

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書  
(出國類別：專題研究)

## 報 告 書

出國人：服務機關：中油公司總公司  
職務：專案  
姓名：黃齊剛  
出國地點：英國亞伯丁、德國法蘭克福  
出國期間：91年6月23日至7月4日  
報告日期：91年10月2日

E9/c09102700

系統識別號:C09102700

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 20 含附件: 否

報告名稱:

參加國際能源經濟學會年會

主辦機關:

中國石油股份有限公司

聯絡人/電話:

葉宇容/87258422

出國人員:

黃齊剛 中國石油股份有限公司 企研處 工程師

出國類別: 研究 其他

出國地區: 德國 英國

出國期間: 民國 91 年 06 月 23 日 -民國 91 年 07 月 04 日

報告日期: 民國 91 年 10 月 02 日

分類號/目: E9/經濟合作 /

關鍵詞: 能源經濟、塑膠材料

內容摘要: 一、觀摩國際能經學會年會的舉辦方式及議題作為中華民國能經學會規劃 2005年在台灣舉辦IAEE 年會之參考。二、獲取Ticona 公司在COC 發展的近況作為本公司從事COC事業之參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 目 錄

壹、 前言 .....	3
貳、 行程 .....	4
參、 參加第 25 屆國際能源經濟會議 .....	5
肆、 訪德國 Ticona 公司 .....	13
伍、 心得與建議 .....	18

## 壹、前言

本次奉派參加在英國亞伯丁市(Aberdeen)舉辦的第25屆國際能源經濟學會年會及會後赴德國法蘭克福市(Frankfurt)拜會 Ticona 公司，其目的在於：

- (1) 觀摩國際能經學會 (IAEE) 年會的舉辦方式及議題作為中華民國能經學會規劃 2005 年在台灣舉辦 IAEE 年會之參考。並藉此機會，除獲取全球能源經濟發展的新知外，亦結識國際友人並廣宣 2005 年 IAEE 年會將在台灣舉辦。
- (2) 獲取 Ticona 公司在 COC 發展的近況作為本公司從事 COC 事業之參考。

## 貳、行程

日期	地點	工作內容
6/23~24	台北→香港→倫敦 →亞伯丁	啟程、轉機
6/25	亞伯丁	與 IAEE 人員商討 2005 年 在台灣舉辦之 IAEE 年會
6/26~30	亞伯丁	參加第 25 屆 IAEE 年會
7/1	亞伯丁→倫敦→ 法蘭克福	赴德
7/2	法蘭克福、Hoechst 工業區	參訪德國 Ticona 公司
7/3~4	法蘭克福→倫敦→ 香港→台北	回程

### 叁、第二十五屆能源經濟會議

第二十五屆能源經濟會議於本年（民國 91 年）6 月 26~30 日在英國蘇格蘭區亞伯丁市舉行，共有 48 國 287 人參加，其中地主國英國有 53 人。台灣地區亦有 7 人與會，分別來自經建會、能源會、中研院、中經院、台電與中油公司。

此次會議在主辦單位(英國能經學會)與國際能經學會的精心策劃下，節目共分三部份：學術研討、實地參觀與社交活動。社交活動主要係提供與會者彼此互相熟悉與知識切磋的機會，採餐會方式進行，共安排五場(早餐一場、中餐兩場、晚宴兩場)。其中早餐與午餐另有安排專題演講與頒獎活動，晚宴則著重於餘興節目，除餐會外，另有蘇格蘭民謠與舞蹈表演。

蘇格蘭具有悠久的歷史與當地的文化特色，因此在此參觀訪問上共安排三場：亞伯丁市區參觀、Crathes 古堡、Fasque 豪宅與 Fettercraign 釀酒廠。由於亞伯丁市位於北海地區，獲取”歐洲石油首都”

的雅號，為北海油田開發的營運中心，當地有許多石油業者。此次參觀訪問，主辦單位未安排參訪石油業者與採油設施，實為美中不足之處。

在學術研討方面，本次年會約可分成四大類：專題演講、專題討論、論文發表、牆報展講。

專題演講：共有六場，其中有四場安排於餐會，另兩場則在正式議程中，此六場之講題為：

- 甲、實現全球能源來源的可能方式
- 乙、2002年BP公司之全球能源統計資料
- 丙、能源產業私有化
- 丁、永續發展之實踐
- 戊、能源產業的地緣政治
- 己、能源預測的困難

