

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：洽公)

赴法國 Alfa Laval 公司參與板式換熱器
研討報告

服 務 機 關：台灣中油公司煉製事業部
出國人職 稱：經理
出國人姓 名：高廠遷廠特案小組 李劍英
出 國 地 區：法國
出 國 期 間：103.12.7~103.12.13
報 告 日 期：104.03.09

摘要

煉製事業部 M10001 投資計畫係大林廠為汰換第九蒸餾工場，配合本公司油品與石化市場之鞏固，與提升整體煉產規模和效益，增加原油煉量與石油腦產量，充分供應國內油品與石化品所需之原料，並因應日趨嚴格之油品環保規範及提升中油公司柴油、煤油與航空燃油及相關石化產品衍生物市場之競爭力。計畫內包含興建：

1. 一座日煉 15 萬桶第十二蒸餾工場，取代第九蒸餾工場，增加原油煉量以供應二級加工工場原料；
2. 一座日煉 5 萬桶輕質原油分餾工場，供應石油腦給重組及輕裂工場。

第十二蒸餾工場係由煉製事業部高廠遷廠特案小組進行基本設計和規劃，囿於用地空間不足及提高製程中的熱傳效率，首次採用板式換熱器作為原油預熱器和塔槽再沸器，本次公務出國與法國板式換熱器專利廠家 Alfa Laval 公司研討板式換熱器各項議題，主要在於工場設計、操作及維修、保養，並依據第十二蒸餾工場及輕質原油分餾工場板式換熱器的位置、流體物性，檢討各項操作因子，包括板式換熱器的堵塞、壓力及溫度驟升，並規劃解決方案及研擬開爐程序。

目 次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	4
參、心得與建議.....	36

壹、目的

大林廠第十二蒸餾工場及輕質原油分餾工場建廠用地不大，基本設計時即依換熱器的材質、數量及大小等原則，擇定若干換熱器採用板式換熱器，本案的統包商富台公司依基本設計要求，選用 Alfa Laval 公司生產的 Compabloc 板式換熱器；本次任務出國係與 Alfa Laval 公司研討板式換熱器相關議題，包括設計、安裝、操作、保養的概念，最重要的目的在了解兩工場在進料本質及操作上的限制，並進而規劃改善之道。

本公司蒸餾工場尚無板式換熱器使用經驗，擬藉討論，了解如何避免或減少油料在板式換熱器發生堵塞，堵塞發生時的處理方式，使用性能等；提早熟悉板式換熱器使用方式，不同煉量下的操作模式與殼管式換熱器之差異性等，可防範將來設備操作突發狀況，以利工場順利運作，並可作為未來方法設計參考。

貳、過程

板式換熱器的優點是熱傳效率高，安裝空間小，對於用地狹小的工場而言，是個選項。成本方面，板式換熱器大都為不鏽鋼以上的材質，與碳鋼材質的管殼式換熱器比較，沒有競爭力，若同為不銹鋼材質，板式換熱器因體積小，材料費用就有競爭力。

大林廠第十二蒸餾工場及輕質原油分餾工場建廠用地不大，基本設計時即依換熱器的材質、數量及大小等原則，擇定若干換熱器採用板式換熱器，本工程的統包商富台公司依基本設計要求，選用 Alfa Laval 公司生產並已廣泛運用於石化及煉油業的 Compabloc 板式換熱器，其是藉由最大擾流通道的設計使熱端流體的熱能有效、迅速的傳遞至冷端流體，體積只需傳統管殼式換熱器 20%的安裝空間。

本次赴法國與 Alfa Laval 公司專家 Anne Baymont 及 Alexander Rouault 就 Compabloc 板式換熱器的設計、安裝、操作及維修保養等議題進行討論，結果如下：

一、 Compabloc 設計及使用概念

1. 板式換熱器的設計基準有

- (1)、 Pressure vessel code: ASME VIII Div.1 or Div.2, PED 97/23/EC
- (2)、 API662 Plate heat exchangers for general refinery service

2. 設備使用不得超過名牌上標示的壓力及溫度上下限操作。

3. Compabloc 設計是為連續式、穩定熱傳的操作，應避免溫度急驟變化（超過 150 °C）的操作，高週期性的壓力、溫度變化操作會造成材質金屬疲勞，降低設備的使用壽命。
4. Compabloc 各迴路操作壓力間的差壓至少須約 2 kg/cm²，若兩迴路的操作壓力相同，會造成材質金屬疲勞，降低設備的使用壽命。
5. 操作流量至少需為設計流量的 20%，若熱端有流體，冷端必須維持 20% 的流量。冷端流體流量停止時，流體會局部噴濺及再冷凝，若經常重複發生，將會損害設備。
6. 與流體接觸零件的材質係依流體種類、物性及操作溫度而擇定，當流體種類及操作溫度與設計不同時，使用者有責任確認沒有腐蝕風險。
7. 歐洲共同體生產的裝置須遵守 PED (Pressure Equipment Directive) 規定，並依各項因子（如流體特性、流體唯險等級、設計壓力、迴路體積、設計溫度）決定其風險等級，使用者須確認裝置設定的風險等級是否符合原先預期。

二、 安裝

1. 一般要求和預防事項：
 - (1)、 設備須預留四周 50~120 公分、上方 100 公分的空間，以利爾後維修及檢視方便。
 - (2)、 在設計及操作階段，必須採取妥適的預防措施，避免壓力波（水垂現象）生成致系統壓力超過設備設計壓力。
 - (3)、 Compabloc 及泵浦間須裝設關斷閥，以便能隔離 Compabloc。關斷閥的操作須緩慢，開爐時，流量是緩慢逐漸增加，停爐時，流量是逐漸緩慢減少。
 - (4)、 不要使用活塞式（piston-type）泵浦。使用正位移泵浦，必須有一含慢動作控制時間之閥門的減壓旁路管線，其他預防措施包括：採用變速泵浦、採用藉壓力控制開關關閉的泵浦、使用減壓時鐘、採向上管線及破裂盤（rupture disk）。
 - (5)、 在指定泵浦及換熱器時須預留餘裕，以因應流體物性、流量及換熱表面結垢或固體沉積的變化產生的壓差上升。
 - (6)、 使用蒸汽為熱媒時，須安裝蒸汽祛水器，最好有自動排空非凝氣體裝置。

