

旗美污水處理廠
碳足跡管理計畫書
(CFP Plan)

高雄市政府水利局旗美污水處理廠
2025 年 9 月

目錄

目錄.....	1
第一章、基本資料.....	3
1.1 緣起.....	3
1.2 實體簡介.....	3
1.3 碳管理策略與目標.....	4
第二章、碳中和計畫說明.....	5
2.1 碳中和管理策略與目標.....	5
2.2 碳中和推動小組.....	5
2.3 碳中和標的物.....	5
2.4 碳中和標準與執行方法.....	6
第三章、碳足跡量化方法與標準.....	7
3.1 標準與盤查方法.....	7
3.2 盤查說明.....	7
3.3 溫室氣體排放鑑別與排放量.....	16
3.4 排除說明.....	17
3.5 查證結果說明.....	17
第四章、碳足跡管理計畫.....	18
4.1 碳足跡減量目標.....	18
4.2 碳足跡減量承諾與措施.....	18
4.3 減量監測.....	19
第五章、碳抵換規劃.....	20
5.1 碳抵換說明.....	20
5.2 碳抵換規劃.....	20
5.3 碳抵換額度註銷狀態.....	20
第六章、碳中和承諾宣告.....	22
6.1 確證類型說明.....	22
6.2 確證聲明.....	22
6.3 內容更新說明.....	22
6.4 公開傳播方式說明.....	22
第七章、碳中和達成宣告.....	23
7.1 查證類型說明.....	23
7.2 查證聲明.....	23
第八章、報告書的發行與管理.....	24
8.1 發行.....	24
8.2 管理.....	24

第九章、	未來展望.....	25
9.1	未來持續維持碳中和的方式.....	25
9.2	碳管理願景.....	25
附件-碳中和宣告適格性聲明檢表(Qualifying Explanatory Statements(QES)		
Checklists).....		26

第一章、基本資料

1.1 緣起

因應全球氣候變遷，2015 年聯合國氣候變遷綱要公約(United Nation Framework Convention on Climate Change，UNFCCC)第 21 屆締約國大會(Country of Party 21，COP 21)通過《巴黎氣候協定》(The Paris Agreement)，希望於本世紀末全球氣溫升幅控制不超過攝氏 2 度，最理想是控制在 1.5 度以內；於 2021 年，聯合國政府間氣候變化專門委員會(IPCC)第六次評估報告中呼籲各國，2030 年時總溫室氣體排放量應低於 50%，且須於 2050 年前達到溫室氣體淨零排放。我國亦於 2022 年 3 月 30 日公布國家淨零排放路徑，提出四大轉型策略、兩大治理基礎及十二項關鍵戰略，以達 2050 年之淨零願景。

污水處理廠肩負我國民眾生活污水處理，以改善水環境並降低生活污水直接排放之任務。因應我國淨零排放之長期願景，污水下水道系統推動淨零排放已是勢在必行。對此，國土管理署於 2023 年啟動營運中之污水處理廠減碳工程及碳中和示範計畫，以高雄旗美污水處理廠(以下簡稱旗美廠)為示範廠，透過盤查瞭解污水廠排放量，工程改善及設置太陽能裝置的減量行為，及購買減量額度抵換排放量，並通過由第三方外部查驗單位進行查證，達成碳中和目標。期以藉由本次旗美廠執行經驗，成為我國污水處理廠之一大里程碑，逐步推動國內污水處理廠邁向碳中和之願景，共同打造碳中和生活圈。

1.2 實體簡介

旗美污水處理廠(簡稱旗美廠)位於美濃溪畔，高雄市旗山區與美濃區交界處，南端緊鄰國道 10 號及台 3 線，東端近旗屏一路，佔地約 4 公頃。旗美廠於 103 年 12 月興建完成，並於 104 年 5 月起開始三年試運轉，主要處理旗山二處大排截流污水及部

分旗山、美濃區的用戶排放之民生污水，為一座三級污水處理廠，處理流程係採用 A2O 生物處理法(圖 1.2)，承受水體為福安排水再匯入美濃溪。目前旗美廠之設計平均日污水量為 4,000 CMD，最大日污水量為 6,000 CMD，實際平均日處理量約為 2,500~3,000CMD，本廠雖有好氧消化池，但因污泥濃縮後濃度過高超過設備使用範圍，故好氧消化池現作為儲槽使用。

