



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別： 考 察 )

# 赴英國考察氣候變化政策 出國報告書

服務機關：行政院環境保護署

出國人 職 稱：科 長

姓 名：葉芳露

出國地點：英國倫敦

出國期間：九十二年九月十三日至九月二十一日

報告日期：九十二年十一月

行政院研考會/省(市)研考會  
編號欄

A0/  
CO9>03371

# 赴英國考察氣候變化政策報告

## 摘要

英國因應 UNFCCC 的歷程主要可以分成兩個時程，一為 1997 年以前擬定的政策措施，另一為 2000 年以後以經濟工具、稅制改革為主的政策工具。1997 年以前的政策措施，大部份執行的期程設定在 2000 年施行完成，部分延續性的措施，如 IPPC 的相關配套法規與措施，則繼續實行中；在 COP3 後，英國政府隨即著手規劃與討論因應京都議定書的作法，至 2000 年以後才陸續提出並實行以經濟工具為主的政策措施，此部份為第二個時期。

未來英國氣候變化政策將以 CCL、CCA、及 UK ETS 的經濟工具配套措施及能源白皮書中對能源系統的規劃，含括節約能源、能源效率的提升、及再生能源的應用等；本次考察發現英國政府對數據專業要求的態度、金融經濟發達及政府間合作架構，對其推動氣候變化政策具相當之助力；由於其為 UNFCCC 附件一國家，UNFCCC 相關的作法、規範、統計排放量方式、京都機制規範，或多或少均受其影響；茲提出四項建議供我國施政參考。

- 一、本土化環境資料統計中心之建立
- 二、推動具經濟誘因之溫室氣體減量策略
- 三、強化各部會合作發表我國氣候變化政策
- 四、推動整合性污染管制策略

## 目 錄

第一章 赴英國考察氣候變化政策緣起.....	2
1.1 英國氣候變化計畫.....	2
1.2 英國溫室氣體減量績效.....	6
1.3 赴英國考察氣候變化政策目的.....	7
第二章 考察行程概況.....	9
2.1 參訪行程規劃.....	9
2.2 實際考察行程.....	9
第三章 考察成果.....	11
3.1 英國因應氣候變化政府架構.....	12
3.2 英國的氣候政策架構.....	13
3.3 英國溫室氣體國家體系 (National System) .....	14
3.4 英國氣候變化衝擊評估概況.....	20
3.5 英國主要政策工具.....	24
3.6 英國能源政策.....	33
3.7 交通政策措施.....	34
3.8 節約能源的推廣.....	35
第四章 結論與建議.....	39
4.1 結論.....	39
4.2 建議.....	39
參考文獻.....	42

## 第一章 赴英國考察氣候變化政策緣起

根據京都議定書規定，議定書附件 B 國家應該在 2008-2012 年期間較 1990 年的基準溫室氣體排放量減少 5.2%，其中歐盟及英國皆承諾減少 8% 排放量；而 1998 年 6 月歐盟會員國議定各自應分攤之排放減少量，英國應在 2008-2012 年期間較 1990 年的基準溫室氣體排放量減少 12.5%，方能達成歐盟的減量目標。

聯合國氣候變化綱要公約對附件一國家溫室氣體減量的要求原則是，附件一國家必須先充分地在國內執行減量工作，若國內減量工作仍不能符合京都議定書中減量承諾時，再援用彈性機制來補足國內減量之不足；根據目前各國執行減量政策的評估，許多國家如日本、加拿大、歐盟等，均需要藉助彈性機制，方能達成京都議定書中之減量承諾，並紛紛提出額外的措施。

然而，英國的因應狀況則十分特殊，除了 1997 年的政策措施外，近年以發布氣候變化計畫為因應 UNFCCC 的主軸，以下首先介紹英國因應氣候變化概況，以了解英國因應氣候變化之背景，其次再說明本次赴英國考察氣候變化政策的原因與目的。

### 1.1 英國氣候變化計畫

英國政府於 2000 年 11 月公布「英國氣候變化計畫」<sup>(1)</sup>，該計畫一開始主要由 DETR 負責並提供經費，計畫內容包括英國的政策及 Lord Marshall 報告之政策工具、排放減量之實行、英國氣候變化衝擊之調適、及其他部門或地方政府的減緩行動等；英國政府於 2001 年 6 月進行組織重整，「英國氣候變化計畫」自此改由環境、糧食、農業事務部 (Department for Environment, Food & Rural Affairs, DEFRA) 負責，DEFRA 為負責研擬英國氣候變化政策的部門，並與英國其他負責之部會配合協調，如財政部 (HM Treasury)、交通部 (Department of Transport, DfT)、貿易工業部 (Department of Trade and Industry, DTI)、外交部 (the Foreign and Commonwealth Office, FCO)、森林委員會 (the Forestry Commission)、及其他地方環境部門等等。

茲將「英國氣候變化計畫」的內容分成主要的政策措施、氣候衝擊與調適、及氣候變化計畫的預期成果等三部份，簡要介紹於下：

### 一、主要的政策措施

「英國氣候變化計畫」之措施與實施目標，主要以產業部門、住商、交通：

#### (一) 改善產業部門能源使用效率、鼓勵能源投資及減少能源成本

1. 實施氣候變化稅 (Climate Change Levy, CCL) 制度並引入產業能源效率目標與投資補助；
2. 於 2003-2004 年期間開始實施國內溫室氣體排放量交易制度 (Emissions Trading Scheme, ETS) ；
3. 建立新的碳信託基金 (Carbon Trust) ，以利用 1 億 3 千萬英鎊 CCL 稅金於能源效率改善措施；
4. 免除氣電共生系統與再生能源發電系統之氣候變化稅；
5. 推出產品能源標準、標示等改善措施以進行「市場轉型」工作；
6. 鼓勵採取再生能源發電；
7. 發電業者須在 2010 年前將可再生能源發電比率提高到 10%，而根據統計，英國 2000 年可再生能源發電比率為 2.8%<sup>[2]</sup>。

#### (二) 減少交通部門之溫室氣體排放量

1. 利用各項貨物稅/公司稅措施，促使汽車業者在 2008-2009 年前將燃料效率提高 25%。
2. 擬定 10 年計畫，在未來 10 年於交通部門投入 1800 億英鎊的投資與公共預算，以改善交通壅塞與減少污染。

#### (三) 改善住家部門之能源效率

1. 延續運作能源效率標準 (the Energy Efficiency Standards of Performance) ，藉由電力與天然氣供應業者協助其家庭用戶節約能源及減少燃料使用，尤其是老年人及低收入戶，以達成新的能源效率承諾；

2. 英格蘭新的住家能源效率方案，與威爾斯、北愛爾蘭、蘇格蘭等區域之方案相同；
3. 與 Transco 公司發展可負擔的暖氣計畫（Affordable Warmth Programme），促進有效率的天然氣集中暖氣系統；
4. 推廣新的社區暖氣系統及既存系統之升級；
5. 更有效率的照明、暖氣、及其他家電。

#### （四）減少農業部門溫室氣體排放量

1. 更好的鄉村管理；
2. 減少肥料施用；
3. 保護並提高林業的價值；
4. 較佳的能源效率。

#### （五）確保公共部門扮演領導的角色

1. 促進公共建築物的能源管理，擬定新標準；
2. 訂定地方政府、學校、及醫院的能源效率標準；
3. 發展綠色旅遊規劃（Green Travel Plans）。

## 二、氣候衝擊與調適

在 1997 年 4 月，由環境、交通、區域部（Department of the Environment, Transport and the Regions, DETR）在牛津大學成立了 UKCIP，負責研究英國各區域受到氣候衝擊影響的脆弱性，並進一步規劃各區域所該採取的調適對策。詳細的內容請見第三章。

## 三、氣候變化計畫的預期成果

依據數學模式分析結果顯示，如果英國僅實施氣候變化稅制度與達成 10% 再生能源佔比的目標，將可在 2010 年底前達到較 1990 年排放水準減少 15%（二氧化碳排放量減少 8.5%）的目標，但若要達到 20% 的減量目標，尚需要採取例如排放量交易制度、汽車燃料效率改善及住屋能源效率改善等額外行動。英國溫室氣體排放目標如表 1 所示。

表 1. 英國氣候變化計畫溫室氣體排放目標

氣體	基線	2000 年	2010 年	2020 年
二氧化碳	168.0	154.3	153.8	160.7
其他溫室氣體	43.7	28.6	26.4	25.5
總溫室氣體排放	211.7	182.9	180.2	186.2
自 1990 年的變化 (6 種溫室氣體)		-13.6%	-14.9%	-12.1%
自 1990 年的變化 (僅二氧化碳)		-8.2%	-8.4%	-4.4%

單位：百萬公噸碳 (MtC)

資料來源：參考文獻 [1]。

綜合「英國氣候變化計畫」，各項排放方案（1997 年以前所提之減量政策與措施）與額外措施預估的減量成效如表 2 所示，這兩項措施預計會達成相較於 1990 年總溫室氣體減量 23%，二氧化碳減少 19% 的成效。

表 2. 「英國氣候變化計畫」各排放方案與額外措施預估的減量成效

	措施	節約量 (MtC)	自 1990 年 的變化%
<b>2010 年計畫排放量</b>	包括 1997 年以前引進正實行的措施		
	及：	2	
	-氣候變化稅	1-2.5	
	-迄 1999 年之燃料稅 (fuel duty)	2.5	
	-10%再生能源佔比目標		
所有溫室氣體			-15%
二氧化碳			-8.5%
<b>額外措施</b>			
工商業	氣候變化協定	2.5	
工商業	在氣候變化稅及碳信託基金下之能源效率措施	0.5	
工商業	排放交易方案	>2	
住宅	建築法規的改革	1.3	
交通	以公司汽車稅及交通工具執照稅的改變	4	

	為基礎之歐盟汽車二氧化碳自願協定		
交通	10年計畫	1.6	
交通	來自蘇格蘭和威爾斯永續發展貢獻的額外節約量	0.1	
住宅	住宅能源效率	2.6-3.7	
住宅	鼓勵替代社區暖氣系統	0.9	
住宅	新的居家能源效率方案	0.2	
住宅	家電標準與標籤	0.2-0.4	
農業、林業、土地利用變化	造林	0.6	
公共部門	新中央政府、學校、及國家健康服務系統 (National Health Service, NHS) (節約能源)	0.5	
蘇格蘭執行局	建築法規、中央地產、及 NHS 等	0.1	
額外措施的減量 (MitC)		17.75	
所有溫室氣體			-23%
二氧化碳			-19%
其他現階段未量化的額外活動			額外碳節約

