

美國液化天然氣的出口對亞洲天然氣市場之影響

陳大科

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

目前全球天然氣市場出現一種很詭異的現象，當美國天然氣市場因頁岩氣的成功開採，美國由以往的天然氣進口大國，目前慢慢轉為自給自足，未來甚至成為液化天然氣(Liquefied natural gas, LNG)出口大國。此種轉變讓歐美的管線天然氣市場形成供過於求局面，導致美國天然氣期貨價格創近十年來新低 2.23US\$/MMBtu。而亞洲的 LNG 市場卻因日本核災之故，需求量大增，出現供應吃緊現象，在油價持續高漲與 LNG 運輸船短缺因素下，不論是與油價掛鈎的長期合約或是視臨時需求的現貨市場，價格都是居高不下，介於 15~20US\$/MMBtu 之間，日本現貨價甚至出現 25US\$/MMBtu 的天價。此種不合理的價差現象讓部分亞洲買家紛紛轉向美國市場，也讓亞洲 LNG 市場的舊賣家出現洽約新思維，包括降低 LNG 與原油價格的關聯係數及長短合約互通等機制，使原本僵硬的 LNG 市場出現較大的彈性空間。不過未來 2~3 年，除非原油價格大跌，不然亞洲 LNG 的價格將持續在高位，至於五年之後，當北美 LNG 實際且穩定供應亞洲市場，又有超過百艘的新 LNG 運輸船加入運輸行列，屆時亞洲才會出現合理的 LNG 價格。

關鍵字：液化天然氣(LNG)，頁岩氣、天然氣價格

一、前言

美國是全球開發頁岩氣最早也是最成功的國家，自從 1981 年第一口頁岩氣井透過橫向井水壓裂技術成功開採後，頁岩氣的開採產業便進入一個新的里程。在 2000 年美國頁岩氣的產量為 122 億立方公尺，而 2005 年為 195 億立方公尺，年平均成長率為 9.9%；到了 2010 年產量增加到 1376 億立方公尺，接近 2005 年 7 倍之多，年平均成長率高達 47.7%，預估到 2035 年將成長至 3455 億立方公尺，約占美國天然氣產量的一半。美國大量開採頁岩氣，除大大提高美國本身的能源自給率外，同時降低能源對外依賴度，活絡美國經濟，並引起世界能源領域的一場革命。

亞洲由於受到 2010 年景氣復甦影響，包括中國大陸、台灣、南韓及印度的天然氣消耗均成長 20% 以上。2011 年更因日本福島核電事故影響，使日本的 LNG 消費成長 25% 以上，造成亞洲 LNG 市場出現吃緊現象。

在天然氣價格方面，亞洲市場之長期合約大多與原油價格掛鉤，目前加拿大及美國的天然氣開採成本分別為 4.05US\$/MMBtu 及 4.25US\$/MMBtu，液化費用均為 1.75US\$/MMBtu，運輸費用分別為 3.6US\$/MMBtu 及 1.60US\$/MMBtu，也就是說加拿大及美國的天然氣銷售盈虧兩平的成本分別為 9.40US\$/MMBtu 及 7.60US\$/MMBtu，相較於日本合約價格 16.7US\$/MMBtu，約有 7~9US\$/MMBtu 的價差，對於天然氣的投資公司來說，是一個極具開發的市場。

本文將從美國的天然氣發展狀況談起，接著說明目前亞洲 LNG 市場供需情形，最後評析美國未來 LNG 出口對亞洲市場之影響。

二、美國天然氣發展

圖 1 是美國近十年來天然氣生產與消費走勢圖，從 2000 年到 2005 年美國傳統天然氣因可開採量逐漸減少，使得生產量每年平均減少 1.2%，到了 2005 年因頁岩氣(非傳統天然氣之一種)橫向井與水壓裂開採技術突破，開採數量快速增加，從 2005 年的 209 億立方公尺，占美國天然氣生產量的 4.1%，到 2010 年的 1359 億立方公尺，占全美天然氣產量的 23%，成長接近七倍，而這個數字將會繼續攀升，根據美國 EIA 估計，到 2035 年美國頁岩氣產量將占其天然氣生產的一半，如圖 2 所示。

