

世界主要國家車輛運輸部門能源效率比較 - 90年版

目 錄	頁 次
一、前言	1
二、蒐集方式	6
三、蒐集資訊	6
四、各主要國家的能源效率管制作法	6
1、OECD 的能源效率管制概念	6
2、歐洲聯盟 (European Union, EU)	8
3、丹麥	10
4、荷蘭	12
5、瑞典	13
6、英國	13
7、德國	15
8、法國	16
9、美國	17
10、日本	20
五、各國的運輸部門能源效率管理策略及措施比較	21
六、我國運輸部門(車輛)提高能源效率政策可採行的方向	27

圖 目 錄	頁 次
圖 1 市區行車型態油耗值與 CO ₂ 排放量比較圖	2
圖 2 高速行車型態油耗值與 CO ₂ 排放量比較圖	2
圖 3 我國油耗法規標準的演進	5

表 目 錄	頁 次
表 1 我國能源消費結構各部門所佔比例	3
表 2 CO ₂ 減量說明	7
表 3 運輸部門管理策略及其影響	23
表 4 各國運輸部門能源效率管理措施比較彙整表	24

一、前言

近年來國際原油價格的上揚，市售油價攀昇，增加駕駛者的負擔，並衝擊每個國家的整體能源消費，尤其運輸部門所消耗能源佔世界各國能源消費結構的前幾名（以我國為例，運輸部門佔全國能源消費的17%，僅次於工業部門的56%）因此車輛耗用能源的多寡就成為世界主要國家的能源管制項目之一。尤其近來地球溫室效應的威脅，各國對溫室效應氣體達成減量的共識，二氧化碳即為溫室氣體中的一項。圖1、2為於工研院機械所測試小客車油耗與二氧化碳排放的關係圖，從圖中可明顯發現越省油的車輛其二氧化碳排放越低，若車輛燃油效率高則所燃燒的汽油減少自然少排放二氧化碳。因此有效管理車輛耗用能源也成為各國實質降低二氧化碳排放的方法之一。

過去在國外有對車輛進行耗油管制的國家並不多，且都以新車做為管制對象，在使用中車輛的油耗影響分析，在80年代於國內、外亦有相關的研究調查分析，主要運用在都市運輸管理系統(TSM)，改善市區的行車速率，車輛交通的流動，規劃大眾運輸系統，在國內則較為知名的車道調撥及公車專用道制度。

另因台灣地區石油多數能源均仰賴進口，能源主要消費結構分別為工業、運輸、發電、住宅、農業、商業及其他、非能源消費等七大消費群。使用在運輸方面的消費自1977年(民國66年)的2,290.9千公秉油當量增加至1999年(民國88年)的14,522千公秉油當量，以能源消費比例計算由11%躍升至17.1%。

由國內能源消費結構各類別所占之比例來看，運輸部門由1977年的11%，提高到1987年的14%，再提高到近年的17%，如表1，明顯可看出運輸部門的能源消耗及二氧化碳排放愈來愈重要。運輸部門一般包括空運、海運、鐵路及公路運輸，公路運輸又可分為機車、小客車、大客車、小貨車、大貨車等；各國的歸類不完全一致，各結構分項的數量比例和能源使用狀況也不一樣。若能蒐集主要國家

的詳細資訊，分析比較各國不同運輸類別的能源使用效率及其原因，將有助於檢討評估國內運輸現狀的優劣，進而研究提出效率改善之建議。

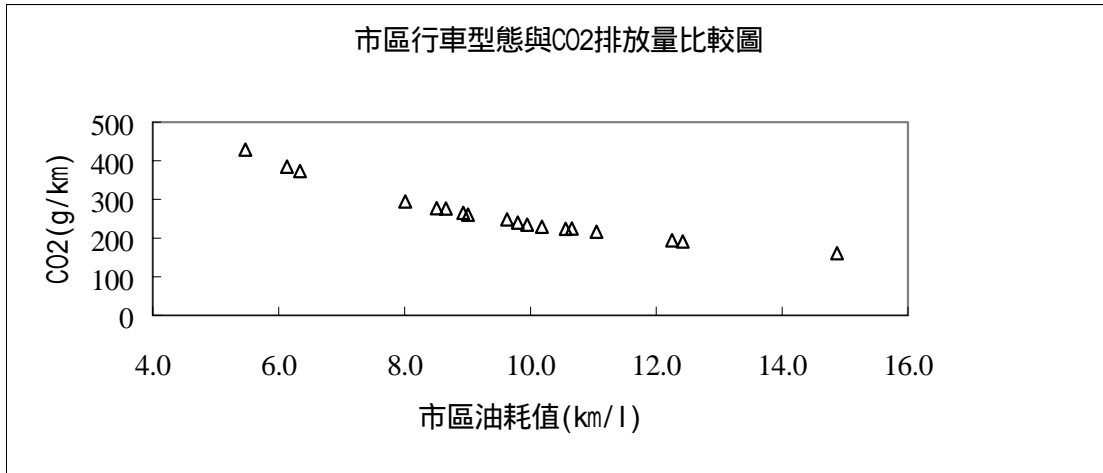
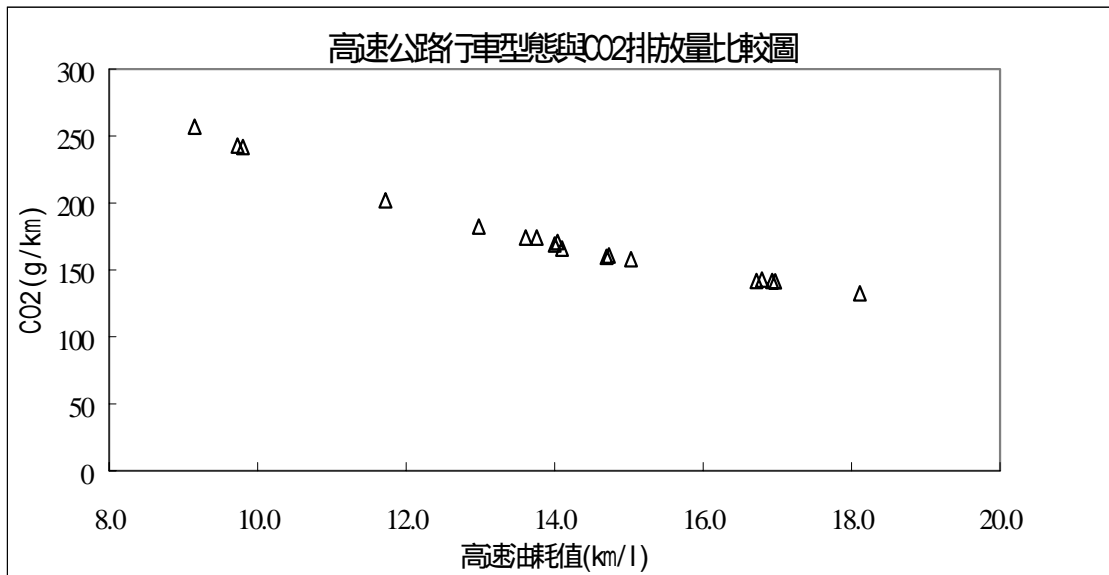


