

# 第一次石油危機後世界石油市場結構之變化

## —石油發展專題研究之七

董瑞麒

第一次石油危機後，主要石油消費國無不力圖達到能源自立或儘量減少石油進口倚賴。但在危機後的五年（一九七四年至一九七八年）期間，除開一九七六年外，石油均呈供過於求；而通貨膨脹惡化及美元大幅貶值，導致實質油價下降。消費國推行能源政策的努力，也隨之鬆懈下來。加以節約能源措施的效果在時間上可能有五、六年的落差，所以世界石油的探勘、生產與消費型態在短短五年期間自無法產生重大的變化。惟石油銷售型態却有革命性的變化。本文擬指出世界石油生產與消費型態的新特徵及分析分配型態的新變革。在一個脆弱的石油市場，這些新變化無疑會加速第二次石油危機的來臨。

## 一、石油消費型態的新變化

### 1. 能源消費增長率放慢

能源、資本與勞力構成生產過程的最重要投入 (input)。生產者比較各種生產投入價格後，決定採用能源投入或非能源投入。一九七三年前，能源成本低於資本及勞動成本。就經濟效益着眼，製造業者遂以廉價的能源替代資本與勞力。但一九七三年後，能源價格隨着油價水漲船高，生產者或消費者便面臨下列抉擇：投入資本去安裝高效率能源轉化設備積極從事節約能源；或轉投資於發展能源密集度低的服務業、交通、資訊工業，從而改變產出的組成<sup>①</sup>。所以在能源昂貴時代，能源價格無疑係影響能源需求的最重要因素（吾人不排除其他因素諸如人口增加、城市規劃型態、經濟活動的內容及經濟成長的速度，更新現有能源使

註① Ragaei El Mallakh, "OPEC: Issues of Supply and Demand," *Current History*, Vol. 74, No. 425 (March 1978), p. 127.

用設備，改善能源使用技術）。能源價格如何影響能源需求呢？根據美國一項研究，消費者能源實質價格如果增加一倍，能源使用強度便降低百分之五十<sup>②</sup>。換句話說，能源需求彈性為零點五，即能源價格上升百分之十，需求便下降百分之五（有關O.E.C.D終端消費者的能源實質價格上升情況請參閱圖一）。

由此之故，一九七四年至一九七九年期間，世界能源消費增長率由前廿四年（一九五〇年至一九七三年）百分之四點八七降至百分之二點九，恢復至二次大戰前的增長率（請參閱表一）。而自由世界能源需求增長率降幅更大，平均僅百分之一點七，反觀一九六五年至一九七三年期間則為百分之五點五（請參閱表二）。世界能源增長率雖遲緩，但除開一九七七年外，總初級能源需求仍繼續緩慢上升。一九七七年後世界經濟開始復甦，能源消費隨之劇增，一九七九年達六十九億噸油當量的高峯（請參閱表三）。

## 2. 煤或核能一時尙未能取代石油的地位

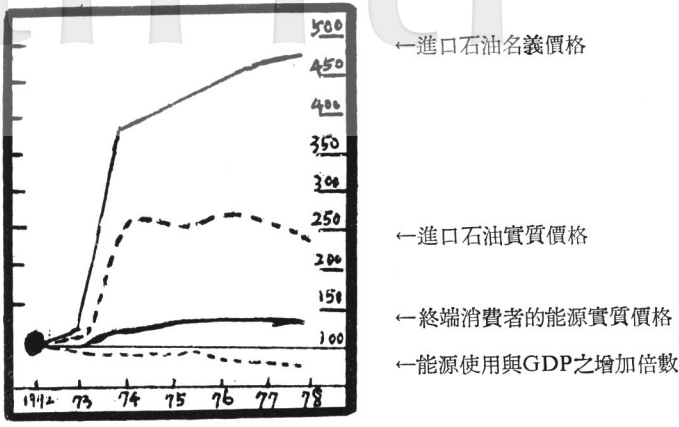
煤與核能被樂觀地認為是可填補石油短絀的二顆明星。但由於需要龐大開發資金及高度技術，尙須克服環境污染與安全的難題，及六至十年的發展週期，故煤與核能短期間自無法取代石油的地位。從表三可知石油佔總初級能源的消費比重不僅未下降反而略為上升——由一九七五年的百分之四十三點九增加至一九七八年的百分之四十六。自由世界石油消費比重雖呈逐漸下降之勢——由一九七六年百分之五十五，下降為一九七八年百分之五十四，再降為一九七九年百分之五十三；惟一向倚靠大量煤的共產集團，却如同開發中國家，其石油消費增長率高於工業國家。結果，就世界總初級能源的消費比重而言，煤的比重反而下降，由一九七五年百分之三十點七，降為一九七八年的百分之廿七點一（請參閱表三）。只有核能大幅增長，其所佔世界總初級能源的比重從一九七一年的百分之零點五升高至一九七八年的百分之二點三。其他天然氣與水力仍維持原有的比重。在第二次石油危機前夕，石油仍盤踞世界能源消費的鰲頭。證之石油取代煤的地位歷經七十年之久，此種情況非短期間可能改變。

## 3. 開發中國家能源需求增長率高於工業國家

工業國家能源需求增長率在第一次石油危機之後（一九七三年至一九七八年期間）呈現大幅下落，日本的年平均增長率從危機前（一九六五年至一九七三年）百分之十一點四下降至百分之零點八；西歐從百分之五點一降至百分之二點八；美國從百分之四點三下降至百分之一；加拿大從百分之五點九下降至百分之二點八（請參閱表二）。

註② E. Hudson and D. Jorgenson, "The Economic Impact of Politics to Reduce U.S. Energy Growth," *Resources and Energy*, Vol. 1, No. 3 (November 1978), pp. 205-29.

圖一：OECD能源價格與GDP  
(1972=100)



資料來源：The Economist, December 22, 1979, p. 49.

表一：世界能源與石油的消費 1900—1979 (單位：百萬噸)

年份	世界能源消費量 (百萬噸油當量)	年增長率	石油消費量	年增長率	每一時期石油總消費量	石油累積消費量	每一時期佔總量的百分比
1900	532	4.52	21	7.98	451	451	1.3
1913	945		57				
1929	1,190	1.45	179	7.41	1,645	2,096	4.6
1937	1,260	0.72	227	3.01	1,592	3,688	4.4
1950	1,750	2.56	438	5.19	4,070	7,758	11.4
1958	2,632	5.23	816	8.09	4,674	12,432	13.0
1967	3,976	4.69	1,551	7.35	9,917	22,349	27.7
1974	5,579	4.69	2,511	7.12	13,472	35,821	37.6
1979	6,960	2.90	6,122	2.20	14,644	50,464	29.1

資料來源：1974年以前資料根據John Chesshire and Keith Pavitt, *Social and Technological Alternatives for the Future Energy*, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton, England, 1977, p. 9; 1974年以後資料由作者根據〔油氣雜誌〕資料編纂。

表二：非共世界能源需求生長率(%)

年 別 地 區	百分比				
	1965—73	1973—78	1978—90	1990—2000	1979—2000
美 國	4.3	1.0	0.8	1.6	0.8
加 拿 大	5.9	2.8	2.4	1.4	2.1
西 歐	5.1	1.0	2.0	1.7	
日 本	11.4	0.8	2.9	1.9	2.1
其 他	6.9	4.8	5.8	4.0	
合 計	5.5	1.7	2.6	2.4	2.4

資料來源：Exxon, *World Energy Prospect*, 1980. March

取自〔能源季刊〕第十卷，第三期(1980,7,1) p.3.

