

英國節能減碳政策措施與對我國啟示

摘要

在氣候變遷的減緩上，一向走在世界前面的英國，常是各國效法的對象。其減緩體制較為完備，是第一個將排放減量目標納入法規的國家，也是第一個提出碳預算的國家，其於 2008-2012 年共減少 22.5% 的溫室氣體排放(以 1990 年為基準)，已如期達成京都議定書減量目標(減 12.5%)與第一期碳預算目標(減 22%)。英國大部分的碳排放上升，主來自能源生產及消費，因此英國的減緩策略，主從提升能效與轉向低碳能源二方面著手。目前其主要節能減碳措施方案有能源公司義務、綠色方案、CRC 能源效率方案、氣候變遷協議、氣候變遷稅等。英國的減緩體制及主要能效與低碳措施頗值我國參考。

一、前言

英國位於歐洲西北海岸，為歐盟的會員國之一，國土面積約為我國的 6.8 倍，約 243,610 平方公里；人口則約為我國的 2.7 倍，有 6,340 萬人；2012 年估計 GDP(PPP)為我國的 2.6 倍，為 23,130 億美元，人均 GDP 則略低於我國，為 36,800 美元。作為歐盟成員，英國參與歐盟應對氣候變遷的節能減碳行動，包括排放、效率和再生能源目標。

表 1 英國與我國主要社會經濟指標

社會經濟指標	英國	台灣
國土面積 (平方公里)	243,610 (80)	35,980 (139)

人口 (百萬)		63.40 (23)	23.30 (51)
國民經濟 (PPP)	GDP (10 億美元)	2,313 (9)	894.3 (20)
	人均 GDP (美元)	36,800 (35)	38,400 (29)

資料來源：Central Intelligence Agency-The World Factbook

註：1.括符內為世界排名。

2.人口數為 2013 年估計值。

3.GDP 為 2012 年估計值。

二、能源供需與溫室氣體排放概況

(一)能源供給現況

根據國際能源署(IEA)統計,2011 年英國的能源供給總量為 280.1 百萬公噸油當量,其中自產能源約占 46.3%,能源供給約一半依賴進口。

英國自產能源主要是原油與天然氣,2011 年各生產 53.2 百萬公噸油當量與 40.8 百萬公噸油當量,共佔能源總供給的 33.5%,核能占 6.4%達 18.0 百萬公噸油當量,而再生能源則達 6.7 百萬公噸油當量,佔能源總供給的 2.4%。英國依賴進口之能源,則以原油與天然氣為最大宗,各佔總能源供給的 21.2%與 16.1%。

表 2 英國與我國的能源供給結構(2011) 單位：Mt eq, %

能源供給結構	英國		台灣	
	數量	%	數量	%
能源總供給	280.1	100	129.3	100
自產能源	129.5	46.3	13.6	9.9
煤炭	10.9	3.9	-	-
原油	53.2	19.0	0.01	-
天然氣	40.8	14.5	0.3	0.2

能源供給結構	英國		台灣	
	數量	%	數量	%
核能	18.0	6.4	11.0	8.2
再生能源	6.7	2.4	2.3	1.4
熱氣	-	-	-	-
進口能源	150.5	53.7	110.9	90.1
煤炭	20.4	7.3	41.1	32.0
原油	59.3	21.2	40.7	34.6
石油產品	23.2	8.3	14.9	13.5
天然氣	45.2	16.1	14.2	10.0
再生能源	1.7	0.6	-	-
電力	0.8	0.3	-	-

資料來源：IEA(2013), Energy Balance of OECD Countries;
IEA(2013), Energy Balance of Non-OECD Countries.

