

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書

(出國類別：參加國際會議)

參加 Dewitt、CMAI 及 NPRA 石化會議

出國人：服務機關：中油公司 石化事業部

職務：副總經理 / 業務管理師

姓名：張鴻江 / 劉丕憲

出國地點：美國休士頓及聖安東尼

出國期間：90 年 3 月 26 日至 4 月 5 日

報告日期：90 年 5 月 7 日

出國報告目錄

一、 前 言.....	2
二、 全球能源展望.....	2
三、 全球經濟展望.....	5
四、 乙烯市場分析.....	7
五、 對二甲苯市場.....	16
六、 參加 NPRA 年會.....	19
七、 結 論.....	20

一、 前言

廿世紀末的最後一年，對國內塑化產業可以說是內煎外熬的一年，內有台塑集團六輕計畫陸續完工，完成石化業上下游垂直整合，對本公司及下游塑化廠商形成嚴重的衝擊，而本公司與下游客戶合資籌建之八輕計畫卻仍持續延宕，至今連廠址都未定。外在環境方面，有國際大廠大幅擴廠動作，新產能不斷開出，國際原油價格頻創新高，在塑化原料供過於求及成本不斷提高的情況下，成本轉嫁能力較差的石化業者，在經營上猶如雪上加霜，不只台灣如此，全球石化業大都經歷了慘澹經營的一年，獲利衰退尚屬幸運，多數廠商更是虧損連連。邁入廿一世紀初，石化產業前景如何呢？我們將從上游烯烴類的乙烯及芳香烴類的對二甲苯市場來一窺究竟。

二、 全球能源展望

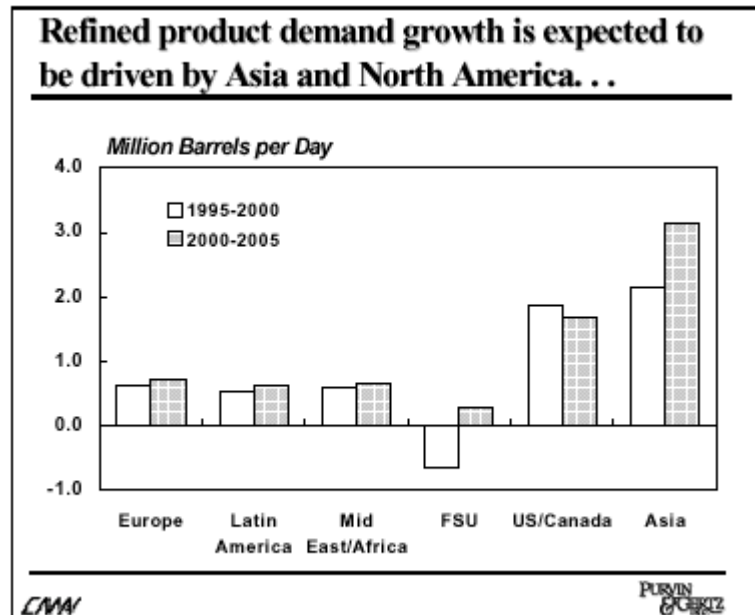
原油需求與經濟活力息息相關，70 年代末期油價飆漲使工業國家石油需求迅速降低，而 1986 年油價的崩盤又刺激了經濟活力，增加了石油產品的消耗，1998 年的亞洲金融風暴，使亞洲石油需求降低，本來亞洲地區的石油需求量以每年 6.0% 的比率增加，金融風暴使亞洲本應平均每日增加 80 萬桶原油需求，反而變成平均每日減少 50 萬桶原油需求，油價也因而疲軟，每桶跌到 10 美元以下，幸好中國大陸及印度持續強勁需求，否則情況恐怕更糟。但從 1999 年初 OPEC 採取聯合減產策略，原油價格才持續上揚；而 2000 年的油價走勢，仍延續前一年的上漲趨勢，加上伊拉克與科威特的緊張關係，更對油價的上漲產生推波助瀾的作用，油價從年初開始就一路震盪走高，配合美國冬季取暖用油的大增，使得油價一度直逼 \$39 /bbl 大關，創十年來的新高。持續的高油價無疑會減緩石油的需求，至少短期是如此。

CMAI 認為未來影響石油需求與油價有幾項重要因素：

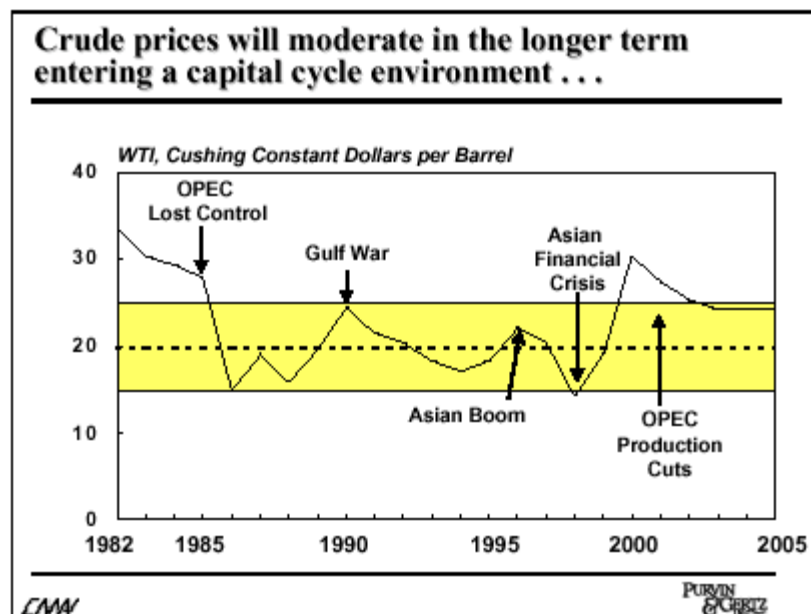
（一）假如油價持續維持 \$30/bbl，需求成長勢必減緩。

- (二) OPEC 減產策略。
- (三) 中東政經局勢。
- (四) 美國經濟衰退程度及是否引發全球經濟蕭條。

CMAI 預測未來五年石油產品需求成長動力仍然如過去五年一樣，亞洲是主要的成長區，美國石油產品需求量預估為 1,810 萬 bbl/d，雖然仍佔整體需求的 25% ~ 30%，但其成長率只有 1.0% ~ 1.5%，歐洲石油產品需求量預估為 1,480 萬 B/D，但其成長率小於 1.0%。



