

微型規模計畫型抵換專案計畫書

		專案編號	B	-	00291																		
一、基本資料																							
公司/單位名稱	達和環保服務股份有限公司																						
計畫名稱	利澤焚化廠風扇節能改善																						
計畫書版本	7.0	製作日期	110年9月27日																				
減量編號/名稱 (中英文)	AMS-II.C/需求端利用特定技術的能源效率活動「Demand-side energy efficiency activities for specific technologies」																						
減量方法版本	Ver 15.0	範疇別	能源需求業																				
專案總減量	1,260噸二氧化碳當量(tCO ₂ e)																						
二、專案活動描述																							
申請類別	☒ 新申請： ☒ 固定型(10年)； ☐ 展延型(7年) ☐ 展延： ☐ 第一次； ☐ 第二次																						
專案計入期	110年1月1日 ~ 119年12月31日(計入期將依審查通過日期調整)																						
專案類型	☐ 再生能源類型：總裝置容量_____瓩 ☒ 節能類型：每年總節電量248,804度 ☐ 減碳類型：溫室氣體每年排放量總減量_____噸二氧化碳當量																						
參與機構 (實際減量單位)	達和環保服務股份有限公司																						
執行費用	☒ 設置成本 5,082,000 元； ☐ 能源或燃料成本_____元； ☐ 政府補助_____元； ☐ 維運成本(含人力)_____元 ☐ 其他_____元																						
執行地點	宜蘭縣利澤垃圾資源回收(焚化)廠 TM2(二度分帶投影坐標)-TWD97格式座標：(0334587, 2728497)																						
減量措施、設備說明	1.減量措施：本專案將 ACC 氣冷式凝結器冷卻風扇以新型 FRP 葉片取代傳統鋁合金葉片，因 FRP 葉片重量較輕且扇葉數量與形狀調整後，於相同運轉條件下可減少風達馬達之耗功，進而達到節能功效。 2.設備說明： <table border="1"> <thead> <tr> <th>扇葉汰換</th> <th>設備型號</th> <th>設備規格</th> <th>開啟區間(hr)</th> <th>數量</th> <th>安裝位置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>執行前</td> <td>鋁合金葉片</td> <td>49.65kW</td> <td>8,688</td> <td>8組</td> <td>ACC 區</td> </tr> <tr> <td>執行後</td> <td>FRP 葉片</td> <td>40.1kW</td> <td>8,688</td> <td>8組</td> <td>ACC 區</td> </tr> </tbody> </table>					扇葉汰換	設備型號	設備規格	開啟區間(hr)	數量	安裝位置	執行前	鋁合金葉片	49.65kW	8,688	8組	ACC 區	執行後	FRP 葉片	40.1kW	8,688	8組	ACC 區
扇葉汰換	設備型號	設備規格	開啟區間(hr)	數量	安裝位置																		
執行前	鋁合金葉片	49.65kW	8,688	8組	ACC 區																		
執行後	FRP 葉片	40.1kW	8,688	8組	ACC 區																		

設備壽齡	1.專案起始日<u>106年9月1日</u>；舊設備起始使用時間<u>95年4月7日</u> 2.設備剩餘壽齡：風扇扇葉<u>10</u>年 依合約3.05節設備規範，本廠應保持一切設備再良好之操作狀態中，如有設備需要修理或更替時，設備或零件之品質及耐用性應與原先裝置之設備品質一致或更佳。因此若無執行專案計畫，風扇扇葉將持續以相同品質設備運行，則設備剩餘壽齡可達10年。另根據廠商提供之產品型錄與保用說明，汰換後設備於正常使用下其設備壽齡可達15年。(詳如附件一) 3.為證明設備汰換並非從其他活動轉移：提供風扇扇葉「設備汰換施(完)工證明文件」及「購買發票」等證明文件，詳如附件二。 ☒屬節能類型專案，得免除壽齡佐證限制 ☐引用運輸業類別減量方法，屬汰舊換新措施得免除壽齡佐證限制 ☐清潔發展機制設備壽齡評估工具預設年限：<u> </u>（設備名稱）預設值<u> </u>年 ☐經第三方檢測單位進行評估，應檢附相關證明文件 ☐設備預設使用年限<u> </u>，應檢附設備供應商提供之證明文件 ☐國家統計資料<u> </u>年，資料來源<u> </u>
------	---

