

美國能源問題與能源政策

葉章美

前言

能源問題是世界性的，能源供需情勢的任何變動，都是石油消費國最爲關切的。美國，是世界消耗能源最多的國家，本身石油產量雖多，仍不敷用，也是主要石油進口國家之一，未來世界石油供應來源的穩定與否，無疑地將和美國的經濟成長休戚相關。年來美國中央情報局等機構先後對未來世界能源情勢所提出的預測報告，已引起廣泛的注意。美國今後能否仍憑其強大的經濟力量領導著自由世界，主要將視美國如何克服可能發生的能源危機而定。

美國能源問題的癥結和它因應的措施對於其他主要工業國家而言，應有極大的啓示。在深入瞭解美國的能源問題之前，不能不對世界能源未來的情勢先作一番觀察。

一 未來的世界能源情勢

未來世界能源問題，可以參考幾個權威研究機構的結論，作一綜合觀察。

(一)美國中央情報局的報告分析：一九八〇年代初期，世界石油的需要量與生產量相埒，但到了一九八五年，由於美國、日本和西歐進口需要量增加，同時蘇俄也將由石油輸出變爲石油輸入國，世界石油的每日需要量將超出供應量一百至七百萬桶。在這種情形下，石油產量較大的國家如沙烏地阿拉伯便須使其每日產量提高至一千九百至二千三百萬桶，始可應付需求，然而沙國並不一定會如此大量的增產，一旦石油供需失調，必將引起油價的激劇上漲。①

(二)由十一個工業國專家所組成的「代用能源策略工作小組」，在其今年夏初長達二百九十一頁的報告中分析：縱使石油實質價格增至目前水平五〇%以上，在西元兩千年以前便會發生石油供不應求的情況，尤其在一九八五年至一九九五年間。能源替代品須

註① "World Oil Demand Will Outstrip Supply by 1980s", The China News, April 20, 1977

要五年至十五年的時間發展，其他化石燃料如重油和頁岩油雖多，在兩千年前也僅能供給小量的能源；太陽能、風能等也只有在一十一世紀才能成爲重要的能源，是故由石油支配的世界經濟型態必須盡速予以改變。^②

(三)法國石油研究所(The French Petroleum Institute)使用十八家石油公司，九位專家和兩位作家的公開報告所作的結論是：世界石油儲量年成長率逐漸減緩，本世紀終了最多僅可能相當於目前每年三十億噸的消費量，到了一九九〇年時世界石油消費量將增至五十億噸，若此項估計屬實，屆時世界經濟將被嚴重地攪亂。^③

(四)美國國際貿易委員會(The U.S. International Trade Commission)在一篇新的能源報告中却很樂觀地預測一九八五年時世界石油的生產量將足以應付需要量的增加，并預計一九八〇年世界石油總需要量約爲每日六千九百萬桶，一九八五年爲八千六百萬桶。蘇聯具有潛在的資源以擴大其石油產量，共黨國家至一九八五年時也能保持石油自給自足的能力，不過其他許多國家即使努力節約石油的消耗，發展替代品，至少一九八五年仍須依賴石油輸出國組織的石油；而在石油輸出國方面目前除了每日生產量三千八百萬桶之外，能額外再供給八百萬桶，一九八五年也能額外增加六百萬桶，這些額外的供給量，純就數量言，只足以抵銷共黨國家可能發生的不足和其他非石油輸出國組織需要量的增加。^④

以上對於世界能源未來情勢的觀察，專家們的預測可謂見仁見智，估計方法，亦不相同。過去採用的直線設定法(Straight-line Projection)被認爲具有「最初步的」、「不精細的」、「未經實驗的」、「不適當的」以及「不易納入各種各樣的模式中」的多種缺點，因而發生所設定能源的消費曲線過份誇大的趨勢^⑤。專家避免這種缺點，從事近乎實際的估計，也還是未能樂觀，通常每一個人的能源消費量並不保持在固定的水準，誠如馬倫榜(Wilfred Malenbaum)所說：「美國和其他富國不僅是能源，即使是其他的人的能源消費量，消費的密集趨勢均顯示下降。雖然這些國家國民生產毛額增加，但每一單位產品所使用的能源比率趨向減少。」所以大部分礦產，消費的密集趨勢均顯示下降。雖然這些國家國民生產毛額增加，但每一單位產品所使用的能源比率趨向減少。」所以劃直線來表示能源消費的趨勢是不切合實際情形的。不過，即使如此，對世界能源長期的供需關係還是難以抱著輕鬆樂觀的看法。

