

附錄一

「原料暨市場與環境建構對石化產業高值化發展之影響與因應」 座談會議紀要

- 【時間】102年7月18日(週四) 下午 02:00~05:00
- 【地點】財團法人中技社會議室(台北市敦化南路二段 97 號 8 樓)
- 【主席】朱少華理事長 中國石油學會
林志森執行長 財團法人中技社
- 【引言人】林勝益副總經理 台灣中油公司
蔡錫津總經理 東聯化學(股)公司
吳再益院長 台灣綜合研究院
- 【與談專家】鄭英圖副組長 國營會
尤泳智簡任技正 環保署
郭肇中科長 工業局
景虎士總經理 聯華實業
劉漢台副總經理 台聚公司
陳重裕副總經理 台橡公司
李啓志副總經理 李長榮化學工業公司
謝俊雄總幹事 台灣區石化公會
瞿宛文博士 中研院人文社科中心

【引言重點】

1. 台灣石化原料之供需現況與未來發展
2. 台灣石化產業轉型高值化之市場開拓與挑戰
3. 台灣石化產業高值化發展相關環境困境與因應探討

【會議紀要】

一、 主席發言

● 林志森執行長

首先代表中技社潘董事長謝謝各位百忙之中撥冗出席，也謝謝朱理事長的全力協助促成此系列座談會的進行。

這一系列的座談因議題的不同，出席的業者及政府單位也不盡相同。在此我簡略敘述中技社辦此系列活動的緣由。大家對石化產業都十分的關注，有些對國光石化不能留在國內，都百感交集，而在座的各位也可能認為對國內的石化產業及未來的經濟發展都有重大影響，而未來石化產業要如何走下去？深感憂心，因

為石化產業是重要基礎工業對整個國家的經濟發展及下游廠商而言也是龍頭產業，沒有它，一些基本原料就會出問題，因而提出一個「高值化」的因應政策，不論那個產業高值化是必然的趨勢，而國際的趨勢也是如此。

經濟部也成立一個由工業局主導的「石化產業高值化推動辦公室」，積極在進行此項政策。有了一個這樣的單位，為何中技社還要舉辦一系列的座談會？因為政府單位在舉行類似說明會議時，常會有很多的阻礙，無法將政府的理念宣導出去，所以本社認為由一個公正、客觀的團體來舉辦這樣的座談，邀請專家學者、民間業者由不同的角度參與討論，也許會有不一樣的見解，提供意見給政府參考，訂定較不偏頗的決策，才不會被認為是為政府單位講話，當然也希望能實際達到落實高值化而不是表象。中技社舉辦這一系列的座談會就是希望所有的與會者能暢所欲言，也希望所提出的建議，對高值化的提升有一些貢獻。

- **朱少華理事長**

今天是此系列座談會的第二場次，第一場是頁岩氣的影響，今天的題目是集中於「高值化」，分別有 3 位引言人及 8 位與談人，引言時間是每人 20 分鐘，與談人是每人 10 分鐘，最後希望由經濟學專家及中油能提出意見。

二、 引言人引言

- **林勝益副總經理**

--主題：台灣石化原料供需現況與未來發展

--綱要：

1. 台灣石化產業現況
2. 台灣石化原料供需現況
3. 石化產業發展困境
4. 石化產業因應策略

- **蔡錫津總經理**

--主題：原料暨市場與環境建構對石化產業高值化發展之影響與因應

--綱要：

1. 外在環境對台灣石化業影響
2. 內在環境對台灣石化業影響
3. 政府與業界對高值化之落差
4. 提升台灣石化產業競爭力之看法

- **吳再益院長**

--主題：台灣石化產業高值化發展之困境與因應

--綱要：

1. 台灣石化產業高值化政策
2. 石化產業高值化發展策略
3. 石化產業高值化發展之困境
4. 石化產業高值化發展困境之因應

三、 與談專家發言

● 謝俊雄總幹事

1. 談到台灣石化產業之困境，實以非理性抗爭為甚。今後仍期望政府與民間共同努力，讓全國民眾了解石化對國家經濟之重大貢獻，石化之污染排放以現今技術絕對可以克服。舉世僅台灣一地，環評委員可否決石化計畫案，殊屬遺憾，必須修正。另外，是政府財政劃分法，應給地方政府更多的稅收分配，使他們從反對在當地設石化廠轉而歡迎前往投資。
2. 關於高值化石化品之發展，為因應可能的困境，建議：
 - (1) 研發與產製項目，與先進國家適當區隔。
 - (2) 產製項目儘量配合國內需求，發展終端應用，俾免在國際市場遭遇激烈競爭。
 - (3) 尋求先進國家在研發、市場、應用方面之合作。
 - (4) 關於附加價值率，須上、中、下游分別來看，石化上游原料經層層加工、投入技術、人力、資金，才創造出高附加價值率產品。

● 瞿宛文博士

台灣石化產業過去有很好的發展，一方面和下游出口產業有很好的配合，另一方面生產效率持續提高。不過基本上是一個「大量、有效率生產通用化學品」發展模式，至今更以出口到大陸為主要市場。

目前社會的環境並不利於石化業依過去模式擴大生產規模，在可見未來這環境或難以變化，這也不是政府單方面有力量改變的。同時，當產業企業成熟後，石化業在社會「形象」實有賴產業本身去營造，而能進行「創新」會有助於建立好形象。

產業升級需要由企業的策略來落實。台灣石化業已相當成熟，政府或已難以擔任主導發展方向的角色。只要過去模式仍能持續獲利，缺乏改變之誘因，只要企業不改變策略，升級也難以產生。因此升級是否能產生，仍依這兩個因素是否會改變（如長春就是早年就有高值化策略）。

在國外，高值化是由大企業自行推動，在台灣此產業有二個體系，有中油和台塑。台塑是否願意追求升級策略，有待政府與其進一步溝通，中油是否能和其下游廠商建立起較正式的研發及策略聯盟，來共同承擔風險。

● 郭肇中科長

1. 釐清石化產業之定義，應不包括煉油，而是由輕裂開始的石化上游原料到塑、橡膠原料、石油化學品等統計處定義的化學材料範圍為主。
2. 料源：
 - (1) 石化政策環評尚未定案，將考量五輕去留之可能性與替代方案。目前委由台綜院辦理中，請業界多提意見及支持。
 - (2) 五輕去留建議應考慮成本效益及與當地政府、居民協商留下來的條件，有初步共識後再請中油主管機關、國營會簽陳行政院尋求支持，避免觸動地方引爆政治風暴。
 - (3) 新三輕之開動，目前已成爲林園工業區石化業者共同參與協助，請業者儘力依規配合 VOCs 估算及減量相關工作。
 - (4) 四輕亦趨老化，建議中油公司可評估如何增加預定料源。
 - (5) 海外料源獲得之可能性：古雷案、寧波案、煤化工甲醇運台之可行性。
3. 環評
 - (1) 個案環評(環差)目前在程序上有增加公眾參與的趨勢。
 - (2) 高值化不以新設大宗石化品之輕裂中心爲主，政策環評若無法協助個案環評加速通過，則意義不大。
4. 高值化方案並未明確量化定義價格，而是以附加價值 30%，或國內缺乏之原料、新材料、試驗性之大型量產等之原材料，擇一。
5. 大社 107 條款是行政命令，已洽內政部瞭解，目前高市府，未來須由地方政府進行適當檢討提案，內政部審議通過後才能變更地目，且不影響現有工廠營運。工業局已函文正式支持大社高值化轉型。
6. 土地
 - (1) 南部土地：舊三輕土地利用，前鎮遷移至高雄港二貨櫃中心之土地，如何有效利用？
 - (2) 中部土地：彰濱用水已獲初步解決，離島工業區新興區(1000 公頃)如何順利使用？
7. 「量的擴充在海外，質的提升在國內」，僅爲行政院核定之「石化產業高值化推動方案」內之海外佈局的一項策略，政府政策並非只有此項策略，建議業者可選擇方案中適合公司採用的高值化策略，或可再建議，方案可適當修正。
8. 高值化政府 R&D 經費 103 年起，新增 6 億元在石化科專及試量產補助，15% 投資抵減則無上限，中油 R&D 經費將從 13 億增加到 50 億，希朝與下游產業合作方可落實。
9. 如何改善地方對石化業的印象及促進招商（稅制改革、地方政府入股）。
10. 已近 104 年，中油公司應思考最壞情形，妥善處理大社原料輸送問題，避免斷料。
11. 是否應以高值化的「值」取代「質」。

● 景虎士總經理

1. 在 shale gas 的衝擊下，建議石化高值化的規劃上應將 C₂ 與 C₃⁺ 分開來訂定政策。
2. 質提升在內、量提升在外，勢必會面臨海外量的輸入，而此為配合國內質的提升如何在關稅上的政策能予以區隔。
3. 如國內無法以石化中心(complex)方式發展石化，而又為使石化能達成高值化的策略。當工廠分散於不同工業區的情況下，是否應研究建 pipeline 來輸送原料以取代用汽運方式所可能遭遇的風險。

● 劉漢台副總經理

大家都知道，台聚很多的產品與台塑是重疊的，但台聚目前想走的策略是產品附加價值較高的方向，所以在這方面也下了很多的功夫，如 PE 我們也想切入做超高分子量，或做鋰離子電池的隔離膜等產品。當然研發是有一定的成本與風險存在，而集團也有 60 億的投資在 EVA，希望在太陽能或熱溶膠方面能做出有區別性的產品。

另外，經濟部在提倡高值化研發的同時，會給業界一些優惠，實際上卻與國稅局的認知有所落差。石化界業主投資「高值化」產業有更高研發的成本，經濟部所擬的研究抵減對「高值化投資」應要與國稅局有共識。

● 陳重裕副總經理

台橡是一中游中型的化工公司，沒有上游的原料，主要的客戶多在國外，所以台橡要生存、成長是要靠生產技術、行銷及如何滿足下游客戶端的需求；進一步來說，就是要精進公司高值化的能力，所以公司很認同經濟部提倡高值化的方向。另外，我也贊同中油林副總所說的要高值化、要技術引進、要購併、要合作及研發，而台橡公司也一直朝這方面努力。

過去石化產業的技術皆從國外引進，台橡也是從併購的方式引進技術進而自己建立研發機構及研發的能量，開始與國外的公司一起研發及合作，如與德國的朗盛合作研發 NBR，再早一些和日本的廠商一起做 BR，而最新例子則是朱理事長大力促成與中油合資成立台耀公司做高值化的產品，另一個就是為了掌握技術、市場及服務下游顧客的能力而購併美國一家化工公司。

另外我們也非常贊同經濟部的高值化、中油帶頭的試量產及驗證中心等，我們另外想提升的就是購併後對客戶技術服務的能力，而高值化是把產品高值化後也要有能力服務及銷售出去，而這個能力也在努力學習及建立之中。

在此也想對高值化有幾項建議請經濟部能協助及一起努力，如政府能提供政策及架構，每家業者都有自己的政策及核心能力，政府倒是不需提供產品項目給業者參考，反而是可以提供如環境建構方面的鼓勵及誘因。如經濟部鼓勵建置研發中心機制，政府補助每年 500 萬元，三年共 1,500 萬台幣，但對國外公司來台設置研發中心的補助是沒有上限的，我們認為對國內業者建置研發中心的補助是

有修正的空間，以增加國內業界投入研發的誘因。

再者就是研發的投資抵減的問題，但就我們了解，國稅局對此是有個 limited 超過此限就會打折，這點希望政府能修正以落實鼓勵研發的誘因。

另外就是美國 shale gas 的 impact，對台灣化工業而言將會越來越大，台橡建議，是否考慮由政府或中油一起購併或入股與 shale gas 有關的公司，以取得技術及原料，而台灣的業界應也希望有機會共同參與，或許藉此可以獲取 shale gas 衍生的上游原料或是相關技術以強化台灣業界在高值化的努力。

● 李啓志副總經理

提出三點建議：

1. 高值化的創新，應利用台灣下游加工業者的優勢，以“破壞式的創新”，在市場的應用端予以創新。只有上、中、下游的聯合創新，才能將產業鏈作長作大，也才不易被其他國家或競爭對手超越。
2. 中油是泛中油體系的龍頭，請務必要扮演好領頭羊的角色；中下游的業者，也會力挺龍頭到底。
3. 希望政府作好“國家產業政策”外，也請規劃好“國土政策”，這除了讓企業界知道政策外，也可避免中央與地方政府的衝突。

最後我想說的是，我們對化工並不悲情，也很有信心，一直認為還是有機會，我們希望石化業有第二春，而研發和創新是必走之路，也需要工業局去輔導下游客戶，就是最頂端的加工業者，如果有機會的話，這是非常值得存在的加工業者。

● 鄭英圖副組長

(一) 回應說明：

6/18 下午，石化產業座談會（假中油公司），所有業者所反映的意見，有很多跟五輕及國光石化有關，回到部裡後，杜次長(7/8)已主持第一次內部會議，近期還要向張部長做專案報告，二者互有關聯，看政策上需要何去何從。

(二) 建議事項：

1. 石化高值化不是一蹴可磯，各公司還是應進行製程改善，提高能源效率，以降低成本，提高附加價值。
2. 為統合有限研發資源，應由目前已成立之六大產業聯盟，各先篩選出未來具競爭力之產品項目共同努力參與，方能突破現狀，逐步讓我國石化業邁入新的里程碑。
3. 泛中油體系之龍頭公司宜設法跟國際大石化公司合作，引進技術縮短研發時間，進行量產，並希望朝綠能高分子材料，碳 5(C5)與生質材料努力。
5. 中油公司之乙烯、丙烯、丁二烯等石化基本原料之進料為石油腦(輕油)，未來面臨中東乙烷裂解及美國頁岩氣(NGL)之低成本競爭，壓力會愈來愈大。

愈大，如何降低成本增加競爭力是未來重要課題。

● 尤泳智簡任技正

(一) 在政府方面：

1. 研議修改「環境影響評估法」，使石化產業之開發案，在兼顧「環境、經濟及社會」之永續發展前提下，能適度核准設廠營運。
2. 在未修法前，可經由「環評預審制」、「專家會議討論」及「擴大公民參與」等機制，加強開發單位、民間團體及政府機關間之協調溝通，以有效縮短行政審查時間。
3. 除環保署執行「環評審查」程序外，內政部所負責之「區域計畫委員會」，審查地目變更事宜及農委會辦理之「水土保持」計畫審查亦應同步進行，以加速石化產業工廠設立之許可程序。
4. 經濟部在環評審查時，應主動出面澄清石化產業之發展政策及改進方向，以釐清社會大眾對石化產業落實「節能減碳」之訴求。

(二) 在業者方面：

1. 對於石化產業之「選址設廠宜慎重」，應避免在「環境敏感」地區，以避免遭致民眾之抗爭及抵制。
2. 石化產業宜多與地方政府、民間團體、當地居民溝通協調，以降低對石化業帶來污染之疑慮。
3. 石化產業對國家的「GDP」貢獻甚大，既有賺錢，亦應重視「公益活動」適時回饋地方。例如：認養道路、推行綠美化、幫助弱勢族群、捐助社會慈善活動、加強敦親睦鄰等措施，以改善社會大眾對石化產業之刻板印象。
4. 石化產業在提出「開發案之環境影響評估說明書」時，應委請有經驗、績效評鑑良好之環保顧問公司，針對設廠有關之水源問題、空氣污染及節能減碳問題、對生態與自然景觀的衝擊問題、設廠後對當地居民的健康風險評估問題...等詳實評估分析，並採取最佳可行措施，以利順利通過環評審查。
5. 建議石化產業加強與電子媒體及平面媒體溝通聯繫，妥善說明，以避免負面報導，減少大眾之不良觀感。

