溫室氣體盤查1日體驗班

112年00月00日

簡報人:



大綱

壹、產業淨零趨勢分享

貳、碳盤查(ISO 14064-1:2018)標準說明

叁、企業溫室氣體量化實務說明

肆、盤查實務演練



產業淨零趨勢分享



地球要靠大家一起救 maps.arcgis.com/stories/51c41fd3f78c4939a28b016e0ddb5109

全球升溫加劇氣候災害成本

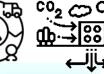
政府間氣候變化專門委員會(IPCC)2021年報告指出,人類活動產生的溫室氣體,已造成全球升溫超過1度,氣候災害成本持續增加。

淨零排放是唯一解方











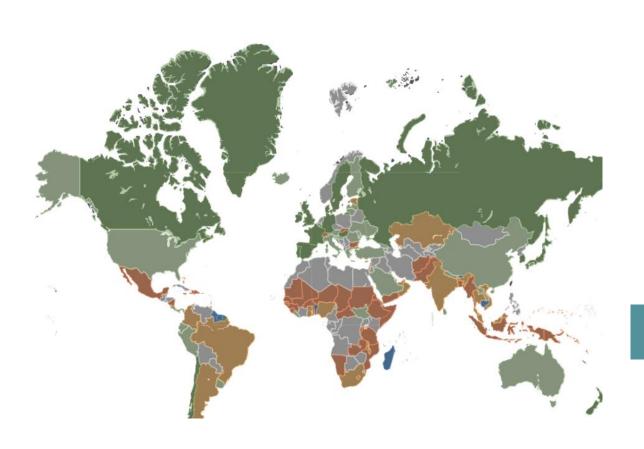
CO₂ 減量

CO₂ 捕捉

欲控制全球暖化,需達到淨零碳排(Net Zero),抑制二氧化碳排放量持續增加。

各國陸續宣示淨零,勢必影響企業經營

全球198個國家,已有130多國宣示2050淨零排放目標



宣示→政策→法令→企業



淨零目標宣示現況

已宣示數量/全部數量









國家

120/713 130/198

城市

245/1,177

企業 **850/1**,992









已達淨零

目標討論



無訂定目標

已入政策文件



資料來源: https://zerotracker.net/(截至2023.4.3)

國內外淨零政策法規上路產業總動員

國內淨零政策法規

環保署_(112.2.15) 《氣候變遷因應法》

■ 碳費正式上路

金管會《綠色金融行動方案》

- 碳揭露 → 公司治理評比加分
- 1. 運用資金與投融資決策力
- 2.強化資訊揭露
- 3.增強氣候韌性
- 4.協助金融機構對產業支持

碳排放量變成 國際產品成本



推動淨零產業總動員



No ESG No Money

國際淨零政策機制

歐盟碳邊境調整機制 (CBAM/碳關稅)

■ **2026**年正式施行

CDP(碳揭露)

■ 線上問卷填報 依填報情形與氣候因應行動達 成度,CDP評級分為A(A、A-)、 B、C、D級別 我國已有35家企業獲得A級



氣候風險關注力道 帶動供應鏈減碳動能



2030年,蘋果所有業務 及其製造供應鏈都會實 現**碳中和**



加入**RE100**倡議, 2030年40%使用再生能源, 2050年達 100%



2030年自有營運據點 溫室氣體排放減少65%; 供應鏈溫排減少30%, 2050年實現淨零排 放目標



2030年自身及供應鏈溫室氣體排放與2017年相比減少30%,2050年實現碳中和



品牌大廠之淨零承諾 會要求供應鏈一起來

國際大廠(如Apple、Dell、Nike、P&G等)紛紛提出

碳中和目標,要求供應鏈做出氣候承諾

要淨零 才有單







- RE100
- 淨零排放

對供應鏈產生影響



- 供應商產品碳足跡及減碳績效列入公司採購重要指標
- 設備供應商2030年 節能20%。



想做生意,淨零成必考題!

2020年這件事,台積電跨出降低碳排放第一步... 供應商蓋新廠也要節能評估



對內 從碳盤查起步 每個月檢視進程

- 台積電是全球第1家加入RE 100組織的半導體公司, 承諾到2050年底前,全球據點百分之百使用再生能源。
- 從碳盤查開始,每月開會檢視使用能源的狀況

對外 供應商蓋新廠 也導入節能評估

- 2022年開始,邀請供應商一起訂減碳目標
- 高碳排供應商需取得溫室氣體盤查證書,建新廠 也需導入節能評估
- 供應鏈在2021年節省1.3億度電



上市櫃公司永續發展路徑圖

● 金管會2022年3月正式發布

盤查 時程

編制2022年報及 永續報告書

[第一階段] 資本額100億元 以上上市櫃公 司及鋼鐵、水 泥業盤查個體 公司

[第二階段]

- 1. 資本額100億元以 上上市櫃公司及 鋼鐵、水泥業之 合併報表子公司 完成盤查
- 2. 資本額50~100億 元上市櫃公司盤 查個體公司

[第三階段]

- 1. 資本額50~100億 元上市櫃公司之 合併報表子公司 完成盤查
- 2. 資本額50億元以 下上市櫃公司盤 查個體公司

推動原則:

- 1) 揭露對象:按<mark>實收資本額</mark>自2023年 起分階段推動,另鋼鐵及水泥產業 也規劃自2023年起揭露。
- 2) 揭露內容:溫室氣體直接排放(**範疇** 一)及能源間接排放量(**範疇**二)
- 3) 揭露及查證範圍:分階段揭露至與 公司合併財務報表範圍相同。

櫃公司盤 子公司完成盤 查

2023

2024

2025

2026

-2027

[第四階段]

資本額50億元

以下上市櫃公

司之合併報表

2028

2029->>

查證 時程

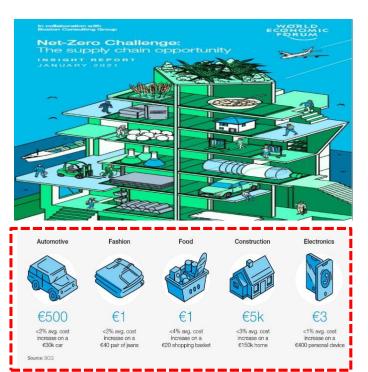
資本額100億元以 上上市櫃公司及 鋼鐵、水泥業完 成查證

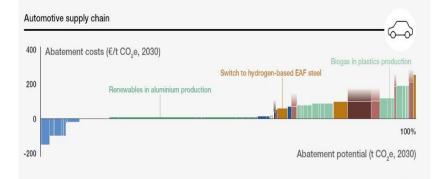
- 1. 100億元以上 及鋼鐵、水 泥業合併<u>子</u> 公司完成查 證
- 2. 50~100 億 元 個體公司**完** 成查證
- 1. 50~100 億 元合併<u>子</u> 公司完成 查證
- 2. 50 億元以 下個體公 司**完成查** 證

50億元以 下合併<u>子</u> 公司完成 查證



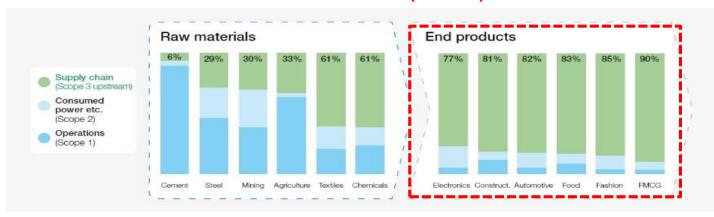
★ 淨零的挑戰:供應鏈大機會??



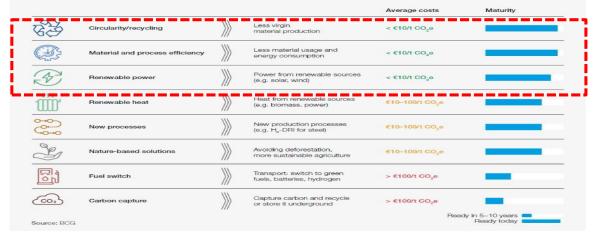


資料來源/波士頓顧問公司,2021

2021年波士頓顧問集團發布了1份報告「Net Zero Challenge: The Supply Chain Opportunity」,分析了佔全球溫室氣體排放的50%以上的8大供應鏈,分別為食品、營造、貨運、時尚、快銷、電子、汽車 **以及專業服務**,解決供應鏈的碳排**(範疇三)**,是降低產品碳足跡的重點。



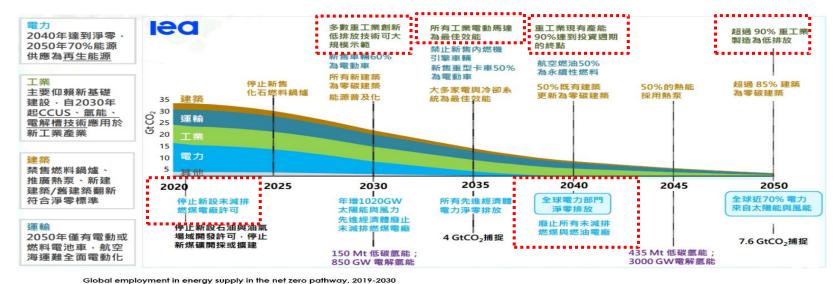
報告明確指出,其實有4成的碳排放是可以用低成本的解決方案克服的,只需 投入低於每公噸10歐元(相當於臺幣約 338 元)的成本即可做到。這些解決方案 包含了循環經濟、效能提升、再生能源、燃料替代、碳捕捉等成本不同的技術。



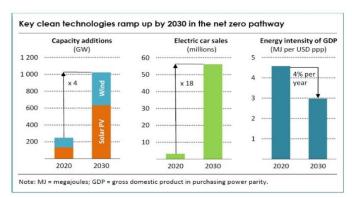


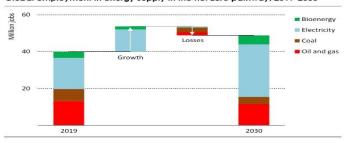
★ 2050年淨零排放:全球能源行業路線圖

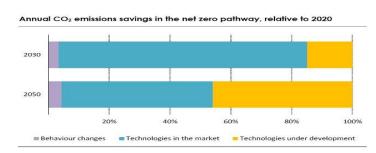




2021年5月18日 · 國際能源署 (IEA) 正 式發佈了其年度重磅報告《2050年淨零 排放:全球能源行業路線圖》這份報告 被IEA署長Fatih Birol稱為是「五十年來 最重要的報告之一」。







>>>重要結論摘要:

- 清潔能源投資的激增可以帶來就業增長
- 需要推動更創新的技術
- 需迅速擺脫化石燃料
- 電力成為能源系統的重要部分

>>>重要解決方案摘要:

- 能源效率提升
- 電氣化
- 可再生能源技術提升
- 生物能源的廣泛運用
- 碳捕集,利用和封存(CCUS)
- 氫和氫基燃料



我國2050淨零排放 零碳電力逐步取代化石燃料

我國已訂定2030年、2050年電力及非電力減量目標,藉由排放加上吸收,實質達成淨零目標。

2020

產業住商

80.7 Mt

運輸 36.5 Mt

非燃料燃燒25.7 Mt

電力

電力

142.2 Mt

2030

58~60 Mt

27~28 Mt

25~28 Mt

煤轉氣、生質能

電氣化、大投資案等電力需求增幅19%, 25%

電力

121~130 Mt

2050

8.7 Mt

3.3 Mt

10.5 Mt

氫能、生質能

製程應用

氫能 生質能CCUS

煉鋼、化材、水泥業等製程排放

電氣化

電力需求增幅超過50%

去碳電力 0 Mt 再生能源60~70% 氫能 9-12% 火力+CCUS 20-27% 抽蓄水力 1% 化石燃料 設備 電氣化

新燃料CCUS

難以削減排放由碳運抵減

產業:化石燃料設備電氣化 住商:家用設備與服務業設備電氣化 運輸:電動車新增用電需求

2050電力需求情境

年均成長2±0.5%

需電量:4,275~5,731億度

碳匯

森林碳匯 -21.9 Mt

淨排放量: 263.2 MtCO2e

森林、土壤、海洋碳匯

負排放技術CCUS、國際合作 -31~39 Mt

淨排放量: 201.2~206.6 MtCO2。

森林、土壤、海洋碳匯-22.5Mt

負排放技術CCUS、國際合作 處理總量-40.2 Mt 排放加上吸收

實質達成淨零目標



13

經濟部工業局資料來源:國發會111.12.28淨零轉型之階段目標及行動



臺灣2050 淨零轉型

十二項關鍵戰略



這幾種碳清楚嗎?

到底在講什麼 碳? 分的清楚嗎?







2.產品碳足跡-碳?



3.組織溫室氣體盤查-碳 3



4.淨零碳排-碳?



2050淨零碳排的目標還有30年,不要急!

針對:工廠(企業)



資料來源:經濟部工業局

- 產業提升碳管理能力三部曲
- □循序協助企業建構碳盤查、碳足跡及減碳能力
- □ 降低來自國際淨零趨勢、供應鏈要求及各國碳邊境調整機制壓力

碳 管 理 能



組織型盤查

- 企業減碳基礎
- 具行業推廣性
- 可接軌CBAM



產品碳足跡

- 消費端產品為主
- 足跡計算擴及供應鏈
- 投入人力/經費高



減量目標與方案

- 提升減碳積極度
- 導入人力/技術/經 費等資源



抵換與交易

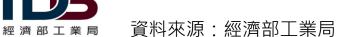
• 完備相關制度與 市場機制



碳減量

碳中和





溫室氣體盤查1日體驗班





大綱

壹、溫室氣體盤查標準簡介

貳、溫室氣體盤查流程介紹

參、碳排金好算(數位工具)

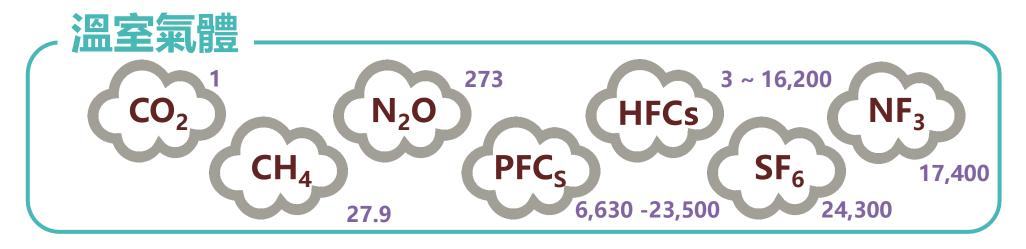


壹、溫室氣體盤查標準簡介



何謂 「碳」盤查?

產品或服務在整個生命週期過程所直接與間接產生的溫室氣體排放量



二氧化碳當量(carbon dioxide equivalent)

把不同的溫室氣體對於暖化的影響程度用同一種單位來表示



何謂「碳」 盤查?

