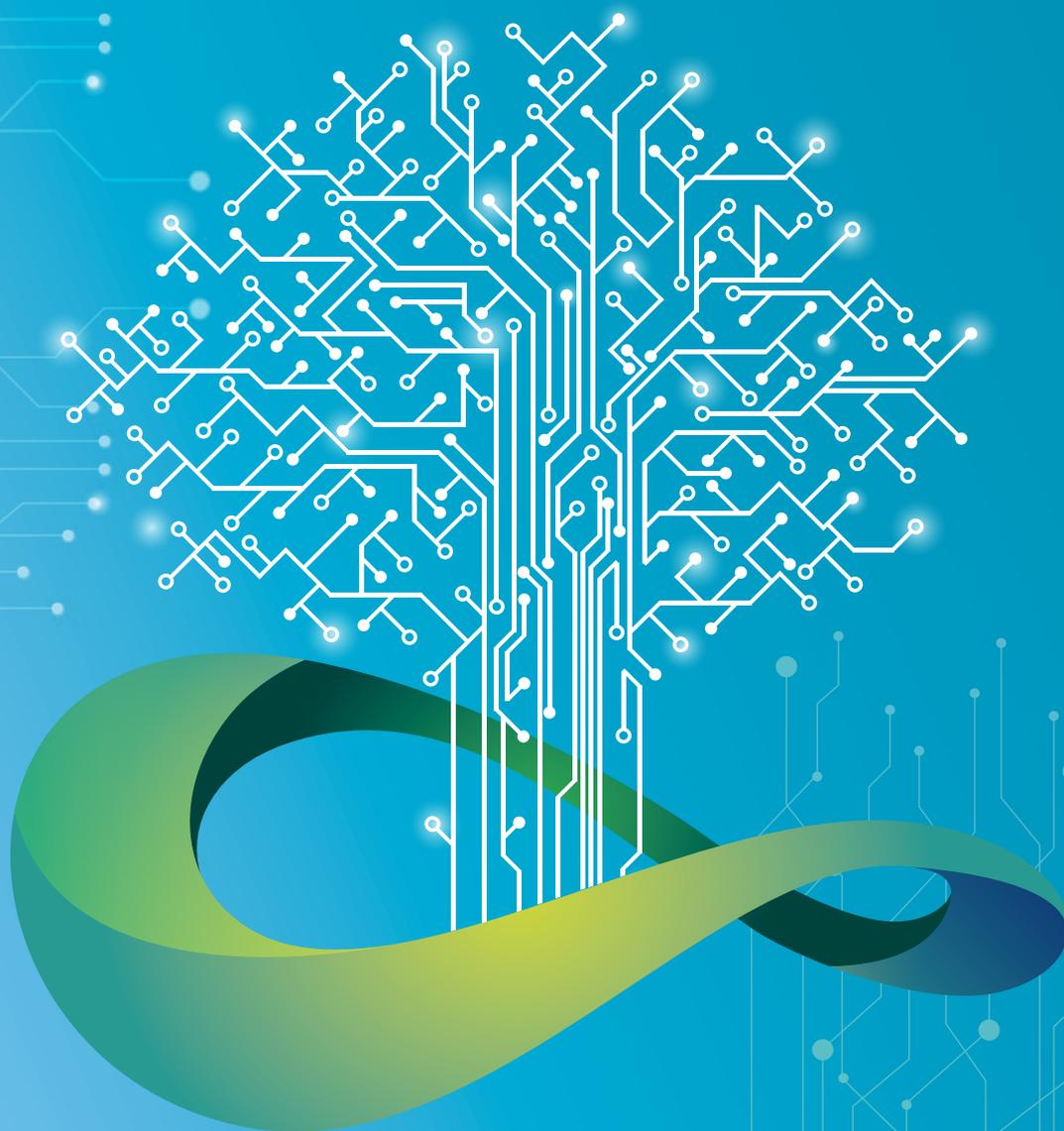


台灣PCB產業低碳轉型觀測

2024



台灣PCB產業 低碳轉型觀測

2024

CONTENTS

序文	05
理事長序 審時度勢 確保始終走在對的路上	05
一、前言	06
二、「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」九大推動面向	07
三、台灣 PCB 產業減碳進展與作為	08
(一) 近年台灣 PCB 產業減碳實務與進展	08
(二) 近年政府實施與推動減碳政策	11
四、2023 年台灣 PCB 溫室氣體盤查與熱點觀測	13
(一) 溫室氣體盤查	13
(二) 設備耗電熱點分析	15
五、台灣 PCB 碳排放路徑發展觀測	17
(一) 2030 目標設定與觀測修訂	17
(二) 台灣 PCB 產業淨零排放路徑變化	20
(三) PCB 產業淨零排放未來推動方向	21
六、結論	24
七、附錄	25
(一) 「碳費收費辦法」草案重點摘要	25
(二) 「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」草案重點摘要	25
(三) 「自主減量計畫管理辦法」草案重點摘要	26
(四) 全球碳定價發展概況	27

表目錄

表 1：產業於自主節能之實際作為與案例	08
表 2：產業於再生能源之實際作為與案例	10
表 3：產業於負碳 / 碳交易之實際作為與案例	11
表 4：政府於自主節能相關所推行之政策	11
表 5：政府於再生能源相關所推行之政策	12
表 6：政府於負碳 / 碳交易相關所推行之政策	13
表 7：2030 年減碳目標情境說明	18
表 8：邁向淨零，九大推動面向未來推動重點方向	21
表 9：「碳費收費辦法」草案重點	25
表 10：「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」草案重點	26
表 11：「自主減量計畫管理辦法」草案重點	26

圖目錄

圖 1：「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」重點項目	06
圖 2：「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」之九大推動面向	07
圖 3：2023 年台灣 PCB 產業溫室氣體排放分布	14
圖 4：2023 年台灣 IC 載板產業溫室氣體排放分布	14
圖 5：2020 年與 2023 年台灣 PCB 產業耗電分布	16
圖 6：2023 年台灣 IC 載板耗電分布	16
圖 7：台灣 PCB 產業碳排放路徑變化	20
圖 8：PCB 產業淨零排放作為與未來推動方向總覽	22
圖 9：Price in ETSs in 2024	27
圖 10：Price in CTSs in 2024	27



理事長序

審時度勢 確保始終走在對的路上

在全球產業發展趨勢的引導下，永續發展已成為當前企業經營的核心課題，特別是在氣候變遷帶來的挑戰與各國減碳政策的推動下，全球製造業紛紛展開轉型。2023 年，TPCA 在產官學研代表的見證下，率先發布「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」，揭示了 PCB 低碳轉型三大推動主軸：自主節能、再生能源、負碳 / 碳交易，並宣示台灣 PCB 產業 2030 減排 30%、2050 淨零排放之產業目標。期透過「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」，作為台灣 PCB 產業蛻變轉型的助力。

「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」發布後，凝聚了產業減碳共識並對外界傳達台灣 PCB 產業減碳之決心，2024 年，TPCA 啟動「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」，再次獲經濟部產業發展署支持，委由工研院產科國際所歷經近一年盤查、訪視調研，依據整體產業發展趨勢，描繪出企業與政府在 2022-2024 年投入淨零排放之進展與成效，並標示下一個階段推動要點。

特別感謝所有參與「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」的產官學研先進，在 PCB 產業淨零之路上同行致遠，從這次的觀測看來，過去兩年在產官學研積極導入下，如產業自主節能減排、廢棄物循環、產學合作、產官溝通等，低碳轉型已成為台灣 PCB 的普世價值，從觀念的建立到方案的導入皆已見成效。如今全球性風險依舊複雜，面對 2030 年減碳目標仍有諸多挑戰，亟需產官學研攜手合作，方能完成淨零排放目標。TPCA 秉持初衷，積極搭建各項平台與行銷推廣，持續推動低碳轉型，共創台灣 PCB 產業永續新價值。

「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」專業的解析，使我們足以相信，在邁向全球淨零碳排，台灣 PCB 產業始終走在對的路上。

台灣電路板協會 理事長
永續發展委員會 召集人

李長明

一、前言

淨零永續之行動，起初藉由國際性組織的號召（如：聯合國主導的 Race to Zero、COP 氣候峰會等）以及主要品牌廠商的引領帶頭之下，現階段上至全球性的組織與各國政府，下至企業甚至是個人，此思維與影響早已深植至各個層面，政府將綠色資源的建置與供給列入重要的施政重點，而企業則是於此架構之下推動自主減碳，兩者皆以提升綠色競爭力為努力的目標。

然而從近期來自於國際性不同組織對於升溫的觀察與統計皆顯示全球氣候仍不斷的惡化，根據聯合國氣象組織（WMO）所發表的《State of the Global Climate 2023》報告，2023 年全球平均氣溫比 1850 至 1900 年平均氣溫高 1.45°C，逼近 2015 年巴黎協議訂下的 1.5°C 目標。而 2023 年底落幕的 COP28，會議所達成的共識當中，對於接下來 2025 年所舉辦 COP30，必須做好準備做出新的國家自主貢獻（NDCs），並完全符合 1.5°C 的溫度限制，顯示了大環境對於減碳的迫切性與日俱增。

PCB 產品近年因終端產品應用的改變，規格與價值亦有明顯的提升，在能見度以及扮演之關鍵性零組件角色愈來愈顯著的情況下，相關企業勢必將以更積極的思維來回應並展現減碳的成果，方能符合外界的期待。台灣 PCB 產業所打造之高值化產品與產業地位成績斐然，於此時空背景下，更是無法置身於事外。