資料來源：參考文獻〔1〕。

## 1.2 英國溫室氣體減量績效

要討論英國之減量績效，可以分成京都議定書減量承諾評估、近年減量績效、及歐盟減量績效指標，三方面來說明：

### 一、京都議定書減量承諾評估

請見表 2 之預測減量成效。

### 二、近年減量實績

根據英國 2003 年呈遞氣候公約之溫室氣體共同報告格式 (Common Reporting Format, CRF) <sup>(3)</sup> 的統計，英國 1990 年總溫室氣體排放量為 751283 Gg CO<sub>2</sub> eq. (千公噸二氧化碳當量)，至 2001 年則減為 660452 Gg CO<sub>2</sub> eq.，減少了 12.1% 的溫室氣體排放量，減量幅度已經接近英國在歐盟的減量承諾。

### 三、歐盟減量績效指標

歐盟為了評量其會員國的減量成效，設計了五項指標，包括：目標距離指標 (Distance-to-Target Indicators, DTI)、部門排放



指標 (Sectoral Emission Indicators)、主要驅動力指標 (Main Driving-Force Indicators)、部門驅動力指標 (Sectoral Driving-Force Indicators)、二氧化碳密集度指標 (the CO<sub>2</sub> Intensity Indicators) 等<sup>[4]</sup>，作為歐盟及其會員體的評估工具；由於指標種類相當多，茲以為評量符合公約承諾而設計、適於國家別觀點的 DTI 來說明，作為評估巨觀的減量成效之依據。

所謂 DTI 指標指的是，將 1990 年為基準之排放量視為 100%，而歐盟 2010 年與計減量至 92%，將兩點聯成一直線，把 1990 年與 2010 年間任何一年的排放減量平均分配給每一年，若 1999 年實際排放量經計算為 96.5%，而若原本預估 DTI 指標直線應為 96%，則其 DTI 值為+0.5，表示為達成該年之減量目標。

經過 EEA2002 年評估歐盟 2000 年各會員體的 DTI 值<sup>[4]</sup>，歐盟整體 DTI 為+0.5，有六個國家 DTI 值為負值，表示該年排放量低於預估值，英國 DTI 值為-6.7，僅次於盧森堡的-31.1 及德國的-8.6；而 EEA2003 年評估歐盟 2000 年各會員體的 DTI 值<sup>[5]</sup>，歐盟整體 DTI 為+2.1，DTI 值為負值的國家降為四個，依次為：盧森堡的-28.8，德國的-6.8，英國的-5.5，及法國的-5.2。比較 EEA 兩年的評估，歐盟整體而言，2001 年的減量成效顯然不及 2000 年，英國在 2001 年雖然 DTI 值與 2000 年同樣為負值，在 2001 年與預計減量目標的差距，已經明顯地縮小。但是歸納而論，迄 2001 年，英國確實有達成該年溫室氣體減量目標。

### 1.3 赴英國考察氣候變化政策目的

英國僅靠國內減量措施的執行，便能有如此的成效，這是在附件一國家中相當罕見的例子。在英國的因應政策中，除了包含相當完整的衝擊評估與調適對策外，全球首先採用氣候變化稅、氣候變化協議、及排放交易等經濟工具，更是各國觀摩的對象，對於未來其排放交易制度與歐盟排放交易制度的連結，更是目前備受關注的議題。

反觀我國，在環保署與能源會等的努力之下，對於因應 UNFCCC 之原則、立場、政策措施等皆已具備基礎，在評估模型、溫室氣體清冊、國家通訊等實質工作，亦有相當的成效，於此之際，環保署已積極準備研擬因應京都議定書生效後之政策措施。根

據英國因應氣候狀況之分析，英國確實為世界各國觀摩的對象，因此規劃此次赴英國考察之行程，期望有助於進一步了解英國因應氣候變化政策之內涵與執行情形，以為我國參考。

## 第二章 考察行程概況

### 2.1 參訪行程規劃

本次赴英國考察氣候變化政策，考察人員包括環保署空保處葉芳露科長及工研院能資所盧裕倉副研究員兩人。

本次規劃參訪單位以與執行英國氣候變化計畫為核心，包括 Defra、DTI、DfT、UKCIP、國家環境技術中心（National Environmental Technology Centre, NETCEN）等政府部門或研究單位，由於英國氣候變化計畫中，有關能源效率、節能及再生能源方面之措施相當重要，關於能源部分的諮詢，則參訪節能中心（Energy Saving Trust, EST）或能源與環境科技資訊中心（Energy and Environmental Technologies Information Centres, EETIC）二個非營利事業機構。

經由英國再台貿易文化辦事處（BTCO）協助，由英國外交部（FCO）專門負責國際參訪及協辦會議的會議與參訪組（Conference and Visits Group, CVG）Mrs. Nora Doogan 代為聯絡安排英國政府機構與執行政府計畫之單位、洽談人員，而來自英國 DTI 及 FCO 兩單位共同組成的英國貿易夥伴機構（Trade Partners UK）的 Mr. Bob Thompson 則協助聯絡私人企業的相關行程；參訪單位中除 EETIC 因技術上之問題無法拜會外，其餘單位皆如期前往；另外，私人企業則有劍橋環境研究公司（Cambridge Environmental Research Consultants Ltd., CERC）及 EcoSecurities 兩家企業，列入行程。

### 2.2 實際考察行程

整個正式考察行程自 2003 年 9 月 15 日至 18 日，由 FCO 之 Mr. David Purchall 全程陪同參與洽談，考察行程如表 3 所示。

表 3 赴英國考察氣候後變化政策行程

日期	時間	參訪單位與洽談人員	訪談地點	訪談主題
9月15日	8:00~8:30	FCO/Mrs. Nora Doogan and Mr. David Purchall	The Travel Inn County Hall, London	考察行程說明
	10:15~14:00	NETCEN/Dr. John Watterson, Simon Eggleston and his colleagues	NETCEN, AEA Technology, Culham Science Centre, Abingdon, Oxfordshire	英國溫室氣體國家體系、清冊統計 QA/QC、稽核、及不確定性評估等。
	14:30~15:45	UKCIP/Director Chris West	Union House, Oxford	英國氣候衝擊與調適執行架構
9月16日	10:00~10:45	Defra/Mr. Martin Hession	DEFRA, Ashdown House, London	JI/CDM
	10:45~11:30	Defra/Mr. James Burt	DEFRA, Ashdown House, London	英國氣候變化計畫
	11:30~12:15	Defra/Mr. James Godber	DEFRA, Ashdown House, London	氣候變化協定
	12:15~13:00	Defra/Ms. Lizzie Pearson and Mr. James Harries	DEFRA, Ashdown House, London	英國與歐盟排放交易制度
	14:30~15:40	Defra/Mr. Ian Kerrigan	DEFRA, Ashdown House, London	碳基金
	16:00~17:00	DfT/Mr. Nigel Dotchin and Ms. Helen McGill	DfT, Great Minister House, London	交通政策
9月17日	11:45~13:00	DTI/Mr. Mark Hutton and Trade Partners UK/Dr. Jeff Chapman	Room 202, DTI, London	能源政策
	14:30~15:00	EST/Ms. Emma Spink	EST, London	英國節能推廣方式與架構
	15:00~15:30	EST/Mr. Tim Curtis	EST, London	住商能源效率良好做法計畫
	15:30~16:00	EST/Mr. Andrew Morton	EST, London	交通節能方案
	16:30~17:30	DTI/Mr. John Buckley	Room RE/1, FCO, London	新及再生能源
9月18日	11:30~13:20	CERC/Dr. David Carruthers and Dr. Xiangyu Sheng	Room RE/1, FCO, London	空氣污染物與溫室氣體濃度模擬與預測模型
	14:30~15:40	EcoSecurities/Mr. Justin Guest	EcoSecurities, Standard Bank, London	CDM 與 LULUCF
9月19日	9:00	FCO/Mrs. Nora Doogan	Room RE/1, FCO, London	向 FCO 人員致謝意，彙整資料並討論考察心得。

### 第三章 考察成果

本次赴英國考察氣候變化政策，主要拜會對象以執行英國氣候變化計畫之部會或機構為核心，釐清英國因應氣候變化政府架構、溫室氣體國家體系及其運作程序、1997 年以前減量政策成功的原因、溫室氣體減量經濟政策工具的應用架構與概況、新能源與再生能源的政策措施等，試圖經由各單位訪談間，拼湊出在一般文獻資料中未提及的合作模式、架構或運作方式，架構出完整的英國因應氣候變化之藍圖，作為我國施政之參考。

綜合本次考察洽談內容，提及目前英國之所以有相當的溫室氣體減量成效的因素時，英國各單位洽談人員均表示，除了相關部會協力合作配合推動外，最主要的原因之一乃是電力與天然氣事業的民營化與自由競爭市場政策，促成燃煤電力轉為燃天然氣發電為一大減量貢獻。另 1997 年以前為推動之整合性污染控制計畫（Integrated Pollution Control Scheme, IPC）（分別施行於英格蘭及威爾斯地區與蘇格蘭地區，前者由環境署負責，後者由蘇格蘭環境保護署負責），及之後因應 1996 年歐盟整合性污染管制（the Integrated Pollution Prevention and Control Directive, IPPC）實施最佳可行控制技術污染預防減量策略，進行工業製程更新與改善所努力之貢獻。至於 1997 年後，為配合京都議定書，英國方開始規劃近年開始實行以經濟工具為主的減量政策。

茲將這些原因彙整於下：

- 一、1990—2000 年，施行 IPC，規範對象為工業界，採用不負擔過度成本的最佳可行技術（the Best Available Techniques Not Entailing Excessive Cost），要求工業界對製程污染物，包括空氣、水、固體污染物等，作全盤性的考量與減量；
- 二、英國於 2000 年將 IPPC 取代 1990 年環境保護法中 PPC 部份，配合 IPCC，規範對象為工業界，採用最佳可行技術（the Best Available Techniques, BAT）防治污染等，製程的更新與改善；
- 三、發電業的燃料轉換，由燃煤轉換成天然氣發電，發電業市場自由化，雖然核電廠並未增加，但是核電廠發電效率提升，所造

成的減量成效；惟這項減量成效可能在未來因為部份核電廠面臨除役而消失；

四、持續推廣節約能源，及使用再生能源，如掩埋場甲烷發電等。

以下首先將綜合各單位訪談結果，說明英國因應氣候變化政府架構，其中涉及英國傳統皇室決策過程，其次歸納彙整英國氣候變化政策之架構，說明其政策演變的歷程，再依次說明各單位或政策工具之運作方式與內容，成果分析並不完全按照拜會單位來介紹，最後對我國提出若干務實的建議，以供施政參考。