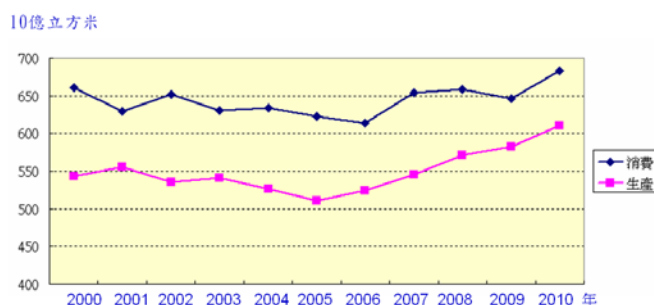


圖 1. 美國近十年來天然氣生產與消費走勢圖[2]

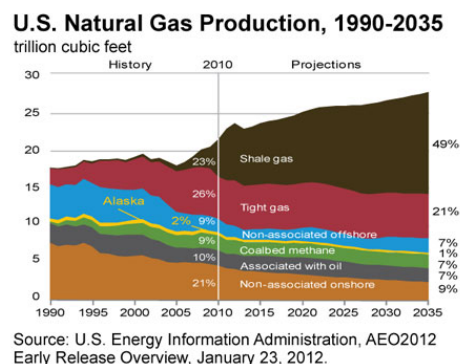


圖 2. 美國各種天然氣生產量占比預估圖[1]

至於價格方面，圖 3 是自 2000 年以來美國原油期貨與天然氣期貨價格走勢圖。在 2006 年 1 月之前美國天然氣期貨價格與石油價格走勢一致且價格相當，互有高低。到了 2006 年與 2009 年間其走勢仍然一致，但天然氣價格低於原油價格，在 2008 年曾差到 12US\$/MMBtu。可是從 2009 年起，天然氣價格與原油價格分道揚鑣，原油價格持續飆漲，而天然氣價格卻穩定且下滑，目前甚至降到 2.3US\$/MMBtu 左右，可見在北美市場天然氣已出現供過於求的現象。



圖 3. 美國原油期貨與天然氣期貨價格走勢圖[1]

在美國頁岩氣發展銳不可擋之時。根據全球視點公司(HIS)的研究報告指出，頁岩氣的成功開採將改變美國未來能源供應與石化行業的營運模式，提高了美國化學工業的競爭力。

讓美國能成為 LNG 出口國的原因不單是頁岩氣產量持續增加，價格上的優勢才是吸引外國公司前來投資的主要因素之一。目前國際 LNG 市場價格大都在 10US\$/MMBtu 以上，亞洲市場更高。美國本土低廉的天然氣價格當然吸引生產商將天然氣液化後銷往世界其他地區，亞洲市場是其首選。根據美國 Cheniere 公司的估計[4]，從美國墨西哥灣將 LNG 運到亞洲市場的航運成本是 2.8US\$/MMBtu。如果韓國天然氣公司現在就從美國進口 LNG，其總成本是 8.7US\$/MMBtu。遠遠低於當前 16US\$/MMBtu 的到岸合約價格。如此有利的光明前景加上價差優勢，將造就美國於 2016 年成為 LNG 淨出口國。

根據統計[1]，美國在墨西哥灣地區的天然氣產量已達到 680 億立方公尺，而美國頁岩氣儲量超過 136,487 億立方公尺，此一儲存量，若以現在的開採量計算，可讓美國開採 100 年。因此，EIA 在報告中顯示，美國從加拿大進口天然氣已經減少了 60%，將來還會更少。隨著頁岩氣產量不斷增加，2016 年美國 LNG 的年出口量將達到 114 億立方公尺，而亞洲是其主要市場。

