

壹、前言

一、法源依據

依據「溫室氣體減量及管理法」第 9 條與「溫室氣體減量及管理法施行細則」第 6 條規定，中央目的事業主管機關應於「溫室氣體減量推動方案」核定後 6 個月內，訂定所屬部門溫室氣體排放管制行動方案，報請行政院核定，並規範行動方案之內容，包括現況分析、部門溫室氣體排放管制目標、推動期程、推動策略及措施（含經費編列、具經濟誘因措施）及預期效益等項目。

二、行動方案定位

經濟部（下稱本部）作為能源業務之中央目的事業主管機關，依循「國家因應氣候變遷行動綱領」政策內涵及「溫室氣體減量推動方案」中能源部門策略面向研訂推動策略及措施，訂定「能源部門溫室氣體排放管制行動方案」（下稱本行動方案），並作為直轄市、縣（市）主管機關訂定「溫室氣體管制執行方案」之依循，期以逐步朝向我國長期減量目標邁進。

三、行動方案與其他政策、綱領或計畫關聯

能源為衍生性需求，其供給規劃除考量環境衝擊影響外，亦須同時考量國家經濟、社會發展等需求面因素，並以建構穩定及安全之能源發展為首要目標。爰此，行政院於 106 年 4 月 24 日核定「能源發展綱領」修正案，確立能源轉型政策願景，作為國家能源相關政策計畫、準則及行動方案訂定之政策方針，並透過「能源轉型白皮書」落實推動，能源部門推動措施與溫室氣體減量相關者，將納入本行動方案。

貳、現況分析

一、能源使用與排放現況

(一)社會經濟現況

1.實質 GDP 持續成長，104 年較 94 年增加 40.1%

94 年至 104 年實質 GDP 持續呈成長趨勢(詳如圖 1)，此期間雖受 97 年全球金融海嘯影響，衝擊我國經濟發展，導致 98 年實質 GDP 呈現負成長(-1.6%)，然受亞洲新興經濟體高速成長帶動，實

質 GDP 自 99 年即由谷底反彈，隨後皆穩定增加，104 年較 94 年實質 GDP 成長 40.1%。

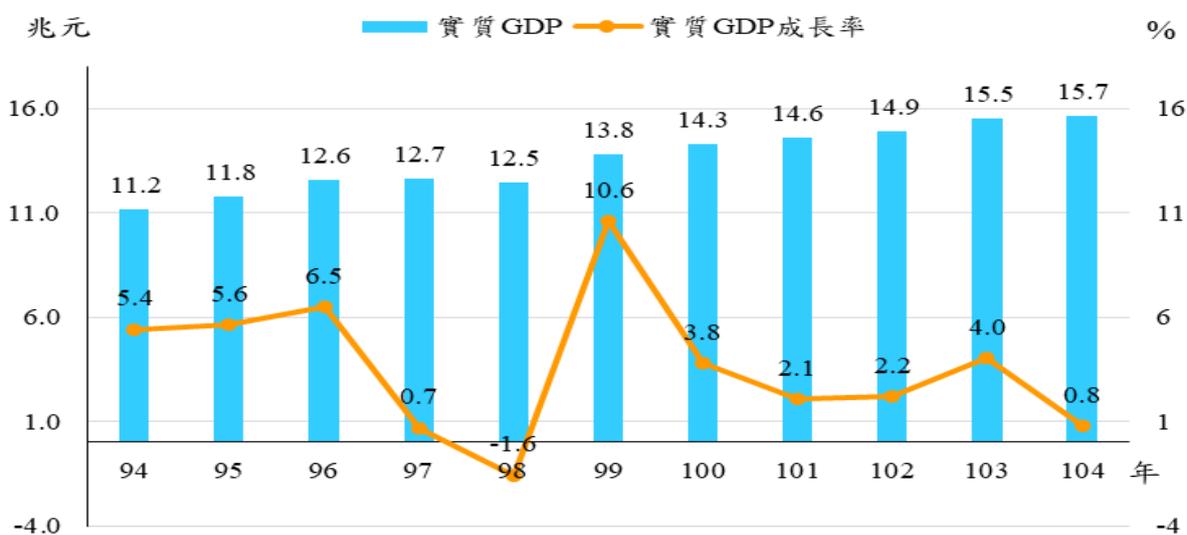


圖 1、歷年實質 GDP 與成長率

資料來源：行政院主計總處(107)，中華民國統計資訊網。

2.人口與戶數皆逐年成長，受小家庭化趨勢影響，戶數增幅較大

94 年至 104 年人口與戶數皆呈成長趨勢(詳如圖 2)，其中全國總人口數 104 年較 94 年雖僅成長 3.2%，然戶數則成長 16.1%，家庭規模顯著朝小家庭化趨勢發展。

