

經濟部工業局人培再充電

建材產業溫室氣體內部盤查人員訓練班

台中班



課程時間規劃

日期	時間		課程要點
08/25 (星期五)	09:00~09:10	10min	課程及師資介紹
	09:10~10:00	50min	國內外相關的政策與規範
	10:00~10:10	10min	休息
	10:10~11:00	50min	ISO 14064-1標準條文解析(1/3)
	11:00~11:10	10min	休息
	11:10~12:00	50min	ISO 14064-1標準條文解析(2/3)
	12:00~13:00	60min	中午用餐、休息
	13:00~13:50	50min	ISO 14064-1標準條文解析(3/3)
	13:50~14:00	10min	休息
	14:00~14:50	50min	溫室氣體排放量量化方法及報告
	14:50~15:00	10min	休息
	15:00~15:50	50min	【案例演練】溫室氣體排放量化技巧
	15:50~16:15	25min	綜合討論
	16:15~17:00	45min	訓練測驗



國內外重要政策



國際ISO條文解析



量化與案例演練



綜合討論與測驗

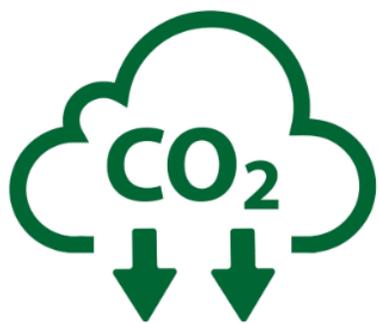
休息時間依課程進度彈性調整

先來認識大家



國內外相關的政策與規範

-  相關重要名詞解釋說明
-  國內淨零碳排政策方向
-  國際排碳關稅發展趨勢
-  國內溫室氣體法規條文



極端氣候失控，生態系統恐加速崩潰

極端氣候發威世界各地自然災害層出不窮

聖嬰年到來海溫飆升！全球警戒極端天氣

極端氣候降雨異常！印尼咖啡產量降至逾10年新低

極端天氣不再百年一遇！
全球暖化造成世界燃燒又冰封~



你也有這樣的感覺嗎？

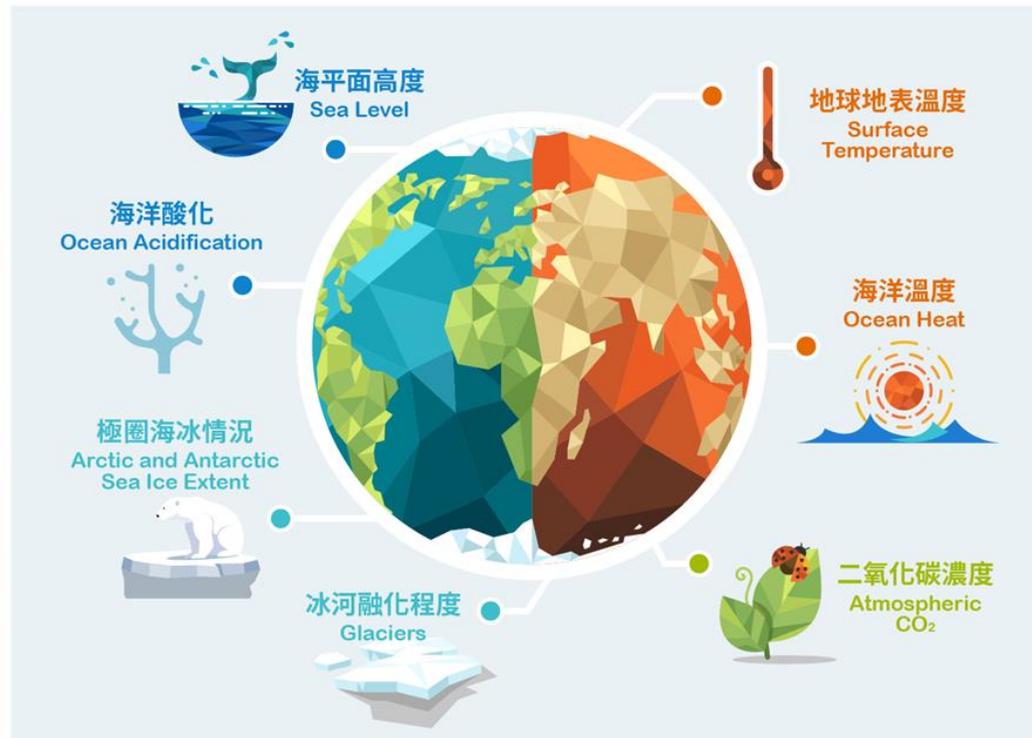
<https://youtu.be/ZmUsx3BT5NA>



地球真的病了...COP27

- ◆ 氣候變遷為引發全球性經濟大蕭條的一大主因，許多地區出現乾旱熱浪、颱風洪水、河川瞬間凍結等大自然逆襲，造成能源天然氣，糧食大豆、玉米、小麥以及其它基本生活必需品嚴重失衡。

未來全球經濟
和糧食都會出現危機



全球各地
極端氣候頻繁發生



近年全球極端天氣事件總整理

- ◆ 全球深受氣候變遷影響，如酷暑、大雨、超強颱風和乾旱等極端天氣事件，在在顯示：您我必須立即阻止氣候繼續惡化，而當務之急，就是**減少碳排放**！



「解凍格陵蘭Melting Greenland」



《環境教育推廣精華版》

https://www.youtube.com/watch?v=-_kcaKTRSRU&t=1s



台灣也正受到全球極端氣候影響

ETtoday

ESG ETtoday
永續雲



- ◆ 未來的台灣的自然環境？
- ◆ 未來還能在台灣有工作？
- ◆ 還有下一個百年企業嗎？
- ◆ 我們的下一代要在哪裡？

ETtoday ESG NEWS E起愛地球 共好社會 企業永續
SDGs永續城市 永續投資 共好觀點 ESG影音

ETtoday新聞雲 > ESG永續雲

聯合：新聞 氣候危機對台的衝擊 專家：台自給率僅3成恐危及糧食安全
即時 要聞 娛 首頁 > 趨勢 2022-11-22 15:08:00

快訊：Epson報告：台灣民眾氣候危機意識增加但仍存有斷層！
udn / 生活 / 生活 Hsuann 發表於 2022年11月14日 08:00 | 收藏此文

自由時報 Liberty Times 環團提4大落差拖垮台灣 促政府加速氣候行動
快訊 BBC 2022-11-17 12:43 聯合報 | 記者葉冠妤/台北即時報導

氣候變遷 台灣列影響最劇前段班 / 面臨增溫加速、海平面上升、
色和平呼籲總統候選人提對策

大量的相關新聞報導
台灣面臨氣候變遷的困境



2021年03月
台灣發生大規模的停水



2023年07月
七月熱破10年紀錄，明年可能更熱



2023年08月
暴雨襲擊，南台灣首當其衝

先來理解這些名詞 淨零、碳中和、氣候中和

- ◆ **碳中和**：透過植樹、使用再生能源累積的減碳量，抵銷、清除**二氧化碳**排放量
- ◆ **淨零排放**：全球人為造成的**溫室氣體**排放量，扣除人為移除量等於零
- ◆ **氣候中和**：藉削減、移除溫室氣體或其他造成暖化效應的活動來抵消

*資料來源：CSR@天下

氣候危機 行動目標



氣候中和 climate neutral

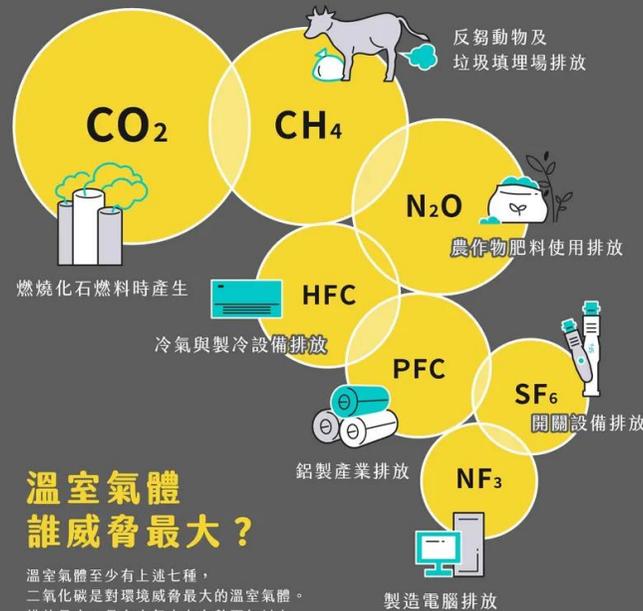
讓所有溫室氣體朝向零排放，讓進入大氣層的排放量與地球吸收量達到平衡



天下雜誌 CSR@天下

限閱資料 禁止翻印

一張圖認識溫室氣體



溫室氣體 誰威脅最大？

溫室氣體至少有上述七種，二氧化碳是對環境威脅最大的溫室氣體。排放量大，且在大氣中存在數百年以上，所以多數企業將CO₂作為優先減除的溫室氣體。

淨零碳排行動策略



天下雜誌 CSR@天下

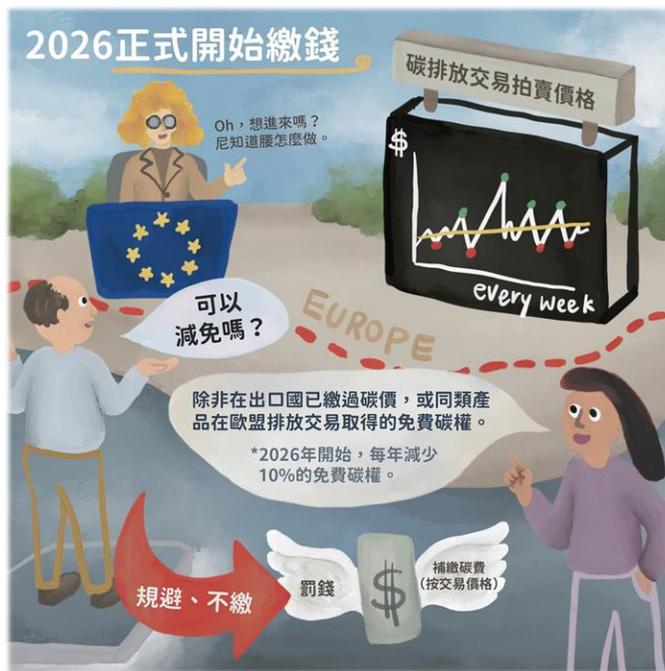
天下雜誌 CSR@天下

一切都是從這裡開始的 國際碳關稅CBAM

- ◆ 碳邊境調整機制（碳關稅，下稱**CBAM**），預計2023年開始三年的準備期，2026年正式施行邊境收費。
- ◆ 未來被列管產品進入歐盟境內，原則上就會依照該產品所含的溫室氣體排放量計算應支付的碳價格。



*資料來源：環境資訊中心



CBAM的規劃期程



歐盟CBAM碳關稅最新進程



- ◆ **2023年10月01日起**：
CBAM上路試行，僅要求進口商提交碳排放相關數據，尚不需繳納費用。
- ◆ **2026年01月01日**：
過渡期結束，實施**付費制**的CBAM。初期僅涵蓋五大高碳排產業，視情況評估是否擴大；EU ETS**免費配額開始逐步削減**。
- ◆ **2027年底前**：
歐盟執委會對CBAM進行全面評估，包含氣候變遷國際協議的進展、對開發中國家進口到歐盟的影響（尤其是低度開發國家）。
- ◆ **2034年**：
EU ETS**免費配額全部取消**，CBAM全面實行、擴及其他產業。

國際減碳趨勢 US碳關稅導入期程



提出草案 2022/06/08

- 美國參議院提出【清潔競爭法案】
Clean Competition Act，簡稱**CCA**



執行期程 預計2024啟動

- 將對能源密集型產品課徵稅額
- 預計包含石化產品、燃料、肥料等12項



未來規劃 2026-2028

- 2026年，擴大到包括至少500磅(226公斤)涵蓋的能源密集行初級商品的進口成品。
- 2028年，覆蓋的最低原材料將降至100磅。

實施方式

(仍待母法通過後確認執行方法)

- 產品碳含量計算 =
單位碳含量X進口產品數量
 - 須計算範疇1+2
 - 須由第三方查證機構驗證
- 將針對能源密集行進口產品實施碳邊境調整；碳的起始價格為**55美元/噸**，每年將比通貨膨脹高**5%**。

管制項目

- | | | |
|-------|----------|---------|
| ◆ 氫 | ◆ 化石燃料 | ◆ 鋁 |
| ◆ 己二酸 | ◆ 精煉石油產品 | ◆ 玻璃 |
| ◆ 水泥 | ◆ 石化產品 | ◆ 紙漿和造紙 |
| ◆ 鐵和鋼 | ◆ 肥料 | ◆ 乙醇 |

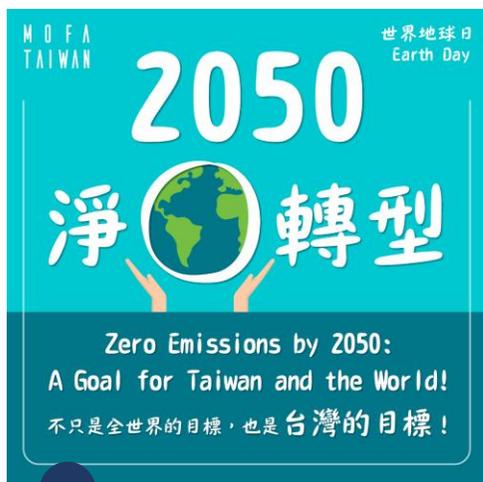


國際減碳趨勢 兩國碳關稅比較一覽表

	歐盟碳邊境調整機制 (CBAM)	美國清潔競爭法案 (CCA)
預計實施時程	2026	2024
受影響產業	鋼鐵、鋁、水泥、化肥、電力、氫、氨、有機化學品、塑膠...等	<ul style="list-style-type: none"> ● 化石燃料、精煉石油產品、石化產品、化肥、氫氣、己二酸、水泥、鋼鐵、鋁、玻璃、造紙、乙醇等25個行業 ● 2026年起，擴大至碳密集原料500磅以上的成品，2028年門檻再降至100磅
徵收對象	進口商	進口商與美國國內製造商(豁免最低度開發國家)
計價方式	絕對碳排量 × ETS每周平均碳價	<ul style="list-style-type: none"> ● 超出美國該行業碳排放強度基準線部分 × 55美元/噸(年漲5%) ● 2025年起基準線逐年下調
碳費用途	75%納入歐盟預算，25%資助成員國的氣候行動，最低度開發國家碳費用用於助該國脫碳	75%資助管制行業脫碳，25%資助最低度開發國家脫碳
2021年台灣出口表現	歐盟是台灣第四大出口市場，2021年出口金額約318億美元，年增39%	美國為台灣第三大出口國，2021年出口金額約657億美元，年增30%

國內相關政策與規範...國內政策方向

國內政策方向



國內法規

- ◆ 所有上市櫃公司**2027**年完成**碳盤查**，2029年完成查證。
- ◆ 政府期望產業**以大帶小**，推動供應鏈共同提升。
- ◆ 國內完成**氣候變遷因應法**的立法工作。

國際執行方式



強制申報
試行徵收

- ◆ 經濟部工業局表示，目前盤點約有十九萬家中小企業因供應鏈客戶端要求或歐盟碳邊境機制，**亟需建立碳盤查及減碳能力**。
- ◆ 以生命週期觀點檢視供應鏈：全球八大主要產業鏈占全世界**50%**碳排放量，包括食品、**建築營造**、時尚、快速消費品、電子、汽車、運輸和專業服務等。

*資料來源：

1. 行政院經濟部工業局全球資訊網
2. 吳衍諭，TechOrange科技報橘，2022

國內相關政策與規範 國內減碳「原訂」目標

資料來源：行政院環保署公開簡報資料

國家溫室氣體階段管制目標規劃（基準年西元2005年）

- ✓ 第一期（2016-2020年）目標：2020年較基準年減 2%
- ✓ 第二期（2021-2025年）目標：2025年較基準年減 10%
- ✓ 第三期（2026-2030年）目標：2030年較基準年減 20% 為努力方向，滾動式檢討



