

中技社 通訊

CTCI BI-MONTHLY 民國100年6月

95

油價的審思—石油的過去與未來(中)

中技社100年度「科技獎學金」甄選

策略規劃與趨勢導航地圖

淺談國內生質能源的現在與未來

熱情成就人生三絕

未來百大超級趨勢



目錄 Contents



1995年10月1日創刊
1996年10月1日第一次改版
2000年02月1日第二次改版

發行人 潘文炎
編輯委員會 (依姓氏筆劃排列)
主任委員 林志森
編輯委員 王鈺鎔 李 齡 馬金玲 黃朝仁 鄒 倫
總編輯 鄭清宗
副總編輯 張兆平
執行編輯 余俊英 劉惠君

發行者 財團法人中技社
地址 106台北市敦化南路2段97號8樓
電話 (02)2704-9805~7轉23
傳真 (02)2705-5044
網址 <http://www.ctci.org.tw>
設計 巨門演繹有限公司
印刷 信可印刷有限公司
登記證 局版北市誌字第372號
中華郵政北台字第5504號

踴躍投稿

1. 歡迎本社同仁及中技社歷屆獎學金得主投稿。
2. 產業科技類限2200字; 生態環保類限2200字;
財經管理類限2200字; 藝文類限1100字。
3. 來稿請附相關照片(含圖說)或圖表。

注意事項

1. 本刊編輯對來稿有刪改權。
2. 來稿請註明作者真實姓名、服務單位、聯絡電話及E-mail, 一經刊登即致稿酬。
3. 請勿抄襲或一稿數投。

業務單位

能源技術發展中心 企劃室
電話 (02)2704-9805-7 電話 (02)2704-9805-7
傳真 (02)2709-8825 傳真 (02)2754-5799

環境技術發展中心
電話 (02)2704-9805-7
傳真 (02)2705-9184

傳播站

- 02 油價的審思-石油的過去與未來(中)
- 08 中技社100年度「科技獎學金」甄選

科技窗

- 09 策略規劃與趨勢導航地圖
- 14 淺談國內生質能源的現在與未來

思源集

- 18 熱情成就人生三絕
專訪友達光電副總經理 & GM
消費產品顯示器事業群 吳大剛 博士

新知識

- 20 未來百大超級趨勢

編輯手記

繼前期於「油價的審思」介紹原油的蘊藏與產量之後，本期(中篇)則闡述從事產銷的石油輸出國家組織，以及掌握豐富油源的中東阿拉伯國家之間的歷史情結；由於彼此間長期以來的糾葛，導致政局的動盪與油價的波動。台灣天然資源極端匱乏，幾乎全數仰賴進口；因而確保原油的供應無虞、價格穩定，以及滿足國內民生及產業發展的需求，成為中油公司必需承擔的重責大任。

本社已於5月中旬將100年度(第49屆)科技獎學金申請書表函送國內各相關校院所，並於7月1日~9月20日受理推薦申請。今年度獎學金依循去年模式，類分「科技研究」、「科技創意」兩組；唯「科技創意組」放寬申請資格，同時不限系所推薦名額，並開放個人或團隊參與甄選，以期迸放多元化應用的創意火花。

本社與中華經濟研究院合作，針對台灣經濟、能資源與環境領域，預測2011~2015年可能出現的政治、法令、經濟、社會、科技與國際面向等未來事件，建構未來趨勢導航地圖；預先掌握短期內可能出現的問題，以及中長期發展趨勢，以利因應並作為中長期決策與規劃的依據。

面臨化石能源日益枯竭、溫室氣體效應引發災難的雙重困境下，低碳能源是未來必然要走的路，而其中生質能源的發展將聚焦在料源與製程開發上。在料源方面，可使用較不與民爭食的農林廢棄物；高溫裂解法由於能源耗用量高，因而必需朝提高能源效率，減少能源耗用量的方向加以改善，並著手先進生質能技術之研發。預期未來的製程技術將正視全生命週期的檢驗，從中篩選真正可以減少碳排放的製程技術，以提供能源的永續供應。

邁入中年，除了專業的發揮與傳承，對社會似乎也產生一股捨我其誰的使命感；而對生命所投注的熱情，不但成就了自己的專長與才華，也帶動社會的和諧與提升。本社歷屆獎學金得主以知識份子對社會的關愛與回饋，將普世的真理注入創新的價值，促成跨世代的分享與交融，這也是「思源集」專欄得以持續的主要動力。

油價的審思—石油的過去與未來(中)

秘書室 牛馥蘭



本篇續94期(上)，節錄自本社潘文炎董事長於「國家傑出經理」經驗管理傳承專題主講內容。

二、石油輸出國家組織(OPEC)

1、OPEC成員國

石油輸出國家組織(OPEC)其組織類型相似於「托辣斯」，成員國共有12個國家，中東阿拉伯國家有：伊拉克、伊朗、科威特、卡達、沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國等，非洲有：阿爾及利亞、利比亞、奈及利亞、安哥拉等，亞洲有：印尼，南美洲只有一個國家：委內瑞拉。

2、OPEC原油蘊藏量結構

目前全世界原油的儲藏量約一兆三千億桶，沙烏地阿拉伯將近2,600億桶占全球20%，委內瑞拉占13%(其原油沒那麼多，大都為瀝青)，當油價不斷上漲時委內瑞拉就變得更重要。其他中東阿拉伯國家有：伊拉

克、伊朗、科威特、沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國等，除沙烏地阿拉伯將近2,600億桶儲藏量外，其他國家大都只有1,000億桶左右的儲藏量，而大陸的儲藏量僅占全球2.4%，算起來這些國家儲藏量都算是大的，而印尼在亞洲其儲藏量不到1%，幾個非洲的阿爾及利亞、利比亞、奈及利亞、安哥拉等大約占8%左右。

三、中東情勢

三之一、阿拉伯國家

1、產生了世界最早的現代人類文明

世界最早的文明是發現在中東的阿拉伯國家，發源地為幼發拉底河及底格里斯河的半月灣(又稱肥沃月灣)，8,000年前當地人就知道種麥，而中國大約是6,000年前在長江下



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

游發現作物。兩河流域5,000年前就發現有城市的結構形成，並開始有楔形文字，中華民族是在3,500年前的商朝才發現象形文字。世界第二大的古文明是在埃及，4,300~4,600年間就知道興建金字塔，再其次的印度約4,200年前就有生飲、下水道及澡堂，中華民族在4,200年前還是夏朝，當時並沒有文字的記載；至故宮博物院可以看見夏朝當時文物的保存---箭頭是以石頭做成，而真正有文明的記載是在商朝才出現甲骨文，所以3,500年前的商朝可說是中國最早的文明產生時期。

2、擁有世界最大的石油、天然氣儲藏

中東的阿拉伯國家往往只要一動亂就會影響到全球的油價，這是因為中東石油的儲藏量占了全球的60%、石油產量占40%。

3、為世界最大的原油產地

擁有全世界最大的原油產地，牽一髮而動全身，該地區的穩定與否，牽引著全球的經濟脈動及敏感的神經。

4、目前世界上最不穩定的地區

●宗教、種族之衝突

對於以巴的衝突，首先我們先了解西方的宗教發源於猶太教，巴勒斯坦人、猶太人及阿拉伯人是來自同一個種族---閃族，伊朗是另一個種族---亞列安族。世界最早的成文法發源於中東；以色列人2,500年前曾在耶路撒冷建國，但被巴比倫王尼布甲尼撒打敗，淪為被統治並逼蓋城牆的時代，在此背景下產生猶太教，教義為全宇宙只有一位神---上帝；並認為猶太人是上帝的選民，因此種下日後歷史的糾結。過了約1,100年到公元600年時出現穆罕默德，他自稱是先知並利用猶太教的教義創立回教。猶太教與回教基本上宗教與種族是相通的，但是由於一神教的關係互不相讓(猶太教稱上帝，回教稱阿拉)，最後釀成了戰爭---十字軍東征。中東與以色列人並沒有仇恨，它的衝突是來自二次大戰，猶太人被大屠殺而逃散在世界各地，但因宗教的關係猶太人相當團結，加上又很聰明(神的選民)因此易遭忌妒。