(二)能源消費現況

英國國內能源消費 2011 年共計 138.8 百萬公噸油當量，其中以運輸、住宅、工業與服務四部門的能源消費最多，以運輸部門能源消費最高，為 40.3 百萬公噸油當量，占國內能源總消費的 29.0%，住宅部門次之，為 35.8 百萬公噸油當量，占 25.8%；工業與服務二部門則各約消費 26.0 及 15.6 百萬公噸油當量，各占總能源消費的 18.7% 與 11.2%。

表 3 英國與我國的能源消費結構(2011) 單位：Mt eq. %

能源消費結構	英國		台灣	
	數量	%	數量	%
國內能源消費	138.8	100	70.0	100
能源部門自用	12.5	9.0	4.6	6.6
工業部門	26.0	18.7	23.1	33.0
運輸部門	40.3	29.0	12.3	17.6
住宅部門	35.8	25.8	5.8	8.2
服務業部門	15.6	11.2	5.4	7.8
農業部門	0.9	0.7	0.5	0.8
非能源消費	7.8	5.6	18.2	26.1

資料來源：IEA(2013), Energy Balance of OECD Countries;
IEA(2013), Energy Balance of Non-OECD Countries.

(三)二氧化碳排放現況

根據IEA 資料顯示，2011年英國CO₂排放量為4.43億噸，占全球比重為1.5%，位居全球第12位。然而與其他已開發國家一樣，其人均排放量偏高為7.06噸，高出全球平均水準(4.50噸)甚多，居全球第38位；如果按碳密集度指標計算，英國單位GDP CO₂排放量為0.21公斤，低於全球平均水準(0.45公斤)，居世界第101位；其每一噸能源則排放2.36噸的CO₂，略低於全球平均水準(2.39噸)，居世界第50位。

表4 英國與我國CO₂排放現況(2011)

CO ₂ 排放現況	英國	台灣	全球	OECD
排放總量 (Mt of CO ₂)	443.01 (12)	264.66 (24)	30,342	12,341
人均排放 (t CO ₂ / capita)	7.06 (38)	11.31 (21)	4.50	9.95
排放密集度 (kg CO ₂ / GDP)	0.21 (101)	0.34 (56)	0.45	0.33
每單位能源排放 (t CO ₂ / toe)	2.36 (50)	2.44 (42)	2.39	2.33

資料來源：IEA(2013), Key World Energy Statistics.

二、節能減碳目標

(一)京都議定書承諾目標

於歐盟京都議定書減量承諾目標中，英國分配到的目標為於2008-2012年(以1990年為基準)排放減量12.5%。而依

據英國第一期(2008-2012 年)的碳預算目標，則預計要減量 22%。

然而根據英國能源暨氣候變遷部(Department of Energy and Climate Change)的發布，針對京都議定書規範的 6 種氣體，英國於 2008-2012 年期間的年均排放量為 604.5 MT(百萬噸)，此期間總排放量(2,981.7 MT)比 1990 年基準共減少排放 22.5%，已超越京都議定書 12.5%的減量目標，並較第一期碳預算目標(排放總量 3,018 MT)低 36.3 MT，已達成英國國際與國內的承諾減量目標。

(二)中長期目標

英國推出世界上第一個具有法律約束力的適應氣候變遷的長期架構氣候變遷法，以減少溫室氣體的排放。法案中規定，以 1990 年為基準，英國六種溫室氣體的排放，至 2050 年至少減少 80%，該法案並要求政府制定具有法律約束力的碳預算。

碳預算是以 5 年為一期，訂定英國的溫室氣體排放總量的上限，訂定碳預算的目的是為反映達到長期目標的成本有效途徑。前四個碳預算(如表 5)已入法，並運作至 2027 年。亦即英國透過以 5 年為一期的連續碳預算，已規劃至 2025 年減量 50%，至 2050 年減量 80%。

三、主要節能減碳政策措施

(一)主要政策

在氣候變遷的減緩上，一向走在前面的英國，是各國效法的對象之一。英國是第一個將排放減量目標納入法規的國家，也是第一個提出碳預算的國家。

1.推出具法律約束力的氣候變遷法案及碳預算，並提出達成 2020 年目標的低碳轉換計畫

(1)英國適應氣候變遷的主要政策與措施，主要來自其 2006 年的氣候變遷計畫及 2007 年的能源白皮書，並於 2008 年 11 月通過氣候變遷法案，推出世界上第一個具有法律約束力的適應氣候變遷的長期架構，以減少溫室氣體的排放。法案中規定，以 1990 年為基準，英國六種溫室氣體的排放，至 2050 年至少減少 80%，2018-2022 年至少減少 34%，並成立氣候變遷委員會(CCC)，以提供政府排放目標的意見，並向議會提交減少溫室氣體排放的進度報告。

