

溫室氣體減量及管理法 相關方案彙編



行政院環境保護署

中華民國107年10月

目 錄

一、國家因應氣候變遷行動綱領.....	1
二、溫室氣體減量推動方案.....	9
三、第一期溫室氣體階段管制目標.....	31
四、部門溫室氣體排放管制行動方案.....	39
(一) 能源部門溫室氣體排放管制行動方案.....	39
(二) 製造部門溫室氣體排放管制行動方案.....	74
(三) 運輸部門溫室氣體排放管制行動方案.....	100
(四) 住商部門溫室氣體排放管制行動方案.....	120
(五) 農業部門溫室氣體排放管制行動方案.....	153
(六) 環境部門溫室氣體排放管制行動方案.....	192

一、國家因應氣候變遷行動綱領

國家因應氣候變遷行動綱領

(核定本)

行政院環境保護署
中華民國 106 年 2 月

目 錄

壹、前言

貳、願景及目標

參、基本原則

肆、政策內涵

伍、後續推動

壹、前言

人類活動排放的溫室氣體造成氣候變遷，促使全球平均氣溫屢創新高，對人類生存及生態環境造成重大衝擊。預估我國未來高溫天數、極端強降雨之颱風個數及劇烈降雨發生頻率可能會明顯增加，以及豐枯水期降雨愈趨極端化，將同時嚴重影響水資源、國土安全、海岸及海洋資源、糧食安全、健康醫療及生物多樣性等面向。

未來全球氣候變遷的挑戰相當嚴峻，儘管能源及產業結構調整不易，我國仍將依循「巴黎協定」及聯合國「永續發展目標」，貢獻最大努力減少溫室氣體排放，以因應氣候變遷。中央主管機關（即行政院環境保護署）依據 104 年公布施行之溫室氣體減量及管理法第 9 條第 1 項規定，擬訂國家因應氣候變遷行動綱領（以下簡稱本行動綱領）及溫室氣體減量推動方案，作為全國溫室氣體減量及施政之總方針。

期透過中央及地方政府、民間團體及全民共同合作，引導低碳永續生活行為改變，並考量跨世代衡平義務及弱勢族群權利，制定氣候變遷調適策略，降低與管理溫室氣體排放，落實環境正義，建立永續城市及全球夥伴關係，確保國家永續發展之終極目標。

貳、願景及目標

一、願景

制定氣候變遷調適策略，降低與管理溫室氣體排放，建構能適應氣候風險之綠色低碳家園，確保國家永續發展。

二、目標

- (一) 健全我國面對氣候變遷之調適能力，以降低脆弱度並強化韌性。

- (二) 分階段達成於 139 年溫室氣體排放量降為 94 年溫室氣體排放量 50% 以下之國家溫室氣體長期減量目標。

參、基本原則

- 一、 遵循「巴黎協定」，促進減緩溫室氣體排放，並依「蒙特婁議定書」吉佳利修正案，凍結及減少高溫暖化潛勢溫室氣體氫氟碳化物之使用。
- 二、 決策制定與落實公開透明，並考量各種環境議題的共同效益，在最低成本精神下，推動溫室氣體減量及氣候變遷調適策略。
- 三、 推動綠色金融及碳定價機制，透過溫室氣體總量管制與排放交易制度及相關稅費制度，強化或增加經濟誘因機制，促使溫室氣體減量、協助綠色產業發展及提升國家競爭力，促進社會公益。
- 四、 依據非核家園目標，不以新增核能發電作為因應氣候變遷措施。
- 五、 政府政策與個案開發行為，應將氣候變遷調適及減緩策略納入環境影響評估考量。
- 六、 強化科學基礎，建構全面預警能力，提升因應氣候變遷之調適作為及建構韌性發展。
- 七、 提高資源與能源使用效率，促進資源循環使用，確保國家能源安全及資源永續利用。
- 八、 建立中央及地方政府夥伴關係、公私部門協力關係及溝通平台，具體推動在地化之調適及減緩工作。
- 九、 促進國際合作及交流，秉持互利互惠原則，推動有意義之參與及實質貢獻，維護產業發展之國際競爭力。
- 十、 提升全民氣候變遷認知及技能，並積極協助民間團體推展相關活動及事項。

肆、政策內涵

一、氣候變遷調適

(一) 加強災害風險評估與治理

1. 落實氣候變遷災害風險評估，檢視過去極端氣候災害所突顯之脆弱度，並評估已採取調適作為是否充分降低風險與脆弱度。
2. 加強氣候變遷災害風險治理，持續強化預警與應變作為，進行情境模擬、綜合性風險評估與管理、氣候風險分擔及調適方案研擬，以因應極端氣候衝擊並提升防災韌性。

(二) 提升維生基礎設施韌性

1. 強化能源及給水等供給系統之建設、風險評估與檢修應變力。
2. 提升運輸、通訊及資訊系統等設施因應氣候變遷之調適能力。

(三) 確保水資源供需平衡與效能

1. 強化推動多元水資源發展，建立節水、循環用水型社會，合理調配用水標的使用量，落實水資源永續。
2. 強化水資源系統因應氣候變化之彈性，以因應極端降雨與豐枯差異變遷之衝擊。

(四) 確保國土安全、強化整合管理

1. 落實國土保育，促進國土利用合理配置，強化國土管理機制，降低災害發生風險，確保國土安全。
2. 提升城鄉韌性與土地利用永續性。
3. 推動流域治理，建立流域安全、人文、環境、生態等整合管理協調機制。

(五) 防範海岸災害、確保永續海洋資源

1. 建構適宜預防設施或機制，減低海岸災害。
2. 保護海岸生物棲地與海洋資源，促進生態永續發展。
3. 提升海岸災害及海洋變遷之監測及預警機制。

(六) 提升能源供給及產業之調適能力

1. 確保能源設施安全及系統穩定供應。
2. 建構氣候風險降低及調適能力增強之經營環境。
3. 提升產業之氣候風險控管及機會辨識能力，以發展具氣候韌性考量之產品與服務。

(七) 確保農業生產及維護生物多樣性

1. 維護農業生產資源、加強監測與預警機制、強化天然災害救助及保險體系、整合科技提升農林漁牧產業抗逆境能力，確保糧食安全並建構適應氣候風險的永續農業。
2. 完善自然保護區經營管理、建構長期生態監測體系、強化物種及基因之多樣性保存與合理利用。

(八) 強化醫療衛生及防疫系統、提升健康風險管理

1. 強化醫療衛生及防疫系統之預防、減災、應變及復原能力。
2. 提升健康風險監測、衝擊評估及預防之管理能力，維護全民健康並優先保障弱勢住民。

二、溫室氣體減緩

(一) 調整能源結構與提升效率

1. 調整能源結構，發展再生能源，建構低碳能源供給系統及強化科技應用，加速提高綠能發電占比。
2. 改善能源生產、使用及輸配效率及推廣節約能源。
3. 規劃能源供應須兼顧環境品質及地區發展需求。

- (二) 轉型綠色創新企業，執行永續生產及消費行動
 - 1. 輔導產業轉型為綠色低碳企業，並發展綠能產業，以提升產品之國際競爭力。
 - 2. 建立完善溫室氣體減量誘因，加強推動產業執行溫室氣體排放減量之措施。
 - 3. 建立民眾永續消費習慣，促使產業調整為永續生產製程。

- (三) 發展綠運輸，提升運輸系統能源使用效率
 - 1. 發展公共運輸系統，加強運輸需求管理。
 - 2. 建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境。
 - 3. 提升運輸系統及運具能源使用效率。

- (四) 建構永續建築與低碳生活圈
 - 1. 強化建築節能法規，提升建築能源效率，推動新舊建築減量措施。
 - 2. 推動既有建築效能分級管理及獎勵措施。
 - 3. 推動城市綠化植林，結合地方政府及民眾共同建構低碳城市生活圈。

- (五) 促進永續農業經營
 - 1. 推動友善環境農業耕作，穩定農業生產，維護農、林、漁、牧生產環境，確保農業永續發展。
 - 2. 推動低碳農業，促進農業使用再生能源，加強農業資源循環利用。
 - 3. 健全森林資源管理，厚植森林資源，提高林地碳匯量，提升森林碳吸存效益。

- (六) 減輕環境負荷，建立能資源循環利用社會
 - 1. 政府政策及個案開發行為實施環境影響評估時，應考量韌性建構及溫室氣體排放減緩具體行動，並考量環境議題共同效益。

2. 落實能資源循環利用及開創共享經濟社會，提升區域能資源再利用。
3. 減少廢棄物及廢(污)水處理過程之溫室氣體排放。

三、政策配套

- (一) 推動綠色金融，活絡民間資金運用，促進綠能產業發展及低排放韌性建構。
- (二) 落實溫室氣體排放外部成本內部化，推動總量管制及綠色稅費等碳定價制度。
- (三) 建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道，提供獎勵或補助措施，促進全民行為改變及落實低碳在地行動。
- (四) 推廣氣候變遷環境教育，培育因應氣候變遷人才，提升全民認知及技能，轉化低碳生活行動力。

伍、後續推動

為健全因應氣候變遷調適能力，中央有關機關應依本行動綱領續行推動各領域調適行動方案及相關工作；為達成國家長期減量目標，中央主管機關應會商中央目的事業主管機關，訂定每五年為一期之階段管制目標及研擬溫室氣體減量推動方案，報行政院核定並定期滾動式檢討。透過氣候變遷協力合作平台，國家能源、製造、運輸、住商、農業及環境各部門之部門溫室氣體排放管制行動方案，地方政府之溫室氣體管制執行方案，進行橫向及縱向整合，推動跨部門溫室氣體排放減量有效管理，創造社會、經濟、環境永續發展及維護全民健康的共同效益。

二、溫室氣體減量推動方案

溫室氣體減量推動方案

行政院環境保護署
中華民國 107 年 3 月

目 錄

壹、前言

貳、階段管制目標

參、機關權責分工

肆、推動策略

伍、預期效益

陸、執行管考

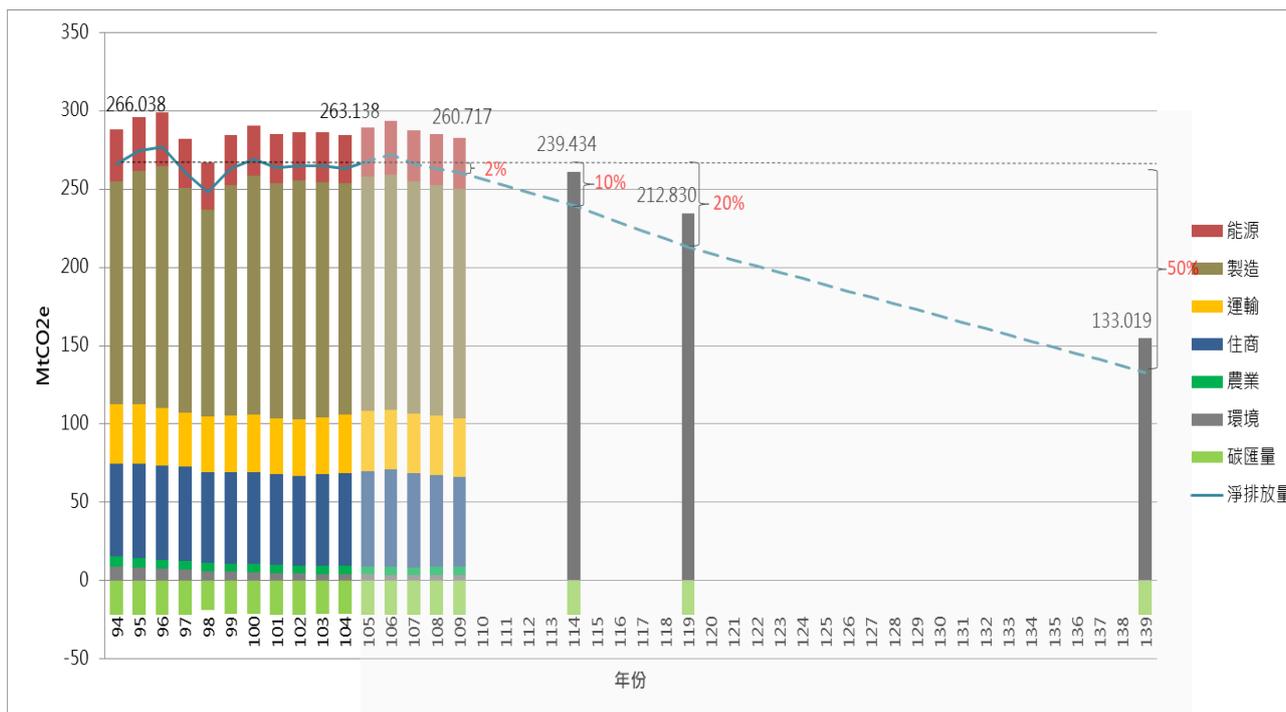
壹、前言

行政院於 106 年 2 月 23 日核定「國家因應氣候變遷行動綱領」，明確擘劃我國推動溫室氣體減緩及氣候變遷調適政策總方針。為依循行動綱領推動溫室氣體減量政策，邁向 119 年溫室氣體排放量降為 94 年溫室氣體排放量 20% 以下之中程願景，最終達成溫室氣體減量及管理法（以下簡稱溫管法）第 4 條所定於 139 年溫室氣體排放量降為 94 年溫室氣體排放量 50% 以下之國家溫室氣體長期減量目標，行政院環境保護署（以下簡稱環保署）依溫管法第 9 條第 1 項規定，擬訂溫室氣體減量推動方案，啟動國家整體及跨部門的因應行動，期能建構中央地方、公私夥伴及全民參與的運作機制，落實國家溫室氣體減緩政策，以 5 年為一期進行滾動式檢討並積極推動落實。

貳、階段管制目標

我國溫室氣體階段管制目標（以下簡稱階段管制目標）係依據溫管法第 11 條第 2 項與 106 年 3 月 28 日由環保署會同經濟部、交通部、內政部及行政院農業委員會訂定發布之「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」訂定。國家目標之溫室氣體排放量係以總溫室氣體排放量扣除碳匯量後之淨排放量呈現，其中總溫室氣體係指 7 種溫室氣體，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、六氟化硫(SF₆)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、三氟化氮(NF₃)等，後續將依國家溫室氣體排放清冊統計結果，檢視階段管制目標最終達成情形。

我國溫室氣體減量將採先緩後加速的減碳路徑，設定我國 109 年（西元 2020 年）溫室氣體排放量較基準年 94 年（西元 2005 年）減量 2%（即溫室氣體淨排放總量 260.717 百萬公噸二氧化碳當量，以下簡稱 MtCO₂e），並將以 114 年（西元 2025 年）較基準年減量 10% 及 119 年（西元 2030 年）較基準年減量 20% 為努力方向，減量責任由我國能源、製造、運輸、住商、農業及環境部門共同承擔（如附圖）。



附圖、我國六大部門排放現況與短中長期減量目標

一、109 年溫室氣體排放量

(一) 國家溫室氣體淨排放量：降為 94 年溫室氣體淨排放量再減少 2% (260.717 MtCO₂e)。

(二) 部門別溫室氣體排放量

1. 能源部門：32.305 MtCO₂e。
2. 製造部門：146.544 MtCO₂e。
3. 運輸部門：37.211 MtCO₂e。
4. 住商部門：57.530 MtCO₂e。
5. 農業部門：5.318 MtCO₂e。
6. 環境部門：3.496 MtCO₂e。

(三) 電力排放係數階段目標 (109 年目標值)：0.492 公斤 CO₂e/度 (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)

二、第一期階段管制目標

第一期階段管制目標為 105 至 109 年間之溫室氣體排放管制總當量。

(一) 國家階段管制目標：1437.531 MtCO₂e。

(二) 部門別階段管制目標：

1. 能源部門：163.139 MtCO₂e。

2. 製造部門：741.543 MtCO₂e。

3. 運輸部門：189.663MtCO₂e。

4. 住商部門：298.845 MtCO₂e。

5. 農業部門：26.187 MtCO₂e。

6. 環境部門：18.154 MtCO₂e。

(三) 電力排放係數階段目標（年平均値）：0.517 公斤 CO₂e/度

參、機關權責分工

中央有關機關應推動溫室氣體減量、氣候變遷調適事項，權責分工如下：

一、再生能源及能源科技發展（經濟部主辦；科技部協辦）。

二、能源使用效率提昇及能源節約（經濟部主辦；各目的事業主管機關協辦）。

三、工業部門溫室氣體減量（經濟部主辦；科技部協辦）。

四、運輸管理、大眾運輸系統發展及其他運輸部門溫室氣體減量（交通部主辦；經濟部協辦）。

五、低碳能源運具使用（交通部主辦；經濟部、環保署協辦）。

六、建築溫室氣體減量管理（內政部主辦；經濟部協辦）。

- 七、廢棄物回收處理及再利用（環保署主辦；各目的事業主管機關協辦）。
- 八、森林資源管理、生物多樣性保育及碳吸收功能強化（行政院農業委員會主辦；內政部協辦）。
- 九、農業溫室氣體減量管理及糧食安全確保（行政院農業委員會主辦）。
- 十、綠色金融及溫室氣體減量之誘因機制（國家發展委員會主辦；金融監督管理委員會、財政部協辦）。
- 十一、溫室氣體減量對整體經濟衝擊評估及因應規劃（國家發展委員會主辦；經濟部協辦）。
- 十二、溫室氣體總量管制、抵換、拍賣、配售、交易制度之建立及國際合作減量機制之推動（環保署主辦；經濟部、金融監督管理委員會、外交部協辦）。
- 十三、溫室氣體減量科技之研發及推動（經濟部主辦；科技部協辦）。
- 十四、國際溫室氣體相關公約法律之研析及國際會議之參與（環保署主辦；各目的事業主管機關協辦）。
- 十五、氣候變遷調適相關事宜之研擬及推動（國家發展委員會、環保署主辦；各目的事業主管機關協辦）。
- 十六、氣候變遷調適及溫室氣體減量之教育宣導（教育部、環保署主辦；各目的事業主管機關協辦）。
- 十七、其他氣候變遷調適及溫室氣體減量事項（環保署主辦；各目的事業主管機關協辦）。

溫管法第9條第3項所定國家能源、製造、運輸、住商及農業等各部門「溫室氣體排放管制行動方案」，其主政機關分別如下：能源部門（經濟部）、製造部門（經濟部與科技部）、運輸部門（交通部）、住商部門（內政部與經濟部）、農業部門（行政院農業委員會）、環境部門（環保署）。

肆、推動策略

一、推動六大部門減量策略

(一) 調整能源結構與提升效率

1. 能源部門評量指標:109年再生能源設置量為10,875 MW,發電量為252億度;114年設置量為27,423MW,發電量為545億度,發電占比為20%。
2. 調整能源結構,發展再生能源,建構低碳能源供給系統及強化科技應用,加速提高綠能發電占比。
 - (1) 推動再生能源技術之研發與應用,降低對化石能源的依賴。
 - (2) 階段性擴大天然氣使用,提高低碳能源供給比率。
 - (3) 研發或導入國際溫室氣體減量技術於既存電廠。
 - (4) 分階段降低電力排放係數階段目標。
 - (5) 發展再生能源,提高再生能源併網占比,建構再生能源友善發展環境,並協助發展具地方特色之低碳智慧城市,鼓勵有助區域供需均衡之分散式電源設置,促進再生能源加速發展。
 - (6) 發展分散式電源儲能技術,推動各類型儲能系統布建。
 - (7) 促使資源價格反應於能源使用成本,並避免化石燃料不當補貼,以逐步落實環境外部成本內部化。
 - (8) 提供經濟誘因,引導資金投入再生能源發展,推動再生能源憑證制度。
3. 改善能源生產、輸配效率、使用及推廣節約能源
 - (1) 推動既存電廠與煉油廠加速汰舊換新,規範新建或擴建電廠採用最佳可行技術。
 - (2) 推動智慧電網基礎建設,例如強化電網結構與管理、提升電網可靠度、改善發輸配電效率。

- (3) 布建低壓用戶智慧電表，並搭配時間電價與需量反應措施，促進全民用電行為改變。
- (4) 檢討增訂使用能源器具（設備）之最低容許耗用能源效率標準(MEPS)，提升能源使用效率。
- (5) 售電業應每年訂定鼓勵及協助用戶節約用電計畫。

4. 規劃能源供應須兼顧環境品質及地區發展需求

- (1) 能源開發政策環境影響評估應依區域與跨域污染物負荷程度，降低溫室氣體排放及改善空氣品質，並考量氣候變遷相關環境因子。
- (2) 大型投資生產計畫之能源用戶新設或擴建能源使用設施應製作能源使用說明書，並應進行開發行為環境影響評估審查，以符合當地環境品質標準為目標，或使現已不符環境品質標準者不致繼續惡化。

(二) 轉型綠色創新企業，執行永續生產及消費行動

- 1. 製造部門評量指標：109 年製造部門碳密集度較 94 年下降 43%，119 年較 94 年下降 50%。
- 2. 輔導產業轉型為綠色低碳企業，並發展綠能產業，以提升產品之國際競爭力
 - (1) 逐步加嚴工業燃油鍋爐排放標準，補助鍋爐改用低碳燃料。
 - (2) 推動能源密集產業轉型，導入最佳可行技術，鼓勵製程改善與設備汰舊換新。
 - (3) 推動工業部門低碳燃料替代，促使業者改用清潔燃料。
 - (4) 輔導產業整合能資源與廢棄物再利用，建立生態化產業體系，達成區域能源供需均衡，提升整體能資源運用效能。

(5) 輔導業者結合學研機構，運用綠色能源建立低碳綠色生產示範應用產線。

3. 建立完善溫室氣體減量誘因，加強推動產業執行溫室氣體排放減量之措施

(1) 評估產業減碳潛力及成本，考量成本效益兼顧產業減碳與競爭力。

(2) 協助企業建立因應氣候變遷管理機制與組織權責，強化溫室氣體與能源管理，並進行管理成本內部化評估。

(3) 推動產業節能減碳技術輔導，降低溫室氣體排放密集度。

(4) 推動智慧化能源管理，協助產業建置能源管理系統。

(5) 推動溫室氣體抵換專案及效能標準獎勵，建立溫室氣體減量誘因。

4. 建立民眾永續消費習慣，促使產業調整為永續生產製程

(1) 以產品生命週期思維，導入環境化設計，建構綠色生產消費之產業環境。

(2) 推動產業實施綠色低碳供應鏈管理，揭露供應鏈減碳成果並於企業永續報告揭露再生能源電力之使用狀況及資源密集度變化。

(3) 輔導企業落實清潔生產，推動綠色工廠標章制度。

(三) 發展綠運輸，提升運輸系統能源使用效率

1. 運輸部門評量指標：

(1) 全國公共運輸運量 109 年較 104 年成長 7% 以上，119 年較 104 年成長 20% 以上。

(2) 推動全國電動機車銷售數量於 107 年至 109 年增加 12.1 萬輛。

(3)提升車廠全年銷售新車平均燃料消耗量容許耗用值。

A. 全國小客車新車平均燃料消耗量容許耗用值，111年較103年容許耗用值提升30%以上。

B. 全國小貨車新車平均燃料消耗量容許耗用值，111年較103年容許耗用值提升25%以上。

C. 全國排氣量等級介於100-150c.c.之機車新車平均燃料消耗量容許耗用值，111年較103年容許耗用值提升10%以上。

2. 發展公共運輸系統，加強運輸需求管理

(1)強化公共運輸系統，並建立私人運具轉移至公共運輸系統之誘因機制及配套管制措施，逐步降低私人運具之依賴性。

(2)透過中央與地方政府、公部門與私部門合作，共同強化低碳運具之接駁系統，並結合資通訊科技提升民眾使用意願。

(3)發展軌道運輸，強化高鐵、台鐵與捷運等運輸網路之服務能量與無縫轉乘便利性。

3. 建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境

(1)透過法規檢視修正配套措施，減少低碳運具使用障礙。

(2)運用獎勵誘因機制促使民眾逐步汰換私人運具，優先推動汰換老舊柴油大貨車及二行程機車等高污染車輛，以增進環境共同效益。

(3)推動汰換市區老舊公車並鼓勵使用電動大客車，廣設低碳運具充（換）電設施及相關優惠措施，營造低碳運具使用優質環境。

(4) 鼓勵地方政府加強對私人運具的管制措施，並由公務機關率先執行。

(5) 依地方特色推動劃設空氣品質維護區，限制高污染車輛進入。

4. 提升運輸系統及運具能源使用效率

(1) 檢視修正車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法等相關法規，推動車輛製造廠逐步提升車輛燃油使用效率。

(2) 持續加嚴耗用能源標準，並強化既有車輛定期檢驗，亦針對製造或進口車商訂定逐年提升之平均燃料消費值（油耗）。

（四）建構永續建築與低碳生活圈

1. 住商部門評量指標：

(1) 新建建築之建築外殼設計基準值，109 年較 105 年提高 10%。

(2) 公部門建築用電效率 109 年較 104 年改善 5%，114 年改善 10%，達到公告之用電效率指標(Energy Usage Index, EUI)規範。

(3) 114 年研議建立建築能源資料庫，發展建築能源護照。

2. 強化建築節能法規，提升建築能源效率，推動新舊建築減量措施

(1) 檢討修正建築相關法規，提高建築物外殼節約能源設計基準值，訂定建築外殼查核機制。

(2) 擴大執行指定能源用戶節能規範，落實最低容許耗用能源效率標準(MEPS)。

(3) 推動裝設智慧電表，導入能源管理系統，擴大節能改善輔導量能。

(4)辦理舊建築節能診斷服務及培訓，提升節能改善效率。

3. 研議推動既有建築效能分級管理及獎勵措施

(1)推動既有公有建築取得綠建築標章之舊建築改善類標章，並維持標章之有效性；逐步擴大私有建築之參與。

(2)完備建築能源效能評估工具，優先揭露公部門建築能耗資訊；逐步建立建築能耗資料庫及分級制度，規劃推動建築物能耗資訊透明及建築能源護照機制。

(3)研議銀行將建築能耗資訊納入建案或房屋貸款評估項目，並評估針對低能耗建築或建築翻修提供低利貸款之可行性。

(4)推廣既有建築進行建築隔熱改善及提升能源使用效率更新工程，研議提供費用減免優惠，以提高既有建築翻修率。

4. 推動城市綠化植林，結合地方政府及民眾共同建構低碳城市生活圈

(1)規範一定規模以上新建案需納入區域能源整合設計，打造綠色智慧城市。

(2)推廣低碳建築與示範社區，推動建築提高使用低碳能源比例，增加都市綠覆率，降低熱島效應。

(五) 促進永續農業經營

1. 農業部門評量指標：

(1)提升有機及友善耕作面積 109 年達 15,000 公頃，114 年達 22,500 公頃。

(2)輔導畜牧場沼氣再利用（發電），其總頭數分別占總在養量比率 109 年達 50%（預估為 250 萬頭），119 年達 75%（預估為 375 萬頭）。

(3) 提升造林面積，109 年完成造林 3,636 公頃，114 年完成造林 7,176 公頃。

2. 推動友善環境農業耕作，穩定農業生產，維護農、林、漁、牧生產環境，確保農業永續發展

(1) 透過政府補貼措施及推動有機農業促進法立法，減少使用化學肥料，推廣友善農業。

(2) 合理疏伐人工林，增加木製品的循環利用，發展並永續經營林業。

(3) 推動棲地保護，確保漁業永續發展。

(4) 推動畜牧業永續管理，以提升畜禽產業競爭力及生產效率。

3. 推動低碳農業，促進農業使用再生能源，加強農業資源循環利用

(1) 發展地方產業特色，建立創能、節能、減廢及減排之循環經濟，透過提供低利貸款等綠色融資措施，結合異業導入光電畜禽舍及推廣畜牧場沼氣再利用（發電），提升畜禽產業競爭力。

(2) 透過改變飼料營養成分，調節畜禽腸道發酵，打造低碳畜牧業。

(3) 透過水資源管理、農耕管理及土壤改良，提升水稻田及茶園等農作環境及種植技術，推廣低排放農業。

4. 健全森林資源管理，厚植森林資源，提高林地碳匯量，提升森林碳吸存效益

(1) 積極推動植樹造林與撫育，提高碳匯量並發揮碳吸存效益。

(2) 推動森林長期監測體系，以健全資源管理，並保護天然林地。

(六) 減輕環境負荷，建立能資源循環利用社會

1. 環境部門評量指標：全國污水處理率 109 年度達 60.8%，114 年達 65.8%。

2. 政策及開發實施環評時，應考量韌性建構及排放減緩具體行動

修訂環評法相關規定，如開發行為環評作業準則及應實施環評之政策細項，納入因應氣候變遷韌性建構及溫室氣體排放減緩具體行動考量因子。

3. 落實能資源循環利用及開創共享經濟社會，提升區域能資源再利用

(1) 建立循環型生產與生活方式，促進廢棄物資源回收與再利用。

(2) 落實永續物料管理及生命週期評估概念，建構綠色生產、消費及再利用之循環經濟環境。

(3) 推動物料回收技術、回收國內貴重金屬、無機物多元利用、有機廢棄物能源化，邁向循環經濟社會。

4. 減少廢棄物及廢（污）水處理過程之溫室氣體排放

(1) 推動資源循環回收，降低廢棄物掩埋處理量及垃圾清運量，並增加廚餘厭氧消化處理量。

(2) 提高全國污水下水道接管普及率及污水處理率；推動全國公共污水廠污泥厭氧處理流程設置甲烷回收處理利用設施。

(3) 量測事業廢水處理廠溫室氣體排放量，建立本土化排放係數；研議推動具厭氧處理設施單元之事業廢水處理廠，增設甲烷回收處理利用設施。

二、推動相關政策配套

(一) 推動溫室氣體總量管制與排放交易制度

1. 評量指標：109 年前完成總量管制法規建置；預計 114 年前啟動總量管制與排放交易制度。
2. 溫室氣體排放源之排放基線資料掌握
 - (1) 實施溫室氣體公告排放源排放量盤查機制，針對一定規模以上對象盤查其排放量，經查驗機構查證後登錄，以掌握我國主要排放源排放量。
 - (2) 辦理溫室氣體認證機構及許可之查驗機構管理事宜，確保溫室氣體排放量或減量數據正確性。
3. 溫室氣體減量及獎勵機制
 - (1) 推動國內排放源抵換專案制度，擴大不同部門別之排放源及早投入溫室氣體減量工作。
 - (2) 推動溫室氣體排放源符合效能標準取得排放額度機制，鼓勵公告之排放源於實施總量管制前進行溫室氣體減量工作。
 - (3) 總量管制後，鼓勵非總量管制公告之排放源進行自願減量。
4. 建構溫室氣體總量管制及排放交易制度
 - (1) 研訂溫室氣體總量管制與排放額度核配機制。
 - A. 設定總量管制目標以及各類型管制對象排放額度核算方式。
 - B. 制定無償以及有償核配（包含拍賣及配售）適用對象以及核配頻率與價格訂定方式。
 - (2) 研訂溫室氣體排放交易制度
 - A. 會商金融監督管理委員會，訂定排放額度登錄及平台管理、排放額度交易管理等法規。

B. 建置溫室氣體排放交易平台系統。

C. 釐清排放額度相關會計處理與財報揭露表達作法，辦理制度宣導與技術訓練，強化業者能力建構。

(3) 參考國際氣候公約進展及國內減量推動及達成情形，制定認可國外排放額度類型以及申請認可之程序，以提供我國總量管制與交易制度之國際連結法源依據及市場彈性，另定期檢討並公告碳市場價格。

(二) 推動綠色稅費制度

1. 評量指標：配合國內減碳路徑，研議綠色稅費相關經濟誘因制度。
2. 研議開徵能源稅或碳稅之可行性，建立與相關稅費之競合評析及整合配套機制，辦理意見徵詢及影響評估，加強政策目的及配套措施之對外說明。
3. 研議透過溫管法修法徵收碳費或溫室氣體管理費之可行性。

(三) 推動綠色金融，活絡民間資金運用，公部門引領綠能產業發展，促進低排放韌性建構

1. 評量指標：109 年完備促進綠色金融相關法規及配套制度之研議。
2. 協調銀行積極配合各目的事業主管機關之政策與優惠機制，辦理綠能產業授信，研擬支持綠色融資市場運作之配套，鼓勵銀行簽署赤道原則(Equator Principles, EPs)，以促進綠能產業發展。
3. 發展綠色債券及建立相關法制規範及配套，鼓勵保險業投資我國綠能產業及綠色金融商品，發展綠色保險，營造綠能產業友善投資環境。
4. 推廣綠色融資及綠色債券、推動企業與公有基金投資組合之碳風險揭露，結合能源服務業導入節能產品及

技術，協助產業發展提升能源效率、綠色電網及儲能領域之綠能技術產業取得融資與低利貸款。

5. 強化培育瞭解綠能低碳產業之金融人才及建立跨部會資訊連結，促進金融機構推動綠色金融成效之資訊揭露，並對投資大眾宣導推廣綠色永續理念，以利推展綠色金融。
6. 鼓勵銀行發展及推廣綠色信用卡及鼓勵投信事業募集發行國內綠色基金，研議編制國內綠色股票指數及綠色債券指數，強化資訊平台以協助投資人識別綠色投資標的，鼓勵信評機構提供綠色信用評等服務，促進綠色金融商品或服務深化之發展。
7. 引導金融機構建立綠色消費制度，對消費者購買低碳產品採取差別信貸或提供優惠，以鼓勵民眾參與綠色消費。

(四) 因應溫室氣體減量對整體經濟衝擊及推動溫室氣體減量科技研發

1. 評量指標：109 年前完備溫室氣體減量對整體經濟衝擊評估；114 年完成溫室氣體減量科技先導試驗及實場應用。
2. 評估溫室氣體減量對整體經濟衝擊影響，如：國家整體 GDP、消費者物價及就業人數的變化情形。
3. 推動溫室氣體減量科技研發
 - (1) 研發二氧化碳捕集技術及地下封存技術，促進碳源材料產業化技術發展，降低相關產業及電廠之二氧化碳排放。
 - (2) 發展石化燃料替代料源及生質材料技術，協助產業發展符合綠色法規或標章要求之生質產品。
 - (3) 開發氫能、燃料電池發電系統應用技術及儲能技術，以提升能源供應可靠度及穩定性。

(五) 建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道，提供獎勵或補助措施，促進全民行為改變及落實低碳在地行動

1. 評量指標：暢通氣候變遷資訊管道，傳遞因應氣候變遷相關資訊，109 年辦理網路推廣累積人次達 200 萬人次；114 年前各目的事業主管機關完成研訂鼓勵溫室氣體研究、節能減碳等相關獎勵或補助辦法，據以推動落實。
 2. 建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道。
 - (1) 建置氣候變遷資訊平台，提供氣候變遷資訊、文宣、訓練教材及研究成果等資訊。
 - (2) 運用各類傳播媒體擴大宣傳效益。
 - (3) 定期調查及統計全國溫室氣體排放量，以圖像化揭露排放資訊於網站，促進民眾了解我國溫室氣體排放狀況。
 3. 提供低碳獎勵及補助措施。
 - (1) 獎勵廠商發展低碳產品及揭露產品碳足跡資訊；推動低碳產品納入政府優先採購機制。
 - (2) 各級政府機關應優先推動獎勵或補助措施法制化，以鼓勵溫室氣體研究、管理與推動績效優良者。
 - (3) 溫室氣體管理基金之補助比例及其分配方式，應適度考量地方政府推動作為。
 4. 串聯中央、地方與民間團體，落實低碳在地行動
 - (1) 強化中央與地方政府協力合作，依地方特性制定成本有效之減量執行策略，推動在地溫室氣體減量行動。
 - (2) 接軌及整合既有策略，落實低碳永續家園。
- (六) 推廣氣候變遷環境教育，培育因應氣候變遷人才，提升全民認知及技能，轉化低碳生活行動力

1. 評量指標：109 年完成調查全民氣候變遷認知評析；114 年前完備中央與地方政府機關因應氣候變遷專責單位及人力。
2. 結合地方政府及民間量能推廣氣候變遷環境教育。
 - (1) 公私部門透過社區營造、在職教育等共同推動氣候變遷教育，落實減量行動。
 - (2) 結合傳播媒介，辦理各類氣候變遷環境教育推廣活動，增進專業知能傳遞氣候變遷訊息及因應措施，普及公民參與。
 - (3) 補助民間團體舉辦氣候變遷教育推廣活動。
3. 運用教育體系，培育因應氣候變遷人才，提升全民認知、技能及行動力
4. 建置低碳產品及服務標籤制度，結合誘因機制，增加民眾願意購買或使用低碳產品及服務意願，建立永續消費習慣。

(七) 檢討修正溫室氣體減量相關法規

1. 評量指標：109 年完成各部門主管機關法規盤點；114 年前完成法規障礙排除及整合運用相關管制及獎勵工具。
2. 檢視部門推動之制度障礙，並盤點部門主管法規與溫室氣體減量相關之管制與獎勵機制。
3. 研修競合或具關連性法規及命令，以排除制度障礙，並整合管制及獎勵工具，擴大溫室氣體減量推動作為。

(八) 健全氣候變遷減緩財務機制

1. 評量指標：109 年完成可運用於氣候變遷減緩相關基金盤點；114 年前完成整合及檢討能源及溫室氣體減量相關基金之執行成效報告。

2. 推動法規檢討修訂，盤點能源管理法、石油管理法、空氣污染防治法等法規授權設立之基金來源、用途及金額，確保資金挹注於推動氣候變遷減緩事項。
3. 研議溫管法修法擴增溫室氣體管理基金之基金來源納入其他項目之可行性，檢討溫室氣體管理基金支用項目及研議地方補助比例及其分配方式。

伍、預期效益

完備溫室氣體減量管理相關法規制度及配套措施，透過各階段管制目標引導、跨部會整合推動、中央與地方協力及產業與民眾參與，落實各項減量具體行動，加速低碳轉型並促使全民行為改變，達成溫室氣體長期減量目標，以行動共同實現社會、經濟、環境之國家永續發展。

- 一、社會永續：強化民眾參與，彙集社會各層面之意見及期望，透過公眾溝通，建構社會公平之生存環境，確保跨世代衡平，實現環境正義，善盡共同保護地球環境之責任。
- 二、經濟永續：推動綠色金融及碳定價機制，促進綠色產業發展及提升國際競爭力，創造在地就業機會，亦同步帶動科技創新研發。
- 三、環境永續：落實溫室氣體減量與提升環境品質共同效益，增進國民健康與福祉，創造健康生活環境，並維護及保護環境資源，以建構低碳永續家園。

陸、執行管考

本「溫室氣體減量推動方案」將透過國家能源、製造、運輸、住商、農業及環境等部門別「溫室氣體排放管制行動方案」，以及直轄市及縣（市）主管機關依前述推動方案及行動方案訂定之「溫室氣體管制執行方案」具體推動落實，且「溫室氣體管制執行方案」應於前述推動方案及行動方案核定後1年內，經環保署會商中央目的事業主管機關核定。

各項方案應每 5 年檢討 1 次，執行所需經費由相關之各級政府機關編列預算支應，並視需要成立專責單位推動減量事宜；各項方案執行之相關機關應定期透過環保署建置之線上平台填報辦理情形及相關執行成效，環保署應參酌各部門之中央目的事業主管機關於每年 9 月 31 日前編寫核定之執行排放管制成果報告，於每年 12 月 31 日前向行政院報告所彙整之階段管制目標執行狀況，經檢討未能達成所屬部門溫室氣體排放管制目標之中央目的事業主管機關，則應於成果報告核定後 6 個月，提出改善計畫報行政院核定。

三、第一期溫室氣體階段管制目標

第一期溫室氣體階段管制目標

壹、法源依據

我國溫室氣體階段管制目標(以下簡稱階段管制目標)係依據「溫室氣體減量及管理法」(以下簡稱溫管法)第 11 條第 2 項與 106 年 3 月 28 日由行政院環境保護署(以下簡稱環保署)會同經濟部、交通部、內政部及行政院農業委員會(以下簡稱農委會)訂定發布之「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」(如附件 1)訂定。

貳、階段管制目標範疇

國家目標之溫室氣體排放量係以總溫室氣體排放量扣除碳匯量後之淨排放量呈現，其中總溫室氣體係指 7 種溫室氣體，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、六氟化硫(SF₆)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、三氟化氮(NF₃)等，後續將依國家溫室氣體排放清冊統計結果，檢視階段管制目標最終達成情形。

階段管制目標以五年為一階段，其定義依據溫管法第 3 條第 20 款與前述作業準則第 2 條及第 4 條規定，為依國家溫室氣體減量推動方案對一定期間內的二氧化碳排放總當量所為之管制總量，並應包括國家及部門別階段管制目標，其第一階段係指 105 年至 109 年止，後續各階段以此類推。

參、階段管制目標研訂歷程

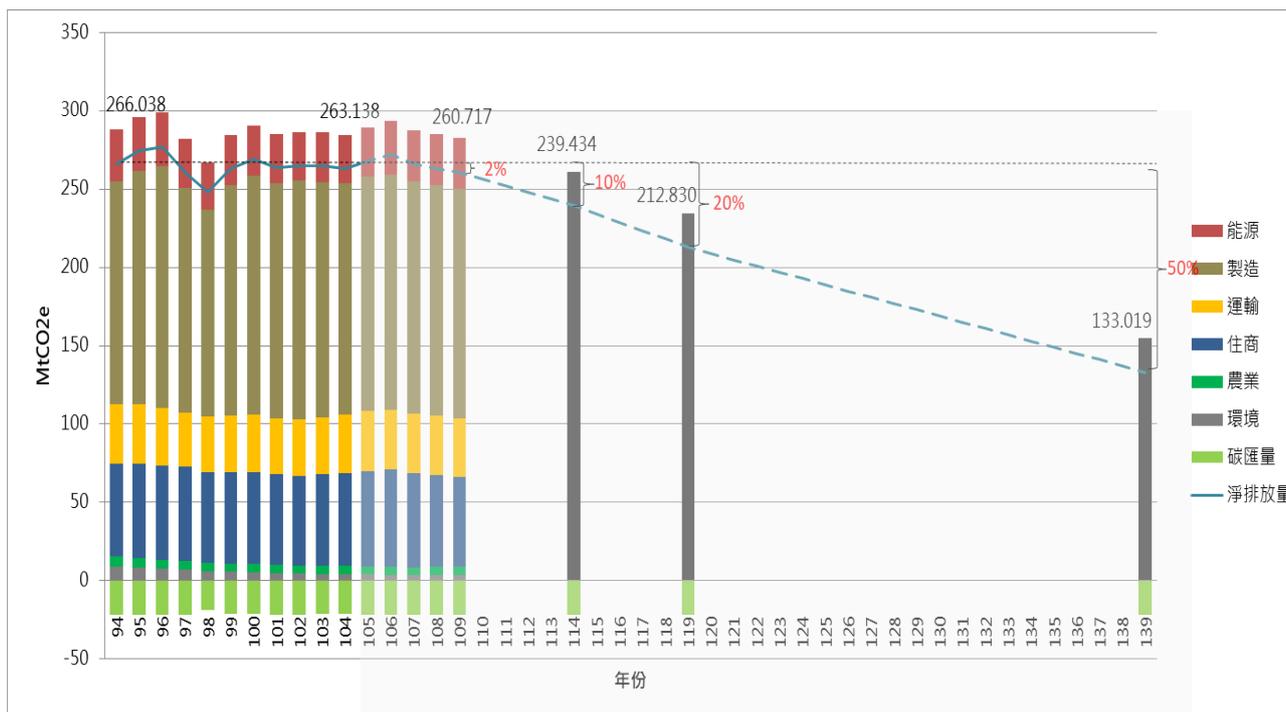
溫管法於 104 年 7 月 1 日正式施行後，環保署依溫管法第 11 條第 1 項規定，於 105 年 1 月 28 日訂定下達「溫室氣體階段管制目標諮詢委員會設置要點」，105 年 3 月 24 日正式成立由政府機關代表、專家、學者及民間團體委員組成之階段管制目標諮詢委員會，並分別於 105 年 4 月 6 日、4 月 29 日、7 月 18 日及 10 月 3 日召開 4 場次委員會議討論通過「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」(以下簡稱作業準則)草案。環保署完成法制作業程序後於 105 年 10 月

