

# GUIDE TO CARBON INVENTORY

FOR THE METAL PRODUCTS INDUSTRY  
CBAM REQUIREMENTS

金屬製品產業碳盤查指引

基於國際碳關稅要求

經濟部  
產業發展署  
Industrial Development Administration, MOEA

GUIDE TO  
**CARBON  
INVENTORY**  
FOR THE METAL  
PRODUCTS INDUSTRY  
CBAM REQUIREMENTS

**金屬製品產業碳盤查指引**  
基於國際碳關稅要求

# 目錄 CONTENT

4 前言

7 全球碳盤查趨勢  
CHAPTER 1

8	<b>1. 為什麼會有碳盤查？</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 全球碳事記</li><li>• 臺灣碳事記</li></ul>
16	<b>2. 為什麼要做碳盤查？</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 國際碳管制趨嚴</li><li>• 國內淨零政策影響</li><li>• 客戶對供應鏈的要求</li></ul>

23 碳盤查關鍵政策  
CHAPTER 2

24	<b>1. 官方碳管制陸續實施</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 國際法規／歐盟碳邊境調整機制</li><li>• 國際法規／美國清潔競爭法案</li><li>• 國內法令／氣候變遷因應法</li><li>• 國內法令／上市櫃公司永續發展路徑圖</li><li>• 自我宣告／ESG永續報告書</li></ul>
34	<b>2. 歐盟新規下的盤查壓力</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 金屬製品產業／扣件</li><li>• 金屬製品產業／水五金</li><li>• 金屬製品產業／模具</li><li>• 金屬製品產業／手工具</li></ul>

39 企業碳盤查前置準備  
CHAPTER 3

40	<b>1. 盤查邊界設定釐清</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ISO 14064</li><li>• ISO 14067</li><li>• CBAM</li></ul>
45	<b>2. 從查驗角度檢視數據品質</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 碳盤查中的查驗機制</li><li>• 碳盤查中的查驗機構</li></ul>

53 聚焦CBAM談碳盤查實務做法  
CHAPTER 4

54	<b>1. 面對CBAM／產品碳排量的盤點</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 編制依據    • 計算機制</li><li>• 關鍵術語    • 數據來源</li><li>• 產品界定</li></ul>
61	<b>2. 申報CBAM／符合規範的試填</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 試算步驟／以手工具產品為例</li><li>• CBAM／申報文件</li><li>• CBAM／申報流程</li><li>• CBAM／填報欄位</li></ul>

79 結論

86 附錄／數位化工具清單

# 前言 PREFACE

近年來淨零碳排與低碳減碳已然成為全球熱門議題之一，隨著國際碳關稅機制的實施動向，將加速改變產業發展樣態及生活消費面貌，如何達到 2050 年淨零碳排目標已成為各國轉型的重要發展策略，不少國家積極制訂減碳路徑與氣候法制，甚至是透過新興科技、再生能源等研發，盡力達成國家級淨零轉型的願景。

然而與此衍生的碳管理議題，卻對製造業帶來不小衝擊及壓力，過去 30 年我們其實享受著全球分工所帶來的低成本紅利，在供應鏈合作關係上也多以物美價廉原則做選擇，時至今日各國為了能符合在《巴黎協定》上所承諾的「淨零排放」目標，陸續提出一連串對碳排放的管理及管制方案，尤其是歐、美、日、韓、中等主要經濟體系地區或國家，為防堵未實施碳排放管制地區所生產的高碳排商品輸入，使在當地受碳排放管制的廠商蒙受不公平對待，而形成的「碳洩漏」問題，因此紛紛規劃開徵「碳關稅」（或稱為碳邊境稅）機制，來減少對於高碳排商品的進口及依賴。

提到碳關稅機制，自 2021 年聯合國氣候變遷大會後，歐盟是對於邊境課徵碳關稅進行討論與設計進度最快的區域，也是截至目前為止，對於碳關稅政策實施內容與目標，對外公開揭露較為明確且完整的地區；自 2023 年 5 月 16 日正式發布「碳邊境調整機制(CBAM)」法案後，預定同年 10 月 1 日開始進入實質開徵碳關稅前的過渡期商品碳排放量申報期，這可能導致我國長期以來以出口貿易導向的經濟模式有所變化，尤其對於國內從事外銷為主的產業，例如金屬製品、資訊電子等終端產品產業，無形加重生產的成本負擔。

因此，企業除了需提早建立碳排用量「使用者付費」的觀念，更應儘早完成並掌握企業整體「組織碳排放量」及各產品的「碳足跡」，以因應未來產品外銷上的申報需求，並進一步找出排放高的熱點或環節，研擬減量對策，來降低企業整體組織碳排放量及各產品的碳足跡含量。

當碳關稅已成事實，碳盤查就是義務，身為出口導向國家的臺灣，在政府得知部分企業礙於資源有限而無法展開行動之際，也投入許多資源來協助外銷企業積極展開因應策略擬定，然而現有國內 CBAM 因

應做法的碳排放量計算，皆是建立在採用國際普遍認可的溫室氣體盤查標準 ISO 14064-1 及碳足跡標準 ISO 14067 來做源頭設定與量化原則，但以實務操作面向進一步來看，如何在符合 CBAM 框架的前提下展開碳盤查工作，仍是企業一大難題。

有鑑於近年探討 ISO 14064-1 及 ISO 14067 的實務資源非常豐富，不管是資訊性的解說出版品，亦或者是教育性的訓練課程都有很多選擇，相較之下今年才正式公告條文的 CBAM 法案就鮮少參考資料，故本指引主要聚焦 CBAM 申報規定，並以金屬製品產業的手工具製程產品為試算、試填基礎，對應提出企業碳盤查準備上的行動建議，期望能以淺顯易懂的方式解說碳盤查全貌及各種嘗試，帶領讀者從氣候變遷史的脈絡邏輯開始，一步一步邁向淨零之路。指引共分四章，內容綱要如下：

## 第一章 | 全球碳盤查趨勢

從氣候變遷的成因談起，分享近年全球興起的淨零碳排行動，內容包含全球「碳」議題的大事記整理，以及各國政府與供應鏈對於碳排放的要求和規範。

## 第二章 | 碳盤查關鍵政策

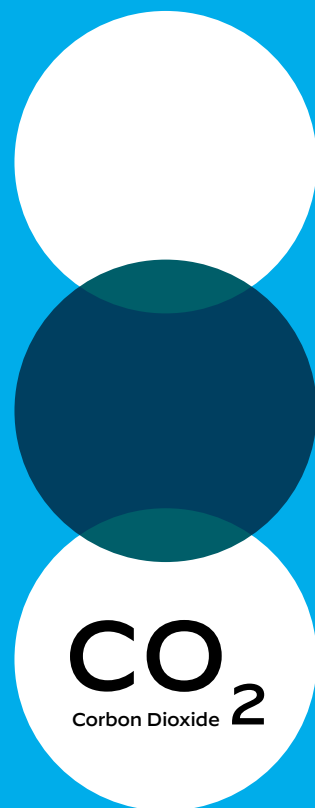
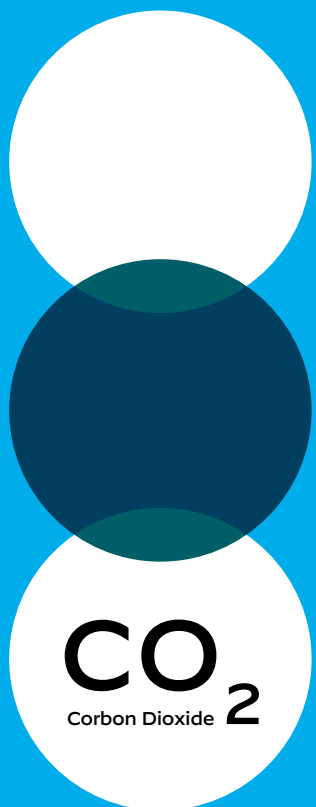
深入剖析國內外「碳管制」政策，就規範內容提供企業如何因應準備的建議方向，內容包含重點政策及制度介紹，以及從 CBAM 納管項目看我國金屬製品產業所面臨的盤查壓力。

## 第三章 | 企業碳盤查前置準備

協助企業建立碳盤查基本觀念，並提供前置準備時應釐清的項目及注意的要點，內容包含盤查邊界設定釐清，以及建議企業先了解 MRV 機制並從查驗角度來檢視碳盤查的數據品質。

## 第四章 | 聚焦 CBAM 談碳盤查實務做法

以金屬製品產業手工具產品製程為基礎，討論因應 CBAM 申報需求的碳盤查工作項目，內容包含 CBAM 機制的詳細說明，以及如何因應申報需求進行產品碳含量試算與填報。



## 全球碳盤查趨勢

# GLOBAL CARBON INVENTORY TRENDS

# 為什麼會有碳盤查？

## WHAT IS THE PURPOSE OF CARBON INVENTORY?

### 全球碳事記

氣候變化問題首次成為聯合國大會討論議題始於1987年，之後關於氣候變遷、全球暖化及溫室氣體排放等議題逐漸受到國際社會高度關注，1988年世界氣象組織 (World Meteorological Organization，即WMO) 和聯合國環境規劃署 (United Nations Environment Programme，即UNEP/UN Environment) 共同成立一個科學組織－政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change，即IPCC) 做為氣候變化權威機構，專門評估人為活動所產生的溫室效應，並於1990年發表第一次「氣候變遷評估報告」。而聯合國為回應氣候變遷等重點議題，在當年年會決議設立政府間氣候變化綱要公約談判委員會 (Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change，即INC/FCCC)，歷經多次會議及多國談判，該委員會於1992年提出並通過聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change，即UNFCCC)，為積極有效落實，該公約規定每年必須在氣候變遷這項議題上召開一次締約國大會 (Conferences of the Parties，即COP)。

為減緩全球氣候變化並限制各國溫室氣體排放，1997年日本京都COP3大會上通過《京都議定書Kyoto Protocol》，宣布於2005年生效，協議為了達到減量目標建立三個彈性機制，分別為聯合減量機制 (Joint Implementation，簡稱JI)、國際排放交易 (International Emissions Trading，簡稱IET) 及清潔發展機制 (Clean Development Mechanism，簡稱CDM)，造就全球性溫室氣體排放交易市場因此隨之蓬勃發展，且國際間各主要國家積極規劃並成立其溫室氣體排放交易制度。隨著2007年印度峇里島COP13大會的《峇里島路線圖

Bali Road Map》軌跡，2009年丹麥哥本哈根COP15大會以《哥本哈根協議Copenhagen Accord》支持《京都議定書》延續，進而制定國際社會應對氣候變化的長期框架，重點關注在已開發國家與開發中國家之間的責任和負擔分擔，提倡已開發國家應提供資金和技術支持給予開發中國家實現減排和適應目標。到了2012年卡達杜哈COP18大會，則是透過《杜哈修正案Doha Amendment》將本於該年到期的《京都議定書》延長至2020年。

2014年秘魯利馬COP 20大會透過利馬氣候行動呼籲 (Lima Call for Climate Action) 決議各國皆要提交國家自定預期貢獻 (Intended Nationally Determined Contribution，即INDC)。2015年法國巴黎COP21大會中通過《巴黎協定Paris Agreement》取代《京都議定書》一事，此協定被譽為第一個「真正的」全球氣候協議，無論已開發國家或者開發中國家都開始承諾會致力抑制不斷增加的溫室氣體排放，以「2100年前不比工業時代前升溫攝氏2度，理想則維持溫度升幅在攝氏1.5度以下」設為長期目標，並允許各國自行判定減排量，且明定每隔5年須檢討一次來確保措施的透明度；與《京都議定書》不同的是，《巴黎協定》將減排義務擴及至中國大陸與印度等世界大型經濟體，並要求已開發國家2020年起年撥款1,000億美元給予開發中國家做為抗暖化資金。

同時，《巴黎協定》也逐漸確立減排目標與制定工作策略，使歐盟於2019年公布的《歐洲綠色新政European Green Deal》明確規劃出預計在2030年達到溫室氣體排放量 (與1990基準年相比) 減少55%之階段性目標，以及在2050年實現氣候中和 (climate neutral) 的中長期減量的目標。歐盟執委會 (European Commission) 於2021年7月提出「降低55%溫室氣體排放套案」(Fit for 55 package) 有12項政策措施，並基於過去執行的經驗裡納入定價 (pricing)、目標 (targets)、規範 (rules)、標準 (standards) 和支持措施 (support measures) 四大重點，謹慎地維持政策間的平衡，朝著競爭力、社會公正以及綠色轉型邁進。值得關注的是，Fit for 55中最為重要的機制就是歐盟「碳邊境調整機制」(Carbon Border Adjustment Mechanism，簡稱CBAM)，目的在於防範「碳洩漏」，透過明訂出口國產品的碳含量，規範各大進口商的碳排放總量，另外與減碳目標相關的法案還包含修正歐盟碳排放交易系統 (EU Emission Trading System，即EU-ETS)，主要擴大碳交易機制的適用對象，包括納入空海運排放、建立全新ETS II系統等。

2021年蘇格蘭格拉斯哥舉行的COP26大會，以「零碳經濟」為核心呼籲逐步減少化石燃料，會中通過的《格拉斯哥氣候公約 Glasgow Climate

Pact》要求維持《巴黎協定》「把全球氣溫升高幅度控制在1.5攝氏度以內」之目標，且著重提及煤炭的使用是造成氣候變遷影響的最大單一因素，此公約成為有史以來第一個明確要減少使用煤炭能源的氣候協議，包含美國在內的20多個國家與金融機構也同意將公共投資優先用於全面支持潔淨能源轉型。

除了終結化石燃料，COP26會上同時促成全球碳交易框架制定，允許各國進行碳權交易，這影響著2022年埃及沙姆沙伊赫COP27大會上建立起一套兩階段碳市場，根據購買額度和目的設定不同的規範，在此市場機制中碳權被稱為減緩貢獻(mitigation contributions)，不僅允許企業向另一個國家或政府購入碳權，且賣出碳權的國家也不需要調整其碳存簿，與此同時COP27也通過損失與損害(Loss and damage)的氣候賠償議案，決議給予氣候脆弱國家補償基金，以彌補發展不平等的歷史下，部分國家相對更為嚴峻的氣候處境，此議案將列入於2023年11月阿拉伯聯合大公國杜拜舉行的COP28討論議程，COP28最重要任務之一，正是盤點各國簽署《巴黎協定》以來的減碳進程，使世界走向其目標的正確軌道。

2022年隨著歐盟CBAM一讀通過，美國參議院也提出了屬於美國自己的碳關稅—清潔競爭法案(Clean Competition Act，簡稱CCA)，並於2023年完成二讀，其涵蓋的產品不同於CBAM且碳稅課徵基準的計算方式也不同，CCA規定無論是在美國國內生產製造的商品，亦或者其他國家進口的應稅產品，碳稅的初始價格都是每噸55美元，並從開始實施後的隔年起以每年的通膨率加上5%為價格漲幅。

## 臺灣碳事記

鑒於全球氣候變遷現象嚴峻，各國紛紛訂定相關法規，臺灣也因此制定氣候變遷相關調適策略，希冀透過有效的降低與管理溫室氣體排放，落實世代正義、環境正義及公正轉型，達到共同保護地球環境之責任，並確保國家永續發展。我國行政院環境保護署最早於2006年擬定《溫室氣體減量法》草案，歷經三次一讀後終於在2015年通過行政院審查，訂定《溫室氣體減量及管理法》為因應氣候變遷作為奠定法制基礎，並於2016年成立「溫室氣體階段管制目標諮詢委員會」，2017年發布《溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則》為臺灣溫室氣體的階段管制目標以及管制方式訂定標準，同年行政院正式核定「國家因應氣候變遷行動綱領」以降低與管理溫室氣體排放，並加強臺灣面對氣候變遷之調適能力，2018年行政院核定「第一期溫室氣體階段管制目標」、「溫室氣體減量推動方案」與

六大部門的「溫室氣體排放管制行動方案」，落實能資源循環利用並減少溫室氣體的排放。

2021年蔡英文總統於世界地球日宣示：「2050淨零轉型是全世界的目標，也是臺灣的目標」，開啟臺灣對於淨零碳排的積極行動，2022年3月行政院國家發展委員會公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」，提出五大路徑規劃、四大轉型策略及兩大基礎，說明2050年淨零軌跡與行動路徑，並預計在2030年前編列9,000億元預算執行八大計畫，以此促進相關產業的技術、研究與創新，使其邁向綠色轉型，亦使臺灣在淨零碳排這一項目與國際接軌。同年4月，為加速我國減碳作為並強化氣候變遷調適，環保署亦修正《溫室氣體減量及管理法》為《氣候變遷因應法》草案，草案內容將國家溫室氣體長期減量目標訂為2050年淨零排放，並納入分階段徵收碳費的項目。