國內相關政策與規範 國內減碳現況

資料來源：今週刊第1217期報導

國際評比， 台灣倒數第3

——德國 Germanwatch 公布
之氣候變遷績效指標
台灣歷年排名

歷年
最糟

評比 年分	評比 國家數	台灣 名次
2020	58	56
2019	57	53
2018	57	51
2017	58	49
2016	58	49
2015	58	51
2014	58	49
2013	58	49
2012	58	47
2011	57	44

註：此評比，歷年前3名皆從
缺，關於台灣名次是指在
受評比國家之中的排序

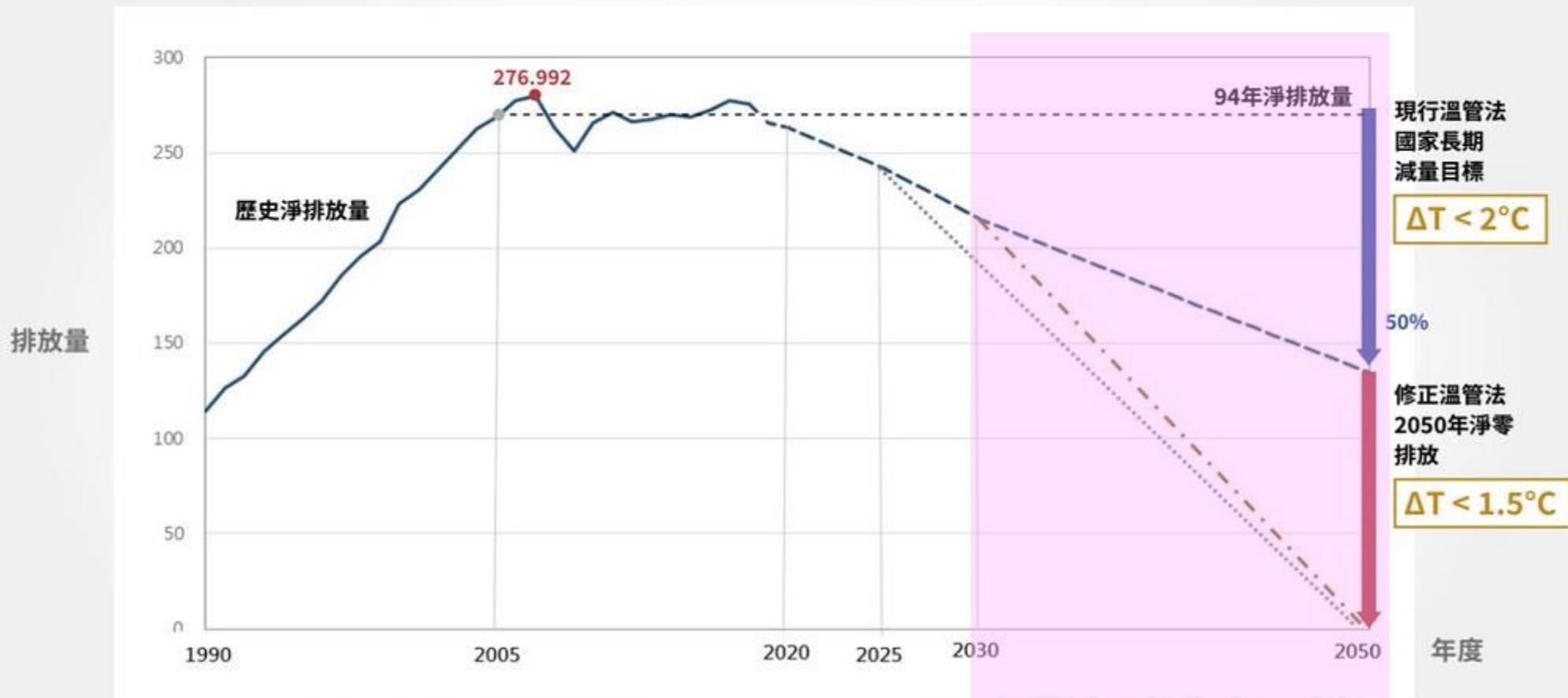
30年後的目標！ CO2排放要比2005年少一半

——台灣淨溫室氣體排放趨勢

單位：億公噸二氧化碳當量



國內相關政策與規範 國內減碳「新」目標



相關減碳技術尚不成熟
綠能發展接軌具挑戰性



國內相關政策與規範 溫室氣體減量及管理法

【修法前】

總則

- ◆ 立法目的(1)
- ◆ 主管機關(2)
- ◆ 專有名詞(3)
- ◆ 減量目標及時程(4)
- ◆ 各級政府相關法律與政策規範管理原則(5)
- ◆ 溫室氣體管理相關方案或計畫之基本原則(6)
- ◆ 委託專責機構之規定(7)

政府機關 權責

- ◆ 中央有關機關應推動減量、氣候變遷調適事項及策略研議(8)
- ◆ 研訂國家因應氣候變遷行動綱領、溫室氣體減量推動方案及部門溫室氣體排放管制行動方案、管製程果報告及改善計畫(9)(10)
- ◆ 階段管制目標(11)(12)
- ◆ 建立國家溫室氣體排放清冊及溫室氣體國家報告(13)
- ◆ 目的事業主管機關權責(14)
- ◆ 地方主管機關權責(15)

溫室氣體減量 及管理法 (六章、34條文)

減量對策

- ◆ 盤查登錄規定及查驗機構管理(16)
- ◆ 效能標準獎勵(17)
- ◆ 實施總量管制時機與條件(18)
- ◆ 成立溫室氣體管理基金及基金用途(19)
- ◆ 排放量核配、拍賣、配售、保留及收回之相關規定(20)
- ◆ 排放額度扣減抵銷規定(21)
- ◆ 抵換專案、先期專案、符合效能標準獎勵等相關規定(22)
- ◆ 現場檢查(23)

教育訓練 與獎勵

- ◆ 教育宣導與民間參與(24)
- ◆ 節能減碳宣導及綠色採購(25)
- ◆ 能源供應責任(26)
- ◆ 針對機關、機構、事業、僱用人、學校、團體或個人之氣候變遷相關研究、管理與推動績效之獎勵補助(27)

罰則及 附則

- ◆ 超額排放之罰鍰價格規定(28)
- ◆ 登錄不實處罰(29)
- ◆ 規避、妨礙或拒絕之處罰(30)
- ◆ 查證單位違反管理之處罰及違反盤查登錄規定之處罰(31)
- ◆ 違反交易之處罰(32)
- ◆ 施行細則(33)
- ◆ 施行日期(34)

這就是國內要收的...「**碳費**」

國內相關政策與規範 氣候變遷因應法



- ◆ 立法院2023.01.10三讀通過《溫室氣體減量與管理法》修正草案，正式更名為《**氣候變遷因應法**》。
- ◆ 《氣候法》是台灣首部納入因應氣候變遷政策的法律，**明定2050年淨零排放**，並啟動**碳費徵收**配套措施等。



國內相關政策與規範 氣候變遷因應法

【修改後的名稱與條文說明】

盤查及查驗(第21、22條)

- 分級管理
- 提升查驗量能



穩健實施碳交易(第25條)

- 鼓勵自願減量核發減量額度
- 建立供需機制推動額度交易



效能標準(第23條)

- 產品生產過程
- 製造或輸入車輛
- 新建築



徵收碳費(第28條)

- 以經濟工具促進減碳
- 透過徵收及支用提高誘因



因應國際碳關稅(第31條)

- 因應國際經貿情勢審慎評估施行
- 進口公告產品申報碳排量
 - 依排碳差額繳交減量額度



碳捕捉利用封存(第39條)

- 促進負碳技術發展
- 環境衝擊納入管理



資料來源：行政院環保署公開簡報資料

國內相關政策與規範 國內碳費規劃

- ◆ **碳費徵收**：增訂徵收碳費作為經濟誘因工具，中央主管機關對國內排放源徵收碳費，及碳費優惠費率、減量額度扣除徵收碳費之排放量之規定。（修正條文第28條至第33條）

■ 首頁 ▶ 產業政策

■ 行政院通過「氣候變遷因應法」、自2024年開徵碳費

關鍵字：2050年淨零排放；氣候變遷因應法；徵收碳費；國家能源政策

徵收對象

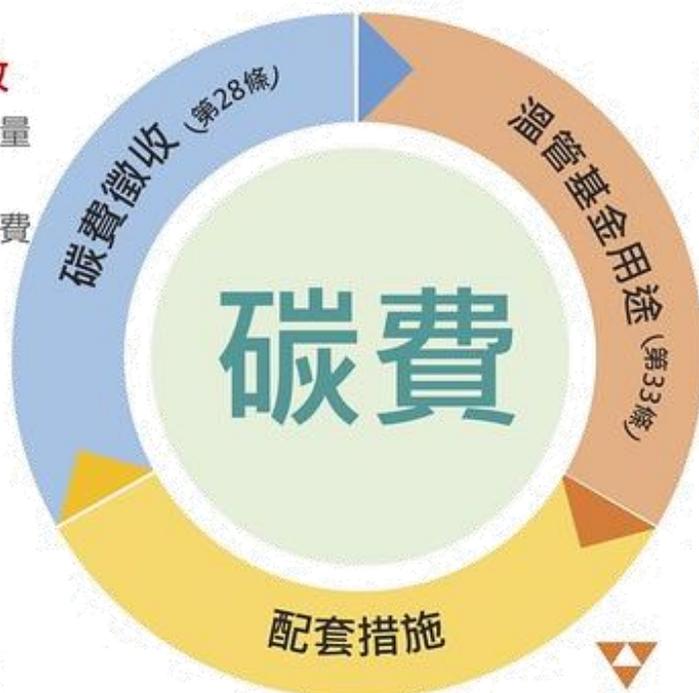
- **先大後小，分階段徵收**
- 被徵收對象之直接排放量及使用電力間接排放量
- 電力業扣除提供電力消費之排放量

徵收費率

子法訂定，考量原則：

- 我國溫室氣體減量現況
- 排放源類型
- 溫室氣體種類
- 排放量規模
- 自主減量情形及減量成效

定期檢討



自主減量計畫+優惠費率(第29條)

提出自主減量計畫能有效減少排放量達指定目標者，適用優惠費率

專款專用

專供執行溫室氣體減量及氣候變遷

優先用於輔導、補助及獎勵

- 事業投資溫室氣體減量技術
- 溫室氣體減量、研究及開發溫室氣體減量技術。

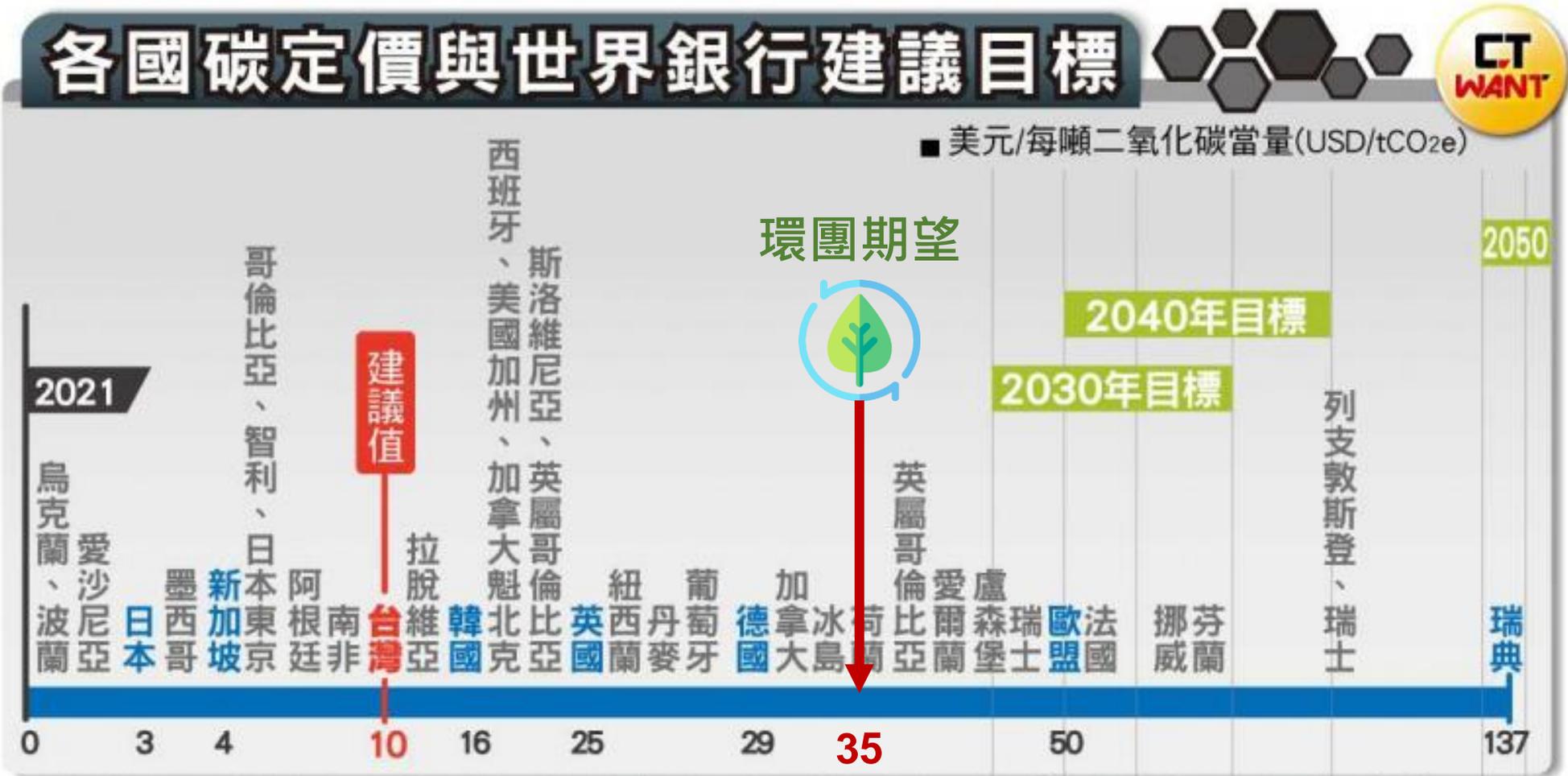
補助相關機關

補助地方政府及相關機關執行溫室氣體減量工作事項。

減量額度抵減碳費(第30條)

碳費徵收對象得以減量額度扣除排放量

國內相關政策與規範 國內碳費價格



資料來源：綠色和平、世界銀行的研究報告、英國倫敦政經學院「台灣碳定價之選項」報告

國內相關政策與規範 碳交易、碳稅、碳費

減碳機制小百科

碳交易

企業評估**減碳成本**與市場碳價後，向其他企業買賣**碳權**。

- 我國目前尚未引進
- 市場機制決定價格
- 以**總量管制**壓低總碳排量
- 《溫管法》規定實施此機制

碳稅

企業製造多少碳排量便須繳交相對稅金給**中華民國財政部**。

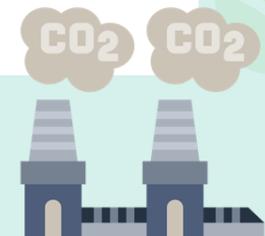
- 我國目前尚未引進
- 汙染者付費概念
- 所收稅金**統收統支**
(不限用於減碳預算)

碳費

企業製造多少碳排量便須繳交相對費用給**行政院環境保護署**。

- 我國目前尚未引進
- 汙染者付費概念
- 所收費用**專款專用**
(僅能用於減少碳排)

圖表製作／傅有萱 資料整理／林琮恩、王薇妮



國內相關政策與規範 碳權的種類

◆ 當今碳權種類依其來源可分成強制型及自願型兩種。

- ① **強制型碳權**：是由政府做莊家，採取碳排放的總量管制，對管制企業如工業或發電業等排放大戶配發免費排放配額（Allowance）。
- ② **自願型碳權**：透過減碳專案計算出碳權（減量額度，Credit），屬於負的排放量，是無中生有的商品。