20日函請中央目的事業主管機關(經濟部、交通部、內政部、農委會)辦理會銜發布作業，並於106年3月28日正式會銜發布作業準則。

環保署於作業準則發布前，即邀集相關部會研議溫室氣體排放推估原則及相關參數，並研提階段管制目標替代方案，環保署除分別於105年9月23日及12月30日召開部會研商會議討論外，行政院能源及減碳辦公室亦分別於105年10月13日、12月7日及106年3月1日召開3次協調會；在作業準則發布後，環保署於106年7月10日召開部會研商會議討論階段管制目標草案規劃，並於7月11日召開部會研商會議討論非燃料燃燒二氧化碳排放量推估，國家發展委員會於7月24日開會確認國家未來GDP成長預測及產業結構資訊，經濟部能源局依據各部門提供能源需求與節能規劃及能源配比等，於8月底提出燃料燃燒二氧化碳排放量推估，由環保署彙整加計非燃料燃燒其他溫室氣體推估結果提出第一期階段管制目標規劃及部門分配建議草案，行政院能源及減碳辦公室分別於9月12日及9月27日召開目標規劃研商會前討論，最後由行政院於10月17日邀集部會研商討論確認減量目標共識。第一期溫室氣體階段管制目標(草案)已於11月23日辦理公聽研商會議，並參考各界意見進行彙整回應，期能於106年12月底前報請行政院核定後施行。(重要歷程如附件2)

肆、我國減碳路徑規劃

依據部會研商共識，我國溫室氣體減量將採先緩後加速的減碳路徑，設定我國109年(西元2020年)溫室氣體排放量較基準年94年(西元2005年)減量2%(即溫室氣體淨排放總量260.717百萬公噸二氧化碳當量，以下簡稱MtCO_{2e})，並將以114年(西元2025年)較基準年減量10%及119年(西元2030年)較基準年減量20%為努力方向，減量責任由我國能源、製造、運輸、住商、農業及環境部門共同承擔(如附圖)。



附圖、我國六大部門排放現況與短中長期減量目標

另依據 106 年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告(草案)，我國 104 年之總溫室氣體排放量為 284.643 MtCO₂e，扣除碳匯後之淨排放量為 263.138 MtCO₂e；以 94 年為基準年之溫室氣體排放總量為 287.956 MtCO₂e，扣除碳匯後之淨排放量為 266.038 MtCO₂e。

一、109 年溫室氣體排放量

(一) 國家溫室氣體淨排放量：降為 94 年溫室氣體淨排放量再減少 2% (260.717 MtCO₂e)。

(二) 部門別溫室氣體排放量

1. 能源部門：32.305 MtCO₂e。
2. 製造部門：146.544 MtCO₂e。
3. 運輸部門：37.211 MtCO₂e。
4. 住商部門：57.530 MtCO₂e。
5. 農業部門：5.318 MtCO₂e。
6. 環境部門：3.496 MtCO₂e。

(三) 電力排放係數階段目標 (109 年目標值) : 0.492 公斤 CO₂e/度 (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)

二、第一期階段管制目標

第一期階段管制目標為 105 至 109 年間之溫室氣體排放管制總當量。

(一) 國家階段管制目標 : 1437.531 MtCO₂e。

(二) 部門別階段管制目標 :

1. 能源部門 : 163.139 MtCO₂e。
2. 製造部門 : 741.543 MtCO₂e。
3. 運輸部門 : 189.663MtCO₂e。
4. 住商部門 : 298.845 MtCO₂e。
5. 農業部門 : 26.187 MtCO₂e。
6. 環境部門 : 18.154 MtCO₂e。

(三) 電力排放係數階段目標 (年平均値) : 0.517 公斤 CO₂e/度

溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則

- 第一條 本準則依溫室氣體減量及管理法（以下簡稱本法）第十一條第一項規定訂定之。
- 第二條 溫室氣體階段管制目標（以下簡稱階段管制目標）以五年為一階段，第一階段係指自中華民國一百零五年起至一百零九年止，後續各階段以此類推。
- 第三條 各階段管制目標應朝達成本法第四條第一項國家溫室氣體長期減量目標加以訂定，其考量因素如下：
- 一、承擔公平、共同但依各自能力有所差異之國際責任。
 - 二、成本效益，確保儘可能以最低成本、合乎經濟效益及達成損益平衡之方式達到溫室氣體減量成效。
 - 三、氣候變遷科學知識與相關科技，包括國內對於氣候變遷相關科技之應用性及可行性。
 - 四、經濟與產業發展現況，包括對經濟及產業競爭力之可能衝擊。
 - 五、財政現況，包括對稅收、公共收支及政府舉債之可能衝擊。
 - 六、社會現況，包括對特殊境遇家庭、低收入戶、中低收入戶支付能源使用費用及生命財產保障之可能衝擊。
 - 七、能源政策，包括能源基礎設施建置、能源價格、低碳能源選項對穩定供應能源及電力排放係數之可能衝擊。
 - 八、環境影響，包括溫室氣體排放減量具體作為對不同面向環境品質之可能衝擊。
 - 九、進口化石燃料之稅費機制之施行情形。
 - 十、聯合國氣候變化綱要公約與其協議或相關國際公約決議事項。
 - 十一、其他經中央主管機關認定之因素。
- 第四條 本法第九條第一項所定溫室氣體減量推動方案（以下簡稱

推動方案)之階段管制目標應包括國家及部門別階段管制目標。各階段管制目標訂定時應同時規劃其後十年之目標願景，以作為訂定該階段管制目標之參考依據。

部門別階段管制目標之用電排放以電力排放係數階段目標估算。其中能源部門階段管制目標應明定電力排放係數階段目標及公用事業減量責任，並扣除公用事業提供排放源能源消費所產生之間接排放二氧化碳當量之額度。

前項實際電力排放係數與電力排放係數階段目標之差值乘上售電量，屬能源部門之減量責任。

第五條 本法第九條第三項各部門之中央目的事業主管機關訂定所屬部門溫室氣體排放管制行動方案（以下簡稱行動方案）時，各目的事業主管機關應配合辦理。

前項行動方案內容之部門溫室氣體排放管制目標，應以達成部門別階段管制目標為訂定依據。

第六條 中央主管機關得會商各部門之中央目的事業主管機關訂定國家及部門別評量指標，並分別納入推動方案及行動方案，以利評估及檢視階段管制目標及部門溫室氣體排放管制目標執行情形。

第七條 中央主管機關應會商中央目的事業主管機關考量第三條所列因素，訂定國家溫室氣體排放趨勢推估原則及參數，並進行溫室氣體排放趨勢推估及情境分析。

各部門之中央目的事業主管機關應配合階段管制目標之訂修，邀集各目的事業主管機關研商及提出各部門溫室氣體減量情境、減量貢獻及減量成本之估算。

第八條 各部門之中央目的事業主管機關應依所屬部門進行部門別階段管制目標對於經濟、能源、環境、社會等面向及其因應作為之衝擊影響評估，提送中央主管機關彙整及綜合評估。

第九條 中央主管機關及各部門之中央目的事業主管機關訂定階段管制目標及部門溫室氣體排放管制目標時，應進行專家諮詢及舉辦公聽會，並作成書面紀錄。

前項舉行公聽會之時間、地點、辦理方式等事項，除應以網際網路方式公開外，並得登載於政府公報、新聞紙或其他適當方法廣泛周知。

人民或團體得於各階段管制目標報行政院核定前，以書面或網際網路方式載明姓名或名稱及地址，向中央主管機關或中央目的事業主管機關提出意見。

前項意見參採情形及其他有關資訊，應以網際網路或登載於政府公報等其他適當方法廣泛周知。

第十條 中央主管機關依本法第十二條第一項每年彙整執行狀況報告時，應先依前一年能源燃料燃燒二氧化碳排放量統計資料進行初步檢視，再於隔年依本法第十三條第二項國家溫室氣體排放清冊統計結果，檢視階段管制目標達成情形。

溫室氣體總量管制施行後，中央主管機關應於前項階段管制目標執行狀況中說明國外排放額度取得情形。

中央主管機關應於各階段管制期間結束後次次年十二月三十一日前，向行政院報告前一階段之達成情形。

第十一條 依本法第十二條第二項規定調整階段管制目標時，準用第六條至第九條規定，送行政院核定之。

第十二條 本準則自發布日施行。

我國第一期溫室氣體階段管制目標（草案）重要歷程一覽表

時間	會議名稱/重要事項	主政機關/主持人
105 年 3 月 24 日	正式成立「溫室氣體階段管制目標諮詢委員會」	本署
105 年 4 月 6 日、4 月 29 日、7 月 18 日、10 月 3 日	本署 105 年召開 4 場次委員會議討論通過「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」草案	本署署長/召集人（副署長/副召集人代理）
105 年 12 月 30 日	本署 105 年 9 月 23 日部會研商溫室氣體排放推估原則及相關參數，12 月 30 日部會研商階段管制目標替代方案。	本署詹副署長順貴
105 年 12 月 7 日	行政院能源及減碳辦公室 105 年 10 月 13 日召開溫室氣體排放推估工作協調會議，12 月 7 日召開第 2 次協調會。	行政院能源及減碳辦公室楊執行長鏡堂
106 年 3 月 1 日	行政院召開溫室氣體排放推估之 GDP 及產業相關資料研商會議，確認由國家發展委員會主政	行政院 張政務委員景森
106 年 3 月 28 日	本署會同經濟部、交通部、內政部及行政院農業委員會訂定發布「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」	本署、經濟部、交通部、內政部及行政院農業委員會
106 年 7 月 10 日	本署召開部會研商會議討論階段管制目標草案規劃	本署詹副署長順貴
106 年 7 月 11 日	本署召開部會研商會議討論非燃料燃燒二氧化碳排放量推估	本署黃副處長偉鳴
106 年 7 月 24 日	國家發展委員會開會確認國家未來 GDP 成長預測及產業結構資訊	國家發展委員會 吳處長明蕙
106 年 9 月	本署 9 月完成第一期階段管制目標規劃及部門分配建議案 1. 經濟部能源局依據各部門提供資訊於 8 月底提出燃料燃燒二氧化碳排放量推估。 2. 本署彙整加計非燃料燃燒溫室氣體推估結果。	本署
106 年 9 月 12 日、9 月 27 日	行政院能源及減碳辦公室召開目標規劃研商會前討論。	行政院能源及減碳辦公室楊執行長鏡堂
106 年 10 月 17 日	行政院召開研商溫室氣體減量之階段管制目標及配額會議，確認部會共識	行政院 張政務委員景森
106 年 11 月 8 日	本署發布新聞並於官網對外公開第一期階段管制目標（草案）及溫室氣體減量推動方案（草案）	本署
106 年 11 月 23 日	本署邀集部會辦理第一期階段管制目標（草案）公聽研商會議廣徵各界意見	本署袁處長紹英
106 年 12 月 12 日	溫室氣體階段管制目標諮詢委員會 106 年度委員會議討論第一期階段管制目標（草案）	本署署長/召集人（詹副召集人順貴代）
106 年 12 月 20 日	行政院能源及減碳辦公室 106 年度第 4 次委員會議討論我國第一期溫室氣體階段管制目標（草案）	行政院吳政務委員政忠及張政務委員景森

(一) 能源部門溫室氣體排放管制行動方案

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920

受文者：本院環境保護署

發文日期：中華民國107年10月3日

發文字號：院臺交字第1070028052B號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(1070028052B-0-0.tif、1070028052B-0-1.tif)

主旨：所報「製造部門溫室氣體排放管制行動方案」草案及「能源部門溫室氣體排放管制行動方案」草案一案，准予依核定本辦理。

說明：

- 一、復107年7月17日經能字第10702609150號函。
- 二、檢附「製造部門溫室氣體排放管制行動方案（第一期階段）」（核定本）、「能源部門溫室氣體排放管制行動方案（第一期階段）」（核定本）各1份。

正本：經濟部

副本：本院環境保護署、國家發展委員會(均含附件)



裝

訂

線

EPA 107/10/03



1070080266

能源部門溫室氣體排放管制
行動方案(第一期階段)
核定本

經濟部

中華民國 107 年 9 月

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%。

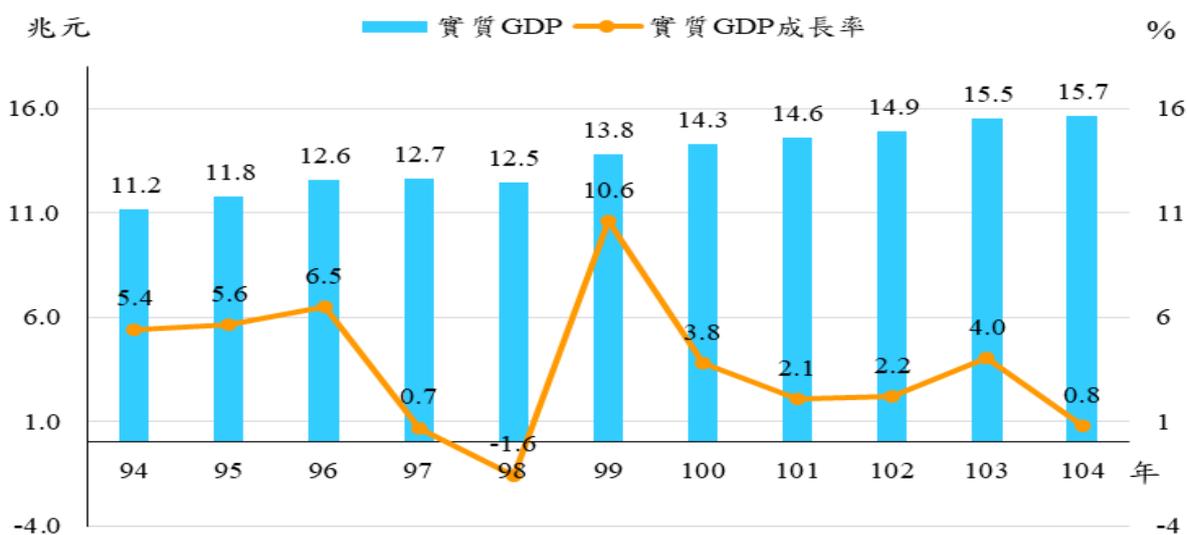


圖 1、歷年實質 GDP 與成長率

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。

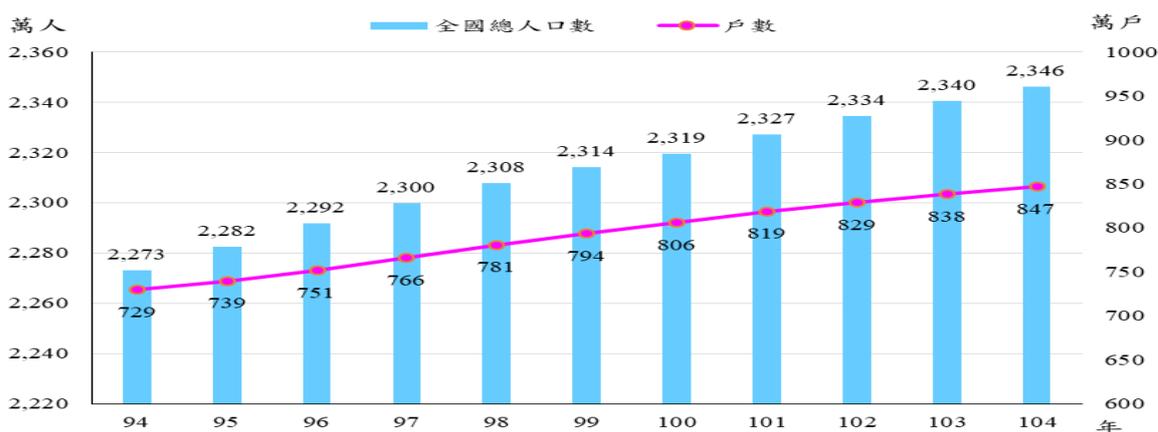


圖 2、歷年全國總人口數與戶數

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%。

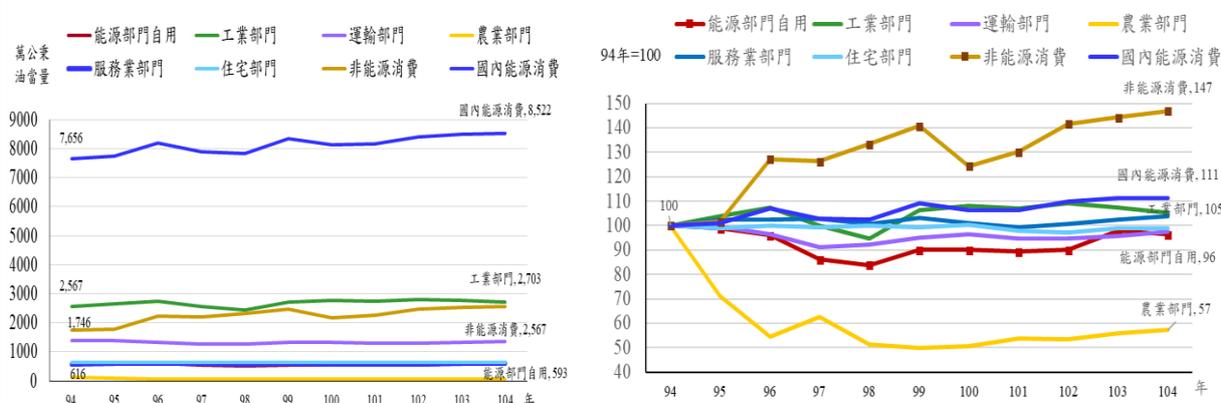


圖 3、歷年國內能源消費(依部門別)

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。

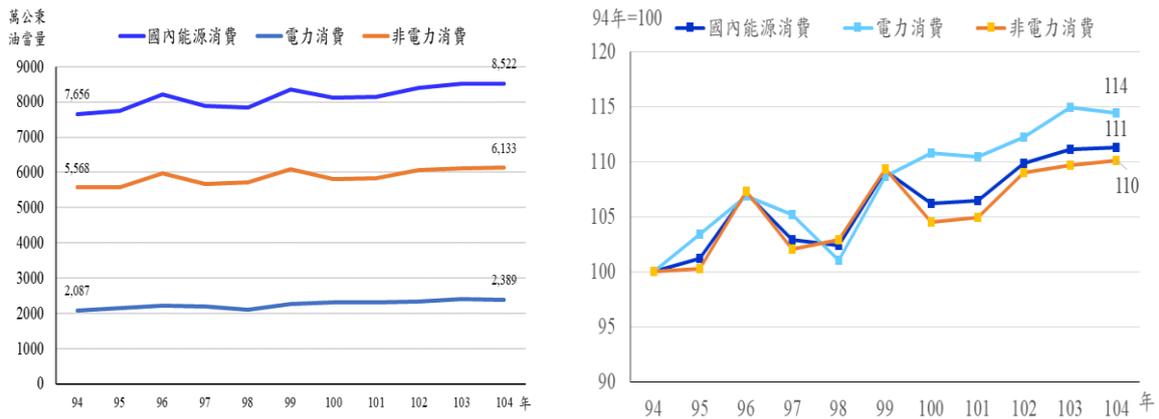


圖 4、歷年國內能源消費(依能源別)

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。

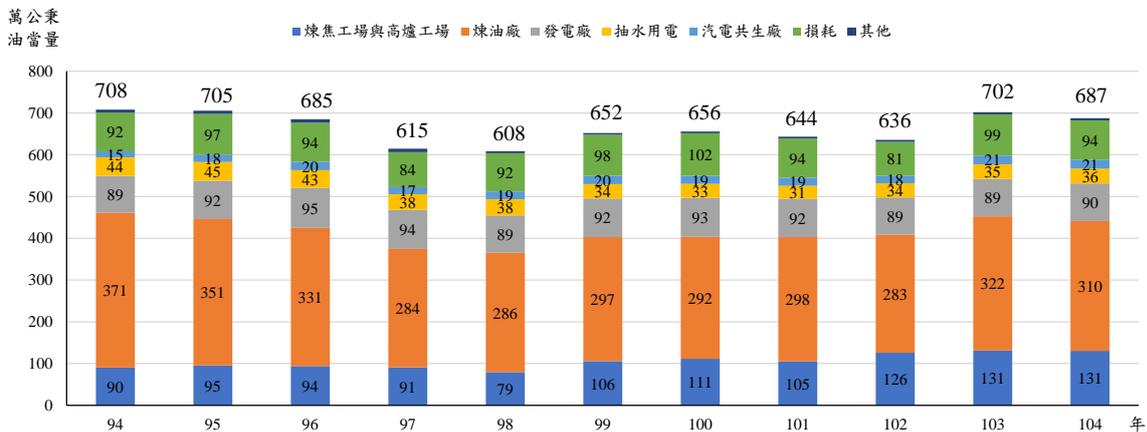


圖 5、歷年能源部門能源消費(能源部門自用與損耗)

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。

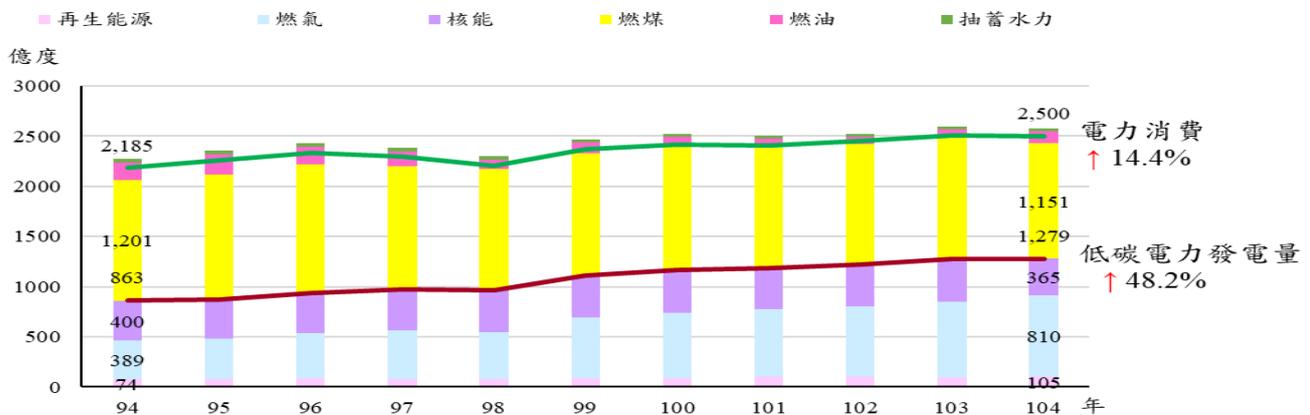


圖6、歷年電力供給與消費

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%。

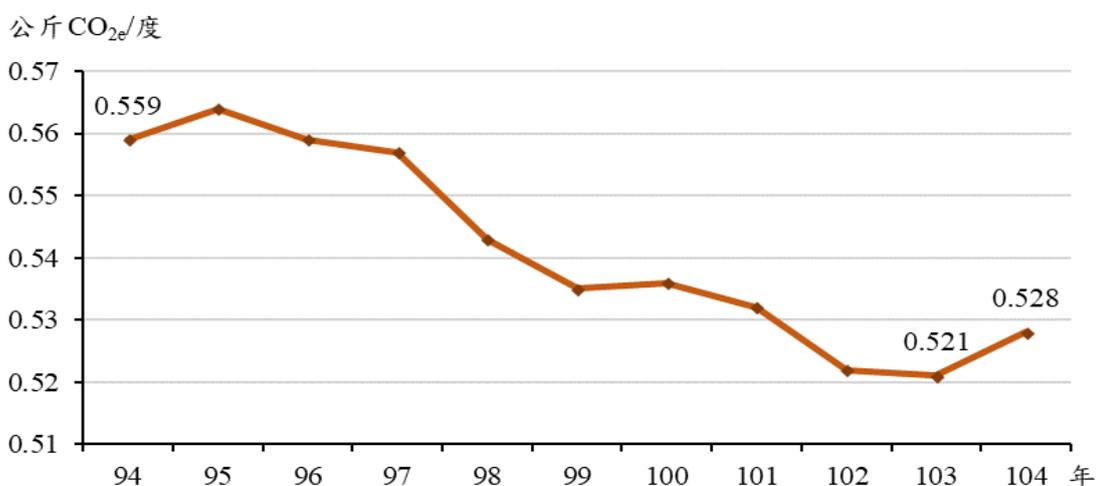


圖 7、歷年電力排放係數

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。

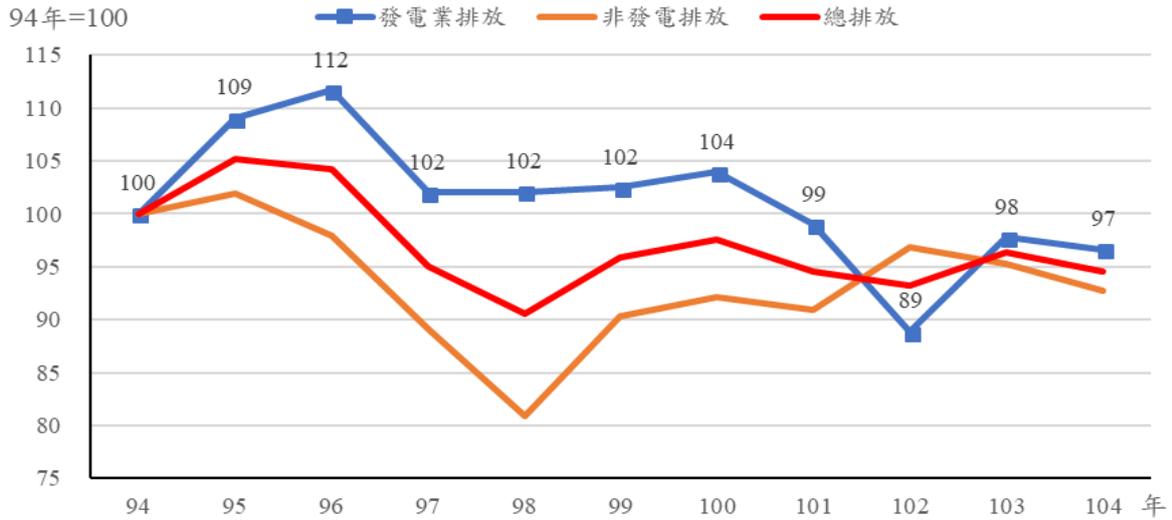


圖 8、能源部門溫室氣體排放歷年走勢

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)。

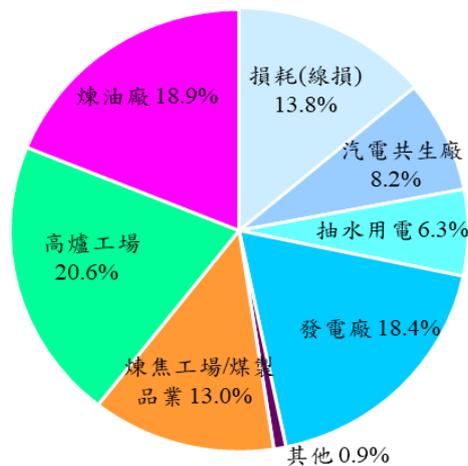


圖 9、104年能源部門溫室氣體排放結構

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)：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。

伍、推動策略及措施

本行動方案共分為 13 項策略，並推動 42 項計畫，第一期預期經費投入共 753.6 億元¹，相關推動策略與計畫摘要如下(詳參附件二)：

一、調整能源結構，發展再生能源，建構低碳能源供給系統及強化科技應用，加速提高綠能發電占比

(一)推動再生能源技術之研發與應用，降低對化石能源的依賴

1.發展低碳及再生能源關鍵技術

(1)發展太陽光電技術

- A.開發高效、低成本的新結構太陽電池技術，提升產品性能與價值。
- B.結合國內業者共同建立技術平台，降低研發與生產差距。

(2)發展風力發電技術

- A.風力機指向測風技術概念測試。
- B.建置離岸施工決策支援系統雛型，提供每小時能進行海上作業的機率。
- C.光學環境量測穩定載台構想驗證、電力與海事工程規劃及平台初步設計。
- D.整合海域海氣象預報與施工風險評估至智慧型離岸風場施工與運維服務資訊平台。

(3)發展地熱發電、氫能與燃料電池及推動設置海洋能源發電系統整體規劃

- A.推動重點地熱區開發作業（大屯山、清水、綠島等），並開發關鍵技術（如抗酸蝕技術、地熱資源、評估調查技術等）。

¹備註：本行動方案經費由各機關(構)循計畫及預算編審程序，納入各年度預算辦理。

B.配合國內不同產業之餘氫進行如多元料源純化技術、低成本關鍵組件開發及建立百瓩級分散式燃料電池發電系統技術，降低發電設備成本。

C.發展較具潛力波浪發電技術（含波浪發電系統、水下電纜等），加速海上測試進程。

(4)發展生質能源技術

A.開發高效生物固碳能源產製技術，結合能源與環境友善雙重效益目標概念，推動生質燃料發展及自主料源利用。

B.協助國內農林、工業生質廢棄物處理與能源化應用。

C.完成生質廢棄物裂解產油準商轉系統示範運轉。

2.強化再生能源系統品質檢測認證，及電廠運轉最佳化研究

(1)推動太陽光電檢測：制定臺灣高效率太陽光電模組技術規範。

(2)進行抽蓄電廠運轉模式最佳化研究：在再生能源不同滲透率情況下，以及各種運轉情境，探討明潭、大觀抽蓄機組最適之運轉模式，搭配 114 年燃氣複循環機組達 50% 之境，將有助於系統調頻能力之提升，以應付再生能源之間歇性變動。

(二)階段性擴大天然氣使用，提高低碳能源供給比率

1.提高天然氣接收站卸收能力，擴增低碳能源供應：持續推動臺中廠二期擴建投資計畫，推動第三接收站投資計畫。

2.擴大低碳天然氣使用，增加天然氣發電：配合能源轉型政策，推動電廠設置計畫。

(三)研發或導入國際溫室氣體減量技術於既存電廠

1.推動溫室氣體減量技術，以及發展碳循環使用技術

(1)進行實質減碳研發

A.進行我國 CO₂ 碳源新材料產業化可行性評估。

B.進行全球 CO₂ 具體措施碳源產業發展技術與市場分析。

C.擬定碳源材料產業化技術發展策略。

(2)替代石化料源研發方案：以可再生資源替代石化料源，發展生質材料技術促進碳循環，以達降低能源使用與溫室氣體排放。

(3)推動鈣迴路碳捕捉技術：整合蒸汽水合與多階旋風式捕獲系統技術優化，提昇吸附劑循環使用效率與碳酸化轉化率。

(4)推動海水大型藻（紅藻）之養殖技術開發計畫：利用液化天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)廠冷排水應用於生產高值藻類之養藻技術開發。

2.推動燃煤電廠更新或增建計畫，採「可與 CCS 技術整合(CCR)」(Carbon Capture Readiness, CCR)概念規劃，廠址內預留 CCS 設備用地，並作初步工程佈置：協助建構地方 CCS 相關溝通平台、與協助提供 CCS 相關資訊。

(1)推動燃煤電廠更新或增建計畫，採「可與 CCS 技術整合(CCR)」(Carbon Capture Readiness, CCR)概念規劃，廠址內預留 CCS 設備用地，並作初步工程佈置

(四)發展再生能源，提高再生能源併網占比，建構再生能源友善發展環境，並協助發展具地方特色之低碳智慧城市，鼓勵有助區域供需均衡之分散式電源設置，促進再生能源加速發展

1.擴大再生能源設置，強化跨部會與中央地方合作，排除再生能源設置障礙

(1)擴大太陽光電裝置容量

A.營運太陽光電單一窗口推動辦公室，透過專案推動、土地整合、增加併網容量、活絡資金活水及法規制度修訂等強化推動作法，優化設置環境。

B.推動「綠能屋頂全民參與計畫」，採「民眾零出資、政府零補助」，由地方政府遴選營運商協助民眾設置綠能屋頂。

- C.推動「產業園區擴大設置」，規劃科技部科學園區、經濟部加工出口區及工業局擴大投入設置。
- D.透過跨部會協助就法規上可允許設置土地持續進行盤點，以地建線及擴大設置能量。
- E.以屏東縣為示範推動循線找地方式，以電網饋線周邊土地設置 800MW 之模式，再擴大推廣。
- F.簡化流程、追蹤列管地面型專案，責成專案土地主管機關，滾動檢討推動目標。

(2)推廣太陽熱能利用與補助計畫

- A.太陽能熱水器抗腐蝕技術。
- B.太陽熱能產品玻璃表面除塵及防塵技術開發。
- C.太陽能熱水器系統最佳化設計。

(3)擴大離岸風電裝置容量

- A.實施「風力發電離岸示範系統獎勵辦法」。
- B.公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」。
- C.配合能源轉型政策，協助解決縣市政府再生能源設置離岸風電、遭遇問題。

(4)推動澎湖低碳島風力發電計畫：配合能源轉型政策，共同與地方政府合作，增加再生能源設置。

(5)推動小型/微型水力發電：106 年度現有慣常水力發電量為 45.0 億度；109 年商轉之鯉魚潭小水力年發電量為 0.1 億度(可行性研究報告)，提升 0.3%。

(6)推廣沼氣發電系統計畫

- A.推動建立多元廢棄物或廢水處理設施產生沼氣及其發電設施之整合系統，以展示沼氣發電整合技術之應用體系。
- B.與縣市政府合作整合其轄區內或鄰近區域之沼氣資源，建立多元廢棄物或廢水處理設施，發展在地沼氣發電系統。

(7)推廣國內生質燃料應用：以工業廢棄物或農林剩餘資材為料源，利用造粒技術轉製成顆粒燃料，應用於鍋爐，替代燃料使用，降低二氧化碳排放。

(8)地熱發電推動計畫：以傳統地熱潛能區為目標，推動我國地熱發電產業，達成 109 年 105MW 裝置量目標。

2.跨國合作以強化國內綠能產業發展，提高產業競爭力

(1)推動再生能源產業發展

A.促成風力發電產業投資。

B.引進離岸風力發電產業技術或投資設廠。

C.國內中小型風力機產業示範運行。

(2)推動 LED 產業創新應用發展

A.促進 LED 跨業整合，加速節能照明利基應用市場拓展。

B.推動優質技術產業標準，提升全球競爭力；強化產業發展平台，連結新南向國家，擴大國際化服務與出口商機。

(五)發展分散式電源儲能技術，推動各類型儲能系統布建

1.研發儲能系統，長壽命高能量鋰電池應用系統關鍵技術開發：開發大型動力鋰電池之關鍵材料與電池結構設計技術。

(六)提供經濟誘因，引導資金投入再生能源發展，推動再生能源憑證制度

1.檢討再生能源發展條例，鼓勵各界投入再生能源之設置利用，結合地方政府提供在地服務

(1)檢視修正再生能源發展條例

A.檢視修正再生能源發展條例，優化我國再生能源發展環境，提升政策推動的效能。

B.以需求誘導供給，增加再生能源設置量；放寬再生能源範疇，並增加及保障多元綠電使用方式；簡化申請程序及增加併網彈性。

C.中央、地方政府及全民共同參與，建立分級分流機制，達簡政便民之效果；並賦予用電大戶善盡企業社會責任及活絡綠電交易市場。

D.提供地方政府辦理再生能源發電設備認定作業及其必要經費，及定期辦理教育訓練，並定期召開「委辦認定作業溝通平台會議」，與地方政府共同解決執行所遭遇之困難。

2.檢視再生能源費率與再生能源憑證機制，提高再生能源發展誘因，與地方政府合作媒合再生能源供需，活絡市場運作

(1)推動再生能源憑證計畫

A.規劃國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫。

B.與地方政府合作推廣再生能源憑證，媒合在地再生能源發電業者與電力或環境效益需求者。

(2)審定再生能源躉購費率及計算公式：定期檢討及修正各類再生能源躉購費率及其計算公式。

二、改善能源生產、輸配效率、使用及推廣節約能源

(一)推動既存電廠或煉油廠加速汰舊換新，規範新建或擴建電廠採用最佳可行技術

1.降低現有火力發電廠污染與碳排放，提升既有火力發電機組效率：進行「興達電廠複五機氣渦輪機 GT-51/52 使用 Si3D 葉片改善計畫」，提升機組效率。

2.提升煉油廠能源效率，推動煉油廠能效提昇計畫：包含電力節能、天然氣節能、燃料油節能。

(二)推動智慧電網基礎建設，例如強化電網結構與管理、提升電網可靠度、改善發輸配電效率

1.透過智慧技術提升電網可靠度，推動臺灣電力系統因應再生能源高占比議題之儲能設備應用研究：提高電網強度，以融合更多分散式電源。

2.改善輸配電運轉效率，減少線路損失：變電所變壓器散熱系統清洗，並進行變電所所內用電功率因數管制。

(三)布建低壓用戶智慧電表，並搭配時間電價與需量反應措施，促進全民用電行為改變

1.推動智慧型電表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure, AMI)：建置符合國內需求之AMI系統。

2.推動能源產業之節能目標與技術輔導計畫

(1)訂定能源用戶節約能源目標及執行計畫規定：依據能源管理法，訂定強制性節電目標。

(2)進行能源產業能源查核與技術輔導：持續提出節約能源方案，降低廠內耗能。

3.能源產業內部節能管控：追蹤生產性用電及非生產性能源用量(電、油、水)情形。

4.進行能源產業減量策略規劃，健全我國能源產業溫室氣體減量管理策略與機制：建立與整合能源產業減量管理需求，推動及誘發產業落實自主計畫減量，包含：建立促進能源產業自主減量績效監測機制、培植能源產業減量管理人才與量能、建立能源產業減量管理人才資料庫、建構能源產業減量動能管理工具、強化總量管制前減量誘因、擴大總量管制後產業碳權經營面向。

(四)檢討增訂使用能源器具(設備)之最低容許耗用能源效率標準(MEPS)，提升能源使用效率

1.修訂能源效率法規，推動使用能源設備器具容許耗用能源基準管制措施：修訂設備器具容許耗用能源基準(MEPS)，藉以淘汰低效率產品。

(五)售電業應每年訂定鼓勵及協助用戶節約用電計畫

1.提供各式能源者宣導並鼓勵使用者節約能源及提高能源使用效率

(1)推動需求面管理相關計畫

A.與地方政府合作落實在地行動，包括辦理節約用電宣導會及節能減碳愛地球抽獎暨競賽活動等活動。

B.推動需量反應措施，抑制或移轉尖峰用電。

三、規劃能源供應須兼顧環境品質及地區發展需求

(一)能源開發政策環境影響評估應依區域與跨域污染物負荷程度，降低溫室氣體排放及改善空氣品質，並考量氣候變遷相關環境因子

1.落實「能源發展綱領」環境永續方針，盤點及追蹤「能源發展綱領」環境永續面向各部門推動工作項目、計畫或方案落實情形：盤點各部門落實環境永續之推動工作，並針對其中涉及能源開發相關計畫進行追蹤，以落實綱領環境永續方針

2.加裝污染防治設備，推動火力電廠既有機組設備污染防制改善計畫：推動既有機組設備污染防制改善。

(二)大型投資生產計畫之能源用戶新設或擴建能源使用設施應製作能源使用說明書，並應進行開發行為環境影響評估審查，以符合當地環境品質標準為目標，或使現已不符環境品質標準者不致繼續惡化

1.推動能源先期管理，落實能源開發與使用評估制度：於設計規劃階段，規範納入商業化最佳可行技術，以提升能源效率。

2.全方位協助地方能源治理計畫：完成地方能源策略規劃指引、法規盤點、建構評估工具與交流機制、培育推動人才等相關配套措施。

陸、預期效益

一、本行動方案第一期預計較 104 年減少 631.6 萬公噸 CO₂e。

二、109 年提高再生能源發電裝置容量至 10,875MW，發電量為 252 億度，估計較 104 年減少 419.5 萬公噸 CO₂e。

三、109 年提高液化天然氣卸收容量達 1,650 萬公噸，增加燃氣發電，估計較 104 年減少 167.2 萬公噸 CO₂e。

四、推動能源產業能源查核與自願性減量措施，提高能源轉換與使用效率，估計較 104 年減少 12.5 萬公噸 CO₂e。

附件一、排放趨勢推估參數假設

一、社經情境假設

我國整體年平均經濟成長率與三級產業 GDP 占比，分別如表 1 與表 2，人口數推估數據如表 3。

(一)年平均經濟成長率

表 1、我國年平均經濟成長率推估

年度	105	106	107	108	109	114	119
實質 GDP 成長率(%)	1.48	2.05	2.74	2.81	2.80	2.74	2.53

資料來源：國發會(106年7月10日)。

(二)細產業經濟成長率

表 2、我國三級產業 GDP 占比推估

產業 年度	農業	工業	服務業
104	1.70%	35.13%	63.17%
105	1.82%	35.06%	63.13%
106	1.85%	35.06%	63.09%
107	1.85%	35.29%	62.86%
108	1.86%	35.56%	62.58%
109	1.85%	35.65%	62.50%
114	1.73%	35.46%	62.81%
119	1.61%	35.34%	63.05%

資料來源：國發會(106年7月24日)。

(三)人口數推估

表 3、我國人口數推估

	105年	106年	107年	108年	109年	114年	119年
人口數	23,546,946	23,595,450	23,636,842	23,670,490	23,697,642	23,734,246	23,586,654

二、部門能源消費與電力消費推估結果：綜整各部門主責單位能源消費趨勢推估資料。

(一)能源消費

表 4、部門能源消費推估

單位：萬公秉油當量

	104年	105年	106年	107年	108年	109年	114年	119年
能源(自用)	755.90	743.35	727.75	723.45	723.29	724.60	701.23	692.91
非能源消費	2,568.10	2,540.26	2,540.26	2,540.26	2,540.26	2,540.26	2,540.26	2,540.26
製造	4,355.40	4,349.64	4,395.31	4,396.80	4,398.30	4,399.80	4,501.85	4,601.19
服務業	1,368.80	1,266.46	1,286.39	1,304.04	1,321.34	1,340.22	1,434.61	1,550.94

	104年	105年	106年	107年	108年	109年	114年	119年
住宅	1,229.10	1,270.57	1,279.39	1,265.27	1,261.65	1,251.74	1,214.23	1,175.03
運輸	1,268.60	1,407.75	1,394.48	1,399.02	1,403.13	1,407.16	1,422.72	1,428.72
農業	105.00	102.87	103.55	103.24	102.37	101.36	101.29	99.93
合計	11,650.90	11,680.90	11,727.13	11,732.08	11,750.34	11,765.14	11,916.19	12,088.98

表 5、部門電力消費推估

單位：億度

	104年	105年	106年	107年	108年	109年	114年	119年
能源(自用)	190.24	189.31	185.91	184.24	183.87	184.32	172.92	170.17
製造	1,335.22	1,356.83	1,366.77	1,376.71	1,386.65	1,396.59	1,453.87	1,505.44
服務業	483.16	491.50	489.91	495.83	501.87	509.19	545.54	592.56
住宅	448.82	473.32	468.44	462.71	457.92	454.51	435.10	417.07
運輸	13.47	13.61	17.04	17.58	17.87	18.28	21.09	25.25
農業	29.17	29.23	29.37	29.33	29.14	28.82	28.55	27.97
合計	2,500.08	2,553.80	2,557.44	2,566.40	2,577.32	2,591.71	2,657.07	2,738.46

三、供給面減量規劃

依據我國現行中長期供給面能源政策為 114 年再生能源設置量達 27,424MW、天然氣達發電量占比 50%，以及 114 年達成零核電。

(一)再生能源規劃

我國 105~119 年年再生能源設置量與發電量規劃分別如表 6 與表 7 所示。預計 109 年設置量達 10,875MW、約可發電 252 億度。

表 6、我國再生能源設置量規劃

單位：MW

項目 \ 年	104	105	106	107	108	109	114	119
太陽光電	842.00	1,210.00	1,930.30	3,000.16	4,500.16	6,500.16	20,000.00	20,000.00
陸域風力	647.00	682.00	704.09	737.09	750.09	814.00	1,200.09	1,200.09
離岸風力	0.00	0.00	16.00	184.00	352.00	520.00	3,000.00	5,500.00
地熱能	0.00	0.00	1.00	5.00	50.00	150.00	200.00	250.00
生質能	727.00	727.00	728.04	736.00	748.00	768.00	813.00	855.00
水力	2,089.00	2,089.00	2,090.44	2,092.44	2,096.44	2,100.44	2,150.44	2,200.44
氫能及 燃料電池	-	-	2.09	6.09	10.09	22.49	59.99	59.99
合計	4,305.00	4,708.00	5,471.96	6,760.78	8,506.78	10,875.09	27,423.52	30,065.52

