

World Energy Outlook 2013 對天然氣市場之看法

柴蕙質

核能研究所-能源經濟及策略研究中心

2014/05

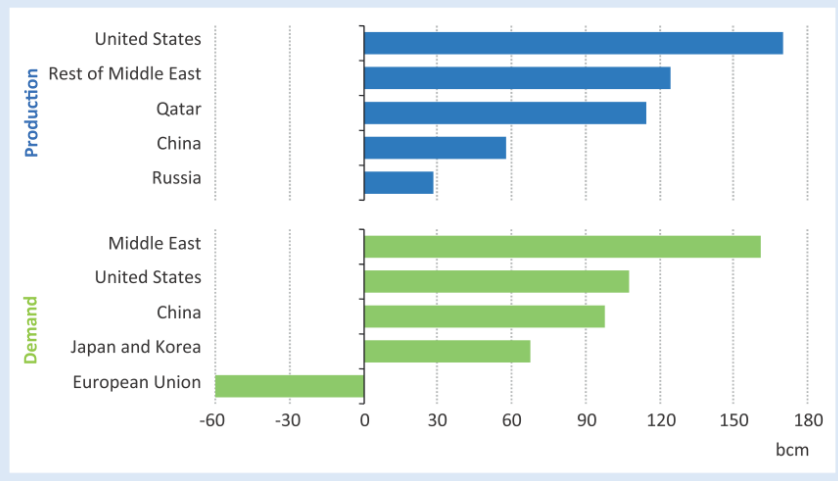
IEA 每年出版的 World Energy Outlook (WEO) 針對油煤氣等初級能源市場進行供需分析及重要議題探討，本簡析將 2013 年 11 月出版的 WEO 2013 天然氣市場部分之重要內容及其與 WEO 2012 之比較整理為 3 大主題，分別為 (1)天然氣主要供需市場及非傳統天然氣之出口 (2)全球三大區域液化天然氣 (LNG) 之價格收斂狀況 (3)未來 20 年天然氣之價格預測，各主題重點摘述如下。

1. 天然氣主要供需市場

1.1 主要需求市場

WEO 2013 認為天然氣需求最強的地區仍來自於非 OECD 國家之亞洲（中國）及中東，與 WEO 2012 大致相同，但 WEO 2013 特別提到北美的需求成長也相當強勁，主要原因為美國本土頁岩氣發展穩定，價格便宜將使美國擴大採用天然氣，主要用途為發電及工業（鋼鐵及化工產業）。而歐洲需求大為減少之原因則在於經濟條件使其對天然氣需求降低。

Figure 3.1 ▶ Natural gas demand and production growth in selected regions, 2005-2012