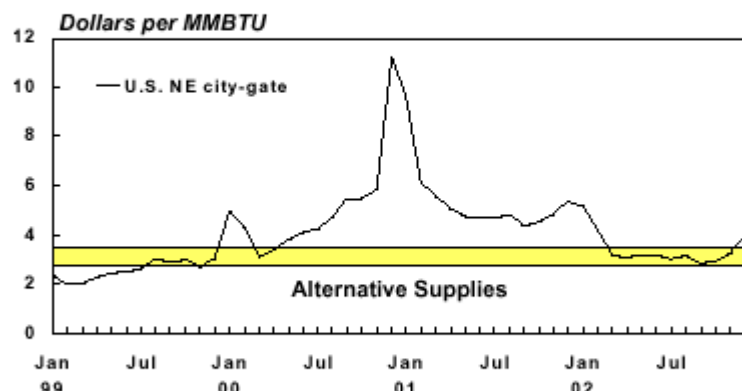
CMAI 認為預估油價週期變化是很不實際的，因為許多不確定因素如新油田的發現或需求的劇烈變動等甚難掌握，但對於未來五年的油價的預估，大體認為 OPEC 應該會控制在 \$25/bbl 上下。



在美國天然氣方面，2001 年預期仍處相對強勢，但因 LNG 進口

及阿拉斯加未開發的氣田與加拿大的進口天然氣貨源充足，長期來看，CMAI 認為天然氣將回到\$2.75 ~ \$3.5/mmBtu，不太可能維持在\$3.5/mmBtu 以上，因為超過\$3.5/mmBtu 後 LNG 進口及開發新氣田誘因就很大。至於當作石化原料的乙烷、丙烷及丁烷等，其價格不僅與天然氣有關，同時也與其他能源如柴油、燃油等競爭，同樣受到油價的影響，基本上高油價對石化產業事不利的。

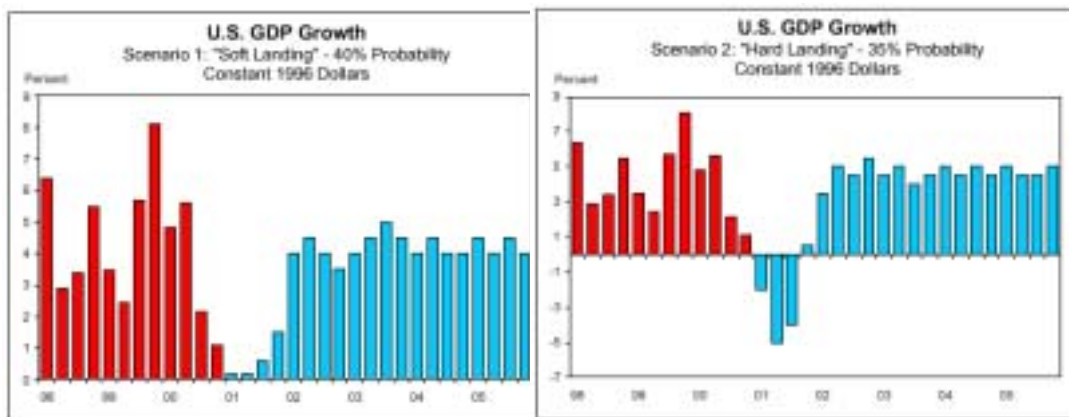
Long-term natural gas prices are capped by alternative supply economics . . .



三、 全球經濟展望

網路公司的泡沫化重創美國股市，宣佈了經濟蕭條的來臨，美國經濟也結束了史上長達近十年的擴張期，迅速地衰退。2000 年第三季美國經濟年成長率由 5.6% 迅速跌至 2.2%，第四季只有 1.1%，估計今年第一季更低，各項經濟領先指標如消費者信心指數、失業率等均每下愈況，民眾一直瀰漫不安氣氛，有人歸咎於油價飆漲及總統選舉結果不定使然，但這其實只是短期的現象而已，雖然聯邦準備理事會（Federal Reserve）持續降息，但經濟領先指標仍一路衰退走勢，美國畢竟是全球最大的經濟體，如果美國經濟陷入嚴重衰退，全球經濟將無可避免地同步向下沉淪，有些經濟學家甚至擔心出現七○年代的停滯性通膨。但也有人認為美國通膨壓力輕微，降息空間寬廣，美國經濟雖走弱，但不致惡化成蕭條。目前關注的焦點是美國經濟到底會如何著陸，是軟著陸（Soft Landing）或硬著陸（Hard Landing）？這其中聯邦準備理事會的降息策略扮演著重要角色，過去幾年美國的貿易赤字雖不斷擴大，但卻是支持美國國內低通貨膨脹率及其貿易夥伴經濟成長的主因，如今，隨著美國經濟的走下坡，不管軟著陸或硬著陸，對全球經濟的衝擊是可以預見的。

CMAI 根據不同假設模擬了上述二種情況(如附圖)，CMAI 建議以軟著陸預測美國經濟走勢，在此情況下，CMAI 認為全球經濟將自 2002 年開始復甦。

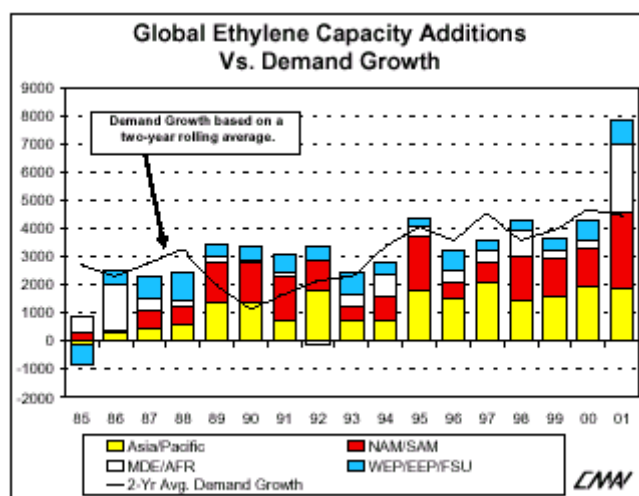


2001 年全球經濟將因美國經濟衰退使 GDP 成長率由 2000 年的 4.0% 跌至 2.5% 以下，但 CMAI 預測在 2002 年即使經濟蕭條超過十年的日本及前蘇聯也將復甦，估計全球 GDP 成長率可達 3.8% 以上，而且將持續好幾年，對石化業者來說，應該是樂見的。以下我們就以石化上游基本原料烯烴類的乙烯及芳香烴類的對二甲苯為代表，看看會是廿一世紀初會是何種情況？



