

世界能源展望

Secretary-General 著 王 正 己 譯



黎明文化事業公司

版權所有
翻印必究

591(69—59)

世界能源展望

著作者：Secretary-General

翻譯者：王正己

出版者：黎明文化事業股份有限公司

地址：台北市信義路二段二一三號十一樓
行政院新聞局出版事業登記台業字第一八五號
總發行所：

台北市長安東路一段五六號
門市部：

台北市信義路二段二一三號綜合書城
台北市長安東路一段五十六號
台北市重慶南路一段四十九號
台北市林森南路一〇七號文化大樓
高雄市五福四路九十五號

郵政劃撥帳戶一八〇六一號

印刷者：黎明文化事業公司編譯部
中華民國六十九年五月初版

定價：新臺幣伍拾元

◀如有缺頁倒裝請寄回換書▶

卷首語

本書是經濟合作與發展組織祕書長所出版的一份研究報告，對長期能源發展及有關問題重新加以評估。其預測係由祕書處職員運用分析方法，及他們自己所選用的假定事項與情報資料，而獨立完成者。因此，本報告中之各項結論與觀點，不一定反映經濟合作與發展組織各會員國政府之看法，在某些事例中甚至與他們的見解恰恰相反。唯在能源危機日益成為熱門論題的今日，本公司譯印此書，當可供吾人作進一步研究之參考，並採取適當之對策。

黎明文化事業公司編譯部謹識

經濟合作與發展組織簡介

經濟合作與發展組織（OECD）是依據一九六〇年十二月十四日在巴黎所簽訂的條約而成立的。該條約規定經濟合作與發展組織以促進下列各項目標為宗旨：

一、獲致各會員國最高的持續經濟成長與就業，以及不斷提高的生活水準，同時維持財政穩定，從而促進世界經濟之發展。

二、在經濟發展過程中，促進會員國及非會員國經濟之健全擴展。

三、根據國際義務，以多邊及公平為基礎，促進世界貿易之擴展。

經濟合作與發展組織之會員國為澳洲、奧地利、比利時、加拿大、丹麥、芬蘭、法國、西德、希臘、冰島、愛爾蘭、義大利、日本、盧森堡、荷蘭、紐西蘭、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、英國、及美國。

國際能源總署簡介

國際能源總署（IEA）是根據一九七四年十一月十五日，經濟合作與發展組織理事會的決定而設立的。一九七四年十一月十八日參加該署的十六個經濟合作與發展組織會員國，達成一個有關國際能源計畫的協定。

該國際能源計畫係透過國際能源總署予以實施。計畫之主要目的爲：

一、研擬一個共同的石油供應品緊急自給基準。

二、規定共同的緊急時期需求限制措施。

三、規定及實施緊急時現有石油分配措施。

四、研擬一項有關國際石油市場情報資料的系統，及一個與國際上各石油公司協商的架構。

五、研擬及實施長期合作計畫，以減少對進口石油的依賴，此包括：節約能源，開發替代能源，能源之研究發展，及天然與濃縮鈾之供應等。

六、促進與石油生產國家之合作關係，以及與其他石油消費國家（特別是開發中世界之石油消費國家）之合作關係。

參加國際能源總署之國家爲：奧地利、比利時、加拿大、丹麥、西德、希臘、愛爾蘭、義大利、日本、盧森堡、荷蘭、紐西蘭、挪威、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、英國、及美國。歐洲共同市場委員會亦參加該署之活動。

目 錄

全書提要	1
政策選案	14
第一章 緒論	23
第二章 經濟合作與發展組織由目前至一九八五年之能源展望	27
第一節 就整個經濟合作與發展組織言	27
第二節 加拿大	34
第三節 美國	40
第四節 經濟合作與發展組織歐洲部分	51
第五節 歐洲共同市場	65
第六節 日本	67
第七節 澳洲與紐西蘭	71
第八節 國際能源總署	73
第三章 經濟合作與發展組織在一九九〇年以後的能源展望	76
第四章 經濟合作與發展組織內能源節約之潛力	80
第一節 引言	80
第二節 工業界之能源節約	81
第三節 運輸方面之能源節約	84
第四節 居住與商業方面的能源節約	88
第五節 能源部門的能源節約	90
第五章 世界其餘地區由目前至一九八五年之能源展望	99
第一節 蘇俄與東歐	99
第二節 中共與亞洲其他統制經濟之國家	101
第三節 未參加石油輸出國家組織的開發中國家	102
第四節 其他國家	106
第五節 參加石油輸出國家組織各國	107

