

出國報告(出國類別：進修)

美國頁岩油氣產業發展對全球經濟之影響

服務機關：國際合作處

姓名職稱：組員黃伊平

派赴國家：美國

出國期間：2015年8月24日 - 2016年5月13日

報告日期：2016年8月10日

摘要

頁岩油對美國經濟情勢產生不小的轉變，不但對進口能源的依賴度降低，且對油價開始能產生舉足輕重的影響。本文簡介頁岩油產業的發展及現況，並且討論其與國際油價的關聯性，接著分析油價下跌如何影響全球經濟的情況，最後，聚焦在臺灣經濟受到之影響，並分析未來可能的變化與應該做好的準備。

目錄

摘要.....	1
一、 頁岩油產業之發展.....	2
二、 頁岩油發展對美國之影響.....	3
三、 石油價格下跌對全球經濟之影響.....	4
四、 石油價格下跌對臺灣經濟之影響.....	5
五、 石油價格之未來發展.....	6
六、 臺灣面臨未來油價提升所應做之準備.....	6
七、 參考資料.....	6

一、頁岩油產業之發展

(一) 頁岩油氣之簡介

頁岩是沉積岩的一種，層理成片狀故稱為頁岩。由於經過長時間溫度壓力的影響，頁岩岩層夾縫中可能蘊藏著石油及天然氣，即所謂頁岩油及頁岩氣。根據美國能源資訊局(U.S. Energy Information Administration [EIA]，2013)資料，目前全球頁岩油蘊藏量約為 3.3 兆桶，蘊藏量最高之國家為：俄羅斯、美國、中國大陸、阿根廷、利比亞；而美國本土之頁岩油主要分布於東部地區、墨西哥灣沿岸地區及西南地區。由於開採頁岩油之技術水準較開採傳統石油高，在 2010 年代之前頁岩油之開採對國際石油市場尚不具影響力。

頁岩油氣大多存在於頁岩的水平岩層中，無法以垂直鑽油井的傳統方式開採，因此目前開採頁岩油所採取之技術以水力壓裂法為主，此技術是將水及沙石自油氣井高壓灌入，撐開油層使其產生裂縫，並將水分抽回，而留在岩層中之沙粒會在岩層中形成許多通道，使頁岩油氣自該通道中流出並加以開採。雖然水力壓裂法最早出現於 1947 年，但一直到 2010 年左右此技術才發展改良至符合成本效益之成熟水準，並開始大規模推廣。美國能源資訊局(2016)指出，頁岩油之產量在 2000 年為平均每日 10.2 萬桶，占美國石油總產量之 2%；但至 2015 年頁岩油氣井數量已成長 10 倍，產量也成長為每日 430 萬桶，占美國石油總產量一半以上。

(二) 頁岩油對國際石油市場之影響

目前每日石油產量約為 9000 萬桶，石油供給量最多的國家依序為俄羅斯、沙烏地阿拉伯、美國¹。近年來，國際油價自 2008 年金融海嘯之谷底一路回升至平均每桶\$100，並維持約 5 年之久的高油價，但於 2014 年油價突然崩跌，最劇烈降幅出現在 2014 年 6 月至 2015 年 1 月，WTI 油價從\$106 跌至\$47，而油價截至目前仍維持在\$50 以下之水準。

國際油價之變動不外乎受到石油市場供需之影響，美國石油產量近六年來成長近一倍之多，而 OPEC 各國為保有石油市占率而宣布不減產，且其他非 OPEC 產油國如俄羅斯、中國大陸等國也未減少產量，因此石油庫存量增加，市場上出現供過於求之現象，進而導致 2014 年之油價大幅下跌。

(三) 美國除外之其他國家發展頁岩油氣產業之可能性

根據美國能源資訊局 2014 年的報告指出，許多國家擁有豐富的頁岩油氣資源，俄羅斯的頁岩油蘊藏量為世界第一，而中國、阿根廷、利比亞及澳洲等地之蘊藏量緊接著美國。不過，美國地區之外的商業規模頁岩油開採只有阿根廷與加拿大兩國，而且產量不及美國的十分之一。頁岩油氣產業由美國獨大，而其他國家發展頁岩油氣產業遭遇瓶頸之原因如下：

1. 地區差異

(1) 中國大陸

頁岩氣蘊藏量居世界第一，頁岩油居世界第三，但是頁岩油氣蘊藏地點多位於資

¹ 資料來源：EIA 之 Monthly Energy Review.

