

財團法人資訊工業策進會

碳管理數位工具合規指引



(113 年版)
財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

113 年 11 月



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

目錄

一、碳排認證銜接現況	1
1. 背景說明.....	1
1-1 國際減碳趨勢.....	1
1-2 國內減碳趨勢.....	4
2. ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查標準簡介.....	6
3. GHG Protocol.....	8
4. 環境部溫室氣體排放量盤查與登錄指引	8
5. 國內溫室氣體盤查平台概述	9
二、碳管理數位工具合規指引	13
1. 碳管理數位工具合規指引摘要及流程	13
1-1 碳管理數位工具合規指引摘要.....	13
1-2 碳管理數位工具合規指引適用對象與使用建議.....	13
1-3 碳管理數位工具合規指引流程.....	14
2. 數據蒐集.....	15
2-1 目標.....	15
2-2 執行原則.....	15
2-2-1 資料來源彙整及檢查.....	15
2-2-2 監督與量測及校正方法.....	18
2-2-3 數位工具建議具備之功能.....	20
3. 計算.....	21
3-1 目標.....	21
3-2 執行原則.....	21
3-2-1 溫室氣體量化方法.....	21
3-2-2 數位工具建議具備之功能.....	22

4.	資料儲存.....	24
4-1	目標.....	24
4-2	執行原則.....	24
4-2-1	資料數據品質與可信度.....	26
4-2-2	資料提供之來源.....	26
4-2-3	相關共同資訊.....	27
4-2-4	數位工具建議具備之功能.....	27
5.	資料交換.....	28
5-1	目標.....	28
5-2	執行原則.....	28
5-2-1	PACT 與 Extention API Data Model	28
6.	報告分析.....	34
6-1	目標.....	34
6-2	執行原則.....	34
6-2-1	報告相關格式規範.....	34
6-2-2	數位工具建議具備之功能.....	37
7.	數位工具確效	38
7-1	目標.....	38
7-2	執行原則.....	38
7-2-1	協議程序 AUP(agreed-upon procedures AUP)	38
7-2-2	數位工具確效流程.....	38
7-2-3	數位工具確效檢核.....	40
三、	參考文獻.....	43

圖目錄

圖 1、未來升溫情境.....	1
圖 2、巴黎協議在全體 195 個締約國同意下正式通過	3
圖 3、全球 2050 年達到溫室氣體淨零排放情形	3
圖 4、溫室氣體減量及管理法修法重點.....	4
圖 5、我國長期減量路徑規劃目標.....	5
圖 6、上市櫃公司永續發展路徑圖時程規劃	6
圖 7、溫室氣體標準 ISO14060 系列間的關係.....	7
圖 8、傳統盤查模式及數位工具碳盤查模式差異比較圖	11
圖 9、國內溫室氣體盤查平台具備之功能.....	12
圖 10、數位工具確效流程.....	39



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

表目錄

表 1、碳管理數位工具於數據蒐集所應具備項目	16
表 2、排放源鑑別應具備之項目	17
表 3、常見活動數據憑證.....	19
表 4、點對點數據交換 API 簡表	29
表 5、產品碳足跡資料格式簡表.....	29
表 6、組織碳盤查資料格式簡表.....	33
表 7、環境部報告書章節應包含事項.....	36
表 8、數位工具確效檢核.....	40



一、碳排認證銜接現況

1. 背景說明

經濟發展，提升人們生活的便利性，但卻也導致自然資源的浩劫與排放出大量的溫室氣體，由政府間氣候變遷專門委員會 (IPCC) 於 2018 年發布的 GLOBAL WARMING OF 1.5°C 報告中指出，相較工業革命前，人類活動已導致約 1.0°C 的升溫，而若依目前的升溫速度，大約在 2030~2052 年間，地球的升溫將突破 1.5°C。

如果地球升溫超過 1.5°C 或 2°C，將對地球生態系統、人類社會和經濟產生嚴重影響，如極端氣候災難、熱浪、生物多樣性喪失等。這些危害衝擊到能源、水資源與糧食安全，並造成許多居住地與生物棲地的喪失。(IPCC(AR6), 2023)

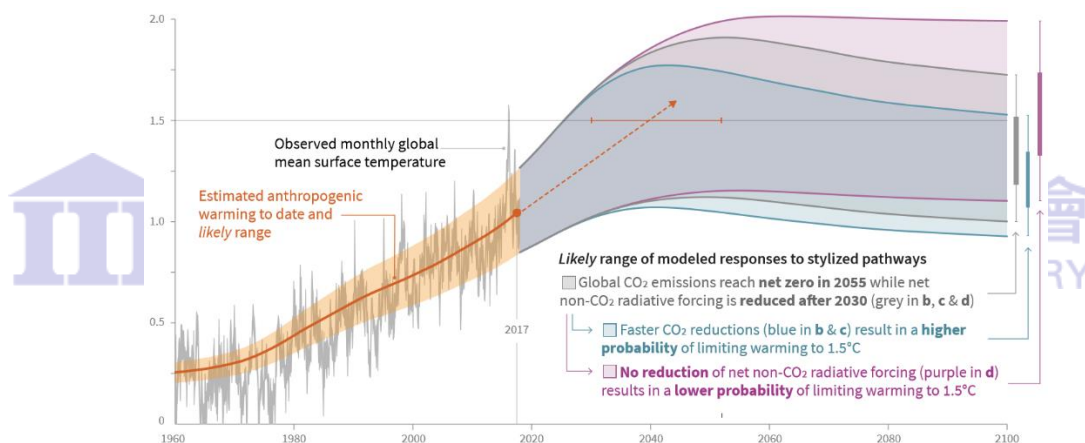


圖 1、未來升溫情境
(資料來源：IPCC)

1-1 國際減碳趨勢

1988 年世界氣象組織 (World Meteorological Organization, WMO) 和聯合國環境規劃署 (United Nations Environment Programme, UNEP/UN Environment) 共同成立一個科學組織－政府間氣候變遷專門委員會 (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, INC/FCCC)，歷經多次會議及多國談判，該委員會在 1992 年於里約熱內盧召開的地球高峰會通過「聯合國氣候變遷綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，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, COP)。

為減緩全球氣候變化並限制各國溫室氣體排放，於 1997 年 12 月日本京都的「第三次締約國大會 the third Conference of Parties (COP3)」中簽署「京都議定書 Kyoto Protocol」，其要求締約國控制人為溫室氣體的排放，希望減少溫室效應對全球環境所造成的影響於 2021 年生效。

京都議定書在第一期承諾時間 2008-2012 年內並未達標，而第二期承諾因又俄羅斯等排放大國撤簽無法執行，聯合國 197 個會員國於 2015 年在巴黎召開的巴黎會議(COP21)，此會議被視為拯救地球最後、最好的機會，在會議召開前已有 187 個國家提交「國家自主貢獻」(Intended Nationally Defined Contributions, INDCs)文件，而會議期間更是超過 150 位的國家元首出席，由此可見此氣候變遷已儼然成為全球最關注且不得不面對的重要課題。

巴黎協議(Paris Agreement)於 2016 年 11 月 4 日正式生效，並於 2021 年正式啟動，期望能共同遏阻全球暖化趨勢，並訂定目標為以工業革命前的水平為基準，將全球平均升溫控制在攝氏 2 度內，並力求以攝氏 1.5 度為上限，2030 年的碳排放必須減少 50%，2050 年達到淨零碳排。



圖 2、巴黎協議在全體 195 個締約國同意下正式通過
(資料來源：UNFCCC)

為了達成在《巴黎協定》所設定的溫升控制目標，世界各國越來越多地區將淨零目標納入其法律、政策和政治承諾，並促使企業和組織做出淨零承諾，從而推動轉型。截至 2024 年 6 月，全球已有 148 個國家、177 個地區、1171 間企業表達了到 2050 年或 2070 年實現淨零碳排放的意向(Net Zero Tracker,2024)。

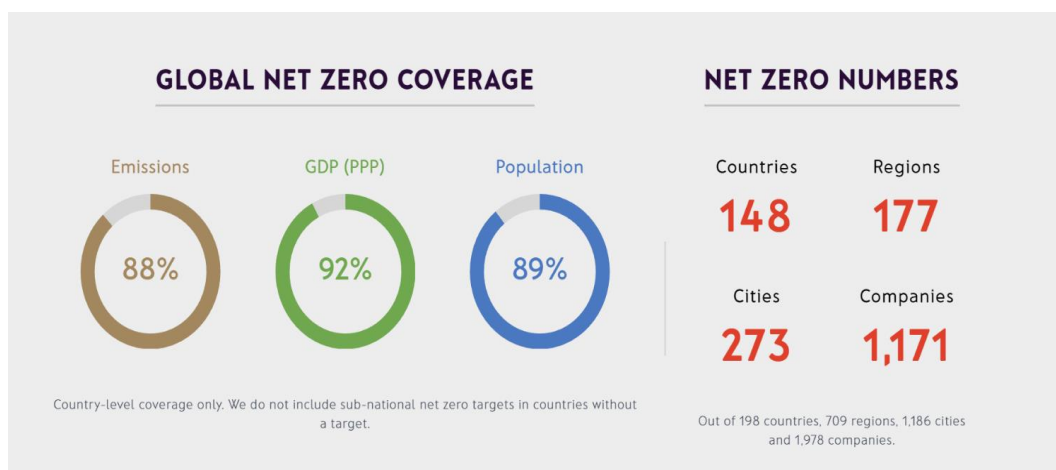


圖 3、全球 2050 年達到溫室氣體淨零排放情形
(資料來源：Net Zero Tracker，2024 年 6 月 25 日)