2023 年初出版之「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」，著重於目標設定、盤查與擬定推動策略，發表後成功凝聚產業的共識並對外界傳達台灣 PCB 產業減碳之決心。有鑑於外部環境的變化以及企業減碳經驗與思維的與時俱進，2024 年所啟動的「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」，將延續轉型策略報告的精神並站在協助台灣 PCB 產業發展的角色，再次為產業帶入正面的效益。「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」調查工作於 2024 年展開，以企業與政府近三年投入淨零永續之工作與成效為觀測的主軸，結果將與低碳轉型策略所原訂目標與淨零排放路徑進行對照並進行適度的調整。



資料來源：TPCA; 工研院產科國際所

圖 1：「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」重點項目

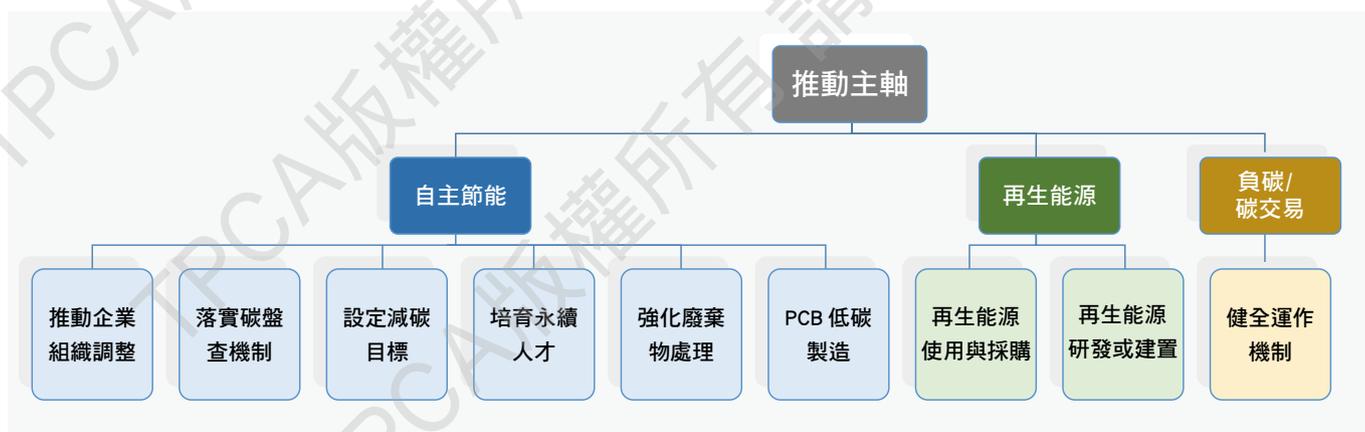
二、「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」九大推動面向

「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」以 2020 年為基準年，以積極性的思維並根據 PCB 產值成長、企業自主節能以及再生能源使用之情境假設，推估並設定 2030 年減碳目標達到 30%、2050 年淨零碳排。藉此凝聚各界的力量與資源投入，讓企業內部與外部環境皆能脫胎換骨，進一步實現創新的低碳技術以及更具規模的再生能源量體，策略報告最終則以 39 項產業行動方針與 27 項政府建言作為具體實踐之準則，並以短中期（2022-2025 年）與中長期（2025-2030 年）進行歸納，共同為台灣 PCB 產業下一個黃金十年而努力。

為了進一步實現目標與落實行動方針與建議，低碳轉型策略之推動由三大主軸（自主節能、再生能源、負碳/碳交易）為出發點，並階層式的分別展開至九大推動面向，包括：推動企業組織調整、落實碳盤查機制、培育永續人才、PCB 低碳製造、強化廢棄物處理、設定減碳目標、再生能源使用與採購、再生能源研發或建置、以及健全負碳/碳交易運作機制。

推動企業組織調整：影響企業減碳執行的效率與決心；**落實碳盤查機制**：為減碳的第一步，以利設定合宜的目標；**設定減碳目標**：明確目標有助於同步企業內部組織擬定執行方針；**培育永續人才**：調整企業內部文化，提高 ESG 素養；**強化廢棄物處理**：減量與再利用能有效降低處理所產生的碳排放；**PCB 低碳製造**：廠務與製程雙軌並進以降低能源消耗；**再生能源使用與採購**：在需求大於供給的情況下，更需要積極面對；**再生能源研發或建置**：因再生能源供給具有間歇性問題，儲能設施的建置更加重要；**健全運作機制**：負碳/碳交易為實現淨零排放的最後一哩路。

「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」進一步以此九大推動面向作為延續性之探討重點，期盼能以完整的構面觀測產業與政府於淨零永續之階段性成果。



資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 2：「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」之九大推動面向

三、台灣 PCB 產業減碳進展與作為

(一) 近年台灣 PCB 產業減碳實務與進展

本章節依九大推動面向所擬定之企業行動方針作為觀測，點出台灣 PCB 產業於公司內部落實永續相關之推動工作。企業亦可更加瞭解其他同業推動永續工作的相關進程，藉此作為檢視內部推動永續相關工作之參考。以下除了減碳目標設定、再生能源以及負碳 / 碳交易採用企業列舉的方式外，其餘推動面向僅以案例之方式列出實際作為。

自主節能

表 1：產業於自主節能之實際作為與案例

推動企業組織調整	藉由內部資源整合與調整來重塑永續與 ESG 體質		
	企業	成立專責 ESG 團隊	<ul style="list-style-type: none"> 企業成立專責組織或團隊（永續委員會、永續經營室等），負責推動公司於環境、社會與公司治理三大面向永續目標，並定期召開會議落實相關工作。
		參與對外倡議	<ul style="list-style-type: none"> 透過參與各種國際或當地產業協會、非營利組織等，以倡議或政策建議等多元方式提供政府、公協會、或產業協會相關建議。
		SDGs 實踐	<ul style="list-style-type: none"> 針對聯合國 SDGs 訂出包括：環境永續、社會責任與公司治理共七項永續發展目標並作出承諾。
TPCA	推廣永續專案	<ul style="list-style-type: none"> 成立「TPCA 永續委員會」。 於 TPCA 會員資料庫建立永續聯繫窗口。 分享與傳遞政府、TPCA 等單位永續業務職掌。 	
落實碳盤查機制	著重於標準 SOP 與系統的建置		
	企業	組織型盤查	<ul style="list-style-type: none"> 組織型盤查改採用 ISO14064-1:2018 盤查標準，並擴大類別 3 至 4 之盤查項目。
		落實第三方查驗	<ul style="list-style-type: none"> 「依照永續報告書編製及驗證作業程序」由相關權責單位編撰內容，與外部顧問討論及精進內容，並委託第三方單位查驗。
		產品碳足跡	<ul style="list-style-type: none"> 啟動 ISO14067 產品碳足跡盤查，對多項產品進行碳足跡評估。
TPCA	協助資訊媒合	<ul style="list-style-type: none"> 定期分享政府碳盤查、輔導之資源。 協助引薦專業碳盤查機構、提供最新盤查法規。 	
設定減碳目標	從溫室氣體與再生能源的角度擬定企業長期淨零策略		
	臻鼎	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2013 年基準年，2025 年碳放密集度減 40% 以上。 再生能源：2013 年基準年，2025 年綠能減碳 15% 以上，2030 年綠能減碳 30%。 	
	欣興	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2023 年基準年，2025 年為碳達峰，2030 年較峰值減少 30%。 再生能源：與 2020 年相比，2030 年再生能源使用量增加 30%。 	
	景碩	<ul style="list-style-type: none"> 再生能源：計畫於 2024 年起提高採購再生能源量達 460 萬度電 / 每年。 	
	南電	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2020 年基準年，2030 年減 25%。 再生能源：2024 年至 2029 年，每年持續使用 1,875 萬度。 	

設定減碳目標	台郡	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2022 年基準年，2025 年減 20%、2030 年減 50%。 再生能源：2025 年占集團比重 50%、2030 年比重 70%。
	華通	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2022 年基準年，2030 年減 30%。 再生能源：2030 年比重 30%。
	耀華	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2020 年基準年，2030 年減 30%。
	健鼎	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2021 年基準年，2030 年減 20%。
	定穎	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體：2020 年基準年，2025 年碳排放強度降低 20%；2030 年降低 50%。
	TPCA	追蹤產業減碳 <ul style="list-style-type: none"> 發布「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」報告書。 積極開展台灣 PCB 低碳轉型永續行銷。
培育永續人才	強化企業人才庫，同時藉由績效考核制度引導人才的發展方向	
	企業	減碳成效導入績效評比 <ul style="list-style-type: none"> 研議「高階主管變動薪酬與 ESG 績效連動」制度，激勵高層管理人員重視公司永續發展承諾。
		進行產學合作 <ul style="list-style-type: none"> 分別與學術單位（如：清華大學、元智大學、中央大學）成立聯合研究中心、大數據聯合研發中心、永續與綠能科技研究學院。
		建立內部講師培訓制度 <ul style="list-style-type: none"> ESG 人權訓練納入核心通識課程，透過內部講師培訓制度，儲訓內部優良講師人才。
TPCA	永續課程分級 <ul style="list-style-type: none"> 為產業爭取政府疫後人培計畫、開設免費永續課程。 與工研院產業學院開設 PCB 淨零人才認證班。 	
強化廢棄物處理	以廢棄物資源化為最終目標	
	企業	資源與廢棄物盤點 <ul style="list-style-type: none"> 將廢棄物區分成一般事業與有害事業廢棄物，並以實際的比重數據進行量化後，針對有害廢棄物進一步分門別類採用不同之處置方式。
		提高水資源循環 <ul style="list-style-type: none"> 執行水資源回收專案，以減量、回收、再利用為原則，並以明確的指標（如：回收率、耗用強度、廢水排放等）追蹤相關的成效。
		擴大廢棄物資源循環 <ul style="list-style-type: none"> 設定廢棄物再利用率關鍵指標，提升廢棄物再利用率，減少原物料耗用、環境排放量，進而降低營運成本及環境衝擊。
TPCA	推動新項目 <ul style="list-style-type: none"> 協會投入並與產基會合作，以政府資源進行循環再生專案，針對廢玻纖 PP 膠片、廢膜渣兩項目與板廠、處理業者合作。 	
PCB 低碳製造	逐步進行設備改善與汰換，同時建立供應商管理準則	
	企業	設備汰換與升級 <ul style="list-style-type: none"> 從設備的更新或汰換著手執行節電措施，如：汰換為高效冰水機、空壓機、製程設備噴灑泵浦加裝變頻器、集塵風車形式由鋼板式汰換鑄鐵式等。
		導入能源管理 <ul style="list-style-type: none"> 導入 ISO 50001 能源管理系統標準，廠內依據「能源審查作業管理程序」、「能源目標、標的與行動計畫作業程序」、「能源管理監測、量測及分析作業程序」及「重大能源使用設備作業管制程序」，控管廠內設備。
		供應鏈管理 <ul style="list-style-type: none"> 引領供應鏈業者，以「製程端輔助減碳、ESG 供應鏈永續管理、設備低碳技術導入」，協助減碳。
		低碳或再生材料 <ul style="list-style-type: none"> 與供應商或學術單位共同合作評估開發與投入前瞻技術研發，企業積極導入現有低碳材料。
TPCA	爭取政府資源 <ul style="list-style-type: none"> 發行「PCB 廠務設施與製程設備節能減碳指引」。 與中央 / 地方政府探討於桃園設立低碳科技園區。 協助產業爭取疫後補助以及淨零供應鏈以大帶小計劃。 	