備註：104 與 105 年數據為實績值。

表 7、我國再生能源發電量規劃

單位：億度

項目 \ 年	104	105	106	107	108	109	114	119
太陽光電	9.00	11.00	24.12	37.50	56.25	81.25	256.34	256.34
陸域風力	15.00	15.00	16.89	17.69	18.00	19.53	28.80	29.00
離岸風力	0.00	0.00	0.59	6.80	13.02	19.24	117.62	216.79
地熱能	0.00	0.00	0.06	0.32	3.20	9.60	12.80	16.00
生質能	35.00	35.00	53.22	53.82	54.71	56.18	59.48	63.00
水力	45.00	66.00	63.96	64.04	64.20	64.36	65.90	68.00
氫能及燃料電池	-	-	0.17	0.50	0.83	1.86	4.98	4.98
合計	104.00	127.00	159.05	180.67	210.21	252.02	545.92	654.11

備註：104 與 105 年數據為實績值。

(二)天然氣使用規劃

我國 105~119 年天然氣卸收容量如表 8 所示，預計 109 年卸收容量達 1,650 萬噸。

表 8、我國天然氣卸收容量規劃

單位：萬噸

項目 \ 年	104	105	106	107	108	109	114	119
卸收容量	1,400	1,400	1,600	1,600	1,650	1,650	3,270	3,590

備註：104 與 105 年數據為實績值。

附件二、 能源部門行動方案推動策略及具體計畫

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
1.調整能源結構，發展再生能源，建構低碳能源供給系統及強化科技應用，加速提高綠能發電占比	1.1.推動再生能源技術之研發與應用，降低對化石能源的依賴	1.1.1.發展低碳及再生能源關鍵技術	1.1.1.1.太陽光電技術發展	能源局	107-109	1.建置國內太陽光電示範場域為試金石，助長開拓國外市場能力。 2.開發高效、低成本的新結構太陽電池技術，提升太陽光電轉換效率達23%，於相同面積下提高發電量10%。 3.結合國內業者共同建立技術平台，降低研發與生產的差距。	45,218 (基金)
			1.1.1.2.風力發電技術發展	能源局	107-109	1.風力機指向測風儀指向精度優於5度。 2.完成整合海域海氣象預報與施工風險評估至智慧型離岸風場施工與運維服務資訊平台。 3.建立極端氣候之風況模式與機組運轉策略。 4.完成光學環境量測穩定載台次系統測試與平台細部設計。	14,700 (基金)
			1.1.1.3.發展地熱發電、氫能與燃料電池及海洋能源技術	能源局	107-109	1.開發200K地熱發電機組。 2.開發可抗颱風高效能波浪發電原型機組。 3.開發國內自主再生能源。	34,531 (基金)
			1.1.1.4.生質能源技術發展	能源局	107-109	1.開發高效生物固碳能源產製技術，結合能源與環境友善雙重效益概念，推動生質燃料發展及自主料源利用。	25,400 (基金)

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
						2.協助國內農林、工業生質廢棄物之處理與能源化應用。 3.完成生質廢棄物裂解產油準商轉系統示範運轉。 4.至 109 年預計減碳量 0.1 萬公噸 CO ₂ e。	
		1.1.2.強化系統品質檢測認證	1.1.2.1.太陽光電檢測推動	標檢局	107	1.制定「臺灣高效能太陽光電模組技術規範」、「太陽光電模組自願性產品驗證工廠檢查特定規範」及修正公告太陽光電模組自願性產品驗證，作為推動國內大規模設置太陽光電之技術規格參考。	1,142.5 (公務預算)
			1.1.2.2.抽蓄電廠運轉模式最佳化研究	台電公司	107-109	1.在再生能源不同滲透率情況下，以及各種運轉情境，探討明潭、大觀抽蓄機組最適之運轉模式，搭配 114 年燃氣複循環機組達 50%之情境，將有助於系統調頻能力之提升，以應付再生能源之間歇性變動。	350 (國營事業預算)
	1.2.階段性擴大天然氣使用，提高低碳能源供給比率	1.2.1.提高天然氣接收站卸收能力	1.2.1.1.擴增低碳能源(天然氣)供應	中油公司	107-109	1.預計 109 年處理量達 1,650 萬噸。	1,836,710 (國營事業預算)
		1.2.2.擴大低碳天然氣使用，配合能源	1.2.2.1.增加天然氣發電	台電公司	107-109	1.預計 109 年發電量 157.73 億度。 2.至 109 年減碳量 167.21 萬公噸 CO ₂ e。	1,578,114 (國營事業預算)

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
		轉型政策，推動電廠設置計畫					
	1.3.研發或導入國際溫室氣體減量技術於既存電廠	1.3.1. 推動溫室氣體減量技術發展	1.3.1.1.實質減碳研發方法	技術處	107-109	1.充分瞭解 CO ₂ 碳源新材料產業價值鏈的切入點及發展技術的施力點，預期將可提出適合國內產業環境與需求的減碳化學品的開發項目，並建構由技術/成本/競爭力/專利佈局到量產規劃的整體發展策略，增進國內整體產業的國際競爭力。 2.至 109 年減碳量 0.1 萬公噸 CO ₂ e。	28,500 (公務預算)
1.3.1.2.替代石化料源研發方案			技術處	107-109	1.每年開發 2~3 項生質比例≥25%高性能生質源材料改質與應用產品，協助臺灣產業發展取得綠色標章的生質產品。	7,791 (公務預算)	
1.3.1.3.推動鈣迴路碳捕捉技術			能源局	107-109	1.CO ₂ 捕獲效率達 90%。	24,960 (基金)	
1.3.1.4.海水大型藻(紅藻)之養殖技術開發計畫			中油公司	107	1.於永安天然氣廠建置 20 噸海藻養殖實驗工場，建立戶外 LNG 冷排水海藻養殖技術。	393 (國營事業預算)	
1.3.2. 強化 CCS 等淨煤減碳技術研		1.3.2.1.推動燃煤電廠更新或增建計畫，採「CCR」概	台電公司	107-109	1.於台中電廠設置減碳技術園區。 2.於 108 上半年減碳技術園區將裝置完成 2 個微型試驗設備，進行台中發電	60,000 (國營事業預算)	

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
		發與地方公眾溝通	念規劃，廠址內預留 CCS 設備用地，並作初步工程佈置			廠 9 號機組煙氣碳捕獲先期試驗。 3.109 年將整合試驗設施，進行減碳園區試運轉。	
	1.4.發展再生能源，提高再生能源併網占比，建構再生能源友善發展環境，並協助發展具地方特色之低碳智慧城市，鼓勵有助區域供需均衡之分散式電源設置，促進再生能源加速發展	1.4.1.擴大再生能源設置，強化跨部會與中央地方合作，排除再生能源設置障礙	1.4.1.1.擴大太陽光電裝置容量	能源局	107-109	1.強化公部門整合與民間推廣，推動太陽光電設置。 2.台電公司進行再生能源 10 年輸配電線路規劃，加速電網建置。 3.推動各項法規修訂，完善太陽光電設置環境。 4.至 109 年減碳量 313.33 萬公噸 CO ₂ e。	太陽光電以電能躉購費率制度 (FIT)，由政府制定收購費率，以優惠固定價格、保證收購 20 年，故無額外經費投入
1.4.1.2.太陽熱能利用與補助計畫			能源局	107	1.太陽能熱水器使用潔淨能源，可減少進口能源及降低因使用傳統化石、核能能源所引發之外部成本，進而達減少進口能源及減碳之雙重效果。 2.107 年減碳量 0.57 萬公噸 CO ₂ e。	8,000 (基金)	
1.4.1.3.擴大離岸風電裝置容量			能源局	107-109	1.推動「風力發電 4 年推動計畫」擴大風電設置，配合研發技術協助、行政法規協調、基礎設施建置等措施，建構離岸風電友善發展環境。	22,408 (基金)	

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及 措施	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
						2.109 年完成 3 座離岸示範風場，裝置容 量共約 350 MW。 3.至 109 年減碳量 105.19 萬公噸 CO ₂ e。	
			1.4.1.4.推動澎湖低 碳島風力發電計畫	台電公司	107-109	1.預定 108 年 6 月機組安裝完成。 2.預計機組安裝完成後，108-109 年減碳 量 8.63 萬公噸 CO ₂ e。本計畫減碳量計 入 1.4.1.4.計畫。	154,369.3 (國營事業預算)
			1.4.1.5.推動小型/ 微型水力發電計畫	台電公司	107-109	1.至 109 年預計發電 1,388.6 萬度電，減 碳量 0.68 萬公噸 CO ₂ e。	149,489.1 (國營事業預算)
			1.4.1.6.推動沼氣發 電系統推廣計畫	能源局	107-109	1.解決產源分散、不易收集及生質廢棄 物處理等問題，同時提高沼氣發電裝 置容量達到經濟規模，提升業者設置 意願，推廣沼氣發電之應用。 2.109 年沼氣新增累計裝置容量 1,890 kW。 3.至 109 年預計發電 860 萬度，減碳量 0.31 萬公噸 CO ₂ e。 4.與縣市政府合作整合其轄區內或鄰近 區域之沼氣資源，建立多元廢棄物或 廢水處理設施，發展在地沼氣發電系 統，以減少有機廢棄物污染與溫室氣 體排放，並有效轉換成綠電應用。	11,537.5 (基金)
			1.4.1.7.國內生質燃	能源局	107-109	1.至 109 年減碳量 2.5 萬公噸 CO ₂ e。	2,400

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
			料應用推廣				(基金)
			1.4.1.8.地熱發電推動計畫	能源局	107-109	1.至 109 年減碳量 2.46 萬公噸 CO ₂ e。	經費計入 1.1.1.3.計畫
		1.4.2.強化綠能產業發展	1.4.2.1.再生能源產業推動計畫	工業局	107	1.「風力機產業推動」主要推動離岸風電產業園區與聚落，建立自主產業供應鏈。 2.「太陽光電模組產業推動」主要協助業者建構太陽光電模組相關元件供應鏈。	1,162 (基金)
			1.4.2.2.推動 LED 產業創新應用發展	工業局	107	1.促進 LED 光電產品應用與跨業整合。 2.推動優質技術產業標準與高值專利布建。 3.強化產業策略合作提升全球地位。優質臺灣 LED 光電技術核心競爭。	2,190.4 (公務預算)
	1.5.發展分散式電源儲能技術，推動各類型儲能系統布建	1.5.1.研發儲能技術	1.5.1.1.長壽命高能量鋰電池應用系統關鍵技術開發	技術處	107	1.建立國內自主設計動力鋰電池技術與產業落實，帶動上下游電池材料與電池系統之發展。	16,576.8 (公務預算)
	1.6.提供經濟誘因，引導資金投	1.6.1.檢討再生能源發展條例，鼓勵各	1.6.1.1.檢討再生能源發展條例	能源局	107-108	1.檢視修正再生能源發展條例，優化我國再生能源發展環境，提升政策推動的效能。	1,160 (基金)

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	入再生能源發展,推動再生能源憑證制度	界投入再生能源之設置利用,結合地方政府提供在地服務				2.以需求誘導供給,增加再生能源設置量;放寬再生能源範疇,並增加及保障多元綠電使用方式;簡化申請程序及增加併網彈性。 3.中央、地方政府及全民共同參與,建立分級分流機制,達簡政便民之效果;並賦予用電大戶善盡企業社會責任及活絡綠電交易市場。	
		1.6.2.檢視再生能源憑證與再生能源費率等機制,提高再生能源發展誘因,與地方政府合作媒合再生能源供需,活絡市場運作	1.6.2.1.再生能源憑證計畫	標檢局	107-109	1.可促進自願性再生能源市場形成。	30,966.3 (基金)
			1.6.2.2.審定再生能源躉購費率及計算公式	能源局	107-109	1.定期檢討及修正各類再生能源躉購費率及其計算公式。 2.提供合理費率,由公用售電業(台電公司),以固定價格長期保障收購20年,給予業者投資誘因。	1,950 (基金)
2.改善能源生產、使用及輸配效率及	2.1.推動既存電廠與煉油廠加速汰舊換	2.1.1.降低現有火力發電廠污染與碳排放	2.1.1.1.提升既有火力發電機組效率	台電公司	107-109	1.進行「興達電廠複五機氣渦輪機GT-51/52使用Si3D葉片改善計畫」,提升機組效率。對既有機組配合大修時程進行維護以提升機組效率。	0 (國營事業預算)

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
推廣節約能源	新,規範新建或擴建電廠採用最佳可行技術	2.1.2. 提升煉油廠能源效率	2.1.2.1.煉油廠能效提昇計畫	中油公司	107-109	1.推動各項節能措施,提升煉油廠能源效率,本計畫預期之減碳量(節電部分)一併計入「能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定(針對能源產業)」計畫中,節燃料油與天然氣可減少減碳量 10.55 萬噸 CO ₂ e。	29,266 (國營事業預算)
	2.2.推動智慧電網基礎建設。例如強化電網結構與管理、提升電網可靠度、改善發輸配電效率	2.2.1. 透過智慧技術提升電網可靠度	2.2.1.1.臺灣電力系統因應再生能源高占比議題之儲能設備應用研究	台電公司	107-109	1.蒐集與了解國外化學儲能設備之應用緣由。 2.蒐集與了解國外抽蓄水力搭配化學等儲能系統應用於電網之案例。 3.因應再生能源發展目標調整,研析台電系統是否有儲能系統之需求探討。	325 (國營事業預算)
		2.2.2. 改善發輸配電效率	2.2.2.1.改善輸配電運轉效率,減少線路損失	台電公司	107-109	1.變電所變壓器散熱系統清洗:確保並維持散熱器散熱功效。 2.各所所內用電之功率因數管制:控管與維持變電所所內變壓器功率因數在不低於 90%運轉。	0
	2.3.布建低壓用戶智慧電表,並搭配時間電價與需量反應措	2.3.1. 推動智慧型電表基礎建設	2.3.1.1.智慧型電表基礎建設 AMI 推動方案	台電公司	107-109	1.109 年底前完成 100 萬戶智慧型電表安裝。	806,100 (國營事業預算)
		2.3.2. 推動能源產業節能與輔導計畫	2.3.2.1.能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定(針	能源局	107-108	1.提升廠內用電效率,維持供電品質,104~108 年平均節電率 1%。 2.至 108 年減碳量 16.09 萬公噸 CO ₂ e。	40 (基金)

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	施,促進全 民用電行 為改變		對能源產業)				
			2.3.2.2.能源查核與技術輔導(針對能源產業)	能源局	107-109	1.持續提出節約能源方案,降低廠內耗能,104~109年平均節熱率1.5%。 2.至109年減碳量12.52萬公噸CO ₂ e。	36 (基金)
		2.3.3.能源產業內部節能管控	2.3.3.1.非生產性節約能源(電、油、水)及生產性節約用電之內部能源管理	台電公司	107-109	1.本計畫減碳量以一併計入「能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定(針對能源產業)」計畫計算。 2.109年電、油及水之使用量以不成長為目標。 3.至109年減碳量2.78萬公噸CO ₂ e。	相關費用已列入經常費
	2.3.4.進行能源產業減量策略規劃	2.3.4.1.健全我國能源產業溫室氣體減量管理策略與機制	能源局	107-109	1.建立與整合能源產業減量管理需求,推動及誘發產業落實自主計畫減量,包含:建立促進能源產業自主減量績效監測機制、培植能源產業減量管理人才與量能、建立能源產業減量管理人才資料庫、建構能源產業減量動能管理工具、強化總量管制前減量誘因、擴大總量管制後產業碳權經營面向。	400 (基金)	
	2.4.檢討增訂使用能源器具(設	2.4.1.能源效率法規修訂	2.4.1.1.使用能源設備器具容許耗用能源基準管制措施	能源局	107-109	1.修訂設備器具容許耗用能源基準(MEPS),藉以淘汰低效率產品。 (1)107年持續研(修)訂產品容許耗用能源基準,預計完成5項(LED燈泡、	相關經費於住商部門行動方案列入

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	備)之最低容許耗用能源效率標準(MEPS)，提升能源使用效率		(能源部門)			機上盒、空氣清淨機、儲備型電開水器及電腦)產品之容許耗用能源基準。 (2)108年預計推動機上盒、LED燈管、LED燈泡、電視機與顯示器等項目。 (3)109年預計推動LED平板燈、UPS、微波爐、冷氣機CSPF等項目。	
	2.5.售電業每年訂定鼓勵及協助用戶節約用電計畫	2.5.1.提供各式能源者宣導並鼓勵使用者節約能源及提高能源使用效率	2.5.1.1.需求面管理相關計畫	台電公司	107-109	1.辦理節約用電宣導會及節能減碳愛地球抽獎暨競賽活動等活動，係屬宣導性質，其節電效益反映於用戶實際用電行為。 2.需量反應措施則為抑低或移轉尖峰用電。	15,000 (國營事業預算)
3.規劃能源供應須兼顧環境品質及地區發展需求	3.1.能源開發政策環境影響評估應依區域與跨域污染物負荷程度，降低溫室氣	3.1.1.落實「能源發展綱領」環境永續方針	3.1.1.1.盤點及追蹤「能源發展綱領」環境永續面向各部門推動工作項目、計畫或方案落實情形	能源局	107-108	1.盤點各部門落實環境永續之推動工作，並針對其中涉及能源開發相關計畫進行追蹤，以落實綱領環境永續方針	132 (基金)

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	體排放及改善空氣品質，並考量氣候變遷相關環境因子	3.1.2. 加裝污染防治設備	3.1.2.1. 火力電廠既有機組設備污染防治改善計畫	台電公司	107-109	107 至 109 年總削減量： 1. 粒狀物 58 噸。 2. 硫氧化物 482 噸。 3. 氮氧化物 3,860 噸。	2,620,000 (國營事業預算)
	3.2. 大型投資生產計畫之能源用戶新設或擴建能源使用設施應製作能源使用說明書，並應進行開發行為環境影響評估審查，以符合當地環境品質標準為目標，或使現已不符環境品質標	3.2.1. 推動能源先期管理，落實能源開發與使用評估制度	3.2.1.1. 落實能源開發與使用評估制度	能源局	107-109	1. 大型投資生產計畫之能源用戶新設或擴建能源使用設施，其能源使用數量達適用範圍者，應製作能源使用說明書送請受理許可申請之機關，轉送中央主管機關核准後，始得新設或擴建。 2. 能源使用說明書重點為能源使用評估：(1) 就能源效率項目審查，包含製程技術項目與公共設備項目；(2) 於設計規劃階段，規範納入商業化最佳可行技術為審查基準，以提升能源效率。	2,666 (基金)
		3.2.2. 全方位協助地方能源治理計畫	3.2.2.1. 完成地方能源策略規劃指引、法規盤點、建構評估工具與交流機制、培育推動人才等相關配套措施	能源局	107-109	1. 協助地方政府掌握能源資料並建構評估工具、訂定地方能源策略規劃指引、建立地方政府能源治理交流機制等。	2,400 (基金)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及 措施	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
	準者不致 繼續惡化						

備註：1.經費欄中刮弧內說明經費來源。

(二) 製造部門溫室氣體排放管制行動方案

製造部門溫室氣體排放管 制行動方案(第一期階段) 核定本

經濟部

中華民國 107 年 9 月

壹、前言

一、法源依據

依據「溫室氣體減量及管理法」(以下簡稱溫管法)第9條第3項及「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

105年6月24日行政院「推動溫室氣體減量、氣候變遷調適事項分工整合」會議裁示，有關推動製造部門溫室氣體減量，由經濟部為主辦機關、科技部為協辦機關；本次部門行動方案擬定原則係依循「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」部門策略及措施，訂定「製造部門溫室氣體排放管制行動方案」，以達成第一期溫室氣體階段管制目標，並作為直轄市、縣(市)主管機關訂定「溫室氣體管制執行方案」之重要依循。

貳、現況分析

一、能源使用與排放現況

(一)社會經濟現況

我國三級產業結構中，工業 GDP 與全國同步成長，從 94 年的 3.2 兆元成長至 104 年 5.2 兆元，成長率達 64.2%（如圖 1）；工業 GDP 占全國比例，亦由 94 年 28.2% 成長至 104 年 33.4%，約占全體總額的三成（如表 1）。

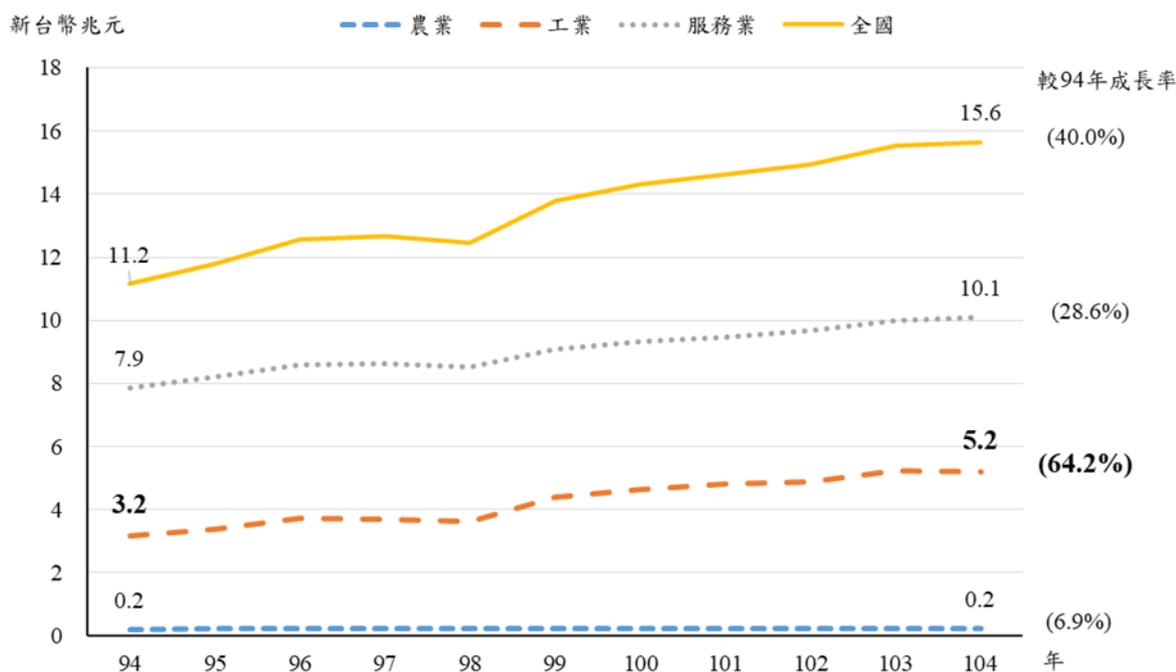


圖 1、我國三級產業與全國之 GDP 成長趨勢

資料來源：行政院主計總處，106 年。

表 1、我國三級產業結構-國內生產毛額（GDP）占比

單位：%

三級產業	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年
農業	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.4
工業	28.2	28.6	29.7	29.4	29.1	31.9	32.5	32.9	32.8	33.7	33.4
服務業	70.1	69.5	68.1	68.3	68.7	65.9	65.3	64.9	65.0	64.2	64.7

資料來源：行政院主計總處，106 年。

(二)能源使用現況

隨著經濟逐年成長，製造部門能源消費量，由 94 年 3,937 萬公秉油當量成長至 104 年 4,355 萬公秉油當量，成長率約 10.7%，占全國比例約 37%（如圖 2）；檢視每五年的製造部門能源消費年均成長率，由 85-89 年 6.4% 降至 100-104 年 0.4%，已逐漸趨緩（如表 2）。

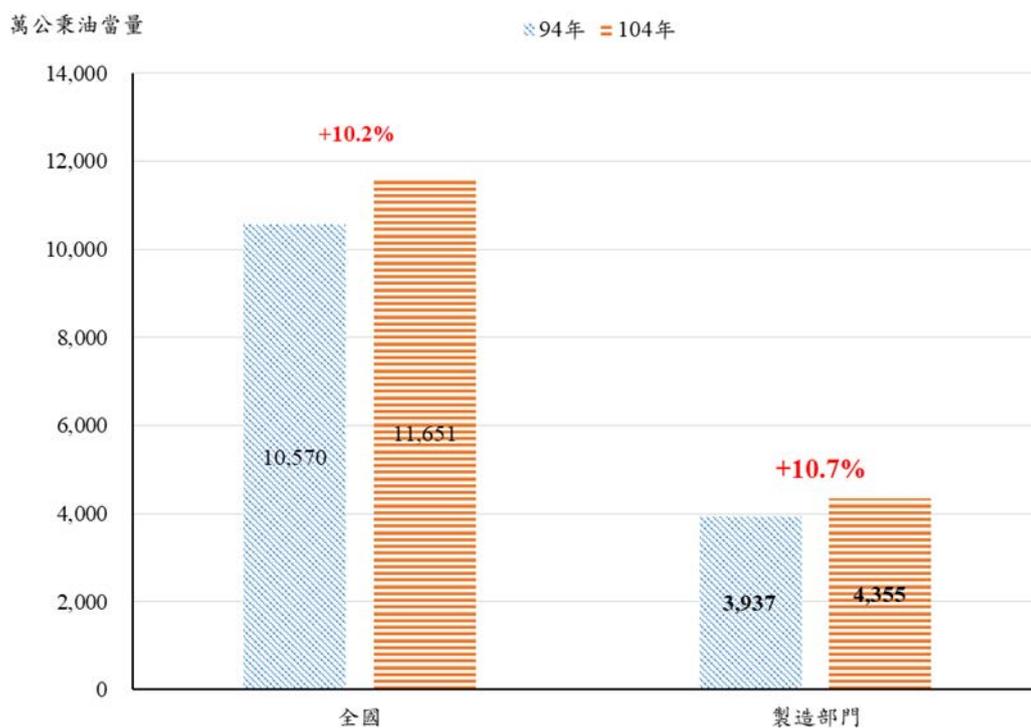


圖 2、全國能源消費量結構占比及消費成長率

資料來源：經濟部能源局，能源平衡表，106 年。

表 2、製造部門能源消費年均成長率

單位：%

製造部門	85-89 年	90-94 年	95-99 年	100-104 年
能源消費 年均成長率	6.4	2.7	1.7	0.4

資料來源：經濟部能源局，能源平衡表，106 年。

製造部門近 10 年(94 年至 104 年)燃料消費結構中，燃料油消費量由 485 萬公秉降至 159 萬公秉，減少 67%；燃料煤消費量由 782 萬公噸增至 1,113 萬公噸，成長 42%；天然氣消費量由 9.5 億立方公尺增至 20.1 億立方公尺，成長 112%；電力消費量由 1,085 億度電增至 1,335 億度電，成長 23%（如表 3、圖 3）。

表 3、製造部門歷年能源消費量

能源消費量	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年
燃料油 (萬公秉)	485	464	445	372	333	345	303	254	220	186	159
燃料煤 (萬公噸)	782	842	949	901	882	979	1,104	1,102	1,153	1,097	1,113
天然氣 (億立方公尺)	9.5	9.9	10.3	9.7	9.7	11.6	14.2	16.4	17.7	18.9	20.1
電力(億度)	1,085	1,135	1,194	1,171	1,097	1,242	1,278	1,284	1,321	1,353	1,335

資料來源：經濟部能源局，能源平衡表(原始單位)，106 年。

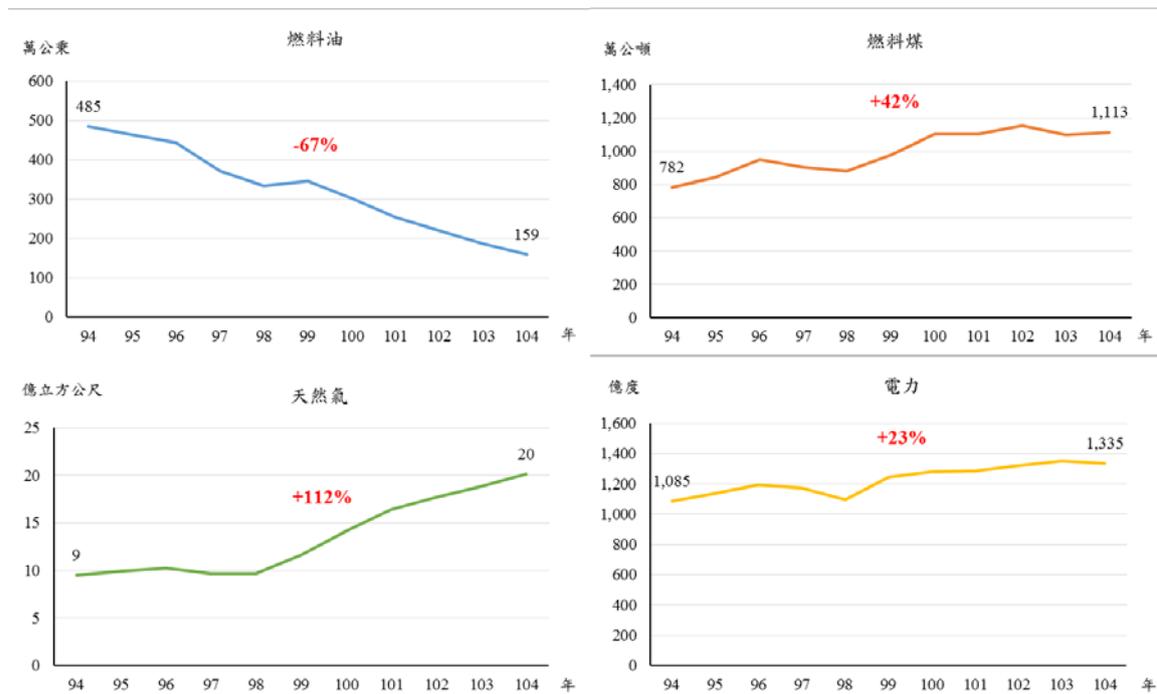


圖 3、製造部門歷年各能源消費量趨勢圖

資料來源：經濟部能源局，能源平衡表(原始單位)，106 年。

(三)溫室氣體排放現況

製造部門溫室氣體排放量由 94 年 14,228 萬公噸 CO₂e 成長至 104 年 14,778 萬公噸 CO₂e；其中，燃料燃燒二氧化碳排放量占比由 80% 提升至 85%（如圖 4）。檢視製造部門溫室氣體排放量年均成長率，由 85-89 年 6.4% 降至 100-104 年 0.1%（如表 4），已逐漸趨緩。

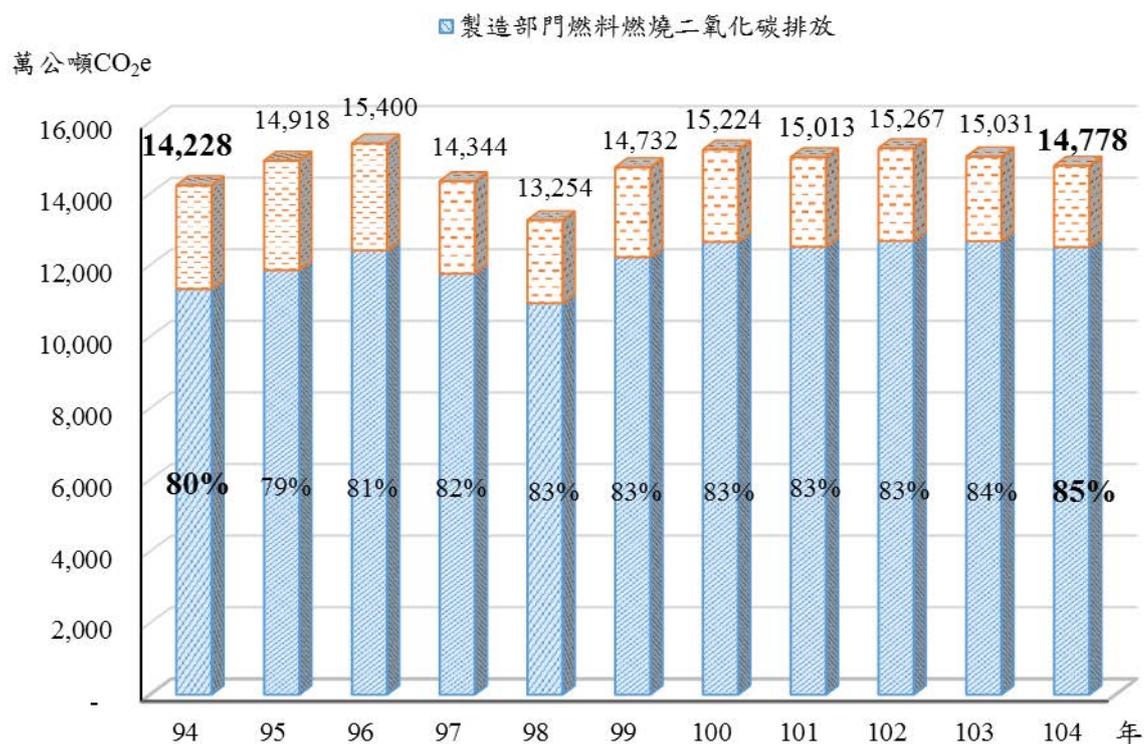


圖 4、製造部門歷年溫室氣體排放量

資料來源：行政院環境保護署，2017 中華民國國家清冊報告。

表 4、製造部門溫室氣體排放量年均成長率

單位：%

製造部門	85-89 年	90-94 年	95-99 年	100-104 年
溫室氣體排放量 年均成長率	6.4	4.2	0.7	0.1
燃料燃燒二氧化碳排放 年均成長率	7.5	3.5	1.5	0.5

資料來源：經濟部能源局，能源平衡表，106 年。

製造部門碳密集度由94年38.8公斤CO₂e/千元降至104年25.1公斤CO₂e/千元，減少35.0%（如圖5）。檢視碳密集度之年均成長率（如表5），85-89年為2.7%正成長，自90年起由正轉負，95-99年碳密集度年均降幅達-5.3%，100-104年為-3.1%，顯示產業歷年投入減量的努力成果，未來製造部門碳密集度的降低也愈趨不易。

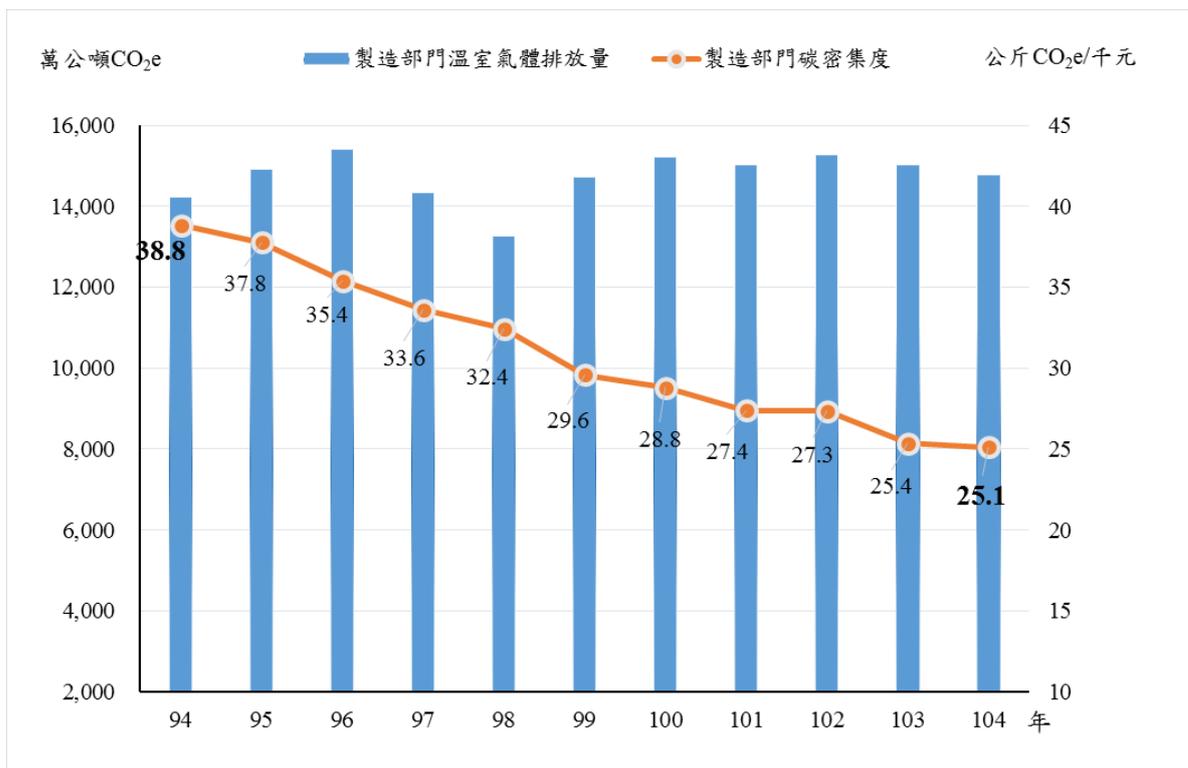


圖 5、全國與製造部門歷年碳密集度變化

表 5、製造部門碳密集度年均成長率

單位：%

製造部門	85-89年	90-94年	95-99年	100-104年
碳密集度 年均成長率	2.7	-1.6	-5.3	-3.1

二、製造部門減量推動現況

(一)產業溫室氣體自願減量

自民國 94 年起即與全國工業總會及鋼鐵、石化、水泥、造紙、人造纖維、棉布印染、絲綢印染、複合材料、其他(含食品、電子及塑膠等)、半導體及液晶顯示器等 11 大產業公會共同推動溫室氣體自願性減量。廠商藉由導入高能效製程、設備及發展低碳技術等方式，95~104 年累計執行共 7,776 件減量措施，投入減量措施總金額新台幣 421 億元，溫室氣體減量 1,022 萬公噸 CO₂e。

(二)節能減碳輔導

98 年成立「製造業節能減碳服務團」提供產業節能減碳技術服務(以中小企業為主)，根據工廠不同需求，提供訪視、診斷、耗能設備檢測、擴散體系及工程改善等不同深度輔導。98~104 年累計提供 12,141 件諮詢服務、臨廠輔導 2,856 家工廠、推廣 755 家廠商應用診斷工具、推動 19 件溫室氣體抵換專案示範輔導及提供 9,476 項建議改善方案，溫室氣體減量 164 萬公噸 CO₂e。

(三)能資源整合

自 98 年起推動產業園區能資源整合，將各工廠多餘的能源與資源藉由媒合與鏈結方式使其成為鄰近工廠可再使用之能資源，以達到能源與資源循環利用、提升能資源使用效率、減少溫室氣體排放及創造環境經濟效益等目標。98~104 年已推動 22 個產業園區(臨海、林園、大園、觀音、台南科技、新竹、台中、大甲幼獅、仁大、永安、中壢、官田、台中港關連、全興、福興、埤頭、田中、彰濱、斗六、雲林科技、大發及屏南等工業區)，共完成 108 項能資源鏈結，總鏈結量 383 萬公噸，減少重油使用 27 萬公秉，溫室氣體減量 85 萬公噸 CO₂e。

(四)能源管理系統建置

以行業示範輔導及中衛體系模式推動製造業建置能源管理系統。102~104 年完成輔導石化、造紙、電子、化學製品等製造行業，共計 119 家廠商通過 ISO 50001 國際驗證，系統建置後累計 3 年總節能量 10.7 萬公秉油當量，總節能量 11 萬公秉油當量，溫室氣體減量 29 萬公噸 CO₂e。

三、製造部門溫室氣體排放趨勢推估

依據國發會預估製造部門 2016-2020 年平均 GDP 成長率 2.73% 之經濟發展下，製造部門透過各項減碳工作推動，以及能源部門電力排放係數階段管制目標之回饋，將使溫室氣體排放量於 106 年達峰值後逐步向下（如表 6）。

表 6、製造部門溫室氣體排放趨勢推估

單位：萬公噸 CO₂e

部門 \ 年	104	105	106	107	108	109
製造部門 溫室氣體排放量	14,775	14,938	15,043	14,826	14,692	14,654

資料來源：行政院環境保護署，第一期溫室氣體階段管制目標公聽研商會，106 年。
備註：104 數據為實際值。

四、製造部門所面臨之減碳挑戰

(一)減碳技術門檻及成本逐年增加

產業配合國家節能減碳政策持續推動溫室氣體自願減量，95 年平均每件減量措施由 1,324 公噸 CO₂e，104 年降至 786 公噸 CO₂e；95 年每減一公噸 CO₂e 投入減量成本 3,400 元，104 年上升至 7,400 元，顯示減碳技術門檻及成本逐年增加。

(二)既有設施減量面臨瓶頸

近 10 年來各產業持續投入節能減碳工作，針對成本效益較高、節能技術較普及的公用設備，如馬達、空壓機、冰水機、照明、鍋爐等，多已進行改善更新；然針對製程設備更新汰換尚面臨許多瓶頸，如廠區空間受限、投資金額大及法規障礙(如環評/空污操作許可證)等。

參、溫室氣體排放管制目標

一、109 年製造部門溫室氣體排放量

109 年製造部門溫室氣體排放量為 14,654.4 萬公噸CO₂e¹(較 94 年增加 3%，較 104 年減少 0.83%)：以 101 年至 104 年製造部門溫室氣體排放量為分配基礎，並以 109 年電力目標排放係數(0.492 公斤CO₂e/度)計算製造部門溫室氣體排放目標。

二、製造部門第一期階段管制目標

製造部門階段管制目標(105 年至 109 年)為 74,154.3 萬公噸CO₂e²：以電力目標年排放係數計算製造部門溫室氣體排放目標。

三、製造部門評量指標

109 年碳密集度較 94 年(基準年)下降 43%。

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。

伍、推動策略及措施

本行動方案共分為 13 項策略，並推動 30 項措施，第一期經費投入共 16.2 億元，相關推動策略與計畫摘要如下(詳參附件)，將依個案計畫屬性依規定報核，計畫經費將循規定辦理計畫及預算編審，並納入各年度預算辦理。

一、輔導產業轉型為綠色低碳企業，並發展綠能產業，以提升產品之國際競爭力

(一)逐步加嚴工業燃油鍋爐排放標準，補助鍋爐改用低碳燃料

- 1.訂定鍋爐空氣污染物排放標準：將不分燃料類別、不分規模訂定鍋爐空氣污染物排放標準，所有鍋爐均須於 109 年 7 月 1 日符合本標準，以改善空氣品質，減少鍋爐空氣污染物排放。

¹製造部門溫室氣體排放管制目標包含製造業燃料燃燒、工業製程及產品使用部門，其中產品使用部門項下「破壞臭氧層之替代品使用」，減量權責尚待釐清。

²製造部門溫室氣體排放管制目標包含製造業燃料燃燒、工業製程及產品使用部門，其中產品使用部門項下「破壞臭氧層之替代品使用」，減量權責尚待釐清。

2.推動工業鍋爐燃料轉換及改善空氣污染：協助產業申請地方政府補助，推動工業鍋爐改用低污染性氣體燃料、柴油，或改用能源整合中心提供之蒸汽。

(二)推動能源密集產業轉型，導入最佳可行技術，鼓勵製程改善與設備汰舊換新

1.產業創新新材料

(1)高值新材料發展：推動綠色製程導入智慧化生產概念，朝向環保、安全、高附加價值產品開發。

(2)環保低碳新材料發展：加速低汙染、低毒性、低碳循環產品技術深耕與應用，開發環境友善新材料。

2.推動東部特色產業價值創新跨域整合

(1)水泥工業政策環評以水泥業者廢棄物再利用程度做為政策環評之評估指標，透過系統化釐清個案環評及輿論爭議，提升個案環評審查效率及推動產業發展。

(2)根據世界永續發展委員會(WBCSD)與水泥永續發展倡議組織(CSI)指出水泥業可透過使用「替代原料」及「替代燃料」，降低溫室氣體排放，促使水泥業轉型為「節能減碳及循環經濟」產業，擴大落實「廢棄物資源化」，引導水泥業成為循環經濟之核心產業。