●歷史的糾結

二次大戰後西方的國家認為可以為它建一個國家，由於猶太人曾在2,500年前住過耶路撒冷，美、英為主的西方各國便認為可以在同一個地方為它建國，但當時耶路撒冷為巴勒斯坦人居住，而以色列人想要回歸耶路撒冷居住，於是產生衝突還造成恐怖活動，以色列人為求生存曾一個晚上屠村，殺了很多巴勒斯坦人，使得巴勒斯坦人懼怕而紛紛逃往約旦、伊拉克等地避難而成為難民。

●列強之介入

1967年以阿六日戰爭後，以色列佔領約旦、埃及的部份土地，各國協商由巴勒斯坦在那裡建國，但以色列不斷擴大屯墾區，讓巴勒斯坦人猜忌，因此促成今日的恐怖份子，使得問題永遠無解。以色列為什麼至今仍存在?主要是因為美國的支持，阿拉伯人及歐洲人認為不公所以支持巴勒斯坦。阿拉伯人和猶太人之間因為宗教信仰的差異，經常發生衝突，進而演變成政治衝突與流血事件，甚至引發區域性的軍事戰爭，加上美國媒體被猶太人控制，種種的因素造成中東政局極端不穩而使得該地區變得相當複雜。

三之二、中東原油輸出

北美洲每天進口約9仟7佰萬桶、出口約3仟3佰萬桶，淨進口約每天6仟4佰萬桶。中東每年出口約9.2億噸，輸出的地方有幾個重要的地區，最多的是約6億7仟多萬噸的亞太地區，另外是歐洲地區。過去我國及韓國向中東購買原油，價格比美國買中東的油還要貴，那時同樣的油卻幾乎每桶要貴1元，我方曾向中東反應為何同樣的油，賣到亞洲的價格比賣到美國或歐洲的貴?對方卻回答抱歉，因為你們不產油！因為亞太地區的儲量只占世界3.2%，而亞太地區進口量卻達每天1,654萬桶，占中東出口比74%。

三之三、中東石油危機

回顧人類歷史當中，中東因石油之故而形成的危機有：

- 1951年 伊朗將英伊公司收歸國有
- 1956年 蘇伊士運河危機
- 1967年 以阿六日戰爭—以色列佔領了巴基斯坦約旦河西岸、迦薩走廊的土地，引起阿拉伯國家的不平，認為是美國在幫助以色列復國，阿拉伯國家於是開始石油的禁運。當時剛好本人在美國留學，而美國的石油原本1加崙(約4公升)價格約0.25美金(合新台幣約10元)，油價1公升約新台幣2.5元，在此事件後油價直接漲到1公升約新台幣10元，這是第一次石油危機。
- 1973年 阿拉伯石油禁運
- 1979~81年 柯梅尼於伊朗發動革命及政變成功
- 1990年 伊拉克入侵科威特並消滅了科威特，美國出兵打敗伊拉克，幫助科威特復國，這就是著名的「沙漠風暴」行動，石油此時又漲了一波。
- 2004年 美國佔領伊拉克；因為美國認為伊拉克製造毀滅性武器，所以出兵攻打伊拉克。
- 2006年 伊朗核能計畫，美國認為伊朗有製造原子彈的計畫。

因著上述石油危機使得油價一波一波漲不停，造成目前全球油價不斷的往上提高及各國國內物價不斷的通膨，其影響不可謂不大及深遠。

三之四、世界原油需求量

- 全世界一天的需求量約8,400萬桶，OECD的國家就占了約5,000萬桶，幾乎占全世界60%，OECD國家的人口占全球的1/6，以其人口數占全球的15%卻使用全球60%的能源。近年來眾所皆知如：京都協議書、哥本哈根協議書等環境方面的研究議題，其結果往往行不通，原因很簡單。每當先進國家只要談到世界暖化效應時，就會提到成長率並指出中國每年成長率非常高，然而對於其本身的使用量卻未能反省及處理，尤其目前全球的「溫室效應」是過去排放二氧化碳所產生的結果，開發中的國家認為過去他們並未排放二氧化碳，並且到現在他們的排放量還是很低；同時中國認為他們的人口

是美國的4倍多，但國家能源消耗量僅及美國的1/3，每個人的消耗量平均只有美國的1/10，最後在彼此各自認知不同下很難取得共識。

- 美國僅3億人口，約占全球人口數的1/22，據估計其約占4.6%的人口數，卻使用全世界22.2%的原油。中國人口數約13億，約占全球人口數的1/5，也就是20%的人口數，使用全球10.3%原油。日本、印度原油需求量看起來很高，但是印度的人口數卻比不上中國，另外還有俄羅斯、德國、韓國等7個國家，使用石油需求量幾乎占全球1/2。全球每個國家都要用到石油，每個人民只要一發動汽車就必需用到石油，因此全球100多個國家中，大國對石油的使用需求量還是非常大。

三之五、全球煉製產能與石油需求

- 過去20年全球煉製產能平均與石油需求差額約在600萬桶左右，2004~2008年曾降到200萬桶，1990年代全球煉製產能大於石油需求，平均差額約在700萬桶，2000年後差額急速縮小，至2007年時只差200萬桶，並使石油售價急速上升，此時油價就會變貴了。這當中煉油量減少很大一部分是在先進國家，就如美國加州所賣的石油特別貴，就是因為蓋煉油廠的標準很高，排放量及各種的限制增加很多成本；換句話說，如至加州蓋新煉油廠，按照目前的標準出售石油幾乎是賠本，所以大家都不敢去加州蓋煉油廠，只能改善舊廠，因此加州的石油幾乎是由其他州進口，其石油的售價就比較貴。開發中的國家可以去蓋新的煉油廠，主要原因就是標準沒有那麼嚴格；國內的國光石化就是一例，當政府因需求而去蓋石化廠時，以過去國內的經濟成長1%，乙烯的需求量就要增加0.5%，兩者形成一個正比互為需求及增加，若是為節能減碳而不蓋煉油廠，對經濟可以說是一個致命傷。
- 目前節能減碳已成為全球化的問題，但有些污染只影響當地的環境，如汽油含鉛量高其排放出的廢氣含鉛量就高，此時台北市的小朋友就要注意，因為鉛比空氣重容易下沉，而兒童因為矮小易吸入過多的鉛，對智力影響很大，所



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

以目前汽油儘量朝無鉛化去研發，以避免傷害無辜的兒童。

- 另外溫室效應會造成全球化的影響，如美國排放二氧化碳就會影響台灣，中國大陸排放也是會影響台灣，結果造成大家都受害。提及影響經濟成長的乙烯，若是我們不蓋煉油廠，別的人也是會去蓋，因為有需求就會有供給，若是呈現不足時價格就會往上漲，對經濟也會造成影響，若是在別地方蓋也是會造成我們被污染，如果我們自己蓋，因為政府規定很嚴格，加上國內很多環保團體的監督及把關，比起在大陸蓋更能減少污染排放量。

四、油價

- 1861~1869年石油價格很高，因為當時石油主要用途是點燈，用量很少並只提煉煤油，其他的統統都不要，所以石油的價格就貴。在將近100年(1870~1970年)的時間，油價皆介於每桶2~3美元左右，直到1971年第一次能源危機時才漲到10~11美元。伊朗革命的時候，石油的價格又漲了一波，不久當伊拉克入侵科威特時，油價又繼續往上漲，2008年最高時曾達到147美元一桶。

●台灣的油價

台灣對於石油的消費與供應是幾乎平衡的，但有時因供應少而必需仰賴進口。自2000年台塑開始供應石油後就逐漸變得過剩，所以目前台灣成為油品的出口國，將國內過剩的汽油、柴油轉為出口。

