

改造提升 再添動能

第三重油加氫脫硫工場 去瓶頸質量俱揚

文・圖 許峰毓／煉製事業部大林煉油廠

因應國內發電用燃油需求及外銷重質油料需求等大幅降低之趨勢，本公司為永續經營，興辦第三重油加氫脫硫工場產能提升投資計畫，並於 106 年 3 月完工投產，提供優質的重油煤裂（RFCC）工場進料以提升高價值油品產率，持續降低煉製成本與增加獲利。

煉製結構改善 提升整體效益

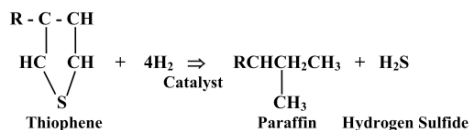
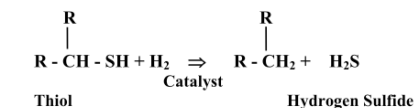
為提升整體煉製效益以保持競爭優勢，煉製事業部提出煉製結構改善計畫，依計畫已於大林廠興建一座日煉 8 萬桶重油煤裂（RFCC）工場，將蒸餾塔底油與低硫燃油轉化為汽、柴油及丙烯石化產品，以強化公司競爭力。自 101 年 11 月 RFCC 工場試爐成功開始運轉之後，低硫燃油進料需求更為迫切，而重油加氫脫硫工場煉量即為煉製結構之瓶頸。

第三重油脫硫工場更新，原產能日煉量 3 萬桶重油，提升為 4 萬桶，擴增為原煉量的 133%。工場經過擴充與增設上流式反應器（Up-Flow Reactor, UFR）後，設計上能達到重油硫含量降至 0.3%，除可以供應低硫燃料油，亦可作為 RFCC 工場之進料來源。

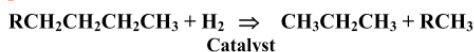
本工場的專利製程設計，係由美國 Chevron

五大典型反應式

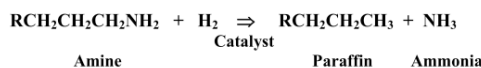
① 加氫脫硫反應



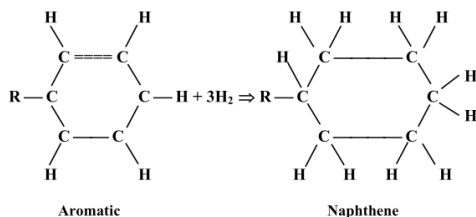
② 加氫裂解反應



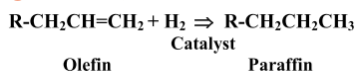
③ 加氫脫氮反應



④ Aromatic加氫飽和反應



⑤ 烯烴加氫飽和反應



Lummus Global 公司提供，透過增設上流式反應器，亦可有效去除重油進料之金屬含量，避免因煉量提升而縮短觸媒操作週期，同時防止反應器阻塞導致差壓上升，可以延長觸媒操作週期，有效降低生產成本。

最佳解決方案 全面更新升級

由於第三重油脫硫工場的產能擴增 133% 屬於全工場性的更新，傳統中工場產能的瓶頸所在，例如反應器、壓縮機、高馬力泵浦及蒸餾塔等，在本次的工程中均進行改造。此外，更新後部份換熱器負荷不足，或是考量材料升級，亦在此次更新工程中新增或修改。