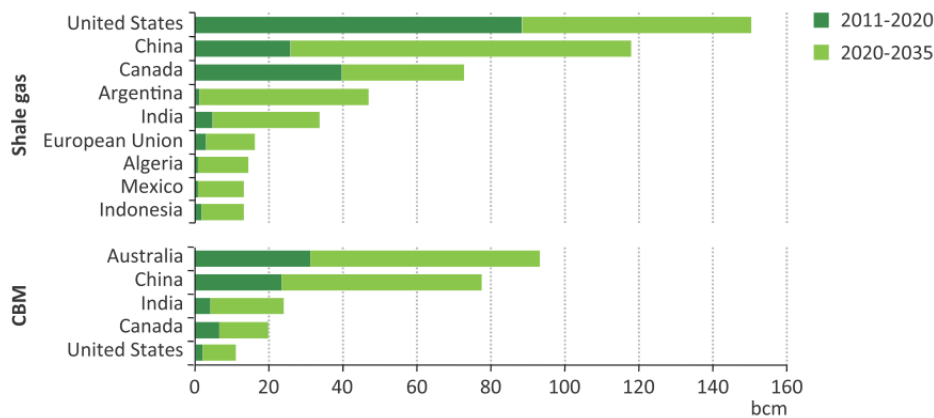


資料來源：WEO 2013

1.2 主要生產及出口市場

天然氣的主要供應國家，可以傳統天然氣和非傳統天然氣作為劃分。傳統天然氣的主要生產國為卡達及俄國、中東。而值得注意的是非傳統天然氣中的頁岩氣，因為美國和加拿大為目前最主要的供應國，不過因為美國亦是加拿大的重要出口國，美國頁岩氣的快速發展，反而使其對加拿大的進口需求降低，進而使加拿大的頁岩氣投資減緩。2020 年之後中國、阿根廷及印度等都將是重要的頁岩氣供應來源，屆時頁岩氣出口可能更為競爭，歐洲則因為社會反對力量將使其環境管制條件更為嚴格，頁岩氣發展速度會較其它地區慢。另外由 WEO2013 也可看出煤層氣也是非傳統天然氣的重要項目，蘊藏量較大的國家如澳洲、中國也都有相當的出口潛力。中國及印度正好位居 LNG 市場價格最高的亞洲，由此可推知，美國有相當的套利動機儘早與日、韓等 LNG 進口國奠定長期關係，此外，加拿大因美國進口需求減少造成的非傳統天然氣投資缺口，都值得值得亞洲 LNG 進口國關注及把握。

Figure 3.6 ▶ Growth in unconventional gas production by type in selected regions in the New Policies Scenario



資料來源:WEO 2013

2 LNG 貿易之價格機制及區域價格收斂狀況

2.1 LNG 貿易之價格機制

歐洲境內的 LNG 貿易之價格機制為根據其天然氣交易中心 (hub) 之氣價，而進口 LNG 的部分德國 E.On 與俄國 Gazprom 之合約已在訂價公式中加入氣價連結的成份，即部分與油價連動，部分與氣價連動，可減輕部分因油價上漲帶動的 LNG 進口成本。

亞洲 LNG 貿易之價格機制仍以油價連結為主，日韓台灣皆採用與日本 JCC 油價連結（JCC-Japan Crude Cocktail 係指日本原油進口報關價格），因此不易與日益上漲的油價脫鉤。雖然氣價連結才是根據市場供需狀況，較合理的訂價方式，IEA 2013 年出版的研究報告也指出亞洲需要一共同的交易中心讓 LNG 的價格資訊更透明，價格更符合市場供需均衡。

WEO 2012 對氣價連結似乎較為樂觀，提到 LNG 之投資規模大，因此長約和與油價連結為其習慣的避險方式，需透過其它風險管理方式，例如金融及期貨市場，買賣方的上下游合作等，克服改變目前交易方式之阻力；但在 WEO 2013 則提到俄國對大部分國家出口時，仍堅持採用油價連結（雖然此舉亦對俄國的出口

擴張形成限制)，LNG 貿易市場惰性很大，在缺乏效率的區域市場（例如亞洲），供應商的投資仍多依賴長期合約減少風險，短約的交易空間不大，因此又更不利期貨市場發展，而陷入”雞生蛋和蛋生雞”的窘境，導致短期內亞洲 LNG 貿易之價格機制不易改變。

2.2 WEO 2013 對美、歐、亞三區域的價格收斂狀況分析

新政策情境為 WEO 報告的主要分析情境，該情境下亞洲和美國價差 2020 年為 9.5 USD/Mbtu；2035 年為 8 USD/Mbtu；而除了新政策情境外，WEO 2013 假設了一天然氣價格收斂情境，天然氣價格收斂情境係指下列有利 LNG 價格降低之三個條件皆成立：a. 美國出口量加倍 b. 新合約與氣價連結，亞洲 LNG 價格僅部分與油價連結，且並非傳統與 JCC 連結之機制¹ c. 液化及運輸成本降低。天然氣價格收斂情境下，美國出口至日本之液化及運輸成本約 5.3~8.5 USD/Mbtu（若與 WEO 2012 相較，WEO 2012 假設之液化及運輸成本約 5USD/Mbtu，即 WEO 2013 之低案），另外加上氣價成本及 netback margin²，才會是最終之天然氣進口價格。