●台灣原油進口來源

台灣石油主要進口的國家有：沙烏地阿拉伯、科威特、阿拉伯大公國、阿曼、伊朗、伊拉克等，幾乎都是中東地區，中油有60%是由中東進口，其他是從西非、俄羅斯或印尼進口，台塑80%~90%是從中東進口，幾乎全部仰賴中東，據估計台灣的石油80%都是從中東進口。以阿戰爭時我方是支持以色列，原因是以色列雖是一個小國，卻能以寡敵眾打敗中東許多的國家，再加上美國的因素，結果到了石

油危機禁運時，中東就不供應石油給台灣。

當時的經濟部孫運璿部長還親自遠赴沙烏地阿拉伯拜會石油部長，結果等了四個小時石油部長才接見他，此後台灣就一直保持中立的立場，不敢支持以色列了。台灣所有購油的合約都是自動更新的合約，每年固定採購一定的量，但價格是浮動的，以當時市場的價格為主，因此國內有些人不瞭解，當石油價格波動時，就不贊成中油漲價，以為是按訂合約時的油價，現在所購的油價應該比較便宜，其實是與事實頗有出入。

四之一、原油計價方式

- 大多以浮動價格計價，少數以固定價格交易

前面曾提到石油因成份不同、價格就不同，如何訂出一個合理的價格呢？首先必須找出一個指標原油，如美國的指標原油West Texas Intermediate (西德州中級原油)，與其成份相比能比它好多少？污染比它少多少？據此評估後的結果來訂定價格。

- 中東--多以官價計價--杜拜的價格

- 北海--以布蘭特(Brent)原油價格加減碼

歐洲是以北海的布蘭特(Brent)的價格作依據。

- 非洲--參照北海布蘭特(Brent)原油加減碼

- 東南亞--依官價或東南亞指標原油(Tapis或Duri)加減碼

東南亞是以Tapis作指標，Tapis是一種生產天然氣後下面的凝結油，Duri是一種燃料油同時也可以作為指標。

以上作為指標的原油其價格是浮動的，中東方面幾乎每天都會公佈不同的官價，中油是以石油開始裝船起到運至台灣止，這當中約三周的時間，就以這三周的平均價格來計價油價。

四之二、國內汽柴油浮動油價調整機制

現在來談台灣的浮動油價，過去只有中油提供汽油每公升介於20~30元之間，有人認為太貴了，認為中油從中可以獲取暴利，後來開放

台塑進口石油，形成相互競爭及自由化的市場。目前國內誰都可以蓋煉油廠及進口石油，但為何沒有人進口呢？因為考量成本及售價都會比中油貴，所以在無利可圖之下，自然就會打消念頭。台塑是一家有效率的民營企業，計約每天54萬桶油都集中在麥寮煉製，並在當地建造了一個25米深的港口，讓油輪直接靠港卸完油即可開走。中油的煉油廠卻是分散於高雄大林廠、左營廠、林園廠及桃園廠，按理說桃園的煉油廠應該蓋在海邊才能夠方便卸油及輸送，但是因為當時兩岸情勢緊張，為安全性考量才蓋在艦砲打不到的山谷，所以中油桃園的煉油廠是沒有港口的，在離海岸約6~7公里的浮桶處卸油後打到岸邊，儲存在已建立好的儲油槽內，再從岸邊輸送到煉油廠，待煉完油後再把油輸送到台北港出口，煉油的成本比較貴。

當初雖然找了好幾個地方興建煉油廠，但最後為了地緣及安全之故才作此選擇，相較之下台塑是得了地利之便，煉油廠集中在一起管理確實節省下很多的輸送成本，中油因為煉油廠散落在不同的地方，管理起來比較不容易，這是中油比較吃虧的地方，但是和其他的國家比，中油的效率算是不差，這可以從浮動油價得知。我們的浮動油價規定：「油價的漲跌 × 匯率」 × 0.8，因為中油有20%是賣石化產品所以乘上0.8，中油的林園廠將輕油煉成乙烯、丙烯及丁二烯，其售價皆為市場價格，由於大家都可以自由進口，不受油價公司價格調整的影響，所以乘上0.8就是做這個理由。

浮動油價計價公式：

$$\text{調幅} = \left\{ \frac{\text{本期國際原油均價} \times \text{本期匯率均價}}{\text{前期國際原油均價} \times \text{前期匯率均價}} - 1 \right\} \times 0.8$$

(1) 國際原油均價係以當週Dubai及Brent平均價格分別以70%及30%權重計算。我方的原油80%是從杜拜進口，有一些是由西非進口，西非原油的指標原油就是Brent，所以中油進口原油均價分別以70%及30%權重計算。

(2) 另外有一條有關油價調整機制：國內各油品價格不得高於日本、韓國、香港、新加坡等國之最低價。譬如說：在此四個國家當中誰的油價最便宜，如果日本的汽油價最低，那

中油的汽油價就必須比它低，柴油價格最低的是韓國，那中油柴油的價格就不可以比韓國高。這種嚴苛的規定造成中油在訂價方面相當不公平，應該是油價在訂定時不能比鄰國的平均值的價格高，才能真正反應油價，而中油在此嚴苛的條件下仍能生存，應該算是不錯的國營企業。

四之三、選擇亞洲四鄰國油價比較之理由

國內油品為寡佔市場，其油價非市場價：

國內每次油價調高就有反彈的聲浪，油價跌時就認為調得太慢，造成很多爭議，因此建立一個標準與其他的國家比較是一個可行的方案。每當台塑生產過剩調整油價時，就被認為油價是由國內兩家石油公司所掌控，並非市場機制彈性的價格；對此情形，必須去尋找一個具有市場競爭價格的國家，且非獨佔、寡佔或由政府獨佔的國家來做比較，以達到油價訂定客觀依據。

亞洲目前有日本、韓國、香港、新加坡都是具有這些客觀條件的國家。日本有9家石油公司，油價訂定是由這9家石油公司競爭出來的，韓國有5家石油公司，其油價也都是由這5家石油公司競爭出來的，新加坡有3家石油公司，這些國家和香港的石油都是靠石油公司進口，所以這些國家的油價都是自由競爭的市場；而當前我國油價的訂定比他們最低的價格還低，因此我國的油價應該算是合理的，為此以平息國內一些反彈的聲浪(如：消基會)。

- 亞洲四鄰國均為能源缺乏國家，原油需求全部進口
- 亞洲四鄰國國民所得均較我國為高
- 經濟發展型態相似，為競爭對手
- 亞洲四鄰為自由經濟體，其油價由市場決定

亞洲四鄰國和我國一樣，石油大都是100%靠進口。亞洲另一個國家馬來西亞60%~70%的石油是自產，大陸的石油大約40%是自產，若以這兩個國家的油價來比較並不適當。目前大陸的油價比台灣高，他們還曾派員來中油考察，認為我方採行的浮動油價是不錯的選擇，值得學習。

四之四、台灣與亞鄰各國未稅批售油價比較：



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

●由於各國的稅制不同，因此在比較時必須先將稅制排除在外，如此才能在平等的基礎上作公平的比較。一般生產國所報的油價是將石油送到加油站的價格，另外加上各地方不同的稅金，最後的價格就會產生不同。92汽油最便宜的是韓國22.7元/公升，新加坡和香港沒有生產92汽油，台灣92汽油才20.02元/公升比韓國便宜2.7元/公升，95汽油台灣是20.68元/公升，和最便宜的韓國27.66元/公升比，台灣便宜近7元/公升，高柴油比香港還便宜，燃料油與近鄰(國)相比都是最低。

年中油調整油價時遭到極力攔阻。中油的煉油量約72萬桶，約占全國總產能的55%，台塑的煉油量約54萬桶，約占全國總產能的45%；中油在國內市場的占有率約85%左右，其油品在國內市場市占率都是很高的，其中汽油占75%、柴油占83%~84%，燃料油約占90%，2008年時其市占率特別高，柴油由82%跳到89%，其原因是當時的油價不停的往上漲，幾乎到了每桶100美元，當時政府的政策是凍漲，所以在台灣賣就會虧本，因此台塑就不賣油改為出口。中油因為是國營企業必須

