

台灣中油公司答復立法院時代力量黨團有關「大林煉油廠工安事故調查報告」之說明

111.11.07

大林煉油廠工安事故調查報告

報告撰寫單位：大林煉油廠

事故調查開始日期：111年10月28日 08時30分

完成報告日期：111年11月03日

事故單位：大林煉油廠第三重油加氫脫硫工場

事故名稱：第三重油加氫脫硫工場建壓查漏階段氣爆火警事故

一、摘要

1.發生時間：111年10月27日 22點29分	2.天氣：晴
3.發生地點：第三重油加氫脫硫工場空氣冷卻器 下層廢氣燃燒塔(Flare)管線	4.事故類型：火警
5.事故摘要： <u>(本報告中提及時間皆為DCS時間，落後實際時間5分鐘。)</u> 111年10月27日系統建壓查漏程序中，氫氣持續排放至廢氣燃燒(Flare)系統，疑似通往廢氣燃燒塔管線洩漏，22:29造成氣爆著火；操作人員依緊急停爐標準作業程序(SOP)由緊急排放閥(MOV0040及HV0034)釋壓，氣體往廢氣燃燒塔管線排放，造成火勢持續延燒。操作人員依標準作業程序(SOP)緊急停爐，製程系統隔離。 111年10月28日00:05火勢獲得控制，惟現場持續有火焰燃燒，研判為工場區外廢氣燃燒塔管線倒灌至洩漏點燃燒，02:15將排放往廢氣燃燒塔管線關斷隔離，於02:50現場火勢完全熄滅。高雄市消防隊陸續撤離，大林廠消防課持續警戒。 111年10月28日事故後到現場初步事故調查，發現Flare管線破裂，研判為事故主因。上方第一空氣冷卻器(下稱E3004)、高溫低壓分離槽蒸氣/碳氫化合物分離槽進料換熱器(E3006)、高溫低壓分離槽蒸氣空氣冷卻器(E3007)及第二空氣冷卻器(E3005)遭波及，設備受損。檢視另一處破口為中壓蒸汽管線，經判斷此管線破裂非本事故主因。	

二、調查小組：

召集人(單位正、副主管)：辛繼勤執行長

成員：煉製事業部：如附件。

大林廠：廖本源廠長、許信豐副廠長、劉永欽副廠長等，如附件。

工會：黃志明主任

三、承攬關係：無

四、人員傷亡情形：無人死亡，無人受傷。

五、罹災者概況：無

六、財產損害情形：

1. 罰單金額 工安罰單約 30 萬、環保罰單約 500 萬(其他待估)

2. 修護費用 待估

3. 原物料損失 待估

4. 賠償損失 待估

5. 營運損失 待估

6. 其他：高市勞檢處對第三重油加氫脫硫工場開出停工令

七、事故原因分析：

1. 直接原因：

初步判斷當時製程高壓系統置換氫氣時，排放至 Flare 集管，Flare 管線破裂造成氫氣洩漏(濃度 87.8%)，引發氣爆火警。

2. 間接原因：

(1) 不安全行為：無。

(2) 不安全環境或狀況：管線可能已有腐蝕劣化情形，建壓或升壓過程有間歇性高壓氫氣排放，造成破管。(管線破損部分已委託第三公正單位金屬工業研究發展中心進行測厚及晶相分析等，以判定破損原因)