三、亞洲天然氣市場

根據英國 BP 石油公司統計[2]，2010 年全亞洲共消費天然氣 5092 億立方公尺，占全球天然氣總消耗量 16.1%，其中 LNG 進口量 1777 億立方公尺，占亞洲總消費的 34.9%，卻占全球 LNG 市場的 59.7%。由此可見亞洲是全球 LNG 的主要市場，更是 LNG 出口國的必爭之地。表 1 是 2000 年到 2010 年間亞洲各國天然氣逐年消費量一覽表，以下針對幾個在 LNG 市場上具有舉足輕重的買家略作介紹，包括中國大陸、日本、韓國、印度及我國。

表 1. 2000 年到 2010 年間亞洲各國天然氣逐年消費量一覽表[2]

| 年份 | 中國 | 日本 | 南韓 | 印度 | 印尼 | 馬來西亞 | 巴基斯坦 | 台灣 | 泰國 | 其他 | 亞洲 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2000 | 24.5 | 72.3 | 18.9 | 26.4 | 29.7 | 24.1 | 21.5 | 6.8 | 22 | 5.7 | 251.9 |
| 2001 | 27.4 | 74.3 | 20.8 | 26.4 | 31 | 25.2 | 22.7 | 7.3 | 24.8 | 9.8 | 269.7 |
| 2002 | 29.2 | 72.7 | 23.1 | 27.6 | 32.9 | 26.2 | 24.6 | 8.2 | 26.9 | 11.5 | 282.9 |
| 2003 | 33.9 | 79.8 | 24.2 | 29.5 | 35 | 27.3 | 30.4 | 8.4 | 28.6 | 13.3 | 310.4 |
| 2004 | 39.7 | 77 | 28.4 | 31.9 | 32.2 | 24.7 | 34.5 | 10.2 | 29.9 | 16.2 | 324.7 |
| 2005 | 46.8 | 78.6 | 30.4 | 35.7 | 33.2 | 31.4 | 35.5 | 10.3 | 32.5 | 21.3 | 355.7 |
| 2006 | 56.1 | 83.7 | 32 | 37.3 | 33.2 | 33.7 | 36.1 | 11.1 | 33.3 | 22.2 | 378.7 |
| 2007 | 70.5 | 90.2 | 34.7 | 40.1 | 31.3 | 33.4 | 36.8 | 11.8 | 35.4 | 24.9 | 409.1 |
| 2008 | 81.3 | 93.7 | 35.7 | 41.3 | 33.3 | 33.8 | 37.5 | 11.6 | 37.4 | 24.7 | 430.3 |
| 2009 | 89.5 | 87.4 | 33.9 | 51 | 37.4 | 33.7 | 38.4 | 11.3 | 39.2 | 24.6 | 446.4 |
| 2010 | 109 | 94.5 | 42.9 | 61.9 | 40.3 | 35.7 | 39.5 | 14.1 | 45.1 | 26.2 | 509.2 |

單位：10 億立方公尺

1. 中國大陸

自從 2009 年起，中國大陸超越日本成為亞洲消費天然氣最多的國家，但其天然氣僅占初級能源 4%，主要來源除了自產外，2010 年從土

庫曼進口 35.5 億立方公尺的管線天然氣，從澳大利亞、印尼、馬來西亞、卡達等國進口 128 億立方公尺的 LNG。預計到 2020 年天然氣的消費將達初級能源的 8%。未來將會是僅次於日本的 LNG 進口國。

2. 日本

日本一直以來都是全球消費 LNG 最多的國家，2010 年共消費 1090 億立方公尺，2011 年因福島核災事故，日本陸續暫停所有核電廠，所需能源缺口大都由化石能源來補足，其中天然氣成長至少 25%，更是造成目前亞洲 LNG 市場吃緊的主要原因。因此日本核電廠的重啟與否，將會是短期影響亞洲 LNG 市場供需鬆緊的重要因素。