附件A 能源資產負債(供求)表	113
附件B 能源資產負債(供求)計算法	129
附件C 對經濟合作與發展組織國家作預測之技術假定	133

附 表

I 世界石油貿易預測	4
II 經濟合作與發展組織至一九八五年之能源生產、消費與進口 量——基準與加速政策之狀況	12
III 對經濟合作與發展組織在一九八五年之能源預測——低成長 、基準、及高成長之狀況	13
1. 基準及加速政策狀況下之國內生產毛額成長率	25
2. 一九七四、一九八〇及一九八五年加拿大之能源生產、消費 與進口量	34
3. 一九七四、一九八〇及一九八五年美國之能源生產、消費與 進口量	41
4. 一九七四、一九八〇及一九八五年經濟合作與發展組織歐洲 部分之石油生產量	55
5. 一九七四、一九八〇及一九八五年經濟合作與發展組織歐洲 部分之天然氣生產量	57
6. 一九八〇及一九八五年經濟合作與發展組織之核子電力能量 與生產量	60
7. 一九七四、一九八〇及一九八五年經濟合作與發展組織歐洲 部分之固體燃料生產量	61
8. 一九七四、一九八〇及一九八五年經濟合作與發展組織歐洲 部分之水力與地熱生產量	63
9. 一九八五年基準狀況與加速政策狀況間之差異	64
10 一九七四、一九八〇及一九八五年經濟合作與發展組織歐洲	

部分能源生產、消費與進口量	65
11一九七四、一九八〇及一九八五年歐洲共同市場能源生產、消費與進口量（基準狀況）	67
12一九七四、一九八〇及一九八五年日本能源生產、消費與進口量	68
13一九七四、一九八〇及一九八五年澳洲及紐西蘭能源生產、消費與進口量	72
14對國際能源總署一九七四、一九八〇及一九八五年之能源摘要判斷	73
15經濟合作與發展組織內能源節約可能性摘要	80
16對各主要工業方面能源節約預測之比較	82
17一九八五年特定國家及整個經濟合作與發展組織在運輸方面之能源節約潛力	86
18居住與商業方面藉改進熱力管制及絕緣所獲之能源節約	89
19工業界適當之能源節約措施及建議之政策改革	93
20運輸方面適當之能源節約措施及建議之政策改革	94
21居住與商業方面適當之能源節約措施及建議之政策改革	96
22能源部門適當之能源節約措施及建議之政策改革	97
23蘇俄——能源總需求之預測	99
24蘇俄——石油貿易之預測	100
25其他東歐地區——能源總需求之預測	100
26其他東歐地區——石油貿易之預測	101
27開發中國家內國內生產毛額之假定成長	103
28估計之石油輸出國家組織生產能量與運用	109
29一九七四、一九八〇及一九八五年全世界對石油輸出國家組織石油之需求	110
附件A 能源資產負債（供求）表	113
A 1經濟合作與發展組織總計	113

A 2加拿大	113
A 3美國	114
A 4經濟合作與發展組織歐洲部分	115
A 5歐洲共同市場	116
A 6日本	117
A 7澳洲及紐西蘭	118
A 8國際能源總署	119
A 9經濟合作與發展組織(一九八五年——低成長狀況)	120
A10經濟合作與發展組織(一九八五年——高成長狀況)	121
A11經濟合作與發展組織全體(一九八五年——加速政策狀況)	122
A12加拿大(一九八五年——加速政策狀況)	122
A13美國(一九八五年——加速政策狀況)	122
A14經濟合作與發展組織歐洲部分(一九八五年——加速政策狀況)	123
A15日本(一九八五年——加速政策狀況)	123
A16澳洲及紐西蘭(一九八五年——加速政策狀況)	123
A17國際能源總署(一九八五年——加速政策狀況)	124
A18不屬石油輸出國家組織之開發中國家	124
A19進口石油之開發中國家	125
A20不屬石油輸出國家組織之石油輸出開發中國家	125
A21其他國家	126
A22石油輸出國家組織(就經濟合作與發展組織基準狀況言)	126
A23石油輸出國家組織(就經濟合作與發展組織加速政策狀況言)	127
A24預測之世界煤炭貿易	128
A25預測之世界天然氣貿易	128
附件B 能源資產負債(供求)計算法	129
B1 對一九八〇年及一九八五年作預測時所用之換算因數	129
B2 核子、水力及地熱發電之換算因數	130

