



製造業碳管理 作業手冊彙編

《 第一版 》

目錄

專有名詞解釋表	1
前言	5

戰略要佈局，表格要先填

第一章 手冊使用方式	7
一、企業碳管理路徑	9
二、自我檢核	10
(一) 歐盟碳邊境調整機制	10
(二) 美國清潔競爭法案	11
(三) 氣候變遷因應法	12
(四) 永續發展路徑圖	13
(五) 一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法	14
(六) 品牌供應鏈規範	15

釐清自身風險，找出所處困境

第二章 國際趨勢介紹	17
一、國外趨勢簡介	17
(一) 歐盟 - 碳邊境調整機制(CBAM)	17
(二) 美國 - 清潔競爭法案(草案)	26
二、國內趨勢簡介	30
(一) 行政院環境保護署	30
(二) 行政院金融監督管理委員會	35
(三) 經濟部能源局	37
(四) 高雄市政府	39

跨出第一步，快速理解與操作

第三章 溫室氣體盤查流程介紹	43
一、如何開始 - 盤查計算步驟說明	45
(一) 邊 - 設定組織邊界，確保需要計算排碳量的範圍	45
(二) 源 - 排放源鑑別：找出邊界內會產生溫室氣體的來源	46
(三) 算 - 溫室氣體排放量方法：掌握量化方法與係數選用	49
(四) 開始計算：活動數據蒐集與排放量計算	52
(五) 數據品質管理	60

二、如何快速計算 - 線上碳盤查工具介紹	62
(一) 經濟部工業局 - 碳排金好算	63
(二) 經濟部中小企業處 - 碳估算工具	64
(三) 行政院環境保護署 - 排放量試算工具	67
三、如何實際操作 - 案例介紹	70
(一) 組織排碳量	70
(二) 產品製造過程之排碳量	72

善用政府資源，降低碳管理成本

第四章 協處資源介紹	77
一、疫後特別預算資源	77
二、碳盤查資源	79
(一) 組織碳盤查	79
(二) 產品碳足跡	80
三、碳減量資源	82
(一) 減碳輔導	82
(二) 減碳技術	83
(三) 能源管理	84
四、碳中和資源	87
(一) 碳權申請評估	87
(二) 抵換額度註銷	88
(三) 綠電憑證媒合	88
五、其他資源	89
(一) 問題諮詢	89
(二) 線上課程資訊	90
(三) 其他說明文件	90

第五章 結語	93
--------	----

附 錄	95
-----	----

附錄一、CBAM涵蓋貨品項目	95
附錄二、CBAM僅徵收直接排放量之貨品項目	99
附錄三、協處資源彙整總表	102

圖目錄

圖 1、本操作手冊使用方式	7
圖 2、企業碳管理路徑建議	9
圖 3、CBAM費用計算與憑證購買量計算概念	22
圖 4、CCA費用計算概念	28
圖 5、金管會永續發展路徑圖時程規劃	35
圖 6、溫室氣體盤查流程	43
圖 7、我國線上盤查計算工具	62
圖 8、碳排金好算操作介面	63
圖 9、碳排金好算計算結果介面	64
圖 10、碳估算工具首頁	64
圖 11、碳估算工具簡易版 - 操作與計算結果介面	65
圖 12、碳估算工具進階版 - 專案建立介面	65
圖 13、碳估算工具進階版 - 操作介面	66
圖 14、碳估算工具進階版 - 計算結果介面	67
圖 15、排放量試算工具操作介面	68
圖 16、排放量試算工具 - 自訂排放係數示意圖	68
圖 17、排放量試算工具 - 計算結果介面	69
圖 18、盤查案例 - A工廠排放量試算結果	71
圖 19、螺絲製程 (案例)	72
圖 20、案例一 - 排碳量計算結果	73
圖 21、塑膠製程 (案例)	73
圖 22、機械設備製程 (案例)	74
圖 23、案例三 - 排碳量計算結果	74

表目錄

表 1、專有名詞解釋表	1
表 2、企業自我檢核表 - 歐盟碳邊境調整機制(CBAM)	10
表 3、企業自我檢核表 - 美國清潔競爭法案(CCA)	11
表 4、企業自我檢核表 - 環保署氣候變遷因應法應盤查對象	12
表 5、企業自我檢核表 - 金管會永續發展路徑圖	13
表 6、企業自我檢核表 - 中央用電大戶條款	14
表 7、企業自我檢核表 - 品牌供應鏈規範	15
表 8、CBAM歐盟公報正式版本摘要	18
表 9、CBAM涵蓋貨品與對應憑證計算範疇	20
表 10、CBAM免費配額各階段之調整	21
表 11、溫室氣體各範疇排放摘要說明	21
表 12、CBAM申報內容摘要說明	25
表 13、美國CCA摘要說明	26
表 14、美國CCA管制行業	27
表 15、事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源	31
表 16、氣候變遷因應法摘要說明	33
表 17、金管會永續發展路徑圖相關規範	36
表 18、中央用電大戶條款相關規範	38
表 19、「高雄市淨零城市發展自治條例」重點摘要 (議會三讀通過版本)	40
表 20、溫室氣體盤查建議蒐集表單	44
表 21、排放源鑑別原則(依據ISO 14064-1:2018標準)	47
表 22、全球暖化潛勢(GWP)之版本與數值	51
表 23、類別1之活動數據蒐集類型	53
表 24、空調冷藏設備之逸散率	57
表 25、溫室氣體數據誤差等級評分表	61
表 26、排放量清冊等級判定表	61
表 27、碳估算工具進階版主要填寫資料項目	66
表 28、盤查案例 - A工廠排放源與活動數據	70

專有名詞解釋表¹

若您對碳管理相關專有名詞尚不熟悉，建議可先閱讀此專有名詞解釋表，以利後續閱讀本手冊。

表 1、專有名詞解釋表

序	項目	名詞解釋
1	溫室氣體 (Greenhouse Gas, GHG)	指二氧化碳(CO ₂)、甲烷(CH ₄)、氧化亞氮(N ₂ O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF ₆)、三氟化氮(NF ₃)及其他經中央主管機關公告者。
2	碳匯 (Carbon Sink)	指將二氧化碳或其他溫室氣體自排放源或大氣中持續移除後，可供吸收或儲存之樹木、森林、土壤、海洋、地層、設施或場所。
3	淨零排放 (Net Zero)	指溫室氣體排放量與碳匯量達成平衡。
4	碳盤查 (Carbon Footprint Verification)	指透過一系列科學方法及資料蒐集等過程，盤點、量測溫室氣體排放量，其盤查對象可包含一間企業、整個組織、單一產品或活動，作為日後之減碳基礎。
5	碳足跡 (Carbon Footprint)	指評估產品或服務在整個生命週期之排碳量，透過生命週期評估方法(Life Cycle Assessment, LCA)將產品由「原料取得、製造階段、配送銷售、使用階段及最終廢棄處理」等五大階段產生之溫室氣體排放量進行加總，並經換算為二氧化碳當量(CO ₂ e)。
6	碳抵換 (Carbon Offset)	指單一實體減少、避免或移除一單位的溫室氣體排放量，被另一實體購買並抵銷其一個單位的溫室氣體排放量。
7	碳中和 (Carbon Neutrality)	指於特定範疇內之主體相關的人為二氧化碳排放量與人為二氧化碳移除量達平衡的狀態。主體可以是國家、組織、地區、商品等實體、服務或事件等活動。碳中和之評估涵蓋整體的生命週期，亦可依據特定計畫方案，限定於特定時間範疇內該主體可直接控制之排放與移除。

¹ 參考行政院環境保護署，氣候變遷專有名詞手冊 (112年3月)

序	項目	名詞解釋
8	碳定價 (Carbon Pricing)	指為二氧化碳排放訂定價格之政策工具措施，用以降低二氧化碳或其當量之排放量，如碳稅、碳費或碳排放權交易之價格。在評估經濟成本的模型中，碳定價多被作為減緩政策努力過程的經濟手段。
9	總量管制與交易 (Cap and Trade)	指以有效方式實現減緩目標的市場手段。將溫室氣體排放最高限額(Cap)劃分為可交易的排放額度(Allowances)，而這些額度可透過拍賣和免費提供配額等方式分配給在交易方案管轄權之內的管制對象。各管制對象需要提交與其排放量相等的排放額度，而任一管制對象可將多餘的排放額度出售給其他排放量超額的對象，以更成本有效的方式避免總排放量增加。排放交易方案可以發生在公司間、國內和國際層面。
10	碳權 (Carbon Credit)	指「排碳的權利」，可依碳權產生方式之不同，分為：(1)透過政府強制性總量管制與交易產生之碳權，以及(2)於自願性市場產生之碳權，即企業主動透過減碳、再生能源或碳捕捉、造林等專案，向環保署或國際機構申請獲得相關認證者，可作為碳抵換之操作手段。
11	碳交易 (Carbon Trading)	指將碳權做為商品，透過碳權交易平台進行買賣，以促進減少溫室氣體排放之市場機制。常以每噸二氧化碳當量(tCO ₂ e)作為計價單位，並可區分為強制性與自願性兩類。
12	碳費 (Carbon Fee)	指主管機關針對特定溫室氣體之排放源，依其特性（如直接排放或間接排放）徵收排放費用，以課徵方式給予排放源減量誘因。
13	查證 (Verification)	指排放量數據或溫室氣體減量（含碳匯量）數據，經查驗機構驗證或現場稽核之作業。透過所提供的客觀證據，確認規定的各項要求已被履行。

序	項目	名詞解釋
14	確證 (Validation)	指抵換專案經查驗機構審核，確認抵換專案計畫書符合「溫室氣體抵換專案管理辦法」相關規定之作業。透過所提供之客觀證據，確認某特定預期未來使用或應用的各項要求已被履行。
15	確信 (Assurance)	指第三方單位對企業永續報告可信度之檢驗，需經由許可的會計師事務所執行，以增加公信力及檢視內控流程之有效性，並提升永續資訊的可信度與透明度。
16	範疇一排放 (Scope 1 Emissions)	指來自組織所擁有或控制的排放源，如各項燃料燃燒、製程或公務車使用燃油所產生之溫室氣體排放。
17	範疇二排放 (Scope 2 Emissions)	指來自輸入電力、熱或蒸汽而造成間接之溫室氣體排放，且該能源生產非屬組織所擁有或控制的排放源。
18	範疇三排放 (Scope 3 Emissions)	指其他由於企業營運或活動產生之溫室氣體排放，且該能源生產非屬組織所擁有或控制的排放源。
19	碳洩漏 (Carbon Leakage)	指實施溫室氣體管制及碳定價作為，可能導致產業外移至其他碳管制較為寬鬆的國家，再予輸入至受到管制的國家，反而增加全球或區域排碳量之情況。
20	授權申報人 (Authorized Declarant)	指在歐盟碳邊境調整機制（簡稱CBAM）制度下，需經CBAM主管機關授權之歐盟進口商或為間接海關代表（即報關行），方得申報進口相關產品。
21	全球暖化潛勢 (Global Warming Potential, GWP)	指單一當量單位之溫室氣體，在特定時間範圍內所累積之輻射驅動力，並將其與二氧化碳為基準進行比較之衡量指標。

前言

面對氣候變遷的威脅，世界各國紛紛宣示2050淨零排放，隨之而來的國際淨零貿易與國內的淨零規範，也對以出口與製造為導向的高雄市產業造成嚴峻的潛在衝擊。無論是預計於2023年實施的「歐盟碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)」、正在研議中的「美國清潔競爭法案(Clean Competition Act, CCA)」草案，甚至是國際大廠的供應鏈要求，都牽連著未來出口至歐美甚至其他國家的產品競爭力。

回顧國內淨零趨勢發展歷程，我國自2022年3月發布了「臺灣2050淨零排放路徑」，奠定未來國家減碳規劃的發展方向；隨後於2023年2月公告施行「氣候變遷因應法」，除了延續過往「溫室氣體減量及管理法」的基本碳盤查要求外，也強調了碳費、自願減量與總量管制等碳定價機制，顯示排碳有價的時代已經來臨，掌握自身的溫室氣體排放量並進行碳管理將是高雄市產業的重要課題。

高雄市產業發展蓬勃，過往產業以製造業為主，尤以金屬相關製品、機械設備、塑橡膠、化學等產業為重，高雄市政府經濟發展局自2022年起著手協助轄內產業認識國內外淨零趨勢，並透過產業訪談、輔導與交流瞭解業界需求與困境，惟高雄市產業數量眾多，為盡可能擴大協助企業瞭解碳管理基本方式，擬定本手冊，透過自我認知、碳盤查基本流程，並彙整我國相關協處資源，協助產業瞭解自身定位，並進行自我盤查，最終尋求可利用之輔導或補助資源，降低產業進行碳管理之初期成本，並及早將碳管理列入自身營運策略中，以在全球的淨零轉型浪潮下站穩一席之地。



第一章 手冊使用方式

第一章、手冊使用方式

本手冊旨在協助高雄市轄內製造業者快速掌握國內外淨零趨勢，並掌握我國協處資源，加速產業的低碳轉型。在本手冊中，第一章為手冊使用方式，主要為自我檢核環節；第二章節則將深入介紹國內外趨勢，企業可針對與自身較相關之規範進行深入研究，同時也降低不必要之碳焦慮，並正視今後可能面臨之淨零規範，以將資源投入至正確的轉型路徑。

第三章節，本手冊將透過介紹溫室氣體盤查方式，協助企業內部建立盤查組織，並逐一建構碳盤查資訊蒐集管道，搭配我國政府釋出之線上盤查工具，讓企業快速掌握自身排碳量，亦可於完成排碳量估算後，了解自身廠內潛在之減碳潛力或碳管理需求，再輔以第四章協處資源降低企業碳管理之初始成本，加速企業低碳轉型。本手冊使用概念如下圖1所示。



圖 1、本操作手冊使用方式



「組織碳盤查」與「產品碳足跡」的差異

- 從碳管理的角度來看，一般會建議企業先以組織碳盤查作為入門磚，建立企業對於碳盤查的概念，同時建立相關表單蒐集制度。在完成組織碳盤查後，企業可依自身需求，切入產品碳足跡計算階段，或是推動碳減量甚至碳中和等工作。
- 組織碳盤查與產品碳足跡雖然都是針對排碳量的計算，但在本質上仍有些許差異，摘要如下。

項目	組織碳盤查	產品碳足跡
國際標準	ISO 14064-1	ISO 14067
計算概念	針對「組織層級」的排碳量計算，並可自行設定邊界，如營運邊界、財務邊界等	針對「產品」或「服務」之排碳量計算，須從整個生命週期計算過程中所致之排碳量
步驟	<ul style="list-style-type: none"> ● 邊界設定 ● 排放源鑑別 ● 排放量計算 ● 數據品質管理 ● 文件化與紀錄 	<ul style="list-style-type: none"> ● 範圍界定 ● 建立製造流程圖 ● 數據蒐集 ● 碳足跡統計 ● 分析與改善
目的性	了解自身排放熱點，進一步規劃其他碳管理工作	了解產品生產過程各階段排放量，並可藉由產品製程改善或設計改變使用該產品之排碳量

- 以CBAM申報之概念，較接近產品碳足跡中的製造階段計算，但由於CBAM產品計算細節甫於2023年6月釋出草案，截至7月尚未有明確定案，因此手冊重點將著重於組織碳盤查。後續如歐盟CBAM計算細節正式定案，本局將再製作相關補充資料。

一、企業碳管理路徑

本手冊旨在協助企業佈局碳管理戰略，因此後續將透過自我檢核，讓企業釐清面臨淨零規範之現況，後續再進行碳管理工作。由於企業碳管理的第一步，通常需從企業碳盤查著手，而在碳盤查過後，受不同規範之企業應朝向不同的碳管理方向。受歐美碳關稅規範者，建議可朝向產品碳足跡與製程減碳發展；受環保署規範者，需進行碳盤查與查證，並建議布局推動自主減量工作；而受金管會規範者，則需依照永續發展路徑圖之時程進行盤查與確信；而受到供應鏈品牌方規範者，須依據品牌方之供應鏈要求至少推動碳盤查工作，甚至再進一步推動碳足跡或減碳措施。

在釐清自身現況與需求後，企業可參考本手冊之協處資源，選擇碳盤查、碳足跡、碳減量、碳中和之資源，加速整體碳管理時程，落實企業碳管理路徑。以下圖簡略呈現企業碳管理路徑建議。



圖 2、企業碳管理路徑建議

二、自我檢核

由於本手冊後續將介紹國內外眾多淨零規範，建議企業可先透過本小節自我檢核，了解自身風險缺口，以利後續進行內部管理工作。由於本自我檢核表是以大方向進行檢核，方便企業快速了解自身處境與潛在風險，建議企業若與該項制度之規範對象有所連結（如為其上下游產業，或參與該產品之加工過程），仍需保持高度關注，以避免制度受其連帶效應影響。

（一）歐盟碳邊境調整機制

歐盟碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)主要是歐盟提出的國際貿易規範，規範進口至歐盟之特定產品，應由授權申報人(Authorized Declarant)申報其產品含碳量，並購買CBAM憑證。企業可先行針對下表進行自我檢核，初步評估受CBAM影響之風險。

表 2、企業自我檢核表 - 歐盟碳邊境調整機制(CBAM)

檢核項目		自評分數	
		是	否
是否為附錄一產品之製造商，或參與附錄一產品之加工過程？		3分	0分
是否有參與附錄一產品之出口廠商？		2分	0分
自身或下游廠商是否有出口附錄一產品至歐盟國家 ² ？		2分	0分
加工過程中是否有範疇一排放？		1分	0分
未來是否規劃出口附錄一產品至歐盟國家？		1分	0分
自我檢核結果：_____分			
0-1分 (低風險)	<ul style="list-style-type: none"> 建議提前布局，將碳盤查與減碳納入企業營運方針 建立培養或聘用具有碳管理能力之人才 		
2-6分 (中風險)	<ul style="list-style-type: none"> 建議進行自主碳盤查(參照第三章) 可開始向產品上游相關供應商要求提供其產品之碳排放資訊 需持續積極關注CBAM最新發展(參照第二章第一節) 		
7分以上 (高風險)	<ul style="list-style-type: none"> 建議立即計算自身產品含碳量 建議立即計算或追蹤供應鏈產生之產品碳排放量 即刻起需規劃減碳措施以提高產品競爭力(參照第四章) 		

² 歐盟國家包含：奧地利、比利時、保加利亞、克羅埃西亞、賽普勒斯、捷克、丹麥、愛沙尼亞、芬蘭、法國、德國、希臘、匈牙利、愛爾蘭、義大利、拉脫維亞、立陶宛、盧森堡、馬爾他、荷蘭、波蘭、葡萄牙、羅馬尼亞、斯洛伐克、斯洛維尼亞、西班牙、瑞典

(二) 美國清潔競爭法案

美國清潔競爭法案(Clean Competition Act, CCA)主要是美國提出的國際貿易規範，未來列管產業進口至美國之產品³，可能亦需繳納碳費。該草案已二讀通過，但尚未正式公告施行且相關細則亦未釋出，建議相關企業應持續追蹤。企業可先行針對下表進行自我檢核，初步評估受CCA影響之風險。

表 3、企業自我檢核表 - 美國清潔競爭法案(CCA)

檢核項目		自評分數	
		是	否
是否為CCA規範之製造商，或參與其產品之加工過程？(可參照表 14)		3分	0分
是否有參與CCA規範產品之出口廠商？		2分	0分
自身或下游廠商是否有出口CCA規範產品至美國？		2分	0分
未來是否規劃出口CCA規範產品至美國？		1分	0分
自我檢核結果：_____分			
0-1分 (低風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議提前布局，將碳盤查與減碳納入企業營運方針 ● 建立培養或聘用具有碳管理能力之人才 		
2-6分 (中風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議進行自主碳盤查(參照第三章) ● 可開始向產品上游相關供應商要求提供其產品之碳排放資訊 ● 需持續積極關注CCA最新發展(參照第二章第一節) 		
7分以上 (高風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議立即計算自身產品含碳量 ● 建議立即計算或追蹤供應鏈產生之產品碳排放量 ● 即刻起需規劃減碳措施以提高產品競爭力(參照第四章) 		

³ CCA之規範項目包含石油開採、天然氣開採、地下煤礦開採、紙漿廠、造紙廠、新聞紙廠、紙板廠、煉油廠、瀝青鋪路混合物和砌塊製造、瀝青瓦和塗料製造、所有其他石油和煤炭產品製造、石油化工製造、工業氣體製造、乙醇製造、其他基礎有機化工製造、氮肥製造、玻璃、水泥、石灰和石膏產品製造、鋼鐵、鋁等25種行業

(三) 氣候變遷因應法

我國氣候變遷因應法中，已要求特定產業與年排碳量超過2.5萬噸之企業，每年應定期完成前一年度溫室氣體排放量盤查及查證之登錄作業，簡稱「應盤查企業」（詳閱表15），而應盤查企業未來亦可能列為我國碳費首波徵收對象，因此企業不但需要注意自身是否為應盤查企業，也需盡可能降低自身排碳量，以避免後續碳費制度上路後受到影響。企業可先行針對下表進行自我檢核，初步確認自身是否受該制度規範。

表 4、企業自我檢核表 - 環保署氣候變遷因應法應盤查對象

檢核項目	自評分數	
	是	否
是否為「第一批」應盤查登錄溫室氣體排放量排放源？	5分	0分
是否為「第二批」應盤查登錄溫室氣體排放量排放源？	5分	0分
是否為直接加間接年排放量合計達2萬噸未超過2.5萬噸二氧化碳當量之事業，且年排放量未來可能達2.5萬噸以上？	2分	0分
未來是否有計畫設立屬於環保署公告之應盤查行業別，或將引進其相關生產製程？	2分	0分
自我檢核結果：_____分		
0-2分 (低風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議提前布局，將碳盤查與減碳納入企業營運方針 ● 建立培養或聘用具有碳管理能力之人才 	
3-4分 (中風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議進行自主碳盤查 (參照第三章) ● 可開始利用線上碳排放估算工具，掌握自身溫室氣體排放情形 (參照第三章第二節) ● 排放量超過2萬噸以上者，建議著手規劃減碳措施，避免排碳量超過2.5萬噸之列管門檻 (參照第四章) 	
5分以上 (高風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 需強制執行碳盤查、進行第三方查證，並依規範登錄盤查資料 (參照第三章第一節) ● 需立即規劃自身減碳措施，降低自身排放量 (參照第四章) ● 需立即盤點廠內減碳潛力，以利後續提出自主減量計畫以申請核定優惠費率 	

(四) 永續發展路徑圖

「永續發展路徑圖」規劃分階段推動上市櫃公司進行溫室氣體盤查之資訊揭露時程，期望透過上市櫃公司帶動其供應鏈完成溫室氣體盤查工作，而我國金管會針對不同產業類別與不同級別之資本額，規劃其應進行溫室氣體盤查與確信之時程。企業可先行針對下表進行自我檢核，評估自身是否為永續發展路徑圖之影響對象。

表 5、企業自我檢核表 - 金管會永續發展路徑圖

檢核項目	自評分數	
	是	否
是否為鋼鐵或水泥業者？	4分	0分
是否為資本額100億元以上之上市櫃公司或其合併報表子公司？	4分	0分
是否為資本額50~100億元之上市櫃公司或其合併報表子公司？	3分	0分
是否為資本額50億元以下之上市櫃公司或其合併報表子公司？	2分	0分
未來是否有計畫將申請上市或上櫃？	1分	0分
未來是否有計畫設立鋼鐵或水泥業別之新事業？或將引進其相關生產製程？	1分	0分
自我檢核結果：_____分		
0-1分 (低風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議提前布局，將碳盤查與減碳納入企業營運方針 ● 建立培養或聘用具有碳管理能力之人才 	
2分 (中低風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 2026年起需揭露溫室氣體排放、2027年完成溫室氣體盤查、2029年完成溫室氣體盤查之查證(參照第三章第一節) ● 若為合併報表之子公司，需依金管會時程辦理盤查與確信 	
3分 (中高風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 2025年起需揭露溫室氣體排放、2026年完成溫室氣體盤查、2028年完成溫室氣體盤查之查證(參照第三章第一節) ● 若為合併報表之子公司，需依金管會時程辦理盤查與確信 	
4分以上 (高風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 2023年起需揭露溫室氣體排放、2025年完成溫室氣體盤查、2027年完成溫室氣體盤查之查證(參照第三章第一節) ● 若為合併報表之子公司，需依金管會時程辦理盤查與確信 	

