



iPAS
經濟部產業人才能力鑑定

初級能力鑑定－學習指引
淨零碳規劃管理師

►►► 淨零碳盤查規範與程序概要

序

為提供授課教師及考生掌握評鑑方向，準備有所依循，本計畫委託委員會題庫組及規劃組領域專家，以科目評鑑內容為分項，展開重點說明及考題解析。

本冊為該能力鑑定學習指引，並非教材也非題庫，僅做為引導學習的考前準備工具手冊，並不保證考試通過之責，建議依循考試簡章所公告之評鑑主題內容準備考試。

如有相關問題，請逕自聯繫 iPAS@itri.org.tw。



敬啟

目錄

第一章 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查	1-1
1.1 組織型溫室氣體盤查範圍與規範說明	1-3
1.2 組織型溫室氣體盤查報告邊界界定.....	1-12
1.3 溫室氣體排放量量化計算概要	1-20
第二章 ISO14067:2018 標準與規範	2-1
2.1 碳足跡管理與計算基礎條文說明	2-2
2.2 產品製程地圖製作與系統邊界	2-13
2.3 產品類別規則(PCR)訂定概念介紹	2-18
2.4 生命週期評估概念介紹.....	2-23
參考文獻	A-1



跨域職能

專業升級

114年經濟部專業工程師考試

產業人才能力鑑定

Industry Professional Assessment System (iPAS)



歡迎企業與學校團體報名，
學校團報事宜請洽各系辦聯繫窗口
或透過以下聯繫方式與我們聯繫：

- 客服信箱：ipas@itri.org.tw
- 客服專線：03-5917544



推動網由此進入

跨領域

- AI 應用規劃師 NEW
- 淨零碳規劃管理師
- 無形資產評價管理師
- 色彩規劃管理師
- 品牌企劃師

智慧機械

- 工具機機械設計工程師
- 3D 列印積層製造工程師
- 感知系統整合應用工程師
- 智慧生產工程師
- 智慧聯網與工控資安整合應用工程師

資訊

- 資訊安全工程師
- 營運智慧分析師

生技醫藥

- 食品品保工程師

綠能科技

- 塑膠材料應用工程師
- 電動車機電整合工程師



114 年專業工程師考試

淨零碳規劃管理師

- ✓ 經濟部發證
- ✓ 教育部認可
- ✓ 專業師級人才



職能基準下載

職能基準放大鏡

工作描述

協助企業規劃淨零永續目標之策略藍圖，統籌組織碳盤查機制並建立各項淨零管理機制，管控企業淨零專案達成設定目標及成效，並對外公開揭露執行成果，使利害關係人了解企業淨零策略與成果，達成企業淨零碳排終極目標。

重要職責

- 統籌並建立碳盤查與碳足跡管理制度
- 規劃企業落實淨零永續目標之策略藍圖
- 執行企業落實淨零永續目標之發展資訊揭露

友達宇沛為客戶提供碳管理、水處理及數位節能技術，內部所需的專業人才，需在淨零碳這個議題上掌握國際趨勢，且對於碳盤查跟碳足跡有基本的瞭解。而通過經濟部所舉辦的「淨零碳規劃管理師」初級考試，可展現這樣的能力。因此我們在招募人才時，會優先面試持有「iPAS 淨零碳規劃管理師」證書者。

職業發展前景好 | # 企業認同 | # 鏈結產業需求

友達宇沛永續科技 碳管理事業部
總監 陳雅潔



iPAS 企業認同

認同企業包括台灣塑膠工業、台灣松下電器、日月光半導體製造、永湖複合材料、東和鋼鐵企業、健椿工業、聯發科技、東聯化學、中鋼鋁業、睿邦科技、台灣樂金化學、睿生光電、台灣肥料、久大寰宇科技、亨將精密工業等，超過 1200 家知名企業，持續新增中！

求職順利 | 轉職成功 | 升遷必備



加入企業認同
享多樣服務

考試資訊

專業級等	考試日期	考試科目
初級	05/03(第一梯次) 08/16(第二梯次) 11/01(第三梯次)	一、 學科 淨零碳規劃管理基礎概論 二、 學科 淨零碳盤查規範與程序概要



能力鑑定專區

報名方式

個人報名 請由 iPAS 推動網進入，採線上自行報考辦理

團體報名 請洽團體報名聯絡人瞭解詳情，如有問題歡迎來信或來電洽詢相關考試資訊！



聯絡信箱 ipas@itri.org.tw

諮詢專線 03-5912995
03-5917544

更多資訊請上網搜尋：經濟部產業人才能力鑑定 (iPAS)

備註：主辦單位保有資訊變更權力，考試詳情以 iPAS 推動網公告資訊為主



iPAS 推動網

職能基準代碼					
職能基準名稱 (擇一填寫)		職類	企業永續		
		職業	淨零碳規劃管理師		
所屬 類別	職類別	企業經營管理／一般管理		職類別代碼	BGM
	職業別	其他企業服務及行政經理人員		職業別代碼	1219
	行業別	專業、科學及技術服務業／企業總管理機構及管理顧問業／服務業		行業別代碼	M7010
工作描述		協助企業規劃淨零永續目標之策略藍圖，統籌組織碳盤查機制並建立各項淨零管理機制，管控企業淨零專案達成設定目標及成效，並對外公開揭露執行成果，使利害關係人了解企業淨零策略與成果，達成企業淨零碳排終極目標。			
基準級別		5			

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1 統籌並建立碳盤查與碳足跡管理制度	T1.1 建置組織內部碳盤查與碳足跡作業機制與表單	O1.1.1 組織內部碳盤查及產品碳足跡作業機制說明 O1.1.2 碳盤查與碳足跡教育訓練手冊 O1.1.3 碳盤查與碳足跡 SOP 管理規範文件	P1.1.1 訂定組織碳盤查與碳足跡制度，包含目標、架構及準則作業等，以確保規劃能符合組織與利害關係人之淨零需求 P1.1.2 製作組織碳盤查與產品碳足跡教育訓練手冊，並與訓練單位合作辦理盤查作業教育訓練課程，培養組織內部足夠數量的碳盤查及產品碳足跡人員 P1.1.3 完成碳盤查與碳足跡 SOP 暨管理規範文件，取得公司主	3	K01 ISO 14064-1 溫室氣體盤查標準 K02 ISO 14067 產品碳足跡盤查標準 K03 ISO 14044 生命週期評估標準 K04 國內外對溫室氣體減量的管制及作法 K05 溫室氣體的分類與效應 K06 溫室氣體盤查規範、程序及作法 K07 重要國際公約 K08 碳足跡盤查、標示與國際趨勢發展	S01 專案管理能力 S02 分析規劃能力 S03 跨單位溝通機制規劃能力 S04 溫室氣體盤查管理系統建置能力 S05 溫室氣體內部查證能力 S06 碳足跡盤查與查證因應能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			管同意，召集各廠區權責單位窗口及相關單位主管，確保相關權責人員了解碳盤查及產品碳足跡盤查之執行目標與策略		K09 產品生命週期評估概念 K10 產品類別規則(PCR)	
T1.2 彙整及分析碳盤查與碳足跡資料並提出因應措施	O1.2.1 溫室氣體查證聲明書(第三方產出) O1.2.2 產品碳足跡查證聲明書(第三方產出)	P1.2.1 彙整各廠區盤查活動數據結果，據此提出企業具體減量策略 P1.2.2 掌握碳足跡盤查與外部查證運作的關鍵技能，並提出低碳產品開發規劃，協助企業產品取得碳足跡標籤	4	K01 ISO 14064-1 溫室氣體盤查標準 K02 ISO 14067 產品碳足跡盤查標準 K03 ISO 14044 生命週期評估標準 K04 國內外對溫室氣體減量的管制及作法 K05 溫室氣體的分類與效應 K06 溫室氣體盤查規範、程序及作法 K07 重要國際公約 K08 碳足跡盤查、標示與國際趨勢發展 K09 產品生命週期評估概念 K11 國內外碳足跡標籤方案	S01 專案管理能力 S02 分析規劃能力 S03 跨單位溝通機制規劃能力 S04 溫室氣體盤查管理系統建置能力 S05 溫室氣體內部查證能力 S06 碳足跡盤查與查證因應能力 S07 排放的鑑別、資料收集與彙整計算能力 S08 具體減量策略提案能力 S09 產品生命週期評估能力 S10 國際化與國際化能力	
T2 規劃企業落實淨零運營	T2.1 建立淨零委員會	O2.1.1 為明確組織淨零轉型的願景	P2.1.1 為明確組織淨零轉型的願景	4	K12 公司營運流程及知識	S01 專案管理能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
零永續目標之策略藍圖	業淨零永續發展機制/平台	運作規範文件 O2.1.2 淨零委員會運作紀錄文件	景與對策，建立組織淨零委員會，邀集經營團隊或權責單位主管，訂定其權責、KPI 與運作規範，經董事會或委員會主席核定後實施 P2.1.2 依據淨零委員會規範文件營運委員會，並安排進度會議或溝通會議，達成有效的溝通協調，逐步讓淨零工作結合營運策略與目標		K13 企業治理知識 K14 企業社會責任概念 K15 淨零碳排概念 K16 企業永續管理概念 K23 品質管理概念	S02 分析規劃能力 S03 跨單位溝通機制規劃能力 S10 協調溝通能力 S14 問題解決能力
T2.2 因應氣候變遷協助企業建立內部推動藍圖	O2.2.1 淨零永續目標及策略藍圖 O2.2.2 因應氣候變遷策略方案	P2.2.1 分析國內外淨零永續發展趨勢、標準、產業相關法規制度，經主管同意後，規劃落實淨零永續目標之策略藍圖，包含各項永續指標導入之時程與策略 P2.2.2 掌握氣候變遷議題的相關最新資訊，檢視組織面對氣候變遷所帶來之風險與機會，提出以有效因應氣候變遷以控制或降低未來可能的損失，並取得有利	5	K12 公司營運流程及知識 K13 企業治理知識 K14 企業社會責任概念 K15 淨零碳排概念 K16 企業永續管理概念 K17 風險管理概念 K18 環境會計概念 K19 達成淨零目標之能源供給運作模式 K20 達成淨零目標之循環再生運作模式	S02 分析規劃能力 S10 協調溝通能力 S11 實現淨零永續目標策略規劃能力 S12 淨零轉型與永續相關資料蒐集與判讀能力 S13 風險評估能力	

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			的商業機會		K21 達成淨零目標之低碳導入運作模式 K22 達成淨零目標之負碳加值運作模式	
	T2.3 建立淨零供應鏈管理機制	O2.3.1 淨零供應鏈管理規定與淨零目標設定 O2.3.2 供應商碳排調查表	P2.3.1 定時召集組織內部相關單位與供應商，召開低碳永續供應溝通會議，並完成淨零供應鏈管理規定與淨零目標設定 P2.3.2 調查供應商產品生命週期碳排放，並定期評量供應商組織碳排放與產品碳含量表現績效，以追蹤供應商落實低碳產品實施狀況與成效	5	K12 公司營運流程及知識 K15 淨零碳排概念 K16 企業永續管理概念 K23 品質管理概念 K24 生產管理知識 K25 物料管理知識 K26 產品知識 K27 企業淨零永續發展與利害關係人影響性 K28 成本管理概念 K29 採購管理規範 K30 運輸管理規範 K31 供應商管理規範 K32 供應商評選規範	S01 專案管理能力 S02 分析規劃能力 S03 跨單位溝通機制規劃能力 S10 協調溝通能力 S11 實現淨零永續目標策略規劃能力 S12 淨零轉型與永續相關資料蒐集與判讀能力 S14 問題解決能力 S15 創新思考能力
T3 執行企業落實淨零永續目標之發展	T3.1 歸納國內外永續發展評比資料	O.3.1.1 國內外永續評比資料 O.3.1.2	P3.1.1 研析各項國內外永續評比問卷撰寫要點，包含供應鏈 ESG	4	K07 重要國際公約 K15 淨零碳排概念	S03 跨單位溝通機制規劃能力 S10 協調溝通

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
資訊揭露 (彙整組織淨零碳排成果)	氣候相關財務揭露建議(TCFD)	問卷評核，採用合宜撰寫策略，揭露彙收之淨零碳排資料			K18 環境會計概念 K33 國際環保標準規範資訊 K34 企業社會責任規範與標準 K35 國內外永續評比標準與指數	能力 S12 淨零轉型與永續相關資料蒐集與判讀能力 S14 問題解決能力 S15 創新思考能力
T3.2 撰寫 ESG 報告書中有關淨零碳排之成果並持續維持承諾	O3.2.1 組織 ESG 報告書淨零碳排章節	P3.2.1 將各項淨零執行成果彙整於 ESG 報告，以利內部外部利害關係人理解，並持續滾動精進以保持承諾	4		K12 公司營運流程及知識 K13 企業治理知識 K14 企業社會責任概念 K15 淨零碳排概念 K16 企業永續管理概念 K19 達成淨零目標之能源供給運作模式 K20 達成淨零目標之循環再生運作模式 K21 達成淨零目標之低碳導入運作模式 K22 達成淨零目標之負碳加值運作模式 K23 品質管理概念 K27 企業淨零永續發展與利害關係人影響性	S01 專案管理能力 S02 分析規劃能力 S03 跨單位溝通機制規劃能力 S10 協調溝通能力 S12 淨零轉型與永續相關資料蒐集與判讀能力 S14 問題解決能力 S16 稽核能力

