

加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元
(SRU)廢熱
專案計畫書

版本： 6.1

製作日期： 108 年 8 月 22 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	台塑石化股份有限公司
引用的減量方法 和其範疇別	AMS-III.Q.廢熱回收 (Waste energy recovery ---ver.6.1)
年平均減量/ 移除量估計值	1,322 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	8
二、減量方法適用性及外加性分析描述.....	9
(一)專案活動採用之減量方法	9
(二)適用條件與原因	9
(三)專案邊界	10
(四)基線情境之選擇與說明	13
(五)外加性之分析與說明	14
三、減量/移除量計算說明.....	16
(一)減量/移除量計算描述	16
(二)減量/移除量計算	19
(三)計入期計算摘要	20
四、監測計畫	21
(一)應被監測之數據與參數	21
(二)抽樣計畫	22
(三)監測計畫其他要素	22
五、專案活動期程描述.....	23
(一)專案活動執行期間	23
(二)專案計入期	23
六、環境衝擊分析	23
(一)施工期間	23
(二)專案活動執行減量期間	23
七、公眾意見描述.....	24
(一)利害相關者鑑別	24
(二)利害相關者(公眾)意見蒐集.....	24
(三)利害相關者(公眾)意見總結.....	24
附件	27~53

一、專案活動之一般描述

(一)專案名稱

1. 名稱：加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱(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	106.10.25	—
2.0	106.12.03	依據 BSI 於第一階段確證(106.12.30)提出的須澄清事項與待修正事項進行修訂。
3.0	107.02.09	依據 BSI 於第二階段確證(107.2.2)提出的須澄清事項與待修正事項進行修訂。
4.0	107.11.23	依據環保署 107.10.31 第 1 次初審所提出之意見及環保署環署毒字第 1070090340 號函(107.11.7)進行修訂。
5.0	108.03.29	依據環保署第一次專家審議後修訂內容補查驗(108.3.27)提出的須澄清事項與待修正事項進行修訂。
6.0	108.06.24	依據環保署 108.5.29 第 2 次初審所提出之意見及環保署環署毒字第 1080040887 號函(108.6.6)進行修訂。
6.1	108.08.22	依據環保署第 3 次補正審查意見進行修訂。

3. 減量方法範疇別：類別 4—製造工業 (Manufacturing Industries)

(二)專案參與機構描述

本專案由台塑石化股份有限公司(以下簡稱本公司)提供資金，旗下煉油事業部-煉製一廠(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，P.27。

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
台塑石化股份有限公司煉油事業部	私人企業	專案規劃與執行者
台塑石化股份有限公司	私人企業	專案投資者

台塑石化公司成立於 81 年 4 月，目前資本額為 924.85 億元，是國內的民營石油煉製業者，且為國內最大的石化基本原料製造業者。

煉油廠位於六輕台塑工業園區，主要生產 LPG、丙烯、輕油、汽油、柴油、航煤、燃料油、基礎油、硫磺、柏油、石油焦等，供應國內/外市場。

主要製程包含常壓蒸餾、真空蒸餾、重油加氫脫硫、重油媒裂、烯烴轉化、基礎油生產等各類分餾、加氫脫硫和後段精製加工製程，煉油廠流程如

[illegible]

(三)專案活動描述

麥寮煉油廠位於雲林麥寮離島工業區，廠區佔地約 439 公頃，原油設計煉量達 2,500 萬公噸/年。台塑石化公司進口原油以中東地區國家為主，原油經摻配後先進入常壓蒸餾單元(CDU)，在分餾塔內利用物質的揮發度(Volatility)不同由上而下產生溫度梯度，將原油依沸點的不同分餾出 LPG、輕油、煤油、柴油及常壓重油。其中輕油可作為烯烴裂解廠及芳香烴廠入料，其餘經 CDU 單元初步分餾之產品，再送至各種加氫脫硫單元將硫份脫除，以去除油品的臭味、改善顏色及燃燒性質後，再進行後段精緻加工，產製符合國家規範之各類油品。

台塑石化公司煉油廠引進世界最先進製造技術的各類生產製程，同時優化製程結構，來生產最高品質且最符合新環保要求之各項油品。該煉油廠的硫磺回收單元(SRU)，係收集胺液再生及酸水汽提單元之酸氣，經熱反應爐及克勞斯觸媒床反應後產出液態硫磺，液硫再泵至硫磺固化工場進行固化製粒；未反應完之酸氣經尾氣處理段處理回收，同時使硫磺工場的末端煙囪燃燒氣體排放，能符合國家嚴格的排放標準。

4

專案活動為回收廠內煉製一廠製三課硫磺回收單元(SRU)蒸汽產生器鍋爐排放水廢熱,藉由新增廢熱回收設備產生電力回收使用。硫磺回收單元(SRU)以胺液再生單元(ARU)及酸水汽提單元(SWS)產出之酸氣為入料,藉由熱反應爐將 H_2S 轉化為硫磺,剩餘尾氣則以熱氧化爐處理。硫磺回收單元(SRU)設有廢熱鍋爐回收熱反應爐及熱氧化爐之廢熱,生產高壓/低壓蒸汽回送煉油廠使用。為維持廢熱鍋爐之鍋爐水品質,需持續進行鍋爐水排放並回收至冷卻水系統。因高溫排放水含有廢熱資源,經初步評估採用 ORC 技術,除可降低水塔熱負荷,亦可改善 SRU 單元 Flash 蒸汽直接排放現場之現況,減少溫室氣體排放量。

2. 專案活動地點

台塑石化股份有限公司煉油廠位於雲林縣麥寮鄉台塑工業園區內,二度分帶投影座標位置為 TWD97/TM2-X: 169495、TWD97/TM2-Y: 2633168。廠區總面積有 439 公頃。台塑石化股份有限公司位置如圖 2,計畫邊界上下游流程設備如圖 3。

