

行政院及所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：開會)

(裝釘線)

參加隆馬斯公司 第十屆乙烯技術研討會報告

服務機關：中國石油股份有限公司

出國人職稱：工場長
姓名：梁華棟

出國地點：美國

出國期間：中華民國 91 年 4 月 13 日至 91 年 4 月 26 日

報告日期：中華民國 91 年 6 月 12 日

製表日期： 年 月 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加隆馬斯公司第十屆乙烯技術研討會報告

頁數 21 含附件： 是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

中國石油公司

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

梁華棟/中國石油公司/石化事業部林園石化廠/工場長

出國類別： 1 考察 2 進修 3 研究 4 實施 5 其他

出國期間： 91年4月13日 ~ 91年4月26日

出國地區：美國

報告日期： 91年6月12日

分類號/目：

關鍵詞：

內容摘要：

將美國隆馬斯公司舉辦的第十屆乙烯技術研討會中，比較新穎和有實用價值的技術作一介紹，並建議利用新技術以丁烯為原料增產丙烯。另外，記述研討會後赴三家有關廠商參觀訪問的過程，並歸納現有問題的討論結果。最後，鑑於世界上各乙烯工場為降低成本，莫不竭盡所能延長操作週期與縮短大修時間，因此提出修改法規的呼籲，並建議加強操作與維修品質，延長乾燥器操作週期及乾燥劑更換週期。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網(<http://report.gsn.gov.tw>)

本作業紀錄保存年限：2年。

表格核定日：90.06.13

5B0-HRD-06

第 2 頁，共 21 頁

目 次

目 的	第 4 頁
過 程	第 5 頁
心 得	
一、Lummus 研討會議題部份	第 9 頁
二、Lummus 研討會分組討論部份	第 15 頁
三、參訪相關廠商部份	第 16 頁
建 議	
一、增產丙烯	第 19 頁
二、降低操作成本	第 20 頁

過 程
4 月 13 日(星期六)：
下午由高雄搭長榮班機至中正機場，再轉長榮國際線至洛杉磯，
再搭美國聯合航空飛抵聖地牙哥。
4 月 14 日(星期日)：
傍晚到 Lummus 研討會會場—位於聖地牙哥北郊渡假勝地拉荷亞
的希爾頓大飯店—報到並領取資料，隨即參加歡迎雞尾酒會，200
多位來自世界各地的客戶代表及協力廠商齊聚一堂，寒暄敘舊場面
熱絡
，接著是盛大的晚宴。
4 月 15 日(星期一)：
Lummus 第十屆乙炔技術研討會正式登場，本屆的主題是『新
挑戰
，新機會』。Lummus 先對乙炔、丙烯的供需趨勢與影響因素作一
剖析
，接著提出面對未來挑戰的應變措施，也就是此次研討會的各個
子題
。本日發表的論文有：工場性能改善(Plant Performance
Improvement
、網路諮詢(Lummus Online)、爐管結焦抑制等。其次介紹了兩個
工場
的建廠與試爐過程，一個是年產 70 萬噸乙炔的 Kemya(位於沙烏地
阿拉伯)合作計畫，一個是年產 103.5 萬噸乙炔的台塑烯烴二廠計
畫。
另外，對各客戶於會前寄來的操作調查問卷，做了逐項的總結報
告。
最後，以 2 小時的時間，依客戶興趣分成 8 組，分別討論裂解爐的操
作和維修、回收區的操作和維修、烯烴的進階觸媒純化、結焦抑

本作業紀錄保存年限：2 年。

表格核定日：90.06.13

5B0-HRD-06

第 6 頁，共 21 頁

制技
術、進階添加劑處理計畫、網路諮詢實作、氮氧化物減量、裂解爐模型與最適化(應用計算流體動力學)。我參加的是回收區的操作和維修
，由日本三菱重工主講壓縮機/透平機的維修，其餘時間則由參加者發問。
黃昏到一家名為 Birch Aquarium 的海濱飯店晚餐。