二 美國石油的生產、消費和進口

美國能源的消費主要依賴石油，目前最大的困難是其能源的消耗量遠大於其能源的產量。美國美孚石油公司的專家把一九七六

註② ① Carroll L. Wilson, "Energy: Global Prospects 1985-2000", Part 1: Global Energy Futures, Report of the Workshop on Alternative Energy Strategies, McGraw-Hill Book Company, New York St. Louis San Francisco, pp. 3-4.

註③ ① 詳見作者於第十六卷第十期「問題與研究」：「世界能源的新情勢與新問題」。

註④ "French Report Sees Petroleum Crunch Unless 'Unconventional' Oil Is Tapped", The Asian Wall Street Journal, August 30, 1977.

註⑤ "Sufficient Oil Supply Thru 1985 Predicted", China News, September 14, 1977.

⑥ John M. Blair, The Control of Oil, Chapter 1: The Energy Crisis, Pantheon Books New York, Copyright © 1976 by John M. Blair, p. 23

年的前十年，和一九七六年的後十年美國石油生產和消費的情形作了如下的分析。^⑥

首先就一九七六年的前十年來看：

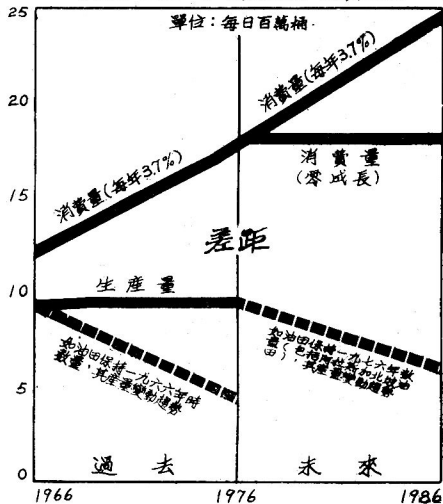
美國的石油生產自一九六六年至一九七六年間，並未隨著消耗量增加而增產。一九六六年時每日石油產量為九百六十萬桶，一九七六年也僅達到每日九百七十萬桶。這還因為，在這十年間，曾經投入了七百五十億美元來開發新油田，纔使石油產量得以維持十年前的生產水平^⑥。假使油田保持一九六六年時之數量繼續生產而沒有開發新油田，那麼，到了一九七六年時，石油產量將下降至每日四百萬桶。另一方面，美國石油的消費却以每年平均三·七%的速率增加，一九七六年的每日消費量已達到一千七百萬桶，從圖(一)中可以看出十年來生產和消費的差距已逐漸擴大。一九七六年生產和消費的差距為七百三十萬桶；倘若未曾開發新油田，則一九七六年時生產和消費的差距更大，約為每日一千三百萬桶。

其次，就一九七六年的後十年來看：

假使美國今後石油的消費量仍按每年三·七%的速率增加，到了一九八六年，每日消費量可能達到二千五百萬桶。至於石油生產方面，自一九七六年後如果不開發新油田，僅以現有油田從事生產，縱使將阿拉斯加北坡油田也計算在內，每年石油的產量仍然會逐漸減少，至一九八六年時，可能降至七百萬桶，此時石油生產和消費的差距將擴大到每日一千八百萬桶。即使消費量自一九七六年後不繼續增加，到了一九八六年每日消費量仍不會低於一千七百萬桶，此時所發生的差距也將達到每日一千萬桶。

茲將上述石油生產和消費關係的變化，藉曲線圖補充說明，並將美國近年石油的生產量和消費量一併列示，以資比較。

圖(一) 美國石油的消費量和生產量



⑥ "Needed Now: A National Energy Policy", The Wall Street Journal, April 18, 1977, p. 9

從上面的曲線圖可以看出：假定美國僅用一九六六年的油田繼續生產，則生產和消費的差距每日當在一千三百萬桶，如果只有現在的油田加上阿拉斯加北坡油田的產量，在曲線圖上也可看出未來的趨勢。