(2)2009 年 4 月 22 日宣佈英國第一個三期的碳預算，碳預算具有法律約束力限制英國溫室氣體排放量，三期分別包括 2008-2012，2013-2017 和 2018-2022；另於 2011 年 6 月制定第四個 5 年碳預算（2023 年至 2027 年），訂出至 2027 年英國的碳排放需要降到 1990 年的 50%。四期碳預算的目標如表 5 所列。

(3)2009 年 7 月 15 日發布「英國低碳轉換計畫」的國家策略，勾繪出英國繁榮和能源安全的低碳未來，並訂出實現碳預算的政策和建議，以朝向 2050 年溫室氣體排放減量 80%的目標。此計畫主要以 2020 年為目標，規劃 2020 年 40%的電力將來自低碳領域，包括核電、風電等清潔能源；投入 32 億英鎊於住房節能改造，預計 700 萬家庭受益；交通方面，新汽車的碳排放標準比 2007 年平均降低 40%。另所有英國政府機構都必須建立各自的碳預算，若達不到標準將受罰。

表 5 英國碳預算目標

	預算一	預算二	預算三	預算四
實施年份	2008-2012	2013-2017	2018-2022	2023-2027
排放交易部門	1,233	1,078	985	690
非排放交易部門	1,785	1,704	1,559	1,260
碳預算 (百萬公噸)	3,018	2,782	2,544	1,950
減量百分比 (相對於 1990 年)	22%	28%	34%	50%

資料來源：「The Fourth Carbon Budget」, Committee on Climate Change, 2010.

(二)主要策略與措施

作為歐盟成員，英國參與歐盟應對氣候變遷的節能減碳行動，包括排放、效率和再生能源目標。

英國大部分的碳排放上升，主來自能源生產及消費，因此英國的減緩策略，主從提升能效與轉向低碳能源二方面(如表 6)著手，以同時解決非能源排放問題，達成英國的碳目標。

在提升能源效率措施方面，針對消費者採取低成本措施，以更有效率使用能源，且可採取許多成本低且具節費效果的方法，如可透過大規模或個人更好的隔溫效果、更有效率的鍋爐及電器、更有效率利用加熱控制及燈具、減少車程與購買省油高效車輛等措施，以達到節能節費；針對企業則採取提升辦公大樓隔溫效果、暖氣系統、電器、電腦等節能效率，鼓勵大型私人和公共部門組織制定能源管理策略等措施。

在轉向低碳能源方面，所採取的策略是透過低碳技術增加發電量，降低對煤、氣的依賴，擴大使用低碳來源的電力(例如電動車或電動熱泵)，同時提供去碳化路徑；在暖氣方面，可使用各種低碳技術，如地源熱泵或空氣源熱泵(從地面或空氣中捕獲熱氣)，利用生質能於工業上；在車輛動力方面，於汽油和柴油中混合生質燃料，長期則使用從低碳能源生產

