

編號：(102)009.203

我國總體與部門能源效率政策目標

檢覈系統建置

行政院經濟建設委員會

民國 102 年 2 月

編號：(102)009.203

我國總體與部門能源效率政策目標 檢覈系統建置

委託單位：行政院經濟建設委員會

受託單位：社團法人台灣三益策略發展協會

計畫主持人：柏雲昌

本報告內容係研究單位之觀點，不代表委託機關之意見

行政院經濟建設委員會

民國 102 年 2 月

計畫中文摘要

關鍵字：能源效率指數、節能政策、垂直因素拆解分析、能源效率目標

自工業革命後，伴隨著經濟成長，能源成為生活中不可或缺的元素。但有限的化石燃料終將耗盡，能源短缺與經濟發展造成國際間能源價格不斷上漲。如何提高能源使用效率成為世界各國最重要的課題之一。改善能源使用效率可降低能源價格高漲對經濟面的衝擊，提昇國家能源安全度，並遏抑化石能源對全球暖化及環境的負面衝擊。提高能源使用效率也是最省錢、有效、與立即可做的無悔策略。

為避免能源危機，近年來，許多國家紛紛提倡能源效率，及致力於發展能源效率指標與建構相關評估方法。而大多數研究著重於橫斷面的分析和比較，而非垂直面的拆解分析。橫斷面分析較無法取得客觀一致的資料，不但無法追蹤整體能源效率變動的來源，亦無法計算貢獻權重。本計畫最終目標為建置一套從上而下完整的能源效率政策目標檢覈系統，以供政府進行節能減碳計畫管考效能，進而檢討與修正我國能源效率目標，及引導我國邁向低碳經濟與永續發展。

計畫英文摘要

Keywords: Energy efficiency index, energy-saving policy, multi-level decomposition methodology, energy efficiency target.

For the last two decades, energy consumption has increased significantly along with the ongoing economic and population growth, especially in the developing world (Pearson and Fouquet 1996). However, the earth's energy resources are depleting rapidly and will eventually be exhausted if it is assumed that the growth of energy use remains unbounded and the earth continues to be a closed system. As a consequence, Taiwan and most countries have announced targets related to improving energy efficiency (i.e., energy conservation/saving) and reducing CO₂ emissions when formulating their environmental and energy policies. Improving energy efficiency can reduce the impacts of shocks resulting from price hikes in energy, decrease the dependency on energy imports and mitigate the negative environmental impact of global warming.

In the past, many studies on energy efficiency using decomposition methodology have typically focused on cross-sectional analysis. They have as a consequence often wrestled with the residue issue and have been unable to keep track of inefficient downstream sectors. This study employs a multi-level decomposition methodology for the change in energy efficiency in Taiwan economy and traces the change using a top-down approach. This is followed by comparing these changes with corresponding pre-announced energy saving policy.

目 次

計畫中文摘要.....	I
計畫英文摘要.....	II
目 次.....	III
表 次.....	V
圖 次.....	VI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 相關研究之介紹與檢討.....	3
第三節 研究方法.....	9
第四節 研究架構.....	20
第二章 台灣能源效率分析.....	22
第一節 資料來源與處理.....	22
第二節 台灣能源及經濟概況.....	27
第三節 台灣地區能源集中度指數.....	30
第四節 台灣地區能源效率實質拆解.....	34
第三章 能源效率政策目標檢覈.....	40
第一節 各業能源消費減量成效.....	40
第二節 各業經濟產出增量的成效.....	42
第三節 各業能源效率指數改善成效.....	43
第四節 各業綜合檢覈.....	44
第四章 國家節能減碳計畫建議.....	46
第五章 標竿國家能源效率分析.....	54
第一節 標竿國家能源效率分析.....	54
第二節 德國能源效率分析.....	56
第三節 韓國能源效率分析.....	60

第四節 日本能源效率分析.....	64
第六章 結論與建議.....	70
第一節 結論.....	70
第二節 後續研究方向.....	71
文獻參考.....	72
附 錄.....	附錄 0
附錄 1 能源平衡表新舊版本比較.....	附錄 1-0
附錄 2 各業推估結果.....	附錄 2-0
附錄 2-A 各業能源消費減量成效.....	附錄 2-1
附錄 2-B 各業經濟產出增量成效.....	附錄 2-3
附錄 2-C 能源效率指數改善成效.....	附錄 2-5
附錄 3 「國家節能減碳總行動方案」計畫.....	附錄 3-0
附錄 3-A 101 年度工作計畫項目.....	附錄 3-1
附錄 3-B 實質減量計畫相關行業建議.....	附錄 3-15
附錄 4 國家節能減碳計畫建議表格.....	附錄 4-0
附錄 4-A 國家節能減碳工作計畫項目表.....	附錄 4-1
附錄 4-B 行動方案部門別實質減量細分表.....	附錄 4-3
附錄 4-C 行動方案質化目標對產業之貢獻.....	附錄 4-3
附錄 5 世界能源效率改善實質貢獻排名.....	附錄 5-0
附錄 6 報告審查意見回覆對照表.....	附錄 6-0
附錄 6-A 期初報告審查意見回覆對照表.....	附錄 6-1
附錄 6-B 期中報告審查意見回覆對照表.....	附錄 6-2
附錄 6-C 期末報告審查意見回覆對照表.....	附錄 6-4

表 次

表 2.1.1 台灣地區行業分類.....	25
表 2.2.1 台灣各業國內實質生產毛額與平均成長率.....	28
表 2.2.2 台灣各業終端面能源消耗量與平均成長率.....	29
表 3.1.1 台灣地區與底層部門別能源消費減量成效（2011 年）.....	41
表 3.2.1 台灣地區與底層部門別經濟產出增量成效（2011 年）.....	42
表 3.3.1 台灣地區與底層部門別能源效率指數改善成效.....	43
表 3.4.1 台灣 2011 年能源效率政策目標檢覈.....	45
表 4.1.1 「國家節能減碳總行動方案」101 年工作計畫項目流程表	47
表 4.1.2 行動方案部門別實質減量細分表.....	48
表 4.1.3 行動方案質化目標對產業之影響.....	48
表 4.1.4 標準行業分類及分類代碼.....	48
表 4.1.5 能源類別及能源代碼.....	52
表 5.1.1 全球 2010 年能源效率改善實質貢獻排名.....	55
表 5.2.1 近年德國提升能源效率政策彙整.....	56
表 5.3.1 近年韓國提升能源效率政策彙整.....	60
表 5.4.1 近年日本提升能源效率政策彙整.....	65

圖 次

圖 1.2.1 橫斷面能源效率因式分解.....	8
圖 1.2.2 垂直面能源效率因式分解.....	8
圖 1.5.1 研究架構流程圖.....	21
圖 2.1.1 台灣地區終端面能源使用結構.....	23
圖 2.1.2 台灣地區行業分類.....	23
圖 2.2.1 台灣最終能源消費量與實質國內生產毛額.....	27
圖 2.2.2 台灣地區 2011 年最終能源結構.....	29
圖 2.2.3 住宅部門人均與戶均能源消耗量比較.....	30
圖 2.3.1 台灣地區整體終端面能源密集度指數.....	31
圖 2.3.2 部門別終端面能源密集度指數.....	32
圖 2.3.3 農業部門大產業的能源密集度指數.....	32
圖 2.3.4 工業部門大產業的能源密集度指數.....	33
圖 2.3.5 服務業部門大產業的能源密集度指數.....	33
圖 2.4.1 台灣地區能源效率和底層部門之實質貢獻.....	34
圖 2.4.2 農業部門與下層大產業之實質貢獻.....	35
圖 2.4.3 工業部門與下層大產業之實質貢獻.....	35
圖 2.4.4 能源密集產業與其底層細產業之實質貢獻.....	36
圖 2.4.5 化工業與其底層最細產業之實質貢獻.....	37
圖 2.4.6 非能源密集產業與其底層細產業之實質貢獻.....	37
圖 2.4.7 非耗能製造業與其底層最細產業之實質貢獻.....	38
圖 2.4.8 服務業部門與下層大產業之實質貢獻.....	38

圖 2.4.9 運輸倉儲業與其底層細產業之實質貢獻.....	39
圖 2.4.10 運輸業與其底層最細產業之實質貢獻.....	39
圖 5.2.1 德國最終能源消費量與國內實質生產毛額.....	58
圖 5.2.2 德國能源效率和底層部門之實質貢獻.....	58
圖 5.2.3 德國工業部門與下層大產業之實質貢獻.....	59
圖 5.2.4 德國服務業部門與下層大產業之實質貢獻.....	59
圖 5.3.1 韓國最終能源消費量與國內實質生產毛額.....	62
圖 5.3.2 韓國能源效率和底層部門之實質貢獻.....	62
圖 5.3.3 韓國工業部門與下層大產業之實質貢獻.....	63
圖 5.3.4 韓國服務業部門與下層大產業之實質貢獻.....	63
圖 5.4.1 日本最終能源消費量與國內實質生產毛額.....	67
圖 5.4.2 日本能源效率和底層部門之實質貢獻.....	67
圖 5.4.3 日本工業部門與下層大產業之實質貢獻.....	68
圖 5.4.4 日本服務業部門與下層大產業之實質貢獻.....	68

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

目前行政院經濟建設委員會（經建會）負責「國家節能減碳總行動方案」年度計畫之管考工作。實質減量指標包括二氧化碳減量、節電與節油等項目。基於目前經濟部能源局發佈的能源效率統計，主要係針對總體層級，較欠缺部門層級的相關資料。為增進管考效能與節能減碳政策效果，有必要建置一套從上而下完整的能源效率政策目標檢覈系統，以供經建會快速檢討總體與各部門間之能源效率發展趨勢。對於各部會所提報的政策目標達成率，也能藉由本能源效率指標系統，以科學且合理的方法，掌握國家節能政策之績效。除此之外，為便於國際比較，該系統之能源效率指標應依國際能源總署（International Energy Agency, IEA）與聯合國統計司（United Nations Statistics Division, UNSD）之國際標準行業分類來設計，且採用三位碼界定，進一步劃分各個產業別的能源使用情形。

本計畫最終目標為：參考國際組織作法，建置一套從上而下完整的能源效率政策目標檢覈系統，以供經建會進行「國家節能減碳總行動方案」年度計畫管考工作之參考，協助提升節能減碳計畫管考效能。進而檢討與修正我國能源效率目標，及引導我國邁向低碳經濟與永續發展。其他重要工作規劃項目如下文。

1. 建立台灣地區經濟產出與最終能源消費量資料庫

資料庫包含經濟產出資料與最終能源消費量資料。經濟產出資料為主計處公布資料，換算為按 2005 年為基期年之實質國內各業生產毛額。最終能源消費量來自能源局發布之能源平衡表，其中，住宅部門因無經濟產出資料，及非能源使用因非燃燒使用，故未計入。

經濟產出資料與最終能源消費量資料按本研究之行業分類，細分為 33 個行業。住宅部門將另分開設立資料庫分析。

2. 建置台灣地區各業能源集中度指數

能源集中度等於最終能源消費量除以經濟產出 ($I = E/A$)。本研究以 2005 年為基期年，將能源集中度指數定義為基期年能源集中度 (I_0) 除以計算年能源集中度 (I_t)，並將基期年 (2005 年) 的指數定為 100。本研究已建置台灣地區各業能源集中度指數。

3. 實質拆解各業能源效率實質貢獻

本研究已建置西元 1995 年至 2011 年的台灣地區能源效率指數，並垂直拆解出各部門能源效率實質貢獻。

4. 訓練講習能源效率指標使用方法

為確保經建會同仁能夠瞭解從上而下的能源效率指數，及垂直拆解出各部門能源效率實質貢獻，本研究已提供 8 小時的講習訓練與 MS Excel 簡易程式。讓經建會同仁有實際演練的機會，從實做到學習 (Doing by Learning)，提高本研究品質與成效。

5. 分析台灣地區各業能源效率優劣情形

本研究利用經濟產出與最終能源消費量資料、台灣地區各業能源集中度指數、及台灣地區各業能源效率實質貢獻，分析各業能源效率使用的優劣，提供政府及各業擬定能源效率計畫與改善。

6. 國際比較與標竿學習，政策目標修訂

本研究已蒐集先進國家或主要競爭國家平均的節約能源政策與能源效率目標，並與我國的結果作比較分析。研擬合理的永續發展能源效率目標，供政府決策參考。

第二節 相關研究之介紹與檢討

文獻上通常測量能源使用效率的指標有兩種，一為能源生產力(Energy Productivity)指的是單位能源投入生產過程所得到的產出，另一則為能源密集度(Energy Intensity)，為前者的倒數，指的是透過生產過程的單位產出所投入的能源量。Patterson(1996)將能源效率定義為：

$$\frac{\text{透過生產過程之有效產出(Useful output of a process)}}{\text{生產過程之能源投入(Energy input into a process)}}$$

其中，有效產出可用熱力學單位、物理單位或貨幣單位衡量；能源投入可用熱力學單位或貨幣單位衡量。依照投入與產出衡量的單位不同，大致可分為四種能源效率指標(Energy Efficiency Indicator)：

1. 熱力學指標(Thermodynamic Indicator)

產出或能源投入皆以熱力學來計算，可對特定環境的生產程序或轉換過程作單一客觀衡量，缺點在於無法對總體階層做衡量，因為跨不同生產過程有不同的能源投入和產出。

2. 物理－熱力學指標(Physical-Thermodynamic Indicator)

以熱力學單位計算能源投入；以物理學單位計算有效產出。優點在於可以客觀衡量物理效率的變化，並可反映出終端服務(end use service)的物理能源效率；缺點在不同的產出時，單位也跟著改變，無法加總，故不利總體分析。

3. 經濟－熱力學指標(Economic-Thermodynamic Indicator)

混合貨幣與熱值單位優點在於資料取得便利以及可以分析產業的貢獻；缺點主要為無法衡量純物理技術能源效率，以及容易受到

物價與匯率等經濟因素變動的影響。

4. 經濟學指標(Economic Indicator)

能源的投入和有效產出皆以貨幣單位表示，全國能源投入(\$)/全國產出(\$)，由美國國會聯合經濟委員會(1981)提出，優點在於當能源效率改善時可看出省下了多少錢，缺點在貨幣單位會隨時間變動，無法與物理單位和熱力學單位一樣表達客觀物理狀態。

許多文獻探討在分析能源效率變動時，使用哪種的能源效率指標較佳，並無定論。例如 Worrell, Price, Martin, Farla, and Schaeffer (1997)利用物理面和經濟面的指標進行因式分解分析，得到下述結論。物理面能源密集度指數可改善國與國之間的比較性，提供決策者部門內結構變動較佳的資料，並對能源密集指數變動提供詳細的解釋。然而，Zarnikau (1999)指出純物理指標會限制經濟學研究的使用，因為物理指標忽略各種能源資源在不同市場的價格和替代性。由此可見，因計劃目的之不同，使得這樣的爭論很少達成共識。在實證分析上能源效率指標學者通常使用經濟－熱力學指標和物理－熱力學指標。但涉及經濟體上層政策管理與制訂多使用經濟－熱力學指標；下層生產製造技術管理則多使用物理－熱力學指標。

另在因式分解法方法論上則使用拉氏指數(Laspeyres Index)¹及迪氏指數(Divisia Index)²，並皆可分為加法型和乘法型。加法型為各種不同變數之間的加減計算；乘法型則為各種不同變數之間的互相乘除。一般而言，能源消費變動量可進一步拆解為三個效果：產出效

¹ 拉氏指數為物價指數的一種，採固定基期是在同等的物品數量下比較不同物品價格的一個比例。

² 迪氏指數法則為產出變化與投入要素變化之間的一個比例，採變動基期。

果、結構效果及能源密集度效果，但其運用性不大。因式分解法主要透過數學恆等式的概念，將分析目標的組成透過各種變數的拆解，得到不同的效果以分析其變化來自為何。

因式分解法又可分為指數因式分解法(Index Decomposition Analysis)和結構因式分解法(Structural Decomposition Analysis)。前者利用產業部門加總資料，較易取得；後者採用產業關聯表，需要資料量較多，以達成總體經濟因式分解的式子。Lin and Polenske (1995)即建構了投入產出的因式分解法，用以分析 1981 至 1987 年期間中國能源使用量的變動情形。此研究發現技術進步對於能源使用和產出都有極大的貢獻。Chen 和 Rose (1990), Han 和 Lakshmanan (1994), Jacobsen (2000), Mukhopadhyay 和 Chakraborty (1999), 和 Park, S.H. (1982)亦皆使用產業關聯表來建構。然而產業關聯表並非每個國家且每年發行，故在終端面能源效率相關研究文章多採用指數因式分解法為分析工具。

Howarth et al. (1991)以拉氏指數法和迪氏指數法，對八個 OECD 國家的製造業在 1973 年至 1983 年間之能源密集度變動做分析。研究發現大多數國家能源使用改善的主要原因為結構效果，尤其以日本 36%和挪威的 20%效果最佳。拉氏指數和迪氏指數有相似的結果，但拉氏指數因基期固定故較易於解釋。

拉氏指數分解法被廣泛地使用於能源總消費變動的分解，例如 Park (1992)和 Zhang (2003)。Zhang (2003)提出一個新方法，用於改善計算能源效率指標分解，且此方法沒有殘差的問題。Zhang (2003)並使用 1990 年代中國的工業資料來檢驗用此方法。結果顯示能源使用量降低的主要原因來自於能源密集度的下降。

Pearson 和 Fouquet (1996)利用能源、國內生產毛額和人口資料，

以簡單的分解方法，找出影響發展中國家二氧化碳排放量最有潛力的能源效率或經濟效率。研究結果發現如只考慮能源效率，會對工業部門、化石燃料、電力產業、交通運輸等行業快速成長之發展中國家造成限制，使其貢獻有限。

Greening et al. (1997)使用六個不同的因式分解方法去分析十個OECD會員國家在1970年至1992年的能源密集度，結果可分為三類。第一類，挪威因為其製造業部門的生產力提高，能源密集度增加了30%。第二類，美國、德國和日本因為產品組合的變動，能源密集度下降5%至15%。第三類，剩下的六個國家也因為生產組合的變動使得能源密集度減少了5%。

為了國際研究和跨國際的比較，Farla et al. (1997)採用物理單位資料，利用簡單平均參數的迪氏指數分解法，計算並比較八個OECD會員國家在1973年到1991年的能源效率，而結果顯示在這段期間內八個國家總計的最終能源消耗量增加42%，平均每年增加1.6%，這樣的結果主要因為能源效率的下降。

Sun (1999)採用調整後完整的拉氏指數分解法(Sun 1998)來研究OECD國家在1960年到1995年二氧化碳的增加量。雖然部份OECD會員國無法達到里約環境與發展宣言(The Rio Declaration on Environment and Development, 1992)，但研究顯示提高能源效率和轉換燃料是達到二氧化碳排放量大量減少的主要原因。

Schipper et al. (2001)使用國際能源總署(IEA)會員國家的資料進行國際比較，顯示產業型態差異是影響IEA國家中碳排放量的主要原因。若將二氧化碳排放量資料標準化為與國內生產毛額同尺度，則運輸產業的發展程度、能源密集度和碳排放量密集度會大致相等。此為造成國家之間，碳排放量與國內生產毛額比值不同的原因。而

結構變動方面，運輸業、服務業和家庭部門對於國際競爭的敏感度都比製造業低。

Unander (2007)利用拉氏指數方法，比較 IEA 國家的製造業在 1973 年至 1998 年期間能源使用變化情形，研究發現大部分國家的製造業因其結構變動而減少能源的使用量，特別是美國和日本，且 1986 年以後的能源效率和 1973 年至 1986 年相較之下，改善較為緩慢。

Bor(2008)指出因式分解法存在無法解釋殘差項的缺點。不過，許多研究利用不同數學處理技巧克服此困難。Ang 和 Zhang (2000)比較數十個研究和分解方法，並提出兩個在應用分析時常見到的問題。即為因式分解法的殘差問題和資料中存在零值問題。Ang 和 Choi (1997)修正迪氏指數，以對數權重取代算數平均數權重。此修改方法使因式能完美拆解，並且不留殘差項。當有零值存在時，在允許誤差範圍的極小值來取代後，可收斂因式分解結果。但這些數值分析的技巧，只是數學上有趣，對現實節能成因瞭解助益不大。

由以上文獻可知，因式分解法常被用於能源效率研究。但卻沒有方法可達到上下層產業關聯的垂直金字塔概念。因多數研究著重於橫斷面的分析和比較，而非垂直面的拆解分析。橫斷面分析較無法取得客觀一致的資料，不但無法追蹤整體能源效率變動的來源，亦無法計算貢獻權重。一些研究能採用不同的能源效率指數或因式分解方法，像是國際能源總署 (IEA) (1997)和 Schipper et al. (2001)都是值得探討的例子。因此，橫斷面部門間的研究無法客觀的分析或排名能源效率，縱使這些研究都有時序的資料呈現。詳見圖 1.2.1 與圖 1.2.2 的差異。

Pyramid of EEI (Cross-section Analysis - Broken)

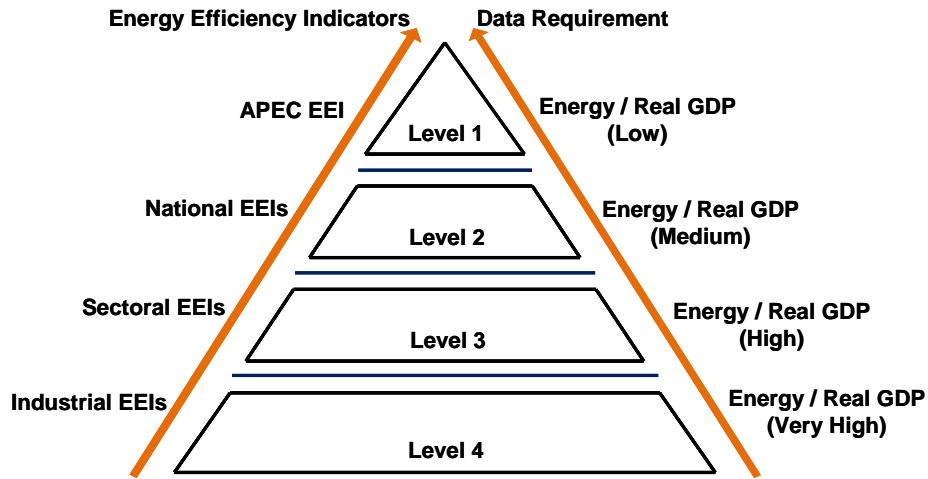


圖 1.2.1 橫斷面能源效率因式分解

Pyramid of EEI (Vertical Analysis - Solid)

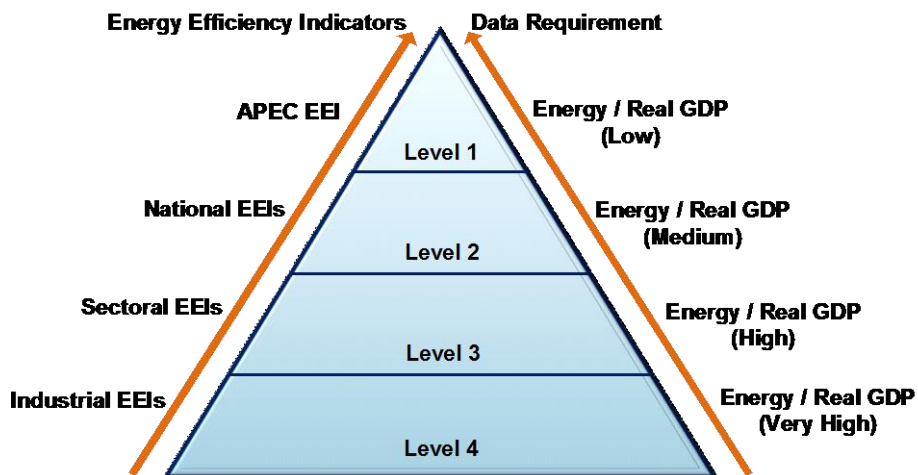


圖 1.2.2 垂直面能源效率因式分解

到目前為止，只有 Ang (1995)和 Bor (2008)曾試圖提出能源效率垂直拆解的方法。Ang(1995)應用一般參數迪氏指數法將新加坡工業

部門及其下層產業做能源效率的垂直因式分解，該研究假設上層變動效果等於下層變動效果加總。但由於 Ang (1995) 前述的假設過於嚴謹，本文則採用 Bor (2008) 來分析多層級能源效率。以下的章節剛會討論此研究方法和相關的資料處理。

第三節 研究方法

本研究的變數下標部分，時間 t 或 0 ，代表計算年及基期年（2005 年）；層級 i 、 j 分別代表部門、產業。 E 為能源消費量、 A 為經濟產出（實質國內生產毛額）、 I 為能源密集度（等於能源消費量除以經濟產出）。國家最終能源消費量與產出、結構及能源密集度，其恆等式可表示如下：

$$E_t = A_t \sum S_{it} I_{it} \quad (1.3.1)$$

式(1.3.1)中 E_t 為第 t 年某國家能源消費量， A_t 為第 t 年該國的產出， S_{it} 為第 t 年 i 部門占該國產出的比重(= A_{it}/A_t)， I_{it} 為第 t 年 i 部門的能源密集度(= E_{it}/A_{it})。恆等式計算證明如下：

$$E_t = A_t \times \sum S_{it} I_{it} = A_t \sum \frac{A_{it}}{A_t} \times \frac{E_{it}}{A_{it}} = A_t \times \sum \frac{E_{it}}{A_t} = \sum E_{it} = E_t \quad (1.3.2)$$

式(1.3.2)說明了國家最終能源消費量可由國家的產出、結構及能源密集度三項計算所得到。

依據國際能源總署(1997)將國家節約能源效果定義為：

$$\% \Delta E_{efficiency} = \frac{A_t \sum S_{it} (I_{i0} - I_{it})}{E_t} \quad (1.3.3)$$

式(1.3.3)可展開為：

$$\begin{aligned}
 \% \Delta E_{efficiency} &= \frac{A_t \sum S_{it} (I_{i0} - I_{it})}{E_t} = \frac{A_t \sum \frac{A_{it}}{A_t} I_{i0}}{E_t} - \frac{A_t \sum S_{it} I_{it}}{E_t} \\
 &= \left(\sum \frac{1}{E_t} \times \frac{A_{it} I_{i0}}{1} \right) - 1 = \left(\sum \frac{E_{it}}{E_t} \times \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) - 1 \\
 &= \left(\frac{E_{it}}{E_t} \times \frac{I_{i0}}{I_{it}} + \dots + \frac{E_{pt}}{E_t} \times \frac{I_{p0}}{I_{pt}} \right) - 1 = EEI - 1
 \end{aligned}
 \tag{1.3.4}$$

式(1.3.4)EI_{ES}為國家能源效率指數，即為各部門能源集中度指數(= I_{i0}/I_{it} × 100)乘上部門最終能源消費量對國家最終能源消費量之貢獻權數 \tilde{S}_{eit} 之後所得。令部門別貢獻權數定義為：

$$\tilde{S}_{eit} = \frac{E_{it}}{E_t}
 \tag{1.3.5}$$

則式(1.3.5)為各部門能源使用的結構。式(1.3.4)國家能源節約效果加1後再使百分化即成為指數。因此，國家之經濟面能源效率指數可表示為：

$$EEI = \sum \tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}}
 \tag{1.3.6}$$

由式(1.3.6)可知所謂節約能源效果係指當計算年能源集中度較基期年能源集中度小時，所產生的能源使用節省量效果。由於能源集中度可大體描述我國當期的能源生產技術水準；隱含政府應透過技術研發，大幅提升生產實質產出，並相對減少能源使用投入以達節約能源效果。式(1.3.6)為假設部門無法再分出下層產業時之能源效率指數。當部門存在下層產業別分類時，其能源效率指標計算公式將

因有下層組成關係不同而會有所不同。假設 k 個部門當中第 1 至第 m 部門不存在產業別分類，而第 m+1 至第 k 個部門存在下層 p 產業分類，則國家能源效率指標計算改變如下：

$$\begin{aligned}
 EEI &= \sum_{i=1}^k \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) = \sum_{i=1}^m \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) \\
 &= \sum_{i=1}^m \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \left(\tilde{S}_{eit} \sum_{j=1}^p \frac{1}{I_{ijt}} \times \frac{I_{i0}}{I_{ijt}} \times I_{ijt} \right) \\
 &= \sum_{i=1}^m \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \left(\tilde{S}_{eit} \sum_{j=1}^p \frac{A_{ijt}}{E_{ijt}} \times \frac{I_{i0}}{I_{ijt}} \times \frac{E_{ijt}}{A_{ijt}} \right) \\
 &= \sum_{i=1}^m \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \sum_{j=1}^p \left\{ \left[\frac{E_{ijt}}{E_{ijt}} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) \right] \times \frac{I_{i0}}{S_{ijt} I_{ij0}} \right\} \\
 &= \sum_{i=1}^m \left(\tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \sum_{j=1}^p \left[\frac{E_{ijt}}{E_{ijt}} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) \right] \times \frac{I_{i0}}{(I_{i10} S_{i1t} + \dots + I_{ip0} S_{ipt})}
 \end{aligned} \tag{1.3.7}$$

式(1.3.7)等號右邊第一項的括號內，代表在國家中，所有不具下層產業別分類結構的部門能源效率指數總和， \tilde{S}_{eit} 為其貢獻權數。等號右邊第二項大括號內，代表在國家中，所有存在下層產業別分類的部門能源效率指數總和。下文為產業別能源效率指數透過權數轉換至部門層級之推導：

$$\begin{aligned}
 \sum_{j=1}^p \frac{E_{ijt}}{E_{ijt}} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) &= \sum_{j=1}^p \frac{E_{ijt}}{E_{ijt}} \left(\frac{A_{ijt} I_{ij0}}{E_{ijt}} \right) = \sum_{j=1}^p \frac{A_{ijt} I_{ij0}}{E_{ijt}} = \sum_{j=1}^p \frac{A_{ijt} I_{ij0}}{E_{ijt}} \times \frac{S_{ijt}}{S_{ijt}} \\
 &= \sum_{j=1}^p \frac{A_{ijt} I_{ij0}}{E_{ijt}} \times \frac{1}{S_{ijt}} \times S_{ijt} = \sum_{j=1}^p \frac{A_{ijt} I_{ij0}}{E_{ijt}} \times \frac{A_{ijt}}{A_{ijt}} \times S_{ijt} \\
 &= \sum_{j=1}^p \frac{A_{ijt}}{E_{ijt}} \times I_{ij0} \times S_{ijt} = \frac{A_{it}}{E_{it}} (I_{i10} S_{i1t} + \dots + I_{ip0} S_{ipt})
 \end{aligned} \tag{1.3.8}$$

將式(1.3.8)乘上一項加權項便可得到式(1.3.7)中括弧項：

$$\frac{A_{it}}{E_{it}} (I_{i10}S_{i1t} + \cdots + I_{ip0}S_{ipt}) \times \frac{I_{i0}}{(I_{i10}S_{i1t} + \cdots + I_{ip0}S_{ipt})} = \frac{A_{it}I_{i0}}{E_{it}} = \frac{I_{i0}}{I_{it}} \quad (1.3.9)$$

透過式(1.3.8)與式(1.3.9)，便可定義產業別的貢獻權數 \tilde{S}_{eijt} 如下

$$\tilde{S}_{eijt} = \frac{E_{ijt}}{E_{it}} \times \frac{I_{i0}}{(S_{ilt}I_{i10} + \cdots + S_{ipt}I_{ip0})} \quad (1.3.10)$$

比較式(1.3.5)與式(1.3.7)可知，下層貢獻權數除能源消耗結構比外，尚須加入更細緻的連動調整項(有如微積分中的 chain rule 效果)。下層產業結構與能源密集度均會涉入權數計算之中。

因此，式(1.3.7)國家能源效率指數可簡化表示如下

$$EEI = \sum_{i=1}^m \tilde{S}_{eit} \left(\frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \sum_{j=1}^p \tilde{S}_{eijt} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) \quad (1.3.11)$$

在式(1.3.11)中每一項的 \tilde{S}_{eit} 、 \tilde{S}_{eijt} 代表當部門存在下層產業別結構時，部門別能源效率指數與產業別能源效率指數之間的實質貢獻權數，例如工業部門與其下層的能源密集產業。並且由式(1.3.11)可知產業別能源效率指數的總和並不直接等於部門的指數。這也是為何傳統的橫斷面因素拆解分析無法取得客觀一致性分析的原因。

若假設 p 個產業當中第 1 至第 o 產業不存在下層細項產業別分類，而第 o+1 至第 p 產業存在下層 z 細項產業分類，則國家能源效率指標計算依此類推將改變如下：

$$\begin{aligned}
 EEI &= \sum_{i=1}^m \tilde{S}_{eit} \left(\frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \left[\sum_{j=1}^o \tilde{S}_{eijt} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) + \sum_{j=o+1}^p \tilde{S}_{eijt} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) \right] \\
 &= \sum_{i=1}^m \tilde{S}_{eit} \left(\frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \left[\sum_{j=1}^o \tilde{S}_{eijt} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) + \sum_{j=o+1}^p \tilde{S}_{eijt} \left(\sum_{z=1}^q \frac{E_{ijzt} I_{ijz0}}{E_{ijt} I_{ijzt}} \frac{I_{ij0}}{(I_{ij10}S_{ij1t} + \dots + I_{ijq0}S_{ijqt})} \right) \right] \\
 &= \sum_{i=1}^m \tilde{S}_{eit} \left(\frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \left[\sum_{j=1}^o \tilde{S}_{eijt} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) + \sum_{j=o+1}^p \tilde{S}_{eijt} \left(\sum_{z=1}^q \tilde{S}_{eijzt} \frac{I_{ijz0}}{I_{ijzt}} \right) \right] \\
 &= \sum_{i=1}^m \tilde{S}_{eit} \left(\frac{I_{i0}}{I_{it}} \right) + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \left[\sum_{j=1}^o \tilde{S}_{eijt} \left(\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \right) \right] + \sum_{i=m+1}^k \tilde{S}_{eit} \left[\sum_{j=o+1}^p \tilde{S}_{eijt} \left(\sum_{z=1}^q \tilde{S}_{eijzt} \frac{I_{ijz0}}{I_{ijzt}} \right) \right]
 \end{aligned}
 \tag{1.3.12}$$

其中，細項產業別能源效率指數需透過每一項中的實質貢獻權數(\tilde{S}_{eit} 、 \tilde{S}_{eijt} 、 \tilde{S}_{eijzt})轉換才能對應至台灣地區能源效率指數部分。細項產業別貢獻權數定義如下：

$$\tilde{S}_{eijzt} = \frac{E_{ijzt}}{E_{ijt}} \times \frac{I_{ij0}}{(I_{ij10}S_{ij1t} + \dots + I_{ijq0}S_{ijqt})}
 \tag{1.3.13}$$