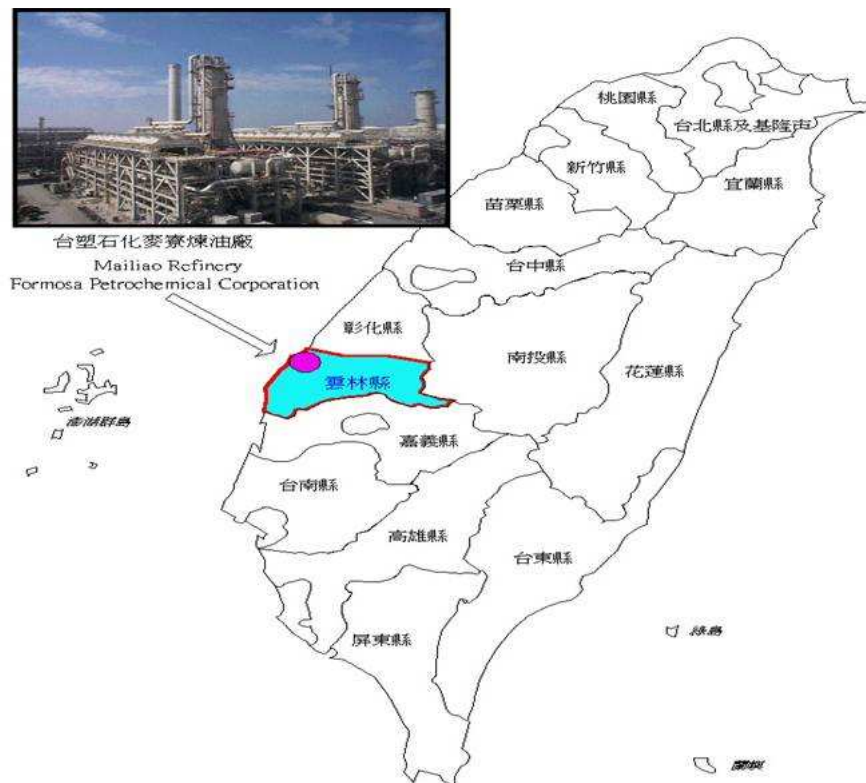


圖 2 台塑石化股份有限公司煉油廠地理位置圖

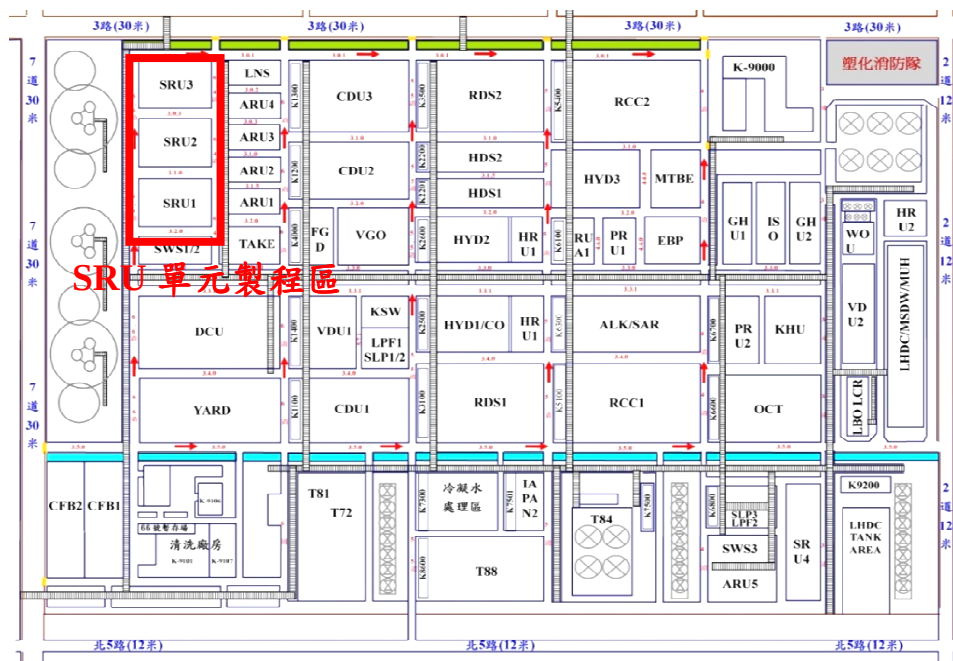


圖 3 SRU 單元位置圖

3. 資金來源說明

本專案執行所需費用，包含 ORC 機組及營建土木、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。

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：藉由回收剩餘廢熱用於發電可減少冷卻水塔熱負荷，及降低用電需求減少燃料使用。
- (2) 降低溫室氣體排放：回收剩餘廢熱用於發電，可降低溫室氣體排放，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	1,322
110/01/01~110/12/31	1,322
111/01/01~111/12/31	1,322
112/01/01~112/12/31	1,322
113/01/01~113/12/31	1,322
114/01/01~114/12/31	1,322
115/01/01~115/12/31	1,322
116/01/01~116/12/31	1,322
117/01/01~117/12/31	1,322
118/01/01~118/12/31	1,322
總排放減量/移除量估計值(公噸CO ₂ 當量)	13,220

計入期總年數	10 年
計入期年平均排放減量/移除量估計值 (公噸CO ₂ 當量/年)	1,322

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。

7. 專案活動是否涉及環境影響評估法之相關規定

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，屬該法規附表一之【煉油工業】，因此辦理環境影響評估，最近一次核定與硫磺回收單元(SRU)有關之環境影響說明書為「離島式基礎工業區石化工業綜合區公用廠發電機組暨輕油廠產能擴充計畫環境說明書」。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十一，P. 42~43。

依據本廠於「離島式基礎工業區石化工業綜合區公用廠發電機組暨輕油廠產能擴充計畫環境說明書」登載之硫磺回收單元(SRU)製程流程說明(附件十一，P. 49)，廢熱回收蒸汽產生器之鍋爐排放水經排放後，後續回收使用流程並未明確再規範及說明設備內容，本次申請之 ORC 技術裝置屬鍋爐排放水餘熱回收使用之流程路徑，不包含在上述製程流程內，與煉一廠製三課硫磺回收單元(SRU)製造「硫磺」產品製程無直接關係，亦非屬【煉油工業】內容。

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 ORC 裝置內容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 ORC 製程餘熱回收改善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十一，P. 44~46)

(四)專案活動之技術說明

1.專案活動相關製程配置及生產流程說明

台塑石化公司煉油廠的硫磺回收單元(SRU)，係收集胺液再生(ARU)及酸水汽提單元(SWS)之酸氣，經熱反應爐及克勞斯觸媒床反應後產出液態硫磺，液硫再泵至硫磺固化工場進行固化製粒；未反應完之酸氣經尾氣處理段處理回收，同時使硫磺工場的末端煙囪燃燒氣體排放，能符合國家嚴格的排放標準(流程如圖 4)。

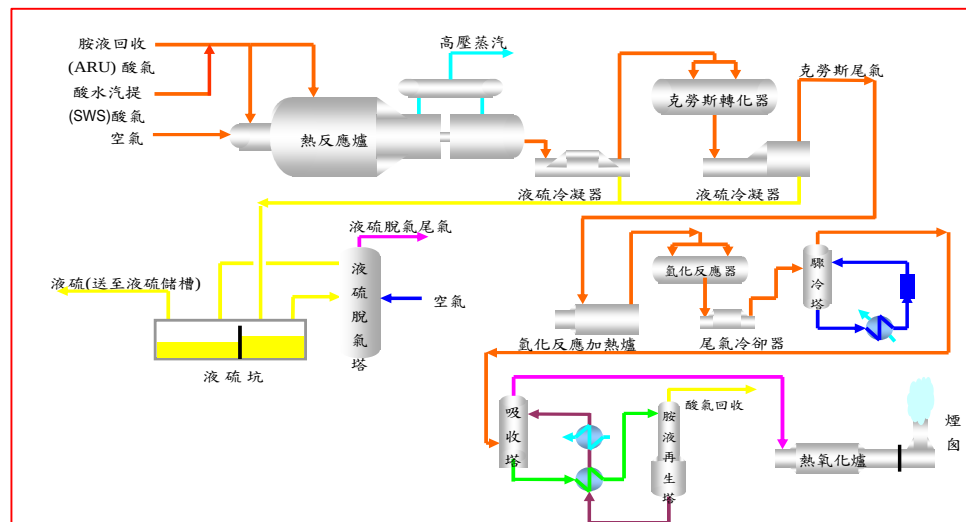


圖 4 硫磺回收單元(SRU)圖

塑化煉油廠煉製一廠共計有三套硫磺回收單元(SRU)，藉由熱反應爐將 H_2S 轉化為硫磺，剩餘尾氣則以熱氧化爐處理。硫磺回收單元(SRU) 設有 8 座蒸汽換熱器(廢熱鍋爐)來回收製程廢熱，生產高壓/低壓蒸汽回送煉油廠使用。為維持廢熱鍋爐之鍋爐水品質，需持續進行鍋爐水排放 10(T/H.套)。其蒸汽鍋爐排放水原設計排入鍋爐水常壓收集槽，槽頂的閃變蒸汽以冷卻水部分冷卻回收，無法回收的部分則直接排放大氣，槽底高溫排放水(約 $90^{\circ}C$)，以泵浦泵入冷卻水系統，在高溫下進行回收。直接回收至冷卻水塔的高溫水不僅增加水塔熱負荷，閃變蒸汽的排放亦造成能源的浪費。