1 因「總量管制&排放交易」所產生的碳權



排放額度 = 碳權

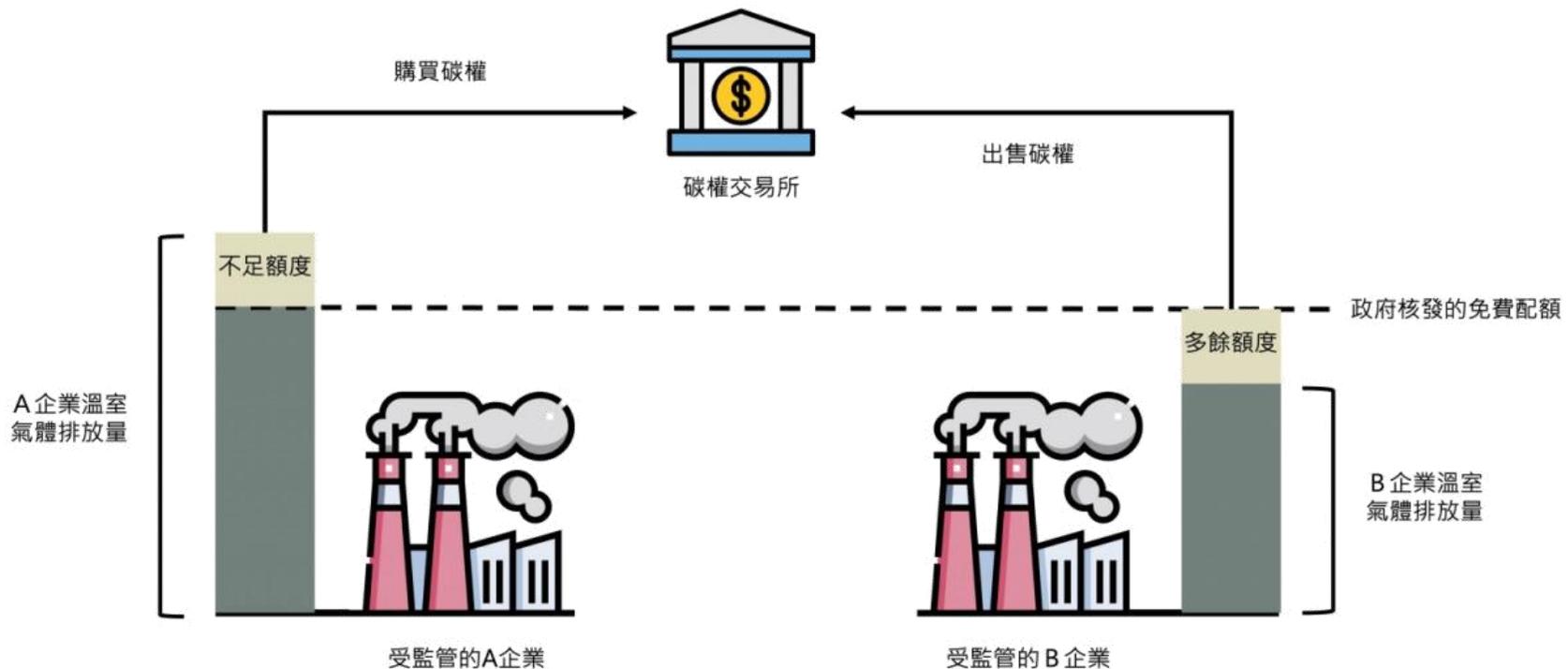
2 因「減量計畫」所產生的碳權



減量額度 = 碳權

國內相關政策與規範 強制型碳權

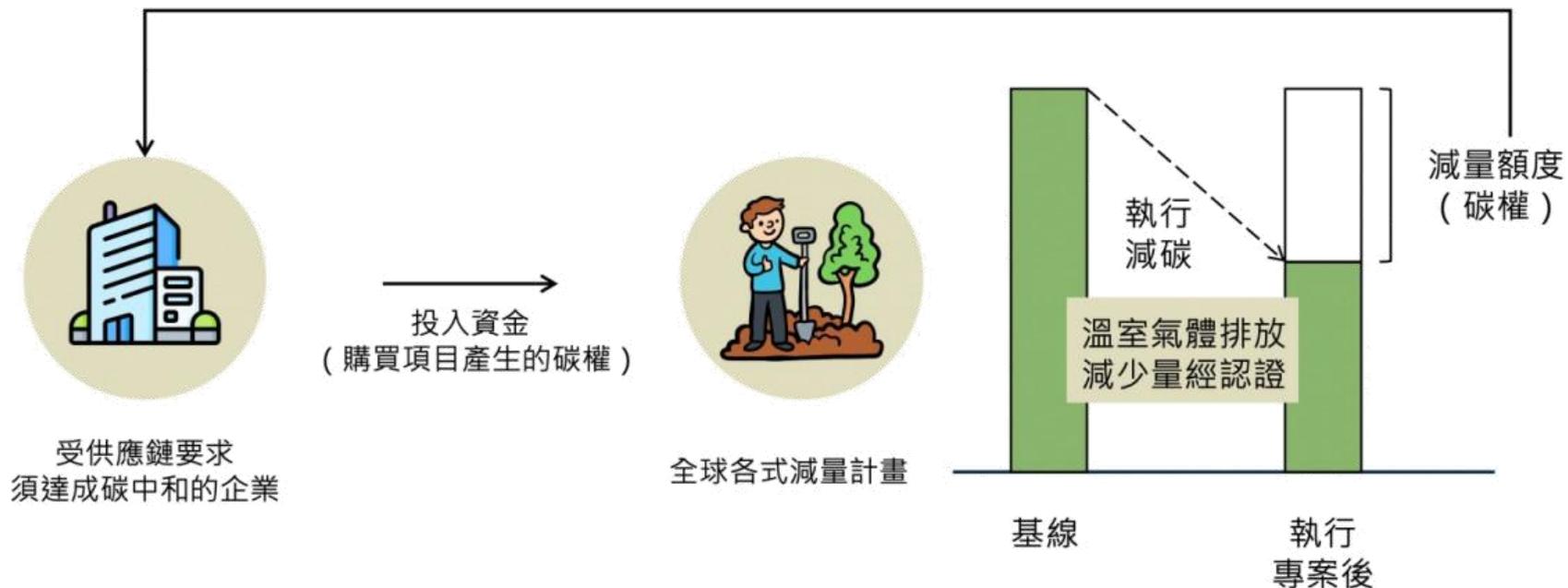
- ◆ **強制型碳權**意指排放額度 (Allowance)：主要由各國政府建立，例如耳熟能詳的歐盟碳交易系統 (EU-ETS)。其運作採取總量管制排放交易 (cap-and-trade)，即由政府設定減量目標，把允許排放的額度發放給受監管企業，企業可以根據需求出售、買入排放額度，以達成目標。參與強制性市場的企業大部分屬於高碳排產業，因此常成為優先管制對象，例如水泥業、鋼鐵業等。



國內相關政策與規範 自願型碳權

- ◆ **自願型碳權**意指減量額度 (Credit)：在自願性碳市場中，企業主動透過不同的減碳方案、再生能源、碳捕捉及造林專案等，向境內或境外機構申請認證，即可獲得碳權。國際上較廣為人知的機構包含黃金標準 (Gold Standard)、查證碳標準 (VCS, Verified Carbon Standard) 或聯合國清潔發展機制 (CDM, Clean Development Mechanism) 等。

取得碳權抵銷溫室氣體排放



國內相關政策與規範

- ◆ 臺灣碳權交易所（碳交所）於2023.08.07在高雄舉行揭牌營運典禮。在全球追求淨零的趨勢下，台灣也在2023年2月公布《氣候變遷因應法》，將2050年淨零排放目標正式入法淨零排放。
- ◆ 碳交所的三大營運目標：
 - ① 國內碳權交易
 - ② 國際碳權買賣
 - ③ 碳相關諮詢與教育輔導



台灣的碳權交易所

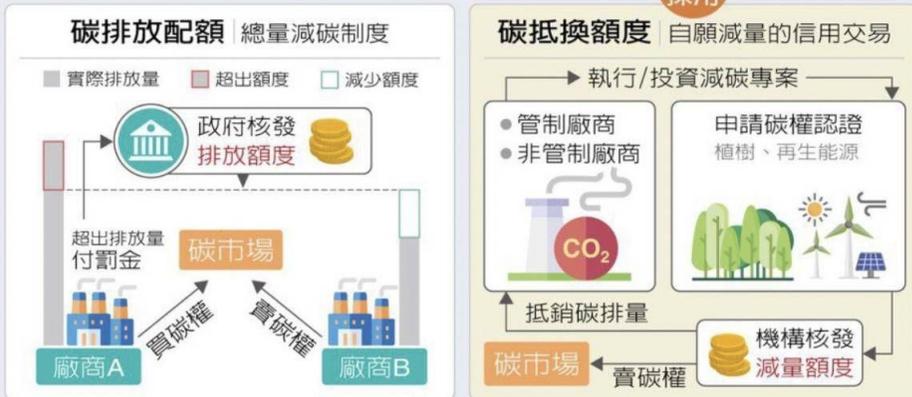
碳權要如何交易

這些產業優先收碳費

初期規畫年排碳量超過2.5萬公噸的碳排大戶，約500家



國際碳交易2主要作法



碳交所3大營運目標

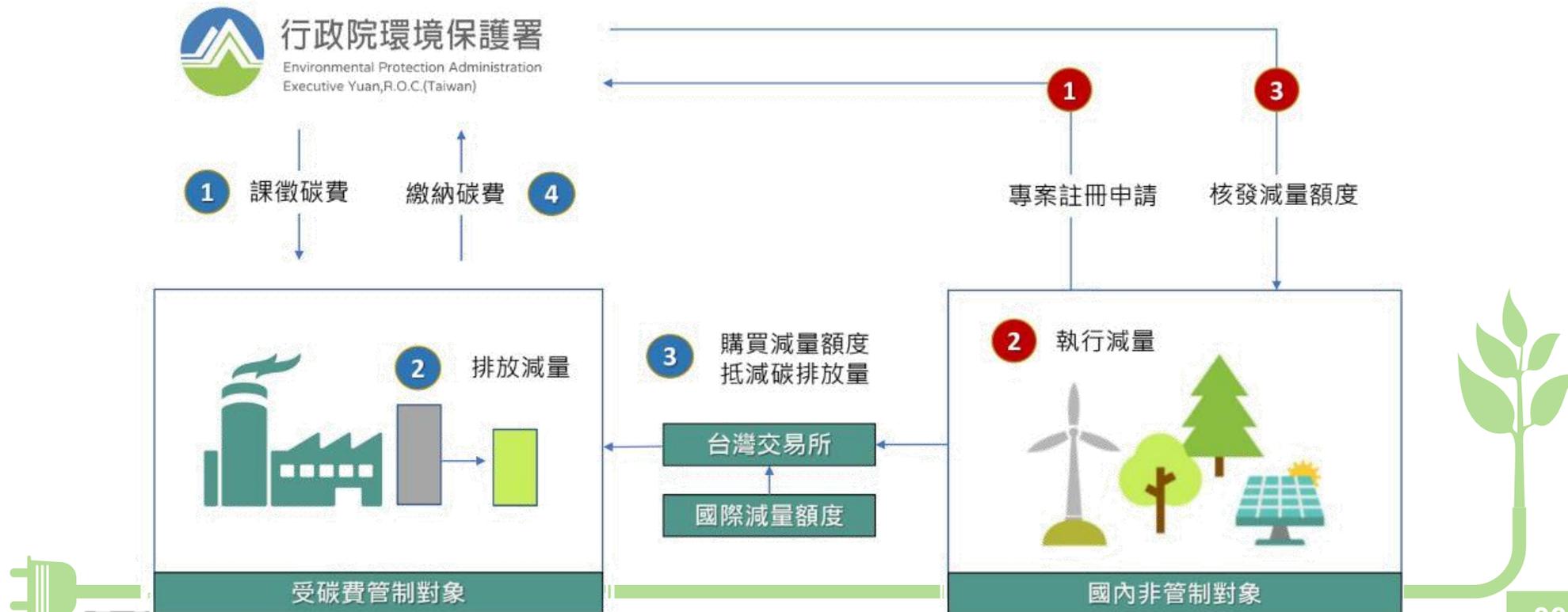
- 國內碳權交易
 - 自願減量額度交易
 - 增量抵換交易
 - 國際碳權買賣
- 國外碳權買賣
 - 9月跟Gold Standard簽MOU，年底前會上架GS碳權商品
- 碳諮詢和教育宣導

資料來源／記者整理
製表／朱漢崙、胡瑞玲
編輯／葉名軒
視覺／劉振華

聯合報
2023.08.07製表

國內相關政策與規範 國內碳費與碳權抵免

- ◆ 環保署副署長沈志修說明，受碳費管制的企業可循「自主減量優惠」，只要達到減量目標就可享優惠費率。其餘未受碳費管制的企業，可以執行非強制性的「自願減量」工作，減碳成效可申請「自願減量額度」，該額度將可在碳交易平台上交易，供有需求的企業購入抵換排碳總量，希望透過自願減量機制讓所有企業都可以參與減碳。



國內相關政策與規範 企業未來的方向

低 碳 轉 型

四大面向

建構企業
碳盤查能力

協助企業
掌握資訊

提升企業
減碳能力

提升金融業淨零
轉型之能力建構

二大模式

採先大後小，以大帶小的模式

結合產業公協會，由國營事業以身作則



減碳不再是有做就好的加分題，
如今已經是企業經營的標配了！



GHG盤查重點流程解析

- 溫室氣體種類
- ISO 14060系列介紹
- 改版期程與執行優點



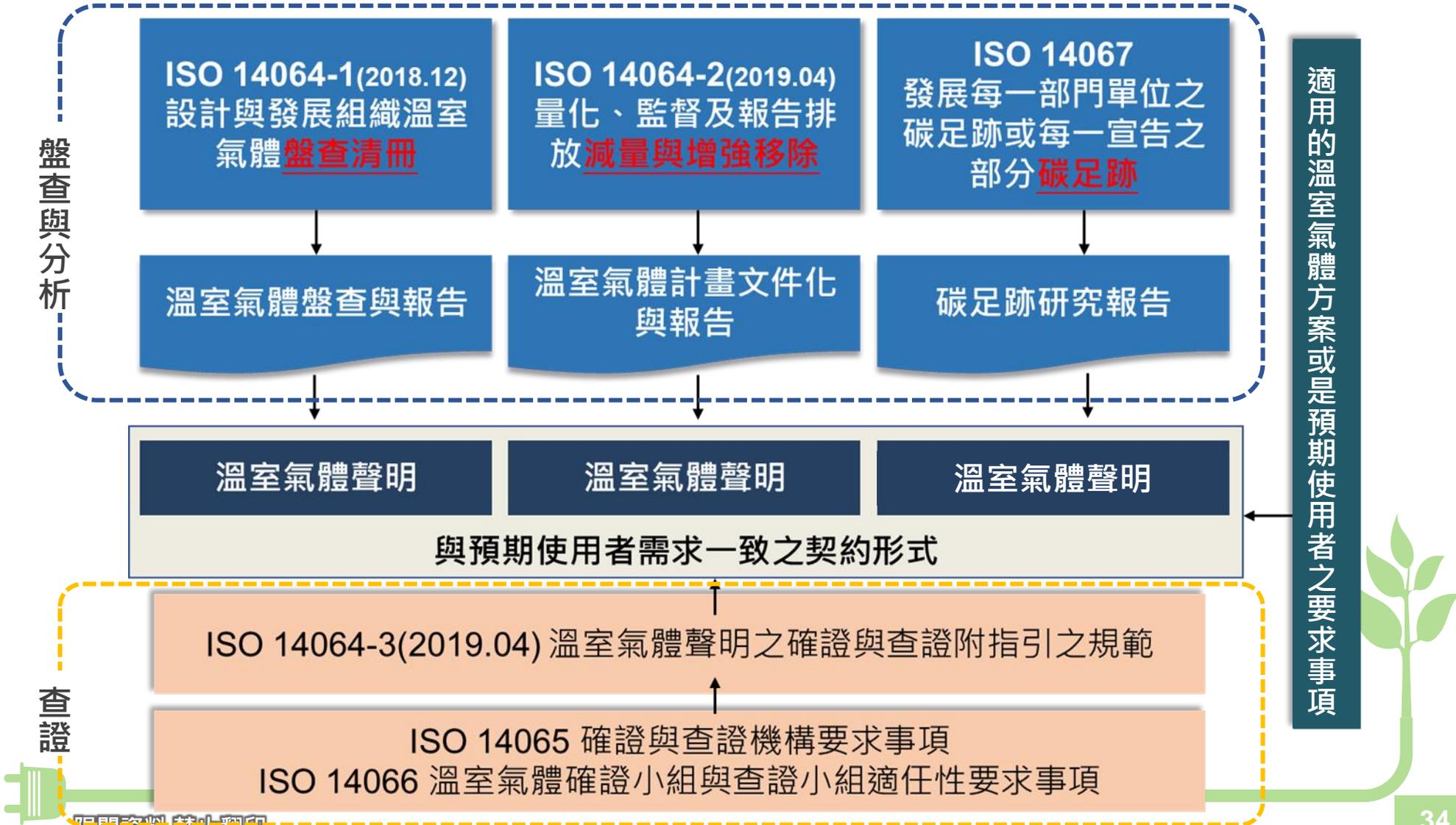
溫室氣體種類與產源

種類	溫室氣體來源
CO ₂	燃燒固體廢棄物、石化燃料、生質燃料、水泥製程(石灰石)、晶圓清洗製程、二氧化碳滅火器、鋼鐵業高爐/電弧爐製程
CH ₄	燃燒固體廢棄物、石化燃料、生質燃料、化糞池、動物腸道發酵、水稻種植、廢棄物掩埋分解、儲煤場逸散
N ₂ O	燃燒固體廢棄物、石化燃料、生質燃料、化學肥料製程、廢水脫硝反應、部分氮處理
HFCs	冷凍冷氣設備冷媒、半導體與光電製程用氣體、滅火器
PFCs	半導體與光電製程用氣體
SF ₆	半導體與光電製程用氣體、高壓電力設備開關(GCB/GIS)
NF ₃	半導體與光電製程用氣體