由式(1.3.5)、式(1.3.10)及式(1.3.13)三個層級貢獻權數可知，各層權數大小與該層計算年能源消費結構十分相關。基本上，權數愈大的細項產業對上層產業影響能源效率指標的組成影響愈大，從而對部門層或國家層節約能源效率指標影響亦愈強烈。

範例 1 JB Utility 能源密集度指數

為闡述能源效率的計算與運用方式，本計畫以虛擬的 JB Utility 為例。當 JB Utility 只有一間工廠時，能源消費量(E_t)和經濟產出(A_t)的資料如下：

JB Utility - 工廠	第一年	第二年	第三年
能源消費量(E_t)	7	11	15
經濟產出(A_t)	8	8	8

能源密集度等於能源消費量除以經濟產出 ($I = E/A$)。當能源密集度越大時，表示在固定產出下所需耗用的能源越多。依式 (1.3.6) 的基本精神與為方便起見，本研究將能源密集度指數定義為基期能源密集度除以計算期能源密集度乘以 100 ($I_{i0}/I_{it} \times 100$)。當能源密集度指數大於 100，代表計算年的能源密集度較基期年低，是相對有效率的；當能源密集度指數小於 100，代表計算年的能源密集度較基期年高，也就是相對無效率。

若以 Year 2 為基期年，利用基期年能源密集度除以計算年能源密集度，可得能源密集度指數。第三年能源密集度指數為 73 (第二年 = 100)，與基期年相比，減少 27 個百分點。注意本例的經濟產出均為一致 (未改變數字)，俾方便比較能源密集度指數與能源效率指數的變化。

JB Utility-工廠	第一年	第二年	第三年
能源密集度指數 ($I_0/I_t \times 100$)	157	100	73

範例 2 部門別能源密集度指數與能源效率指數

當 JB Utility 底層有行政部門(A)和工廠(B)時，能源消費量和經濟產出資料如下：

JB Utility	類別	第一年	第二年	第三年
能源消費量 (E_{it})	總計	10	15	20
	A	3	4	5
	B	7	11	15
經濟產出 (A_{it})	總計	10	10	10
	A	2	2	2
	B	8	8	8

以 Year 2 為基期年，計算 A 部門與 B 部門的能源密集度指數。第一年 JB Utility 的能源密集度指數為 150，表示該年的能源使用效

率優於基期年。第三年的能源密集度指數為 75，與基期年相比，減少 25 個百分點，有待改善。部門 A 與部門 B 能源密集度指數皆呈現退步的情形，主因為能源消費量的增加。

JB Utility	類別	第一年	第二年	第三年
	總計	150	100	75
能源密集度指數 ($I_{i0}/I_{it} \times 100$)	A	133	100	80
	B	157	100	73

部門別的權重為該各部門的能源消費量比重 ($\tilde{S}_{eit} = E_{it}/E_t$)，將能源密集度指數乘上權重後加總可計算出 JB Utility 能源效率指數 (EEI)，如式(1.3.6)。此範例計算結果如下：

JB Utility	第一年	第二年	第三年
能源效率指數	150	100	75

將 JB Utility 的能源效率實質貢獻拆解，部門別的實質貢獻公式如下：

$$\left(\frac{I_{i0}}{I_{it}} - 1\right) \times \frac{E_{it}}{E} \quad (1.3.14)$$

與基期年相比，JB Utility 的第三年能源效率指數減少 25 個百分點，其中 B 部門能源效率實質貢獻減少 20 個百分點，A 部門能源效率實質貢獻減少 5 個百分點。故管理者可明確證實 B 部門確為能源效率退步的關鍵性產業。

JB Utility	類別	第一年	第二年	第三年
	總計	50	0	-25
實質貢獻(%)	A	10	0	-5
	B	40	0	-20

由於此範例設定三年的經濟產出未變動，故 JB Utility 的能源密

集度指數可以簡化為基期年與計算年的能源消費量比（此特例，可方便用於教學與說明使用）。

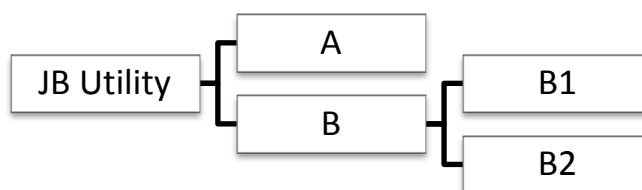
$$\frac{I_0}{I_t} \times 100 = \frac{E_0}{A_0} \times \frac{A_t}{E_t} \times 100 \xrightarrow{\text{經濟產出未變動}} \frac{E_0}{E_t} \times 100 \quad (1.3.15)$$

根據式(1.3.15)，當部門別的經濟產出亦未變動，則 A 部門及 B 部門的能源密集度指數同樣為基期年與計算年的能源消費量比（ $E_{i0}/E_{it} \times 100$ ）。而能源效率指數為部門別能源密集度指數乘以權數（ $\tilde{S}_{eit} = E_{it}/E_t$ ）後加總。故在此設定下，JB Utility 的能源效率指數和能源密集度指數的數值會相同，如式(1.3.16)所示。本特例之設定雖然簡化，除方便用於教學與說明使用外，使用者亦可透過本例學習到能源密集度指數和能源效率指數兩者之間的基本關係。在後面的範例中，我們會逐步放寬限制條件及趨向更真實的現象。屆時，使用者將會發現能源密集度指數和能源效率指數兩者之差異。

$$EEI = \sum \tilde{S}_{eit} \frac{I_{i0}}{I_{it}} \xrightarrow{\text{經濟產出未變動}} \sum \frac{E_{it}}{E_t} \times \frac{E_{i0}}{E_{it}} \times 100 = \frac{E_0}{E_t} \times 100 \quad (1.3.16)$$

範例 3 產品別能源密集度指數與能源效率指數

當 B 工廠底層有兩項產品 B1、B2 時，將 B 工廠的能源效率往下拆解至產品別，公司結構圖及能源消費量和經濟產出的資料如下：



JB Utility	類別	第一年	第二年	第三年
能源消費量 (E_{ijt})	A	3	4	5
	B	7	11	15
	B1	3	3	3
	B2	4	8	12
經濟產出 (A_{ijt})	A	2	2	2
	B	8	8	8
	B1	3	3	3
	B2	5	5	5

將能源消費量除以經濟產出計算能源密集度 ($I_{ijt} = E_{ijt}/A_{ijt}$)，以第二年為基期年計算能源密集度指數。因為產品 B1 能源消費量及經濟產出三年皆未改變，故其能源密集度指數皆為 100。產品 B2 因能源消費量增加，在第三年時，能源密集度指數降至 67，減少 33 百分點。

JB Utility	類別	第一年	第二年	第三年
能源密集度指數 (I_{ijo}/I_{ijt})	A	133	100	80
	B	157	100	73
	B1	100	100	100
	B2	200	100	67

將能源密集度指數乘上產品別及部門別的權重，加總後可得能源效率指數（如式(1.3.7)）。部門別的能源效率權重為能源消費量的比重（如式(1.3.5)），產品別能源效率權重 (\tilde{S}_{eijt}) 請參考式(1.3.10)。但在這個例子，產品 B1、B2 的經濟產出皆未變動，故產品別的權重即為產品別的能源消費量的比重(= E_{ijzt}/E_{ijt})。利用產品別計算 JB Utility 能源效率指數的結果與範例 2 利用部門別計算 JB Utility 能源效率指數的結果相同，如下表所示。

JB Utility	第一年	第二年	第三年
能源效率指數	150	100	75

為評估各產品的能源效率優劣情形，將能源效率指數實質拆解，產品別實質貢獻的公式如下：

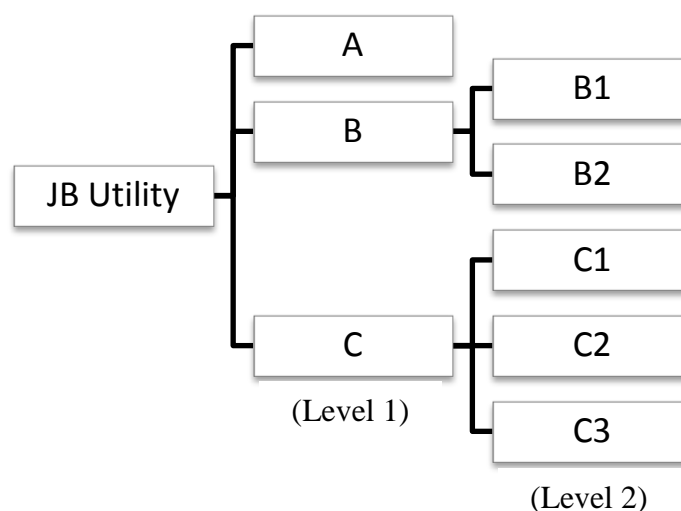
$$\left[\frac{I_{ij0}}{I_{ijt}} \times \frac{I_{i0}}{(I_{i10}S_{i1t} + \dots + I_{ip0}S_{ipt})} - 1 \right] \times \frac{E_{it}}{E_t} \times \frac{E_{ijt}}{E_{it}} \quad (1.3.17)$$

各部門及產品的實質貢獻計算結果如下表。JB Utility 第三年能源效率實質貢獻減少 25 個百分點，其中 A 部門實質貢獻減少 5 個百分點，B 部門實質貢獻減少 20 個百分點。將 B 部門繼續往下拆解至產品別，可知主要落差來自於產品 B2。

實質貢獻(%)		第一年	第二年	第三年
JB Utility	總計	50	0	-25
部門別	A	10	0	-5
	B	40	0	-20
產品別	B1	0	0	0
	B2	40	0	-20

範例 4 JB Utility 多層級能源效率實質貢獻拆解

當 JB Utility 新建工廠(C)，且 C 工廠生產三項產品 C1、C2、C3，公司結構圖如下：



在這三年中，不同於 B 工廠的經濟產出未變動的設計，C 工廠則將能源消費量固定，且 C1 經濟產出不改變，C2 增加，C3 下降。C 工廠案例可作為 B 工廠案例的對照組，說明能源效率指數變化更為複雜的情形。因為產品 C1 的能源消費量和經濟產出皆未變動，所以這三年的能源密集度指數都是 100。產品 C2 的能源密集度指數第一年為 67，第三年則攀升至 133，主要因為其經濟產出增加 2 個單位。產品 C3 的經濟產出從 10 個單位降至 3 個單位，能源密集度指數退步最多。

JB Utility	第一層	第二層	第一年	第二年	第三年
能源消費量	C	C1	3	3	3
		C2	5	5	5
		C3	2	2	2
經濟產出	C	C1	3	3	3
		C2	2	3	4
		C3	10	4	3
能源密集度指數	C	C1	100	100	100
		C2	67	100	133
		C3	250	100	75

第一年 JB Utility 的總體能源效率指數較基期年增加 50 個百分點，主要因為 C 部門能源效率實質貢獻增加 25 個百分點，其中產品 C3 增加 23 個百分點。第三年能源效率實質貢獻較基期年減少 17 個百分點，其中 B 工廠減少 13 個百分點。

JB Utility		第一年	第二年	第三年
實質貢獻(%)	Total	50	0	-17
部門別	A	5	0	-3
	B	20	0	-13
	C	25	0	0
產品別	B	B1	0	0
		B2	20	0
產品別	C	C1	5	0
		C2	-3	0
		C3	23	0

B1 產品和 C1 產品的能源消費量和經濟產出皆固定，但能源效率實質貢獻卻有所差異。B1 對工廠 B 的實質貢獻皆為零，而 C1 對於 C 工廠則是從第一年較基期年增加 5 個百分點至第三年較基期年減少 1 個百分點。此差異是因為貢獻權數將各部門的經濟產出也納入計算(詳見式(2.10)及式(2.13)貢獻權數說明)。由此例可知在不同部門下，比較橫斷面產品別是無意義的，必須由上往下拆解各部門的實質貢獻，進而得知關鍵的產業及產品。

第四節 研究架構

本研究報告除本章研究背景說明以外，第二章係討論台灣能源經濟的概況與各業能源效率實質貢獻拆解。第三章則是針對 2011 年各業能源效率進行檢覈系統的建置，其中包含三個面向，能源消費減量成效、經濟產出增量成效、能源效率指數改善成效。第四章則對現有的國家節能減碳計畫提出建議。第五章提出世界能源效率改善實質貢獻排名，並針對德國、韓國、日本等標竿國家作更進一步的說明。第六章中彙整報告提出本研究之結論與未來研究方向。

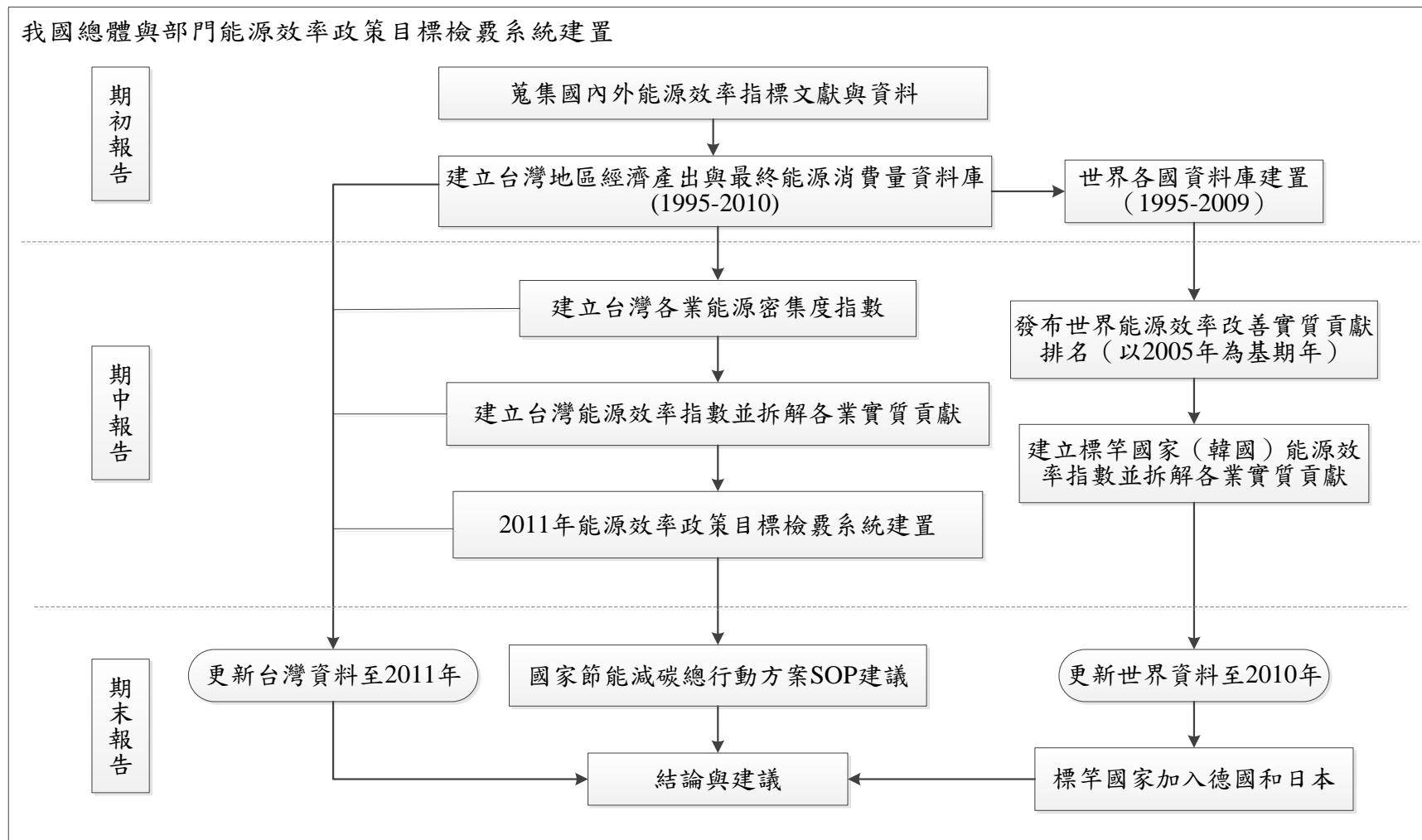


圖 1.5.1 研究架構流程圖

第二章 台灣能源效率分析

第一節 資料來源與處理

國內各業生產毛額來自於中華民國統計資訊網的總體統計資料庫。雖然主計處有提供各業按 2006 年價格的實質生產毛額，但為了審視政策的成效及與國際比較一致性的處理原則，本研究以 2005 年為基期年，故利用中華民國統計資訊網提供的各業平減指數（2006 年=100）將國內各業實質生產毛額調整為按 2005 年價格。

能源平衡表來自經濟部能源局，能源局資料有三種單位，包括原始單位、熱值單位、油當量單位，本研究使用與國際資料相符的熱值單位之能源平衡表，是以 10^7 仟卡為衡量單位（即 OECD/IEA 統計之公噸油當量 toe, ton of oil equivalent）。由於本研究為上下層結構分解，需考量各部門產業最終能源消費量皆列入，故本研究之最終能源消費量為最終總能源消費項加上能源部門自用項。能源部門自用項為能源部門在生產能源時所消耗之能源，包括煉油、煉焦等製程。住宅部門因無經濟產出數據，故未計入多層級能源效率模型，但本研究以住宅部門能源消費量除以人口數，計算每年每人平均能源消費量，以審查住宅部門能源效率。非能源消費量因非用於燃燒之能源產品，故未計入。近年來因能源平衡表編制方式差異，非能源消費比例增加，如圖 2.1.1。

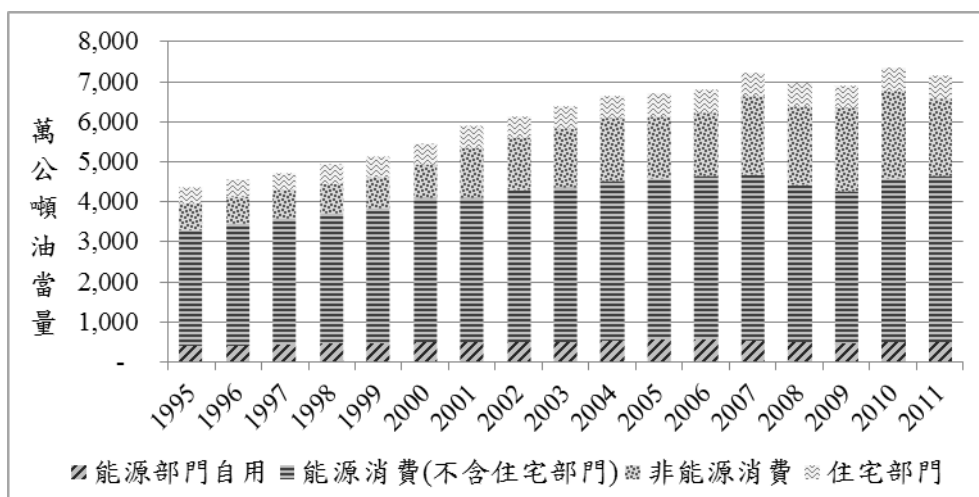


圖 2.1.1 台灣地區終端面能源使用結構

本研究將台灣地區的產業項目分為四層。第一層為部門別，包含農業、工業、服務業。第二層中，農業細分為農林牧業及漁業；工業細分為能源密集產業及非能源密集產業；服務業細分為運輸倉儲業及其他服務業。第三層將行業分成 20 個細層產業別，請參照圖 2.1.2 所示。

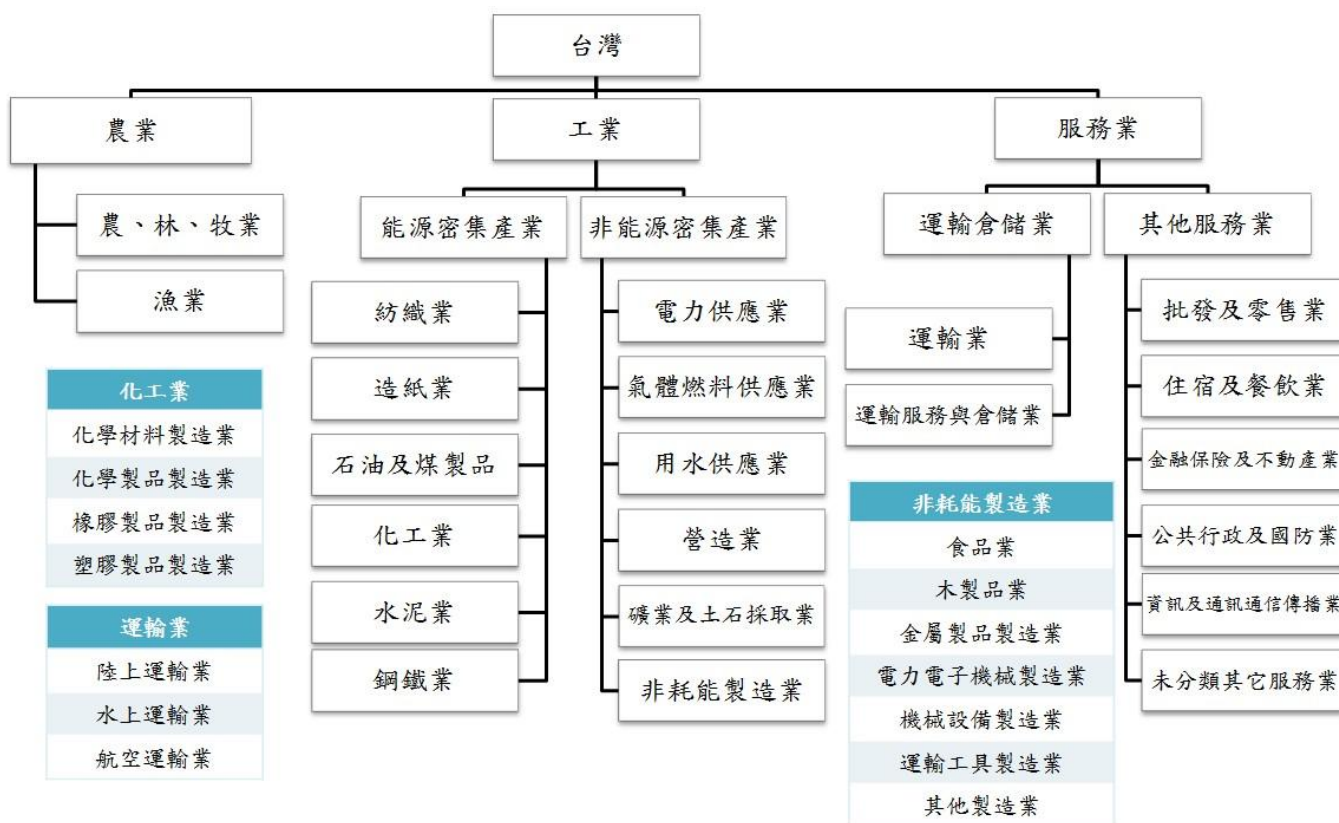


圖 2.1.2 台灣地區行業分類

第四層將化工業、非耗能製造業、運輸業垂直拆解出更細產業。化工業細分為化學材料製造業、化學製品製造業、橡膠製品製造業、塑膠製品製造業等四項。在 2012 年 9 月 6 日更新的能源平衡表中，將化學材料業用於石化原料的石油腦及液化石油氣定義為非能源消費，導致化學材料業的能源消耗量與舊版的能源平衡表差異甚大（請參考附錄 1 說明）。運輸業可分為陸上運輸業、水上運輸業、航空運輸業。新版的能源平衡表中，將國際航空（飛往境外機場之民航機在本國機場所添加之燃料）移至初級能源總供給的負向。但因為即使是國際航空所用的油品，仍需由我國境內購置，故在本計畫比照 GDP：境內生產毛額的精神，仍將之計算於航空運輸業。非耗能製造業可分為食品業、木製品業、金屬製品製造業、電力電子機械製造業、機械設備製造業、運輸工具製造業、其他製造業等七項。詳細的台灣地區行業分類如下表 2.1.1 所示。

表 2.1.1 台灣地區行業分類

第一層	第二層	第三層	第四層	國內各業生產毛額	總能源消費量	
農業	農牧林業			AA.農耕業 AB.畜牧業 AC.林業	農牧及林業	
	漁業			AD.漁業	漁業	
工業	能源密集產業	紡織業		CC.紡織業 CD.成衣及服飾品製造業 CE.皮革、毛皮及其製品製造業	紡織成衣及服飾業 皮革及毛皮業	
		造紙業		CG.紙漿、紙及紙製品製造業 CH.印刷及資料儲存媒體複製業	印刷業 紙漿、紙及紙製品業	
		石油及煤製品		CI.石油及煤製品製造業	煉油廠	
		化工業	化學材料製造業		CJ.化學材料製造業	化學材料製造業
			化學製品製造業		CK.化學製品製造業 CL.藥品製造業	化學製品製造業
			橡膠製品製造業		CM.橡膠製品製造業	橡膠製品製造業
			塑膠製品製造業		CN.塑膠製品製造業	塑膠製品製造業
		水泥業		CO.非金屬礦物製品製造業	非金屬礦物製品製造業	
		鋼鐵業		CP.基本金屬製造業	高爐工場、金屬基本工業 煉焦工場/煤製品業	
		非能源密集產業	礦業及土石採取業		B 礦業及土石採取業	礦業及土石採取業(不含煤、油及氣)、煤礦業、油氣礦業
	非耗能製造業		食品業		CA.食品製造業 CB.飲料及菸草製造業	食品飲料菸草製造業
			木製品業		CF.木竹製品製造業 CX.家具製造業	木竹及家具業
			金屬製品製造業		CQ.金屬製品製造業	金屬製品製造業
			電力電子機械製造業		CR.電子零組件製造業 CS.電腦、電子產品及光學製品製造業 CT.電力設備製造業	電腦通信及視聽電子產品製造業
			機械設備製造業		CU.機械設備製造業	機械設備製造業

表 2.1.1 台灣地區行業分類(續)

第一層	第二層	第三層	第四層	國內各業生產毛額	總能源消費量
工業	非能源密集產業	非耗能製造業	運輸工具製造業	CV.汽車及其零件製造業 CW.其他運輸工具製造業	運輸工具製造業
			其他製造業	CY.其他製造業	精密光學醫療器材及鐘錶製造業 其他工業製品製造工業
		電力供應業		DA.電力供應業	發電廠、抽水用電、汽電共生廠
		氣體燃料供應業		DB.氣體燃料供應業	氣體燃料供應業
		用水供應業		E 用水供應及污染整治業	用水供應業
		營造業		F 營造業	營造業
		服務業	運輸倉儲業	運輸業	陸上運輸業
水上運輸業	HB.水上運輸業				國內水運
航空運輸業	HC.航空運輸業				國內航空、國際航空
運輸服務與倉儲業				HD.運輸輔助及倉儲業 HE.郵政及快遞業	運輸服務業 倉儲業
批發及零售業			G 批發及零售業	批發及零售業	
住宿及餐飲業			I 住宿及餐飲業	住宿及餐飲業	
金融保險及不動產業			K 金融及保險業 L 不動產業	金融保險及不動產業	
公共行政及國防業			O 公共行政及國防	公共行政業	
資訊及通訊傳播業			J 資訊及通訊傳播業	通信業	
其他服務業			M 專業、科學及技術服務業		工商服務業
			N 支援服務業		社會服務及個人服務業
			P 教育服務業		其他
			Q 醫療保健及社會工作服務業		
		R 藝術、娛樂及休閒服務業			
S 其他服務業					

第二節 台灣能源及經濟概況

若觀察近年來台灣的能源經濟概況，台灣最終能源消費量在 2008 年及 2009 年下降，而 2010 年及 2011 年又呈現上升的趨勢。國內實質生產毛額除了在 2008 年底及 2009 年受到金融風暴，其餘年度依舊穩定成長。西元 2011 年台灣地區實質國內生產毛額達新台幣十四兆六千萬元，最終能源消耗量約為四千八百萬公噸油當量。（圖 2.2.1）

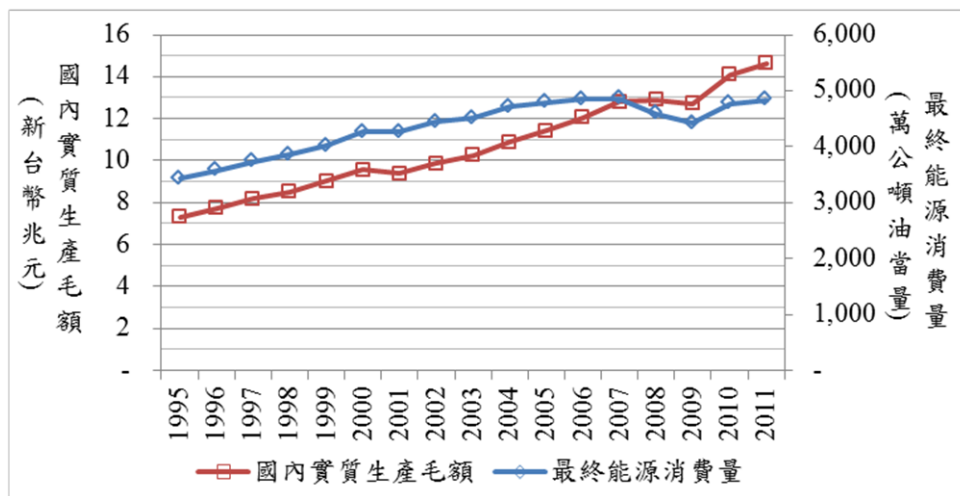


圖 2.2.1 台灣最終能源消費量與實質國內生產毛額

表 2.2.1 為台灣各業國內實質生產毛額與平均成長率。台灣從 1995 至 2011 年國內實質生產毛額平均成長率為 4.44%。製造業平均成長率為 6.79%，可見台灣近年來製造業的蓬勃發展。另外，服務業部門亦有良好表現，成長率為 3.96%。整體來說，只有營造業成長率為負值，產業已不如往常熱門。

表 2.2.1 台灣各業國內實質生產毛額與平均成長率
(按 2005 年價格)

新台幣百萬元	台灣	農業	工業	製造業	營造業	其他工業	服務業	運輸服務業	其他服務業
1995	7,309,991	221,811	2,260,599	1,683,540	329,600	247,460	4,827,581	288,928	4,538,653
1996	7,729,245	220,892	2,325,515	1,764,272	320,934	240,309	5,182,838	299,683	4,883,155
1997	8,171,429	216,413	2,436,953	1,876,578	318,954	241,422	5,518,063	312,056	5,206,007
1998	8,507,813	198,552	2,498,541	1,924,725	323,922	249,894	5,810,720	324,480	5,486,240
1999	9,036,136	206,652	2,638,850	2,072,294	320,144	246,412	6,190,634	364,057	5,826,577
2000	9,563,958	210,804	2,797,832	2,249,294	305,309	243,228	6,555,323	386,649	6,168,674
2001	9,377,899	197,698	2,607,190	2,107,506	266,044	233,640	6,573,011	371,211	6,201,800
2002	9,852,628	216,727	2,885,788	2,364,728	273,198	247,861	6,750,113	382,403	6,367,710
2003	10,246,476	214,062	3,117,866	2,605,396	262,544	249,927	6,914,549	384,429	6,530,120
2004	10,877,106	202,370	3,425,603	2,882,856	281,258	261,489	7,249,133	405,274	6,843,859
2005	11,410,034	195,833	3,676,297	3,120,118	284,824	271,355	7,537,904	413,665	7,124,239
2006	12,057,353	225,749	3,970,110	3,402,022	294,193	273,895	7,861,494	426,214	7,435,280
2007	12,797,873	221,404	4,344,505	3,750,302	297,583	296,619	8,231,965	445,757	7,786,208
2008	12,908,926	221,736	4,350,754	3,779,633	281,085	290,037	8,336,436	447,755	7,888,681
2009	12,722,855	214,648	4,193,450	3,639,654	261,847	291,949	8,314,757	432,365	7,882,392
2010	14,084,133	219,516	5,142,696	4,539,744	292,818	310,134	8,721,921	467,528	8,254,393
2011	14,645,687	232,003	5,425,057	4,819,317	292,592	313,149	8,988,627	478,569	8,510,058
平均成長率(%)	4.44	0.28	5.62	6.79	-0.74	1.48	3.96	3.20	4.01

表 2.2.2 為台灣各業能源消耗量與平均成長率。台灣從 1995 至 2011 年能源消耗量平均成長率為 2.17%，能源彈性係數³為 0.49，表現尚可。這段期間製造業的國內生產毛額快速增加，平均經濟成長率為 6.79%，能源消耗量平均成長率為 2.49%，能源彈性係數為 0.37，表現良好。運輸服務業能源消耗量的平均成長率為 1.56%，能源彈性係數為 0.49，表現亦佳。

³ 能源彈性係數 = 能源消耗量平均成長率 / 國內生產毛額平均成長率

表 2.2.2 台灣各業終端面能源消耗量⁴與平均成長率

千公噸油當量	台灣	農業	工業	製造業	營造業	其他工業	服務業	運輸服務業	其他服務業	住宅部門
1995	34,260	1,067	19,203	17,986	213	1,004	13,991	11,074	2,917	4,028
1996	35,789	1,091	19,879	18,580	212	1,087	14,819	11,524	3,295	4,289
1997	37,277	989	21,191	19,863	203	1,125	15,097	11,815	3,282	4,354
1998	38,567	832	21,747	20,310	216	1,222	15,988	12,372	3,616	4,834
1999	40,107	840	22,635	21,190	229	1,216	16,632	12,860	3,772	4,975
2000	42,563	954	24,516	22,911	207	1,397	17,093	13,051	4,043	5,135
2001	42,622	982	24,350	22,723	196	1,431	17,291	13,032	4,258	5,168
2002	44,448	991	25,507	23,859	179	1,469	17,950	13,559	4,391	5,275
2003	45,076	1,114	25,711	24,022	142	1,546	18,251	13,546	4,705	5,352
2004	47,070	1,174	26,717	25,062	133	1,521	19,179	14,248	4,931	5,431
2005	47,856	1,060	26,975	25,250	141	1,583	19,822	14,656	5,165	5,700
2006	48,415	754	27,649	25,867	127	1,654	20,012	14,729	5,283	5,654
2007	48,598	576	28,459	26,654	120	1,685	19,563	14,278	5,285	5,720
2008	45,922	664	26,582	24,860	119	1,603	18,676	13,396	5,279	5,666
2009	44,215	545	25,087	23,409	116	1,562	18,583	13,411	5,172	5,683
2010	47,678	530	27,821	26,130	119	1,572	19,327	14,023	5,304	5,716
2011	48,327	538	28,357	26,640	135	1,582	19,432	14,191	5,241	5,824
平均成長率(%)	2.17	-4.18	2.47	2.49	-2.82	2.88	2.07	1.56	3.73	2.33