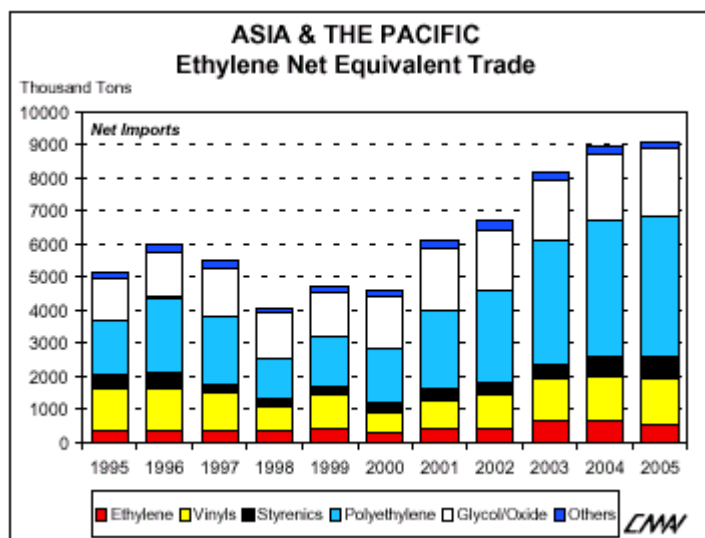
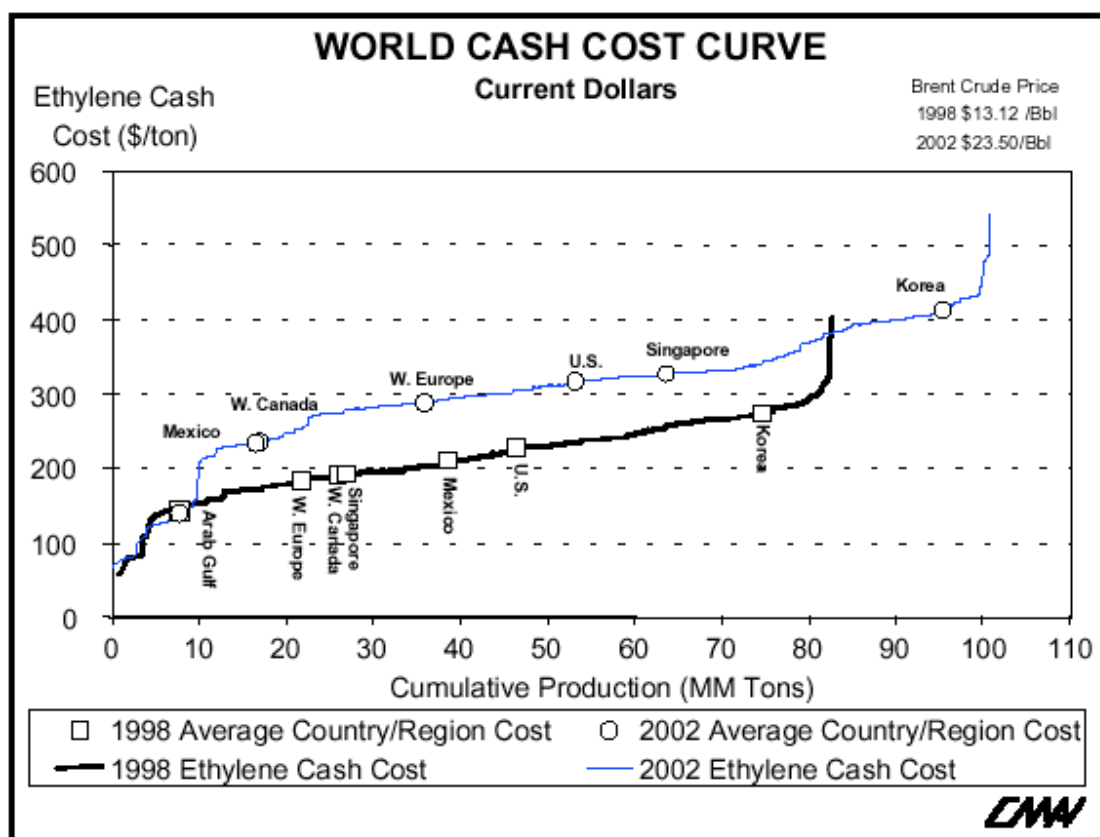
四、 乙烯市場分析

右圖所示為今（2001）年全球乙烯產能將增加約 800 萬噸，遠超過 400 多萬噸的需求成長，為史上絕無僅有的年增量，使得 2001 及 2002 年全球乙烯將呈現產能過剩的威脅。而主要產能增加的地區為亞太、美洲及中東與非洲地區，尤以中東與非洲地區產能增加成長率最高，但這些地區乙烯需求卻不



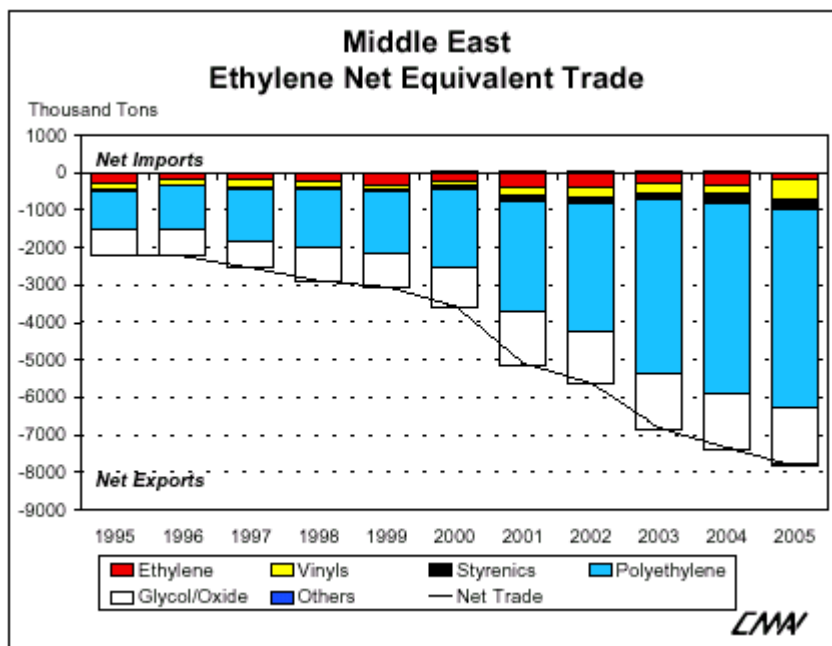
高，可以預期將以乙烯衍生物進入國際市場。這些新增的乙烯工廠有幾點特色：（1）具有原料優勢（feedstock advantage）如中東地區，（2）垂直整合或企業策略聯盟如北美地區（3）單一工廠年產能大，單位生產成本低，例如由 Dow 及 Nova 在加拿大 Alta 省 Joffre 所興建之乙烯工廠年產能甚至達 127 萬噸。這些新增乙烯工廠具有原料優勢或產能大、單位生產成本低或垂直整合的特色，無疑又使那些沒有明顯優勢（例如：原料優勢）的乙烯工廠喪失國際競爭性，尤其當乙烯衍生物必須進入國際貿易市場競爭者，情形更為嚴重。因此全球化鞏固市場的策略必將成為未來趨勢，併購的行為將不足為奇，整個乙烯產業生態必將大者恆大。