表三：世界能源消費與成長率之變化(百分比)

年份	總初級能源消費(百萬噸油當量)	石 油		煤		天 然 氣		水 力 與 其 他		核 能	
		百分比	增長率(%)	百分比	增長率(%)	百分比	增長率(%)	百分比	增長率(%)	百分比	增長率(%)
1975	6,155	43.9	-1	30.7	+1.6	18.0	-0.2	6.1	+4.7	1.3	+34
1976	6,432	44.7	+6.6	30.2	+2.8	17.8	+5.0	5.7	+1.6	1.6	+20
1977	6,242	46.2	+2.9	27.2	+2.3	18.6	+3.6	5.9	+3.5	2.1	+25.2
1978	6,743	46.0	+3.3	27.1	+3.1	18.6	+3.2	6.0	+6.7	2.3	+14.7
1979	6,960	44.82	+1.2	28.39	+5.2	18.63	+5.3	5.92	+3.0	2.24	+ 4.7

資料來源：Keesings *Contemporary Archives* 1977, p.28065; 1978,

p.28895; 1979, p.29981.

然而在同一時期，開發中國家只從百分之六點九降至百分之四點八。這主要是因為他們的經濟成長較快、工業化加速、人口不斷增加、所得提高、傳統燃料正在遞減<sup>③</sup>。根據一九八〇年第十一屆世界能源會議資料，一九七六年開發中國家消耗能源約四億四千五百萬噸油當量，平均個人消費量為零點六噸油當量，而工業國家每人為五噸油當量<sup>④</sup>。可見開發中國家未來能源增長潛力頗大，尤其是新興工業國家。

#### 4. 石油消費增長率低於能源消費增長率

在第一次石油危機之前，世界石油消費增長率超過能源消費增長率。顯示低廉石油逐漸取代其他能源。一九七三年後，則反其道而行。一九七三年至一九七九年間，能源年增長率為百分之二點九，而石油年增長率為百分之二點二（請參閱表一與表三）。這主要是因為非石油的其他能源的增長率高於石油。以自由世界一九七三年至一九七八年間為例，各種能源消費增長率如下：石油百分之零點五、天然氣百分之一點一、合成燃料百分之十五點四、核能百分之廿三點四、水力與其他百分之四點四、煤百分之一點四（請參閱表四）。

#### 5. 工業國家國內生產毛額成長率高於能源需求增長率

一九六〇年至一九七三年期間，IEA經濟成長率約百分之五，能源需求增長亦不相上下。然而第一次石油危機後的五年（一九七三至一九七八年），國內生產毛額（GDP）成長率為百分之二點五，而能源需求增長率則下降為百分之零點八。一九六五年至一九七三年期間OECD的能源彈性係數為一點一三，而一九七五年至一九七七年降為零點七二<sup>⑤</sup>。在就總初級能源（TPE）使用對單位GDP之增加倍數比亦有顯著下降，就IEA整體而言，一九七三年為零點八九，一九七八年降至零點八四（請參閱表五與圖一），表示節約能源措施在工業國家獲得初步成效。其中以日本的降幅為最大，西歐次之，北美最小（請參閱表五第二欄）。

圖二顯示加拿大與美國的能源使用效果低於其他工業國家，每一GDP美元產出所使用的熱量比日本或法國多三分之一。這是因為美加二國堅持廉價能源政策所致。

註③ R. Pindyck, "The Characteristics of Energy Demand," in J. Sawhill, ed., *Energy Conservation and Public Policy* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1979); "World Energy Consumption," *Third World Quarterly*, Vol. 1, No. 4 (October 1981), pp. 708-9.

註④ *Financial Times*, September 12, 1980, p. 5.

註⑤ *Financial Times*, October 2, 1981, p. 19.

表四：自由世界能源供應年平均增長率(%)

項 目	1965—73	1973—78	1978—1990	1990—2000	1979—2000
石油	7.7	0.5	1.1	0.3	0.4
天然氣	6.9	1.1	2.7	1.0	2.6
合成燃料	—	15.4	25.7	14.0	13.8
核能	27.2	23.4	11.3	5.9	10.0
水力及其他	3.8	4.4	3.4	2.4	3.5
煤	(0.5)	1.4	3.7	4.1	2.8
合計	5.5	1.7	2.6	2.4	

資料來源：Exxon, *World Energy Prospect*, March 1980,  
取自「能源季刊」，卷十，期三(1980, 7, 1) p.4.