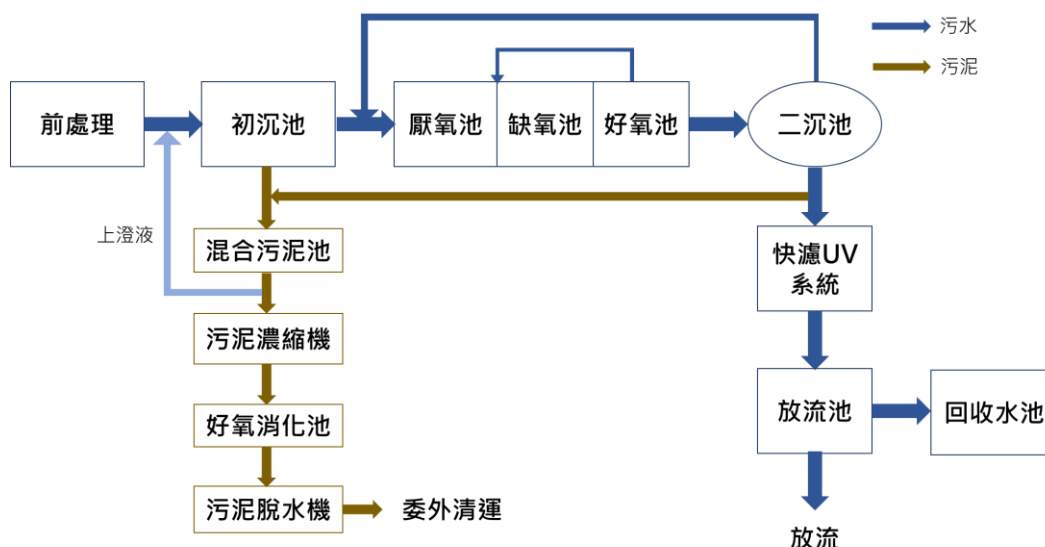


圖 1.2 旗美廠處理程序示意圖

1.3 碳管理策略與目標

本廠自 2022 年起導入 ISO 14064-1 組織型溫室氣體盤查管理系統，完成基準年溫室氣體盤查作業，其後持續改善運作，已充份掌握組織溫室氣體排放量，故決定於 2024 年度啟動組織碳中和計畫，透過工程改善及設置再生能源等方式降低溫室氣體排放量。

第二章、碳中和計畫說明

2.1 碳中和管理策略與目標

除針對碳相關議題建立管理目標外，希望透過旗美廠碳中和示範案經驗，提供他廠進行借鏡，逐步推廣我國污水廠邁向碳中和之願景。

2.2 碳中和推動小組

旗美廠自 2022 年開始導入 ISO14064-1 組織型溫室氣體盤查作業，為肩負減碳責任落實零碳目標，自 2024 年起啟動碳中和作業，參考溫室氣體盤查小組架構建置旗美廠碳中和推動小組，組織架構如圖 2.2。

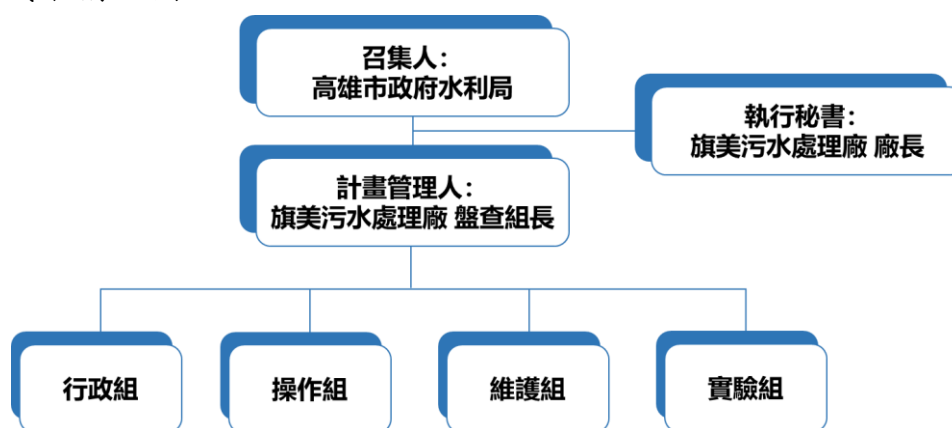


圖 2.2 旗美污水處理廠碳中和推動小組

2.3 碳中和標的物

2.3.1 標的物選定

本次碳中和主題為旗美污水處理廠 2025 年 1-6 月組織溫室氣體排放量。

2.3.2 碳中和邊界設定

依據 PAS2060:2014 標準，旗美污水處理廠組織溫室氣體排放量之碳中和邊界與組織溫室氣體盤查邊界一致。

2.3.3 碳中和期程設定

本公司將自 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日起依本碳管理計畫執行碳足跡減量方案。

2.4 碳中和標準與執行方法

本廠期採用「實施碳中和參考規範」執行碳中和，並選定模式 1 (Model 1) 為實施碳中和之流程，如圖 2.4 所示。碳足跡盤查以 2024 年 1 月 1 日為碳足跡量化盤查之基線日，碳足跡量化計算週期為 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日。預期於達成宣告之前，依重新量化標的正確之碳足跡，採構碳權額度以抵換的方式來達成碳中和之目標。此外，有關承諾與達成碳中和宣告檢核表(QES)，詳如附件。

