

出國報告（出國類別：開會）

參加 APPEC 2011：27<sup>TH</sup> ASIA PACIFIC  
PETROLEUM CONFERENCE

服務機關：台灣中油股份有限公司  
儲運處

姓名職稱：陳曼莉 一般工程師

派赴國家：新加坡

出國期間：100.09.05 ~ 100.09.10

報告日期：100.12.01

## 出國報告審核表

出國報告名稱：參加第 27 屆亞太區石油國際會議		
出國人姓名	職稱	服務單位
陳曼莉	一般工程師	台灣中油股份有限公司 儲運處
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他 <u>國際會議</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)	
出國期間：100 年 9 月 5 日至 100 年 9 月 10 日		報告繳交日期：100 年 12 月 1 日
計 畫 主 辦 機 關 審 核 意 見	<input type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2. 格式完整 (本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」) <input type="checkbox"/> 3. 無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4. 內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5. 建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9. 本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會 (說明會)，與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 10. 其他處理意見及方式：	
審 核 人	一級單位主管	機關首長或其授權人員

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

## 摘 要

第 27 屆亞太區石油國際會議(APPEC 2011: 27<sup>th</sup> ASIA PACIFIC PETROLEUM CONFERENCE)於 2011 年 9 月 6 日至 8 日於新加坡舉行，會中研討石油輸出國與非石油輸出國之石油與其政策、重質原油展望、替代燃料的機會與挑戰、北美及亞太地區頁岩油及天然氣之發展、石油與政策（俄國石油公司之觀點）、品質標準及硫含量之未來趨勢、油品市場供需展望、新原油指標之發展、中國之石油需求與展望、全球生質燃料之發展。由於對石油進口安全不確定，制定政策者希望能開採距離近、儲量最豐富的石油資源，希望開採的就是頁岩油；頁岩油的儲量雖豐富，但是會有對環境造成負面衝擊之種種原因，頁岩油的開採一直飽受爭議。

# 目 次

壹、目的 .....	4
貳、過程 .....	4
叁、心得及建議 .....	6

# 本 文

## 壹、目的

1. 參加 2011 年於新加坡舉行的亞太區石油國際會議（APPEC 2011：27<sup>TH</sup> ASIA PACIFIC PETROLEUM CONFERENCE）。
2. 本會議主題包括：重質原油展望、替代燃料的機會與挑戰、北美及亞太地區頁岩油及天然氣之發展、石油與政策（俄國石油公司之觀點）、品質標準及硫含量之未來趨勢、油品市場供需展望、新原油指標之發展、中國之石油需求與展望、全球生質燃料之發展。
3. 拜會 HARTENERGY 燃料顧問公司，討論未來燃料趨勢及各國推廣現況及未來規劃。

## 貳、過程

一、行程表如下。

日期	到達地點	行程內容
100.09.05	台北 - 新加坡	啓程
100.09.06	新加坡	參加 APPEC 2011: 27TH ASIA PACIFIC PETROLEUM CONFERENCE
100.09.07	新加坡	參加 APPEC 2011 第二天會議
100.09.08	新加坡	參加 APPEC 2011 第三天會議
100.09.9	新加坡	拜訪 HARTENERGY
100.09.10	新加坡 - 台北	返程

## 二、會議議程

第一天 100.09.06	
09：40	Opening
10：00	Global Outlook on Ultra Low Sulfur transportation and Residual Fuels：Implications for the Petroleum Industry Rodrigo Favela, Executive Director, Refining, Planning and Evaluation
10：40	Opportunities and Challenges in Alternative Fuels and the Implications to Petroleum Industry Tammy Klein Assistance Vice President HARTENERGY

11 : 40	Shale Oil & Gas:North American Development & their Impact on Asia/Pacific Dr.Michael Warren, Executive Director, Research HARTENERGY
12:00	Q&A
18:20	Introduction by Lecture Chairman: Mr. Jeremy Wilcox Managing Director Energy Partnership, Thailand
18:30	Opening Address Mr.Teo Eng Cheong Chief Executive Officer International Enterprise Singapore, Singapore
18:45	Singapore Oil Lecture 2011 Mr. Dave Emsberger Global Editorial Director of Oil Platts, United Kingdom
19:45	Visit to the APPEC 2011 Exhibition
第二天 100.09.07	
09 : 40	Introduction by Session Chairman: Mr. Jeremy Wilcox Managing Director Energy Partnership, Thailand
09 : 45	Asian Commodity Exchange Markets: Status and Trends Mr. Morgan Downey Global Head of Commodities Bloomberg L.P., USA
10 : 40	Oil and Politics:A View from a Russian Oil Company' s Perspective Mr. Sergey Chaplgin Chief Executive Officer LITASCO SA, Switzerland
14 : 00	Profile of a Rogue Trader Mr. Laurence M Hickey, FRM Director Sapient Global Markets, United Kingdom
14:40	Discover Ways to Manage Energy Trading & Risk Volatility Against the Backdrop of Total Global Markets Uncertainty Mr. Kishor Sujamani Vice President Sales, Asia Pacific Aspect Enterprise Solutions, Singapore

15:40	Heavy Crude Oil Outlook:Value in an Environmentally Challenging World Mr. Rodrigo Favela Executive Director for Refining, Planning and Evaluation Hart Energy, USA
16:15	Energy and Water Security Ms Francesca Zerenghi - James Chief Executive Officer Navitas Resources, Singapore
第三天 100.09.08	
09 : 10	Introduction by Session Chairman Mr. Mohamed Merican Lead Consultant TRI-ZEN, Singapore
09 : 15	The Dragon' s Journey in the Global Stagflation and Climate Calamity Ms Liao Na Editorial Director CI Energy, China
09:50	Asia' s Evolving Crude Benchmarks Mr. Jim Nicholson Vice President Asia Argus Media, Singapore
10:45	Geopolitical Risk - Is the Genie Out of the Bottle? Mr. Richard Gorry Director JBC Asia Pte Ltd, Singapore
11:20	Shale Oil & Gas: How Will Developments in the US Affect Asia? Dr Michael Warren Executive Director, Research Hart Energy, USA
11:55	China Exporting Gasoline, Dream or Reality? Mr. Yingmin Ye Partner Cheml Consulting, China
12 : 30	會議結束

### 叁、心得及建議

#### 一、國際能源展望：

2011 年的國際能源展望（以下簡稱“IEO2011”）預計，在不考慮未來立法及政策對能源市場的影響下，2035 年世界能源市場消費總量將比 2008 年上升 53%。世界大部分的能耗增長將來自長遠經濟增長強勁的非經濟合作與發展組織國家（non-Organization for Economic Cooperation and

Development, OECD nations, 以下簡稱“非經合組織成員國”)。非經合組織成員國的能耗將上升 85%，而經合組織成員國的能耗增長僅為 18%。

世界經濟雖然從 2008 至 2009 年的衰退中持續復甦，但復甦並不均衡。發達經濟體從此次衰退中復甦的速度較其以往緩慢，且大部分發達國家失業率持高不下，固定資產市場及家庭收入增長仍疲軟，考慮到材物可持續性以及金融動盪的因素，經合組織成員國將不會出現以往幾次復甦時所伴隨的高經濟增長。相反地，新興市場的增長將在資本流動重組及商品價格高的驅動下，保持良好增長，然而通貨膨脹及關鍵發展中國家間貿易平衡等問題，將會是新興經濟體的主要考慮。