氣價成本若以 Henry Hub (HH) price 衡量，約 5USD/Mbtu，之各項成本如下，因此加上氣價成本後之價格約 10.3~13.5 USD/Mbtu，亞洲和美國價差 2020 年為 8 USD/Mbtu；2035 為 5.5 USD/Mbtu。

¹ 目前亞洲氣價與 JCC 連結之機制可表示為 $P_{LNG}=A+B \times P_{JCC}$ ，B 為與 JCC 連動係數，A 為常數項，缺乏氣價連動成分。

² WEO 2012 對 net-back margin 之定義如下：the gap between the prevailing market price and notional supply costs Net-back margin，即指油(氣)價格與供應成本間之差異（其中供應成本包含生產、運輸、液化等成本），因此可理解為油(氣)產品的毛利潤。

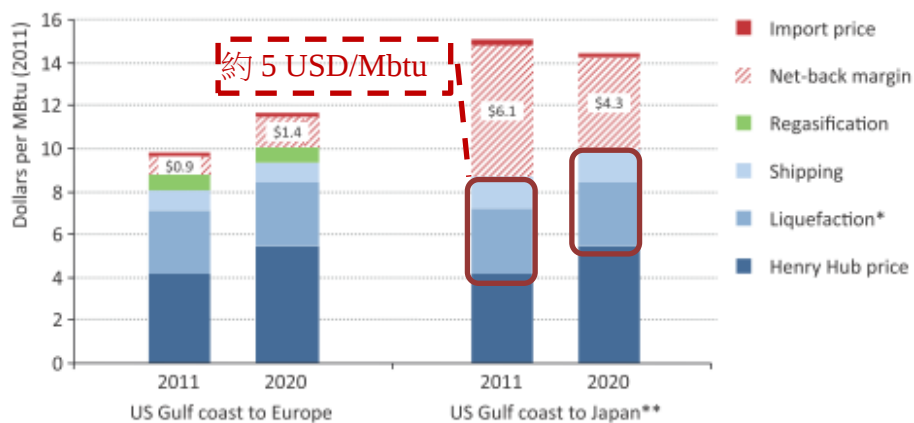
Table 3.7 ▶ Indicative range of cost estimates for conversion and inter-regional transportation for LNG, 2020 (2012 dollars per MBtu)

	US to Europe		US to Japan	
	Low	High	Low	High
Liquefaction	3.0	4.5	3.0	4.5
Shipping	1.0	2.5	2.0	3.5
Regasification	0.3	0.5	0.3	0.5
Total	4.3	7.5	5.3	8.5

資料來源：WEO 2013

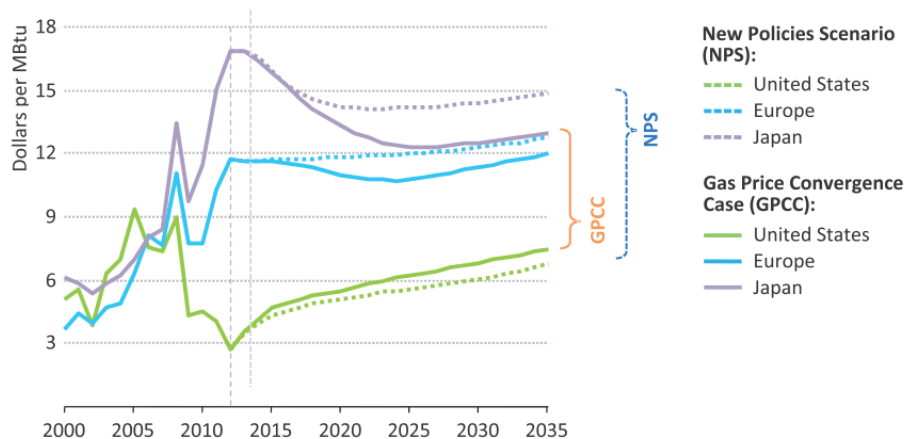
若再加上 WEO 2012 假設的 netback margin，約 4.3 USD/Mbtu，則美國出口至日本之總價約為 14.6~17.8 USD/Mbtu，換句話說，若不能有效降低 netback margin 部分，亞洲進口美國頁岩氣對天然氣的進口支出並不會有太大直接效益，但對分散進口來源、促進合約訂價機制改革及提升議價力應有助益。

