

台灣中油公司石化事業部 大陸地區公務出國人員報告書審核表

製表日期： 年 月 日

簽註意見欄

說明：

- 1.出國報告書陳閱依出國人員直線長官至執行長。
- 2.各級長官審閱出國報告書所做指示，需回覆出國人員知曉及辦理。

台灣中油公司人員從事兩岸交流活動報告書

# 參觀大陸華東地區 DCC/PDH/MTO 等丙烯 工場新增產能及對東北亞市場衝擊及新三 輕大修如何尋覓大陸地區貨源報告書

研提人單位：台灣中油公司石化事業部

職務：主任 /業務管理師

姓名：沈震宏 /謝佳霖

參訪期間：2016.06.27~2016.07.01

報告日期：2016.07.08

政府機關（構）人員從事兩岸交流活動（參加會議）報告

**壹、 交流活動基本資料**

- 一、 活動名稱：烯烴戰略合作洽談會及華東地區石化業務洽談
- 二、 活動日期：105.06.27~105.07.01
- 三、 主辦（或接待）單位：遠大石化有限公司、浙江三圓石化有限公司、中海石油寧波大榭石化有限公司、寧波海越新材料有限公司、浙江興興新能源科技有限公司、中石化化工銷售有限公司
- 四、 報告撰寫人服務單位：台灣中油公司石化事業部

**貳、 活動（會議）重點**

- 一、 活動性質：會議參加、業務拜訪及討論
- 二、 活動內容：商情交流及業務合作之可能性
- 三、 遭遇之問題：無
- 四、 我方因應方法及效果：無
- 五、 心得及建議：本次參訪主要目的是瞭解中國大陸丙烯市場，近期在DCC/PDH/MTO等丙烯產製工場開啟後，對大陸華東地區丙烯市場平衡所帶來的衝擊，以及如何利用大陸華東丙烯過剩期間，來尋覓貨源，對明年二月中，本公司新三輕大修時，能對本公司丙烯客戶缺料衝擊，降到最低！在本次拜訪寧波海越中，談到可利用寧波海越供應寧波台塑公司丙烯，而本公司在新三輕大修時，停供台塑高雄廠，有較多現貨丙烯可供應國內其餘丙烯用戶。其中細節尚待本公司與台塑公司交換意見，評估可行後，再由台塑公司與台塑石化內部協調辦理。

**參、 謹檢附參加本次活動（會議）相關資料如附件，報請鑒核並請轉行政院大陸委員會備查。**

職

105 年 07 月 08 日

所屬機關意見

## 摘要：

自本公司五輕自 103 年 7 月份停產以來，自產烯烴數量嚴重不足，尤其是今（105）年年初以來，高雄市政府同意李長榮化工聚丙烯（PP）工廠復工，丙烯缺口更明顯（每年近 60 萬公噸），大林廠 RFCC 稍有生產不順，只要停工兩天，本事業部亟需進口一船丙烯加以補充，從經辦各項進口程序到實際到貨，至少要 30 天以上，緩不濟急，易遭致客戶埋怨。為從長計議，尋覓近洋穩定貨源，可減少丙烯客戶生產的不確定性。基於中國大陸近期有 DCC/PDH/MTO（煤裂工場/丙烷脫氫/煤化工）等丙烯新廠即將開啟，尋覓中、長期兩岸丙烯供需之間是否有互補效益，實為本次出國主要任務。

此外，自本公司五輕停產以後，本公司現有輕裂工場僅存四輕及新三輕，前者乙烯年產能為 35 萬公噸，後者乙烯年產能為 72 萬公噸，後者產能是前者兩倍以上，倘逢新三輕大修，乙烯供料折扣數僅有三成多一些，丙烯供料雖然衝擊較低，但整體上還是不會超過五成，下游客戶在正常狀況下，還是沒辦法開俾。

現行政府對於新輕裂工場開俾超過三年，依法要求進行大修，本公司現有新三輕預計在明（106）年 2 月中旬，開始進行 57 天大修。大修期間，如何增加國外石化基本原料進口貨源，輸儲作業如何配合，以及下游客戶工廠運轉期間配合，在大修前均需安排妥當，這也是本次出國拜訪的目的。