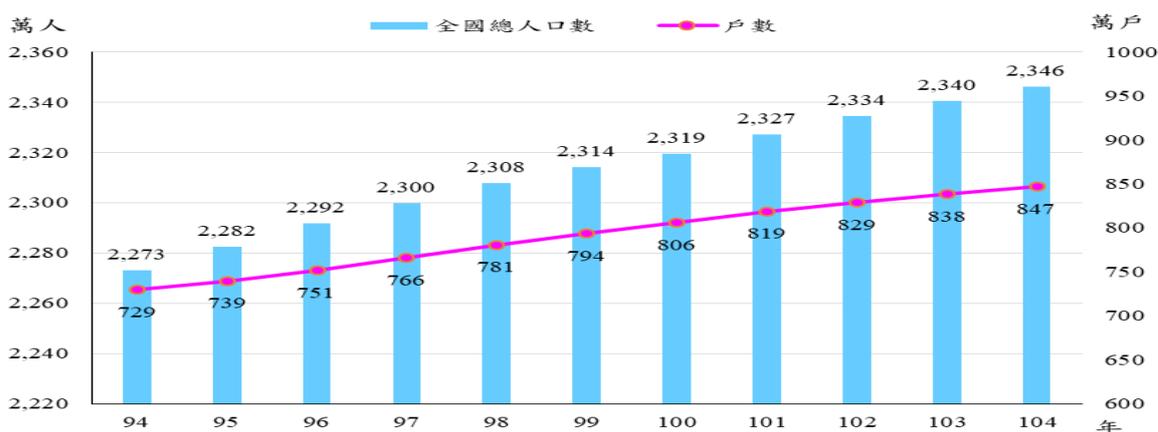


圖 2、歷年全國總人口數與戶數

資料來源：內政部(107)，內政部統計月報。

(二)能源使用現況

1.國內能源消費變動趨勢

(1)國內能源消費隨實質 GDP 成長增加，工業部門與非能源消費為主要成長部門

能源為衍生性需求，國內經濟成長為帶動能源消費增加重要因素。受 94 年至 104 年實質 GDP 成長 40.1% 帶動，國內能源消費亦增加 11.3%(詳如圖 3)。依部門別分析，以工業部門與非能源消費分別增加 5.3% 與 47.0%，為主要成長部門，能源部門能源消費則減少 3.7%。

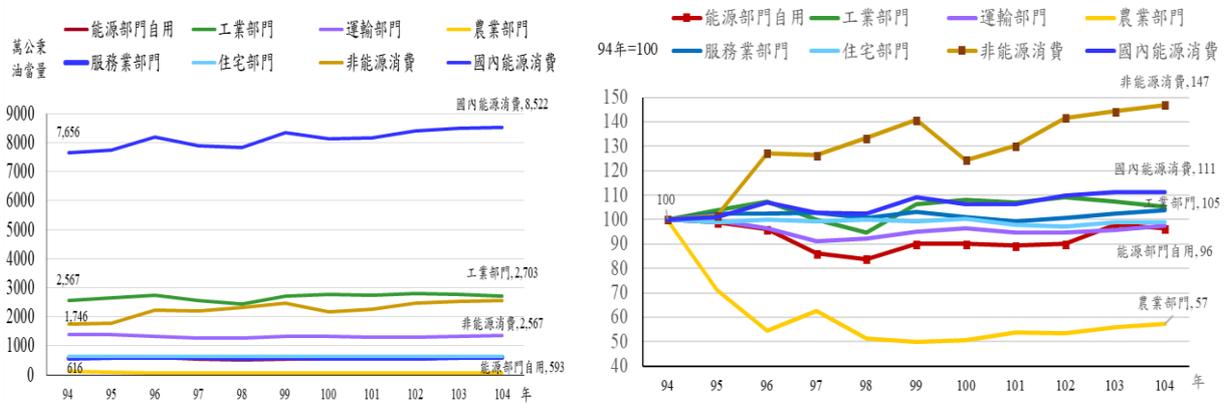


圖 3、歷年國內能源消費(依部門別)