除了世界經濟復甦進程與時間之外，其他因素也會綜合影響 2011 年能源展望的不確定性。2010 年，世界油價在經濟復甦需求增長及供給反應不足的情況下不斷攀升。2011 年油價受一些中東及非洲國家社會政局不穩的影響，持續走高。國際油價從 2010 年 11 月底的 82 美元/桶上升至 2011 年 4 月 8 日的超過 112 美元/桶。快速上升的價格以及地區的供應可能減少，為短期能源展望增加了不確定性。2011 年，美國輕質低硫原油預計為平均 100 美元/桶，展望預計隨著價格持續走高，將在 2020 及 2035 年分別達到 108 美元/桶及 125 美元/桶。

從長遠來看，至 2035 年，世界對所有市場能源種類的消費都將增長，化石燃料預計將持續為全世界提供最主要來源。雖然液態燃料（主要以石油為基礎）為最主要能源消費資源，但是預計其將因高價格而導致主要消費者投向其他能源，其占世界能源消費比重將從 2008 年的 34% 下降至 2035 年的 29%。可再生能源（renewable energy）是世界增長最快的能源類別，其占能源消費總量的比重將從 2008 年的 10% 上升至 2035 年的 14%。

#### （一）石油及液態燃料

世界石油及其他液態燃料的消費將從 2008 年的每日 8570 萬桶，分別在 2020 年及 2035 年增長至 9760 萬桶及 1.12 億桶。大部份的消費增長來自運輸領域，工業是其餘增長的來源；石油在其他終端領域及發電方面的消耗將下降。

石油輸出國（OPEC）與非石油輸出國的非傳統石油資源（如油砂、超重油 extra-heavy oil、生物燃油 biofuels、煤制油 coal-to-liquids、天然氣制油 gas-to-liquids、頁岩油 shale oil）在預測期間，都會以平均每年 4.6% 的速度增長。持續的高油價將使非傳統資源變得更經濟，更有競爭力，特別是當地緣政治及其他因素阻礙傳統油氣開發的時候。在 2008 年僅為每日 390 萬桶的世界非傳統油氣產量，將在 2035 年增至每日 1310 萬桶，屆時占世界石油供給總量約 12%。今後最大的非傳統油氣來源將是日產 480 萬桶的加拿大油砂，日產 220 萬桶及 170 萬桶的美國及巴西生物燃料，以及日產 140 萬桶的委內瑞拉超重油。

#### （二）天然氣

IEO2011，天然氣產量的增加預計主要發生在非經合組織成員國地區，最大的增量來自中東（在 2008 年至 2035 年間，增加 15 兆立方英尺）、非洲（7 兆立方英尺）和非經合組織歐洲和歐亞大陸，包括俄羅斯和其他前蘇聯加盟國（9 兆立方英尺）。儘管世界非傳統天然氣資源-緻密地層天然氣 tight gas、頁岩氣 shale gas、煤層氣甲烷 coalbed methane 的面積尚未被充分評估，在 IEO2011 推測，這些供應會有大幅增加，尤其是美國、加拿大和中國。

世界天然氣貿易，不管是經由管輸或是以液化天然氣船運輸，在未來皆會增加。預期最大的液化天然氣供應增加來自中東和澳大利亞。IEO2011 分析，世界液化能力增加一倍以上，從 2008 年的大約 8 兆立方英尺增加到 2035 年的 19 兆立方英尺。此外，目前正在建造或計畫建造的新 pipeline 將增加從非洲至歐洲市場，以及從歐亞大陸到中國的天然氣出口。

### （三）全球二氧化碳排放量

全球與能源相關的二氧化碳排放量增長預計 43%，從 2008 年的 302 億公噸將上升到 2020 年的 352 億公噸，至 2035 年的 432 億公噸。根據目前的政策，預計大部分的非經合組織成員國在強勁的經濟增長及對化石燃料的嚴重依賴下，發展中的非經合組織成員國二氧化碳排放量將增加。在 2008 年，非經合組織成員國的排放量超過經合組織成員國排放量的 24%，預計 2035 年將超過經合組織成員國排放量的 100%。煤炭仍占整個二氧化碳排放量的最大比率。

碳排放強度，經濟產量排放出的二氧化碳，隨著經濟持續有效地使用能源，估計從 2008 年到 2035 年，經合組織成員國的二氧化碳強度將每年下降 1.8%，而非經合組織成員國將每年下降 2.4%。

人均二氧化碳排放量是另一種測試排放強度的方法，人均二氧化碳在經合組織成員國的排放量較非經合組織成員國高，部分原因是經合組織成員國的人均收入及化石燃料使用量較高。中國人均排放量在非經合組織成員國中占最高的百分比增加，從 2008 年的每人 5.1 公噸至 2035 年的每人 9.3 公噸，年均增加 2.2%。相較之下，經合組織成員國的人均排放量預估將會下降，從 2008 年每人 11.1 公噸至 2035 年每人 10.6 公噸。

## 二、俄羅斯原油：

總部在維也納的 JBC 能源研究機構分析認為，俄羅斯是地跨歐亞大陸的世界第一大國，借助這一優勢，俄羅斯可成為與沙烏地阿拉伯類似的左右逢源石油供應國。沙烏地阿拉伯憑藉的是剩餘產能，可較快地提升原油產量；俄羅斯憑藉未來靈活的出口能力，可迅速調整對歐亞的石油出口量。

歐洲是俄羅斯的傳統石油出口目的地，亞洲做為俄油出口的一個目標，市場地位將隨著時間的推移不斷加強。亞太地區石油需求增長幅度最大，這一趨勢今後仍將保持；亞太地區產量與需求的比率全球排位倒數第二，因此對進口依賴程度很高，俄東西伯利亞相對接近這一有希望的市場，俄油出口亞洲是一個明顯的選擇。

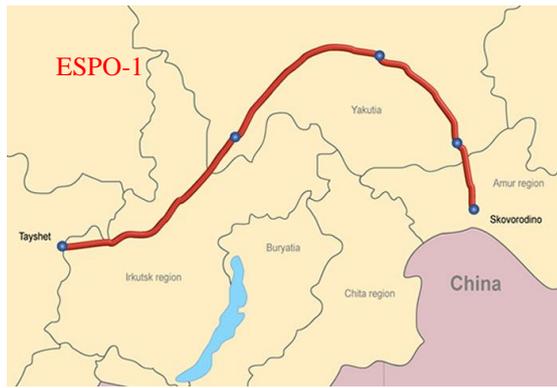
- (一) 波羅的海輸油管系統，Baltic Pipeline System (BPS)：  
BPS 負責將俄羅斯 Timano-Pecherskiy 地區、西西伯利亞、Uralo-Povolzhskiy 地區生產的石油，運至俄羅斯列寧格勒洲港口 Primorsk，再經由油輪運至歐洲主要的石油貿易和石油加工中心。年輸送規模達到 6500 萬噸。



- (二) 波羅的海輸油管系統-2：  
BPS-2，將石油從位於靠近烏克蘭邊境的 Bryansk 地區的 Unecha 輸送到位於波羅的海沿岸的 Ust-Luga。BPS-2 分 2 個階段建造，預計 2011 年 12 月完成，輸油能力可達 600,000 桶/天的目標。這條輸油管將使俄羅斯的出口石油避免過境烏克蘭和白俄羅斯。