圖1 市區行車型態油耗值與CO2排放量比較圖



(85年測試資料每一點代表一個車型)

圖2 高速行車型態油耗值與CO2排放量比較圖

表1 我國能源消費結構各部門所佔比例

類別	1977	1987	1997	1999
總計	100%	100%	100%	100%
工業	57%	53%	49%	48%
運輸	11%	14%	17%	17%
能源部門	7%	8%	6%	7%
住宅	10%	11%	12%	12%
農漁業	4%	3%	2%	2%
商業及其他	9%	9%	11%	12%
非能源消費	2%	1%	2%	3%

由於世界上車輛大量生產及製造的國家主要集中於美國、歐洲、日本等先進國家，相關車輛管理法規（包括污染、噪音、油耗、安全等）也以美國、歐洲及日本為代表。因此針對美國、歐洲、日本等世界主要國家車輛耗能管理制度做深入的研究，以利規劃我國未來最佳的管制模式。

- (1). 美國在 1975 年美國國會通過「Energy Policy and Conservation Act」，以下列方式管理車輛能源消耗：汽油過耗稅 (Gas Guzzler Tax Identification)：針對小客車平均油耗測試值未達規定的標準時，依不同的等級向車輛製造廠每部車課不同的汽油過耗稅。以整廠加權平均油耗 (Corporate Average Fuel Economy) 對製造廠未達規定值時，對該車廠該車型年銷售量課以罰金。黏貼燃油資訊標籤及公布車輛油耗指南 (Fuel Economy Labels and Guide Publication)。
- (2). 歐盟對於汽車排放二氧化碳的管制也趨嚴，歐盟委員會 (European Commitment) 於 1999 年二月正式向汽車製造廠建議，歐洲汽車製造協會 (ACEA) 會員應在 2008 年之前，在歐盟所銷售的小客車平均二氧化碳排放值須達到 140g/km 的目標。如英國政府決定從西元 2000 年的秋天針對登記註冊的新車課徵二氧化碳排放稅即為較積極的國家，對於未於展示間提供相關車輛油耗資訊的廠商最高可處罰金 5000 英鎊。其他的車輛耗能管制

措施包括歐洲議會（European Parliament）於 1998 年 12 月正式批准有關歐盟委員會所提輕型車輛公布車輛燃油資訊給消費者的法案，要求各會員國符合下列各項要求：所有出廠新車（小客車）在擋風玻璃明顯處黏貼二氧化碳排放值、燃油型式及燃料價格等訊息。每年至少出一次車輛油耗指南，免費供消費者索取。在車輛銷售的展示間須陳列包含新車燃油消耗資訊。

- (3). 日本政府於 1976 年通過「能源消耗合理化法（Energy Consumption Rationalization Law）」，1979 年日本政府針對 1985 model year 以後出廠的汽油小客車設定燃油消耗的目標值，此目標值僅為建議數值，運輸省所屬自動車交通局每年均會公布車廠所提供的燃油測試結果資訊於網際網路上，並定期出版印刷本供消費者索閱。1993 年一月由通產省及運輸省所組成的委員會提出汽油小客車 2010 年以後的燃油消耗目標管制值。
- (4). 我國自民國七十七年開始對汽油小客車開始進行耗能管制，經歷 13 年，期間調整耗能標準 3 次，如圖 3。對「不符合耗能標準的車輛不准進口或在國內銷售」，以期許製造廠商或進口商生產或進口省油車輛，另印製車輛油耗指南及設立網站供民眾查詢。