1-2 國內減碳趨勢

為了呼應國際淨零趨勢，我國於 2021 年 4 月 22 日世界地球日蔡總統宣示 2050 淨零排放目標，隨後於 2022 年 3 月及 12 月分別公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」及「12 項關鍵戰略行動計畫」，並於 112 年 1 月核定「淨零排放路徑 2023-2026 年綱要計畫」，針對淨零碳排目標進行各面向的減緩與調適。

同時，《溫室氣體減量及管理法》修正草案亦於 2023 年 1 月 10 日經立法院三讀通過，同年 2 月 15 日總統公布施行，名稱修正為《氣候變遷因應法》，並納入 2050 年淨零排放目標、提升氣候治理層級、徵收碳費專款專用、增訂氣候變遷調適專章、納入碳足跡及產品標示管理機制，不僅對外展現我國邁向淨零排放目標之決心，對內也建構更為韌性的氣候法制基礎。



圖 4、溫室氣體減量及管理法修法重點
(資料來源：環境資源中心)

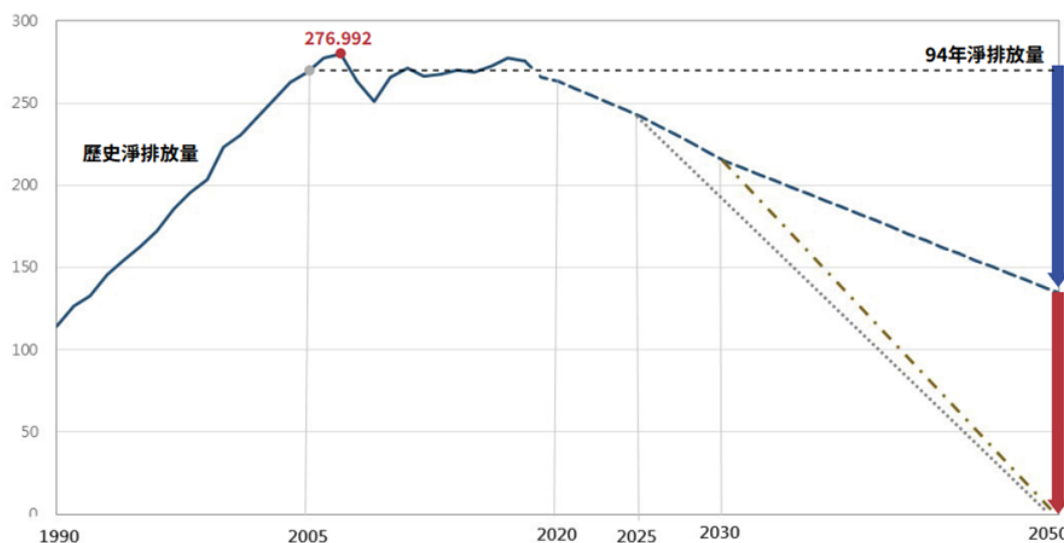


圖 5、我國長期減量路徑規劃目標
(資料來源：環境部)

我國為有效地達成淨零的目標，必需先了解溫室氣體的排放來源並進行溫室氣體盤查，因此環境部自 2016 年開始針對公告應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源(以下簡稱列管對象)，事業應遵循管理辦法規定，並進行盤查及登錄作業。

隨著《氣候變遷因應法》通過後，目前環境部擬定「碳費收費辦法草案」，課徵對象鎖定為年排放量達 2.5 萬公噸的事業體，包含電力業、鋼鐵業、煉油業、水泥業、半導體業、薄膜電晶體液晶顯示器業、石化業等產業。

除了環境部列管對象外，金管會於 2022 年 3 月宣布正式啟動「上市櫃公司永續發展路徑圖」，上市櫃公司依據資本額作為級距，其母公司與合併報表子公司應分別於規定年限前完成盤查與查證，並將公司溫室氣體排放及減量資訊公告於公開資訊觀測站，讓公司之利害關係人取得該公司之相關資訊。

金融監督管理委員會(金管會)為回應全球的永續發展行動和國家淨零排放目標，在 2022 年 3 月 3 日發布了「上

市櫃公司永續發展路徑圖」。該路徑圖分為多個階段，要求所有上市櫃公司在 2027 年完成溫室氣體盤查，並在 2029 年達到溫室氣體盤查的確信水準，以建立一個健全的永續發展(ESG)生態體系。

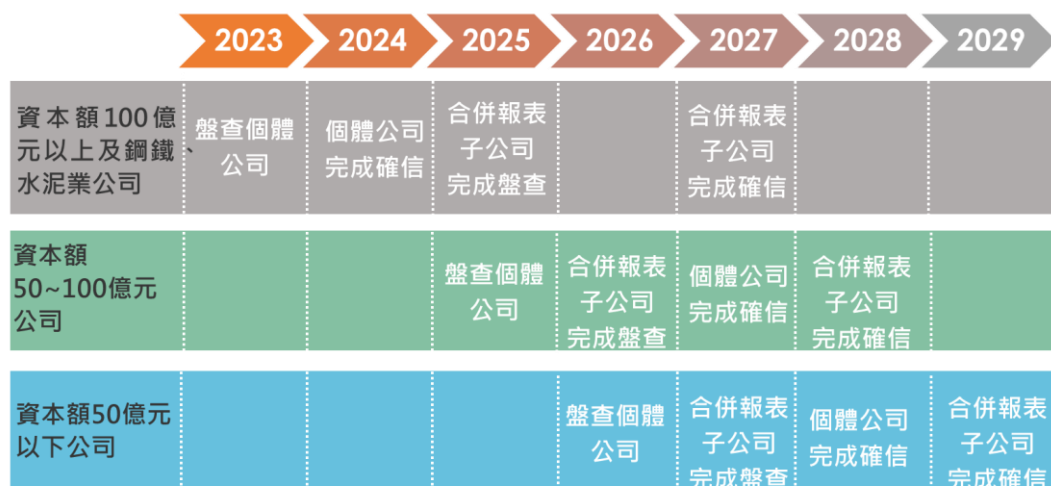
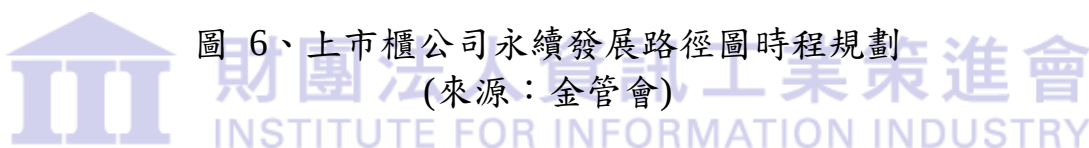


圖 6、上市櫃公司永續發展路徑圖時程規劃

(來源：金管會)



2. ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查標準簡介

ISO 14064 系列標準是 ISO 14000 國際環境管理系統標準系列的一部分，最初於 2006 年制定。其目的是提供有效測量溫室氣體排放及減少其影響的方法，幫助組織進行溫室氣體管理並納入現有的環境計畫中，這些計畫基於 ISO 14001 的指南。ISO 14064 系列包含了 14064-1、14064-2、14064-3 三種標準，其有各自有不同的應用層面。

● 14064-1：組織層面

14064-1 專注於整個組織活動的溫室氣體盤查。它提供企業如何設定溫室氣體排放和移除之邊界、量化組織的溫室氣體排放量和移除量，以及撰寫一致且透明的盤查報告的指南。

3. GHG Protocol

溫室氣體盤查議定書「The Greenhouse Gas Protocol，GHG Protocol」是由世界企業永續發展委員會(World Business Council Sustainable Development, WBCSD)與世界資源研究所(World Resources Institute, WRI)共同發行溫室氣體盤查議定書企業標準(Greenhouse Gas Protocol-Corporate Standard)。期望企業尋求創新發展策略，用以管理企業之溫室氣體排放量，調查指出全球近 40%的溫室氣體排放量可追溯至能源發電所致，且半數能源被應用於工業與商業活動，為降低此範疇之溫室氣體排放量，企業多採用提升能源效率、採購低碳電力等策略。

