

漢寶農業可再生能源專案計畫書

版本： 10 製作日期：109 年 01 月 09 日

專案活動所屬之方案型專案	☐ 本專案活動屬方案型專案之子專案 ☒ 不適用
申請單位	南極碳資產管理有限公司
引用的減量方法和其範疇別	類別：1 及 13 範疇別名稱：能源工業（含再生能源／非再生能源）、廢棄物處理及棄置 引用減量方法： AMS-III.H：廢水處理之甲烷回收專案 AMS-I.D：併網的可再生能源發電
年平均減量／移除量估計值	12,912 tCO ₂ e/yr

目錄

一、專案活動之一般描述

- (一)專案名稱
- (二)專案參與機構描述
- (三)專案活動描述
- (四)專案活動之技術說明

二、減量方法適用性及外加性分析描述

- (一)專案活動採用之減量方法
- (二)適用條件與原因
- (三)專案邊界內包括的排放源和氣體
- (四)基線情境之選擇與說明
- (五)外加性之分析與說明

三、減量／移除量計算說明

- (一)減量／移除量計算描述
- (二)減量／移除量計算
- (三)計入期計算摘要

四、監測計畫

- (一)應被監測之數據與參數
- (二)抽樣計畫
- (三)監測計畫其他要素

五、專案活動期程描述

- (一)專案活動執行期間
- (二)專案計入期

六、環境衝擊分析

七、公眾意見描述

附件

附件一：台電近十年線路損失變化情形（民國九十八年至民國一零七年）

附件二：一期廢水處理廠水質樣品檢測

附件三：二期廢水處理廠水質樣品檢測

漢寶農業可再生能源專案計畫書

一、專案活動之一般描述

(一) 專案名稱：漢寶農業可再生能源專案計畫

本專案係以沼氣發電產生之永續再生電能，售給台電網路。擬議之專案所擁有總裝置容量小於 15MW 以及計算之減排量小於 60,000 tCO₂e，根據 清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, 以下簡稱 CDM) 定義為小型規模專案¹。

根據 CDM 小規模減量方法之定義，本專案屬於類型一：再生能源類型專案及類型三：其他類型專案；而其減量分法分類為類別 1：能源工業 (含再生能源／非再生能源) 及類別 13：廢棄物處理及處置。

本專案現址設有廢水處理系統，透過三段式廢水處理設施替事業 (畜牧業) 所產生之廢水進行處理。由於廢水於厭氧單元進行有機物降解時，會產生沼氣 (如：甲烷)，故本專案另行設立沼氣補集系統以及沼氣燃燒設備，以達到降低溫室氣體排放之目的。

(1). 版本與修訂紀錄：

版本	日期	修訂內容摘要
第一版	106/12/29	撰寫初稿，提交至查驗機構
第二版	107/03/19	第一次修訂，第一階段確證後修訂版本。
第三版	107/04/20	第二次修訂，第二階段確證後修訂版本。
第四版	107/07/06	第三次修訂，有效位數統一。
第五版	107/07/28	第四次修訂，專案文件中用字統一。
第六版	107/11/09	第五次修訂，專案格式調整至工整。
第七版	108/05/13	第六次修訂，環保署初審會議後第一次修訂。
第八版	108/10/05	第七次修訂，環保署初審會議後第二次修訂。 AMS-III.H 引用最新版本之方法學。
第九版	108/11/15	第八次修正，第二次補正審查。
第十版	109/01/09	第九次修正，加入附件四。

(2). 專案起始日：根據漢寶農畜產企業股份有限公司提供之沼氣發電系統買賣契約書 (契約編號：TS-1021008-1) 簽立日期為中華民國

¹ General guidelines for SSC CDM methodologies : https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidelarif/ssc/methSSC_guid25.pdf
https://cdm.unfccc.int/filestorage/e/x/t/extfile-20160415160825656-Meth_guid25.pdf/Meth_guid25.pdf?t=SjJ8cDB0eXhyfDAu9v0YzNvxDWgfc7sNHuA

102 年 10 月 19 日，故本專案之專案起始日以此簽約日期為主。

(3). 減量方法範疇別

類別	範疇別名稱
1	能源工業 (含再生能源／非再生能源)
13	廢棄物處理及棄置

(4). 減量方法範疇之選擇

根據減量方法 AMS-III.H：將依據此減量方法內容所提及之範疇類型選擇最適本專案之選項。

範疇	減量方法內容說明	專案說明	是否符合
(a)	基線情境的廢水是使用有氧處理；而專案情境主要利用厭氧消化器回收沼氣，並用其發電。	本專案活動之基線情境的廢水即是由厭氧處理系統處理；專案情境則是由沼氣純化塔及沼氣發電機回收沼氣發電。	否
(b)	基線情境之廢水尚未進行污泥處理；而專案情境則是利用厭氧消化器處理污泥以及回收沼氣，並將其燃燒後或利用燃氣進行發電。	本專案活動於基線情境時即有進行污泥處理。	否
(c)	基線情境時，所產生的沼氣將會被排放至大氣中且由污泥處理系統進行處置；而專案情境則是安裝燃氣發動機，進行發電並取代電網。	本專案活動於基線情境時並未加裝沼氣回收設施，故沼氣將會排放至大氣中；而於專案情境時使用燃氣發動機設施進行發電。	否
(d)	將沼氣進行回收和燃燒，並引入厭氧廢水處理系統。	本專案由沼氣設施進行回收沼氣。	否

(e)	將厭氧廢水處理設施以及回收和燃燒之沼氣，不管有沒有厭氧污泥處理系統，皆將其引入至厭氧或好氧 (inflow) 的處理系統中。	本專案之廢水由厭氧處理系統處置，而沼氣由沼氣發電設施進行回收，即整個專案過程中皆在厭氧的處理系統中處置。	是
(f)	在基線情境下，廢水將在開放式的瀉湖中進行處理；而專案情境加裝 CSTR 設施並進行沼氣回收處理，最後再經由開放式之厭氧瀉湖處理廢水。	本專案並未由 CSTR 設施進行沼氣回收。	否

根據減量方法 AMS-I.D：將依據此減量方法內容所提及之範疇類型選擇最適本專案之選項。此減量方法適用之可再生能源發電種類：太陽光電、水力發電、潮汐、風力發電、地熱及生質能：

- a. 與國家或區域電網併網；
- b. 透過簽訂合約的形式將電力提供給國家／區域電網或是消費者。

依照上述所提及之情形，本專案即以沼氣發電之形式與台電電網並聯。

(二) 專案參與機構描述

參與機構名稱	參與單位性質	角色說明
漢寶農畜產企業股份有限公司 (以下簡稱漢寶)	私人企業	專案規劃與執行者 減量額度所有者
南極碳資產管理有限公司 (以下簡稱南極碳)	私人企業	抵換專案執行者

(三) 專案活動描述

(1). 專案活動目的

台灣地區自產能源貧乏，絕大部份的能源消費 (97% 以上) 均須仰賴進口，鑒於此，政府於民國 98 年 6 月 12 日順利通過再生能源發展條例，加強推動再生能源發電之政策。並對再生能源定義為太陽能、生質能、地熱、海洋能、風力、非抽蓄式水力或其他經中央主管機關認定可永續利用之能源，以替代對化石燃料與能源進口之依賴。

漢寶養殖豬場擁有兩座廢水處理場，其廢水處理場新增沼氣回收以及燃燒系統之設備，其燃燒後之沼氣可以發電，不僅能作為沼氣燈，使豬隻在冬季時保持溫暖；也可以連接至台灣電力公司（以下簡稱為“台電”）之電網。

為落實共同為地球共盡一份心力，漢寶於民國 99 年即開始著重於節能減碳之議題，並和南極碳共同擬定如何落實的策略。該專案計畫所用之沼氣發電主要取代由台電所提供之一部分電力（註：台電目前由化石燃料之發電場為主），從而減少溫室氣體之排放。

(2). 專案活動地點

本專案位於台灣彰化縣芳苑鄉成功一路 500 號，總裝置容量為 195 kW 之沼氣發電系統設置於此，其在 GPS 定位為 (24°00'58.6"N 120°22'18.1"E)，則 TWD97 表示為 120.371694, 24.016277，而 TM2 之經緯度為 2656969, 186081²。



圖 1. 本專案之地理位置

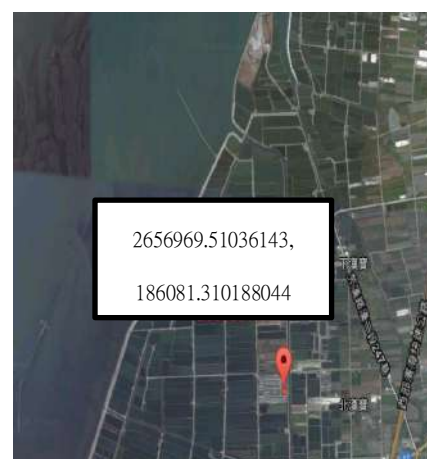


圖 2. 本專案之空照圖

² 座標轉換工具：http://ts01.gi-tech.com.tw/waterAbnormal/trancoor/trancoor.aspx?WGS84_E=121&WGS84_N=24&TWD97_X=&TWD97_Y。並依據初審會議修正至整數表示。

(3). 資金來源說明

本專案資金來源有接受我國政府單位之資金援助，其計畫名稱為「彰化縣漢寶畜牧場廢水處理設施暨沼氣發電系統設置推廣計畫³」，補助僅佔專案總投資金額之 25%，所有設備其所有權人、環境減量額度皆為漢寶所有。

(4). 專案活動對永續發展的貢獻

1. 社會層面：

- 技術和知識轉移到當地企業，並且聘用當地之員工，以提高當地之就業率。
- 顯著減少惡臭之污染，CO₂、SO_x、NO_x 之排放，以及減少空氣污染和對人體健康造成之不良影響。

2. 環境層面：

- 藉由可再生能源（沼氣發電）替代石化燃料，進而減少台灣溫室氣體之排放量。
- 生產清潔之可再生能源，有助於減少全球暖化之趨勢。
- 解決廢水處理之問題以及避免污染水資源。

3. 經濟層面：

- 在操作和維護沼氣設備及廢水處理場的過程中，可以增加當地之就業機會。
- 促進偏遠地區之投資。

³ <https://lcss.epa.gov.tw/LcssViewPage/Responsive/AreaDoc.aspx?CityID=10007&ActDocId=2340dc27-1a25-43dc-91c4-dc27a983d0cc>

(5). 預期減量成果

本專案總輸出最大容量 195 kW，依據溫室氣體抵換專案管理辦法計入期之起始日，應為完成註冊後之日期，此減量專案預訂計入期起始日為 107 年 07 月 01 日，計入期為七年，其每年之減排如下表：

單年期間	年減排量 (tCO ₂ e)
107/07/01-107/12/31	6,479
108/01/01-108/12/31	12,922
109/01/01-109/12/31	12,922
110/01/01-110/12/31	12,922
111/01/01-111/12/31	12,922
112/01/01-112/12/31	12,922
113/01/01-113/12/31	12,922
114/01/01-114/06/30	6,372
總減排放量 (tCO ₂ e)	90,382
計入其總年數	7
計入期年平均排放減量 (tCO ₂ e)	12,912

根據抵換專案辦法，計畫型抵換專案計入期之起始日，應於完成註冊日後，本專案計入期將依據註冊通過日進行調整。本專案採用展延型計入期，以七年為限，得展延兩次。

專案設備應依據保養合約運轉維護，與台電的合約亦為二十年，專案預期之計入期涵蓋於專案活動執行期間。

- (6). 在執行本專案之前，漢寶已有向環保署申請抵換專案註冊通過之實績，為釐清本專案予以註冊之抵換專案是否構成大規模專案之拆解活動，本專案依據 Assessment of debundling for small-scale project activities 進行說明。

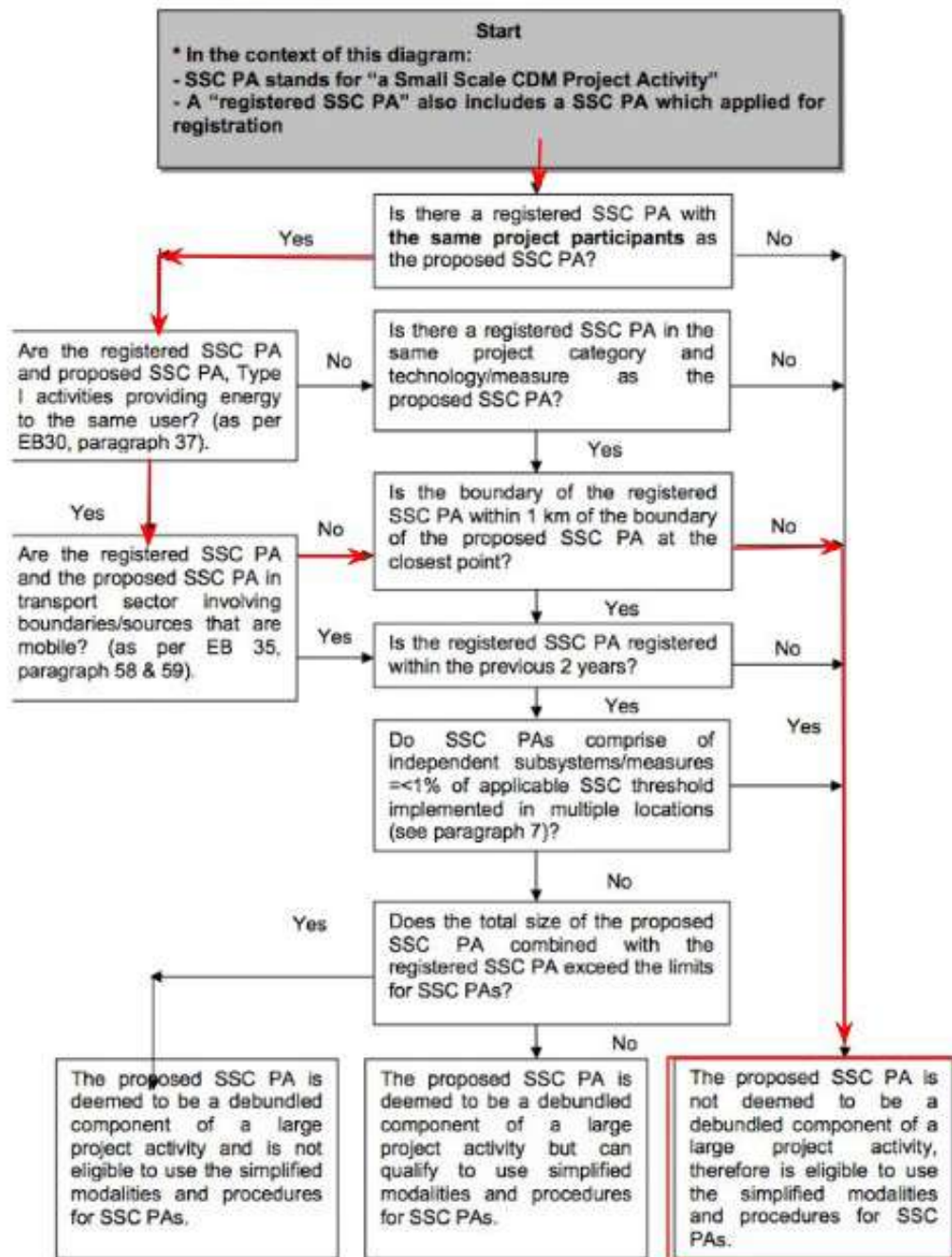
(7).