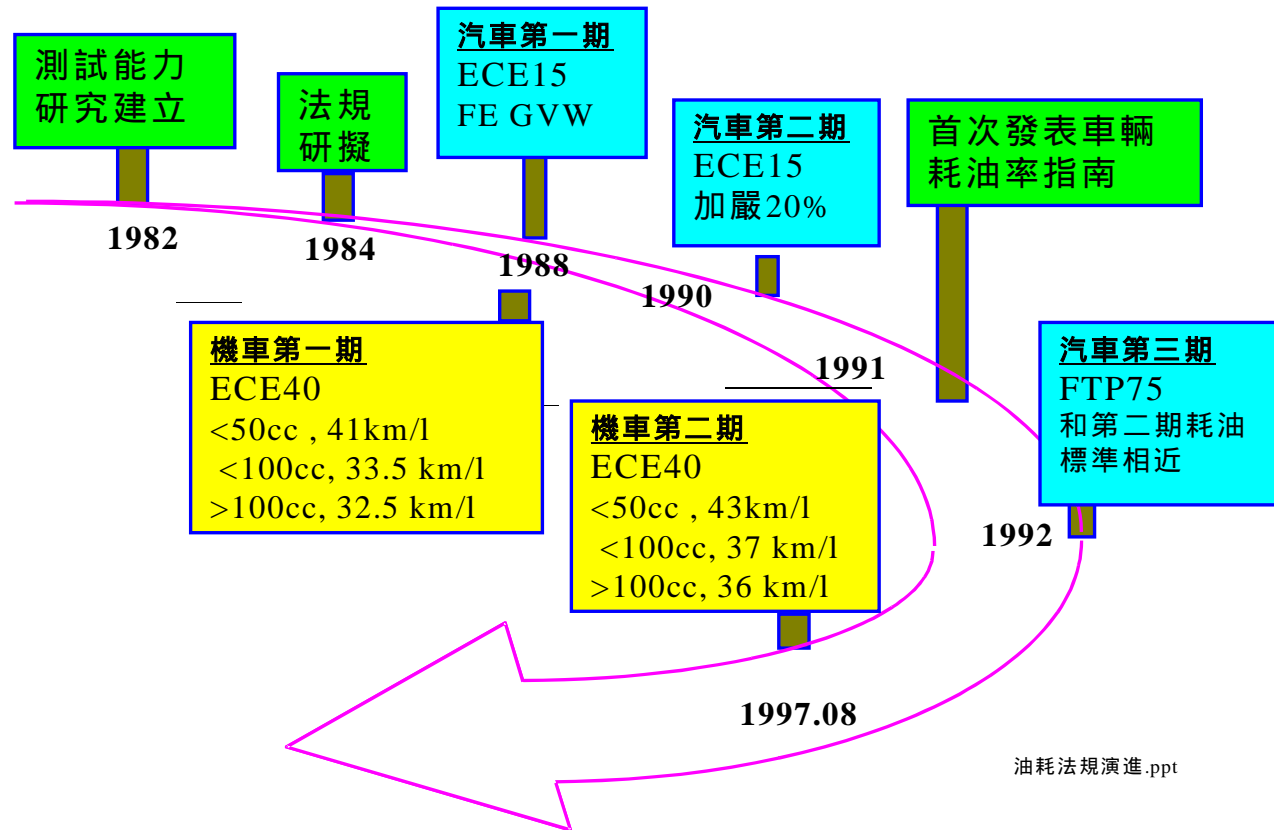


圖3 我國油耗法規標準的演進

運輸部門一般包括空運、海運、鐵路及公路運輸，公路運輸又可分為機車、小客車、大客車、小貨車、大貨車等；各國的歸類不完全一致，各結構分項的數量比例和能源使用狀況也不一樣，本項執行方式

二、蒐集方式

- 國內外交通及運輸部門相關網站
- 各種期刊雜誌及相關技術報告
- 國外法規測試機構
- 顧問公司

三、蒐集資訊

- 美、日、歐洲等主要國家及國內車輛運輸部門的能源結構、效率狀況及管理模式

四、各主要國家的能源效率管制作法

1、OECD的能源效率管制概念

京都會議之後，CO₂的管制已成為 OECD各國能源管制政策的重點。在OECD國家中，運輸部門排放的CO₂佔整體的CO₂排放已由1991年的19.3%，增加到1997年的22.7%，而運輸部門的CO₂則主要來自車輛，約佔60%。

(1). 如何減少 CO₂ 排放

(a). CO₂ 排放的影響

在運輸領域，影響CO₂排放的重要因素包括車價、所得、運輸的形式、耗能、燃油的選擇。而其中交通、能源、環保部門所不能掌控的因素仍多，此外地方的交通政策多由縣市政府主導。

(b). 運輸所造成的問題

運輸所造成的問題以廢氣排放最為人所詬病，其他如：安全問題、污染、都會區空間愈趨擁擠、能源倚賴的風險等，也逐漸受到關注。便捷的交通帶來經濟的成長，但往往需付出甚高的外部成本。

(c). 政策的制定

政策的施行須取決於CO2減量是否有直接的效果，亦是一項挑戰。對這一代而言，氣候變遷並不會造成問題，而且，對GHG所造成的破壞仍有爭議，因此，各國基於政治考量，CO2減量政策的推動步調多緩慢。

(2). CO2 減量政策的探討

由於CO2的減量、能源的減量、運輸模式三者之間關係密切，因此可以使用簡單的模式ASIF decomposition，來分析彼此與探排放的關係，如表2。

$$G = A * S_i * I_i * F_{ij}$$

G = 運輸產生的碳排放量

A = 運輸活動，延人公里或延噸公里

S = 各種運輸工具所佔的比例

I = 各種mode之耗能狀況，energy use per unit of passenger or freight travel

F_{ij} = 排放率，CO2 emission per unit of passenger or freight travel

下表係以G = A * S * I * F 之關係，說明運輸部門的政策推動及其對於CO₂排放影響。

表2 CO₂減量說明

因子	說明	改善方式
A, Activity 運輸量	人與貨物的運輸量，延人公里、延噸公里	減少、限制運輸量的成長
S, Structure 運輸模式	各種運輸模式所佔的比率	使用能源密集度較低、碳密集度較低的運輸模式
I, Engine energy Intensity 運輸模式之能源密集度 (能源效率)	每單位人、貨物運輸所需的能源	減少各種運輸模式的 I 值 以較少的能源達致相同的運輸量 以相同的能源消耗達致較高的運輸量 做法： 車輛技術的改善，如改善行車耗能 改善使用率，即提高每車-公里的運輸量 改善交通，使車輛運轉在較佳的狀況

F, 污染率	單位消耗能源所排放的CO ₂	減少燃料的CO ₂ 排放
-----------	---------------------------	-------------------------

以下就各國的運輸部門的能源管制作一說明。

2、歐洲聯盟 (European Union, EU)

共有 15 會員國，運輸部門 CO₂ 排放佔總體的 26%(1996)且持續成長。

- (1). 歐盟是一個區域經濟整合組織，其個別會員對外不可表達不同立場，發表意見或聲明皆保持一致，由於會員國之部份主權已移轉至歐盟，歐盟本身也有參與公約之權限，並以法人身分簽署及批准氣候公約。基本上，歐盟的經濟發展處於較成熟的階段，並不追求巨幅的成長，人民對環保議題較為關切，監督政府也採取較積極的態度。目前的成員包括奧地利、比利時、丹麥、芬蘭、法國、德國、希臘、冰島、義大利、盧森堡、荷蘭、葡萄牙、西班牙、瑞典、英國等共 15 國。歐盟內部亦有南北之分，北方國家如德國、荷蘭、丹麥等參與程度較高，後加入歐盟的南方國家如西班牙、葡萄牙、希臘則較落後。
- (2). 基於會員國部份主權已移轉至歐盟，歐盟擁有對外參與國際氣候變化協商會議的權限，並以歐體 (European Community) 法人身份簽署或批准國際氣候變化之相關條約。15 個會員國當中，對環保議題，尤其是全球氣候變化表高度關切，且影響力較大者係法國、英國和德國。其它會員會包括荷蘭、比利時、瑞典、義大利與西班牙對氣候變化議題亦相當重視。依據《京都議定書》規定歐盟在 2008-2012 年期間應減少其溫室氣體排放總量的 8%。而依《京都議定書》第四條規定，歐盟有權將應減少的 8%排放量依國情與經濟發展情況之不同分配給 15 個會