### 3.1 英國因應氣候變化之政府架構

英國內閣各部會中，以財政部的地位最高，負責統籌各部會及其相關財政稅制規劃，而在因應氣候變化政策方面，主要以 Defra 為主軸，提出相關因應政策措施，並由相關部會（DTI、DfT 等）的合作與協商，分別執行其業務；若涉及經濟稅制，則由財政部負責規劃主導，例如英國政府在 COP3 後，於 1998 年 3 月由財政大臣（Chancellor of the Exchequer，英國政府中地位僅次於首相的官員）要求 Lord Marshall（大英航空及 Invensys 工程集團主席）領導一個特別小組（Task Force），以研擬如何使用新的經濟工具，促進工商業界的能源使用，並有助於減少溫室氣體排放；這個特別小組，由英國財政部、DTI、DETR（Department of the Environment, Transport and the Regions, 為 Defra 的前身）等部會成員共同組成，並由英國工業聯盟（the Confederation of British Industry）提供相關建議，自 1998 年 3 月開始至 10 月為止，為英國因應氣候變化減少溫室氣體，初步規劃具減量誘因之交易及稅制經濟工具策略，並考慮以排放交易與國際系統接軌、再生能源、汽電共生、核能發電、現行礦物油賦稅、能源密集工業的管理等議題，而於 1998 年 10 月發表了著名的 Lord Marshall 報告：經濟工具與工商業之能源使用（Lord Marshall's report Economic Instruments and the Business Use of Energy）<sup>〔6〕</sup>，這份報告為近年英國以經濟工具進行溫室氣體減量的藍圖（Framework），不僅在英國工業界引起廣泛的討論與迴響，並成為日後英國規劃各項政策工具的基礎。

英國政府出席 UNFCCC 締約國會議的代表為副首相 Rt. Hon John Prescott MP，目前 Prescott 亦身兼 Defra 理事會的主席（說明：英國各部會主要由一個管理理事會職掌，理事會中選出一位主席主持會議與管理，管理理事會之下方設有類似我國各部、局、處的主管），因此 Prescott 為英國國內推動氣候變化政策的主要推手。

在英國政府中，有一個類似我國國策顧問的委員會，稱為皇家環境污染委員會（the Royal Commission on Environmental Pollution's, RCEP's），專責於英國有關環境議題的評論與建議；目前英國政府一致認為京都議定書只是初步的減量協議，就長遠目標而言，全球應該至少需減 60% 溫室氣體排放量，才符合減緩氣候變化的需求，因此自行訂定更具挑戰性的減量目標，為在 2010 年前較 1990 年二氧化碳排放量減少 20%，要為全球減緩氣候變化的表率。這種極具挑戰性、野心、前衛的想法與概念，即來自 RCEP's 的建議。

綜合訪談的內容，英國因應氣候變化政府架構如圖 1 所示；由 Defra 負責氣候變化政策之規劃與執行，包括京都機制、國內排放交易等主要 UNFCCC 議題業務的推展，下設排放交易局（ETA）、碳信託基金（Carbon Trust）、NETCEN（國家環境技術中心）、UKCIP 等單位，委託節能推廣計畫給 EST；DTI 則負責工業界與能源燃料等議題，並與 DTI 共同成立氣候變化計畫辦公室（Climate Change Project Office, CCPO）專為產業界服務，提供產業界執行氣候變化相關計畫或商機資訊，如 JI/CDM 等等；而於 9 月 18 日拜會的 EcoSecurities 公司 Mr. Justin Guest，亦身兼 CCPO 政策顧問（Policy Advisor）；DfT 則負責因應氣候變化、溫室氣體減量之交通政策的推動。

### 3.2 英國的氣候政策架構

依據英國溫室氣體減量策略之規劃，英國在其國內減量部份已經能符合京都議定書之減量承諾，因此在英國的氣候變化政策中，並未提及有關共同減量與清潔發展機制（JI/CDM）的應用，但是英國政府仍然注重商機，由 CCPO 負責相關資訊的諮詢服務，期能讓其企業界仍有機會參與國際商務，例如 EcoSecurities 公司，即在

泰國、印度等國規劃 CDM 計畫，亦在非洲等地執行 LULUCF 計畫；因此，在英國主要政策架構中，並不將 JI/CDM 列入其中，英國政府僅將其視為產業界的商機。

綜合本次考察成果，英國的氣候變化政策包括：歐盟整合性污染管制法規（the Integrated Pollution Prevention and Control Directive, IPPC）、CCL、CCA、UK ETS 及其他能源部門的政策等等。英國最早實施之 IPC/IPPC 規範，做了相當多對工業製程污染更新改善的努力，在英國第二次國家通訊中，也將其列為對溫室氣體的重要減量措施，在 2000 年彙整英國氣候變化計畫，始引進以經濟工具為主的政策措施，隨後在 2003 年針對能源部門提出以低碳經濟為訴求的能源白皮書，由以上的政策演進，可以看出英國在因應氣候變化的積極性與野心；詳細的政策架構與演進，請見圖 2 所示，未來英國則面臨引進歐盟對因應京都議定書所制定的排放交易與 JI/CDM 法規。

### 3.3 英國溫室氣體國家體系（National System）

一個國家若要充分因應 UNFCCC，首先必須要建立完整的國家溫室氣體源與匯資料庫，充分了解該國的溫室氣體各部門的排放狀況後，方能制定有效的因應政策措施；尤其是負有減量責任 UNFCCC 附件一國家，要確認該國是否達到減量目標，必須藉由精確的溫室氣體統計數據判斷。在馬拉克什協議 20/CP.7 決議文中，提及京都議定書第 5.1 條，即要求附件一國家需成立溫室氣體國家體系，以執行溫室氣體清冊統計工作。

英國溫室氣體清冊統計工作主要委託 AEA Environment Technology 公司成立國家環境技術中心（NETCEN）統籌進行統計工作，由 Defra 資助委託計畫，以三年簽一次合約的方式執行計畫，每年得向 Defra 報告執行成果；溫室氣體清冊是架構在英國國家大氣排放清冊（National Atmospheric Emissions Inventories, NAEI）下的資料庫之一，NAEI 主要包括空氣品質污染物資料及溫室氣體清冊，前者透過 Defra 以聯合國歐洲經濟委員會（United Nations Economic Commission for Europe, UNECE）格式向 UNECE 呈報，而後者亦經由 Defra 每年以 IPCC 格式，向歐盟監測