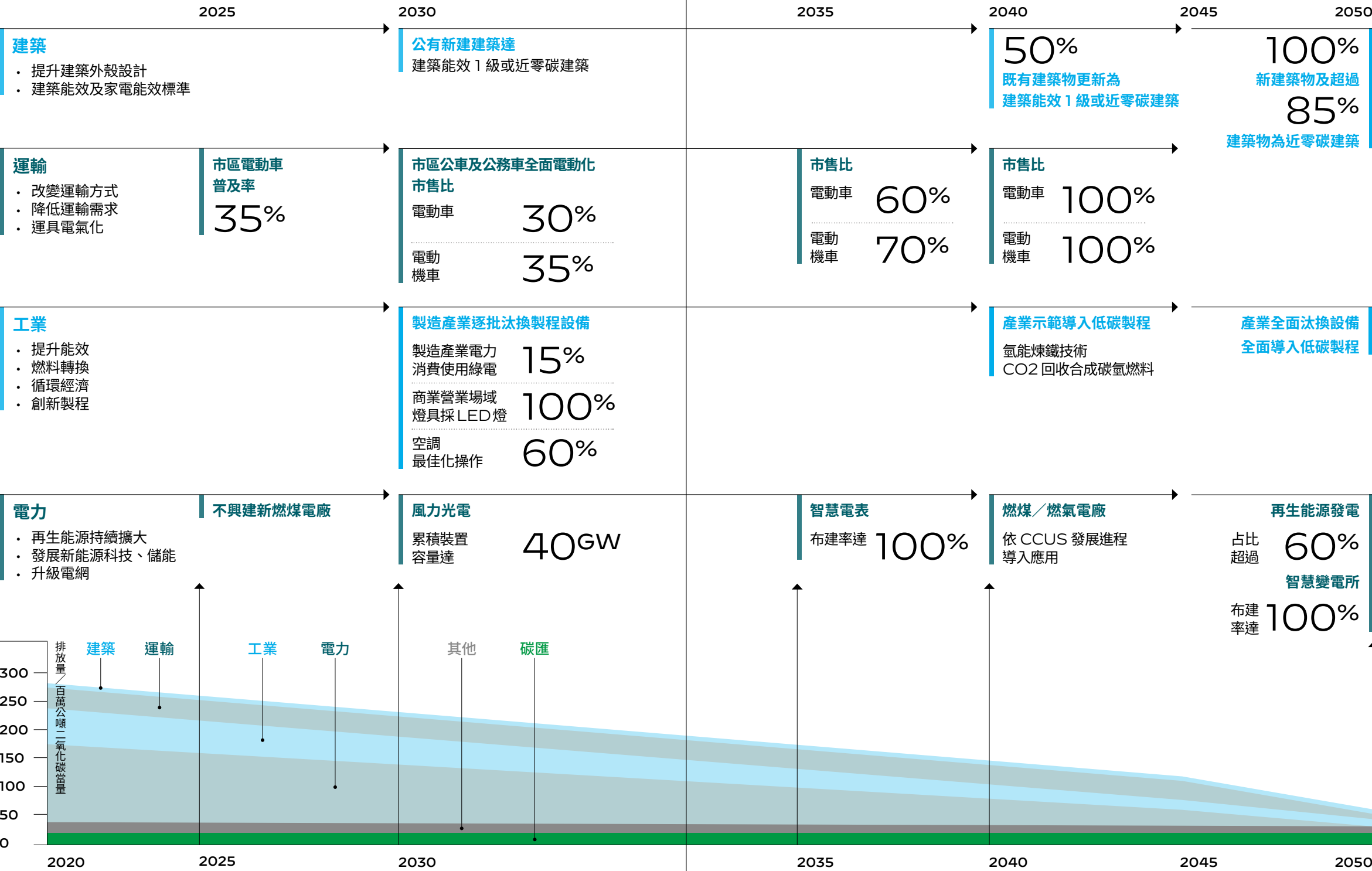
2023年《氣候變遷因應法》於立院完成三讀，簡稱氣候法，立法目的在於促使政府與國民、事業、團體共同推動溫室氣體減量，除確立環保署做為主管機關，更明定行政院永續發展委員會協調各部門進行分工及整合，確保國家永續發展以達到2050年淨零排放目標，此外亦呼應《巴黎協定》，要求主管機關須參考聯合國氣候變化綱要公約及相關國際決議，每四年檢討一次，每五年一期設定階段管制目標。同年6月陸續公告三個氣候法子法，分別是溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法，溫室氣體增量抵換管理辦法、溫室氣體自願減量專案管理辦法，以利企業進行碳盤查並規劃溫室氣體減量措施。同時，氣候法並對碳定價議題做出進一步的規範，從環境部氣候變遷署2023年8月所發布的新聞來看，碳費機制將以2024年的排放量做為計算基準，2025年實際徵收，並會配合自主減量計畫提供優惠費率，同時署內正就碳費徵收費率及對象進行研議中，碳費徵收金額則將由審議會於上半年討論後決定；而臺灣碳權交易所已於2023年8月7日成立並落腳在高雄軟體園區，係由臺灣證券交易所及行政院國家發展基金共同出資，此平台提供國內碳權交易、國外碳權服務與碳諮詢服務，這也代表我國正式進入「碳交易時代」，碳交易事務未來將由臺灣碳權交易所處理國內外減量額度，另環保署的媒合交易平台則用於環評增量抵換需求。

從全球碳趨勢來看，可以得知世界各國（包含臺灣）正積極推出一系列的措施來應對氣候變化和減少碳排放的議題，上述提及的幾項機制與減碳經濟手段亦將在未來陸續上路，我們能夠預期，未來碳數據將牽動著產品價格競爭力；也因此建議企業應預先建構完整的碳資訊基礎，並思考如何應用創新工具或技術來有效進行碳盤查、碳查驗，更甚至到碳費碳稅課徵上的碳申報。

# 2050 淨零路徑規劃階段里程碑

資料來源／國家發展委員會，臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說，2022／資策會數轉院整理，2023

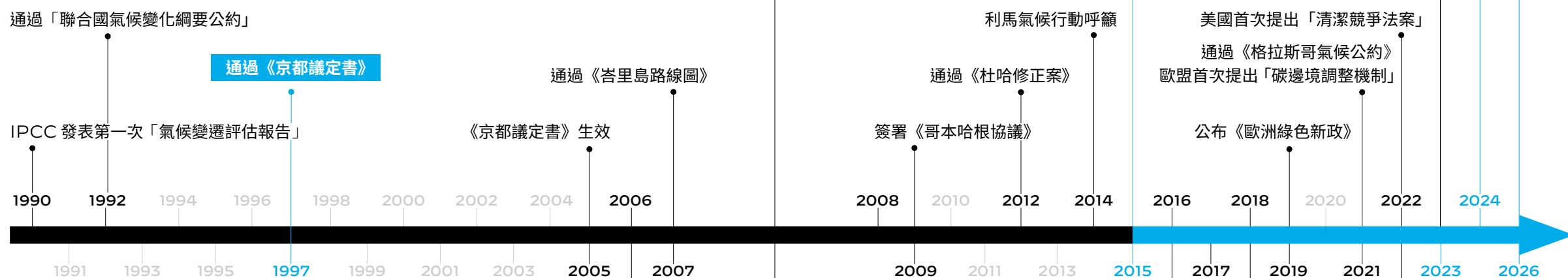
負碳技術 2030 進入示範階段／2050 進入普及階段



# 碳盤查大事記

資料來源／資策會數轉院整理／2023

## 全球 GOBAL



## 臺灣 TAIWAN

《溫室氣體減量法》草案通過行政院審查

《溫室氣體減量及管理法》公布施行

成立「溫室氣體階段管制目標諮詢委員會」

發布《溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則》

行政院核定「國家因應氣候變遷行動綱領」

行政院核定

第一期溫室氣體階段管制目標 | 溫室氣體減量推動方案  
六大部門「溫室氣體排放管制行動方案」

公布 | 臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明

修正 | 《溫室氣體減量及管理法》為《氣候變遷因應法》草案

《氣候變遷因應法》立院完成三讀 | 公告氣候法子法

溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法 | 溫室氣體增量抵換管理辦法  
溫室氣體自願減量專案管理辦法 | 成立碳權交易所

# 為什麼要做碳盤查？

## WHY IS CARBON INVENTORY NECESSARY?

### 國際碳管制趨嚴

伴隨氣候危機而來的極端天氣事件越趨頻繁，造成世界各地許多國家人命傷亡與經濟損失，這也促使國際間對於碳管制越趨重視及嚴謹以待，為了達到所謂的減排目標、零碳經濟、阻止氣候暖化等，各國皆著手進行制定能源轉型與減碳目標政策，也紛紛喊出宣示或承諾口號；聯合國COP26大會的《格拉斯哥氣候協定》便是多國透過簽署協定的實際行動來承諾達成「2050年淨零(Net Zero)」目標，根據國際資料庫Net Zero Tracker的數據統計顯示，目前累計150個國家已對外宣示其淨零目標，而這些宣示國家的溫室氣體總和占全球的88%。

以目前世界主要經濟體來看，時至今日皆有具體的量化減碳目標，例如英國承諾停止資助石油及天然氣，目標是在2030年碳排放量減少68%（相較1990年）；德國預計透過國家氫能戰略達到清潔能源生產65%電力之目標，以完成2030年碳排放量減少65%（相較1990年）的規劃；美國宣布停止補助傳統化石燃料，並立下2030年碳排放量減少52%（相較2005年）的宏願；日本則透過2050年實現碳中和的明確立法，完成2030年碳排放量減少46%（相較2013年）的規劃；澳洲則表示不會制定法令，而是透過科技研發以實現2050年碳排放量減少26%（相較2005年）的減碳目標；韓國規劃以再生能源取代傳統燃煤發電，達到2050年碳排放量減少40%（相較2018年）；至於尚屬於開發中國家的中國，仍以能源轉型、節能減排及綠色交通等行動建議為基礎，做出碳达峰和碳中和的承諾，致力2060年碳排放量減少65%（相較2005年）。

### 各國碳排放目標

國家	承諾淨零達成年	減碳目標
英國 U.K.	2030	相較於 1990 年／減少 68%
德國 Germany	2030	相較於 1990 年／減少 65%
美國 USA	2030	相較於 2005 年／減少 50-52%
日本 Japan	2030	相較於 2013 年／減少 46%
澳洲 Australia	2050	相較於 2005 年／減少 26%
韓國 South Korea	2050	相較於 2018 年／減少 40%
中國 China	2060	相較於 2005 年／降低 65%

資料來源／參考全球碳規範指引、資策會數轉院整理／2023

面對各國紛紛提出的量化減碳目標，對於其轄下或關聯企業來說，伴隨而來將是國家級的減碳行動與碳排管制，最衝擊的莫過於部分政府為有效帶動企業落實減碳工作，採取碳「定價」的抑制碳排經濟手段；根據世界銀行2023年碳定價趨勢與現況報告(State and Trends of Carbon Pricing 2023)指出，全球共有73項碳定價機制(包含碳稅carbon tax及總量管制排放交易ETS)實施中，約占全球溫室氣體排放量的23%較2020年小幅成長，目的在於當實施碳定價可給予排碳行為一個價格訊號，讓碳排放量較大的企業生產成品隨之提升，進而產生減碳行動的改變，直接帶來國家總體碳排放量的減量效果。

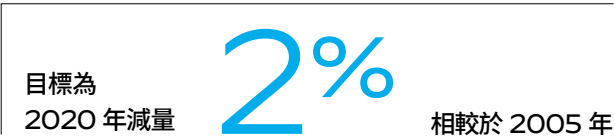
碳定價最早實施國家為芬蘭(1991年)，但為此制定關稅法規並落實進口產品碳費徵收，則莫過於2019年歐盟率先公布的碳邊境調整機制(CBAM)草案，針對電力、水泥、化肥、鋼鐵及鋁等，高碳排放的產業進口商增加碳關稅課徵；緊接還有2022年美國通過的清潔競爭法案(CCA)，此碳關稅法不僅適用進口商，也適用美國境內製造商，但境內製造商出口到其他國家則是可獲得出口退稅。

# 國內淨零政策影響

當世人對淨零碳排的意識逐漸提升，越來越多為達成目的全球新制相繼上路，我國以2022年公布的「臺灣2050淨零排放路徑藍圖」為起點，加上「科技研發、氣候法制」的兩大治理基礎進行國內淨零政策制定，科技研發著重於淨零技術及負排放技術，氣候法制則強調法規制度及政策基礎、碳定價綠色金融。

2023年正式將《溫室氣體減量及管理法》修訂為《氣候變遷因應法》，不同於前身法案所訂定的內容，我國政府進一步明定5年為一期的溫室氣體排放量目標，讓淨零碳排不再僅有宣示，而是提升到法律規範展現落實的決心。

## 第一期 | 2016-2020



## 第二期 | 2021-2025



## 第三期 | 2026-2030



# 溫室氣體減量及管理法 VS 氣候變遷因應法

溫室氣體減量及管理法	氣候變遷因應法
明確訂定 2025 年減碳目標	2050 淨零排放目標入法
碳排放量降至 2005 年的 <b>50%</b>	氣候變遷行動綱領與調適行動方案
氣候變遷行動綱領	縮減為至少 <b>4</b> 年檢討一次
應每 <b>5</b> 年檢討一次	碳費將正式開徵
以每 <b>5</b> 年為一階段	納入碳費費率審議會
提出推動碳費、碳交易 但未明定相關機制	新增調適專章
	依氣候變遷科學報告規劃 早期預警及監測
	公正轉型概念入法

資料來源／環境資訊中心，《氣候變遷因應法》三讀過關 碳費即將開徵 重點整理一次看／2023 (資策會數轉院整理，2023)

同時，因應《氣候變遷因應法》施行的碳費機制，首波鎖定約287家年排放量超過2.5萬噸二氧化碳當量的碳排大戶，分階段對直接與間接排放源，依其溫室氣體排放量做徵收，課徵而來的碳費將專款專用於減排，例如增訂氣候變遷調適專章、發展減碳科技、成立氣候基金、強化排放管制及誘因機制促進減量等。

# 客戶對供應鏈的要求

淨零碳排是國際趨勢，也是國家發展目標，更是未來廠商在供應鏈上的競爭利器，近年來許多企業將舊有的產品製程進行改善，並將原料調整成得以回收的環保材質，除了降低成本外，對環境友善與減碳方面也有所助益；事實上，從國際市場動向可以發現，許多跨國大型企業為吸引客戶、建立品牌名聲，皆透過發表企業社會責任(Corporate Social Responsibility，即CSR)報告，將企業需肩負的碳管理工作延伸至其供應鏈上，更甚者是將產品碳足跡、供應商減碳機制納入採購標準，以此展現對於環境的貢獻績效。

以跨國品牌企業來看，蘋果(Apple Inc.)於2020年7月宣布全球分布之營運據點需實現碳中和目標，並宣告未來10年在整體業務、製造端供應鏈與產品生命週期方面要落實100%碳中和：包含75%減排，25%透過植樹、復育棲地等碳補償方式來達成，同時也要求供應商履行綠電生產承諾。另家消費型電子品牌戴爾(DELLE)則宣示2030年碳排放減少50%，承諾增加回收與使用更多再生能源，並將與供應商合作，達到每裝置產生的溫室氣體排放量減少60%。

微軟(Microsoft)承諾在2030年實現負碳排，設定七項原則性方案藉以實現與達成遠大目標，將投資10億美元成立氣候創新基金，協助碳相關之創新技術開發，並將碳排放的要求加入在供應鏈採購流程中，以及發布年度碳減排進展訊息等。根據微軟新聞中心報導指出，自2012年起即持續採購再生能源，並兼以碳補償的方式抵銷實際產生的碳排放，預計2025年包含辦公園區、建築、數據中心將100%採用再生能源電力，2030年進一步達成全球園區作業車輛電氣化，2039年前則要連同供應鏈合作廠商一起落實碳排放減少50%以上。

亞馬遜(Amazon.com)也發表了氣候承諾宣言，設定2040年實現碳中和，已於2020年6月成立20億美元的氣候承諾基金(The Climate Pledge Fund)，用於投資任何包含產品、服務、技術等有助於淨零碳排的公司。同時索尼(Sony)宣布會在氣候變化、資源、化學物質、生物多樣性等四個領域分別設定目標，致力邁向2050實踐環境零負荷的願景，包括2030年自身營運(不包括供應鏈)轉用100%再生能源，以及2040年涵蓋供應鏈實現碳中和。

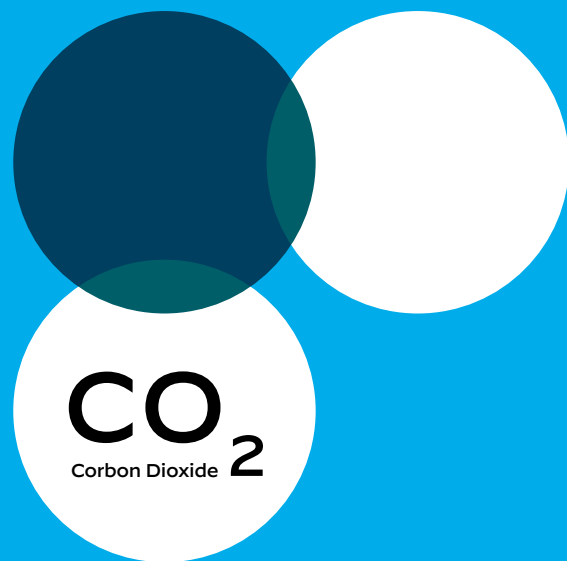
# 各品牌企業減碳目標一覽表

品牌企業		承諾淨零達成年	減碳目標
蘋果	Apple	2030	碳中和
戴爾	DELL	2050	淨零
微軟	Microsoft	2030	負碳
亞馬遜	Amazon.com	2040	淨零
索尼	Sony	2050	淨零
三星	SAMSUNG	2050	淨零
豐田汽車	TOYOTA	2050	碳中和
福特汽車	Ford	2050	碳中和
日立	Hitachi	2050	淨零
三菱	MITSUBISHI	2050	淨零
聯合利華	Unilever	2039	淨零
雀巢	Nestlé	2050	淨零
家樂福	Carrefour	2040	碳中和
星巴克	Starbucks	2050	淨零
NIKE		2050	淨零
3M		2050	碳中和

資料來源／參考 Net zero tracker、資策會數轉院整理／2023

碳中和 Carbon Neutral	淨零 Net Zero	負碳 Carbon Negative
指一家企業或組織在特定衡量期間(通常為一年)，「碳」的排放量與清除量相等，就代表達成碳中和，或稱淨零排放二氧化碳(Net zero CO2 emissions)。	指一家企業或組織在特定衡量期間，「所有溫室氣體」的排放量與清除量相等，就代表達成淨零。	指一家企業或組織在特定衡量期間，「碳」的清除量遠超過排放量，就代表達成負碳。

面對大環境的氣候問題，國內外對於碳的管制也越趨嚴格，陸續以碳定價及配套法規的制定來確保企業開啟減碳工作，間接影響各大跨國品牌針對碳議題給出減量承諾，以邁向淨零為終極目標做自我或供應鏈的碳管理；而在減碳之前，企業碳盤查能力將是重要基礎要素，必須先掌握自身的碳排放量，找出碳排主要來源後，才能有效針對排放源做減量空間評估，逐步減少販售產品的碳含量，方能將產品外銷時會面對到的碳關稅之衝擊及影響降到最低。



