

臺鹽實業股份有限公司通霄精鹽廠

脫硝系統觸媒更換工程規範

壹、工程名稱：脫硝系統觸媒更換工程

貳、工程地點：苗栗縣通霄鎮內島里 122 號

參、工程範圍：

- 一、拆除 SCR 維修門(含保溫)，安裝吊裝特殊工具，拆除舊有的觸媒模組。
- 二、換裝全新的觸媒模組，拆除吊裝特殊工具，復原及回裝 SCR 維修門(含保溫)。
- 三、完工後環境復原工作。
- 四、依法清運更換下觸媒模組。
- 五、辦理本廠固定污染源操作許可證展延(換證)。

肆、施工依據：

- 一、本工程規範。
- 二、原廠技術文件：
 - (一) 附件 1、「SCR 系統技術規範書」
 - (二) 附件 2、「脫硝系統性能測試程序」
- 三、原廠技師技術指導內容。
- 四、職業安全衛生相關法規。
- 五、本廠承攬商安全衛生管理要點。
- 六、廢棄物清理法。

伍、技術規範：

- 一、觸媒模組材料規範：
 - (一) 煙氣排放設計及標準。

Application	Gas Boiler
Fuel	Natural Gas

Catalyst Configuration	Inside the HRSG; Horizontal Layer
Number of SCR Reactors	1 “reactor”
Flow direction	Vertical
Flus gas flow rate [Nm ³ /h, wet]	50,845
Pressure Elevation [kPa]	101
Design gas temperature [°C]	350
NO _x inlet [ppmvd @ ref. O ₂]	70
SO ₂ inlet [mg/Nm ³ , d, ref. O ₂]	0
SO ₃ [ppmvd @ ref. O ₂]	0
O ₂ -Actual [%vol. wet]	2.45
O ₂ -Reference [%vol. d]	6
H ₂ O [%vol.]	18.43
CO ₂ [%vol. wet]	8.4
Particulate [mg/Nm ³ ,d,ref.O ₂]	1

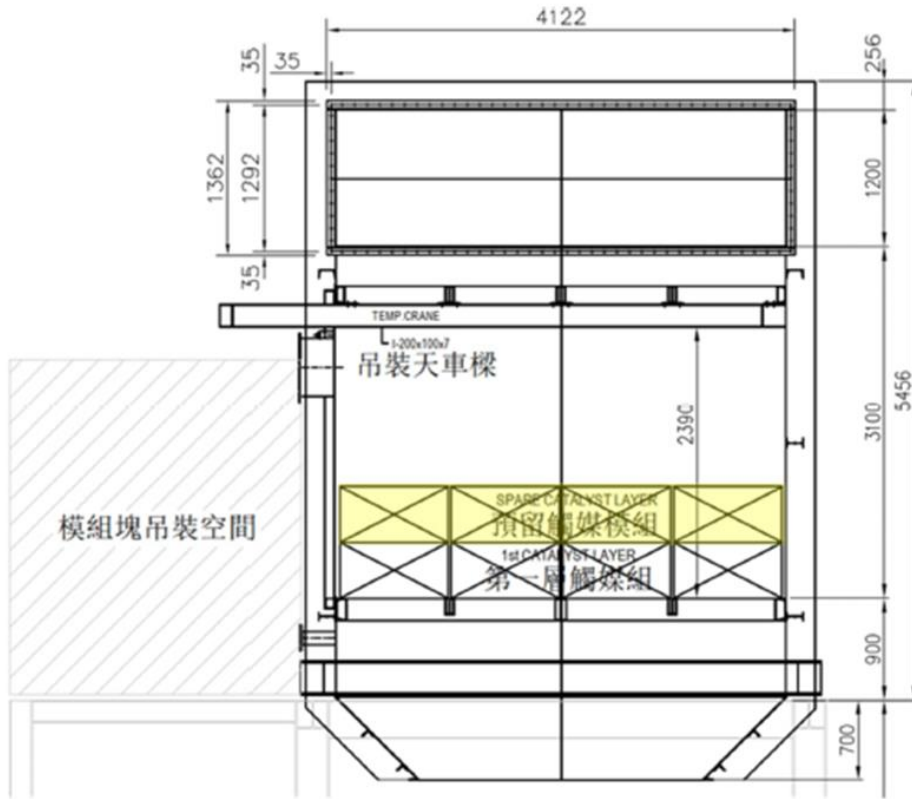
(二) SCR 觸媒反應器設計數據:

本廠原設置一部燃氣鍋爐配備有 1 個 SCR 反應器，其中包含 1 層 SCR 觸媒，設計中預留了增加額外催化劑層的空間。

設計參數	單位	數據
Number of SCR Reactors	EA	1
Number of Units	EA	1
Catalyst Pitch	mm	3
Catalyst Elements per One Module	n x n	6 x 12
Module Arrangement per Layer	n x n	4 x 2
Module Dimension: L x W	mm x mm	960x1900

Reactor Area Dimensions:	mm x mm	3972x3912
Module Frame Material		S235JR

(三) 現場觸媒反應器及吊裝空間示意圖：



二、換裝指導技師服務：

承攬商須提供經觸媒原廠廠商認證授權之技師在現場監督更換觸媒服務，確保更換過程符合原始設備製造商的作業規範。

三、檢驗及驗收：

承攬商應提供下列兩階段技術文件與測試報告，作為本案竣工驗收之審核依據：

(一) 觸媒出廠性能驗證報告：觸媒於出廠前應依原廠標準完成性能驗證，相關報告須於現場安裝施工前提交本廠審閱，以確認觸媒規格符合原設計功能及合約性能保證要求。該報告應包含但不限於下列項目：

- A. 出廠幾何尺寸檢驗報告。
- B. 安裝暨運轉維修手冊。

C. 觸媒單元構造圖與反應器佈置圖

D. 去除率與溫度曲線圖

(二) 驗收測試:完工後,應安排環境部許可環境檢驗測定機構對脫硝系統進行性能測試,測試流程參照附件 2、「脫硝系統性能測試程序」,脫硝系統的 NO_x 基於入口 NO_x 65ppm (乾基, 6% O₂), NO_x 出口應低於 25ppm (乾基, 6% O₂), 且處理 NO_x 效率應大於 61%, 脫硝系統壓損介於 5~10mmWC 之間, 並與本廠之紀錄進行比較, 以驗證觸媒更新後之脫硝效能符合設計規範。

陸、施工規範:

一、工作施工範圍主要為整流層與觸媒層區域。

二、本工程之觸媒拆換作業區域屬於局限空間及粉塵環境, 進入煙道與 SCR 內部施作工作時, 承攬商必須依職業安全衛生相關法規規定作業及「承攬商安全衛生管理要點」辦理。

三、承攬商相關防墜措施(施工架、安全網、安全母索、防墜器...等)及配戴防護器具(安全帽、安全帶、呼吸防護具)應符合國家標準規定。

四、清灰注意事項:

(三) 將 SCR 設備及附屬設備內部積灰清除。

(四) 將煙道及灰斗(SCR)內部積灰清除, 包括板壁、膨脹接頭、支撐組件、底板等所有積灰、雜物皆須清除乾淨。

(五) 積灰清除後, 需將之搬運至指定地點進行出灰作業。

(六) 施工期間不得隨意將積灰洩放於地面或其它設備上, 積灰由高樓輸送至底樓應採用不使灰塵飛揚之方法, 不得直接將裝置積灰之容器等拋至底樓, 以免灰塵飛揚污染環境, 運送至指定地點過程亦不得污染環境, 出灰結束後, 灰袋暫置處及出灰處環境須清潔整理。

五、SCR 反應器之蜂巢式觸媒模組安裝, 包括平台、軌道、觸媒層吊裝機具裝設及滑車等工具, 其中含有取樣單元之觸媒模組, 安裝時應注意取樣單元位置需避開 SCR 上

方樑柱位置，安裝位置依圖施作，以利日後單元於取樣檢驗工作執行時抽取。

- 六、需先將該層的清灰工作完成後，才能將舊觸媒模組吊出，以免大量落灰污染環境。
- 七、舊觸媒或舊觸媒模組吊出後，如未立即出廠，則須依指定位置以及方式暫存，暫存的注意事項如下：
 - (一) 舊觸媒不得直接放置在土壤上，如要放在在土壤上，需先鋪設防水帆布後再將舊觸媒放置在防水帆布上。
 - (二) 舊觸媒須以防水帆布覆蓋，避免雨淋；帆布需確實固定，避免脫落。
 - (三) 如放置位置影響他人施工，需配合移動舊觸媒暫存位置。
- 八、新觸媒模組吊裝過程中，承攬商應採取嚴密防護措施，防止觸媒受到機械撞擊或油污污染。若發現觸媒孔徑堵塞或破損，承攬商應負更換之責。
- 九、工程施工品質管控：
 - (一) 所有現場焊接作業均須符合 ASME 或同等國際規範。
 - (二) 焊道外觀應平整，補強層高度不得超過 2.5 mm。
 - (三) 觸媒封條 (Sealing) 及吊出口之焊道需進行 10% 滲透檢測 (PT)。
 - (四) 所有關鍵尺寸 (如觸媒間隙、密封壓條緊密度) 需進行尺寸量測並記錄於檢驗清單。
- 十、吊出口、人孔拆開、復原保溫等工作(含材料)，說明如下：
 - (一) 吊出口、人孔拆開時需妥善保存螺栓及螺帽，施工期間螺栓及螺帽遺失或損壞時須自行購買同等品安裝復原。
 - (二) 吊出口、人孔保溫拆開時，保溫棉絮需妥善維護，不可造成棉絮逸散。
 - (三) 吊出口、人孔復原前其螺栓螺紋需塗抹潤滑脂。
 - (四) 吊出口、人孔密封盼更更換，需使用可耐溫 800 度之陶瓷纖維帶，並塗上耐高溫白漆膏，需提材質證明供檢驗，若於機組起動後有洩漏之情形需於日後依指定之時間重新更換格蘭盼更並復原。
 - (五) 承攬商於現場安裝損壞處進行補漆時，其塗料廠牌與型號必須與規範完全一致，