員國，減量目標不同因各國情況而異。減量目標與期程如下：

管制溫室氣體	基準年	目標年	削減比率	國家
CO2 CH4 N2O HFCs PFCs SF6	1990	2008~2012	- 8%	歐盟包括其15國 瑞士、愛沙尼亞、斯洛伐克、立陶宛、捷克、拉脫維亞、羅馬尼亞、保加利亞與Non Annex 1國家 摩納哥、斯洛維尼亞、列茲敦斯登
			- 7%	美國
			- 6%	日本，加拿大，匈牙利，波蘭
			- 5%	克羅埃西亞 (Non Annex 1)
			0%	紐西蘭，俄羅斯，烏克蘭
			+ 1%	挪威
			+ 8%	澳洲
			+ 10%	冰島

(3). 1998年6月，歐盟會員國達成一個「責任承擔協議」(the burden sharing agreement)，依此，15個會員國承擔歐盟8%減量指標的分配是：奧地利應減13%、比利時減7.5%、丹麥減21%、芬蘭與法國不須減少、德國減21%、希臘可增加25%、愛爾蘭可增加13%、義大利減6.5%、盧森堡減28%、荷蘭減6%、葡萄牙可增加27%、西班牙可增加15%、瑞典可增加4%、英國應減12.5%。依此減量分配，直至1999年，歐盟已減少以1990年為減排標準的排放量達4%。

(4). 歐洲運輸業

自1985-1995年由公路運輸的貨物噸公里數增加了54%，人員運輸公里數亦增加了46%。各國政府慣常的把運輸的基礎建設視為經濟發展的基礎，而環境考量常未被重視，因此由運輸造成的環境問題也日益嚴重。最近的趨勢是減少對於運輸的需求量，鼓勵使用大眾運輸工具，並採用新的市鎮與工業區規劃來減少對於運輸的需求。

(5). 歐洲汽車製造協會的承諾

歐盟執委會 (European Commission) 與歐洲汽車製造協會 (Association of European Automobile Manufacturers, ACEA) 於1998年簽訂自願性協議，歐盟汽車製造商將提前達成2003年的中程目標，使新車CO₂排放降為165-170g/km，在2008年前將新車CO₂排放減量25%。

3、丹麥

(1). 特色是無汽車工業，政策推動時對產業影響的顧慮較少 財政部與環保能源部之間協調佳，財政部在 CO₂ 減量政策扮演重要角色。

(2). 丹麥可說是能源稅制最先進的國家之一，在 1992 年開徵 CO₂ 稅，並在 1996 年整合對產業的能源與二氧化碳稅制，且依其能源密度來訂稅率。而這些收入則用來降低所得稅 (Kai Schlegelmilch, 1998)。

(3). 丹麥的二氧化碳稅稅率，例如私家轎車的用油之 1999 年稅率為 900-1840Danish Kr/ton CO₂。

(4). 在 1996 年提出的能源行動計畫 (Energy 21) 中，丹麥政府訂下在 2005 年相對於 1988 年，減少 20% 的 CO₂ 排放。其重點是節約能源消耗、改善供應系統效率、改採用潔淨能源、推動研發。2000 年 3 月，丹麥政府提出 Climate 2010 計畫，以確保全國貫徹節能的目標，重點包括：

- Energy 21更新
- 提出運輸部門的行動方案
- 建立京都會議決議落實的評估機制
- 製訂工業部門溫室氣體排放管制目標
- 評估農業部門的溫室氣體減量的潛力

- 1998年6月，歐盟會員國達成一個「責任承擔協議」(the burden sharing agreement)，依此，15個會員國承擔歐盟8%減量指標(2008~2012)，依此減量分配，直至1999年，歐盟已減少以1990年為減排標準的排放量達4%。依照這個原則，丹麥須減21% CO₂，減量將達8千萬噸。

(5). 運輸部門

Transport Action Plan

- 丹麥政府於1990年5月實施Transport Action Plan，目標是以1988為基準年，於2005年達到CO₂不成長、2030減量25%。1993年12月政府發佈的交通政策白皮書再次重申達成2005減量目標的決心，強調政府部門未來的挑戰是如何提供一個具有彈性、效率的交通體系。

(6). 1996年行動方案

1996年的行動方案是政府為了表達達成CO₂減量目標的可行方案，其中包括：

- 歐盟執委會 (European Commission) 與歐洲汽車製造協會 (Association of European Automobile Manufacturers, ACEA) 於1998年簽訂自願性協議，歐盟汽車製造商將提前達成2003年的中程目標，使新車CO₂排放降為165-170g/km，在2008年前將新車CO₂排放減量25%。丹麥應設法先推廣低CO₂排放的車輛(可達到3~4% CO₂減量)。
- 2005之前提升油價至1996年的1.25倍(可達到8% CO₂減量)。
- 其他如貨運、大眾運輸、自行車等方案(可達到4% CO₂減量)。
- 但最新的研究報告顯示，運輸部門的CO₂排放高於預期，因此丹麥政府將提出一份新的行動方案。

耗能標示

- 1997年起已實施新車必須標示耗能值。

使用牌照稅

- 為了鼓勵民眾購買較省油的車輛，丹麥政府自1997年起的使用牌照稅，區分小貨車（中型至3500kg等級貨車）與小客車，將原先以車重等級之使用牌照稅基準改為以能源效率基準的課稅方式。電動車輛則免繳稅。
- 因此，丹麥車輛登記稅幾乎為車價的三倍，全歐盟最高。在1997年更進一步加重，買車除了要繳加值型營業稅、登記稅、年費（依車輛的重量徵收），並依其耗油程度課征新稅。跑100公里耗油量在5公升以內，稅率最低，每年歐元59元，若耗油到22公升以上，每年課征歐元2160元。還要依通貨膨脹來調整，以維持真實的稅賦負擔。因此丹麥汽車的擁有率，相對偏低，每百人只有34輛，低於德國的50輛。