資料來源：企業公開資料；TPCA; 工研院產科所彙整

再生能源

表 2 列示出部份廠商使用再生能源之量體規模，整體而言外購占了絕大多數的比重，少部份來自於自建之太陽光電，不過由於台灣再生能源的採購仍屬不易，因此多數廠商再生能源採購來源仍以海外廠區為主。

表 2：產業於再生能源之實際作為與案例

再生能源 使用與採購	企業掌握再生能源相關之採購流程與使用						
	單位：GWh						
	台郡	臻鼎	南電	華通	金像電	景碩	定穎
2023 年	0.002	760	0.214	314	81	4.3	42
2022 年		36		300	37		10
	註 1：部份原始資料以能量單位表示，上表統一換算至 GWh 單位；1 億度 = 100GWh 註 2：以企業 CSR 報告所揭露資料為主，未標示僅代表無法取得公開資料 註 3：由於不同企業表達方式之差異，無法進行一致性的呈現（例如：採購量體不一定等當年度消耗量體），僅提供不同年度產業導入再生能源規模變化之觀察參考，數據亦包括海外廠區						
TPCA	與綠能 / 風電業者進行討論接洽、盤點台灣風廠進度。建構用電大板廠溝通平台、互通產業資訊。						
再生能源 研發或建置	自主能源建置包含發電與儲能設備						
	欣興	· 2022 年通過設置新創能源「氢能燃料電池」計畫案，規劃 5 年內投入建置總發電量 10MW（發電量約 7,800 萬度 / 年）之大型定置式氢能燃料電池。					
	臻鼎	· 2023 年自建太陽能發電之裝機容量為 4.4 MW，年發電量為 4,07.6 萬度。					
	南電	· 樹林一廠所建置的太陽能發電，已於 2023 年 6 月完工，年發電量 33 萬度。					
	瀚宇博德	· 2023 年博德新能規劃 1.5MW 太陽能案場的建置，平均年發電量 173.9 萬度。					
	敬鵬	· 常熟廠區已建立太陽能發電，每年發電量可達 330 萬度。					
	定穎	· 2023 年已完成 163.5 KW 屋頂分散式太陽能安裝。					
TPCA	· 參與政府節電法規相關會議、了解建構相關補助。 · 安排同業參訪 PCB 廠設置氢能發電。						

資料來源：企業公開資料；TPCA；工研院產科所彙整

負碳 / 碳交易

中國大陸碳交易相關機制實行相對較早，中國大陸發改委於 2011 年即發布「關於開展碳排放權交易試點工作的通知」，選定北京市、天津市、上海市、重慶市、湖北省、廣東省及廣東省深圳市等七個省市開始推動碳排放權交易試點工作，2013 年中國大陸首個地方性碳排放權交易所於深圳成立，至 2021 年全國性的碳排放權交易市場啟動上線交易，2024 年國務院正式通過《碳排放權交易管理暫行條例》。台灣則是起步較慢，在 2023 年台灣碳權交易所正式成

立後，才開始陸續發展。而多數台灣 PCB 廠商於中國大陸設有生產基地，也基於此原因表 3 所列舉的碳交易案例皆發生於中國大陸。

表 3：產業於負碳 / 碳交易之實際作為與案例

健全運作機制	企業將相關資訊收集與評估列為持續性之工作項目	
	臻鼎	· 深圳生產園區響應當地政府政策，成為中國大陸首批碳交易試行企業之一。參考深圳碳市場碳價作為企業內部碳定價參考，每公噸二氧化碳當量價格為人民幣 57 元（約新台幣 257 元）。
	欣興	· 聯能科技於 2014 年開始加入深圳碳交易機制，截至 2022 度為止，累積碳排放量約為 98.82 萬噸，總累積配額約 110.4 萬噸，抵扣後仍有約 11.58 萬噸餘額，暫時保留未進行交易。
	定穎	· 2022 年 12 月黃石廠購買碳交易權 854 噸。
	TPCA	· 透過技術法人、資訊蒐集來提供會員最新資訊。 · 氣候變遷法各子法（包含碳費）等法規關注。 · 聚焦台灣碳權交易情況與影響。

資料來源：企業公開資料；TPCA；工研院產科所彙整

（二）近年政府實施與推動減碳政策

由於政府於淨零的作為對於企業經營之競爭力具有高度影響力，本章節依九大推動面向所擬定之方向與建言，列舉近年政府部會落實永續相關之推動工作，並作為企業取得資源與協助之參考。

自主節能

近幾年政府於自主節能主要從管理、引導、規畫、挹注資源、法規等各個面向從旁扮演協助或引導企業以及創造有利於企業自主減碳的環境之角色。

表 4：政府於自主節能相關所推行之政策

推動企業 組織調整	扮演企業從無到有建立減碳相關制度之指引角色
	· 金管會 2020 年推動「公司治理 3.0- 永續發展藍圖」，2023 年發布「上市櫃公司永續發展行動方案」。
落實 碳盤查機制	強化企業碳盤查所需之外部資源以降低企業進入門檻
	· 環境部更新「溫室氣體查驗指引」。 · 環境部發布「溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法」。 · 環境部修正發布「溫室氣體認證機構及查驗機構管理辦法」。 · 經濟部推動「中小型製造業低碳輔導計畫」。 · 經濟部推動「產品環境足跡推動計畫」。

設定減碳目標	輔以政策與獎勵機制提供企業相關資源
	<ul style="list-style-type: none"> 環境部將「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」，新增碳費徵收對象。 環境部公告碳費相關三項子法草案：「碳費收費辦法」、「自主減量計畫管理辦法」、「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」。
培育永續人才	藉由專案支持產業所需之永續人才
	<ul style="list-style-type: none"> 教育部「建置區域產業人才及技術培育基地計畫」，攜手大專院校落實淨零人才培育。 環境部啟動淨零人才培訓，開設「青年綠領專班」。 經濟部啟動「疫後人培再充電計畫」。 經濟部提出「產業創新人才加值推動計畫」。
強化廢棄物處理	法規的修訂以活絡廢棄物循環生態體系
	<ul style="list-style-type: none"> 環境部將現行「廢棄物清理法」和「資源回收再利用法」整合成為「資源循環促進法」。 經濟部推動「產業循環經濟推動輔導計畫」。
PCB 低碳製造	藉由政策工具挹注產業發展低碳製造所需資源
	<ul style="list-style-type: none"> 經濟部推動「以大帶小製造業低碳及智慧化升級轉型補助」。 經濟部推動「製造部門淨零轉型推動計畫」。 經濟部推動「製造業能源管理示範輔導計畫」。 行政院通過「深度節能推動計畫」針對大用戶、中小用戶分別規劃「提升節電目標、投資抵減」、「協助導入 ESCO 落實節能改善」。 經濟部規劃延長產創條例第 10 條之 1 至 2029 年，將淨零低碳設備納入投資抵減項目。

資料來源：TPCA；工研院產科所彙整

再生能源

除了將再生能源的建置提升至國家戰略層級外，政府施政的重點亦著重在於法規的調整以及相關辦法的研擬。

表 5：政府於再生能源相關所推行之政策

再生能源使用與採購	擴大供給量體以滿足企業減碳所需
	<ul style="list-style-type: none"> 經濟部預告《電業法》部分條文修正草案，以活絡綠電交易市場、強化電網韌性為目的。 經濟部標準檢驗局「國營事業案場再生能源電力及憑證競價媒合專區」上線。 台灣電力公司推出「小額綠電銷售試辦計畫」。
再生能源研發或建置	降低企業建置再生能源的門檻與限制
	<ul style="list-style-type: none"> 立法院通過《再生能源發展條例》修正草案，放寬再生能源電廠設置區位。 經濟部推動「風電/光電」關鍵戰略行動計畫。 經濟部推動「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計畫。

