

AMS- I.D. 再生能源電網發電 (V.17)

項目	內容摘要
1. 減量技術 (Technology/Measure)	- 此減量方法為再生能源包含如光電、水力、潮汐能/波浪能、風力、地熱及依據 CDM EB23, annex 18 定義之再生生質物(renewable biomass^[1])提供下列 A.或 B.電力之發電機組(AMS-I.D.減量方法表二)： - 提供電力至一國家或一區域電網，或 - 依合約形式(如代輸)透過國家/區域電網提供電力給特定使用端設施。 - 針對相關減量方法(AMS-I.D, AMS-I.F 及 AMS-I.A)適用的專案活動彙整於本減量方法之表 2。 - 此減量方法適用的專案活動有：(a)於專案活動執行前本沒有再生能源電廠運作之位址上設置新電廠 (Greenfield 電廠)；(b)涉及新增裝置容量^[2] (c)既有廠翻新^[3] (d)既有廠汰換^[4]。 - 此減量方法適用符合下列條件之一的蓄水式水力發電廠： - 一座既有水庫其蓄水池容積不變的專案活動。 - 一座既有水庫(其蓄水池已於減量專案實施前使用超過三年以上)，且增加蓄水池容積和功率密度大於 4 W/m²。 - 新設水庫及電廠功率密度大於 4 W/m²。 - 如果新設的發電機組包含再生和非再生兩種元件構成(如風力和柴油發電機組)，則小規模減量專案之 15MW 裝置容量適用限制僅針對再生元件。如果新設的機組涉及化石燃料混燒，則以整套機組裝置容量不得超過 15MW 的限制。 - 本減量方法不包含熱電聯產(汽電共生)系統。 - 既有再生發電設施涉及新增再生能源發電機組時，則專案下新增機組所增加的發電容量須小於 15 MW，並可與既有機組做實體上區隔。 - 翻新或汰換時，則翻新或汰換機組總輸出不得超過 15MW 的限制。

	^[1]再生生質物(biomass is “renewable”), 僅包含：1. 土地維持是、或經永續管理、或任何國家或區域保育相關規範下之森林；2. 來自於土地維持是、或經永續管理確保碳存量不隨時間系統化遞減、或任何國家或區域林業、農業和自然保育相關規範下之農地或草地的木質生質物(woody biomass)；3. 來自於前項2.描述之農地或草地的非木質生質物(non-woody biomass)；4.不會造成碳庫(carbon pool)減少之生質廢棄物(biomass residue*)利用。換言之，在沒有 CDM 減量專案情況下，並不會進行生質廢棄物利用之情境，而進行 CDM 減量專案的生質廢棄物利用勢必導致碳庫減少，則該生質廢棄物不能算是再生生質物；或 5. 一般事業或都市廢棄物中的非化石有機物。 不屬 1~5 描述之生質物均屬非再生生質物。(聯合國 CDM EB23, Annex 18) *生質廢棄物(biomass residue)，則依據聯合國 CDM EB20，Annex 8 描述之定義。 ^[2]新增裝置容量係指透過下列方式增加既有電廠的發電容量：(i)既有電廠或發電單元額外再設置新的電廠；(ii)既有電廠或發電單元額外再裝設新的發電單元。新增裝置容量後的既有電廠或發電單元於仍維持原運轉狀態。 ^[3]既有廠翻新(或更新：rehabilitation，或整建：refurbishment)，係指無需透過新設電廠、發電單元或展延原定退役之電廠(mothballed)，乃就既有電廠或發電單元修繕或修改(repair or modify)以達到效率、表現或發電容量提升。 翻新可回復或超越既有電廠起初的發電容量。翻新應僅包含前述但排除定期維護之作法。 ^[4]既有廠汰換係指新設電廠或發電單元來汰換單一或多個既有電廠內的既有發電單元，且新設電廠或發電單元之裝置容量應等於或大於經汰換之電廠或發電單元。
1. 專案邊界(Boundary)	9. 邊界範圍包含減量專案發電廠及實際與電網系統

