第三期製造部門溫室氣體減量
行動方案
（核定本）

主辦機關：經濟部（產業發展署、能源署、中小及新創企業署、產業技術司、國際貿易署、產業園區管理局、標準檢驗局）
協辦機關：環境部、國家科學及技術委員會、台灣中油股份有限公司、台灣電力公司、中國鋼鐵股份有限公司

115年2月

目錄

壹、 前言 1

貳、 現況分析 2

參、 製造部門階段管制目標 9

肆、 推動期程 11

伍、 推動策略及措施 11

陸、 評量指標 22

柒、 預期效益及可能影響評估 22

捌、 管考機制 71

附表 1 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表(已核訂經費)...72

附表 2 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表(尚待爭取經費) 82

附錄 1、溫室氣體排放推估及評量指標參數及評估方式說明 86

附錄 2、可能影響評估報告.....88

壹、 前言

一、 法源依據

依氣候變遷因應法（下稱氣候法）第11條暨同法施行細則第7條規定，行政院業於114年5月6日核定第三期溫室氣體階段管制目標，中央目的事業主管機關應於各期階段管制目標核定後6個月內，訂定所屬部門溫室氣體減量行動方案，送中央主管機關報請行政院核定後公開。行動方案內容包括現況分析（含對前一階段實施之檢討修正）、部門溫室氣體排放管制目標及評量指標、推動期程、推動策略及措施（含經費編列、具經濟誘因措施）、預期效益及可能影響評估及管考機制等項目。

二、 行動方案與旗艦減碳行動計畫、12項關鍵戰略及其他政策、綱領或計畫之關聯性

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、國家科學及技術委員會（以下簡稱國科會）為協辦機關。

本行動方案依據114年1月23日國家發展委員會所公布「臺灣總體減碳行動計畫」之由下而上提出「部門自主減碳計畫」，及由上而下聚焦6大部門「減碳旗艦計畫」，盤點涉及製造部門的減碳計畫、12項關鍵戰略、國家因應氣候變遷行動綱領，並依氣候法施行細則第7條規定，將巴黎協定涵蓋6大元素納入考量，研提製造部門相關措施。

貳、 現況分析

一、 製造部門溫室氣體排放結構

(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3.4兆元成長至112年8.5兆元，成長率達150%（如圖1）；工業GDP占全國比例，亦由94年26.5%成長至112年36.8%（如表1）。

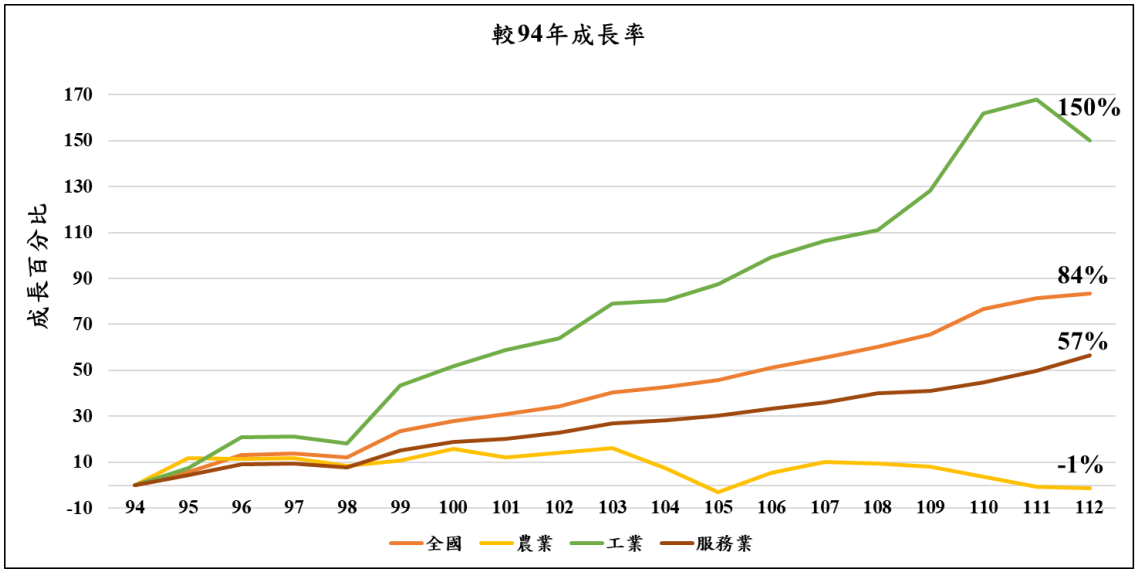


圖 1、我國三級產業與全國之 GDP 成長趨勢

資料來源：行政院主計總處，113年11月。

表 1、我國三級產業結構-國內生產毛額

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	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年
農業	2.4%	2.5%	2.4%	2.4%	2.3%	2.1%	2.2%	2.0%	2.0%	2.0%	1.8%	1.6%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.4%	1.3%	1.3%
工業	26.5%	27.0%	28.5%	28.5%	28.3%	31.0%	31.5%	32.3%	32.4%	33.7%	33.7%	34.3%	35.1%	35.4%	35.3%	37.0%	39.6%	39.4%	36.8%
服務業	71.2%	70.5%	69.1%	69.2%	69.4%	66.9%	66.3%	65.7%	65.5%	64.3%	64.5%	64.1%	63.2%	62.9%	63.0%	61.5%	59.0%	59.3%	61.9%

資料來源：行政院主計總處，113年11月。

(二) 能源使用現況

隨著經濟逐年成長，製造部門112年能源消費量26.3百萬公秉油當量，較94年25.3百萬公秉油當量增加3.8%（如圖2）。製造部門能源消費年均成長率逐年下降，由86-90年4.4%降至106-112年-0.3%，呈現負成長趨勢；106至112年間，雖受107年美中貿易關稅影響，導致電子組裝與零件加工訂單回流，加上行政院於108至113年間推動「歡迎台商回台投資行動方案」，進一步帶動投資擴增，然企業持續推動節能措施，使整體能源消費年均成長率反呈現每年下降0.3%的趨勢。（如表2）

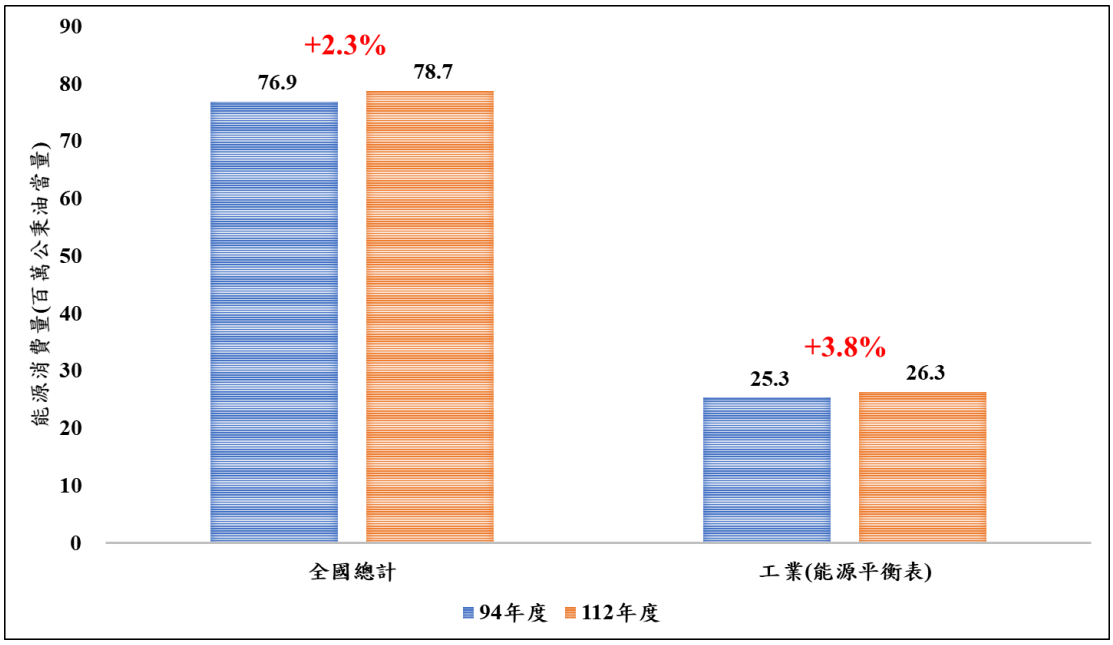


圖 2、製造部門能源消費量與成長率

資料來源：經濟部能源署，能源平衡表，113年7月。

表 2、製造部門能源消費年均成長率

製造部門	86-90 年	91-95 年	96-100 年	101-105 年	106-112 年
能源消費年均成長率	4.4%	3.3%	0.7%	-0.3%	-0.3%

資料來源：經濟部能源署，能源平衡表，113年7月。

製造部門近19年（94年至112年）燃料消費結構中，燃料油消費量由487萬公秉降至42萬公秉，減少91%；燃料煤消費量由726萬公噸降至416萬公噸，減少43%；天然氣消費量由10億立方公尺增至41億立方公尺，成長331%；電力消費量由1,095億度電增至1,530億度電，成長40%（如表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)	487	485	467	398	360	376	332	281	250	215	173
燃料煤(萬公噸)	726	753	749	690	659	724	835	817	840	800	812
天然氣(億立方公尺)	10	10	10	10	10	12	15	18	20	22	24
電力(億度)	1,095	1,145	1,204	1,181	1,107	1,252	1,289	1,295	1,332	1,364	1,347
能源消費量	**105 年**	**106 年**	**107 年**	**108 年**	**109 年**	**110 年**	**111 年**	**112 年**			
燃料油(萬公秉)	155	143	137	104	78	78	57	42			
燃料煤(萬公噸)	822	768	577	585	585	585	466	416			
天然氣(億立方公尺)	26	28	31	33	34	39	41	41			
電力(億度)	1,369	1,411	1,490	1,477	1,509	1,616	1,571	1,530			

資料來源：經濟部能源署，能源平衡表(原始單位)，113年7月。

(三) 溫室氣體排放現況

製造部門溫室氣體排放量自94年143.2百萬公噸CO_2e降至112年141.4百萬公噸CO_2e（如圖3）；94年至112年間，化石燃料排放量由44.2降至29.9百萬公噸CO_2e，減幅達32%，顯示我國在降低化石燃料依賴方面已有明顯成效。同期，工業製程排放量由28.3降至20.0百萬公噸CO_2e，減少29%；電力部門排放量則由70.7增至91.5百萬公噸CO_2e，增幅為29%（如圖4）。另就製造部門排放年均成長率觀察，由86至90年6.3%降至106至112年-0.8%，顯示已呈現負成長趨勢（如表4）。

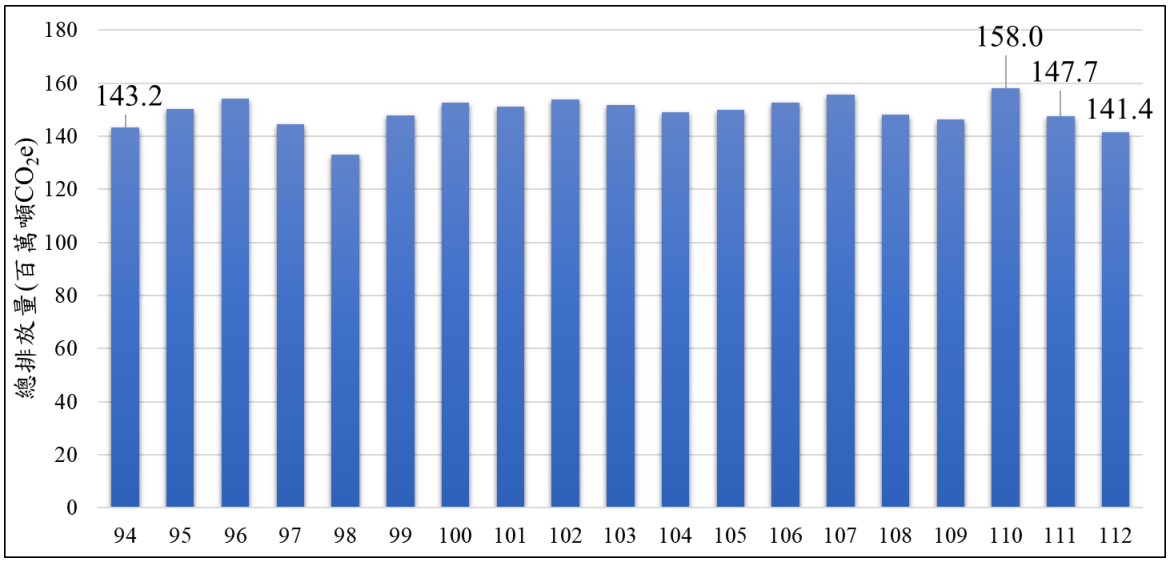


圖 3、製造部門歷年溫室氣體排放量

資料來源：經濟部能源署，燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，113年10月。

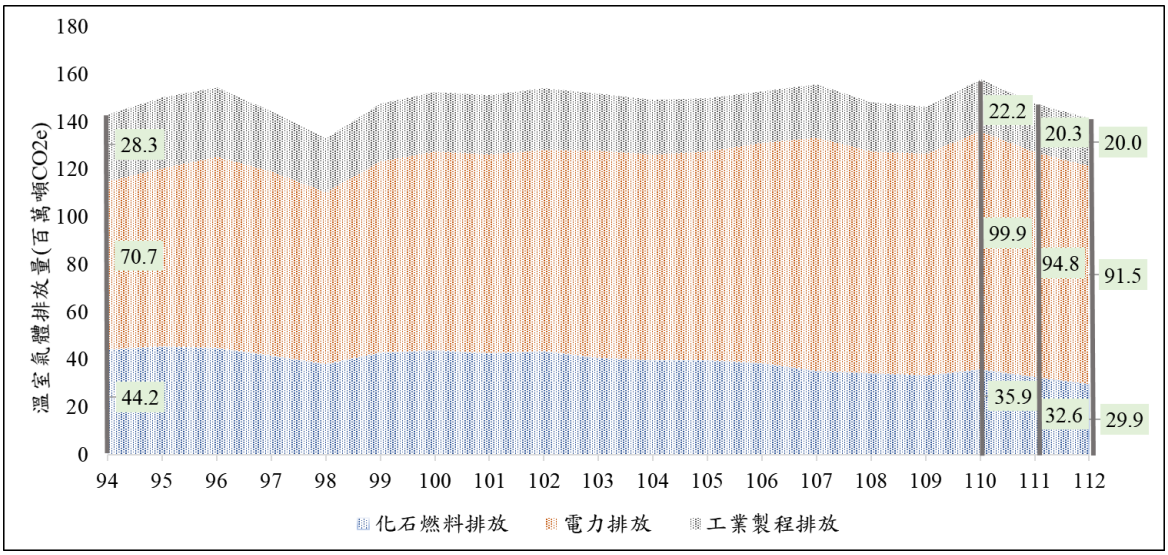


圖 4、製造部門歷年溫室氣體排放趨勢分析

資料來源：環境部，2025中華民國國家溫室氣體排放清冊報告。

表 4、製造部門溫室氣體排放量年均成長率

單位：%

製造部門	86-90 年	91-95 年	96-100 年	101-105 年	106-112 年
溫室氣體排放量年均成長率	6.3	4.3	-0.3	0.3	-0.8

資料來源：經濟部能源署，能源平衡表，114年7月。

製造部門碳密集度由94年33.9公斤CO_2e/千元降至112年14.3公斤CO_2e/千元，減少58%（年均減4.8%，如圖5）。檢視碳密集度之年均成長率（如表5），86-90年為4.1%正成長，自90年後由正轉負，且穩定於負成長，106-112年碳密集度年均降幅達-4.7%，顯示產業歷年投入減量的努力成果。

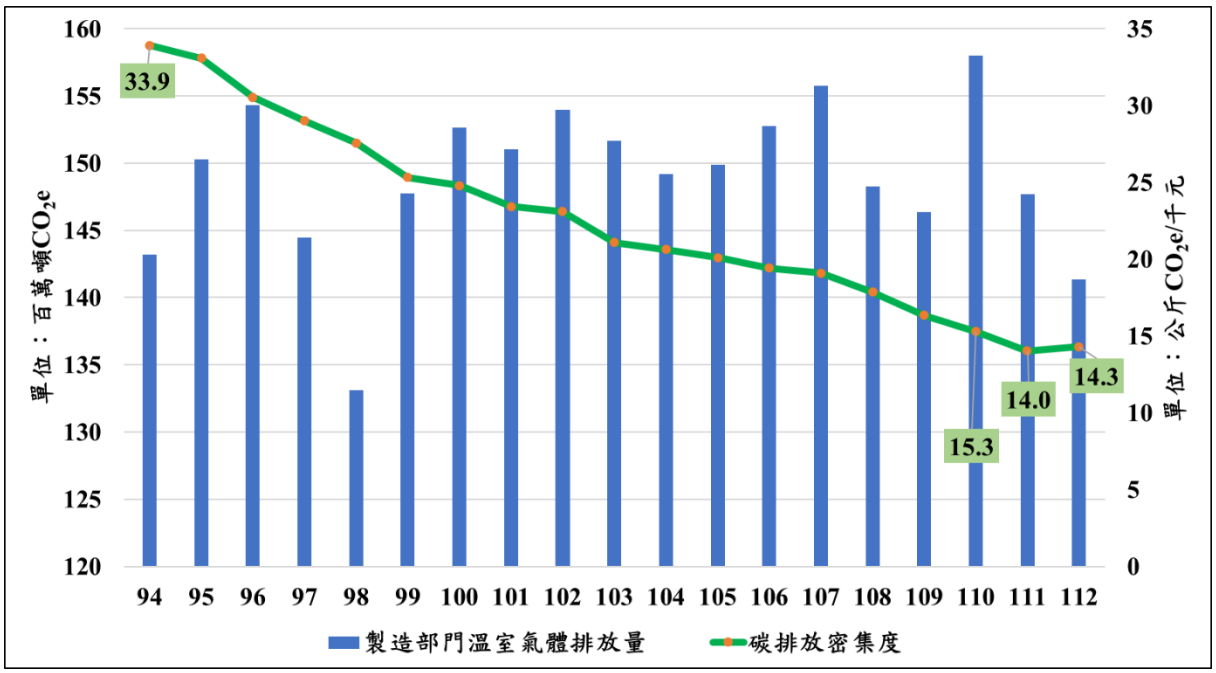


圖 5、全國與製造部門歷年碳密集度變化

資料來源：(1)GDP為行政院主計總處，113年11月。(2)經濟部能源署，燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，113年10月。

表 5、製造部門碳密集度年均成長率

單位：%

製造部門	86-90 年	91-95 年	96-100 年	101-105 年	106-112 年
碳密集度年均成長率	4.1	-4.7	-5.6	-4.5	-4.7

資料來源：(1)GDP為行政院主計總處，113年11月。(2)經濟部能源署，燃料燃燒之二氧化碳排放量統計與分析，113年10月。

二、 前一階段實施之檢討修正

110年因疫情趨緩經濟復甦及美中對抗轉單效應等因素影響，製造部門GDP較109年成長14.8%創11年來新高，帶動電力消費量成長7.1%，排放量為158.0百萬公噸CO_2e。112年受全球景氣放緩，排放量為141.4百萬公噸CO_2e，溫室氣體排放量較基準年（2005年）下降1.3%，亦低於原預定排放值目標154.6百萬公噸CO_2e。

為加強達成製造部門排放目標，經濟部已透過112年9月4日召集相關部會署處舉辦「第二期製造部門溫室氣體減量行動方案增列減量措施研商會議」，就淨零中長程計畫研提增列10項新增措施，加強製造部門淨零轉型減碳能量。

製造部門第二期在實質減量部分，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。110-113年完成6,056家工廠節能減碳技術服務、856家工廠製程改善與設備汰換、93家產業園區能資源鏈結推動、413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176家工廠導入智慧化能源管理應用，預估110-113年措施總減碳量為6.4百萬公噸CO_2e（如圖6所示），達成減碳6百萬公噸CO_2e的目標。

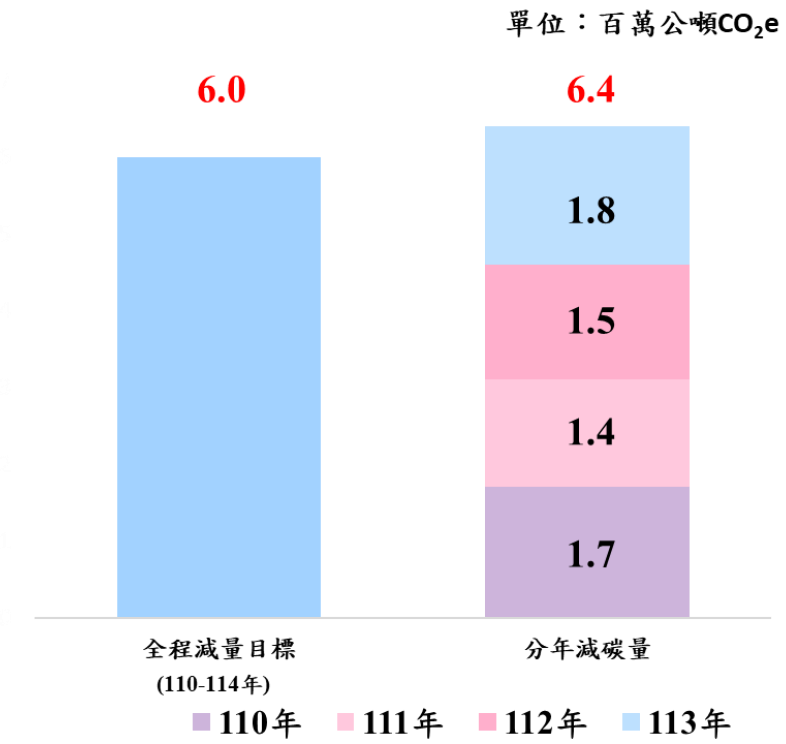


圖 6、110-113 年促成溫室氣體減量成果圖

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。110-113年召開100場次產業減碳工作會議，協商減碳目標及路徑；協助524家廠商導入綠色供應鏈體系、產品綠色設計、碳足跡、環境足跡與物質流成本分析；128家廠商通過綠色工廠標章或清潔生產符合性判定審查，並辦理379場次人才培訓課程，完成14,249人次培訓。

參、 製造部門階段管制目標

一、 製造部門階段管制目標

表 6、製造部門第三期階段管制目標

目標指標	目標值
119年製造部門溫室氣體排放量(百萬公噸CO_2e)	117.377
119年電力排放係數階段管制目標(能源部門)	0.319 公斤CO_2e/度
製造部門第三期階段管制目標（115-119年）(百萬公噸CO_2e)	654.6

二、 排放趨勢分析

依據環境部第三期階段管制目標作業流程與推動時程規劃（如圖7所示），製造部門經參考國家發展委員會提供之社經參數後，以完成製造部門非燃料燃燒溫室氣體排放量及能源消費量之由下而上推估；其後，再由經濟部能源署依據各部門能源需求規劃，進行全國能源及電力供給規劃（含電力排放係數評估），統一提供各部門燃料燃燒溫室氣體排放量之推估結果，最後經由部會研商、公民參與、及行政院由上而下協調後訂定目標。