資料日期:2011.1.16

國家	92汽油	95汽油	高柴	低硫燃料油
	(元/公升)	(元/公升)	(元/公升)	(元/公乘)
韓國	22.72	27.66	24.34	18,454
日本	23.33	N/A	25.25	17,454
新加坡	N/A	29.80	29.87	N/A
香港	N/A	N/A	39.56	N/A
台灣	20.02	20.68	1.87	17,147
與亞鄰最低價價差	2.7	6.98	2.47	307

●國際原油價格與國內CPI物價漲幅
第一次石油危機1974年，原油價格從5元漲到12元，國內物價漲48%，第二次石油危機--伊朗革命的時候，油價從15~16元漲到30~32元，國內物價漲9.8%，直到波斯灣戰爭伊拉克攻打科威特的時候，油價漲30%，CPI物價指數卻只漲1.3%，此時對於國內經濟進步和國際油價的變動，及對國內物價的影響力皆低於1%以下，和第一次石油危機時一下漲到48%相比，其影響力是愈來愈低。

四之五、中油與台塑油品內銷量比較

●一般大眾還停留在油價一漲百物都漲的觀念，而油價上漲的敏感度還是受到國際油價變動影響較大。基本上，汽、柴油的價格和原油的價格是相關的，為什麼台灣的油價比較低?因為各種的因素使得中油無法調高售價，如：2008

持續提供油品，賣愈多就虧愈多。中油的產能57.3%，台塑的產能42.7%，以整體的市場看中油實際約占81%的市場。

●國內的油品成本比較貴，同樣的油品要出口很簡單，就如台塑要出口油品，只要將船停到港口，將煉油廠的油抽送到船上，就可以馬上輸出去；而在台灣賣的話，要將儲油的油庫先蓋好，然後才能將油抽送或以管子輸送到油庫，再由油罐車將油送到各個加油站，另外還要聘僱一些銷售及業務人才等，所以成本比較貴。賣油的結構中最賺錢的是柴油，其次是汽油，虧本的是燃料油，所以台塑不生產燃料油；中油當然可以比照台塑，但如此一來，台灣的工業及石化業就沒有燃料油可以做燃料供生產用途，所以中油身負重任，必需充分供應國內的燃料油，雖然是不賺錢的油品，但其生產量還是很高。

中技社100年度「科技獎學金」甄選

企劃室 向玉琴組長

本社為培育及獎掖優秀科技人才，並鼓勵學界投入具有市場價值之科技創新研發，持續辦理科技獎學金之甄選。本(100)年度獎學金仍分為「科技研究」與「科技創意」二組進行甄選，研究及創意主題為與化學、材料、機電、資訊、環保、及能資源等相關者。為鼓勵學界投入綠色科技與產品之研發，凡研究或創意主題與綠色產業、綠色創新、能資源、環境保護等領域相關者將酌予加分。另本年度「科技創意組」不限制各系所可推薦名額，並同時受理以團隊方式參與甄選。相關申請須知、書表已於5月函送相關校院所，並自7月1日~9月20日止受理推薦申請，詳細請參閱本社網站。(http://www.ctci.org.tw獎學金/公告)

申請須知：

一、獎學金類組、名額及金額

- 1.科技研究組：15名，每名獎金新台幣壹拾伍萬元及獎狀乙紙。
 - 2.科技創意組：15名(隊)，每名(隊)新台幣壹拾伍萬元及獎狀乙紙。(團隊獎金之分配由獲獎團隊自行決定，獎狀每人乙紙。)
- (註：評審小組得視各組申請人數、研究或創意品質等調整得獎名額)

二、申請資格

- 1.科技研究組：
 - (1)依本社捐助章程第二條所列與環保、能源、材料、化學、機電及資訊等工業之有關產品、製程及工程技術之研究發展相關之國內大專校院理工科系所博士班三年級(含)以上研究生。
 - (2)歷學年各學期學業平均成績及操行成績均達A-或80分(含)以上，且在校期間未受記過以上之處分。
- 2.科技創意組：
 - (1)國內大專校院大學三年級(含)以上及碩士班學生。
 - (2)歷學年各學期平均學業成績B-或70分(含)以上、操行成績達80分(含)以上，且在校期間未受記過以上之處分。

三、申請對象

- 1.科技研究組：
 - (1)台灣大學、清華大學、成功大學、交通大學、台灣科技大學及台北科技大學等6校62系所博士班三年級(含)以上之優秀學生，每所限推薦一位參與甄選。
 - (2)研究主題與綠色產業、綠色創新、能資源、環境保護等領域相關者將酌予加分。
- 2.科技創意組：
 - (1)國內教育部認可之大專校院大學三年級(含)以上及碩士班，凡具創意及研發潛力之學生以個人或組成團隊方式申請，由各系所推薦，不限名額。(可跨系，不可跨校，至多5人)
 - (2)創意主題以科技相關之設計、宣導、推廣與應用等相關之創意構想或作品。主題與綠色科技、環保、能資源、及節能減碳等相關者將酌予加分。



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

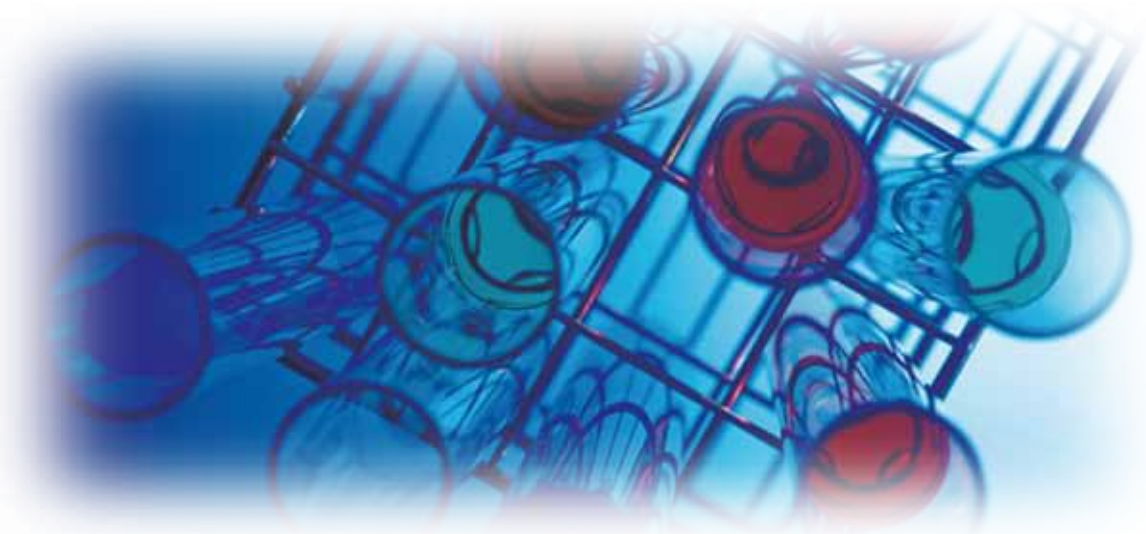
新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

策略規劃與趨勢導航地圖

■ 環境技術發展中心 鄒倫主任
台灣戰略模擬學會 李哲全研究員



中技社與中經院深感資源、環境與經濟政策受多項外在因素影響，且各項因素之變化快速巨大，如能發展一套對未來中、長期的變化預測及評估機制，可協助制定更完備的資源、環境及經濟政策及策略。

爰此，中技社與中華經濟研究院委託台灣戰略模擬學會（Taiwan Association for Strategic Simulation, TASS），於2011年3月23~24日，假中華經濟研究院B003會議廳，進行為期兩天的「策略規劃與未來趨勢導航地圖」教育訓練課程，希望能對策略規劃之整套作業流程有初步之概念。第一天的概念介紹與第二天的產業實作(以大型面板業為例)，中技社與中經院多位同仁、研究員、與外部專家學者均全程積極參與，對這次訓練也給予相當高的評價。以下摘述訓練課程內容。

策略規劃是一套動態的學問與技術，講求的是以科學的方式，協助我們從現況開始，透過盤點自己、瞭解未來、找出最佳策略路徑，並相應投入最佳的資源與方法的配置，以逐步提升自己，達成未來的願景與目標。