## 碳盤查關鍵政策

## KEY CARBON INVENTORY POLICIES

# 官方碳管制陸續實施

## CONTINUOUS IMPLEMENTATION OF CARBON REGULATIONS BY GOVERNMENT

### 國際法規 歐盟碳邊境調整機制

#### 1 | 背景初衷

碳邊境調整機制(CBAM)提出於 2019 年的《歐洲綠色新政》，該機制法案主要是避免歐盟在積極推動淨零碳排時，境內製造商將產線工廠轉移到毋須支付碳污染成本的非歐盟地區，因而造成碳洩漏(Carbon Leakage)現象發生；為確保欲進口至歐盟境內之產品，皆須與歐盟製造商負擔同等的減碳義務與碳成本，故規範輸入歐盟內的特定類別產品必須依其碳排放量繳交費用。

#### 2 | 實施功能

- 1 維護歐盟境內產業競爭力 | CBAM 設立目的在於推動全球各經濟體為二氧化碳排放做定價，藉由官方經濟手段，確保境外進口商支付與境內製造商相同的碳成本費用，以平衡自產和進口兩者產品的碳訂價。
- 2 逐步配合並取代 EU ETS 免費核配額度 | 2005 年歐盟便已建立「歐盟排放交易系統(EU's Emissions Trading System，即 EU ETS)」，在設定的排放總量之下，企業可拿到一定比例的免費核配額度(free allowance)，而 CBAM 於 2026 年實施初期將配合 EU ETS，但 EU ETS 會逐年遞減免費核配額度核發比例，預計 2034 年後 EU ETS 將不會核發免費核配額度。
- 3 新增碳關稅收入 | 歐盟貿易政策裡最重要的一環是關稅同盟，不論進口哪個會員國，均會被徵收相同的進口關稅，未來 CBAM 將成為一個新關稅項目，預計關稅及憑證收入將專款專用於綠色新政推動或低碳脫碳投資。

#### 3 | 因應建議

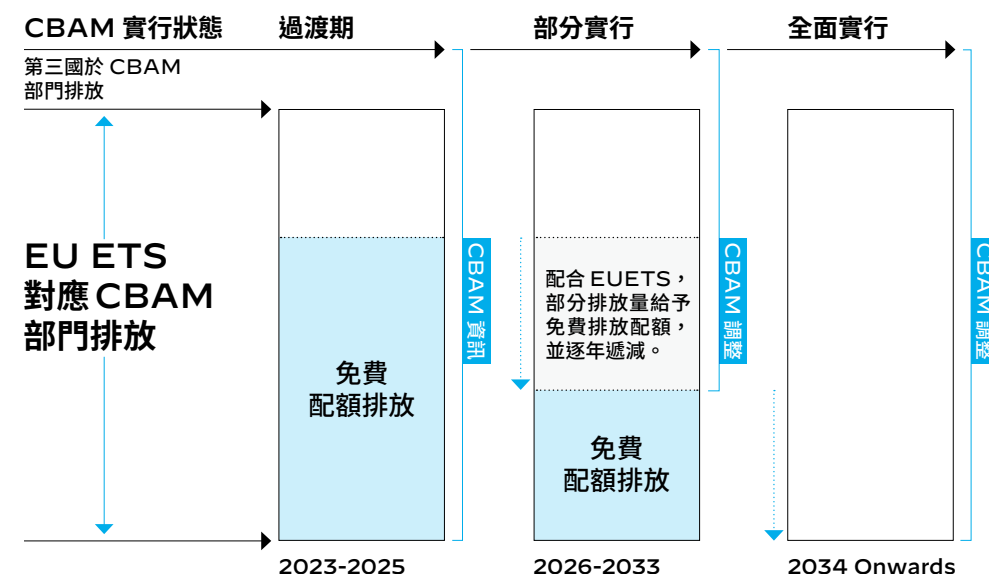
CBAM 聚焦產品製程中的生產過程排放(含直接排放與間接排放)及所使用原料之碳含量，若國內企業未來有申報需求，會建議參考 ISO 14067 做產品碳盤查與碳計算，首先依「產品碳足跡生命週期」的「系統邊界」規範來制定生產過程(原料階段及製造階段)，再依「生命週期評估」原則釐清各個排放源(可參照 ISO 14064-1 類別一的直接排放源、類別二的間接排放源、類別四的原料或服務所產生的間接溫室氣體排放源做設定)，並以「生命週期盤查分析」通則做排放源的數據蒐集和確認，最後透過「生產過程排放加上所使用原料之碳含量，除以生產產品數量」的計算方式得出產品隱含排放。

CBAM 實施細則仍有待公布，預計 2023/10/1-2025/12/31 過渡期會持續滾動式調整，故申報用內容請以官方最新資訊公告為準。

### EU ETS 發展進程圖

#### EU ETS 免排碳稅額度開始逐年調降，由 CBAM 碳關稅取代

年度	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
CBAM 佔比	2.5%	5%	10%	22.5%	48.5%	61%	73.5%	86%	100%



資料來源／參考 Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a CBAM, AR. 31／台經院整理／2023 (資策會數轉院整理／2023)

# 國際法規

## 美國清潔競爭法案

### 1 | 背景初衷

清潔競爭法案(CCA)於2022年由美國參議員向國會提出研議並通過制定,被譽為是美國版的碳邊境調整機制,係以碳排密度(carbon intensity)概念做碳量計算;受法案管制的25類高碳排密度產品,不管是美國當地生產製造或從其他國家進口,每個年度都需要提交碳排放量、用電量及產量數據給美國財政部,美國財政部將會基於整體排放與產量計算出該類產品的平均碳排密度(即單位產出碳排量,並被視為課徵基準線),其他同類型產品數值若高於此平均值,就會被要求課徵碳稅。

### 2 | 實施功能

- 1 強化美國製造業競爭力 | CCA制定目的在於使美國企業於全球市場上更具競爭力,針對使用高碳排密度產品做為原料的終端(加工)產品,透過其官方經濟手段來控制企業對於原料選擇傾向,例如改選用美國低於課徵基準線之境內原料或非高碳排密度產品之替代原料。
- 2 新增碳關稅收入 | CCA預計每年徵收的碳稅收入,其中75%將用於資助境內製造業投資減少碳足跡所需的新技术,另外25%則將存入由國務院管理的基金,協助發展中國家推動製造業脫碳工作。

### 3 | 因應建議

CCA聚焦產品本身的各組成原料之碳含量,若國內企業未來有申報需求,會建議參考ISO 14067做產品碳盤查與碳計算,首先依「產品碳足跡生命週期」的「系統邊界」規範來制定盤查邊界(鎖定原料階段且確認組成比例),再依「生命週期評估」原則釐清各個排放源(可參照ISO 14064-1類別一的直接排放源及類別二的間接排放源設定),並以「生命週期盤查分析」通則做排放源的數據蒐集和確認,最後透過「產品各使用原料碳含量總計,除以生產產品數量」的計算方式得出產品平均碳排密

CCA法案仍在審議階段,故申報內容請以官方最新資訊公告為準。

度。

# 國內法令

## 氣候變遷因應法

### 1 | 背景初衷

氣候變遷因應法在2023年由《溫室氣體減量及管理法》修訂而來,主要功能在於完備我國氣候法制基礎,除了將2050淨零排放目標入法,並正式啟動碳費徵收機制,法案同時開放企業提出「自主減量計畫」並給予優惠,若企業因轉換低碳燃料、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達指定目標者,就可適用優惠費率。

### 2 | 實施功能

- 1 明定主管機關淨零權責 | 除確立環保署做為主管機關,氣候法也詳列各種減排行動的主協辦機關,如再生能源發展由經濟部主辦、科技部協辦,自然碳匯強化則由農委會主辦、內政部與海委會協辦等。
- 2 新增碳費收入 | 碳費收入將專款專用於執行溫室氣體減量及氣候變遷調適等用途,同時法案明定,該基金必須優先用於公正轉型,其他用途則可以補助主管機關、獎助企業投資溫室氣體減量技術,或是研究開發減量技術等。
- 3 增加氣候變遷調適專章 | 氣候法規定政府必須建構調適能力,以科學為基礎,評估氣候風險、強化治理能力以提升韌性,建構綠色金融、調適技術研發與教育等,制定國家氣候變遷調適行動計畫。

### 3 | 因應建議

被視為氣候法子法的「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」,規範企業需於規定期限前完成全廠(場)排放量盤查登錄作業,並上傳排放量清冊及報告書、查證聲明書及總結報告書至指定資訊平台所開立之排放源帳戶;故若國內企業有遵循需求,會建議參考ISO 14064-1做組織碳盤查與碳計算,並進行全面性排放源的盤點,撰寫涵蓋類別一至六(直接排放源、間接排放源、運輸中產生的間接溫室氣體排放源、原料或服務所產生的間接溫室氣體排放源、產品使用時所產生的間接溫室氣體排放源、其他來源的間接溫室氣體排放源)的溫室氣體排放量清冊及報告書。

此外,氣候法亦納入碳足跡及產品標示管理機制,該機制要求「一定種類、

規模」產品應標示碳足跡，而在碳足跡的標章申請上，就需要參考ISO 14067做單項產品的碳盤查與碳計算，但機制實施內容及指定產品項目皆尚未被揭露，因此會建議企業依氣候法子法的立法進程，再決定是否對此做預備。

氣候法相關子法仍有待公布，故申報用內容請以官方最新資訊公告為準。

# 國內法令 上市櫃公司永續發展路徑圖

## 1 | 背景初衷

為呼應政府2050淨零碳排的政策方向，並協助我國企業及早因應訂定其減碳目標，金融監督管理委員會於2022年1月13日舉辦記者會，預告分階段推動上市櫃公司永續發展路徑圖，要求國內上市櫃公司依環保署標準完成溫室氣體盤查及查證（國外部分依當地國規範或國際標準），此措施在2022年3月3日的「上市櫃公司永續發展行動方案（2023年）」裡宣布正式啟動。

## 2 | 實施功能

- 1 增加國內上市櫃公司溫室氣體盤查的透明性 | 經由永續發展路徑圖的執行，除了增加上市櫃公司在溫室氣體盤查資訊的透明性，更能提升企業訂定減碳策略及目標的積極程度。
- 2 訂定溫室氣體揭露程度 | 明確要求全體上市櫃公司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，揭露範圍需跟企業財務報表相同，並內含類別一的直接排放源及類別二的間接排放源。

## 3 | 因應建議

上市櫃公司永續發展路徑圖是要求企業依環保署法規完成溫室氣體盤查及查證，若國內企業有遵循需求，會建議參考ISO 14064-1做組織碳盤查與碳計算，並進行全面性排放源的盤點，撰寫涵蓋類別一至六（依序為直接排放、外購能源的間接溫室氣體排放、組織外運輸中產生的間接溫室氣體排放、原料或服務所產生的間接溫室氣體排放、產品使用時所產生的間接溫室氣體排放、其他來源的間接溫室氣體排放）的溫室氣體排放量清冊及報告書。

企業資本額／年份	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
100 億元 以上及鋼鐵、水泥業	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			
50 至 100 億元 公司企業			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	
50 億元 以下公司企業				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

資料來源／金融監督管理委員會，上市櫃公司永續發展路徑圖／2022（資策會數轉院整理／2023）

# 自我宣告

## ESG 永續報告書

### 1 | 背景初衷

ESG 永續報告書(Corporate Sustainability Reports) 是企業遵循 ESG 永續發展指標(包含環境保護 Environment、社會責任 Social、公司治理 Governance 三大面向) 營運時，主動揭露自身在財務以外其他面向的執行報告，報告書內容需交由第三方機構驗證；我國臺灣證券交易所 2021 年修訂的「上市櫃公司編製與申報永續報告書作業辦法」，規範自 2023 年起，實收資本額達 20 億元的上市櫃公司皆需編制與申報 ESG 永續報告書，實收資本額在 20 億元以下者則不在法規要求之列，但此報告書仍可做為企業對外部利害關係人報告永續發展成果的媒介，藉以獲得買主客戶及潛在投資人的信任。

### 2 | 實施功能

- 1 增加國內上市櫃公司永續營運成果的透明性 | 企業定期揭露氣候變遷對其營運及財務之重大性影響，是落實 ESG 永續發展指標的首要工作，永續報告書的製作將利於金融機構或投資人了解企業表現。
- 2 成為企業永續發展成果的宣告方式 | 在國際碳管制日漸趨嚴的大環境下，客戶很有可能要求檢視企業永續發展成果，甚至會依此評估供應商或投資標的，而有編制 ESG 永續報告書的企業，將能以此展示獲得買主客戶及潛在投資人的信任。

### 3 | 因應建議

ESG 與淨零碳排並未完全劃上等號，可以說溫室氣體盤查及查證不過是環境保護面向的其中一環而已，但在 ESG 永續報告書的編制上，除了依循全球永續報告協會(Global Reporting Initiative) 提出的編寫架構「GRI 準則」2021 年版本，也會建議參考 ISO 14064-1 做組織碳盤查與碳計算，並做全面性排放源的盤點，盤點涵蓋類別一至六(依序為直接排放、外購能源的間接溫室氣體排放、組織外運輸中產生的間接溫室氣體排放、原料或服務所產生的間接溫室氣體排放、產品使用時所產生的間接溫室氣體排放、其他來源的間接溫室氣體排放) 的溫室氣體排放源，最終完成的溫室氣體排放量清冊將可成為企業展現永續發展能量的核心素材。

因淨零碳排議題衍生的國內外政策，從今年(2023)陸續公告及實施，推升企業對碳的揭露有更迫切需求，前文就現階段細節較為明朗的關鍵政策做逐一盤點，會建議企業先釐清各制度內容，並依據自身需求及使用目的進行下表自我檢核，判別出對應該準備的國際 ISO 標準或國內作業指引為何，進而參照第 3 點的因應建議設定盤查邊界，展開溫室氣體盤查及查驗的策略規劃和工作擬定，最後完成的排放量資料，都有助於順應各法規規範做申報上的數據填寫。

## 企業碳盤查之自我檢核表

	企業碳盤查需求面向	可引用的盤查準則
國際法規	歐盟碳邊境調整機制 CBAM	○ ISO 14067
	美國清潔競爭法案 CCA	○ ISO 14067
國內法令	環保署／氣候變遷因應法	○ 溫室氣體排放量盤查作業指引 ○ ISO 14064-1
	金管會／上市櫃公司永續發展路徑圖	○ 溫室氣體排放量盤查作業指引 ○ ISO 14064-1
自主宣告	ESG 永續報告書	○ ISO 14064-1

碳盤查關鍵政策一覽表

資料來源／資策會數轉院整理／2023

	國際法規		國內法令		自主宣告
法規名稱	歐盟碳邊境調整機制 CBAM	美國清潔競爭法案 CCA	氣候變遷因應法	上市櫃公司永續發展路徑圖	ESG 永續報告書
法源依據	2019《歐洲綠色新政》 2021《降低 55% 溫室氣體排放套案》	2022《清潔競爭法案》	2016《溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法》 2023《氣候變遷因應法》	2023「上市櫃公司永續發展行動方案」	2021「上市公司編製與申報永續報告書作業辦法」
實施時間	2023 年公告法案 預計 2026 年實施 過渡期／2023.10.1-2025.12.31	預計 2024 年實施	2023 年完成三讀，相關子法逐步檢討修(增)訂中，預計於 2024-2025 年間實施	2023 年起分階段實施，並依資本額門檻逐步要求碳盤查揭露	2023 年起開始實施
涵蓋範圍	鋼鐵、鋁、水泥、肥料、氫氣及電力等六大類，其中鋼鐵類別涵蓋至其下游產品(如螺絲)	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、紙漿、紙張和乙醇等 25 個高碳排密度產品	開徵碳費／範疇一和範疇二合計年溫室氣體排放量達 2.5 萬公噸的企業	全體上市櫃公司	實收資本額 20 億元以上的上市櫃公司
排放界定	<ul style="list-style-type: none"><li>● 類別一／直接排放</li><li>● 類別二／間接排放(用電量)</li><li>● 類別四／原料或服務所產生的間接排放(原料量)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 類別一／直接排放</li><li>● 類別二／間接排放(用電量)</li><li>● 類別四／原料或服務所產生的間接排放(原料成份比)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 範疇一(類別一)／直接排放</li><li>● 範疇二(類別二)／間接排放</li><li>● 範疇三(類別三到六)／運輸中產生的間接排放、原料或服務所產生的間接排放、產品使用時所產生的間接排放、其他來源的間接排放</li></ul> <p>依環保署規定，範疇一和範疇二需鑑別且量化，範疇三做定性描述即可</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 範疇一(類別一)／直接排放</li><li>● 範疇二(類別二)／間接排放</li><li>● 範疇三(類別三到六)／運輸中產生的間接排放、原料或服務所產生的間接排放、產品使用時所產生的間接排放、其他來源的間接排放</li></ul> <p>依環保署規定，範疇一和範疇二需鑑別且量化，範疇三做定性描述即可</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 類別一／直接排放</li><li>● 類別二／間接排放</li><li>● 類別三／運輸中產生的間接排放</li><li>● 類別四／原料或服務所產生的間接排放</li><li>● 類別五／產品使用時所產生的間接排放</li><li>● 類別六／其他來源的間接排放</li></ul>
未來各階段管制	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2024 年起／海運納入 EU ETS 管制(但不一定納入 CBAM 管制)</li><li>● 2027 年起／全新且獨立的 ETS 將適用建築、道路運輸與小型工業，鎖定為建築、道路運輸或小型工業提供燃料的經銷商</li><li>● 2026 年起／EU ETS 免費排放額度將逐步降低</li><li>● 2030 年起／EU ETS 將討論間接排放納入計價事宜</li><li>● 2034 年起／EU ETS 免費排放額度將取消核發</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2025-2028 年期間基準線每年下調 2.5%</li><li>● 2026 年起／將擴大延伸至使用上述初級產品的終端(加工)產品</li><li>● 2029 年起／每年下調 5%</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2025 年／預計對碳排大戶開徵碳費</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2023 年／要求鋼鐵工業、水泥工業及實收資本額 100 億以上者完成盤查揭露</li><li>● 2025 年／要求資本額 50-100 億元者完成盤查揭露</li><li>● 2026 年／要求資本額 50 億以下者完成盤查揭露</li><li>● 2027 年前／全體上市櫃公司皆完成盤查揭露</li><li>● 2029 年前／全體上市櫃公司皆完成查證工作</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2023 年／要求鋼鐵工業、水泥工業及實收資本額 100 億以上者完成盤查揭露</li><li>● 2024 年／要求資本額 50-100 億元者完成盤查揭露</li><li>● 2025 年／要求資本額 50 億以下者完成盤查揭露</li></ul>