- (三) ESPO，Eastern Siberia-Pacific Ocean，東西伯利亞-太平洋：  
ESPO，Taishet-Skovorodino-Kozmino，由 Transneft 分 2 階段建造。第 1 階段於 2010 年 9 月完成（2400 公里，600,000bb1/d）。ESPO 這條輸油管可以將東西伯利亞的原油輸送至俄羅斯的太平洋沿岸，以至於更加容易進入亞太市場。ESPO 全長約 4200 公里，可運輸 1.6 百萬 bb1/d 之原油。



(四) 中國支線：Skovordino - Daqin (俄中原油管線)

根據中國石油公司與俄羅斯石油公司和俄羅斯石油運輸公司於2009年2月簽署的相關協議，中方向俄方提供250億美元貸款，而俄方承諾在2011年至2030年的20年內通過俄中原油管線每年向中國出口1500萬噸原油。“東西伯利亞—太平洋(ESPO)”石油管道在阿穆爾州的斯科沃羅季諾(Skovordino)分出“中國支線”，斯科沃羅季諾原油分輸站就成為了“俄中原油管道”的起點。這條管道的終點在中國黑龍江省的大慶市。管道全長999.04公里，俄羅斯境內72公里，中國境內927.04公里。



(四) 港口：在俄羅斯有 8 個石油輸出港口，輸出之市場包括歐洲、北美洲、南美洲及亞洲。最大之港口為 Primorsk，1.5 百萬 bbl/d。

### 三、逐漸形成的原油指標：

#### (一) 俄羅斯 ESPO 原油可能成為亞洲市場新的價格指標

以 2010 年 12 月開始營運的東西伯利亞-太平洋石油管道(ESPO)為名的俄羅斯 ESPO 原油，目前之價格與 UAE 杜拜原油(Dubai)掛勾，如果要使 ESPO 原油成為亞太市場新的定價標準，其銷量不能低於每天 50 萬桶，最好是每天 100 萬桶（大約每年 5,000 萬噸）。ESPO 原油在亞洲的主要競爭者是來自中東的原油，目前 ESPO 原油在杜拜原油價格的基礎上給予一些折扣（大約每桶 0.3 至 1.6 美元）；自從 ESPO 混和原油輸往亞洲市場後，中東石油業者開始重新檢討出口和訂價策略。

受金融海嘯衝擊，加上節能車輛和生質能源的使用率提高，市場普遍認為西方國家的原油用量已達高峰，相較之下，亞洲市場需求仍持續成長，因而吸引業者將目光移往這塊新興市場。此外，從目前中國對沙國原油的殷切需求來看，中國短期內可能取代美國，成為沙國原油的最大買主。

自東西伯利亞地區所產的 ESPO 混和原油經由一條連接泰舍特(Taishet)和斯科沃羅季諾(Skovorodino)的輸油管道，並通過鐵路運送至 Kozmino，該產品已經獲得了一些穩定的客戶，其中有雪佛龍公司(Chevron Co., CVX)、埃克森美孚(Exxon Mobil Co., XOM)、英國石油公司(BP PLC, BP)、法國道達爾公司(Total SA, TOT)和荷蘭皇家殼牌公司(Royal Dutch Shell PLC, RDSB)等石油巨頭；ESPO 混和原油已輸往日本、韓國、中國、泰國、新加坡、菲律賓、印尼、台灣和越南，最遠已輸送至美國西海岸地區。



#### (二) ASCI(Argus Sour Crude Index)

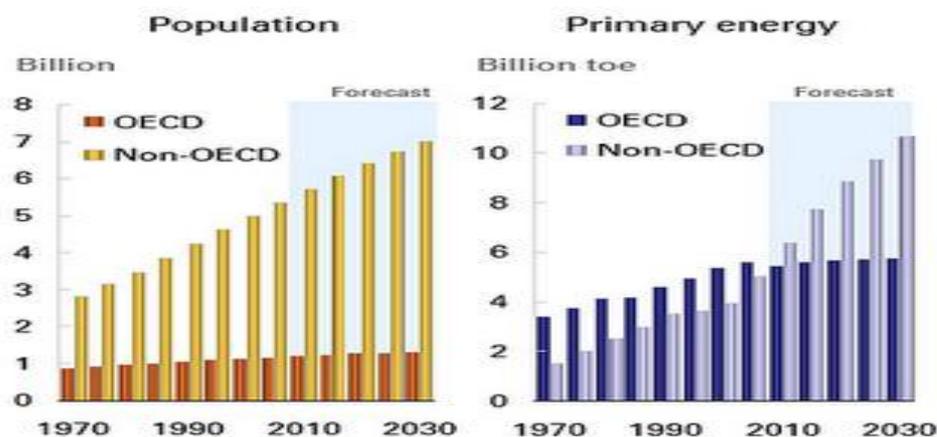
西德州原油期貨(WTI)1983 年在紐約商品期交所(NYME)掛牌以來，由於市場參與者眾、成交活絡，成為占全球 4 分之 1 的美洲市場原油定價的重要指標，並與主導歐、非兩洲的布蘭特(Brent)以及亞洲市場指標

的杜拜阿曼(Dubai-Oman)原油，共同成爲全球三大原油實體交易的關鍵訂價指標。

全球最大原油出口國沙烏地阿拉伯決定不再依據 WTI 訂價，而改採倫敦石油定價公司阿格斯(Argus)所研發的新指數 Argus Sour Crude Index (ASCI，阿格斯含硫原油指數)，以當做與美國客戶之間的交易基準。ASCI 將追蹤在墨西哥灣的原油現貨市場價格。阿格斯表示，這一政策變化反映出墨西哥灣酸性原油市場因爲生產和貿易活動急遽上升，其重要性也跟著不斷增加。沙國的決定似乎凸顯其美國客戶對以 WTI 爲訂價基準感到不滿，同時亦顯示許多買主認爲 WTI 有時候無法反映原油的實質價格。

#### 四、重質原油展望 (Hartenergy 觀點)

(一) 未來人口與能源需求成長：在開發中國家之人口以及 GDP 成長的驅動下，下一個 20 年的能源需求量會成長 39%。



(BP Outlook, 2011)

(二) 全球煉製工業與燃料市場：區域差異影響

(1) 工業國家：因爲低人口成長、高價格以及新保護政策而沒有顯著成長；以重新評估需求、合理的產製能力及生質燃料的調節爲主。

(2) 發展中的地區：因爲人口及經濟成長，每年成長 2.5%；以產製能力擴充及清潔燃料爲主。

(三) 全球石油產品需求展望 (2010-2030)

(1) 石油產品：2010 年 86.6MBD (million barrels per day)，2020 年 102.9MBD，2030 年 113.5MBD。

