

壹、能源部門溫室氣體排放管制目標執行狀況及達成情形

一、能源部門行動方案執行狀況

(一)行動方案計畫執行狀況

能源部門行動方案 109 年目標減碳量 300.7 萬公噸 CO₂e，實際減碳量 277.2 萬公噸 CO₂e，相較 108 年實際減碳量(171.0 萬公噸 CO₂e)增加 62.1%，整體執行率 92.2%，減碳成效未達預期；行動方案共計 33 項計畫，包括能力建構 22 項及實質減量 11 項，其中 25 項計畫措施無落差，惟其中 8 項計畫因受到新冠肺炎疫情、民眾抗爭等因素影響，致執行成果未達預期效益，各項計畫執行情形詳見附件。

1.依行動綱領政策內涵區分

各行動綱領政策內涵相關計畫執行狀況如表 1，其中「調整能源結構」、「改善能源效率」，以及「強化能源治理」相關計畫執行率分別為 70.0%、80.0%及 100.0%。

表 1、109 年行動方案具體措施計畫執行狀況統計-依政策內涵

| 行動綱領-政策內涵 | 實質減量(A) | | | | 能力建構(B) | | | | 總項數(C=A+B) | | | |
|-----------|---------|---------|-----------|----------------------|---------|---------|-----------|----------------------|--------------|---------------|-----------|----------------------|
| | 達成(a1) | 未達成(a2) | 小計(a1+a2) | 執行率(%) (a1/a1+a2) | 達成(b1) | 未達成(b2) | 小計(b1+b2) | 執行率(%) (b1/b1+b2) | 達成(c1=a1+b1) | 未達成(c2=a2+b2) | 合計(c1+c2) | 執行率(%) (c1/c1+c2) |
| 調整能源結構* | 3 | 5 | 8 | 37.5 | 11 | 1 | 12 | 91.7 | 14 | 6 | 20 | 70.0 |
| 改善能源效率* | 1 | 2 | 3 | 33.3 | 7 | 0 | 7 | 100.0 | | 2 | 10 | 80.0 |
| 強化能源治理* | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 3 | 0 | 3 | 100.0 | 3 | 0 | 3 | 100.0 |
| 總計 | 4 | 7 | 11 | 36.4 | 21 | 1 | 22 | 95.5 | 25 | 8 | 33 | 75.8 |

備註：*為行動綱領精簡名稱，完整名稱 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。

2.依主辦機關區分

各主辦機關執行計畫執行狀況如表 2，其中能源局、台電公司、中油公司 109 年執行率受部分再生能源案場執行進度未達預期，能源部門 109 年整體執行率為 75.8%。

表 2、109 年行動方案具體措施計畫執行狀況統計-依主辦機關

| 主辦機關 | 實質減量(A) | | | | 能力建構(B) | | | | 總項數(C=A+B) | | | |
|------|------------|-------------|---------------|--------------------------|------------|-------------|---------------|--------------------------|------------------|-------------------|---------------|--------------------------|
| | 達成 (a1) | 未達成 (a2) | 小計 (a1+a2) | 執行 率(%) (a1/a1+a2) | 達成 (b1) | 未達成 (b2) | 小計 (b1+b2) | 執行 率(%) (b1/b1+b2) | 達成 (c1=a1+b1) | 未達成 (c2=a2+b2) | 合計 (c1+c2) | 執行 率(%) (c1/c1+c2) |
| 能源局 | 3 | 3 | 6 | 50.0 | 10 | 0 | 10 | 100.0 | 13 | 3 | 16 | 81.3 |
| 標準局 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 1 | 0 | 1 | 100.0 | 1 | 0 | 1 | 100.0 |
| 技術處 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 1 | 0 | 1 | 100.0 | 2 | 0 | 2 | 100.0 |
| 台電公司 | 1 | 3 | 4 | 25.0 | 7 | 1 | 8 | 87.5 | 8 | 4 | 12 | 66.7 |
| 中油公司 | 0 | 1 | 1 | 0.0 | 1 | 0 | 1 | 100.0 | 1 | 1 | 2 | 50.0 |
| 總計 | 4 | 7 | 11 | 36.4 | 21 | 1 | 22 | 95.5 | 25 | 8 | 33 | 75.8 |

