

# 壹、製造部門溫室氣體排放管制目標執行狀況及達成情形

## 一、製造部門行動方案執行狀況

### (一)緒論

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、國科會為協辦機關。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，由國科會、環境部及經濟部(能源署、國營事業管理司、中小及新創企業署、產業園區管理局、商業發展署及產業發展署)等部會擬具「製造部門溫室氣體排放管制行動方案」，以達成第二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。

第二期製造部門溫室氣體排放管制行動方案於111年3月21日由經濟部彙辦報院，並於111年9月16日奉行政院核定；其內容分為17項推動策略及37項具體措施，110-114年預計投入經費共85.7億元(如表1所示)。

表 1、行動方案具體措施執行成果統計

	推動策略	110-114 經費(萬元)	相關部會	
輔導 產業 低碳 轉型	1.1 加速製程改善與設備汰舊更新，研發前瞻產業技術	58,095	產業發展署、能源署	
	1.2 推動產業使用再生能源、潔淨燃料及生質燃料應用	32,450	產業發展署、國營會	
	1.3 補助工業鍋爐改用低碳燃料	41,365	產業發展署	
	1.4 加強區域能資源與廢棄物循環再利用	17,307	產業發展署、國科會	
	1.5 強化產業減量責任，鼓勵訂定減碳目標	8,946	產業發展署	
推動 產業 節能 減碳	2.1 強化產業節能技術服務，降低溫室氣體排放	224,090	產發署、中企署、園管局、國營會、能源署、國科會	
	2.2 推動智慧化能源管理，協助產業建置能源管理系統	7,400	產業發展署	
	2.3 提供企業系統化節能改善補助，提升能源使用效率	454,910	能源署	
	2.4 強化產業接軌國際減碳措施，提升產業減碳能量	1,181	產業發展署	
	2.5 推動企業申請溫室氣體抵換專案	2,000	產業發展署	
	2.6 推動產業製程排放減量	625	產業發展署、國科會	
	2.7 辦理園區廠商溫室氣體盤查輔導	329	國科會	
促使 產業 永續 生產	2.8 深化製造業氣候變遷調適認知	1,375	產業發展署	
	3.1 推動企業導入綠色設計與物質流成本分析	2,250	產業發展署、環境部	
	3.2 強化綠色供應鏈管理策略，揭露企業社會責任環境資訊	980	產業發展署	
	3.3 輔導企業落實清潔生產，推動綠色工廠標章制度	2,550	產業發展署	
	3.4 強化綠色轉型意識，導入消費回饋機制推廣綠色消費	600	商業發展署	
	共有17項策略、37項措施		投入經費85.7億元	

## (二)行動方案計畫執行狀況

製造部門行動方案共計 37 項措施，包括能力建構 20 項及實質減量 17 項，37 項措施進度皆符合預期目標，各項措施執行情形詳見附件。

### 1.依行動綱領政策內涵區分

「輔導產業轉型為綠色低碳企業」共有 6 項實質減量及 6 項能力建構措施；「加強推動產業執行溫室氣體排放減量之措施」共有 11 項實質減量及 6 項能力建構措施；「產業調整為永續生產製程」共 8 項能力建構措施，僅有一項因受疫情影響調整減碳措施，故未達成預期成效，其餘皆達成當年度執行目標，如表 2 所示。

表 2、111 年行動方案具體措施執行狀況統計-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)
輔導產業轉型為綠色低碳企業	5	1	6	83%	6	0	6	100%	11	1	12	92%
加強推動產業執行溫室氣體排放減量之措施	11	0	11	100%	6	0	6	100%	17	0	17	100%
產業調整為永續生產製程	-	-	-	-	8	0	8	100%	8	0	8	100%
<b>總計</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>94%</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>97%</b>

### 2.依主辦機關區分

經濟部提報 16 項實質減量及 17 項能力建構，總計 33 項措施；國科會提報 1 項實質減量及 2 項能力建構；環境部提報 1 項

能力建構措施，僅有經濟部一項措施因受疫情影響調整減碳措施，故未達成預期成效，其餘皆如期執行符合進度，如表 3 所示。

表 3、111 年行動方案具體措施執行狀況統計-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)
經濟部	15	1	16	94%	17	0	17	100%	32	1	33	97%
國科會	1	0	1	100%	2	0	2	100%	3	0	3	100%
環境部	0	0	0	0%	1	0	1	100%	1	0	1	100%
<b>總計</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>94%</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>97%</b>

### 3.111 年執行成果摘要

在實質減量部分，主要措施包括節能減碳技術輔導、能源管理、製程改善、設備汰換、轉換低碳燃料(如燃煤、燃油轉換為天然氣或生質能)及推動區域能資源整合。111 年完成 822 家工廠節能減碳技術服務、99 家工廠製程改善與設備汰換、21 家產業園區能資源鏈結推動、110 家工廠低碳燃料轉換等輔導，並協助業者進行鍋爐改善，促進 43 家工廠導入智慧化能源管理應用，111 年措施總減碳量為約 1.4 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e。