項目	內容	說明
A	已通過註冊的案件之參與者為同一人	兩個案件之參與者皆為同一人
B	使用同一個類別的技術以及方法	皆使用到小型規模減量方法 AMS-I.D

C	註冊通過的案件與現正執行的案件相距兩年之內	漢寶已於民國 106 年註冊通過太陽能發電計畫之抵換專案
D	註冊通過的案件與現正執行的案件之邊界相距一公里以內	已註冊通過太陽能發電計畫抵換專案與此專案相距一公里以外

此專案予以通過註冊之抵換專案預計之減量成果亦不超過 60,000 tCO₂e，另，根據減量方法分析程序須如下所示：

Figure 1. Flowchart of the step-wise approach for determining the occurrence of debundling



1. 漢寶於民國 106 年 4 月 7 日通過「漢寶農畜產太陽能發電計畫 (專案編號: B0000110)」溫室氣體抵換專案註冊申請。且註冊通過之申請人與此次專案「漢寶農業可再生能源專案」申請人為同一計畫參與者。

2. 漢寶農畜產太陽能發電計畫專案與此次所次專案皆無涉及運輸之行為。
3. 漢寶農畜產太陽能發電計畫專案之專案地址為：彰化縣芳苑鄉成功一路 716 號與此次所次專案地址：彰化縣芳苑鄉成功一路 500 號之專案邊界距離在 1 km 以外。
4. 本專案不被視為大型規模活動的拆解（debundled），因此有資格使用小規模減量方法之計算。

（四）專案活動之技術說明

此專案活動主要以沼氣發電取代台電發電的一部份電力。

本專案擁有者為漢寶農畜產企業股份有限公司，其擁有之養豬場位於台灣省彰化縣芳苑鄉。該專案涉及養豬場廢水處理場捕獲沼氣之設備裝設，並將其回收之沼氣用於發電；此外，冬天的時候，有部分沼氣用於提供給豬隻保暖。

在此專案邊界內，漢寶目前於廢水場一期及廢水場二期的地方，規劃沼氣發電總裝置容量約為 195kW。因此，該計畫可產生之每年淨發電量約為 993 MWh。

涉及 AMS-III.H 廢水處理之沼氣回收暨專案係將固液分離後之豬糞液態進入廢水處理系統，經過三段式上流式厭氧污泥廢水處理技術來降解廢水處理系統中的有機物，使放流水符合放流水排放標準⁴，畜牧（一）規範放流水化學需氧量須小於等於 600 ppm。本專案為破壞因為厭氧消化所產生的大量沼氣，沼氣組成包含甲烷、二氧化碳以及硫化氫，故設立沼氣純化系統以及沼氣發電機組來降低溫室氣體排放。

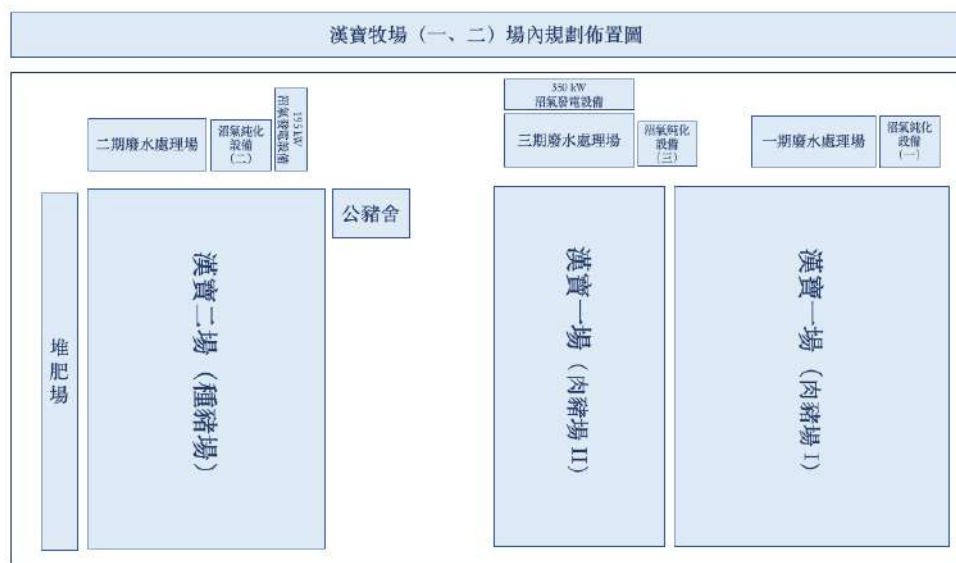
設施系統/設備	位置	功能
<u>沼氣純化系統</u> 系統主要為脫硫洗滌塔設備。	漢寶二場（種豬場）旁	具有沼氣脫硫、純化之設備，目的在於純化（前處理）去除硫化氫等腐蝕性氣體後，再導入 CH ₄ 引擎發電機產生電力。
<u>沼氣發電設備</u> 系統主要為 195kW 的沼氣發電機組以及	漢寶二場（種豬場）旁	藉由導入 CH ₄ 引擎發電機產生電力，並透過控制盤輸出電力供給使用。電力並聯至國家網路內。

⁴ 放流水標準：民國 108 年 04 月 29 日修正版。

包含氣體、壓力補償的氣體流量計。		
------------------	--	--

綜合說明：

下圖為漢寶牧場內部預計分佈圖，二期廢水處理場設立在漢寶二場（種豬場）旁邊、一期廢水處理場設立在漢寶一場（肉豬場）旁邊，兩座廢水處理場在厭氧發酵槽所產生之沼氣，藉由氣體管線收集到兩座廢水處理場中間（微偏二期廢水處理場）。沼氣先進入沼氣純化設備（一）進行脫硫處理，偶後 CH₄ 才會傳輸至 195 kW 的沼氣發電機組進行沼氣燃燒發電。

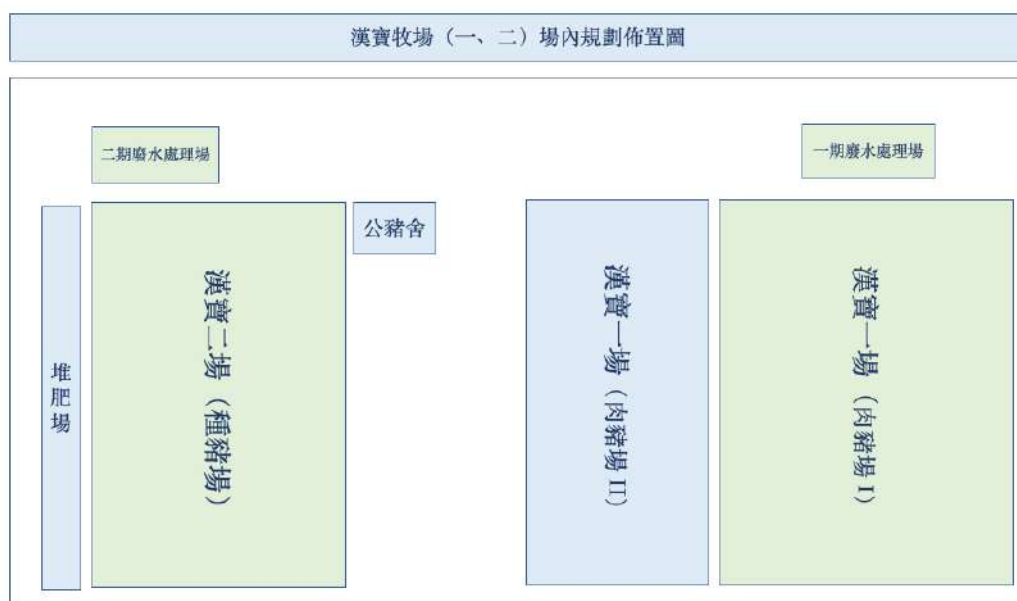


（一）專案邊界之描述

本專案場址為彰化縣芳苑鄉成功一路 500 號，基線情境為未設置本專案時，會具漢寶第一期廢水處理設備以及漢寶第二期廢水處理裝置，來解決應事業活動所產生的事業廢水，而專案情境下則是新增沼氣發電總裝置容量約為 195 kW（3 台 65 kW 沼氣發電機），並將產生之電力並聯至我國電網。此舉不僅能夠減少溫室氣體的排放（主要是 CH₄），更是資源妥善運用的典範。

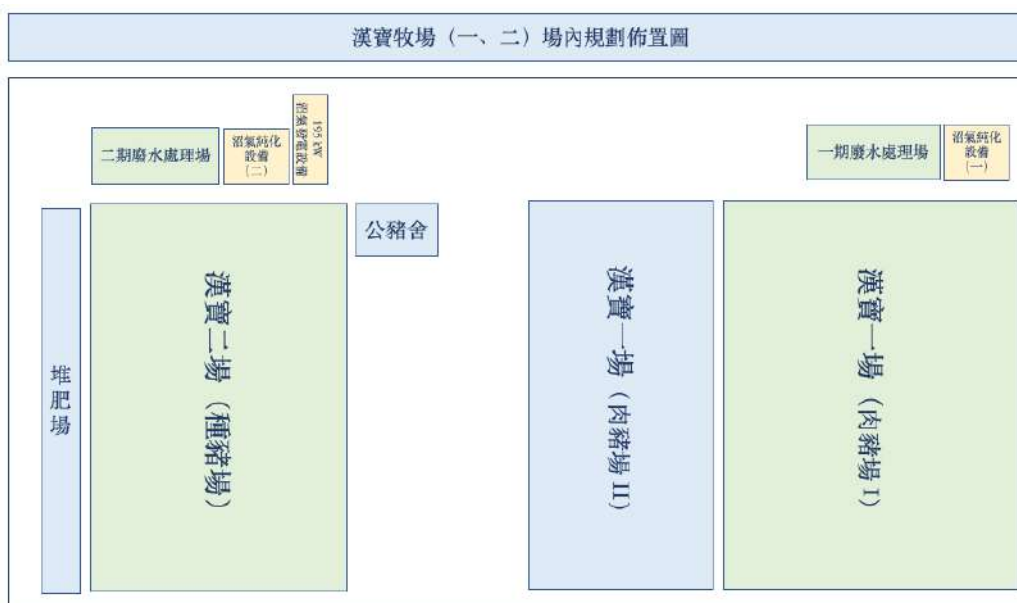
本專案所申請之碳權僅包含第一、二期廢水處理場經厭氧所產生之沼氣捕集破壞，以及再生能源裝置（195 kW 沼氣發電機）併網發電可取代國家電網藉由燃燒石化燃料所供應之部份電力。

基線情境：



基線情境說明：基線情境下僅設立一、二期廢水處理設施，來處理因事業所造成之廢水處理。

專案情境：



專案情境說明：專案情境下新增設沼氣純化設備以及 195 kW 沼氣發電設備 (3 台 65 kW 沼氣發電機)。沼氣純化設備目的在於以防止發電機腐蝕，沼氣發電機容易受硫化氫 (Hydrogen Sulfide, H₂S) 衍生之酸性物質（硫酸）腐蝕。

二、減量方法適用性及外加性分析描述

(一)專案活動採用之減量方法

本專案活動所採用之減量減量方法為：AMS-III.H.-廢水處理之沼氣回收專案 (III.H./ Version 19.0, Sector Scope : 13) 以及 AMS-I.D.-併網的可再生能源發電 (I.D./ Version 18.0, Sector Scope : 01)。

該減量方法所引用的任何其他減量方法或工具，和其版本：計算合併基線邊界排放係數，將運用“電力系統排放係數推估工具”(Version 06.0)⁵、“小規模專案活動之外加性論證指引”(Version 11.0)⁶ 以及“正面表列技術”(Version 01.0)。