# 歐盟新規下的盤查壓力

## INVENTORY PRESSURE UNDER THE NEW EU REGULATIONS

綜觀國際碳關稅政策，就屬歐盟CBAM碳邊境調整機制已正式立法，法案文本更於2023年5月16日發布後宣布於隔日生效，並明訂10月1日開始過渡期的申報作業，將依歐洲共同海關稅則稅號(Combined Nomenclature Code，即CN Code)管制包含鋼鐵、鋁、水泥、肥料、氫氣及電力等六大類進口產品，其中鋼鐵類別涵蓋至其前驅物(如燒結礦)和下游產品(如螺絲螺栓等)，預計2026年以憑證販售方式課徵碳稅。

這碳關稅的國際發展進程，代表著身為出口導向國家的臺灣即將備受衝擊，尤其我國製造業產品多屬直接外銷或是間接外銷，加上CBAM實施後，預期未來必定會有更多項產品納入，因此會建議國內以鋼鐵或鋁為主原料的金屬製品產業，盡早投入碳盤查的準備工作以因應之；而我國金屬製品產業又可用產品類型分四個子產業，分別是扣件、手工具、模具及水五金，2022年金屬製品產業年鑑提及，臺灣金屬製品產業鏈分工完善、群聚性強，其中像是螺絲螺帽、手工具及水五金，皆屬於高出口導向，在國際市場上具有相當的代表性。

### 金屬製品產業／扣件

扣件，是一種使用金屬線材(碳鋼盤元、特殊鋼盤元或其他)為材料並具有緊固功能的產品，主要功能是將各種零件結合成一個單元或系統，從而讓組件更易於組裝或拆裝，若依當前經濟部工業產品分類來看，扣件產品可歸類至2591螺絲、螺帽及鉚釘製造業，整體以鋼鐵製為主，次之為不鏽鋼製；根據金屬中心MII-ITIS統計指出，2021年臺灣扣件出口總值約新臺幣1,546.9億元，全球排名為第三，僅次於德國及中國，出口對象則以美國為大宗(占比逾四成)。

至於面對歐盟市場，依據財政部關務署海關進出口統計資料及經濟部新

聞資料，扣件產品的出口總數2022年為486,648公噸，且金額總值約為新臺幣497億元，涵蓋貨品稅號為7318鋼鐵製螺釘螺栓螺帽等產品；表示扣件產品(7318)皆已明確被CBAM納入首波管制徵收標的，未來我國出口扣件到歐盟都需要考量碳關稅申報及成本議題，這也將對產業發展造成巨大衝擊與問題衍生。

### 金屬製品產業／水五金

水五金，是一種使用金屬物料(生鐵、廢鐵、鋼棒、銅合金或鋁錠等)為材料的水用產品，當前我國水五金產業可謂全球水龍頭供應鏈的生產核心，全國超過50%的水龍頭都來自臺灣，若依當前經濟部工業產品分類來看，水五金產品可歸類至2933泵、壓縮機、活栓及活閥製造業；另根據金屬中心MII-ITIS統計，產業出口外銷比例達75%以上，且比重還有逐年攀升的趨勢，出口對象仍以美國為大宗(占比逾五成)，次之是中國和歐盟地區。

至於面對歐盟市場，依據財政部關務署海關進出口統計資料及經濟部新聞資料，水五金相關產品的出口總數2022年為4,203公噸，且金額總值約為新臺幣31億；其中涵蓋貨品稅號7324鋼鐵製衛生設備及其零件、7418銅製家用品項下的741820衛生設備、7615鋁製家用品項下的761520衛生設備，以及8481閥類似用具項下的848110減壓閥、848130止回閥、848180其他用具。目前水五金尚未被CBAM列為納管項目，然而未來可能因使用鋼鐵及鋁等高碳排金屬為主要材料，而被列入碳關稅措施的範圍。

## 金屬製品產業／模具

模具，是一種固定規格模型，使用金屬物料（工具鋼、碳化鎢等）為材料，替尚未成型元件做加工的工具型產品，若依當前經濟部工業產品分類來看，模具產品歸類至2512金屬模具製造業，並可依使用目的再分為壓鑄模具、沖壓模具、塑膠成型模具、鍛造模具、其他模具及金屬模具加工等六個項目；參照自經濟部統計處2020年調查資料，臺灣模具訂單以客製化為主，產業出口外銷比例僅約31%，主要出口國分別為中國、美國及泰國，逾七成以提供國內自用為主。

至於面對歐盟市場，依據財政部關務署海關進出口統計資料及經濟部新聞資料，模具相關產品的出口總數2022年為728公噸，且金額總值約為新臺幣14億；其中涵蓋貨品稅號8207不論是否動力操作之手工具或工具機之可互換工具項下的820720用模和820730工具，以及8480金屬鑄造用模箱模具等。目前模具尚未被CBAM列為納管項目，然而未來也可能因使用鋼鐵等高碳排金屬材料，而被列入碳關稅措施的範圍。

## 金屬製品產業／手工具

手工具，是一種使用金屬棒材（碳鋼盤元、特殊鋼盤元或其他）為材料並以手來操作的產品，用於檢查、修理、組裝、分解等作業，我國業者以工業用和專業用手工具為主要生產品項，並以出口外銷至美國及歐盟為大宗市場，根據金屬中心MII-ITIS統計，臺灣作為全球第三大出口國，近年來出口表現亮眼，不斷拉近與全球排名第二的德國之間的差距。

至於面對歐盟市場，依據財政部關務署海關進出口統計資料及經濟部新聞資料，手工具相關產品的出口總數2022年為68,011公噸，且金額總值約為新臺幣302億；其中涵蓋貨品稅號8201~8215手工具系列，以及8424、8467、8460、8465、8467、8508、8509項下的部分工具與零件產品（包含842420噴槍、846711旋轉式鑽孔機、846719手提氣動工具、846781鏈鋸、846789其他手提工具、846791鏈鋸用零件、846792氣動工具用零件、846799其他零件、846090刻模機、846593磨光機、846721鑽孔機、846722鋸子、846729其他手提電磨機、850819其他真空吸塵器、850980其他家用電動用具）。

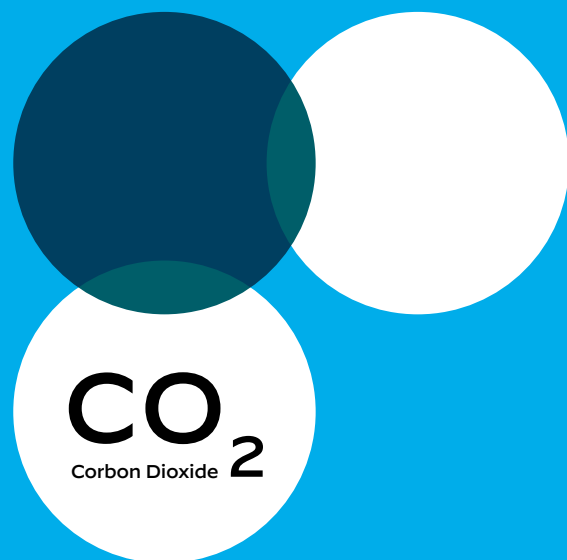
目前手工具尚未被CBAM列為納管項目，然而未來可能因使用鋼鐵等高

碳排金屬材料，而被列入碳關稅措施的範圍，加上產品外銷比重高，倘全數列入碳關稅措施的範圍，對我國手工具產業衝擊不小，尤其我國手工具業者多屬中小企業，更需要因應碳關稅變化先行展開碳的盤查管理工作；鑒於手工具為製造業不可或缺的核心零組件，本指引後續章節將以手工具製程及產品為基礎，聚焦歐盟CBAM碳邊境調整機制規範項目，進行申報資料準備的逐項說明。

## CBAM 納管下的金屬製品產業

金屬製品產業				
	扣件	水五金	模具	手工具
已被納管	7318 鋼鐵製螺釘 螺栓螺帽等	無	無	無
潛在納管		7324 鋼鐵製衛生設備 及其零件  741820 銅製衛生設備 及其零件  761520 鋁製衛生設備 及其零件  848110 減壓閥  848130 止回閥  848180 閥類／其他用具	820720 抽或擠壓金屬用模  820730 壓、沖、撞打工具  8480 金屬鑄造用 模箱模具	8201~8215 手工具系列  8424／8467 8460／8465 8467／8508 8509 項下的部分工具 與零件產品
衝擊	2022年 我國輸歐盟 扣件製品 約 486,648公噸	2022年 我國輸歐盟 水五金製品 約 4,203公噸	2022年 我國輸歐盟 模具製品 約 728公噸	2022年 我國輸歐盟 手工具製品 約 68,011公噸

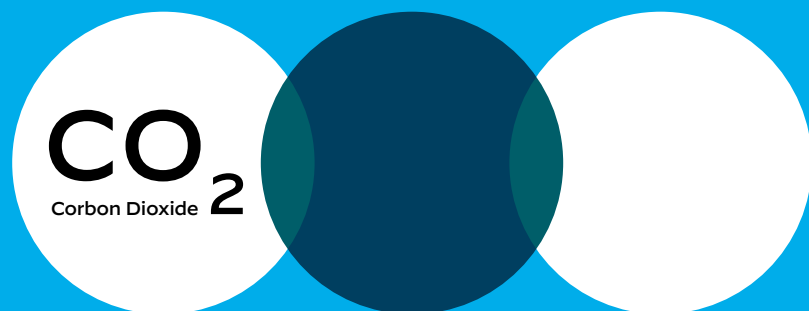
參考資料／參考金屬製品產業年鑑、財政部關務署海關進出口統計資料、經濟部新聞資料，資策會數轉院整理／2023



# 3

## 企業碳盤查前置準備

## PREPARING FOR CARBON INVENTORY IN ENTERPRISES

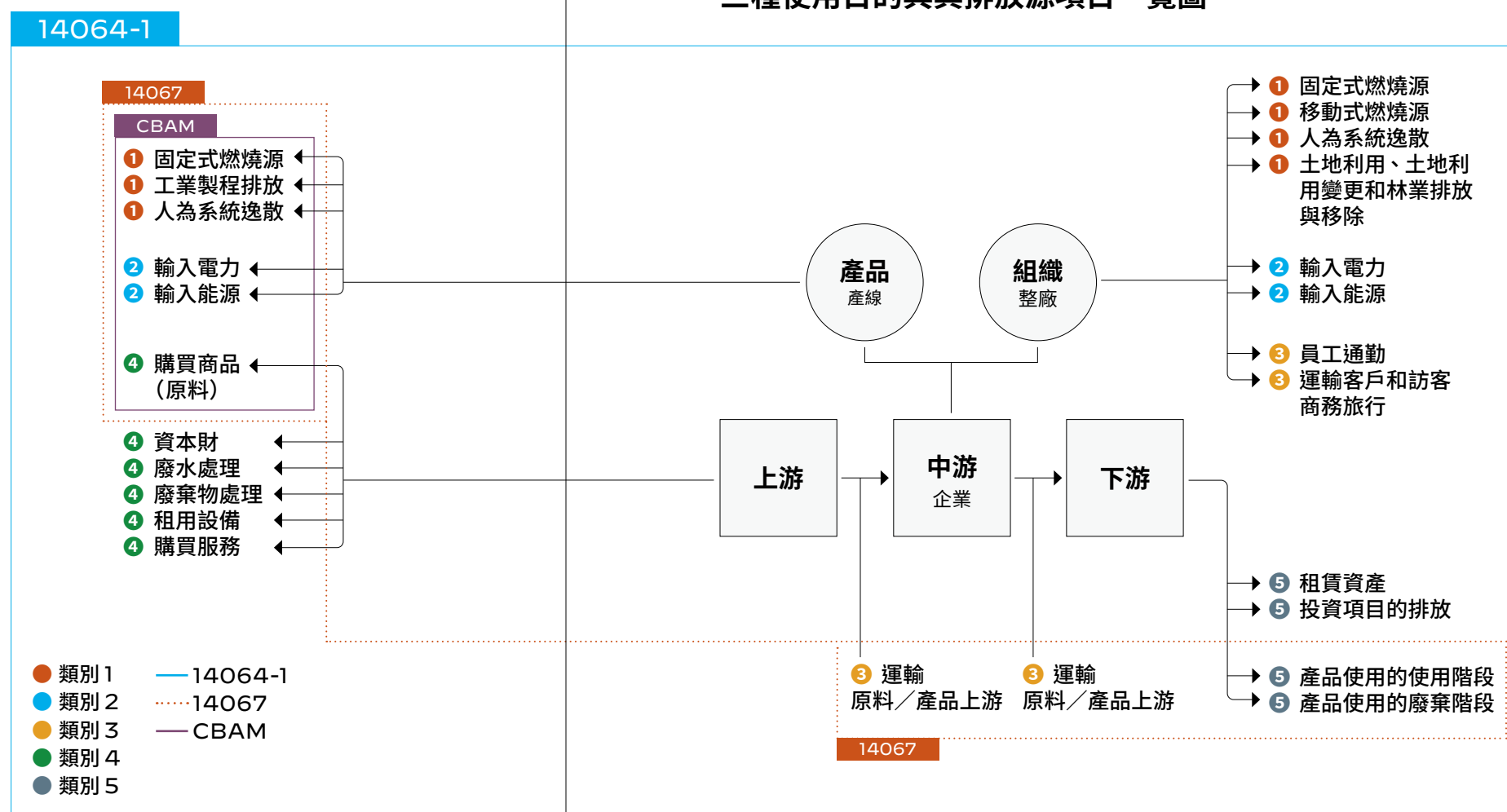


# 盤查邊界設定釐清

## CLARIFICATION OF INVENTORY BOUNDARY SETTING

在全球供應鏈逐步展開減碳要求，各家企業勢必要應對因此而來的減碳壓力，加上歐盟展開特定進口產品需申報碳含量的CBAM要求，將連帶影響我國金屬製品產業迎來計算碳量排放、撰寫碳盤查報告及朝向減碳發展等挑戰，首當其衝的是，未來銷往海外之產品皆需配合報關行或供應鏈提供相對應的碳排數值。

而在產品碳含量計算前，最重要的預先準備就是依使用目的（本章節以ISO14064-1、ISO14067及CBAM為主要探討項目）界定盤查範圍，也就是所謂「邊界設定」，確認邊界裡有哪些會產生溫室氣體的建築、設施、設備、儀器、運輸工具或是活動，透過它們的操作及使用會產生溫室氣體排放的就叫做「排放源」。當企業完成邊界內的排放源鑑別，就可依其使用量、耗用量或逸散量取得活動數據，以此計算出溫室氣體總體排放數值。



- 類別1~5為依據ISO 14064-1:2018標準之分類而定。
- CBAM框架下的「輸入電力」及「輸入能源」排放源屬於間接排放項目，依據現行規範，僅特定產品（水泥、肥料、電力）在產品隱含排放量計算上才需加計間接排放數據，其餘產品不計，然因申報資料仍須填寫間接排放數值，故還是建議企業釐清外購電力或其他能源等的間接排放源。

# ISO 14064

ISO 14064為聚焦組織的碳盤查，盤查範圍為整體組織（例如辦公室、工廠等整體區域），根據ISO 14064-1:2018版本內容，溫室氣體盤查種類共分為六大類別，除了類別1屬於直接溫室氣體排放，其餘的5類皆為間接溫室氣體排放；若企業有ISO 14064標準認證或組織碳盤查需求，可參照下表逐一確認出邊界設定內的各個排放源為何。

## ISO 14064 溫室氣體排放源類別一覽表

分項	項目	排放源
類別 1	直接排放	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 固定式燃燒源</li><li>○ 移動式燃燒源</li><li>○ 工業製程排放</li><li>○ 人為系統逸散</li><li>○ 土地利用、土地利用變更和林業排放與移除</li></ul>
類別 2	間接排放	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 輸入電力</li><li>○ 輸入能源（蒸氣、加熱、冷卻及壓縮空氣）</li></ul>
類別 3	運輸中產生間接排放	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 原料上游運輸與配送</li><li>○ 產品下游運輸與配送</li><li>○ 員工通勤</li><li>○ 運輸客戶訪客</li><li>○ 商務旅行</li></ul>
類別 4	由組織使用的產品（原料或服務）所產生的間接排放（上游）	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 購買商品（原料）</li><li>○ 資本財</li><li>○ 廢水處理</li><li>○ 廢棄物處理</li><li>○ 租用設備</li><li>○ 購買服務</li></ul>
類別 5	與組織的產品使用時所產生的間接排放（下游）	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 產品使用階段的使用</li><li>○ 租賃資產使用</li><li>○ 產品生命週期使用</li><li>○ 投資項目排放</li></ul>
類別 6	其他來源之間接排放	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 無法報告於任何其他類別的任何組織特定排放</li></ul>

# ISO 14067

ISO 14067為聚焦產品的碳盤查標準，盤查範圍為企業生產的商品（或服務）在整個「生命週期」中，因直接或間接活動時所排放的溫室氣體總量，包含該產品從原料採集、製造包裝到使用及生命終結處理，整個過程也稱做搖籃到墳墓（Cradle-to-Grave），此外還有像是搖籃到大門（Cradle-to-Gate）及大門到大門（Gate-to-Gate）等不含配送、使用與廢棄三階段的模式評估；若企業有ISO 14067標準認證或特定產品碳盤查需求，可參照下表逐一確認出邊界設定內的各個排放源為何。

## ISO 14067 溫室氣體排放源類別一覽表

分項	項目	排放源
原料階段	製造過程投入的主要原料、次要原料、包裝材料以及耗材等	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 購買商品（原料）</li></ul>
製造階段	製造過程所使用到的各項能資源	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 固定式燃燒源</li><li>○ 移動式燃燒源</li><li>○ 工業製程排放</li><li>○ 人為系統逸散</li><li>○ 輸入電力</li><li>○ 輸入能源（蒸氣、加熱、冷卻及壓縮空氣）</li></ul>
配送階段	運輸中產生間接排放	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 貨物上游運輸與配送</li><li>○ 貨物下游運輸與配送</li></ul>
使用階段	使用的資源消耗	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 產品使用階段的使用（模擬情境）</li></ul>
廢棄階段	處置活動的排放	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 產品使用階段的廢棄（模擬情境）</li></ul>

