

# 能源部門溫室氣體 執行排放管制成果報告

經濟部

中華民國 108 年 9 月

# 目錄

摘要.....	1
壹、能源部門溫室氣體排放管制目標執行狀況及達成情形.	3
一、能源部門行動方案執行狀況.....	3
二、能源部門溫室氣體減量目標達成情形.....	5
貳、分析及檢討 .....	6
一、行動方案落後項目分析及檢討.....	6
二、目標達成情形分析與檢討 .....	9

## 摘要

### 一、能源部門行動方案執行狀況

能源部門行動方案執行狀況，共計 42 項計畫，包括能力建構 27 項及實質減量 15 項，其中 32 項計畫措施無落差，10 項計畫措施執行成果未達預期效益，包含：增加天然氣發電、鈣迴路碳捕捉技術、擴大太陽光電裝置容量，以及擴大離岸風電裝置容量等(詳附件)。

實質減量部分，亮點成果有 107 年太陽光電設置裝置容量較 106 年成長 54.9%；新增裝置容量較 106 年新增裝置容量成長近 2 倍，風力發電裝置容量較 106 年增加 1.7%，開發高效率低成本的新結構太陽電池技術，提升太陽光電轉換效率達 23.53%，完成離岸風力 5.5GW 發電規劃場址遴選及競價作業，以及煉油廠透過執行 18 項節能減碳措施 107 年較 106 年新增減碳量 3.3 萬公噸。

能力建構部分，亮點成果有 107 年海洋能技術突破(完成國內首例動態海纜輸電與資料通訊應用案例)、太陽光電檢測推動(協助及輔導廠商取得「台灣高效能太陽光電模組自願性產品驗證」27 案，以及完成大型投資生產計畫 10 件能源使用說明書審查案件。

### 二、能源部門溫室氣體排放管制目標達成情形

#### (一)107 年減量較目標值減少 0.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e

105-107 年能源部門溫室氣體排放總量 113.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e 較目標值 115.3 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e 低，其中 107 年實績值 37.9 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，已達目標值 38 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e。

#### (二)107 年電力排放係數較目標值增加 2.9%

107 年電力排放係數實績值 0.533 公斤 CO<sub>2</sub>e/度較目標值 0.518 公斤 CO<sub>2</sub>e/度增加 2.9%。

### 三、檢討建議

針對 107 年電力排放係數未達目標及部分行動方案執行成果未如預期，已請相關機關研提改善規劃，並於未來兩年研提積極之加強措施，以弭平目標缺口，包括：風力發電透過積極輔導推動地方政府以加速開發案，以及設置窗口排除申設障礙與跨部會協商、

地熱發電透過營造友善環境(排除開發法規障礙)，提高業者投資意願等、煉油廠透過節能技術交流平台，研商節能減碳措施事宜、俟電力調度模式與環保設備之運作漸趨穩定，督促電廠進行節能監控等。

# 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

能源部門行動方案執行狀況，共計 42 項計畫，包括能力建構 27 項及實質減量 15 項，其中 32 項計畫措施無落差，10 項計畫措施執行成果未達預期效益，執行率 76.19%，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 70.37%、81.82%及 100%。

表 1、107 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*	4	7	11	36.36	15	1	16	93.75	19	8	27	70.37
改善能源效率*	2	2	4	50.00	7	0	7	100.00	9	2	11	81.82
強化能源治理*	0	0	0	0.00	4	0	4	100.00	4	0	4	100.00
總計	6	9	15	40.00	26	1	27	96.30	32	10	42	76.19

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、中油與台電公司之執行率分別為 65%、66.67%與 83.33%，其他各主辦機關執行率皆為 100%。

表 2、107 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	6	9	33.33	10	1	11	90.91	13	7	20	65.00
工業局	0	0	0	0.00	2	0	2	100.00	2	0	2	100.00
標檢局	0	0	0	0.00	2	0	2	100.00	2	0	2	100.00
技術處	1	0	1	100.00	2	0	2	100.00	3	0	3	100.00
台電公司	2	2	4	50.00	8	0	8	100.00	10	2	12	83.33
中油公司	0	1	1	0.00	2	0	2	100.00	2	1	3	66.67
總計	6	9	15	40.00	26	1	27	96.30	32	10	42	76.19

### (二)行動方案經費執行狀況

107 年整體預期經費共編列 245 億元，實際經費使用共 233 億元，執行率為 95%。

### (三)亮點成果

#### 1.實質減量計畫

(1)太陽光電技術發展：開發高效率低成本的新結構太陽電池技術，提升太陽光電轉換效率達 23.53%；發電量提高 10%。

(2)持續擴大太陽光電設置，裝置容量大幅成長：107 年裝置容量(2,738MW)較 106 年(1,768MW)成長 54.9%；107 年新增裝置容量 970MW，較 106 年新增裝置容量(523MW)成長近 2 倍。

(3)加速推動風力發電，裝置容量穩健成長

A.107 年裝置容量較 106 年增加 1.7%。

B.完成離岸風力 5.5GW 發電規劃場址遴選及競價作業。

(4)首座百 kW 級地熱電廠商轉：宜蘭清水首座百 kW 級地熱電廠商轉。

(5)能源效率提昇：煉油廠透過執行 18 項節能減碳措施(含製程觸媒改善、回收蒸氣與煙道氣熱能利用等)達到能效提昇，107 年較 106 年新增減碳量 3.3 萬公噸。

## 2.能力建構計畫

- (1)海洋能技術突破：107 年完成國內首例動態海纜輸電與資料通訊應用案例。
- (2)長壽命高能量鋰電池應用系統關鍵技術開發：申請通過「快充式電動公車關鍵技術開發計畫」A+計畫，將為台灣首輛搭載國產電池系統電動巴士。
- (3)太陽光電檢測推動：協助及輔導廠商取得「台灣高效能太陽光電模組自願性產品驗證」27 案。
- (4)落實能源開發與使用評估制度：完成大型投資生產計畫 10 件能源使用說明書審查案件，包括：大潭電廠淨發電效率提高 0.55%，每年節約 LNG 用量 3.9 萬公噸及 CO<sub>2</sub> 排放 10.2 萬公噸。