的電動車或氫汽車，提升道路交通的脫碳。

亦即英國將轉換成基於低碳、零碳、去碳化的能源系統，從傳統的燃煤、燃氣發電，轉向核能、再生能源發電、CCS、與生質能源。

表 6 英國節能減碳策略與措施

策略	措施	
1.能源效率措施--更有效率地使用能源	消費者	<p>透過低成本措施，消費者有很多方法可省錢省能源：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 保溫效果很差的住屋，透過牆壁、屋頂和窗戶會失去大量暖氣。低成本措施，可讓家庭暖氣費用大幅減少（\$250+/年）。例如：防風和熱水管保溫可節省 50 英鎊/年；保溫空心牆可節省高達 150 英鎊/年；閣樓絕緣可省約 25 英鎊/年；溫控器調降 10°C 可省約 50 英鎊/年。 ● 更換成最具效率的燈具和電器產品，一般家庭可節省約 85 英鎊/年。 ● 更換成最具能源效率的鍋爐，可減少平均 35 英鎊的家庭費用。 ● 能源公司義務（Energy Company Obligation, ECO）和綠色方案(Green Deal)，提供家庭這些措施的資助，即針對燃料貧戶(fuel poor)的能效措施提供資助。 ● 減少車程（例如透過汽車共乘，改乘公共交通工具，騎自行車或步行，遠距工作），降低交通費用和擁塞以及減少排放。永續交通試行城鎮專案(Sustainable travel town pilot projects)在該區域減少車程 9%，及車公里數 5-7%。 ● 購買省燃料具更高效率的車輛，降低成本以及排放。
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ● 提昇許多辦公大樓更好的隔溫效果，或更高效率的暖氣系統。政府的綠色方案(Green Deal)為提供此方面融資的管道之一。 ● 企業有很多其他機會節省能源，從具效率的冰箱或電腦，到更好的能源管理。碳信託(Carbon Trust)推出一些指南協助企業實現這些機會。 ● CRC 能源效率方案(CRC Energy Efficiency Scheme)，鼓勵大型私人和公共部門組織制定能源管理策略，促進更加瞭解能源使用。 ● 能源效率也可以提升產業的獲利能力，如更高效的發動

策略	措施
	機或汽電共生)，並且政府已與 54 家產業部門有氣候變遷協議(Climate Change Agreements)，以達成能源效率目標。
2.轉向 低碳能 源	<ul style="list-style-type: none"> ● 策略—透過低碳技術增加發電量，降低對煤、氣的依賴 ● 擴大使用低碳來源的電力(例如電動車或電動熱泵)，同時也能提供去碳化路徑。 ● 在暖氣方面，可使用各種低碳技術，如地源熱泵或空氣源熱泵(從地面或空氣中捕獲熱氣)。也可利用生質能於工業上。 ● 在車輛動力方面，於汽油和柴油中混合生質燃料方面仍有潛力。長期則使用從低碳能源生產的電動車或氫汽車，以提升道路交通的脫碳。 ● 發展低碳技術，包括： <ol style="list-style-type: none"> (1) 再生能源—利用太陽能、風能和潮汐能等再生能源發電、提供暖氣或作為運輸燃料。2011 年，英國再生能源佔最終能源消費的 4%。 (2) 核電自 1970 年代以來一直是重要的電力來源。英國目前有 16 座反應爐，在 2011 年貢獻約 20% 電力。英國大多數電廠，預計在 2030 年以前退役，因此對脫碳而言，新廠的投資將很重要。 (3) 碳捕集及封存：捕集大型裝置(如工業製程，或從燃燒化石燃料或生質能)排放的 CO₂，並將其封存在安全場所，如地質層或海底下。在商業化規模上，CCS 尚未試驗成功，但將可使化石燃料發電的排放量減少 90%。 (4) 生質能源：2011 年英國生質能源占比：暖氣 2.2%，發電 6.3%，以及交通運輸 2.9%。 (5) 電氣化：是從其他能源移向低碳電力的過程。當成功地降低電力部門的排放密度時，電氣化車輛和加熱將提升整體碳排放量的減少。

資料來源：彙整自英國 Committee on Climate Change 網站資料。

(三)主要措施方案(如表 7)。

僅將目前英國節能減碳主要執行之措施方案簡介如下：

1.能源公司義務 (Energy Company Obligation, ECO)

ECO 賦予大的能源供應商，對英國國內能源用戶提供能源效率措施的法律義務，與綠色方案並行實施，而綠色方案的目的是，協助民眾提高建築物能源效率，允許其透過能源帳單支付成本，而非預先支付費用。ECO 與綠色方案並行實施，以對英國國內部門提供額外的支持，且特別偏重於弱勢消費族群和難以處理的家庭。根據 ECO 的規定，在減碳義務、社區義務及降低家庭暖氣成本義務三個不同領域中，能源供應商有義務協助其國內客戶提高建築物的能源效率。