# CBAM

CBAM涵蓋的溫室氣體與EU ETS一致(納管如CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O及PFC<sub>s</sub>)，盤查範圍為特定產品生產過程中的隱含排放量(embedded emissions)，包含直接排放(例如固定式設備之燃料燃燒後的廢氣排放)及間接排放(例如使用外購電力之背後隱形的溫室氣體排放)，如果以ISO 14067產品生命週期來看，指的是原料及製造兩階段的溫室氣體總量；若企業有CBAM申報之碳盤查需求，可參照下表逐一確認出邊界設定內的各個排放源為何。

歐盟 CBAM 溫室氣體排放源類別一覽表

分項	項目	排放源
原料之碳含量 原料階段	製程過程投入的主要原料、次要原料及耗材等	○ 購買商品(原料)
生產過程排放 製造階段	製程過程所使用到的各項能資源，並會因此產生CO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> O、PFC <sub>s</sub>	○ 固定式燃燒源 ○ 工業製程排放 ○ 人為系統逸散 ○ 輸入電力 ○ 輸入能源(蒸氣、加熱、冷卻及壓縮空氣)

對於以出口貿易為主要經濟活動的我國金屬製品產業，因應政策跟進碳盤查工作是刻不容緩的事，而在溫室氣體的數據擷取及數值計算上，企業必須先釐清範圍及排放源項目，當資訊足夠明確時，才更有餘裕面對碳排放報告撰寫及第三方查驗等後期工作。

# 從查驗角度檢視數據品質 EXAMINATION OF DATA QUALITY FROM AN INSPECTION PERSPECTIVE

## 碳盤查中的查驗機制

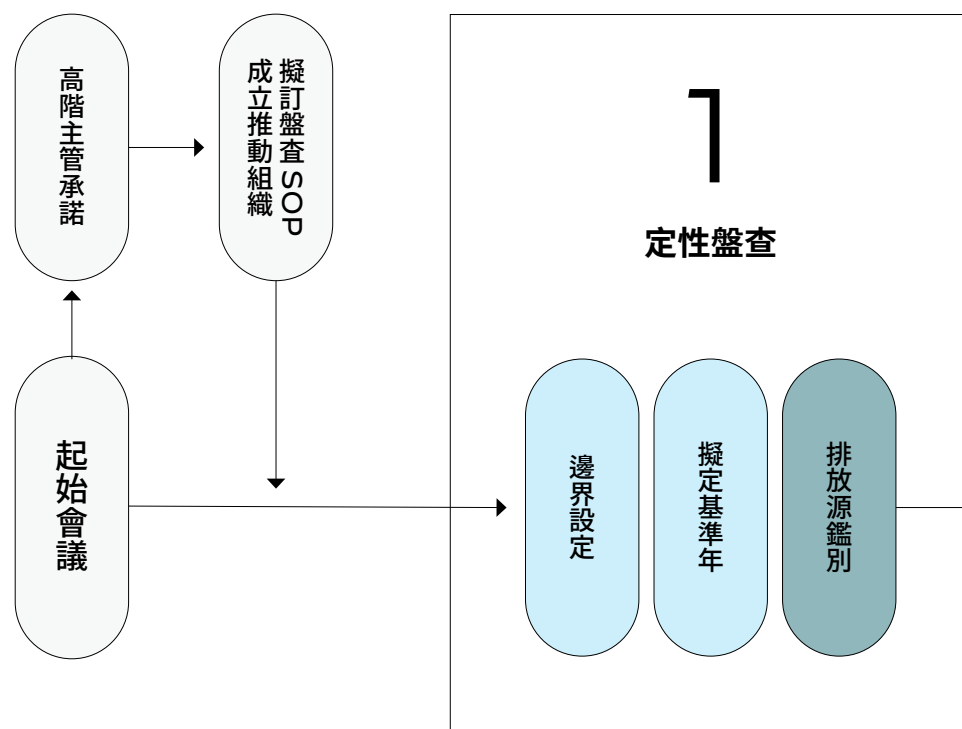
企業完成碳排放的盤查工作後，按照現行國外法規及國內法令之規範，最後要考慮的，便是向第三方查驗機構申請查驗並取得查證聲明書一事，查驗主要目的是稽核盤查資訊和主張是否符合預期使用者(例如取得ISO標準、符合監管機構的法規申報等)之準則要求，並確認數據與報告內容具有相關、完整、一致、透明和準確等性質；也因此建議企業在展開碳盤查工作前，就先對既有查驗機制有所認識，依基本工作流程及查證原則，檢視盤查規劃上的數據來源、計算方法學及數據管理作為，以確保最終計量結果具備足夠可信度。

有關現行溫室氣體排放查驗的制度或方法，多是延續聯合國氣候變化綱要公約UNFCCC裡的量測、報告與驗證(measurement, reporting, verification, 即MRV)機制，該機制主要規範締約方國家對於國內的溫室氣體排放狀況，需做到數據監測、成效量化與透明揭露，並且有第三驗證方對這些內容做公正評估；另外已慢慢有主導國際碳排放交易趨勢的國家，逐步建立本土化MRV制度及技術工具，總的來說可分為組織型及專案型兩種途徑，其中組織型適用於自願性及強制性溫室氣體排放量盤查或減量數據查證作業，專案型則適用於自願減量確證或減量數據查證。

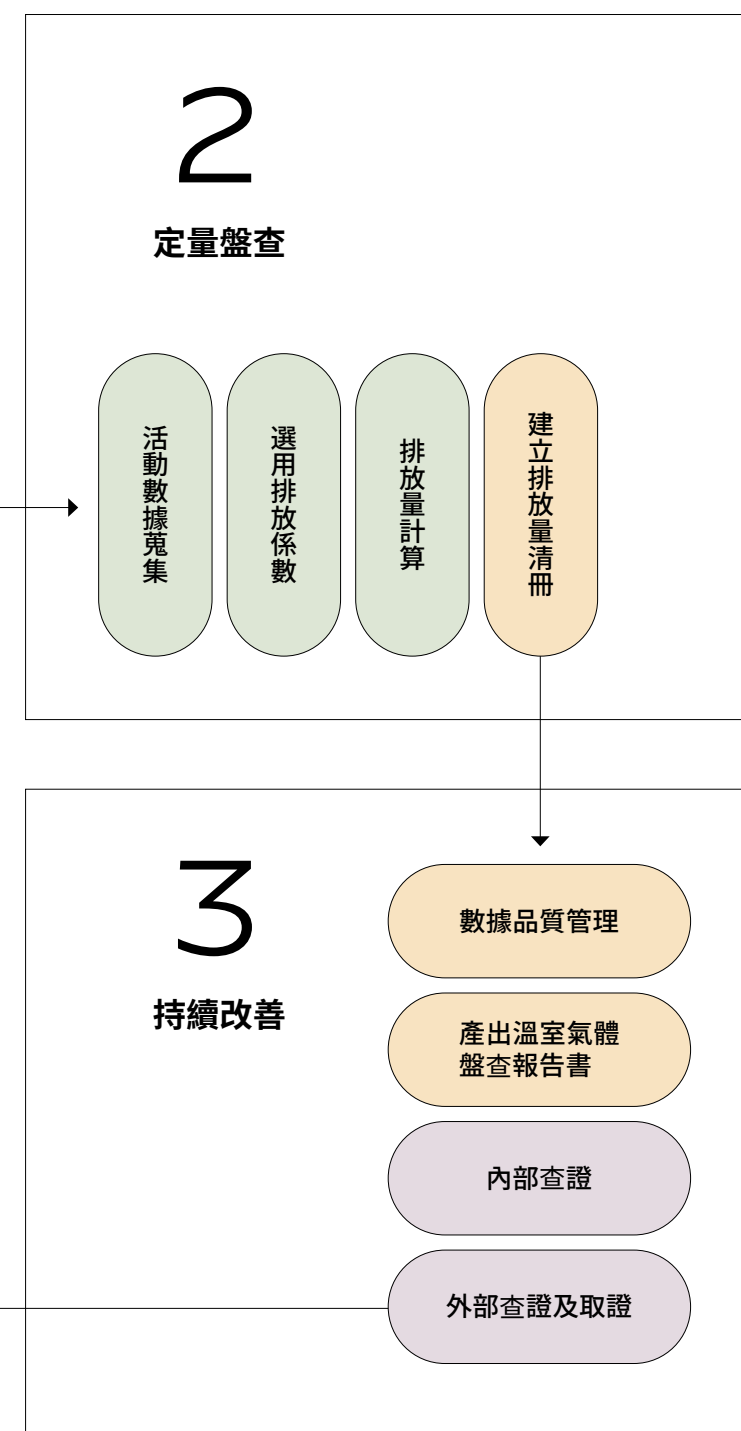
綜觀國內外既有MRV制度，對於進行碳盤查工作的企業，最基本的要求皆在於其報告呈現的排放量數據或溫室氣體減量數據，須經查驗機構驗證或現場稽核之作業，透過第三者客觀且依國際標準準則符合度，確認規定的各項要求已被履行；依ISO 14064有關溫室氣體的盤查規範，建議企業循環式進行展開盤查工作，從最先的召集事業高階主管成立推動小組，並啟動起始會議，要求各部門相互配合執行溫室氣體盤查，而後將程序文件化並進行盤查清冊及報告書之撰寫，最後由內部組織及外部機構進行查驗稽核，以達到盤查→減量→目標化→查核檢討之持續改善目的。

## 溫室氣體盤查及查證作業流程

資料來源／行政院環保署溫室氣體盤查作業指引／2018／資策會數轉院整理，2023



此外為確認盤查管理程序，有效降低不確定性及錯誤狀況，建議企業在碳盤查準備工作時，先參考 ISO 14064-1 訂定的五項盤查原則並遵循之，另根據行政院環保署的溫室氣體排放量盤查作業指引(2022.5 版)對於數據品質管理的說明，企業可於盤查的各個階段，運用現有的工具表單，例如排放源鑑別表、活動數據管理表、排放係數管理表等進行數據品質的管理與紀錄，確認過程中使用之計算方法、表單、活動數據、佐證文件之資料來源與依據是否完整留存並足以支持盤查結果。



## ISO 14064-1 查證五原則

1	<b>相關性</b> Relevance	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 選擇適合預期使用者之溫室氣體源、匯、儲存庫、數據及方法</li> <li>● 滿足公司內外部資訊使用者進行決策所需資訊</li> </ul>
2	<b>完整性</b> Completeness	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 納入所有相關的溫室氣體排放與排除</li> <li>● 邊界內，紀錄並報告所有溫室氣體排放，同時說明排除理由</li> <li>● 可建立物料清單(Bill of Materials，即BOM表)，以盤點各製程參與製造的零組件品項及使用量並完整納入</li> </ul>
3	<b>一致性</b> Consistency	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使溫室氣體相關資訊能有意義比較</li> <li>● 使用一致性的方法，以容許有意義的跨期排放比較</li> </ul>
4	<b>透明度</b> Transparency	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 稽核基礎上，根據事實並前後連貫來處理所有相關議題</li> <li>● 揭露相關假設，並適度註明所引用之會計與計算方法的出處，以及所適用數據來源</li> </ul>
5	<b>準確性</b> Accuracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 排放量量化，不高估或低估</li> <li>● 在可行狀況下，盡量降低不確定性</li> <li>● 優先使用或引用準確度高的數據，可參照溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表，以活動數據誤差等級(A1)、儀器校正誤差等級(A2)及排放計算參數(熱值或含碳量)誤差等級(A3)進行評分相乘，分數越大表示數據差異較大</li> </ul>

資料來源／行政院環保署溫室氣體盤查作業指引／2018

不管是何種需求所進行的碳盤查工作，最需注意且依循之原則為準確性，代表企業在活動數據的監測及收集上，應盡可能使用「連續量測」等級的數位化工具導入，例如運用瓦時計(電度表)來紀錄特定區間耗電量，或是採用氣體偵測器取得排放氣體的GHG濃度及排氣量，並就這些數位化工具做到每年至少1次以上的儀器外校，最後碳排放數據的計算上，盡量以自廠係數為主，同時可依循歐盟CBAM在2023年8月17日發布的過渡期實行細則，提出的測量導向法數據不確定性低於7.5%之建議進行量測工作。

回頭檢視本指引聚焦的歐盟CBAM，現行正式條文(2023.5.16版)僅訂定基本的查證原則和驗證項目，並規範2026年課徵施行後的申報資料才需委由第三方查驗機構做認證，至於2023年10月1日至2025年12月31日的過渡期階段，只需進行資料申報而沒有驗證上的要求，整體來說就是CBAM之MRV機制皆尚未明朗，例如盤查準備要依循哪套國際標準或法令準則、登錄前後需通過的查驗模式等，都還有待歐盟後續公告訂定之。

# 碳盤查中的查驗機構

MRV 機制最後一個環節的查證，可分為內部稽核與外部查證，第一者稽核為內部稽核員，企業內部員工透過訓練與資格審核即可取得自行稽核資格並擔任之；第二者稽核為買方稽核員，是由政府機關或利害相關者自行或委託團體擔任；第三者稽核為獨立查證員，會由獨立且合格的查驗機構派員擔任。綜觀目前國際既有的 MRV 制度，均要求需通過第三者查驗（驗證稽核）。

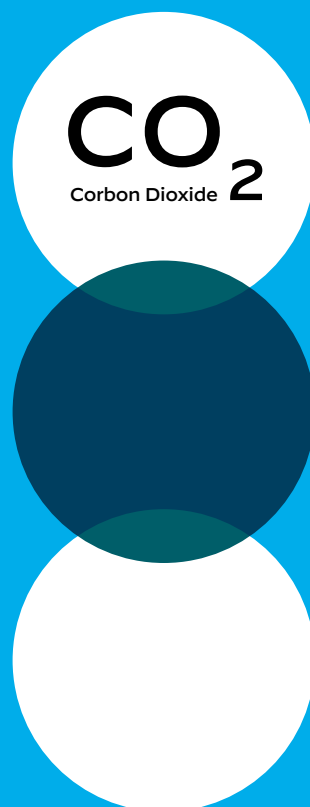
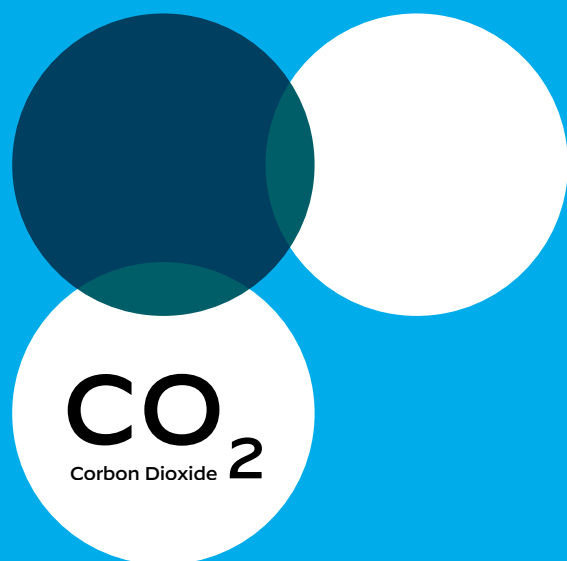
依據歐盟 CBAM 現行正式條文（2023.5.16 版），針對第三方查證機構僅做出兩點條件設定，分別是：①符合歐盟 2018／2067 規範；②通過歐盟國家驗證機構認證有能力符合 CBAM 驗證原則，另授權歐盟執委會訂定查驗機構之監管、撤銷查證，以及查證機構相互承認與同儕評估的相關細則；但目前 CBAM 規範只限於歐盟境內查證機構，尚無委任的歐盟境外第三方查證機構，建議企業若欲著手準備申報 CBAM 用的碳盤查工作，在查驗機構選擇上可先依循我國溫室氣體排放量盤查登錄規範做規劃，但仍須關注 CBAM 發展動態再做滾動式調整。

按照現階段我國的溫室氣體排放量盤查登錄規範，全國認證基金會（Taiwan Accreditation Foundation，即 TAF）為國內執行溫室氣體查驗機構符合性評鑑，通過此評鑑之機構方可提出環保署查驗機構許可申請，也才能執行國內第三者稽核工作，下表依 ISO 14065 & ISO 17029 國際標準要求，整理出截至目前取得 TAF 認可且能提供溫室氣體確證與查證服務的 16 家機構名單，企業可依此尋找合格機構做碳盤查查證階段上的合作夥伴。

# 我國溫室氣體確證與查證合格機構

序	機構名稱及縮寫
1	香港商英國標準協會太平洋有限公司台灣分公司 (BSI)
2	台灣檢驗科技股份有限公司 (SGS)
3	英商勞盛股份有限公司台灣分公司 (LRQA)
4	艾法諾國際股份有限公司 (AFNOR)
5	台灣衛理國際品保驗證股份有限公司 (BV)
6	台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司 (TUV Rh)
7	立恩威國際驗證股份有限公司 (DNV)
8	財團法人台灣商品檢測驗證中心 (ETC)
9	財團法人金屬工業研究發展中心 (MIRDC)
10	財團法人工業技術研究院／量測技術發展中心 (ITRI／CMS)
11	亞瑞仕國際驗證股份有限公司 (ARES)
12	香港商南德產品驗證顧問股份有限公司台灣分公司 (TUV SUD)
13	財團法人台灣大電力研究試驗中心 (TERTEC)
14	財團法人中國生產力中心 (CPC)
15	台灣德國北德技術監護顧問股份有限公司 (TUV NORD)
16	財團法人精密機械研究發展中心 (PMC)

資料來源／財團法人全國認證基金會(TAF)，TAF 認證名錄，ISO 14065 & ISO／IEC 17029 確證與查證機構／2023 檢索



# 4

## 聚焦 CBAM 談碳盤查實務做法

## PRACTICAL CARBON INVENTORY FOCUSED ON CBAM

# 面對 CBAM 產品碳排量的盤點

## ENCOUNTERING CBAM: PRODUCT CARBON EMISSIONS INVENTORY

### CBAM／編制依據

歐盟CBAM以2023年5月16日發布於歐盟公報上的REGULATION (EU) 2023/956 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism為正式法條之文本基礎，然因實施細則等尚未明朗，本指引另外參考文件羅列如下，有意深入了解者都可再自行檢索。