顯然地，即使在最嚴格的情況下，未來生產和消費的差距仍將擴大。節約消費或許能縮減這項差距，只是節省石油達到零成長

表(一) 美國石油的消費量

年 別	每月平均消費量 (單位：千桶)
一九七二	一六、三六七
一九七三	一七、三〇八
一九七四	一六、六五三
一九七五	一六、二九一
一九七六	一七、三〇〇

資料來源：一九七七年一月美國總統致

國會之「國際經濟報告」，
第一七七頁

表(二) 美國石油的生產量

年 別	每月平均產量 (單位：千公噸)
一九七〇	三九、六〇七
一九七一	三八、八九二
一九七二	三八、九一三
一九七三	三七、八四九
一九七四	三六、〇六六
一九七五	三四、三三五
一九七六	三三、四六六

資料來源：「Monthly Bulletin of Sta-

tistics», July 1977, p. 39

表(三) 美國天然氣的產量 (月平均)

年 別	產量兆 (10 ¹²) 熱量單位
一九七〇	四五五、〇〇〇
一九七一	四六八、〇七一
一九七二	四六八、二一一
一九七三	四六五、九五三
一九七四	四三九、四七三
一九七五	四一二、二一一
一九七六	四六一、五六三

資料來源：「Monthly Bulletin of Statistics», July

1977, p. 36

率，仍然需要進口以補其不足。

美國另外一項能源的主要來源天然氣，近年的產量也不穩定，天然氣產量的減少將迫使石油的進口增加，因為在某些用途上，石油和天然氣是可以互相代用的。一九七〇年以來美國天然氣的產量如表(三)所示。

美國處在國內石油生產不能配合需要量增加的狀況下，不得不仰賴國外進口供應。一九七〇年以來，進口石油和石油製品的數量有增無減，石油進口量在石油消費量中所占的比例也愈見增加，一九七七年較一九七〇年增加一倍。茲將其變化圖示如下：

近幾年來美國在石油進口增加和油價上漲的雙重壓力下，發生貿易逆差、國際收支赤字以及通貨膨脹日益嚴重的經濟問題，僅僅去年在石油進口上便花費了三百五十億美元^⑦，今年的油價支出恐將超過此數。

經濟合作暨發展組織曾依據其會員國可能達到的經濟成長率，預測了到一九八五年的石油進口需要，其中尤其對於美國的估計頗值得注意。這項估計分別由四種假定情況產生，第一種情況是假定一九八〇年經濟成長率為四·八%，稍後為四·六%的高度成長；第二種情況是四·三%至四·一%的中度成長；第三種情況是三·八%至三·六%的低度成長（以上三種情況都是假定節約能源和能源替代品的發展，都在適度的進行）；第四種情況是經濟合作暨發展組織所設定的一種所謂「加速政策」（Accelerated Policy），也就是各會員國處在積極進行本國石油（特別是近海石油）的發展、能源替代品的擴大與節約消費石油的情況下。這四種不同的假定，所顯現的不同結果是這樣的：

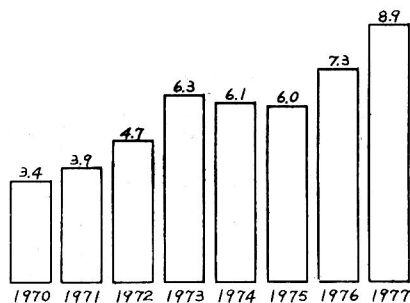
表四 一九八五年各種經濟成長率下石油進口需要量估計（單位：每日百萬桶）

假 定	國 別	高 度 成 長	中 度 成 長	低 度 成 長	加 速 政 策
美 國	美 國	一一·九	九·七	八·二	四·三
所有經濟合作暨發展組織國家		三八·八	三五·〇	三一·九	一四·三

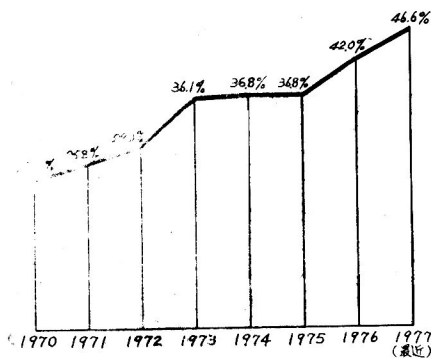
資料來源：Foreign Affairs, April 1977, p. 510, 轉載自 OECD, World Energy Outlook, 1977, p. 9, p. 91, pp. 94-96.