3.推動工業部門製程改善與設備汰舊換新

(1)能源密集產業工廠製程主要耗能設備能源效率檢測，並藉由模廠試驗評估導入低碳技術之可行性與效益。

(2)協助示範輔導工廠落實低碳生產改善與計算減碳效益及減量額度，並藉由辦理示範觀摩會與編製典範案例彙編，擴散成功經驗。

(三)推動工業部門低碳燃料替代，促使業者改用清潔燃料

1.推動工業部門低碳燃料替代

(1)診斷與檢測工廠熱能設備效率，評估低碳燃料轉換節能減碳效益。

(2)協助工廠排除低碳燃料替代推動障礙，加速落實低碳燃料轉換。

2.推動工業部門燃料轉成天然氣：積極配合中央及地方主管機關節能減碳政策，鼓勵燃油用戶改用天然氣，每年訂定目標，持續推廣。

(四)輔導產業整合能資源與廢棄物再利用，建立生態化產業體系，達成區域能源供需均衡，提升整體能資源運用效能

1.推動區域能資源整合

(1)協助工廠能資源改善，推動蒸汽整合。

(2)減少鍋爐使用數，藉由減少鍋爐達成減碳績效。

2.推動工業廢棄物再利用：因應廢棄物清理法授權，本部建立再利用管理之相關法規與許可審查制度，並辦理推廣產業再利用相關工作，以推動工業廢棄物再利用。

(五)輔導業者結合學研機構，運用綠色能源建立低碳綠色生產示範應用產線：提供產業所需輔導資源及學研機構技術能量，運用綠色能源建立低碳生產示範及推廣。

二、建立完善溫室氣體減量誘因，加強推動產業執行溫室氣體排放減量之措施

(一)評估產業減碳潛力及成本，考量成本效益兼顧產業減碳與競爭力：盤點分析鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織、電子等行業之能源消費量、用能設備現況、節能措施與推動障礙等，評估產業減碳潛力及成本，並規劃節能減碳目標與路徑。

(二)協助企業建立因應氣候變遷管理機制與組織權責，強化溫室氣體與能源管理，並進行管理成本內部化評估

1.成立溫管法產業因應小組：與工總成立「溫管法產業因應小組」，邀集主要排放源依行業成立鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織、電子及其它等7個行業工作小組，建構良好減碳環境，共同研擬產業因應氣候變遷策略及配套措施。

2.協助企業因應氣候變遷：協助企業將氣候變遷調適納入經營環境，藉由風險評估與調適管理，提出調適計畫進行改善，降低企業氣候

風險衝擊及強化調適能力，推動企業自願成立因應氣候變遷管理機制與組織。

(三)推動產業節能減碳技術輔導，降低溫室氣體排放密集度

1.提供系統優化技術服務

- (1)提供技術諮詢與輔導：協助產業診斷公用系統、製程之節能減碳空間，導入可行改善技術。
- (2)導入高效率技術與設備：篩選高效率節能產品或低碳技術，推動具應用潛力之行業或廠商採用。

2.推動中小企業節能管理

- (1)赴廠諮詢診斷，提升能源使用效率，落實中小企業節能管理及溫室氣體排放管理。
- (2)辦理節能管理相關培訓課程，提升中小企業節能認知。

3.推動加工出口區產業節能減碳技術輔導：協助工廠發掘製程、熱能、電力、空調、空壓等設施之節能潛力，促使提升設備能源使用效率，達到溫室氣體減量目的。

4.推動科學園區溫室氣體盤查輔導

- (1)透過溫室氣體盤查輔導，提升廠商執行溫室氣體盤查之能力，廠商可透過盤查結果了解自廠排放量分布，有助於廠商規劃自主減量措施。
- (2)邀請專家學者提供園區廠商自廠溫室氣體減量評估改善建議。
- (3)輔導推廣園區廠商進行溫室氣體減量抵換專案評估工作。

5.提供人才培訓課程

- (1)培訓課程規劃：依園區廠商需求調查結果，辦理當年度適合園區需求之培訓課程。
- (2)一般訓練課程：規劃開辦以「綠能技術」、「顯示器與觸控技術」、「光學設計」、「智慧辨識」等應用領域之各項訓練課程。

(3)短期先進技術訓練課程或研討會：針對國內外光電產業先進技術、應用及前瞻趨勢等議題，邀請國內外知名學者專家，開設短期之技術訓練課程或研討會。

6.提升石化廠能效：推動各項節能措施，提升石化廠能效，落實溫室氣體實質減量。

7.提供生產性質能源大用戶節能技術服務：藉由訪廠，協助能源大用戶針對公用設備(含熱能、電力、空調、空壓等設施)，進行能效提升或汰舊換新評估。

(四)推動智慧化能源管理，協助產業建置能源管理系統

1.推動 ISO/CNS50001 能源管理系統與節能診斷整合輔導：結合能源管理系統及節能診斷服務，培訓業界能源管理專業人才，落實行動改善計畫。

2.導入能源管理監控系統：配合建置能源管理制度，協助產業導入數位電表與能源資訊監控系統，進行廠內用能設備智慧化管理及耗能分析，尋找運轉最佳化節能方案。

(五)推動溫室氣體抵換專案及效能標準獎勵，建立溫室氣體減量誘因

1.推動溫室氣體抵換專案及效能標準：推動溫室氣體抵換專案及效能標準制度，鼓勵廠商自主減量及發展低碳技術。

2.推動溫室氣體減量績效轉換成排放額度：協助業者將減碳措施依溫管法的抵換專案、符合效能標準獎勵及非總量管制公告之排放源自願減量等機制取得排放額度。

三、建立民眾永續消費習慣，促使產業調整為永續生產製程

(一)以產品生命週期思維，導入環境化設計，建構綠色生產消費之產業環境

1.推動環境足跡與物質流成本分析輔導

(1)建構產業「產品環境足跡」揭露能力，提升綠色消費產品之環境資訊能量，並降低對外貿易障礙。

(2)導入資源循環觀點推動「物質流成本分析」，協助產業創造環保與經濟雙贏局面。

2.推動產品導入綠色設計輔導：協助診斷產品生命週期各階段綠色創新潛力。

(二)推動產業實施綠色低碳供應鏈管理，揭露供應鏈減碳成果，並於企業永續報告揭露再生能源電力之使用狀況及資源密集度

1.推廣企業永續碳管理與報告書之環境資訊揭露

(1)協助企業導入永續供應鏈或永續碳管理概念。

(2)協助企業依循國際 CSR 報告書撰寫準則，揭露環境資訊。

2.推動綠色供應鏈體系輔導：協助中心廠及衛星廠共同導入綠色供應鏈概念。

(三)輔導企業落實清潔生產，推動綠色工廠標章制度

1.推廣綠色工廠標章制度：鼓勵企業申請綠色工廠標章及清潔生產符合性判定，引領企業綠色成長與升級轉型。

2.建立行業別清潔生產評估標準：研析國際新永續議題與環保趨勢，建立行業別清潔生產評估標準。

陸、預期效益

本行動方案為促進產業自發性研究節能減碳相關技術，以改善生產效率、促進資源有效利用，預期效益如下：

一、本行動方案第一期(105年至109年)預計促進溫室氣體減量400萬公噸CO₂e，帶動投資新台幣250億元。

二、109年製造部門碳密集度較94年(基準年)下降43%。

附件

為呼應推動方案之推動策略(依循國家因應氣候變遷行動綱領展開之政策內涵)，擬訂行動方案之推動策略及措施，並訂定具體措施或計畫、推動期程、預期效益及經費，統整項目詳見下表：

一、製造部門推動策略

行動綱領-政策內涵	推動方案-推動策略	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
1.輔導產業轉型為綠色低碳企業，並發展綠能產業，以提升產品之國際競爭力	1.1.逐步加嚴工業燃油鍋爐排放標準，補助鍋爐改用低碳燃料	1.1.1.訂定鍋爐空氣污染物排放標準	環保署	—	1.訂定鍋爐空氣污染物排放標準以達成減少鍋爐空氣污染物排放量，排放標準實施後，預估每年減少硫氧化物 8,567 公噸、氮氧化物 4,247 公噸、以及粒狀污染物 2,598 公噸。	-
		1.1.2.推動工業鍋爐燃料轉換及改善空氣污染	經濟部工業局	107-108	1.協助產業改造或汰換燃煤或燃油鍋爐，改用低污染燃料，累計至少完成 650 家工廠輔導，協助產業申請地方政府補助，降低鍋爐污染排放量。	6,000 (基金)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
	1.2.推動能源密集 產業轉型，導入最 佳可行技術，鼓勵 製程改善與設備汰 舊換新	1.2.1.產業創新新 材料	經濟部 工業局	107-109	1.高值新材料發展推動：推動綠色製 程，導入智慧化生產概念，朝向環保、 安全、高附加價值產品開發。 2.環保低碳新材料發展推動：加速低污 染、低毒性、低碳循環產品技術深耕 與應用，開發環境友善新材料。 3.累計至少完成 18 項千噸級高值石化 產品規劃及執行工作。	44,100 (公務預算)
1.2.2.推動東部特 色產業價值創新 跨域整合		經濟部 工業局	107	1.完成水泥工業政策環評一份。	488 (公務預算)	

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		1.2.3.推動工業部門製程改善與設備汰舊換新	經濟部 工業局	107-109	<ol style="list-style-type: none"> 1.導入低碳生產新技術或設備，協助工廠提升能效與降低排碳。 2.協助工廠推動製程改善與設備汰舊換新工程，透過示範觀摩會與案例彙編，擴散計畫輔導成果。 3.累計至少完成 200 家工廠臨場輔導，促進產業製程設備汰舊換新，提升能源使用效率。 	5,710 (公務預算)
	1.3.推動工業部門 低碳燃料替代，促使業者改用清潔燃料	1.3.1.推動工業部門 低碳燃料替代	經濟部 工業局	107-109	<ol style="list-style-type: none"> 1.診斷工廠熱能設備，並評估低碳燃料轉換減碳效益家數。 2.輔導工廠規劃天然氣管線、減壓站及防爆區等相關服務。 3.完成工廠低碳燃料轉換改善，並辦理示範觀摩推廣低碳燃料替代。 4.累計至少完成 100 家工廠臨場輔導，協助排除低碳燃料替代障礙，落實清潔燃料轉換。 	3,977 (公務預算)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		1.3.2.推動工業部門燃料轉成天然氣	經濟部 國營會	107-109	1.每年以輔導 10 家為目標，持續推廣燃油用戶改用天然氣。	32,070 (民間投資)
	1.4.輔導產業整合能資源與廢棄物再利用，建立生態化產業體系，達成區域能源供需均衡，提升整體能資源運用效能	1.4.1.推動區域能資源整合	經濟部 工業局	107-109	1.每年至少進行 15 家工廠能資源整合諮詢診斷輔導或召開鏈結研商會議。 2.累計新增 15 項能資源整合鏈結。	560 (公務預算)
		1.4.2.推動工業廢棄物再利用	經濟部 工業局	107-109	1.持續透過再利用法令檢討修訂、辦理許可審查增加再利用管道、執行再利用運作查核工作確保守規性及推廣等各項工作，維持工業廢棄物再利用機制之運作，並期 109 年之再利用率達 81%。	8,053 (公務預算)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
	1.5.輔導業者結合學研機構，運用綠色能源建立低碳綠色生產示範應用產線	1.5.1.推動旗艦領航產學研聯盟研發	科技部南部科學工業園區管理局	107	1.補助綠能業者，聯合產學研機構開發系統化產品 9 案，投入自籌經費至少 2 億元。	20,000 (公務預算)
2.建立完善溫室氣體減量誘因，加強推動產業執行溫室氣體排放減量之措施	2.1.評估產業減碳潛力及成本，考量成本效益兼顧產業減碳與競爭力	2.1.1.建立產業節能減碳路徑圖	經濟部工業局	107-109	1.完成製造業節能減碳路徑圖。 2.完成鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織、電子等行業節能減碳路徑圖。	1,800 (公務預算)
	2.2.協助企業建立因應氣候變遷管理机制與組織權責，強化溫室氣體與能源管理，並進行管理成本內部化評估	2.2.1.成立溫管法產業因應小組	經濟部工業局	107-109	1.召開「溫管法產業因應小組」及 7 大行業工作小組共 35 場次。 2.完成製造業溫室氣體減量策略及配套措施。	1,800 (公務預算)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		2.2.2.協助企業因應氣候變遷	經濟部 工業局	107-109	1.為提升企業調適認知與能力，降低氣候變遷對企業衝擊，將辦理製造業氣候變遷調適宣導說明會累計6場次以上，並協助3家企業建置氣候變遷調適管理系統，以達示範擴散成效。	865 (公務預算)
	2.3.推動產業節能減碳技術輔導，降低溫室氣體排放密集度	2.3.1.提供系統優化技術服務	經濟部 工業局	107-109	1.累計輔導800家工廠，協助落實公用系統、製程之能源管理、效能提升、設備改善更新、燃料替代等，提升高效率技術與設備應用，促使產業能源效率提升與低碳轉型。	6,477 (公務預算)
		2.3.2.推動中小企業節能管理	經濟部 中小企業處	107-109	1.累計輔導150家中小企業，協助落實節能管理。 2.依據國際規範，辦理節能管理相關訓練課程，累計培訓160人次取得合格證書。	1,080 (公務預算) 225 (民間投資)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		2.3.3.推動加工出口區產業節能減碳技術輔導	經濟部 加工出口區 管理處	107-109	1.累計推動 15 家區內廠商節能減碳輔導，藉由提供節能技術診斷服務，可有效掌握區內廠商能源使用及節能推動發展現況，協助區內廠商找尋節能減碳潛力，落實節能減碳改善，進而提升節能減碳認知與技術。	300 (公務預算)
		2.3.4.推動科學園區溫室氣體盤查輔導	科技部	107-109	1.累計新增輔導 6 家溫室氣體盤查。 2.輔導 2 家廠商參與申請溫室氣體抵換專案。 3.每年進行 4 廠次現地輔導，可提高園區廠商自主盤查能力；辦理 1 場「節能減碳及環保相關議題研討會」、2 場「節能減碳教育宣導會議」及 3 場「溫室氣體管理說明會」。 4.累計輔導 12 家非屬法規規範須盤查的事業自行盤查。	703 (基金)
		2.3.5.提供人才培訓課程	科技部	107-109	1.一般訓練課程及短期技術訓練課程或研討會，每年預估辦理約 15 場次。 2.預估每年可培訓約 500 人次。	1,021 (公務預算)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		2.3.6.提升石化廠 能效	經濟部 國營會	107-109	1.每年度進行節能改善措施，提升整廠 能源使用效率，減少燃料及用電量。 以 103 年為基準年，預估可提升整廠 能源效率 2.3%。	10,367 (公務預算)
		2.3.7.提供生產性 質能源大用戶節 能技術服務	經濟部 能源局	107-109	1.累計實地查核並輔導生產性質能源大 用戶 600 家次。	2,436 (基金)
	2.4.推動智慧化能 源管理，協助產業 建置能源管理系統	2.4.1.推動 ISO/CNS50001 能 源管理系統與節 能診斷整合輔導	經濟部 工業局	107-108	1.協助已建置 ISO50001 工廠達成全民 節電行動目標。 2.加速產業製程改善，促進產業升級。 3.完成協助 48 家工廠導入能源管理系 統應用，預估可提升工廠能源效率 3%。	3,100 (基金)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		2.4.2. 導入能源管理監控系統	經濟部 工業局	107-109	1. 累計輔導 26 家工廠，透過能源管理監控系統，協助產業落實能源管理可視化、量身打造能效提升方案，進而訂定能源績效指標，持續節能改善與能源管理。	1,315 (公務預算)
	2.5. 溫室氣體抵換專案及效能標準獎勵，建立溫室氣體減量誘因	2.5.1. 推動溫室氣體抵換專案及效能標準	環保署	107-109	1. 完成修正溫室氣體抵換專案管理辦法及訂定效能標準。	1,362 (基金)
		2.5.2. 推動溫室氣體減量績效轉換成排放額度	經濟部 工業局	107-109	1. 提供抵換專案本土減量方法審議技術支援，累計促成「TMS-II.017 生產製程整合以減少熱能損失」等 6 項方法審議通過。 2. 完成協助 19 家工廠撰寫計畫型及 3 家工廠撰寫方案型溫室氣體抵換專案計畫書。	1,800 (公務預算)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
3. 建立民眾 永續消費習 慣，促使產 業調整為永 續生產製程	3.1. 以產品生命週 期思維，導入環境 化設計，建構綠色 生產消費之產業環 境	3.1.1. 推動環境足 跡與物質流成本 分析輔導	經濟部 工業局	107-109	1. 累計協助 13 家廠商導入產品環境足 跡，協助業者符合國際大廠環境資訊 揭露要求。 2. 累計協助 23 家廠商導入物質流成本 分析使源頭減少資源使用、管末減 廢，創造環境與經濟雙贏之機會。	1,421 (公務預算) 609 (民間投資)
		3.1.2. 推動產品導 入綠色設計輔導	經濟部 工業局	107-109	1. 累計輔導 15 家廠商掌握產品綠色設 計潛力。	568 (公務預算) 143 (民間投資)
	3.2. 推動產業實施 綠色低碳供應鏈管 理，揭露供應鏈減 碳成果，並於企業 永續報告揭露再生 能源電力之使用狀	3.2.1. 推廣企業永 續碳管理與報告 書之環境資訊揭 露	經濟部 工業局	107-109	1. 累計協助 26 家企業導入永續供應鏈 或永續碳管理概念。 2. 累計協助 7 家企業依循國際 CSR 報告 書撰寫準則，善盡環境資訊揭露之責 任。	1,223 (公務預算) 135 (民間投資)

行動綱領- 政策內涵	推動方案- 推動策略	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
	況及資源密集度	3.2.2.推動綠色供應鏈體系輔導	經濟部 工業局	107-109	1.累計輔導 32 家廠商導入綠色供應鏈概念。	770 (公務預算) 313 (民間投資)
	3.3.輔導企業落實清潔生產，推動綠色工廠標章制度	3.3.1.推廣綠色工廠標章制度	經濟部 工業局	107-109	1.累計受理 80 家綠色工廠標章/清潔生產符合性判定廠商申請案。	800 (公務預算)
		3.3.2 建立行業別清潔生產評估標準	經濟部 工業局	107-109	1.累計建立 3 個行業清潔生產評估標準。	210 (公務預算)

(三) 運輸部門溫室氣體排放管制行動方案

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920

受文者：本院環境保護署

發文日期：中華民國107年10月3日
發文字號：院臺交字第1070028052D號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(1070028052D-0-0.tif)

主旨：所報「運輸部門溫室氣體排放管制行動方案」草案一案，
准予依核定本辦理。

說明：

- 一、復107年7月25日交路字第1070018005號及107年9月7日交路字第1070027012號函。
- 二、檢附「運輸部門溫室氣體排放管制行動方案（第一期階段）」（核定本）1份。

正本：交通部

副本：本院環境保護署、國家發展委員會(均含附件)



裝

訂

線

EPA 107/10/04



1070080343

運輸部門溫室氣體排放管 制行動方案(第一期階段)

核定本

交通部

中華民國 107 年 9 月

壹、前言

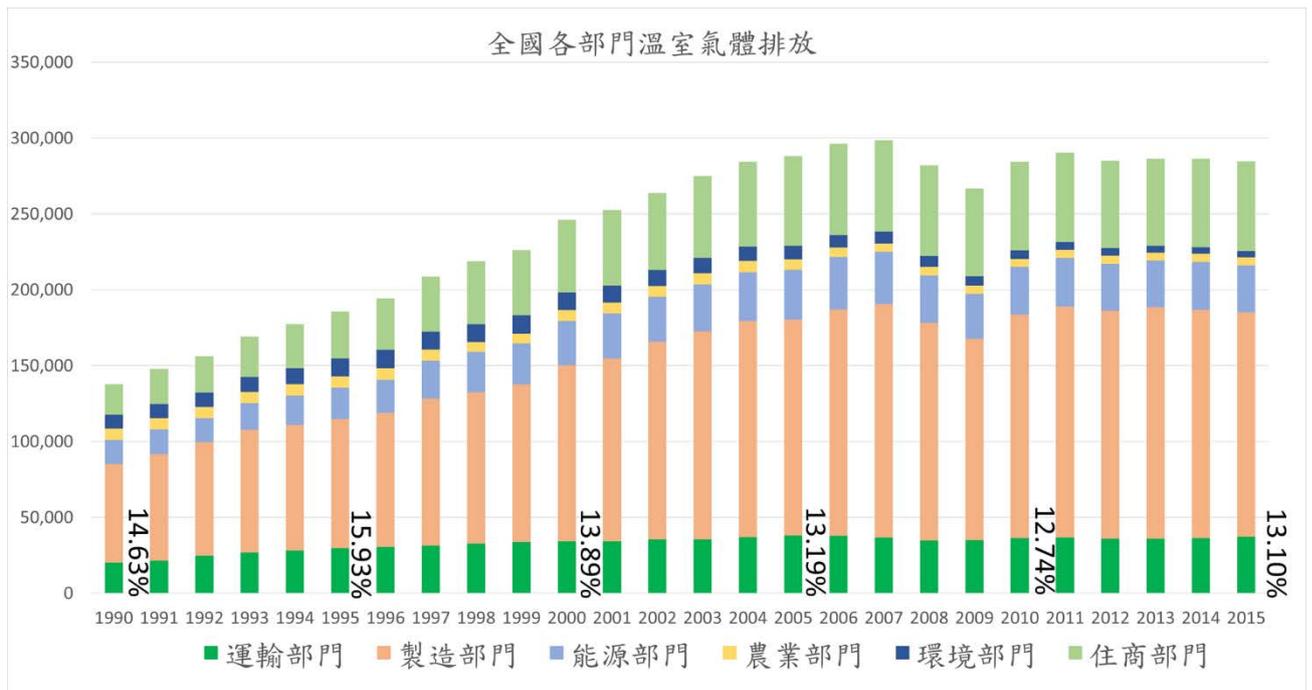
為推動國家溫室氣體減量政策，中央主管機關依據溫室氣體減量及管理法（以下簡稱溫管法）第 9 條第 1 項規定，擬訂國家因應氣候變遷行動綱領（以下簡稱行動綱領）及溫室氣體減量推動方案（以下簡稱推動方案）。交通部為運輸部門之中央目的事業主管機關，爰依溫管法第 9 條第 3 項暨溫室氣體減量及管理法施行細則（以下簡稱溫管法施行細則）第 6 條第 1 項規定，應於前揭推動方案核定後 6 個月內，會同經濟部及環保署擬定運輸部門溫室氣體排放管制行動方案（以下簡稱行動方案），並報行政院核定。

本行動方案內容係依循國家因應氣候變遷行動綱領及溫室氣體減量推動方案研訂，並依據溫管法施行細則第 6 條第 2 項規定，包括現況分析、運輸部門溫室氣體排放管制目標、推動期程、推動策略及措施（包括經費編列及經濟誘因措施），以及預期效益等，並作為直轄市、縣（市）主管機關依溫管法第 15 條訂定溫室氣體管制執行方案（以下簡稱執行方案）之依據。

貳、背景分析

一、現況分析

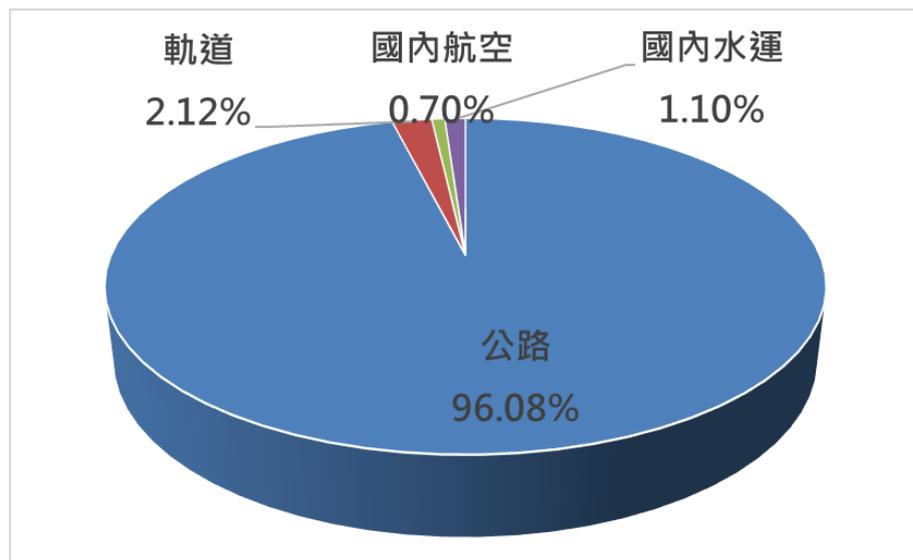
根據 106 年 11 月 23 日行政院環境保護署「第一期溫室氣體階段管制目標」公聽研商會提供之各部門溫室氣體排放數據資料顯示，運輸部門排放量自 79 年 20,172 千公噸逐年上升，至 94 年達到高峰約 37,968 千公噸，94 年以後運輸部門排放趨勢呈現平緩，其中高鐵於 96 年通車後，運輸部門溫室氣體排放略微下降趨勢，104 年運輸部門排放量為 37,279 千公噸，占國家總體排放 13.10%，而 104 年相對於 94 年已減少 1.81%，如圖 1。



資料來源：行政院環境保護署，106 年

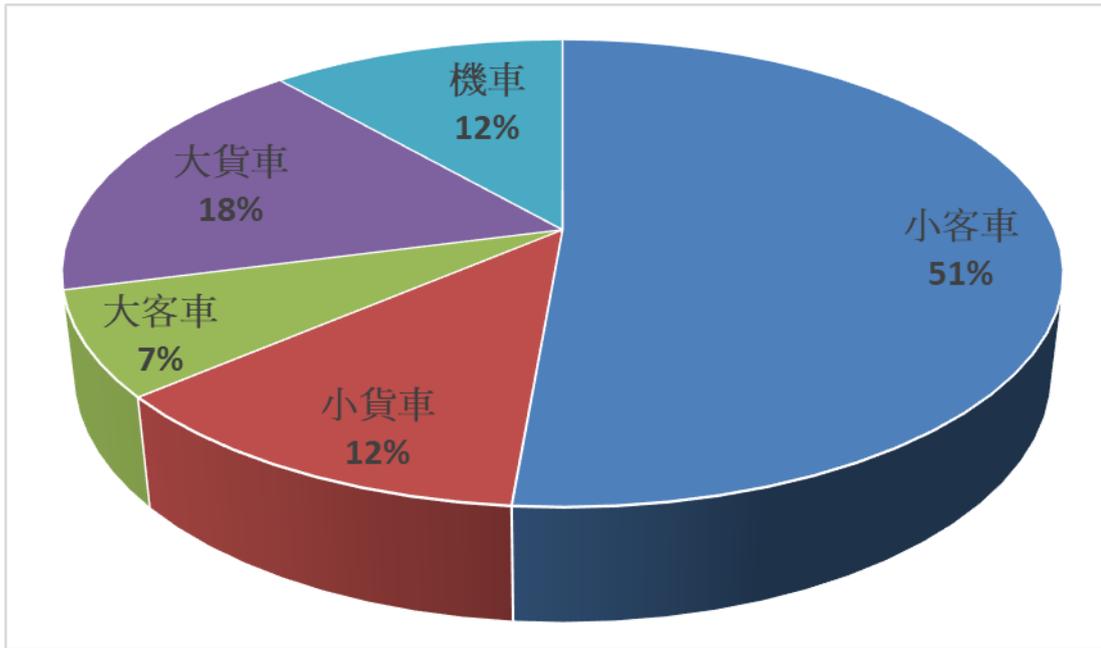
圖 1 運輸部門溫室氣體排放趨勢及全國占比

以各類運具別分析，運輸部門 104 年整體溫室氣體排放中，以公路運輸為最大宗，占比約 96.08%，其次為軌道運輸占 2.12%，而國內水運占 1.10%，國內航空占 0.70%。在公路運輸部分細分各運具，以小客車 51% 最高、其次為大貨車 18%、機車 12%、小貨車 12%、大客車 7%，如圖 2 及圖 3。



資料來源：交通部運輸研究所，104 年

圖 2 運輸部門溫室氣體排放各系統占比



資料來源：交通部運輸研究所，104 年

圖 3 公路系統溫室氣體排放各運具別占比

二、未來預測

交通運輸為社會經濟活動之衍生需求，包括人員及貨物移動之交通工具之能源使用及溫室氣體排放。依據國家發展委員會針對未來經濟發展預測，在未來經濟成長與觀光發展等商業活動成長趨勢下，預估運輸服務需求將增加，推估 109 年運輸部門溫室氣體排放可能增加至 39,578 千公噸（較 94 年成長 4.24%），119 年更可能達到 42,674 千公噸（較 94 年成長 12.39%）。

三、面臨問題及挑戰

交通運輸工具現行傳動方式，大多仰賴傳統化石燃料，加以運輸需求為社會經濟活動之衍生需求，在運輸部門溫室氣體排放所面臨之問題與挑戰可歸納 3 項重點：

1. 公共運輸成長率亟待提升：由於使用私人運具的旅行時間及方便性較公共運輸有優勢，造成公共運輸成長率不符預期，運輸部門溫室氣體排放，有 7 成以上來自公路系統之客運需求，其中又有 9 成以上的排放量來自小客車及機車。

2. 傳統化石燃料的依賴性高：運輸部門直接使用汽柴油等燃料作為交通工具之動力來源超過 95%，受限於國內對於電動車輛及替代能源車輛之整車製造量能不足，以及民眾對電動車多屬觀望態度（包括技術、續航力、使用環境便利性等），致使電動車及替代能源車輛之推展速度緩慢。
3. 老舊車輛占比逐年增加，運輸系統能源效率待提升：我國車齡超過 20 年以上之汽車約 10%（10 年以上達 53%）、車齡超過 15 年以上之機車約 26%（10 年以上達 50%）；另外我國汽車製造技術，多數來自國外母廠技術，對於小客車之燃油效率，仍有待持續努力與國際標準接軌。

參、運輸部門溫室氣體排放管制目標

一、109 年運輸部門溫室氣體排放量

109 年降為 94 年溫室氣體淨排放量再減少 2%，即 37.211 百萬公噸二氧化碳當量（配合國家溫室氣體長期減量目標，溫室氣體排放量以 94 年為基準年進行比較）。

二、運輸部門第一階段管制目標

運輸部門階段管制目標（105 年至 109 年）：189.663 百萬公噸二氧化碳當量。

三、運輸部門評量指標

1. 109 年公路公共運輸載客量較 104 年成長 2%。
2. 109 年臺鐵運量較 104 年成長 2%。
3. 109 年高鐵運量達 6,300 萬人次，較 104 年約提升 24.6%。
4. 109 年捷運運量達 9.03 億人次，較 104 年約提升 16.1%。
5. 107~109 年推動 12.1 萬輛電動機車。

肆、推動期程

推動期程為 105 年至 109 年。

伍、推動策略及措施

有鑑於交通運輸工具多仰賴傳統化石燃料，參酌國外推動溫室氣體排放管制之策略路徑（Roadmap），以提升車輛能源效率及低碳車輛使用最具減碳貢獻，並輔以公共運輸使用，可有效降低傳統化石燃料的依賴性，達成減碳目標。

環保署擬訂之「國家因應氣候變遷行動綱領」，於 106 年 2 月 23 日由行政院正式核定，明確擘劃我國推動溫室氣體減緩及氣候變遷調適政策總方針；其中「發展綠運輸，提升運輸系統能源使用效率」有三大推動策略，包含：「發展公共運輸系統，加強運輸需求管理」、「建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境」、「提升運輸系統及運具能源使用效率」。

考量我國運輸部門面臨之問題與挑戰包括：公共運輸成長率亟待提升、傳統化石燃料的依賴性高、老舊車輛占比逐年增加，以及運輸系統能源效率待提升等，因此，運輸部門之管制策略規劃架構，如下：

1. 提升公共運輸供給能量，減緩並降低私人運具使用：我國客運型態以中短途通勤為主（約 45%），因此可優先針對都會地區提供公共運輸服務，並搭配低強度私人運具管理措施（如停車管理措施），藉以轉移私人運具使用。在中長期都會地區公共運輸逐步完善，可增加中高強度私人運具管制措施（如區域禁限駛措施），並將私人運具外部成本內部化，反映運具之環境成本。
2. 培植電動運具使用量能：目前電動車受限於技術發展及使用便利性問題，推動成效較緩慢，短期應以優化使用環境及技術研發進行能力構建，以促使在中長期可提升電動車使用量能，並搭配目前電力結構改變，即可影響運輸部門減碳貢獻。
3. 提升傳統運具之能源效率：考量我國運具使用能源係以化石

燃料為主，短期應優先提升能源使用效率，降低排放密集度，並藉由車廠排放管制，促使車廠在中長期投入低碳車輛之研發。

為達到我國溫室氣體排放管制目標，依據行政院 107 年 3 月 22 日核定之溫室氣體減量推動方案，其所賦予運輸部門之指導原則，已會同有關之中央目的事業主管機關，包括環保署、經濟部及相關機關規劃之具體行動措施如下：

一、發展公共運輸系統，加強運輸需求管理

(一) 提升公路公共運輸運量：

為鼓勵民眾搭乘公路公共運輸，降低私人運具的依賴性，推動「公路公共運輸多元推升計畫(106-109年)」，提供補助經費協助地方政府發展公路公共運輸，並以 109 年公路公共運輸載客量較 104 年成長 2%，達 12.44 億人次為目標，持續投入經費提升公共運輸服務品質及競爭力，重點措施包括：

1. 提供優質多樣性的公共運輸服務，滿足民眾各型態的旅運需求，鼓勵民眾減少使用私人運具；
2. 掌握公共運輸各種行車資訊，並進行多樣化加值應用，增進民眾搭乘意願，降低私人運具需求；
3. 結合中央、地方與民間之資源，透過多元合作模式及行銷方案促進公共運輸發展。

此外，亦可透過推動相關運輸需求管理措施，例如實施高乘載管制、壅塞地區交通管制等措施，以提升疏運效率及改善壅塞狀況。

(二) 提升臺鐵運量：

提升鐵路服務品質，強化西幹線都會運輸與東幹線城際運輸服務，預期 109 年較 104 年成長 2%，總運量達 2.37 億人次。其主要措施包括：

1. 透過臺鐵整體購置及汰換車輛計畫，投入新型列車營運，提升運能及服務水準；

2. 在通勤、學旅客方面，推動臺中鐵路高架化、高雄鐵路地下化及新增通勤車站，完善軌道服務網路；
3. 透過大數據分析並規劃最適班表，以達到最大有效運能目標，提升旅客搭乘率，降低短中程私人運具需求；
4. 強化雙鐵轉乘接駁，微幅調整區間車時刻，以縮短旅客候車時間，提升轉乘便利性；
5. 在遊憩觀光方面，透過多元行銷策略(如國際鐵道觀光、觀光列車或主題列車)，結合異業資源，豐富鐵道旅遊內涵。

(三) 提升高鐵運量：

強化都市連結，提供長途便捷服務，預估 109 年運量約達 6,300 萬人次(每日約 17.21 萬人次)，相較 104 年約提升 24.6%。其主要措施包括：

1. 推動票價多元化及不同優惠(如：定期票、回數票及早鳥優惠等)；
2. 透過異業合作方式(如：交通聯票、高鐵假期等)，以及票務經銷商、高鐵企業網站等管道，強化旅遊市場之開發
3. 持續檢視高鐵與其他運具推動無縫服務，以提高整體運量，降低中長程私人運具需求。

(四) 提升捷運運量：

都會區捷運扮演整體都市內運輸的重要骨幹，藉由中央與地方政府之無縫路網規劃與建置、跨運具整合，以及私人運具之管理措施，提升都市運輸之整體效率，預估 109 年運量約達 9.03 億人次(每日約 247 萬人次)，相較 104 年約提升 16.1%。其主要措施包括：

1. 公車接駁路線與班次之整合服務；
2. 使用者優惠措施(如轉乘優惠或月票優惠)，降低短程私人運具需求；
3. 特色車站及旅遊套裝行程。

(五) 提升公共運輸無縫轉乘服務：

在提升個別公共運具之服務品質時，亦須兼顧轉乘其他運具之便利性，透過良好設施提供快速方便的複合運輸轉乘服務(包括空間無縫、時間無縫、資訊無縫及服務無縫的轉乘環境)，並提供公共運輸第一哩或最後一哩路之友善環境。推動措施包括：

1. 綜合型轉運站之規劃與建置；
2. 改善運輸場站周邊接駁環境；
3. 車輛共享系統轉乘服務；
4. 班表、路網及票證整合。

二、建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境

(一) 環島鐵路電氣化：

1. 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫：臺北至臺東自強號由每週 98 班次增加為 158 班次，提升往東部之運輸服務能量；另藉由全線電氣化，可大幅減少原有柴油列車之使用，可減少二氧化碳及廢氣排放。
2. 臺鐵南迴鐵路(臺東-潮州段)電氣化建設計畫：電氣化後不再行駛柴油列車，可減少二氧化碳及廢氣排放。

(二) 推廣電動運具：

1. 完成市區公車全面電動化整體發展計畫：
就公車經營路線進行檢討，協助地方政府及客運業者分析最適合產品，盤點基礎設施相關法規，從電動大客車產業、基礎設施及制度條件等面向，提出市區公車全面電動化整體發展規劃。
2. 推廣電動汽車：
透過跨部會討論訂定電動車範疇及相關配套作法、落實整廠車輛總量管制政策及逐期加嚴排污及能耗法規等方式，誘導產業升級轉型開發各型式電動車輛，並結合前瞻建設及地方政府資源，及透過法規檢視與修

正，整合於停車場或休息站等公共區域規劃建置公用充電場站，完善基礎設施。

3. 推廣電動機車：

以 107~109 年推動 12.1 萬輛電動機車為目標，除持續提供購車補助外，將強化產業研發能量，降低電動機車成本，並透過法規檢視與修正，加強能源補充設施之佈設、電動機車專屬停車格、停車優惠，以及在特定地區對高污染車輛管制等配套措施。

4. 推動電動公務車：

修訂「中央政府各機關學校購置及租賃公務車輛作業要點」及「共同性費用編列基準表」相關規定，要求各機關購置、租賃各種公務車輛，優先購置、租用電動車及電動機車等低污染性之車種，並提供相關電動車、電動機車及電能補充設施等編列基準。預計 108 年各機關汰購公務車輛為電動車 105 輛及電動機車 420 輛，未來視電動車及電池市場發展情形，採滾推式檢討分年提高電動車汰換比例。

5. 推動電動郵務車：

中華郵政公司自 106 年起導入電動機車，逐步減少碳排放，以達致低噪音、零排放之綠能源物流目標。106~112 年完成汰換汽油機車、汽車，將購置 2 輪電動機車 7,000 輛、3 輪電動機車 1,946 輛及 4 輪電動車 2,200 輛。

6. 電動船行動策略：

透過補助方式，鼓勵業者將現有柴油船舶改裝或新建為電動船；預期汰換日月潭登記有案之 138 艘柴油船為電動船，以作為低碳示範案例。

7. 電動蔬果運輸車計畫：

107~108 年推動電動蔬果運輸車達 300 輛，以改善果菜

市場內部之空氣污染，並作為低碳示範案例。

(三) 地方政府因地制宜建置綠色運具導向交通環境：

為提升綠色運具推廣使用，應針對各地交通發展特色，提供綠色運輸友善的使用環境，包括：

1. 友善停車及能源補充環境；
2. 安全行駛及友善車道規劃與設置；
3. 綠色(或生態)交通示範區之規劃與設置；
4. 推動運輸需求管理措施(如停車管理、高乘載管制、壅塞地區交通管制等)。

三、提升運輸系統及運具能源使用效率

(一) 提升新車能效：

透過車輛能源效率管理策略執行及基準提升，預期 111 年小客車能源效率可較 106 年水準提升 38%、小貨車 25%、機車 10%，其中推動措施包含：

1. 車輛耗能證明函核發與車輛核章作業，管制未達耗能標準車輛不准在國內銷售；
2. 廠商銷售車輛須符合耗能總量規定。

(二) 發展智慧運輸系統，提升運輸系統效率：

透過資通訊技術、系統整合及創新性服務，發展符合我國交通特性之人車路整合應用服務、規劃公共運輸行動服務，以有效提升運輸系統整體效率，內容包括：

1. 推展智慧交通安全，提升道路行車效率；
2. 建置整合式交通控制系統，改善運輸走廊壅塞；
3. 推動運輸資源整合共享，拓展跨運具無縫銜接服務。

(三) 汰換老舊車輛：

1. 多元車輛服務：提供經費補助鼓勵業者使用綠能車輛，並辦理車輛汰舊換新及其他相關措施；預期汰換未符

- 合四期環保排放標準之老舊公車 1,200 輛，以降低公車車齡及提升能源效能。
2. 107~108 年汰換二行程機車 105 萬輛：提供購車補助及相關稅費優惠，促使老舊車輛加速汰換。
 3. 107~111 年汰換 1~2 期之老舊柴油大型車 7.9 萬輛：提供購車補助及相關稅費優惠，促使老舊車輛加速汰換。
 4. 臺鐵整體購置及汰換車輛計畫：臺鐵局規劃引進新穎、輕量、高效能電力車輛，採用電軛再生技術，將煞車動作時之能量轉換成電能再回收利用，節省能源消耗；預計採購城際客車 600 輛、區間客車 520 輛、機車 127 輛及支線客車 60 輛。

陸、預期效益

- 一、落實溫室氣體階段管制目標，促進相關產業創新與發展：透過推廣電動運具，提升新車效能，發展高效率公共運輸系統，以及結合新技術、新商業模式提升運輸系統整體效能，預期可帶動車廠中長期投入低碳或高效能車輛之研發及運輸服務產業持續創新，提高產業自發性研究節能減碳相關技術，促使運輸系統更有效率地運作。
- 二、減碳貢獻：為評估運輸部門溫室氣體排放管制行動方案之效益，考量個別措施間具有互斥性與互補性，難以單獨計算減量貢獻，經綜合評估各項措施之總減碳貢獻為 198 萬公噸二氧化碳當量，其中就主要推動策略之減碳貢獻，分述如下：
 - (一)發展公共運輸系統，加強運輸需求管理
透過公共運輸運量提升，並降低私人運具的依賴性等措施推動，雖然會增加公共運輸運具(公車、鐵路等)的能源需求量，但可降低私人運具(移轉自用小客車、機車等運量)的能源需求量，經綜合評估，預期 109 年可較運輸部門溫室氣體排放基線減量 58 萬公噸二氧化碳當量。
 - (二)建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導

向之交通環境

透過環島鐵路電氣化及電動運具之整體推動，將增加運輸部門電力需求量，但原以汽、柴油為燃料之車輛可被取代，經綜合評估，預期 109 年可較運輸部門溫室氣體排放基線減量 6 萬公噸二氧化碳當量。

(三)提升運輸系統及運具能源使用效率

透過新車能效提升、車輛汰舊換新，以及智慧型運輸系統之推動，可提升整體運輸系統之能源使用效率，其每車公里之能源耗用將有效減少，經綜合評估，預期 109 年可較運輸部門溫室氣體排放基線減量 134 萬公噸二氧化碳當量。

- 三、電力排放係數降低再減量效果：依環保署提供之經濟部能源局研擬規劃電力供給之電力排放係數（預估 2020 年 0.492 公斤/度 CO₂ 當量），預期 109 年可較運輸部門溫室氣體排放基線再減量 6.7 萬公噸二氧化碳當量。在上述措施減量貢獻下，預期 109 年總計可較運輸部門溫室氣體排放基線減量 204.7 萬公噸二氧化碳當量。