在能力建構部分，主要措施包括盤點產業減碳潛力與成本、導入環境化設計與綠色供應鏈概念、推動綠色工廠及辦理人才培訓。111 年召開 24 場次產業減碳工作會議，協商減碳目標及路徑；協助 92 家廠商導入綠色供應鏈體系、產品綠色設計、綠色採購、碳足跡、環境足跡與物質流成本分析；34 家廠商通過綠色工廠標章及清潔生產評估系統，並辦理 65 場次氣候變遷調適宣導及節能減碳說明會，完成 4,041 人次培訓，如表 4 所示。

表 4、111 年行動方案具體措施執行成果摘要

行動綱領 -政策內涵	執行狀況說明
輔導產業轉型 為綠色低碳企 業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.製程改善與設備汰舊換新：完成 99 家工廠臨場輔導，促進產業製程設備汰舊換新，減碳 14.9 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</li> <li>2.補助鍋爐改用低碳燃料：因應加嚴鍋爐 72.5+排放標準，完成 50 座鍋爐改善及設備補助，減碳 4.1 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</li> <li>3.工業部門低碳燃料替代：推動燃煤燃油轉換為天然氣或生質能及導入最佳可行廢熱與廢冷回收技術，完成 60 家工廠臨場輔導及生質能供需媒合訪視，減碳 8.2 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</li> <li>4.能資源整合與廢棄物再利用：完成 21 家工廠能資源整合諮詢診斷，召開鏈結研商會議，減碳 5.7 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</li> <li>5.推動產業訂定減碳目標：與工總及產業公協會合作，召開 24 場次產業減碳相關工作會議，推動領頭企業提出企業 2050 淨零排放策略。</li> </ol>
加強推動產業 執行溫室氣體 排放減量之措 施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.企業建立因應氣候變遷管理機制：完成辦理 2 場次製造業氣候變遷調適宣導說明會，輔導 2 家企業導入氣候變遷調適管理程序。</li> <li>2.產業節能減碳技術輔導：辦理節能減碳說明會 63 場次 4,041 人次，輔導 822 家工廠節能減碳輔導，提供節能技術診斷服務，減碳 72.5 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</li> <li>3.智慧化能源管理：輔導 43 家工廠建置能源管理系統，導入智慧化能源管理應用，減碳 41.9 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。</li> <li>4.溫室氣體抵換專案及效能標準獎勵：提供廠商抵換專案諮詢服務，完成 1 家微型抵換專案示範推動、16 廠次抵換專案現場技術支援。</li> </ol>
產業調整為永 續生產製程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.導入環境化設計：輔導 84 家廠商導入環境足跡、產品綠色設計、申報綠色採購。</li> <li>2.推動綠色供應鏈管理：輔導 8 家廠商完成國際 CSR 報告書首發、完成推動中心廠/品牌廠、推動供應商綠色創新價值鏈體系。</li> <li>3.推動綠色工廠：輔導 34 家廠商通過綠色工廠標章或清潔生產符合性判定審查。</li> </ol>

### (三)行動方案經費執行狀況

110-114 年預計投入經費 85.7 億元，111 年實際執行經費約 10 億元，如表 5 所示。

表 5、111 年行動方案經費執行狀況

行動綱領 -政策內涵	110-114 年 預期經費 萬元(A)	111 年 實際經費 萬元	110-111 年 累計實際經費 萬元(B)	執行率% B/A
輔導產業轉型為綠色 低碳企業	158,613	40,541	102,571	65%
加強推動產業執行 溫室氣體排放減量 之措施	691,909	58,582	197,294	29%
產業調整為永續生 產製程	6,380	1,360	2,656	42%
<b>總計</b>	<b>856,901</b>	<b>100,483</b>	<b>302,521</b>	<b>35%</b>

## (四)亮點成果

### 1.製程改善與設備汰換

#### (1)工業鍋爐改善補助

因應 109 年鍋爐空污排放加嚴標準，推動工業鍋爐改善補助計畫，111 年完成 50 座鍋爐改善及設備補助，減碳 4.1 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。併計 107 年至 111 年共補助 2,173 座鍋爐設備改善，總減碳 62.9 萬公噸 CO<sub>2</sub>e。