	(與減量專案發電廠連結之電網系統)連接之所有發電廠。
2. 基線(Baseline)	10. 基線情境係指在沒有專案活動提供電力至電網之情況下，原以電網既有運作之電廠及電網額外新增之其他發電來源所提供之電力。 11. 10.基線排放量(BE_y)為再生發電機組所發的電量(kWh)乘以電網排放係數。 $BE_y = EG_{BL,y} * EF_{CO_2,grid,y}$ 其中： BE_y 在年度y之基線排放 (tCO₂e) $EG_{BL,y}$ 在年度y專案活動之電網輸出電量(MWh) $EF_{CO_2,grid,y}$ 在年度y之電網排放係數，(tCO₂/MWh) 12. 排放係數可透過下列透明和保守性方式計算： (a)依循“電力系統排放係數計算工具”，其包含操作邊際(OM)及電量邊際(BM)之合併邊際(CM)；或 (b)目前發電組合之加權平均排放量(kg CO₂ 當量/kWh)，須引用當年專案發電的數據。 相關計算須來自於官方(若可取得^[5])且公開的數據來源。 ^[5]作為排放係數計算之電廠排放係數須依循下列優先選取順序： 1.直接從調度中心或發電者取得； 2.若可取得每座電廠的燃料類別、燃料排放係數、燃料投入量和輸出功率(power output)之數據，則計算之； 若來自於官方的相關機密數據，則計算過程須經 DOE 查證且減量專案計畫書得僅呈現已是計算結果的排放係數與對應的電廠； 3.同 2 且引用如供作國家清冊之 IPCC 預設熱值和預設燃料排放係數值來進行估算，其與各電廠比較下趨於保守之估計值。 4.簡化之 OM 和平均 OM 計算方式。 13. 針對垃圾掩埋氣體、廢氣、廢水處理及農業專案，沼氣回收適用在類別 III 之小規模減量方法。若經回收的甲烷發電並回饋電網，則應依據本減量方法以下描述計算，或引用其他適用之類別 I 減量方法如 AMS-I.A 或 AMS-I.F。若經回收的甲烷用產熱或汽

電共生則適用 I.C.減量方法。

14. 對既有電廠之翻新(retrofits)或汰換(replacements)則既有電廠之持續營運為基線情境。本減量方法假設減量專案執行前所觀察紀錄到的歷史情況將持續進行，故引用歷史發電數據決定既有電廠於基線情境下的發電情形。在沒有 CDM 專案活動情況下，既有電廠本在歷史平均水平 $EG_{historical}$ 繼續電網供電 $EG_{BL,retrofit,y}$ 直到電廠在沒有 CDM 專案活動下非常可能進行汰換或翻新的時間點($DATE_{BaselineRetrofit}$)。從該時間點以後基線情境認定為與專案活動一致，其基線供電量認定與專案的淨供電量相同，無減量發生。

15. 水力、太陽能、風力、地熱、波浪及潮汐發電廠之翻新或裝置容量增加：

針對水力、太陽能、風力、地熱、波浪及潮汐發電廠之翻新或裝置容量增加，尤其因再生能源的可利用性本有所變化(如雨量、風速或太陽輻射的改變)，進而導致每年發電量明顯變化，引用少許的歷史數據所建立發電基線將涉及顯著的不確定性。本減量方法藉由歷史發電量之標準差調整歷史發電量因應不確定性，可確保是在保守性下歸納出基線發電量，以及計算之減量確實反映在專案活動上。若未採行前述調整作法，則計算出的減量結果乃取決於歷史期間觀測到的自然變化，而非因減量活動產生的減量。基線排放量($BE_{retrofit,CO2,y}$)計算說明如下：

$$BE_{retrofit,CO2,y} = [EG_{BL,retrofit,y}] * EF_{CO2}$$

又

$$EG_{BL,retrofit,y} = EG_{PJ, facility,y} - (EG_{historical} + \sigma_{historical})$$

$$EG_{BL,retrofit,y} = 0 \text{ on / after } DATE_{BaselineRetrofit}$$

其中：

$EG_{BL,retrofit,y}$ 在第 y 年 CDM 專案活動實施時提供電網之淨發電量 (MWh)。

$EG_{PJ, facility,y}$ 在第 y 年由執行減量專案的電廠或機組提供電網之淨發電量 (MWh)。

$EG_{historical}$ 在實施專案活動前於專案執行位址上的既有再生能源的年平均歷史淨發電量(MWh)。

由既有設施輸出的年平均歷史淨發電量須來自從最近

可取得之年份(月、週或其他期間)至設施建造、翻新或對輸出產生顯著影響之修改 (即相當於或大於5%)的數據。

為求得 $EG_{\text{historical}}$ ，專案參與者可選擇下列兩種歷史時段(較長的時段可有較低的標準差；較短且近年來觀察的時段則可較貼切反映相關條件背景)：