● 林猷治執行長

我試回答投資抵減的問題。大家都知道，公司的所得稅已從 25% 降到 17%，而且把稅都退回給企業。以前的一般研發投資抵減就改變為高度創新研發的投資抵減。例如，為了客戶端的需求，把電腦用的 ABS 改成冰箱用的 ABS，事實上技術層次並未提升，只是稍微改變配方，如此一來就不是所謂的高度創新的技術研發，也就不符合投資抵減。倘若是 EVA 從海灘鞋提升層次變成太陽能的 EVA 這就算是高度創新，這就符合高度創新投資抵減資格，這也是工業局與國稅局當

時共同認可的。而當時二個單位也認為要維持稅收而認定的高度創新研發抵減。換言之，一般客戶要求成品改良不算是高度創新研發，而是要技術提升才算是。另外在申請書上的書寫也要留意，技術上的改良是為技術提升要非為客戶要求，如此才是高度技術創新。

再者就是大家較關心額度的問題。局長與石化業者於 6/18 開會時提及，曾和國稅局討論過，以前的上限是 100 億，現在則取消了，未來研發投資抵減的審核將會寬鬆許多。

四、 主席結語

● 朱少華理事長

我以老油人在此行業 41 年多的經驗，想給工業局一些衷心的建議。其實大家都很懷念趙耀東先生，趙先生的風範就是打小孩在家裡打，但在外面是站在前面保護自己的小孩子，這也是大家對政府的期望，就是對業界可以嚴格要求，但對外要力挺到底，包括在立法院，在鄉親的面前，所以記得趙先生當年為了保護本國企業，可以要求日本貨不讓他進口，他承擔多麼大的壓力，這也是我們對趙先生風範的懷念。所以希望工業局，有機會能到每個行業看看，大家對工業局真正的期望是在這裡，可以做嚴格要求產業，但有問題時一定要站在產業前頭，不能說有問題時把產業抓起來痛打一頓，表示工業局是很公正的，這就很糟糕了。這是對工業局、對經濟部最忠心的期望。

另外我很贊同台橡陳副總經理的意見，結合業界配合中油腳步，一起努力取得國外油源或是氣的資源，只要龍頭中油評估可行，業者就跟隨一起前進。

● 林志森執行長

很抱歉會議延遲了些時間，本人也從會議中獲益良多。中技社未從政府單位取得任何經費，只是想扮演好公益法人的角色，讓產業蓬勃發展、社會氣氛祥和。台灣是不能沒有產業的，之前本社對於電力問題也花費近 2 ~ 3 年的時間彙集相關的資料。日本 311 核災之後，本社潘董事長也警覺到台灣核能的問題，核能對台灣的經濟發展影響甚巨，而目前國家的氛圍是要廢核四，而政府也對核四存廢提出了公投，在此情況之下也就是要找出妥適的方法。

對於石化產業也是一樣的情形，謝謝大家踴躍的提出一些問題，也謝謝尤技正將大家的意見帶回環保署做為參考。

今天我也從在座翟博士的發言中學習到很多，如同所言，台灣的石化產業發展已經很成熟，不論在研發、制度、形象等多方面要靠自己努力而非再仰賴政府，研發也應是產、官、學研大家一起通力合作。

今天很謝謝大家的出席，爾後還有一場高值化的系列座談，俟最後一場次完成後，會將大家的意見彙整成專冊贈送給大家。

附錄二

「技術引進與投資對石化產業國際化與高值化之重要性」

座談會議紀要

【時間】102年8月9日(週五) 下午 02:00~05:30

【地點】財團法人中技社會議室(台北市敦化南路二段 97 號 8 樓)

【主席】陳寶郎董事長 台塑石化(股)公司

林志森執行長 財團法人中技社

【引言人】涂偉華總經理 台橡公司

吳惠林博士 中華經濟研究院台灣經濟所

林猷治執行長 經濟部石化產業高值化推動辦公室

【與談專家】洪嵩輝組長 經濟部工業局

游朝晴博士 經濟部技術處

張豐志教授 交大應化系

朱少華理事長 中國石油學會

謝俊雄總幹事 台灣區石化公會

楊品正總經理 國喬石化(股)公司

鄭萬枝副總經理 長春實業(股)公司

邱媛媛副總經理 李長榮化工(股)公司

林德培董事長 量子工程顧問股份有限公司

曾裕峰副處長 台灣中油公司企研處

【會議目的】

中技社有感於”石化高值化”為政府既定政策，希望能藉由此會議之舉辦，引言人與與談專家能提供案例分享，藉由他山之石以為借鏡，使”石化高值化”產業政策能有更多成果展現。研討方向如下：

1. 台灣石化產業技術現況與高值化之可行方向
2. 台灣石化產業技術與投資引進綜效考量因素
3. 台灣石化產業加強技術引進與投資可行機制探討

【會議紀要】

一、 主席發言

● 林志森執行長

今天特別感謝各位撥空來參加會議，也謝謝陳董事長主持此會議。各位都是石化界的大老先進，能把國內石化業界及關心石化產業的專家學者邀請來共聚一堂，為產業的未來做深入探討及意見的交流分享，實屬難得。

我也想藉此說明，何以召開這個會議。中技社是一公益法人單位，在組織變革以後，轉型為研析環保及能源等議題的智庫角色。潘董事長也一直認為，智庫的角色要更積極，尤其是希望能針對具前瞻性及對產業發展有幫助的議題來討論，所以邀請各界的專家共同集思廣益，是希望能有一些共識、更具體的建議給政府作為決策參考。在完成這一系列的座談會之後，總結會議也會邀請政府單位的決策主管來參與，我們會將各專家學者提供的資料編輯成冊，再分贈給政府等相關決策單位。

潘董事長一直很關心石化產業，也了解產業對國家經濟影響的重大，目前石化業發展遭遇困難，國光石化的半途而廢，對台灣石化產業更是一大重創，石化業要如何永續發展？需要什麼樣的決策配合？要怎麼做？這是需要集思廣益與相關業者策略規劃，當然也包括技術處一些技術的研發。國光石化的挫敗，是因外界認為石化業有很多環保問題，也就是所謂的外在成本，但隨著環保技術的精進，石化業對環境的衝擊也越來越低，換句話說，它外在成本也逐漸下降，高值化最重要的目標也是如此。中技社是公益法人單位，立場較為公正客觀，今天除了邀請許多石化界的先進、也邀請在中經院擔任經濟方面研究的吳博士，針對外在社會成本方面與大家共同交換意見。

中技社主辦「石化高值化」系列座談會主要分成三個面向，之前已經舉辦過兩次會議，在座朱理事長也共同主持過一場次的座談會，談及頁岩氣的發現對石化業經營型態之影響。而今天要探討的是「石化產業高值化」議題，這是需要技術的支持，國內研發能力如何？國外技術引進之可能性及困難等等都是值得各界集思廣益、深入探討的問題，再次感謝大家百忙之中撥冗出席座談會，提供寶貴的意見。

● 陳寶郎董事長

謝謝今天的共同召集人，林執行長、在座的三位引言人以及各位專家學者，我個人在煉油石化領域大約 47 年之久，很榮幸能參與到台灣整個石化業興起的過程。目前台灣石化業經營起來是非常的辛苦，石化業分佈在幾個工業區，而台灣的市場又小，大部份的產品都要外銷到中國大陸。雖已簽了 ECFA，但五大塑膠產品與對岸稅制的問題都尚未突破，以致於去年台灣外銷到大陸石化產品減少約 20%，都被日本、韓國以及東協一些國家取代了，在這樣的情況之下，台灣的石化業往外拓展，愈顯困難。環保署對於台灣的企業要求越來越高，而立法院也有很多的想法，所以石化業的營運是很辛苦的。

石化業與台灣很多產業的關聯性非常高，如果石化業一蹶不振的話，恐怕其它的產業都會遭受到嚴重的挫折，對整個台灣的經濟、就業，與期望一個比較好的生活水平，將是困難重重。如林執行長所言，在座各位的責任很重大，因為這場座談的結論，希望能夠提供給政府做為參考，期盼政府能協助業界擺脫現今的困境，而主要的困境要靠業界自己去努力改善，才是重要的。非常感謝各位百忙之中出席座談會，而今天討論都是屬於各自經驗的分享、交流，我相信對於解決石化業的困境應會有很大的助益。

二、 引言人引言

● 涂偉華總經理 & 陳重裕副總經理

--主題：技術引進與投資--國際化與高值化經驗分享

--綱要：

1. 高值化與國際化為石化業唯一出路
2. 高值化為國際石化大廠營收成長主因
3. 開發高值化產品需有高比例研發經費投資
4. TSRC 經驗分享
5. 高值化技術發展策略

● 吳惠林博士

--主題：技術引進與投資對石化產業國際化與高值化之重要性—強化智慧資本

--綱要：

1. 政府角色宜調整
2. 強化智慧資本
3. 台塑六輕個案

● 林猷治執行長

--主題：技術引進與投資對石化產業國際化與高值化之重要性

--綱要：

1. 我國石化產業現況
2. 技術引進及案例說明

三、 與談專家發言

● 游朝晴博士

今天代表技術處參加，目前持續辦理高值化業務，工業局負責放大試驗，技術處負責技術研發，以石化行業就業而言，還算樂觀，只是社會對石化業氛

圍不佳。技術引進如有需要，工研院的 IEA 可協助評估。將著重於整合型和前瞻型計畫，其中有一個是石化，並以業者需求為主，近期會有一系列座談會，請業界多多參與提供意見。

(書面資料)

- (一) 目前國內政府推動高值化政策，亦包括技術引進。
- (二) 研究機構單獨技術引進，頗為困難，近年來均以國際合作為主(國合)，原因係國外廠商不會隨意釋出技術。
- (三) 94~95 年以化工類科專計畫已無單獨的技引計畫，工研院係採國際合作的方式(聯合研發中心)對象是國外大學/研究機構
- (四) 未來技術處業界科專，將進行轉型，103 年以後推動的政策性項目會有化工(石化)產業高值化，含括整合型、前瞻型、新材料、新技術開發，其中整合行可以含設備的開發(上中下游)，希望業者/法人或業者自己(含技術引進)申請，題目最好是法人科專已執行以外，但是產業所需。
- (五)103 年度石化相關業界科專計畫：工業局以主導性為主，技術處則以前瞻性、整合性為主。

● 陳寶郎董事長

在座有政府代表，我要為業界表達一些心聲。石化高值化大家都在談技術引進，業者會到國外去找合適的廠商提供技術、談判，而我也了解，最近到部裡申請技術引進案件並不多，因為技術引進之後要蓋工廠，但目前蓋工廠有困難，而技術引進就無用武之地，這是真正的難處所在。再者對於技術引進，政府若能協助再找一些更合適的技術來源，當然是更好。以奇美為例子，因為研發的費用高，希望政府補助，這也是業界的希望。第三是個人認為工研院材化所很好，高雄很多小型企業會請材化所幫忙解決一些有關 know-how 的問題，而我也認為政府可以協助業者的空間很大，在此代表業者感謝材化所。

● 涂偉華總經理

目前業界面臨的是沒有土地，技術有了，合作對象也找到了，但受限於土地，所以政府應該要有配套措施協助業者解決，據知土地擁有者姿態很高，洽談不易。

● 林猷治執行長

台灣目前可以給石化業進駐的工業區就是台中港及彰濱，但這兩個地方都有缺水的問題，管轄機關是交通部及彰化縣政府，其實這兩個單位都很歡迎業者的進駐，而缺水的問題可望於 105 年解決，因此現在蓋廠到 105 年生產是可以配合的。

● 張豐志教授

因為我是學校的代表，所以我要提出人才的問題，現今因教育部政策錯誤，使得私立科技大學的材化系、化工系幾乎已全部停招，例如高雄正修科大化工系以前是南部很好的化工人才來源，現在的化工系已經二年招不到學生而停招了，這是很嚴重的問題，並不是說這些化工系所畢業後謀職不易，而是教育部放任其他較輕鬆系所，如觀光旅遊、餐飲等系所招生名額無限制的原因導致。我認為應予適當限制名額，讓部份學生回到化工系，否則再過幾年化工業將沒人才可用。國立大學畢業生願意到化工廠工作的遠不如私立科大的學生，而現在私立科大幾乎都已全部關停了，這也是一個很大的問題，教育部應重視並設法解決。另外，大部份國立大學的教授都沒有工業經驗，所以訓練出來的學生，大都不太適合為產業界所需。我也呼籲教育部應訂定辦法，建議應用領域系所至少要有 10% 教授須具備有工業經驗，這對務實教學與研究才有幫助，這是針對教育部而言。

再說國科會偏心重視自然處而輕視工程處，對一項類似研究計劃，化學系可得的經費通常是化工系的 2~3 倍。甚多化學系的博士研究生可領二萬八，而化工系則通常是八仟至一萬二，如此一來，把化工人才都吸收過去，而其所做研究題材以純學術為主，幾乎全與工業無關，這也是應要注重的問題，當然這一定要由經濟部、教育部及行政院共同著手改進。另外，我也建議國內大學要多聘用一些曾留學海外已退休之專業人士，因為他們都擁有多年寶貴工業經驗，除了可開工業技術相關課程，帶領研究生從事工業相關研究，提升國內石化產業水平及提供實用的研究生。例如近年來國內由國外大石化公司回國任教的王春山、林江珍、戴憲弘教授，他們對台灣石化產業貢獻極大，希望教育部能夠稍微改變一下作法，以爭取更多國外有工業經驗人才回國服務。據我所知，大陸目前正積極挖角這些曾在美國有工作經驗的台灣人才，所以政府若再無積極作為，恐為時已晚。

大家都在談石化高值化，所指的對象都是大型、中型，可是台灣有很多都是 50~100 人的小型公司，假設都能高值化，是可以帶動不少方面的就業機會，而且有些小型公司擁有獨特領先世界的技術，也是很值得政府協助輔導。

關於石化環保經濟問題，我要談的是社會教育，為什麼台灣大眾普遍認為化工產業不應該存在？其實是被污名化，就經濟面而言，在民國四十年初的時候，當時菲律賓的華僑中小學，來台招募中文教師大家搶着去應徵，因為當時台灣的教師薪水是菲律賓的十分之一，幾年後台灣經濟起飛後的薪水變成菲律賓的十倍，這是什麼原因呢？台灣石化業的興起是帶動台灣整體經濟起飛的主要動力，而經濟發展與環保的共存目前確實存在一些問題，任何產業都有環境污染問題，這些都是要和民眾解釋。例如世上最窮的國家孟加拉，什麼化學工業都沒有，環境却十分惡劣，連可飲用的水都不能提供，台灣是有工業基礎的國家，才有能力提供老百姓有自來水可用，環境衛生也做得很好，這些成果事實都可拿來做社會教育訴諸大眾。最近我在撰寫一份電子報，講的就是這個題目，就是希望能降低石化業被污名化，實際上石化業對於台灣的經濟與環保，

也是有幫助，若沒有這些產業帶來的錢，怎有能力去做污水處理和其他環保的事項。我也贊同要依照比例原則處理，倘若某項石化產業所造成環境污染太嚴重，而所能帶來就業人口又不多，這當然要謹慎評估其存在的必要性。台灣現在大型石化廠採用的都是世界級環保技術，在座來賓有提到，以前坐車到高雄就有聞到異味，我在 1971 年時進入化工公司，我開車開到附近也是有，但經過一段時日改善後就沒異味了，可見環保技術一直在精進，所以以教授的立場而言，我會努力推動對環保與化工共存的社會教育。