台灣戰略模擬學會(簡稱模擬學會)所介紹的策略規劃方法，與一般坊間介紹的方法，有一個很大的差異，就是模擬學會非常強調「時間」的因素。依據模擬學會說明，既然策略規劃是著眼於未來特定時間下的問題處理，因此必須以時間軸貫穿全局，才能掌握住未來策略環境各種可能發展的全貌。

模擬學會建議，有別於戰術反應是對眼前發生狀況直接因應，策略反應必須放在時間和空間的架構上去處理。因此，我們可將策略的思維模式視為一個三角圖。這個三角圖以現況為起點，向前延伸的橫軸是時間軸(以策略規劃的目標時間為該軸的終點)，希望達到的願景與目標則落在未來時間軸的上方。這三個點連起來，就是所謂「策略思維模式」的三角圖，如圖1。

模擬學會介紹的策略規劃標準作業程序有以下五大步驟：

- 一、分析初始條件(initial condition)
- 二、評估未來策略環境
- 三、設定願景與目標
- 四、逆序推理找出策略方案(solution)

策略的思維模式

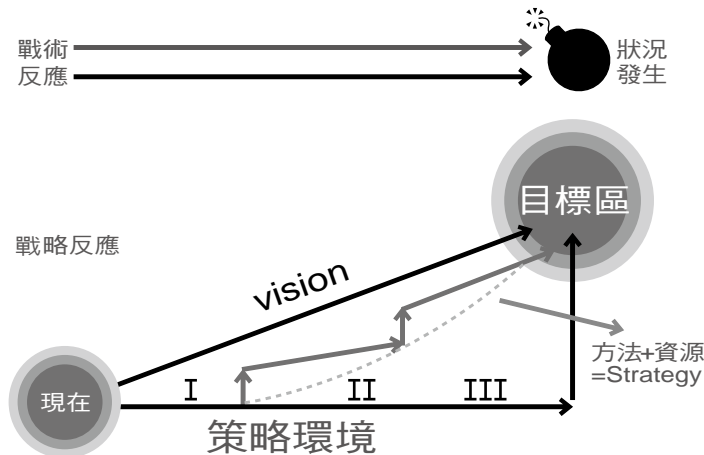


圖1、「策略思維模式」三角圖

五、發展戰術方案及設立關鍵績效指標(KPI)

這五大步驟分別有其方法論與標準作業程序，各個步驟的具體操作方法如下：

一、分析初始條件(initial condition)

分析初始條件包括兩個部份。第一是評估我方的優勢與劣勢，也就是從過去到當前的盤點；其次是釐清我們所面臨的任務或狀況。模擬學會提供了問題分析的程序與狀況評估的技術兩個工具，協助大家釐清當前問題在決策時間軸上的性質，並將待處理狀況或任務拆解、切割，以理出輕重緩急，並排列優先順序。

二、評估未來策略環境

對產業與業者而言，未來策略環境的評估，模擬學會建議應包括外部大環境以及本產業的產業環境。對此，模擬學會係透過編製未來事件表、繪製未來趨勢導航地圖等特有技術，呈現策略環境的全貌。之後再請相關領域專家座談，針對相關的未來事件進行解讀，找出重要的議題與趨勢，再依不同

的趨勢或重要特性，在未來時間軸上理出幾個子局。依據這些未來議題與趨勢，業者也可以撰寫未來可能出現的劇本(scenarios)，並預先擬定對應的策略。

未來事件(或未來行事曆)的運用由來已久。我們的老祖宗留傳下來的農民曆就是最好的例子。只要有一本農民曆在手，農民便可清楚知道未來一年節氣的變化，以及什麼時候適合栽種什麼作物、什麼時候播種、什麼時候收割。TASS的未來事件表也是透過系統性蒐集國內外未來的政治(P)、法令(L)、經濟(E)、社會(S)、技術(T)與國際(I)等事件，並經過專業的歸納與判斷，所得出來的前瞻性產品。產業環境的未來事件，也是以類似的技術建立的。

模擬學會的未來趨勢導航地圖，則是在未來事件表的基礎上，以PLESTI等面向做為分類，將重要的未來事件匯整在時間軸上，讓各行各業人士對未來能有迅速而全面的理解，並作為協助策略規劃或重大決策的工具。不同產業的人士，只要將其產業的未



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

來環境圖層與大環境圖層予以套疊，便可迅速得到專屬其產業的未來趨勢導航地圖。文末之圖2及圖3是模擬學會製作的2011年中國未來趨勢導航地圖(未來大環境)及2011年台灣未來趨勢導航地圖(未來大環境)。

三、設定願景與目標

對於自身優勢劣勢與未來策略環境有所瞭解後，便可著手設定願景與目標。TASS建議的步驟是先依據自身的核心價值觀，並考量未來大環境與產業環境，來發展具有畫面的未來「夢想」，再將這些圖像與畫面（就是願景）予以具體化，就成為相應的目標。

四、逆序推理找出策略方案(solution)

接著是運用動態規劃的概念，從希望願景與目標可以實現的時點，向當前的現狀逆序往回推理。透過這種逆序推理方式，並結合SWOT分析法，我們可以在各個策略子局內，找出最佳策略方案。各局之間的策略方案連結起來，就成為整個策略規劃的策略方案。

五、發展戰術方案及設立關鍵績效指標(KPI)

擬具策略之後，必須發展相對應的戰術方案，並在關鍵路徑上，設立關鍵績效指標(KPI)，以隨時檢視策略執行的成效。規劃完成後，若事態發展與預期有所出入，則應進行檢討與驗證，並做必要的策略調整。

這套策略規劃技術，是模擬學會成員過去服務於政府部門時所淬煉出來，並在實際政策規劃上有許多成功的案例。例如1996年台海危機發生前，國安會即已擬妥各種情勢的因應劇本，並準確預測中共1996年3月宣佈演習的時間點。近年來，模擬學會也曾與工研院和多家民間企業合作，將策略規劃的技術運用到產業以及個別業者身上，都獲得很好的成效。

今年中技社與中經院合作，針對台灣經濟、能資源與環境領域，提供2011~2015年可能出現的政治、法令、經濟、社會、科技與國際面

向未來事件，建構台灣經濟、能資源、環境之未來趨勢導航地圖；期能透過未來趨勢導航地圖，預先掌握短期內可能出現的問題，以利危機預防與因應；並藉由呈現中長期經濟及能資源環境發展趨勢與未來戰略環境圖，作為經濟、能資源及環境中長期決策與規劃的依據。



淺談國內生質能源

曾裕峰 副處長

台灣中油(股)公司 企研處



緒言

近十年來，國際能源需求在京都議定書溫室氣體減量浪潮下有了明顯的變化。各附件一國家為達到溫室氣體減量目標，紛紛提出各種替代化石能源政策，藉由降低對化石能源的依賴，減少二氧化碳排放。

以降低溫室氣體排放。這樣的轉變，除了環保因素外，在國際油價持續高漲及產油國政經情勢不穩的情形下，能源供應安全也是發展生質能源考量的重點。

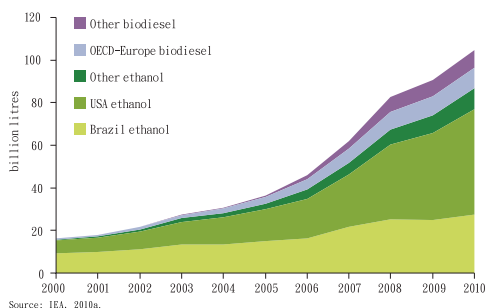


圖1、全球生質燃料產量

(取自IEA Technology Roadmap Biofuels for Transport, 2010)

根據IEA的報告，世界生質燃料產量自2000年的1,600萬公秉大幅增加，2010年已達1億公秉，年成長率達20%。隨著國際社會對地球暖化議題的重視，生質能源在各國能源開發策略上，已由消極的照顧農業經濟，轉為積極的鼓勵生產

