

碳費課徵對產業影響及因應

摘要

隨著全球碳定價政策的推進，台灣於2024年正式啟動碳費課徵機制，並計畫自2026年起對年排放超過2.5萬公噸 CO₂e 的企業徵收碳費。一般費率訂為300元/噸，但若企業提出自主減量計畫，則可依減碳成效適用優惠費率 A(50元/噸)或優惠費率 B(100元/噸)，以鼓勵企業自主減碳並降低財務負擔。從碳盤查數據顯示，台灣的碳排放高度集中於少數產業與企業，其中前十大排碳產業(排除電力供應業)占全台總排放量的90.1%，前十大排碳企業則占66%，尤以化學原材料業、鋼鐵業與半導體業為主要碳排放來源，顯示這些高碳排產業對台灣整體減碳成效具有關鍵影響。從碳費負擔來看，化學原材料業(104.4億元)、鋼鐵業(92.7億元，不含高碳洩漏風險產業折扣)、半導體業(54.5億元)為碳費支出最高的三大產業，顯示高碳排產業將面臨沉重的財務壓力。然而，若企業積極提出自主減量計畫，可申請優惠費率，使碳費負擔降低66%至83%。此外，若中鋼或台泥被認定為高碳洩漏風險產業，其碳費負擔可顯著下降，例如中鋼的碳費可由54億元降至9億元，台泥則可從10.8億元降至0.7億元，顯示爭取優惠費率與高碳洩漏風險產業資格對企業財務影響重大。因此，本文建議：(1)需課徵碳費的企業應及早制定自主減碳計畫，以爭取更優惠的費率；(2)企業應積極參與碳權交易，把握減碳與降成本機會；(3)中小企業可從低成本措施著手推動減碳，並透過政府補助、產業合作及數位轉型，提高減碳效率與永續競爭力。

前言

根據世界銀行《2024 年碳定價現狀與趨勢》報告，關於全球碳定價政策的發展態勢，目前全球已施行 75 項碳定價機制，其中 39 項為碳稅制度、36 項為排放交易系統 (ETS)，相較於過去十年的成長顯著，顯示國際社會逐步接受碳定價作為應對氣候變遷的政策工具。截至 2024 年，約 24% 的全球溫室氣體排放受到碳定價機制的約束，預計未來可能提升至 30%，然而此成長仍受制於各國政策協調性與執行力度。雖然部分碳稅制度的稅率有所提升，但多數 ETS 交易價格呈現下降趨勢，例如：歐盟、紐西蘭、韓國 ETS 在過去一年內價格下滑。

此外，市場價格波動性顯示出政策穩定性仍待加強，確保價格訊號能夠持續推動企業與市場進行深度減排行動。

碳定價機制包括碳稅(Carbon Taxes, CT)、排放交易機制(Emission Trading Schemes, ETS)、減量抵換機制(Offsets)及以減量成果為基礎的融資措施等。在 ETS 方面，2023年 ETS 機制為全球政府碳定價收入的主要來源，占總收入的70%以上，其中歐盟 ETS 仍為全球碳市場的核心，反映出其在全球碳交易市場的領先地位。歐盟 ETS 作為全球最大排放交易體系，歐盟 ETS 的價格波動直接影響市場行為。2023 年價格下跌可能導致2024年收入減少，令企業尋求其他方式來履行減排義務；在碳稅方面，2023年全球碳稅收入突破1,040億美元，相較於2022年成長4%，碳稅依然是全球碳定價體系的重要組成部分。

世界銀行的報告首次將台灣的碳價政策列入全球75個正在運作的碳定價工具之一。碳費與碳稅的主要區別在於其收費模式的靈活性與資金用途。碳費通常透過行政機制或環境法規強制企業支付特定費用，以補償碳排放造成的環境影響，其費率可以隨市場變化調整，並且直接用於環境保護或氣候變遷計畫。為積極應對氣候變遷挑戰及履行國際環境責任，台灣於2023年1月通過《氣候變遷因應法》。2024年8月29日，環境部進一步頒布三項關鍵子法——「碳費收費辦法」、「自主減量計畫管理辦法」及「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」，正式啟動碳費課徵機制，為國內溫室氣體治理奠定法制基礎。在此背景下，本文將透過碳盤查資料來計算碳費開徵對企業成本的影響，並分析各大企業的減碳策略與實際成效，藉此提出碳費開徵下的因應策略。