2.專案活動包含系統與設備的能量流與質量流及其平衡

本專案規劃將鍋爐排放水導入 ORC 發電機組，故本專案廢棄能源產生設施(waste energy generation facility)為熱反應爐及熱氧化爐，經由蒸汽換熱器(廢熱鍋爐)回收製程廢熱並生產蒸汽，蒸汽生產過程中需不斷進行鍋爐水排放並補入鍋爐水，以維持鍋爐水品質。原設計鍋爐水排放後經管線收集至常壓閃沸槽，排放水溫度由原本 $145^{\circ}C$ 驟降至 $100^{\circ}C$ 以下，再回收至冷卻水系統。

本專案為提高 ORC 發電效率，修改原鍋爐水排放管線、控制閥及控制系統，將鍋爐排放水末端壓力由 0.0 kg/cm^2 (錶壓)提升至 1.7 kg/cm^2 (錶壓)，使鍋爐水溫度由基線情境 $100^{\circ}C$ 以下提高至 $130^{\circ}C$ 。上述修改主要係新增減壓閥，再配合 ORC 機組之鍋爐水壓力控制系統，將鍋爐排放水壓力控制在 1.7 kg/cm^2 (錶壓)，藉由減少減壓閥壓降來達到末端提壓的目的，不須增加額

外能源消耗。回收的熱能可將有機工作流體蒸發，推動膨脹機帶動發電機產生電力。鍋爐水經回收後由 130℃ 降至 100℃，可有效減少冷卻水塔負荷。105~107 年三套 SRU 單元鍋爐排放水量介於 22~34T/H(詳附件二，P. 28)，自 106 年 7 月起進行鍋爐排放水最適化管理，以減少不必要之排放損失，目前已穩定降至 30T/H 以下。依據 105~107 年平均鍋爐排放水 28T/H，推估未來 ORC 機組毛發電量為 210kW，扣除自身動力需求 27kW，淨發電量為 183kW(詳附件三，P. 29，漢力能源科技公司 ORC 發電可行性評估報告)，如圖五所示。

表 2 專案實施後 ORC 型式

設備編號	設備類型	廠牌/生產商	型號	購入年份	規格容量 (kW/h)
Y-4505	有機朗肯循環(ORC) 廢熱發電系統	漢力能源 科技公司	PSZAX-240W	107	240

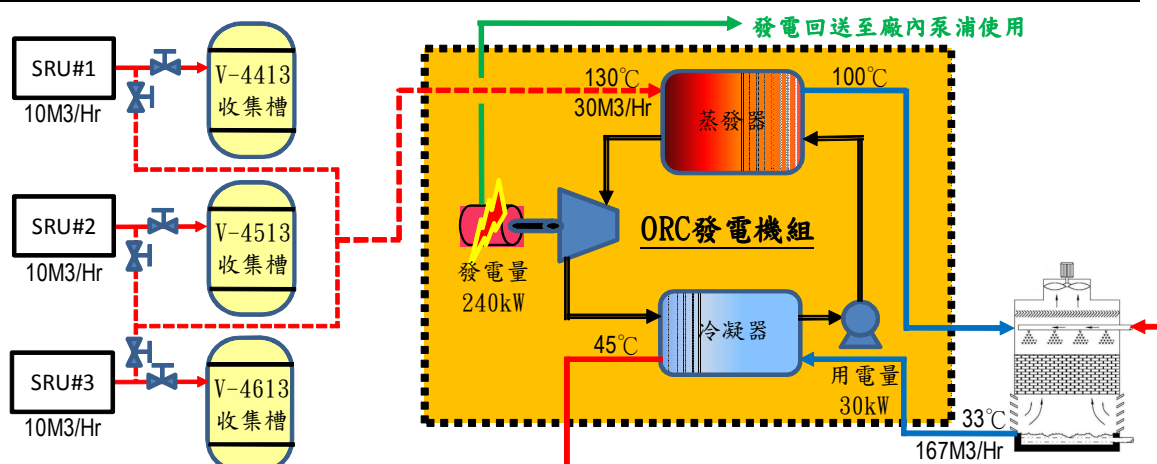


圖 5 ORC 廢熱回收示意圖

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

本專案為加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱，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-III.Q. Waste energy recovery (ver.6.1)；並參考下列最新版本工具與係數：

1. CDM 外加性論證與評估工具(Tool for the demonstration and assessment of additionality, ver.7.0.0)及小規模專案活動外加性論證工具(Methodological tool :Demonstration of additionality of small-scale project activities, ver.11.0)。
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

本專案活動適用 AMS-III.Q. Waste energy recovery (ver.6.1) 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	廢熱回收設施為新設，如：於無專案活動下，廢熱燃燒、洩漏或釋放於大氣中	本案之廢熱回收設施為新設，鍋爐排放水之廢熱將釋放至大氣及冷卻水系統，有關專案實施前廢熱產生能源平衡的方式，說明如附件四，P. 30~33
2	專案活動使用廢餘壓發電，其壓力數值需要記錄	本專案活動使用餘熱發電，故無再記錄相關壓力數值
3	法規未規範專案設施需回收及/或利用廢能	中華民國政府並未規範製程所產生之鍋爐排放水需回收其廢熱
4	專案設施在不正常運轉(如：緊急事故、關閉)下的廢熱不應納入計算	本專案所安裝之 ORC 設備，在不正常運轉下即無法回收廢熱發電，故該情境下之廢熱並不會被納入計算
5	於專案活動中生產之電力得輸出至電網或用於廠內使用	本專案所安裝之 ORC 設備，生產之電力將回送至變電站，並直接由煉製一廠製三課(SRU 單元)使用，為自產自用
6	WEG 設施的擁有者與接受者必須有契約協議，以避免重複計算減量	WEG 設施之擁有者與接受者均為煉製一廠製三課，不會有重複計算減量之情況發生
7	本方法不可應用於單循環電廠(如：氣體渦輪機或柴油發電機)，因其現場所產生的廢棄能源僅用於發電，需引用減量方法「AMS-III.AL.: 從單循環發電機組轉換成複循環機組」。然而，從上述電廠回收廢棄能源用於產熱，則可應用本方法	本專案所安裝之 ORC 設備，係回收 SRU 單元鍋爐排放水之廢熱，並沒有應用於單循環電廠
8	專案活動回收多種來源(例如：窯爐及單循環電廠)的廢棄能源，以用於發電，本方法應該與 AMS-III.AL. 合併使用	本專案所安裝之 ORC 設備，係回收 SRU 單元鍋爐排放水之廢熱，並沒有回收其它製程或來源之廢熱
9	減量額度獲得期間應介於廢熱產生設備或接收端設備之剩餘壽命內	本專案廢熱產生設備剩餘壽齡大於減量額度獲得期間(109/1/1~118/12/31)之年度，佐證資料如附件九 P. 38~39
10	本專案活動的減量額度應低於或等於每年 60 千噸二氧化碳當量	本專案活動預估之減量額度為每年 1,322 噸二氧化碳當量，低於 60 千噸二氧化碳當量