專題討論：共有九場，每場除主持人外，另邀請3~5名專家就各個專題發表看法與相互討論，最後再開放現場參與者發問或評論。此九場的議題分別為：

- (1) 全球新能源政策的趨勢
- (2) 全球架構下的北海能源
- (3) 中東能源
- (4) 美國能源管制
- (5) 電力自由化
- (6) 開發中國家的能源自由化，解除管制與變遷
- (7) 亞洲能源
- (8) 歐洲能源
- (9) 過去 25 年全球能源的變遷

論文發表：共安排廿一場，每場約有 4~6 篇論文發表。每一篇論文均係由一位學者專家就其研究成果進行口頭報告並接受現場與會者的發問。此廿一場論文發表依其屬性可分為五大類：

- (1) 能源種類：石油、天然氣、煤、核能、再生能源及電力。
- (2) 地區集團：歐洲、歐盟、OPEC (石油輸出國家組織)。
- (3) 環保：永續發展、溫室氣體、氣候變遷。
- (4) 政府角色：政府角色、開放與再管制、石油稅。



- (5) 企業：能源整體經濟、國際能源及其產業、輸儲效率與能源利用、財務工程與市場工具、資訊工業對能源工業之影響。

牆報展講：共安排四場，每場約兩小時，共有 72 篇論文展示。每篇的發表者將其研究成果製成海報，向拜訪其攤位的參觀者講解其研究成果與相互切磋。

作為一個全球能源的供應業者，Shell 公司新近完成未來 50 年全球初級能源需求、選擇與可能性提出預測，作為該公司擬定長期發展的因應策略。本次國際能經學會年會邀請該公司策略部門主管 **Brinded** 進行專題演講，其主要內容如下：

Shell 公司的預測係以下列七項變數為依據：

- (1) 人口增長與結構變化
- (2) 都市化
- (3) 資源限制
- (4) 技術發展

(5) 社會與個人偏好

(6) 收入與需求

(7) 能源自由化

考慮上述各項變數隨時間的推移，並建立兩種情境模擬：(1)現有軌跡延伸模式與(2)未來變革發展模式，以預測全球初級能源的需求。

#### 現有軌跡延伸模式

基於醫療、社福造成人口結構的老化，民眾對於能源的要求，著重於清潔、來源穩定、及永續可資利用。因此其情境模擬：

(1) 汽車引擎仍以內燃機(**Internal Combustion Engine**)

為主，但技術的精進，將可節省燃油使用達 2/3。

(2) 發電朝向 CCGT (**combined-cycle gas turbine**) 技術，

造成對天然氣的大量需求。

(3) 在政府的鼓勵與補貼措施下，再生能源使用比例

將顯著增加，惟隨著再生能源所引起的副作用，

如：風能所帶來的噪音、生質能對土地空間與環

保的需求，及較高的價格，將使再生能源持續發

展受阻。

(4) 原油逐漸枯竭，特別是在 2040 年之後。

(5) 大陸、印度等的崛起，對能源的大量需求。

Shell 公司預估在此模式下，全球對初級能源的需求為：

單位：exajoules

初級能源	2025 年	2050 年
原油	210	229
煤	128	118
Coldbed 甲烷	4	16
天然氣	167	177
核能	35	32
水力	41	39
生質能	5	52
其他再生能源	50	191
合計	640	852