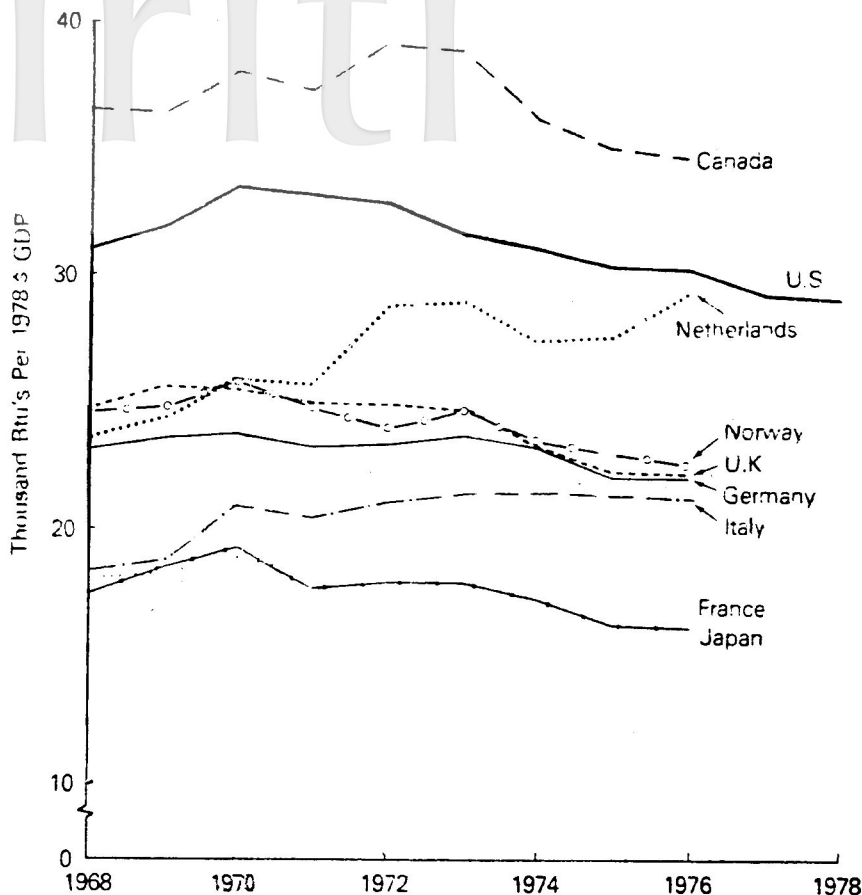
表五：IEA的能源趨勢1973—1979

項 目	TPE/GDP		石油/GDP		石油淨輸入	
	比 率	1973=100	比 率	1973=100	百萬噸 油當量	佔TPE 的百分比
<b>IEA—整體</b>						
1973	0.89	100.0	0.47	100.0	1,172.9	34.9
1974	0.89	100.0	0.45	95.2	1,133.9	34.6
1975	0.87	97.8	0.44	92.9	1,072.1	33.6
1976	0.87	97.8	0.45	93.9	1,179.5	35.1
1977	0.85	95.5	0.44	93.6	1,236.6	36.0
1978	0.84	94.4	0.43	91.4	1,185.8	33.8
1979	0.83	93.3	0.42	89.4	1,173.4	32.6
<b>IEA—北美地區</b>						
1973	1.12	100.0	0.52	100.0	295.1	14.9
1974	1.12	100.0	0.51	97.5	291.7	15.2
1975	1.10	98.2	0.51	96.8	313.4	16.8
1976	1.10	98.2	0.51	98.0	380.7	19.3
1977	1.08	96.4	0.52	98.9	460.1	22.7
1978	1.06	94.6	0.50	95.9	425.6	20.6
1979*	1.04	92.9	0.48	92.3	408.0	19.7
<b>IEA—西歐地區</b>						
1973	0.70	100.0	0.41	100.0	585.0	60.2
1974	0.68	97.1	0.38	92.1	558.6	58.5
1975	0.66	94.3	0.36	87.8	492.2	53.6
1976	0.67	95.7	0.37	90.1	526.6	54.1
1977	0.66	94.3	0.36	87.5	495.5	50.4
1978	0.66	94.3	0.36	87.5	481.1	48.1
1979*	0.67	95.7	0.36	87.5	477.2	45.1
<b>IEA—太平洋地區</b>						
1973	0.68	100.0	0.49	100.0	292.8	71.7
1974	0.69	101.5	0.47	95.2	283.6	68.9
1975	0.67	98.5	0.45	91.5	266.5	65.8
1976	0.66	97.1	0.44	89.1	272.2	64.6
1977	0.64	94.1	0.43	88.5	281.0	65.9
1978	0.62	91.2	0.41	84.6	279.1	63.7
1979*	0.62	91.2	0.41	84.6	288.3	61.3

\* 1979年係根據最初資料

資料來源：IEA, *Outlook for the Eighties: Summary of 1979 Review of Energy Policies and Programs of IEA Countries* (Paris:OECD, 1980), p.15.

圖二：主要工業國家淨能源需求與國內生產毛額之增加倍數



資料來源：Hans H. Landsberg and others, *Energy: The Next Twenty Years* (Cambridge, Mass.: Ballinger Publishing Company, 1979), p. 98.

## 6. 美國節約能源效果大 於節約石油效果，而 西歐與日本則是

美國與加拿大節約能源的績效，固然遠遜於其他工業國家，而美國節約能源的效果又大於節約石油的效果，這主要是由於美國在一九七五年至一九七七年間大量以石油替代天然氣，結果石油消耗在一九七八年達到每日一千八百八十萬桶的高峯，嗣後才開始下降（請參閱表六）。在西歐與日本，節約能源與石油的成績斐然。節約石油的成績又優於節約能源，這主要是由於加速以煤與天然氣取代石油的步伐。西歐總初級能源與GDP之比例在一九七三年至一九七八年間只下降百分之五點七，但石油消費對GDP之增加倍數却下降百分之十二點五（請參閱表五西歐地區）。此種情況亦出現在日本。尤其值得重視的，是西歐進口石油佔總初級能源能源的比例，從一九七三年的百分之六十點二降到一九七八年的百分之四十八點一，這是拜賜於北海油田的增產與節約石油的績效。

表六：美國石油消耗1973—1979（單位：每日千桶）

項 目	消 耗 總 額	輸 入		
		輸 入 總 額	從 O P E C 輸 入	從 O A P E C 輸 入
1973	17,308	6,256	2,993	915
1974	16,653	6,112	3,280	753
1975	16,322	6,056	3,601	1,383
1976	17,461	7,313	5,066	2,424
1977	18,431	8,787	6,193	3,182
1978	18,847	8,202	5,751	2,963
1979	18,373	8,136	5,479	3,015

資料來源：*Monthly Energy Review*, U.S. Department of Energy, various issues; Hans H. Landsberg, "Let's All Play Energy Policy!" *Dedalus*, Summer 1980, p. 74.

## 7. 世界石油消費持續增加而開發中國家與共黨國家尤速

除開一九七五年世界經濟不景氣導致石油需求下降外，世界石油消費仍不斷增加（請參閱表七）。其中以開發中國家與共黨國家石油消費增長最為快速。一九七一年開發中國家每日消耗八百四十萬桶油當量的能源，一九八〇年上升至一千九百六十萬桶油當量，年平均增長率為百分之八點九<sup>⑥</sup>，其中絕大部份為石油的消耗。以一九七八年為例，每日消費石油一千二百六十萬桶，其中 O P E C 佔二百二十萬桶，而一九七四年僅為一百九十萬桶<sup>⑦</sup>。十個新興工業國家又佔非產油開發中國家石油消費量的十分之七。圖三顯示共黨國家石油消費量雖略低於第三世界，但增長率則逾之。從表七更可以看出中共與蘇聯石油消費增長率高於其他主要消費國。由此可知，今後應付石油需求的最大挑戰可能來自 O P E C 與共黨集團。

註⑥ 根據 Trilby Lundberg 所著 *Energy Deterente* 取自 *Japan Times*, January 29, 1980, p. 11.

註⑦ Paul Jabber, "Conflict and Cooperation in OPEC: Prospects for the Next Decade," *International Organization* (Spring 1978), p. 384.