中心 (European Union Monitoring Mission, EUMM) 呈遞統計結果。

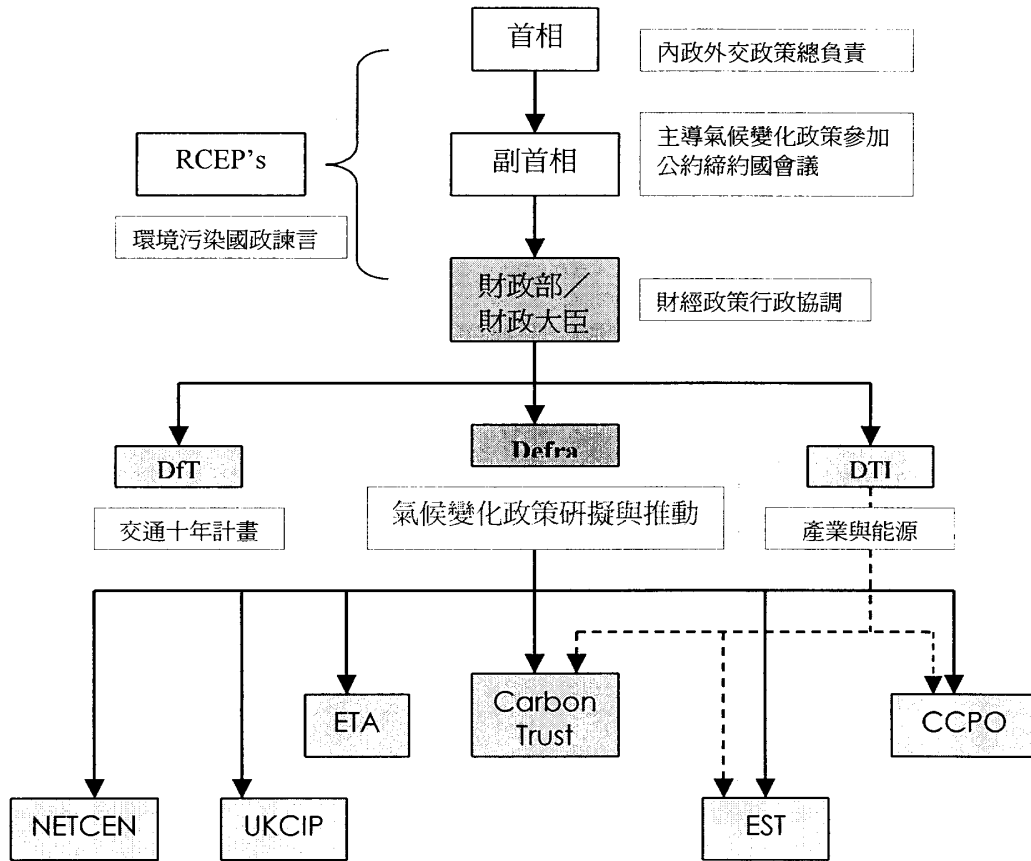


圖 1. 英國因應氣候變化政府組織架構簡圖

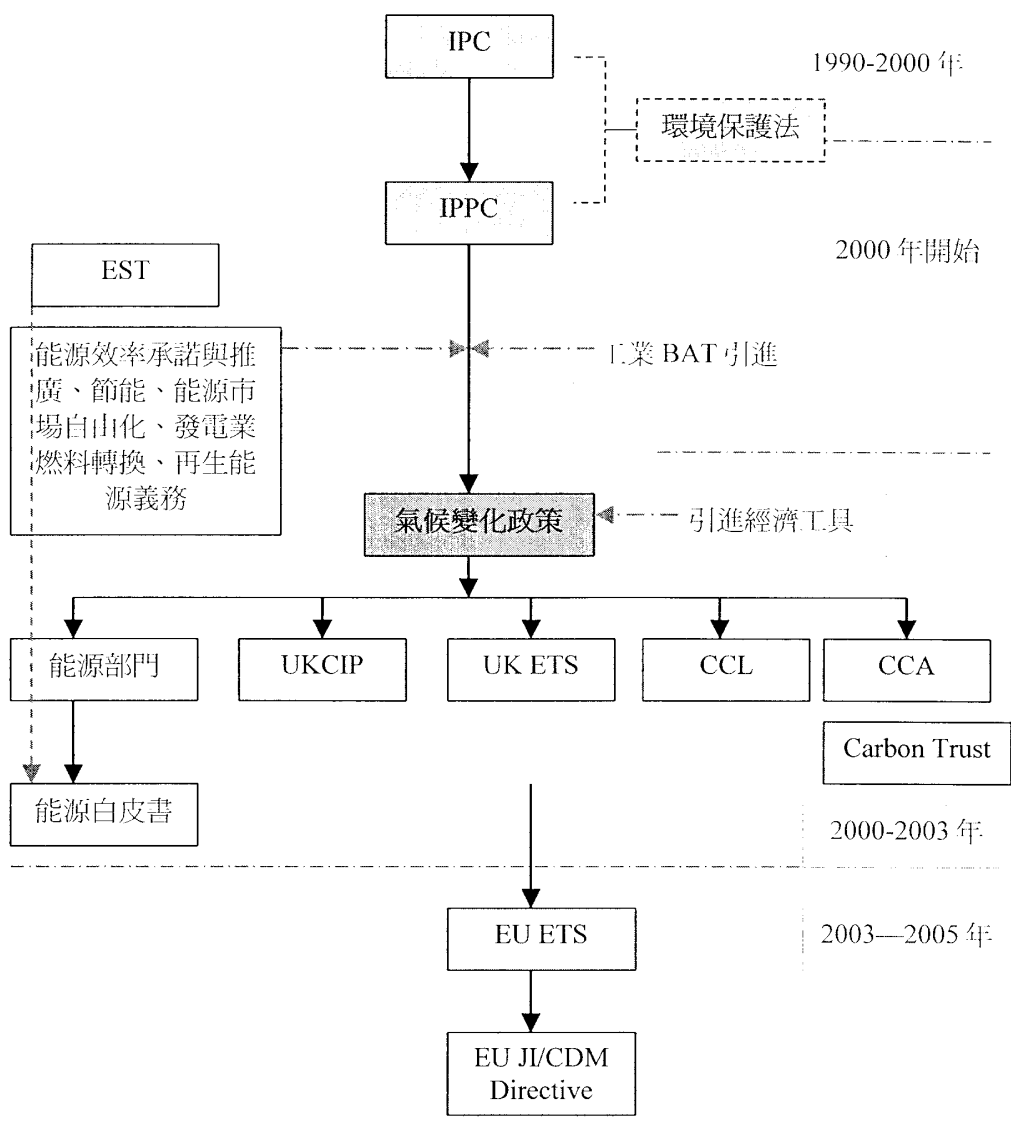


圖 2. 英國氣候變化相關政策架構與演進

NETCEN 統計溫室氣體清冊的資料來源，包括如下：

一、Defra：

直接提供農業及廢棄物部門原始數據，另外，執行廢棄物、F-Gases、棄置礦場、甲烷等排放之研究計畫，以改善 GHG 清冊統計。

二、DTI：

提供英國能源與燃料國家統計數據，包含各數據之不確定性數據。

三、環境署 (Environment Agency)：

提供工業製程污染清冊。

四、DfT：

提供交通排放源清冊。

五、工業界：

提供 N<sub>2</sub>O 及 F-Gases 排放資料。

六、生態與水文中心：

提供 LULUCF 統計結果給 NETCEN，其統計資料來源來自 Defra 與林業委員會 (Forestry Commission)。

詳細的英國溫室氣體國家體系架構請見圖 3 所示。

彙編英國溫室氣體清冊每年主要的工作項目包括：計劃管理、資料收集、清冊彙編、「製圖、物種、與區域清冊」、預測、QA/QC、不確定性與驗證、清冊改善、編撰報告與呈遞、及對其他相關單位的特別支援等等，各項工作的關連性與在每年中執行之進度如圖 4 所示。

由圖 4 中可見英國在執行 GHG 清冊統計上相當注重 QA/QC 的程序、不確定性的評估、驗證查核程序、區域清冊的建立與監測及與其他單位的合作配合，以下就前三項工作分別說明：

一、QA/QC 程序

所謂 QC (Quality Control) 乃指在進行清冊統計時，對相關統計方法與數據品質進行控制的一般例行活動，NETCEN 執行 QC

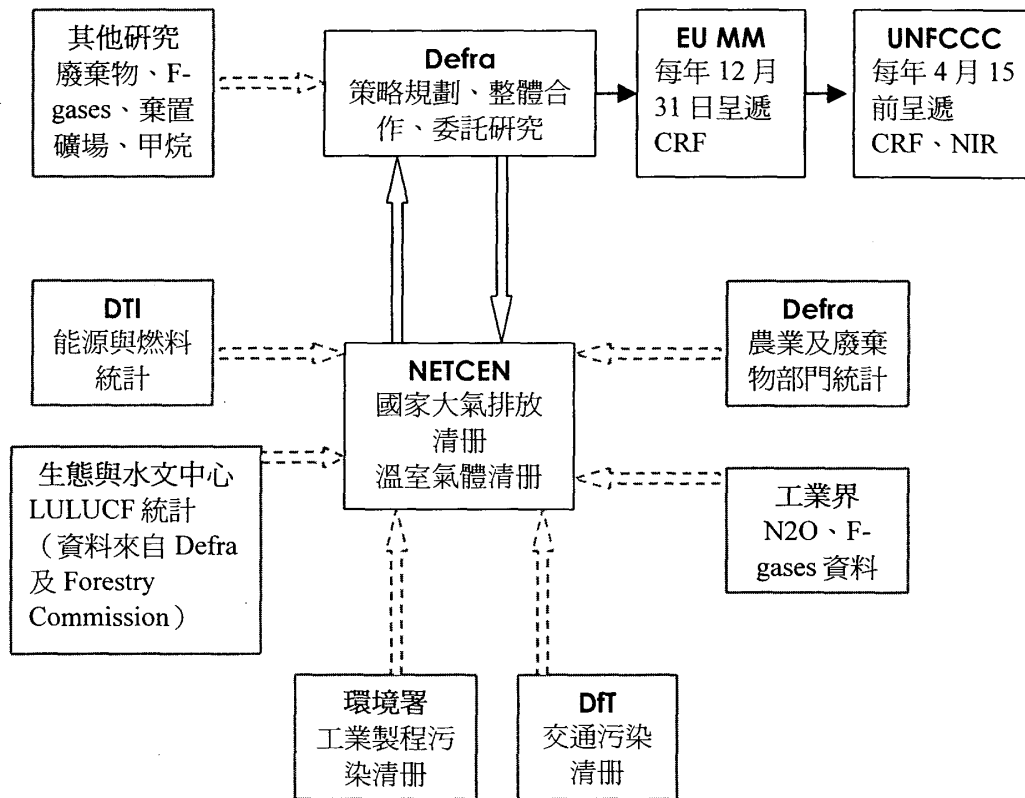


圖 3. 英國溫室氣體國家體系

說明：-----> 數據流向， 合作/從屬關係， 呈遞流向。

工作項目\月份	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
計畫管理	計畫管理											
資料收集	資料收集研究			收集遺缺資料					相關部會或關係單位諮詢			
英國清冊彙編				彙編新的 NAEI、GHG 清冊				最終使用者				
製圖、物種、區域清冊							區域 GHG 清冊	1*1 km 地圖，區域 NAEI 與物種				
預測								彙編最新預測				
QA/QC	資料收集 QA/QC				清冊彙編 QA/QC				編寫報告 QA/QC			
不確定性與驗證							不確定性評估					驗證
改善	討論改善內容		執行改善作業				確認進一步改善之內容					
												GHG 報告
編撰報告與呈遞												EU UNECE UNFCCC 國家報告
												NAEI 報告
支援	對 DTI 等單位的特別支援											

說明：■ 清冊資料流向，▨ 改善資訊流向，〰 QA/QC 程序。

圖 4. 英國溫室氣體清冊每年彙編工作進度表

的相關程序，包括資料蒐集時候的檢查、使用原始數據前的檢查、年度清冊彙編的檢查、及清冊發布前的檢查等。

所謂 QA (Quality Assurance) 品質保證，乃指清冊匯編完後，由非執行統計的人員，來對清冊進行審查的一種程序；英國清冊統計後必須接受 UNFCCC 專家來進行審查，遵守 UNFCCC 對附件一國家的審查流程要求，如圖 5 所示。另外由於英國在主要排放源統計採取 IPCC Good Practice 第 2 級 (Tier 2) 的做法，依照 IPCC 規範，必須額外進行同位審查 (Peer Review)，第一次的同位審查針對煤、油、天然氣的 CO<sub>2</sub> 排放，已取得部分建議，未來在今 (2003) 年將針對農業土壤排放 N<sub>2</sub>O、肥料管理排放 CH<sub>4</sub>、及牲畜腸道發酵排放 CH<sub>4</sub> 等三項進行同位審查。

## 二、不確定性評估

目前英國以 IPCC Good Practice 第 1 級與第 2 級的方法評估其清冊不確定性，第 1 級為利用 IPCC 建議之誤差增值公式 (Error propagation equations) 計算，第 2 級採用蒙地卡羅方法 (Monte Carlo Approach) 估算；以 CO<sub>2</sub> 排放量評估為例，第一級方法中，結合 GWP 值的不確定性後，2000 年不確定性為 18%，1990 至 2000 年排放趨勢則有 2% 的不確定性；若依第二級方法，整體 CO<sub>2</sub> 不確定性在 1990 年為 2.7%，2000 年為 2.2%。

## 三、驗證查核

NETCEN 的驗證查核主要在計畫管理時，由 Lloyds 公司提供 ISO 驗證查核服務，在技術層面上，則完全按照英國標準局之相關規範執行，並無其他難以克服的技術或規範問題。

### 3.4 英國氣候變化衝擊評估概況

早在 1997 年 4 月起，由環境、交通、區域部 (Department of the Environment, Transport and the Regions, DETR) 在牛津大學成立了英國氣候衝擊計畫 (UK Climate Impacts Programme, UKCIP)，並設立 UKCIP 計畫辦公室，負責研究及整合英國各區域

受到氣候衝擊影響的脆弱性，並進一步規劃各區域所該採取的調適對策；英國政府組織改組後，目前由 Defra 資助計畫進行，每三年檢討一次，簽訂計劃合約。

該計畫將英國劃分成 13 個區域，分別研究出各區域最優先需要氣候衝擊之調適項目，如海平面上升、洪水氾濫、旱災、農業、生物多樣性等，再分別擬定相對應的調適方法與對策。

根據 UKCIP 計畫辦公室主任 Dr. Chris West 表示，UKCIP 主要著重在各衝擊領域及英國區域的研究。UKCIP 的彙整架構如圖 6 所示，UKCIP 必須每年向 Defra 報告，提擬氣候變化衝擊及調適對策外，尚有指導委員會、科學顧問委員會、及使用者（氣候變化衝擊資訊的使用者）論壇等，提供 UKCIP 相關建議與指導。