(a)最近三年(水力專案至少須5年)

(b)從 $DATE_{\text{historical}}$ 起算至專案實施前之最後年度，並已涵蓋至少3年之數據(水力專案至少須5年)，且 $DATE_{\text{historical}}$ 乃下列時間點發生前的最後時間點：

(i) 電廠或機組商轉

(ii) 如適用，則最近一次電廠或機組裝置容量增加

(iii) 如適用，則最近一次電廠或機組翻新

$\sigma_{\text{historical}}$ 專案活動實施以前，於專案執行位址上提供電網的既有再生能源電廠，其年平均歷史淨發電量之標準差(MWh)

$DATE_{\text{BaselineRetrofit}}$ 在沒有專案活動情況下既有設備將可能進行汰換的時間點(日期)。

針對風力、太陽能或潮汐發電廠，其新裝置容量增加或提高既有機組裝置容量之翻新，乃假設不顯著影響既有(多個)電廠或(多個)機組發電情形。藉此，則可直接且個別表計額外增加(多個)發電廠或(多個)機組的發電量求得 $EG_{\text{BL},y}$ 。

水力或地熱之裝置容量增加專案須引用本減量方法計算式(3)並將‘翻新’一詞替代為‘裝置容量增加’。

16. 不屬 15.涵蓋之再生能源(即水力、太陽能、風力、地熱、波浪及潮汐發電廠以外)機組翻新：

基線排放計算如下：

$$BE_{\text{retrofit},\text{CO}_2,y} = (EG_{\text{PJ},\text{retrofit},y} - EG_{\text{BL},\text{retrofit},y}) * EF_{\text{CO}_2}$$

又

$$EG_{\text{BL},\text{retrofit},y} = \text{MAX}(EG_{\text{historical}}, EG_{\text{estimated},y}) \text{ until } DATE_{\text{BaselineRetrofit}}$$

$$EG_{\text{BL},\text{retrofit},y} = 0 \text{ on / after } DATE_{\text{BaselineRetrofit}}$$

其中：

$BE_{\text{retrofit},\text{CO}_2,y}$ 在 y 年之基線排放 (tCO₂)

$EG_{\text{PJ},\text{retrofit},y}$ 在 y 年電廠或機組提供電網之淨電量

	(MWh) $EG_{BL,retrofit,y}$ 在沒有專案活動時 y 年電廠或機組提供電網之電量 (MWh) $EG_{historical}$ 專案活動實施以前，於專案執行位址上提供電網的既有再生能源電廠，其年平均歷史淨發電量 (MWh)。由既有設施輸出的年平均歷史淨發電量須來自從最近可取得之年份(月、週或其他期間)至設施建造、翻新或對輸出產生顯著影響之修改 (即相當於或大於 5%) 的數據。 至少三年數據。若無三年歷史數據，例如最近翻新或特殊情況，則須提出新減量方法或修訂減量方法。(可忽略如天然災害、衝突和電力傳輸限制等不尋常情況下的數據) $EG_{estimated,y}$ 藉由觀察 y 年再生能源的產出估算既有機組原本的淨發電量 (MWh) $DATE_{BaselineRetrofit}$ 在沒有專案活動情況下既有設備將可能進行汰換的時間點(日期) 17. 符合小規模減量方法之一般性指引(參照 CDM 最新版本之小規模減量方法之一般性指引 http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/ssc/methSSC_guid06.pdf)規範，展現被汰換的設備其剩餘年限之相關要求。若被汰換的設備受該專案活動影響而延長年限，則計入期應以估算之剩餘年限為限，即受影響之設備在沒有專案活動下將可能進行汰換的時間點。 18. 不屬 15.涵蓋之再生能源(即水力、太陽能、風力、地熱、波浪及潮汐發電廠以外)機組裝置容量增加：既有再生能源發電設施增加再生能源機組裝置容量之專案活動，其既有和新機組共同利用有限的再生資源(如生質廢棄物)，則在基線排放、專案排放以及洩漏等認定上，須納入考量專案活動潛在減少既有機組可利用的再生資源，亦進而減少既有機組的發電量。 基線情境乃既有發電設施直到可能被汰換之時間點前($DATE_{BaselineRetrofit}$)，本以歷史水平持續供電於電網。從該時間點以後基線情境認定為與專案活動一致，其基線供電量認定與專案的淨供電量相同，無減量發生。對應減量專案下淨發電增量的能源基線計算式如下： 基線排放($BE_{add,CO2,y}$)計算式：
--	---