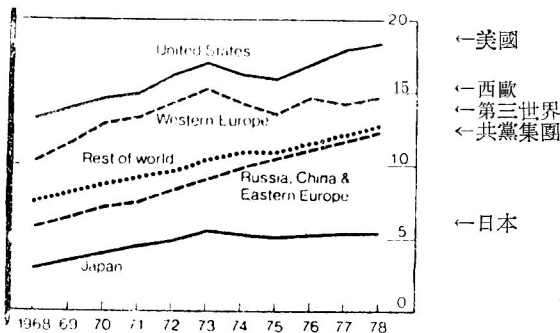


表七：世界石油消費量及主要國家消費增長率（單位：百萬公噸）

項目	1974	1975	1976	1977	1978	1979
美國	782.6	765.9(-2.3%)	822.4(+7.4%)	865.9(+5.3%)	888.8(+2.5%)	862.9(-2.9%)
蘇聯	341.5	362.0(+8.3%)	380.0(+5.0%)	395.0(+3.9%)	419.2(+4.5%)	441.0(+5.2%)
日本	258.9	244.0(-7.4%)	253.8(+4.0%)	260.4(+2.7%)	262.7(+0.9%)	265.4(+1.0%)
西德	134.3	128.9(-4.3%)	139.2(+8.0%)	137.1(-1.3%)	142.7(+4.0%)	146.9(+2.9%)
法國	121.0	110.4(-9.7%)	117.3(+6.2%)	114.6(-4.1%)	119.0(+3.8%)	118.1(-0.7%)
義大利	100.8	94.5(-5.1%)	98.5(+4.2%)	96.1(-2.7%)	99.8(+3.6%)	101.2(+1.4%)
英國	105.9	92.1(-13.0%)	91.6(-0.5%)	92.0(+0.7%)	94.0(+2.2%)	94.1(+0.1%)
加拿大	84.8	83.1(-2.7%)	85.9(+3.4%)	85.6(-0.3%)	86.9(+1.5%)	89.9(+3.5%)
中共	48.5	55.6(+14.4%)	66.0(+18.7%)	82.0(+6.6%)	84.7(+3.3%)	91.1(+7.5%)
西班牙	41.1	43.7(+5.7%)	47.2(+10.6%)	45.5(-5.8%)	47.0(+3.4%)	47.3(+0.6%)
全球	2,728.8	2,701.8(-2.9%)	2,878.8(+6.6%)	2,977.7(+2.6%)	3,083.2(+3.3%)	3,119.6(+1.2%)

資料來源：根據BP各年度*Statistical Review of the World Oil Industry*；取自*Keesing's Contemporary Archives 1976*, p. 28064; 1977, pp. 28895-6; 1979, p. 29981; 1980, p. 30564.

圖三：世界石油消費量（單位：每日百萬桶）



資料來源：The Economist, December 29, 1979, p. 45.

## 8. 美國石油進口量達到歷史高峯

第一次石油危機後，美國石油消費者與自由派人士携手合作，壓倒石油生產者與保守派人士，通過石油價格管制條例，並在一九七四年對於煉油廠實施原油配銷制（The entitlement program）。價格管制將國內生產的石油分為新油與舊油。新油包括下列數類：凡油田的每月產量超過一九七二年的標準者；一九七三年開始投產的新油田所生產的石油；持分土地每日產量未逾十桶者（即Strippers所生產的石油）。舊油價格每桶管制在五點零三元，而進口原油及新油則不受限制。結果國內平均油價與世界平均油價相差二至三元<sup>⑧</sup>。由於美國自產原油有百分之六十受油價管制的影響<sup>⑨</sup>，管制措施嚴重打擊國內石油生產，大力鼓勵石油進口。根據研究，油價管制使美國每日多進口二百萬桶，而配銷制度實施也使每日多進口一百萬桶<sup>⑩</sup>。結果，石油進口直線上升，一九七七年達到每日八百七十萬桶的歷史巔峯（請參閱表六），進口石油佔石油消費量的百分之四七點七（請參閱表八）。由於美國進口石油的劇增，工業國家倚賴進口石油的比例絲毫沒有下降<sup>⑪</sup>。

## 二、石油供應型態的變化

### 1. 新探石油蘊藏量銳減

六十年代中期後，世界石油發現率轉緩，然而需求反倍增。結果，世界石油生產量終於在一九七〇年起逾新探明儲油量，引發第一次石油危機。一九四五年至一九七〇年期間年平均發現量為二三一億桶；一九七〇年至一九七五年間降為一四六億桶；一九七五年至一九七九年更一瀉千里僅有八十四億桶，而年平均產量却高達二一四億桶，寅吃卯糧一六〇億桶（請參閱表九）。而自由世界在一九七五年至一九七九年期間新發現探明儲量平均僅六十一億桶，年平均產量達一六六億桶，每年寅吃卯糧一〇五億桶<sup>⑫</sup>。嚴重情況倍於往昔。以美國為例，一九七一年至一九七八年間的生產量比發現量多二倍。一九七九年探明儲量為二七一億桶，比一九七〇年少一一九億桶。未來廿年平均發現率可能徘徊在一五〇億桶左右。惟美國石油協會（API）估計倘改善現有油

註<sup>⑧</sup> 一九七五年相差三點五五美元；一九七六年二點五九美元；一九七七年二點五七美元；一九七八年一點一一美元。請參閱Hans H. Landsberg, *Energy: The Next Twenty Years* (Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company, 1979), p. 189.

註<sup>⑨</sup> *Japan Times*, 1980, August 5, p. 5.

註<sup>⑩</sup> 根據Kenneth J. Arrow and Joseph P. Kalt 的研究結果，發表於 *Regulation*, September/October 1979, 並參閱 Joseph P. Kalt and Peter Navarro, "The Energy Crisis—Moral Equivalent of Civil War," *Regulation*, January/February 1980, pp. 453.

註<sup>⑪</sup> IEA 整體進口石油與總初級能源消費的比例僅從一九七三年的百分之零點三五降至一九七八年的百分之零點三四。請參閱 IEA, *Outlook for the Eighties: Summary of 1979 Review of Energy Policies and Programs of IEA Countries* (Paris: OECD, 1980), p. 20.

註<sup>⑫</sup> *Financial Times*, November 10, 1980, p. 17.

表八：美國進口石油的比重 1973-1979

項 目	進口石油佔消耗量的百分比	從OPEC進口佔輸入的百分比	從OPEC進口佔從OPEC輸入的百分比
1973	36.1	47.8	30.6
1974	36.8	53.7	22.9
1975	37.1	59.5	38.4
1976	41.9	69.3	47.8
1977	47.7	70.5	51.4
1978	43.5	70.1	51.5
1979	44.3	67.3	55.0

資料來源：Monthly Energy Review, U.S. Department of Energy, various issues; Hans H. Landsberg, "Let's All play Energy" Policy, *Dedalus*, Summer 1980, p. 75.

表九：世界石油蘊藏量 (單位：10億桶)

項 目	蘊 藏 量		全球生產量	每年蘊藏量增減毛額
	全 球	自由世界		
1969	523.8	463.8	15.1	80.9
1970	611.4	511.4	16.4	104.0
1971	631.8	553.4	17.5	37.9
1972	666.9	568.9	18.1	53.2
1973	621.6	523.9	21.0	-24.3
1974	715.7	604.3	20.7	114.8
1975	658.7	555.7	19.6	-37.4
1976	599.0	497.9	20.9	-38.8
1977	645.8	547.8	21.7	77.5
1978	641.6	547.6	21.9	17.7
1979	641.6	551.6	22.8	22.8
平均 (1970-1979)			21.6	32.7
(1975-1979)			21.4	8.4

資料來源：Oil and Gas Journal資料，取自Financial Times, November 10, 1980, p. 17.

