

淺談美國頁岩氣對能源產業的影響

工研院 IEK 陳明君

一、前言

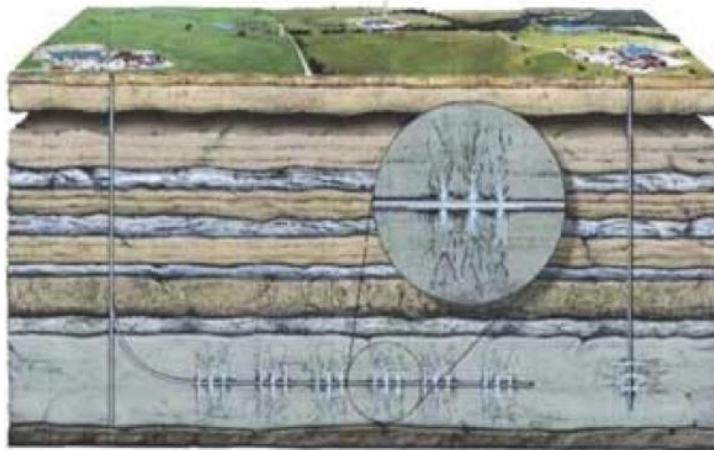
由於美國頁岩氣成功開採，使得一場傳統與非傳統能源市場的競合正拉開序幕，全球各國無論是處於主動或是被動地位，都將面對此一新能源時代的挑戰。

天然氣為化石燃料中較為潔淨之能源，燃燒時不會產生硫氧化物（SOX），而產生之氮氧化物（NOX）約為煤炭之 20%~40%，二氧化碳（CO₂）則為煤炭之 60%，是各國在改善空氣污染及減少二氧化碳排放中相當好的能源選項，加上天然氣可協助各國達到能源多樣化目標以減少對石油的依存度，天然氣的使用亦可以藉由複循環發電來提高能源使用效率，故天然氣將是未來全球成長最快的初級能源。

二、何謂頁岩氣（Shale Gas）？

頁岩氣，簡單來說，是一種存在於地下的頁岩層中，主要成份為甲烷，是天然氣的主要成份。因此，頁岩氣也是天然氣的一種。

頁岩氣的開採，在 1991 年有重大的突破。由於頁岩氣的開採方式必須利用到橫向鑽井，而此項技術於 1991 年第一次被採用。鑽井方式：先將管線垂直的往已探勘確認有頁岩氣之地下層往下鑽，當靠近頁岩層時，再以轉向的橫向的方式鑽井。鑽井的過程中，會間斷的灌入水泥以隔離井內及井外。當鑽頭達到預計的位置後，在於頁岩中的橫向位置灌入化學液體。這些化學液體是為了幫助頁岩氣的釋出以進行蒐集。

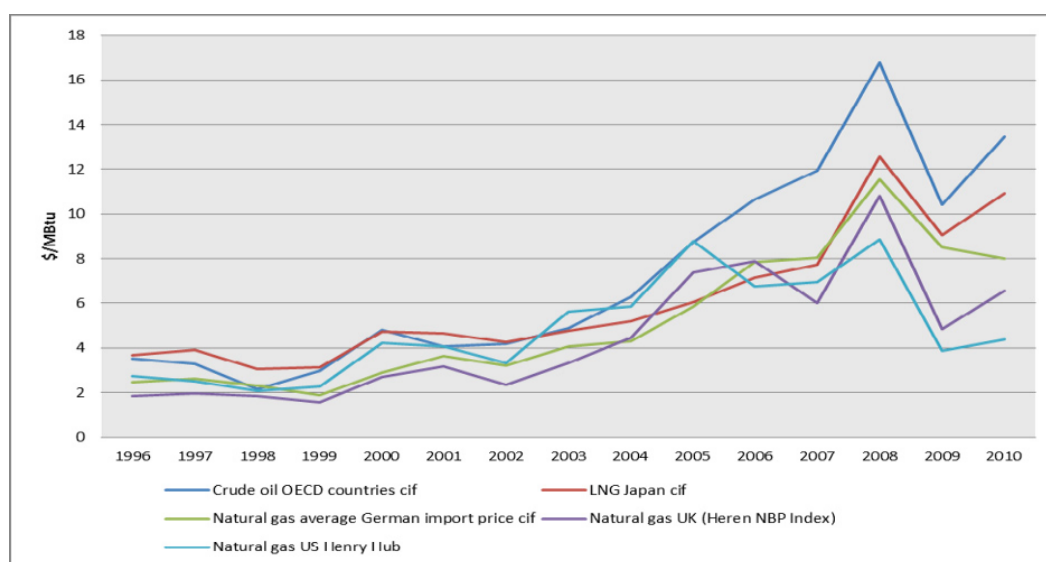


資料來源：JRC Report 2012

圖一 垂直與橫向鑽井技術

三、頁岩氣對能源產業的影響

自美國頁岩氣成功開採後，各國無不關注於頁岩氣的價格；目前天然氣的價格指標分為歐洲、亞洲及北美三部份，而其中亨利港 (Henry Hub) 是美國天然氣價格指標。亨利港價格目前 100 萬 BTU (英國熱量單位) 約為 3~5 美元，相較於全球天然氣，其價格非常低 (全球天然氣價格，請參考圖二)。



