

石化工業對台灣 經濟奇蹟的貢獻

■ 謝俊雄

石油化學工業簡稱石化工業，是化學產業重要的一支，自二次世界大戰後開始發展，大約已歷70年的輝煌歲月。以化學品原料來源論，二次世界大戰是一個重要的分水嶺；之前是煤化學的世界，其後進入了石油化學的世界，發生了所謂「原料轉換」。特別是有機化學品，由過去以煤、礦物、植物為原料，紛紛改以石油化學法製造。今日，有機化學品已有95%以上是石油化學的製品。

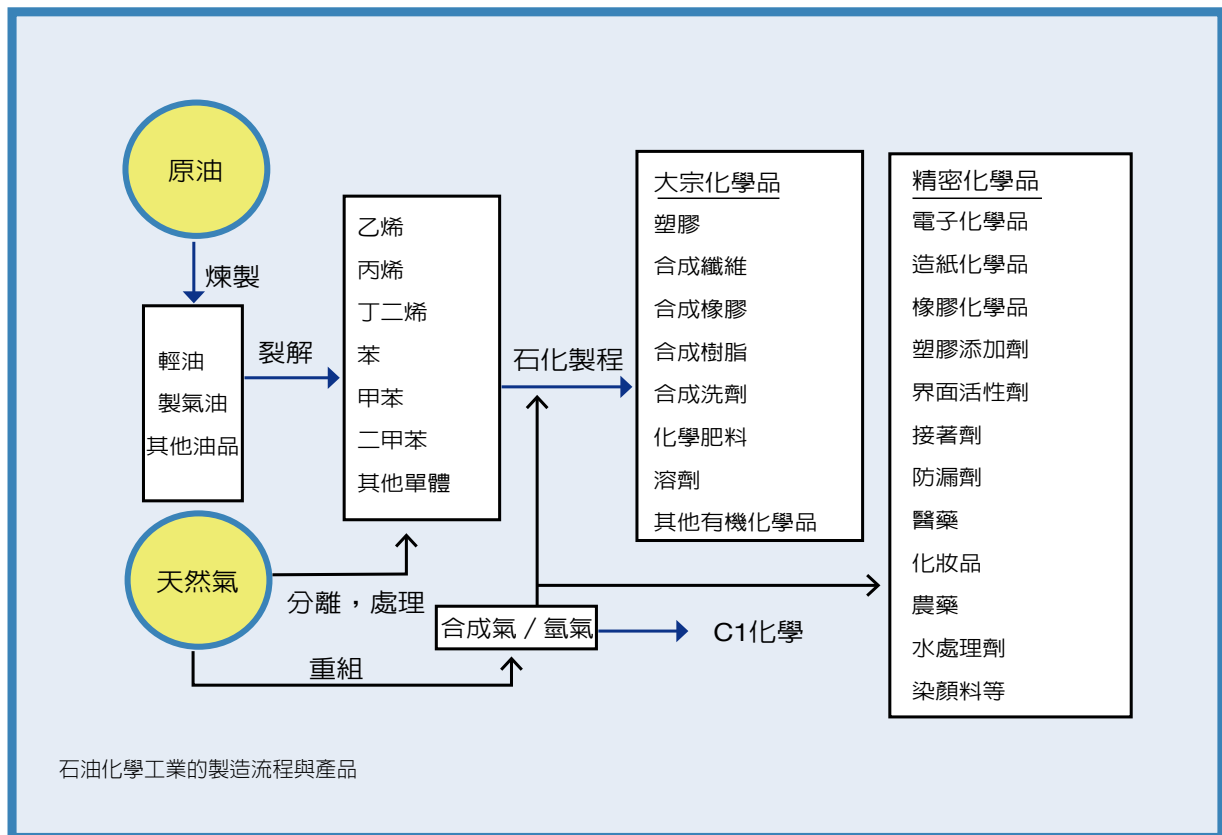
過去由傳統化學生產的產品，絕大部分可改以石油、天然氣為原料。第一個大規模轉變的例子是多用途塑膠聚氯乙烯（PVC），於1950年代由電石法改為乙烯法，在當時生產成本遽降一半。又如大家熟悉的醋酸，傳統上藉發酵法生產，也逐步改為以乙烯或甲醇為進料。

石油化學品種類繁多，其最終產品可應用於衣、食、住、行、育、樂各個領域。石化品大別可分為大宗或通用化學品和精密化學品兩類，前者包括大家所熟悉的塑膠、合成橡膠、合成纖維等，後者是各類特用及高性能的高單價產品。

