

# 台塑旭彈性纖維廠THF 原料供應方式改善

總管理處 總經理室  
產銷一組 蕭勝全

## 一、生產廠簡介

台塑旭彈性纖維廠位於麥寮廠區，生產聚四甲基醚二醇 (PTMG) 及彈性纖維 (SPANDEX) 兩項產品，年產能分別為 2 萬 1 仟噸及 5 仟 6 百噸。PTMG 依分子量區分有 1,000、1,800、2,000 及 3,000 四種規格，除可作為彈性纖維原料外，另供應合成皮革、塗料、膠黏劑及TPU樹脂等使用，PTMG 原料為四氫呋喃 (THF)，大部份由南亞丁二醇廠負責供應 (每月 1,800 噸)。另彈性纖維依丹尼數區分有 15D、20D、30D、40D、55D 及 70D 六種規格，與其他品種纖維以經編、圓編方式混織後，可製成泳衣、運動裝及各式襪子等織品服飾。

## 二、提案動機介紹

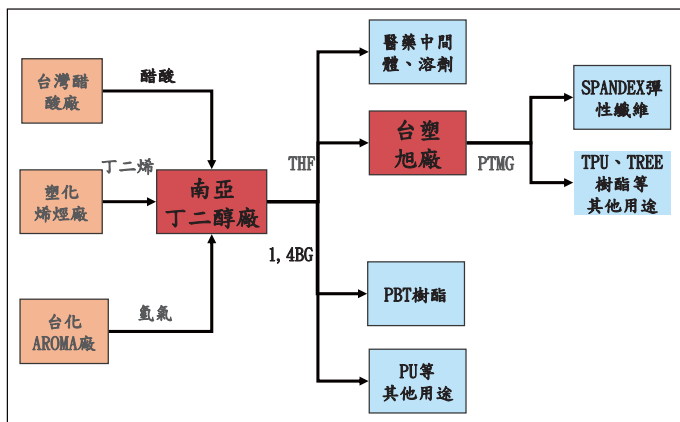
為確保各部門能落實各項制度執行，並進一步掌握制度是否有窒礙難行之處，以作為增修訂之參考，總管理處總經理室不定期至各部門進行外部稽核作業。本次所提「原料供應方式改善」案例，即是從外部稽核作業過程中，發現使用槽車運輸原料在交通及人員操作上有潛在工安風險，雖現場

皆有規定勞工安全衛生自動檢查基準及流程，但為避免工安事件發生，故與原料供應部門南亞丁二醇廠及台塑旭彈性纖維廠共同檢討，提出更安全作業環境，並期降低輸送成本。

### 三、案例檢討

#### (一) THF 產品製程及特性說明：

1. THF 製程：南亞丁二醇廠位於麥寮廠區，主要原料是丁二烯，由塑化供應，並使用台灣醋酸廠醋酸及台化 AROMA 廠氫氣 (如圖一)，生產 THF 及 1,4BG (THF 與 1,4BG 產出比約 0.8 : 1)，THF 除供台塑旭生產 PTMG 外，其餘銷售企業外客戶，原銷售台塑旭皆以槽車裝運，外銷部份則以桶裝出貨。



圖一 丁二醇及台塑旭廠製程及產品流程圖

#### 2. THF 產品特性說明：

- (1) TH 屬物品危害分類第二級，對皮膚及眼睛有刺激

危險性，會引起紅腫、乾燥等現象，吸入低濃度時會引起頭痛並刺激呼吸道，當濃度超過 25,000ppm 時，會抑制中樞神經系統，引起感覺和意識喪失，故作業時需配戴供氣式或濾罐式的防護面具、手套及護目鏡，做好個人安全防護措施。

- (2) THF 沸點約 66°C，產品極易燃，若無抑制劑，暴露於空氣或光線下會產生爆炸性過氧化物，故處置場所應除去所有發火源，並避免熱源、摩擦或受到碰撞，另 THF 屬有機溶劑，在流動或攪動時會蓄積靜電，為避免火災及爆炸等危害，丁二醇廠 THF 槽車運送中皆有添加抗氧化劑。