針對工廠營運過程產生7種溫室氣體排放量,進行全廠排放量 盤查作業,以CO。當量(CO。e)表示。







緊急發電機





廢水處理

環保署

金管會管制範圍



乾粉滅火器

範疇一 直接排放



公務車



運輸機具



冷氣



範疇二 能源間接排放



廠區用電



外購蒸汽

範疇三 其他間接排放

公司外部產生 (非擁有或控制) 所有**間接**排放



租賃、委外業務、 員工通勤、商務 旅行、上下游運 輸和配送等。



資料來源:產業節能減碳資訊網

碳盤查vs.碳足跡

ISO 14064-1/CNS 14064-1

ISO 14067/CNS 14067



- 計算組織碳排放量
- 年排放量大於2.5萬 噸,需進行碳盤查
- 未受規範之業者, 採自願性碳盤查



- 計算**產品**生命週期各階段碳排 放量
- 需取得產品上下游供應鏈數據
- 需使用付費資料庫取得生命週期各階段排放係數
- 計算複雜,須依據ISO14067 產品碳足跡標準,無簡易工具 可供使用
- 尚無法規要求,由業者採自願 性進行
- 不易快速推廣執行,可優先協助有需求企業、再逐步擴散



環保署已公告第一、二批業者(年排放量 大於2.5萬噸)需進行盤查、登錄、查證



非強制性要求,企業採自主進行

溫室氣體盤查作業參考依據

盤查標準

ISO 14064-1 溫室氣體(第一部份) 已於2018年12月改版公告

盤查依據

GHG Protocol溫室氣體盤查議定書、企業價值鏈(範疇三)準則、 行政院環保署溫室氣體排放量盤 查作業指引(202205)

計算工具

IPCC、行政院環保署溫室氣體盤 查登錄表單等

文件作業

ISO 14001 環境管理系統 持續改善

查證作業

ISO 14064-3 溫室氣體第三部份

- 接軌國際要求
- 符合國內法規
- 配合預期使用 、 者需求





溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)

世界企業永續發展協會(WBCSD)/世界資源研究院(WRI)於 1998年起推動,2002年公告,2004年發行第2版。





目的:

- 藉由使用標準化的方法與準則,協助公司製作一份真實、公正地反應其溫室氣體排放的盤查清冊。
- 簡化並降低編撰溫室氣體盤查清冊的成本。
- 提供企業有用的資訊,作為開發管理及削減溫室氣體排放有效策略的基礎。
- 提供資訊以參與自願性或強制性的溫室氣體方案
- 在不同公司以及溫室氣體專案間,提高其溫室氣體會計與報告的一致性與透明度。

內容共分為十一章:

- ✓ 溫室氣體盤查與報告原則
- ✓ 商業目的與盤查設計
- ✓ 設定組織邊界
- ✓ 設定營運邊界
- ✓追蹤長期的排放
- ✓ 確認與計算溫室氣體排放量
- ✓ 盤查的品質
- ✓溫室氣體減量會計
- ✓ 溫室氣體排放報告書
- ✓ 溫室氣體排放的查驗
- ✓ 設定溫室氣體減量目標



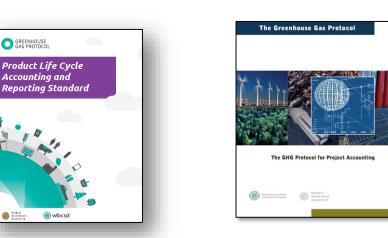
企業價值鏈(範疇3)計算和報告準則

2011 年WRI與WBCSD合作,推出了GHG Protocol「企業價值鏈(範疇3)」及 「產品生命週期」二個標準,為範疇3提供了一種方法,用於計算和報告全球 所有行業公司的排放量。



Product

GREENHOUSE GAS PROTOCOL



Entity



Corporate Standard

Value Chain (scope 3) **Standard**

Product

Project Protocol

Project



如何進行碳盤查?

排放源有哪些?

一定要符合 ISO 14064 標準?

需要第三者 查證?

需要專業人員?

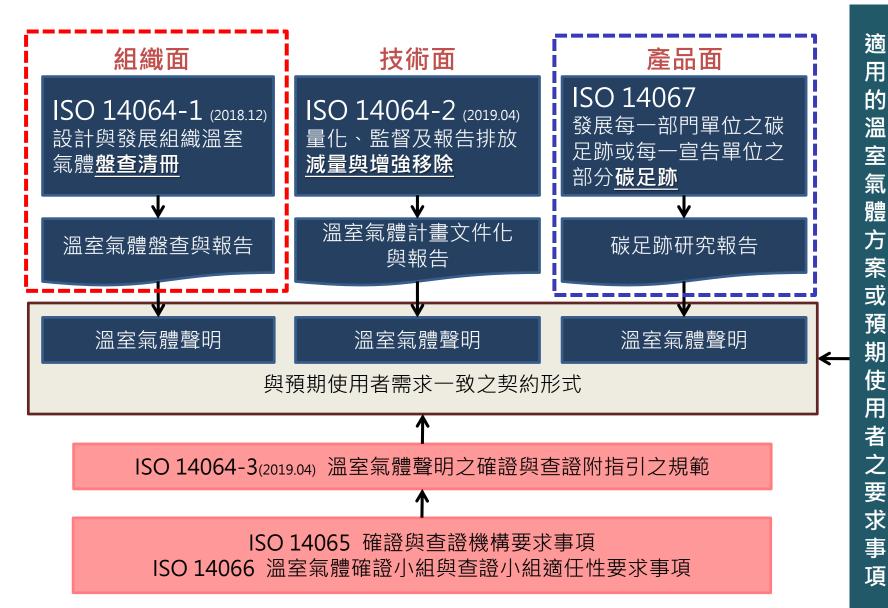


- 依預期使用者之要求
- ,提供組織碳排放量資訊
- 依ISO 14064-1碳盤查並 取得聲明書



ISO 14064 標準相關性

CNS/ISO 14060系列 溫室氣體標準間之 關聯性圖例





ISO 14064-1:2018 標準架構

• ISO 14064-1:2018標準條文

前言

簡介

- 1. 適用範圍
- 2. 引用標準
- 3. 用語及定義
- 4. 原則
- 4.1 一般
- 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
- 6.溫室氣體排放與移除之量化
- 6.1溫室氣體源與匯之鑑別

6.溫室氣體排放與移除之量化

- 6.2量化方法選擇
- 6.3排放量與移除量計算
- 6.4基準年查盤查清冊

7.減緩活動

- 7.1 溫室氣體減量倡議
- 7.2 溫室氣體排放減量或移除增量計畫
- 7.3 溫室氣體排放減量或移除增量標的

8.溫室氣體盤查品質管理

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

9.溫室氣體報告

- 9.1 一般
- 9.2 規劃溫室氣體報告
- 9.3 溫室氣體報告之內容
- 10.組織在查證活動中之角色

附錄

- A數據彙總過程(參考)
- B 直接與間接溫室氣體排放類別(參考)
- C 直接排放的溫室氣體量化方法之數據 選擇、蒐集及使用之指引(參考)
- D 生物源溫室氣體排放與二氧化碳移除 之處理方式(規定)
- E 電力之處理方式 (規定)
- F 溫室氣體盤查清冊報告架構與編制(參考)
- G 農業與林業之指引(參考)
- H 重大間接溫室氣體排放鑑別過程之指引(參考)

易記口訣:

邊→源→算→報→查



重要用語及定義(1/5)

- ◆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、大氣及雲層所釋放出的紅外線輻射光譜範圍內特定波長之輻射。
- ◆溫室氣體源 (greenhouse gas source, GHG source)
 - 釋放溫室氣體進入大氣之過程。
- ◆溫室氣體排放係數 (greenhouse gas emission factor, GHG emission factor)
 - 與溫室氣體排放的溫室氣體活動數據有關之係數 。
- ◆直接溫室氣體排放 (direct greenhouse gas emission, direct GHG emission)
 - •來自組織所擁有或控制的溫室氣體源之溫室氣體排放。



重要用語及定義(2/5)

- ◆間接溫室氣體排放(indirect greenhouse gas emission, indirect GHG emission)
 - •由組織之營運與活動產生的溫室氣體排放,惟該排放係來自非屬組織所擁有或控制的溫室氣體源。
- ◆全球暖化潛勢 (global warming potential, GWP)
 - •依據溫室氣體輻射性質之指數,係量測於當天大氣中一特定溫室氣體於輻射衝擊後,經選定之時間界限後彙總得到相對於相等單位的二氧化碳(CO₂)之單位質量脈衝排放量。
- ◆二氧化碳當量 (carbon dioxide equivalent, CO₂e)
 - •供比較溫室氣體相對於二氧化碳造成的輻射衝擊之單位。
 - **★**備考:二氧化碳當量係使用特定溫室氣體之質量乘以其全球暖化潛勢計算而得。

溫室氣體排放量(CO_2e) = Σ (活動數據×排放係數×GWP)



重要用語及定義(3/5)

- ◆溫室氣體活動數據 (greenhouse gas activity data, GHG activity data)
 - •造成溫室氣體排放或溫室氣體移除的活動之**定量量測值**。
 - •例: 消耗的能源、燃料或電量、生產之物料量、提供之服務、受影響土地之面積。
- ◆原始數據 (primary data)
 - •一過程或活動由直接量測或依據直接量測之計算,所獲得之定量值。
 - ★備考:原始數據可包括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**。**
- ◆特定場域數據 (site-specific data)
 - •於組織邊界範圍內所獲得之原始數據。
 - ★備考:所有特定場域數據為原始數據,惟並非所有原始數據均為特定場域數據。
- ◆ 次級數據 (secondary data)
 - •由原始數據以外的來源獲得之數據。



重要用語及定義(4/5)

- ◆基準年 (base year)
 - •為比較溫室氣體排放或溫室氣體移除或其他溫室氣體的相關逐時資訊之目的,所鑑別出的特定之歷史期間。
- ◆不確定性 (uncertainty)
 - •與量化之結果相關連的參數,可將數值之分散性特性化,可合理計量為量化值。
 - ★備考:不確定性資訊一般為說明數值的分散性之定量估計,以及分散性的可能原因之定性敘述。
- ◆<u>重大</u>間接溫室氣體排放(significant indirect greenhouse gas emission initiative, significant indirect GHG emission)
 - 經組織予以量化及報告,符合該組織訂定之重大性準則之溫室氣體排放。



重要用語及定義(5/5)

- ◆組織邊界 (organizational boundary)
 - •可在組織內運用營運或財務管控或具有股權持分的歸類之活動或設施。
- ◆報告邊界 (reporting boundary)
 - 由組織邊界內所提報歸類的溫室氣體排放或溫室氣體移除,以及由組織之營運與活動引起的 重大間接排放。
- ◆查證 (verification)
 - •對根據歷史數據與資訊作成之聲明,判定此聲明**是否屬實正確並符合準則**,進行之評估過程。
- ◆保證等級 (level of assurance)
 - •溫室氣體聲明 之信賴度。



ISO 14064-1:2018 標準條文-五大原則

相關性

- 選擇適合<u>預期使用者</u>之溫室氣體源、匯、儲存庫、數據及方法
- 滿足公司內外部資訊使用者進行決策所需資訊

完整性

- 納入所有相關的溫室氣體排放與排除
- ▶ 邊界內,紀錄並報告所有溫室氣體排放,並說明排除理由

一致性

- 使溫室氣體相關資訊能有意義比較
- 使用一致性的方法,以容許有意義的跨期排放比較

準確性(ISO) 精確度(Protocol)

- 排放量量化,不高估或低估
- ▶ 在可行狀況下,盡量降低不確定性

透明度

- 稽核基礎上,根據事實並前後連貫來處理所有相關議題 揭露相
- 關假設,並適度註明所引用之會計與計算方法的出處,以及所適用數據來源





貳、溫室氣體盤查流程介紹

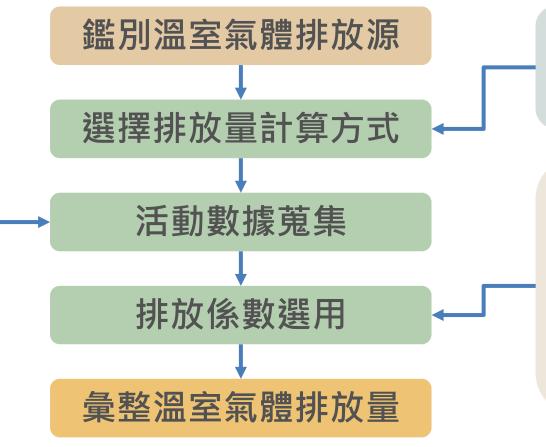


盤查流程

溫室氣體盤查方法 邊 + 源 + 算 + 減 + 品 + 查

優先選用順序:

- 1. 連續監測數據
- 2. 定期量測數據
- 3. 自行評估數據



- 1. 直接監測法
- 2. 質量平衡法
- 3. 排放係數法

優先選用順序:

- 1. 自廠發展係數
- 2. 同製程/設備使用係數
- 3. 同業製造廠提供係數
- 4. 區域公告係數
- 5. 國家公告係數
- 6. 國際公告係數



溫室氣體盤查邊界



組織邊界

- ◆ 應界定組織邊界。
- ◆ 應採用下列方法之一彙總其溫室氣體排放量:
 - a) 控制權:對其<u>財務或營運控制</u>的設施,負責所有來自設施之溫室氣體排放量。
 - b) **股權持分**:依其<u>佔有比例</u>負責來自個別設施之溫室氣體 排放量。

參考資訊

參考環保署排放量申報之要 求,組織邊界之設定以**管制** 編號為單位,以該管制編號 下之範圍設定為其邊界。

參考環保署溫室氣體排放量 申報之適用對象,採**營運控** 制權法彙總排放量。



採用此法

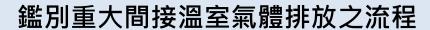
溫室氣體盤查邊界

邊

報告邊界

- ◆間接溫室氣體排放
 - •應該應用一種評估方法,決定哪些間接排放量要納入溫室氣體盤查清冊中,並文件化。
 - •應考量溫室氣體盤查清冊的預期用途,界定與說明間接排放重大性準則。
 - •不論預期用途為何,**不能**使用準則**排除較大的間接排放量**,或**迴避法規義務**。
 - •應使用此準則,鑑別與評估間接溫室氣體排放,以選擇其重大項目。
 - 應量化與報告此重大排放。**排除重大間接排放應提出合理說明**。
 - •重大性評估準則可定期修正。並保存有關修正之文件化資訊。





鑑別溫室氣 體之預期用 途 定義評估間 接排放重大 性準則 鑑別及評估間接排放

應用準則以 選擇重大性 間接排放



重大間接排放

評估原則







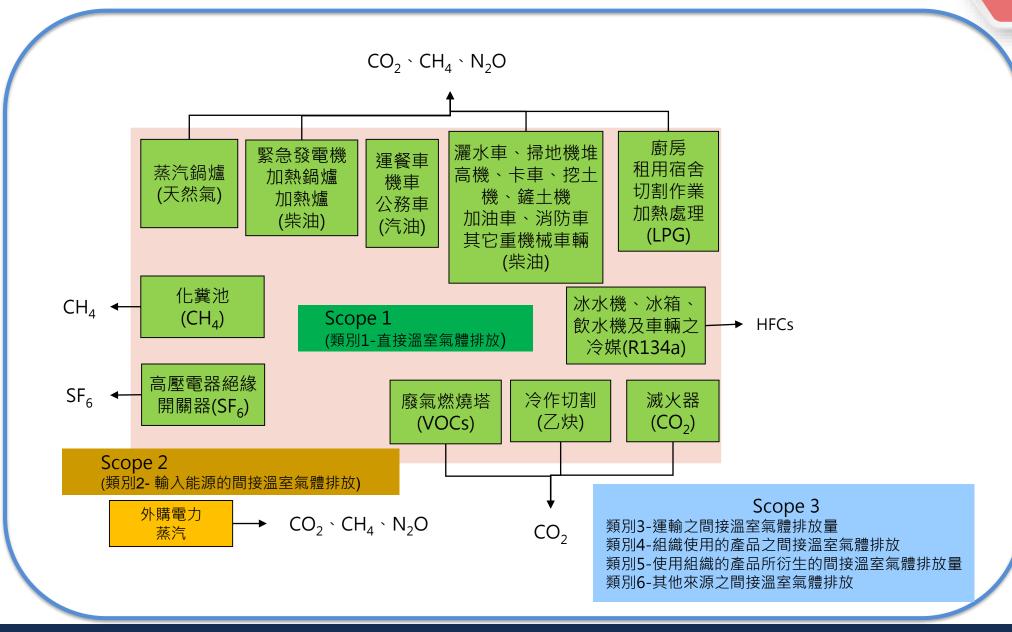






溫室氣體盤查邊界

報告邊界示意圖





邊

組 織 邊 界 設 定

案

例

說

明

範例

溫室氣體盤查邊界

 乙公司
 丙公司

 • A為乙100%擁有

 ◆ 内容有營運控制
 • 與乙共享財務控制

 ◆與乙共享財務控制
 C辦公室

	Z/2	乙公司		丙公司	
類別	股權持分	控制權	股權持分	控制權	
A 廠	100%	營運控制100% 財務控制100%	-	-	
B 廠	50%	營運控制0% 財務控制50%	50%	營運控制 100% 財務控制 50%	
C 辦公室	-	-	100%	營運控制 100% 財務控制 100%	