資料來源：TPCA；工研院產科所彙整

負碳 / 碳交易

過去台灣缺乏相關的交易機制，因此政府近幾年著手開始訂定相關的辦法與制度，目前已具備框架與雛形，相關的執行細節仍持續推動當中。

表 6：政府於負碳 / 碳交易相關所推行之政策

健全運作機制	著重於法規制度的研擬以及負碳技術的開發
	<ul style="list-style-type: none"> 國發基金與證交所共同出資成立台灣碳權交易所。 環境部推動「溫室氣體造林與植林碳匯專案項目」。 環境部發布「溫室氣體減量額度交易拍賣及移轉管理辦法」。 碳交所推出「自然為本」及移除類型之藍碳專案。 經濟部國際貿易局建構「全球碳規範指引」，協助企業獲取各國減碳政策及商情。 財政部於國有土地引進自然碳匯產業，廠商申請可取得溫室氣體減量額度。 環境部預告碳費徵收辦法草案。

資料來源：TPCA；工研院產科所彙整

四、2023 年台灣 PCB 溫室氣體盤查與熱點觀測

(一) 溫室氣體盤查

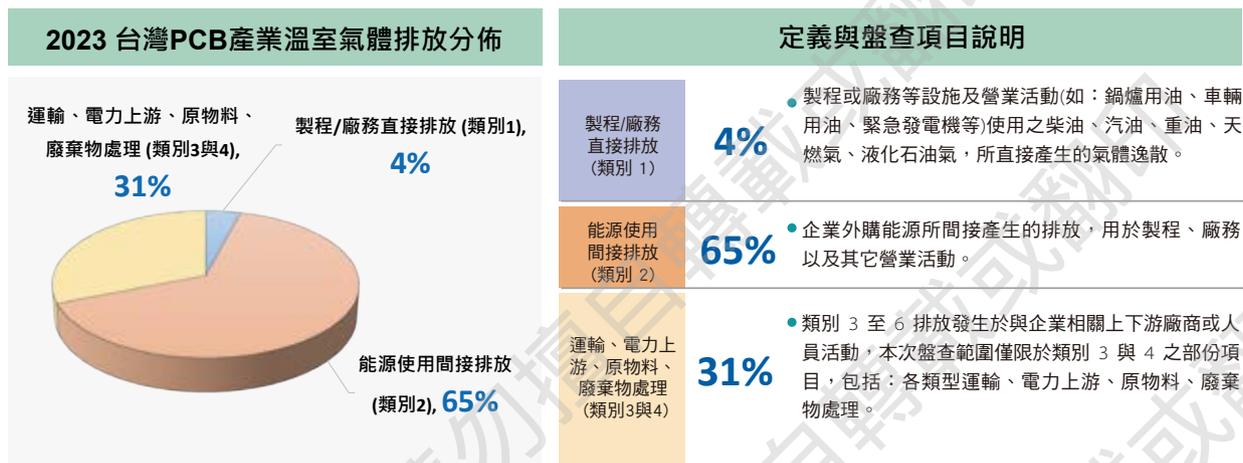
台灣 PCB 產業溫室氣體盤查與名詞採用 ISO 14064-1(2018) 之定義，可直接銜接「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」之表達方式，理論上個別 PCB 企業所推動的減碳作為，其成效的累積加總最終應可體現於整體 PCB 產業碳排放數據的變化。

溫室氣體盤查以個別廠商的盤查數據為基礎，以主要上市櫃公司為母體，再進行整體產業的推估，本次以台灣地區生產之 PCB 為盤查邊界且不包含設備與上游原物料。其中類別 1（製程/廠務直接排放）與類別 2（能源使用間接排放）仍是本年度企業主要盤查的重點項目，類別 3 與 4 仍僅有少部份企業進行有限度的盤查，類別 5 與 6 無盤查數據。

終端產品應用的改變，近年來台灣 PCB 產業逐步朝向高值化發展，其中以台灣地區為主要生產地的 IC 載板因人工智慧的興起更是顯著，因此除了整體 PCB 產業外，IC 載板亦是本次盤查的重點項目，兩者盤查數據將分別列示於報告當中。

1. 整體 PCB 產業溫室氣體排放

依盤查結果，2023 年台灣電路板產業（台灣地區生產）溫室氣體排放總量為 3,891,575 公噸 CO₂e，比重分佈依類別依序為 4%（類別 1）、65%（類別 2）與 31%（類別 3 與 4）。隨著企業的經驗累積，類別 3 與 4 的盤查項目的種類和廣度與過去幾年相比已有顯著的進展，尤其在上游原物料的盤查上，而這也是本次結果類別 3 與 4 比重大幅成長的主因。

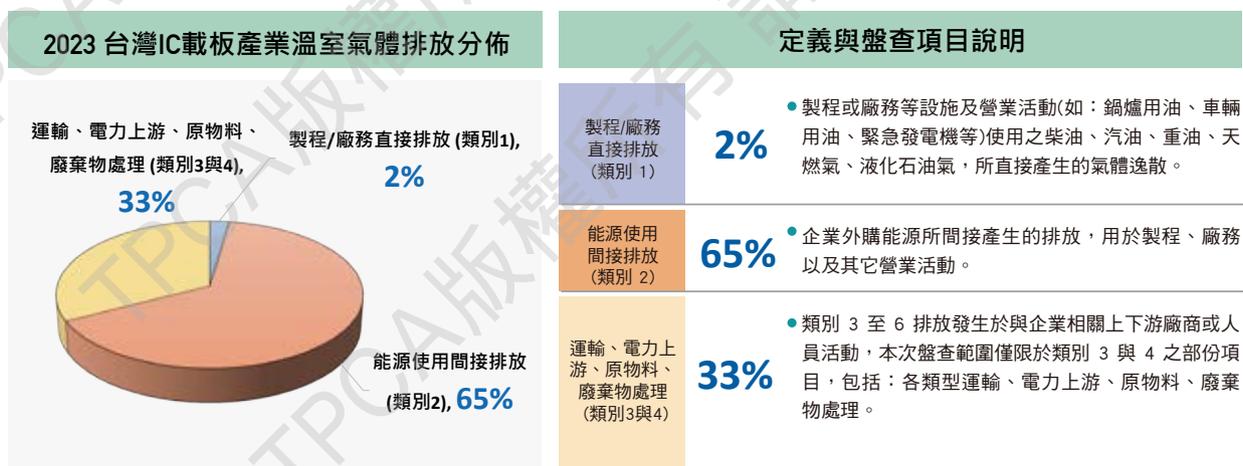


資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 3：2023 年台灣 PCB 產業溫室氣體排放分布

2.IC 載板產業溫室氣體排放

IC 載板部份，2023 年台灣地區生產之溫室氣體排放總量為 1,696,234 公噸 CO₂e，約占整體 PCB 排放量的 44%，單就 IC 載板來看，排放的比重分佈依序為 2%（類別 1）、65%（類別 2）與 33%（類別 3 與 4），其中類別 3 與 4 盤查項目與整體 PCB 相同。



資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 4：2023 年台灣 IC 載板產業溫室氣體排放分布

(二) 設備耗電熱點分析

依照溫室氣體盤查的結果，不論是整體 PCB 或 IC 載板產業，溫室氣體的排放多數皆來自於類別 2 之能源使用間接排放，其中又以電力的使用占了大宗，以此為思考邏輯，本次仍持續以設備耗電的盤查來代表並標示生產環節當中耗能熱點的分佈。

就 PCB 產業而言，雖然不同企業在產線的規劃上略有差異，但使用的設備類型大致上相近，因此設備的歸屬則依照多數的情況區分成製程設備、廠務設備與其它。

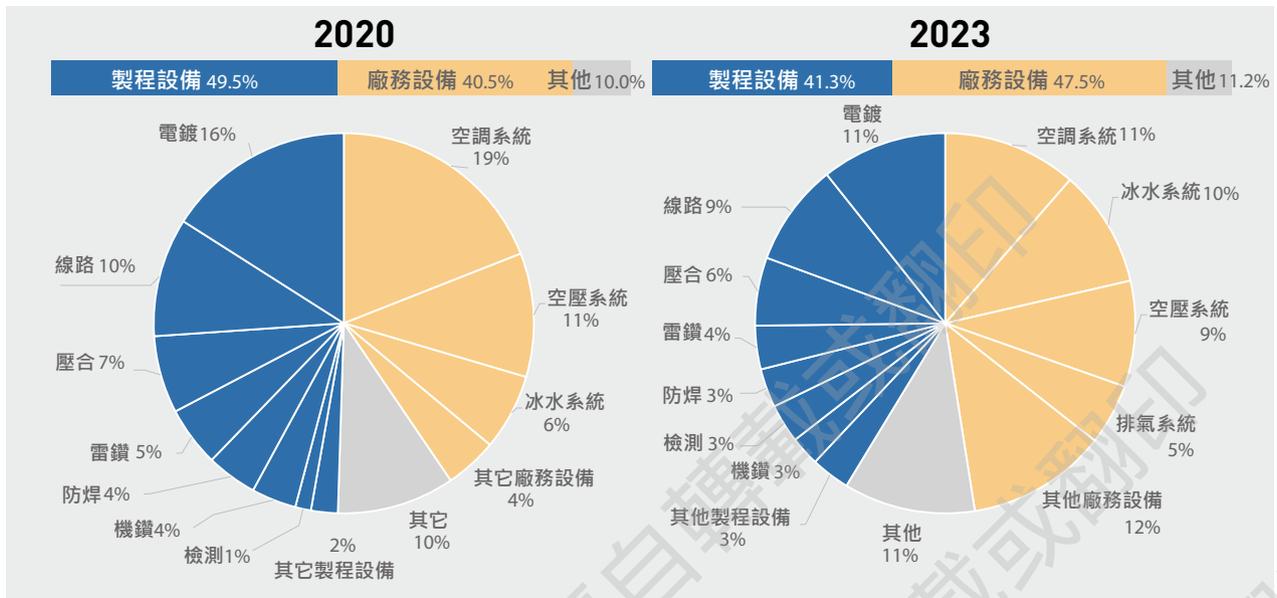
製程設備主要站點與所包含的設備定義如下：電鍍（電鍍線、Desmear 線、PTH 線等）、線路（曝光機、DES 線、前處理線、壓膜機等）、壓合（壓合機、黑棕化線、疊合線、X-Ray 銑靶機、撈邊機等）、雷鑽（雷射鑽孔機）、防焊（烤箱、前處理線、塗佈印刷機、顯影線等）、機鑽（機械鑽孔機）、檢測（AOI、CVR、電測機、AVI 等）。