(五) 一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法

我國能源局「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法（簡稱中央用電大戶條款）」，係要求用電契約容量達5,000kW以上之用戶應設置一定比例之再生能源，或以取得綠電、設置儲能設施等替代方式履行法規義務。企業可先行針對下表進行自我檢核，初步評估受中央用電大戶條款影響之風險。

表 6、企業自我檢核表 - 中央用電大戶條款

檢核項目	自評分數	
	是	否
是否與公有售電業有簽訂用電契約，且用電契約容量達5,000kW以上？	5分	0分
是否與公有售電業有簽訂用電契約，且契約容量達介於800kW至5,000kW之間？	2分	0分
是否與公有售電業有簽訂用電契約（接近5,000kW），且用電契約容量未來可能達5,000kW以上？	2分	0分
是否可透過設置再生能源發電設備、取得綠電、設置儲能設施等方式履行法規（契約容量10%）義務？	0分	1分
自我檢核結果：_____分		
0-1分 (低風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議評估自廠設置再生能源發電設備潛力 	
2-4分 (中風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 可評估設置再生能源發電設備，並自發自用降低自身排放量 ● 可透過節能與創能提高能源管理能力 ● 建議定期檢討契約容量調整（參照第二章第二節） 	
5分以上 (高風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 應設置契約容量10%之再生能源並自發自用，以履行設置義務 ● 需立即訂定適當的契約容量，降低法遵成本 ● 需立即瞭解綠電取得與儲能設施之衍伸效益與成本 ● 即刻起需透過綠電轉供、直供，或購買再生能源憑證，以履行法規義務（參照第二章第二節） 	

(六) 品牌供應鏈規範

近年來為因應淨零排放趨勢，部分品牌商或國際大廠開始提出減碳承諾，宣告於未來一定年限前需達成碳中和或淨零排放目標，並同時對其供應商展開減碳相關規範，或進而要求供應商亦需提出共同之淨零承諾；而未能符合品牌商之減碳要求者，則可能失去訂單機會或被迫退出其供應鏈體系。企業可先行針對下表進行自我檢核，初步確認自身是否受品牌供應鏈規範。

表 7、企業自我檢核表 - 品牌供應鏈規範

檢核項目		自評分數	
		是	否
在產品供應鏈體系中，是否有品牌商提出相關承諾或宣言，於一定年限前需達成碳中和或淨零排放目標？		2分	0分
是否有受到品牌商對產品要求提供其排碳量等相關數據？		2分	0分
是否有受到品牌商對產品實施減碳要求？		3分	0分
是否已有著手規劃自身之減碳措施，或已盤點廠內減碳潛力、進行自主碳盤查，可掌握自身溫室氣體排放情形？		0分	1分
自我檢核結果：_____分			
0-1分 (低風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議提前布局，將碳盤查與減碳納入企業營運方針 ● 建立培養或聘用具有碳管理能力之人才 		
2-4分 (中風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議進行自主碳盤查 (參照第三章) ● 可開始利用線上碳排放估算工具，掌握自身溫室氣體排放情形 (參照第三章第二節) ● 若於供應鏈中，已有品牌商宣告未來一定年限需全面達成碳中和目標，建議即早規劃減碳措施，避免無法配合品牌商要求而被迫退出其供應鏈 		
5分以上 (高風險)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議立即啟動碳盤查工作 (參照第三章) ● 建議立即啟動產品之碳足跡追蹤，計算自身產品碳排放量 ● 即刻起需規劃減碳措施，降低自身排放量以提高產品競爭力，避免於供應鏈體系失去採購資格 (參照第四章) ● 為配合品牌商之碳中和或淨零排放宣言，亦可能需提出共同承諾以達成該淨零目標。建議採取積極的減碳措施，並訂定長期減碳路徑規劃 		



第二章

國際趨勢介紹

第二章、國際趨勢介紹

本章之主要目的針對國內外的淨零趨勢進行簡要介紹，將分述說明國際碳關稅、國內淨零相關管制條件對企業所造成的影響，建議企業透過自我檢核表之結果，應特別注意自身面臨之高風險議題，並擬定對應策略。

一、國外趨勢簡介

為因應全球氣候變遷情勢緊迫，國際上對於減碳的要求持續攀升，各國以2050年達到淨零排放為共同目標，且未來將更朝向逐漸嚴格的方向前進。本段將說明國際上碳邊境稅費時程最為緊迫的「歐盟碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)」以及「美國清潔競爭法案(Clean Competition Act, CCA)」，歐盟預計於2023年10月起開始要求受管制產品進行申報，美國則是預期最快在2024年上路實施，其詳細內容分述如下：

(一) 歐盟 - 碳邊境調整機制(CBAM)

2021年，歐盟執行委員會(European Commission)公布「Fit for 55」氣候變遷計畫，提出歐盟將在2030年前達成溫室氣體排放降至比1990年少55%的集體目標，其中亦提出「歐盟碳邊境調整機制(CBAM)」之概念，規劃針對特定進口商品徵收碳費，要求產品授權申報人(Authorized Declarant)必須購買憑證做為碳排放量的繳交費用，目的為使用CBAM作為減碳工具，以降低高排碳產業因受管制而外移造成之碳洩漏(Leakage)現象，同時達成維護歐盟產業競爭力與誘使國際減碳等效果。

2022年，歐盟議會提出CBAM草案之修正版本，並持續與各成員國進行協商，於同年12月達成臨時且有條件之協議，在協議中正面表列及列管鋼鐵、鋁、水泥、化肥、電力、化學品(氫)共6大類產品，並增列部分前驅物、鋁下游產品與鋼鐵下游產品(螺釘、螺栓等)，徵收範圍包括直接排放及間接排放。此協定版本於2023年4月18日經歐盟議會採認最新文本，並於4月25日經歐盟理事會完成文本核可、5月16日刊登於歐盟公報、5月17日起正式生效，並於6月13日公告施行細則草案。雖施行細則草案中列出應申報內容，但仍尚未定案，因此以下主要摘要已通過之內容，如涉及施行細則草案者則將於文中說明。CBAM正式文本摘要彙整如下表8說明。

表 8、CBAM 歐盟公報正式版本摘要

序	項目	CBAM 正式版本(2023.05) ⁴																				
1	管制產品	進口至歐盟的鋼鐵、鋁、水泥、化肥、電力、化學品（氫）共6大類產品，並包含部分相關製品，如螺絲、螺栓、鋼鐵類製品等																				
2	管制期程	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一階段：2023年10月1日 ● 第二階段：2026年 ● 第三階段：2034年 																				
3	管制作為	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一階段：授權申報人應申報產品溫室氣體排放量 ● 第二階段：授權申報人應購買CBAM憑證 (依施行細則草案，鋼鐵、鋁與化學品（氫）此三類列管產品繳納憑證時，僅需支付直接排放之憑證數量，不計間接排放部分) ● 第三階段：取消免費配額 																				
4	免費排放配額	<ul style="list-style-type: none"> ● 2023年至2025年為過渡期，免費配額比例100%，意即無須繳納CBAM憑證。 ● 2026年至2034年，逐年調降免費配額比例，各年度比例如下。以2026年為例，免費配額比例為97.5%，即表示授權申報人僅需繳納2.5%之應繳納憑證。 <table border="1" data-bbox="372 1064 880 1661"> <thead> <tr> <th>年份</th> <th>免費配額比例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2026年</td> <td>97.5%</td> </tr> <tr> <td>2027年</td> <td>95.0%</td> </tr> <tr> <td>2028年</td> <td>90.0%</td> </tr> <tr> <td>2029年</td> <td>77.5%</td> </tr> <tr> <td>2030年</td> <td>51.5%</td> </tr> <tr> <td>2031年</td> <td>39.0%</td> </tr> <tr> <td>2032年</td> <td>26.5%</td> </tr> <tr> <td>2033年</td> <td>14.0%</td> </tr> <tr> <td>2034年</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	年份	免費配額比例	2026年	97.5%	2027年	95.0%	2028年	90.0%	2029年	77.5%	2030年	51.5%	2031年	39.0%	2032年	26.5%	2033年	14.0%	2034年	0
年份	免費配額比例																					
2026年	97.5%																					
2027年	95.0%																					
2028年	90.0%																					
2029年	77.5%																					
2030年	51.5%																					
2031年	39.0%																					
2032年	26.5%																					
2033年	14.0%																					
2034年	0																					

⁴ Official Journal of the European Union, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0956>

序	項目	CBAM正式版本(2023.05) ⁴
5	排放強度	<p>申報時若無該產品之排碳量，可使用以下數值替代：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 優先以出口國同類產品排放強度平均值當基礎，再進行調整，調整比例將由過渡期觀察與蒐集之資料再行設定 ● 出口國無相關數據時，可使用歐盟碳排放交易系統(EU Emissions Trading System, ETS)中同類設施效率最差（排放強度最高）$X\%$之排放強度訂定，X之確切數值將由歐盟執委會最遲於2025年6月30日前進一步訂定
6	後續擴充可能	<p>過渡期結束後，CBAM可能評估甚至擴充其管制範疇：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 將間接排放納入附錄二貨品中 ● 將運輸服務所致排放列入附錄一貨品中 ● 增加具碳洩漏風險之貨物（如聚合物、有機化學物） ● 增加附錄一貨物之投入材料

1. 適用對象

(1) 產品

CBAM主要影響對象為歐盟地區之授權申報人，即進口商或間接海關代表 (Indirect Customs Representative)，授權申報人必須申報產品含碳量並購買CBAM憑證，但CBAM憑證不是直接向我國企業收取，雖本市企業無須直接繳納費用予歐盟，但若企業並未計算產品含碳量進而導致使用較差之預設值，或因自身產品含碳量較高而致使授權申報人購買較多憑證，則授權申報人可能會與製造商協商分擔CBAM憑證之繳納成本，更甚者可能會直接轉向購買排放量較低之產品，導致企業喪失既有訂單。

在CBAM制度中，其列管之產品涵蓋稅號詳列於本文附錄一及附錄二，涵蓋範圍為生產過程排放，且所有列管產品均須完成直接及間接排放量之申報作業。而我國受管制相關企業出口至歐盟地區之主要CBAM產品，係以鋼鐵、鋁為主，CBAM最新文本已明列僅徵收直接排放之納管產品，即包含鋼鐵、鋁、化學品（氫）共三大類別，其繳納憑證時僅需支付其直接排放之憑證數量，不計間接排放部分。可進一步參閱下表9內容。

表 9、CBAM涵蓋貨品與對應憑證計算範疇

貨品類別	憑證計算範疇	對應本文章節
水泥、電力、化肥、鋼鐵、鋁、化學品(氫)	計算直接溫室氣體排放，或直接與間接溫室氣體排放量	附錄一
鋼鐵(除歐盟稅號2601 12 00貨品外)、鋁、化學品(氫)	僅計算直接溫室氣體排放量	附錄二

因此，受CBAM管制之企業未來若有產品輸入歐盟地區，授權申報人應申報該管制產品之排碳量(含直接及間接排放)，為進口產品的碳排放支付費用，碳價則依歐盟碳權拍賣平均收盤價訂之。

(2) 地理範圍

CBAM適用地理範圍為歐盟地區以外的所有國家，惟不包含冰島、列支敦士登、挪威、瑞士等國及部分歐盟會員國之海外屬地，CBAM不適用原產於上述國家及地區之貨品。

2. 影響時間

CBAM預定自2023年10月1日起先行，授權申報人應先申報受管制產品之排碳量，並至2026年正式課徵，未來於每年5月31日前需申報上一年度進口產品的碳排放量，作為繳納CBAM憑證數量之依據；而歐盟所提供的免費配額(Free Allocation)⁵比例也將在2026年起逐年調降，透過取消免費配額的過程，讓產品輸入歐盟地區的受管制企業逐漸感受CBAM之規範力道，以加速減碳進程。

⁵ 免費配額為歐盟碳排放交易系統(EU ETS)中，歐盟將一部分免費分配之排放權以配額形式發放給受管制產業；若有廠商自身的排放配額未使用完，可將配額於碳交易市場中出售，提供給仍需獲取更多配額之其他廠商。

表 10、CBAM免費配額各階段之調整

管制階段	管制期程	管制作為
第一階段	2023/10/01 ~ 2025/12/31	<ul style="list-style-type: none"> ● CBAM提供三年的過渡期，免費配額比例為100%，授權申報人無須繳納CBAM憑證，但須申報產品溫室氣體排放量（範疇一、二及部分範疇三排放）
第二階段	2026/01/01 ~ 2033/12/31	<ul style="list-style-type: none"> ● 2026年起，將依產品申報內容實際課徵CBAM憑證，並逐年調降免費配額比例 ● 以2026年為例，免費配額比例為97.5%，代表授權申報人僅需繳納2.5%之應繳納憑證
第三階段	2034年起	<ul style="list-style-type: none"> ● 免費配額逐年調降比例至2034年為0，即不再提供免費配額，授權申報人須繳納全額之CBAM憑證

3. CBAM憑證計算概念

CBAM將產品區分為「簡單商品(Simple Goods)」與「複雜商品(Complex Goods)」，前者代表生產過程中僅純粹加入物料與燃料，並為零含碳量者；後者則代表生產過程中使用半成品再次進行加工，即其他非簡單商品者。

自2023年起，進口之CBAM產品即須申報其溫室氣體之範疇一、二及部分範疇三之排放量，如下表11所示。其中範疇一排放係指燃料燃燒與製程排放，範疇二（能源間接排放）則是由輸入電力、蒸汽間接使用造成之溫室氣體排放，然CBAM對間接排放定義僅採納「外購電力」的輸入部分，部分CBAM產品需繳交資料但不列入其憑證計價，僅直接排放為CBAM之計價範圍；此外，尚有範疇三（其他間接排放）中的類別4排放，若產品屬CBAM所定義之複雜商品，其上游材料之相關排放亦為其計價範圍。

表 11、溫室氣體各範疇排放摘要說明

序	範疇	性質	說明
1	範疇一	直接排放	來自於組織所擁有或控制的排放源，如各項燃料燃燒、製程或公務車使用燃油所產生之溫室氣體排放等
2	範疇二	能源間接排放	來自於輸入電力、熱或蒸汽而造成間接之溫室氣體排放
3	範疇三	其他間接排放	組織活動產生之溫室氣體排放，非屬能源間接溫室氣體排放，如員工通勤、上游排放等

CBAM憑證之支付費用結構為：進口產品單位含碳量（若對應歐盟ETS享有免費配額得予以扣除）×進口產品重量×碳價 - 出口國已支付碳價（不含自願性碳權）。其中，每張CBAM憑證表示1噸二氧化碳當量，憑證計價方式以歐盟每週碳權拍賣的平均收盤價格為準，依據2023年6月最新收盤價格，約為每噸溫室氣體90歐元，其中支付含碳量需再乘上碳價方為授權申報人應支付之經濟成本；而若產品已於出口國完成相關碳價之繳納，且非為自願性碳權，則CBAM憑證費用應於最後扣除調整，其計算概念如下圖3所示。

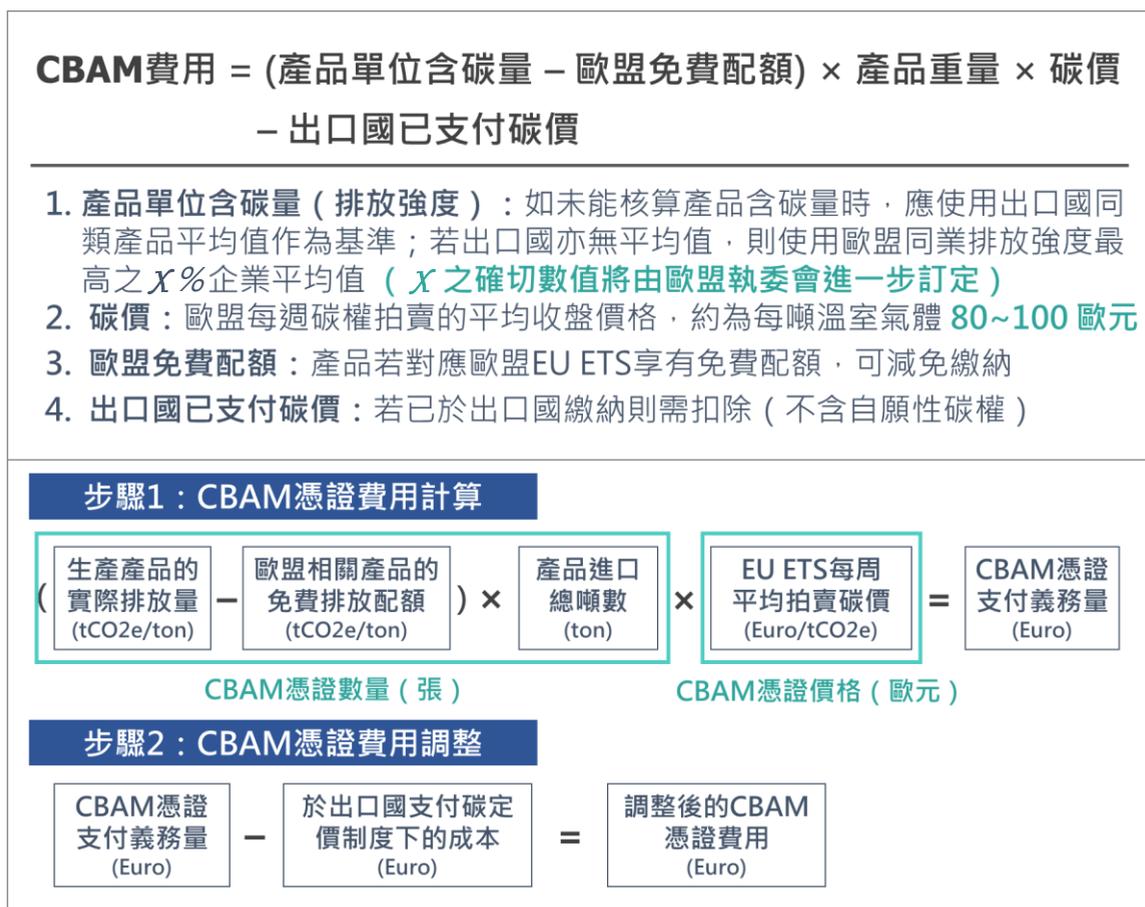


圖 3、CBAM費用計算與憑證購買量計算概念⁶

⁶ 本手冊製作

前述CBAM憑證支付費用結構之「產品單位含碳量(Specific Embedded Emissions, SEE)」，將依其產品性質定義為簡單商品或複雜商品，而有不同的計算方式，其主要差異在於複雜商品需另外計算生產過程中所使用各類原物料之碳排放量總和，各計算公式說明如下：

(1) 簡單商品含碳量計算

$$SEE_g = AttrEm_g / AL_g$$

$$AttrEm_g = DirEm + IndirEm$$

SEE_g : 特定產品含碳量(tCO₂e/ton)

$AttrEm_g$: 生產該產品所產生之碳排放量，包含直接排放($DirEm$)與間接排放($IndirEm$ ，即外購電力輸入)(tCO₂e)

AL_g : 申報期間該設施所生產之產品數量(ton)

(2) 複雜商品含碳量計算

$$SEE_g = (AttrEm_g + EE_{InpMat}) / AL_g$$

$$EE_{InpMat} = \sum_{i=1}^n M_i \times SEE_i$$

SEE_g : 特定產品含碳量(tCO₂e/ton)

$AttrEm_g$: 生產該產品所產生之碳排放量，包含直接排放與間接排放(即外購電力輸入)(tCO₂e)

EE_{InpMat} : 生產過程中所使用各類原物料(如前驅物)之碳排放量總和，其計算公式為各原物料重量 M_i 乘以各原物料含碳量 SEE_i 之加總(tCO₂e)

AL_g : 申報期間該設施所生產之產品數量(ton)

(3) 無法驗證實際商品含碳量者

受CBAM管制之企業應提供其產品含碳量資訊予授權申報人，再由授權申報人完成後續CBAM報告之提交作業。若企業未針對其CBAM產品核算其含碳量，或無法量測計算時，可使用以下數值替代：

- 出口國同類產品排放強度平均值

若企業無法提供產品含碳量，則優先以出口國同類產品排放強度之平均值作為基礎，再進行調整，調整比例將由CBAM過渡期觀察與蒐集之資料再行設定。

- 歐盟ETS同類設施效率排放強度最差 $X\%$ 之數值

若出口國亦無相關排放數據時，將以歐盟同業中排放強度最差（即單位碳排放量最高）的 $X\%$ 企業平均排放強度作為基準，向進口商收取憑證， X 之確切數值將由歐盟執委會最遲於2025年6月30日前進一步訂定。

4. 推動方式

(1) 申報單位

CBAM憑證之授權申報人需為經CBAM主管機關授權之歐盟進口商，或者經進口商指定由間接海關代表（即報關行）代為提交CBAM相關之申報文件。授權申報人於進口相關貨品前，需向主管機關完成輸入許可申請方得進口相關產品。CBAM主管機關與歐盟執委會透過資料庫之建立，紀錄授權申報人之相關資訊，且授權申報人亦應符合「前五年無嚴重違反歐盟海關法案、稅收或市場管理規則」、「無嚴重經濟相關之刑事犯罪紀錄」及「具備良好財務狀況證明」等條件資格。

(2) 申報內容

授權申報人應提交以前一年度為計算期間之CBAM申報單，其申報內容如下表12所示：

表 12、CBAM申報內容摘要說明

序	項目	說明
1	進口產品數量	<ul style="list-style-type: none"> ● 若進口電力以千度(MWh)計算，其餘產品以公噸(ton)計算
2	進口產品含碳量	<ul style="list-style-type: none"> ● 若進口電力以每千度電所產生的公噸二氧化碳當量(tCO₂e/MWh)表示，其餘產品以每公噸產品所產生之公噸二氧化碳當量(tCO₂e/ton)表示
3	應繳CBAM憑證	<ul style="list-style-type: none"> ● 需扣除已於出口國所繳納之碳價（不包含自願性碳權），以及進口產品對應歐盟ETS享有免費配額可減免繳納CBAM憑證數量 ● 授權申報人應存入與前一年進口產品含碳量相等之CBAM憑證至CBAM登記帳戶
4	查證	<ul style="list-style-type: none"> ● 申報產品含碳量需經第三方查驗機構完成查證，應附上經認證之查證人(Accredited Verifier)依CBAM所列條件提出之含碳量查證報告 ● 需確保查證報告中關於產品含碳量之計算均符合CBAM計算規則，內容不存在重大錯報或重大不符項目情況之陳述

(3) 減免規則

CBAM之減免規則分為兩類，若於出口國已繳納相關碳價，可於CBAM申報單提供可證實產品於原產國實際繳交碳價之相關文件及繳費證明，且未於出口時退費或享有其他出口補貼，須將減免文件提供至CBAM主管機關；而進口產品在歐盟ETS體系中如享有免費配額，可減免應繳納之CBAM憑證，但此免費配額比例將自2026年起逐年調降，至2034年將不再提供此項減免優惠。

5. 罰則

若授權申報人未於每年5月31日前繳納足額之CBAM憑證，將對每張「未足額」繳納憑證處以100歐元罰款；而若進口產品至歐盟，符合CBAM管制項目卻未進行申報者，將依據前一年CBAM憑證之平均價格，針對每張「未申報」憑證處以三到五倍價格之罰款。上述未足額與未申報情形除繳納罰款外，皆需再補繳應繳納之CBAM憑證。