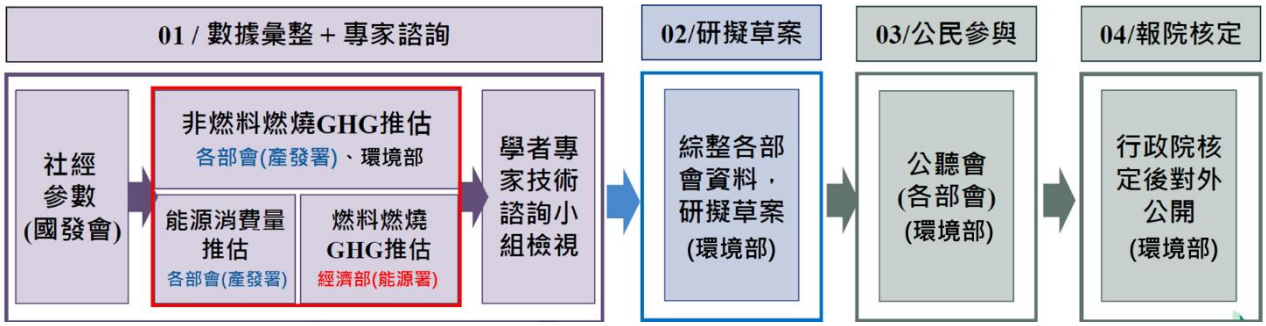


圖 7、環境部第三期階段管制目標作業流程與推動時程規劃

(一) 基礎情境

依據國家發展委員會112年12月提供之經濟成長率，及因應111年部分行業進入景氣循環期，於考量行業發展情況務實修正後，透過可計算一般均衡模型（Computable General Equilibrium Model, 簡稱

CGE Model），檢視產業歷史發展趨勢與能源消費的關聯進行能源消費推估。

(二) 減量情境

透過蒐集研析國際淨零排放政策及措施，與產業淨零工作小組業者研商（110年至113年已召開92場次），經納入所有成熟技術，並評估導入少數創新技術（如鋼化聯產、CCUs），製造部門以製程改善、能源轉換、及循環經濟等三大面向11項措施為基礎，提出由下而上減碳措施及路徑。

(三) 協調機制

在完成製造部門由下而上的減碳目標與措施規劃後，環境部及國發會自國家層面由上而下檢視，並提出最大可能的減碳目標，以響應國際減碳趨勢。在由下而上與由上而下的目標對接過程中，因減量目標存在差距，透過首長決策機制，在行政院指示下由各部門研擬減碳旗艦行動計畫，確保製造部門銜接國家整體減碳政策。同時，為確保目標的科學性與可行性，政府廣納國家氣候變遷對策委員會委員意見，審視製造業的減碳策略及關鍵支柱（科技創新、金融支持、排碳有價、法規調適、綠領人才）推動情形，進一步強化製造業減碳路徑的完整性與落實成效。

肆、 推動期程

自115年至119年止，共計5年。

伍、 推動策略及措施

一、 部門推動策略

依據第三期溫室氣體階段管制目標跨部會研商過程，以及國家發展委員會於114年1月23日「國家氣候變遷對策委員會」第3次會議報告「臺灣總體減碳行動計畫」，包含各部會由下而上提出80項「部門自主減碳計畫」，並由上而下聚焦6大部門20項「減碳旗艦計畫」。

依循第三期階段管制目標及國家因應氣候變遷行動綱領政策內涵「促進產業綠色轉型，以循環經濟導向的永續生產模式」，並依氣候法施行細則第7條規定，將巴黎協定涵蓋6大元素納入考量；透過製程改善、能源轉換、循環經濟等3大推動策略，研提製造部門自主減碳計畫各項措施，並盤點涉及製造部門的中鋼、中油、深度節能、產業自主減量等旗艦計畫，將相關措施納入，推動產業低碳轉型。

圖 8、製造部門淨零轉型整體策略

二、 部門推動措施

本行動方案共分為製程改善、能源轉換、循環經濟等3大推動策略、46項推動措施，其中包含中鋼、中油、深度節能旗艦計畫，第三期（115-119年）經費預計投入153.3億元（如附表1），另有部分措施尚待爭取經費（如附表2）。相關措施摘要如下（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，後續措施將持續滾動式修正。

(一) 製造部門自主減碳計畫

1. 製程改善

(1) 提供系統優化技術服務

協助產業導入空壓、空調、泵浦、風機、鍋爐、熱回收等系統、設備之高效率節能技術，提升能源效率，減少溫室氣體排放。

(2) 推動溫室氣體減量績效轉換成排放額度

協助業者依循環境部自願減量專案機制，評估專案開發可行性及克服專案申請實務過程中遭遇困難，或執行監測作業，以取得減碳額度。

(3) 導入能源管理監控系統

協助產業導入智慧化能源管理系統，進行公用系統或製程設備監控，尋找運轉最佳化節能空間，強化全廠能源管理。

(4) 推動產品環境足跡輔導

透過產品環境足跡輔導協助企業檢視產品生命週期各階段之環境衝擊熱點，並利用熱點分析找出優化契機，進而帶動並建立產業鏈間材料及產品相關之環境足跡資訊，促進綠色供應鏈發展。

(5) 推廣綠色工廠標章

透過綠色工廠標章制度，推動工廠導入清潔生產，增進能資源節約、污染防治管理、綠色製程，並強化綠色管理及永續資訊揭露。

(6) 訂定行業別清潔生產評估標準

依據行業生產製程特性、能資源使用及污染排放等環境議題訂

定行業別清潔生產評估標準，以契合行業特性，透過制定標準建立行業綠色標竿，引導產業落實節能減碳邁向綠色生產。

(7) 推動 ISO 50001能源管理系統與節能診斷整合輔導

以ISO 50001能源管理系統國際標準為核心，協助製造業建立能源管理制度，並結合節能診斷技術服務，同時導入能源管理資訊化（如EMS能源管理系統）應用，協助企業獲得實質節能效益，並建立持續改善之機制，推動企業邁向節能數位轉型。同時培植國內能源管理系統建置與能源技術服務之專業人力，以擴大輔導能量並帶動其產業發展。

(8) 產業創新條例第10條之1增加節能減碳投資抵減

產業創新條例第10條之1提供公司或有限合夥事業，投資於節能減碳之軟硬體、技術或技術服務，其支出金額達新臺幣100萬元以上、20億元以下，可抵減當年度5%或3年內3%之營利事業所得稅額，適用年限自114年起至118年底，期透過本項租稅優惠，引導產業提升能源使用效率、減少能資源耗用，進而降低溫室氣體排放，並提高產業競爭力。

(9) 協助中小型製造業建構碳管理能力

推動中小型製造業淨零轉型，以「產品碳足跡計算推動」、「製程減碳改善」及「功能性低碳轉型（如取得溫室氣體查驗聲明書、碳抵換額度、低碳指引及綠色設計等）」為目標，結合產業公協會、國際品牌在台廠商共同推動，連結上中下流供應商，以符合國內、外相關法規與品牌商對碳資訊揭露與減碳之要求。

(10)推動石化產業低碳轉型

輔導業者導入低碳技術，串連業者形成低碳產業策略聯盟推動產業應用，並推廣製程改善、能源轉換及循環經濟等低碳應用方案，提供資源挹注，推動石化關聯產業低碳轉型。

(11)開發高分子核心關鍵材料

透過低碳材料技術發展趨勢分析，開發精進核心高分子材技術平臺，提供廠商諮詢與訪視服務，輔導廠商進行試量產推動；推動業者投入循環高值、減碳材料研發投資，協助業者投資障礙排除，研析循環減碳相關產業策略，提升資源循環高值應用及效率為主軸，聚焦於數量遽增且待處理的廢棄物或循環後品質良好的材料，優化產業競爭力。

(12)推動水泥與建材產業低碳轉型

推動水泥與建材產業著手原料替代、燃料替代、製程節能、CO_2捕捉再利用等減碳技術開發。關注國外產業低碳化技術發展及產業動態，規劃符合國內產業發展的減碳策略。引進國際標竿作法或國內低碳技術，形成綠色供應鏈增加產值。協助水泥與建材產業，達成2050年淨零碳排目標。

(13)推動紡織產業低碳轉型

輔導紡織業者導入低碳技術及串聯業者形成綠色供應鏈，輔導重點包括熱回收系統建置、設備汰舊換新、製程最佳化、低浴比染色機、鍋爐煤轉氣及循環再生材料等多項措施，以全面提升企業減碳效能，朝向2050年淨零碳排目標邁進。

(14)推動造紙產業低碳轉型

推動造紙業者透過研發補助，投入減碳項目與措施，發展具潛力製程減碳技術，協助業者突破製程技術困難與問題，以汽電共生和生質能鍋爐等技術減少煤炭使用、提升散漿製程得漿與材料再利用率、優化乾燥及壓榨製程提升能源使用效能等，帶動產業減碳，促進研發投資，朝向2050年淨零減碳目標前進。

(15)協助電子資通訊產業進行碳盤查及實質投入減碳

輔導電子資訊業者導入智慧能源管理系統（EMS），優化關鍵製程設備能耗，提高能源使用效率並降低碳排放。協助導入IoT感測與自動化監控技術，提升製程智慧化，減少能源浪費並優化生產效能。推動數位化碳管理平台，提升碳盤查精準度，加速企業數位轉型，強化減碳決策能力。透過技術升級與數據管理，協助產業邁向低碳永續發展。

(16)推動冶金及熔煉業低碳轉型

透過推動減碳解決方案，規劃以低碳技術導入及綠色製造管理等減碳作法，協助冶金相關產業逐步邁向低碳產業，並且協助業者鏈結異業擴大減碳解決方案應用，透過產業跨域公協會合作能量，推動產業共同減碳加乘效益。

(17)協助離岸風電產業供應鏈業者盤點排碳熱點並優化製程技術提升良率

A. 協助業者了解場內碳排情況，提供碳排診斷諮詢服務，導入

節能低碳產品設計與製程改善，透過產品製程改善，或永續生產管理方式，對應具體溫室氣體減量成效，推動落實減量目標。

B. 若在經費資源增加的狀況下，將擴大輔導廠家數，預期可加速整體產業的減碳量。

(18)落實能源開發與使用評估制度

辦理能源使用說明書審查、查核與輔導，於先期規劃階段協助能源用戶採用最佳可行技術，並提供優化建議，俾提升節能減碳之相關能力。

(19)持續推動產業園區跨區低碳轉型整合推動計畫

持續透過園區「淨零服務團」，鏈結園區周邊產官學研等能量，協助廠商研提政府計畫及到廠進行低碳化、智慧化等診斷服務，視廠商需求進行客製化輔導。並配合當前政府政策，強化導入設備節能及能源智慧化管理。

(20)推動中小企業節能管理

辦理淨零轉型說明會、綠色新知研習課程，提供中小企業節能減碳診斷諮詢服務、供應鏈及產業聚落減碳輔導，以加速中小企業建立節能管理知能。

(21)產業減碳技術與製程開發

針對國內鋼鐵、紡織業等高碳排產業，補助工研院等研發單位發展產業所需之創新淨零技術，如鋼鐵低碳製程技術、廢棄紡織品回用再生技術等，並藉由技術移轉或與廠商合作，降低產業製程排碳。

(22)碳費徵收廠商依據指定目標執行自主減量計畫

透過說明會、提供可行減量措施案例，提供技術諮詢服務，協助廠商的自主減量計畫書順利通過核定，並依據核定內容執行。

(23)推動科學園區節能輔導

透過節能診斷及技術輔導，協助園區廠商優化設備運行、導入高效節能技術，提升能源使用效率。

(24)推動科學園區溫室氣體盤查輔導

透過溫室氣體盤查輔導，提高廠商盤查能力，建立排放清冊，掌握排放量分布及來源，協助規劃自主減量措施。

(25)協助企業建立氣候變遷調適管理機制(TCFD)

協助企業導入氣候變遷調適管理機制，依循TCFD架構辨識氣候風險與機會，強化治理、策略、風險管理及指標設定能力，建立符合國際趨勢的資訊揭露機制，提升氣候韌性並強化永續競爭力。

2. 能源轉換

(1) 推動汽電共生鍋爐低碳燃料替代

推動汽電共生鍋爐進行低碳燃料替代,協助產業及早落實減碳。

(2) 推動生質燃料供需媒合

針對產源、再利用機構及生質燃料使用者進行生質能供需媒合訪視及辦理生質能諮診斷或媒合會議。

(3) 推動產業擴大使用綠電

建置穩健即時綠電憑證交易平台與應用，滿足巨量綠電憑證核發及多賣方對多買方憑證分配需求，提供跨部會綠電減碳及用電大戶等多元加值服務，並建立碳數位查證技術，協助廠商簡化每年申報程序與降低查證成本。

3. 循環經濟

(1) 推動區域能資源整合鏈結

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，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。

(2) 協助廠商投入綠色設計源頭減量創新技術研發

循環技術暨材料創新研發專區結合當地廠商中鋼、中油、台糖等，針對循環議題挑選有潛力材料，進行高階材料研發，以強化當地產業循環動能，針對半導體電子、石化塑膠、及生質低碳材料等產業供應鏈需求，輔導廠商跨域投入綠色設計源頭減

量創新技術開發，建立示範案例，達到減碳、減廢高值化效益。

(3) 推動工業廢棄物再利用

檢討現行再利用法令制度、辦理再利用許可審查及再利用運作之法遵查核，建立具韌性之資源循環體系，以促進廢棄資源再利用。

(4) 建立園區廢棄物資源循環再利用中心

建置園區廢棄物資源循環再利用中心，處理產業廢棄物轉化為再生原料供園區循環使用，減少廢棄物外運量，促進循環經濟發展，降低環境衝擊，深化園區廢棄物管理，打造循環產業鏈。

(5) 推動科學園區廢棄物再利用

推動科學園區廢棄物再利用，提升園區事業廢棄物再利用率，減少原生物料的使用，達到減碳效益。

(二) 減碳旗艦計畫

1. 中油公司減碳旗艦行動計畫

(1) 提高能源效率

推動林園石化廠工場設備汰舊更新、製程操作優化及導入高階製程控制系統等措施，提升能源使用效率，以落實節能減碳。

(2) 導入負碳技術

為落實淨零目標，持續推動負碳技術研發與應用，規劃於林園石化廠建置10萬噸碳捕捉設備，建立碳捕捉技術運作實績，提升減碳量能。

(3) 使用再生能源

擴大林園石化廠太陽光電系統建置容量，並規劃使用外購綠電，逐步提升再生能源使用比例，以降低溫室氣體排放。

(4) 能源回收利用【尚待爭取經費】

加強林園石化廠工場廢熱回收與再利用（如於進料端進行預熱），以降低燃料使用量，減少能源浪費。

2. 中鋼減碳旗艦行動計畫

(1) 能效提升（含深度節能年節電1.5%措施）

藉由減少原物料耗用、提升能源效率、強化能源管理、經濟製程操作等面向，提出節能減碳策略並施行，預估於至119年累積可達186.3萬噸CO_2e減碳效益。

(2) 使用再生能源（綠能）

因應中鋼碳中和路徑規劃，自112年起使用再生能源(綠電)，對於119年新增用電需求，規劃採增購綠電應對。

(3) 鋼化聯產（CO 分離純化示範工場）

中鋼已完成第一階段「先導工場」建置，並與工研院合作確認鋼化聯產具技術可能性，惟因化工業近期市況不佳，原預定之合作廠商已無投資意願，故面臨第二階段無合作廠商之困境，後續需請政府協助媒合適宜廠商，共同合作生產具綠色溢價之化學品，現階段中鋼將持續提升鋼化聯產運作效率並減少能源消耗及操作成本。

(4) 增用廢鋼減用鐵水

搭配增用廢鋼減用鐵水策略，逐步增加廢鋼投入量，由於轉爐煉鋼受熱平衡限制，廢鋼使用比例無法大幅提升，故若要進一步提高減碳效益，僅能夠參考國際鋼廠的減碳路徑，於2035年以後仰賴電弧爐煉鋼技術來提升廢鋼投入量。

(5) 高爐使用低碳原料-添加還原鐵粒、球結礦、熱壓鐵塊(HBI)【尚待爭取經費】

高爐使用低碳原料-添加還原鐵粒、球結礦、熱壓鐵塊(HBI)中鋼規劃114至119年於高爐投入低碳原料（包含還原鐵粒、HBI及球結礦），並逐步購買原料並進行添加測試，致力於在2030年達到減碳效果。

3. 深度節能減碳旗艦行動計畫

(1) 企業節電目標提升-大用戶能源查核

依據能源管理法第9條與第12規定，能源用戶使用能源達中央主管機關規定數量者，應建立能源查核制度，並訂定節約能源目標及執行計畫。

(2) 企業節電目標提升-提高企業節電目標

提高能源大用戶節電目標，以「全公司」為推動單位，年均節電率目標最高至1.5%，搭配以大帶小機制，企業攜手共同完成節能改善。

(3) 設備與系統效率國際領先

推動動力設備補助先行，以提升馬達與空壓機能效成為全球領先指標。視國際趨勢與產業特性，規劃感應馬達、變頻馬達導入IE4，並將泵浦等高用電占比設備納入管制。

(4) 國營事業與中小用戶導入ESCO【尚待爭取經費】

透過跨部會輔導顧問團與經濟部節能服務團，提供國營事業及製造業中小用戶節能診斷或媒合ESCO等服務，並協助用戶落實節能改善。

(5) 台電之工業用戶節電服務措施

輔導高壓以上製造業用戶，藉智慧電表用電分析最適化契約容量，協助用戶盤點耗能設備節電潛力，並運用專業儀器檢測使用效率，提供改善建議，預期促成產業節電。

(6) 推廣綠色產品貿易，輔導減碳企業提升出口能量【尚待爭取經費】

提供企業永續及CBAM申報輔導服務，辦理相關說明會、工作坊、企業出口減碳能力評量，以提升企業減碳知能。此外，辦理海外綠色產品拓銷活動及展攤減碳示範等。

4. 產業自主減量旗艦計畫【尚待爭取經費】

(1) 協助碳費對象落實自主減量

透過專家團隊進廠，提供碳費課徵對象訪視輔導、診斷輔導，協助業者進行個案設備或專案系統改善，有效執行減碳措施，落實自主減量計畫達成指定目標。

(2) 協助中小製造業低碳轉型

結合領域專家組成輔導團隊，提供人才培訓、診斷輔導與資金補助，並鏈結工業團體推廣政府資源，協助中小製造業培育減碳實務人才，掌握關鍵減碳方法，導入低碳製程技術與設備，強化產業低碳競爭力。

5. 淨零永續綠生活減碳旗艦行動計畫－擴大環保標章與綠色採購【尚待爭取經費】

推動全民在日常生活中實踐低碳行為，五大主軸措施包含：既有住宅隔熱改善補助、輔導餐飲業者落實低碳轉型、減碳創新生活支持、擴大環保標章與綠色採購及推動低碳永續社區認證及建構韌性家園。透過擴增環保標章產品，推動環保標章產品技術改進及發展工作，增進市場綠色採購之多元性與豐富度、結合公共工程淨零轉型，導入綠色經費概念及建立相關指南，並以補助、輔導、法規與數位工具等方式，引導民眾與企業參與綠色行動，達到淨零減碳目標。

6. 資源循環減碳旗艦行動計畫

(1) 8+N資源循環聯盟【尚待爭取經費】

成立8+N資源循環聯盟，串連目前成立的食品、塑膠、紡織、健康、營建、電子產品、無機資源、循環產業等8個聯盟+N指未來將持續成長，納入更多資源循環領域的聯盟團體，共同從設計、生產、消費、回收到循環的各個面向，創造一個加速資源循環轉型的網絡，此跨域的交流方式，可有效提升資源循環產品及服務的創新與價值，並促使製造和服務相關產業，形成上、中、下 游資源循環的產業鏈，共同發揮市場的影響力，進而擴大資源循環產業經濟規模。聯盟的成立是希望透過 MGM (Member Get Member)號召，由政府帶頭來推動各資源循環產業的鏈結，輔以各項補助及法規調適，以公私協力的方式引進資源及資金以壯大發展，並鼓勵業者導入數位技術及工具，提升資源循環效率、加速循環經濟發展，並擴大經濟規模。

(2) 廢水處理深度節能及創能【尚待爭取經費】

綜整廢水處理綠色轉型策略，強化跨部會合作，以示範案場方式輔導或補助廢（污）水單位處理水量能耗相對較高或廢（污）水處理總用電量較高之對象，推動深度節能、資源循環等，包含推動AIoT智慧管理、採用高效設備、導入低碳處理工法等，並針對廢（污）水有機物質潛勢高者推動厭氧處理，產生甲烷進行創能，預計目標建立示範案場達成廢水節能及創能占原能源消耗3成以上，期望向碳中和邁進。

(3) 氣候循環科技園區【尚待爭取經費】

為促進資源在地循環、重複循環、高值循環，動靜脈產業合作打造循環產業鏈，以及新創循環技術落地，將推動氣候科技循

環園區（尚待報請行政院審議），協助地方政府辦理循環計畫，執行策略包含建立區域循環園區，打造沙盒場域，以及成立北、中、南三處循環推動管理中心，期透過提升循環技術及建立區域循環商業模式，提高物料循環度。

(4) 公有焚化廠

A. 焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施

透過焚化廠導入餘熱發電技術設置（有機郎肯循環蒸氣回收發電原理Organic Rankine cycle，ORC技術），焚化爐尾氣/廢氣餘熱溫差80℃來發電，提升焚化廠廠內發電量。另，隨著人工智慧（AI）與物聯網IoT技術的快速發展，透過智慧科技提升廢棄物管理效率，透過AI技術的導入，提高燃燒及發電效率併列入推動。

B. 焚化廠設置碳捕捉暨減碳設施

導入碳捕捉技術於焚化爐煙道，將焚化廠排放尾氣捕捉後，以固碳技術，將CO_2分離後液化及純化再利用，預估可於6座焚化廠設置碳捕捉設施。碳捕捉量以1.7萬公噸CO_2e估計。

陸、 評量指標

以製造部門分年溫室氣體排放估算值及碳排放密集度為評量指標（如表7所示）；碳密集度以碳排放量及GDP計算，碳排放量高，而碳密集度低可顯示產業投入減量的努力成果。

表 7、製造部門 115-119 年之年度評量指標

編號	評量指標	94年基準年	115年目標	116年目標	117年目標	118年目標	119年目標	119年較94年
1	分年溫室氣體排放估算值(百萬公噸CO_2e)	143.2	141.6	137.1	132.0	126.5	117.4	-18%
2	碳密集度數值(tCO_2e /百萬元)	33.3	11.9	11.0	10.2	9.4	8.5	-74%

柒、 預期效益及可能影響評估

一、 預期效益

本行動方案透過製程改善、能源轉換、循環經濟等3大推動策略，鼓勵企業投入低碳化、智慧化改善措施，協助產業淨零轉型，預期效益如下：

(一)115年至119年預計促進減碳量740萬公噸CO_2e，後續如納入旗鑑計畫，預期減碳量提升至1,200萬公噸CO_2e。

(二)119年製造部門碳密集度較94年（基準年）下降74%。

二、 可能影響評估

(一)經濟面向：以製程改善、能源轉換、循環經濟等策略協助產業，並透過政策工具，帶動產業投資轉型，但對製造部門而言，卻可能因初期資本支出高、技術與人力門檻增加、以及短期內競爭力下降等因素，帶來實質的經濟負擔與營運風險。

