

臺灣石化產業高值化的商機與策略

Opportunities and Strategies on High-Value-Added
Products of Petrochemical Industry in Taiwan

作者：范振誠、曾繁銘
林國權、鄭淑方
劉育晰

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人工業技術研究院

產業經濟與趨勢研究中心

中華民國 100 年 10 月

摘要

石化產業是我國重要的兆元產業之一，2010 年產值達到 1.82 兆元新台幣。石化產業供應之產品除了作為紡織業、建築業、汽車業之主要材料，石化原料衍生之樹脂、薄膜、板材等元件，是新能源、顯示器、行動通訊等高科技產業所需材料，石化產業著實是我國產業發展之基礎。不過，近年我國石化產業面臨中東國家利用低價原料的競爭，以及中國大陸挾其市場快速建設石化新產能的威脅，加上國內環保風潮，造成石化產業新產能投資困難。因此，我國石化業者除了重視現有產品的生產和行銷外，更需要將石化產品高值化，以減低新興國家新產能威脅，並發展高值化衍生材料，支援下游應用產業升級。

國際上許多先進國家將石化產業朝向高值化的發展策略。日本企業專注於開發高科技產品上游關鍵材料，在全球高科技產品供應鏈上已具有關鍵地位；歐洲企業，如：巴斯夫(BASF)、帝斯曼(DSM)，近年逐漸將業務重心擺在高值化產品的開發，開始脫售大宗石化產品的業務；韓國企業選定國家重點發展發展的產業，以達到強化產業鏈結構的目標。韓國政府為了協助韓國企業發展，於 2011 年 2 月正式啟動「World Class 300 Project」，通過專案申請的企業，將受到韓國政府資源的協助。

目前是我國石化產業發展的關鍵時間點，因為我國石化產業在大宗石化產品的發展已達到成熟期，業者難以在國內另闢大型石化基地的投資地點，又面臨中東等新興國家大量投入石化上游原料生產，預期全球大宗石化產品市場將受到衝擊。倘若，我國石化產業在技術與產品價值的層次提升，則可因應此變局。

2011年6月，政府宣示將石化產業高值化視為我國石化產業未來發展目標，個別產品附加價值率超過30%為高值化產品，並訂定：(1)2016年石化產業研發投入比例大於1%；(2)2020年石化產業研發投入比例大於2%；(3)2020年整體石化產業附加價值率大於20%，作為我國石化產業高值化之階段性目標。

為了達到政府設定的目標，協助業者選定發展之高值化產品品項，有助於達到事倍功半的效果。石化高值化策略規劃會議結論列出：在強化我國既有強項產業之產業鏈完整性產品、六大新興產業相關之原材料、產品附加價值率大於30%之產品等三原則之下，建議廠商優先發展四大類產品。

為了提供業者更多具商機的發展項目，本專題邀請數位專家學者，根據專家們累積的經驗與市場敏銳度，提供建議的發展項目，包括：太陽能產業相關材料、液晶聚合物(Liquid Crystal Polymer, LCP)、聚乙烯醇(Polyvinyl Alcohol, PVA)偏光膜、TAC(三醋酸纖維素薄膜)取代材料、水處理材料、風力發電機材料、LED照明塑膠、大宗商品高價值化等項目。在上述項目中，本專題針對太陽能產業所需要的乙烯醋酸乙烯共聚物(Ethylene-Vinyl Acetate; EVA)封裝材料，提出業者在太陽能電池的商機探討與策略建議。

我國石化產業是高值化後進的國家，石化產業惟有透過政府的引導與支援，方可在競爭激烈的全球石化產業中，成功地轉型升級。政府協助的措施包括：(1)成立「石化產業高值化推動小組」推動石化產業籌組研發或策略聯盟、建立產業資訊平台、促成國際合作、引進技術與人才、提供研發獎勵措施之協助、協助料源取得、強化企業社會責任；(2)成立新材料試量產及認證中心，提供共通性的基礎技術與試量產設備。