(二) 美國清潔競爭法案 (草案)

美國參議院「環境與公共委員會」於2022年6月8日提出S.4355法案⁷，研議制訂「清潔競爭法案(Clean Competition Act, CCA)」，預期最快將在2024年上路實施，鎖定25類高碳排密度商品，若含碳量超過標準將對超出部分徵收碳費。草案雖尚未正式公告施行，但已二讀通過並提交至財務委員會，惟相關細則尚未釋出，建議企業持續追蹤，其摘要彙整如下表13說明。

表 13、美國CCA摘要說明

序	項目	說明
1	管制產品	化石燃料、精煉石油產品、石化產品、化肥、氫氣、己二酸、水泥、鋼鐵、鋁、玻璃、造紙、乙醇等25個行業中的碳密集產品
2	管制階段	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一階段：2024年 ● 第二階段：2026年 ● 第三階段：2028年
3	管制期程	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一階段：凡碳含量低於基準之產品無需繳納碳費；若碳含量超過基準，對超出部分徵收55美元/噸的碳費，並每年調升5% ● 第二階段：管制碳密集原料達500磅以上之產品 ● 第三階段：管制碳密集原料達100磅以上之產品
4	排碳強度	<ul style="list-style-type: none"> ● 2024年，以美國境內產品排放強度為基準線 ● 2025年至2028年，排放強度基準線每年下降2.5% ● 2029年後，排放強度基準線每年下降5%
5	計算方式	超出美國該行業碳排放強度基準線部份乘上55美元/噸 (年漲5%)
6	管制對象	進口商與美國國內製造商 (豁免最低度開發國家)

⁷S. 4355 - Clean Competition Act, <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/4355/text>

1. 適用對象

(1) 產品

美國CCA制度之管制產業係以美國工業分類系統代碼(North American Industrial Classification System, NAICS)正面表列，其影響對象一共包含25類行業，但法案尚未提及細節的管制產品，其相關產業如下表14所列。

表 14、美國CCA管制行業

序	代碼	行業	序	代碼	行業
1	211120	石油開採	14	325193	乙醇製造
2	211130	天然氣開採	15	325199	其他基礎有機化工製造
3	212112	地下煤礦開採	16	325311	氮肥製造
4	322110	紙漿廠	17	327211	玻璃
5	322121	造紙廠	18	327212	
6	322122	新聞紙廠	19	327213	
7	322130	紙板廠	20	327215	
8	324110	煉油廠	21	327310	水泥
9	324121	瀝青鋪路混合物和砌塊製造	22	327410	石灰和石膏產品製造
10	324122	瀝青瓦和塗料製造	23	327420	
11	324199	所有其他石油和煤炭產品製造	24	331110	鋼鐵
12	325110	石油化工製造	25	331313	鋁
13	325120	工業氣體製造	總計25種行業		

(2) 地理範圍

美國CCA制度適用於所有國家及地區，惟不包含進口至美國境內且於聯合國定義之最低度開發國家(Least developed country)進行加工生產者，包含阿富汗、安哥拉、孟加拉等共46個國家，上述國家將不適用此制度規則，得以免徵碳費。

2. 影響時間

CCA制度預計第一階段將於2024年起實施，碳含量低於基準之產品無需繳納碳費；若碳含量超過基準，對超出部分徵收55美元/噸的碳費，並每年調升5%。基準線之依據為美國境內產品的排碳強度平均，該基準線於2025至2028年每年下降2.5%、2029年後則是每年下降5%，透過更趨嚴格之制度加速產業低碳轉型。而第二階段將在2026年管制碳密集原料達500磅以上之產品，第三階段則是於2028年管制碳密集原料達100磅以上之產品。

3. CCA費用計算概念

依據CCA的規範，受管制的行業必須提報上一年度的設施使用的總用電量，同時揭露其用電來源是來自於電網或是其他發電設施、再生能源發電設備或其他協議；此外，受管制行業也必須說明該設施生產的初級產品總重量。而產品的排碳量則涵蓋所有溫室氣體排放量，加上該設施使用的電力所衍伸的排碳，並扣除上一年度二氧化碳地質封存的固碳量或直接從空氣中捕集的二氧化碳。進口產品含碳量如高於美國產品含碳量的基準線時，超出的部分需支付每噸55美元的費用，並自2024年起每年提升5%；至於排放強度基準線則逐年調降，自2025年至2028年逐年調降2.5%，2029年後開始每年調降5%，其計算概念如下圖4所示。

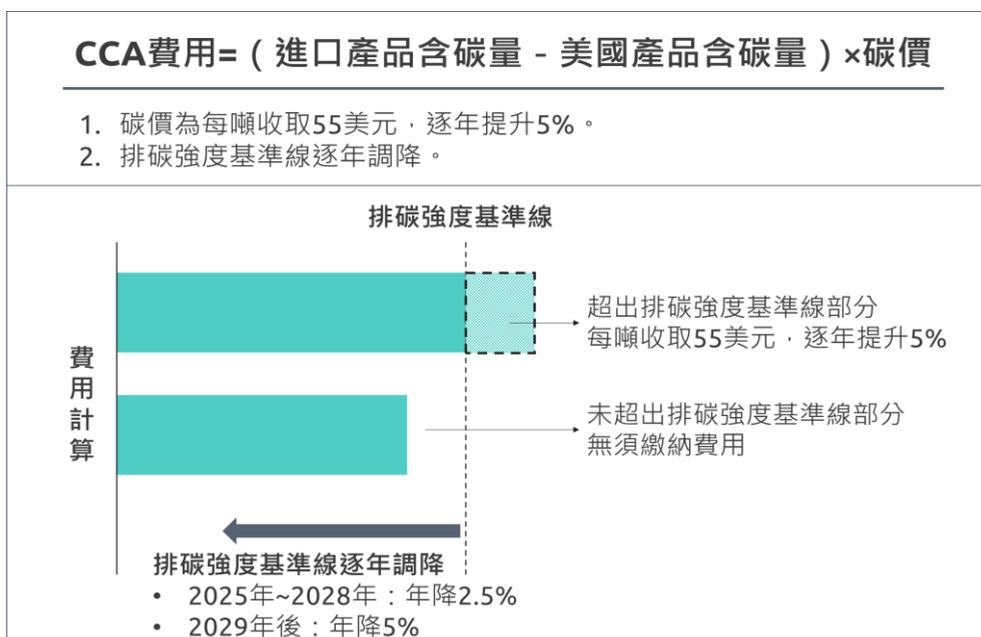


圖 4、CCA費用計算概念

因美國並沒有統一的碳交易市場，因此並不如歐盟具有完整的產品排碳強度資料，加上CCA管制產品較為多元，且分階段逐步擴大管制對象，因此其制度設定係以2024年作為排放強度基準線並逐年降低，估算到2028年之排放強度將比2024年低約10%，2030年則為2024年的81.6%左右。

4. 推動方式

(1) 申報單位

CCA制度之申報單位為產品製造商（或進口商），製造商若為25個受管制行業之初級碳密集產品，預計於2024年起，將須針對碳含量超過基準之產品，對超出部分徵收55美元/噸的碳費，且每年調升5%費用。

(2) 申報內容

產品製造商向美國環保署申報的CCA內容，需包含前一年度之溫室氣體排放量、產品總重量、耗電量、用電是否來自電網，或非來自電網用電所產生之溫室氣體排放量等，亦包含購電協議條款文件及美國溫室氣體計畫報告(Greenhouse Gas Reporting Program)所要求提供之相關資訊。

(3) 減免規則

CCA制度草案內容尚未提及任何碳費之減免規則，仍待相關細則或資訊進一步釋出。

5. 罰則

依據美國CCA制度規範，2024年度之碳費申報不能遲於2025年6月30日，且碳費繳納期限為當年度9月30日，草案內容尚未提及任何未繳碳費之罰則，仍待相關細則或資訊進一步釋出。

二、國內趨勢簡介

承上段所述，國際上已陸續制定CBAM、CCA制度等加速企業執行減碳之碳關稅機制，排碳有價已成為普世價值，也因而加速我國環保署碳費制度訂定之進展，其餘政府單位如金管會、能源局、高雄市政府亦發布相關如碳管理、再生能源等相關規範，以利即時與國際淨零制度順利接軌。本段將說明環保署、金管會、能源局以及高雄市政府等主管機關相關規範，其詳細內容分述如下：

(一) 行政院環境保護署

1. 氣候變遷因應法 - 事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源

有鑑於溫室氣體的排放盤查對於溫室氣體減量而言，為重要之基礎工作，因此，環保署發布之「事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」於2022年8月完成修正公告，除了原有的「第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」之外，此次主要新增「第二批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」的相關規則，擬定列管事業條件及應每年辦理盤查登錄之認定條件，以提升使用電力所產生間接溫室氣體排放量之掌握度。

此項規定要求事業應於每年8月31日前完成前一年度溫室氣體排放量盤查登錄作業，並將溫室氣體排放清冊、盤查報告書、查證聲明書及查證總結書上傳至環保署指定資訊平台；而本次新增第二批次事業之列管條件則是自2023年1月1日起正式生效，應於當年8月31日前完成前一年度的溫室氣體排放量盤查登錄，2023年之盤查登錄期限仍為8月31日。而依據2023年6月發布之「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法（草案）」，預計將盤查登錄與查驗期程分開，事業盤查登錄期限將為每年3月31日，查驗結果上傳期限則是每年10月31日，以避免相關業者來不及因應規範。

(1) 適用對象

第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源，為部分發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業、薄膜電晶體液晶顯示器等業者，以及化石燃料燃燒之直接排放產生溫室氣體年排放量達2.5萬噸二氧化碳當量者。以2021年為例，該年應盤查登錄2020年溫室氣體排放量的排放源共計287家企業，直接排放量約223百萬噸二氧化碳當量，約占78%之全國溫室氣體排放量。

而第二批應辦理盤查登錄溫室氣體排放量之排放源，則是將使用電力間接排放所產生之溫室氣體一併計入，與直接排放合計達2.5萬噸二氧化碳當量之製造業皆納入管制，進一步納入製程排碳少、但用電量大的製造業者，共增加約250家企業，以電子零組件製造業為主，另外尚有化學材料製造業、紡織業、金屬基本工業、非金屬礦物製品製造業等行業。上述規範之批次、業別與製程別內容彙整如下表15所示。

表 15、事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源⁸

批次	業別	製程別
第一 批	發電業	<ul style="list-style-type: none"> ● 汽力機組鍋爐發電程序 ● 複循環機組發電程序
	鋼鐵業	<ul style="list-style-type: none"> ● 一貫煉鋼鋼胚生產程序 ● 電弧爐破鋼鋼胚生產程序 ● 電弧爐不銹鋼鋼胚生產程序 ● H型鋼生產程序 ● 不銹鋼熱軋鋼捲(板)生產程序
	石油煉製業	<ul style="list-style-type: none"> ● 石油煉製程序
	水泥業	<ul style="list-style-type: none"> ● 具備熟料生產程序
	半導體業	<ul style="list-style-type: none"> ● 積體電路晶圓製造程序
	薄膜電晶體 液晶顯示器業	<ul style="list-style-type: none"> ● 具備薄膜電晶體元件陣列基板或彩色濾光片生產程序
	各行業	<ul style="list-style-type: none"> ● 各製程排放源： 全廠(場)化石燃料燃燒之直接排放產生溫室氣體年排放量達2.5萬噸二氧化碳當量者
第二 批	製造業	<ul style="list-style-type: none"> ● 各製程排放源： 全廠(場)化石燃料燃燒之直接排放及使用電力之間接排放產生溫室氣體年排放量合計達2.5萬噸二氧化碳當量者

⁸ 事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源，附表，<https://oaout.epa.gov.tw/law/LawContent.aspx?id=GL006011>

(2) 影響時間

環保署自2016年即公告第一批應盤查登錄之排放源，須在每年8月31日前完成前一年度的溫室氣體排放量盤查、登錄作業；而此次2022年新增公告之第二批應盤查登錄之排放源，將用電之間接排放量也計入，於2023年起正式實行，擴大需強制執行碳盤查之對象，並配合「氣候變遷因應法」公告施行後，於同年5月進行修正，現已正式上路。

(3) 罰則

事業如違反盤查、登錄義務之規定者，將視不同情節依法處以罰則。若為「明知事項不實而盤查登錄」者，將處以新臺幣20萬元以上、200萬元以下罰鍰，並通知其限期改善，且違反情節重大者得令其停工或停業；而若為「違反盤查或登錄之頻率、應登錄事項、期限等細節規定」者，則處以新臺幣10萬元以上、100萬元以下罰鍰，並通知其限期補正或改善。

2. 氣候變遷因應法 - 碳費制度

因應全球氣候變遷現象嚴峻，國際上的減碳要求持續增加，為加速臺灣減碳作為及強化氣候變遷調適，環保署提出「溫室氣體減量及管理法」修正草案，將法案名稱修改為「氣候變遷因應法」，並於2023年1月10日正式通過立法院三讀，2月15日經總統公告後施行。本次修法將2050淨零排放目標入法，以宣示溫室氣體減量的決心，完備我國氣候法制之基礎，亦以碳費、總量管制與排放交易制度、自願減量專案等相關制度為減碳之重點，摘要彙整如下表16說明。

表 16、氣候變遷因應法摘要說明

項目	重點內容
<p>碳費 (研擬階段)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 增訂徵收碳費機制，並作為溫管基金專款專用 ● 將採取先大後小、分階段實施方式。第一階段規劃針對我國直接與間接溫室氣體年排放量逾2.5萬公噸二氧化碳當量之排放源徵收碳費 ● 徵收對象如執行減碳措施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，如有減量額度者可申請核准扣除其排放量
<p>效能標準 (研擬階段)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 規範排放源之單位產品、單位原(物)料、單位里程，或其他單位用料容許之排放量，以強化碳管制力道 ● 經中央主管機關公告之產品，其生產過程溫室氣體排放應符合效能標準之要求 ● 若為事業製造或經指定供國內使用之車輛，其車輛排放之溫室氣體亦應符合效能標準
<p>減量額度 (研擬階段)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 可自行或聯合共同提出「自願減量專案」，執行溫室氣體減量措施，向中央主管機關申請以取得減量額度 ● 可用於事業新設之溫室氣體增量抵換、碳費徵收之排放量扣除、我國碳關稅排碳差額抵減等
<p>總量管制及排放交易 (研擬階段)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 修正實施總量管制時機，應於實施排放量盤查、查驗、登錄制度，並建立自願減量、排放額度核配及交易制度後，再由中央主管機關擬定相關計畫後施行 ● 得與外國政府或國際組織協議共同實施
<p>臺灣碳關稅 (研擬階段)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 若進口中央主管機關公告之特定產品進入我國，應完成產品碳排放量申報，並向進口高含碳產品者，對其排碳差額繳交減量額度 ● 若於出口國已實施排放交易、繳納碳稅或碳費，且未於出口時退費，則可申請減免應取得之減量額度 ● 無法取得足額之減量額度者，須向中央主管機關繳納代金

(1) 適用對象

由於「氣候變遷因應法」為我國氣候法制之最高指導原則，內容明定了許多推動減碳之相關規範，但確切之影響對象仍待相關子法公布。該法對於企業端影響最大者，係為可能於2024年至2025年起開始徵收之碳費制度，且其他相關規範尚待子法釋出，因此以下先行針對碳費制度進行摘要說明。

碳費制度之相關子法尚未釋出，第一階段潛在徵收對象預計鎖定年排放量逾2.5萬公噸二氧化碳當量的「排碳大戶」，包括鋼鐵、石化、半導體、水泥及電力業等287家企業；而用電量較大的250家半導體企業，屬「間接排碳大戶」，亦為碳費可能之徵收對象；前述兩者合計約500多家⁹企業為優先納入課徵碳費之對象，預計將以「先大後小」及「分階段徵收」方式進行，但實際執行方式仍待未來相關子法公布詳細之施行細則。

(2) 影響時間

碳費影響時間仍待子法訂定，環保署預計在2023年底前提出相關草案，最快於2024至2025年上路，詳細碳費繳費流程、繳納期限及其他徵收辦法，將由中央主管機關核定後公告，而碳費之徵收費率將於2024年透過費率審議會制訂，並定期執行費率檢討。

(3) 罰則

依規定應繳納碳費者，有偽造、變造或其他不正當方式短報或漏報與碳費計算有關資料者，中央主管機關得以碳費收費費率之二倍計算其應繳費額。若以前述方式逃漏碳費者，中央主管機關除依「氣候變遷因應法」第六十條計算及徵收逃漏之碳費外，並追繳最近5年內之應繳費額。此外，前項追繳應繳費額，應自中央主管機關通知限期繳納截止日之次日或逃漏碳費發生日起，至繳納之日止，依繳納當日郵政儲金一年期定期存款固定利率按日加計利息。

⁹ 行政院 本院新聞，<https://www.ey.gov.tw/Page/9277F759E41CCD91/cce3ce96-11eb-470d-a44b-2ec2ecdce9d6>
經濟日報，逾500廠家將被課碳費，<https://money.udn.com/money/story/5612/7112717>

(二) 行政院金融監督管理委員會

我國金管會為協助我國企業及早因應國際對氣候變遷與永續議題之趨勢，並加速訂定企業自身減碳目標，遂於2022年3月預告分階段推動「上市櫃公司永續發展路徑圖」規劃案，金管會規劃分階段推動上市櫃公司應進行溫室氣體盤查之資訊揭露時程，期望透過上市櫃公司自身及帶動供應鏈進行溫室氣體盤查，以達成企業永續發展。

金管會將依上市櫃公司之實收資本額（50億、50~100億、100億以上）分階段推動，其中鋼鐵、水泥類別業者自2023年率先揭露範疇一直接排放、範疇二能源間接排放量，全體上市櫃公司於2027年前完成溫室氣體盤查，2029年前完成溫室氣體盤查之查證。其各年推動規劃如下圖5所示。

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
資本額 100億元以上 及鋼鐵、水泥 業公司	盤查個體 公司	個體公司 完成確信	合併報表 子公司 完成盤查		合併報表 子公司 完成確信		
資本額 50~100億元 公司			盤查個體 公司	合併報表 子公司 完成盤查	個體公司 完成確信	合併報表 子公司 完成確信	
資本額 50億元以下 公司				盤查個體 公司	合併報表 子公司 完成盤查	個體公司 完成確信	合併報表 子公司 完成確信

圖 5、金管會永續發展路徑圖時程規劃

由於永續發展路徑圖涉及企業眾多，且溫室氣體之盤查方法也較易因企業所處之地區而有所不同，部分企業設廠於國外地區，對於溫室氣體之盤查與查證，以及揭露範圍亦可能有所不同。因此金管會也針對永續發展路徑圖之相關規範進行說明，其揭露對象、範圍、盤查方法、查驗機構等基本規範與資訊，彙整如下表17說明。

表 17、金管會永續發展路徑圖相關規範

序	項目	說明
1	揭露對象	2023年依據實收資本額分階段啟動，而鋼鐵業與水泥業則自2023年即開始揭露
2	揭露範疇	範疇一與範疇二溫室氣體排放量
3	揭露與查證範圍	分階段揭露至與公司合併財務報表範圍相同
4	揭露資訊	總排放量、密集度、盤查標準、查驗機構及查證標準、確信(保證)、總排放量認列方式(營運控制法或股權比例法)、未納入盤查計算占比
5	盤查方法	屬環保署列管者從其規定，未規定者依溫室氣體盤查議定書或 ISO 14064-1，確信標準依 ISAE 3410 或 ISO 14064-3
6	重大性標準	上市上櫃公司未納入揭露之溫室氣體排放量，不得高於溫室氣體排放總量之5%。公司之溫室氣體排放量（範疇一與範疇二）需於適用第一年進行初盤，依 GHG Protocol 或 ISO14064-1 規範，採用實地盤查或推估方式進行 ¹⁰
7	確信(查驗)機構	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內公司屬環保署納管之工廠，其查驗機構遵循環保署規範，請至行政院環境保護署事業溫室氣體排放量資訊平台→查驗管理中查詢，以取得最新資訊 ● 環保署未規管部分，擬將開放符合一定條件之會計師事務所

1. 適用對象

永續發展路徑圖之影響對象鋼鐵業、水泥業與上市櫃公司，第一階段將依公司實收資本額的規模差異分階段推動，分為100億以上、50~100億、50億以下，需揭露其範疇一與範疇二之溫室氣體排放量，完成溫室氣體盤查及確信作業。

¹⁰ 「上市櫃公司永續發展路徑圖」問答集，

[https://www.fsc.gov.tw/userfiles/file/%E4%B8%8A%E5%B8%82%E6%AB%83%E5%85%AC%E5%8F%B8%E6%B0%B8%E7%BA%8C%E7%99%BC%E5%B1%95%E8%B7%AF%E5%BE%91%E5%9C%96%E5%95%8F%E7%AD%94%E9%9B%86\(2\).pdf](https://www.fsc.gov.tw/userfiles/file/%E4%B8%8A%E5%B8%82%E6%AB%83%E5%85%AC%E5%8F%B8%E6%B0%B8%E7%BA%8C%E7%99%BC%E5%B1%95%E8%B7%AF%E5%BE%91%E5%9C%96%E5%95%8F%E7%AD%94%E9%9B%86(2).pdf)

2. 影響時間

其影響時間自2023年起始，特定類別之產業 - 鋼鐵、水泥業者需自2023年率先揭露範疇一直接排放及範疇二能源間接排放，全體上市櫃公司最晚應於2027年前完成溫室氣體盤查，2029年前完成溫室氣體盤查之確信。

3. 罰則

因應永續發展路徑圖發布，上市櫃公司均應依照「上市公司編製與申報永續報告書作業辦法」或「上櫃公司編製與申報永續報告書作業辦法」之規定編製與申報永續報告書，若未依規定時限申報或申報內容有錯漏者，將視情節依法處以罰則。如申報資訊有誤，得處新臺幣1萬元之違約金；若最近1年內累計課處次數達2次者，得處新臺幣5萬元之違約金；若情節重大者，則得對其上市有價證券變更原有交易方法或停止其買賣。上述被處違約金之情形，將於公開資訊觀測站之「上市公司違反資訊申報、重大訊息及說明記者會規定專區」揭示。

(三) 經濟部能源局

能源局於2020年公告施行「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」（簡稱中央用電大戶條款¹¹），要求用電契約達5,000kW以上之用電大戶，應設置一定比例之再生能源發電設備、購買再生能源電力及憑證、設置儲能設施、以繳納代金方式替代，以履行再生能源設置義務，該辦法之摘要如下表18說明。

¹¹ 經濟部能源局，一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法，https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/Law/Content.aspx?menu_id=13206

表 18、中央用電大戶條款相關規範

序	項目	說明
1	法規內容	規範契約容量5,000kW以上用戶，須在5年內設置年度平均契約容量10%的再生能源
2	履行作法	<p>共計4種再生能源設置義務履行作法：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 設置再生能源發電設備：以裝置容量計算之 ● 購買再生能源電力及憑證：年度購買額度以義務裝置容量乘以選購再生能源類別之每瓩年售電量 ● 設置儲能設備：設置容量以義務裝置容量乘以最小供電時數二小時計算之 ● 以繳納代金方式履行義務：應繳納之代金納入再生能源發展基金作為再生能源發展之用
3	管制時程	<ul style="list-style-type: none"> ● 於次年度3月底前完成申報義務執行計畫書，已完成義務履行者不在此限 ● 最遲應於第4年度起，於每年3月底前申報前一年度設置再生能源發電設備、儲能設備之設備運轉資料 ● 購買再生能源電力及憑證者，於該憑證有效期限內提供再生能源憑證及電能直轉供等證明文件
4	裝置容量 早鳥優惠	<p>符合以下情形者，得扣減其義務裝置容量：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 於3年內完成義務履行者，扣減義務裝置容量之20%（即提早在3年內完成享有8%早鳥優惠） ● 於4年內完成義務履行者，扣減義務裝置容量之10% ● 於本辦法施行日前，已於其用電場所自行或提供他人設置再生能源發電設備者，該設備之裝置容量得扣減義務裝置容量，並以20%為限（可獲得最高20%「既設扣減」義務量獎勵）