4 月 16 日 (星期二) :
上午 Lummus 發表的論文有：三元冷凍(Tertiary Refrigeration)
、以催化蒸餾加氫反應 (CDHydro [®]) 改變製程、丁烯自我交換 (C4 Auto
Metathesis)、丙烯產量最大化、下一代乙烯技術的應用、二元冷
凍
(Binary Refrigeration) 與催化蒸餾的商業化—由大陸燕山石化
公司
以中文發表。
下午是輕鬆的社交活動，有聖地牙哥動物園參觀、聖地牙哥
灣
遊港、高爾夫球敘、市區遊覽與購物等，我參加了聖地牙哥灣遊
港。
4 月 17 日 (星期三) :
今日是研討會最後一天，上午發表的論文有：以新技術擴充
產
能、中國石化公司對新技術的貢獻、裂解爐模型 (Cracking Furnace
Modeling)、SRT X—爐膛佈置的新概念、減低裂解爐氮氧化物、
溫室
氣體排放策略 (Greenhouse Gas Emissions Strategy)、溫室氣體
減
量。
下午發表的論文為：成功的操作夥伴 (Operational
Partner-
ship for Success)、工安與環保服務。最後是第二次分組討論，
討論
題目一如前天，我參加的是裂解爐的操作和維修。研討會至此圓
滿結
結束。
晚上由 Lummus 中國分公司邀請所有兩岸與會者到聖地牙
哥市

區一家中國餐館聚餐，台塑兩位代表和我都應邀參加。大家連吃了

4 天西餐，乍見睽違已久的中華料理，不禁食指大動，大快朵頤一番

。只是離情依依，大家惟有舉杯祝福，期盼他日能再相聚。

4 月 18 日(星期四)至 4 月 19 日(星期五)：

搭乘 Amtrak 火車到洛杉磯南面小城爾灣(Irvine)，再轉車至

柯斯特梅莎(Costa Mesa)訪問冷凍 Pump 製造公司 J.C.Carter。首先

由 Mr. Bill Davidor 引導參觀工廠，看到了該公司引以為傲的徑向
擴散器(Radial Diffuser)，以及冷凍 Pump 維修的實際情形。令人吃
驚的是，此一大名鼎鼎公司的辦公室及部份設備竟十分老舊，有些可
能高齡 30 年以上。隨後和 Mr. Bill Davidor 討論四輕 P-1301/S 維修
頻繁的問題，並提出我們的看法和做法(註)。
註：轉機課認為振動過高的原因是 Pump 的葉輪直徑太大(雖然
零件編號正確，然而實際尺寸卻比設計尺寸大 0.5 吋)，因此主張將
葉輪磨小。
4 月 20 日(星期六)至 4 月 22 日(星期一)：
訪問位於洛杉磯南面小城爾灣(Irvine)的 Triconex 公司。該
公司製造的緊急停車系統聞名於世，四輕的 C-1201 連鎖系統及調
速器
(Governor)即採用 Triconex 的產品。C-1201 新連鎖系統使用 3
年來
還算稱職，但新調速器的 A0 模組在 15 個月間竟然問題不斷，雖
未造
成跳車，卻帶給我們極大的困擾。在 Mr. Jim E Kory 引導下，首先參
觀了 Triconex 的檢驗部門，瞭解到該公司的所產品都要先經過這裡的
嚴格測試才能出廠，其中包括 48 小時的高/低溫環境測試。
接著和技術專家 Mr. Gary Hufton 討論四輕的情況。
4 月 23 日(星期二)至 4 月 24 日(星期三)：
4 月 23 日由洛杉磯搭乘聯合航空班機到舊金山，訪問位於舊

金山東北方小城班尼夏 (Benicia) 的 Elliott 公司維修工廠。在亞太
地區售後服務經理 Mr. Donald L. Schnars 引導之下，看到了離心壓縮
機及透平機轉子維修、轉子浸式電弧焊接、轉子動態平衡等平日難得
一見的情景，對學化工的我來說，可謂大開眼界。遺憾的是，最感興
趣的壓縮機抗聚合塗敷 (Coating) 並不在此處進行。
隨後和 Mr. Donald L. Schnars 討論壓縮機塗敷 (Coating) 的問