經由本專題的研究，歸納出的結論如下：

1. 建議廠商在強化我國既有強項產業之產業鏈完整性產品、六大新興產業相關之原材料、產品附加價值率大於 30% 之產品等三原則之下，優先發展四大類產品，包括：(1) 六大新興產業所需關鍵材料、(2) 我國尚未充分利用之原料(如：C5、C9 及其衍生材料)、(3) 新材料(如：生質材料、高性能工程橡膠、塑膠及其原料)、(4) 進口取代或本土化商品(如：資訊電子、紡織纖維等系列)。
2. 政府引導與支援對於石化產業高值化發展有其重要之影響力：透過石化產業高值化推動小組的運作，將提供業者更明確的發展方向；透過石化產業高值化推動小組的規劃，提供政府相關資源的協助；透過新材料試量產及認證中心，將縮短高值化產品研發、試量產及認證之時程。
3. 目前我國石化業者研發投入比重偏低，運用技術處法人科專、政策型業界科專、工業局政策型主導性新產品及輔導計畫等經費，將有效提升業者研發支出比重，達到政府階段性目標，同時協助石化業者高值化發展。
4. 提高我國石化產業附加價值率，已經成為政府施政目標之一。參考先進國家石化產業附加價值率，訂定 2020 年我國石化產業附加價值率達到 20%。

Abstract

The petrochemical industry is a trillion dollar industry among other essential ones in Taiwan, and it has produced NTD\$1.82 trillion worth of gross output in 2010. Aside from GDP contribution, the survival of many industries also depends on the petrochemical industry. For example, development of the textile, construction and automobile industries relies on raw petrochemical materials that are also consumed by the downstream as well as high-tech industries such as PCs, monitors, and mobile communication devices. Thus, the petrochemical industry has always been the foundation of industrial development in Taiwan. However, not long ago, the petrochemical industry has faced difficult challenges from all fronts - price pressure of raw materials from countries of the Middle East; threats of the petrochemical production capacity rapidly augmented in China powered by its strong economic development; and trends of environmental protection, just to name a few. This has caused investment barriers to expand the production capacity for the petrochemical industry in Taiwan. Thus, in addition to focusing on manufacturing and marketing current petrochemical products, the industry also needs to develop high value added (HVA) products to alleviate threats from emerging countries and develop derived HVA products to facilitate the upgrade process for the downstream industries.

Many countries have already started to emphasize on the development of HVA products in their petrochemical industry. For example, Japanese enterprises are now focusing on developing critical materials utilized in high-tech products, and they have already occupied key positions in the supply chain for the high-tech

industry in the world. European enterprises such as BASF or Dow Chemical have span off divisions responsible for mass manufactured petrochemical products and shifted their business focus to HVA development. South Korea enterprises have reached consensus on industries that their government should place a great emphasis on to attain the goal of strengthening the industrial chain. To facilitate expansion effort for its enterprises, the government of South Korea has officially launched the World Cass 300 Project in February 2011. All enterprises approved for this project will receive resource assistances from the government.

It is critical timing now for our petrochemical industry, since 1) the mass manufactured goods that have long been focused on by our petrochemical industry have reached the maturity stage; 2) it is very difficult to find suitable locations in Taiwan for the industry to expand their capacity; and 3) the Middle East and emerging countries have started to supply upstream materials. It is foreseeable that our competitiveness in the market of mass manufactured goods will be largely impacted. However, if our petrochemical industry can improve their level of technical capacities and product values, then they can more effectively handle paradigm shifts occurring in the industrial environment worldwide.

In June 2011, the government announced to emphasize the HVA development as the goal of development for the petrochemical industry, defined that products with a value added ratio of 30% are HVA products and set the phase objectives for the industry: 1) increase the R&D expenditure to greater than 1% in the petrochemical industry by 2016; 2) increase the R&D expenditure to greater than 2% in the petrochemical industry by 2020; and 3) increase the value added

ratio to greater than 20% by 2020.