(7)、 在裝置絕緣和配管前，須先檢查面板螺栓的扭矩。

2. 設備安裝

- (1)、 如果裝置前管線有長且直的管線，必須在管線上插入適當的彎頭及膨脹元件，並在裝置 2 公尺距離內放置支撐架。
- (2)、 型號 CP50、CP75、CP120 等 Compabloc 擁有單獨的排氣及排液孔，其冷端必須持續排氣，以讓氣體排出不會在系統內堆積。
- (3)、 四週關斷閥須置於不影響盤面拆除的地方，關斷閥建議使用球閥或蝶閥。
- (4)、 如果流體有固體雜質，須在裝置前裝設孔徑 3 mm (CP15 換熱器使用 2 mm) 的過濾網。
- (5)、 避免壓力波（水垂現象）生成，所有閥體必須緩慢的開啟。製程流量的調整及控制必須仔細研究，避免啟動及轉換時發生熱或機械應力。

三、 操作

1. 開車階段

為保持 Compabloc 板式換熱器的使用壽命，操作中最重要的是避免壓力及溫度的驟升及驟降；啟動及停止 Compabloc 的過程要平緩，流量變化要緩慢，避免急驟壓力波生程，致流體在管線中以音速流動（此稱之為水垂現象）而損害 Compabloc

- (1)、 確認 Compabloc 是否正確安裝，冷端流體流向為朝上（以能將氣體氣體、空氣排出）。
- (2)、 啟動冷端流體泵浦時 Compabloc 進口閥關閉，啟動泵浦後，逐漸、緩慢地打開進口閥排氣孔打開，將流體引入冷端迴路，待充滿後關閉排氣孔。繼之，慢慢打開熱端進口閥，將流體引入熱端迴路，這一階段的動作要緩慢，過程至少需 5 分鐘，溫度上升速度不可超過 60°C/hr。

2. 正常操作階段

- (1)、 操作溫度及壓力不得超過名牌上標示的壓力及溫度。
- (2)、 在熱負荷週期性變化的操作時，操作溫度要盡可能維持在正常操作溫度，以減少重開時的熱應力影響。
- (3)、 避免流量的急驟變化，以減少壓力波及熱脹冷縮造成金屬疲勞。
- (4)、 維持在設計流量下操作，低流速會降少壓損及熱傳效率，也亦加速結垢，

若流體中含固體雜質，也容易沉降。

- (5)、 若是多組 Compabloc 並聯操作，當流量減少時，最好採取減少操作座數、維持一定流速的操作方式較佳，避免採直接減少每座流量的操作方式。

3. 停車階段：先關閉熱端，再關閉冷端

- (1)、 先緩慢地關閉控制泵浦流量的閥體，待沒有流量後再停泵浦。
- (2)、 排空液體，必要時洗滌、乾燥。

四、 保養

日常操作即須注意 Compabloc 的壓差，壓差高時即進行化學清洗，以確保性能。保養分化學清洗（chemical cleaning）及機械清洗（mechanic cleaning）

- 1. 化學清洗：化學清洗是最有效、簡單的清洗，不需拆機器可現地清洗，只需選擇適當的清潔劑即可將結垢去除。各類清潔劑如下：

Cleaning agents - Scaling

Scale	Cleaning agent: 4% conc. max @60°C (140°F)
Calcium carbonate	AlfaPhos Alpacon Descalant KalklöserP Sulfamic acid (inhibited)
Calcium sulphate	AlfaPhos, Alpacon Descalant, KalklöserP, Sulfamic acid
Silicates	AlfaPhos Citric acid Complexing agents Sodium polyphosphates

Cleaning agents - Biological growth, slime

Bio-growth, slime	Cleaning agent: 4% conc. max @60 °C (140 °F)
Bacteria, protozoa	AlfaCaus
Nematodes	Sodium carbonate

Cleaning agents - Oil residues, asphalt, fats

Deposit	Cleaning agent
---------	----------------

Oil residues, Asphalt, Fats	AlfaCaus, MultiCip Super, Alpacon Degreaser
-----------------------------------	---------------------------------------------------

千萬不可用鹽酸清洗。

2. 機械清洗：若化學清洗無法清洗乾淨，就必須拆除蓋板，用 1000 bar 以下的高壓水槍清洗。整個過程包括拆除面板、清洗、組裝、試壓，過程繁複，不得已才要做。
3. 建議工場開起來後，能夠委託專業廠商進行日常的清洗工作以確報設備性能。

五、 工場參觀

在 Alexander Rouault 陪同下，參觀 Alfa Lava 公司位於 Fontanil 的 Compabloc 製造工廠，佔地不大，與煉油廠截然不同，本以為是類似鐵工廠般，然而卻是很乾淨、簡潔的製造工廠，從板片製造、壓製成形、雷射焊接、組裝板式換熱器，一個人負責一個項目，最後試壓完成，一氣呵成。

本人非機械製造本科，無法揆其究竟，只能走馬看花，就不贅述。

六、 第十二蒸餾工場及輕質原油分餾工場的製程規劃檢討

參考 Alfa Laval 公司在安裝、設計及操作方面的建議，再依據製程中板式換熱器的位置、流體物性，重新審視第十二蒸餾工場及輕質原油分餾工場的設計，檢討製程中是否存在引起堵塞的因子，以及操作過程是否會有壓力或溫度驟升等疑慮，是否已有對策，或是有再需要改善的措施。

板式換熱器流程示意圖見圖一及圖二，，詳細的板式換熱器流體物性及操作因子評估表見表一及表二，以下為原則性的討論：

1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒、懸浮微粒或腐蝕性物質造成沉積堵塞？
TP12 原油與 CFU 凝結油進料都夾帶某種程度污泥、雜質、腐蝕物組成，製程上已有下列方法移除這些雜質：
 - (1)、 設有多座原油/凝結油過濾器(M-1201A/B/C/D，M-1301A/B/C)，去除進料中的雜質。
 - (2)、 脫鹽槽 (Desalter, D-1201,D-1202, D-1301)可以使污泥沉降並藉 mud wash 帶出，避免大量油泥堵塞原油端板式換熱器。
 - (3)、 板式換熱器每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網，可過濾大面積鐵屑，

小於 8 mesh 鐵屑會隨流體流速往下游走，可能於板式換熱器兩側或角落沉積，但不會對板式換熱器造成危害。

- (4)、 注入化學添加劑，避免腐蝕發生。
- (5)、 每座板式換熱器冷端、熱端都設有旁路管線，當板式換熱器發生堵塞、破漏致無法操作下，可隔離設備，流體走旁路，維持工場繼續操作。