- ① Commission Implementing Regulation (EU) of 17.8.2023 laying down the rules for the application of Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council as regards reporting obligations for the purposes of the carbon border adjustment mechanism during the transitional period
- ② Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism
- ③ Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism (CBAM) – compromise text

- ④ Commission Implementing Regulation (EU) 2018/2066 on the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council and amending Commission Regulation (EU) No 601/2012
- ⑤ 歐盟碳邊境調整機制-背景說明與摘要(2023.05.16刊登於歐盟公報之正式文本)及常見問答集(2022.6.22修訂版)
- ⑥ ISO 14064-1:2018標準與ISO 14067 產品碳足跡標準

### CBAM／關鍵術語

- ① 溫室氣體排放 Greenhouse Gas Emissions | 產品於生產過程中排放至大氣中的溫室氣體。
- ② 全球暖化潛勢 Global Warming Potential，簡稱GWP | 單一質量單位之溫室氣體，在特定時間範圍內所累積之輻射驅動力，並將其與CO<sub>2</sub>為基準進行比較之衡量指標。
- ③ 碳排放量 Carbon Emissions | 產品於生產過程中所釋放的溫室氣體總量，並經由GWP將溫室氣體以CO<sub>2</sub>為基準換算合併。
- ④ 隱含排放 Embedded Emissions | 產品生產過程中釋放的直接排放量和消耗電力所產生的間接排放量之總和，如對照ISO 14067的產品碳足跡五階段生命週期，則係指原料階段與製造階段等兩段的碳排放量；另要特別注意的是，歐盟CBAM涵蓋計算的氣體項目與EU ETS一致，代表包含CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O及PFCs排放量皆需納入討論及計算。
- ⑤ 直接排放 Direct Emissions | 生產者可於生產過程中直接控制的排放，包含加熱與冷卻，數值以公噸二氧化碳當量(tCO<sub>2</sub>e/MWh)表示。
- ⑥ 間接排放 Indirect Emissions | 某一生產過程中消耗電力所產生的排放，數值以公噸二氧化碳當量(tCO<sub>2</sub>e/MWh)表示。

7 生產過程 Production Processes | 將原料轉化為成品或產品經過的一系列物理或化學的過程；生產過程是設施系統中的一個關鍵要素，需要監測、報告和驗證其溫室氣體排放或碳足跡，其系統可能包含不同的生產過程，而每個過程都必須納入監測並遵從碳價、減排等相關的法規要求。

8 生產路線 Production Route | 將原料轉化為最終商品的步驟或操作序列。

9 活動數據 Activity Data

- Ⓐ 生產過程中消耗或產生的燃料或材料的數量；電力以兆瓦時表示，其他產品則以公噸表示。
- Ⓑ 涉及直接監測方法的相關過程所消耗或產生之燃料或材料數據，能另以焦耳（熱能）或標準立方米（氣體）表示。

10 排放係數 Emission Factor | 產品生產過程中，平均每單位活動量所排放出的溫室氣體量，其單位以每兆瓦時的CO<sub>2</sub>噸數表示。

11 生產設施 Installation | 生產過程中，執行固定技術的機組，機組內含多個技術單元，而一個固定式技術單元可被認定是功能完整的製程單元，當有多個單元在現場，且這些單元於同一整合工業活動中或相同且直接相關的活動，都可被認定為同一技術單元。

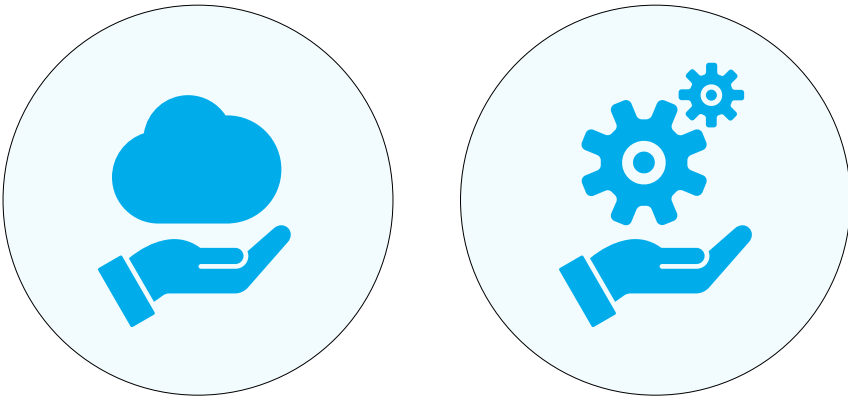
12 測量系統 Measurement System | 用於確定溫室氣體排放的活動數據、碳含量、熱值或排放因子等變量之完整測量儀器和其他設備，如採樣或數據處理設備。

13 進口商 Importer | 以自己的名義代表自己提交貨物自由流通報關單的人，或者根據《歐盟條例》第 18 條由間接海關代表提交的報關單 No 952 / 2013，代表其提交此類聲明的人。

14 申報人 Customs Declarant | 以自己的名義或代表他人名義向海關申報、臨時存儲申報、入境摘要申報、出境摘要申報、重新出口申報或重新出口通知的人；另若取得CBAM主管機關授權的輸入許可，又可稱為合法申報人(authorised CBAM declarant)，合法申報人將擁有在CBAM登記庫(CBAM registry)申報的資格。

## CBAM／產品界定

歐盟CBAM聚焦在產品生產過程中的隱含排放量，並將進口產品分為「簡單產品」和「複雜產品」兩種，各自有不同的應符合條件及計算方式，故在進口產品申報上，需先界定自家出口產品為何種類型產品。



	簡單產品	複雜產品
定義	產品於製造過程需要使用的外部原料或燃料不含任何隱含排放	非簡單產品外，其餘皆是複雜產品
舉例	黏土	大型機械設備、高科技電子元件、金屬製品
計算差異	在原料碳含量的部分為零，亦指在計算上僅需考慮生產過程排放	需考慮生產過程排放及所使用的原料碳含量

# CBAM／計算機制

「簡單產品」由於製造過程較為簡易且污染較少，其隱含排放計算方式為生產過程排放除以生產產品數量；「複雜產品」則需納入生產過程所使用的原料之碳含量，故產品隱含排放計算方式為生產過程排放加上所使用原料之碳含量，再除以生產產品數量。

## 簡單產品

產品隱含排放量  $SEE_g$  = 生產過程排放  $AttrEm_g$ ／生產產品數量  $AL_g$

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g}{AL_g}$$

## 複雜產品

產品隱含排放量  $SEE_g$  = (生產過程排放  $AttrEm_g$  + 所使用原料之碳含量  $EE_{InpMat}$ )／生產產品數量  $AL_g$

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g + EE_{InpMat}}{AL_g}$$

## 備註

- $AttrEm_g$  = 直接排放  $DirEm$  + 間接排放  $Emel$ 
  - 1 亦指生產過程排放包含直接排放 (例如固定式設備之燃料燃燒後的廢氣排放) 及間接排放 (例如使用外購電力之背後隱形的溫室氣體排放)。
  - 2 依現行機制 7-1 條文，鋼鐵、鋁及化學品 (氫氣) 三種納管產品項目，隱含排放量計算上僅需考慮直接排放，故不需納入使用外購電力於製程的間接排放量做加總。
  - 3 然而在進口申報上，仍需填寫間接排放數據，因此還是建議企業在碳盤查工作依然做間接排放量的計算。
- $EE_{InpMat}$  = 所使用的各類原料重量  $M_i$  × 各類原料內含碳含量之總和  $SEE_i$ 。
- 生產產品數量以公噸 (t) 計算。

# CBAM／數據來源

依產品界定類型 (簡單或複雜) 決定對應使用的計算公式後，接下來則是選擇數據來源的依循方法，目前歐盟 CBAM 在 2023 年 8 月 17 日發布的過渡期實行細則有提出三種方法，企業可依排放源特性判別主要使用的數據計量法，或於 2024 年 12 月 31 日前 (也就是 CBAM 過渡期結束前) 另使用其他同樣範疇與準確度相似的計算方法論；同時，考量數據的取得與選擇將影響最終產品隱含排放量，建議企業應盡可能使用原始數據，以提升數值真實度。

## 1 | 計算導向之標準計算法 Standard Methodology of Calculations Based Approaches

碳盤查工作上最常見的數據來源，計算方式為活動數據 (燃料或生產投入消耗) 乘上所排放出的溫室氣體排放係數，以計算特定生產設施排放量，並可依排放源屬性區分為燃燒排放與過程排放兩種。

燃燒排放 Combustion Emissions	
公式	排放量 = 活動數據 × 排放係數 × 氧化係數 Emissions = Activity Data × Emission Factor × Oxidation Factor
備註	1 燃燒排放是指由化石燃料和其他有機材料的燃燒所產生的溫室氣體和污染物釋放大氣中。 2 若活動數據為燃料，需表示其數值為熱能。
過程排放 Process Emissions	
公式	排放量 = 活動數據 × 排放係數 × 轉換係數 Emissions = Activity Data × Emission Factor × Conversion Factor
備註	1 過程排放是指產品製程或製造活動中釋放各種氣體、粒子和其他物質進入大氣；這些排放是由於化學反應、燃燒或其他生產過程中涉及的製造物和材料的形成而產生的。 2 轉換係數可以使用全球暖化趨勢 GWP 值，原則係使用最新 IPCC 的數值，若沒有則應說明理由。

2 | 計算導向之質量平衡計算法  
Mass Balance Approach of  
Calculations Based Approaches

指利用製程或化學反應式中，物種質量與能量之進出、產生、消耗及轉換所進行的平衡計算，多用於內含多種揮發性有機物(volatile organic compounds，即VOCs)的空氣污染物排放量之計算。

公式	排放量 = $\Sigma (f \times \text{活動數據} \times \text{碳含量}) = f \times (\Sigma C_{\text{投入}} - \Sigma C_{\text{產出}})$ Emissions = $\Sigma (f \times \text{Activity Data} \times \text{Carbon Content})$ = $f \times (\Sigma C_{\text{input}} - \Sigma C_{\text{output}})$
備註	1 f=3.664 tCO <sub>2</sub> e / t，將碳量(噸)轉為二氧化碳量(噸)的轉換係數。 2 例如：乙炔採質能平衡(化學平衡) 計算 $C_2H_2 + 2.5 O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$

3 | 測量導向之直接監測法  
Direct Monitoring of Measurement Based Approaches

指以連續排放監測，測定出溫室氣體排氣濃度，並根據排氣濃度與廢氣流量做排放量之計算，準確度較高但非常少見；使用此方法必須在各排放源安裝具備氣體偵測的裝置，同時需符合MRV機制中對於儀器校正的規範。

公式	依連續自動監測設施之監測資料推估其排放量，每小時排放量加總即為報告時段的總排放量，若監測多個排放點將分別對每個排放源進行數據匯總後，加總所有排放源的排放得總排放量。 每小時排放量 = 污染物排放濃度轉換係數 × 每小時平均排放濃度 × 每小時平均排氣量 × 10 <sup>-6</sup>
備註	1 連續排放測量系統應用要素：量測溫室氣體濃度與氣流流率；優點為不同燃料及原物料應用及化學關係能夠獨立出來被監測。 2 不確定性需低於7.5%。

# 申報 CBAM 符合規範的試填 CBAM REPORTING: FILL IN SPECIFICATIONS TO MEET REQUIREMENTS

為利於我國金屬製品產業企業提前預備，迎戰未來可能納管的挑戰，接下來以手工具的鋼鉗產品(CN CODE：8203)為試算基礎，以利相關從業人員準備自家輸往歐盟地區的產品碳含量資訊。

## 試算步驟／以手工具產品為例

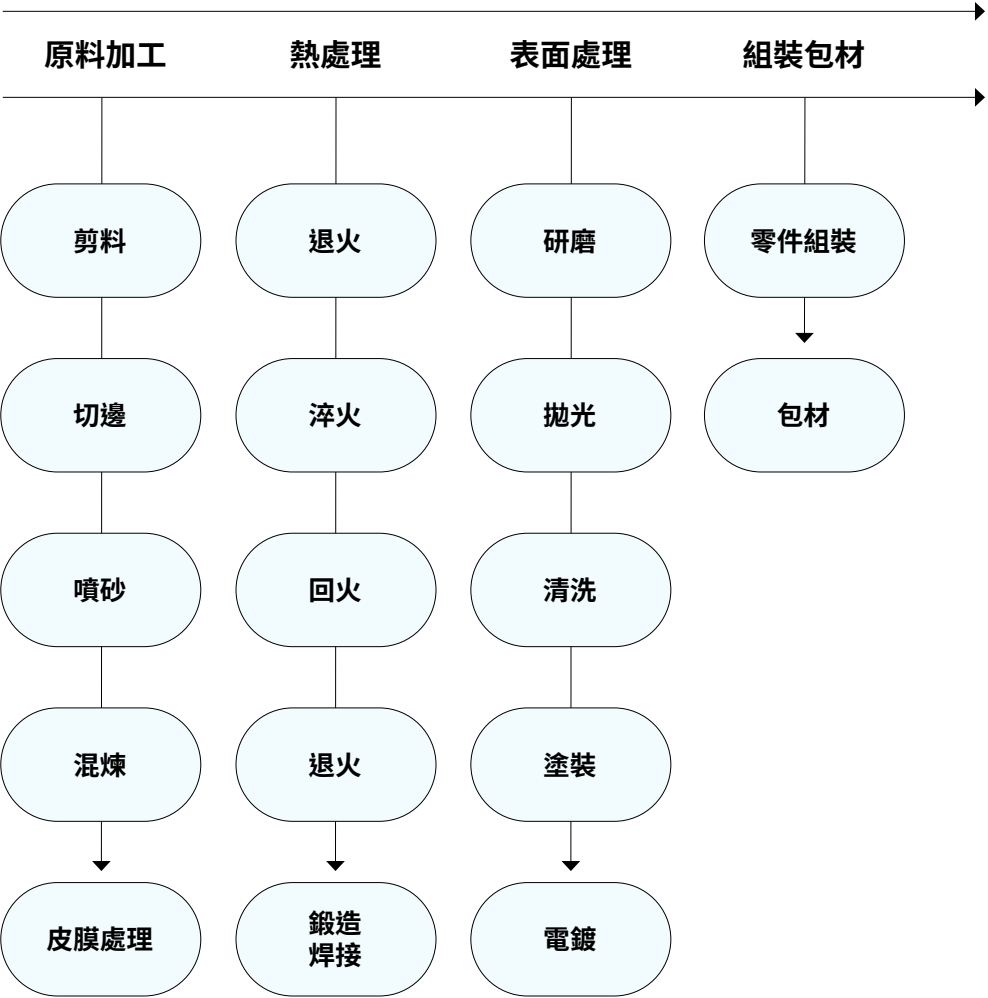
### 步驟 1 | 界定產品項目

歐盟CBAM將進口產品分為兩類，所以首要步驟便是判別欲計算隱含排放量的產品，屬於簡單產品亦或是複雜產品。若以鋼鉗產品為例，產品生產時除了使用原料，另會需要消耗電力以運轉加工設備方能產出，故屬於「複雜產品」，需依循的計算公式為：產品隱含排放量SEE<sub>g</sub>=(生產過程排放AttrEm<sub>g</sub>+所使用原料之碳含量EE<sub>InpMat</sub>)／生產產品數量AL<sub>g</sub>。

### 步驟 2 | 確認生產製程

產品於製造過程中產生的溫室氣體排放為歐盟CBAM計算產品碳含量重要指標，故在計算產品隱含排放量之前，需先確認產品生產過程所會經過的製程項目與順序，以利累計產品在經過某製程所消耗的能資源數據。若以生產鋼鉗產品為例，其製程可簡單分為原料加工、熱處理、表面處理和組裝包材四個製程，製程項下又涵蓋不同工作站。

以手工工具鋼鉗產品為例的碳排放關聯製程



步驟 3 | 釐清排放源

基於步驟二的製程設定，接下來需逐一檢視並盤點出製程內的各個排放源，建議釐清時參照 ISO 14064-1 的類別 1 直接排放源（固定式排放源、移動式排放源、製程排放源與逸散排放源）與類別 2 間接排放（輸入電力、輸入能源）盤查種類做項目確認。若以鋼鉗產品為例，以下列出原料燃料以及與製程有關並會產生溫室氣體的機台、儀器或運輸工具等設備，由於每家企業的製程及設備皆有所差異，下表整理僅供參考。

以手工工具鋼鉗產品為例的排放源清單

範疇	排放源類型	工作站／設備
原料	購買商品／原料	主原料／金屬粉末、碳鋼、合金鋼、不銹鋼 副原料／製程使用之焊條、乙炔
直接排放	固定式燃燒源	發電機／切割機／加熱器／內燃機／窯爐、熔爐、鍋爐、轉化爐、焚化爐／蒸汽渦輪機／乾燥設備（如烘缸）／焊接設備
	移動式燃燒源	公務用車（如堆高機、貨車等）
	製程排放	煙氣處理
	人為系統逸散	WD-40／會排放氫氟碳化物（HFCs）的加工設備／乾燥設備（如冷凍式乾燥機）／空氣壓縮機／製程使用之冰箱、冷氣、飲水機／車床切削油／檢驗設備（製冷用）／冷卻冷凍機
間接排放	外購電力或蒸氣	製程使用之電力或蒸氣

步驟 4 | 記錄耗能數值

歐盟 CBAM 針對複雜產品的隱含排放量，除了生產過程排放，也需計算一同投入製造的原料之碳含量，因此在耗能數值紀錄上，需收集三種數據，分別是：①參與製造活動的原料碳含量數據；②各製程所耗能資源數據；③最終生產的產品公噸數量；而在數據的蒐集可使用直接量測數據或以質量平衡自行估算，亦可從採購單據、燃料使用紀錄、電費通知單等做標準計算得知，並確保其來源可符合相關性、完整性、一致性、透明度、準確性等原則。若以鋼鉗產品為例：

- ① 所使用原料之碳含量 | 主原料為直棒鋼，假設使用重量為 2000 公斤 (kg)，並與國內公開資料之直棒鋼排碳係數（碳足跡數值 2.7 kgCO<sub>2</sub>e／公斤）相乘再換算就為 5.4 二氧化碳當量 (tCO<sub>2</sub>e)；另 CBAM 規範原料碳含量也需知道其生產過程排放的直接排放與間接排放佔比，然而此數據需跟上游供應商索取方可得知，考量國內多以高爐煉鋼，故本次試算將原料碳含量歸類為直接排放。