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					K28 成本管理概念 K36 環境面管理概念 K37 GRI/TCFD/SBTi/RE100/CDP/SDG/DJSI 永續治理概念	

職能內涵(A=attitude 態度)

A01 主動積極、A04 持續學習、A08 團隊意識、A14 謹慎細心、A10 壓力容忍、
A11 應對不確定性、A5 自我管理

說明與補充事項

建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：

- 大專以上畢業或同等學力。
- 具 1 年以上協助企業能源管理/溫室氣體盤查/碳足跡/節能減廢或綠色製程之經驗，或具備各類環保永續相關專業證照。
- 熟悉企業永續發展內涵及相關指標，包含：
GRI/CSR/ESG/RE100/TCFD/CDP/SBTi/AA1000/SDGs/SASB/DJSI/ISO 14064-1 /ISO 14067/ISAE 3000 等。
- 此項職能基準範圍為跨產業適用。

第一章 ISO 14064-1:2018 組織型溫室 氣體盤查



重點概要說明

ISO 14064-1:2018 標準的制定是為了提供一個統一的框架，以幫助組織準確地測量、報告和減少其溫室氣體(GHG)排放。這一標準的核心在於推動透明度、準確性和一致性，從而促進全球範圍內的組織之間在減少溫室氣體排放方面的可比較性和競爭力。它涵蓋了從確立盤查邊界、識別排放源到溫室氣體排放量的計算和報告等多個方面。

一般溫室氣體盤查的重點步驟包括：

- **確立盤查邊界**：涉及確定盤查將涵蓋的活動範圍，包括直接排放(例如，燃料燃燒)和間接排放(例如，購買的電力)。
- **鑑別排放源**：此步驟需要組織識別並列出所有可能導致溫室氣體排放的排放源。
- **數據收集**：收集有關這些排放源的數據，如燃料使用量、電力使用度數等。
- **排放量計算**：使用特定的排放因子將收集到的數據轉換為 CO₂e 等量的溫室氣體排放量。
- **溫室氣體盤查報告**：將計算結果彙總並準備成一份報告，該報告應該包含關於盤查邊界、計算方法、數據來源、碳排放量計算結果等的詳細資訊。
- **查證和持續改善**：由第三方驗證機構審核以確保溫室氣體盤查的準確性和完整性，並根據反饋進行改進。

此外，溫室氣體盤查議定書(Greenhouse Gas Protocol，簡稱 GHG Protocol)是另一個重要的框架，其提供了企業和政府計算和報告溫室氣體排放的標準。GHG Protocol 是由世界資源研究所(WRI)和世界商業理事會(WBCSD)共同開發的，分為企業標準、企業價值鏈(範疇 3)標準和產品生命週期標準等多個部分。

與 ISO 14064-1:2018 相比，GHG Protocol 提供了更加詳細的指南，特別是在處理範疇 3 排放(即價值鏈排放)方面。雖然兩者都旨在增強溫室氣體盤查的透明

度和準確性，但 GHG Protocol 更加強調價值鏈整體的溫室氣體管理，而 ISO 14064 則提供了一個更加通用的框架，適用於不同類型的組織進行溫室氣體盤查和報告。

總而言之，ISO 14064-1:2018 和 GHG Protocol 都是協助組織盤查與減少溫室氣體排放、實現氣候目標的重要工具。它們各自的特點和重點提供了不同的途徑和視角，以促進全球對氣候變化的應對。選擇哪一個標準取決於組織的特定需求、目標以及希望達到的準確性和透明度水平。通過結合使用這兩個框架，組織可以更全面地管理其溫室氣體排放，並在全球範圍內促進環境可持續性。

以下內容會以 ISO 14064-1:2018 為主進行解說，並參考環境部法規要求與盤查指引標準。





重點掃瞄

1.1 組織型溫室氣體盤查範圍與規範說明

組織型溫室氣體盤查的目的是為了幫助組織了解其溫室氣體排放情況，從而制定減排策略、提高能源效率、減少營運成本並遵守相關的法律和政策要求。此外，透過溫室氣體盤查，組織可以向利害關係者展示其對於氣候變遷問題的認識和承諾。隨著全球對於氣候變遷的關注日益增加，進行溫室氣體盤查並採取相應的減排措施已成為許多組織的重要責任與挑戰。

在國際上，溫室氣體盤查的涵蓋範疇被細分為三大類：直接排放(範疇一)、能源間接排放(範疇二)以及其他間接排放(範疇三)。這三個範疇共同構成了組織或國家溫室氣體排放的全貌，使得盤查能夠全面評估其對氣候變化的影響，且依據其盤查目的而有所不同。我國現階段溫室氣體盤查涵蓋範疇為直接排放及能源間接排放(即範疇一及範疇二)，有關 ISO14064-1 各類別與環境部溫室氣體排放量盤查指引各範疇的比較如表 1.1.1。

表 1.1.1 ISO14064-1:2018 新版對應範疇一到範疇三項目

ISO 14064-1 分類	環境部溫室氣體排放量盤查指引範疇一到範疇三	
類別 1-直接溫室氣體排放	範疇一	直接溫室氣體排放
類別 2-輸入能源的間接溫室氣體排放	範疇二	能源間接溫室氣體排放
類別 3-運輸產生的間接溫室氣體排放	範疇三	4.上游原物料運輸及分配，6.商務旅行 7.員工通勤，9.下游產品運輸及分配
類別 4-使用產品的間接溫室氣體排放	範疇三	1.購買產品及服務，2.資本財，3.燃料與能源相關活動 5.營運產生廢棄物，8.上游租賃資產
類別 5-產品使用相關的間接溫室氣體排放	範疇三	10.售出產品加工，11.售出產品使用 12.售出產品之最終處置，13.下游租賃資產 14.投資，15.連鎖經銷商
類別 6-其他來源的間接溫室氣體排放	範疇三	無

而歐盟實施總量管制及排放交易制度中規範之盤查涵蓋範疇僅包括範疇一中固定燃燒源之能源使用，及製程產生之直接排放量，並未包含逸散源及移動源的排放。跨國企業或國內產業供應鏈則應依據其上游供應廠商或下游客戶等需求選擇其盤查涵蓋範疇。

■ 確認應盤查對象及須符合或參考之盤查規範

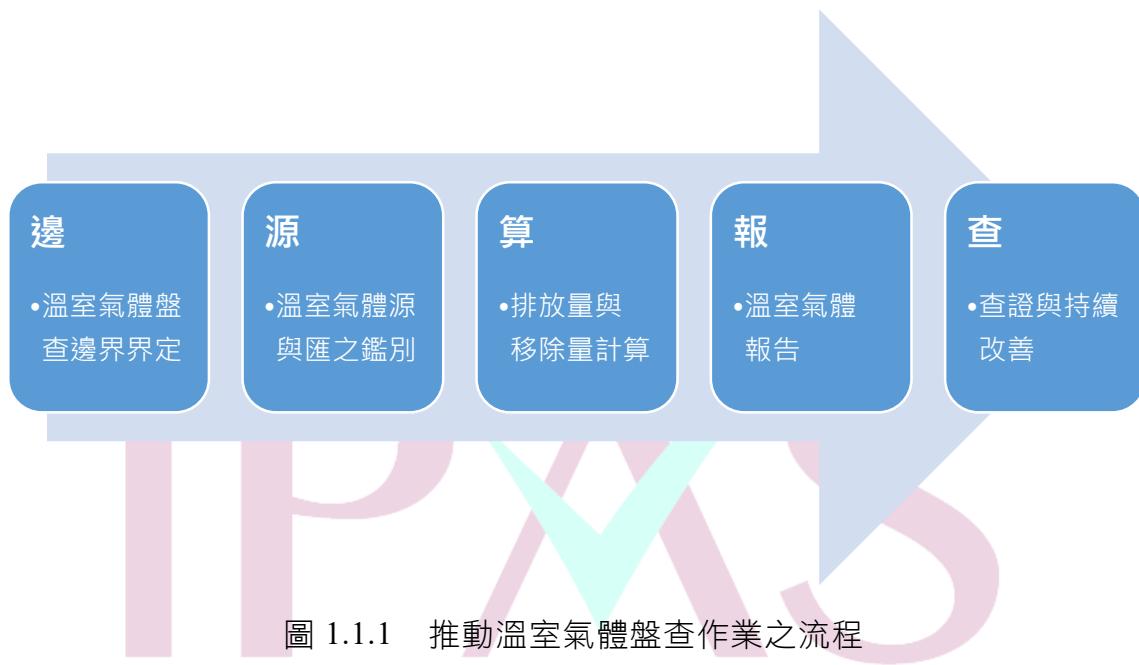
例如政府機構的法規或預告的草案、國際供應鏈的要求，以及自願參與的國際減碳倡議等。換句話說，企業需要先確定為何希望進行溫室氣體盤查，以便選擇相應需要遵守或參考的盤查標準。環境部盤查指引詳見下表 1.1.2。

表 1.1.2 不同盤查對象須符合或參考之溫室氣體盤查規範

盤查對象	說明	須符合或參考之盤查規範
環境部公告納管對象	據以掌握我國溫室氣體排放情形，為下階段溫室氣體管理預作準備	<ul style="list-style-type: none"> • 溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法； • 溫室氣體排放量盤查作業指引(最新版)。
金管會指定揭露對象	揭露溫室氣體排放量等資訊，落實企業永續發展責任	<ul style="list-style-type: none"> • 同屬金管會及環境部納管事業，應依環境部規範及溫室氣體排放量盤查作業指引辦理； • 非環境部納管事業，於國內部分則依金管會規範辦理，國外部分依當地國規範，倘當地國未規範者依國際標準執行。
跨國企業或國內產業供應鏈	廠商要求	<ul style="list-style-type: none"> • 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)； • 企業價值鏈(範疇三)標準； • ISO 14064-1:2018； • CNS 14064-1:2021。
自願性參與者	瞭解自身溫室氣體排放情況	<ul style="list-style-type: none"> • 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)； • 企業價值鏈(範疇三)標準； • ISO 14064-1:2018； • CNS 14064-1:2021。

企業進行溫室氣體盤查時有六個步驟，分別為邀請高階主管指派溫室氣體盤查小組→設定邊界鑑別排放源→收集活動數據與計算排放量→彙整溫室氣體報告→進行查證與持續改善。透過制定長期性的盤查任務編組與分工，幫助每年盤查工作進行，同時應確認企業自身所屬的盤查對象及須符合或參考之盤查規範。

企業進行溫室氣體盤查易記口訣：**邊→源→算→報→查**



根據國際標準組織(International Organization for Standardization)制定的溫室氣體盤查規範 ISO 14064-1 規範以及國內環境部要求，制定了一套溫室氣體盤查作業流程，透過科學知識轉化以協助社會應對氣候變遷，倡導減少溫室氣體排放所依賴的是對溫室氣體排放和/或移除的計量、監督、報告和驗證。