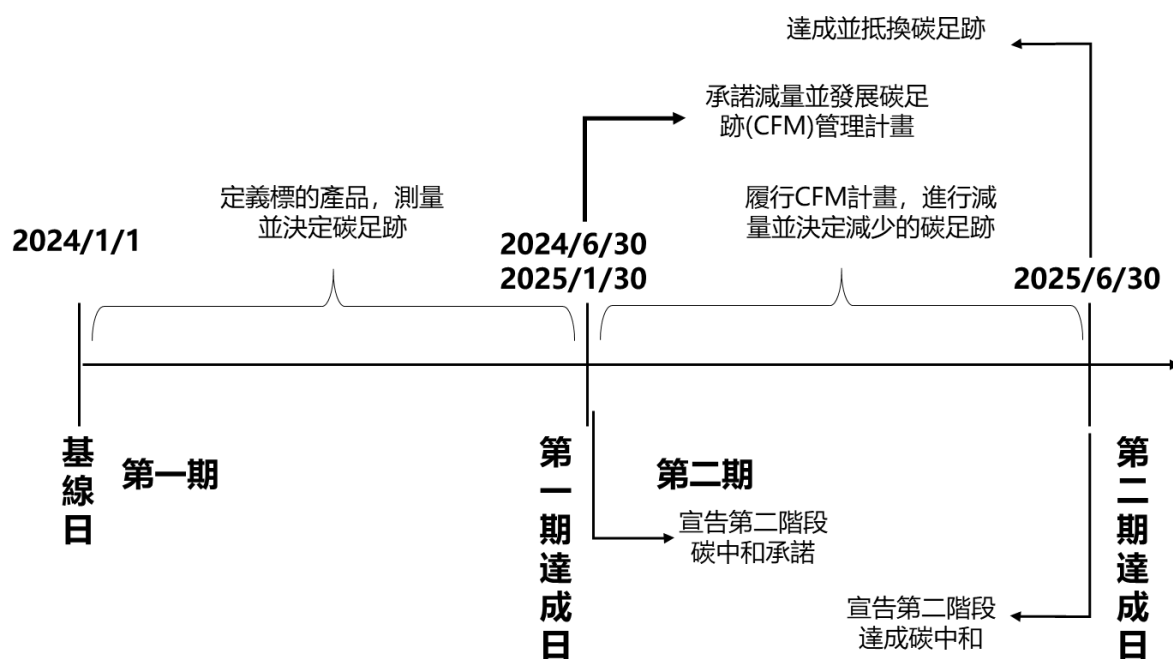


圖 2.4 碳中和推動期程說明

第三章、碳足跡量化方法與標準

3.1 標準與盤查方法

本廠之溫室氣體盤查 是依據 ISO14064-1:2018 進行相關盤查；並依完整性、一致性、準確性、相關性及透明化等原則彙整資訊。

3.2 盤查說明

3.2.1 系統邊界設定

本廠之依據 ISO14064-1:2018 之標準規範執行組織邊界設定，並使用營運控制權法為原則，計算廠區內活動產生之溫室氣體排放量，涵蓋範圍為高雄市旗山區旗屏一路 108 號此邊界中產生之溫室氣體排放(如圖 3.2-1)。



圖 3.2-1 旗美污水處理廠地理位置

3.2.2 盤查數據管理

盤查資料經過數據查核確認，並極力避免將其鍵入軟體時產生人為之錯誤，導致計算出與實際值差異過大的結果，說明數據管理方式如下：

一、盤查品質管理人員：溫室氣體盤查數據資料由推動小組負責執行品管作業，小組成員並負有協調相關組別或專案間良好互動責任。

二、實施一般性品質檢核：針對數據蒐集/輸入/處理、資料建檔及排放計量過程中，易疏忽而導致誤差產生之一般性錯誤，進行嚴謹適中之品質檢核，一般性品質檢核作業內容如表 3.2-1。

三、進行特定性品質檢核：針對盤查邊界之適當性、重新計算作業、特定排放源輸入數據之品質及造成數據不確定性主要原因之定性說明等特定範疇，進行更嚴謹之檢核，特定品質檢核作業內容如表 3.2-2。

表 3.2-1 一般性品質檢核品質作業內容

盤查作業階段	工作內容
數據收集、輸入及處理作業	1. 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。 2. 檢查填寫完整性或是否漏填。 3. 確保已執行適當版本之電子檔案控制作業。
數據建檔	1. 確認表格中全部一級數據(包括參考數據)之資料來源。 2. 檢查引用之文獻均已建檔。 3. 檢查應用於下列項目之選定假設與準則均已建檔：邊界、基線年、方法、作業數據、排放係數及其它參數。
計算排放與檢查計算	1. 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。 2. 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。 3. 檢查轉換係數。 4. 檢查表格中數據處理步驟。 5. 檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。 6. 檢查計算的代表性樣本。 7. 以簡要的算法檢查計算。 8. 檢查不同排放源類別，以及不同事業單位等之數據加總。 9. 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。

表 3.2-2 一般性品質檢核品質作業內容

盤查類型	工作內容
排放係數及其他參數	1. 排放係數及其他參數之引用是否適切。 2. 係數或參數與活動數據之單位是否吻合。 3. 單位轉換因子是否正確。
活動數據	1. 數據蒐集作業是否具延續性。 2. 歷年相關數據是否具一致性變化。

盤查類型	工作內容
	3. 同類型設施/部門之活動數據交叉比對。 4. 活動數據與產品產能是否具相關性。 5. 活動數據是否因基準年重新計算而隨之變動。
排放量計算	1. 排放量計算電腦內建公式是否正確。 2. 歷年排放量估算是否具一致性。 3. 同類型設施/部門之排放量交叉比對。 4. 實測值與排放量估算值之差異。 5. 排放量與產品產能是否具相關性。

3.2.3 資料庫資料來源

本次盤查資料所引用之係數或參數(如表 3.2-3-表 3.2-5)，來源如下：

- 一、國家溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版。
- 二、環境部產品碳足跡資訊網所公告之排放係數。
- 三、SimaPro 9.4.0.2 版本。
- 四、污水排放採自廠係數，樣方式則係透過聯合國教科文組織及國際水力發電協會建議方法「密閉式浮箱法」，針對水體逸散產生之溫室氣體進行採樣。

表 3.2-3 國內公告排放係數表

項目	係數名稱	類別	排放係數			單位	係數來源	係數盤查年份
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O			
燃料油	固定式柴油(燃燒階段)	1.1	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	kg/L	國家溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	-
	固定式汽油(燃燒階段)	1.1	2.2631328720	0.0000979711	0.0000195942	kg/L		
	固定式瓦斯(丁烷)	1.1	3.0344827586			kg/ kg		
	移動源車用汽油(燃燒階段)	1.2	2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563	kg/L	國家溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	-
污水處理	污水處理單元	1.4	0.0023098423	0.0023767088	0.0000071612	kg/kgCOD 或 kg/kgTN	自行量測分析	2023