2. 開爐時是否會有壓力及溫度的急遽變化，造成損壞或破裂；如何避免？

開爐時，引區外冷原油/輕質原油進入工場，加熱爐未點火前，暫不需考慮溫度變化的影響；啟動泵浦會產生壓力波，可能損害 Compabloc，開爐步驟暫擬定如下：

- (1)、 所有板式換熱器進、出口閥關閉，啟動相關泵浦，流體先走板式換熱器旁路，建立冷循環迴路。
- (2)、 待冷循環穩定後，逐一緩慢打開板式換熱器進、出口閥及排氣孔，將流體充滿整個換熱器，此時加熱爐尚未啟動，板式換熱器熱端(PumpAround, PA, 及塔頂氣體) 沒有流體，暫不啟動。
- (3)、 待所有板式換熱器皆充滿液體、冷循環穩定後，加熱爐可以點火，進入熱循環；板式換熱器提溫速度上限為每小時 60°C，加熱爐提溫速度上限為每小時 30°C，所以板式換熱器不須擔心熱應力的影響。
- (4)、 待主塔自塔底往塔頂逐漸升溫後，開始啟動 PA 的泵浦，對含有板式換熱器換熱器的 PA 迴路，流體亦是先經板式換熱器熱端的旁路，待 PA 流量穩定後，系統穩定後，再逐一緩慢打開板式換熱器進、出口閥，將流體充滿整個換熱器。塔頂有氣體產生時，氣體可直接進入塔頂板式換熱器的熱端。須注意溫度上升速度。
- (5)、 石油腦分餾塔的再沸器採用板式換熱器，開爐時，自去丁烷塔過來的為熱進料，為避免板式換熱器溫度的急遽變化，須增加導引冷石油腦到石油腦分餾塔的管線。

3. 泵浦跳車後的再啟動會有壓力的急遽變化，造成損壞或破裂，如何避免？

- (1)、 若泵浦與板式換熱器間有控制閥，當泵浦跳車時，控制閥自動關閉至一個最小開度，避免緊急搶救（啟動）泵浦時，壓力波衝擊板式換熱器，因而受損。

- (2)、 若原未規劃控制閥，就新增不受製程控制的控制閥，只作為保護板式換熱器作用。

表一：第十二蒸餾工場板式換熱器流體物性及操作因子評估表

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1205 A~D	熱側	主塔 V-1201 頂部石油腦,氣相進,氣液出	氣相進,黏度 0.01cp; 氣液出,黏度 氣 0.01cp, 液 0.29cp	31 / FV	0.8	198	168.2	135
第一主塔塔頂迴流/原油冷凝器	冷側	原油進 Desalter, 進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 1.84 cp; 出, 黏度 0.83cp	40.3 / FV	16.9	167	74	137
(NO.1 V-1201 OVHD REFLUX /CRUDE CONDENSE R).	側別	1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂		一般性改善措施		
		原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
	熱側	1. 製程有磺烷酸, 會和塔頂出口管線內壁產生硫化鐵, 管線內壁會脫落, 此即鐵鏽層脫落、鐵屑。於系統操作不穩定, 頻繁熱機停機才會發生, 穩定操作情況下不會發生。	1. 主塔塔頂出來換熱器, 依以往經驗, 發生腐蝕機率高, 因此本案設計 100% 備用, 一組有問題, 切換到另一組操作。 2. 塔頂有化學添加劑注入腐蝕抑制劑及中和氨, 預防腐蝕。 3. 管線等級由 150 磅,	沒有壓力及溫度急遽變化的發生。	1. 不需要考慮壓力急遽變化。 2. 操作手冊訂板式換熱器溫升為每小時溫升 30 oC。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	板式換熱器每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。可過濾大面積鐵屑, 小於 8 mesh 鐵屑會隨流體流速往下游走, 可能於板式換熱器兩側或角落沉積, 但不會對板式換熱器造成	

		<p>2. 油類本身含有的酸性物質，因溫度、濃度變化可能會產生有機酸、硫化物、氯離子等對設備的侵蝕。</p> <p>3. 溫度操作太低才會有銨鹽產生。</p> <p>4. 塔頂操作溫度 160 多度，理論上應不會有冷凝水，不會有腐蝕，但實際上有腐蝕，約操作十年發生。</p> <p>5. 不會有大的顆粒來自主塔內部。</p>	提高設計 300 磅，管線厚度較大。				危害。
	冷側	進料原油帶有油泥、固體雜質。	<p>1. 泵浦入口有濾網過濾顆粒。</p> <p>2. 進料泵浦出口備有過濾器 M-1201 A~D，過濾雜質。</p>	P-1201A/B/C 泵浦出口壓力高達 31.5 kg/cm ² G，無 Min. Flow，開爐或操作中泵浦由停止再啟動，會產生壓力衝擊波，造成板片破損。	<p>1. P-1201A/B/C 設計變頻控制，開爐時以變頻控制。</p> <p>2. 開爐時 P-1201A/B/C 由變頻控制，轉速</p>	增加一條 10" 旁路管線。	板式換熱器每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網，可過濾大面積鐵屑，小於 8 mesh 鐵屑會隨流體流速往下游走，可能於

					<p>用小一點，出口 FV-2003 要維持一最小開度，以防泵浦啟動造成衝擊波。</p> <p>3. FV-2003 設 Minimun Stop，P-1201A/B/C 跳俚時，FV-2003 關小至 minimum stop，作為再重新啟動泵浦的保護裝置。</p>	<p>板式換熱器兩側或角落沉積，但不會對板式換熱器造成危害。</p>
--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1210 A~D 第二主塔塔 頂迴流/原 油冷凝器	熱側	主塔 V-1201 頂部石油腦,氣相進,氣液出	氣相進,黏度 0.01cp; 氣液出,黏度 氣 0.01cp, 液 0.29cp	31 / FV	0.8	198	168	135
	冷側	原油進 Desalter, 進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 2.12 cp; 出, 黏度 0.9cp	40.3 / FV	17.9	159	66	129
操作因子								
NO.2 (V-1201 OVHD REFLUX / CRUDE CONDENSE R)	側別	1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂		一般性改善措施		
		原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
	熱側	1. 製程有磺烷酸, 會和塔頂出口管線內壁產生硫化鐵, 管線內壁會脫落, 此即鐵鏽層脫落、鐵屑。於系統操作不穩定, 頻繁熱機停機才會發生, 穩定操作情況下不會發生。 2. 油類本身含有的酸	1. 主塔塔頂出來換熱器, 依以往經驗, 發生腐蝕機率高, 因此本案設計 100% 備用, 一組有問題, 切換到另一組操作。 2. 塔頂有化學添加劑注入腐蝕抑制劑及中和氨, 預防腐蝕。 3. 管線等級由 150	沒有壓力及溫度急遽變化的發生。	1. 不需要考慮壓力急遽變化。 2. 操作手冊訂板式換熱器溫升為每小時溫升 30 oC。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	