1. 適用對象

我國用電契約容量達5,000kW以上之電號約有500餘個，扣除教育、醫療保健及社會工作服務業等需排除適用之行業類別後，約有300多家企業將受規範影響，以鋼鐵、石化、半導體、電子業等工業用戶居多。企業若有多個電號屬用電大戶，可合併計算義務，以總量來履行再生能源設置之義務。

2. 影響時間

其影響時間自2021年起始，契約容量5,000kW以上之用戶，須在5年內設置契約容量10%的再生能源，表示企業最遲在2025年必須開始使用綠電、次年度3月底前完成申報義務之執行計畫書，且最遲於第4年度起，每年3月底前需申報前一年度所設置之再生能源發電設備、儲能設備等設備運轉資料。

3. 罰則

需設置再生能源之用戶若未能維持已履行之義務裝置容量，中央主管機關應通知用戶於一定期限內改善，或按其未履行之義務裝置容量繳納代金；其年度代金繳納金額為：未履行義務裝置容量乘以2,500度/瓩，再乘以代金費率，經濟部2021年公告之「再生能源義務用戶繳納代金之代金費率」為每度4元。

(四) 高雄市政府

為了加速城市邁向淨零排放，高雄市政府綜合考量了國家淨零排放路徑與「氣候變遷因應法」對本市企業所造成之影響，擬定了「高雄市淨零城市發展自治條例」，並於2023年6月27日經市政會議審議通過，正式將淨零排放納入地方法規，並訂下2030年減量30%的中期目標，待行政院核定後公布施行。

在議會通過的三讀版本中，高雄市政府規劃透過「淨零城市商轉服務平台」與「高雄碳平台」作為市府協助企業的兩大平台，除了將提供碳盤查、減碳、諮詢等服務外，也規劃協助企業進入碳權經濟的碳管理階段，透過參與我國自願減量機制，降低企業排碳量，提高企業減碳誘因。以下說明議會三讀版本中，與本市製造業者較為相關之資源與規範，如下表19所列。

表 19、「高雄市淨零城市發展自治條例」重點摘要（議會三讀通過版本）

條次	條文	屬性
11	本市為參與淨零循環經濟交易市場，以落實淨零循環經濟之發展，應由本府推動成立淨零城市商轉服務行動與單一窗口平台。	資源
12	本府應建構高雄碳平台，協助執行氣候變遷因應法自願性減量專案、總量管制等機制運作，並提供輔導、獎勵措施。	資源
13	為推動市民共同參與溫室氣體減量行動，本府對於本市事業擬定並執行溫室氣體減量方案者，得給予獎勵或補助。	資源
15	經本府公告指定事業及一定規模以上公私場所，應定期辦理溫室氣體排放量盤查及氣候風險評估，並向本府指定平台進行申報並揭露。	規範
16	經本府公告指定用電契約容量達一定容量以上用戶，應於用電場所或本市適當場所，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再生能源憑證；未辦理者，應繳納代金，專作再生能源發展之用。	規範

從上表可知，自治條例對於本市企業主要有三項資源，其中第11條至第13條，規劃透過「淨零城市商轉服務平台」、「高雄碳平台」，以及溫室氣體減量行動之獎勵或補助方案，降低企業減碳門檻；而第15條及第16條，則分別對應我國環保署、金管會與能源局等前述提及之制度，規範指定事業或場所應進行碳盤查、查證、申報，或是再生能源設置義務等規範。企業可參考前述中央法規介紹之方向，規劃未來企業因應方式。惟截至2023年7月15日，「高雄市淨零城市發展自治條例」尚待行政院核定後公布施行，建議轄內企業可定期關注本法案發展，以利提前佈局。



第三章

溫室氣體盤查流程介紹

第三章、溫室氣體盤查流程介紹

由於溫室氣體盤查是企業進行碳管理的第一步，因此本章將簡介溫室氣體盤查流程，提供企業內部自行操作。此流程主要是協助企業認知自身企業排碳量，同時在過程中釐清廠（場）內排放源，並評估各個排放源之減碳潛力，作為下階段尋求減碳資源之基礎。

以溫室氣體盤查步驟而言，大致可分為「邊」、「源」、「算」、「報」、「查」五大步驟，即盤查邊界設定、排放源鑑別、排放量計算、製作盤查報告與進行第三方查證，由於本手冊主要為協助企業進行自我盤查，因此著重於「邊」、「源」、「算」三大流程，企業可依自身需求完成盤查報告並進行查證，其盤查流程大致如下所示。

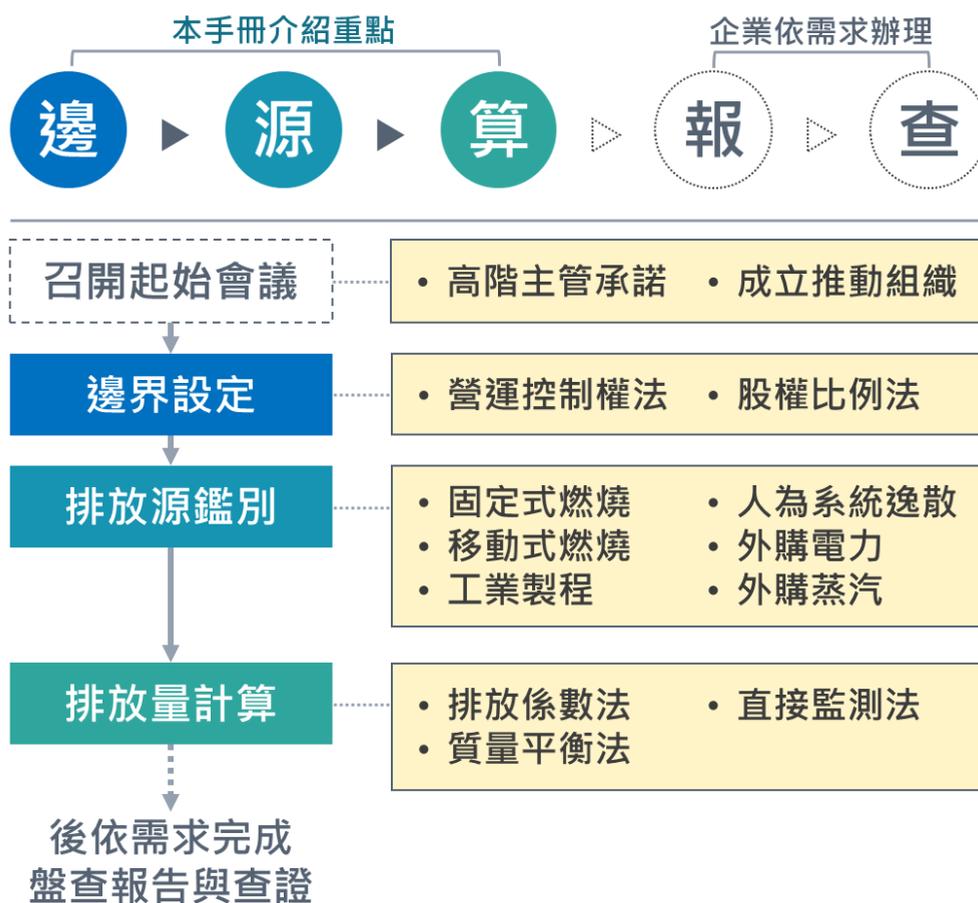


圖 6、溫室氣體盤查流程

「邊」、「源」、「算」、「報」、「查」五大步驟相當完整，但企業進行盤查之目的主要仍須依「預期使用者」的需求，例如主管機關、客戶或供應鏈。若企業預期使用者為環保署或金管會，因其法規規範皆要求受管制企業應進行溫室氣體盤查並完成查證，則企業須完整執行盤查步驟；若企業之預期使用者為客戶，而客戶未要求完成溫室氣體盤查報告與查證，僅須提供廠內或特定邊界之溫室氣體排放數據，則可先以完成排放量計算為主。而以下則以盤查邊界設定、排放源鑑別與排放量計算為主要步驟進行說明，建議企業在進行自我盤查之前，可先行蒐集內部相關單據與憑證，作為數據計算之佐證資料，常見之單據臚列如下表20，並建議多以憑證、會計帳或經測量之表單為主，以確保數據之正確性。

表 20、溫室氣體盤查建議蒐集表單

序	計算項目	相關表單
1	固定燃料 燃燒源	<ul style="list-style-type: none"> ● 原燃(物)料採購量、使用量與庫存量之表單 ● 其他可計算燃料使用量之表單
2	製程 排放源	<ul style="list-style-type: none"> ● 乙炔採購量、使用量與庫存量 ● 二氧化碳採購量、使用量與庫存量 ● 其他具化學反應之原物料採購量、使用量與庫存量
3	移動 燃燒源	<ul style="list-style-type: none"> ● 車輛加油發票或金額 ● 其他車用油品採購紀錄
4	逸散 排放源	<ul style="list-style-type: none"> ● 空調保養紀錄單(冷媒填充量) ● 設備規格書或銘牌(如冰水主機、冰箱等使用冷媒之設備) ● 滅火器採購型號與數量 ● 員工工時記錄、無職災記錄表、年底勞保人數等
5	外購電力與 外購蒸汽	<ul style="list-style-type: none"> ● 電費單 ● 再生能源憑證採購與宣告紀錄 ● 蒸汽採購單據與應廠商之蒸汽排放係數

一、如何開始 - 盤查計算步驟說明

(一) 邊 - 設定組織邊界，確保需要計算排碳量的範圍

！ 關鍵要點

首先，企業應先透過內部討論與確認，界定本次盤查的組織邊界，意即本次計算溫室氣體排放量框列範圍。可以使用企業整體組織涵蓋範圍，或是用財務投資的涵蓋範圍來界定，其主要用意是建立不同盤查年度的相同基準，以避免每一年使用不同的盤查邊界，將無法進行不同年度的排碳量比較。

在企業總體邊界中，可以由一個或多個設施（如工廠、辦公室、營業據點）所組成，個別設施內又有多個溫室氣體排放源，依據盤查目的及需求，在盤查前應先定義組織邊界，後續就只需要針對組織邊界內的溫室氣體排放源做鑑別與量化即可。企業在設定組織邊界時，應採取「營運控制權法」或「股權比例法」，選擇時應視盤查目的而定，其中環保署及金管會皆要求採用營運控制權法。

- **營運控制權法**：指企業依具有實質營運管理權力者之管理範圍，進行排放源溫室氣體排放量及碳匯量盤查邊界劃分之方法，因此企業在組織邊界內應納入受其控制的工廠、辦公大樓、宿舍等場址。
- **股權比例法**：企業依照對各事業體所持有的股權比例，認列各事業體的溫室氣體排放量。例如像是控股公司，本身實質控制的邊界內可能並沒有大量的溫室氣體排放，但透過股權比例認列也可能有可觀的溫室氣體排放。



貼心提醒

在盤查邊界設定時，需依照預期使用者需求選擇對應的組織邊界設定方法，而在使用營運控制權法時候，需特別注意僅需將自身可控制之區域列入計算。如果企業的總部大樓有一部分出租給他人使用，因為不在實質控制範圍內，應在組織邊界設定時予以說明並扣除該區域。

(二) 源 - 排放源鑑別：找出邊界內會產生溫室氣體的來源

企業完成組織邊界設定後，下一步應鑑別組織邊界內的所有溫室氣體排放源，也就是要找出所有會產生溫室氣體排放的設施或行為。在鑑別排放源時，也建議對照預期使用者之規定；以環保署為例，會產生二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)及三氟化氮(NF₃)等氣體的排放源皆應納入，並且區分為直接和間接排放源；而以歐盟CBAM為例，不同受管制商品應計算之溫室氣體種類亦有所不同，建議參照附錄一進行比對。

! 關鍵要點

企業應該先確立本次盤查的目的，進而確定需要針對那些範疇或類別的排放源進行鑑別與碳排放量計算。在資料蒐集階段時，應搭配表21找出廠內所有排放源，並蒐集各式憑證、單據、報表等資料，作為後續排放量計算基礎。

1. 界定排放範疇 - 找出應該列入計算的排放源

企業若是環保署納管對象，環保署要求納管對象應至少報告範疇一（直接溫室氣體排放）及範疇二（能源間接溫室氣體排放）；企業若是上市櫃公司受金管會管制或其他國際供應鏈的要求，一般會依ISO 14064-1:2018標準，則是分別對應到類別1、類別2。以下摘要介紹直接排放與間接排放之區別，並彙整ISO 14064-1:2018標準的排放源鑑別原則如表21所示，企業可依表列原則鑑別出組織邊界內排放源。

- 範疇一：直接溫室氣體排放（類別1）

直接來自組織邊界內，由組織所擁有或控制的固定式燃燒源、移動式燃燒源、製程排放或逸散源排放等，溫室氣體直接由組織邊界排放至大氣中。

- 範疇二：能源間接溫室氣體排放（類別2）

來自於由外部購入的電力或蒸汽之能源利用導致的間接排放，且該能源生產非屬組織所擁有或控制的排放源。

- 範疇三：其他間接溫室氣體排放（類別3~6）

其他由於企業營運或活動產生之溫室氣體排放，且該能源生產非屬組織所擁有或控制的排放源。

表 21、排放源鑑別原則(依據ISO 14064-1:2018標準)

範疇	類別	類型	排放源
範疇一： 直接排放	類別1： 直接排放	1.1 固定式燃燒	<ul style="list-style-type: none"> ● 發電設備，如：緊急發電機 ● 加熱設備，如：鍋爐、加熱爐等 ● 餐廳瓦斯爐使用，如：天然氣或液化石油氣
		1.2 移動式燃燒	<ul style="list-style-type: none"> ● 交通運輸設備使用燃料燃燒所造成之排放，如：公務車、接駁車（非租賃） ● 廠內柴油引擎機具，如堆高機、山貓或怪手等
		1.3 工業製程	<ul style="list-style-type: none"> ● 二氧化碳焊接、乙炔切割 ● 以滲碳方式進行金屬及其製品表面處理
		1.4 人為系統逸散	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍、冷藏或空調設備之冷媒，車輛（非租賃）如有空調冷凍設備應納入 ● 滅火器CO₂或含氟氣體的排放 ● 化糞池氣體逸散
範疇二： 能源間接 排放	類別2： 輸入能源	2.1 外購電力	使用電力的機械設備，如：冰水主機、空調設備、照明、影印機或電動車等，包含再生能源及非再生能源
		2.2 外購蒸汽	使用蒸汽或熱的機械設備
範疇三： 其他間接 排放	類別3： 運輸產生	3.1 上游運輸	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要原物料運輸 ● 輔助材料運輸
		3.2 下游運輸	<ul style="list-style-type: none"> ● 下游產品運輸 ● 廢棄物運輸
		3.3 員工通勤	<ul style="list-style-type: none"> ● 公司交通車接駁運輸 ● 員工私有汽機車通勤運輸
		3.4 客戶訪客運輸	車輛、飛機、客運或高鐵等運輸排放
		3.5 商務旅行	車輛、飛機、客運或高鐵等運輸排放

範疇	類別	類型	排放源
	類別4： 組織使用的 產品	4.1 購買商品	<ul style="list-style-type: none"> ● 外購電力上游排放 ● 外購燃料（如汽油、柴油或天然氣等）的上游排放 ● 自來水的上游排放 ● 主要原物料或輔助材料的上游排放
		4.2 資本物品	資本財的上游排放，例如電腦
		4.3 廢棄物處置	委外進行廢棄物處置（包括焚化、再利用或其他處理）產生的排放
		4.4 上游租賃資產使用	是租賃使用之產品產生的碳排放量，例如自動販賣機冷媒、租賃車冷媒，租賃資產之用電間接排放應報告在類別2
	類別5： 與使用組 織產品相 關	5.1 產品使用的 排放	<ul style="list-style-type: none"> ● 因使用企業產品導致的排放（如用電、燃料等） ● 企業提供半成品，委外加工之排放亦屬之
		5.2 下游租賃資 產	企業如有出租空間給他人，該空間的用電、用水或逸散源造成的排放量應在此報告
		5.3 產品廢棄	當企業產品壽命終止時，其廢棄處置相關的碳排放量
		5.4 投資運作	若為金融機構，專案融資或投資案衍生的碳排放量在此報告
	類別6： 其他相關	其他類別無法報告者	其他類別無法報告者

2. 盤查涵蓋期間 - 確定計算排碳量的涵蓋時段

一般而言，盤查涵蓋的期間以一年期（1月1日至12月31日）最為常見，組織應完整報告該期間的溫室氣體排放量，因此組織是在今年度盤查去年度（或過去其他年度）的溫室氣體排放量，方可計算一整年度完整數據。

3. 排除門檻 - 抓大放小，找出可以排除的排放源

溫室氣體盤查作業之各項排放源排除門檻設定為0.5%，但所有被排除的排放源排放量總和應小於總排放量5%，若各項被排除的排放源排放量總和大於5%時則不得列入排除。



貼心提醒

- 在進行排放源鑑別時，因為廠內設備眾多，建議透過表21依序鑑別，而鑑別過程中則優先透過如企業財產清冊、採購單等確認數量，再搭配巡廠檢視重複確認。
- 而在鑑別排放源階段，建議將各項設備進行拍照記錄、位置紀錄、設備銘牌拍照建檔留存，以提高未來盤查效率。
- 巡廠檢視階段，若有發現排放源之活動數據無法取得（如柴油發電機使用之燃油量），則應於首次盤查階段建立各項活動數據之記錄規範，並進行文件化或電子化，以確保取得合理數據計算排碳量。

(三) 算 - 溫室氣體排放量化方法：掌握量化方法與係數選用



關鍵要點

企業於前一步驟應先蒐集各排放源之活動數據，而在此階段則須尋找對應不同活動數據之排放係數，應優先使用自廠計算係數或供應商提供係數，其次則是使用我國認可之係數資料庫；同時也須延續預期使用者之要求，選用對應的全球暖化潛勢(Global warming potential, GWP)，以提高盤查結果精確度。

完成排放源鑑別並蒐集各個排放源的活動數據後，即可透過這些數據開始計算排碳量。首先必須選擇適合的量化方法、合適的排放係數，以及對應的全球暖化潛勢，即可計算出廠內的溫室氣體排放量。

1. 量化方法選擇

溫室氣體盤查之計算方式，主要可分為(1)排放係數法、(2)質量平衡法，與(3)直接量測法。排放係數法是透過組織蒐集之各種活動數據，輔以我國或國際認可之轉換係數，進而估算溫室氣體排放量；質量平衡法則是透過化學反應式進行計算；而直接量測法則是透過直接監測溫室氣體排放量進行計算。

因此，組織在溫室氣體盤查中計算方式之選擇，需可合理降低不確定性，並具有準確性、一致及再現性結果的量化方法，亦需考量量化方法的技術可行性和成本。因此直接量測法雖然準確，但通常使用排放係數法（活動數據×排放係數×全球暖化潛勢）與質量平衡法（化學反應式），而其中以「排放係數法」是最常用的量化模式，企業只要蒐集自己營運的活動數據，再選用合理的排放係數與全球暖化潛勢，將其相乘起來就能得到溫室氣體的排碳量推估，其排碳量以二氧化碳當量(CO₂e)表示之。

2. 排放係數資訊來源

前述提及之排放係數，需透過企業蒐集之各項活動數據進行係數轉換。例如企業蒐集其天然氣使用量、燃油使用量、用電量、冷媒用量等，並透過以下不同資料來源之係數進行轉換。

- 如果技術跟成本可行的話，企業可以發展自己的排放係數並優先使用；例如鍋爐使用的天然氣，可以透過實驗室分析其成分跟熱值，進而提出自廠排放係數，或是由供應商提供之數據建立自廠排放係數（如天然氣）。由於這是最貼近實際情形，理論上會較準確，也可提升盤查數據等級。
- 若企業自身並無發展係數，可引用行政院環保署最新公告之「溫室氣體排放係數管理表」，可於「事業溫室氣體排放量資訊平台」¹²下載，使用版本6.0.4版。
- 若排放源的活動數據在上述「溫室氣體排放係數管理表」找不到對應的排放係數，國內一般會引用IPCC國家溫室氣體清冊指引(2006)。
- 類別3~6對應的排放係數經常為生命週期排放係數或碳足跡，可引用行政院環保署「產品碳足跡資訊網」¹³的碳足跡資料庫，或其他相關資料庫。
- 電力排碳係數引用經濟部能源局公告盤查當年度電力排碳係數。

¹² 行政院環境保護署，事業溫室氣體排放量資訊平台，https://ghgregistry.epa.gov.tw/epa_ghg/

¹³ 行政院環境保護署，產品碳足跡資訊網，<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>

3. 全球暖化潛勢 (GWP) 應用

在進行係數轉換時，是將該項原燃（物）料轉化為不同溫室氣體之排放量，由於不同溫室氣體對於全球暖化之影響程度不同，因此為了將其全部轉換為二氧化碳當量，因此不同溫室氣體具有不同的全球暖化潛勢(Global warming potential, GWP)。以甲烷為例，在聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)第六次科學評估報告(Sixth Assessment Report, AR6)中，其GWP值為27.9，意即排放每噸甲烷對全球暖化造成之影響相當於27.9噸二氧化碳，而計算後應呈現為27.9噸二氧化碳當量。

而GWP值之選用，亦應以預期使用者為主。以ISO 14064-1:2018標準規定，應使用最新版本之GWP值，而受環保署規範應進行盤查者，則應選用IPCC第四次科學評估報告(AR4)版本。經常使用之GWP值如下表22所列。

表 22、全球暖化潛勢(GWP)之版本與數值

溫室氣體種類	全球暖化潛勢(GWP)		
	AR4, 2007	AR5, 2014	AR6, 2023
二氧化碳(CO ₂)	1	1	1
甲烷(CH ₄)	25	28	27.9
氧化亞氮(N ₂ O)	298	265	273
氫氟碳化物(HFCs)	~ 14,800	~ 12,400	~ 14,600
全氟碳化物(PFCs)	~ 12,200	~ 11,100	~ 12,400
六氟化硫(SF ₆)	22,800	23,500	25,200
三氟化氮(NF ₃)	17,200	16,100	17,400



貼心提醒

- 選用排放係數時，應使用盤查年度之對應係數，如盤查110年排碳量時，其電力排碳係數應選用110年國家電力排碳係數；又如選用天然氣供應商之排放係數時，也應與供應商確認該係數對應年度，避免盤查結果錯誤。
- 選用GWP值時，應確認預期使用者之規範，如為環保署要求，應使用AR4之GWP值、若預期使用者要求以最新GWP值計算，則應選用AR6或IPCC最新發表之GWP值。
- 進行排碳量計算時，應配合預期使用者需求計算小數點位數，如為環保署規範對象，應計算至小數點第4位。

(四) 開始計算：活動數據蒐集與排放量計算

! 關鍵要點

建議企業在開始計算時，可建立一表單¹⁴彙整廠內排放源之範疇、排放型式、活動數據、數據來源、保存單位與活動數據種類等，建立第一次盤查基本資訊，後續即可透過此表更新活動數據，快速掌握不同年份之排碳量。

在瞭解溫室氣體計算之概念後，接下來則應蒐集不同類別之活動數據，由於類別3~6資料蒐集難度較高，且計算方式與類別1~2概念相同，因此以下就類別1~2（相當於範疇1~2）進行詳細說明。