下圖為地區性乙烯生產成本比較，可以看出地區性的差異日益明顯，中東地區挾其原料優勢（低價的乙烷及 LPG），是世界上乙烯成本最低的地區，競爭優勢明顯。其實只要具有原料優勢及衍生物去化不成問題，這些計畫總是隨處可見，不管是位於南美、東南亞甚至西歐，例如墨西哥乙烯廠 1998 年競爭優勢尚不及新加坡，但 2002 年後就勢必改觀，台灣顯然與新加坡、南韓一樣，處在相對弱勢。



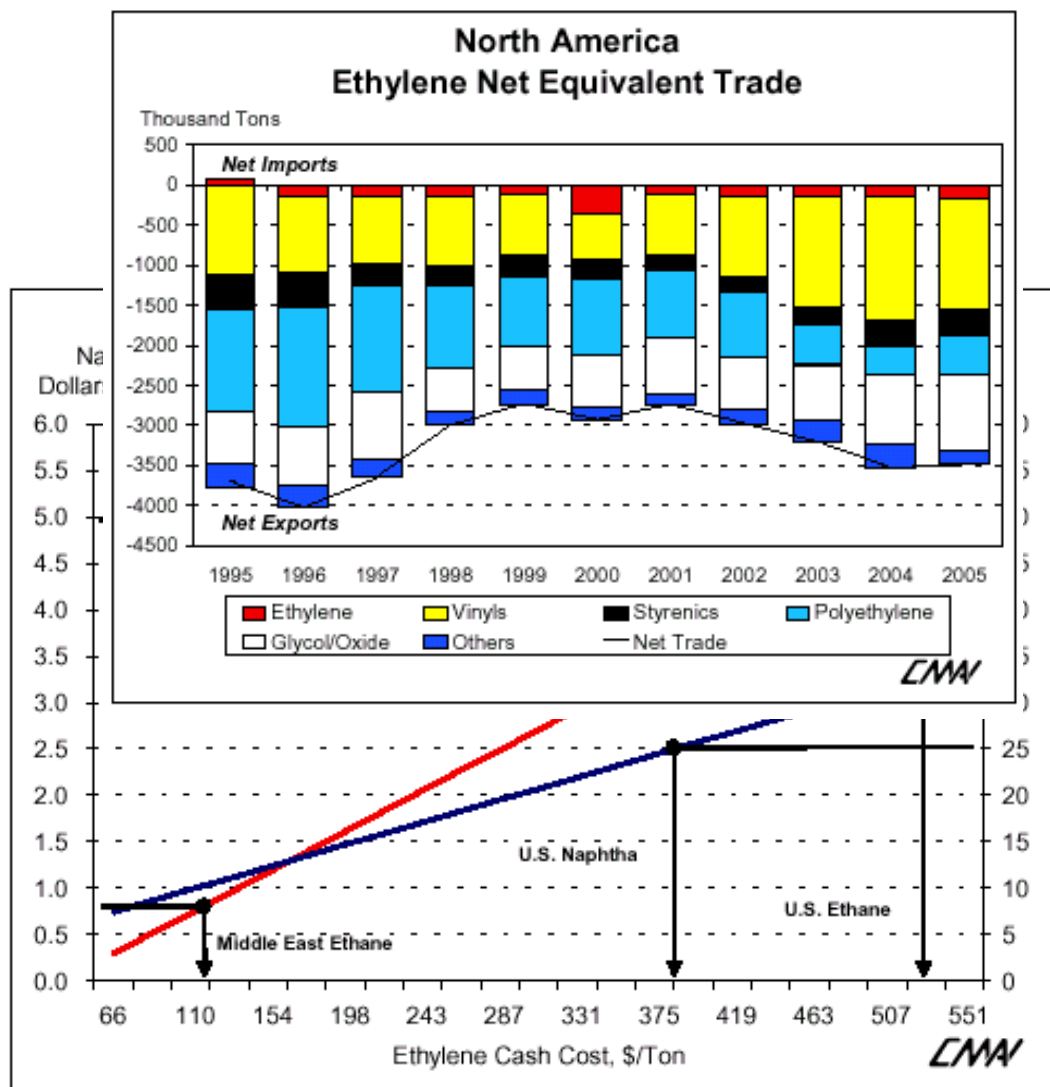
從乙烯衍生物市場分析，東北亞、西歐、南美及印度為主要進口地區，CMAI 預估到 2005 年亞太地區及印度之乙烯衍生物進口量將達 900 萬噸。

乙烯衍生物主要出口地區為中東及北美，尤其是中東地區的乙烯衍生物出口持續成長，將從 2001 年的 500 萬噸增加到 2005 年的 800 萬噸（下圖），而且其主要出口產品為 PE 及 MEG。

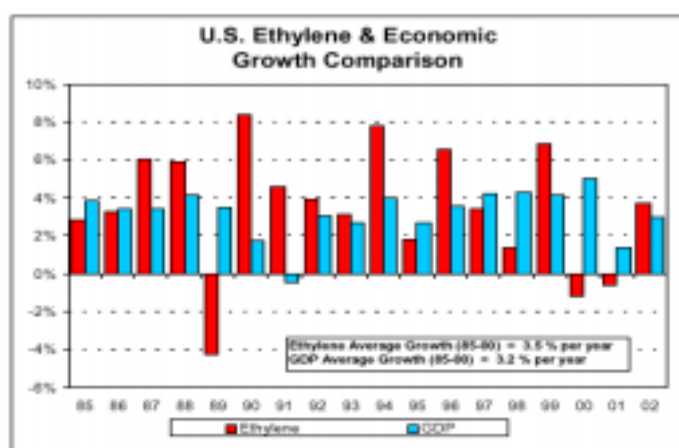


北美雖然仍為乙
烯衍生物的主要出口
區，1996 年時其出口量
達 400 萬噸，幾為中東
地區的 2 倍，但 1996
年到 2000 年乙烯衍生
物出口便持續衰退 100
萬噸，同期間中東地區
從 200 多萬噸增加到