2011 年台灣最終能源消費有 40%是來自於電力（圖 2.2.2），其次是原油及石油產品(38%)，煤及煤產品（16%）、天然氣（5%）。

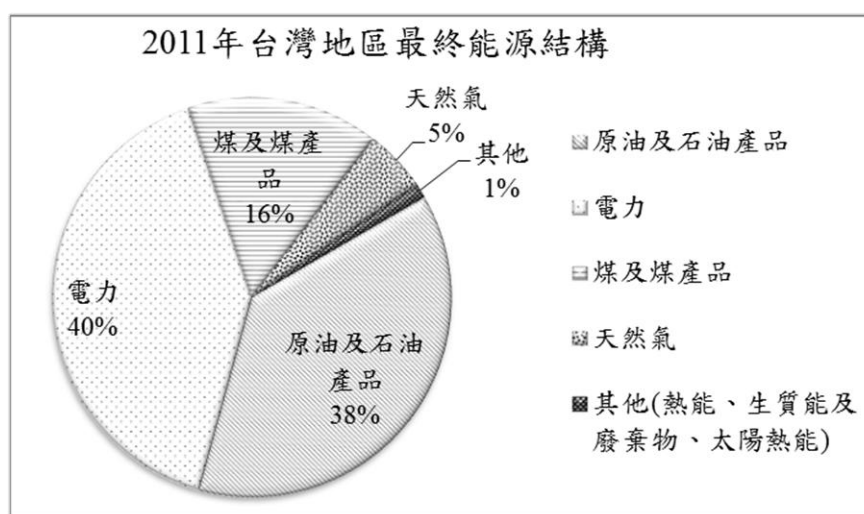


圖 2.2.2 台灣地區 2011 年最終能源結構

近年來「少子化」與「核心家庭」的盛行，每戶的戶量（人/戶）減少，而戶數增加，導致每戶平均能源消耗量逐年減少。但每人平

⁴各業終端面能源消耗量資料來自能源局的能源平衡表，本研究採用國際通用標準熱值單位（即公噸油當量）。

均能源消耗量則呈現緩慢增加，人均節約能源成效不彰，能源效率尚有待改善。

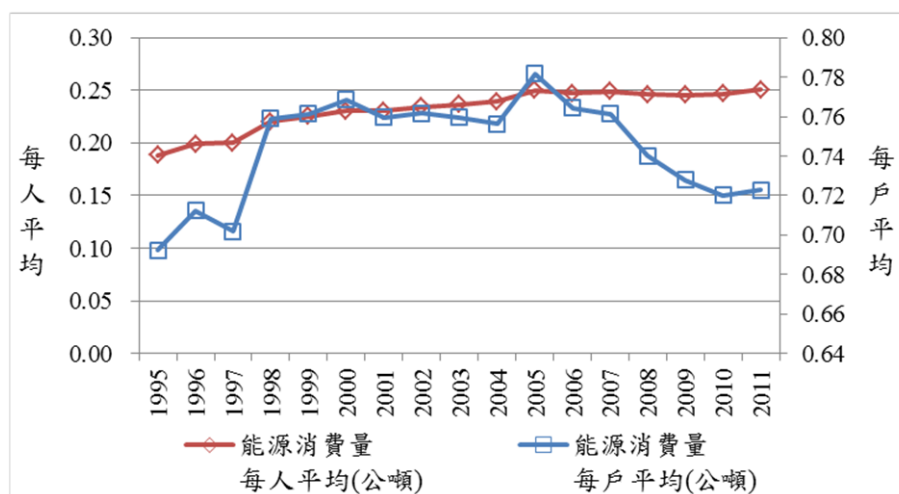


圖 2.2.3 住宅部門人均與戶均能源消耗量比較

第三節 台灣地區能源集中度指數

本研究將能源集中度指數定義為基期能源集中度除以計算期能源集中度再乘上 100 ($I_0/I_t \times 100$)。當能源集中度指數大於 100，代表計算年的能源集中度較基期年低，也就是計算年的 GDP 單位能耗較小。本研究以 2005 年為基期年。圖 2.3.1 為台灣地區整體終端面能源集中度指數的變化。在西元 2011 年的能源集中度指數為 127 (2005 年 = 100)，也就是相對於西元 2005 年，增加 27 個百分點。若以此數字觀察，我國宣示的整體能源效率政策目標 (每年進步 2% 以上) 是有達成的跡象。

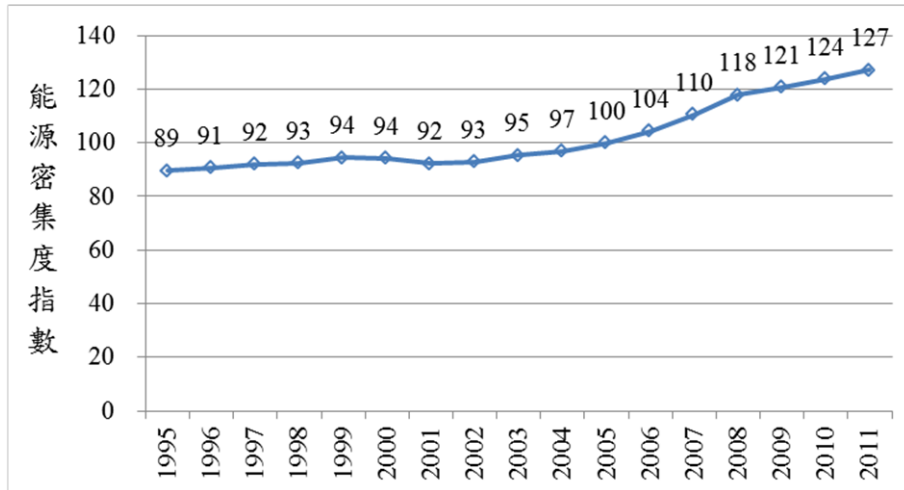


圖 2.3.1 台灣地區整體終端面能源集中度指數

圖 2.3.2 為部門別終端面能源集中度指數。在部門別當中，農業部門的能源集中度指數變動相當大。與基期年相比，除了西元 2004 年，農業能源集中度指數是相對無效率，其餘年度的能源集中度指數皆優於基期年(2005 年)，代表相對於基期年是有效率的。2011 年台灣農業的能源消費量較基期年減少 52 萬噸，而經濟產出約增加 362 億元，使得 2011 年台灣農業能源集中度指數高達 233。工業部門於 2001 年能源集中度指數略微下降，表示其能源效率是退步的。但在 2001 年以後，能源集中度指數穩定的成長，2011 年能源集中度指數達到 140，與基期年相比，增加 40 個百分點。而服務業部門能源集中度指數的變化相對較為穩定，在 2011 年時已達 122，也達到每年進步 2%的政策目標。

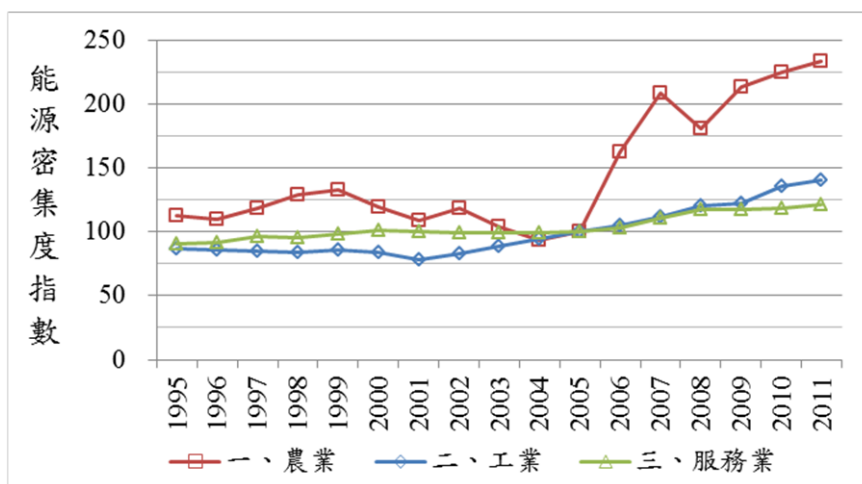


圖 2.3.2 部門別終端面能源密集度指數

在上述部門別能源密集度指數中，以農業的變動最大。觀察農業部門大產業的能源密集度指數，如圖 2.3.3。1998 年時，農牧林業的能源密集度指數遽降，主要為農牧林業增加電力的消費量，使能源使用量上升 5.4 萬噸。因為能源密集度指數是各業自我審查比較，農林牧業的能源消耗量少，雖然只有 5.4 萬噸，卻造成能源密集度指數大幅的變動。而漁業在 2005 年至 2007 年，因為柴油的消耗量減少，但經濟產出維持穩定的成長，使得能源密集度指數明顯上升。此現象是否暗示「海上交易」的頻繁，仍待農政單位較深入的調查。

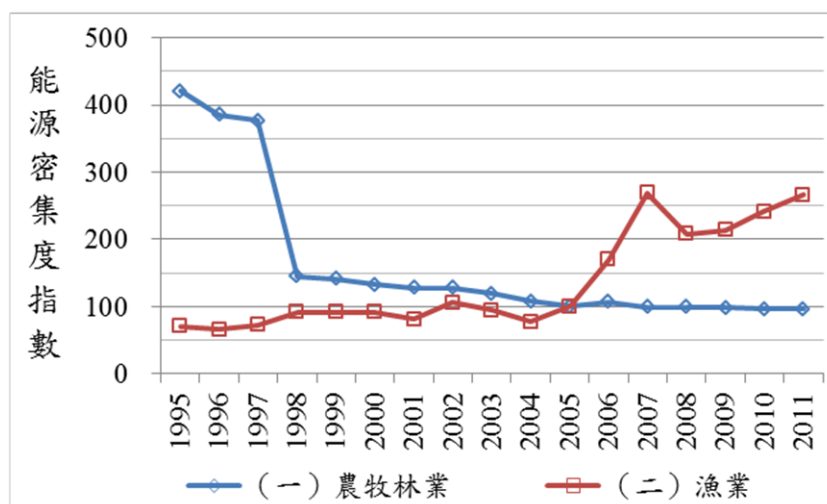


圖 2.3.3 農業部門大產業的能源密集度指數

觀察工業部門大產業的能源密集度指數，如圖 2.3.4。能源密集產業在 2001 年至 2003 年的能源密集度指數明顯上升，2007 年以後

則是略為進步，2011年能源密集產業的能源密集度指數為108。而非能源密集產業的能源密集度指數在2003年以後呈現穩定的成長，2011年已達137。

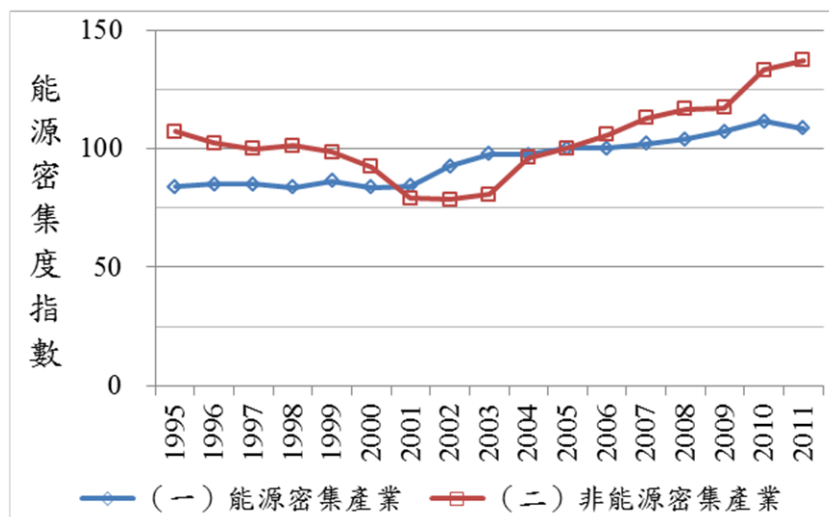


圖 2.3.4 工業部門大產業的能源密集度指數

觀察服務業部門大產業的能源密集度指數，如圖 2.3.5。運輸倉儲業的能源密集度指數穩定成長，2011年能源密集度指數達119。而其他服務業在2011年的能源密集度指數為118，是自1995年以來最高的一年。

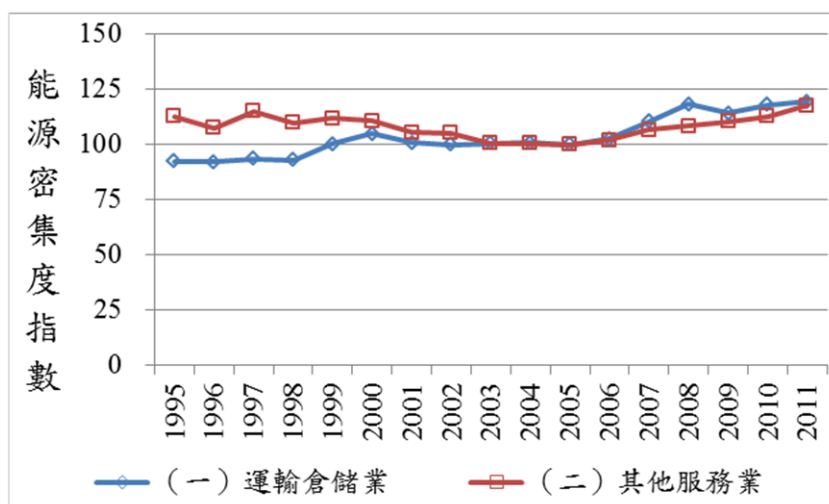


圖 2.3.5 服務業部門大產業的能源密集度指數

第四節 台灣地區能源效率實質拆解

由前文台灣地區自我相比的能源密集度指數雖然可以描述自我的歷年變動情形，但卻無法拆解下層產業對上層產業能源效率變動的貢獻。故本研究依照式(1.3.12)實質拆解各層級的貢獻以確認出關鍵產業。圖 2.4.1 為農業、工業、服務業的實質貢獻與台灣地區能源效率的比較。從圖 2.4.1 可以觀察出工業部門的實質貢獻與台灣地區能源效率的起伏幾乎一致，表示台灣地區能源效率變動的主要貢獻因子來自工業部門。但近年來服務業的實質貢獻有增加的趨勢，亦不容小覷。相對於基期年 2005 年，2011 年台灣能源效率改善 33.88%。其中，農業能源效率實質貢獻佔 1.48%，工業佔 23.69%，而服務業佔 8.70%。其中，需注意的是工業部門的變化係因能源統計資料定義的大幅更動所致（詳見前文與附錄 1 說明）。此外，以此台灣總能源效率改善的幅度來看，也已遠超過整體節約能源政策目標的 12%（每年進步 2%；6 年共 12%）。

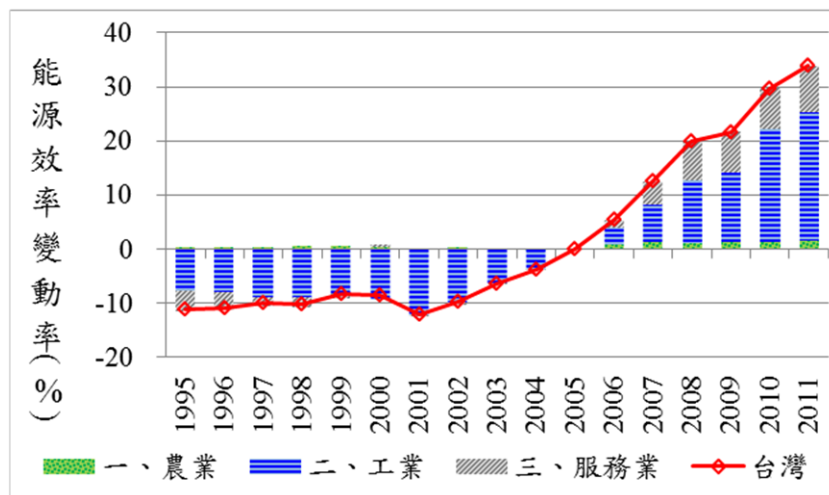


圖 2.4.1 台灣地區能源效率和底層部門之實質貢獻

從圖 2.4.2 觀察農業部門之實質貢獻拆解，自西元 2006 年起，台灣農業部門能源效率表現優良，實質貢獻主要來自漁業能源效率的改善，可參考前述之漁業能源密集度指數之說明。2011 年農業部門

能源效率改善 1.48%。其中，漁業能源效率實質貢獻佔 1.47%。

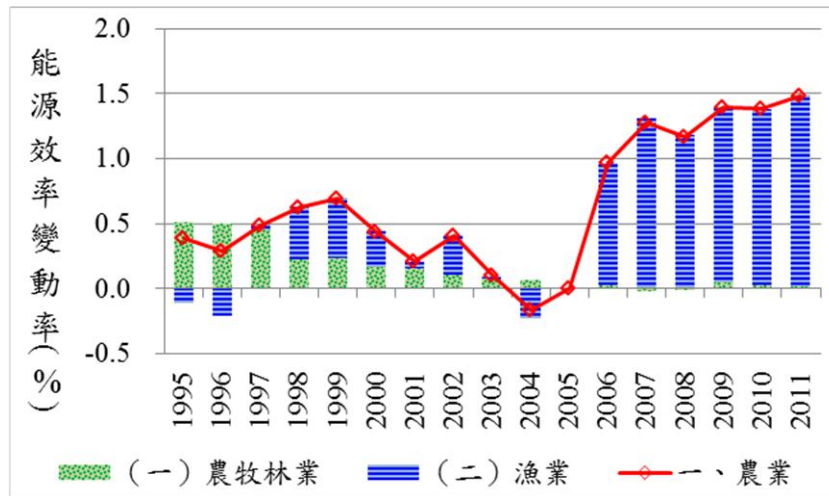


圖 2.4.2 農業部門與下層大產業之實質貢獻

台灣 2011 年能源效率實質貢獻主要來自工業部門。由圖 2.4.3 可知，2000 年以前，工業部門能源效率的變動有極大的比例來自能源密集產業，而 2000 年以後，非能源密集產業的能源效率改善穩定成長。2011 年工業部門能源效率改善 23.69%。其中，能源密集產業的能源效率實質貢獻佔 13.32%，而非能源密集產業的能源效率實質貢獻則佔 10.37%。

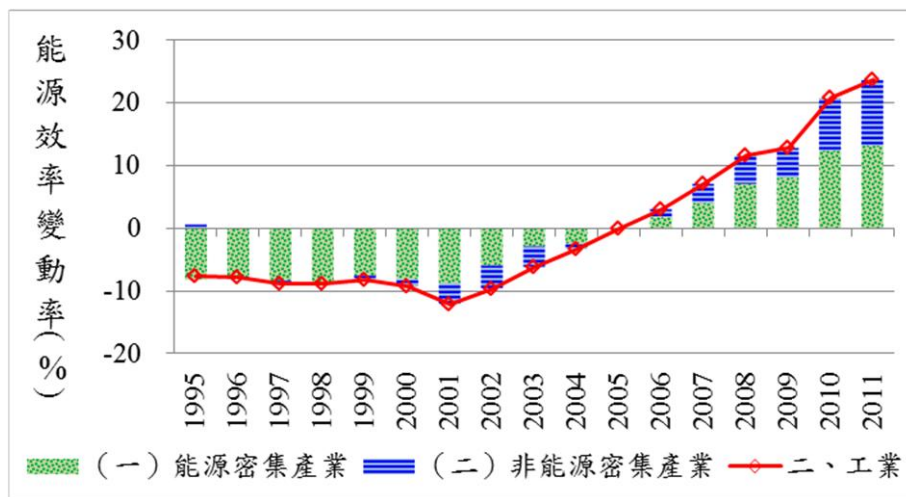


圖 2.4.3 工業部門與下層大產業之實質貢獻

觀察圖 2.4.4 能源密集產業與其底層細產業的實質貢獻，在 2001

年以前，石油及煤製品業在能源密集產業有舉足輕重的地位，而 2001 年以後，化工業、水泥業、鋼鐵業等能源效率影響逐漸加大。在 2011 年中，能源密集產業的能源效率改善 13.32%。其中，化工業的能源效率實質貢獻佔 3.34%、石油及煤製品業 2.82%、鋼鐵業 2.75%、水泥業 2.48%、紡織業 1.56%、造紙業 0.37%。

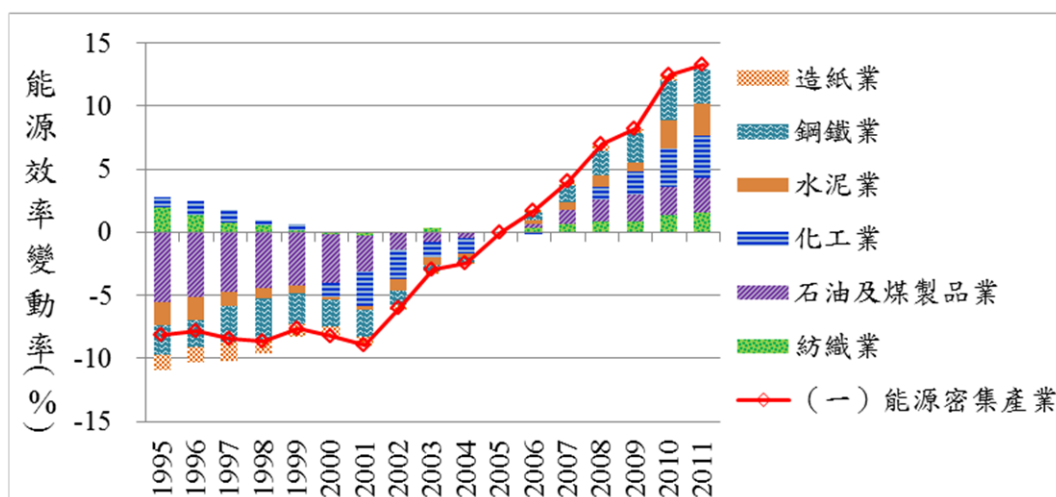


圖 2.4.4 能源密集產業與其底層細產業之實質貢獻

將化工業往下拆解，細分為化學材料製造業、化學製品製造業、橡膠製品製造業、塑膠製品製造業等四項。觀察圖 2.4.5 可知化工業的能源變動主要來自於化學材料製造業。化學材料製造業在 2000 年能源效率指數快速下降，但 2003 年以後能源效率改善良好。2010 年化工業能源效率改善 3.34%，其中化學材料業的能源效率實質貢獻佔 2.71%、化學製品製造業 0.61%、橡膠製品製造業 0.09%、塑膠製品製造業-0.08%。

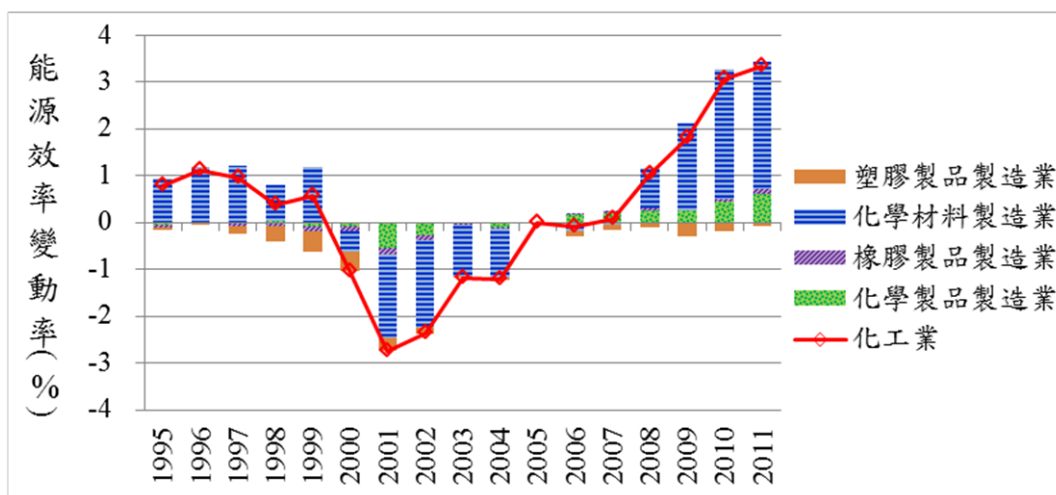


圖 2.4.5 化工業與其底層最細產業之實質貢獻

非能源密集產業主要實質貢獻來自於非耗能製造業，2011 年非能源密集產業能源效率改善 10.37%。其中，非耗能製造業的能源效率實質貢獻佔 8.93%，電力供應業則佔 1.16%次之。

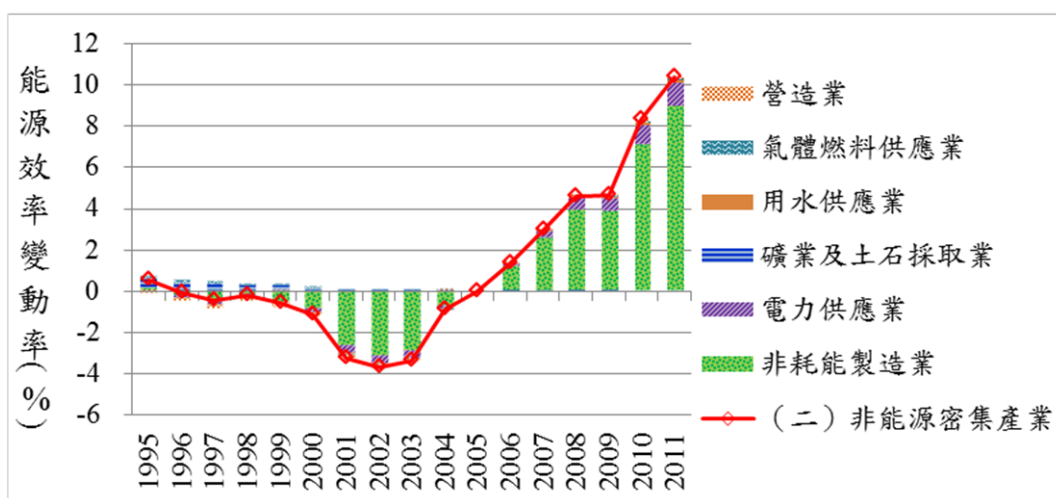


圖 2.4.6 非能源密集產業與其底層細產業之實質貢獻

往下觀察非耗能製造業底層最細產業，能源效率改善的主要關鍵產業為電力電子機械製造業，2011 年非耗能製造業能源效率改善 8.93%。其中，電力電子機械產業的能源效率實質貢獻佔 7.49%，食品業佔 0.89%次之。

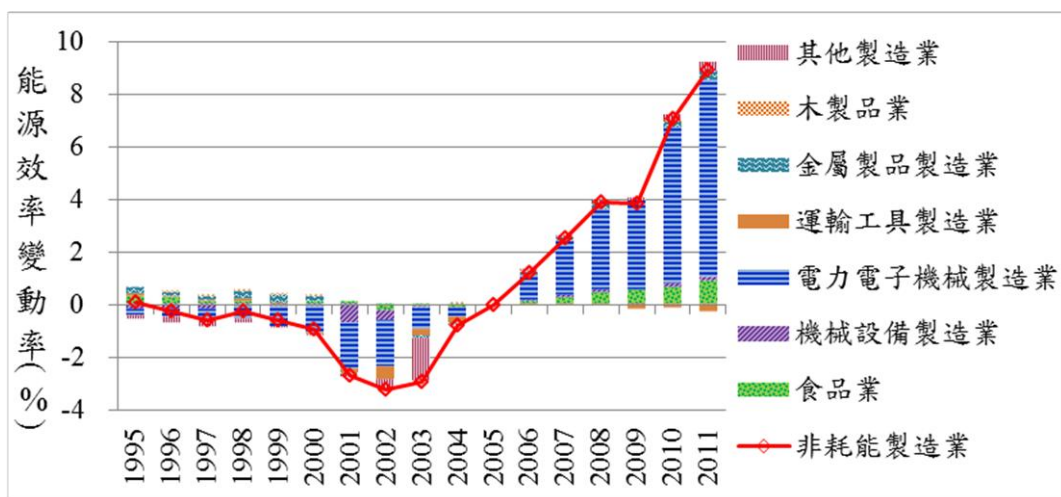


圖 2.4.7 非耗能製造業與其底層最細產業之實質貢獻

近年來，台灣能源效率改善不僅來自工業，服務業亦有不錯的表現。由圖 2.4.8 可知服務業主要實質貢獻來自於運輸倉儲業。2011 年，服務業能源效率改善 8.70%。其中，運輸倉儲業能源效率實質貢獻為 6.50%。

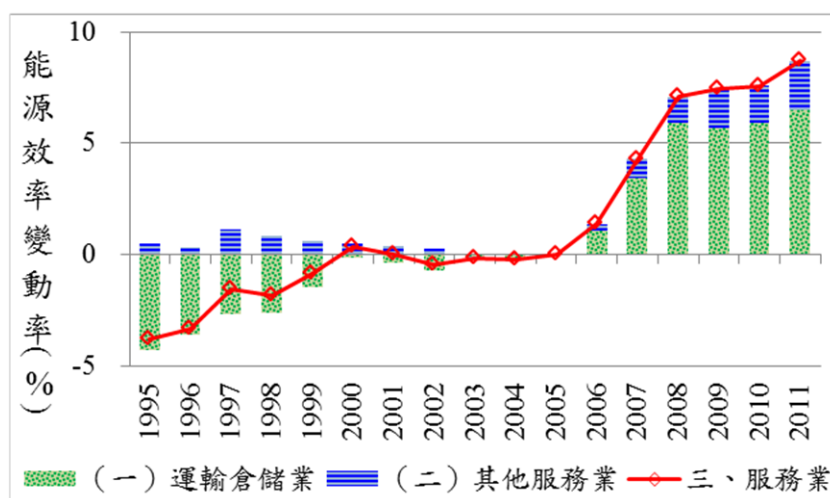


圖 2.4.8 服務業部門與下層大產業之實質貢獻

運輸倉儲業可再細分為運輸業及運輸服務與倉儲業，而主要貢獻來自於運輸業。2011 年運輸倉儲業的能源效率改善 6.50%。其中，運輸業的實質貢獻為 6.53%，運輸服務與倉儲業的實質貢獻為-0.04%。

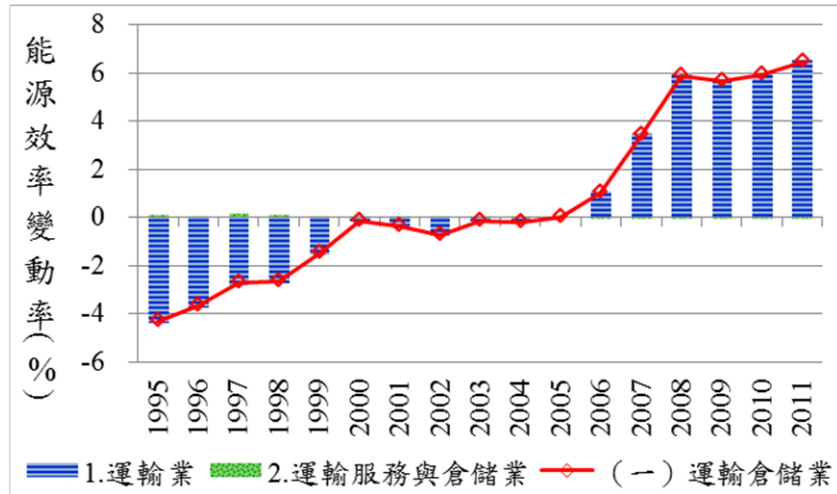


圖 2.4.9 運輸倉儲業與其底層細產業之實質貢獻

將運輸業往下層拆成陸上運輸業、水上運輸業、航空運輸業，則可發現陸上運輸業為運輸業能源效率改善的主要關鍵。但近年來，航空運輸業的能源效率亦有改善。2011 年運輸業能源效率改善 6.53%。其中，陸上運輸業的實質貢獻為 5.51%、航空運輸業為 0.75%、水上運輸業為 0.27%。

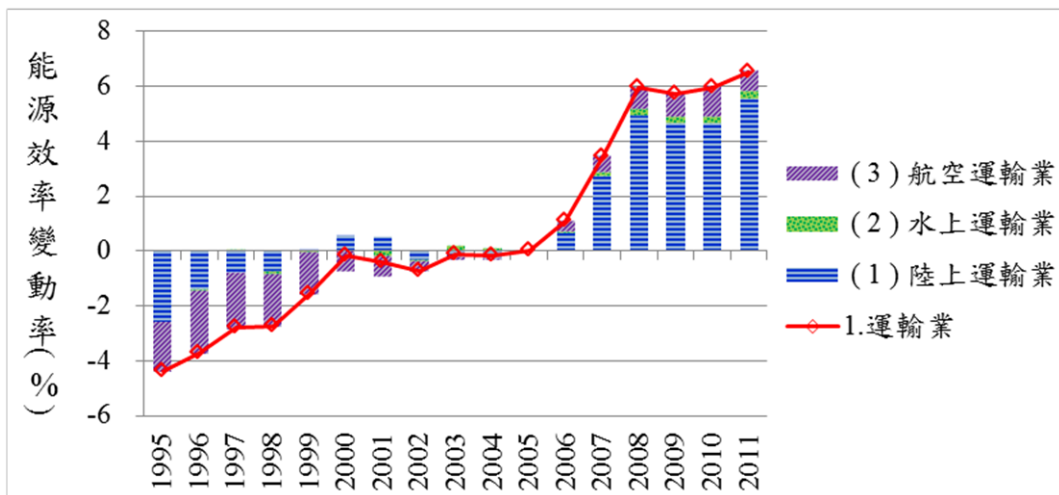


圖 2.4.10 運輸業與其底層最細產業之實質貢獻

第三章 能源效率政策目標檢覈

本章將檢覈各產業 2011 年是否有達到能源效率的政策要求標準。根據「永續能源政策綱領」，能源效率政策目標是 2005 年以後，每年提高能源效率 2% 以上，相當於本研究之能源密集度指數每年提升 2 個百分點。總體能源密集度政策目標為在 2015 年較 2005 年下降 20% 以上，因總體目標在第 2 章的分析已評估，2011 年的能源密集度指數已達 127，遠超出政策設定的標準（見圖 2.3.1），暫無需要進一步分析。故本計畫在此章節改以 2010 - 2011 年為基礎，只檢視隔年的政策目標：「每年提高能源效率 2% 以上」；因此，2011 年能源密集度指數應比 2010 年高 2% 以上。本章將分為三種方法檢覈 2010 至 2011 隔年效果。

第一節 各業能源消費減量成效

本節將利用 2011 年經濟產出資料，固定經濟產出，探討能源消費減量成效。以每個行業的政策目標（相當於本研究之能源密集度指數增長 2 個百分點）推估各產業在政策目標下的能源消費量。將政策目標下推估的能源消費量與實際能源消費量進行比較，即可得知各產業是否有達到節約能源的政策。