1. 類別1：直接溫室氣體排放

(1) 活動數據蒐集類型

直接排放的量化方法一般使用排放係數法（活動數據×排放係數×GWP）與質量平衡法。組織依自身所鑑別出的排放源，活動數據蒐集類型主要如下表23所示。企業需透過自身數據紀錄與文件保存流程，完整蒐集各項排放源類別之活動數據，方可完整計算自身溫室氣體排放量。由於各項活動數據與表單可能分散於不同部門，可從許多來源取得，但重點在於要有依據可供查驗（例如發票、收據、日報、月報等工作報表）。因此進行溫室氣體盤查計算之數據蒐集階段，建議高階主管召集相關部門代表，指示各部門提供數據，以利後續資料蒐集作業。而其中第5項「土地使用、土地使用變更及農林業排放」非製造業之盤查之常見類別中，因此本手冊僅進行揭露。

¹⁴ 可至環保署事業溫室氣體排放量資訊平台下載「溫室氣體盤查登錄表單3.0.0」，於其表四中逐一記錄

表 23、類別1之活動數據蒐集類型

序	排放源類別	活動數據類型
1	固定式 燃燒	此處蒐集的活動數據是固定式設施所燃燒掉的燃料用量，例如：重油鍋爐的燃料油用量、燃煤鍋爐的燃煤用量、瓦斯爐的天然氣用量、固定式緊急發電機的柴油用量等。
2	移動式 燃燒	此處蒐集的活動數據是移動式設施所燃燒掉的燃料用量，例如：公務車或交通車的汽油用量、堆高機或挖土機的柴油用量、移動式發電機的柴油用量等。
3	工業製程 排放	製程的反應式如果會產生溫室氣體，一般會採用質量平衡法，將反應式平衡後，可以透過投入的原物料重量或是生成產品重量，以分子量換算推估溫室氣體的產生量。
4	人為系統 逸散排放	如冷媒原始/實際填充量、滅火器實際填充量/採購量、化糞池廢水處理（厭氧處理）、燃料流量/庫存量
5	土地使用、土地使用 變更及農林業排放	如土地面積、牲畜數量、肥料投入量、農林產品產量/處理量

(2) 固定式燃料燃燒

燃料燃燒造成之溫室氣體排放，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)，量化方法採排放係數法，計算公式如下。而活動數據資訊之取得方法有，現場耗用統計資料、採購量及庫存變化、採購金額回推用量等，可選擇現場最具可信度之方法，亦可合併應用。

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

其中，活動數據資訊較常以採購量及庫存變化作為取得來源，此數據與公司財務管理數據較一致，惟庫存量之計算方式則端看企業自身記錄方式。因此，燃料用量可透過下列公式計算。

$$\text{活動數據} = \text{燃料採購量} + \text{年初庫存量} - \text{年底庫存量}$$

計算範例：

假設企業設有柴油發電機（固定源），年初庫存仍有10公升柴油，當年度採購了230公升，年底庫存盤點時僅剩下80公升，則當年度之柴油用量則為：

$$230 + 10 - 80 = 160 \text{ (公升)}$$

參照環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版，找出固定源中燃燒柴油產生之不同溫室氣體種類之排放係數，例如其CO₂排放係數為2.6060 kgCO₂/L、CH₄排放係數為0.000106 kgCH₄/L、N₂O之排放係數為0.000021 kgN₂O/L，最終再搭配欲使用之GWP值計算後再行加總。以IPCC AR4為例，搭配排放係數可知160公升之柴油所產生之溫室氣體排放量為：

- CO₂：160(L) × 2.6060 kgCO₂/L × 1 = 416.96 kgCO₂e
- CH₄：160(L) × 0.000106 kgCH₄/L × 25 = 0.424 kgCO₂e
- N₂O：160(L) × 0.000021 kgN₂O/L × 298 = 1.00128 kgCO₂e

三者相加為418.3853 kgCO₂e，即為企業當年度柴油之溫室氣體排放量。

(3) 移動式燃料燃燒

與固定式燃燒相同，移動式燃料燃燒造成之溫室氣體排放，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)，量化方法採排放係數法，計算公式如下。而活動數據資訊之取得方法有，移動設備之實際加油單據、燃料公司出具之加油月報（如中油加油卡）、依燃料單價回推燃料使用量等，選擇現場最具可信度之方法，計算須注意固定式燃燒與移動式燃燒之排放係數不同。

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據 (燃料用量)} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

計算範例：

假設企業內部有3台公務車，當年度蒐集加油單或發票，統計共使用2,000公升汽油。參照環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版，找出移動源中燃燒車用汽油產生之不同溫室氣體種類之排放係數，例如其CO₂排放係數為2.2631 kgCO₂/L、CH₄排放係數為0.000816 kgCH₄/L、N₂O之排放係數為0.000261 kgN₂O/L，最終再搭配欲使用之GWP值計算後再行加總。以IPCC AR4為例，搭配排放係數可知2,000公升之汽油所產生之溫室氣體排放量為：

- CO₂：2,000(L) × 2.2631 kgCO₂/L × 1 = 4,526.2 kgCO₂e
- CH₄：2,000 (L) × 0.000816 kgCH₄/L × 25 = 40.8 kgCO₂e
- N₂O：2,000 (L) × 0.000261 kgN₂O/L × 298 = 155.556 kgCO₂e

三者相加為4,722.556 kgCO₂e，即為企業當年度汽油之溫室氣體排放量。

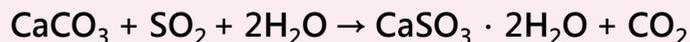
(4) 工業製程

工業製程之排放量計算，主要適用於如化學反應製程，如熱分解、電解還原等，計算方式通常多以質量平衡法來作計算。質量平衡法為製程溫室氣體排放量化之重點技術，透過製程反應方程式建立，再從投入量推估排放量，或從產品產出量推估排放量，其計算公式與前述公式相同，惟其排放係數須以化學平衡式進行計算。

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據} \times \text{溫室氣體排放係數} \times \text{GWP值}$$

計算範例：

假設企業採購80噸石灰石(CaCO₃)用於排煙脫硫技術，以吸收煙氣中的二氧化硫(SO₂)。此時應先列出石灰石吸收二氧化硫之化學反應式，如下：



從前述化學反應式得知，該反應產生之溫室氣體僅有二氧化碳，而投入之原料亦僅有石灰石含有碳，因此須先行計算此二種物質之分子量。其中：

CaCO₃分子量為100，CO₂為44，可知每投入100單位之石灰石，將產生44單位之二氧化碳，因此其排放係數為44 / 100 = 0.44公噸 CO₂/公噸CaCO₃，再乘上當年度投入之石灰石總量即可進行計算。

$$80 \text{ (ton)} \times 0.44 \text{ tCO}_2/\text{tCaCO}_3 = 35.2 \text{ tCO}_2\text{e}$$

因此，該年度石灰石所產生之溫室氣體排放量為35.2噸二氧化碳當量。

(5) 人為系統逸散

常見之逸散排放有化糞池、廢水厭氧處理、空調冷藏設備之冷媒逸散、滅火器的使用。由於氫氟碳化物(HFCs)的GWP值為二氧化碳的上千倍，故盤查時應慎重評估衝擊。而逸散排放量通常占全廠排放總量比例較低，但基於盤查作業之完整性原則，首年度盤查仍須完整納入評估，後續則可評估是否採用環保署的簡易量化門檻。

A. 化糞池逸散排放

須注意工廠或大樓之化糞池是否仍有作用，若已納入污水下水道則無需計算化糞池逸散排放，若企業自身設有化糞池，則需先計算企業人員作業人年數，乘上甲烷排放係數（預設為0.003825 tCH₄/人年），再乘上甲烷GWP值。其中，甲烷排放係數計算公式如下，企業亦可參考環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4中之逸散排放源表單，修改參數進行計算。

$$\begin{aligned} \text{化糞池排碳量} &= \text{化糞池甲烷逸散量} \times \text{甲烷GWP值} \\ &= \text{企業人員作業人年數} \times \text{甲烷排放係數} \times \text{甲烷GWP值} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{甲烷排放係數} &= \text{生化需氧量(BOD)排放因子} \times \text{平均污水濃度} \times \text{工作天數} \times \text{每人} \\ &\quad \text{每天工作時間} \times \text{每人每小時廢水量} \times \text{化糞池處理效率} \end{aligned}$$

計算範例：

假設企業設有化糞池，依據人資部門統計去年度一整年之員工總工作時數為240,000人時，假設每人每日工時8小時，每年工作日數為300日，可透過以下算式估算其人年數值：

$$240,000 \div (8 \times 300) = 100 \text{ (人年)}$$

然而，化糞池排放計算中許多參數難以取得，因此透過合理假設估算，以下假設BOD排放係數為0.6 tCH₄/tBOD、平均污水BOD濃度為200mg/L、每人每小時廢水量為15.625公升、每人每天上班8小時、每年上班300日，以及化糞池處理效率設定為85%，可得知逸散量如下：

$$\begin{aligned} &0.6 \text{ tCH}_4/\text{tBOD} \times 200\text{mg/L} \times 15.625\text{L/日} \times 8\text{小時} \times 300\text{天} \times 85\% \\ &= 0.003825 \text{ tCH}_4/\text{人年} \end{aligned}$$

而透過前述計算企業之作業人年數為100人年，其化糞池二氧化碳排放量可透過以下算式得知：

$$100\text{人年} \times 0.003825 \text{ tCH}_4/\text{人年} \times 25 = 9.5625 \text{ tCO}_2\text{e}$$

因此，該年度化糞池產生之排碳量為9.5625噸二氧化碳當量。

B. 空調冷藏設備之逸散排放

空調冷藏設備中，主要須計算其冷媒所致之溫室氣體排放量，因此需以冷媒補充量作為冷媒逸散之大氣中之總量。在進行冷媒逸散排放時，企業應盤點自身冰箱、冰水主機、冷氣、飲水機、除濕機，甚至是車輛空調等具有冷媒逸散可性之設備。但須特別注意，若車輛是由租賃公司負責保養費用，則其冷媒逸散則應列為類別4計算。但不論列入何種排放類別，其冷媒逸散之計算方式皆相同，其首選方法公式如下。

$$\text{冷媒排放量} = \text{冷媒填充量} \times \text{GWP}$$

但冷媒填充時若未進行紀錄，則可搭配逸散率（表24）進行估算。由於逸散率係屬一區間範圍，因此在計算時通常以中間值進行估算，其計算公式如下。

$$\text{冷媒填充量} = \text{空調冷藏設備之冷媒原始填充量} \times \text{逸散率}(\%)$$

表 24、空調冷藏設備之逸散率

設備名稱	逸散率範圍(%)	逸散率(%)
家用冷凍、冷藏裝備	0.1~0.5	0.3
獨立商用冷凍、冷藏裝備	1~15	8
中、大型冷凍、冷藏裝備	10~35	22.5
交通用冷凍、冷藏裝備	15~50	32.5
工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	7~25	16
冰水機	2~15	8.5
住宅及商業建築冷氣機	1~10	5.5
移動式空氣清淨機	10~20	15

然而並非所有冷媒皆要納入溫室氣體排放量計算，ISO 14064-1:2018標準定義之溫室氣體，依照IPCC最新版本之科學評估報告定義，包括CFCs、HCFCs、HFEs、Halons、PFPE等物質，而市面上部分新冷藏設備使用之碳氫冷媒(HC-290、HC-600a)並非溫室氣體，因此無須計算。

計算範例：

假設企業內部有1台冰水主機以及1台冰箱，其中冰水主機因例行性保養有記錄冷媒(R410a)補充量，冰箱所填充之冷媒(R134a)則無相關記錄。得知冰水主機冷媒補充量為0.8公斤，冰箱之原始填充量為50克；另查IPCC AR4之GWP值中R410a為2,088、R134a為1,100，其計算方式如下：

- 冰水主機(R410a)： $0.8 \times 2,088 = 1,670.4 \text{ kgCO}_2\text{e}$
- 冰箱(R134a)： $50 \times 1,100 \times 0.3\% = 165 \text{ gCO}_2\text{e} = 0.165 \text{ kgCO}_2\text{e}$

因此企業當年度冷媒逸散所致之排放量為兩者相加，共1,670.565 kgCO₂e。

C. 滅火器之逸散排放

滅火器逸散排放之量化方法，以當年度實際填充量計算（假設填充量=逸散量），須釐清新購滅火器與填充量之差異，並注意部分公司消防演練時可能會另外購置消防演練用滅火器。而滅火器分為以下五種，視成分見是否須納入計算。

- ABC乾粉滅火器：成分為磷酸二氫銨(NH₄H₂PO₄)，無須計算。
- BC型乾粉滅火器：視成分，若為碳酸氫鈉(NaHCO₃)，應計算。
- 二氧化碳滅火器：成分為二氧化碳(CO₂)，應計算。
- KBC型滅火器：成分為碳酸氫鉀(KHCO₃)，應計算。
- FM 200滅火器：成分為HFC-227ea，應計算。

計算範例：

假設企業購買2支ABC乾粉滅火器與4支二氧化碳滅火器，其中ABC乾粉滅火器為單支11公斤重（內含藥劑6.5公斤）、二氧化碳滅火器單支14公斤重（內含藥劑4.5公斤），用於消防演習，其排放量計算如下：

- ABC乾粉滅火器：無溫室氣體不列入計算
- 二氧化碳滅火器： $4.5 \text{ kg} \times 4 \text{ 支} = 18 \text{ kgCO}_2\text{e}$

因此企業使用滅火器之排碳量為18 kgCO₂e。

2. 類別2：輸入能源間接溫室氣體排放

一般常見的輸入能源有外購電力或外購蒸汽，其中大多數組織都會使用到外購電力，如果有外購再生能源憑證，可以在盤查中報告並扣減排放量。

(1) 外購電力排放量

外購電力之間接排放量化，採排放係數法計算排放量，活動數據由各月份電費單取得用電資訊，加總年度用量，量化重點在於電費單的計費期間應完整涵蓋整年度以真實反映用電量，而排放係數則採審定之公用售電業電力排碳係數（台電公司供電採能源局公告係數）。組織如果使用非台電公司提供的電力，則應該由電力供應商提供該年度之電力排碳係數（經第三方查證）。

$$\text{排放量} = \text{電力消耗量} \times \text{當年度國家公告之電力排碳係數}$$

組織如果有採購臺灣再生能源憑證(T-REC)並宣告部分用電為綠電，其電力排碳係數係數為0，因此可不計入排碳量。

$$\text{排放量} = (\text{電力總消耗量} - \text{再生能源購買量}) \times \text{當年度國家公告之電力排碳係數} + \text{再生能源購買量} \times \text{再生能源電力排碳係數}$$

計算範例：

假設企業110年共使用100萬度電力，其中向再生能源售電業採購5萬度再生能源電力，並自行至經濟部標準檢驗局採購電證分離之再生能源憑證3張（每張為1,000度電）並進行綠電使用宣告，因此可知企業於前一年度共採購53,000度綠電，統計企業所採購與使用之綠電，計算如下：

$$\begin{aligned} & (1,000,000 \text{度} - 53,000 \text{度}) \times 0.509 \text{ kgCO}_2\text{e/度} + 53,000 \times 0 \\ & = 482,023 \text{ kgCO}_2\text{e} = 482.023 \text{ tCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

因此，企業於110年之電力所致之溫室氣體排放量為482.023噸。

(2) 外購蒸汽排放量

外購蒸汽通常來自工廠附近之汽電共生廠，組織如果有使用外購蒸汽應納入報告邊界，並請供應商提供其蒸汽排放係數，排放係數應經過第三方查證方可使用。

$$\text{排放量} = \text{蒸汽購入量} \times \text{供應商之蒸汽排放係數}$$

計算範例：

若企業向外部廠商購買蒸汽500公噸，而蒸汽供應商提供其蒸汽排放係數為每噸0.19 tCO₂e，則其使用之蒸汽所致之溫室氣體排放量計算如下：

$$500 \times 0.19 = 95 \text{ tCO}_2\text{e}$$



貼心提醒

在進行排碳量計算時，通常會將時間記錄為完整一年度的排碳量，因此在數據選用時，應以前一年度1月1日至12月31日數據為主。部分活動數據若無法完整切齊，則應以比例計算之。例如每年1月與12月之用电量，因電費計費週期無法完整切齊，則該月應以當期用电量除以天數，以取得當月份用电量，進而計算其排碳量。

(五) 數據品質管理



關鍵要點

企業在進行活動數據蒐集之階段，必須要確認所使用的數據是屬於連續監測、定期監測或是自行推估，監測儀錶是否有進行校正，以及所使用的排放係數是自廠發展或其他來源，來評估本次盤查的品質。

在完成前述排碳量計算後，企業即可得知其組織排碳量，並依據預期使用者需求評估是否撰寫盤查報告書、進行查證，或直接將組織排碳量數據交予客戶。但由於在排碳量計算過程中會引用到許多數據，不同數據存在不同的誤差等級，也將連帶影響整體盤查結果的誤差。以下提供排放源數據誤差等級評估方式，以及盤查清冊的誤差等級評估方式。

1. 排放源數據誤差等級評估

排放係數法所量化的溫室氣體排放數據具有誤差，其誤差來源有活動數據誤差、儀器校正誤差、排放係數誤差等；組織可以依據自身需求決定是否進行誤差等級評估，但若是盤查清冊及報告書後續要進行第三方查證，就應該進行評估。報告邊界內的各排放源皆應評估，評估數據誤差等級可以使用以下公式：

$$\text{排放源之數據誤差等級(A)} = A1 \times A2 \times A3$$

表 25、溫室氣體數據誤差等級評分表

等級評分 項目	1分	2分	3分
活動數據 誤差等級(A1)	連續監測	定期/間歇量測	自行推估
儀器校正 誤差等級(A2)	<ul style="list-style-type: none"> ● 有外部校正或有多組數據佐證 ● 每年外部校正1次以上的儀器量測而得之數據 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有內部校正或經會計簽證等證明 ● 每年外部校正不到1次的儀器量測而得之數據 	<ul style="list-style-type: none"> ● 未進行儀器校正或紀錄彙整 ● 非量測所得之估計數據
排放係數 誤差等級(A3)	自廠發展係數、質量平衡所得係數或同製程/設備經驗係數	製造商提供係數或區域排放係數	國家排放係數或國際排放係數

2. 排放量清冊等級評估

評估各排放源之數據誤差等級後，要再依排放量佔總量的比例做加權平均數計算排放量清冊等級總平均分數，排放量清冊等級之判定如表26所示。

表 26、排放量清冊等級判定表

清冊等級總平均分數	1至9	10至18	19至27
清冊等級	第一級	第二級	第三級

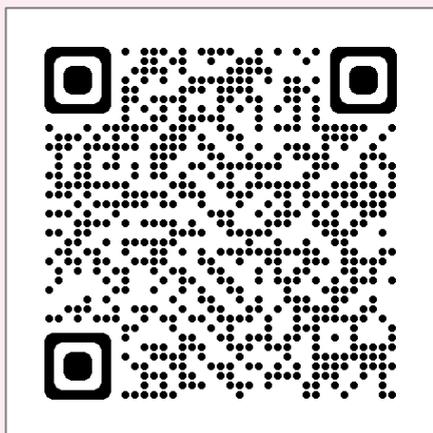


貼心提醒

透過上述方法，企業可以瞭解本次盤查的數據品質與清冊品質，若預期使用者對品質有所要求，企業可以透過前述評估表中的活動數據、儀器校正及排放係數選用，作為企業未來改進盤查品質的依據。例如提高活動數據的監測品質、定期進行儀器校正、發展自廠係數等，作為企業碳管理的目標之一。

二、如何快速計算 - 線上碳盤查工具介紹

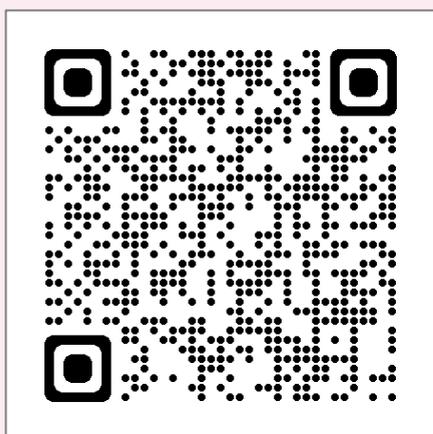
我國製造業之溫室氣體排放量估算工具，主要可包含碳排金好算、碳估算工具及環保署盤查工具。碳排金好算其優點為試算操作容易上手，介面簡潔清楚，適合第一次接觸碳盤查之企業；碳估算工具其試算模式由淺入深，計算項目種類多元，適合能源使用種類多或是擁有子公司之企業使用；環保署盤查工具其係數來源皆符合環保署要求，且可逐項鍵入各種活動數據，適合對溫室氣體盤查已有概念者操作。產業可依據自身排放特性或需求選擇合適之對應工具，簡介如下。



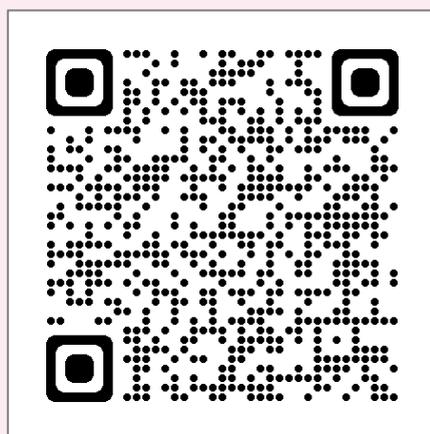
碳排金好算



碳估算工具 (簡易版)



碳估算工具 (進階版)



環保署盤查工具

圖 7、我國線上盤查計算工具

本手冊所提供線上碳盤查工具相關連結網站之網頁或資料，已被連結網站（經濟部工業局、經濟部中小企業處、行政院環境保護署）授權同意介紹引用，相關權利為該單位網站或合法權利人所有，本手冊僅作參考之用。

（一）經濟部工業局 - 碳排金好算

碳排金好算由經濟部工業局推出，企業僅需輸入工廠登記編號或以訪客形式即可登入使用。該計算器針對類別1及類別2的燃料、冷媒、電力共列出六大項計算項目，各欄位中下方之箭頭可向下展開許多不同的細項選擇，企業只需盤點廠內所使用之能源或設備，根據電費單、燃料單（如液化天然氣、燃料油、汽柴油、煤炭）等相對資料，分別鍵入計算器各欄位，即可估算每年碳排放量。碳排金好算介面淺顯易懂且操作簡單，適合提供給第一次接觸碳盤查的企業所使用，其操作介面如下圖8所示。



圖 8、碳排金好算操作介面

待使用者完成數據填報後，按下計算即可產出初步的產業排碳量估算值，並可下載計算結果，取得簡易之盤查清冊作為產業留存，以利後續持續比較不同年度之溫室氣體排放量，檢視自身減碳成果。

	直接排放			能源間接排放	總排放量
	固定排放	移動排放	逸散排放		
排放量 (公噸CO2e/年)	4,738.79	4,722.80	12.98	0.00	9,474.57
占比(%)	50.02%	49.85%	0.14%	0.00%	100%

下載計算結果以利建檔

下載計算

圖 9、碳排金好算計算結果介面

(二) 經濟部中小企業處 - 碳估算工具

碳排放估算工具由經濟部中小企業處所提供，此計算工具分為簡易版及進階版，使用者進入碳估算工具介面後，即可於網頁最上方選擇「簡易版碳排估算(Basic)」或「進階版碳排估算(Advanced)」，兩種估算工具簡介如下。

依據需求與場域特性選擇簡易版或進階版



圖 10、碳估算工具首頁

1. 簡易版

簡易版主要提供以用電為主的中小企業，可以先從用電量推估自身公司的溫室氣體排放量，同時提供天然氣和瓦斯碳排放量試算。針對產業類別1及類別2排放共設計5項計算項目，包含電力、車用汽油、柴油、天然氣與桶裝瓦斯，產業僅需依照前述5大項目統計年度使用量，並分別輸入對應欄位，即可快速得知每年碳排放量，適合能源使用結構單純且想快速了解碳排放量的企業，其操作介面如下圖11所示。