(三)專案邊界

依據 AMS-III.Q.的減量方法，本專案邊界為廢棄能源產生及轉換成可用能源的場址。在台塑石化公司煉油廠中，有三套原油蒸餾單元及其下游延伸製程產線正在營運中，分別為煉製一廠、煉製二廠、煉製三廠、轉化廠、基礎油廠及煉製公用廠和油料處製程。

專案活動中，煉製一廠的硫磺回收單元(SRU)製程即為本專案的邊界，製程廢熱從熱反應爐、克勞斯反應段及熱氧化爐產生，廢熱初步先經由熱回收設備回收並產生蒸汽，鍋爐排放水之廢熱將會由新增之 ORC 設備回收並從 ORC 設備的發

電機產生電力。

ORC 設備將會安裝於既有的 SRU#1/2/3 單元中，如圖 6 所示。上述發電的 ORC 設備將會連結至變電站，並供電給煉製一廠製三課。

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排放為加裝有機朗肯循環(ORC)系統產生之 CO₂，專案邊界內之溫室氣體排放源鑑別如表 3 所示，專案實施前後示意如圖 7 及圖 8。專案實施後所產生的電力用以取代台電電網與台塑化公用廠來源電力，以減少本廠用電量。

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	現有電網	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	為簡化排除計算
		N ₂ O	否	
專案	ORC 系統造成之排放	CO ₂	否	ORC 為產電設備，無用電排放
		CH ₄	否	
		N ₂ O	否	
		HFC	是	主要排放源(R245fa)

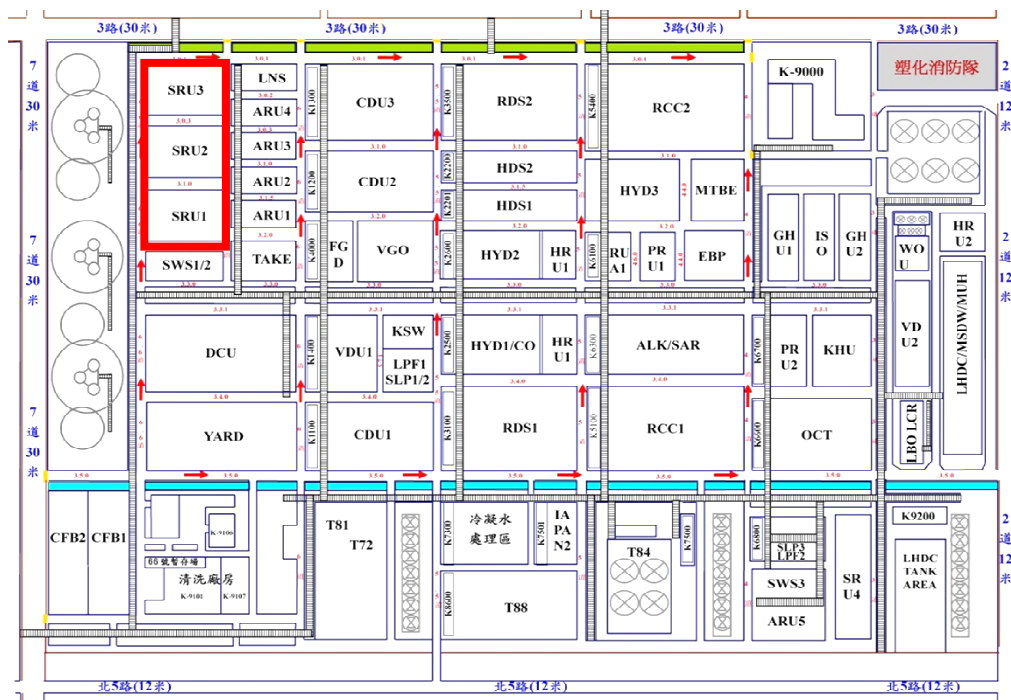


圖 6 本專案安裝位置示意圖

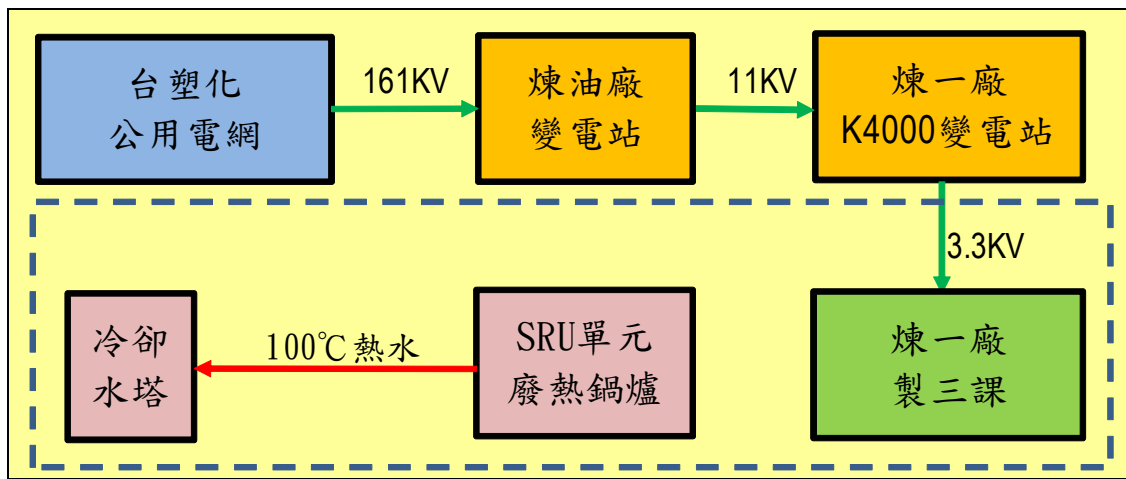


圖 7 基線情境(本專案實施前示意圖)

SRU 單元鍋爐水經管線匯集至收集槽並釋壓至常壓後，排放水溫度由原本 252℃(壓力 41 kg/cm²)和 147℃(壓力 3.5 kg/cm²)驟降至 100℃ 以下，並回送至冷卻水塔做為補充水。