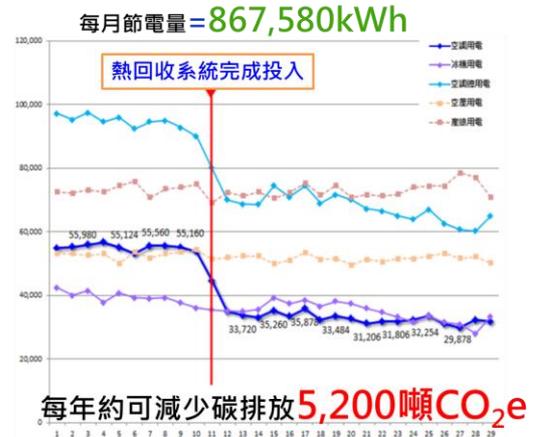
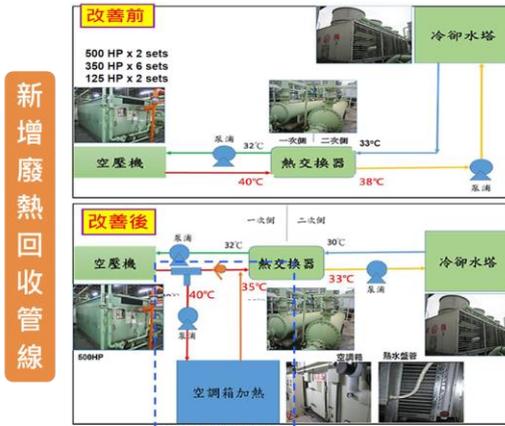
#### (2)空壓機廢熱回收

以某電子廠效率提升案例為例，改善前，無塵室環境溫溼度管控由 MAU 之電熱控制調節。製程設備運轉散發熱量，需處理大量外氣。全年 24 小時運作，造成相當大的耗能。改善後，將冷卻水塔管路改由空調箱再熱盤管，取代電熱控制，達到廢熱回收。

熱管運用在外氣空調箱可以節約預冷盤管原先需要冰水的能量，以及預熱盤管原先需要補充熱水的能量，每月可節省用電量達 867,580kWh，每年約可減少碳排放 5,200 噸 CO<sub>2</sub>e。

## 空壓機廢熱回收

- 無塵室環境溫溼度管控由MAU之電熱控制調節。製程設備運轉散發熱量，需處理大量外氣。全年24小時運作，造成相當大的耗能。
- 將冷卻水塔管路改由空調箱再熱盤管，取代電熱控制，達到廢熱回收。



### (3) 熱泵節能工程

以某電子廠熱泵節能工程為例，改善前，僅使用天然氣熱水鍋爐分別供應給廠區無塵室加熱及加濕使用。改善後，透過增設即熱式高溫熱泵，降低製熱成本，節約天然氣使用量，折合節省用氣量每年達705,180立方公尺，相當減少排放量每年1,473噸CO<sub>2</sub>e。

利用熱泵較低廉之製熱成本的特性，增設即熱式高溫熱泵，由冰水回水管路取熱，再經由即熱式熱泵將回收熱源再利用，搭配既有電熱及熱水鍋爐，供給外氣空調箱 (Makeup Air Handling Unit, MAU) 二次熱水使用 (一次效益)。

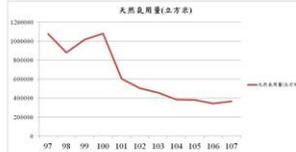
## 熱泵節能工程

**改善前：**天然氣熱水鍋爐(傳熱面積：232m<sup>2</sup> \*2)、電熱鍋爐(1000KW \*2)、分別供應 Fab-2A/2B/2C 無塵室加熱及加濕使用。

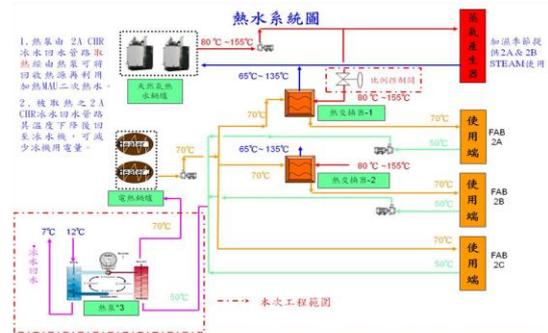
**改善後：**增設即熱式高溫熱泵，降低製熱成本。

**效益：**

1. 節約天然氣：折合節省用氣量 705,180(M<sup>3</sup>)/年
2. CO<sub>2</sub>排放減量=705,180(M<sup>3</sup>)/年 x 2.09kg-CO<sub>2</sub>/M<sup>3</sup>=  
**1,473 噸-CO<sub>2</sub>/年**



- 利用熱泵較低廉之製熱成本之特性，增設即熱式高溫熱泵，由2A冰水回水管路取熱再經由即熱式熱泵將回收熱源再利用，搭配既有電熱及熱水鍋爐，供給Fab-2A/2B MAU二次熱水使用(一次效益)。
- 被取熱之2A冰水回水管路其溫度下降後回至冰水機，可減少冰機用電量(二次效益)。