	$BE_{add,CO2,y} = (EG_{PJ,add,y} - EG_{BL,existing,y}) * EF_{CO2}$ 其中： $EG_{PJ,add,y}$ y 年包括既有及專案新增的機組提供電網之總淨電量(MWh) $EG_{BL,existing,y}$ y 年在沒有專案活動實施情況下既有機組(專案活動以前安裝之機組)提供電網之估計淨電量(MWh) 其中： $EG_{BL,existing,y} = MAX(EG_{actual,y}, EG_{estimated,y}) \text{ until } DATE_{BaselineRetrofit}$ 且 $EG_{BL,existing,y} = 0 ; \text{ on/after } DATE_{BaselineRetrofit}$ 其中： $EG_{actual,y}$ 為 y 年實際測量既有機組提供電網之淨電量 如既有機組停機、出力下降(<i>derated</i>)或其他發電限制，則專案活動不能從本會利用再生能源發電的既有機組(或汰換替代之機組)上取得減量額度。因此，$EG_{BL,existing,y}$ 計算式不變，而 $EG_{BL,existing,y}$ 數值仍維持在假設專案活動開始時的裝置容量和營運條件不變情況下估算。 19. 需在減量專案計畫書清楚解釋並文件化計入期間使用的生質物種類和數量、生質物與化石燃料比之種類和數量(考量共燒系統情況)。針對基線情境的選取，須提供減量專案執行前(<i>ex ante</i>)之相關估算的使用量。
3. 洩漏(Leakage)	20. 若發電設備由其他活動轉換來時，則須考慮洩漏。
4. 專案排放(Project activity emissions)	21. 針對大部分再生能源之專案活動，$P_{EY} = 0$。然下列專案活動類型之專案排放須考量最新版本 ACM0002 減量方法描述之程序。 ● 地熱發電廠營運之相關排放(如非冷凝氣體、電力或化石燃料耗用)。 ● 水力發電廠蓄水池之排放。 22. 來自於現場化石燃料燃燒的二氧化碳排放須依循最新版本的“計算化石燃料燃燒所產生之二氧化碳專案或洩漏排放”工具。
5. 減量(Emission reductions)	23. 減量計算式如下： $ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$

6. 監測 (Monitoring)	24. 相關監測參數說明如下： ● $EF_{CO_2,y}$ y 年的電網的 CO_2 排放係數($t CO_2e/kWh$)；化石燃料類別 i 之 CO_2 排放係數($t CO_2e/MJ$)；化石燃料類別 i 之淨熱值($MJ/單位質量或體積$)；y 年耗用之化石燃料量($單位質量或體積/y$)。 ● $EG_{facility,y} / EG_{actual,y} / EG_{add,y}$: y 年輸至電網之電量 (MWh/y)。 ● $\sigma_{historical}$ 專案活動實施以前，於專案執行位址上提供電網的既有再生能源電廠，其年平均歷史淨發電量之標準差(MWh/yr)。
7. 方案下的專案活動 (Project activity under a programme of activities)	使用減量方法作為方案型下的專案活動之申請條件如下： 25. 特定生質物專案活動其適用之減量方法侷限在生質物廢棄物或專屬自人工植林之生質物，則須依循 AM0042 減量方法之適用條件。 26. 生質物之專案活動，須確定洩漏的認定乃符合小規模生質物專案活動之一般指引(小規模減量專案簡化程序的附件 C 附錄 B， http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html)，或 AM0042 減量方法的認定程序。 涉及設備汰換，且被替換之設備將報廢，故可排除被替換之設備用在其他活動之洩漏，則需落實相關報廢之獨立監測。監測需包含檢查專案活動所分配之設備數量與報廢之設備量有所對應，並且待報廢之設備須在檢查前妥善存放。報廢的設備應文件化及獨立查證。