台灣碳費課徵制度與方式

在碳費課徵對象與涵蓋範圍方面，根據規定，年排放量達2.5萬公噸二氧化碳當量(CO₂e)以上的事業單位，皆須納入碳費課徵範疇。首批涵蓋電力生產、燃氣供應及製造業等高排放部門，涉及約553家企業，合計占全國總排放量的54%。這些高碳排放產業的排放行為與減量表現，將直接影響台灣整體減碳成效。

環境部已於2024年10月公布碳費費率，碳費一般費率為300元/公噸，每2年檢討調升。若企業提出「自主減量計畫」，就可申請優惠費率，優惠費率 A 為50元/公噸，須符合「行業別指定削減率」，一般行業至2023年需達成42%之減量、鋼鐵業25.2%、水泥業22.3%。優惠費率 B 起徵價格為100元/公噸，須達到「技術標竿指定削減率」，各行業至2030年相對基準年平均(2018至2022年)

削減率達23%。2025年5月將進行試申報，並於2026年正式開始徵收碳費。

在政策誘因與優惠機制方面，為促進企業積極參與碳減量行動，政府設計多項優惠措施：

1. 高碳洩漏風險行業：

- 。環境部在收費辦法中針對高碳洩漏風險事業單位設計過度機制，分三期與不同的碳洩漏風險係數值，分別為0.2、0.4、0.6，作為調整收費台放量之用，但如果要適用這機制的高洩漏風險產業必須要提出自主減量計畫

2. 免徵額度：

- 。除高碳洩漏風險行業外，其他產業皆可享有每年2.5萬公噸的碳排放免徵額度，以緩解碳費初期的財務衝擊。

3. 額度抵減機制：

- 。企業得以透過購買國內認證的減量額度，抵減最高10%的應稅排放量。部分非高碳洩漏風險行業，亦可使用國外經認可的碳減量額度，抵減上限為5%。

根據環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台，依照事業盤查登錄情形、經濟部能源查核制度申報資料及本部查核結果，2023年符合應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量排放源之事業共553廠(場)，直接排放量合計約214.5百萬公噸二氧化碳當量，能源間接排放量合計約54.6百萬公噸二氧化碳當量。碳費徵收對象排放結構詳如表1所示：

整體來看，碳排放集中度高，500萬噸以上排放的企業(12家)佔總排放量的56.6%(15,237萬噸 CO₂e)，顯示少數大型企業，特別是電力供應業、鋼鐵製造業及化學原材料製造業，是主要的碳排放來源。此外，200萬噸以上(22家)已佔總排放的43.4%，凸顯大型工業及電力業是碳排放控制的關鍵。另一方面，排放量在10萬噸以下的企業數量最多(351家，占約63.5%)，但其累計排放量僅佔總量的5.6%，雖單位排放量較低，但數量龐大，仍具集體減碳潛力，可透過政府補助與技術升級改善排放。

在產業分布上，半導體製造業在各排放區間中出現頻率最高，顯示該產業影響範圍廣泛；化學原材料製造業則集中於高排放區間，屬於高密集碳排放產業；

電力供應業則主要集中在100萬噸以上的區間，是最大的單一排放來源。因此，大型排放企業應積極推動減碳，特別是電力、鋼鐵與化學工業，透過低碳燃料轉換、再生能源導入及碳捕捉技術來有效減排；碳排放量相對較低但數量龐大的企業則應利用政府補助、優化生產流程、提升能源效率、改進物流與供應鏈管理等方式降低整體排放。