註⑦ John E. Swearingen, "Our Energy Problem", Vital Speeches of the Day, July 1, 1977, p. 570.

圖(一) 美國石油和石油製品進口量
(每天百萬桶)



圖(二) 美國石油進口量在石油消費量中所占的比例



資料來源：

圖(一)和圖(二)資料參考 U. S. News & World Report, July 18, 1977, p. 36
轉載自 U.S. Bureau of mines

除了以上對於美國和經濟合作發展組織所有國家一九八五年石油進口需要量的估計外，也應就石油的供給來源作對應的估計。石油輸出國組織中以沙烏地阿拉伯的產量最多，因此世界石油供給主要的變化便以沙烏地阿拉伯的決策為重心。沙烏地阿拉伯從一九七三年禁運時每日生產六百三十萬桶的低水平，經過一九七四——七六年的八百五十萬桶，至一九八五年可能達到最大產量的一千五百萬桶。茲將石油輸出國組織和沙烏地阿拉伯在不同政策下的產量和出口水平列示如下，俾便和前表(四)所示美國和工業國家進口需要量加以比較。

表(五) 一九八五年出口水平(單位：每日百萬桶)

政 策	國 別	低		中間——低		中間——高		高	
		產量	出口量	產量	出口量	產量	出口量	產量	出口量
沙烏地阿拉伯	產量	六·三	五·五	八·五	七·七	一一·八	一一·〇	一五·〇	一四·一
	出口量	六·三	五·五	八·五	七·七	一一·八	一一·〇	一五·〇	一四·一
其他	產量	三四·〇	三三·一	三六·二	三三·一	三九·六	三五·五	四二·七	三八·六
	出口量	二九·九	二九·九	三三·一	三三·一	三五·五	三五·五	三八·六	三八·六

資料來源：Dankwart A. Rustow, U.S.-Saudi Relations And the Oil Crises of the 1980s, Foreign Affairs, April 1977, p. 500

從表(四)和表(五)的估計中顯示在「加速政策」的情形下，美國和大部分工業國家，未來石油進口需要較小。美國人口僅佔世界總人口的六%，而消費的能源却佔了世界總產量三二%^⑨，美國每人的能源消費為歐洲共同市場的二·三倍，為日本的二·六倍。雖然如此，美國還是較佔優勢的，因為美國除了石油之外，還有許多豐富的替代燃料，諸如煤、原子能、頁岩油等資源。美國鑒於目前石油產量遞減而需要量激增的事實以及一九八〇年代極可能發生的石油短缺情況，眼前最迫切的行動，除了促進替代能源的發展和節約能源外，更需要制定一項完善的能源政策。

註⑨ Dankwart A. Rustow, "U. S. - Saudi Relations and the Oil Crises of the 1980s", Foreign Affairs, April 1977, p. 510

註⑩ 參見註⑦。

三 美國替代能源的取捨

煤，是美國最豐富的能源資源，蘊藏量約有二千五百億噸，即使耗用量激增，也足夠支應幾個世紀的消費。美國目前煤炭業約有五百家，一九七六年煤產量為六〇九百萬噸^⑩。煤的儲量雖然豐富，而煤的消費量僅佔能源消費量二〇%，聯邦能源署估計，煤炭工業的資本在未來十年約在一百七十七億和二百二十四億美元之間^⑪，在工業上以煤代替瓦斯所造成的環境污染，開發新煤鑛耗費的成本以及煤的運輸等困難問題，都不是在短期能克服的。將煤轉變為液化燃料或使之氣化是可行的，若由煤變成人造油雖有可能，但以現有的技術和所花費的成本，大約每桶需要三十至四十美元，相當於目前進口原油價格的二倍至三倍，顯然是不經濟的。^⑫