## 目錄

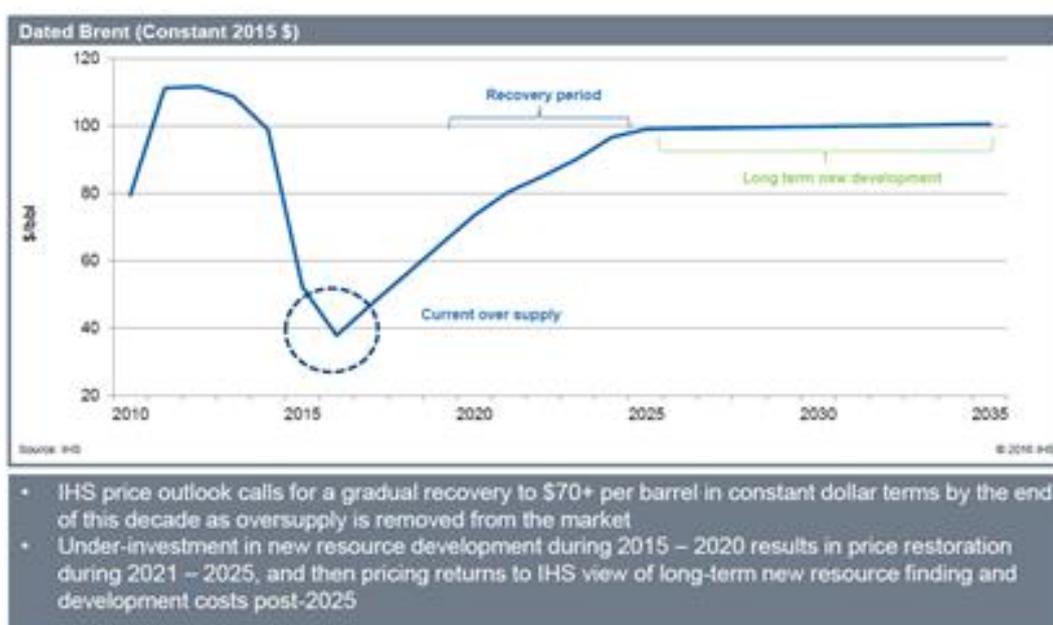
|              |    |
|--------------|----|
| 一、目的-----    | 6  |
| 二、過程-----    | 10 |
| 三、參訪心得-----  | 11 |
| 四、心得及建議----- | 18 |

## 一、 目的：

2010 年以來，美國為拯救其國內經濟採量化寬鬆政策，不斷透過印鈔票來拯救市場，造成原油價格大肆上漲到\$100/bbl。眼見油價繼 2008 年以後，每桶再度站上百美元，中國大陸高層感覺此波油價來勢洶洶，對原本先天即「缺油、少氣、富煤」的中國大陸而言，未來如何提高其國內乙烯自給率又兼具生產成本競爭能力，幾經考量，中國大陸國務院在石化基本原料發展政策方面，選擇以煤化工為主導的方式，來增加乙烯的產能。這一決定，使得大陸西北、華北等煤產量（蘊藏量）較豐富地區業者摩拳擦掌，如雨後春筍紛紛提出各項煤化工計畫，直到黃河地區水資源的不足以及環保因素的考量，才由發改委負責審批（發放路條），做總量控制。

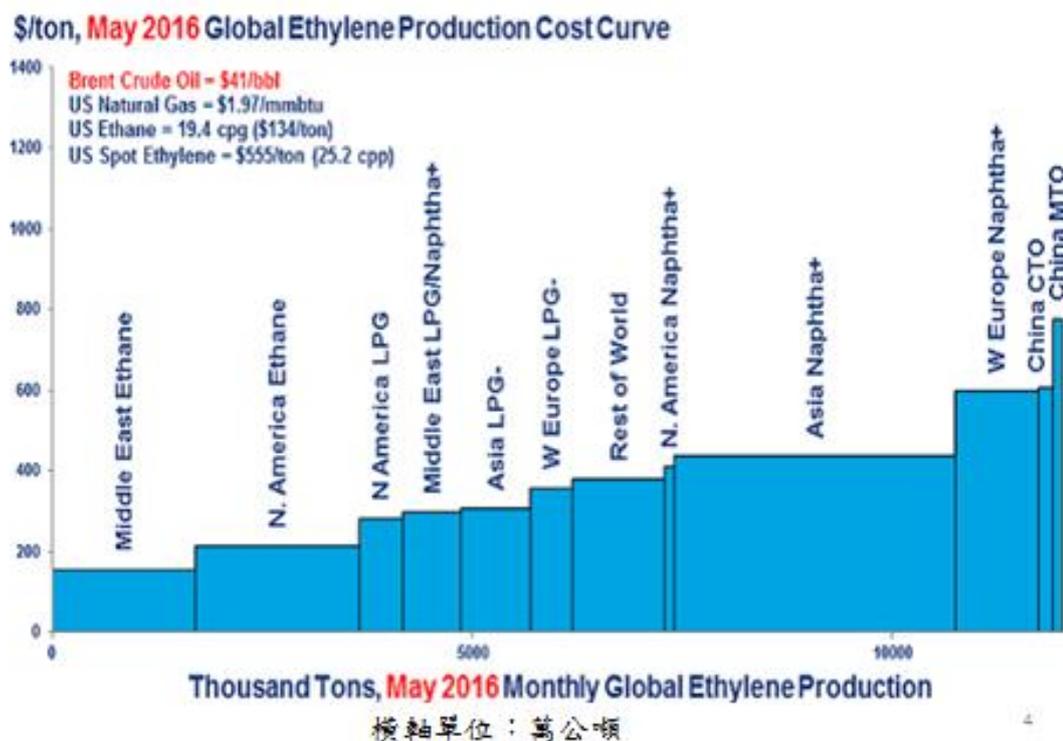
然而，從 2014 年下半年起，在美國頁岩油不斷增產下，原油供過於求嚴重，全世界原油展開主跌段（詳圖一），一直跌到今（2016）年初，Brent 跌破\$30/bbl，全球原油供需才穩定下來，展開反彈，近期在加拿大森林大火減少油砂（Oil Sand）產量，以及奈及利亞叛軍攻擊油田，造成該國一度大幅減產 70-80 萬桶/天，再加上能源基金介入炒作，使得原油展開強勁反彈，一路 Brent 曾漲到\$51/bbl 以上。