表1 碳費徵收對象排放結構分析

排放量區間	區間家數	區間排放量(萬噸CO ₂ e)	累計排放量占比(%)	累計家數	主要產業-前三大(家數)
2.5 萬噸以下	71	132.8	0.5	71	半導體製造業(17); 染整業(12); 光電材料及元件製造業(8)
2.5 萬~3 萬噸	45	123.2	1.0	116	半導體製造業(8); 鋼鐵製造業(4); 印刷電路板製造業(3)
3 萬~4 萬噸	72	247.3	1.9	188	半導體製造業(11); 化學原材料製造業(8); 印刷電路板製造業(8)
4 萬~5 萬噸	52	232.2	2.7	240	半導體製造業(17); 印刷電路板製造業(6); 紡紗業(4)
5 萬~7.5 萬噸	70	428.0	4.3	310	半導體製造業(17); 化學原材料製造業(11); 印刷電路板製造業(7)
7.5 萬~10 萬噸	41	346.3	5.6	351	化學原材料製造業(10); 半導體製造業(8); 塑膠及合成橡膠原料製造業(4)
10 萬~50 萬噸	138	3,251.0	17.7	489	半導體製造業(46); 化學原材料製造業(21); 鋼鐵製造業(14)
50 萬~100 萬噸	29	1,999.8	25.1	518	化學原材料製造業(8); 半導體製造業(7); 光電材料及元件製造業(3);
100 萬~200 萬噸	13	1,976.5	32.5	531	電力供應業(7); 化學原材料製造業(3); 半導體製造業(1);
200 萬~500 萬噸	10	2,927.8	43.4	541	電力供應業(2); 未分類其他化學製品製造業(2); 化學原材料製造業(2)
500 萬噸以上	12	15,237.3	100.0	553	電力供應業(8); 鋼鐵製造業(2); 化學原材料製造業(1);

資料來源：本研究係根據2023年碳盤查資料來整理

碳費課徵對產業/個別企業的影響

(一) 從產業別來看

如表2 所示，排除電力供應業，2023年台灣前十大排碳產業合計排放131.3百萬噸 CO₂e，占全台總排放的90.1%，顯示碳排放高度集中於特定產業。其中，化學原材料製造業(36.6百萬噸 CO₂e，25.1%)與鋼鐵業(31.6百萬噸 CO₂e，21.7%)為主要碳排放來源，兩者合計占比近47%。此外，半導體製造業(21.3百萬噸 CO₂e，14.6%)雖總排放量較低，但其間接排放(18.7百萬噸 CO₂e)遠高於直接排放(2.6百萬噸 CO₂e)，顯示對電力依賴極高。

在排放結構上，鋼鐵、水泥、化學原材料製造業的直接排放遠高於間接排放，表示其碳排放主要來自燃料燃燒與製程排放，需透過低碳燃料替代、設備升級及碳捕捉技術來降低排放；而半導體與光電材料製造業的間接排放占比高，反映電力使用強度大，應透過採購再生能源、取得綠電憑證及提升能源效率來降低碳足跡。對於其他產業，如紙漿、人造纖維、石油煤製品製造業，則應專注於製程優化、能源管理及碳權交易來減輕碳費負擔。

若以各產業所需支付的碳費來看，如表3所示，2023年台灣前十大排碳產業的碳費負擔高度集中，化學原材料製造業(104.4億元)、鋼鐵業(92.7億元)與半導體製造業(54.5億元)為繳納碳費最高的三大產業，合計佔比超過60%，顯示高碳排放產業將面臨沉重的財務壓力。然而，若企業適用優惠費率 B(100元/噸)，碳費可減少66%，而適用優惠費率 A(50元/噸)則可進一步減少83%，如鋼鐵製造業若適用優惠費率 A，碳費可從92.7億元降至15.5億元，減少77.2億元的支出，顯示爭取優惠費率對企業極為重要。此外，雖然環境部尚未明確界定高碳洩漏風險產業(CL)，但預期鋼鐵業、水泥業將可能被納入，未來若企業經主管機關核定為高碳洩漏風險產業，將能享有「打折」優惠，有助於降低碳費負擔。因此，高碳排產業應積極提出自主減量計畫，爭取優惠費率，並透過碳權交易、能源效率提升及再生能源導入等方式降低碳排放。同時，政府應儘速明確高碳洩漏風險產業的認定標準，以利企業提早規劃因應策略。整體而言，碳費負擔對高排放產業影響重大，企業應主動規劃減碳策略並爭取優惠，降低財務壓力並提升永續競爭力。

在電力供應業方面，目前碳費計算可扣除「外售電力之排放量」，僅負擔電廠自營運用電、或輸配電線路損失之電量。台電售電部分排碳不用課徵碳費，台電只須繳納自己電廠及辦公大樓自用電力部分，預估繳納15億元；中油本身