GHG Protocol 自 1998 年發布以來，經歷了多次更新和擴展，以適應不斷變化的氣候政策需求和企業實踐。它從最初的企業標準發展成為一套包括企業標準、產品生命周期評估、供應鏈(範疇 3)核算以及專案核算在內的系列指南和工具。

4. 環境部溫室氣體排放量盤查與登錄指引

環保署(現已升格為環境部)自 104 年《溫室氣體減量及管理法》公布施行以來，為提供應盤查登錄之大排放源依循指導，訂定了《溫室氣體盤查登錄作業指引》。

環境部鑑於因《氣候變遷因應法》(簡稱《氣候法》)於 2023 年 2 月 15 日修正公布，新增了徵收碳費與強化自願減量等多元減量機制規定，溫室氣體排放量盤查作為減量之基礎，其重要性亦隨之提高，且國際間有強化要求之趨勢。因此，環境部於 2023 年 9 月 14 日修正公布《溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法》，並於 2024 年 3 月 17 日公布了修訂版的《溫室氣體盤查登錄作業指引》。此指引的主要修訂包括：對排放量計算的更嚴謹要求、盤查報告書應具備的內容、盤查登錄時間及查驗時間等進行更新。

5. 國內溫室氣體盤查平台概述

企業進行碳排放盤查和制定減碳策略的第一步是收集內部數據，這過程常常十分繁瑣且耗時，對企業來說是一筆不小的開支。為了應對這個挑戰，各種數位碳管理解決方案相繼推出，目的是幫助企業高效地記錄和彙總碳排放相關的資訊。

透過對這些數據的深入分析，企業可以迅速找出碳排放的主要來源，並制定相應的減排計劃。這不僅能在資料收集的階段降低人力成本，還能在制定減碳措施的時候節省資源，減少錯誤與不必要的迂迴，從而使企業更容易實現其減碳目標。以碳管理的目標而言，溫室氣體資訊揭露，也就是碳盤查，只是邁向淨零目標的第一步。

碳管理的順序通常涉及以下步驟：

- (1) 確立碳管理目標：碳管理的第一步是確定組織的碳管理目標，這可能包括減少碳排放、提高能源效益、實現碳中和等。設定明確的目標，可以提供方向和指導，使碳管理更具體和可衡量。
- (2) 鑑別排放源：進行排放源鑑別是碳管理中至關重要的一步，這需要收集並分析組織的碳排放數據，包括直接和間接排放。透過鑑別排放源，組織可以了解其碳足跡，辨識主要排放源，並建立基礎數據為後續管理和減排提供可推動的方向資訊。
- (3) 分解碳減排目標：完成鑑別排放源後，組織應將總體目標細化為具體的減排目標。這些子目標可以依據不同排放來源、部門或產品類別進行分解，以確保減排措施的針對性和有效性。
- (4) 制定減排策略：根據碳盤點結果和設定的目標，組織需要開始規劃和實施減排策略。這些策略可能包括提升能源使用效率、採用可再生能源、優化生產過程、進行碳

捕獲和封存等。有效的措施能夠幫助組織降低碳排放，實現既定目標。

- (5) 建立監控與報告系統：碳管理需要定期進行監控和報告，以評估工作進展和成果。組織應該設立監控系統來追蹤碳排放情況，並定期進行報告，這樣可以檢驗措施效果，並提供透明的訊息來支持內部和外部的利益相關者。
- (6) 不斷改進：碳管理是一個持續改進的過程，組織應該不斷努力提升碳管理實踐。通過定期評估目標達成情況、檢查措施效果、尋找新的減排機會，以及追蹤最新的最佳實踐和技術進展來實現。

動態且持續性地取得碳排放資訊，是碳管理的基石，也是企業進入碳管理的第一步。事實上，組織溫室氣體排放量的量化過程中，在排放源鑑別之後，緊接著就是針對排放源的活動數據進行搜集與量化。量化過程中，除了搜集活動數據並確認相關佐證資訊完備之外，亦需確認排放源所匹配之排放係數，並依照 IPCC 報告最新版次提供的 GWP 值進行量化計算，方能得知排放總量，並以 tonCO₂e 呈現。

企業在進行溫室氣體盤查時，陸續都將發現，溫室氣體量化所需之各項資訊與碳排放的資訊，來自組織各部門運作過程的能資源與原物料的投入資訊，並非企業單一部門可以掌握，且為了要匹配排放源量化所需之排放係數，通常需要相當之碳管理專業素養，方能完成可供第三方查證之量化結果。事實上，各項所需活動之數據資訊，大部分企業平時皆有對應部門進行管理，只是並未以溫室氣體量化所需之模式進行整合管理。既然如此，數位且雲端系統化之溫室氣體量化管理邏輯與策略就應運而生，如能以數位化方式彙整管理，溫室氣體量化之門檻與管理成本應可大幅度降低。



圖 8、傳統盤查模式及數位工具碳盤查模式差異比較圖

溫室氣體盤查平台主要是透過數位化的手段，幫助企業簡化和優化溫室氣體盤查過程。這些平台的主要優點包括：

- (1) 有效率的收集與管理數據：平台通常具備多種數據收集方式，包括手動輸入、自動導入等，可提高了數據收集的效率，及數據的準確度。
- (2) 合規性保障：平台通常支援多種國際和國內標準，如 ISO 14064:2018、ISO 14067、GHG Protocol、國內環境部要求等，確保企業的盤查和報告符合預期使用者要求，降低合規風險。
- (3) 數據分析：平台通常具備強大的數據分析功能，幫助企業掌握排放狀況，制定有效的減排策略。
- (4) 防呆機制：為了避免數據輸入錯誤，平台通常設有多種防呆機制，如必填項目檢查、數據範圍提醒和格式校驗，確保數據填寫的準確性和完整性。

溫室氣體盤查平台為了符合個預期使用者的需求，國內溫室氣體盤查平台大部分皆具有以下功能(如圖 9 所示)，只是不同的資服業者在設計在數據輸入和管理方式會有所不同，例如：不同的可建立與預設資訊、防呆機制、資料修改與覆蓋功能等。