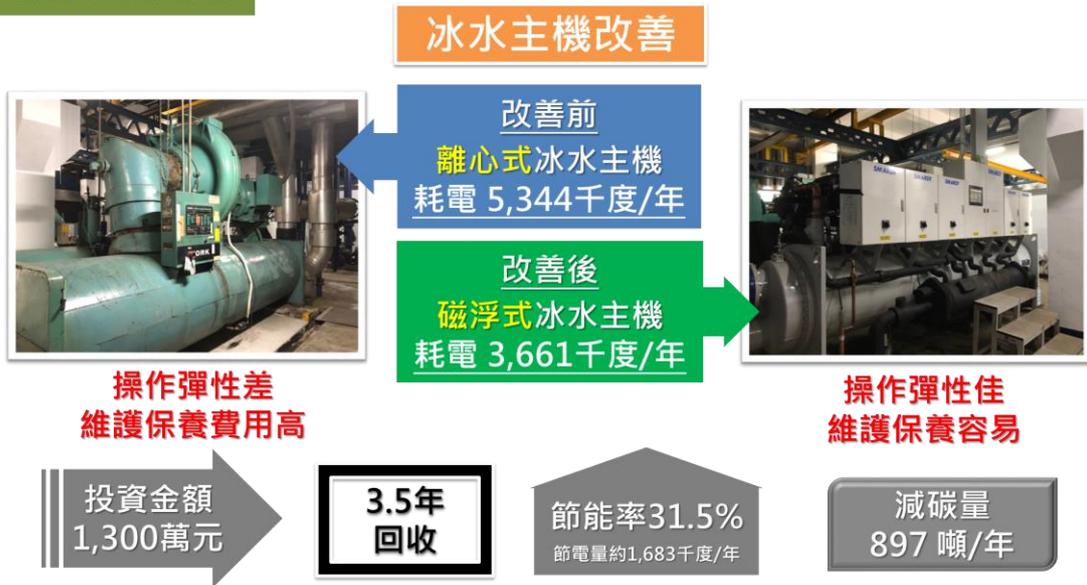
能源種類	能源種類	熱值總需求	單位換熱能差出 = 單位熱能 × 轉換效率	耗費能源	能源單價	能源成本	副產品	備註
即熱式 高溫 熱泵	電力		2,150 Kcal / 度	23.3 度	2.2 / 度	\$51	冰水	實際節能成本 對其他 節能幅度
			800 Kcal / 度 × 20%					加計冰水 所產生節 能價值的 VTSIP
電熱鍋 爐	電力		817 Kcal / 度	61.2 度	2.2 / 度	\$135		節能 84%
			800 Kcal / 度 × 95%					
燃氣 鍋爐	天然 氣	50,000 Kcal	7,601 Kcal / 度	6.6 度	15.8 / 度	\$105	COE	因此實際 總耗能源 不確
			8,942 Kcal / 度 × 85%					
電油 鍋爐	重油		7,820 Kcal / 公升	6.4 公升	16.8 / 公升	\$187	COE	『\$82』 節能 80%
			8,200 Kcal / 公升 × 85%					

### (4)製程效率提升

以某紡織廠為例，其產品涵蓋化纖和塑膠兩大類，本案改善聚酯製程(CP6)冷卻系統，將老舊離心式冰水主機 900RT×1 台(chiller#2)汰換為磁浮式冰水主機 900RT×1 台。改善前使用離心式冰水主機，操作彈性差且維護保養費用高，耗電 5,344 千度/年，以磁浮式冰水主機改善後，耗電降低為 3,661 千度/年，節能率 31.5%，每年節電量約為 1,683 千度/年，大幅提升製程效率。

本案投資金額 1,300 萬元；預估每年節能績效為 374 萬元；回收年限約在 3.5 年；後續可推廣應用於石化業、紡織業、光電半導體等有離心式冰水主機 5~7°C 冰水需求之行業。

製程效率提升案例



(5)廠務設備節能

以某電子廠空調設備節能為例，改善前，工廠內風扇濾網機組 (FFU)以直流馬達全載運轉。改善後，改為變頻馬達控制運轉，並依照使用需求調整設備流量，共改善 750 台廠內風扇濾網機組，運轉電流從每台 0.77 安培降至 0.3 安培，以達到節能需求。

透過節能執行節能改善，以積少成多的精神改善廠內可以改善的設備，更換 750 台風善濾網機組，全廠共可節省 853 千度電力使用，換算每年減少碳排放約 434 噸。

廠務設備節能-電子業



## 2. 低碳燃料替代

### (1) 水泥業低碳燃料替代

以某水泥製造廠的低碳燃料替代減碳措施計畫為例，藉由使用燃料的改變增設新燃燒設備，降低碳排放量及其他相關污染物的排放量，例如粒狀污染物、氮氧化物等。基於水泥及爐石粉製程需要乾燥機烘乾，該水泥製造廠透過投資更換廠區的乾燥機熱源，將廠區煤倉拆除，改設 LPG 的 10 噸臥室儲槽 1 座、氣化器(300kg/hr)2 組、瓦斯燃燒器 1 組(150 萬 kcal/hr)，並設置一台新乾燥機，改善加熱爐，將燃料從燃煤改為液化石油氣，每年減少 1,635 噸 CO<sub>2</sub>e、減碳約 15%。

本案投資金額約 850 萬元，設置 LPG 新燃燒設備每年減少 1,635 公噸 CO<sub>2</sub>e，除此執行燃料替代措施之工廠，其他廠亦陸續完成使用 LPG 乾淨能源系統。