製程須繳碳費。因此，台電和中油須向環境部提報「自主減量計畫」後適用優惠費率 B 方案，每噸碳費從300元降到100元，每年繳納碳費降低至5億元、6億元。

表2 2023年台灣前十大排碳產業(排除電力供應業)

單位:萬噸 CO₂e

行業分類	產業家數	直接排放量	間接排放量	碳排合計	占比
化學原材料製造業	73	2,622	1,040	3,663	25.1
鋼鐵製造業	28	2,738	423	3,161	21.7
半導體製造業	132	262	1,869	2,131	14.6
未分類其他化學製品製造業	13	1,099	475	1,574	10.8
水泥及其製品製造業	9	787	54	841	5.8
光電材料及元件製造業	35	112	489	601	4.1
石油及煤製品製造業	5	445	85	530	3.6
人造纖維製造業	9	269	67	336	2.3
紙漿、紙及紙板製造業	13	223	71	294	2.0
前十大合計	317	8,558	4,574	13,132	90.1
總計	528	9,129	5,441	14,570	100

註：電力供應業，目前碳費計算可扣除「外售電力之排放量」，僅負擔電廠自營運用電、或輸配電線路損失之電量

資料來源：本研究係根據2023年碳盤查資料來整理

表3 2023年台灣前十大排碳產業需繳交的碳費

	一般費率 300元/噸	優惠費率 B 100元/噸	優惠費率 A 50元/噸
化學原材料製造業	104.4億	34.8億	17.4億
鋼鐵製造業	92.7億(無 CL)	6.3億(有 CL) 30.9億(無 CL)	3.2億(有 CL) 15.5億(無 CL)
半導體製造業	54.5億	18.2億	9.1億
未分類其他化學製品製造業	46.2億	15.4億	7.7億
水泥及其製品製造業	24.6億(無 CL)	1.7億(有 CL)	0.8億(有 CL)

		8.2億(無 CL)	4.1億(無 CL)
光電材料及元件製造業	15.6億	5.2億	2.6億
石油及煤製品製造業	15.5億	5.2億	2.6億
人造纖維製造業	9.4億	3.1億	1.6億
紙漿、紙及紙板製造業	7.9億	2.6億	1.3億

註：「碳洩漏風險係數」(CL 值)，給予指定產業減碳優惠

資料來源：本研究計算

(二) 從企業別來看

依照事業盤查登錄情形、經濟部能源查核制度申報資料及環境部查核結果，2023年符合應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量排放源之事業共553廠(場)，直接排放量合計約214.5百萬噸 CO₂e，能源間接排放量合計約54.6百萬噸 CO₂e。從企業別來看，如表4與表5所示，2023年台灣前十大排碳大戶(含電力供應業)的碳排放量合計196.4百萬噸 CO₂e，占全台總排放量的73%，顯示少數大型企業對全國碳排放的影響極為顯著。其中，台電以93.3百萬噸 CO₂e(占比34.7%)位居榜首，顯示電力供應業仍是全台最大碳排放來源，未來電力結構的調整(如提升再生能源比重)將是減碳的關鍵。台塑石化(24.2百萬噸 CO₂e，9.0%)與中鋼(18.1百萬噸 CO₂e，6.7%)則分別位居第二、三名，凸顯化學原材料製造業與鋼鐵業的高碳排特性。此外，台積電(11.4百萬噸 CO₂e，4.2%)為半導體產業的最大排碳企業，但其排放主要來自間接排放，顯示該產業對電力供應的依賴極高，若能大規模採用綠電，將有助於降低碳足跡。

整體而言，前十大排碳企業的碳排放占比極高，減碳行動將直接影響全國碳排放總量。電力供應業應加速再生能源轉型，如提升太陽能、風電占比，以降低整體發電碳排放；化學與鋼鐵產業則應強化低碳製程與技術升級，例如導入氫能、高爐電弧爐轉型等方式降低碳排放。此外，半導體產業應積極採購綠電、強化節能措施，以減少對高碳排放電力的依賴。政府亦應加強碳費與減碳補助政策，鼓勵高排放企業落實減碳計畫，以推動台灣整體邁向淨零排放。