(7).大眾運輸

- 為了減少都市的廢氣排放，部分的公車公司改用LPG車或天然氣車，目前的總數已達170輛，預期1999年可達230輛。此外，1997年補助民眾搭乘大眾運輸的預算達DKr 44億元，此舉可降低票價約10%。

4、荷蘭

(1). 荷蘭的特色是大眾運輸系統完善 步行、自行車普遍。

(2). 在 1990 年，荷蘭政府同意二氧化碳排放減量目標，與 1989/1990 年比較，在公元 2000 年減少 3-5%。將於 1995 年決定是否採用這項負 5%的目標。在 1990 到 1995 年期間，有關經濟的數個部門，採取措施來實現這些目標，例如：汽電共生的擴展、電廠的高轉換率、能源效率改善的自願性協議、高絕緣標準、和運輸燃料消費稅的增加。在荷蘭，對現今氣候變化政策，有一重要準則是：只採行「無悔」的措施，即無論如何都有正面經濟衝擊的措施。荷蘭已躋身於最高度工業能源效率績效的國家群中。荷蘭的目標，比那些在聯合國氣候變化綱要公約中所訂者

更深遠，因此，為了達成目標，荷蘭是相當有雄心的。

(3). 在歐盟會員國的「責任承擔協議」(the burden sharing agreement) 之下，分配荷蘭減少 6%的溫室氣體排放。1998 年 4 月，荷蘭政府提出的「能源節約備忘錄」表達 2010 的 CO2 減量為 10~15 百萬噸，且每年的能源節約目標為 0.4%。

(4). 運輸部門

(a). 對車輛的節約能源的措施為：

- 藉助車內空間利用的規劃，減少客運與貨運的能源消耗，
- 提供駕駛者耗能的訊息，
- 利用年度相關的費用的差異化來影響消費者的選擇，如購車稅、年度牌照稅、舊車報廢補助、購買潔淨能源車輛等。

(b). 其他措施

1991年起，車輛的年度檢驗必須檢查引擎的調整。政府亦設法改善搭乘大眾運輸的花費，以吸引個人用車的民眾。荷蘭政府目前正規劃將國內的主要城市的鐵路運輸網與歐洲高速鐵路網結合。此外在貨物運輸上，荷蘭政府正研究如何減少延噸公里數卻不減少總運輸量的方法，以改善貨運能源的消耗。

5、瑞典

(1). 瑞典的特色是有兩大本土汽車廠，使汽車持有率偏高，國內的礦產運輸佔的經濟份量重。

(2). 為減少二氧化碳排放，促進能源使用效率，以及增加再生能源的使用，瑞典在 1991 年便開始徵收二氧化碳稅，並且是碳稅的先驅國家之一。瑞典政府的二氧化碳減量的主要策略是減少石化燃料的使用、利用再生能源、以及高能源效率管理。

6、英國

(1). 英國的特色是未與歐洲接壤，政策少受歐洲牽制；一般公司車

佔比例高。

- (2). 在京都協議上，英國的配額是減少 12.5% 的溫室氣體排放。而英國政府更進一步希望在 2010 年時，能比 1990 年的排放量，減少百分之二十，遠超過其在京都議定書所承諾。英國 2000 年的 CO2 排放量約為 1.5 億公噸等量的碳。
- (3). 至於歐聯在 COP3 包裹式承諾於 2008~2018 將減少 6 種溫室氣體的量為 1990 基準年的 6%。
- (4). 英國政府推動的能源效率提升計畫包括：Energy Efficiency Best practice Program, Home Energy Efficiency Scheme, 以及節省能源信託 (Energy Saving Trust) 所提出的計畫。預期上述各計畫可減少 CO2 排放佔總目標的 13.5%，而運輸部門預期分擔總目標的 8%。剩餘則由電力部門分擔總目標的 75%。
- (5). 英國政府於 1996 年 4 月提出的 Green Paper for England Transport 說明運輸部門節約能源的重點：
 - 改善道路運輸的效率
 - 藉由都市的大眾運輸、自行車、步行的規劃與推廣，來降低對車輛的依賴。

- (6). 英國是歐盟中能源消費稅最高的國家，在成品油銷售價格中，生產和運輸成本只占約 1/4，而各種稅收所占比例高達 3/4。因為英國政府於 1993 年宣佈一項課徵道路燃料稅逐年成長的政策。自 1994 年起，道路燃料稅每年成長 5%。依照英國政府的統計，自 1993 年起，汽油車輛的耗能已逐年改善。
- (7). 英國政府更透過一系列的文宣活動來提醒社會大眾，推廣使用效率更高的運輸工具。在土地使用規劃方面，亦要求地方政府將土地使用與大眾運輸整合，以減少對自用車輛的依賴。
- (8). 1995 年以後，英國政府將已往的建設道路的政策改為大眾運輸政策，並以自由化與民營化來加速推動這項政策。

7、德國

- (1). 德國的特色是汽車持有率高，國內的汽車製造業人力佔工業生產力 12%。
- (2). 德國將於 2005 年前將二氧化碳排放量減少到比 1990 年水準少 25%，而德國與歐盟之間對於分擔溫室氣體排放的協議，則承諾 2008~2012 之間減少溫室氣體排放量為 1990 的 21%。
- (3). 自發性協議 (Voluntary Agreement)
- 德國政府和車輛產業簽訂一項關於 GHG 排放減量的協議，其中產業設定在 2005 年前達成新車的耗能改善目標為 1990 年的 25%。聯邦政府則承諾改善交通流量、依污量排放量課稅的稅制、政府支持以替代能源與潔淨能源為動力的車輛。
- (4). 車輛稅
- 1997 年 3 月，國會通過一項修正案，暫時同意合乎低污染車條件的車輛稅免繳，此法案同樣適用於低耗能車，退稅額為：
- 5-litre car or 120gCO₂/km : DM500
 - 3-litre car or 90gCO₂/km : DM1000