		<p>性物質，因溫度、濃度變化可能會產生有機酸、硫化物、氯離子等對設備的侵蝕。</p> <p>3. 溫度操作太低才會有銨鹽產生。</p> <p>4. 塔頂操作溫度 160 多度，理論上應不會有冷凝水，不會有腐蝕，但實際上有腐蝕，約操作十年發生。</p> <p>5. 不會有大的顆粒來自主塔內部。</p>	<p>磅，提高設計 300 磅，管線厚度較大。</p>				
	冷側	<p>進料原油帶有油泥、固體雜質。</p>	<p>1. 泵浦入口有濾網過濾顆粒。</p> <p>2. 進料泵浦出口備有過濾器 M-1201 A~D，過濾雜質。</p>	<p>P-1201A/B/C 泵浦出口壓力高達 31.5 kg/cm²G，無 Min. Flow，開爐或操作中泵浦由停止再啟動，會產生壓力衝擊波，造成板片破損。</p>	<p>1. P-1201A/B/C 設計變頻控制，開爐時以變頻控制。</p> <p>2. 開爐時 P-1201A/B/C 由變頻控制，轉速用小一點，出口</p>	<p>增加一條 10" 旁路管線。</p>	<p>每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。</p>

					<p>FV-2004 要維持一最小開度，以防泵浦啟動造成衝擊波。</p> <p>3. FV-2004 設 Minimun Stop，P-1201A/B/C 跳俚時，FV-2004 關小至 minimum stop，作為再重新啟動泵浦的保護裝置。</p>		
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)		
							Inlet	Outlet	
E-1214 第五重油/ 原油換熱器 NO.5 R.C /CRUDE EXCHANG ER.	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 6.45 cp; 出, 黏度 9.03cp	41.9/ FV	18.09	228	185	158	
	冷側	原油進驟沸槽 D-1203, 液相進,氣液相出	液相進, 黏度 1.43 cp; 氣液相出, 黏度 氣 0.01cp; 液 1.22 cp	32.3 / FV	8.8	190	140	160	
		操作因子							
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂		一般性改善措施			
		側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
		熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中, 泵浦由停止再啟動, 會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制, 開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	此脫鹽槽之後的原油較乾淨, 因油在脫鹽槽清洗過。	無	P-1201A/B/C 泵浦出口壓力高達 31.5 kg/cm ² G, 無 Min. Flow, 開爐或操作中泵浦由停止再啟	1. P-1201A/B/C 設計變頻控制, 開爐時以變頻控制。 2. 開爐時 P-1201A/B/C 由變	增加一條 10" 旁路管線	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。		

				<p>動，會產生壓力衝擊波，造成板片破損。</p>	<p>頻控制，轉速用小一點，出口 FV-2003 要維持一最小開度，以防泵浦啟動造成衝擊波。</p> <p>3. FV-2003 設 Minimum Stop，P-1201A/B/C 跳俾時，FV-2003 關小至 minimum stop，作為再重新啟動泵浦的保護裝置。</p>	
--	--	--	--	---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1215 A/B 中段側迴流 /原油換熱 器	熱側	主塔 V-1201 中段側迴流輕 柴油,進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 0.23 cp; 出, 黏度 0.35cp	21.8 / FV	9.22	262	232	175
	冷側	驟沸槽後原油進加熱爐, 進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 1.61 cp; 出, 黏度 1.12cp	28.3 / FV	19.7	218	155	188
MPA / CRUDE EXCHANG ER		操作因子						
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞 或破裂		一般性改善措施		
	側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修		其他
	熱側	可能有鐵鏽產生, 製程 流體乾淨; 11 蒸經驗是 一年清一次。	泵浦入口有濾網過濾 鐵屑、顆粒、雜質。	來源泵浦 P-1204A/B 出口壓力高, 開爐或操 作中泵浦由停止再啟 動, 會產生壓力衝擊 波, 造成板片破損。	操作台泵浦停, 應啟 動備用台泵浦, 泵浦 出口閥由全關慢慢 開啟	設有 TV 控制旁路 管線, 需要時可走 既有旁路管線, 再 切換至板式換熱 器。		每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過 濾網。
	冷側	此脫鹽槽之後的原油較 乾淨, 因油在脫鹽槽清 洗過。	泵浦 P-1202A/B/C 入口 有濾網過濾顆粒。	來源泵浦 P-1202A/B/C 出口壓力高, 開爐或 操作中泵浦由停止再 啟動, 因會產生壓力衝 擊波, 造成板片破損。	FV-2024 設 Minimum Stop P-1202A/B/C 跳 俚時, FV-2024 關小 至 minimum stop, 作 為再重新啟動泵浦 的保護裝置。	增加一條 10" 旁 路管線。		每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過 濾網。