三、減量方法應用說明

	條件	符合性	說明與佐證
適用條件說明	1.新型設備裝置，其容量或產出或水準(例如：照度、產出水量及溫度等)，介於基線設備的90%~150%之間。	☒ 符合 ☐ 不適用	根據「ACC風扇葉片製新及安裝工作契約書」，扇葉汰換以節能為目的(附件三)，且根據「風扇汰換性能測試報告」，專案執行後冷卻風扇風量為基線設備138%，落在90%~150%之間(附件四)。
	2.若專案第y年輸出大於歷史平均輸出(項目實施前最近3年平均)，且未進行在基線下增加產能論證，則第y年輸出值上限為歷史平均輸出水準值。	☒ 符合 ☐ 不適用	本專案中輸出係指出風量，冷卻風扇運行條件依焚化爐控制系統中大氣溫度以及汽輪機排放蒸汽壓力近設定，當設定條件抵達時即無須再進行輸出，又焚化廠並無擴大冷卻風扇需擔負降溫之負載，故年輸出量應不存在大於項目實施前最近3年平均輸出情形。
	3.若能效設備包含製冷劑，則該製冷劑應不得具臭氧破壞潛勢(ODP)。	☒ 符合 ☐ 不適用	扇葉汰換，無製冷劑變更差異。
	4.此減量方法得到的碳排放減量額度應是只使用了更高效率之設備或裝置而達成之減少電力或燃油消耗。	☒ 符合 ☐ 不適用	本專案用FRP葉片取代舊有鋁合金扇葉，因FRP葉片重量較輕且扇葉數量與形狀調整後，於相同運轉條件下可減少風扇馬達耗功，進而達到節能功效。
	5.單一專案年節電量不得大於60GWh、化石燃料輸入端的年能源總量不高於180GWh。	☒ 符合 ☐ 不適用	本專案年節電量248,804kWh，符合適用條件。

外加性分析
(法規)

☐ 無

【中央法規】

☒ 環境影響評估法

☒ 空氣污染防治法 ☐ 鍋爐空氣污染物排放標準

☒ 能源管理法 ☒ 能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定

☐ 再生能源發展條例

說明：

- 1.環境影響評估法：利澤焚化廠之環境影響評估報告書並無對溫室氣體減量有相關承諾或規範，詳如附件五。且本專案為節能改善亦無涉及環境影響評估法施行細則規定所列之備查事項及變更項目，佐證資料如附件十一。
- 2.空氣汙染防制法：本專案為汰換風扇扇葉提升能源使用效率，其執行範疇不涉及影響空污法。
- 3.能源管理法：能源管理法僅規範本廠能源申報及應設置能源管理人員等事項。
- 4.能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定：風扇節能改善為本廠額外減量行動，若省略風扇節能汰換帶來之節電成效，109年平均年節電率仍達4.1%，超過法規規範1%要求，且本廠已向能源局申請刪除能源查核申報中 ACC 節能扇葉之節能申報量。

項目	104年	105年	106年	107年	108年	109年
年度節電量 (度)	2,832,460 (S ₁₀₄)	307,144 (S ₁₀₅)	60,120 (S ₁₀₆)	0 (S ₁₀₇)	402,342 (S ₁₀₈)	1,661,010 (S ₁₀₉)
年度用電量 (度)	20,944,320 (C ₁₀₄)	21,229,150 (C ₁₀₅)	21,081,850 (C ₁₀₆)	20,347,180 (C ₁₀₇)	19,740,280 (C ₁₀₈)	19,440,600 (C ₁₀₉)
年均節電率 (%)	11.91% (R ₁₀₄)	6.93% (R ₁₀₅)	4.81% (R ₁₀₆)	3.69% (R ₁₀₇)	3.37% (R ₁₀₈)	4.11% (R ₁₀₉)

$$\text{計算公式：} R_{109} = (S_{104} + S_{105} + S_{106} + S_{107} + S_{108} + S_{109}) / (S_{104} + S_{105} + S_{106} + S_{107} + S_{108} + S_{109} + C_{104} + C_{105} + C_{106} + C_{107} + C_{108} + C_{109}) \times 100\%$$