表4 2023年台灣前十大排碳大戶

事業名稱	碳排放量(萬噸 CO ₂ e)	占比	產業別
------	----------------------------	----	-----

台電	9,333	34.7	電力供應業
台塑石化	2,423	9.0	化學原材料製造業
中鋼	1,807	6.7	鋼鐵製造業
台積電	1,142	4.2	半導體製造業
麥寮汽電	944	3.5	電力供應業
中龍鋼鐵	922	3.4	鋼鐵製造業
台灣塑膠工業	813	3.0	化學原材料製造業
台灣化學纖維	802	3.0	化學原材料製造業
和平電力公司	800	3.0	電力供應業
中油	654	2.4	石油及煤製品製造業
前十大合計	19,640	73.0	
總計	26,902	100	

註：*占比的分母為553廠(場)之總碳排放量

資料來源：本研究整理

表5 2023年台灣前十大排碳大戶—排除電力供應業

事業名稱	碳排放量(萬噸 CO ₂ e)	占比*	產業別
台塑石化	2,423	16.6	化學原材料製造業
中鋼	1,807	12.4	鋼鐵製造業
台積電	1,142	7.8	半導體製造業
中龍鋼鐵	922	6.3	鋼鐵製造業
台灣塑膠工業	813	5.6	化學原材料製造業
台灣化學纖維	802	5.5	化學原材料製造業
中油	654	4.5	石油及煤製品製造業
南亞塑膠工業	375	2.6	化學原材料製造業
台灣水泥	364	2.5	水泥及其製品製造業
亞洲水泥	278	1.9	水泥及其製品製造業
前十大合計	9,581	65.8	
總計	14,570	100	

註：*占比的分母為排除電力供應業後之總碳排放量

資料來源：本研究整理

若以各公司所需支付的碳費來看，如表6所示，2023年台灣前十大排碳大戶的碳費負擔集中在幾個高碳排放企業，其中台塑石化(72.5億元)、中鋼(54.0億元，不考慮有高碳洩漏風險產業的折扣)、台積電(31.9億元)為碳費負擔最高的

三大企業，顯示化學原材料製造業、鋼鐵製造業與半導體業為主要碳費支付對象。然而，若這些企業符合優惠費率 B(100元/噸)，碳費可減少66%，若符合優惠費率 A(50元/噸)則可進一步減少83%，顯示爭取優惠費率對企業財務影響重大。

此外，若中鋼與台泥被認定為高碳洩漏風險產業資格，中鋼的碳費可從54.0億元降至9.0億元，減少45億元，台泥的碳費則可從10.8億元降至0.7億元，減少超過90%的支出。因此，高碳排企業應積極規劃減碳行動，透過提高能源效率、使用再生能源、碳權交易或碳捕捉技術來減少碳排放，並爭取優惠費率與高碳洩漏風險產業資格，降低碳費支出。同時，政府應儘速明確高碳洩漏風險產業標準，協助企業提早規劃應對策略，確保碳費制度的公平與有效性。整體而言，碳費將成為高排放企業的重要成本因素，企業應提前制定減碳計畫，降低財務壓力並提升競爭力。

表6 2023年台灣前十大排碳大戶需繳交的碳費

	一般費率 300元/噸	優惠費率 B 100元/噸	優惠費率 A 50元/噸
台塑石化	72.5億	24.2億	12.1億
中鋼	54.0億(無 CL)	3.6億(有 CL) 18.0億(無 CL)	1.8億(有 CL) 9.0億(無 CL)
台積電	31.9億	10.6億	5.3億
中龍鋼鐵	27.6億(無 CL)	1.8億(有 CL) 9.2億(無 CL)	0.9億(有 CL) 4.6億(無 CL)
台灣塑膠	23.8億	7.9億	4.0億
台灣化學纖維	23.7億	7.9億	4.0億
中油	19.3億	6.4億	3.2億
南亞塑膠工業	10.6億	3.5億	1.8億
台灣水泥	10.8億(無 CL)	0.7億(有 CL) 3.6億(無 CL)	0.4億(有 CL) 1.8億(無 CL)
亞洲水泥	8.3億(無 CL)	0.6億(有 CL) 2.8億(無 CL)	0.3億(有 CL) 1.4億(無 CL)