田回收技術，則可增加卅六億桶儲量。共黨集團的情況尤慘不忍睹（請參閱表十）。從表十可知世界石油蘊藏量逐年下降，由一九七三年的九七七億噸降至一九七九年的八八〇億噸。

## 2. 石油探勘活動雖逐漸分散至全球各地，惟蘊藏量仍集中於中東

一九七四年與一九七五年世界經濟衰退，石油市場疲軟，鑽探活動一片沉寂。一直到一九七六年經濟復甦再度掀起鑽探熱潮，一九七七年美國正在運轉的鑽探機突破二千臺大關<sup>⑬</sup>，自由世界正在運轉的鑽探機也打破三千臺大關（請參閱圖四）。惟因大油公司控制生產國的生產設施逐漸縮小，無法在中東進行大規模探勘計劃，只有移師僻遠地區，多數在自然條件惡劣而儲油潛能不大的地區進行。

目前世界四分之三的儲量貯存於二八〇個巨大油田（蘊藏量五十億桶以上），發現巨大油田的黃金時代似乎一去不復返。大部份發現都是中、小油田（請參閱圖四，絕大多數新發現的油田都是屬於五億至五十億桶或五千萬桶至五億桶的油田）。雖然美國鑽探新井從一九七〇年的三五、二六三口增至一九七九年的六四、五九五口<sup>⑭</sup>，然而一九七一年至一九七八年間新蘊藏平均發現率僅十六億桶，一九七九年也只增至廿二億桶。一九四〇年代美國鑽探新油井平均每公尺發現一五〇桶，七十年代末期僅有十二桶<sup>⑮</sup>，真是今不如昔！

七十年代OPEC年平均探明蘊藏量之發現率雖只有三十五億桶<sup>⑯</sup>，但中東蘊藏潛能仍然頗大。以一九七五年為例，中東只有三千口探勘井和開發井，而美國却有二百五十萬口，蘇聯有五十萬口，一直到最近中東地區的探勘井與開發井只佔世界的百分之零點二五，且有許多地區尚未震測，故其發現潛力仍大。未來中東石油的生產成本仍將低於其他地區。一九七八年全世界蘊藏量為六、四二〇億桶，中東佔一半以上約三、七〇〇億桶，非洲五八〇億桶，共產集團九四〇億桶，西歐二八〇億桶，亞洲二〇億桶<sup>⑰</sup>。

自一九七四年以來，中東、蘇聯、非洲、美國的探明蘊藏量逐年減少，惟獨拉丁美洲一枝獨秀，從一九七五年五十億噸增至一九七九年七十九億噸（請參閱表十）。

## 3. 石油生產量仍持續增加但OPEC產量的比重開始下降

註⑬ 同註⑫。  
註⑭ *U.S. News and World Report*, December 29, 1980/January 5, 1981, p. 59.  
註⑮ 同註⑬。  
註⑯ Peter Nulty, "Good News from the Oil and Gas Hunt," *Fortune*, November 3, 1980, p. 89.  
註⑰ *Oil and Gas Journal*, Vol. 76, No. 52 (December 25, 1978), pp. 102-3.

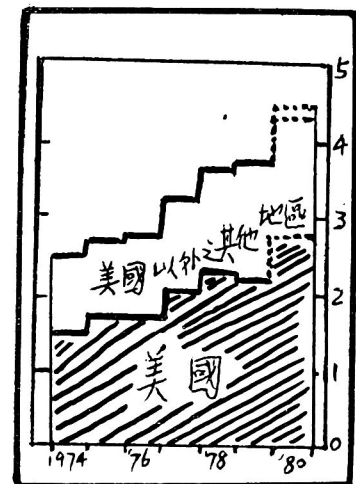
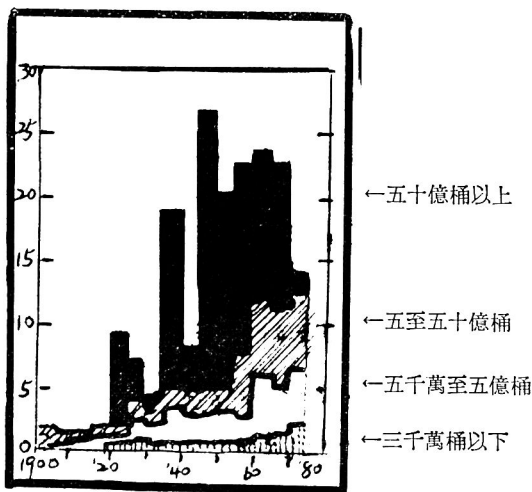
表十：世界石油探明蘊藏量之分佈（單位：億噸）

項目	1974	1975	1976	1977	1978	1979
中東	550(56.3%)	501(55.5%)	500(56.3%)	497	503	492(55.7%)
蘇聯	114(11.6%)	110(12.1%)	107(12%)	102	97	91(10.3%)
非洲	91(9.3%)	87(9.6%)	81(9.3%)	79	77	76(8.8%)
美國	53(5.4%)	51(5.6%)	48(5.7%)	46	44	42(5.0%)
拉丁美洲		50(5.5%)	47(5.1%)	56	55	79(8.7%)
加拿大				10	11	11(1.3%)
西歐				37	33	32(3.6%)
東歐				4	4	4(0.5%)
中共				27	27	27(3.1%)
其他東半球地區				27	27	26(3.0%)
全世界	944(100%)	904(100%)	883(100%)	886(100%)	881(100%)	880(100%)

資料：根據BP各年度Statistical Review of the World Oil Industry；取自Keesing's Contemporary Archives 1975, p.27359; 1976, p.28064; 1979, p.29981; 1980, p.30564

圖四：世界油田的發現  
(單位：每年100億桶)

自由世界鑽探活動  
(單位：正在運轉鑽探機數目)



除開一九七五年全球石油產量下降外，其他時期產量仍繼續增加，至一九七九年達到最高峯，高達三十二億噸（請參閱表十一）。

表十一顯示北美產量逐年下降，東歐則遲滯不前。增長最速首推西歐，因北海油田在一九七五年開始大量生產；其次是中共和蘇聯、拉丁美洲、東南亞。而中東則在一九七五年與一九七八年產量均呈負成長，使OPEC佔世界產量的比重下降。

此外，工業國家在海域加緊探勘，北海及阿拉斯加油田在一九七五年陸續投產<sup>⑱</sup>，一九七七年之後更快馬加鞭，彌補陸上油田的衰竭。結果IEA自產石油產量從一九七三年六億五千八百萬噸油當量增加至一九七八年六億八千萬噸油當量（請參閱圖五）。而非OPEC開發中國家的新油田也相繼投產，如墨西哥、埃及、阿根廷，遂使OPEC佔全球石油產量的比重從一九七三年的百分之五十三點五下降至一九七八年的百分之四十八點一（請參閱表十二）。

#### 4. 石油生產地區有分散至全球之趨勢

二次大戰之後，北美石油生產成本相形提高，生產中心遂逐漸轉移至生產成本低廉的中東與北非。第一次石油危機引發油價騰升，因而使得開採難、成本高的油田逐漸具有經濟開發價值，重新燃起石油探勘與開發的興趣。過去世界石油市場顯然分為二個地帶，石油由中東生產中心經由國際海運輻射至北美、西歐與日本等消費中心<sup>⑲</sup>。如今，石油產區呈現擴散至全球各地之勢。