(書面資料)

1. 人才培育問題：

A：教育部：政策錯誤造成私立科大化工系關門，教授須有工業經驗。

B：國科會：化工材料（工程）待遇遠低於化學（自然）。

C：台灣國外工業人才回流：想回回不成，大陸正在招手。

2. 石化高值化：

A：大型與中型目前討論對象-大陸 Commodity。

B：小型則引進大陸技術。

3. 石化、環保、經濟利益比例。

4. 社會教育：台與菲在 1950 年代至今的差異，孟加拉沒化工業環境更差。

● 陳寶郎董事長

謝謝張教授講出很多業者的心聲，我在麥寮的時候，同仁也會不平，於是我和同仁說從自己先做起，不要發生工安事故，而且做好睦鄰的工作，譬如，開放附近民眾及媒體參觀，讓其了解廠內環保的改善，如此才有可能去污名化。會污名化可能是因為國光石化在環評的巔峰時期，當時又遇到麥寮發生火警，所以大眾的誤解就嚴重許多。其實環保署與地方政府對石化業者管得很嚴，而業者本身也是嚴謹自律，例如麥寮幾乎主管機關每天都有查核，而且得 24 小時保持連線，如此管理石化業是逐步改善，也希望社會大眾能了解。

● 朱少華理事長

今天座談要討論的是石化高值化，特別就技術引進跟投資引進兩個焦點發表意見，因為時間有限，所以我簡要說明。第一就技術引進方面，我們是有優點的，特別是在台灣石化業的市場開拓與市場掌握方面，因為從民國四十幾年就開始，所以多數的石化廠商對於世界市場、東南亞市場多已掌握，如空有技術，沒有市場也是枉然。所以第一，我們的優點就是可以掌握市場、可以開拓市場，這也是我們的強項所在，因為有此優點，所以可以引進技術。第二點，日本發生 311 震災，因此日本的高值化產業要外移，並選擇到台灣來，為什麼？因為台灣石化界這麼多年的教育，都是誠信正派，正是原因之一。第三點就是配合度比較高，我們支援的能力比較強，可以跟石化大廠做共同的學習、共同

的進步，從技術引進方面而言，這是我們的優點。所以拿這些優點去談技術引進時，是較有成功的機會。如以前中油與日本的大廠談合作的時候，就是看到台灣業者的誠信，這是第一技術引進部分。

第二在投資引進部分，我認為不必引進已經成熟的技術，反而可以引進一些半成熟的技術，加上後續的研發動力與資金的配合，這方面我覺得是很有前途的，這包括也許只是個 Idea 或只在實驗室進行，我認為是可以出資合作把後續完成，這應有很大的空間，因為在國外受到很多的限制，如果在這方面可以充分的配合，一樣可以引進不少好的技術。

第三點，我認為高值化，不可好高騖遠，萬丈高樓平地起。例如，從 Process、配方的改變，節能及性能的提升，甚至綠色環保都是可著眼的地方。我記得高雄煉油廠蓋一個 DMT 廠，工廠蓋好了，才發現這 Process 不能再運作，工廠蓋好不久就停產，因為那時 PTA 技術已研發出來了，所以技術的改變、引進，Process 的改變都是如此。就以 NBR 為例，這是非常傳統老舊的技術，但有家公司研發出在乳化聚合的時候不用加硫，可用做醫療手套，這就是很好的高值化產品。還有就是廢漿液的回收，最浪費成本就是廢漿液，我認為這也有很多可以突破的地方，業者本想要引進義大利的技術，但我認為我們自己可試試看。最近有人跟我提到，鞋業的廢皮革的回收，把廢料、廢皮革融合在一起，產生的再製皮可以再去製皮鞋，這些都是可以一試的。還有一個跟我們本行有關的，如汽油、柴油等燃料油加氫脫硫時會用很多的氫氣，也要有很高的壓力才能脫硫，但最近新技術是用鋅脫硫，這就非常好了。所以只要在製程上作一些改變而能提高品質、降低成本能耗等，這些也都同樣是高值化的表現。

另外在技術引進部分，台灣很多事情學日本，高值化也是一樣，因為日本很早就開始發展高值化，推行量在外質在內，現在日本不蓋煉油廠，也不再蓋裂解輕油廠。如今日本高值化無法在本地發展下去，不是因為技術問題，而是 311 震災，所以到處尋找基地。我認為要學習日本產業的做法，如此，至少在困境當中有個解套的方法。另外，台灣要發展高值化，我認為可向 Mitsui(三井)學習，不要多頭馬車，而是要集中項目。Mitsui 只做資訊、資通、醫療等三項，因為這三樣在日本是有市場的，產品是有銷路的，如此一來就不困難，也有方向性。

最後一個困難是台灣的石化業界都是單打獨鬥的，因為害怕技術被複製，保護主義還是很盛行，不像竹科 ICT 產業比較 Open 大家互相合作，建立很強的上、下游關係，如果石化業能夠透過政府打破各自的藩籬，建立供應鏈互補的關係，可透過法律保護，不要擔心技術外流，讓中、小型的石化業者，能夠更開放的跟別人合作，也許還是有很多的機會。

據知多數石化廠在進行高值化時所面臨最大的困難點就是，實驗室完成了，但卻無法試量產，因為包括製造、做試量產的設備、在試量產測試過程當中如何做環保的控制...等，這些問題對業者來說太困難了，這也需要政府或中油公司能夠給予協助。還有一個，就是很多高值化的東西需要認證方面的協助，否則根本不會有廠商用你的產品，像你做什麼材料要給 Apple 用，Apple 都要

經過一個繁複的認證，如我們能夠建立這方面的管道，協助他們的產品透過某個單位，很快得到認證，這中間的障礙就減少很多了，以上是我個人的淺見，謝謝各位。

● 陳寶郎董事長

謝謝朱理事長提了很多高值化的方式，跟大家分享一下，我現在幫一家廠商把 petroleum resin(石油樹脂)氫化，其實目前也有很多製程把 petroleum resin 氫化，因氫化後價錢就高了，但我們是找工研院去研究觸媒和製程，而且目前已經做到 pilot plant，效果很好。接下來比較緊張的，就是後續要量產的時候，相關的設廠條件，環評以及地方民眾反應，土地取得等各方面，比較傷腦筋。另外先前林書鴻董事長也提到認證這個問題，如果沒有一個認證程序，任何廠商或消費者都很難有信心使用新開發的特殊化學產品，要切入市場非常困難，印象中像 CPC 正規劃成立一個認證中心，我們非常樂觀其成，這也是非常必要的。

● 謝俊雄總幹事

(書面資料)

- 1.石化之高值化與國際化確實是業者重要出路，關於近年來跨國公司之策略，有的由通用化學走向特用化學(亦即高值化取向)。有的追求 M&A，以增加營收和獲利，並接收本身所欠缺之技術。石化產業本具高度國際性，屬於全球性的的行業。但欲遂行前述策略，廠家本身也先要有研發、市場、財務等方面之基礎和條件。大部分特用化學品是以通用化學品為原料，故在強調高值化的同時，也宜質、量並重。
- 2.關於高值化石化品生產與應用技術之獲得，經由引進確實是重要的途徑，因為產品之獲得須由市場銷售加以回收，台灣多數廠家 R&D 預算無法與先進國家同業相比，研發經驗、能量也略遜一籌，故往往需尋求國外助力，但引進技術並不容易，真正好的高值化技術，專利所有人並不願意讓渡，有時則開出天價。故需密切注意技術市場，始可望有技術引進之機會。以最近荷蘭大廠 DSM 之動向值得重視。數十年來 DSM 是己內醯胺(CPL)技術與市場佼佼者，而 CPL 製程技術幾乎是石化中最複雜者，DSM 一向不賣技術，只願合資，也就是市場要讓給他一半，可是最近傳出 DSM 有意退出 CPL 領域，不少 CPL 廠家因而買到技術。背景是 DSM 多年來已賺飽，鑒於全球 CPL 市場將由不足轉向過剩，故 DSM 選擇退出，將專注於下游工程塑膠業務。

● 楊品正總經理

我在國喬石化服務三十年，是從基層的助理工程師做起，一路走來的三十年，也看到了整個國喬的變化。國喬於民國六十二年成立，已四十年，是台灣第一家做 Styrene monomer 的公司，大家可以看到最近 Styrene 非常紅火，四十

年前就很紅火，四十年後它還依然非常紅火，這也就說這個是我們的本業，本業在這麼多年的演進過程裡頭，他的製程技術也不斷的在進步，剛才朱董提到節能減碳、工安環保等等都在進步。

今天討論的議題叫高值化，事實上我們是應該要朝厚實本業的成長來扶持我們這個高值化的新產業。我一直有一個觀念，就是高值化不等於高利潤化，所以你必須要有一個很厚實的本業成長曲線來扶持，才会有第二條、第三條新的成長曲線，應該是這樣一個觀念，但這並不是件容易的事。

我們是台灣第一家苯乙烯的製造公司，所以我們的發展歷程，就是以 SM 為本，開始發展 ABS，然後是 PS，這整個發展，我們就是買技術，派一批人跟著學，雖然期間花了很多錢，但同仁也學到很多經驗可反饋到整個製程的改進，有這樣的成果，除了是內部團隊的努力外，本業 SM 獲利資金的支持也是一大關鍵。也因為這個成果，那時就認為可嘗試發展本業以外的新事業，結果在民國 80 年到民國 95 年間，我們投入了相當大的精力和資本，將近有 150 億到 200 億的現金去發展電子產業，去發展一個我們不熟悉的電子產業，結果是全部幾百億的投資全部化為烏有，所以我們學到一個非常慘痛的教訓，就是要做新事業投資，還是要找你熟悉的領域。

但時空背景轉變，台灣現在沒有土地，還有很多工安環保方面的制約，讓我們根本沒有機會在這裡發展本業，甚至包括現在的原料取得(乙炔、苯...)，都是非常困難。其實我要強調的就是在這個發展的過程當中，我們必須要有一個強健的本業，才有條件去壯大我們的現金流去發展一個需要時間等待的新事業，這個也是投資者或是老闆必需要有一個觀念。

在 5、6 年前我們也開始做一些新的發展，就是成為台灣第一家做尼龍雙六的廠商，當初是引進 2/3 的技術，而另外 1/3 靠自己研發，目前產品的品質都非常不錯，跟國際的美日歐等大廠都可以抗衡，但到目前為止並沒有賺錢，主因為在上游原料的計價上，我們拿不到一些特定的優勢，另外就是產能規模不夠大，所以還有很多值得努力的空間。尼龍 66 的產業應用面非常廣，在台灣雖然我們是領頭羊，但是我們在原料取得尚有困難，在銷售上有瓶頸，而且現在銷售到大陸要被課將近 30% 的稅，這如何有利潤可言。所以我們要發展高值化，除了有生產技術外，還需要有原料採購優勢，以及銷售的通路，這樣才能創造效益，但要真的落實，做起來是非常不容易，所以老闆口袋要深，而且在競爭能耐上需要有這樣的體認。

目前這個產業還遇到一個困難是研發人才的缺乏，這部份企業也要做一些檢討，要想如何做到一代一代的傳承。當然，一個新產業的成功，其實有很多的因素，如發展初期，政府與民眾的支持非常關鍵，最後如果沒有保護主義還能存活下來，那才是真正的成功。國喬公司在研發的投資比重約 0.5-1%，相對是比較低，但是我們有個想法是，假設 revenue 是 200 億，如要扶植一個新產業，可先投資 3 億，如能有 20~30 億的獲利潛力，那這個新產業就值得支持，就算暫時還不能夠賺錢，都值得去養它，但前提是要先有獲利的潛力存在，在商言商還是要務實一點，非常敬佩長春，他們開拓新產業的中獎率很高，但也

不是百分之百成功。今天也希望政府能夠體認到我們民間企業的痛苦，希望在支持的力度上，能有一些特別的鼓勵或獎勵，目前這個產業大多是單打獨鬥，我們業界也有心希望能根留台灣，但是一切的一切看起來都讓我們覺得有些挫折感。

- **陳寶郎董事長**

謝謝楊總，經營企業是很辛苦的，如何把本業比較熟悉的領域，提高產品品質進而企業升級，去應付這個市場上的需要，這是很重要。剛才提到的原料、土地、水供應部分，在前兩次的會議都有討論過，這些都是發展高值化很重要的部份。

- **鄭萬枝副總經理**

長春是比較顧本分，也知道自己沒有太大的能力，所以一直在化學的相關領域發展，剛才楊總經理說我們中獎率很高，其實這裡面有很多辛酸史。高值化不一定要做非常高價值的東西，第一點簡單來說，就是從上下左右去發展與現有產品有點關係的產品，比較容易成功，這樣做起來也比較容易，雖然價值不是一下提高很多，最起碼從這個方向做下去成功率也比較高。在技術方面當然有很多方法，最好當然是自己研發，雖然時間會拉長，花的錢也不少，但至少自主性，將來發展的空間也比較大。當然如果是引進半成熟技術，再努力去除瓶頸，也是一種很好的高值化方式。

舉兩個我們引進技術的例子，第一個是醋酸乙烯，當時引進的技術，第一年產能只有 8 萬 5 千噸，後來改用自行改良的觸媒提高生產效率，可達到每年 12 萬噸的產能，設備上幾乎沒有修改，但這也是一個非常大的挑戰，就是觸媒研發改良出來了，大老闆敢不敢讓這個觸媒上線，如果做不好，整個工廠都要停工很久，老闆敢冒這個險嗎？這是一個很大的問題，我們公司老闆就是有這種膽識讓我們換。另外一個例子是我們引進 UOP Phenol 的技術，當初引進的時候產能是 20 萬噸，經過小修改後增加為 30 萬噸，成本降低很多，這也是一種高值化的方式，給各位參考一下。

剛才各位先進有提到，當要引進比較好的技術，對方可能會要求 JV(Joint Venture)，JV 時對方也會先看你是否有條件讓他有好處，又如剛才林猷治執行長提到的併購也是要有條件，不是說你想要就能夠併購，有這樣的問題存在。過去經驗中，長春有一個產品是自己開發的技術，生產的非常好，在世界上這個產品是上下整合，在日本有三家公司在做，國外 BASF 也在做，日本三家公司裡面，有一家公司有下游技術，但沒有上游技術，但大連正好有上游技術沒有下游技術，我們就跟他策略聯盟，我們把原料用很合理的價格供應給他，他把技術免費供應給我們，這是非常好的結合條件，最後我們一起把這個技術發揚光大，目前這隻產品的生產量是世界上第一。

最近到大陸看煤化工的發展，非常訝異他們發展的速度，大陸的煤化工都

是用很大的規模在發展，政府也非常積極協助，到 2012 年已經很多廠建置起來，將來對台灣的石化工業會造成很大的衝擊，就跟美國頁岩氣差不多一樣，而且影響的時間將比頁岩氣還要早，建議台灣相關單位要多注意。

另外講到研發經費問題，實際上我們花在研發本身的經費並不多，但是有一些促進產業升級的費用政府沒辦法認同，例如花在 **scale up** 的費用很多，因為試量產都是要自己去開發的階段，失敗率很高，即使經驗很豐富，**scale up** 的過程中都要做很多修改，這方面花的錢，並沒有辦法去申請補助。舉個最近發展一些例子，**EVOH** 全世界有兩間在做，我們十年前開始研究，五年前開始設廠，建廠以後遇到各種技術問題，最近才蓋好，花了 30 億才能做 1 萬噸。此產品日本有兩家在做，想盡各種辦法要把長春排除在市場外，所以我們經營的非常辛苦，現在我們把專利和技術都確立起來，漸漸受到市場上的認同，成為此產品生產的第三家，這是非常特殊的例子，也是讓我們很自豪。