源缺少的西部地區，故必須評估是否值得消耗大量的土地及水資源以投入頁岩油氣的開發。

美國頁岩油氣生產地區之地層平穩，深度約在 180~2000 公尺之間；但中國大陸的頁岩油氣在大部分蘊藏在超過 3000 公尺的深度，而且其地層不穩定、結構複雜，需要克服更高的技術限制與成本。

中國大陸發展頁岩油氣產業的歷程較短，技術尚未成熟，因此目前以引進美國技術為主，許多地域性之困難仍然無法解決。若欲克服技術上的瓶頸，需要更多時間及成本才能見成效。

(2) 歐洲國家

環保因素是歐洲國家無法順利開發頁岩油氣的主因，美國的頁岩油氣的生產地點大多位於地廣人稀的私人土地上，因此環保衝擊較小，但人口稠密的歐洲地區並不適合以水力壓裂法開採，法國甚至已頒布相關法令禁止採用水力壓裂技術，避免其可能之風險，其風險包括：小規模的地震活動、由於操作不當造成之地下水汙染等。

(3) 俄羅斯

俄羅斯與中國大陸同樣面臨發展頁岩油氣資源的技術障礙，而且在入侵烏克蘭所引發的制裁之後，接觸外國企業及全球資本市場對俄羅斯而言更加困難，因此其頁岩油氣產業在短期內順利發展之機率不高。

2. 發展能源產業之策略差異

各國大多將能源視為戰略布局一部分，能源產業大多以公營為主，因此即使擁有再豐富的天然資源，也因為缺乏競爭的環境及風險趨避的文化導致缺乏開發新能源的動機(謝宗龍，2014)。而美國能源產業自由化程度高，因此市場競爭激烈，為數眾多的中小企業不斷進行探勘、開採等能源相關活動，以期將利潤極大化；其次，與各國相較之下，美國容易取得鑽井機械設備、相關服務，且礦產權制度健全，當地能源公司也容易借貸資金以獲取資本，此種自由開放的市場經濟是促成美國頁岩油氣產業蓬勃發展的主因之一。

二、 頁岩油發展對美國之影響

(一) 美國原油出口變化

一般情況下，美國非傳統原油的超額供給可望出口至其他國家，但事實上則不然。由於受 1973、1974 年之石油危機影響，為了避免日後再次受到外國油價之衝擊，因此自 1975 年開始，美國法律禁止國內生產之原油出口(因商業部的裁量權而有部分例外)。即使長達 40 年之美國原油出口禁令已於 2015 年 12 月 18 日解除，但因為目前仍缺乏將原油自墨西哥灣大規

模出口之運輸方式，短期內石油出口量不會出現顯著成長；若以長期而言，運輸方式不足之瓶頸則可望被解決，進而促成美國原油出口成長(Kilian, 2016)。

(二) 對經濟層面之影響

頁岩油被期待能夠振興美國製造業部門，改善近幾十年來製造業轉移至海外勞動力成本低廉地區之現象。由於美國製造業以能源產業為根基，若頁岩油提供充沛之低價能源，其將帶來足夠競爭力與成長中之經濟體抗衡。支持此論點的專家學者認為公司重新評估業務外包之機會成本及其效益之後，可望將藍領階層的就業機會轉移回美國。

頁岩油革命受益最多的並非燃油之消費者或開採石油之廠商，反而是美國的石油煉製產業。由於美國業者能夠以低成本取得原油原料，故與海外汽柴油業者相較之下擁有比較利益。換言之，對於石油煉製廠商而言，維持原油出口禁令的情況下能帶來更多收益，此為美國原油業者及煉油業者之間的利益衝突。頁岩油革命的另一受惠者為運輸部門，尤其是軌道運輸業以及與石油開採直接相關之產業。

除了這些集中在少數經濟部門的影響，頁岩油產量增加也對總體經濟產生影響。石油部門直接帶來美國實質 GDP 成長，不過幅度並不大，因為美國所有資源開採活動(包含開採傳統石油、傳統及非傳統天然氣、煤礦、金屬礦物等)對美國實質 GDP 的貢獻也只有 2.7%。即使考慮其他所有部門帶來的加乘效果，頁岩油產量增加也並未帶來顯著的 GDP 成長。