300 多萬噸，失去的市場佔有率逐漸為中東所取代，其理由不外乎來自於中東地區原料優勢及東南亞地區垂直整合優勢的乙烯工廠強烈競爭，CMAI 預測情況仍將持續。



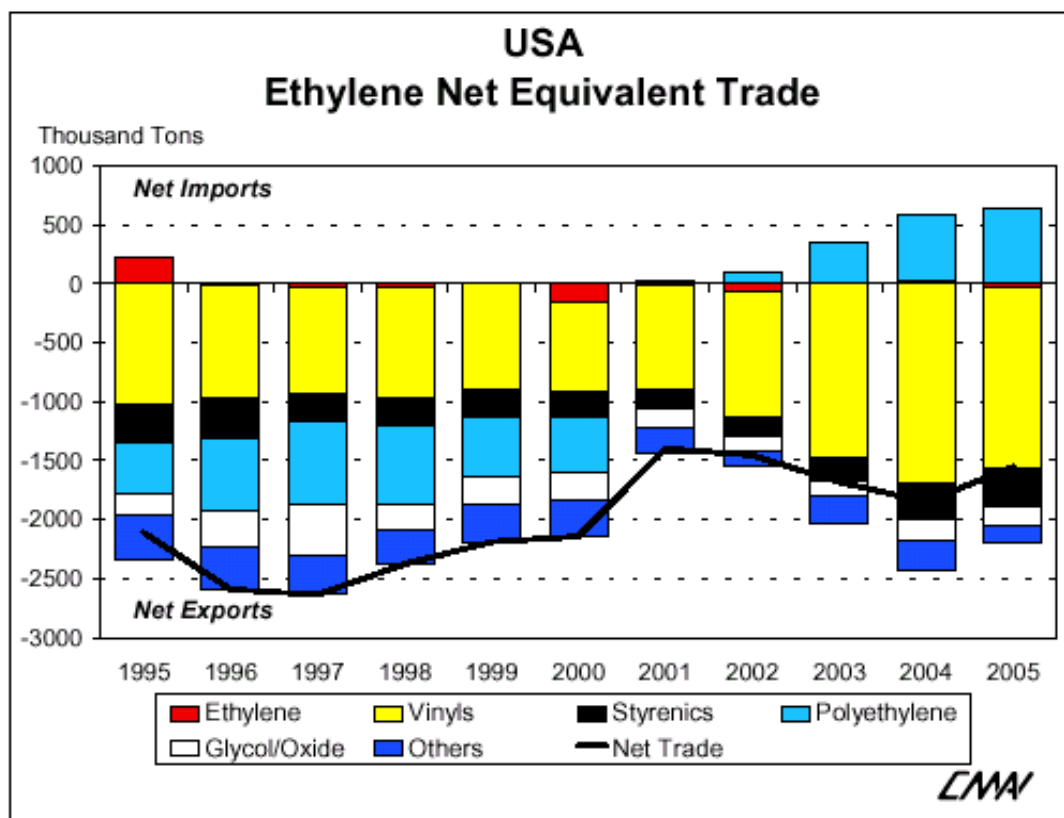
年 12 月美國天然氣價格為\$3.8 /mmBtu，但二年後的 1998 年 12 月天然氣價格為\$1.7/mmbtu，同期間的 WTI 也從\$25/bbl 跌到\$11/bbl，油氣價格的暴跌嚴重影響鑽探的誘因，許多鑽探預算縮減，在美國鑽探點從 1997 年 12 月的 654 個據點減少到 1999 年 12 月的 368 個，美國天然氣的生產量也逐漸下降，加拿大亦如此，也使其出口至美國的天然氣減少，因此美國天然氣庫存逐漸降至近幾年的低點。但是低價的天然氣加上環保的優勢，使得許多發電廠加速改為天然氣發電，天然氣需求反而大增，以及去年北美嚴冬酷寒等因素，又使天然氣價格持



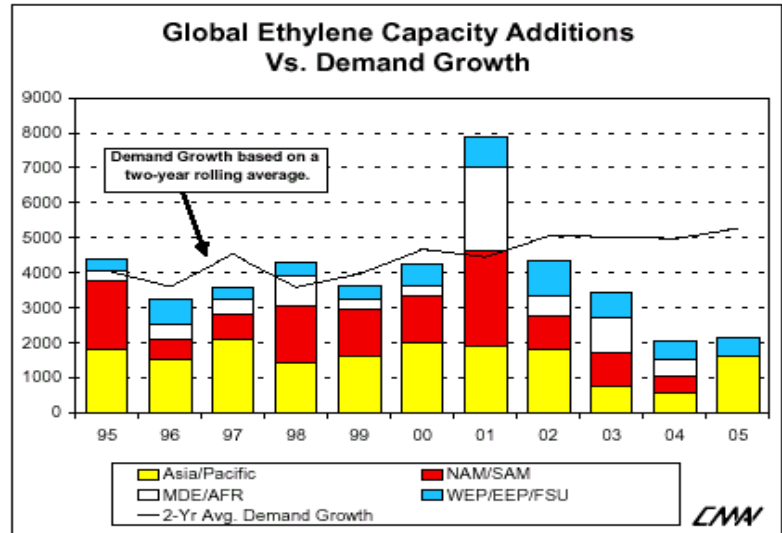
續飆漲(當然連帶乙烷及 LPG 價格也上漲)，一度高過\$10/mmBtu，導致許多美國乙烯工廠因原料高漲不堪負荷而停工，相信大家仍記憶猶新，當其他地區乙烯現

貨價跌至\$500/mt 時，美國地區乙烯因停工缺貨致價格經常維持在\$700/mt 以上，對其衍生物出口不利。自 1998 年來原油與天然氣幾近等值(BTU base),表示以乙烷為進料的北美地區乙烯生產成本太高，乙烯衍生物將逐漸喪失出口競爭力。為了說明能源市場的不確定性對乙烯生產成本的影響，CMAI 發展出一套簡化的能源價格與乙烯成本關係如上圖，圖中一條為 Naphtha Cracker 乙烯成本與油價關係，另一條為 Ethane Cracker 乙烯成本與天然氣價格之關係，很明顯看出中東地區的乙烷價格低廉，如圖示乙烷在\$0.75/mmbtu 時乙烯 cash cost 才\$110/mt,而美國地區平常乙烷價格在\$5.0/mmbtu 左右,其乙烯 cash cost 已達\$525/mt，但當油價在\$25/bbl 時，Naphtha Cracker 乙烯 cash cost 為\$375/mt，所以在目前這種能源價格結構上，美國地區乙烷裂解廠不僅無法與中東地區乙烷裂解廠競爭，甚至與其他地區之 Naphtha Cracker(不管位於美國、歐洲或亞洲)比較，也缺乏競爭力，