## 二、能源部門溫室氣體減量目標達成情形

### (一)電力排放係數達成情形

107 年電力排放係數實績值(0.533 公斤 CO<sub>2</sub>e/度)較目標值(0.518 公斤 CO<sub>2</sub>e/度)增加 2.9%，詳見圖 1。

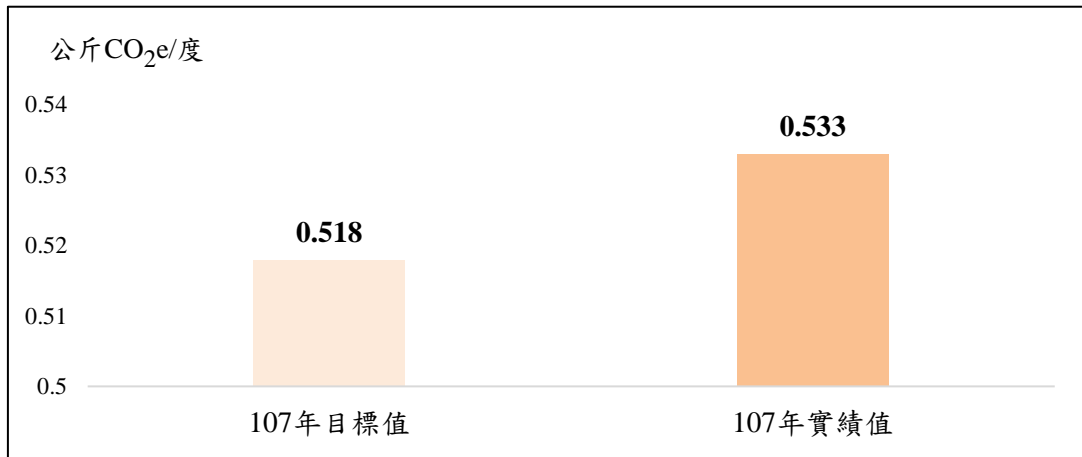


圖 1、107 年電力排放係數實績值與目標值比較

## (二)溫室氣體減量目標達成情形

105-107 年溫室氣體總排放量為 113.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，低於排放趨勢預估值(115.3 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e)，已達成目標，詳見圖 2。

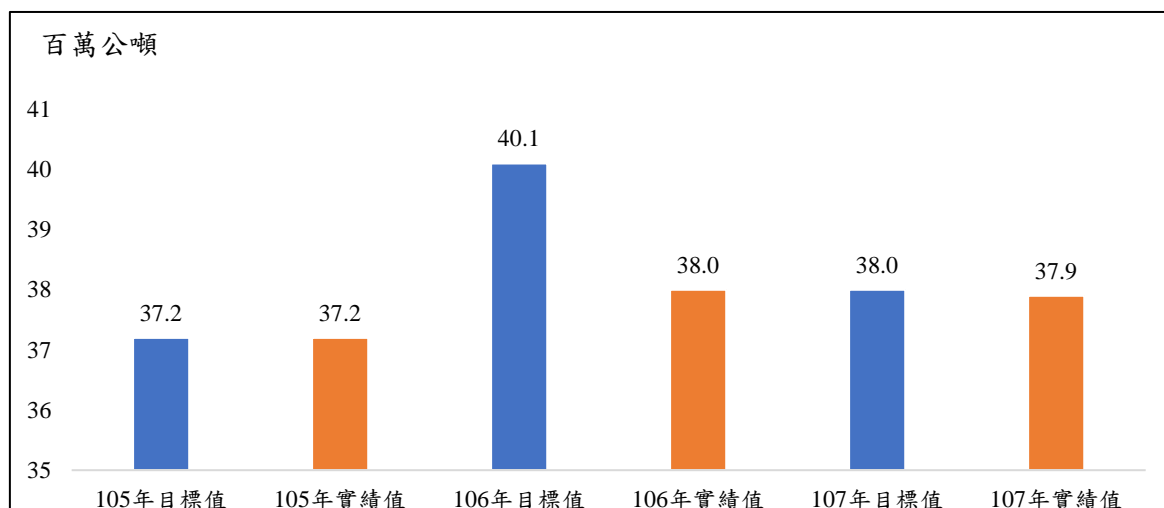


圖 2、105-107 年能源部門溫室氣體排放量實績值與目標值比較

備註：105 年、106 年及 107 年原目標值分別為 31.4、34.3 及 32.8 百萬公噸，納入能源平衡表改版後影響，目標值變更為 37.2、40.1 及 38 百萬公噸。

## 貳、分析及檢討

### 一、行動方案落後項目分析及檢討

行動方案計 42 項計畫，共計 10 項計畫未達預期效益目標，未達預期效益原因之分析檢討及改善作法說明如后：

#### (一)落後項目分析檢討

- 1.增加天然氣發電：**減碳目標係以燃氣複循環機組容量因數 65% 計算，大潭 7 號機為單循環機組，實際減碳量以容量因數 37.8% 計算，致減碳效益不如預期。
- 2.鈣迴路碳捕捉技術：**進行整體系統改善，以提昇煅燒系統穩定性，致碳酸化(捕碳)系統操作時數不如預期。
- 3.擴大太陽光電裝置容量**
  - (1)屋頂型：**因民眾意願及國內房屋違章建築比例高。
  - (2)地面型：**因土地變更、土地容許、路權，以及陳抗等問題。
- 4.太陽熱能利用與補助計畫：**原預估案件包含本島與離島補助，惟實際申請件數不如預期。