(二)適用條件與原因

(1). 專案滿足核准之減量方法之適用條件 AMS-III.H. (19.0 版)，其適用條件說明如下：

編號	減量方法條件說明	專案說明	適用與否
1	若此專案之基線情境為厭氧處理系統時，此減量方法是適用的 a. 渦湖與池塘之深度需大於 2 公尺且不通風。此深度是經由工程設計、直接測量、總體機除以面積之值。如果渦湖之水平面會經由季節而產生變化，即可採取平均值計算。 b. 環境溫度須高於 15°C。 c. 清除污泥之連續時間最少相隔 30 天。	a. 本專案之一期廢水的厭氧槽槽體深度約為：2.2-2.5 m；二期廢水的厭氧槽槽體深度為 5.2 m。此外，兩處場址相隔 4 公尺遠，且未通風。 b. 彰化縣之年均溫為 23°C，平均最低溫為一月的 16.2°C，平均最高溫為七月的 28.5°C ⁷ 。	是

⁵ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-07-v6.pdf>

⁶ Demonstration of additionality of smallscale project activities-

<https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-21-v11.0.pdf>

⁷ 國家圖書館：http://localdoc.ncl.edu.tw/tmld/browse_map.jsp?map=0900

		c. 在操作良好的範圍內，實際上漢寶並未進行大規模排泥，本專案的污泥約 2-3 天就排除 2%-5% ，是為了怕厭氧槽淤積，進而影響到除泥量，若是依照比例推算，以每兩天排泥 5%，需至少 40 天才能完全排除。	
2	專案所回收之沼氣也可能以下列方式處理取代燃燒／燃燒塔燃燒： a. 直接用來產生熱能或電力。 b. 將淨化之沼氣裝瓶後，用予產生熱能或電力。 c. 淨化及配送後，用予產生熱能或電力。 i. 在沒有明確的輸送限制下，將沼氣淨化並注入天然氣輸配網。 ii. 將沼氣淨化並藉由專門的管線網傳送至用戶。 iii. 通過卡車將精緻過後的沼氣分配予終端使用者。 d. 製氫。	本專案活動符合 a 直接用來產生熱能或電力，因為專案地點包含一座新蓋的廢水處理系統（二期廢水場）以及厭氧反應器，用於回收沼氣發電。	是

	e. 精緻後作為運輸燃料之使用。		
3	若回收的沼氣 2(a) 所述，作為供熱或發電項目活動的一部份，則該部分之專案活動可採用對應的小規模 CDM 減量方法類型 I：再生能源類型。	該專案項目回收的沼氣作為供電力使用。	是
4	若專案類型如 2(b) 所述，且瓶裝之沼氣外售至專案邊界以外，提供沼氣予末端用戶，在此情況下，瓶裝沼氣販售找與用戶間應藉由簽訂契約的方式，確認末端用戶不會因燃料的替換而宣稱其排放減量；然而，若是末端用戶包含在計畫邊界內，且在信用額度計入期內因燃料替換所產生之 CO ₂ 排放減量是有監測數據的，則可應用類型 I 的小規模 CDM 減量方法，如 AMS-I.C.。	本專案為沼氣發電項目，並未將沼氣進行瓶裝且外受制專案邊界外，故依據上述條件本專案不適用。	否
5	若專案類型 2(c)(i) 所述，因沼氣取代天然氣所造成的排放減量，若可提供天然氣輸配網於計畫實施邊界內之輸配範圍，可適用於此減量方法。	本專案為沼氣發電項目，並未有沼氣取代天然氣之現象發生，故依據上述條件本專案不適用。	否
6	若專案類型 2(c)(ii) 所述，因沼氣取代天然氣使用所造成的排放減量，若是類型 I (再生能源類型) 的小規模 CDM 減量方法，如 AMS-I.C.。	本專案為沼氣發電項目，並未有沼氣取代天然氣之現象發生，故依據上述條件本專案不適用	否

7	若專案類型 2(b) 以及 2(c)(iii) 所述，應考慮沼氣在儲存以及運輸過程中發生的物理洩漏，以及車輛運輸的過程中亦須考慮來自化石燃料之排放。	本專案為沼氣發電項目，並未涉及沼氣 2(b) 瓶裝以及 2(c)(iii) 故依據上述條件本專案不適用。	否
8	若專案類型如 2(b) 及 2(c) 所述，減量方法僅適用於沼氣的淨化是由水的吸收所完成 (含／未含沼氣的回收)，且淨化後沼氣中之甲烷含量應符合國家標準 (如果有)，或者體積佔比於 96% 以上。此條件主要是為了確保回收的沼氣可在末端使用者燃燒下完全破壞。	本專案為沼氣發電項目，並未涉及精緻後沼氣瓶裝以及配送，故依據上述條件本專案不適用。	否
9	若回收的沼氣用於製氫 (專案活動如 2(d) 所述)，則此部分之專案活動應可使用相對應的小規模 CDM 減量方法 AMS-III.O。	本專案為沼氣發電項目，沼氣並未用於制氫，故依據上述條件本專案不適用。	否
10	若回收的沼氣如 2(e) 所述，涵蓋之項目活動之組成方法應參考相對應的小規模 CDM 減量方法 AMS-III.AQ。	本專案為沼氣發電項目，沼氣並未涉及精緻後作為運輸燃料之使用，故依據上述條件本專案不適用。	否
11	相較於基線的處理系統，新設施以及項目活動包含替換的設備，會造成廢水或者是污泥處理系統的能力增加，則是用此方法 (適用於小規模專案)，此外，依照減量方法的要求，若是為設備的	本專案所涉及的二期廢水場相較於基線情境下為新增設施，會造成廢水或是污泥處理系統的能力增加。	是

	更替，須說明該設備的剩餘壽命。		
12	廢水處理場的位置以及所產生之廢水應定義在 PDD 之說明中	此專案擁有兩個廢水來源以及處理場，其地理位置以 TWD97/TM2 之經緯度表示。 廢水處理場 1： (170975, 2666693) 廢水處理場 2： (170987, 2668875) 廢水來源 1： (170975, 2666693) 廢水來源 2： (170986, 2668731)	是
13	本措施僅限於年度排放減量不超過 60,000 tCO ₂ e 的專案活動。	該專案從類型三之減量方法可得知其年均減排量不超過 60,000 tCO ₂ e。	是

(2). 專案滿足核准之減量方法之適用條件 AMS-I.D. (18 版)，其適用條件說明如下：

編號	減量方法條件說明	專案說明	適用與否
1	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場運作之位址上設置新電場 (Greenfield 電場)。 b. 涉及既有場址之設備容量增設。 c. 涉及既有場址之設備翻新。	本專案於既有沼氣機組下設置沼氣發電機，所以本專案適用 (b) 涉及既有場址之設備容量增設。	是

	d. 涉及既有場址之設備的修復。 e. 涉及既有場址之設備的更替。		
2	此減量方法適用符合下列條件之一的蓄水式水力發電場： a. 一座既有水庫其蓄水池容積不變的專案活動。 b. 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/m^2。 c. 新設水庫及電場功率密度大於 4 W/m^2。	本專案為沼氣發電專案，故依據 2. 適用性條件所提及之內容，本專案不需加以討論	否
3	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。	本專案為沼氣發電之項目，並非涉及非再生能源發電，以及新設機組使用化石燃料混燒之現象。	否
4	本減量方法不包含熱電聯產（汽電共生）系統。	本專案為沼氣發電專案，故不包含汽電共生系統。	是
5	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 15MW，並可與既有機組做實體上區隔。	本專案所增設之容量為 3 台 65 kW 之沼氣發電裝置，小於 15 MW。	是

6	於小規模專案之項目中，既有設備須翻新或汰換時，則翻新或汰換機組總裝置容量不得超過 15MW 之限制。	本專案為沼氣發電專案，並未涉及既有設備翻新或汰換的情況。	否
7	針對垃圾掩埋氣體、廢棄、廢水處理及農業專案，沼氣回收是用在類別 III 之小規模減量方法。若回收的沼氣經由電網發電，則此專案之基線情境符合本減量方法。若經回收的沼氣用產熱或汽電共生則可引用 AMS-I.C. 之減量方法。	本專案為沼氣發電專案取代台電電網發電。所以沼氣回收是使用 AMS-III.H 減量方法	是
8	若生物質之來源為專用的農園，則需引用“生物質培育的專案排放量”方法計算。	本專案為沼氣發電專案，其沼氣來源為廢水場裝設沼氣回收設備進行回收。	否

(三)專案邊界

(1). 下表以及下圖為此專案活動（沼氣發電）之邊界設計圖：

1. 廢水處理場一期：

a、依照環保署之水污染防治許可證（文件）顯示

單元名稱	停留時間 (hr)
其他一級處理單元：集合池	4.0
固液分離裝置	-
初級沉澱池	3.4
調勻站（廢水調整池）	13.61
傳統厭氣池（厭氣池）	327.11
活性污泥池（活性污泥曝氣池）	79.09
生物沉澱池	8.11
最終沉澱池	7.82
污泥收集池	5.55

每日最大處理水量 (m ³ /day)	503.4
原廢(污)水水質－水污染防治許可文件申報資料	
水溫 (攝氏)	10-35
氫離子濃度指數	6-9
生化需氧量 (mg/L)	1,000-35,000
化學需氧量 (mg/L)	1,000-35,000
懸浮固體 (mg/L)	1,000-35,000

- b. 依據檢測公司實際協助漢寶進行申報至環保署之水質樣品檢測報告，進行每年兩次之申報結果平均值顯示

	原廢水	放流水
水溫 (攝氏)	26.7	25.9
氫離子濃度指數	8.1	7.6
懸浮固體 (mg/L)	2,960	111
化學需氧量 (mg/L)	5,355	522
生化需氧量 (mg/L)	2,965	69.3

2. 廢水處理場二期

- a. 依照環保署之水污染防治許可證(文件)顯示

單元名稱	停留時間 (hr)
污泥濃縮池	2.91
最終沉澱池	12.51
活性污泥曝氣池	37.87
沉澱池	13.07
厭氣池	166.45
廢水調整池	55.03
初級沉澱池	16.29
固液分離裝置	-
沉砂池	0.61
每日最大處理水量 (m ³ /day)	400
原廢(污)水水質	
水溫 (攝氏)	10-35
氫離子濃度指數	6-9
生化需氧量 (mg/L)	1,000-35,000
化學需氧量 (mg/L)	1,000-35,000
懸浮固體 (mg/L)	1,000-35,000

- b. 依據檢測公司實際協助漢寶進行申報至環保署之水質樣品檢測報告顯示

	原廢水	放流水
水溫 (攝氏)	23.8	23.7
氫離子濃度指數	8.1	7.7
懸浮固體 (mg/L)	3,030	114
化學需氧量 (mg/L)	4,820	506
生化需氧量 (mg/L)	2,700	66.1

■ 污水處理操作說明

本專案採取三段式廢水處理，分別是：

- (1) 第一階段為固液分離，意即將固態物從液體（廢水）中分離出來，廢水進入初級沉澱池。分離出固體詳見下圖 3 所示

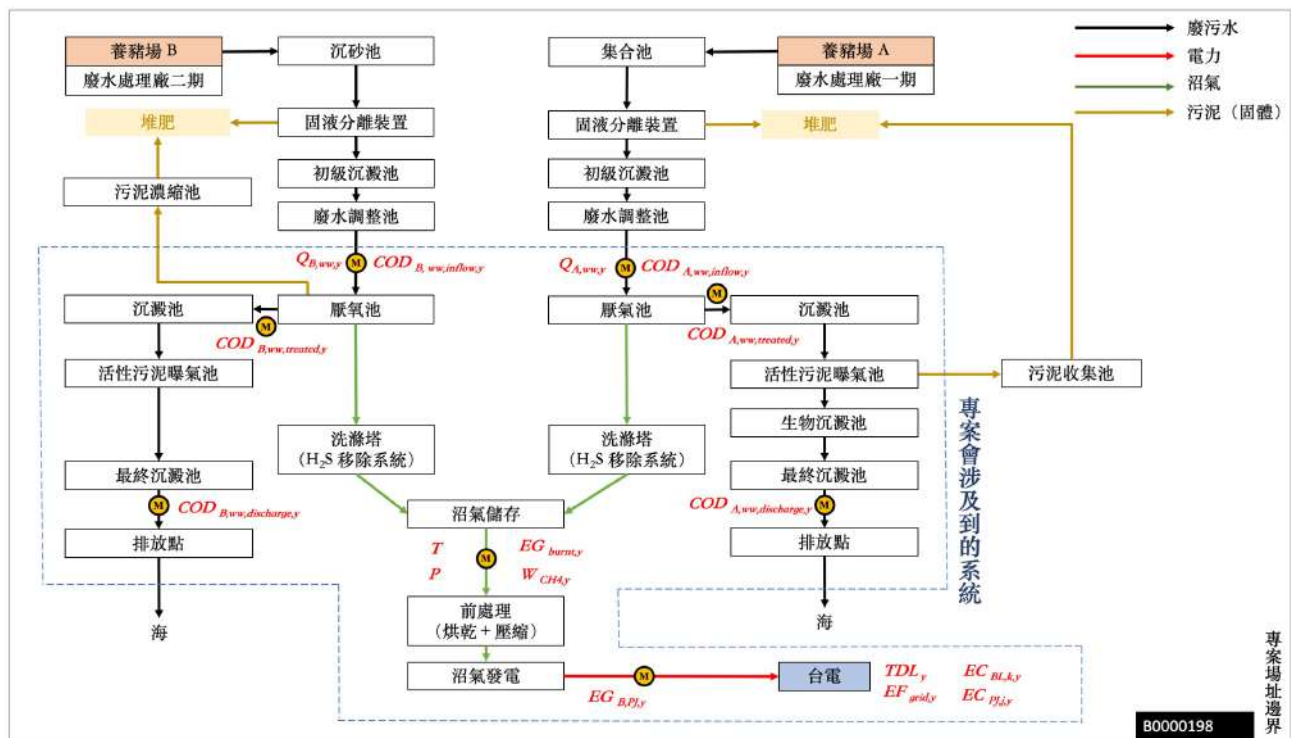


圖 3. 新鮮固液分離後的豬糞（固態）

(2) 第二階段是廢水進入厭氧消化槽（又稱厭氣池），經過厭氧發酵（讓厭氧消化發酵消化有機物，達到水質化學需氧量降解）會產生沼氣。

(3) 第三階段則是活性污泥槽，即在曝氣系統中讓廢水和活性污泥（好氧微生物）互相接觸，將水中的有機物質降解，達到放流水之標準。

一個良好的三段式廢水處理設施（應用在養豬畜牧場上），會避免豬糞進入操作單元，因為過多的污泥會直接影響到廢水處理設施的處理效率，會讓 COD 去除率下降，亦可能會造成放流水超標。故本專案在固液分離階段會盡力去除糞便，僅讓廢水（豬尿）進入三段式廢水處理設施。