2.綠色方案(Green Deal)

為家庭或企業的節能措施。此方案提昇許多辦公大樓更好的隔溫效果，或更高效率的暖氣系統並提供此方面的融資。透過綠色方案無需事先支付所有提升能效成本，即可使家庭或企業改善節能，對民眾的提高建築物能源效率，允許透過能源帳單支付成本，而非預先支付費用。

3.CRC 能源效率方案(CRC Energy Efficiency Scheme)

本方案目的在鼓勵大型私人和公共部門組織制定能源管理策略，促進其更瞭解能源的使用。CRC(Carbon Reduction Commitment)是一項強制性方案，主針對大型公共和私營部門組織的提高能源效率和減少溫室氣體排放。這些組織的溫室氣體排放約佔英國的 10%。該方案提供一系列的鼓勵措施，目的在鼓勵各組織制定能促進更瞭解能源使用的能源管理策略，其設計目標是針對尚未涵蓋於氣候變遷協議 (CCAS) 和 EU ETS 的能源供應。

4.氣候變遷協議(Climate Change Agreements, CCAS)

氣候變遷協議為英國政府鼓勵企業節能和減少 CO₂ 排放措施的一部分。只要能源密集型產業符合提高能源效率或減少碳排放的目標，則合格的能源密集型產業可要求 65% 的氣候變遷稅 (CCL) 折扣。目前英國政府已與 54 家產業部門有氣候變遷協議，以達成能源效率目標。

5. 氣候變遷稅 (Climate Change Levy, CCL)

氣候變遷稅有兩種稅率，即 CCL 主稅率與 CCL 碳價格支持率 (CPS)。CCL 主稅率，主針對特定能源產品(應稅商品)供給課稅，如以電力、天然氣和煤炭為燃料的業者；而 CCL 碳價格支持率 (CPS)，則針對特定能源產品(CPS 稅率商品)供給課稅。

表 7 英國目前主要之節能減碳措施

措施方案	說明
能源公司義務 (Energy Company Obligation, ECO)	<ul style="list-style-type: none"> ● 為一能效方案，2013 年初開始實施 ● 用來取代 Carbon Emissions Reduction Target (CERT) 及 Community Energy Saving Programme (CESP) 二方案
	<ul style="list-style-type: none"> ● ECO 賦予大的能源供應商，對國內能源用戶提供能源效率措施的法律義務，與綠色方案並行實施。綠色方案的目的是，協助民眾提高建築物能源效率，允許其透過能源帳單支付成本，而非預先支付費用。 ● ECO 與綠色方案並行實施，以對英國國內部門提供額外的支持，特別偏重於弱勢消費族群和難以處理的家庭。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ECO 目標：根據 ECO 的規定，在三個不同的領域，能源供應商有義務協助其國內客戶提高建築物的能源效率：
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 碳減排義務 (Carbon Emissions Reduction Obligation)
<ol style="list-style-type: none"> 2. 社區義務 (Carbon Saving Community Obligation) 	<p>根據「節碳社區義務 (Carbon Saving Community Obligation)」，能源公司必須專注於提供絕緣保溫措施，和連接國內區域供熱系統供應低收入地區。此目標有一個子目標，即透過對生活於鄉村地區的低收入及弱勢家庭的提升措施，每個供應商的節碳社區義務必須達到至少 15%。</p>
<ol style="list-style-type: none"> 3. 降低家庭暖氣成本義務 (Home Heating Cost Reduction Obligation) 	<p>根據「降低家庭暖氣成本義務」，能源供應商必須提供提升低收入和弱勢家庭加強暖氣能力的措施，包括使其節省暖氣費用的行動，例如鍋爐的更換或修理等。</p>