廠務設備定位於協助生產相關所需之輔助設備則包括：空調、空壓、冰水、排氣、其它（照明、環工…等其餘廠務設備）。其它則泛指製程與廠務定義之外之項目，包括：充電設施、辦公室 OA、電腦、機房、宿舍、員工用電、飲水機等。

1. 整體 PCB 產業設備耗電熱點分析

在 2023 年的整體 PCB 耗電分布中，廠務設備佔總耗電量的 47.5%，製程設備佔 41.3%，與 2020 年相比，廠務設備的耗電比重顯著上升，主要原因在於 AI、5G、電動車及衛星通訊等新興應用領域的快速發展，市場對高階 PCB 需求的持續攀升，這使得廠商不斷精進技術並改善產品良率，而其中關鍵之一便是無塵室等級的升級，高標準的無塵環境能有效減少微塵顆粒對製程的干擾，從而顯著提高產品良率。然而隨著無塵室等級提升，對空氣過濾及溫濕度控制的要求，導致廠務設備的耗電量大幅增加，包括了空調系統、冰水系統等。此外，為維持高規格的潔淨環境，相關設備必須 24 小時不間斷運行，進一步推高了能耗。此一現象在載板廠尤為明顯，不僅黃光室等無塵區域的等級已提升至 Class 100，達到半導體產業的水準，對廠區的規劃更是全面朝向無塵環境設計。

在製程設備方面，2023 年電鍍設備的耗電比重相比 2020 年呈現顯著下降趨勢，主要原因在於廠商積極更換高能效的馬達與泵浦，改善電鍍設備的能源使用效率。以標準的 PCB 電鍍線設計為例，一條長達 42 公尺的電鍍線，連同前後附屬設備，通常配置約 57 台泵浦、32 台整流器及加熱器等，使得電鍍製程成為 PCB 製造過程中的主要耗能環節之一。由於電鍍過程需要大量電力來維持設備運行，因此提升設備能效成為節能減排的關鍵舉措。特別是在不影響產品良率的前提下，更換 IE3 等級以上的高效馬達，即可立即產生顯著的節能效果。具體來說，在相同流量條件下，高效馬達預計可節省約 10% 的電力。若設備全年 24 小時不間斷運行，這一節能措施所減少的碳排放量，約等於生產一台馬達的碳排放量。

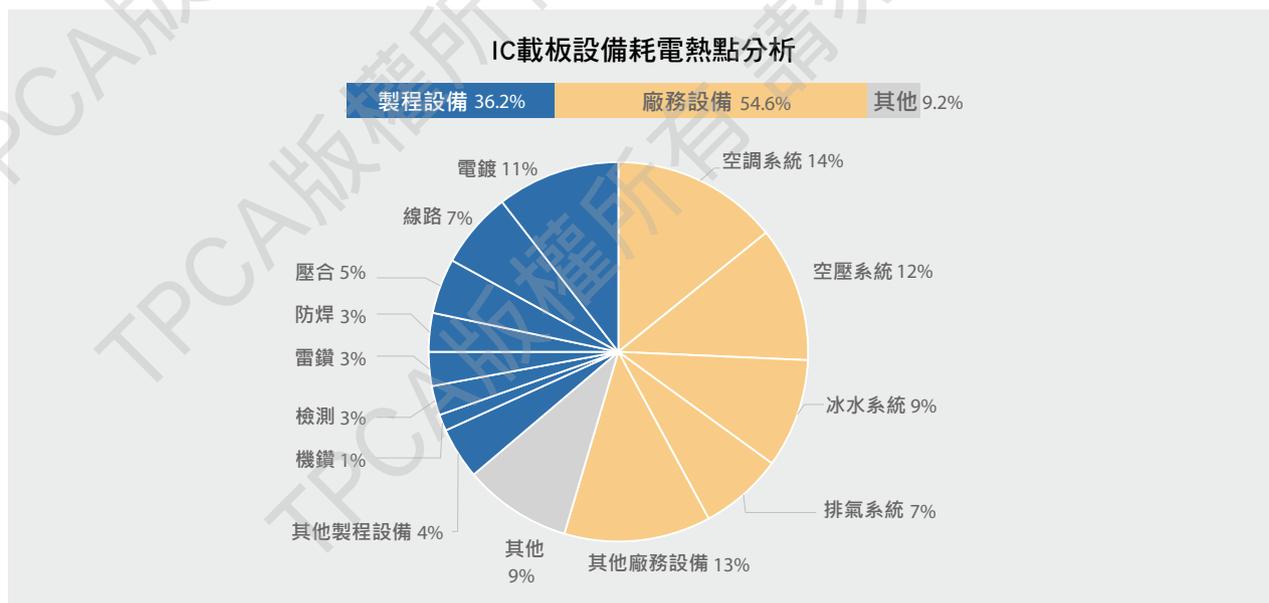


資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 5：2020 年與 2023 年台灣 PCB 產業耗電分布

2. 2023 年 IC 載板設備耗電熱點分析

此次盤查特別針對 IC 載板部分進行分析，結果顯示 IC 載板的製程設備與廠務設備耗電占整體比重分別為 36.2% 與 54.6%。廠務設備中影響較大的項目為空調、冰水與空壓設備，基本上皆屬於無塵室相關的廠務設施；而製程設備當中耗電的大小排序為：電鍍、線路、壓合、防焊、雷鑽、檢測與機鑽。雷同於上述之說明，載板廠的廠務設備耗電比重遠大於整體 PCB 產業的廠務設備。



資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 6：2023 年台灣 IC 載板耗電分布

不過整體而言，2020 年與 2023 年為基於不同調查時間所得到的推估結果，受限於廠商對數據的掌握、資料齊全程度、樣本數量以及所參與廠商不同等眾多因素之差異，前後兩次之調查條件無法完全一致，而 PCB 產業的技術發展速度及各家廠商設備更新進程不一，皆有可能導致數據分析存在誤差，解讀結果僅供參考，無法完整代表個別廠商實務經驗與現實條件。不過在統計處理上，針對樣本數量與填寫完整性的差異，會賦予樣本規模較大且填寫完整度較高的數據更高權重，並對特定廠商進行追蹤調查，以補足樣本的代表性與完整性。

五、台灣 PCB 碳排放路徑發展觀測

(一) 2030 年目標設定與觀測修訂

溫室氣體排放量受到眾多因素影響，包括：景氣變化與應用消長對於產值與產品結構的改變、企業自發性的節能減碳、創新技術的發展與導入，以上皆會改變整體能源的消耗。除此之外，再生能源的使用亦扮演至關重要的角色，此部份主要受到所處生產地之基礎建設完善程度以及企業自行建置相關設施的積極性，兩者加總所產生的綜合效益。

「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」雖然於 2023 年初發表，但實際調查與研究工作的執行期間為 2022 年，大多訪談的經驗回饋或原始數據皆是基於 2021 年以前，在歷經 2023 年景氣的大幅修正、企業投資氛圍轉向海外、廠商減碳意識的抬頭並更加落實盤查工作等因素，有必要重新修正原先所設定的目標以及假設條件。

「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」延續 2020 年為基準年，並以產值成長 45%，搭配自主節能 16% 以及再生能源使用達 25 億度情境為假設前提，減碳目標仍維持原先所設定的 30%。以下進一步針對產值、自主節能以及再生能源使用之情境進一步說明。

表 7：2030 年減碳目標情境說明

以 2020 年為基準年，2030 年減碳 30% 之三大情境子目標說明

產值成長 45%

台灣 PCB 產業海內外產值於 2023 年為 7,698 億元新台幣，就規模而言為台灣三大電子零組件產業之一，其中台灣地區生產規模為 2,657 億元，占整體比重的 34.5%，不過 2023 年受到全球景氣與需求的衝擊，產值大幅衰退，若僅計算台灣生產的部份，2023 年產值較 2022 年大幅衰退 21.5%，若比較 2020 年基準年，僅成長 2.6%。

展望未來，受到地緣政治的影響，台灣 PCB 廠商近二年紛紛將擴廠資源投入東南亞，縱使短時間不再持續擴張，但仍可預期未來的幾年仍將有部份海外產能逐步開出，在總需求固定的情況下，勢必壓抑未來台灣地區產值的成長動能，此為負面因素。不過地緣政治亦帶來正面的效應，具有敏感性的相關產品（如：人工智慧），在相關應用持續成長的情況下，包括：IC 載板、高階 HDI 以及超多層板反而成為受惠的族群，並有助於在台生產之產值成長。

整體而言，依照上述所提及之情境假設，2023 年至 2030 年台灣生產之 PCB 產值年複合成長率約為 4.9%，2030 年產值規模為 3,720 億新台幣，較 2020 年成長 45%，不過仍較上次所預估的下修 10 個百分點。