當今中、小油田具有經濟開發價值，第三世界國家紛紛同大油公司合作探勘開發新油田。埃及<sup>⑳</sup>、馬來西亞陸續加入石油出口行列。而中共與墨西哥均有若干石油可供輸出。預料幾內亞、黃金海岸、阿根廷也將加入。目前，除開十三個OPEC會員國與墨西哥之外，還有大約十五個開發中國家已達到石油自給自足或將達到此一境界（請參閱表十三）。

#### 5. 海域石油產量日形重要

油價繼續攀升，使若干開採難而成本高的大陸棚上的油田具有經濟開採價值。自一九七五年以來工業國家與大油公司大力開發海域油氣田，以北海與阿拉斯加最為可觀。一九七五年海域石油佔自由世界石油產量的百分之十五。一九八〇年全世界有卅四個國家自海域生產原油，日產達一千一百四十八萬桶，約佔全球日產量六千萬桶的百分之十九<sup>㉑</sup>。其中沙國日產一千三十萬桶的

註<sup>⑱</sup> 阿拉斯加北坡油田在一九七七年五月日產廿萬桶原油，九月躍升至八十萬桶；一九七八年五月達一百卅萬桶。

註<sup>⑲</sup> Peter R. Odell, "Towards A Geographically Reshaped World Oil Industry," *The World Today*, December 1981, pp. 447-8.

註<sup>⑳</sup> 一九七六年埃及成爲石油淨輸出國。

註<sup>㉑</sup> 余忠憲「海域石油探勘及開發」（石油通訊），第三六〇期，一九八一年八月一日，第十八頁。

表十一：世界石油生產之分布 (單位：百萬噸)

地區	1974	1975	1976	1977	1978	1979
中東	1,083.4	972.7(-10.3%)	1,100.1(+13.1%)	1,116.5(+0.8%)	1,054.1(-5.6%)	1,058.9(+1.7%)
北美	593.2	557.4(-6.2%)	538.6(-3.4%)	540(+4.9%)	562.5(+5.9%)	569.1(+1.2%)
蘇聯	452.0	485.0(+7.3%)	515.0(+6.2%)	542.5(+0.6%)	572.5(+3.6%)	586.0(+2.4%)
非洲	271.0	245.9(-9.9%)	285.4(+16.1%)	305.2(+6.8%)	297.1(-2.7%)	324.4(+9.2%)
拉丁美洲	254.7	228.1(-11.1%)	233.0(+2.2%)	238.6(+4.0%)	251.5(+5.5%)	280.0(+11.2%)
東南亞	83.0	78.9(-5.0%)	92.5(+17.2%)	103.8(+12.2%)	103.4(-0.3%)	106.5(+2.9%)
中共	54.0	65.0(+20.4%)	75.0(+15.4%)	9.0(+7.7%)	104.1(+6.7%)	106.1(+1.9%)
西歐	22.6	30.6(+35.8%)	45.0(+46.6%)	70.1(+55.8%)	89.6(+27.9%)	115.9(+29.3%)
東歐	19.7	20.0(+1.5%)	20.5(+3.1%)	21.4(+4.1%)	21.0—	20.0(-5.0%)
澳大利西亞*	18.4	19.9(+8.4%)	20.0—	20.0—	21.4(+5.0%)	21.9(+2.5%)
南亞	8.9	9.5(+6.7%)	10.0(+5.0%)	14.2(+41.6%)	12.9(+6.5%)	14.9(+15.1%)
日本	0.7	0.6(-10.2%)	0.6(-4.3%)	0.6(+2.3%)	0.5(-7.2%)	0.5—
全世界	2,861.6	2,713.7(-5.4%)	2,949.7(+8.2%)	3,062.9(+3.9%)	3,095(+0.7%)	3,221(+4.1%)