(二)社會面向：創新節能技術及廠房設備更新，創造新綠色就業[1]機會，惟在淨零轉型過程中，若有部分產業轉型遇到困難，將可能造成勞工失業問題，透過適當政策與勞工對話，並結合教育訓練，培養勞

[1] 綠色就業：製造業中指所有直接或間接促進減碳與資源循環的職位，可分三類：一是現有技術員因節能設備普及而需求激增（如高效率馬達維修）；二是既有工程師需增添碳盤查、再生料等綠色技能（如製程、材料工程師）；三是淨零技術催生的新職缺（如氫燃料電池組裝、循環設計工程師）。

工轉職技能。

(三)環境面向：以天然氣取代燃料油、燃料煤，減少粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物等空氣污染物排放。

(四)可能影響因應對策

1. 經濟面向：提供政策支持與綠色金融，推動產業低碳轉型與競爭力提升。

2. 社會面向：發展綠色就業與專業培訓，促進創新技術應用。

3. 環境面向：加速能源結構與製程低碳轉型，推動再生能源與低污染技術應用。

(五)公眾參與各方意見回復

本方案已於114年5月27日及7月10日，分別於環境部召開之「第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）學者專家技術諮詢小組研商會議」及「第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）公聽會」中公開徵詢意見。會議過程廣納學者專家與利害關係人之建議，並據以適度修正及精進本方案內容。 (各方意見及回覆如下頁)

1. 第三期部門溫室氣體減量行動方案(草案)學者專家技術諮詢小組研商會議環境部初審意見及委員意見回復表

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
1	環境部 初審意見	一、本部業於 114 年 5 月 26 日公布「國家溫室氣體排放清冊（2025 年版）」請各部門依最新清冊數據更新第貳章「前一階段實施之檢討修正」之推動成果內容。 二、P.20、P.36 提及「淨零綠生活」減碳旗艦行動計畫，計畫全名為「淨零永續綠生活」減碳旗艦行動計畫，建議修正。	一、已配合建議修正於 P.2-6。 二、已配合建議修正於 P.20、P.81。
2	張添晉委員	一、P.11，部門推動策略；透過製程改善、能源轉換、循環經濟等 3 大推動策略，研提製造部門自主減碳計畫各項措施，並盤點涉及製造部門的中鋼、中油、深度節能、產業自主減量等旗艦計畫，將相關措施納入，推動產業低碳轉型，建議於產業轉型同時，透過以大帶小建立低碳供應鏈，提升我國產業碳競爭力。	一、 1. 經濟部於 **112 年至 114 年間編列約 110 億元特別預算**，用以支持中小製造業推動低碳化與智慧化升級轉型。截至 113 年，已培訓超過 3.3 萬人次、輔導 5,000 家企業，並**推動「以大帶小」補助 197 案、涵蓋 1,516 家廠商，以及辦理個案補助 1,256 家**，成效顯著。 2. 為擴大推動效益，**刻正積極爭取旗艦計畫**，延續前述特別預算之執行模式，期能讓更多中小製造業參與減碳行動，強化產業鏈調適能力，共同邁向淨零目標。

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
			3. 第 3 期（115 至 119 年）規劃整合 11 個單位共 46 項措施，並預計投入 139.8 億元公務預算。後續將透過公務預算與特別預算之相互搭配與協同運作，持續推動政策延續與資源整合，提升整體推動成效，促進產業加速低碳化轉型。
		二、P.12，本行動方案共分為製程改善、能源轉換、循環經濟等 3 大推動策略、46 項推動措施，其中包含中鋼、中油、深度節能旗艦計畫，第三期（115-119 年)經費預計投入 139.8 億元，特別是難減產業（鋼鐵、水泥）減碳技術仍在發展中，建議持續掌握技術演進，預留經費調整彈性，滾動式調整預算配置。	二、製造部門將藉由管考機制，**每年檢視 11 單位 46 項措施預期效益/目標**，透過年度成果管考檢視執行成果，協助各單位滾動檢討及調整各項措施的執行情形及預算編制，並將召開製造部門跨部會研商會議，邀請製造部門各相關單位研擬改善措施，以利達成減碳量目標。
		三、P.33，附表 1 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表，推動措施公有焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施及焚化爐尾氣碳捕捉設施已有 118-119 預期效益/目標，尚未有 115-119 年預計政府投入經費，建議補充	三、已依委員意見修正：針對公有焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施及焚化爐尾氣碳捕捉設施**補充各年度預定經費**，於第 78 頁附表 1 編號第 45 項及第 46 項。

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
		各年度預定經費以利落實成效。	
3	陳鴻文委員	一、第 7 頁提及在製造部門第二期實質減量部分，110-112 年措施總減碳量為 4.6 百萬公噸 CO_2e，務實朝減碳目標 6 百萬公噸 CO_2e 努力。由於離減碳目標 6 百萬公噸 CO_2e 尚有不小的差距，建議宜敘明是否能如期達成製造部門第二期減量的目標。 二、製造部門的推動策略及措施中，有諸多項目尚待爭取經費，由於巧婦難為無米之炊，除繼續積極爭取經費外，宜提出爭取經費不如預期時的因應策略與解決對策，以確保達成第三階段管制目標。	一、製造部門 110-112 年促成減碳量為 4.6 百萬公噸 CO_2e，距離目標 6 百萬公噸 CO_2e 約有 1.4 百萬公噸 CO_2e；經檢視**製造部門 113 年措施執行成果**，**初步統計約 1.6 百萬公噸 CO_2e 減碳實績**，預估可如期達成第二期減量目標。 二、 1. 已設有跨部會協調與資源整合機制，包含**總統府已成立「國家氣候變遷對策委員會」**，由國發會提出十二項關鍵戰略，整合行政院各部會共同推動永續發展。未來如計畫推動過程中遇經費困難，將透過平台即時反映並滾動調整。 2. 為協助產業投入淨零技術，經濟部提供技術、資金與人才支援，並**已修正《產創條例》第 10 條之 1**，將節能減碳納入投資抵減項目。適用金額上限由 10 億元提高至 20 億元，施行期間為 114 年 1 月 1 日至 118 年 12 月 31 日，以增加企業汰換高耗能設備之誘因。

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
			3. 為加速小企業升級輔導與成效，經濟部產業發展署於**112至114年間編列約110億元特別預算**，協助中小型製造業邁向低碳與智慧化，並攜手約80家法人、大專院校及技術單位辦理人才培訓與進廠輔導。至113年已培訓3.3萬人次、輔導逾5,000家廠商，**刻正積極爭取旗艦計畫，延續前述特別預算之執行模式**。
		三、在第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表中，宜針對各項推動措施定期滾動檢討，建立明確的管考機制，並適時研擬改善措施，以確保各項推動措施能確實達成年度減碳量。	三、製造部門將藉由管考機制，**每年檢視各項措施預期效益/目標**，如預期該年度無法達成目標，將**召開製造部門跨部會研商會議**，邀請製造部門各相關單位研擬改善措施，以利達成減碳量目標。
4	張四立委員	一、P.2，貳之一之「(一)社會經濟現況」的說明「我國三級產業結構中，工業GDP與全國同步成長，從94年的3.5兆元成長至111年8.7兆元，成長率達153%...」。其中153%之成長率應修正為148.57%或149%(即：(8.7-3.5)/3.5*100%≈148.57%)，另圖1之右軸尺度153%介於3%及	一、**已依委員意見修正第2頁圖1尺度**，另有關工業GPD成長率差異係為小數點計算問題，依據實際數字計算為153%，另因數據配合環境部統一改以「2025中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」為主，更新至112年，爰成長率調整為150%。

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
		54%之間，不合理，建議修正。 二、表 2 的對於製造部門能源消費年均成長率的解釋，將 106-111 年之年均成長率上升至 0.5%，歸因於疫情後經濟復甦，帶動產能提升，惟考量新冠疫情的案例出現，最早始於 2019 年 12 月底，台灣則是於 2022 年 4 月份中旬確診人數開始呈現指數型成長，故將 111 年(2022 年)認定為疫後，頗不合理，且早在新冠疫情前，由於美國於 2018 年 3 月對中國祭出關稅，許多電子組裝與零件加工訂單轉回台灣，行政院亦於 2018 年底提出「歡迎臺商回臺投資行動方案」，實施期程為 3 年（2019 年至 2021 年），其後 110 年考量因疫情全球市場變動、供應鏈轉移、中國大陸投資環境變數大等議題，經行政院同意，將投資臺灣三大方案施行期間延長為 6 年，至 113 年 12 月 31 日止。建議本行動方案調整文字內容，納入疫情前即開	二、**<u>已依據委員建議修正報告第 3 頁</u>**，另因數據配合環境部統一改以「2025 中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」為主更新至 112 年，106 至 112 年間，雖受 107 年美中貿易關稅影響，導致電子組裝與零件加工訂單回流，加上行政院於 108 至 113 年間推動「歡迎台商回台投資行動方案」，進一步帶動投資擴增，然企業持續推動節能措施，使整體能源消費年均成長率反呈現每年下降 0.3%的趨勢。

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
		始的台商擴大回台投資因素。	
5	張靜貞委員	一、第 9 頁：最底下一行「一般均衡模型(CGE Model)」的描述是錯誤的，應是「可計算一般均衡模型(Computable General Equilibrium Model, 簡稱 CGE Model)」，請更正。「可計算一般均衡模型」與「一般均衡模型」差異很大，前者使用產業關聯表部門別資料來進行分析，後者通常只採用總體經濟相關指標來分析。同樣的，第 38 頁亦有同樣問題，請更正。 二、第 22 頁： (一) 淨零轉型的「可能影響評估」不可能全是正面的，應該也有負面的，也因此才有「公正轉型」因應策略的必要，請補充說明。 (二) 倒數第 7 行的「綠色就業」的定義及統計資料如何估算，請補充說明。	一、**<u>已依據委員建議修正報告第 9 及 83 頁：</u>**報告中將一併修正為「可計算一般均衡模型 (Computable General Equilibrium Model, 簡稱 CGE Model)」。 二、**<u>已依據委員建議修正報告第 22 頁：</u>** 1. **經濟面向**：以製程改善、能源轉換、循環經濟等策略協助產業，並透過政策工具，帶動產業投資轉型，但對製造部門而言，卻可能**因初期資本支出高、技術與人力門檻增加、以及短期內競爭力下降等因素**，帶來實質的經濟負擔與營運風險。 2. **社會面向**：創新節能技術及廠房設備更新，創造新綠色就業機會，惟在淨零轉型過程中，若有部分產業轉型遇到困難，將可能造成**勞工失**

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
			業問題，透過適當政策與勞工對話，並結合教育訓練，培養勞工轉職技能。 3. **綠色就業：**製造業中指所有**直接或間接促進減碳與資源循環的職位**，可分三類：一是現有技術員因節能設備普及而需求激增（如高效率馬達維修）；二是既有工程師需增添碳盤查、再生料等綠色技能（如製程、材料工程師）；三是淨零技術催生的新職缺（如氫燃料電池組裝、循環設計工程師）。
		三、第 38 頁：附錄 1 的評估方式採用「可計算一般均衡模型(Computable General Equilibrium Model, 簡稱 CGE Model)」，請補充說明如何更新產業關聯表資料？	三、**已依據委員建議修正報告第 83 頁**：為評估第三期階段管制目標，以 105 年產業關聯表 164 部門的投入產出表為基礎，依據主計處的 52 部門分類及製造部門相關行業予以保留對照合併，並考量近年來**電子相關產業高速發展**透過國內各業國內生產毛額及**國發會預估行業經濟成長情況進行校正**。
6	廖慧燕委員	各部門之行動方案減碳量均提升，惟用電量是否有降低？	製造部門目前電力排放約占全體部門總排放量之六成，為淨零轉型的關鍵對象。自 2024 年起，考量生成式人工智慧（AI）應用快速發展所帶動的用電需求，為抑制整體電力使用成長趨勢，製造部門已推動十二項關鍵戰略中的工業節能措施，包括：汰換老舊高耗能設備、推

項次	單位/委員	意見內容	意見回復
			動各產業製程改善、導入 ISO 50001 能源管理系統，以及協助企業設定與達成倍增之節能目標等。根據規劃，至 2030 年可望透過上述措施有效抑制電力使用之增幅。惟我國電子業仍持續擴大投資，在生產規模增加與能效提升並行的情況下，預估 2024 年至 2030 年間製造部門總電力需求仍呈增加趨勢。

2. 第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）公聽會意見回復表

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
1	黃嘉瑩專員（荒野保護協會）	1. 目前大型焚化爐的碳排放在國家溫室氣體排放清冊報告中被歸類於能源部門，但根據氣候法是由製造部門處理，然而焚化爐的主管機關是環境部，相關碳排放管理責任歸屬複雜且易被忽略。 【環境部】 2. 製造部門行動方案推動總表中，「協助中小製造業低碳轉型」為投入經費與促成減碳量占比最高項目。有鑑於過去經濟部推動措施中提出循環經濟，如廢棄物替代燃料，但根據燃料燃燒排放係數，廢棄物的碳排放係數高於天然氣63%，僅略低於燃煤電廠使用的燃料煤 3%。若石化業使用廢棄物替代燃料無助於減碳，反而可能加劇排放。同時，廢棄物熱值年年創新高，因塑膠含量增加，根據環境部資料顯示，塑膠製品能源回收比率45%，且塑膠製品出口比率73%。石化產業本身具高碳排、高污染特性，因此，「協助中小製造業低碳轉型」措施應聚焦於具高碳排、高污染特性的塑膠工業產業轉型，不能僅靠製程改善、能源轉換或廢棄物焚燒作為解方。建議製造部門應參考農業部遠洋漁業轉型經	【環境部】 1. 依據 2006 IPCC 指南，有能源回收之廢棄物焚化所產生之排放量，應歸屬於能源部門，故國家排放清冊報告中能源部門排放量，包含有能源回收之大型垃圾焚化爐之溫室氣體排放量確實係納入能源部門。 【經濟部產發署】 2. 廢棄物替代燃料可取代煤炭、重油等高碳密度燃料，碳排放強度較低，並能兼顧資源循環與減少焚化量之效益。在廢棄物管理體系下，合理利用適燃性廢棄物作為燃料，可視為具階段性意義的減碳路徑。 依麥克阿瑟基金會研究，循環經濟策略可望減少全球碳排放量達 45%，顯示該領域具高度減碳潛力。中長期而言，經濟部將持續輔導石化業、塑膠製造業，從源頭設計、製程效率到循環再利用全方位推動減碳，包括開發低碳與循環材料、將回收料導入既有產品、建立示範案例及推廣機制，擴大循環經濟減碳成效。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		驗，重新檢視石化產業是否應降低產量。 【經濟部產發署】	
2	林怡均研究員（TCAN台灣氣候行動網路）	1. 現有 46 項措施分散，不易看出電子業與石化業如何進行低碳轉型，建議將排放最多的電子業與石化業拉出，訂定整合性戰略，說明階段性減量目標與配套，並定期公開說明減碳進展。 2. 附表一總表有些重要減量措施未涵蓋到 119 年，例如「推動 ISO 50001 能源管理系統與節能診斷整合輔導」只到 116 年，「推動汽電共生鍋爐低碳燃料替代」只到 117 年，請說明為何部分措施僅到 116 或 117 年。 3. 製造部門自主減碳計畫中有六大耗能產業製程改善（附表 1 編號 10-16），其中編號 16「推動冶金及熔煉業低碳轉型」的投入經費是其他產業 1.5 至 3 倍，但其效益未顯著高於其他產業，請進一步說明原因。 【經濟部產發署】	【經濟部產發署】 1. 感謝建議。為推動製造部門減碳行動方案，已就鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織、電子及其他產業組成淨零專案小組，每個產業淨零路徑皆有密集溝通與整合，個別產業是否公布需尊重各公會意見。 (1)針對電子業低碳轉型策略與目標設定，經濟部已與相關產業公協會合作(TEEMA、TPCA、TSIA、TPSA)，並參酌國家淨零目標方向，於 112 年完成 4 大關鍵子產業(半導體、面板、PCB、EMS）之產業碳排白皮書，內容包含各產業於 2030 年目標，並規劃其短、中、長期減碳措施與執行方法。後續亦將持續依照產業實況進行滾動修正與推動，確保電子業整體可朝向既定減碳路徑穩健前進，並回應政策需求與國際趨勢。 (2)另一方面，經濟部已依循台灣 2050 淨零排放路徑及策略提出石化業減碳路徑圖，並配合產業需求技術與預算支持推動減碳方案，對於政策輔導推動成果，有相關成果報告可供參閱。 2. 關於部分減碳措施經費僅編到 116、117 年，此為政府科技計畫特性，因期程不同導致編列至不同年度，後續待中綱計畫爭取後才列入。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			(1)「推動 ISO 50001 能源管理系統與節能診斷整合輔導」係在「製造業能源管理示範輔導計畫」辦理，該計畫採四年一期之方式規劃，目前執行期程為 113 年至 116 年，相關經費亦配合期程核列至 116 年止，後續推動方式及經費配置，將視政策方向及執行成效，另行檢討調整。 (2)「推動汽電共生鍋爐低碳燃料替代」係屬「製造業因應氣候變遷策略計畫」中綱計畫，減碳措施經費目前僅編至 117 年止，後續推動方向將視中綱計畫之政策方向滾動調整。 3. 冶金項目係以冶金及其相關產業鏈業者為推動對象，且特別聚焦於規模較小、尚未投入減碳行列之相關業者。此類業者家數占比較多同時碳排放有一定強度，惟資源與技術導入能力有限，較需政府協助投入較多資源以引導建立減碳意識、規劃低碳轉型路徑，才能接續製程改善與減碳行動。
3	柯乾庸研究員（台灣綠色公民行動聯盟協會）	1. 減量行動方案 PDF 第 4 頁，112 年燃料煤用量為416萬噸，根據環境部最新公開燃料申報資料計算，扣除發電用燃煤，112 年燃料煤用量僅 285 萬噸，經濟部與環境部資料存在 130 萬噸的差異，請問是否為環境部申報遺漏，或經濟部有納入其他廠家，請兩部會協調並說明落差原因。建議環境部與經濟部盤點目前台灣仍	【經濟部產發署】 1.有關燃料煤用量，經洽環境部說明如下： (1)製造部門減量行動方案 112 年燃料煤用量 416 萬公噸，係依能源署網站公布之能源統計資料中「煤炭工業部門消費量」計算。 (2)本部與環境部資料因法令規定不同，故調查對象與資料分類有所差異。惟環境部表示，目前未有單獨統計扣除發電

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		使用燃煤的公司，並公開資料供全民監督。 2. 簡報第 11 頁提及新北、桃園、高雄三縣市推動脫煤，但根據同一份資料計算，112 年新北市燃煤用量為 0，請經濟部說明新北哪些廠家要脫煤。另外，同份資料指出彰化縣有 25 家廠商仍使用燃煤，但未看到針對這些廠家的減煤措施，經濟部對於小規模廠家是否有具體做法。 3. 經濟部此次方案不應僅做中央規劃，應與地方政府討論境內燃煤使用廠家減煤規劃，才有落實淨零目標的機會。 【經濟部產發署】	用燃煤的數量，建議提案人提供統計方式，以利釐清落差原因。 (3)關於目前國內仍使用燃煤之公司，環境部已建置「固定污染源管理資訊公開平台」供查詢。 2. 汽電共生鍋爐、工業鍋爐及其他燃燒設備脫煤改用天然氣，除涉及廠內設備調整與用地規劃，亦關聯廠外天然氣供應、改善期間用電保障及道路管線埋設等問題，因此地方政府的支持與推動決心至為關鍵。新北市、桃園市及高雄市已宣示相關脫煤政策，故經濟部規劃優先輔導上述地區廠商。 針對小規模廠商，經濟部自 107 年至 112 年間依行政院核定之「空氣污染防制方案」，與環境部及地方政府合作補助工業鍋爐改用天然氣等清潔燃料，已輔導或補助超過 5,000 座鍋爐改善，其中新北市即於該期間完成脫煤。另自 112 年至 114 年，透過特別預算補助超過 2,700 家中小製造業進行低碳化及智慧化升級轉型。未來將持續爭取資源，協助小規模廠商改善。 3. 製造部門行動方案後續將納入地方政府建議，共同合作推動溫室氣體減量工作。
4	黃俊杰教授（中正大學財經法律學系）	1. 製造部門行動方案是落實憲法保障人民生存權，與適足生活的國家任務，是否具實際可能性是大家所關心。針對第	有關「尚待爭取經費」措施說明及附表 1 及附表 2 經費來源為爭取中或空白之推動措施及具體計畫實踐可能性說明如下：

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		17、19、20 頁「減碳旗艦計畫」之具體減碳任務均註明「尚待爭取經費」，表示財源不足（或不明確），如何確保「財政與任務聯結」及實際效益達成，宜於適當處敘明。第 24 頁以下附表 1 及第 34 頁以下附表 2 之「經費來源」欄位，有多處「爭取中」或空白，則該項「推動措施」及「具體計畫」，是否具備實踐可能性？宜於適當處敘明。 2. 第 7 頁圖 6 針對全程（110-114）減量目標部分，僅列出 110、111、112 年減量成果，是否將 113 年減量成果適時呈現於本行動方案。 【經濟部產發署、經濟部能源署、中鋼公司、中油公司、環境部】	【經濟部產發署】 (1)「產業自主減量旗艦計畫」：經濟部高度重視「減碳旗艦計畫」推動工作，目前已完成草案並報請行政院審核中，如核定將循程序爭取預算支應。 (2)有關 113 減量成果，本部已補充 113 年減量成果於行動方案第 7 頁圖 6。 【經濟部能源署】 (1) 第 19 頁 3.(4)「國營事業與中小用戶導入 ESCO」屬於深度節能新增措施，非延續型工作，透過跨部會輔導顧問團與經濟部節能服務團，提供診斷或媒合服務。今(114)年經費由各部會既有預算推動，115-116 年度將於旗艦計畫新增爭取預算擴大節能診斷與媒合。117 年起後續工作由附表一之第 1、3 項措施接續並參考執行經驗與成效擴大執行。 (2) 附表 2 第 7 點「國營事業與中小用戶導入 ESCO」措施，屬於先期建立導入 ESCO 典範模型工作。在導入隔年取得成效後，提供所屬部門輔導企業參考依據，爰經費僅爭取編列 115-116 年度，今(114)年經費由各部會既有預算推動。117 年起後續工作由附表一之第 1、3 項措施接續執行，針對行業別進行輔導，以擴大整體 ESCO 市場，帶動產業長期減碳改善。 【中鋼公司】 (1) 依中鋼提報予經濟部之「中鋼減碳旗艦行動計畫」，於 2025