### Brent price long-term outlook



圖一、2016-2035 年 HIS 對原油價格預估示意圖

雖然原油反彈，但仍在低檔區，但相對前述已實際開啟煤化工，其生產成本結構與其他進料相較，產生了很大的變化，如圖二所示。



圖二、Wood Mackenzie 評估全球各地區不同進料下乙烯生產成本比較示意圖

圖二所揭露資訊是今年五月份 Wood Mackenzie 石化顧問公司評估在各種不同進料，同一期間時各地區乙烯生產成本，從圖中可知，現今已從國外生產甲醇，出口到中國大陸，產製乙烯/丙烯者 (Methanol To Olefins, MTO) 成本最高，其次是從煤開始高溫高壓裂解成合成氣 (Syn Gas)，再來生產出甲醇後，比照上述 MTO 生產方式，此類從煤開始當進料來產製乙烯/丙烯者，謂之 Coal To Olefins, CTO。

無論是 MTO 抑或是 CTO 製程，乙烯生產成本相較傳統亞洲以石油腦為進料的輕裂工場 (Asia Naphtha)，高出 \$200-300/MT。也就是說，大陸石化政策錯誤，導致後來規畫發展方向還不如原先選擇方式 (輕裂)，更何況在環境污染等外部成本還未納入考量！

徹底瞭解發展方向錯誤後，大陸開始從原先十二五所規劃輕裂發展計畫遭冷凍者，從冰箱拿出來重新解凍，恢復台州、湛江、海南島、海西等四項輕裂發展計畫 (如表一所示)，可是時間上，原本計畫必然會延宕，就算真正執行，上述四座輕裂工場商業運轉

時間必定是 2020 年以後，屆時原油價格是否仍停留在低檔無人得知，屆時競爭力充滿變數！雖然大陸上有惠州、泉州等兩座輕裂新建計畫依然執行，但中國每年乙烯需求成長數量成長，必定超過兩座輕裂乙烯產能！唯一可以確定的是，大陸地區念茲在茲的提高乙烯自給率的計畫，在 2020 年前勢必無法大幅提升，這波石化景氣復甦維繫期間，勢將超過市場預期。

表一、2015-2020 年中國大陸僅兩座輕裂工場將開啟

單位：千公噸/年

| 計畫名稱          | 地點    | 乙烯產能  | 開啟時間     | 附註               |
|---------------|-------|-------|----------|------------------|
| 惠州中海油煉化二期     | 廣東/惠州 | 1,000 | 2017/End | 原十二五規劃           |
| 泉州石化(中石化)     | 福建/泉州 | 1,000 | 2019/H1  | 原十二五規劃           |
| 台州石化(中石油)     | 浙江/台州 | 1,200 | 2020以後   | 原十二五規劃<br>(敗部復活) |
| 湛江石化(中石油)     | 廣東/湛江 | 1,000 | 2020以後   | 原十二五規劃<br>(敗部復活) |
| 海南煉化(中石化)     | 海南島   | 1,000 | 2020以後   | 原十二五規劃<br>(敗部復活) |
| 海西大乙烯專案(其他集團) | 福建/海西 | 1,200 | 2020以後   | 原十二五規劃<br>(敗部復活) |
| 乙烯產能增加總計      |       | 6,400 |          |                  |

雖然未來亞洲乙烯市場前景仍舊看好，但在丙烯市場方面卻截然不同，亞洲市場丙烯來源多樣，除了輕裂外，煤裂（FCC/RFCC/DCC）、煤化工（CTO/MTO）、OCU（烯烴轉換）、以及近期在中國大陸如火如荼進行的丙烷脫氫（PDH）各項計畫，如表二所示。

表二、2013-2017 年中國大陸丙烷脫氫 (PDH) 產能增加一覽表

單位：千公噸/年

| 公司名稱          | 工廠地點   | 丙烯產能  | 開啟時間    | 進料內容  |
|---------------|--------|-------|---------|-------|
| 天津渤化          | 天津市    | 600   | 2013/11 | 進口丙烷  |
| 浙江三圓石化        | 浙江/紹興  | 450   | 2014/9  | 進口丙烷  |
| 寧波海悅材料        | 浙江/寧波  | 600   | 2014/9  | 進口丙烷  |
| 浙江衛星石化        | 浙江/平湖  | 450   | 2014/9  | 進口丙烷  |
| 山東京博石化        | 山東/濱州  | 200   | 2015/4  | 混燒+煉油 |
| 江蘇東華能源        | 江蘇/張家港 | 600   | 2015/5  | 進口丙烷  |
| 山東神馳石化        | 山東/東營  | 200   | 2015/6  | 混燒+煉油 |
| 煙台萬華石化        | 山東/煙台  | 750   | 2015/7  | 進口丙烷  |
| 寧波福基(大榭)      | 浙江/大榭  | 660   | 2016/6  | 進口丙烷  |
| 福達美德(中國軟包裝集團) | 福建/莆田  | 660   | 2016/6  | 進口丙烷  |
| 海偉交通設施        | 河北/衡水  | 500   | 2016/Q4 | 進口丙烷  |
| 福達美德二期        | 福建/莆田  | 660   | 2017/8  | 進口丙烷  |
| 海偉交通二期        | 河北/衡水  | 500   | 2017/Q4 | 進口丙烷  |
| 新增產能總計        |        | 6,830 |         |       |