圖 11、碳估算工具簡易版 - 操作與計算結果介面

2. 進階版

進階版工具透過引導式填報單，企業只要輸入公司的能源年使用量（電、水、天然氣、汽柴油、瓦斯、燃料油等資料）及基本資料，就能輕鬆估算企業本身的溫室氣體排放量，並了解排放熱點。進階版針對類別1及類別2共劃分約10大項計算項目，企業單位依照員工人數、能源與燃料使用狀況分別輸入對應欄位，即可將計算結果依圓餅圖呈現各項能源碳排放量所佔比例，且進階版可以為個別營運單位建立專案，適合集團體系的企業及想詳細計算碳排放量的企業使用，若欲瞭解其詳細操作方法可參考「碳估算工具填報手冊」，可建立不同據點之專案，如下圖12所示。



圖 12、碳估算工具進階版 - 專案建立介面

在進階版操作介面中，產業需要填寫至少包含員工人數、電力使用與生活垃圾之欄位，其餘選項則依產業自身使用狀況填報。而包含電力與管線天然氣須以兩個月為一期填報活動數據，因此產業須依據溫室氣體盤查之原則，切分該年度不同月份之用電量據以填報，其操作介面如下圖13所示。

圖 13、碳估算工具進階版 - 操作介面

待完成A至L項目（表27）之資訊填報後，使用者可點選上方「計算結果」，除了可獲得排碳貢獻比、總排放量計算外，也可以看到各項排放源所產生之溫室氣體排放量，亦可透過「匯出結果」選項將計算結果列印或轉為PDF檔留存。

表 27、碳估算工具進階版主要填寫資料項目

碳估算工具進階版主要填寫資料項目		
A.單位資料	E.使用管線天然氣	I.使用冷氣空調，冷藏冷凍主機
B.聯絡人資訊	F.使用液化石油氣（瓦斯）	J.使用鍋爐
C.使用空間	G.使用外購蒸汽	K.使用發電機
D.電費單資料	H.使用車輛	L.生活垃圾（不含事業廢棄物）

在完成前述填寫項目後，產業可依據自身需求於「M.數位綠色工具導入意願調查」中「是否有意願了解綠色創新工具或減碳相關工具？」勾選「是」，以利及時取得相關工具資訊。而完成計算後，送出表單即可完成自主盤查，其計算結果介面如下圖14。

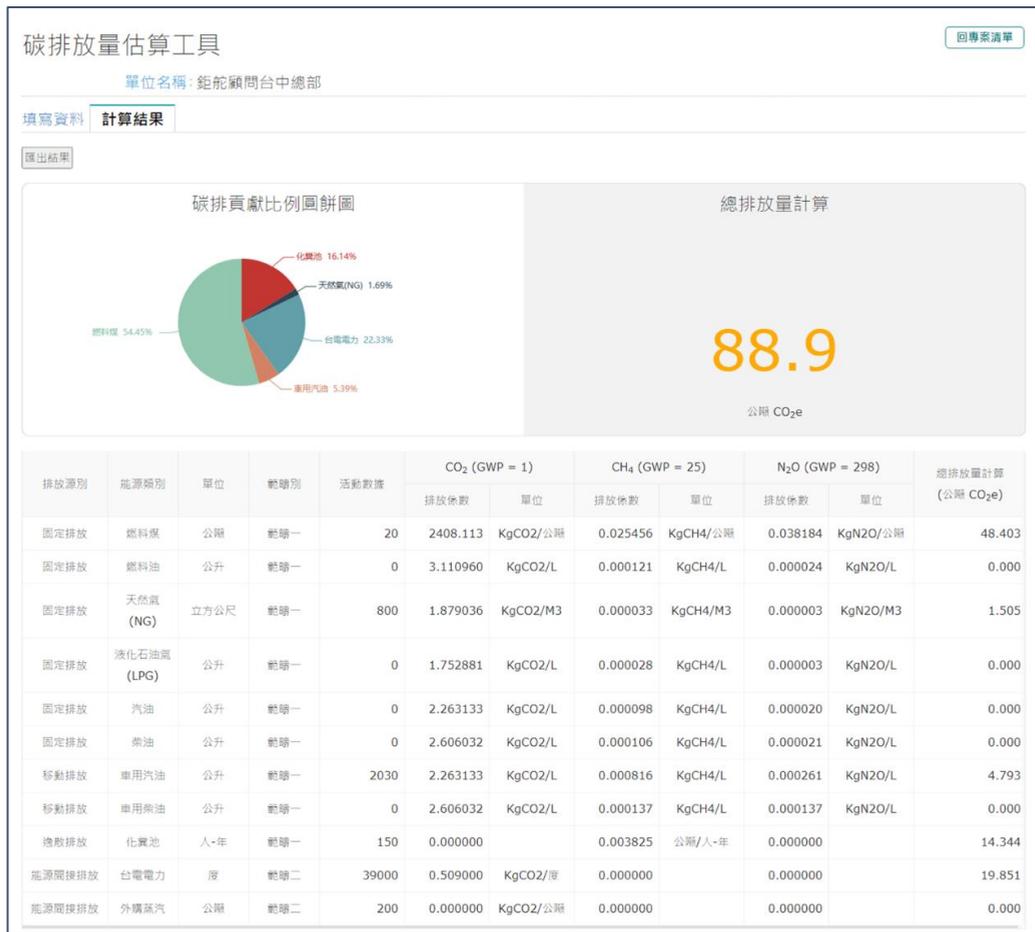


圖 14、碳估算工具進階版 - 計算結果介面

(三) 行政院環境保護署 - 排放量試算工具

排放量試算工具由行政院環境保護署提供，使用者可從「事業溫室氣體排放量資訊平台」首頁，點選試算工具選項進行排放量試算，此試算工具將溫室氣體排放來源分為6大項目（燃油、燃氣、燃煤、電力、製程、逸散 / 含氟氣體），使用者須逐一輸入代碼及活動數據，方能建立自身排碳結構。由於排放量試算工具須由使用者逐一鑑別溫室氣體排放來源，且對於6大項目中皆須填寫原燃物料代碼，適合對於盤查較為熟悉者使用操作。

排放量試算工具具有調整排放係數之特色，若產業自身使用之燃料有別於我國公告之係數，建議可使用此工具進行試算。使用者建立燃料與活動數據（圖15）後，系統將進入溫室氣體排放係數類型，使用者可選擇「預設」或「自訂」，並於選擇「自訂」後鍵入自廠排放係數（圖16），以取得更精確之碳排放量。

原燃物料代碼

查詢欄位 (原燃物料代碼)

查詢資料

查詢 清除

第 1 / 1 頁 | 共 17 筆 | 上一頁 | 下一頁 | 跳至 (1) 頁
每頁顯示 5 條

序號	原燃物料代碼	原燃物料名稱
1	050001	原油
2	050004	液化天然氣
3	170001	車用汽油
4	170002	航空汽油

返回排放量試算列表
使用人數：3804

5. 下一頁

清空 下一頁

圖 15、排放量試算工具操作介面

排放量試算

返回首頁

範疇別	排放型式	原燃物料代碼	原燃物料名稱	活動數據 (小數4位)	活動數據單位
直接	E (燃料燃燒)	170008	燃料油	20.0000	公噸/年

溫室氣體	排放係數類型	排放係數值 (小數10位)	排放係數單位	排放係數來源	排放量 (公噸/年) (小數4位)	GWP	排放當量 (公噸CO ₂ e/年) (小數4位)
CO ₂	自訂	請填寫 CO ₂ 排放係數值	公噸/公乘	請填寫 CO ₂ 排放係數來源	1		
CH ₄	預設	0.0001205798	公噸/公乘	溫室氣體排放係數管理表6.0.4	0.0024	25	0.0600
N ₂ O	預設	0.0000241160	公噸/公乘	溫室氣體排放係數管理表6.0.4	0.0005	298	0.1490

備註：
排放係數類型可改為「自訂」，自行輸入排放係數值後，排放量與排放當量即自動運算。

如有需求可自行更換係數

返回排放量試算列表

儲存後繼續建立活動數據

儲存

圖 16、排放量試算工具 - 自訂排放係數示意圖

使用者透過前述步驟逐一建立排放源活動數據後，點選儲存確立該筆活動數據，即可持續建立其他排放源資料，最終即可完成盤查邊界內之排放資訊，使用者可於最終介面檢視各範疇、排放形式、原燃物料名稱、活動數據與單位等，以及各項排放源之溫室氣體排放量。並可透過網頁介面快速了解各排放源之佔比，亦可下載CSV檔留存，作為後續各年度或各廠排放資料建檔使用。其計算結果介面如圖17所示。

排放量試算列表

匯出資料以利建檔

返回首頁

繼續建立排放源資料

新增資料

匯出csv

匯出統計表csv

序號	範疇別	排放型式	原燃物料代碼	原燃物料名稱	產生CO ₂	產生CH ₄	產生N ₂ O	產生HFCs	產生PFCs	產生SF ₆	產生NF ₃	活動數據(小數4位)	活動數據單位	屬生質能源	排放量(公噸CO ₂ e/年)不含生質(小數4位)	生質排放量(公噸CO ₂ e/年)(小數4位)	刪除
1	直接	燃料燃燒	170008	燃料油	v	v	v					20.0000	公秉/年	否	62.4282	0.0000	刪除
2	直接	燃料燃燒	050002	天然氣	v	v	v					1,000.0000	千立方公尺/年	否	1,880.8567	0.0000	刪除
3	直接	製程	180191	乙炔	v							1.0000	公噸/年	否	3.3846	0.0000	刪除
4	直接	逸散	GG1814	冷媒 - R410a, R32/125 (50/50)				v				0.0050	公噸/年	否	10.4400	0.0000	刪除
5	直接	移動	170001	車用汽油	v	v	v					10.0000	公秉/年	否	23.6111	0.0000	刪除
6	間接	電力使用	350099	其他電力	v							100.0000	千度/年	否	50.9000	0.0000	刪除

註：本排放量試算，係數來源採用溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

總排放量彙總(公噸CO₂e/年)：2,031.621

溫室氣體排放型式排放量統計表

呈現範疇一、二之排放量與佔比

排放類型	排放源型式	各排放型式排放量 (公噸CO ₂ e/年) (小數4位)	各排放型式佔比(%) (小數2位)
直接	固定(燃料燃燒)	1,943.2849	95.65
	製程	3.3846	0.17
	移動	23.6111	1.16
	逸散	10.4400	0.51
	小計	1,980.7206	97.49
能源間接	外購電力	50.9000	2.51
總排放量彙總 (公噸CO ₂ e/年) (小數3位)		2,031.621	100.00

註1：各排放型式佔比(%)：此值由七種溫室氣體總量與各排放型式計算四捨五入取至小數2位，可能會出現四捨五入進位的些許誤差。

註2：依事業排放量統計及使用習慣，本署將電力排放係數之單位由「公斤 CO₂ e/度」轉換為「公噸 CO₂ e/千度」，於本平台試算工具輸入使用電力活動數據的單位應為「千度/年」。

圖 17、環保署排放量試算工具 - 計算結果介面



貼心提醒

企業在選用上列線上盤查工具時，建議先行確認自身活動數據是否匹配所選之線上工具，而線上工具主要是以簡易估算方式協助企業進行計算，若企業之活動數據無法完整匹配線上工具，可依據前述各項盤查計算方式自行估算後，再行加總。而不同線上工具所使用之排放係數年份與計算方式可能不完全相同，若存在微小誤差仍屬正常現象。

三、案例介紹

為了協助產業對盤查概念有更深入的了解，以下將透過部分案例說明排放量計算方式，以下將以「組織排碳量」與「產品製造過程之排碳量」兩個部分說明企業在進行盤查時應如何操作。

(一) 組織排碳量

前述提及直接排放與間接排放之常見排放源，對於不論是金屬扣件業、塑膠製造、機械設備製造或化學製品製造等，其組織溫室氣體盤查之常見項目大致相同。因此本小節先以常見之排放源為例，並假設不同排放源之活動數據，透過計算方式協助企業瞭解溫室氣體排放量之計算方法。其中部分活動數據為直接取得，部分數據則需透過前述排放量計算公式進行轉換後，方能成為最終列入排放量計算之數據。例如化糞池所產生之甲烷，已透過員工人時進行轉換；冷媒之逸散量，也已透過填充量或逸散率進行初步計算。

表 28、盤查案例 - A工廠排放源與活動數據

範疇	排放型式	排放源	原(燃)物料	活動數據	單位
直接 排放	固定燃料燃燒源	燃氣鍋爐	天然氣	20,000	m ³
	製程排放源	乙炔切割	乙炔	2	ton
	移動燃燒源	公務車	車用汽油	3,000	L
		柴油堆高機	柴油	200	L
	逸散排放源	滅火器	二氧化碳	10	kg
		化糞池	甲烷	1	ton
		冷媒	R410A	5	kg
間接 排放	外購電力	各種電力設備	其他電力	800,000	kWh

以上表為例，若企業完成排放源鑑別後並取得活動數據後，則可逐一進行碳排放量計算，透過前述介紹之線上計算工具，即可快速完成排放量之計算。以下以排放量試算工具為例，建立其試算表，盤查結果如圖18所示。

排放量試算列表

返回首頁

新增資料

匯出csv

匯出統計表csv

序號	範疇別	排放型式	原燃物料代碼	原燃物料名稱	產生CO ₂	產生CH ₄	產生N ₂ O	產生HFCs	產生PFCs	產生SF ₆	產生NF ₃	活動數據 (小數4位)	活動數據 單位	屬生質能源	排放當量(公噸CO ₂ e/年) 不含生質(小數4位)	生質排放當量(公噸CO ₂ e/年) (小數4位)	刪除
1	直接	燃料燃燒	050002	天然氣	v	v	v					20.0000	千立方公尺/年	否	37.6280	0.0000	刪除
2	直接	製程	180191	乙炔	v							2.0000	公噸/年	否	6.7692	0.0000	刪除
3	直接	移動	170001	車用汽油	v	v	v					3.0000	公乘/年	否	7.0878	0.0000	刪除
4	直接	移動	170006	柴油	v	v	v					0.2000	公乘/年	否	0.5212	0.0000	刪除
5	直接	逸散	180014	二氧化碳	v							0.0100	公噸/年	否	0.0100	0.0000	刪除
6	直接	逸散	GG1814	冷媒 - R410a, R32/125 (50/50)				v				0.0050	公噸/年	否	10.4400	0.0000	刪除
7	直接	逸散	180177	甲烷		v						1.0000	公噸/年	否	25.0000	0.0000	刪除
8	間接	電力使用	350099	其他電力	v							800.0000	千度/年	否	407.2000	0.0000	刪除

註：本排放量試算，係數來源採用溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

總排放當量彙總(公噸CO₂e/年)：494.656

溫室氣體排放型式排放量統計表

排放類型	排放源型式	各排放型式排放當量 (公噸CO ₂ e/年) (小數4位)	各排放型式占比(%) (小數2位)
直接	固定(燃料燃燒)	37.6280	7.61
	製程	6.7692	1.37
	移動	7.6090	1.54
	逸散	35.4500	7.17
	小計	87.4562	17.68
能源間接	外購電力	407.2000	82.32
總排放當量彙總 (公噸CO ₂ e/年) (小數3位)		494.656	100.00

圖 18、盤查案例 - A工廠排放量試算結果



貼心提醒

需特別注意，企業自身於廠中調查之活動數據，其統計單位可能與所使用之線上盤查計算工具不同。例如企業統計油量之單位為「公升」，但線上盤查工具之單位多為「公乘」；又或企業使用電力統計單位為「度」，但線上盤查工具則使用「千度」，因此在進行填報時，必須特別注意單位換算，以避免計算之排放量產生千倍之差異。

(二) 產品製造過程之排碳量

除了計算組織碳排放外，由於歐盟CBAM、美國CCA，甚至部分供應鏈要求係為計算產品製造過程之排碳量，因此以下則以螺絲、塑膠、機械設備、化學製品等四種產業為例。若企業於自身廠區內欲瞭解特定製程之溫室氣體排放，可自行設定盤查邊界的概念進行估算，透過特定製程之盤查邊界方式，企業可將該時段所產生之溫室氣體排放量除以產品重量，雖其概念與碳足跡並不相同，但仍可粗估產品含碳量。但以下案例並不完全代表實際情境，企業需釐清預期使用者之規範、納入完整製程與排放範疇，方可取得正確資訊。

1. 案例一：螺絲製造

以螺絲製造為例，若製程如圖19，雖設備屬用電居多，但其中熱處理階段可能會使用天然氣或其他化石燃料，亦可能使用不同油品進行冷卻，因此在鑑別排放源時，可能會將電力、化石燃料與油品列入考量。

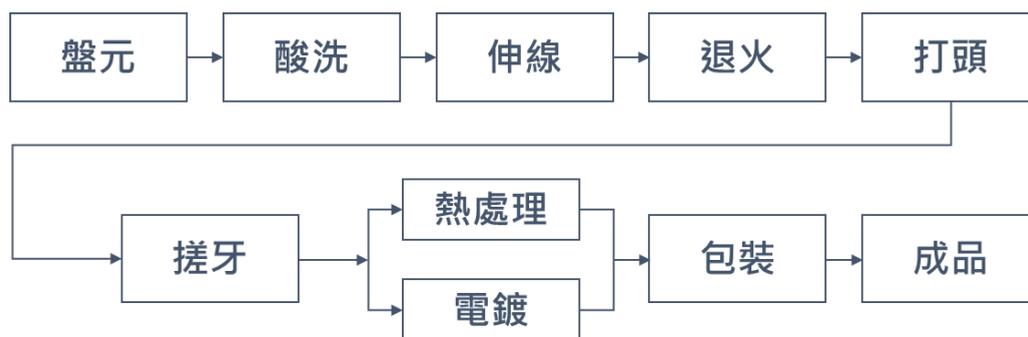


圖 19、螺絲製程 (案例)

假設B公司110年在上述製程中，各設備共使用10萬度電，使用750立方公尺天然氣，以及使用50公升柴油進行冷卻，但因冷卻用油品並未進行燃燒，不可列入溫室氣體排放計算，因此該邊界中使用之原燃物料僅有電力與天然氣。

以前述之活動數據計算，透過線上工具即可快速得出此邊界中之溫室氣體排放量，再除以該活動數據蒐集期間所產出之產品總重量，即可大略得出單位產品之排放強度。以下以排放量試算工具，試算此邊界中之溫室氣體排放量，為52.309公噸二氧化碳當量。

序號	範疇別	排放型式	原燃物料代碼	原燃物料名稱	產生CO ₂	產生CH ₄	產生N ₂ O	產生HFCs	產生PFCs	產生SF ₆	產生NF ₃	活動數據(小數4位)	活動數據單位	屬生質能源	排放當量(公噸CO ₂ e/年)不含生質(小數4位)▲	生質排放當量(公噸CO ₂ e/年)(小數4位)	面
1	直接	燃料燃燒	050002	天然氣	v	v	v					0.7500	千立方公尺/年	否	1.4093	0.0000	<input type="button" value="刪除"/>
2	間接	電力使用	350099	其他電力	v							100.0000	千度/年	否	50.9000	0.0000	<input type="button" value="刪除"/>

註：本排放量試算，係數來源採用溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

總排放當量彙總(公噸CO₂e/年)：52.309

圖 20、案例一排碳量計算結果

2. 案例二：塑膠製造

以塑膠製造為例，常見生產製程如圖21所列，由於過程中多僅使用電力，並未使用化石燃料，製程中亦無化學反應產生，因此即可透過量測該製程中設備所消耗之電力即可計算其溫室氣體排放量。

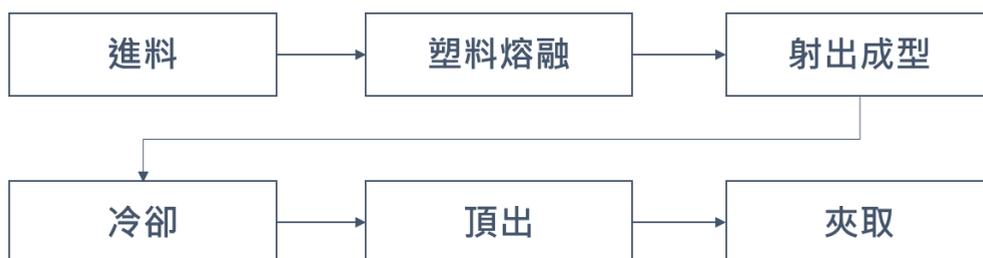


圖 21、塑膠製程 (案例)

若C工廠110年之塑膠製造製程設備製造過程中使用50,000度電，則可無須借助線上計算工具，直接乘上我國電力排碳係數，即可得知該量測時段中所產生之溫室氣體排放量。以下以我國110年電力排碳係數0.509公斤二氧化碳當量試算，得出其排碳量為25.45噸二氧化碳當量。

$$50,000 \text{ kWh} \times 0.509 \text{ kgCO}_2\text{e} / \text{kWh} = 25,450 \text{ kgCO}_2\text{e} = 25.45 \text{ tCO}_2\text{e}$$

3. 案例三：機械設備製造

由於機械設備製造種類繁多，多數設備亦為用電為主，但過程中如有切割與焊接等製程，則需額外考量電力以外之溫室氣體排放，以下列製程為例，說明機械設備製造製程中可能須鑑別之排放源並進行計算。

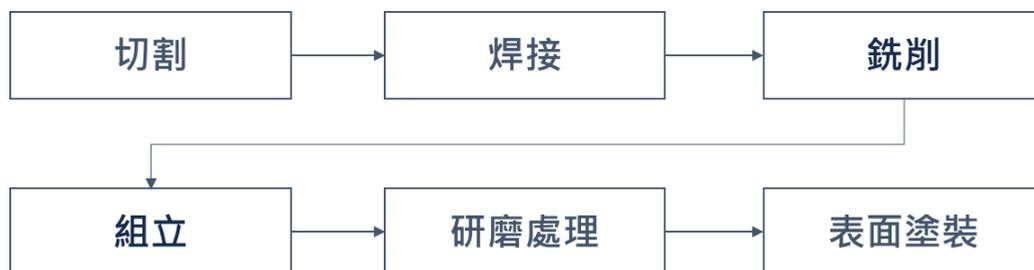


圖 22、機械設備製程 (案例)

假設D工廠110年在鋼板的切割與焊接上，使用了5公噸乙炔，整體製程使用了15萬度電力，則須將前述活動數據皆納入溫室氣體排放量計算中。以下以排放量試算工具試算此邊界中之溫室氣體排放量，可得其排碳量為93.273噸二氧化碳當量。

序號	範疇別	排放型式	原燃物料代碼	原燃物料名稱	產生 CO ₂	產生 CH ₄	產生 N ₂ O	產生 HFCs	產生 PFCs	產生 SF ₆	產生 NF ₃	活動數據 (小數4位)	活動數據單位	屬性質能源	排放當量(公噸 CO ₂ e/年) 不含生質 (小數4位)	生質排放當量(公噸 CO ₂ e/年) (小數4位)	面
1	直接	製程	180191	乙炔	v							5.0000	公噸/年	否	16.9231	0.0000	<input type="button" value="刪除"/>
2	間接	電力使用	350099	其他電力	v							150.0000	千度/年	否	76.3500	0.0000	<input type="button" value="刪除"/>

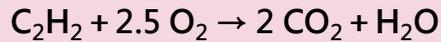
註：本排放量試算，係數來源採用溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

總排放當量彙總(公噸CO₂e/年)：93.273

圖 23、案例三排碳量計算結果

4. 案例四：化學製品製造

化學製品製造若過程中產生化學反應，此時則可以質量平衡法進行計算，但由於化學反應種類眾多，以下以乙炔(C₂H₂)氣焊之化學反應為例，說明其排碳量計算方式，其化學反應式如下：



由於乙炔分子量為26、二氧化碳分子量為44，從上述化學反應式中可知投入1莫耳乙炔會產生2莫耳二氧化碳，因此可得該項化學反應之二氧化碳排放係數為(2×44)/26 = 3.385公噸/公噸乙炔。因此，假設E工廠該年度使用6公噸乙炔進行氣焊，其排放量計算方式如下：

$$6 \text{ tC}_2\text{H}_2 \times 3.385 \text{ tCO}_2\text{e} / \text{tC}_2\text{H}_2 = 20.31 \text{ tCO}_2\text{e}$$