#### 低碳燃料替代

產業類型：水泥、爐石粉製造商  
 促成投資：853.5萬元  
 改善計畫：乾燥機熱源設置由燃煤系統轉換成液化石油氣系統

- 計畫說明：本計畫是藉由使用燃料的改變(由煤炭改為液化石油氣)增設新燃燒設備，降低碳排放量及其他相關污染物的排放量，例如：粒狀污染物、氮氧化物。
- 改善措施：(1) 將廠區的煤倉拆除，改設 LPG 新燃燒設備 (LPG儲槽、氣化器、瓦斯燃燒器) (2) 拆除舊乾燥機，設置一台新乾燥機(含加熱爐)。



- 量化效益：(1) 減碳量：1,635 公噸/年 (2) 促成投資額：853.5 萬元



空氣污染物	改善前	改善後	改善後減量 (kg/年)
粒狀污染物 (mg/Nm <sup>3</sup> )	56	15	242
硫氧化物 (ppm)	23	20	51
氮氧化物 (ppm)	197	48	1802

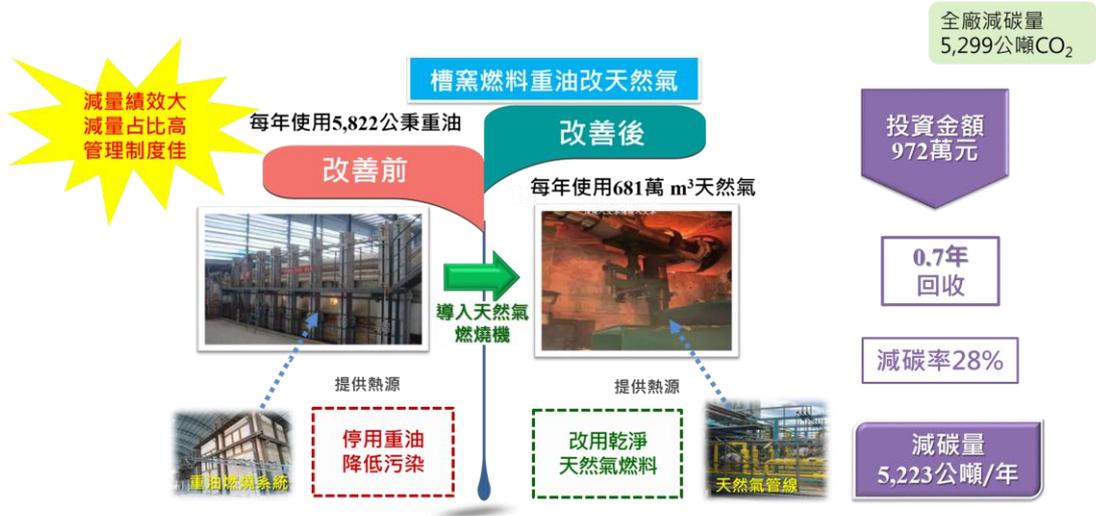
### (2) 複材業製程燃料替代

以某複材業燃料替代案例為例，改善前，槽窯(TT-1)燃料使用重油，每年使用 5,822 公秉重油，碳排放量高達 18,904 公噸 CO<sub>2</sub>/年。改善後，導入天然氣燃燒機，將原槽窯燃料油重油改用天然氣，天然氣每年使用量為 6,810,049 m<sup>3</sup>，碳排放量為 13,681 公噸 CO<sub>2</sub>/年。

本案投資金額為 972 萬元，每年減碳量約 5,223 公噸 CO<sub>2</sub>/年，減碳率達 28%，且可於 0.7 年回收投資。

複材業-製程效率提升亮點案例

111年溫室氣體減量績優廠商



### 3.推動生質燃料供需媒合

近期政府部門極力推動 5+2 產業創新計畫-「循環經濟方案」及「2050 淨零碳排」相關政策，皆把廢棄物能源化使用替代燃料納入其中。此外，過去國內可燃事業廢棄物除採再利用方式外，多透過國內之大型焚化爐，以焚化方式進行處理，然而因國內大型焚化爐使用年限屆期，紛紛進行整改，而減少或暫停收受事業廢棄物，致使國內可燃事業廢棄物去化不易，為解決此一問題，經濟部產業發展署自 106 年開始推動生質能暨環保產業推動計畫，提供業者投資生質能產業時之設廠諮詢診斷，並協助業者進行廢棄物能源化或生質燃料供需媒合，自 107 年至今已協助 9 家公司投入生質能產業，促進投資額達 40.24 億元，並成功媒合廢棄物能源化或生質燃料供需 38 案，替代化石燃料之使用達減少溫室氣體排放 26.7 萬噸。