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1217 第三重油/ 原油換熱器 NO.3 R.C / CRUDE EXCHANG ER	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相，進，黏度 3.54cp；出，黏度 4.44cp	41.9/ FV	22.07	275	245	212
	冷側	驟沸槽後原油進加熱爐,進出皆液相	進出皆液相，進，黏度 1.02 cp；出，黏度 0.86cp	32.3 / FV	18.3	258	202	228
		操作因子						
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化，造成損壞或破裂	一般性改善措施			
		側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他
	熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高，開爐或操作中，泵浦由停止再啟動，會產生壓力衝擊波，造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制，開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線，需要時可走既有旁路管線，再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	此脫鹽槽之後的原油較乾淨，因油在脫鹽槽清洗過。	泵浦 P-1202A/B/C 入口有濾網過濾顆粒。	來源泵浦 P-1202A/B/C 出口壓力高，開爐或操作中泵浦由停止再啟動，因會產生壓力衝擊波，造成板片破損。	FV-2024 設 Minimum Stop P-1202A/B/C 跳俾時，FV-2024 關小至 minimum stop，作為再重新啟動泵浦的保護裝置。	增加一條 10" 旁路管線。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1218 第一重油/ 原油換熱器 NO.1 R.C / CRUDE EXCHANG ER	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 1.26cp; 出, 黏度 1.73cp	41.9/ FV	30.84	354	339	301.9
	冷側	驟沸槽後原油進加熱爐, 進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 0.86 cp; 出, 黏度 0.6cp	32.3 / FV	17.6	291	216	261
		操作因子						
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂		一般性改善措施		
		側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他
	熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中, 泵浦由停止再啟動, 會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制, 開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	此脫鹽槽之後的原油較乾淨, 因油在脫鹽槽清洗過。	泵浦 P-1202A/B/C 入口有濾網過濾顆粒。	來源泵浦 P-1202A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中泵浦由停止再啟動, 因會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	FV-2024 設 Minimum Stop P-1202A/B/C 跳俚時, FV-2024 關小至 minimum stop, 作為再重新啟動泵浦的保護裝置。	增加一條 10" 旁路管線。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)		
							Inlet	Outlet	
E-1221 第四重油/ 原油換熱器 NO.4 R.C / CRUDE EXCHANG ER	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相，進，黏度 4.44cp；出，黏度 6.45cp	41.9/ FV	20.1	250	220	198	
	冷側	驟沸槽後原油進加熱爐,進出皆液相	進出皆液相，進，黏度 1.32cp；出，黏度 1.02cp	32.3 / FV	18.3	228	173	198	
		操作因子							
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化，造成損壞或破裂		一般性改善措施			
		側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
		熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高，開爐或操作中，泵浦由停止再啟動，會產生壓力衝擊波，造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制，開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線，需要時可走既有旁路管線，再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	此脫鹽槽之後的原油較乾淨，因油在脫鹽槽清洗過。	泵浦 P-1202A/B/C 入口有濾網過濾顆粒。	來源泵浦 P-1202A/B/C 出口壓力高，開爐或操作中泵浦由停止再啟動，因會產生壓力衝擊波，造成板片破損。	FV-2023 設 Minimum Stop P-1202A/B/C 跳俚時，FV-2024 關小至 minimum stop，作為再重新啟動泵浦的保護裝置。	增加一條 10" 旁路管線。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。		

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1224 第二重油/ 原油換熱器 NO.2 R.C / CRUDE EXCHANG ER	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 1.73cp; 出, 黏度 2.2cp	41.9/ FV	29.8	291	302	277
	冷側	驟沸槽後原油進加熱爐, 進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 0.75cp; 出, 黏度 0.6cp	32.3 / FV	16.2	343	232	261
		操作因子						
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂		一般性改善措施		
		側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他
	熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中, 泵浦由停止再啟動, 會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制, 開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	此脫鹽槽之後的原油較乾淨, 因油在脫鹽槽清洗過。	泵浦 P-1202A/B/C 入口有濾網過濾顆粒。	來源泵浦 P-1202A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中泵浦由停止再啟動, 因會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	FV-2023 設 Minimum Stop P-1202A/B/C 跳俚時, FV-2024 關小至 minimum stop, 作為再重新啟動泵浦的保護裝置。	增加一條 10" 旁路管線。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1234 A/B 石油腦分餾 塔再沸器 V-1206 REBOILER	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 2.2cp; 出, 黏度 3.24cp	41.9/ FV	28.8	336	306	254
	冷側	石油腦蒸餾塔 V-1206 再沸器熱虹吸循環石油腦, 液相進, 氣液相出	液相進, 黏度 0.17cp; 氣液出, 黏度 0.01cp, 液 0.17cp	32.3 / FV	1.7	242	210	212
	操作因子							
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂		一般性改善措施		
	側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
	熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中, 泵浦由停止再啟動, 會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制, 開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	1. 石油腦流體乾淨; 但大修後開爐, 塔壁及塔盤銹蝕物因溫度提高崩落。 2. 塔內件崩落。	1. 石油腦自 V-1205 自壓而來, V-1205 上游泵浦 P-1212A/B 與 P-1213A/B 入口端設有濾網過濾。	1. 沒有壓力急遽變化的發生。 2. 自去丁烷塔過來的為熱進料, 有可能發生板式換熱	增加導引冷石油腦到石油腦分餾塔的管線。	待決定: 1. 於板式換熱器再沸器入口(或出入口)管線加 Gate Valve, 當	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	

			<p>2. V-1206 塔槽底部管嘴，內部做往上加高突出板約 200 mm 高度,以避免沉積物接連流至板式換熱器。</p>	<p>器溫度的急遽變化。</p>		<p>濾網堵塞需拆卸清洗時，無需整座塔槽卸料清空 Purge 等程序。(再沸器出入口管線加閥，還要加安全閥。)</p> <p>2. 進口濾網設計 Dual, 管線尺寸 14" (E-1234 A/B 二座二處 14"；加 E-1235 一座一處 8")。</p> <p>3. 尚需評估增設空間是否足夠與對影響工期；以及評估所增加管線摩擦損失降低熱虹吸循環的驅動力對製程的影響。</p>	
--	--	--	----------------------------------------------------------------	------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1235 石油腦分餾 塔側再沸器 V-1206 SIDE REBOILER	熱側	主塔 V-1201 底部重油,進出皆液相	進出皆液相, 進, 黏度 3.22cp; 出, 黏度 3.54cp	41.9/ FV	23.1	284	244	236
	冷側	石油腦蒸餾塔 V-1206 塔側再沸器熱虹吸循環石油腦, 液相進, 氣液相出	液相進, 黏度 0.17cp; 氣液出, 黏度 氣 0.01cp, 液 0.17cp	32.3 / FV	1.6	231	200	201
	操作因子							
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化, 造成損壞或破裂	一般性改善措施			
	側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
熱側	原油經 V-1201 底部及 P-1209A/B/C 管線管線的鐵屑。	來源 P-1209A/B/C 入口端設有過濾器。 鐵屑因板式換熱器流速大會被帶走。	來源泵浦 P-1209A/B/C 出口壓力高, 開爐或操作中, 泵浦由停止再啟動, 會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	P-1291A/B/C 設計變頻控制, 開爐時以變頻控制。	設有 TV 控制旁路管線, 需要時可走既有旁路管線, 再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。		
冷側	1. 石油腦流體乾淨; 但大修後開爐, 塔壁及塔盤銹蝕物因溫度提高崩落。 2. 塔內件崩落。	1. 石油腦自 V-1205 自壓而來, V-1205 上游泵浦 P-1212A/B 與 P-1213A/B 入口端設有濾網過濾。	沒有壓力及溫度急遽變化的發生。		4.	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。		