從表中可知，雖然中國大陸在乙烯供應策略或有錯誤，可是在丙烯產能增供方面，卻是遠遠超過需求，就以今年下半年來說，在華東地區就有兩座合計 132 萬公噸/年的丙烯產能將新增，還不計算在同期間新增 CTO/MTO 等煤化工產業所帶來丙烯年產能增加。

本公司五輕在 2014 年 7 月初停止運轉以來，期間雖然歷經 7/31 李長榮公司丙烯管線氣爆，原本泵輸下游丙烯客戶管線，被迫停用，有段期間須仰賴出口丙烯來調節，以免影響輕裂工場的正常開工。但俟下游客戶可以使用丙烯槽車來增加工廠開工率後，泛中油體系的丙烯就明顯不足，再加上大林煉油廠 RFCC 開工不穩定且其產量又大，稍有風吹草動，丙烯調度就極為吃緊，本次出國考察大陸新增丙烯廠商，除瞭解工廠最新運轉情況外，也會想利用這次機會透過換貨方式，擴大從大陸地區進口丙烯的機會，尤其在本公司新三輕在明年二月中展開大修期間。

二、 過程：

表三、台灣中油股份有限公司 出國行程表

(員工姓名及編號：沈震宏/008672  
謝佳霖/25902)

製表日期：105 年 7 月 8 日

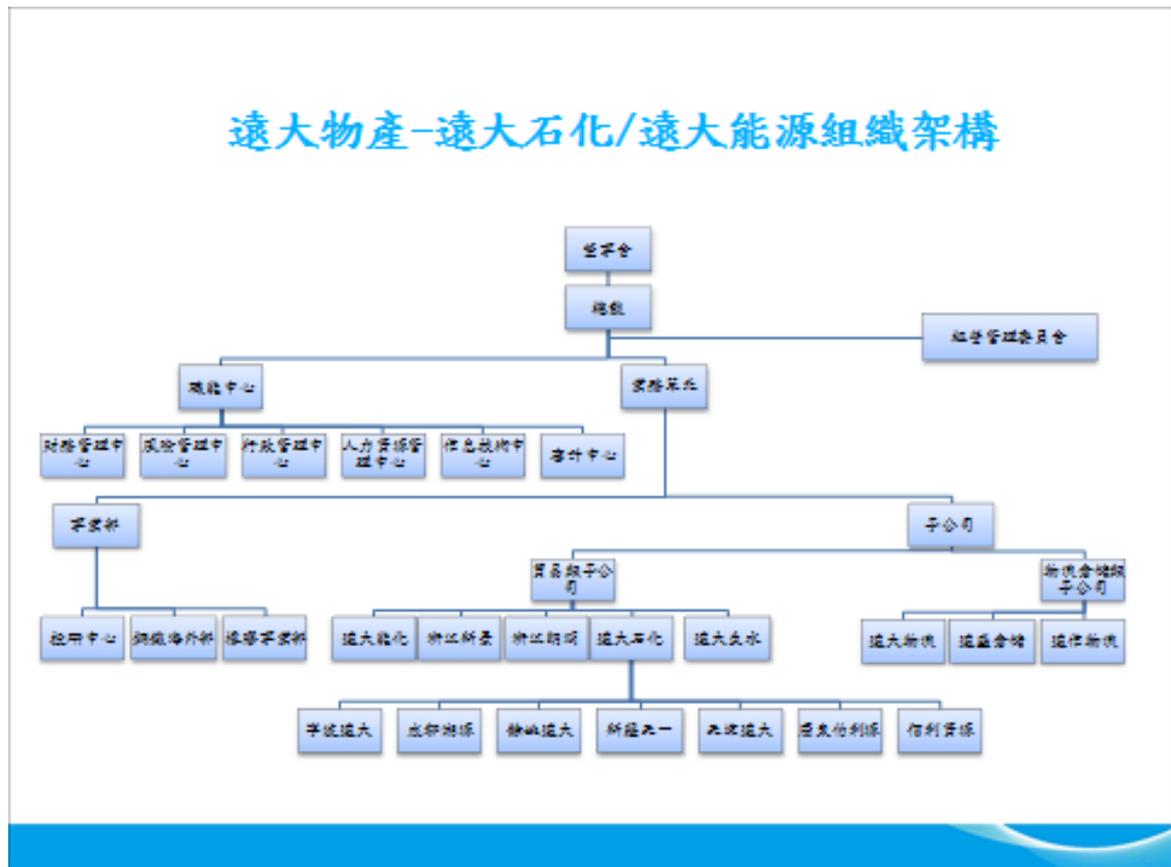
| 預定起迄日期 (註1) | 天數 (註2) | 到達地點 | 地區等級 | 詳細工作內容                   |
|-------------|---------|------|------|--------------------------|
| 105.6.27    | 1       | 浙江寧波 | 162  | 啟程及拜訪遠大石化/能源             |
| 105.6.28    | 1       | 浙江寧波 | 162  | 參訪中海油大榭廠                 |
| 105.6.29    | 1       | 浙江寧波 | 162  | 參訪寧波海越 PDH 場             |
| 105.6.30    | 1       | 上海   | 267  | 參訪浙江興興新能源<br>MTO 工場及轉赴上海 |
| 105.7.1     | 1       | 上海   | 267  | 拜訪中石化華東銷售中心              |
| 105.7.2     | 1       | 上海   |      | 自假行程                     |
| 105.7.3     | 1       | 臺北松山 |      | 返程                       |