- 5.利澤焚化廠目前並無被納入廢棄物部門階段管制目標對象。

【地方自治條例】

☐ 桃園市發展低碳綠色城市自治條例 ☐ 台中市發展低碳城市自治條例

☐ 台南市低碳城市自治條例 ☐ 高雄市環境維護管理自治條例

【政策、方案、綱領】

☐ 第一期溫室氣體階段管制目標-電力排放係數目標之涵蓋範圍

☐ 部門溫室氣體排放管制行動方案-電力排放係數目標之涵蓋範圍

☐ 其他法規

專案實施前後示意圖

改善前	改善後
	
鋁合金葉片	FRP 葉片

四、計算方法

基線情境	專案現況說明： 宜蘭縣利澤垃圾資源回收(焚化)廠 ACC 氣冷式凝結器冷卻風扇扇葉過去採用傳統鋁合金葉片，透過汰換為新型 FRP 葉片達到節能效果，藉此落實推動溫室氣體減量工作。廠區 ACC 設備開啟時間為全年開啟8,688小時。
------	--

(一)基線排放量計算

Option(2)-Variable load device(s), regression approach

公式(3)： $E_{BL,y} = \sum (n * kWh) / (1 - t_y)$

公式(4)： $BE_y = E_{BL,y} * EF_{CO2,ELEC,y} + Q_{ref,BL} * GWP_{ref,BL}$

本專案之冷卻風扇屬可變負載，故於專案實施後基線排放量透過本方法學中的模式2可變負載設備迴歸方法，藉由迴歸分析獲得相同條件下基線排放量，迴歸分析方法詳如附件六。

基線情境	減量措施	安裝位置	設備型號	設備規格	開啟區間	數量	能源消耗量	碳排放量
	風扇扇葉	ACC 區	鋁合金葉片	kW	hr	臺	kWh/yr	tCO2
				49.65	8688	8	3,147,816	1,602

項目	參數	定義/說明	數值	單位	數據來源
1	BE _y	冷卻風扇的基線排放	1,602	tCO ₂	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據操作紀錄、設備規格、項目4、5、6等，計算基線能源消耗，並乘上電力排碳係數而得。
2	E _{BL,y}	冷卻風扇的基線能源消耗	3,147,816	kWh	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據操作紀錄及設備規格計算。
3	EF _{CO2,ELEC,y}	電力排碳係數	0.509	Kg-CO ₂ e/kWh	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據經濟部能源局公布108年度電力排碳係數，後續查證將依各年度公告之電力排碳係數計算。
4	n	冷卻風扇總數量	8	臺	☐ 預設 ☒ 監測 說明：現場數量盤點
5	kWh	每臺冷卻風扇年均耗電量	378,288.8	kWh	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據可變負載設備迴歸方法計算而得。
6	t _y	提供安裝之設備用電之電網 y 年年度的平均技術線路損失(運輸或分配)，以分數表示。若最近的數據無法取得或數據無法確認正確型或可信賴時，應使用預設值0.1	3.86%	無	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據台電近10年主要經營績效指標實績-108年線路損失率數據，後續查證將依各年度公告之線路損失率計算。

7	$Q_{ref,BL}$	基線中用來替代洩漏之冷媒的平均年用量	0	t	☒ 預設 ☐ 監測 說明： <u>基線中無使用替代洩漏之冷媒。</u>
8	$GWP_{ref,BL}$	基線冷媒洩漏量的全球暖化潛勢	0	tCO ₂ e/t	☒ 預設 ☐ 監測 說明： <u>基線中無使用替代洩漏之冷媒。</u>