資料來源：綠色貿易資訊網



ISO 14060系列標準關係圖



ISO標準別搞混了 ISO 14064 vs ISO 14067

地

公司組織
工廠廠域

ISO 14064

組織活動

圍繞在組織活動產生
之溫室氣體盤查



ISO 14064-1溫室氣體盤查與量化只針對企業的**廠內活動**所產生的溫室氣體排放量。
簡單的說，在盤查溫室氣體時分為**3大範疇**（可細分為類別1~6）；並依據其特性分為直接、間接溫室氣體排放。

ISO 14067

產品碳足跡

圍繞在
產品碳足跡之管理



ISO 14067產品碳足跡(Carbon Footprint)為與一項**服務**或**產品**的整個生命週期過程（從原材料取得到製造/服務、場地使用、行銷、運輸、儲存、使用階段和最終處理）所直接與間接產生的碳放量。

事

公司產品
服務項目

ISO 14064-1:2018 標準改版期程

- ◆ 最新的ISO 14064為2018年版本，依據ISO國際規範改版期程，於2021.12.31以後，將全面使用**最新版本**規範。



資料來源：BSI英國標準協會



ISO 14060系列標準應用

◆ 企業可將ISO 14060系列標準應用於：

- ① 企業決策：例如確定溫室氣體減量機會和減少能源消耗量以提高獲利。
- ② 風險管理：氣候變遷衍伸之相關風險(包括財務、法規、供應鏈、產品及客戶、訴訟、名譽損失之風險)。
- ③ 機會管理：氣候變遷衍伸之新市場、新商業模式。
- ④ 自願性措施：例如參與自願溫室氣體登錄或永續報告措施。
- ⑤ 溫室氣體市場：例如購買或銷售溫室氣體配額或信用。
- ⑥ 法規/政府溫室氣體方案：例如先期行動之額度、國家磋商協議和地方報告倡議。



ISO 14064-1

【標準Ch1~Ch5】



- 重要名詞解釋
- 標準解析及應用
- 邊界與排放源鑑別

ISO 14064-1:2018標準架構(1)

前言 介紹

1. 範疇

2. 引用標準

3. 用語與定義

- 3.1 與溫室氣體相關之用語
- 3.2 與溫室氣體盤查過程有關之用語
- 3.3 與生物物質及土地使用有關之用語
- 3.4 與組織、利害相關者及查證有關之用語

4. 原則

- 4.1 通則
- 4.2 相關性
- 4.3 完整性
- 4.4 一致性
- 4.5 準確性
- 4.6 透明度

5. 溫室氣體盤查邊界

- 5.1 組織邊界
- 5.2 報告邊界
 - 5.2.1 建立報告邊界
 - 5.2.2 直接溫室氣體排放與移除
 - 5.2.3 間接溫室氣體排放
 - 5.2.4 溫室氣體清冊類別

6. 溫室氣體排放與移除之量化

- 6.1 溫室氣體源與匯鑑定
- 6.2 量化方法之選擇
 - 6.2.1 通則
 - 6.2.2 用於量化之數據選擇及蒐集
 - 6.2.3 溫室氣體量化模式之選擇及發展
- 6.3 計算溫室氣體排放量與移除量
- 6.4 基準年溫室氣體清冊
 - 6.4.1 基準年之選擇及建立
 - 6.4.2 基準年溫室氣體清冊之審查



ISO 14064-1:2018標準架構(2)

7. 減緩活動

- 7.1 溫室氣體減量或移除增量**措施**
- 7.2 溫室氣體排放減量與移除增量**計畫**
- 7.3 溫室氣體排放減量或移除增量**目標**

8. 溫室氣體清冊品質管理

- 8.1 溫室氣體資訊管理
- 8.2 文件保留與紀錄保存
- 8.3 不確定性評估

9. 溫室氣體報告

- 9.1 通則
- 9.2 規劃溫室氣體報告
- 9.3 溫室氣體報告之內容
 - 9.3.1 必要資訊
 - 9.3.2 建議資訊
 - 9.3.3 選擇性資訊及相關要求

10. 組織於查證活動中的角色

- ◆ 附錄A：彙總數據之過程
- ◆ 附錄B：直接及間接溫室氣體排放量分類
- ◆ 附錄C：直接溫室氣體排放量化方法之數據選擇、彙集及使用指引
- ◆ 附錄D：生物GHG排放及生物CO₂ 移除之處理
- ◆ 附錄E：電力的處理
- ◆ 附錄F：溫室氣體盤查報告架構及組織
- ◆ 附錄G：農業和林業指引
- ◆ 附錄H：鑑別顯著間接溫室氣體排放之流程指引



ISO 14064-1:2018標準名詞字義

◆ 標準用語說明

◆ 應 (Shall) 、 須 (Should) 、 得 (May) 。

◆ 文件化 (Document) :

- 文件化包含相關書面資訊之蒐集和儲存。

◆ 解釋 (Explain) ， 包含兩項附加準則：

- 描述如何使用方法或做出決策，及
- 描述為何選擇此方法或做出決策

◆ 合理說明 (Justify) ， 包含第三及第四項附加準則：

- 解釋為何沒有選擇替代方案，及
- 提供支持數據或分析



ISO 14064-1:2018標準 第1章 範疇

◆ 標準範疇

- ◆ 本標準規定組織層面的溫室氣體(GHG)排放與移除之量化和報告之原則與要求事項。

本標準包括組織溫室氣體盤查之設計、發展、管理、報告和查證之要求事項。

- ◆ ISO14064系列標準對於溫室氣體方案係中立(neutral)的。

- ◆ 若溫室氣體方案可適用時，則該方案的要求事項可為ISO 14064系列標準之附加要求事項。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(1)

◆ 3.1 與溫室氣體相關之用語

- ◆ 3.1.1 溫室氣體(Greenhouse gas, GHG)：自然與人為產生的大氣氣體成分，可吸收與釋放由地球表面、大氣和雲層所釋放的紅外輻射光譜範圍內特定波長之輻射。
 - 備註1：相關溫室氣體種類清單，請參閱最新的IPCC評估報告。
 - 備註2：水蒸氣與臭氧同時為人為及自然溫室氣體，但未列入公認之溫室氣體，多數情況下，將大氣中因人類活動產生之水蒸氣及臭氧導致之全球暖化獨立區隔相當困難。
- ◆ 3.1.2 溫室氣體源(GHG source)：釋放溫室氣體進入大氣之過程。
- ◆ 3.1.3 溫室氣體匯(GHG sink)：自大氣中移除溫室氣體的過程。
- ◆ 3.1.4 溫室氣體儲存庫(GHG reservoir)：非大氣組成，具有累積溫室氣體且能儲存及釋放的能力。
 - 備註：包括海洋、土壤及森林皆為儲存庫；碳捕集及儲存為產生儲存庫的一種過程。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(2)

◆ 3.1 與溫室氣體相關之用語

- ◆ 3.1.5 直接溫室氣體排放(Direct GHG emission)：自組織所擁有或控制之溫室氣體源造成之溫室氣體排放。
- ◆ 3.1.6 直接溫室氣體移除(Direct GHG removal)：組織所擁有或控制之溫室氣體匯所造成之溫室氣體移除。
- ◆ 3.1.7 間接溫室氣體排放(Indirect GHG emission)：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。
- ◆ 3.1.8 全球暖化趨勢(Global warming potential, GWP)：一種基於溫室氣體輻射特性之指數，測量一段選定時間尺度內一單位質量之溫室氣體排放於當前大氣後，其相對於二氧化碳之輻射衝擊。
- ◆ 3.1.9 二氧化碳當量(Carbon dioxide equivalent, CO₂e)：比較溫室氣體相對於二氧化碳之輻射衝擊單位。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(3)

◆ 3.2 與溫室氣體盤查過程相關之用語

◆ 3.2.1 溫室氣體活動數據(GHG activity data)：造成溫室氣體排放或移除的活動之量化量測值。

2 ◆ 3.2.2 一級數據(Primary data)：透過直接量測或基於直接量測之計算，所獲得過程或活動之量化數值。

■ 一級數據可包含溫室氣體排放係數或溫室氣體移除係數及/或溫室氣體活動數據。

1 ◆ 3.2.3 特定場址數據(Site-specific data)：自組織邊界內獲得之一級數據。

■ 所有特定場址數據皆為一級數據，但並非所有一級數據皆為特定場址數據。

3 ◆ 3.2.4 二級數據(Secondary data)：自一級數據以外之來源所獲得之數據。

■ 此排放源可包含資料庫、主管機關確認之公開文獻。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(4)

◆ 3.2 與溫室氣體盤查過程相關之用語

- ◆ 3.2.5 **溫室氣體聲明(GHG statement)**：事實或客觀的宣告，針對查證或確證提供內容。
 - 溫室氣體聲明可以一個時間點或一段時間的方式呈現。
 - 負責者提出之溫室氣體聲明須可清楚鑑別，可依查證/確證者所訂定之適當準則做出一致性評估或量測。
 - 溫室氣體聲明可以溫室氣體報告或溫室氣體專案計畫之形式提出。

- ◆ 3.2.6 **溫室氣體清冊(GHG Inventory)**：溫室氣體源、匯及其溫室氣體排放與移除量之量化結果清冊。

- ◆ 3.2.7 **溫室氣體報告(GHG Report)**：針對預期使用者溝通組織或GHG計畫之溫室氣體相關資訊的獨立文件。
 - 溫室氣體報告可包含溫室氣體聲明。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(5)

◆ 3.2 與溫室氣體盤查過程相關之用語

◆ 3.2.8 **基準年(Base-year)**：為比較溫室氣體排放量或移除量或其他溫室氣體相關逐時資訊之目的，所指定之特定、歷史期間。

◆ 3.2.9 **監督(Monitor)**：溫室氣體排放量或移除量或其他溫室氣體相關數據之連續或定期評估。

◆ 3.2.10 **不確定性(Uncertainty)**：與量化結果有關之參數，將數值之分散性特徵化，且可合理的量化方式顯示。

■ 不確定性資訊，通常以定量的方式說明數值之可能分散性，並定性說明造成分散性的可能原因。

◆ 3.2.11 **顯著間接溫室氣體排放(Significant indirect GHG emission)**：符合組織設定之顯著性準則，所量化及報告之組織溫室氣體排放量。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(6)

◆ 3.3 與生物物質及土地使用相關之用語

- ◆ 3.3.1 生質(Biomass)：源自生物的物质，不含在地質形成時內嵌之物质或轉化成化石之物质。
 - 生質包括有機物质（包括活著和死亡的），例如：樹木、農作物、草、藻類、樹木廢棄物、動物、糞便和生物來源的廢棄物。
- ◆ 3.3.2 生物碳(Biogenic carbon)：源自生質的碳。
- ◆ 3.3.3 生物二氧化碳(Biogenic CO₂)：生物碳氧化後所獲得之二氧化碳。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(7)

◆ 3.3 與生物物質及土地使用相關之用語

- ◆ 3.3.5 直接土地使用變更(Direct land use change, dLUC)：相關邊界內土地之人為使用方式之改變。
 - 此處的相關邊界係指報告邊界。
- ◆ 3.3.6 土地使用(Land use)：相關邊界內人類使用或管理土地之方式。
- ◆ 3.3.7 人為生物溫室氣體排放(Anthropogenic biogenic GHG)：人類活動產生之生物材料的溫室氣體排放。
- ◆ 3.3.8 非人為生物溫室氣體排放(Non-anthropogenic biogenic GHG)：因自然災害（例如野火或昆蟲侵擾）若自然進化（如生長或分解）造成之生物物質的溫室氣體排放。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(8)

◆ 3.4 與組織、利害相關者、查證相關之用語

- ◆ 3.4.1 **溫室氣體清冊之預期用途(Intended use of the GHG inventory)**：組織或方案設定之主要目的，使其溫室氣體排放量與移除量量化與預期使用者之需求一致。
- ◆ 3.4.2 **組織邊界(Organizational boundary)**：組織依營運或財務控制或股權比例所界定之活動或設施組合。
- ◆ 3.4.3 **報告邊界(Reporting boundary)**：組織邊界內報告之溫室氣體排放或移除量的組合，及因組織作業及活動產生的顯著間接排放。



ISO 14064-1:2018標準 第3章 用語及定義(9)

◆ 3.4 與組織、利害相關者、查證相關之用語

- ◆ 3.4.4 **查證(Verification)**：評估歷史數據和資訊聲明的過程，以決定相關聲明是否實質正確並符合標準。
- ◆ 3.4.5 **確證(Validation)**：評估假設、限制和方法合理性之過程，以支持未來活動成果之聲明。
- ◆ 3.4.6 **查證者(Verifier)**：負責查證執行和報告之合格且公正之人。
- ◆ 3.4.7 **確證者(Validator)**：負責確證執行和報告之合格且公正之人。
- ◆ 3.4.8 **保證等級(Level of assurance)**：溫室氣體聲明之信心程度。



ISO 14064-1:2018標準 第4章 原則

ISO 14064系列標準

盤查5大原則



- ◆ **4.1 相關性(Relevant)**：選擇適合預期使用者需求之溫室氣體源、匯、儲存庫、數據及方法。
- ◆ **4.2 完整性(Completeness)**：納入所有相關之溫室氣體排放及移除。
- ◆ **4.3 一致性(Consistency)**：使溫室氣體相關資訊能有意義的比較。
- ◆ **4.4 正確性/準確性(Accuracy)**：盡可能依據實務減少偏差及不確定性。
- ◆ **4.5 透明度(Transparency)**：揭露充分且適當的溫室氣體相關資訊，使預期使用者做出合理可信之決策。

ISO 14064-1:2018標準 第5章 GHG盤查邊界(1)