### 未來變革發展模式

由於消費者的偏好及採用電氣為能源較符合現代生活方式。因此汽車工業將發生極巨變革：由內燃機系統走向燃料電池系統，帶動氫氣時代的來臨，其情境模擬如下：

- (1) 汽車工業開發燃料箱，其燃料可提供航程 400km。  
此類燃料箱為標準規格，可隨處如超級市場、便利商店等購買。
- (2) 企業願採用燃料電池，其價格雖高，但可確保供電品質的穩定。
- (3) 鄉間及偏遠地區使用燃料電池較為方便。
- (4) 燃料電池與燃料箱的合併使用可降低生產成本，進一步刺激市場成長。
- (5) 奈米碳管作為儲氫材料。
- (6) 氫氣的需求，將導致以核能為燃料電解水，以產生氫氣。
- (7) 大陸地區汽車工業的成長，由於自有原油的不足及豐富的煤資源，其汽車燃料傾向以氫氣為主要來源。

Shell 公司預估在此種情境下，全球對初級能源的需求為：

初級能源	單位：exajoules	
	2025 年	2050 年
原油	233	185
煤	150	119

<b>Coldbed 甲烷</b>	<b>6</b>	<b>97</b>
天然氣	220	300
核能	46	84
水力	49	64
生質能	7	108
其他再生能源	38	164
合計	750	1121

## 肆、參訪德國 Ticona 公司

Ticona 公司總部位於德國 Frankfurt 市，隸屬於 Celanese 集團，主要從事工程塑膠業務。工廠分布於德、英、美與巴西等四國，總員工數達 2,400 人。該公司於 2000 年營收達 9.23 億歐元。

Ticona 公司為一國際知名之工程塑膠材料供應商，其產品包括工程塑膠原料與複合材料主要應用於機電工程，包括：汽車、電子、電器、電機、通信、醫療、運動器材與工業應用等。其主要產品如下：

- (1) POM (全名：polyoxymethylene，聚縮醛)：Ticona 的商品，名稱為 Hostaform、Celon 與 Duracon，有數拾種規格供顧客選用。POM 為 Ticona 最重要產品，佔其營收的半數。
- (2) PBT(全名：polybutylene terephthalate，聚對苯二甲酸丁酯)：Ticona 的商品名稱為 Celanex、Duranex。其產品規格包括純 PBT 與改質 PBT(如添加玻纖、難燃劑、抗 UV 化劑等)，主要用於射出

與押出加工成形。Ticona 公司為全球 PBT 市場銷售量排名第二。

- (3) PET(polyethylene terephthalate，聚對苯二甲酸二乙酯)：Ticona 商品名為 Impet，主要用於薄型件的製作，此係基於 PET 在熔融狀態下的高流動性。
- (4) 聚酯合金：Ticona 商品名為 Vandar，係數種聚酯所共摻而成，其堅硬性與耐衝擊性均極高，適合作為各種保護罩。
- (5) 熱塑彈性體：Ticona 商品名為 Riteflex，係由聚醚與聚酯所結合而成，使用於吸音、耐振等應用領域。
- (6) PE-UHMW(超高分子量聚乙烯)：Ticona 商品名為 GUR，其分子量高達 10.5 百萬，主要應用於擠壓與壓縮成型加工製程。Ticona 為全球 PE-UHMW 市佔率最高的廠商。
- (7) PPS(全名 polyphenylene sulfide，聚苯基硫醚)：Ticona 商品為 Fortorn。為了提昇 PPS 的熱變形溫度以增加應用領域，Ticona 亦有玻纖補強 PPS

商品，其操作溫度可達 240°C。

**(8) LCP(Liquid Crystal Polymer，液晶高分子)：**

Ticona 的商品名為 Vectra，具有極高的耐熱性與高純度，適用領域主要在電子、光纖等連接器。

Ticona 為全球 LCP 的領導廠商。

**(9) 複合材料：Ticona 的商品有 Celstran、Compel**

與 Fiberod，其中以後兩者為最主要，係由聚丙烯與玻纖補強材等摻混而成。主要作為大物件的材料，如汽車工業的錶錶版、前緣蓋等。

**(10) COC(Cyclic Olefin Copolymer，環烯烴共聚**

物)：Ticona 新進商業化之非晶性高分子，其商品名稱為 TOPAS。

Ticona 公司之 COC 係以乙烯與 norbornene 為原料，採用金烯觸媒技術合成，其產品具有下列特殊的物性：

(1) 高透明性。與玻璃相較，不易破碎。

(2) 低吸水性與高阻水氣性。

(3) 生物相容性佳。且極低萃取量。

(4) 可耐無菌處理，如  $\gamma$  射線。



- (5) 高電氣絕緣性。且介電常數極低。
- (6) 剛性、挺性均極佳。
- (7) 抗酸、鹼與極性溶劑。
- (8) 耐熱性佳，其 Tg、HDT 可由組成份調整。
- (9) 加工性佳。