(2). 下表為專案邊界內包括的排放源和氣體：

	來源	氣體	是否被納入	說明
基線情境	厭氧池污泥坑	CO ₂	排除	為了簡化而排除
		CH ₄	包括	主要排放源
		N ₂ O	排除	為了簡化而排除
	與專案發電場連結之電網系統	CO ₂	包括	主要排放源
		CH ₄	排除	為了簡化而排除
		N ₂ O	排除	為了簡化而排除
專案情境	現場電力使用	CO ₂	包括	CO ₂ 從有機廢棄物分解排放
		CH ₄	排除	為了簡化而排除
		N ₂ O	排除	為了簡化而排除
	廢棄物處理過程	CO ₂	包括	焚燒、氣化或化石燃燒所排放之 CO ₂ 應包括在內
		CH ₄	包括	厭氧消化器以及不完全燃燒過程為排放的潛在來源
		N ₂ O	排除	為了簡化而排除
	廢水處理	CO ₂	排除	為了簡化而排除
		CH ₄	包括	厭氧處理
		N ₂ O	排除	為了簡化而排除

(四)基線情境的選擇與說明

根據 CDM 減量方法 AMS-III.H：“廢水處理之沼氣回收專案”(19.0 版) 以及 AMS-I.D：“併網的可再生能源發電”(18.0 版) 分析該專案項目的基線情境如下：

(1). 步驟一：定義替代方案

本專案以設置純化塔收集沼氣並由沼氣發電機發電取代台電所燃燒的化石燃料，藉以降低溫室氣體排放，減少對環境的污染。故本專案若未執行，則漢寶可透過下列替代方案達成溫室氣體減量之目的：

a. 方案 1：將豬糞就地售出⁸，

⁸明日之豬文摘：<http://fast.agrininfo.com.tw/ibs/doc/doc-20140414ZhuChangJieNenJianTan.htm>

- b. 方案 2：在沒有申請環保署抵換專案的情況下，推動沼氣發電專案。
- (2). 步驟二：決定做為基線之替代方案
- a. 方案 1：將豬糞就地售出。

在無法規要求下，豬農將豬糞就地售出，不僅可減少廢水處理系統的處理量，亦可降低場內用電成本；另，因減少豬糞便堆置的時間而生成溫室氣體造成環境的污染。

- b. 方案 2：在沒有申請環保署抵換專案的情況下，推動沼氣發電專案。
- 專案活動在沒有任何政府法規要求獲獎勵誘因下，實施沼氣發電取代台電燃燒化石燃料，在執行面可能面臨投資障礙（參照外加性分析），固本方案不適用於（最接近真實的）基線情境替代方案。

(五)外加性之分析與說明

外加性論證與評估工具乃針對減量專案活動的外加屬性，提供一系統的分析步驟進行評估。透過證明與反證原則充分論證減量專案是否具備外加性。

依循減量方法 AMS-III.H (version 19.0) 以及環保署抵換專案制度小規模減量方法對外加性之規範進行外加性分析論述。

- (1). 預期動機：為落實共同為地球共盡一份心力，漢寶於民國 99 年即開始著重於節能減碳之議題，並和南極碳共同擬定如何落實的策略。

(2). 外加性分析：

1. 根據減量方法 AMS-III.H (version 19.0) 對於外加性的論述與要求：
 - a. 為了簡化外加性證明程序，應參考方法學工具“正面表列技術”（Tool 32: Positive lists of technologies, version 01.0）。且當使用本項工具時，專案不需要符合條件十二中的 (c) 跟 (d)；本項目不適用於綠地 (Green field) 專案。
 - b. 屏除方法學工具“正面表列技術”中的條件十二中的 (c) 跟 (d)，其餘陳述如下：

廢水處理中的沼氣回收：如果證明滿足下列所有條件，則現有設施中的專案和 PoAs 將被視為具備外加性。

編號	正面表列技術條件說明	專案說明	適用與否
(a)	現有的設備是一個厭氧池且排放之廢水符合東道國之法規。	漢寶現有的廢水處理系統係採用厭氧處理，且其排放水的標準符合環	適用。

		保署的法規要求，並已經取得彰化縣之畜牧業水污染防治措施計畫及水污染防治許可證(文件)，故符合此方法學的技術條件要求。本專案之厭氧系統為合法且合規之裝置。	
(b)	東道國沒有限制來自於家庭、工業以及農業場所之沼氣。	台灣現行的法規並無要求家戶、工業以及農業所排放的沼氣需要進行管理處置，故符合此方法學的技術條件要求。	適用。
(e)	沼氣用於一個或是多個發電機中，總（銘牌）裝置容量應小於 5 MW。	本專案項目同一個門牌場址中，申請抵換專案之沼氣發電機總裝置容量為 195 kW，小於 5,000 kW (= 5 MW)，故符合此方法學的技術條件要求。	適用。

本專案並不是綠地項目，故可以適用方法學工具“正面表列技術”，並且符合十二中的 (a) 跟 (b) 以及 (e) 的適用性，故本專案具備外加性。

2. 法規外加性分析：

本專案預計年減排量約為 12,912 tCO₂e，且再生能源類型總裝置容量為 195 kW，根據我國“溫室氣體抵換專案管理辦法”⁹ 第七條規範，符合下列情形之一者，前項計畫型抵換專案計畫書之外加性分析得僅分析法規外加性：

- (1) 再生能源類型總裝置容量小於或等於五千瓩；
- (2) 節能型專案每年總節電量小於或等於二千萬度；
- (3) 溫室氣體每年排放量總減量小於或等於二萬公噸二氧化碳當量。

⁹ 溫室氣體抵換專案管理辦法，民國 107 年 12 月 27 日公告版本。網址：

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=O0020101>。

本專案符合 (1) ，故得僅分析法規外加性。

三、減量／移除量計算說明

(一)減量／移除量計算公式描述

- (1). 係根據 AMS-III.H. (Version 19.0)-廢水處理之沼氣回收專案計算沼氣排放至大氣中所減少之量。
- (2). 係根據電力系統排放係數推估工具 (Version 06)。
- (3). 係根據 AMS-I.D. (Version 18.0)-併網的可再生能源發電計算通過沼氣發電所產生之電量。

1. 計算基線排放量 (BE_y)

$$BE_y = BE_{l,y} + BE_{2,y}$$

其中

BE_y = 於 y 年，專案活動之基線排放量 (tCO₂e)

$BE_{l,y}$ = 於 y 年，經由廢水處理之基線排放量 (tCO₂e)

$BE_{2,y}$ = 於 y 年，經由沼氣發電之基線排放量 (tCO₂e)

I. 經由廢水處理之基線排放量 (AMS-III.H.)

係根據 AMS-III.H. (Version 19.0) 所計算，其計算公式如下所示：

$$BE_{l,y} = \{BE_{power,y} + BE_{ww,treatment,y} + BE_{s,treatment,y} + BE_{ww,discharge,y} + BE_{s,final,y}\}$$

其中

$BE_{l,y}$ = 於 y 年，經由廢水處理之基線排放量 (tCO₂e)

$BE_{power,y}$ = 於 y 年，被替代之好氧廢水或污泥處理系統，所消耗之電力所產生之溫室氣體之基線

		排放量 (tCO ₂ e)，本專案僅使用電力，並無消耗其他燃料
$BE_{ww, treatment, y}$	=	廢水處理系統之基線排放量 (tCO ₂ e)
$BE_{s, treatment, y}$	=	處理後之污泥因厭氧所產生之基線排放量 (tCO ₂ e)
$BE_{ww, discharge, y}$	=	處理後之廢水中含可降解有機碳產生之基線排放量 (tCO ₂ e) 排入海／河／湖中
$BE_{s, final, y}$	=	因污泥厭氧腐化產生的排放，可依專案排放 ($PE_{s, final, y}$) 的公式進行計算。若污泥經由控制性燃燒，被掩埋在具沼氣回收之掩埋場，或被當作土壤應用，因污泥發生厭氧腐化產生之沼氣排放可忽略不計，但信用額度計入期內應對污泥的最終用途進行監測

由於本專案之範疇是從固液分離有機物（豬糞尿）後，回收液態進入廢水處理設施，故不考慮（污泥）固體物所造成之溫室氣體減排納入本專案邊界中，因此不納入 $BE_{s, treatment, y}$ 以及 $BE_{s, final, y}$ 計算。

因此，基線活動之方程式變成如下所示（漢寶專案具有兩座廢水處理場，故以 A、B 兩場作為代號）：

$$\begin{aligned}
 BE_{l, y} &= \{BE_{power, y} + BE_{ww, treatment, y} + BE_{ww, discharge, y}\} \\
 &= \{BE_{power, y} + BE_{A, ww, treatment, y} + BE_{A, ww, discharge, y} + BE_{B, ww, treatment, y} + BE_{B, ww, discharge, y}\}
 \end{aligned}$$

$BE_{power, y}$ 之計算公式如下所示：

$$\begin{aligned}
 BE_{power, y} &= BE_{EC, y} \\
 &= \sum_k EC_{BL, k, y} * EF_{EL, k, y} * (1 + TDL_{k, y})
 \end{aligned}$$

其中：

$$BE_{power, y} = \text{於 } y \text{ 年，基線情況下，經由電力或燃料消耗所產生之溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{/yr)。但是本專案僅使用電力，並無消耗燃料，故 } BE_{power, y} = BE_{EC, y} \text{。}$$

$EC_{BL, k, y}$	=	於 y 年，基線情況下，耗電來源 k 的使用量 (MWh/yr)
$EF_{EL, k, y}$	=	於 y 年，基線情況下，耗電來源 k 的電力排放係數因子(tCO ₂ / MWh)，($EF_{EL, k, y} = EF_{grid, y}$)
$TDL_{k, y}$	=	於 y 年，基線情況下，耗電來源 k 的平均配電耗損
k	=	基線之耗電量來源

而，

$$\begin{aligned}
 BE_{ww, treatment, y} &= BE_{A, ww, treatment, y} + BE_{B, ww, treatment, y} \\
 &\quad \Sigma_A (Q_{A, ww, y} * COD_{A, ww, inflow, y} * \eta_{A, COD, BL} * \\
 BE_{A, ww, treatment, y} &= MCF_{A, ww, treatment, BL} * B_{o, ww} * UF_{BL} * \\
 &\quad GWP_{CH4} \\
 &\quad \Sigma_A (Q_{B, ww, y} * COD_{B, ww, inflow, y} * \eta_{B, COD, BL} * \\
 BE_{B, ww, treatment, y} &= MCF_{B, ww, treatment, BL} * B_{o, ww} * UF_{BL} * \\
 &\quad GWP_{CH4}
 \end{aligned}$$

其中：

$Q_{A, ww, y}$	=	於 y 年，廢水處理系統 A 中之廢水處理量 (m ³)。為事前評估，可用來預測廢水所產生之體積或廢水設施之容積。而事後減排之計算，應以處理後之實際廢水監測量計算
$Q_{B, ww, y}$	=	於 y 年，廢水處理系統 B 中之廢水處理量 (m ³)。為事前評估，可用來預測廢水所產生之體積或廢水設施之容積。而事後減排之計算，應以處理後之實際廢水監測量計算
$COD_{A, ww, inflow, y}$	=	於 y 年，流入廢水處理系統 A 之化學需氧量 (t/m ³) 之基線排放量，平均值之計算可透過樣品抽樣之信賴區間及精密度 90/10 計算
$COD_{B, ww, inflow, y}$	=	於 y 年，流入廢水處理系統 B 之化學需氧量 (t/m ³) 之基線排放量，平均值之

計算可透過樣品抽樣之信賴區間及精密度
90/10 計算

$$\begin{aligned}
 \eta_{A, COD, BL} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 A 之 COD 基} \\
 &\quad \text{線去除率；系統 A 中的} ((\text{入流 COD}-\text{出流 COD}) / \text{入流 COD}) * 100\% \\
 \eta_{B, COD, BL} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 B 之 COD 基} \\
 &\quad \text{線去除率；系統 B 中的} ((\text{入流 COD}-\text{出流 COD}) / \text{入流 COD}) * 100\% \\
 MCF_{A, ww, treatment, BL} &= \text{處理系統 A 之甲烷修正因子} \\
 MCF_{B, ww, treatment, BL} &= \text{處理系統 B 之甲烷修正因子} \\
 B_{o, ww} &= \text{廢水產生甲烷之能力，IPCC 值為 } 0.25 \\
 &\quad \text{kg CH}_4/\text{kg COD} \\
 UF_{BL} &= \text{校正係數，用來解釋不確定性，} 0.89 \\
 GWP_{CH4} &= \text{甲烷之全球暖化潛勢值}
 \end{aligned}$$