3.109 年執行成果摘要(109 年目標達成情形詳附件)

(1)調整能源結構

A.推動再生能源

(A)擴大再生能源設置

a.裝置容量

(a)太陽光電：109 年目標裝置容量 6,500MW，實際裝置容量累計達 5,817MW，主要係受新冠肺炎影響致進度未達預期，惟 109 年度新增裝置容量 1,668 MW，已較 108 年新增裝置容量(1,411MW)成長近 1.2 倍。

(b)風力發電：109 年目標裝置容量 1,334MW，實際裝置容量累計達 854MW，其中 109 年度新增裝置容量 9MW，進度落後原因為新冠肺炎疫情及民眾抗爭影響再生能源案場設置進度。

b.減碳量：透過擴大各類再生能源設置，合計減碳量達 130.37 萬公噸 CO₂e，較 108 年減碳量(98.45 萬公噸 CO₂e)增加 32.4%，惟未達預期目標(232.35 萬公噸 CO₂e)。

(B)技術研發與應用

a.太陽光電技術發展：先進 PERC 電池多晶矽穿隧鈍化(TOPCon)技術 6 吋元件效率達 22.55%，並整合製程、元件模擬、專利佈局等能力後，新型 IBPC 太陽電池技術元件效率最高達 22.52%。

b.發展地熱發電、氫能與燃料電池及海洋能源技術

(a)地熱：完成無人化自動運轉監控系統開發及大屯山地熱概念模型修訂更新。

(b)氫能與燃料電池：完成發展高通量與純度之濾氫薄膜技術、開發低成本金屬板電池組並完成國內首套 kW 級金屬板電池系統進行實場驗證，累積運轉測試達 583 小時。

(c)海洋能：完成 10kW 波浪發電機組精進開發與海上測試。

c.生質能源技術發展：完成模組化放大之智能養殖系統建構及生質廢棄物乾式厭氧發酵產生沼氣技術。

d.抽蓄電廠運轉模式最佳化：完成抽蓄發電上、下池水位調配最佳發、抽模式之原則評估及方案研究，

(C)推動再生能源憑證制度：輔導業者申請再生能源憑證，109 年共計 60 家廠商(包括：太陽光電案場 45 家及風力案場 15 家)申請憑證，核發 288,069 張憑證。

(D)審定再生能源躉購費率：109 年 12 月 31 日公告「110 年度再生能源電能躉購費率及計算公式」。

B.增加天然氣發電：4 部燃氣機組建置完成進行發電(包括：大潭 7 號機及通霄 1~3 號機)，減碳量達 66.86 萬公噸 CO₂e。

C.研發溫室氣體減量技術

(A)實質減碳研發方法：台中火力發電廠二氧化碳捕集工廠，109 年累積運轉達 5,000 小時以上，操作數據和工程經驗可做為大型商業化二氧化碳捕集工廠工程設計之參考，減碳量達 0.1 萬公噸 CO₂e。