### 三、 參訪心得：

#### (一) 遠大石化有限公司：

前身為「浙江遠大進出口有限公司」(以下簡稱遠大石化)，成立於 1997 年 7 月，為集貿易、物流、投資於一體的綜合性企業集團，隸屬於遠大物產集團。

經 20 餘年的努力，該公司已從傳統貿易商轉型升級為：以現貨交易為「基礎」、以市場訊息為「核心」、以投資交易為「價值實現途徑」之石化產業鏈管理商。2015 年石化產品銷售數量超過 200 萬公噸，主要經營產品為五大泛用樹脂、純對苯二甲酸/乙二醇單體 (PTA/MEG)、苯乙烯單體 (SM)、芳香烴 (BTX)、甲醇等化工品，當年稅前獲利為 12 億人民幣 (主要是期貨操作)，組織架構圖如圖三所示。



圖三、遠大物產-遠大石化/遠大能源組織架構圖

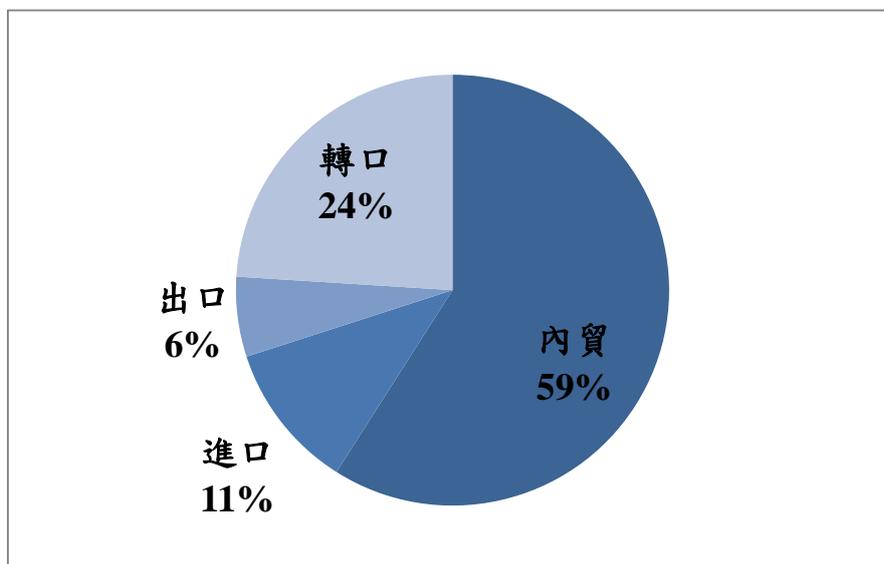
2014 年遠大石化在 PP 銷售數量為 51.4 萬公噸 (其中以拉絲級 filament 銷量最大約 19 萬公噸)，較前一年度成長 37%。雖然該公司成交數量不大，但在大陸 PP 期貨市場操作，充分掌握快、狠、準原則，一手現貨，一手期貨，左右逢源，執期貨市場牛耳，洞

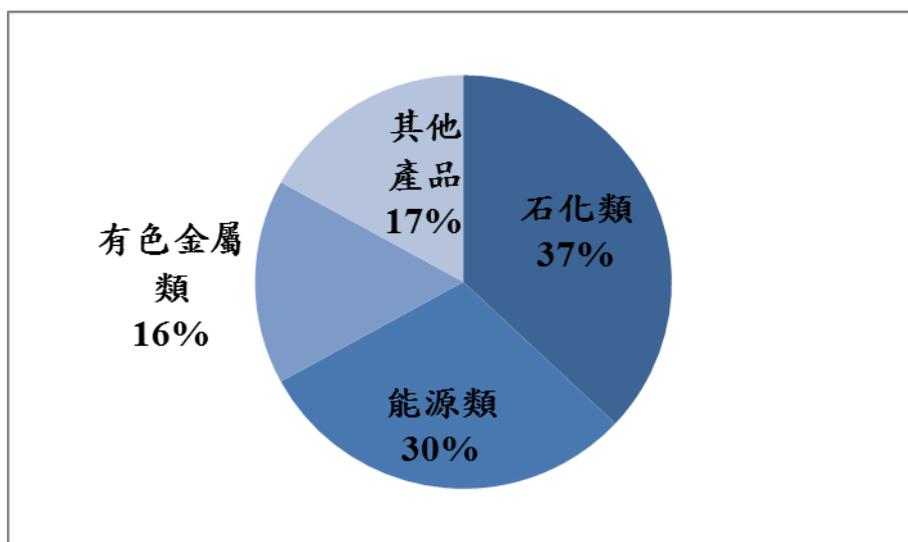
見觀瞻！至於在聚乙烯方面，2014 年該公司銷售數量為 50.22 萬公噸（與 PP 年銷售量差距不大），較前一年度成長 10%。至於在其他石化產品方面，拜中國大陸 MTO 型煤化工新廠陸續開啟影響，該公司甲醇業務蒸蒸日上，2014 年該公司甲醇銷量高達 74.4 萬公噸，較前一年度成長 54%。