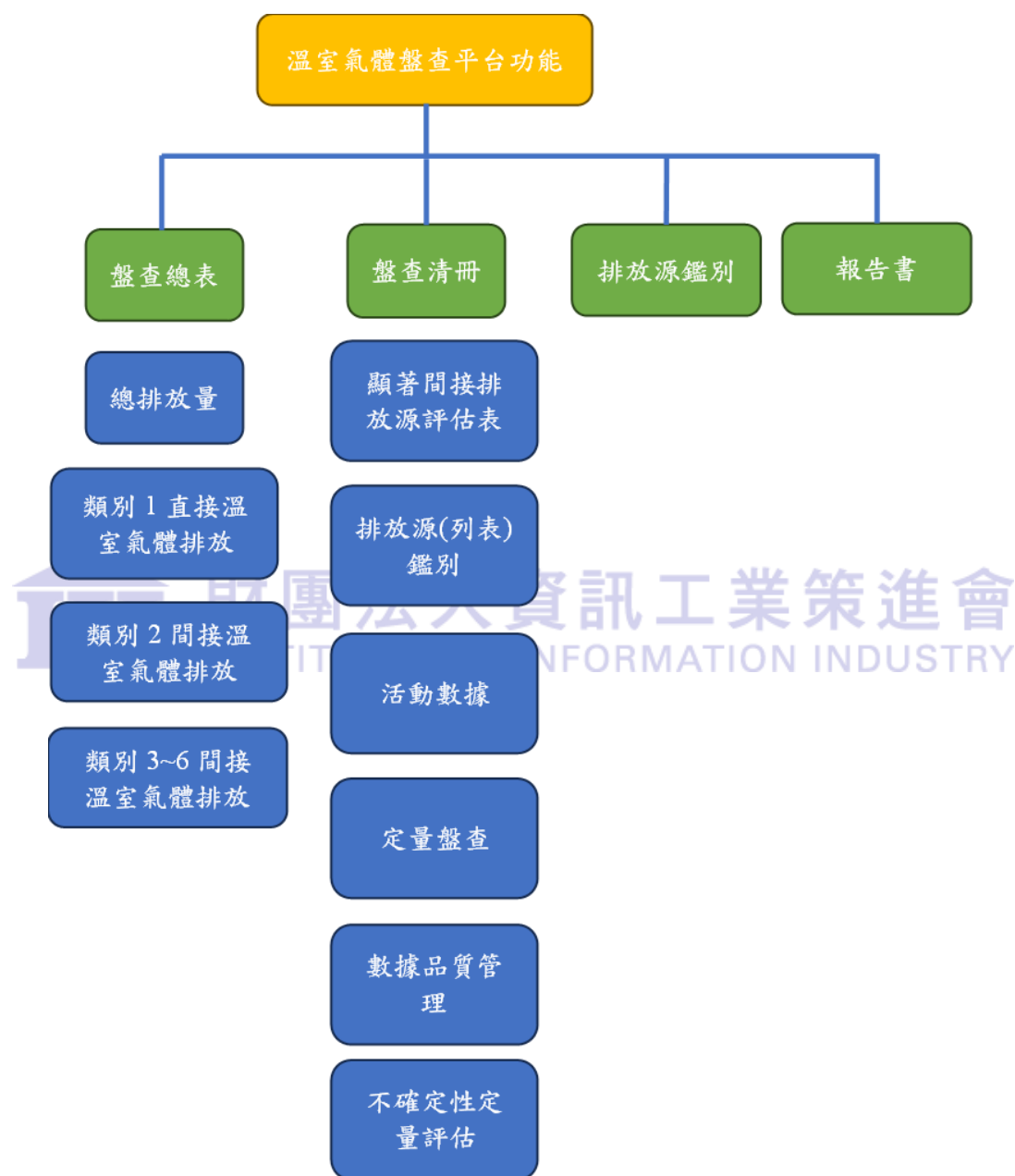


圖 9、國內溫室氣體盤查平台具備之功能

二、碳管理數位工具合規指引

1. 碳管理數位工具合規指引摘要及流程

1-1 碳管理數位工具合規指引摘要

碳管理數位工具合規指引在於提供優良之碳管理數位工具基本功能與架構的描述與建議，針對數據蒐集、計算、資料儲存、資料交換與報告分析幾個功能區段進行說明，以供潛在之工具使用者、系統開發商、查證機構能對碳管理數位工具有所共識，建立相關之生態系。

溫室氣體盤查、減碳計畫成效追蹤已成為企業經營的重要項目，且組織型溫室氣體盤查需定期執行才得以作有效之追蹤與分析。而優良之碳管理數位工具能有效於簡化溫室氣體盤查的行政作業與流程，且結構化之資料與一致性之程序有助於提升資料的可信度與可比較性。於企業或組織用於分析與管理上能提供較可靠的資訊。

碳管理數位工具若能支援一致性的活動數據格式、量化模式並記錄相關之變更與調整，對於內外部查證或確證亦能有所幫助，內外部查證員可依照碳管理數位工具所提供之結構化資料進行較快速的變動資料確認，有機會減少查證與確證作業的所需資源。

1-2 碳管理數位工具合規指引適用對象與使用建議

有意使用碳管理數位工具進行溫室氣體盤查與管理之組織，可參考本指引之第二章描述之應具備項目與功能進行碳管理數位工具選擇與運用。

已使用碳管理數位工具進行溫室氣體盤查與管理之組織，可參考本指引描述之功能與流程進行數位工具應用。

開發與維護碳管理數位工具之組織或資訊業者，可參考本指引描述之應具備項目與資料型態、流程進行數位工具開發與優化，已貼近使用者需求與提高使用者滿意度。

溫室氣體相關之查證單位，可參考本指引描述之資料型態、流程進行查證與確證計畫安排，以及進行碳管理數位工具功能性評估作業。

1-3 碳管理數位工具合規指引流程

本指引依照溫室氣體盤查與管理的程序分為數據蒐集、計算、資料儲存、資料交換與報告分析，共五個流程。

- (1) 數據蒐集：說明碳管理蒐集之數據與資料、資料格式、資料收集之要求與建議，以及數位工具應具備之功能。
- (2) 計算：說明依照蒐集的數據進行溫室氣體量化的要求與建議，以及數位工具應具備之功能。
- (3) 資料儲存：說明蒐集的數據與量化計算過程中應保持或紀錄的資料，以及數位工具應具備之功能。
- (4) 資料交換：說明 PACT 的應用，以及數位工具應具備之功能。
- (5) 報告分析：說明數位工具輸出的報告資料或比較分析的要求與建議，以及數位工具應具備之功能。

2. 數據蒐集

2-1 目標

針對碳排數位工具之資料來源與數據收集層面之基本功能進行定義與建議，以利使用者使用、比較與發展時能符合引用之溫室氣體盤查標準之基本要求。

2-2 執行原則

使用碳排數位工具進行數據蒐集時應具備相關性、一致性與準確性，並應優先採用一級數據，若採用之溫室氣體盤查標準之數據另有要求時應依循之。

2-2-1 資料來源彙整及檢查

(1) 組織邊界與報告邊界



- 碳管理數位工具應建立邊界設定之功能，包含組織邊界與報告邊界。
- 組織邊界設定時應包含組織描述、設施、彙整方法(如營運控制、財務控制或股權比例)等資訊，相關資訊應與提供給預期使用者之公開或申報資訊一致，例如工廠登記或商工登記。
- 報告邊界設定時應包含納入盤查的溫室氣體排放與移除之資訊，並且可區分為：
 - 直接溫室氣體排放與移除，可區分為 CO₂, CH₄, N₂O, NF₃, SF₆ 與其他適當之溫室氣體族群 (HFCs, PFCs... 等))
 - 間接溫室氣體排放，組織邊界與報告邊界設定時應考量是否有重複計算之可能性，並且應能於碳管理數位工具上進行適當之紀錄與顯示。

表 1、碳管理數位工具於數據蒐集所應具備項目

項目	應具備
邊界設定	- 組織邊界 - 報告邊界
組織邊界	- 組織描述 - 設施 - 彙整方法(如營運控制、財務控制或股權比例) - 相關資訊應與提供給預期使用者之公開或申報資訊一致，例如工廠登記或商工登記。 - 避免重複計算：數位工具上自動顯示是否有重複計算
報告邊界	- 盤查的溫室氣體排放與移除之資訊： ➢ 直接溫室氣體排放與移除 ➢ 間接溫室氣體排放 - 避免重複計算：數位工具上自動顯示是否有重複計算
活動數據之蒐集	- 儀器量測：以儀器量測原(燃)物料使用量作為年活動數據，(如飼煤機所紀錄燃料煤使用量、氣態燃料流量計紀錄數據、每批次磅秤量測取得之重量，量測儀器須定期校正。) - 非量測數據：採購憑證或單據。(如台電電費單、天然氣公司帳單等)

(2) 排放源鑑別

碳管理數位工具應具備排放源鑑別之功能，供使用者選擇或新增報告邊界之中的排放源，包含直接排放源與間接排放源，並可分為以下分類，但若採用的溫室氣體盤查標準另有規定，則依循之。

- 直接排放源：於組織邊界內由組織擁有或控制的溫室氣體源。這些溫室氣體源可以是固定式燃燒、移動式燃燒、工業製程、直接逸散與土地使用。相關資訊應與使用者實際盤點之文件紀錄一致，如現場盤點紀錄、資產設備清單、製冷設備清單、固定污染源設置操作及燃料使用許可證、消防檢修紀錄等

彙整資訊。

- 間接排放源：因組織作業及活動產生之溫室氣體排放量，但來自於非組織所擁有或控制之溫室氣體排放源，這些溫室氣體排放源可以是輸入能源、運輸、使用產品、組織產品使用、其他。若是組織有使用綠電，碳管理數位工具也應具備對應欄位或功能供其計算與紀錄。
- 若採用 ISO 14064-1:2018 進行溫室氣體盤查，顯著溫室氣體鑑別流程與結果應能於碳管理數位工具上展現。展現之流程應與使用者的文件化資訊一致。

表 2、排放源鑑別應具備之項目

項目	應具備
直接排放源	● 組織邊界內由組織擁有或控制的溫室氣體源 ➢ 固定式燃燒 ➢ 移動式燃燒 ➢ 工業製程 ➢ 直接逸散 ➢ 土地使用 ● 相關資訊應與使用者實際盤點之文件紀錄一致(佐證資料)，以下舉例說明： ➢ 現場盤點紀錄 ➢ 資產設備清單 ➢ 製冷設備清單 ➢ 固定污染源設置操作及燃料使用許可證 ➢ 消防檢修紀錄
間接排放源	因組織作業及活動產生之溫室氣體排放量，但來自於非組織所擁有或控制之溫室氣體排放源，這些溫室氣體排放源可以是輸入能源、運輸、使用產品、組織產品使用、其他。若是組織有使用綠電，碳管理數位工具也應具備對應欄位或功能供其計算與紀錄。