(2) 增加量組成：柴油 49%，汽油 15%，LPG9%，Naptha8%，Jet7%，重質燃料油 3%，其他 9%。

煉製產能之輸出會受到生質燃料、液化天然氣(NGL)及壓縮天然氣(CNG)車輛釋出之影響。

(四) 汽油與柴油需求趨勢及品質展望：

(1) 汽油及柴油市場皆會持續釋出硫含量低於 10ppm 之超低硫產品。

- (2)高硫柴油會保持 25%的需求量，主要用於工業上及 bunker。
- (五)世界重質油需求：
- (1)從長期看，儘管 residual 市場逐漸減少，bunker 燃料的需求仍有每天 0.9 百萬桶的增加量。
- (2)Bunker 仍有成長之趨勢，即使是因為 marine 燃油之低硫份新規定而使部分之 residual 市場轉移至 distillate。
- (六) Marine 燃料硫含量之展望：
- (1)2020 年 1 月前，全球硫含量降至 0.5%：顯著衝擊煉製之操作。
- (2)60%的 bunker 船東在經濟上會使用 Scrubber 技術。
- (3)如果 Scrubber 被廣泛使用，將會有大部份的 residual 經由 coking 製程轉變為中質油。
- (七)原油展望：
- (1)原油生產量，至 2030 年，由 73.5MMbpd 增加至 93.0MMbpd。
- (2)重質原油(Heavy crude oil, HCO)38%，生質燃料 19%及凝結油 /NGL14%為大部分。
- (八) Heavy crude oil( HCO, API<22)在各地區之成長：
- (1)2030 年前，HCO 預估會由 9.4MMbpd 增加至 16.1MMbpd。
- (2)除了歐洲/前蘇聯(Europe/FSU)外，其他區域(北美、南美、中東、亞大地區、非洲)皆有增加的趨勢，集中在美洲地區。
- (九) 2010-2020 製程能力：

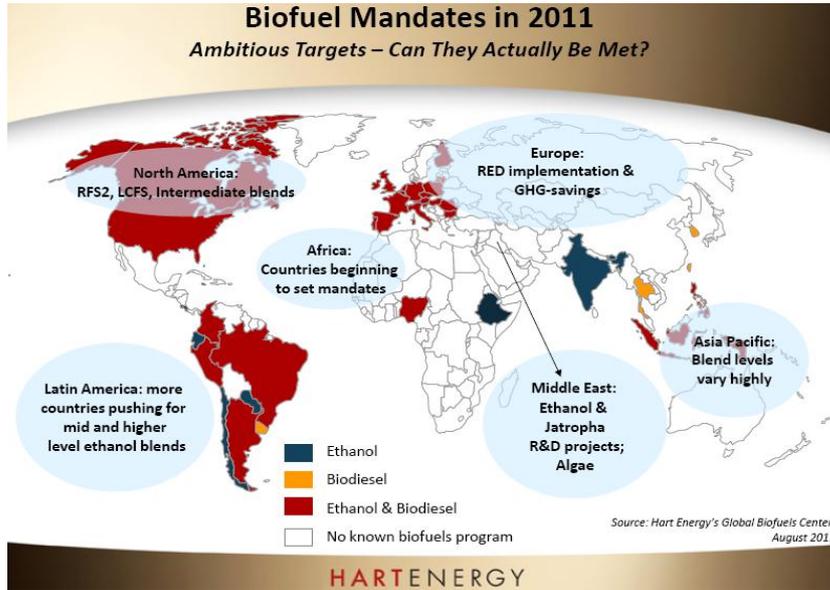
單位：百萬桶/天(MILLION BARRELS PER DAY)

	2015 年 (計畫)	2015 年 (需求)	2020 年 (需求)
原油蒸餾(Crude Distillation)	11.07	6.27	11.58
輕油製程(Light Oil Processing)			
重組(Reforming)	0.81	0.77	1.28
異構化(Isomerization)	0.26	0.22	0.28
烷化(Alkylation)	0.03	0.03	0.07
轉置( Conversion)			
Coking	1.03	0.98	1.6
Catalytic Cracking	1.22	1.03	2.06
Hydrocracking	1.25	1.22	2.30
氫化製程(Hydroprocessing)			
Gasoline	0.72	0.35	1.29
Naphtha	0.90	0.91	1.39
Middle Distillates	2.51	5.59	8.45
Heavy Oil/Residual Fuel	0.43	0.53	0.72

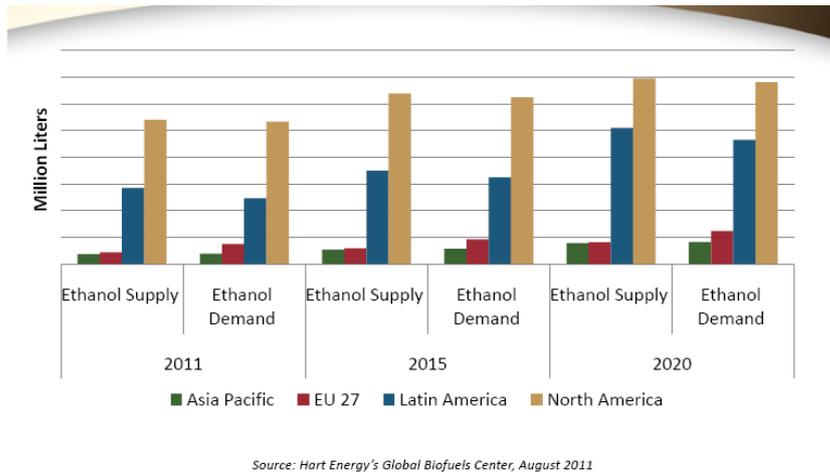
Source:WRFS-Hartenergy, 2011

五、替代燃料的挑戰與機會（HARTENERGY 觀點）；

（一）2011 年全球生質燃料實施概況

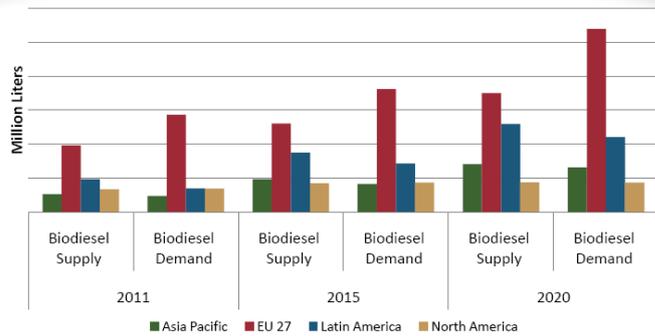


（二）地區性酒精之供應與需求，2011-2020：西半球在生產及消費上佔主要地位。



（三）地區性生質柴油之供應與需求，2011-2020：歐洲持續占有最大生質柴油市場；亞洲及拉丁美洲成長快速。

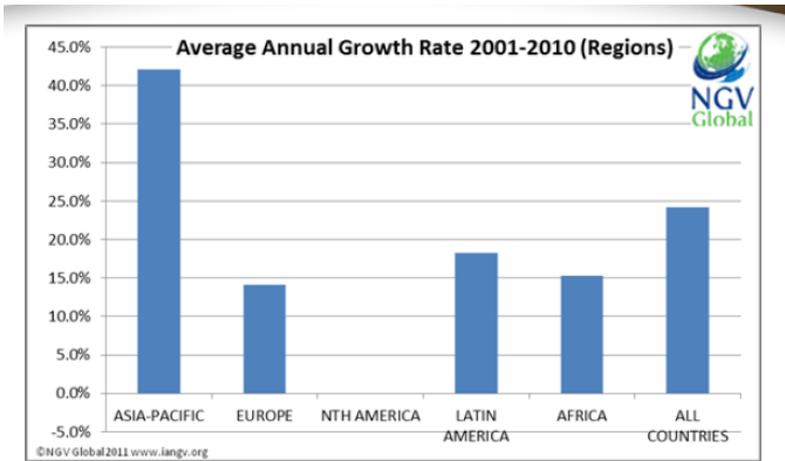
**Regional Biodiesel Supply v. Demand, 2011-2020**  
*Europe to Remain Largest Biodiesel Market, Strong Growth in Asia, Latin America*