不得混用不同性質塗料，其要求如下：

- E. 脫硝本體應使用虹牌 1566 無機耐高溫防蝕底漆，總乾膜厚度應達 $300\ \mu\text{m}$ ，顏色為銀灰色。
- F. 鋼構應使用底漆塗料須為虹牌 1020 永保新合金用底漆，塗裝平均厚度 $50\ \mu\text{m}$ ；中塗漆塗料為虹牌 1050 永保新 M. I. O. 防銹底漆，膜厚不低於 $100\ \mu\text{m}$ ；面漆塗料須為虹牌 UP-450F 優麗超耐候面漆，膜厚不低於 $120\ \mu\text{m}$ ，總膜厚應達 $270\ \mu\text{m}$ 以上

(六) 所有工作結束後，保溫材料須更換。

(七) 所有材料由承攬商帶料施作。

十一、SCR 區作業完畢後，需將設備區域之欄杆、設備外殼、管路表面、地板、隔板及橫樑上的積灰等環境清掃乾淨。

十二、承攬商須代為辦理本廠「固定污染源操作許可證」之展延或變更申請作業（含資料整理、檢測費用、送件及技師簽證），產生之所有費用由承攬商負擔。

柒、一般規範(包含但不限於下列各項)：

- 一、本工程採責任施工，承攬商必須參照本工程有關圖說與規範文件及相關法規之規定施工。
- 二、為避免爭議，承攬商務必會同本廠人員至現場會勘確認，並須與本廠人員取得現場會勘證明(此為投標文件之一)，以避免漏列且為必需之項目，單價皆包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。
- 三、承攬商應編制實施品質管制所需之人員組織，並依照本廠或設備原廠所訂定之管制標準或驗收標準，按相關規範執行並記錄相關品質事項。
- 四、各項搭架等均須週詳設計，須符合營造安全衛生設施標準-第四章 施工架及施工構台之規定，並經本廠認可確認結構技師簽證之強度計算書及施工構台及施工架之安全構築圖及施工圖後，得以施作；以策施作人員之安全。
- 五、搭架工作，須符合使用國家標準 CNS 4750 型式之施工架，新增應符合國家標準同等

以上之規定。

- 六、工程規範之內容僅供參考，承攬商仍需配合現場查看，以實際正常運轉情況為主。
- 七、本廠得視實際需求變更工或追加作內容，承攬商應配合之。
- 八、本工程進行中如有需更換零配件者，屬一般零配件(例如 O 型環、格蘭、墊片、墊片膏、螺絲連帽等等)概由承攬商負責。
- 九、工程進行中，承攬商若對設備、零配件使用狀況須採較佳修改方式時，請事先與本廠討論確認後方可執行。完工後對本工程於日後運轉必須注意、配合之事項，亦請告知。
- 十、拆卸相關管閥、設備時，若有不當造成保溫材料破損或塌陷時，承攬商應負復原之責。
- 十一、本工程為配合本廠進度，必要時須加班趕工，承攬商並不得要求追加任何費用。
- 十二、本工程原則採在本廠施工方式，若承攬商採運出廠方式保養其衍生之運雜費概由承攬商負責，如有專用配件更換且時間緊迫承攬商需派人至本廠拿取，以爭時效，本廠亦不另擔負額外費用。
- 十三、採出廠保養方式時，其拆裝檢查過程應以電子資料檔完整紀錄呈現，如有必要時，本廠得派人會同瞭解施工狀況。
- 十四、如有更換後之零件舊品需歸還本廠。
- 十五、完工報告除本廠另有要求外，承攬商亦需提供完整檢修過程照片、結果資料、更新零件紀錄以及設備檢修建議。(完工報告以電子檔 PDF 格式提供)
- 十六、開工日至少 7 個日曆天前，需派員至本廠召開開工前暨協議組織會議，並提供工程進度綱圖。
- 十七、每日填寫施工日報，每 10 日填寫施工旬報。
- 十八、承攬商在工作過程中，應保留完整之工作紀錄以備本廠隨時查核，並應於驗收時裝訂成冊，交予本廠。
- 十九、工程進行中，應注意其他設備之安全，若有毀損承攬商應負責限期復原。