2-2-2 監督與量測及校正方法

- (1) 碳管理數位工具應針對上述之資訊保留數據來源描述，以利進行資料品質分析。
- (2) 使用者於排放源鑑別完成後，應依照活動數據、計算數據的可收集性、準確性選擇合適的溫室氣體排放量量化方法。活動數據相關之憑證收集應妥善保存以利後續查證與校正相關作業進行。活動數據可能為量測數據或非量測數據，碳管理數位工具應以量化方法中使用的活動數據單位紀錄與計算活動數據量。
- (3) 數據有所缺漏，如缺少與源/匯之排放/移除量化相關的數據，則須使用適當的估算方法來決定相應時間週期和遺失參數的保守替代數據。碳管理數位工具應能明確顯示相關估算值。
- (4) 紀錄保持：組織邊界與報告邊界、排放源鑑別、量化方法與計算之相關資訊應於碳管理數位工具中被妥善保存，包含資料新增、修改與刪除之資訊，以利後續進行校對與錯。
- (5) 常見活動數據憑證：常見活動數據表中列舉常具備之憑證資訊內容，供數位工具業者參考。



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

表 3、常見活動數據憑證

項目	資訊內容
數據來源	- 數位工具中保留數據來源描述，以利進行資料品質分析 - 數位工具中能顯示用於量測的設備之校正紀錄與校正結果 - 數位工具應能明確顯示相關估算值 - 相關資訊應於數位工具妥善保存，包含資料新增、修改與刪除之資訊，以利後續進行校對與錯
油費單據	蒐集方式可能為加油發票、加油卡、秤重等方式，或是以估算方式進行，呈現的格式中具備： - 用油之排放源(如堆高機/發電機/鍋爐等) - 用油期間 - 每月油量，呈現相對應排放係數所對應的單位數 - 盤查邊界及報告邊界內之彙總油量 - 相對應之佐證資料或串聯官方 API 之證明
液化石油氣單據	蒐集方式可能為採購發票、秤重等方式，或是以估算方式進行，呈現的格式中具備： - 使用液化石油氣之排放源(如瓦斯爐等) - 使用期間 - 每月液化石油氣用量，呈現相對應排放係數所對應的單位數 - 盤查邊界及報告邊界內之彙總液化石油氣用量 - 單位轉換因子，如容積重量轉換因子
天然氣單據	蒐集方式可能為天然氣繳費單、流量計紀錄、桶槽紀錄等方式，或是以估算方式進行，呈現的格式中具備： - 使用天然氣之排放源(如鍋爐等) - 使用期間 - 每月天然氣用量，呈現相對應排放係數所對應的單位數 - 盤查邊界及報告邊界內之彙總天然氣用量 - 單位轉換因子，如容積轉換因子
冷媒設備	蒐集方式可能為設備銘牌相片、設備規格說明書、供應商提供資訊，或是以估算方式進行，呈現的格式中具備： - 設備類型(工業用冷藏、家用冷藏、家用空調、冰水機等) - 冷媒逸散因子(若使用逸散率估算法) - 冷媒類型

項目	資訊內容
	冷媒原始填充量
化糞池逸散	蒐集方式可能為上班時數統計、職安衛工時申報表，或是以估算方式進行，呈現的格式中具備： - 員工總人數 - 每月工時與年度工時
用電度數 (如台電電費單)	不論蒐集整理方式為何種，呈現之格式中具備： - 台電電號 - 用電地址(用電戶名) - 用電期間 - 每月用電度數 - 盤查邊界及報告邊界內之彙總用電度數 - 相對應之佐證資料或串聯台電官方 API 之證明

2-2-3 數位工具建議具備之功能

- (1) 組織邊界與報告邊界設定
- (2) 排放源設定
- (3) 生質排放分開紀錄
- (4) 間接顯著性鑑別
- (5) 量化方法選擇
- (6) 排放係數選擇
- (7) GWP 值選用
- (8) 自廠係數建立
- (9) 基準年設定
- (10) 係數佐證上傳
- (11) 活動數據與係數的佐證上傳
- (12) 不確定性定量評估預設值及自訂值建立
- (13) 不確定性定性評估預設值及自訂值建立



3. 計算

3-1 目標

可藉由數位工具之數據蒐集進行符合特定基線情境及量化方法、並符合各項標準與預期使用者之需求，以及可供查驗證的計算過程為目標。

3-2 執行原則

量化方法是獲取數據和決定溫室氣體源之排放量或溫室氣體匯之移除量的過程，透過量測或建立模式決定，影響組織選擇、蒐集和使用不同類型的數據以量化其溫室氣體排放量。

根據溫室氣體的最終計算結果是否滿足準確性、再現性等相關特定條件，組織可能必須改變溫室氣體的量化模式和數據蒐集方法，以適當的方式結合數據及模式、執行計算和加總特定源和匯所排放的溫室氣體之輸出結果。

3-2-1 溫室氣體量化方法

進行溫室氣體量化方法時，釐清預期使用者之要求為最重要的第一步驟，也是數位工具業者決定數位工具中相關的計算依據、流程步驟都會以符合預期使用者規定為目的進行量化計算。以下舉例 ISO14064-1:2018 及環境部來進行說明，若溫室氣體盤查標準之數據另有要求時應依循之。

(1) ISO14064-1:2018

直接排放的量化模式可包括質量平衡、間歇排放測量、估算和標準方法(如排放係數法)，測量方法的量化可包括連續排放監測系統(CEMS)和預測排放監測系統(PEMS)，關於直接排放模式，例如監測或測量，該模式通常將測量

技術設備的設計和操作於建造時納入，數據可分為一級數據或二級數據(取決於原始數據之蒐集者)，和特定場址或非特定場址(取決於是否從原始的源或匯中獲取數據)。溫室氣體模式須考量最終允許的不確定性、數據可取得性、成本、其他數據或理由之預先存在等要求，並依此特定模式決定須要蒐集的數據類型。

(2) 環境部指引規範

環境部指引規範主要參考為環境部溫室氣體排放量盤查作業指引以及溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法之法規規定，首先先以法規面進行說明，與計算相關的管理辦法，依據溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法第4條規定，排放量量化首要決定計算方式，包含排放係數法、質量平衡法、直接監測法或其他經中央主管機關認可之方法，決定排放量計算方法後應選擇合適之活動數據，活動數據分為量測數據及非量測數據，組織應優先採用量測數據作為活動數據來源，以上為環境部指引規範中所規範之內容(若有不完整之處，主要仍以環境部指引規範及相關法規為主要參考依據)，數位工具業者在考量預期使用者為環境部時，相關的規範及格式須參考之。

3-2-2 數位工具建議具備之功能

- (1) 可選擇依據選擇之預期使用者，自動帶入計算之相關規範限制(如小數點之位數等)。
- (2) 使用適當的排放係數，串接的來源確認、排放係數之正確性與合理性之確認。
- (3) 可以自行建立修改自廠係數，並上傳相關佐證資料，可以清晰地確認自廠係數來源、自廠係數計算的過程，以達到驗證其合理性之方式。

- (4) 可調整數據之小數位數之選取設定。
- (5) 需建立防呆機制以防止輸入時有誤植之可能性。
- (6) 排放係數之年度可進行選擇，以符合當年度現況。
- (7) GWP 版本可進行選擇的項目。
- (8) 各項算式的演算過程/公式，可直接於系統/螢幕中顯示出來，有利於供查驗證時使用。



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

4. 資料儲存

4-1 目標

針對數位管理工具相關資料保存與比對以及應進行保存之資料進行定義與建議，以利使用者使用、比較與發展時能保有足夠的資料與紀錄。

4-2 執行原則

進行溫室氣體盤查時會針對報告邊界進行大量的資料蒐集、處理與利用，為使溫室氣體盤查之結果足夠之透明性，以利預期使用者做出合理可信之決策，於資料儲存時應確保儲存之功能與儲存之資料具備相關性、完整性與一致性。碳管理數位工具應建立資料庫以對下列資料類型進行儲存或索引，若使用之溫室氣體盤查標準另有規範，則遵循之：

資料類型至少包括有：

- 組織資料：組織基本資訊(組織邊界)、報告邊界。
- 盤查背景資料：引用之盤查標準、預期使用者。
- 計算資料：排放係數、GWP 值、逸散因子、原燃料熱值、原燃料含碳率、原燃料成分分析。
- 活動數據資料：原燃料使用量、分配比例。
- 排放量資料：受盤查的氣體種類之排放量(如七種溫室氣體)、溫室氣體清冊之格式。
- 佐證資料：活動數據資料之佐證資料、計算資料之佐證資料，如操作紀錄報表、分析報告、進貨、生產、銷貨、存貨憑證、帳冊相關報表及其他產銷營運或輸出入之相關文件。

相關資料應妥善地予以保存，必要時為了防範毀損造成的危害，應進行存檔與備份。而為確保資料庫安全，相關之資料處理(如輸入、儲存、編輯、更正、複製、檢索、刪除、輸出)應予以紀錄，並設定人員權限進行管控。