而，

$$\begin{aligned}
 BE_{ww, discharge, y} &= BE_{A, ww, discharge, y} + BE_{B, ww, discharge, y} \\
 BE_{A, ww, discharge, y} &= Q_{A, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * COD_{A, ww, discharge, BL, y} * UF_{BL} * MCF_{ww, discharge, BL} \\
 BE_{B, ww, discharge, y} &= Q_{B, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * COD_{B, ww, discharge, BL, y} * UF_{BL} * MCF_{ww, discharge, BL}
 \end{aligned}$$

其中：

$$\begin{aligned}
 Q_{A, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 A 中之廢水排} \\
 &\quad \text{放量 (m}^3\text{)} \\
 Q_{B, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 B 中之廢水排} \\
 &\quad \text{放量 (m}^3\text{)} \\
 GWP_{CH4} &= \text{甲烷之全球暖化潛勢值} \\
 B_{o, ww} &= \text{廢水產生甲烷之能力} \\
 COD_{A, ww, discharge, BL, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 A 產生之化學} \\
 &\quad \text{需氧量 (t/m}^3\text{) 之排放入海／湖／河中之} \\
 &\quad \text{基線排放量}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
COD_{B, ww, discharge, BL, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 } B \text{ 產生之化學需氧量 (t/m}^3\text{) 之排放入海／湖／河中之基線排放量} \\
UF_{BL} &= \text{校正係數，用來解釋不確定性} \\
MCF_{ww, discharge, BL} &= \text{流入海／湖／河中之甲烷修正因子}
\end{aligned}$$

II. 經由併網的可再生能源發電 (AMS-I.D.)

係根據 AMS-I.D. (Version 18.0) 所計算，其計算公式如下所示：

$$\begin{aligned}
BE_{2, y} &= BE_{B, y} \\
&= EG_{PJ, y} * EF_{grid, y} \\
EG_{PJ, y} &= EG_{PJ, facility, y} - EG_{BL, existing, y} \\
EG_{BL, existing, y} &= MAX(EG_{actual, y}, EG_{estimated, y})
\end{aligned}$$

其中：

$$\begin{aligned}
BE_{2, y} &= \text{於 } y \text{ 年，經由沼氣發電產生之基線排放量 (tCO}_2\text{e)} \\
BE_{B, y} &= EG_{PJ, y} * EF_{grid, y} \\
EG_{PJ, y} &= \text{於 } y \text{ 年，經由沼氣產生電力提供給電網之淨電量 (MWh)} \\
EG_{BL, existing, y} &= \text{在沒有專案項目活動的情況下，電場或發電單元提供給電網於 } y \text{ 年的淨發電量 (MWh)，且須考慮實際發電量與耗電量的最大值 (MWh)。} \\
EG_{actual, y} &= \text{在沒有專案項目活動的情況下，於第 } y \text{ 年，由現有的電場或發電單元提供電力至電網 (MWh)。} \\
EG_{estimated, y} &= \text{於第 } y \text{ 年，可再生能源發電設施在既有的單元之中所產生的靜電量 (MWh)。} \\
EF_{grid, y} &= \text{於 } y \text{ 年，電網之 CO}_2 \text{ 排放係數}
\end{aligned}$$

2. 計算專案排放量 (PE_y)

I. 根據 AMS-III.H. (Version 19.0)-廢水處理之沼氣回收專案計算甲烷排放至大氣中所計算專案活動排放量 (PE_y)，其計算公式如下所示：

$$\begin{aligned}
PE_y &= PE_{power, y} + PE_{ww, treatment, y} + PE_{s, treatment, y} + PE_{ww, discharge, y} \\
&\quad + PE_{s, final, y} + PE_{fugitive, y} + PE_{biomass, y} + PE_{flaring, y}
\end{aligned}$$

其中：

PE_y	=	於 y 年，專案活動之排放量 (tCO ₂)
$PE_{power, y}$	=	於 y 年，因電力或柴油的使用所產生之排放量
$PE_{ww, treatment, y}$	=	於 y 年，廢水處理系統中未設沼氣回收裝置影響專案活動之排放量 (tCO ₂ e)
$PE_{s, treatment, y}$	=	於 y 年，受專案活動影響之污泥處理排放系統中甲烷 (tCO ₂ e)
$PE_{ww, discharge, y}$	=	於 y 年，處理後之廢水中含可降解有機碳產生之甲烷排放量 (tCO ₂ e)，若該專案有沼氣回收設備，則此項目可被忽略
$PE_{s, final, y}$	=	於 y 年，所產生之污泥因厭氧腐化產生的排放
$PE_{fugitive, y}$	=	於 y 年，沼氣收集系統中，所產生的甲烷逸散 (tCO ₂ e)
$PE_{biomass, y}$	=	於 y 年，在厭氧條件下生物質儲存所排放之沼氣將不列入計算，因為該專案活動不設置生物質，且應考量到減量方法之應用工具“固體廢棄物處理場排放”，如減量方法所述
$PE_{flaring, y}$	=	於 y 年，燃燒不完全之甲烷排放量 (tCO ₂ e)

由於本專案之範疇是從固液分離有機物（豬糞尿）後，回收液態進入廢水處理設施，故不考慮（污泥）固體物所造成之溫室氣體減排納入本專案邊界中，因此不納入 $PE_{s, treatment, y}$ 、 $PE_{s, final, y}$ 以及 $PE_{biomass, y}$ 計算，本專案為全新設立之沼氣捕集燃燒裝置，故不考慮 $PE_{flaring, y}$ 。

由於甲烷的燃點低，且具有高度的易燃性，本專案使用漢翔研發的微型渦輪發電機¹⁰，其中一項專利是可以適用於多種燃料(包括甲烷、低熱值之沼氣)等特點，可透過定期保養以及電子儀器調節燃燒效率達到高效率燃燒利用。

¹⁰ 燃氣渦輪發電機是屬於燃氣的發動機，與一般的。

因此，專案活動排放之方程式變成如下所示：

$$PE_y = PE_{power, y} + PE_{ww, treatment, y} - PE_{ww, discharge, y} + PE_{fugitive, y}$$

全部厭氧池所排放之沼氣皆回收至沼氣發電設備中，故 $PE_{ww, treatment, y}$ 為 0。因此，專案活動排放之方程式變成如下所示：

$$PE_y = PE_{power, y} + PE_{ww, discharge, y} + PE_{fugitive, y}$$

其中

$$PE_{power, y} = \sum_j EC_{PJ, j, y} * EF_{EL, j, y} * (1 + TDL_{j, y})$$

其中：

$$\begin{aligned} EC_{PJ, j, y} &= \text{於 } y \text{ 年，電量將由來源 } j, \text{ 其所消耗之電量 (MWh/yr)} \\ EF_{EL, j, y} &= \text{於 } y \text{ 年，來源 } j \text{ 的電力係數排放因子 (tCO}_2\text{/MWh), } (EF_{EL, j, y} = EF_{grid, y}) \\ TDL_{j, y} &= \text{於 } y \text{ 年，來源 } j \text{ 的平均配電之耗損} \\ j &= \text{專案活動之耗電量來源} \end{aligned}$$

而，

$$\begin{aligned} PE_{ww, discharge, y} &= PE_{A, ww, treatment, y} + PE_{B, ww, treatment, y} \\ PE_{A, ww, treatment, y} &= Q_{A, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * COD_{A, ww, discharge, pj, y} * UF_{pj} * MCF_{ww, discharge, PJ} \\ PE_{B, ww, treatment, y} &= Q_{B, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * COD_{B, ww, discharge, PJ, y} * UF_{PJ} * MCF_{ww, discharge, PJ} \end{aligned}$$

其中：

$$\begin{aligned} Q_{A, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 A 之廢水處理量 (m}^3\text{)} \\ Q_{B, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 B 之廢水處理量 (m}^3\text{)} \\ GWP_{CH4} &= \text{甲烷之全球暖化潛勢值} \\ B_{o, ww} &= \text{廢水產生甲烷之能力} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
COD_{ww, discharge, PJ, y} &= \text{於 } y \text{ 年，經處理後流入排放入海／河／湖之化學需氧量 (t/m}^3\text{) 之專案排放量} \\
UF_{PJ} &= \text{校正係數，用來解釋不確定性} \\
MCF_{ww, discharge, PJ} &= \text{廢水處理系統之甲烷修正因子}
\end{aligned}$$

而，

$$PE_{fugitive, y} = PE_{fugitive, ww, y} + PE_{fugitive, s, y}$$

其中：

$$\begin{aligned}
PE_{fugitive, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，厭氧廢水處理系統中，因捕集和燃燒效率不佳所產生之逸散性排放 (tCO}_2\text{e)} \\
PE_{fugitive, s, y} &= \text{於 } y \text{ 年，厭氧污泥處理系統中，因捕集和燃燒效率不佳所產生之逸散性排放 (tCO}_2\text{e)}。本專案項目將污泥視為肥料，所以 } PE_{fugitive, s, y=0}
\end{aligned}$$

因此，

$$PE_{fugitive, y} = PE_{fugitive, ww, y}$$

所以，

$$PE_{fugitive, ww, y} = (1 - CFE_{ww}) * MEP_{ww, treatment, y} * GWP_{CH4}$$

其中：

$$\begin{aligned}
CFE_{ww} &= \text{廢水處理過程中甲烷回收及燃燒設備的補及、應用／燃燒效率 (如無其他合適之值，應採用預設值)} \\
MEP_{ww, treatment, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統可能產生之甲烷排放 (噸)} \\
GWP_{CH4} &= \text{甲烷之全球暖化潛勢值}
\end{aligned}$$

而，

$$\begin{aligned}
MEP_{ww, treatment, y} &= MEP_{A, ww, treatment, y} + MEP_{B, ww, treatment, y} \\
MEP_{A, ww, treatment, y} &= Q_{A, ww, y} * B_{O, ww} * UF_{PJ} * \sum_k COD_{A, removed, PJ, y} * MCF_{ww, treatment, PJ}
\end{aligned}$$

$$MEP_{B, ww, treatment, y} = \frac{Q_{B, ww, y} * B_{o, ww} * UF_{PJ} * \sum_k COD_{B, removed, PJ, y}}{MCF_{ww, treatment, PJ}}$$

其中：

$$\begin{aligned} Q_{A, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 A 之廢水處理量 (m}^3\text{)} \\ Q_{B, ww, y} &= \text{於 } y \text{ 年，廢水處理系統 B 之廢水處理量 (m}^3\text{)} \\ B_{o, ww} &= \text{廢水產生甲烷之能力} \\ UF_{PJ} &= \text{校正係數，用來解釋不確定性} \\ COD_{A, removed, PJ, y} &= \text{於 } y \text{ 年，專案活動在廢水處理系統 A 中所去除之化學需氧量；為系統 A 中入流 COD 與出流 COD 差值} \\ COD_{B, removed, PJ, y} &= \text{於 } y \text{ 年，專案活動在廢水處理系統 B 中所去除之化學需氧量；為系統 B 中入流 COD 與出流 COD 差值} \\ MCF_{ww, treatment, PJ} &= \text{該專案活動設有沼氣回收設備之甲烷校正因子} \end{aligned}$$

II. 根據 AMS-I.D. (Version 18.0) 對於大多數之能源專案活動，其 $PE=0$ 。

3. 計算洩漏排放量 (LE_y)

本專案活動將無從其他活動與現行之能源發電設備中轉移至其他活動，因此在本專案中並不需考慮洩漏之部分，亦無洩漏之問題。

此外，冬天的時候，有部分沼氣是用於提供給豬隻保暖，而未使用到的部分將進行燃燒，並未有甲烷排放之問題。

4. 計算減排量 (ER_y)

$$ER_y = BE_y - (PE_y + LE_y)$$

其中：

$$\begin{aligned} ER_y &= \text{於 } y \text{ 年之減排量 (tCO}_2\text{e)} \\ BE_y &= \text{於 } y \text{ 年，基線情境之排放量 (tCO}_2\text{e)} \\ PE_y &= \text{於 } y \text{ 年，專案活動之排放量 (tCO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

LE_y = 於 y 年之洩漏量 (tCO₂e)

(一)所引用之預設係數與參數說明：

數據／參數：	$MCF_{A, ww, treatment, BL}$
數據單位：	無
描述：	廢水處理系統 A 之基線甲烷修正因子
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	0.8
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• 廢水處理系統之深度應為 2 公尺以上 • IPCC 定義值用於深度厭氧湖 • 計算於基線排放量
數據用途：	計算於基線排放量
備註：	無

數據／參數：	$MCF_{B, ww, treatment, BL}$
數據單位：	無
描述：	廢水處理系統 B 之基線甲烷修正因子
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	0.8
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• 廢水處理系統之深度應為 2 公尺以上 • IPCC 定義值用於深度厭氧湖 • 計算於基線排放量
數據用途：	計算於基線排放量
備註：	無

數據／參數：	$MCF_{ww, discharge, BL}$
數據單位：	無
描述：	廢水排入海／河／湖之基線甲烷修正因子
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)

應用的數值：	0.1
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• IPCC 定義值用於排入海／河／湖 • 計算於基線排放量
數據用途：	計算於基線排放量
備註：	無

數據／參數：	$MCF_{ww, treatment, PJ}$
數據單位：	無
描述：	該專案廢水處理系統設有沼氣回收設備之基線甲烷修正因子
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	0.8
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• IPCC 定義值用於排入海／河／湖 • 計算於專案排放量
數據用途：	計算於專案排放量
備註：	無

數據／參數：	$MCF_{ww, discharge, PJ}$
數據單位：	無
描述：	廢水排入海／河／湖之基線甲烷修正因子
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	0.1
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• IPCC 定義值用於排入海／河／湖 • 計算於專案排放量
數據用途：	計算於專案排放量
備註：	無