石化工業是大規模的產業，由上、中、下游3個階段構成了一貫作業體系。上游自原油和天然氣出發，首先生產烯烴、芳香烴等基本原料，提供中游產製多種單體和聚合物等中間原料。這些中間原料供給下游加工業，經一次及多次加工，得到可以直接使用的終產品。中上游投資需求資金大，技術複雜，一般石化工業的定義是指中上游而言，廣義的石化工業則包括眾多下游加工業如紡織、塑膠、橡膠等。

石化工業具多項特色，被稱為三多工業，就是投資資本多、技術多、勞力多。此外，它具有上下游高度的整合性，並且規模大，因此經濟性、規模優利性大。

石化廠建廠成本高，但在其數十年的使用期限內操作費低。又因其以石油、天然氣為原料，原料來源可大量獲得，不像傳統化工業中有些原料供應受限。石化廠的建造和操作需要高度的技術，因為設備複雜，物料以流體操作，並仰賴專利的觸媒反應。由於高度自動化操作，使得中上游石化工業的勞力成本低。雖然石化工廠有汙染排放，但可控制；近年來，更借助最佳可行操作技術達到無害的標準。



綜觀石化工業需技術、資本等建立條件，能創造高附加價值、用途廣泛的石化品，與經濟發展息息相關，實乃現代人類文明的創造者。

台灣石化工業發展歷程

所謂戰爭是發明之母，美國和歐洲先進國家於二次世界大戰期間首先研發石化品，取代對應的傳統化學材料，因而成為石化工業的先驅。日本則自二戰後的1950年代，把石化工業發展定為國策，其歷程較台灣早了10~15年。日本因發展石化工業，對該國的戰後經濟復甦與成長做出極大貢獻，使得日本繼歐美之後成為全球第二石油化工大國。

台灣自1960年代初開始，採取與先進國家不同的模式發展石化工業，也就是後向整合方式，由下游的加工業做起，逐步往中上游推展。

台灣石化工業在1967年以前屬於第一階段，也是萌芽時期。這時主要的發展有下列幾項：台塑公司進口氯乙烯單體（VCM）生產PVC；慕華公司在苗栗產製液氨及尿素；台肥以液氨生產硫酸銨；中油公司嘉義溶劑廠產製苯、甲苯及二甲苯（BTX）；中油在新竹由天然氣製造碳煙；利用進口原料發展塑膠、人纖等下游加工業。

值得一提的是，美國莫比公司（Mobil）看中台灣新竹、苗栗一帶生產的天然氣，來台投資設立慕華公司，在當時是新穎的工廠，由於待遇高，吸引大專畢業生爭相應徵到該廠工作。

從1968~1972年，台灣石化工業進入起飛期；第一座輕油裂解工廠落成了，雖然乙烯年產能僅有5萬公噸，但在當時已是國際規模。這段時期的主要發展是：建立第一輕油裂解工廠及第一芳香烴工廠；台聚公司設立全台第一座



建立於民國57年的台灣第一座輕油裂解廠



台灣第一座聚乙烯工場（台聚公司）。

聚乙烯廠。

第三階段是1973~1983年的10年間，進入快速發展期，其成就是：在頭份成立北部石化中心一設乙烷裂解廠；設立第二輕油裂解廠 / 第三輕油裂解廠；設立第二芳香烴廠 / 第三芳香烴廠；設立二甲苯分離廠。

接著，市場不斷熱絡，乃於1984~1987年邁入穩定成長期，是第四階段的發展，包括：設立第四輕油裂解廠及第四芳香烴廠；下游產能擴大化、產品高級化。

到了1988~1994年期間，進入發展受阻期，台灣石化工業發展首度遭遇困難，就是反公害抗爭。經過千辛萬苦，與抗爭民眾妥協，始完成五輕建設。這時並以廢棄一輕為代價，予以拆除。另外，建立第四芳香烴廠算是新的進展。不過，為減

少汙染排放，二輕停工並閒置多年後，也步上拆除的命運。

第六階段（1995~2000年），業界稱為後續發展期。民營的台塑六輕體系完工投產，產能不斷擴增且後來居上。此外，也致力推動七輕、八輕計畫。七輕計畫因投資者東帝士集團財務困難，加上建廠地址台南濱南工業區未通過環評，整個計畫乃胎死腹中。在這個時期，許多重要中間體及工程塑膠等加入生產行列，走向產品高值化。石化經營方面也進入多角化、國際化、民營化。

