

開放式創新創造歐洲高附加價值石化產業

工研院 IEK 陳育誠

出版日期：2011.11

石油化學工業為臺灣重要的支柱型產業，提供下游紡織、塑膠、橡膠與建築等民生工業用材料重要之原料。然而在環保議題與新興國家產能擴充等下，未來在國內繼續擴充大宗石化產品產能之機會渺茫，且大宗石化產品的國際競爭將日益激烈，因此我國政府在今年 6 月提出了石化產業往高值化發展之政策方針，規劃於 2020 年時，我國整體石化產業之附加價值率* (value-added rate) 將超過 20%。近日筆者計算歐洲化學大廠之附加價值率，多遠大於 20%(如表一)，這些公司在石化產業朝向高值化發展之策略，可提供我國政府與石化業者未來發展之新思維。

表一、歐洲化學大廠附加價值率計算

公司名稱	附加價值率	
年份	2009	2010
AkzoNobel(荷)	34.02%	33.05%
Arkema(法)	26.78%	28.94%
BASF(德)	28.59%	30.31%
DSM(荷)	35.05%	30.48%
Evonik Industries(德)	37.51%	38.08%
LANXESS(德)	27.74%	28.53%

資料來源：各大公司年報；工研院 IEK(2011/10)

*附加價值率 = [營業利益(operating income) + 用人費用(personnel expense) + 折舊攤提(depreciation and amortization)] / 營業收入(revenue, sales)

一、產官學研共組創新產品研發聯盟

高值化之石化產品大多具備四種特性：(一) 高度客製化 (二)銷售價格具時效性 (三)用量少、品質精 (四)需長時間投入研發，這些特性也造成了高值化產品之高投入風險較與高進入障礙。若要降低風險與增加競爭對手之進入障礙，在潛在客戶發展應用產品之初期就應參與，共同合作。

就以近年相當受到注目的節能照明系統作為例子。在白熾燈泡受到法規限制開始停產、禁用時，眾多專家與業者紛紛將目光投入具備節能效果之 LED 照明產品時，德國化學大廠 BASF 不但沒有在 LED 上多作出投資，反而早在 2008 年與

同為德國的照明大廠 Osram、設備商 Aixtron 以及具備研發能量之大學 RWTH Aachen University 等研發單位，取得德國科技與教育部(BMBF)之補助，進行被外界視為 LED 照明之下一代產品 OLED 照明開發。

OLED 照明用之化學材料具備了上述石化高值化產品之四種特性，因此 BASF 僅挑選公司所擅長之化學材料進行開發以確保其研發成功之機率；選擇上下游異業結盟以確保材料研發成功之應用消費端以及增加競爭對手之進入障礙；與研發單位及學校結合提升研發技術水平；爭取政府補助以降低研發成本。

該項產品的研發不但研發的早，也研發的巧，目前此研發案已向德國政府提出了第二階段之研發補助計畫，將於 2012 年延續此計畫。除了 BASF 在 OLED 照明材料的案例外，這種產官學研整合之上下游研發聯盟在國際上屢見不鮮，是值得國內石化產業高值化發展參考之方向。

二、國際合作為高值化發展的手段之一

除了國內業者上下游異業結盟外，與國外的合作也格外重要，上一小節所提及之研發聯盟除了德國機構參加，美國設備商 Applied Materials 與荷蘭電子產品生產商 Philips 也存在於研發聯盟之名單之中。

除了研發，與國際合作上，併購、土地取得與設廠以及技術合作亦為國外石化大廠高值化的手段。

在併購上，Arkema 取得荷蘭 LyondellBasell 與美國 Dow Chemicals 部分高值化丙烯酸產品事業，BASF 併購瑞士高值化化學公司 Ciba 以及 LANXESS 取得 DSM 高值化 EPDM 橡膠之部門。可以看出各歐洲大廠藉由國際併購發展公司有興趣之高值化產品項目為一項重要的手段。

另外荷蘭之 Shell 與奧地利之 OMV 等石油公司，常利用鄰近德國之土地發展非高值化之石化上游輕油裂解廠，並利用歐洲方便的物流體系提供國內下游發展高值化學品。

近年來德國 LANXESS 在生質原料之技術合作，可作為國際技術合作之參考案例。生質來源之化學品取代部分石化來源之產品逐漸成為國際發展趨勢，當然也包含部分橡膠原料，不具備生質化學品生產能力之橡膠生產商 LANXESS，藉由與美國生質化學品公司 Gevo、BioAmber 以及巴西 Braskem 技術合作取得生質原料並發展未來高值化生質橡膠產品。