註：目前環境部並未說明如何界定高碳洩漏風險產業，一般預期鋼鐵、水泥業為碳洩漏高風險產業，未來產業需先提出自主減量計畫並經過主管機關核定，才能申請是否屬於高碳洩漏風險產業，之後收費排放量可享「打折」優惠

資料來源：本研究計算

隨著全球淨零碳排趨勢加速推進，台灣各大企業紛紛制定積極的減碳策略，以應對氣候變遷、符合政策法規並提升國際競爭力。台積電、中鋼、台塑石化及台電作為台灣主要的高碳排企業，分別透過節能技術、再生能源導入、CCS、氫能應用及供應鏈減碳等多元手段，推動低碳轉型。

1. 台積電

根據台積電2023年度永續報告書，台積電的減碳策略涵蓋節能措施、再生能源應用、溫室氣體管理及供應鏈減碳。透過822項節能措施，如冷卻水與排氣減量、智慧節能設備及高效照明汰換，降低能源消耗。原訂2050年達成全球營運100%再生能源，現提前至2040年，並已簽署3.1GW 再生能源購置契約，每年減少470萬噸碳排放，參與「綠電分配沙盒計畫」提升綠電利用率。此外，使用低全球暖化潛勢(GWP)氣體與製程尾氣處理設備，使含氟溫室氣體削減率達96%，並成為台灣首家使用碳中和天然氣的企業，減少33萬噸碳排放。透過碳費成本評估，將碳排放納入營運與投資決策，並推動供應商提交碳足跡報告、參與 CDP 計畫及長期採購再生能源，以穩定電價並強化減碳成效。

在實際減碳成效方面，2023年，台積電節能電力達8.3億度，減少41萬噸二氧化碳排放，累積節能率14%，預計2030年提升至18%。台灣廠區再生能源使用量達11億度，海外子公司已連續6年實現零電力碳排放，並計畫於2030年達成60%綠電占比，持續推動漁電共生與農電共生計畫。透過製程氣體最佳化與低 GWP 氣體替代，有效降低範疇一(直接排放)溫室氣體；範疇二(間接排放)擴大再生能源應用，提升電力碳中和程度；範疇三(其他間接排放)則與供應商合作，推動原物料與運輸減碳，加強供應鏈整體碳排放管理。

2. 中鋼

根據中鋼2023年度永續報告書，中鋼的減碳策略涵蓋短期與長期目標，透過技術創新、能源轉型及供應鏈管理，積極降低碳排放。短期內，透過高爐添加還原鐵、高爐噴氫取代煤、鋼化聯產及增用廢鋼等措施，預計至2029年相較2018年減碳25%。長期目標則包括四大路徑：設備電力化，降低化石燃料依賴；無碳燃料，推動氫能冶煉；碳捕捉利用與封存(CCUS)，與石化業合作導入捕碳技術；提升能源效率與再生能源應用，強化廢熱回收與綠電採購。

內部節能方面，中鋼設立能源調度中心，透過智慧監控優化能源供應並減少副產品氣體排放；太陽能發電總裝置量達62MW，自發自用綠電量58,554度；並參與綠能直轉供計畫，取得2,881萬度綠電及28,793張再生能源憑證。在碳定價與供應鏈減碳方面，建立內部碳定價機制，將碳費與碳排成本納入投資決策；同時推動低碳鋼材研發，包括高強度汽車用鋼、高能效電磁鋼片及免調質鋼，協助下游客戶減少碳足跡。

在減碳成效上，2023年中鋼執行223項減碳行動，實現35.8萬公噸/年的減碳量，相較基準年減少1.6%。直接排放從2021年的20,939,573公噸降至2023年的16,809,455公噸，顯示顯著減碳成果；間接排放總碳排放降至18,058,557公噸，較2021年減少近20%。此外，太陽能發電與綠電採購進一步提升再生能源使用比例，推動能源結構轉型，並積極因應國際碳關稅政策。