- □ 組織內設施及溫室氣體排放源、匯應採用一致性方法
- 組織對於所選用方法改變實<mark>應予以解釋</mark>
- 組織邊界地理範圍中若涵蓋其他設施<mark>非屬</mark>組織所有,應清楚註明並加以排除;地理範圍外有屬於組織所有,同樣應加以註明與說明
- 於清冊及報告中應清楚表明組織邊界所涵蓋範圍及所使用方法



資料來源:環保署溫室氣體盤查作業說明簡報。

你不知道的碳事(1)-範疇三才是企業減排的關鍵

- 依據CDP 2021年全球供應鏈報告顯示,(範疇三)平均是其營運排放量(範疇一與範疇二)的 11.4 倍
- 世界經濟論壇淨零挑戰報(範疇一與範疇二)也遠遠低於供應鏈中產生的排放量(範疇三)約10%~20%
- 範疇三為企業「創造價值」的相關活動 (activity) 所產生的碳排放,係指非屬企業自有或可支配控制 之排放源所產生之排放,如因租賃、委外業務、員工通勤等造成之其他間接排放。

ISO14064-1:2018新版對應範疇三項目

ISO 14064-1分類		對應範疇三15項
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

你不知道的碳事(2)-範疇三的量化流程 (ISO 14064-1:2018)



鑑別溫室氣體 清冊預期用途 定義評估間接 排放顯著性之 準則

鑑別及評估間接 排放
顯著間接排放

- 組織應應用並記錄流程,以確定將哪些間接排放納入其溫室氣體清冊。
- 組織應使用這些準則,識別和評估其間接溫室氣體排放, 以選擇重大的排放。
- 組織應量他並報告這些重大排放。排除重大的間接排放必 須證明是合理的。
- 評估重大性的準則可能包括排放量的大小/數量,對源/匯的影響程度,資訊的可獲取性以及相關數據的準確性水平。其他程序(例如買方要求,監管要求,利益相關方的關注等)
- 篩選原則:好運算、排放量大、關注度高

你不知道的碳事(2)-範疇三的量化流程(範例) (ISO 14064-1:2018)

			顯著性評估				評估結果	
類別	子類別	發生頻率 A	預期使用者 要求B	活動數據 來源C	排放係數 D	總分	列為顯 著性	是否納入 盤查
能源間接 排放源	2.1 來自輸入電力的間接排放						V	納入
	3.1 由上游原料運輸產生之排放 (像指來自組織所提供的貨運服務排放)						V	納入
	3.1 由上游原料運輸產生之排放 (像指來自組織所產生廢棄物運輸)						V	納入
運輸間接	3.2 由下游產品運輸產生之排放						Χ	
排放源	3.3 員工通勤產生之排放							
	3.4 由客戶與訪客來訪運輸所產生排放							
	3.5 業務或員工出差運輸所產生之排放							
原料間接	4.1 組織採購原料開採、製造與加工過 程所產生溫室氣體排放。						V	納入
	4.2 資本財製造與加工過程所產生溫室 氣體排放							
	4.3 處置固體與液體廢棄物產生之排放						V	納入
服務間接	4.4 資本財租賃使用之溫室氣體排放							
排放源	4.5 輔導、清潔、維護、郵遞、銀行業 務等服務所產生的溫室氣體排放。							



溫室氣體源之鑑別

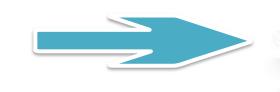




溫室氣體源之鑑別

- ◆應鑑別報告邊界涵蓋的所有相關溫室氣體源,並文件化。應納入所有相關的 溫室氣體。
- ◆溫室氣體源應鑑別並界定類別種類(6大類別)。
- ◆ 若量化溫室氣體移除時,須鑑別對其溫室氣體移除量有所貢獻的**溫室氣體匯**, **並文件化**。
- ◆ 可排除對溫室氣體排放無相關性的溫室氣體源。應鑑別報告涵蓋的類別與任何細分類所**排除**的溫室氣體源,並說明**理由**。













量化方法之選擇

- ◆應選擇與使用可降低不確定性,並產生**正確、一致及可再現**的結果之量化方法。
- ◆量化方法亦須考量技術可及性與成本。
- ◆應說明量化方法之任何改變,並文件化。



● 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

● 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。

● 排放係數法

■ 利用原料、物料、燃料之使用量或產品產量等數值乘上特定之排放係數所得 排放量之方法。

排放量 = 活動數據 ×排放係數





溫室氣體量化方法



排放係數法

溫室氣體排放量 = 活動數據 (燃料耗用量) × GHG排放係數× 全球暖化潛勢(GWP)值

質量平衡法

乙炔:採用乙炔之元素組成分 $C_2H_2 + 5/2O2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$ $2 \times 44/26 = 3.385 (kg/kg)$

廢輪胎:採用廢輪胎之元素組成分析(碳: 72.2%) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ 72.2% × 44/12 = 2.647 (kg/kg)

直接監測法

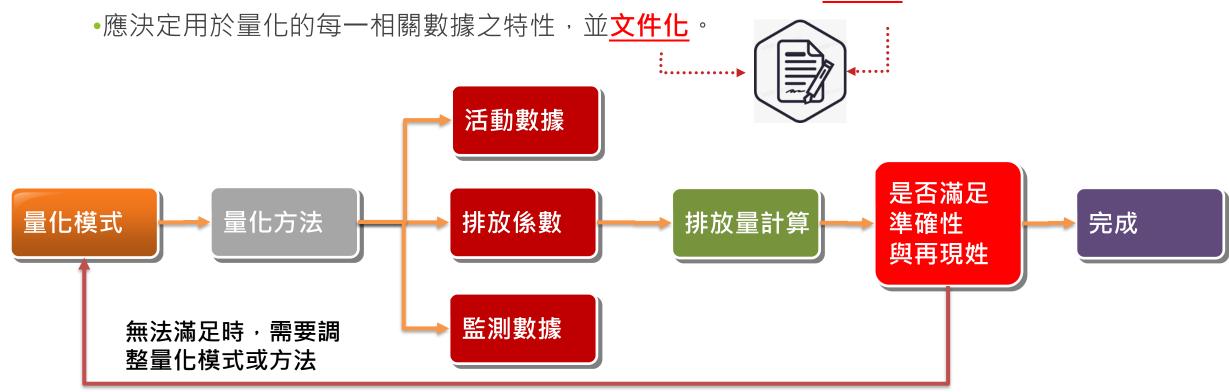
直接監測排氣濃度和流率來量測溫室氣體排放量,準確度較高但非常少見。





量化方法之選擇

- ◆使用於量化之數據選擇與蒐集
 - •應鑑別歸類為直接或間接排放量的每一溫室氣體源之數據,並文件化。







量化方法之選擇

- ◆溫室氣體量化方法模式之選擇或發展
 - •應選擇或發展其量化方法之模式。
 - •模式是呈現如何將使用於量化的溫室氣體源數據,轉換為排放量。**模式為實質過程之簡化**,有假設值與限制。
 - •應說明選擇或考量下列模式特性的理由,並文件化。
 - (a) 模式如何準確表示排放量。
 - (b)應用限制。
 - (c)不確定性與嚴密性。
 - (d) 結果再現性。
 - (e)模式可接受性。
 - (f)模式來源與認可水準。
 - (g) 與預期使用之一致性。







溫室氣體排放量之計算

- ◆ 應依據所選擇的量化方法,計算溫室氣體排放量。
- ◆ 應報告所計算出的溫室氣體排放量之期間(年度)。
- ◆ 應使用適當的全球暖化潛勢值(GWPs)將每種溫室氣體量轉換為二氧化碳 當量噸數。
- ◆ 須使用IPCC最新公布的全球暖化潛勢值(GWPs),若不使用時,應提出合理說明。全球暖化潛勢時間界限應為100年。
- ◆ 應量化由組織所消耗的輸入電力之排放量,及由組織產生的輸出電力之 排放量。



全球暖化潛勢值(GWPs)-AR6版

芒
71

溫室氣體化學式	AR2	AR3	AR4	AR5	AR6
	(1995)	(2001)	(2007)	(2014)	(2021)
CO ₂ 二氧化碳	1	1	1	1	1
CH4甲烷	21	23	25	28	27.9
N ₂ O 氧化亞氮	310	296	298	265	273
Hydrofluorocarbons,HFCs					
HFC-23/R-23 三氟甲烷,	11,700	12,000	14,800	12,400	14,600
CHF ₃	11,700	12,000	14,000	12,400	14,000
HFC-32/R-32 二氟甲烷,	650	550	675	677	771
CH_2F_2	050	330	073	077	//1
HFC-41 一氟甲烷,CH ₃ F	150	97	92	116	135
HFC-125/R-125 , 1,1,1,2,2-	2 800	2 400	2 500	2 170	2 740
五氟乙烷,C ₂ HF ₅	2,800	3,400	3,500	3,170	3,740
HFC-134,1,1,2,2-四氟乙	1.000	1 100	1 100	1 120	1 260
烷,C ₂ H ₂ F ₄	1,000	1,100	1,100	1,120	1,260
HFC-134a/R-134a , 1,1,1,2-	1 200	1 200	1.420	1 200	1.520
四氟乙烷, C ₂ H ₂ F ₄	1,300	1,300	1,430	1,300	1,530
HFC-143,1,1,2-三氟乙	200	220	252	220	264
烷,CHF ₂ CH ₂ F	300	330	353	328	364
		-	-		



<u>50</u>



基準年溫室氣體盤查清冊

- ◆基準年之選擇與建立
 - •為**比較之目的**或為符合溫室氣體**方案要求事項**,或為溫室氣體盤查清冊之**其他預期用途**,應建立溫室氣體排放量之歷史基準年。
 - 基準年排放量可依據特定時段量化,或由數個時段之平均量化值。
 - •若無法取得過去溫室氣體排放量之充分資訊時,可以使用<u>首次</u>溫室氣體盤查時段作為基準年。

採用此種

基準年 訂定方式

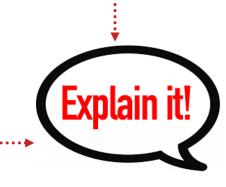
- 固定基準年:單一年度基準年或多年平均基準年
- <u>滾動式基準年</u>:排放量與前一年作比較(排放量每年較 前一年少Y%)





基準年溫室氣體盤查清冊

- ◆基準年之選擇與建立
 - •在建立基準年時:
 - a) 應使用可**代表現行報告邊界之數據**,通常為單年度數據,量化其基準年之排放量。
 - b) 應選擇可取得溫室氣體排放量**可查證數據之基準年**。
 - c) 應說明選擇該基準年之理由。
 - d) 應制定與標準條款一致的基準年溫室氣體盤查清冊。
 - •可改變其基準年,應對基準年改變提出合理說明







溫室氣體盤查清冊

- ◆ 基準年溫室氣體盤查清冊之審查
 - •為確保**基準年溫室氣體盤查清冊具有代表性**,應發展、文件化及實施基準年審查及**重新 計算程序**,如有以下列任一因素所,需考量基準年實質累積變化量:
 - a) 報告邊界或組織邊界有**結構性變更**(即:合併、併購或撤資)。
 - b) 計算方法或排放係數有改變。
 - c) 發現一項誤差或一些實質的**累積誤差**。
 - •對於設施生產水準之改變,包括**設施關或啟動,不應考量重新計算基準年**溫室氣體盤查清冊。
 - •應將後續的溫室氣體盤查清冊中之基準年重新計算值文件化。

參考資訊

多考環保署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。







溫室氣體排放之減緩活動



溫室氣體盤查減緩活動

◆ 溫室氣體排放減量與移除增量倡議

- 列入報告書內
- 組織可規劃與實施溫室氣體減量倡議,以減少或防止溫室氣體排放量或增進溫室氣體移 除量。
- ◆ 若實施時,組織須量化可歸因於實施溫室氣體或減量之溫室氣體排放量或移除量差額。 溫室氣體排放減量或移除增量專案
- ◆ 溫室氣體排放減量或移除增量標的
 - 若組織報告所採購或開發的抵換(offset),組織應將此類與溫室氣體減量倡議分別列出。。
- ◆ 溫室氣體排放減量或移除增量標的
 - •組織可訂定減少溫室氣體排放量之標的。
 - •組織若報告一項標的,應明列與報告下列資訊:
 - a) 該標的的**涵蓋之期間**,包括該標的之參考年與標的的完成年。
 - b)標的之類型(採強度或絕對值)。
 - c) 標的涵蓋的排放之類別。
 - d) 減量及依標的類型表示之單位



- 氣候科學。
- 減量潛勢。
- 國際、國家之情境。
- 產業之整理環境(自願承諾)



溫室氣體排放之減緩活動



化學材料及肥料製造業

關心全球氣候變遷、國外供應鏈要求以及善盡企業的責任,故進行碳盤查及相關減量措施,並在未來持續邁向永續之路。減碳量367.65公噸CO₂e/年。

溫室氣體盤查

- 範疇一=3,920.8公噸CO₂e
- 範疇二=1,166.6公噸CO₂e **熱點**
- 範疇三=19,997.8公噸CO₂e

排放量=25,085.293公噸CO₂e



主要產品:

生產奈米級膠質碳酸鈣 作為橡膠、塑膠填充補 強劑以及用於農業

減碳壓力



國際趨勢

- > 提升企業形象
- > 提供溫室氣體排放量資訊
- > 提供碳足跡資訊

減量方案

- ▶ 冰水主機汰舊換新預計 可減碳280.4公噸CO₂e
- ▶ 建構空壓機自動化調控系統
- 可減碳84.5公噸CO2e
- ▶ 採用高效能節能燈具
- 可減碳2.75公噸CO₂e