數據／參數：	$B_{o, ww}$
數據單位：	kg CH ₄ /kg COD
描述：	廢水中沼氣產生甲烷之能力
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)

應用的數值：	0.25
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• 計算於專案排放量
數據用途：	計算於專案排放量
備註：	無

數據／參數：	UF_{BL}
數據單位：	無
描述：	校正係數
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	0.89
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• 減量方法之定義值 • 計算於專案排放量
數據用途：	計算於專案排放量
備註：	無

數據／參數：	UF_{PL}
數據單位：	無
描述：	校正係數
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	1.12
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	• 減量方法之定義值 • 計算於專案排放量
數據用途：	計算於專案排放量
備註：	無

數據／參數：	GWP_{CH4}
數據單位：	無
描述：	甲烷之全球暖化潛勢值
數據來源：	IPCC
應用的數值：	21

數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	IPCC 第二次評估報告之應用的數值 ¹¹ 。
數據用途：	IPCC 定義之甲烷之全球暖化潛勢值
備註：	無

數據／參數：	CFE_{ww}
數據單位：	%
描述：	廢水處理系統中之沼氣設備之捕集率
數據來源：	AMS-III.H. (Version 19.0)
應用的數值：	0.9
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	於廢水厭氧處理系統中必須計算短暫之排放量
數據用途：	計算於專案排放量
備註：	無

¹¹ 國家溫室氣體登錄平台：<http://ghgregistry.epa.gov.tw/Tool/tools.aspx?Type=1>

(二)減量／移除量計算

(1). 計算基線情境排放量 (BE_y)

$$\begin{aligned}
 BE_y &= BE_{1,y} + BE_{2,y} \\
 &= (BE_{power,y} + BE_{ww,treatment,y} + BE_{ww,discharge,y}) + \\
 &\quad (EG_{B,PJ,y} * EF_{B,grid,y}) \\
 &= (1,375.44 + 13,372.10 + 78.43) + (993.62 * 0.554) \\
 &= 14,825.96 + 550.03 \\
 &= 15,376.43
 \end{aligned}$$

1. 減量方法 AMS-III.H. (Version 19.0) 檢測之基線情境如下所示：

$$\begin{aligned}
 BE_{power,y} &= \sum_k EC_{BL,k,y} * EF_{B,grid,y} * (1 + TDL_{k,y}) \\
 &= 2,391 * 0.554 * (1 + 0.0382) \\
 &= 1,375.44
 \end{aligned}$$

該專案活動設有兩座廢水處理場，計算方式分別如下所示：

$$\begin{aligned}
 BE_{A,ww,treatment,y} &= \frac{\sum (Q_{A,ww,y} * COD_{A,ww,inflow,y} * \eta_{A,COD,BL}^{12} * MCF_{A,ww,treatment,BL}) * B_{O,ww} * UF_{BL} * GWP_{CH4}}{COD_{A,ww,inflow,y}} \\
 &= \frac{183,741 * 0.012303 * 92.37\% * 0.8 * 0.25 * 0.89 * 21}{0.012303} \\
 &= 7,804.92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BE_{B,ww,treatment,y} &= \frac{\sum (Q_{B,ww,y} * COD_{B,ww,inflow,y} * \eta_{B,COD,BL}^{13} * MCF_{A,ww,treatment,BL}) * B_{O,ww} * UF_{BL} * GWP_{CH4}}{COD_{B,ww,inflow,y}} \\
 &= \frac{146,000 * 0.010700 * 95.34\% * 0.8 * 0.25 * 0.89 * 21}{0.010700} \\
 &= 5,567.18
 \end{aligned}$$

因此，

$$\begin{aligned}
 BE_{ww,treatment,y} &= BE_{A,ww,treatment,y} + BE_{B,ww,treatment,y} \\
 &= 7,804.92 + 5,567.18 \\
 &= 13,372.10
 \end{aligned}$$

¹² $\eta_{A,COD,BL} = ((COD_{A,ww,inflow,y} - COD_{A,ww,discharge,y}) / COD_{A,ww,inflow,y}) * 100\%$

¹³ $\eta_{B,COD,BL} = ((COD_{B,ww,inflow,y} - COD_{B,ww,discharge,y}) / COD_{B,ww,inflow,y}) * 100\%$

而，

$$\begin{aligned}
 BE_{A, ww, discharge, y} &= Q_{A, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * UF_{BL} * COD_{A, ww, discharge, BL, y} * MCF_{ww, discharge, BL} \\
 &= (503.4 * 365) * 21 * 0.25 * 0.000517 * 0.89 * 0.1 \\
 &= 44.39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BE_{B, ww, discharge, y} &= Q_{B, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * UF_{BL} * COD_{B, ww, discharge, BL, y} * MCF_{ww, discharge, BL} \\
 &= (400 * 365) * 21 * 0.25 * 0.000499 * 0.89 * 0.1 \\
 &= 34.04
 \end{aligned}$$

因此，

$$\begin{aligned}
 BE_{ww, discharge, y} &= BE_{A, ww, discharge, y} + BE_{B, ww, discharge, y} \\
 &= 44.39 + 34.04 \\
 &= 78.43
 \end{aligned}$$

所以，

$$\begin{aligned}
 BE_{l, y} &= BE_{power, y} + BE_{ww, treatment, y} + BE_{ww, discharge, y} \\
 &= 1,375.44 + 13,372.10 + 78.43 \\
 &= 14,825.96
 \end{aligned}$$

2. 減量方法 AMS-I.D. (Version 18.0) 檢測之基線情境如下所示：

$$\begin{aligned}
 BE_{2, y} &= EG_{B, PJ, y} * EF_{B, grid, y} \\
 &= 993.62 * 0.554 \\
 &= 550.46
 \end{aligned}$$

(2). 計算專案情境排放量 (PE_y)

$$\begin{aligned}
 PE_y &= PE_{l, y} + PE_{2, y} \\
 &= (PE_{power, y} + PE_{ww, discharge, y} + PE_{fugitive, y}) + PE_{2, y} \\
 &= 1,377.44 + 99.07 + 978.08 + 0 \\
 &= 2,454.59
 \end{aligned}$$

1. 減量方法 AMS-III.H. (Version 19.0) 檢測之專案情境如下所示：

a. 從能源消耗之專案排放量

$$\begin{aligned} PE_{power, y} &= \sum_j EC_{PJ, j, y} * EF_{B, grid, y} * (1 + TDL_{j, y}) \\ &= 2,394.87 * 0.554 * (1 + 0.0382) \\ &= 1,377.44 \end{aligned}$$

b. 專案廢水處理後之效率以及可降解之甲烷之排放

$$\begin{aligned} PE_{A, ww, discharge, y} &= \frac{Q_{A, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * UF_{PJ} * COD_{A, ww, discharge, y} * MCF}{ww, discharge, PJ} \\ &= (503.4 * 365) * 21 * 0.25 * 0.000515 * 1.12 * 0.1 \\ &= 55.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PE_{B, ww, discharge, y} &= \frac{Q_{B, ww, y} * GWP_{CH4} * B_{o, ww} * UF_{PJ} * COD_{B, ww, discharge, y} * MCF}{ww, discharge, PJ} \\ &= (400 * 365) * 21 * 0.25 * 0.000506 * 1.12 * 0.1 \\ &= 43.40 \end{aligned}$$

因此，

$$\begin{aligned} PE_{ww, discharge, y} &= PE_{A, ww, discharge, y} + PE_{B, ww, discharge, y} \\ &= 55.68 + 43.40 \\ &= 99.07 \end{aligned}$$

c. 沼氣補集系統之甲烷排放

$$\begin{aligned} PE_{fugitive, y} &= PE_{fugitive, ww, y} \\ &= (1 - CFE_{ww}) * MEP_{ww, treatment, y} * GWP_{CH4} \\ &= (1 - 0.9) * 465.75 * 21 \\ &= 978.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MEP_{A, ww, treatment, y} &= \frac{Q_{A, ww, y} * B_{o, ww} * UF_{PJ} * \sum_A COD_{A, removed, PJ, y} * MCF}{A, ww, treatment, PJ} \\ &= (503.4 * 365) * 0.25 * 1.12 * 0.006605 * 0.8 \\ &= 271.83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MEP_{B, ww, treatment, y} &= \frac{Q_{B, ww, y} * B_{o, ww} * UF_{PJ} * \Sigma_A COD_{B, removed, PJ, y} * MCF}{A_{ww, treatment, PJ}} \\
&= (400 * 365) * 0.25 * 1.12 * 0.005930 * 0.8 \\
&= 193.92
\end{aligned}$$

因此，

$$\begin{aligned}
MEP_{ww, treatment, y} &= MEP_{A, ww, treatment, y} + MEP_{B, ww, treatment, y} \\
&= 271.83 + 193.92 \\
&= 465.75
\end{aligned}$$

2. 減量方法 AMS-I.D. (Version 19.0) 檢測之專案情境如下所示：

根據 AMS-I.D. (Version 18.0) 對於大多數之能源專案活動，故 $PE_{2,y} = 0$ 。

(3). 計算洩漏排放量 (LE_y)¹⁴

本專案活動將無從其他活動與現行之能源發電設備中轉移至其他活動，而多餘的沼氣除用來讓豬隻保暖之外，亦會將其燃燒，因此在本專案中並不需考慮洩漏之部分，故 $LE_y = 0$ 。

(4). 計算減排量 (ER_y)

$$\begin{aligned}
ER_y &= BE_y - (PE_y + LE_y) \\
&= [(BE_{power, y} + BE_{ww, treatment, y} + BE_{ww, discharge, y}) + \\
&\quad (EG_{B, PJ, y} * EF_{B, grid, y})] - [(PE_{power, y} + PE_{ww, discharge, y} + PE_{fugitive, y}) \\
&\quad + PE_{2, y}] - LE_y \\
&= 12,921.83
\end{aligned}$$

¹⁴ 計算洩漏排放量定義：倘若場址之技術是使用來自於其他活動，則應該考慮洩漏。

(一)計入期計算摘要

單年期間	基線活動排放量估計值 (tCO ₂ e)	專案活動排放量估計值 (tCO ₂ e)	洩漏量估計值 (tCO ₂ e)	總排放減量估計值
107/07/01-107/12/31	7,709	1,231	0	6,479
108/01/01-108/12/31	15,376	2,455	0	12,922
109/01/01-109/12/31	15,376	2,455	0	12,922
110/01/01-110/12/31	15,376	2,455	0	12,922
111/01/01-111/12/31	15,376	2,455	0	12,922
112/01/01-112/12/31	15,376	2,455	0	12,922
113/01/01-113/12/31	15,376	2,455	0	12,922
114/01/01-114/06/30	7,583	1,210	0	6,372
總計 (tCO ₂ e)	107,550	17,168	0	90,382
計入期總年數	7			
計入期年平均 (tCO ₂ e)	15,364	2,453	0	12,912

其他說明：

1. 本專案之確證聲明書註明本減量專案已完成 Gold Standard 註冊 (Project ID: 103000000007782)，根據抵換專案管理辦法第十條第八點，計劃型抵換專案之減量額度不得重複核發，請申請單位於專案計畫書中說明本案已同時進行之註冊狀況，並註明本案未來之減量額度將不得與其他國內外機關（構）重複申請。
2. 根據抵換專案管理辦法第九條，「專案邊界涵蓋參與再生能源電能躉購費率之再生能源發電設備者，應檢附溫室氣體減量無重複計算之相關證明」，在抵換專案不雙重紅利之原則下，請申請單位於專案計畫書中註明未來減量額度申請時需依據之規範及相應之計算方法，未來躉購之減量將不列入額度核發。
3. 本專案採用展延型計入期，以七年為限，得展延兩次。

四、監測方法描述

(一)應被監測之數據與參數

數據／參數	$Q_{A, ww, y}$
數據單位	m ³ /year
描述	在 y 年，廢水處理系統 A 之流量
數據來源	監測報告應該使用流量計監測數值；然而在 PDD 中計算減少溫室氣體排放量時可以使用合理推估數值。 PDD 中計算，以每日最大流量 (m ³) 乘以年運轉天數； 年累計最大流量為 $503.4 * 365 = 183,741 \text{ m}^3$
應用的應用的數值	183,741
量測方法和程序	以流量計進行連續監測，且依照環保署水污染防治許可證進行監測，每六個月維護校正一次以及申報一次
監測頻率	採連續監測，每月至少紀錄一次
QA/QC 程序	其流量計需按製造商規定定期或者依照環保署水污染防治許可證文件每六個月維護校正一次以及申報一次，以區間較短者為主
數據用途	用以計算基線排放及專案排放
備註	測量設備應保持在與製造商製造的規格標準內

數據／參數	$Q_{B, ww, y}$
數據單位	m ³ /year
描述	在 y 年，廢水處理系統 B 之流量
數據來源	監測報告應該使用流量計監測數值；然而在 PDD 中計算減少溫室氣體排放量時可以使用合理推估數值。 PDD 中計算，以每日最大流量 (m ³) 乘以年運轉天數； 年累計最大流量為 $400 * 365 = 146,000 \text{ m}^3$
應用的應用的數值	146,000
量測方法和程序	以流量計進行連續監測，且依照環保署水污染防治許可證進行監測，每六個月維護校正一次以及申報一次

監測頻率	採連續監測，每月至少紀錄一次
QA/QC 程序	其流量計需按製造商規定定期或者依照環保署水污染防治許可證文件每六個月維護校正一次以及申報一次，以區間較短者為主
數據用途	用以計算基線排放及專案排放
備註	測量設備應保持在與製造商製造的規格標準內