我國是高度依賴進口能源的國家，對於能源供應安全的要求，較其他自有能源的國家來得殷切。根據經濟部能源局2009年資料，我國進口能源比例達99.4%，再生能源占國內能源比例為0.4%，其中生質能源所占比例更低，和先進國家相比，進展的腳步確實比國外來的緩慢。國內自民國96年7月開始推動生質能源迄今已有四年，本文藉由推動過程中所出現的困難，對未來我國生質能源發展的方向提供個人淺見，作為規劃未來國內推動生質能源參考。

生質能源推動現況

IEA資料顯示全球生質能源產量自2000年以來，每年以20%的成長率增加，至2010年產量達1億公秉(圖1)，占全球燃料產量的3%，其中美國所生產的生質酒精占最大量。以2008年為例，巴西生質燃料占車用燃料市場的21%，美國占4%，歐盟地區則占3%。其他如加拿大、中美



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

洲、東南亞國家等都將生質能源以法律強制規定生質燃料摻入車用燃料之比例。除了向國際宣告該國對全球暖化議題的重視，訴諸具體行動外，並以創造國內生質能源需求的方式來鼓勵業者發展生質能源，進一步達到穩定國內自產能源的目標。

我國生質能源以發展生質柴油為主，2010年開始規定市售柴油中須全面添加2%之生質柴油(B2)。以國內柴油消耗量推算生質柴油年需求量約7~8萬公秉。以目前國內業者之產能應足以供應國內需求。然而，由於業者生產所需之原料係以廢食用油為主，受國內廢食用油回收量不足的影響，實際國內生質柴油產能約占市場需求量的一半，不足約4萬公秉需由國外進口供應。

目前國內所產生質柴油仍需面對二個重要關鍵因素必須加以克服，一是品質，二是生產成本。生質柴油品質以氧化穩定性、酸價、碘價及冷濾點幾項較不易控制，其原因一方面來自於製程特性，另一方面來自於原料品質。以國內業者目前所採用的傳統批次方式(Batch mode)生產，不同製造批次品質會有差異；此外，業者以收購廢食用油為進料，進料品質較難控制。在成本控制方面，由於國內廢食用油之用途不僅可供製造生質柴油，也是許多化工原料的主要料源，因此無法以一般低價廢棄物價格收購，原料成本高亦造成生產成本偏高的另一原因。

在生質酒精方面，國內業者傳統以生產食用酒精為主，雖然政府也鼓勵公民營企業投資生產生質酒精，但因市場條件尚不成熟，生產成本與料源穩定性都無法與國外競爭的情況下，以傳統的發酵技術在國內產製生質酒精，仍不具有競爭性。以纖維素為料源，產製生質酒精是目前最為大家所看好的發展方向，國內已有核能研究所投入試量產，雖仍未有商業運轉的成功實例，但以非糧作物為料源，避免與糧爭食的思考方向，符合目前世界潮流趨勢。

國內生質能發展

生質能技術發展與料源特性有很密切的關係，不同生質料源，搭配不同的生產技術。因此，各國在發展生質能時會考量二個因素，一是

料源的選擇與取得，二是生產技術的選擇與開發。

生質柴油

以目前國內生質能源的推動方向來看，生質柴油因與化石柴油相容性高，既有引擎系統不需要作任何調整即可使用，可以迅速引入柴油供應系統(infrastructure)，因此，生質柴油是現階段的國內發展重點。

●料源種類

國內生產生質柴油大多採批次生產為主，將油脂與甲醇在均相觸媒中進行轉酯化反應，以獲得生質柴油 - 脂肪酸甲酯(FAME)。採用的料源以廢食用油為主，然其品質變異性大，影響生質柴油產品品質，間接限縮料源供應數量。因此，在製程技術上，必須發展可以克服廢食用油品質不穩定的轉酯化技術才能擴大其使用量。(例如開發可以抵抗高脂肪酸含量的觸媒系統。)

除廢食用油外，藻油、麻瘋樹油、棕櫚油等也可以作為產製生質柴油的料源。這些料源在品質管控上較廢食用油來得容易，但問題在於如何取得料源。因此，栽植與培養技術是另一個重要研究課題。台灣四面環海，發展藻油似乎是可行的選擇。藉由基因轉殖等生物技術的應用，提高海藻含油率；發展連續式養殖技術，降低藻油成本，都是目前技術發展的重點。另外，以栽植麻瘋樹取得麻瘋樹仔油作為生質料源是目前國際致力發展且較具潛力的方案之一。以國內的土地利用條件，要取得大規模的土地種植麻瘋樹並不可行，若能在國外以合作開發的模式，取得國外條件較佳的土地來種植麻瘋樹，就地榨取麻瘋樹仔油供國內生質柴油使用，似乎較為可行。(台灣中油計劃於印尼加里曼丹與當地農漁合作社合作種植麻瘋樹，預計在104年完成10萬公頃種植面積，每年取得30萬噸麻瘋樹仔油。)

●製程技術

批次轉酯化製程，雖然是目前國內技術最成熟的製程，但還是有批次生產所造成品質穩定性差的缺點，因此發展連續式製程(Continuous Process)取代現有批次製程，以有效管控品質，降低操作成本，是先進轉酯化製程技術發展的

重點。其中涉及觸媒系統的選擇與操作條件的改變。其次，轉酯化反應所產生的大量副產品－甘油，如何處理，也是先進轉酯化製程所要解決的難題。

另一個思考方向是將生質油料(如麻瘋樹仔油)經觸媒進行脫氧反應，直接轉化為碳氫化合物，經過這樣的處理所取得的油料統稱為綠柴油(Green Diesel)，其特性與化石柴油完全相同。因此，以煉油廠的角度，將生質料源當作一般化石進料，選擇適當的脫氧觸媒，經傳統的石油煉製製程，生產特性和化石柴油一樣的油品，自然有很高的可行性，(圖2、UOP/Eni Ecofining專利製程就是針對生產綠柴油所開發的製程)，同時解決了生質柴油在實際使用上品質穩定性不佳的問題。

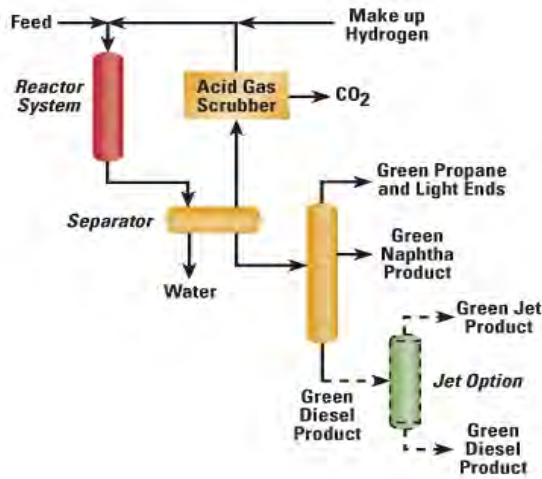


圖2、UOP Ecofining Process (From UOP Website)

● 生質柴油品質管理

生質柴油在實際使用上，有儲存穩定性的問題尚待克服。由於生質柴油熱穩定性較化石柴油差，在儲存過程中易發生氧化，產生脂肪酸，經摻混化石柴油後易與化石柴油中所含的水份互溶，成為細菌滋長的溫床，進而影響柴油品質。為解決此問題，生質柴油的儲存設備與化石柴油的水含量都必須加以改善及嚴格管制。綜合以上

所述，綠柴油在儲存穩定性及與化石柴油間的相容性都較以轉脂化反應獲得的生質柴油為佳。

生質酒精

● 料源種類

目前生質酒精以糖類發酵為主，使用的料源因國家農作政策不同而異，美國以玉米澱粉為主，巴西則是蔗糖，其他還有甜菜、甜高粱等。料源不同，在酒精發酵製程上的差異僅在於前處理程序。使用玉米料源必須多一道澱粉水解程序，其後的發酵製程則相同。由於傳統酒精發酵所使用的料源與糧食重疊，促成以大量糧食作物作為燃料酒精料源而導致糧價飆升，部份國家因而減緩生質燃料酒精的推動計畫。因此，以非糧作物來產製生質酒精是目前各國研究的主要課題。