項目	係數名稱	類別	排放係數			單位	係數來源	係數盤查年份
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O			
外購電力	電力	2.1	0.4740	—	—	kgCO ₂ e/度	經濟部能源局	2023
運輸	營業大貨車(柴油)	3.1 & 3.2	0.1310	—	—	kgCO ₂ e/tkm	環境部產品碳足跡資訊網	2019
	以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物	3.2	1.3100			kgCO ₂ e/tkm		2016
採購貨物	臺灣自來水	4.1	0.1560	—	—	kgCO ₂ e/度		2020
	柴油(未燃燒)	4.1	0.6730	—	—	kgCO ₂ e/L		2021
	車用汽油(未燃燒)	4.1	0.6040	—	—	kgCO ₂ e/L		2021
	電力間接碳足跡	4.1	0.0973	—	—	kgCO ₂ e/度		2021
廢棄物處理	廢棄物物化清理服務(南部科學工業園區-台南園區)	4.3	123.0000	—	—	kgCO ₂ e/mt		2009
	廢棄物焚化處理服務(岡山垃圾焚化廠)	4.3	360.0000			kgCO ₂ e/mt		2018

表 3.2-4 製冷設備排放係數

設備名稱	排放係數(kg/kg)	係數來源
獨立商用冷凍、冷藏裝備	0.0550	國家溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版、2006 IPCC 國家清冊指南 volume 3, chapter 7
住商建築冷氣機	0.0300	
移動式冷氣系統	0.2000	

表 3.2-5 第 4.1 類採購商品碳足跡係數

項目	碳足跡係數(kgCO ₂ e)	宣告單位	係數說明	係數來源
濃硫酸	0.2890	kg	濃硫酸	碳足跡資訊網
重鉻酸鉀	4.0900	kg	重鉻酸鉀	
氫氧化鈉	0.6750	kg	氫氧化鈉，45%	
次氯酸鈉	0.5100	kg	次氯酸鈉，工業用	
活性沸石	3.4700	kg	活性沸石	
乙醇	2.5700	kg	乙醇	
氯化鈣	1.0000	kg	氯化鈣，索爾維製程	
磷酸	4.6500	kg	磷酸，85%	
鹽酸	1.6900	kg	鹽酸，37%	
丁腈橡膠手套	0.1390	雙	NBR 合成橡膠手套，乳膠手套	
抽取式衛生紙	0.4020	包	抽取式衛生紙	

項目	碳足跡係數 (kgCO ₂ e)	宣告 單位	係數說明	係數來源
水楊酸	2.37	kg	水楊酸	
硫代硫酸鈉	4.99	kg	硫代硫酸鈉(結晶、無水)	
氯化鉀	0.21	kg	氯化鉀(非肥料用)	
甲醇	2.34	kg	產品碳足跡資訊網(2014)	
亞硫酸鈉	1.83	kg	產品碳足跡資訊網(2018)	
無機化學物	1.8300	kg	Chemical, inorganic {GLO} Market for chemical, inorganic, APOS,U	SimaPro
硫酸亞錳	0.8090	kg	Manganese sulfate {GLO} market for APOS,U	
硫酸鎂	0.8580	kg	magnesium sulphate, {GLO} market for APOS,U	
有機化學物	1.9900	kg	Chemical, organic {GLO} Market for, APOS,S	
苯酚	3.1700	kg	Phenol {RoW} Market for phenol APOS,S	
硝酸鉀	2.3900	kg	Potassium nitrate{GLO} Market for, APOS,S	
聚丙烯醯胺	3.2700	kg	Polyacrylamide{GLO} Market for, APOS,S	
澱粉	0.9800	kg	CORN STARCH	CarbonCloud

3.2.4 不確定性評估

依據 ISO14064-1:2018 標準，組織應評估與量化方法相關連的不確定性，以確定溫室氣體盤查清冊類別層級的不確定性，如不確定性定量估算不可行或不具成本效益，應進行定性分析說明。旗美廠針對第 1.1~1.2 類及第 2 類之顯著排放源進行不確定性定量分析，第 1.4 類及第 3~5 類進行定性分析。

一、不確定性定量分析

本廠不確定性之定量評估方法，採用「溫室氣體盤查議定書不確定性工具」之一階誤差傳遞法(First order error propagation method)，分別依活動數據及排放係數進行不確定性分析，並以排放量加權方式加總各類別之不確定性。溫室氣體盤查議定書

不確定性工具之精確度等級如表 3.2-6。

表 3.2-6 不確定性之精確度等級

數據精確程度	平均百分比區間
高	±5%
好	±15%
普	±30%
差	>30%

(一)第 1 類

本廠第 1 類燃料排放包含類別 1.1 固定式燃燒源及類別 1.2 移動式燃燒源，其排放源來自於汽油、柴油及潤滑油等燃燒使用。

1. 活動數據不確定性評估

各種燃料使用量以計量設備準確度作為依據，依循經濟部標檢局公告之相關檢定檢查技術規範之容許誤差值，油量計之檢定公差為檢定油量之±0.5%，並依照 95%信賴區間之統計觀念，取 2 個標準差，以檢定公差為 1%做為本數據之不確定性，作為活動數據之不確定性，各燃料活動數據不確定性如表 3.2-7。

表 3.2-7 燃料活動數據不確定性

燃料種類	不確定性 95%信賴區間		資料來源
	下限	上限	
汽油、柴油	-1.0%	1.0%	油量計檢定檢查技術規範第 3 版

2. 排放係數不確定性評估

各種燃料排放係數之不確定性皆參考 2006 年 IPCC 公告之排放係數與環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 之不確定性建議值計算。