## （二） 遠大能源化工公司：

從圖三中可知，無論遠大石化抑或遠大能源，早期均稱之為「浙江遠大進出口有限公司」（遠大能源化工有限公司以下簡稱遠大能源），分家後，兄弟各自努力。遠大能源主要營業項目較廣不侷限在石化項目。舉凡能源、金屬、農產品等大宗商品貿易均有所涉獵，惟現今發展重點已朝向「**加**值型**物**流**服**務」，完善供應鏈管理系統，如圖四所示。如果更細分遠大石化/遠大能源的話，兩者皆屬貿易公司，但前者偏向於較少量石化實體交易搭配期貨交易，後者較偏重化工產品實體交易，搭配輸儲等**加**值型**物**流**服**務。由於中國大陸近年來石化產能過剩，2015 年獲利遠大能源幾乎是遠大石化的 10 倍。

圖四、業務產品結構圖





### (三) 中海石油寧波大榭石化有限公司（以下簡稱大榭石化）：

大榭石化前身為寧波大榭利萬石化有限公司，成立於 2001 年 7 月，在 2004 年 7 月加盟中海油公司（CNOOC）。中海油舟山石化有限公司（簡稱舟山石化），前身為浙江和邦化學有限公司，2009 年 7 月加盟中海油。2009 年中海油總公司通過股權併購重組，將大榭石化/舟山石化合併稱之為「中海石油寧波大榭/舟山石化有限公司」，首創跨地區煉化一體化管理模式。

大榭石化新建 15 套裝置，其中以真空製氣油（VGO）為進料（220 萬公噸/年）的催化裂解工場（Deep Catalytic Cracking，DCC），下游多樣產品產能每年高達近 700 萬公噸。包括柴油、航空煤油等油品、芳香烴產品（年產能 150 多萬公噸）、丙烯（年產能 42 萬公噸）、丙烷（年產能 8 萬公噸）、液化石油氣（LPG）、戊烷、工業己烷、白油以及輕質燃料油。

DCC 已在今（2016）年 5 月試車，但迄至 6 月底，因丙烯中水分含量偏高，尚未達到國際要求規範，但該公司工程人員咸信在短期間內，品質問題必將克服。倘 DCC 工場商業化後，對大榭石化公司而言，無論是油品加工能力、產品結構、質量、環保等方面，都會產生跳躍式的進步。此外，DCC 還可以充分利用在燃料氣系統的乾氣（dry gas），其中所含有低純度的乙烯，只要將其重量百分比提高到 45% 以上，就可以用來生產乙苯（Ethyl benzene，EB），再經脫氫就可以生產苯乙烯（Styrene Monomer，SM），此法產出

SM 極具成本優勢，所以在大榭當地有配套年產 28 萬公噸苯乙烯工場（乾氣乙烯不足，可能還要外購一些高純度乙烯）、產出四碳異丁烯，用來當進料與甲醇起反應，生產甲基第三丁基醚(MTBE)，年產能可達 15 萬公噸。在丙烯方面，該公司初期並未規劃生產下游衍生物，但現已規劃新建一座年產能 36 萬公噸的聚丙烯（PP）工場，在 DCC 開工率較低期間，可從旁邊舟山煉油廠取得丙烯（12 萬公噸/年）。

最後，大榭石化將上述 DCC 產出蒸餘油（Distillates）充分利用，擴建生產芳香烴類產品，將所有產品充分利用，無任何殘渣油廢料，以達成化工循環經濟鏈，擴建工程已在 2016 年 2 月啟動，預計在 2018 年底完成。