## 生質能計畫-推動低碳燃料替代

提供生質能設廠諮詢診斷及供需媒合，輔導產業使用低碳替代燃料



**推動成果**  
107~111年共成功媒合汽電廠、造紙廠等多家公司共**38**案。

**經濟效益**  
協助上評資源等7家公司投入生質能產業，促進投資額達**40.24**億元

**環境效益**  
減少溫室氣體排放量達**26.7**萬公噸

### 3.區域能資源整合鏈結

經濟部產業發展署自 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、減少溫室氣體排放等目標。

111 年持續推動區域能資源整合，將各工廠多餘的能源與資源藉由媒合與鏈結之方式使其成為鄰近工廠可再使用之能資源。111 年完成辦理 80 場次能資源鏈結潛勢廠商現場訪視及 21 場次現場諮詢診斷/鏈結研商會，促成 6 項能資源實質鏈結，鏈結量 12.2 萬公噸，其中蒸汽整合量 11.9 萬公噸 CO<sub>2</sub>e，預估可減少重油使用 0.91 萬公乘，溫室氣體減量 2.8 萬公噸 CO<sub>2</sub>e，促成投資額 1 億元。

107~111 年累計辦理 420 場次能資源鏈結潛勢廠商現場訪視及 180 場次現場諮詢診斷/鏈結研商會，促成 37 項能資源實質鏈結，鏈結量 90.5 萬公噸，其中蒸汽整合量 86.8 萬公噸，預估可減少重油使用 6.67 萬公乘，溫室氣體減量 20.7 萬公噸 CO<sub>2</sub>e，促成投資額 5.5 億元。



#### 4. 推動 ISO 50001 能源管理系統與節能診斷整合輔導

##### (1) 改善能源績效，從制度化做起

造紙產業對能源使用需求總是較高，為建立改善能源績效機制達到有效節能，某造紙廠在 111 年透過產業發展署輔導計畫協助，完成導入 ISO 50001 能源管理系統國際標準，藉由系統策略化的能源管理框架，協助組織透過能源效率改善，降低能源成本和溫室氣體排放，同時也增強能源安全和可持續性，為其建立能源管理制度。此外，產業發展署輔導團隊結合節能診斷服務針對重大耗能設備進行節能改善，如空調系統加裝變頻及 MCU 中控系統、排水系統增設自動排水器及冷凍乾燥機進行排成管控等問題，發掘節能改善潛力共可節省電力約 112 萬度、能源成本 257 萬元及促進投資金額 858 萬元。

##### (2) 落實節能改善措施，年節電超過百萬度

在建立能源管理制度前，該造紙廠即積極落實節能改善，針對水泵、空壓機及廢水處理系統進行改善達節電 173 萬度、每年約可節省 432 萬元及促進投資金額 1,450 萬元。而 111 年透過導入能源管理制度以及節能診斷輔導，再進一步發掘節能改善潛力，透過制度引導盤點重大能源使用情形，除進行設備操作管理外，也從節能設計發

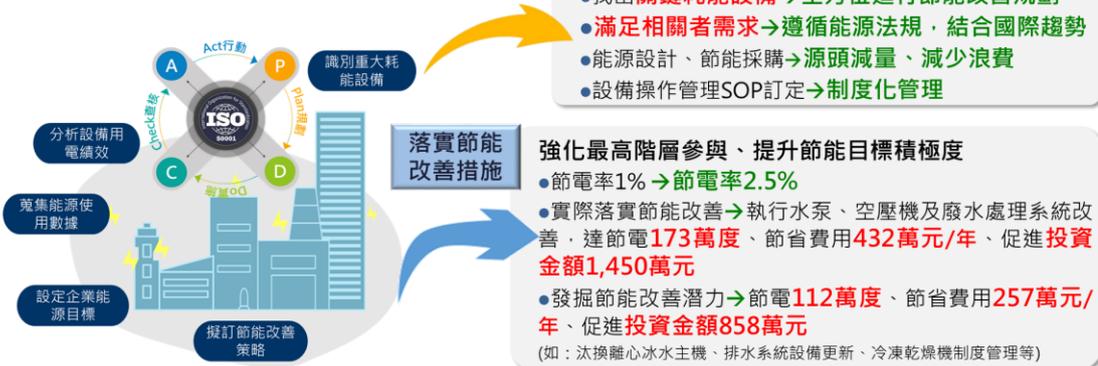
掘製程節能改善空間，針對廠內耗能較多的化學部更換電解槽，未來仍會持續形塑改善機制，並訂定短中長期的碳管理目標，接軌我國與國際的環境永續政策。

## 造紙業-以PDCA推動組織持續性的改善能源績效

傳統認為高耗能產業，運用制度化、管理、持續改善能源績效

以ISO 50001制度引導中小企業實現節能減碳，邁向產業淨零轉型之路

- 強化最高階層參與，積極落實節能減碳
- 建立完善制度機制，找出節能減碳潛力與方向
- 搭配節能診斷技術、需量評估，協助企業達成減碳目標



## 5. 導入能源管理監控系統

某電子電鍍代工廠為降低全廠碳排放量，優先就占全廠用電達56.3%的製程設備進行減碳改善，11條電鍍產線，共196個電鍍槽，在製程熱水使用，透過導入熱泵系統取代原電熱系統，提升能源使用效率，節省約60%耗電；另經由熱水及冰水系統串聯進行管線重新配置，熱泵系統產生的冰水，進而與冰水機做搭配使用，以降低冰水主機耗電，達雙重節能效益，共計投資1,480萬元，合計減碳481公噸，減少259萬元成本支出。