3. 基本原因：轄區大修標準作業程序中，無 Flare 管線安全管理項目。

八、改善建議事項：

(一) 設備面：

1. 請第三方公正單位進行相關設備管線火損適用性評估。

2. 依晶相分析結果評估 Flare 管線材質等級。

3. 廢氣燃燒塔管線路徑評估重新規劃。

(二) 制度面：

1. 對 Flare 管線進行危害及可操作性分析(HAZOP)，辨識高風險因子。

2. Flare 檢查報告應鍵入電腦維修管理系統(CMMS)，並列入開爐前安全查核(PSSR)項目。

3. Flare 管線列入安全關鍵性設備(SCE)，實施測厚及試壓，並訂定檢查測試預防保養(ITPM)計畫。

(三) 執行面：

1. 重新審查大修計畫完整性，訂定區內 Flare 管線之試壓標準作業程序(SOP)。

2. 落實人員教育訓練

- (1) 將本案例列入人員教育訓練之案例學習。
- (2) 修改相關工作指導書(WI)，相關人員進行教育訓練，強化緊急應變處置能力。

3. 儘速完成 Flare 管線危害及可操作性分析及後續改善。

九、改善時程：

項次	項目	負責部門	預定改善日期	實際完成日期
1	請第三方公正單位進行相關設備管線火損適用性評估。	設檢課	列入復工計畫中執行	
2	依晶相分析結果評估 Flare 管線材質等級。	設檢課	待搭架完成後一個月內完成	
3	廢氣燃燒塔管線路徑評估重新規劃。	製程安全組	列入復工計畫中執行	
4	對 Flare 管線進行危害及可操作性分析(HAZOP)，辨識高風險因子。	製程安全組及設檢課	111.11.30	
5	Flare 檢查報告應鍵入電腦維修管理系統(CMMS)，並列入開爐前安全查核(PSSR)項目。	製程安全組及各相關單位	111.11.30	
6	Flare 管線列入安全關鍵性設備(SCE)，實施測厚及試壓，並訂定檢查測試預防保養(ITPM)計畫。	製程安全組及各相關單位	111.11.30	
7	重新審查大修計畫完整性，訂定區內 Flare 管線之試壓標準作業程序(SOP)。	第三重油加氫脫硫工場	111.11.30	
8	將本案例列入人員教育訓練之案例學習。	各轄區	111.11.30	
9	修改相關工作指導書(WI)，相關人員進行教育訓練，強化緊急應變處置能力。	第三重油加氫脫硫工場	111.11.30	
10	儘速完成 Flare 管線危害及可操作性分析及後續改善。	HAZOP 小組	111.11.30	

註:相關改善措施將於台灣中油公司各場域展開。

十、附件〈含事故照片或圖片〉：

1.事故發生概況及處理經過：(應依時間先後排序，每列格以填一項發生或處理事項為原則)

時間 (DCS TIME)		發生經過及處理情形
09/12		E3004 俊鼎下包商川詮試壓第一空冷器(E3004A/B)合格，試壓壓力 165kg/cm ² 。
10/13	09:00	依照觸媒原廠供應商 SINOPEC 建議，使用氮氣進反應器建壓升溫乾燥。
10/20	14:00	經 SINOPEC 同意開始進行降溫，完成觸媒乾燥程序，待反應器媒床溫度降至 160°C後開始進行氮氣置換。
10/22	09:00	持續進行氮氣置換，氮氣純度量測為 62%。
	21:16	依工場長指示提升壓力至 50 kg/cm ² ，持壓查漏。
10/23	08:30	系統氮氣純度量測為 84%。
	14:50	依觸媒原廠提供操作手冊提升壓力，目標 60 kg/cm ² 。
	17:15	高壓區系統 55 kg/cm ² ，E3004 發現出口一個 plug 微漏，待命人員加鎖。
10/24	07:37	反應器進料/流出物換熱器(E3001)殼側排放點沙孔洩漏，另第一空冷器(E3004)堵頭(PLUG)洩漏，加鎖無效，開始釋壓準備進行焊補作業。
	14:26	以氮氣置換系統內氮氣。
	19:00	包商再次入場，加鎖無效，系統開始釋壓至 0 kg/cm ² 。
10/25	10:00	E3004 微漏 plug 完成封焊。
	13:34	洩漏點狀況排除，開始系統建壓程序。
	14:00	系統開始建壓，待 40 kg/cm ² 開始查漏
	20:30	建壓至 42 kg/cm ² ，持壓查漏。
10/26	08:00	氮氣濃度 88.07%
	13:20	開始提壓，目標 80 kg/cm ²

	18:23	壓力達 80 kg/cm ² 持壓查漏。
10/26	19:30	查漏無洩漏 開始提壓至目標 100 kg/cm ² 。
	20:20	壓力達 100 kg/cm ² 持壓查漏。
10/27	07:40	查漏無洩漏 開始提壓至目標 105 kg/cm ²
	08:27	壓力達 105 kg/cm ² 持壓查漏。
	09:00	氫氣濃度 87.8%
	12:27	查漏無洩漏 開始提壓至目標 120 kg/cm ² 。
	16:15	壓力達 120 kg/cm ² 持壓查漏。
	18:50	查漏無洩漏 開始提壓至目標 120~140 kg/cm ² 。
	19:50	壓力達到 125kg/cm ² ，持壓觀察。
	20:35	觀察壓力無下降後 開始提壓至目標 140 kg/cm ² 。
	22:29	疑似第一空冷器(E3004)附近管線破裂發生事故。
	22:30	第八硫磺工場林億龍通報消防警報班 RDS-3 有氣爆，之後陸續有其他工場通報消防警報班，本廠消防車出動。
	22:31	總值日接獲 F 區保全（林蒲 7 崗）來電通報：F 區發生火警 消防警報班廣播火警。F 區多人致電總值日室通報火警。
	22:32	本廠消防隊到達。
	22:32	總值日電話陸續向廖廠長、辛執行長報告 RDS-3 發生氣爆火警。總值日室致電高雄市消防局，消防局接聽人員回覆已接獲民眾通報發生火警。消防警報班通報高雄市消防局，高雄市消防局回覆已接獲多位民眾通報，已出動消防車。
	22:40	高雄市消防局大林分隊及車輛到達協助救災
	22:46	總值日室第一次速報
	23:20	廠長、許副廠長、羅副廠長、劉副廠長陸續到場指揮應變
23:21	本廠成立緊急應變中心，現場成立前進指揮所。	
23:21	高雄市市長、大林蒲里長及民眾來廠關切 環保局、警察局局長、勞工局、勞檢處等相關長官陸續到場關切氣爆狀況。	