\*：澳大利西亞 (Australasia) 包括澳洲、紐西蘭及太平洋群島。

註一：美國產量包括液化天然氣。

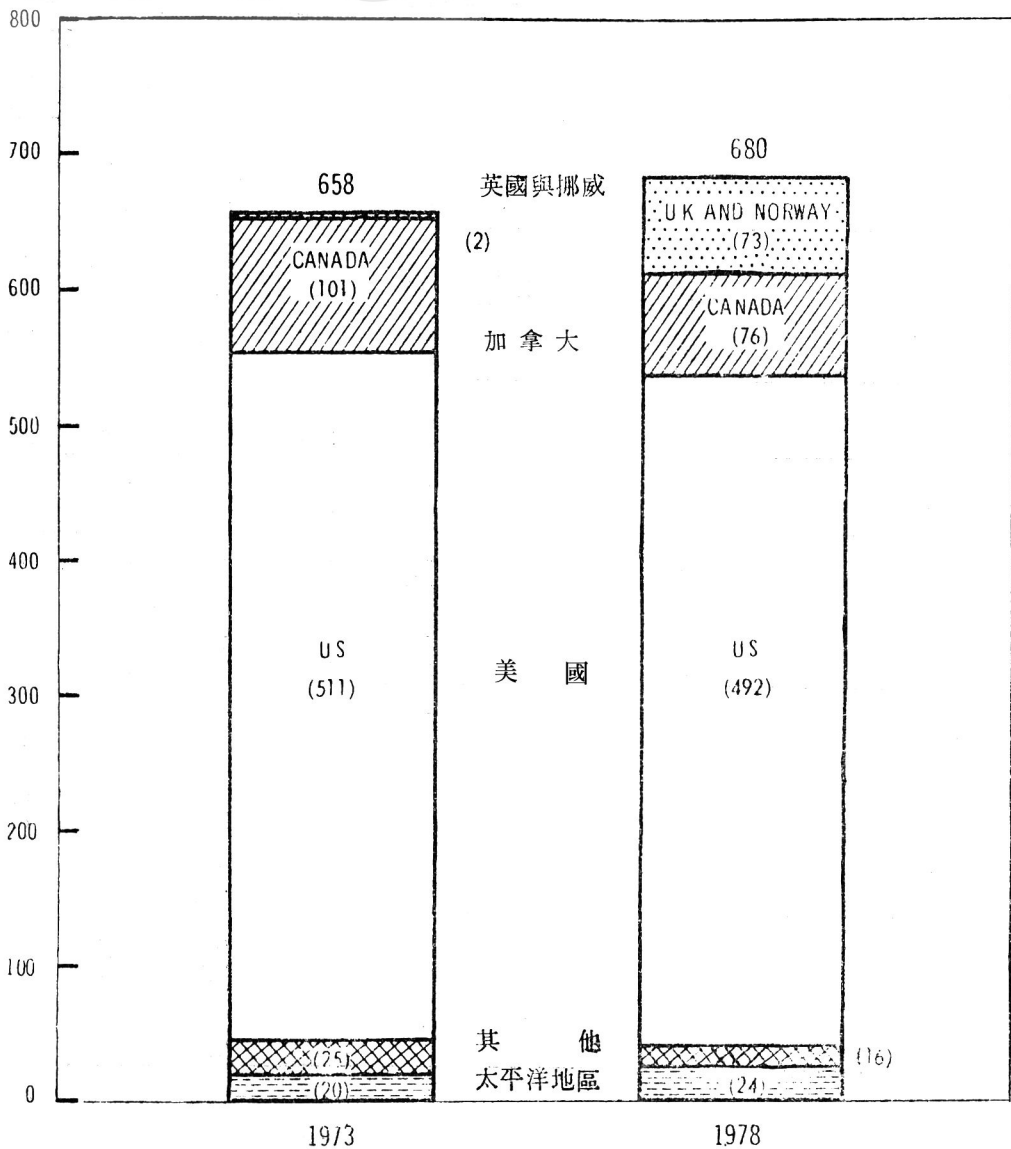
註二：西歐包括南斯拉夫。

資料來源：根據BP, *Statistical Review of the World Oil Industry*各年度；取自Keesings *Contemporary Archives*

1976, p. 28064; 1977, pp. 28895-6; 1979, p. 29981; 1980, p. 30564.

圖五：IEA石油產量 (單位：百萬噸油當量)

第一次石油危機後世界石油市場結構之變化



九七

資料來源：IEA, *Outlook for the Eighties: Summary of 1979 Review of Energy Policies and Programs of IEA Countries* (Paris: OECD, 1980), p.14.



表十二：OPEC佔世界石油產量的比重（單位：每日百萬桶）

世 界	產 量 百分比	1973	1974	1975	1976	1977	1978
		57.9 100.0	58.0 100.0	55.1 100.0	59.5 100.0	61.7 100.0	62.1 100.0
OPEC	產 量 百分比	31.0 53.5	30.7 52.9	27.2 49.4	30.8 51.8	31.4 50.9	29.9 48.1
OPEC阿拉伯成員國	產 量 百分比	17.9 30.9	17.6 30.3	16.0 29.0	18.5 31.1	19.3 31.3	18.5 29.8
沙烏地阿拉伯	產 量 百分比	7.6 13.1	8.5 14.7	7.1 12.9	8.6 14.5	9.2 14.9	8.3 13.4
科威特	產 量 百分比	3.0 5.2	2.5 4.3	2.1 3.8	2.2 3.7	2.0 3.2	2.1 3.4
阿布達比	產 量 百分比	1.3 2.2	1.4 2.4	1.4 2.5	1.6 2.7	1.7 2.8	1.4 2.2
伊拉克	產 量 百分比	2.0 3.4	1.9 3.3	2.2 4.0	2.4 4.0	2.5 4.1	2.6 4.2
利比亞	產 量 百分比	2.2 3.8	1.5 2.6	1.5 2.7	1.9 3.2	2.1 3.4	2.0 3.2
阿爾及利亞	產 量 百分比	1.1 1.9	1.0 1.7	0.9 1.6	1.1 1.8	1.1 1.8	1.2 1.9
伊朗	產 量 百分比	5.9 10.2	6.1 10.5	5.4 9.8	5.9 9.9	5.7 9.2	5.2 8.4
奈及利亞	產 量 百分比	2.1 3.6	2.3 4.0	1.8 3.3	2.1 3.5	2.1 3.4	1.9 3.1
委內瑞拉	產 量 百分比	3.4 5.9	3.0 5.2	2.3 4.2	2.3 3.9	2.2 3.6	2.2 3.5
印尼	產 量 百分比	1.3 2.2	1.4 2.4	1.3 2.4	1.5 2.5	1.7 2.8	1.6 2.6

資料來源：Petroleum Economist, No. 46(April 1979), p.177.

表十三：世界原油產量 (單位：日產千桶)

地區	數量	1978	1979
世界		<b>60,190</b>	<b>62,400</b>
自由世界		<b>46,425</b>	<b>48,370</b>
工業國家		<b>12,170</b>	<b>12,745</b>
美國		8,700	8,535
加拿大		1,315	1,495
英國		1,080	1,570
挪威		355	405
其他		720	740
非OPEC開發中國家		<b>4,455</b>	<b>4,915</b>
墨西哥		1,215	1,460
埃及		485	525
其他		2,755	2,930
OPEC		<b>29,800</b>	<b>30,710</b>
阿爾及利亞		1,160	1,135
厄瓜多爾		200	215
加彭		210	205
印尼		1,635	1,590
伊朗		5,240	3,035
伊拉克		2,560	3,435
科威特		1,895	2,215
利比亞		1,985	2,065
中立區		475	565
奈及利亞		1,895	2,305
卡達		485	505
沙國		8,065	9,250
聯合大公國		1,830	1,835
阿布達比		1,445	1,465
杜拜		365	355
沙加		20	15
委內瑞拉		2,165	2,355
共產集團		<b>13,765</b>	<b>14,030</b>
蘇聯		11,215	11,470
中共		2,080	2,120(1.9%)
其他		470	440

註一：不包括液化天然氣。  
 註二：科威特產量不包括中立區。  
 註三：中立區產量由沙國與科威特均分。

資料來源：Gerald A. Rosen and Joseph W. Twinam, "Oil-Supply Prospects and U.S. International Energy Policy," *Department of State Bulletin*, Vol. 80, No. 2043 (October 1980), p. 39

四分之一來自海域油氣田；一九八一年北海油田（包括英國、挪威、丹麥）日產在二百三十萬桶左右。而海域天然氣田所產的天然氣也佔世界天然氣產量的百分之十一<sup>②</sup>。一九八〇年自由世界在海域鑽井計三、二一六口，比一九七〇年增加百分之二三五，鑽井浮船在七十年代年平均增長百分之九點八，一九八〇年有五百座正在運轉，預計八十年代中期每年可鑽井四千五百口至五千口之間<sup>③</sup>。海域石油發展方興未艾，展望未來廿年，前景將無可限量。

### 三、石油銷售型態的新變化

註<sup>②</sup> *Financial Times*, May. 1, 1981, p. 13.  
 註<sup>③</sup> 同註<sup>②</sup>。

第一次石油危機後世界石油市場結構之變化

## 1. 產生直接交易的原因

### a. 石油所有權陸續歸產油國所有

一九七〇年七姊妹及其他石油公司控制百分之九十四的世界原油所有權及百分之九十一的油品所有權<sup>②</sup>，產油國政府所控制油品僅佔世界油市場之百分之九。OPEC趁第一次石油危機，紛紛奪回部份石油所有權。一九七四年元月三日委內瑞拉宣佈在一月內將Creole Petroleum（埃克森的子公司）收歸國有；四月七日科威特宣佈願同英國石油公司與海灣公司談判收回剩餘的百分之四十的股權俾能達到百分之百控制生產權的目的；六月沙國同阿美和（Aramco）石油財團簽訂臨時協定，使沙國所擁有該財團的股權從一九七三年的百分之廿五增加至百分之六十；十二月廿七日卡達宣佈願循談判途徑，使其對卡達石油公司（Qatar Petroleum Company）與蜆殼卡達公司（Shell Company of Qatar）的股權控制由一九七四年以來的百分之六十變為百分之一百；在一九七四年奈及利亞也控制了百分之五十五的生產設施；一九七五年六月加彭考慮提高政府參與本地石油公司的經營權，從百分之四十提高至百分之四十五；七月杜拜宣佈百分之百控制石油生產權；委內瑞拉在一九七六年元旦將石油工業完全國有化<sup>③</sup>。在一九七八年伊朗革命前夕，生產國政府擁有原油所有權接近百分之五十<sup>④</sup>。