## 5.擴大離岸風電裝置容量

(1)離岸風力：福海公司因環評審查委員認定計畫不宜開發，與漁業權協商等議題，故無法順利完成 2 架示範機組建置。

(2)陸域風力：陸域優良風場漸趨飽和，再加上風力機噪音、眩影與視覺衝擊等影響及民眾意識抬頭、環保抗爭等問題，導致國內風場開發規模縮小或時程延宕。

6.沼氣發電系統推廣計畫：107 年已完成設置沼氣發電系統，因部分機組因進行系統維修(如壓縮機、或發電機)，致沼氣發電量不如預期。

7.地熱發電推動計畫：107 年原訂促成業界合作 4 案，惟 3 件合作案仍洽談中，實際僅達成業界合作 1 案。

8.檢討再生能源發展條例：107 年預期目標為檢視修正「再生能源發展條例」，後續草案歷經立法院多次協商，致「再生能源發展條例」未能於 107 年完成修訂。

9.煉油廠能效提昇計畫：107 年大林煉油廠執行「RFCC 煙道氣送膨脹機發電」措施，因粉塵造成膨脹機葉片損壞，導致操作時數縮短，實際減碳不如預期。

10.非生產性及生產性節約用電之內部能源管理：燃煤機組配合空污減量降載，機組運轉效率下降，廠內用電增加；環保設備於機組降載下，仍需保持高效率運轉，用電量未減少；為減少空污，發電機組進行環保設備改善，增加廠內用電。

## (二)落後項目改善作法

### 1.增加天然氣發電

(1)申請增氣減煤計畫：透過向環保署申請增氣減煤相關計畫，以期放寬天然氣使用量；

(2)容量因素提高：大潭 7 號機預計 113 年汽輪機完工後(即為複循環機組)轉為一般運轉機組，屆時容量因數可達 65% 以上。

### 2.鈣迴路碳捕捉技術

(1)透過系統優化，強化可靠度：持續透過系統優化，強化鈣迴路捕碳系統之可靠度，達到預定運轉目標；

(2)推動示範系統：將結合台泥公司推動 10MW 示範系統，預期 110 年起每年提供 5.5 萬噸減碳量。

### 3.擴大太陽光電裝置容量

(1)地面型專案追蹤列管：將擴大推動地面型專案，須先行建立示範案(例如：農電共生及漁電共生)以及部分土地專案須進行用地變更等程序，後續將針對大型地面型專案進行追蹤列管，以如期如質完成太陽光電推動目標。

(2)滾動式盤點土地：透過持續滾動式盤點土地，來符合設置太陽光電所需土地，並請台電公司針對設置熱區加強電力網，以符合太陽光電併網需求。

4.太陽熱能利用與補助計畫：因補助款採逐年遞減，申請案不如預期踴躍，離島地區於 107 年停止補助申請，本案於 108 年解除列管。

5.擴大離岸風電裝置容量：盤點既有已取得許可之開發案，篩選其中地方政府態度積極故較具可行性者優先輔導推動。

6.沼氣發電系統推廣計畫：延長「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業要點」實施期間(至 109 年底)，亦協調補助案件申請縣市政府加強督導系統設置者，於期限內完成發電系統設置，俾利達成規劃目標。

### 7.地熱發電推動計畫

(1)審慎評估業界合作可行性：檢討計畫成果技術成熟度，並審慎評估業界合作可行性。

(2)透過政策引導與提供友善環境：透過政策引導(例如:修訂地熱開發示範獎勵辦法)以及營造友善環境(例如:協助跨部會協調以排除開發法規障礙)，以提高投入開發意願。

(3)研擬因應對策：提早研析地熱開發可能帶來之生態環境影響問題，研擬因應對策，降低開發阻力。

8.檢討再生能源發展條例：「再生能源發展條例」於 108 年 5 月 1 日修訂完成。

## 9.煉油廠能效提昇計畫

(1)膨脹機改採抗硫化材質：膨脹機改採抗硫化材質，並持續線上監視葉片髒污及受損情形。

(2)建立節能技術交流平台：為使本公司各工廠能有效交流節能技術，故建立節能技術交流平台，定期舉辦工作會議，以利各廠後續持續研擬提出節能減碳措施，俾利達成計畫目標。

10.非生產性及生產性節約用電之內部能源管理：109 年後調度模式與環保設備之運作較趨近穩定，110 年後將以 109 年為參考基準進行節能目標之訂定。

## 二、目標達成情形分析與檢討

### (一)電力排放係數達成情形分析

我國電力排放係數上升主因，係電力需求高於預期，在低碳能源供給有限下，僅能增加高碳能源(燃煤及燃油)發電因應。

1.電力需求面：由於 107 年經濟成長幅度高於預期(GDP 實績值較預估值增加 0.9%)，帶動用電需求成長，電力消費實績值(2,664 億度)較預估值(2,566 億度)增加 3.8%(98 億度)，其中以工業部門成長幅度最大，詳見圖 3。