如前文，本計畫以 2005 年為基期年，首先，將基期年能源密集度除以計算年能源密集度再乘以一百得到計算年的能源密集度指數。其次，假設 2011 年之能源密集度指數較 2010 年提升 2 個百分點，如式(3.1.1)，則推估各業之政策目標如表 3.1.1 所示。

$$\frac{I_{2010}}{I_{2011}} = 1 + 2\%$$

(3.1.1)

例如，台灣地區 2010 年實際的之能源密集度 (I_{2010}) 為 3.39 (公噸油當量/新台幣百萬元)；因此，台灣地區之政策目標能源密集度推估值應為 3.32 (公噸油當量/新台幣百萬元)。再由 2011 年的實質國內生產毛額約為 14 兆 6456 億元，透過推估之能源密集度可以推算應消耗的能源總量為 48,606 千公噸；此為符合政策目標的能源消耗量。但從 2011 年已實現之能源統計查得實際值約為 48,327 千公噸。兩者相減約為-280 千公噸 (表 3.1.1)。由此得知實際能源消費量較政策目標能源消費量少，表示有節約能源效果。如此類推，可以計算各業的節約能源效果如附表 2-A 所示。唯需注意的是這種推估方法是採特定連續兩期的環比指數計算之結果。各大、中、小業之計算基礎皆不同，故不能相加作比較。

表 3.1.1 台灣地區與底層部門別能源消費減量成效 (2011 年)

行業別	能源密集度政策推估值 ¹	國內實質生產毛額 (按 2005 年價格)	能源消費量 (千公噸油當量)		差異
	(公噸油當量/百萬元)	(新台幣億元)	政策目標值 (Ep) ²	實際值 (Er)	Er - Ep
台灣	3.32	146,456	48,606	48,327	-280
一、農業	2.37	2,320	549	538	-11
二、工業	5.30	54,250	28,773	28,357	-417
三、服務業	2.17	89,886	19,527	19,432	-95

註 1：以各業 2010 年的能源密集度指數實際值進步 2 個百分點計算而得。

註 2：各業政策目標能源消費量係由推估之能源密集度指數反算而得，基於能源密集度指數為各業自我審視指標，各業之計算基礎不一，故無法加總。

檢視在底層產業中，陸上運輸業、住宿及餐飲業、電力電子機械製造業、石油及煤製品業、紡織業等的能源消耗量少於政策目標值，表示能源效率進步，表現良好。而化學材料製造業、鋼鐵業、航空運輸業、水泥業等產業的能源消耗量大於政策目標值，是能源效率較差的，需要立即改善 (見表 3.1.1 示範及詳見附錄 2-A 各業能源消費減量成效)。

第二節 各業經濟產出增量的成效

從另一角度試算，當已知 2011 年的能源消費量時，可利用 2011 年之能源密集度指數較 2010 年提升 2 個百分點，如式(3.1.1)，推估國內各業之目標實質生產毛額。將實際的國內各業實質生產毛額與政策目標推估的國內各業實質生產毛額進行比較，即可得知各產業是否有達到預定的經濟發展程度。

如前文，台灣地區之能源密集度 (I_{2010}) 為 3.39 (公噸油當量/新台幣百萬元);因此，台灣地區之政策目標能源密集度推估值應為 3.32 (公噸油當量/新台幣百萬元)。再由 2011 年的實際能源消費量約為 48,327 千公噸油當量，可以推算國內實質生產毛額的政策目標值為 14 兆 5,614 億元。但從已公布之 2011 年國內實質生產毛額約為 14 兆 6,457 億元。兩者相減約為 842 億元。由此得知實際國內實質生產毛額較政策目標國內實質生產毛額多，表示有達到預定的經濟發展。如此類推，可以計算各業的經濟產出增量效果如附表 2-B 所示。唯需注意的是這種推估方法是採特定連續兩期的環比指數計算之結果。各大、中、小業之計算基礎皆不同，故不能相加作比較。

表 3.2.1 台灣地區與底層部門別經濟產出增量成效 (2011 年)

行業別	能源密集度推估值 ¹	能源消費量	國內實質生產毛額 (按 2005 年價格) (新台幣億元)		差異
	(公噸油當量/百萬元)	(千公噸油當量)	政策目標值 (Ap) ²	實際值 (Ar)	Ar-Ap
台灣	3.32	48,327	145,614	146,457	842
一、農業	2.37	538	2,276	2,320	44
二、工業	5.30	28,357	53,465	54,251	786
三、服務業	2.17	19,432	89,448	89,886	438

註 1：以各業 2010 年的能源密集度指數實際值進步 2 個百分點計算而得。

註 2：各業政策目標國內實質生產毛額由推估之能源密集度指數反算而得，基於能源密集度指數為各業自我審視指標，各業之計算基礎不一，故無法加總。

觀察在底層產業中，批發及零售業、電力電子機械製造業、金融保險及不動產業、住宿及餐飲業等皆有達到 GDP 成長目標。另營造業、運輸工具製造業、化學材料製造業、鋼鐵業等產業之經濟產出無法達到政策目標的水平，需立即檢討與改善（見表 3.2.1 示範及詳見附錄 2-B 各業經濟產出增量成效）。

第三節 各業能源效率指數改善成效

2010 年台灣各業能源效率指數 (EI_{ES}) 的變動率為 29.74%，依政策目標為每年需進步 2% 以上。故 2011 年 EI_{ES} 需至少達到總體的政策目標變動率為 31.74% (= 29.74%+2%)。利用 2010 年的各產業能源效率實質貢獻距離大小的比例（若是能源效率實質貢獻為負的，則取其絕對值。），將政策目標值分配至各行業以取得每個行業的政策目標推估值，並與 2011 年計算出來的實際能源效率指數對照，即可知需要檢討與改善的行業。

表 3.3.1 台灣地區與底層部門別能源效率指數改善成效

年份	2010	2011		
行業別	能源效率變動率(%)	政策目標推估值(%) (EI_{ES_p})	能源效率變動率(%) (EI_{ES_r})	差異 ($EI_{ES_r}-EI_{ES_p}$)
台灣	29.74	31.74	33.88	2.14
一、農業	1.38	1.47	1.48	0.01
二、工業	20.79	22.19	23.69	1.50
三、服務業	7.57	8.08	8.70	0.62

2011 年台灣實際能源效率改善 33.88%，政策目標的變動率為 31.74%，表示整體節約能源效果有達到政策目標。其中，以電力電子機械製造業、陸上運輸業、石油及煤製品業、住宿及餐飲業、食品業、電力供應業、化學製品製造業等能源效率改善較佳；而鋼鐵業、航空運輸業、運輸工具製造業、化學材料製造業、塑膠製品製

造業等皆未達到政策標準（見表 3.3.1 示範及詳見附錄 2-C 各業能源效率指數改善成效）。

第四節 各業綜合檢覈

根據以上三個方式的綜合檢覈，2011 年能源效率表現良好的行業有漁業、紡織業、石油及煤製品業、化學製品製造業、食品業、金屬製品製造業、電力電子機械製造業、電力供應業、陸上運輸業、水上運輸業、批發及零售業、住宿及餐飲業、金融保險及不動產業、資訊通訊通信傳播業、未分類其他服務業等。而未達到政策目標的行業有農牧林業、造紙業、化學材料製造業、鋼鐵業、運輸工具製造業、用水供應業、營造業、航空運輸業、運輸服務與倉儲業等（詳見表 3.4.1）。

表 3.4.1 台灣 2011 年能源效率政策目標檢覈

行業	能源消費量	經濟產出	能源效率
農牧林業	X	X	X
漁業	O	O	O
紡織業	O	O	O
造紙業	X	X	X
石油及煤製品業	O	O	O
化學材料製造業	X	X	X
化學製品製造業	O	O	O
橡膠製品製造業	X	X	O
塑膠製品製造業	O	O	X
水泥業	X	X	O
鋼鐵業	X	X	X
礦業及土石採取業	X	X	O
食品業	O	O	O
木製品業	X	X	O
金屬製品製造業	O	O	O
電力電子機械製造業	O	O	O
機械設備製造業	X	X	O
運輸工具製造業	X	X	X
其他製造業	X	X	O
電力供應業	O	O	O
氣體燃料供應業	X	X	O
用水供應業	X	X	X
營造業	X	X	X
陸上運輸業	O	O	O
水上運輸業	O	O	O
航空運輸業	X	X	X
運輸服務與倉儲業	X	X	X
批發及零售業	O	O	O
住宿及餐飲業	O	O	O
金融保險及不動產業	O	O	O
公共行政及國防業	X	X	O
資訊通訊通信傳播業	O	O	O
未分類其他服務業	O	O	O

註：「O」表達成政策目標；「X」表未達成政策目標。

第四章 國家節能減碳計畫建議

由經建會管考之國家節能減碳計畫以「十大標竿方案」和「35項標竿型計畫」為依據。民國 101 年度工作計畫有 205 項（請參考附錄 3-A「國家節能減碳總行動方案」101 年度工作計畫項目），包含 55 項實質減量計畫及 105 項能力建構計畫。實質減量計畫中，以標竿四「營造低碳產業結構」的標竿型計畫「推動產業節能減碳」為主要，共有 16 項實質減量計畫，包含推動產業溫室氣體自動減量、節能減碳服務團技術服務、推動工業區能資源整合、鍋爐效率檢測與節能診斷、促使產業結構朝高附加價值及低耗能方向調整等。

目前管考方式為由各主管機關填報工作計畫項目流程表（如表 4.1.1），主要填寫內容為實質減量的量化目標和能力建構的質化目標，並在每一季追蹤是否達成評估指標。以「產業溫室氣體自願減量協議」為例，第一季的評估指標為「完成辦理各產業溫室氣體減量推動工作會議計 8 場次」，但因未註明輔導之行業別，以至無法評估對特定產業的能源效率是否有助益。

本計畫為方便未來進行部門別能源效率政策目標檢覈，及節能成效的量化指標，建議各主管機關在填報表 4.1.1 時，必須先行評估對產業別的量化貢獻度，但因計畫眾多，基於經建會管考的便利性，可將實質減量工作計畫項目表格內之總實質減量再做一「行動方案部門別實質減量細分表」上填寫（如表 4.1.2 範例）。原表 4.1.1 之「節能量」、「減碳量」的字樣改正為「總節能量」與「總減碳量」字樣。表 4.1.2 中，再加入預期節約能源種類與數量及所屬行業別（分類如表 4.1.4 所示）。能源種類的分類則可依照我國能源平衡表（原始單位）的分類進行編號（如表 4.1.5）。各能源的標準定義則

完全符合能源局能源統計的定義。而能力建構計畫可在「行動方案質化目標對產業之貢獻」表格（如表 4.1.3 範例）中填寫該計畫的質化目標對各產業的重要影響程度，方便日後評估產業別貢獻績效使用。

表 4.1.1 「國家節能減碳總行動方案」101 年工作計畫項目流程表

十大標竿方案		(四)營造低碳產業結構					
35 項標竿型計畫		1.推動產業節能減碳					
重點推動項目		1.1 推動產業溫室氣體自願減量					
工作計畫項目名稱		產業溫室氣體自願減量協議					
		<input type="checkbox"/> 新增項目(民國 101 年度新增項目) <input checked="" type="checkbox"/> 原為「國家節能減碳總行動方案 100 年度」工作項目(原編號：_D1102_) <input checked="" type="checkbox"/> 屬能源國家型科技計畫					
執行期程		99 年 1 月 ~ 104 年 12 月					
預期效益		目標年	<input checked="" type="checkbox"/> A.實質減量(量化目標) 總節能量 (節油：千公升) (節電：百萬度)		<input type="checkbox"/> B.能力建構(質化目標)		
			中期-民 109 年 (2020 年)	A1：0 A2：2900000 千公升		A1：0 A2：824	
		長期-民 114 年 (2025 年)	A1：0 A2：2900000 千公升	A1：0 A2：824			
年度預期成果		本年度	<input checked="" type="checkbox"/> A.實質減量(量化目標) 總節能量 (節油：千公升) (節電：百萬度)		<input type="checkbox"/> B.能力建構 (質化目標)	101 年度編列經費(萬元)	
			民國 101 年 (2012 年)	A1：240000 千公升 A2：2180000 千公升		A1：70 A2：614	公務預算：1000
工作 流 程	季別	工作事項			評估指標(查核點)		
	第 1 季	辦理產業溫室氣體減量推動工作會議			完成辦理各產業溫室氣體減量推動工作會議計 8 場次。		
	第 2 季	產業溫室氣體自願減量計畫彙整			完成產業溫室氣體自願減量計畫彙整。		
	第 3 季	產業溫室氣體自願減量績效現場查核			完成 100 家自願減量工廠減量績效現場查核。		
	第 4 季	產業溫室氣體自願減量績效統計分析			完成產業溫室氣體自願減量績效統計分析報告。		

表 4.1.2 行動方案部門別實質減量細分表

能源(碳)代碼	能源(碳)種類	行業代碼	行業類別	節能(碳)量 預期成果	節能(碳)量 實際成果
C01	煙煤- 煉焦煤	C11	化學材料製造業	公噸	公噸
		C12	化學製品製造業	公噸	公噸

表 4.1.3 行動方案質化目標對產業之影響

質化目標	行業代碼	行業類別	非常重要	重要	普通	不重要	非常不重要
1. 產業輔導	C11	化學材料製造業					
	C12	化學製品製造業					
2. 人才培育	C11	化學材料製造業					

表 4.1.4 標準行業分類及分類代碼

大類		分類代碼	行業名稱
A	農、林、漁、牧業	A01	農、牧業
		A02	林業
		A03	漁業
B	礦業及土石採取業	B01	石油及天然氣礦業
		B02	砂、石及黏土採取業
		B03	其他礦業及土石採取業
C	製造業	C01	食品製造業
		C02	飲料製造業
		C03	菸草製造業
		C04	紡織業
		C05	成衣及服飾品製造業
		C06	皮革、毛皮及其製品製造業

大類	分類代碼	行業名稱	
	C07	木竹製品製造業	
	C08	紙漿、紙及紙製品製造業	
	C09	印刷及資料儲存媒體複製業	
	C10	石油及煤製品製造業	
	C11	化學材料製造業	
	C12	化學製品製造業	
	C13	藥品及醫用化學製品製造業	
	C14	橡膠製品製造業	
	C15	塑膠製品製造業	
	C16	非金屬礦物製品製造業	
	C17	基本金屬製造業	
	C18	金屬製品製造業	
	C19	電子零組件製造業	
	C20	電腦、電子產品及光學製品製造業	
	C21	電力設備製造業	
	C22	機械設備製造業	
	C23	汽車及其零件製造業	
	C24	其他運輸工具及其零件製造業	
	C25	家具製造業	
	C26	其他製造業	
	C27	產業用機械設備維修及安裝業	
	D	電力及燃氣供應業	D01 電力及燃氣供應業
	E	用水供應及污染整治業	E01 用水供應業
			E02 廢（污）水處理業
			E03 廢棄物清除、處理及資源回收處理業
			E04 污染整治業
	F	營造業	F01 建築工程業
F02 土木工程業			
F03 專門營造業			
G	批發及零售業	G01 批發及零售業	

大類		分類代碼	行業名稱
H	運輸及倉儲業	H01	陸上運輸業
		H02	水上運輸業
		H03	航空運輸業
		H04	運輸輔助業
		H05	倉儲業
		H06	郵政及快遞業
I	住宿及餐飲業	I01	住宿服務業
		I02	餐飲業
J	資訊及通訊傳播業	J01	出版業
		J02	影片服務、聲音錄製及音樂出版業
		J03	傳播及節目播送業
		J04	電信業
		J05	電腦系統設計服務業
		J06	資料處理及資訊供應服務業
K	金融及保險業	K01	金融中介業
		K02	保險業
		K03	證券期貨及其他金融業
L	不動產業	L01	不動產開發業
		L02	不動產經營及相關服務業
M	專業、科學及技術服務業	M01	法律及會計服務業
		M02	企業總管理機構及管理顧問業
		M03	建築、工程服務及技術檢測、分析服務業
		M04	研究發展服務業
		M05	廣告業及市場研究業
		M06	專門設計服務業
		M07	獸醫服務業
		M08	其他專業、科學及技術服務業
N	支援服務業	N01	租賃業
		N02	人力仲介及供應業
		N03	旅行及相關代訂服務業

大類		分類代碼	行業名稱
		N04	保全及私家偵探服務業
		N05	建築物及綠化服務業
		N06	業務及辦公室支援服務業
O	公共行政及國防； 強制性社會安全	O01	公共行政及國防；強制性社會安全
		O02	國際組織及外國機構
P	教育服務業	P01	教育服務業
Q	醫療保健及社會工 作服務業	Q01	醫療保健服務業
		Q02	居住型照顧服務業
		Q03	其他社會工作服務業
R	藝術、娛樂及休閒 服務業	R01	創作及藝術表演業
		R02	圖書館、檔案保存、博物館及類似機構
		R03	博弈業
		R04	運動、娛樂及休閒服務業
S	其他服務業	S01	宗教、職業及類似組織
		S02	個人及家庭用品維修業
		S03	未分類其他服務業

註：行業定義請參照行政院主計處標準行業分類的說明。

表 4.1.5 能源類別及能源代碼

能源代碼	能源項目	單位	能源代碼	能源項目	單位
C01	煙煤-煉焦煤	(公噸)	O15	柴油	(公秉油當量)
C02	煙煤-燃料煤	(公噸)	O16	燃料油	(公噸)
C03	無煙煤	(公噸)	O17	白精油	(公秉)
C04	亞煙煤	(公噸)	O18	潤滑油	(公秉)
C05	褐煤	(公噸)	O19	柏油	(公秉)
C06	泥煤	(公噸)	O20	溶劑油	(公秉)
C07	焦炭	(公噸)	O21	石蠟	(公秉)
C08	煤球	(公噸)	O22	石油焦	(公噸)
C09	焦爐氣	(公秉油當量)	O23	其他石油產品	(公秉油當量)
C10	高爐氣	(公噸)	G01	(自產)天然氣	(公噸)
C11	轉爐氣	(千立方公尺)	G02	(進口)液化天然氣	(千立方公尺)
O1	原油	(公秉)	B01	固態生質能	(公秉油當量)
O2	煉油廠進料	(公秉)	B02	液態生質能	(公秉油當量)
O3	添加劑/含氧化合物	(公秉)	B03	氣態生質能	(公秉油當量)
O4	煉油氣	(千立方公尺)	W01	廢棄物	(公秉油當量)
O5	液化石油氣	(公秉)	E01	水力發電	(千度)
O6	(丙烷混合氣)	(公噸)	E02	核能發電	(千度)
O7	天然汽油	(公秉)	E03	火力發電	(千度)
O8	石油腦	(公秉)	E04	地熱發電、太陽光電及風力發電	(千度)
O9	車用汽油	(公秉)	E05	電力-汽電共生廠	(千度)
O10	(無鉛汽油)	(公秉)	E06	(生質能發電)	(公噸)
O11	航空汽油	(公秉)	E07	(廢棄物能發電)	(千度)
O12	航空燃油-汽油型	(公秉)	S01	太陽熱能	(公秉油當量)
O13	航空燃油-煤油型	(公秉)	H01	熱能	(公噸)
O14	煤油	(公秉)	Carbon	碳	(公噸)

註：能源定義請參照經濟部能源局能源統計的說明。

部門別能源效率政策目標檢覈實際操作步驟可彙整說明如下：

1. 「國家節能減碳總行動方案」實質減量計畫各主管機關首先在表 4.1.1（原表中）填入目標年實質減量之總節能量與總減碳量，能力建構計畫則在表 4.1.1 填寫質化目標。
2. 實質減量計畫各主管機關在表 4.1.1（原表中）填入本年度實質減量之總節能量與總減碳量，而能力建構計畫填寫年度成果。
3. 實質減量計畫各主管機關依照表 4.1.4 的行業分類編碼，及表 4.1.5 的能源（碳）分類編碼，填具表 4.1.2 的實質減量細分表，並檢覈加總數字與表 4.1.1 的總量數字一致性。而能力建構計畫依照表 4.1.4 的行業分類編碼，填具表 4.1.3 質化目標對行業之影響程度。
4. 各主管機關在填 4.1.2 的實質減量細分表及 4.1.3 質化目標對行業之影響時，應說明達成或未達成政策目標的理由。
5. 經建會每年公布部門別能源密集度指數與能源效率指數（如本文第二章敘述），並提供各主管機關參照。
6. 經建會進行部門別能源效率政策目標檢覈（如本文第三章敘述），並提供各主管機關參照及檢討內部管控事項後，再回報經建會核備。各主管機關應切實檢討節能減碳行動方案的預期目標與執行方法。
7. 行政院環保署彙整及參酌國內、外經濟與永續發展情勢後，完成年度「國家節能減碳總行動方案」報告並報院核定。
8. 經建會建置「國家節能減碳行動網」定期公佈國家節能減碳目標、達成率、各行動方案成果，與其他相關資訊。（本文亦可考慮採用臉書（Facebook）方式呈現）。

第五章 標竿國家能源效率分析

第一節 標竿國家能源效率分析

本計畫之全球能源資料來自於國際能源署(International Energy Agency, IEA)的能源平衡表，而全球實質國內生產毛額資料來自於聯合國統計司(United Nations Statistics Division, UNSD)。根據前文之能源效率指標公式(1.3.12)，計算全球各國的實質能源效率貢獻度，得知 2010 年世界能源效率改善實質貢獻排名(表 5.1.1)，前五名依序為中國、美國、俄羅斯、德國與加拿大。

經濟發展起飛的中國，雖然最終能源消費居高不下，但因國內生產毛額總值以更快的速度增加，而使能源經濟效率改善為全球第一名。美國與俄國主要因為運輸倉儲業能源效率提升。新興先進國家如台灣，能源效率實質貢獻位於世界總排名第十三名，表現不錯。排除開發中國家的中國，台灣和韓國同屬亞洲先進國家，台灣此次名列第 13 名，僅落後韓國的第 12 名。故韓國可作為我國未來努力的標竿國家之一。日本在 2009 年受金融海嘯的影響，導致能源效率貢獻不佳。但 2010 年已逐漸恢復水平，能源效率改善實質貢獻名列第 14 名。其他亞洲主要競爭國家的能源效率改善實質貢獻排名均遠落後在我國之後，如香港(排名 63)、新加坡(排名 110)，不足為我國能源效率政策目標選定之標竿國家。在歐美先進國家中，德國的表現相當突出，亦可作為我國能源效率改善的標竿國家之一。

表 5.1.1 全球 2010 年能源效率改善實質貢獻排名
(與基期年 2005 年相比)

國家	排名	國家	排名	國家	排名	國家	排名	國家	排名
中國	1	* 奧地利	31	匈牙利	61	巴拉圭	91	墨西哥	121
* 美國	2	敘利亞	32	剛果民主共和國	62	尼加拉瓜	92	越南	122
俄國	3	* 荷蘭	33	* 香港	63	加彭	93	印尼	123
* 德國	4	緬甸	34	喀麥隆	64	塞內加爾	94	印度	124
* 加拿大	5	* 斯洛伐克共和國	35	* 斯洛維尼亞	65	波札那	95	阿爾及利亞	125
* 西班牙	6	菲律賓	36	阿爾巴尼亞	66	剛果共和國	96	巴西	126
烏茲別克	7	保加利亞	37	加納	67	尼泊爾	97	伊朗	127
阿根廷	8	塞爾維亞	38	巴拿馬	68	吉爾吉斯共和國	98	阿拉伯聯合大公國	128
烏克蘭	9	* 瑞士	39	洪都拉斯	69	拉脫維亞	99	沙烏地阿拉伯	129
* 英國	10	* 愛爾蘭	40	泰國	70	* 挪威	100		
南非	11	* 希臘	41	* 比利時	71	秘魯	101		
* 韓國	12	巴基斯坦	42	海地	72	厄瓜多	102		
* 台灣	13	土耳其	43	哥斯大黎加	73	貝寧	103		
* 日本	14	斯里蘭卡	44	辛巴威	74	* 冰島	104		
* 義大利	15	* 葡萄牙	45	亞美尼亞	75	利比亞	105		
埃及	16	約旦	46	薩爾瓦多	76	烏拉圭	106		
* 法國	17	* 紐西蘭	47	蒙古	77	肯亞	107		
奈及利亞	18	牙買加	48	波斯尼亞和黑塞哥維那	78	* 以色列	108		
* 澳大利亞	19	尚比亞	49	* 愛沙尼亞	79	科威特	109		
亞塞拜然	20	多明尼加共和國	50	立陶宛	80	* 新加坡	110		
馬來西亞	21	委內瑞拉	51	厄立特里亞	81	千里達和多巴哥	111		
伊拉克	22	摩爾多瓦	52	格魯吉亞	82	汶萊	112		
羅馬尼亞	23	黎巴嫩	53	科特迪瓦	83	巴林	113		
土庫曼斯坦	24	衣索比亞	54	蘇丹	84	安哥拉	114		
波蘭	25	葉門共和國	55	納米比亞	85	玻利維亞	115		
* 捷克共和國	26	突尼西亞	56	柬埔寨	86	阿曼	116		
白俄羅斯	27	塔吉克	57	多哥	87	* 丹麥	117		
卡塔爾	28	* 芬蘭	58	* 馬爾他	88	智利	118		
* 瑞典	29	* 盧森堡	59	* 賽普勒斯	89	孟加拉	119		
哥倫比亞	30	瓜地馬拉	60	克羅埃西亞	90	哈薩克	120		

*：先進國家；資料來源：本會資料庫提供。

第二節 德國能源效率分析

德國是經濟高度發展的國家，2010 年的國內生產毛額位居第四，僅次於美國、日本、中國。德國亦是全球八大工業國之一。但高度發展伴隨著能源消費量的提升，使德國在 2003 至 2006 年能源消費量居高不下。但德國政府致力於推動各項環境保護措施。德國政府期望在 2020 年德國的溫室氣體排放量相較於 1990 年可降低 40%。

德國政府更致力於可再生能源的發展，根據德國能源經濟聯合會的消息，2011 年德國可再生能源電力已經超過核能的發電量，佔總發電量的 20%。德國政府希望在 2020 年可再生能源發電份額能達到總發電量的 35%。在產業方面，倡導「能源效率」的提升，並頒發獎金給參與提升能源效率計畫的公司。

德國政府亦從建築方面著手，提供屋主更新建築物的能源系統，並自 2009 年應用更嚴格的標準於新的建築物上。在運輸部門方面，汽車的溫室氣體排放量和油料的耗用亦不容忽略，故德國政府致力於開發生質能，並以二氧化碳排放量為基礎來計算汽車稅、能源稅，鼓勵人民購買節能環保的車子。德國能源效率政策彙整如表 5.2.1。

表 5.2.1 近年德國提升能源效率政策彙整

法令名稱	實施年度	政策內容	規範對象
National Climate Protection Programme	2005	政策支援、策略規劃	多部門目標：運輸、住宅、建築
KfW Build Ecologically Programme	2005	經濟工具：財政誘因、貸款	多部門目標：運輸、住宅、建築
Energy Taxes: Coal, Biodiesel, Natural Gas	2006	經濟工具：財政誘因、貸款、稅負減免、能源稅，管制工具	運輸部門、燃料
Coalition Agreement: Target to Double Energy Productivity by 2020	2006	管制工具：標準、準則，政策支援、策略規劃	運輸部門、住宅、建築
Energy Efficiency Action Plan	2007	政策支援、策略規劃	多部門目標：建築

法令名稱	實施年度	政策內容	規範對象
Clean Truck Procurement Subsidies	2007	經濟工具：財政誘因、貸款、獎勵、補貼	交通：大眾運輸、小客/貨車、大客/貨車
Special Fund for Energy Efficiency in SMEs	2008	經濟工具：財政誘因、獎勵、補貼，文宣工具：教育推廣、資訊提供	工業部門
Eco-design requirements for energy-using products	2008	管制工具：標準、準則	家電
Partnership for Climate Protection and Energy	2009	經濟工具：財政誘因、文宣工具：教育推廣、資訊提供，專業訓練、資格	多部門目標
Old vehicle scrappage scheme	2009	經濟工具：財政誘因、獎勵、補貼	交通：小貨車
New vehicle car tax system	2009	經濟工具：財政誘因、稅捐，文宣工具：教育推廣、標章	交通：小客/貨車
KfW-Programme Energy-Efficient Rehabilitation (Energieeffizient Sanieren)	2009	經濟工具：財政誘因、獎勵、補貼	住宅、建築，能源分類
Law on Energy and Climate Fund	2011	政策支援、策略規劃	多部門目標
Renewable Energies Heat Act (EEWärmeG)	2009 (amended 2011)	管制工具：其他管制辦法	住宅、建築，電力、綠電、家電、冷卻系統、保溫系統

德國於 1995 年至 2010 年的國內實質生產毛額平均成長率為 1.40%，而終端面能源消耗量的平均成長率為-0.11%，能源彈性係數為-0.08，脫鈎表現傑出。2010 年德國國內實質生產毛額為 2,676 十億美元，而最終能源消費量為 141 百萬噸油當量，能源消費主要來自於製造業和運輸倉儲業。2010 年德國住宅部門能源消耗量為 62,028 千公噸油當量，每人平均為 0.75 公噸油當量，人均能源消費量較台灣⁵多。

⁵台灣 2011 年人均能源消費量為 0.25 公噸油當量。

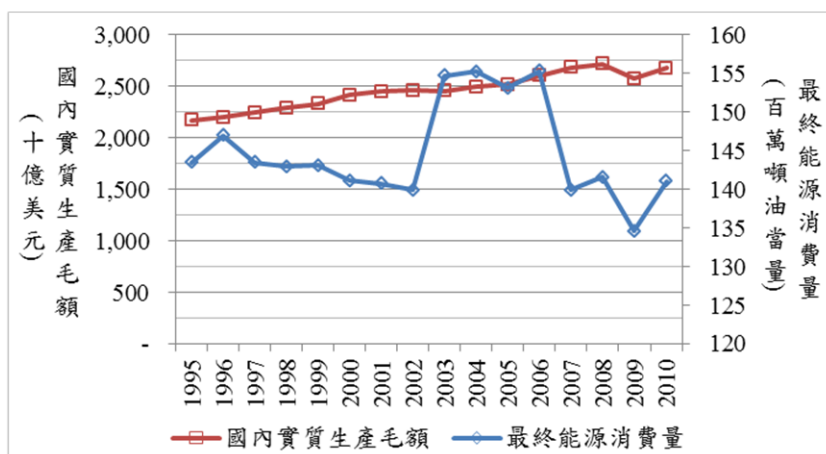


圖 5.2.1 德國最終能源消費量與國內實質生產毛額

德國於 2003 年至 2006 年的能源效率低落，主因為能源消費量的增加。2010 年德國能源效率實質貢獻為 0.378%，其中農業為 0.003%、工業為 0.020%、服務業為 0.356%。由此可知，服務業為影響德國能源效率的重要部門。

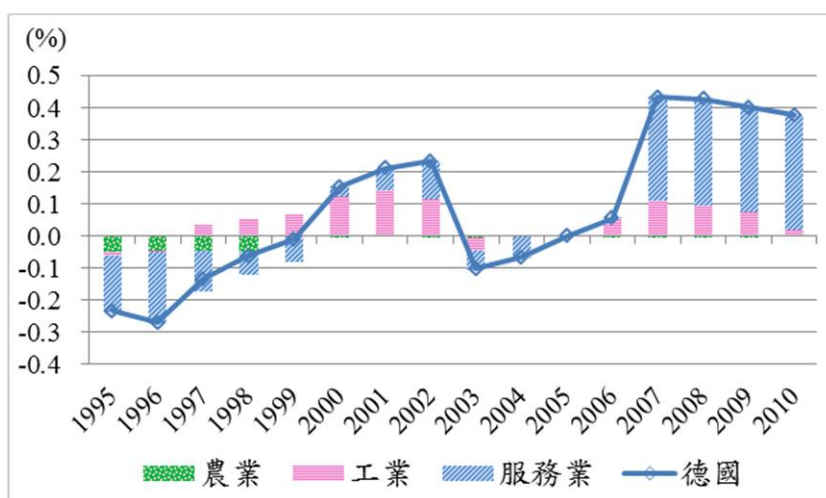


圖 5.2.2 德國能源效率和底層部門之實質貢獻

觀察圖 5.2.3 工業部門與下層大產業之實質貢獻，可知德國能源效率低落的原因主要來自製造業，有待改善。2010 年工業實質貢獻為 0.020%，其中製造業為-0.176%、礦業及其他工業為 0.188%、營造業為 0.007%。

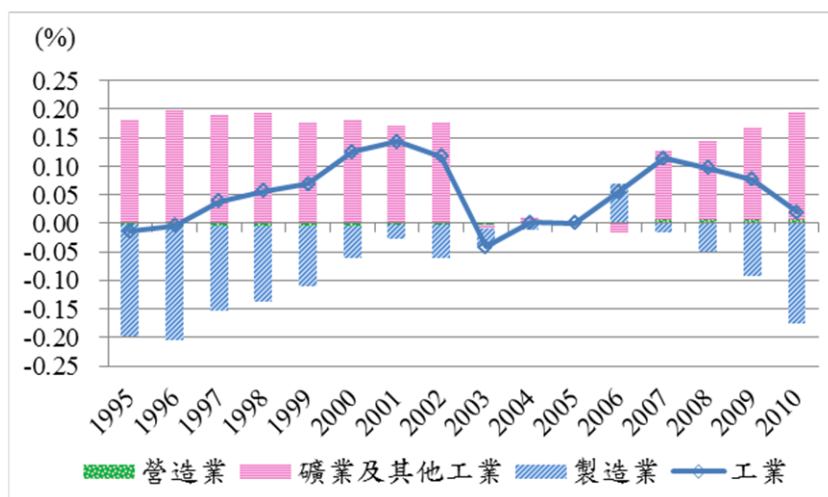


圖 5.2.3 德國工業部門與下層大產業之實質貢獻

圖 5.2.4 為服務業部門與下層大產業之實質貢獻，2010 年服務業能源效率的實質貢獻為 0.356%，其中商業部門-0.083%、運輸倉儲業 0.163%、其他服務業 0.276%。服務業的能源效率主要貢獻來自於運輸倉儲業及其他服務業。