#### (四) 寧波海越新材料有限公司（以下簡稱寧波海越）：

寧波海越公司成立於 2011 年 4 月，註冊資本 13.7 億人民幣，現有三大股東，分別是：

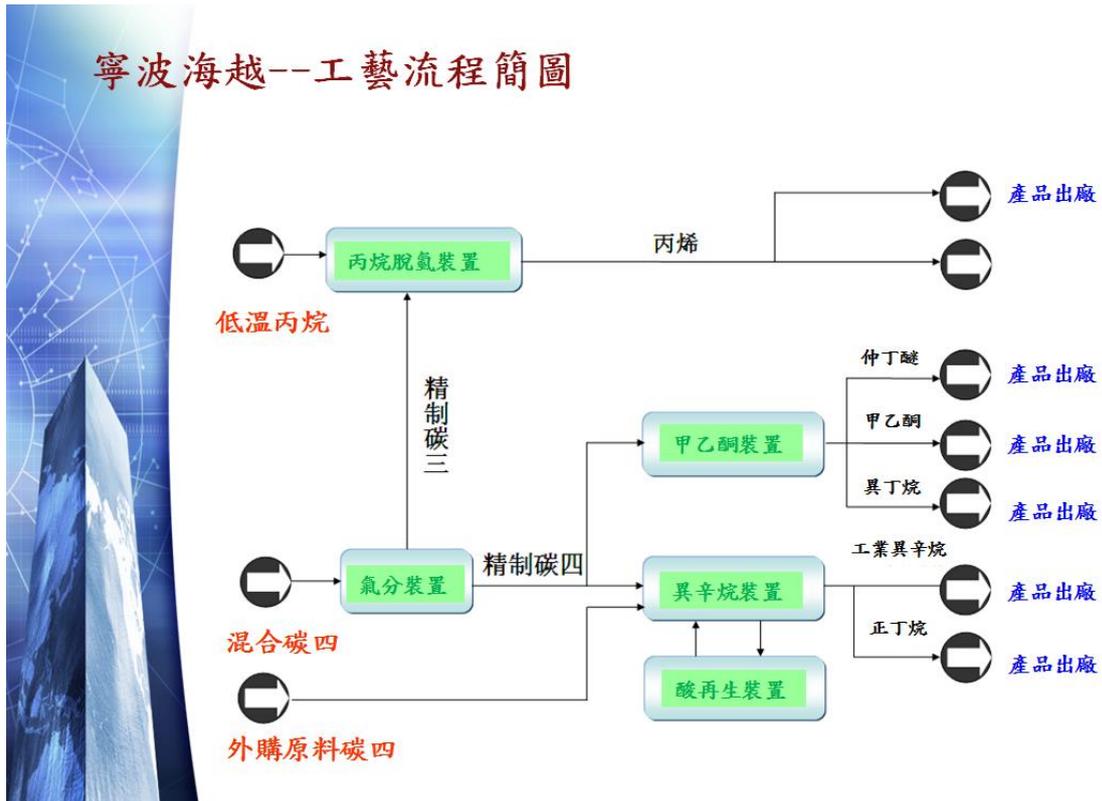
1. 浙江海越股份有限公司
2. 寧波銀商投資有限公司
3. 寧波萬華石化投資有限公司

現有技術主要包括

1. 丙烷脫氫（PDH）——年產 60 萬公噸丙烯產能，產出丙烯全部銷售境內客戶，生產聚丙烯（PP）、丙烯腈（AN）、環氧丙烷（PO）。
2. 異辛烷（Iso-octane）——從中國大陸境內每年採購醚後碳四 85 萬公噸，年產製 60 萬公噸異辛烷，主要用來替代 MTBE，對於改善汽車尾氣排放，降低 PM2.5 數值，有顯著作用。
3. 丁酮（甲乙酮）——年產能四萬公噸，主要用作溶劑、抗氧化劑、催化劑、顯影劑
4. 正丁烷——年產能十七萬公噸，可用來生產馬林酸酐、1,4 丁二醇、1-丁烯、及丁二烯。

有關寧波海越公司生產流程，如圖五所示。

圖五、寧波海越工藝流程簡圖



#### (五) 化工銷售華東分公司

中國石化化工銷售公司（以下簡稱化工銷售）是中國石化（Sinopec）100%所屬子公司，負責 Sinopec 所屬企業生產的石化產品「資源統籌」、「產品銷售」、「物流運作」、「客戶售後服務」以及所需相關「化工原料採購和供應工作」，並開展「物流設施及海外化工業務投資」。

化工銷售目前是中國境內及亞州首屈一指的內外資一體化石化產品專業經營公司，年經營化工產品數量超過 5,000 萬公噸，主要包括：

##### 1. 合成樹脂

- (1) 低密度聚乙烯 (LDPE)
- (2) 高密度聚乙烯 (HDPE)
- (3) 線型低密度聚乙烯 (LLDPE)
- (4) 聚丙烯 (PP)
- (5) 聚苯乙烯 (PS)

(6) ABS 樹脂

2. 合成纖維原料

- (1) 對二甲苯/純對苯二甲酸 (PX/PTA)
- (2) 環氧乙烷 / 乙二醇 (EO / MEG)
- (3) 己內醯胺 (CPL)
- (4) 丙烯腈 (ACN)
- (5) 聚乙烯醇 (PEG)

上述為生產纖維(Fiber)基本原料,化工銷售尚有一貫化整合銷售聚酯纖維(Polyester Fiber) 其中又分為短纖 (Staple) 及長纖 (Filament)、聚酯切片 (Polyester Chip)、壓克力纖維 (Acrylic Fiber)。

3. 合成橡膠

- (1) 聚丁烯橡膠 (High cis / Low cis)
- (2) 苯乙烯-丁二烯橡膠 (Emulsion / Solution)
- (3) 熱塑性彈性體 (SBS / SIS / SEBS)
- (4) 丁基橡膠 (Butyl Rubber)
- (5) 腈橡膠 (NBR)

4. 有機化工原料

- (1) 苯 / 苯乙烯 (Bz / SM)
- (2) 鄰二甲苯 (OX)
- (3) 酚 / 正丁醇 / 異辛醇 / 丙酮 (Phol / NBA / 2-EH / Acetone)
- (4) 丁二烯