附件C 對經濟合作與發展組織國家作預測之技術假定

符號與縮寫釋義表

API	美國石油學會
b/d	每日桶數
boe/d	每日石油對等物（或當量）桶數（縮寫e 為equivalent，譯為「對等物」較通俗，譯為「當量」則為化學上之專門術語，較費解，兩義在「英華大辭典」中均有，而在「遠東英漢大辭典」中譯為「當量」時則尚須加“Weight”一字，故本書除在第一次出現時在括弧內註「當量」一詞外，以後均譯為「對等物」）
Btu	英國熱量單位
cal	卡路里
cf	立方呎
CPE	集中計畫經濟
EPA	環境保護局（美國）
EPCA	能源政策與節約法案（美國）
FEA	聯邦能源管理局（美國）
f. o. b.	離岸價格
FPC	聯邦電力委員會（美國）
G	十億
GDP	國內生產毛額
h	小時
IBRD	國際復興與開發銀行（世界銀行）
K	千
Km	公里
l	公升

LDC	開發不足國家（開發中國家）
LNG	液化天然氣
M	百萬
mcf	千立方呎
mpg	每加侖哩數（美國）
mpig	每英國加侖哩數（譯註：1 英國加侖約等於1.2 美國加侖）
NEB	國家能源局（加拿大）
NEO	國家能源展望（美國）
NGL	天然氣液體
OCS	外大陸礁層
p. a.	每年
SNG	合成天然氣
T	萬億
t	公噸
TER	能源總需求
TFC	最後總消費
toe	石油對等物（或當量）噸數
W	瓦特
Wh	瓦特小時

全 書 提 要

本報告之目的與來由

本報告係對未來十五年之能源供求趨勢，加以預測與分析，並說明經濟合作與發展組織和世界其他主要地區潛在的石油進口需求量。同時亦呼籲大家體認，仍有可利用之機會以改善能源供求失調之現象，從而減少石油之進口。雖然其範圍是全球，並涵蓋一切能源，但其重點是經濟合作與發展組織之需求與機會，並以石油為中程期間最具有用途特性和最重要的燃料。

本報告旨在修正及擴大經濟合作與發展組織「至一九八五年之能源展望」，該項文件於一九七五年初出版，為計及能源價格大漲的首批研究報告之一。此早期的研究，開始於一九七三年，其所依據的祇是一年的高油價經驗，甚至更短的一九七四——七五年經濟蕭條之嚴重性的經驗。更多的經驗業已產生了對能源供求早作反應的希望之降低，同時也體認到，中程的經濟成長率可能較一九七四年以前所預期者為低。但在能源市場與世界經濟均繼續呈現不平衡之狀況中，仍有很大的不確定因素存在。本報告不過是隨世界能源市場向新均勢之演進，所需的許多重估之一。

範圍與基本假定

本報告研究所得係來自幾種想定或狀況。通常有三種不同的經濟成長率狀況。主要成長率狀況係與兩種不同的能源政策狀況相結合。其他兩種成長狀況可簡單地視為表明成長因數之重要性。在整個研究中，對作為基準的沙烏地阿拉伯原油祇有一個價格假定：按一九七五年幣值每桶一一·五一美元（註①）。