目前英國在 IPCC 的氣候變化情景下，架構了英國區域性氣候變化情景，最新的氣候變化情景為 2002 年春天發佈更新的 UKCIP02 情景，另外亦建立英國的社會經濟情景，作為這些研究的背景基礎資料「英國氣候變化計畫」中，亦將 UKCIP 的執行成果與列入討論，根據英國第三次國家通訊<sup>[7]</sup>，英國受到的氣候變化衝擊影響較為嚴重的包括水資源、水災、鄉間與生物多樣性、健康、建築物架構與環境、經濟等，因此英國政府擬定水資源、水災與海岸的防範、建築物法規、鄉間與生物多樣性、及土地利用規劃為優先的規劃調適對策的領域項目；關於氣候變化、能源、社會經濟等的整合性評估，Dr. Chris West 表示，目前僅有倫敦等區域性小規模評估，尚未擴及全國。

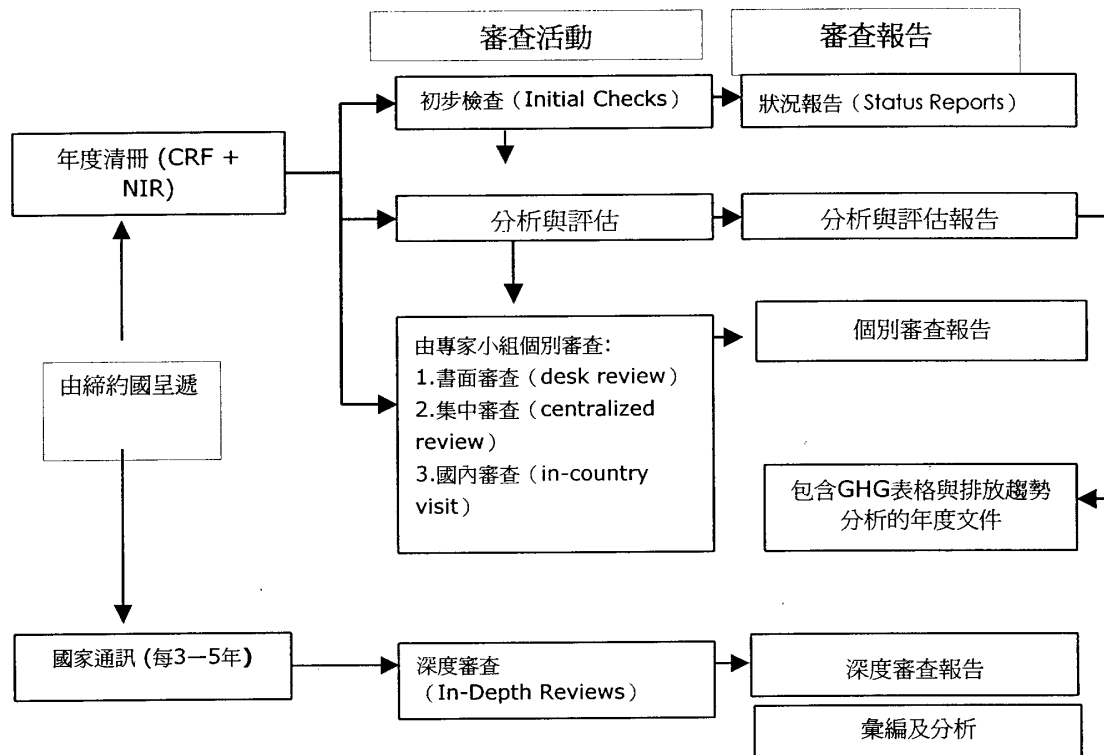


圖 5. UNFCCC 審查附件一國家年度清冊及國家通訊流程



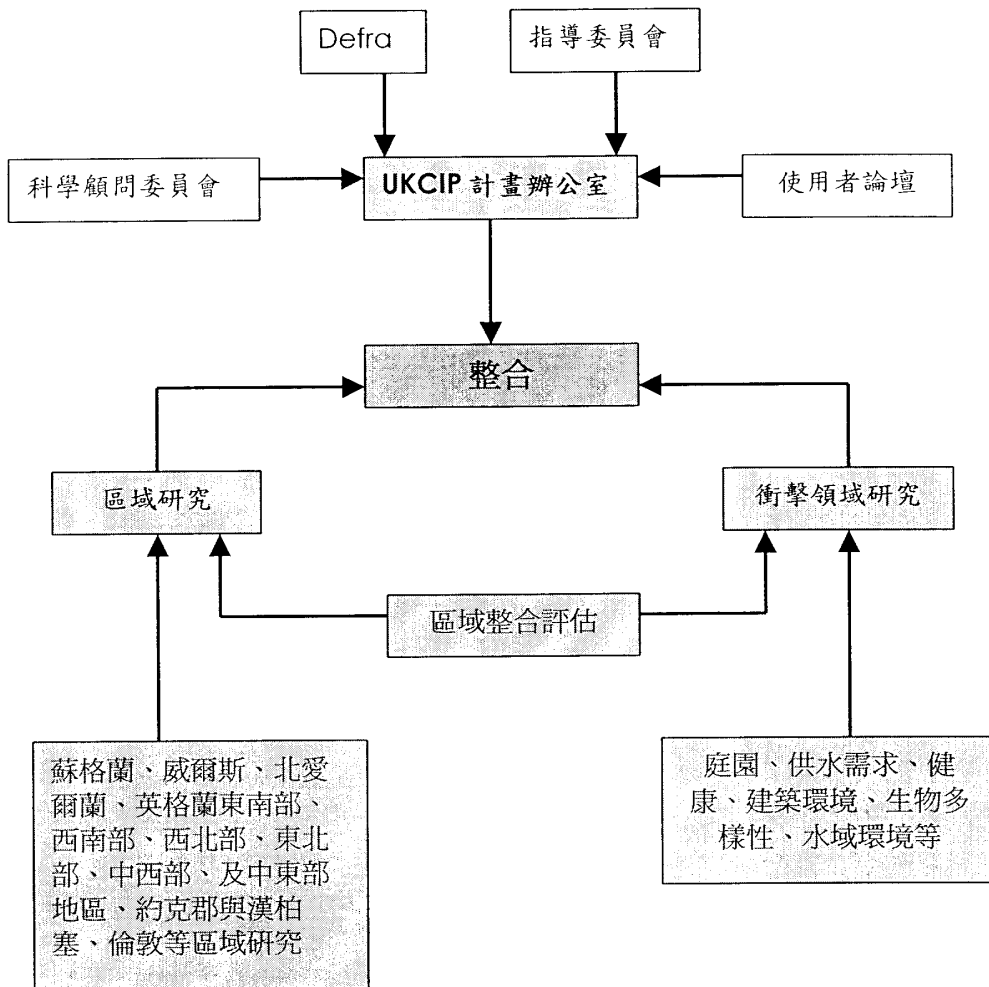


圖 6. 英國氣候變化衝擊計畫執行模式

### 3.5 英國主要政策工具

英國氣候變化計畫中，與產業界有直接關聯的措施應屬氣候變化稅與排放量交易制度，此外英國政府與能源密集產業簽訂改善能源效率的氣候變化協定以實施氣候變化稅減免制度，並允許參與廠商直接加入排放量交易制度。因此氣候變化稅、氣候變化協定（Climate Change Agreement, CCA）及排放量交易制度之間具有直接關聯性。

經過歸納分析，CCL、CCA、及 UK ETS 為一整套的經濟工具，利用稅制改革（CCL、CCA）及政府提供的誘因（CCA、UK ETS），去創造一個英國國內的碳市場，促進相關產業進行溫室氣體減量工作，有關 CCL、CCA、及 UK ETS 的適用對象、目的、作法、與實行時程等，如表 4 所示。

以下彙整自拜會 Defra，敘述這三項政策工具的發展源起、制度概況及實施現況。

#### 一、氣候變化稅

##### （一）實行方式

英國政府於 1999 年 3 月宣布將開徵 CCL，接著將實施法源納入 2000 年 7 月 28 日通過的「2000 年財政法（Finance Act）」第 30 節，並宣布將給產業界一段調適期，因此直至 2001 年 4 月 1 日才開始正式徵收。

CCL 僅針對工業、商業及政府部門使用的能源徵收，徵收範圍不包括住家部門。目前的稅率是天然氣 0.15 pence/kWh、煤 1.17p/kg（相當於 0.15p/kWh）、液化石油氣 0.96p/kg（相當於 0.07p/kWh）及電力 0.43p/kWh。預計在 2010 年前達成每年減少 250 萬噸二氧化碳排放量的目標。

CCL 之徵收對象，不包括住家與運輸部門使用燃料，或用以產生其他能源之燃料（例如發電燃料）與非能源用途之燃料。此稅亦不對非商業用途之註冊慈善機構與極小規模企業徵收。由於油類已經徵收貨物稅（excise tax），亦不再徵收。

表 4. 英國氣候變化政策主要經濟工具比較

經濟工具	CCL	CCA	UK ETS
適用對象	針對工業、商業及政府部門使用的能源徵收，徵收範圍不包括住家部門、非商業用途之註冊慈善機構與極小規模企業。	英國政府定義的能源密集工業為：鋁業、水泥、陶瓷、化學品、食品與飲料、鑄造、玻璃、非鐵金屬、紙業及煉鋼業等十大耗能產業及其餘 30 餘個較小耗能行業。	具實際排放之各產業、參與 CCA 產業、財團法人、或個人均可參加。
目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 促進能源使用部門節省能源使用。</li> <li>2. 預計在 2010 年前達成每年減少 250 萬噸二氧化碳排放量的目標。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 減低能源密集產業因 CCL 所造成的負擔。</li> <li>2. 在第一階段期間，以 2000 年排放基線為基準，總共達成 135 萬公噸 CO<sub>2</sub> 的減量，高出原本減量目標值三倍，原設定的減量目標為 34 萬公噸 CO<sub>2</sub>。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 尋求在最具經濟效益方式下達成群體總排放量目標。</li> <li>2. 預計將可在 2006 年底前達成 400 萬噸二氧化碳當量的減量目標。</li> </ol>
實行時程	2001 年 4 月 1 日開始徵收	第一階段：2001 年 4 月 1 日至 2003 年 3 月 31 日。 第二階段期間（2003-2005 年）。	第一階段：2002 年 4 月至 2006 年年底。
作法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 對天然氣、煤、液化石油氣、電力徵收特定稅率。</li> <li>2. 油品已經課徵貨物稅，因此不針對油品徵收。</li> <li>3. 特定對象免繳或退稅；包括成立碳基金，提供免費能源效率諮詢服務、設計規劃等。</li> <li>4. 屬於一種稅制改革。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各產業與政府簽署「總括協定 (umbrella agreements)」。</li> <li>2. 參與產業減少徵收 80% 之 CCL。</li> <li>3. 必須設定能源效率標準及溫室氣體排放減量目標。</li> <li>4. 減量成果可以參與 UK ETS。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 達成的排放減量，經完整的招標、驗證、市場登記等制度，可易進入市場進行交易。</li> <li>2. 第一次招標的得標價格是減少每噸二氧化碳當量排放量英國政府將付出 53.37 英鎊給這些得標組織，政府付出之金融誘因總資金約為 2 億 1 千 5 百萬英鎊。</li> </ol>