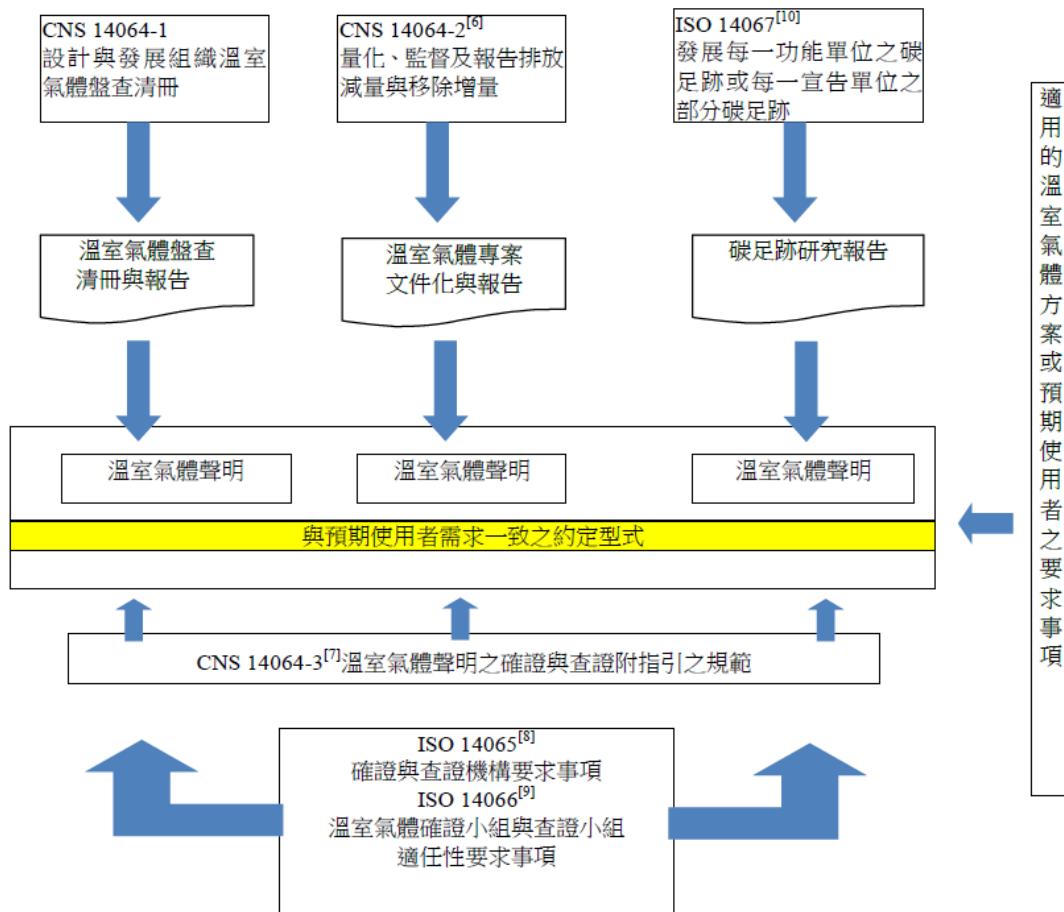


圖 1.1.2 CNS 14060 (ISO 14060)系列溫室氣體標準間之關聯性圖例

- **適用範圍**：本章節主要引用 ISO 14064-1 溫室氣體-第 1 部：組織層級溫氣體排放與移除量化及報告規範，該標準規定組織層級對溫室氣體(GHG)排放與移除之量化報告之原則與要求事項。
- **原則**：包含了一系列原則，以指導組織進行組織型溫室氣體盤查。
 - **通則**：原則之應用基本上係為確保溫室氣體相關資訊經真實公正考量。
 - **相關性**：選擇適合預期使用者需求相關的溫室氣體源、溫室氣體匯、溫室氣體儲存庫、數據及方法。
 - **完整性**：納入所有相關的溫室氣體排放與移除。
 - **一致性**：能對溫室氣體相關資訊進行有意義之比較。
 - **準確性**：實務上盡可能減少偏差與不確定性。

- 透明度：揭露充分且適當的溫室氣體相關資訊，使預期使用者作出合理可信之決策。

■ 環境部公告第三波列管企業參照之查驗指引

環境部依氣候變遷因應法第 10 條規定公告「第三期溫室氣體階段管制目標草案」將擴大應盤查登錄對象。符合公告條件對象，自 115 年起，應於每年 4 月 30 日前完成前一年度溫室氣體排放量盤查登錄。本次預計擴大盤查對象，將年排放量單一場所相當於 5 千公噸 CO₂e、全公司相當於 1 萬公噸 CO₂e 之資訊服務業、百貨公司業及購物中心、量販店業、鐵路、捷運運輸業、旅館業、大專校院；門市 100 家以上之連鎖便利商店業、超級市場業、電信業；營運車輛數 200 輛以上客貨運、醫學中心及單一場所 1 萬公噸 CO₂e 中小型製造業等列入，預計新增盤查家數約 500 家企業(門市約 20,000 店)。依氣候法盤查登錄與查驗分級管理規定，僅進行溫室氣體盤查登錄作業，無須查驗，現階段也不納入碳費徵收對象。

■ 溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法及相關規範之符合度、完整性、論述與作法之合理性介紹

查驗機構進行溫室氣體盤查查驗時的核心重點包括以下幾個方面：

1. 邊界設定

- (1) 確保受查驗者正確設定邊界，並完整標示與溫室氣體排放相關的排放源。
- (2) 邊界應符合以下原則：
 - i. 以主管機關核准的設置、登記範圍為基準。
 - ii. 使用廠區平面配置圖標示所有可能排放溫室氣體的源頭。
 - iii. 文件化邊界設定方法，並在盤查報告書中揭露。

2. 排放源鑑別

- (1) 確認所有排放設施均已正確鑑別，避免遺漏或重複計算。

(2) 排放源應分類為：

- i. 直接排放(如固定燃燒、製程排放、移動燃燒、逸散排放)。
- ii. 能源間接排放(如外購電力、外購蒸汽)。

(3) 排放類別應包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)等溫室氣體。

3. 量化方法

(1) 檢查所用的量化方法是否符合環境部的規定，且具有可再現性與準確性。

(2) 涉及的檢查項目：

- i. 活動數據、排放係數的選用是否適當。
- ii. 是否進行數據校驗和誤差分析。
- iii. 確保排放量清冊完整，並使用經認證機構提供的熱值與碳含量數據。

4. 數據品質管理與不確定性分析

(1) 檢核受查驗者是否有完善的數據品質管理程序，包括：

- i. 活動數據與排放係數的正確性。
- ii. 盤查結果的文件化。

(2) 若進行不確定性分析，應依據環境部最新規範執行

5. 產品及其產量與產製期程

(1) 受查驗者所提報之主要產品之合理性。

(2) 受查驗者所提產品產量與其佐證資料相符。

6. 減量措施

(1) 查驗受查驗者是否在盤查報告中揭露自願性的減量措施。

(2) 若有量化減量成效，應提供相關佐證文件。



範例考題 1

1. 溫室氣體盤查報告原則“不”包括以下哪項？
(A)準確性；(B)一致性；(C)極大化；(D)完整性
2. 溫室氣體盤查報告原則中，何者是為了使溫室氣體相關資訊能有意義比較，以及容許有意義的跨年度或同產業排放比較？
(A)準確性；(B)一致性；(C)完整性；(D)透明度
3. 依據標準組織型溫室氣體盤查須納入所有相關的溫室氣體排放與移除。其遵循的盤查原則是？
(A)準確性；(B)完整性；(C)一致性；(D)相關性
4. 企業進行溫室氣體盤查的第一步是什麼？
(A)設定邊界鑑別排放源；(B)收集活動數據與計算排放量；(C)請高階主管指派溫室氣體盤查小組；(D)文件化紀錄
5. 在進行溫室氣體盤查時，如何確保報告的完整性？
(A)報告主要排放源；(B)僅關注直接排放；(C)包括所有相關的直接和間接排放源；(D)忽略間接排放源
6. 組織如何確保其溫室氣體盤查的一致性，以便於時間上的比較？
(A)每年更換計算方法；(B)維持使用相同的數據來源和計算方法；(C)僅報告最大的排放源；(D)忽略小規模排放源
7. 組織在溫室氣體報告中如何體現透明度原則？
(A)僅報告對組織有利的信息；(B)隱藏計算方法；(C)充分且適當地揭露溫室氣體相關資訊；(D)避免公開不確定性數據
8. 選擇溫室氣體報告中數據和方法的過程中，應依據什麼原則來確保其相關性？
(A)報告所有可能的數據；(B)基於預期使用者的需求選擇相關的溫室氣體源和匯；(C)僅報告國際間公認的溫室氣體；(D)避免使用地方性的溫室氣體數據
9. 溫室氣體報告的一般原則旨在確保什麼？
(A)報告僅包含正面影響；(B)資訊經過真實公正的考量；(C)報告僅限於公開資料；(D)忽略小規模排放源的影響

10. 下列何項標準規定組織層級對溫室氣體(GHG)排放與移除之量化報告之原則與要求事項？
(A) ISO 14064-1；(B) ISO 14064-2；(C) ISO 14067；(D) ISO 14064-3

考題解析

1. Ans (C)

溫室氣體盤查報告原則包含相關性、完整性、一致性、準確性、透明度。

2. Ans (B)

一致性：能對溫室氣體相關資訊進行有意義之比較。

3. Ans (B)

完整性：納入所有相關的溫室氣體排放與移除。

4. Ans (C)

進行溫室氣體盤查的首要步驟是獲得組織內部的支持和資源分配，高階主管的支持對於確保盤查工作得到必要的重視和資源至關重要。

5. Ans (C)

在溫室氣體盤查中應納入所有相關的直接和間接排放源，以提供全面的溫室氣體排放和移除量。

6. Ans (B)

一致性原則，即應保持數據來源和計算方法的一致性，以便於進行準確的時間序列比較。

7. Ans (C)

在報告中應充分且適當地揭露溫室氣體相關資訊，使預期使用者能夠作出合理且可信的決策。

8. Ans (B)

選擇與預期使用者需求相關的溫室氣體源、匯、儲存庫、數據及方法，以確保報告的實用性和有效性。

9. Ans (B)

溫室氣體報告一般原則的核心，即確保報告中的資訊經過真實和公正的考量，以提高報告的可信度和準確性。

10. Ans (A)

ISO 14064-1 規定組織層級對溫室氣體(GHG)排放與移除之量化報告之原則與要求事項。



1.2 組織型溫室氣體盤查報告邊界界定

計算溫室氣體排放量是實施碳減量的核心基礎。主要是通過盤點企業所有營運活動中的能源資源消耗情況來實現的。這需要收集和整合跨越組織內不同部門的數據。因此，跨部門合作至關重要。最理想的做法是先召開起始會議，透過企業高層的承諾以及成立推動小組，說明各單位權責分工任務，以確保溫室氣體盤查作業可順利推動。所以企業須建立溫室氣體盤查推動小組之組織圖(參考範例如圖 1.2.1)與權責分工表，以說明整個盤查過程中相關團隊成員的組織結構以及每個成員所負責的具體職責，這有助於確保每個成員明確知曉其責任範疇以凝聚對進行溫室氣體盤查的共識，確保盤查工作能夠順利推進，並使外部查證人員可更全面地進行審查和驗證。

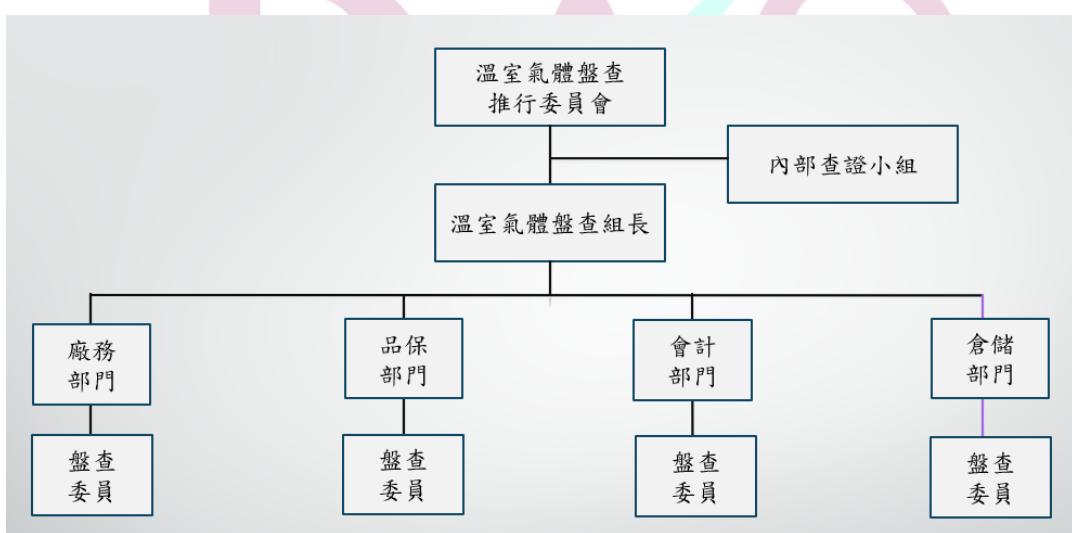


圖 1.2.1 溫室氣體盤查組織架構範例圖

■ **組織邊界界定**：界定溫室氣體源、溫室氣體匯被納入盤查範圍，以及報告的時間範圍，可能為整個企業集團、單一事業或子公司、某一處辦公大樓、特定的生產製程，甚至特定的產品或服務。邊界的明確定義對於確保盤查的準確性和一致性至關重要。盤查報告中將呈現 GOOGLE 衛星地圖(參考範例如圖 1.2.2)、廠區平面圖(參考範例如圖 1.2.3)。