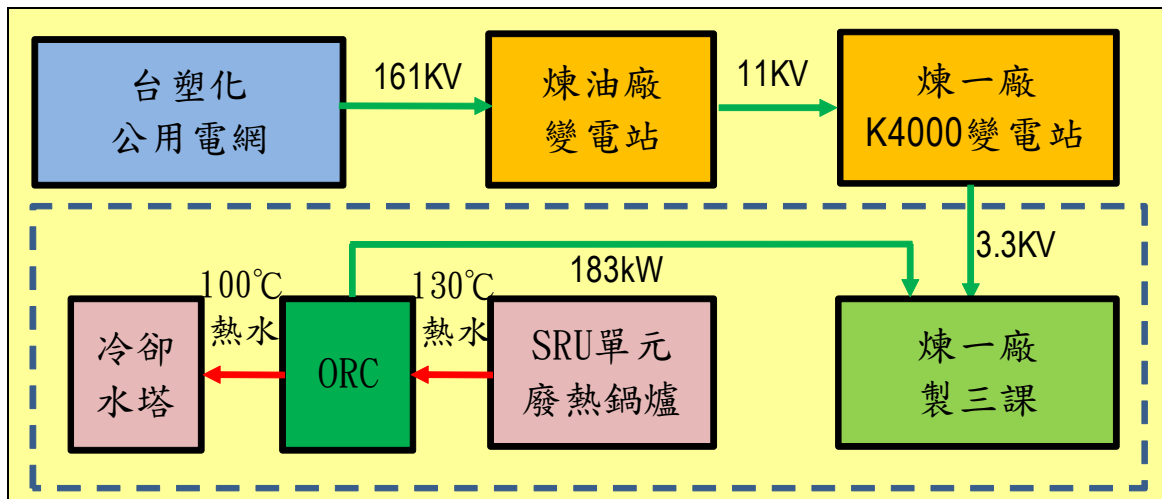


圖 8 本專案實施後專案邊界示意圖

SRU 單元鍋爐水排放管線於專案實施後，經修改管線、閥組及相關設備後，鍋爐排放水管線操作壓力提高至 1.7 kg/cm²，將鍋爐排放水飽和溫度由原本 100℃(壓力 0 kg/cm²)提升至 130℃(壓力 1.7 kg/cm²)，以提高 ORC 發電效率。鍋爐排放水經 ORC 回收廢熱後降溫至 100℃，並回送至冷卻水塔做為補充水。

ORC 機組之發電機電壓等級為 3.3KV 屬於高壓盤設計，受限時目前工研院並無高壓盤防爆認證，所以 ORC 機組高壓盤及毛發電電錶均規劃設置於煉一廠製三課電器室(非防爆區)，從發電機到毛發電電錶之距離約為 650 公尺，毛發電電錶所記錄之發電量已扣除電力輸送線損。從毛發電電錶至電器室電盤距離甚短，故電力輸送線損可忽略不計。而 ORC 機組用電採 380V 設計，自用電電錶規劃安裝於 ORC 機組之低壓盤，從自用電電錶至 ORC 馬達之距離甚短，故自用電力輸送線損亦可忽略不計。

依據上述說明，毛發電及自用電之電力輸送線損均可忽略不計，所以 ORC 機

組淨發電量可反應出實際電力減量。

(四)基線情境之選擇與說明

基線情境係指在沒有本專案活動時最可能發展之情境，也就是在未實施加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱時，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

本專案以加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱，減少對環境的污染。故本專案若未執行，則本廠可能存在下列幾種替代方案：

方案 1：維持現有使用操作方式透過例行性設備整修措施

方案 2：採用其它節能改善技術(回收廢熱生產低壓蒸汽)

方案 3：採用其它節能改善技術(回收為預熱鍋爐水用)

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

論述說明：

SRU 單元於生產過程中所產生之鍋爐排放水，經匯集至收集槽並釋壓後，排放水溫度降至 100℃ 以下，因單元內並無低於 100℃ 需加熱之物質流，故鍋爐排放水將持續排放至冷卻水塔回收。本方案無須任何投資費用，且無須變更任何製程設備，所以方案 1 之情境符合實際現況且是最合理的基線情境。

方案 2：採用其它節能改善技術(回收廢熱生產低壓蒸汽)

論述說明：

SRU 單元於生產過程中，蒸汽廢熱鍋爐爐水因長時間持續蒸發後，鍋爐內浮游物和溶解鹽類之濃度會逐漸增加，使鍋爐易於發生爐水共沸，並產生淤泥和鍋垢。為防止此類情形發生，必須持續排出一些鍋爐水，使鍋爐水之雜質濃度降低。鍋爐排放水經管線匯集至收集槽並釋壓至常壓後，鍋爐排放水溫度由原本 252℃(壓力 41 kg/cm²)和 147℃(壓力 3.5 kg/cm²)驟降至 100℃ 以下，同時產生一些常壓閃沸蒸汽。塑化煉油廠低壓蒸汽(3.5 kg/cm²)之設計飽和溫度為 147℃，遠高於鍋爐排放水廢熱溫度 100℃，無法藉由增設廢熱回收設備來回收鍋爐排放水廢熱生產低壓蒸汽，所以方案 2 之情境並不存在。

方案 3：採用其它節能改善技術

論述說明：

SRU 單元於生產過程中，蒸汽廢熱鍋爐爐水因長時間持續蒸發後，鍋爐內浮游物和溶解鹽類之濃度會逐漸增加，使鍋爐易於發生爐水共沸，並產生淤泥和鍋垢。為防止此類情形發生，必須持續排出一些鍋爐水，使鍋爐水之雜質

濃度降低。鍋爐排放水經管線匯集至收集槽並釋壓至常壓後，排放水溫度由原本 252°C(壓力 41 kg/cm²)和 147°C(壓力 3.5 kg/cm²)驟降至 100°C 以下，同時產生一些常壓閃沸蒸汽。SRU 單元生產蒸汽之鍋爐補充水由製程區外提供，鍋爐補充水之供應溫度 107°C，高於鍋爐排放水廢熱溫度 100°C，無法透過廢熱回收設備回收鍋爐排放水廢熱。此方案若要維持鍋爐排放水溫度高於 147°C 操作，需大幅度修改鍋爐水排放管線、控制閥並新增換熱器，受限於 SRU 單元製程區擴建面積不足，且因鍋爐水補充量及排放量並不穩定，使鍋爐排放水廢熱無法穩定回收，使廢熱回收效益不確定因素大幅提高，所以方案 3 之情境並不存在。

(五)外加性之分析與說明

依循環保署抵換專案制度小規模減量方法對外加性之規範，需符合法規外加性及障礙分析四擇一(投資障礙、技術障礙、普遍性障礙或其他障礙)。另本專案同時參考 CDM 外加性論證與評估工具(Tool for the demonstration and assessment of additionality, ver.7.0.0)及小規模專案活動外加性論證工具(Methodological tool :Demonstration of additionality of small-scale project activities, ver.10.0)之外加性評估流程，並進行障礙分析論述。

1. 法規外加性分析

檢視我國現行的法律與規範，並無強制要求工廠必須回收廢熱；而針對上節所列 3 項替代方案，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。