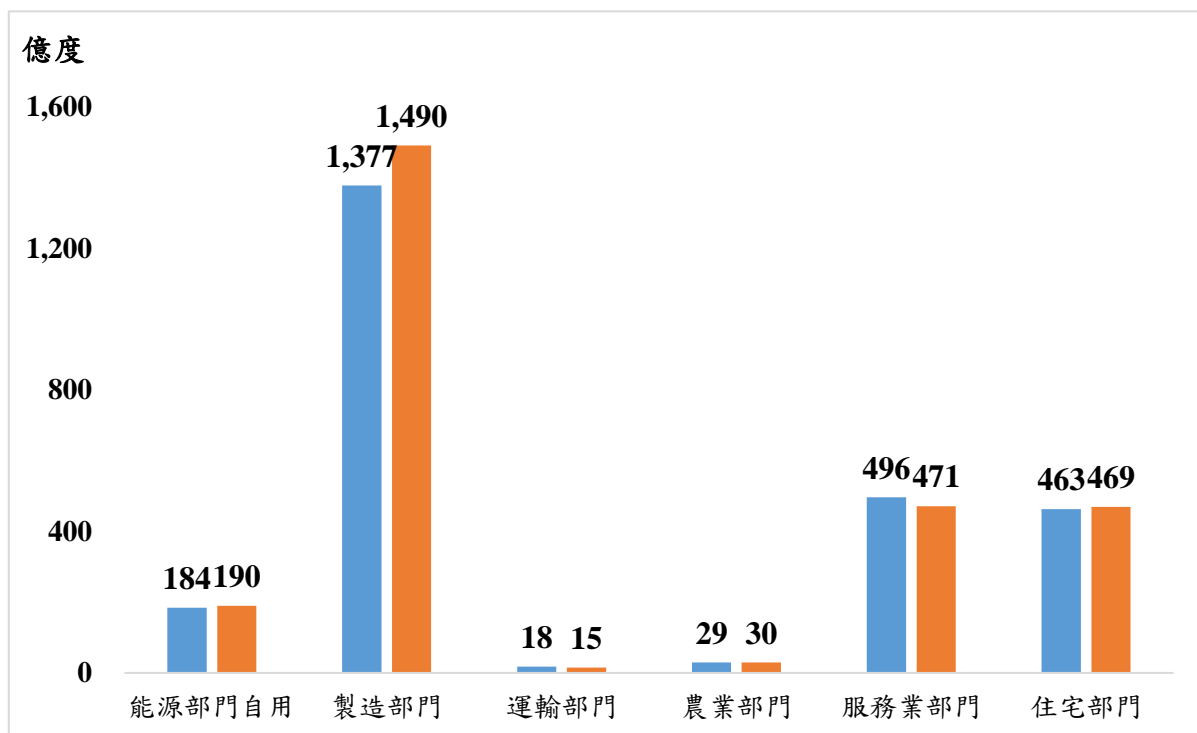


圖 3、各部門電力消費推估值與實績值之差異

## 2. 電力供給面

(1) 低碳能源：燃氣與核能發電實績值(1,221 億度)較預估值(1,170 億度)增加 51 億度，惟再生能源實績值(126 億度)較預估值(181 億度)減少 54 億度，低碳能源供給總量較預估值微幅減少 3 億度，詳見圖 4。

