

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：考察)

ROC 汽油加氫脫硫案
P&ID Review

服務機關：中國石油公司大林煉油廠
出國人職稱：煉二組化學工程師
姓名：吳天文
職稱：技術組化學工程師
姓名：陳建裕

出國地點：法國
出國期間：94.11.13~94.11.20
報告日期：95.02.20

因本報告書內容涉及專利廠家 Axens 公司技術資料, 依中國石油股份有限公司與 Axens 公司所簽訂第 05/2654/A 號製程基本設計書設計合約第 5 條第 5.1 及 5.2 款規定, 技術資料內容僅供中國石油股份有限公司使用, 本報告書內容非經 Axens 公司同意, 不得對外公開。

ROC 汽油加氫脫硫案 P&ID Review 出國報告目錄

壹 . ROC 汽油加氫脫硫案 P&ID Review 出國任務之說明 P.3

貳 . ROC 汽油加氫脫硫流程簡介 P.4

參 . 與法國 Axens 公司討論之工作內容 P.5

肆 . ROC 汽油加氫脫硫製程方法及 P&ID 流程之詳細報告 P.6

壹．ROC 汽油加氫脫硫出國任務之說明

為符合未來環保法規對汽油硫含量小於 10ppm 之要求，大林煉油廠將興建日煉量二萬桶之汽油加氫脫硫裝置乙座，以生產 10wt-ppm 之低硫含量之汽油，以提昇汽油品質及符合新環保法規。

本計畫共有 Axens、ExxonMobil、CDTech 等三家國外廠家表達投標意願，並於 94 年 4 月 21 日前提供汽油加氫脫硫製程之技術及商務建議書。經由製程評選委員會評選出 Axens 為最佳製程公司。94 年 7 月 21 日由總公司與 Axens 完成議價手續，並與 Axens 完成中英文合約之簽署，著手進行汽油加氫脫硫裝置基本設計工作。

本次出國之任務為與法國 Axens 公司商討 ROC 汽油加氫脫硫製程設計並逐一檢討 P&I Diagrams 之流程設計。

貳 . ROC 汽油加氫脫硫流程簡介

製程概述:

選擇性加氫反應(selective hydrogenation)/石油腦分離(naphtha splitter)區

- 進料油進入工場後，泵往反應器之途中，先與分離塔(splitter)底部出料換熱，再與補充氫氣混合後，再與選擇性加氫反應器及加氫脫硫(HDS)反應器流出物進行熱交換，然後進入選擇性加氫反應器。
- 反應器流出物進行熱交換後，進入分離塔，頂部分出 LCN 送出工場，底部分出 HCN 送至加氫脫硫(HDS)及汽提(STRIPPER)區。

加氫脫硫(HDS)及汽提(STRIPPER)區

- 由分離塔之底部分出之 HCN 與循環氫氣混合後，先與 HDS 反應器流出物換熱，再經加熱爐預熱後進入 HDS 反應器，反應器中也有獨立注入循環氫氣以控制溫度。
- (HDS)反應器流出物經換熱，冷卻後進入氣液分離器，分出之氣體送入胺洗塔(Amine Scrubber)洗去硫化氫，液體則送入汽提塔去除酸氣，汽提塔底部產物經換熱後送入穩定塔區。

穩定塔(stabilization section)區

- 由汽提塔底部過來之油料與穩定塔底產物 HCN 換熱後，經加熱爐預熱後送入穩定塔，塔頂分出 MCN，塔底分出 HCN。

參 . 與法國 Axens 公司討論之工作內容

11/14 與 Axens 公司 Mr. S. Chapman, Mrs. N. Abeille 等討論 PROCESS GENERAL COMMENTS。

11/15 與 Axens 公司 Mr. S. Chapman, Mrs. N. Abeille 等討論 PROCESS Hydrogen Make-Up Compressor Section, Feed Section。

11/16 與 Axens 公司 Mr. S. Chapman, Mrs. N. Abeille 等討論 PROCESS Selective Hydrogenation Section, Splitter Section, HDS Reaction Section。

11/17 與 Axens 公司 Mr. S. Chapman, Mrs. N. Abeille 等討論 PROCESS Separation Section, H₂ Recycle Gas compression section。

11/18 與 Axens 公司 Mr. S. Chapman, Mrs. N. Abeille 等討論 PROCESS Stripper Section, MCN/HCN Splitter, product cooling section, Sulfiding Agent + Chemical Injection Section。

肆 . ROC 汽油加氫脫硫製程及 P&ID 流程討論及結論

一 . GENERAL COMMENTS:

1. CPC 意見:

CPC 建議所有溫度控制點都應加裝溫度傳送器 , 以增加控制靈敏度。

Axens 公司回覆:

Axens 同意依據此方式修改 , 於 P&ID 註明加裝溫度傳送器。

2. CPC 意見:

CPC 詢問為何將加熱爐置於 HDS 反應器下游端而非上游端。

Axens 公司回覆:

若將加熱爐置於 HDS 反應器上游端 , HDS 反應器進料將在加熱爐爐管中完全汽化 , 易造成沉積傷害爐管 , 故將加熱爐置於 HDS 反應器下游端加熱 HDS 反應器出料 , 再以加熱後出料經換熱器加熱進料

3. CPC 意見:

CPC 要求連鎖系統符號使用 CPC 標準符號 ES , 而非 IS。

Axens 公司回覆:

Axens 同意修改。

4. CPC 意見:

CPC 要求提供 ROC 汽油加氫脫硫觸媒硫化及再生標準程序。

Axens 公司回覆:

Axens 將會在操作手冊中詳細寫明觸媒硫化及再生標準程序 , 但 Axens 也同意先提供 ROC 汽油加氫脫硫觸媒硫化及再生標準程序給 CPC。

5. CPC 意見:

進料緩衝槽使用氫氣建壓 , 是否可改為用燃氣建壓。

Axens 公司回覆:

Axens 認為用燃氣建壓有汙染進料疑慮 , 故仍認為應用氫氣建壓。

6. Axens 公司詢問是否需將 N2 接頭改用軟管。

CPC 回覆:

CPC 大林廠認為維持原設計使用硬管即可。

二 . Hydrogen Make-Up Compressor Section :

1. CPC 意見:

由於補充氫氣有兩個不同可能來源,兩者溫度、壓力不同,故補充氫氣流量計需增設溫度、壓力補償。

Axens 公司回覆:

Axens 同意於補充氫氣流量計增設溫度、壓力補償。

2. CPC 意見:

Make-Up Compressors C-2701 A/B 是否一定需要 vent ?

Axens 公司回覆:

Make-Up Compressors vent 為維修時所必須。

3. Axens 公司意見:

是否所有安全閥都需要兩套 ?

CPC: 所有安全閥都需要兩套以便於操作中可拆下檢測,但 water cooler 冷卻水側安全閥因規格都一樣,故可以只裝一套。

4. CPC 意見:

Make-Up Compressors C-2701 A/B 安全閥無 block valves, 請加裝 block valves 以利維修。

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

5. CPC 意見 :

請於 P&ID 上加註 NOTE 7: "Steam tracing to keep same temperature from make up compressor K0 drum to compressor suction"

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

6. CPC 意見 :

補充氫氣壓力係於 16 ~ 23 kg cm²g 之間變動,並非定值,故 H2 MAKE-UP COMPRESSORS SPILL BACK COOLER E-2708 之 capacity 請以最高補充氫氣壓力 case 設計,補充氫氣緩衝罐之設計壓力也請一併考量以最高補充氫氣壓力 case 設計。

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

三 . Feed Section :

1. CPC 意見:

由油槽來之進料管線在 P&ID 上只畫出一條，但需加註標明有兩種不同 type 回煉油料。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

2.CPC 意見：

建議所有的空氣冷卻器都要加裝 VSD。

Axens 公司回覆：

Axens 同意依據此方式修改。

3.CPC 意見：

過濾器之 PDT 要加裝關斷閥及壓力平衡測試閥。

Axens 公司回覆：

Axens 同意依據此方式修改。

4.CPC 意見：

請提供所使用到之不同 type 線上分析儀接點及取樣點資料。

Axens 公司回覆：

Axens 同意提供。

5.CPC 意見：

LSD 進料管線加裝連至 DCS 之流量指示。

Axens 公司回覆：

Axens 同意修改。

6.CPC 意見：

請解釋 SHU reactors 低流量連鎖做動之功能及必要性。

Axens 公司回覆：

當進度流量過低(降至 10-20%)而氫氣流量正常時，溫度將會升高使得 olefins 完全被氫化飽和，由於高溫及低流速使得芳香烴開發產生氫化反應放熱，使溫度暴走超出設備設計上限，使設備損壞，故必須加裝低流量連鎖做動。

四 . Selective Hydrogenation Section :

1.CPC 意見：

P&ID 上 SHU preheater (E-2703)所使用蒸汽為過熱蒸汽，請改為飽和蒸汽。

Axens 公司回覆：

Axens 同意依此修改。

2. CPC 意見:

SHU preheater 之蒸汽冷凝系統，請依照 CPC standard 使用 condensate pot，並請對 E-2705 和 E-2713 做同樣修改。

Axens 公司回覆:

Axens 同意依此修改，請 CPC 提供 condensate pot 之標準配置方式。

CPC 回覆:

CPC 將提供 condensate pot 之標準配置圖樣給 Axens 公司。

3. CPC 意見:

SHU preheater 出來之冷凝水為 high pressure condensate 而非 MP。

Axens 公司回覆:

Axens 同意依此修改。

4. CPC 意見:

請解釋為何 SHU preheater (E-2703) 設計為蒸汽走殼側，製程走管側。

Axens 公司回覆:

因製程流體含高 dilolefin，在高溫下易形成 gum 造成沉積，故設計蒸汽走殼側，製程走管側。

五 . Splitter Section :

1. CPC 意見:

請將 Splitter Reboiler E-2705 condensate 側之 PSV 改為排放大氣。

Axens 公司回覆:

Axens 同意依此修改。

2. CPC 意見:

HDS Feed Pumps 請加裝 warm up line。

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

3. CPC 意見:

condensate line 之 PSV 請加 spare。

Axens 公司回覆：
Axens 同意。

4. Axens 意見：

Reboiler 是否要改為 kettle Type。

CPC 的回覆：

Reboiler 仍舊維持 thermosyphon Type。

5. CPC 的意見：

V-2701 datasheet 缺 LT/LG 位置配置資料，請補齊。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

6. CPC 的意見：

請將 LCN cooler E-2706 位置移至 LCN pumps P2704 A / B 之下游端。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

7. CPC 的意見：

Splitter 頂端蒸餾板應為 1 pass tray 而非 2 pass tray。

Axens 公司回覆：

筆誤，同意改正。

8. CPC 的意見：

無結冰之虞，水管之 Steam tracing 建議移除。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

六 . HDS Reaction Section :

1. CPC 的意見：

遺漏自加熱爐出口至 SHU reactor 入口之再生管線，請補上。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

2. CPC 的意見：

fired heater stack 請加上 SO_x, O₂ and NO_x analysers。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

3.CPC 的意見：

自 LSR Filters 來之管線標示應為 “ from M-2702 ” 而非 “ from FIL-2701 ” ，請改正。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

七 . Separation Section :

1.CPC 的意見：

無結冰之虞，HDS PRODUCT SEPARATOR DRUM D-2705 水管之 Steam tracing 建議移除。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

5.CPC 的意見：

Start-Up Ejector 所使用蒸汽應為 MS 而非 IMS ，請改正。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

6.CPC 的意見：

請標出 Amine Scrubber 銜接 Skimming Nozzles 之 drain piping。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

7.CPC 的意見：

請在 lean amine injection 上加裝 UV- solenoid valve。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

8.CPC 的意見：

請解釋如何知道 HDS Reactor Effluent Air condenser tubes 是否有鹽沉積。

Axens 公司回覆：

鹽沉積可由分析 HDS separator 水腳水樣而知，也可由 air cooler 入口壓力升高得知。

9.CPC 的意見：

無結冰之虞，Recycle compressor KO drum 液體出口管線之 Steam tracing 建議移除。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

八 . H2 Recycle Gas compressor Section :

1.CPC 的意見：

由於補充氫氣有兩個不同可能來源，兩者溫度、壓力不同，故補充氫氣流量計需增設溫度、壓力補償。

Axens 公司回覆：

Axens 同意於補充氫氣流量計增設溫度、壓力補償。

2.CPC 的意見：

無結冰之虞，Recycle compressor KO drum 液體出口管線之 Steam tracing 建議移除。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

九 . Stripper Section :

1.CPC 的意見：

Stripper Reboiler 是否需要 TIC/FIC 控制迴路？

Axens 公司回覆：

依 Axens 經驗，Stripper Reboiler 若加裝 TIC/FIC 控制迴路將會與塔頂溫度控制迴路衝突，造成控制不穩。

2.CPC 的意見：

Stripper purge 控制建議以 PV 控制來取代 FV 控制，並加裝流量指示連接至 DCS，同時刪除 Redundant flare line，再加註說明：‘ OFF GAS TO SOUR FLARE ’。

Axens 公司回覆：

Axens 同意。

3. Axens 的意見：

Axens 公司解釋原本 CPC 希望在 case2(LSR 進料)情況下可附帶生產 LPG,但在設計過程中 Axens 已用盡一切可能方法仍無法設計出在 case2 情況下可生產出合格 LPG 之製程，故建議 case2 情況下不附帶生產 LPG，改為附帶生產低硫(S<10ppm)LSR。

CPC 公司回覆：

CPC 同意。

十 . MCN/HCN Splitter Section :

1.CPC 的意見:

在 MCN/HCN Splitter OVHD air condenser E-2716 與 reflux drum D-2709 之間未裝設 SYPHON BREAK LINE(Axens 稱之為 ' vent line ') , 將造成控制不穩 , 請 Axens 改正。

Axens 公司回覆:

Axens 同意加裝 ' vent line ' 。

2.CPC 的意見:

HCN product pumps P-2709 A/B 請加裝 minimum flow bypass。

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

3.CPC 的意見:

HCN product pumps P-2709 A/B 為熱油 pumps , 請加裝預熱管線。

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

十一 . product cooling section Section :

1.CPC 的意見:

請提供 online Sulfur analyzers 相關資料。

Axens 公司回覆:

online Sulfur analyzers 相關資料將加在 process book 內。

2.CPC 的意見:

E-2717 MCN HCN Splitter Bottom Air Condenser 請加裝 VSD。

Axens 公司回覆:

Axens 同意。

3.CPC 的意見:

CPC 希望在 Feed case 1 情況下可以保有 HCN 及 LCN 產品合併之彈性。

Axens 公司回覆:

Axens 同意增加管線以使 HCN 及 LCN 產品可合併。

十二 . Sulfiding Agent + Chemical Injection Section :
此部份雙方無意見