資料來源：經濟部能源局(107)，能源統計月報。

備註：94 年為基期。

(2)電力消費成長較非電力消費成長幅度大

依能源別分析，94 年至 104 年以電力消費增加 14.4% 較為快速(詳如圖 4)，主要受工業部門與服務業部門電力消費增加 23.0% 與 7.0% 影響；非電力消費則僅成長 10.1%，主要受非能源消費增加 47.0% 影響，其餘各部門非電力消費相較 94 年皆呈減少趨勢。

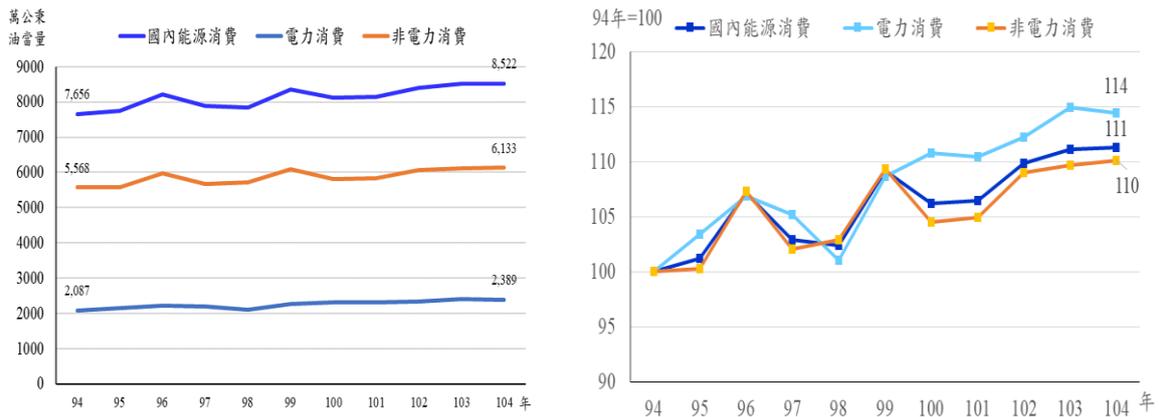


圖 4、歷年國內能源消費(依能源別)

資料來源：經濟部能源局(107)，能源統計月報。

備註：94 年為基期。

2.能源部門能源消費與各部門對不同能源需求關係密切，受電力需求成長，發電廠等能源供給設施能源消費呈增加趨勢

依據階段管制目標部門區分，能源部門範疇包含能源部門自用與損耗，所屬產業涵蓋煉油廠、發電廠等能源供給設施，其能源消費與各部門對不同能源需求關係密切。94 年至 104 年能源部門能源消費減少 3.7%，主要受煉油廠能源消費減少 16.2% 影響(詳如圖 5)，發電廠、汽電共生廠與線路損耗能源消費則皆呈增加趨勢。

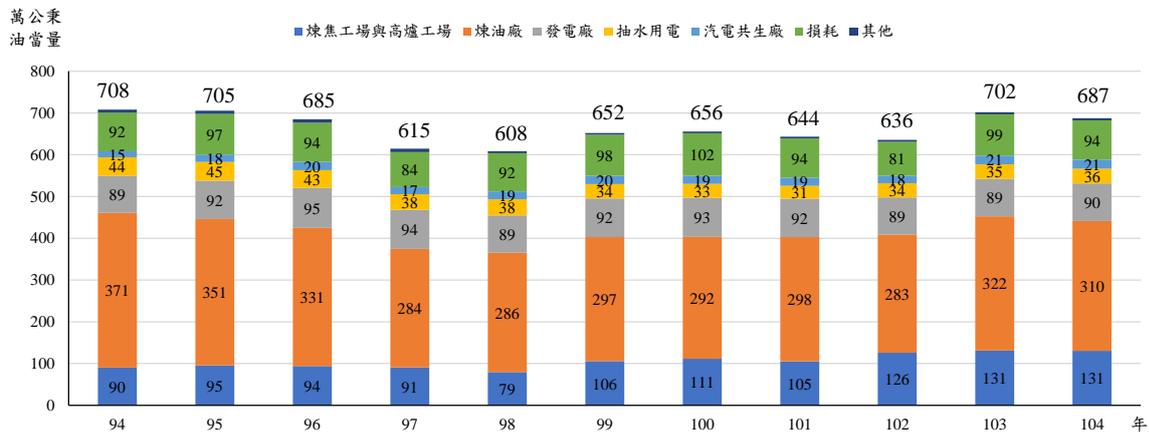


圖 5、歷年能源部門能源消費(能源部門自用與損耗)