資料來源： JRC Report 2012

圖二 1996 ~ 2010 年全球天然氣價格

由於美國頁岩氣的開採進入天然氣市場，造成的低價效應，除了引起各國的關注外，亦紛紛進行其本土的地質探勘以及蘊藏量的統計，但礙於技術困難度高，目前仍以美國之開採技術最為成熟，而頁岩氣的開採技術以及是否能由美國進口低價天然氣，也成為各國關注的焦點：

1. 美國

由於美國頁岩氣的成功開採，導致該國碳排放大幅下降，主要原因則是發電業者紛紛放棄煤炭，改採廉價的天然氣來發電。相對，亦造成煤炭的剩餘，衝擊了煤產業。

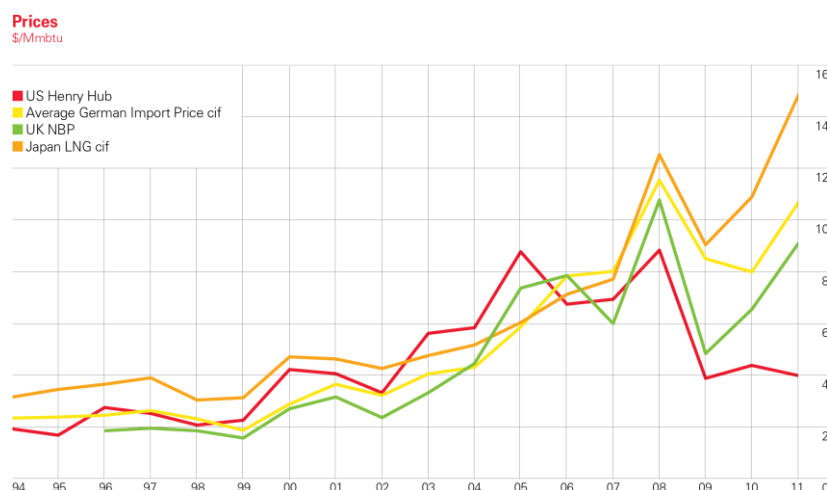
據 IEA 預估，到 2020 年美國將成為全球最大石油生產國。但此一論點無論是否能實現，目前美國能源業的變化將繼續改變國內經濟面貌，並對國際關係和全球能源產業的前景產生重大的影響。

2. 日本

日本在福島核災後，停止了核能發電改由火力發電，因此火力發電需求迅速增大，

液化天然氣（LNG）進口迅速增多，目前其採購價格約為 15 美元左右，由此即可知亨利港的價格有多低（全球液態天然氣價格，請參考圖三）。

日本企業目前希望將低價的美國頁岩氣進行液化處理，然後進口。



資料來源：JRC Report 2012

圖三 全球液態天然氣(LNG)價格指標

3. 歐盟

由於歐盟目前對美國頁岩氣的開採是否會對環境造成影響仍存疑慮，另外，歐盟更於 2012 年 9 月針對美國頁岩氣的研究報告中指出，天然氣的發電平均成本仍高於煤。由於北美的頁岩氣，使得煤炭出現剩餘情況，而失去了市場的低價煤炭則出現了流入歐洲市場的情況。

4. 中國大陸

目前，小型中國能源企業正在積極涉足頁岩氣勘探項目。由於中國大陸亦擁有非常豐富的頁岩氣蘊藏量，因此中國大陸正在積極提升在非傳統能源領域的投資，以期望能複製美國頁岩氣“革命”的成功經驗。

五、結語

由於頁岩氣的開採成功，影起了全球各國的注意，紛紛進行本土蘊藏量的探查，而未有頁岩氣蘊藏量的國家，也開始進行由美國進口的策略佈局：

1. 無 shale gas 國家

- 積極爭取料源：日本在福島核災後，停止了核能發電改由火力發電，因此對液化天然氣（LNG）的需求大幅增加，但由於其取得價格是與原油價格聯動面向的

日本液化天然氣價格（JCC 掛鉤價格）居高不下，故日本採取的策略之一，即是積極在美國境內佈局，期望可以取得由美國低價進口天然氣。

2. 有 shale gas 國家

- a. 積極探勘開採：目前以中國大陸最為積極，但由於中國大陸的地形及地層較美國不同，故開採的技術難度亦相對增加，不過仍未阻擋中國大陸在此部份的佈局。
- b. 調整能源應用種類：歐盟一直以來都是積極進行綠色環保及減碳的區域，故其針對頁岩氣的開採，存在許多環境危害的疑慮，故仍持較保守的態度。轉而投向因頁岩氣的出現，使得出現剩餘情況的煤炭，加速煤產業的復甦。