減碳策略

- > 設備汰舊換新
- > 提升能源效率

未來永續方案

- > ISO 50001
- > ISO 14067





溫室氣體盤查品質管理

品

溫室氣體資訊管理



◆應建立與維持溫室氣體資訊<mark>管理程序</mark>



- a) 鑑別與審查負責擬定溫室氣體盤查清冊者之**責任與職權**。
- b) 鑑別與審查組織之邊界。
- c) 鑑別與審查溫室氣體源。
- d) 鑑別、實施及審查盤查清冊擬定小組成員之**適當訓練**。
- e) 量化方法之選擇與審查。
- f) 審查量化方法之應用,以確保應用於多種設施之一致性。
- g) 若適用時,使用、維護及校正量測設備。
- h) 發展與維護健全的**數據蒐集系統**。
- i) 經常性的**準確度查核**。
- j) 定期的**內部稽核**與技術審查。
- k) 定期審查**改進資訊管理過程之機會**。







溫室氣體盤查品質管理



文件保留與紀錄保存

◆應建立與維持文件保留與紀錄保存程序。



◆應保留並維持溫室氣體盤查清冊的相關佐證文件,使得以進行查證。無論是書面、電子媒體或其他型式,應依據溫室氣體資訊管理程序,處理文件保留與紀錄保存。

參考資訊

參考環保署「溫室氣體排放量盤查登錄 管理辦法」,建議資料保存**六年**。









溫室氣體盤查品質管理



評估不確定性

- ◆應**評估**與量化方法相關連的**不確定性(**例:使用於量化與各模式的數據),並執行評鑑,決定於溫室氣體盤查類別層級之不確定性。
- ◆如不確定性之**定量估算不可行或不具成本效益,應提出<u>合理說明</u>,並應進行 定性**評鑑。



不確定性評估方法



不確定性定量評估方法

不確定性評估之步驟

數據不確定性蒐集與評估 Step 1 直接量測法 排放係數法 結合活動數據與排 Step 2 放係數之不確定性 整合單一場址或公司之不確定性 Step 3 文件化並解釋 Step 4 不確定性評估結果與發現

參考資訊

排放係數不確定性

• 環保署溫室氣體排放係數管理表

活動數據不確定性

• 標檢局計量技術規範

參考網址:

https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=894 7&xq_xCat=e&mp=1

參考工具

環保署國家溫室氣體登錄平台

• 溫室氣體盤查表單3.0.0版

下載網址:

https://ghgregistry.epa.gov.tw/ghg_rwd/Main/Tool/T
ool_1?Type=1



不確定性評估方法



不確定性定性評估方法

在不確定性無法量化的情況下,透過將**活動數據與排放係數**來源分類,仍可讓使用者大致了解**溫室氣體清冊品質**。

	1	2	3
活動數據 種類等級(A1)	活動數據為連續自 動量測	活動數據為間接量 測或財會單據	活動數據為推估
活動數據 可信等級(A2)	進行外部校正或有 多組數據茲佐證者	有進行內部校正貨 經過會計簽證等證 明者	未進行儀器校正或 未進行紀錄彙整者
排放係數 種類等級(A3)	自廠發展係數/質 能平衡所得係數; 或製程-設備經驗 係數	製造廠提供係數; 或區域性排放係數	國家排放係數;或 國際排放係數



註:適用管理辦法與溫室氣體相關方案者及自願登錄盤查資訊者。

不確定性評估方法



不確定性定性評估方法

數據品質矩陣

單一排放源之不確定性評分:

活動數據種類等級 (A1) × 活動數據可信等級 (A2) × 排放係數種類等級 (A3)

清冊之不確定性評分:

 \sum (單一排放源排放量×單一排放源不確定性評分)÷(納入不確定性評估之總排放量)

清冊之等級判定:

第一級:1~9分

第二級:10~18分

第三級:19~27分

參考工具

環保署國家溫室氣體登錄平台

• 溫室氣體盤查表單3.0.0版

下載網址:

https://ghgregistry.epa.gov.tw/ghg_rwd/Main/Tool/Tool_1?Type=1



報告書建置



規劃溫室氣體報告

相關性完整性一致性透明度準確性

- ▶組織在規劃其溫室氣體報告時,應說明下列事項,並予以文件化:
 - a)溫室氣體**政策、策略或方案**,及**目的與目標**。
 - b)預期使用者,如:政府機關、客戶。
 - c)報告頻率:每年。
 - d)架構與格式。
 - e)溫室氣體排放量(公噸CO₂e)與相關資訊。·•●
 - f)報告傳播之方法。





查證活動❖

- ▶ 組織<mark>可決定</mark>實施查證。
- ★ 在審查溫室氣體排放量資訊時,應公正與客觀地執行與預期使用者需求一致的查證

查驗機構名稱及縮寫	TAF 認證編號	行政院環境保護署溫 室氣體方案	自願性 溫室氣體方案
艾法諾國際股份有限公司(AFNOR)	VB004	✓	✓
香港商英國標準協會太平洋有限公司台灣分公司(BSI)	VB001	✓	
台灣衛理國際品保驗證股份有限公(BV)	VB005	✓	✓
立恩威國際驗證股份有限公司(DNV)	VB009	✓	✓
英商勞氏檢驗股份有限公司台灣分公司(LRQA)	VB003	✓	
台灣檢驗科技股份有限公司(SGS)	VB002	✓	✓
台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司(TUV-Rh)	VB007	✓	✓
財團法人台灣商品檢測驗證中心(ETC)	VB011		✓
財團法人金屬工業研究發展中心(MIRDC)	VB012	✓	✓
財團法人工業技術研究院(量測技術發展中心)(NML)	VB013		✓
財團法人台灣大電力研究試驗中心(TERTEC)	VB017		✓
財團法人中國生產力中心(CPC)	VB018		✓



環保署許可查驗項目之查驗機構

查驗類別A	合格查驗機構	查驗類別A	合格查驗機構
A-2.非再生能源	AFNOR · BSI · DNV · LRQA · SGS	A-12.電力設備製造	TUV-Rh \ MIRDC
A-3.能源輸配	BSI · SGS	A-13.機械設備製造	BSI · TUV-Rh
A-4.食品製造	BSI · DNV · SGS · BV	A-18.用水供應業	DNV
A-5.紡織	AFNOR · BSI · BV · DNV · SGS	A-20.廢棄物清除、處理及資源回 收業	BSI · DNV · SGS
A-6.紙漿、紙及紙製品製造	BSI · BV · DNV · SGS	A-22.陸上運輸業	BSI \ SGS
A-7.石油煉製	BSI	A-23.水上運輸業	DNV
A-8.化學材料製造	AFNOR · BSI · BV · DNV · LRQA · SGS	A-24.航空運輸業	BSI · BV
A-9.金屬(及基本金屬)製 造	AFNOR · BSI · BV · DNV · SGS · TUV-Rh · MIRDC	A-25.倉儲業	DNV
A-10.非金屬礦物製品製 造	AFNOR · BSI · BV · DNV · SGS	A-26.服務業及以辦公室型態為基礎之產業	BSI · BV · DNV
A-11.電子零組件製造	AFNOR · BSI · BV · DNV · LRQA · SGS · TUV-Rh	A-27.其它	DNV



資料來源:行政院環境保護署事業氣體排放量資訊平台,

自願性溫室氣體方案許可查驗項目之查驗機構



查驗類別A	合格查驗機構	查驗類別A	合格查驗機構
A-2.非再生能源	AFNOR · DNV · SGS	A-13.機械設備製造	TUV-Rh
A-3.能源輸配	SGS	A-18.用水供應業	DNV
A-4.食品製造	DNV · SGS · BV	A-20.廢棄物清除、處理及資源回 收業	DNV · SGS
A-5.紡織	AFNOR · BV · DNV · SGS	A-22.陸上運輸業	SGS
A-6.紙漿、紙及紙製品製 造	BV · DNV · SGS	A-23.水上運輸業	DNV
A-8.化學材料製造	AFNOR · BV · DNV · SGS	A-24.航空運輸業	BV · DNV
A-9.金屬(及基本金屬)製造	AFNOR · BV · DNV · SGS · TUV-Rh · MIRDC	A-25.倉儲業	DNV \ <u>ETC</u>
A-10.非金屬礦物製品製造	AFNOR · BV · DNV · SGS	A-26.服務業及以辦公室型態為基礎之產業	BV · DNV · <u>TERTEC</u> · <u>CPC</u>
A-11.電子零組件製造	AFNOR · BV · DNV · SGS · TUV-Rh · <u>NML</u> · <u>CPC</u>	A-27.其它	DNV · SGS
A-12.電力設備製造	TUV-Rh		



資料來源:財團法人全國認證基基會,https://www.taftw.org.tw/directory/scheme/cav/,111/10/28查詢

參、碳排金好算(數位工具)



工業局碳盤查計算工具

碳盤查計算器(碳排金好算)簡介

· 工具目的:考量國內中小製造業家數眾多,排碳來源以電力為主相對單純,以往較少掌握自己的溫室氣體排放情形,爰 開發適用中小製造業的碳盤查計算器,協助中小製造業跨出減碳第一步。

· 使用限制:僅供自行檢查溫室氣體排放量,如需通過排放查證和盤查登錄,須依照 ISO 相關規範和環保署的作業指引。



⑤ 估算碳排、掌握熱點





碳盤查計算器

https://pj.ftis.org.tw/CFCv2

直接排放			能源間接排放	總排放量	
	固定排放	移動排放	逸散排放	对6 机小目 1 文 3 升 / JX	500 35F /J.X. MEL
排放當量 369,495.26			502.00	369,997.26	
(公順CO2e/年)	78,604.01	19,177.15	271,714.10	302.00	303,337.20
占比(%)	99.86			0.14%	100%
	21.24%	5.18%	73.44%	0.1470	10070

⑥ 採取減碳措施



高效率空調/ 熱泵系統



高效率鍋爐 /燃燒系統



高效率 空壓系統



高效率 風機系統



喜效家教匠





占由『經濟部工業局 產業能效提升暨管理計畫』委辦『財團法人台灣產業服務基金會』維護管理

持間:AM8:30~PM5:30 服務信箱:m508106010@ftis.org.tw

電話:02-7704-5139 傳真:02-23253922





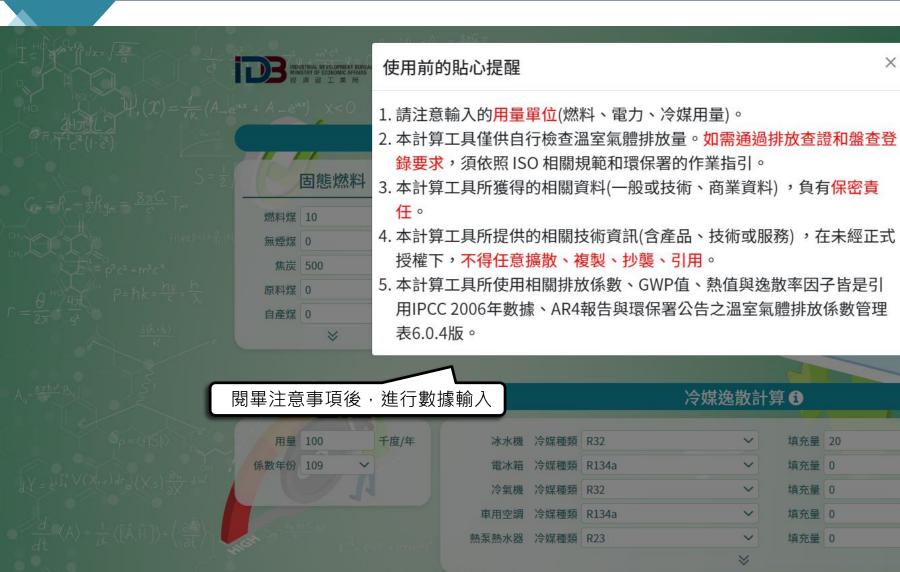


本網站由『經濟部工業局產業能效提升暨管理計畫』委辦『財團法人台灣產業服務基金會』維護管理

服務時間: AM8:30~PM5:30 服務信箱:m508106010@ftis.org.tw

服務電話:02-7705-5139 傳真: 02-23253922

※版權所有,非經同意,請勿轉載 建議最佳螢幕解析度1024X768以上,IE6以上瀏覽軟體



蒸氣計算₫

用量 0 公噸/年

其他逸散❶

氣態燃料

千立方

公尺/年

千立方

公尺/年

千立方

公尺/年

千立方

新增排放源◆



② 登記公司名稱: test

登出

燃料計算 ①

		<u></u>
燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	0	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	0	公噸/年

液態燃料(固定源)

蒸餘油 (燃料油)	0	公秉/年
液化石油氣	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
其他油品	0	公秉/年
市田海油	n 😸	小事/年
	~	

液態燃料(移動源)

液化天然氣 (LNG)	0	千立方 公尺/年
液化石油氣 (LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年

氣態燃料

天然氣	0	千立方 公尺/年
高爐氣	0	千立方 公尺/年
焦爐氣	0	千立方 公尺/年
11 -1	҂	千立方

點選下拉符號·展開**固態燃料**清單

電力計算 🛈

用量			千度/年
系數年份	110	~	
		1	

冷媒逸散計算❶

冰水機	冷媒種類	R32	~
電冰箱	冷媒種類	R134a	~
冷氣機	冷媒種類	R134a	~
車用空調	冷媒種類	R134a	~
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	~
			₩

填充量	0	公斤
填充量	0	公斤
填充量	0	公斤

填充量	0	公斤
填充量	0	公斤

蒸氣計算 🗈

其他逸散 🛈

用量 0 公噸/年

新增排放源+



② 登記公司名稱: test

登出

燃料計算①



液態燃料(固定源)				
蒸餘油 (燃料油)	0	公秉/年		
化石油氣	0	公秉/年		
柴油	0	公秉/年		
其他油品	0	公秉/年		
± 111 11 11	0	n = I+		

液化天然氣 (LNG)	0	千立方公尺/年
液化石油氣 (LPG)	0	公秉/年
柴油	0	公秉/年
車用汽油	0	公秉/年



填入**燃料用量** (焦炭5000公噸、自產煤1000公噸)

-0.44				_
	- 65	h÷.	上笛	G
	电	刀言	I 昇	

用量 千度/年

冷媒逸散計算 🛈

冰水機 冷媒種類 R32 ~

填充量 0

公斤

燃料計算 🛈

固能燃料

燃料煤	0	公噸/年
無煙煤	0	公噸/年
焦炭	5000	公噸/年
原料煤	0	公噸/年
自產煤	1000	公噸/年
油頁岩	0	公噸/年
泥煤	0	公噸/年
煤球	0	公噸/年
焦煤	0	公噸/年
煙煤	0	公噸/年
亞煙煤(發電)	0	公噸/年
亞煙煤(其他)	0	公噸/年
褐煤	0	公噸/年

液態燃料(固定源)

0	公秉/年
0	公秉/年
0	公噸/年
0	千立方 公尺/年
1211	公秉/年
0	公噸/年
0	公噸/年
0	公秉/年
0	公秉/年
0	公秉/年
	0 0 0 0 0

液態燃料(移動源)

車用汽油	0	公秉/
車用汽油	0	公秉/
(LPG)	0	公秉/
液化石油氣	0	
(LNG) 液化石油氙	0	公尺

氣態燃料

天然氣	10 ‡	千立方 公尺/年
高爐氣	0	千立方 公尺/年
焦爐氣	0	千立方 公尺/年
an 11	*	千立方

料用量填寫 然氣10千立方公尺)