措施方案	說明	
綠色方案 (Green Deal) -家庭或企業的節能措施	<ul style="list-style-type: none"> ● 提昇許多辦公大樓更好的隔溫效果，或更高效率的暖氣系統。政府的綠色方案(Green Deal)為提供此方面融資的管道之一。 ● 透過綠色方案無需事先支付所有成本，即可使家庭或企業改善節能。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 節能改善項目包括： 	<ol style="list-style-type: none"> (1) 絕緣 - 例如閣樓或空心牆體的絕緣保溫 (2) 暖氣 (3) 防風 (4) 雙層玻璃 (5) 再生能源技術 - 例如太陽能板或風力機
	<ul style="list-style-type: none"> ● 於符合資格的英格蘭與威爾斯家庭的綠色方案家庭改善，可透過現金返還方案要求政府退費。 	
CRC 能源效率方案 (CRC Energy Efficiency Scheme)	<ul style="list-style-type: none"> ● CRC 能源效率方案（簡稱 CRC）是一項強制性方案，主針對大型公共和私營部門組織的提高能源效率和減少溫室氣體排放。這些組織的溫室氣體排放約佔英國的 10%。 ● 該方案提供一系列的鼓勵措施，旨在鼓勵各組織制定能促進更了解能源使用的能源管理策略。其設計目標是針對尚未涵蓋於氣候變遷協議（CCAS）和 EU ETS 的能源供應。 ● CRC 會影響英國各地的大型公共和私人部門組織，參與者包括超市、自來水公司、銀行、地方政府和中央政府所有部門。 ● 能源暨氣候變遷部（DECC）已與蘇格蘭政府、威爾斯議會政府和北愛爾蘭環境部合作制定 CRC 政策。 	
	方案對象資格	<ol style="list-style-type: none"> (1) 方案對象資格是基於用電程度。對於第 2 階段，於特定年透過半小時結算量表，消耗超過 6,000 千度電（MWh）合格電力的企業將符合資格 (2) 符合資格門檻的組織必須利用 CRC Registry 登入註冊，此是由環境局主管。合格機構必須依法遵循此方案，否則將面臨財務及其他的處罰。
	規定要求	<ol style="list-style-type: none"> (1) 要求參與 CRC 的組織要監控其能源使用，並申報其每年的能源供應。環境局的申報系統基於這些資訊應用排放因子計算參與組織的 CO₂ 排放量。 (2) 參與者必須購買並交出排放額度以抵消其排放量。額度可每年以固定價格銷售時購買，或在二級市場上買賣。一單位額度代表一公噸的 CO₂ 排放。第 1 階段額度價格定在每公噸 CO₂ 為 12 英鎊。
氣候變遷協議 (Climate Change Agreements)	<ul style="list-style-type: none"> ● 英國政府已與 54 家產業部門有氣候變遷協議，以達成能源效率目標。 ● 氣候變化協議（CCAS）為政府鼓勵英國企業節能和減少 CO₂ 排放措施的一部分。只要能源密集型產業符合提高能源效率或減少碳排放的目標，則合格的能源密集型產業可要求 65% 的氣候變遷稅（CCL）折扣。 	
	CCAS 目的	能源暨氣候變遷部（DECC）認知需要特別考慮到能源密集型產業在其能源使用和國際競爭需要之下所面臨的氣候變遷問題。因此能源密集型產業，可以從 CCL 得到 65% 的折扣，使其達成具有挑戰性的目標，以提高其能源效率或減少碳排放。
	二個層面結構結構	<ol style="list-style-type: none"> 1. 部門層級協議（稱為傘協議）：為 DECC 和部門或貿易協會間的協議，協議中訂定部門目標、部門和 DECC 的義務，以及管理協議的程序。 2. 個別協議（稱為相關協議）：為 DECC 和設施業者間的協議，協議中訂定該設施需達到目標、業者和 DECC 的義務，以及管理協議的程序。
	CCAS 的資格	<ol style="list-style-type: none"> (1) CCAS 涵蓋產業廣泛，從鋼鐵、化工和水泥等主要能源密集型製程，到集約化養豬和家禽飼養等農畜業。 (2) 不符合污染預防和控制（PPC）規定的較小規模場址也有 CCA 資格。例外情況是超過 50MW 裝置量和對廢油、回收油或由廢棄物或組合廢棄物所製造的燃料燃燒的 3MW 限制。
氣候變遷稅 氣候變遷稅有兩種稅率：CCL 主稅率與 CCL 碳價格支持率（CPS）		
	CCL 主稅	<ol style="list-style-type: none"> (1) 針對特定能源產品(應稅商品)供給課稅，如以電力、天然氣

