

純化段增設高壓過濾機系統 專案計畫書

版本： 2.0

製作日期： 108 年 08 月 06 日

專案活動所屬之 方案型專案	<input type="checkbox"/> 本專案活動屬 _____ 方案型專案 之子專案 <input checked="" type="checkbox"/> 不適用
申請單位	台灣化學纖維股份有限公司
引用的減量方法 和其範疇別	AMS-II.D.工業設施的能源效率和燃料轉換措施專案 第 13 版 (Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities Ver.13)
年平均減量/ 移除量估計值	5,287 tCO ₂ e

目 錄

一、專案活動之一般描述	3
(一)專案名稱	3
(二)專案參與機構描述	3
(三)專案活動描述	4
(四)專案活動之技術說明	6
二、減量方法適用性及外加性分析描述	8
(一)專案活動採用之減量方法	8
(二)適用條件與原因	8
(三)專案邊界	10
(四)基線情境之選擇與說明	11
(五)外加性之分析與說明	12
三、減量/移除量計算說明	13
(一)減量/移除量計算描述	13
(二)減量/移除量計算	17
(三)計入期計算摘要	18
四、監測計畫	18
(一)應被監測之數據與參數	18
(二)抽樣計畫	19
(三)監測計畫其他要素	19
五、專案活動期程描述	20
(一)專案活動執行期間	20
(二)專案計入期	20
六、環境衝擊分析	20
(一)施工期間	20
(二)專案活動執行減量期間	20
七、公眾意見描述	21
(一)利害相關者鑑別	21
(二)利害相關者(公眾)意見蒐集	21
(三)利害相關者(公眾)意見總結	21

一、專案活動之一般描述

(一)專案名稱

1. 名稱：純化段增設高壓過濾機系統(以下簡稱為本專案)
2. 版本與修訂紀錄：

版本	日期	修訂內容摘要
1.0	108.06.03	依 BSI 第一階段確證發現事項修訂
2.0	108.08.06	

3. 減量方法範疇別：類別 4：製造工業

(二)專案參與機構描述

本專案由台灣化學纖維股份有限公司(以下簡稱本公司)提供資金，旗下 PTA 廠(以下簡稱本廠)負責專案規劃與執行。本公司具有減量額度之所有權及支配權，專案參與機構名稱及角色說明如表 1 所示，相關單位基本資料如 附件一。

表 1 專案參與機構名稱及角色說明

參與機構名稱	參與單位性質	角色說明
台灣化學纖維股份有限公司 PTA 廠	私人企業	專案規劃與執行者
台灣化學纖維股份有限公司	私人企業	專案投資者

台灣化學纖維股份有限公司成立於 1965 年 3 月 5 日，為台塑集團主要成員之一。公司原先從事紡織、纖維一貫產品之製銷，於 1987 年起，陸續加入 PS、ABS 等塑膠產品，投資六輕後，轉型為以生產石化、塑膠產品為主之事業體。

公司無論是紡織、纖維產品或石化產品之製銷，在台灣及亞洲均具領導地位，民國九十年向政府申請獲准在大陸寧波投資設立 ABS、PS、PTA 以及汽電共生等廠。

公司旗下事業包括石化產品、塑膠產品、化纖產品三大類，以及工務業務，產品主要包括：

(一)石化：苯、甲苯、對二甲苯(PX)、鄰二甲苯(OX)、苯乙烯(SM)、合成酚(Phenol)，丙酮(Acetone)、純對苯二甲酸(PTA)、二甲基甲醯胺。

(二)塑膠：聚碳酸酯樹脂(PC)、聚苯乙烯(PS)、聚丙烯(PP)、ABS。

(三)化纖：螺縈棉、芒硝、合成纖維紗、短纖布及長纖布，尼龍粒、尼龍原絲、尼龍加工絲。

(四)工務：水、電力、過濾水、冷凍水、軟水、蒸汽等公用流體。

其中，PTA 廠製程主要分為氧化段及純化段，分別介紹如下：

(一)氧化段：原料對二甲苯以醋酸為溶劑與鈷錳溴觸媒在入料混合槽混合，泵入氧化塔和高壓空氣進行氧化反應，再經過結晶、分離及乾燥程序後，製成粗對苯二甲酸(CTA 粉)。

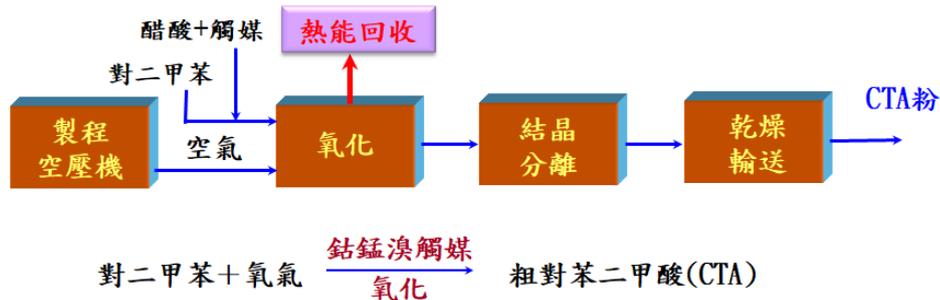


圖 1 PTA 製程-氧化段

(二)純化段：將 CTA 粉先以純水調漿預熱後，送到氫化塔加入高壓氫氣(在鈀金屬觸媒催化下)，進行氫化反應，再經過結晶、分離及乾燥等程序進行純化，製成純對苯二甲酸(PTA 粉)。

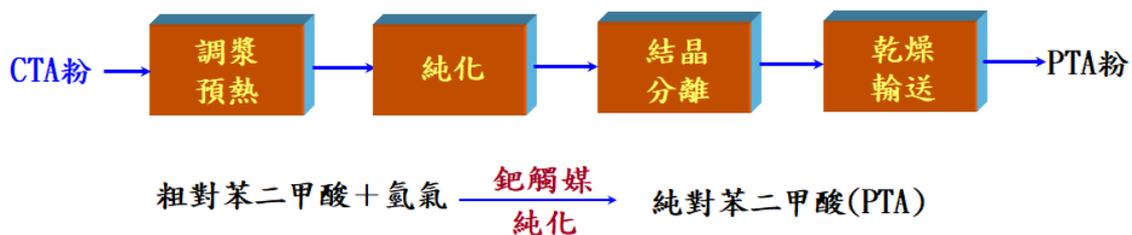


圖 2 PTA 製程-純化段

(三)專案活動描述

1. 專案活動目的

本公司配合國家節能減碳管制目標之政策，推動相關能資源改善策略，主要目標為：(1)優於 BACT 原則並參照國際先進企業，設定年度目標及作業專案。(2)全企業 104 年以單位能耗降 3%；麥寮園區另再要求用水量、用汽量及用電量再降 5% 為目標加強推動。