附錄

行動方案之推動策略及措施建議呼應推動方案之推動策略(依循國家因應氣候變遷行動綱領展開之政策內涵)，並訂定具體措施或計畫、推動期程、預期效益及經費，統整項目詳見下表：

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	107-109 經費(萬元)
發展公共運輸系統，加強運輸需求管理	公路公共運輸運量提升	為鼓勵民眾搭乘公路公共運輸，以建構節能減碳之交通環境，106-109年推動「公路公共運輸多元推升計畫」，持續投入經費改善全國公路公共運輸，重點措施包括「提供優質多樣性的公共運輸服務，滿足民眾各型態的旅運需求」、「掌握公共運輸各種行車資訊，並進行多樣化增值應用，增進民眾搭乘意願」及「結合中央、地方與民間之資源，透過多元合作模式及行銷方案促進公共運輸發展」。	交通部 (公路總局)	—	107-109年 (全程計畫期程 106-109年)	以104年運量為基準，至109年公路公共運輸載客量較104年成長2%，達12.44億人次。	公務預算 1,098,000

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	107-109 經費(萬元)
	提升臺鐵運量	辦理臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104年~113年)，俟新車投入營運，除可提升運能外，更能提升服務水準，吸引旅客搭乘；此外，未來臺中鐵路高架化、高雄鐵路地下化新增通勤車站亦將陸續營運啟用，屆時應可吸引更多通勤、學之旅客。臺鐵局將透過多元策略，致力於鐵道觀光行銷及服務品質之提升。	交通部 (臺鐵局)	交通部 (鐵道局)	107-109年 (全程計畫期程為104~113年)	2011-2015年鐵路運輸量平均每年成長約3.09%，惟2016年較2015年衰退0.8%，此與油價走跌增加民眾開車誘因有關。考量未來幾年內油價仍可能維持在低檔，設定2015-2020年間以每年較2015年成長0.5%為目標值，預計2020年將較2015年成長2%(總運量達2.37億人次)，2030年較2015年成長5%(總運量達2.44億人次)。	經費已編列於提升「運輸系統及運具能源使用效率-汰換老舊車輛」項下
	高鐵運量提升	協調台灣高鐵公司持續推動票價多元化及不同優惠(如:定期票、回數票及早鳥優惠等)，並透過異業合作方式(如:交通聯票、高鐵假期等)，配合票務經銷商、高鐵企業網站等管道，強化旅遊市場之開發，提高民眾搭乘意願，藉以提高運量。	交通部 (鐵道局)	交通部 (台灣高鐵公司)	107~109年 (全程計畫期程105-109年)	預估109年運量約達6,300萬人旅次。相較104年(5,056萬人旅次)提升約24.6%。	—

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	107-109 經費(萬元)
建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境	環島鐵路電氣化	1. 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫 2. 臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫	交通部 (鐵道局)	—	107-109 年 (花電計畫全程計畫期程： 9704-10706， 南迴計畫全程計畫期程： 10207-11103)	花電計畫： 臺北至臺東自強號由每週 98 班次增加為 158 班次；符合東部永續發展需求，年減碳排放量 10420.48 噸(相當於 28 座臺北大安森林公園)。 南迴計畫： 減省機車頭更換或旅客換乘之時間損耗，預期可縮短高雄直達臺東行車時間約 30 分鐘；電氣化後不再行駛柴油列車，可減少二氧化碳及廢氣排放，每年減碳 9,304 噸(約 25 座大安森林公園)。	花電計畫 107 年公務預算 86,250 (107 年計畫執行完竣) 南迴計畫 前瞻基礎建設計畫特別預算 1,796,100
	電動運具推廣	電動大客車推廣相關計畫	交通部、 環保署	經濟部	107~109 年 (全程計畫期程 106-109 年)	就公車經營路線進行檢討，協助地方政府及客運業者分析最適合產品，從電動大客車產業、基礎設施及制度條件等面向，提出市區公車全面電動化整體發展規劃。	—

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	107-109 經費(萬元)
		電動機車推廣相關計畫	經濟部	交通部、環保署	107~111 年	107-109 年推動 12.1 萬輛電動機車。	114,600
		電動郵務車計畫： 1. 自 106 年起導入電動機車，逐步減少碳排放，以達致低噪音、零排放之綠能源物流目標。 2. 七年期程內完成汰換汽油機車、汽車，將購置 2 輪電動機車 7,000 台、3 輪電動機車 1,946 台及 4 輪電動車 2,200 台。	交通部 (中華郵政公司)	—	107-109 年 (全程計畫期程 106-112 年)	預估至 112 年汰換全部所有汽油車後，每年可減少碳排放量 6,125 噸。	營業基金 99,602
		電動蔬果輸運車計畫	環保署	—	107~108 年	推動電動蔬果運輸車達 300 輛	空污基金 6,000
		電動船行動策略方案：透過補助方式，鼓勵業者將現有柴油船舶改裝或新建為電動船。	交通部 (觀光局)	—	107-109 年 (全程計畫期程：101~116 年)	逐步汰換日月潭登記有案之 138 艘柴油船為電動船。	營業基金 8,328

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	107-109 經費(萬元)
提升運輸系統及運具能源使用效率	新車效能提升	車輛能源效率管理策略執行及基準再提升： 1. 規劃於 111 年實施下階段車輛耗能標準。 2. 管制未達耗能標準車輛不准在國內銷售；廠商銷售車輛須符合耗能總量相關規定。	經濟部 (能源局)	—	107-111 年 (全程計畫期程 106-111 年)	國內 111 年整體小客車、商用車及機車能源使用效率將較 106 年提升 38%、25% 及 10%。	能源研究發展基金 12,000
	智慧運輸系統發展建設計畫	智慧運輸系統發展建設計畫	交通部 (科技顧問室)、 受補助之 地方政府		107~109 年 (全程計畫期程 106-109 年)	106-114 年全台合計可節省時間量為 26,499,926 延人小時，可減碳 71,963.20 公噸(六都可節省時間量 20,048,586 延人小時，可減碳 54,443.94 公噸；北宜廊道可節省時間量為 6,451,340 延人小時，可減碳 17,519.26 公噸)	公務預算 245,400

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	107-109 經費(萬元)
	汰換老舊車輛	「多元車輛服務」行動方案： 提供經費補助鼓勵業者使用綠能車輛及無障礙車輛，並辦理車輛汰舊換新及其他相關措施。	交通部 (公路總局)	—	107~109 年	汰換未符合環保排放標準之老舊公車 1,200 輛，以降低公車車齡及提升能源使用效能。	公務預算 155,000
		二行程機車汰換相關計畫	環保署	—	107~108 年	淘汰二行程機車 105 萬輛	空污基金 57,500
		淘汰老舊柴油大型車或污染改善，至 111 年底累計補助 7.9 萬輛高污染柴油大型車淘汰或污染改善			107~111 年	減少原生性 $PM_{2.5}$ 排放 5,328 公噸、衍生性之前驅物 NO_x 排放 70.26 公噸	空污基金 1,275,000
		臺鐵整體購置及汰換車輛計畫： 引進新穎、輕量、高效能電力車輛，採用電軔再生技術，將煞車動作時之能量轉換成電能再回收利用，節省能源消耗。	交通部 (臺鐵局)	—	107-109 年 (全程計畫期程 104~113 年， 107-109 年為車輛設計階段)	預定採購城際客車 600 輛、區間客車 520 輛、機車 127 輛及支線客車 60 輛，全期 CO_2 排放減少效益為 204,845 萬元，全期噪音減少效益為 173,709 萬元。	公務預算 2,804,200 臺鐵營業基金 146,800

註：本表僅包括中央目的事業主管機關主責之推動策略及措施，至於地方政府主責項目，將由直轄市、縣(市)主管機關依溫管法第 15 條規定納入地方溫室氣體管制執行方案。

(四) 住商部門溫室氣體排放管制行動方案

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920

受文者：本院環境保護署

發文日期：中華民國107年10月3日
發文字號：院臺交字第1070028052A號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(1070028052A-0-0.tif)

主旨：所報「住商部門溫室氣體排放管制行動方案」草案一案，
准予依核定本辦理。

說明：

- 一、復107年6月28日台內營字第1070810373號及107年9月18日
台內營字第1070815145號函。
- 二、檢附「住商部門溫室氣體排放管制行動方案（第一期階段
）」（核定本）1份。

正本：內政部

副本：經濟部、本院環境保護署、國家發展委員會(均含附件)



裝

訂

線



住商部門溫室氣體排放管制 行動方案(第一期階段)

核定本

內政部
中華民國 107 年 9 月

壹、前言

行政院於 106 年 2 月 23 日核定「國家因應氣候變遷行動綱領」（以下簡稱行動綱領），明確擘劃我國推動溫室氣體減緩及氣候變遷調適政策總方針。為依循行動綱領推動溫室氣體減量政策，邁向 119 年溫室氣體排放量降為 94 年溫室氣體排放量 80% 以下之中程願景，最終達成溫室氣體減量及管理法第 4 條所定於 139 年溫室氣體排放量降為 94 年溫室氣體排放量 50% 以下之國家溫室氣體長期減量目標，行政院環境保護署依溫室氣體減量及管理法第 9 條第 1 項規定，擬訂溫室氣體減量推動方案（以下簡稱推動方案），啟動國家整體及跨部門的因應行動。

根據溫室氣體減量及管理法第 9 條規定，行動綱領應每五年檢討一次；推動方案應包括階段管制目標、推動期程、推動策略、預期效益及管考機制等項目。

國家能源、製造、運輸、住商及農業等各部門之中央目的事業主管機關應依前項推動方案，訂定所屬部門溫室氣體排放管制行動方案，其內容包括該部門溫室氣體排放管制目標、期程及具經濟誘因之措施，可參考下圖 1。

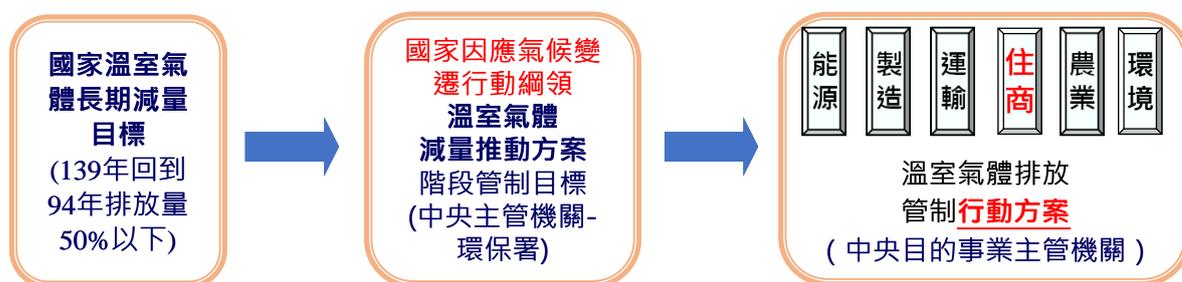


圖 1 國家溫室氣體減量推動架構

內政部為住宅部門及建築之主管機關，爰依溫室氣體減量及管理法第 9 條、溫室氣體減量及管理法施行細則第 6 條，以及行動綱領與推動方案中住商部門策略面向，整合

現行內政部推動之「永續智慧城市－智慧綠建築與社區推動方案」及經濟部推動之新節電運動方案等相關設備器具效能提升作為，研訂住宅部門及建築溫室氣體排放管制之推動策略及措施，以期達成第一期溫室氣體階段管制目標，並作為地方主管機關訂定「溫室氣體管制執行方案」之依循。

此外，依據 105 年 6 月「推動溫室氣體減量、氣候變遷調適事項分工整合」會議決議，住商部門的商屬服務業，由經濟部(商業司)擔任商業部門之彙整機關。因此，行動方案服務業部門的現況分析、管制目標及推動期程由經濟部撰寫，策略措施及預期效益則由經濟部彙整各目的事業主管機關提報資料，可參考下圖 2。

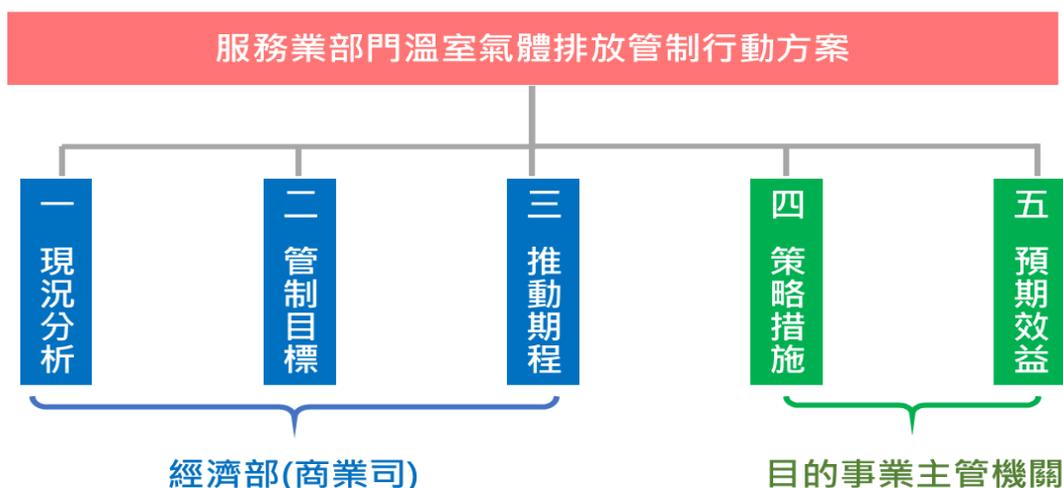


圖 2 服務業部門溫室氣體排放管制行動方案

貳、現況分析

近年來，氣候變遷和全球暖化一直是公眾關注的重要議題，因其對於生態系統和人居環境的潛在威脅與大眾息息相關。政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 在第五次評估報告(IPCC AR5)中預測，在不同溫室氣體排放情景下，二十一世紀末全球地表溫度變化相對於 1986-2005 (75-94) 年的氣候值上升 1.0°C-3.7°C，且在熱帶和亞熱帶地區年平均溫度上升較中緯度地區明顯。除了溫度的變化以外，全球環境之濕度、風和太陽輻射等，也可能因為多年來大量的二氧化碳排放而改變，由於這些戶外條件的變化，氣候變遷將對建築能源的使用產生巨大影響，其中建築能耗的部分約有 50%左右用於供暖和空調。

一、溫室氣體排放結構

依據聯合國氣候變化政府間專家委員會 (IPCC) 國家溫室氣體排放清冊指南與環保署溫室氣體排放清冊 (105 年)，以二氧化碳(CO₂)為我國所排放溫室氣體中最大宗，103 年約占 94.72%為 268.5 百萬公噸 CO₂e，其次分別為甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O) 等。

105 年我國各部門 CO₂ 排放量分析 (含電力消費排放)，以製造部門占比最高為 48.87%，能源部門占 12.13%，運輸部門占 14.54%，服務業部門占 11.96%為 30.87 百萬公噸，住宅部門占 11.49%為 29.67 百萬公噸，農業部門占 1.01%為最少(圖 3)。另 105 年 CO₂ 排放量較 104 年上升 1.67%，其中住宅部門 CO₂ 排放量由 28.23 百萬公噸上升為 29.67 百萬公噸 (占總排放 11.49%)，增加約 1.44 百萬公噸(較 104 年成長 5.10%)；服務業部門則由 30.58 百萬公噸升為 30.87 百萬公噸 (占總排放

11.96%)，增加約 0.29 百萬公噸(較 104 年成長 0.96%)，各部門排放量如表 1 所示。

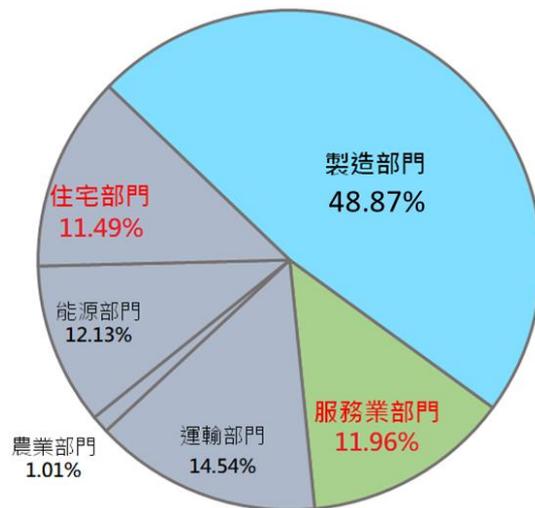


圖 3 105 年二氧化碳排放量部門別占比

資料來源：經濟部能源局 105 年度我國燃料燃燒 CO₂ 排放統計與分析

表 1 各部門燃料燃燒二氧化碳排放量（含電力消費）

單位：百萬公噸 CO₂

年	能源		製造		運輸		農林漁牧		服務業		住宅		合計	
	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
103	31.59	12.42	123.7	49.81	35.64	14.01	2.55	1.00	29.85	11.73	28.04	11.03	254.37	100
104	30.98	12.20	125.03	49.24	36.47	14.36	2.63	1.04	30.58	12.04	28.23	11.12	253.92	100
105	31.32	12.13	126.17	48.87	37.53	14.54	2.6	1.01	30.87	11.96	29.67	11.49	258.17	100
成長率 (%)	1.11		0.91		2.90		-1.00		0.96		5.10		1.67	

資料來源：經濟部能源局，106 年 8 月。

根據 105 年住宅部門與服務業部門二氧化碳排放分析(圖 4 與圖 5) 顯示，住商部門二氧化碳排放主要來自於電力排放，排放量分別為 24.90 百萬與 26.49 百萬公噸，占整體部門之比例為 83.92%與 85.81%。根據前述結果顯示，節約用電為後續推動住商部門溫室氣體減量之首要工作。

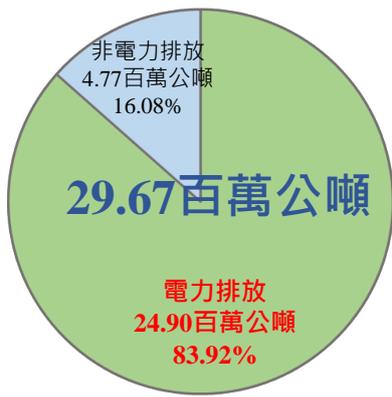


圖 4 105 年住宅部門 CO₂ 排放分析

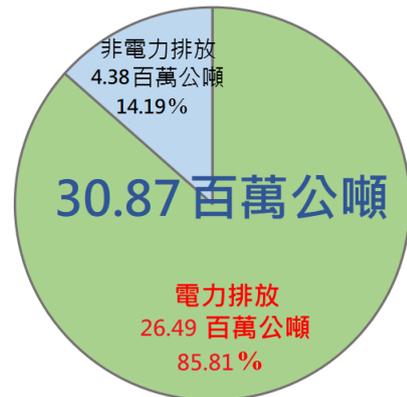


圖 5 105 年服務業部門 CO₂ 排放分析

資料來源：經濟部能源局 105 年度我國燃料燃燒 CO₂ 排放統計與分析

依經濟部能源統計年報我國各部門電力消費占比資料(圖 6)顯示，105 年電力消費以工業部門占 53.1%約 135,683 百萬度為最高，住宅部門占 18.5%約 47,332 百萬度，服務業部門則占 19.2%約 49,150 百萬度。

此外，105 年住宅部門與服務業部門電力消費分別為 473.3 億度與 491.4 億度；其中服務業部門電力消費用戶用電量為 324.9 億度，占整體服務業用電 66.2%；800kW 以上能源大用戶用電量為 154.6 億度，占 31.5%；表燈用戶用電量為 166.5 億度，占整體服務業用電 33.8%，如圖 7 所示。

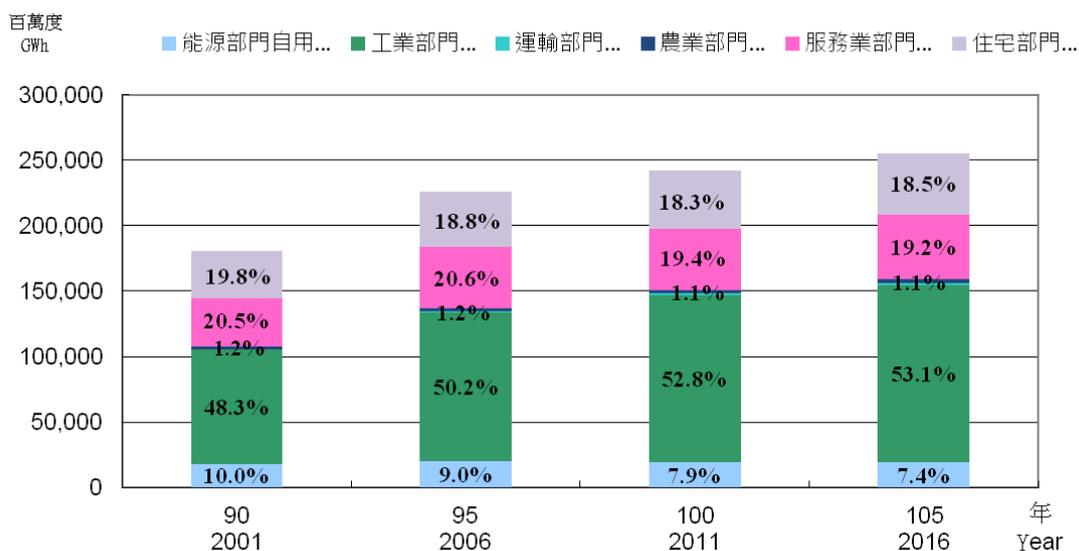


圖 6 我國各部門電力消費占比

資料來源：經濟部能源局 106 年能源統計年報

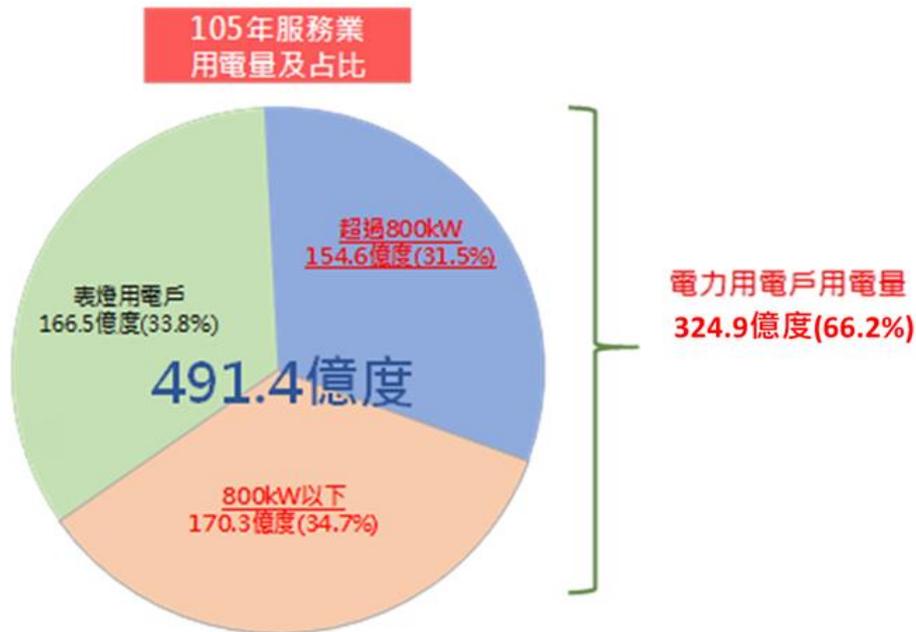


圖 7 105 年服務業總用電量占比

資料來源：經濟部能源局 105 年能源平衡表及 105 年非生產性質行業能源查核年報

觀察我國服務業產業特性，行業別眾多且業態相當多元，並多屬於中小型之企業，包含批發及零售業、住宿業、餐飲業、通信業、金融保險及不動產業、社會服務及個人服務業、公共行政業、運輸業、工商服務業及倉儲業等 10 個業別，所涵蓋範圍廣，如圖 8 所示。

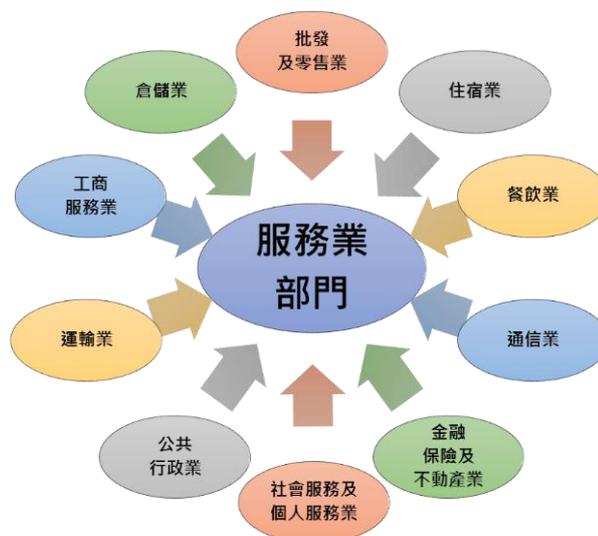


圖 8 服務業部門行業別

二、電力排放係數現況

遵循 104 年度經濟部能源局公布電力排放係數 0.528 公斤 CO₂e/度做為計算依據。另燃料油、汽油、柴油、液化石油氣、天然氣及燃料煤等排放係數等，則遵循據環保署公布溫室氣體排放係數管理表 6.0 版做為計算依據。

三、二氧化碳排放趨勢推估

依據 106 年經濟部能源局提供燃料燃燒排放 CO₂ 推估資料顯示，預估 105 年至 119 年期間住宅部門 CO₂ 排放自 29.7 百萬公噸降至 20.7 百萬公噸，與服務業部門由 30.9 百萬公噸降至 28.2 百萬公噸，住商部門 CO₂ 排放皆呈現減量趨勢。預估 119 年住商部門 CO₂ 排放量約為 48.9 百萬公噸，占我國整體溫室氣體排放量比重約為 21.62%，如圖 9 與表 2 所示。

現階段由國發會推估我國整體及各業別 GDP 成長率，後續將滾動式調整住商部門二氧化碳排放推估趨勢。

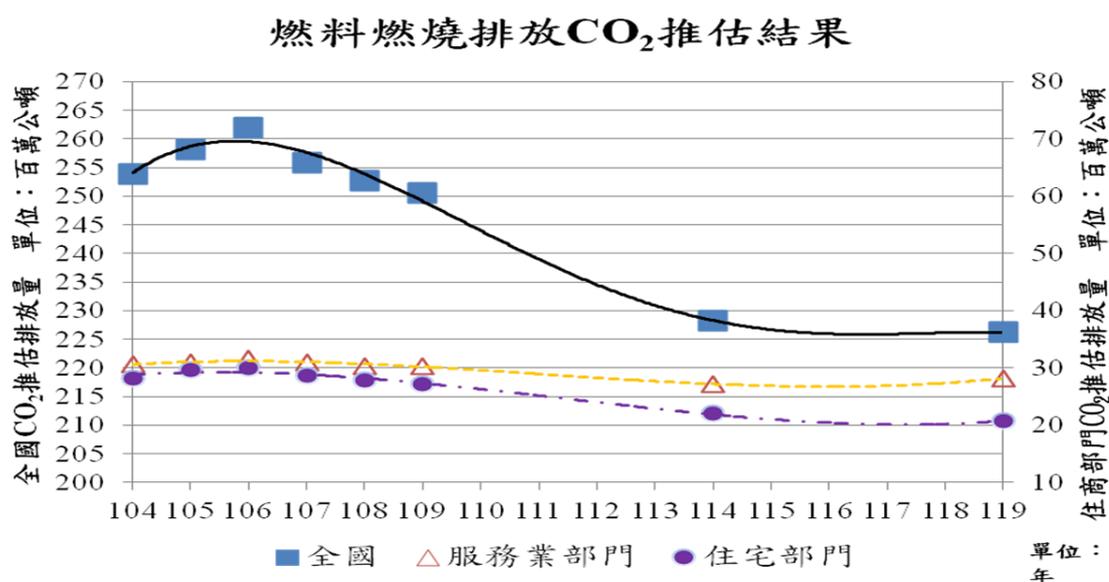


圖 9 全國及服務業部門二氧化碳排放趨勢推估

資料來源：經濟部能源局(106)

表 2 燃料燃燒排放 CO₂ 推估結果

單位：百萬公噸

年 部門	104	105	106	107	108	109	114	119
能源(自用)	31.0	31.3	33.9	32.4	32.8	32.7	28.9	28.5
製造	125.0	126.2	126.7	124.1	121.9	120.5	110.3	109.1
服務業	30.6	30.9	31.6	30.9	30.4	30.4	27.2	28.2
住宅	28.2	29.7	30.0	28.6	27.8	27.1	22.1	20.7
運輸	36.5	37.5	37.1	37.2	37.3	37.3	37.6	37.7
農業	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1
合計	253.9	258.2	261.9	255.8	252.7	250.5	228.2	226.2

備註：104 與 105 年數據為實績值。

資料來源：經濟部能源局(106)

四、減量面臨挑戰

(一) 既有建築物外殼節能改善推動不易

已興建完成之既有建築物無法強制要求改善其外殼節約能源性能，故目前多以補助及提供節能改善諮詢服務方式辦理，成效有限。

(二) 中小型企業家數眾多，減量工作推動不易

服務業部門多屬中小型企業，家數眾多(約 107 萬家)並分散各地，未能有效推動減碳工作。

(三) 目的事業主管機關眾多，且較無推動減量經驗及能量

服務業部門涵蓋行業別較廣，且分屬於不同目的事業主管機關，加上各目的事業主管機關較無推動減量經驗以及輔導能量，短期推動減量工作的能力略顯不足。

(四) 電費占比低，企業自主節能減碳誘因不高

依據行政院主計總處 100 年產業關聯表，顯示服務業企業電費占營業成本比重僅 1%~5%，故企業推動自主節能減碳之誘因較低。

(五) 設備投資成本高，汰換意願較低

服務業耗能設備以空調及照明為主，近年來業者多已汰換成本較低之照明設備，如 LED 及 T5 燈具等，對於汰換成本較高之空調設備，投資意願較低。

(六) 缺乏專業能管及盤查人員

依據能源管理法規定，目前能源大用戶，也就是契約用電容量超過 800kW，須設置合格能源管理人員，其人員須經課程訓練及考試合格，然而中小型企業因用電量不大，缺乏專業能管人員，致使減碳工作推動執行不易。

五、推動策略

(一) 現階段策略與措施

1. 綠建築法規及標章推動

內政部為積極推動維護生態環境之建築，落實建築節能減碳的效益，於民國 90 年開始將綠建築納入發展重點，行政院於 90 年核定實施「綠建築推動方案」，其後於 97 年擴大實施「生態城市綠建築推動方案」，續於 99 年 12 月核定實施「智慧綠建築推動方案」，104 年 10 月核定實施「永續智慧城市－智慧綠建築與社區推動方案」，持續推動各項綠建築工作。

在建築法規部分，我國於 93 年訂定發布建築技術規則綠建築基準專章，建築物節約能源在建築外殼方面採用 ENVLOAD、Req 指標之強制型規範，並於 101 年增訂建築物外牆及開窗部位之隔熱與遮陽基準。另為防止中央空氣調節系統超量設計，內政部業會銜經

濟部訂定發布「新建建築物節約能源設計標準」，將中央空調系統納入節能管制規定，持續檢討相關法令實施成效並適時強化相關規定。

除強制性的建築法規，內政部亦持續辦理綠建築標章申請認可，至 107 年 4 月底累計評定通過綠建築及候選綠建築共計 7,068 案。民間業界參與逐年增加，比例從 91 年的 6%（7 案），至 106 年已高達 44%（282 案）。目前新建建築物約 85% 已納入建築物節約能源設計管制，惟已興建完成之既有建築物無法強制要求改善其外殼節約能源性能，故目前多以補助及提供節能改善諮詢服務方式辦理，成效有限，全面推動既有建築物外殼節約能源性能改善尚有其困難與挑戰。

2. 建築設備能源效率管理

除了建築外殼構造，裝置於建築物的各項設備及家電，其能源效率管理亦對住商部門溫室氣體減量有極大幫助。在設備管理上，我國主要是採用自願性標章與強制性標準兩個作法雙管齊下。為鼓勵我國使用高能源效率產品，經濟部辦理「節能標章產品認證」，提升節能標章產品效率基準及推動採用高效率產品，引導消費者優先選用，並激勵企業研發、生產高能源效率之產品。

3. 服務業強制性管制措施

依據「能源管理法」訂定服務業節能目標及相關管理規定，列舉如下：

- (1) 規定能源大用戶訂定節約能源目標及執行計畫，落實平均年節電率應達 1% 以上。
- (2) 行政院於 105 年 11 月核定「政府機關及學校節約能

源行動計畫」，以 104 年為基期，於 108 年提升用電效率 4% 為目標，用油則以維持不成長為目標。

- (3)修正指定能源用戶應遵行之節約能源規定，如冷氣不外洩及室內冷氣溫度限值、禁用鹵素燈泡與白熾燈泡等。
- (4)修訂設備器具容許耗用能源基準 (MEPS)，淘汰高耗能低效率之產品，其他相關規定由經濟部能源局公告之。

4.特定對象輔導

為鼓勵及宣導民眾與各服務業進行節能改善，透過專家提供節能技術服務，發掘用戶節能潛力，相關措施主要由經濟部、內政部及教育部辦理，列舉如下：

- (1)經濟部商業司提出「商業服務業溫室氣體減量示範輔導」、「連鎖企業節能輔導」及「協助商業連鎖企業落實節能績效保證專案」，提供輔導款資金，協助企業汰換耗能設備，或經由輔導診斷、協助導入能源技術服務業，針對特定對象減少用電、降低碳排放。
- (2)經濟部能源局推動「住商能源查核與技術輔導」，依「能源管理法」第 9 條及第 12 條，契約用電容量超過 800kW (瓩) 的大用戶應建立能源查核制度並且訂定節約能源目標及執行計畫；以及「服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫」，依 ISO 國際標準建置能源用戶能源管理制度。
- (3)經濟部中小企業處以協助中小型服務業節能減碳為目的，提出「中小型服務業節能輔導」。
- (4)內政部辦理住宅節能診斷與輔導，與地方政府協力推動住宅社區節能輔導與宣導工作。

(5)教育部辦理「教育部所屬機關學校節能減碳輔導及宣導措施」，依據「政府機關及學校節約能源行動計畫」減量目標，定期成效檢討及節能輔導等措施。

5.推動服務業自主減碳

由地方政府、企業與公協會等機關團體進行自主節能減碳行為管理，共同推動服務業溫室氣體減量行動，相關措施包含：

(1)國家通訊傳播委員會宣導電信業者，自主規劃電信機房、電源與空調設備汰換，及辦公室、門市使用行為管理等措施。

(2)金融監督管理委員會宣導金融業者，進行新燈具設備、汰換能源效率不佳之空調設備及冷氣溫度限值等自願性節電措施。

(3)交通部協助更換隧道照明為高效率高壓鈉氣燈及 T5 日光燈以利節能。

(4)衛生福利部推動醫療單位響應參加減碳活動，低碳醫院具體作為包含領導、化學物、廢棄物、能源、水、運輸、食物、建築等 8 大面向。

(5)交通部推動飯店旅遊業者節能減碳宣導，鼓勵使用節能裝置，並提供專業認證補助。

6.獎勵補助

建立獎勵補助及優惠貸款等機制，協助企業汰換老舊耗能設備，提高企業減碳誘因。對於預算編列困難的企業，由政府協助媒合能源技術服務業(ESCO)業者，提供企業專業諮詢服務及民間資金，降低企業初期安裝高效能設備之資金負擔。

相關措施包含，經濟部能源局提出「能源技術服

務產業推廣輔導計畫」，藉由推動服務業節能績效保證專案示範補助，輔導法人、機關及學校導入能源技術服務業進行節能改善；以及「縣市共推住商節電行動」，提供地方政府補助經費，促進地方政府建置節能治理能力、加速服務業低效率設備汰換、因地制宜推展地方節電事務。

另金管會已請銀行公會、產壽險公會於「中華民國銀行公會會員授信準則」(第 20 條)、「保險業辦理放款其徵信、核貸、覆審等作業規範」(第 35 條)及「保險業資產管理自律規範」(第 7 條)等自律規範相關規定，要求銀行及保險業者於辦理企業授信、專案融資審核或訂定投資政策時，將放款戶及投資標的企業是否善盡環境保護、企業誠信經營及社會責任納入決策考量，藉由降低對環境污染之企業融資機會，提升外部廠商減碳量。

(二) 未來加強作法

1. 新建建築能效提升

強化現行建築技術規則綠建築基準有關建築物節約能源法規，逐步提高法規基準值。持續補助及輔導地方政府辦理綠建築審核抽查及法規宣導工作，落實執行建築物節約能源及綠建築各項法規。

2. 既有建築減量管理

擴大辦理節能診斷與輔導，結合地方政府及民間團體量能，針對既有建築物進行節能診斷服務，加強住商節能宣導工作與教育訓練，提升節能改善績效。另針對設備及家電部分，持續提升節能標章產品效率基準及推動採用高效率產品。

3. 規劃建築物外殼耗能資訊透明機制

研議可行之建築物外殼耗能資訊揭露方式，建立建築外殼耗能分級制度，並登錄於建築執照，結合房屋買賣定型化契約，作為民眾購屋之參考。

參考國際推動建築物外殼耗能透明作法，研議我國可行之建築物外殼耗能資訊揭露方式，建立建築外殼耗能分級制度。現行我國為管制建築物外殼節約能源設計，已於「建築技術規則」規定不同類型建築物於外殼耗能應符合設計基準，藉由鏈結地方政府已建立建築物外殼耗能節約能源設計資訊，分析我國建築物外殼耗能分佈情形，並規劃出我國外殼耗能分級制度及資訊透明機制，有利於外殼耗能高之建築物，藉此可評估外殼耗能改善之參考。

4.強化「服務業部門溫室氣體排放會商平台」功能

由於我國服務業目的事業主管機關眾多，為協調各機關共同進行節能減碳推動工作，經濟部於 105 年 12 月成立服務業部門溫室氣體排放會商小組，期望透過會商小組的討論，確認各機關於各階段節能減碳的配額，並作為後續業務行政溝通與檢討的機制。會商小組的功能規劃如下：

- (1)分享經濟部歷年節能減碳推動經驗及措施，供各主管機關參酌應用。
- (2)彙整各部會產業減碳措施、意見統整及重大議題討論。
- (3)協商減量責任核配方式及配套措施。
- (4)建立基礎資料庫，盤點各部門節能減碳之潛力及成本，以作為中長程策略規劃依據。
- (5)導入外部資源，邀請專家協助檢視各部會推動成效，並給予改善建議。

5.鏈結地方政府能量

參考日本推動節能減碳的經驗，除了中央各目的事業主管機關需全力投入之外，地方政府的實際參與更是能否成功達成減量目標的重要因素。鏈結地方政府能量工作如下：

(1)與地方政府合作，共同推動節能減碳相關措施

在實際推動節能減碳工作上，中央各目的事業主管機關可以透過政策的研提、相關推動措施的擬訂、標竿案例的輔導進行推動，但實際上，地方政府與各業者的連結度更高。透過與地方政府相關單位合作，能夠更全面地深入到每個產業公會與地區業者，中央與地方政府合作，方能使住商部門節能減碳的成效更加顯著。

(2)透過地方政府能量，強化推廣符合能源效率基準產品，鼓勵用戶採用高效能產品

如何推廣及鼓勵民眾與業者使用符合能源效率基準的產品，是住商部門進行節能減碳的重要工作。中央各主管機關除了透過宣導與推廣外，透過地方政府的助力，協助推廣業者使用高效能產品，可帶來事半功倍的效益。

(3)協同地方政府辦理低碳永續示範社區綠化工作，增加社區綠化面積。

6.結合產業公協會共同推動

參考日本推動節能減碳的經驗，其節能減碳工作大部分是透過產業公協會進行推動，逐步影響到各企業與業者。我國雖與日本國情不同，但對於節能減碳工作，如何結合產業公協會力量，進而擴散到業者共同推動減碳，仍是相當重要的課題。結合產業公協會

共同推動的工作如下：

(1)輔導服務業各業別公協會推動自願性節能，提升服務業自主減量成效

考量服務業各細項業別的特性差異甚大，除從大方向上以強制規定進行節能減碳外，若能依據產業特性進行自願性減量，在服務業節能減碳上更能靈活對應。透過了解產業特性的公協會領頭推動，帶領所屬會員討論、交流，並擬訂出合宜可行的自願減量模式，適時調整與查核，應可有效提升服務業自主減量成效。

(2)結合相關產業能量，協助服務業媒合優質節能廠商及產品

在推廣符合能源效率基準產品、鼓勵用戶採用高效能產品的工作上，可透過各業別公協會，結合節能相關產業辦理媒合會議，協助媒合優質廠商及產品。

7.辦理專業人才培訓課程

邀請國內空調、照明、冷凍冷藏及電力設備等專家學者，分享常見節能缺失及改善經驗，並邀請同業業者分享企業內部推動節能減碳經驗，學員可參考並於企業內部推動，達到培訓節能人才之目的。

參、住商部門溫室氣體排放管制目標

一、109 年住商部門溫室氣體排放量

住商部門階段管制目標（105 年至 109 年）：以 101 年至 104 年經濟部能源局公布各部門燃料燃燒 CO₂ 排放量（含電力消費排放）作為住商部門分配基礎，並依據環保署訂定住商部門目標，至 109 年溫室氣體排放量需降至 57.53MtCO₂e。

二、住商部門第一階段管制目標

第一期階段管制目標為 105 年至 109 年間之溫室氣體排放管制總當量為 298.845MtCO₂e，國家溫室氣體逕排放量降為基準年(94 年)溫室氣體逕排放量再減少 2.5%。

三、住商部門溫室氣體排放管制目標

- (一) 提昇新建建築物之建築外殼節約能源設計基準值，109 年較 105 年提高 10%。
- (二) 公部門建築用電效率 109 年較 104 年改善 5%，114 年改善 10%，達到公告之用電效率指標 (Energy Usage Index, EUI) 規範。
- (三) 109 年完成建築物外殼耗能資訊透明機制並施行。

肆、推動期程

第一期階段管制目標期程為 105 年至 109 年。

伍、推動策略及措施

住商部門主要推動策略及措施，及其主協辦機關、推動期程、預期效益及經費編列等內容彙整如表 3。

表 3 住商部門主要推動策略及措施彙整表

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者投入經費 (萬元)	總經費 (萬元)
提升建築能源效率	推廣綠建築	取得候選綠建築證書及綠建築標章相關措施 (住宅部門)	內政部建築研究所	105-109	每年新增約 190 件候選綠建築證書及綠建築標章，預計累計減碳量約為 6.99 萬公噸 CO ₂ e。	1,150	-	-	1,150
		取得候選綠建築證書及綠建築標章相關措施 (商業部門)			每年新增約 310 件候選綠建築證書及綠建築標章，預計累計減碳量約為 36.51 萬公噸 CO ₂ e。				
強化建築節能法規	新建築能效提升	強化新建建築物節約能源相關法規 (住宅部門)	內政部營建署	105-109	完成建築技術規則綠建築基準專章建築物節約能源法規及相關技術規範修法作業，新建建築物依建築物節約能源相關規定設計之減碳效益累計約為 29.5 萬公噸 CO ₂ e。	500	-	-	500
		強化新建建築物節約能源相			完成建築技術規則綠建築基準專章建築物				