(5). 車輛檢驗

車輛必須接受污染排放檢測，其目的是控制有害氣體的排放。

(6). 鐵路運輸

1992年的Federal Transport Infrastructure Plan決定鐵路運輸方面的建設應優於道路建設。其中1991~2012在鐵路運輸的建設為DM2440億，高速公路的建設為DM2100億，路運輸為DM300億。在此之前，高速公路的建設經費皆高於高速鐵路。

(7). 貨物轉運站

德國是歐洲主要的貨運轉運樞紐，1990/1995年間貨運總噸數增加達25%，預期至2010又將增加30%，其中大部分源自道路運輸。因此德國政府斥資DM41億以新建或擴充52座道路鐵路轉運站。

(8). 都市計畫

為了提升運輸部門的能源節約，德國政府於1998年1月修正Town and Country Planning Act，以規定交通減量與改善措施。

(9). 駕駛者的提醒

1997年環保單位製作一本小冊子，提醒駕駛者省油的駕駛方式、提醒多利用大眾運輸。

8、法國

法國於1992年地球高峰會中簽署氣候變化綱要公約(Framework Convention on Climate Change)，期望在公元2000年時全球二氧化碳排放能夠回到1990年的排放量。1998年6月，歐盟會員國達成一個「責任承擔協議」(the burden sharing agreement)，因此，15個會員國承擔歐盟8%減量指標的分配，法國不須減少，須於2008~2012之間維持1990的基準。

(1). 運輸部門

主管部是環境局和能源控制中心ADEME，預算約為每年13億法郎。於1992年由法國能源控制管理處、廢棄物回收及消毀管理

處和空氣品質管理處聯合創立，這個機構主要受到三個部會的督導：工業部、研究部及環境部。它主要的任務為：

- 能源控制和可重覆使用之能源的推展
- 專有技術之推展
- 限制廢物的產生，垃圾回收、處理以及再利用
- 對抗空氣污染和土地污染的處理
- 環境局和能源控制中心於1993年建立了責任分擔的系統。車輛製造廠、拆解廠、回收廠、和材料製造廠，就車輛報廢所產生的廢棄物，和政府簽訂一項協議。同時政府對8年以上車齡提供“Automobile quality bonus”，預估可回收舊車達100萬輛。

(2). 市區旅行規劃

1996年的法律規定居民超過10萬人口的城市，必須提出市區旅行規劃，說明如何減少市區內的車輛交通量，作法包括經濟、污染低、能源效率高的交通，道路網、停車規劃等。

(3). 歐洲汽車製造業公會(ACEA) 的承諾

歐洲汽車製造業公會(ACEA) 承諾於2008年出廠的新車的CO₂排放須降至140g。ACEA的目標是90%的車輛將採用汽油式直噴引擎技術與柴油引擎技術，屆時，新車的CO₂排放將較1995年車型約減少25%。為了適應此一政策，法國標緻雪鐵龍集團(PSA)承諾開發二氧化碳排出量較少的內燃機汽車，並於2005年推出低於150g CO₂排放的新車。此外，車上輔助系統的效率如空調系統等，亦將計入整車耗能的評估標準。

9、美國

(1). 美國的特色是幅員廣大，車輛的運輸量大 運輸部門 CO₂ 減量

重點是新技术開發。美國政府提出長期能源策略原則：

- 提升自產能源比例。
- 開放以環境保護為前提的能源探勘。
- 促進節約能源及提高能源效率。

- 鼓勵投資新技術及發展再生能源。

(2). 2001年3月，美國總統布希以未發生能源危機且美國經濟現況不佳為由，宣布暫不管制發電廠所排放的二氧化碳，並聲稱將不執行京都議定書，引發了國際的譴責。美國會干冒得罪各國的原因，除了布希政府堅持維護經濟發展與能源穩定供應之外，最重要的目地是要開發中國家能納入管制二氧化碳排放的體系中。

(3). 運輸部門

美國國家平均耗油標準（Corporate Average Fuel Economy, CAFE）現在規定車輛至少應達到每加侖27.5英里的水準（8.6L/100km），小型貨車為每加侖20.7英里（11.4L/100k）。這項標準自1980年中即未做改變。資料顯示，由於近年的小型貨車、四輪傳動車（Sport Utility Vehicles）的銷售增加，因此耗能值並未改善。

(4). PNGV

新世代運輸器具合作計畫（The Partnership for a New Generation Vehicle, PNGV）是美國的三大汽車廠，克萊斯勒（Chrysler）、福特（Ford）、及通用（General Motors）和美國聯邦政府的合作計畫。這個計畫的目的，是希望有效地提高美國汽車業的競爭力。而其目標，是希望能生產能源消耗降為三分之一、又能符合環保要求的家庭房車。

新世代運輸器具合作計畫和其他的前瞻活動不同，除了設定共同的目標外，也將執行過程包含進來。聯邦政府及三大汽車廠透過里程碑法（Milestone），從1994年到2004年漸次進行。預計三大汽車廠都會基於這個計畫，在2000年推出概念車，而在2004年開始量產。其他的目標還包含有效改進製造方法、降低成本、及應用新科技等。

這個計畫，統合了聯邦政府約二十億美元的研發發展計畫，包括本來分散在國家實驗室及大學中的研發經費。三大汽車廠約支出五億的研發經費在這個計畫上，以發展新的汽車。

最主要是為了達到政府要求汽車業在2004年生產出能源消耗降低三分之一的艱難目標而進行的。政府並沒有提高研發經費，只是將原本散佈在不同研發單位的經費，透過一個明確的目標與廠商的需求連結。

到現在為止各大車廠執行的結果，都有依預定的目標於2000年推出概念車。接下來看的是各大車廠是否能在2004年推出能源消耗降低三分之一的量產車。另外，這個計畫串連了三大車廠、各研發實驗室及零件供應商，所形成的人際網路，對美國的汽車產業有很大的幫助。

(5). 大眾運輸

相較他國，美國的大眾運輸系統的使用的比率甚低，為了改善此一現象，美國政府鼓勵州政府發展大眾運輸，而以往這方面的經費多用在道路設施上。

美國氣候變化行動計畫(Climate Change Action Plan, CCAP)其中一項工作是減少旅行、強化替代燃料，其中創新運輸策略是主要的工作，目的是減少車輛的行駛。策略內容包括停車收費、污染費、加速老舊車的淘汰、補助搭乘大眾運輸。新的技術則包括虛擬辦公室、智慧型車輛、行車訊息供應等。