有鑑於此，本公司於 104 年開始規劃純化段增設高壓過濾機(RPF)系統，將

增設一台高壓過濾機來完全取代三台高壓離心機及兩台真空旋轉過濾機與相關附屬設備，原設備將保留作為備台使用，期望可節省電力，並進一步節省溫室氣體排放量。

2. 專案活動地點

台灣化學纖維股份有限公司 PTA 廠位於雲林縣麥寮鄉台塑工業園區內，位置 GPS 座標(二度分帶)為 TWD97/TM-X：3460308.609、TWD97/TM-Y：9475566.147。廠區總面積有 17.2 公頃。廠區位置如圖 3。

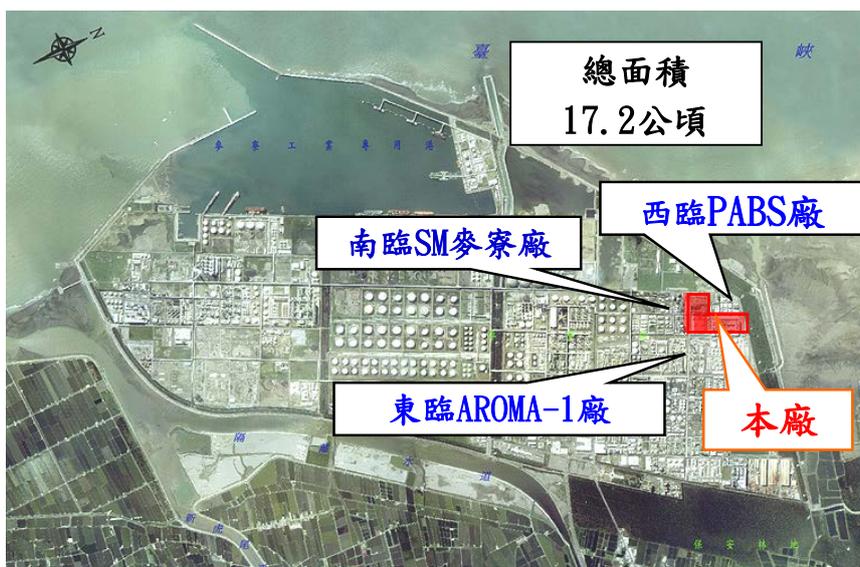


圖 3 台化公司 PTA 廠地理位置圖

3. 資金來源說明

本專案執行所需費用，包含高壓過濾機及附屬設備、配管配電及維護操作費等，全數由本公司自行負擔，並未向任何銀行進行融資貸款，並無接受政府補助。

4. 專案活動對永續發展的貢獻

本專案對於永續發展之正面貢獻，可歸納如以下各點所述：

- (1) 能源效率最大化：藉由導入高效率設備以降低溫室氣體排放，可減緩溫室效應之全球環境衝擊，降低環境負荷。
- (2) 降低溫室氣體排放：藉由利用多餘廢熱額外產生電力使用以降低溫室氣體排放，可減緩溫室效應之全球環境衝擊，降低環境負荷。

5. 預期減量成果

單年期間	年排放減量/移除量估計值 (單位：公噸CO ₂ 當量)
109/01/01~109/12/31	5,287
110/01/01~110/12/31	5,287
111/01/01~111/12/31	5,287

單年期間	年排放減量/移除量估計值 (單位：公噸CO ₂ 當量)
112/01/01~112/12/31	5,287
113/01/01~113/12/31	5,287
114/01/01~114/12/31	5,287
115/01/01~115/12/31	5,287
116/01/01~116/12/31	5,287
117/01/01~117/12/31	5,287
總排放減量/移除量估計值(公噸CO ₂ 當量)	47,583
計入期總年數	9 年
計入期年平均排放減量/移除量估計值 (公噸CO ₂ 當量)	5,287

6. 確認非屬大規模專案之拆案(debundle)

依聯合國清潔發展機制(以下簡稱 CDM)減量方法工具(“Assessment of debundling for small-scale project activities.---ver.4.0”)規範，若於下列(a)~(d)狀況下，除本專案外，存在另一已註冊之小規模專案，則專案活動可能被視為大規模專案的拆案結果：

- (a)專案申請者相同；且
- (b)專案活動類型、技術/措施相同；且
- (c)於 2 年內完成註冊；且
- (d)距離專案邊界 1 公里範圍內，存在其他專案活動。

本專案為本公司第一次提出申請之抵換專案，並無上列狀況，故非屬某已註冊大規模專案之拆解活動。

(四)專案活動之技術說明

本專案的高壓過濾系統實施時間為，105 年 8 月 30 日。於本專案實施前，PTA 漿液會進入三台高壓離心機(S-807A/B/C)、二台真空過濾機(S-815A/B)及附屬設備：真空泵(P-848A/B/C，三台擇兩台運轉)進行兩段式過濾，過濾後的 PTA 粉含水率 12%，乾燥後的對甲苯甲酸(PTS)成品品質為 140~150pmm，相關設備如圖 4 所示。