2 **生產過程排放** | 製程下的各工作站皆以耗電為主，透過工作站外接電表，並搭配企業本身 ERP 和 MES 之產品工單進出時間，可估算出產品在每個站點的耗電數據，假設生產鋼鉗期間該產線的總耗電量為 4200 度電 (MWh)，並與國內公開資料之電力排放係數 (111 年度電力排碳係數 0.495 kgCO<sub>2</sub>e/度) 相乘再換算就為 2.079 二氧化碳當量 (tCO<sub>2</sub>e)。

歐盟 CBAM 規範四種電力係數引用方式，分別是

- ① **電力來自於電網** | 歐盟執委會 CBAM 過渡期資料平台提供之各國平均電網排碳係數 → 最佳，此係數參考 IEA 數據
- ② **電力來自於電網** | 基於公開資訊作為第三國之電力排放係數來源 → 國內台電公告的年度電力排碳係數及環保署公告的電力碳足跡皆屬之
- ③ **自建發電設備** | 需監測電廠或汽電共生廠之排放情況
- ④ **電力來自於簽訂「購電協議 PPA」之私人發電設備** | 要求發電案場依據自建發電設備方式進行監測排放量，並提供給製造商則可使用該係數

3 **生產產品數量** | 假設生產 3,000 支鋼鉗產品，每一支重量 336 克 (g)，相乘換算成公噸單位就為 1.008 公噸 (t)。

步驟 5 | 計算產品隱含排放

以下就公式計算出每噸鋼鉗產品的隱含排放。

直接排放 + 間接排放

生產過程排放 + 所使用原料之碳含量

產品隱含排放 =  $\frac{\quad}{\quad}$  生產產品數量

直接排放 0 + 間接排放 2.079

2.079 (tCO<sub>2</sub>e) + 5.4 (tCO<sub>2</sub>e)

=  $\frac{\quad}{1.008 (t)}$

= 7.42 (tCO<sub>2</sub>e)

CBAM 填報數值

- 貨物整體排放量 = 7.42 tCO<sub>2</sub>e
- 貨物直接排放量 = (0+5.4) / 1.008 = 5.357 tCO<sub>2</sub>e
- 貨物間接排放量 = (2.079) / 1.008 = 2.063 tCO<sub>2</sub>e

若以 2023 年 9 月檢索之 EU ETS 均價且在沒有免費配額的情況下，這批鋼鉗產品進口歐盟時需支付 470.22 歐元的碳稅，折合台幣約 16,011 元。

● 470.22 歐元 = 5.357 tCO<sub>2</sub>e (貨物直接排放量) × 1.008 t (進貨數) × 87.08 歐元 / tCO<sub>2</sub>e (EU ETS 拍賣結算均價)

● 16,011 台幣 = 470.22 歐元 × 34.05 (匯率)

CBAM / 申報文件

在歐盟 CBAM 機制下，進口商應於每季結束後的一個月內提供 CBAM 前季報告，並於次年 5 月 31 日前提交前一年度的 CBAM 年度申報單，共計二項申報資料，各項文件基本內容整理如下表。

CBAM 申報文件一覽表

資料來源 / 資策會數轉院整理 / 2023

No.1 | 季度報告 | CBAM Report

要求基本內容	重要時間點
1 <b>進口產品數量</b>   進口電力以千度 (MWh) 計算，其餘產品以公噸 (t) 計算。	<b>正式生效</b> 2023.10.1
2 <b>總隱含排放量</b>   進口電力以每千度電所產生的公噸二氧化碳當量 (tCO <sub>2</sub> e / 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 (tCO <sub>2</sub> e per tonne)。	<b>每季結束後的一個月內提交前季報告</b>
3 <b>總間接排放量</b>   根據法案第 35 條第 7 項條文所計算的總間接排放量。	<b>首次填報</b> 2024.1.31 前提交
4 <b>於出口國繳納碳價</b>   考量任何可退稅或其他形式的補償機制，已於出口國繳交的隱含排放之碳費金額及其證明。	上一季度報告 2023.9.1 - 12.31 區間

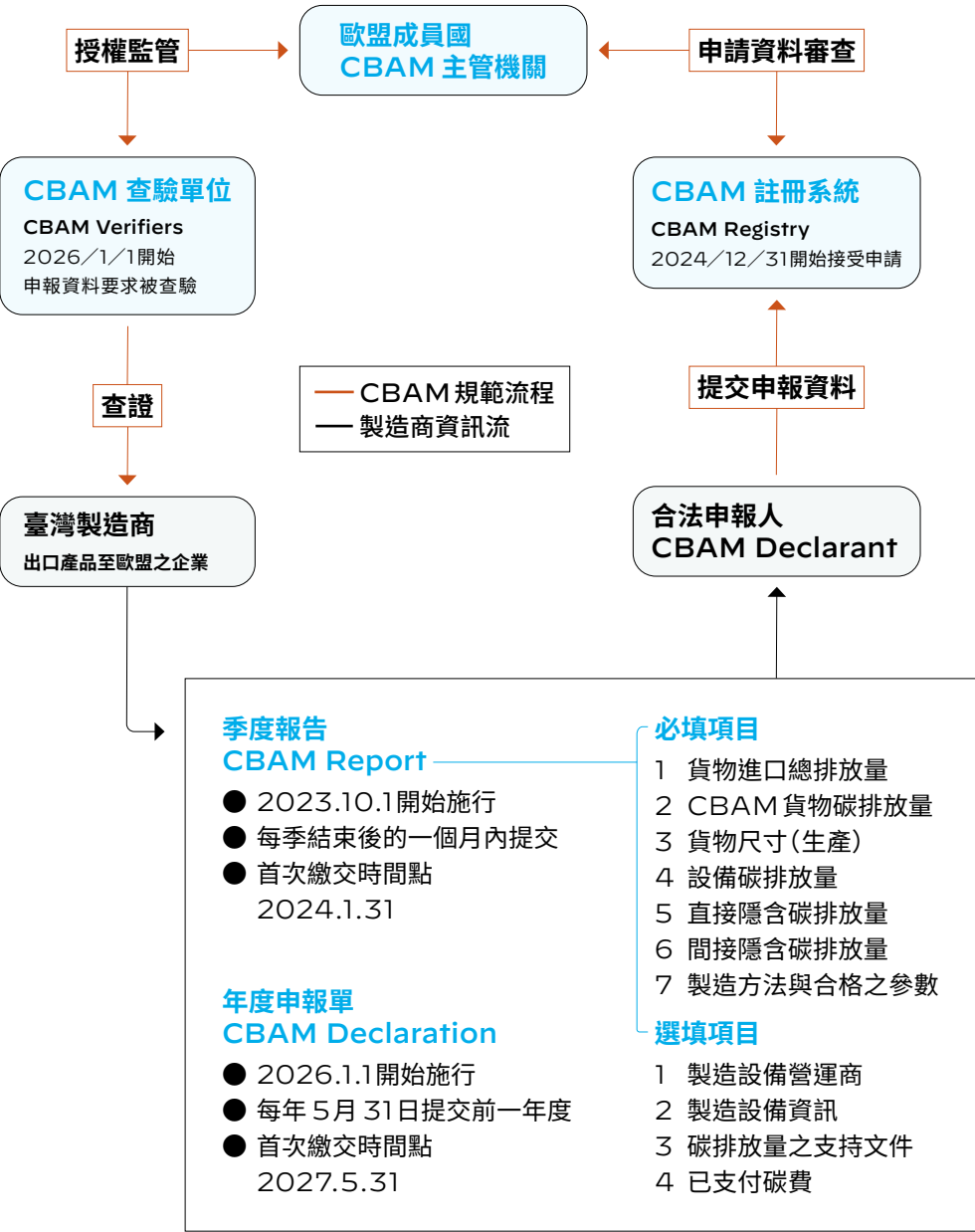
No.2 | 年度申報單 | CBAM Declaration

要求基本內容	重要時間點
1 <b>進口產品數量</b>   進口電力以千度 (MWh) 計算，其餘產品以公噸 (t) 計算。	<b>正式生效</b> 2026.1.1
2 <b>總隱含排放量</b>   進口電力以每千度電所產生的公噸二氧化碳當量 (tCO <sub>2</sub> e / 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 (tCO <sub>2</sub> e per tonne) 表示。	<b>每年 5 月 31 日提交前一年度申報單</b>
3 <b>應繳納 CBAM 憑證數量</b>   扣除已於出口國繳納碳價，以及進口產品對應於歐盟碳排放交易系統 EU ETS 享有免費排放額度可減免繳納 CBAM 憑證數量。	<b>首次填報</b> 2027.5.31 前提交
4 <b>查驗證報告</b>   應附上由經認證的查證人依法案第 8 條及附件六所列之條件提出碳含量之查驗證報告。	上一年度申報單 2026.1.1 - 12.31 區間

# CBAM／申報流程

以下基於歐盟CBAM在2023年8月17日發布的過渡期實施細則內容，所整理出的申報關係人及工作流程圖。

CBAM 關係人運作圖 資料來源／資策會數轉院整理／2023



# CBAM／填報欄位

基於歐盟CBAM在2023年6月13日發布的過渡期申報義務執行規章(草案)內容，以下完整呈現過渡期應申報填寫的報告項目，主要分為基本資料、CBAM貨物進口、CBAM進口貨物碳排放量三大部分，其中「基本資料」由進口商亦或者報關人填寫，「CBAM貨物進口」有部分欄位需由產品製造商提供資訊(貨物進口總排放量)，而「CBAM進口貨物碳排放量」則大部分欄位都需要由產品製造商提交填寫，本文將身為產品製造商的我國企業應填寫項目以藍字標注之，建議企業可先針對會出口到歐盟地區的產品進行欄位內容準備。



格式請參閱CBAM官方網站的Guidance documents文件

## 1. 基本資料

### 1-1 | 報告基本資料 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
報告發布日期	必填
報告草稿序號	必填
報告序號	-
報告記錄期間	必填
年份	必填
貨物進口總量	必填
總碳排放量	必填

### 1-2 | 申報者資料 QR Declarant | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
認證編號	必填
名稱	必填
角色	必填
申報者地址	必填

申報者地址細項	必填／選填／視情況而定
國家	必填
次分區	選填
城市	必填
街道	選填
街道附加欄位	選填
門牌號	選填
郵政編碼	視情況而定
郵政信箱	選填

### 1-3 | 進口商資料 | 視情況而定

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
進口商識別號碼	必填
名稱	必填
進口商地址	必填

進口商地址細項	必填／選填／視情況而定
國家	必填
次分區	選填
城市	必填
街道	選填
街道附加欄位	選填
門牌號	選填
郵政編碼	視情況而定
郵政信箱	選填

### 1-4 | 國家主管當局 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
參考編號	必填

### 1-5 | 報告簽章 | 必填

申報者地址細項	必填／選填／視情況而定
報告確認	必填
報告確認適用規則之類型	必填

報告確認細項	必填／選填／視情況而定
全球數據報告確認	必填
簽名之時間與地點	必填
簽名	必填
個人簽名之姓名與職位	必填

報告確認適用規則之類型(若有)細項	必填／選填／視情況而定
其他適用報告確認規則	必填

### 1-6 | 附註 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
附加資訊	選填

## 2. 貨物進口

### 2-1 | 進口貨物 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
商品編號	必填
國際 HS 代碼	必填
歐盟 CN 代碼	必填
貨物描述	必填
貨物描述	必填

### 2-2 | 單次海關程序進口數量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
流程	必填
進口區域	選填
貨物尺寸／單次海關程序數值	必填
貨物之特殊參考資料	選填

流程細項	必填／選填／視情況而定
要求程序	必填
前段程序	選填

貨物尺寸細項	必填／選填／視情況而定
淨重	視情況而定
補充單位	視情況而定
測量單位	必填

貨物之特殊參考資料細項	必填／選填／視情況而定
附加資料	必填

### 2-3 | 商品屬性參數 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
屬性編號	必填
屬性名稱	必填
描述	選填
參數值類型	必填
參數值	必填
附加資料	選填
TARIC 代碼	選填
CUS 代碼	選填

### 2-4 | 貨物尺寸／進口總量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
淨重	視情況而定
補充單位	視情況而定
測量單位	必填

### 2-5 | 貨物進口總排放量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
貨物整體排放量	必填
貨物直接排放量	必填
貨物間接排放量	必填
排放量測量單位	必填

## 2-6 | 貨物進口之支持文件 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
類型	必填
文件發行國	選填
參考編號	必填
文件分項號碼	選填
發布機關名稱	選填
生效日	選填
效力終止日	選填
描述	選填
附件	選填
附件細項	必填／選填／視情況而定
檔案名稱	必填
URI	選填
MIME	必填
檔案所含之二進位物件	必填

## 2-7 | 附註 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
其他附加資訊	必填

## 3. CBAM進口貨物碳排放量

### 3-1 | CBAM 貨物碳排放量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
碳排放序號	必填
貨物製造國	必填

### 3-2 | 製造設備營運商(製造商) | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
製造商 ID	必填
製造商名稱	必填
製造商地址	選填
製造商聯絡資訊	必填

製造商地址細項	必填／選填／視情況而定
國家	必填
次分區	選填
城市	必填
街道	選填
街道附加欄位	選填
門牌號	選填
郵政編碼	視情況而定
郵政信箱	選填

製造商地址細項	必填／選填／視情況而定
姓名	必填
電話號碼	必填
E-mail	選填

### 3-3 | 製造設備資訊 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
設備 ID	必填
設備名稱	必填
經濟活動	選填
設備地址	必填

製造商地址細項	必填／選填／視情況而定
國家	必填
次分區	選填
城市	必填
街道	選填
街道附加欄位	選填
門牌號	選填
郵政編碼	視情況而定
郵政信箱	選填
地塊編號	選填
UNLOCODE 聯合國口岸及相關地點代碼	選填
經度	選填
緯度	選填
座標類型	選填

### 3-4 | 貨物尺寸／生產 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
淨重	視情況而定
補充單位	視情況而定
測量單位	必填

### 3-5 | 設備碳排放量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
設備整體排放量	必填
設備直接排放量	必填
設備間接排放量	必填
排放量測量單位類型	必填

### 3-6 | 直接隱含碳排放量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
判定類型	必填
報告適用準則類型	必填
報告適用準則	視情況而定
特定直接隱含碳排放量	必填
測量單位類型	必填

### 3-7 | 間接隱含碳排放量 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
判定類型	必填
特定間接隱含碳排放量	必填
測量單位類型	必填
用電量	必填
排放係數	必填
排放係數來源	必填
其他來源指示	視情況而定
電力來源	必填

### 3-8 | 製造方法與合格之參數 | 必填

合格係數是指原料本身使用的還原劑（例如碳、煤、天然氣、氫氣、生質能源）或成分組成（例如合金比例）等細部資訊，需跟上游供應商索取資料來填覆。

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
方法 ID	必填
方法名稱	必填
附加資訊	選填

#### 3-8-1 | 直接碳排放的合格參數 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
參數序號	必填
判定類型	必填
參數 ID	必填
參數名稱	必填
參數描述	選填
參數數值類型	必填
參數數值	必填
附加資訊	選填

#### 3-8-2 | 間接碳排放的合格參數 | 視情況而定

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
參數序號	必填
判定類型	必填
參數 ID	必填
參數名稱	必填
參數描述	選填
參數數值類型	必填
參數數值	必填
附加資訊	選填

### 3-9 | 碳排放量之支持文件 | 選填

製造商地址細項	必填／選填／視情況而定
序號	必填
類型	選填
文件發行國	必填
參考編號	選填
文件分項號碼	選填
發布機關名稱	選填
生效日	視情況而定
效力終止日	選填
描述	選填
附件	選填

附件細項	必填／選填／視情況而定
檔案名稱	必填
URI	視情況而定
MIME	必填
檔案所含之二進位物件	選填

### 3-10 | 已支付碳費 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
碳費機制類型	必填
機制參考描述	必填
申報數額	必填
幣值	必填
與歐元匯率	必填
碳費總額／歐元	必填
國家代碼	必填

3-10-1 | 該碳費機制所涵蓋的貨品 | 必填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
涵蓋貨物種類	必填
涵蓋貨物之 CN 碼	視情況而定
涵蓋之碳排放量	必填
免費配額抵免之碳排放量	必填
補充資訊	選填
附加資訊	視情況而定

3-10-2 | 貨物尺寸／碳費機制涵蓋 | 選填

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
淨重	視情況而定
補充單位	視情況而定
測量單位	必填

3-11 | 註記 | 視情況而定

CBAM 報告架構	必填／選填／視情況而定
序號	必填
附加資訊	必填

# 結論

# CONCLUSION

面對不可逆轉的淨零轉型趨勢，以及全球多個主要經濟體陸續規劃進口產品碳含量課稅制度，可以預見未來產品製造過程中的碳排放量將直接影響所課稅款的多寡，進而影響企業在市場上的貿易競爭力。產品的碳含量主要是由製程中使用的原料、燃料、設備等因「直接」或「間接」使用方式而導致的溫室氣體排放計算而來。這是組織（企業）運作的一部分，也是產品碳足跡五大生命週期的一環。因此，在企業經營過程中，需要使用 ISO14064-1 和 ISO14067 中的「碳盤查」方法來識別主要的碳排放來源。

碳盤查是企業所有減碳行動的起點。通過對現有碳排放情況的基本了解，企業可以進一步研究減少排放源排放量的方法和技術。因此，本指引最終歸納出三個企業發展碳策略的執行步驟，這將有助於企業思考實質作為，以減少其產品的隱含碳量。這樣，當面臨地方或國際碳管制措施時，企業不會因被徵收過多碳關稅而影響其市場競爭力。



## 步驟 1 | 確立碳管理策略

對於企業碳管理發展的現況，可以以下面四個項目，做為評估企業本身的碳管理成熟度狀況。這四個項目包含：首先就基礎構面的「承諾與目標」、「碳盤查與監控工具」與「供應鏈碳管理」、「減碳／負碳執行成效」。企業可以以這四個項目的定義，發展評估子項目，來了解自己的碳管理發展的狀況。