2. 障礙分析

(1)投資障礙：本專案使用投資回收年限法方式進行比較分析，專案活動並非最具經濟吸引力之替代方案。

本專案加裝之有機朗肯循環(ORC)系統採防爆型設計，為中華民國第一套採防爆設計之 ORC 機組。依據漢力公司之設計經驗，由於防爆型式發電機組其相關儀器、電器設備與控制盤...等，皆須經過防爆認證單位的認證測試通過核可後，並取得防爆認證文件始得以安裝於防爆區域內使用。而除了通用型的元件(如：電磁閥、傳感器、線材...)外可取得市售商品，屬客制化元件(如：膨脹發電機、控制盤、工作流體泵浦...)則皆須因應檢測單位認證需求提供相關防爆變更設計與重新製作元件，以符合防爆法規規定，致使防爆型發電機元件與一般型的元件除了製作交期較長之外，開發成本增加約 50~75%左右。

本專案投資金額因屬防爆型且為三套 SRU 單元跨單元廢熱回收設計，相關機械工程預估成本達 1,315 萬元，在不含設備維護及操作成本下，仍使專案預估投資金額高達約 5,622 萬元(附件五,P.34)。ORC 機組使用冷卻水量為 167 噸/時，由三套 SRU 單元鍋爐排放水閃變蒸汽冷卻器停用後，挪用既有之冷卻水，故冷卻水塔之總供水量及冷卻風扇操作並無改變。ORC 機組所減少之冷卻水蒸發損失約 3.9 萬元/年，ORC 系統發電產生之電力約 329 萬元/年，ORC 淨效益為 332.9 萬元/年，專案投資回收年限達 17 年。依據本公司 103 年 9 月 26 日簽准之專案改善報告(氫氣回收單元壓縮機新增無

段式升載系統，附件六,P.35)，改善回收年限達 16 年，因不符合經濟效益而未施作。以本案預估回收年限達 17 年，高於上述改善案之回收年限 16 年，使本案具相當之投資障礙。

投資金額預估彙總表(單位：萬元)

ORC 機組	ORC 本體	2,200
	ORC 附屬設備	524
小計(1)		2,724
電儀工程		732
機械工程		1,315
營建工程		286
小計(2)		2,332
其他	託外設計費(儀電)	60
	工程監造服務費	506
小計(3)		566
合計=(1)+(2)+(3)		5,622

ORC 發電預估效益(電力單價採 105~107 年平均數據計算)

ORC 淨發電能力(kW)	183
年操作時數(Hr/年)	8,520
年預估發電量(kWh/年)	1,559,160
電力單價(元/kWh)	2.11
年預估發電效益(萬元/年)	329
減少冷卻水蒸發損失之效益(萬元/年)	3.9
ORC 淨效益(萬元/年)	332.9

歷年電力/工業水單價彙總表

	105 年	106 年	107 年	三年均價
電力單價(元/度)	2.01	2.13	2.18	2.11
工業水單價(元/噸)	11.5	11.5	11.5	11.5

冷卻水蒸發損失減少效益

鍋爐排放水入 ORC 溫度(°C)	130
鍋爐排放水出 ORC 溫度(°C)	100
鍋爐排放水量(Kg/Hr)	28,000
鍋爐水供應熱量(Kcal/Hr)	2,304,800
冷卻水系統吸收熱量(Kcal/Hr)	2,074,320
冷卻水系統熱負荷降低(Kcal/Hr)	230,480
冷卻水蒸發損失減少(Ton/Hr)	0.40
ORC 年操作時數(Hr/年)	8,520
工業水單價(元/噸)	11.5
冷卻水蒸發損失減少效益(萬元/年)	3.9

(2)技術障礙

塑化公司煉油廠所投資的 ORC 廢熱回收發電機組係回收三套 SRU 單元跨製程廢熱回收，於硫磺回收單元(SRU)增設 ORC 機組，經 Hazop & LOPA 分析，當鍋爐排放水送排放水槽控制閥故障關閉時，會造成排放水集管損害及高溫排放水(約 250 °C)洩漏，造成人員潛在燙傷風險，現況並無相關保護措施，**風險等級為 1 級**(發生機率為 0.003，高於人員安全可忍受目標值 0.0001)(附件七,P.36)。

經了解，過去曾有其他廠區建置 140°C 之 ORC 發電機組，其熱源為 140°C 之廢蒸汽，且流量穩定。本案廢熱來源為硫磺回收單元(SRU)廢熱鍋爐之鍋爐排放水，鍋爐排放水進入 ORC 機組時係為汽液兩相共存之兩相流，設計溫度為 130°C。為維持鍋爐水品質，需依據鍋爐水檢驗數據進行排放水量調整，當不同壓力等級之鍋爐排放水(41 kg/cm² 與 3.5 kg/cm²)排放比例改變時，廢熱水之溫度、含汽比(乾度)都會隨著變動。廢熱水含汽比(乾度)過高時，會造成總輸入熱量超過 ORC 機組設計規格上限，若無適當之保護措施，將造成 ORC 機組異常或受損之潛在風險。本案在整體設計上必須將「ORC 機組的控制」結合「熱源的控制」以達到全運轉狀況安全穩定的目標。

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

從 SRU 製程產生的廢熱所替代的電網電力為基線排放量。

$$BE_{elec,y} = f_{cap} \times f_{wcm} \times \sum_j \sum_i EG_{i,j,y} \times EF_{Elec,i,j,y} \dots\dots\dots \text{式 1}$$

參數	定義	單位
$BE_{elec,y}$	第 y 年之基線排放量	tCO ₂ e
f_{cap}	第 y 年總廢棄能源產生可用能源的比例	%
f_{wcm}	專案活動利用廢棄能源生產總電力的比例。若所有的電力生產單純來自廢能的利用，此值為 100	%
$EG_{i,j,y}$	第 y 年由發電機輸送至接收端 j 之電量，無專案活動下將來自來源 i (電網或既存來源)	kWh
$EF_{Elec,i,j,y}$	第 y 年專案活動替代電力來源 i (電網或既存來源)的 CO ₂ 排放係數	tCO ₂ /MWh

$$f_{cap} = \frac{Q_{OE,BL}}{Q_{OE,y}}, f_{cap} \leq 1 \dots\dots\dots \text{式 2}$$

參數	定義	單位
$Q_{OE,BL}$	在無 CDM 專案活動的情況下，可回收廢熱的最大理論輸出/中間能源 ¹	kWh
$Q_{OE,y}$	於 y 年實際產生的輸出/中間能源	kWh

(2) 專案排放量

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

$$PE_{ref,y} = Q_{ref, PJ} \times GWP_{ref, PJ} \dots\dots\dots \text{式 4}$$

參數	定義	單位
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e
$PE_{AF,y}$	y 年之專案排放量，燃燒輔助燃料以補充廢氣/廢熱	tCO ₂ e
$PE_{EL,y}$	y 年之專案排放量，消耗電力以預先清洗專案活動中電力或其他補充電力生產所需之氣體	tCO ₂ e
$PE_{ref,y}$	y 年之專案冷媒逸散排放量	tCO ₂ e
$Q_{ref, PJ}$	專案實施後之冷媒補充量	t
$GWP_{ref, PJ}$	專案實施後之冷媒全球暖化潛勢	tCO ₂ e/t

(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

$$ER_y = BE_y - (PE_y + LE_y) \dots\dots\dots \text{式 5}$$

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

數據/參數	$Q_{OE, BL}$
數據單位	kWh/y
描述	發電機基線情境下最大可回收的能源輸出量
數據來源	供應商預估發電能力
應用的數值	1,559,160