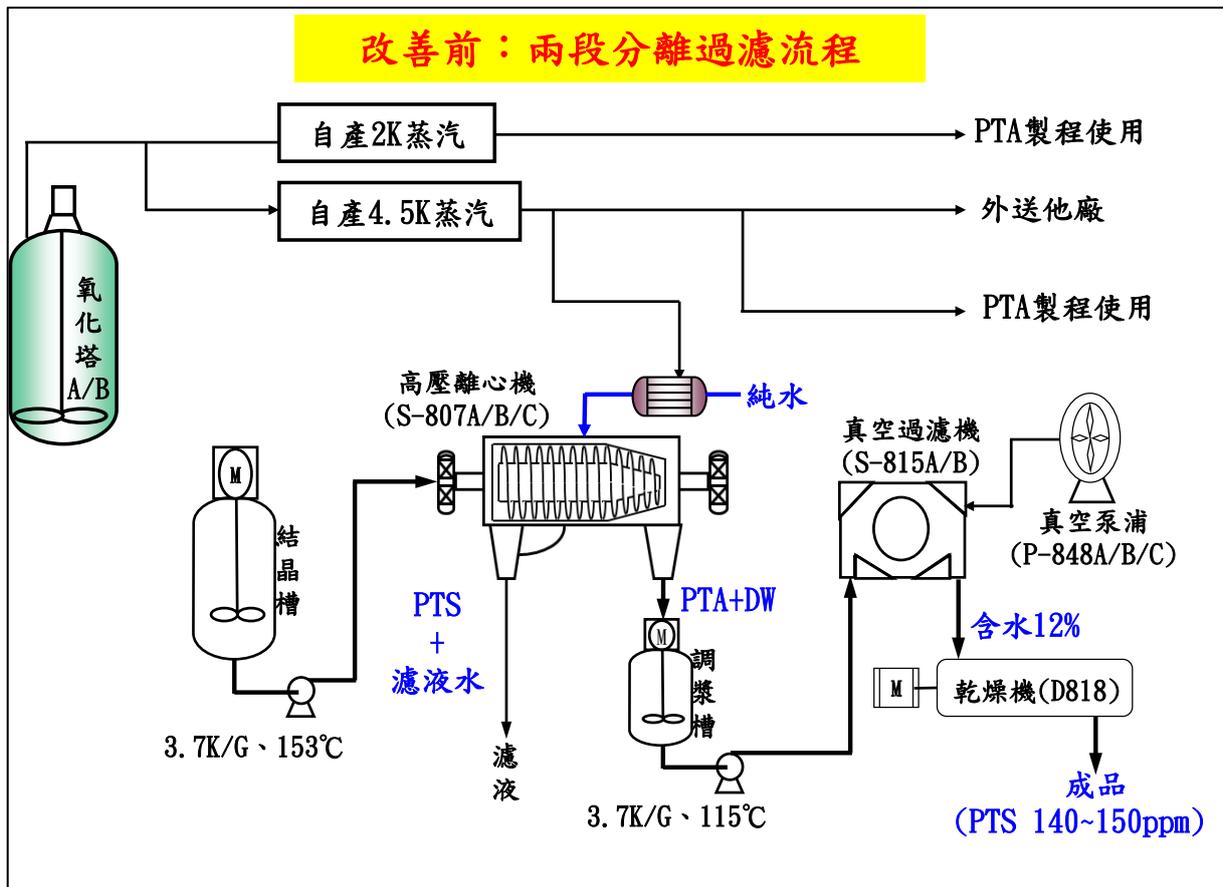


圖 4 本專案實施前製程流程圖

依目前生產模式，純化段須啟動三台高壓離心機(S-807A/B/C)及二台真空過濾機(S-815A/B)，兩段分離製程才能全載運轉。由於上述設備不僅耗電過高，造成能源浪費。

因此，本專案規劃改善方向為增設一台高壓過濾機(S-807EA/EB)及附屬設備：第一出料螺旋輸送器(Z-870)、第二出料螺旋輸送器(Z-873)、第三出料螺旋輸送器(Z-874)共 5 台進行一段式過濾，來完全取代三台高壓離心機及兩台真空旋轉過濾機與相關附屬設備(原設備將保留作為備台使用)，相關設備如圖 5 所示，實施後設備規格如表 2。

表 2 專案實施後高壓過濾機型式

設備編號	設備類型	廠牌/生產商	購入年份(西元)	規格容量(ton/hr)
S-807E	高壓過濾機	BHS SONTHOFEN	2016	92

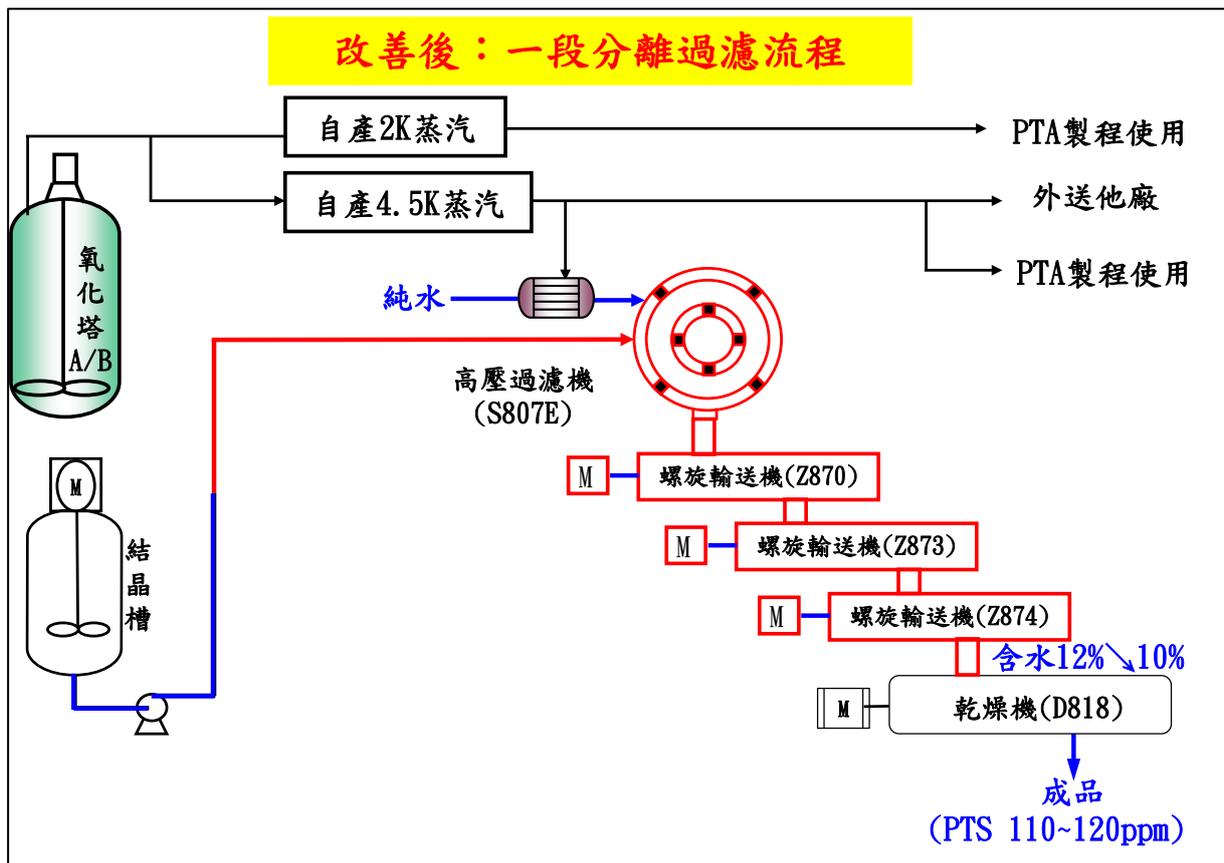


圖 5 本專案實施後製程流程圖

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

本專案為，將可有效降低溫室氣體排放量。參採行政院環境保護署規範，本專案適用小規模減量方法，應用之減量方法為：AMS-II.D. Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities Ver.13；並參考下列最新版本工具與係數：