雖然本報告在許多方面與「至一九八五年之能源展望」相似，但最近的發展使得需要在範圍、重點、和技術方面作某些修改。因此，

本研究：

——依賴幾乎所有主要能源消費國及某些能源生產國於一九七三一七四年油價上漲後所完成之廣泛重估，同時比第一次研究較少依賴會員國之官方預測；

——提出三種成長狀況，以強調成長中之不確定性；

——提出一項備選方案或加速政策狀況，以表示可能用較強硬之政策改變預測之結果；

——包括全世界，而不像原研究之僅包括經濟合作與發展組織所屬各會員國；

——展望超過一九八五年之境界；及

——研究由於採行各種能源節約措施，而可自然增加之潛在節約。

主要結論與所涉及之影響

繼續執行目前有關供應擴大及能源節約的政策，將會使工業國家走上需要進口更多石油之路。經濟合作與發展組織在一九八五年之石油淨輸入需要量估計為每日三千五百萬桶，或十七億五千萬噸之石油對等物（當量）。此標準較一九七四年高出每日九百七十萬桶（四億八千四百萬噸石油對等物）。世界其餘部分（包括石油輸出國家組織）之需求概略可由其預測之供應量予以平衡。因為從目前石油輸出國家組織會員國之出口需求可能為每日三千五百萬桶（十七億五千萬噸石油對等物），若將石油輸出國家組織之消費量加入，則所需該組織之總生產量可能為每日三千九百三十萬桶（十九億六千四百萬噸石油對等物）。

到一九八五年，目前之石油輸出國家組織會員國可能已擴大其額定生產能量至約每日四千五百萬桶，其他輸出國可能擴大其能量至約每日五百五十萬桶，但屆時和目前一樣，額定能量和輸出國願意生產量之間的差距可能仍然很大。此可能在原油提取和出口需求間產生一

種關係重大而不穩定的平衡。輸出國願意生產之數量可能不足以適應一九八〇年代中期突發經濟成長所產生更大的石油需求量，該項成長將超過目前工業國家所假定之成長。同樣的，如果開發中國家之進口需求大於最近世界銀行參謀研究所顯示者，亦可能被迫採取該項生產量。

石油輸出國家將來願意生產之數量，將取決於加諸每一輸出國的一系列複雜的力量，而且是很難預測的；當然，那些目前之蘊藏量不再能維持過去生產量之國家除外。不過即使在那些對決定產量有較大自由裁量尺度之國家，也有值得憂慮的原因。蓋大量的收入引起了國內經濟吸收此歲入以刺激經濟成長程度的問題，且較快的成長對社會變遷有所影響。在較深的哲理方面，還有其他重要的影響力：石油輸出國家某些機構喜歡緊握諸如石油等實際資產；或延遲至將來再接受當前之收入；或對未來世代之機會，與工業社會持根本不同的看法。這些偏好亦可能因顧慮石油枯竭而增強。結果，計畫依目前價格尋求的一切石油，不可能由輸出國予以供給，在此種情況下，由於生產國片面的定價行動，石油的實際價格將會發生大漲的現象。此使得全世界的能源消費者有必要採取迅速而不計代價的調整行動，這種行動有使中度經濟成長難以維持之勢，而中度經濟成長攸關着世界日增人口之就業，遑論改善開發中國家人民之實際生活水準了。由於較高的進口需求，致使工業國家對某些石油輸出國為達成某種政治目的而故意減少石油供應一事更為脆弱，因而供應者一邊增加了此種冒險的可能性。

儘管輸出國家是否會滿足基準狀況中所預測之每天三千五百萬桶（十七億五千萬噸石油對等物）值得懷疑，但如對當前政策中（其中某些尚待實施）所含供應擴大及節約之目前承諾有任何放鬆現象，則經濟合作與發展組織之淨進口需求甚至可能較所預測者升得更高。例如，為了補充枯竭的蘊藏量，以維持經濟合作與發展組織中某些國家目前之石油生產量，勢須使過去的發現速率加倍。保持經濟合作與發展組織的石油進口於預測的一九八五年數量，將需（假定蘊藏量每年

枯竭百分之五)發現及開發足夠的蘊藏量,以支持大約每日一千萬桶(五億噸石油對等物)之原油及天然氣之產量,俾僅供維持一九七四年之生產量,另加上額外的蘊藏量以支持每日五百萬桶(二億五千萬噸石油對等物)之產量,俾使經濟合作與發展組織的產量增加到預測的一九八五年數字。此一基準狀況暗示以大量資金動員及減少能源消費方式所作之艱苦努力。過去三年的經驗教訓是,這是一種不能視為當然而須努力方能獲致的成就。