歐美電子廠電鍍代工廠

- 廠內電鍍槽為製程重要設備，11條電鍍產線，共196個電鍍槽，占全廠用電達56.3%
- 電鍍產線利用熱泵系統取代電熱系統，並串聯熱水及冰水系統
  - 熱泵系統：熱泵取代電熱可節省約60%耗電，產生的冰水又可用於降低廠內冰水主機耗電
  - 熱水系統：產線因製程條件不同，所需溫度約40°C~65°C，以高效率熱泵取代電熱系統，以提高能源效率，亦同時建置保溫儲桶，並搭配邏輯控制，優化製程熱水使用量
  - 冰水系統：管線重新配置，熱泵產生之冷源，利用監控系統與既設冰水機做搭配使用，以降低冰機負載，達節能效益

改善作法

投資金額 1,480 (萬元)	✓ 節電量：95.8萬度/年	節省費用 259 (萬元/年)
	✓ 減碳量：481公噸CO <sub>2</sub> e/年	
	✓ 回收年限：5.7年	



6.溫室氣體抵換專案

藉由開發符合國內產業環境之方法學，提供工廠應用發展抵換專案；並依循環境部規範與程序，透過現場技術支援，協助工廠克服執行過程遭遇困難，將節能減碳績效轉換為有價之碳額度。

為強化產業減碳誘因，製造部門累計 55 件註冊通過專案，占全國註冊案件 60%，可向環境部申請 1,897 萬噸碳額度(計入期十年，每年碳額度約 189.7 萬噸)；其中 11 案已取得額度，合計 45 萬噸。

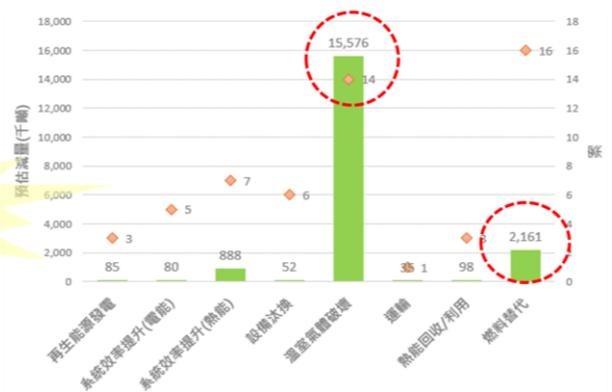
製造部門溫室氣體抵換專案推動成果

初步成果

- 製造部門累計 55 件 註冊通過專案，占全國註冊案件 60%，可向環保署申請 1,897 萬噸 碳額度 (計入期十年，每年碳額度約189.7萬噸)；其中11案已取得額度，合計45萬噸。

技術別減量潛力

減量潛力：以「溫室氣體破壞」及「燃料替代」兩個技術類型為主



製造部門註冊案件統計

輔導32案佔58%

55案 註冊通過	1,897 萬噸 預估減碳	11件 額度申請通過	45.6 萬噸 核發額度
-------------	---------------------	---------------	--------------------

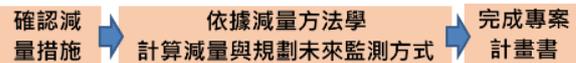
以汰換假撚機效率提升案例為例，透過減量方法「AMS-II.D/工業設施的能源效率和燃料轉換措施專案 Version 1.0」一廠內原有 2 台平均單位能耗 1.35kW/kg 假撚機因效率不佳，執行 2 對 1 假撚機汰舊換新，購置 1 台全新假撚機，平均單位能耗下降為 0.76kW/kg，二廠內則原有 15 台平均單位能耗 1.18kW/kg 假撚機因效率不佳，執行 15 對 10 假撚機汰舊換新，平均單位能耗下降為 0.79kW/kg，以達節能效益。本案減碳量約 942 公噸/年。