最後要給政府兩個建議，第一就是專利審核的時間太長，結果造成廠商對專利申請的各方面信心都受到打擊，另外就是有些國外廠商申請的專利，很容易就過關，政府審核單位對專利審核條件非常奇怪，根本一點道理都沒有，造成國內業者為保障自己權利，得多費人力與財力進行舉發和反駁的程序。在國外如日本、韓國甚至大陸我看了很多專利，他們都非常偏袒它們國家的公司，我們台灣好像沒有這種現象，不敢要求要偏袒本國公司專利，但起碼審核時應更謹慎，且時間要盡量縮短。

另外林執行長講到水的問題，台灣下這麼多的雨，竟然沒有水可以用，因水都流到大海裡去，這點希望政府想辦法去把水收集起來，另外現在農業用水佔了 70%，農業用水很多都是浪費掉，現在工業要用農業用水，水利局不太肯放，彰濱就是一例，已申請半年才有水，這期間新的計畫都無法進行，所以水的問題政府應該好好想個辦法，沒有水、沒有地，台灣的工業根本發展不下去。

(書面資料)

1. 專利局對專利申請的審核，希望能大力加速。
2. 對國外來我國申請專利，能儘速給相關業界了解，以適當保護國內企業。
3. 政府指定相關單位，儘速研究美國 **Shale Gas** 及中國大陸煤化工對台灣石化業的衝擊。
4. 政府對水資源的開發要更加努力，而且對水資源的分配也要全盤考慮。

● 陳寶郎董事長

謝謝鄭副總，大連的經驗給大家很多啓示，未來無論要自行研發或跟別人合作，自己一定要有相當的條件，別人才會願意跟你合作。剛才的報告中讓我想到一件事，就是大陸的煤化工發展比我們預期的還要快，台塑企業也到大陸開過很多次的煤化工會議，因為大陸的頁岩氣與頁岩油沒辦法像美國發展的那麼快，所以方向轉向煤化工，將來會對台灣的石化業帶來很大的衝擊，希望石化公會能找一些專家跟大家做一些研討，看看未來如何去解析。

- **邱媛媛副總經理**

大家好，我以前在 Dow Chemical 做了 16 年，回台灣也兩年了，對台灣的化工業也漸漸有些了解，我在美國與歐洲都待過，真的感覺台灣的化工業好辛苦，一方面我覺得競爭很強烈，第二個是很多制度跟政府的支持度不足，另外就是台灣的化工業彼此之間的合作實在不夠。台灣的業界有幾家是有足夠的財力或是規模，但都經營的相當辛苦，當我去國外談一些 JV 及技術時，會發現台灣不夠積極，像泰國、東南亞國家、新加坡、馬來西亞、中國大陸他們非常非常積極在各地找技術、找 JV、找機會，但很少聽到台灣的聲音，所以我覺得我們競爭對手不是國內石化同業而是其他國家的石化業者，不管是東南亞、泰國、中國大陸、韓國等，都會是我們最強最強的競爭對手，覺得在國內應該要促成一種方式讓大家來合作。我們也必須承認我們在研發能量上已經落後，如 Dow Chemical 就有 3500 人的研發人力，而台灣所有石化業者的研發人力加總大約是 3500 人，所以我想五年十年要追上去不太可能，當我們在喊高值化同時，我們應該想想要怎樣能夠合作，然後把自己的基本功夫給打好，分享一些大家可以願意分享的東西。

在技術引進方面，以前我曾負責過授權業務一段時間，授權出去的東西絕對不是公司最先進的東西，後面還有很多的新技術來決定他們要不要授權出去。技術引進雖然不用花很多的時間，但是一些 R&D 的功夫還是要做，如果沒有做，我們永遠都是靠一些微利成本在競爭。我回到台灣之後有很多感觸，首要的是大家要如何互相合作，從一個合作的夥伴或是策略聯盟來合作，因為台灣的石化業不互相合作的話，以後受到的競爭將是我們想像不到的。

(書面資料)

1. Good combination of the topics.
2. It would be even better if the introduction talks were shorter and leave more time for discussion.
3. Good effort & format to promote the advancement of petrochemical industry.
4. How can we move beyond & get the support (or get rid of the barrier) from government?
5. Our strongest competition is not from within, it's the Chinese, Korean, Thailand, ect. We need to do better in terms of collaboration to really advance Taiwan's petrochemical.
6. How can the industry ally together to change the image at the public?

- **陳寶郎董事長**

謝謝邱副總。如同邱副總說的，台灣石化業者應該多多往來，不僅是研發的合作，工安管理的分享也非常需要，所以我覺得這主意很好，大家有時候應放開心胸，尤其是台灣同業之間，不是敵對關係，敵人不是在台灣，是在國外，這個想法很不錯。

• 林德培董事長

(書面資料)

(一) 石化高值化面臨困境

1. 技術門檻過高
2. 原料取得困難
3. 市場不明
4. 下游產業(關聯產業)外移
5. 關稅與運費
6. 政策支持與稅務減免

(二) 予以分別說明

1. 技術門檻過高：
 - (1) 台灣化工業過去仰賴美、日、德等先進國家大廠技術，發展基礎原料及石化中間體，但往往僅止於生產，企業研發單位也大多著重本業或仰賴 **Licenser**，過去不投入，現在要談高值化企業尚無能力。
 - (2) 從研發、試驗、工程化一直到生產所需人力與資源，並非每個企業皆能設置與完成，特別是每個介面存在許多技術門檻與專業人力資源，一般企業難以培養。
2. 原料取得困難：部份高單價化學品因原料取得不易，例如 **Butadiene**、**Isoprene** 等此類原料取得不易，原料門檻被上游生產工廠壟斷。
3. 市場不明：企業研發多是自家產品向下游發展，可能會朝機能性材料發展，然若由機能找市場，將無法使產品導入市場，甚至往往連市場在哪也不明。
4. 產業外移：國內多數下游加工產業、關聯性產業大部分業已外移，技術人才也大多移至建廠地點，企業若要將研發單位設置在台灣，將會使營運成本增加，降低企業主意願。
5. 關稅與運費：台灣輸出產品仍受關稅與運費影響，於消費地直接生產可減少關稅與運費，若量在外質在內如何做到仍存在困難度。
6. 政策支持與稅務減免：
 - (1) 目前台中港正招商，因水源不足，致使投資人卻步，凸顯公部門效率與執行力差。
 - (2) 國內學術研究單位與企業界少有合作開發新產品實績，企業重績效，不可能長期投入大量資金，租稅減免仍是較為有效之方式。

(三) 關鍵性技術之自主創新研發是石化高值化之不二法門

1. 積極培育高級自主創新能力的人才。
2. 延攬國際各大公司在職或退休人才。
3. 與國內外大學研究機構合作。

- **陳寶郎董事長**

非常謝謝林教授，其實台灣石化業跟學校的關係並沒有你想像中那麼密切，主要是因為大學裡頭的教授不見得有實務經驗。不過最近情況有一點改善，因為成功大學陳志勇教授成立了一個平台，而且不斷的從工安方面開始在談論，開始做起，這是一個很好的狀況，當然這也需要一段時間。如能找到一個像林教授這樣，對產業界清楚，技術層面跟研發層面也都了解的，真的是比較少，大家一起努力。

- **曾裕峰副處長**

台灣中油公司因是國營事業，所以受到很多限制，這是大家都清楚的，在研究發展上，有三個研究所和充分的原料是中油一大優點，雖說是優點，但也背負很大包袱，但對高值化的政策不變，也會持續朝此方向前進，目前在合作上存在的困難，很多都是因為法令上的限制，所以目前公司內部展望最殷切的是民營化，希望能藉此解套。

(書面資料)

- 1.中油公司研發重點，長期以來均以技術服務為主，主產品及新技術開發為輔。現配合政府石化高值化政策目標，已著手調整公司研發策略，規劃公司中長期石化高值化之研發目標。在煉製研究所成立石化產品組，在高雄廠區新設綠能科技研究所及新材料試量產及認證中心兩個研究單位，將逐漸提高公司在新材料及新能源的研發比例。
- 2.未來中油公司將會積極投入研究資源，大幅增加石化高值化研發經費，進用專業人力，以擴大研發能量。預期 10 年內可以增加 3~5 項高值化產品，3~5 家合資公司，創造公司 1,200 億元以上之產值。
- 3.中油公司為國營企業，在人力的進用上有其限制，所有人力進用都要公開、透明且用一天的薪資水準招募新人。對於具有專業能力的人力進用，有其侷限與不可操作性，這是制度上仍須努力突破的困境。

- **陳寶郎董事長**

台灣中油是很不錯的公司，但因受法令限制，且配合政府做很多事情，綁手綁腳，變成不是台塑石化的對手，對中油來說很不公平。

- **邱媛媛副總經理**

建議利用中油研究所當作平台，大家想想可以合作一些什麼樣的事情，國外大廠也有很多競爭對手合作的案例，就算是競爭對手也可以是最佳伙伴，很希望大家藉由合作讓彼此變的更好，更有競爭力。

四、 主席結語

● 陳寶郎董事長(書面資料)

(一) 現況

1. 石化產值高(2012 年為 1.82 兆元，佔製造業 13%)、產業關聯性高、石化相關產業從業人數達 39 萬人。
2. 國外石化大廠主要獲利來自高值化產品(例，BASF 30%，Rhodia(法)29%)。但台灣石化廠平均僅 16.1% 偏低。
3. 高附加價值的石化原料生產技術，大多被歐美日等先進國家石化大廠所掌握。
4. 開發高值化產品，必須擁有技術，技術之研發，必須有高比例之研發經費，台灣之研發經費比例偏低(國際大廠約 2%~5%，台灣<0.5%)。
5. 因技術層次較高，自行研發之投入風險高、成本大、時間長，與具有不確定性，故技術引進為另一個取得技術之方法。
6. 近年來，技術引進之數量突然變少，顯示建廠困難，引進新技術，也無用武之地。

(二) 解決辦法

1. 研發與技術引進

◆ 研發

- (1) 自行研發—投入資金高，不一定有理想之結果，而國內研發之經驗與能量遠不及國外，量力而為。例：台橡自行研發 NBR。
- (2) 合作研發—與國內外合作，風險、費用分擔，成果共享。例：台橡與泰豐、建大合作研發 SSBR；台橡與國外 X 公司合作開發新型高性能材料。

◆ 技術引進

(1) 技術授權(含移轉)

例：奇美由 Asahi Kasei 技術移轉「非光氣法聚碳酸酯製程」。

(2) 專利互相授權

例：大連新產品開發—某新產品，日本有 3 家公司在生產，但他們沒有上游技術，大連有，就可以合作。

(3) 顧問技術指導

A. 國外退休有實務經驗之專家，邀請回台工作。

B. 例：國喬由 SM 提升到生產 PS，買技術，對方派技術顧問來開課。

(4) 利用採購設備，提供技術。

(5) 併購(Merge)

例：(A)李長榮生產 SBS(合作廠商 Polimeri Europa)

(B)長春生產 Cresol(Sumitomo Chemical)

(C)台橡生產 SIS , SBS(Dexco Polymers)

(6) 合資

例：(A)台塑石化與 Kraton 合資 HSBR

(B)台塑石化與 Idemitsu 合資 HHCR

2. 其他

(1) 必須本業不斷成長，才有餘力推動高值化產品。

(2) 特用化學品之附加價值遠高於通用化學品，而其原料多來自通用化學品之 byproduct，可進行價值鏈之 Integration。

(3) 台灣石化業規模不大，不宜單打獨鬥，應彼此合作一致對外。

(4) 石化業仍要做 R&D，才有籌碼與能力與國外公司提合作研發與技術引進。

(5) 台灣之社會環境，以著重個人及社會權益，石化業設廠必須考慮「外部成本」，並「內化」到生產成本。政府之角色必須轉化為「發揮公信力擔任合適裁判」，石化業者也要重視智慧成本之「關係成本」，與社會溝通，建立良性互動關係。

(三) 希望政府協助事項

1. 給予投資抵減。
2. 補助技術移轉授權金。
3. 提供授權談判協助。

附錄三

「頁岩油氣對石化產業國際化與高值化之影響與因應」

座談會議紀要

- 【時間】 102 年 7 月 16 日(週二) 下午 02:00~05:00
- 【地點】 財團法人中技社會議室(台北市敦化南路二段 97 號 8 樓)
- 【主席】 劉仲明副院長 工業技術研究院
 林勝益副總經理 台灣中油公司
- 【引言人】 朱少華理事長 中國石油學會
 曾繁銘組長 IEK 產業經濟趨勢研究中心
 陳誠亮教授 台灣大學化工系
- 【與談專家】 郭肇中科長 經濟部工業局
 陳志勇教授 成功大學化工系
 王克舜副總經理 台聚公司
 吳汝瑜副總經理 遠東新世紀(股)公司研究所
 謝俊雄總幹事 台灣區石化公會
 黃傳先秘書長 台灣汽電共生協會
 林正良副所長 工業技術研究院材化所

【引言重點】

1. 國際頁岩油氣之供需現況與未來發展
2. 頁岩油氣對台灣石化產業之因應策略與作法
3. 台灣石化產業高值化對研發部門之調適與作法

【會議紀要】

一、 主席發言

● 林勝益副總經理

今天非常感謝潘董事長和中技社出錢出力，針對國內石化產業何去何從做一系列的座談會，有些是外在的因素，有些是內在的，有些是業者要努力的，當然有些是政府方面需要再加把勁的，今天座談的主題是頁岩油對石化產業國際化與高值化的影響與因應。今天有三個座談重點，就先請三位引言人引言。

二、 引言人引言

● 朱少華理事長

--主題：頁岩油氣對台灣石化產業之因應策略與做法

--綱要：

1. 能源的新曙光-頁岩氣
2. 對美國直接的影響
3. 就全球市場經濟、美國整體經濟，以及中國大陸影響
4. 政府、中油公司，以及台灣石化產業之因應策略與作法

● **曾繁銘組長**

--主題：國際頁岩油氣之供需現況與未來發展

--綱要：

1. 頁岩氣帶動美國石化產業復甦
2. 頁岩氣對於石化產業之影響(全球和我國)
3. 頁岩氣生產影響石化業發展趨勢
4. 我國廠商因應頁岩氣發展之策略選擇

● **陳誠亮教授**

--主題：頁岩氣時代研發部門因應對策

--綱要：

1. 台灣學術界對石化製程研發現況
2. 目前台灣學術界對頁岩油氣相關的研發計畫趨勢
3. 學術界可能提供產業界發展頁岩油氣的協助為何?