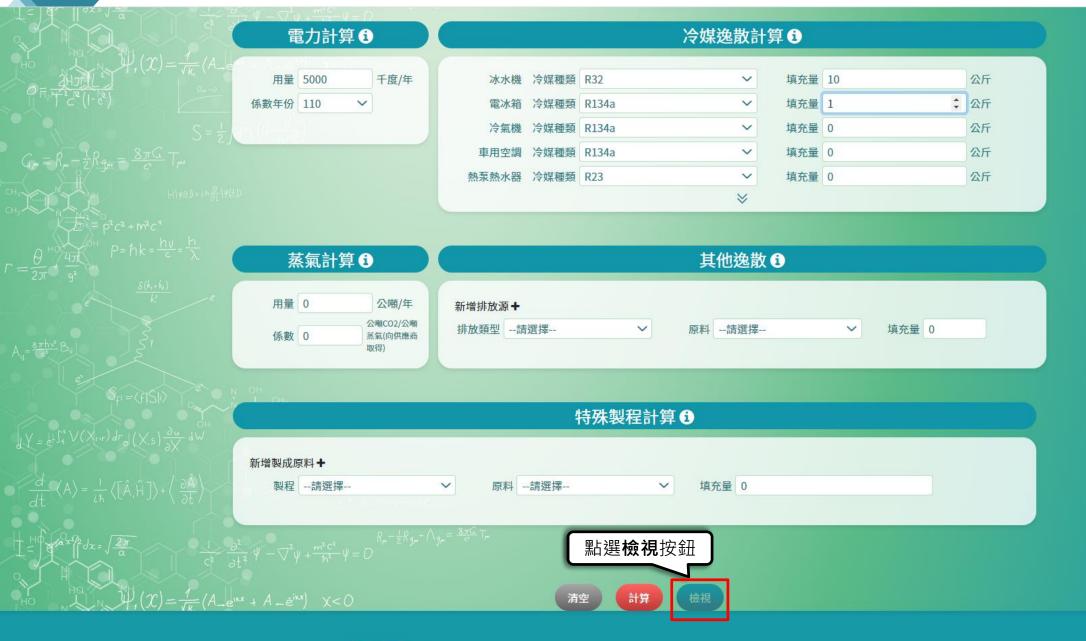






經濟部工業局







經濟部工業局





經濟部工業局



經 濟 $^{\mathrm{m}}$ 工 業 $^{\mathrm{m}}$

溫室氣體盤查1日體驗班

企業溫室氣體量化實務說明



大綱

壹、溫室氣體盤查量化方法

貳、直接/間接排放量化

參、溫室氣體報告書產出



壹、溫室氣體盤查量化方法



類別數據規劃-排放量分類





溫室氣體盤查工具應用



可應用環保署提供之溫室氣體盤查表單3.0.0版(修)進行溫室氣體盤查。

表單應用重點:

- 1)排放源鑑別
- 2)活動數據管理
- 3)排放係數管理
- 4)排放量化與清冊
- 5)數據品質管理

另Category 3~6 之排放量量化,企業可針對重大間接溫室氣體排放,另行設計輔助表單。

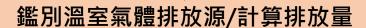
表單編號	表單名稱	填寫準則	簡介
表一	公私場所資料	0	內容涵蓋盤查年度、基本資料、盤查及查證資訊、門檻值設定等 (適用於2015年(含)之後之溫室氣體盤查作業)
表二	組織邊界調查	0	內容涵蓋場址外涵蓋區域、場址內扣除區域、設定方法等
表三	排放源鑑別	0	內容涵蓋組織邊界設定及排放源鑑別資料
表四	活動數據	0	內容涵蓋設備排放源活動數據數值及來源等相關資料填寫
表五	定量盤查	0	內容涵蓋設備排放源排放係數、來源、GWP值及排放量計算等資訊
表六	數據品質管理	0	提供自廠品質管理等及管控作業,主要利用活動數據、排放係數及儀器校正等項目進行數據品質分級管理評估
表七	不確定性定量評估	0	提供不確定性定量評估作業表單·主要利用活動數據及排放係數 之不確定性數值·進行清冊不確定性量化評估
表八	溫室氣體排放量彙總	0	包括填寫整廠電力資訊及展現各類溫室氣體排放量、數據品質及 不確定性評估結果
表九	全廠電力、蒸汽供需情況	0	填寫全廠電力及蒸汽生產及供應情況
附表一	溫室氣體排放係數管理表	Δ	適用盤查年度為2009年(含)後之對象·提供IPCC 2006年燃料燃燒 CO ₂ 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
附表二	GWP表	Δ	溫暖化潛勢值(GWP) · 包括IPCC之1995年、2001年、2007、2013年 等年度。
附表三	郵遞區號	Δ	國內地政資訊
附表四	行業別分類表	Δ	行業別之代碼與所對應名稱
附表五	製程分類	Δ	製程之代碼與所對應名稱
附表六	設備分類表	Δ	設備之代碼與所對應名稱
附表七	原燃物料或產品分類表	Δ	原燃物料或產品之代碼與所對應名稱



活動數據

碳盤查流程

確認溫室氣體盤查邊界/年度



天然氣、 範疇─ 柴油、汽 🗶

油、冷媒

溫室氣體 排放係數

範疇二

CO₂

電力

溫室氣體 排放係數

溫室氣體盤查計算工具

環保署國家溫室氣體登錄平台:

- 1.溫室氣體盤查表單
- 2.溫室氣體排放係數管理表

2021年各項排放源之活動數據

設備	原燃物料名稱	活動數據	單位	資訊取得方式
塗裝作業乾燥設備	天然氣	54,835,200	立方公尺	操作報表紀錄
員工宿舍	天然氣	3,882	立方公尺	財務單據(繳費單)
緊急發電機	柴油	56	公升	維護運轉推估
租賃汽車	汽油	1,850	公升	加油卡/車隊卡
化糞池	員工工時	25,660	小時	總經歷工時
滅火器	CO ₂	0	公斤	維護運轉推估
飲水機/冰箱之冷媒	R-134a	0.9	公斤	原始填充量×逸散率
製程及公用動力	外購電力	8,967,500	度	財務單據(繳費單)

活動數據資訊取得方法 (選擇現場最具可信度之方法,亦可合併應用)

現場耗用 統計資料



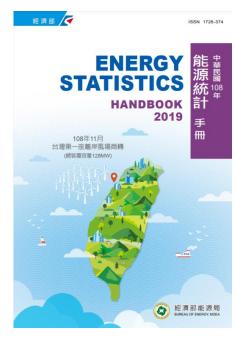
採購量+ 庫存變化



採購金額 回推用量

排放係數資訊來源







- ·目前國內慣用之排放係數,多引用環保署溫室 氣體排放量盤查作業指引(2022)。
- 與燃料有關之排放係數,則利用我國能源統計 手冊公告之燃料熱值,轉換成國內較易使用之 係數。
 - · EPA事業溫室氣體排放量資訊平台:可下載 溫室氣體排放係數管理表(已引用上述之排放 係數及熱值)
 - · 使用版次規定:<u>105年後使用6.0.3版</u>; <u>108年</u> 後使用6.0.4版。



排放係數選用原則

自廠發展係數/質量平衡所得係數

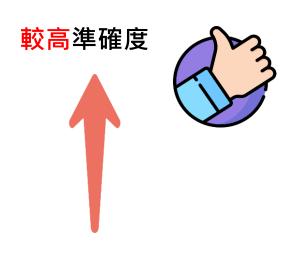
同製程/設備經驗係數

製造廠提供係數

區域排放係數

國家排放係數

國際排放係數







排放係數的引用





資料庫



-溫室氣體排放係數管理表6.0.4版(免費)



產品碳足跡資訊網

-碳足跡資料庫(免費)



(收費)

SímaPro

(收費)



(收費)



GWP? 全球暖化潛勢 將溫室氣體轉換成相同質量二氧化碳做比較

如貨幣匯率換算 將各國幣值轉換成台幣



1新臺幣

00



0.035美元



4.24日圓

臺灣銀行牌告匯率2022/03/24

GWP值轉換

$$1 \text{ CH}_4 = 27.9 \text{ CO}_2$$

$$1 N_2 O = 273 CO_2$$

$$1 \text{ HFC(R-134a)} = 1,530 \text{ CO}_2$$

$$1 SF_6 = 24,300 CO_2$$

資料來源:IPCC AR6



GWP值應用

- ISO 14604-1:2018 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(含)後清冊,應選用IPCC第四次科學評估報告版本。

溫室氣體種類		全球暖化潛勢(GWP)		
加金米的位性块	AR 4, 2007	AR 5, 2014	AR6, 2021	
二氧化碳(CO₂)	1	1	1	
甲烷(CH₄)	25	28	27.9	
氧化亞氮(N ₂ O)	298	265	273	
氫氟碳化物(HFCs)	124 ~14,800	1 ~ 12,400	0.004~16,200	
全氟碳化物(PFCs)	7,390 ~ 17,700	1 ~ 17,400	0.002~18,500	
六氟化硫(SF ₆)	22,800	23,500	24,300	
三氟化氮(NF ₃)	17,200	16,100	17,400	



貳、直接/間接排放量化



排放 類型	活動/設施	排放源	排放源可能 產生溫室氣體
	鍋爐、加熱爐、轉化爐、窯爐、熔 爐、烘缸、緊急發電機、渦輪發電 機	柴油/超級柴油/天然氣/煤炭等	
固定式	廚房瓦斯爐	天然瓦斯/桶裝瓦斯	$CO_2 \cdot CH_4 \cdot N_2O$
(E)	粉媒濕底鍋爐	汽電共生	
	焚化爐	廢棄物燃燒	CO ₂
	廢氣燃燒塔、RTO	VOCs燃燒	CO ₂
	移動源燃料 (推高機、吊車、公務車、貨運車隊、運輸槽車)	汽油/柴油	
移 動 式 (T)	船舶燃料	超低硫燃油 (ULSFO) 極低硫燃油 (VLSFO) 重燃油、LNG (液化天然氣)	CO ₂ ` CH ₄ ` N ₂ O
	飛機燃料	航空燃油	



Category 1 直接溫室氣體排放與移除(2/3)

排放 類型	潛在溫室氣體源	排放源可能 產生溫室氣體
	水泥、鋼鐵、石灰、碳酸鈉 (製造/ 使用)、電銲(焊條)、乙炔(金屬切割器)	CO ₂
┃ ┃製程(P)	碳化物製程 (製造/ 使用)	CO ₂ ` CH ₄
	硝酸/已二酸製程	N ₂ O
	半導體/LCD/PV製程	PFCs
	廢棄物掩埋、廢水或污泥厭氧處理 管線、閥件、儲槽之逸散,化糞池	CH ₄
	CO ₂ 滅火器/KBC滅火器/FM200滅火器	CO ₂ /HFCs
│人 為 系 統 │/ 逸 散(F)	氣體斷路器 (GCB/GIS)	SF ₆
	溶劑、噴霧劑、冷媒等逸散 (冰水主機、冷氣機、除濕機、飲水機、冰箱、車輛空調、 冷凍冷藏設備、冷凍室乾燥機、冷飲販賣機)	HFCs



• 土地使用、土地使用變更、林業之排放與移除(LULUCF)

• 涵蓋由**活生質體至土壤內有機物質**之所有溫室氣體。採取措施而產生 碳存量差額(公噸CO₂e)。

排放類型	潛在溫室氣體源	排放源可能 產生溫室氣體
	添加牲畜糞便/農作物殘留物製土壤	
	土壤耕作及排水	$CO_2 \cdot CH_4 \cdot N_2O$
土地使用、 土地使用等 土地使用變	土地使用變化,如森林、濕地變成農田	CO . CU
更、林業之	超作種植	CO₂ ` CH₄
排放與移除 (LULUCF)	超作殘餘物/林木之燃燒	CO ₂ \ N ₂ O
	添加肥料或土壤改良劑	N ₂ O
	農/林業碳庫變化	CO ₂



移動式燃燒之排放量化方法

- 移動式燃料燃燒(T)
 - •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)。 燃料在**運輸設備**(如:車輛、貨車、船舶、飛機、機動堆高機)內燃燒之結果。
 - •量化方法採排放係數法

溫室氣體排放量 = 活動數據 (燃料耗用量) × GHG排放係數× GWP值

- •活動數據資訊取得方法 (選擇現場最具可信度之方法)
 - 移動設備之實際加油單據
 - •燃料公司出具之加油月報(如中油加油卡)
 - 燃料金額,依燃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



工業製程排放量化方法

- 工業製程排放(P)
 - **產業過程(如:化學品生產、製造業、油氣煉製等)**所造成之溫室氣體排放。
 - 擇一量化方法計算:
 - •方法A:依據直接監測計算CO₂排放量
 - 排放量 = 特定時間內GHG累積排放量×GWP值。
 - •方法B:依據排放係數計算CO₂排放量
 - 排放量 = 燃料使用量×排放係數×GWP值
 - 排放量 = 活動數據 × 排放係數 × (1-破壞率×使用率) × GWP值
 - •方法C:質量平衡法
 - 氣焊(乙炔)
 - 活動數據為乙炔耗用重量
 - $C_2H_2 + 2.5 O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$
 - 每燃燒 1 mole C₂H₂(分子量26) 產生2 mole CO₂(分子量88)
 - CO, 排放係數 = 88/26 = 3.385 公噸/公噸乙炔

- 電焊(使用焊條)
 - 活動數據為焊條重量 × 焊條含碳量 (%)
 - $C + O_2 \rightarrow CO_2$
 - 每燃燒 1 mole C(分子量12) 產生1 mole CO₂ (分子量44)
- CO₂ 排放係數 = 44/12 = **3.667 公噸/公噸C**



人為系統逸散(F)之排放量化方法-空調冷藏設備

- **人為系統逸散:人為系統**所釋放的溫室氣體產生的**直接逸散性排放**。
- 常見之逸散排放
 - 化糞池、廢水厭養處理;
 - •工廠製程中因使用溶劑而造成逸散;
 - •空調冷藏設備之冷媒逸散;
 - •滅火器的使用。
 - HFCs的GWP值為CO。的上千倍,故盤查時應慎重評估衝擊。

> 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,擇一量化方法計算:

- •方法一:該年度冷媒實際填充量。
- 方法二:空調冷藏設備之冷媒原始填充量 × 逸散率 (%)

設備名稱	常用設備	逸散率 (%)
家用冷凍、冷藏設備	家用冰箱	0.3
獨立商用冷凍、冷藏設備	商用冰箱	8
中、大型冷凍、冷藏設備	大型冷凍、冷藏室	22.5
交通用冷凍、冷藏設備	低溫宅配	32.5
工業冷凍、冷藏設備, 包括食品加工及冷藏	工業用低溫設備	16
冰水機	冰水機	8.5
住宅及商業建築冷氣機	冷氣	5.5
移動式空氣清淨機	車用冷氣	15