Figure 4.3 ▶ Indicative economics of LNG exports from the United States



資料來源：WEO 2012

Figure 3.11 ▶ Regional gas prices in the New Policies Scenario and in the Gas Price Convergence Case



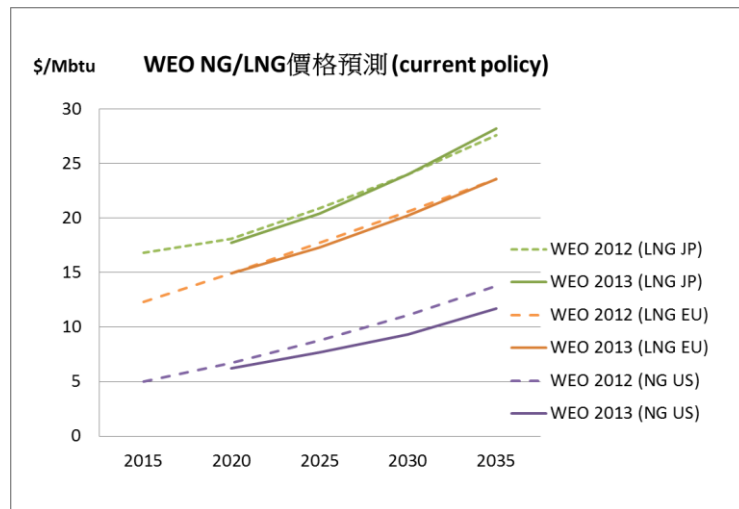
資料來源:WEO 2013

3 未來 20 年天然氣之價格預測

IEA 於 WEO 2013 公布的 NG/LNG 進口價格預測較去年 (WEO2012) 大多下修，特別是美國天然氣價格。不過 WEO 2013 預測 2030 至 2035 年美國天然氣價格有微幅加速成長的現象 (價格預測線變陡)，由於亞洲需求成長仍高於歐美，此價格加速成長的現象也反應在亞洲的 LNG 進口價格上，而歐洲價格受到的影響相對較小。2030 年後美國天然氣價格成長加速的原因在於生產成本的提升，根據 IEA (2013)³，目前美國頁岩氣的已證實存量和年生產量比值 (R/P ratio) 大約為 12 年⁴，也就是至 2030 年之後開發的氣源屬於不確定性較高的氣源，成本也因此較高。

³IEA (2013) U.S. Crude Oil and Natural Gas Proved Reserves 報告中 2012 年底頁岩氣美國已證實之存量 (Proven Reserves) 為 129.4 billion cubic feet，年產量 (Production) 估計為 10.4 billion cubic feet，故 R/P ratio 約為 12.44 年。

⁴WEO 2013 估計全球傳統及非傳統天然氣之 R/P ratio 則約為 61 年。



資料來源:WEO 2012、WEO 2013; 核研所繪製。

4. 結論

未來全球天然氣市場中，非傳統天然氣將使天然氣供需版圖產生很大變化，除了低價頁岩氣驅使美國對天然氣的需求增加，也成為出口國之外，頁岩氣和煤層氣蘊藏量高的國家，特別是中國是未來重要的出口潛力國。美國頁岩氣在天然氣出口市場雖扮演要角，但其對天然氣在亞洲市場的”亞洲溢價”直接抑低效果仍有限，主要因為亞洲國家長期進口合約訂價仍多屬油價連動機制，亞洲天然氣進口國能否利用進口非傳統天然氣，間接提高氣價連動的比例，將是影響未來亞洲天然氣價格與其歐美價格收斂程度的關鍵。