- 二十、承攬商應指派具有經驗、並經本廠認可之工程人員負責現場施工管理，並指定其中一人代表承攬商全權處理現場施工有關事宜及工安衛生事項(此人依法須具有合格之丙種勞工安全衛生業務主管證照以上者)。如本廠認為承攬商所派人員不能勝任或未盡職責時，承攬商應即無條件調換。全部工程人員之安全，承攬商需負完全之責。
- 二十一、工程之執行應遵照本工程規範、本廠相關規定及政府機關所訂定的各類相關法律與規範，包括執行工程有關之法規、命令、規章、條例、規則及其他法律規定。
- 二十二、施工現場僅提供施工用電焊機電源及水源；其餘施工所需之物資、儀器及機具等，如電焊機、焊條、氧氣、乙炔、吊車、吊具…等均由承攬商自行負責。
- 二十三、本工程為配合本廠進度，必要時須加班趕工，承攬商並不得要求追加任何費用。
- 二十四、工程廢棄物及生活垃圾，承攬商須自行攜回處理。
- 二十五、入廠工作人員，需遵守本廠各項有關規定。情節嚴重者，本廠有權要求承攬商立即撤換。

捌、工程期限：

- 一、現場安裝作業-承攬商應配合於本廠歲修停車期間進行，於本廠通知開工後 3 日曆天內開工，並於 20 日曆天內完成現場安裝作業。
- 二、承攬商應於簽約日起【450 日曆天】內完成現場安裝作業及全部工程及履約事項，

玖、工程驗收：

承攬商完成以下全部條件始為驗收合格：

- 一、完成現場安裝作業及全部工程及履約事項後，並經現場連續運轉 7 日曆天。
- 二、提交性能測試報告，且相關測試數據應合乎要求值範圍。
- 三、蒸汽鍋爐正常運轉後脫硝系統相關儀表讀數(例如：差壓值、溫度值、流量)，7 日內每日不定時抽檢應合乎本廠平時之管理值範圍。
- 四、除完成表列及規範內規定之各項工作外，並於工程完工後提送完整完工報告書，連一式三份及電子檔(PDF 格式)。內容需包含：
- (一) 施工前、後對照照片。

- (二) 觸媒原廠出廠測試證明。
- (三) 尺寸量測紀錄與 PT 檢測報告。
- (四) 性能測試紀錄 (含 DCS 操作趨勢圖)。
- (五) 設備檢修建議與後續維護注意事項。

五、完成本廠固定污染源操作許可證之展延 (換證)，須提供以下內容：

- (一) 固定污染源操作及燃料使用許可證申請資料。
- (二) 固定污染源空氣污染物排放檢測報告，包含但不限於下列項目：
 - A. 粒狀污染物。
 - B. SO_x 。
 - C. NO_x 。
 - D. 氣體組成。
 - E. 排放流速。
- (三) 固定污染源操作許可證。

六、本廠辦理驗收時，若發現工程有任何瑕疵而不能接受時，承攬商應予限期改善。承攬商若拒不改正瑕疵或逾期改正時，本廠視為驗收不合格。

壹拾、工程付款：

本工程無預付款，於工程完工經本廠驗收合格後，一次付清，開票付款(票期 2 個月)。

壹拾壹、逾期扣罰：

- 一、工程期限每逾期 1 日曆天，扣罰契約價金總額之千分之三，採累計扣罰。
- 二、限期改善每逾期 1 日曆天，扣罰契約價金總額之千分之三，採累計扣罰。

壹拾貳、保固：

於工程驗收合格後，由承攬商開立兩年之保固切結書 (保固兩年)，並繳交保固保證金(契約價金總額百分之五)，在保固期內，因本施工所導致之損壞、腐蝕、龜裂及安裝品質不良時，承攬商應負損壞修護之責，並對額外之損失求償。

壹拾參、其他：

如有未盡事宜，本廠有關人員得以口頭或書面另行通知辦理。