三、 與談專家發言

● **郭肇中科長(書面資料)**

1. 目前政府已開放石化中、下游赴大陸投資，並積極透過 ECFA 平台評估開放石化上游（乙烯等石化基本原料）之可行性。
2. 「量在外，值在內」政策，部份業者仍有不同意見。
3. 經濟部自 103 年起將增編列 6 億於石化科專計畫，及補助業者進行試量產驗證。
4. 已逐步洽商搜集業者研發高值化產品項目，計有 43 項並定期更新，其中主要之資格為附加價值率達 30%以上，將重點協助量產。
5. 土地如何取得？與地方政府共同開發及進駐。
6. 建議公司應集中研發項目，規劃從 lab scale 到 bench 到 pilot 到量產的階段性研發計畫。
7. 美國頁岩是否有上限？大陸頁岩氣、煤化工是否能再由台商切入合作投資？時機為何？

8. 政府石化科專計畫自 103 年起，每年投入新增 6 億，R&D 投資抵減則無上限。

● 陳志勇教授

兩年前台灣的石化業依然是一片榮景，但兩年以後則是前景堪虞。原因在於大陸石化工程的突起，因為以前台灣的石化產品多數銷往大陸，然而大陸石化業的掘起，除了自足之外，也把全球的市場擾亂。從去年開始台灣的石化業是慘澹經營，在此情況之下，政府提出了「高值化」的策略，而石化高值化是為了要與大陸的產品做一區隔，唯有做出區隔，台灣的石化產業才能再佔有優勢。

石化高值化有兩大區塊，一為高碳，另一個為低碳。台灣目前做高值化的二個龍頭產業就是中油與台塑集團，二家公司發展策略不盡相同。以中油來說，所扮演的重要角色是提供汽、柴油，在這提煉的過程會產生一些低碳如乙烷、乙烯等產品，而且必須將這些產品消化掉。但由於頁岩油氣的開發，將來要大量製造丙烯、乙烯的機會不大，而頁岩油氣缺乏高碳產品，所以未來高值化很明確地會往高碳(C5)方向走。

每個產業都會贊同高值化，但是技術研發也是個考量，誠如陳教授所言，台灣目前這方面的人培育卻是出現嚴重的問題，這是應要重視及深思的。在技術研發的人才短缺之下，技術要從何而來？我認為是要產、學、研共同把資源整合起來，讓產業支持學界培育人才是一個可以考慮的方向。譬如，從石化業募集一筆基金，用來補助學界往製程方面做研究，培育相關專業學生，以彌補產業研發人力不足及斷層的現象。

再者，就是高值化的軟、硬體部份，軟體指的是人力，而硬體就是朱理事長所提之試量產，這部份我很贊同，因為石化廠的試量產與一般工廠的試量產是不同的，而這試量產一定要加速。

接下就是產品認證的問題，未來台灣產業要投入高值化，一定要聚焦某些項目進行研發，如此資源才不會分散。而這聚焦的項目是要台灣的強項產品，如台灣的中小企業及 3C 產品，早期台灣電子產品的原材料都是由日本掌控，所以我一直呼籲這些材料要本土化，政府應製造一些誘因，如研發補助及減稅等方式。另外，我認為產品的認證可參考 LG、Samsung 等大廠，其產品及材料都是採部門間認證，有別於台灣採業界認證。台灣的中小企業很有優勢的，但缺少橫向的協調，而這各產品間認證橫向協調，可請工研院協助，把台灣本土的關鍵材料導往這個方向，這是必須要克服的問題。

關於借力使力的問題，頁岩油氣對全球石化業影響甚巨。台灣沒有頁岩氣，又在投資無門的情況之下，我認為煤是一個重點，台灣不產煤，而又得解決煤造成的污染，可在台灣做技術研發，研究關鍵技術及專利，然後兩岸合作共同解決污染的問題，在大陸大量製造，而台灣精緻化，我認為是可以考慮的一個方向。

談到因應節能減碳，台灣有很多產品外銷的組裝產業，用到很多塑膠材料 PP，而 PP 是所有塑化材料碳排放量最低的產品，且台灣也有不少的 PP 製造業者，也可以思考如何將 PP 高值化？亦不失為一快速高值化的方法。

再來就是土地的問題，我認為一定要是所謂的科技科學園區，像竹科、南科

等地是為一般大眾所能接受的科技園區，不建議再在石化區建廠，另外建議可以取名為「高值化產品科技園區」也是不錯的名稱。

以上發言簡要如下：(書面資料)

1. 如何誘導學界教授之研究朝高值化發展，藉此培育可用之高值化的研發人員。
2. 高值化技術取得有困難之下，唯有自行研發，並須整合由下而上之產、研、學之研發資源。
3. 石化高值化範圍太廣泛，是否先聚焦某些台灣強項產業，如 3C 產品所須特定的材料，及國內未來的重點需求，如水資源(如離子交換樹脂分離膜等)。
4. 逆向工程宜導入石化高值化研發策略，其認證乃是重要的一環。
5. 因應碳原料價格大幅下降，如何借力使力，產業資訊掌控乃是重點之一。
6. 低碳排放之綠色材料可當為高值化開發選項之一。

● 吳汝瑜副總經理

首先感謝主辦單位邀請參加本次會議，遠東新世紀前身為遠東紡織公司，目前公司在石化業的投資包括有於 2008 年購買杜邦位於桃園觀音約年產能 200 萬噸的 TPA 廠，三年前更進一步在上海新建可年產 60 萬噸 TPA 的亞東石化上海廠，目前則正與大陸中石化旗下的儀征化纖在揚州合建年產能約 200 萬噸的 TPA 廠，如果再加上目前東聯的 25 萬噸乙二醇，以及東聯另在揚州投資的 40 萬噸乙二醇廠，加總後遠東新世紀在石化的產量是非常具有規模的。

當前 Shale Gas 的出現，勢必影響到現有的石化產業，尤其是乙烯相關產業，如乙二醇等，短期內一定會面對美國低成本原料的競爭，究竟未來石化產業的走向會如何呢？而我們又應該如何因應？這一直是遠東高層所關心的重要課題。

以下報告純粹為個人對這個課題的看法：

我認為由於美國從現在起到 2017 年，大約會新增 1,000 萬噸由 Shale Gas 而來的乙烯產能，在短期之內是否能在美國買到便宜的乙烯，利用海運運輸至台灣或大陸直接使用，是一個最簡潔、最方便的方法。目前在美國 Shale Gas 做出的乙烯一噸成本約 400-500 美元，如果加上冷卻、液化、運輸的成本一噸約 450 美元，運送至台灣的乙烯約每噸 850-950 美元，過去這幾年乙烯價格大概落在 1,000 至 1,500 美元左右，所以如果可以順利從美國運送乙烯到台灣應是相當具有競爭力的。另外，是否需去美國參與 Shale Gas 的開採則是一個比較 long term 的問題。

乙烯除了從原油或天然氣來以外，也可以從酒精脫水而得，我們投入纖維素酒精的研究已經 3-4 年，目前纖維素酒精在美國的步調變緩，我想主因是 Shale Gas 出來影響非常大，就最近的報導指出纖維素酒精成本已可降到一加侖 2.5 美元，如果脫水變成乙烯後，成本約 1,600-1,700 美元左右，但如果在美國生產的話，每加侖纖維素酒精政府會額外補助 1 美元，這時做出來的乙烯成本會略低於原油而來的乙烯，所以是非常好的效益。因此如果能在美國投資建造纖維素酒精廠，取得政府的補助，進一步轉換成乙烯後，做出下游綠色聚酯原料，就近提供當地客戶，不僅達到綠色減碳的目的，又具成本競爭力，是一個相當可行的方案。

美國目前對纖維素酒精有補助，不知台灣政府是否有機會給相關產業一些優惠，讓台灣未來有機會來發展纖維素酒精。利用廢稻草、農業廢棄物來做為原料，也是未來需要政府協助的方向。

Shale Gas 價格低廉將使得同為能源之煤價下跌，從煤做化學品的成本也會變得具有競爭力，煤化學的部分大陸已有許多單位在進行開發，目前我們也在尋找和大陸研究單位一起研發合作之機會。

最後要說明一下 bio-TPA，剛才陳教授也說明了生產 PET 中有 70% 是 TPA，TPA 的來源是 BTX，近幾年 BTX 的價格一直維持在 1,400-1,500 美元左右，並沒有因 Shale Gas 的出現而產生波動，受 Shale Gas 衝擊的大都為低碳的化學品(如乙烯、丙烯及其衍生物)，C4 以上的化學品較不受影響，預測 2017 年美國陸續開出 200 萬噸乙烯製 EG 後，其他 EG 廠的營運將愈加困難，如果政府沒有補助，bio-EG 幾乎無法競爭；而 TPA 屬於較不受 Shale Gas 影響的 C4 以上化學品，目前全世界在發展的有熱化學法、生物發酵法等 bio-TPA 技術，據廠商宣稱，未來 bio-TPA 成本可望略低於 petroleum-based PTA，所以發展 bio-TPA 會比 bio-EG 機會大。由 Biosource 發展 C4 以上化學品的技術將是未來較有成本競爭力的發展方向。

目前我們 R&D 的策略除了積極開發由 Biomass 衍生出的綠色化學品及綠色化學製程，同時也積極尋找並評估世界上走在前面的技術，尋求合作開發的機會，希望能在 shale gas 衝擊下的時代，找出一條適合遠東集團的路。

● **王克舜副總經理(書面資料)**

1. 從下游業者的思考方式及顧慮來看，通常是以趨近原料或是接近市場的角度來考量設廠的地點。頁岩氣會雖然在美國當地可以有便宜的乙烯來源，但是在美國建廠可能面臨競爭的問題，若是不去美國設廠，是否有機會將原料或中間產品運回來加工？但運輸時所需的基礎建設龐大，難由單一或少數業者自行進行，需要政府協助，建立有效且量大的運送系統以降低成本。或是應該依市場需求，考慮往大陸及東南亞發展。
2. 因為國內石化業長久以來被汙名化，被社會大眾認為是高汙染、高危險的行業，造成化工科系招生時先天上的弱勢，較難吸引優秀人才進入產業外，就國內的投資案，也屢屢遭受居民及環團人士抗議，未來應該審慎思考如何扭轉導正石化業的形象。
3. 其他建議
 - ◆ 聯合業者或政府協助掌握 Shale Gas (美國、澳洲、中國、...) 或其他能資源礦源 (石油、煤、天然氣、生質原料)。
 - ◆ 與大陸進行能源合作的機會 (煤、Shale Gas...)
 - ◆ 轉化成其他易運送之原料, e.g., methanol from NG or coal。
 - ◆ 加強研發，持續推動石化產業高值化。

- 大宗原料：研發以甲醇為上游原料轉製各種石化基礎原料/產品之機會。
 - 生質原料：研發以生質乙醇為上游原料轉製各種石化基礎原料/產品之機會，並結合後段既有之石化製程，快速切入。
 - 中下游產品：開發差異化產品，例如可再生類產品；配合在地強勢產業開發需要的特殊或精細化學品。
- ◆ 輕油裂解廠:操作條件最佳化，多產 C4 以上高附加價值的原料。
 - ◆ 關注相關原料轉換技術的發展。
 - ◆ 注意未來碳排放國際相關措施並提前準備因應。

● **王傳先秘書長(書面資料)**

美國的頁岩氣革命為全球能源格局帶來的蝴蝶效應，對中國、台灣、日本等亞洲國家會有怎樣的影響？在能源專家看來，將會是對中東的進一步依賴。

美國頁岩氣的生產大大提升了美國能源自給率，2011 年已經達到 81%，而且還會繼續上升。這使得美國天然氣價格非常低，單位價格幾乎是中國的三分之一、日本的六分之一，進而可以推動企業回歸美國。相對而言，中國、台灣、日本的產業競爭力將進一步被削弱。

在這個蝴蝶效應下，美國對中東的依賴減少，相反的中國、台灣、日本對中東的依賴就可能增大了，這不一定是好事。美國講能源獨立，因為美國深陷中東事務中不能脫身，是能源對中東依賴過大所造成的。而依賴程度下降後，美國在中東事務上的外交斡旋自由度就大了。

所謂蝴蝶效應 (The Butterfly Effect) 是一種混沌現象，指在一個動力系統中，初始條件下微小的變化能帶動整個系統長期且巨大的連鎖反應。

但從政治家角度來看，美國仍將以能源為戰略資源，不會允許大量出口。即使開放一些，可能也是給它所謂的盟友或者大宗資源自由貿易的國家，例如韓國等。另外，從技術上來看，美國的頁岩氣出口需要 LNG 出口站，要把之前建造的近 20 個接收站改造成出口站，這個過程至少需兩年以上的時間。

過去幾年美國發生的頁岩氣革命，是能源界最具顛覆性的事件。預期這將使美國在天然氣下游產業和高耗能行業建立起巨大的成本優勢，從而對其他區域相關的化工行業景氣產生深遠的影響：

1. 美國 C2 產業預計將大幅擴產：北美頁岩氣副產大量乙烷，用其作為原料生產乙烯成本僅為傳統的石腦油的一半。而預計 2013 年後美國乙烷管網將全面竣工，新增 1 億立方米的輸送能力。未來 5 年北美新增的乙烷脫氫產能也將有望達到 1200 萬噸，相當於現有產能的 40%。
2. 美國以外 C3/C4 產業鏈將有望大幅受益：因為乙烷脫氫副產的 C3/C4 產品遠低於傳統的石腦油路線，因此乙烷脫氫的大幅擴產除了直接改造北美石腦油產能，還抑制了全球石腦油路線的擴產，進而減少了 C3/C4 的產能擴張。估

計未來 5 年 C3/C4 的供給增量都只有 2.5%，比歷史平均增長率低了 2% 以上，供給緊張情勢將不可避免。

3. 美國高耗能行業預計將大幅發展：目前在頁岩氣的帶動下，北美的電力成本比中國低 25%，比歐洲低 50%。對諸如 PVC（80% 成本是電力）、電解鋁等高耗能行業而言，其競爭優勢非常明顯。
4. 美國天然氣下游產業將有望大幅發展：天然氣下游主要為甲醇和尿素（所使用天然氣和電力占總成本的 75%），美國依託廉價的天然氣，在尿素和甲醇上都有較大規模的擴產規劃。

利用頁岩氣以較低成本來生產化工材料的趨勢正在擴大。日本旭化成公司已開始開發一項從天然氣中提取樹脂中間原料“丙烯腈”的技術，該原料用於生產合成纖維、家電以及汽車零件。這種原料一般可以利用石油來生產，但使用新開發的礦物系催化劑，利用天然氣進行生產的技術已經取得成功，品質與利用石油生產相比毫不遜色，並預定 2017 年啓動量產。以美國為中心，頁岩氣開發正在快速發展，由於頁岩氣供給增加，在美國包括傳統天然氣在內的天然氣價格與 1 年前相比幾乎下降了一半。天然氣價格與原油價格相比，正在大幅走低，如果化工產品在生產上拋棄以往來自石油的原料，可望大幅降低生產成本。

隨著世界人口增加，用於服裝、家電行業的纖維、樹脂需求量將以每年 3% 的速度增長，美國化工企業陶氏化學以及國際石油資本英荷殼牌石油公司等均提出了建設大規模乙烯工廠的計畫，除此之外，南非能源企業沙索和台塑企業也已經開始建設新工廠和增強產能。日本企業方面，可樂麗計畫 2014 年在美國建立生產用於液晶面板零件和紙品添加劑的樹脂的工廠，以積極利用取自新型天然氣的乙烯。通過擴大使用低廉而豐富的新型天然氣的業務，化工業者之間的競爭今後將日趨激烈，高效利用技術的開發等有可能改變全球化工行業版圖。能否掌握利用天然氣生產化工原料，勢將成為領導世界化工行業的關鍵因素；能否成功利用較原油更為低廉的新資源，將主導企業的國際競爭力。

美國天然氣價格趨降，不僅使美國電力市場中天然氣機組的競爭力前景看好，較之前更能吸引投資人目光；更有甚者，許多預測和討論已經認為頁岩氣能夠幫助美國實現能源獨立，改變世界能源市場的結構甚至翻新全球戰略格局。然而，頁岩氣革命衝擊的並非只有煤電，頁岩氣革命可能對儲能等清潔能源技術也將造成衝擊，對這些技術領域的研發，勢必降低熱情與資金的投入。電力市場對儲能、分佈式能源等技術的需求，主要來自於輔助風電和太陽能等不穩定新能源，擁有快速升載和調頻與調峰能力的天然氣複循環機組，是其不可小覷的競爭者。