5. 化肥及特殊化學品

- (1) 氮、磷、鉀肥料
- (2) 甲醇 / 甲基第三丁基醚
- (3) 1,4 丁二醇 / THF

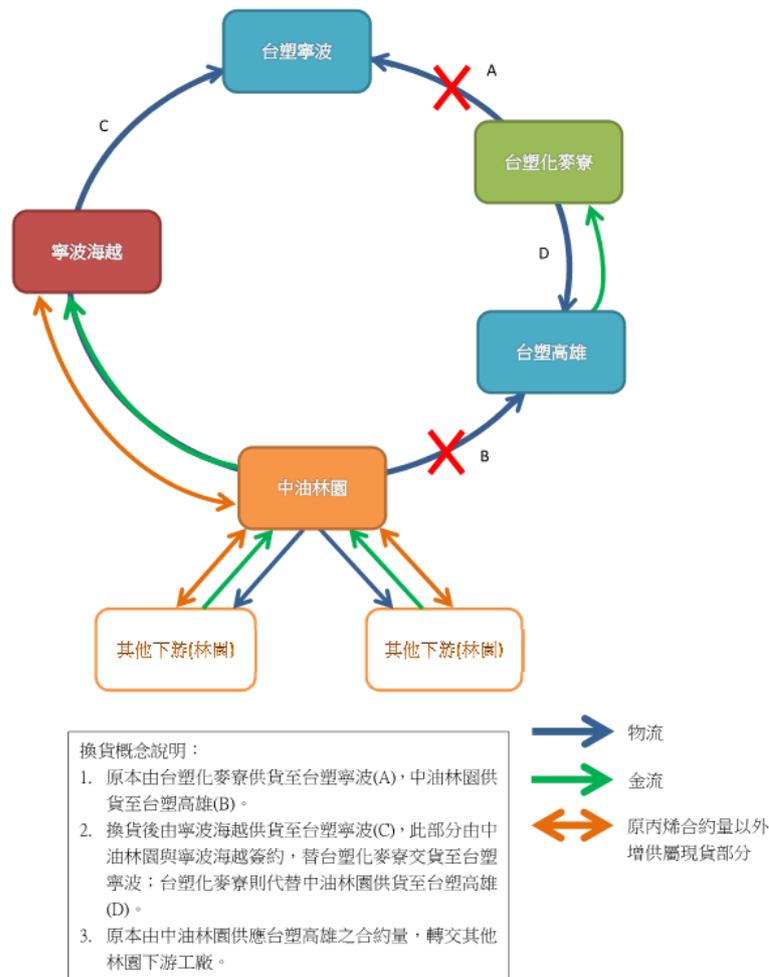
化工銷售總部位於北京，並分別在北京 / 上海 / 廣州 / 武漢 / 南京 設有華北 / 華東 / 華南 / 華中 / 江蘇 等五家區域性分公司，負責產品銷售，所轄市場區域如下；

1. 華北分公司：包括北京、天津、河北、山東、山西、陝西、甘肅、寧夏、青海、新疆、遼寧、吉林、黑龍江、內蒙古等 14 個省市自治區。下轄燕山石化、齊魯石化、天津石化、青島煉化、石家莊煉化、滄州石化、濟南石化。
2. 華東分公司：包括上海、浙江、江蘇、江西、安徽等 5 個省市。下轄上海石化、楊子石化、鎮海煉化、高橋分公司、儀徵化纖、金陵石化、九江分公司、安慶分公司、齊魯公司腈綸分廠，此外尚包括與國外合資公司如揚巴石化、寧波鎮海煉化利安德（Lyondell）公司部份產品。
3. 華南分公司：包括廣東、廣西、海南、福建、雲南、貴州、西藏等 7 個省市自治區。下轄茂名石化、廣州石化、海南煉化、四川維尼綸廠、湛江東興石油公司、北海分公司。此外尚包括與國內合資福建聯合石油化工公司部分產品。
4. 華中分公司：包括湖南、湖北、河南、四川、重慶等 5 個省市自治區。下轄巴陵石化、中原石化、武漢石化。

四、心得及建議：

本次參訪主要目的是瞭解中國大陸丙烯市場，近期在 DCC/PDH/MTO 等丙烯產製工場開啟後，對大陸華東地區丙烯市場平衡所帶來的衝擊，以及如何利用大陸華東丙烯過剩期間，來尋覓貨源，對明年二月中，本公司新三輕大修時，能對本公司丙烯客戶缺料衝擊，降到最低！

在本次拜訪寧波海越（以 PDH 工場生產丙烯）中，提及在明年本公司新三輕大修期間，如何增加丙烯供應時，有談到可利用寧波海越供應寧波台塑公司丙烯（兩者距離僅 15 公里），亦即本公司向寧波海越購買丙烯，委由該公司以槽車交予寧波台塑公司，如此，本公司在新三輕大修時，停供台塑高雄廠，有較多現貨丙烯可供應國內其餘丙烯用戶，有關物流及金流，請參考圖六。由於其中牽涉台塑石化及台塑公司，尚待本公司與台塑公司交換意見，評估可行後，再由台塑公司與台塑石化內部協調辦理。



圖六、換貨圖示