### b. 獨立煉油廠增多因而打破七姊妹壟斷下游業

正如六十年代獨立石油公司突破七姊妹的上游業藩籬，七十年代係獨立煉油廠打破七姊妹控制下游業的時代。在此一時期獨立煉油廠異軍突起的原因可歸納如下：第一、產油國將大油公司經營的煉油廠收歸國有，切斷其與大油公司縱的連繫。第二、產油國同大油公司合作探勘生產石油，按股權的比例享有分配原油的權益，因此有油源供應本國煉油廠或他國的煉油廠。第三、大油公司過去以下游業養上游業。一九七四年後世界石油市場大部份時期均陷於低迷不振，經營煉製業虧損疊疊，而上游石油生產事業獲利甚鉅，遂以上游補貼下游。不堪虧損者則關閉煉油廠或出讓。第四、產油國控制部份石油生產權後，大油公司擔心油源無以為繼，故將煉油廠割讓。第五、美國因實施價格管制及煉油廠原油配銷制度，刺激更多原油進口，間接鼓勵更多獨立經營的煉油廠。

註② *Financial Times*, July 12, 1980, p. 2.

註③ Farhorz Ghadar, *The Evolution of OPEC Strategy* (Lexington, Mass.: Lexington Books, 1977), pp. 108, 125.

註④ *Financial Times*, July 12, 1980, p. 2.

由於上述諸種原因，大油公司擁有的煉油設備逐年減少，其中五大石油公司（埃克森、莫比爾、海灣、德士古、英國石油公司）煉製產能從一九七三年日煉一千五百四十萬桶下降至一九七八年的一千三百萬桶。反觀同時期自由世界的產能却增加了百分之廿，一九七八年達到日煉六千四百七十萬桶<sup>②</sup>，一九七九年七千九百三十萬桶，一九八〇年八千一百萬桶<sup>③</sup>。可見獨立煉油廠增加之速。

## 2. 直接交易大行其道

除開上述二種打開直接交易的結構因素外，安全與政治考慮更使消費國熱中直接交易。在一九七三年OPEC控制石油市場後，消費國鑒於石油市場的脆弱不穩，認為直接交易可增強供應的安全，紛紛和產油國直接打交道，簽訂政府與政府間直接交易合同。其中以日本、法國、意大利、西班牙最活躍。若干直接交易不止是金錢與石油交易，更牽涉到軍火買賣與核能合作。此外，基於政治上的考慮，產油國也「樂意與同情其立場的政府打交道，而不願跟那些利益和目標均與其背道而馳的國家打交道」<sup>④</sup>。隨着交接交易的盛行，OPEC直接交易的買主在一九七五年達到一百個<sup>⑤</sup>，嗣後逐年增加。他們包括消費國國營石油公司、獨立石油進口商及獨立煉油廠。OPEC直接交易的比重也不斷增加，從一九七三年佔世界石油交易的百分之八上升至一九七八年的百分之廿四點六（請參閱表十四），其數量則從每日二百四十萬桶增加至一千一百萬桶左右<sup>⑥</sup>。反之，國際大油公司佔世界石油交易的比重則相形下降，尤其七姊妹的比重更一落千丈，從一九七三年的百分之六十四，下降至一九七七年的百分之四十六，一九七八年的百分之四十四<sup>⑦</sup>。

## 3. 直接交易的利弊

註① Brian Levy, "World Oil Marketing in Transition," *International Organization*, Vol. 36, No. 1 (Winter 1982), p. 121.

註② *Financial Times*, January 2, 1981, p. 1.

註③ 阿爾及利亞石油公司的副總裁 M. Nordine Ait-Loussine 在牛津大學能源研討會上的演講。請參閱 *Financial Times*, November 3, 1980, p. 23.

註④ *Business Week*, July 27, 1980, p. 83.

註⑤ IEA, *Outlook for the Eighties* (Paris: OEDC, 1980), p. 16.

註⑥ *Oil and Gas Journal*, May 5, 1980.

表十四：世界石油交易的渠道 1950—1980

項 目	1950	1957	1966	1973	1976	1979
國際大油公司						
子公司間的交易	92.8%	82.4%	80.0%	69.6%	59.1%	46.6%
供應獨立買主	7.2%	17.6%	20.0%	22.5%	16.3%	11.2%
產油國直接交易	—	—	—	7.9%	24.6%	42.2%

資料來源：M. A. Adelman, *The World Petroleum Market*, pp. 80-81, 90; *Petroleum Intelligence Weekly*, February 25, 1980, pp. 3-4; 取自 Brian Levy, "World Oil Marketing in Transition," *International Organization*, Vol. 36, No. 1 (Winter 1982), p. 121.

直接交易固然有利於產油國在市場緊迫時提出對本身有利的附帶交易條件，譬如取消費國的技術援助與其他經濟讓步，最典型的是巴西以濃縮鈾同伊拉克交換石油。但直接交易却增加石油市場的不穩定。

a、直接交易使石油交易政治化日趨嚴重。一旦沒有大油公司居中緩衝，消費國在市場緊迫時却無力對抗產油國，只有接受產油國的政治條件，譬如禁止石油轉銷以色列，或優先供應政治立場一致的國家。這將增加政治對抗，影響市場的穩定<sup>③</sup>。

b、過去消費國能倚靠大油公司統籌分配，保證緊急供油無缺。直接交易盛行後，每個消費國必須建立自己的庫存，增加他們的財政負擔。一旦消費國庫存減少或主要供應來源受阻，消費國將被迫投入現貨市場尋求新油源，因而哄抬價格。

c、一國所需石油種類不一，大油公司幾乎均能滿足其所需。而直接的雙邊交易有時附帶條件，對於消費國並無實際效益。譬如日本與伊朗會簽訂為期九個月的合同，載明日本貿易公司同意購買二千七百三十萬桶含硫量高的重質原油，而事實上，此等重質原油對日本工業毫無用處。

d、直接交易不能像大油公司一樣靈活調整季節需求的變化。

e、直接交易的經濟效益比較低，運輸目的地無法機動調整。結果，同數量的石油目前却需增加承運噸數，譬如一九七九年承載石油噸數陡增百分之十一至十五。

<sup>③</sup> 當意大利新聞界透露 ENI (意大利國營石油公司) 涉嫌向沙國索取回扣，沙國立刻停止每日供應意大利十萬桶的石油。這便是石油政治化的顯例。詳情請參閱 *Business Week*, December 24, 1979, p. 84.