To achieve the goals set by the government, assisting the industry in selecting HVA products will be an effective start. Under the three principles (strengthening the product completeness for the supply chain of our strong industry in Taiwan; materials for the six major emerging industries; and product with a HVA ratio greater than 30%,) it is suggested that the industry develops products in the four proposed categories as their priority.

To provide the industry with insights about prospective products full of lucrative potential, this study has invited digital experts and renowned scholars to analyze and propose a list of products based on their experiences and market sensitivity. These products include: products pertaining to the solar energy industry; Liquid Crystal Polymer, or LCP; Polyvinyl Alcohol, PVA; substitute TAC materials; water treatment materials; component materials of wind power generators; plastics of LED lights; and HVA products. Out of all the possibilities just mentioned, this study will focus on Ethylene-Vinyl Acetate, or EVA, which is most essential to the solar energy industry, in order to analyze business opportunities and provide strategic recommendations.

Compared to other countries, the HVA development in the petrochemical industry in Taiwan is rather slow. Thereby, facing formidable competition in the global market, our industry will need guidance and support from the government in order to successfully upgrade their core competency. The measures and facilitating efforts from the government include: 1) assemble the HVA Committee to stimulate the R&D momentum in the petrochemical industry and facilitate

strategic alliances, establish information platform, facilitate international collaboration, recruit oversea petrochemical professionals and acquire advanced technologies, introduce incentives such as RD grants, assist the industry in securing material sources and strengthen corporate social responsibilities; 2) establish the pilot test and certification center and provide generic technology and pilot production equipments.

This study has provided the following conclusions:

1. Under the three principles (strengthening the product completeness for the supply chain of our strong industry in Taiwan; materials for the six major emerging industries; and product with a HVA ratio greater than 30%), it is suggested that the industry develops products in the four proposed categories as their priority: 1) materials for six major emerging industries; 2) underutilized materials - ex. C5, C9 and derivatives; 3) new materials - ex. biomass materials, high performance and special spec industrial plastics and rubbers and their materials; and 4) import alternatives/localized materials (ex. IT, textile and fiber products and so on).
2. Government directives and supports are very important and influential in the HVA development in the petrochemical industry: via HVA committee, the government can provide clear development directions for the industry and necessary resource support; via pilot test and certification center, the industry can shorten lead time for HVA development, pilot production and certification.
3. Currently the R&D expenditure in the petrochemical industry is relatively low. Through incentive programs sponsored by DoIT, Ministry of Economic Affairs, regulatory means such as the Industrial Technology Development Program,

new products directives and grants consulting programs provided by the IDB, the industrial RD expenditure will be increased to attain the phase objectives set by the government and the HVA development in the petrochemical industry will be accelerated.

4. Raising the value added ratio in the petrochemical industry is now one of the policy objectives set by the government. Referring to the HVA ratio in the petrochemical industry in other advanced countries, the government has set the HVA ratio for the petrochemical industry in Taiwan to be 20% by 2020.

目 錄

第一章	緒 論	1-1
第一節	研究背景.....	1-1
第二節	研究範疇.....	1-8
第三節	研究架構與方法	1-9
第四節	研究限制.....	1-10
第二章	台灣石化產業高值化產品定義與範疇	2-1
第一節	國際對石化產業高值化定義	2-1
第二節	我國石化產業高值化定義.....	2-8
第三節	台灣石化產業高值化考量範疇	2-14
第三章	台灣石化產業高值化產品發展方向	3-1
第一節	台灣石化產業高值化建議發展方向	3-1
第二節	台灣石化產業高值化建議發展項目	3-9
第三節	具商機之高值化產品發展策略-太陽能材料	3-35
第四章	政府策略.....	4-1
第一節	政府協助對於台灣石化產業高值化的重要性	4-1
第二節	政府可協助之策略	4-4
第三節	小結.....	4-14
第五章	結論與建議	5-1
第一節	結論.....	5-1
第二節	建議.....	5-5