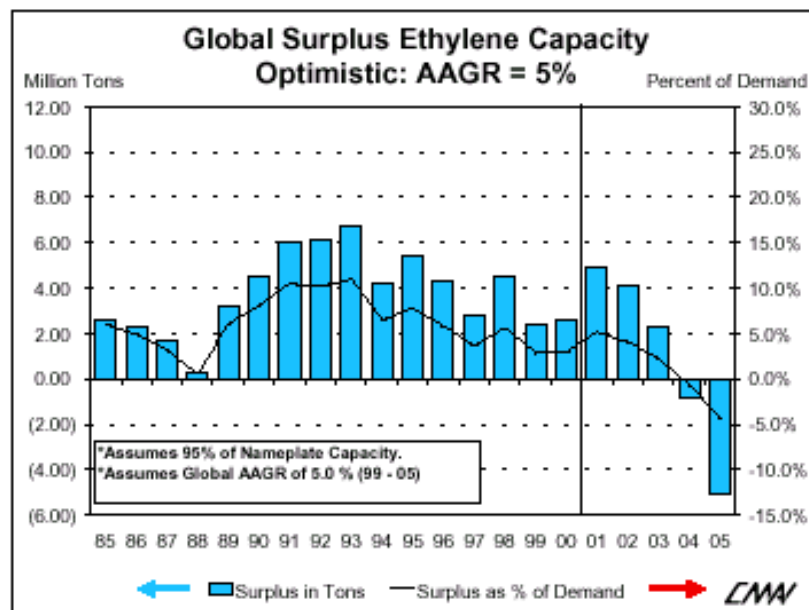
這充分說明了美國乙烯產品逐漸失去國際市場佔有率的原因，事實上，去年及預期今年美國乙烯出現十年來罕見的負成長（上圖），與美國強勁的經濟成長不相稱。下圖為 CMAI 預測美國聚乙 烯（Polyethylene）將由出口國變為進口國，而唯一能持續成長的乙烯衍生物恐怕只有 EDC、VCM、PVC 等系列產品。



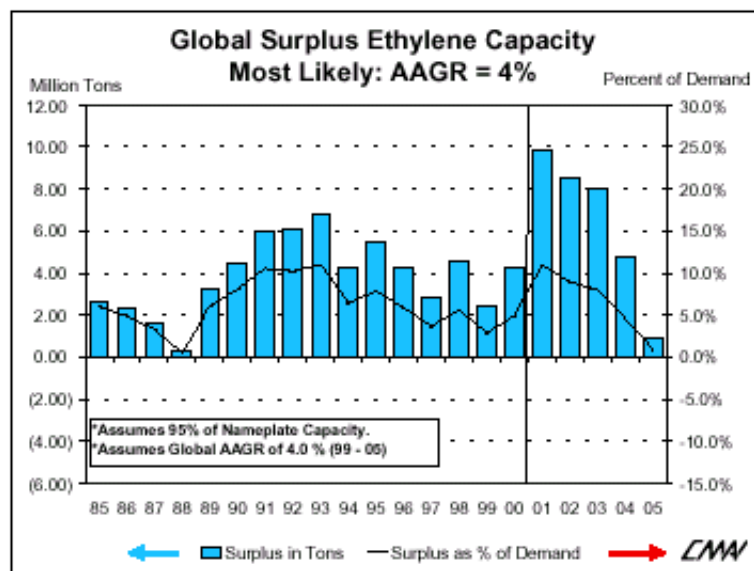
CMAI 預估全球乙烯需求在 2002 年即超過一億公噸,相較於 2001 年乙烯產能增加約 800 萬噸後, CMAI 預估 2002~2005 年乙烯產能增加將趨緩, 分別為 165 萬噸、179 萬噸、123 萬噸、160 萬噸, 這使得 2001 年過剩的產能可以在未來幾年逐漸被需求成長所消化掉, 在此情況下, CMAI 以乙烯平均年成長率 AAGR (Annual Average Growth Rate) 為指標, 分別模擬樂觀 (AAGR 為 5.0%) 持平 (AAGR 為 4.0%, 可能性最大) 及悲觀 (AAGR 為 3.0%) 三種情況的全球乙烯供需, 說明以下。



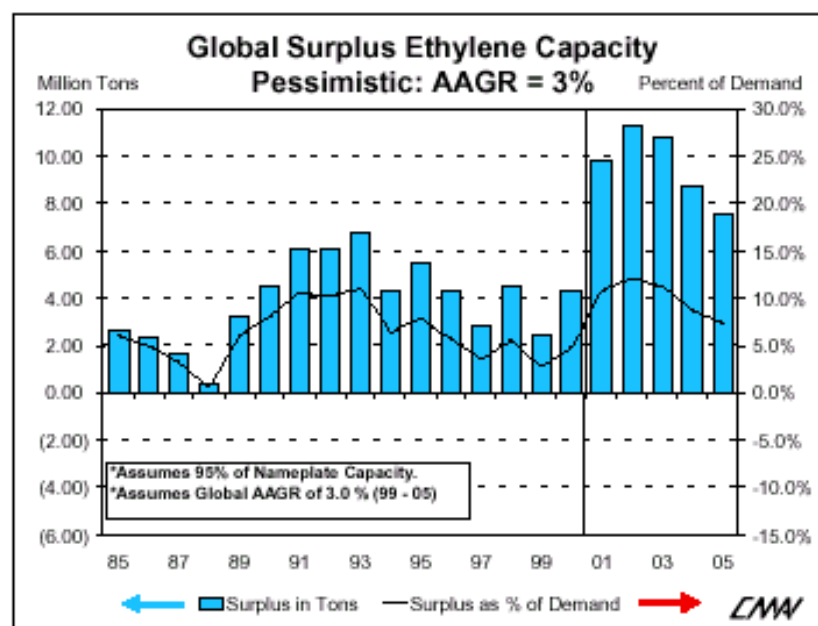
- (1) 樂觀情況：乙烯平均年成長率為 5.0%，過剩產能逐漸遞減，在 2004 年起乙烯又將供不應求，即便今日開始進行新廠擴建計畫，恐怕也來不及趕上 2004 年的乙烯需求。



(2) 最可能的情况是乙烯平均年成长率维持在 4.0%，如此乙烯将在 2005 年达成供需平衡状态，在此情况下，业者将有充分的时间去思考乙烯扩建计画。



(3) 悲观情况：乙烯平均年成长率只有 3.0%，2002/2003 年全球乙烯产能过剩将超过 10%，大部份乙烯扩建计画可能将被迫暂停，生产成本高的乙烯工厂势必停工或减产。