1. CDM 普遍性分析工具(Methodological tool-Common Practice, Ver.3.1)。
2. CDM 設備剩餘壽齡評估工具(Tool to determine the remaining lifetime of equipment, ver.1)。
3. 行政院環境保護署公告「溫室氣體排放係數管理表 6.0.3 版」。

(二) 適用條件與原因

本專案活動適 AMS-II.D. Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities Ver.13 減量方法之原因說明如下：

項次	適用條件	本專案符合性說明
1	<p>在計畫活動邊界內之能源使用量是可以直接測量和紀錄(例如：電力、化石燃料消費或能源承載介質(ECM)，如蒸氣、熱水、壓縮空氣等)。</p> <p>在直接測量熱能的情況下，不必進行能量本身的計量，可以從相對應之參數，例如：化石燃料消費量、溫度/壓力和蒸氣量來衡量。能量流動可以使用國家標準或國際標準所列公認之工程方法來測定，例如可以使用 ASME PTC4-1998 或 BS845 方法，透過實際測量蒸氣流量、壓力和溫度等基線資料來測定基線鍋爐之熱能產出。</p>	<p>本專案活動內之主要使用之能源為電力與蒸汽，用電量可透過電表直接量測與紀錄。因為蒸氣屬於自廠反應熱回收所產生之低壓自產蒸氣，故並無耗用化石燃料，碳排放量為零，不納入計算。</p>
2	<p>這項方法適用於實施提高能源效率之措施，計畫活動可以清楚地說明和文件證明，改變能源的使用沒有受計畫活動其他變數的影響。其他變數包括可能會影響基線和計畫活動節能量之上游/下游作業流程、原料和產品特性，以及環境參數(如溫度、濕度)。</p>	<p>本專案活動主要為提升PTA純化製程之能源效率，相關上下游作業流程、原料和產品特性，以及環境參數(如溫度、濕度)均保持相對穩定，因此不會受到計畫活動其他變數的影響。</p>
3	<p>上述其他變數對減排量影響可能大於每年減排量 5%，那麼(a)計畫邊界應擴展涵蓋所有會影響計畫活動效能的程序。(b)這些因素應進行監測並在計算減排量時考慮到。合理預期可能影響減排計算之所有變數之評估文件應列入計畫書中。</p>	<p>相關變數已納入考慮，並已在計畫邊界內含括可能影響之程序。</p>
4	<p>在整個計入期間，工業設施生產之產出(例如：蒸氣/熱)和產品(如陶瓷、磚、鋼錠)應與基線生產之產品相同。</p>	<p>計入期間，PTA 純化製程產出之產品與基線生產之產品相同。</p>
5	<p>當產出或產品具有相同的使用、相同的物理性質和相似的功能會被視為同等產品。在整個計入期間內，工業設施應提供相同或優於基線的服務水平。當國家或國際產品標準有規範產品之質量標準時，產品質量應符合國家或國際產品之適用標準。反之遵循相關行業規範。</p>	<p>計入期間，PTA 純化製程產出之產品依循廠內產品管制規範，提供功能相同且品質一致之產品。(請見附件二 PTA 成品分析報告)</p>
6	<p>在產品產出(例如：熱/熔融金屬)無法測量的情況下，計算基線/計畫之排放量時</p>	<p>產品產出可透過磅秤直接量測產量，無須透過投入材料量進行排放量計算。</p>

項次	適用條件	本專案符合性說明
	可用投入於單元程序的材料(原料)量作為替代。然而，以投入材料作為產品產出的替代時，與產品產出的特性/質量差異應在計算過程中被考慮，且計算過程應在計算書中充分解釋。	
7	在計畫中使用之投入材料類型應是一致的，且與基線情境使用的投入材料相似。在計入期間內，投入材料的類型、組成或每單位產品產出的使用量若有任何的不同，其單位產出的能耗不能超過基線情境正負 10% 範圍。	在計入期間內，投入 PTA 純化製程之 CTA 粉的類型、組成於專案實施後與基線情況完全相同。相關材料投入之檢驗皆依循廠內管制規範，且單位產出的能耗不超過基線情境正負 10% 範圍。(請見附件三 CTA 粉品質季報表 104 年第 4 季與 105 年第 4 季)(請見附件四高壓分離機、真空泵、真空過濾機運轉時數)
8	藉由提高燃料的燃燒效率來節省燃料之計畫活動不適用此方法。	專案活動主要透過導入高壓過濾機來提高用電效率，並非透過提升燃料燃燒效率來節省燃料。
9	若計畫活動係以透過提升保養作法(例如：透過清潔過濾器、修理閥門、校正系統洩漏、使用新設備潤滑油)來提升效能並不在此方法之涵蓋範圍。	專案活動主要透過導入高壓過濾機來提高用電效率，並非透過保養作法來提升效率。
10	若節能設備包括製冷劑，計畫活動在使用製冷劑的情況下，應無消耗臭氧潛能值(Ozone Depleting Potential, ODP)。儘管如此，對於製冷劑減少或變更而減少之排放量，此方法不會給予任何的減量額度。當與基線情境比較時，計算計畫減排量應包括使用製冷劑產生之任何溫室氣體排放量的增量。	專案活動並無包括製冷劑。
11	單一計畫(包括單一設備或多個設備)之年總節能量不超過(小於等於)60GWhe，相當於最大為 180GWhe 的年燃料投入量。	專案之年節能量為 8,201.94 MWhe，相當於 8 GWhth (小於 180 GWhth)，符合本適用條件。

(三)專案邊界

依據 AMS-II.D.的減量方法，本專案邊界為本公司 PTA 純化製程所在的場址。

在評估基線與專案實施後之排放量時，本專案主要溫室氣體減量措施為導入高壓

過濾機來減少用電產生之 CO₂，專案邊界內之溫室氣體排放源鑑別如表 3 所示，專案實施後所產生的電力用以取代公用廠來源電力，以減少廠內公用廠用電量。

表 3 專案邊界內之溫室氣體排放源鑑別

情境	來源	溫室氣體	是否納入	說明/解釋	
基線	高壓離心機與真空過濾機電力消耗量	CO ₂	是	主要排放源	
		CH ₄	是	主要排放源	
		N ₂ O	是	主要排放源	
	高壓離心機蒸氣消耗量	CO ₂	是	因於基線情境與專案情境下，高壓離心機消耗蒸氣的能源來源是自廠反應熱回收所產生之低壓自產蒸氣，故並無耗用化石燃料，碳排放量為零，不納入計算	
		CH ₄	是		
		N ₂ O	是		
專案	高壓過濾機的電力消耗量	CO ₂	是		因於基線情境與專案情境下，高壓過濾機消耗蒸氣的能源來源是自廠反應熱回收所產生之低壓自產蒸氣，故並無耗用化石燃料，碳排放量為零，不納入計算
		CH ₄	是		
		N ₂ O	是		
	高壓過濾機的蒸氣消耗量	CO ₂	是		
		CH ₄	是		
		N ₂ O	是		