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			年至 2030 年擬推動「高爐使用低排碳原料」、「使用再生能源」、「能效提升」、「增用廢鋼減用鐵水」、「鋼化聯產」等五項減碳措施，其中「高爐使用低排碳原料」考量目前國際間符合規格需求(以綠氫生產)之低排碳原料供給來源不確定性高，且產量亦不穩定，造成國際單價居高不下(約 400 美金/噸-HBI)，使低排碳原料取得不易，且原料成本亦大幅上升。 (2) 中鋼已啟動跨國合作，積極佈局低排碳原料相關合作可能性，並期望加速導入低排碳原料應用之進程，故向政府爭取低排碳原料購置成本補助。 (3) 中鋼已針對低排碳原料進行相關測試及研究，並定期追蹤技術開發進展，力求於低排碳原料穩定供給時，盡速導入實際應用。 【中油公司】 中油所屬計畫皆為自行編列預算與執行，部分經費尚待後續年度進行編列，將依計畫內容落實推動。 【環境部】 「資源循環減碳旗艦行動計畫」有關刻正研擬推動措施，將向行政院爭取預算辦理，目前尚未核定。
5	陳祺忠專員（台灣石虎保育協	1. 製造部門因國際局勢變化（如川普政策、高關稅、AI 產業競爭），未來訂單可能減少，進而	【經濟部產發署】 1. 經濟部產發署積極推動製造業導入雲端、人工智慧與數位科技，鼓勵業者應用物聯網

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
	會）	減少排碳；但若資訊與技術更新不及時，廠商仍可能照常接單生產，因此應輔導廠商掌握最新情勢及技術、生產面問題，以提升其應變能力與碳管理效率，避免在需求波動下產生不必要的碳排與資源浪費。 【經濟部產發署】 2. 各縣市興盛產業園區開發，存在炒地皮現象，應在審查程序中加強把關，避免過度開發；經濟部應與地方政府充分溝通相關資訊，避免若產業園區土地無法售出而導致虧損。 【經濟部園管局】 3. 石化與鋼鐵業長期獲政策補助，尤其六輕長期占用濁水溪水源未付合理代價，此議題多年未解決，呼籲政府應正視處理。 【經濟部產發署】	（IoT）、大數據分析及 AI 預測模組等工具，建置智慧生產線，除可即時掌握能源使用、生產效率與廢料排放等關鍵指標外，串接供應鏈上下游資訊並利用 AI 技術，進行訂單需求預測與銷售趨勢分析，提前調配產能與備料策略，透過資料驅動的預測機制，強化生產排程與碳管理能力，有效降低資源浪費與不必要的碳排放。 【經濟部園管局】 2. 產業園區於申請設置時須依產業創新條例第 33 條及相關規定，除提送可行性規劃報告外，並需依都市計畫法或區域計畫法、環境影響評估法及其他相關法規提具書件，經各該法規主管機關核准後方得核定設置，於申設過程中已經各法規主管機關共同把關；此外，本部前於 104 年函示產業園區申請設置時應先行確認產業需求及鄰近確無適當之既有產業用地可供利用及應研提產業園區閒置土地清查及處理方式之審查原則，以避免產業園區閒置情形之發生。 【經濟部產發署】 3. 雲林離島麥寮園區係與農田水利署締結供水契約，付費取用集集攔河堰水源，現況用水未達總引用水量 5%，其餘皆為農業使用；且園區內廠商積極落實節水改善措施，已較契約供水量減少 30%，另目前六輕海淡廠興建中，完成後作為

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			缺水期之替代水源，減少對天然水資源的依賴。
6	許心欣執行長（監督施政聯盟）	1. 製造部門是全國碳排放最大來源，卻僅訂 18%減碳目標，遠低於國家 28%±2 的目標，遠比國家整整少了 10 個百分點，將減碳責任轉嫁至其他部門，令外界難以接受。 2. 上一場提到能源與光電綠電需進行能源政策環評，但更根本的是應針對產業政策進行環評。我國大力推動半導體、AI 等高耗能產業，導致電力需求持續上升，若不釐清產業實際需耗多少電與能源，產業轉型將流於空談。高耗能、高污染產業若持續不退場，台灣本就缺乏能源，又高度仰賴進口，再加上鋼鐵、石化等產業製造大量碳排，影響民眾健康，導致全國碳排難以下降，實難邁向淨零目標。 3. 另外，碳密集度未來可以降低 74%，事實上僅是因產值變化所造成的平均數據，但總碳排 20 年來無明顯變化，沒有下降的趨勢，強調碳密集度下降無意義。 4. 產業再生能源使用責任目標過於寬鬆，耗水費門檻也過低；中鋼、中油旗艦減碳計畫成效不足，無論是再生能源使用比例或高爐低碳原料替代率皆無明顯進展。建議中鋼與	【經濟部產發署】 1. 有關製造部門減碳目標低於國家整體目標說明如下： (1)各部門的階段性減碳目標，係由各部門依據自身產業特性、技術可行性、減碳潛力及我國整體產業競爭力，採由下而上的方式盤點規劃，並經環境部邀集學者專家組成技術諮詢小組，進行綜合檢視與提供專業意見訂定。 (2)各國制定減碳目標時，皆會兼顧經濟發展，因此必須務實考量減碳技術可行性；另製造部門相較於基準年 2005 年，減碳率達 18%，減碳量達 25.8 百萬噸，顯示製造業在減碳方面亦負擔了相當程度的責任。各部門的減碳目標係綜合多方因素審慎評估後所訂定，以確保環境永續的同時，也能兼顧產業發展與公平合理的轉型目標。 2. 本行動方案將優先聚焦於碳排密集、用能需求高的半導體與面板等電子產業，透過企業訪談並與產業公協會合作，掌握能源結構與減碳潛力，並協助企業設定減碳路徑，進一步評估與排序可行的減碳方案與目標。 同時，將透過「以大帶小」模式，由中心廠示範帶動供應鏈協力廠，聚焦範疇三的碳排盤點與減量行動，強化供應鏈整體減碳能力，確保產業轉型方向具體可行、成效可衡量。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		中油各廢除一座高爐，以實質減少碳排與污染，並調整產量至合理水準，無需一味追求過高生產。 【中鋼公司、中油公司】 5. 能源轉換中的「鍋爐、工業鍋爐使用低碳燃料」僅提及新北、高雄、桃園有脫煤計畫，其他縣市是否也有脫煤計畫? 【經濟部產發署】	3. 碳密集度仍是製造部門衡量減碳努力與能源效率改善的重要指標，說明如下： (1)碳密集度是以碳排放量及GDP計算，即使總碳排量維持在一定水準，若碳密集度下降，表示每單位經濟產值的碳排放減少，反映出產業在投入減量措施後的成效。國內製造業於過去 20 年仍處於外銷導向、擴產成長模式，部分碳排放穩定並不等同於無作為，而是相對經濟成長已達排碳脫鉤效果。 (2)碳排放密集度也是國際間普遍採用的衡量指標之一。在COP28 聯合國氣候變化大會以及各國提交的 NDC（國家自定貢獻）報告中，多國也提出碳密集度指標來證明其在減碳上的努力。 4. 有關中鋼公司及中油公司減碳成效，說明入下： 【中鋼公司】 中鋼已配合經濟部，積極規劃並提出「中鋼減碳旗艦行動計畫」，規劃多項減碳措施，訂定具企圖心的減碳目標，在各項關鍵條件可滿足的情境下，務實推動減碳業務。此外，中鋼以推動二軸(高值化精緻鋼廠及發展綠能產業)、三轉（數位、低碳、供應鏈轉型）為現階段經營發展重點，不再追求「量變」，而是聚焦於「質變」，不再生產更多的鋼鐵，而是要從鋼鐵創造更大的價值。 【中油公司】 有關是否以調整煉量達成減碳

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			成效，中油公司將納入未來減碳方案考量。 【經濟部產發署】 5. 過去 107-112 年經濟部與環境部合作透過補助計畫推動工業鍋爐改用清潔燃料，各縣市政府皆有提出申請，已輔導超過 5,000 座改善；惟後續推動脫煤工作，尤其是大型汽電共生鍋爐脫煤，除涉及廠內設備調整與用地規劃，亦關聯廠外天然氣供應、改善期間用電保障及道路管線埋設等問題，因此地方政府的支持與推動決心至為關鍵。新北市、桃園市及高雄市已宣示相關脫煤政策，故經濟部規劃優先輔導上述地區廠商，但其餘地區也會視廠商需求進行輔導。
7	陳椒華理事長（台灣水資源保育聯盟）	1. 製造與能源部門是最大排碳來源，尤以南部排碳最多。政府減碳會議多在台北舉辦，會議時間短、流程草率，施政僅是走程序，未真正重視民意參與；產發署為國家經濟長期照顧產業、努力拼經濟，期望政策能讓民眾有感。 2. 過去工業局（現產發署）在減碳方面成效有限，雖投入千億元於旗艦計畫，實際僅達成小幅減碳，因此對於能否達到18%的減碳目標仍有疑慮。然而，既已明確訂定目標，仍期許能加強執行，真正落實減碳承諾。	【經濟部產發署】 1. 感謝各界對溫室氣體減量推動的建言。針對製造部門公聽會辦理方式，除實體會議外，亦同步提供 YouTube 直播，供各界即時觀看，並開放線上意見表達機制，以擴大民意參與。未來經濟部將持續強化地方參與機制，納入更多在地聲音。 2. 經濟部自 94 年起推動大企業自主減量，統計 95-113 年期間，累計減碳量已超過 2,000 萬噸。各產業持續投入節能減碳工作，然而，目前多數具經濟效益的節能措施已執行完成，後續擴大減量面臨空間逐漸縮小、成本相對提高等挑

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		【經濟部產發署】 3. 我在旗艦計畫會議中也指出，補助政策應更審慎評估。例如製造部門方案中，中油提出「導入負碳技術」的規劃，預計由政府再投入 30 多億元經費；但上一場能源部門已對中油補助逾百億元，是否仍有追加投入的必要，請明確說明。 【中油公司】	戰；經濟部將透過協助旗艦計畫及《產業創新條例》新增節能減碳投資抵減等多項減碳措施，鼓勵企業投資創新與前瞻減碳技術，加速產業低碳轉型，以期落實減碳，達成減碳目標。 【中油公司】 3. 中油公司於能源部門之計畫皆自行編列預算與執行。此外，於製造部門之「導入負碳技術」規劃於林園石化廠建置碳捕捉設施(10 萬噸)，亦先由本公司編列預算興建，後續將依環境部「溫室氣體管理基金收支保管及運用辦法」爭取經費補助。
8	陳鴻文副祕書長（中華民國全國工業總會）	1. 產業界自 2006 年起配合經濟部政策，特別是石化、紡織、鋼鐵、造紙、水泥等能源密集產業，推動溫室氣體自願減量，已展現顯著成效。自 2050 年淨零碳排定為國家長期目標後，公私協力的減碳典範為工業總會主導成立碳中和聯盟，從初期 30 個公會擴展至目前 140 個，共同朝碳中和與淨零邁進，並推動「以大帶小」的減碳模式。製造部門展現的減碳行動與決心，值得肯定與支持。 2. 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表中，有部分項目經費來源尚待爭	【經濟部產發署】 1. 感謝委員對製造部門減碳行動與決心的肯定。經濟部與全國工業總會於 2022 年攜手成立「產業碳中和聯盟」，截至 2025 年 6 月，已辦理超過 25 場次研商會議與觀摩活動，傳承產業減碳成功經驗，並推廣與媒合政府淨零轉型資源。未來經濟部將持續與產業界緊密合作，透過政策引導、資源支持與平台協作，深化公私協力機制，強化產業整體減碳能力，共同邁向淨零轉型目標。 2. 有關爭取經費不如預期之解決對策，說明如下： (1)製造部門已建立年度檢討機制，會定期檢視各項措施的進展與預期效益，若發現目標可能落後，將及早啟動補強措

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		取，為確保達成第三階段管制目標，除繼續積極爭取經費外，宜一併規劃爭取經費不如預期時，妥善的解決對策，才能及時彌補達成減量目標的缺口，而非等到未達部門階段管制目標，才併同成果報告提送時提出改善措施。 【經濟部產發署】	施，避免延誤。 (2)有關尚待爭取經費措施，目前已報請行政院審查，將持續爭取經費，以促成減碳目標之達成。 (3)此外，經濟部已於 114 年 5 月完成《產業創新條例》第 10 條之 1 修法，將節能減碳納入投資抵減項目，在 20 億元額度內享有最高 5%的投資抵減，施行期間為 114 年至 118 年，以鼓勵企業投入高效率設備與創新減碳技術。 (4)為協助中小企業低碳化、數位化升級轉型，經濟部於 112 至 114 年間運用 110 億元疫後特別預算，整合約 80 家法人、大專院校及技術單位辦理人才培訓與進廠輔導。至 114 年 7 月已培訓 4.2 萬人次、輔導逾 6,000 家廠商，刻正積極爭取旗艦計畫，延續前述特別預算之執行模式。
9	趙家緯總監（TCAN 台灣氣候行動網絡研究中心）	1. 製造部門為排碳量最高的部門，但本次行動方案頁數較少，草案僅說明採用 CGE 模型推估，不利各方檢核，建議參考其他部門的附錄作法補上相關資訊。 2. 行動方案中最具體的減碳措施，即是減碳政策中的碳費具體執行，該政策對課徵對象應有 3,700 萬噸的絕對減量要求，其中大部分屬於製造部門。目前在各方案措施中，僅國科會針對碳費輔導提出具	【經濟部產發署】 1. 感謝建議。 (1)後續已參考其他部門附錄作法補充相關資訊，以利外界理解與檢核。 (2)製造部門溫室氣體排放趨勢推估流程係配合環境部整體評估機制訂定，包含以下： A. 由下而上：六大部門各部會盤點減碳目標及行動計畫，並條列相關需求事項。 B. 由上而下：由環境部及國發會以國家整體角度，依據我國 2050 淨零路徑及淨零 12 關鍵戰略最大發展趨勢，推估最

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		體的減碳績效目標，其餘措施多僅提及「協助落實」，卻未明列預期的減碳量。建議應補充各項措施對應的減碳成效評估，否則該政策工具的效果將受影響。 3. 經濟部先前提出的 2030 淨零轉型路徑中，包括 2030 年自購綠電比例達 15%、水泥業替代燃料達 4%等具體目標，但此次行動方案未將這些內容納入，整體政策規劃有所落差，建議補齊內容。 【經濟部產發署】 4. 關於深度節能減量估計，先前「製造部門減碳旗艦行動」社會溝通會議，已提及至少可以減少 200 萬噸排放，但此次行動方案未有記載，建議補足相關內容。 【經濟部能源署】	大可能減碳目標。 C. 由下而上及由上而下減量目標差距，部門研提減碳旗艦行動計畫補足，並經行政院討論後，於 114 年 1 月 23 日在總統府國家氣候變遷對策委員會報告。 2. 有關產業自主減量旗艦計畫中「協助碳費對象落實自主減量」的措施，為避免與環境部法規預估的減碳績效重複計算，爰未列減碳績效。 3. 綠電是達成淨零目標的重要手段之一。經濟部透過能源署、標準檢驗局及產發署的跨單位合作，已調查並評估至 2030 年的綠電需求，預計屆時綠電使用比率可達 15%。依能源署盤點與規劃，供給量應足以滿足需求。至於水泥業的替代燃料，將透過「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」中的技術標竿削減率要求，引導並促使產業達成減量目標。 【經濟部能源署】 4. 經檢視，「深度節能-製造部門減碳旗艦行動計畫」推動措施與納入「第三期製造部門溫室氣體減量行動方案」推動措施之預估減碳量一致，合計減碳 5.76 百萬公噸。為配合行動方案之架構，各項措施被分別納入「(一) 製造部門自主減碳計畫」與「(二) 減碳旗艦計畫」二章節中，惟部分措施預期效益係以節電量呈現。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
10	張凱婷專案經理（綠色和平基金會）	1. 此次提出的意見雖難以反應至本期的計畫內，但仍建議製造部門針對台灣的石化及塑膠製造業的未來政策方向應審慎考量。其中，塑膠製造業的轉型不能僅靠燃料轉換來解決，因為塑膠製造本身就是難以處理的污染來源，也是影響環境氣候因子驅動最重要因素之一。 2. 國際間已開始檢視製造業，特別是產業在物質使用上的碳排影響，若塑膠製造僅靠燃料轉換而非做到生產上限和減量，將難以實現全國氣候目標，因塑膠生命週期碳排約占全球總碳排的 5%。 3. 目前全球石化產業普遍產能過剩，也已反映在台灣塑膠產業產能利用率低的情況。雖然本期行動方案並未納入，但石化部門提出的轉換效率、負碳技術及再生能源等措施，對未來減碳的實際效益仍具風險，建議應評估逐步減少石化產能，可優先從限制塑膠生產開始，期望未來目標規劃能納入相關評估。 【經濟部產發署】	【經濟部產發署】 1. 石化產業排放主要以燃料為主，因此改用清潔燃料將有相當好的減碳效益，惟近年受到中國產能過剩及低價競爭衝擊，產值大幅下降，產業轉型已刻不容緩。 2. 因此，經濟部中長期將著重於下游端發展高附加價值產品，如生醫材料、電子級溶劑、功能性聚合物等，拓展國際市場與應用場域，以質取代量。同時推動開發低碳與回收循環材料，並導入既有產品項目，降低塑膠全生命週期的碳排放。 3. 石化、塑膠部門在負碳技術雖有潛力，仍屬技術開發前期階段，後續仍應視國際及產業整體發展概況，進行評估研究並滾動調整機制，確保推動減碳目標具備實質性及可執行性。
11	洪碩辰研究員（台灣蠻野心足生態協會）	1. 全國減碳目標設定為 28%，但製造部門僅規劃 18%，比例太低。國家溫室氣體減量行動方案雖分為六大部門，但主要碳排來源實為四個部門，因環境	【經濟部產發署】 1. 各部門的階段性減碳目標，係由各部門依據自身產業特性、技術可行性、減碳潛力及我國整體產業競爭力，採由下而上的方式盤點規劃，並經環境部

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		部與農業部僅占 1%至 3%，製造部門應負起更大的減碳責任。雖然經濟部回應經濟成長的重要性，但現行產業政策仍有需進一步討論之處，建議除了重視經濟成長外，也應審慎評估氣候變遷對人類生存及長遠發展的影響。 2. 根據行動方案書面資料第 22 頁，2030 年碳密集度相較 2005 年基準下降 74%，但製造部門減碳目標僅設定 18%，顯示兩者差異顯著。主要是因為需求持續成長、用電量增加，即使碳密集度大幅下降，整體減碳成效仍受到需求擴張抵銷。建議不要把過去成果納入，以 2026 年至 2030 年目標和數據來檢視減碳成效，不能只強調碳密集度大幅下降，當產業規模不斷擴張，能源、土地與用水需求也同步增加，代價不只是氣候變遷，還包括整體台灣環境的影響。 【經濟部產發署】	邀集學者專家組成技術諮詢小組，進行綜合檢視與提供專業意見訂定。 2. 各國制定減碳目標時，皆會兼顧經濟發展，因此必須務實考量減碳技術可行性；另製造部門相較於基準年 2005 年，減碳率達 18%，減碳量達 25.8 百萬噸，顯示製造業在減碳方面亦負擔了相當程度的責任。各部門的減碳目標係綜合多方因素審慎評估後所訂定，以確保環境永續的同時，也能兼顧產業發展與公平合理的轉型目標。
12	張靜貞教授（中研院經濟研究所）	經濟部第三期製造部門行動方案與推動策略中，強調以大帶小供應鏈減碳及冶金、石化等高碳排產業之領頭轉型升級。請問未來碳費的徵收對於第三期減碳目標之達成是否有幫助?是否已將碳費減碳效益納入行動方案之評估中？能否發揮臨門一腳之功能?	【經濟部產發署】 製造部門行動方案已將碳費減碳效益納入考量。碳定價制度（如碳費）會增加企業生產成本，促使業者採取更環保的生產方式、提升能源效率及投資減碳技術，進而降低碳排放，因此被普遍視為有效的減碳政策工具。 然而，創新或前瞻減碳技術成本相對較高，僅依賴碳費制度難以

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		或是仍需要來自綠色金融與民間資金援助才能達成?【經濟部產發署】	全面促成轉型。在政府資源有限的情況下，綠色金融機制的重要性更形凸顯。金管會已推出「綠色及轉型金融行動方案」，涵蓋提供資金支持企業淨零轉型、鼓勵金融業揭露減碳目標策略及自然相關財務資訊、精進永續金融評鑑及合作機制等措施，期能擴大金融支持面向與力度，協助政府與企業共同推進淨零轉型。
13	許評碩副處長（台灣石油化學工業同業公會）	1. 石化及鋼鐵、水泥、紡織及造紙等六大產業公會,自 2006 年起配合產發署進行溫室氣體減量，已累積近 20 年減量成果，若無當初要求，現在排放量會更高。因此，現階段減量空間有限，製造部門 18%的減量目標對業界來說已是高標準挑戰。 2. 與世界石化廠相較，台灣石化業訂定的短、中、長期減量目標並非屬於後段班。我們已長期推動跨廠、跨公司廢氣回收，但會持續朝減碳努力；在煤轉氣部分已盡力執行，但天然氣供應受限於設備及管線建設，尚需時間克服。再生能源部分，石化、塑膠、人纖廠等已盡量設置屋頂太陽能及水力、風力等其他再生能源發電設施。 3. 石化廠產能並非一直擴增，中國大陸新設七座石化廠亦對台灣石化業造成重大衝擊，面臨巨大挑戰，期盼外界給予更多鼓勵。	【經濟部產發署】 1. 謝謝委員肯定，經濟部產發署推動產業減碳工作迄今已近二十年，在參與廠商的積極響應下，於 2006～2024 年期間總計執行 30,145 件減碳措施，投入新台幣約 1,130 億元進行改善，減碳量逾 2,064 萬公噸 CO_2e。 2. 經濟部已依循台灣 2050 淨零排放路徑及策略提出石化業減碳路徑圖，並訂定減量目標。且為順應國際趨勢，國內石化大廠（如：台塑、長春等）也都訂有明確減量規劃，並陸續配合煤改氣、太陽能等能源轉型方案。 3. 政府已重視中國大陸產能大幅擴張對台灣石化產業鏈之衝擊，將持續提供技術支援、出口協助及政策資源挹注。經濟部已協助產業研發低碳化/高值化/差異化之新產品,提升產品附加價值，區隔現行紅海市場或技術門檻，切入重要供應鏈或國外利基市場。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		【經濟部產發署】	
14	陳雪梨常務理事（野薑花公民協會）	1. 製造部門 18%減碳目標達成難度高，主管部門執行辛苦。因長期接觸國外資訊較多，提供一個新工具供主管部門參考。建議科學園區、工業園區、資料中心、機場等大型建築群，應推動區域製冷供暖節能規劃，尤以新設園區更應優先規劃。 2. 根據國外資料顯示，一般工業園區所需空調系統用電占比30%以上，科學園區、資料中心占比則更高。如能就大面積建築群事先規劃，利用地下恆溫層與工業廢熱建置空調系統，節電程度約 30 到 80%，占比 30%的用電可節電 30%，保守估計整個區域整體可節電 10%。 3. 參照美國資料中心經驗，如進一步利用深層地熱井就地供電，減碳績效會更彰顯，建議可引進國外技術。去年野薑花曾於 9 月 30 日辦理工業區節能論壇，邀請美、日、加拿大公司分享，因個別廠商難以獨力執行，需要產發署主導推動，期盼產發署將新工具納入規劃，提升國家整體節能減碳成效。 【國科會、經濟部園管局】	【國科會】 1. 謝謝指導，國科會及所轄園區管理局，已將「提升能源效率」、「使用再生能源」、「製程改善」等三項列為產業自主減碳輔導重點，積極要求園區內碳費徵收對象均須提出自主減量計畫，以加大加速減碳執行力道。 未來新設（含擴建）科學園區於設計規劃階段將確實納入溫室氣體減排措施、水回收與節水規劃、節能及節電計畫、建構綠色運輸網絡、公有建築物及進駐廠商應取得銅級以上綠建築標章認證。另溫室氣體直接或間接排放達一定規模之進駐廠商，應採行溫室氣體減量之最佳可行技術(BAT)，提出溫室氣體自主減量計畫，來提升園區廠商之能源使用效率，進而達到降低溫室氣體排放目的。 【經濟部園管局】 2. 園管局於 110 年後之新設之產業園區於申設階段皆已依據「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理環評據以執行，營運期間將導廠商採行最佳可行技術，實際溫室氣體排放量增量，開發單位亦於環境影響評估書件承諾進行增量抵換，抵換比率每年至少百分之十，連續執行十年。 有關區域製冷供暖節能規劃，受限園區規劃開發期間進駐