台灣必須因應國際能源變動情勢，加速腳步跟進，以維護能源安全及能源供應的永續性，積極投資與掌握能資源，尤其是頁岩氣及其下游化工產業商機等。我們沒有時間一再研究與評估，只有積極的參與和投入。

- **謝俊雄總幹事**(書面資料)

1. 美國開發頁岩氣估計到 2018 年以後，正式進入產業應用階段，將促進美國石

化工業之復甦。有人形容這對美國經濟發展之機會，是過去 40~50 年才有一輪的好時光。目前已計畫以頁岩氣生產乙烯之產能已高達 1,000 萬 MT/Y。三年後乙烯產出過剩，部份將流向中南美和歐洲，以補不足。

2. 頁岩氣之開發，可使世界天然氣供應增加 118 年，其影響在能源與石化原料方面，前者大於後者。頁岩氣資源以美國占第一位，其次是中國、墨西哥、巴西、波蘭等。中國已經成立了頁岩氣開發局。
3. 日本石化工業協會剛完成頁岩氣影響之調查研究報告，可供吾人參考與借鏡。

(1) 美國做法

- A. 甲烷 → LNG → 發電燃料
- B. 乙烷 → 乙烯 → C2 下游衍生物
- C. 丙烷/丁烷經脫氫生成丙烯、丁二烯

(2) 其他國家因應

- A. 乙烯成本大約比美國產成本高 30-40%，應考慮進料選擇
- B. 善用供應充裕的 LPG
- C. 專注於 C3/C4 衍生物以及 Aromatics 之發展

4. 美國頁岩氣發展之不確定因素：

- (1) 是否大量開發？
- (2) LNG 是否出口？政府與民間立場有落差
- (3) 打井面臨環保抗爭
- (4) 打井注入之添加劑對地下水與土壤可能污染
- (5) 嚴格計算，美國乙烯成本與亞洲地區並沒相差那麼多
- (6) 目前投資美國頁岩氣外資為主
- (7) 頁岩氣之衝擊，對能源大，對石化原料較小
- (8) 頁岩氣生產之乙烯以生產聚乙烯(PE)為主，全球 PE 供需趨於平衡，再多生產 PE 不具市場行銷可行性。

● **林正良副所長**(書面資料)

1. 石化產業發展需以 10 年的 scale 來構思，除了石化業者做好責任照顧，改變形象外，另亦必須有計畫性的做研究深耕及體質的改變。
2. 高值化是概念性的名詞，各家公司須按本身的體質去構思，無法侷限在那些特定產品，建議所開發之產品方向，能帶動中、下游價值鏈。
3. 或具特殊結構高分子材料能提供差異化產品開發。
4. shale gas oil 影響是全面性，最基礎點在於低成本乙烯，帶來衝擊將相當大，如何將乙烯衍生物能列入台灣再分配給相關廠商是一個重要議題。
5. 人才培育，結合研發、學界與業界的力量，多培育人才。

- **林茂文顧問**

聽了大家的高見，頁岩油氣的發展，其影響應是在對能源結構的改變，至於成本價格應還有待觀察，如卡達首先表態天然氣價格要隨著原油調整，而最近美國原油供需情況，在 2009 年時美國庫存每年約 3.25 億桶，到 2012 年時 3.65 億桶，存量增加了 12.3%，但美國成品油消費數據，2009 年是 1453 萬桶，到 2012 年降到 1418 萬桶，減少了 1.2%，所以結構是在改變的，從庫存和消費比來看，2009 年是 22:1，到現在是 26:1，也就是說消費一桶油的背後是由 22 桶原油來支撐，到現在是 26 桶原油的支撐，所以顯示在油品市場，供給還是大於需求。而最近受埃及事件的影響油價漲，但實際上在油品市場是供給大於需求，油價漲主要還是炒作問題，而天然氣也是一樣，所以能源價格和開發成本都還有待觀察，並不是那麼樂觀。

中油公司在 100 年底也成立綠能科技研究所及新材料試量產與驗證中心，把過去研究發展費從 1 年 18 億元增加到 50 億元為目標，研發費用有了，應該如何整合，並與政府單位、學界資源一起結合起來，而且要盡快推動，以期加強研究發展，擁有自主技術。

四、 主席結語

- **劉仲明副院長**

彙整大家的發言，感覺應該更注重人才的培養，包括讓年輕學子繼續認同化工行業，如果新的人才都不進入此行業，此產業的前途堪慮。去年 TCIA(台灣化學科技產業協進會)原想募集一些資金，做一些化學產業的整體形象提昇，但後來因募資困難而作罷。如果沒有教授做研究就不會有這方面專長的學生養成，相關行業就很難發展起來，這部份需要有力量的協會、學會多關注多協助，因對學校教授的支持，不僅僅只限於研發的成果，另一方面收益是人才的培養。最近也聽到一些紡織業在高值化上面也有些進展，促使在紡織學科的入學分數提高，招生率也大增，所以學生還是很敏感的，只要行業的前程不錯就會有學生加入。

今天有很多專家提到目前的頁岩氣是不符成本的，所以美國的重點是放在頁岩油上，因頁岩油的產生就會伴隨很多的 associated gas，純化後會得到很多甲醇，所以未來在頁岩油氣的發展上，要關注成本，目前頁岩油比頁岩氣更具市場價格競爭性。而在北美的變化，可很清楚看出進入效率驅動時代，以前都是小公司，現在都是大公司集體來做，所以整體的效率提升是相當明顯的，而這些變化都是在 1-2 年內轉變，所以個人認為北美是真的有心要發展頁岩油氣，我們也應認真面對，並思考因應之道。而大陸部分以目前資訊看來應還是持觀望態度即可。重心應該是在北美，且美國在相關法令包括礦權都是相當靈活，所以很多條件在其他地方並不見得容易複製，推估未來 5-10 年的重心應都還是在北美不是大陸。

其實目前大家對頁岩油氣的相關資訊蒐集有一定程度的清楚，而個人很期待看到台灣有些企業能到北美親自參與相關活動，能更加實際了解狀況，如還是只在旁邊觀望就比較讓人擔心。台灣石化業發展到今天，在資金、技術、人力等能

力都有，應該找個適當機會，把資源、力量集中發揮，才能把一些危機變成轉機。

- **林勝益副總經理**

美國頁岩氣之父提到頁岩氣會對世界帶來兩個革命，第一個革命在美國，另一個在大陸，大家也提到對能源、對石化品的衝擊論述。而國內面臨這樣的情況，不能只看到缺點，應該還要看到其中的機會，並思考如何因應。下面就今天會議做個簡要結論：

1. 在政府層面，提到環評、土地、水、稅制和 ECFA 的稅率等；在業界層面則是工安環保，以及石化印象改觀。
2. 加強研發取得自主技術。
3. 面對頁岩油氣衝擊的投資策略因應:首先在上游端採取跟隨策略，也就是跟隨國際大廠進到有資源的地方做投資，取得油氣能源資源和石化品原料資源；在下游端採取差異化的策略，也就是在產品端做差異化，在低碳鏈做不同產品，在高碳鏈從 C4、C5 以上這端做開發，來做差異化的區隔。

以上僅做簡單的總結，因受限於時間關係，如大家還有意猶未盡之處，歡迎提供書面資料給主辦單位，這是一個很有意義的論壇，如此聚焦談論，可以讓我們對台灣石化業未來走向有較清楚的藍圖，就是在上游端尋求跟隨減少跟大廠的差異求生存，在下游端的差異化做區隔求發展，希望在看似山窮水盡時能柳暗花明，朝正向方向有助於台灣產業與整體經濟發展。

附錄四

〈石化產業國際化與高值化〉議題

總結座談會議紀要

【時間】102年11月25日(週一)14:00 ~ 17:20

【地點】財團法人中技社會議室(台北市敦化南路二段97號8樓)

【主席】潘文炎董事長 財團法人中技社
施顏祥高級顧問 財團法人中技社

【引言人】

- 1.朱少華理事長(中國石油學會)--「原料暨市場與環境建構對石化產業高值化發展之影響與因應」主題座談小結
- 2.陳寶郎董事長(台塑石化公司)--「技術引進與投資對石化產業國際化與高值化之重要性」主題座談小結
- 3.林勝益副總經理(台灣中油公司)--「頁岩油氣對石化產業國際化與高值化之影響與因應」主題座談小結
- 4.黃宗煌副院長(台綜院)--「創新我國石化產業發展的新思維」

【邀請貴賓】(按姓氏筆畫排序)

王銀龍董事長	中華全球石油(股)公司
石聰賢技術長	李長榮化工(股)公司
呂正華副局長	經濟部工業局
黃志宏副總經理	台灣石化合成(股)公司
吳再益院長	台灣綜合研究院
林志森執行長	財團法人中技社
林正良副所長	工研院材化所
邱媛媛副總經理	李長榮化工(股)公司
苗豐強董事長	神通集團
徐英傑特別助理	大連化工(股)公司
葉欣誠副署長	行政院環保署
傅偉祥副處長	經濟部技術處
鄭信義總經理	長春石化(股)公司
蕭朝印副總經理	聯成化學科技(股)公司

【會議紀要】

一、主席發言

● 潘文炎董事長

首先歡迎各位參加石化產業國際化與高值化的議題，石化業在台灣相當坎坷，除了台塑麥寮比較順利之外，其他從民國 83、84 年開始的八輕，花了上億也沒做成，陸陸續續幾個案子，一直到國光石化也都是功敗垂成，所以石化業的何去何從，是大家非常關心的議題。

施部長在任內就把高值化定調為”量在外；值在內”的政策，實際上在經濟部也有石化高值化小組，而中技社作為一個環境和能源的法人智庫，對此議題也非常關心，當然也有其他如核四、環境影響評估等議題，而此議題我們相當慎重，請了黃宗煌副院長和林茂文顧問(前中油總經理)對此議題做整體規劃，最後決定以「原料暨市場與環境建構對石化產業高值化發展之影響與因應」、「技術引進與投資對石化產業國際化與高值化之重要性」、「頁岩油氣對石化產業國際化與高值化之影響與因應」三個議題做探討方向。

這兩年來除了國光石化做不成之外，頁岩氣的開採對石化業的衝擊也相當大，加上石化業面臨不景氣也是大家關心的議題，以及古雷有一些突破，這次在南京的兩岸企業家峰會也有簽訂一份意向書。所以綜合這些，今天這個會議應該有其價值，尤其這個議題研討舉辦三場座談會，總共有 9 位引言人參與，而與談人則以業界代表為多數，以及一些智庫的學者專家，談得相當深入，這些論述我們後續將編印成冊出書。

事實上，石化高值化是在施部長任內定調，也是施部長任內重要的決策，施部長對整個石化業發展相當了解，接下來請施部長主導會議的進行。

● 施顏祥高級顧問

剛剛潘董事長已將會議的目的和背景說明得相當清楚，本來這個會議是由潘董事長和經濟部杜紫軍次長共同主持，但因杜次長在立法院抽不出身，所以請我代為主持。如同潘董說的，過去這個案子我在部裡時多所參與，所以義不容辭來幫大家服務。

希望今天的座談會能在石化業的國際化與高值化議題上多一點交流，也安排了四位引言人的報告，希望台灣的石化業在未來越來越激烈的產業競爭下，能夠找到一個更明確的發展方向。而杜次長也為這個會議準備了一些資料，我先代為說明一下，希望能為此會議起一個提綱挈領的作用。

(書面資料)

壹、我國石化產業面臨嚴峻的國內外形勢

一、石化產品生產原料轉變的趨勢對各區域石化廠商的競爭力產生巨大影響

早期石化產品的生產原料以原油與石油腦為主，近年來在採礦與反應技術的進步下，美國的頁岩氣、中國大陸的煤與東南亞的生質原料都成為石化產品的生產原料，由於各區域的原料蘊藏量與開採取得成本大不相同，造成

各區域石化廠商競爭力的巨大影響，台灣在沒有任何原料來源的情況下，僅能持續使用傳統的石油腦，產業競爭力逐漸降低。

二、終端產品生命週期短暫，材料產品的生命週期也大幅縮短，研發的需求與壓力較以往更高

今天的整體的石化產業面臨的是更為快速的產業環境，早期廠商開發一支材料，從研發、進入市場、市場成熟到退出，走完整個材料的生命週期可長達 20 年，但這種現象目前已不復見。新的材料在材料性能資料庫越來越齊全、產業上下游整合程度越來越高、終端產品市場變動越來越快的情況下，產品的生命週期也大幅地降低。

貳、高值化與國際化方向仍面臨許多亟待解決的問題

一、我國廠商的經營發展需高度覺察國際情勢的轉變

從朱理事長的資料中，可以發現「現有產品仍具競爭力，廠商安於現狀」是廠商沒有高值化意願的原因之一。這項現存的有利因素在各區域石化產品生產原料轉變的趨勢下將會逐漸喪失，但這種趨勢的轉變是緩慢的，猶如溫水煮青蛙般，等到驚覺時已走向不可逆轉的困境。

二、高值化技術的擁有者仍有高額獲利，以往整廠技術輸出模式在現階段的發展不再適用

台灣的石化產業歷經 40 年的發展，已從以往的段班走至中級班，未來朝向高級班發展，但國外技術的擁有者通常都是將產品已至黃昏市場的技術轉移給亞洲業者，高值化技術由於仍有高額獲利，多數不具授權意願。我國廠商以往整廠技術輸出，擴量制價的發展模式已不適用我國未來的發展需求。

參、結語

以上所談的這些因素都將深深的影響我們國家未來的石化產業發展，我國石化產業過去與未來都面臨同樣艱困的發展環境，未來在晉升高級班的過程中，勢必經歷的極大的陣痛。猶如鄭板橋所描寫的詠竹詩—「咬定青山不放鬆，立根原在破岩中；千磨萬擊還堅韌，任爾東西南北風」，高值化獨特的技術看起來是我們未來立命根本的希望所在，不論產業經營環境如何艱困與國際局面如何瞬息萬變，掌握立根的高值化技術是奠定我們產業永續經營的基石。

二、 引言人引言

● 朱少華理事長

--主題：原料暨市場與環境建構對石化產業高值化發展之影響與因應

--綱要：

1. 當前石化界面臨之困境(現況)
2. 石化高值化發展的阻力
3. 因應(技術突圍、人才養成、整合、政府)

- **陳寶郎董事長**

- 主題：技術引進與投資對石化產業國際化與高值化之重要性

- 綱要：

- 1. 現況
 2. 解決辦法(研發、技術引進、其他)
 3. 希望政府協助事項

- **林勝益副總經理**

- 主題：頁岩油氣對石化產業國際化與高值化之影響與因應

- 綱要：

- 1. 國際頁岩氣開發現況
 2. 頁岩氣開發對我國石化產業的影響
 3. 國內石化業宜採取的因應策略

- **黃宗煌副院長**

- 主題：創新我國石化產業發展的新思維

- 綱要：

- 1. 總結會議的架構
 2. 國際化與高值化的弦外之音
 3. 石化產業的經濟與環境特性
 4. 總體面的未來挑戰
 5. 創新石化業的十大發展策略
 6. 結語與建議