### 紡織業-減碳措施案例

#### 減碳措施-假撚機汰舊換新

- 廠址：觀音工業區
- 行業別：紡織業
- 公司特色：主要經營化材料和紡織相關業務。

#### 111年度推動流程



減量方法：AMS-II.D/工業設施的能源效率和燃料轉換措施專案

一廠2台假撚機與二廠15台假撚機，因效率低落故進行更換

基線



平均單位能耗  
1.35kW/kg、  
1.18kW/kg  
效率較差

為達到提升效率，一廠汰舊換新1台與二廠汰換10台高效率假撚機

專案



平均單位能耗下降  
0.76 kW/kg、  
0.79kW/kg  
效率提升

基線 假撚機用電量 × 電力排放係數 =  
專案 假撚機用電量 × 電力排放係數

預估年減碳量	942噸CO <sub>2</sub> e
計入期減碳量(10年)	9,420噸CO <sub>2</sub> e

## 二、製造部門溫室氣體減量目標達成情形

### (一)第二期(110-114年)階段管制目標

製造部門第二期階段管制目標總排放量為 753.5 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，原預定 110 年製造部門溫室氣體排放值，以電力排放係數 0.488 公斤 CO<sub>2</sub>e/度計，為 151.2 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e。依據 112 年 8 月環境部公布之「我國國家溫室氣體排放清冊報告（2023 年版）」及能源署公布之「2022 年燃料燃燒之二氧化碳排放統計與分析統計」，製造部門 110 年溫室氣體排放量為 157.4 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，經採用電力排放係數 0.488 公斤 CO<sub>2</sub>e/度校正後，排放量為 154.1 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，超過原預定排放值，如表 6 所示。

表 6、110-114 年製造部門溫室氣體排放推估統計表

單位:百萬公噸 CO<sub>2</sub>e

項目	110-114 年溫室氣體排放推估值				110-114 年累計排放值		
	預定 排放值	電力排放係數 (公斤 CO <sub>2</sub> e/度)	實際值	校正值 <sup>註</sup>	預定 排放量	實際值	校正值 <sup>註</sup>
110 年	151.2	0.488	157.4	154.1	151.2	157.4	154.1
111 年	154.6	0.479	/	/	305.7	/	/
112 年	154.6	0.464			460.4		
113 年	149.1	0.418			609.5		
114 年	144.0	0.388			753.5		

備註：校正值採當年度推估電力排放係數校正計算。

### (二)第二期(110-114年)促進溫室氣體總減碳量 6.0 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e

第二期製造部門行動方案共計 17 項推動策略及 37 項具體措施，預計五年促進溫室氣體總減碳量 6.0 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，111 年促進減量 1.4 百萬公噸 CO<sub>2</sub>e，第二期各年促進減量如圖 1 所示。

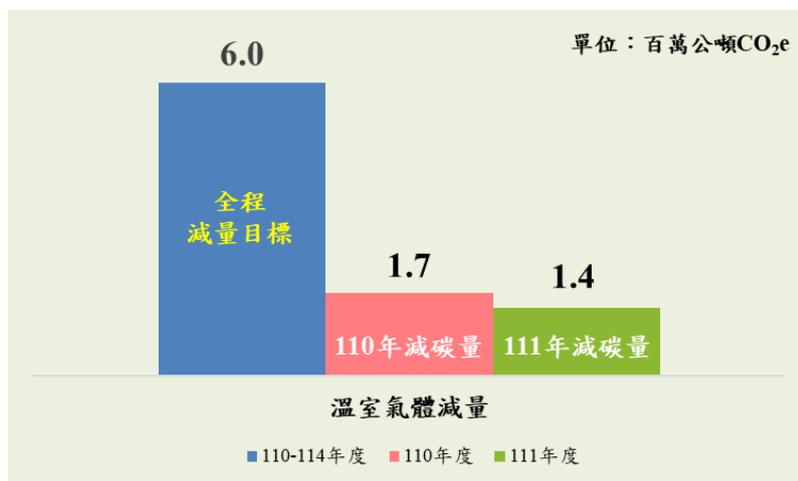


圖 1、第二期各年促成溫室氣體減量成果圖

### (三)製造部門碳密集度

製造部門碳密集度目標呈穩定持續下降，110年碳密集度較94年(基準年)已下降53%，預期可達成114年較94年下降55%之預期目標，如圖2所示。

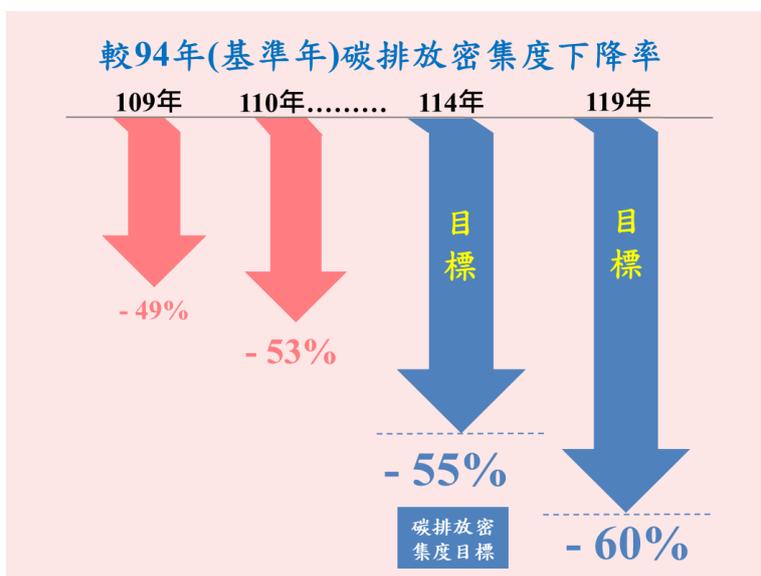


圖 2、製造部門碳密集度下降趨勢