			2. V-1206 塔槽底部管嘴，內部做往上加高突出板約 200 mm 高度,以避免沉積物接連流至板式換熱器。				
--	--	--	---------------------------------------------------------	--	--	--	--

表二：輕質原油分餾工場板式換熱器流體物性及操作因子評估表

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1305 A~E V-1301 塔頂 迴流/冷凝 油換熱器	熱側	主塔 V-1301 頂部石油腦， 氣相進，氣液出	氣相進，黏度 0.01cp；氣液出，黏度 氣 0.01cp，液 0.24cp	19.9 / FV	2	224	194	158
	冷側	D-1303 驟沸槽液相，進加 熱爐凝結油；進出皆液相	進出皆液相，進，黏度 0.36cp；出， 黏度 氣 0.18cp	25.8 / FV	17.5	217	90	184.1
V-1301	操作因子							
OVHD Reflux/Cond ensate Oil Exchanger		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性		是否會有壓力及溫度的急遽變化，造成損壞 或破裂		一般性改善措施		
	側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
	熱側	1. V-1301 頂部石油腦 油氣會較乾淨。 2. 管線粉末狀的鐵鏽 3. 油類本身含有的酸 性物質，因溫度、濃 度變化可能會產生 有機酸、硫化物、氯 離子等對設備的侵 蝕。	1. 主塔塔頂出來換熱 器，依以往經驗，可 能會發生腐蝕位置在 出口，因此本案在出 口設計一座備用，有 問題，切換到備用台 操作。 2. 塔頂有化學添加劑注 入腐蝕抑制劑，預防 腐蝕。	沒有壓力及溫度急 遽變化的發生。		設有 TV 控制旁 路管線，需要時 可走既有旁路管 線，再切換至板 式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過 濾網。	

	冷側	此脫鹽槽之後的原油較乾淨, 因油在脫鹽槽清洗過,	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設置脫鹽槽設備, 可將油泥洗出。 2. 泵浦 P-1302A/B/C 入口有濾網過濾顆粒。 	來源泵浦 P-1303A/B 出口壓力高, 開爐或操作中泵浦由停止再啟動, 因會產生壓力衝擊波, 造成板片破損。	Pump 出口至板式換熱器之間, 增加一組控制閥組, 不受製程訊號控制, P-1303A/B 任一台停, 此新增控制閥自動關到保護板式換熱器的 Minimum Stop	增加一條 10" 旁路管線。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。
--	----	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------	------------------------------

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1318 A/B	熱側	熱媒油	進，黏度 0.28cp；出，黏度 0.41cp	25.2	3.9	281	251	197
V-1304 再沸器	冷側	去丁烷塔 V-1304 再沸器熱虹吸循環液，液相進，氣液出	進，黏度 0.14cp；出，黏度 氣 0.14/0.01cp	19.4 / FV	10.29	215	169	180
V-1304 Reboiler	操作因子							
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性	是否會有壓力及溫度的急遽變化，造成損壞或破裂	一般性改善措施				
	側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
	熱側	熱媒油品質高，乾淨，不會有腐蝕。		來源泵浦 P-1320A/B/C 出口壓力高，開爐或操作中，泵浦由停止再啟動，會產生壓力衝擊波，造成板片破損。	Pump 出口至板式換熱器之間，增加一組控制閥組，不受製程訊號控制，P-1320A/B/C 任一 台停，此新增控制閥自動關到保護 板式換熱器的 Minimum Stop	設有 TV 控制旁路管線，需要時可走既有旁路管線，再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	1. 石油腦流體乾淨；但大修後開爐，塔壁及	1. 泵浦 P-1312A/B 入口端設有濾網過濾。	沒有壓力及溫度急遽變化的發生。		待決定： 1. 於板式換熱器再	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過	