政府擬議中的『抵稅額Tax credit』措施

為了進一步減少溫室氣體的排放，國會考慮的措施如下：

- 以抵稅額補助購買耗能僅為原先的三分之一車輛。
- 2003-2006抵稅額為US\$4000
- 2007抵稅額為US\$3000
- 2008抵稅額為US\$2000
- 2009抵稅額為US\$1000

- 2010停止補助
- 公司補助的停車費與搭乘大眾運輸的交通費，在報稅手序上等同視之。

10、日本

(1). 能源政策：長期政策

參考1997年12月京都議定的架構，日本於1998年6月修正長期能源供需政策，並強調需求面是以漸進而穩定的步調推動技術可行、經濟可行，且可擴大實施的能源節約政策。在 COP3(3rd Conference of the Parties)，日本等國承諾的減量目標。為了達到這項目標，日本政府決定推動工業部門、住家部門、商業部門、運輸部門的能源節約指標。

(2). 能源節約法

日本政府於1993年修訂通的能源節約法是日本推動能源節約最重要的法令。1998年6月，日本再次修訂能源節法，規定工廠、車輛、家電必須符合更嚴格的能源效率標準。

(3). 運輸部門的能源標準

日本於1979年能訂定的1985年耗能標準，較之1978的耗能的是提升約12.3%。當時並規定車廠必須將車輛的耗能值標示在車上。

1993年1月，則再次訂定更嚴格的2000年耗能標準，並依車重等級劃分：

- 小客車車重<827.5kg，耗能標準為19.0km/l
- 小客車車重827.5kg~1515.5kg，耗能標準為13.0kg/l
- 小客車車重>1515.5kg，耗能標準為9.1km/l

整體而言，2000年的耗能標準，比1990者更嚴格約8.5%。1998年於能源節約法修訂時，更進一步要求政府訂定更嚴格的耗能標準。屆時新法規時，汽油車輛將更嚴格約25%，柴油為則15%，(1995至2010的改善幅度)。

(4). 能源節約目標

	目標年	改善幅度*
汽油小客車	2010	23 %
柴油小客車	2005	15 %
汽油卡車	2010	13 %
柴油卡車	2005	7 %

*以 1995 年為基準

(5). 1998 年 6 月修法的同時亦提出其他的改善措施

- 推廣潔淨能源車輛：
藉助補助稅的優惠、依利貸款以增加電量車、複合動力車輛至1百萬輛。
- 推動運籌與分配效率改善：
發展資訊 Infrastructure 推廣視訊會議，減少交通量，並使用能源效率較高的交通工具。
- 鼓勵使用捷運系統

(6). 能源節約的影響

- 預期運輸部門節約能源總量可達 16,900 百萬升。
- 現有運輸效率耗能：5,400 百萬升
- 利用潔淨能源車輛=800 百萬升
- 運輸系統=9,700 百萬升
- 新措施的導入可改善 1,000 百萬升
- 儘早推出省能車=500 百萬升
- 推廣使用複合動力車、其他替代能源車=500 百萬升

五、各國的運輸部門能源效率管理策略及措施比較

由前述各國運輸部門能源效率管理策略及措施進行整理，如表 3、4。

表3 運輸部門管理策略及其影響

政策	改變燃油價格	改變使用成本	改善交通流量		使用大眾捷運	擁有車輛的門檻提高	改善車輛技術	市區發展	交通與能源政策宣導
例 影響	燃料稅 碳稅	過路費 停車費 其他	ITS 交通管理電腦化	流量管制 輪導 限制 速限	縮短等待/行車時間 提升服務品質 增加舒適感 降低票價	取得車輛所有權的費用提高,以降低購車的意願 使用公司車	改善耗能與替代燃料研究: 補助車廠的研發 支持研發計畫 法規	市區發展的士地/管理與交通政策的協調 土地使用與稅的結合 工業區規劃 貸款政策	媒體攻勢 學校教育宣導 資訊交流
A, Activity 運輸量	彈性小, 限制低	對短期的影響小, 有長期性的影響	增加運輸量	限制運輸量	增加運輸量的可能	無影響	無影響	對旅trip rate影響小 縮短旅程距離	有改善潛力
S, Structure 運輸模式	影響小 交互彈性低	漸傾向非個人交通工具的結構	有利於小客車、貨車	有利於大客車、自行車	有利於大眾運輸系統	無影響(有利於共乘)	無影響	有利於大眾運輸系統	有改善潛力
I, Energy Intensity 運輸模式之能源密集度	中長程有降低效果	無影響	無影響	無影響	無影響	中長程, 有降低效果	GDI、CVT的技術發展有助於降低耗能	無影響	有改善潛力
車體大小	中長程有降低效果	短期無影響 長期受政策走向影響	無影響	無影響	影響小 可能會使大客車/火車的車體需要更大空間	共乘制需要大空間的車體	材料技術可減少車重	無影響	有改善潛力
車載空間利用率	有增加效果	有增加效果	有減少效果	有增加效果	取決於政策走向 供給過剩會導致利用率的降低	共乘制可改善空間利用率	無影響	若政策有利於大眾運輸或共乘制, 則可能改善	有改善潛力

操作最佳化	A/S 受到衝擊，則會改善	A/S受到衝擊，則會改善	改善	劣化	若運輸模式改變，則改善	無影響	無影響	不明	有改善潛力
燃料組合	燃料稅、碳稅對燃料組合無影響 有利於低碳燃料的使用	無影響	無影響	無影響	政策方向決定燃油的組合	政策正確，則效果顯著	短期，採用低硫柴油 中期，採用電動車 長期，採用燃料電池	無影響	無影響