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施 或計畫	主(協) 辦機關	推動 期程	預期效益 (減 碳效果為累計 值)	公務 預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者 投入 經費 (萬元)	總經費 (萬元)
		關 法 規 (商 業 部 門)			節約能源法規 及相關技術規 範修法作業， 新建建築物依 建築物節約能 源相關規定設 計之減碳效益 累計約為 20.5 萬公噸 CO ₂ e。				
		落實新建 建築物節約能 源設計管制	內政部 營建署	105- 109	補助地方政府 辦理綠建築審 核抽查及法規 宣導工作，每 年約執行 4 千 餘件建築執照 綠建築抽查及 30 場次綠建築 宣導活動。	10,000	-	-	10,000
既有 建築獎勵 措施		都市更新 整建維護 補助	內政部 營建署	105- 109	實施者採用綠 建材、綠色能 源或綠建築工 法進行整建維 護工程，使既 有建築也可達 到節能減碳之 效果。	-	1,000 (經費 來源： 中央都 市更新 基金)	-	1,000
提升 建築能源 效率	既有 建築 減量 管理	使用能源 設備器具 容許耗用 能源基準 管制措施 (住宅部 門)	經濟部 能源局	105- 109	修訂設備器具 容許耗用能源 基準 (MEPS)， 藉以淘汰 低效率產品， 預計減碳量： 96.6 萬公噸 CO ₂ e。	-	5,586 (經費 來源： 能源基 金)	-	5,586
		使用能源 設備器具 容許耗用 能源基準 管制措施	經濟部 能源局	105- 109	修訂設備器具 容許耗用能源 基準 (MEPS)， 藉以淘汰 低效率產品，	-	2,394 (經費 來源： 能源基 金)	-	2,394

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者投入經費 (萬元)	總經費 (萬元)
		(商業部門)			預計減碳量: 33.55 萬公噸 CO ₂ e。				
		節能標章產品認證及推動 (住宅部門)	經濟部能源局	105-109	提升節能產標章產品效率基準及推動採用高效率產品。預計減碳量: 13.78 萬公噸 CO ₂ e。	-	6,818 (經費來源: 能源基金)	-	6,818
		節能標章產品認證及推動 (商業部門)	經濟部能源局	105-109	提升節能產標章產品效率基準及推動採用高效率產品。預計減碳量: 13.17 萬公噸 CO ₂ e。	-	2,922 (經費來源: 能源基金)	-	2,922
推動既有建築效能分級管理	規劃建築物外殼耗資透明機制	規劃建築物外殼耗能資訊透明機制	內政部營建署	107-109	研議可行之建築物外殼耗能資訊揭露方式，建立建築外殼耗能分級制度。	94	-	-	94
		規劃建築物外殼耗能分級制度，登錄於建築執照	內政部營建署	109	新建建築執照登載外殼耗能分級資訊。	-	-	-	-
		規劃建築物外殼耗能分級制度，結合房屋買賣定型化契約	內政部營建署	109	房屋買賣定型化契約登載外殼耗能分級資訊。	-	-	-	-

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者投入經費 (萬元)	總經費 (萬元)
推動新舊建築減量措施	服務強制性管制措施	禁用鹵素能源規定	經濟部能源局	106	指定能源用戶自 106 年 6 月 1 日起不得使用鹵素燈泡做為一般照明用途。預計減碳量:6.41 萬公噸 CO ₂ e。	-	3,519 (經費來源:能源基金)	-	3,519
推動新舊建築減量措施		指定服務業能源大用戶訂定 1% 用電效率改善目標	經濟部能源局	105-109	能源大用戶於 104 年至 108 年所訂定之節約能源目標及執行計畫,其年度節電率應達 1% 以上。預計減碳量:14.55 萬公噸 CO ₂ e。	-	790 (經費來源:能源基金)	-	790
推動新舊建築減量措施		辦理政府機關及學校全面節能減碳措施	經濟部能源局	105-108	行政院 105 年 11 月 28 日核定「政府機關及學校節約能源行動計畫」,以 2015 年為基期,於 2019 年提升整體用電效率 4% 為目標,用油以較 104 年不成長為目標。預計減碳量:4.42 萬公噸 CO ₂ e。	-	16,521 (經費來源:能源基金)	-	16,521
推動新舊		展覽館配合經濟部能源局節電 1% 規	經濟部國際貿易局	105-109	台北世貿 1 館、台北國際會議中心、台北南港展覽館	-	-	6,634	6,634

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者投入經費 (萬元)	總經費 (萬元)
建築減量措施		定			1 館及高雄展覽館配合節電1%規定，執行調整設備運行時間、減少使用非必要景觀設施、降低公共區域燈光亮度及汰換照明設備等措施。預計減碳量:0.15 萬公噸 CO ₂ e。				
推動新舊建築減量措施		郵政及交通事業辦理節能管理措施	交通部	105-109	郵政及交通事業場站設施如民航局、桃園機場、高雄捷運、台北捷運、港務公司、中華郵政、台鐵局、台灣高鐵等，配合指定服務業能源大用戶訂定 1% 用電效率改善目標及政府機關及學校全面節能減碳措施，推動空調及照明系統最佳化控制行動計畫、汰換燈具、調整空調排程、提升電梯及電力系統等設配能源效率、依旅客行為調整服務	26,890	-	-	26,890

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者投入經費 (萬元)	總經費 (萬元)
					等措施，預計減碳量:1.44 萬公噸 CO ₂ e。				
推動新舊建築減量措施	特定對象輔導措施	連鎖企業節能輔導	經濟部商業司	105-109	每年輔導商業連鎖企業及代表性用戶。預計減碳量:2.22 萬公噸 CO ₂ e。	1,013	-	-	1,013
推動新舊建築減量措施		協助連鎖企業節能績效保證專案	經濟部商業司	105-109	協助導入能源技術服務業(ESCO)，達到落實節能改善目的。預計減碳量:0.05 萬公噸 CO ₂ e。	247	-	472	719
推動新舊建築減量措施		住商能源查核與技術輔導	經濟部能源局	105-109	依「能源管理法」第 9 條及第 12 條，能源大用戶(>800kW)應建立能源查核制度，訂定節約能源目標及執行計畫。預計減碳量:38.32 萬公噸 CO ₂ e。	-	11,050 (經費來源：能源基金)	-	11,050
推動新舊		服務業能源管理系統示範推廣輔導	經濟部能源局	105-108	依 ISO 國際標準建置能源用戶良善能源管理制度，提升	-	8,800 (經費來源：能源基金)	-	8,800

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者投入經費 (萬元)	總經費 (萬元)
建築減量措施					能源使用效率及落實節能改善。預計減碳量併同「住商能源查核與技術輔導」、「服務業自願性節能及內部節能服務」計算。				
提升能源使用效率		中小型服務業節能輔導	經濟部中小企業處	105-109	針對中小型服務業提供現場節能輔導，藉由設備效率量測、能源管理、低碳管理等，達到節能減碳之目的。預計減碳量:0.03萬公噸CO ₂ e。	505	-	48.5	553.5
推動新舊建築減量措施		辦理住宅節能診斷與輔導	內政部營建署	107-109	每年輔導10個以上住宅社區進行節能診斷並提供改善建議。	300	-	-	300
推動新舊建築減量措施		教育部所屬機關學校節能減碳輔導及宣導措施	教育部	105-109	1.協助本部所屬機關及學校推動節能減碳措施，從中篩選節能潛力較高者進行現場節能輔導，並定期追	3,000	-	-	3,000

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施 或計畫	主(協) 辦機關	推動 期程	預期效益 (減 碳效果為累計 值)	公務 預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者 投入 經費 (萬元)	總經費 (萬元)
施					<p>蹤，達到減少用電、降低碳排放之目的。</p> <p>2. 成立本部專案推動小組，每半年邀集各業務單位主管召開節能成效檢討會議，依據執行成果進行個別單位之管考追蹤，落實實質節能措施施行。</p> <p>3. 推動氣候變遷調適及溫室氣體減量之教育宣導，辦理大專校院氣候變遷課程補助。</p> <p>預計減碳量:2.53 萬公噸 CO₂e。</p>				
推動新舊建築減量措施	推動服務業主減碳	服務業自願性節能服務	經濟部能源局	105-107	邀請用戶參與自願性節能，如達特定節電目標、響應節能措施。預計減碳量:0.58 萬公噸 CO ₂ e。	-	1,404 (經費來源：能源基金)	-	1,404

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施 或計畫	主(協) 辦機關	推動 期程	預期效益 (減 碳效果為累計 值)	公務 預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者 投入 經費 (萬元)	總經費 (萬元)
推動新舊建築減量措施		與地方政府協力，推動地方商業聚落或商場進行自主節能減碳	經濟部 商業司	108- 109	1. 提供商業服務業節能手冊、圖文設計、示範案例等資訊，協助地方政府向業者進行宣導。 2. 盤點與綜整地方政府之補助資源，透過辦理相關業者說明會對外進行廣宣。	-	-	-	-
		輔導商業服務業相關公會推動自願性節能	經濟部 商業司	108- 109	協助商業服務業相關公會擬定自願性減量規劃書，後續並依實際執行果進行評比與績優表揚。	170	-	-	170
		電信公司自主減量目標管理	國家通 訊傳播 委員會	105- 109	電信機房約占電信服務業使用電力 80%，電信業者規劃節能減碳措施，著重辦理電信機房電信設備、電源及空調設備汰換，輔以辦公室、門市使用行為管理，提升能源使用效率。預計減碳量:1.4 萬公噸 CO ₂ e。	-	-	23,940	23,940

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益 (減碳效果為累計值)	公務預算(萬元)	基金(萬元)	業者投入經費(萬元)	總經費(萬元)
推動新舊建築減量措施		金融業自主目標節電措施	金融監督管理委員會	105-109	由金融業者參考我國「國家自主預期貢獻」(INDC)(核定本)所揭服務業年均節電 1%目標，自主採取更新燈具設備、汰換能源效率不佳空調設備並設定合理室溫、採行減光措施、管制門窗以免滲入外氣、增加建築隔熱能力等自願性節電措施。預計減碳量:3.21萬公噸 CO ₂ e。	-	-	140,711	140,711
		觀光旅館業及旅館業節能減碳宣導	交通部觀光局	105-109	於辦理觀光旅館定期不定期檢查時，或於公會會員大會、旅館從業人員講習等場合向業者宣導，鼓勵業者使用節能裝置以及取得環保標章，並提供專業認證補助。預計減碳量:0.06萬公噸 CO ₂ e。	-	-	-	-
	建構低碳	汰換隧道照明燈具	交通部高速公路局	105-109	105 至 109 年為隧道照明之 T9 日光燈更換為 T5 日光	-	67,900 (經費來源：國道建設基	-	67,900

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施 或計畫	主(協) 辦機關	推動 期程	預期效益 (減 碳效果為累計 值)	公務 預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者 投入 經費 (萬元)	總經費 (萬元)
城市生活 圈					燈，高壓鈉氣 燈更換為高效 能高壓鈉氣 燈，預計減碳 量:0.13萬公噸 CO ₂ e。		金)		
建構低 碳城市 生活 圈		辦理低 碳 永續 示範 社區 綠化 工作	環保署	107- 109	輔導協助低 碳 永續 示範 社區 綠化 工作，增 加綠化 面積， 如空地 之綠化 改造、 架設綠 籬或綠 牆、建 置社區 農園、 綠屋頂 及魚菜 共生系 統等， 預計 109年 減碳 量達 0.4萬 公噸 CO ₂ e	-	400	-	400
推動新 舊建築 減量 措施		推動醫 院 節 能 減 碳 目 標 宣 誓	衛生福 利部	105- 109	邀請國內 174家 醫院 響應 參加 「減 碳 救 地 球、 醫 界 作 先 鋒」 宣 誓， 目 標 所 有 醫 院 的 碳 排 放 量 至 20 20 年 每 病 床 將 比 2007 年 降 低 13%。 預 計 減 碳 量 :6.33 萬 公 噸 CO ₂ e。	-	1,400 (經費 來源： 基金)	-	1,400
既有建 築獎 勵 措施	獎勵 補助	推動服 務 業 節 能 績 效 保 證 專 案 示 範 推 廣 補 助	經濟部 能源局	105- 108	推動服務 業 節 能 績 效 保 證 專 案 示 範 補 助， 輔 導 法 人、 機 關 及 學 校 導 入 ESCO 進 行 節 能 改 善。 預 計 減 碳 量 併 同	-	28,200 (經費 來源： 能源 基金)	-	28,200

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協)辦機關	推動期程	預期效益(減碳效果為累計值)	公務預算(萬元)	基金(萬元)	業者投入經費(萬元)	總經費(萬元)
					「住商能源查核與技術輔導」、「服務業自願性節能及內部節能服務」計算。				
既有建築獎勵措施	獎勵補助	縣市共推住商節電行動	經濟部能源局	107-109	提供地方政府補助經費，促進地方政府建置節能治理能力、加速服務業低效率設備汰換、因地制宜推展地方節電事務；預計減碳量併入「住商能源查核與技術輔導」、「使用能源設備器具容許耗用能源基準管制措施」及「中小型服務業節能輔導」計算。	-	-	732,600 (經費來源：台電公司應)	732,600
既有建築獎勵措施	獎勵補助	將善盡環境保護、企業誠信經營及社會責任等納入放款及投資決策考量	金管會	107	要求銀行及保險業者於辦理企業授信、專案融資審核或訂定投資政策時，將放款戶及投資標的企業是否善盡環境保護、企業誠信經營及社會責任納入決策考量，藉由降低對環境汙染之企業融資	-	-	-	-

推動方案 - 推動策略	行動方案 - 推動策略及措施	行動方案 - 具體措施或計畫	主(協) 辦機關	推動 期程	預期效益 (減 碳效果為累計 值)	公務 預算 (萬元)	基金 (萬元)	業者 投入 經費 (萬元)	總經費 (萬元)
					機會，提升外部廠商減碳量。				

備註：未來所需經費，應循計畫及預算編審程序，納入各機關年度預算辦理。

陸、預期效益

依據上述推動策略與措施，預計第一期階段管制目標期程（105年至109年）可達到減少332.82萬公噸二氧化碳當量，各部會預期投入公務預算為新台幣4.38億元，基金15.87億元，可參考表4。

第一階段管制重點為提昇新建建築物之建築外殼節約能源設計基準值、強化既有建物減量管理，並規劃建構服務業部門各目的事業主管機關減碳能力，後續第二階段管制目標將強化各業別減碳策略、精進減碳措施，以善盡共同保護地球環境之責任，確保國家永續發展。

表4 各部會預期減碳量及投入經費

目的事業主管機關	減碳量(萬公噸 CO ₂ e)	公務預算(億元)	基金(億元)
內政部	93.5	1.20	0.10
經濟部	223.82	0.19	8.8
衛生福利部	6.33	-	0.14
金融監督管理委員會	3.21	-	-
教育部	2.53	0.30	-
交通部	1.63	2.69	6.79
行政院環境保護署	0.4	-	0.04
國家通訊傳播委員會	1.40	-	--
合計	332.82	4.38	15.87

(五) 農業部門溫室氣體排放管制行動方案

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920

受文者：本院環境保護署

發文日期：中華民國107年10月3日
發文字號：院臺交字第1070028052C號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(1070028052C-0-0.tif)

主旨：所報「農業部門溫室氣體排放管制行動方案」草案一案，
准予依核定本辦理。

說明：

- 一、復107年7月19日農林務字第1071710523號函。
- 二、檢附「農業部門溫室氣體排放管制行動方案（第一期階段）」（核定本）1份。

正本：本院農業委員會

副本：本院環境保護署、國家發展委員會(均含附件)



裝

訂

線

EPA 107/10/03



1070080272

**農業部門溫室氣體排放管制
行動方案（第一期階段）
（核定本）**

行政院農業委員會
中華民國 107 年 9 月

壹、前言

我國「溫室氣體減量及管理法」(簡稱溫管法)業於 104 年 7 月 1 日施行，與農業部門相關部分主要為依據第 8 條第 2 項第 8 款「森林資源管理、生物多樣性保育及碳吸收功能強化」、第 9 款「農業溫室氣體減量管理及糧食安全確保」，及配合第 15 款「氣候變遷調適相關事宜之研擬及推動」等事項。

依據溫管法第 9 條規定，由環保署擬訂國家因應氣候變遷**行動綱領**(以下簡稱**行動綱領**)及溫室氣體減量推動方案(以下簡稱**推動方案**)，**推動方案**包括階段管制目標、推動期程、推動策略、預期效益及管考機制等項目，農業等各部門應依前項推動方案，訂定所屬部門溫室氣體排放管制**行動方案**(以下簡稱**行動方案**)。

為研議分配各部門之管制目標及方式，環保署前於 105 年 12 月 30 日召開「溫室氣體階段管制目標規劃研商會」，相關部會初步建議以減量方案 109 年(西元 2020 年)目標相較基準年 94 年(西元 2005 年)分別減少 2%之情境，當時核配農業部門 109 年年排放目標為 5,494 千公噸二氧化碳(CO₂)當量，包含農業燃料燃燒使用及非燃料燃燒使用之溫室氣體排放，且依行政院於 106 年 3 月 21 日召開「溫室氣體減量與氣候變遷調適」推動作法研商會議，決議後續各部門須將所提報配合溫管法第 8 條第 2 項各款推動作法具體納入「溫室氣體減量推動方案」、「部門溫室氣體排放管制行動方案」及「氣候變遷調適行動方案」中。

為配合前揭事項，本會前於 106 年 6 月 8 日召開「農業部門溫室氣體排放管制行動方案」研商會議，邀集各業務及試驗單位，就農業部門排放趨勢推估、分配之排放目標，及彙整各業務單位提報減碳措施及減碳量，將「目標年預期總排放量」及「各

碳措施減碳量」相互比較，並就可能之缺口及如何縮小缺口之可行措施，進行討論確認，於 106 年 7 月 21 日農林務字第 1060225326 號函彙整提送環保署「農業部門溫室氣體排放管制行動方案」(初稿)。

依據行政院於 106 年 10 月 17 日召開研商溫室氣體減量之階段管制目標及配額會議，確認各期階段，第 1 期階段(105 至 109 年)溫室氣體淨排放量相較於基準年(94 年)減少 2%，配合我國能源轉型政策，第 2 期階段(110 至 114 年)設定較基準年減少 10%，至第 3 期階段(115 至 119 年)維持長期減碳目標，較基準年減少 20%，並於下階段執行時再務實滾動檢討。其中第 1 期階段，農業部門 109 年分配目標為 5,318 千公噸 CO₂ 當量。

依據溫管法施行細則第 6 條規定，有關行動方案之內容，包括現況分析、各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)、預期效益等項目。環保署於 106 年 5 月 19 日環署毒字第 1060037447 號函提供「部門溫室氣體排放管制行動方案」撰擬參考資料，本會各相關單位業依前開附件格式填列。

貳、現況分析

一、農業部門溫室氣體排放結構現況

(一) 農業溫室氣體排放

農業部門行動方案所包含之溫室氣體，依照國家溫室氣體排放清冊報告分類方式，區分為「燃料燃燒使用」及「非燃料燃燒使用」等 2 類，「燃料燃燒使用」係屬農業使用燃料燃燒及電力造成之溫室氣體排放，其排放源包含農機具、漁船、幫浦燃料使用、穀物乾燥、園藝溫室等相關之燃料與電力使用等，其中漁船用油造成之排放量佔大宗；「非燃料燃燒使用」主要為農牧業從事生產過程中造成之溫室氣體排放，其排放源包含作物殘體燃燒、農耕土壤、水稻種植、尿素使用、畜禽糞尿管理及畜禽腸胃發酵等，其中農耕土壤之排放量為大宗。以 104 年燃料燃燒使用之溫室氣體排放量為 2,642 千公噸 CO₂，非燃料燃燒使用為 2,702.7 千公噸 CO₂ 當量。

(二) 林業碳匯

104 年我國森林碳匯量約為 21,425 千公噸 CO₂，104 年「林地維持林地」森林因年生長增加碳吸收量占 95%，「其他土地轉變為林地」新植造林碳吸收量占 5%。

二、農業部門溫室氣體排放歷史趨勢

我國農業部門之生產活動係為提供國人糧食之供應、維護糧食安全，其溫室氣體排放量（包含燃料燃燒及非燃料燃燒）佔比亦相當低。民國 79 年排放量 753.8 萬公噸，佔全國排放量 5.47%；94 年 709.0 萬公噸，佔全國 2.46%；至 104 年降為 534.4 萬公噸，佔全國 1.88%，相較於 79 年下降幅度約達 30%。林業部門則具有森林資源管理、生物多樣性保育及碳吸收強化之功能。民國

79年臺灣地區森林資源整體之年移除量為2,339萬公噸二氧化碳當量，佔全國17%；94年為2,192萬公噸，佔全國7.61%；104年為2,151萬公噸，佔全國7.56%。整體而言，農林部門具正面碳吸存貢獻。

近年農業部門溫室氣體無論在燃料燃燒使用及非燃料燃燒使用方面，其排放量皆有逐年下降之趨勢，分析大致原因如下：漁船用油產生之排放於民國93年達高峰，近年陸續實施漁船漁筏收購、調降優惠用油油價補貼措施、獎勵休漁計畫等政策後，漁業用油之消耗量減少約6成；另為穩定國內蔬果農產供應，以及農業生產自動化及相關設施增加，於收成期則須採用大量調製機械烘乾及大量冷藏（凍）設備保存，致使農牧業用電量有成長趨勢；至於非燃料燃燒使用部分，主要因我國加入WTO及經貿自由化，使國內農業產業結構改變，造成耕地面積及畜禽飼養減少，進而使排放量減少，另提升畜牧糞尿水處理及再利用與推廣合理化施肥亦有助於溫室氣體減量。

參、農業部門溫室氣體排放管制目標

一、109年農業部門溫室氣體排放量

109年溫室氣體排放量降為5,318千公噸CO₂當量。

二、農業部門第一階段管制目標

農業部門105至109年之溫室氣體排放管制總當量：26,187千公噸CO₂當量。

三、重要施政目標

- (一) 提升有機及友善耕作面積 109年達15,000公頃，114年達22,500公頃。
- (二) 輔導畜牧場沼氣再利用（發電），其總頭數分別占總在養量比率 109年達50%（預估為250萬頭），119年達75%（預估為

375 萬頭)。

- (三) 提升造林面積，109 年完成造林 3,636 公頃，114 年完成造林 7,176 公頃。

肆、推動期程

本行動方案自 107 至 109 年度，其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。

伍、推動策略及措施

一、推動策略

- (一) 推動友善環境農業耕作，穩定農業生產，維護農、林、漁、牧生產環境，確保農業永續發展

1. 推廣有機與友善環境耕作

- (1) 有機及友善農業環境補貼措施：採對地直接補貼方式，提供從事有機及友善耕作之農民每年每公頃 3 萬至 8 萬元不等之生態獎勵給付及收益減損補貼。
- (2) 協助有機及友善耕作農民穩定經營：辦理有機驗證及檢驗費用、溫（網）室設施及農機具設備補助，減輕農民驗證及生產成本負擔。輔導建置有機集團栽培區，協助場區規劃、整地、改善農路、灌排水設施、蓄水池、綠籬、環境綠美化等基礎環境工程，以提高經營效率。
- (3) 擴大推廣友善環境耕作：自 106 年起將友善耕作農友比照有機驗證農友納入輔導，相關團體只要其推廣農法符合友善耕作原則，全程不使用化學農藥及肥料等化學物質，經本會審認通過為友善環境耕作推廣團體登錄農友，即可享

有有機農業相關輔導措施。

- (4) 拓展有機及友善農產品行銷，以消費帶動生產成長：媒合大型量販通路設置有機及友善農產品專櫃、輔導設置有機農夫市集及電子宅配通路。參與大型食品展覽會活動並舉辦有機消費者宣導、有機志工培訓、中小學校園有機食農教育等廣宣活動。推動直轄市、縣（市）政府建立校園有機蔬菜團膳供應體系，由校園帶動家庭有機蔬菜健康消費。
- (5) 全面提升有機及友善環境耕作技術人力素質：擴充及培訓本會轄屬試驗改良場所之有機農業研發人員，推動溫室氣體減量之友善農業，整合學界及產業研發動能，加速產業升級並減少溫室氣體排放。另參與國際組織及國際合作，促進資訊、技術及人員之交流。
- (6) 107年5月30日公布「有機農業促進法」，並於公布後1年施行：該法立法目的係遵守自然資源循環永續利用，不依賴合成化學物質，運用水土資源保育與生態平衡管理，生產自然安全農產品。並秉綠色給付概念，辦理有機及友善環境耕作對地補貼，鼓勵慣行農友轉型有機或友善耕作並持續經營。另減少對化學肥料之補助，資源轉為推廣有機質肥料及微生物肥料，辦理有機及友善環境耕作適用肥料補助，俾利減少溫室氣體排放量，推動我國農業永續發展。

2. 漁筏收購及處理計畫

漁業署辦理漁船（筏）收購作業，係為節省燃油能源的使用及降低二氧化碳排放，同時紓解漁業行為對漁業資源的壓力。考量漁船筏收購措施係採自願參與，而船主亦會衡量漁船筏之殘餘價值與漁業獲利間之差額，來決定是否參與漁船（筏）收

購政策；為提升船主參與收購作業之意願，並讓有限之經費達成最大之成效，本會漁業署辦理漁船（筏）收購作業時，對於拖網、刺網等漁獲效率高及對海底棲地破壞性高之漁法進行優先收購及提升收購價格。在收購順位上，漁船以拖網漁業為優先，漁筏以刺網漁業為優先，並對拖網、刺網為主漁業之船筏，分別依一般漁船筏之計價標準再加計百分之三十計算，以提高收購價格之方式增加船主參加收購的意願。藉由持續縮減作業船數，降低傷害性漁法之漁撈努力量，減少對沿、近海棲地破壞，以推動棲地保護確保漁業永續發展。

3. 獎勵休漁計畫

獎勵休漁係由漁船（筏）主自願性調整當年出海作業日數及在港停航日數，不僅可減少用油量，亦可讓漁業資源有喘息復育機會。106 年沿近海漁船需出海作業 90 日，在港停航 102 日，遠洋漁船需出海 45 日，在港停航 57 日。自 107 年起需出海作業 90 日，在港停航 120 日，藉以養護漁業資源、減少漁業用油排碳量，並降低高油價對漁業造成之衝擊。休漁獎勵金計算方式係依漁船噸位大小及漁筏長度，獎勵金額最低 9,600 元，最高約 30 萬 3,600 元。宣導漁民辦理休漁，印製海報分送縣市政府及各區漁會，透過各漁會辦理宣導說明會，並配合漁民集會場合與電子媒體，及刊登漁友、新漁業雜誌辦理宣導。

4. 維持及確保國內畜禽產品自給率

- (1) 督導各地方政府依畜牧法訂定年度生產目標計畫，並請其加強輔導所轄畜牧場及產業團體依計畫進行產銷。
- (2) 蒐集及發布國內外主要畜禽產品之產銷、飼料等資訊，按季召開預警會議，研判並發布預警資訊，供各界參用。

- (3) 定期針對主要畜禽產品召開供銷調配或產銷協調會議，輔導相關產業團體，調節供應上市數量及協助穩定價格。
- (4) 結合地方政府、產業或消費團體，辦理宣導及促銷，強化國人產地消費觀念，以維持及確保國產畜禽產品之市場占有率。

(二) 推動低碳農業，促進農業使用再生能源，加強農業資源循環利用

1. 推廣畜牧場沼氣再利用（發電）

- (1) 蒐集各界意見，共同研擬執行或獎勵補助計畫，供地方政府及相關產業團體據以推動辦理。
- (2) 成立及運用沼氣再利用推動小組、技術服務團，提供畜牧場沼氣再利用技術諮詢、整合規劃等服務，或協助媒合能源業者投入。
- (3) 建立不同飼養規模的示範畜牧場，經由觀摩並透過同業經驗分享，減除畜牧業者對沼氣再利用的錯誤印象。
- (4) 除實質獎勵及直接補助外，配合協助申辦農業節能減碳或提升畜禽產業經營等貸款，以減輕畜牧業者資金不足之壓力。

2. 推動對地綠色環境給付

- (1) 隨著國人飲食西化、消費習慣改變及國際貿易自由化的發展，國內對小麥、大豆及飼、芻料之需求增加，惟國產雜糧因生產成本高，供應占比極低，大量仰賴長途運輸進口供應，易受國際油價上漲影響，造成價格波動及供需不穩定；長途運輸，亦不符節能減碳精神。因此，透過推動「對地綠色環境給付計畫」輔導農地轉作進口替代雜糧作物或

國內需求特產作物，以提高國產雜糧自給及穩定國內糧食供應，並達到縮短食物里程及減少碳足跡與確保農業永續發展；且農田每年仍維持可辦理生產環境維護措施 1 個期作，配合種植綠肥、景觀作物、辦理翻耕或蓄水等各項生產環境維護措施，藉以涵養土地維持生產力與促進農地多元化利用。

(2) 稻作直接給付與公糧稻穀保價收購雙軌並行：鼓勵農友生產高品質稻穀，銷售自由市場，實施直接給付與保價收購雙軌並行制度，提供農民對於所生產優質稻穀，多一個領取直接給付不交公糧的選擇。

(3) 選定重點輔導作物，結合生產環境維護措施，強化農地合理使用：

A. 選定具進口替代、外銷主力、重點發展等重點作物輔導生產，並依作物類別給付每公頃 2.5 至 6 萬元獎勵金，提升農友轉作誘因。

B. 同一田區每年限領取一次生產環境維護給付，採行一種一休之合理耕作模式，以維護農田地力及農地永續經營利用。

(4) 輔導農地租賃，調整種稻誘因，鼓勵種植進口替代作物：鼓勵專業農承租符合本計畫實施對象之農地，經營土地利用型作物，並依據作物品項給予轉（契）作獎勵。

(三) 健全森林資源管理，厚植森林資源，提高林地碳匯量，提升森林碳吸存效益

1. 造林

(1) 海岸及離島造林

優先將沿海未立木地之砂地、草生地、低窪地進行造林，海岸第一線仍以先驅樹種木麻黃為主（因具抗風、耐鹽、耐旱、生長迅速之生長特性），再混植黃槿、草海桐、白水木等樹種，以作為防護第二線造林之基礎，第二線（靠內陸）選用多樣化海岸樹種進行生態造林，如福木、海欖果、欖仁等。

(2) 國有林造林

行政院 92 年 9 月 8 日核定「國有林事業區林地收回計畫」，收回之林地視現場狀況，編列造林計畫予以人工復育或自然復育，以儘速恢復森林覆蓋；另針對國有林崩塌地、濫墾地及火災跡地等林地進行造林，以加速林地覆蓋。

(3) 山坡地獎勵造林

符合「獎勵輔導造林辦法」條件之山坡地進行造林。依據「獎勵輔導造林辦法」為審查有無實施造林必要，已訂定「獎勵造林審查要點」，認定有造林需要的土地，如沖蝕溝、陡峻裸露地、崩塌地、滑落地、破碎帶、風蝕嚴重地及沙丘散在地、水源地帶、水庫集水區、海岸地帶及河川兩岸、火災跡地、水災沖蝕地、廢休耕的農牧用地、衰敗或崩塌的竹林地、伐木跡地、超限利用土地及經主管機關認定有實施造林必要的地區。為推動獎勵輔導造林計畫，期地方政府辦理教育宣導，提升民眾參與造林意願；各地方政府可檢視轄內需求，循序提報計畫並經本會林務局核定後，據以辦理。

2. 加強森林經營

(1) 復舊造林

A. 海岸劣化地復舊造林

以保安林更新復育為主，優先將沿海木麻黃林相衰退林地、林分稀疏及孔隙處，依第一線（靠海岸）選用抗風、耐鹽、耐旱、生長迅速之樹種，如草海桐、黃槿等，第二線（靠內陸）選用多樣化海岸樹種進行生態造林，如福木、海欖果、欖仁等，營造複層林相，並辦理相關撫育工作。

B. 國有林地復舊造林

國有林伐木跡地、林分稀疏及其他老化退化林地進行造林，並依據當地林分的樹種組成來選擇合適的造林樹種。

(2) 中後期撫育作業

A. 國有人工林造林 7 至 20 年的修枝及除蔓

針對火災跡地、疏伐跡地、林分稀疏、老化退化林地及回收之出租造林地，造林 7 至 20 年後持續加強營林，藉由修枝及除蔓等撫育作業，以培育優質林木及促進林分健康。

B. 國有人工林疏伐作業

加強老熟、鬱閉造林地之疏（除）伐作業，提升國產木材自給率，並促進留存木之形質生長，提高木材價值。

C. 平地造林疏伐作業

為提高台糖平地造林地之林木肥大及形質生長，針對已達鬱閉之台糖造林地辦理疏伐作業，疏伐的林齡約 12 年以上，預計疏伐的樹種包括光蠟樹、茄苳、無患子、大葉桃花心木、印度紫檀、台灣欖、苦楝、樟樹、楓香、杜英及陰香等。

二、預定目標

(一) 推動友善環境農業耕作，穩定農業生產，維護農、林、漁、牧生產環境，確保農業永續發展

1. 推廣有機與友善環境耕作

中期（107 至 109 年）：依據本會新農業創新推動方案之重點工作項目「推廣友善環境耕作」，期 109 年底達成有機與友善環境耕作面積 1.5 萬公頃。

長期（110 至 119 年）：依行政院國家永續發展委員會永續農業與生物多樣性工作分組永續發展目標，119 年底有機與友善環境耕作面積 3 萬公頃。

表 1、規劃有機及友善環境耕作面積

年度	新增有機及友善環境耕作面積 ¹ （公頃）	有機及友善環境耕作目標面積（公頃）
107	3,902	12,000
108	1,500	13,500
109	1,500	15,000
110	1,500	16,500
111	1,500	18,000
112	1,500	19,500
113	1,500	21,000
114	1,500	22,500
115	1,500	24,000
116	1,500	25,500
117	1,500	27,000
118	1,500	28,500
119	1,500	30,000

註 1：107 至 109 年依據行政院農業委員會新農業推動方案所定有機及友善環境耕作目標面積，110 年（含）以後為預定面積，但實際面積須配合接續計畫之政策目標及當年度立法院核定的預算進行調整。

2. 漁筏收購及處理計畫

中期（107 至 109 年）：累計收購漁船筏數 3 船 20 筏。

長期（110 至 119 年）：累計收購漁船筏數 5 船 170 筏。

表 2、漁船筏收購預定數量

年度	當年度推動工作 (艘)		減少 CO ₂ 排放量 (千公噸 CO ₂ 當量)		
	船	筏	船	筏	合計
107	2	15	0.27	0.4	0.67
108	0	0	0	0	0
109	1	5	0.13	0.13	0.26
110-119 (累計)	5	170	0.66	4.56	5.22

3. 獎勵休漁計畫

中期（107 至 109 年）：獎勵休漁 30,000 艘漁船。

長期（110 至 119 年）：獎勵休漁 110,000 艘漁船。

表 3、獎勵休漁船數估算

年度	獎勵休漁船數 (艘)	累計獎勵休漁船數 (艘)
107	10,000	30,298
108	10,000	40,298
109	10,000	50,298
110	11,000	61,298
111	11,000	72,298
112	11,000	83,298
113	11,000	94,298
114	11,000	105,298
115	11,000	116,298
116	11,000	127,298
117	11,000	138,298
118	11,000	149,298
119	11,000	160,298

4. 維持及確保國內畜禽產品自給率

中期（107 至 109 年）：維持國產毛豬自給率 90%，及家禽產品自給率 80%。

長期（110 至 119 年）：維持國產毛豬自給率 90%，及家禽產品自給率 80%。

(二) 推動低碳農業，促進農業使用再生能源，加強農業資源循環利用

1. 推廣畜牧場沼氣再利用（發電）

中期（107 至 109 年）：輔導畜牧場沼氣再利用（發電），其總頭數至 109 年占總在養量 50%（預估為 250 萬頭）。

長期（110 至 119 年）：輔導畜牧場沼氣再利用（發電），其總頭數至 119 年占總在養量 75%（預估為 375 萬頭）。

表 4、規劃推廣畜牧場沼氣再利用（發電）之總頭數占比

年度	畜牧場沼氣再利用豬隻總頭數占總在養量(%)
107	30.0
108	40.0
109	50.0
110	52.5
111	55.0
112	57.5
113	58.0
114	60.5
115	62.5
116	65.0
117	67.5
118	70.0
119	75.0

2. 推動對地綠色環境給付

中期（107 至 109 年）：推動「對地綠色環境給付計畫」，保護農地合理使用，109 年綠色環境給付面積達 33.5 萬公頃。

長期（110 至 119 年）：保護農地合理使用，119 年綠色環境給付面積 43 萬公頃。

表 5、領取綠色環境給付之期作面積

年度	領取面積 ¹ （萬公頃）	累計領取面積 ² （萬公頃）
107	26.5	26.5
108	26.7	53.2
109	33.5	86.7
110	34.8	121.5
111	35.9	157.4
112	36.9	194.3
113	37.8	232.1
114	38.7	270.8
115	39.6	310.4
116	40.5	350.9
117	41.4	392.3
118	42.3	434.6
119	43.0	477.6

註 1：107 至 110 年領取綠色環境給付的面積係依據農糧署陳報行政院之「對地綠色環境給付中程計畫」書內容，111 年（含）以後為預定面積，但實際面積須配合接續計畫之政策目標及當年度立法院核定的預算進行調整。

註 2：累計領取面積係依各年度領取面積加總，非土地面積。

(三) 健全森林資源管理，厚植森林資源，提高林地碳匯量，提升森林碳吸存效益

1. 造林

中期（107 至 109 年）：執行海岸及離島造林、國有林造林（包含崩塌地、回收之出租造林地、濫墾地及火災跡地）及山坡地獎勵造林等，自 105 至 109 年累計造林面積 3,636 公頃。

長期（110 至 119 年）：累計造林面積 7,080 公頃。

表 6、規劃造林面積

年度	造林目標面積 ¹ (公頃)	累計造林目標面積 (公頃)
107	680	2,016
108	795	2,811
109	825	3,636
110	708	4,344
111	708	5,052
112	708	5,760
113	708	6,468
114	708	7,176
115	708	7,884
116	708	8,592
117	708	9,300
118	708	10,008
119	708	10,716

註 1：107 至 109 年的造林面積依據林務局已核定的中程計畫內容，110 年（含）以後為預定面積，但實際造林面積須配合當年度立法院核定的預算進行調整。

2. 加強森林經營

(1) 復舊造林

中期（107 至 109 年）：加強於劣化的海岸林地進行復舊造林，及伐木跡地、林分稀疏及老化退化的國有林地進行復舊造林，預計 105 至 109 年累計復舊造林面積 959 公頃。

長期（110 至 119 年）：累計復舊造林面積 3,370 公頃。

(2) 中後期撫育作業

中期（107 至 109 年）：針對造林滿 7 至 20 年國有人工林的修枝及除蔓、國有人工林疏伐及平地造林疏伐等中後期撫育作業，預計 105 至 109 年累計撫育面積 3,210 公頃。

長期（110 至 119 年）：累計撫育面積 9,970 公頃。

表 7、預定加強森林經營面積

年度	復舊造林面積 ¹ (公頃)		中後期撫育面積 ¹ (公頃)				
	每年	累計	國有 人工林 修枝及 除蔓 A	國有 人工林 疏伐 B	平地造 林疏伐 C	每年 中後期 撫育面積 A+B+C	累計 中後期 撫育面積
107	145	582	250	320	20	590	1,670
108	120	702	250	300	20	570	2,240
109	257	959	300	650	20	970	3,210
110	337	1,296	300	650	20	970	4,180
111	337	1,633	300	650	50	1,000	5,180
112	337	1,970	300	650	50	1,000	6,180
113	337	2,307	300	650	50	1,000	7,180
114	337	2,644	300	650	50	1,000	8,180
115	337	2,981	300	650	50	1,000	9,180
116	337	3,318	300	650	50	1,000	10,180
117	337	3,655	300	650	50	1,000	11,180
118	337	3,992	300	650	50	1,000	12,180
119	337	4,329	300	650	50	1,000	13,180

註 1：107 至 109 年的加強森林經營面積為依據林務局已核定的中程計畫內容，110 年（含）以後為預定加強森林經營面積，但實際面積須配合當年度立法院核定的預算進行調整。

三、經費編列

表 8、行動計畫經費編列情形

編號	計畫名稱	年度預算（單位：萬元）		
		107	108	109
1	收購漁船筏	7,516.6	880	3,280
2	獎勵休漁計畫	20,832	21,000	21,000
3	推廣有機與 友善環境耕作	47,960	40,200	40,200
4	推動對地 綠色環境給付	863,165	871,176	1,043,400
5	推廣畜牧場沼氣 再利用(發電)	30,525	30,525	20,300
6	維持及確保國內 畜禽產品自給率	1,100	1,100	1,100
7	造林	31,210	36,600	47,800
8	加強森林經營	16,900	23,000	31,900
總計		1,019,208.6	1,024,481	1,208,980

陸、預期效益

一、減碳量計算方式

(一) 推動友善環境農業耕作，穩定農業生產，維護農、林、漁、牧生產環境，確保農業永續發展

1. 推廣有機與友善環境耕作

每公噸化學肥料約有 18% (即 0.18 公噸) 為化學氮肥，以台灣地區農田氧化亞氮釋放量為氮肥施用量之 0.62% 為基準計算，每公噸化學肥料施用量相當於造成 0.001116 公噸的氧化亞氮排放，而氧化亞氮的溫室氣體潛勢值 (GWP) 為 298，因此，相當於 0.332568 公噸 (0.001116×298) 的 CO₂ 當量。

以 106 年底有機農業減排 CO₂ 當量為例：

106 年底有機驗證面積 7,569 公頃×1.8 公噸化學肥料/公頃 = 13,624 公噸化學肥料 (全年減施化學肥料量)。

13,624 公噸×0.000034 萬公噸 CO₂ 當量 = 減排 0.4632 萬公噸 CO₂ 當量 = 4.632 千公噸 CO₂ 當量。

2. 漁筏收購及處理計畫

收購漁船 (筏) 減少用油量預估：

- (1) 未達 50 噸漁船：49.45 公秉/艘。
- (2) 50 噸以上漁船：259.58 公秉/艘。
- (3) 漁筏：10 公秉/艘。

用油量估算二氧化碳排放量：0.268 萬噸 CO₂/千公秉油。

3. 獎勵休漁計畫

- (1) 107 年參與休漁船數 10,000 艘，減少作業天數 1,200,000 天。
- (2) 108 年參與休漁船數 10,000 艘，減少作業天數 1,200,000 天。
- (3) 109 年參與休漁船數 10,000 艘，減少作業天數 1,200,000 天。
- (4) 110 年起，每年參與休漁船數 11,000 艘，減少作業天數 1,320,000 天。

110 年較 104 年提升 7.32%，計算說明如下：

104 年參與獎勵休漁共 10,250 艘漁船（筏），共減少 922,500 天之漁獲努力量投入，「減碳排放量」82.41 千公噸。

110 年預估參與獎勵休漁共 11,000 艘漁船（筏），共減少 1,320,000 天之漁獲努力量投入，「減碳排放量」88.44 千公噸。

爰 110 年較 104 年提升 $(88.44 - 82.41)/82.41 = 7.32\%$ 。

4. 維持及確保國內畜禽產品自給率

期以在地生鮮優勢，促使國人支持地產地消，維持國產畜禽產品的市占率及自給率，以確保糧食安全，相對亦能減少產品自國外進口運輸過程的排碳量，惟係屬消費認知及生產能力建構，且本項推動目標恆定無變動，減量貢獻不予列計。

(二) 推動低碳農業，促進農業使用再生能源，加強農業資源循環利用

1. 推廣畜牧場沼氣再利用（發電）

以每頭豬每日沼氣產出量為 0.06 立方公尺/日，沼氣冬夏平均有效收集率 10% 計算

(1) 沼氣收集：

$$0.06\text{m}^3/\text{d} \times 1,000,000 \text{ 頭} = 60,000\text{m}^3/\text{d}$$

$$60,000\text{m}^3/\text{d} \times 0.6 \times 0.656\text{kg}/\text{m}^3 = 23,616\text{kg CH}_4/\text{d} \times 25 \text{ CO}_2 \text{ e} \\ = 590,400\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d}$$

(2) 沼氣燃燒之二氧化碳排放量

A. 沼氣中二氧化碳含量

$$60,000\text{m}^3/\text{d} \times 0.35 \times 1.72\text{kg}/\text{m}^3 \times 1 \text{ CO}_2 \text{ e} = 36,120\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d}$$

B. 沼氣燃燒產生之二氧化碳排放量

$$60,000\text{m}^3/\text{d} \times 0.6 \times 1.72\text{kg}/\text{m}^3 \times 1 \text{ CO}_2 \text{ e} = 61,920\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d}$$

$$A+B=(2)$$

$$36,120\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d} + 61,920\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d} = 98,040\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d}$$