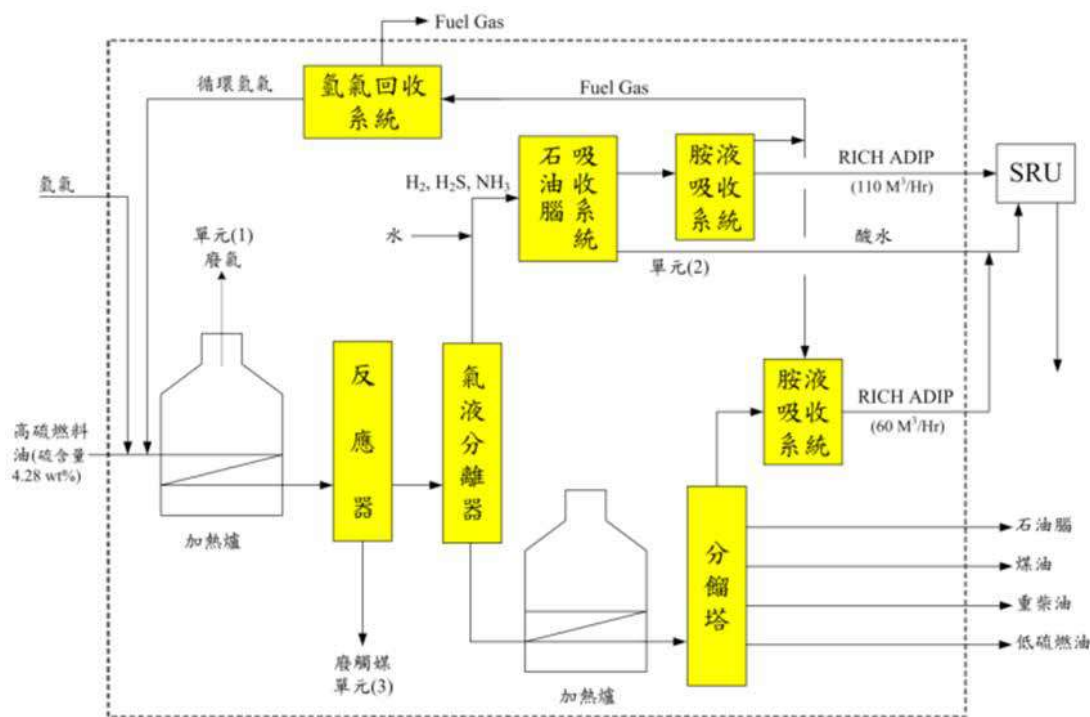
以設備 E-3005 第二段製程流體空冷器 (Second Effluent Air Cooler) 為例，除了原換熱量由 8.81 MM Kcal/hr 擴增到 16.03 MM Kcal/hr 外，換熱器管材亦由碳鋼升級到合金鋼 Incoloy 825，這是依據製程專利廠商最新的硫化氫胺

(NH_4HS) 環境最適設計建議，其流體速度亦將受限於 12.1 m/s。再者，新空冷器的面積為舊空冷器的二倍，在工場既有的土木結構及有限的空間之內，規劃布置新空冷器是一大挑戰，如何將舊空冷器拆除且騰出鄰近空間，再安裝放置新空冷器，經設計專案與工程團隊多次討論後，找出一個最佳方案順利克服解決。

加氫處理 (Hydrotreating) 的反應發生在高溫與高壓的環境下，以重油加氫處理且經由觸媒催化的操作條件為例，其反應器操作壓力需達到 160 $\text{kg/cm}^2\text{g}$ 以上，操作溫度在 360 ~ 410°C 之間。加氫處理的過程中，除了會發生加氫脫硫 HDS 反應，其他加氫裂解、加氫脫金屬 HDM、加氫脫氮 HDN、Aromatic 和烯烴的加氫飽和等副反應亦會同時發生，這些反應均有利於改善重油品質，而反應均會放熱與消耗氫氣，除此之外，重油內的柏油基大分子經加氫裂解後，將會減少重油的殘碳量 HDMCR。

▼第三重油加氫脫硫工場全景圖。





第三重油加氫脫硫工場流程圖

第三重油脫硫工場製程主要分為五個區塊，即反應區、高低壓區、分餾區、補充氫氣壓縮區、燃料氣處理區。

- A. 反應區：油料送往過濾進料緩衝槽之前，先預熱和過濾油料，然後加壓到反應器的壓力，以便與高壓氫氣混合後進入反應器中。
- B. 高低壓區：利用一系列低壓和高、低溫度的分離槽，進一步從產品中分離出氫氣和輕質油液。
- C. 分餾區：以分餾塔分離出石油腦、煤油、柴油與脫硫重油。
- D. 補充氫氣壓縮區：利用氫氣回收和壓縮設備提供高壓氫氣供加氫脫硫反應所需。
- E. 燃料氣處理區：從燃料氣中除去硫化氫，然後將前者送到燃料氣系統。進料重油之硫份

與氫氣反應所產出之硫化氫，利用胺液（二異丙醇胺）吸收硫化氫後，胺液送至硫磺工場再生。

工程如質如期 安環績效卓著 不論單位個人 均獲頒獎肯定

這項產能提升計畫的工程品質、進度控管執行成效優異，主辦單位興建工程處林惟賢處長（現調升為本公司總工程師）榮獲第 17 屆公共工程金質獎個人獎；工程的工安及環保表現傑出，興工處於 106 年 9 月 21 日榮獲勞動部推行職業安全衛生優良單位－五星獎、興工處安環品管組林正宗組長榮獲勞動部頒 106 年推動職業安全衛生優良公共工程人員甲等獎，更榮獲 106 年經濟部模範公務人員。