此外，下列能源項目亦得免繳 CCL：

- 1.產生自可再生能源之電力（例如太陽能與風能發電電力）；
- 2.使用於經良好品質驗證之合併熱電系統（CHP）燃料；
- 3.使用作為進料（feedstock）的燃料；
- 4.使用於電解製程（electrolysis processes）之電力，例如氯鹼程序或鋁煉製程序。

英國政府徵收 CCL 之目的並不是增加稅收，而是一種稅制改革，提供產業界改善能源效率之誘因，因此除規定上述免徵對象外，亦採取以下方式將 CCL 稅收退回給社會：

- 1.減少被徵收 CCL 組織之員工國家保險金扣繳額 0.3%；
- 2.由 CCL 提供經費與部分業界捐款，成立「碳信託基金會（Carbon Trust）」，執行英國最主要的能源效率推動計畫—能源行動（Action Energy）計畫，該計畫又稱非住家能源效率最佳可行方案計畫（the Energy Efficiency Best Practice Programme, EEBPp），該計畫最初在 EST 執行，在 2002 年經由 Defra 重新架構後，轉由碳信託基金會執行。Carbon Trust 為一非營利組織，由 Defra 管理，提供產業界與公共部門免費的能源效率諮詢服務、現場勘查、與設計建議等，並提供中小企業對於促進能源效率方面的貸款；
- 3.企業如果進行經政府認可能源投資計畫，其第一年投資資本可以 100%使用於公司收入抵減；認可能源效率投資項目包括：馬達、品質良好之合併熱電系統、鍋爐、照明系統、可變速驅動器（variable speed drive）、冷凍系統、管線絕緣及隔熱屏/簾（thermal screen）等。

## （二）實施現況

目前 CCL 之徵收與使用均如預期規劃，Carbon Trust 的能源行動計畫並已穩定運行，英國政府最近亦通過維持原訂稅率不變；CCL 在開徵的第一個年度（2001/2002）收得約 10 億英鎊稅金。

但受影響的產業團體批評 CCL 之徵收制度功效不彰，無法達成減少溫室氣體排放量之效果，認為此稅僅針對使用能源之產業課

徵，住家及運輸行業之燃料則予免除，因此效果不如直接針對化石燃料課徵之碳稅。

## 二、氣候變化協定

### (一) 施行方式

英國政府亦考慮到 CCL 之徵收，可能給能源密集 (energy intensive) 產業造成重大負擔，因此推動氣候變化協定制度，以減少這些產業的 CCL 負擔。能源密集產業如果和政府議定氣候變化協定，並達成規定之能源效率/溫室氣體排放減量目標，政府可以減少徵收其應付 CCL 的 80%。此外英國政府亦允許加入 CCA 的組織參與排放量交易制度，以買賣各組織允許排放量 (Emission Allowances, EA) 方式，來符合 CCA 的要求目標。

英國政府定義的能源密集工業為：鋁業、水泥、陶瓷、化學品、食品與飲料、鑄造、玻璃、非鐵金屬、紙業及煉鋼業等十大耗能產業及其餘 30 餘個較小耗能行業，由主管環境事務的 Defra 負責與代表行業內公司的各個產業協會/公會進行磋商，以議定設有能源效率/排放減量目標的氣候變化協定，目前已經有 44 個產業協會與 DEFRA 簽署 (或磋商) CCA，幾乎包括全部能源密集產業的產業團體。

Defra 與各個產業協會簽署之 CCA 稱為各產業之「總括協定 (umbrella agreements)」，因為其規定涵蓋此產業內所有公司；此種協定之內容計有三大部分：

1. 參與公司之名稱清單；
2. 各年度行業能源效率目標值 (一般涵蓋 2002-2010 年期間)；
3. 針對各參與公司之特定規定事項。

### (二) 實施現況

目前 Defra 已經與 44 個產業協會簽署 CCA，並有超過 10,000 家公司參與這些協定。在 CCA 計畫執行之第一段目標期間 (2001 年 4 月 1 日至 2003 年 3 月 31 日)，公司只要在 Defra 與各產業協

會簽署的 CCA 列名，就可以享受 CCL 80%折扣優惠。因此想享受 80% CCL 折扣的公司，只要直接與這些產業協會連絡加入即可。

CCA 減量目標主要是 Defra 與產業界協商的結果，列入 CCA 的產業與能源效率改善目標如表 5 所示。

表 5. 英國參與 CCA 產業能源效率改善目標 (%)

	2002 年目標	2010 年目標	2002 年實際改善效率
化工業	9.2	15.5	14.5
食品與飲料業	8.3	14.9	14.2
玻璃業	3.9	10.7	11.3
烈酒製造業	0.47	4.73	2.61
航空業	1.6	8.1	8.4

資料來源：Mr. James Godber, Defra.

但第一階段期間優惠到 2003 年 3 月 31 日已經結束，如果要獲得第二階段期間（2003-2005 年）的優惠，各產業協會需要向 Defra 繳交各參與公司在此期間的減量成果報告，由 Defra 審核是否達成目標，達成目標的公司/設施方能繼續享有下一個兩年期間的 CCL 優惠。目前 Defra 已經完成審核工作，重新頒發驗證證書給 10,500 家英國公司/設施，允許其繼續享有優惠，約佔第一階段公司數的 88%。

在第一階段期間，以 2000 年排放基線為基準，總共達成 135 萬公噸 CO<sub>2</sub> 的減量，高出原本減量目標值三倍，原設定的減量目標為 34 萬公噸 CO<sub>2</sub>。

參與 CCA 的公司除了可以享有 CCL 80%折扣優惠外，亦可以使用這些排放減量成果，直接參與英國政府首創的全球第一個國家級溫室氣體排放量交易制度，此項制度之實施概況簡述於下。

### 三、溫室氣體排放量交易制度

#### (一) 排放量交易基本原理

排放量交易制度的基本原理是先設定一個群體的總溫室氣體排放量與群體內每一個體的個別允許排放量，接著允許這些個體進行允許排放量的交易，以尋求在最具經濟效益方式下達成群體總排放量目標。在此制度之下，每個個體可以有以下三種方式來達成規定排放目標：

- 1.減少之排放量剛好等於排放減量目標；
- 2.達成排放量低於排放目標，可以將多餘之 EA 出售或儲存供往後使用；
- 3.排放量超過排放目標，需要向其他團體購買 EA 才能達成目標。

此制度之運作，會使得減量成本較低的個體得以產生大量 EA，並銷售給減量成本較高個體，因而得以在最具減量成本效益情況下達成總體減量目標。

排放量交易制度之實施，雖然早有美國環保署主持之二氧化硫排放量交易制度，以及歐盟即將通過之溫室氣體排放量交易制度法規可供參考，但在一個國家境內實際實施溫室氣體交易制度則以英國為首創。

#### (二) 參與方式

參與英國溫室氣體排放量交易制度之方式有以下四種：

##### 1.直接參與者 (Direct Participant)：

由政府提供資金給能在既定期間 (2002-2006 年) 內較 1998-2000 年排放水準達成絕對排放減量 (absolute emission reductions) 目標的組織，所謂絕對排放減量目標乃以二氧化碳當量噸 (tCO<sub>2</sub>e) 為單位，設定下一個遵約期的排放上限 (cap)，此上限至少要等於上一遵約期的排放量，參與之組織需參加公開競標，能以最少資金達成最大減量效果者方能得標，然後在任何時間下於交易市場交易其 EA，以此上線與交易 (cap and trade) 方式參與者稱為直接參與者；

##### 2.CCA 參與者 (CCA Participant)：

已經加入政府和產業協會簽署 CCA 並設定排放目標之組織，可以參與交易制度來買賣 EA，稱為 CCA 參與者，目前簽署 CCA 的企業約有 6000 家；CCA 參與者可以選擇設定絕對減量目標，或者是以能源使用或單位排放量為目標的相對排放目標（relative targets），而設立相對目標者將僅能夠在基線與額度（baseline and credit）基礎下，進行交易。

### 3. 計畫參與者（Project Participant）：

組織亦可以志願採取減量措施/計畫（project），來達成較「一切照常（Business-As-Usual）」情況下額外的排放減量信用額度（credits），並出售這些信用額度；

### 4. 未參與減量目標/計畫之組織/個人：

組織/個人亦可以在英國排放量登錄處開設帳戶來進行 EA 之買賣交易。

## （三）制度要項

此項制度之實施，包括以下三個要項：

### 1. 排放量報告與驗證

設定有減量計畫/目標之參與組織需依據政府規定之報告指導綱要（reporting guidelines），測量與報告其基準線排放量與往後每年排放量。所報告之排放量並須經過獨立第三者驗證團體之驗證通過方能獲得登錄處登錄。

### 2. 排放量登錄與交易制度管制

擔任政府主管機關排放交易局（Emissions Trading Authority, ETA）的 Defra，負責排放量交易登錄處（Emissions Trading Registry），管制只有通過驗證的排放量與信用額度方能獲得登錄。Defra 並依據此結果評定參與機關是否符合目標與應否獲得頒發獎助資金。

### 3. 允許排放量之市場交易

各參與組織利用登錄處保存之允許排放量電腦化登錄資訊，依據市場功能進行允許排放量之公開交易。



綜合上述原理與制度，英國的排放交易制度架構可以歸納如圖 7 所示。其中，由於設定相對目標的 CCA 參與者不需進行實際的減量，可能威脅到整體環境利益及排放交易制度具體的減量目的，因此，設置一個閘門（Gateway），若是 CCA 參與者自絕對目標參與者買進 EA 比賣出 EA 少，表示整體機制仍然具有減量成效，則閘門維持開放，但是若是 CCA 參與者自絕對目標參與者買進 EA 等於賣出 EA 時，則將閘門關閉，閘門運作機制請見圖 8 所示；雖然，至目前為止，這項閘門機制尚未關閉，但是 Defra 檢討認為不易控制，以後可能會學習德國規劃中的交易制度的方式，以進一步改善。