◆ 5.1 組織邊界

- ① 組織應定義其組織邊界。
- ② 組織可由一個或多個設施所組成。設施層級之溫室氣體排放或移除可能產生於一個或多個溫室氣體源或匯。
- ③ 組織應採取下列方法之一，彙總設施層級之溫室氣體排放量和移除量：
 - **控制權**：組織對其擁有財務或營運控制的設施，量化其所有溫室氣體排放量和/或移除量。
 - **股權比例**：組織依其股權比例量化其個別設施的溫室氣體排放量和/或移除量。
- ④ 彙總方法應與溫室氣體清冊的預期用途一致。
- ⑤ 在具有多重報告目標和要求的情況下，組織得使用不同的彙總方法。
- ⑥ 當一個設施由多個組織擁有或控制時，這些組織須對該設施採用相同的彙總方法。
組織應文件化並報告其應用的彙總方法



ISO 14064-1:2018標準 第5章 GHG盤查邊界(2)

◆ 5.2 報告邊界

◆ 5.2.1 建立報告邊界：組織應建立及文件化其報告邊界，包括鑑別與組織運作有關之直接與間接溫室氣體排放與移除。



◆ 5.2.2 直接溫室氣體排放與移除：

- ① 組織應量化其直接溫室氣體排放量，並將之區分為**CO₂**、**CH₄**、**N₂O**、**NF₃**、**SF₆**與其他適當之溫室氣體組群(**HFCs**、**PFCs**...等)，並以**二氧化碳當量公噸(tCO₂e)**表示。
- ② 組織須量化溫室氣體移除量。



ISO 14064-1:2018標準 第5章 GHG盤查邊界(3)

◆ 5.2 報告邊界

◆ 5.2.3 間接溫室氣體排放：



- 組織應**應用並文件化**其流程，決定將何種間接排放納入溫室氣體清冊。
- 作為該流程的一部份，組織應**考量溫室氣體清冊的預期用途**，並**定義及解釋其自身預定之顯著間接排放評估準則**。
- 無論預期用途為何，組織都**不宜**使用評估準則來排除大量間接排放或規避履約義務。
- 使用這些評估準則時，組織應**鑑別和評估其間接溫室氣體排放**，以選擇顯著的溫室氣體排放。
- 組織應**量化**並報告這些顯著間接排放。
- 若要排除顯著間接排放，應予以**合理說明**。
- 相關顯著性評估準則得**定期修訂**。組織須保留修訂相關之文件化資訊。



ISO 14064-1:2018標準 第5章 GHG盤查邊界(4)

◆ 5.2 報告邊界

◆ 5.2.3 間接溫室氣體排放：

- 評估顯著性的準則可包括：
 - 排放量的大小規模/體積
 - 對源/匯的影響程度
 - 資訊獲取及相關數據的準確程度（組織及監測的複雜度）
- 組織得使用風險評估或其他程序（例如：買方要求、法規要求、利害相關者關切事項、營運規模等），可參見ISO 13065相關規範。
- 附件H提供了更多指引。



ISO 14064-1:2018標準 第5章 GHG盤查邊界(5)

◆ 5.2 報告邊界

◆ 5.2.4 溫室氣體清冊類別：



① 溫室氣體排放量應在組織層級彙總以下類別：

- 直接溫室氣體排放量與移除量；
- 輸入能源造成之間接溫室氣體排放量；
- 運輸造成之間接溫室氣體排放量；
- 組織使用產品造成之間接溫室氣體排放量；
- 與使用組織產品相關之間接溫室氣體排放量；
- 其他來源之間接溫室氣體排放量。

② 在每個類別中，若量化及報告非生物排放量、人為生物排放量、非人為生物排放量時，應分開報告（見附件D）。

③ 組織須將設施層級之上述類別分別文件化。



ISO 14064-1:2018標準 第5章 GHG盤查邊界(6)

ISO 14064-1:2006
GHG Protocol

ISO 14064-1:2018



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(1)

◆ Category 1：直接溫室氣體排放與移除



- ◆ 固定式燃燒
- ◆ 移動式燃燒
- ◆ 工業製程
- ◆ 人為系統逸散排放
- ◆ 土地使用、土地使用變化及林業之
排除與移除



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(2)

◆ Category 1：直接溫室氣體排放與移除

排放類型	潛在之溫室氣體源	溫室氣體排放類型
固定式燃燒	固定式燃料燃燒 (鍋爐、加熱爐、轉化爐、窯爐、熔爐、烘缸、緊急發電機、渦輪發電機...等)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	汽電共生(粉煤濕底鍋爐)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	廢棄物燃燒(焚化爐)	CO ₂
	VOCs燃燒(廢氣燃燒塔、蓄熱式焚化爐RTO)	CO ₂
移動式燃燒	移動源燃料燃燒 (堆高機、吊車、公務車、貨運車隊、運輸槽車、火車...等)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	移動源燃料燃燒(船舶)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	移動源燃料燃燒(飛機)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(3)

◆ Category 1：直接溫室氣體排放與移除

排放類型	潛在之溫室氣體源	溫室氣體排放類型
工業製程	水泥製程	CO ₂
	鋼鐵製程	CO ₂
	半導體/LCD/PV製程	PFCs
	石灰製程	CO ₂
	碳酸鈉(製造&使用)	CO ₂
	碳化物製程(製造&使用)	CO ₂ 、CH ₄
	硝酸/己二酸製程	N ₂ O
	二氟一氯甲烷R22製程	HFC
	電焊(焊條)、乙炔(金屬切割器)	CO ₂

ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(4)

◆ Category 1：直接溫室氣體排放與移除

排放類型	潛在之溫室氣體源	溫室氣體排放類型
人為系統 逸散排放	廢棄物掩埋	CH ₄
	廢水或污泥厭氧處理	CH ₄
	溶劑、噴霧劑與冷媒等逸散 (冰水主機、冷氣機、冰水飲水機、冰箱、車輛 空調、冷凍冷藏設備、冷凍式乾燥機)	HFCs
	氣體斷路器GCB/GIS	SF ₆
	CO ₂ 滅火器/KBC滅火器/FM200滅火器	CO ₂ 、HFCs
	管線、閥件、儲槽之逸散	CH ₄
	化糞池(接管下水道系統 <u>無須考量</u>)	CH ₄

ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(5)

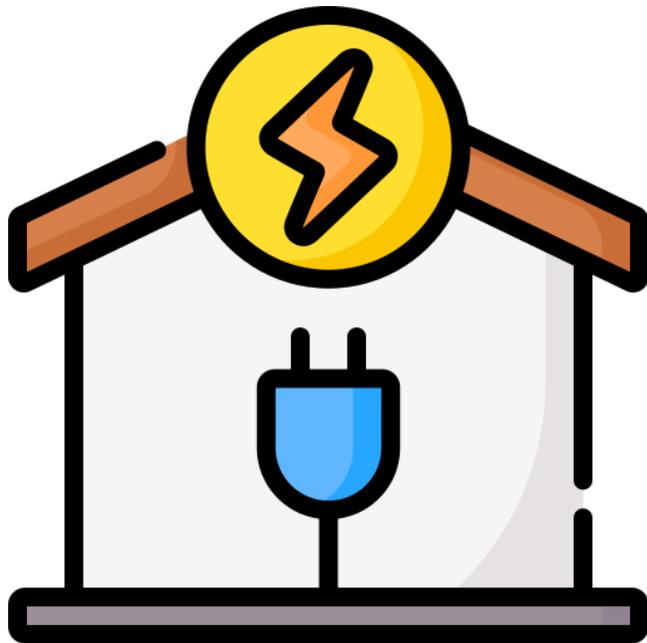
◆ Category 1：直接溫室氣體排放與移除

排放類型	潛在之溫室氣體源	溫室氣體排放類型
土地使用、土地 使用變更、林業 之排放與移除 (僅羅列部分資訊)	土地使用變化 (如森林變成農田、濕地變成農田等)	CO ₂ 、CH ₄
	添加肥料或土壤改良劑	N ₂ O
	添加牲畜糞便/農作殘餘物至土壤	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	土壤耕作及排水	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	稻作種植	CH ₄
	農作殘餘物/林木之燃燒	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	農/林業碳庫變化	CO ₂



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(6)

◆ Category 2：輸入能源之間接溫室氣體排放



◆ 輸入**電力**的間接排放

◆ 輸入**能源**的間接排放

(蒸汽、熱能、冷能、高壓空氣...等)



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(7)

◆ Category 3：運輸造成之間接溫室氣體排放

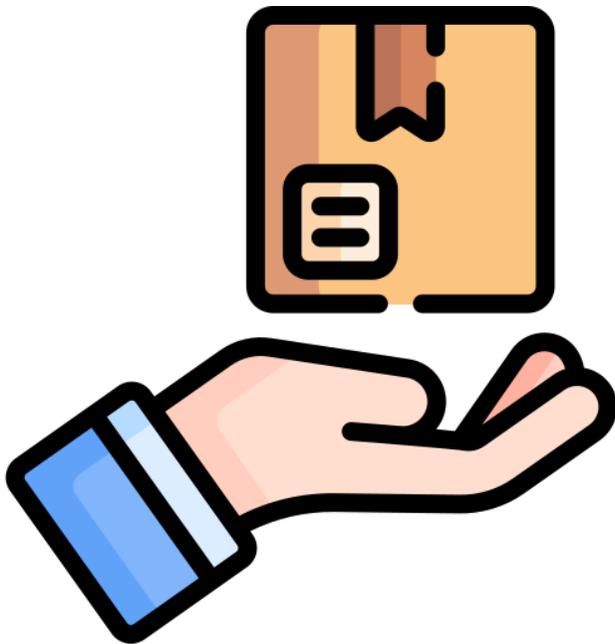


- ◆ 來自上游運輸/配送貨物之排放
- ◆ 來自下游運輸及配送貨物之排放
- ◆ 員工通勤造成之排放
- ◆ 客戶和訪客運輸造成之排放
- ◆ 商務旅行造成之排放



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(8)

◆ Category 4：組織使用產品造成之間接溫室氣體排放



- ◆ 範圍：搖籃至供應商出口
- ◆ 購買商品之上游排放：
 - 依材料類型分類
 - 生產/非生產相關產品
 - 外購能源之上游排放
- ◆ 購買資本物品之上游排放
- ◆ 租賃設備資產使用所造成之排放
- ◆ 顧問諮詢、清潔與維護等
- ◆ 其他服務



ISO 14064-1:2018標準 附錄B 直/間接GHG分類(9)

◆ Category 5：組織生產產品之間接溫室氣體排放



- ◆ 須定義合理之**使用與廢棄**情境
- ◆ 產品**使用階段**之排放
- ◆ **下游租賃資產**之排放
- ◆ 產品**壽命終止階段**之排放
- ◆ **投資產生**之排放(金融產業適用)



到底該怎麼分類?

Category 1

Category 4

Category 2

Category 5

Category 3

Category 6



簡單的分類圖



◆ Category 1：直接GHG排放與移除

◆ Category 2：輸入能源之間接GHG排放

◆ Category 3：運輸造成之間接GHG排放

◆ Category 4：組織使用產品造成之間接GHG排放

◆ Category 5：組織生產產品之間接GHG排放



溫室氣體排放量 量化及報告

【標準Ch6~Ch9】

- 量化方法及數據選擇
- 直接排放量化計算
- 間接排放量化計算

ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(1)

◆ 6.2 量化方法之選擇

◆ 6.2.1 通則

- ① 組織應選擇與使用可**合理降低不確定性**，且產生**準確性**、**一致**及**再現性**結果的量化方法。
- ② 量化方法需考慮技術**可行性**和**成本**。
 - 備註：量化方法是取得數據和決定溫室氣體源或匯之排放量或移除量的過程，溫室氣體排放量或移除量可透過測量或模式取得。
 - 相較於舊版標準，舊版標準於決定量化方法時並未特別強調技術可行性及成本問題，僅於排放源是否排除時，提到可將技術可行性納入考量。
- ③ 組織應**解釋及文件化其量化方法**，及量化方法之**任何改變**。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(2)

◆ 附件C. 數據選擇、蒐集及使用指引

◆ C.6 量化模式之選擇及發展指引

- ① 決定選擇何種量化模式很大程度取決於**準確度**和**成本**。
- ② 準確度和成本**通常但並非**總是相反。當準確度越來越高時，需要實施更昂貴的解決方案。然而這種關係並不是線性的，通常準確度存在很大的改善範圍且不須增加顯著的成本。
- ③ 所需費用將直接受到以下因素影響：
 - ❑ 為達到製程控制而預先存在的監測系統（已預先存在的作法）。
 - ❑ 數據品質的要求，以滿足已決定的溫室氣體模式及指定量化方法之不確定性。
 - ❑ 市場條件，例如在合理成本下，是否可取得供應商執行設備的校正、維護和維修等資料。

各面項都會影響量化方法的準確性、成本、技術可行性和再現性！

準確性

記錄頻率

即時性

完整性

控制

有效性

ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(3)

◆ 6.2 量化方法之選擇

◆ 6.2.2 用於量化之數據選擇與蒐集

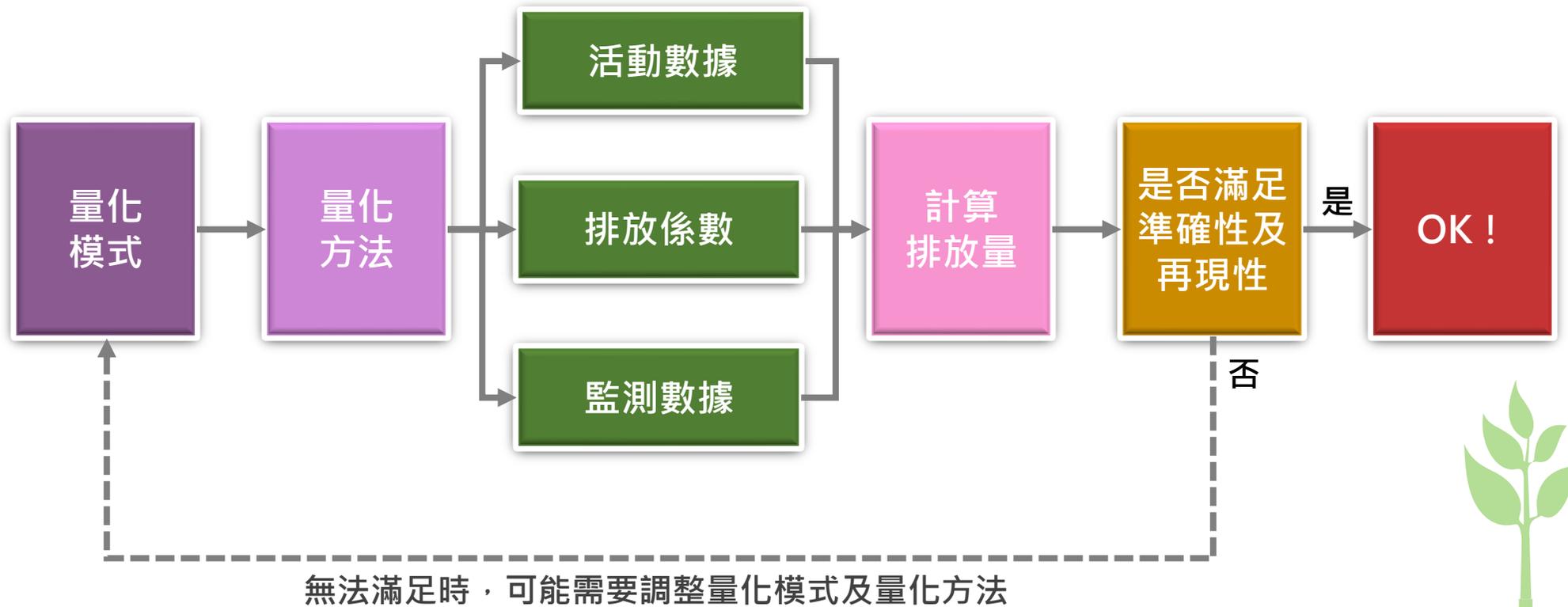
- ① 組織應鑑別並文件化用於「直接/間接排放和移除之每個溫室氣體源或匯」的數據。
- ② 組織應**決定**並**文件化**用於量化的每個相關數據之特性。
 - 備註1：用於量化的數據包括一級數據(含特定場址數據)和二級數據。
 - 範例：用於量化的數據可能包括卡車之燃料消耗平均值，它的特性可作為決定燃料消耗之標準。
 - 備註2：在溫室氣體方案的情況下，用於量化的數據特性通常由方案運作者決定。
- ③ 用於量化的數據之選擇和蒐集指引，可參考附件C。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(4)