貼心提醒

此處的案例是以製程為邊界，試算該段製程在一時間區間內所產生之排碳量，企業可將總排碳量除以產品總重量，估算單一重量之產品之排碳強度，但此數值與碳足跡概念並不相同，僅作為案例計算概念參考。企業在實際上進行單位產品含碳量或排碳強度計算時，需依據預期使用者之需求與規則，列入應計算排碳量之環節，才能得到符合自身需求之數據。



第四章

協處資源介紹

第四章、協處資源介紹

本章之主要目的將介紹我國政府相關之協助資源，將包含中央部會與法人機構之輔導資源，除了著重介紹2023年4月啟動為期三年的「疫後特別預算」資源外，再依碳管理之執行階段區分為碳盤查、碳減量及碳中和，將依其細項進行分類，如組織碳盤查、碳足跡、減碳技術等輔導與補助，並補充其他政府之協處資源，詳細內容分述如下，彙整總表詳列於本文附錄三：

一、疫後特別預算資源

經濟部工業局啟動「疫後特別預算 - 經濟部推動產業及中小企業升級轉型辦法」以協助中小企業升級轉型，提供人才培訓、智慧化及低碳化補助。計畫區分「個案」及「以大帶小」兩類，前者針對中小型製造業最高提供每家企業500萬元補助；後者可透過大帶小形式提出申請，提供「1+4智慧化」最高2,000萬元補助及「1+10低碳化」最高3,000萬元補助。透過計畫資金之挹注，協助企業推動智慧化及低碳化轉型，達成「留人才」、「助升級」與「注資金」等重要目標。以下依序說明「疫後特別預算」之各類計畫：

1. 中小型製造業（經常僱用員工數9人以下）低碳及智慧化升級轉型補助

補助經常僱用員工數9人以下之個別製造業，加速導入相關技術、設備及管理機制，朝向低碳化及智慧化升級轉型，以提升我國產業競爭力及經濟韌性。



2. 中小型製造業（經常僱用員工數10人以上）低碳及智慧化升級轉型補助

補助經常僱用員工數10人以上之個別製造業，加速導入相關技術、設備及管理機制，朝向低碳化及智慧化升級轉型，以提升我國產業競爭力及經濟韌性。



3. 以大帶中小型製造業低碳及智慧化升級轉型補助

將補助製造業以「以大帶小」方式，即以中心廠（經常僱用員工數10人以上）帶動供應鏈業者加速導入低碳化、智慧化相關技術、設備及管理機制，朝向低碳化及智慧化升級轉型，進而提升我國產業競爭力及經濟韌性。



4. 製造業低碳化及智慧化升級轉型諮詢診斷申請

協助製造業者進行低碳化及智慧化之診斷輔導，將由專家赴廠協助診斷問題，研提改善建議，最終提供製造業者該廠診斷之相關報告。



5. 人培再充電計畫

人培再充電計畫規劃辦理低碳化及智慧化在職培訓課程，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，強化營運韌性，以支持產業及中小企業升級轉型。



6. 疫後振興專案貸款、低碳智慧轉型特登納管工廠貸款

「疫後振興專案貸款」及「低碳智慧轉型特登納管工廠貸款」均辦理資金協助，以推動中小企業朝低碳化、智慧化，與納管工廠及特定工廠符合環境保護及公共安全相關要求，邁向合法化經營之目的。



二、碳盤查資源

組織碳盤查為企業減碳之首要基礎，可與歐盟碳邊境調整機制(CBAM)制度、氣候變遷因應法、金管會永續發展路徑圖等規範接軌；而產品碳足跡則與產品消費端、供應鏈要求接軌，其需投入之人力、經費資源相對碳盤查來的更高。以下依序說明「碳盤查」之相關協處資源：

(一) 組織碳盤查

1. 環保署 事業溫室氣體排放量資訊平台

「事業溫室氣體排放量資訊平台」為環保署所提供之試算工具，可協助企業盤點溫室氣體排放來源，以輸入代碼及使用量方式進行計算。



2. 工業局 碳排金好算

工業局「碳排金好算」工具之設計考量國內中小製造業家數眾多，其排碳來源以電力為主，以往較少掌握自己的溫室氣體排放情形，故開發此一估算工具，較適用於剛開始認識碳盤查之企業。企業需找出相對應之電費單、燃料單等資料，分別輸入各欄位之年度使用量，以估算自身每年的碳排放量。



3. 中小企業處 碳排放估算工具

中小企業處之「碳排放估算」工具亦適用於剛開始認識碳盤查之企業，該工具針對多數以用電為主之公司型態，能初步協助估計公司之溫室氣體排放現況，需盤點廠內使用之汽柴油、天然氣及電力等，收集相對應的加油單、燃料單，分別輸入計算工具之欄位中。



4. 工業局 製造部門淨零轉型推動計畫

此計畫補助分為「企業碳管理能力建構及碳盤查節能診斷諮詢」與「1+N碳管理示範團隊」，前者協助製造相關業者執行碳盤查節能診斷諮詢、估算企業自身溫室氣體排放或產品碳足跡排放量；而後者則以「1（領頭廠商）+N（受輔導廠商）」之碳管理示範團隊形式，輔導製造業執行碳管理項目及相關講習之辦理，以有效接軌國際淨零轉型之發展趨勢。



5. 溫室氣體排放量盤查作業指引

此指引為我國環保署所釋出之完整溫室氣體盤查操作指引，適合受環保署與金管會規範之企業，而受到歐盟CBAM、美國CCA或供應鏈要求者，亦可參考此指引學習溫室氣體盤查流程，適合需要進行溫室氣體盤查之查證者瞭解更多細節之盤查方法。



（二）產品碳足跡

1. 國際貿易局 碳足跡指引手冊（2021年版）

「碳足跡指引手冊」涵蓋歐盟碳邊境調整機制(CBAM)公布後之相關內容及碳足跡之基本概念，並引導企業逐步完成產品碳足跡計算，手冊最後列出企業計算時可能遇到的相關問題，解答其計算上之疑問。



[2. 環保署 產品碳足跡資訊網](#)

「產品碳足跡資訊網」由環保署所設立，網站提供推動產品碳足跡之管理要點、碳足跡排放係數、國內已制訂之碳足跡產品類別規則文件清單等，亦提供平台專用盤查清冊供企業下載參考使用。



[3. 工業局 產品環境足跡推動計畫](#)

此計畫提供需求廠商申請「產品環境足跡」與「物質流成本分析」之相關輔導作業，前者將輔導廠商進行標的產品的生命週期盤查與環境衝擊結果計算，並完成生命週期評估，網站中也有產品碳足跡數據；後者則是以物質流成本分析輔導產業學習「廢棄物損耗成本分析」，可從製程中分析減廢省成本的熱點排序，以促進物質使用效率。



[4. 工業局 因應國際環保暨綠色工廠推動計畫](#)

此計畫提供「CSR報告書輔導」及「綠色工廠創新價值鏈體系輔導」。CSR報告書輔導以個廠輔導模式，協助鑑別企業經營的風險與機會，並強化揭露內容與聯合國SDGs之關聯性，進而落實社會責任；而為了強化企業管理面、技術面及創新面之作為與能力，透過特定行業清潔生產評估系統指標之診斷方式，提供精進技術建議及方案，後者將輔導潛在業者申請取得綠色工廠標章或清潔生產符合性判定合格證書。



三、碳減量資源

企業透過前述碳盤查資源了解自身的排碳量後，可進一步掌握相關減量策略，如設備汰換、能效提升等減碳技術，或執行能源管理、減碳輔導等。以下依序說明「碳減量」之相關協處資源：

(一) 減碳輔導

1. 國際貿易局 企業減碳出口能力評估系統

國貿局提供「企業減碳出口能力評估系統」，透過38題的問答表單於線上進行減碳出口之能力評量，協助企業自我評估其減碳出口能力，了解自身減碳所面臨之問題。而答題完成後可獲得客製化的企業減碳報告，以協助企業規劃未來之減碳出口策略。



2. 國際貿易局 輔導減碳企業提升出口能量計畫

此計畫目的透過輔導行動取得企業減碳產品出口方向，並協助其減碳績效之展現，以接軌國際低碳市場。計畫依企業需求導入「出口減碳診斷輔導」、「碳議題驗證或減碳行動輔導」等，以企業產品的銷售區域受歐盟CBAM管制，或需符合國際品牌商要求之減碳規定者為優先。



3. 中小企業處 加速中小企業節能減碳推廣計畫

計畫透過組織專家團，依照產業特性提供中小企業碳排放診斷與深度輔導，以強化中小企業節能減碳技術及綠色創新服務，期能以多元解方協助中小企業提升技術能量與資源鏈結，逐步朝向低碳轉型。



4. 中小企業處 循環經濟綠色創新應用輔導計畫

協助中小企業掌握循環資源之應用能力，透過推動綠色創新應用輔導，提升中小企業循環經濟產品品質或服務模式創新，並擴大循環經濟商機及產值，共同實施碳中和等階段性達成淨零碳排之目標。



(二) 減碳技術

1. 工業局 產業升級創新平台輔導計畫(TIIP)

工業局為協助推動產業升級轉型，透過「產業升級創新平台輔導計畫」以補助機制配合政府重要之產業政策，引導相關業者開發具市場競爭力之產品或服務，提升自主研發能量，以有效提升我國產業之附加價值、優化產業結構，並鏈結國際市場。



2. 工業局 協助傳統產業技術開發計畫(CITD)

工業局推動CITD計畫以提供傳統產業研發補助之資金，鼓勵傳統產業廠商進行自主研發，提升我國傳統產業之創新研發能力與競爭力，進而加速傳統產業之升級轉型補助項目包含產品開發、產品設計及聯合研發，以自行開發或產學研合作開發等模式進行，且需具市場性。



3. 工業局 數位製造管理增值計畫

「數位製造管理增值計畫」針對金屬產業規劃全方位的企業轉型資源，包含產學合作、精實管理、數位營運系統、綠色製造系統、低碳技術導入、碳盤查應用服務等項目。期望透過政府點線面資源串接及一站式資源服務，帶動金屬產業之升級轉型。



4. 中小企業處 小型企業創新研發計畫(SBIR)

SBIR計畫之主要目的為鼓勵國內中小企業加強技術與服務創新研發，帶動國內中小企業創新研發活動，加速提升中小企業之產業競爭力，並進一步協助其布局培育研發人才，期望運用研發成果扶植相關產業體系，以促進臺灣經濟發展。



5. 能源局 業界能專計畫

「業界能專計畫」為能源領域前瞻技術、創新應用、關鍵技術研發、產品或技術增值與系統整合之開發及示範驗證。鼓勵企業開發能源科技、創新應用及相關服務，促進能源產業之分工及整合，以提升我國能源科技之研究及發展。



6. 技術處 A+企業創新研發淬鍊計畫

技術處之「A+企業創新研發淬鍊計畫」提供業界研發補助、智財權歸屬等投入研發創新之誘因，期能提高企業投入技術研發之意願、強化企業科技創新之應用能力。



(三) 能源管理

1. 能源局 能源技術服務業資訊網

能源局成立了國內能源技術服務產業之專屬網站——「能源技術服務業資訊網」，希望能源用戶能透過此平台與節能績效保證專案(Energy Service Company, ESCO)能源服務廠商資料庫的建置，獲得各項ESCO產業之重要訊息。該網站也扮演能源技術服務業之產、官、學、研合作交流平台角色，加速產業知識創造與產業活絡，有效促進能源技術服務業之良性競爭。



2. 能源局 節能績效保證專案示範推廣補助專案(ESCO)

能源局為推動節約能源工作，辦理節能績效保證計畫，期望帶動能源技術服務業之發展，以提升整體能源之使用效率。將透過節約能源之自償性，以節省能源費用分期攤提之專案工程費用。



3. 能源局 中小能源用戶節能診斷服務

目的為扶植大專院校成立節能診斷服務中心，服務對象為前一年度電力契約容量800瓩以下且年計費度數達8萬度以上之中小能源用戶，提供在地化節能診斷服務，以協助業者落實節能減碳。



4. 能源局 能源查核與節能技術服務

主要提供工業及服務業能源用戶節約能源技術服務，並對節能潛力大者導入能源技術服務業，以進行節能改善。



5. 能源局 廢熱與廢冷回收技術示範應用專案補助

為推動節約能源工作，鼓勵業者進行廢熱與廢冷回收節約能源技術之研究應用發展，補助產業購置廢熱與廢冷回收相關設備提升整體能源使用效率，並帶動國內產業廢熱與廢冷回收再生利用。



6. 能源局 動力與公用設備補助專案

鼓勵能源用戶使用高效率動力設備並加速汰換老舊設備，補助購置空氣壓縮機、風機及泵，且已內含電動機之完整產品，以提升產業生產效能及整體能源使用效率。



7. 能源局 節能標竿網

為鼓勵公、民營企業及機構自主推動節能減碳，於夏月期間加強落實節電工作，提升能源使用效率、降低碳排放，能源局藉由示範觀摩及節能技術交流擴散節能成效，全面帶動各界落實節能及淨零轉型。



8. 工業局 產業節能減碳資訊網

「產業節能減碳資訊網」提供產業輔導資訊與成果以鼓勵產業持續推動溫室氣體減量，分享產業節能減碳之具體成效。此外，亦提供能源管理系統之資訊介紹，供產業了解推動現況、國際趨勢及建置程序等，分享各國管理標準及不同行業之示範輔導案例。



9. 工業局 產業節能輔導暨能效提升推動計畫

此計畫協助產業導入高效率節能技術與設備、智慧化能源管理資通訊技術，並進一步結合產業公會、工業區或產業聚落，共同推動節能夥伴關係。產業可依自身需求申請高效率節能技術與設備應用輔導、節能體系輔導、能源監視管理建置輔導等項目。



10. 工業局 製造業能源管理示範輔導計畫

「製造業能源管理示範輔導計畫」協助製造業依 ISO 50001 國際標準建置能源管理系統，配合專業的設備節能量測服務，輔導業者設定能源管理目標以及研提能源管理行動計畫。



四、碳中和資源

企業掌握前述碳減量之相關策略及資源後，可逐步提升並完善自身的碳管理能力，進階至碳中和等碳抵換與交易手法，如熟悉碳交易市場運作規則、執行抵換專案、接軌供應鏈要求等，以達成企業之淨零目標。以下說明「碳中和」之相關協處資源：

(一) 碳權申請評估

1. 環保署 事業溫室氣體排放量資訊平台 - 抵換專案

環保署以「溫室氣體抵換專案管理辦法」作為推動抵換專案之法源依據。企業執行抵換專案排放所產生的溫室氣體排放量（專案情境），與在照常營運狀態所產生之溫室氣體排放量（基線情境）相比產生的溫室氣體減量，可向環保署申請提出，並經查驗機構查證及環保署審查通過，取得該溫室氣體之減量額度。



2. 工業局 中小型製造業低碳輔導計畫 抵換專案現場支援

此計畫提供抵換支援知識及技術，協助工廠推動碳抵換專案，評估專案開發之可行性及克服抵換專案申請實務過程中遭遇之困難，並落實監測作業執行、加速企業減碳額度之取得。



(二) 抵換額度註銷

1. 環保署 事業溫室氣體排放量資訊平台 - 額度註銷

抵換專案若經環保署審查通過，將核發減量額度於國家登錄平台之申請者帳戶，減量額度持有者需向環保署申請「註銷」，並說明其註銷用途，才可用於抵銷相關的溫室氣體排放量，以宣稱達成自身溫室氣體減量目標。



(三) 綠電憑證媒合

1. 標檢局 國家再生能源憑證中心綠電媒合市集

國家再生能源憑證中心為響應市場需求、擴大媒合規模及效益，以「綠電媒合市集」線上服務整合既有之綠電交易平台，可刊登買賣方需求供給資訊，透過系統自動配對買賣雙方購售電條件，定期收到媒合通知，為企業提供更便利的購電途徑。



2. 標檢局 國家再生能源憑證中心憑證買賣方媒合區

國家再生能源憑證中心為提供企業採購再生能源憑證管道，於憑證中心官方網站中設有「憑證買賣方媒合區」，企業可依自身再生能源憑證需求，於平台上進行競標，採購電證分離之再生能源憑證。



五、其他資源

(一) 問題諮詢

1. 國際貿易局 [線上碳顧問諮詢](#)

國貿局「線上碳顧問諮詢」提供「碳顧問+」之提問單功能，可供企業諮詢「淨零排放」議題，線上碳顧問將協助釋疑，或視該單位之詢問需求轉介提供其他政府計畫之資源。



2. 工業局 [產業節能減碳資訊網 線上諮詢](#)

工業局於「產業節能減碳資訊網」提供線上諮詢服務，可供諮詢之領域包含淨零排放、負碳技術、相關法令規範、節能減碳、碳盤查、碳足跡及能源管理系統，有任何建議或問題皆可透過系統填寫意見資料，將有專人協助回覆並提供所需服務。



3. 環保署 [減碳專線 \(02\)2322-2050](#)

環保署為解答各界對減碳議題之相關疑義，如碳盤查、查驗、碳費徵收規劃，或是歐盟碳邊境調整機制(CBAM)、碳匯、碳權及碳交易等，故設立「減碳專線」將由專人回答相關疑問，避免企業陷入碳焦慮。



4. 中小企業處 [碳服務Line@官網](#)

「碳服務Line@」提供中小企業及民眾一即時「碳」相關資訊、知識、課程、工具及服務等對話溝通平台。企業及民眾可掌握即時多元之政策、法規及碳知識，以強化中小企業與民眾在碳相關之宣導、溝通及協助，並減少資訊掌握不均之落差。



(二) 線上課程資訊

1. 中小企業處 中小企業網路大學校

主要提供線上學習資源、實體課程培訓、活動資訊等一站式企業學習服務。除整合虛實學習資源外，亦提供多元化的新學習模式，辦理主題班、研習講座、論壇等，提升創業者或有意創業者、高階領導人、傳承接班等所需知能與企業人力之培育能量。



2. 中小企業處 中小企業綠色環保資訊網

本網頁協助臺灣中小企業掌握循環資源應用之能力，提升循環經濟產品品質或服務模式創新，以擴大循環經濟商機及產值。網站將提供最新活動與課程講座公告及多媒體影音分享等數位教材。



(三) 其他說明文件

1. 國際貿易局 歐盟碳邊境調整機制背景說明與摘要

本網站特別設立CBAM專區供企業下載CBAM法案之中譯版本，包含「背景說明與摘要」及「常見問答集」。後續待歐盟執委會正式公告CBAM之施行細則及規範後，該專區亦將提供相關解析報告下載。



2. 國際貿易局 CBAM列管貨品查詢

國貿局提供CBAM列管貨品之查詢服務，以協助企業了解自身出口至歐盟之產品是否受CBAM管制影響。廠商可於搜尋欄位輸入出口產品的稅則號碼，搜索相關產品之列表清單，該查詢專頁係依據CBAM所列出之「歐洲共同海關稅則(CN Code)」前6碼與「世界各國通用稅號(HS Code)」進行比對，並列舉符合相同前6碼之產品清單，以利產品之對應。



3. 經濟部 2023企業淨零行動手冊

經濟部為協助業者因應淨零轉型上之挑戰，特別編製「2023企業淨零行動手冊」，從趨勢面、政策面分析說明企業減碳之重要性，並彙整減碳行動解方、輔導補助資源等資訊。期望藉由此手冊，幫助更多企業提升碳競爭力、抓住減碳商機。





第五章

結語

第五章、結語

國際淨零趨勢已然成為定局，未來將朝向逐漸嚴格方向前進，最緊迫的莫過於歐盟CBAM預計於2023年開始要求受管制產品進行申報，單就CBAM列管之產品，部分產品製程分散，縱使自身並非歐盟直接規範之產品製造商，但其可能參與該產品的製造過程，未來亦有可能需要計算其製造過程中之排碳量，高雄市可能有上千家企業受其影響；美國CCA雖尚未正式施行，但其規範範圍更廣於歐盟CBAM，其影響亦不容小覷。而國內規範則多以進行溫室氣體盤查為主，相較於國際規範相對單純且有跡可循。

過往高雄市非受我國淨零規範列管之企業，較少接觸碳管理相關制度，本手冊旨在協助企業快速了解自身所面臨之淨零規範，透過簡易的碳盤查概念與工具介紹，協助企業可以自行嘗試碳排放量估算，同時在排放量估算的過程了解廠內的排放源、排放熱點，以及如何降低產品含碳量的著力點，讓企業可以掌握基本減碳路徑之概念。

由於淨零排放是全球共識，尤其在國際貿易的碳管理要求下，未來將可能造成產業版圖的變動，企業雖面臨眾多淨零規範，並將其視為產業發展的衝擊與挑戰，但亦可將其視為進一步發展並占據優勢的機會，透過自主進行碳管理工作，積極推動減碳計畫，並搭配我國政府資源降低減碳成本，可以提升企業對於碳管理的認知，同時也降低產品的含碳量，在國際貿易中創造自身產品的價值，也為企業的未來發展創造機會。

附錄

附錄一、CBAM涵蓋貨品項目¹⁵

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁶	溫室氣體類別
水泥	2507 00 80	Other kaolinic clays	其他高嶺土質黏土	CO ₂
	2523 30 00	Aluminous cement	鋁質水泥	CO ₂
	2523 10 00	Cement clinkers	白色水泥、其他水泥熟料	CO ₂
	2523 21 00	White Portland cement, whether or not artificially coloured	白色卜特蘭水泥，不論是否人工著色	CO ₂
	2523 29 00	Other Portland cement	其他卜特蘭水泥	CO ₂
	2523 90 00	Other hydraulic cements	其他水硬性水泥	CO ₂
電力	2716 00 00	Electrical energy	電力	CO ₂
化肥	2808 00 00	Nitric acid; sulphonitric acids	硝酸；磺硝酸	CO ₂ , N ₂ O
	2814	Ammonia, anhydrous or in aqueous solution	無水氨或氨水溶液	CO ₂
	2834 21 00	Nitrates of potassium	鉀之硝酸鹽	CO ₂ , N ₂ O
	3102	Mineral or chemical fertilisers, nitrogenous	礦物或化學肥料，含氮	CO ₂ , N ₂ O
	3105	Mineral or chemical fertilisers containing two or three of the fertilising elements nitrogen, phosphorus and potassium; other fertilisers; goods of this chapter in tablets or similar forms or in packages of a gross weight not exceeding 10 kg -Except: 3105 60 00 Mineral or chemical fertilisers containing the two fertilizing elements phosphorus and potassium	含有氮、磷、鉀中兩種或三種肥料元素之礦物、化學或其他肥料，其所載貨品屬錠劑或類似形狀，或其包裝毛重不超過10公斤 -除外：3105 60 00 含有磷和鉀兩種肥料元素之礦物或化學肥料	CO ₂ , N ₂ O

¹⁵ 依2023/05/16歐盟公報之CBAM正式文本為主。
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0956>