#### （四）實施現況

英國 ETS 之正式開始實施日期為 2002 年 4 月，此階段實施期間為至 2006 年底，第一次排放減量計畫公開競標工作則已於 2002 年 3 月 11-12 日進行，共有 34 個組織得標，預計將可在 2006 年底前達成 400 萬噸二氧化碳當量的減量目標；此次招標的得標價格是減少每噸二氧化碳當量排放量英國政府將付出 53.37 英鎊給這些得標組織，政府付出之金融誘因總資金約為 2 億 1 千 5 百萬英鎊。

ETS 實施一年來，交易量並不如 Defra 預期熱絡，但持續都有成交量，EA 之價格界於每公噸碳 3-12 英鎊之間。最高價為 2002 年底，因為許多 CCA 參與廠商怕不能符合目標值，進入交易市場搶購 EA，因而抬高價格，但目前已經跌至每公噸碳 3 英鎊的低價。在 32 個直接參與者中，有 31 個符合規範，9 個是憑藉著買進 EA 來符合其減量目標，總計已經有低於基線 460 萬公噸 CO<sub>2</sub> 當量的減

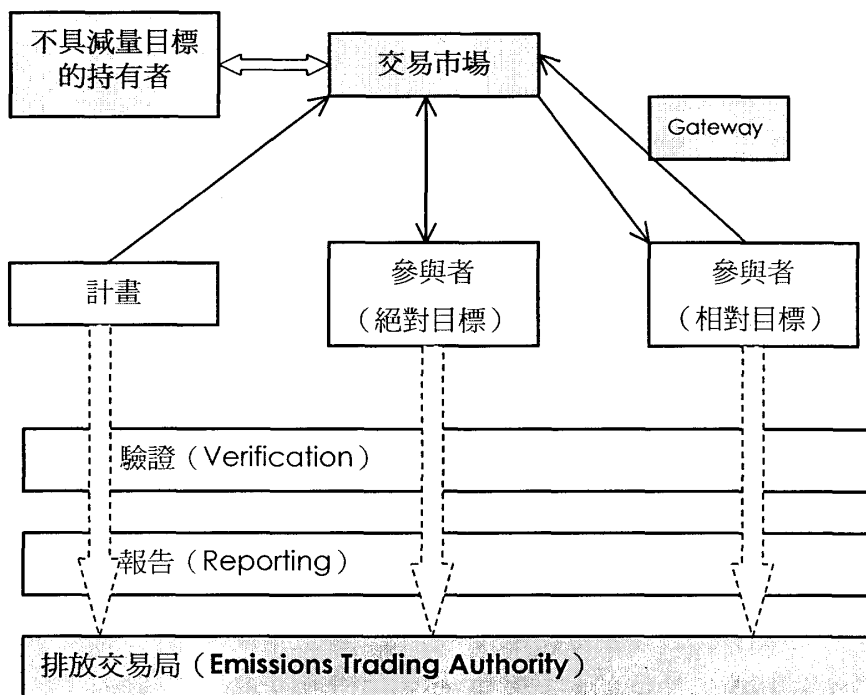


圖 7 英國排放交易制度之架構

資料來源：參考文獻 [9]。

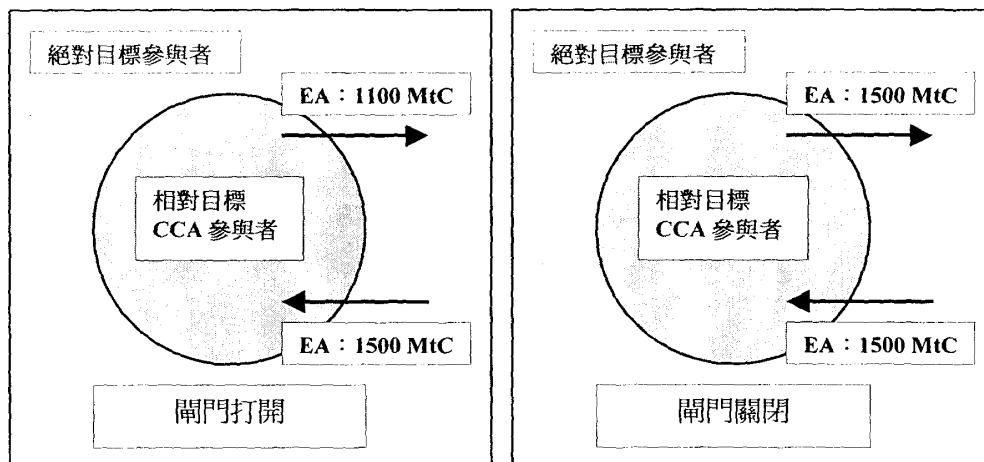


圖 8. 英國排放交易制度中閘門運作機制示意圖

量成效；CCA 參與者部分，低於基線的減量為 1350 萬公噸 CO<sub>2</sub> 當量，其中 95 萬公噸 CO<sub>2</sub> 當量來自鋼鐵業，有 743 家公司藉著買進 60 萬公噸 CO<sub>2</sub> 當量來達成其相對目標。

目前市場上的交易並不熱絡，因為年度審核剛過，Defra 又延長廠商符合目標的最後期限，且各界觀望歐盟排放量交易制度之實施方式；歐盟的排放量交易制度法規已於 2002 年 12 月獲歐盟環境部長會議通過，目前歐盟議會已經於 2003 年 7 月通過歐盟排放交易指令，將於 2005 年正式實施。

### 3.6 產業溫室氣體政策

DTI 在英國氣候變化執行角色上而言，主要在於配合 DEFRA，研擬產業與商業界因應措施，誠如前述，DTI 與 Defra 已共同成立 CCPO，以協助英國之企業掌握京都議定書衍生之商機，並提供溫室氣體減量計畫及排放交易相關之諮詢與援助。此外 DTI 亦從事支持再生能源部門之計畫運作。

在 2003 年 2 月，為了配合英國氣候變化計畫的減量目標及 RCEP's 的長期低碳願景，DTI 主導與 Defra、Dft 共同發表能源白皮書：我們的能源未來—創造一個低碳經濟 (Our energy future—

creating a low carbon economy) ，主要在於建構一個 2020 年的能源系統，主要包括：

#### 一、能源效率

訂定更新的發電業能源效率標準，住家、商業、公共部門的能源效率推廣，期達到住家零排放的「願景」，這些能源效率的議題如上述，由 Defra 及其 Carbon Trust 負責，預計在 2020 年住家的能源效率將有 4-6 MtC 的減量成效，工業、商業、及公共部門亦有 4-6 MtC 的減量成效。

#### 二、能源供給多樣化與可靠性

能源供給與燃料需求等議題主要由 DTI 負責，主要包括新及再生能源的應用推廣，如天然氣、掩埋場甲烷發電、風力、潮差發電、太陽能、汽電共生等，並積極鼓勵研發創新技術，如燃料電池的研發、核融合發電技術的研發等，另外亦對燃煤電廠進行 CO<sub>2</sub> 掘取與儲存技術進行開發，對既有電力供應業者，訂有法規條例要求供電中固定比例需來自生質能或其他再生能源，務求未來能源供應可靠、安全、充分、及能源多樣化，又兼顧工業界競爭力的低碳能源系統。

#### 三、清潔低碳的交通

此部分議題負責部門為 DfT，主要在鼓勵燃料電池與內燃機混合汽車的研發，或低碳生質柴油、天然氣、液化石油氣等應用於交通工具的研發；另外，英國財政部亦對重型交通工具或公司車進行課稅。

### 3.7 交通政策措施

英國 DETR 未配合因應氣候變化，自 2001 年 4 月起推動「交通 2010 年—十年計畫」，內容涵蓋公、私部門交通建設整體之規劃，投資經費高達一千八百億英鎊，自英國政府組織改組後，由 DfT 接手此計畫，並於 2002 年 12 月 17 日由 DfT 之國務大臣 Alistair Darling 閣下發表聲明及進度報告，表示交通十年投資計畫為英國政府首度有意願投資如此長期的計畫，進度報告並延續 2001 年之計畫規劃，檢討迄今執行的概況。

交通十年投資計畫涵蓋的層面相當廣，主要以改善英國交通建設為主軸，規劃區域交通網、防止交通阻塞、鐵路規劃、航空與港口的改善措施，以達成永續交通的目的。另外，DfT 亦撥款給 EST 執行相關交通能源推廣計畫。

值得一提的是，1995 年 DETR 開始建立一套國家交通模型 (National Transport Model, NTM)，目前 DfT 在做相關交通政策規劃時，即應用 NTM 進行評估，並將各種配套措施所衍生的溫室氣體減量績效估算出來，因此，在各項交通政策措施中，DfT 均能有把握的預測出未來溫室氣體的排放量，更提供 NETCEN 對 GHG 清冊統計所需的原始數據，並併入英國氣候變化計畫中英國整體減量預測。

### 3.8 節約能源的推廣

節約能源的推廣，在英國最早為節能管理中心 (Energy Saving Trust, EST) 負責，近年則有碳信託基金會分擔部份業務；EST 為英國政府因應 1992 年里約地球高峰會所成立，主要目標為協助英國產業、地方政府、及民眾，促進能源效率、節能管理的非營利機構，免費提供現場勘查與節能建議與設計服務。每年的經費來自 Defra、DfT、及蘇格蘭地方氣候變化執行局 (Scottish Executive) 等，執行的業務相當多，包括住家能源效率最佳可行計畫 (Energy Efficiency Best Practice in Housing)、交通能源計畫 (TransportEnergy)、能源操作績效標準計畫 (the Energy Standards of Performance, EESoP)、再生能源等等，依照各部會業務的屬性，分別撥款給個別計畫，例如在推廣能源效率部分，Defra 於 2002-2003 年即撥經費 2 千 4 百萬英鎊；在交通能源部分，DfT 即贊助 3 千萬英鎊左右。

以下分成三個部分，說明 EST 的業務概況：

#### 一、住家能源效率最佳可行計畫

英國已經有一套詳細的建築法規 (The Building Regulations) 規範建築結構的熱傳導標準，EST 目前對新建建築提出一套比建築法規標準還高的最佳可行指南，供新建建築參考；但是，最主要的

工作集中在對於既有建築的能源效率改善，以期既有建築除了符合建築法規外，更能符合 EST 建議的最佳可行標準。

在 2010 年以前，EST 在住家能源效率期望能達到節能與 CO<sub>2</sub> 減量之目標，如表 6 所示，總計平均每年節省 120.3TWh/year，相較於基準情景，可達額外的 CO<sub>2</sub> 減量為 7.0MtC。