數據／參數	$COD_{A, ww, inflow, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	於 y 年，原廢水流入廢水處理系統 A 之化學需氧量
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 A 暨表現，屬於基線年（民國 102 年至民國 103 年）原廢水平均濃度，詳見附件二
應用的應用的數值	0.012303
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以計算基線排放與專案基線
備註	-

數據／參數	$COD_{B, ww, inflow, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	於 y 年，原廢水流入廢水處理系統 B 之化學需氧量
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 B 暨表現，屬於基線年（民國 103 年）原廢水濃度
應用的應用的數值	0.010700

量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以計算基線排放與專案排放
備註	-

數據／參數	$COD_{A, ww, treated, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	在 y 年，廢水處理系統 A 之出流化學需氧量
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 A 暨表現，屬於基線年（民國 102 年至民國 103 年）之平均出流化學需氧量
應用的應用的數值	0.000517
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以計算基線排放
備註	-

數據／參數	$COD_{B, ww, treated, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	在 y 年，廢水處理系統 B 之出流化學需氧量
數據來源	監測數據

	PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 B 暨表現，屬於基線年（民國 103 年）之出流化學需氧量
應用的應用的數值	0.000499
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以計算基線排放與專案排放
備註	-

數據／參數	$COD_{A, ww, discharge, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	於 y 年，系統 A 經處理後流入排放入海／河／湖之化學需氧量 (t/m ³)
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 A 暨表現，為（民國 104 至民國 106 年）平均處理後化學需氧量
應用的應用的數值	0.000515
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以專案情境排放
備註	-

數據／參數	$COD_{B, ww, discharge, y}$
-------	-----------------------------

數據單位	tCOD/m ³
描述	於 y 年，系統 B 經處理後流入排放入海／河／湖之化學需氧量 (t/m ³)
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 B 暨表現，為（民國 104 至民國 106 年）平均處理後化學需氧量
應用的應用的數值	0.000506
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以專案情境排放
備註	-

數據／參數	$COD_{A, removed, PJ, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	於 y 年，專案活動在廢水處理系統 A 中所去除之化學需氧量；為系統 A 中入流 COD 與出流 COD 差值
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 A 暨表現，屬於基線年（民國 104 至 106 年）之差值平均
應用的應用的數值	0.006605
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準

數據用途	用以計算專案排放
備註	-

數據／參數	$COD_{B, removed, PJ, y}$
數據單位	tCOD/m ³
描述	於 y 年，專案活動在廢水處理系統 B 中所去除之化學需氧量；為系統 B 中入流 COD 與出流 COD 差值
數據來源	監測數據 PDD 中計算為現址既有之廢水處理系統 B 暨表現，屬於基線年（民國 104 至 106 年）之差值平均
應用的應用的數值	0.005930
量測方法和程序	根據國際標準測量 COD
監測頻率	每個月進行採樣測量
QA/QC 程序	- 由經過訓練之實驗室人員進行 COD 的測量，至少每個月測量一次 - COD 分析所使用的儀器須依照製造商之說明進行維護及校正 - 信心水準/信賴區間需達 90/10 水準
數據用途	用以計算專案排放
備註	-

數據／參數	$EG_{B, PJ, y}$
數據單位	MWh
描述	從沼氣生成提供給電網的淨電量
數據來源	電錶監測
應用的應用的數值	993.62
量測方法和程序	由電錶連續記錄或人員抄寫記錄
監測頻率	採連續監測，每月至少紀錄一次
QA/QC 程序	依照經濟部標準檢驗局「電度表檢定檢查技術規範」編號 CNMV 46 第 5 版，電錶精度等級須達 0.5 且至少每 8 年進行校正 1 次
數據用途	用以計算基線排放

備註	• 電網公司以電錶量測輸出至電網之電力 • 專業人員負責記錄電錶之電力輸出數據 • 儀器根據國家相關標準定期校正 • 電錶測量之數據將用於計算電力銷售收入之基準，確認雙方售電收益 • 主要電錶裝置於自有與安裝電網之開關站 • 電錶之校正將由合格之單位進行 • 數據資料將在入計期後再加兩年中保存
----	---

數據／參數	TDL_y
數據單位	-
描述	監測數據 第 y 年，平均配電之耗損率
數據來源	使用台灣電力股份有限公司（國家電網）近十年主要經營績效指標實績中的「線路損失率」進行計算，並配合“電力排放係數”使用年份，進行相同年度數據使用
應用的應用的數值	0.0382
量測方法和程序	• 不應包含其他類型之電網損耗，例如：商業損失、竊電
監測頻率	國家電網每年公布
QA/QC 程序	-
數據用途	用以計算專案排放以及基線排放
備註	PDD 參數選用民國 106 年公告之數值; MR 時應該參照當年度公告之國家電網公告數值進行監測數據報告

數據／參數	$BG_{burnt, y}$
數據單位	m ³
描述	專案活動產生的沼氣量
數據來源	監測數據
應用的應用的數值	-

量測方法和程序	在任何情況下，沼氣之回收、燃燒、用作燃料添加或是其他方式的利用，應採用連續流量計進行監測。測量方式應遵照儀器手冊計算及記錄。
監測頻率	採連續監測，每月至少紀錄一次
QA/QC 程序	- 根據製造商之規格說明進行維護校正 - 信心水準/信賴區間須達 90/10 水準
數據用途	用以專案情境排放
備註	$MD_y = BG_{\text{burnt},y} * W_{\text{CH}_4} * D_{\text{CH}_4} * EF * GWP_{\text{CH}_4}$ $MD_y =$ 於 y 年內活動捕獲和銷毀/充分利用的甲烷 (tCO ₂ e)

數據／參數	$W_{\text{CH}_4,y}$
數據單位	%
描述	專案活動，沼氣中的甲烷所佔的比例
數據來源	監測數據
應用的應用的數值	-
量測方法和程序	沼氣中甲烷含量應使用連續分析儀進行量測，或者以具信心水準/信賴區間達 90/10 之精確度定期量測。 應使用可直接量測沼氣中甲烷之設備進行量測，不得以沼氣其他成分（例如 CO ₂ ）之量測結果來推估甲烷含量。
監測頻率	若與沼氣流量計於同一監測儀器，則採連續監測；若為獨立測量沼氣濃度則應每月至少紀錄一次。
QA/QC 程序	根據製造商之規格說明進行維護校正
數據用途	用以專案情境排放
備註	$MD_y = BG_{\text{burnt},y} * W_{\text{CH}_4} * D_{\text{CH}_4} * EF * GWP_{\text{CH}_4}$ $MD_y =$ 於 y 年內活動捕獲和銷毀/充分利用的甲烷 (tCO ₂ e)

數據／參數	T
數據單位	°C
描述	專案活動，沼氣產生甲烷的溫度
數據來源	監測數據

應用的應用的數值	-
量測方法和程序	需根據沼氣溫度來計算燃燒甲烷之密度。若採用的沼氣流量計同時監測並顯示標準化之沼氣流量、壓力及溫度，則不需對沼氣壓力及溫度進行單獨監測
監測頻率	若與沼氣流量計於同一監測儀器，則採連續監測；若為獨立測量則應每月至少紀錄一次。
QA/QC 程序	● 根據製造商之規格說明進行維護校正
數據用途	用以專案情境排放
備註	$MD_y = BG_{\text{burnt},y} * w_{\text{CH}_4} * D_{\text{CH}_4} * EF * GWP_{\text{CH}_4}$ $MD_y =$ 於 y 年內活動捕獲和銷毀/充分利用的甲烷 (tCO ₂ e)

數據／參數	P
數據單位	Pa
描述	專案活動產生的甲烷壓力
數據來源	監測數據
應用的應用的數值	-
量測方法和程序	需根據沼氣壓力來計算燃燒甲烷之密度。若採用的沼氣流量計同時監測並顯示標準化之沼氣流量、壓力及溫度，則不需對沼氣壓力及溫度進行單獨監測
監測頻率	在監測沼氣中甲烷含量時，同時測得沼氣溫度，則採連續監測；若為獨立測量則應每月至少紀錄一次。
QA/QC 程序	● 根據製造商之規格說明進行維護校正
數據用途	用以專案情境排放
備註	$MD_y = BG_{\text{burnt},y} * w_{\text{CH}_4} * D_{\text{CH}_4} * EF * GWP_{\text{CH}_4}$ $MD_y =$ 於 y 年內活動捕獲和銷毀/充分利用的甲烷 (tCO ₂ e)

數據/參數	$EF_{EL, k, y} = EF_{grid, y}$
數據單位	tCO ₂ e/MWh
描述	於 y 年，電力排放係數

數據來源	監測數據 我國能源局每年會公告「年度電力排放係數」，根據國家公告計算式表示
應用的數值	0.554
量測方法和程序	● 我國能源局依「電力排放係數計算標準作業程序 1.4 版」辦理（計算）
監測頻率	國家電網每年公布
QA/QC 程序	-
數據用途	用以計算基線排放以及專案排放
備註	配合電業法第 28 條第 1 項規範「公用售電業銷售電能予其用戶時，其銷售電能之電力排碳係數應符合電力排碳係數基準，並向電業管制機關申報」，爰自明民國 108 年起，能源局將停止公告電力排放係數，另以審定後之「公用售電業電力排碳係數」取代之 PDD 參數選用民國 106 年公告之數值。MR 時應該參照當年度公告之國家電網公告數值進行監測數據報告

數據/參數	$EC_{BL,k,y}$
數據單位	MWh/year
描述	於 y 年，基線情境下耗電量來源 k 所消耗的數值
數據來源	監測數據
應用的數值	2,391.00
量測方法和程序	● 依據電網提供之電費單據為準 ● 電錶維護校驗將依據經濟部標準檢驗局之度量衡法，CNMV 46「電度表檢定檢查技術規範」進行校正程序
監測頻率	依據電費單提供頻率為準，應至少每兩個月紀錄一次
QA/QC 程序	-
數據用途	用以計算基線排放以及專案排放
備註	PDD 中 $EC_{BL,k,y}$ 參數選用民國 102 年(基線年) 廠內排除沼氣發電設備、脫硫設備之用電表現; MR 時應使用當年排除沼氣沼氣發電設備、脫硫設備之用電表現

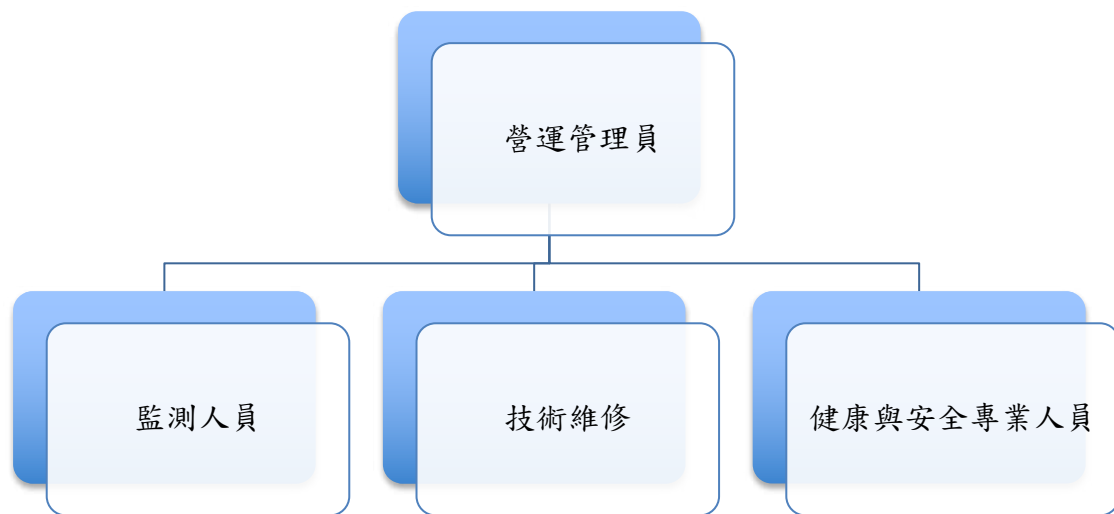
數據/參數	$EC_{PJj,y}$
數據單位	MWh/year
描述	於 y 年，專案情境下耗電量來源 j 所消耗的數值
數據來源	監測數據
應用的數值	2,394.87
量測方法和程序	● 依據電網提供之電費單據為準 ● 電錶維護校驗將依據經濟部標準檢驗局之度量衡法，CNMV 46「電度表檢定檢查技術規範」進行校正程序
監測頻率	依據電費單提供頻率為準，應至少每兩個月紀錄一次
QA/QC 程序	-
數據用途	用以計算基線排放以及專案排放
備註	PDD 中 $EC_{PJj,y}$ 參數選用民國 102 年(基線年)，專案包含沼氣發電設備、脫硫設備之用電表現; MR 時應使用當年排除沼氣沼氣發電設備、脫硫設備之用電表現

本監測參數皆遵照減量方法之適用性示。

(二)監測計畫之描述

1. 監測系統之經營和管理結構

- 本專案執行後依據事後量化，使用實際的監督數據來量化，因此僅須監測之參數為該專案中供應至電網部分。
- 所有減排數據之計算在經過查核之後，都必須由漢寶農畜產公司保存專案計入期結束後兩年。
- 漢寶農畜產公司在專案中之營運和管理結構如下所示：



如上圖所示，由漢寶農畜產公司負責監測、維護與健康與安全之人員管理、培訓，此工作內容之說明與訓練規定如下表所示：

工作名稱	工作描述	規範
監測人員	- 通過適當之方法及工具測量與記錄發電量 - 數據儲存並與管理員報告	漢寶農畜產公司負責訓練測量與記錄
技術維修員	定期製作、維修計畫與活動	漢寶農畜產公司負責機電維修培訓
健康與安全專業人員	- 履行職業安全健康的責任 - 環境儀器監測	漢寶農畜產公司負責安全與健康訓練