三、 與談專家發言

- **施顏祥高級顧問**

- 在開放討論之前，想先請中技社林志森執行長、環保署葉欣誠副署長，以及工業局呂正華副局長三位跟大家說明一下。

- **林志森執行長**

- 潘董事長多年來一直關心產業在國內發展的議題，且中技社成立的宗旨是引進科技新知促進產業發展。在轉型成智庫之後，則以產業發展之關鍵--能源和環保議題為主軸，包括現行環評制度對產業發展之衝擊，核能興廢對國家經濟發展之影響等問題皆有所研討，並編印成冊提供相關決策單位參考。此外如電力與產業息息相關，國營事業績效提昇也牽涉國家經濟發展，皆被納入智庫議題進行多面向之研討。今年年底預計會有 8-9 本的專題產出。而在議題研討方式上，以邀請各

界菁英、產業先進為主，同時也邀請專家學者一起參與討論。

大家都非常清楚石化工業對整個國家的經濟發展與民生福祉的提昇貢獻相當重要，其關聯產業之產值，以及就業人口影響都非常大。近年來很不幸其正常發展遭受到一些障礙，難以持續發展，其未來之影響所及相當大。所以我們規劃了一系列的座談，希望能對我國石化業之永續發展有所助益。

也藉此感謝此議題的研究團隊成員這段時間的奉獻經驗與智慧，提供不少具相當寶貴與建設性意見。今天希望藉由各位對石化產業有高瞻遠矚的大老，再次針對我們研究團隊所提出的初步意見與建議提供卓見，我們會進行彙整，將各位的寶貴意見容納進來，更期盼最後的成果不但能提供給業界參考，也能提供政府決策單位做重要的參考。

● 葉欣誠副署長

今天很高興能代表署長出席此會議，剛才聽了先進的報告，也學習很多。今天就環保署的角度跟大家說明一些事情，但要先說明，我不是來辯護的，我到行政院團隊已有一年又九個多月，一直抱持著一個態度，即環保署是行政院團隊中的一個部會，這個部會的任務是環境保護，但這個部會所要看待的事情絕不只是環境保護，而是全面性。就如同在談永續發展時，很多學界、業界，甚至是民眾，一聽到「永續發展」，就直接聯想到環保，事實上「永續發展」大家都非常清楚，是經濟、環保、社會三個重點的平衡。因為若干溝通上的問題，要有一些策略才可以解決。

剛才的報告人都提到一些現象和情況，想藉過去環保署在處理環評的一些作法先跟大家說明。環保署在處理環評等環保業務時，常面臨的是台灣的環保團體對很多事情的強烈主張，這是一個事實，而這些主張隨著社會的演變，只會越來越強烈，在這樣的情況之下，我們必須很務實的面對，如果化工業界期待將來推動的案子能順利通過環評，我相信是可找到比較有效的策略。

如果目前的法規和策略遇到一些困境，從社會的角度來建議，應設法建立一個「石化高值化」整件事情在台灣社會裡的基本論述，一件事情前面可能做得非常好，但最後面那一關，也就是傳播和溝通，可能比我們原來強調的專業工作更為重要。在我參與和主持環評大會的經驗裡，溝通的技巧和策略非常重要，所以如果能建立台灣社會對於「石化工業高值化」的論述，我想對於以後很多溝通是有幫助的。如有環評委員看的整體資料覺得這個投資對整體而言是好的，再加上背後強而有力的論述，就比較容易說服大眾。環評委員對於案件的支持與否遭受很大的社會壓力，相信在座各位，如有親臨環評大會現場，就會瞭解。

這段時間我也常跟署內的同仁溝通一件事情，過去政府機關常用一種方式去傳達事情，久而久之語彙、態度和策略都已固定，例如我會提醒同仁在非必要時，盡量避免使用「宣導」兩個字，因「宣導」是上對下的一種態度設定，有「我說你做」、「我對你錯」的延伸含意。這樣的用語，在民眾聽來，先天的反應就是寧願不要接受，改用宣傳、溝通、說明，或是教育，都是比較好的用法。這也歸結到黃副院長剛才提到的幾件事情，跟我目前與同仁溝通的說法：「reset the mindset」

是相符合的，就是機器和思維方式重新設定一下，許多問題可能都可迎刃而解。

剛剛朱理事長提到環評制度的障礙，我可以理解石化業者的強烈措辭。現在面臨環評制度和人的問題，是需要去面對的事情。台灣的環評法有否決權，在全世界屬於特例，包括美國、日本，以及歐洲環保先進國家的環評法是沒有否決權的。他們的環評是專業諮詢與建議性質，最後的決定權在目的事業主管機關，但在環評過程中由環保單位提供專業建議，最後訴諸社會的公決。當初台灣環評法提到立法院時，立法委員主動加入否決權，有否決權就會有通過，與有條件的通過，而條件如何定，就會變成現今問題的根源，也包含事後如何追蹤環評，環評的督導機制如何執行，衍生出許多問題。

基本上，過去一、兩年來，環保署因應這樣的情況，也提倡修法，希望回歸環評法的基本精神，拿掉否決權，但一提出後就受到兩方面的批評，一方面是環保團體，認為環保署「自廢武功」；另一方面則來自於行政院的其他部會，可能不希望將戰場從環評大會移到各部會。面對這樣的狀況，有些是屬於結構性上的問題，有些則希望各部會一起來面對。除此之外，更嚴苛的挑戰是環評制度分為一階和二階，有些案子如認定沒有重大環境影響之虞的情況下，在一階環評通過後就會去執行，但過去曾發生過一階環評過的投資案，公民到法院告環保署通過此環評是違法的，且目前多為公民勝訴，環保署敗訴，被法院糾正，撤銷環評結論，或要進入二階環評，造成廠商通過一階環評後，開始動工執行，隨即又被勒令停工再做環評，環保署用一些方式去申覆和說明，但通常不會有結果，這也是台灣目前社會的現實。此外，受委託的顧問公司的專業性也是環評是否在正程序上能不拖延的關鍵因素，在此建議業者在提環評時，對委託的顧問公司，要盡量要求其品質，要積極、要專業，這樣環評通過的機率將會提高且快速。

另外想跟各位建議，未來石化高值化工業能盡量在已完成環評的工業區內設廠，這樣只需環境評估差異報告，但有減量與增量之間的比例問題，如在目前幾個空品區，目前已超標，排放無法再增量，只能減量。該如何做到事實上是可以處理的，這也涉及黃副院長提到的「外部成本內部化」，要把它變成習慣。另外林副總也提到 **Golden Rules**，在美國或其他國家會為石化工業訂一個 **Golden Rules**，先把一些成本算在裏頭，這樣提出來通過的機會就會高。我想這是一個思維方式的改變，不要為了省 7% 的成本，造成最後過不了關得重來，反而造成時間延宕和成本增加，這也是一種 **mindset** 的改變。

此外，在與民眾和環團的溝通上，雖然目前是環保署的主要任務，但是石化業界對民眾與環團的溝通方式也是需要好好的想一想，因為現在已不僅是公民政治，而有鄉民政治的現實。有很多議題，網路上的鄉民的倡議成為重點，以後的溝通可能也要找「鄉民」來參與意見，才能有雙贏的局面。

最後，有關環評的修法上面，期待石化工業也能給予適當的支持，環保署針對環評的學理與行政有效率化、合理化，也很希望將否決權拿掉，但如果現階段是無法達成的，我們只能修改目前環評的作業方式，包含環評委員和目的事業主管機關首長共同擔任初審小組的主席，有些問題就可直接處理，這是我們加快速率的一種方式。另外，希望能把是否進入二階這件事，變成自由選項，讓有些開

發單位能自行評估做選擇。

過去環保署在行政院召開的若干會議上，常被設定為「投資障礙」的角色，但目前全世界發展趨勢上，環境保護和經濟發展中間，如換一種思維來思考，環境保護可能會是一股投資助力，這完全看我們的策略，和外部成本內部化的思維。

對於氣候變遷和其調適策略對石化工業和能源產業有甚麼衝擊？目前全世界已開始關注此問題，如果石化工業對這種較長期的議題也能有些應對，或許在贏得聲譽的同時，同時也能在對外溝通上可產生一些實質性的效果，目前很多國家的大公司都是用這樣的態度來面對外在挑戰。以上觀察與觀點供大家參考。

● 呂正華副局長

局長也是因為今天有行政院會行程，所以由我代表出席。首先特別感謝中技社和四位引言人的分析與準備。僅就目前工業局推展的工作做一些說明。

在料源穩定供應的推動做法上，包括中油新三輕執照取得，原先 8/10 已取得試車許可，但目前面臨高雄市政府有些不同意見，還有一些新議題產生，正與中油共同努力中。對於民間業者承租五輕部分，中油已與台聚簽訂 MOU，後續也會請中油成立一個五輕專案小組處理相關作法。

在投資障礙排除上，如長春集團在彰濱工業區與大發工業區有用水不足之問題，部長相當重視此議題，也會定期做一些協調的會議。明年度有些業者進駐工業區或協助規劃未來石化可能進駐的專區，如中港石化專區等等，我們也會努力去推動。

對於研發中心的設立，為了推動石化產業高值化部分，也請技術處提供獎勵研發中心設置機制。

人才養成部分，在推動小組會議上有些教授就提出化學系和化工系在學校所受到的待遇不太一樣，我們會透過部裡和教育部平台來做溝通，做一些產學的連結。

在誘因部分，我們也編列一些預算，但對石化廠來說誘因似乎不是很大，我們還是盡量去爭取一些經費，如 103 年編列 1.26 億元做試驗工廠和驗證補助，推動辦公室也跟幾家廠商做洽談，大家還是有意願，主要還是以廠商投入為主。

頁岩氣的部分，我們也積極與美國接洽產業合作的機會，也討論過在美國開採頁岩氣運送回國等國際化投資問題。

而在租稅優惠和推動研發聯盟方面，沈局長也要求我們各個業務組在跨組之間要有一條龍的模式，例如 ICT 的業者要用很多電子級的材料，但與相關業者的連結並不是很強，沈局長要求我們要找幾個重點的題目來推一條龍的模式，甚至在主導性計畫裡也會規畫一個 top-down 機制，也會編列一些補助款做誘因，補助款雖不多，但應可對一些有志於朝高值化發展的廠商或深化產業鏈時有所助益，可加強一些缺口的連結。

今天各位提供的寶貴意見，我們也都會納入未來部內推動小組或行政院的指導小組來執行，工業局主辦科的科長和石化高值化推動辦公室的執行長都在場聆

聽各位意見，工業局會盡我們的能力把這個產業做的更好，把高值化的方案更加落實，以上報告，謝謝!

(書面資料)

1. 為推動我國石化產業高值化，行政院於 101 年 3 月通過「石化產業高值化推動方案」，經濟部則成立推動辦公室，以積極促成我國業者轉型。
2. 目前行政院薛政委召集指導小組，成員涵蓋相關部會，已在 102 年 8 月 6 日召開會議研商，經濟部則由杜次長召集推動小組，目前共召開 4 次會議，對於技術突圍、人才養成、環境建構及誘因提供等策略，以及高值化相關議題進行推動。
3. 具體推動作法包括:
 - (1) 料源穩定供應
 - (2) 投資障礙排除
 - (3) 推動大東、高鼎、聯成等公司成立研發中心
 - (4) 人才養成
 - (5) 試驗工廠驗證補助(102 年匡列 1.26 億元)
 - (6) 頁岩氣之關注，以及促進台美產業合作
 - (7) 藍圖項目及租稅優惠之核定
 - (8) 積極推動研發聯盟

● 施顏祥高級顧問

接下來請業者發表一下意見與指教，今天來了很多位業界領導，我們就請黃副總開始。

● 黃志宏副總經理

朱理事長報告中提到鼓勵企業與學界一起合作研發前瞻技術，我的經驗是企業跟學界最大的衝突點是企業不想發表，但在學界立場是希望可以發表論文；另一點就是學界對於學生幾乎無法全面掌控，企業認為研發是有其保密性及忠誠度。企業跟學界間是否有何可突破方法，學生跟企業間是否應有合約的訂定之類，兩者解決才可能有結果；另外一個建議是今天到目前尚未提到跟國內外的研發合作問題，我們公司曾跟材化所進行一個 Carbon Fiber 的研發案，執行的也相當成功。在當年另一個 DTVP(抗氧化劑原料)研發案，我們自己做反應，分離部份我們想要避開做 Pilot，因為 Pilot 這部份投資相當大，因此爲了要達到很準確的 VLE 數據，我們與國外研究機構共同開發，最後以電腦模擬，避開 Pilot 的投資，我認爲與國外研究機構共同開發研究或局部合作，也是一個取得技術的方式。

在人才的養成方面剛剛提到很多，我有個反向的思考，希望企業在培養人才的同時也要能保留住人才，不要被對岸挖走，目前對岸來勢洶洶在台挖人才，因此如何在合乎台灣法律下，對人才提出合理要求與規範，使公司的研發技術不要

被帶走，人才一旦離開，技術就會被帶出去，對公司的傷害很大，我建議是否在探討高值化議題中，可以研擬一套具有法律效應留住人才的辦法，以防技術流失。

陳董事長提到關於技術引進與投資部份，我認為可以採一半與國外合作由外引進，一半自行研發的方式。林副總提到頁岩氣對石化產業的影響，朱理事長也提到大陸碧科公司在大連石化工業區設置 MTO 廠(主要用於將甲醇轉化為乙烯及丙烯)，他們是先在美國找到礦區後，在美國簽約合作投資設立一個甲醇工廠，再把甲醇運到大連用 MTO 製程產製乙烯和丙烯，此方面的進展在大陸已如雨後春筍般的成長，又如富德生命公司他們在華中地區買了兩個廠，跟揚州及大連都有簽約，另一廣石化在東皖地區也有設立 MTO 工廠，他們都是在美国設廠將甲醇引進來，台灣在此方面是否有所鼓勵？畢竟現在台灣只有生產乙烯跟丙烯，不知政府的立場為何？若是有所鼓勵，企業間可以聯合投資作生產，畢竟這塊規模是不小的。

另一方面我們要注意的是在 aromatic 方面，目前看來似乎跟頁岩氣沒關係，但事實上在大陸已經在做研發，成果不錯，但尚未生產，至於 MTO 已經開始生產且已是商業化，我們應該要密切注意。美國頁岩氣 ethane 含量較少，但 methane 含量是較多的，而從 methane 作 syngas 並不難，再做成 methanol 就很好運送，將來可藉由這條管道運送到遠端來，將會是很大的商機，我認為 aromatic 未來也可能會面臨頁岩氣很大的衝擊。以上我簡單報告，謝謝！

● 施顏祥高級顧問

剛才黃副總提到技術移轉，技術合作及化學品問題，現在我們請鄭總經理分享一下他的看法。

● 鄭信義總經理

我們公司在石化方面做了 60 多年，十多年來對台灣的石化工業有深刻的感觸，很深的無力感，長春石化曾參加國光石化 5 年未曾見到結果，現國光石化也沒在台灣生產，但我是覺得不可把它丟掉，當初花了很多心力、金錢、建立很多的資料，且也配合做了環保，希望政府能重新檢討，看可有何復原的機會。

台灣並非沒有土地可利用，麥寮附近仍有很多土地可利用，甚至很多已開發出的土地，也不讓有需要的廠商利用，若不加以利用實在可惜。台塑在那兒建廠生產亟需擴廠，政府以排氣量總量控制為由，亦不同意其擴建，如此土地利用價值是不當的。現在政府一直在提高值化，台塑廠內就是最好最適當推動高值化的地區，我們很希望領導者能有魄力，誠如前蔣經國總統所推動的台灣十大建設，讓台灣經濟成長起飛，要想辦法如何推行，如何讓民眾了解石化工業對台灣的重要性，而非僅是空談一番。