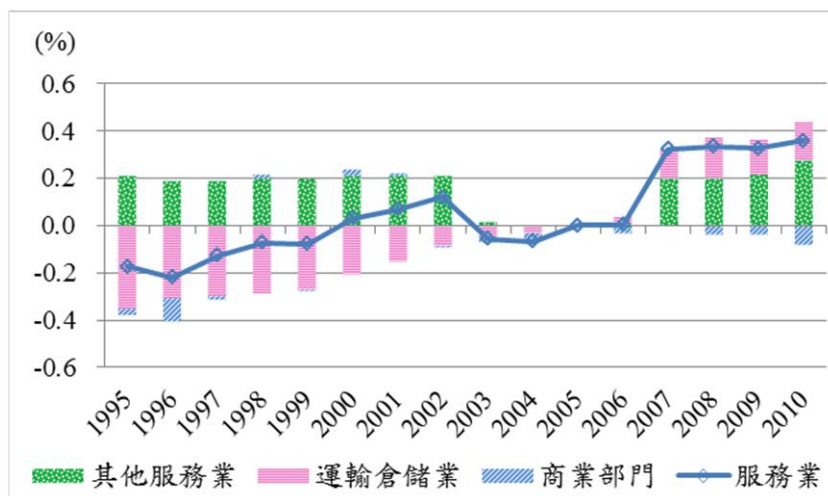


圖 5.2.4 德國服務業部門與下層大產業之實質貢獻

第三節 韓國能源效率分析

2010 年韓國為世界第十大的能源消耗國，但能源資源極為缺乏，進口能源依存度⁶高達 83%（2010 年）。故韓國政府自 1980 年起積極推動能源效率管理工作，成立韓國能源管理公司。韓國在推動能源效率管理工作上，主要施行的計畫共有 6 項，包括：能源效率標示與標準計畫（Energy Efficiency Label and Standard Program）、高能源效率產品認證計畫（High-efficiency Appliance Certification Program）、待機電力管制計畫（e-Standby Program）、自願協議（Voluntary Agreement）計畫、能源服務公司（Energy Service Company, ESCO）計畫、以及能源查核計畫等。

為了有效推動能源使用設備之能源效率管理，於 1992 年實施「能源效率標示與標準計畫」，鼓勵製造商生產節能產品。1999 年執行「待機電力管制計畫」鼓勵廠商在生產或研發產品時，將產品的待機耗電功率降低到一定基準以下。韓國致力於推動高能源效率之產品，包括高效率的馬達製造與銷售、省電燈泡和 LED 燈的推廣、改善能校測試方式等。2012 年起舊有產品必須通過新版待機能耗測試，若未通過將被視為優先張貼警示標籤之產品，包括電腦、螢幕、印表機、電視等。另外，韓國致力發展綠色車輛產業，擴大電動車輛的使用，並針對購買電動車輛的民眾給予稅金上的優惠。在建築方面，除了提高公共建築的能源效率管理，並在新建公共建築物設定 LED 燈具的比例。若獲得綠建築認證及符合能源效率等級的建築

⁶此數值利用國際能源總署(International Energy Agency; IEA)的能源平衡表資料計算。根據行政院主計處定義，進口能源依存度： $(\text{能源進口} - \text{能源出口}) / (\text{自產能源} + \text{能源進口} - \text{能源出口})$

物，政府將給予放寬容積率等優惠。韓國能源效率政策彙整如表 5.3.1。

表 5.3.1 近年韓國提升能源效率政策彙整

法令名稱	實施年度	政策內容	規範對象
E-Standby Programme	2005	志願、協商，文宣工具：教育推廣、標章，管制工具：其他管制辦法、標準、準則	家電
Voluntary Energy Conservation Campaigns	2005	政策支援	多部門目標
Energy Efficiency Building Policy Council - Building Code Upgrade Strategy	2006	管制工具：標準、準則	建築
Carbon labelling for cars and appliances	2008	管制工具：其他管制辦法，文宣工具：教育推廣、資訊提供、標章	交通、家電、照明、烹飪、冷卻系統、保溫系統
Rational Energy Utilisation Plan	2008	管制工具：標準、準則，政策支援、策略規劃	多部門目標
Rational Energy Utilisation Act	2008	志願、協商，政策支援、策略規劃，管制工具：其他管制辦法、標準、準則、查核	多部門目標
Carbon Cashbag Programme	2009	志願、協商，文宣工具：教育推廣、資訊提供，經濟工具：財政誘因、獎勵、補貼	家電
National Basic Energy Plan 2008-2030	2009	政策支援、策略規劃	運輸部門、交通、建築、能源分類、商業、工業

韓國於 1995 年至 2010 年的國內實質生產毛額平均成長率為 4.38%，而終端面能源消耗量的平均成長率為 1.61%，能源彈性係數為 0.37，表現良好。2010 年韓國國內實質生產毛額為 919 十億美元，最終能源消費量為 99 百萬噸油當量，如圖 5.3.1。2010 年韓國住宅部門能源消耗量為 19,858 千公噸油當量，每人平均為 0.41 公噸油當量。

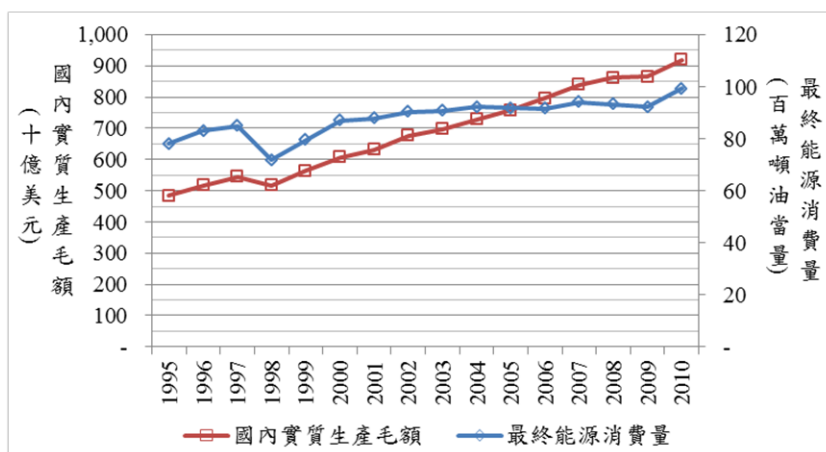


圖 5.3.1 韓國最終能源消費量與國內實質生產毛額

從圖 5.3.2 可觀察到韓國能源效率穩定成長，但 2010 年能源效率略為下降。2010 年韓國能源效率為 0.159%，其中服務業為 0.093%、工業為 0.062%、農業為 0.004%。

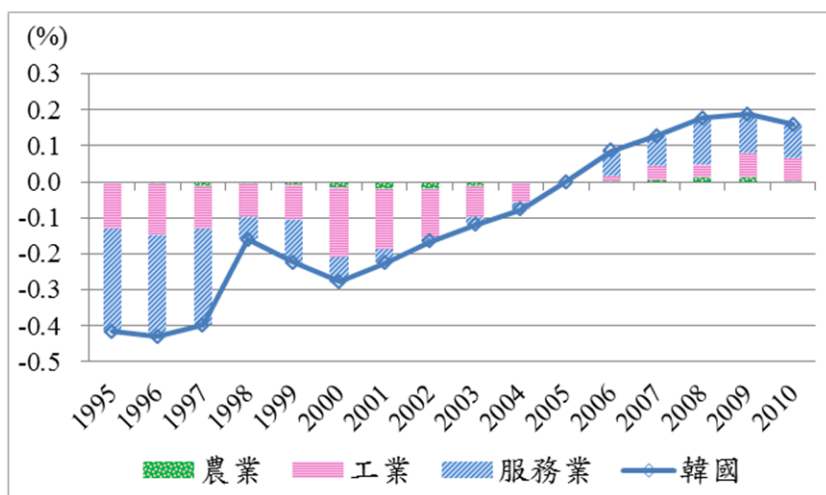


圖 5.3.2 韓國能源效率和底層部門之實質貢獻

觀察圖 5.3.3，工業部門的能源效率實質貢獻主要來自於製造業。2010 年的工業部門能源效率為 0.062%，其中有 0.063% 來自於製造業，實為韓國能源效率的關鍵性產業之一。韓國近年來積極於製造業的發展，2010 年製造業的能源消費量已達總產業的 41%，而經濟產出為總產業的 30%。

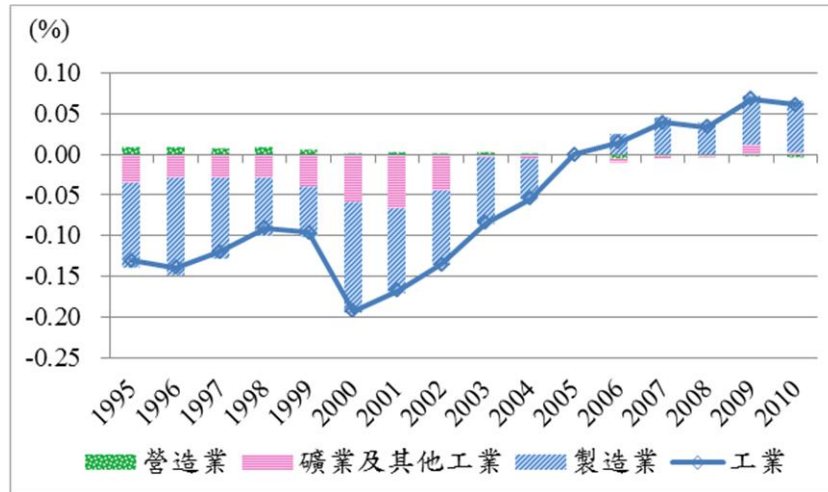


圖 5.3.3 韓國工業部門與下層大產業之實質貢獻

圖 5.3.4 為服務業部門與下層大產業之實質貢獻。在 1995 年至 2010 年服務業部門能源效率的優劣受運輸倉儲業所影響。2010 年服務業部門的能源效率改善 0.093%，其中運輸倉儲業為 0.066%，而商業部門為 0.022%。由以上結果可知，運輸倉儲業亦為韓國能源效率的關鍵性產業之一。

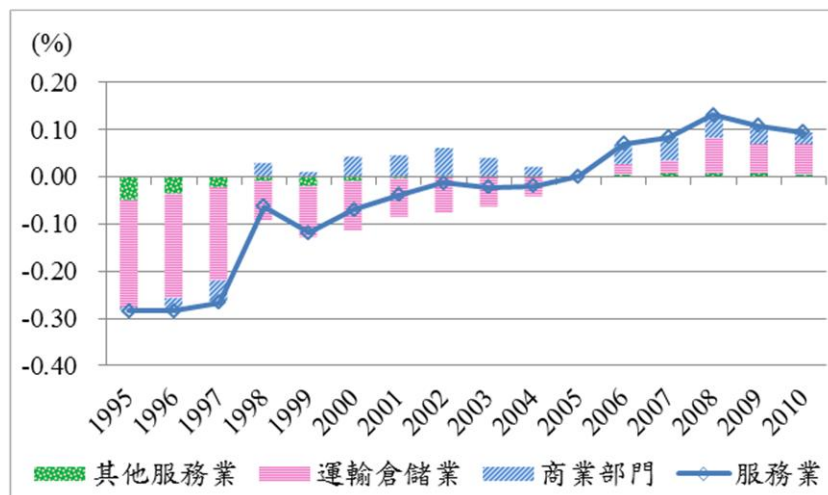


圖 5.3.4 韓國服務業部門與下層大產業之實質貢獻

第四節 日本能源效率分析

二次的石油危機，讓高度進口能源依存度的日本正式制定並實施節能法。經過數十年的修法，日本已完成一系列節能的法律法規。包括產業部門、運輸部門、住宅部門、建築物、器具節能等。

日本在 2006 年實施「節能效率標示制度」規定產品需提供有關器具能源消費量對比的性能標示資訊，讓消費者可選購能源效率高之產品。為了刺激金融海嘯後的消費低迷問題，日本在 2009 年執行環境積點「Eco-point」制度，除了刺激家電用品的買氣，並鼓勵人民購買節能電器商品，減少溫室氣體排放量。另外，補助工廠店鋪導入節能冷媒裝置，對象包括：冷凍工廠、食品農產品加工廠、市場、超商等的冷凍機、冷凍庫、空調設備。工廠改用節能機器，能得到環境積點(ECO-POINT)，以兌換獎品。

在 2011 年，日本東京電力公司對 30 家小型企業進行免費的節能診斷，包含節電設備管理、導入適合的溫度和亮度、修正運轉方式等，共有 21 家公司確實進行節能改善。2012 年補助中小規模的工廠和大樓進行節能支援，並舉辦節能診斷與節能相關研討會，擴大節能範圍。

2012 年 7 月，日本政府要求電力公司實施「再生能源電能躉購費率 (FIT)」，要求電力公司有義務買取利用太陽能或再生能源發電的電力，讓許多企業轉向發展太陽能和風力等發電事業。此外，從 2012 年 8 月開始調整電費，讓抬高的電費來補充收購再生能源發電的資金。產業部門方面，抑制尖峰用電，預計加入使用自主發電設備和蓄電池等的用電尖峰對策。日本能源效率政策彙整如表 5.4.1。

表 5.4.1 近年日本提升能源效率政策彙整

法令名稱	實施年度	政策內容	規範對象
Revision of the Act on Promotion of Global Warming Countermeasures (2005 Amendment)	2005	管制工具	多部門目標
Promoting Sustainable Lifestyle and Houses: "Lo-House" Promotion	2006	政策支援，文宣工具：教育推廣、標章，經濟工具：財政誘因、貸款、稅負減免、稅捐	住宅、建築
Top Runner Programme: Fuel efficiency standards for heavy duty vehicles	2006	管制工具：標準、準則，經濟工具：財政誘因、貸款、稅負減免	交通：大眾運輸、小客/貨車、大客/貨車、商用車
Strategy to Reduce Transport Emissions	2006	管制工具：標準、準則，政策支援，文宣工具：教育推廣、資訊提供，經濟工具：直接投資、基礎建設	運輸部門
Energy Conservation Frontrunner Plan	2006	政策支援、策略規劃，志願、協商，管制工具：其他管制辦法	多部門目標、運輸部門
Basic Programme for Housing	2006	管制工具：標準、準則，政策支援、策略規劃，監測	住宅、建築、運輸部門、工業部門
Top Runner Program for Efficient Appliances: Expansion of Product Coverage	2006	志願、協商，管制工具：標準、準則	家電、資訊產品、照明、冷卻系統、車輛、技術
New National Energy Strategy	2006	政策支援、策略規劃	多部門目標
Act Concerning the Rational Use of Energy (2005 Revised Energy Conservation Act)	2006	管制工具	多部門目標
Asian Energy-Saving Program	2006	志願、協商，政策支援、策略規劃	多部門目標
Energy Conservation Technology Strategy	2007	政策支援、策略規劃	多部門目標
New Fuel Efficiency Standards for Passenger Vehicles - Top Runner Programme	2007	管制工具：標準、準則	交通：運輸、車輛

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

法令名稱	實施年度	政策內容	規範對象
National Policy Direction on Energy Conservation 2007	2007	政策支援、策略規劃	多部門目標
Promotion of Traffic Demand Management (TDM)	2007	經濟工具：直接投資、基礎建設，文宣工具：教育推廣、資訊提供	運輸部門、交通系統
National Energy Conservation Promotion - New 2007 Campaigns for Further Energy Efficiency	2007	政策支援、策略規劃，文宣工具：教育推廣、資訊提供、標章	多部門目標
Energy Conservation and CO2 Reduction Actions by Governments	2007	政策支援、策略規劃	運輸部門、商業建築
Domestic Credit Scheme	2008	志願、協商，管制工具：其他管制辦法、監控，經濟工具：市場誘因	多部門目標，工業
Cool Earth Energy Innovative Technology Plan	2008	研究發展、技術發展、政策支援、策略規劃	多部門目標
Preferential Tax Scheme for Vehicle Weight Tax and vehicle Acquisition Tax	2009	經濟工具：財政誘因、稅捐	運輸部門
Japans Participation in IPEEC (International Partnership for Energy Efficiency Cooperation)	2009	政策支援	多部門目標
Eco-Points Scheme for Green Home Appliances	2009	經濟工具：貸款、獎勵、補貼，文宣工具：教育推廣、資訊提供	家電
Sectoral Benchmarking for Industry	2009	管制工具：管制辦法、監控	工業
Comprehensive Review of Japanese Energy Policy	2007 (revised 2010)	政策支援、策略規劃	多部門目標
Revised Energy Conservation Act (2008)	2008 (some implementation 2009)	管制工具：管制辦法、監控、查核、責任，政策支援、策略規劃	工業、住宅、商業、建築、能源公用事業

日本於 1995 年至 2010 年的國內實質生產毛額平均成長率為 0.69%，而終端面能源消耗量的平均成長率為-0.32%，能源彈性係數為-0.46，表現良好。2010 年日本國內實質生產毛額為 4,673 十億美元，最終能源消費量 235 百萬噸油當量。2010 年韓國日本住宅部門能源消耗量為 49,690 千公噸油當量，每人平均為 0.39 公噸油當量，人均能源消費量雖較韓國少，但仍較台灣多。

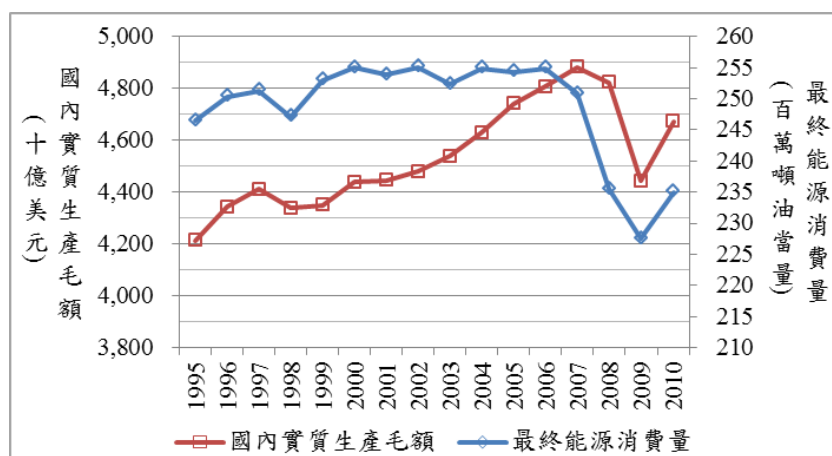


圖 5.4.1 日本最終能源消費量與國內實質生產毛額

日本在 2009 年受金融海嘯的影響，能源效率明顯下滑。2010 年日本致力於恢復經濟水平，能源效率實質貢獻為 0.15%，其中服務業的實質貢獻為 0.103% 最多，農業為 0.026%，工業為 0.021%。

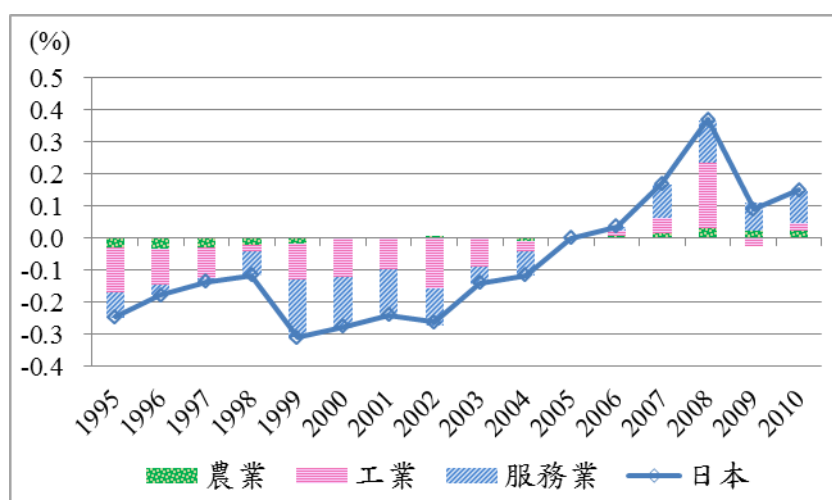


圖 5.4.2 日本能源效率和底層部門之實質貢獻

日本在 2008 年時，工業的能源效率改善佳，主因是製造業的能

源消耗量減少，包括鋼鐵業及化工業等。但 2009 年製造業產值遽降，導致能源效率低落。2010 年工業能源效率改善 0.021%，其中，製造業為 0.026%、礦業及其他工業為-0.001%、營造業為-0.003%。

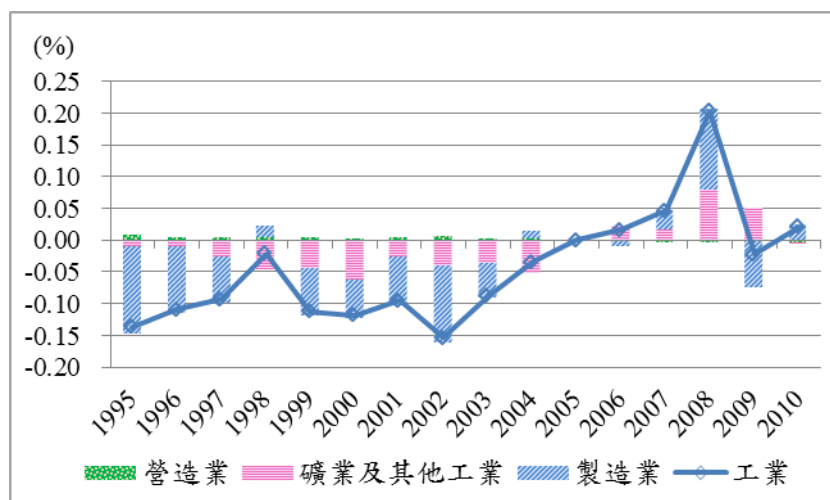


圖 5.4.3 日本工業部門與下層大產業之實質貢獻

在 2010 年時，日本能源效率改善主要來自服務業部門。觀察服務業部門與下層大產業之實質貢獻，可發現服務業能源效率改善 0.103%，其中運輸倉儲業為 0.087%、商業部門為 0.019%、其他服務業為-0.004%。運輸倉儲業為 2010 年日本能源效率改善關鍵產業之一。

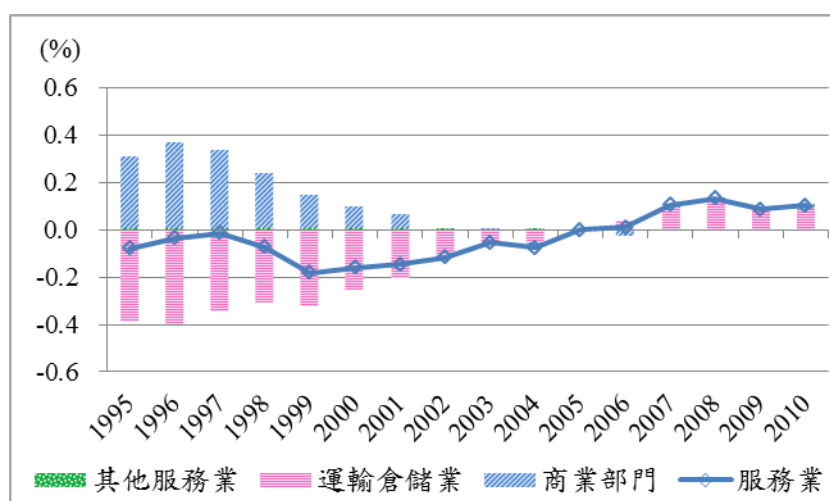


圖 5.4.4 日本服務業部門與下層大產業之實質貢獻

如另選其他歐美先進國家為我國能源效率的標竿國家，則尚可考慮加拿大（排名第 5）、英國（排名第 10）等先進國家。

此外，歐盟「2020 策略」規劃於 2020 年時，以 1990 年為基準，減低 20% 的能源密集度與溫室氣體排放量。APEC 在 2035 年之前至少降低 45% 的能源密集度（以 2005 年為基期年）。亦可提供作為我國未來修正能源效率政策目標時的參考。

第六章 結論與建議

第一節 結論

京都議定書生效後，各國紛紛展開減量政策。台灣政府也以每年提高能源效率 2% 以上為目標，使得 2015 年能源密集度較 2005 年下降 20%，並於 2010 年核定「國家節能減碳總計畫」後，積極規劃我國各個層面的節能減碳措施。根據本計畫的第二章第三節所示，在 2011 年台灣能源密集度指數為 127（2005 年=100），表示與 2005 年（基期年）相比，已增加 27 個百分點，若以此數字觀察，我國的整體目標是有達成的跡象。本計畫接續建置台灣能源效率指數模型並拆解各業實質貢獻。與 2005 年相比，台灣在 2011 年的能源效率改善主要來自能源密集產業的化學材料製造業和非耗能製造業的電子電力機械製造業，而服務業部門的主要貢獻則來自於陸上運輸業。

本計畫在第三章針對 2011 年各業能源效率進行檢覈，但因前述討論 2011 年的能源密集度指數已達成與 2005 年相比的整體政策目標值，故在此章節改以 2010-2011 年為基礎，只檢視隔年的政策目標「每年提高能源效率 2% 以上」。將分三個方法進行檢覈是否有達成政策目標，包括能源消費減量成效、經濟產出增量成效、能源效率指數改善成效。其中，相較於 2010 年，能源效率未達到政策目標的行業有農牧林業、造紙業、化學材料製造業、鋼鐵業、運輸工具製造業、用水供應業、營造業、航空運輸業、運輸服務與倉儲業等。在此特別注意第二章所展示的是與 2005 年相比，而第三章是以 2010 年為基期年。故化學材料製造業與 2005 年相比的能源效率實質貢獻是正值，表示能源效率是有改善的。但當檢視 2010 至 2011 的隔年效率時，化學材料製造業的表現則不如預期。

第四章針對經建會管考之「國家節能減碳總行動方案」進行檢討，並提出標準作業程序的建議，期望未來能利用本計畫之檢覈系統實際審視各計畫的成效。最後，在第五章提出德國、韓國、日本等標竿國家，提供參考。

第二節 後續研究方向

本研究建議後續研究方向為：

1. 協調環保署、經濟部、內政部等各相關單位，檢討「國家節能減碳總行動方案」填報期間與行業別貢獻量化、質化指標。按年制定標竿作業流程（SOP）與期程。完成年度檢覈後，在「國家節能減碳網」上公開資訊方便產業、政府單位、學術機構及民眾查詢相關資訊。
2. 本研究目前僅呈現最終能源（住宅部門使用能源及非能源消費除外）的事後客觀檢覈系統。但往往政府單位需要作中、長期規劃的事前預測資訊。此外，對於初級能源（如發電、煉油等）效率的檢覈也是相當重要。基於經建會經常使用投入—產出（Input-Output）統計資料作國家資源規劃，本研究建議下一期研究目標可以採納「投入—產出表」的產業關聯係數資訊，再配合能源平衡表研擬初級能源使用效率指數，及從事中、長期預測，以符合事前政策規劃之需求。

文獻參考

- 楊建寧（2008），德國能源政策及減碳措施之借鏡－簡介整合能源及氣候計畫，科技發展政策報導，2008年7月。
- 羅新衡（2009），韓國能源效率管理概述，經濟部能源局。
- 張艾花（2010），日本綠色能源政策 企業個人積極投入，大紀元，2012年7月9日。
- 吉一斗（2011），德國可再生能源首超核電，大紀元，2011年12月19日。
- 許雅音（2012），日本將於2013年通過節能法修正案，能源知識庫，工業技術研究院 綠能與環境研究所。
- 許雅音（2012），日本企業節電創新措施，能源知識庫，工業技術研究院 綠能與環境研究所。
- Ang, B.W. (1995). "Multilevel Decomposition of Industrial Energy Consumption." *Energy Economics* 17(1): 39-51.
- Ang, B.W. and F.Q. Zhang (2000). "Survey of Index Decomposition Analysis in Energy and Environmental Studies." *Energy* 25: 1149-1176.
- Ang, B.W. and K.H. Choi (1997). "Decomposition of Aggregate Energy and Gas Emission Intensities for Industry: A Refined Divisia Index Method." *Energy Journal* 18(3): 59-73.
- Bor, Y.J. (2008). "Consistent Multi-level Energy Efficiency Indicators and their Policy Implications." *Energy Economics* 30: 2401-2419.
- Bor, Y.J. and Y. Huang (2009). "Energy Taxation and the Double Dividend Effect in Taiwan's Energy Conservation Policy—An Empirical Study Using a Computable General Equilibrium Model." *Energy Policy*, In Press, Corrected Proof, Available online 21 June 2009.
- Chen, C. and A. Rose (1990). "A Structural-decomposition Analysis of Changes in Energy Demand in Taiwan: 1971-1984." *Energy Journal* 11(2): 127-146.
- Diewert, W.E. (1976). "Exact and Superlative Index Numbers." *Journal of Econometrics* 4: 115-145.
- Farla, J., K. Blok, and L. Schipper (1997). "Energy Efficiency Developments in the Pulp and Paper Industry: A Cross-country Comparison using Physical Production Data." *Energy Policy* 25(7-9): 745-758.
- Greening, L., W.B. Davis, and L. Schipper (1996). "Decomposition of Aggregate Carbon Intensity for the Manufacturing Sector: Comparison of Declining Trends from Ten OECD Countries for the Period 1971-1991." *Energy Economics* 18(1): 43-65.
- Greening, L., W.B. Davis, L. Schipper, and K. Marta (1997). "Comparison of Six Decomposition Methods: Application to Aggregate Energy Intensity for Manufacturing in 10 OECD Countries." *Energy Economics* 19: 375-390.

- Han, X. and T.R. Lakshmanan (1994). "Structural Changes and Energy Consumption in the Japanese Economy 1975-85: An Input-Output Analysis." *Energy Journal* 15(3): 165-188.
- Howarth, R. B., L. Schipper, P.A. Duerr, and S. Strom (1991). "Manufacturing Energy Use in Eight OECD Countries: Decomposition of the Impacts of Changes in Output, Industry Structure and Energy Intensity." *Energy Economics* 13(2): 135-142.
- IEA (1997). "Indicators of Energy Use and Efficiency: Understanding the Link between Energy and Human Activity." International Energy Agency, Paris.
- Jacobsen, H.K. (2000). "Energy Demand, Structural Change and Trade: A Decomposition Analysis of the Danish Manufacturing Industry." *Economic Systems Research* 12(3): 319-343.
- Lin, X. and K.R. Polenske (1995). "Input-Output Anatomy of China's Energy Use Changes in the 1980s." *Economic Systems Research* 7(1): 67-84.
- Mukhopadhyay, K. and D. Chakraborty (1999). "India's Energy Consumption Changes during 1973/74 – 1991/92." *Economic Systems Research* 11(4): 423-438.
- Patterson, M.G. (1996). "What is Energy Efficiency? Concepts, Indicators and Methodological Issues." *Energy Policy* 24(5): 377-390.
- Park, S.H. (1982). "An Input-Output Framework for Analyzing Energy Consumption." *Energy Economics* 4(2): 105-110.
- Park, S.H. (1992). "Decomposition of Industrial Energy Consumption: An Alternative Method." *Energy Economics* 14(2): 265-270.
- Pearson, P.J.G. and R. Fouquet (1996). "Energy Efficiency, Economic Efficiency and Future CO2 Emissions from the Developing World." *Energy Journal* 17(4):135-160.
- Sheerin, J.C. (1992). "Energy and Economic Interaction in Thailand." *Energy Journal* 13(1): 145-156.
- Schipper, L., S. Murtishaw, and F. Unander (2001). "International Comparisons of Sectoral Carbon Dioxide Emissions Using a Cross-Country Decomposition Technique." *Energy Journal* 22(2): 35-75.
- Sun, J.W. (1988). "The Decomposition of Changes in Energy Consumption and Energy Intensity." *Energy Economics* 19(5): 85-100.
- Sun, J.W. (1999). "Decomposition of Aggregate CO2 Emissions in the OECD: 1960-1995." *Energy Journal* 20(3): 147-155.
- Unander, F. (2007). "Decomposition of Manufacturing Energy-use in IEA Countries: How do Recent Developments Compare with Historical Long-term Trends?" *Applied Energy* 84: 771-780.
- Worrell, E., L. Price, N. Martin, J. Farla, and R. Schaeffer (1997). "Energy Intensity in the Iron and Steel Industry: A Comparison of Physical and Economic Indicators", *Energy Policy* 25(7-9): 727-744.
- Zarnikau, J. (1999). "A Note: Will Tomorrow's Energy Efficiency Indices be Useful in Economic Studies?" *Energy Journal* 20(3): 139-145.

Zhang, Z.X. (2003). "Why did the Energy Intensity Fall in China's Industrial Sector in the 1990s? The Relative Importance of Structural Change and Intensity." *Energy Economics* 25(4): 625-638.