◆ 附件C. 數據選擇、蒐集及使用指引

◆ C.2 量化方法之選擇指引



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(5)

◆ 附件C. 數據選擇、蒐集及使用指引

◆ C.3 數據選擇及蒐集指引

◆ 組織可依據既有作法、行業作法、最佳作法、利害相關者要求或強制法規體系來選擇數據特性。

◆ 數據特性及選擇優先順序：

- ① 組織**須使用一級活動數據或基礎數據**，以發展更高品質之特定場址活動數據。
- ② 若沒有特定場址活動數據（或基礎數據），則**應使用來自文獻或公認資料庫（二級數據）的活動數據**作為估計值。
- ③ 數據品質特性：**特定場址數據 > 一級數據 > 二級數據**。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(6)

◆ 6.3 計算溫室氣體排放量與移除量

- ◆ 組織應依據附件D量化**生物**排放量或移除量。
- ◆ 組織應依據附件E量化**組織消耗的輸入電力和組織產生的輸出電力**所造成的排放量或移除量。
- ◆ 與**農業**相關之排放量或移除量之特別指引，可參見附件G。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(7)

◆ 附件E. 電力之處理 (應遵守規範)

◆ E2.1 通則

- ① 電力要求和指引也適用於熱能、蒸汽、冷能和壓縮空氣之輸入和輸出。
- ② 組織消耗的電力之排放，應由組織使用**所在地基準的方法(Location-based Approach)**量化，並應用最能表達相關電網特性之排放係數，例如專用輸電線路、地方區域或國家電網平均排放係數。
- ③ 電網平均排放係數**須來自報告的排放年份**（如果有），或**來自最近一年**（若沒有報告年份之係數）。輸入消耗電力之電網平均排放係數，應基於該電力消耗的電網之平均消耗組合。
- ④ 排放係數得包括**與發電有關的其他間接排放**，例如：
 - 輸配電損失。
 - 用於生產電力的其他生命週期過程，例如燃料之萃取、運輸和加工、和/或生產用於發電的資本設備的過程。
- ⑤ 須對這些納入的間接排放進行量化、文件化和分開報告（參見B4.1）。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(8)

◆ 附件E. 電力之處理 (應遵守規範)

◆ E2.2 附加資訊

- ① 當使用契約工具進行電力採購時，若其契約工具符合以下品質準則，組織得使用**市場基準的方法 (Market-based Approach)**：
 - 傳達發電機組相關的資訊和發電機組特性。
 - 提出獨立證明之保證。
 - 由報告實體或代表報告實體進行追蹤、贖回、註銷或取消。
 - 盡可能接近契約工具適用的期限，並包括相映的時間跨度。
 - 再生能源於**所在國家內**產生，若電網相互串聯時，再生能源是在**消耗電力的市場邊界內**產生。
- ② 契約工具包括：**能源屬性憑證、再生能源憑證 (REC)、能源來源保證 (Gos)、再生能源購電協議 (PPA)、綠色能源證書、供應商特定排放率**等。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(9)

◆ 附件E. 電力之處理 (應遵守規範)

◆ E3 輸出電力之處理

- ① 「輸出」一詞係指組織向組織邊界外的使用者提供電力。
- ② 組織產生、輸出或配輸電力的直接溫室氣體排放，**得分開報告**，但**不應從組織的直接溫室氣體排放總量中扣除**。
- ③ 實務上，國內能源供應者（電力業者、氣電共生業者）應進行此部分資訊之揭露（通常是以電力或蒸汽排放係數方式展現），因其後端客戶需要此資訊進行Category 2的量化。

說明：若組織內有太陽能、汽電共生等製程設備用於組織內部的電力使用，並同時有購買臺灣電力公司電力時，則需要分開報告，不可以直接扣除其溫室氣體排放量！



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(10)

◆ 6.4 基準年溫室氣體清冊

◆ 6.4.1 基準年之選擇及建立

① 在建立基準年時，組織：

- 應使用組織當前報告邊界之代表性數據，通常是單年度數據、數年度平均值或滾動式平均值，量化其基準年之溫室氣體排放量和移除量。
- 應選擇可取得溫室氣體排放量或移除量之**可查證數據**的基準年。
- 應**解釋**選擇該基準年之理由。
- 應發展**與本標準規定一致**之基準年溫室氣體清冊。

② 組織**得改變其基準年**，但應合理說明基準年改變之理由。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(11)

◆ 6.4 基準年溫室氣體清冊

◆ 6.4.2 基準年溫室氣體清冊之審查

- ① 為確保基準年溫室氣體清冊的代表性，組織應發展、文件化及應用基準年審查和重新計算程序，以說明下列原因所引起的基準年排放量的實質累積變化：
 - 報告邊界或組織邊界的結構變化（例如：公司合併、收購或分割等）。
 - 計算方法或排放係數的變化。
 - 發現單一或累積的錯誤，且錯誤具實質性。
- ② 對於設施生產程度的改變，包括設施關閉或啟動，組織**不應**重新計算其基準年溫室氣體清冊。
- ③ 組織在後續的溫室氣體清冊中，應文件化其基準年之重新計算。



ISO 14064-1:2018標準 CH6 排放與移除之量化(12)

◆ 6.4 基準年溫室氣體清冊

◆ 案例討論

案例討論一：

某公司之顯著排放源，於基準年採用國家公告之排放係數計算排放量，但因今年度決定改採用供應商提供之排放係數進行計算，分析排放係數時，發現今年的排放係數較基準年降低20%。試問基準年排放量是否需要重新計算？

案例討論二：

某公司於基準年時，僅有產線A，但今年度產線已擴增為產線A+B+C，試問進行排放量比較時，基準年排放量是否需要重新計算？

案例討論三：

某公司於基準年時，共有3條生產線，但因今年度景氣不佳，導致該公司已關閉2條生產線，試問在進行排放量比較時，基準年排放量是否需要重新計算？

ISO 14064-1:2018標準 第7章 減緩活動(1)

◆ 7.1 溫室氣體排放減量或移除增量措施

- ◆ 組織得規劃並**執行GHG減量措施**，以降低或預防GHG排放量或增加GHG移除量。
- ◆ 若執行時，組織須量化因執行GHG減量措施所貢獻之GHG排放量或移除量之差額。
 - 備註：GHG減量措施造成之GHG排放或移除差額，通常會反映於組織的GHG清冊中，但亦可能造成GHG盤查邊界外之GHG排放量或移除量差額。
- ◆ 若進行量化和報告，組織**應分別文件化GHG減量措施和相關的GHG排放量或移除量差額**，並應描述：
 - ① GHG減量措施。
 - ② GHG減量措施的空間和時間邊界。
 - ③ 用以量化GHG排放量或移除量差額的方法（適當的指標）。
 - ④ 將歸因於GHG減量措施之GHG排放量或移除量差額，予以決定及分類為直接或間接GHG排放量或移除量。



ISO 14064-1:2018標準 第7章 減緩活動(2)

◆ 7.1 溫室氣體排放減量或移除增量措施

◆ 範例：執行GHG減量措施可能包括以下內容：

- ① 能源需求和使用之管理。
- ② 能源效率。
- ③ 技術或過程改善。
- ④ GHG捕集及封存於GHG儲存庫。
- ⑤ 運輸和旅行需求之管理。
- ⑥ 燃料轉換或替代。
- ⑦ 造林。
- ⑧ 廢棄物減量。
- ⑨ 使用替代燃料和原物料，以避免廢棄物掩埋或焚化。
- ⑩ 冷媒管理。



ISO 14064-1:2018標準 第7章 減緩活動(3)

◆ 7.2 溫室氣體排放減量或移除增量目標

- ◆ 組織得設定GHG減量目標。
- ◆ 如果組織欲報告其減量目標，以下資訊應具體說明並報告：
 - ① 目標涵蓋期間，包括目標基準年度和目標完成年度。
 - ② 目標類型（強度或絕對值）。
 - ③ 目標中涵蓋的排放類別。
 - ④ 減量數值，其單位依據目標之類型展示。
- ◆ 設定目標時須考量以下準則：
 - ① 氣候變遷科學。
 - ② 減量潛力。
 - ③ 國際、國家處境。
 - ④ 行業處境（例如：行業自願承諾、跨行業影響）。



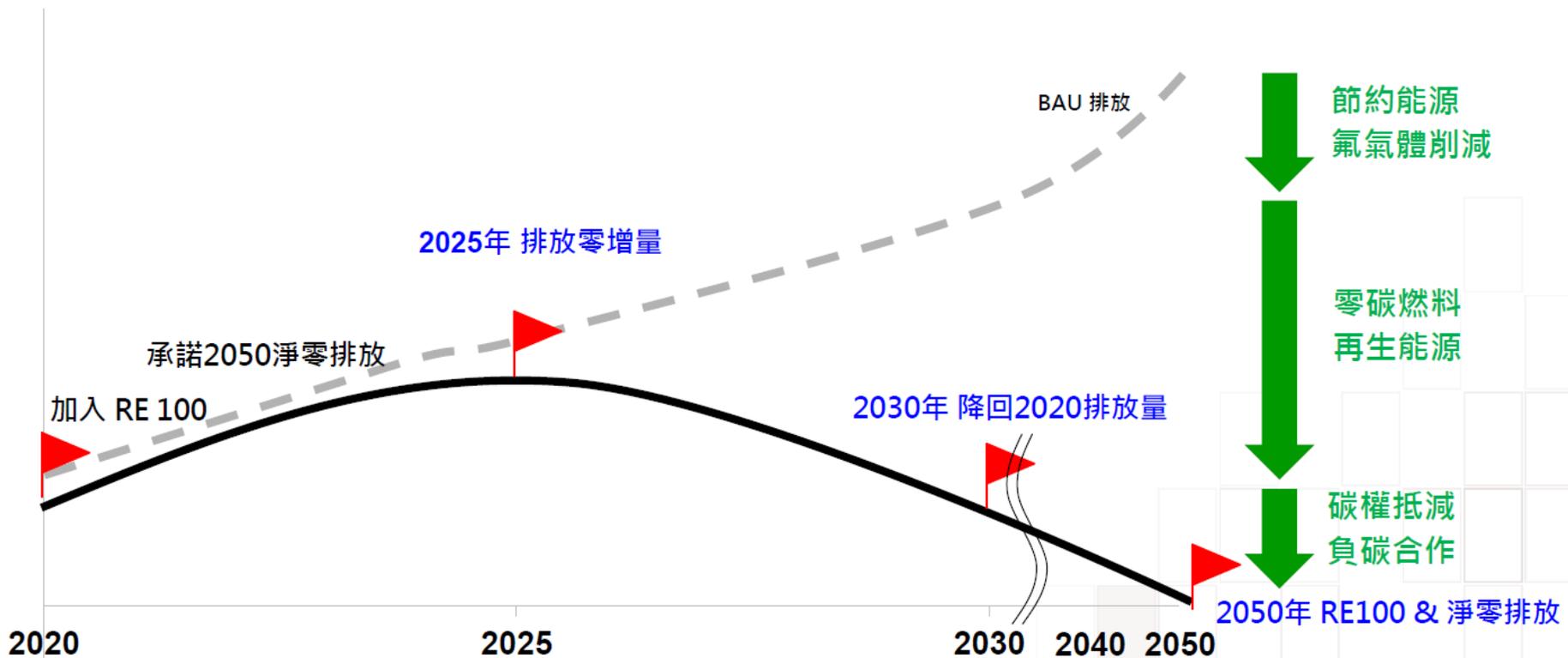
ISO 14064-1:2018標準 第7章 減緩活動(4)



Unleash Innovation

台積公司淨零目標排碳路徑* (簡化示意版)

tCO₂e



* RE100: 全球再生能源倡議，加入企業必須公開承諾在2020至2050年間達成100%使用綠電的時程。

ISO 14064-1:2018標準 第7章 減緩活動(5)

台積公司淨零排放策略



減少排放 (Mitigation)

抵減 (Offset)

製程直接排放

能源間接排放

價值鏈間接排放

製程排放削減

能源效率

零碳能源

低碳價值鏈

碳抵減

- FCs 削減設備
- N₂O 削減設備
- 含氟溫室氣體替換

- 能源效率提升
 - 高能效機台附屬設備
 - 空調、節水、待機節能
 - 節能績效確認
- 新世代節能機台
 - 6大廠商20%節能計劃
 - EUV 節能、餘氬再利用

- 使用再生能源
- 使用零碳足跡天然氣

- 原物料
 - 節電、使用低碳能源
 - 使用低碳足跡原物料
 - 零廢中心(廢棄轉再利用)
- 運輸
 - 低碳載具 (電動車、氫燃料車...)
 - 運輸優化 (空運轉海運)
- 廢棄物
 - 低碳處理 (廢塑由焚化改熱裂解)
 - 廢棄物燃料化 (Solid Recovered Fuel, SRF)

- 減少排放合作
 - 車用家用冷媒銷毀
 - 碳捕捉封存 (CCS)
- 負碳技術合作
 - 資助負碳技術開發
 - 廣邀負碳合作
- 外購碳權

ISO 14064-1:2018標準 CH8 GHG清冊品質管理(1)

◆ 8.1 溫室氣體資訊管理

◆ 組織應建立並維持以下GHG資訊管理程序：

- ① 確保符合本標準原則。
- ② 確保與GHG清冊之預期用途一致。
- ③ 提供例行和一致性的檢查，以確保GHG清冊之準確性和完整性。
- ④ 鑑別與說明錯誤和遺漏。
- ⑤ 文件化並建檔相關的GHG清冊紀錄，包括資訊管理活動和全球暖化潛勢。



ISO 14064-1:2018標準 CH8 GHG清冊品質管理(2)

◆ 8.1 溫室氣體資訊管理

◆ 組織的GHG資訊管理程序應將下列考量文件化：



人員能力

- 鑑別和審查負責擬定GHG清冊的人員責任和職責。
- 鑑別、實施及審查清冊擬定小組成員之適當訓練。



量化流程

- 鑑別和審查組織邊界。
- 鑑別和審查GHG源與匯。
- 選擇和審查量化方法，包括與GHG清冊的預期用途一致的量化數據和GHG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。



品質管理

- 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。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(1)

◆ 9.1 通則

- ◆ 組織須準備與GHG清冊預期成果一致之GHG報告，以利GHG清冊查證。例如：GHG報告可能是用於參與GHG方案或通知外部或內部使用者。
- ◆ 若組織選擇對其GHG清冊進行查證，或做出宣稱符合本標準的公開GHG聲明，組織應準備其GHG報告。
- ◆ GHG報告應**完整、一致、準確、相關、透明化**，並依據9.2節進行規劃。
- ◆ 若組織的GHG聲明已經通過獨立（第三方）查證，則**查證聲明應提供給預期使用者**。
- ◆ 若欲於GHG報告內保留機密數據，則**應合理說明**。
- ◆ 若組織決定準備GHG報告時，則適用9.2和9.2。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(2)

◆ 9.2 規劃溫室氣體報告

◆ 在規劃GHG報告時，組織應解釋並文件化下列事項：

- ① 報告之目的與目標內容，包括組織的GHG政策、策略或方案，及適用的GHG方案。
- ② GHG清冊的預期用途和預期使用者。
- ③ 準備和製作報告的整體與特定責任。
- ④ 報告之頻率。
- ⑤ 報告之架構與格式。
- ⑥ 報告中涵蓋之數據和資訊。
- ⑦ 報告取得與傳播方法之政策。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(3)