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			廠商之不確定性，目前係採引進產業推估用電排碳量進行園區總量管制，並納入出租手冊要求後續進駐廠商執行。 3. 有關地熱應用，經濟部能源署已整合地質礦產研究中心、水利署等單位，以及中油、台電等國營事業，提出「地熱旗艦計畫」，以跨機關合作方式推動地熱資源開發與應用。
15	蔡雅瀅專職律師（台灣蠻野心足生態協會）	1. 新園區發展應落實以供定需，依據環境可承受的水電資源決定開發規模。 【經濟部園管局、國科會】 2. 高碳排且嚴重破壞國土的水泥產業，應落實提供內需為原則、持續降低外銷量，並應積極發展替代品技術。 3. 郵政儲金、勞退基金、勞保基金和退撫基金等四大政府基金，應訂定化石燃料撤資時程表，並進行全面氣候風險分析。 4. 課徵符合外部成本，促使高碳排產業積極減碳的足額碳費，並早日轉成課徵碳稅。 5. AI 技術應運用在產業節能，估算能源需求時，除 AI 發展增加的用電量外，也應列入利用 AI 節能，可減少的用電量。 【經濟部產發署】	1. 有關新園區應落實以供定需求，說明如下： 【經濟部園管局】 (1)產業園區於申設階段皆依據引進產業推估用水用電量，並先取得用水用電同意函後辦理環境影響評估審查，以供委員審視是否為環境可承受的水電資源開發規模，並於營運階段進行園區總量管制，落實相關環評承諾。 【國科會】 (2)國科會已提出「新設（含擴建）科學園區政策評估說明書」作為新開發園區之上位指導原則，其中與節能節水有關規範如下： A. 節能 透過審核入園區廠商用電計畫書，要求廠商提出節約用電策略，使用省電裝置或措施，降低用電需求符合用電負荷。針對用電量大之積體電路先進製程廠商要求每年取得實際用電量 25%再生能源及 2040 年取得 45%再生能源與 2050 取得 100%再生能源為目標。 B. 節水

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			積體電路製造及光電製造廠商製程用水回收率需達 85%以上，並於 2030 年提升至 86%。另針對積體電路先進製程廠商要求其用水需求朝向 100%再生水為目標。 後續相關新設園區個案基地遴選妥適地段將審慎評估，優先以既有園區及周邊土地為擴建依據，提升利用效率，並使土地使用符合國土計畫規範，另亦遵循前述政策環評評估結果相關承諾事項，在可開發規模下避免環境負荷造成衝擊，使園區發展帶動區域經濟成長兼顧地方生活共榮與永續發展。 【經濟部產發署】 2. 水泥產業政策以內需為主，目標 114 年外銷率降至 20%以下，經查 113 年外銷率已降至 1.3%。現已推動水泥業展開多元減碳策略，包括製程改善、能源轉換、循環經濟、低碳水泥生產及推廣等，以有效減少碳排放並提升能源使用效率。 3. 金管會已於 2024 年公告「綠色及轉型金融行動方案」，引導更多資金投入綠色轉型，未來各大政府基金投資時，將會依政府政策逐步調整。 4. 企業進行減碳需有盈餘支撐，若碳費過高，將排擠減碳投資預算，反而抑制行動。碳費制度因此採取適度費率，並透過提出自主減量計畫適用優惠費率，降低積極減碳者負擔；同時，經濟部修正產創條例第 10 條之 1 給予投資抵減，透過「適度費率 ＋ 獎勵誘因 ＋

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			稅賦抵減」三軌並行，有助於在不造成重大營運壓力的情況下，引導企業由短期合規轉向中長期轉型，逐步提升整體產業的減碳動能。 5. AI 技術目前已逐步應用於節能優化、能源管理與資源整合等領域，成為提升用能效率的重要工具。為強化 AI 於節能場域之應用，經濟部能源署透過「深度節能」計畫，積極推動企業導入相關節能技術，並藉由輔導公民營企業節能、媒合能源技術服務業（ESCO）、擴散成功經驗，引導產業邁向智慧化與低碳化轉型。並進一步建立 ESCO 獎勵機制，採累進獎勵設計，鼓勵 ESCO 業者投入大型、技術門檻較複雜之節能專案，若導入 AI 能源管理系統（EMIS）更加碼每度電 1 元獎勵，預估可帶動 5.9 億度潛在節電量。
16	陳曼麗理事（台灣婦女團體全國聯合會，書面意見）	1. 台灣近年產業發展趨勢為高科技，對能源使用量增加，如何取得平衡，以免國人擔心。 2. 對傳統製造業節能並減少溫室氣體研究及輔導改善，要更積極進行。 【經濟部產發署】 3. 能源轉換使用綠能，運用綠電憑證方式，可以加強連結。 【經濟部標準局】 4. 人力培力再充電要加入性別概念，使女性可以在製造業發	【經濟部產發署】 1. 有關產業發展高科技，推動相關節能措施如下： (1)台灣產業轉型朝向高科技、高附加價值方向發展，帶動半導體、精密電子、先進材料等產業快速成長，雖促進整體經濟動能與全球競爭力提升，但同時也帶來能源使用需求上升與碳排放增加的壓力，經濟部已著手建構「高科技發展與減碳並進」的政策架構，以緩解國人疑慮，並確保永續轉型方向明確。 (2)隨著 AI、大數據等技術興起，半導體產業已成為我國經濟

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		展順利。 【經濟部產發署】 5. 製造部門的廠房建築可普設再生能源自發自用，也能貢獻耗能碳排。 【經濟部能源署】	轉型與國家戰略自主的關鍵支柱，從晶片設計到先進封裝，建構出具全球競爭力的供應體系，支撐 AI、量子運算與 5G/6G 等應用，面對電子產業擴張可能帶來的高碳排、耗能與區域環境壓力，經濟部產發署高度重視，並將發展與永續並列為政策主軸。 (3)經濟部產發署近年已積極推動多項政策與計畫，輔導電子產業低碳轉型，透過「以大帶小」模式，結合產業公協會與供應鏈核心企業，引導產業走向節能減碳與資源高效率利用。 (4)輔導產業申請自主減量計畫，引導產業導入再生能源與高效能用電設備，鼓勵企業主動降低碳排放，推動電子資訊產業 ESCO 深度節能，促使高耗能企業落實節能績效。 2. 對於協助傳統產業節能減碳，推動相關措施如下： (1) 推動石化產業轉型，鼓勵跨域跨業發展：透過「產業升級轉型計畫」，積極引導業者投入具高附加價值之新興應用領域，例如碳纖維材料、高階醫材、電子級化學品等，提升產品競爭力，拓展國際市場。 (2) 發展石化產業低碳循環，強化循環技術應用：透過「研發補助計畫」，協助業者導入回收塑膠再製技術，例如發展機能性紡織品等高值應用產品，提升產業供應鏈之自主性與韌性，並促進資源永續與碳減排目標。 (3) 針對鋼鐵產業，煉鋼製程可分

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			為高爐和電爐煉鋼兩種型態。 A. 高爐原料以鐵礦砂為主，能源主要為化石燃料(現以天然氣為主)；電爐原料以廢鋼為主，電力為主要能源。電爐煉鋼製程減碳，目前以發展節能電爐降低用電與生產碳排為主。 B. 針對零碳燃料應用(如氫能)，未來產業綜合考量燃料供應穩定度、生產設備、存儲安全性與生產成本等各因素，有意發展以零碳燃料燃燒加熱取代電力加熱，會配合相關單位共同規劃產業推動藍圖，並協助產業推動相關成熟技術落地。 (4) 製造部門減碳目標規劃，預估在重大投資帶排放量增加，及AI 產業及資料中心用電需求下，已規劃全面導入成熟技術，並由國營事業中油及中鋼提出減碳旗艦計畫，透過訂定具挑戰性的減碳路徑與目標，率先導入創新技術(如鋼化聯產、CCUs 等)。 【經濟部標準局】 3. 依再生能源憑證實施辦法規定，設置再生能源自用發電設備或透過直、轉供取得再生能源電能者，皆可向經濟部標準檢驗局國家再生能源憑證中心申請再生能源憑證。 【經濟部產發署】 4. 為強化女性在低碳轉型與永續發展領域之參與，產發署每年均辦理女性專班，著重邀請業界女性從業人員及主責主管參與，提升其在綠色職場中的能見度與影響力，並促進企

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			業建立更加多元與包容的工作環境。此外，114 年度低碳人才培育課程結合職場性別平等政策推廣，累計宣導人次已達 1,718 人次。除於課程現場張貼性別平等海報，宣示政府推動性平政策之決心，並於課程休息時段播放宣導影片，鼓勵企業打造性別友善職場、提供育兒員工合理福利，展現台灣企業參與國際 SDGs 倡議之行動力。 【經濟部能源署】 5. 為強化新建建築物能源自主能力，並促進製造部門等廠房建築設置再生能源，本部已修訂「再生能源發展條例」，增訂第 12 條之 1 規範符合一定條件之新建、增建或改建建築物應設置太陽光電發電設備，賦予 1,000 平方公尺以上之建築物光電設置義務。未來廠房等新設建築如符合規模條件，將須依規定設置太陽光電，不僅可強化企業能源自主、分攤白天用電負載，也有助我國穩定推進 2050 淨零轉型，減少整體能源依賴與碳排放。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
17	謝和霖秘書長社團法人看守台灣協會（書面意見）	1. 政府自 2016 年起開始大力推動再生能源政策，2021 年前總統蔡英文更配合國際潮流宣示 2050 淨零碳排。根據台電統計，雖然再生能源供電佔比已從 2015 年的 4.23%，成長到 2024 年的 12%，但是根據最新國家溫室氣體排放清冊，我國 2022 年時二氧化碳排放量為 264.133 百萬噸 CO_2e，相對於基準年 2005 年的 268.893 百萬噸，只些微減少了 1.77%。自京都議定書 2005 生效後的這二十年來，我國碳排一直都在 260-280 百萬噸的區間震盪，只有在 2008-2009 年金融風暴時有明顯下滑。這不禁讓人懷疑，要如何在剩下的二十五年達到淨零碳排？ 【經濟部產發署】 2. 在整體碳排中貢獻 51%的製造部門，規劃要於未來五年（也就是至 2030 年）減碳 18%， 但製造部門從 2006 年至 2024 年投入約 1,100 億元，十九年來累計減碳約 1,859 萬噸 CO_2e，每年平均減碳量 97.84 萬噸，相對於製造部門 2022 年時的碳排 147.6 百萬噸 CO_2e，每年平均減碳 0.6%；若無大刀闊斧、不同於以往的減碳作法，未來五年製造部門能夠減碳 3-5%就不錯了，經濟部要如何透過產業的技術輔導、深	【經濟部產發署】 1. 經濟部已於供給面提高再生能源設置量，降低電力排放係數，並於需求面推動深度節能、協助產業自主減量及低碳轉型等措施，減少能源、製造、商業部門排放量，竭盡全力達成國家由上而下減碳目標。 (1)深度節能：經濟部推動公營事業率先導入 ESCO 節能服務，建立典範案例，全面引導民間企業用戶採行ESCO 服務落實節能，同時透過相關輔導措施，如深度節能、減碳診斷等，協助業者導入智慧化能源管理，提升能源使用效率，加速業者低碳轉型。 (2)協助產業自主減量及低碳轉型：經濟部將協助碳費徵收對象，落實 500 廠執行自主減量，提供訪視及診斷輔導，協助業者解決法規及技術障礙，達成預期減量目標。 (3)再生能源突破：經濟部將配合推動綠電，加速布建風、光等成熟再生能源、並發展地熱、小水力等新興再生能源，以求達到 2030 年減碳新目標。 【經濟部產發署】 2. 經濟部針對國家減碳目標，策略規劃如下： (1)在政策配套上，經濟部將持續提供產業充分的支持，引導私部門資金投入淨零排放工業創新技術，包含：(1)提供技術、資金、人才的協助；(2)透過《節能服務業專案貸款》信保機制，由金融機構挹注資金協助 ESCO 產業擴大規模，另建立

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		度節能，達到減碳 18%的目的？須知，大部分工廠在降低成本、追求利潤的驅動力下，早已能減則減，其對相關節能技術並非毫無掌握，甚至不在經濟部派出的專家之下；在容易減碳的方式、技術大都已被嘗試了之後，未來減碳成本將只會越來越高。 3. 對於製造部門過去近二十年投入大筆經費，2022 年碳排反倒比基準年碳排（143.2 百萬噸）些微增加的問題，經濟部自己含蓄檢討說是因為新增投資案導致用電需求增加，加上鋼鐵等高耗能產業減碳技術未成熟，難以減碳。在這樣情形下，我們認為惟有縮減產業規模，才能達到目的。有效策略包括（1）碳排總量管制應儘速上路，（2）透過有力執法汰除環保工安績效不良企業，（3）提供誘因輔導業者「瘦身」轉型，尤其是面臨全球產能過剩、外銷市場已成一片紅海、虧損連連的鋼鐵、石化、紡織、水泥、成熟半導體製程等傳統產業；而且石化產業還面臨要求塑膠減產的全球輿論，應趁此時機輔導其減產。 4. 政府不能讓新的排放源一直進來，卻無汰舊措施，必須根據工廠管理輔導法，有效輔導這些已無競爭力的產業瘦身（僅維持供應國內市場規	泛官股平台以加速媒合；(3)修正產創條例第 10 條之 1，已將節能減碳項目納入投資抵減項目，並提高投資上限，由現行 10 億元提高至 20 億元，增加產業加速設備汰換誘因。 (2)針對 500 大排放源，配合碳費制度，經濟部提供輔導協助其落實自主減量計畫。 (3)中小企業由於知識及資金較為不足，故經濟部 112 年至 114 年，透過疫後特別預算，提供人培、輔導、補助等資源，協助其推動減碳工作，後續因應美國關稅我國出口供應鏈支持方案，補助標的也包含支持雙軸轉型(淨零與數位)及技術加值(例如鼓勵石化業研發綠色創新材料)，提供每家最高 500 萬元、產業聯盟最高 4,000 萬元的補助。 (4) 經濟部已提供由淺入深加強培育淨零轉型人才，透過人培再充電委託專業法人、產業公協會及大專校院等單位，邀請專業師資辦理培訓課程，提升製造業在職員工專業能力及穩定就業，並協助企業留住關鍵人才。 3. 有關建議縮減產業規模，回復說明如下： (1)總統府國家氣候變遷對策委員會第 3 次會議中，國發會已對外說明規劃 2026 年至 2027 年實施總量管制及排放交易制度，環境部亦為此成立「綠色成長聯盟」，於 6 月赴德國研習歐盟作法。惟經檢視國際制度，總量管制推動並非易事，需要充分考量設計配套，

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		模)、退場、轉進低污染低排放的產業；至少不能把寶貴的國家資源，以任何名目補貼、浪費在這些已失去競爭力的高耗能產業身上。 5. 跨製程的能資源鏈結整合是重要的減碳手段。在用水短缺現況下，建議輔導位於海邊的產業園區或工廠，利用煙囪排氣，淡化海水，比如透過多效蒸餾海水淡化裝置，讓廢氣與海水進行熱交換，如此所得到的淡水，每公噸約為 18.6 元，比傳統的海水淡化成本 30-40 元為低，且可節省許多能耗[註2]。而且廢氣中的二氧化碳也會跟著濃縮、純化（廢氣中的水氣會冷凝下來，同時攔截部分 NOx、SOx、PM2.5 等污染物），再進一步處理可回工業製程應用（比如加壓成為超臨界二氧化碳可取代有機溶劑應用於某些萃取單元，或用於爐碴的安定化），也就是說結合碳捕捉利用與海水淡化，又可減少空污，而且可把等量的用水還給河川、農業與民生，可謂一舉多得。尤其在濁水溪枯竭、地層下陷嚴重甚至危及高鐵安全的彰雲地區，更應儘速推動此措施。 【經濟部產發署】 6. 應輔導中油與台塑使用廢塑	並與產業充分溝通取得共識，本部將配合環境部參與研商會議，並確保制度接軌國際、衡平減碳與經濟發展。 (2)鋼鐵業為我國基礎關鍵產業，面對減碳壓力，正積極透過智慧製造、創新製程與高值化產品推動轉型，並持續降低碳排強度。此外，業者亦調整產品結構，聚焦電磁鋼、結構鋼等高值鋼品，降低對紅海市場的依賴，穩健化解產能過剩風險。考量鋼鐵業與國內重大建設、就業與地方經濟高度連動，現階段應以「產值提升、碳排下降」為主軸，搭配合理轉型期程與技術輔導，穩健推進綠色轉型，而非以縮產為唯一途徑。 (3)經濟部已協助石化業研發低碳化/高值化/差異化之新產品，提升產品附加價值，區隔現行紅海市場或技術門檻，切入重要供應鏈或國外利基市場。惟若貿然要求減產，對產業經營勢必有所衝擊，仍應視國際及產業整體發展概況，進行評估研究並滾動調整機制，確保推動減碳目標具備實質性及可執行性。 (4)紡織產業屬於臺灣重要的出口及民生基礎產業，近年積極投入機能性紡織品、高值化布料及循環再生材料，已逐步擺脫過往低價代工模式。目前國際市場雖面臨產能過剩與紅海競爭，但歐美日品牌對「低碳足跡」、「循環經濟」及「再

註[2]https://www.lenntech.com/abstracts/2873/utilization-of-waste-heat-from-a-flue-gases-up-stream-gas-scrubbing-system.html

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
		橡膠製造再生油品，減少原油使用，同時減少廢塑橡膠的焚化處理：建議要求這兩家免費收受國內無法熱融再製成塑膠粒的廢塑膠（比如複合材質的食品包裝袋），不含氯者直接熱裂解成油品，以替代原油或其他油品，含氯者則水熱碳化或液化，同時可部分去氯化。同時，應該逐步淘汰含氯塑膠的生產與使用，以減少資源循環或能源回收的負面環境影響。 【中油公司】、【經濟部產發署】	生材料含量」的要求日益嚴格，若產業無法完成低碳轉型，將直接失去訂單與國際市場。 A. 本部第三期減量行動方案中，紡織產業推動措施包含低浴比染色機與熱回收系統導入，降低能源與用水消耗；循環再生材料（如 rPET、再生尼龍）與製程最佳化，減少原生原料依賴；已有多家指標業者響應國際品牌的碳中和供應鏈要求，並取得 GRS（Global Recycled Standard），以 113 年為例，低碳紡織輔導 47 家業者，其中有 19 家取得 GRS 認證，取得認證達 40.4%。114 年截至 7 月底低碳紡織輔導 43 家業者，已有 13 家取得 GRS 認證，取得認證達 32.5%。 B. 若直接縮減紡織產業規模，恐對就業、供應鏈穩定及外銷經濟造成劇烈衝擊，且全球紡織市場仍有功能性與再生纖維的利基需求。 C. 紡織方向後續輔導強化方針： (A) 強化碳排管制：配合碳費與未來碳交易制度，引導業者必須減碳。 (B) 聚焦循環經濟與高值化產品：鼓勵業者從事再生材料應用與產品升級，爭取國際品牌長期合作。 (5) 水泥為國防與民生基礎建材，基於資源永續與環境保育，自 100 年起，政府以政策引導水泥產業以內需供應為主，水泥產量與外銷率已由 100 年 1,685 萬噸及 35.31%，降至 113

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			年 988 萬噸及 1.3%。 因應全球減碳趨勢及產業永續發展需求，政府持續透過技術輔導與補助機制，協助水泥業者低碳轉型，包括推動「原料替代減碳」、「餘熱高效利用」、「低碳能源」等創新技術，並擴大低碳水泥之生產與應用，有效降低單位水泥碳排並提升能源效率。 (6)政府在推動淨零轉型的策略上，強調的是產業高值化發展，透過引導企業能效提升、低碳製程導入與供應鏈轉型，兼顧減碳目標與經濟韌性。 4. 依氣候變遷因應法，環境部已透過碳費、自主減量計畫及優惠費率，促進產業自主減量；同時，經濟部修正產創條例第 10 條之 1 給予投資抵減，透過「適度費率 + 獎勵誘因 + 稅賦抵減」三軌並行，有助於在不造成重大營運壓力的情況下，引導企業由短期合規轉向中長期轉型。新設廠的部分，將根據氣候法第 24 條進行增量抵換，除了要求新設廠採行「最佳可行技術」，更需要每年於廠區外執行減量措施抵換增加的排放量。 5. 感謝建議，能資源整合工作主要輔導產業/區域內廠商之廢熱能及廢棄資源進行循環利用，藉由媒合鏈結方式作為他廠可用之能源或原料使用，以建立跨域循環合作機制，有關所提建議將評估納入後續能資源整合規劃中。

項次	姓名(單位)	意見內容	意見回復
			6. 有關廢塑橡膠再生油品，說明如下： 【中油公司】 有關廢塑料資源化，中油公司將配合政策發展，評估熱解或其他能源回收技術之技術成熟度與環境效益，並與產業界共同推動塑膠循環經濟。 【經濟部產發署】 對於減少原油依賴、減少焚化廢塑膠量、促進再生油品使用與綠色產業發展，為推動石化業轉型與資源循環政策整合的前瞻性策略，具備低碳減廢、能源替代、資源循環再利用政策效益，後續可再進行審慎評估。