● 製程技術

先前提到產製生質酒精的發酵製程，傳統以酒精酵母將醣類轉化為酒精。後來因改以非糧作物為料源，如纖維素(cellulose)、木質素(lignin)，而發展出新的酵母系統，可以同時將纖維素轉化為五、六碳醣及將醣類轉化酒精最為大家所專注。雖有部份研發團隊聲稱已完成試量產規模的試驗，但距離商業化仍有一段差距，其關鍵在於如何維持酵母系統的活性及如何降低酵母的供應成本。

從發酵製程製得的生質酒精含量低，須經脫水步驟成為無水酒精後才可摻入化石汽油中使用。脫水製程是產製生質酒精過程中最耗能的步驟，因此，開發低能耗的脫水製程是未來重要的研究方向。傳統上，以分子篩(Molecular Sieve)脫水產製無水酒精是目前最普遍的作法。其他發展中的脫水技術有薄膜分離及萃取蒸餾等。以中油公司煉製研究所發展成功的專利萃取蒸餾製程為例，經試量產測試，確實可以大幅降低能源耗用量。

● 生質酒精品質管理

燃料用生質酒精的規範中含水量是極重要的規範項目之一；依國家標準規定生質酒精含水



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

量必須低於0.5%，屬無水酒精的規格。因此，酒精儲存時必須確保空氣中的水氣不會進入酒精儲槽中，通常儲槽會採正壓氣封或裝置單向呼吸閥的方式解決。在酒精汽油方面，國外多數市售酒精汽油中生質酒精容許摻配比例為10%，即所謂E10。我國能源局現正推動「北高都會區酒精汽油試運行計畫」，使用的酒精汽油為E3，含3%的生質酒精。汽油中所含少量的游離水極易與酒精互溶，形成油水兩相而分層。在操作上，加油站儲槽管理和生質酒精一樣必須防止水氣進入儲槽，才可避免油水分層。

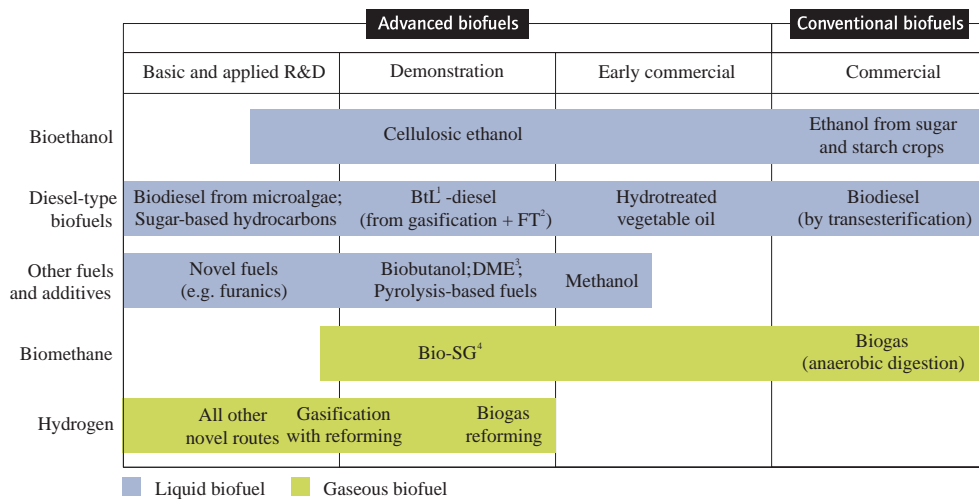
未來生質能源發展趨勢

在化石能源日漸枯竭，溫室氣體效應引發嚴重天然災害的現況下，選擇低碳能源是未來必然要走的路。生質能源(例如生質酒精與生質柴油)的使用方式與現有化石能源相同，是再生能源中最為立即可行的選項。只要化石能源價格維持高檔，生質能源是最具經濟可行的再生能源。

未來生質能源的發展仍會聚焦在料源與製程開發上。在料源方面，農林廢棄物是第一選

項，因為它在人類獲取食物過程中將源源不斷產生，不處理會造成環境負擔，處理後則具垃圾變黃金的潛力。不同農林廢棄物的差異性大，而高溫裂解法可將大部份農林廢棄物轉化為生質能是未來最可行的方法。由於高溫裂解法在石化製程中早已被廣泛使用，將既有高溫裂解製程加以改良，可以很快地應用在處理農林廢棄物上。高溫裂解法的缺點在於能源耗用量高，因此，如何提高能源效率，減少能源耗用量，是高溫裂解法最大的挑戰。除了高溫裂解法之外，生物分解技術(如纖維素發酵、厭氧發酵等)可以在一般溫度下產製生質能，克服高溫裂解法耗能的缺點，是未來最具發展潛力的技術。

還有許多先進的生質能技術(圖3)正在發展中，然回歸發展生質能的目的，除確保能源安全外，降低二氧化碳排放，減緩溫室氣體造成的氣候變遷應該是最重要的目的。因此，未來的製程技術都將面對全生命週期的檢驗(LCA, Life Cycle Assessment)，從而選出真正可以減少碳排放的製程技術，作為未來可長可久的能源供應來源。



1. Biomass-to-liquids; 2. Fischer-Tropsch; 3. Dimethylether; 4. Bio-synthetic gas.

Source: Modified from Bauen et al., 2009.

圖3、生質燃料商業化生產技術彙整表
(取自IEA Technology Roadmap Biofuels for Transport, 2010)

熱情成就人生三絕

■ 吳大剛 博士

友達光電 副總經理&GM
消費產品顯示器事業群

吳大剛博士於民國64年就讀東海大學化工系時榮獲中技社獎學金，畢業後於母校擔任助教一年，因申獲獎學金而赴美留學。76年取得Missouri大學化工博士學位，並在指導教授的鼓勵下返台投入萌芽中的科技業。先後於工研院、元太、彩晶、寶成、大陸國企，從事TFT-LCD產業長達二十餘年之久，去年轉任友達光電副總經理兼消費產品顯示器事業群總經理。繁忙工作之餘，悠遊廚藝與漫畫，多樣的興趣抹去歲月的鏽痕。

經由接受「中技社通訊」專訪，吳副總經理得以重新回顧年少時的青春歲月。以前，當兵是國民應盡的義務，不過因為民國43年出生的役男過多而獲免役，也因此於1977年大學畢業即留校擔任助教並於次年秋季赴美。到美國才一個學期，就碰上1978年12月16日美國與中共建交。自己是在這之前申獲留學許可，所以是由美國駐台大使館發給的末代簽證，並由松山國際機場飛往美國。相較於如今辦證的AIT及桃園國際機場，真的是見證台灣政經的變化。

自1970年初期，台灣留美風潮鼎盛，留學生人數一直維持在3萬5千人上下。在全美的外國留學生當中，台灣、奈及利亞輪番排名第一或第二，並且台灣學生的素質有目共睹；然歷經三個十年，1990年留學生員額進入階段性的衰退。<<趙寧留美記>>書中的描述大體上符合那一個年代留學生的求學生活，相對的，這段時間台灣也展現在系統計劃經濟下的十大建設成果。1987年取得Missouri大學化工博士學位，指導教授始終稱羨台灣經濟成長的跨度，認為與其留在製造業逐步外移的美國，不如掌握關鍵契機返台發展。

回國後，非常幸運，無意間闖入TFT的領域，親身參與台灣FPD由無到有的過程，對吳副



總而言，真的是一個enjoyment！自認不是一個喜歡換工作的人，但也不喜歡重覆做過的事，24年來換了那麼多的單位的確很掙扎；不過由時間的長軸來看，每一個轉換都是在台灣TFT-LCD產業新階段模式的開始。工研院電子所是基礎技術建立，然後是自力建立技轉的量產工廠，再來是以PC/TV為主的次世代技術及規模擴張，接續大膽西進建立橋頭堡，現階段則是「後PC/TV時代」的全球運營。