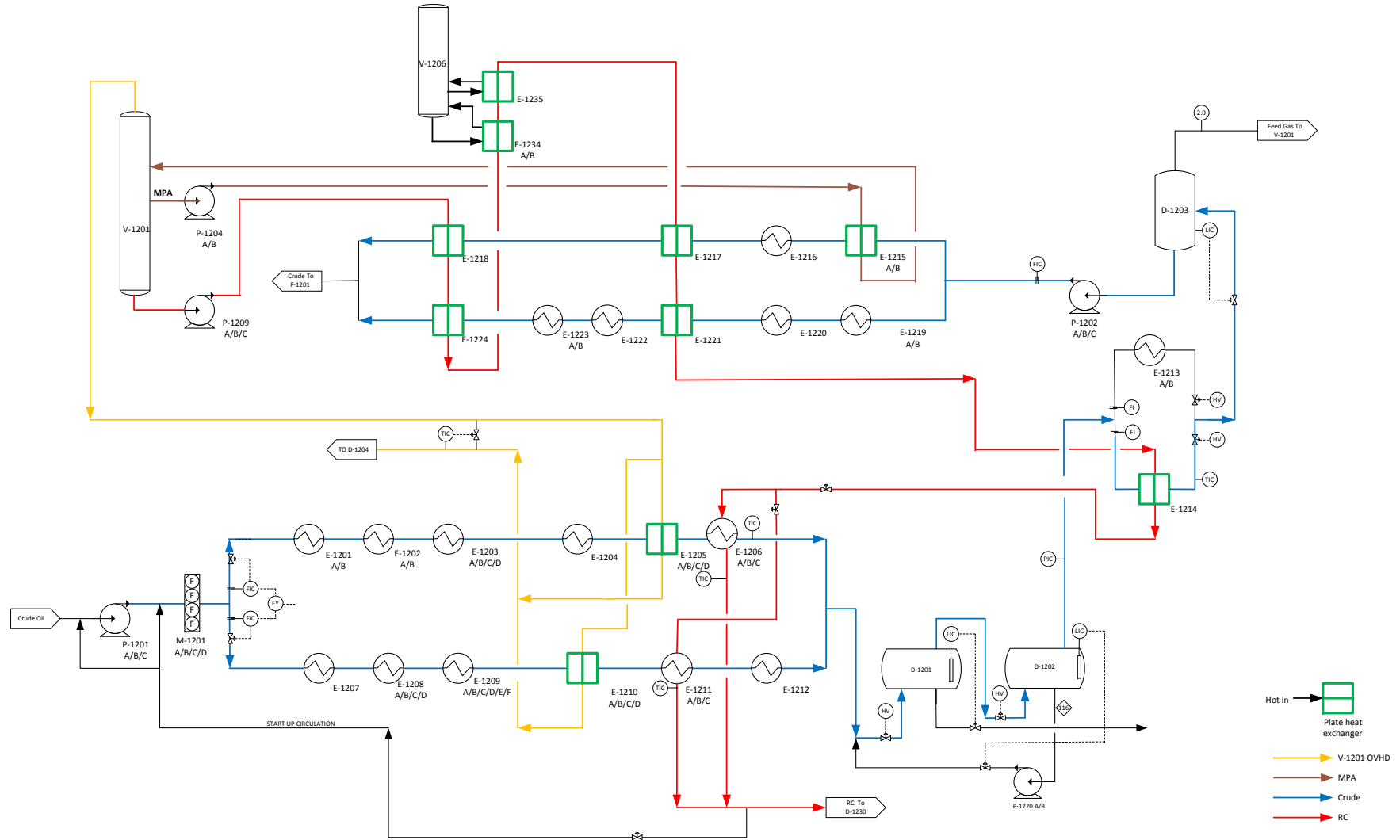
		<p>塔盤銹蝕物因溫度提高崩落。</p> <p>2. 塔內件崩落。</p>	<p>2. V-1304 塔槽底部管嘴，內部做往上加高突出板約 200 mm 高度,以避免沉積物接連流至板式換熱器。</p>		<p>沸器入口(或出入口)管線加 Gate Valve，當濾網堵塞需拆卸清洗時，無需整座塔槽卸料清空 Purge 等程序。(再沸器出入口管線加閘，還要加安全閘。)</p> <p>2. 進口濾網設計 Dual，管線尺寸 16"。</p> <p>3. 尚需評估增設空間是否足夠與對影響工期；以及評估所增加管線摩擦損失降低熱虹吸循環的驅動力對製程的影響。</p>	<p>濾網。</p>
--	--	---------------------------------------	----------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Item No.	側別	流體	流體性質	Design Pressure (kg/cm ² G)	Operating Pressure (kg/cm ² G)	Design Temp. (°C)	Operating Temp.(°C)	
							Inlet	Outlet
E-1319 A/B	熱側	熱媒油	進，黏度 0.19cp；出，黏度 0.28cp	25.2	4.6	343	311	250
V-1305 再沸器	冷側	石油腦分餾塔 V-1305 再沸器熱虹吸循環液，液相進，氣液出	進，黏度 0.17cp；出，黏度 氣 0.17/0.01cp	19.4 /FV	1.67	244	211	213
V-1305 REBOILER	操作因子							
		1. 是否會存在或產生鹽類、顆粒或懸浮微粒 2. 是否有沉積堵塞(腐蝕)的可能性	是否會有壓力及溫度的急遽變化，造成損壞或破裂	一般性改善措施				
	側別	原因	防範措施	原因	防範措施	操作中可檢修	其他	
	熱側	熱媒油品質高，乾淨，不會有腐蝕。		同 E-1318	同 E-1318	設有 TV 控制旁路管線，需要時可走既有旁路管線，再切換至板式換熱器。	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	
	冷側	1. 石油腦流體乾淨；但大修後開爐，塔壁及塔盤銹蝕物因溫度提高崩落。 2. 塔內件崩落。	1. 石油腦自 V-1304 自壓而來，V-1304 上游泵浦 P-1312A/B 入口端設有濾網過濾。 2. V-1305 塔槽底部管嘴，內部做往上加高突出板約 200 mm	1. 沒有壓力急遽變化的發生。 2. 自去丁烷塔過來的為熱進料，有可能發生板式換熱器溫度的急遽變化。	增加導引冷石油腦到石油腦分餾塔的管線。	待決定： 1. 於板式換熱器再沸器入口(或出口)管線加 Gate Valve，當濾網堵塞需拆卸清洗時，無需整座塔槽卸料	每一進口加裝 8 mesh Cone Type 過濾網。	

			<p>高度,以避免沉積物 接連流至板式換熱 器。</p>			<p>清空 Purge 等程 序。(再沸器出入口 管線加閥,還要加 安全閥。)</p> <p>2. 進口濾網設計 Dual, 管線尺寸 16" 。</p> <p>3. 尚需評估增設空間 是否足夠與對影響 工期;以及評估所增 加管線摩擦損失降 低熱虹吸循環的驅 動力對製程的影響。</p>	
--	--	--	--------------------------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