資料來源：經濟部能源局(107)，能源統計月報。

(三)溫室氣體排放現況

依據「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」第4條第2項，能源部門減量責任包含電力排放係數階段目標與能源產業(含公用事業)之減量責任。爰以下分別分析能源部門溫室氣體排放與電力排放變動趨勢：

1.電力排放係數隨低碳電力供給增加呈下降趨勢

(1)電力排放係數高低受電力消費與低碳電力供給影響

電力排放係數高低主要受電力消費與低碳電力供給影響，相同電力消費下，如低碳電力供給量增加，電力排放係數將呈下降趨勢；相對地，相同低碳電力供給量下，如電力消費增加，電力排放係數將呈上升趨勢。

(2)94年至104年低碳電力供給增幅大於電力消費，能源轉型政策已有成效

94年至104年間我國再生能源、燃氣與核能發電等低碳電力供給共計增加48.2%(詳如圖6)，大於電力消費增加幅度(14.4%)，帶動電力排放係數下降趨勢。依發電能源種類分析，94年至104年再生能源與燃氣發電占比分別由3.3%與17.1%，提升至4.1%與31.4%，核能發電由17.6%小幅下降至14.1%，燃煤發電則由52.8%顯著下降至44.6%，近年能源轉型政策已有成效。

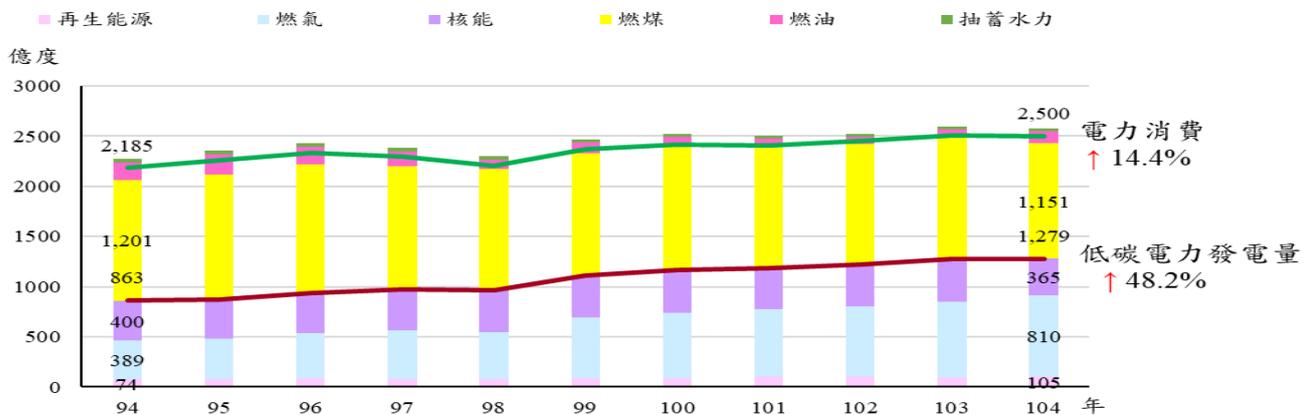


圖6、歷年電力供給與消費

資料來源：經濟部能源局(107)，能源統計月報。

(3)電力排放係數因低碳電力占比增加呈下降趨勢，惟 104 年因核一、核二部分機組停轉上升

由於低碳電力占比提升，94 年至 104 年電力排放係數呈逐年下降趨勢(圖 7)，由 0.559 公斤 CO₂e/度下降至 0.528 公斤 CO₂e/度，年均下降 0.6%。其中，電力排放係數 94 年至 103 年由於燃煤發電占比降低，低碳電力占比增加，電力排放係數下降 6.8%；104 年則受核一、核二部分機組停轉影響，電力排放係數較 103 年上升 1.3%。