3. 第 1 類定量不確定性評估結果

本廠第 1 類溫室氣體排放量不確定性評估結果，第 1.1 類固定式燃燒源不確定性介於-2.2578%~1.3745%之間，數據品質精確度等級為「高」；第 1.2 類移動式燃燒源不確定性介於-2.7833%~5.4319%之間，數據品質精確度等級為「好」。第 1 類不確定性評估結果如表 3.2-8。

表 3.2-8 第 1 類不確定性評估結果

類別	不確定性 95%信賴區間	
	下限	上限
1.1 固定式燃燒源之直接排放	-2.2578%	1.3756%
1.2 移動式燃燒源之直接排放	-2.7833%	5.4319%

(二)第 2 類

1. 活動數據不確定性評估

本廠輸入能源為類別 2.1 外購電力，電力使用量以計量設備準確度作為依據，依循經濟部標檢局公告之「電度表檢定檢查技術規範」之容許誤差值。由機械式與電子式電度表(瓦時計)外觀標示為「0.5」，其檢定公差量為檢定量之 $\pm 0.5\%$ ，並依照 95%信賴區間之統計觀念，取 2 個標準差，以檢定公差為 1%做為本數據之不確定性。

2. 排放係數不確定性評估

電力排放係數不確定性參考 Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories : Reporting Instructions 建議值為 $\pm 7\%$ 。

3. 第 2 類定量不確定性評估結果

本廠第 2 類溫室氣體排放量不確定性評估結果，第 2.1 類輸入電力排放不確定性介於-7.0711%~7.0711%之間，由

此顯示數據品質精確度等級為「好」。第 2 類不確定性評估結果如表 3.2-9。

表 3.2-9 第 2 類不確定性評估結果

類別	不確定性 95%信賴區間	
	下限	上限
2.1 輸入電力的間接排放	-7.0711%	7.0711%

3.2.5 數據品質分析

對於無法量化之第 1.4 及 3~5 類之間接排放進行不確定性定性分析。有鑑於本報告採用排放係數法計算排放量，其不確定性受到活動數據及排放係數影響，活動數據不確定性來自於資料蒐集方式及誤差；排放係數採用環境部產品碳足跡公告最新之係數。不確定性判定等級說明如表 3.2-10。不確定性定性分析結果如表 3.2-11 所示。

表 3.2-10 不確定性定性準確度等級說明

準確度等級	說明
A	資料完整，採用初級數據
B	資料完整，採用次級數據
C	部分資料採用推估計算
D	多數資料採用推估計算

表 3.2-11 不確定性分析結果

類別	名稱	項目	說明	等級
1.4	人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接暫時性排放	污水處理	【活動數據】 當年度營運報表之水質水量數據，包含 COD 移除量、污水流量、總氮移除量等，屬初級數據。 【排放係數】 採密閉浮箱法於旗美廠實際量測得出之係數，屬初級數據。	A
		冷媒逸散	【活動數據】 依各單位實際盤點設備之冷媒種類及重量，屬初級數據。 【排放係數】	A

類別	名稱	項目	說明	等級
			採用環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之建議逸散率推估各類設備逸散量。	
3.1	由貨物上游運輸和貨物配送產生之排放	採購貨物	【活動數據】 1.運輸重量：為採購貨物重量，屬初級數據。 2.運輸距離：使用 Google map 針對每次載運至污水廠進行距離估算，屬次級數據。 【排放係數】 採用產品碳足跡公告之大貨車排放係數。	B
3.2	由貨物下游運輸和貨物配送產生之排放	一般廢棄物清運	【活動數據】 1.運輸重量：依據環境統計查詢網 2023 年「平均每人每日一般廢棄物產生量」及員工人數，屬部分資料採用估算。 2.運輸距離：使用 Google map 針對每次載運至最終處理廠進行距離估算，屬次級數據。 【排放係數】 採用產品碳足跡公告之「以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物」排放係數。	C
		污泥	【活動數據】 運輸重量：為實際秤重紀錄，屬初級數據。 【排放係數】 採用產品碳足跡公告之大貨車排放係數。	A
4.1	由採購貨物產生之排放	自來水、燃料油及電力上游	【活動數據】 1.自來水：自來水公司收費單據。 2.燃料油：支出憑證黏存單或加油單據。 3.電力：台電收費單據。 以上皆屬於初級數據。 【排放係數】 採用產品碳足跡最新公告係數。	A
		採購貨物	【活動數據】 由當年度請購資料取得，屬初級數據。 【排放係數】 採用已公告之產品碳足跡係數與生命週期評估軟體 SimaPro 全球平均或部分區域之係數。	A
4.3	由處置固體與液體廢棄物產生之排放	一般廢棄物	【活動數據】 運輸重量：依據環境統計查詢網 2023 年「平均每人每日一般廢棄物產生量」及員工人數，屬部分資料採用估算。 【排放係數】 採用產品碳足跡公告之廢棄物焚化處理服務係數。	C

類別	名稱	項目	說明	等級
		污泥	【活動數據】 運輸重量：為實際秤重紀錄，屬初級數據。 【排放係數】 採用產品碳足跡公告之污泥掩埋處理服務係數。	A

3.3 溫室氣體排放鑑別與排放量

有關標的組織之碳足跡盤查結果，請見表 3.3 及表 3.4。

表 3.3 各類溫室氣體盤查結果

類別	細項	說明	排放量	占比(%)
1.直接排放	1.1 固定式燃燒	發電機	7.3556	4.02%
	1.2 移動式燃燒	公務汽機車		
	1.4 人為系統逸散	冷媒逸散		
		污水處理逸散		
2.能源間接	2.1 電力	電費單	135.1469	73.91%
3.運輸	3.1. 貨物上游運輸和貨物配送	化學藥品、耗材等之運輸	0.5827	0.32%
	3.2. 貨物下游運輸及貨物配送	廢棄物清運		
4.組織使用產品 (上游)	4.1. 採購貨物相關	油品	39.7691	21.75%
		電力		
		貨物		
	4.3. 廢棄物處置	污泥處理		
		生活垃圾		
加總			182.854	100%
生質 CO2 排放			0.1039	—