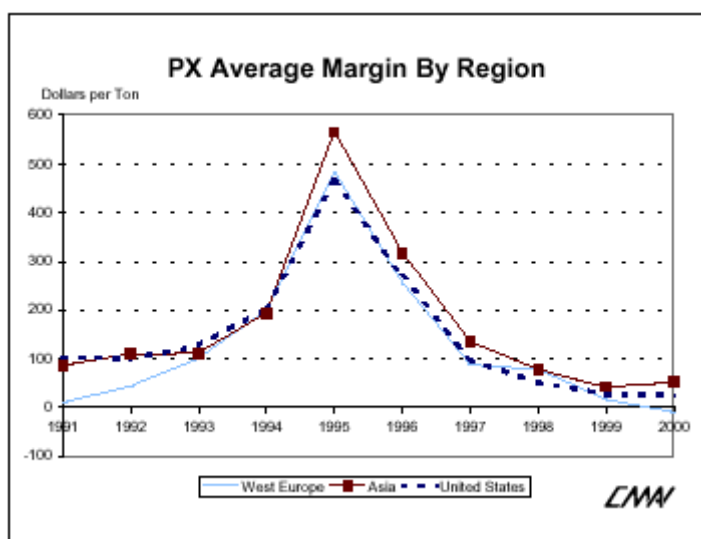


未來演變是否如此？誰都不敢肯定。且讓我們回過頭來關心亞洲的處境，2000 年已有近 200 萬噸的乙烯新增產能（台塑麥寮 90 萬噸及印度 107 萬噸），而 2001 年估計將有 140 萬噸乙烯（馬來西亞 OPTIMAL 60 萬噸及延後開出的新加坡 ExxonMobil 80 萬噸）新增產能，此外，中東的沙烏地阿拉伯 2001 年預計有三個乙烯廠共 230 萬噸產能開出，挾其原料優勢更是來勢洶洶。這麼多的新增產能無疑將使亞洲地區乙烯及其衍生物市場競爭更為激烈，增加那麼多的產品要如何去化呢？這其中最大的變數應該就在中國大陸的需求。

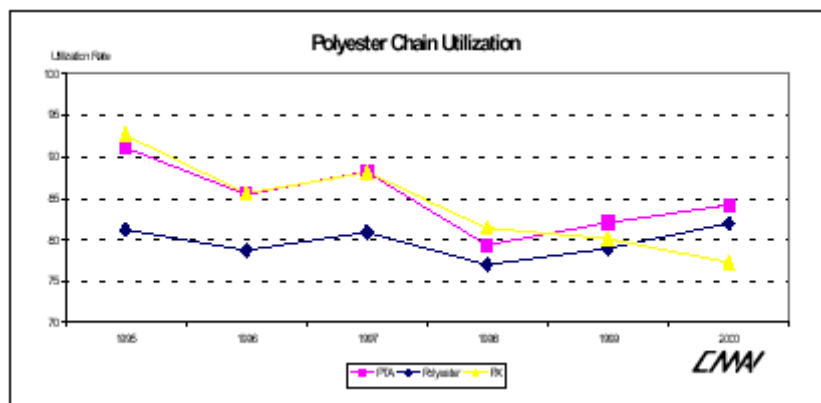
中國大陸有半數以上的乙烯衍生物仰賴進口，也是亞洲最大的石化產品進口國，在 1999 年，中國大陸進口了 260 萬噸的 PE、150 萬噸的 PP、180 萬噸的 PVC、100 萬噸的 SM 及 60 萬噸的 EG。在 2000 年幾乎以上進口均呈二位數字的成長率，PE 進口逼近 300 萬噸，EG 進口跳升到 100 萬噸。雖然目前中國大陸有六個與外資合作的乙烯計畫正規劃中，但以 CMAI 了解，只有 BASF 及 Shell 二個計畫會在近期動工，因此至少在 2005 年前，中國大陸大量進口石化產品的趨勢不會改變。因此市場不致太悲觀，但是亞洲地區的石化廠商卻仍有許多問題必須面對，例如：（1）目前產能過剩（2）因經濟衰退導致需求遲緩（3）與具有原料優勢的中東生產者競爭（4）中國大陸不穩定的買方行為所導致市場價格的劇烈波動等。可以預見的是，至少未來二年開工率及毛利降低是必然的，其他如產業重組、併購、取得經營權（Acquisition）等鞏固市場、增強競爭力的舉動無可避免。

五、對二甲苯市場

目前全球對二甲苯（p-X）市場的最大問題在於產能過剩以及下游聚酯纖維（Polyester）景氣低迷，在 1995 年 p-X 毛利高達\$500/mt，1997 年毛利跌到只剩\$100/mt，1999~2000 年毛利始終低於\$20/mt，過去三年美國 p-X 平均毛利甚至為 -\$9/mt，大家都在苦撐待變。



在開工率方面，下游聚酯纖維過去五年維持在 80% 上下，過剩 20% 產能相當於 620 萬噸之聚酯纖維，在中游 PTA 方面情況稍好，但聚酯纖維產能過剩壓縮了整個產業鏈的毛利空間，開工率也一路下滑但平均還維持在 84%，上游的 p-X 最慘，2000 年過剩產能將近 500 萬噸，市場需求不過才 1,650 萬噸，致開



工率一路下滑到 77%，是這個產業鏈中最弱的一環。因為聚酯纖維業者往上整合，p-X 業者經歷產能過剩的惡性競爭，當汽油價格高漲時（Xylene 價格看俏），p-X 業者更面臨兩面的擠壓，苦不堪言，但因聚酯纖維轉嫁成本的能力極差，使得整個產業鏈的毛利空間均擠壓。

在 p-X 貿易行為上也有明顯的改變，傳統上仰賴進口 p-X 的業者改變為自給自足的策略，也導致全球產能過剩，國際間貿易也變為區域內貿易，因為毛利將被運費給侵蝕掉。在 1997 年全球只有北美及

東南亞有過剩 p-X 產能可以輸出, BP 及 Amoco 將其在北美過剩的產量輸出到其西歐及東南亞的子公司或轉投資公司, 使北美在 1997 年淨出口 47 萬噸 p-X(佔產能 470 萬噸的 10%), 開工率也提升至 84%。東南亞也因這些 PTA 廠向其母公司進口 p-X 貨源, 雖然產能過剩, 在 1997 年也變為 p-X 進口地區, 開工率從 83% 下降到 69%。BP 在美國的過剩產能輸往其在亞太地區的轉投資公司(Captive trade flow) 提升北美地區 p-X 開工率的同時, 只有犧牲掉亞太地區 p-X 開工率。

1997 至 1999 年聚酯纖維需求年成長 8.7%, 但產能卻以年成長 12% 增加, 使開工率低於 80%, 同期間 PTA 需求年成長 10%, 產能卻以年成長 13.9% 增加, 聚酯纖維需求的成長增加了 p-X 需求達 230 萬噸, 但此期間 p-X 產能卻增加將近 350 萬噸, 使 p-X 開工率從 1997 年的 88% 降到 1999 年的 80%。

Paraxylene Expansions By Region
1997-1999 (Thousand Tons)

Region	Net Expansions
North America	665
South America	100
West Europe	445
East Europe & FSU	0
Middle East	95
Indian Subcontinent	173
Northeast Asia	1907
Southeast Asia	88
<u>World Total</u>	<u>3473</u>