自主節能 16%

在能源使用部份（包含電能與其它形式能源在內），2023 年台灣生產電路板耗能密集度約為 61.7 (GJ/ 新台幣百萬元)，較 2020 年的 70.5，平均每年減少 4.3%，其中高效率馬達、節電照明或變頻設備汰換為多數廠商執行的重點，換言之，廠商於近幾年減碳著重於能立即體現效益之項目上。

不過由於過去幾年節能設備汰換已有一定程度的比重，預料未來能持續採用相同方法的成效將有限，再加上台灣所生產之 PCB 產品往高規格發展的趨勢相當顯著，增加了未來自主節能的難度與挑戰。總歸來說，台灣 PCB 產業將更加集中於中高階產品的發展，部份產品對於單位營收能源的需求將較預期增加，於此前提情境假設之下，2030 年耗能密集度約為 59.0，較原先 2020 年的 70.5 基準年減少 16%。

再生能源 使用達 25 億度

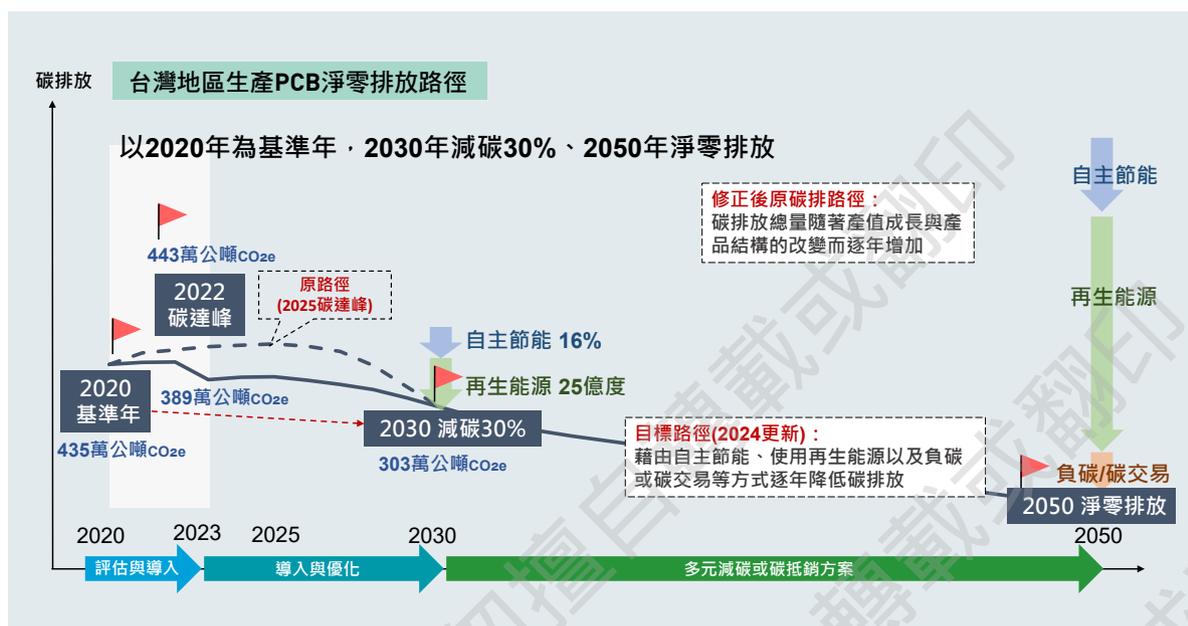
根據台電公司的數據，截至 2023 年底，台電系統總裝置容量為 5,543.9 萬瓩（55.4GW），其中再生能源占比為 30.8%（約為 17GW），而 2023 年台電系統發電量為 2,454.6 億度（24.5GWh），其中再生能源占比為 9.9%（約 243 億度）。另外再根據經濟部的規劃，2030 年台灣再生能源裝置容量可達 49.4GW，對照台電 2023 年的數據約可成長 2.9 倍，若實際發電量依照裝置容量的成長比例來推估，2030 年再生能源發電量粗估達 700 億度以上，若依照經濟部自行對外界所公開的目標，甚至可達 900 億度。

根據最新 2024 年所公布的「112 年度全國電力資源供需報告」指出，預估 2024 至 2028 年電力需求年均成長率約為 2.5%，其中 AI 科技的用電需求預估至 2028 年將較 2023 年成長約 8 倍，顯著大於整體的平均值。從近期產業動向來看，人工智慧已成為未來帶動台灣產業成長的領頭羊，即便再生能源的發展相較於 2020 年的時空背景已有進展，但人工智慧對於能源的大量消耗仍屬無解之題。台灣在積極建置人工智慧產業鏈（亦包含資料中心）的同時，對於低碳的考量不會因此而拋諸腦後，而這些又是資源充沛之大企業，換言之 AI 所帶動相關科技所延伸的電力需求預期將對其它產業產生更多的排擠效應，此亦與 2020 年預估有所差異。

台灣 PCB 產業根據產值成長 45% 與自主節能 16% 的基礎下，預估至 2030 年於台灣生產之電路板總耗能約等效於 60 億度電能，若仍以維持原訂減碳 30% 目標之情況下，推算再生能源之需求約為 25 億度（占總耗能比重的 42%），雖以此需求規模對照於供給量體雖仍屬合理的範圍，但如上所述，就為數眾多之中小 PCB 企業而言，如何與大企業競爭才是要面對的難題。

資料來源：TPCA; 工研院產科所

(二) 台灣 PCB 產業淨零排放路徑變化



資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 7：台灣 PCB 產業碳排放路徑變化

「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」類別 3 與 4 之盤查項目當中僅包含電力上游與各類型運輸與通勤，隨著企業資料取得的增加，2023 年新增上游原物料與廢棄物處理盤查項目，這也使得類別 3 與 4 之碳排放量大幅增加，並造成 2023 年與 2020 年盤查項目不一致的情況。為了避免因盤查項目差異所造成對於碳排放規模變化解讀上的失真，「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」依 2023 年所盤查類別 3 與 4 項目之基礎，將原先 2020 年項目新增原物料與廢棄物處理，以此標準計算，碳排放規模共約為 435 萬公噸 CO_{2e}。

台灣 PCB 產業碳排放路徑依循著自主節能、再生能源與負碳 / 碳交易三大推動主軸，逐步達到 2050 年的淨零排放，其中因為 2023 年碳排放的大幅下降，再加上持續導入節能措施與再生能源，即便 2024 年與 2025 年整體碳排預估仍將緩步增加，但在增幅有限的情況下，台灣 PCB 產業已於 2022 年達到 443 萬公噸 CO_{2e} 的峰值，而 2030 年則維持以 30% 的減碳目標，碳排放量將下降至 303 萬公噸 CO_{2e}。

若與 2023 年「台灣 PCB 產業低碳轉型策略」所設定的目標路徑進行比較，2020 年至 2023 年顯著優於原先的目標，主要可歸因於以下二個因素：2021 年與 2022 年如上所述企業近幾年的減碳著重於能立即體現效益之項目上，例如：高效率馬達、節電照明或變頻設備汰換，對於製程與廠務皆有所助益，此結果反應於耗能密集度降低；而 2023 年除了以上因素持續優化外，產值的大幅修正對於碳排放量的減少亦有相當大的助益，雖然此為外部因素，但對碳排放規模的影響仍延續至 2024 與 2025。以上因素使得最終的減碳幅度亦優於原本設定的目標路徑。