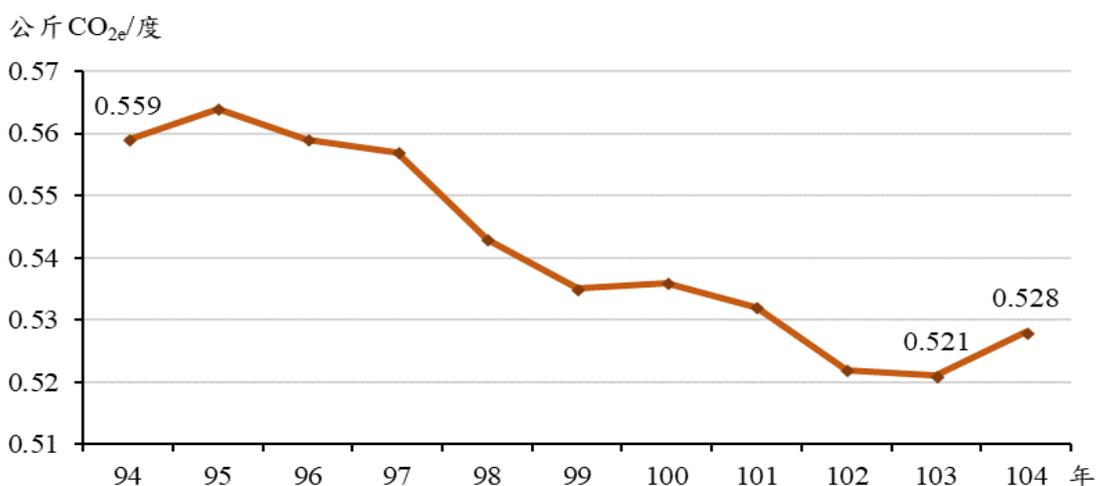


圖 7、歷年電力排放係數

資料來源：經濟部能源局(106)，105 年電力排放係數公告。

2.能源部門溫室氣體排放年均下降 0.5%，較同期全國排放年均成長 0.4%為優

104 年能源部門溫室氣體(Greenhouse Gas, GHG)排放量為 3,098 萬公噸，較 94 年(3,278 萬公噸)減少 5.5%(詳如圖 8)，自 94 年至 104 年能源部門排放年均下降 0.5%，其中發電業排放下降 0.1%、非發電業排放下降 0.6%，相較全國同期排放年均成長 0.4%，能源部門排放顯著減少，反映能源部門推動自願性減量成效。