圖目錄

圖 1-1	台灣石化產品出口狀況	1-1
圖 1-2	台灣與中東地區在中國大陸市場之 PE 及 PP 之出口量	1-4
圖 1-3	中國大陸 PE 供需情況	1-4
圖 1-4	台灣 PE 出口中國大陸市場情況	1-5
圖 1-5	石化高值化廠商面對衰退期之狀況	1-6
圖 1-6	本專題研究範疇	1-8
圖 1-7	本專題研究架構與方法	1-9
圖 2-1	巴斯夫對高值化產品之定義	2-2
圖 2-2	巴斯夫發展高值化之技術領域方向	2-3
圖 2-3	LG 化學各部門營收比重	2-4
圖 2-4	LG 化學 2008 年 RD 投入金額各項產品占比	2-4
圖 2-5	三菱化學產品依照材料性能分類	2-5
圖 2-6	三菱化學研發重點	2-6
圖 2-7	附加價值定義	2-8
圖 2-8	附加價值計算細目	2-9
圖 2-9	透過附加價值率範疇帶動研發之構想示意圖	2-10
圖 2-10	我國石化產業附加價值率	2-12
圖 2-11	2008 年我國石化產業與國際石化業者研發支出比率	2-13
圖 2-12	我國石化高值化範疇前五年採用聯集法	2-15
圖 2-13	五年後僅獎勵真正具有高附加價值率(大於 30%)之產品	2-16
圖 2-14	我國石化大廠高值化產品占營收比例分布情形	2-16
圖 3-1	我國六大新興產業與材料相關之產業	3-2

圖 3-2	發展六大新興產業所需關鍵材料	3-3
圖 3-3	我國未充分利用之石化原料-C5 及其衍生物	3-4
圖 3-4	可發展之新材料	3-5
圖 3-5	液晶顯示器相關材料	3-7
圖 3-6	運動休閒相關材料	3-8
圖 3-7	台灣石化產業高值化建議發展項目	3-9
圖 3-8	LCP 材料在各種連接器的應用	3-10
圖 3-9	高值化產品的升級路徑	3-16
圖 3-10	各種水處理分離膜的適用範圍與用途	3-22
圖 3-11	我國風力發電零組件廠商	3-30
圖 3-12	不同加工型態的 PP 袋	3-33
圖 3-13	太陽能主要材料結構	3-36
圖 4-1	我國石化產業高值化策略規劃會議之政府規劃項目	4-3
圖 4-2	產業聯盟組合發展模式	4-5
圖 4-3	石化產業資訊平台	4-7
圖 4-4	國際合作運用方式	4-9
圖 4-5	我國石化產業高值化專業人才	4-10
圖 4-6	高值化 TOP10 計畫	4-11
圖 4-7	新材料試量產及認證中心	4-13

表目錄

表 1-1	全球新增乙烯產能一覽表	1-2
表 1-2	各地區石化產品生產成本一覽表	1-3
表 2-1	國外大廠附加價值率	2-12
表 3-1	我國於太陽能材料/元件之能量分析	3-37
表 3-2	全球及我國 EVA 膠粒主要廠商	3-39
表 3-3	全球及我國 EVA 膜主要廠商	3-39
表 3-4	2011 年全球 PV 與主要國家預估安裝量	3-40
表 3-5	2010 年台灣與中國大陸模組能力與 EVA 膠需求情況	3-41
表 3-6	我國 EVA 膠粒產業 SWOT 分析	3-42