措施方案	說明	
(Climate Change Levy, CCL)	率	和煤炭為燃料（以產生照明、暖氣和電力）的業者，包括： <ul style="list-style-type: none"> • 工業 • 商務 • 農業 • 公共行政及其他服務 (2) CCL 主稅率不適用於使用應稅商品的國內消費者，或非商業用途的慈善機構。 (3) CCL 主稅率意圖改變英國企業行為，以減少能源消耗和/或考慮使用如風電場、太陽能和水力發電等再生能源產生的能源。
	CCL 的碳價格支持率 (CPS)	(1) 針對特定能源產品(CPS 稅率商品)供給課稅，如於 2013 年 4 月 1 日或之後，用於發電的煤炭和天然氣。除汽電共生(CHP)廠和汽電共生廠業者以外的發電業者，必須登記並適用「稅務海關總署 (HMRC)」CCL 的 CPS 稅率。 (2) 旨在維持一個明確的碳排放價格，鼓勵發電業投資低碳排放技術。CCL 的 CPS 稅率是「碳價格下限 (CPF)」的一部分。 (3) 還有一個 CPS 的燃油稅，是用油發電者應支付的。企業透過燃油稅退費將列為 CPS。
	CCL 稅率	(1) 所有 CCL 稅率以每單位能源的特定稅率計費。在 CCL 主稅率，是對電力、天然氣、液化石油氣 (LPG) 和固體燃料適用另外的稅率。 (2) 在 CCL 的 CPS 稅率，對天然氣、液化石油氣和固體燃料適用另外的稅率。

資料來源：彙整自英國 Committee on Climate Change 網站資料。

(四) 節能減碳成效

1. 2014 年氣候變遷績效指標(CCPI)評估

依據 2013 年 11 月德國看守協會(Germanwatch)與歐洲氣候行動網(Climate Action Network Europe)公布之 2014 年氣候變遷績效指標(Climate Change Performance Index 2014)，在 61 名當中(前 3 名從缺)，丹麥為第 4 名，得分 75.23，其次為英國，得分 69.66，排名第 5，而我國得分 46.81，排名第 52 名。於 CCPI 的評估下，英國在排放水準、排放發展、再生能源、能源效率與政策上的整體表現優良(Good)。

2. 英國氣候變遷委員會的評估

根據英國氣候變遷委員會的評估，其碳預算執行進度目前展現優於前兩個碳預算，大幅反映經濟衰退的影響，但由於低碳措施 2011 年減量小於 1%，要符合未來的碳預算將

需要每年至少減量 3%，未來將必須加快排放減量進度。

以 2011 年來看，整體溫室氣體排放下降 7%，至 547 MtCO₂e。然而只有約 0.8% 是實施節能減碳措施的成果；3% 是由於 2011 年的冬季氣溫溫和；其餘大部分則與能源價格上漲、實質所得下降和發電結構的暫時性變動有關。

而根據其低碳措施對能源價格影響評估顯示，近年來英國住宅、商業和工業客戶的能源支出明顯增加，其中只有一小部分的增加是反映低碳措施的成本。例如，家庭年均能源支出已從 2004 年的 610 英鎊上升至 2011 年的 970 英鎊。大部分的增加（80%，2011 年）是國際天然氣價格與投資於電力及天然氣網絡的結果所致。其對家庭、商業、工業與能源密集產業的影響評估結果如表 8。