若使用之溫室氣體盤查標準有對於應保存或文件化資訊有所規範，碳管理數位工具應保有對應資訊儲存或索引之功能，如 ISO 14064-1:2018 需文件化資訊包含：

- 鑑別和審查負責擬定溫室氣體清冊的人員責任與職責
- 鑑別、實施及審查清冊擬定小組成員之適當訓練
- 鑑別和審查組織邊界
- 鑑別和審查溫室氣體源和匯
- 選擇和審查量化方法，包括與溫室氣體清冊的預期用途一致的量化數據與溫室氣體量化模式
- 審查量化方法之應用，以確保應用於多種設施的一致性
- 若適用時，使用、維護及校正量測設備
- 發展和維護健全的數據蒐集系統
- 定期的準確性查核
- 定期的內部稽核與技術審查
- 定期審查資訊管理過程的改善機會。

4-2-1 資料數據品質與可信度

碳管理數位工具處理之資料應能進行資料品質評估，因此應對計算資料、活動數據資料之種類與資料型態進行描述，如資料來源、量測方法與工具、量測頻率等，或其他進行定性與定量不確定性評估所需之資訊。

為使蒐集、處理與利用的資料具備足夠之品質，碳管理數位工具應對盤查的方法、數據資訊(如活動層面、排放係數、製程與營運的基本資訊)、組織盤查程序、文件化資訊進行儲存或索引，以利進行資料品質評估。

若盤查使用的標準對不確定性評估有所要求，則依循之。不確定性評估可包含模式不確定性評估、參數不確定性評估與活動數據不確定性評估。

碳盤查數位工具可具備年度排放量比較之功能，確認各年度間一致性的變化，若排放源的排放量變化具顯著性，應分析與說明其原因。

4-2-2 資料提供之來源

數位工具應保有計算資料、活動數據資料、排放量資料的來源記錄功能，以索引或佐證資料儲存或其他能清晰呈現之等方式呈現，資料提供來源資料應包含資料提供者(如組織名稱、公司名稱或資料庫名稱)、資料版本(如年份或版次)、資料原始單位。

4-2-3 相關共同資訊

數位工具應針對溫室氣體盤查清冊設定相關共同資訊，包含組織資料、盤查背景資料與計算資料。

4-2-4 數位工具建議具備之功能

- (1) 組織資料、計算資料、活動數據資料、排放量資料之儲存
- (2) 佐證資料之儲存或索引
- (3) 排放量資料之分類
- (4) 資料輸出
- (5) 資料修改與刪除
- (6) 計算資料、活動數據資料、排放量資料之備份
- (7) 人為錯誤預防：錯誤刪除/修改、Log 資料儲存
- (8) 外部攻擊預防



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

5. 資料交換

5-1 目標

使不同數位工具透過這個共通標準，國內相關業者可以更加方便地交換上下游產業的碳排放資料，從而提升資料交換的效益和安全性。

5-2 執行原則

5-2-1 PACT 與 Extention API Data Model

碳透明度夥伴關係(Partnership for Carbon Transparency, PACT)是由世界企業永續發展協會(World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)主導設立的組織，旨在推動實現一個開放且全球互通的數據交換網絡，使各行各業及價值鏈中準確、初級且經查證的產品碳排放資料能夠安全地以點對點的方式進行交換。

2023 年 1 月 26 日，PACT 發布了「Pathfinder Framework(2.0 版)」，該框架為各產業提供了計算產品碳足跡及數據交換的指導依據。隨後，在此框架發布後，PACT 根據其中的指引製作了「Technical Specifications for PCF Data Exchange(2.0.0 版)」，並於 2023 年 2 月 21 日正式發布。此技術規範旨在促進不同主機系統間產品碳足跡數據的互通交換，並詳細規定了碳足跡數據格式(數據模型)的屬性格式及 HTTP REST API。

建議遵循 WBCSD 定義之碳排放量交換指引 Partnership for Carbon Transparency (PACT)

資料交換應包含：資料格式(Data model)、應用程式介面(API)，詳細內容參閱附件。

以下列出 API 與 Data Model 部分內容供參考：

表 4、點對點數據交換 API 簡表

API	Method	說明	支援性
auth/token	POST	身份驗證 (Authentication)	V
footprints?{filter}	GET	列出產品足跡資料	V
footprints/{pfId}	GET	取得產品足跡資訊	V
footprintVerificationOrg?{filter}	GET	列出組織碳盤查資料	V
footprintVerificationOrg/{fvid}	GET	取得組織碳盤查資訊	V
events(PF 更新事件)	POST	事件服務-產品足跡更新 通知	△
events (PF 請求事件)	POST	事件服務-請求與檢索產 品足跡	△

V：必須實作 △：選擇性實作

屬性名稱	中文名稱	描述
Id*	產品足跡識別碼	須(MUST)以通用唯一識別碼(UUID v4 [RFC4122])進行編碼。
Spec Version*	技術規格文件版本	產品足跡資料依據之數據規範版本(例如：2.0.0)。
Preceding PfIds	先前產品足跡識別碼集合	如果已定義，必須是不重複的先前產品足跡識別碼的非空集合。
Version	ProductFootprint 版本	值為 $0..2^{31}-1$ 的包含範圍內的整數。
Created*	產品足跡建立時間	內容須(MUST)包含日期(date)和時間(time)，字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)。
Updated*	產品足跡更新時間	
Status	當前狀態	如果已定義，值必須為以下列舉值：
Status Comment	解釋當前狀態的原因消息	如果已定義，值應為解釋當前狀態的原因的消息。

表 5、產品碳足跡資料格式簡表(續)

屬性名稱	中文名稱	描述
Validity PeriodStart	ProductFootprint 有效期的開始	如果已定義，有效期是 Product Footprint 被宣布為接收數據接收者使用的時間間隔。由屬性 Validity PeriodStart(包括)和 Validity PeriodEnd(排除)定義。如果未指定有效期，則 Product Footprint 從 Reference PeriodEnd 開始有效 3 年。如果要指定有效期，則 Validity Period Start 的值必須定義為大於或等於 Reference Period End 的值。Validity Period End 的值必須定義為嚴格大於 Validity Period Start 的值，並小於或等於 Reference Period End + 3 年的值。 字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須 (MUST) 為世界協調時間(UTC)。
Validity PeriodEnd	ProductFootprint 有效期的結束	如果已定義，有效期是 Product Footprint 被宣布為接收數據接收者使用的時間間隔。由屬性 Validity PeriodStart(包括)和 Validity PeriodEnd(排除)定義。如果未指定有效期，則 Product Footprint 從 Reference PeriodEnd 開始有效 3 年。如果要指定有效期，則 Validity Period Start 的值必須定義為大於或等於 Reference Period End 的值。Validity Period End 的值必須定義為嚴格大於 Validity Period Start 的值，並小於或等於 Reference Period End + 3 年的值。 字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須 (MUST) 為世界協調時間(UTC)。
Company Name	公司名稱	產品碳足跡資料擁有者或提供者名稱。
Company Ids*	公司識別碼	一個或一組能辨識產品碳足跡資料傳送者或擁有者之唯一識別碼，其格式須 (MUST) 為統一資源名稱(URN)。
Product Description*	產品描述	不拘形式的(free-form)產品描述及任何產品相關資訊，例如生產技術或包裝。
Product Ids*	產品識別碼	一個或一組能辨識產品之唯一識別碼，其格式須 (MUST) 為統一資源名稱(URN)。識別碼組成可依資料擁有者及資料接收者間之產品、習慣、合約等進行制訂。
Product Category Cpc*	聯合國主要產品分類	聯合國主要產品分類(CPC)編碼。(UN CPC Code version 2.1)
Product Name Company*	產品名稱	產品販售公司賦予該產品之商業名稱。
Digital Record Signature	數位紀錄簽名	數位簽名覆蓋整個產品碳足跡。技術規格文件具體說明了公司識別及數位簽名驗證的細節。
Comment*	相關資訊補充	產品碳足跡相關資訊補充。此欄位有別於「產品描述」的產品層級資訊，應 (SHOULD) 用於碳足跡計算相關之指示，或其他可以促進詮釋、審計或查證產品碳足跡的資訊。
PCF	產品的碳足跡	給定產品的碳足跡，其值符合數據類型 Carbon Footprint。
PCFV	產品的碳盤查資訊	給定產品的碳盤查資訊，其值符合數據類型 Carbon Footprint Verification。

表 5、產品碳足跡資料格式簡表(續)