心 得	
一、Lummus 研討會議題部份	
綜觀此次研討會的各個議題，幾乎都與簡化製程、降低	
成	
本、及提高副產品價值有關；有些是聞所未聞的，有些則是	
耳熟	
能詳的。現在就將比較新奇和有實用價值的部分作一介紹：	
1.三元冷凍(Tertiary Refrigeration)	
(1).概念：	
以甲烷、乙烯、丙烯為混合冷媒的單一冷凍系統。	
(2).利益：	
A.可取代傳統的三個獨立冷凍系統，因此節省了可觀的	
設	備購置成本。以年產 68 萬噸乙烯的工場為例，可節
省	23 座設備(少 1 個壓縮機機身、少 2 台透平機、少
15	座殼/管式換熱器、少 8 個槽罐、多 3 座冷箱式換熱
器)。	
例，	B.可節省能源耗用。仍以年產 68 萬噸乙烯的工場為
	可降低 2.5% 的壓縮機動力消耗。
的	C.對欲擴充產能的工場而言，可在不修改舊有冷凍系統
	情況下，提供額外的冷凍能量。
	(3).冷凍位階：
成 3	因壓縮機各級出口成分不同(液化溫度不同)，可分
	種冷凍位階：
	A.重位階—主要成分為丙烯。

B. 中位階—主要成分為丙烯、乙烯。
C. 輕位階—主要成分為乙烯、甲烷。
(4). 開車：
A. 初期調整冷媒組成為乙烯 30%，丙烯 70%。

	B. 去甲烷塔進料後，冷凍系統由去甲烷塔頂部補入甲烷。
	C. 10 小時後，最終的冷媒組成為甲烷 10%，乙烯 10%， 丙烯 80%。
	(5). 商業化：
	A. 燕山石化(大陸) — 第二期擴建時增設二元冷凍系統 (結合甲烷與乙烯冷凍系統)，完全取代了舊有甲烷 冷 凍系統，並補充舊有乙烯冷凍系統 40% 能量，已在 2001 年 11 月試車，2002 年 3 月完成性能試驗。最終的冷 媒 組成為甲烷 40%，乙烯 60%。
	B. 齊魯石化(大陸) — 第二期擴建，三元冷凍系統可補 充 40% 甲烷、乙烯及丙烯冷凍能量。目前仍設計中。
	2. 催化蒸餾加氫反應(CDHydro [®])
	(1). 概念：
	在蒸餾塔內安置加氫觸媒(CDHydro [®] 煤床)，使分餾及氫 化反應在同一設備內完成。
	(2). 利益：
	A. 由於以迴流連續沖洗煤床，及立即將反應生成的聚合 物 分餾出來，使觸媒操作週期可以更長。
	B. 不需要設置單獨的反應器、反應器進料加熱器/出料 冷 卻器、綠油分離器、循環 Pump 及分液槽，節省了設 備 購置成本及能源損耗。