2. 監測儀器校正

- 電錶將定期校正，電錶之校正依據經濟部標準檢驗局之度量衡法，CNMV 46「電度表檢定檢查技術規範」進行校正程序。
- 本專案自計入期開始每八年要求台電公司依據經濟部標準檢驗局之度量衡法，CNMV 46「電度表檢定檢查技術規範」更換校正後之電錶。
- 其他監測儀器應遵照其操作手冊進行維護校正。

3. 數據管理

- 監測人員將負責輸出/輸入數據之收集與記錄。在數據收集之部分為每月進行監測記錄，數據電子檔之保存最短期限必須為專案開發最後一個計入期後之兩年以上。
- 監測之電錶位於專案活動場址之電氣室中，專案活動將電力傳輸至台電的電網後，台電須提供收據。
- 業主負責保存維修記錄和任何校正之文件。

4. 品保品管程序

- 品保品管之相關程序含數據監測、記錄、存檔，以及監測人員及技術維修員團隊負責監管設備的維修。
- 於計入期開始之前，將清楚評估各工作小組之角色性質以分配工作責任。
- 所有成員將接受相關工作內容的教育訓練、儀器校正、數據收集及儲存、以及進行監測過程中之意外應變能力。
- 數據和記錄儲存前將進行檢查，以避免出現錯誤。
- 監測器於運轉出現異常時，將使用備份之監測器，若備份監測器未達到準確性或運轉不佳時，業主與電力公司須針對正確讀數共同制定新的合約。
- 當有任何一項儀器設備或備份之儀器設備故障時，將馬上由檢驗合格之儀器設備檢測公司進行維修或替換。
- 運轉中和備份之監測器都應依照工業標準由合格之公司進行校正。

五、專案活動期程描述

(一)專案活動執行期間

簽約日期	設備數量	裝置容量 (kW)	總裝置容量 (kW)
102/10/19	3	65	195
總計			195

(二)專案計入期

本專案總輸出最大容量 195 kW，依據溫室氣體抵換專案管理辦法 計入期之起始日，應為完成註冊後之日期，此減量專案預訂計入期起始日為 107 年 07

月 01 日，預期減量專案計入期為七年（即 107 年 07 月 01 日至 114 年 06 月 30 日）。

但根據抵換專案辦法，計畫型抵換專案計入期之起始日，應於完成註冊日後，本專案計入期將依據註冊通過日進行調整。專案活動期間會涵蓋專案計入期，並根據與儀器保養商簽訂之沼氣發電保養合約為八年一週期，並可以在雙方合意下得以續約兩次，在定期保養及良好操作下，據儀器廠商表示可運維二十四年。

六、環境衝擊分析

有關本專案之環境影響概要說明如下：

1. 依據環保署 102.09.12「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第二十九條規定，核能及其他能源之開發，有下列情形之一者，應實施環境影響評估：在興建核能電場、水力發電場、火力發電場、汽電共生發電場、風力發電離岸系統及風力發電機組前，以上必須先通過環境影響評估才可執行，本專案並未涉及上述發電機組，故不需要適用「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」。
2. 空氣污染：本專案在營運期內不會排放廢氣至大氣中。
3. 水污染：本專案在營運期間會有事業廢水排放產生，故應於取得規定之相關證明文件後，辦理水措計畫核准文件基本資料之登記後，始得營運產生廢(污)水。依據「水污染防治法」規定，事業依水污染防治法第十四條規定申請發給事業排放許可證。許可審查管理辦法第二十八條規定，許可證(文件)水措計畫核准文件，有效期間為五年。期滿仍繼續使用者，應自期滿六個月前起算五個月之期間內，向核發機關申請核准展延，每次展延，不得超過五年。本專案已經取得得以排放廢廢水之水污染防治措施計畫及水污染防治許可證。
4. 噪音衝擊：本專案在營運期間不會有噪音產生。
5. 固體廢棄物污染：本專案在營運期間不會排放固體廢棄物至環境中。
6. 生態衝擊：本專案所預定建造的區域皆不在國家生態及重要保護區上。

七、公眾意見描述

本專案業主漢寶農畜產公司為調查公眾意見與民眾關心之議題，於 103 年 3 月 27 日舉辦「漢寶農業再生能源專案利益相關方說明會」，此說明會以人

為本的精神，諮詢社會各界對此專案的意見和建議，以確保本專案不會對當地社會、環境以及相關人員的健康造成重大的負面影響。此說明會以問卷方式及公開討論方式了解利益相關方之意見，當中一利益相關者提出本專案是否會影響水質之疑問，本專案業主於現場回應，其表示本專案於排放廢水前會符合相關法規再予以排放，另外本專案業主亦希望利益相關者往後對本專案有任何疑問提出意見及建議。



當日會議出席簽到人數為 38 人，最後提交紙本意見為 3 份。多數與會者於現場舉手發問，漢寶以及南極破於現場協助說明、澄清，詳細問答內容詳見下方表格。

問卷題目	回答統計（人）
------	---------

	是	否
1. 請問對您而言參加此次會議是否有幫助？	3	0
2. 請問您是否認為此專案將導致許多好處？	3	0
3. 請問對您而言參加此次會議是否有幫助？	3	0
4. 請問對您是否認為此案將導致許多壞處？	0	3

現場問答：

現場提問	漢寶農畜場現場答覆
1. 請問豬隻廢水怎麼處理？	新設置的廢水處理系統，是利用三段式上流式厭氧處理系統，先將豬糞尿進行固液分離，而後將液態回收至廢水處理系統，先厭氧發酵，降解有機物，同時伴隨產生甲烷，並利用沼氣捕集裝置將沼氣收集，避免溫室氣體逸散，再將甲烷燃燒發電。 廢水經過厭氧降解之後，再進入好氧系統處理尚未處理之廢水，會處理至國家規定之放流水規範。
2. 會不會有惡臭產生？	豬舍內臭氣之來源分別從新鮮或貯存糞便、飼料及動物本身而來。但是本牧場不僅有設立水簾式豬舍，應用微量水氣流動達到降溫效果的設施，促成水氣流動的動力，而同時強迫畜舍內部空氣移動，造成負壓，達到換氣的功效以減少場址周遭臭味產生。另外牧場內豬糞產生後會定期（每天至三天一次）用水沖洗豬糞尿到統一集中池，再透過三段式上流式厭氧處理系統，來降解這些豬糞尿（有機物），第一槽為厭氧消化槽，為密閉槽體，故發酵時不會有臭味逸散。
3. 為什麼要做沼氣發電？	做沼氣發電不僅僅是資源再利用，還可以降低溫室氣體排放，來阻止全球暖化，是在做環保、愛地球的表現。雖然在台灣還不是很流行利用沼氣發電，但是國外有很多養豬場都有在做，既然是對的事情，就應該值得鼓勵支持！

本專案確證期間，第三方機構亦有對利害相關者再次進行現場訪談

附表、專案執行相關單位基本資料

申請單位			
單位名稱	南極碳資產管理有限公司		
統一編號	25030446		
單位地址	40880 台中市南屯區新富路 309 號 3 樓之 1		
聯絡人	廖佩瑄	聯絡電話	04-2380-7548
電子郵件	roseliao@mtstonegate.com	傳真號碼	04-2380-7549

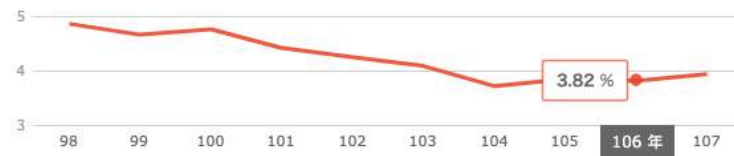
實際減量單位			
單位名稱	漢寶農畜產企業股份有限公司		
統一編號	52282450		
單位地址	彰化縣芳苑鄉成功一路 500 號		
聯絡人	林晏淳	聯絡電話	04-2337-6408
電子郵件	linzunko@hotmail.com	傳真號碼	04-2338-7001

附件一、台電近十年線路損失變化情形（民國九十八年至民國一零七年）

線路損失率

近10年線路損失率變化情形

單位: %



檔案下載：近十年線路損失率 (CSV)

附件二、一期廢水處理廠水質樣品檢測

一期廢水處理廠水質檢測數據							PDD 中使用的數值							
	COD (ppm = mg/L)						COD 平均值(ppm = mg/L)							
年	日期	入流 COD	出流 COD	COD 移除率	COD 去除量		入流 COD 平均值	出流 COD 平均值	COD 移除率平均值	COD 去除量平均值				
		A	B	C	D ¹⁵		E	F	G	H				
2013	2013/5/3	4,820	506	89.50%	4,314	基線情況 (BL)	12,302.5	517	92.37%	11,785.50				
	2013/9/14	5,890	538	90.87%	5,352									
2014	2014/5/21	33,100	521	98.43%	32,579									
	2014/12/31	5,400	503	90.69%	4,897									
2015	2015/6/12	4,800	468	90.25%	4,332	專案情況 (PJ)	7,120	515	92.31%	6,604.67				
	2015/9/24	6,050	529	91.26%	5,521									
2016	2016/3/23	11,300	530	95.31%	10,770									
	2016/9/10	6,260	527	91.58%	5,733									
2017	2017/3/13	7,480	527	92.95%	6,953									
	2017/10/12	6,830	511	92.52%	6,319									

由於本專案的參數 COD 所使用的單位為 t/m³，故將上列數值帶入 PDD 計算時，應執行單位換算。

例如：COD_{A,removed,PJ,y} = (6,604.67)*10⁻⁶ = 0.006605 t/m³

¹⁵ D = A-B = A*C

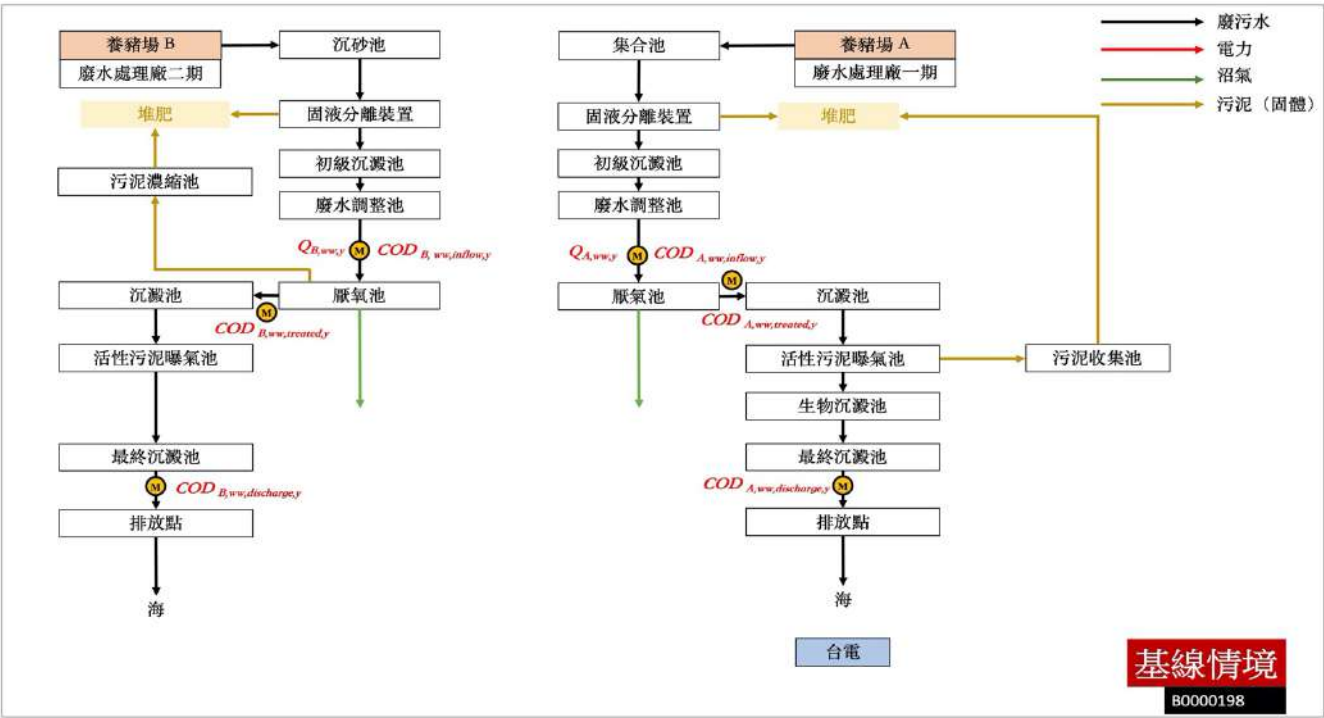
附件三、二期廢水處理廠水質樣品檢測

二期廢水處理廠水質檢測數據							PDD 中使用的數值			
	COD (ppm = mg/L)						COD 平均值 (ppm = mg/L)			
年	日期	入流 COD	出流 COD	COD 移除率	COD 去除量		入流 COD 平均值	出流 COD 平均值	COD 移除率平均值	COD 去除量平均值
		A	B	C	D ¹⁶		E	F	G	H
2014	2014/10/8	10,700	499	95.34%	10,201	基線情況 (BL)	10,700	499	95.34%	10,201.00
2015	2015/5/9	5,860	533	90.90%	5,327	專案情況 (PJ)	6,435	506	91.92%	5,929.50
	2015/9/24	6,980	538	92.29%	6,442					
2016	2016/3/23	7,680	528	93.13%	7,152					
	2016/9/10	5,100	487	90.45%	4,613					
2017	2017/3/13	4,970	452	90.91%	4,518					
	2017/10/12	8,020	495	93.83%	7,525					

¹⁶ D = A-B = A*C

附件四、基線情境與專案情境呈現對照。

基線情境



專案情境