屬性名稱	中文名稱	描述
Extensions	數據模型擴展	如果已定義，與 Product Footprint 相關的 1 個或多個數據模型擴展。必須編碼為非空的 Data Model Extension JSON 物件的 JSON 陣列。詳見數據類型 Data Model Extension。
DeclaredUnit	產品的分析單位	用來計算產品碳足跡之產品單位，例如公升、公斤、立方公尺等。
Unitary Product Amount*	單一產品數量	產品碳足跡指涉之產品所包含的宣告單位數量。該數值須(MUST)大於 0。
PCF Excluding Biogenic*	不包含生物源排放及移除之產品碳足跡	該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Pcf Including Biogenic*	包含生物源排放及移除之產品碳足跡	此碳足跡包含化石及生物源排放(直接土地利用變化、土地管理、其他生物源排放及生物二氧化碳吸收)，數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Fossil GHG Emissions*	化石來源排放	燃燒化石燃料之排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Fossil Carbon Content*	化石炭含量	產品之化石炭含量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Biogenic Carbon Content*	生物源炭含量	產品之生物源炭含量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
dLuc GHG Emissions*	直接土地利用變化產生之溫室氣體排放	近 20 年為產品製造使用之土地，因其土地利用轉型導致碳匯損失所產生的溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若無法取得直接土地利用變化活動數據，可用統計土地利用變化(sLUC)代替。
Land Management GHG Emissions*	土地管理產生之溫室氣體排放或移除	因土地管理相關之變化而產生的溫室氣體排放及移除(包含非二氧化碳源)，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Other Biogenic GHG Emissions*	其他生物源排放	未納入直接土地利用變化(dLUC)、間接土地利用變化(iLUC)及土地管理之產品製造與運輸所產生的其他生物源溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。

表 5、產品碳足跡資料格式簡表(續)

屬性名稱	中文名稱	描述
iLuc GHG Emissions*	間接土地利用變化產生之溫室氣體排放	近 20 年於非該企業或產品供應鏈所擁有或控制之土地，但因產品製造需求改變或可追溯於該企業的因素致使土地利用轉型，此碳匯損失所產生的溫室氣體排放。該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若無法取得直接土地利用變化活動數據，可用統計土地利用變化(sLUC)代替。
Biogenic Carbon with Drawal*	生物源二氧化碳吸收	產品之生物源炭含量轉換為二氧化碳當量，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Aircraft GHG Emissions*	飛機之溫室氣體排放	空運產品而產生溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。
Characterization Factors*	特徵化因子	用於計算產品碳足跡的溫室氣體全球暖化潛勢(GWP)係數，其引用 IPCC 評估報告版本。版本為 AR6 或 AR5。
Cross Sectoral Standards Used*	跨產業部門標準	用於計算產品碳足跡之跨產業部門標準。陣列中單一元素為列舉值” GHG Protocol Product standard”、” ISO Standard 14067”、” ISO Standard 14044”。
Product or Sector Specific Rules*	針對產品或產業部門之規則	用於計算產品碳足跡之產品特定或產業部門特定標準。為資料類型 Product or Sector Specific Rule 之集合
Biogenic Accounting Methodology*	計算生物源排放與移除之方法學	計算生物源排放與移除所依循之標準。該標準只能為以下四種：
Packaging GHG Emissions*	包裝之溫室氣體排放	因產品包裝而產生之溫室氣體排放，該數值須(MUST)以每宣告單位之公斤二氧化碳當量表示。若不納入包裝排放，則不(MUST NOT)定義此屬性。
Allocation Rules Description*	分配原則	說明選擇的任何分配原則如何符合 Pathfinder Frame Work 規則。
Uncertainty Assessment Description*	不確定性評估	不確定性評估的結果、關鍵因子及簡短定性描述。
Primary Data Share*	一級數據占比	產品碳足跡計算使用一級活動和排放數據的百分比。若報告期間(Reporting period)包含 2025 年，此屬性須(MUST)定義。若報告期間於 2025 年前結束且呈現此屬性，則不(MUST NOT)對數據品質指標(DQI)進行定義。
DQI*	數據質量指標	如果存在，則為 Pathfinder 框架的數據質量指標 (DQI)。為數據類型 Data Quality Indicators。

表 6、組織碳盤查資料格式簡表

屬性名稱	中文名稱	描述
ID	資料識別碼	須(MUST)以通用唯一識別碼(UUID v4 [RFC4122])進行編碼。
Company ID	組織識別碼	能辨識資料傳送者或擁有者之唯一識別碼，其格式須(MUST)為統一資源名稱(URN)，若欲由資料接收者或資料擁有者雙方自訂。
Standard	採用標準	用於表示本資料依循標準。為列舉值"GHG Protocol"、"ISO Standard 14064"
Emission Category ISO	ISO Standard 14064 溫室氣體排放資料	如果存在，則為數據類型 EmissionCategoryISO。
Emission Category GHG	GHG Protocol 溫室 氣體排放資料	如果存在，則為數據類型 EmissionCategoryGHG。
Reference Period Start	報告期間	● 用於碳盤查計算之數據收集的開始和結束日期與時間。 ● 字串格式需遵守 ISO 8601，時間格式須(MUST)為世界協調時間(UTC)
Reference Period End		
Assurance	保證	為數據類型 Assurance。

6. 報告分析

6-1 目標

可藉由數位工具之數據蒐集、計算等內容，產出符合預期使用者之需求與規範，以及可供查驗證之溫室氣體盤查清冊及報告。

6-2 執行原則

6-2-1 報告相關格式規範

數位工具所產出之報告書格式需遵循各標準所列之內容，若使用之溫室氣體盤查標準另有規範，則應遵循之，以下列舉 ISO14064-1:2018 及環境部等相關規範供數位工具業者參考。

(1) ISO14064-1:2018 報告相關格式規範(清冊/報告書)

- 目的與內容(包括組織的溫室氣體政策、策略或計劃，以及適用的方案)
- 機密數據的說明：如果報告中包含機密數據，必須說明原因。
- 預期用途和使用者並確保一致性(清冊/報告書)
- 準備和製作報告的具體責任
- 發佈頻率
- 結構和格式遵循預期使用者規範
- 獲取和傳播方式的政策
- 提報組織的描述
- 負責報告的相關人員或實體
- 報告的涵蓋時間
- 組織邊界的說明
- 報告邊界的說明，包括顯著排放的評估標準
- 直接溫室氣體排放量的量化，需針對各種氣體(如 CO₂、CH₄、N₂O 等)分別計算並以二氧化碳當量表

示

- 描述如何在清冊中處理生物 CO₂ 的排放與移除，以二氧化碳當量量化
- 若有直接溫室氣體的移除量，以二氧化碳當量表示
- 解釋為何排除某些顯著的溫室氣體源或匯的量化
- 按類別量化間接溫室氣體排放量
- 選擇的歷史基準年及其清冊
- 解釋基準年或歷史數據的任何變更及重新計算情況
- 量化方法及選擇理由的說明
- 先前使用的量化方法變更的解釋
- 使用的排放或移除係數的參考資料
- 描述不確定性對排放和移除數據準確性的影響
- 不確定性評估的結果
- 報告是否依據標準準備的聲明
- 有關報告或聲明是否經過查證的資訊，包括查證類型和保證等級
- 計算中使用的全球暖化潛力(GWP)值及其資料來源。如果 GWP 值不是最新的 IPCC 報告中的，應提供使用的排放係數或參考資料庫的資料來源

(2) 環境部報告相關格式規範(清冊/報告書)(若有不完整或尚未更新之處，主要仍以環境部指引規範及相關法規為主要參考依據)

- 事業建立排放量清冊應涵蓋以下內容，排放量清冊主要以表列方式呈現各排放源排放量的計算過程，包含：
 - 事業基本資料
 - 邊界設定
 - 排放源鑑別
 - 排放量計算(包含活動數據、排放係數管理、產製期程及產品產量)及全廠溫室氣體排放量彙總
 - 數據品質管理

- 盤查報告書主要是要將排放量清冊內容透過文字敘述將盤查過程詳實紀錄，依溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法第 7 條規定盤查報告書應包含之事項內容，可歸納為六個章節，包含：公司基本資料、盤查邊界設定、排放源鑑別、排放量計算、數據品質管理及其他主管機關規定事項，如表 7 所示。

表 7、環境部報告書章節應包含事項

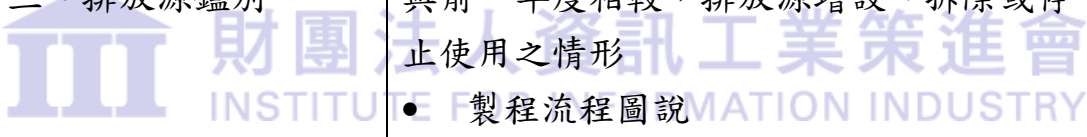
盤查報告書章節	應包含事項說明
一、公司基本資料	基本資料： (一)事業名稱及地址。 (二)事業負責人姓名。
二、盤查邊界設定	廠(場)排放源平面配置圖說
三、排放源鑑別	與前一年度相較，排放源增設、拆除或停止使用之情形  - 製程流程圖說 - 產製期程及產品產量 - 排放源之單元名稱或程序及其排放之溫室氣體種類
四、排放量計算	與排放量有關之原(物)料、燃料之種類、成分、碳含量、低位熱值及用量 - 年排放量計算採用之方法 - 排放量參數選用、數據來源、檢測方法及檢測日期 - 個別固定與移動燃燒排放源、製程排放源及逸散排放源之直接排放、外購電力或蒸汽之能源間接排放等之排放量資料。