本作業紀錄保存年限：2 年。

表格核定日：90.06.13

5B0-HRD-06

第 15 頁，共 21 頁

C.反應選擇性更高。
(3).應用：
A.以 C2/C3 為進料,將 C4/C5 再循環回裂解爐的工場：

MAPD、C4/C5 單/雙烯類的加氫。
B.以液體為進料，將丁二烯當產品的工場：
MAPD、C4 炔類的加氫。
C.以液體為進料，將 C4/C5 單烯類當產品的工場：
乙炔、MAPD、C4/C5 雙烯類的加氫。
D.以液體為進料，將 C4/C5 再循環回裂解爐的工場：
乙炔、MAPD、C4/C5 單/雙烯類的加氫。
(4).商業化：
A.大陸燕山石化乙烯工場：
MAPD 加氫轉化觸媒裝在高壓去丙烷塔的精餾
段，
於 2001 年 11 月試車，2002 年 3 月性能試驗，選擇性
85.9%(轉化為丙烯)，出口 MAPD 含量 4-10 ppm。
B.馬來西亞乙烯工場：(以 C2/C3 為進料，預定 2002 年
底開始建廠)
先將去乙烷塔底部分離出來的 C3+送至去戊烷塔
，使其中的 MAPD、丁二烯及 C5 炔類/雙烯類做選擇
性加氫(CDHydro®)；再將去戊烷塔頂部的 C3~C5 送
至
去丙烯塔，使其中的 C4/C5 完全加氫飽和(CDHydro®)；
去丙烯塔頂部即為丙烯產品，底部飽和的 C3/C4/C5 再
循環回裂解爐裂解。
70% 的 MAPD 轉化為丙烯。結果可省掉 26 個設
備
，減少 1500KW 的冷凍壓縮機能耗。
C.大陸天津石化乙烯工場：(以 Naphtha 為進料，預定
2003 年第一季度開始生產)

塔

裂解氣離開裂解氣壓縮機後,先到有觸媒的去戊烷

類	，使裂解氣中的乙炔、MAPD、丁二烯、C4/C5 雙烯
	/炔類與裂解氣中的 H ₂ 發生選擇性加氫反應(前端
	CDHydro [®])，頂部流出物再到 Chilling Train，底部
	則為汽油。去丙烷塔底部為 C4/C5 單烯類，可以再經
	轉化成更有價值產品。
	裂解氣中 35% 的 H ₂ 在去戊烷塔中被反應掉，超過
	70% 的乙炔及 MAPD 轉化成乙烯及丙烯。結果可省
	掉 32 個設備、縮小汽油加氫設備的尺寸、減少 10% 的
而	冷凍壓縮機能耗；去丙烷塔也因為沒有雙烯類/炔類
	可以在更高壓力下操作，頂部只用冷卻水就可使氣體
	冷凝，再沸器也不易結垢。
	3.丁烯自我交換(C4 Auto Metathesis)
	(1). 概念：
	經由觸媒協助，使副產品丁烯分子間發生交換反應
	(Metathesis)，生成乙烯、丙烯及 1-己烯(LLDPE 的共單
	體)：
	1-丁烯 + 2-丁烯 → 丙烯 + 2-戊烯 (主反應)
	1-丁烯 + 1-丁烯 → 乙烯 + 3-己烯 (次反應)
	2-戊烯可循環回進料再增產丙烯：
	1-丁烯 + 2-戊烯 → 丙烯 + 3-己烯
	而 3-己烯可經由異構化轉成 1-己烯：
	3-己烯 → 1-己烯
	註：交換反應(Metathesis)：兩個單烯烴將其各自的雙鍵
	打斷，形成新的單烯烴的反應。

本作業紀錄保存年限：2 年。
表格核定日：90.06.13

(2).利益：
低價值的副產品可以轉化成高價值的主產品；若 C6
及 C6+經過加氫再循環回裂解爐，超過 80% 的丁烯可
轉
化成乙烯及丙烯。
(3).商業化：天津石化的半商業化工場預定 2003 年初試爐。
4.丙烯產量最大化
(1).概念：
利用 OCT(Olefins Conversion Technology 烯烴轉化
技
術)，使副產品丁烯和乙烯行交換反應(Metathesis)，以
提高丙烯總產率：
$2\text{-丁烯} + \text{乙烯} \leftrightarrow 2\text{ 丙烯}$
$2\text{-丁烯} \leftrightarrow 1\text{-丁烯}$
反應器上媒床以氧化鎂為觸媒，將 1-丁烯轉化為 2-丁
烯；
下媒床以氧化鎂及氧化鎢為觸媒，遂行交換反應。反應
器
操作週期 15~30 天，必須有備用反應器。
(2).利益：
A.若以丁烯 \$200/T、乙烯 \$475/T、丙烯 \$425/T 來計算
，可將丁烯價值提高 \$130/T。
B.在中度丙烯產量情況下(丙烯/乙烯比為 0.67)，可減少
2% 進料消耗、8% 能源損耗、6% 投資費用。
註：四輕丙烯/乙烯比約為 0.50~0.54。
C.在最大丙烯產量情況下(丙烯/乙烯比為 1.04)，可將利
潤提高 15%(乙烯粗產量不變)，甚至 26%(乙烯淨產量