附 錄

附錄 1 能源平衡表新舊版本比較

附錄 2 各業推估結果

附錄 2-A 各業能源消費減量成效

附錄 2-B 各業經濟產出增量成效

附錄 2-C 能源效率指數改善成效

附錄 3 「國家節能減碳總行動方案」計畫

附錄 3-A 101 年度工作計畫項目

附錄 3-B 實質減量計畫相關行業建議

附錄 4 國家節能減碳計畫建議表格

附錄 4-A 國家節能減碳工作計畫項目表

附錄 4-B 行動方案部門別實質減量細分表

附錄 4-C 行動方案質化目標對產業之貢獻

附錄 5 世界能源效率改善實質貢獻排名

附錄 6 報告審查意見回覆對照表

附錄 6-A 期初報告審查意見回覆對照表

附錄 6-B 期中報告審查意見回覆對照表

附錄 6-C 期末報告審查意見回覆對照表

附錄 1 能源平衡表新舊版本比較

附錄 1 能源平衡表新舊版本比較

舊版的工業部門能源消費中包含石油腦及液化石油氣做石化原料用⁷之估計量，但 OECD/IEA 自 2007 年起出版之能源平衡表，將石化原料用之石油產品納入非能源使用(Non-Energy Use)。故經濟部能源局在 2012 年 9 月 6 日更新能源平衡表時，將石油化工原料製造業用於石化原料的石油腦及液化石油氣定義為非能源消費，使得石油化工原料製造業對能源的消費量遽降。

依照舊版能源平衡表的定義，將石化原料用的石油腦及液化石油氣列入工業部門的能源消費中，所得到的部門別能源效率如下圖 1 所示。工業部門在 2001 年的能源效率明顯衰退，而後持續改善。服務業部門近年來的能源效率改善良好。2010 年台灣能源效率改善 18.90%，其中工業部門為 12.51%，服務業部門為 5.41%，農業部門為 0.98%。

⁷石油化工原料製造業下之「石化原料用」，係指生產石化基本原料如烯烴類及芳香烴類所投入之石油腦、液化石油氣(LPG)等，屬輕油裂解場等之原料投入而非燃料，故將「石化原料用」由工業部門調整至非能源消費，並單獨成列表示。舊格式平衡表中之烯烴類及芳香烴類，因屬石化基本原料已非能源產品，故不再於新格式能源平衡表中陳示，而以生產石化基本原料所需投入之石油腦及液化石油氣表示，此為新舊格式重大差異之一。(資料來源為經濟部能源局)

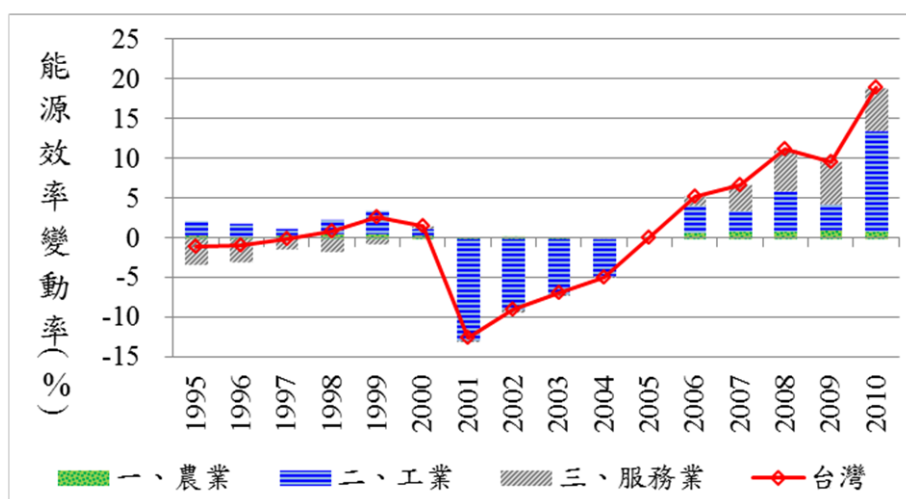


圖 1 台灣地區能源效率和其底層部門之實質貢獻

台灣的能源效率實質貢獻主要來自於工業部門。由圖 2 可知 2001 年能源效率衰退主要來自於能源密集產業。而 2006 年以後，非能源密集產業的能源效率改善穩定成長。2010 年兩者的能源效率改善數值相近，能源密集產業改善 5.83%，而非能源密集產業則改善 6.68%。

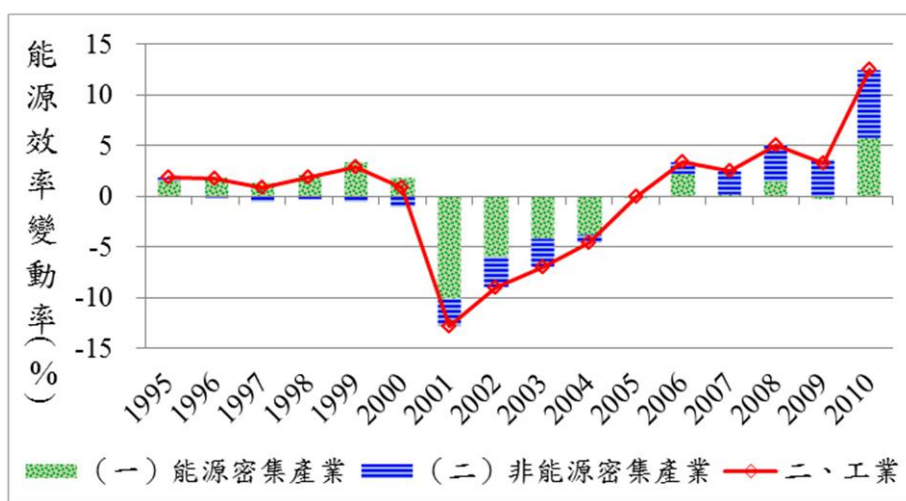


圖 2 工業部門與下層大產業之實質貢獻

觀察圖 3 能源密集產業與其底層最細產業之實質貢獻可發現化工業在能源效率改善中有舉足輕重的地位，尤其是 2001 年化工業能源效率不佳，造成能源密集產業的能源效率下滑。而 2010 年能源密集產業的能源效率改善 5.83%，其中主要來自於鋼鐵業 2.32%、水泥業 1.56%、紡織業 1.00%。

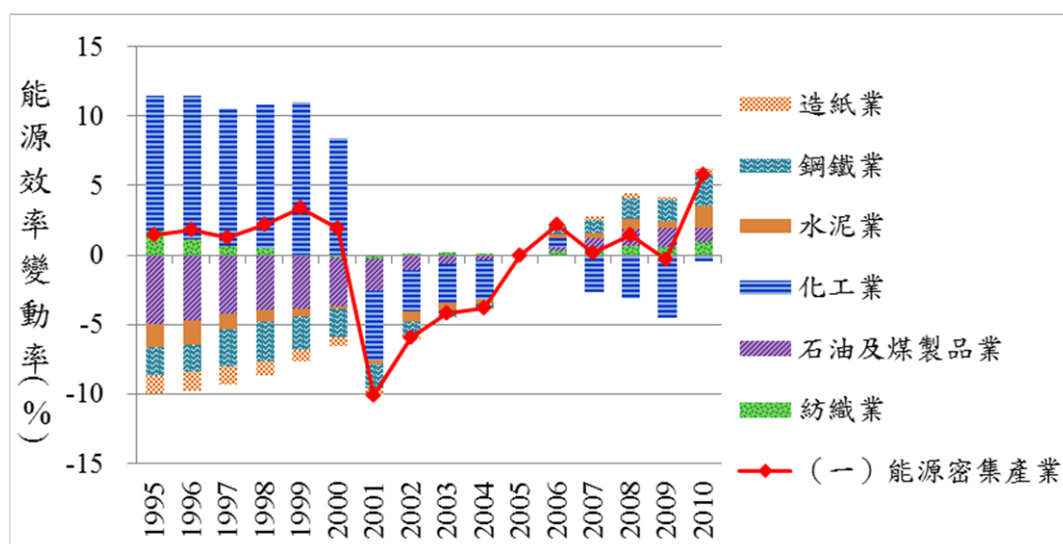


圖 3 能源密集產業與其底層最細產業之實質貢獻

附錄 2 各業推估結果

附錄 2-A 各業能源消費減量成效

附錄 2-B 各業經濟產出增量成效

附錄 2-C 能源效率指數改善成效



附錄 2-A 各業能源消費減量成效

行業別	能源密集度推估值	國內生產毛額	能源消費量(公噸油當量)		
	(公噸油當量/百萬元)	(新台幣百萬元)	政策目標值 (Ep)	實際值(Er)	差異 (Er-Ep)
台灣	3.32	14,645,687	48,606,364	48,326,785	-279,579
一、農業	2.37	232,003	548,753	538,241	-10,512
(一) 農牧林業	0.81	193,373	156,045	158,326	2,281
(二) 漁業	10.60	38,631	409,505	379,915	-29,590
二、工業	5.30	5,425,057	28,773,276	28,356,550	-416,726
(一) 能源密集產業	16.18	1,222,489	19,783,578	20,712,890	929,312
1. 紡織業	10.72	105,040	1,126,484	1,071,564	-54,920
2. 造紙業	11.06	77,747	859,656	948,035	88,379
3. 石油及煤製品業	11.85	223,622	2,650,407	2,575,952	-74,455
4. 化工業	16.11	522,267	8,415,546	8,723,166	307,620
(1) 化學材料製造業	20.96	331,759	6,953,751	7,498,501	544,750
(2) 化學製品製造業	5.55	87,578	486,303	457,036	-29,267
(3) 橡膠製品製造業	5.18	34,261	177,616	179,416	1,800
(4) 塑膠製品製造業	8.74	68,669	600,365	588,213	-12,152
5. 水泥業	28.28	86,095	2,435,128	2,570,134	135,006
6. 鋼鐵業	21.13	207,717	4,389,694	4,824,039	434,345
(二) 非能源密集產業	1.84	4,202,568	7,712,787	7,643,660	-69,127
1. 礦業及土石採取業	2.05	45,085	92,305	95,115	2,810
2. 非耗能製造業	1.67	3,596,828	5,999,733	5,927,180	-72,553
(1) 食品業	4.20	164,784	691,456	655,015	-36,441
(2) 木製品業	1.71	24,991	42,628	43,874	1,246
(3) 金屬製品製造業	3.47	200,815	696,648	689,905	-6,743
(4) 電力電子機械製造業	1.31	2,766,528	3,627,480	3,535,708	-91,772
(5) 機械設備製造業	1.02	182,474	185,690	191,356	5,666
(6) 運輸工具製造業	2.59	174,634	452,317	535,249	82,932
(7) 其他製造業	3.24	82,602	268,032	276,073	8,041
3. 電力供應業	7.88	169,476	1,335,372	1,330,575	-4,797
4. 氣體燃料供應業	3.42	9,969	34,127	35,677	1,550

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

行業別	能源密集度推估值	國內生產毛額	能源消費量(公噸油當量)		
	(公噸油當量/百萬元)	(新台幣百萬元)	政策目標值 (Ep)	實際值(Er)	差異 (Er-Ep)
5.用水供應業	1.24	88,619	110,225	120,563	10,338
6.營造業	0.40	292,592	116,903	134,550	17,647
三、服務業	2.17	8,988,627	19,527,153	19,431,994	-95,159
(一) 運輸倉儲業	29.41	478,569	14,072,786	14,190,794	118,008
1.運輸業	45.46	305,353	13,880,942	13,998,882	117,940
(1) 陸上運輸業	55.87	211,956	11,842,740	11,685,929	-156,811
(2) 水上運輸業	8.33	32,821	273,249	252,793	-20,456
(3) 航空運輸業	31.24	60,575	1,892,624	2,060,160	167,536
2.運輸服務與倉儲業	1.10	173,217	190,149	191,912	1,763
(二) 其他服務業	0.63	8,510,058	5,360,699	5,241,200	-119,499
1.批發及零售業	0.19	2,550,967	493,703	469,689	-24,014
2.住宿及餐飲業	4.16	292,324	1,215,249	1,109,055	-106,194
3.金融保險及不動產業	0.05	2,149,404	102,287	100,896	-1,391
4.公共行政及國防業	0.94	927,168	875,028	876,952	1,924
5.資訊通訊通信傳播業	0.25	545,566	133,892	130,847	-3,045
6.未分類其他服務業	1.27	2,044,628	2,589,929	2,553,761	-36,168



附錄 2-B 各業經濟產出增量成效

行業別	能源密集度推估值	能源消耗量	國內生產毛額(新台幣百萬元)		
	(公噸油當量/百萬元)	(公噸油當量)	政策目標值 (Ap)	實際值 (Ar)	差異 (Ar-Ap)
台灣	3.32	48,326,785	14,561,447	14,645,687	84,241
一、農業	2.37	538,241	227,559	232,003	4,444
(一) 農牧林業	0.81	158,326	196,199	193,373	-2,826
(二) 漁業	10.60	379,915	35,839	38,631	2,791
二、工業	5.30	28,356,550	5,346,485	5,425,057	78,572
(一) 能源密集產業	16.18	20,712,890	1,279,914	1,222,489	-57,425
1. 紡織業	10.72	1,071,564	99,919	105,040	5,121
2. 造紙業	11.06	948,035	85,740	77,747	-7,993
3. 石油及煤製品業	11.85	2,575,952	217,340	223,622	6,282
4. 化工業	16.11	8,723,166	541,358	522,267	-19,091
(1) 化學材料製造業	20.96	7,498,501	357,749	331,759	-25,990
(2) 化學製品製造業	5.55	457,036	82,307	87,578	5,271
(3) 橡膠製品製造業	5.18	179,416	34,608	34,261	-347
(4) 塑膠製品製造業	8.74	588,213	67,279	68,669	1,390
5. 水泥業	28.28	2,570,134	90,869	86,095	-4,773
6. 鋼鐵業	21.13	4,824,039	228,270	207,717	-20,553
(二) 非能源密集產業	1.84	7,643,660	4,164,902	4,202,568	37,666
1. 礦業及土石採取業	2.05	95,115	46,458	45,085	-1,372
2. 非耗能製造業	1.67	5,927,180	3,553,333	3,596,828	43,495
(1) 食品業	4.20	655,015	156,100	164,784	8,684
(2) 木製品業	1.71	43,874	25,722	24,991	-731
(3) 金屬製品製造業	3.47	689,905	198,871	200,815	1,944
(4) 電力電子機械製造業	1.31	3,535,708	2,696,537	2,766,528	69,991
(5) 機械設備製造業	1.02	191,356	188,042	182,474	-5,568
(6) 運輸工具製造業	2.59	535,249	206,653	174,634	-32,019
(7) 其他製造業	3.24	276,073	85,080	82,602	-2,478
3. 電力供應業	7.88	1,330,575	168,867	169,476	609
4. 氣體燃料供應業	3.42	35,677	10,421	9,969	-453

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

行業別	能源密集度推估值	能源消耗量	國內生產毛額(新台幣百萬元)		
	(公噸油當量/百萬元)	(公噸油當量)	政策目標值 (Ap)	實際值 (Ar)	差異 (Ar-Ap)
5.用水供應業	1.24	120,563	96,931	88,619	-8,312
6.營造業	0.40	134,550	336,760	292,592	-44,169
三、服務業	2.17	19,431,994	8,944,824	8,988,627	43,803
(一) 運輸倉儲業	29.41	14,190,794	482,582	478,569	-4,013
1.運輸業	45.46	13,998,882	307,947	305,353	-2,594
(1) 陸上運輸業	55.87	11,685,929	209,150	211,956	2,807
(2) 水上運輸業	8.33	252,793	30,364	32,821	2,457
(3) 航空運輸業	31.24	2,060,160	65,937	60,575	-5,362
2.運輸服務與倉儲業	1.10	191,912	174,823	173,217	-1,606
(二) 其他服務業	0.63	5,241,200	8,320,355	8,510,058	189,703
1.批發及零售業	0.19	469,689	2,426,887	2,550,967	124,080
2.住宿及餐飲業	4.16	1,109,055	266,780	292,324	25,545
3.金融保險及不動產業	0.05	100,896	2,120,181	2,149,404	29,223
4.公共行政及國防業	0.94	876,952	929,206	927,168	-2,038
5.資訊通訊通信傳播業	0.25	130,847	533,158	545,566	12,408
6.未分類其他服務業	1.27	2,553,761	2,016,076	2,044,628	28,553

附錄 2-C 各業能源效率指數改善成效

行業別	2010	2011		
	能源效率 變動率(%)	政策目標 推估值 (EI _{ES_p})	能源效率 變動率(%) (EI _{ES_r})	差異 (EI _{ES_r} - EI _{ES_p})
台灣	29.74	31.74	33.88	2.14
一、農業	1.38	1.47	1.48	0.01
（一）農牧林業	0.03	0.03	0.01	-0.01
（二）漁業	1.36	1.45	1.47	0.02
二、工業	20.79	22.19	23.69	1.50
（一）能源密集產業	12.49	13.33	13.32	-0.00
1.紡織業	1.36	1.45	1.56	0.11
2.造紙業	0.46	0.49	0.37	-0.12
3.石油及煤製品業	2.26	2.41	2.82	0.41
4.化工業	3.06	3.27	3.34	0.07
（1）化學材料製造業	2.76	2.94	2.71	-0.23
（2）化學製品製造業	0.43	0.46	0.61	0.16
（3）橡膠製品製造業	0.06	0.07	0.09	0.03
（4）塑膠製品製造業	-0.19	0.20	-0.08	-0.28
5.水泥業	2.22	2.37	2.48	0.12
6.鋼鐵業	3.13	3.35	2.75	-0.60
（二）非能源密集產業	8.31	8.86	10.37	1.51
1.礦業及土石採取業	0.00	0.00	0.01	0.01
2.非耗能製造業	7.10	7.57	8.93	1.36
（1）食品業	0.65	0.70	0.89	0.19
（2）木製品業	0.02	0.02	0.03	0.00
（3）金屬製品製造業	0.21	0.22	0.34	0.12
（4）電力電子機械製造業	5.96	6.37	7.49	1.12
（5）機械設備製造業	0.12	0.13	0.15	0.02
（6）運輸工具製造業	-0.15	0.16	-0.27	-0.43
（7）其他製造業	0.27	0.29	0.31	0.02
3.電力供應業	0.92	0.98	1.16	0.18

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

行業別	2010	2011		
	能源效率 變動率(%)	政策目標 推估值 (EI _{ES_p})	能源效率 變動率(%) (EI _{ES_r})	差異 (EI _{ES_r} - EI _{ES_p})
4.氣體燃料供應業	0.08	0.09	0.09	0.00
5.用水供應業	0.10	0.11	0.10	-0.01
6.營造業	0.11	0.11	0.09	-0.02
三、服務業	7.57	8.08	8.70	0.62
(一) 運輸倉儲業	5.93	6.32	6.50	0.17
1.運輸業	5.97	6.37	6.53	0.16
(1) 陸上運輸業	4.63	4.94	5.51	0.57
(2) 水上運輸業	0.21	0.23	0.27	0.04
(3) 航空運輸業	1.12	1.20	0.75	-0.44
2.運輸服務與倉儲業	-0.04	0.05	-0.04	-0.08
(二) 其他服務業	1.64	1.75	2.20	0.45
1.批發及零售業	0.33	0.35	0.41	0.05
2.住宿及餐飲業	0.14	0.15	0.41	0.26
3.金融保險及不動產業	0.04	0.04	0.04	0.00
4.公共行政及國防業	0.23	0.25	0.25	0.01
5.資訊通訊通信傳播業	0.08	0.09	0.10	0.01
6.未分類其他服務業	0.82	0.87	0.99	0.12

附錄 3 「國家節能減碳總行動方案」計畫

附錄 3-A 101 年度工作計畫項目

附錄 3-B 實質減量計畫相關行業建議



附錄 3-A 101 年度工作計畫項目

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	
(一)	健全法規體制	1 健全溫室氣體管理法規體制	1.1 推動「溫室氣體減量法」立法	1.1.1 蒐集評估國際間溫室氣體相關法案進展	
				1.1.2 配合立法院審議，完成研擬排放源公告管制(草案)、效能標準(草案)等相關子法及其相關配套	
				1.1.3 完成研擬產業排放源溫室氣體盤查及登錄管理辦法草案	
				1.1.4 完成研擬溫室氣體查驗證機構管理辦法草案	
			1.2 建立公平、效率及開放的能源市場，促使能源市場自由化，消除市場進入障礙*	1.2.1 配合「電業法修正草案」修法進度，研擬施行細則及相關子法；依「電業法修正草案」修法結果，規劃「用戶購電選擇權」開放時程；依「電業法修正草案」修法結果，制定電業自由化之配套機制(供電義務、備用容量、輸配電線路通行權)	
				1.3 推動能源產業之溫室氣體排放相關作業，掌握能源產業之溫室氣體排放	1.3.1 發展電力業碳足跡公用係數 TOP DOWN 計算模式，整合與強化能源產業溫室氣體管理平台之功能。
					1.3.2 推動先期專案與抵換專案
				1.4 完備溫室氣體統計資料，建立我國溫室氣體排放清冊*	1.3.1 完成我國 2011 年溫室氣體排放清冊
			1.3.2 持續更新修正電力排放係數		
			2 擬定「永續能源基本法」	2.1 推動「永續能源基本法」立法	2.1.1 研擬「永續能源基本法」草案及相關配套機制，推動「永續能源基本法」草案立法工作
			3 制定「再生能源發展條例」與「能源管理法」修正條文後續子法	3.1 推動「能源管理法」修正條文之後續子法	3.1.1 完成能源使用評估配套子法研擬作業
					3.1.2 辦理「能源發展綱領」政策環境影響評估作業
		4 推動綠色稅制	4.1 推動「能源稅法」立法	4.1.1 能源稅制及相關配套措施整合規劃，推動「能源稅法」草案立法	
				4.2 審慎規劃能源價格合理化	4.2.1 電價合理化-推動電價調整機制運作(依據新能源政策新增)

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
			4.3 審慎規劃能源價格合理化	4.3.1 檢討浮動油價機制(依據新能源政策新增)
(二)	低碳能源系統改造	1 推動再生能源新紀元計畫	1.1 太陽能、生質能、風力發電為主要推動項目	1.1.1 再生能源推廣設置
				1.1.2 持續推動台電太陽光電第 1 期計畫
				1.1.3 太陽光電系統設置推動
				1.1.4 推動「太陽光電示範系統之設置、監測與其分析技術研發」計畫，以樹林所區完成之聚光型及薄膜型太陽光電示範系統為基礎，逐步擴大應用範圍，並提供公司太陽光電第一期計畫之技術支援
				1.1.5 加強推動民眾使用太陽能熱水器並提供補助，以節約傳統能源使用
				1.1.6 推動國內生質燃料發展，開發第 2 代生質燃料技術，研發生質物裂解產油技術
				1.1.7 建構國內完善之風能開發環境，強化自主性風力機研發技術，推動設置風力發電設備
		1.2 輔以推動其他再生能源如地熱、水力、海洋能等	1.2.1 推動設置海洋能發電系統整體規劃(包含波浪、溫差、洋流等海洋能發電技術之評估)	
			1.2.2 鋰鐵電池於太陽光電儲能應用評估(新增計畫)	
		2 降低發電系統碳排放	2.1 既有火力電廠發電效率全面提升	2.1.1 中四機汽機高中壓內缸及轉子更新(新增)
				2.1.2 通霄發電廠氣渦輪機#5-2 氣渦輪機葉片升級改善(新增)
				2.1.3 燃煤發電廠之粉煤系統平衡及燃燒調整技術研究(新增)
				2.1.4 規劃推動「台北港發電廠廠址開發及發電計畫」可行性研究(依據新能源政策新增)
2.1.5 規劃推動「台中發電廠第 11、12 號機發電計畫」可行性研究(依據新能源政策新增)				
2.2 推動天然氣合理使用	2.2.1 台中液化天然氣廠儲槽及氣化、輸儲設施擴建計畫			

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	
			2.2.2 依「電業登記規則」及「電業竣工查驗作業要點」相關規定，辦理台電公司新增燃氣複循環機組之籌備創設、施工許可、竣工查驗及成立給照等相關事宜	
			2.2.3 未來如有電力短缺，考量開放燃氣電廠興建	
			2.2.4 增加天然氣發電能力	
			2.2.5 「大潭電廠增建燃氣複循環機組發電計畫」可行性研究(依據新能源政策新增)	
			2.3 引進淨煤技術及發展碳捕捉與封存*	
		2.3.1 未來開放民營電廠籌設時，將要求採用高效率超臨界燃煤機組或高效率複循環燃氣機組		
		2.3.2 煤炭直接氣化化學環路系統試驗模組建構		
		2.3.3 淨煤技術及二氧化碳捕獲封存技術發展計畫		
		2.3.4 CCS 地下封存與先導試驗		
		2.3.5 二氧化碳地質封存先導試驗場址調查及技術研發		
		2.4 推動合格汽電共生系統設置	2.4.1 推動合格汽電共生系統設置。	
		2.5 推動「長期電力負載預測與電源開發規劃」*	2.5.1 辦理 99 年度「長期電力負載預測及電源開發規劃」計畫，完成 99 年-118 年負載預測及電源開發方案。研討未來長期負載預測方向及作法，並納入國土空間發展策略規劃	
		2.6 推動能源安全穩定供應措施，強化能源供應安全體系*	2.6.1 研擬能源安全預警指標，以進行風險管理與應變機制	
		3 推動智慧電網計畫	3.1 推動智慧電表基礎建設	3.1.1 推動高壓用戶設置先進電表系統(AMI)
				3.1.2 辦理 101 年度「智慧型電表系統技術規劃研究」、進行中規模示範系統建置(1,000 戶)，測試 HAN、LAN、WAN 整合運作、完成低壓 AMI 系統成本效益評估與推動方案規劃
		3.1.3 制定電力系統資訊交換標準及建立智		

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
		3.3 建構智慧電網，發展低碳高效率電力系統；佈建節能與綠能發展基礎建設		慧電表驗證機制
				3.1.4 發展能源資通訊產業之關鍵技術，包括建立我國自主 AMI 關鍵模組技術、住商特用之智慧節能技術與燃燒爐及泵浦系統最適化控制技術，並推廣住商及工業智慧能源管理系統
			3.2 規劃智慧電網與智慧型電力服務	3.2.1 辦理「智慧電網之微電網規劃與建置計畫」，擴充樹林試驗場再生能源發電，建立微電網運轉監測系統、進行微電網運轉效率與穩定度研究
			3.3 建構智慧電網，發展低碳高效率電力系統；佈建節能與綠能發展基礎建設	3.3.1 推動智慧電網及讀表主軸專案計畫(依據新能源政策新增)
				3.3.2 先進感知平台與綠能應用系統技術計畫(依據新能源政策新增)
				3.3.3 自動讀表通信介面相關標準研究與草案研擬(依據新能源政策新增)
				3.3.4 先進電度表計量檢測技術研究計畫(依據新能源政策新增)
		4 推動核能發電合理使用評估方案	4.1 完成龍門核電廠 1、2 號機燃料裝填及啟動測試安全審查	4.1.1 執行龍門核電廠 1 號機「燃料裝填計畫」、「起動測試計畫」、「運轉程序書清單」、「系統功能試驗報告」之審查
				4.2 促進能源多元化，將核能作為無碳能源的選項*
			4.2.1 加強核廢料設施安全檢查	
			4.2.2 核能電廠功率提昇計畫，可增加出力 39MWe (2009 年~2012 年)；2009 年可增加出力 15MWe，2012 年可增加出力 24MWe	
			4.2.3 核二廠低壓汽機轉子更換工程，2011 年可增加出力 20MWe。	
4.2.4 核三廠高壓汽機轉子更換工程，2012 及 2013 年各可增加出力 10MWe				
(三) 打造低碳社區與社會	1 建構低碳社區	1.1 建構低碳社區	1.1.1 持續營造 50 個低碳示範社區，精進、提升其可採行之低碳措施，並逐步擴展至其他社區	
			1.1.2 每年公報縣市推動節能減碳評比結果	
	2 打造低碳城市	2.1 推動低碳城市示範計畫	2.1.1 協助並督導城市規劃並推動低碳措施，管考評核年度執行績效。	
			2.1.2 商業節能減碳輔導計畫	

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	
		3 建設低碳島	3.1 建設澎湖及金門為低碳島	3.1.1 建置澎湖低碳島專案計畫	
				3.1.2 協助並督導金門縣推動建設為低碳島之相關低碳措施計畫，考核年度執行績效	
			3.2 建設綠島及小琉球為低碳觀光島	3.2.1 「推動低碳觀光島-綠島、小琉球生態觀光島示範計畫」-電動機車觀光旅遊試營運	
		4 推動節能減碳生活社會運動	4.1 推動全民節能減碳運動	4.1.1 持續宣導推動「節能減碳無悔措施全民行動方案」，並以本署「清淨家園顧厝邊綠色生活網」之「節能減碳」為平台，鼓勵民眾上網簽署、登錄生活檢核表、分享減碳小撇步，並進行績效評比，以達落實宣導之功能	
				4.1.2 持續辦理節能減碳種子教師培訓課程	
				4.1.3 結合國際環保議題推動節能減碳活動，並製作節能短片及宣導品結合相關單位統合推廣宣導，同時加值推廣及分享節能資訊，建構自發性全民節能減碳生活環境。	
				4.1.4 持續加強一般廢棄物源頭減量及資源回收工作	
				4.1.5 持續推廣鼓勵事業廢棄物再利用	
				4.2 營造綠色消費潮流，型塑節能減碳生活	4.2.1 1.辦理環境保護產品驗證、管理作業及綠色消費推廣工作 2.加強推動政府機關及民間企業綠色採購工作 3.推動產品碳足跡標示制度
					4.2.2 使用能源設備及器具效率管理與基準提升研究，推動用電器具最低容許耗能基準(MEPS)及節能標章制度。
4.2.3 調查白熾燈泡產量、推動一般家庭及公有傳統市場換裝省電燈具					
4.2.4 建立冰水主機運轉效率標準、建立室內合理空調溫度標準。(新增)					
(四)	營造低碳產業結構	1 推動產業節能減碳	1.1 推動產業溫室氣體自願減量	1.1.1 推動產業溫室氣體自願減量	
				1.1.2 推動重點服務業簽署自願性節能	
				1.1.3 林園廠芳二組第二吸附分離工場吸附劑更新(新增)	

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
		1.2 節能減碳服務團技術服務	1.2.1 辦理清潔生產中衛體系輔導及清潔生產/綠色技術整合性現場輔導，以及研析推廣清潔生產技術，以協助廠商推動節能減碳措施 1.2.2 推動製造業節能減碳駐廠輔導；並執行製程節能減碳技術建置與推廣作業 1.2.3 指定用戶之節約能源規定審查，輔導 6 家集團企業成立內部節能服務團 1.2.4 舉辦能源查核及節約能源說明會、研討會、座談會及 e-learning 等教育推廣。 1.2.5 加工出口區產業節能技術服務與溫室氣體管理計畫 1.2.6 推動製造業產品碳足跡揭露 1.2.7 提供產業因應國際環保標準指令及環境管理制度等議題之諮詢、赴廠診斷、輔導及訓練 1.2.8 提供商業部門能源用戶及集團企業節能技術服務，並追蹤能源用戶節能成效 1.2.9 輔導商業集團企業成立內部節能服務團 1.2.10 提供社區或集合住宅節約能源技術服務 1.2.11 推動中小企業因應國際綠色環保標準指令、節能技術相關減量規範盤查查證等議題諮詢診斷赴廠輔導及綠色環保人員訓練。原為「國家節能減碳總行動方案 99 年度」工作項目(原編碼：D1211-D1214) 1.2.12 辦理「節能績效保證專案示範推廣專案」，運用能源技術服務業進行整體節能改善 1.2.13 藉補助案推動 ESCOs 執行節能績效保證量測與驗證程序，以建構本土能源技術服務業發展環境
		1.3 推動工業區能資源整合	1.3.1 新增辦理 2 個重點工業區之能資源整合推動、持續辦理 8 座歷年重點工業區及 1 項產業及合格汽電共生廠鏈結案件之追蹤與推動，促成工業區內外

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	
				之能資源鏈結	
				1.3.2 加工出口區產業節能技術服務與溫室氣體管理計畫	
				1.3.3 台中接收站 LNG 冷能利用(新增)	
				1.3.4 焚化廠建置區域冷熱供應系統可行性評估	
			1.4 鍋爐效率檢測與節能診斷	1.3.1 完成鍋爐效率檢測與節能診斷：完成 200 座鍋爐效率檢測與節能診斷	
			1.5 執行能源大用戶能源使用查核	1.5.1 執行能源管理制度及 3,100 家能源大用戶能源使用查核作業	
				1.5.2 執行非生產性質行業能源大用戶能源使用查核作業	
			1.6 推動及輔導園區事業溫室氣體減量	1.6.1 一、竹科：推動及輔導園區事業節能、節水及溫室氣體減量。 二、南科：辦理節水、節能、綠建築輔導、碳盤查等。 三、中科：中科園區溫室氣體排放填報查核輔導計畫。	
			1.7 促使產業結構朝高附加價值及低耗能方向調整*	1.7.1 推動馬達及電動機械設備效率提升	
				1.7.2 建立或更新 25 種主要產品及 5 種設備耗能指標。	
				1.7.3 研擬節能管理措施	
			1.8 核配企業碳排放額度，賦予減碳責任，促使企業加強推動節能減碳產銷系統*	1.8.1 規劃能源產業溫室氣體核配作業與相關準則 規劃能源產業溫室氣體排放權核配試算及碳權經營管理作業	
				1.8.2 辦理能源產業溫室氣體確證及查證補助作業	
			2 進行能源密集產業政策環評	2.1 研提鋼鐵工業政策環評	2.1.1 完成鋼鐵及石化工業環境影響評估說明書定稿
			3 推動綠能產業旭升方案	3.1 推動太陽光電產業發展	3.1.1 高效能太陽光電系統技術開發計畫 (1/4)
3.1.2 染料敏化太陽電池產業化技術開發 (3/4)					

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
			<p>3.1.3 CIGS 太陽電池關鍵技術開發計畫 (整併「國家節能減碳總行動方案 100 年度」工作項目 D3103「CIGS 太陽電池關鍵材料與製程技術開發計畫」、D3105「薄膜太陽能製程設備及模組關鍵技術研究發展三年計畫」與 D3104「新世代能源關鍵技術開發計畫」)</p> <p>3.1.4 補助太陽光電及 LED 照明等 7 個綠能產業業者技術研發，列為政策項目</p> <p>3.1.5 建立太陽光電驗證及相關標準(3.1.7 綠能產業研發驗證平台建置計畫(2/4))</p> <p>3.1.6 建置太陽光電模組及系統標準檢測驗證平台</p> <p>3.1.7 太陽光電系統應用與實證研究(1/3)</p>
		3.2 推動白光 LED 照明產業發展	<p>3.2.1 辦理「高效率固態照明技術發展與推廣應用」節能技術研發計畫</p> <p>3.2.2 光電半導體元件與系統應用關鍵計畫</p> <p>3.2.3 建置 LED 室內外照明系統產品標準檢測驗證平台</p> <p>3.2.4 LED 照明產業推動計畫。原為「國家節能減碳總行動方案 99 年度」工作項目(原編號：D3206)</p> <p>3.2.5 辦理「綠色照明技術推動與環境建構」節能技術研發計畫</p>
		3.3 推動風(風能)火(生質能、氫能)輪(電動車)產業發展	<p>3.3.1 再生能源設備產業推動計畫</p> <p>3.3.2 下世代儲電元件與系統技術開發計畫</p> <p>3.3.3 建置風力發電系統產品標準檢測驗證平台</p> <p>3.3.4 建置植物性替代燃料產品標準檢測及驗證平台</p> <p>3.3.5 建置氫能與燃料電池系統產品標準檢測驗證平台</p> <p>3.3.6 輕型燃料電池機車技術標準實證計畫</p>

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
				<p>3.3.7 電動車輛系統模組與關鍵技術開發與推動產業聯合研發。 (整併 100 年 D3307 電動車輛產業：透過產業群聚與建置完整系統研發及實驗運行驗證平台，促使異業廠商聯合研發創新並以聯合行銷取得全球領先地位 與 D3315 電動車輛系統模組與關鍵技術開發)</p> <p>3.3.8 2~3 年內建立燃料電池核心關鍵組件 (GDL、MEA、燃料重組器等) 本土化量產技術及 BOP 自主量產技術 提高熱電共生系統總效率、耐久性與降低成本</p> <p>3.3.9 推動燃料電池示範驗證</p> <p>3.3.10 生質材料開發與應用</p> <p>3.3.11 可攜式電能與熱電發電材料應用技術開發計畫 (整併 100 年 D3312 「可攜式電能材料及應用技術」、D3313 「熱電發電模組及節能應用技術計畫」)</p> <p>3.3.12 辦理補助民眾購置電動機車及電動機車使用推廣相關業務。原為「國家節能減碳總行動方案 99 年度」工作項目 (原編號：D3319)</p>
		4 推動農業節能減碳	4.1 推動合理化施肥、示範推廣畜牧場節能減碳、減少漁船總量及作業天數	<p>4.1.1 示範並推廣畜牧場沼氣利用 40 場。</p> <p>4.1.2 推動合理化施肥措施</p> <p>4.1.3 計畫獎勵休漁船數達 8500 艘/次，並預估收購 150 艘漁船筏</p> <p>4.1.4 推動畜牧產品國內生產、國內消費，維持國產毛豬及家禽產品自給率 90%</p> <p>4.1.5 辦理蔬果截切及運銷業務，供應團膳、國軍副食等蔬果原料，減少消費地蔬果殘渣，紓緩消費地農業廢棄物聚積壓力</p>
(五)	建構綠色運輸網絡	1 建構綠色無縫公路運輸系統	1.1 公路公共運輸發展計畫	<p>1.1.1 補助地方政府建置公車 GPS 系統、智慧站牌、營運調度管理系統等-公路客運</p> <p>1.1.2 補助公路汽車客運車輛汰舊換新</p> <p>1.1.3 賡續定期彙報高鐵車站聯外接駁系統運量統計</p>