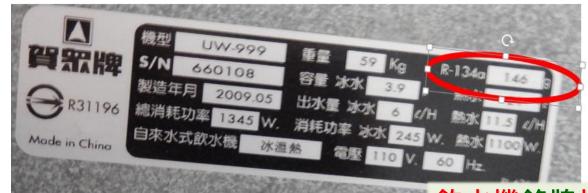




冷氣銘牌拍照佐證

● 冷媒種類:R-22

● 冷媒填充量:1.55kg



飲水機銘牌拍照佐證

● 冷媒種類:R-134a

● 冷媒填充量:146 g = 0.146kg

冰箱銘牌拍照佐證

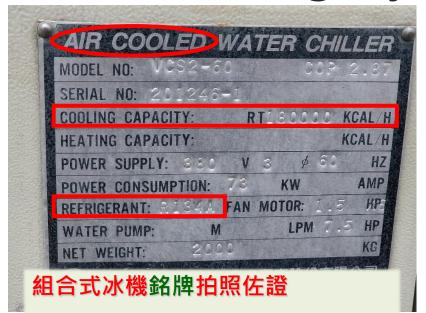
● 冷媒種類:R-134a

● 冷媒填充量:45 g

= 0.045kg



Category 1 盤查作業-冷媒



● 冷媒種類:R-134a

● <u>冷媒填充量:180000kcal/h</u> 換算重量=

空調設備種類	冷媒原始填充量
中央空調主機	依冷卻之方式可區分為氣冷式及水冷式 氣冷式冷媒原始填充量為0.6~0.8kg/RT 水冷式冷媒原始填充量為0.6~1.2kg/RT
窗型、分離式、箱型空調冷氣	0.6~0.8kg/RT
商用冷凍、冷藏櫃(系統)	超商用途之中小型單機獨立主機填充量為 0.5~1.0kg/HP

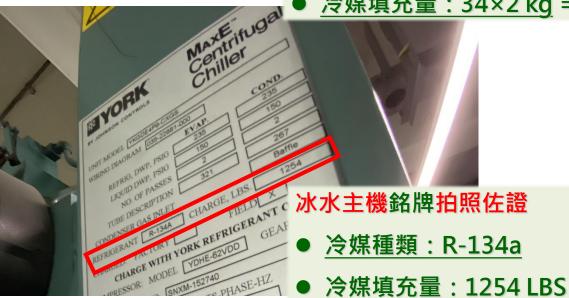
註:RT冷凍噸,冷凍容量(能力)的標準單位-冷凍噸,此為熱容量單位, 非重量單位。



● 冷媒種類:R-22

● 冷媒填充量:34×2 kg = 68kg

=568.8kg





Category 1 盤查作業-斷路器

Schneider GElectric

Category 1

說明

Schneider Electric Taiwan Marketing Div

subject / objet: Merlin Gerin 瓦斯斷路器(FG, LF, SF type GCB) 模鑄密封極(pole)內部 SF6 氣體說明

親愛的客戶 您好

茲回覆上述主題如下:

本公司瓦斯斷路器(FG, LF, SF type GCB)模鑄密封極(pole)內部SF6氣體說明如下表。

型式	容積	相對壓力	密封極(pole)	SF6氣體重量	年洩漏率
FG1	16L	2.5bars	1	34.7g	0.1%
FG2	9.5L	1.5 bars	3	44.2g	0.1%
LF1	26L	1.5bars	1	400g	< 0.1%
LF2	30L	1.5bars	1	460g	< 0.1%
LF3	40L	1.5bars	1	620g	< 0.1%
SF1 Type1	5.31	0.5bars	3	46g	< 0.1%
SF1 Type2	6.1L	2bars	3	116g	< 0.1%
SF2	6.1L	2bars	3	116g	< 0.1%

GCB氣體 斷路器是 否為自廠 擁有

是

Category 4

間接溫室氣體排放

√	GCB(氣體斷路器)才會有溫室氣體排
	放,才要寫型式、SF6氣體重量與年
	洩漏率。

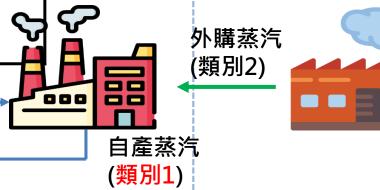
- ✓ 若不知從何得知GCB型式及氣體重量, 請聯繫供應商提供相關資訊。
- ✓ 若有填充→以填充量計算

	設備 所在棟別	設備 所在樓層	斷路器種類	型式	SF6氣體重量(g)	年洩漏率
	製造A棟	B1	NFB			
•			GCB(氣體斷路器)	SF1 Type1	46	< 0.1%
			ACB(真空斷路器)			
			GCB(氣體斷路器)	SF1 Type1	46	< 0.1%
			NFB			
業			NFB			



類別	種類	活動數據取得	排放係數取得	
	外購電力	各月電費單	公告電力排放係數	
輸入電力間的 間接排放	外購非電網電力 如:華亞、大園氣電	各月電費單	電力供應商提供該年度之 電力排放係數(經第三方查 證)	
	外購綠電/再生能源憑證	購買憑證	所在地基準/市場基準	
	蒸氣	定期帳單		
┃ ┃ ┃ 輸入能源間的	熱能	定期帳單	供應商提供	
間接排放	冷能	定期帳單	/ (排放係數應經由第三方查 證才可使用)	 -
THE	高壓空氣 (CDA)	定期帳單	~	\

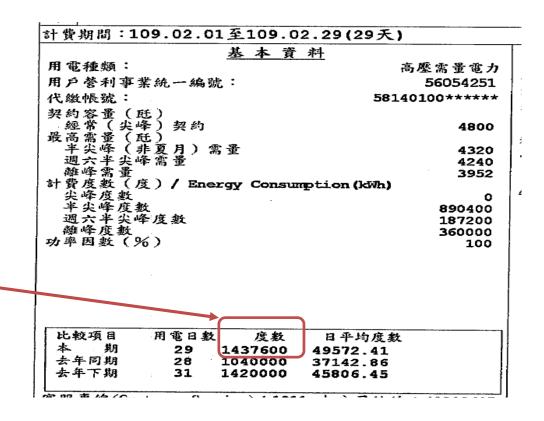






Category 2 輸入能源之間接排放量計算方法

- 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
 - •由各月份電費單取得用電資訊,加總年度用電量。
 - •排放係數
 - 公告電力排放係數
 - •電力供應商提供該年度之電力排放係數(經第三方查證)







Category 3 盤查作業-運輸間接(上下游運輸)

▶ 類別3:運輸間接溫室氣體排放

類別		活動/設施	排放源	溫室氣體
	3.1	上游運輸及貨物配送(供應者運輸至組織或遍及整個供應鏈的所有運輸)		
	3.2	下游運輸與貨物配送(第一採購者或遍及整個供應鏈採購者提供貨運服務)	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	
類別 3 運輸間接	3.3	員工通勤(員工由住家至其工作地點,與運輸 有關的排放)	運輸設備燃料燃燒 (汽油、柴油等) 移動排放源	CO ₂ e
	3.4	客戶及訪客運輸(客戶訪客前往報告公司的工廠,與旅行相關的排放)		
	3.5	商務旅行(主要係汽車燃燒源燃燒的燃料排放 包含過夜住宿等)		

•擇一量化方法計算

量化方式	活動數據	排放係數
燃料消耗	燃料消耗量、燃料消耗費用/燃料單價	燃料燃燒生命週期係數
運輸距離	貨運:延噸公里tKM、差旅:延人公里	kgCO₂e/tKM、每人每公里
費用	運輸費用金額(依交通工具分類)	kgCO ₂ e/\$

105

上游的排放

Category 4 盤查作業-組織使用產品間接

▶ 類別4:組織使用產品造成間接溫室氣體排放

類別		活動/設施	排放源	溫室氣體
類別 4 組織 使用產品	4.1	組織採購- 商品(主要原料、輔助材料等)、 服務(諮詢、清潔、維護、郵件遞送等) 組織採購-能源、燃料 (電力、汽柴油、水等)	固定或移動排放源 與報告組織採購的所有類型 貨物相關 電力、汽柴油等之上游排放	CO ₂ e
間接	間接組織使用服務		租賃製冷設備 (飲水機、冰水主機)	HFC _s (R22、R12等)
上游產品/租賃 4.2		上 <i>浙</i> 厓叩 / 牡貝	租賃用電設備(事務機)	CO ₂ e
		公司營運所產生廢棄物處置	一般垃圾(掩埋、焚化) 回收垃圾(運輸排放)	CO ₂ e





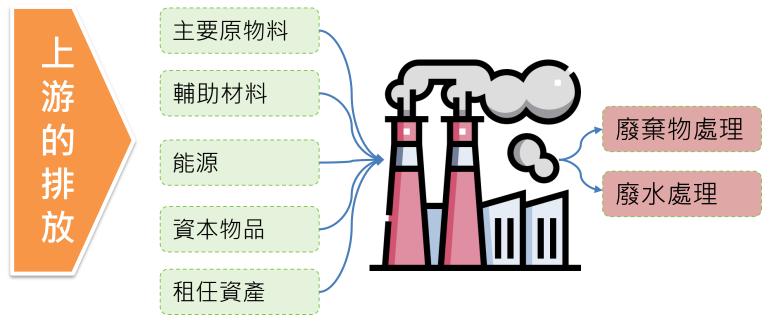






Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

● 依照組織可蒐集到的資料形式,選擇適合的量化模式。



- 平均數據方法
 - 蒐集產品或服務之購買數量,乘上相對應之二級數據。
- ■費用為基礎方式
 - 蒐集產品或服務之購物金額,乘上相對應之二級數據。



Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

▶公司外購產品之製造過程及外購服務之過程中可能的相關排放量,如委外業務產生之瓦斯與購買設備之製造過程等。

OO廠於OOO年購買產品/服務使用資訊

編號	購買產品/服務	能源種類	年使用量	單位	金額	排放係數 (kgCO2e/tkm)	排放量 (kgCO2e)
1	委外瓦斯用量	瓦斯		m^3	元		
2	委外電力用量	電力		kWh	元		
3	委外運輸	燃油		kL	元		
4	購買設備	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
5	購買紙張	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
6	購買車輛	(電力、燃油、瓦斯等)		_	元		
7							
8							,
	· · · · · · · · · · · · · · · ·						
填寫	8本廠外購 <mark>產品</mark> 	/服務名稱				乘上相對應之_	_級排放係數
填寫	自估應商蒐集	/服務名稱 ▼ 其消耗之 <u>原燃物料</u> 算上游排放量			蒐集產品	乘上相對應之 品或服務之 <mark>購買</mark>	



下游的排放

Category 5 盤查作業-使用來自組織產品間接

▶ 類別5:使用來自組織產品造成間接溫室氣體排放

類別		活動/設施	排放源	溫室氣體
	5.1	來自組織的產品 【銷售/使用階段】	組織販賣的產品所產生在大多數情況中,組織並不知	
類別 5 使用來自組織	5.2	來自組織的產品 【出租使用】	道產品整個生命階段的確實結 果。因此,應界定生命周期之	CO ₂ e
使用來日組織	5.3	來自組織的產品 【廢棄階段】	附加情境,並須在報告中予以 清楚說明。	
	5.4	加盟/各項投資	投資造成排放 (計算投資標的之排放)	CO ₂ e









Category 5 盤查作業-使用來自組織產品間接(產品銷售)

➤公司產品於**銷售過程**產生之排放

- 泛指生命週期之下游
- 產品離開製造商後造成的間接排放
- 著重在B2C,也就是終端產品賣給實際使用消費者

銷售過程之排放	碳排放計算原則
產品之配銷	通常歸類在第三類運輸造成之間接排放
B2C產品之賣場銷售	可計算 賣場營運的排放量 ,但若賣場賣很多家的產品,分攤之碳排放衝擊很小可忽略。

▶工具表格計算方式

	計算OO產品於OOO年在賣	夏場在銷售過程中產生之碳間接排放	
;	賣場用電量(kWh/年)		<
- 1	OO產品於賣場之銷售金額比例(%)		
	分攤之用電量(kWh/年	-	

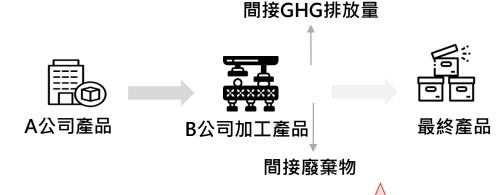
『留意』: B2C產品若於很多展場銷售,則要把所有展場分攤之用電量加總。



Category 5 盤查作業-使用來自組織產品間接

▶下游廠商<mark>加工</mark>產品過程

- ◆ 公司生產之產品供<mark>下游廠商加工</mark>,過程中可能 的相關排放量,**如能源使用與間接廢棄物**等
- ◆ 根據其占總排放的顯著性挑選以下計算的方法 (GHG PROTOCOL)。



思考該項排放是 對總排放量具備 足夠顯著性 是否能向廠商 取得足夠的碳 排放資料

yes 特定廠址量化

平均數據量化

顯著性大

◆方法執行蒐集相關數據

	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
方法類型	活動數據	排放係數
特定場址之量化方法	1. 各類 中間產品銷售給客戶的量 2. 下游價值鏈 客戶提供 之排放量 3. 客戶加工之相關活動數據	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排放係數
平均數據量化方法	1. 各類中間產品轉化成最終產品之單元流程 2. 中間產品可轉化成產品之數量 3. 所需要的分配資訊	將中間產品加工成最終產品之LCA排放係數(公噸CO ₂ e/單位最終產品)

yes

NO



Category 5 盤查作業-使用來自組織產品間接(產品使用與廢棄)

● 產品於使用到廢棄處置產生的排放 消費者使用產品時,所造成的溫室氣體排放

■ 產品使用時溫室氣體排放包含

評估產品使用或儲存時是否需耗 能或使用冷媒,前往步驟2

評估產品年耗能量,可參考產品 的銘牌值或測試報告

能源使用包含電力、汽油、柴油...