躋身世界十大石化工業國

經過了約50年成功的發展，台灣的石化工業已能與先進國家並駕齊驅，以乙烯年產能為指標，名列全球第9大。台灣以人口與土地而言是小國，



已經廢棄拆除的第二輕油裂解廠



台塑公司最早期日產4公噸的聚氯乙烯塑膠廠



台塑集團六輕廠區最現代化的數位電腦控制室

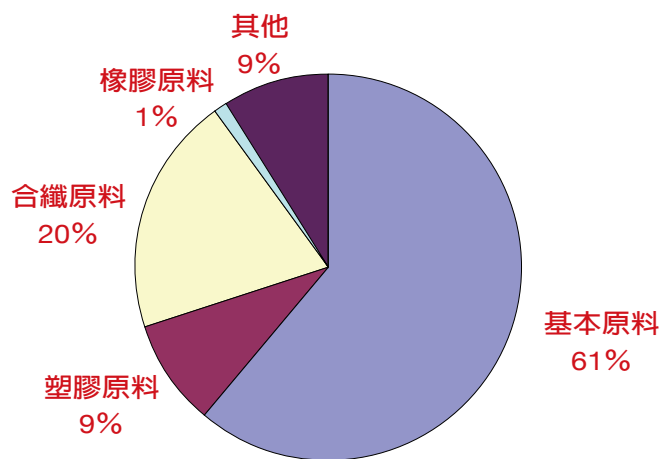
卻是石油化工大國。

今日，台灣石化工業單是中上游年產值大約新台幣1兆7千億元，與液晶面板、資訊半導體合稱3大兆元產業，蔚為台灣經濟的3大支柱。石化工業產值占整體製造業的30%，包括內外銷，石化品總需求量超過每年2千萬公噸，其中基本原料約占一半。

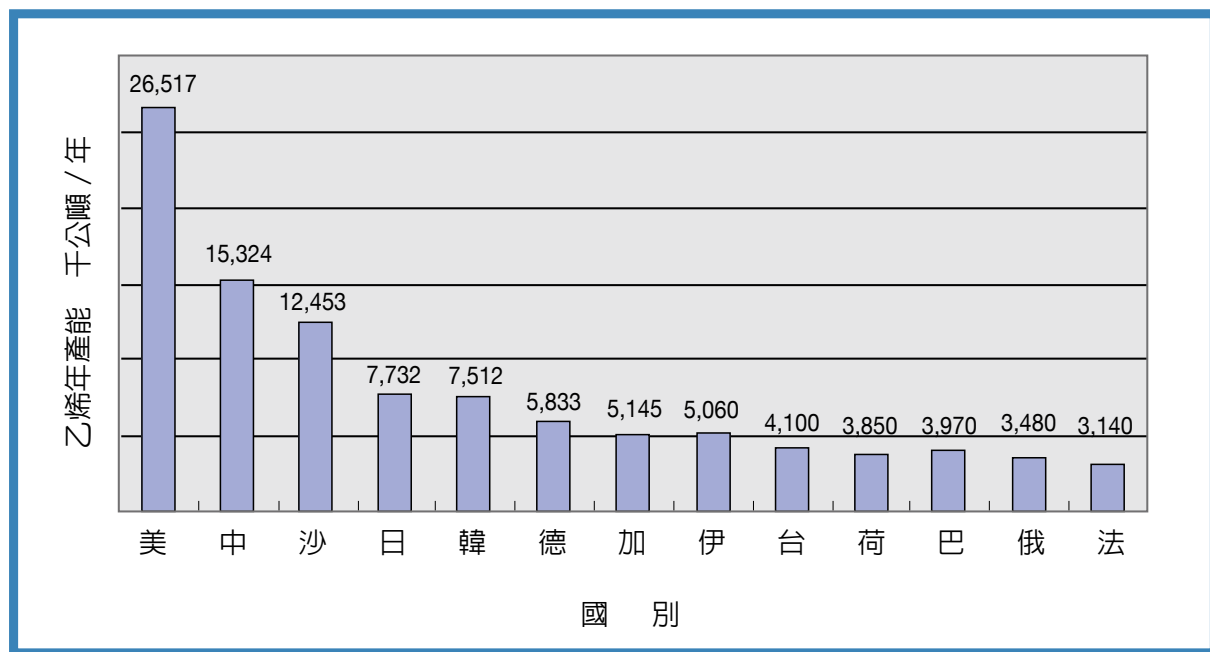
台灣的石化工業以「後向整合」的模式發展，建立了堅強的下游加工品工業，可謂舉世聞名。從1960年代到1980年代，石化加工品行銷世界各地，比中國大陸早了三十餘年，成功扮演「世界加工廠」的角色。在那段時期，遍及歐美日各國的超級市場，舉凡紡織、塑膠、橡膠、玩具等各類石化下游加工品，都可發現「台灣製」的標籤。