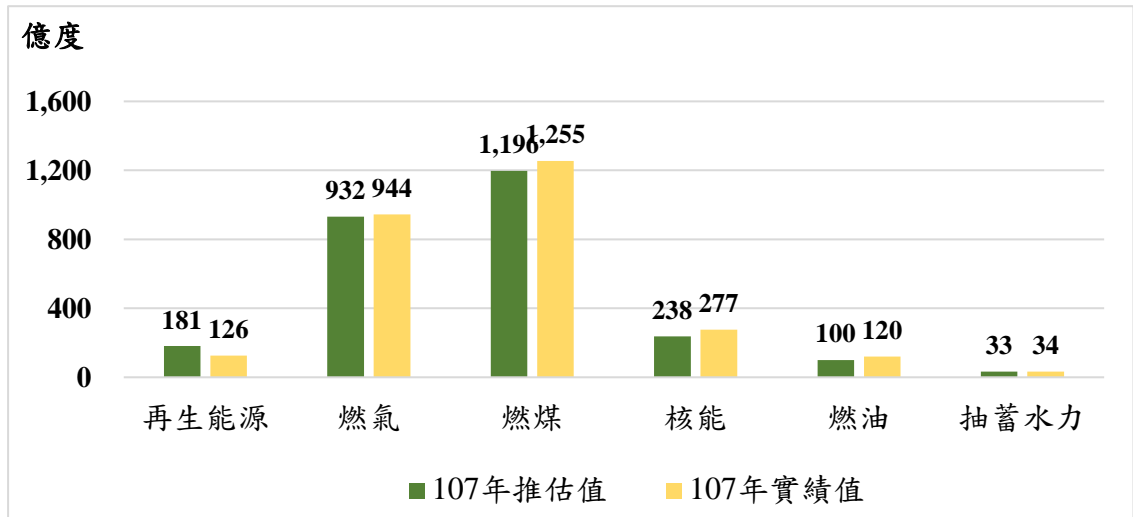


圖 4、電力供給之燃料別推估值與實績值之差異

### (2) 再生能源

A. 再生能源發電量：再生能源發電實績值(126 億度)較目標值(181 億度)減少 54 億度，其中水力發電實績值(45 億度)較目標值(64 億度)減少 19 億度，主因平均降雨量減少 27% 所致。

B. 再生能源裝置容量雖未達目標，但已顯著成長

a. 太陽光電：107 年裝置容量實績值較 106 年增加 54.9%，惟仍低於目標值 8.7%，詳見圖 5。

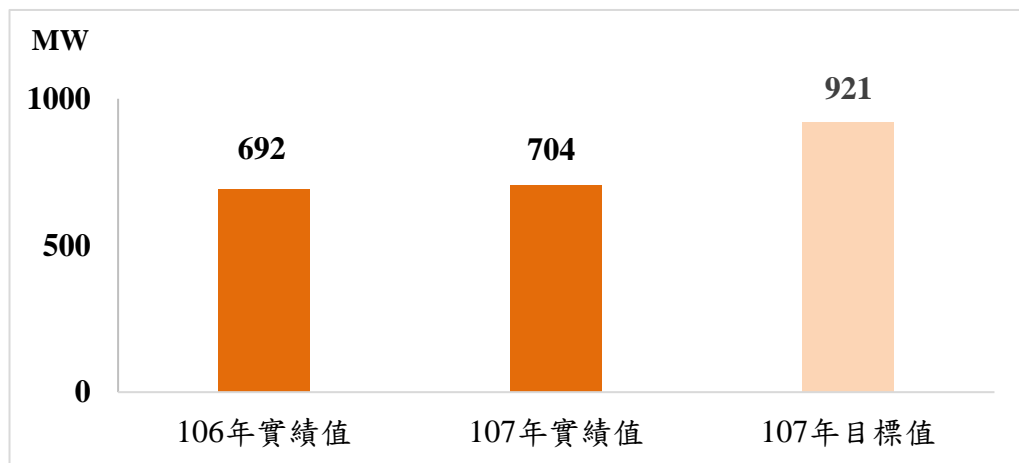


圖 5、太陽光電裝置容量實績值與目標值之差異

b.風力發電：107 年裝置容量實績值較 106 年增加 1.7%，惟仍低於目標值 23.6%，詳見圖 6。

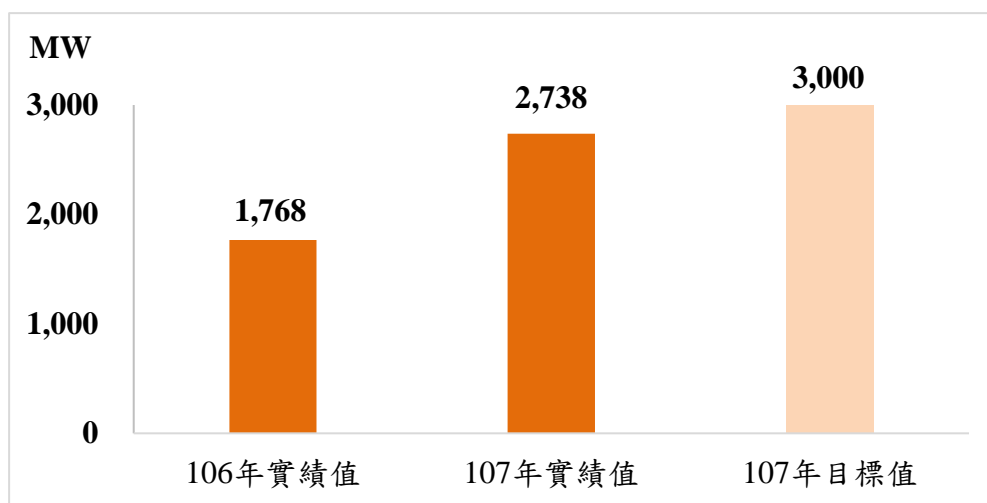


圖 6、風力發電裝置容量實績值與目標值之差異

## (二)改善作法

針對 107 年電力排放係數未達目標及部分行動方案執行成果未如預期，已請相關機關研提改善規劃，並於未來兩年研提積極之加強措施，以弭平目標缺口。相關改善作法說明如下：

### 1.加速再生能源推動

(1)地面型太陽光電：由土地主管機關建立「以地建線」及「循線找地」模式擴大設置能量。

### (2)風力發電

A.優先輔導推動地方政府：盤點取得許可之開發案，篩選地方政府態度積極較具可行性者優先輔導推動。

B.進行跨部會協商：設立「風力發電單一服務窗口」辦公室協助排除申設障礙；並由行政院能減辦就涉及跨部會事宜進行協商。

(3)地熱發電：透過政策引導(示範獎勵)及營造友善環境(排除開發法規障礙)，提高投資意願。

(4)沼氣發電：督促系統設置者提高修繕速度，及完善後續運維管理。

2.增加燃氣發電：透過向環保署申請增氣減煤計畫，以期放寬使用量，俾利達成目標。

**3.強化鈣迴路碳捕捉技術：**持續透過系統優化，強化鈣迴路捕碳系統之可靠度，俾利達到預定運轉目標。

**4.能源產業效率提昇**

**(1)煉油廠能效提昇：**持續線上監視葉片髒污與受損情形，並建立節能技術交流平台，俾利各廠持續研商節能減碳措施。

**(2)生產性與非生產性節約用電之內部能源管理：**透過督促電廠進行節能監控與管控，俾利達成目標。

附件 能源部門行動方案執行情形

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
1.1.1.1.太陽光電技術發展	能源局	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。	1.開發新型異質接面太陽電池，以穿隧氧化層結構取代傳統型異質接面太陽電池的非晶矽層，電池元件製作效率達 23.53%。 2.與石化大廠簽訂合作開發，雙方共同建置國內第一條染敏電池自動化試量產線。 3.完成批次型超薄鈍化層與摻雜層成膜設備試產機設計開發，可作為國內業者切入 TOPCon 技術的參考模式。	17,763 (100)	無	無
1.1.1.2.風力發電技術發展	能源局	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	1.風力機指向測風儀連結核研所 150kW 測試風力機，以輸出電流控制風機方位角，誤差小於 0.01mA，等同方位角 0.2 度，小於風速計±5 度，風機控制±2 度之需求。光學式測風系統創新技術開	17,000 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		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。	發與原型經測試改善效益約1.4%，相關技術已專利獲證2件。 2.離岸施工運維決策支援系統可即時提供離岸風場施工作業氣候窗機率分布，作為海事工程業者決策參考。 3.針對風力機運轉狀態擬定極端風況操作策略。 4.三浮體光學環境量測穩定載台的細部結構設計與應力分析結果安全係數超過7，符合設計規劃。			
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	1.開發 200K 地熱發電機組。 2.開發可抗颶高效能波浪發電原型機組。 3.開發國內自主再生能源。	1.完成清水 300kW 地熱電廠發電機組長期運轉測試，以及耐酸蝕雙層管材製作與現地沖蝕測試。 2.開發 10kW 底碇式波浪發電機組，專利申請 2 件；專利獲得 1 件。 3.完成 10kW 底碇式波浪發電機組精進設計、佈放測試與水下電力傳輸與展示。	9,470 (100)	無	無