表 8 英國低碳措施對能源價格的影響評估

部門	影響評估
至 2020 年家庭能源支出估計	<ul style="list-style-type: none"> ● 估計至 2020 年，支持低碳技術的措施，將增加每年的能源支出費用約£100 英鎊（對平均雙燃料的家庭而言）。 ● 透過提高能源效率可抵消開支的增加。預計透過更換陳舊、低效的鍋爐，開支平均將減少約 35 英鎊。從更高效的燈具和家電，可進一步節省 85 英鎊，從提暖氣系統效率（主要是提高絕緣效果）可節省 25 英鎊。這些節省效果能否實現，將視政府立法支持的程度而定。 ● 約有 7% 的家庭使用電暖氣。既然預期低碳政策對電價的衝擊會比對天然氣價格大，則這些家庭將面臨更大的開支上升，並因此面臨燃料貧困的風險。提出減少這些衝擊的措施，將是重要的。將可透過使用「能源公司義務」(Energy Company Obligation) 融資協助這些家庭受益。
至 2020 年商業和工業的能源支出	<ul style="list-style-type: none"> ● 當由於低碳政策（2011~2020 年約 20-25%）將使商業和工業用戶的能源成本上升，預測對消費者的最終衝擊，是非常小的，估計每£10 用於製成品會增加約 6 便士的支出。在這些部門，其能源成本一般占總成本的一小部分。因此相對於總生產成本，碳政策對經濟的衝擊，將是輕微的。 ● 可透過提高能源效率的措施，至少抵消部分的支出增加。

能源密集型產業	<ul style="list-style-type: none"> ● 對於少數能源密集型產業，有能源價格上漲衝擊競爭力的潛在憂慮，可透過能源效率和直接措施的結合，抵消低碳成本來解決。例如，政府已宣布一系列的補償措施。
---------	---

資料來源：彙整自英國 Committee on Climate Change 網站資料。

四、對我國啟示

(一)英國應對氣候變遷體制向為世界仿效的國家，其為世界上第一個建立具有法律約束力適應氣候變遷長期架構與碳預算的國家，並成立氣候變遷委員會以提供政府排放目標的意見，並向議會提交減少溫室氣體排放的進度報告。因此在體制的建立與運作上，可為我國參酌之對象。

(二)由以上英國的節能減碳措施可知，針對大型企業或組織較偏向採取強制性的措施，其值得學習的措施：

- 1.在住宅部門的節能減碳措施方面，英國主藉由能源公司義務方案與綠色方案，提升住屋隔溫效果與更換高能效燈具、電器與鍋爐等，前者乃透過賦予大能源供應商對其客戶有提供能源效率措施的法律義務方式，後者則提供融資讓消費者不必事先付費而是透過能源帳單支付。即從供給面的推動擴大能效措施。
- 2.在產業部門的節能減碳措施方面，英國對大型公私部門組織採取強制性措施，要求其制定能源管理策略；對能源密集型產業則採取與之簽訂氣候變遷協議，並以達成能效或減碳目標者，給予 65% 的氣候變遷稅的折扣優惠。
- 3.課徵氣候變遷稅，針對化石能源產品的供給課稅。
- 4.交通運輸部門方面，減少車程、鼓勵買省油車、提升汽柴油混合生質燃料、長期朝向電動車或氫汽車等。

參考資料：

1. International Energy Agency(2013) , Energy Balance of Non-OECD Countries 。
2. International Energy Agency(2013), Energy Balance of OECD Countries 。
3. International Energy Agency(2013), Key World Energy Statistics 。
4. 網站：Central Intelligence Agency, The World Factbook
(<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>) 。
5. 網站：UNFCCC (<http://unfccc.int/2860.php>) 。
6. 網站：英國 Committee of Climate Change
(<http://www.theccc.org.uk/tackling-climate-change/reducing-carbon-emissions/what-can-be-done/using-energy-more-efficiently/>)
7. 網站：經濟部溫室氣體減量資訊網，國際簡訊
(<http://www.go-moea.tw/e-01.asp>) 。