台灣經濟發展仰賴對外貿易，在早期石化加工品的出口值高居全部出口額的50%以上，

即使到了今日，依然維持25%以上的比重。台灣石化工業已對國家經濟建設做出重大的貢獻，如果說石化工業是台灣經濟奇蹟的創造者，實不為過。經由長期累積的加工技術、產



台灣主要石化原料需求量（資料來源：台灣區石化公會）



2010年世界各國乙烯產能排名（資料來源：台灣區石化公會）

品設計與行銷經驗，使國人深感自豪。

隨著時代的演變，自1980年代末起，台商大規模西進，石化下游加工業約有70%以上前往中國設廠，藉著台灣接單大陸出貨模式，依然掌握全球主要的供應鏈。為供應加工用料，台灣石化原料源源不斷運銷中國市場，年達1,000萬公噸。

2009年，台灣石化工業產銷又向前邁進一大步，乙烯產量達到386萬公噸，是歷史新高，較前一年增加6.3%。然而，台灣的石化工業也面臨一些課題與困難。其一是台灣中油公司高雄煉油廠25年遷建的承諾，期限將屆。20年前為擺平興建五輕的抗爭，政府答應在民國104年把高雄煉油廠與五輕拆除，如此將使目前的仁大石化工業區廠家斷料。這一難題已迫在眉睫，政府與業界迄無對策。

另外，民眾非理性、非法的反公害抗爭，尚時有所聞。有關上游投資中國大陸問題，過去由積極管理、有效開放到全面鬆綁，事實上仍無明確決策。一方面國內資源如水、電、能源與土地的限制，使得新設廠困難重重。另一方面，油價飆漲與災害因應也造成石化業經營的不確定性。

未來展望

經濟部工業局每年都對國內石化工業的發展政策進行檢討。在政策上，政府將協助推動石化計畫中的重大投資案，適度擴大規模，以支援中下游產業發展的需求，並拓展國際市場，投資項目則尊重市場機制。另外，政府也將維持國內中油與台塑兩大石化體系的良性競爭與發展，以提升競爭力。同時，推動研究發展，提升生產技術與產品等級，進行產銷體系資訊整合。

政策重點也強調調整石化產品結構，鼓勵生產高附加價值產品，並跨足高科技產業。至於提升環境保護及工業安全、節約能源、提高能源使用效率等，也是熱門的課題。

國內石化工業現有幾項重大石化投資案正在

推動中，完成投產後將使台灣石化工業更上一層樓，更往高值化進展，冀圖提高國際競爭力。計畫之一是已列入國家重大經濟建設計畫的國光石化科技投資案。

國光案由台灣中油與民間合資，擬投資6,000億元，在台灣與中東兩地建廠，2015年完成，號稱亞洲最大，不過計畫案仍不斷小作修改。這項計畫包括煉油廠：30萬桶/日（一期）；乙烯廠：120萬公噸/年；芳香烴廠：130萬公噸/年；對二甲苯（PX）：80萬噸/年；汽電共生廠14套，中下游石化廠23座，並考慮在中東阿聯建設乙烯裂解廠，聞已提出申請。

另一項重大計畫是台塑六輕五期擴建案。這個亞洲最大石化園區將添增原本沒有的各項合成橡膠生產設備，並擴建煉油廠煉量以及現有數十座石化廠的產能，外加碳纖維、多晶矽等高科技產品，總投資接近新台幣3千億元，本案尚待政府審批核准。

還有動工中的台灣中油公司三輕更新案，把已操作30年，年產乙烯23萬公噸的這座輕油裂解廠就地更新，使乙烯產能提高到80萬公噸。

再者，台海兩岸關係的微妙發展也會影響未來的台灣石化工業。台灣經驗加上大陸的基礎環境條件，促使台灣業者繼續到中國投資，擴充產能。一方面利用大陸研發能力，推動產品商業化。大陸廣大市場潛力也更加吸納台灣產品，大陸已成爲台灣國際化的一環。石化廠家將根留台灣，同時開拓中國市場，並善加利用中國天然資源，在中國這個龐大世界市場擴充台灣石化品的市場版圖。

謝俊雄

石化工業月刊雜誌社