十大標竿方案		35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫		
				1.1.4 提昇公共運輸票證服務效能		
				1.1.5 協助各縣市政府辦理大眾運輸轉運中心之規劃或構建		
				1.1.6 規劃推動公車專用道或公車捷運系統		
		2 推動建構便捷大眾軌道運輸網	2.1 提升高速鐵路運輸效率	2.1.1 持續提升高鐵運量	2.2.1 臺鐵捷運化	2.2.2 持續辦理花東線電氣化工程施作（「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」完工後，預估花東線鐵路旅運量將可增加，預期將具有節能減碳效益，故於101年新增「花東電氣化」計畫。）
			2.3.2 臺中都會區大眾捷運系統工程計畫			
			2.3.3 臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫			
			2.3.4 高雄都會區大眾捷運系統工程計畫			
			3 建構智慧化道路服務	3.1 高速公路電子收費系統	3.1.1 賡續推動高速公路電子收費系統	
			4 建立人本導向綠色運具為主之都市交通環境	4.1 推動地方政府辦理市區道路人行及自行車環境建置與改善	4.1.1 補助地方政府辦理市區道路人行及自行車環境建置與改善（「既有市區道路景觀與人本環境改善計畫」）	
		5 提升私人運具新車效率水準	5.1 分期提高汽、機車能源效率標準	5.1.1 執行車輛耗能標準及能源效率分級標示管理作業。	5.1.2 辦理低污染車網站資料庫維護更新	5.2.1 預計推動7座加氣站完成建站並開業
			5.2.3 推動使用電動公車			
			5.2.4 推動建置電動車相關基礎建設及配套推動(如充電站、電池交換營運等)			
			5.3 提升重型車輛能源使用效率	5.3.1 車輛節能應用技術研究		
(六) 營建綠色新景觀與普及	1 推動新建綠建築及推廣使用		1.1 推動新建建築物取得候選綠建築證書	1.1.1 推動新建建築物取得候選綠建築證書及綠建築標章相關措施		

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
綠建築	節能減碳綠建材		及綠建築標章相關措施	
			1.2 辦理建築節能與綠廳舍改善補助計畫	1.2.1 建築節能與綠廳舍改善補助計畫 (F1401「綠建築更新診斷與改造計畫」1項與 F1201「建築能源效率提升計畫」自 101 年度起整併為 F1201「建築節能與綠廳舍改善補助計畫」賡續辦理，項次整合且工作計畫項目名稱調整，原 F1401 項整併後刪除。)
	2 推動智慧綠建築*		2.1 協助商品零售業者(便利商店)導入智慧綠建築之設計與改善	2.1.1 辦理綠色便利商店分級認證
			2.2 推動智慧綠建築	2.2.1 檢討擴大建築基地綠化及建築基地保水之管制範圍。(新增)
				2.2.2 建築物雨水或生活雜排水回收再利用規定適用範圍擴大至總樓地板面積達一萬平方公尺以上之新建建築物。(新增)
	3 推動造林計畫		3.1 推動造林	2.2.3 檢討提高建築物節約能源規定之設計基準值。(新增)
3.1.1 平地及山坡地新植造林 3,180 公頃，撫育 54,704 公頃				
3.1.2 加強公有裸露地植樹綠化每年增加 30 公頃				
(七) 擴張節能減碳科技能量	1 推動能源國家型科技計畫	1.1 推動能源科技導入太陽能、風電、生質能、海洋能、氫能、核能、地質能與儲能技術領域	1.1.1 核能技術產業化平台之建構	
			1.1.2 太陽光發電系統技術發展	
			1.1.3 分散式電力能源及風能系統工程技術發展	
			1.1.4 高溫燃料電池發電技術與系統發展及應用	
			1.1.5 纖維酒精量產技術研發	
			1.1.6 淨碳技術發展 (因工作調整，計畫名稱修正為淨碳技術發展。(原計畫名稱為：減碳政策評估與淨碳技術發展))	
			1.1.7 核電能源系統生命週期之放射性廢棄物管理技術發展與應用	
			1.1.8 整合規劃經濟部相關單位能源科技研	



十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
				究經費及重點方向
			1.2 推動能源科技導入 CCS、冷凍空調、建築節能、交通運輸、工業節能、照明電器、植林與智慧型電網等節能減碳領域	1.1.9 能源前瞻與主軸科技研究－推動綠色能源技術研發(新增) 1.2.1 能源前瞻與主軸科技研究－推動節能減碳技術研發 1.2.2 「運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統」科技計畫 1.2.3 建築節能減碳科技綱要計畫
			1.3 提升核電安全與品質技術	1.3.1 提昇核能安全管理技術研究 1.3.2 核電廠壓力測試(依據新能源政策新增) 1.3.3 強化現有核能機組抗地震、防山洪、耐海嘯之機制能力(依據新能源政策新增) 1.3.4 後福島具體強化方案(依據新能源政策新增)
		2 進行全方位能源科技人才培育方案	2.1 推動全方位能源科技人才培育方案	2.1.1 徵求「科學教育基礎研究計畫、學校課程發展研究計畫、科普活動研究及推廣計畫」
			2.2 節能減碳教育研究計畫	2.2.1 鼓勵學校開設光電產業專班 2.2.2 教育部能源國家型科技人才培育計畫
(八)	節能減碳公共工程	1 建構永續低碳公共工程規範及機制	1.1 各類工程節能減碳工法、材料之研究	1.1.1 彙整各部會辦理水利、治山防災工程等節能減碳相關研究 1.1.2 彙整各部會辦理道路、都市更新等節能減碳試辦工程(新增)
			1.2 修訂現有或新訂設計規範	1.2.1 協調各部會檢討現有或新訂工程設計施工相關規定(新增)
		2 推動公共工程全生命週期品質管理機制納入節能減碳措施	2.1 強化規劃設計審議制度之節能減碳績效	2.1.1 計畫審議及規劃階段納入節能減碳考量(新增) 2.1.2 辦理強化審議作業相關研究(新增)
			2.2 加強施工階段落實節能減碳規劃	2.2.1 持續辦理施工查核，協助機關落實節能減碳規劃

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
			2.3 建置維護及營運管理機制	2.3.1 彙整各部會辦理公共設施維護管理相關機制或研究
		3 強化政府採購流程與規範內化節能減碳機制	3.1 修正採購法相關規定	3.1.1 宣導政府採購內化節能減碳機制
			3.2 研究建立廠商協助政府機關汰換成高效能產品之相關機制	3.2.1 研訂「節能績效保證專案統包工程採購契約範本」
(九)	深化節能減碳教育	1 教育部暨所屬機關學校全面落实節能減碳計畫	1.1 加強推動高級中等以上學校汰換省電節能設備減碳量	1.1.1 補助高級中等以上學校校園能源管理及環境安全衛生計畫
			1.2 執行各級學校電力健檢工作，提供各校作為節能政策推動基礎	1.2.1 教育部節能減碳輔導團計畫
		2 營造永續綠校園及建立學校節能減碳評鑑制度	2.1 辦理「永續校園推廣計畫」	2.1.1 辦理「永續校園推廣計畫」
		3 強化節能減碳教育	3.1 製作教育部校園節能減碳宣導短片	3.1.2 製作節能減碳氣候變遷宣導文宣品
(十)	強化節能減碳宣導與溝通	1 全民節能減碳溝通宣導計畫	1.1 全面提升公務員節能減碳認知	1.1.1 請各機關規劃將節能減碳訓練課程納入年度訓練計畫
			1.2 辦理政府機關及學校全面節能減碳措施	1.2.1 提供公部門節能技術服務
				1.2.2 辦理政府機關及學校四省專案計畫成效彙整作業，輔導一級機關學校示範成立節能組織推展節約能源工作，另進行用電用油用水及用紙資料統計、分類耗能指標分析與節能對策之研究以提供後續推動節約能源之參考，並引領民眾實行節能減碳，藉由技術研討會、技術手冊、成功案例進行節約能源宣導。 (新增)
		1.3 強化各產業節能減碳認識與作為	1.3.1 協助地方政府辦理環境教育輔導小組計畫，將節能減碳內涵納入學校課程、社區宣導及社會教育，提昇節能減碳和環境素養	
1.3.2 合理化施肥示範及宣導				
				1.3.3 辦理 101 年植樹月活動，宣導全民植

十大標竿方案		35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫
				樹綠化理念
			1.4 帶動全體社會節能減碳風潮	1.3.1 帶動全體社會節能減碳風潮 (運用多元媒體傳播，提醒民眾隨時節約能源、減少碳排放，共同攜手努力，減緩溫室效應對地球環境之衝擊。)
		2 推動國際節能減碳環境外交	2.1 推動加入聯合國氣候變化綱要公約	2.1.1 辦理推動參與聯合國氣候變化綱要公約相關工作及由我駐外館處洽請駐在國當地媒體刊載友我報導。 (與「國家節能減碳總行動方案 100 年度」工作項目 2.2.1 整併)
				2.1.2 持續辦理參與國際氣候變化議題相關工作及會議
			2.2 強化我國節能減碳成效國際宣導	2.2.1 加強國際文宣凸顯我國節能減碳成效 (積極向國際社會宣傳並凸顯我國節能減碳成果，營造友我氛圍，進而支持我國加入「聯合國氣候變化綱要公約」。)
			2.3 規劃國際談判機制	2.3.1 我國實質參與後京都諮商談判情境策略研擬與推動

附錄 3-B 實質減量計畫相關行業建議

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標		建議相關行業
(標竿二) 低碳能源系統改造	1. 推動再生能源新紀元計畫	1.1 太陽能、生質能、風力發電為主要推動項目	1.1.1 再生能源推廣設置	減碳量 A1：14.73 萬公噸 A2：79.30 萬公噸 (1. 依據 100 年度再生能源實際發電量及 101 年再生能源預估新增裝置量進行修正 101 年、109 年及 114 年之節能量及減碳量目標。 2. 本項已納入台電之再生能源發電量計算，爰 A1221 及 B1103 兩項不重複計算減碳量。)	減碳量 2020 年： A1：46.98 萬公噸 A2：282.22 萬公噸	減碳量 2025 年： A1：137.01 萬公噸 A2：690.10 萬公噸	
			1.1.2 持續推動台電太陽光電第 1 期計畫	減碳量 A1：0.33 萬公噸 A2：2.15 萬公噸 (本項計畫實質減量績效併入 B1102 計畫，於計算國家節能減碳總行動方案總減量目標時不予加總。)	減碳量 2020 年： A1：0 萬公噸 A2：16.73 萬公噸	減碳量 2025 年： A1：0 萬公噸 A2：26.92 萬公噸	電力供應業
			1.1.3 太陽光電系統設置推動	減碳量 A1：0.17 萬公噸 節電： A1：2.78 百萬度 B 當年度設置容量達 2318kWp(石油基金+99 公共建築+澎湖低碳島+莫拉克)	B 2020 年：國內設置容量達 1,020MW 2025 年：國內設置容量達 2,500MW		電力供應業

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標		建議相關行業
			1.1.4 推動「太陽光電示範系統之設置、監測與其分析技術研發」計畫，以樹林所區完成之聚光型及薄膜型太陽光電示範系統為基礎，逐步擴大應用範圍，並提供公司太陽光電第一期計畫之技術支援	減碳量(萬噸 CO2) A1：0.00126 A2：0.00198 (本項計畫實質減量績效併入 B1102 計畫，於計算國家節能減碳總行動方案總減量目標時不予加總。) 節能量(度電) A1：0.01506 百萬度電 A2：0.02366 百萬度電 B 新建薄膜型太陽光電示範系統兩座	2020 年： 減碳量(萬噸 CO2) A1：0 A2：0.00198 節能量(度電) A1：0 度電 A2：0.02366 百萬度電	2025 年： 減碳量(萬噸 CO2) A1：0 A2：0.00198 節能量(度電) A1：0 度電 A2：0.02366 百萬度電 B：因計畫已結束故無目標	
			1.1.5 加強推動民眾使用太陽能熱水器並提供補助，以節約傳統能源使用	減碳量 A1：2.1 萬公噸 CO2 A2：17.8 萬公噸 CO2			住宅部門
			1.1.6 推動國內生質燃料發展，開發第 2 代生質燃料技術，研發生質物裂解產油技術	減碳量 A1：0 萬公噸 A2：26.1 萬公噸 B 建立藻油能源利用技術及生質物裂解產油及改質技術，全面供應 B2 生質柴油，E3 酒精汽油示範運行	減碳量 2020 年： A1：0 萬公噸 A2：122.89 萬公噸 B 2020 年：建立先進生質燃料關鍵技術，全面供應 B5 生質柴油及 E3 酒精汽油(92 無鉛除外)精汽油	減碳量 2025 年： A1：0 萬公噸 A2：133.06 萬公噸 B 2025 年：建立次世代生質燃料技術，全面供應 B5 生質柴油及 E3 酒精汽油	

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
2. 降低發電系統 碳排放	2.1 既有火力 電廠發電效率 全面提升	2.1 既有火力 電廠發電效率 全面提升	2.1.1 中四機汽機高中 壓內缸及轉子更 新(新增)	減碳量(萬噸 CO2) A1: 2.71 A2: 2.71 節煤(萬噸) A1: 1.07 A2: 1.07 新增: 提升機組效率	減碳量(萬噸 CO2) 2020年 A1: 0 A2: 5.42 節煤(萬噸) 2020年 A1: A2: 2.14	減碳量(萬噸 CO2) 2025年 A1: 0 A2: 5.42 節煤(萬噸) 2025年 A1: A2: 2.14	電力供應業
			2.1.2 通霄發電廠氣渦 輪機#5-2 氣渦輪 機葉片升級改善 (新增)	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.17 A2: 0.17 節氣(萬立方米/年) A1: 89.80 A2: 89.80 新增: 提升機組效率	減碳量(萬噸 CO2) 2020年 A1: 0 A2: 0.25 節氣(萬立方米/ 年) 2020年 A1: 0 A2: 119.73	減碳量(萬噸 CO2) 2025年 A1: 0 A2: 0.25 節氣(萬立方米/ 年) 2025年 A1: 0 A2: 119.73 (111年除役)	電力供應業
			2.1.3 燃煤發電廠之粉 煤系統平衡及燃 燒調整技術研究 (新增)	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.66 A2: 0.99 為 101 年新增目標:「推動會報策劃考核組 決議新增計畫」之一	減碳量(萬噸 CO2) 2020年 A1: 0 A2: 0.99 2020年 A1: 0 A2: 0.99		電力供應業
			2.2 推動天然 氣合理使用	2.2.4 增加天然氣發電 能力	減碳量(萬噸 CO2) A1: 139.94 A2: 1,124.74	減碳量(萬噸 CO2) 2020年 A1: -13.19 A2: 2250.68	減碳量(萬噸 CO2) 2025年 A1: 26.10 A2: 2786.63

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標		建議相關行業
		2.4 推動合格汽電共生系統設置	2.4.1 推動合格汽電共生系統設置。	減碳量 A1：0.8 萬公噸 CO2 A2：143.6 萬公噸 CO2 節能量 A1：6,670KLOE A2：509,000 KLOE	減碳量 2020 年： A1：10.0 萬公噸 A2：251.4 萬公噸 節能量 2020 年： A1：81,000 KLOE A2：1,120,000 KLOE	減碳量 2025 年： A1：2.9 萬公噸 A2：265.7 萬公噸 節能量 2025 年： A1：23,000 KLOE A2：1,235,000 KLOE	電力供應業
	3. 推動智慧電網計畫	3.2 規劃智慧電網與智慧型電力服務	3.2.1 辦理「智慧電網之微電網規劃與建置計畫」，擴充樹林試驗場再生能源發電，建立微電網運轉監測系統、進行微電網運轉效率與穩定度研究	B 建立一套微電網試驗場，強化能源使用效率與系統穩定度。	A 減碳量(萬公噸 CO2) 2020 年： A1：1.22 萬公噸 A2：4.9 萬公噸 節能量 2020 年： A1：0.15 百萬度 A2：0.58 百萬度	A 減碳量(萬公噸 CO2) 2025 年： A1：1.87 萬公噸 A2：13.6 萬公噸 節能量 2025 年： A1：0.22 百萬度 A2：1.47 百萬度	電力供應業
	4. 推動核能發電合理使用評估方案	4.2 促進能源多元化，將核能作為無碳能源的選項*	4.2.2 核能電廠功率提升計畫，可增加出力 39MWe (2009 年~2012 年)；2009 年可增加出力 15MWe，2012 年可增加出力 24MWe	減碳量(萬噸 CO2) A1：0 A2：9.81	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年： A1：0 A2：25.51 B 備註：依據新能源政策，核一廠將於民 107 年中停止發電，進行除役。	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年： A1：0 A2：25.51	電力供應業



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
			4.2.3 核二廠低壓汽機轉子更換工程，2011年可增加出力20MWe。	減碳量(萬噸CO ₂) A1: 12 A2: 13.08 (1.2011年: 核二廠二號機組10月大修開始換裝，換裝後(2011年12月)機組保證可增加出力20MWe，減碳量1.0萬公噸 $((20 \times 1,000 \times 24 \times 365 \times 0.89) / 10,000,000) \times 0.83 \times 9 \times (1/12) = 1.0$ 2.2012年: 1月起二號機組保證可增加出力20MWe，減碳量13.08萬公噸 $((20 \times 1,000 \times 24 \times 365 \times 0.89) / 10,000,000) \times 0.83 \times 9 = 13.08$ 3.本計畫換裝工程已於100年11月完成，減碳量於101年起以運轉12個月計算。)	減碳量(萬噸CO ₂) 2020年 A1: 0 A2: 13.08	減碳量(萬噸CO ₂) 2025年 A1: 0 A2: 0	電力供應業
			4.2.4 核三廠高壓汽機轉子更換工程，2012及2013年各可增加出力10MWe	減碳量(萬噸CO ₂) A1: 3.81 A2: 3.81 2012年一號機組4月大修開始換裝，換裝後(2012年6月)機組保證可增加出力10MWe及2012年二號機組12月大修開始換裝，換裝後(2013年1月)機組保證可增加出力10MWe。 2012年: $((10 \times 1,000 \times 24 \times 365 \times 0.89) / 10,000,000) \times 0.83 \times 9 \times (7/12) = 3.81$ 2013年: $((20 \times 1,000 \times 24 \times 365 \times 0.89) / 10,000,000) \times 0.83 \times 9 = 13.08$	減碳量(萬噸CO ₂) 2020年 A1: 0 A2: 13.08	減碳量(萬噸CO ₂) 2025年 A1: 0 A2: 2.45	電力供應業



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標	建議相關行業	
(標竿三) 打造低碳社區與社會	4. 推動節能減碳生活社會運動	4.2 營造綠色消費潮流，型塑節能減碳生活	4.2.2 使用能源設備及器具效率管理與基準提升研究，推動用電器具最低容許耗能基準(MEPS)及節能標章制度。	減碳量(萬噸 CO2) A1: 46.63 A2: 274.91 節能量(電力/百萬度) A1: 762 A2: 4,492 B 運用節能政策研析與推廣、節能手法應用研究與能源有效利用推廣、節能知識與技術推廣平台經營及行銷，結合國際節能政策及技術應用資訊，並善用多元媒體傳播策略及通路，強化節能減碳推展成效。	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 68.97 A2: 749.94 節能量(電力/百萬度) 2020年: A1: 1,127 A2: 12,254 B 2020年: 1.推動節能標章制度 2.推動用電器具最低容許耗能基準 3.推動能源效率分級標示制度	減碳量(萬噸 CO2) 2025年: A1: 37.52 A2: 965.98 節能量(電力/百萬度) 2025年: A1: 613 A2: 15,784 減碳量(萬噸 CO2) B 2025年: 1.推動節能標章制度 2.推動用電器具最低容許耗能基準 3.推動能源效率分級標示制度	
(標竿四) 營造低碳產業結構	1. 推動產業節能減碳	1.1 推動產業溫室氣體自動減量	1.1.1 推動產業溫室氣體自願減量	減碳量(萬噸 CO2) A1: 70 A2: 614 節能量 A1: 240000 千公升 A2: 2180000 千公升	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 0; A2: 824 節能量 2020年: A1: 0; A2: 2900000 千公升	減碳量(萬噸 CO2) 2025年: A1: 0; A2: 824 節能量 2025年: A1: 0; A2: 2900000 千公升	



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標		建議相關行業
			1.1.2 推動重點服務業 簽署自願性節能	減碳量(萬噸 CO2) A1: 1.71 A2: 61.14 節能量(節電/百萬度) A1: 28 A2: 999	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年: A1: A2: 62.18 節能量(節電/百萬度) 2020 年: A1: A2: 1,016	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年: A1: A2: 62.18 節能量(節電/百萬度) 2025 年: A1: A2: 1,016	(服務業)
			1.1.3 林園廠芳二組第 二吸附分離工場 吸附劑更新(新增)	減碳量(萬噸 CO2) A1: 6.8	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年: A1: - A2: 6.8	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年: A1: - A2: 6.8	
		1.2 節能減碳服務團技術服務	1.2.1 辦理清潔生產中 衛體系輔導及清 潔生產/綠色技 術整合性現場輔 導, 以及研析推 廣清潔生產技 術, 以協助廠商 推動節能減碳措 施	A1: 0.55 萬公噸 A2: 3.87 萬公噸 B 1.完成遴選與推廣至少 3 項清潔生產技術, 以提升廠商清潔生產技術能力。 2.完成開發與推廣至少 3 項關鍵性能源效率改善技術, 以提升廠商節能減碳技術能力。	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年: A1: - A2: 3.87 B: 2020 年 1. 建構高效率熱能回收再利用系統技術 2. 協助廠商自行建立製程碳盤查技術	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年: A1: - A2: 3.87 B: 2025 年 1. 提升能源使用效率及製程節能技術	

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標	建議相關行業	
			1.2.2 推動製造業節能減碳駐廠輔導；並執行製程節能減碳技術建置與推廣作業	減碳量(萬噸 CO2) A1：16.1 A2：120 節能量 A1：17250 千公升 A2：128400 千公升 節電量 A1：184 百萬度 A2：1372 百萬度 {本項工作原訂 101 年減量目標 35.6 萬噸 CO2(A1)，101 年為因應產業取得環保署減量額度需求，新增開發本土減量方法、推動合作減量示範等工作，在計畫經費減少下，爰調整臨廠輔導家數為 290 廠次(100 年輔導 379 廠次)，且以中小企業為優先輔導對象，故修正 101 年減量目標為 16.1 萬噸 CO2(A1)，累積目標值 120 萬噸 CO2(A2)則不變。} B：培訓產業至少 60 人次節能減碳輔導人才。 {本項工作原訂 101 年減量目標 35.6 萬噸 CO2(A1)，101 年為因應產業取得環保署減量額度需求，新增開發本土減量方法、推動合作減量示範等工作，在計畫經費減少下，爰調整臨廠輔導家數為 290 廠次(100 年輔導 379 廠次)，且以中小企業為優先輔導對象，故修正 101 年減量目標為 16.1 萬噸 CO2(A1)，累積目標值 120 萬噸 CO2(A2)則不變。}	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年： A1：71 萬噸 CO2e、 A2：550 萬噸 CO2e。 節能量 2020 年： A1：76400 千公升； A2：588400 千公升 節電量 2020 年： A1：810 百萬度； A2：6290 百萬度	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年：A1： 38.6 萬噸 CO2e、 A2：800 萬噸 CO2e。 節能量 2025 年： A1：41300 千公升； A2：855900 千公升 節電量 2025 年： A1：441 百萬度； A2：9150 百萬度	(製造業)



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標	建議相關行業	
			1.2.5 加工出口區產業 節能技術服務與 溫室氣體管理計 畫	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.3 A2: 0.99 節電量 A1: 5 百萬度 A2: 16.18 百萬度 B 輔導 5 家廠商完成節能技術服務與溫室氣 體管理。	2020 年: 減碳量(萬噸 CO2) A1: - A2: 0.99 節電量 A1: - A2: 16.18 百萬度 本計畫執行至 2014 年。	2025 年: 減碳量(萬噸 CO2) A1: - A2: 0.99 節電量 A1: - A2: 16.18 百萬度	
			1.2.7 提供產業因應國 際環保標準指令 及環境管理制度 等議題之諮詢、 赴廠診斷、輔導 及訓練	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0 萬公噸 CO2/年 A2: 1.68 萬公噸 CO2/年 節能量 A1: 電力/0 百萬度 A2: 電力/10.8 百萬度 (因 101 年度無「產品低碳化設計體系輔 導」工作項，故無減碳效益。)	2020 年: 減碳量(萬噸 CO2) A1: - A2: 1.68 萬公噸 CO2/年 節能量 A1: - A2: 電力/10.8 百 萬度 (本計畫目前僅規 劃執行至 2012 年 止)	2025 年: 減碳量(萬噸 CO2) A1: - A2: 1.68 萬公噸 CO2/年 節能量 A1: - A2: 電力/10.8 百 萬度	
			1.2.8 提供商業部門能 源用戶及集團企 業節能技術服 務，並追蹤能源 用戶節能成效	減碳量(萬噸 CO2) A1: 2.56 A2: 32.64 節能量(百萬度) A1: 40 A2: 40 節能量(kLOE/年) A1: 400 A2: 110,200	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年: A1: 2.56 A2: 53.10 節能量(百萬度) 2020 年: A1: 40 A2: 360 節能量(kLOE/年) 2020 年: A1: 400 A2: 113,400	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年: A1: 2.56 A2: 65.89 節能量(百萬度) 2025 年: A1: 40 A2: 560 節能量(kLOE/年) 2025 年: A1: 400 A2: 115,400	(商業部門)

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標	建議相關行業	
			1.2.10 提供社區或集合住宅節約能源技術服務	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.01 A2: 0.08 節能量(百萬度電) A1: 0.16 A2: 0.16 節能量(kLOE/年) A2: 272	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 0.01 A2: 0.16 節能量(百萬度電) 2020年 A2: 0.16 A2: 1.44 節能量(kLOE/年) 2020年 A2: 272	減碳量(萬噸 CO2) 2025年: A1: 0.01 A2: 0.21 節能量(百萬度電) 2025年 A2: 0.16 A2: 2.24 節能量(kLOE/年) 2025年 A2: 272	住宅部門
			1.2.11 推動中小企業因應國際綠色環保標準指令、節能技術相關減量規範盤查查證等議題諮詢診斷赴廠輔導及綠色環保人員訓練。原為「國家節能減碳總行動方案99年度」工作項目(原編碼: D1211-D1214)	A 減碳量(萬噸 CO2) A1: 1.05 A2: 5.05 節能量 A1: 2.0 電力/百萬度 3,000 燃料油/千公升 A2: 8.9 電力/百萬度 1,4476 燃料油/千公升 B 1.協助 100 家次中小企業符合綠色節能環保產品客戶要求、生產製程管理改善、溫室氣體盤查查證等診斷輔導。 2.綠色節能環保人員訓練計 400 人次以上。 3.建置中小企業溫室氣體盤查查證 1 個產業別示範案例及廣宣教材。 (併原 1.2.11-1.2.14)	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: - A2: 6 節能量(百萬度電) 2020年 A1: - A2: 10.5 節能量(kLOE/年) 2020年 A2: 17250 (本計畫至 2013 年結束)	減碳量(萬噸 CO2) 2025年: A1: - A2: 6 節能量(百萬度電) 2025年 A1: - A2: 10.5 節能量(kLOE/年) 2025年 A2: 17250	



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標	建議相關行業
			1.2.12 辦理「節能績效保證專案示範推廣專案」，運用能源技術服務業進行整體節能改善	減碳量(萬噸 CO2) A1：0.82 A2：2.83 節能量(kLOE/年) A1：3,000 A2：10,300	減碳量(萬噸 CO2) 2012 年：A1：0；A2：2.83 2020 年：A1：0；A2：2.83 節能量(kLOE/年) 2012 年：A1：0；A2：10,300 2020 年：A1：0；A2：10,300 (補助款暫預計編列至 2012 年)	
		1.3 推動工業區能資源整合	1.3.1 新增辦理 2 個重點工業區之能資源整合推動、持續辦理 8 座歷年重點工業區及 1 項產業及合格汽電共生廠鏈結案件之追蹤與推動，促成工業區內外之能資源鏈結	A1：5 萬公噸 CO2 A2：20 萬公噸 CO2 (1.工業區外產業聚落因設置管路路權取得不易且廠際間分散且距離遠，致廠商多無意願參與，爰 101 年度暫緩推動產業聚落能資源整合工作。2.歷年皆已辦理能資源整合說明會、座談會及研討會，爰 101 年度不再辦理相關宣導推廣會議。3.持續推動歷年規劃鏈結案件之執行情形，促成鏈結實質鏈結。)	2020 年：A1：2 萬公噸；A2：40 萬噸 2025 年：A1：2 萬公噸；A2：50 萬噸	
			1.3.3 台中接收站 LNG 冷能利用(新增)	減碳量(萬噸 CO2) A1：2.54	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年： A1：- A2：2.54 減碳量(萬噸 CO2) 2025 年： A1：- A2：2.54	
		1.4 鍋爐效率檢測與節能診斷	1.3.1 完成鍋爐效率檢測與節能診斷：完成 200 座鍋爐效率檢測與節能診斷	減碳量(萬噸 CO2) A1：2.384 A2：9.536 節能量(kLOE/年) A1：15,000 A2：60,000	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年：A1：0；A2：9.536 節能量(kLOE/年) 2020 年：A1：0；A2：60,000 減碳量(萬噸 CO2) 2025 年：A1：0；A2：9.536 節能量(kLOE/年) 2025 年：A1：0；A2：60,000	

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
		1.7 促使產業結構朝高附加價值及低耗能方向調整*	1.7.1 推動馬達及電動機械設備效率提升	減碳量(萬噸 CO2) 2020年： A1：0.78 A2：4.7 節能量(kloe) A1：3,060kloe A2：18,400萬 kloe	減碳量(萬噸 CO2) 2020年： A1：0.78 A2：9.97 節能量(kloe) 2020年： A1：3,060 kloe A2：38,900萬	減碳量(萬噸 CO2) 2025年： A1：0 A2：11.23 節能量(kloe) 2025年： A1：0 kloe A2：43,800萬	
			1.7.3 研擬節能管理措施	減碳量(萬噸 CO2) A1：3.98 A2：3.98 節能量(百萬度) A1：65百萬度 A2：65百萬度	減碳量(萬噸 CO2) 2020年：A1：-； A2：17.5 節能量(百萬度) 2020年：A1：-； A2：286百萬度	減碳量(萬噸 CO2) 2025年：A1：-； A2：17.5 節能量(百萬度) 2025年：A1：-； A2：286百萬度	
<p>(1.本工作計畫項目係依「能源管理法」第8條訂定相關節能措施。 2.2012年預定公告實施「室內冷氣溫度節約能源規定」及「室內照度節約能源規定」2項節能規定，分四年(2012-2015)宣導落實改善。 3.2012年預定研擬「空調系統泵浦運轉效率合理化管理」節能規定及擴大「冷氣不外洩」及「禁用白熾燈泡」2項節能措施至連鎖服務業，經於2013年公告實施，分四年(2013-2016)宣導落實改善。)</p>							



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標	建議相關行業	
	3. 推動綠能產業 旭升方案	3.1 推動太陽 光電產業發展	3.1.2 染料敏化太陽電 池產業化技術開 發(3/4)	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.08 A2: 0.08 節能量(百萬度) A1: 1.3 百萬度 A2: 1.3 百萬度減碳量 B 強化染料敏化太陽電池次模組製程，並藉 著提昇封裝技術及次模組穩定性，邁向產 業化目標；同時積極投入軟性染料敏化太 陽電池開發，進一步提昇軟性染敏電池和 次模組的效率以及耐久性；並朝向消費性 電子產品結合，發揮染敏特有的發電優 勢。	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 5.36; A2: 5.36 2020年: A1: 87.6; A2: 87.6 百萬度 B 2020年: 帶動國 內相關廠商投入 相關設備與材料 生產，達到產業 本土化、技術深 耕化、產品全球 化。	減碳量(萬噸 CO2) 2025年: A1: 6.70; A2: 6.70 節能量(百萬度) 2025年: A1: 109.5; A2: 109.5 百萬度 B 2025年: 最終目 標為達實用化水 準並提供能源的 選擇之一，以消 耗電力較小的小 型民生電子用品 之電源及房屋內 部的用途為其考 量使用的對象。	

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標	建議相關行業	
			3.1.5 建立太陽光電驗證及相關標準(3.1.7 綠能產業研發驗證平台建置計畫(2/4))	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.73 A2: 0.73 節能量(百萬度) A1: 12 百萬度 A2: 12 百萬度 B 1.完成 IEC 62109 安全之電源轉換器 2 項驗證技術能量與測試設備(101 年計畫規劃輔導 8 家廠商, 每家國內產能以 1.25MW 預估, 將有 10MW 產能, 而 1MW 全年累計發電量約為 1,200,000 度電, 一度電可減少 0.612 公斤二氧化碳來計算, 故可減少 7,344 公噸二氧化碳排放。)	B 2020 年: 規劃及執行實驗室及驗證機構管理, 研商促進國際及兩岸太陽光電合作, 舉辦國際太陽光電量測技術交流與產業推動; 提供業者第三公正單位之模組與系統相關零組件的實證數據, 協助廠商取得國內外訂單, 亦支援國家太陽光電產業科技發展, 其研究成果及資料庫可協助政府在所太陽光電相關推廣政策所用(如百萬屋頂計畫)	B 2025 年: 配合政府再生能源政策, 發展適合太陽光電產業關鍵競爭點測試驗證技術, 帶動及輔導相關產業興起, 有效整合太陽光電產業資源與應用; 建立加速壽命驗證技術能量、智權及核心技術, 厚植產學研在太陽光電領域所需可靠度量測技術, 提升我國在驗證品質之重大基礎工業能力, 亦培育我國能源量測科技人才	
		3.3 推動風(風能)火(生質能、氫能)輪(電動車)產業發展	3.3.12 辦理補助民眾購置電動機車及電動機車使用推廣相關業務。原為「國家節能減碳總行動方案 99 年度」工作項目(原編號: D3319)			陸上運輸業	