(三) PCB 產業淨零排放未來推動方向

為了持續推動台灣 PCB 產業進一步深化減碳並落實 2030 年減碳目標，以下分別以九大推動面向說明未來執行的重點方向。

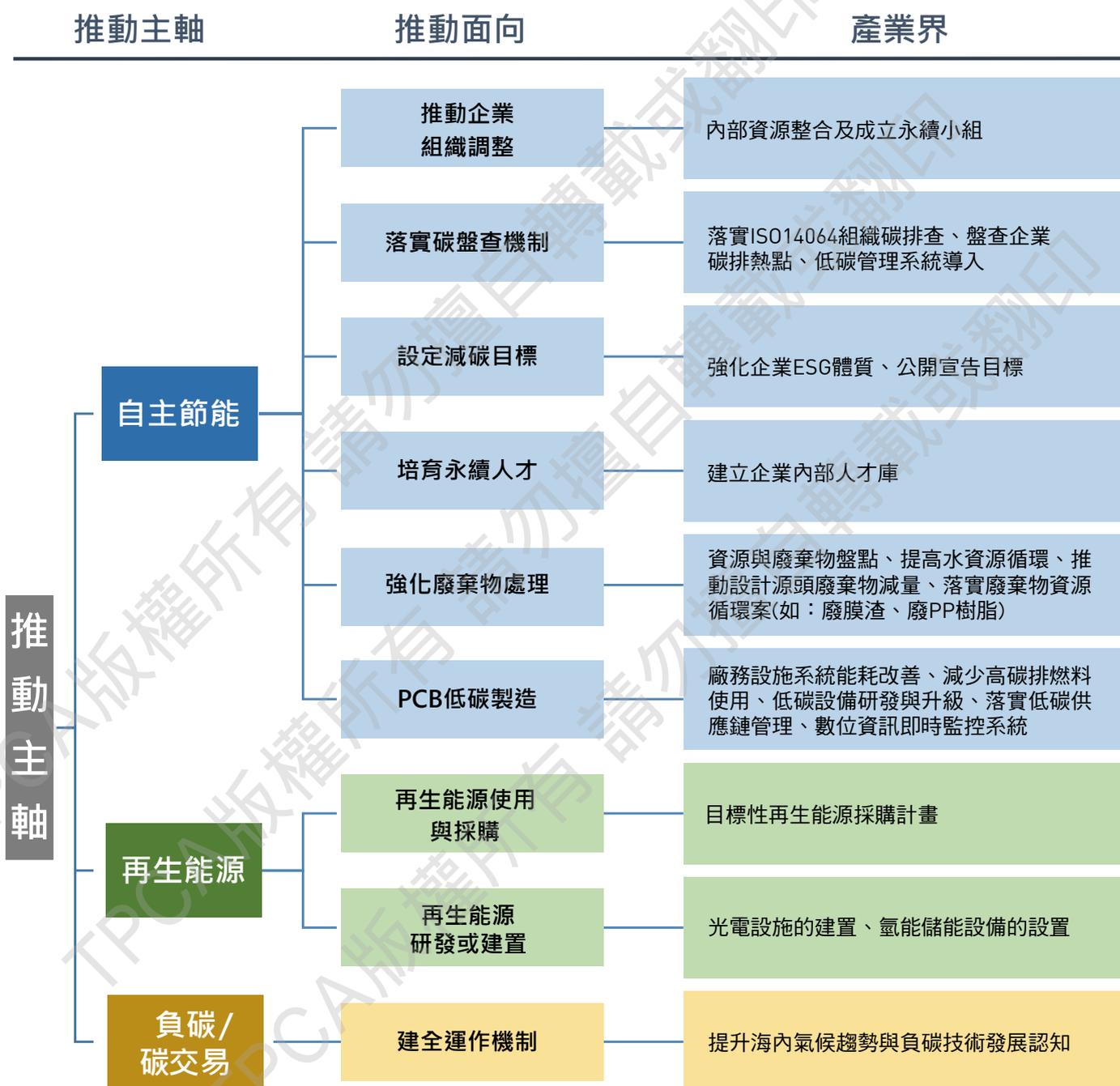
表 8：邁向淨零，九大推動面向未來推動重點方向

推動主軸	九大推動面向	未來推動重點
自主節能	推動企業組織調整	多數企業對於減碳已具備正確且積極的思維並持續推動當中，未來應持續深化至氣候治理並將氣候變遷納入企業風險管理的範疇。
	落實碳盤查機制	取得正確或適切之碳排放係數對於原物料盤查的正確性至關重要，現階段多數企業仍無法完整的取得相關數據，或者僅能引用貼近之係數，此現象將造成企業盤查結果基準點不同，或者影響其盤查的完整性。
	設定減碳目標	減碳需投入許多資源，由於為數眾多的 PCB 上游供應商皆屬於中小企業，在資源有限的情况下不易全面性的落實，在上下游環環相扣的情况下，直接影響到整體產業減碳的成效，因此如何協助為未來重要的議題。
	培育永續人才	永續的轉型對於企業內部而言已不再只是生產製造的議題，舉凡經營管理、行政文書、財務、採購等皆須具備永續的相關知識並了解揭露企業永續資訊的相關規定，換言之，企業的 ESG 轉型未來更加需要複合型人才。
	強化廢棄物處理	PCB 企業處理廢棄物的方式往往相當類似，若能進行整合，除了能因規模的擴大提高下游廠商投資的意願，更有助於活絡廢棄物生態系的發展，甚至催生處理技術的革新。
	PCB 低碳製造	在現有的減碳方案逐步落實完畢並發揮效果後，下階段持續性的減碳將更仰賴於低碳製程、低碳材料、智能化等技術的創新，而這些並非單一企業能獨立完成，需要跨領域共同合作。
再生能源	再生能源使用與採購	產業界自主減碳有其極限，須更積極規劃綠電採購計畫。政府端則除擴充再生能源量體外，建構穩定多元低碳能源設施（氫能、核能、太陽能、水力、地熱等）降低電力排碳係數、綠電採購公平機制，讓價格及採購管道更為透明，以供中小企業或特定需求企業之所需。
	再生能源研發或建置	目前企業再生能源的建置多屬太陽光電，但因廠區的限制，所能建置的規模有限，新型態低碳能源方案應為推動的重點。政府端則以政策鼓勵企業自建低碳能源，並打造低碳示範園區，建構低碳基礎設施等。
負碳 / 碳交易	健全運作機制	雖然近幾年政府相當積極啟動碳交易或碳抵換相關政策研擬，除加速立法實施外，並認可企業能於海外據點取得憑證以扣抵集團整體碳排。

資料來源：TPCA; 工研院產科所

依上述之說明，圖 8 除了歸納過去三年企業的作為，並根據未來推動重點方向明確列出未來須努力之處，共區分成 17 項產業目標與 15 項政府建言。

近三年PCB產業與



資料來源：TPCA; 工研院產科所

圖 8：PCB 產業淨零排放作為與未來推動方向總覽

政府減碳作為

2025-2030 推動方向

政府

17項產業目標

15項政府建言

發佈廠商永續指引與行動方針	強化氣候治理資訊的揭露與風險管理	輔導企業接軌永續制度
強化產業盤查能量	建立ISO14067產品碳足跡盤查能力、建置碳盤查智慧化系統	強化數位化盤查工具以及指引、建立電子產業原物料碳係數資料庫
建立ESG相關資訊、溫減法碳費徵收、完善配套措施、健全綠色金融平台	強化企業永續形象與影響力	促成更多上中下游共同合作案例、中小企業輔導扶持
推動永續產學合作專案	留才與就業擴散	推動海外基地人才接軌
推動循環經濟輔導、進行廢棄物法規調適	強化供應鏈資源循環合作、發展低耗能與再生資源循環技術、開發VOC減排技術、擴展再生循環(如：廢電木板/墊板、廢有機溶劑/油墨...)新商模	協助打入國際市場、鼓勵資源再生相關投資政策
落實低碳相關獎勵與補助政策(如以大帶小滴碳化補助)	建置智能低碳廠務設施、發展下世代低碳材料、發展下世代低耗能製程、推動低碳供應鏈生態系	支持前瞻性低碳研發與效益擴散
建構多元再生能源基礎設施	落實綠電採購計畫	建構穩定多元低碳能源設施(氫能、核能太陽能、水力、地熱等)降低電力排碳係數、綠電採購公平機制
強化再生能源建置獎勵機制、鼓勵企業投資再生能源產業	自主建置低碳能源(如：氫能)	鼓勵企業發展新型態能源、打造低碳示範園區
建立全球碳規範指引、建置碳權交易平台	負碳方案評估與導入、擴大導入企業內部碳定價	碳交易與憑證法規接軌國際、開發負碳技術

六、結論

過去幾年台灣 PCB 產業與政府展現了高度的積極性：即便減碳需要持續性的累積且不易有立竿見影之效，但若以 2020 年至 2023 年為觀察區間，不論是從組織改造、盤查能量、人才培育、節約能源、廢棄物處理與循環、再生能源等，台灣 PCB 業者正以全方位的方式落實各種減碳策略，這些積極的舉措將為未來的可永續發展奠定堅實的基礎。而政府在應對全球氣候的變遷亦積極推動各項減碳政策，雖然對於 PCB 產業而言，仍有許多不足之處，但對照於 2020 年的時空背景已改善許多。

打鐵趁熱，廠商需更進一步將減碳納入企業長期發展戰略：在當前全球氣候變遷的背景下，減少碳排放已成為全民迫切需要面對的重大挑戰，企業作為經濟活動的重要主體，其對環境的影響不容忽視，減碳不僅只是一項環境責任，更是企業的長遠利益所在，積極推動減碳措施，能夠提升企業的品牌形象，贏得更多客戶的信任與支持，即便過去幾年已有成效，但廠商仍需持續體認到其重要性與必要性，並納入企業發展之長期戰略，實現綠色轉型。

實現經濟和環境效益來形塑未來競爭力：在地緣政治影響之下，企業的全球佈局已成為無可避免的趨勢，除了在商言商之經濟效益外，包括：能源的穩定性、取得成本、再生能源的建設、環保法規與碳排放要求等與減碳相關之議題皆已成為關鍵考量因素。台灣 PCB 產業正迎接全球對環保與可持續性發展之關鍵轉型期，藉助高值化與低碳化雙軌並進之路徑共同實現經濟和環境效益來形塑未來競爭力。

17 項產業目標與 15 項政府建言深化 PCB 產業邁向淨零轉型的決心與動力：從結果來看，過去幾年台灣 PCB 產業落實減碳的成效實質上優於原先所設定的目標，除了可歸功於企業本身的積極態度外，TPCA 從旁扮演推動角色亦發揮了凝聚產業共識之效。從現狀來看，台灣 PCB 產業的淨零轉型之路已有良好的根基與起頭，TPCA 再次以「台灣 PCB 產業低碳轉型觀測」扮演協助產業的立場，共彙整了 17 項產業目標與 15 項政府建言，作為下一階段（2025 至 2030 年）執行的重點，期望藉此深化 PCB 產業邁向淨零的決心與動力。

七、附錄

(一)「碳費收費辦法」草案重點摘要

「溫室氣體減量及管理法」修正後的「氣候變遷因應法」，新增徵收碳費作為經濟誘因工具，「碳費收費辦法」分階段對溫室氣體之排放源徵收碳費，促使碳費徵收對象朝低碳轉型之方向邁進。同時增訂減量額度可扣除徵收碳費排放量之規定，藉以提升事業及各級政府提出自願減 專案之意願。