¹⁶ 貨品敘述之中文翻譯僅供參考，如解釋發生疑義，應以其原文為準

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁶	溫室氣體類別
鋼鐵	72	Iron and steel -Except: 7202 2 – Ferro-silicon 7202 30 00 – Ferro-silico-manganese 7202 50 00 – Ferro-silico-chromium 7202 70 00 – Ferro-molybdenum 7202 80 00 – Ferro-tungsten and ferro-silico-tungsten 7202 91 00 – Ferro-titanium and ferro-silico-titanium 7202 92 00 – Ferro-vanadium 7202 93 00 – Ferro-niobium 7202 99 – Other: 7202 99 10 – Ferro-phosphorus 7202 99 30 – Ferro-silico-magnesium 7202 99 80 – Other 7204 – Ferrous waste and scrap; remelting scrap ingots and steel	鋼鐵類製品 -除外： 7202 2—矽鐵 7202 30 00—矽錳鐵 7202 50 00—矽鉻鐵 7202 70 00—鉬鐵 7202 80 00—鎢鐵及矽鎢鐵 7202 91 00—鈦鐵及矽鈦鐵 7202 92 00—釩鐵 7202 93 00—鈮鐵 7202 99 10—磷鐵 7202 99 30—矽鎂鐵 7202 99 80—其他 7204—鐵屬廢料及碎屑、重熔用廢鋼鐵鑄錠	CO ₂
	2601 12 00	Agglomerated iron ores and concentrates, other than roasted iron pyrites	已凝聚之鐵礦石及其精砂，已焙燒之硫化鐵礦石除外	CO ₂
	7301	Sheet piling of iron or steel, whether or not drilled, punched or made from assembled elements; welded angles, shapes and sections, of iron or steel	鋼（鐵）板樁，不論已否鑽孔、衝孔或以元件組成者；經焊接之鋼鐵角、形及型	CO ₂
	7302	Railway or tramway track construction material of iron or steel, the following: rails, check-rails and rack rails, switch blades, crossing frogs, point rods and other crossing pieces, sleepers (cross-ties), fish-plates, chairs, chair wedges, sole plates (base plates), rail clips, bedplates, ties and other material specialised for jointing or fixing rails	鐵道及電車道建軌鋼鐵材料：軌、護軌、齒軌、道岔尖軌、轍叉、尖軌拉桿及其他叉道段件、枕鐵、軌枕、魚尾板、軌座、軌座楔、底板、軌夾、座板、繫桿，以及其他連接或固定鐵軌之專用材料	CO ₂
	7303 00	Tubes, pipes and hollow profiles, of cast iron	鑄鐵製管及空心型	CO ₂
	7304	Tubes, pipes and hollow profiles, seamless, of iron (other than cast iron) or steel	鋼鐵製（鑄鐵除外）無縫管及空心型	CO ₂
	7305	Other tubes and pipes (for example, welded, riveted or similarly closed), having circular cross-sections, the external diameter of which exceeds 406,4 mm, of iron or steel	其他鋼鐵管（例如：焊接、鉚接或類似接合者），具圓橫斷面，其外徑超過 406.4 公厘者	CO ₂

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁶	溫室氣體類別
鋼鐵	7306	Other tubes, pipes and hollow profiles (for example, open seam or welded, riveted or similarly closed), of iron or steel	鋼鐵製之其他管及空心型 (例如: 開縫或焊接、鉚接或類似接合者)	CO ₂
	7307	Tube or pipe fittings (for example, couplings, elbows, sleeves), of iron or steel	鋼鐵製管子配件 (例如: 接頭、肘管、套管)	CO ₂
	7308	Structures (excluding prefabricated buildings of heading 9406) and parts of structures (for example, bridges and bridge-sections, lockgates, towers, lattice masts, roofs, roofing frameworks, doors and windows and their frames and thresholds for doors, shutters, balustrades, pillars and columns), of iron or steel; plates, rods, angles, shapes, sections, tubes and the like, prepared for use in structures, of iron or steel	鋼鐵結構物 (9406 組合式建築物除外) 及其零件 (例如: 橋及橋體段、水閘、塔、格狀桅桿、屋頂、屋頂架、門窗及其框架及門檻、百葉窗、欄杆、柱); 鋼鐵製板、桿、角、形、型、管及類似品, 已製作備結構物之用者	CO ₂
	7309 00	Reservoirs, tanks, vats and similar containers for any material (other than compressed or liquefied gas), of iron or steel, of a capacity exceeding 300 l, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	貯藏任何材料 (壓縮或液化氣體除外) 用之鋼鐵製貯器、容槽、大桶及類似容器, 其容量超過 300 公升, 不論是否經襯裏或隔熱, 但無機械或熱力設備者	CO ₂
	7310	Tanks, casks, drums, cans, boxes and similar containers, for any material (other than compressed or liquefied gas), of iron or steel, of a capacity not exceeding 300 l, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	貯藏任何材料 (壓縮或液化氣體除外) 用之鋼鐵製容槽、箱、圓桶、罐、盒及類似容器, 其容量不超過 300 公升, 不論是否經襯裏或隔熱, 但無機械及熱力設備者	CO ₂
	7311 00	Containers for compressed or liquefied gas, of iron or steel	供貯存壓縮或液化氣體用之鋼鐵製容器	CO ₂
	7318	Screws, bolts, nuts, coach screws, screw hooks, rivets, cotters, cotter pins, washers (including spring washers) and similar articles, of iron or steel	鋼鐵製螺釘、螺栓、螺帽、車用螺釘、螺旋鉤、鉚釘、橫梢、開口梢、墊圈 (包括彈簧墊圈) 及類似品	CO ₂
	7326	Other articles of iron or steel	其他鋼鐵製品	CO ₂
鋁	7601	Unwrought aluminium	未經塑性加工鋁	CO ₂ , PFC ₅
	7603	Aluminium powders and flakes	鋁粉及鱗片	CO ₂ , PFC ₅
	7604	Aluminium bars, rods and profiles	鋁條、桿及型材	CO ₂ , PFC ₅
	7605	Aluminium wire	鋁線	CO ₂ , PFC ₅

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁶	溫室氣體類別
鋁	7606	Aluminium plates, sheets and strip, of a thickness exceeding 0.2 mm	鋁板、片及扁條·厚度超過 0.2 公厘者	CO ₂ , PFC ₅
	7607	Aluminium foil (whether or not printed or backed with paper, paper-board, plastics or similar backing materials) of a thickness (excluding any backing) not exceeding 0.2 mm	鋁箔 (不論是否印花或以紙、紙板、塑膠或類似襯料襯墊者)·其厚度 (不包括襯物) 不超過 0.2 公厘者	CO ₂ , PFC ₅
	7608	Aluminium tubes and pipes	鋁管	CO ₂ , PFC ₅
	7609 00 00	Aluminium tube or pipe fittings (for example, couplings, elbows, sleeves)	鋁製管配件 (例如: 接頭、肘管、套管)	CO ₂ , PFC ₅
	7610	Aluminium structures (excluding prefabricated buildings of heading 9406) and parts of structures (for example, bridges and bridge-sections, towers, lattice masts, roofs, roofing frameworks, doors and windows and their frames and thresholds for doors, balustrades, pillars and columns); aluminium plates, rods, profiles, tubes and the like, prepared for use in structures	鋁製結構物 (9406 組合式建築物除外) 及其零件 (例如: 橋及橋體段、塔、格狀桅桿、屋頂、屋頂架、門、窗及其框架及門檻、欄杆、柱); 鋁板、桿、型材、管及類似品·已製作備結構物用者	CO ₂ , PFC ₅
	7611 00 00	Aluminium reservoirs, tanks, vats and similar containers, for any material (other than compressed or liquefied gas), of a capacity exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	鋁製貯器、容槽、桶及類似容器供貯存任何材料 (壓縮或液化氣除外) 其容量超過300公升·不論是否經襯裏或隔熱·但無機械或熱力設備者	CO ₂ , PFC ₅
	7612	Aluminium casks, drums, cans, boxes and similar containers (including rigid or collapsible tubular containers), for any material (other than compressed or liquefied gas), of a capacity not exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	鋁製箱、桶、罐、盒及類似容器 (包括堅固及可壓扁之管狀容器)·供盛裝任何材料 (壓縮或液化氣除外) 用者·其容量不超過300 公升·不論是否經襯裏或隔熱·但無機械或熱力設備者	CO ₂ , PFC ₅
	7613 00 00	Aluminium containers for compressed or liquefied gas	供貯存壓縮或液化氣體用之鋁製容器	CO ₂ , PFC ₅
	7614	Stranded wire, cables, plaited bands and the like, of aluminium, not electrically insulated	鋁製絞股線、纜、編帶及其類似品·非電氣絕緣者	CO ₂ , PFC ₅
7616	Other articles of aluminium	其他鋁製品	CO ₂ , PFC ₅	
化學品	2804 10 000	Hydrogen	氫	CO ₂

附錄二、CBAM僅徵收直接排放量之貨品項目

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁷	溫室氣體類別
鋼鐵	72	Iron and steel -Except: 7202 2 – Ferro-silicon 7202 30 00 – Ferro-silico-manganese 7202 50 00 – Ferro-silico-chromium 7202 70 00 – Ferro-molybdenum 7202 80 00 – Ferro-tungsten and ferro-silico-tungsten 7202 91 00 – Ferro-titanium and ferro-silico-titanium 7202 92 00 – Ferro-vanadium 7202 93 00 – Ferro-niobium 7202 99 – Other: 7202 99 10 – Ferro-phosphorus 7202 99 30 – Ferro-silico-magnesium 7202 99 80 – Other 7204 – Ferrous waste and scrap; remelting scrap ingots and steel	鋼鐵類製品 -除外： 7202 2—矽鐵 7202 30 00—矽錳鐵 7202 50 00—矽鉻鐵 7202 70 00—鉬鐵 7202 80 00—鎢鐵及矽鎢鐵 7202 91 00—鈦鐵及矽鈦鐵 7202 92 00—釩鐵 7202 93 00—鈮鐵 7202 99 10—磷鐵 7202 99 30—矽鎂鐵 7202 99 80—其他 7204—鐵屬廢料及碎屑、重熔用廢鋼鐵鑄錠	CO ₂
	7301	Sheet piling of iron or steel, whether or not drilled, punched or made from assembled elements; welded angles, shapes and sections, of iron or steel	鋼（鐵）板樁，不論已否鑽孔、衝孔或以元件組成者；經焊接之鋼鐵角、形及型	CO ₂
	7302	Railway or tramway track construction material of iron or steel, the following: rails, check-rails and rack rails, switch blades, crossing frogs, point rods and other crossing pieces, sleepers (cross-ties), fish-plates, chairs, chair wedges, sole plates (base plates), rail clips, bedplates, ties and other material specialised for jointing or fixing rails	鐵道及電車道建軌鋼鐵材料：軌、護軌、齒軌、道岔尖軌、轍叉、尖軌拉桿及其他叉道段件、枕鐵、軌枕、魚尾板、軌座、軌座楔、底板、軌夾、座板、繫桿，以及其他連接或固定鐵軌之專用材料	CO ₂
	7303 00	Tubes, pipes and hollow profiles, of cast iron	鑄鐵製管及空心型	CO ₂
	7304	Tubes, pipes and hollow profiles, seamless, of iron (other than cast iron) or steel	鋼鐵製（鑄鐵除外）無縫管及空心型	CO ₂

¹⁷ 貨品敘述之中文翻譯僅供參考，如解釋發生疑義，應以其原文為準

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁷	溫室氣體類別
鋼鐵	7305	Other tubes and pipes (for example, welded, riveted or similarly closed), having circular cross-sections, the external diameter of which exceeds 406,4 mm, of iron or steel	其他鋼鐵管 (例如：焊接、鉚接或類似接合者) · 具圓橫斷面 · 其外徑超過 406.4 公厘者	CO ₂
	7306	Other tubes, pipes and hollow profiles (for example, open seam or welded, riveted or similarly closed), of iron or steel	鋼鐵製之其他管及空心型 (例如：開縫或焊接、鉚接或類似接合者)	CO ₂
	7307	Tube or pipe fittings (for example, couplings, elbows, sleeves), of iron or steel	鋼鐵製管子配件 (例如：接頭、肘管、套管)	CO ₂
	7308	Structures (excluding prefabricated buildings of heading 9406) and parts of structures (for example, bridges and bridge-sections, lockgates, towers, lattice masts, roofs, roofing frameworks, doors and windows and their frames and thresholds for doors, shutters, balustrades, pillars and columns), of iron or steel; plates, rods, angles, shapes, sections, tubes and the like, prepared for use in structures, of iron or steel	鋼鐵結構物 (9406 組合式建築物除外) 及其零件 (例如：橋及橋體段、水閘、塔、格狀桅桿、屋頂、屋頂架、門窗及其框架及門檻、百葉窗、欄杆、柱)；鋼鐵製板、桿、角、形、型、管及類似品 · 已製作備結構物之用者	CO ₂
	7309 00	Reservoirs, tanks, vats and similar containers for any material (other than compressed or liquefied gas), of iron or steel, of a capacity exceeding 300 l, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	貯藏任何材料 (壓縮或液化氣體除外) 用之鋼鐵製貯器、容槽、大桶及類似容器 · 其容量超過 300 公升 · 不論是否經襯裏或隔熱 · 但無機械或熱力設備者	CO ₂
	7310	Tanks, casks, drums, cans, boxes and similar containers, for any material (other than compressed or liquefied gas), of iron or steel, of a capacity not exceeding 300 l, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	貯藏任何材料 (壓縮或液化氣體除外) 用之鋼鐵製容槽、箱、圓桶、罐、盒及類似容器 · 其容量不超過 300 公升 · 不論是否經襯裏或隔熱 · 但無機械及熱力設備者	CO ₂
	7311 00	Containers for compressed or liquefied gas, of iron or steel	供貯存壓縮或液化氣體用之鋼鐵製容器	CO ₂
	7318	Screws, bolts, nuts, coach screws, screw hooks, rivets, cotters, cotter pins, washers (including spring washers) and similar articles, of iron or steel	鋼鐵製螺釘、螺栓、螺帽、車用螺釘、螺旋鉤、鉚釘、橫梢、開口梢、墊圈 (包括彈簧墊圈) 及類似品	CO ₂
7326	Other articles of iron or steel	其他鋼鐵製品	CO ₂	
鋁	7601	Unwrought aluminium	未經塑性加工鋁	CO ₂ , PFC ₅
	7603	Aluminium powders and flakes	鋁粉及鱗片	CO ₂ , PFC ₅

貨品	歐盟稅號	貨品敘述	中文翻譯 ¹⁷	溫室氣體類別
鋁	7604	Aluminium bars, rods and profiles	鋁條、桿及型材	CO ₂ , PFC ₅
	7605	Aluminium wire	鋁線	CO ₂ , PFC ₅
	7606	Aluminium plates, sheets and strip, of a thickness exceeding 0.2 mm	鋁板、片及扁條，厚度超過 0.2 公厘者	CO ₂ , PFC ₅
	7607	Aluminium foil (whether or not printed or backed with paper, paper-board, plastics or similar backing materials) of a thickness (excluding any backing) not exceeding 0.2 mm	鋁箔（不論是否印花或以紙、紙板、塑膠或類似襯料襯墊者），其厚度（不包括襯物）不超過 0.2 公厘者	CO ₂ , PFC ₅
	7608	Aluminium tubes and pipes	鋁管	CO ₂ , PFC ₅
	7609 00 00	Aluminium tube or pipe fittings (for example, couplings, elbows, sleeves)	鋁製管配件（例如：接頭、肘管、套管）	CO ₂ , PFC ₅
	7610	Aluminium structures (excluding prefabricated buildings of heading 9406) and parts of structures (for example, bridges and bridge-sections, towers, lattice masts, roofs, roofing frameworks, doors and windows and their frames and thresholds for doors, balustrades, pillars and columns); aluminium plates, rods, profiles, tubes and the like, prepared for use in structures	鋁製結構物（9406 組合式建築物除外）及其零件（例如：橋及橋體段、塔、格狀桅桿、屋頂、屋頂架、門、窗及其框架及門檻、欄杆、柱）；鋁板、桿、型材、管及類似品，已製作備結構物用者	CO ₂ , PFC ₅
	7611 00 00	Aluminium reservoirs, tanks, vats and similar containers, for any material (other than compressed or liquefied gas), of a capacity exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	鋁製貯器、容槽、桶及類似容器供貯存任何材料（壓縮或液化氣除外）其容量超過300公升，不論是否經襯裏或隔熱，但無機械或熱力設備者	CO ₂ , PFC ₅
	7612	Aluminium casks, drums, cans, boxes and similar containers (including rigid or collapsible tubular containers), for any material (other than compressed or liquefied gas), of a capacity not exceeding 300 litres, whether or not lined or heat-insulated, but not fitted with mechanical or thermal equipment	鋁製箱、桶、罐、盒及類似容器（包括堅固及可壓扁之管狀容器），供盛裝任何材料（壓縮或液化氣除外）用者，其容量不超過300公升，不論是否經襯裏或隔熱，但無機械或熱力設備者	CO ₂ , PFC ₅
	7613 00 00	Aluminium containers for compressed or liquefied gas	供貯存壓縮或液化氣體用之鋁製容器	CO ₂ , PFC ₅
	7614	Stranded wire, cables, plaited bands and the like, of aluminium, not electrically insulated	鋁製絞股線、纜、編帶及其類似品，非電氣絕緣者	CO ₂ , PFC ₅
7616	Other articles of aluminium	其他鋁製品	CO ₂ , PFC ₅	
化學品	2804 10 000	Hydrogen	氫	CO ₂

附錄三、協處資源彙整總表

類別	屬性	序	機關	資源 (補助/輔導/課程/網站)	辦理期限	服務電話
疫後特別 預算資源	升級轉型	1	中小企業處	中小型製造業 (經常僱用員工數9人以下) 低碳及智慧化升級轉型補助	112年度申請至12月20日或補助經費用罄之日止，往後將再提供下一年度之補助至114年度	0800-888-968
		2	工業局	中小型製造業 (經常僱用員工數10人以上) 低碳及智慧化升級轉型補助	112年度申請至11月30日或補助經費用罄之日止，往後將再提供下一年度之補助至114年度	(02)27090638 分機211
		3	工業局	以大帶中小型製造業低碳及智慧化升級轉型補助		(02)2704-4844
		4	工業局	製造業低碳化及智慧化升級轉型諮詢診斷申請		0800-000-257
	課程資訊	5	工業局	人培再充電計畫	全年度施行	(02)2701-6565
	貸款補貼	6	中小企業處	疫後振興專案貸款、低碳智慧轉型特登納管工廠貸款	採隨到隨受理，申請至114年10月31日前或補貼預算用罄之日止	0800-056-476
碳盤查資源	組織碳盤查	7	環保署	事業溫室氣體排放量資訊平台	全年度施行	(02)2775-3919 分機326、242
		8	工業局	碳排金好算	全年度施行	(02)2784-5720
		9	中小企業處	中小企業碳排放估算工具	全年度施行	0800-035-399
		10	工業局	製造部門淨零轉型推動計畫	112年3月起至申請額滿截止，採線上報名方式	(04)2350-8042 分機211
		11	環保署	溫室氣體排放量盤查作業指引	全年度施行	(02)2311-7722
	產品碳足跡	12	國貿局	碳足跡指引手冊 (2021年版)	全年度施行	(02)2737-7093
		13	環保署	產品碳足跡資訊網	全年度施行	(03)591-5479
14		工業局	產品環境足跡推動計畫	每年3~4月份，由工業局每年公告受理期間辦理	(03)591-5437、 (03)591-2883	

類別	屬性	序	機關	資源 (補助/輔導/課程/網站)	辦理期限	服務電話
碳減量資源	減碳輔導	15	工業局	因應國際環保暨綠色工廠推動計畫	每年2~4月份，由工業局每年公告受理期間辦理	(02)2784-4188 分機5253、5252
		16	國貿局	企業減碳出口能力評估系統	全年度施行	(03)591-8380、 (02)2737-7093
		17	國貿局	輔導減碳企業提升出口能量計畫	全年度施行	(03)5918380
		18	中小企業處	加速中小企業節能減碳推廣計畫	輔導申請每年3~4月份，診斷服務隨到隨受理	(02)2358-1021
		19	中小企業處	循環經濟綠色創新應用輔導計畫	輔導申請每年1~2月份	(04)2359-5900 分機218
	減碳技術	20	工業局	產業升級創新平台輔導計畫(TIIP)	由工業局每年公告受理期間辦理	(02)2704-4844
		21	工業局	協助傳統產業技術開發計畫(CITD)	由工業局每年公告受理期間辦理	(02)2709-0638 分機204至217
		22	工業局	數位製造管理增值計畫	由工業局每年公告受理期間辦理	(02)2393-1168 分機205
		23	中小企業處	小型企業創新研發計畫(SBIR)	採隨到隨受理	0800-888-968
		24	能源局	業界能專計畫	全年度施行，採隨到隨受理	(02)8772-1953 分機608
	能源管理	25	技術處	A+企業創新研發淬鍊計畫	由技術處每年公告受理期間辦理	(02)2341-2314
		26	能源局	能源技術服務業資訊網	全年度施行	(02)2911-0688
		27	能源局	節能績效保證專案示範推廣補助專案(ESCO)	每年下半年公告於能源技術服務業資訊網，明年度補助計畫申請	(02)2910-6067 分機525、723
		28	能源局	中小能源用戶節能診斷服務	全年度施行	(02)2910-6067 分機631
29		能源局	能源查核與節能技術服務	全年度施行	(03)591-0085	
30		能源局	廢熱與廢冷回收技術示範應用專案補助	每年下半年公告於能源局官網，明年度補助計畫申請	(06)363-6791	

類別	屬性	序	機關	資源 (補助/輔導/課程/網站)	辦理期限	服務電話	
碳減量資源	能源管理	31	能源局	動力與公用設備補助專案	由能源局每年公告受理期間辦理	(03)582-0300	
		32	能源局	節能標竿網	由能源局每年公告受理期間辦理	(03)591-7059	
		33	工業局	產業節能減碳資訊網	全年度施行	(04)2350-8042 分機209	
		34	工業局	產業節能輔導暨能效提升推動計畫	每年2~3月份， 由工業局每年公告受理期間辦理	(02)2784-4188	
		35	工業局	製造業能源管理示範輔導計畫	每年3~4月份， 依工業局產業節能減碳資訊網公告為主	(02)2910-6067 分機643	
碳中和資源	碳權申請 評估	36	環保署	事業溫室氣體排放量資訊平台 - 抵換專案	全年度施行	(02)2311-7722	
		37	工業局	中小型製造業低碳輔導計畫 - 抵換專案現場支援	採隨到隨受理， 至申請額滿截止	(02)2784-4188 分機5248	
	抵換額度 註銷	38	環保署	事業溫室氣體排放量資訊平台 - 額度註銷	全年度施行	(02)2311-7722	
		綠電憑證 媒合	39	標檢局	國家再生能源憑證中心綠電媒合市集	全年度施行	(02)2343-1700 分機850
			40	標檢局	國家再生能源憑證中心憑證買賣方媒合區	全年度施行	(02)2343-1700
其他資源	問題諮詢	41	國貿局	線上碳顧問諮詢	全年度施行	(02)2737-7093	
		42	工業局	產業節能減碳資訊網 線上諮詢	全年度施行	(04)2350-8042 分機209	
		43	環保署	減碳專線 (02)2322-2050	全年度施行	(02)2322-2050	
		44	中小企業處	碳服務Line@官網	全年度施行	(04)2359-5900 分機301	
	線上課程 資訊	45	中小企業處	中小企業網路大學校	全年度施行	0809-091-011、 (02)7742-0595	
		46	中小企業處	中小企業綠色環保資訊網	全年度施行	(04)2359-5900 分機301	
	其他說明 文件	47	國貿局	歐盟碳邊境調整機制背景說明與摘要	全年度施行	(02)2737-7093	
		48	國貿局	CBAM列管貨品查詢	全年度施行	(02)2737-7093	
		49	經濟部	2023企業淨零行動手冊	全年度施行	(02)23212200 分機8268	

高雄市政府經濟發展局

《製造業碳管理作業手冊彙編》（第一版）

發行單位：高雄市政府經濟發展局

地 址：高雄市苓雅區四維三路2號9樓

網 址：<https://edbkcg.kcg.gov.tw/>

執行單位：鉅舵顧問有限公司

連絡電話：07-331-3152

聯絡信箱：Cindy@arknow.com.tw

Jim@arknow.com.tw



電子檔下載連結



高雄市政府
Kaohsiung City Government



高雄市政府經濟發展局
Economic Development Bureau Kaohsiung City Government