圖 1.2.2 GOOGLE 衛星地圖範例圖

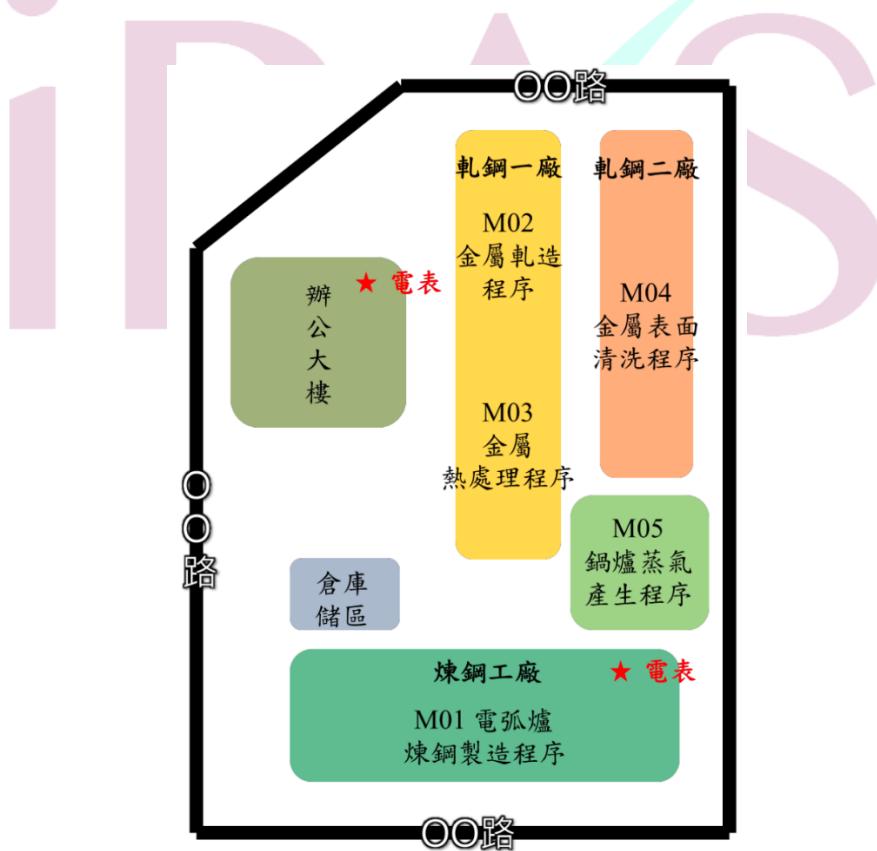


圖 1.2.3 排放源平面配置圖例

表 1.2.1 邊界設定方法

邊界設定方法		說明
控制權法	營運 控制法	若一家公司具有完全的權力去主導並執行事業體的營運政策，則表示其擁有該事業體的營運控制權，應 100% 認列其溫室氣體排放量和移除量。
	財務 控制法	若一家公司有能力主導事業體的財務與營運政策時，則企業對事業體享有財務控制，應 100% 認列其溫室氣體排放量和移除量。
股權持分法		公司依照對各事業體所持有的股權比例，認列其溫室氣體排放量和移除量。

當企業被環境部公告為納管事業者時，其溫室氣體排放與吸收的盤查邊界設定需遵循環境部核發的管制編號所規範的組織範圍。依據「營運控制權法」確保了排放源的全面監控，並區分為直接排放或能源間接排放的單元或程序。

直接排放指的是企業營運過程中直接產生的溫室氣體排放，如燃燒化石燃料；能源間接排放則涉及企業外部購買的電力、熱力或蒸汽、冷能等能源產品在其生產過程中所產生的溫室氣體排放。這種區分有助於企業更精確地鑑別和管理其溫室氣體排放來源，從而制定更有效的減排策略。

另一方面，金管會對於溫室氣體排放的盤查邊界設定則要求與企業的財務報表保持一致性。這意味著，企業在納入子公司的溫室氣體排放量計算時，雖然沒有明確規定必須採用財務控制法、營運控制法或股權持分法中的哪一種，但要求企業內部對於子公司的溫室氣體排放統計方法必須保持一致。這種做法旨在提高企業內部溫室氣體盤查的一致性，從而使外部利益相關者能夠更準確地評估企業的溫室氣體排放狀況。此外，對於符合其他盤查規範的企業，如參與 CDP(國際碳揭露計畫)的企業，邊界設定的靈活性較大，企業可以根據自身情況選擇適合的盤查邊界設定方法，無論是營運控制法、財務控制法還是股權持分法。這種靈活性有助於企業根據自身的營運特性和管理需求，制定最合適的溫室氣體盤查策略，並根據政府機關的施政方針或國際供應鏈淨零減排的目標進行適時調整。在條文中亦有相關要求：

■ **報告邊界**：建立組織報告邊界，需包含鑑別與組織營運相關的直接與間接溫室氣體排放量與移除量。

1. 直接溫室氣體排放與移除：以公噸二氧化碳當量為單位，對二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、三氟化氮(NF₃)、六氟化硫(SF₆)及氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)，七種溫室氣體分別量化。
2. 間接溫室氣體排放與移除：組織應使用重大性之評估準則決定何項間接排放量納入其溫室氣體盤查清冊中，對於較難以衡量的間接溫室氣體排放源，組織可考量溫室氣體盤查的預期用途，從範疇類別、項目，依據活動數據大小，數據與係數取得容易度、具改善潛力、委外作業或服務、外部強制要求等進行低、中、高度相關評分，分數高可應列入重大間接準則排放源，但不宜以此排除實質的間接排放量。
3. 溫室氣體盤查類別應以下類別彙總：
 - **類別 1**-直接溫室氣體排放量與移除量：包括組織直接活動產生的溫室氣體排放，例如工廠燃燒煤炭、天然氣或石油產品來產生能量。直接排放還包括公司車隊燃燒汽油和柴油所產生的排放。
 - **類別 2**-來自輸入能源之間接溫室氣體排放量：間接能源排放涉及購買的能源，如電力和蒸汽。例如，一家公司購買的電力來自煤炭火力發電廠，該發電過程中產生的二氧化碳排放就屬於該公司的間接排放。
 - **類別 3**-來自運輸之間接溫室氣體排放量：涵蓋員工通勤、業務旅行，以及運輸商品和材料所產生的排放。例如，員工使用私人汽車通勤所產生的排放，或者使用航空運輸將產品運往全球各地所產生的排放。
 - **類別 4**-來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量：包括生產過程中使用的原料、化學品或其他產品所產生的間接排放。例如，一家化工廠使用的原材料在生產過程中釋放的溫室氣體。
 - **類別 5**-來自使用組織的產品所衍生的間接溫室氣體排放量：涉及組織生產的產品在使用過程中產生的排放，如汽車製造商生產的車輛在使用過程中燃燒燃料所釋放的溫室氣體。

- 類別 6-來自其他來源之間接溫室氣體排放量：包括委外服務活動所產生的排放。例如，一家公司可能對外部供應商提供的服務(如廢物處理或雲計算服務)產生的溫室氣體排放負有間接責任。

依 ISO 14064-1 標準，在企業決定組織邊界後，接續定義報告邊界。設定報告邊界的目的是為了鑑別組織運作有關的排放源與其產生之溫室氣體，其中分為直接排放與間接排放，並以 6 大類別予以分類，其中針對間接排放，企業內部須討論與設定顯著性間接評估準則，以利辨識那些為重大排放源須列入溫室氣體清冊。並可將其報告邊界轉化為相關示意圖(參考範例如圖 1.2.4)呈現在盤查報告中。

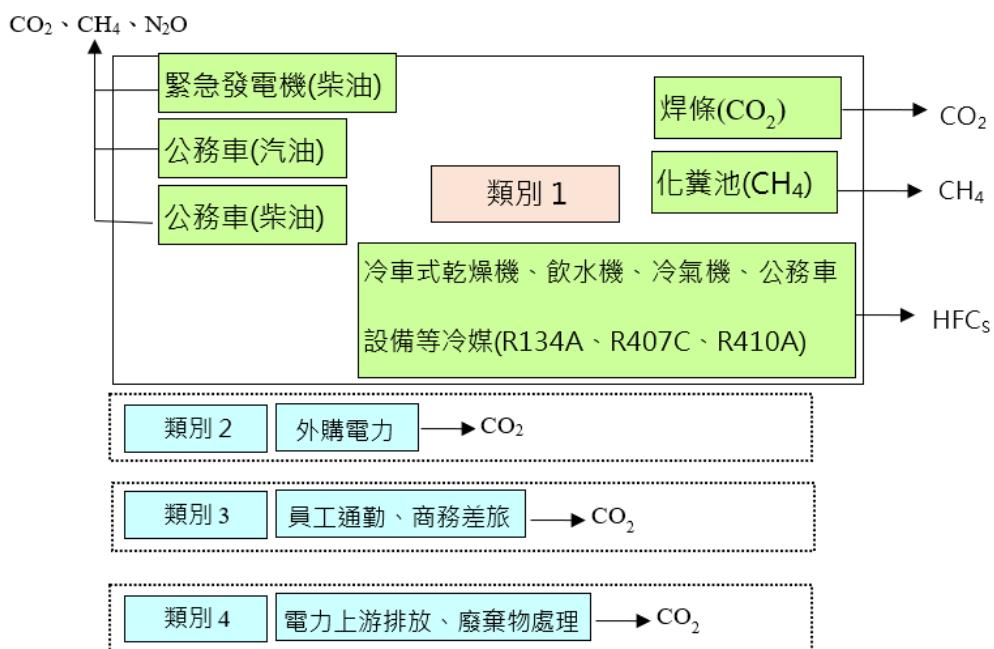


圖 1.2.4 報告邊界示意圖範例圖



範例考題 1

1. 依據標準溫室氣體彙總方法包含以下幾項？
(A)財務控制法；(B)營運控制法；(C)股權持分法；(D)以上皆是
2. 依據環境部盤查作業指引要求，我國列管事業應以何種方式進行溫室氣體彙總方法？
(A)財務控制法；(B)營運控制法；(C)股權持分法；(D)以上皆可
3. 下列何者非 ISO14064-1:2018 強制要求應揭露項目？
(A)生物源溫室氣體排放；(B)生物源二氧化碳移除之處理；(C)電力之處理方式；
(D)產生自化石與生質碳之 GHG 排放與移除
4. 請問 A 公司燃燒天然氣鍋爐產生蒸氣以供場外廠商使用，請問這是屬於何種類別排放？
(A)類別 1 直接溫室氣體排放；(B)類別 2 來自輸入能源之間接溫室氣體排放量；
(C)類別 3 來自運輸之間接溫室氣體排放量；(D)類別 4 來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量
5. 請問 B 公司引進隔壁廠商燃燒天然氣鍋爐產生的蒸氣作為製程使用，請問這是屬於何種類別排放？
(A)類別 1 直接溫室氣體排放；(B)類別 2 來自輸入能源之間接溫室氣體排放量；
(C)類別 3 來自運輸之間接溫室氣體排放量；(D)類別 4 來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量
6. C 公司在溫室氣體盤查報告書提到盤查的範圍包含桃園廠與小港廠。依據 ISO 14064-1:2018 最新條文規範，請問這段描述內容描述的是界定何種邊界？
(A)組織邊界；(B)營運邊界；(C)報告邊界；(D)系統邊界
7. ISO 14064-1:2018 界定全球暖化潛勢(GWP)的溫室氣體(GHG)中，下列何者為非？
(A)二氧化碳；(B)氦氣；(C)氧化亞氮；(D)六氟化硫

8. 在溫室氣體盤查中，組織邊界的設定可能根據什麼來進行？
(A)法規要求；(B)國際供應鏈需求；(C)組織的財務控制權法；(D)公眾的意見反應
9. 組織在建立報告邊界時，應該包含哪些內容？
(A)直接溫室氣體排放和移除量；(B)來自輸入能源的間接溫室氣體排放量；
(C)來自組織使用的產品的間接溫室氣體排放量；(D)以上皆是
10. 在溫室氣體盤查中，哪一項不是間接溫室氣體排放與移除的來源之一？
(A)來自輸入能源的間接溫室氣體排放量；(B)來自組織使用的產品的間接溫室氣體排放量；(C)來自運輸的間接溫室氣體排放量；(D)來自直接排放源的間接溫室氣體排放量



考題解析

1. Ans (D)

彙總分法包含財務控制權、營運控制權、股權持分法。

2. Ans (B)

營運控制法。

3. Ans (D)

在溫室氣體盤查類別中，非生物源排放、人微生物源排放及非人微生物源排放，若量化與報告應分別計算。

4. Ans (A)

類別 1 直接溫室氣體排放。

5. Ans (B)

類別 2 來自輸入能源之間接溫室氣體排放量。

6. Ans (A)

組織邊界。

7. Ans (B)

溫室氣體包含二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、三氟化氮、六氟化硫、氫氟碳化物、全氟碳化物。

8. Ans (C)

組織在確定盤查邊界時，可能根據其財務控制權法、營運控制權法或股權比例法來設定邊界。

9. Ans (D)

報告邊界應該包含直接溫室氣體排放和移除量、來自輸入能源的間接溫室氣體排放量，以及來自組織使用的產品的間接溫室氣體排放量。

10. Ans (D)

直接排放源不屬於間接溫室氣體排放的來源之一。



1.3 溫室氣體排放量量化計算概要

■ 溫室氣體源與匯之鑑別

組織在進行溫室氣體排放盤查時，必須全面鑑別並報告涵蓋報告邊界內所有相關的溫室氣體源與匯。這一過程是識別組織內部直接或間接控制下的各種活動，這些活動直接或間接導致溫室氣體的排放與移除。直接排放主要來自於組織自有或控制的設施和設備中，由於燃燒化石燃料(如液化石油氣、天然氣、重油、汽柴油或煤等)或運行含氟氣體的冷藏或空調設備及滅火器等產生的溫室氣體。能源間接排放則涉及組織從外部購買的電力、熱能或蒸汽在其生產過程中產生的溫室氣體排放，這類排放是企業主要的溫室氣體排放來源之一，尤其是那些依賴電力驅動的設備和設施。