(四)基線情境之選擇與說明

關於基線情境的部分，本專案的既有用電設施為高壓離心機與真空過濾機。

由於本專案屬於既有用電設施的汰換，且選用固定負載作為計算，故基線情境僅計算專案實施前一年(104 年)的用電量，主要依據上述設備的年平均運轉電流計算，所得 104 年用電量為 7,126.776 MWh。

此外，基線情境必須鑑別在沒有本專案活動時最可能發展之情境，也就是在未實施導入高壓過濾機時，最可能發生的替代方案。以下為本專案活動邊界內，可能發生的替代方案：

步驟一：定義替代方案

本專案以導入高壓過濾機的方式，減少對環境的污染。故本專案若未執行，則本廠可透過下列替代方案達成溫室氣體減量之目的：

方案 1：維持現有使用操作方式透過例行性設備整修措施

方案 2：導入高壓過濾機提升用電效率

步驟二：決定做為基線情境之替代方案

方案 1：維持現有使用操作方式透過例行性設備整修措施：本方案無須任何投資費用，且無須變更任何事項，所以屬於最合理且最可行之基線情境。

方案 2：導入高壓過濾機提升用電效率：增設一台高壓過濾機及其他設備共 8 台進行一段式過濾，來完全取代三台高壓離心機及兩台真空旋轉過濾機與相關附屬設備(原設備將保留作為備台使用)，以減少設備用電量。然因本方案需要投資費用，且須引用國外設備方能導入，具備技術障礙，故本方案並非最接近基線情境之替代方案。

(五)外加性之分析與說明

依循環保署抵換專案管理辦法(民國 107 年 12 月 27 日公告)第七條，符合溫室氣體每年排放量總減量小於或等於 2 萬公噸 CO₂e 者，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，故本專案符合上述規範，僅分析法規外加性如下。

檢視我國現行的法律與規範，並無強制要求工廠必須安裝高壓過濾設備；而針對上節所列替代方案，皆為廠內規模之系統/設備更新或改裝技術活動，未涉及空氣污染物、廢水、土壤污染、噪音或工安高風險之活動，且所有方案均符合現行法律規範。

本公司之設立符合國內法令規範，冷軋廠為座落於工業區之合法設立工廠，運轉操作作業符合相關勞安衛等規範。另，根據國內現行法規，並無強制規範本類型工廠之運轉效率，本專案為本公司節約能源與減少溫室氣體排放而特別規劃的自願性減量計畫，並無受到法規強制規範。

六輕計畫各工廠開發實施環境影響評估，係依照「環境影響評估法」第五條第一項第一目規定，為【工廠之設立及工業區之開發】，應實施環境影響評估。再者本廠亦依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第三條規定，屬該法規附表二之【石油化學中間原料工業】，因此辦理環境影響評估，最近一次核定之環境影響說明書為「六輕四期擴建計畫環境影響說明書」。依「環境影響評估法」第十六條規定，已通過之環境影響說明書或評估書，非經主管機關及目的事業主管機關核准，不得變更原申請內容。其變更之核准認定，參照「環境影響評估法施行細則」第三十六條至三十八條規定如 附件五。

依據本廠於「六輕四期擴建計畫環境影響說明書」登載之製程流程說明(附件五)，純化段增設高壓過濾機(RPF)系統，相關流程並未明確於附件中規範及說明設備內容，不包含在上述製程流程內。

依照「環境影響評估法施行細則」條文，比對是否屬涉及【變更】之規定認定，經檢核高壓過濾設備並無涉及本廠於環境影響說明書核定之【環境保護設施】或改變【產品產能】，因此本高壓過濾設備案可認定無涉及環境影響評估事項。(「環境影響評估法施行細則」第三十六條至三十八條規定檢核結果參閱 附件五)

此外，依據能源局 103 年 8 月 1 日制定的「能源用戶訂定節約能源目標及執行計

畫規定」，能源用戶於中華民國 104 年至 108 年之執行計畫，其平均年節電率應達百分之一以上。因此，本公司依據扣除本專案之後，年節電量仍達 1%。(相關結果請見 附件六)

三、減量/移除量計算說明

(一)減量/移除量計算描述

1.所引用減量方法之公式描述

(1) 基線排放量

AMS- II D Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities (Version13.0)中第 25 項，針對既存設施所進行之專案活動，應以自專案活動起始日(或基於某些理由以驗證起始日期)最近 3 年既有系統/設備之相關操作資料為基礎以決定基線(亦即假設持續既有現實為基線情境)，不正常操作下之資料應基於其理由予以排除。估計年平均節能低於或等於 600MWh 之專案活動，最少需 1 年的有效資料方足夠。第 29 項說明基線排放量計算應依以下 3 選項計算：

- (a) 選項 1：固定負載裝置(Constant load device(s))；
- (b) 選項 2：變動負載裝置(Variable load device(s))；
- (c) 選項 3：生產效率/單位能源消耗(Production efficiency energy consumption (for partial or entire production process))。

因本專案所替換設備高壓離心機與真空旋轉過濾機屬固定負載裝置，故以選項 1 進行基線計算。

PTA 純化製程原有的三台高壓離心機及兩台真空旋轉過濾機與相關附屬設備所使用的電網電力為基線排放量。

$$BE_y = \sum_{i=1}^n EC_i \times EF_{E,i} + \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p FC_{j,k} \times NCV_k \times EF_{FF,k} + \sum_{l=1}^q [ECM_l \times (H_{in,l} - H_{out,l})] \times EF_{ECM,l} + Q_{ref,BL} \times GWP_{ref,BL}$$