3. 南韓

南韓雖然是半島型國家，有管線天然氣供給的條件，但由於受制於北韓的地緣關係，目前天然氣的供應仍以 LNG 為主。2010 年南韓共消費 429 億立方公尺的 LNG，是全球第二大 LNG 需求國，主要來源包括卡達、印尼、馬來西亞。目前由於 LNG 價格居高不下，近年來積極與俄羅斯商談路經北韓管線天然氣之可行性[5]，同時與中國大陸協商從東海鋪設天然氣管線直接到南韓的可行性，可見南韓看好未來天然氣市場且有長遠之佈局。

4. 印度

印度其實也是天然氣消費大國，2010 年共消費 619 億立方公尺的天然氣，其中 509 億立方公尺為自產自銷，121 億立方公尺的 LNG 進口來自卡達。去年印度已與美國簽署進口 LNG 協議。未來也將會是亞洲 LNG 市場大戶。

5. 台灣

我國與日本一樣，幾乎所有天然氣需求都來自於 LNG 市場，2010 年我國總共進口 LNG 149 億立方公尺，其中 81.9% 來自於卡達(25.18%)、馬來西亞(24.71%)、印尼(17.6%)、奈及利亞(7.32%)及澳洲(7.13%)等長期合約供應，另外約 18% 則靠短期現貨合約供應，供應國包括千里達、挪威、蘇聯、阿曼等。

圖 4 是我國 100 年各種能源發電機組容量與實際發電占比，其中天

然氣占發電機組 36.7%，而實際發電占 29.2%。為因應非核家園的長遠目標，短期天然氣發電占比目標為 40%。也就是說到 2020 年我國的 LNG 消費量至少達到 250 億立方公尺)。

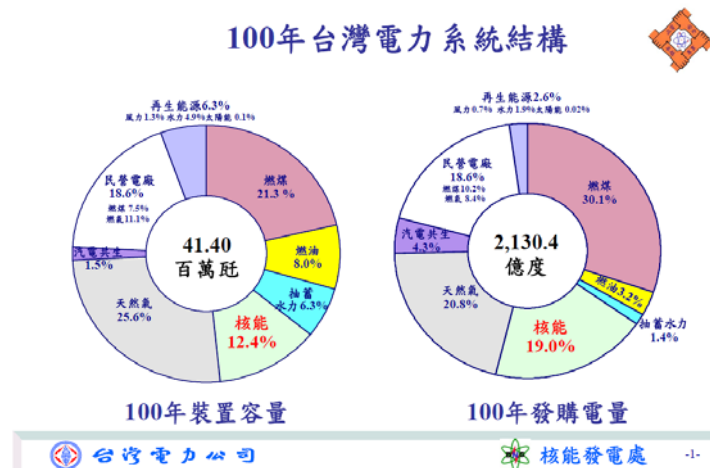


圖 4. 我國 100 年電力系統結構圖

四、美國在亞洲 LNG 市場之發展現況與影響

當生產過剩而價格屢創新低的北美天然氣市場碰上需求不斷增加且價格居高不下的亞洲 LNG 市場，已開始產生火花。以下是目前美國在亞洲 LNG 市場上之發展與影響現況分析。

1. 去年 2011 年美國 Cheniere 能源公司先後與英國、西班牙及印度等國達成 130 億立方公尺(1050 萬噸)出口協議，今年又追加 25 億立方公尺(200 萬噸)，顯見看好後續市場。
2. 今年 2012 年 1 月 30 日美國 Cheniere 能源公司與韓國天然氣公司 (KOGAS) 簽署一項 20 年長期合約，自 2017 年開始每年將從德洲供應 44 億立方公尺的(350 萬噸)LNG 給南韓。
3. 日本最近也積極與美國協議進口 LNG 相關事宜。
4. 有鑒於亞洲 LNG 市場蓬勃發展，近年來澳洲與卡達都有倍增 LNG 產量計畫，但由於美國的加入，將使澳洲部分 LNG 生產計畫喊停。
5. 為因應美國 LNG 出口打亂亞洲市場，LNG 出口大國卡達以更靈活更具有競爭力的 LNG 銷售戰略來挽住亞洲買家繼續簽署大規模供氣合約，包