行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
1.1.1.4.生質能源技術發展	能源局	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。 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 <sub>2</sub> e。	1.完成低成本微藻養殖可模組化養殖系統與示範。 2.建立噸級乾式醱酵反應器操作技術。 3.透過低成本微藻養殖技術(含可模組化放大養殖系統、養殖配方精進)持續研發及示範，可提昇微藻產率(20%)、降低生產成本，同時結合高單價產品/副產品增值，並發展出可行的微藻能源及產業應用模式，可提升微藻技術競爭力及成品價值，引領廠商投入生產。 4.藉由乾式厭氧醱酵技術示範，吸引業界參與及促進資源循環利用，擴大生質能源沼氣料源可利用規模，提昇生質能沼氣發電量。	7,193 (100)	無	無
1.1.2.1.太陽光電檢測推動	標檢局	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	1.協助及輔導廠商取得「臺灣高效能太陽光電模組自願性產品驗證」27 案。	1,109 (97)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		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。				
1.1.2.2.抽蓄電廠運 轉模式最佳化研究	台電公司	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。	1.已進入發包程序。	0	無	無
1.2.1.1.擴增低碳能 源(天然氣)供應	中油公司	1.預計 109 年處理 量達 1,650 萬噸。	1.107 年天然氣卸收能力 1,600 萬噸/年，第三接收 站於 107 年 10 月 8 日通 過環評作業，於 107 年底	398,799 (77)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
			進行整地及施工圍籬等作業； 2.107年12月完成台中液化天然氣廠增建3座儲槽及300噸/小時氣化設施，108年起天然氣卸收能力增加50萬噸/年。			
1.2.2.1.增加天然氣發電	台電公司	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 <sub>2</sub> e。	1.減碳量達61.84萬公噸CO <sub>2</sub> e。	1,043,665 (99)	1.大潭7號機(單循環)為緊急供電機組，故107年容量因數僅37.82%，預期效益係以燃氣複循環機組平均容量因數65%計算，故減碳效益有所差異。	1.109年天然氣複循環機組容量因數，已規劃最大供電能力運轉，部分機組超過環保限制，後續則將向環保署申請增氣減煤相關計畫，以期放寬天然氣使用量；且大潭#7機預計113年汽輪機完工後(即為複循環機組)轉為一般運轉機組，屆時容量因數可達65%以上。
1.3.1.1.實質減碳研發方法	技術處	1.充分瞭解CO <sub>2</sub> 碳源新材料產業價值鏈的切入點及發展技術的施力	1.結合學界能量與國內化工及能源產業合作，進行二氧化碳捕獲場域實證，以國內產業界煙道氣排	9,483 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		<p>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。</p> <p>2.至 109 年減碳量 0.1 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</p>	<p>放之 CO<sub>2</sub> 為料源，建立 CO<sub>2</sub> 再利用合成與製程技術，降低產業對石油與國外機能性中間體的進口依賴，並促進化工相關產業建立 CO<sub>2</sub> 綠色循環新材料產業技術，協助國內產業開拓新綠色循環產品應用國際商機。</p> <p>2.專利申請 4 件;國際合案 1 件;技術移轉 2 案以上;帶動投資 100,000 仟元;完成一件業界科專計畫申請。</p>			
1.3.1.2. 替代石化料源研發方案	技術處	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。	<p>1.完成 2 項高性能生質源材料改質與應用產品。</p> <p>2.建立以生質柴油副產物生質甘油改質，開發生質、無 VOC 成膜助劑。</p> <p>3.開發符合品牌廠的綠色需求產品、建立高濃度生質導電母粒、具抗靜電功能之生質膜材、生質改質與應用關鍵技術。</p>	2,597 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
1.3.1.3.推動鈣迴路 碳捕捉技術	能源局	1.CO <sub>2</sub> 捕獲效率達 90%。	1.500kWt 新世代鈣迴路系 統共運轉為 621 小時，實 際操作平均捕碳量為 0.218 噸/小時，累積捕碳 量約為 135 噸。	7,952 (100)	1. 進行整體系統改 善，以提昇煅燒系 統穩定性，使得碳 酸化(捕碳)系統的 操作時數不如預 期。	1. 將持續透過系統優 化，強化鈣迴路捕碳 系統之可靠度，達到 預定運轉目標；另亦 將結合台泥公司推 動 10MW 示範系統， 預期 110 年起提供每 年 5.5 萬噸減碳量。
1.3.1.4.海水大型藻 (紅藻)之養殖技術 開發計畫	中油公司	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。	1.建立 1 座 10 噸及 2 座 20 噸養殖池。 2.養殖技術已獲專利「海水 藻類養殖方法與設備」 (I637685)。	155 (60)	無	無
1.3.2.1.推動燃煤電 廠更新或增建計畫， 採「CCR」概念規劃， 廠址內預留 CCS 設 備用地，並作初步工 程佈置	台電公司	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	1.進行減碳技術園區規劃 與設計、建置微型碳捕集 設備。	2,000 (40)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		碳園區試運轉。				
1.4.1.1.擴大太陽光電裝置容量	能源局	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 <sub>2</sub> e。	1.年發電量增加1,213百萬度，減碳量達62.8萬公噸CO <sub>2</sub> 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.太陽光電推動採「初期以推動屋頂型設置，並逐步推動地面型大規模開發」之策略進行，基於下列因素，以致於推動不如預期： (1)屋頂型：因民眾意願及國內房屋違章建築比例高； (2)地面型：太陽光電設置因各種土地類型，可能遇到土地變更、土地容許、路權，以及陳抗等問題。	1.地面型專案追蹤列管：後續將擴大推動地面型專案，由於須先行建立示範案(例如：農電共生及漁電共生)以及部分土地專案須進行用地變更等相關程序，其時程較為冗長，後續將針對大型地面型專案進行追蹤列管，以如期如質完成太陽光電推動目標。 2.滾動式盤點土地：透過持續滾動式盤點土地，來符合設置太陽光電所需土地，並請台電公司針對設置熱區加強電力網，以符合太陽光電併網需求。
1.4.1.2.太陽熱能利用與補助計畫	能源局	1.太陽能熱水器使用潔淨能源，可減少進口能源及	1.減碳量達0.55萬公噸CO <sub>2</sub> e。	5,412 (68)	1.臺灣本島於106年底停止補助申請，107年僅離島地區	1.因補助款採逐年遞減，申請案不如預期踴躍，離島地區於