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
	4. 推動農業節能減碳	4.1 推動合理化施肥、示範推廣畜牧場節能減碳、減少漁船總量及作業天數	4.1.1 示範並推廣畜牧場沼氣利用 40 場。	減碳量(萬公噸 CO2) A1: 0.3 A2: 0.9	減碳量(萬公噸 CO2) 2020 年 A1: 0.3 A2: 3.3	減碳量(萬公噸 CO2) 2025 年 A1: 0.3 A2: 4.8	農、林、牧業
			4.1.2 推動合理化施肥措施	減碳量(萬公噸 CO2) A1: 0.34 A2: 1.0	2020 年: 減碳量(萬公噸 CO2) A1: 0.34 A2: 3.7	2025 年: 減碳量(萬公噸 CO2) A1: 0.13 A2: 4.4	農、林、牧業
			4.1.3 計畫獎勵休漁船數達 8500 艘/次, 並預估收購 150 艘漁船筏	節能量(柴油/千公秉) A1: 28.84 A2: 193.34 減碳量(萬噸 CO2) A1: 7.73 A2: 51.82 (依據漁船歷年漁船用油量及 CO2 排放當量計算, 漁船每千公秉油所排放之 CO2 當量約為 0.268 萬噸, 依此計算減少 7.73 萬噸 CO2 排放量)	2020 年: 節能量 A1: 26.5 柴油/千公秉; A2: 430.99 柴油/千公秉 減碳量 A1: 7.1 萬噸 CO2; A2: 115.5 萬噸 CO2	2025 年: 節能量 A1: 24 柴油/千公秉; A2: 550.99 柴油/千公秉 減碳量 A1: 6.43 萬噸 CO2; A2: 147.66 萬噸 CO2	漁業
(標竿五) 建構綠色運輸網絡	1. 建構綠色無縫公路運輸系統	1.1 公路公共運輸發展計畫	1.1.2 補助公路汽車客運車輛汰舊換新	累計汰換公路客運車輛車齡 10 年以上之車輛計 1,475 輛。 節能量(千公升油當量): A1: 708 A2: 7,302 減碳量(萬噸 CO2): A1: 0.188 A2: 1.942 B 累計汰換公路客運車輛車齡 10 年以上之車輛計 1,475 輛。			陸上運輸業

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
	2. 推動建構便捷大眾軌道運輸網	2.1 提升高速鐵路運輸效率	2.1.1 持續提升高鐵運量	減碳量(萬噸 CO2)： A1：10.374 A2：20.328 節能量(千公升油當量)： A1：34,540 A2：95,370	2020年： 減碳量(萬噸 CO2)： A1：3.559 A2：62.75 節能量(千公升油當量)： A1：7,940 A2：191,760	2025年： 減碳量(萬噸 CO2)： A1：1.177 A2：75.97 節能量(千公升油當量)： A1：2,650 A2：221,250	陸上運輸業
		2.2 台鐵捷運化及改善計畫	2.2.1 臺鐵捷運化	減碳量(萬噸 CO2)： A1：0.191 A2：0.438 節能量(千公升油當量)： A1：809 A2：1,850	2020年： 減碳量(萬噸 CO2)： A1：0.207 A2：2.093 節能量(千公升油當量)： A1：874 A2：8,843	2025年： 減碳量(萬噸 CO2)： A1：0.063 A2：2.407 節能量(千公升油當量)： A1：266 A2：10,172	陸上運輸業
		2.3 都會區暨機場捷運建置計畫	2.3.1 臺北都會區大眾捷運系統工程計畫	減碳量(萬噸 CO2)： A1：0.62 A2：2.49 節能量(千公升油當量)： A1：3,500 A2：13,800	2020年： 減碳量(萬噸 CO2)： A1：0.1 A2：5.44 節能量(千公升)： A1：5,400 A2：30,200	2025年： 減碳量(萬噸 CO2)： A1：0 A2：5.44 節能量(千公升)： A1：0 A2：30,200	陸上運輸業



「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
			2.3.2 臺中都會區大眾捷運系統工程計畫	B 進行土木工程先期工程	2020年： 減碳量(萬噸CO2)：A1：0； A2：0 節能量(千公升油當量)：A1：0； A2：0	2025年： 減碳量(萬噸CO2)：A1：0.004； A2：0.122 節能量(千公升油當量)：A1：40； A2：1,270	陸上運輸業
			2.3.3 臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫	B 軌道鋪設完成及辦理機電安裝作業	2020年： 減碳量(萬噸CO2)：A1：0.019； A2：1.02 節能量(千公升油當量)：A1：110； A2：5,840	2025年： 減碳量(萬噸CO2)：A1：0.008； A2：1.062 節能量(千公升油當量)：A1：50； A2：6,080	陸上運輸業
				B 2020年： 102年6月三重至中壢路段通車營運， 103年10月全線通車營運。			
			2.3.4 高雄都會區大眾捷運系統工程計畫	B 鼓勵搭乘捷運，並持續推動捷運R11永久站建置	2020年： 推動捷運基本路網建構(2020年運量預估可達6.3億延人公里)。 減碳量(萬噸CO2)：A1：0.02； A2：0.25 節能量(千公升油當量)：A1：238； A2：2,644	2025年： 延伸大眾運輸骨幹架構(2025年運量預估可達8.8億延人公里)。 減碳量(萬噸CO2)：A1：0.26； A2：1.65 節能量(千公升油當量)：A1：1,113； A2：8,099	陸上運輸業

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35 項標竿型計畫	重點推動項目	101 年度工作計畫	本年度目標	中(2020 年)、長期(2025 年)目標	建議相關行業	
					(依據最新公布之運量資料，估算年運量，考量搭乘捷運之民眾係由其他運具移轉而來，以運具分配比例、乘載率、燃油效率與 CO2 排放係數等參數，估算減碳量。依據年延人公里數、捷運能源密集度與 CO2 排放係數，估算捷運營運時所造成之能耗及 CO2 排放量。由上述數值相減得出目標年之減量目標。惟推動初期因乘載率仍在提升階段，爰未能顯現 CO2 減量效益。)		
	3. 建構智慧化道路服務	3.1 高速公路電子收費系統	3.1.1 賡續推動高速公路電子收費系統	減碳量(萬噸 CO2) A1: 0.30 A2: 1.21 節能量(千公升) A1: 1,272 A2: 5,065 (高速公路總交通量成長未如預期，根據近期實際狀況調整預估交通量。)	減碳量(萬噸 CO2) 2020 年: A1: 0.07; A2: 2.90 節能量(千公升): 2020 年: A1: 291; A2: 12,329	減碳量(萬噸 CO2) 2025 年: A1: 0.07; A2: 3.24 節能量(千公升): 2025 年: A1: 302; A2: 13,802	陸上運輸業
	4. 建立人本導向綠色運具為主之都市交通環境	4.1 推動地方政府辦理市區道路人行及自行車環境建置與改善	4.1.1 補助地方政府辦理市區道路人行及自行車環境建置與改善(「既有市區道路景觀與人本環境改善計畫」)	減碳量(萬噸 CO2) A1: 8 萬噸 A2: 107.7 萬噸 B 建設與改善人行道與自行車道 40 公里，以提升適宜性之人行環境。 (100 年度 CO2 固定量推估為 21 萬噸，本年度(101 年度)補助經費與 100 年度相比，高出 4 億餘元，因政策考量，本年度建設人行道與自行車道經費略微提高，植栽數量及綠化面積相對減少，故推估 101 年 CO2 固定量至少有 8 萬公噸。)			陸上運輸業

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
	5. 提升私人運具新車效率水準	5.1 分期提高汽、機車能源效率標準	5.1.1 執行車輛耗能標準及能源效率分級標示管理作業。	減碳量(萬噸 CO2) A1: 9.98; A2: 53.43 節能量(千公升) A1: 44600 千公升; A2: 238500 千公升 (核發車型耗能證明函及進口車核章作業, 管制未達耗能標準車輛不准進口或在國內銷售, 可有效達到運輸部門能源節約 2.車輛新耗能管制標準之擬定, 預定於104年前再提升車輛能源效率15%, 落實「永續能源政策綱領」, 至2015年提升私人運具新車效率水準達25%之目標。 3.耗能證明與核章作業申請與核發電子化, 節省社會資源, 降低錯誤發生, 邁向更便民與快捷的服務。 4.落實車輛能源效率標示推動, 進行標示稽查與新車抽測, 確保量產車與認證油耗測試值一致性。)	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 23.51; A2: 200.92 2025年: A1: 104900 千公升; A2: 896900 千公升	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 24.63; A2: 324.07 2025年: A1: 109900 千公升; A2: 1446600 千公升	陸上運輸業
		5.3 提升重型車輛能源使用效率	5.3.1 車輛節能應用技術研究	減碳量(萬噸 CO2) A1: 3.2 萬噸 CO2 節能量(柴油/千公升) A1: 柴油 12,000 千公升 B 研提重型車輛能源效率提升之策略作法及管理機制。建置車輛節能技術驗證平台, 並進行各項節能技術驗證及推廣。	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 24.1 萬噸 CO2 節能量(柴油/千公升) A1: 柴油 90,000 千公升 B 2020年: 維護車輛節能技術驗證平台, 導入前瞻能源技術並推廣使用。	減碳量(萬噸 CO2) 2020年: A1: 48.2 萬噸 CO2 節能量(柴油/千公升) A1: 柴油 180,000 千公升 B 2025年: 維護車輛節能技術驗證平台, 導入前瞻能源技術並推廣使用。	陸上運輸業

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
(標竿六) 營建綠色新景觀與普及綠建築	1. 推動新建綠建築及推廣使用節能減碳綠建材	1.1 推動新建建築物取得候選綠建築證書及綠建築標章相關措施	1.1.1 推動新建建築物取得候選綠建築證書及綠建築標章相關措施				營造業
	2. 推動智慧綠建築*	2.1 協助商品零售業者(便利商店)導入智慧綠建築之設計與改善	2.1.1 辦理綠色便利商店分級認證	減碳量(萬噸 CO2) A1: 2.0 A2: 4.0 (全國約 9300 家便利商店之全年耗電總量推估約達 15 億度, 估計節能改善工作有 10% 以上之節能效益, 平均一家一年約可減少 10 公噸之二氧化碳排放量(以 1 度電排放 0.623 公斤之二氧化碳計算), 101 年度預計協助 2000 家便利商店進行節能改善工作, 約可減少 2 萬公噸之二氧化碳排放量。)			批發及零售業
	3. 推動造林計畫	3.1 推動造林	3.1.1 平地及山坡地新植造林 3,180 公頃, 撫育 54,704 公頃	減碳量(萬噸 CO2) A1: 35.8 萬噸 CO2 A2: 195.3 萬噸 CO2	2020 年: 減碳量(萬噸 CO2) A1: 96.4 萬噸 CO2 A2: 810.3 萬噸 CO2	2025 年: 減碳量(萬噸 CO2) A1: 109.1 萬噸 CO2 A2: 810.3 萬噸 CO2	農、林、牧業
			3.1.2 加強公有裸露地植樹綠化每年增加 30 公頃	減碳量 A1: 0.069 萬公噸 A2: 0.597 萬公噸			農、林、牧業

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

十大標竿方案	35項標竿型計畫	重點推動項目	101年度工作計畫	本年度目標	中(2020年)、長期(2025年)目標		建議相關行業
(標竿九) 深化節能減碳教育	1. 教育部暨所屬機關學校全面落实節能減碳計畫	1.2 執行各級學校電力健檢工作，提供各校作為節能政策推動基礎	1.2.1 教育部節能減碳輔導團計畫	減碳量 A1：預估可減量 5.71 萬公噸二氧化碳。 A2：較基準年 2005 年之累積減排量目標值約 40 萬噸 CO ₂ e/year (視各校執行各項節能措施推估。)	減碳量 2020 年： A1：預估可減量 5.71 萬公噸二氧化碳。 A2：較基準年 2005 年之累積減排量目標值約 100 萬噸 CO ₂ e/year。	減碳量 2025 年： A1：預估可減量 5.71 萬公噸二氧化碳。 A2：較基準年 2005 年之累積減排量目標值約 150 萬噸 CO ₂ e/year。	未分類其他服務業(教育服務業)
(標竿十) 強化節能減碳宣導與溝通	1. 全民節能減碳溝通宣導計畫	1.2 辦理政府機關及學校全面節能減碳措施	1.2.1 提供公部門節能技術服務	減碳量(萬噸 CO ₂) A1：1.99 A2：15.22 節能量(kLOE/年) A1：7,280 A2：55,554 (行政院 100 年 5 月 23 日核定實施「政府機關及學校四省專案計畫」，因此原重點推動項目「辦理政府機關及學校全面節能減碳措施」變更為「辦理政府機關及學校四省專案計畫」。)	減碳量(萬噸 CO ₂) 2020 年： A1：1.99 A2：31.18 節能量(kLOE/年) 2020 年： A1：7,280 A2：113,794	減碳量(萬噸 CO ₂) 2025 年： A1：1.99 A2：41.15 節能量(kLOE/年) 2025 年： A1：7,280 A2：150,194	公共行政及國防業

附錄 4 國家節能減碳計畫建議表格

附錄 4-A 國家節能減碳工作計畫項目表

附錄 4-B 行動方案部門別實質減量細分表

附錄 4-C 行動方案質化目標對產業之貢獻

附錄 4-A 國家節能減碳工作計畫項目表

主辦單位(組、科)					
聯絡窗口(姓名及職稱)					
聯絡電話、分機		E-mail			
十大標竿方案					
35項 標竿型計畫					
重點推動項目					
工作計畫項目 名稱		<input type="checkbox"/> 新增項目(民國 101 年度新增項目) <input type="checkbox"/> 原為「國家節能減碳總行動方案 100 年度」工作項目(原編號：_____) <input type="checkbox"/> 屬能源國家型科技計畫			
執行期程					
預期效益	目標年	<input type="checkbox"/> A.實質減量(量化目標)		<input type="checkbox"/> B.能力建構(質化目標)	
		總節能量 (<u>節油：千公升</u>) (<u>節電：百萬度</u>)	總減碳量 (<u>萬噸 CO₂</u>)		
	中期-民 109 年(2020 年)	A1： A2：	A1： A2：		
	長期-民 114 年(2025 年)	A1： A2：	A1： A2：		
年度預期成果	本年度	<input type="checkbox"/> A.實質減量(量化目標)		<input type="checkbox"/> B.能力建構 (質化目標)	101 年度 編列經費 (萬元)
		總節能量 (<u>節油：千公升</u>) (<u>節電：百萬度</u>)	總減碳量 (<u>萬噸 CO₂</u>)		
	民國 101 年 (2012 年)	A1： A2：	A1： A2：	公務預算：	
				基金：	
				其他：	
工作 流程	季別	工作事項		評估指標(查核點)	
	第 1 季				
	第 2 季				
	第 3 季				
	第 4 季				

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

備註說明	目標 修訂/新增 說明	
	節能量 推估說明	
	減碳量 推估說明	

附錄 4-B 行動方案部門別實質減量細分表

能源(碳) 代碼	能源(碳) 種類	行業代碼	行業類別	節能(碳)量 預期成果	節能(碳)量 實際成果

附錄 4-C 行動方案質化目標對產業之貢獻

質化目標	行業代碼	行業類別	貢獻程度				
			非常 重要	重 要	普 通	不 重 要	非 常 不 重 要

附錄 5 世界能源效率改善實質貢獻排名

附錄 5 世界能源效率改善實質貢獻排名

世界能源效率改善實質貢獻排名 (以 2005 年為基期年)										
國 家	2006		2007		2008		2009		2010	
	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名
Albania(阿爾巴尼亞)	0.003	56	0.004	57	0.005	64	0.007	63	0.006	66
Algeria(阿爾及利亞)	-0.009	122	-0.025	120	-0.023	122	-0.146	126	-0.141	125
Angola(安哥拉)	-0.006	117	-0.003	104	-0.005	108	-0.007	105	-0.019	114
Argentina(阿根廷)	0.011	39	0.064	16	0.083	16	0.130	12	0.179	8
Armenia(亞美尼亞)	0.002	68	0.003	64	0.001	83	0.002	76	0.002	75
* Australia(澳大利亞)	0.031	21	0.047	22	0.045	29	0.098	17	0.117	19
* Austria(奧地利)	0.031	22	0.043	25	0.049	24	0.021	44	0.042	31
Azerbaijan(亞塞拜然)	0.040	18	0.078	15	0.080	17	0.106	16	0.104	20
Bahrain(巴林)	-0.008	120	-0.002	100	-0.016	119	-0.020	120	-0.018	113
Bangladesh(孟加拉)	-0.005	112	-0.015	115	-0.033	123	-0.048	122	-0.037	119
Belarus(白俄羅斯)	0.012	37	0.024	33	0.039	32	0.052	30	0.061	27
* Belgium(比利時)	0.001	74	0.020	37	0.003	73	0.022	43	0.004	71
Benin(貝寧)	-0.003	108	-0.005	109	-0.004	105	-0.007	104	-0.008	103
Bolivia(玻利維亞)	-0.003	109	-0.005	111	-0.008	111	-0.009	107	-0.020	115
Bosnia and Herzegovina (波斯尼亞和黑塞哥維那)	0.000	88	0.000	85	-0.005	109	0.005	69	0.001	78
Botswana(波札那)	0.000	92	-0.002	99	-0.002	102	-0.003	98	-0.003	95
Brazil(巴西)	-0.008	119	-0.075	127	-0.078	126	-0.022	121	-0.157	126
Brunei Darussalam(汶萊)	-0.016	125	-0.016	116	-0.016	120	-0.018	117	-0.018	112
Bulgaria(保加利亞)	-0.001	98	0.009	45	0.019	39	0.034	38	0.032	37
Cambodia(柬埔寨)	0.001	77	0.001	73	0.002	80	0.001	82	0.000	86
Cameroon(喀麥隆)	0.011	40	0.010	44	0.009	54	0.007	65	0.007	64
* Canada(加拿大)	0.176	4	0.120	11	0.216	6	0.258	5	0.257	5
Chile(智利)	-0.003	110	-0.013	114	-0.015	118	-0.020	119	-0.026	118
China(中國)	0.324	1	1.163	1	2.016	1	2.867	1	3.781	1
Colombia(哥倫比亞)	0.017	32	0.027	31	0.017	45	0.035	35	0.045	30
Costa Rica(哥斯大黎加)	0.003	59	0.001	77	0.002	77	0.002	74	0.003	73
Cote d'Ivoire(科特迪瓦)	-0.006	115	-0.004	107	-0.004	106	-0.004	100	0.000	83
Croatia(克羅埃西亞)	0.000	89	0.001	81	0.002	78	0.004	70	-0.001	90
* Cyprus(賽普勒斯)	0.000	94	0.000	86	-0.001	93	-0.001	87	-0.001	89
* Czech Republic(捷克共和國)	0.027	24	0.054	19	0.068	20	0.060	29	0.063	26
Democratic Republic of Congo (剛果民主共和國)	0.001	80	0.001	75	0.003	72	0.001	79	0.007	62
* Denmark(丹麥)	0.003	57	-0.007	112	-0.010	114	-0.014	112	-0.023	117

世界能源效率改善實質貢獻排名 (以 2005 年為基期年)

國 家	2006		2007		2008		2009		2010	
	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名
Dominican Republic (多明尼加共和國)	-0.001	101	0.004	59	0.006	61	0.008	58	0.012	50
Ecuador(厄瓜多)	0.010	43	0.004	58	0.003	76	-0.012	110	-0.008	102
Egypt(埃及)	0.004	55	-0.033	123	0.044	30	0.125	13	0.137	16
El Salvador(薩爾瓦多)	0.001	72	-0.002	98	0.001	82	0.001	80	0.002	76
Eritrea(厄立特里亞)	0.000	87	0.001	82	0.001	86	0.001	81	0.000	81
* Estonia(愛沙尼亞)	0.003	58	0.003	62	0.002	79	0.002	77	0.001	79
Ethiopia(衣索比亞)	0.001	73	0.001	79	0.005	65	0.008	57	0.010	54
* Finland(芬蘭)	-0.006	116	0.018	38	0.032	36	0.030	40	0.009	58
* France(法國)	0.065	10	0.113	12	0.129	12	0.188	8	0.136	17
Gabon(加彭)	0.000	96	-0.001	90	-0.001	90	-0.002	95	-0.002	93
Georgia(格魯吉亞)	0.002	67	0.000	84	0.000	88	-0.002	92	0.000	82
* Germany(德國)	0.056	11	0.434	4	0.428	4	0.402	4	0.378	4
Ghana(加納)	0.000	86	0.003	63	0.009	55	0.002	72	0.006	67
* Greece(希臘)	0.002	69	0.001	78	0.015	47	0.014	48	0.020	41
Guatemala(瓜地馬拉)	0.005	51	0.005	56	0.012	48	0.007	62	0.008	60
Haiti(海地)	0.000	95	-0.001	94	-0.001	98	0.001	78	0.003	72
Honduras(洪都拉斯)	0.004	54	0.002	71	0.005	63	0.005	68	0.006	69
* Hong Kong(香港)	0.002	63	0.005	54	0.007	59	-0.013	111	0.007	63
Hungary(匈牙利)	0.008	46	0.013	41	0.010	50	0.003	71	0.008	61
* Iceland(冰島)	0.000	97	-0.001	91	-0.007	110	-0.011	109	-0.011	104
India(印度)	0.045	15	0.123	10	0.007	57	-0.114	125	-0.114	124
Indonesia(印尼)	-0.081	129	0.003	66	0.052	23	0.008	59	-0.079	123
Iraq(伊拉克)	0.065	9	0.053	21	0.086	14	0.093	19	0.088	22
* Ireland(愛爾蘭)	-0.001	104	0.007	50	0.008	56	0.019	45	0.022	40
Islamic Republic of Iran(伊朗)	-0.027	126	-0.074	126	-0.090	127	-0.171	127	-0.170	127
* Israel(以色列)	0.003	61	0.003	65	-0.002	100	-0.007	106	-0.014	108
* Italy(義大利)	0.041	17	0.085	14	0.085	15	0.124	14	0.137	15
Jamaica(牙買加)	-0.015	124	-0.023	119	-0.013	117	0.007	66	0.012	48
* Japan(日本)	0.036	20	0.169	6	0.369	5	0.089	21	0.150	14
Jordan(約旦)	0.004	53	0.005	55	0.015	46	0.013	49	0.016	46
Kazakhstan(哈薩克)	0.051	13	-0.020	118	-0.069	125	0.090	20	-0.039	120
Kenya(肯亞)	-0.004	111	-0.003	102	-0.001	97	-0.005	101	-0.012	107
Kuwait(科威特)	0.005	50	0.022	36	0.017	44	0.009	55	-0.016	109
Kyrgyz Republic(吉爾吉 斯共和國)	0.001	78	-0.002	97	0.001	84	-0.005	102	-0.004	98
Latvia(拉脫維亞)	0.001	76	0.002	72	0.004	67	0.000	84	-0.004	99
Lebanon(黎巴嫩)	0.009	45	0.017	39	0.010	51	0.008	56	0.011	53



世界能源效率改善實質貢獻排名 (以 2005 年為基期年)

國 家	2006		2007		2008		2009		2010	
	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名
Libya(利比亞)	0.001	79	-0.001	93	-0.003	104	-0.019	118	-0.011	105
Lithuania(立陶宛)	0.000	93	0.000	87	0.003	69	0.002	75	0.001	80
* Luxembourg(盧森堡)	0.004	52	0.010	42	0.010	49	0.012	52	0.008	59
Malaysia(馬來西亞)	0.012	36	-0.027	121	-0.012	116	0.063	27	0.089	21
* Malta(馬爾他)	0.000	91	0.000	83	-0.001	91	-0.001	88	-0.001	88
Mexico(墨西哥)	-0.009	121	-0.031	122	-0.037	124	-0.085	124	-0.045	121
Moldova(摩爾多瓦)	0.001	75	0.003	67	0.004	68	0.011	53	0.011	52
Mongolia(蒙古)	-0.003	107	-0.001	89	-0.001	92	-0.001	89	0.001	77
Myanmar(緬甸)	0.011	41	0.014	40	0.034	35	0.040	34	0.041	34
Namibia(納米比亞)	0.002	70	0.003	69	0.001	85	-0.001	86	0.000	85
Nepal(尼泊爾)	0.003	60	0.003	68	0.001	87	-0.003	97	-0.004	97
* Netherlands(荷蘭)	0.046	14	0.036	27	0.037	33	0.068	25	0.041	33
* New Zealand(紐西蘭)	0.002	65	0.007	51	0.007	58	0.014	47	0.015	47
Nicaragua(尼加拉瓜)	-0.002	106	-0.003	103	-0.001	94	0.000	85	-0.002	92
Nigeria(奈及利亞)	0.037	19	0.060	17	0.072	18	0.112	15	0.134	18
* Norway(挪威)	0.006	49	0.001	74	0.003	75	0.013	50	-0.005	100
Oman(阿曼)	-0.005	114	-0.011	113	-0.008	112	-0.017	116	-0.022	116
Pakistan(巴基斯坦)	-0.007	118	-0.035	124	0.017	43	0.007	61	0.020	42
Panama(巴拿馬)	0.002	66	0.007	49	0.010	53	0.005	67	0.006	68
Paraguay(巴拉圭)	0.000	90	0.001	76	0.003	74	-0.002	93	-0.002	91
Peru(秘魯)	0.007	47	0.002	70	-0.002	101	-0.015	114	-0.008	101
Philippines(菲律賓)	0.021	28	0.026	32	0.040	31	0.033	39	0.035	36
Poland(波蘭)	0.014	35	0.028	30	0.056	22	0.082	23	0.063	25
* Portugal(葡萄牙)	0.010	44	0.010	43	0.019	41	0.017	46	0.016	45
Qatar(卡塔爾)	0.024	25	0.037	26	0.045	28	0.044	32	0.052	28
Republic of Congo(剛果共和國)	-0.001	100	-0.001	95	-0.003	103	-0.003	99	-0.003	96
* Republic of Korea(韓國)	0.086	7	0.127	9	0.177	10	0.188	7	0.159	12
Republic of Yemen(葉門共和國)	0.001	84	-0.002	96	-0.002	99	0.002	73	0.010	55
Romania(羅馬尼亞)	0.017	31	0.045	24	0.063	21	0.084	22	0.077	23
Russia(俄國)	0.205	3	0.528	3	0.691	3	0.576	3	0.401	3
Saudi Arabia(沙烏地阿拉伯)	-0.034	127	-0.133	129	-0.162	129	-0.255	129	-0.298	129
Senegal(塞內加爾)	0.001	83	-0.003	105	-0.005	107	-0.002	96	-0.002	94
Serbia(塞爾維亞)	-0.001	102	0.003	61	0.019	40	0.035	36	0.027	38
* Singapore(新加坡)	-0.005	113	0.008	47	0.006	62	-0.015	113	-0.016	110
* Slovak Republic(斯洛伐克共和國)	0.015	34	0.028	29	0.035	34	0.041	33	0.036	35

世界能源效率改善實質貢獻排名 (以 2005 年為基期年)

國 家	2006		2007		2008		2009		2010	
	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名	EEI(%)	排名
* Slovenia(斯洛維尼亞)	0.002	62	0.007	52	0.003	71	0.007	60	0.006	65
South Africa(南非)	0.043	16	0.022	35	0.047	26	0.035	37	0.169	11
* Spain(西班牙)	0.104	5	0.109	13	0.182	8	0.254	6	0.218	6
Sri Lanka(斯里蘭卡)	0.006	48	0.009	46	0.019	42	0.026	41	0.017	44
Sudan(蘇丹)	-0.010	123	-0.005	110	0.000	89	-0.006	103	0.000	84
* Sweden(瑞典)	0.023	26	0.029	28	0.046	27	0.062	28	0.047	29
* Switzerland(瑞士)	0.010	42	0.022	34	0.021	38	0.023	42	0.023	39
Syrian Arab Republic(敘利亞)	-0.002	105	-0.004	108	0.005	66	0.049	31	0.042	32
* Taiwan(台灣)	0.022	27	0.053	20	0.127	13	0.097	18	0.157	13
Tajikistan(塔吉克)	0.001	85	-0.001	88	0.003	70	0.007	64	0.009	57
Thailand(泰國)	0.027	23	0.058	18	0.048	25	-0.002	94	0.004	70
Togo(多哥)	0.001	81	0.001	80	-0.001	95	-0.001	90	-0.001	87
Trinidad and Tobago (千里達和多巴哥)	0.001	82	-0.018	117	-0.012	115	-0.016	115	-0.016	111
Tunisia(突尼西亞)	0.002	64	0.004	60	0.007	60	0.011	54	0.009	56
Turkey(土耳其)	-0.045	128	-0.070	125	0.002	81	-0.001	91	0.019	43
Turkmenistan(土庫曼斯坦)	0.016	33	-0.004	106	0.029	37	0.065	26	0.068	24
Ukraine(烏克蘭)	0.090	6	0.131	8	0.204	7	0.075	24	0.178	9
United Arab Emirates (阿拉伯聯合大公國)	0.020	30	-0.087	128	-0.127	128	-0.219	128	-0.231	128
* United Kingdom(英國)	0.077	8	0.137	7	0.135	11	0.184	9	0.176	10
* United States(美國)	0.312	2	0.636	2	1.210	2	1.818	2	1.682	2
Uruguay(烏拉圭)	-0.001	99	-0.001	92	-0.008	113	-0.009	108	-0.011	106
Uzbekistan(烏茲別克)	0.012	38	0.045	23	0.070	19	0.142	11	0.186	7
Venezuela(委內瑞拉)	0.054	12	0.236	5	0.179	9	0.145	10	0.012	51
Vietnam(越南)	0.020	29	0.007	53	-0.020	121	-0.054	123	-0.057	122
Zambia(尚比亞)	0.002	71	0.008	48	0.010	52	0.012	51	0.012	49
Zimbabwe(辛巴威)	-0.001	103	-0.003	101	-0.001	96	0.000	83	0.003	74

附錄 6 報告審查意見回覆對照表

附錄 6-A 期初報告審查意見回覆對照表

附錄 6-B 期中報告審查意見回覆對照表

附錄 6-C 期末報告審查意見回覆對照表

附錄 6-A 期初報告審查意見回覆對照表

期初會議結論	回覆
本計畫的性質屬於委託研究，請研究團隊在既有基礎上，進一步研究分析，增加本研究價值	期中報告增加各產業的能源效率政策目標檢核、標竿國家的篩選與分析。
請選定合適的國家，如三小龍、中、日等，進行國際能源效率比較。	期中報告根據 2009 年全國能源效率改善實質貢獻排名，可選定韓國可作為未來台灣能源效率政策的標竿國家。
請配合本會「國家節能減碳總行動方案」管考作業，就本計畫行業分類方式略作調整，以縮小與本會能源效率管考類別之差距。	在附錄 2 中，將十大標竿方案與 35 項標竿型計畫進行相關行業的建議，以供參考。但判斷十分困難。
請研究團隊針對能源效率指數變動的原因，以及研究結果的解讀提出進一步研析，如政府政策、市場機制等。	已完成說明並提出部門別能源效率目標檢覈實際操作步驟，如第 8 節。

附錄 6-B 期中報告審查意見回覆對照表

期中會議結論	回覆
配合本會「國家節能減碳總行動方案」管考作業，請針對 101 年度工作計畫中 55 項實質減量計畫，進行行業別分類，評估各產業之能源效率，並針對表現較差者提出改善方案；或者針對本計畫中能源效率實質貢獻度較大之產業，進行十大標竿的比對。	本研究進與能源局及相關單位請益後，發現對各項計畫做檢覈動作係相當困難的工作。主要原因在各單位執行工作及填報計畫項目流程表之量化指標時，未設定部門別實質貢獻，也未填具部門別節能減碳的細分表。各單位承辦人也是無可奈何。因此，建議未來各主管機關應填具之量化指標部門別實質貢獻細分表，俾便未來管考改進及上下回饋之需要。
請補充韓國之基本條件、特色，以及能源政策和措施，並將日本等重要國家亦列為標竿國家。	已補充說明於第 8 項。
請更正「全球能源效率改善實質貢獻排名」為「全球能源效率『進步』排名」，並於報告中納入重要年度之排名，以供參考；修正各項指數增減幅度、政策目標變動率等表示方式，避免混淆；即時更新本計畫檢核系統之相關數據，解決時效性問題，以提升考核效	已修正完成。

期中會議結論	回覆
用。	
有關各部會未來能源效率方案提報之建議，請研究團隊選定特定產業，例如電動車，訂定產業劃分歸類之原則與方式。	如前文之回覆。建議未來各主管機關應主動填具部門別實質貢獻之細分表，以利未來落實檢覈工作之需要。

附錄 6-C 期末報告審查意見回覆對照表

期末會議結論	回覆
請針對德、日、法三國的產業部門進一步做細項分類，以對照分析台灣能源效率，並說明能源效率數值相對偏高或偏低的可能原因，以及各國政府的相關因應政策。	已說明，但礙於 IEA 國際資料有限，無法再進一步細分各國之能源效率拆解。
請重新檢視並修正報告內容，例如： — 更正「全球能源效率排名」為「全球能源效率『進步』排名」。 — 修改各項指數增減幅度、政策目標變動率等表示方式。 — 更正煉焦工廠之行業分類，應歸類於鋼鐵業，而非石油及煤製品業。 — 「國家節能減碳總行動方案」年度工作計畫彙整報院核定事宜自 100 年起已改由行政院環境保護署接續辦理。 — 實質減量之總節能量與總減碳量，目前僅設定年度目標，而無季目標。	已修正完成。
本研究報告請增加研究流程、架構圖，並重新編排章節格式，以便於對本計畫研究內容、分析架構與研究成果之瞭解。	已修正完成。

「我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置」

請於 102 年 2 月 8 日以前完成履行採購 標的之供應。	已達成。
------------------------------------	------

我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置/
柏雲昌計畫主持—初版.—台北市：行政院經
濟建設委員會，民 102
面：表，公分
編號：(102)009.203
委託單位：行政院經濟建設委員會
受託單位：社團法人台灣三益策略發展協會

能源
554.68

我國總體與部門能源效率政策目標檢覈系統建置

委託單位：行政院經濟建設委員會

受託單位：社團法人台灣三益策略發展協會

計畫主持人：柏雲昌

出版機關：行政院經濟建設委員會

電話：02-23165300

地址：臺北市寶慶路 3 號

網址：<http://www.cepd.gov.tw/>

出版年月：中華民國 102 年 2 月

版次：初版 刷次：第 1 刷

編號：(102)009.203 (平裝)