表 3.4 溫室氣體盤查結果彙整

項目	說明	
盤查期間	2025/1/1-2025/6/30	
功能單位	tCO ₂ e/半年	
單位溫室氣體排放總量	182.854 (地點基準)	79.996* (市場基準)

*使用中區污水廠之太陽光電憑證 217 張(約 217,000 度)。

3.4 排除說明

- 一、本廠製冷設備之冷媒填充種類屬於蒙特婁議定書管制項目（如 R22），及 IPCC 尚未公告 GWP 值之冷媒（如 R600A）者，皆不納入計算。
- 二、本廠消防設備 CO₂ 滅火器於 2024 年無使用，故不納入計算。
- 三、本報告以揭露溫室氣體排放量及減量策略擬定為主要目的，且來自土地使用、土地使用變更及林業之統計資料尚未完備，故排除溫室氣體移除量之計算。
- 四、有關脫水後之污泥露天放置逸散排放，由於無排放係數可參考且堆置一個月內即送至處理廠處理，因此暫不納入計算。
- 五、吹葉機及高壓清洗機等園藝作業委外處理，故不納入計算。
- 六、廠區內有一台飲水機故障停用，故不納入計算。

3.5 查證結果說明

本廠遵循全球碳足跡規範與標準，即 ISO14064-1:2018 自主進行旗美污水處理廠溫室氣體盤查作業，並經內部確認相關盤查結果。

第四章、碳足跡管理計畫

4.1 碳足跡減量目標

本廠以正向積極態度面對溫室氣體議題，早已積極推動各項溫室氣體自願性減量計畫與措施。面對重視全球溫室氣體減量之問題，本公司將更著重於減少企業在營運中對環境的衝擊，以落實溫室氣體減量之目標。

本廠組織型溫室氣體盤查基準年為 2024 年，配合國家淨零目標將逐步降低旗美廠溫室氣體排放量。

表 4.1 碳中和達成時程表

查核點	具體完成工作項目
2025/3/14	完成 2024 年組織溫室氣體盤查作業
2025/4/1	完成 2024 年組織溫室氣體主張查證作業並取得查證聲明書
2024/5/1	完成 2024 年 1-6 月組織溫室氣體盤查作業
2025/7/1	蒐集 2025 年 1-6 月活動數據
2025/7/15	完成 2025 年 1-6 月溫室氣體盤查作業
2025/7/21	完成碳足跡管理計畫書(初稿)
2025/9/26	提出碳中和抵換額度註銷
2025/9/30	完成碳中和達成報告書

4.2 碳足跡減量承諾與措施

我們深知地球的氣候與環境，因人為溫室氣體不斷增加的影響，正逐漸地惡化中。作為地球公民的一份子，為善盡企業之環境責任，旗美廠進行組織型溫室氣體盤查作業，以確實掌握年度溫室氣體排放情形，並規劃減量措施及抵換策略。表 4.2 針對本管理計畫所採行之減量措施。

表 4.2 旗美污水處理廠減量作為

排序	項目	說明
1	汰換污泥脫水機	更換較效能較高的污泥濃縮脫水機，減少電力使用。
2	傳統燈具汰換為 T5 LED 節能燈具	耗能傳統燈泡汰換為 LED 燈。
3	舊型空調汰換	汰換為一級節能變頻冷氣。
4	新增小馬力鼓風機	因現況進流水量低於預期，而有過度曝氣之疑慮，故新增 2 台小馬力鼓風機以期降低能耗。
5	進流抽水泵汰換	現況進流水量低於預期，泵浦起停頻繁，汰換為小馬力抽水泵。
6	新增太陽能板	廠內新增 460W 模組 540 片，設置 248.4kW。

4.3 減量監測

透過設備規格及功率計算本次碳中和期間之減量成效，減碳量為 134.1 tCO₂e，減量成效計算成果如表 4.3。

表 4.3 旗美污水處理廠減量成效

排序	項目	減量成效 (tCO ₂ e/半年)
1	汰換污泥脫水機	14.43
2	傳統燈具汰換為 T5 LED 節能燈具	13.14
3	舊型空調汰換	22.81
4	新增小馬力鼓風機	8.62
5	進流抽水泵汰換	7.44
6	新增太陽能板	67.66

第五章、碳抵換規劃

5.1 碳抵換說明

當減量措施所達成碳足跡減量不足以完全抵銷標旗美廠之溫室氣體排放量時，將透過碳抵換的方式，達成碳中和之目標。

5.2 碳抵換規劃

碳抵換規劃之方式如表 5.2 所列。

表 5.2 抵換策略

溫室氣體估計量	旗美污水處理廠 2025 年 1-6 月溫室氣體排放量 182.854 tCO ₂ e*
實際抵換溫室氣體排放量	旗美污水處理廠 2025 年 1-6 月溫室氣體排放量 182.854 tCO ₂ e—使用綠電憑證 217 張=79.996 tCO ₂ e
抵換額度來源及說明	購買黃金標準(Gold Standard,GS)所產生之額度。
抵換額度種類	厄立特里亞社區鑽井(ERITREA COMMUNITY BOREHOLES)
抵換額度數量	80 tCO ₂ e