本作業紀錄保存年限：2 年。

表格核定日：90.06.13

5B0-HRD-06

第 21 頁，共 21 頁

不變)。

(3).商業化：
A.BASF Fina 工場(美國德州)：2004 年試爐，丙烯年產能 30 萬噸。
B.BP SPC 工場(中國上海)：2005 年試爐，丙烯年產能 16 萬噸。
5.SRT-X 裂解爐
(1).概念：
輻射區爐管的排列方向與爐體的軸線方向垂直(傳統是平行)，並在各排爐管間設置爐底燃嘴，但取消爐壁燃嘴。
(2).利益：
A.單一爐子的乙烯年產量可超過 30 萬噸。
B.若全部爐子均採用 SRT-X 裂解爐，投資費用可減少 10%。理由是：
a.單一爐子可排列更多爐管，故一座爐子的煉量可加
倍。
b.雖然單一爐子體積較大，但仍較兩座傳統爐子體積
加起來為小，故爐體投資費用減少。
d.整體佔地面積較小。
C.操作與維護費用減少。
(3).商業化：預定在 2002 年底商業化。
6.低壓激冷序列(Low Pressure Chilling Train)

(1).概念：

裂解氣壓縮機第三級出口(壓力 15 kg/cm ²), 直接進入
激冷序列(Chilling Train)。
(2).利益 :
A.省掉 15 個設備。
B.省掉裂解氣壓縮機高壓段。
C.冷凍設備設計壓力減少一半。
D.節省了裂解氣壓縮機的能量消耗。
(3).商業化 : 近期。
二、Lummus 研討會分組討論部份
1.壓縮機/透平機的維修
乙烯工場操作週期的世界趨勢已提高到 8 年 , 而如何將
關
鍵的壓縮機/透平機保持如此長時間運轉 , 製造廠商(三菱重
工)
已經提出有效的對策。
除
壓縮機是否能長時間運轉 , 主要在能否克服結垢問題。
機
了傳統的注入沖洗油、沖洗水之外 , 更有效的方法是在壓縮
的內件表面做三層塗敷(Coating)——內層為含鋁陶瓷 , 中層
為金屬化合物 , 外層為 PTFE 樹脂。(與 Elliott 公司的做法完
全相同)
透平機則須考慮蒸汽進口噴嘴(Nozzle)及排汽端葉片
(Blade)的沖蝕問題。兩者的解決方法也都是做塗敷(Coating) ;
前者是將進口噴嘴做硼化處理(Boronize Treatment) , 後者則
是在排汽端葉片上做 Plasma 轉移電弧焊接(Plasma Transfer
Arc Welding)。

2.裂解爐的操作和維修

較值得一提的有：
(1).通風(Draft)的調整應該用擋板去調，而不是用爐底燃嘴
(Hearth Burner)的風門去調。(因為爐底燃嘴的一次風門
要保持全開)
(2).爐壁燃嘴的二次風門應該全關。
(3).不要用通風來調整過剩空氣，而是要用爐壁燃嘴的一次
風門去調。
(4).紅外線測溫儀的指示會較實際偏高，使用時要留意。
三、參訪相關廠商部份
1. J.C.Carter 公司
Mr.Bill Davidor 認為 Pump 的安裝必須非常仔細，即使
日本服務中心的技術人員也有疏忽的可能。如果發現 Pump
振動大，應該測量振動的頻率，以決定造成振動的原因。
一般而言，振動頻率在 60 Hz 者，可能是平衡問題；在 120
Hz 者，可能是對心問題；介於 180 與 240 Hz 者，可能是軸
承問題。而要徹底解決振動過高的辦法，就是將現有的軸
向
擴散器(Axial Diffuser) 改為徑向擴散器(Radial
Diffuser)。
若 Pump 改用徑向擴散器，效率可以由 75% 提高到
80% ，
對一台 500 HP 的 Pump 來說，每年節省的電費就有：
$500(1-75/80) \times 0.746/0.9 = 25.7 \text{ KW}$
$25.7 \text{ KW} \times 8800 \text{ Hr/Yr} \times 2 \text{ NT/KW-Hr} = 452,320 \text{ NT}$
4 月 22 日四輕 P-1301 經轉機課將葉輪由 12.5" 修改為
12" 以後，振動值一直保持在警報值以下，不似以往啟用沒