Source: Hart Energy's Global Biofuels Center, August 2011

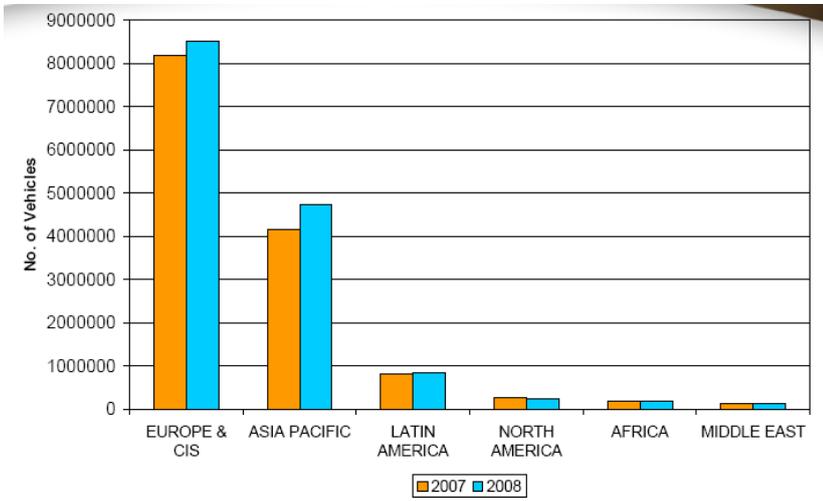
(四) 其他替代燃料/車輛：

(1) 全球 NGV (Natural Gas Vehicles) 之成長：2014 年約有 3 千萬輛。亞太地區成長快速。



Source: International Association for Natural Gas Vehicles

(2) LPG 車輛成長：歐洲及獨立國協 (Commonwealth of Independence States, CIS) 成長快速



Source: World LP Gas Association

(五) E85 消費量：

- (1) 泰國是亞洲地區第一個引進 E20 及 E85 車輛之國家(2008 年);至 2011 年 6 月已有 4,373 輛 E85 FFVs (flexible-fuel vehicles)。2018 年目標值 1 百萬 FFVs。
- (2) 澳洲，自 2010 年 8 月，市場上釋出 GM 製造之 E85 車輛，United 及 Caltex 石油公司供應 E85。
- (3) 奧地利、法國、德國、荷蘭及瑞典皆有 E85 市場，瑞典是最大使用量。
- (4) 美國消費量少，約 300 百萬公升；但是最近酒精製造者及政府有意推動。
- (5) 除了巴西，拉丁美洲的消費量不多。

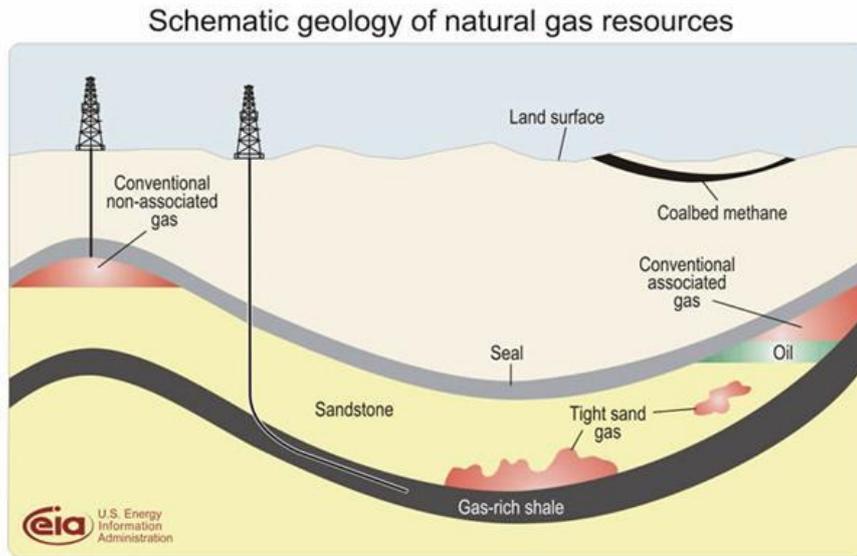
(六) 電氣化(Electrification)：可大幅降低二氧化碳排放，但是電池價格目前仍是一個技術障礙。

技術	降低 CO <sub>2</sub> %	價格(\$)	每降低 1% CO <sub>2</sub> 之價格(\$)
Reducing Mechanical Friction of Components	3.0	50	17
Electric Steering	5.0	120	24
Low Rolling Resistance Tires	3.0	150	50
Light Weighting	10.0	750	75
Variable valve lift and timing	4.9	410	84
Cylinder deactivation	3.9	415	106
Gasoline direct injection	7.5	825	110
Turbocharging	6.9	800	116
Mild Hybrid	12.0	1,400	117
Start-stop system	3.9	470	121
Moderate Hybrid	18.0	2,200	122
HCCI	12.2	1,800	148
Full Hybrid	35.0	6,000	171

Source:Hart Energy

六、頁岩油/氣：

(一) 頁岩油及氣



Source: U.S. Energy Information Administration and Geological Survey

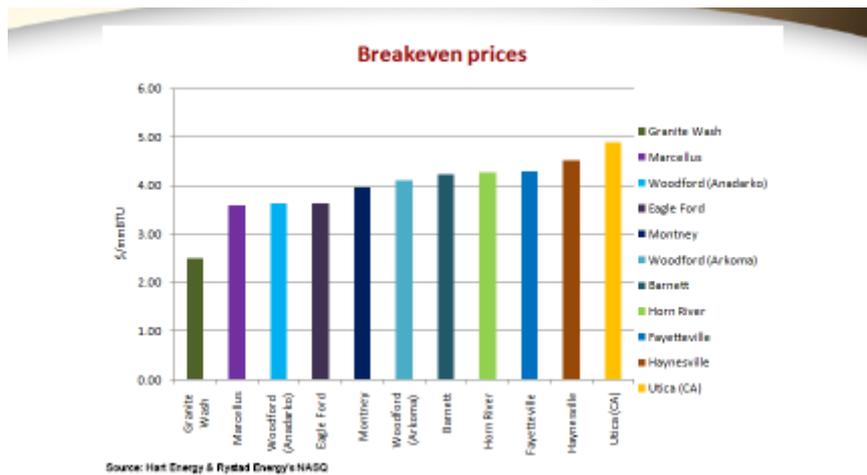
(二) 環保議題：雖然頁岩氣是一種清潔能源，但是人們擔心依靠壓裂技術 (hydraulic fracturing) 開採頁岩氣的過程會危害環境。另一方面，人們還擔心水力壓裂過程中會消耗大量的水資源，預估每口頁岩氣井需消耗 400 萬加侖的水才能使頁岩斷裂。

- (1) 水污染（地表上及地表下）。
- (2) 甲烷氣逸出。
- (3) 碳足跡。
- (4) 噪音污染。
- (5) 交通壅塞（大貨車進出頻繁）。

(三) 北美頁岩油之發展：美國頁岩氣之生產量以每年 48% 快速增加 (2006-2010 年)，2010 年頁岩氣佔有了國內天然氣產出之 23%，預計今後將持續增產，2020 年頁岩氣產量將達年產 12 兆 6000 億立方呎規模。

北美之乾天然氣蘊藏量，相當於至少 16 年的需求量；液態蘊藏量，相當於 10 年的需求量。

損益平衡費用 (Breakeven prices) 用來評估頁岩油是否具有競爭力。



Breakeven prices for key shale gas plays are mostly competitive.