(1) - (2) = 沼氣再利用（發電）之減量效益

$$590,400\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d} - 98,040\text{kg CO}_2 \text{ e}/\text{d}$$

$$=492,360\text{kgCO}_2 \text{ e/d} \times 10\% \times 365\text{d} = 17.97\text{MtCO}_2 \text{ e/yr}$$

2. 推動對地綠色環境給付

(1) 維持農地合理使用，促進農業永續發展

本計畫除輔導農地契作進口替代及外銷主力作物，以增加國產雜糧供應外，另鼓勵種植有機作物，以強化對環境友善之生產方式，確保農業永續發展；且農田每年仍維持可辦理生產環境維護措施 1 個期作，配合種植綠肥、景觀作物、辦理翻耕或蓄水等各項生產環境維護措施，藉以涵養土地維持生產力。執行期間，藉由輔導農地轉（契）作重點作物、有機作物，並搭配辦理生產環境維護等措施，促進農地多元化利用。

(2) 調整稻米產業結構，平衡稻米供需

實施稻作直接給付與公糧稻穀保價收購並行制度，提供生產優質稻穀的農民，多一個領取直接給付，不交公糧的選擇，具引導農友提升稻米品質效果，並藉由保價收購制度來穩定市場糧價及支持農民收益；獎勵稻田轉作進口替代性雜糧、外銷主力及重點發展作物，減少稻作種植面積，穩健調整稻米產業結構，達成稻米產銷平衡目標。

(3) 提高國產雜糧自給，維護糧食安全

輔導農田種植國產雜糧作物，建構安全產銷供應鏈，發展質優、多樣化與替代進口之國產雜糧產業，增加國產優質雜糧供應。

(三) 健全森林資源管理，厚植森林資源，提高林地碳匯量，提升森林碳吸存效益

1. 造林

造林的減碳計算採用 IPCC 2006 方法指南的計算公式，而其排放係數採用本土數值。基期及外加性減碳計算的說明如下：

(1) 基期選擇說明

清潔發展機制（CDM）AR-AMS0007 指出造林前若為草生地

或農地應以草類或作物的碳吸存量作為減碳估算的基期，但若造林前基期的碳吸存量小於造林碳吸存量的 10%，基期碳吸存量可以忽略不計，因此本計畫沒有估算基期碳吸存量。

(2) 外加性碳吸存量計算

參考 IPCC 2006 方法指南建議之計算公式，每公頃每年林地之二氧化碳吸存量 ΔCO_2 （公噸 CO_2 當量/公頃/年）：

$$\Delta\text{CO}_2 = \text{Iv} \times \text{BCEF} \times (1 + \text{R}) \times \text{CF} \times (44/12)$$

Iv 林木材積生長量(立方公尺/公頃/年)，參考 105 年國家溫室氣體清冊各林型的材積生長量。

BCEF 特定林木類型之轉換生物量和擴展係數(公噸/立方公尺)，即將材積(包含樹皮)轉換為地上部生物量。各林型的數值採用自 105 年國家溫室氣體清冊。

R 根莖比，各林型的數值採用自 105 年國家溫室氣體清冊。

CF 碳濃度，各林型的數值採用自 105 年國家溫室氣體清冊。

44/12 將 C 分子量 12 轉變為 CO_2 分子量 44。

由於區域性環境條件差異、林齡及不同造林樹種間的生長速度、形態及環境適應能力的不同皆會造成各造林地的年材積生長量有明顯差異，有鑑於此，各林型造林地的年材積生長量採用自最新版(105 年)的國家溫室氣體清冊報告以代表全國造林地的平均生長情況。

由於未來栽植樹種主要為闊葉樹，因此依據 105 年國家溫室氣體清冊報告人工闊葉樹林型的年生長量為 4.34 立方公尺/公頃、擴展係數 BCEF 為 0.92、根莖比 R 為 0.24 及碳含量 CF 值為 0.4691，代入 IPCC 二氧化碳吸存量的轉換公式計算可得人工闊葉樹林型每年每公頃的二氧化碳吸存量為 8.52 公噸 $[4.34 \times 0.92 \times (1 + 0.24) \times 0.4691 \times (44/12)]$ 。

表 9、未來造林的每年度 CO₂ 吸存量

年度	單年度造林面積 ¹ (公頃)	累積造林面積 (公頃) A	當年度 CO ₂ 吸存量 ² (千公噸 CO ₂ 當量) B=A×8.52×0.001
107	680	2,016	17.18
108	795	2,811	23.95
109	825	3,636	30.98
110	708	4,344	37.01
111	708	5,052	43.04
112	708	5,760	49.08
113	708	6,468	55.11
114	708	7,176	61.14
115	708	7,884	67.17
116	708	8,592	73.20
117	708	9,300	79.24
118	708	10,008	85.27
119	708	10,716	91.30

註 1：107 至 109 年的造林面積依據林務局已核定的中程計畫內容，110 年（含）以後為林務局造林生產組提報的預定面積，但實際造林面積須配合當年度立法院核定的預算進行調整。

註 2：依據 105 年國家溫室氣體清冊報告人工闊葉樹林型的每年材積生長量及生物量轉換係數換算，人工闊葉樹林型每年每公頃的二氧化碳吸存量為 8.52 公噸。

2. 加強森林經營

加強森林經營的項目包括復舊造林及中後期撫育作業，茲將兩類別的減碳計算方式介紹如下：

(1) 復舊造林

復舊造林的基期及外加性碳吸存量計算原則及公式與前述的造林計算方式相同，且考量復舊造林為原本林地劣化或疏伐後再造林，其造林環境有現存植被及林木，與新植造林的造林地幾乎無林木的狀態不同，因此復舊造林的每年每公頃材積生長量數值參考相關研究報告。

透過專家研商會議，復舊造林的生長量資料採用邱志明等(2015)¹及游漢明等(2008)²二篇研究報告。然而，研究文獻僅有樹高及胸高直徑生長資料，每年每公頃的材積定期生長量數值為胸高斷面積×樹高×形數(0.45) ×現存林分密度再除以林齡求得，而各林型的生物量轉換係數參考 105 年國家溫室氣體清冊。邱志明等(2015)為人工林疏伐後 4 種針葉樹更新造林的生長資料，而游漢明等(2008)為颱風干擾後 11 種闊葉樹復舊造林的生長資料，由於不同樹種二氧化碳吸存量差異大，因此行動方案採用 15 種樹種的中位數 4.92 代表復舊造林每年每公頃的二氧化碳吸存量。

表 10、復舊造林的每年度二氧化碳吸存量

年度	單年度造林面積 ¹ (公頃)	累積造林面積 (公頃) A	當年度 CO ₂ 吸存量 ² (千公噸 CO ₂ 當量) B=A×4.92×0.001
107	145	582	2.86
108	120	702	3.45
109	257	959	4.72
110	337	1,296	6.38
111	337	1,633	8.03
112	337	1,970	9.69
113	337	2,307	11.35
114	337	2,644	13.01
115	337	2,981	14.67
116	337	3,318	16.32
117	337	3,655	17.98
118	337	3,992	19.64
119	337	4,329	21.30

註 1: 107 至 109 年的造林面積依據林務局已核定的中程計畫內容，110 年(含)以後為林務局造林生產組提報的預定面積，但實際造林面積須配合當年度立法院核定的預算進行調整。

¹ 邱志明、蘇聲欣、鍾智昕、唐盛林、林謙佑 (2015) 柳杉人工林行列疏伐異齡混交林經營研究。北京林業大學學報 37(3): 44-54。

² 游漢明、馬復京、許原瑞、張乃航、洪富文 (2008) 13 種原生闊葉樹造林生長表現。台灣林業科學 23(3): 255-270。

註 2：參考復舊造林相關研究文獻，復舊造林每年每公頃的二氧化碳吸存量採用 4.92 公噸。

(2) 中後期撫育作業

中後期撫育作業的項目包括國有人工林造林 7 至 20 年的修枝及除蔓與國有人工林及平地造林的疏伐作業，茲將各項目的減碳計算方式介紹如下：

A. 國有人工林疏伐

國有人工林疏伐處理的淨二氧化碳吸存量 ($\Delta\text{CO}_{2\text{forest}}$) 計算採用強、中及弱度等不同強度疏伐後年平均二氧化碳吸存量減去未疏伐處理 (對照組)。有鑑於疏伐處理後，不同林分的淨二氧化碳年吸存量皆不相同，透過專家研商會議決定採用李隆恩等 (2010)³、邱志明等 (2008⁴、2011⁵、2014⁶、2017⁷)、翁世豪等 (2011)⁸ 及羅卓振南等 (1987⁹、1991¹⁰、1992¹¹、1997¹²、2000¹³) 等共 11 篇 5 種人工針葉林分疏伐處理的研究報告，由於疏伐後經歷時間長短會影響疏伐處理的淨二氧化碳吸存量，因此各篇研究報告採

- ³ 李隆恩、邱志明 (2010) 紅檜人工林疏伐後 4 年對林分及單木層級之影響。中華林學季刊 43(2): 249-260。
- ⁴ 邱志明、林振榮、唐盛林、王松永 (2008) 利用鑽孔抵抗法推估六龜地區台灣杉不同疏伐處理之碳貯存量。中華林學季刊 41(4): 503-519。
- ⁵ 邱志明、唐盛林、鍾智昕、林振榮 (2011) 紅檜人工林生物量和不同疏伐策略對二氧化碳吸存效應。中華林學季刊 44(3): 385-400。
- ⁶ 邱志明、蘇聲欣、唐盛林、傅昭憲 (2014) 肖楠人工林之疏伐效益與林下闊葉樹栽植之效益評估。中華林學季刊 47(2): 137-154。
- ⁷ 邱志明、唐盛林、彭炳勳、蔣華蕾 (2017) 疏伐與修枝對台灣扁柏天然更新林生長效應之研究。台灣林業科學 32(1): 31-42。
- ⁸ 翁世豪、沈介文、游啓皓、林謙佑、鍾年鈞、陳柏因、郭幸榮 (2011) 疏伐對柳杉林分生長結構及冠層下植物之影響。中華林學季刊 44(2): 157-182。
- ⁹ 羅卓振南、鍾旭和、羅新興、周朝富 (1987) 六龜地區紅檜人工林疏伐效果之研究。林業試驗所研究報告季刊 2(3): 187-198。
- ¹⁰ 羅卓振南、鍾旭和、邱志明、周朝富、羅新興 (1991) 疏伐與修枝對台灣杉人工林生長之影響。林業試驗所研究報告季刊 6(2): 155-168。
- ¹¹ 羅卓振南、鍾旭和、邱志明 (1992) 六龜地區台灣杉人工林疏伐修枝效果之研究。林業試驗所研究報告季刊 7(4): 291-304。
- ¹² 羅卓振南、鍾旭和、邱志明 (1997) 疏伐及修枝對紅檜人工林生長之效應。台灣林業科學 12(2): 145-153。
- ¹³ 羅卓振南、邱志明、陳燕章 (2000) 藤枝地區台灣杉人工林疏伐修枝效果之研究。台灣林業科學 15(2): 237-244。

用監測期間最長的調查資料，並計算疏伐後，平均每年每公頃疏伐處理的淨二氧化碳吸存量，取其中位數（2.92 公噸/公頃/年）來代表國有人工林疏伐處理的每年淨二氧化碳吸存量。此外，根據 11 篇研究報告，疏伐後淨二氧化碳吸存量的增加持續時間，本計畫採用淨二氧化碳年吸存量為 2.92 公噸/公頃/年之研究文獻資料的監測調查時間，即計算疏伐後 17 年期間的二氧化碳吸存增加量。

$$\Delta\text{CO}_{2\text{forest}} = \sum_{i=1}^{17} \text{國有人工林疏伐面積(公頃)} \times 2.92$$

$\Delta\text{CO}_{2\text{forest}}$ ：國有人工林疏伐處理的淨二氧化碳吸存量（公噸 CO_2 ）

i：疏伐後年度

2.92：國有人工林疏伐處理每年每公頃淨 CO_2 吸存量（公噸 CO_2 /公頃/年）

表 11、未來國有人工林疏伐處理的每年度二氧化碳吸存量

年度	國有人工林疏伐面積 ¹ (公頃)	近 17 年疏伐面積 (公頃) A	疏伐淨 CO_2 吸存量 ² (千公噸 CO_2 當量) $B=A \times 2.92 \times 0.001$
107	320	770	2.25
108	300	1,070	3.12
109	650	1,720	5.02
110	650	2,370	6.92
111	650	3,020	8.82
112	650	3,670	10.72
113	650	4,320	12.61
114	650	4,970	14.51
115	650	5,620	16.41
116	650	6,270	18.31
117	650	6,920	20.21
118	650	7,570	22.10
119	650	8,220	24.00

註 1：107 至 109 年的國有林疏伐面積依據林務局已核定的中程計畫內容，110 年（含）以後為林務局造林生產組提報的預定面積，但實際疏伐面積須配合當年度立法院核定的預算進行調整。

註 2：參考國有人工林疏伐處理相關研究文獻，國有人工林不同強度疏伐處理的平均每年每公頃的淨二氧化碳吸存量採用 2.92 公噸。

B. 平地造林疏伐

根據台糖公司提供的資料，近年平地造林實行疏伐的林齡約 9 至 12 年。考量林分尚未完全鬱閉，平地造林疏伐處理的淨二氧化碳吸存量 ($\Delta\text{CO}_{2\text{forest}}$) 計算採用中及弱度等不同強度疏伐後年平均二氧化碳吸存量減去未疏伐處理 (對照組)。有鑑於疏伐處理對不同林分的淨二氧化碳年吸存量皆不相同，透過專家研商會議，決定採用邱志明等(2013¹⁴、2014¹⁵)等 2 篇共 3 種平地造林闊葉林分疏伐處理後的淨二氧化碳吸存量的中位數 (0.94 公噸/公頃/年)，來代表平地造林疏伐處理後的每年淨二氧化碳吸存量。由於不同樹種、林齡及疏伐強度對碳吸存增加之持續性研究仍很缺乏，且目前僅有疏伐後 2 至 3 年的調查報告，因此參照國有人工林疏伐效益的計入期，平地造林採計疏伐後 17 年期間的二氧化碳吸存增加量。

$$\Delta\text{CO}_{2\text{forest}} = \sum_{i=1}^{17} \text{平地造林疏伐面積(公頃)} \times 0.94$$

$\Delta\text{CO}_{2\text{forest}}$ ：平地造林疏伐處理的淨二氧化碳吸存量 (公噸 CO_2)

i：疏伐後年度

0.94：平地造林疏伐處理每年每公頃淨 CO_2 吸存量 (公噸 CO_2 /公頃/年)

¹⁴ 邱志明 (2013) 平地造林重要樹種中後期撫育管理與收穫研究。102 年度農業發展計畫「植樹造林試驗監測計畫」成果報告 1-8 頁。

¹⁵ 邱志明、鍾智昕、唐盛林 (2014) 平地造林杜英疏伐與萌蘗更新。林業研究專訊 21(6): 1-5。

表 12、未來平地造林疏伐處理的每年度二氧化碳吸存量

年度	平地造林 疏伐面積 ¹ (公頃)	近 17 年疏伐面積 (公頃) A	疏伐淨 CO ₂ 吸存量 ² (千公噸 CO ₂ 當量) B=A×0.94×0.001
107	20	85	0.08
108	20	105	0.10
109	20	125	0.12
110	20	145	0.14
111	50	195	0.18
112	50	245	0.23
113	50	295	0.28
114	50	345	0.32
115	50	395	0.37
116	50	445	0.42
117	50	495	0.47
118	50	545	0.51
119	50	595	0.56

註 1：平地造林疏伐面積為林務局造林生產組提報的預定面積，但實際疏伐面積須配合實際情況進行調整。

註 2：參考平地造林疏伐處理相關研究文獻，平地造林中弱度疏伐處理的平均每年每公頃的淨二氧化碳吸存量採用 0.94 公噸。

C. 國有人工林的修枝及除蔓

由於修枝處理強度為 1/2 以下樹高，因此修枝處理的淨二氧化碳吸存量 (ΔCO_2) 為 1/2 樹高的修枝強度的年平均二氧化碳吸存量減去未修枝處理 (對照組)。透過專家研商會議，決定採用羅卓振南等(1988¹⁶、1995¹⁷)、邱志明等(2002¹⁸)等 3 篇研究報告修枝處理後的每年平均淨二氧化碳吸存量的中位數 1.28 公噸/公頃/年，來代表修枝處理的每年淨二氧化碳吸存量，且以保守

¹⁶ 羅卓振南、鍾旭和、陳燕章 (1988) 修枝對台灣杉幼林生長及節癒合之效應。林業試驗所研究報告季刊 3(4): 241-253。

¹⁷ 羅卓振南、鍾旭和、邱志明 (1995) 修枝對紅檜幼林生長及節癒合之研究。林業試驗所研究報告季刊 10(1): 41-50。

¹⁸ 邱志明、林振榮、羅卓振南、陳燕章 (2002) 疏伐及修枝對六龜地區台灣杉造林木生長之影響。中華林學季刊 35(1): 43-54。

方式僅估算修枝後 5 年期間的碳吸存效益。

$$\Delta\text{CO}_2 = \sum_{i=1}^5 \text{修枝處理面積(公頃)} \times 1.28$$

ΔCO_2 ：修枝處理的淨二氧化碳吸存量（公噸 CO_2 ）

i：修枝後年度

1.28：修枝處理每年每公頃淨 CO_2 吸存量（公噸 CO_2 /公頃/年）

表 13、未來國有人工林修枝處理的每年度二氧化碳吸存量

年度	7-20 年生國有人工林 修枝及除蔓面積 ¹ (公頃)	近 5 年修枝 面積(公頃) A	淨 CO_2 吸存量 ² (千公噸 CO_2 當量) $B=A \times 1.28 \times 0.001$
107	250	815	1.04
108	250	1,065	1.36
109	300	1,365	1.75
110	300	1,350	1.73
111	300	1,400	1.79
112	300	1,450	1.86
113-119	300	1,500	1.92

註 1：修枝面積為林務局造林生產組提報的預定面積，但實際修枝面積須配合當年度立法院核定的預算進行調整。

註 2：參考修枝處理相關研究文獻，國有人工林修枝處理的平均每年每公頃的淨二氧化碳吸存量採用 1.28 公噸。

二、減碳量彙整

預計至 109 年，即溫室氣體排放第一階段管制目標(107 至 109 年)結束時，當年度農業各行動方案的總減碳量為 136.91 千公噸 CO_2 當量，預計至 119 年，當年度總減碳量可達 181.81 千公噸 CO_2 當量，而林業部門的行動方案預計至 109 年時，當年度 CO_2 的移除量為 42.59 千公噸，預計至 119 年，當年度移除量可達 139.08 千公噸。

表 14、農業各行動計畫減碳量彙整

年度	當年度減少 CO ₂ 排放量(千公噸 CO ₂ 當量)						減少 CO ₂ 排放總量 (千公噸 CO ₂ 當量)
	A	B	C	D	E	F	
	漁筏收購計畫	獎勵休漁計畫	推廣有機與友善環境耕作	推動對地綠色環境給付	推廣畜牧場沼氣再利用(發電)	維持及確保國內畜禽產品自給率	
107	2.14	80.40	7.344	0	26.96	0	116.844
108	2.14	80.40	8.262	0	35.94	0	126.742
109	2.40	80.40	9.180	0	44.93	0	136.910
110	7.62	88.44	10.098	0	47.17	0	153.328
111	7.62	88.44	11.016	0	49.42	0	156.496
112	7.62	88.44	11.934	0	51.66	0	159.654
113	7.62	88.44	12.852	0	52.11	0	161.022
114	7.62	88.44	13.770	0	54.36	0	164.190
115	7.62	88.44	14.688	0	56.16	0	166.908
116	7.62	88.44	15.606	0	58.40	0	170.066
117	7.62	88.44	16.524	0	60.65	0	173.234
118	7.62	88.44	17.442	0	62.90	0	176.402
119	7.62	88.44	18.360	0	67.39	0	181.810

註：推動對地綠色環境給付、維持國內畜禽產品自給率為政策目標，對減碳量雖無實質貢獻，但相對亦能減少產品自國外進口運輸過程的排碳量，屬生產能力建構，對溫室氣體減量亦有助益。

表 15、林業造林及加強森林經營之碳吸存量彙整

年度	造林碳 吸存量 (千公噸 CO ₂)	加強森林經營碳吸存量(千公噸 CO ₂)					當年度 碳吸存 量 (千公噸 CO ₂)
		復舊 造林	國有林 人工林 修枝	國有林 人工林 疏伐	平地 造林 疏伐	合計	
107	17.18	2.86	1.04	2.25	0.08	6.23	23.41
108	23.95	3.45	1.36	3.12	0.10	8.03	31.98
109	30.98	4.72	1.75	5.02	0.12	11.61	42.59
110	37.01	6.38	1.73	6.92	0.14	15.17	52.18
111	43.04	8.03	1.79	8.82	0.18	18.82	61.86
112	49.08	9.69	1.86	10.72	0.23	22.50	71.58
113	55.11	11.35	1.92	12.61	0.28	26.16	81.27
114	61.14	13.01	1.92	14.51	0.32	29.76	90.90
115	67.17	14.67	1.92	16.41	0.37	33.37	100.54
116	73.20	16.32	1.92	18.31	0.42	36.97	110.17
117	79.24	17.98	1.92	20.21	0.47	40.58	119.82
118	85.27	19.64	1.92	22.10	0.51	44.17	129.44
119	91.30	21.30	1.92	24.00	0.56	47.78	139.08

附錄

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主(協)辦 機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
推動友善 環境農業 耕作,穩定 農業生 產,維護 農、林、 漁、牧生產 環境,確保 農業永續 發展	推廣有機與友善 環境耕作	<p>有機與友善環境耕作計畫：</p> <p>1.第一階段(107-109) 依據新農業創新推動方案之重點工作項目「推廣友善環境耕作」,期109年底達成有機與友善環境耕作面積1.5萬公頃。</p> <p>2.中期(110-119) 依行政院國家永續發展委員會永續農業與生物多樣性工作分組永續發展目標,119年底有機與友善環境耕作面積3萬公頃。</p>	農委會 農糧署	107-119	有機與友善環境耕作計畫,預期109年減碳量可達9.18千公噸CO ₂ 當量;於119年減碳量可達18.36千公噸CO ₂ 當量。	107年:47,960 108年:40,200 109年:40,200
	漁筏收購及處理 計畫	<p>漁船漁筏收購計畫：</p> <p>1.第一階段(107-109) 針對拖網、刺網等漁獲效率高及對海底棲地破壞性高之漁法進行優先收購及提升收購價格,預計收購3船20筏。</p> <p>2.中期(110-119) 預計收購5船170筏。</p>	農委會 漁業署	107-119	透過漁船漁筏收購計畫,預期109年減碳量可達0.93千公噸CO ₂ ;於119年減碳量可達6.15千公噸CO ₂ 。	107年:7,516.6 108年:880 109年:3,280

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主(協)辦 機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	獎勵休漁計畫	<p>獎勵休漁計畫：</p> <p>1. 第一階段(107-109) 透過各漁會辦理宣導說明會，並透過報章雜誌(如漁友及新漁業雜誌)及電子媒體進行宣傳，預計獎勵休漁 30,000 艘漁船。</p> <p>2. 中期(110-119) 預計獎勵休漁 110,000 艘漁船。</p>	農委會 漁業署	107-119	透過獎勵休漁計畫，預期 109 年減碳量可達 80.4 千公噸 CO ₂ ；於 119 年減碳量可達 88.44 千公噸 CO ₂ 。	107 年：20,832 108 年：21,000 109 年：21,000
	維持及確保國內 畜禽產品自給率	<p>維持及確保國內畜禽產品自給率：</p> <p>1. 第一階段(107-109) 辦理國產畜禽產品產地推廣活動及畜禽供銷調配會議以維持國產毛豬自給率 90%，及家禽產品自給率 80%。</p> <p>2. 中期(110-119) 維持國產毛豬自給率 90%，及家禽產品自給率 80%。</p>	農委會 畜牧處	107-119	維持國產毛豬自給率 90% 及家禽產品自給率 80% 之目標。	107 年：1100 108 年：1100 109 年：1100

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主(協)辦 機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
推動低碳 農業,促進 農業使用 再生能 源,加強農 業資源循 環利用	推廣畜牧場沼氣 再利用(發電)	推廣畜牧場沼氣再利用(發電)計畫: 1.第一階段(107-109) 輔導畜牧場沼氣再利用(發電), 其總頭數至109年占總在養量50% (預估為250萬頭)。 2.中期(110-119) 輔導畜牧場沼氣再利用(發電), 其總頭數至119年占總在養量75% (預估為375萬頭)。	農委會 畜牧處	107-119	推廣畜牧場沼氣再利 用計畫(發電),預期 109年減碳量可達 44.93千公噸CO ₂ 當 量;於119年減碳量可 達67.39千公噸CO ₂ 當 量。	107年:30,525 108年:30,525 109年:20,300
	推動對地綠色環 境給付	對地綠色環境給付計畫: 1.第一階段(107-109) 推動「對地綠色環境給付計畫」,透 過獎勵種植具競爭力轉(契)作物 、實施「稻作直接給付與公糧保 價收購」雙軌並行制等措施,以保 護農地合理使用及促進農業永續發 展,109年綠色環境給付面積達33.5 萬公頃。 2.中期(110-119) 保護農地合理使用,119年綠色環境	農委會 農糧署	107-119	輔導農地轉(契)作物 競爭力作物、有機作物 提升國產糧食供應,並 搭配辦理生產環境維 護措施,促進農地多元 化利用。 實施稻作直接給付與 公糧稻穀保價收購併 行制度,引導農友提升 稻米品質、穩定市場糧 價及支持農民收益。	107年:863,165 108年:871,176 109年:1,043,400

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主(協)辦 機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
		給付面積 43 萬公頃。			獎勵稻田轉作雜糧，減少稻作種植面積，穩健調整稻米產業結構，及增加國產優質雜糧供應。	
健全森林資源管理，厚植森林資源，提升森林碳吸存效益	A 造林	<p>A1 造林計畫：</p> <p>1. 第一階段(107-109) 執行海岸及離島造林、國有林造林(包含崩塌地、回收之出租造林地、濫墾地及火災跡地)及山坡地獎勵造林等，105 至 109 年累計造林面積 3,636 公頃。</p> <p>2. 中期(110-119) 造林項目同第一階段，110 至 119 年累計造林面積 7,080 公頃。</p>	農委會 林務局	107-119	利用海岸及離島造林、國有林造林(包含崩塌地、回收之出租造林地、濫墾地及火災跡地)及山坡地獎勵造林等方式，預計 105 至 109 年(第一階段)累計造林 3,636 公頃，於 109 年碳吸存量為 30.98 千公噸 CO ₂ ；110 至 119 年(中期)累計造林 7,080 公頃，於 119 年碳吸存量達 91.30 千公噸 CO ₂ 。	107 年：32,210 108 年：36,600 109 年：47,800

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主(協)辦 機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	B 加強森林經營，此推動策略可分為： B1 復舊造林 B2 中後期撫育作業	B1 復舊造林計畫： 1.第一階段(107-109) 針對海岸劣化地及國有林伐木跡地、林分稀疏及其他老化退化林地進行復舊造林，105 至 109 年累計造林 959 公頃。 2.中期(110-119) 造林項目同第一階段，110 至 119 年累計造林面積 3,370 公頃。	農委會 林務局	107-119	藉由復舊造林，及修枝、疏伐等中後期撫育作業的持續實施，使森林的碳吸存量於 109 年時增加 11.61 千公噸 CO ₂ ，於 119 年時增加 47.78 千公噸 CO ₂ 。	107 年：16,900 108 年：23,000 109 年：31,900
		B2-1 國有人工林修枝及除蔓： 1.第一階段(107-109) 針對造林 7-20 年的國有人工林進行修枝及除蔓，預計 105 至 109 年累計 1,365 公頃的林地進行修枝除蔓。 2.中期(110-119) 110 至 119 年累計修枝及除蔓 3,000 公頃。	農委會 林務局	107-119		

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主(協)辦 機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
		B2-2 國有人工林疏伐： 1.第一階段(107-109) 加強老熟、鬱閉造林地之疏（除） 伐作業，提升國產木材自給率，並 提高木材價值，預計 105 至 109 年 累計疏伐 1,720 公頃 2.中期(110-119) 110 至 119 年累計疏伐 6,500 公頃。	農委會 林務局	107-119		
		B2-3 平地造林疏伐： 1.第一階段(107-109) 針對已達鬱閉之台糖造林地辦理疏 伐作業，預計 105 至 109 年累計疏 伐 125 公頃 2.中期(110-119) 110 至 119 年累計疏伐 470 公頃。	農委會 林務局	107-119		

(六) 環境部門溫室氣體排放管制行動方案

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920

受文者：本院環境保護署

發文日期：中華民國107年10月3日
發文字號：院臺環字第1070028052號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(1070028052-0-0.tif)

主旨：所報「環境部門溫室氣體排放管制行動方案」草案一案，
准予依核定本辦理。

說明：

- 一、復107年6月29日環署毒字第1070051894號函。
- 二、檢附「環境部門溫室氣體排放管制行動方案（第一期階段）」（核定本）1份。

正本：本院環境保護署

副本：國家發展委員會(含附件)



裝

訂

線

EPA 107/10/03



1070080263

環境部門溫室氣體排放管 制行動方案(第一期階段) 核定本

行政院環境保護署

中華民國 107 年 9 月

壹、前言

行政院環境保護署（下稱本署）作為環境保護業務之主管機關，依據「溫室氣體減量及管理法」（下稱溫管法）第9條與「溫室氣體減量及管理法施行細則」第6條規定，訂定「環境部門溫室氣體排放管制行動方案」（下稱行動方案）。

本行動方案內容依循「國家因應氣候變遷行動綱領」所擘劃「減輕環境負荷，建立能資源循環利用社會」之政策內涵，並參酌「溫室氣體減量推動方案」（下稱推動方案）中有關環境部門推動策略及措施研訂，以推動廢棄物、污（廢）水減量及能資源循環再利用策略為主，並納入推動方案跨部門之政策配套，諸如推動溫室氣體總量管制與排放交易制度、推動綠色金融帶動綠能產業發展、盤點相關法規並整合運用溫室氣體管制及獎勵工具、推廣氣候變遷環境教育及培育人才等等，以作為直轄市、縣（市）主管機關訂定「溫室氣體管制執行方案」之依據。

貳、現況分析

一、環境部門溫室氣體排放來源

環境部門溫室氣體排放與廢棄物最終處置方式息息相關，主要包括固體廢棄物、人類生活污水及工業廢水等處理。依據「聯合國政府間氣候變化專門委員會」（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）發布2006年版國家溫室氣體排放清冊指南（2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories），環境部門主要溫室氣體排放涵蓋範疇包括「廢棄物掩埋處理」、「廢棄物生物處理」、「廢棄物焚化處理」、「污廢水處理排放」及「其他」所產生之排放。此範疇內之溫室氣體組成以甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)及二氧化碳(CO₂)為大宗。對應國內處理方式，則可歸類為「廢棄物掩埋處理」、「廢棄物生物處理」、「廢棄物焚化處理」、「生活與住商污水處理」及「工業廢水處理排放」等。

二、環境部門溫室氣體排放現況與特性

依據「2017年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」統計結果顯示，我國104年環境部門溫室氣體排放量為4.11百萬公噸二氧化碳當量(以下簡稱MtCO₂e)，約占104年溫室氣體總排放量(284.6 MtCO₂e)的1.4%，各部門占比如圖1所示。其中，環境部門排放趨勢自79年起逐年攀升，然隨著國家廢棄物減量政策及焚化作業之推動，85年後排放量逐年遞減(如圖2及表1)，自85年的12.10 MtCO₂e減少至104年的4.11 MtCO₂e，降幅高達66%，年均下降3%。

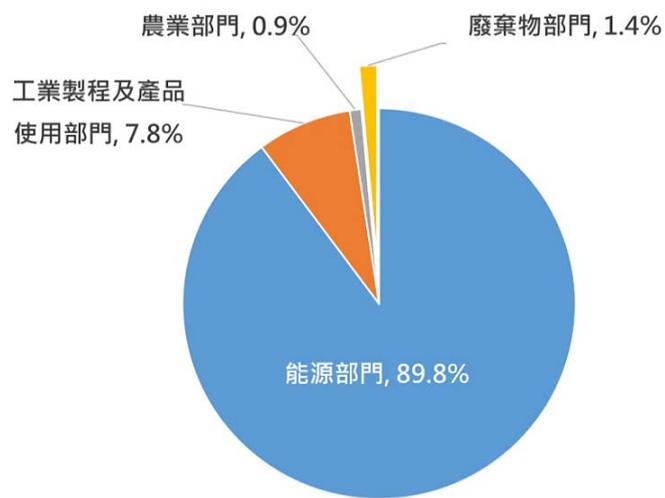


圖1、104年溫室氣體總排放量部門占比

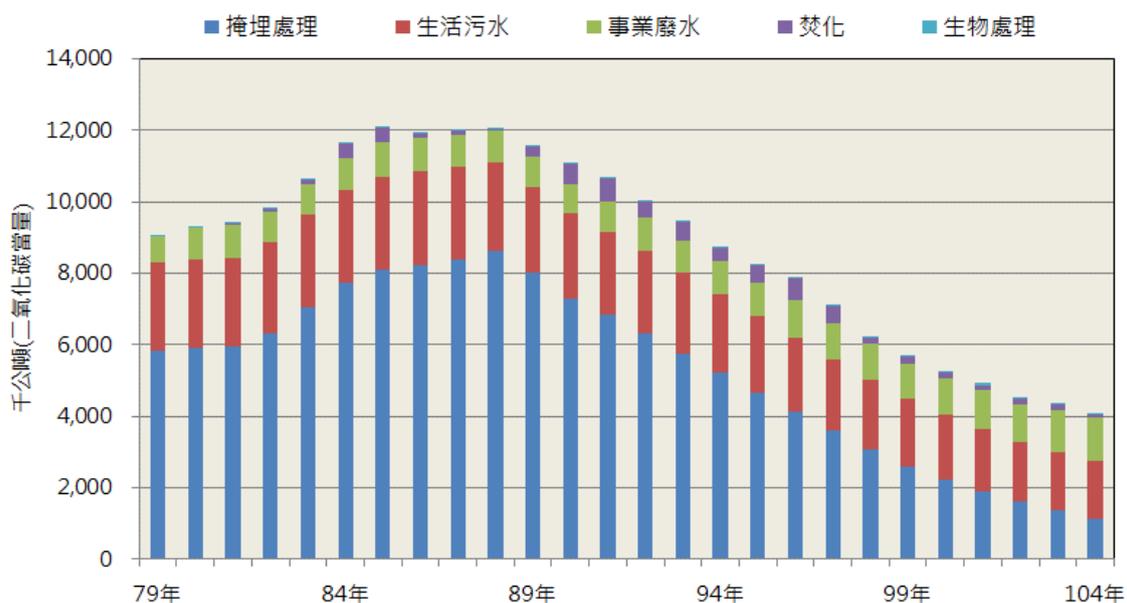


圖2、79年至104年環境部門溫室氣體排放趨勢

表 1、79 至 104 年環境部門溫室氣體排放源組成

單位：MtCO₂e

年	掩埋	生活污水	事業廢水	焚化	堆肥	溫室氣體 總排放量
79	5.832	2.461	0.731	0.022	0.021	9.066
80	5.917	2.482	0.864	0.009	0.001	9.273
81	5.928	2.512	0.896	0.069	0.001	9.407
82	6.323	2.545	0.862	0.067	0.001	9.798
83	7.061	2.564	0.879	0.116	0.000	10.619
84	7.719	2.590	0.905	0.416	0.001	11.631
85	8.080	2.606	0.961	0.406	0.000	12.053
86	8.212	2.635	0.938	0.109	0.003	11.896
87	8.372	2.601	0.899	0.122	0.000	11.993
88	8.604	2.499	0.868	0.068	0.004	12.042
89	8.024	2.403	0.835	0.267	0.001	11.530
90	7.305	2.365	0.836	0.570	0.000	11.076
91	6.821	2.342	0.844	0.638	0.001	10.646
92	6.310	2.327	0.929	0.441	0.004	10.012
93	5.763	2.253	0.880	0.536	0.013	9.444
94	5.219	2.193	0.935	0.375	0.018	8.741
95	4.656	2.131	0.936	0.500	0.021	8.245
96	4.135	2.068	1.048	0.592	0.027	7.871
97	3.601	1.987	1.011	0.464	0.031	7.094
98	3.066	1.931	1.022	0.163	0.034	6.216
99	2.597	1.887	0.979	0.219	0.040	5.722
100	2.222	1.819	1.004	0.158	0.050	5.252
101	1.887	1.747	1.078	0.157	0.046	4.916
102	1.595	1.689	1.044	0.162	0.043	4.532
103	1.349	1.655	1.166	0.155	0.039	4.364
104	1.140	1.606	1.217	0.109	0.037	4.109

我國廢棄物處理政策從早期的掩埋處理逐漸調整為焚化及資源回收再利用後，環境部門溫室氣體排放減量趨勢出現顯著變化。早期我國廢棄物係以掩埋處理為主，79 年至 97 年間之掩埋處理排放量占比仍高於 50%，生活污水及事業廢水兩者排放占比的總和約為 35~45%。依 104 年統計結果顯示，生活污水處理排放 1.61 MtCO₂e (39.1%)及事業廢水處理排放 1.22 MtCO₂e (29.6%)之總和約占環境部門排放的 7 成 (68.7%)，其次依序為廢棄物掩埋排放量 1.14 MtCO₂e (27.7%)、焚化處理排放 0.11 MtCO₂e(2.6%)及生物處理 0.04 MtCO₂e(1%)；若依氣體種類分析，甲烷則長期占

年度排放量的 88~97%(如表 2),以 104 年氣體種類來看,甲烷占比為 88.7%、氧化亞氮 8.8%,二氧化碳僅占 2.5%(如圖 3)。

表 2、79 至 104 年環境部門溫室氣體組成比例

年	甲烷	氧化亞氮	二氧化碳	年	甲烷	氧化亞氮	二氧化碳
79	96.5%	3.3%	0.2%	92	92.3%	3.5%	4.2%
80	96.8%	3.1%	0.1%	93	90.9%	3.6%	5.4%
81	96.1%	3.2%	0.7%	94	92.0%	4.0%	4.0%
82	96.2%	3.2%	0.6%	95	90.1%	4.3%	5.7%
83	96.0%	3.0%	1.0%	96	88.3%	4.6%	7.1%
84	93.7%	2.9%	3.4%	97	89.1%	4.6%	6.2%
85	94.0%	2.8%	3.2%	98	92.3%	5.3%	2.5%
86	96.3%	2.8%	0.9%	99	90.5%	5.9%	3.6%
87	96.4%	2.7%	1.0%	100	90.6%	6.6%	2.8%
88	96.7%	2.7%	0.5%	101	90.0%	7.0%	3.0%
89	94.9%	2.9%	2.2%	102	88.9%	7.8%	3.4%
90	92.1%	3.1%	4.9%	103	88.3%	8.3%	3.4%
91	91.0%	3.3%	5.7%	104	88.7%	8.8%	2.5%

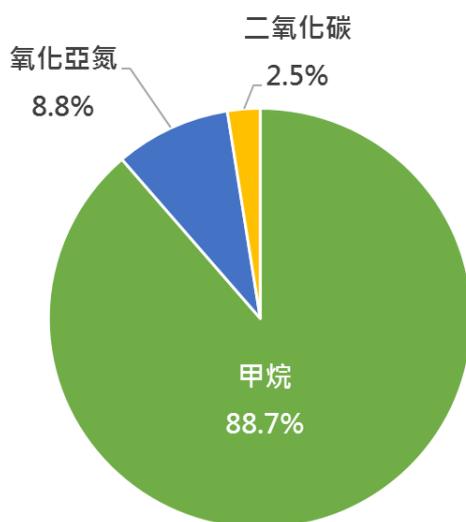


圖 3、104 年環境部門溫室氣體排放組成

(一) 廢棄物處理排放概況與特性

我國廢棄物減量政策從 79 年「大型焚化爐之設置」、86 年「資源回收四合一」、93 年「垃圾零廢棄」、94 年「強制分類回收」到 100 年的「永續物料管理」等，

處理方式由過往的掩埋逐步朝向資源回收再利用。依據「中華民國環境保護統計年報」，自84年起廢棄物處理方式約可分為掩埋、焚化、資源回收、生物處理及其他等5類，從各處理方式之占比發現（如圖4），掩埋處理已由84年的50.1%逐年下降，94年降至15.2%，104年僅剩1.4%；反觀，資源回收的占比在配合各類政策實行後，從84年的0%增加至94年23.0%，104年更達46.8%。另掩埋處理所產生之排放量從84年的7.72 MtCO₂e 降至104年的1.14 MtCO₂e，降幅達88%。（如圖5）

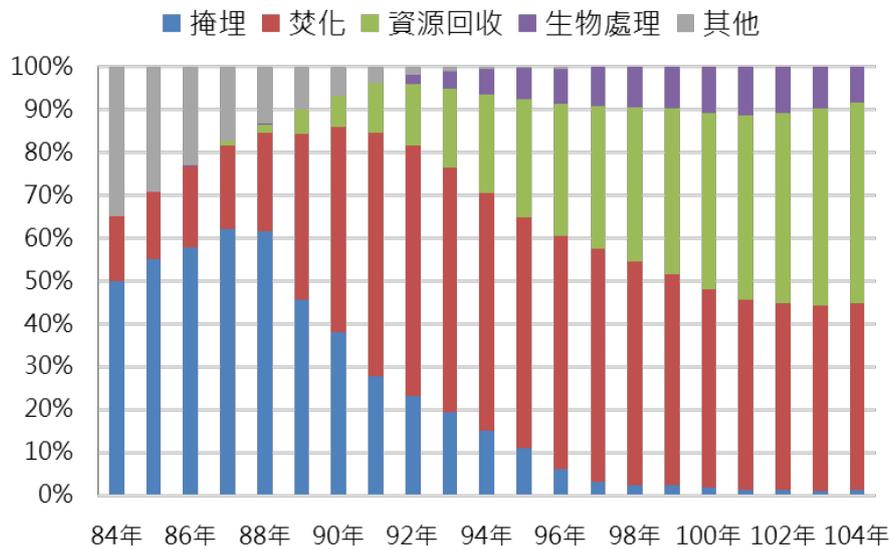


圖 4、84 年至 104 年廢棄物處理占比變化

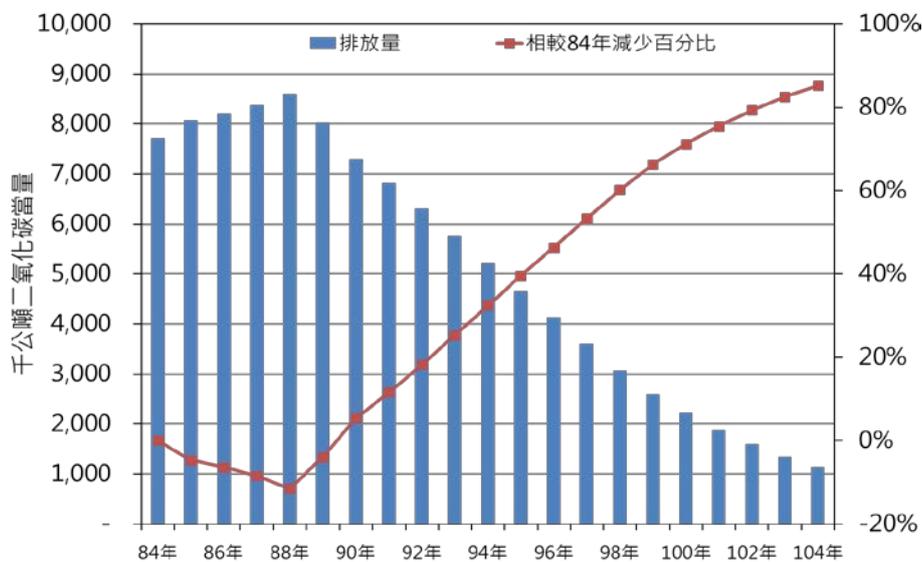


圖 5、84 年至 104 年掩埋處理排放量變化

(二) 污廢水處理排放概況與特性

環境部門溫室氣體排放，隨廢棄物處置政策之改變與執行持續下降，反之生活污水與事業廢水排放總占比自 88 年起逐年增加，99 年後便超過年度總排放量 50.1%，104 年生活污水處理及事業廢水處理排放比例合計占 68.7%。