表 I 預測之世界石油貿易

百萬噸石油對等物(每日百萬桶)

淨進口(+)/出口(-)

	1974	1980	1985			
			基 準 狀 況		加速政策狀況	
加拿大	-9 (-0.2)	38 (0.8)	54 (1.1)	35 (0.7)		
美 國	290 (5.9)	458 (9.3)	477 (9.7)	211 (4.3)		
經濟合作與發展組織 歐洲部份	708 (14.2)	624 (12.4)	738 (14.7)	554 (11.0)		
日 本	263 (5.2)	348 (6.9)	441 (8.7)	382 (7.6)		
澳洲及紐西蘭	14 (0.3)	30 (0.6)	40 (0.8)	35 (0.7)		
經濟合作與發展組織 合計	1,266 (25.3)	1,498 (30.0)	1,750 (35.0)	1,218 (24.4)		
集中計畫之歐洲	-41 (-0.8)	-25 (-0.5)	20 (-0.4)	20 (0.4)		
集中計畫之亞洲	-7 (-0.1)	-25 (-0.5)	-60 (-1.2)	-60 (-1.2)		
進口石油之開發國家	161 (3.2)	148 (2.9)	149 (3.0)	149 (3.0)		
其他國家	39 (0.8)	57 (1.1)	61 (1.2)	61 (1.2)		
非屬石油輸出國家組 織而輸出石油之開 發中國家	-46 (-0.9)	-150 (-3.0)	-189 (-3.8)	-189 (-3.8)		
差額(註1)	72 (1.4)	25 (0.5)	25 (0.5)	25 (0.5)		
淨進口總需求	1,444 (28.9)	1,528 (30.6)	1,756 (35.1)	1,224 (24.5)		
石油輸出國家組織消 費(註2)	97 (1.9)	146 (2.9)	208 (4.2)	204 (4.1)		
石油輸出國家組織生 產量	1,541 (30.8)	1,674 (33.5)	1,964 (39.3)	1,428 (28.6)		

註1：海上存量變化及統計差。

註2：包括燃煤。

基本政策備選方案

面對日增的進口需求所造成之經濟與政治後果，經濟合作與發展國家祇有一個實際可行的辦法，以將擴大進口石油所附帶之危險降至最低限度：此即採取積極行動以擴大能源供應——尤其是石油、天然氣、煤、及核子能等「傳統」能源；經由更有效的節約措施，以實現更大的能源節約；建立更大的存量，以緩和任何蓄意減少供應所造成之影響。不能採取這些措施，反而遲延接受消費者及納稅人爲此等行動所付出之代價，直至危險更爲明顯，可用以調整之時間更短，將招致很大的經濟混亂，更慢的經濟成長，及更高的失業率等危險。

關於「傳統」能源，需要迅速採取政策性行動，亦即在來年前後即須有所作爲，俾使在一九八〇年代初期能有些許供應量的增加。如果到一九九〇年代，商業性的必要科技能够發展出來，則在「非傳統」能源方面，亦需採取即時的行動。

獲致生產量增加所需之政策，包括免除對原油及天然氣之價格管制；加速授予探勘租地及生產許可，並以在阿拉斯加、北美大陸礁層、及北海某些地區爲主；緩和新能源發展之環境要求，尤以在煤及核子電力方面爲然；對運用第二及第三紀層石油恢復技術之鼓勵措施；以及藉祛除需求限制，而積極促進對煤之利用。煤及核子分裂應儘可能代替石油。政府支持之太陽能計畫發展、煤之轉化、及從頁岩油與焦油沙中提煉油料之技術，亦應予以加強。

在需求或能源節約方面，對未來進一步減少每一單位總產量之能源需求，有重大之可能性存在。許多措施目前即可能採取。將能源價格訂定在世界標準，則可藉市場力量而獲得某些立即的節約效果。國家領袖們對能源節約之需要所作堅定而坦率的承諾，連同選擇性之強制措施如速率限制等，可能提高公眾之警覺心及創造一種加強市場效力所必要之心理環境。更屬組織性的措施，現在即可實行而於未來若干年獲得日增的效力，此包括汽車及其他運輸工具效能標準、工