3. 氣候資訊公開平臺意見回復對照表

項次	意見內容	意見回復
1	首先有幾個問題想請教： 1. 大型焚化爐的碳排放屬於製造部門須處理的減量範疇，製造部門推動循環產業有估算可減少燃燒的垃圾量嗎？這個數據有提供給主管一般廢棄物的環境部以及主觀事業廢棄物的經濟部產業發展署，成為焚化廠設置規劃的參考嗎? 【環境部環管署】 2. 標章三年效期，而目前已經有 97 廠家通過綠色工廠認證、101 家通過清潔生產工廠，未來五年通過綠色工廠共 25 家、通過清潔生產工廠 50 家，對於減少碳排有多少效益？ 【經濟部產發署】 3. 預計 6 座公有焚化廠設置碳捕捉設施，但縣市焚化爐與事業廢棄還有十幾家焚化爐，沒有在規劃中，想請問沒有設置碳捕捉設施的焚化爐是因為即將除役，或是有其他原因？ 【環境部環管署】 今天針對「製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」中，經費與溫室氣體減量佔比最高的「協助中小製造業低碳轉型」推動措施，提出幾點觀察與建言。 經濟部於今年 7 月 4 日公布「產業自主減量旗艦計畫」，並盤點六大產業 2030 減碳策略，歸納出三大方向：製程改善、能源轉換、以及循環經濟。其中，「循環	【環境部環管署】 1. 大型焚化廠燃燒垃圾主要為一般廢棄物以及部分（與民眾生活垃圾性質相當）一般事業廢棄物。按我國減量目標，經由源頭減量策略推動推估 2030 年垃圾中塑膠比率將降為 18%、2035 年將降為 16.5%，配合我國資源循環零廢棄政策，將視產發署及循環署辦理源頭減量及限塑政策等成果，可望減少焚化廠垃圾處理量。另，藉由焚化廠減碳旗艦計畫之推動，導入餘熱發電以及碳捕捉技術，惟目前屬於試驗計劃階段，倘符合經濟效益且能有所效果，預計碳排減量可再貢獻約 3%。 【經濟部產發署】 2. 推廣綠色工廠標章係屬能力建構類措施，以避免與其他行動方案重複計算減碳效益。本項行動方案藉由標章制度引導工廠於生產製程導入清潔生產措施，以提升能資源效率，減少溫室氣體排放，進而達到減少碳排的目的。 【環境部環管署】 3. 由於碳捕捉技術目前尚無具體實場規模，且多為試驗階段，另碳捕捉設施需考量經費效益、技術發展與設施腹地等面向。爰目前旗艦計畫規劃，先進行 1~2 廠試驗，後續評估相關效益後，再予以滾動檢討擴展至其他焚化廠，或搭配選用其他減碳技術，俾符合經濟及實務運作機制。 【經濟部產發署】 1. 廢棄物替代燃料可取代煤炭、重油等高碳密度燃料，碳排放強度較低，並

項次	意見內容	意見回復
	經濟」包含了「廢棄物替代燃料」與「擴大 SRF 燃料使用」。 然而，根據「溫室氣體排放清冊」的燃料燃燒排放係數顯示，廢棄物的排放係數遠高於天然氣 63%，也高於原油及石油產品，僅略低於燃煤電廠使用的亞煙煤或煙煤約 3%。這明確指出，若石化業的循環經濟策略採用廢棄物作為替代燃料，將無助於減少碳排放，甚至可能加劇溫室氣體排放量。 同時，我們觀察到廢棄物的熱值年年創新高，此現象與其中塑膠含量占大多數相關。根據環境部資料，塑膠製品作為能源回收已佔塑膠製品總量的 45%。 此外，環境部資料亦指出，塑膠製品有高達 73%比例出口，而石化產業本身具高碳排、高污染特性。因此，「協助中小製造業低碳轉型」的重點應更聚焦於塑膠工業的本質性產業轉型，而非僅限於製程改善、能源轉換，或將焚燒廢棄物視為終極的循環經濟解方。 我們懇切呼籲，應重新審視現行推動策略，將資源有效配置於真正能帶來實質減碳效益的轉型方向，以確保我國在追求低碳永續發展的道路上，能穩健前行。 【經濟部產發署】	能兼顧資源循環與減少焚化量之效益。在廢棄物管理體系下，合理利用適燃性廢棄物作為燃料，可視為具階段性意義的減碳路徑。 2. 依麥克阿瑟基金會研究，循環經濟策略可望減少全球碳排放量達 45%，顯示該領域具高度減碳潛力。中長期而言，經濟部將持續輔導石化業、塑膠製造業，從源頭設計、製程效率到循環再利用全方位推動減碳，包括開發低碳與循環材料、將回收料導入既有產品、建立示範案例及推廣機制，擴大循環經濟減碳成效。
2	1. 電子業與石化業是我國製造部門的最主要碳排產業（2022 年分別佔製造部門的 23%與 22%），亦是高度受到國際貿易影響的產業，應將這兩關鍵產業特別拉出來，訂定更上位、完整的整合性戰略，根據其產業特性訂定階段性減量目標、減量措施與預	【經濟部產發署】 1. 感謝建議。為推動製造部門減碳行動方案，已就鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織、電子組及其他產業組成淨零專案小組，每個產業淨零路徑皆有密集溝通與整合，各別產業是否公布需尊重各公會意見。 (1)針對電子業低碳轉型策略與目標設定，產發署已與相關產業公協會合作

項次	意見內容	意見回復
	算、相應的政策工具及配套，以及後續的監督檢核機制等，並定期公開說明減碳進展。官方在 7/10 公聽會時表示：這要由該產業的公協會同意後方能公開上述資訊，然而這兩個產業的氣候行動對國家、社會大眾的公共利益具高度影響力，故資料公開與否不該僅由產業自行決定，經濟部身為主管機關，應與產業端及關鍵的利害關係人溝通協調、選定重要資訊並予以公開，來讓社會各界了解、追蹤上述兩大產業的減碳進度，而不是從各類零散的減碳措施中一窺進展，方能達到社會溝通的核心精神。 【經濟部產發署】 2. 根據草案的附件一總表，「製造部門自主減碳計畫」中預期減碳效益最高的措施應為「推動產業擴大使用綠電」（預計至 117 年每年平均增加 10 億度綠電交易，相當於年減碳量 49 萬噸），然而該措施並未說明將使用哪些政策工具來加速企業使用，建議該措施與目前的「用電大戶再生能源使用義務」法規共同設計、規劃，以強化大用戶的綠電建置與使用義務。 【經濟部標準局】 3. 產創條例第 10-1 條雖包含智慧化及節能設備投資抵減，然而其預估的年減碳效益僅 30 萬噸。為進一步鼓勵企業儘早佈局可帶來「深度減碳」效益的技術（如：鋼鐵業的直接還原鐵製程、石化業的電氣化蒸汽裂解裝置、輕工業的高效能熱泵等），未來	(TEEMA、TPCA、TSIA、TPSA)，並參酌國家淨零目標方向，於 112 年完成 4 大關鍵子產業（半導體、面板、PCB、EMS）之產業碳排白皮書，內容包含各產業於 2030 年目標，並規劃其短、中、長期減碳措施與執行方法。後續亦將持續依照產業實況進行滾動修正與推動，確保電子業整體可朝向既定減碳路徑穩健前進，並回應政策需求與國際趨勢。 (2)另一方面，經濟部已依循台灣 2050 淨零排放路徑及策略提出石化業減碳路徑圖，並配合產業需求技術與預算支持推動減碳方案，對於政策輔導推動成果，有相關成果報告可供參閱。 【經濟部標準局】 2. 再生能源發展條例第 12 條規定，電力用戶所簽訂之用電契約，其契約容量在一定容量以上者(簡稱用電大戶)，應於用電場所或適當場所，自行或提供場所設置一定裝置容量以上之再生能源發電設備、儲能設備或購買一定額度之再生能源電力及憑證。前述規定用電大戶每年須向能源署申報，如用電大戶選擇再生能源電力及憑證滿足義務要求者，憑證中心將依實際轉供電量，核發憑證供其證明使用。 【經濟部產發署】 3. 為因應淨零排放的國際趨勢，政府提供購置節能減碳設備租稅優惠，說明如下： (1)產創條例第 10 條之 1 修正案於 2025 年 5 月 7 日奉總統公布施行，每年度可適用支出金額上限由 10 億元提高至 20 億元，並延長施行期限至 2029 年底，期以業者加速投入低碳轉型。 (2)至抵減率部分，查廢止前促進產業升

項次	意見內容	意見回復
	應研議擴大產創條例的支出上限、抵減比率或稅額上限，並將適用時間延長至 2035 年，以提供企業更強大的減碳誘因。 【經濟部產發署】 4. 產業自主減量旗艦計畫中的「協助中小製造業低碳轉型」之 115-119 年預期累計減量 370 萬噸，是所有旗艦計畫最高者。然而台灣目前的中小型製造業業者約有 14 萬家，產業特性和減碳潛力差距甚大，建議進一步依據產業別、企業規模（資本額或人數）、類型（合法工廠/納管工廠）、年排放量等，來訂定相應的減量目標、輔導措施、減量誘因、評量指標與管考機制等，並定期對外公開此旗艦計畫的進展，才能讓社會各界瞭解與追蹤計畫進展。 【經濟部產發署】	級條例自動化設備投抵率最高為 7%，當時營所稅稅率為 25%，現營所稅稅率為 20%，產創條例第 10 條之 1 抵減率訂為 5%尚屬合宜。 (3)此外，業者可搭配產創條例第 23 條之 3 以盈餘購置供自行生產或營業用之軟硬體設備或技術等實質投資，支出金額得列為未分配盈餘減項，免徵 5%營所稅。前開兩項優惠措施可同時申請適用，以減輕業者稅務負擔。 4. 經濟部「產業自主減量旗艦計畫-協助中小製造業低碳轉型」將持續結合 20 家法人機構、30 家管顧公司、30 間大專院校，組成超過 100 個輔導團隊，完備輔導量能，可針對不同產業特性的廠商提供專業輔導；並與 3 大工業團體合作，串聯 90 個工業區廠商協進會、151 個產業公協會、24 個縣市工業會，將政府資源擴散各產業別、各類型、不同規模、不同排放量的會員廠商；再由專業輔導團隊進廠輔導，挖掘減碳業者潛力，提供低碳化、智慧化等診斷報告，協助處於不同轉型階段的中小製造業都能順利推動低碳轉型。未來將持續爭取經費推動相關工作，並配合主管機關管考機制，定期彙整執行成果，對外公開旗艦計畫推動進展，讓社會各界瞭解計畫執行情況。
3	1. 關於減量行動方案第四頁所載 112 年燃料煤用量為 416 萬噸，綠盟依據環境部最新燃料申報資料計算，扣除發電用燃煤後，僅約 285 萬噸，兩者間存在約 130 萬噸的差距。請問這部分的落差來源為何？是環境部資料申報有所遺漏，還是經濟部統計包含	【經濟部產發署】 1. 有關燃料煤用量，經洽環境部說明如下： (1)製造部門減量行動方案 112 年燃料煤用量 416 萬公噸，係依能源署網站公布之能源統計資料中「煤炭工業部門消費量」計算。 (2)本部與環境部資料因法令規定不同，

項次	意見內容	意見回復
	未納入申報範圍的廠家？請兩部會協調對齊資料，並具體說明落差原因。此外，基於推動資料開放的立場，要求環境部與經濟部於第三期方案中，盤點目前台灣仍使用燃煤的企業廠家，並公開名單，便於全民監督。 2. 關於簡報第 11 頁脫煤部分，簡報指出將推動新北、桃園、高雄三縣市脫煤，同樣根據環境部資料計算，112 年新北市扣除發電相關廠家後，用煤量為零。請問經濟部規劃新北脫煤，具體是針對哪些廠家？另外，根據同份資料，彰化縣 112 年仍有 25 家廠商使用燃煤，總用量為全國第四。請問經濟部對這些規模較小廠家的減煤作法為何？經濟部在本次方案研擬，不應僅止於中央政策規劃，應與地方政府密切合作，規劃各縣市減煤時程，設定無煤目標年，以落實淨零目標。 3. 補充：回應經濟部「鍋爐屬於營業秘密」之說法 針對經濟部主張鍋爐資訊屬於營業秘密一事，綠盟嚴正指出： 依據環境部《固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法》第 26 條規定，凡領有燃料使用許可證之公私場所，均須依中央主管機關規定，透過電子網路傳輸方式，於每年一月、四月、七月及十月底前，向直轄市或縣（市）主管機關申報前一季燃料使用量。 換言之，凡以煤作為燃料之廠商，皆有義務揭露其燃料種類、用量及製程項目。	故調查對象與資料分類有所差異。惟環境部表示，目前未有單獨統計扣除發電用燃煤的數量，建議提案人提供統計方式，以利釐清落差原因。 (3)關於目前國內仍使用燃煤之公司，環境部已建置「固定污染源管理資訊公開平台」供查詢。 2. 汽電共生鍋爐、工業鍋爐及其他燃燒設備脫煤改用天然氣，除涉及廠內設備調整與用地規劃，亦關聯廠外天然氣供應、改善期間用電保障及道路管線埋設等問題，因此地方政府的支持與推動決心至為關鍵。新北市、桃園市及高雄市已宣示相關脫煤政策，故經濟部規劃優先輔導上述地區廠商。針對小規模廠商，經濟部自 107 年至 112 年間依行政院核定之「空氣污染防制方案」，與環境部及地方政府合作補助工業鍋爐改用天然氣等清潔燃料，已輔導或補助超過 5,000 座鍋爐改善，其中新北市即於該期間完成脫煤。另自 112 年至 114 年，透過特別預算補助超過 2,700 家中小製造業進行低碳化及智慧化升級轉型。未來將持續爭取資源，協助小規模廠商改善。 3. 經查燃煤設施相關資訊依法須定期申報，並可透過環境部所建置之「固定污染源管理資訊公開平台」進行查詢。另有關使用燃煤之企業或工廠名單，目前由環境部掌握，如有需要，可依規定向環境部提出申請或洽詢，以取得相關資料。

項次	意見內容	意見回復
	我們理解部分企業將煤用作製程原料，若公開用煤量可推估產量的問題，因此並未要求經濟部立即公開各公司具體燃煤用量數據。我們僅要求明確揭示目前仍使用燃煤之企業或工廠名單，讓社會大眾得以監督。請經濟部勿以營業秘密為由，阻礙資料開放與透明化的進程。 【經濟部產發署】	
4	建議科學園區、工業園區、資料中心、大型公共建築（如機場等）應做區域製冷、供暖、節能計劃，尤其對於新成立的園區、資料中心、大型建物，應要求必須在這幾個面向根據新型節能技術預作規劃。工業區所需的空調系統一般佔其用電量 30%以上，科學園區及資料中心佔比更高。但如果能夠就較大面積的建築群規劃利用地下恆溫層及工業廢熱建置空調系統，根據國外資料，節電程度可達 30-80%，甚至如果可以利用台灣豐富的深層地熱就地供電，減碳的績效更能彰顯。這樣的減碳節能系統，國際上技術已很成熟，但個別廠家比較不容易執行，希望產發署可以正視這個潛力鉅大的減碳方案提出一些對應的規範與要求。 【國科會、經濟部園管局】	【國科會】 1. 謝謝指導，國科會及所轄園區管理局，已將「提升能源效率」、「使用再生能源」、「製程改善」等三項列為產業自主減碳輔導重點，積極要求園區內碳費徵收對象均須提出自主減量計畫，以加大加速減碳執行力道。 未來新設（含擴建）科學園區於設計規劃階段將確實納入溫室氣體減排措施、水回收與節水規劃、節能及節電計畫、建構綠色運輸網絡、公有建築物及進駐廠商應取得銅級以上綠建築標章認證。另溫室氣體直接或間接排放達一定規模之進駐廠商，應採行溫室氣體減量之最佳可行技術(BAT)，提出溫室氣體自主減量計畫，來提升園區廠商之能源使用效率，進而達到降低溫室氣體排放目的。 【經濟部園管局】 2. 園管局於 110 年後之新設之產業園區於申設階段皆已依據「行政院環境保護署審查開發行為溫室氣體排放量增量抵換處理原則」辦理環評據以執行，營運期間將導廠商採行最佳可行技術，實際溫室氣體排放量增量，開發單位亦於環境影響評估書件承諾進行增量抵換，抵換比率每年至少百分之十，連續執行十年。 有關區域製冷供暖節能規劃，受限園

項次	意見內容	意見回復
		區規劃開發期間進駐廠商之不確定性，目前係採引進產業推估用電排碳量進行園區總量管制，並納入出租手冊要求後續進駐廠商執行。 有關地熱應用，經濟部能源署已整合地質礦產研究中心、水利署等單位，以及中油、台電等國營事業，提出「地熱旗艦計畫」，以跨機關合作方式推動地熱資源開發與應用。
5	建請政府將磁磚製造業納入溫室氣體減量行動方案重點管制與輔導對象，強化產業碳排管理與轉型誘因，請查照。 1. 政府推動第三期製造部門溫室氣體減量行動方案，期望至 119 年製造業碳排減量達 18%。惟磁磚製造業至今未被明確納入優先管理對象，恐造成高排產業監管落差。 2. 磁磚製造屬高溫製程產業，多數窯廠使用瓦斯窯（天然氣），碳排集中、製程長時間高耗能，年排碳量龐大，碳密集度高。 3. 磁磚製程雖使用天然氣相對潔淨，然仍為碳氫化合物，實質碳排不容忽視，且目前大多廠商尚未導入節能控制與碳監測系統。 4. 政府長期補助磁磚業相關技術與綠建材政策，若在碳管理上繼續豁免或寬鬆，將造成資源錯置與政策不公。 5. 建議事項如下： (1)將磁磚製造業明確列入第三期製造業行動方案的重點管理行業。 (2)啟動窯爐設備能效盤查，並訂定最低能效標準與轉型期程。 (3)建立磁磚製造碳足跡盤查與排放	【經濟部產發署】 1. 國內磁磚業者積極推動能源轉型，現階段業者已導入天然氣取代重油，降低製程碳排放，並減少硫氧化物等空氣污染物排放。 2. 目前國內僅有 3 家磁磚業者年排放量超過 2.5 萬噸碳費徵收門檻，其中 2 家接近門檻，因景氣波動可能減產，其餘多為中小企業，碳排放規模有限。 3. 磁磚產業面臨東南亞低成本且高污染進口產品競爭，若實施嚴格碳管理措施，恐加重業者營運負擔，導致消費者轉向東南亞磁磚，恐形成劣幣驅逐良幣，需給予產業足夠調適時間與輔導，協助業者穩健轉型。 4. 產發署已透過輔導計畫持續協助業者改善既有製程與設備，如開發輕量化磁磚、強化餘熱回收技術及設備節能，降低能耗以提升減碳效果，同時維持產業競爭力，兼顧環境永續與產業發展。 5. 綜上所述，考量磁磚產業已採用相對潔淨的天然氣，達碳費徵收門檻者僅占少數，產業整體碳排量有限，再加上產業經營壓力，若將其列為第三期製造部門溫室氣體減量行動方案重點管制對象，不僅成效有限，亦將加重廠商負擔。本署將持續關注產業發展，並以技術輔導與研發補助逐步銜接國

項次	意見內容	意見回復
	申報制度，銜接未來碳費制度。 (4)補助應以實質減碳績效為前提，避免無條件發放補貼。 6. 台灣磁磚業產值雖非最高，然碳排密度高且設備集中，若能及早納入總量管理與技術輔導，對於製造業整體轉型有高度示範效果。 7. 論述詳如附件。 【經濟部產發署】	家長期減碳目標，引導業者低碳轉型。
6	電子業與石化業是我國製造部門的最主要碳排產業(2022 年分別佔製造部門的 23%與 22%)，亦是高度受到國際貿易影響的產業，應將這兩關鍵產業特別拉出來，訂定更上位、完整的整合性戰略，根據其產業特性訂定階段性減量目標、減量措施與預算、相應的政策工具及配套，以及後續的監督檢核機制等，並定期公開說明減碳進展。官方在 7/10 公聽會時表示：這要由該產業的公協會同意後方能公開上述資訊，然而這兩個產業的氣候行動對國家、社會大眾的公共利益具高度影響力，故資料公開與否不該僅由產業自行決定，經濟部身為主管機關，應與產業端及關鍵的利害關係人溝通協調、選定重要資訊並予以公開，來讓社會各界了解、追蹤上述兩大產業的減碳進度，而不是從各類零散的減碳措施中一窺進展，方能達到社會溝通的核心精神。 【經濟部產發署】	【經濟部產發署】 1. 感謝建議。為推動製造部門減碳行動方案，已就鋼鐵、石化、水泥、造紙、紡織、電子組及其他產業組成淨零專案小組，每個產業淨零路徑皆有密集溝通與整合，各別產業是否公布需尊重各公會意見。 (1)針對電子業低碳轉型策略與目標設定，產發署已與相關產業公協會合作(TEEMA、TPCA、TSIA、TPSA)，並參酌國家淨零目標方向，於 112 年完成 4 大關鍵子產業（半導體、面板、PCB、EMS）之產業碳排白皮書，內容包含各產業於 2030 年目標，並規劃其短、中、長期減碳措施與執行方法。後續亦將持續依照產業實況進行滾動修正與推動，確保電子業整體可朝向既定減碳路徑穩健前進，並回應政策需求與國際趨勢。 (2)另一方面，經濟部已依循台灣 2050 淨零排放路徑及策略提出石化業減碳路徑圖，並配合產業需求技術與預算支持推動減碳方案，對於政策輔導推動成果，有相關成果報告可供參閱。

【項次 5，附件】

將磁磚製造業納入溫室氣體減量行動方案重點管制與輔導對象論述

1、前言

政府為落實《氣候變遷因應法》與淨零轉型目標，正積極推動第三期製造部門溫室氣體減量行動方案，涵蓋 46 項減碳措施及跨部會策略資源整合。

在此關鍵過程中，我們特別呼籲政府應將磁磚製造廠明確納入優先納管與減碳輔導對象，以確保政策資源投放合理、有效、公平。

2、 磁磚製造業碳排與環境影響一再被忽視

(1) 磁磚製造業屬於高耗能製程產業。磁磚製造過程包含原料噴霧乾燥、壓製、乾燥、施釉與窯燒等程序，特別是窯燒階段長時間使用天然氣（瓦斯窯），溫度高達 1000°C 以上，為典型高碳排工序。

(2) 磁磚製造業碳排放集中、監管缺口大。根據估算，中大型磁磚窯廠年排碳可達數萬公噸 CO_2e。惟目前大多未納入正式碳排總量管制範圍，欠缺全面盤查與實質減量機制。

(3) 區域污染與社會成本外部化。雖使用天然氣相較於燃煤、重油污染較低，惟天然氣本身為碳氫化合物，燃燒仍產生大量二氧化碳，加上能源效率不一，仍對空氣品質與社區健康造成負擔。

3、 為何磁磚產業應被優先納管

(1) 與其他高碳產業一致標準：
政府已將鋼鐵、水泥、石化等列為重點減碳部門，磁磚業亦為能源密集產業，理應採同等管理標準，避免出現政策落差。

(2) 產業規模具備改進空間：
台灣磁磚製造雖以中小企業為主，但主要窯廠設備規模具整合性，具備導入節能窯、餘熱回收、智能控制系統等技術的潛力，應透過政策引導推動轉型。

(3) 若不納入，恐形成補貼與污染並存的不當結構：
磁磚產業享有綠建材及環保標章、關稅及反傾銷稅、大陸磁磚禁止輸入、外國磁磚產地烙印、進口瓷磚海關通關查驗、設備補助..等政策紅利，若於碳費與減碳策略上繼續豁免，將形成「享補助、免責任」、「一面補助，一面製造碳排」的不公平現象。