表 7、環境部報告書章節應包含事項(續)

盤查報告書章節	應包含事項說明
五、數據品質管理	• 溫室氣體數據品質管理誤差 • 等級評分結果 • 不確定性量化
六、其他主管機關規定事項	• 事業執行減量措施及說明

6-2-2 數位工具建議具備之功能

- 符合環境部規定之清冊產出，產出後即可直接上傳至環境部備核。
- 符合環境部規定之報告書產出，產出後即可直接上傳至環境部備核。
- 符合 ISO14064-1 規定之清冊及報告書產出，並可自定義標籤使產出大部分自動化，如此可使使用者及查證者都省去重複確認的時間。



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

7. 數位工具確效

7-1 目標

透由數位工具之確效，來確保數位工具之有效性，以期達到碳管理數位工具之完整性，來提高執行碳管理專案過程之效率。

7-2 執行原則

7-2-1 協議程序 AUP(agreed-upon procedures AUP)

在進入數位工具確效前，可先瞭解協議程序 AUP，目前國內第三方查證機構已使用協議程序 AUP 方式進行碳管理系統之確效，此方式可以確保在碳盤查的過程中各種輸入的碳盤查數據，在碳管理資訊系統的儲存、運算與處理後，產出各種組織型碳盤查的輸出資料與數據、文件(像是溫室氣體盤查清冊、溫室氣體盤查報告書等)與規範要求的一致性。可減少執行專案時使用的專案時數，建議數位工具於執行過程中，可先透由第三方查證機構之協議程序 AUP 方式進行確效，進而確保數位工具有在協議程序下進行符合約定之完整性。

7-2-2 數位工具確效流程

進行本指引數位工具確效前，由數位工具測試者提供溫室氣體排放清冊、溫室氣體盤查報告書等相關內容，以進行確效之準備工作，通過條件為 Test Case 所有測試都通過，只要有一個項目沒通過則為未通過，需重新申請確效測試，確效流程如下所示：

- (1)測試前準備：數位工具測試者會備妥測試用溫室氣體排放清冊、溫室氣體盤查報告書等與組織型盤查相關之 Test Case 內容，以做好建置數位工具內容之準備。
- (2)建置測試資料：實地至數位工具業者駐地進行或由數位工具業者提供平台登入方式，由數位工具業者或數位工具測試者進行資訊內容建置。
- (3)數位工具確效：建置完成之數據由數位工具測試者進行確認，包含但不限於數據、計算方式、資料儲存交換方式、報告書產出等內容，是否與輸入之資料相符，以確保數位工具在運作時的有效性。
- (4)達到確效與重啟流程：完成測試流程後，由數位工具測試者提出測試發現事項提供予數位工具業者參考，若資訊均與測試資料相符，即可確認為完成確效；若資訊有不符之處，則為確效不通過，後續業者可修正後，另行提出新一輪的確效要求。



圖 10、數位工具確效流程

7-2-3 數位工具確效檢核

如前所述數位工具確效建置完成之數據將由數位工具測試者進行確認，確認之檢核內容範例如下表所示，供數位工具業者進行測試前可先參考。

情境確認：請於開始測試前先將軟體之功能設定開通，保持一定的設定彈性，以確保測試過程順利進行，如 GWP 版本(可自訂版本，如 AR5/AR6 等)、小數位數設定(可自行調整取到第幾位及是否為四捨五入)、冷媒逸散率(不被綁定於平均或上下限)、自訂排放係數(不被預設值所限定)、自訂熱值與熱值轉換(不被預設值所限定)、排放源之比重或 CO₂ 占比(不被預設值所限定,如 WD-40 系統是否已預設比重或 CO₂ 比例，計算 WD-40 時可能取得為 ml 值，進行單位換算需乘以比重，且需乘以 CO₂ 比例進行質量平衡之運算)、綠電自訂排放係數等功能。

表 8、數位工具確效檢核

類別		檢核項目
數據蒐集	盤查背景資料	確認年份與 Test Case 一致
		確認 GWP 與 Test Case 一致
		確認預期使用者與 Test Case 一致
		確認條文版本與 Test Case 一致
		確認活動數據小數位數與進位規則與 Test Case 一致
		確認盤查類別與 Test Case 一致
	組織邊界	確認組織描述與 Test Case 一致
		確認設施與 Test Case 一致
		確認彙整方法與 Test Case 一致
	基準年	確認基準年年份與 Test Case 一致
		確認基準年報告邊界與 Test Case 一致
		確認基準年排放量與 Test Case 一致
		確認重新計算基準年的條件與 Test Case 一致
	報告邊界	確認盤查的溫室氣體排放與移除之資訊(直接/間接)與 Test Case 一致
		確認生質排放分開紀錄與 Test Case 一致

表 8、數位工具確效檢核(續)

類別		檢核項目
數據蒐集	直接排放源	確認組織邊界內由組織擁有或控制的溫室氣體源(如固定式燃燒、移動式燃燒、工業製程、直接逸散與土地使用等。)與 Test Case 一致
	間接排放源	確認因組織作業及活動產生之溫室氣體排放量，但來自於非組織所擁有或控制之溫室氣體排放源(如輸入能源、運輸、使用產品、組織產品使用等)與 Test Case 一致
		確認綠電計算與紀錄。與 Test Case 一致
		確認顯著溫室氣體鑑別流程與結果與 Test Case 一致
	數據來源	確認保留數據來源描述與 Test Case 一致
		確認用於量測的設備之校正紀錄與校正結果與 Test Case 一致
		確認相關資訊應於數位工具妥善保存，(包含資料新增、修改與刪除之資訊)
	確認活動數據輸入	確認資料表格上傳與 Test Case 一致
		確認逐筆填寫與 Test Case 一致
	自動化	確認透過收集規格書之應用程式介面(API)所收集之資料與 Test Case 一致。收集規格書待定義
計算	確認各排放源量化方法設定	確認直接量測法與 Test Case 一致
		確認排放係數法與 Test Case 一致
		確認質量平衡法與 Test Case 一致
	確認排放量計算	確認排放係數(預設/自訂)與 Test Case 一致
		確認填充量/逸散量計算方式與 Test Case 一致
		確認 GWP 與 Test Case 一致
		確認小數位數與 Test Case 一致
		確認原燃料熱值(如高低位熱值)與 Test Case 一致
		確認原燃料含碳率與 Test Case 一致
		確認燃料成分分析與 Test Case 一致
		確認原燃料使用量/分配比例與 Test Case 一致
資料儲存 資料交換	儲存	確認透過儲存規格書之應用程式介面(API)所取得之資料與 Test Case 一致，儲存規格書待定義
	交換	確認遵循 WBCSD 定義之碳排放量交換指引 Partnership for Carbon Transparency (PACT) 資料交換應包含：資料格式(Data model)、應用程式介面(API)

表 8、數位工具確效檢核(續)

類別		檢核項目
報告分析	確認輸出資訊	確認排放清冊與 Test Case 一致
		確認報告書與 Test Case 一致
	溫室氣體報告	確認報告之目的與目標內容(包括組織的溫室氣體政策、策略或方案，及適用的溫室氣體方案)與 Test Case 一致
		確認溫室氣體清冊的預期用途和預期使用者與 Test Case 一致
		確認準備和製作報告的整體與特定責任與 Test Case 一致
		確認報告之頻率與 Test Case 一致
		確認報告之架構與格式與 Test Case 一致
		確認報告中涵蓋之數據和資訊與 Test Case 一致
		確認報告取得與傳播方法之政策與 Test Case 一致
		確認直接溫室氣體排放量，針對 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、NF ₃ 、SF ₆ 和其他適當的溫室氣體族群(HFCs、PFCs 等)分別量化，以每公噸二氧化碳當量表示。與 Test Case 一致
其他	確認是否為環境部方案	確認若為環境部方案則必須遵守環境部方案之規範並與 Test Case 一致
	佐證資料	確認活動數據資料之佐證資料、計算資料之佐證資料(如操作紀錄報表、分析報告、進貨、生產、銷貨、存貨憑證、帳冊相關報表及其他產銷營運或輸出入之相關文件)與 Test Case 一致

三、參考文獻

1. 環境部溫室氣體排放量盤查作業指引
2. 溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法之法規規定
3. ISO14064-1:2018
4. ISO14064-3:2019
5. IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C
6. Partnership for Carbon Transparency (PACT)
7. UNFCCC
8. Net Zero Tracker
9. 淨零路徑的導航器-淺談智慧化碳管理
10. 環境資源中心
11. 上市櫃公司永續發展路徑圖

