應端經查驗之熱能排放係數
數據來源	經合格第三方驗證機構查驗完成之排放係數
量測程序(若適用)	查驗報告書
監測頻率	每年更新查驗
QA/QC 程序	
備註	

表 16、數據與參數表(10)

數據/參數	$EF_{EL, cap, y}$
數據單位	tCO ₂ e/kwh
描述	y 年供應端經查驗之電力排放係數
數據來源	經合格第三方驗證機構查驗完成之排放係數
量測程序(若適用)	查驗報告書
監測頻率	每年更新查驗
QA/QC 程序	
備註	

表 17、數據與參數表(11)

數據/參數	$FC_{PJ,y,i}$
數據單位	mass or volume unit/y
描述	y 年專案設施使用燃料 i 之用量
數據來源	數值採用優先順序如下: 1. 現場用量或投入量量測設備紀錄值(佐證) 2. 燃料領料量紀錄(可以購買量及庫存量計算)
量測程序(若適用)	現場量測設備操作紀錄
監測頻率	連續監測或批次量測
QA/QC 程序	量測設備應定期校正,符合國家規範或至少每 3 年校正 1 次,用量紀錄應進行交叉比對確認。
備註	

表 18、數據與參數表(12)

數據/參數	$NCV_{FF,PJ,y,i}$
數據單位	TJ/ mass or volume unit
描述	y 年燃料 i 熱值
數據來源	數值採用優先順序如下: 1.燃料供應廠商提供資料 2.檢測數值 3.最新國家公告熱值 4.2006 IPCC Guidelinedefault values
量測程序(若適用)	依國家公告方法執行量測或採國家公告數值
監測頻率	至少每年 1 次量測或確認
QA/QC 程序	無
備註	無

表 19、數據與參數表(13)

數據/參數	SC _{PJ,y,i}
數據單位	TJ/y
描述	y 年專案情境燃料 i 之熱能
數據來源	現場量測
量測程序(若適用)	現地監測，如流量計、溫度計及相關操作紀錄
監測頻率	連續監測，至少每月紀錄一次
QA/QC 程序	相關量測設備應定期校正，若可行相關量測記錄應進行交叉比對確認。
備註	-

表 20、數據與參數表(14)

數據/參數	SC _{T,y}
數據單位	TJ/y
描述	專案設施熱能總輸出量(如蒸汽、熱水或熱空氣)
數據來源	現場量測
量測程序(若適用)	現地監測，如流量計、溫度計及相關操作紀錄
監測頻率	連續監測，至少每月紀錄一次
QA/QC 程序	相關量測設備應定期校正，若可行相關量測記錄應進行交叉比對確認。
備註	-

表 21、數據與參數表(15)

數據/參數	H_{c,y}
數據單位	TJ/y
描述	y 年專案設施有效熱能產出淨熱值
數據來源	現場量測
量測程序(若適用)	現地監測，如流量計、溫度計及相關操作紀錄
監測頻率	連續監測，至少每月紀錄一次
QA/QC 程序	相關量測設備應定期校正，若可行相關量測記錄應進行交叉比對確認。
備註	-

表 22、數據與參數表(16)

數據/參數	H_{T,y}
數據單位	TJ/y
描述	y 年專案設施汽電共生廠燃料總投入淨熱值
數據來源	現場量測
量測程序(若適用)	現地監測，如流量計、溫度計及相關操作紀錄
監測頻率	連續監測，至少每月紀錄一次
QA/QC 程序	相關量測設備應定期校正，若可行相關量測記錄應進行交叉比對確認。
備註	-

減量方法資料

版次	日期	修訂記錄
01.0	年月日	「溫室氣體減量成效認可審議會第□次會議」決議 審核通過。...