◆ 9.3 溫室氣體報告之內容

- ◆ 9.3.1 必要資訊：組織的GHG報告應描述組織的GHG清冊，其內容得依照附件F的建議進行架構。
- ◆ GHG報告內容應包括下列事項：
 - a) 提出報告之組織的描述。
 - b) 報告負責人員或實體。
 - c) 報告涵蓋的**時間**。
 - d) **組織邊界**的文件化。
 - e) **報告邊界**的文件化，包括組織定義顯著排放的評估準則。
 - f) 直接GHG排放量，針對**CO₂**、**CH₄**、**N₂O**、**NF₃**、**SF₆**和其他適當的GHG族群（**HFCs**、**PFCs**等）分別量化，以**二氧化碳當量公噸**表示。
 - g) 描述如何在GHG清冊中，處理生物二氧化碳排放量和移除量，並以二氧化碳當量公噸分別量化與表示。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(4)

◆ 9.3 溫室氣體報告之內容

- ◆ 9.3.1 必要資訊：組織的GHG報告應描述組織的GHG清冊，其內容得依照附件F的建議進行架構。
- ◆ GHG報告內容應包括下列事項：
 - h) 若量化，直接GHG移除量以**二氧化碳當量公噸**表示。
 - i) **解釋**將任何顯著的GHG源或匯排除量化之理由。
 - j) 按類別**分開量化**間接GHG排放量，以**二氧化碳當量公噸**表示。
 - k) 選擇的歷史**基準年**和基準年之GHG清冊。
 - l) **解釋有關基準年或其他歷史GHG數據或分類的任何改變**，及基準年或其他歷史GHG清冊的重新計算，及文件化此重新計算所導致的可比較性之限制。
 - m) 量化方法：包括其選擇理由之參考及描述。
 - n) **解釋**先前使用的量化方法之任何改變。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(5)

◆ 9.3 溫室氣體報告之內容

- ◆ 9.3.1 必要資訊：組織的GHG報告應描述組織的GHG清冊，其內容得依照附件F的建議進行架構。
- ◆ GHG報告內容應包括下列事項：
 - o) 使用的GHG排放或移除係數之參考或文件。
 - p) 描述不確定性對每類GHG排放和移除數據準確性之衝擊。
 - q) 不確定性評估之描述和結果。
 - r) GHG報告已依據本標準準備完成之聲明。
 - s) 描述GHG清冊、報告或聲明是否經過查證的資訊揭露，包括查證類型和取得之保證等級。
 - t) 計算中所使用的GWP值及其資料來源。若GWP值不是來自最新的IPCC報告，納入計算使用之排放係數或參考資料庫及其來源。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(6)

◆ 9.3 溫室氣體報告之內容

◆ 9.3.2 建議資訊

◆ 組織須考量在GHG報告中納入下列事項：

- a) 組織的GHG政策、策略或方案之描述。
- b) 若適當時，描述GHG減量措施及其貢獻之GHG排放或移除差額，包括發生在組織邊界外者，並以**二氧化碳當量公噸**量化。
- c) 若適當時，從GHG減量和移除增量計畫中，所購買或發展的GHG減量和移除增量抵換額度，以**二氧化碳當量公噸**量化。
- d) 適當時，描述適當的GHG方案之要求事項。
- e) 分列由設施產生之GHG排放量或移除量。
- f) 所有已量化之間接GHG排放量。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(7)

◆ 9.3 溫室氣體報告之內容

◆ 9.3.2 建議資訊

◆ 組織須考量在GHG報告中納入下列事項：

- g) 額外指標的描述和呈現，如效率或GHG排放強度（單位產量之排放量）比值。
- h) 依據適當的內部和/或外部標準值進行績效評估。
- i) GHG資訊管理和監督程序的描述。
- j) 上一個報告期之GHG排放量和移除量。
- k) 若適當，解釋現在的清冊與前一次清冊間的GHG排放量差異。

◆ 組織得彙總直接排放量和直接移除量。



ISO 14064-1:2018標準 CH9 溫室氣體報告(8)

◆ 9.3 溫室氣體報告之內容

◆ 9.3.3 選擇性資訊及相關要求

- ◆ 除必要資訊及建議資訊外，組織得分開報告選擇性資訊。下列描述的每類選擇性資訊須與其他資訊分開報告。
- ◆ 組織得報告具GHG效益之契約文件的結果（以市場為基礎之方法），以GHG排放量（tCO₂e）和轉換單位（例如kWh）表示。組織得報告其購買量，並與其消耗量比較。
- ◆ 組織得報告抵換或其他類型的碳額度，若是這樣，組織：
 - ① 應揭露產生該額度之GHG體系。
 - ② 若來自於相同的GHG體系並具有適當年限，組織得抵換或其他類型的碳額度加總。
 - ③ 不應將組織清冊的直接或間接排放量，直接增加或減少抵換或其他類型的碳額度。
- ◆ 組織得報告儲存在GHG儲存庫中的GHG量。





直接排放量化計算

間接排放量化計算



直接排放量計算 Category 1



量測

- ◆ 直接監測排氣中之GHG濃度和流量，以量化GHG排放量的準確度高，但實際情況上極為少見。
- ◆ GHG雖為我國管制項目，但尚未要求強制監測，亦未建立標準化量測方法。



模式

- ◆ 排放係數法（活動數據 × 排放係數）。
- ◆ 質量平衡法（化學式平衡）。
- ◆ 特定設施之關聯性。
- ◆ 其他模式使用。



直接排放量計算 活動數據蒐集類型

排放源類別	活動數據類型 (舉例說明)
固定式燃燒	<ul style="list-style-type: none"> ① 燃料耗用紀錄 (現場統計) ② 燃料採購量 (會計) ③ 燃料庫存變化
移動式燃燒	<ul style="list-style-type: none"> ① 車輛加油量 ② 車輛加油金額
工業製程排放	<ul style="list-style-type: none"> ① 原物料投入量 ② 原物料採購量 ③ 產品產量
人為系統逸散排放	<ul style="list-style-type: none"> ① 冷媒原始/實際填充量 ② 滅火器實際填充量/採購量 ③ 人員工作人天/人時 ④ 廢水流量/BOD/COD ⑤ 燃料流量/庫存量
土地使用、土地使用變更及農林業排放	<ul style="list-style-type: none"> ① 土地面積 ② 牲畜數量 ③ 肥料投入量 ④ 農林產品產量/處理量



直接排放量計算 GWP值應用

- ◆ ISO 14064-1:2018標準規定應使用**最新版本**之GWP值。
- ◆ 參與環保署方案之廠商：105年之前的清冊，應選用IPCC第二次科學評估報告版本；105年(含)後之清冊，應選用IPCC**第四次科學評估報告版本(AR4)**。

溫室氣體種類	全球暖化潛勢(GWP)				
	SAR, 1995	TAR, 2001	AR4, 2007	AR5, 2013	AR6, 2022
二氧化碳(CO ₂)	1	1	1	1	1
甲烷(CH ₄)	21	23	25	28	27.9
氧化亞氮(N ₂ O)	310	296	298	265	273
氫氟碳化物(HFCs)	140~11,700	12~12,000	12~14,800	4~12,400	5~14,600
全氟碳化物(PFCs)	6,500~9,200	5,700~11,900	7,390~12,200	6,630~11,100	7,380~12,400
六氟化硫(SF ₆)	23,900	22,200	22,800	23,500	25,184
三氟化氮(NF ₃)	—	10,800	17,200	16,100	17,423
			環保署		最新版



直接排放量計算 固定式燃燒之排放量化方法(1)

◆ 固定式燃料燃燒

- ◆ 燃料燃燒造成之溫室氣體排放：二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)。
- ◆ 量化方法採排放係數法：

$$\text{溫室氣體排放} = \text{活動數據(燃料耗用量)} \times \text{GHG排放係數} \times \text{GWP值}$$

- ◆ 活動數據資訊之取得方法(選擇現場最具可信度之方法，亦可合併應用)

1

現場耗用
統計資料

2

採購量
庫存變化

3

採購金額
回推用量

直接排放量計算 固定式燃燒之排放量化方法(2)



現場耗用
統計資料

- ◆ 設備操作日報、月報、年報。
- ◆ 理論上**最貼近現場實際用量**。
- ◆ 量測儀表可靠度需確認。



採購量
庫存變化

- ◆ **使用量 = 燃料採購量 + 年初庫存量 - 年底庫存量**。
- ◆ 此數據與公司財務管理數據較一致。
- ◆ 若無分表，較難拆分各項子設備之耗用量。
- ◆ 庫存量之計算方式須特別確認。



採購金額
回推用量

- ◆ **使用量 = 燃料採購金額 / 平均燃料價格**。
- ◆ 數據帶有**較高之不確定性**。
- ◆ 可運用之資料庫：如能源局油價查詢系統、中油網站等。



直接排放量計算 固定式燃燒之排放量化方法(3)

◆ 排放量量化範例

- ◆ 假設國內某染整工廠於111年度蒸氣鍋爐之天然氣耗用量為10,000立方公尺，試問該年度燃燒天然氣造成之溫室氣體排放量為何？

燃料類型	單位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
汽油	kg/L	2.2631	0.000098	0.000020
柴油	kg/L	2.6060	0.000106	0.000021
重油	kg/L	3.1110	0.000121	0.000024
天然氣	kg/m ³	1.8790	0.000033	0.000003

◆ 假設條件：

- ① 若該廠需要符合國際客戶與國際規範資訊溝通使用。



直接排放量計算 移動式燃燒之排放量化方法(1)

◆ 移動式燃料燃燒

- ◆ 與固定式燃燒相同，移動式燃料燃燒造成之溫室氣體排放：二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)。
- ◆ 量化方法採排放係數法：

$$\text{溫室氣體排放} = \text{活動數據(燃料耗用量)} \times \text{GHG排放係數} \times \text{GWP值}$$

◆ 活動數據資訊之取得方式(選擇現場最具可信度之方法)：

- ① 移動設備之實際加油單據。
- ② 燃料公司出具之加油月報 (如中油加油卡) 。
- ③ 燃料金額，依然料單價回推燃料使用量。

◆ 固定式燃燒與移動式燃燒之排放係數**不同**！

◆ 固定式燃燒與移動式燃燒之排放係數**不同**！

◆ 固定式燃燒與移動式燃燒之排放係數**不同**！

直接排放量計算 移動式燃燒之排放量化方法(2)

◆ 排放量量化範例

- ◆ 假設國內某公司111年時共有3台公務車，分別為1台柴油小貨車，和2台汽油小客車。該年度柴油總使用量為15公秉，汽油的總使用量為300,000公升，試問該司的公務車所造成的溫室氣體排放量為何？

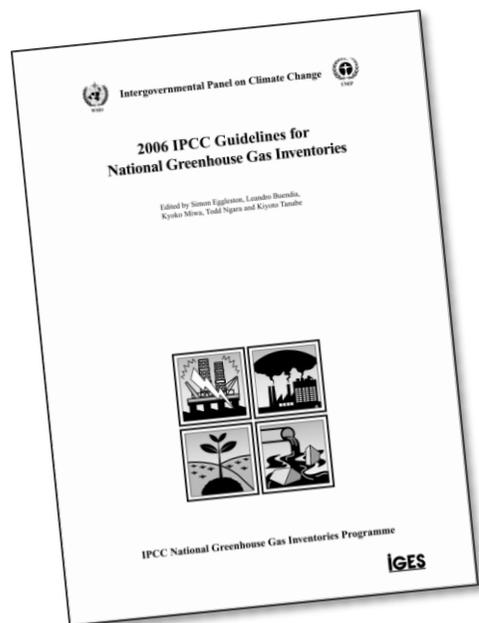
燃料類型	單位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
汽油 (移動)	Kg/L	2.2631	0.000816	0.000261
柴油 (移動)	Kg/L	2.6060	0.000137	0.000137

◆ 假設條件：

- ① 若該廠需要符合國際客戶與國際規範資訊溝通使用。



直接排放量計算 工業製程之排放量化方法



◆ 主要參考資訊：2006 IPCC Guideline, Vol. 3。

◆ IPCC技術指引架構包括：

- ① 採礦工業
- ② 化學工業
- ③ 金屬工業
- ④ 源於燃料和溶劑使用之非能源產品
- ⑤ 電子工業(半導體、TFT-LCD/PV)
- ⑥ 破壞臭氧層物質之氟化替代物質排放
- ⑦ 其他產品製造(包含造紙、食品...等)

◆ 特定產業技術指引(例如國際鋼鐵協會、國際半導體協會...等)

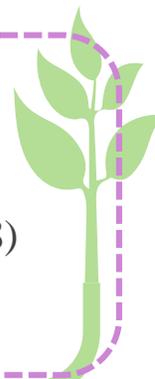
◆ 質量平衡法為製程溫室氣體排放的重要計算方式。

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON
climate change



計算範例(以乙炔氣焊接製程為例)

- 活動數據：乙炔的耗用重量
- 反應方程式： $C_2H_2 + 2.5 O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$
- 每燃燒1 mole C_2H_2 (分子量26)，會產生2 mole的 CO_2 (分子量88)
- CO_2 的排放係數 = $88 / 26 = \underline{3.385}$ 公噸/公噸乙炔。



直接排放量計算 人為逸散之排放量化方法(1)

◆ 人為系統逸散

◆ 常見的逸散排放包括：

- ① 化糞池、廢水厭氧處理。
- ② 工廠製程因使用溶劑而造成的逸散。
- ③ 滅火器的使用。
- ④ 空調冷藏設備之冷媒逸散。

◆ HFCs的GWP值為CO₂的上千倍(1~12,400)，故盤查時應慎重評估其衝擊。

◆ 逸散排放量通常占全廠排放總量比例較低，但基於盤查作業之完整性原則，首年度盤查仍須完整納入評估，後續則可評估是否採用環保署的簡易量化門檻。



直接排放量計算 人為逸散之排放量化方法(2)

◆ 化糞池逸散排放

◆ 量化重點：

- ① 注意工廠/大樓之化糞池是否仍有作用(可能已納入污水下水道)。
- ② 計算活動區域內的作業人年數。
- ③ 化糞池 CH_4 的排放係數=**0.003825 公噸 CH_4 /人年**。(以處理效率85%為計)

化糞池 CH_4 的逸散量 = 廠內人員作業人年數 × CH_4 排放係數



直接排放量計算 人為逸散之排放量化方法(3)

◆ 滅火器之逸散排放

◆ 滅火器之逸散排放量化方法：

- ① 以當年度實際填充量計算(假設填充量=逸散量)。
- ② 釐清新購滅火器與填充量之差異。
- ③ 注意部分公司消防演練時，可能會另外購置消防演練用滅火器。

◆ 滅火器類型：

滅火器類型	主要成分	GHG計算與否
ABC乾粉滅火器	磷酸二氫銨($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)	×
BC型乾粉滅火器	碳酸氫鈉(NaHCO_3)	○
二氧化碳滅火器	二氧化碳(CO_2)	○
KBC型滅火器	碳酸氫鉀(KHCO_3)	○
FM200滅火器	HFC-227ea	○

直接排放量計算 人為逸散之排放量化方法(4)

◆ 空調冷藏設備之逸散排放

◆ 空調冷藏設備之逸散量化方法分為兩種：

- ① 該年度冷媒**實際填充量**。
- ② 空調冷藏設備之**冷媒填充量** × **逸散率(%)**。

- 預期使用者是誰？
- 依循何種規定/標準？
- 使用的冷媒種類？



◆ 依據ISO 14064-1:2018標準定義之GHG，則依照IPCC最新版之科學評估報告定義之。

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



直接排放量計算 人為逸散之排放量化方法(5)

◆ 空調冷藏設備之逸散排放量化計畫範例

- ◆ 國內建材加工業者工廠進行自願性溫室氣體盤查，並依循ISO 14064-1:2018之規範，調查該司111年度之空調冷藏設備如下表所示，試問該司於該年度冷媒逸散造成之GHG排放量為何？

設備名稱	數量	冷媒類型	原始填充量 (kg/台)	GWP
冰水主機	5	R-134a	200	1,430
家用冰箱	7	R-134a	0.5	1,430
住宅及商業建築冷氣機	20	R-410a	2.5	2,088