表4 各國運輸部門能源效率管理措施比較彙整表

政策	改變燃油價格	改變使用成本	改善交通流量	使用大眾捷運	擁有車輛的門檻提高	改善車輛技術	市區發展	交通與能源政策宣導
丹麥	增加燃料稅以緩和私家車的需求 (1995~2002) 柴油燃料稅退稅 開始象徵性收取CO2稅，並將逐降增加			1997年5月起降低大眾捷運票價	購車稅提高 耗能越低稅越少 卡車稅級依車型大小來分	延用EU協議	已製訂都會區交通政策 擬限制已開發區域的成長	2000年5月起車輛張貼省能標籤 鼓勵使用電動車 政策鼓勵生化柴油、乙醇
德國	自1990起汽油燃料稅增加30% 柴油燃料稅增加20%		導入ITS： 交通管理 交通資訊	政府增加大眾捷運系統建構的預算	車輛牌照稅正比於排氣量、污染排放量、CO2排放量	要求車廠之耗能水準， 1990~2005改善25%		

美國	農用乙醇補助 15% (每升)	上班地點支付的 停車費可以免稅 的立法已取消	發展ITS技術	1995年解除速限	增加捷運技術 研發的經費 補助捷運公司		CAFE 的 gas- guzzler Tax自 1990年起逐步 增加 推 動 PNGV 計 畫,發展省能車		新車張貼耗能 值 能源政策鼓勵 政府單位購買 替代能源車輛 買電動車的稅 的優惠 能源部補助設 置替代能源加 油設施
荷蘭	自1997起調升 燃油價格及燃 料稅	管制重點的轉 變:由固定成本轉 為變動成本 調升油價 調升過路費		(1999)宣導使用 車上油耗計 定速控制 車上電腦					
瑞典	自1997起隨物 價逐年調升燃 料稅;無鉛、 低硫燃料稅較 低	使用公司車無抵 稅優惠的上限				購車稅隨該車 型對環境的衝 擊而異 大型個人車輛 作為商務用途 之補助較低	Volvo(1996)承 諾2005新車的 耗能減少25% 車輛登記費、年 費隨引擎型 式、使用燃油而 異,愈省油或使 用潔淨燃料則 愈低		

英國		授權地方政府徵收過路費		道路交通流量降低的法令(1997)可授權地方政府預估交通流量、訂定減量目標、研擬對策		2001起課徵新車消費稅,依據使用的燃料、CO2 排放,£90~£160不等	成立 Clean Vehicle Task Force, 推動低污染車輛的生產計畫	地方政府的土地使用相關決策時,優先考慮大眾運輸可及的地點	1997交通白皮書宣示: 整合交通與土地使用規劃,減少對汽車的依賴 減少使用汽車的上班族人數 推廣潔淨車輛
歐聯	提高最低燃料稅(目前各國皆高於最低值)	各國道路及交通法規的一致性					透過與歐洲製造聯盟的 Voluntary Agreement 要求 2008 達到 140gCO2/km		
日本					鼓勵使用捷運系統		推廣潔淨能源車輛 研發車輛新技術		於車上黏貼油耗標籤及印製油耗指南 推廣視訊會議,減少交通流量 使用高效率的交通工具 訂定油耗標準
中華民國		都會區部份路段時間提高停車費		尖峰時間車道調撥 設公車專用道	鼓勵使用捷運系統		推廣潔淨能源車輛		印製油耗指南 訂定油耗標準,未達標準不得進口或販售

變數：汽車工業、大眾運輸系統、稅制、主管部對於政策工具的主導力、部會間協調性

六、我國運輸部門(車輛)提高能源效率政策可採行的方向

序號	政策	執行方式	優點
1	改變燃油價格	中長期的能源管理措施可增加燃料稅或收取CO2稅 可由稅收來增加油價，如每種油的污染程度、或其含碳量	可以價制量方式，達到節約能源
2	改變使用成本	授權地方政府依車輛行駛尖峰時刻、擁塞路段來徵稅或收過路費。 使用公司車無抵稅優惠的上限 都會區部份路段時間提高停車費	可緩和尖峰時段道路負荷，提高車流 鼓勵企業使用交通車或共乘制
3	改善交通流量	導入ITS系統交通管理及交通資訊 使用號誌技術來改善車流或限制、增加車流 尖峰時間車道調撥	可提高車行速度
4	使用大眾捷運	降低大眾捷運票價，補助捷運公司及鼓勵使用捷運系統 讓大眾運輸更具吸引力，應設法改善時刻表(準時、班次多)、多設點、增加舒適性、降低車資、提供車資補助。 增加大眾捷運系統建構的預算及技術研發的經費	改變使用能源效率較高的交通工具。 (如搭乘大眾捷運或大眾運輸工具) 提高市區捷運密度及興建技術
5	擁有車輛的門檻提高	購車稅提高 耗能越低稅越少 卡車稅級依車型大小來分 車輛牌照稅正比於排氣量、污染排放量、CO2排放量	可抑制車輛的成長
6	改善車輛技術	推動整車、動力系統、新燃油的研究，改善供給面推動PNGV計畫，發展省能車 車輛登記費、年費隨引擎型式、使用燃油而異，愈省油或使用潔淨燃料則愈低 推廣潔淨能源車輛 研發車輛新技術	研發省能或替代能源車輛 新技術應用+鼓勵購買誘因。(政府與產業界應扮演關鍵的角色)
7	市區發展	相關的法規配合，如可建地、停車位、禁止車輛行駛區域等。 限制已開發區域的車輛成長 地方政府的土地使用，優先考慮大眾運輸可及的地點	可減少市區的車輛擁塞
8	交通與能源政策及	車輛張貼省能標籤，鼓勵使用電動車及買電動車的稅的優惠	透過教育與網站宣導、傳播正確的車

	宣導	鼓勵政府單位購買替代能源車輛，補助設置替代能源加油設施 車上黏貼油耗標籤及印製油耗指南，訂定油耗標準 推廣視訊會議，減少交通流量 使用高效率的交通工具	輛使用及購買省能車輛
--	----	--	------------

困難點：

新政策推動時，阻力較大。(如燃油價格提高及課徵車輛重稅)

變數：汽車工業、大眾運輸系統、稅制、主管部對於政策工具的主導力、部會間協調性

燃油的增加多肇因於運輸活動(activity)的增加，而運輸活動的增加則與國民所得有直接關係，且因國家而異。轉換至高能量密度的交通工具(小客車)。

推動政策時，彼此間相互的影響，會導至運輸活動的增加(反彈效應)。(例如採用能量密集度較低的交通工具之後，會降低移動成本。)