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		<p>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。</p> <p>2.107 年減碳量 0.57 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</p>			<p>提出少數申請案，故 107 年主要執行 106 年已送件未審核完畢之案件及部分離島地區之申請案。</p>	<p>107 年停止補助申請，本案預計於 108 年解除列管。</p>
1.4.1.3.擴大離岸風電裝置容量	能源局	<p>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。</p> <p>2.109 年完成 3 座離岸示範風場，裝置容量共約 350 MW。</p> <p>3.至 109 年減碳量 105.19 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</p>	<p>1.陸域設置 696 MW；離岸設置 8 MW；總發電量 1,685,929 千度。</p> <p>2.完成離岸風力發電規劃場址遴選及競價作業，計有 7 家開發商共 14 個離岸風場獲選，總分配容量達 5,500 MW。</p>	87,818 (100)	<p>1.離岸風力：原預期年完成 4 架風力機(海洋 2 架，福海 2 架)之目標，其中海洋公司已於 106 年 4 月 28 日完成商轉；惟福海公司因環評審查委員認定計畫不宜開發，與漁業權協商等議題，故無法順利完成 2 架示範機組建置，能源局依示範獎勵辦法規定，已於 107 年 6 月 4 日解除「示範機組」之示範獎勵</p>	<p>1.盤點既有已取得許可之開發案，篩選其中地方政府態度積極故較具可行性者優先輔導推動。</p>

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
					契約，導致離岸設置目標未達成； 2.陸域風力：陸域優良風場漸趨飽和，再加上風力機主要集中設置於西部沿海地區，噪音、眩影與視覺衝擊等負面影響及民眾意識抬頭、環保抗爭等問題，導致國內風場開發規模縮小或時程延宕，也造成每年新增設置量呈現逐年減少之趨勢。	
1.4.1.4.推動澎湖低碳島風力發電計畫	台電公司	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 <sub>2</sub> e。本計畫減碳量計入1.4.1.3.計畫。	1.規劃設計階段，無減碳量。	29,586 (99)	無	無
1.4.1.5.推動小型/微型水力發電計畫	台電公司	1.至109年預計發電1,388.6萬度	1.施工規劃階段，無減碳量。	5,122 (99)	無	無



行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		電，減碳量 0.68 萬公噸 CO <sub>2</sub> e。				
1.4.1.6.推動沼氣發電系統推廣計畫	能源局	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 <sub>2</sub> 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	1.107年減碳量減少0.011萬公噸CO <sub>2</sub> e。	82 (2)	1.107年已設置完成沼氣發電系統，因部分機組因進行系統維修(如壓縮機、或發電機)，致107年沼氣發電量較106年降低。	1.發電量提昇：將持續追蹤已設置沼氣系統運轉；另108年將再新增沼氣發電系統設置，預期可提昇沼氣發電量，達成規劃目標。 2.縣市政府監督：預計於108~109年間陸續完成設置之核定補助案件，將協調補助案件申請縣市政府加強督導系統設置者，在期限內完成發電系統設置，以提昇預算執行率。 3.鼓勵縣市政府結合業者設置：延長「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業要點」實施期間(至109年底)，並配合推動說明會舉辦及鼓

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		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。				勵縣市政府結合業者投入新增沼氣發電系統設置，提升沼氣發電量，以進一步協助達成所規劃目標。
1.4.1.7.國內生質燃料應用推廣	能源局	1.至 109 年減碳量 2.5 萬公噸 CO <sub>2</sub> e。	1.減碳量達 2.36 萬公噸 CO <sub>2</sub> e。	799 (100)	無	無
1.4.1.8.地熱發電推動計畫	能源局	1.至 109 年減碳量 2.46 萬公噸 CO <sub>2</sub> e。	1.完成地熱徵兆區範圍盤點成果資訊公開，提供政府招商或民間投入地熱發電產業參考。 2.完成「地熱能發電示範系統獎勵辦法」修訂建議，提供能源局提高獎勵機制修改參考。 3.完成大屯山地區地熱發電開發案招商。 4.完成宜蘭清水 300 kW 地熱電廠建置，為國內第一座百 kW 級地熱商轉電廠。 5.完成耐酸蝕雙層金屬長管材製作技術建立，可降低酸性地熱系統開發成	8,933 (99)	1.107 年首座 300kW 商轉地熱電廠成立，但離原定裝置容量目標仍有不小差距。	1.透過政策引導與提供友善環境：透過政策引導(例如：修訂地熱開發示範獎勵辦法)以及營造友善環境(例如：協助跨部會協調以排除開發法規障礙)以提高投入開發意願。 2.加強推動與管控：加強推動與管控大屯山地熱開發案，期能完成我國首座酸性地熱電廠。 3.研析因應對策：提早研析地熱開發可能帶來之生態環境影

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
			本。			響問題，研擬因應對策，降低開發阻力。
1.4.2.1.再生能源產業推動計畫	工業局	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.跨領域融合開拓新推動LED產業鏈切入高值化新興應用市場，擴大綠色產品創新應用，建構UV LED除菌效能標準草案，協助企業建立專利應對機制，帶動廠商LED照明產品拓銷南向市場，促進產業投資10億元，增強整體競爭力。	1,337 (120)	無	無
1.4.2.2.推動LED產業創新應用發展	工業局	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。 4.優質臺灣LED光電技術核心競爭。	1.跨領域融合開拓新推動LED產業鏈切入高值化新興應用市場，擴大綠色產品創新應用，建構UV LED除菌效能標準草案，協助企業建立專利應對機制，帶動廠商LED照明產品拓銷南向市場，促進產業投資10億元，增強整體競爭力。	1,400 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
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	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。	1.完成高能量 VDA 大電池開發。 2.建立殘電量估測技術。 3.開發固態電池技術開發高能量型 NCA 材料，通過 Hotbox 測試。	16,577 (100)	無	無
1.6.1.1.檢討再生能源發展條例	能源局	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。 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	1.預期完成公告修正再生能源發展條例。	580 (100)	1.預期目標為檢視修正「再生能源發展條例」，後續草案歷經立法院多次協商，致「再生能源發展條例」未能於 107 年完成修訂。	1.「再生能源發展條例」修正草案於 108 年 4 月 12 日完成三讀程序，於 108 年 5 月 1 日公布修正。