排放源鑑別的目的在於確定哪些活動對組織的總體溫室氣體排放貢獻最大，從而幫助組織集中資源和努力於那些最能有效降低排放的領域。這不僅涉及到組織直接操作的設施和設備，如工廠、辦公室或車隊的直接排放，也包括了組織的供應鏈、產品使用階段，甚至產品生命週期內的間接排放。

除了直接和能源間接排放外，組織還需要識別其他間接排放源。這些通常包括員工的通勤、商務差旅以及產品和服務的運輸或配送過程中產生的排放。這類排放雖然不直接由組織的運營活動產生，但它們是供應鏈中不可分割的一部分，對於評估組織整體的碳足跡至關重要。特別是對於那些致力於實現供應鏈可持續性的組織，了解並管理這些間接排放源是實現減排目標的關鍵。

為了全面且準確地報告溫室氣體排放，組織需要建立一套系統化的方法來收集、計算和報告各種排放源的數據。這要求組織不僅要有能力識別和評估自身直接和間接的排放源，還需要持續追蹤排放數據的變化，以便於時間推移中評估減排措施的效果。此外，組織應當積極探索減排機會，包括提高能源效率、投資可再生能源、優化供應鏈管理，以及推動員工採取環保的通勤和差旅選擇。通過這些措施，組織不僅能夠降低自身的碳足跡，也能在更廣泛的社會和環境層面上產生積極影響。

■ 量化方法之選擇

組織應選擇可降低不確定性，並產生正確、一致及可再現的結果之量化方法，其方法須考量技術可行性及成本。

量化方法類型如下：

1. 直接監測法：直接監測排氣濃度和流率來量測溫室氣體排放量，準確度較高但少見。
2. 質量平衡法：利用製程或化學反應式中物種質量與能量之進出、產生、消耗及轉換所進行之平衡計算，來計算溫室氣體排放量之方法。例如乙炔採質能平衡(化學平衡)計算 $C_2H_2 + 5/2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$

$$2 \times 44/26 = 3.385 \text{ (公噸 CO}_2/\text{公噸 C}_2H_2)$$

3. 排放係數法：國內外的研究機構運用科學方法，計算各種化學物質燃燒或反應後的溫室氣體排放量。排放係數可由政府機構或組織決定公布，並適用於特定種類之能源。一般多數採用此方法時，應使用公噸作為量測單位，並應將每種溫室氣體的量使用適切的全球暖化潛勢(GWP)轉換成二氧化碳當量公噸(CO₂e)之方法。

溫室氣體排放量 =

$$\text{活動數據 (燃料耗用量)} \times \text{GHG 排放係數} \times \text{全球暖化潛勢(GWP)值}$$

■ 活動數據收集

針對直接排放源，通常需要蒐集燃料(如天然氣、重油、煤炭)或製成投入物料(如焦炭等)的使用量或購買量。這些相關資訊可以透過採購單據取得，或採用更好的做法，若有儀器直接量測燃料或物料的使用量則最佳。對於能源間接排放，這涉及到組織外購的電力或蒸氣等。獲得這類活動數據的途徑主要是依賴於供應商提供的電力或蒸氣使用收費紀錄。這些紀錄不僅反映了消耗的能量總量，也是計算溫室氣體排放量的重要基礎。此外，對於其他間接排放，如員工通勤和營運產生的廢棄物等，組織需要選擇合適的數據收集方法。例如，通過發放問卷或表單來收集員工的通勤方式和距離，或是統計廢棄物處理的量。這些數據雖然較為間

接，但對於全面評估組織的碳排放量至關重要。通過這樣的分類和細化數據收集方法，組織能夠更全面地理解其溫室氣體排放的來源，並針對不同的排放源制定有效的減排策略，進而達到整體減排的目標。

■ 基準年溫室氣體盤查清冊

1. 基準年之選擇與建立：在實施溫室氣體盤查時，選擇並建立一個基準年是關鍵的第一步，這有助於組織設定一個比較基礎，以衡量其溫室氣體排放量和移除量隨時間的變化。在建立基準年時，組織：
 - 應使用可代表組織現行報告邊界且可取得查證之數據，通常為單年度數據。
 - 組織需要清楚說明為何選擇該年作為基準，包括但不限於其代表性、數據的可獲得性以及任何特殊情況或考慮因素。
2. 基準年溫室氣體盤查清冊之審查：一旦基準年被選定，組織必須發展一套審查和重新計算基準年溫室氣體盤查清冊的程序。這個過程確保了基準年數據的準確性和代表性。如有下列任一因素所導致基準年產生變化，應制定門檻重新計算基準年：
 - 報告邊界或組織之邊界結構性變更(如合併、併購、撤資等)
 - 計算方法或排放係數之改變。
 - 發現一項誤差或一些實質的累積誤差。(參考環境部訂定溫室氣體排放量申報者之顯著性門檻值為 3%，累計變化量高於此門檻，才需要進行重新計算基準年排放量。)



模擬考題 |

1. 下列何種情況下無須重新計算基準年溫室氣體盤查清冊 ?
 - (A)報告邊界改變；(B)與隔壁廠房合併；(C)量化方法改變導致溫室氣體排放量發生很大改變；(D)生產產量發生重大變化
2. 請說明溫室氣體量化方法中，排放係數法的計算公式，何者正確 ?
 - (A) $\text{CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$ ；(B) $\text{CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{活動數據} \times \text{人口數量} \times \text{GWP}$ ；(C) $\text{CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{活動數據} \times \text{面積占比} \times \text{GWP}$ ；(D) $\text{CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{活動數據} \times \text{重量占比} \times \text{GWP}$
3. 下列哪種類排放係數的不確定性最高 ?
 - (A)國際排放係數；(B)量測/質能平衡係數；(C)區域排放係數；(D)國家排放係數
4. 進行溫室氣體排放量計算時所引用的 IPCC 全球暖化潛勢值得選用時，應挑選對環境影響幾年的 ?
 - (A) 50 年；(B) 100 年；(C) 200 年；(D) 500 年
5. 當組織進行溫室氣體源與匯的鑑別時，以下哪項做法是必須的 ?
 - (A)僅考慮直接排放源；(B)忽略所有間接排放源；(C)文件化納入所有相關的溫室氣體排放與移除；(D)僅關注能源消耗相關的排放
6. 直接監測法的特點是下列何者 ?
 - (A)成本低廉且易於實施；(B)準確度較高但少見；(C)常用於計算間接排放；(D)基於估算而非實際測量
7. 下列何種量化方法可以直接監測排氣濃度和流率來量測溫室氣體排放量 ?
 - (A)直接監測法；(B)質量平衡法；(C)排放係數法；(D)估算方法
8. 組織建立基準年溫室氣體排放量與移除量的歷史基準時，應考慮哪些因素 ?
 - (A)選擇公司創立年作為基準年；(B)使用代表性且可驗證的數據；(C)僅基於預算決定；(D)選擇任意一年作為基準年

9. 公司今年耗用乙炔(C_2H_2 ，分子量 26)共 200 公斤，用於金屬熔接作業。請問依質量平衡法計算，此作業共排放多少公斤的二氧化碳？
(A) 676.9230 公斤；(B) 338.4610 公斤；(C) 67.6920 公斤；(D)以上皆非
10. 公司使用含碳量 5%的焊條進行熔接作業，共使用 500 公斤焊條。依質量平衡法計算，請問此作業共排放多少公斤的二氧化碳？假設所有碳均完全轉化為二氧化碳(C 原子量 12，O 原子量 16)。
(A) 91.6667 公斤；(B) 100.0000 公斤；(C) 183.3333 公斤；(D) 19.6667 公斤

考題解析

1. **Ans (D)**

生產產量發生重大變化無須重新計算基準年。

2. **Ans (A)**

CO_{2e} 排放當量 = 活動數據 \times 排放係數 \times GWP。

3. **Ans (A)**

國際排放係數。

4. **Ans (B)**

全球暖化潛勢時間界限應為 100 年。

5. **Ans (C)**

組織應鑑別並文件化納入報告邊界內所有相關的溫室氣體源與匯，包括直接排放、能源間接排放以及其他間接排放，以確保溫室氣體盤查的完整性和準確性。

6. **Ans (B)**

直接監測法雖然提供較高的準確度，但由於成本、技術複雜性等因素，這種方法在實際應用中相對較少見。

7. **Ans (A)**

組織可採用直接測量溫室氣體排放的濃度和流率，提供高準確度的數據，適用於需要精確溫室氣體排放量計算的情況。

8. Ans (B)

選擇基準年時，應使用能代表組織現行報告邊界且可取得查證的數據，這確保了基準年的選擇具有代表性和可靠性。

9. Ans (A)

$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 每 2kg 的乙炔燃燒會產生 4 kg 的二氧化碳。乙炔的排放係數為 $88/26 = 3.3846153846$ (取到小數點後 10 位)， $200\text{kg} \times 3.3846153846 = 676.9230\text{kg CO}_2$ (取到小數點後 4 位)。

10. Ans (A)

焊條中碳的含量 $500\text{kg} \times 5\% = 25\text{kg}$ 的碳， $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ，每 1kg 的碳燃燒會產生 1kg 的二氧化碳。排放係數為 $44/12 = 3.6666666667$ (取到小數點後 10 位)， $25.0000\text{kg} \times 3.6666666667 = 91.6667\text{kg CO}_2$ (取到小數點後 4 位)。



第二章 ISO14067:2018 標準與規範



重點摘要說明

ISO 14067:2018 是一項國際標準，專門針對計算和報告單一產品的碳足跡。這項標準的關鍵在於提供了一套清晰的指導原則，用於從生命週期的視角評估產品碳足跡，確保計算的一致性、可比性和可靠性。通過考慮產品從原材料獲取、製造、分配、使用到最終處置或回收的整個生命週期，組織能夠全面了解其產品對氣候變化的影響。

該標準強調了透明度和系統方法在碳足跡評估中的重要性，促使組織不僅關注直接排放和間接能源排放，還要關注整個供應鏈中的間接排放。這種全面的方法有助於揭示減排機會，特別是在那些直接控制範圍之外的環節。

實施 ISO 14067 標準可以幫助組織識別和優化其產品的碳密集環節，從而減少整個生命周期內的溫室氣體排放。這不僅有助於組織實現其氣候變化緩解目標，也有助於提高市場競爭力，因為消費者和企業客戶越來越多地尋求購買低碳產品。

此外，ISO 14067 的實施還有助於透明地溝通產品的碳足跡資訊，提高消費者信任，並促進環境聲明和碳標籤的發展。透過碳足跡評估，組織不僅能夠對外展示其環境責任感，還能在設計和開發階段考慮到碳排放量，從而在產品設計和供應鏈管理中實現更可持續的做法。

總之，ISO 14067:2018 提供了一個全面評估和管理產品碳足跡的框架，有助於組織採取更環保的運營方式，同時滿足日益增長的環境可持續性要求，推動向低碳經濟的轉型。



重點掃瞄

2.1 碳足跡管理與計算基礎條文說明

■ 產品碳足跡原則

1. 生命週期觀點：產品碳足跡(Carbon Footprint of a Product，以下簡稱 CFP)之量化需要考量產品或服務的整個生命週期，包括原物料取得、製造、運輸/配送、使用及生命終結處理階段。(如圖 2.1.1 及 2.1.2)



圖 2.1.1 產品生命週期



圖 2.1.2 服務生命週期

2. 功能或宣告單位：CFP 研究的架構，包括功能單位或宣告單位(部分 CFP)，及其與此功能單位或宣告單位有關的計算結果。
3. 科學方法之優先性：在 CFP 研究中要做出決定時，宜優先參照自然科學(例：物理、化學、生物學)。否則使用其他科學方法(例：社會與經濟科學)或參考有關公約以及定義於標準條文中所載之地理範圍內的有效方法。僅在既不存在自然科學基礎，亦無法基於其他科學方法或國際公約來解釋理由時，方允許依據價值選擇來作出決策。
4. 相關性：數據與方法之選擇宜適用於研究的系統所產生之 GHG 排放與移除之評估。
5. 完整性：納入研究產品系統之 CFP 或部分 CFP 提供重大貢獻的所有 GHG 排放與移除量。重大性程度依截斷準則決定。
6. 一致性：假設、方法及數據以相同方式應用於整個 CFP 研究中，以達成符合目標與範圍界定之結論。
7. 連貫性：應使用已取得國際認可且為該產品類別所採用的方法、標準及指引文件，以增進任何特定產品類別內各項 CFP 的可比較性。
8. 準確性：CFP 與部分 CFP 之量化為正確、可查證、相關及不誤導，且儘可能在實務上減少偏差與不確定性。
9. 透明度：任何相關假設之揭露與方法及數據的使用，均有適當之參照。清楚說明任何估算並避免偏差，以使 CFP 研究報告得以表達其代表意義。
10. 避免重複計算：當相同的 GHG 排放與移除只進行一次分配時，以避免所研究產品系統內 GHG 排放與移除之重複計算。