.....式 1

$$EF_{ECM,l} = \frac{EF_{BL,FF}}{\eta_{BL}}$$

.....式 2

參數	定義	單位
BE_y	y 年之基線排放量	tCO ₂ e
EC_i	基線設備或製程的電力消耗量	MWh
$EF_{E,i}$	基線設備或製程的電力排放係數	tCO ₂ e/MWh
$FC_{j,k}$	基線設備 j 所消耗的石化燃料類型 k 的體積	NM ³ 或 tonne
NCV_k	基線石化燃料類型 k 的熱值	TJ/NM ³
$EF_{FF,k}$	基線石化燃料類型 k 的排放係數	tCO ₂ e/TJ
ECM_l	基線設備中能源攜帶媒介(ECM)的流速；專案邊界內設備所生產的 ECM，若生產 ECM _i 的石化燃料能源已經在評估基線排放量時納入考量，則 ECM _i 為 0。	tonne
$H_{in,l}$	ECM 流入設備的熱焓值。	TJ/tonne
$H_{out,l}$	ECM 流出設備的熱焓值。	TJ/tonne
$EF_{ECM,l}$	設備 L 或製程 L 的 ECM 排放係數。	tCO ₂ e/TJ
$EF_{BL,FF}$	基線石化燃料的排放係數，用於生產 ECM。該係數應從可行的國家或區域數據取得，例如 IPCC 預設排放係數	tCO ₂ /TJ
η	產生 ECM 基線設備的效率	%
l	基線情境中消耗 ECM 的設備或製程	—
q	基線情境中消耗 ECM 的設備或製程數量	—
$Q_{ref,BL}$	基線所使用冷媒的年平均使用量，以用於取代洩漏的冷媒。上述情境僅適用於取代含有臭氧層破壞物質冷媒的設備。	tonnes/year
$GWP_{ref,BL}$	基線冷媒的全球暖化潛勢值	tCO ₂ e/t refrigerant

(2) 專案排放量

$$PE_y = PE_{EL,y} + PE_{FF,y} + PE_{ECM,y} + PE_{ref,y} \dots\dots\dots \text{式 3}$$

$$PE_y = EC_j \times EF_{E,i}$$

參數	定義	單位
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e
$PE_{EL,y}$	y 年之電力消耗排放量	tCO ₂ e
EC_j	專案設備或製程的電力消耗量	MWh
$EF_{E,i}$	基線設備或製程的電力排放係數	tCO ₂ e/MWh
$PE_{FF,y}$	y 年之化石燃料消耗排放量	tCO ₂ e

參數	定義	單位
$PE_{ECm,y}$	y 年之 ECM 消耗排放量	tCO ₂ e
$PE_{ref,y}$	y 年之冷媒洩漏排放量	tCO ₂ e

(3) 洩漏量

本專案活動的設備為新設且並未轉移至專案活動邊界之外，無須進行洩漏計算。 $(LE_y=0)$

(4) 減量/移除量

$$ER_y = BE_y - (PE_y + LE_y) \dots\dots\dots \text{式 4}$$

參數	定義	單位
ER_y	y 年之排放減量	tCO ₂ e
BE_y	y 年之基線排放量	tCO ₂ e
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e
LE_y	y 年之洩漏排放量	tCO ₂ e

2. 所引用之預設數據與參數說明

(1) 因於基線情境與專案情境下，基線設備與專案設備皆未使用燃料及冷媒，故式 1 中的參數 $FC_{j,k}$ 、 NCV_k 、 $EF_{FF,k}$ 、 $Q_{ref,BL}$ 、 $GWP_{ref,BL}$ 皆為 0，且式 3 中的參數 $PE_{FF,y}$ 、 $PE_{ref,y}$ 皆為 0，不列入下列預設數據與參數說明。

(2) 因於基線情境與專案情境下，能源攜帶流體(ECM)的能源來源於基線情境與專案情境下，高壓離心機消耗蒸氣的能源來源是自廠反應熱回收所產生之低壓自產蒸氣，故並無耗用化石燃料，碳排放量為零，不納入計算，故式 1 中的參數 ECM_i 與 $EF_{ECM,i}$ 為 0，式 3 中的參數 $PE_{ECm,y}$ 為 0，故不列入下列預設數據與參數說明。

數據/參數	EC_i
數據單位	MWh
描述	基線設備或製程的電力消耗量
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> ▪設備規格值 ▪設備運轉時數紀錄
應用的數值	7,126.776
數據選擇或量測方法和程序	電力消耗量 = $\sqrt{3} \times$ 耗電電流(A) \times 耗電電壓(kV) \times 累計運轉時數 \times 功率因數 85(%)
數據用途	用於計算基線排放量
備註	上述數值可反映專案活動實施前的情境

數據/參數	I_i
數據單位	Amp

描述	基線設備或製程的耗電電流
數據來源	▪高壓分離機、真空過濾機與真空泵浦的運轉電流紀錄
應用的數值	如 <u>附件七</u>
數據選擇或量測方法和程序	▪高壓分離機、真空過濾機與真空泵浦於 104 年的耗電電流(A)
數據用途	用於計算基線排放量
備註	上述數值可反映專案活動實施前的情境

數據/參數	V_i
數據單位	kV
描述	基線設備或製程的耗電電壓
數據來源	▪高壓分離機的耗電電壓
應用的數值	如 <u>附件七</u>
數據選擇或量測方法和程序	高壓分離機、真空過濾機與真空泵浦於 104 年的耗電電壓(kV)
數據用途	用於計算基線排放量
備註	上述數值可反映專案活動實施前的情境

數據/參數	H_i
數據單位	Hour
描述	基線設備或製程的運轉時數
數據來源	▪高壓分離機的運轉時數紀錄
應用的數值	如 <u>附件七</u>
數據選擇或量測方法和程序	高壓分離機於 104 年的運轉時數(hr)
數據用途	用於計算基線排放量
備註	上述數值可反映專案活動實施前的情境

數據/參數	EC_j
數據單位	MWh
描述	專案設備或製程的電力消耗量
數據來源	▪設備規格值 ▪設備運轉時數紀錄
應用的數值	978.656
數據選擇或量測方法和程序	新增高壓過濾機規格書之耗電功率(kW)與既有高壓分離機與真空過濾機於 104 年的最低運轉時數(8,224hr)之乘積
數據用途	用於計算專案排放量
備註	-

數據/參數	$EF_{E,i}$
數據單位	tCO ₂ /MWh
描述	▪ 基線設備或製程的電力排放係數
數據來源	104 年溫室氣體排放係數清單(塑化公用一二三廠電力)
應用的數值	0.86
量測方法和程序	—
監測頻率	每年計算
QA/QC 程序	廠務部人員每年確認係數是否更新
數據用途	計算專案排放
備註	無

(二)減量/移除量計算

(1) 基線排放量

本專案依循替代方案鑑別結果，以「在未實施高壓過濾機專案之情況下，繼續使用高壓離心機與真空過濾機」為基線情境。專案實施後統計得，依據減量方法公式計算各項設備用電量並得其總和 7,126.776 度，依據本專案公用廠電網之電網排放係數計算得基線排放量(BE_y) 6,129 公噸 CO₂e。

參數	描述	單位	數值
BE_y	y 年之基線排放量	tCO ₂ e	6,129
EC_i	基線設備或製程的電力消耗量	MWh	7,126.776
$EF_{E,i}$	基線設備或製程的電力排放係數	t CO ₂ e/MWh	0.86