Table of Contents

Chapter 1	Introduction.....	1-1
	Session 1 Research Background.....	1-1
	Session 2 Research Scope	1-8
	Session 3 Research Model and Method	1-9
	Session 4 Research Limitations.....	1-10
Chapter 2	Definition and Scope of HVA Products for Petrochemical Industry in Taiwan	2-1
	Session 1 Literature Review on HVA Definitions	2-1
	Session 2 Definition of HVA for Petrochemical Industry in Taiwan.....	2-8
	Session 3 Scope of HVA Consideration for Petrochemical Industry in Taiwan	2-14
Chapter 3	HVA Product Development Direction for Petrochemical Industry in Taiwan	3-1
	Session 1 Selection Criteria for HVA Products in Petrochemical Industry in Taiwan	3-1
	Session 2 Recommended HVA Products for Petrochemical Industry in Taiwan	3-9
	Session 3 Opportunities and Strategies of Photovoltaic Materials	3-35

Chapter 4	Government Strategy	4-1
Session 1	Importance of Government Support for HVA	
Initiative in Petrochemical Industry in Taiwan		4-1
Session 2	Viable Strategy for Government Implementation.....	4-4
Session 3	Conclusion	4-14
Chapter 5	Conclusion and Recommendations	5-1
Session 1	Conclusion	5-1
Session 2	Recommendations	5-5

第一章 緒論

第一節 研究背景

我國石化產業歷經多年發展，擁有上、中、下游整合完備之健全產業鏈。下游製造業者所需之原料，因中、上游業者技術成熟，品質穩定，原料供應不虞匱乏。下游產業產品多元，普遍涵蓋各種生活必需品。由於中國大陸的經濟崛起，市場對於石化產品的需求大量增加；此外，我國下游業製造業為了貼近產品市場，加上受到對岸低廉工資的吸引，促使下游製造業者迅速外移。上述兩個因素的影響，使得中國大陸成為我國石化產品最重要的出口市場。如圖 1-1 所示，我國石化產業出口之石化產品，有 44% 以中國大陸為主要出口對象。依個別產品分析，PE 之出口量有 71.90% 外銷中國大陸，ABS 為 84.30%，而 PTA 及 EG 更高達 92% 以上。



資料來源：海關進出口資料庫；石化工業雜誌；工研院 IEK(2011/09)

圖 1-1 台灣石化產品出口狀況

第二章 台灣石化產業高值化產品定義與範疇

第一節 國際對石化產業高值化定義

目前全球發展石化高值化的地區集中於歐美日等先進國家，這些國家在二十世紀中期都是全球上游原料的龍頭企業，但是在二十世紀後期受到(一)中東與亞洲新興國家崛起，石化產業競爭加大，毛利逐漸下滑；(二)市場區位移往亞洲地區，運輸成本增加；(三)先進國家對環保的要求日趨嚴格等因素下，迫使這些企業不得不縮小石化業在歐美日的規模，逐漸將生產製造移往新興市場，並於企業總部區域發展高值化產品，生產高單價、高附加價值的特用級材料。

全球對「高值化」的定義為何？其實目前並未有統一的定義，高值化的定義在每個國家都不盡相同，且高值化的範疇都主導在這些國家的企業手中，各國會隨著政府政策的不同與企業發展的方向而有所差異。

高值化石化產品的項目眾多，為了避免我國石化高值化發展出現過於集中或過於發散的極端現象，造成不必要的資源浪費，我國若要發展高值化，必須由政府統籌，協助業界規劃高值化發展方向，並將研發經費補助用於真正刀口上，所以政府必須定義出「台灣石化高值化範疇」，讓產業更清楚我國高值化的方向，並提供資訊平台，增加石化高值化轉型成功的機率。