## (二) 案件分析：

1. 在進行責任廠台塑旭彈性纖維廠外部稽核時，於原料儲槽段進行檢查作業，適逢原料四氫呋喃 (THF) 槽車準備卸料至原料儲槽，發現操作人員雖依槽車定位程序引導槽車至卸料區定位，但因道路較狹窄，槽車迴車時，佔據整個路面 (如圖二)，需對道路進行人員管制，待槽車定位後，現場作業人員核對品名、數量及



圖二 原料槽車卸料影響交通

櫃號，並進行槽車取樣分析，檢驗合格後，再依槽車卸料程序進行卸料，因 THF 屬危害物品，卸料人員需配戴手套、護目鏡及呼吸防護具 (如圖三)，



圖三 工作人員配戴安全配備進行槽車卸料程序

才得進行相關作業，但整個卸料過程中都隱藏著工安危險。

2. 經統計槽車每車卸料作業時間需耗費 50 分鐘，以每月 80 車次計算，每月作業工時達 66.7 小時，基於以上因素，檢討是否可以改變原料 THF 輸送方式，以降低風險及成本。
3. 本案在檢討時，適逢丁二醇廠二期正在海豐區擴建，惟二期規劃供應台塑旭彈性纖維廠仍採槽車輸送方式，故一併納入檢討。

### (三) 改善對策：

考量 THF 槽車運輸風險、人員裝卸料安全性及人工裝卸料成本支出，本案檢討規劃將槽車運送方式改以管路輸送，並召集相關部門協調進行檢討改善。

1. 經召集丁二醇、台塑旭及工務部等相關單位共同開會檢討，因丁二醇一期廠區距離台塑旭彈性纖維廠約 10 公里，二期距離 2.9 公里 (如圖四)，若改由管路輸送，一期因距離較遠，且產能 1,300 噸/月低於供應彈性纖維廠所需 (1,800 噸/月)，故檢討以二期 (產能 2,000 噸/年) 供應為主。



圖四 丁二醇一、二期廠區及台塑旭廠地理位置圖

2. 因 THF 管線輸送容易產生靜電導致爆炸，故輸送時需添加抗氧化劑，並限制流速，另輸送管線雖不需保溫，惟若氣溫上升時，THF 在體積膨脹下，將有管線洩漏疑慮，經與南亞工務部檢討後，將增加抗氧化劑連續添加設備、質量流量計並使用耐壓防爆型配管，以解決上述問題。
3. 預計需投資防爆型配管、輸送泵浦及抗氧化劑連續添加設備，加計土木工程、儀電及設計費用後，初估投資總金額約 9,570 千元，改善效益包括槽車運費節省及兩廠裝卸料人員精簡可降低成本共 1,900 千元/年，回收年限 5 年，本案除工安考量外仍具投資效益，兩全其美，故委請丁二醇廠立案改善。

#### (四) 實際執行情形：

本案經南亞工務部詳細概算，投資金額為 12,128 千元，

---

南亞丁二醇廠利用管線運輸可節省運費及人力費用 2,270 千元/年，台塑旭廠彈性纖維廠可節省人工費用 348 千元/年，合併效益共 2,618 千元，回收年限為 4.6 年，目前工程進行中，預計 99 年 7 月可完成。此外，THF 改以管線輸送可一併減少槽車耗油量，每年可減少 CO<sub>2</sub> 排放 7.86 噸，對環保亦有貢獻。

#### 四、結語

本案係藉由執行自主檢查外部稽核機會，主動發掘槽車供應原料之風險及異常點，考量運輸方式可由槽車改為管路輸送進行檢討，因原料供應廠擴建新產能，且廠房距離生產廠較近，有進一步改善空間，故發揮總管理處協調整合功能，召集相關部門共同檢討可行性，而改善結果不僅可降低運輸成本，及避免車輛輸送與人員操作可能產生之工安危險，並能達到節能減碳目的，可謂一舉數得。

雖然此次創新案件只由一個簡單的概念著手，但正如創辦人所言，改善是點點滴滴，任何一個小改善都可積沙成塔，聚少成多，而所謂創新，也不一定要標新立異、與眾不同，也許一個簡單的概念，隨著時間變化或環境改變，就可因地制宜，發揮功效，故期勉企業各位同仁勇於發現問題，不斷地提出創新改善，將追根究柢，止於至善的精神持續應用與追求。