(2) 專案排放量

自系統中擷取獨立電表讀值，可得專案設備用電量 978,656 度。另依據本專案公用廠電網之電網排放係數計算得用電排放量 842 公噸 CO₂e。

$$PE_y = PE_{AF,y} + PE_{EL,y}$$

參數	描述	單位	數值
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e	842
$PE_{EL,y}$	y 年之電力消耗排放量	tCO ₂ e	842
EC_i	專案設備或製程的電力消耗量	MWh	978.656
$EF_{E,i}$	專案設備或製程的電力排放係數	t CO ₂ e/MWh	0.86
$PE_{FF,y}$	y 年之化石燃料消耗排放量	tCO ₂ e	0
$PE_{ECM,y}$	y 年之 ECM 消耗排放量	tCO ₂ e	0
$PE_{ref,y}$	y 年之冷媒洩漏排放量	tCO ₂ e	0

(3) 洩漏量

$$LE_y = 0$$

(4) 減量/移除量

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

y 年之基線排放量(tCO ₂ e)	y 年之專案排放量(tCO ₂ e)	y 年之洩漏排放量(tCO ₂ e)	預估排放減量(tCO ₂ e)
6,129	842	0	5,287

(三)計入期計算摘要

本專案依據環保署「溫室氣體抵換專案管理辦法(104.12.31)」，選擇以 10 年(固定型)為專案計入期，因設備壽齡僅達 118 年 6 月 3 日，初步規劃減量效益計算期間為 109 年 1 月 1 日~117 年 12 月 31 日，則於計入期內各年度之減量計算摘要如表 9 所示：

表 9 專案執行期間溫室氣體減量表

單年期間 (民國年/月/日)	基線排放量 (公噸 CO ₂ e)	專案活動排放量 (公噸 CO ₂ e)	洩漏量 (公噸 CO ₂ e)	總減量/移除量 (公噸 CO ₂ e)
109/01/01~109/12/31	6,129	842	0	5,287
110/01/01~110/12/31	6,129	842	0	5,287
111/01/01~111/12/31	6,129	842	0	5,287
112/01/01~112/12/31	6,129	842	0	5,287
113/01/01~113/12/31	6,129	842	0	5,287
114/01/01~114/12/31	6,129	842	0	5,287
115/01/01~115/12/31	6,129	842	0	5,287
116/01/01~116/12/31	6,129	842	0	5,287
117/01/01~117/12/31	6,129	842	0	5,287
總計	55,161	7,578	0	47,583
計入期總年數		9		
計入期年平均	6,129	842	0	5,287

四、監測計畫

(一)應被監測之數據與參數

(二)抽樣計畫

本專案並未藉由抽樣方法確認上述監測的數據和參數。

(三)監測計畫其他要素

1.監測組織與人員

本廠針對本專案監測相關作業，建立一工作團隊，其組成架構及相關權責分工如圖 9 所示。

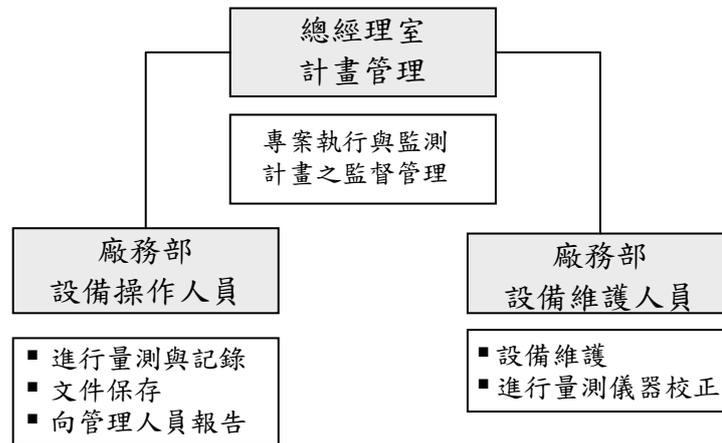


圖 9 本專案監測組織與分工

2.數據蒐集與管理流程

- (1) 計畫負責人為台化總經理室，計畫推動與連繫窗口為 PTA 廠負責。
- (2) 減量計畫監測人員為運轉數據收集之 PTA 廠廠務部，負責高壓過濾設備的運轉時數、專案用電量紀錄製作，包含即時數據之擷取與月報表製作與保存。
- (3) 內部確認人員則檢查確認數據，為了保證本專案執行期間相關監測數據準確性及妥善保存，將由總經理室監督確認，依品質保證程序執行、負責。
- (4) 本專案相關之高壓過濾設備用電紀錄器(電流表)參考標檢局電度表檢定檢查技術規範及保守性原則，每 5 年校正一次，由 PTA 廠委託第三方公正單位執行校正，紀錄器之校正與文件保存由運轉數據收集之 PTA 廠負責。

3.數據及佐證資料保存

依環保署「溫室氣體查驗指引(99.12)」規範，抵換專案相關資料保存至少至專案計入期結束後的 2 年，故本專案減量計算參數資料來源之現場存檔或檔案備份，其所有的數據將被妥善保存 11 年(專案計入期 9 年+2 年)。

五、專案活動期程描述

(一)專案活動執行期間

本公司於 103 年 4 月 15 日經廠內高層決議後，逐步展開本專案之工程評估、招標及施作。高壓過濾系統已於 105 年 8 月 30 日試車完成，故以此日期作為起始日期。相關工程實施期程如表 4 所示。

表 4 高壓過濾工程執行相關期程

提案日期	完工/驗收日期
103 年 4 月 15 日	105 年 8 月 30 日

本專案參循 CDM 設備剩餘壽齡評估工具選項(b)專家評估，委請既有的高壓離心機維護保養廠商，評估自商轉後營運至今皆依照製造商建議執行維修保養措施，且該設備運轉迄今並未有設計錯誤或缺陷或不能正常營運的工安案件，故上述設備可自 108 年 6 月 4 日再營運 10 年，達 118 年 6 月 3 日(請見 附件九設備壽齡證明)。

(二)專案計入期

依據環保署「溫室氣體抵換專案管理辦法 (104.12.31)」第七條第五項，本專案選擇以 10 年(固定型)作為專案計入期，因設備壽齡僅達 118 年 6 月 3 日，初步規劃減量效益計算期間為 109 年 1 月 1 日~117 年 12 月 31 日。

六、環境衝擊分析

本專案範圍在本公司廠內，對本公司周遭環境無負面影響。以下謹針對施工期間及專案活動執行減量期間，本專案對於週遭環境之影響，進行以下分析。

(一)施工期間

本專案所有之改善工作，皆在 PTA 純化製程區域進行，於施工期間對於可能產生的噪音、廢棄物等環境問題亦遵守法規規定。另針對施工期間可能造成之交通阻礙進行交通管制疏導。