以原子能發電來代替石油是目前世界的一般趨勢。惟鈾的資源有限，照眼前的發展，到本世紀末將感缺乏。美國近來約有一〇%的電力是由原子能發電，約六十億磅的鈾準備開採，其原子燃料是足夠的。但是如果大量使用原子能發電，必須保證公眾的安全和環境的維護。^⑬

頁岩油盛產於北美，據美國政府研究，蘊藏量可達六千億桶，只是環境污染、提煉成本和技術發展問題，使之不易在短期內廣泛地被運用。

太陽能的利用已見諸施行，美國專家新設計的辦公建築物所需取暖或抗熱的能源，有六〇%取給於太陽熱。在某些地區，陽光也已能少許的直接發電。太陽能的缺點是在晚間或缺乏日照的天氣，還要以其他能源代替，將來太陽能的使用是很重要的，只是究竟還要等多久？仍然是一個謎。

除了以上幾種替代能源外，尚有地熱、焦油沙、潮力、風力及由水分解氫等各種代替石油的資源，都有可靠的理論根據和實際經驗。石油的漲價和短缺正足以刺激替代資源的發展和利用，雖不能完全取代石油，至少可以減少部分對於石油的依賴。

嚴格地說，以當前石油為基礎的經濟結構，上述多種替代能源所能替代的效力是有限的，須至未來八年或十年始能有重大的助益。在目前，無疑地，如何決定適當的能源政策才是最重要的。

四 美國的能源政策

美國早從一九七三年十月阿拉伯國家對其實施石油禁運之時，就已經開始採取節約石油措施，諸如限制汽車與飛機的駛飛速度，室內取暖限定最高溫度，規定假期不賣油、限制郊遊等。一九七四年八月，福特總統就任後，也斤斤以節省用油來勉勵國民，鼓

註⑩ Monthly Bulletin of Statistics, July 1977, p. 33

註⑪ Horizontal Divestiture, "The U.S. Energy Crisis", Vital Speeches of the Day, February 1, 1977, p. 248.

註⑫ 參見註⑦資料，第五七一頁。

註⑬ 參見註⑥。

勵多乘公共汽車、地下鐵道、騎自行車，甚或步行。一九七五年一月十三日，福特總統向美國人民演說，提出他的經濟和能源政策，十五日向國會提出國情咨文，其中能源政策所佔篇幅之多異乎尋常。白宮爲補充其在國情咨文中有關能源的報告，又特別提出背景報告。由此可見，美國人民、國會和政府對於能源危機的重視。^⑭

自從今年美國中央情報局對於一九八〇年代的世界石油供應提出悲觀的預測之後，卡特總統爲使全國相信此項石油危機實際存在而且迫在眉睫，在四月十八日向全國電視演說，四月二十日向參、衆兩院聯席會議發表演說，提出一套解決美國目前與未來能源缺乏的方案。卡特計劃中，於一九八五年必須達成的目標有七項^⑮：(一)減低美國能源需要成長率，使其不超過二%。(二)減少汽油消費一〇%。(三)降低國外進口石油數量每日六百萬桶。(四)建立一項至少十億桶石油相當於十個月供給量的制度。(五)使美國煤產量增加三分之一，一年超過十億噸的目標。(六)九〇%的美國家庭和所有新的建築物裝置隔熱設備。(七)使二百五十萬的美國家庭使用太陽能。爲達到這七點要求，卡特所制訂能源政策主要有八點：^⑯

(一)大型車輛課稅：制定汽車耗油率的標準，對於購買特別耗油汽車的消費者予以課稅，依此標準，一九七八年度生產的汽車每加侖汽油應該行駛十八英里，以後逐年增加，至一九八五年達到每加侖行駛二十七點五英里，凡是不能達到這個標準的車輛，將加徵特別耗油稅，超過這個標準的，可以享受退稅的優待。

(二)制定全國耗油的最高總限額：如果全年的實際耗油量超過此限額一%或更高，從一九七九年開始，每加侖汽油將加徵五分美金的汽油稅，如消費量仍超過限額，此項稅金可以逐年增加，一直加到每加侖五十分爲止。