Ticona 公司認為 COC 應可作為下列物件的材料：

- (1) 醫療器材與丟棄式診治用品：針筒、藥水瓶、微小結構零件
- (2) 光學器材：光學鏡片、儲存媒體
- (3) 包裝材料：包裝膜、藥粒包裝(blister packaging)
- (4) 影印碳粉中的樹脂
- (5) 特殊用途薄膜，如電容器中的金屬化隔離膜
- (6) 聚烯烴改質劑。

Ticona 公司已於德國 Oberhausen 籌建一座 3 萬噸的 COC 工廠，目前共開發五種規格：8007、6013、6015、5013 與 6017，其中

- (1) 8007、6013 屬普通級
- (2) 6015、6017 屬耐熱級，其中 6017 之 Tg 達 170°C
- (3) 5013 屬高流動級，其熔流指數達 56

Ticona 公司並於 Hoechst 工業區設立 COC 研究中心，目前該中心的研究偏向於 COC 應用市場的開發，重點置於：

- (1) 光學鏡片與物件
- (2) 藥粒包裝 (blister packaging)
- (3) 生醫用途，如丟棄式針筒、藥水瓶
- (4) 實驗室用微生物培養皿

除了 Oberhausen 的生產工廠外，Ticona 亦於 Hoechst 工業區內設立一座產能 150ton 的先導工廠。

## 伍、心得與建議

### 心得

- (1) 第 25 屆能源經濟學會 (IAEE) 在主辦單位(國際能經學會與英國能經學會) 的精心策劃下，整個節目共分三部份：學術研討、實地參觀與社交活動。學術研討係以下列五大議題為核心：石油工業、天然氣工業、再生能源、政府角色及能源工業中的資訊技術。依議題與內容特性，共以四種方式進行：專題演講、專題討論、論文發表、牆報展講。
- (2) Shell 公司在本年會中公開其對未來 50 年全球初級能源需求的預測，作為該公司擬定長期發展的因應措施。其預測係依據兩種不同的情境模擬：(I)現有軌跡延伸模式，與(II)未來變革發展模

式。前者模式預測原油在 2025 年的需求為 210 exajoules，2050 年的需求為 229 exajoules。後者模式預測原油在 2025 年的需求為 233 exajoules，2050 年的需求為 185 exajoules。

(3) Ticona 公司為國際知名的工程塑膠材料供應商，其產品包括：POM、PBT、PET、聚酯合金、熱塑彈性體、PE-UHMW、PPS、LCP、複合材料與 COC。主要應用領域為機電工程，包括汽車、電子、電氣、電機、通信、醫療、運動器材與工業應用等。

(4) Ticona 公司已於德國 Oberhausen 籌建一座年產 3 萬噸的 COC 工廠，目前共有五種規格產品：8007、6013、6015、5013 與 6017。再市場開發方面著重於下列四大應用領域：光學鏡片與物件、藥粒包裝、丟棄式生醫用品、微生物培養皿。

## 建議

(1) 中華民國能經學會目前正積極籌劃辦理 2005 年在台灣舉辦的國際能源經濟學會年會，本次在英國舉

辦的年會方式與議題可作為中華民國能經學會參考借鏡。

- (2) 本公司已規劃高雄廠轉型為高附加價值的化學材料生產基地。Ticona 公司所從事的工程塑膠事業，可供本公司參考，配合台灣需求，本公司亦可伺機引進其生產技術。
- (3) COC 為一新近開發的塑膠材料，本公司除參與工研院化工所科專計畫獲取 COC 在光電產業的應用技術外，亦可伺機引進 Ticona 公司在其既有領域的成果，作為本公司日後籌建 COC 生產工廠及規劃產品出路參考。