3. 台塑石化

根據台塑石化2023年度永續報告書，台塑石化依據2050年碳中和目標，制定短期(2025年)與中期(2030年)減碳指標，並透過綠色轉型與技術創新多管齊下推動減碳行動。在減碳策略方面涵蓋低碳能源開發--於廠區屋頂及土地建置太陽能光電案場(規劃32處，總容量19MW)，並提高廢棄物衍生燃料與生質燃料使用，以降低燃煤依賴與碳排放；製程節能與廢熱回收--優化設備能效，如增設脫氧槽線上分析儀、汽機改造、氫氣壓縮機補充等，降低能源消耗並回收廢熱轉化為蒸汽或電力；CCS-與學術機構合作，評估雲林陸海交界帶二氧化碳封存潛能，未來推動商業化應用；氫能及新興能源技術：積極投入氫能與氨燃料研究，推動無碳燃料技術開發，以實現長期低碳轉型。

此外，台塑石化設立能源調度中心，透過智慧監控系統提升能源供應效率、降低設備能耗與副產品排放，並研發儲能技術，以提升再生能源使用比例。

在實際成效方面，2023年台塑石化溫室氣體排放量較2007年下降24%。透過製程優化、設備升級及綠電建置，各項減碳專案已累計減排數萬噸CO₂e。2023年投入10.4億元於節能減碳改善，提升能源使用效率並降低單位能耗。此外，公司開發溫室氣體計算系統，將碳排成本納入經營績效評估，加強碳排管理與供應鏈碳成本控管，確保減碳策略落實並量化成效。

4. 台電

根據台電《2023年永續報告書》，台電公司在減碳方面，採取多元策略，包括能源轉型、發展再生能源、提升發電效率、推動 CCS、智慧電網建設與節

能措施等，以因應全球氣候變遷與政府的淨零排放政策。在能源轉型方面，台電積極推動燃氣發電，以取代燃煤機組，2023年燃氣機組總裝置容量已達12,829MW，並計劃至2030年擴增至25,924MW，並積極增加無碳燃料應用，如興達電廠燃氣機組已完成5%混氫測試，未來將視技術發展擴增比例，目標逐步轉向純氫燃燒；在再生能源發展方面，持續擴大無碳能源發展，2023年台電再生能源裝置容量為2,537.5MW，併網容量17,085MW，並計畫2030年目標的裝置容量提升至4,522.3MW，併網容量41,718MW，並因應再生能源間歇性問題，台電強化電網韌性，確保民間再生能源可順利併網。在推動碳捕捉與封存技術方面，2023年於中火減碳技術園區設立碳捕集測試廠，日捕捉能力6噸，而中火碳封存計畫(年封存2千噸CO₂)已通過環境部審查，進入實施階段；在節能與智慧電網方面，2023年累計安裝270.7萬戶智慧電表，並計畫2030年目標將推廣至600萬戶。2023年全系統線損率3.20%，持續推動智能電網以降低損失。2023年累積建置儲能系統680.9MW，其中自建100MW，輔助服務580.9MW。

在減碳實際成效方面，2023年火力機組溫室氣體排放強度較2016年減少8%(2030年目標減少20%)。2023年空污排放強 較2016年下降68.5%(2030年目標減少75%)。2023年台電透過節能診斷，協助產業客戶節電10,623萬度，等同減少5.3萬噸CO₂排放。

結論與建議

隨著全球碳定價政策的發展，台灣已正式啟動碳費課徵機制，並針對高碳排放企業與產業制定差異化的費率方案，以促進產業減碳轉型。從數據分析可見，台灣的碳排放高度集中，前十大排碳產業占全台90.1%，前十大排碳企業則占全台73%，其中電力供應業、化學原材料製造業與鋼鐵業為主要碳排放來源，顯示少數大型企業對全國減碳成效具有關鍵影響。碳費負擔亦高度集中，化學原材料製造業(104.4億元)、鋼鐵製造業(92.7億元，不考慮高碳洩漏風險產業的折扣)、半導體製造業(54.5億元)為繳納碳費最高的三大產業，顯示高碳排放產業將面臨沉重的財務壓力。然而，若企業積極提出自主減量計畫，可申請優惠費率，使碳費負擔減少66%至83%，如中鋼若獲得高碳洩漏風險產業資格，碳費可從54.0億元降至9.0億元，減少45億元的支出，顯示爭取優惠費率與減碳計畫對企業財務影響重大。因此，本文建議：