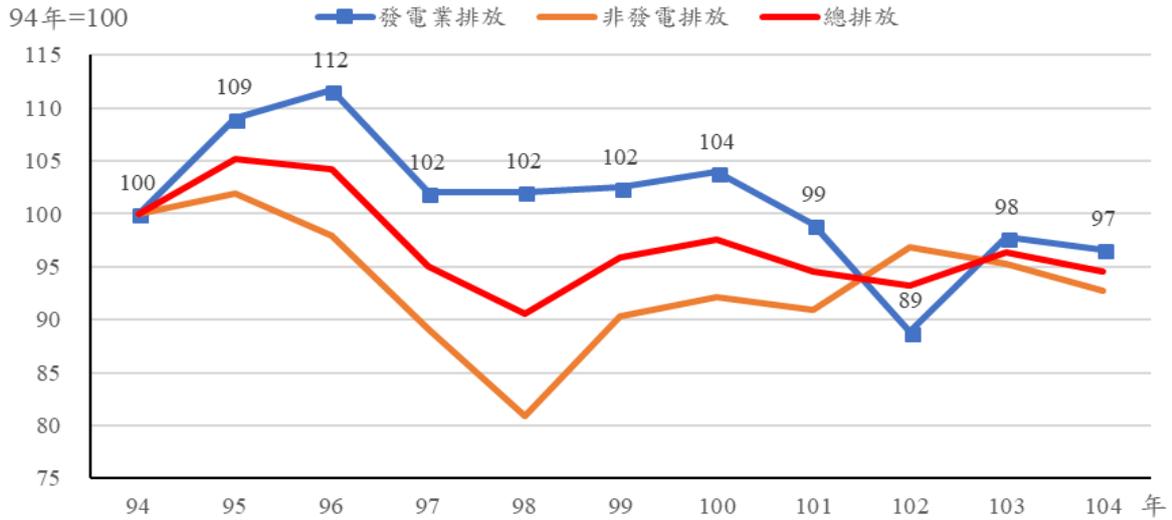


圖 8、能源部門溫室氣體排放歷年走勢

資料來源：經濟部能源局(106)，105年我國燃料燃燒二氧化碳排放統計。
備註：94年為基期。

依行業別分析，104年電業占能源部門排放量46.7%，為主要造成排放業別，煉焦工廠與高爐工場則共占33.6%，煉油廠則占18.9%(詳如圖9)。

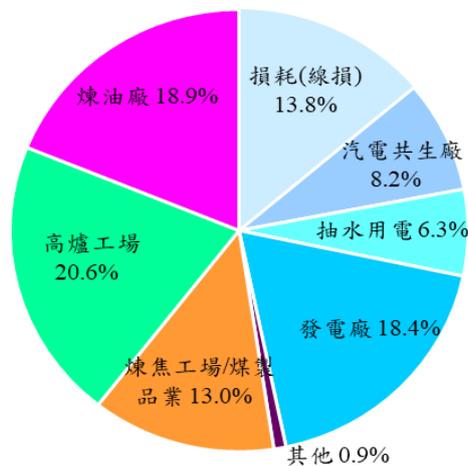


圖 9、104年能源部門溫室氣體排放結構

資料來源：經濟部能源局(106)，105年我國燃料燃燒二氧化碳排放統計，其中線損排放依溫管法管理機制納入能源部門排放。

備註：1.電業排放包含發電廠、抽水用電、汽電共生廠、及損耗。

2.其他包含氣體燃料供應業、煤礦業、油氣礦業等。

二、能源部門減量推動現況

(一)能源部門推動溫室氣體減量作為

臺灣能源 98% 依賴進口，能源供給以化石能源為主，面對國內外溫室氣體減量趨勢，能源結構須朝多元、自主、潔淨方向發展。鑑此，我國因應「京都議定書」訂定與生效，召開 2 次全國能源會議，規劃能源供給結構低碳化與部門能源效率提升策略，並訂定具體行動方案。隨後，行政院復於 98 年成立「行政院節能減碳推動會」，規劃「國家節能減碳總計畫」與行動方案，訂定國家減碳總目標，藉由政策引導低碳經濟發展，並形塑節能減碳社會。能源部門以發展低碳能源系統為基礎，持續推動包括：擴大再生能源設置、降低發電系統碳排放、與推動智慧電網等。前述計畫已有效帶動我國低碳電力結構提升，並降低能源部門碳排放。

(二)配合能源轉型政策，電源配比調整路徑與措施規劃

為朝 114 年達成非核國家願景，政府業於 105 年啟動能源轉型，在確保能源安全與電力穩定供應前提下，全面推動節能、創能、儲能、智慧系統整合等措施及電業改革，期同時帶動綠色經濟成長，促進能源永續發展，並透過長短期策略搭配，朝再生能源發電占比提升為 20%、燃煤發電占比降為 30%、天然氣發電占比提升為 50% 目標邁進。

為確保能源轉型過程電力供應穩定，至 114 年過渡期間之能源組合發展路徑，配合核能電廠除役時程，考量再生能源發展初期發展貢獻仍受限，天然氣電廠、液化天然氣卸收與輸儲設施增(擴)建尚需時間，因此 109 年燃煤發電占比仍達 43%，114 年再逐漸降至 30%。

為降低溫室氣體排放，打造潔淨能源結構與營造永續能源發展環境，本部自 105 年起全面性推動太陽光電與風力發電、擴大天然氣使用、完成電業法修正等各項措施。再生能源發展部分啟動「太陽光電 2 年推動計畫」與推動離岸風機示範機組及風場；天然氣則配合天然氣發電占比目標，規劃新設或擴建液化天然氣卸收、輸儲設備，推動相關環評作業；法制面，完成電業法修法，作為建構「能源轉型及電業改革」之市場機制與法制基礎，重新架構我國電力市場運作方式，營造有利綠能發展之環境。