¹中間能源：依據 ACM 0012 之 p.48，中間能源為透過中間媒介(如水、油或空氣)從廢熱來源獲得的能源，經過廢熱產生設備的轉換方可轉換成最終輸出能源。

數據選擇或 量測方法和程序	耗電功率(kW)與運轉時數(hr)的乘積 耗電功率：依據 105~107 年的鍋爐排水量(28T/H)，預估 ORC 發電機的發電功率 183kW(附件三,P.29) 運轉時數：依據設備商所提供之 ORC 機組年維修建議天數為 9 天，加上保守計算原則採年停機天數 10 天，ORC 機組年運轉時數為 355 天/年× 24 時/天 = 8,520 時/年(附件八,P.37)
數據用途	計算基線排放
備註	上述數值可反映專案活動實施前的情境，而發電設備已依據製程可回收熱的最大理論值計畫。若廢熱於計入期間內增加，上述數值可將排放減量額度限制於歷史期間之最大數值

數據/參數	f_{cap}
數據單位	%
描述	- 於 y 年排除增加廢棄能源利用的加蓋因子，廢能增加原因為工廠活動的等級較專案活動實施前提升 - 若專案於 y 年的廢棄能源等於或低於歷史期間所產生廢棄能源，則該比例為 100%。 f_{cap} 必須$\leq 100\%$。
數據來源	依據 ACM0012 中所述的 Method -3 之 Case 1 $f_{cap} = \frac{Q_{OE,BL}}{Q_{OE,y}}$
應用的數值	$Q_{OE,BL}=1,559,160$ kWh，依據 105 年~107 年平均鍋爐水排放 28 噸/時，推算最大值 $Q_{OE,y}=1,559,160$ kWh，確證時以三年均值計算，未來依實際值更新。
數據選擇或 量測方法和程序	將依據 y 年的廢棄能源與基準年的廢棄能源比例進行調整
數據用途	計算基線排放
備註	—

數據/參數	f_{wcm}
數據單位	%
描述	上述參數為專案活動使用廢棄能源產生能源的比例。若產生電力完全來自於廢熱能源中，該比例為 100%
數據來源	廢熱回收設備的技術規格文件
應用的數值	100
數據選擇說明或 量測方法和程序	專案的發電為 100%來自於廢熱，故 $f_{wcm}=100\%$
數據用途	計算基線排放
備註	—

數據/參數	$GWP_{ref, PJ}$
數據單位	tCO ₂ e/t
描述	專案實施後之冷媒 R245fa 全球暖化潛勢
數據來源	引用 IPCC 第四次科學評估報告(環保署排放係數管理表 6.0.3)
應用的數值	1,030
數據選擇說明或量測方法和程序	—
數據用途	計算專案排放
備註	—

(二)減量/移除量計算

(1) 基線排放量

$$BE_{elec, y} = f_{cap} \times f_{wcm} \times \sum_j \sum_i EG_{i,j,y} \times EF_{Elec,i,j,y}$$

$$f_{cap} = \frac{Q_{OE,BL}}{Q_{OE,y}}$$

參數	描述	單位	數值
$BE_{elec, y}$	第 y 年之基線排放量	tCO ₂ e	1,340
f_{cap}	第 y 年總廢棄能源產生可用能源的比例	%	100
f_{wcm}	專案活動利用廢棄能源生產總電力的比例。若所有的電力生產單純來自廢能的利用，此值為 100	%	100
$EG_{i,j,y}$	第 y 年由發電機輸送至接收端 j 之電量，無專案活動下將來自來源 i (電網或既存來源)	kWh	1,559,160
$EF_{Elec,i,j,y}$	第 y 年專案活動替代電力來源 i (電網或既存來源) 的 CO ₂ 排放係數	tCO ₂ /MWh	0.860
$Q_{OE,BL}$	在無 CDM 專案活動的情況下，可回收廢熱的最大理論輸出/中間能源	kWh	1,559,160
$Q_{OE,y}$	於 y 年實際產生的輸出/中間能源	kWh	1,559,160

(2) 專案排放量

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

$$PE_{ref,y} = Q_{ref, PJ} \times GWP_{ref, PJ}$$

參數	描述	單位	數值
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e	0
$PE_{AF,y}$	y 年之專案排放量，燃燒輔助燃料以補充廢氣/廢熱	tCO ₂ e	0
$PE_{EL,y}$	y 年之專案排放量，消耗電力以預先	tCO ₂ e	0

	清洗專案活動中電力或其他補充電力生產所需之氣體		
$PE_{ref,y}$	y 年之專案冷媒逸散排放量	tCO ₂ e	18
$Q_{ref,PJ}$	專案實施後之冷媒補充量	t	0.018
$GWP_{ref,PJ}$	專案實施後之冷媒 R245fa 全球暖化潛勢	tCO ₂ e/t	1,030

(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)
1,340	18	0	1,322

(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，初步規劃減量效益計算期間為 109 年 1 月 1 日~118 年 12 月 31 日，則於計入期內各年度之減量計算摘要如表 4 所示：

表 4 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	1,340	18	0	1,322
110/01/01~110/12/31	1,340	18	0	1,322
111/01/01~111/12/31	1,340	18	0	1,322
112/01/01~112/12/31	1,340	18	0	1,322
113/01/01~113/12/31	1,340	18	0	1,322
114/01/01~114/12/31	1,340	18	0	1,322
115/01/01~115/12/31	1,340	18	0	1,322
116/01/01~116/12/31	1,340	18	0	1,322
117/01/01~117/12/31	1,340	18	0	1,322
118/01/01~118/12/31	1,340	18	0	1,322
總 計	13,400	180	0	13,220
計入期總年數	10			
計入期年平均	1,340	18	0	1,322

註：基線排放與專案活動量採無條件捨去法取整數計算。

四、監測計畫

(一)應被監測之數據與參數

數據/參數	$EG_{i,j,y}$
數據單位	kWh
描述	專案活動於 y 年提供給接收端設備的淨發電量
數據來源	量測值
應用的數值	1,559,160
量測方法和程序	數據類型：量測 量測設備：電表 量測頻率：連續性 設備準確度：依照國家標準 資料保存方式：紙本與電子檔
監測頻率	連續監測
QA/QC 程序	- 依據 ORC 操作手冊作業程序書執行 - 校正責任：由保養課委託第三方認證單位廠商進行 - 校正頻率：每二年一次
數據用途	計算基線排放
備註	$EG_{i,j,y}$ =ORC 淨發電功率(kW)與運轉時數(hr)的乘積 淨發電功率：依據 105~107 年的鍋爐排水量(28T/H)，預估 ORC 發電機的發電功率 183kW(附件三,P.29) 運轉時數：依據設備商所提供之 ORC 機組年維修建議天數為 9 天，加上保守計算原則採年停機天數 10 天，ORC 機組年運轉時數為 355 天/年× 24 時/天 = 8,520 時/年(附件八,P.37) $EG_{i,j,y}$ = 183 kW × 8,520 時/年 = 1,559,160 kWh $Q_{OE,y} = EG_{i,j,y}$ ，因 ORC 廢熱回收 100%轉為電力。