#### (四) 頁岩油/氣：澳洲、紐西蘭與中國

##### (1) 澳洲：

乾燥天然氣(Dry Gas)：西澳洲的 Carnarvon 盆地；北領地的 Amadeus 盆地；昆士蘭州的 Galilee 盆地、Bowen 盆地、Maryborough 盆地；新南威爾斯州的 Gunnedah 盆地、Sydney 盆地；維多利亞州的 Gippsland 盆地、Otway 盆地。(9 個)

天然氣-液態(Gas-Liquids)：西澳洲的 Canning 盆地、Perth 盆地；橫跨昆士蘭州與南澳洲的 Cooper 盆地；橫跨昆士蘭州與新南威爾斯州的 Surat 盆地。(4 個)

液態(Liquids)：北領地的 Beetaloo 盆地；橫跨北領地與昆士蘭州的 Georgina 盆地。(2 個)

##### (2) 紐西蘭：

天然氣-液態(Gas-Liquids)：Taranaki 盆地。

液態(Liquids)：East Coast 盆地。

##### (3) 中國：

乾燥天然氣(Dry Gas)：內蒙古鄂爾多斯(Ordos)盆地；江蘇省蘇北 (Subei)盆地；四川盆地。

天然氣-液態(Gas-Liquids)：塔里木(Tarim)盆地；湖北省 Jianghan 盆地。

液態(Liquids)：北新疆 Junggar 盆地；吐魯番(Turpan-Hami)盆地；青海省柴達木(Qaidam)盆地；松遼盆地。

#### (五) 一系列新發現的非傳統化石燃料帶來革命性的轉變，非傳統化石燃料包括加拿大的油砂、巴西的鹽層下油田(pre-salt deposits)，以及美國的頁岩油(shale oil/tight oil)。這些新世代的非傳統化石燃料打破了兩個觀念，第一個就是中東做為世界石油版圖的中心；由於技術上的突破，使得美洲的能源產量大增，直接打破了超過半世紀以中東為中心的石油世界觀。由於美國在石油和天然氣開採上取得突破性進

展，除了北美洲要達到石油自給自足已指日可待，美國更有可能在十年內成爲世界最大能源生產國。第二個就是所謂的‘石油頂峰’(peak oil)，事實證明全球各地的能源蘊藏量極爲豐富，只不過很大部分埋藏在離岸或頁岩中，頁岩隨著水力壓裂(hydraulic fracturing)技術的進步，開採愈加容易(壓裂技術使得緊密的頁岩具有傳統天然氣田的可滲透性)。整體上非傳統石油和天然氣仍處於發展初期，還有極大的空間。

這一系列的突破性發展將對全球地緣政治秩序帶來極大的影響。最直接的結果就是削弱一直以來以石油做爲武器的能源大國(石油輸出國OPEC)之實力；同時也令俄羅斯、伊朗和委內瑞拉等國家難以使用高壓的能源外交方式。美國本土及美洲的新能源資源，有望解決其對進口石油的依賴。

中國在新能源秩序下也屬於一得利者，有一預估指出，中國的頁岩氣的蘊藏量比美國還多。比起美國的頁岩氣開採遭到民間環保方面的強烈抗議，中國在政策上和補貼上均大力支持頁岩氣的探勘及開採，並期望在2020年前增加天然氣的使用量至總能源需求的10%。

中國海洋石油(CNOOC)取得美國德州Eagle Ford三分之一的鑽探權，是中國國營能源業首度成功投資美國頁岩油氣田。Eagle Ford 署於美國能源公司Chesapeake，預計2012年底開發完成，最高產量爲每日50萬桶原油，總儲量最高達800億桶。近年來，中國經濟膨脹，對能源需求增加，爲確保石油的穩定供應，中國三大國營石油公司在海外不斷擴張，包括中國石化(Sinopec)收購瑞士Addax Petro，以獲取在北非的油氣資源；中石化收購西班牙Repsol在巴西的子公司，進軍巴西油田探勘；澳洲、伊拉克、哈薩克、加拿大等，都有中國國營石油公司的投資。

## 七、中國之石油需求與展望：

### (一) 中國“十二五”期間(2011-2015)：

經濟增長預期目標是，在明顯提高品質和效益的基礎上，年均增長7%。2011年國內生產總值增長率目標調爲8%左右；2011年CPI將控制在4%左右。在石油天然氣方面，要推進行成塔里木和準葛爾盆地、松遼盆地、鄂爾多斯盆地、渤海灣盆地、四川盆地五個油氣規模生產區，加快近海海域和深水油氣田勘探開發；完善石油儲備體系，加快儲氣庫建設。

中國將加快西北、東北、西南和海上進口油氣戰略通道建設，實現能源供應多元化。西北通道是指從中亞及俄羅斯西西伯利亞等地進口油氣資源，並在西北地區入境的進口通道；東北通道是指從俄羅斯東部進口油氣資源，並在東北地區入境的進口通道；西南通道是指從

中東和緬甸進口油氣資源，並在西南地區入境的進口通道；海上通道是指沿海地區進口油氣通道。

以清潔發展為主要訴求的低碳革命，最直接的影響將是引起能源結構和能源消費方式的重大調整，新能源、清潔能源和可再生能源所占比重將逐漸增多。長期看，這種變化有可能衝擊原有油氣資源國的強勢地位，傳統化石能源的價格也會受到一定程度的影響，世界能源格局將因此而發生某種變化。宏觀環境的變化，將會直接或者間接影響到中國能源外交的運籌。由於中國能源安全對境外能源資源的依賴日益增大，隨著中國能源企業“走出去”進程的加快，未來中國能源的活動將更多地集中在境外。在中東地區，深化油氣合作的首選對象應是那些資源豐富、宏觀環境條件較好、風險較小的國家，例如沙特、卡達等。伊拉克和伊朗，因安全環境復雜，國際政治方面的障礙性因素較多。伊朗因核武器問題依然受到國際制裁。

- (二) 中國華南和華東地區在用電高峰期到來之前，就已經出現煤炭供應匱乏所引起的電力供應缺口，國際能源署指出，正如 2004 年和 2010 年的情形，電力缺口可能會導致柴油用量增加。2011 年中國的成品油需求增幅達 6.7%；石油腦、汽油及柴油需求的增速將高於其他油品，分別達到 7.5%、6.6%及 6.5%；燃料油的消耗，預期會增長 3~4%。一直以來有助於填補供應中國國內缺口的小型煉油廠（多為獨立的小廠）目前面臨欠佳的經濟環境，許多已被迫關閉或維持大約 30%的開工率以避免虧損，以山東省尤為顯著；中國國內煉油廠原油加工量持續增加，這些煉油廠多數由中國石油化工股份有限公司和中國石油天然氣股份有限公司負責營運。