與Category 1及2的計算相似,但是 針對單一產品的使用週期排放

能源使用量 (OOO/unit年)	-			
	電力		0	
	汽油		0	

合計:

產品能源使用

產品冷媒使用

若產品使用會消耗冷媒, 則須計算冷媒使用量

與Category 1的計算相似,並以年填充量計算

若產品在使用年限結束前 需進行填充,則使用表A

>	冷媒預計年填 充量	冷媒種類	使用係數	年產量 (unit)	排碳量 (kgCO2e/年)
	(kg/unit年)			,	
	1.5	R134a	1300	10	19500

若產品至廢棄前不需填充

若產品在使用年限結束前 不需填充,則使用表B

令媒原始填 充量 (kg/unit)	產品使用年限	單一產品年 排放量 (kg/unit年)	冷媒種類	使用係數	年產量 (unit)		排碳量 gCO2e/年)
1.5	15	0.1	R134a	1300	1	5	1959

Category 6 其他來源之間接溫室氣體排放量

※第1~5類以外排放源,由組織界定此特定類別內容

++

文件化

組織需分別將上述類別以設施層級文件化

注意事項

個別陳述

在每一類別中,非生物源排放、人生物源排放 及非人為生物源排放(若量化與報告),應分別計算(附錄D)





中小企業碳盤查輔導案例

產業 困境 國際大廠或品牌商逐漸要求供應鏈揭露產品碳排放資訊,未來中小企業須進行碳盤查,以符合供應鏈的要求。

碳盤查流程

確認溫室氣體盤查邊界/年度



鑑別溫室氣體排放源/計算排放量

類別1

• 煤炭

×

温室氣體 排放係數

・柴油類別2電力

×

溫室氣體 排放係數

類別3~6

使用量

×

碳足跡 排放係數

溫室氣體盤查計算工具

環保署國家溫室氣體登錄平台:

 CO_2

- 1.溫室氣體盤查表單
- 2.溫室氣體排放係數管理表

●行業別:**布料染整業**

● 盤查年度: **109** 年(引用IPCC AR5排放係數)

●主要業務:





♦ Columbia



計算簡例

活動 數據 排放 係數 溫室氣體 排放量

類別1

煤炭柴油

8,668 公噸 28 公秉

2.408 2.606

20,945

類別2

電力

1,011 萬度

0.502 (109年)

5,075

合計

公噸CO2e/年

26,020

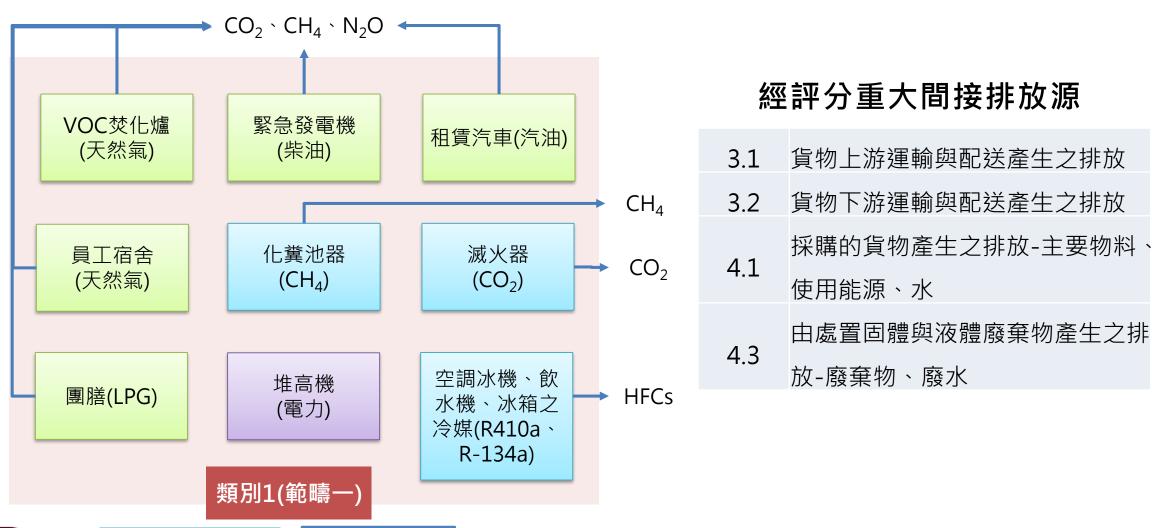


參、溫室氣體報告書產出



案例

某公司生產電子零組件產品,為品牌手機之供應鏈,客戶要求提供<mark>組</mark> 織之碳排放資訊並依ISO 14064-1:2018 要求取得第三者聲明書。



報告書呈現案例(1)

一.類別1:固定燃燒排放源(緊急發電機)

①溫室氣體排放量計算公式如下:

溫室氣體排放量=活動數據×排放係數×全球暖化潛勢值(GWP)

②活動數據:柴油用量(公秉)

③排放係數:溫室氣體排放係數管理表6.0.4版

固定燃燒排放源(緊急發電機)排放源CO2

制钽		原燃物料或	排放源資料			活動數據 排放係數(公噸/公噸or公秉or立方公尺)數據								
製程 代碼	設備代碼	原 然 初 科 以 產 品 名 稱	範疇別	排放型式	活動 數據	單位	溫室 氣體	預設排放係數	預設係數來 源	係數 單位	係數種類	排放量 (公噸/年)	GWP	排放當量 (公噸CO ₂ e/年)
引擎發電 程序	柴油 引擎	柴油	範疇1	固定 (E)	1	公秉	CO_2	2.6060317920	能源局公告 熱值	公噸/公 秉	國家排放係 數	2.6060	1	2.6060

固定燃燒排放源(緊急發電機) CH4

_															
	制把	製程 原燃物料或 排放源資料		源資料	活動數據			排放係數(公噸/公噸or公秉or立方公尺)數據							
	代碼	設備代碼	產品名稱	範疇別	排放型式	活動 數據	單位	溫室 氣體	預設排放係數	預設係數來 源	係數 單位	係數種類	排放量 (公噸/年)	GWP	排放當量 (公噸CO2e/年)
	引擎發 電程序	柴油 引擎	柴油	範疇1	固定 (E)	1	公秉	CH ₄	0.00010550736	能源局公告 熱值	公噸/公 秉	國家排放係 數	0.0001	28	0.0028

固定燃燒排放源(緊急發電機)排放源N2O

Ī	製程 代碼 設備代碼 原燃物料或 產品名稱		原燃物料或 排放源資料		活動數據			排放係數(公噸/公噸or公秉or立方公尺)數據							
				範疇別	排放型式	活動 數據	單位	溫室 氣體	預設排放係數	預設係數來源	係數 單位	係數種類	排放量 (公噸/年)	GWP	排放當量 (公噸CO2e/年)
	引擎發 電程序	柴油 引擎	柴油	範疇1	固定 (E)	1	公秉	N ₂ O	0.0000211015	能源局公告熱值	公噸/ 公秉	國家排放 係數	0.0000	273	0.0058

報告書呈現案例(2)

二.類別2:間接排放源(外購電力)

①溫室氣體排放量計算公式如下:

溫室氣體排放量=活動數據×排放係數×全球暖化潛勢值(GWP)

②活動數據:全年用電量(千度)

③排放係數:110年度之電力排碳係數為0.509公斤 CO_2 e/度

間接排放源(外購電力)排放源

製程	凯准 华	原燃物料	排放源 資料		活動	數據			排	放係數(公噸	[/公噸or公秉	(or立方公尺)	數據		
代碼	設備代 或產品名 碼 稱		範疇別	排放型 式	活動 數據	單位	温室	係數 類型	自訂排放係 數	自訂係數 來源	係數 單位	係數 種類	排放量 (公噸/年)	GWP	排放當量 (公噸CO ₂ e/ 年)
其他未 分類製 程	其他未歸類設施	其他電力	範疇2	外購電力	1	千度	CO ₂	自訂	0.509000000	110年度 之電力排 碳係數	公噸/千	5國家排放 係數	0.5090	1	0.5090



溫室氣體盤查1日體驗班

溫室氣體盤查實務演練



大綱

壹、溫室氣體盤查實務演練

貳、系統文件/報告書建置

參、溫室氣體內部查證技巧與重點



壹、溫室氣體盤查實務演練



排放源鑑別

類別1(範疇一) 直接溫室氣體排放

固定式燃燒源

▶ E.電力、熱或蒸汽或其他化石燃料衍生的能源產生的的溫室氣體排放

製程排放源

生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程

移動式排放源

擁有控制權下的原料、產品、廢棄物與員工 交通等運輸

逸散性排放源

> 逸散性溫室氣體排放源

類別2(範疇二)

由輸入能源產生之間接溫室氣體排放

來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放

對應活動/設施種類(排放源)

固定式燃燒源

→ 鍋爐、加熱爐、乾燥爐、緊急發電機等(煤炭、 重油、天然氣、LPG...)

製程排放源

乙炔、經化學反應產生之溫室氣體

移動式排放源

▶ 車輛(柴油、汽油)、堆高機(柴油)等

逸散性排放源

▶ 化糞池(CH₄)、滅火器(CO₂)、冰箱、飲水機、 冰水機冷媒(HFCs)、變壓器絕緣油(SF₆)

由輸入能源產生之間接溫室氣體排放

- 生產線設施所需之熱能(外購蒸汽)
- 生產線所需之動力電力(外購台電電力)



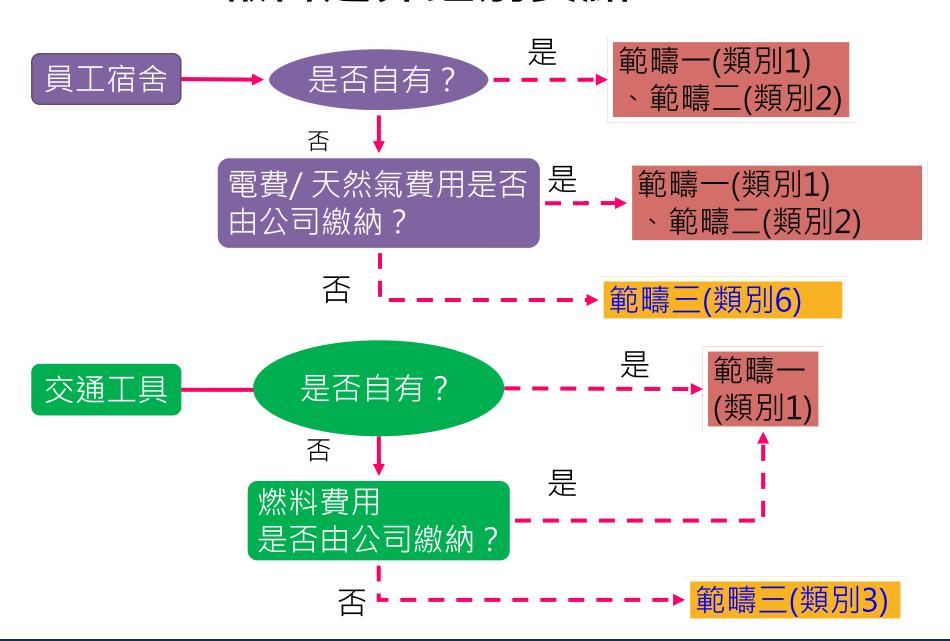


排放源鑑別

	371 1372 m312 m
類別3~6 (範疇三)	数應活動。 對應活動
類別3: 由運輸產生之間接溫室氣體排放	3.1 由貨物上游運輸與分配產生之排放3.2 由貨物下游運輸與分配產生之排放3.3員工通勤產生之排放3.4 由輸運客戶與訪客產生之排放3.5 由業務旅運產生的排放
類別4: 由組織使用的產品所產生之間接溫室 氣體排放	4.1 由採購的貨物產生之排放-原料 4.2 由採購的貨物產生之排放-能源活動 4.3 由資本財貨產生之排放 4.4 由處置固體與液體廢棄物產生之排放(廢汙水) 4.5 由資產使用產生之排放,係指經由報告組織租賃的設備 4.6 其它由服務使用產生之排放,此包括諮商、清潔、維護、郵遞、銀行業務等
類別5: 與組織的產品使用相關連之間接溫室 氣體排放	5.1由產品使用階段產生之排放或移除5.2 由下游承租的資產產生之排放5.3 由產品生命終止階段
類別6: 由其他來源產生的間接溫室氣體排放	其他



報告邊界鑑別要點





類別1、2易疏忽而未列入鑑別之GHG排放源

範疇	類別	行業別	活動/設備種類
		鋼鐵業	1.實驗室檢驗分析使用之燃料、分析用氣體及標 準品
	 電力、熱、蒸汽或其他化	鋼鐵業	燒焊作業之燃料
	石燃料衍生能源產生之溫 室氣體排放。	半導體業	1.化學清洗機 2.沸石轉輪處理系統燃料使用 3.VOCs自動連續監測系統使用燃料
		水泥、石化、鋼鐵、 半導體業	1.備用發電機 2.自有廚房、宿舍
範疇1/類別1	生物、物理或化學等產生	水泥業	1.石灰石原料 - CaCO ₃ 、MgCO ₃ 2.De-NOx處理使用之尿素、廢水處理之尿素
(直接溫室氣體排放)	溫室氣體排放之製程。	鋼鐵業	1.含碳原物料 2.電極棒氧化
		石化業	製程產生之GHG
	擁有控制權下之原料、產品、廢棄物與員工交通等 運輸。	水泥、鋼鐵業	廠內使用自有之掃街車、灑水車
		水泥業、鋼鐵業	1.煤炭堆置 2.汽車冷媒
	 逸散性溫室氣體排放源。	石化業	1.CO ₂ 焊機 3.汽車冷媒 2.LNG供應管路逸散 4.除锈劑
		水泥、石化、鋼鐵、 半導體業等	1.空調設備及冰箱 2.化糞池 3.滅火器 4.汽車冷媒
範疇2/類別2 (能源間接溫室氣體排放)	來自於外購的電力、熱、 蒸汽或其他化石燃料。	水泥、石化、鋼鐵、 半導體業等	租用宿舍



類別1、2排放源鑑別實務說明

· 燃燒之廢棄物若非單一成份,可依據**元素分析**所得含碳量估算。

CO₂排放量 = 廢棄物燃燒量 × 廢棄物含碳量(%) × 44/12

- 燃燒生質燃料的氣候中立二氧化碳排放量
 - IPCC已聲明生質燃燒排放量不會增加大氣中的二氧化碳濃度(IPCC 1997a, c)。
 - 這些氣候中立排放量應予估算,並且以"佐證資料"的名義申報。
 - ISO14064-1要求由生質燃燒之二氧化碳排放應予以分別量化。
- 混合燃料-燃燒鍋爐燃燒生質與化石燃料
 - 如果知道化石燃料比例,則可單獨計算化石燃料的CO₂排放量。
 - 含防腐處理的廢木屑以化石燃料視之計算。
 - 計算時以總熱輸入量配合生質燃料的CH₄與N₂O排放因子來考量。



類別1、2排放源鑑別實務說明

- 若燃燒時,CH₄及N₂O排放無國際、自行研發相關係數或個別特有製程無排放說明時,則可暫時忽略等將來有相關技術做為佐證資料時,再加以說明計算,如乙炔燃燒。
- 由生質燃燒之二氧化碳排放應予以分別量化。
- <u>污水處理</u>若為<u>好氧處理</u>,所產生之CO₂視為自然循環的一部份,不需列入做排放 源鑑別及計算至清冊當中。
- R-22等部分冷媒與海龍滅火器為氟氯碳化物(CFCs)及氫氟氯碳化物(HCFC_S),
 其雖屬於高全球暖化潛勢(GWP), ISO 14064-1:2018 必需列入盤查。
- <u>化糞池</u>若以厭氧處理會產生 CH_4DN_2O ,目前環保署及能源局的相關溫室氣體盤查計畫並無使用 N_2O 相關係數做計算。



類別1、2 GHG盤查作業之一般性問題

- 燃料燃燒時所產生之CH₄及N₂O與CO₂相較之下顯得十分的微小,是否有計算上之必要?
 - 。參考國際各相關報告及盤查作業之完整性,建議初期仍應進行燃料燃燒之 CH_4 及 N_2O 排放量計算,後續再依盤查結果進行調整。
- LPG、氫氣及氮氣於使用過程中若造成逸散,是否須納入盤查範圍內?
 - 。溫室氣體主要為 $CO_2 \cdot CH_4 \cdot N_2O \cdot HFC_S \cdot PFC_S \cdot SF_6$ 及 NF_3 等七種氣體,LPG主要成分為丙烷及丁烷,故無須列入溫室氣體排放源,氫氣及氮氣亦然。



類別1、2GHG盤查作業之一般性問題

● 活動數據因不同部門共用而無法切割時,可否共同申報?

。不同部門共用資源而切割不易時,可擇一代表登錄,為其餘部門應予以註明,避 免重複或遺漏盤查。

● 同一活動/設施有2種以上之排放係數,應如何選用?