高值化的會議我本人就多次參加，每次會議後都有很好的建議及結論，但常在環保議題上就停擺，不要每次都是只考量環保，我們公司到新加坡設廠，三個月就可動工，新加坡做的到，為何台灣做不到，是否法規要修正？現市場有大陸、韓國進來競爭，我們的產品已很難銷售了，我在此懇請環保人士，現在大環境已

不一樣了，要廠商可以生存，就要有土地讓廠商去做，高值化就會有廠商願意做，現在土地的申請是非常不易，如此國家是沒有競爭力可言，希望政府動動腦筋幫助廠商能生存下去，否則廠商只好出走，人才技術資金都跑到國外，台灣經濟也無法發展了。

- **施顏祥高級顧問**

非常謝謝鄭總經理非常語重心長的提出他的看法及建議。現在請苗董事長。

- **苗豐強董事長**

我在台灣很佩服的產業是長春、大連等公司在研發方面的投資及發展。35年前回台時，是從事 IT 方面的產業，也是響應政府的十大建設，成立了聯成石油化學。而這麼多年來公司並未走向高值化，而以市場最大宗的需求來生產。以石油化學而言，其產業鏈的產品是很多的。

台灣的石化產業要往高值化發展是絕對正確的方向，但我認為現階段須重視的問題並不在高值化，而是在如何搶救石化產業，例如，幾年下來我們發現中小企業的下游都逐漸轉往大陸。我認為這可以從兩個極端來省思，第一是新加坡，另一為中國大陸。新加坡的整體環境條件如能源、水、電、土地、人力、原料及市場等來說都不如台灣，然而卻可以成為石油化學的大國，這是值得我們探討，反觀中國大陸，總體各方面都比台灣強，也造成台灣石化業極大困境，台灣處在這兩個極端當中，二十多年來沒有進展，顯然是對石化產業的策略問題且越來越趨於弱勢。

至於高值化是每個企業都應進行的政策，聯成在高值化的研發投資不大，但在應用方面卻是和下游的廠商做了很多的研究，例如從大量的塑膠產品等到搭配台灣最大的 PVC 產業，這方面有很多發展的空間。

現今要探討的是，企業自己做研發，而政府就應要有發展的策略，尤其頁岩油氣開採，造成的衝擊就更大，還有煤化工的掘起也是一樣。

我認為現階段應要談如何和下游企業的整合，因為下游廠商已逐漸減少，上游的業者又不能蓋廠，而更讓我不解的是台灣的環評制度竟然是世界上唯一一個擁有否決權的，這是件很可怕的事情，以及環評也有一階、二階的問題，再者，若不讓石化產業建廠，高值化只是一個沒有辦法的辦法，但其增加的 value，我很懷疑能對國家的產值增加多少。我曾經組織一個團隊到美國德州做設廠的研究分析，在台灣蓋一個石化工廠單就土地成本就高達 30%，而在德州只要 1 ~ 3%，這是一個相當大的差距，在資金的運用上差別就很大。

以經濟學來說，土地和人力是最基本的。所以我認為現在的問題應是立法院方面的，因為立法院讓環評制度變成是可以 veto，這應是目前最大的問題點。而我也建議採 think tank 的方式來研究台灣是否適合發展石化工業，以現階段而言，高值化設廠反而不是最大的問題，真正困難點是石油化學本身是要發展上游產業有原料?還是要發展下游產業接近市場?或是建立一個很好的 logistic center，從上游原料的提供到下游市場的需求及儲運，這一整個供應鏈的建置做一深入探討研

究，是否可以發展石化產業，目前看起來並不樂觀，所以要業者進行高值化，這似乎是空洞的作法。我們是否應要從 policy、supply chain、strategy 的角度來思考，並陳述給相關政府單位參考，尤其是立法委員們。政府再從最高層次來看，綜合民眾的想法，決定國家要不要發展石化產業，我們都了解 shale gas 對 aromatic、high carbon 都有很大的影響，石化產業高值化是業者都要做的事，但最迫切的需求就是要解決政治的問題，進而達成上下的共識。

- **施顏祥高級顧問**

我補充一下，剛剛有提到若是把 veto power 拿掉，環保署就會成為行政院經濟部環保處，但就目前實務上，以工業局來說，就已是行政院環保署工業處，有 veto power 一定是位階在上，整個行政體制邏輯是這樣沒錯。

- **蕭朝印副總經理**

我認為高值化最困難點就是技術取得。我舉一聯成的案例向大家說明，以中國市場對歐美國家而言，仍存在許多的障礙，如文化及政治上的障礙，所以歐美高值化產業要進入中國市場要尋求合作的夥伴，而台灣則希望是全程的合資，從銷售到生產，但有時為了取得技術得有一些折衷的方法。譬如考慮一個生產的 JV(Join Venture)，就需有 ROI(Return On Investment)的保障，而市場就由 partner 負責，因為市場的銷售也是有很大的風險，這個 case 是以製造的 JV 來做，我認為這樣的方式也是很好的，以上分享。

- **王銀龍董事長**

我認為石化業要落實質在內的政策，首先要根留台灣，而且要徹底解決中央及地方政府財稅劃分矛盾的問題，我們覺得很不公平，業者盡責納稅，但一旦面臨問題，中央及地方政府就互相推諉，對業者造成極大的困擾，這一定要有所突破，政府應該要與業者利害與共，一起面對解決問題，而不是站在矛盾的立場。如果此點無法突破，很多問題根本無法解決。

再談到現況的困境，以五輕關廠為例，五輕碰到這樣的困境，當時應有當時的背景，現在也沒地方遷廠，但從各種角度衡量，像五輕這樣具有經濟規模，並還有營運價值的廠，讓他關閉是件很可惜的事，我認為政府應要出面為政策辯護，我個人認為應要有管道讓五輕延役。

另外，我個人認為環保署應要回歸為幕僚機構，其他國家的做法都是如此，過去的立法若是有誤，就應要修正，如國光石化為政府的重大政策都難以施展，那民間的業者又該何去何從，若未能讓業者根留台灣，而是在世界各處流浪，應也是大家不樂見的。若是要落實高值化，業者十幾年來所面臨的困境到現在仍無法解決，財稅劃分中央與地方的矛盾一定要徹底的解決。

- **施顏祥高級顧問**

財稅劃分法是一根本的問題。

- **邱媛媛副總經理**

回台兩年多，參與過很多次類似的會議，獲得許多很好，考慮得也很週延的意見，但卻總缺乏 action，我個人認為這是系統與制度的問題造成的。如政府要做出決定是否要把 petrochemical 留在台灣，若是要把石化業留下來，是否要有 KPI (Key Performance Indication 關鍵業績指標)，任何企業都有 KPI，政府也應要有。環保署應是站在一個 coach 的立場，輔導協助業界如何達到標準，而不是與業者對立，所以政府要有明確的方向，表示 petrochemical 是否為一發展的方向，若是，所有的配套措施才會到位，如此業者才有辦法往前跨出一步。否則目標不明，大家都不知要何去何從。

第二點我認為，以全球的石化產業而言，台灣大多數都不是很大的 petrochemical company，若是要往國外發展，應是要大家相互合作，看如何形成一個團隊一起到 emerging market，如印尼等地區拓展，因為機會是存在於有風險的地方，如果一個地方已發展很好，就不會有太多的機會，為了分擔風險，這需要大家聯手或是請政府協助，提供一些支援，大家才有機會往前走。

最後很重要的一點是，對於石化業的困境大家都非常的了解，也考慮的很周全，如何將這些想法轉化為行動是關鍵點。

(書面意見)

Needs a lot of support from the government

- does the government wants to encourage the investment and growth of petrochemical industry? If so, we need the government to have a clear goal and system to support the petrochemical industry.
- Cross-Industrial alliance
What can we control? what are we good at?
- Speed to execution
A lot of the opportunities have time constraint, once it's good it's gone.
- Join hand to the emerging counties opportunity comes with risk, how can we manage the risk – collaboration

There have been a lot of good discussions, how can we move forward and do something

- form sub-group with clear mission and objectives
- form interest group who have the intention to work together
- government – petrochemical work group
- **ACTION!**

- **施顏祥高級顧問**

謝謝邱副總特別提到要如何落實的問題，剛才潘董聽到大家的意見也有些想法想先跟大家分享。

- **潘文炎董事長**

我是認為先前三場次的座談，考慮都很周全，但都是技術的問題，而目前最根本的問題，也是業者最關心的是政府是否要支持石化產業，如果一些根本問題政府不協助解決，談再多都很枉然，石化產業的前景堪慮。

個人認為，經濟還是很重要的一環，如大陸經濟的掘起，日、韓超越台灣，我們在全球的地位也日趨薄弱，而國家的發展也是要靠經濟來支撐的。

高值化是政府既定的政策，要業者支持，就有責任要解決業者面臨的困境及完善的配套措施，而非口號喊出後，所有的事情都要業者自行解決，這樣的做法是不妥當。再談環評的問題，大陸、菲律賓、新加坡等，都是很及時就可以完成環評的程序，而且都是協助業界解決問題，而非將問題推給業界。

另外，如在環評機制中擁有否決權的事，若是法令有錯就要修正，任何的投資開發案都會牽涉到很多層面，政策的決定是要多面向的考量，不是單一環保考量就可以決定的。我希望有一天台灣能和美國及新加坡一樣，有一個非常明確的環評標準，讓企業可以事先評估，再決定值不值得進一步投資，而非像現今標準隨著環評委員做改變，實非一個國家應有的制度。

- **石聰賢技術長**

我覺得台灣石化產業研發人才不足，產學有脫鉤的現象，我回台做研發也面臨找不到合適的人才，多數學子都不知要如何做研發，學校教學和業界的的需求有落差，這是一個很嚴重的問題；傳統產業找不到好的人才，好的人才都進到光電產業，是相當困擾的事。為解決這樣的困境，李長榮 4 年前成立獎學金，獎勵優秀人才到公司服務，近幾年也有些成效。另外，我認為高值化是個很好、很有挑戰性的 project，可以訓練這些所謂石化產業的新兵，所以公司去年在楠梓加工區成立一個研發中心，明年應可以完工進駐，至少在研發這部份我們有一些 actions，而不只是 talkings

另外，公司投資不少資金購買高值化技術，但卻面臨找不到原料的困境，而國內有些業者是有原料沒技術，這就牽涉到整合的問題，這部份我們可以協助。至於產學脫鉤問題，李長榮最近和台大、成大和清大等校也都有與產業相關的 project 合作。5 年來李長榮也自行研發了一~二個商業化製程，如 SBS 氫化 process 做成高值化的 SEBS 產品。

政府在鼓勵高值化的過程中，對於高值化研發抵減這部份標準不一，國外廠商到台灣建研發中心補助無上限，但對本土產業的補助就有所限制，這點是較不合理的。

對於產業高值化我要強調的是，人才培育、研發補助、整合及付諸及時行動

是很重要的。另外，我也認同環保署不應是決策單位，而是應站在支援的立場來協助或輔導業者繼續發展產業。

● 徐英傑特助

這幾年社會變動很大，我認為要從政策面回歸到基本面，應是興利大於防弊，因為很多的社會問題與景氣持續低迷、經濟倒退，都有直接的關聯，我認為解決了經濟的問題，很多的問題也會迎刃而解。

國科會的產學合作或科專計畫立意良好，但在智財權的協議上就有被綁死的感覺，業者對智財權無法絕對的擁有，這會減低業界對科專計畫參與的意願，政府應要考量，只要非牽扯到技術性及直接圖利，應要放寬其限制。

此外，有關在工研院產經中心(IEK)網站查詢資料須要點數之事，該中心研究的 project 都是很精闢，但知識是有時效性的，建議 IEK 可把會員以行業別做分類，有新的資料時就及時通知會員，把知識利用最大化，也可達到知識經濟的目的。最後也謝謝經濟部及工業局對敝公司一些計畫上的協助。

● 吳再益院長

我擔任過 2 屆的環評委員，所以對於石化產業面臨的困難，我感受很多，也很了解。

台灣過去十年，以國家總體來看，民間企業投資竟然與十年前無異，投資的增幅有限，總結出來的問題，以空汙總量管制，國內七大空汙區，則以高高屏最為嚴重，建議可以有良幣逐劣幣的做法，讓本質好的企業可以有進駐工業區的空閒。

另外就是 merge 及 investment 的問題，以台塑石化投資 shale gas 而言，就是捷足先登，但以國家的角度來看，就不是只有 shale gas 一項而已，而是有很多的能源項目要考量。所以若是要談 merge 或是國外投資，與其業者單打獨鬥進行，不如以國家主權基金(如國家能源安全基金)作支援，整合大家的力量來進行，將會更順利些，這也是需要去突破的點。

● 林正良副所長

首先回應是，回去會跟 IEK 蘇主任反應，規劃資訊的提供可採用 APP 模式，分等級以 case by case 方式收費，資訊儘快可以公佈，第二個是剛剛有提到關於技術引進，需要工研院的協助，如專利搜尋或事前的研究等支援，我們都會很樂意配合，第三個在石化高值化方面，我們也會思考能提供技術部分那些協助，也會盡力而為。並盡量與技術處與工業局緊密搭配。

● 傅偉祥副處長

有關研發中心費用補助的問題，基本上研發中心是分成國內及國外研發中心；國內研發中心主要是環境建構基礎研發的能量，而後再由廠商去申請業界科

專，而國外則是兩者合併在一起，二者的邏輯是不一樣。另外明年起國內研發中心補助的經費則是由每年的 500 萬提高到 1000 萬。

有關科專轉型的問題，經濟部技術處也針對石化高值化很嚴謹考慮科專轉型，所以我們檢視過國內石化業前端基礎研究是欠缺的，因此另外成立一「工業基礎技術」的計畫，以補足基礎技術的不足。另外就是石化高值化計畫由上游石化製程延伸至下游產業應用，其他還有環境建構計畫，我們是將三者整合在一起推動。

明年度也會有計畫配合，本處將過去業界科專發展產業化技術的經費約 10.6 億移撥給工業局做統籌運用。而業界科專計畫也會有兩項變革，一為「A+企業創新研發淬煉計畫」，是希望產業能投入前瞻性的研發與研究單位聯結，另一是「整合型研發計畫」，希望把上、中、下游結合一起，計畫補助經費是無上限，非常歡迎業界來申請。

另外有關 IEK 資訊提供業界的問題，未來將請會請工研院考量針對已不是在收費系統內的資訊可以開放供大眾參考，並檢討其收費機制。

- **林猷治執行長**

石化高值化推動辦公室的網站也有些國內外及時資訊是免費供大家參考，歡迎多多利用。

- **施顏祥高級顧問**

因時間的關係，此會議到此先告一段落，如還有其他意見，歡迎各位利用書面來作補充，將會納入中技社後續出版的專題報告中，這是第一點。第二點是綜結大家的意見，還是最希望能有具體的行動，分析再怎麼精闢，如果不快速執行，商機很快就消失掉，所以具體的行動還有賴推動辦公室和工業局，以及經濟部盡快推動執行。最後，謝謝各位。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

石化產業國際化與高值化 / 林志森, 黃宗煌, 林
茂文主編. -- 初版. -- 臺北市 : 中技社, 民
102.12

116 面 ; 21X29.7 公分 (專題報告 ; 2013-11)

ISBN 978-986-90284-5-5(平裝)

1. 石油化學業 2. 產業發展

486.5

103001907



財團
法人 **中技社**

CTCI FOUNDATION

106 台北市敦化南路2段97號8樓

Tel : 02-2704-9805~7 Fax : 02-2705-5044

<http://www.ctci.org.tw>



使用再生紙印製