(一) 需課徵碳費的企業應及早制定自主減碳計畫，以爭取更優惠的費率

環境部自2025年2月11日起受理自主減量計畫申請，依據《自主減量計畫管理辦法》，企業須在2025年6月30日前提出申請，並於2026年繳納2025年碳費時，方可適用優惠費率。自主減量計畫涵蓋五大方向，包括轉換低碳燃料、採行負排放技術、提升能源效率、使用再生能源及製程改善。若企業未提出自主減量計畫，碳費負擔可能高出3至6倍。因此，建議企業及早規劃並提交申請，不僅可有效降低碳費支出，亦能提升減碳競爭力，確保企業的永續發展。

此外，若有提出自主減量計畫之業者，再依是否為高碳洩漏風險產業而有不同的調整係數優惠。高碳洩漏風險產業為環境部判斷事業體是否適用優惠計價公式的判斷基準，目前環境部並未說明如何界定高碳洩漏風險產業，一般預期鋼鐵、水泥業為高碳洩漏風險產業，未來產業需先提出自主減量計畫並經過主管機關核定，才能申請是否屬於高碳洩漏風險產業，之後收費排放量可享「打折」優惠。如能成為高碳洩漏風險產業，再搭配自主減量計畫，其碳費負擔最多可以差到30倍。

(二) 企業應積極參與碳權交易，把握減碳與降成本機會

跟上國際趨勢，台灣碳權交易所已於2023年8月7日正式掛牌，由國發會與證交所共同出資成立，營運涵蓋國內碳權交易、國際碳權買賣及碳諮詢與教育訓練三大領域。台灣碳權交易屬於自願性碳市場，國際碳權交易已於2023年12月上線，並引入亞洲、非洲及南美洲等地碳權專案，包括太陽能、風力發電、潔淨水源、紅樹林藍碳等六大類。國內碳權交易平台則於2024年10月2日啟動，提供「抵換專案」與「自願性減量專案」，依《氣候變遷因應法》規定，國內碳權可用於碳費抵扣、環評增量抵換及碳中和宣告，鼓勵企業積極參與碳權交易，共同推動減碳轉型。

若企業短期內難以大幅減碳，可透過購買碳權來達成碳中和，降低碳費負擔。例如，企業可選擇再生能源、碳捕捉或植樹造林等專案，直接在碳交所下單購買碳權，簡化流程並降低不確定性。此外，企業若透過國際認可的方法減碳，可獲得減量額度，於平台上交易獲取收益，或以較具成本效益的碳權抵消剩餘排放，提早實現淨零目標。

(三) 中小企業可從低成本措施著手推動減碳，並透過政府補助、產業合作及數位轉型，提高減碳效率與永續競爭力

中小企業在推動減碳策略時，即使資源有限，仍可透過一系列低成本且可行的措施來有效降低碳排放。首先，透過更換 LED 燈具、定期維護設備及使用節能模式電器來提高能源效率，並透過定期檢查與「關燈關機」政策減少不必要的能源消耗。其次，積極運用政府補助、設備升級獎勵或綠色貸款，並與學術機構及產業聯盟合作，以獲取技術支援與資源共享。在供應鏈方面，優先選擇可回收、低碳排材料，與本地供應商合作減少運輸碳排放，同時優化物流路線，逐步導入電動或混合動力車輛。透過數位化與雲端技術，減少紙張使用、推行電子管理，並以遠端會議降低商務差旅帶來的碳足跡。企業內部可推動「綠色辦公室」計畫，提高員工環保意識，並設立減碳 KPI，如降低電力與紙張消耗。若短期內難以全面減碳，可透過碳權交易或碳抵消計畫(如植樹、支持再生能源專案)來補足。最後，申請 ISO 14001 或 B Corp 等環保認證，不僅能強化企業形象，還能提升市場競爭力，確保企業永續發展。

即使資源有限，中小企業仍然可以從簡單、低成本的措施開始，逐步推動減碳策略。此外，透過政府補助、產業合作及數位化轉型，可以更有效率地降低碳排放，並提升企業永續競爭力。這不僅有助於環境，也能降低能源成本、提升品牌形象，最終創造更大的商業價值。