三、能源部門溫室氣體排放趨勢推估

(一)電力排放係數趨勢推估

能源為衍生性需求，需依據考量國家未來整體發展、各部門節能減碳措施之能源需求推估結果(詳參附件一)，以及 114 年達非核家園與再生能源 20、燃煤 30 及燃氣 50 發電配比目標之供給面規劃，進行電力排放係數推估(詳如表 1)。第一期因核能停轉與短期低碳能源增加幅度有限等因素，電力排放係數預計先升後降。依據能源轉型能源供給配比規劃，電力排放係數將由 105 年 0.529(公斤 CO₂e/度)降至 109 年 0.492(公斤 CO₂e/度)、119 年 0.376(公斤 CO₂e/度)。

表 1、電力排放係數趨勢推估

單位：公斤 CO₂e/度

	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	114 年	119 年
電力排放係數	0.528	0.529	0.541	0.518	0.504	0.492	0.394	0.376

備註：1.104 與 105 年數據為實績值，資料來源為經濟部能源局(106)，105 年電力排放係數公告。

2.本表比照現行電力排放係數統計範疇，不含發電廠廠用、自用發電設備廠用與自用及線損之電量與排放量。

3.106 年實績值為 0.554 公斤 CO₂e/度。

(二)能源部門排放趨勢推估

能源部門排放峰值介於 106~107 年之間(表 2)，109 年較 94 年排放量(3,287 萬公噸)減少 1.9%，119 年減少 12.6%。

表 2、能源部門排放趨勢推估

單位：萬公噸 CO₂e

	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	114 年	119 年
CO ₂	3,098.0	3,132.4	3,416.5	3,274.7	3,226.7	3,216.0	2,911.9	2,870.1
CH ₄	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1
N ₂ O	6.8	6.9	7.7	7.0	6.6	6.6	3.8	3.4
合計	3,106.0	3,140.6	3,425.4	3,282.9	3,234.4	3,223.7	2,916.7	2,874.6

備註：104 與 105 年數據為實績值，資料來源為經濟部能源局(106)，105 年我國燃料燃燒二氧化碳排放統計；由於四捨五入，細項和與合計項不盡相等。

四、能源部門所面臨之減碳挑戰

(一)面臨挑戰

1.能源需求不確定性高：能源部門擔負穩定能源供應責任，需充分滿足部門能源需求，若其他部門因經濟景氣循環、能源消費電氣化及

電動化、天候因素、家庭數、以及電價調整等因素影響，增加能源需求，將同步帶動能源部門能源消費增加。

2. **產業結構轉型與生活習慣改變非一蹴可幾**：產業結構轉型需要時間，並且民眾生活習慣改變不易，致使短期內降低能源消費為一極大挑戰。
3. **低碳電力設置挑戰**：再生能源在推動上仍須克服諸多課題，例如太陽光電設置土地取得、離岸風機環評時程、第三液化天然氣接收站對藻礁生態影響問題等，皆會影響基礎建設商轉時程與低碳能源供給能力，亦將影響能源部門減量目標達成。

(二) 因應策略

為克服上述挑戰，能源部門規劃由法規制度(如能源開發政策環境影響評估)、市場建立(如審定再生能源躉購費率及計算公式、再生能源憑證計畫)、基礎建設(如擴大太陽光電裝置容量)、完善治理(如煉油廠能效提昇計畫)、部會協調與強化公眾溝通等面向，研擬能源部門具體可行措施，以建立可兼顧可靠、安全與穩定之低碳能源系統。然而，除本部之投入外，亦需各部門共同深化減量，方能達成能源轉型與溫室氣體減量目標。

參、能源部門溫室氣體排放管制目標

一、109 年能源部門溫室氣體排放量

- (一) 109 年能源部門溫室氣體排放量為 3,230.5 萬公噸 CO₂e。
- (二) 電力排放係數階段目標 (109 年目標值)：0.492 公斤 CO₂e/度。

二、能源部門第一期階段管制目標

- (一) 能源部門階段管制目標 (105 年至 109 年)：16,313.9 萬公噸 CO₂e。
- (二) 電力排放係數階段目標 (105 年至 109 年平均值)：0.517 公斤 CO₂e/度。

肆、推動期程

本行動方案自 107 至 109 年度，共計 3 年。執行成果併同階段管制目標執行狀況彙整，每年定期向行政院報告。