10/27	23:35	中油公司石化事業部林園石化廠消防隊到廠支援
	23:37	煉製事業部辛執行長進駐緊急應變中心(總值日室)
10/28	00:58	第二次速報，速報等級升至乙級
	02:50	現場火勢熄滅，消防隊持續警戒
	03:43	高雄市消防局人員及車輛陸續撤退，大林煉油廠消防隊持續警戒。
	08:30	煉製事業部執行長召開第一次事故檢討會議

備註：DCS 時間落後實際時間 5 分鐘。

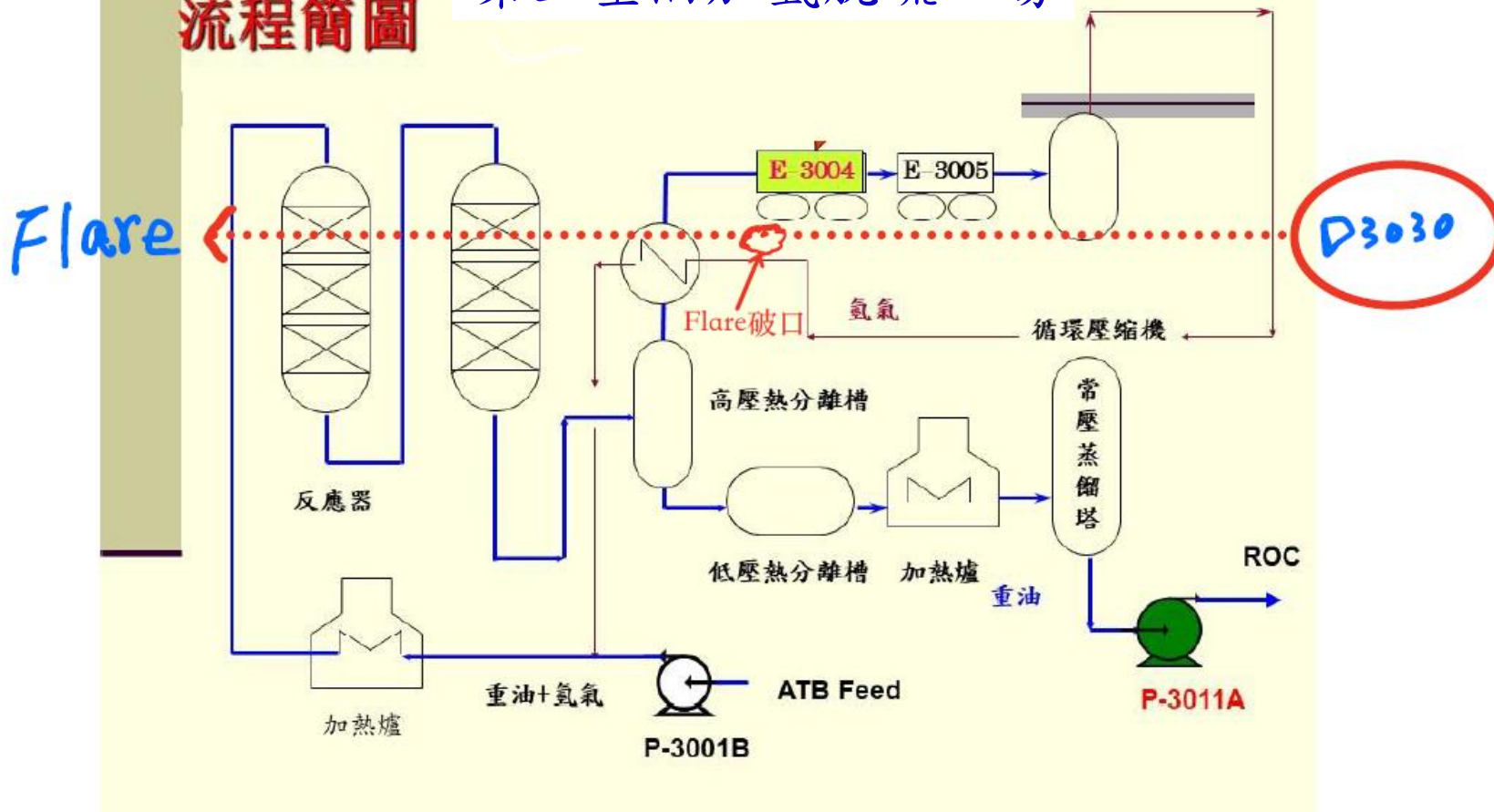
第三重油加氫脫硫工場設備位置圖

控制室



第三重油加氫脫硫工場

流程簡圖



註:虛線為 Flare 管線