<p>幾天就衝過警報值。可見轉機課的判斷正確，若依照 J.C. Carter 公司原設計尺寸的葉輪去操作，就不會有壓力過高產生振動的情形(註)。至於 J.C.Carter 公司大力推薦的徑向擴散器(Radial Diffuser)，雖然口碑不錯，然而索價不菲，只有待以後有機會更新 Pump 時再考慮了。</p>
<p>註：何以用同樣零件編號卻買到尺寸較大的葉輪，著實</p>
<p>令人費解。</p>
<p>2. Triconex 公司</p>
<p>Mr.Gary Hufton 承認早先的 A0 模組確實有些問題(註)，</p>
<p>而這些問題都已解決；如果在更換過新板子之後，Fault 信</p>
<p>號仍然出現，則問題應該出在 A0 模組後方的背板(Back Plane) 上，但必須待停爐才能更換。</p>
<p>註：EPROM 中燒錄的偵錯程式有問題，致產生錯誤的 Fault 信號。最近在 4 月 16 日換過新 A0 板，Fault 信號至今未再出現，不過代理的新鼎公司還是準備在年底大修時將背板換掉，以求一勞永逸。</p>
<p>3. Elliott 公司舊金山維修工廠</p>
<p>加拿大有一家年產 80 萬噸乙烯的工場，將裂解氣壓縮機高壓段的備用轉子及葉輪交由 Elliott 做塗敷</p>
<p>(Coating)，</p>
<p>然後在大修時換上。結果連續操作 17 個月後，效率下降到 1%。(未做塗敷前，同樣時間效率下降 6%)</p>
<p>根據 Elliott 的計算，塗敷會減少蒸汽及沖洗油的耗</p>

本作業紀錄保存年限：2 年。

表格核定日：90.06.13

5B0-HRD-06

第 28 頁，共 21 頁

用，

因此塗敷的費用只須 2 個月就可以回收。

本作業紀錄保存年限：2 年。
表格核定日：90.06.13

建 議	
一、增產丙烯	
依據市場預測，未來 8 年內丙烯會供不應求，而 4 年後乙	
烯	
因為中東建廠陸續完工而可能供過於求。因此在不擴充(或小	
幅	
擴充)乙烯產能的情況下，如何增產丙烯成為乙烯工場的一個	
努	
力目標。	
Lummus 年會中介紹的『丁烯自我交換(C4 Auto Metathesis	
)』及『丙烯產量最大化』兩種技術也許可以作為我們考慮的	
方	
向。兩者都是以丁烯為原料；前者反應較複雜，但可副產乙烯；	
後者反應較簡單，但會消耗乙烯。	
丁烯的來源即丁二烯工場的副產品 BBR。目前 BBR 的最主	
要	
用途就是將其中的異丁烯由台灣石化合成公司取走做 MTBE，	
剩下	
來含高量 1-丁烯、2-丁烯的 BBR 卻只能當 LPG！殊不知 1-	
丁	
烯、2-丁烯正是製造丙烯的絕佳原料！	
若以三、四輕一年 BBR 產量約 11.8 萬噸(註 1)，1-丁烯、	
2-丁烯含量約 40%，轉化率 80% 來算，採用『丁烯自我交換	
(C4 Auto Metathesis)』法可增產丙烯約 1.9 萬噸/年(註 2)，	
採用『丙烯產量最大化』法可增產丙烯約 5.7 萬噸/年(註 3)。	
註 1：BBR 產量三輕 140 T/D、四輕 220 T/D，一年以 330	
計：(140+220) X 330 = 118800 T/Y	
註 2：1-丁烯 + 2-丁烯 → 丙烯 + 2-戊烯	
1-丁烯 + 2-戊烯 → 丙烯 + 3-己烯	