頁岩油革命對經濟的影響主要發生在各州的當地經濟，在頁岩油生產地區，不但相關就業機會增加，也為州政府帶來可觀的稅收成長。此外，在頁岩油生產地區之外也產生一些微量的外溢效果，若持有煉油產業股份，則得以優惠價格購買原油，並以一般價格出售進而賺取利差；另一種方式是礦產權的轉移，石油與天然氣於 2012 年的私有授權費用合計約為每年 220 億美元，這些授權費用由美國各州的居民取得，估計約有 3%的美國民眾有權取得該授權費(Kilian, 2016)。

三、 石油價格下跌對全球經濟之影響

石油價格對各國經濟的影響各不相同，其取決於各國原油進口金額占 GDP 之比例、對進口原油之依賴程度，以及是否有替代能源等因素。另外，由於油價走勢會影響物價變動的方向，因此油價下跌可能會減緩物價上漲率，甚至造成物價下跌，引發通貨緊縮之風險(詹淑櫻，2015)。此處透過貿易層面及經濟體發展程度兩個不同角度，分析油價對各國產生的影響。

(一) 貿易層面

1. 石油進口國

石油價格下跌時，石油進口國可以省下進口成本，減少資本支出，進而帶動消費。高度依賴石油進口之國家，如中國大陸、歐盟、美國、日本、南韓、印度、臺灣等皆能因此受惠。

另外，石油進口國的公共財政能得到改善，由於許多開發中國家政府大量補貼燃油使其能以遠低於市價之價格販售，因此油價下跌能夠減輕政府沉重的負擔。印尼總統 Joke Widodo 就計畫將節省下來之公共支出移轉至更具效益的項目，同時減少預算赤字，並且增加公共基礎建設。

2. 石油出口國

石油出口國的主要營收即為石油收入，若石油出口金額占財政收入比例愈大，油價變動對其經濟產生之影響也愈大。產油國政府經常採用「財政盈虧線」之指標以衡量財政情況，

此指標之來源是因為當一國財政收入大部分依賴石油出口而非稅收，油價變動會造成財政收入波動，故必須要事先預估石油價格以推估財政收入，才能制定相應之預算以維持財政平衡。財政盈虧線即是此預估價格，若油價高於財政盈虧線，則政府能夠獲得財政盈餘，反之則會造成預算赤字。

以 2015 年度而言，主要產油國之財政盈虧線大多高於每桶\$100，沙烏地阿拉伯為每桶\$103，伊朗及俄羅斯分別為\$131 及每桶\$107，委內瑞拉的財政盈虧線更高達每桶\$151。由此可見產油國面臨嚴重的財政赤字，惟有沙烏地阿拉伯、科威特等過去累積大量外匯存底及資金的國家得以抵禦油價下跌對經濟成長的衝擊。

(二) 經濟體發展程度

1. 先進經濟體

低油價會帶動物價下跌，此現象雖對消費者有利，但長期以來，可能會導致消費者延遲消費、廠商不願意投資等狀況，進一步導致經濟衰退，因此許多先進國家央行將通膨率設定為 2%，不過，美國、日本、歐盟、中國大陸等地區 2015 年之通膨率皆低於此水準(The World Bank, 2016)，說明通貨緊縮之威脅揮之不去。

2. 新興經濟體

新興經濟體時常面臨通貨膨脹的壓力，油價下跌反而有助於舒緩通膨率高的情況。如印度的通膨率從 2013 年 10.9%下降至隔年 6.4%，2015 年更是降至 5.9%的水準(The World Bank, 2016)。

四、 石油價格下跌對臺灣經濟之影響

油價下跌對經濟的影響有好有壞，一方面使得石化業者的成本降低，為貢獻臺灣 GDP 將近 1/3 的石化產業提供優渥發展條件；一方面卻也因為期待物價繼續下跌的預期心理導致消費行為轉為保守，不敢貿然採購，反而影響了貿易量。為了分析此兩種效果對經濟的影響，可採用貿易條件進行分析。貿易條件(term of trade, TOT)是出口物價指數除以進口物價指數的指標，當貿易條件好轉時，每單位出口商品可以換到更多的進口商品，表示貿易帶來的