表 9：「碳費收費辦法」草案重點

收費對象	符合應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源，且其全廠(場)之直接排放及使用電力之間接排放，其溫室氣體年排放量合計值達 2.5 萬公噸二氧化碳當量以上之電力業及製造業(以下簡稱事業)。
起徵門檻	事業於計算收費排放量時，原則可扣除起徵門檻 2.5 萬公噸二氧化碳當量。
收費時間	收費對象自碳費開徵隔年起，需於每年 5 月底前，依前一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日之溫室氣體排放量，計算應繳納之費額。
碳費計算	收費對象應繳交碳費 = 「收費排放量」乘以「收費費率」： 收費排放量 = (排放量 - K 值) × 碳洩漏風險係數值 K 值：2.5 萬公噸 CO ₂ e(非高碳洩漏風險之事業)；0 萬公噸 CO ₂ e(高碳洩漏風險之事業) 碳洩漏風險係數值：分成 0.2、0.4、0.6 收費費率：分成 A 類與 B 類

資料來源：環境部

(二)「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」草案重點摘要

依「氣候變遷因應法」第二十九條第二項授權訂定「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」，分別訂定事業目標年指定目標及年度指定目標，並明訂目標年及基準年之溫室氣體年排放量之計算方式。

碳費收費對象因轉換低碳燃料、採行負排放技術、提升能源效率、使用再生能源或製程改善等溫室氣體減量措施，能有效減少溫室氣體排放量並達中央主管機關「指定目標」者，可提出「自主減量計畫」申請核定「優惠費率」。

表 10：「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」草案重點

指定目標	草案中訂定二種指定目標的計算方式
目標年指定目標	<p>徵收對象依所指定的削減率規定，推估目標年溫室氣體年排放量，納入自主減量計畫，報請中央主管機關核定據以執行之目標，計算方式共分成行業別指定削減率與技術標竿指定削減率兩種：</p> <p>行業別指定削減率</p> <ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體排放量 = [基準年溫室氣體年排放量 × (1 削減率)] 基準年為 2021 年；目標年為 2030 年 削減率為 42% <p>技術標竿指定削減率</p> <ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體排放量 = [基準年固定燃料燃燒溫室氣體排放量 × (1 削減率)] + [基準年製程溫室氣體排放量 × (1 削減率)] + [基準年使用電力之溫室氣體間接排放量 × (1 削減率)] + [逸散及移動排放源基準年溫室氣體排放量] 基準年為 2019 年至 2023 年的平均值；目標年為 2030 年 削減率依項目而異
年度指定目標	指中央主管機關依自主減量計畫管理辦法，審查事業所提自主減量計畫，據以核定之逐年減量措施執行進度及溫室氣體排放量。

資料來源：環境部

(三) 「自主減量計畫管理辦法」草案重點摘要

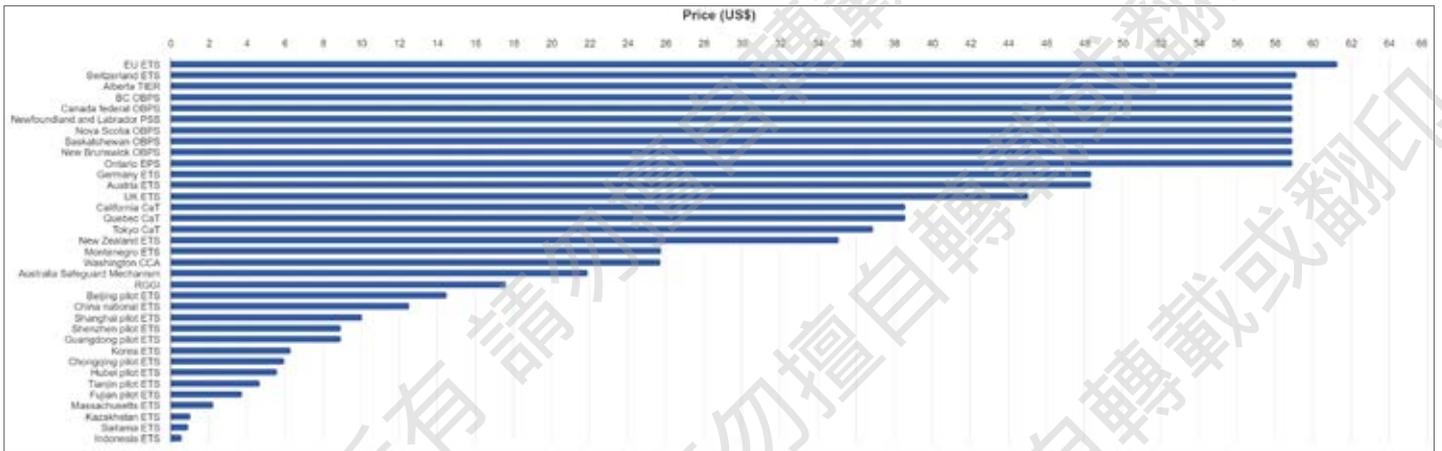
表 11：「自主減量計畫管理辦法」草案重點

自主減量計畫	碳費收費對象如欲適用優惠費率，必須選擇一種指定目標之計算方式，定出其 2030 年之指定減量目標，並據此規劃至 2030 年將採行之減量措施後，提出自主減量計畫的申請。中央主管機關受理後，應邀集中央目的事業主管機關組成審查小組，必要時得遴聘專家學者協助審查，並於三個月內將審查結果作成准駁之決定，必要時得延長之。
定期檢視成效	中央主管機關將每年查核自主減量計畫執行進度，事業需於每年 4 月底前提交前一年度的自主減量計畫執行進度報告，符合執行進度者當年即可適用優惠費率。若經中央主管機關查核事業未依內容執行，將依法廢止其自主減量計畫，並追繳當年度一般費率及優惠費率之差額。
優惠費率	分成 A 與 B 兩類，費率由費率審議會討論

資料來源：環境部

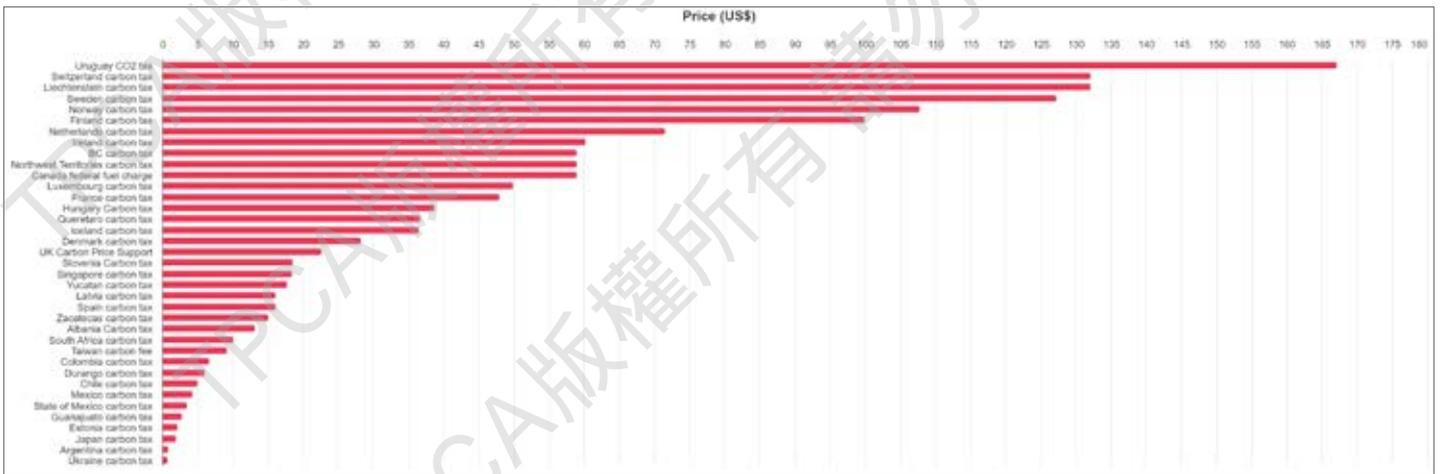
(四) 全球碳定價發展概況

碳定價有許多的機制，目前全球所採取的方式主要分成「碳排放交易系統」(Emission Trading System, ETS) 和「碳稅」(Carbon Tax, CT) 二種，採用的國家數量比重相當接近。CT 由政府直接為二氧化碳排放量決定價格，針對企業碳排放量課稅；ETS 則因交易機制與碳的來源不同，最後碳的價格差異頗大。圖 9 與 10 根據世界銀行的資料，分別列出 2024 年不同地區 ETS 與 CT 之碳的價格，單位為 US\$/tCO_{2e}。



資料來源：World Band

圖 9：Price in ETSs in 2024



資料來源：World Band

圖 10：Price in CTs in 2024

台灣 PCB 產業低碳轉型觀測 2024

發行人 李長明
發行單位 台灣電路板協會 (TPCA)
研究單位 工研院產業科技國際策略發展所
執行單位 台灣電路板協會 市場資訊部、PCB 學院部
電話 +886-3-3815659
傳真 +886-3-3815150
網址 <https://www.tpca.org.tw/>
地址 337002 桃園市大園區高鐵北路二段 147 號
E-mail service@tpca.org.tw
出版日期 2024 年 10 月
isbn 978-626-97911-2-5

台灣 PCB 產業低碳轉型觀測同步刊登於 TPCA 官網，歡迎下載參考
著作權所有 請勿擅自轉載或翻印



TPCA 台灣電路板協會
Taiwan Printed Circuit Association

337002桃園市大園區高鐵路二段147號
No.147, Sec. 2, Gaotie N. Rd., Dayuan Dist.,
Taoyuan City 337, Taiwan
TEL : 886-3-3815659 FAX : 886-3-3815150
<http://www.tpca.org.tw> <http://www.pcbshop.org>

ISBN 978-626-97911-2-5