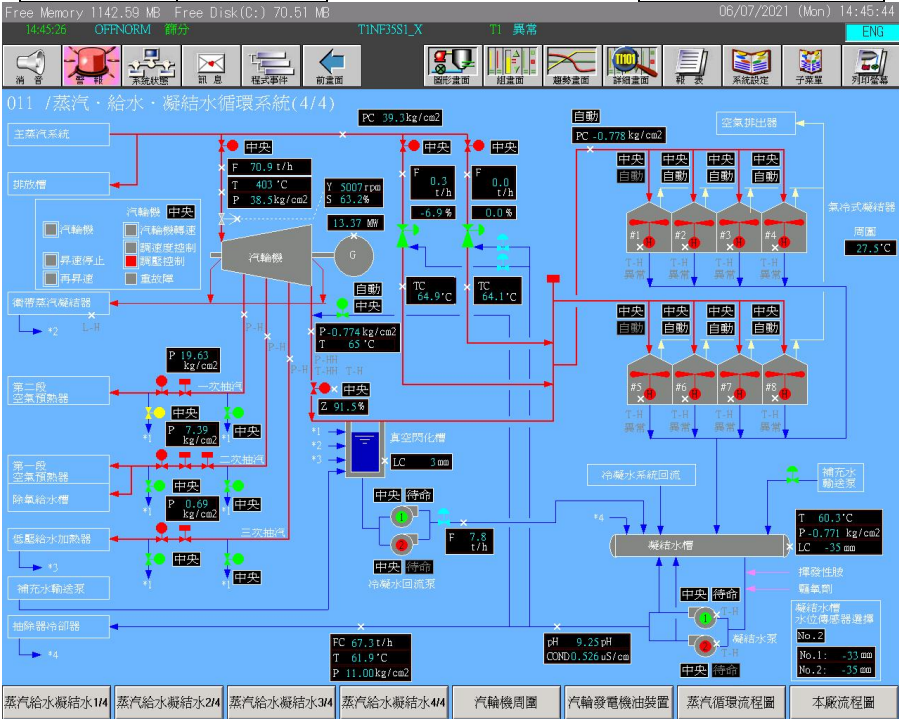
(二)專案排放量計算：

公式(7) $PE_y=EP_{PJ,y}*EF_{CO2,y}+PE_{ref,y}$

公式(8) $EP_{PJ,y}=\sum_i \sum_j (n_i * \rho_i * o_i) / (1 - t_y)$

專案實施後可根據監測電流獲得專案排放量計算公式需求數據，但為獲得相同運轉條件下之基線排放量，仍需利用 T_{air} 大氣溫度以及 P_{steam} 汽輪機排放蒸汽壓力等監測紀錄計算，各項參數監測皆為即時記錄於焚化爐控制系統中(DCS)，各監測設備編號及設備監測平面圖如下所示。

設備	監控設備	設備名稱	設備監控點
冷卻風扇	電流錶	氣冷式凝結器#1	QA51D1A@PV
		氣冷式凝結器#2	QA52D1A@PV
		氣冷式凝結器#3	QA53D1A@PV
		氣冷式凝結器#4	QA54D1A@PV
		氣冷式凝結器#5	QA55D1A@PV
		氣冷式凝結器#6	QA56D1A@PV
		氣冷式凝結器#7	QA57D1A@PV
		氣冷式凝結器#8	QA58D1A@PV
	壓力計	汽輪機排放蒸汽壓力	RC10P5@PV
	溫度計	外氣溫度計	QA50T5@PV



專案 情境	減量措施	安裝位置	設備型號	設備規格	開啟區間	數量	能源消耗量	碳排放量
				kW	hr			
風扇扇葉	ACC 區	FRP 葉片		40.1	8688	8	2,899,012	1476

項	數據/參數	定義/說明	數值	單位	數據來源
1	PE _y	專案全年排放量	1476	tCO ₂	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據設備用電監測及運轉紀錄計算專案實施後用電量，取108年電力排放係數計算碳排放量。
2	EP _{PJ,y}	專案活動全年能源消耗量。此數值需根據實際監測取得。EP _{PJ,y} =Σi[EP _{PJ,y}]	2,899,012	kWh	☐ 預設 ☒ 監測 說明：專案實施後至現場進行量測取得專案能源消耗。
3	EF _{CO2,y}	電力排放係數	0.509	Kg-CO ₂ e/kWh	☐ 預設 ☒ 監測 說明：經濟部能源局公布108年度電力排碳係數，後續將依各年度公告電力排碳係數計算。
4	PE _{ref,y}	專案項目冷媒實際洩漏之排放量	-	tCO ₂ e/y	☒ 預設 ☐ 監測 說明：專案實施為風扇扇葉汰換，故無冷媒洩漏問題。
5	n _i	冷卻風扇總數量	8	臺	☐ 預設 ☒ 監測 說明：現場數量盤點
6	p _i	每臺冷卻風扇年均耗電量	348,388.8	kWh	☐ 預設 ☒ 監測 說明：專案實施後至現場進行量測取得專案能源消耗。
7	o _i	設備年運轉時數	8,688	hr	☐ 預設 ☒ 監測 說明：專案實施後，以現場設備操作紀錄為準。
8	l _y	提供安裝之設備用電之電網 y 年年度的平均技術線路損失(運輸或分配)，以分數表示。	3.86%	無	☐ 預設 ☒ 監測 說明：根據台電近10年主要經營績效指標實績-108年線路損失率數據，後續查證將依各年度公告之線路損失率計算。