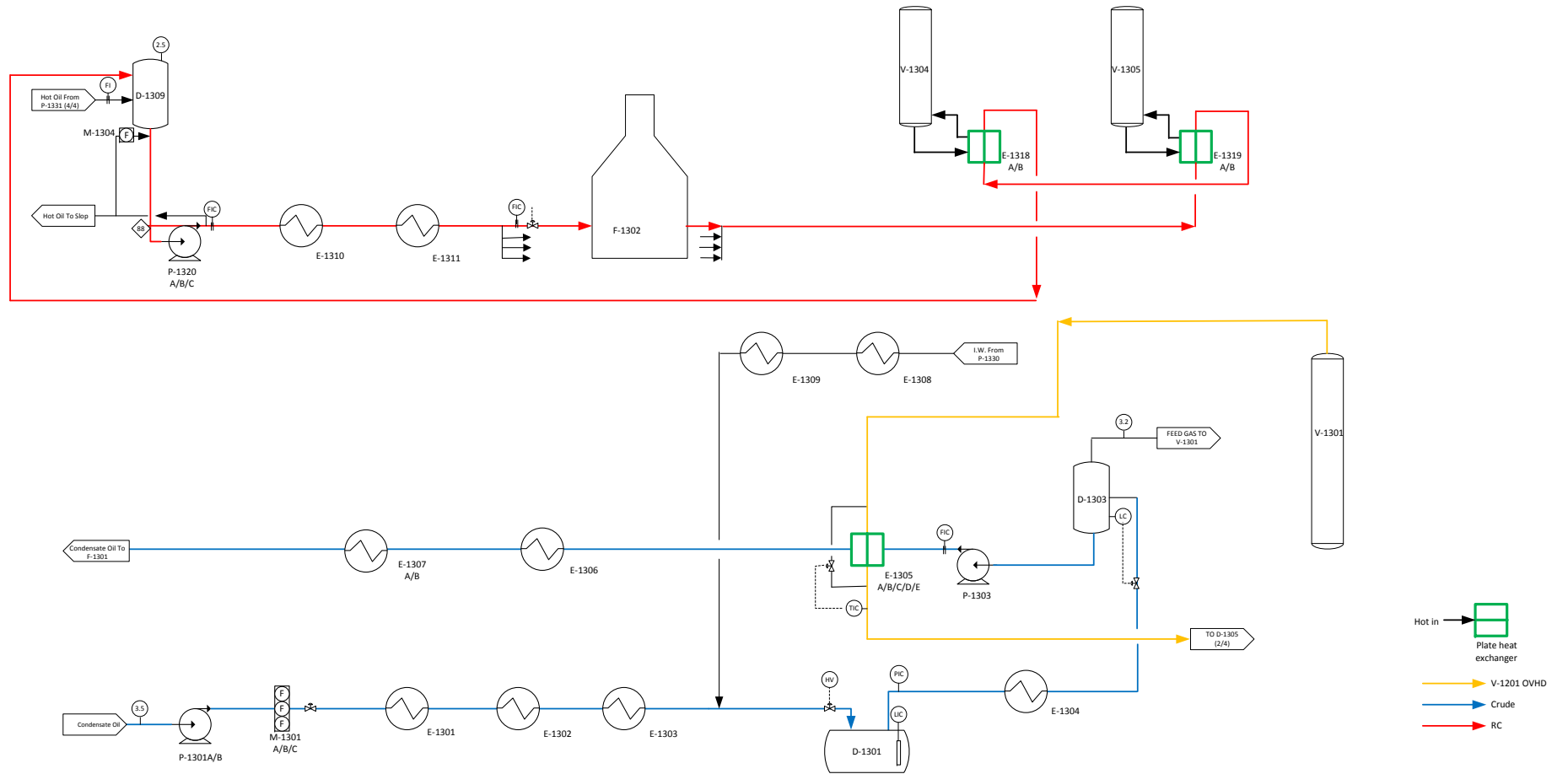
圖一、第十二蒸餾工場板式換熱器流程示意圖

D-1201 1 st Stage Desalter	D-1202 2 nd Stage Desalter	D-1203 Crude Oil Flash Drum	E-1201 No.1 Kerosene/ Crude Exchanger	E-1202 No.3 HD/Crude Exchanger	E-1203 No.8 RC/Crude Exchanger	E-1204 No.1 TPA/Crude Condenser	E-1205 No.2 V-1201 OVHD Reflux/Crude Exchanger	E-1206 No.6 RC/Crude Exchanger	E-1207 No.2 Kerosene/ Crude Exchanger	E-1208 No.4 LD/Crude Exchanger	E-1209 No.9 RC/Crude Exchanger	E-1210 No.2 V-1201 OVHD Reflux /Crude Condenser	
E-1211 No.7 RC/Crude Exchanger	E-1212 No.3 LD /Crude Exchanger	E-1213 No.1 TPA/Crude Exchanger	E-1214 No.5 RC/Crude Exchanger	E-1215 MPA/Crude Exchanger	E-1216 No.1 LD/Crude Exchanger	E-1217 No.3 RC/Crude Exchanger	E-1218 No.1 RC/Crude Exchanger	E-1219 No.2 LD/Crude Exchanger	E-1220 No.2 HD/Crude Exchanger	E-1221 No.4 RC/Crude Exchanger	E-1222 BPA/Crude Exchanger	E-1223 No.1 HD/Crude Exchanger	
P-1201 Cold Crude Charge Pump	P-1202 Hot Crude Charge Pump	P-1204 MPA Pump	P-1209 V-1201 BTM RC Pump	P-1220 Desalter Recycle Water Pump	E-1224 No.2 RC/Crude Exchanger	E-1234 V-1206 Reboiler	E-1235 V-1206 Side Reboiler	E-1239 Kerosene Cooler	E-1240 LD Cooler	E-1241 HD COOLER	E-1242 RC Cooler	E-1265 LD Prod. Air-Fan Cooler	M-1201 Crude Oil Filter



圖二、輕質原油分餾工場板式換熱器流程示意圖

E-1301 NO.2 RC/CONDENSATE OIL EXCHANGER	E-1302 TPA/CONDENSATE OIL EXCHANGER	E-1303 MPA/CONDENSATE OIL EXCHANGER	E-1304 NO.1 KEROSENE/ CONDENSATE OIL CONDENSER	E-1305 V-1301 OVHD REFLUX/ CONDENSATE OIL EXCHANGER	E-1306 NO.1 DIESEL/ CONDENSATE OIL EXCHANGER	E-1307 NO.1 RC/CONDENSATE OIL EXCHANGER	E-1308 NO.2 KEROSENE/IW EXCHANGER	E-1309 NO.2 DIESEL/IW EXCHANGER	E-1310 DIESEL/HOT OIL EXCHANGER		
F-1311 RC/HOT OIL EXCHANGER	E-1318 V-1304 REBOILER	F-1319 V-1305 REBOILER	F-1320 KEROSENE COOLER	F-1321 DIESEL COOLER	E-1344 KEROSENE PROD. AIR COOLER	E-1345 DIESEL PROD. AIR COOLER	E-1346 RC PROD. AIR COOLER	D-1301 DESALTER	D-1303 CONDENSATE OIL FLASH DRUM	D-1309 HOT OIL EXPANSION VESSEL	F-1302 HOT OIL HEATER
P-1301 COLD CONDENSATE OIL CHARGE PUMP	P-1303 HOT CONDENSATE OIL CHARGE PUMP	P-1320 HOT OIL CIRCULATION PUMP	M-1301 CONDENSATE OIL FILTER	M-1304 HOT OIL FILTER	V-1301 MAIN TOWER	V-1304 DEBUTANIZER	V-1305 NAPHTHA FRACTIONATOR				



叁、心得與建議

- 一. 板式換熱器的發展已有一些時日，體積小及熱傳效率高是其優點，但價格昂貴是其缺點；大林廠第十二蒸餾工場及輕質原油分餾工場建廠用地不大，基本設計時即依換熱器的材質、數量及大小等原則，擇定若干換熱器採用板式換熱器，然而除了空間上替代傳統管殼式換熱器的功能外，其他相關細部設計的細節亦須特別注意，尤其引進新技術時，切莫只著重於技術本體，技術廠家未得標前，對其技術會有若干的保留，如何掌握關鍵部分，並在設計前期即予以妥適規劃，避免細節影響大局，在工程後期採補救的措施，耽誤時間。