■ CFP 與部分 CFP 之量化方法

依本標準之 CFP 研究應包括生命週期評估之四個階段，亦即是針對 CFP 或部分 CFP 之目標與範圍界定、生命週期盤查分析(簡稱 LCI)、生命週期衝擊評估(簡稱 LCIA)及生命週期闡釋。組成產品系統的單元過程應包括生命週期的各階段，例：原物料取得、製造、運輸/配送、使用及生命終結。

1. CFP-PCR 之使用：若有相關的 PCR 或 CFP- PCR 時，應予採用。可參考以下國內外網站搜尋 PCR

國外 PCR 網站：<https://www.environdec.com/pcr-library>；

國內 PCR 網站：

<https://cfp-calculate.tw/cfpc/Carbon/WebPage/FLPCRDoneList.aspx>

2. CFP 研究之目標：執行 CFP 研究的整體目標，係透過針對產品生命週期中所有重大 GHG 排放與移除，在符合截斷準則情況下進行量化，以計算產品對於全球氣候暖化之潛在貢獻，並以二氧化碳當量(CO_2e)表示之。在界定 CFP 研究之目標時，應明確地陳述下列項目：

- (1) 預期應用
- (2) 進行 CFP 研究之理由
- (3) 預期使用對象
- (4) 依 ISO 10426 之預期溝通(若有時)
- 3. CFP 研究範疇：應與 CFP 研究目標一致，並將以下要求事項與指引納入考量並明確描述：
 - (1) 待研究之系統及其功能
 - (2) 功能或宣告單位
 - (3) 系統界限，包括待研究系統的地理範圍
 - (4) 數據與數據品質要求事項
 - (5) 數據的時間界限
 - (6) 針對使用階段與生命終結階段的假設
 - (7) 分配程序
 - (8) 特定的 GHG 排放與移除，如：由於土地利用變化(LUCC)
 - (9) 處理特定產品類別的方法
 - (10) CFP 研究報告
 - (11) 關鍵性審查的類型(若有時)
 - (12) CFP 研究之限制

4. 功能或宣告單位：功能或宣告單位的主要目的，係提供與其相關投入與產出之參考。因此功能或宣告單位應清楚界定且可量測。在部分 CFP 中應僅能使用宣告單位。

■ 系統界限

決定何項單元過程應予納入 CFP 研究的基礎。

1. 設定系統界限：依規定進行量化時，應包括所定義系統界限內所有 GHG 排放與移除中可能對 CFP 或部分 CFP 有重大貢獻的單元過程。
2. 截斷準則：一般而言，對所分析系統有所貢獻的所有過程與流均應納入。如發現單一材料或能量流對特定單元過程的碳足跡微不足道，則可將其數據排除，並應報告數據排除之情況。應於目標與範疇界定階段，即界定一致性截斷準則，允許排除某些較不重要的過程。

■ 數據與數據品質

針對數據品質應描述定量與定性兩方面特性。數據品質特性須涵蓋下列項目：

1. 時間涵蓋面：數據的年代與須收集數據歷經的最短時段
2. 地理涵蓋面：為滿足作業目的，針對單元過程所須收集數據的地理區域
3. 技術涵蓋面：特定技術或技術組合
4. 精密度：量測每個數據值所表現的變異性(例：變異數)
5. 完整性：量測或估算物質或能量流的百分比
6. 代表性：數據組反映真正關注母體的程度
7. 一致性：應用於分析內容不同部分之研究方法的均一程度
8. 再現性：定性評估其有關方法與數據值資訊，得以允許獨立專業人士能夠重現 CFP 研究報告內呈現結果的程度
9. 數據的來源
10. 數據的不確定性

■ 數據之時間界限

CFP 量化數值具備代表性之時間期間。CFP 具代表性之時間期間應予指定並說明理由。在選擇數據收集時間期間時，須考慮一個年度內與各年度之間的變化，並在可能情況下使用可代表所選該段時期內趨勢的數值。

■ CFP 之生命週期盤查分析

生命週期盤查分析(簡稱 LCI)乃是生命週期中的一個階段，包括產品整個生命週期階段的投入與產出的彙總與量化。在目標與範疇界定階段後，應進行 CFP 之 LCI 研究。可參考以下步驟：

1. 數據收集：包含在研究系統內的所有單元過程，應收集生命週期盤查列入的定性與定量數據。此收集的數據，不論是量測、計算或估算而得，均用以量化單元過程的投入與產出。重要的單元過程應於 CFP 研究報告中予以文件化。
2. 數據確證：在收集數據過程中，應進行數據確證之查核，以確證與提供證據，證明符合數據品質要求事項。
3. 數據與單元過程及功能或宣告單位關聯：依據流程圖與單元過程間之流動，所有單元過程之流動皆可與參考連結。此計算應將系統之投入與產出連結至功能或宣告單位。
4. 改善系統界限：為能反映 CFP 量化之反復運算性質，若並未使用 CFR-PCR 時，關於數據是否納入或排除之決策，應依敏感度分析決定其重大性。
5. 分配原則：應依明確說明與合理的分配程序，將投入與產出分配至不同產品。單元過程所分配的投入與產出總和，應等於單元過程分配前之投入與產出。可根據下列程序逐步處理：
 - 步驟 1：須盡可能藉由以下 2 種方法來避免分配：(1)將欲分配之單元過程分成兩個或多個次製程，並蒐集與這些次製程有關之投入與產出數據。(2)擴大產品系統以涵蓋與聯產品相關之其他功能。
 - 步驟 2：如分配無可避免，系統之投入項與產出項在其不同之產品或功能做分配時，須以能反應產品與功能間之基本物理關係的方式為之；即是，它們

須能使因系統所交付予產品或功能在量之改變，反應在投入項與產出項之改變。

- 步驟 3：如僅以物理關係無法建立或作為分配之基礎，在產品及功能間之投入分配，須能反應彼此間之關係。例如，投入與產出的數據可依聯產品相對於聯產品經濟價值之比例分配之。
- 步驟 4：某些產出可能是部份聯產品與部分廢棄物，在此情形下，由於該等投入與產出應只分配於聯產品的部分，故有必要鑑別聯產品與廢棄物間之比例。
- 步驟 5：盤查係基於投入與產出間之物質平衡。分配程序因此須儘可能的接近基本的投入-產出關係及特性。

■ 特定 GHG 排放與移除之處理

為量化的一致性之理由，提供下列節次中之特定要求事項與指導綱要，作為特定 GHG 排放與移除之處理，若使用不同方法會得到不同之結果。

1. 化石與生質碳：化石溫室氣體排放與移除，應包括在 CFP 或部分 CFP 中，並分別記錄作為淨結果值。生物溫室氣體排放與移除，應包括在 CFP 或部分 CFP 內，並須個別分開表示(參照圖 2.1.3)。
2. 產品中的生質碳：產品中所含有的生物質衍生碳，稱為產品的生質碳含量。當生質碳在產品中儲存一段特定時間後，應依條文處理。如計算產品的生質碳含量，則應在 CFP 研究報告中分別列出，惟不應包括在 CFP 或部分 CFP 的結果中。
3. 與使用電力相關連的 GHG 排放應包括：
 - 電力供應系統生命週期產生的溫室氣體排放，如上游排放(例：開採與運輸燃料至發電機，或生物質的種植與加工以用作燃料)。
 - 發電過程中的溫室氣體排放，包括書店與配電過程中的損耗。
 - 下游排放(例：核能發電機運作所產生的廢棄物處理與處理來自燃煤電廠的煤灰)。
 - 同樣的方法應用於購買與銷售的熱能、冷卻能源及壓縮空氣。

節次	特定 GHG 排放與 移除(a)	在 CFP 或部分 CFP 之處理方式			在 CFP 研究報告中文件化	
		應納入	須納入	須考量納入	應在CFP研究報告中分別記錄	若有計算，應在 CFP 研究報告中分別記錄
6.4.9.2	產生自化石與生質 碳之 GHG 排放與移除	⊗			⊗	
6.4.9.5	由於 d LUC 結果 導致 GHG 排放與移除	⊗			⊗	
6.4.9.5	由於 i LUC 結果 導致 GHG 排放與移除			⊗		⊗
6.4.9.6	來自土地利用之 GHG 排放與移除		⊗			⊗
6.4.9.3	產品所含生質碳(a)					⊗
6.4.9.7	航空器GHG排放	⊗			⊗	

註(a) 關於排放與移除時機之報告，參照 6.4.8。

圖 2.1.3 特定 GHG 排放與移除之處理統整

■ CFP 與部分 CFP 之衝擊評估

在 CFP 研究的 LCIA 階段，計算產品系統的每一個 GHG 排放與移除之潛在氣候變遷衝擊，應乘以 GHG 排放或移除的質量，再乘以最新版 100 年全球暖化潛勢值。

■ CFP 或部分 CFP 之闡釋

生命週期闡釋階段應包括以下步驟，

1. 鑑別重大議題 (找出熱點)
2. 對不同分配、情境選擇的敏感度分析結果
3. 評估完整性/一致性
4. 做出結論、限制與建議

■ CFP 研究報告要求之資訊

下列資訊應列入 CFP 研究報告中：

1. 功能單位與參考流
2. 系統界限，包括：投入與產出、決定關於單元過程處理的準則

3. 重要單元過程清冊
4. 數據收集資訊，包括數據來源
5. 納入考量之溫室氣體清冊
6. 選定之特徵化因子
7. 選定之截斷準則與截斷點
8. 選定的分配方法
9. 溫室氣體排放與移除之期間
10. 針對數據之說明，包括：關於數據之決定、數據品質評估
11. 敏感度分析與不確定性評估之結果
12. 針對電力之處理
13. 生命週期闡釋結果，包括結論與限制
14. 揭露在 CFP 研究的決策背景下，所作出價值選擇與其理由
15. 範疇與修改過後的範疇（如果有，說明排除與排除的理由）
16. 生命週期階段的描述，包括使用與生命終期情境的描述(如果存在)
17. 評估不同使用與生命終期情境假設，對最終結果的影響
18. 針對 CFP 具有代表性的期間
19. 針對所使用 PCR，或研究中使用其他參考文獻要求事項的補充
20. (適用時)績效追蹤的描述



範例考題

1. 碳足跡量化資訊應於碳足跡研究報告中揭露，以下何者可以不包含於報告之中？
(A)針對電力之處理；(B)選定的分配方法；(C)功能單位或宣告單位；(D)執行時間
2. 碳足跡量化資訊應於碳足跡研究報告中揭露，以下何者應包含於報告之中？
(A)數據收集資訊，包括數據來源；(B)生產排程；(C)內外部議題；(D)審查會議結論
3. 產品碳足跡計算中的生命週期評估主要是依據哪份 ISO 標準文件？
(A) ISO 14040；(B) ISO 50001；(C) ISO 9001；(D) ISO 14064-1
4. 在組織邊界外所獲得的數據稱之為？
(A)初級數據；(B)次級數據；(C)場址特定數據；(D)網路資料庫數據
5. 產品碳足跡(CFP)量化時，為何需要考慮產品/活動的整個生命週期？
(A)降低成本；(B)簡化分析過程；(C)確保量化結果的全面性和準確性；(D)增加報告的頁數
6. CFP 研究中，功能單位或宣告單位的主要目的是什麼？
(A)減少數據量；(B)提供與其相關投入與產出之參考；(C)增加報告的複雜度；
(D)僅為了滿足標準要求
7. CFP 研究中，當需要做出決定時，為什麼應優先參照自然科學方法？
(A)自然科學方法成本較低；(B)增加研究的創新性；(C)保證結果的客觀性和可靠性；(D)簡化研究過程
8. CFP 研究如何確保完整性？
(A)僅關注主要 GHG 排放源；(B)忽略不重要的 GHG 排放源；(C)納入所有重大 GHG 排放與移除量；(D)僅計算直接排放
9. 在 CFP 研究報告中，透明度原則要求什麼？
(A)僅報告最終結果；(B)不揭露敏感數據；(C)適當揭露假設、方法及數據的使用；(D)避免使用專業術語