*註 1：尚未扣除使用綠電憑證之排放量

*註 2：減量額度之相關資訊公告詳見黃金標準(Gold Standard,GS)網站 <https://assurance-platform.goldstandard.org/project-documents/GS5125>

5.3 碳抵換額度註銷狀態

本次旗美廠之溫室氣體排放量，將透過中區污水處理廠之太陽光電綠電憑證及碳權交易所購買由黃金標準(Gold Standard,GS)所產生之額度進行抵換，額度註銷結果如圖 5.3。

 臺灣碳權交易所 TAIWAN CARBON SOLUTION EXCHANGE		Certificate Number 0000000159 Date of Issuance 2025/10/03	
Certificate of Carbon Credit Retirement			
This certificate confirms that 80 tonnes of carbon credits were retired on behalf of			
SUN JEY ENVIRONMENT CONSTRUCTION CO., LTD. 尚潔環境工程股份有限公司			
Project ID	GS5125		
Project Name	ERITREA COMMUNITY BOREHOLES		
Serial Number	GS1-1-ER-GS5125-16-2022-26913-37165-37244		
Vintage	2022		
Retirement Purpose	辦理高雄水利局旗美污水廠2025年上半年減量及碳抵換服務專案		



圖 5.3 旗美廠綠電憑證及碳額度註銷證明

第六章、碳中和承諾宣告

6.1 確證類型說明

本廠碳足跡管理計畫，將採自願性辦理方式，自行宣告碳中和。

6.2 確證聲明

高雄市政府水利局承諾依據 PAS2060 規範將於 2025 年 6 月 30 日達成旗美污水處理廠之碳中和，此執行期始於 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日，此為自我宣告。

6.3 內容更新說明

由於本次為旗美廠首次宣告承諾碳中和，目前相關行動皆依原規劃進行中，故無碳中和承諾更新之情形。

6.4 公開傳播方式說明

為確保資訊透明性，本報告將透過高雄市政府水利局官方網站揭露對外公開，並針對更新事項予以說明。公開網址為：
<https://wrb.kcg.gov.tw/ActivitiesListC001100.aspx?appname=ActivitiesListC001100>。

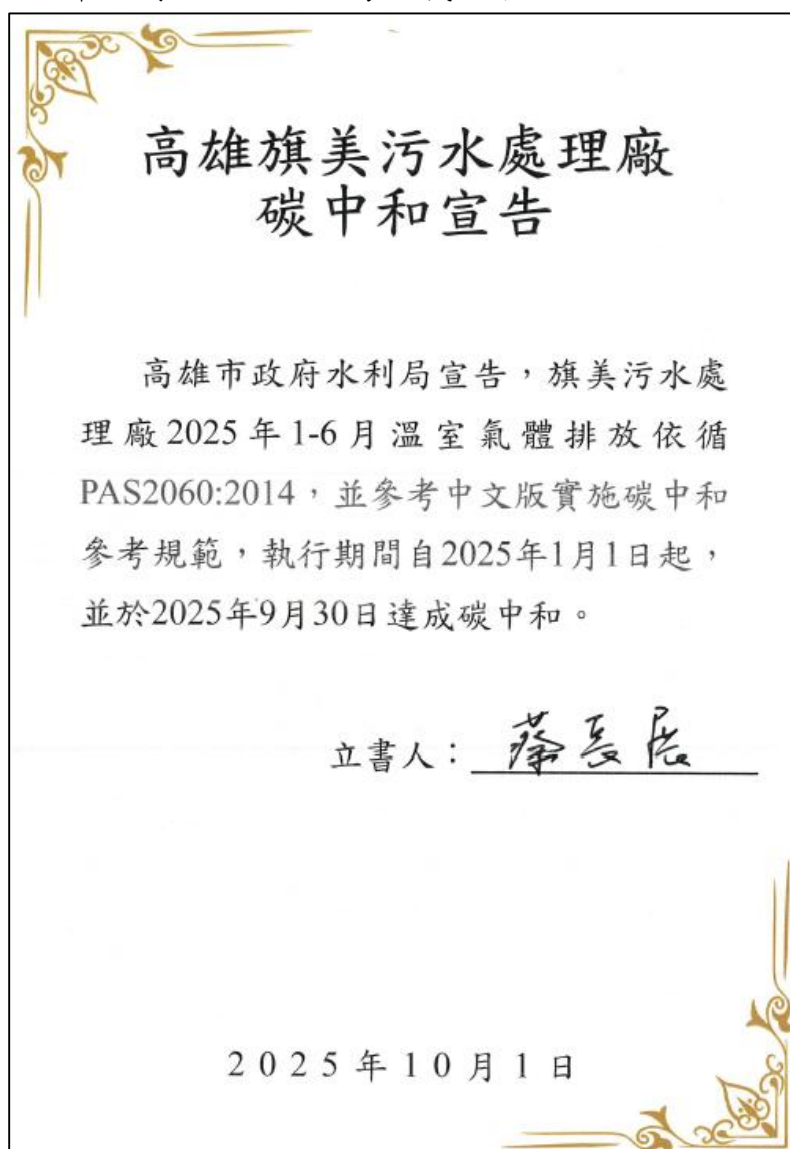
第七章、碳中和達成宣告

7.1 查證類型說明

本公司碳足跡管理計畫，將採自願性辦理方式，自行宣告碳中和。

7.2 查證聲明

高雄市政府水利局依據 PAS2060 規範將於 2025 年 6 月 30 日達成旗美污水處理廠之碳中和，此執行期始於 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日，此為自我宣告。