生活污水之處理方式主要可分為經化糞池及由污水下水道送至污水處理廠處理等兩大類。影響溫室氣體排放量之主要因素包含公共污水下水道系統普及率、專用污水下水道系統普及率、建築物污水下水道系統普及率及整體合計之污水處理率等。污水處理率與生活污水衍生之溫室氣體排放量成反比（如圖 6），以 94 年為例，當年污水處理率約 24.6%，其溫室氣體排放量為 1.88 MtCO₂e；104 年污水處理率提升至 51.1%，該年度溫室氣體排放量下降至 1.26 MtCO₂e，相較基準年減少 33%。

事業廢水處理部分，主要受廢水申報處理量與化學需氧量(Cheical Oxygen Demand, COD)影響。隨著工業發展與產業之轉變，事業廢水處理排放量呈現逐漸增加趨勢（如圖 7）。94 年事業廢水處理衍生之溫室氣體排放量約為 0.94 MtCO₂e，104 年排放量上升至 1.22 MtCO₂e，相較基準年增加 32%。

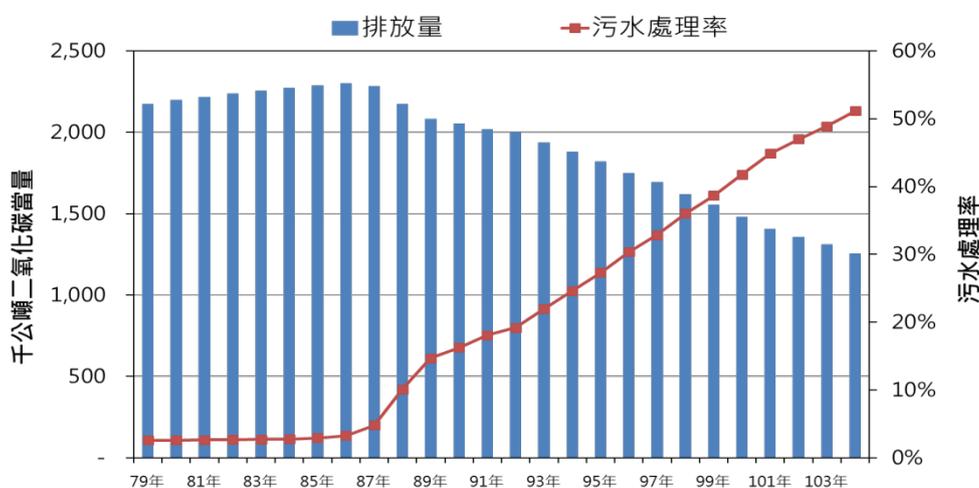


圖 6、79 年至 104 年生活污水排放與污水處理率變化

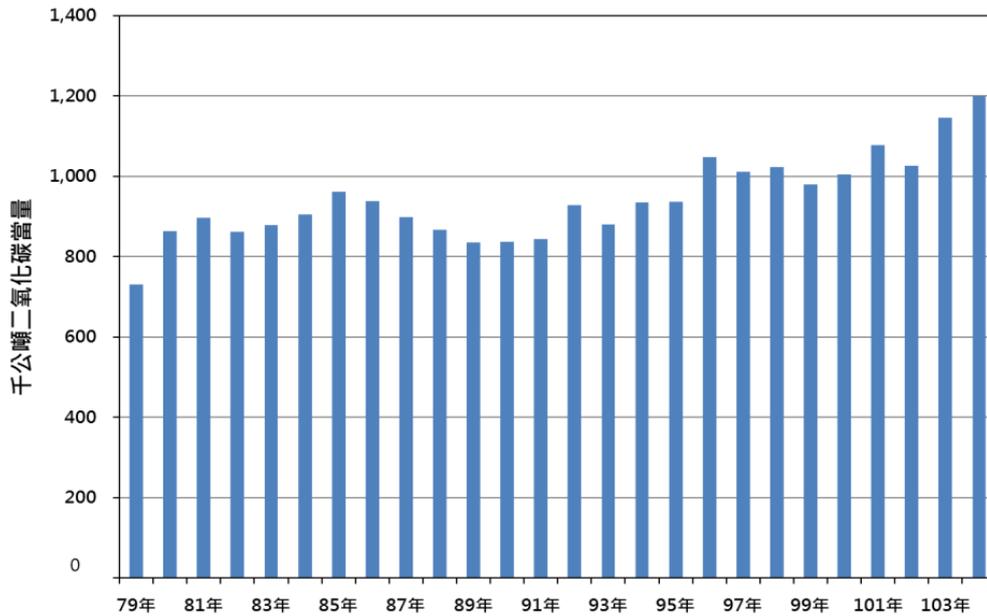


圖 7、79 年至 104 年事業廢水排放量趨勢

三、環境部門溫室氣體排放趨勢推估

總體而言，環境部門溫室氣體排放量呈現持續降低之趨勢。透過分析環境部門溫室氣體主要排放源（包括廢棄物掩埋、生活污水、事業廢水、焚化及堆肥）歷史排放趨勢與結構，並納入未來政府政策對活動數據變動之影響，綜整各排放源推估要素如下：

- (一) 廢棄物掩埋排放量推估：受衛生/一般掩埋量及甲烷回收量影響，依據歷史資料之分佈，95 年至 104 年衛生掩埋量呈現乘冪類型減量趨勢（如圖 8），96 年至 104 年甲烷回收量則呈現指數類型減量趨勢（如圖 9）。

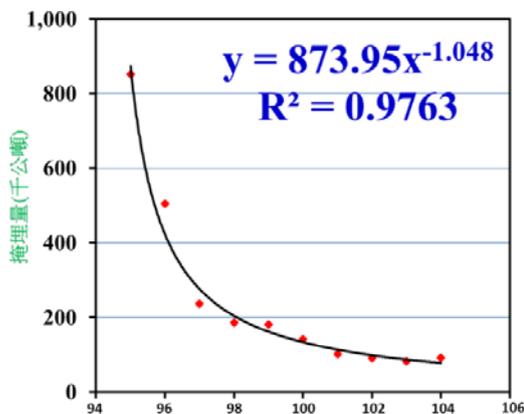


圖 8、95 至 104 年衛生掩埋量趨勢線推估

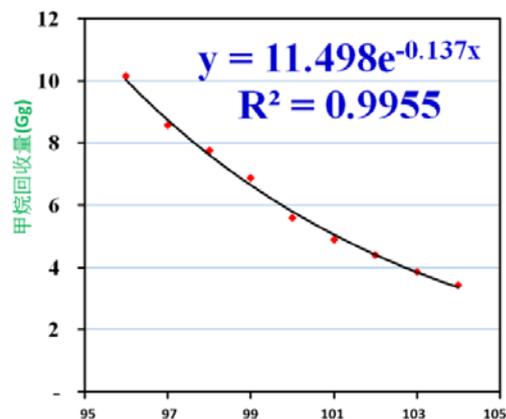


圖 9、96 至 104 年甲烷回收趨勢線推估

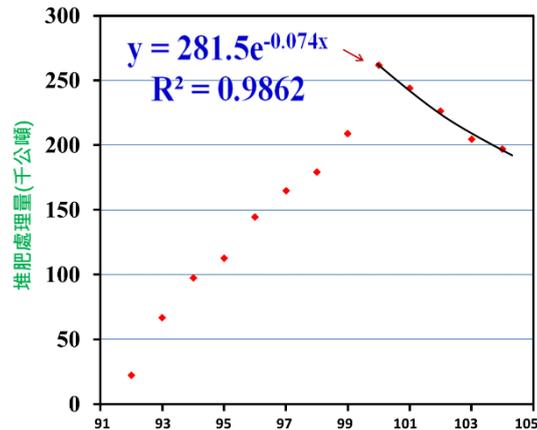


圖 10、100 至 104 年堆肥處理趨勢線推估

- (二) **生活污水排放量推估**：考量污水處理率之變化，106 年至 109 年採用內政部營建署推估值，109 年後以每年提升 1% 進行估算。
- (三) **事業廢水排放量推估**：雖逐年微幅增加但並無明顯變化，故採 95 年至 104 年之平均值估算。
- (四) **焚化及堆肥排放量推估**：由於 100 年起已採取中小型焚化爐處理量作為計算之依據，歷史資料年份較短且變化不大，最終採用 100 年至 104 年之平均值計算作為焚化推估基礎；堆肥部分則考量近年處理量持續減少，故僅以 100 年至 104 年趨勢計算（如圖 10）。

經分析歷史資料趨勢及檢討各推估因素後，以 104 年清冊資料為基準，105 年至 119 年之推估排放量與趨勢，詳如圖 11 與表 3。109 年環境部門溫室氣體排放量預估約為 3.13 MtCO₂e，較基準年(8.74 MtCO₂e)約減量 64.2%，而 119 年推估量為 2.47 MtCO₂e，較基準年減少 71.7%。整體而言，未來掩埋、生活污水、堆肥等排放量將持續下降，事業廢水及焚化排放量持平。排放量占比部分，自 99 年起，污廢水排放量之總合即超過該年度 50%，109 年則占 78.1%，而 119 年將達 89%；氣體內容部分，仍以甲烷為主(87~80%)，其次為氧化亞氮(10~14%)，而二氧化碳約占 4~6%。

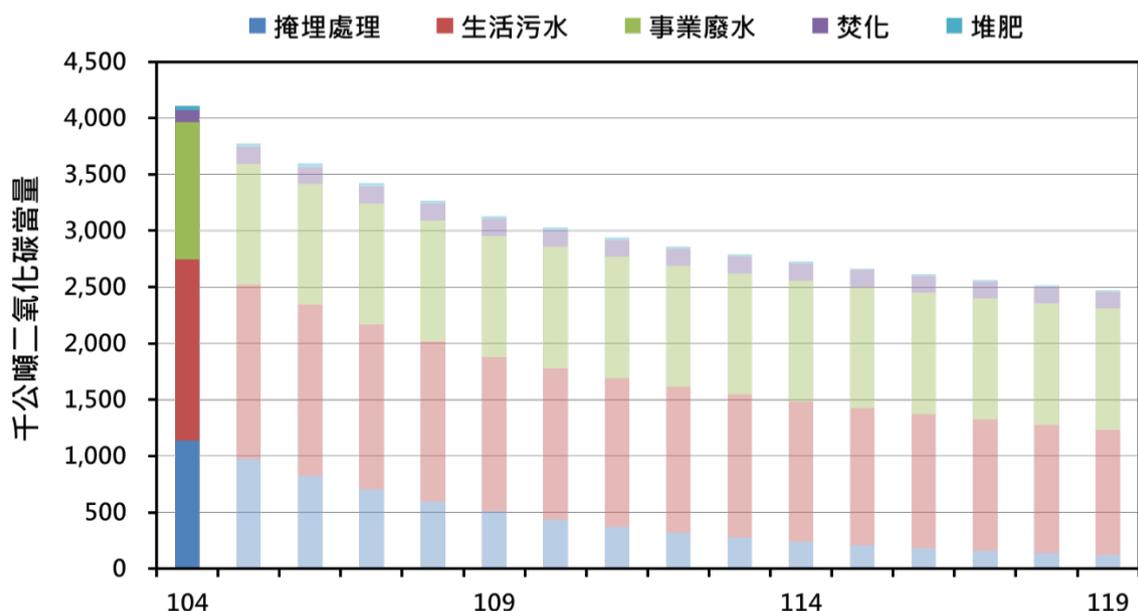


圖 11、105 年至 119 年環境部門溫室氣體排放趨勢推估圖

表 3、105 至 119 年環境部門溫室氣體排放量推估表

單位：MtCO₂e

年	掩埋	生活污水	事業廢水	焚化	堆肥	溫室氣體排放量
104	1.140	1.606	1.217	0.109	0.037	4.109
105	0.972	1.548	1.076	0.148	0.034	3.778
106	0.826	1.515	1.076	0.148	0.032	3.597
107	0.703	1.466	1.076	0.148	0.029	3.422
108	0.598	1.417	1.076	0.148	0.027	3.267
109	0.510	1.368	1.076	0.148	0.025	3.128
110	0.436	1.344	1.076	0.148	0.024	3.028
111	0.373	1.320	1.076	0.148	0.022	2.939
112	0.321	1.295	1.076	0.148	0.020	2.860
113	0.276	1.270	1.076	0.148	0.019	2.789
114	0.239	1.244	1.076	0.148	0.018	2.724
115	0.207	1.218	1.076	0.148	0.016	2.666
116	0.180	1.192	1.076	0.148	0.015	2.612
117	0.158	1.166	1.076	0.148	0.014	2.562
118	0.139	1.139	1.076	0.148	0.013	2.515
119	0.123	1.112	1.076	0.148	0.012	2.470

註：104 年排放量出自 2017 年中華民國國家溫室氣體排放清冊資料，其餘皆為推估量。

四、環境部門施政重點

鑑於環境部門溫室氣體排放結構已由早期的掩埋處理排放，逐漸轉為生活污水及事業廢水處理排放為主，因此部門推動策略規劃亦同步加深加廣，需以不同的思維重新通盤檢討。本署除賡續推動廢棄物源頭減量、資源回收再利用、執行掩埋場挖除活化及獎勵掩埋場進行甲烷回收再利用發電等既有政策，以期逐年降低掩埋處理排放外，並開始規劃著重於減少污（廢）水處理過程之溫室氣體排放。本行動方案除納入國家多年期污水下水道系統建設計畫，亦藉由推動污水處理廠污泥厭氧處理流程及廢水處理廠水質厭氧處理流程，設置甲烷回收處理或再利用設施等策略，逐步有效管理環境部門溫室氣體主要排放源。

參、環境部門溫室氣體排放管制目標

一、109 年環境部門溫室氣體排放量

109 年降為 94 年溫室氣體淨排放量再減少 60%（配合國家溫室氣體長期減量目標，溫室氣體排放量以 94 年為基準年進行比較），溫室氣體排放量為 3.496 MtCO₂e。

二、環境部門第一期階段管制目標

第一期階段管制目標為 105 年至 109 年間之溫室氣體排放管制總當量，環境部門階段管制目標（105 年至 109 年）為 18.154 MtCO₂e。

三、109 年評量指標

(一) 環境部門評量指標：全國污水處理率達 60.8%

(二) 政策配套評量指標

1. 完成總量管制法規建置
2. 配合國內減碳路徑，研議綠色稅費相關經濟誘因制度
3. 完備促進綠色金融相關法規及配套制度之研議

4. 完備溫室氣體減量對整體經濟衝擊評估
5. 暢通氣候變遷資訊管道，傳遞因應變遷相關資訊，辦理網路推廣累積人數達 200 萬人次
6. 完成調查全民氣候變遷認知評析
7. 完成各部門主管法規盤點
8. 完成可運用於氣候變遷減緩相關基金盤點

肆、推動期程

本行動方案自 107 至 109 年度，其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。

伍、推動策略及措施

一、推動策略

- (一) 政策及開發實施環評時，應考量韌性建構及排放減緩具體行動
 1. 檢討修正「開發行為環境影響評估作業準則」，於範疇界定指引表新增溫室氣體之環境項目、氣候變遷減緩及調適之環境因子。
 2. 相關政策及開發環評，納入評估「氣候變遷減緩及調適」之環境因子。
- (二) 落實能資源循環利用及開創共享經濟社會，提升區域能資源再利用
 1. 強化垃圾分類及一次用產品源頭減量
 - (1) 持續精進垃圾分類，擴大資源循環，降低焚化處理需求。
 - (2) 持續推動一次用產品源頭減量，加強宣傳（導）措施。
 2. 推動資源循環

- (1) 建置永續物料管理資料庫系統
 - (2) 掌握關鍵物料流布及能資源使用情形
 - (3) 推廣搖籃到搖籃設計理念
3. 推動循環經濟設施規劃與興設工作
- (三) 減少廢棄物及污（廢）水處理過程之溫室氣體排放
1. 執行掩埋場挖除活化政策，辦理活化掩埋場掩埋物開挖篩分及可焚化廢棄物處理工作。
 2. 依「一般廢棄物掩埋場降低溫室氣體排放獎勵辦法」，持續獎勵沼氣發電掩埋場進行甲烷回收再利用。
 3. 賡續污水下水道系統建設，辦理污水廠已完工區域之用戶接管工程，並同步建設新系統之污水廠及主次幹管。
 4. 推廣污水處理廠污泥厭氧處理流程設置甲烷回收處理或再利用設施，並針對全國污水廠污泥厭氧處理流程設置甲烷回收設施進行效益評估。
 5. 篩選排放量較高之污水廠及廢水廠處理單元，進行溫室氣體量測，以建立污水廠及廢水廠溫室氣體本土排放係數。
 6. 推廣廢水處理廠厭氧處理單元設置甲烷回收處理或再利用設施。
 7. 推動污廢水處理廠甲烷回收資料普查
 - (1) 建立我國生活污水及事業廢水甲烷回收資料普查機制。
 - (2) 研議後續相關申報法規制度構建。

二、政策配套

本行動方案依循推動方案研訂相關政策配套之具體措施，惟涉及減量科技研發、教育宣導、人才培育及法規檢討等共通事項，將納入各部門行動方案辦理。

(一) 推動溫室氣體總量管制及排放交易制度

1. 研訂排放額度核配機制
2. 研訂溫室氣體排放交易制度
3. 研議「國外排放額度開放認可準則」

(二) 推動綠色稅費制度

1. 研議推動能源稅及化石燃料費機制之可行性分析。
2. 研議規劃徵收碳費或溫室氣體管理費之可行性

(三) 推動綠色金融，活絡民間資金運用，公部門引領綠能產業發展，促進低排放韌性建構

1. 協調銀行積極辦理綠能產業授信，協助綠能產業取得融資，促進綠能產業發展。
2. 發展綠色債券及建立相關法制規範及配套，訂定綠色債券作業要點，鼓勵綠色債券之發行與投資。
3. 推廣綠色融資，結合能源服務業導入節能產品及技術，協助提升能源效率之產業、綠色電網及儲能領域之綠能技術產業取得融資與低利貸款。
4. 強化培育瞭解綠能低碳產業之金融人才及建立跨部會資訊連結與資訊揭露。
5. 促進發展綠色金融商品或服務深化發展。
6. 引導金融機構建立綠色消費制度，對消費者購買低碳產品採取差別信貸或提供優惠，以鼓勵民眾參與綠色消費。
7. 辦理金融業者綠色金融業務成效評鑑，對投資大眾宣導綠色永續理念及綠能發展、綠色金融知識。

(四) 評估溫室氣體減量對整體經濟衝擊

1. 透過經濟模型，配合溫室氣體階段管制目標之訂定，模擬溫室氣體減量對我國經濟之影響。
2. 影響評估之經濟變數，包括：國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)、消費者物價、就業人數等。

- (五) 建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道，提供獎勵或補助措施，促進全民行為改變及落實低碳在地行動
1. 建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道。
 2. 辦理溫室氣體減量推動績效單位獎勵措施。
 3. 串聯中央、地方與民間團體，落實低碳在地行動。
- (六) 推廣氣候變遷環境教育，培育因應氣候變遷人才，提升全民認知及技能，轉化低碳生活行動力
1. 結合地方政府、學校及民間量能推廣氣候變遷環境教育。
 2. 培育因應氣候變遷人才，提升全民認知、技能及行動力
- (七) 檢討修正溫室氣體減量相關法規
1. 檢視各部門主管法規及推動制度障礙，盤點各部門相關可運用之管制與獎勵機制，並將溫室氣體減量納入法規制度修正之考量。環境部門將檢視「溫室氣體減量及管理法」、「環境影響評估法」、「空氣污染防制法」、「廢棄物清理法」等環境相關法規。
 2. 依前述法規盤點結果，訂修相關法規，並進行管制及獎勵工具相關法規之整合運用。
- (八) 健全氣候變遷減緩財務機制
1. 盤點與溫室氣體相關基金，如依能源管理法、石油管理法、空氣污染防制法等法規授權設立之基金，評估其來源、用途及支用於溫室氣體減量之適用性。
 2. 研議溫管法修法擴增溫室氣體管理基金之基金來源納入其他項目之可行性；檢討溫室氣體管理基金支用項目，研議地方補助比例及其分配方式，並配合前述檢討結果。

107 至 109 年環境部門溫室氣體排放管制行動方案預算編列表

分項推動策略及措施	分年經費需求數 單位：新臺幣(萬元)		
	107	108	109
推動策略			
一、檢討修訂環境影響評估法相關規定			
- ¹	-	-	-
二、落實源頭減量、綠色生產，推動能資源循環利用，開創循環經濟社會			
(一)強化垃圾分類及一次用產品源頭減量	800	800	800
(二)推動資源循環	600	600	600
(三)推動循環經濟設施規劃與興設工作	900	-	60,000
三、減少廢棄物及污(廢)水處理過程之溫室氣體排放			
(一)執行掩埋場挖除活化政策	33,864	18,050	18,050
(二)持續獎勵沼氣發電掩埋場進行甲烷回收再利用	600	500	400
(三)賡續污水下水道系統建設	1,391,000	1,686,200	1,989,100
(四)推廣污水處理廠污泥厭氧處理流程設置甲烷回收處理或再利用設施	50	50	60
(五)建立污水廠溫室氣體本土排放係數	70	80	80
(六)建立廢水廠溫室氣體本土排放係數	140	160	160
(七)推廣廢水處理廠水質厭氧處理流程設置甲烷回收處理或再利用設施	50	50	60
(八)推動污廢水處理廠甲烷回收資料普查	20	30	30
政策配套			
一、推動溫室氣體總量管制與排放交易制度			
推動溫室氣體總量管制與排放交易制度	1,000	1,000	1,000
二、推動綠色稅費制度			
(一)研議推動能源稅及化石燃料費機制之可行性分析。	-	-	-
(二)研議溫管法修法徵收碳費或溫室氣體管理費之可行性	300	300	300
三、推動綠色金融			
(一)協調銀行積極辦理綠能產業授信，協助綠能產業取得融資，促進綠能產業發展	-	-	-

¹ 環保署自辦業務。

分項推動策略及措施	分年經費需求數 單位：新臺幣(萬元)		
	107	108	109
(二) 發展綠色債券及建立相關法制規範及配套	-	-	-
(三) 推動綠色融資，結合能源服務業導入節能產品及技術，協助提升能源效率之產業、綠色電網及儲能領域之綠能技術產業取得融資與低利貸款	60	30	30
(四) 強化培育瞭解綠能低碳產業之金融人才及建立跨部會資訊連結與資訊揭露	230	220	220
(五) 促進發展綠色金融商品或服務深化發展	-	-	-
(六) 引導金融機構建立綠色消費制度，對消費者購買低碳產品採取差別信貸或提供優惠，以鼓勵民眾參與綠色消費	-	-	-
(七) 辦理金融業者綠色金融業務成效評鑑，對投資大眾宣導綠色永續理念及綠能發展、綠色金融知識	660	80	660
四、評估溫室氣體減量對整體經濟衝擊			
透過經濟模型，配合溫室氣體階段管制目標之訂定，模擬溫室氣體減量對我國經濟之影響。	-	-	-
五、建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道			
(一) 建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道	200	200	200
(二) 辦理溫室氣體減量推動績效單位獎勵措施	1,300	1,300	1,300
(三) 串聯中央、地方與民間團體，落實低碳在地行動	200	200	200
六、推廣氣候變遷環境教育，培育因應氣候變遷人才			
(一) 結合地方政府、學校及民間量能推廣氣候變遷環境教育	2,900	2,900	2,900
(二) 培育因應氣候變遷人才，提升全民認知、技能及行動力	1,170	1,110	1,110
七、檢討修正環境相關法規			
檢討修正溫室氣體減量相關法規	300	300	300
八、健全氣候變遷減緩與調適財務機制			
健全氣候變遷減緩與調適財務機制	200	200	200
小計	1,436,614	1,714,360	2,077,760
總計	5,228,734		

陸、預期效益

一、環境部門

為落實環境部門溫室氣體減量目標，透過本行動方案之引導，強化主要排放源減碳措施，如提升污水下水道接管率減少生活污水甲烷逸散，加強甲烷回收，針對掩埋沼氣發電獎勵及事業廢水回收處理精進管理等，輔以推動跨部會整合能資源循環利用，降低廢棄物最終處理需求，以達成 109 年環境部門溫室氣體排放量降至 3.496 MtCO₂e 之減量目標。

- (一) 提升下水道接管率：109 年全國污水處理率達 60.8%。
- (二) 加強甲烷回收：一般廢棄物掩埋場 107 至 109 年回收甲烷 0.15 MtCO₂e；建立事業廢水甲烷回收處理普查機制，研議相關申報法規制度建構，作為國內溫室氣體統計本土排放係數。
- (三) 能資源循環利用：執行物料永續循環，持續精進垃圾減量機制，以發展廢棄物資源化為前提，降低廢棄物最終處理需求。

二、政策配套

透過盤點各部門主管法規及可運用於氣候變遷減緩相關基金，跨部門協力建置與推動溫室氣體減量相關政策配套與誘因機制，完成溫室氣體總量管制及排放交易、綠色金融等法規管理制度建置，暢通氣候變遷資訊管道，提升全民認知及促進行為改變，以具體落實低碳行動。

附錄

一、推動策略

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
政策及開發 實施環評 時，應考量 韌性建構及 排放減緩具 體行動	檢討修正「開發行為環境影響評估作業準則」。政策及開發實施環評，應考量韌性建構及排放減緩具體行動，評估範疇應納入溫室氣體評估項目	1.檢討修正「開發行為環境影響評估作業準則」，於範疇界定指引表新增溫室氣體之環境項目、氣候變遷減緩及調適之環境因子。 2.相關政策及開發環評，納入評估「氣候變遷減緩及調適」之環境因子。	環保署	-	107-109	完成修正「開發行為環境影響評估作業準則」	環保署 自辦業務
落實能資源 循環利用及 開創共享經 濟社會，提 升區域能資 源再利用	強化垃圾分類及一次用產品源頭減量	持續精進垃圾減量、強制分類，擴大資源循環，降低焚化處理需求： (1)輔導地方提昇垃圾分類成效。 (2)持續檢討公告一般廢棄物應回收項目。 (3)持續推動一次用產品減量，加強宣傳(導)措施	環保署 地方政府	-	107-109	109 年垃圾清運量減量率達 66.5%	環保署 公務預算 2,400
	推動資源循環	1. 建置永續物料管理資料庫系統。 2. 掌握關鍵物料流布及能資源使用情形。 3. 推廣搖籃到搖籃設計理念。	環保署	經濟部 科技部	107-109	• 完成永續物料管理資料庫 • 研擬 3 項產業推動搖籃到搖籃 (Cradle to Cradle, C2C)設計指引	環保署 公務預算 1,800
	推動循環經濟設施 規劃與興設工作	籌建至少 3 處日處理量 200 公噸之廚餘生質能廠，總處理量 600 噸/日，減少垃圾量進焚化廠量、增加廚餘再利用量及降低碳排放量，同時開拓綠能	地方政府	環保署	107-109	提高廚餘處理量及再利用發電減少碳排放量	環保署 公務預算 60,900
減少廢棄物 及污(廢)水 處理過程之 溫室體排放	執行掩埋場挖除活化政策	辦理活化掩埋場掩埋物開挖篩分及可焚化廢棄物處理工作。	地方政府	環保署	107-109	• 活化既有掩埋場 6 場次 • 活化掩埋空間 60 萬立方公尺	環保署 公務預算 69,964

推動方案- 推動策略	行動方案- 推動策略及措施	行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
						•減少掩埋處理甲 烷排放量	
	持續獎勵沼氣發電 掩埋場進行甲烷回 收再利用	依「一般廢棄物掩埋場降低溫室氣體 排放獎勵辦法」，持續獎勵沼氣發電 掩埋場進行甲烷回收再利用。	環保署	-	107-109	107至109年4大 沼氣發電掩埋場 共可回收甲烷0.15 百萬公噸二氧化 碳當量	環保署 特種基金 1,500
	賡續污水下水道系 統建設	辦理污水廠已完工區域之用戶接管 工程，並同步建設新系統之污水廠及 主次幹管。	內政部 (營建署)	地方政府	107-109	•109年全國污水 處理率達60.8% •109年化糞池甲 烷排放較94年減 少0.86百萬公噸 二氧化碳當量	內政部 公務預算 5,066,300
	推廣污水處理廠污 泥厭氧處理流程設 置甲烷回收處理或 再利用設施	進行全國污水廠污泥厭氧處理流程 設置甲烷回收設施效益評估。	環保署	內政部 (營建署)	107-109	降低污水處理廠 甲烷排放量	環保署 特種基金 160
	建立污水及廢水廠 溫室氣體本土排放 係數	篩選排放量較高之污水廠及廢水廠 處理單元，進行溫室氣體量測，以建 立污水廠及廢水廠溫室氣體本土排 放係數。	環保署 內政部 (營建署)	科技部 經濟部 (工業局) 地方政府	107-109	建立污水及廢水 廠本土排放係數	環保署 特種基金 690
	推動廢水處理廠水 質厭氧處理流程設 置甲烷回收處理或 再利用設施	推廣廢水處理廠厭氧處理單元設置 甲烷回收處理或再利用設施。	環保署	科技部 經濟部 (工業局)	107-109	降低廢水處理廠 甲烷排放量	環保署 特種基金 160
	推廣污廢水處理廠 甲烷回收資料普查	1. 建立我國生活污水及事業廢水甲 烷回收資料普查機制。 2. 研議後續相關申報法規制度構建。	環保署	環保署 內政部 (營建署) 科技部 經濟部 (工業局)	107-109	建立污廢水處理 甲烷回收量資料 庫	環保署 特種基金 80

二、政策配套

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
推動溫室氣體總量管制與排放交易制度	研訂排放額度核配機制	1.訂定「溫室氣體排放額度核配管理辦法」，規劃公告納管排放源之排放總量目標以及其所屬事業排放額度核配方式。 2.訂定「溫室氣體排放額度拍賣及配售管理辦法」，規劃適用對象、拍賣及配售方式之相關作業程序等管理機制。	環保署	經濟部 金融監督 管理委員會 外交部	107-109	建置溫室氣體總量管制及排放交易制度等相關子法	環保署 特種基金 3,000
	研訂溫室氣體排放交易制度	1.訂定「溫室氣體排放額度交易、登錄、扣減及平台管理辦法」，建置排放額度公開交易平台。 2.研訂排放額度之免費取得、交易、執行減量專案等，相關會計處理與財報揭露表達作法，並辦理制度宣導與技術訓練，強化業者能力建構。 3.依據排放交易運作情形，適時研議發展碳權期貨或選擇權等衍生性金融商品之可能性。					
	研議認可國外排放額度類型以及申請認可之程序	研議「國外排放額度開放認可準則」，制定認可國外排放額度類型以及申請認可之程序，另定期檢討並公告碳市場價格。					
推動綠色稅費制度	研議推動能源稅及化石燃料費機制之可行性分析	1.有關研議推動能源稅之可行性部分： (1)規劃能源稅制範疇。 (2)評估能源稅政策影響。 (3)擬訂能源稅推動策略及配套措施。 (4)強化公眾溝通，提高政策接受度。 (5)建構能源稅推動指標。 2.有關研議推動化石燃料費機制之可行性部分： (1)研析我國各部會規劃之化石燃料稅	財政部 環保署	經濟部 交通部	107-109	推動外部成本內部化，提升環境品質及促進國民健康	-

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		費機制，如徵收目的、徵收油品項目、徵收方式、徵收費率等。 (2)評估推動化石燃料稅費機制之衝擊影響。 (3)評估化石燃料稅費機制可能達成減量之成效。					
	研議規劃徵收碳費或溫室氣體管理費之可行性	1.研議修正溫管法以徵收溫室氣體排放費(或管理費)，並規劃納入溫室氣體管理基金之收入來源。 2.針對總量管制與徵收溫室氣體排放費(或管理費)情境，研議收費制度及運作機制。	環保署	-	107-109	推動外部成本內部化，提升環境品質及促進國民健康。	環保署 特種基金 900
推動綠色金融，活絡民間資金運用，公部門引領綠色產業發展，促進低排放韌性建構	協調銀行積極辦理綠色產業授信，協助綠色產業取得融資，促進綠色產業發展	促請具綠色貸款經驗之銀行積極主辦聯貸，鼓勵其他銀行參與聯貸，促進資金運用與經驗學習。	金融監督管理委員會	-	持續辦理	透過舉辦課程及經驗分享座談會等方式，持續提升專案融資人才之專業能力。	-
		研擬支持綠色融資市場運作之配套措施。	經濟部 金融監督管理委員會	國家發展委員會、 環保署	持續辦理	如相關主管機關對融資方面訂有補助措施，金融監督管理委員會可協助轉請金融機構評估辦理。	-
		調整銀行公會會員授信準則，鼓勵銀行簽署赤道原則。	金融監督管理委員會	-	持續辦理	-	-
	發展綠色債券及建立相關法制規範及配套	訂定綠色債券作業要點，鼓勵綠色債券之發行與投資	金融監督管理委員會	-	持續辦理	-	-
	推廣綠色融資，結合能源服務業導入節能產品及技術，協助提升能源效率之產業、綠色電網及儲能	推廣綠色融資，結合能源服務業導入節能產品及技術，協助提升能源效率之產業、綠色電網及儲能領域之綠色技術產業取得融資與低利貸款。	經濟部	金融監督管理委員會	107-109	建立能源技術服務業(ESCO)融資媒合平台，協助 ESCO 取得專案服務資金，健全經營體質。	經濟部 特種基金 120

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
	領域之綠能技術產業取得融資與低利貸款					(如相關主管機關對融資方面訂有補助措施，金融監督管理委員會可協助轉請金融機構評估辦理。)	
	強化培育瞭解綠能低碳產業之金融人才及建立跨部會資訊連結與資訊揭露	督導研訓機構聘用具綠能產業或綠色金融實作經驗之師資，辦理相關課程或研討會，強化培育人才。	金融監督管理委員會	-	持續辦理	<ul style="list-style-type: none"> 藉由辦理綠色金融或綠能產業研討會，透過各界專家參與及經驗分享，協助國內金融業深化了解再生能源產業特性與政府相關興利措施，鼓勵本國金融機構積極投/融資，促進產業與金融發展、經濟轉型綠色低碳之目標。 持續在再生能源產業的重點項目中的太陽光電及離岸風電二產業進行產業金融人材培訓，讓相關領域產業及金融能互利互惠，加速我國整體綠能產業發展，達成綠能產業發展目標。 	660 (金融研訓院) 10 (保險事業發展中心)
		建立跨部會資訊連結，供金融業者等外界查詢。	金融監督管理委員會	-	持續辦理	聯徵中心於 104 年 9 月 1 日開發「R08 勞工退休金相關資訊」確保勞工權益；並於 106 年 12 月 15 日新增	-

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
						「R09 企業重大污染裁罰處分資訊」上線，以協助金融機構辦理企業授信審核時，審酌借款戶是否善盡環境保護、企業誠信經營及社會責任。	
促進發展綠色金融 商品或服務深化發展		鼓勵銀行發展及推廣綠色信用卡。	金融監督 管理委員會	-	持續辦理	信用卡機構依企業社會責任持續宣導及推廣所屬持卡人使用電子帳單；或規劃線上繳款、行動帳單；或提升自動化通路申辦信用卡比率；或舉辦綠色消費或綠能促刷等，以達綠色環保減碳之友善環境目標。	-
		鼓勵證券投資信託事業募集發行國內綠色基金。	金融監督 管理委員會	-	持續推動	協助引導資金挹注國內綠色產業	-
		研議編製國內綠色股票指數及綠色債券指數。	金融監督 管理委員會	-	持續推動	推動綠色金融商品，讓社會大眾共同參與綠能產業發展。	-
		鼓勵信用評級機構評估及揭露發行人之綠色信用紀錄。	金融監督 管理委員會	-	107-109	引導各實體產業、投資人、消費者更為重視綠色永續，進而轉型為綠色經濟、綠色投資及綠色消費與生活。	-

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
	引導金融機構建立綠色消費制度，對消費者購買低碳產品採取差別信貸或提供優惠，以鼓勵民眾參與綠色消費	建立綠色消費制度，對消費者購買低碳產品採取差別信貸或提供優惠。	經濟部	金融監督管理委員會		-	-
		辦理金融業者綠色金融業務成效評鑑。	金融監督管理委員會	-	持續推動	-	1,160 (金融研訓院)
	辦理金融業者綠色金融業務成效評鑑，對投資大眾宣導綠色永續理念及綠能發展、綠色金融知識	對投資大眾宣導綠色永續理念及綠能發展、綠色金融知識。	金融監督管理委員會	-	持續推動	<ul style="list-style-type: none"> • 辦理金融知識巡迴列車活動，協助一般社會大眾（包含大專院校師生，以及偏鄉或原住民部落等弱勢群體）認識綠色金融相關知識，每年預計規劃 10 場次。 • 透過《台灣銀行家》雜誌報導，強化金融從業人員及投資大眾對綠能發展之深入了解，每年規劃 1 個特別企劃專題（20 頁），另不定期配合時事規劃單篇專文。 	240 (金融研訓院)
因應溫室氣體減量對整體經濟衝擊	評估溫室氣體減量對整體經濟衝擊影響	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過經濟模型，配合溫室氣體階段管制目標之訂定，模擬溫室氣體減量對我國經濟之影響。 2. 影響評估之經濟變數，包括：國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)、消費者物價、就業人數等。 	國家發展委員會	經濟部	107-109	-	-
建立便於民眾取得氣候	建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊	1. 建立低碳優良示範場域，辦理各項示範推廣活動，複製推廣成功經驗，打造低	環保署 地方政府	科技部 教育部	107-109	提供氣候變遷相關資訊，提升民眾氣候變	環保署 特種基金

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
變遷相關資訊管道，提供獎勵或補助措施，促進全民行為改變及落實低碳在地行動	管道	<ul style="list-style-type: none"> 1. 碳永續家園。 2. 建置氣候變遷資訊平台，提供氣候變遷資訊。 3. 製作低碳生活宣傳文宣，強化民眾素養，落實低碳在地行動。 4. 辦理寓教於樂的宣傳活動，提高活動參與率，傳遞氣候變遷相關訊息，促使民眾行為改變。 5. 定期調查及統計溫室氣體排放量，以圖像化方式揭露排放資訊於網站，促進民眾了解我國溫室氣體排放狀況。 6. 製作宣傳廣告文宣並透過傳播媒體擴大宣傳效益。 		國家發展委員會		遷素養	600
	辦理溫室氣體減量推動績效單位獎勵措施	<ul style="list-style-type: none"> 1. 獎勵廠商發展低碳產品及揭露產品碳足跡資訊；推動低碳產品納入政府優先採購機制。 2. 辦理溫室氣體減量推動績效優良單位獎勵事宜。 3. 推動獎勵或補助措施法制化，以鼓勵溫室氣體研究、管理與推動績效優良者。 4. 辦理溫室氣體管理執行重點及補助方式研商，滾動修正推動內容及方式。 	環保署 地方政府	-	107-109	可回收甲烷 0.15 百萬公噸二氧化碳當量	環保署 特種基金 3,900
	串聯中央、地方與民間團體，落實低碳在地行動	<ul style="list-style-type: none"> 1. 結合當地區域領袖、志工，協助辦理相關宣導事宜，鼓勵民眾建構低碳措施，改變行為習慣，降低能資源耗用。 2. 成立低碳輔導團隊，協助進行診斷訪視工作並推廣低碳措施，營造全民減碳氛圍。 3. 強化中央與地方政府協力合作，結合既有策略，落實低碳永續家園。 4. 串聯學校、社區場域，推動低碳永續措施，提出因地制宜在地行動。 	環保署 地方政府	-	107-109	成立 5 個專業低碳輔導團隊，進行村里社區低碳診斷訪視至少 100 處/年，並輔導建構低碳永續措施至少 40 項/年	環保署 特種基金 600

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		5.結合誘因機制，增加民眾願意購買或使用低碳產品及服務意願，建立永續消費習慣。					
推廣氣候變遷環境教育，培育因應氣候變遷人才，提升全民認知及技能，轉化低碳生活行動力	結合地方政府、學校及民間量能推廣氣候變遷環境教育	1.協同地方政府、學校及民間團體辦理氣候變遷環境教育培訓活動，推廣氣候變遷環境教育。 2.辦理環保志工培訓，協助推廣推廣氣候變遷環境教育。 3.鼓勵民間團體辦理氣候變遷環境教育推廣活動，傳遞因應氣候變遷訊息。	環保署 教育部 地方政府	-	107-109	提升民眾素養，落實低碳生活	環保署 特種基金 6,780 教育部 公務預算 1,920
	培育因應氣候變遷人才，提升全民認知、技能及行動力	1.編撰氣候變遷環境教育相關教案，提供各級學校、環境教育場域及一般民眾融入宣導推廣運用。 2.透過氣候變遷相關培訓課程與活動，增進地方政府跨域合作之聯繫與協調能力，並培養相關人員政策規劃、溝通協調與專業發展能力。 3.正規教育強化氣候變遷人才培育與能力建構，並運用非正規教育管道，推動終身學習。 4.鼓勵全民自主學習，提升認知及共識以落實溫室氣體減量行動。 5.建立長期研究機制，調查全民氣候變遷認知程度，以提升推廣度。	環保署 教育部 地方政府	-	107-109	提升全民認知及技能，轉化低碳生活行動力	環保署 特種基金 90 教育部 科技預算 1,140 公務預算 2,160
檢討修正溫室氣體減量相關法規	檢視各部門主管法規及推動制度障礙，盤點各部門相關可運用之管制與獎勵機制，並將溫室氣體減量納入法規制度修正之考量	1.透過實際執行經驗提出溫管法修正案，研議將廢(污)水處理廠執行甲烷排放回收資料申報統計及獎勵規範，提升業者設置甲烷回收設施意願。 2.檢視空氣污染防治法，增訂有助於同步減少溫室氣體排放之規範，如授權主管機關劃設空氣品質維護區。 3.檢視廢棄物清理法獎勵機制，以提供廢	環保署	-	107-109	完成檢視法規之管制與獎勵機制	環保署 特種基金 900

推動方案 -政策配套	行動方案 -推動策略及措施	行動方案 -具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費 (萬元)
		棄物資源減量、回收再利用績效優良之推動誘因。					
健全氣候變遷減緩與調適財務機制	盤點與溫室氣體相關基金，如依能源管理法、石油管理法、空氣污染防治法等法規授權設立之基金，評估其來源、用途及支用於溫室氣體減量及氣候變遷調適之適用性	盤點以下基金之來源、用途及支用於溫室氣體減量及調適之適用性。 1.能源管理法（能源研究發展基金） 2.石油管理法（石油基金） 3.空氣污染防治法（空氣污染防治基金） 4.再生能源發展條例（再生能源發展基金）	環保署	各基金 主管機關	107-109	確保資金挹注於推動氣候變遷減緩與調適事項	環保署 特種基金 600
	研議溫管法修法擴增「溫室氣體管理基金」基金來源納入其他項目之可行性；檢討溫室氣體管理基金支用項目及研議地方補助比例及其分配方式	1.研議溫管法修法擴增「溫室氣體管理基金」基金來源納入其他項目之可行性。 2.檢討「溫室氣體管理基金」支用項目及研議地方補助比例及其分配方式。 3.配合前述檢討結果，研議「溫室氣體管理基金收支保管及運用辦法」修正之必要性。	環保署	-	107-109	研議修法，統籌運用資金於溫室氣體減量	