直接排放量化計算



間接排放量化計算



間接排放量計算

◆ 間接排放量量化之技術需求

- ◆ 對我國企業而言，Category 1及Category 2的排放量化已經是相當成熟的技術。
- ◆ 若要發展Category 3~6之排放量計算，建議組織須具備下列相關資源：
 - ① 適當訓練，獲取各項間接排放源鑑別及排放量量化之知識。
 - ② 適切的資料蒐集系統（特別是涉及多個據點之GHG盤查作業），以降低人力負擔。
 - ③ 生命週期/碳足跡評估之概念與量化技術。
 - ④ 生命週期評估軟體應用（如SimaPro、Cabi、DoItPro...等）。
 - ⑤ 生命週期資料庫應用（如Ecoinvent、國家官方碳足跡資料庫...等）。



間接排放量計算 Category 2(1)

◆ 外購電網/非電網電力之間接排放量化

◆ 採**排放係數法**計算排放量

◆ 活動數據

① 由各月份電費單取得用電資訊，加總年度用量。

◆ 排放係數：

① 公告電力排放係數(2019年起改採審定之公用售電業電力排放係數)。

② 電力供應商提供該年度之電力排放係數(由第三方查證)。

輸入電力常見之類型

自行發電
Category 1

外購
電網電力

外購
非電網電力

外購
綠電/再生憑證



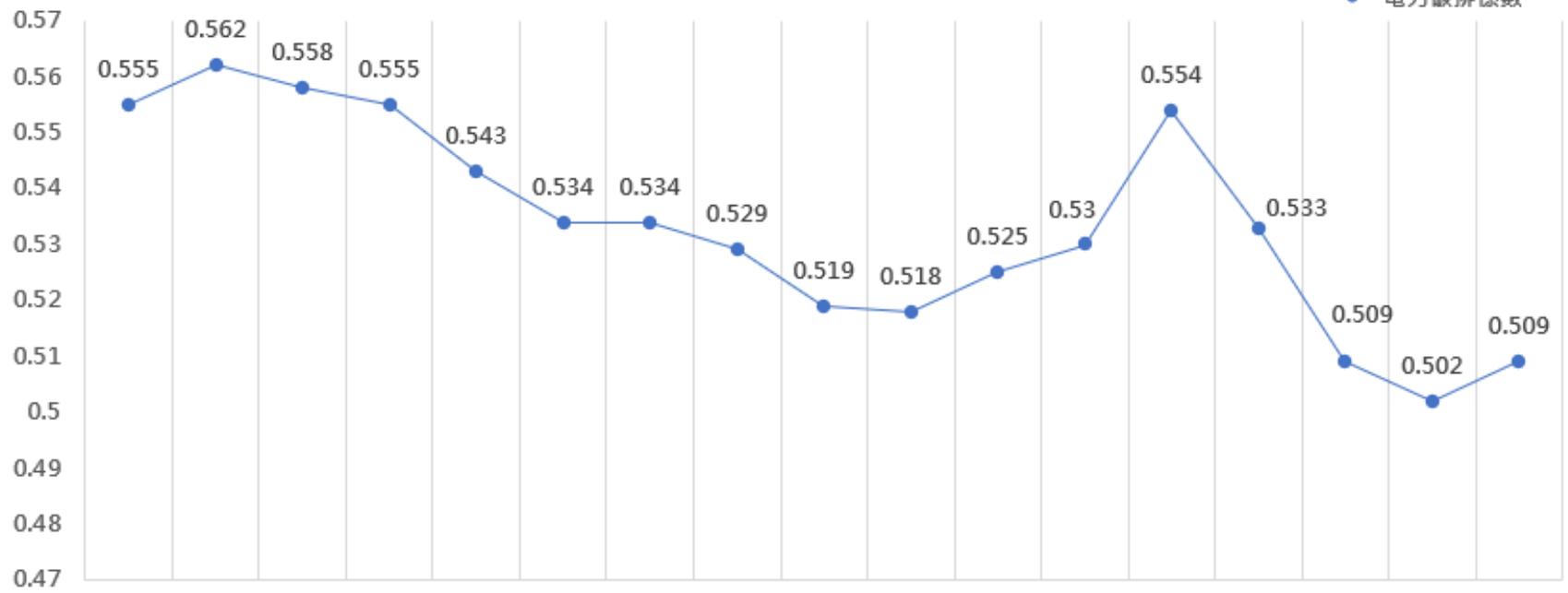
間接排放量計算 Category 2(2)

◆ 我國的電力排放係數趨勢圖



臺灣電力公司

111年度 電力排碳係數 = **0.495** kgCO₂e/度



2005年 2006年 2007年 2008年 2009年 2010年 2011年 2012年 2013年 2014年 2015年 2016年 2017年 2018年 2019年 2020年 2021年
單位：公斤 CO₂e/度

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
電力排碳係數	0.555	0.562	0.558	0.555	0.543	0.534	0.534	0.529	0.519	0.518	0.525	0.530	0.554	0.533	0.509	0.502	0.509

單位：公斤 CO₂e/度



間接排放量計算 Category 2(3)

◆ 外購電網之間接排放量化計算範例

- ◆ 假若國內建材加工製造工廠110年度用電資訊如下表所示，該公司購買台電電網之電力，試問，該司此年度輸入電力造成之間接GHG排放量為何？

電費單月份	用電度數	電費單月份	用電度數
110年01月	110,000	110年08月	130,000
110年02月	90,000	110年09月	95,000
110年03月	120,000	110年10月	110,000
110年04月	100,000	110年11月	140,000
110年05月	115,000	110年12月	120,000
110年06月	120,000	111年01月	105,000
110年07月	105,000	111年02月	97,000



間接排放量計算 Category 3

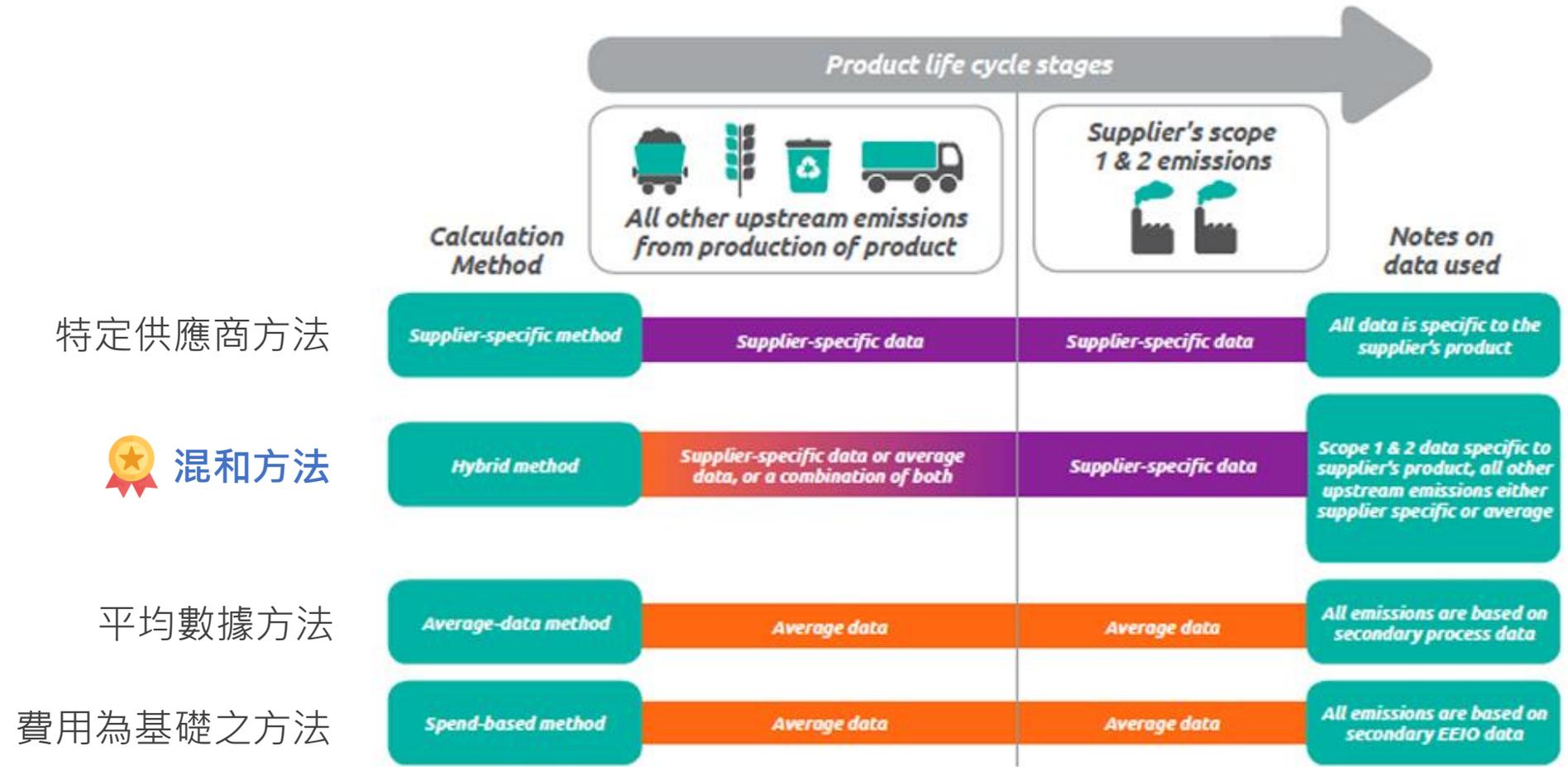
◆ 運輸造成之間接排放量化

- ◆ 此類別包含上下游運輸/銷配、員工通勤、客戶拜訪、商務旅行...等。
- ◆ 運輸方式可能為車輛、大眾運輸、飛機、船舶...等。
- ◆ 運輸過程涉及之冷藏/冷凍(冷媒)、商務旅行衍生之住宿行為等，亦為考量的內容。
- ◆ 量化過程：
 - ① 繪製組織上下游運輸、通勤差旅之價值鏈。
 - ② 依照組織可蒐集到的資料形式，選擇適合的量化模式。



間接排放量計算 Category 4(1)

◆ 組織使用產品/服務造成之間接排放量化



特定供應商方法

★ 混和方法

平均數據方法

費用為基礎之方法

資料來源：technical guidance for calculating scope 3 emissions

間接排放量計算 Category 4(2)

◆ 組織購買產品/服務/資本造成之間接排放量化方法

◆ 特定供應商方法(Supplier-specific method)

① 針對產品及服務提供者，蒐集搖籃到大門GHG盤查數據。

◆ 混和方法(Hybrid method)

① **自一階供應商蒐集Category 1~2之數據。**  **最常見的方式！**

② 利用供應商消耗之原物料、燃料等活動數據，計算上游排放量。

◆ 平均數據方法(Average-data method)

① 蒐集產品或服務之**購買數量**，乘上相對應之二級排放係數。

◆ 費用為基礎之方法(Spend-based method)

① 蒐集產品或服務之**購買金額**，乘上相對應之二級排放係數。

量化提醒

在公司的財務會計計算上，資本物品購買金額可能依照其耐用年限進行攤提；但在計算排放量時，依照GHG Protocol(Scope 3)，**資本物品之間接溫室氣體排放量不須進行攤提。**

間接排放量計算 Category 4(3)

◆ 組織購買能源造成之間接排放量化方法

排放類型	方法類型	活動數據	排放係數
採購 燃料 之上游排放	特定供應商方法 平均數據方法	各類型燃料消耗量	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定供應商提供係數 ● 各類型燃料生命週期係數 - Category 1燃料燃燒排放係數
採購 電力/蒸汽 之上游排放		電力採購量 蒸汽採購量	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定供應商提供係數 ● 電力/蒸汽生命週期係數 - Category 2電力/蒸汽排放係數
輸配系統(T&D) 損失		電力採購量 蒸汽採購量	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定之電網/蒸汽網損失率 ● 國家平均之電網損失率 ● 全球平均之電網損失率

備註：部分生命週期系可能已涵蓋輸配系統損失，應避免重覆計算



間接排放量計算 Category 4(4)

◆ 組織委外處理固態或液態廢棄物造成之間接排放量化方法

- ◆ 蒐集廠內廢棄物統計資料，並依處理方式分類。
- ◆ 須考量廢棄物回收/使用回收材料之效益。
- ◆ 廠內設有焚化爐，並自行焚化處理者，屬於Category 1的排放量(例如大型醫療院所)。

方法類型	活動數據	排放係數
特定供應商之量化方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 廢棄物處理廠商之排放量分配 ● 廢水處理廠商之排放量分配 	
廢棄物類型之量化方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 各類型廢棄物產生量： <ol style="list-style-type: none"> ① 廢棄物申報系統 ② 廢棄物管理財務證據 ③ 內部管理紀錄 ● 廢棄物委外處理方式 	<ul style="list-style-type: none"> ● IPCC廢棄物處理排放係數 ● 特定廢棄物之LCA排放係數 ● 特定處理方式之LCA排放係數
平均數據之量化方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 廢棄物/廢水總量 ● 不同處理方式之佔比 	<ul style="list-style-type: none"> ● 各種廢棄物處理方式之平均排放係數 ● 廢水處理方式之平均排放係數

間接排放量計算 Category 5(1)

- ◆ 使用組織產品造成之間接排放量化方法
 - ◆ 組織產品的使用方式可能包括：(Supplier-specific method)
 - ① 提供給下游製造商加工成產品。
 - ② 提供**產品**給消費者使用。
 - ③ 提供**服務**給消費者使用。

 - ◆ 此類型的一級數據並不容易取得，可能需要考量：
 - ① 產品**使用**情境。
 - ② 產品**廢棄**情境。



間接排放量計算 Category 5(2)

◆ 使用組織產品造成之間接排放量化方法

◆ 加工組織產品的使用

方法類型	活動數據	排放係數
特定場址之量化方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 各類中間產品銷售給客戶的量 ● 下游價值鏈客戶提供之排放量 ● 客戶加工之相關活動係數 ① 燃料與電力消耗量 ② 廢棄物產生量 ③ 若可行，非燃燒排放之相關活動係數 (包含製程與逸散) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料LCA排放係數 ● 電力LCA排放係數 ● 廢棄物處理之LCA排放係數 ● 非燃燒單元之LCA排放係數
平均數據之量化方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 各類中間產品轉化成最終產品之單元流程 ● 中間產品可轉化成產品之數量 ● 所需要的分配資訊 	<ul style="list-style-type: none"> ● 將中間產品加工成最終產品之LCA排放係數 (通常單位以最終產品單位之排放量表示)



間接排放量計算 Category 5(3)

◆ 使用組織產品造成之間接排放量化

◆ 直接使用階段：

- ① 使用階段會直接消耗能源之產品：運輸工具、發電廠、建物、電子產品、照明、數據中心...等。
- ② 燃料及原料：石油產品、天然氣、煤炭、生質能源、原油...等。
- ③ 產品內含有溫室氣體：會於使用階段排放：空調設備及冷媒、工業氣體、滅火器、肥料...等。

◆ 間接使用階段排放(按照GHG Protocol可選擇性量化)：

- ① 產品於使用階段間接造成之能源消耗，例如：服飾(洗衣、烘乾)、食品(加熱烹調、冷藏)、廚具(使用時需要加熱)、其他。



間接排放量計算 Category 5(4)

◆ 使用組織產品造成之間接排放量化

◆ 直接使用階段：

- ① 使用階段會直接消耗能源之產品：運輸工具、發電廠、建物、電子產品、照明、數據中心...等。
- ② 燃料及原料：石油產品、天然氣、煤炭、生質能源、原油...等。
- ③ 產品內含有溫室氣體：會於使用階段排放：空調設備及冷媒、工業氣體、滅火器、肥料...等。

◆ 間接使用階段排放(按照GHG Protocol可選擇性量化)：

- ① 產品於使用階段間接造成之能源消耗，例如：服飾(洗衣、烘乾)、食品(加熱烹調、冷藏)、廚具(使用時需要加熱)、其他。



GHG排放量化案例演練





DC 觀石材暨資源產業研究發展中心
STONE & RESOURCE INDUSTRY R&D CENTER



環境資源永續再利用研發中心
Research and development center for sustainability of environmental resources

簡報結束

敬請指教

課後滿意度問卷