(B)替代石化料源研發方案：完成 2 項高性能生質源材料改質與應用產品(包括：生質聚酯技術及生質發泡板材)。

(C)推動鈣迴路碳捕捉技術：完成 500kWt 新世代鈣迴路系統，完成負壓改裝及連續 7 天運轉實驗，驗證系統長期穩定操作性，年捕碳量累計達 210 噸。

(2)改善能源效率

A.煉油廠能效提升：煉油廠透過執行 11 項節能減碳措施達到能效提昇，減碳量達 3.41 萬公噸 CO₂e。

B.儲能設備應用研究：模擬 114 年再生能源裝置量為 27GW 之情境下，最大機組跳脫事件時不觸動抽蓄水力與負載卸載，儲能系統之響應。

C.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 2,376 台。

D.布建低壓用戶智慧電表，促進全民用電行為改變

(A)智慧型電表基礎建設 AMI 推動方案：完成 100 萬戶智慧電表安裝。

(B)推動節能與輔導：透過提升廠內用電效率與能源查核輔導，減碳量達 73.39 萬公噸 CO₂e。

(C)溫室氣體減量管理策略與機制：完成 41 篇國際能源產業溫室氣體碳定價最新資訊、10 篇專題解析及辦理 2 場次教育訓練等。

E.檢討容許耗用能源效率基準(MEPS)：完成研訂 4 項(空氣清淨機、電視機、顯示器、微波爐)產品使用能源設備或器具之容許耗能基準草案。

F.鼓勵用戶節約用電：需量反應措施申請抑低容量達 253 萬瓩。

(3)強化地方能源治理：遴選 5 縣市執行試點計畫(新北市、桃園市、台中市、嘉義市、連江縣)。

(二)行動方案經費執行狀況

109 年整體預期經費共編列 241 億元，實際經費使用共 237 億元，執行率為 98.3%。

(三)亮點成果

1.持續擴大太陽光電裝置容量，裝置容量逐步成長：109 年裝置容量(5,817MW)較 108 年(4,150MW)成長 40.2%；109 年新增裝置容量 1,668 MW，較 108 年新增裝置容量(1,411MW)成長 18%。



圖 1、擴大太陽光電設置

2.降低供需雙方進入市場阻力，加速再生能源自由交易市場形成：109年5月完成首批綠電交易，整年度共計31家再生能源需求、供給及售電業者參與，總裝置容量達372.2MW，估算年交易量逾8億度以上。

二、能源部門溫室氣體減量目標達成情形

(一)溫室氣體排放目標達成情形

105-109年溫室氣體排放量合計187.43百萬公噸CO₂e，符合管制目標(190.29百萬公噸CO₂e)；其中109年排放量實績值(36.27百萬公噸CO₂e)，較108年(37.69百萬公噸CO₂e)減少3.8%，並達成目標值(37.44百萬公噸CO₂e)，詳見圖2。

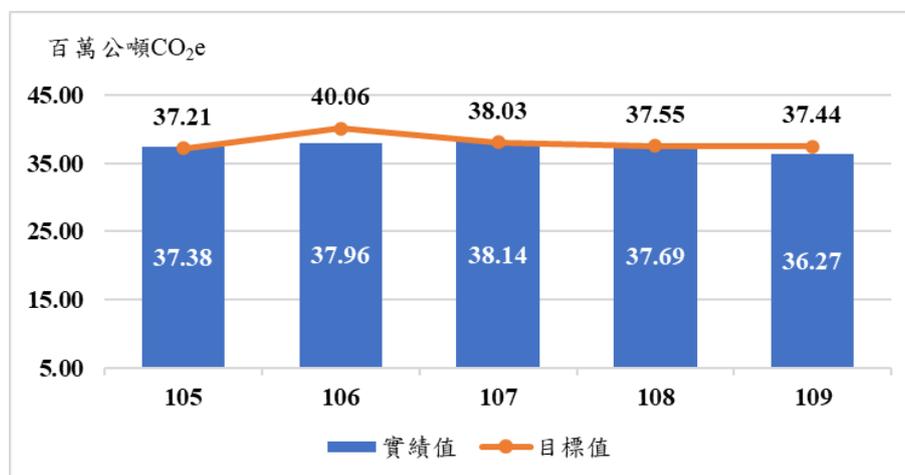


圖 2、105-109年溫室氣體排放量目標值與實績值之差異

備註：105年、106年、107年、108年及109年原目標值分別為31.41、34.26、32.83、32.35及32.24百萬公噸CO₂e，納入能源平衡表改版後影響(分別為5.8、5.8、5.2、5.2及5.2百萬公噸CO₂e)，目標值變更為37.21、40.06、38.03、37.55及37.44百萬公噸CO₂e。