### 項目說明

**承諾與目標** | 評估包含組織內部有無明確的目標規劃、有無設置專責工作小組，以及減碳任務對各層單位工作的重要程度和績效關聯，主要在於了解現階段企業管理階層對於減碳議題的支持強度。

**碳盤查與監控工具** | 著重於組織內部碳盤查程序的建立程度與執行能力，評估包含組織內部是否導入碳盤查數位化工具，並檢視對於組織、產品或專案是否可持續性監控及管理碳排放數據，確保蒐集到的數據之品質。

**供應鏈碳管理** | 審視組織是否具備上下游供應商碳管理政策，以及對應的要求強度、數據追蹤和管理方式，同時，企業能否在設計產品或服務時納入組成元件碳排放降低的思維，也可視為此項目的評估內容之一。

**減碳／負碳執行成效** | 屬於評估企業進階碳管理能力的構面，主要盤點企業內部對減碳目標達成的重視程度、企業資源投入多寡、已投入減碳應用的成效、數位化管理工具能否可追溯減碳或負碳投入的成效，採用負碳工具上是否有考量該工具符合規範，以及抵換總量和目標關聯等。

### 結果分析

#### ❶ 若在「承諾與目標」、「碳盤查與監控工具」評估程度較低

可能的原因來自於未完成組織碳盤查，或者尚未開始投入資源進行減碳應用等，表示其企業碳管理仍處於初始或發展階段，建議可以朝內部的碳盤查制度建立、減碳目標設定、相關碳工具導入等工作開始進行。

#### ❷ 若在「承諾與目標」、「碳盤查與監控工具」評估程度較高

這兩個構面為企業碳管理成熟度的基礎構面，也就是說若此構面的評估水準皆高度發展，表示其企業在碳管理上具有基礎入門的水平，建議可以朝外部的供應鏈數據整合、相關減碳／負碳工具導入等工作開始進行。

#### ❸ 若在「供應鏈碳管理」與「減碳／負碳執行成效」評估程度較低

這兩個構面主要用於了解企業在碳管理能力的系統化程度，若評估結果較低，建議朝向碳排數據收集的範圍擴張工作開始進行，並搭配供應鏈數據整合的數位化工具進行發展。

#### ❹ 若在「供應鏈碳管理」與「減碳／負碳執行成效」評估程度較高

恭喜！表示其企業在內外部的碳管理皆具有一定成熟度，建議未來可以朝向成效分析的方向前進，建立起組織自身、供應商、產品與服務的整體減碳成效評估策略，並持續改進逐漸邁向低碳營運模式。

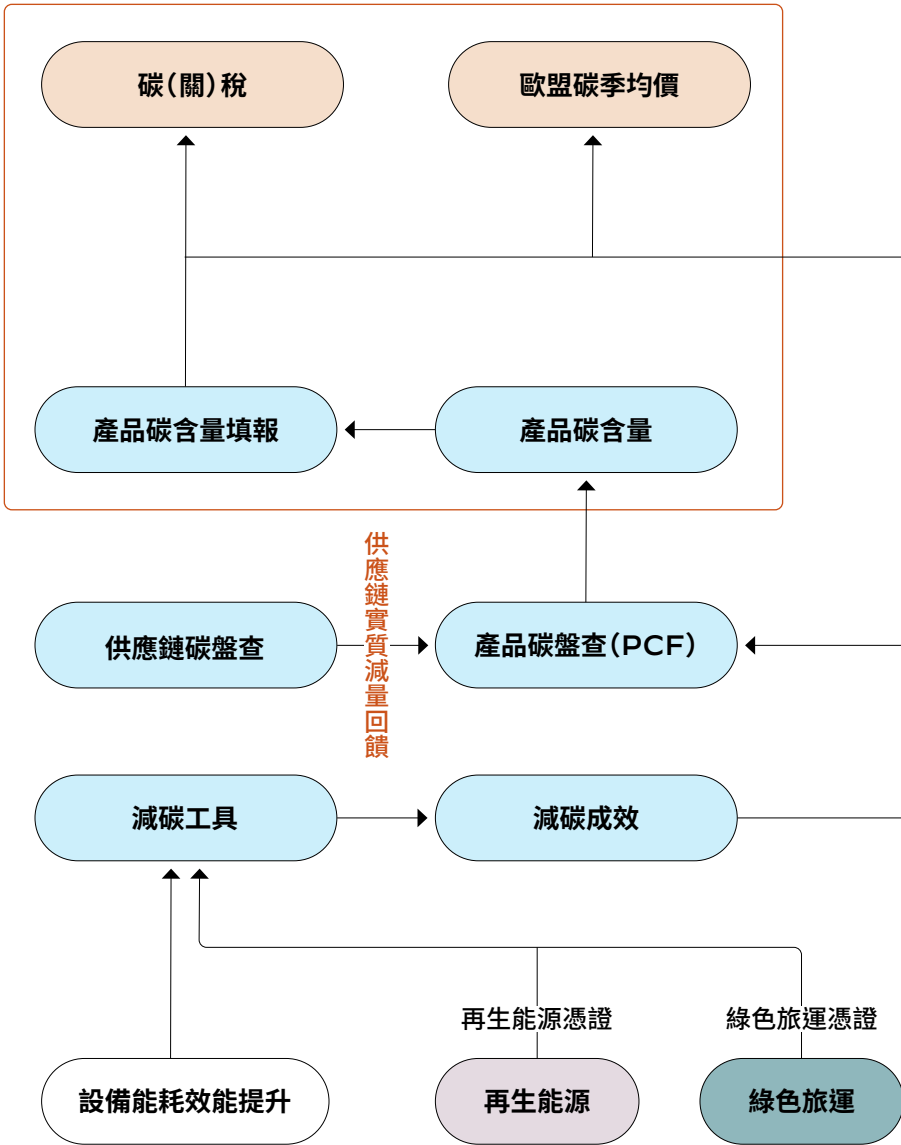
在建立企業在碳管理策略的確立和發展方面，可以參考以下關聯圖概念。該概念圖可做為一個框架，以協助企業根據其碳盤查結果來制定減碳目標，並利用減碳和負碳工具來降低整體碳排放量。目前，主要的減碳手段包括：

- **節能和能耗效能提升** | 改進設備、流程和系統，以減少能源使用並提高效能。這可以包括更新能源效率低下的設備、改進節能技術等。
- **使用再生能源** | 轉向使用可再生能源，如太陽能、風能和水力能源，以減少依賴化石燃料所帶來的碳排放。
- **發展碳捕捉技術** | 研究和實施碳捕捉和儲存技術，以捕捉大氣中的二氧化碳並將其永久存儲，有助於減少碳排放。
- **購買碳憑證** | 購買碳憑證（碳抵換）是一種將碳排放量抵銷的方式，通常透過支持碳抵換專案，例如造林或永續能源發展。

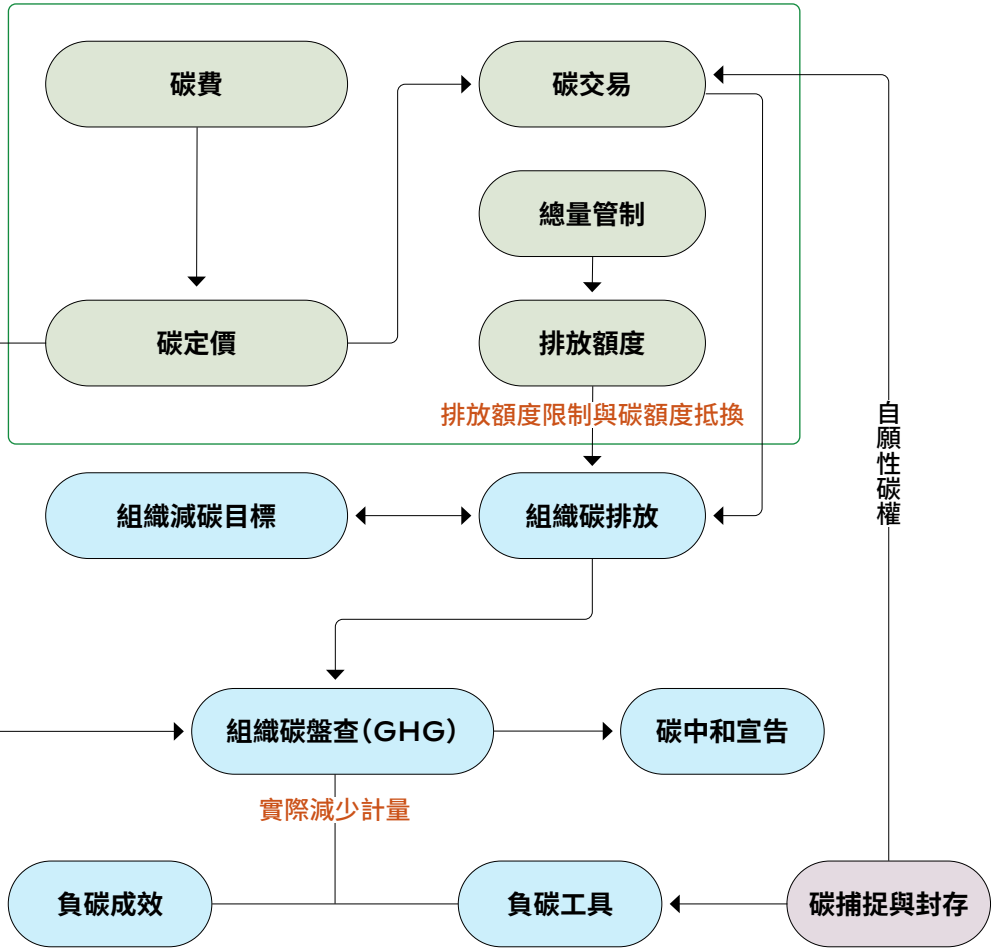
這些手段可以根據企業的實際情況和目標進行組合和調整，以確保達到減碳目標，並在面臨碳稅等碳管理措施時維持市場競爭力。企業應評估其碳足跡，設定具體的減碳目標，並不斷監控和報告其減碳進展，以確保符合法規要求並履行企業社會責任。

碳管理與減碳工具關聯圖

歐盟碳邊境機制 CBAM



在地／或區域 | 排放管制  
Local Emission Regulation



國際 國內 企業 範疇二 範疇三

資料來源／資策會數轉院，2023；修改自／台經院碳管理與減碳工具關聯圖，2022。

## 步驟 2 | 加速數位化工具導入

在碳管理方面，企業確實面臨著數據取得不易的挑戰，尤其是在製程和供應鏈的數據收集方面。為了應對這些挑戰，建議透過下述兩種類型的整合數據平台之建立或選用，讓碳策略運作更有效率，有效且完整落實組織、產品與服務的碳排放量統計，並成為法規管制中可提交參考的信賴資料來源。

### 1. 碳排放與能源數據管理平台

- 建立一個製程監控平台，可以即時收集和分析製造過程中的數據，包括能源使用、原料消耗、產品製程等。
- 整合感測技術和物聯網(IoT)設備，以實現實時數據監控。
- 透過數據分析或機器學習技術，識別製程中的潛在能源效率和碳排放優化機會。

平台的功能為透過數位化工具，自動化取得、驗證、估算與分配碳排放數據，考量製造業類別二的能耗比重高，建議企業建立或選用碳排放管理平台時，以可串接能源管理系統(電力感測器等 AIoT 異質資料)為主要評估要點，也建議介接企業內部既有系統(如 ERP、MES)，最好是能夠基於產線生產狀況，與生產設備、廠務設備、再生能源系統、儲能系統等硬體設備做數據連動及資料拋轉，針對碳排放與能源數據發展出完整的智慧化控制應用模組，便於企業做更好的能源管理和調度。

### 2. 供應鏈永續管理平台

- 運用供應鏈數據平台，用於追蹤供應鏈中各個環節的碳排放。
- 與供應商合作，要求提供有關其生產過程和產品的碳排放數據。
- 建立透明的供應鏈，並運用資訊技術，確保數據的可追溯性和可信度。

在資安意識的抬頭下，面對供應鏈各種風險，如何共享供應鏈數據將是一大課題，因此建議企業建立或選用供應鏈永續管理平台時，建立企業間可透過安全、信賴的方式交換數據機制，共同發展碳追溯、供應鏈風險分析、品質分析等應用。

## 步驟 3 | 建立組織文化

從建立組織的減碳文化的角度來看，企業在確立碳管理發展策略後，面臨著碳數據蒐集方面的挑戰。在碳策略下，數據扮演了關鍵的角色，然而，我們必須認識到，數據是永遠不夠的。未來，跨國和本地的碳管制力度將逐步增加，對數據的透明度、申報的時程和方式都會有不同的要求。目前，大多數業者仍然使用傳統的估算方式來收集碳排放數據，這需要大量的人力投入來源、整理和計算。儘管這種方式成本較低，但隨著未來各級數據申報、稽查的頻率增加，滿足客戶對碳排放資料的需求將成為一個重大挑戰。

現代企業管理決策已經密不可分地與數據相關。碳數據在企業管理中的應用將具有重要的價值。通過數據分析，企業可以深入了解供應鏈的運作，識別可能存在的風險和瓶頸，並採取相應的措施以減少供應鏈的不確定性。此外，碳數據還可以提供有關資源使用、能源消耗和碳排放等綠色永續發展指標的詳細資訊，從而幫助企業確定可持續性目標並制定相應的環境保護措施。

透過將碳數據管理納入企業的日常管理流程中，決策者可以運用數據來支持決策過程，並及時調整策略以應對不斷變化的環境。然而，這也意味著需要確保數據的準確性、可靠性和及時性，並建立相應的數據收集、存儲和分析機制。因此，建議企業不僅應該積極尋找碳管理策略方向，還應該逐步將數據融入到日常管理流程中，以使決策者能夠更有效地執行企業策略並發現可能的新商業模式。這將有助於建立一個以減碳為中心的組織文化，使碳管理成為企業的核心價值和行為準則。

## 附錄 | 碳盤查數位化工具清單

碳盤查是協助企業因應趨勢進行減碳或申報的首要步驟，而如何有效地運用數位化工具並簡化碳盤查複雜流程將是企業 ESG 競爭力關鍵，以下帶來幾個重點碳工具之介紹；企業可自行依照盤查目的或需求，選擇合適的數位化工具輔助碳盤查工作，但要特別注意，任何選用工具所匯出的數值或報表，現階段僅可用於企業內部做檢視，若想直接延用到法規盤查登錄或標準取證，仍需依規範作業指引或第三方查驗機構要求再做調整。

### 微軟 Microsoft／永續雲 Microsoft Cloud for Sustainability

- 即時控管碳排的管理系統，透過串接企業資源規劃系統和 IoT 智能裝置獲取企業的碳排數據並加以運算，不同的供應商都能輸入相關的資訊到微軟永續雲平台上進行串接。
- 工具設定與 ISO 14064 的盤查邊界(組織)相同，協助企業紀錄各類別的活動排放量並進行計算。



更多資訊

### 亞馬遜 AWS／碳足跡計算工具 Customer Carbon Footprint Tool

- 主要計算用戶在使用 AWS 雲端所產生的碳排放量，讓企業免於以人工使用 Excel 表格計算，同時利用視覺化圖表使企業了解自身的碳排放量，進而預測未來排放趨勢。
- 工具設定上僅適用計算 ISO 14064 類別 4 之由組織使用產品(原料或服務)所產生的間接排放。



更多資訊

### 行政院環保署／事業溫室氣體排放量資訊平台試算工具

- 可協助企業針對直接排放(固定、製程、移動與逸散)及間接排放(外購電力)特定項目做總體排放量與排放當量計算。
- 係數來源採用溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版，也可改為自訂，自行輸入排放係數值。
- 工具設定與 ISO 14064 的盤查邊界(組織)相同，協助企業以活動數據換算出類別 1 和類別 2 的排放當量。



更多資訊

### 經濟部工業局／排碳金好算

- 可協助國內中小製造業針對直接排放(液態燃料、氣態燃料、固態燃料與冷媒逸散)及間接排放(外購電力)特定項目做總排放量計算。
- 係數來源採用溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版及 IPCC 2006 年的第四次評估報告(IPCC AR4)。
- 工具設定與 ISO 14064 的盤查邊界(組織)相同，協助企業以活動數據換算出類別 1 和類別 2 的排放當量。



更多資訊

### 經濟部中小企業處／碳排估算工具

- 工具分為簡易版與進階版，簡易版主要針對用電為主要的公司進行碳排初步估算；進階版為較全面碳排計算，但需另行下載試算表單，兩個版本都可協助企業快速計算碳排總量。
- 係數來源採用溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版；電力排放係數則以 111 年係數為基礎。
- 工具設定與 ISO 14064 的盤查邊界(組織)相同，進階版能協助企業以活動數據換算出類別 1~5 的排放當量。



更多資訊

### 工業技術研究院／永續碳管理平台

- 分為產品碳足跡計算與組織型溫室氣體估算兩種，可協助企業快速建立盤查表，計算產品碳足跡與組織溫室氣體排放數據計算。
- 係數來源可使用環保署產品碳足跡資料庫或工研院特定產業別碳足跡資料庫。
- 兩種工具設定各自可對應 ISO 14064 的盤查邊界(組織)和 ISO 14067 的盤查邊界(產品)，能協助企業以活動數據換算出類別 1~5 的排放當量。



更多資訊

### 資訊工業策進會／碳含量追溯工具

- 可協助金屬製品企業做特定產品及產線的總體排放量與排放當量計算。
- 係數來源使用環保署產品碳足跡資料庫；電力排放係數以 111 年係數為基礎。
- 工具設定參考歐盟 CBAM 的盤查邊界(產品)，協助企業針對原料及生產過程排放項目做產品隱含排放量計算。



如有使用需求，請洽陳經理  
(02) 6607-2349 | kaychen@iii.org.tw

GUIDE TO  
**CARBON  
INVENTORY**  
FOR THE METAL  
PRODUCTS INDUSTRY  
CBAM REQUIREMENTS

**金屬製品產業碳盤查指引**  
基於國際碳關稅要求

---

編輯群 吳韋伶、謝沛宏、黃美郡  
特別感謝 財團法人台灣經濟研究院／徐恩仲、陳彥豪、郭明洲

---

發行單位 財團法人資訊工業策進會  
出版日期 2023年10月

著作權所有 請勿擅自轉載或翻印