第八章、報告書的發行與管理

8.1 發行

本報告書係應用於展現旗美廠碳中和目標、達成方式及相關溫室氣體主張說明，以利未來實施查證、確證之需求。本版次報告之發行日期為 2025 年 9 月，未來如遇目標變更或執行方式有所變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

8.2 管理

本報告書之相關證明文件之負責部門或聯絡人如表 8.2 所列。

表 8.2 碳足跡管理計畫聯繫窗口

洽詢單位	高雄市政府水利局
洽詢人員	彭信源 股長
電話	(07)799-5678
地址	高雄市鳳山區光復路二段 132 號
網址	https://wrb.kcg.gov.tw/

第九章、未來展望

9.1 未來持續維持碳中和的方式

因應淨零排放的趨勢，旗美廠透過本次碳中和經驗，強化面對氣候變遷衝擊下的減緩與調適能力，未來旗美廠將持續分析廠內溫室氣體排放情形，進行汰換規劃以持續提高能源使用效率，並透過再生能源的使用及優化操作模式，降低各類溫室氣體排放。

9.2 碳管理願景

透過碳中和實踐，打造與地方共融、與生態共榮的永續示範場域，提供他廠未來執行碳中和之參考，引領污水處理設施邁向智慧永續下水道系統，共同打造碳中和生活圈。

附件-碳中和宣告適格性聲明檢表(Qualifying Explanatory Statements(QES) Checklists)

一、支持達成碳中和宣告之碳中和宣告適格性聲明檢核表

編號	內容	符合度	對應章節
1	指明計算溫室氣體排放減量所使用的標準和方法學	V	3.1
2	確認是依循規範使用所選的方法學，且符合指引的原則	V	3.1
3	闡述選擇量化碳足跡減量方法的理由，包括所作的假設及計算，與不確定性評估(用於量化減量的方法學須與最初量化碳足跡的方法相同。如果有替代方法可以減少不確定性並產生更準確、一致及可複製的結果，那麼可以採用，但須以同樣的方法學重新量化最初的碳足跡以資比較。重新計算的碳足跡須採用最新可用的排放係數，以確保用於比較時，係數改變等差異已納入考量)	V	3.2
4	說明達成減量的途徑及適用的假設與理由	N/A	N/A
5	確保標的物的定義不變(實體須確保該標的物的定義經過在應用方法學的每個階段時保持不變。倘若標的物發生實質性的變化，須以新定義的標的物為基礎，重新執行整個過程)	V	2.3
6	溫室氣體的減量成果，可以是減少排放數量或是降低排放強度。	V	4.3
7	敘明基準日/達成日	V	2.3.3
8	紀錄執行期間的經濟成長率百分比，作為認可排放強度減量的門檻	N/A	N/A
9	解釋標的物的溫室氣體排放強度降低，但總排放量增加的原因	N/A	N/A
10	選擇並書面記錄完成碳抵換所使用的標準與方法學	V	5.2
11	確認：		
	a)購買的抵換額度須代表在其他地方真正的、具備外加性的溫室氣體排放減量	V	5.2
	b)履行碳額度的專案應符合外加性、永久性、洩漏及避免重複計算之準則要求	V	5.2
	c)抵換額度應由獨立第三者的查證方進行查證	V	5.2
	d)來自碳抵換計畫的碳額度，應於碳抵換計畫的排放減量實際發生後才核發	V	5.2

編號	內容	符合度	對應章節
	e)來自碳抵換計畫的碳額度應於達成的宣告日後 12 個月內完成註銷	V	5.2
	f)對於事件註銷期限為能合理達成須儘可能縮短且不超過 36 個月用於抵換的減量額度，必須提供抵換(減量)專案的量化方法學、確證和查證的程序等相關資訊，且揭露於公開登錄系統	V	5.2
	g)來自碳抵換計畫的碳額度應有公開文件佐證，並登錄於提供抵換計畫、量化方法學及確證與查證程序的相關資訊之登錄平台	V	5.2
	g)來自碳抵換計畫的碳額度應於獨立且可靠的登錄平台進行儲存與註銷	V	5.2
12	書面記錄所購買的溫室氣體抵換額度、類型及其性質，包括使用的碳抵換額度和類型，及該額度產生的期間，包括：	V	5.2
	a)哪些溫室氣體的排放量業已抵換	V	5.2
	b)碳抵換的實際數量	V	5.2
	c)抵換的類型及其減量專案	V	5.2
	d)使用的碳抵換額度數量和類型，及該額度產生的期間	V	5.2
	e)關於事件，考量對於超過 12 個月註銷額度之支持性理論，包括對於任何所節存下來之殘餘減量的詳細資訊	V	5.2
13	f)關於碳抵換額度失效/註銷的資訊，以防止被其他實體使用；其包括連結到使該額度失效的登錄系統	V	5.2
	具體說明查證類型：	N/A	N/A
	a)獨立的第三者驗證	N/A	N/A
	b)其他單位的查證	N/A	N/A
	c)自我查證	V	7.1
14	包括由第三者驗證機構或其他機構確證宣告達成碳中和的確證報告書	N/A	N/A
15	註明本檢核表之日期，並經實體相關的高層代表簽署例如企業的執行長、實體部門主管、地方行政機構首長或家庭戶長等	V	6.1
16	公開本檢核表並提供取得處所，使能公開並可自由取得(如經由網站)	V	8.2

二、碳中和宣告適格性聲明之開放性與清晰性

編號	內容	符合度
1	不得使人聯想到不存在的減量，無論是直接地或暗示地	V
2	在未經驗證前，不得暗示該聲明已由獨立第三者機構背書或驗證	V
3	不得因省略相關事實而可能被誤解或誤導他人	V
4	可供各相關單位利用	V