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		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。				
1.6.2.1.再生能源憑證計畫	標檢局	1.可促進自願性再生能源市場形成。	1.輔導廠商 94 家、辦理 19 場說明會，成立台灣再生能源憑證產業發展與推廣協會，並成立台灣再生能源憑證產業發展與推廣協會。 2.輔導業者申請再生能源憑證，共計 27 家廠商申請憑證，其中太陽光電案場 26 家、生質能案場 1 家。	9,329 (97)	無	無
1.6.2.2.審定再生能源躉購費率及計算公式	能源局	1.完成公告 108 年度再生能源躉購費率及計算公式。	1.完成公告 108 年度再生能源躉購費率及計算公式。	650 (100)	無	無
2.1.1.1.提升既有火力發電機組效率	台電公司	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	1.實質減量效益已完成，繼續運轉維護。	0	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		率。對既有機組配合大修時程進行維護以提升機組效率。				
2.1.2.1.煉油廠能效提昇計畫	中油公司	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 <sub>2</sub> e。	1.減碳量達 3.3 萬公噸CO <sub>2</sub> e。	17,216 (100)	1.107 年大林煉油廠執行「RFCC 煙道氣送膨脹機發電」措施，預期減碳 44,270 噸，因粉塵造成膨脹機葉片損壞，導致操作時數縮短，實際減碳 8,933 噸。	1.膨脹機採抗硫化材質：膨脹機損壞推斷原因為高溫硫化，改採抗硫化材質，並持續線上監視葉片髒污及受損情形。 2.建立節能技術交流平台：為使本公司各工廠能有效交流節能技術，並請內部專家診斷節能空間，故建立節能技術交流平台，定期舉辦工作會議，以利各廠後續持續研擬提出節能減碳措施，達成計畫目標。
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	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	1.蒐集國內外再生能源滲透率提高下對儲能系統的需求和相關國際規範、論文及資料。	98 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		<p>抽蓄水力搭配化學等儲能系統應用於電網之案例。</p> <p>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。</p>	<p>2.運用 PSS/E 建立各級各型之傳統發電廠和可再生能源發電廠模型。</p> <p>3.運用 PSS/E 構建各型儲能系統模型。</p>			
2.2.2.1.改善輸配電運轉效率，減少線路損失	台電公司	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1.變電所變壓器散熱系統清洗2440台。</p> <p>2.用電之功率因數為99.4%。</p>	0	無	無
2.3.1.1.智慧型電表基礎建設 AMI 推動方案	台電公司	1.109 年底前完成 100 萬戶智慧型電表安裝。	1.完成 23 萬具低壓 AMI 智慧型電表安裝。	128,711 (125)	無	無
2.3.2.1.能源用戶訂定節約能源目標及	能源局	1.提升廠內用電效率，維持供電品質，104~108 年平	1.藉由強制性法規，提升能源部門能源大用戶之節電意識。	20 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
執行計畫規定(針對能源產業)		均節電率 1%。 2.至 108 年減碳量 16.09 萬公噸 CO <sub>2</sub> e。	2.減碳量申報審核中，預計 8 月完成。			
2.3.2.2.能源查核與技術輔導(針對能源產業)	能源局	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 <sub>2</sub> e。	1.透過臨場節能診斷，提升能源部門能源大用戶之節能能力。 2.減碳量申報審核中，預計 8 月完成。	12 (100)	無	無
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	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 <sub>2</sub> e。	1.因無節電量，故減碳量為 0。	0	1.除新建機組外，107 年汽力機組受配合空污降載，複循環機組發電量因調度因素而減少，影響各機組廠用電率普遍性高於基準值；由於環保排放標準提高後，各機組環保設備需配合加強運轉，另燃煤機組陸續安排空氣品質控制系統(AQCS)環	1.由於汽力機組配合空污降載及複循環機組因調度因素減少發電，導致運轉負載較低，使各機組廠用電率高於基準值；另安裝 AQCS 設備雖提升空氣品質，卻增加廠內用電率。此皆屬非電廠可控因素，後續將積極推動各項節電措施。



行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
					保設備改善。	
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	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。	1.研擬能源產業溫室氣體總體管理策略及能源產業減量義務計畫首年方法論，建立能源產業職能學習地圖(分為基礎及實務)及人才資料庫，編製及發送48期週報(325篇新聞)、12篇月專題研析及4期國際法規政策季報，辦理3場次能源產業減量人才培訓課程。	175 (100)	無	無
2.4.1.1.使用能源設備器具容許耗用能源基準管制措施(能源部門)	能源局	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	1.持續研(修)訂產品容許耗用能源基準，完成4項(LED燈泡、機上盒、空氣清淨機、儲備型電開水器)產品之容許耗用能源	1.相關經費於運輸部門及住商部門行動方案列	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		(修)訂產品容許耗用能源基準，預計完成5項(LED燈泡、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。	基準。	入。		
2.5.1.1.需求面管理 相關計畫	台電公司	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，	1.辦理各項節約用電宣導會、空調節約用電宣導、百盞以上用戶訪問9,242(場/戶)及節能減碳	3,570 (71)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		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。	愛地球抽獎暨競賽活動 9 項。 2.需量反應措施申請抑低容量達 242 萬瓩。			
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	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。	1.已盤點各部門推動工作，共計 177 項工作項目、計畫或方案。	66 (100)	無	無
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 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。	1.粒狀物 49 公噸、硫氧化物 59 公噸、氮氧化物 864 公噸(台中電廠空污改善)。 2.氮氧化物 95 公噸(大潭電廠空污改善)。 3.氮氧化物 120 公噸(南部電廠空污改善)。	490,792 (98)	無	無
3.2.1.1.落實能源開發與使用評估制度	能源局	1.大型投資生產計畫之能源用戶新設或擴建能源使	1.完成 10 件能源使用說明書審查案件。	898 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
		<p>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。</p> <p>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。</p>				
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	能源局	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	1.完成地方能源策略規劃指引、地方能源策略分享平台、建構地方電力智慧分析工具、2場次公務人	800 (100)	無	無

行動方案- 具體措施或計畫	主辦機關	預期效益	執行成果	實際經費 (執行率) 萬元(%)	落差 原因說明	改善規劃
推動人才等相關配套措施		規劃指引、建立地方政府能源治理交流機制等。	員交流會議、4場次知識分享座談與工作坊。			