數據/參數	$Q_{ref, PJ}$
數據單位	t
描述	專案活動於 y 年冷媒補充量
數據來源	ORC 冷媒填充操作紀錄表
應用的數值	0.018
量測方法和程序	將依據磅秤所顯示之 ORC 設備的冷媒 R245fa 補充量進行年度平均值計算
監測頻率	每二~三年一次
QA/QC 程序	- 依據 ORC 操作手冊作業程序書執行 - 校正責任：由磅秤管理單位委託第三方認證單位廠商進行 - 校正頻率：每年一次
數據用途	計算洩漏量
備註	—

數據/參數	$EF_{Elec,i,j,y}$
數據單位	tCO ₂ /MWh

描述	電力或電網排放係數
數據來源	電力供應商提供係數(溫室氣體盤查/申報之電力排放係數)
應用的數值	0.860
量測方法和程序	—
監測頻率	每年計算
QA/QC 程序	—
數據用途	計算基線排放
備註	電力排放係數計算方式說明詳見附件十,P.40~41

(二)抽樣計畫

不需要，本專案所有監測的數據和參數依據減量方法進行監測。

(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。

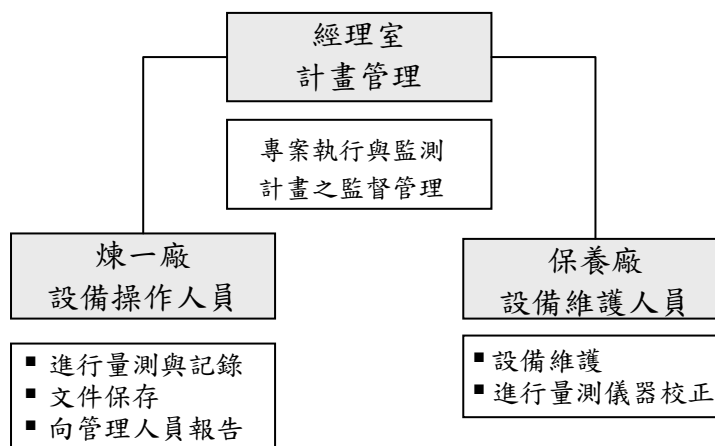


圖 9 本專案監測組織與分工

2.數據蒐集與管理流程

- (1) 計畫負責人為黃瓊昌資深工程師，計畫推動與連繫窗口為陳建宏高級工程師負責。
- (2) 減量計畫監測人員為運轉數據收集之生產廠，負責 SRU 單元運轉時數、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，將由經理室與生產廠來共同監督確認，依品質保證程序執行、負責。
- (4) 本專案相關之 ORC 用電紀錄器依據台塑石化公司標準並無定期校正之要求，配合本計畫擬提升校正頻率每 2 年校正 1 次，由生產廠委託保養部門執行校正，紀錄器之校正與文件保存由運轉數據收集之生產廠負責。

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 12 年(專案計入期 10 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 106 年經廠內高層決議後，逐步展開加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱之工程評估、招標及施作。ORC 系統已於 106 年設計、發包，預計於 108 年安裝、試運轉，故以完工日期 108 年 12 月作為起始日期。相關工程實施(預定)期程如表 5 所示。

表 5 ORC 工程執行相關期程

ORC 簽約/發包	ORC 製造完成	施工	完工/驗收
107.10	108.7	108.9	108.12

參循 CDM 設備剩餘壽齡評估工具選項(b)專家評估(Obtain an expert evaluation)，本廠委請專業之台塑石化公司保養中心預測組及一城股份有限公司(負責 SRU 單元維修作業)，針對本專案各硫磺回收單元(SRU)進行評估，該評估報告指出本專案各硫磺回收單元(SRU)，藉由每兩年定期停車進行設備檢修/保養工程，以及製程操作監控和適當的保養維修情形下，剩餘壽命至少可再延長 15 年。此外，各硫磺回收單元(SRU)持續定期實施維護保養，無設計錯誤或缺陷，且於專案實施前未曾發生因工業意外等影響硫磺回收單元(SRU)操作、性能表現之情況，亦未曾進行汰換，故預期至少可正常運作至 119 年以後。(設備剩餘壽齡評估相關佐證說明如 附件九，P.38~39)

(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，本專案預計由 109 年 1 月 1 日起運轉至少 20 年，故選擇以 10 年(固定型)作為專案計入期，初步規劃減量效益計算期間為 109 年 1 月 1 日~118 年 12 月 31 日。

六、環境衝擊分析

本專案加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱，其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，皆在硫磺回收單元(SRU)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

在加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱專案工作改造後，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

由於本專案為既有設備之改造，所有之改善工作，皆為硫磺回收單元(SRU)系統改造作業。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。在加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱專案工作改造後，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「ORC 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 6 所示。

表 6 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	ORC 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「台塑石化股份有限公司煉油廠加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱抵換專案」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 106 年 10 月完成公眾意見調查表發送 50 份，合計收回 45 份，各線人員平均回收率達 90 %。其中第四線問卷共回收 9 份，佔總回收問卷 45 份之 20%。

(三)利害相關者(公眾)意見總結

在問卷調查之過程，受訪者針對本專案可回收廢熱並增加發電量多表示肯定與支持，調查結果如表 7 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、台塑近年減碳行動及此專案的影響認知，受訪者普遍聽過全球暖化之名詞，並了解台塑持續進行的減碳活動，對於加裝有機朗肯循環(ORC)系統回收硫磺回收單元(SRU)廢熱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，部分受訪者認為可以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，大多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 題專案有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；部分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；部分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；部分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 題專案的注意事項，部分受訪者認為要落實施工噪音及震動管控措施、需要注意落實施工粉塵處理、需要注意車輛進出控制。而第 8 題全體受訪者皆尊重專業、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 7 公眾意見調查結果分析

題號	問題	對象	回答	
			是	否/無意見
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	17	0
		第二線	6	0
		第三線	13	0
		第四線	9	0
2	您是否知道台塑公司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	17	0
		第二線	6	0
		第三線	13	0
		第四線	6	3
3	您是否知道 ORC 廢熱發電可以減少二氧化碳排放?	第一線	4	13
		第二線	2	4
		第三線	11	2
		第四線	3	6
4	您認為本廠執行 ORC 廢熱發電，對地方社會、經濟及環境的影響為何?	第一線	7	10
		第二線	4	2
		第三線	13	0
		第四線	7	2

題號	問題	對象	回答
----	----	----	----

5.	承第 4 題，您認為本廢熱回收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	3	2	2	6
		第二線	4	0	1	0
		第三線	8	4	1	11
		第四線	7	4	4	7
6.	承第 4 題，您認為本廢熱回收專案可能帶來的影響為何？(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	3	4	3	2
		第二線	3	3	2	2
		第三線	6	7	4	5
		第四線	3	5	4	5
7.	承第 6 題，您認為在本廢熱回收專案執行時，需注意何種事項以減輕可		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	
		第一線	5	4	4	
		第二線	3	3	2	
		第三線	9	5	5	
		第四線	5	4	5	
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		16	
		第二線	0		4	
		第三線	0		12	
		第四線	0		9	