10. 在 CFP 研究中，如何避免 GHG 排放與移除的重複計算？

- (A)忽略所有間接排放；(B)僅計算一次相同的 GHG 排放與移除；(C)重複計算所有排放源；(D)僅關注直接排放

考題解析

1. Ans (D)

碳足跡研究報告中揭露中無須包含執行時間。

2. Ans (A)

數據收集資訊，包括數據來源應包含於碳足跡研究報告中揭露中。

3. Ans (A)

產品碳足跡計算中的生命週期評估主要是依據 ISO 14040 & ISO 14044。

4. Ans (B)

非初級數據者皆為次級數據。

5. Ans (C)

生命週期觀點原則，強調考量產品從原物料取得、設計、製造、運輸/配送、使用到生命終結處理階段的整個過程，以確保 CFP 量化結果能全面反映產品對環境影響的真實情況。

6. Ans (B)

功能單位或宣告單位提供了一個明確的參考點，用於量化和比較產品系統的環境影響，使得 CFP 研究的結果可被合理地評估和比較。

7. Ans (C)

科學方法之優先性原則，強調在 CFP 研究中，應優先採用自然科學(如物理、化學、生物學)的方法來確保決策的客觀性和結果的可靠性。

8. Ans (C)

完整性要求研究必須包含對系統中所有重要 GHG 排放與移除的全面考慮，以確保 CFP 的全面性和準確性。

9. Ans (C)

在 CFP 研究報告中應清楚說明所有相關假設、所使用的方法和數據，以便讀者能夠理解研究過程並對結果進行合理評估。

10. Ans (B)

在 CFP 研究中，相同的 GHG 排放與移除應僅被分配並計算一次，避免對系統內 GHG 排放與移除的重複計算，確保結果的準確性。



2.2 產品製程地圖製作與系統邊界

■ 產品製程地圖

建構產品生命週期製程流程圖，包括原物料至廢棄處理過程中所有原料、能源、廢棄物之投入與產出。步驟如下：

1. 確定繪製的對象與功能單位
2. 製造產品時，列出製造此產品，經過哪些步驟(比對生產/品管用流程圖或清理計畫書、直接到現場瞭解，避免錯漏)
3. 提供服務時，思考被服務對象在進入系統到離開系統間，提供了哪些服務
4. 考慮未來盤查複雜度，做適度簡化

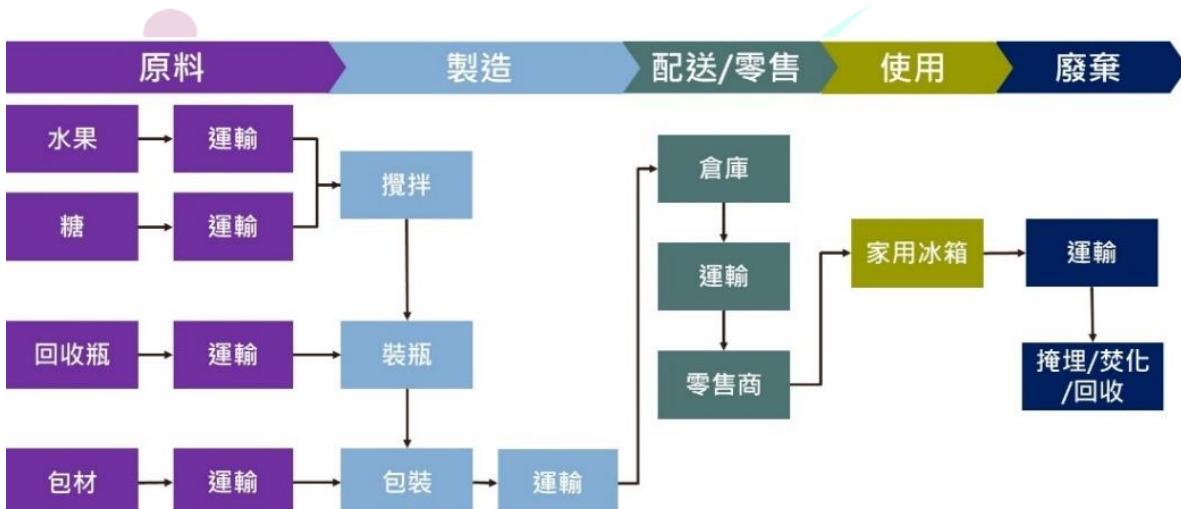


圖 2.2.1 以果汁製程流程圖為例

■ 系統邊界

系統界定的選擇應與研究目標一致，(若有時)依據產品類別規則(PCR)所指定的邊界狀況決定哪個單位過程將被包括在生命週期評估內。

1. 生命週期：B2C 產品(business-to-consumer)搖籃到墳墓，可直接於消費市場上販售之最終產品(如：電視機、筆記型電腦)；B2B 產品(business-to-business)：搖籃至大門，須再經組裝之半成品/零組件等(如：液晶面板模組、IC)。

2. 原料取得階段：考量主原料、副原料、耗材、包裝材、各原料到製造工廠之運輸過程。
3. 製造階段：產品/服務製作過程，以及製程之能資源與電力之消耗與供應相關流程。
4. 配送銷售階段：從製造工廠運送至第一階配送點之相關運輸過程、成品包材若為可回收製品，應依據實際回收情況進行考量(如：回收率)。倉儲及消費者往返銷售據點的相關運輸、銷售作業相關流程不列入評估。
5. 使用階段：使用階段為消費者使用此產品之過程。本階段則視使用者實際使用方式參考產品使用說明進行評估，使用階段之電動手工具耗能不納入評估。





範例考題 1

1. 碳足跡是針對一項活動或產品整個生命週期過程所直接與間接產生的溫室氣體，下列何者須計算？
(A)原料取得；(B)製造階段；(C)配送階段；(D)以上皆須計算
2. 產品碳足跡過程盤查中，繪製製程地圖是一關鍵步驟，針對此一步驟以下描述何者為非？
(A)列出流程各關卡負責單位與人員；(B)列出流程內的投入與產出；(C)確定繪製標的及其功能/宣告單位；(D)列出製造產品，須經過哪些步驟
3. 以下何者是需被納入 B2C 產品碳足跡計算，但 B2B 產品不需被納入的生命週期階段
(A)產品使用階段；(B)原料取得階段；(C)生產製造階段；(D)以上皆須列入計算
4. 以下何者為 B2C 產品在生命週期的描述方式？
(A)從搖籃到大門；(B)從搖籃到墳墓；(C)從搖籃到天堂；(D)以上皆非
5. 以下何者為 B2B 產品在生命週期的描述方式？
(A)從搖籃到大門；(B)從搖籃到墳墓；(C)從搖籃到天堂；(D)以上皆非
6. 在建構產品生命週期製程流程圖的第一步應該是什麼？
(A)選擇適當的製程技術；(B)確定繪製的對象與功能單位；(C)蒐集廢棄物處理的數據；(D)計算能源消耗量
7. 製造產品時，確保製程流程完整性的方法是什麼？
(A)僅參考生產/品管用流程圖；(B)僅進行文件審查；(C)直接到現場了解並比對相關文件；(D)假設所有產品製造步驟相同
8. 提供服務時，應如何確保製程流程圖的完整性？
(A)假設所有服務流程相同；(B)僅記錄服務開始和結束；(C)思考被服務對象在系統中的全程體驗；(D)僅考慮服務的主要部分

9. 在考慮未來盤查複雜度時，應如何處理製程流程圖？
(A)完全不進行簡化；(B)隨意刪除一些看似不重要的步驟；(C)做適度簡化，保留重要信息；(D)僅保留開頭和結尾的步驟
10. 系統邊界的選擇應基於什麼原則？
(A)個人喜好；(B)研究目標一致性；(C)最簡單的製程；(D)最低成本

考題解析

1. Ans (D)

生命週期包含原料取得、製造、配送/零售、使用、廢棄階段。

2. Ans (A)

繪製製程地圖須確認標的、功能單位、經過哪些步驟及每個流程的投入與產出。

3. Ans (A)

產品使用階段。

4. Ans (B)

從搖籃到墳墓。

5. Ans (A)

從搖籃到大門。

6. Ans (B)

確定繪製的對象與功能單位是建立生命週期製程流程圖的基礎，確保整個分析的焦點和參考點明確，以便進行後續的詳細分析。

7. Ans (C)

直接現場觀察結合文件審查，可以最真實、最全面地理解產品的製造過程，避免漏洞和錯誤。

8. Ans (C)

完整記錄從服務開始到結束的全過程，包括客戶如何進入系統、接受哪些服務以及如何離開系統，可以確保服務製程的完整性和準確性。

9. Ans (C)

適度簡化可以減少未來盤查時的複雜度，同時確保重要的製程步驟和信息被完整記錄，平衡了詳細程度和實用性。

10. Ans (B)

系統邊界的選擇應與研究目標保持一致，以確保分析的準確性和目標的達成，而不是基於其他非目標導向的因素。



2.3 產品類別規則(PCR)訂定概念介紹

■ 產品類別規則(Product Category Rules, PCR)

一個或多個產品要進行碳足跡/第三類環境宣告量化與溝通使用的一套特定規則、要求事項及指引。依據 ISO 14067 標準，若有相關 PCR 或 CFP- PCR 時，應予採用。註：產品類別規則沒有全球共通，碳標籤和第三方查證聲明書亦無共通。

■ 產品類別規則的內容-以環境部的版本為例

1. **一般資訊**：確認欲進行碳足跡盤查之產品是否符合製造商品分類號列(CCC Code)。
2. **產品敘述、產品組成**：針對產品/服務的機能、特性與組成進行描述。
3. **功能單位**：針對產品可使用之最小單位作為產品功能單位，引用為產品系統量化績效的參照單位。
4. **名詞定義**：該 PCR 中引用之相關名詞定義。
5. **系統邊界**：針對各階段的範疇(如時間、地域、技術、邊界等)納入與否的要求。
6. **切斷準則**：任何單一溫室氣體源之排放貢獻占產品預期之生命週期內溫室氣體排放量 $\leq 1\%$ 者，此程序/活動可於盤查時被忽略，累計不得超過 5%。此外，納入評估的排放貢獻至少應包含 95%的功能單位預期生命週期溫室氣體排放。針對生命週期評估中未納入盤查之任何溫室氣體源應予以文件化。
7. **分配規則**：可依實際數量、重量、加權數值等物理性質做為分配之基本參數。若引用其他參數，如：經濟價值等以外之實際數量時，得說明採用此參數之依據。
8. **單位**：以國際單位制呈現之規定。
9. **生命週期各階段之數據蒐集**：針對各生命週期階段數據收集之要求，如原料取得階段不強制要求收集一級活動數據，但應優先採用一級活動數據。
10. **宣告資訊**：產品使用階段、生命終結階段情境設定，如寶特瓶回收率等。
11. **磋商意見及回應**：經過利害相關者會議與專家學者對於建議內容進行回應並紀錄。

12. 推動產品碳足跡標示審議會技術小組審查意見及回應：經過工作小組會議等專家學者建議內容進行紀錄。

13. 參考文獻

■ 環境部產品類別規則(PCR)申請流程

1. 初步評估：

- (1) 確認是否需要制定新的產品類別規則。
- (2) 組成任務小組，界定並邀請利害相關者參與。
- (3) 準備提案文件，包括產品資訊、照片、工作組織架構、利害相關者名單等。

2. 向環境部提案：

- (1) 提交制定規則的準備文件，向環境部提案。
- (2) 環境部工作小組審查提案的必要性，通過後即可開始編擬。

3. 規則的發展：

- (1) 起草 PCR 草案，參酌各方意見進行修正。
- (2) 邀請專家學者和利害相關者參與公開磋商與審查。
- (3) 將各方意見與回應納入 PCR 草案中。

4. 審查並公告：

- (1) 向工作小組報告磋商與審查情形，以及草案的重大變更。
- (2) 工作小組提出建議，發起者依建議內容修改。
- (3) 修改後的版本若無進一步意見，經 14 天無異議，即可定案為正式版本並公開。

5. 規則的維護：

- (1) 定期檢討 PCR 的適用性，視需要進行展延有效期或修訂。
- (2) 若產品類別已不存在，則考慮廢棄該規則。



範例考題 1

1. 產品碳足盤查過程中，針對特定的產品/服務進行環境宣告之生命週期範疇界定的作業程序文件。目的在使相同功能產品/服務就其環境衝擊量化後之環境宣告，具有一致的比較基礎。這份文件稱之為何？
(A)生命週期評估(LCA); (B)物質安全資料表(MSDS); (C)產品類別規則(PCR);
(D)物質流成本分析(MFCA)
2. 計算產品碳足跡時，須事先找尋符合的產品類別規則嗎？
(A)需要；(B)不需要；(C)隨心情而定；(D)以上皆可
3. 在產品類別規則(PCR)中，「功能單位」的目的是什麼？
(A)確定產品的最低銷售價格；(B)為產品系統量化績效提供參照單位；(C)計算產品的生產成本；(D)確定產品的市場定位
4. PCR 文檔中提到的「系統邊界」是指什麼？
(A)產品的銷售範圍；(B)產品製造過程中使用的技術類型；(C)決定哪些階段的範疇納入碳足跡計算；(D)產品的利潤邊界
5. PCR 中提及的「切斷規則」主要用於什麼目的？
(A)確定產品的銷售策略；(B)忽略碳足跡計算中的重要階段；(C)允許忽略對總排放貢獻微小的過程；(D)增加碳足跡計算的準確性
6. 在 PCR 中，「分配規則」是指？
(A)決定產品價格的機制；(B)根據物理性質分配投入和產出的方法；(C)選擇產品的銷售地區；(D)計算產品利潤的規則
7. 根據環境部的產品類別規則，對於生命週期各階段數據蒐集的要求，以下哪一項描述是正確的？
(A)原料取得階段必須收集所有二級活動數據；(B)生產製造階段僅需使用估算數據；(C)優先採用一級活動數據，但不強制要求收集；(D)銷售階段的數據可以完全忽略