本節將從討論國內、外現有的高值化定義，做為訂定我國石化高值化範疇之參考。

第三章 台灣石化產業高值化產品發展方向

第一節 台灣石化產業高值化建議發展方向

為了讓我國石化業者對於高值化產品的項目有更清楚的方向，因此針對 (1)強化我國既有強項產業之產業鏈完整性產品、(2)六大新興產業相關之原材料、(3)產品附加價值率大於 30%之產品等三大高值化產品之範疇，建議業者優先發展四大類產品，包括：(1)六大新興產業所需關鍵材料、(2)我國尚未充分利用之原料(如：C5、C9 及其衍生材料)、(3)新材料(如：生質材料、高性能工程橡膠、塑膠及其原料)、(4)進口取代或本土化商品(如：資訊電子、紡織纖維等系列)。

一、六大新興產業所需關鍵材料

六大新興產業是政府在台灣既有兩兆雙星及資通訊產業的基礎上，因應未來節能減碳、人口老化、創意經濟興起等世界趨勢，政府選定生物科技、綠色能源、精緻農業、觀光旅遊、醫療照護及文化創意等六大產業。目前六大新興產業發展策略、細部計畫已陸續完成規劃，初步估計自 2009 至 2012 年間政府投入經費超過 2,000 億元，未來將定期檢討執行進度，以達成預期效益，期能為台灣帶來改變，厚植國家整體競爭力。

發展石化產業高值化產品可配合我國產業規劃重點來進行，而六大新興產業的範疇中以生物科技及綠色能源兩項，與石化產業發展高值化較具相關性，如圖 3-1 所示。

第四章 政府策略

第一節 政府協助對於台灣石化產業高值化的重要性

石化產業占我國 GDP 約 12%，為國家經濟命脈之一，所牽涉之產業鏈結繁複且龐大，可提供高科技工業所需之原材料，支援特化、光電、電子、機電、製藥、綠能、運輸工具及建材等關聯產業之發展。

我國石化產業目前仍以生產大宗通用等級產品為主，唯受土地大小限制因素，大型石化廠投資案推行困難，導致國內石化產業不易擴充新產能，發展受阻，再加上全球節能議題發酵，減碳成為未來趨勢，而大宗通用石化品屬於高耗能與高排碳量產品，造成環保相關之抗爭，甚至面臨業者關廠的問題；另一方面，中東國家利用低價原料競爭策略、中國大陸挾市場迅速擴充新產能與產業規模經濟的趨勢下，衍生了價格競爭激烈之局勢。

上述原因皆使我國石化產業面臨嚴峻挑戰，鑑於提升產品之附加價值有助於降低景氣波動衝擊，提升國際競爭力，並可成為我國石化產業之新契機，故政府致力於協助我國石化產業轉型朝向高值化發展，訂定相關政策與提供業者相關協助，期能即時轉型成功且適時切入與站穩國際市場。

政府協助對於石化產業高值化的重要性，可分為整體環境面與個別企業面來闡述：

一、以整體環境面來看，一個國家的產業環境是否適合投資發展，政府態度與政策極具重要性，若政府能秉持積極鼓勵及輔助的立場，藉由訂定法規與獎勵產業研究發展等政策制度，營造利於發展的外在

第五章 結論與建議

第一節 結論

- 一、石化產業高值化是我國石化業發展的目標
- 二、選定我國具商機/發展潛力的石化高值化產品項目
- 三、上下游整合是高值化的成功關鍵
- 四、政府協助更為重要
- 五、國際合作，提升技術、開拓市場

第二節 建議

- 一、成立「石化產業高值化推動小組」
- 二、規劃成立新材料試量產及認證中心
- 三、協助業者籌組上下游產業聯盟
- 四、建議優先發展產品項目
- 五、EVA 業者與中國太陽能業者合作擴大市場
- 六、具體政策支持石化高值化發展
- 七、與國外合作，引進技術，進行產品研發
- 八、善用 EFCA 效益

《台灣石化產業高值化的商機與策略》

紙本定價:4500 點

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>

版權所有© 2011 經濟部技術處 產業技術知識服務計畫(ITIS)

經濟部技術處產業技術知識服務計畫專案辦公室 承辦