4、 具體建議

(1) 將磁磚製造業明確列入第三期行動方案的重點行業，進行全面碳排盤查與總量管制。

(2) 針對瓦斯窯設備與製程能效，設立最低技術標準與轉型期程表，鼓勵導入節

能與碳控技術。

(3) 加速建立磁磚產品碳足跡制度與排放申報機制，與未來碳費徵收制度銜接。

(4) 獎勵真正投入減碳的廠商，拒絕補貼無減碳實績廠商。

(5) 制定國內磁磚製造業專屬減碳路徑圖：考量國內磁磚製造業的特性（如高溫燒結），應制定符合產業實際情況的減碳目標與具體實施步驟，並定期評估成效。

(6) 原物料替代與循環利用：研究開發低碳膠結材料、回收利用陶瓷廢料作為原料，建立產業鏈內的循環經濟模式。

(7) 導入智慧能源管理系統：結合工研院等單位，利用物聯網（IoT）和嵌入式控制器等技術，監測生產線的能源消耗，優化生產排程，實現精準的能源管理與控制。嵌入式控制器在電腦系統中扮演微處理器的角色，能夠處理鍵盤信號、熱管理（如風扇控制）、電源管理、以及提供遠端診斷和修補功能，未來可望應用於智慧化生產設備，實現節能減排。

(8) 產業結構盤點與碳盤查

A. 鼓勵陶瓷業全面導入碳盤查，建立陶瓷產業的排放基線，精確掌握主要排放源（如窯爐燃燒、原料處理等）。

B. 建立標準化的碳盤查範本及流程，協助中小企業低成本快速佈署。

(9) 研發技術創新措施

A. 低溫燒成技術開發

(A) 措施內容：開發低溫燒成釉料與坯體配方

(B) 預期效果：燒成溫度降低 100-150°C，節能 20-30%

(C) 實施期程：115-118 年

B. 碳技術捕捉應用

(A) 措施內容：大型陶瓷廠導入碳捕捉設備

(B) 預期成效：生產量減少 60-80%

(C) 實施期程：118-119 年

5.、 結語

磁磚製造雖屬傳統建材業，但其碳排特性明確、規模集中，若不及早納入溫室氣體減量政策中，將成為政策缺口與產業公平的破口。我們呼籲政府以科學依據為本，儘速將磁磚製造廠納為重點控管與輔導對象，透過強化碳管理機制，帶動產業升級。也呼籲產業界善盡社會責任，主動配合政府如火如荼推動中的減碳暨溫室氣體減量行動，奠定陶瓷產業永續競爭基礎，實現真正的減碳。

捌、 管考機制

一、 評量指標管考制度

本行動方案依據指標屬性，訂定評量指標並每年管考。

表 8、製造部門評量指標管考制度

編號	評量指標	管考年度
1	分年溫室氣體排放估算值	每年
2	碳密集度	每年

二、 推動策略及措施管考制度

本行動方案各項措施將依據「附表第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」之分年預計效益目標及作為每年管考項目。

表 9、製造部門推動措施管考制度

編號	推動策略	推動措施	管考機制
1	製程改善	34項措施	1. 管考頻率：每年 2. 成效：每年預期效益/目標 3. 經費執行率
2	能源轉換	5項措施	
3	循環經濟	7項措施	

備註：已核定經費者作為管考項目，後續逐年滾動調整。

附表 1 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表 (已核訂經費)

說明：編號有「※」註記措施者為表2仍有尚待爭取經費之填列

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
1	製造業	技術輔導	製程改善	提供系統優化技術服務	1. 節能輔導(家數) 2. 促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	65	65	65	65	65	115-119	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								1.83	1.76	1.72	1.64	1.65								
2	製造業	法規	製程改善	推動溫室氣體減量績效轉換成排放額度	1.輔導自願減量專案(家數) 2. 促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	15	15	15	15	15	115-119	500	500	500	500	500	公務預算	部門自主減碳
								0.6	0.6	0.6	0.6	0.6								
3	製造業	技術輔導	製程改善	導入能源管理監控系統	1.能源管理輔導(家數) 2. 促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	8	8	8	8	8	115-119	400	400	400	400	400	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								0.2	0.2	0.2	0.2	0.2								
4	製造業	技術輔導	製程改善	推動產品環境足跡輔導	輔導廠商進行產品環境足跡盤查(家數)	能力建構	產發署	14	12	10	-	-	115-117	322	280	238	-	-	公務預算	部門自主減碳
5	製造業	法規	製程改善	推廣綠色工廠標章	1.辦理綠色工廠標章審查，提升通過清潔生產工廠(家數) 2.辦理綠色工廠標章審查，提升綠色工廠廠商(家數)	能力建構	產發署	10	10	10	10	10	115-119	633	633	633	633	633	公務預算	部門自主減碳
								5	5	5	5	5								

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
6	製造業	法規	製程改善	訂定行業別清潔生產評估標準	訂定行業別清潔生產評估標準(項)	能力建構	產發署	-	-	1	-	1	115-119	-	-	110	-	110	公務預算	部門自主減碳
7	製造業	技術輔導	製程改善	推動 ISO 50001 能源管理系統與節能診斷整合輔導	1.輔導工廠導入能源管理系統應用。(家數) 2.工廠導入能源管理系統，平均年節電率 1.5% 以上。(節電量(千度))	減緩	產發署	30	30	-	-	-	115-116	3,600	3,600	-	-	-	能源基金	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								24,000	24,000	-	-	-								
8	製造業	投資抵減	製程改善	產業創新條例第 10 條之 1 增加節能減碳投資抵減	促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	30	30	30	30	-	115-118	-	-	-	-	-	本項為租稅優惠，無經費規劃	部門自主減碳
9	中小企業	法規	製程改善	協助中小型製造業建構碳管理能力	1.促成減碳量(萬公噸) 2.促成投資新台幣(億元)	減緩	產發署	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	115-119	12,771.10	12,771.10	12,771.10	12,771.10	12,771.10	公務預算	部門自主減碳
								0.81	0.81	0.81	0.81	0.81								
10	石化產業	技術輔導獎勵補助推廣應用	製程改善	推動石化產業低碳轉型	1.輔導及補助(補助案為 2 年一期)業者導入低碳技術(家數) 2.促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	15	15	15	15	15	115-119	18,943.70	18,943.70	18,943.70	18,943.70	18,943.70	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								26.79	14.24	14.16	14.02	14.03								

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
11	石化暨塑橡膠產業	技術輔導獎勵補助推廣應用	製程改善	開發高分子核心關鍵材料	促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	3	3.5	3.5	3.5	3.5	115-119	9,831	9,831	9,831	9,831	9,831	公務預算	部門自主減碳
12	水泥與建材產業	技術輔導獎勵補助推廣應用	製程改善	推動水泥與建材產業低碳轉型	1. 輔導及補助(補助案為2年一期)業者導入低碳技術(家數) 2. 促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	12	12	12	12	12	115-119	9,724.90	9,724.90	9,724.90	9,724.90	9,724.90	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								5.86	5.75	5.67	5.53	5.55								
13	紡織業	技術輔導獎勵補助推廣應用	製程改善	推動紡織產業低碳轉型	1.輔導及補助業者導入低碳技術(家數) 2. 促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	30	30	30	30	30	115-119	10,014.30	10,014.30	10,014.30	10,014.30	10,014.30	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								5.35	5.3	5.27	5.21	5.22								
14	造紙業	技術輔導獎勵補助推廣應用	製程改善	推動造紙產業低碳轉型	1. 輔導及補助(補助案為2年一期)業者導入低碳技術(家數) 2. 促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	6	6	6	6	6	115-119	8,316	8,316	8,316	8,316	8,316	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
								2.39	2.38	2.38	2.37	2.37								

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
15	電子業	技術輔導推廣應用	製程改善	協助電子資通訊產業進行碳盤查及實質投入減碳	促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	1.1971	1.1971	1.1971	1.1971	1.1971	115-119	8,864.20	8,864.20	8,864.20	8,864.20	8,864.20	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
16	鋼鐵金屬產業	技術輔導推廣應用	製程改善	推動冶金及熔煉業低碳轉型	1.減碳解決方案應用(案次) 2.促成減碳量(萬噸)	減緩	產發署	22 2.6	22 2.6	22 2.6	22 2.6	22 2.6	115-119	32,446.70	32,446.70	32,446.70	32,446.70	32,446.70	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
17	離岸風電產業(新興產業)	技術輔導推廣應用	製程改善	協助離岸風電產業供應鏈業者盤點排碳熱點並優化製程技術提升良率	1.提供減碳技術輔導（家數) 2.促成減碳量（萬噸)	減碳	產發署	4 0.36	4 0.36	4 0.36	4 0.36	4 0.36	115-119	8,754.10	8,754.10	8,754.10	8,754.10	8,754.10	公務預算	部門自主減碳
18	製造業	能力建構	製程改善	落實能源開發與使用評估制度	推動大型投資生產計畫導入能效管理規範	能力建構	能源署	審查大型投資生產計畫能源使用類案件，每案檢視達 122 項以上最佳可行技術(BAT)項目，並由審查委員就個案提供優化措施建議，以確保有效率使用能源。					115-119	136	136	136	136	136	能源基金	部門自主減碳
19※	產業園區(含科技產業園區)廠商	其他	製程改善	持續推動產業園區跨區低碳轉型整合推動計畫	每年促成減碳量 0.5 萬公噸	減緩	園管局	0.5	-	-	-	-	115	3,464.20	-	-	-	-	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
20※	中小企業	技術輔導	製程改善	推動中小企業節能	1.淨零轉型說明會、綠色新知研習課程。(場	能力建構	中企署	30	-	-	-	-	115	6,189	-	-	-	-	公務預算、中小基金	同屬部門自主減碳

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
		推廣應用		管理	次)															及深度節能旗艦
					2.中小企業診斷諮詢服務。(家)			180	-	-	-	-								
					3.中小企業減碳輔導。(家)			60	-	-	-	-								
					4.促成節電量(千度)			6,200	-	-	-	-								
21	鋼鐵紡織業	科技研發	製程改善	產業減碳技術與製程開發	發展鋼鐵低碳製程技術與消費後紡織品回用再生系統，降低產業製程排碳。(促成投資額(億元))	科技	技術司	1 以上	-	-	-	-	115	23,858	-	-	-	-	公務預算	部門自主減碳
22	大企業	法規	製程改善	碳費徵收廠商依據指定目標執行自主減量計畫	總計削減量(萬噸)	減緩	國科會	10.3	14.2	21.5	21.5	30.9	115-119	-	-	-	-	-	園區輔導廠商並無編列預算	部門自主減碳
23	園區事業	技術輔導	製程改善	推動科學園區節能輔導	1.科學園區產業節能技術輔導(家次)	減緩	國科會	27	27	27	27	27	115-119	586.95	586.95	586.95	586.95	586.95	新竹科學園區作業基金 中部科學園區作業基金	部門自主減碳
					2.節能潛力(萬度) 3.CO2 年排放減			2,470	2,470	2,470	2,470	2,470								

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
					少 (萬噸)			1.22	1.22	1.22	1.22	1.22							南部科學園區作業基金	
24	園區事業	技術輔導人才培訓	製程改善	推動科學園區溫室氣體盤查輔導	1.完成盤查輔導(家次) 2.完成碳足跡輔導(家次) 3.完成園區產業淨零培訓課程或說明會(場)	能力建構	國科會	11	11	11	11	11	115-119	249.94	249.94	249.94	249.94	249.94	新竹科學園區作業基金 中部科學園區作業基金 南部科學園區作業基金	部門自主減碳
								1	1	1	1	1								
								4	4	4	4	4								
25	園區事業	能力建構	製程改善	協助企業建立氣候變遷調適管理機制(TCFD)	輔導企業建立氣候變遷調適機制(家次)	能力建構	國科會	5	4	6	4	6	115-119	16	16	16	16	16	新竹科學園區作業基金 中部科學園區作業基金 南部科學園區作業基金	部門自主減碳
26	製造業	技術輔導	能源轉換	推動汽電共生鍋爐低碳燃料替代	1.推動汽電共生鍋爐(廠數) 2. 預期減碳量(萬噸/年)。	減緩	產發署	10	10	10	-	-	115-117	150	150	150	-	-	公務預算	部門自主減碳
								0.9	10	10										

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
27	製造業	技術輔導	能源轉換	推動生質燃料供需媒合	協助廠商使用生質燃料替代燃煤，促進減碳量(萬噸)	減緩	產發署	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	115-119	400	400	400	400	400	公務預算	部門自主減碳
28	製造業	其他	能源轉換	推動產業擴大使用綠電	至 117 年每年平均增加 10 億度綠電交易，以電力排放係數 0.494(公斤 CO_2e/度)估算相當於 49 萬噸減碳量。	減緩	標準局	49	49	49	-	-	115-117	8,501.80	8,501.80	8,501.80	-	-	公務預算	部門自主減碳
29	製造業	技術輔導	循環經濟	推動區域能資源整合鏈結	1.辦理能資源廠商諮詢診斷(廠次) 2.促成減碳量(萬公噸)	減緩	產發署	15 2.1	15 2.1	15 2.1	15 2.1	15 2.1	115-119	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	能源基金	部門自主減碳
30	製造業	技術輔導	循環經濟	協助廠商投入綠色設計源頭減量創新技術研發	輔導廠商進行綠色設計源頭減量創新技術開發(家數)	能力建構	產發署	5	5	5	5	5	115-119	500	500	500	500	500	公務預算	部門自主減碳

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
31	製造業	法規	循環經濟	推動工業廢棄物再利用	檢討修訂再利用管理之相關法規，及審理再利用許可申請相關作業，促進工業廢棄物再利用(再利用率%)。	能力建構	產發署	81.90	82	82.1	82.2	82.3	115-119	2,493.90	2,493.90	2,493.90	2,493.90	2,493.90	公務預算	部門自主減碳
32	園區管理局	綠色投資	循環經濟	建立園區廢棄物資源循環再利用中心	總計減碳量(萬噸)	減緩	國科會	0.22	0.416	–	–	–	115-116	–	–	–	–	–	園區輔導廠商並無編列預算	部門自主減碳
33	園區事業	法規	循環經濟	推動科學園區廢棄物再利用	119 年科學園區廢棄物再利用率達 92.5%	能力建構	國科會	92	92.2	92.2	92.2	92.5	115-119	1,195.16	1,195.16	1,195.16	1,195.16	1,195.16	新竹科學園區作業基金 中部科學園區作業基金 南部科學園區公務預算	部門自主減碳
34※	石化業	法規 其他	製程改善	提高能源效率	減碳量(萬噸)	減緩	中油	0.08	0	0	-	-	115-117	3,600	0	0	-	-	國營事業預算	中油旗艦
35	石化業	法規 其他	製程改善	導入負碳技術	減碳量(萬噸)	減緩	中油	0	0	0	0	4	119	0	0	0	0	311,000 (整體預算列於完成年度)	國營事業預算	中油旗艦
36※	石化業	法規 其他	能源轉換	使用再生能源	減碳量(萬噸)	減緩	中油	0.09	0	0	0	-	115-118	2,000	0	0	0	-	國營事業預算	中油旗艦

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
37	鋼鐵業	技術	製程改善	能效提升(含深度節能年節電1.5%措施)	以能效提升面向，提出節能減碳方案，取得減碳效益(萬噸)。	減緩	中鋼	23.3	-	0.4	14.0	12.1	115-119	-	-	-	-	-	中鋼自籌	中鋼旗艦
38	鋼鐵業	-	能源轉換	使用再生能源(綠能)	新增用電需求，規劃採增購綠電應對。(萬噸)	減緩	中鋼	1.6	-	-	-	13.9	115-119	-	-	-	-	-	中鋼自籌	中鋼旗艦
39	鋼鐵業	法規其他	循環經濟	鋼化聯產(CO 分離純化示範工場)	中鋼已完成第一階段「先導工場」建置，並與工研院合作確認鋼化聯產具技術可能性，目前第二階段尚無合作廠商，共同合作生產具綠色溢價之化學品。(萬噸)	科技	中鋼	-	-	-	-	5	115-119	-	-	-	-	-	中鋼自籌	中鋼旗艦
40	鋼鐵業	其他	循環經濟	增用廢鋼減用鐵水	提升廢鋼投入比例，取得減碳效益(萬噸)。	能力建構	中鋼	3.8	3.5	3.5	30.8	3.6	115-119	-	-	-	-	-	中鋼自籌	中鋼旗艦
41	能源大用戶	法規	製程改善	企業節電目標提升-大用戶能源查核	促成節電量(千度)	減緩	能源署	901,764	983,867	983,867	983,867	942,867	115-119	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	能源基金	深度節能旗艦

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
42	能源大用戶	法規	製程改善	企業節電目標提升-提高企業節電目標	促成節電量(千度)	減緩	能源署	439,658	439,658	439,658	439,658	439,658	115-119	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	能源基金	深度節能旗艦
43	製造業	經濟誘因措施	製程改善	設備與系統效率國際領先	減碳量(萬噸)	減緩、科技	能源署	18.97	18.33	17.92	17.1	21.19	115-119	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	能源基金	深度節能旗艦
44	產業用戶	節電輔導	製程改善	台電之產業用戶節電服務措施	輔導高壓以上製造業用戶，協助用戶盤點耗能設備節電潛力，並運用專業儀器檢測使用效率，提供改善建議。(家數)	-	台電	45	滾動檢討	滾動檢討	滾動檢討	滾動檢討	115-119	-	-	-	-	-	國營事業預算	深度節能旗艦
45	廢棄物處理業	推廣應用	製程改善	焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施	減碳量(萬噸)	減緩	環管署	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	115-119	5,000	10,000	10,000	10,000	10,000	公務預算	資源循環減碳旗艦
46	廢棄物處理業	推廣應用	製程改善	焚化廠設置碳捕捉暨減碳設施	減碳量(萬噸)	減緩	環管署	1.7	1.7	0	3.4	0	115-119	5,000	30,000	0	25,000	30,000	公務預算	資源循環減碳旗艦

附表 2 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表 (尚待爭取經費之措施，視經費核定後，再滾動調整，併入行動方案)

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
1 (同表1-19)	產業園區(含科技產業園區)廠商	其他	製程改善	持續推動產業園區跨區低碳轉型整合推動計畫	每年促成減碳量 0.5 萬公噸	減緩	園管局	-	0.5	0.5	0.5	0.5	116-119	-	10,000	10,000	10,000	10,000	公務預算	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
2 (同表1-20)	中小企業	技術輔導推廣應用	製程改善	推動中小企業節能管理	1.淨零轉型說明會、綠色新知研習課程。(場次)	能力建構	中企署	-	30	30	30	30	116-119	-	6,189	6,189	6,189	6,189	公務預算 中小基金	同屬部門自主減碳及深度節能旗艦
					2.中小企業診斷諮詢服務。(家)				180	180	180	180								
					3.中小企業減碳輔導。(家)				60	60	60	60								
					4.促成節電量(千度)				6,200	6,200	6,200	6,200								
3 (同表1-34)	石化業	法規其他	製程改善	提高能源效率	減碳量(萬噸)	減緩	中油	-	-	-	0.02	0.6	118-119	-	-	-	15,000	300	國營事業預算	中油旗艦
4	石化業	其他	循環經濟	能源回收利用	減碳量(萬噸)	減緩	中油	0	0	0.48	0	0	117	0	0	300	0	0	國營事業預算	中油旗艦
5 (同表1-36)	石化業	法規其他	能源轉換	使用再生能源	減碳量(萬噸)	減緩	中油	-	-	-	-	7.5	119	-	-	-	-	110,000	國營事業預算	中油旗艦

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
6	鋼鐵業	經費	循環經濟	高爐使用低碳原料-添加還原鐵粒、球結礦、熱壓鐵塊(HBI)	於高爐中使用低碳原料(包含還原鐵、球結礦、HBI)，取得減碳效益(萬噸)。	能力建構	中鋼	6	6	8	12	24	115-119	62,000	94,000	156,000	250,000	438,000	擬向政府爭取原料購置成本	中鋼旗艦
7	國營事業及製造業	經濟誘因措施	設備及製程改善	國營事業與中小用戶導入ESCO	減碳量(萬噸)	減緩	能源署/產發署、中企署、園管局	10.4	10.1	9.8	-	-	115-117	23,575	28,575	-	-	-	其他	深度節能旗艦
8	出口業	能力建構技術輔導	-	推廣綠色產品貿易，輔導減碳企業提升出口能量	1.國際永續及CBAM 輔導(案) 2.國際永續及CBAM 說明會、工作坊、企業交流活動(場次) 3.籌組綠色生態圈、於國外專業展設置臺灣館，預期商機(萬美元) 4.促成減碳量(萬噸)	調適減緩	貿易署	350	350	350	350	350	115-119	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000		深度節能旗艦
								28	28	28	28	28								
								3,000	3,000	3,000	3,000	3,000								
								0.127	0.123	0.122	0.12	0.115								
9	製造業	技術輔導	製程改善	協助碳費對象落實自主減量	1.提供訪視輔導(家次)	減緩	產發署	300	300	300	300	300	115-119	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	爭取中	產業自主減量旗艦

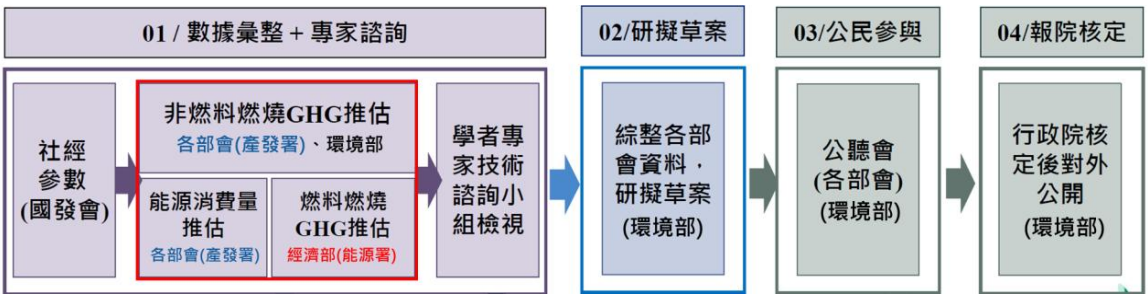
編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
					2.提供診斷輔導(家次)			200	200	200	200	200								
					3.辦理成功案例交流活動(場次)			10	10	10	10	10								
10	製造業	技術輔導	製程改善	協助中小製造業低碳轉型	1.辦理人才培訓課程(人次)	減緩	產發署	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	115-119	290,000	290,000	290,000	290,000	290,000	爭取中	產業自主減量旗艦
					2.提供診斷輔導(家數)			2,000	2,000	2,000	2,000	2,000								
					3.提供資金補助(家數)			600	600	600	600	600								
					4.促成減碳量(萬噸)			66.5	66.5	79	79	79								
11	製造業	法規獎勵補助綠色投資國際合作	製程改善	擴大環保標章與綠色採購	補助申請環保標章、擴大環保標章範疇及推動環保標章產品技術改進及發展工作(節電量，千度)	能力建構	環境部綜規司	-	23,307	23,540	23,776	24,014	115-119	-	8,000	10,000	9,000	10,000	資源回收及溫管基金	淨零永續綠生活旗艦
12	製造業	法規獎勵補助其他	循環經濟	8+N 資源循環聯盟	減碳量(萬噸)	減緩	環境部循環署	1.7501	1.7501	1.7501	1.7501	1.7500	115-119	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	公務預算(爭取中)	資源循環旗艦
13	製造業等	法規獎勵補助其他	製程改善	廢(污)水處理深度節能及創能	1.補助或輔導事業廢水處理導入智慧管理、低碳與循環技術	能力建構	環境部水質保護司/經濟部產發署	-	-	-	10	10	118-119	-	-	-	75,000	75,000	**爭取預算中**(已於114年6月27	資源循環減碳旗艦計畫之廢(污)