台灣和世界級的對手有如小蝦米對抗大鯨魚，而台灣和大陸的競爭就有如50(歲)對30(歲)的戰爭。早年台灣赴美接受完整科技教育的年輕人如今已逾半百之齡，相較於大陸的文革的空窗期，在人才上，台灣的潛實力占絕對的優勢，這也是過去二十幾年來，台灣能夠在世界科技業占有一席之地的主因。也因為這樣的原故，後繼的青年學子選擇在台灣就業而放棄赴美深造；反觀大陸在文革之後，赴美留學的風氣如燎原之火，在質量上都有驚人的表現；而台灣在國際舞台具能見度的人才卻相對有如鳳毛麟角。

大陸這幾年經濟改革開放之後，因各國知名企業陸續駐進而需才恐急，再加上創業機會俯拾皆是，引發鮭魚回流的海龜派熱潮；這也就是吳副總所說的50歲對30歲的戰爭。再過十年，台灣50歲的悍將即邁入耳順之年，大陸30歲的菁英正將展翅高飛，思忖台灣年輕人的未來，不



傳播站
Communication

科技窗
Technology

思源集
Feed Back

新知識
Knowledge

綠世界
Green World

藝文村
Arts

免憂心忡忡。人生不外是尋求自己在歷史的停格；回想自己在求學及就業這一路上受貴人提攜，充滿對國家、社會、及土地的感恩；面對未來新產業的興起，如何在職場上，培養核心能力，提拔繼起人才，落實發展策略，是吳副總對自己最迫切的期許。

對於漫畫的著迷並不是葉宏甲的<<四郎真平>>或劉興欽的<<牛伯伯與大嬸婆>>，因為那是要花錢租才看得到的。自己是看天主教會免費的<<兒童樂鋒報>>，該刊畫者是後來以畫老夫子出名的王澤(筆名)，自覺深受其影響。留學時期看西方的漫畫與卡通，回台進入職場才真正開始自己動手畫。老闆很少不愛開會的，冗長的會議，枯坐之餘往往靠著在筆記本上塗鴉打發；老闆是不用花錢的模特兒，畫完就順手給旁邊的同仁分享，剎那間湧起學生時代傳紙條的童趣。漫畫的「畫」的技巧倒在其次，「漫」的逗趣又不刻薄才最重要。吳副總的另一半是新竹教育大學特殊教育系教授，2009年編撰20位接受融合教育小朋友的電子書<<融合心世界>>，為增加內容的趣味與生動，吳副總手繪20篇四格漫畫的處女作，在無心插柳的情況下問世。

有人做數學就想打瞌睡，另一種人是想打瞌睡就做數學，顯然後者是比較能把數學學通；「知之者不如好之者，好之者不如樂之者」就是說明熱情的重要。有熱情不但自己會有堅持度窮物之理找最佳的solution，也會感染大夥一起參與，跨越困境且甘之如飴，所以熱情是成功的首要條件。在異國求學時期沒有China Town可以打牙祭，只好對照中央日報的海外食譜依樣畫葫蘆，搞出好吃的美食來撫慰鄉愁。吃是藝術也是樂趣，廚藝無非就是把食材經過一連串的物理處理，再加上一個以上的化學變化，和自己皓首窮經所學的化工豈不是異曲同工？也就是對美食的熱情以及留學時期的磨練，讓自己的廚藝更加精湛。

由於另一半從事特殊教育而接觸一群特殊的孩子；他們是社會的一份子，即使折翼也是天使。在教導他們學習知識及與人互動的同時，籌組「福榮融合教育推廣基金會」，建置一個讓

他們參與社會、貢獻社會的平台。精通廚藝的吳副總發覺水餃是所有中國食物中最適合冷藏的，另外水餃的製作可以分解成標準作業流程，而且製作麵食的材料，例如麵條、水餃皮等的上游鏈較長，特殊孩子參與製作的機會也就越多，於是創辦水餃中心廚房。歷經兩年，2009年於新竹市金山社區正式開設「福榮麵坊」；在實體店，「健康與美味的結合」是主要訴求，特殊孩子也可以和社會有完整的互動，比起一般的學生，受到更實質的教育；而台灣社會展露的可愛和善良，也成為大家的福報。

採訪整理/鄭清宗主任·張兆平組長



未來百大超級趨勢

本書概分為超級恐慌、超級趨勢、超級帝國、超級產業、超級智能等五篇，由於環境、政治與經濟受制於全球間的相互牽動與影響，因而本文僅針對超級趨勢、超級產業、超級智能，節錄若干參考摘要。

「金磚四國」(BRIC)包括巴西、蘇俄、印度、中國，陸地總面積佔地球的1/4，人口總數25億，約佔世界總人口的40%，成長潛力豐厚；無論在質與量方面，都是未來數十年全球投資人必須關注的區域。當這些經濟體快速成長時，中產階級亦隨之增加，繼之帶動時尚、藝術、奢侈品、旅行、運動、保健、電影與音樂、網路與電玩、餐廳與酒吧夜店等休閒需求。相對於新興國家的經濟成長，未來40年，全球已屆退休年齡的人口亦將遠大於已開發國家目前的人口總數，這意謂護理服務、居家照護、醫療服務、處方藥、保健食品的龐大需求；但對社會整體而言，也將導致巨大的財務負擔。

IBM個人電腦於1981年問世，隨後是網際網路，緊接著是手機。近一年內，每天平均約推出100個iPhone應用程式，日均下載300萬，這種創意爆發驚人且加速我們的知識累積；主要歸因於「後設概念」(meta-ideas)的傳播，所謂後設概念是指啟發、發展、檢驗、捕捉、散佈及運用概念的新方式。拜網路及社群意識所賜，2050年的偉大帝國將不具清晰的國界，非仰賴軍事征服而是由部落自願合併而自然成長的虛擬國度；世界將產生分別由華人、拉丁/德裔/盎格魯撒克遜族所建構的兩大虛擬帝國。虛擬的社會帝國將持續個性、創造力及寬容等觀念，長期而言，知識將是最大的再生資源與成長產業，而最有能力啟發知識的國家，將繼續繁榮興旺。

至2050年間，金融、房地產、資源產業、替代能源、基因及生物技術、資訊科技、奢侈品等七大產業將有優異的表現。金融業提供營建、生技、資訊及替代能源等企業的融資；有限的土地將面對財富三倍成長的住房需求；工業金屬採

礦業出現供不應求的情況，化石能源將轉依賴於頁岩氣、頁岩油、焦油砂；生質燃料及太陽能將解決全球暖化困境與能源自主權；基因及生物技術為醫療、農業及生質燃料創造飛躍式的突破；資訊科技將持續推出令人讚嘆的產品及服務；伴隨財富的整體成長及倍增的中上階層，名牌奢侈品亦成為追逐之標的。相較於產業的突出表現，更要正視涵蓋資產(含智財)、網絡、速度、客戶關係、成本控制、金融時機、金融套利、積極參與等為主的良好獲利模式。

未來數十年，在資訊科技、基因技術、全球化及自我改造的促進下，人類文明及人類本身的智能發展將快速躍進。長遠而言，人類社會將邁向更自由、更富創造力，體驗更豐富、更和諧及更快樂的境界。預料將有數十億人脫貧晉身中產階級，許多人轉從事較有益的工作，生活方式則從農村移入城市；同時，機器人以及電腦模擬人腦運作亦將大幅改變生活的模式。

從現在到2050年，將發生什麼事、如何發生、原因何在，書中均詳盡闡述，非常值得研讀與剖析；及早為自己找到方向和策略，迎向百戰百勝的未來！

資料來源：Lars Tvede(2011)，未來你一定要知道的100個超級趨勢，財信出版



節能減碳三十六計

除了打包美好的回憶，也可以打包吃不完的餐點回家！





青春盛宴

繡球翻騰如浪，那是生命的極致：純淨、瀟灑、流暢，亦是水彩表達的極致。

74.5x104 cm 2010年 謝明錫 創作



財團
法人

中技社

106台北市敦化南路2段97號8樓

電話：(02)2704-9805

傳真：(02)2705-5044

網址：<http://www.ctci.org.tw>