括降低 LNG 與原油價格的關聯係數及長短合約互通等機制。這些措施將擠壓澳洲與美國 LNG 的競爭空間。由於受到澳洲 LNG 開採成本上漲影響，那些正在等待批准的 LNG 新產能將會找不到市場。

6. LNG 運輸船在 LNG 市場上扮演相當重要角色，其運輸價格會隨市場供需情況有大幅變動，目前 LNG 船運市場因供不應求，每日租金都在 15 萬美元以上(成本約 2 萬美元/日)，且短期內加入營運的新船又有限，故市場自 2011 年起即持續維持在高檔。近期來新船的訂單每年 30~40 艘，雖已大增，但這些訂單最快也要 2013 年中以後才能陸續交船，故 LNG 船供不應求的狀況要等到 2013 年以後才可望獲得紓解。

五、結語

1. 從美國穩定開採頁岩氣與陸續與印度、南韓、日本等亞洲國家洽談 LNG 出口協議來看，未來 2017 年以後美國將占有五分之一亞洲 LNG 市場。
2. 二、三十年來亞洲 LNG 定價方式一直與油價掛鉤，將會因美國的加入而產生變化，使市場競爭更加自由化，簽約條件更具彈性。
3. 由於北美天然氣將大量轉進亞洲 LNG 市場，已造成舊有 LNG 市場賣方緊張，尤其是有倍增產量計畫的卡達與澳洲，紛紛擬訂新對策，像卡達就以降低 LNG 與原油價格的關聯係數及長短型合約互通等機制來因應。
4. 中國大陸與印度的經濟高成長，對於天然氣需求與日俱增，是亞洲天然氣市場的明日之星。特別是大陸頁岩氣發展的成功與否，將是十年後影響亞洲市場的重要因素。
5. 亞洲各國對於未來核電的去留，才是主導未來 LNG 市場交易量多寡的重要因素，尤其日本與大陸的核能政策更是關鍵。
6. 當美國成功打入亞洲 LNG 市場時，亞洲的 LNG 進口價格將會與亨利中心的天然氣關聯，此時將鼓勵全球天然氣價格與原油價格脫鉤，使亞洲 LNG 價格偏離 JCC 油價，並給亞洲天然氣市場帶來降價的可能。
7. LNG 船在 LNG 市場上扮演相當重要角色，目前 LNG 船運市場因供不應求，有短缺現象，且短期內加入營運的新船又有限，故市場自 2011 年起即持續維持高檔。近期來新船的訂單每年 30~40 艘，雖已大增，但這些

訂單最快也要 2013 年中以後才能陸續交船，故 LNG 船供不應求的狀況要等到 2013 年以後才可望獲得紓解。

8. 未來 2~3 年，除非原油價格大跌，不然亞洲 LNG 的價格將持續在高位，至於五年之後，當北美 LNG 實際且穩定供應亞洲市場，又有超過百艘的新 LNG 運輸船加入運輸行列，屆時亞洲才會出現合理的 LNG 價格。
9. 值此市場轉換契機，我國應思考未來如何佈局，期獲致最大利益。

參考文獻

1. 美國 EIA 網站，<http://www.eia.gov>
2. 英國 BP 公司網站，<http://www.bp.com/>
3. 美國成為液化天然氣出口國
<http://www.energytrend.com.tw/bbs/archiver/?tid-2770.html>
4. 美國有望於 2016 年成為 LNG 淨出口國
http://intl.ce.cn/sjjj/qy/201202/15/t20120215_23074795.shtml
5. 李明博電賀普京先提天然氣合作項目
<http://dailynews.sina.com/bg/news/int/chosun/20120313/17403225076.html>
6. Shale gas and diversification of Russian economy
<http://en.kapital-rus.ru/article/436>