編號	行業別	政策工具	推動策略	推動措施	具體計畫	元素類別	主/協辦機關	預期效益/目標					推動期程	115-119 年預計政府投入經費(萬元)					經費來源	備註
								115	116	117	118	119		115	116	117	118	119		
					(家數) 2.補助或輔導高有機廢水事業建置厭氧設施並回收沼氣利用(家數) 註：以補助或輔導地方政府或事業等方式，期建立示範案場以推廣至同類型之事業。														日提報「廢（污）水處理綠色轉型減碳計畫（116至119年）」草案至行政院）	水處理深度節能及創能
14	製造業	其他	循環經濟	氣候循環科技園區	減碳量(萬噸)	減緩	環境部循環署	0	1.13	1.13	1.13	11.80	116-121	21,500	102,500	102,200	110,000	12,000	公建計畫（爭取中）	資源循環減碳旗艦計畫—氣候循環科技園區

附錄 1、溫室氣體排放推估及評量指標參數及評估方式說明

一、 溫室氣體排放評估方式說明

依據環境部第三期階段管制目標作業流程與推動時程規劃，製造部門經參考國家發展委員會提供之社經參數後，以完成製造部門非燃料燃燒溫室氣體排放量及能源消費量之由下而上推估；其後，再由經濟部能源署依據各部門能源需求規劃，進行全國能源及電力供給規劃（含電力排放係數評估），統一提供各部門燃料燃燒溫室氣體排放量之推估結果，最後經由部會研商、公民參與、及行政院由上而下協調後訂定目標。



附錄1-圖1、環境部第三期階段管制目標作業流程與推動時程規劃

(一)基礎情境

依據國家發展委員會112年12月提供之經濟成長率，及因應111年部分行業進入景氣循環期，於考量行業發展情況務實修正後，透過可計算一般均衡模型（Computable General Equilibrium Model, 簡稱CGE Model），檢視產業歷史發展趨勢與能源消費的關聯進行能源消費推估。

為評估第三期階段管制目標，以105年產業關聯表164部門的投入產出表為基礎，依據主計處的 52 部門分類及製造部門相關行業予以保留對照合併，並考量近年來電子相關產業高速發展透過國內各業國內生產毛額及國發會預估行業經濟成長情況進行校正。

(二)減量情境

透過蒐集研析國際淨零排放政策及措施，與產業淨零工作小組業者研商（110年至113年已召開92場次），經納入所有成熟技術，並評估導入少數創新技術（如鋼化聯產、CCUs），製造部門以製程改善、能源轉換、及循環經濟等三大面向11項措施為基礎，提出由下而上減碳措施及路徑。

(三)協調機制

在完成製造部門由下而上的減碳目標與措施規劃後，環境部及國發會自國家層面由上而下檢視，並提出最大可能的減碳目標，以響應國際減碳趨勢。在由下而上與由上而下的目標對接過程中，因減量目標存在差距，透過首長決策機制，在行政院指示下由各部門研擬減碳旗艦行動計畫，確保製造部門銜接國家整體減碳政策。同時，為確保目標的科學性與可行性，政府廣納國家氣候變遷對策委員會委員意見，審視製造業的減碳策略及關鍵支柱（科技創新、金融支持、排碳有價、法規調適、綠領人才）推動情形，進一步強化製造業減碳路徑的完整性與落實成效。

二、 評估參數

參考資料包含能源署公布之「能源平衡表」及「燃料燃燒之二氧化碳排放統計與分析報告書」、環境部公布之「溫室氣體排放係數管理表6.0.4版」，及114年5月27日環境部召開「第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）學者專家技術諮詢小組研商會議」會後環境部所提供的電力排碳係數，作為各部門推估逐年溫室氣體排放量推估依據。

附錄 1-表 1、電力排碳係數規劃值

年度	公開值				規劃值				
	110	**111**	**112**	**113**	**115**	**116**	**117**	**118**	**119**
電力排碳係數($kgCO_2e$/度)	0.509	0.495	0.494	0.474	0.432	0.418	0.406	0.394	0.386

附錄 2、可能影響評估報告

「製造部門階段管制目標影響評估報告」(初稿)

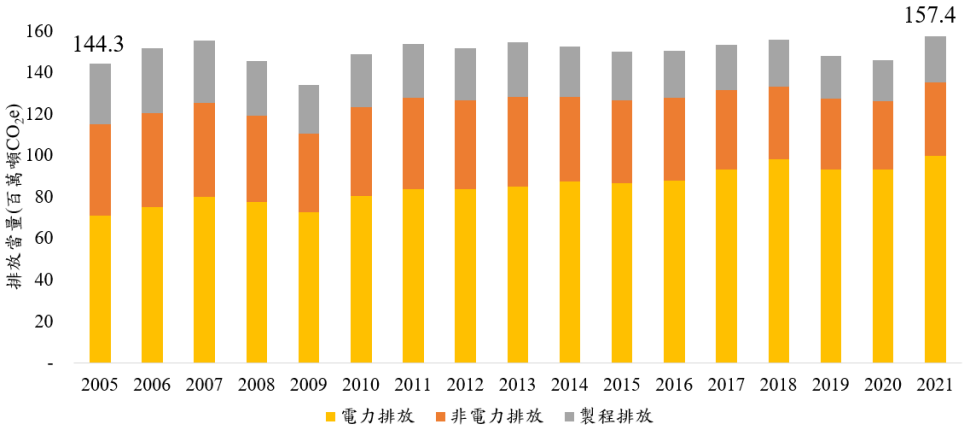
經濟部產發署

2024/06

一、製造部門階段管制目標

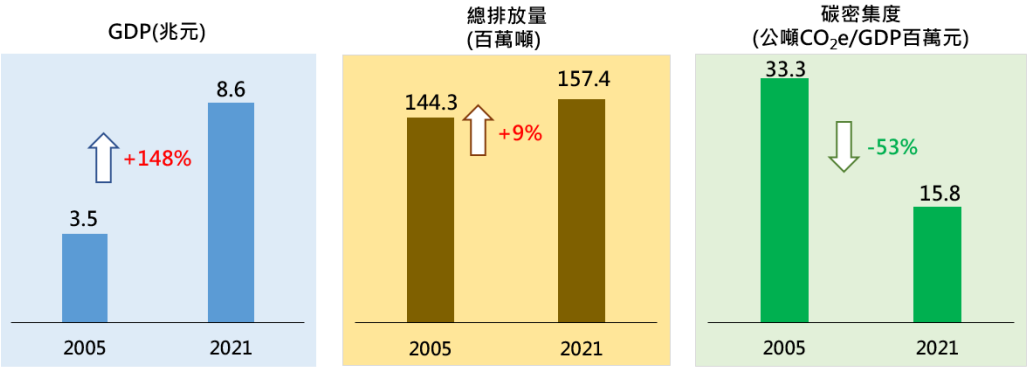
(一)背景介紹

依據國家溫室氣體排放清冊（2023 年版），我國製造部門溫室氣體總排放量於 2005 年至 2020 年間的變化差異不大，平均年排放量約為 150 百萬噸 CO_2e。惟 2021 年受到疫情趨緩、經濟復甦及美中對抗轉單效應等因素，溫室氣體排放量上升至 157.4 百萬噸 CO_2e（如圖 1）。2005 年至 2021 年製造部門之 GDP 成長達 148%，而溫室氣體總排放量僅成長 9%；透過密集度指標可觀察 2021 年製造部門每單位 GDP 的碳排量較 2005 年下降 53%(如圖 2)，其主要原因應是產業積極低碳轉型、推動減碳所產生的效果，包括：節能、轉換低碳燃料及電子業含氟氣體削減等，顯示我國製造部門之溫室氣體排放已和 GDP 成長逐漸脫鉤。



資料來源：國家溫室氣體排放清冊（2023 年）

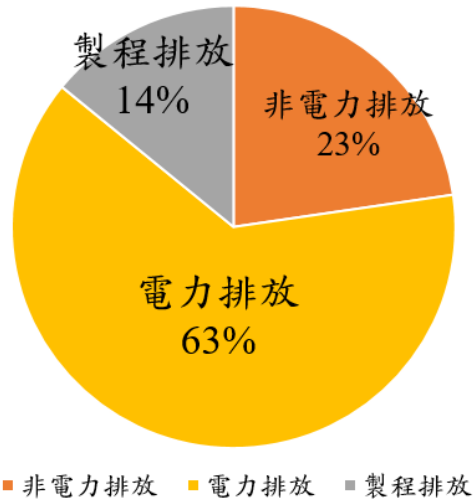
圖 1. 製造部門溫室氣體排放趨勢(2005 至 2021 年)



資料來源：主計總處、國家溫室氣體排放清冊（2023 年）

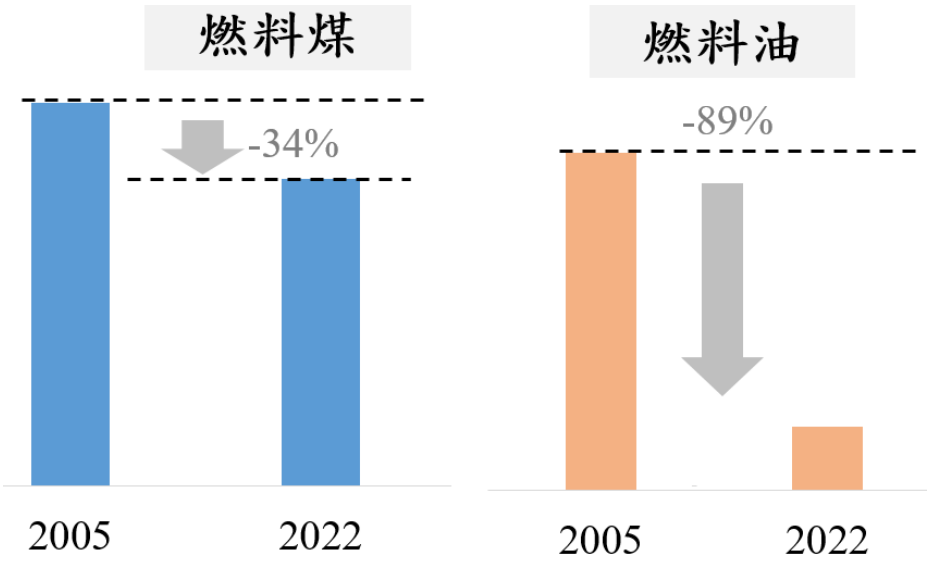
圖 2. 製造部門經濟成長與排碳趨勢(2005 至 2021 年)

經檢視 2021 年製造部門排放結構，燃料燃燒排放主要以電力為主(占比約 63%)，其次為使用煤/油/氣產熱之非電力排放(占比約 23%)，製程排放如鋼鐵業、水泥業化學反應產出 CO_2，及電子業蝕刻製程之含氟氣體排放等約占 14%(如圖 3)；檢視製造業過去推動低碳轉型努力，主要透過能效提升及燃料替代等措施，維持產業發展的同時逐步降低化石能源的使用，製造部門 2022 年相較 2005 年燃料煤的使用已減少 34%、燃料油使用量已減少 89%，如圖 4 所示。



資料來源：我國燃料燃燒之二氧化碳排放統計與分析(2022 年)、國家溫室氣體排放清冊（2023 年）

圖 3. 製造部門 2021 年排放結構



資料來源：能源平衡表(2023 年)

圖 4. 製造部門 2005 年至 2022 年能源變化

(二)製造部門溫室氣體階段管制目標推估

表 1. 製造部門溫室氣體階段管制目標推估值

單位：百萬公噸二氧化碳當量

年份	目標推估值	總當量目標推估值
2005 年（基期年）	144.3	-
第三期（115-119 年）	130.9	692.2

備註：

1.2005 年(基期年)排放量依據第二期製造部門溫室氣體排放管制行動方案(111 年 9 月核定本)(後 112 年 2 月 15 日氣候變遷因應法修正公布，原「部門溫室氣體排放管制行動方案」更名為「部門溫室氣體減量行動方案」)

2.第三期(115-119 年)排放量，本表係由綜規司提供能源署估算之製造部門燃料燃燒排放，及產發署估算之非燃料燃燒排放總合。

3.製造部門依據現行措施計畫，於 2024 年 6 月採由下而上的方式推估溫室氣體階段管制目標，119 年排放目標推估值為 130.90 百萬公噸 CO_2e，115 至 119 年總當量目標推估值為 692.20 百萬公噸 CO_2e，並以此數值完成本報告之製造部門階段管制目標影響評估分析。惟後續仍將由環境部以由上而下方式檢視調整，並經公聽會程序及行政院核定後對外公布。

二、溫室氣體排放趨勢推估流程

依據環境部第三期階段管制目標作業流程與推動時程規劃(如圖 5 所示)，製造部門經參考國家發展委員會提供之社經參數後，以完成製造部門非燃料燃燒溫室氣體排放量及能源消費量之推估；其後，再由經濟部能源署依據各部門能源需求規劃，進行全國能源及電力供給規劃(含電力排放係數評估)，統一提供各部門燃料燃燒溫室氣體排放量之推估結果。

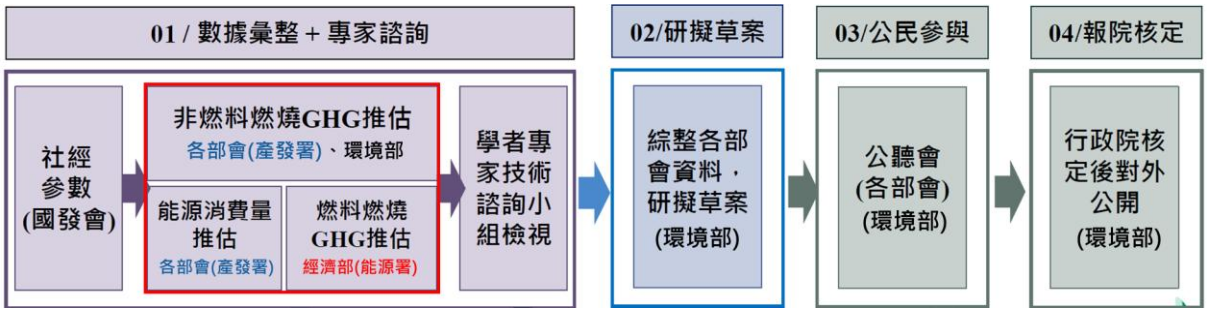


圖 5. 環境部第三期階段管制目標作業流程與推動時程規劃

基於第三期溫室氣體減量規劃之需求，製造部門依據國家發展委員會 2023 年 12 月提供整體 GDP、三級產業以及細產業之 GDP 成長預估值，並藉由評估各產業發展趨勢及產業減碳措施評估調查，完成製造部門非燃料燃燒溫室氣體排放量及能源消費量推估工作(如圖 6 所示)。

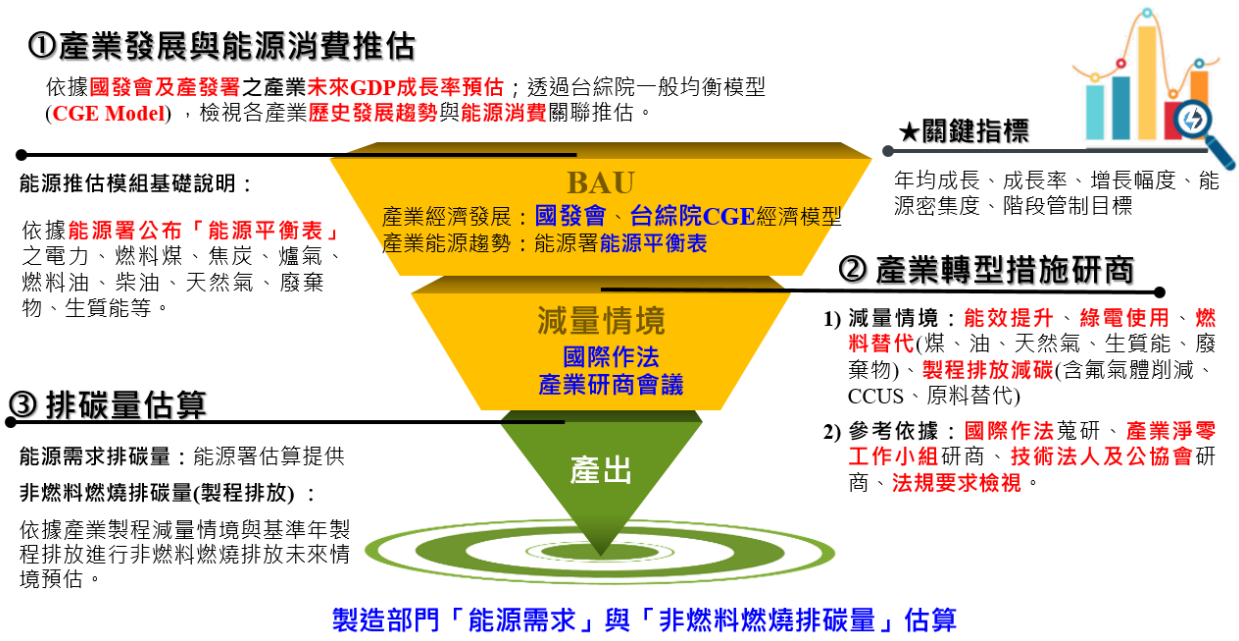


圖 6.製造部門能源與排碳量估算流程圖

(一)基線情境分析(BAU)

1. 基準情境假設：採用國發會2023年12月提供之2026年至2030年各產業GDP預估數據，並參考各產業歷史能源及排碳量成長趨勢，及產業調查產業擴廠規劃後，納入整體評估。

2. 引用參數：能源署公布之能源平衡表各類能源統計消費量、IPCC第五次評估報告GWP值。

3. 推估結果：於未執行減量措施下，評估製造部門BAU情境下各類燃料別能源需求如表2所示。

表 2. 製造部門 BAU 情境能源消費量推估

單位：千公秉油當量（燃料）、億度（電力）

燃料別/年份	2021（實績值）	2022（實績值）	2023（實績值）	2026	2027	2028	2029	2030
電力	1,614	1,569	1,530	1,882	1,940	1,993	2,044	2,093
燃料煤	3,792	3,123	2,811	3,675	3,675	3,675	3,675	3,675
燃料油	805	583	446	583	583	583	583	583
天然氣	3,818	3,974	4,014	4,097	4,126	4,154	4,182	4,210
其他	2,500	2,293	2,047	2,588	2,608	2,610	2,616	2,624

(二)減量情境下之溫室氣體排放趨勢（燃料燃燒及非燃料燃燒）

採用國家發展委員會 2023 年 12 月提供之各產業實質 GDP 成長率預估值、各產業發展趨勢、及產業減碳措拖規劃後，並參考 2024 年 2 月 16 日及 3 月 20 日召開第三期溫室氣體階段管制目標學者專家技術諮詢小組意見修正後，規劃製造部門能源需求規劃如表 3。

表 3. 製造部門減量情境下之能源需求

單位：千公秉油當量(燃料)、億度(電力)

燃料別/年份	2021 年(實績值)	2022 年(實績值)	2023(實績值)	2026	2027	2028	2029	2030
電力	1,614	1,569	1,530	1,785	1,826	1,862	1,896	1,928
燃料煤	3,792	3,123	2,811	2,178	2,063	1,949	1,834	1,719
燃料油	805	583	446	378	369	360	352	343
天然氣	3,818	3,974	4,014	4,816	4,972	5,122	5,265	5,400
其他	2,500	2,293	2,047	2,873	2,951	3,013	3,077	3,144

(三)部門溫室氣體排放趨勢推估結果

依據環境部規劃之第三期階段管制目標分工及期程，製造部門提出能源消費量需求，再由經濟部能源署依據各部門能源需求規劃，進行全國能源及電力供給規劃(含電力排放係數評估)，再統一提供各部門燃料燃燒推估；經整合燃料燃燒排放量及製程排放量後，製造部門排放趨勢之推估結果如表 4 所示。

表 4. 製造部門排放趨勢推估結果

單位：百萬噸 CO_2e

	2005 年 (實績值)	2021 年 (實績值)	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年
燃料燃燒	114.9	135.2	123.5	121.2	118.9	116.5	111.0
製程排放	29.4	22.2	20.6	20.4	20.2	20.0	19.9
總排放量	144.3	157.4	144.1	141.6	139.1	136.5	130.9

備註：本表係由綜規司提供能源署估算之製造部門燃料燃燒排放，及產發署估算之非燃料燃燒排放總合。

三、可能之影響

為落實製造部門 2030 年第三期階段管制目標，並評估分析經濟、能源、社會及環境等面向之影響，分別由投資成本、帶動投資效益、能源消費預估變化、公正轉型所關注受影響族群及利害關係人的影響、以及空氣品質等影響等進行評估(如表 5 所示)。

表 5. 第三期階段管制目標可能造成之影響

評估項目	評估結果
經濟	經濟部產發署成立淨零工作小組，提出製造部門淨零轉型策略及作法主要以製程改善、能源轉換、循環經濟為三大策略方向，透過產業調查，預估至 2030 年之各轉型策略投入經費及帶動投資效益分別為： 1. 製程改善：投入經費 612 億元，帶動投資 689 億元。 2. 能源轉換：投入經費 879 億元，帶動投資 3,365 億元。 3. 循環經濟：投入經費 129 億元，帶動投資 142 億元。
能源	1. 電力：2030 年製造部門電力消費需求預估將成長至 1,928 億度(較 2005 年 1,095 億度成長 76%)；綠電需求約成長至 332 億度，主要以電子業為主，占製造部門綠電需求約 89%(294 億度)。 2. 燃料煤：各行業積極推動燃煤轉為天然氣、生質能、廢棄物等燃料替代措施下，燃料煤使用量自 2005 年 700 萬噸已下降至 2021 年 561 萬噸，規劃至 2030 年燃料煤使用量

評估項目	評估結果
	下降至 254 萬噸，相較 2021 年減量 55%。 3. 天然氣：自 2005 年 9.5 億立方公尺上升至 2021 年 39.1 億立方公尺，預估 2030 年達 54 億立方公尺，較 2021 年約成長四成。 4. 碳密集度：自 2005 年 33.27(公噸 CO_2e/GDP 百萬元)下降至 2021 年 15.76(公噸 CO_2e/GDP 百萬元)；藉由三大面向措施，規劃至 2030 年持續下降至 9.2(公噸 CO_2e/GDP 百萬元)。
社會	勞工就業： 1. 創新節能技術及廠房設備更新，將創造新綠色就業機會。可提供人培訓練提升既有員工學習新工作技能。 2. 在淨零轉型過程中，若有部分產業轉型遇到困難，將可能造成勞工失業問題。透過適當政策與勞工對話，並結合教育訓練，培養勞工轉職技能。
環境	以天然氣取代油品(重油、柴油等)、煤，可大幅減少粒狀污染物、氮氧化物、硫氧化物排放。