#### 八、全球生質燃料執行概況：Hart Energy

##### (一) 非洲

區域	摻配比率	實施日期
奈及利亞	E10, B20	2011
衣索匹亞（阿地斯阿貝巴 Addis Ababa, 首都）	E10	2011.03
馬拉威	E20(非強制)	1982
模里西斯	E10（建議）	2012
莫三比克	E10, B3	2012
蘇丹	E5	2012.01
尚比亞	E10, B5	2011-2015

##### (二) 澳洲

現況

區域	摻配比率	實施日期
新南威爾斯州	2% <sup>(1)</sup>	2007.10

新南威爾斯州	4% <sup>(2)</sup> ，B2	2010.01
新南威爾斯州	6% <sup>(3)</sup>	2011.07

- (1) 燃料酒精之使用量至少佔 2%以上之汽油總銷售量。  
(2) 燃料酒精之使用量至少佔 4%以上之汽油總銷售量。  
(3) 燃料酒精之使用量至少佔 6%以上之汽油總銷售量。

#### 未來規畫

區域	摻配比率	實施日期
新南威爾斯州	B5	2012.01
新南威爾斯州	E10 <sup>(1)</sup>	2010.07

- (1) RON91 之無鉛汽油，酒精含量 9 vol%~10 vol%。

### (三) 中國

#### 現況

區域	摻配比率	實施日期
吉林	E10	2003.11
黑龍江	E10	2004.10
遼寧	E10	2004.11
河南	E10	2004.12
安徽	E10	2005.04
河北 <sup>(1)</sup>	E10	2005.11
湖北 <sup>(1)</sup>	E10	2005.12
江蘇 <sup>(1)</sup>	E10	2005.12
山東 <sup>(1)</sup>	E10	2006.03
廣西	E10	2008.04
海南	B5	2010.01

- (1) 部分區域。

### (四) 印度

#### 現況

區域	摻配比率	實施日期
全國 <sup>(1)</sup>	E5	2007.10

- (1) 查謨、喀什米爾、錫金東北、安達曼、尼谷巴與拉克沙威伯群島除外。

#### 未來規畫

區域	摻配比率	實施日期
全國	20% <sup>(1)</sup>	2017

- (1) 汽、柴油摻配 20%生質燃料。

## (五) 印尼

現況：公共運輸

區域	摻配比率	實施日期
全國	1% <sup>(1)</sup> ，1% <sup>(2)</sup>	2009.01
全國	3% <sup>(1)</sup> ，2.5% <sup>(2)</sup>	2010.01

(1)公共運輸汽油

(2)公共運輸柴油

未來規劃：公共運輸

區域	摻配比率	實施日期
全國	5% <sup>(1)</sup> ，5% <sup>(2)</sup>	2015.01
全國	10% <sup>(1)</sup> ，10% <sup>(2)</sup>	2020.01
全國	15% <sup>(1)</sup> ，20% <sup>(2)</sup>	2025.01

(1)公共運輸汽油

(2)公共運輸柴油

## (六) 馬來西亞

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	B1	2007.05
全國	B2 <sup>(1)</sup>	2009.02

(1)全年汽油銷售量含有至少 5%燃料酒精

現況：

區域	摻配比率	實施日期
布城(Putrajaya)	B5	2011.06
麻六甲(Malacca)	B5	2011.06
森美蘭(Negeri Sembilan)	B5	2011.08
吉隆坡(Kuala Lumpur)	B5	2011.09 <sup>(1)</sup>
雪蘭莪(Selangor)	B5	2011.10

(1)延遲至 2011 年 10 月實施

## (七) 菲律賓

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	B1	2007.05
全國	B2 <sup>(1)</sup>	2009.02

(1)全年汽油銷售量含有至少 5%燃料酒精

未來規劃：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E10 <sup>(1)</sup>	2012.02
全國	B5	2011-2012
全國	E15，B10	2015
全國	E20，B15	2020
全國	B20	2025

(1)從 2011 年 8 月開始逐漸實施

#### (八) 南韓

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	B1	2008
全國	B1.5	2009
全國	B2	2010

未來規劃：

區域	摻配比率	實施日期
全國	B2.5	2011
全國	B3	2012

#### (九) 泰國

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	B2	2008.04
全國	B3	2010.06
全國	B4	2011.06~2011.09
全國	B5	2011.10

未來規劃：

區域	摻配比率	實施日期
全國	B10	2022

#### (十) 歐盟 27 國(EU-27)

##### (1) 奧地利

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5.75% by energy content	2011

未來規劃：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6.25% by energy content	2012

(2) 比利時

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4% min 酒精	2009-2011
全國	4% min 生質柴油	2009-2011

(3) 保加利亞

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	2% min 酒精	2011.03.01
全國	4% min 生質柴油	2011.03.01

未來規劃：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6% min 生質柴油 3% min ethanol 或 ether	2012-2013

(4) 賽普勒斯

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	2% by energy content	2011

(5) 捷克共和國

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6% min 生質柴油	2011
全國	4.1% ethanol	2011

(6) 丹麥

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	3.35% by energy content	2011

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5.75% by energy content	2012

(7)芬蘭

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6% by energy content	2011~2014

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	8% by energy content	2015

(8)德國

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.40% by energy content biodiesel	2009~2014
全國	2.80% by energy content ethanol	2009~2014
全國	6.25% by energy content biofuels	2010~2014

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	GHG saving requirements	2015~2020

(9)愛爾蘭

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.0% 生質燃料	2010~2012

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.8% by energy content biofuels	2013

(10)義大利

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.0% by energy content biodiesel	2011

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.5% by energy content biofuels	2012

(11)拉脫維亞

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5 vol% ethanol	2010
全國	5 vol% biodiesel	2010

(12)立陶宛

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	國內生產 95RON 汽油需含有 10 vol%~15 vol% ETBE;進口汽油需含有 5 vol% ethanol	2011
全國	柴油需含有 7 vol%生質柴油(FAME)	2011

(13)盧森堡

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	2% by energy content biofuels	2011

(14)波蘭

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6.20% by energy content biofuels	2011

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6.75% by energy content biofuels	2012

全國	7.10% by energy content biofuels	2013
全國	7.55% by energy content biofuels	2014
全國	8.00% by energy content biofuels	2015
全國	8.45% by energy content biofuels	2016

(15)葡萄牙

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5.00% by energy content biofuels	2011~2012
全國	6.75 vol% min biodiesel (EN14214)	2010~2014

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5.50% by energy content biofuels	2013~2014
全國	6.75 vol% min biodiesel (EN14214)	2010~2014

(16)羅馬尼亞

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5 vol% min biodiesel	2011~2012
全國	5 vol% min ethanol	2011~2012

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	7 vol% min biodiesel	2013
全國	7 vol% min ethanol	2013

(17)斯洛伐克

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	3.8% by energy content biofuels	2011

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	3.9% by energy content biofuels	2012

(18) 斯洛維尼亞共和國

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	5% by energy content biofuels	2010