(三)洩漏量計算，公式(9)：PE_{ref,y}=(Q_{ref,PJ,y})*GWP_{ref,PJ} ☒不適用

項	數據/參數	定義/說明	數值	單位	數據來源
1	PE _{ref,y}	專案項目設備冷媒實際洩漏造成之排放量	-	tCO ₂ e/y	☒ 預設 ☐ 監測 說明：專案實施無洩漏問題。
2	Q _{ref,PJ,y}	專案項目設備年平均冷媒洩漏量	-	t	☒ 預設 ☐ 監測 說明：專案實無洩漏問題。
3	GWP _{ref,PJ}	專案項目設備冷媒洩漏量的全球暖化潛勢	-	tCO ₂ e/t	☒ 預設 ☐ 監測 說明：專案實施無洩漏問題。

(四)減量計算=(一)基線排放量-(二)專案排放量計算-(三)洩漏量

公式(10)：ER_y=(BE_y-PE_y)-LE_y

項目	改善前	改善後	節電/減碳量
用電量	3,147,816 kWh	2,899,012 kWh	248,804 kWh
排碳量	1,602 tCO ₂	1476 tCO ₂	126 tCO ₂

專案執行後預估減碳量：

計入期	期間	基準排放(tCO ₂)	專案排放(tCO ₂)	洩漏排放	減量(tCO ₂)
第一年	110.01.01~110.12.31	1,602	1,476	-	126
第二年	111.01.01~111.12.31	1,602	1,476	-	126
第三年	112.01.01~112.12.31	1,602	1,476	-	126
第四年	113.01.01~113.12.31	1,602	1,476	-	126
第五年	114.01.01~114.12.31	1,602	1,476	-	126
第六年	115.01.01~115.12.31	1,602	1,476	-	126
第七年	116.01.01~116.12.31	1,602	1,476	-	126
第八年	117.01.01~117.12.31	1,602	1,476	-	126
第九年	118.01.01~118.12.31	1,602	1,476	-	126
第十年	119.01.01~119.12.31	1,602	1,476	-	126
總計		16,020	14,760	-	1,260

項	數據/參數	定義/說明	數值	單位	數據來源
1	ER _y	年減碳量	126	tCO ₂	☐ 預設 ☒ 監測 說明： <u>透過計算基準排放扣除專案執行後實際監測結果。</u>
2	LE _y	年洩漏量	-	tCO ₂	☒ 預設 ☐ 監測 說明： <u>汰換風扇扇葉無洩漏情形</u>

五、環境衝擊分析與公眾意見

環境衝擊分析	針對鍋爐區內冰水主機及風扇扇葉節能改善，透過專案執行有助於效減少用電耗能，且對周遭環境無負面衝擊影響。
公眾意見	為了解大眾對於本專案推行意見，設計「利澤焚化廠設備節能改善公眾意見紀錄表」，於廠內進行問卷調查，問卷如附件七。 (一)調查對象 廠區內冰水主機及風扇扇葉節能改善，直接影響廠內工作人員工作環境，故隨機挑選工作人員以客觀了解公眾意見。 (二)意見蒐集與分析結果 1. 多數人覺得全球暖化與氣候變遷造成嚴重影響。 2. 多數人知道汰換傳統冰水主機可減少溫室氣體排放。 3. 多數人知道透過傳統汰換風扇扇葉可減少溫室氣體排放。 4. 贊成本廠推動設備汰換並申請微型規模抵換專案。 5. 贊成本廠推動專案原因以減少溫室氣體排放為主。 6. 支持本廠持續進行節能減碳事務。 7. 多數人受本廠影響開始推動節能減碳事務。