(三)隔熱設備的裝置：鼓勵人民加強其住宅的隔熱設備，以退稅的方式補貼其改裝隔熱設備的費用。

(四)石油價格：凡由一九七二年以前開鑿的油井中生產出來的原油，政府將加徵賦稅，以提高其售價，對於一九七二年以後開鑿的油井所生產的原油，將被允許漲價。

(五)天然氣價格：新發現的天然氣，其越州銷售的最高限價可以由目前每一千立方英尺一元四十五分，增加到一元七十五分。這類瓦斯以往在本州內銷售的價格不受聯邦政府的限制，今後也將受到越州銷售同樣的最高限價。

(六)公用事業稅率：取消對於大量耗電用戶的優惠待遇。並要求電力公司將日間用電的費用調整得高於夜間用電的費用，以平衡日夜耗電的水準，並提高發電作業的效力。

(七)煤的使用：自一九七九年起，工業界尚未由石油和天然氣轉換爲使用煤爲動力的來源時，將被徵收特別稅捐。

註⑭ 參閱「問題與研究」第十四卷，第五期，陳元：石油問題的解決途徑，第四十頁。

註⑮ 'President Carter Address to Congress on Energy', News Backgrounder, April 26, 1977, pp. 2-3.

註⑯ 'What It Says-And What It Means', Newsweek, May 2, 1977, p. 21

(V) 太陽能的使用：鼓勵人民裝置日光加熱設備，以退稅方式補貼其裝置費用。

卡特總統的能源方案，基本上可以歸納為兩大類：一是以提高價格的方式，使人民減少汽油的消費。二是鼓勵工商業與民間轉而使用汽油和天然氣以外的能源。能源方案如果能够實現，按一九八五年的需要量預測，每日可節省四百六十萬桶石油。

能源方案經過國會數月的審查，眾議院於八月五日以二四四票對一七七票通過，而將之送交參議院繼續審查。能源方案中關於原油稅方面必須注意的是，除了家庭取暖、學校、教堂和醫院使用予以免稅外，其他精製業者購買本國石油一律課稅。美國油價歷來均受政府管制（最近石油平均售價為每桶八·七一美元，世界石油市價為一三·六〇美元），原油課稅，將使美國油價在一九七八至一九八〇年和世界油價作同等幅度上升。此項辦法預定在一九八一年九月三十日終止，如果發現對經濟發生不利的影響，總統可在任何時間暫停課稅^⑩。參議院在九月八日也以七十四對八票通過卡特總統的建議，禁止新設立的發電廠以及其他若干工業燃燒石油和天然氣，這項立法的作用是促進以煤作為工業鍋爐的燃料而減少石油和天然氣之使用^⑪。但是參議院方面對於卡特總統的能源方案却議論紛紛，目前，卡特表示，相信在國會休會之前參眾兩院為了大眾利益，將會採取一種全國人民和卡特所接受的決議。^⑫美國新能源政策中，最引人注目的便是國會通過設立規模龐大的能源部，將從一九七七年十月一日起開始作業，雇用人數高達兩萬人，每年預算為一百零六億美元。它將執行卡特政府的能源政策，其權力範圍包括了制定能源價格、實施節約方法和國內各部門燃料的調配。雖然能源部的規模不能和國防部九十九萬四千人，每年預算一千零九十三億美元相比，但它將會形成一股極重要的力量^⑬。

結語

美國為保持其龐大的經濟規模，為維持其領導自由世界所需的實力，為在競爭中保證其適度的經濟成長率，必須創造新就業機會以容納原已失業的七百萬勞動力和每年新增的一九〇萬求職者。美國政府不能不首先保證發展經濟所必不可缺少的「投入」——能源。

經過上述多方面的觀察，美國能源問題雖然尚須週詳研究，在未來還不致基本上影響美國的經濟成長和國力保持。卡特總統的能源政策相信終會基於美國全民的利益而獲得國會的支持。

註⑩ "President's Energy Package Clears House, 244-177", The Wall Street Journal, August 8, 1977, p. 4.

註⑪ "Senate Approves Part of Carter Energy Plan", The Japan Times, September 10, 1977

註⑫ "Carter Counterattacks Senate Vote Against His Energy Plan", The Japan Times, September 28, 1977, p. 10

註⑬ "A New Cabinet Agency Takes on Energy Crisis", U.S. News & World Report, August 15, 1977, p. 18

⑭ "U.S. Congress Okays New Energy Department", China News, August 4, 1977