(二)專案活動執行減量期間

本專案工作改造後，由於回收多餘廢熱，可降低對環境衝擊，亦不會增加用電量、廢棄物產生量、塵土等環境問題。

七、公眾意見描述

(一)利害相關者鑑別

由於本專案為既有 PTA 純化製程設備之改造作業。本公司於施工期間對於開挖、管線埋設所可能產生的噪音、塵土等環境問題亦遵守法規規定及加強防制。在本專案工作改造後，不會增加廢氣量、廢棄物產生量、塵土等環境問題。因此，本專案執行不會對於鄰近區域居民或工廠之環境與生活品質造成負面影響。

本專案之實施直接影響對象依重要性可區分為第一線「運轉操作人員」、第二線「高壓過濾系統設備商、維修保養廠商」、第三線「公司/工廠其他員工」及第四線「鄰近工廠/居民/一般大眾」，如表 9 所示。

表 9 公眾意見調查對象

類別	定義	對象人員
第一線	與專案技術活動/設備常態運轉直接相關人員	製程設備運轉操作同仁、相關/鄰近製程運轉操作同仁
第二線	與專案技術活動實施部分過程相關人員	高壓過濾系統設備商、維修保養廠商
第三線	於專案活動實施場域內其他人員	廠內其他部門同仁/主管、集團公司同仁/主管
第四線	與專案活動非直接相關，但可能因專案活動對環境/社會/經濟之影響而間接相關人員	附近居民、鄰近工廠、工業區服務中心、一般大眾等

(二)利害相關者(公眾)意見蒐集

為使利害相關者充分瞭解專案執行內容，並提供其發表意見之平台，以確認並降低專案活動對利害相關者造成之影響，本公司依據影響的對象層面，設計公眾意見調查表，內容共計有 8 個提問，針對可能影響之對象分別發送填寫。

本廠已於 107 年 12 月完成公眾意見調查表發送 35 份，合計收回 35 份，各線人員平均回收率達 100 %。

(三)利害相關者(公眾)意見總結

在問卷調查之過程，受訪者針對本專案多表示肯定與支持，調查結果如表 10 所示，針對公眾意見 1~4 問題，主要是針對受訪者對於全球暖化、台化近年減碳行動及此專案的影響認知，依受訪結果，受訪者普遍聽過全球暖化之名詞，並了解台化持續進行的減碳活動，對於加裝高壓過濾系統替代專案可減少碳排放及對整體環境的影響皆是秉持著正面看法。

而針對公眾意見第 5 題專案正面影響，有 80% 的受訪者認為可以減少製程生產對環境污染、80% 的受訪者認為可提升製程設備運轉/操作效率，67% 的受訪者認為可提升製程設備生產品質，87% 的受訪者認為此技術具有節能減碳示範推廣意義，有效提升企業社會形象。

而針對公眾意見第 6 題專案負面影響有 6.7% 的受訪者認為與既有設備不相容，造成生產不穩定，本廠已有完整的設計規劃，並不會有不相容現象發生，27% 的受訪者認為施工會有噪音問題，本廠已加強施工控管，減少噪音產生，6.7% 的受訪者認為會有施工過程引起粉塵飛揚問題，此點會於施工期間加強管控，避免粉塵飛揚，10% 的受訪者認為施工車輛會影響交通，本廠已請守衛密切注意車輛進廠動向並協助指揮車輛進場，避免交通堵塞。

而針對公眾意見第 7 題專案負面影響的注意事項，有 20% 的受訪者認為要落實施工噪音及震動管控措施，23% 的受訪者認為需要注意落實施工粉塵處理，3.3% 受訪者認為需要注意車輛進出控制，73% 受訪者認為需要落實設備。而第 8 題 93% 受訪者皆尊重專業、全力支持。

整體而言，利害相關者全數贊成本專案之執行，顯見本專案之影響屬於正面且對於環境永續提供積極之貢獻。

另外，本公司將藉由參予政府成果發表會、安環會議等場合，對內、外進行本計畫改善過程宣導及本廠為節能減碳及減少空氣污染所做之努力及成效，以示本廠善盡溫室氣體減量之決心。

表 10 公眾意見調查結果分析

題號	問題	對象	回答	
			是(正面)	否(負面)
1	您是否知道全球暖化/氣候變遷為近年來備受關注的環境議題之一?	第一線	8	0
		第二線	8	0
		第三線	7	0
		第四線	7	0
2	您是否知道台化純對苯二甲酸廠近年來持續致力於推動節能減碳及溫室氣體減量管理工作?	第一線	7	0
		第二線	8	1
		第三線	7	0
		第四線	7	0
3	您是否知道純化段增設高壓過濾機系統可以減少二氧化碳排放?	第一線	6	0
		第二線	8	2
		第三線	5	2
		第四線	7	0

題號	問題	對象	回答	
			是(正面)	否(負面)
4	您認為台化純對苯二甲酸廠增設高壓過濾機系統專案，對地方社會、經濟及環境的影響為何？	第一線	7	0
		第二線	8	1
		第三線	7	0
		第四線	7	0

題號	問題	對象	回答			
5.	承第4題，您認為本專案可能帶來的正面影響為何？(可複選)		減少製程生產對環境污染	可提升製程設備運轉/操作效率	可提升製程設備生產品質	此技術具有節能減碳示範推廣意義，有效提升企業社會形象
		第一線	8	8	8	8
		第二線	8	6	4	7
		第三線	1	7	5	4
		第四線	7	3	3	7
6.	承第4題，您認為本專案可能帶來的負面影響為何？(可複選)		與既有設備不相容，造成生產不穩定	施工過程噪音及震動頻繁	施工過程會引起粉塵飛揚	施工過程設備運輸車輛進出頻繁影響廠內/鄰近交通
		第一線	0	0	0	0
		第二線	0	2	2	2
		第三線	2	6	0	1
		第四線	0	0	0	0
7.	承第6題，您認為在本專案執行時，需注意何種事項以減輕可能造成之負面影響？		落實施工噪音及震動管控措施	落實施工粉塵處理	設備載運車輛進出控制	落實設備工安環保規定
		第一線	0	0	0	8
		第二線	3	3	1	5
		第三線	3	4	0	2
		第四線	0	0	0	7
8	是否尚有其他寶貴意見？		是，請簡要說明		否，尊重專業，全力支持	
		第一線	0		8	
		第二線	2		6	
		第三線	0		7	
		第四線	0		7	