(19) 西班牙

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6.2% by energy content biofuels	2011.04
全國	6.0% by energy content min biodiesel	2011.04
全國	3.9% by energy content min ethanol	2011.04

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	6.5% by energy content biofuels	2012
全國	7.0% by energy content min biodiesel	2012
全國	4.1% by energy content min ethanol	2012

(20) 荷蘭

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.25% by energy content biofuels	2011

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.5% by energy content biofuels	2012

(21) 英國

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.17 vol% biofuels	2011~2012

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	4.71 vol% biofuels	2012~2013

(十一)拉丁美洲

(1)阿根廷

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E5	2010.01.01 <sup>(1)</sup>
全國	B5	2010.01.01
全國	B7	2010.08.01

(1)E5 目前仍是部分特定區域實施

(2)巴西

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E20~E25 <sup>(1)</sup>	2003
全國	B5	2010.01.01

(1)E25 從 2010 年 5 月開始實施

(3)哥倫比亞

現況：

區域	摻配比率	實施日期
大西洋岸（塞薩爾省、大西洋省、玻利瓦爾省、瑪格達萊納省、蘇克雷省、科爾多瓦省、瓜希拉省）、桑坦德省、安蒂奧基亞省、昆迪納馬卡省、博亞卡省、卡薩納雷省、梅塔省、瓜維亞雷省、沃佩斯省、亞馬孫省	E8	2011.01.01~ 2011.03.01 逐步實施
卡爾達斯省、里薩拉爾達省、金迪奧省、考卡山谷省、考卡省、喬科省、托利馬省、烏伊拉省、卡克塔省、普圖馬約省	E10	2011.08.01
邊境(納里尼奧省、瓜希拉省、北桑坦德省、阿勞卡省、比查達省、瓜伊尼亞省)	B2	2011.07.29
昆迪納馬卡省、博亞卡省、卡薩納雷省、梅塔省、瓜維亞雷省、沃佩斯省、亞馬孫省	B7	2010.08.15
大西洋岸（塞薩爾省、大西洋省、玻利瓦爾省、瑪格達萊納省、蘇克雷省、科爾多瓦省）、桑坦德省、安蒂奧基亞省、卡爾達斯省、里薩拉爾達省、金迪奧省、考卡山谷省、考卡省、喬科省、托利馬省、烏	B10	2010.12.01~ 2011.06.01 逐步實施

伊拉省、卡克塔省、普圖馬約省		
----------------	--	--

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E20	2012
全國	B20	2012

(4) 哥斯大黎加

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E3	2008.10
全國	E10	2009

(5) 牙買加

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E10	2008.10.01

(6) 巴拉圭

現況：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E24	2002 <sup>(1)</sup>
全國	B1	2009.06

(1) RON85 及 RON95 汽油有添加；RON97 沒有添加

(7) 秘魯

現況：

區域	摻配比率	實施日期
皮烏拉大區、蘭巴耶客大區、通備斯大區、卡哈瑪卡大區、拉利伯塔德大區、安卡什大區、瓦努科大區、帕斯科大區、胡寧大區、利馬大區、卡亞俄大區	E7.8	2010.04.01~2011.07.15 逐步實施
伊卡大區、萬卡韋利卡大區、阿亞庫喬大區、阿普里馬克大區、庫斯科大區、阿雷基帕大區、普諾大區、莫克瓜大區、塔克納大區	E7.8	2011.12.01
全國	B5	2011.01.01

(8)烏拉圭

未來：

區域	摻配比率	實施日期
全國	E5	2014.12.31 <sup>(1)</sup>
全國	B2	2011.01.01
全國	B5	2012.01.01

(1)ANCAP，烏拉圭國營油公司，自願由 2011 年 3 月 1 日起摻配 E5

(十二)北美洲

(1)美國

現況：

區域	摻配比率	實施日期
加州	E10	2009.12.31
佛羅里達州	E10	2010.12.31
夏威夷州	E10	2006.04.02
麻薩諸塞州	B2(家庭加熱用及柴油車燃料) <sup>(1)</sup>	2010.07.01
明尼蘇達州	E10	1997.11.01
	B2	2007.07.01
	B5	2009.05.01
密蘇里州	E10	2008.01.01
奧勒岡州	E10，B2	E10(2009.09.16) B2(2009.10.01)
賓夕法尼亞州	B2	2010.05.01
華盛頓州	E2	E2(2008.12.01)
	B2(陸上)	B2(2008.11.30 之後)

(1)暫不實施

未來：

區域	摻配比率	實施日期
聯邦政府	RFS2 (可再生燃料標準，Renewable Fuel Standard)：生質燃料使用在汽、柴油中	2010 年開始，逐年增加至 2020 年，生質燃料使用量達 360 億加侖。
麻薩諸塞州	B5	2013
明尼蘇達州	E20	2013.08
	B10	2012.05.01
	B20	2015.05.01
蒙大拿州	E10( RON 91 除外)	當地產能達到一定之標

		準且可持續 3 個月即可開始實施
新墨西哥州	B5	2012.07.01 之後
奧勒岡州	B5	視當地產能
賓夕法尼亞州	E10(僅限使用纖維酒精) B5, B10, B20	E10 (視當地產能) B5、B10、B20 (視當地產能)
華盛頓州	E10 B5	E10 (等待農業及環境部門同意) B5 (視當地產能)

## (2)加拿大

現況：

區域	摻配比率	實施日期
亞伯達	E5, B2	2011.04.01
British Columbia	E5, B3 B4	2010.01.01 2011.01.01
Manitoba	E8.5 B2	2008.04.01 2009.11.01
Ontario	E5	2007.01.01
Saskatchewan	E7.5	2007.01.15

未來：

區域	摻配比率	實施日期
British Columbia	B5	2012.01.01

## 九、

在化石能源日益減少及氣候變化壓力日益增大下，新能源、清潔能源和可再生能源所占之比重將逐漸增多，長期看，這種變化有可能衝擊原有油氣資源國之強勢地位，傳統化石能源的價格亦會受到一定程度之影響，世界能源格局將因此而發生某種程度之變化。全台再生能源占比仍過低，自有能源不足須高度依賴進口，能源供應體系可說是獨立缺乏備援，再加上缺乏參與國際或區域組織活動的機會，因此，台灣的國家能源安全面臨極大的挑戰。

國際間油品品質逐漸走向低硫化及增加生質燃料的添加量，本公司 2012 年起汽、柴油硫含量皆可降至 10ppm，船用燃料油硫含量之管制規範，由 4.5%降至 3.5%以符合國際海事組織船舶污染防治國際公約規定。依據 IFQC(International Fuel Quality Center)在 2011 年全球汽、柴油

硫含量管制之調查(2011 Global Sulfur Limits)，汽油，台灣排名第 40 名；柴油（陸上），台灣排名第 44 名。前述調查期間，硫含量皆尚未降至 10ppm；在 2012 年之後，台灣在全球硫含量管制之排名一定可以再躍升數級。

全球實施生質燃料的近況，因應各國能源政策及政府補助政策不同而有不同程度之摻配規劃；料源的穩定供應及有競爭性的價格牽制著真正實施的時程，因此目前各國正積極研究生產不與民爭食的第二代或第三代生質燃料，除了降低對傳統化石能源的需求同時亦可減輕對環境的衝擊。