利益提高，對經濟成長有利。

從 2011~2014 年間，臺灣的貿易條件從沒有超過 110，但 2014 年貿易條件持續成長，2015 年之後貿易條件更是維持在平均 115 的水準之上，由此可見，進口原料的成本下降帶來的好處超過出口商品價格下跌的損失，油價下跌為臺灣帶來正面的效果。雖然如此，但由於其他要素同時影響著臺灣經濟，故目前臺灣經濟依然低迷，貿易量、景氣整體表現均不佳，此時若能使民眾將油價下跌因而新增的可支配所得用於消費，將會是刺激經濟的有效作法。

五、 石油價格之未來發展

未來的油價走勢是值得關注的議題，雖然美國頁岩油氣的發展良好，但近來時常出現供過於求的情況，而且，2015 年宣告破產的美國頁岩油氣廠商數量是 2013 年及 2014 年的五倍之多，且紛紛傳出廠商不敵低價必須減產的消息。除了美國產業的發展情況以外，還有許多會導致油價回升的可能因素，例如地緣政治的變化也關係到油價走向，敘利亞情勢緊張，ISIS 和美俄之間的衝突隨時有可能引爆而刺激油價。另外，石油市場的價格大戰已經僵持一年多，不減產策略對 OPEC 國家是十分沉重的財政負擔，不利於國家發展，因此 OPEC 國家極有可能改變目前凍產的協議，在財務壓力下迫不得已選擇減少產量。

最後，還有一個影響油價的技術性要素：油價是否低於美國業者開採頁岩油的成本。一旦油價低於該成本，即使廠商在短期仍可能會繼續生產，但長期而言會逐漸退出市場而使油價上升。另一方面，自 2008 年金融風暴時期以來，石油的期貨和現貨價格落差已減小，且中國大陸持續儲存原油以實行戰略規畫，因此，未來油價再繼續下跌的可能性不高，聯合國也估計 2017 年石油超額供給之情況將會改善，油價可能重新提高至 \$63 左右。

六、 臺灣面臨未來油價提升所應做之準備

在油價可能會止跌回升的情況下，臺灣應該要作好準備以面臨油價上漲的衝擊。以石油為原物料的產業可能會面臨成本的增加，故廠商應該將眼光放遠，善加利用因目前低油價而節省下之資本支出，將其投入研發、創新及產業升級，提高自身競爭力。另外，也建議油電業者增加原油的儲藏量，如中油、台塑、台電等，藉此未來緩和燃油價格上漲的幅度。同時，政府需要規畫好長遠的能源政策，並且擬定在貿易條件惡化時得以採取之措施。

七、 參考資料

Gopinath S., & Schneyer J. (2016, Apr 1). As U.S. shale drillers suffer, even the bankrupt keep pumping oil. *Reuters*. Retrieved from:

<http://www.reuters.com/article/us-usa-energy-bankruptcies-idUSKCN0WY3JU>

Kilian, L. (2016). *The impact of the shale oil revolution on u.s. Oil and gasoline*

prices. (Working Paper No. 5723). Retrieved from:

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2743100

U.S. Energy Information Administration. (2013). *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources*. Retrieved from

http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/archive/2013/pdf/fullreport_2013.pdf

U.S. Energy Information Administration. (2015). *Oil and Gas Supply Module*. Retrieved from <http://www.eia.gov/forecasts/aeo/assumptions/pdf/oilgas.pdf>

U.S. Energy Information Administration. (2016). *Hydraulic fracturing accounts for about half of current U.S. crude oil production*. Retrieved from

<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=25372>

U.S. Energy Information Administration. (2016). Data includes crude oil, lease condensate, natural gas plant liquids, and refinery processing gain

詹淑櫻 (2015)。能源價格急跌對全球經濟之影響。國際經濟情勢雙週報，1823，5-15。

謝宗龍 (2014 年 12 月 21 日)。為什麼只有美國能開採頁岩油？中時電子報。取自

<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20141221001578-260410>

王健全 (2015 年 12 月 16 日)。油價跌 政府應鼓勵消費。中時電子報。取自

<http://www.chinatimes.com/newspapers/20151216000428-260109>

從貿易條件看油價下跌對台灣的影響【社論】 (2015 年 08 月 10 日)。中時電子報。取自

<http://www.chinatimes.com/newspapers/20150810000048-260202>