CMA

縱然 1999 年東南亞 p-X 需求成長仍較產能增加高 13%, 但日本對其位於東南亞 joint venture 的子公司增加輸出 p-X 的結果, 卻使得印尼、泰國及新加坡 p-X 開工率降至 77%, Singapore Aromatics 公司因股東結構改變而於 1999 年末關廠, 成為犧牲者。

Paraxylene Expansions By Region
1999-2001 (Thousand Tons)

Region	Net Expansions
North America	-240
South America	0
West Europe	350
East Europe & FSU	0
Middle East	774
Indian Subcontinent	1228
Northeast Asia	867
Southeast Asia	772
<u>World Total</u>	<u>3751</u>

CMA

1999 至 2000 年聚酯纖維需求年成長低於 8%, 產能只增加 3.8%,

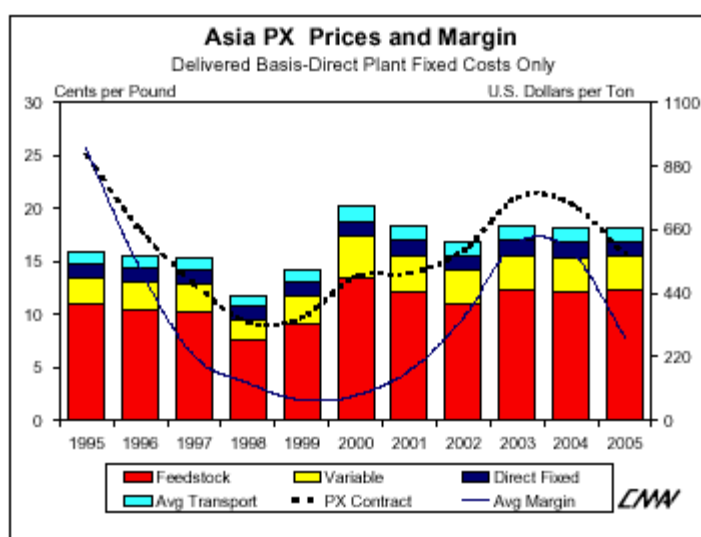
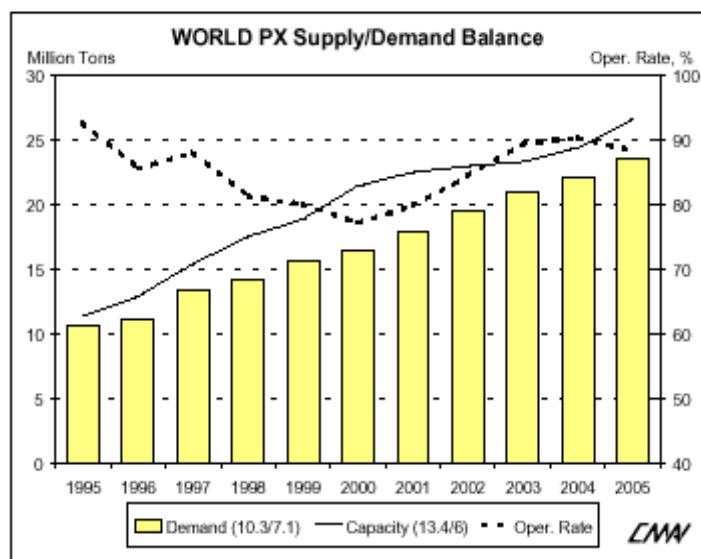
為十年來首次產能成長低於需求成長，PTA 產能增加 4.5%也低於 8.8%的需求成長，2000 年 p-X 產能增加 260 萬噸(成長率約 4.5%)，預期 2001 年產能還要增加 110 萬噸，但需求只增加 93 萬噸，使開工率於 2000 年降至 77%，墨西哥 PEMEX 也於 2000 年關廠退出市場。

區域內的自給自足,使 p-X 貿易型態改變,從區域間(inter-regional) 變為區域內(intra-regional), 預期 p-X 貿易效率會增加，沒必要的交易會日漸減少，包括關

係企業間之 Captive trade flow。亞太地區方面，估計 2003 年東北亞開工率可達 92%，東南亞也可達 88%，主要 p-X 需求增加來自於中國大陸，在 2001 至 2003 年間預期中國大陸 PTA 產能可增加

100 萬噸，比需求成長稍高，雖有 p-X 進口但也會有些出口至其他成長區域，預期 p-X 開工率可維持 93%。同時東北亞出口至東南亞之 p-X 將會減少，取而代之的是出口至中國大陸。

CMAI 認為 p-X 最壞的情況在 2000 年已經過去了，從未來幾年供需預測，亞洲地區 p-X 自今年將慢慢復甦，2002 年可以損益平衡，並於 2003 至 2004 年可以獲利,但是 2005 年開始又將虧損。



六、參加 NPRA 年會

NPRA 年會係全球性之石化年會，全球各地的石化業者均共襄盛舉，於會議期間除聽取專家學者對於石化工業未來的發展趨勢之專題演講外，主要還是各石化公司安排與其業務往來的各地石化業者進行會議，除意見交流、公司宣傳等交誼活動外，甚至進行買賣交易等都有。本次會議期間，本公司也分別與下列公司會晤，探討主題包括：全球烯烴及芳香烴產品貿易情形、亞洲區石化品未來趨勢、本公司石化原料進出口可能性等，會議對象如下表：

公 司	會 議 對 象
U.S. Petrochemical	Laique A. Rehman , Director Daulat Shah , Direvtor
Xiang Lu Petrochemical	Qing Tian Wu , General Manager Jason Luoh , Manager
Sumitomo Corp.	Norimichi Inoge , Assistant to General Manager Masanori Kawakami , Manager
台聚公司	周新懷 總經理 馮學洸 協理
李長榮化工公司	李謀偉 總經理
CHEM SYSTEM	Richard Sleep , Global Practice Leader
CMAI	L. Wayne Feller , Executive President Aazon Yap Chun Wai , Consultant

七、結論

整體而言，石化產業面臨大幅擴廠，預期在未來二至三年內獲利空間都不大，且原料價格易受原油及天然氣等能源市場影響，在下游需求不高的情況下是無法將增加成本轉嫁出去，業者所能掌控的只有降低各項管銷、輸儲成本，及藉由產業間垂直或水平整合增加競爭力，對國內多數石化業者而言，其產能規模遠較國際大石化公司為低，固定成本相對也較高，較缺乏競爭力，在國內面臨台塑六輕完工量產垂直整合的衝擊，對外又必須與具原料及產能優勢的國際大廠競爭，經營環境可謂惡劣，但是機會還是存在，例如：景氣循環（七年？）\ 高能源價格使鑽探預算增加、中國大陸及印度強勁的需求成長、開發高附加價值產品、產業垂直整合以掌控進料成本或產品出路等，都是石化業者可以努力的方向。