故 2(1-丁烯) + 2-丁烯 → 2 丙烯 + 3-己烯

丙烯/丁烯重量比 = $(2 \times 42)/(3 \times 56) = 0.5$

$118800 \times 40\% \times 0.5 \times 80\% = 19008 \text{ T/Y}$

(丁烯分子量=56, 丙烯分子量=42)
註 3: 2-丁烯 + 乙烯 \leftrightarrow 2 丙烯
丙烯/丁烯重量比 = $(2 \times 42)/56 = 1.5$
$118800 \times 40\% \times 1.5 \times 80\% = 57024 \text{ T/Y}$
(但消耗乙烯 $57024 \times \{ 28/(2 \times 42) \} = 19008 \text{ T/Y}$)
(乙烯分子量=28)
另外, 當丁二烯滯銷時, 粗丁二烯先經三輕 400 區選擇性 氫
化成丁烯, 正好成為上述兩種增產丙烯製程的進料。故不論對 增
加 BBR 的附加價值或為多餘粗丁二烯尋找出路來說, Lummus 的增
產丙烯製程實在值得考慮。
二、降低操作成本
1.工場操作週期
根據 Lummus 的統計, 目前世界各乙烯工場的平均操作 週
期為 36 個月, 而平均大修時間則為 31 天; 反觀我們, 操作 週期不到 24 個月, 而大修時間卻超過 45 天。當然, 影響操 作週期的因素很多, 不可控的為政府的法規, 可控的為維護 的品質、操作的水準(包括公用系統)。
政府的法規難道真的無法突破? 為何韓國、日本能(操 作
週期 4 年), 抄襲自日本的我國法規卻還在原地踏步! 公務 人
員的保守心態實在令人扼腕! 台灣的石化工業想要在世界 上
與人一爭長短, 首要之務就是要修改不合理的法規; 大家聯

合起來，組成壓力團體，或透過民意代表，向政府強烈表達
我們的需求，不達目的絕不放棄，如此才有邁向世界級的可
能。

<p>至於維護及操作的品質，自然還有很大的改善空間。在</p>		
<p>年</p>		
<p>會中曾請教台塑美國廠人員，何以工場可以連續操作四、五</p>		
<p>年而不必大修，回答竟然是因為在美國容易獲得原廠迅速而</p>		
<p>完善的售後服務！維護品質的重要性可見一斑。當然我們的</p>		
<p>先天條件不如人，可是如果做好預防保養、做好經驗傳承、</p>		
<p>做好教育訓練、做好敬業樂群、做好獎勵升遷，相信一樣可</p>		
<p>以達到一流的水準。操作品質的提高，道理也相同。</p>		
<p>2.乾燥器操作週期</p>		
<p>根據 Lummus 的統計，世界各乙烯工場下列乾燥器的平均</p>		
<p>均</p>		
<p>操作週期與分子篩壽命為：</p>		
	<u>操作週期</u>	<u>分子篩壽命</u>
氫氣乾燥器	14 天	8 年
乙烯乾燥器	185 天	8 年
丙烯乾燥器	17 天	7 年
<p>而四輕乾燥器的操作週期與分子篩壽命為：</p>		
	<u>操作週期</u>	<u>分子篩壽命</u>
氫氣乾燥器	2 天	4 年
乙烯乾燥器	10 天	4 年
丙烯乾燥器	4 天	4 年
<p>相較起來，四輕乾燥器的操作週期與分子篩壽命實在太</p>		
<p>短</p>		
<p>了，不但浪費能源(高壓蒸汽)，更增加分子篩更換成本。建</p>		
<p>議依據乾燥器出口露點實測值，逐步延長操作週期，不僅有</p>		
<p>助降低操作成本，對日趨緊繃的操作人力也能有所紓緩。</p>		
<p> </p>		