由上述事件可以看出，與國際接軌亦為歐洲石化大廠獲得高值化發展的重要策略。

三、永續發展為企業經營哲學

歐洲高值石化大廠，皆有一句代表公司發展的中心哲學。AkzoNobel 的中心哲學為”今日回答明日的答案(Delivering Tomorrow’s Answer Today)”；Arkema 的為”世界是鼓舞我們的力量(The World is our Inspiration)”；BASF 的為”經濟，環境與社會表現(Economic, Environmental and Social Performance)”；DSM 的為”光明的科學，美好的生活(Bright Science, Bright Living)”；Evonik Industries 所用的為”探索明日的解決方案(Exploring Tomorrow’s Solution)”。

這些公司的發展哲學鮮少強調公司自身的能力以及所創造的價值，反而是將重點放在未來的需求以及與社會及環境之共榮。歐洲高值石化廠商長期所追求的並非創造獲利極大化，而是探尋企業在社會永續發展最適化之可行性。

在國際重大議題上，經常可以看見各大廠對自身形象之宣傳，例如 AkzoNobel 為奧運會長期之合作夥伴；AkzoNobel、BASF 與 DSM 名列在道瓊永續性指數**(Dow John Sustainability Index, DJSI)名單之中；LANXESS 常與 F1 方程式賽車的贊助活動結合。良好的企業社會形象為國際大廠永續發展必要條件。

建立良好的企業社會形象以及追求企業永續發展，是各國際大廠石化大廠高值化發展的基本原則。

**此指數是追蹤企業在永續性上績效表現，根據相同的企業永續性評估準則（涵蓋經濟、環境與社會三大構面）和個別的準則進行評估。2010 年臺灣共有 5 家企業(台灣積體電路、聯華電子、友達光電、台達電子與光寶科技)進入名單中。

四、IEK 觀點-心態改變是我國石化產業高值化發展的關鍵

開放式創新(Open Innovation)為美國 University of California, Berkeley 的 Henry Chesbrough 教授所提出的一個名詞，是在描述企業善用外部資源以及利用將技術（含專利）轉移到外部公司之方式，取得額外獲利之創新模式。與開放式創新相對的就是封閉式創新，下表二比較了兩這間之差異。

表二、開放式創新之公司與封閉式創新之公司比較表

比較項目	封閉式創新之公司	開放式創新之公司
人員投資	將聰明的人聘請致公司工作	讓公司內與公司外聰明的人同時為公司工作
研發	從產品構思、產品發展到產品運送與銷售受一手包辦	外部與內部之研發皆對整項計畫作出部分或重要之貢獻

商品化	成為在市場上率先推出產品之公司	不強求成為市場上率先研發並從中獲利的公司
與同業競爭的心態	1.成為最早切入市場者將獲勝 2.成為市場上最有想法及擁有最好想法的公司將獲勝	1.創造好的商業模式比提早進入市場重要 2.善用公司內部與外部的想法，將帶來成功
創新流程	公司需嚴格管控創新之流程，以防止競爭對手從中獲利	公司需求其它業者的創新中獲利，且若其它業者之技術(IP)領先公司內部所擁有的，應向其購買

資料來源：科技政策研究與資訊中心；工研院 IEK(2011/10)

相對於封閉式創新，開放式創新具備較低的投入資源，以及較高成功機率。

由歐洲大廠高值化之策略可以看出，善用下游外部資源的異業結盟策略，善用外國資源與技術之國際合作佈局策略以及善用社會與環境資源之永續發展策略皆為歐洲石化大廠利用開放式創新觀念的作為。

目前國內石化產業之技術多來自國外技轉，且在研發上投入不多導致創新性不足。所生產的產品大部分為不受到專利保護之大宗化學品，合作的方式多為將其產品販售至產品規範要求不嚴謹且規模較小之中小型衛星廠商，在”開放”與”創新”上沒有明顯的表現。

如本文第一節所述，今日國外與國內石化環境正在改變，且國內民眾受教程度與生活水平逐漸改善創造出不同社會價值觀，30 年前石化產業之發展模式將需作出調整。石化業者看待國內石化產業發展之心態需與時俱進，與外部資源進行合作，自行投入研發、利用外部資源勇於創新將不可或缺。產業轉型須從”心”開始，高值化之石化產業才能在臺灣從新出發。