表 6. EST 預估 2010 年住家能源效率可達成之節能與 CO<sub>2</sub> 減量潛力

	節能 (TWh/year)	CO <sub>2</sub> 減量 (MtC)
建築物結構	63.2	2.8
暖氣	26.6	1.6
照明	4.8	0.5
家用電器	12.8	1.5
新建築	12.9	0.6
總計	120.3	7.0

## 二、能源操作績效標準計畫

能源操作績效標準計畫，自 1994 年起開始實施，1994—1998 年為第一階段 (EESoP1)，1998—2000 年為第二階段 (EESoP2)，2000—2002 年為第三階段 (EESoP3)，主要推廣的對象為電力供應業者，在 EESoP1 期間，電力業者花費成本 1 億 1 百萬英鎊，以執行能源效率改善計畫；在 EESoP2 期間，電力業者花費成本 4 千 8 百萬英鎊；在 EESoP3 期間，為了顧及能源市場自由化，將天然氣供應業者亦納入計畫中，總計花費 1 億 1 千萬英鎊。在計畫執行時，對 CO<sub>2</sub> 等進行監測，而碳密集度亦必須符合 Defra 的標準指南要求。

各期的節約能源用電量、達成率、及計畫周期內 CO<sub>2</sub> 減量，如表 7 所示，各期均達成其預設的節能目標。

表 7. EST 能源操作績效標準計畫各期達成節約能源用電量與 CO<sub>2</sub> 減量成果

	節能目標 (GWh)	實際節能 (GWh)	超出目標百分比 (%)	CO <sub>2</sub> 減量 (MtC)
EESoP1	6,103	6,805	11.5	1.9
EESoP2	2,713	3,052	12.4	0.7
EESoP3 天然氣業者	6,144	6,201	0.9	--
EESoP3 電力業者	4,981	5,041	1.2	--
EESoP3 小計	--	--	--	1.8

### 三、交通能源計畫

交通能源計畫主要內容涵蓋全國性及英格蘭或蘇格蘭區域性的個別推廣，包括以下數項：

#### (一) 全國性推廣

燃料轉換技術之推廣，包括利用清潔燃料、電力與石油混合等交通工具，並提供補助給消費者，促進使用這些新式的低碳排放交通工具。

#### (二) 英格蘭地區

在英格蘭地區推動以下方案：

##### 1. 最佳可行方案

最佳可行方案包括：旅遊規劃，建議旅遊利用交通工具的一個配套措施，減少並有效利用交通工具；促進汽車及小貨車能源使用效率，替貨運或公司交通工具規劃邏輯且最小使用交通工具的路程等。

##### 2. 新交通工具技術基金

支持創新低碳交通工具的技術開發。

##### 3. 清潔交通工具示範

減少都會地區重污染交通工具的排放量，贊助廢氣控制排放設備與維護，及贊助將使用柴油之交通工具轉換成使用液化石油氣或天然氣等等。

### （三）蘇格蘭地區

施行 Autogas+ 計畫，鼓勵使用替代能源或清潔燃料的交通工具。

### （四）英格蘭及蘇格蘭地區

施行 CleanUp 計畫，對象為低空氣品質地區的高污染交通工具，主要推廣的方式為贊助使用降低污染設備，如在柴油系統中加裝粒狀物過濾設備或氧化性觸媒，將柴油引擎改裝成能利用液態石油氣或天然氣，或以更新或更潔淨引擎取代等等。

EST 還針對英國國內各式交通工具，條列出各種可供清潔交通工具的技術選項，並說明申請贊助的方式，以供消費者選擇。

EST 在執行節能推廣工作時，除了需要服務的個人、住家、企業、或公共部門會主動前來要求諮詢外，EST 亦會主動去尋找潛在的客戶，所有的推廣活動均以告知大眾進行節能可以替其節省金錢為前提，使社會對節能的認知不再只是認為要節能就必須花大筆的經費，方能達到效果的奢侈行為；當然最大的障礙在於要改變個人的能源使用行為。



## 第四章 結論與建議

### 4.1 結論

英國因應 UNFCCC 的歷程主要可以分成兩個時程，一為 1997 年以前擬定的政策措施，另一為 2000 年以後以經濟工具、稅制改革為主的政策工具。1997 年以前的政策措施，大部份執行的期程設定在 2000 年施行完成，部分延續性的措施，如 IPPC 的相關配套法規與措施，則繼續實行中；在 COP3 後，英國政府隨即著手規劃與討論因應京都議定書的作法，至 2000 年以後才陸續提出並實行以經濟工具為主的政策措施，此部份為第二個時期。

未來英國氣候變化政策將以 CCL、CCA、及 UK ETS 的經濟工具配套措施及能源白皮書中對能源系統的規劃，含括節約能源、能源效率的提升、及再生能源的應用等；本次考察發現英國政府對數據專業要求的態度、金融經濟發達及政府間合作架構，對其推動氣候變化政策具相當之助力；由於其為 UNFCCC 附件一國家，UNFCCC 相關的作法、規範、統計排放量方式、京都機制規範，或多或少均受其影響，此次考察深覺得英國對因應 UNFCCC 及京都議定書似乎並無困難；茲將我國值得學習之處條列於以下建議中，供施政參考。

### 4.2 建議

#### 一、本土化環境資料統計中心之建立

英國溫室氣體清冊統計是架構在其國家大氣排放清冊中，一併執行的統計工作，所有有關大氣污染物及溫室氣體之資訊數據皆在一個集中資料庫中，一目了然，在執行相關的措施時，可以針對大氣污染物及溫室氣體排放數據共同檢討，某些針對傳統污染物管制措施可能有利於溫室氣體減量，某些溫室氣體減量措施可能有助於空氣品質的改善，便於施政者做全盤的思考與規劃。

在全球共同對抗氣候變化，要求各國有一致的減量數據與計算方法之際；我國在這波數據管理全球化的運動中，應該積極建立屬於我國的環境資料統計中心，將現有的固定污染源資料庫、移動源資料庫、溫室氣體清冊、廢水資料庫、及廢棄物資料庫等，設法架

構出一套整合式資料庫，學習 NETCEN 的作業方式，作為細部規劃整合我國資料庫的參考。並將溫室氣體清冊統計工作制式於各相關部會中，如此方能掌握資料的正確性、準確性，方便於統計溫室氣體清冊（溫室氣體清冊原始資料包括事業廢水、家庭污水、垃圾掩埋量等數據。）外，更有助於我國擬定相關政策。

## 二、推動具經濟誘因之溫室氣體減量策略

英國在國內以經濟工具執行溫室氣體減量方面，有著極為完整的配套方式，如 CCL（含 Carbon Trust）、CCA、UK ETS 等，實際上為一種經濟誘因加上稅制改革的作業方式，將產業界的投資方向轉向進行溫室氣體減量議題上，在 UK ETS 上，英國政府甚至將 CCL 等所得之稅收投入，給予最初 EA（Emission Allowance）的市場價值，可謂用心良苦。

反觀我國，若要施行具經濟誘因之溫室氣體管制，由於我國並未有如英國般大的市場，也沒有英國要與其他歐盟國家及附件一國家進行國與國層級的排放交易之壓力，倘我國試行具經濟誘因相關制度時，可以考慮參考類似 CCL 與 CCA 管制方式，成立類似空污基金之碳稅基金，專款專用於溫室氣體減量相關事項，如英國的 Carbon Trust。另企業提出溫室氣體減量計畫，並與政府簽訂減量協議，便可享有碳稅優惠。另亦須相關配套措施如提供企業採購減量設備、燃料替代、節能設備、較佳能源效率設備的貸款優惠，或採用 BAT 技術獎勵等。企業提出溫室氣體減量計畫經政府查證有減量績效後，原來收取的稅款可以某種程度的攤還給企業或補助企業；初期可以仿英國及歐盟，產業對象以能源密集工業為主。

## 三、強化各部會合作發表我國氣候變化政策

由於因應氣候變化的工作範圍相當廣泛，英國主要以財政部、Defra、DTI、DfT 等部會為主，各司其職，在共同的議題上，還能一同發表政策宣言，如氣候變化政策與能源白皮書，這些都不是一個部會能概括承受的業務，英國內閣能互相配合，合作無間，實在值得我國在因應氣候變化議題上參考。

我國自 1998 年召開全國能源會議後，即沒有類似作全面性因應氣候變化政策檢討的部會合作機制，我國可以學習英國，將各部會

與氣候變化相關業務一起合併，成為我國的氣候變化政策，並發展出合作與定期檢討的跨部會機制，希望我國能在全球低碳經濟的潮流中，發展出自己的因應之道。

#### 四、推動整合性污染管制策略

使用低污染性能源及有效使用能源與資源，為減少溫室氣體排放之主要策略；而能源與資源之有效運用亦為減少污染之有效措施。英國早期推動 IPC 整合性污染管制策略即為空氣污染、水污染、廢棄物之排放與產出等整合一起評估，至 IPPC 則更擴大範圍，將能源與物料使用、溫室氣體減量及其他對環境衝擊有關議題一起納入評估範圍，對指定公告一定規模之新污染源於規劃設置時及既存污染源於一定限期內改善或更新符合或接近所謂 BATs (Best Available Techniques) 之水準。

英國於 2000 年前溫室氣體大幅減量，IPC 及 IPPC 之推動為主要原因之一。目前歐盟正如火如荼推動 IPPC 政策。我國於溫室氣體減量策略上面臨產業結構轉型問題，溫室氣體減量成本甚高，或可由整合性污染管制策略上著手，參考英國及歐盟策略，即刻著手研擬國內適用之本土化 BATs，各個評估項目有其期望達成之目標原則性目標，以實施降低污染排放減量角度切入，達成有效運用能源與資源之目的，進而促成溫室氣體排放減量，

## 參考文獻

1. Department of the Environment, Transport and the Regions, UK, Climate Change The UK Programme, November 2000.
2. UK's Second National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, October 2001.
3. National Environmental Technology Centre, UK, Common Reporting Format for United Kingdom of Great British and Northern Ireland, March 2003.
4. European Environment Agency, Greenhouse Gas Emission Trends in Europe, 1990—2000, July 2002.
5. Web site for European Environment Agency : <http://org.eea.eu.int/documents/newsreleases/ghg-2003-en> , May 15, 2003.
6. HM Treasury, Lord Marshall's report Economic Instruments and the Business Use of Energy, published in November 1998.
7. Department for Environment, Food & Rural Affairs, UK, The UK's Third National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change, October 2001.
8. Department for Environment, Food & Rural Affairs, UK, A Summary Guide to the UK Emissions Trading Scheme, August 2001.