8. 在產品類別規則(PCR)文檔中，對於名詞定義的描述主要目的是什麼？
 (A)提供特定產品類別的專業術語解釋；(B)詳述產品的市場定位和銷售策略；
 (C)計算產品的生產成本和價格；(D)確定產品的銷售地區和目標客戶
9. 在進行產品碳足跡評估時，「功能單位」的設定主要用於實現什麼目標？
 (A)確定產品的廣告與推廣策略；(B)作為衡量產品系統性能的基準點；(C)計算產品的製造與銷售成本；(D)確認產品在市場上的競爭力
10. 在產品類別規則(PCR)中，設定「系統邊界」的主要目的是為了什麼？
 (A)確認產品的銷售區域和目標市場；(B)計算產品的市場價值和銷售利潤；(C)選擇產品的原材料來源和供應商；(D)定義在碳足跡評估中將考慮哪些生命週期階段



1. **Ans (C)**

產品類別規則(PCR)。

2. **Ans (A)**

若有相關的 PCR 應予採用。

3. **Ans (B)**

「功能單位」是一個關鍵概念，用於碳足跡和環境影響評估中，它提供了一個標準化的參考點，使得不同產品或服務之間的環境表現可以被公平地比較。

4. **Ans (C)**

「系統邊界」確定了碳足跡評估將涵蓋的生命週期階段，包括時間、地域、技術等範疇的考量，是進行準確碳足跡評估的關鍵步驟。

5. **Ans (C)**

切斷規則允許在碳足跡評估中忽略對總溫室氣體排放貢獻小於一定百分比的過程，從而簡化評估過程，同時確保評估的準確性不會因此而受到重大影響。

6. Ans (B)

分配規則在多產品系統的環境影響評估中尤為重要，它確定了如何根據實際數量、重量等物理性質，將共同過程的環境負荷合理地分配到各個產品上，確保碳足跡評估的公正性和準確性。

7. Ans (C)

在進行碳足跡評估時，雖然優先考慮使用直接相關的(一級)活動數據，但若無法獲得，也不會強制要求其必須收集。

8. Ans (A)

名詞定義在 PCR 文檔中的重要性在於提供清晰的術語解釋，以確保所有參與碳足跡評估的利害關係者對於專業術語有共同的理解，這有助於增加評估的透明度和準確性。

9. Ans (B)

「功能單位」提供了一個標準化的參考，使得可以對產品或服務的環境影響進行量化和比較，這有助於在碳足跡評估中公平地衡量不同產品的性能。

10. Ans (D)

系統邊界可明確界定在產品碳足跡評估過程中包括的範圍，如哪些生產階段、運輸階段等將被納入考量，這對於保證評估的全面性和準確性至關重要。

2.4 生命週期評估概念介紹

■ 生命週期評估(Life cycle assessment, LCA)

係說明產品或服務，從原物料取得至生產、使用、生命終結之處理、回收再利用及最終處置(即搖籃到墳墓)，整個產品生命週期中的環境考量面與潛在環境衝擊，包括能源使用、資源的耗用、污染排放等。

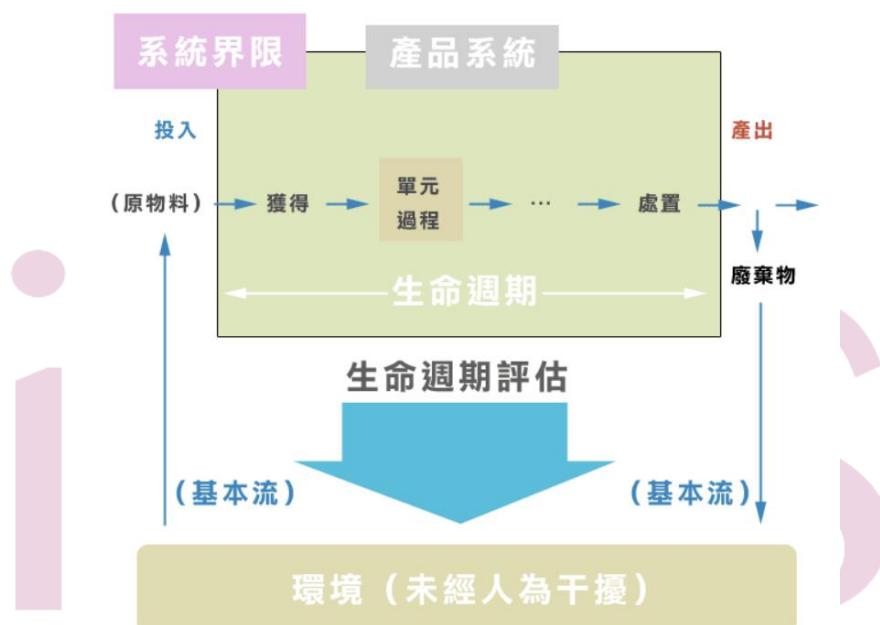


圖 2.4.1 生命週期評估系統架構圖

■ 生命週期評估方法介紹

根據「ISO 14040 環境管理—生命週期評估—原則與架構」之描述，生命週期評估可分為：目標與範疇界定(Goal and Scope Definition)、生命週期盤查分析(Life Cycle Inventory Analysis, LCI)、生命週期衝擊評估(Life Cycle Impact Assessment, LCIA)及生命週期闡釋(Life Cycle Interpretation)單元。

目標與範圍界定主旨在於明確定義評估作業之目的與範圍。生命週期盤查分析則包括資料蒐集及相關之計算程序，並以量化整體生產系統之各類投入與產出為分析目標。生命週期衝擊評估階段則利用盤查分析結果，以評估量化產品於生

命週期造成環境衝擊之程度。生命週期闡釋階段則是整合盤查分析及衝擊評估等結果，以彙整報告、作為內部生產改善參考或進行直接應用之依據。上述步驟，以下則分別說明生命週期評估之 4 大步驟。

ISO 14040 原則與架構

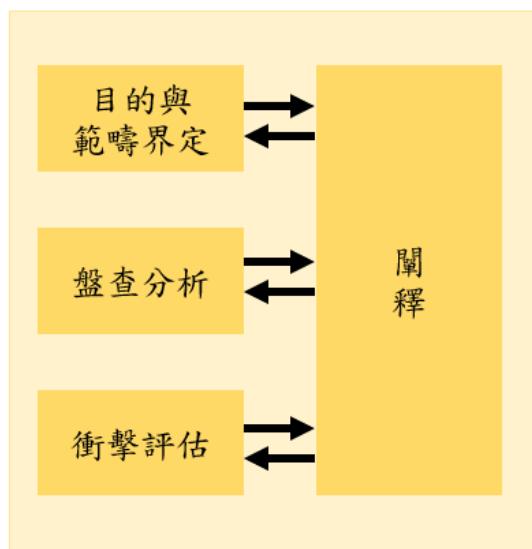


圖 2.4.2 生命週期評估的架構

1. 目標與範疇界定：主要需界定作業目的與作業範疇，俾使評估流程易於掌握、評估結果能有效應用。
2. 生命週期盤查分析：包括數據收集與清單計算兩大類，其過程主要為量化系統的相關投入與產出(Input/Output)。
3. 生命週期衝擊評估：主要為應用生命週期盤查分析結果，以評估評估產品生命週期之環境衝擊程度。若就 ISO 14040 之規範而言，該標準主要應用類別指標(category indicators)進行生命週期衝擊評估，並將評估之單元區分為強制性要項(mandatory elements)及選擇性要項(optional elements)兩類。
4. 生命週期闡釋：主要為合併盤查分析與衝擊評估結果，或僅將盤查分析結果，與界定的目的與範疇整合一致的階段，以達成結論與建議的型式提供給決策者，以作為選用污染性較低之物料、生產流程改善、或提昇產品設計等生產決策之參考。



範例考題 1

1. 衝擊評估階段屬於生命週期評估作業 LCA 的第幾階段？
(A)第一階段；(B)第二階段；(C)第三階段；(D)第四階段
2. 盤查分析階段屬於生命週期評估作業 LCA 的第幾階段？
(A)第一階段；(B)第二階段；(C)第三階段；(D)第四階段
3. 在 LCA 的衝擊評估階段，溫室氣體排放與移除量應選擇何種 GWP 值計算？
(A) GWP-10 年；(B) GWP-100 年；(C)該 GWP-200 年；(D) GWP-500 年
4. 使用生命週期評估進行產品碳足跡評估不會經歷哪個重要階段？
(A)盤查分析；(B)目標範疇定義；(C)闡釋；(D)實驗
5. 功能單位是在哪個生命週期階段被定義？
(A)盤查分析；(B)目標範疇定義；(C)闡釋；(D)生命週期衝擊評估
6. 生命週期評估(LCA)的目的是什麼？
(A)僅評估產品的經濟效益；(B)評估產品或服務從原物料取得到最終處置的環境影響；(C)評估員工的工作效率；(D)計算產品的市場價值
7. 在生命週期評估中，目標與範疇界定的重要性是什麼？
(A)決定產品的價格；(B)界定評估的範圍和目的，確保評估結果的有效應用；
(C)選擇適合的廣告平台；(D)計算生產成本
8. 生命週期盤查分析(LCI)主要包括哪些內容？
(A)數據收集與清單計算；(B)員工訓練計畫；(C)銷售策略分析；(D)市場調研
9. 生命週期衝擊評估(LCIA)的主要目標是什麼？
(A)確定產品的最終銷售價格；(B)評估產品生命週期中的環境衝擊；(C)分析公司的財務狀況；(D)評估市場競爭情況
10. 生命週期闡釋的目的是什麼？
(A)提高產品銷量；(B)合併盤查分析與衝擊評估結果，提供決策支持；(C)選擇供應商；(D)招聘員工

考題解析

1. Ans (C)

第三階段。

2. Ans (B)

第二階段。

3. Ans (B)

GWP-100 年。

4. Ans (D)

5. Ans (B)

功能單位在目標範疇定義階段被定義清楚。

6. Ans (B)

生命週期評估(LCA)的主要目的是全面評估產品或服務在其生命週期中對環境的潛在影響，包括能源使用、資源耗用、污染排放等。

7. Ans (B)

目標與範疇界定階段是確定 LCA 評估作業的目的與範圍，這有助於使評估流程易於掌握，並確保評估結果能夠有效地應用於決策過程中。

8. Ans (A)

生命週期盤查分析(LCI)階段主要涉及系統相關投入與產出的數據收集及計算，其目的是量化產品生命週期中的各類投入與產出。

9. Ans (B)

生命週期衝擊評估(LCIA)階段的目標是利用生命週期盤查分析的結果，評估產品在其生命週期中對環境造成的潛在衝擊，這有助於識別改善機會。

10. Ans (B)

生命週期闡釋階段旨在整合生命週期盤查分析和生命週期衝擊評估的結果，並與評估的目的和範圍相匹配，最終提供結論和建議，以支持更環境友好的決策制定。

參考文獻

1. ISO. (2018). Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals (14064-1).
2. ISO. (2018). Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification (14067).
3. ISO. (2006). Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework (14040).
4. 環境部. (2022 年 5 月). 溫室氣體排放量盤查作業指引.
5. 環境部. (2024 年 6 月). 溫室氣體查驗指引.
6. 環境部. 產品碳足跡資訊網. Retrieved from
<https://cfp-calculate.tw/cfpc/Carbon/WebPage/FLPCRDoneList.aspx>
7. 環境保護署. (2010 年 2 月). 產品與服務碳足跡計算指引.
8. 經濟部標準檢驗局. (2021 年 1 月). 溫室氣體—第 1 部：組織層級溫室氣體排放與移除量化及報告指引之規範.
9. 經濟部標準檢驗局. (2021 年 9 月). 溫室氣體—產品碳足跡—量化之要求事項與指導綱要.
10. 經濟部產業發展署. 製造業產品環境足跡與資源永續資訊專區. Retrieved from
[https://www.idbcfp.org.tw/ViewData.aspx?nnid=204.](https://www.idbcfp.org.tw/ViewData.aspx?nnid=204)

▶ 主辦單位



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration, MOEA

▶ 執行單位



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

2025 年版 版權所有 © 經濟部產業發展署