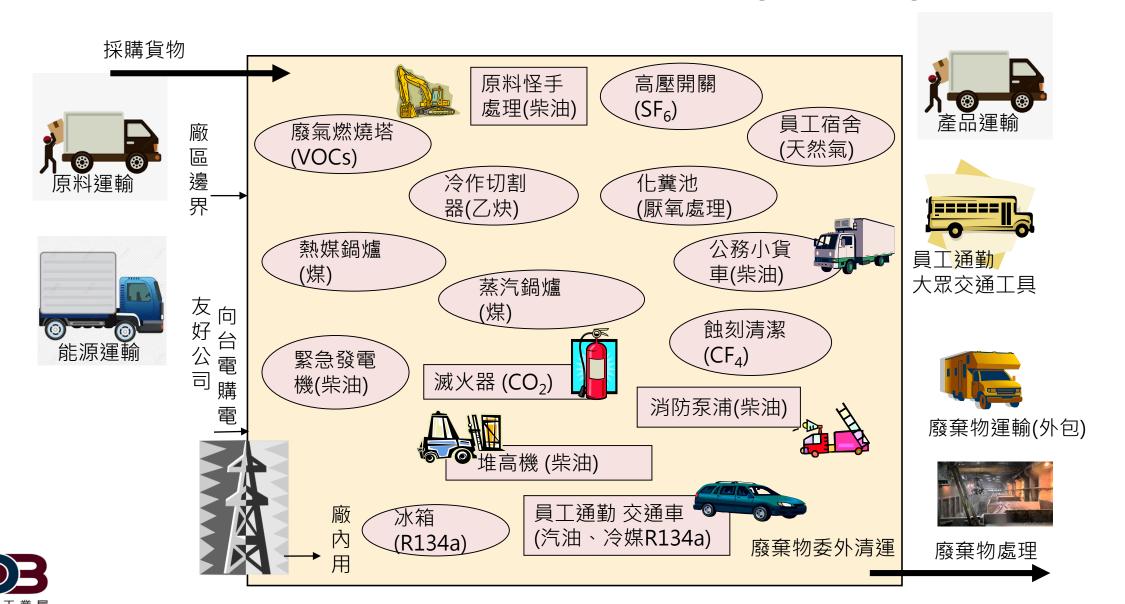
。企業選用排放係數,應以自身量測之數據為第一優先,否則應參考相似製程且可 信度較高之資料。

● 磷酸銨系乾粉滅火器是否列入排放源鑑別範圍?

。磷酸胺系列滅火器屬防焰作用之滅火器,其中內容物化學式為NH₄H₂PO₄(磷酸二氫銨),燃 燒後並無CO₂產生源,故可不列入計量。



案例1 排放源鑑別-演練(20min)



排放源鑑別-演練

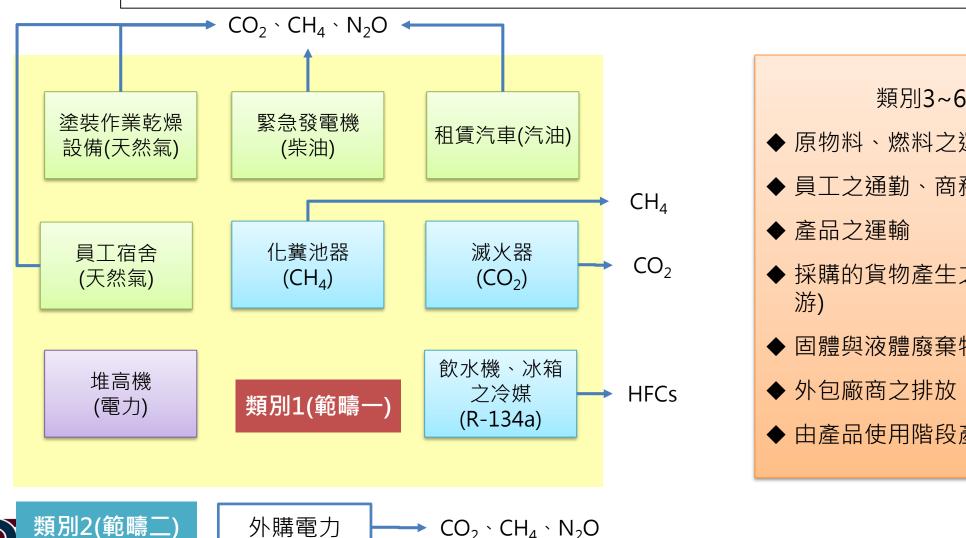
原燃物料或	龙產品		排放源資	資料	可能產生溫室氣體種類							
名稱	是否屬生質能源	範疇別	類別	排放型式	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFC _S	SF ₆	NF ₃	
熱媒鍋爐	否	_	1	固定	✓	✓	✓					

排放源鑑別-演練

原燃物料或	发產品		排放源資	資料		可	能產生	溫室氣	體種類	頁	
名稱	是否屬生質能源	範疇別	類別	排放型式	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFC s	SF ₆	NF ₃

案例2 溫室氣體量化-演練(20min)

A公司生產手提現金箱、鑰匙箱、信箱、文件箱、醫藥箱等系列產品,因銷售至知名之跨國 零售商,被客戶要求提供溫室氣體之碳排放資訊。



類別3~6(範疇三)

- ◆ 原物料、燃料之運輸
- ◆ 員工之通勤、商務旅行
- ◆ 採購的貨物產生之排放 (含能源的上
- 固體與液體廢棄物產生之排放
- ◆ 由產品使用階段產生之排放或移除

經進一步詢問客戶要求提供**溫室氣體**之碳排放資訊,僅需提供公司**組織邊界內之直接排放及能源間接排放量**

碳盤查流程

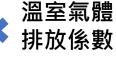
確認溫室氣體盤查邊界/年度



鑑別溫室氣體排放源/計算排放量

範疇-

大 然 氣 、 柴 油 、 汽 油



冷媒、CO₂

溫室氣體

範疇二

電力

排放係數

溫室氣體盤查計算工具



環保署國家溫室氣體登錄平台:



- 1.溫室氣體盤查表單
- 2.溫室氣體排放係數管理表

2021年各項排放源之活動數據

設備	原燃物料或產品名稱	活動數據	單位
塗裝作業乾燥設備	天然氣	54,835,200	立方公尺
員工宿舍	天然氣	3,8820	立方公尺
緊急發電機	柴油	56	公升
租賃汽車	汽油	1,850	公升
化糞池	員工工時+宿舍時數	25,660	小時
滅火器	CO ₂	0	公斤
飲水機、冰箱之冷 媒	R-134a	0.9	公斤
製程及公用動力	外購電力	8,967,500	度

案例2 溫室氣體量化-演練(20min)

設備	原燃物料或 產品名稱	活動數據	單 位	CO ₂ 排放 係數	CO ₂ GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	CH ₄ 排放 係數	CH ₄ GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	NO ₂ 排放 係數	NO ₂ GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	HFCs 排放 係數	HFCs GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	單一排放 源排放當 量 (公噸 CO2e/年)
塗裝作業 乾燥設備	天然氣	54,835,200	m³													
員工宿舍	天然氣	3,882	m³													
緊急發電 機	柴油	56	L													
租賃汽車	汽油	1,850	m³													
化糞池	員工工時+ 宿舍時數	25,660	hr													
滅火器	CO ₂	0	kg													
飲水機、 冰箱之冷 媒	R-134a	0.9	kg													
製程及公用動力	外購電力	8,967,500	度													
				\ E		曲 ヘ キレ	た 日 / /:	\ n+ T	/ /- \							

溫室氣體合計總量(公噸 $CO_2e/年$)

1.燃料之排放係數

燃料別	CO ₂ 排放係數	CH ₄ 排放係數	NO₂排放係數
煤炭(kg/kg)	2.6932847040	0.0000284702	0.0000427054
天然氣(kg/m³)	1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494
柴油(固定)(kg/L)	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015
汽油(移動)(kg/L)	2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563
LPG(Kg/L)	1.752881276	0.0000277794	0.0000027779

註:LPG:1kg=1.818L

2.溫室氣體排放係數管理表6.0.4版-- $6_$ 逸散排放源-化糞池排放係數:0.00000159375 ton $CH_4/$ 小時

3.能源局公告110年電力排放係數: 0.509 kg-CO₂e/kWh

4.R-134a GWP 1530 (IPCC第六次評估報告(2021)



5.家用冷凍、冷藏設備逸散率為0.3%(逸散排放係數為0.0000030000 ton HFCs/kg HFCs)



GWP值應用

- ISO 14604-1:2018 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(含)後之清冊,應選用IPCC第四次科學評估報告版本。

溫室氣體種類		全球暖化	潛勢(GWP)		
加金米的工作	SAR, 1995	TAR, 2001	AR 4, 2007	AR 5, 2013	AR6, 2021
二氧化碳(CO₂)	1	1	1	1	1
甲烷(CH₄)	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	124 ~14,800	1 ~ 12,400	0.004~16,200
全氟碳化物 (PFCs)	6,500 ~ 9,200	5,700 ~ 11,900	7,390 ~ 17,700	1 ~ 17,400	0.002~18,500
六氟化硫(SF ₆)	23,900	22,200	22,800	23,500	24,300
三氟化氮(NF ₃)	-	10,800	17,200	16,100	17,400



案例1排放源鑑別-演練答案

	原燃物料或	遠產品		排放源資	資料		可	能產生	溫室氣	. 體種 類	Į	
	名稱	是否屬生質能源	範疇別	類別	排放型式	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFC s	SF ₆	NF ₃
	熱媒鍋爐	否	_	1	固定	✓	✓	✓				
	蒸汽鍋爐	否	_	1	固定	✓	✓	✓				
	廢氣燃燒塔(VOCs)	否	_	1	固定	✓						
	緊急發電機(柴油)	否	_	1	固定	✓	✓	✓				
	原料怪手處理(柴油)	否	_	1	固定	✓	✓	✓				
	員工宿舍(天然氣)	否	_	1	固定	✓	✓	✓				
	消防泵浦(柴油)	否	_	1	固定	✓	✓	✓				
	堆高機 (柴油)	否	_	1	移動	✓	✓	✓				
	交通車 (汽油)	否	_	1	移動	✓	✓	✓				
	公務小貨車(柴油)	否	_	1	移動	✓	✓	✓				
	冷作切割器(乙炔)	否	_	1	製程	✓						
	化糞池(厭氧處理)	否	_	1	逸散		✓					
ノュ	蝕刻清潔(CF ₄)	否	_	1	逸散					✓		



案例1排放源鑑別-演練答案

原燃物料或	≥ □ 生 吅		排放源	資料	可能產生溫室氣體種類								
名稱	是否屬生質能源	範疇別	類別	排放型式	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC _S	PFC _S	SF ₆	NF ₃		
滅火器 (CO ₂)	否	_	1	逸散	✓								
員工通勤交通車 (冷媒R134a)	否	_	1	逸散				✓					
冰箱(R134a)	否	_	1	逸散				✓					
高壓開關(SF ₆)	否	_	1	逸散						✓			
外購電力	否	_	2	固定	✓	✓	✓						
原料運輸	否	Ξ	3	_	✓								
能源運輸	否	三	3	_	✓								
產品運輸	否	三	3	_	✓								
廢棄物處理運輸	否	三	3	_	✓								
員工通勤大眾交通工具	否	三	3	_	✓								
購買原料	否	Ξ	4	_	✓								
購買能源	否	三	4	_	✓								
廢棄物處理	否	Ξ	4	_	✓								



案例2溫室氣體量化-演練答案

設備	原燃物料或 產品名稱	活動數據	單 位	CO ₂ 排放 係數	CO ₂ GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	CH ₄ 排放 係數	CH ₄ GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	NO ₂ 排放 係數	NO ₂ GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	HFCs 排放 係數	HFCs GWP 值	排放當 量 (公噸 CO2e/ 年)	單一排放 源排放當 量 (公噸 CO2e/年)
塗裝作業 乾燥設備	天然氣	54,835,200	m³	0.0018 790358	1	103,037. 3039	0.0000 000335	27.9	51.2517	0.0000 000335	273	501.495 3				103,59 0.0509
員工宿舍	天然氣	3,882	m³	0.0018 790358	1	7.2944	0.0000 000335	27.9	0.0036	0.0000 000335	273	0.0355				7.3335
緊急發電 機	柴油	56	L	0.0026 060318	1	0.1459	0.0000 001055	27.9	0.0002	0.0000 000211	273	0.0003				0.1464
租賃汽車	汽油	1,850	m³	0.0022 631329	1	4.1868	0.0000 008164	27.9	0.0421	0.0000 002613	273	0.1320				4.3609
化糞池	員工工時+ 宿舍時數	25,660	hr				0.0000 015938	27.9	1.1410							1.1410
滅火器	CO ₂	0	kg	1	1	-										-
飲水機、 冰箱之冷 媒	R-134a	0.9	kg										0.0000 030000	1530	0.004	0.004
製程及公用動力	外購電力	8,967,500	度	0.0005 090000	1	4,564.45 75										4,564.4 575
				. =				1=								108 16

溫室氣體合計總量(公噸 $CO_2e/$ 年)

108,16 7.4942

案例3碳排計算器(10分鐘)

<u>某某石化工廠為響應政府淨零排放</u> 之政策,欲使用碳盤查計算器檢視 自家工廠之實際碳排放量...

廠區內的全年**自產煤**使用量:<u>1000公噸</u>

焦炭使用量:<u>5000公噸</u>

煤油使用量:<u>1211公秉</u>

天然氣用量:10千立方公尺

年度總用電量:5000千度

加上 📑



R134A冷媒

填充量:0.1KG **▼**

X10台



R32 冷媒

填充量:1KG

X10台



掃我馬上開始

情境假設







貳、系統文件/報告書建置



程序書說明



目的

❖組織應建立並維持以下溫室氣體資訊管理程序

- 確保符合本標準的原則
- 確保與溫室氣體清冊之預期用途一致
- 提供**例行和一致性的檢查**,以確保溫室氣體清冊之 準確性和完整性
- 鑑別與說明錯誤與遺漏
- 文件化並建檔相關的溫室氣體清冊紀錄,包括資訊 管理活動和全球暖化潛勢



目的

❖ 文件保留與紀錄保存

- 組織應建立及維持文件保留與紀錄保存之程序
- 組織應保留並維持溫室氣體清冊的設計、發展及維持的佐證文件,以便進行查證。
- 這間文件,無論是**紙本、電子檔或其他形式**,都應依據組織的 溫室氣體資訊管理程序進行文件保留和記錄保存。

按照溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法,資料應保存六年



目的

❖組織的溫室氣體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

量化流程

- 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

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



溫室氣體盤查管理程序(範例)

❖ 四、作業說明

- 0.擬定公司「溫室氣體盤查與自願減量聲明」
 - 由部負責提出年度「溫室氣體盤查與自願減量聲明」初稿,經部門主管審核後送交簽核 後公布。
- 1.成立公司「溫室氣體盤查與自願減量推行委員會」
 - 依「溫室氣體盤查與自願減量推行委員會」組織圖成立推行委員會,主任委員由〇〇指派,主任委員則負責召集相關委員並組成查證小組。相關職務說明如下:
 - (1)主任委員:監督並提供執行溫室氣體減量之人力資源支援。
 - (2)<mark>執行秘書</mark>:規劃廠內 GHG 工作並協調相關部門進行配合一切 GHG 事務,為連絡主要窗口。
 - (3)查核小組:於盤查報告書完成後進行查證工作。
 - (4)<u>推行委員</u>:負責進行 GHG 盤查、數據蒐集、排放量計算與製作文件與報告書。建議人選為負責能源使用單位、原燃料採購單位、儀電、環保與會計等部門推行代表。



■ 2.組織邊界設定

- (1)組織邊界之設定原則:參考 ISO 14064 -1與溫室氣體盤查議定書之要求建議, 其設定之依據如下:
 - <u>a)控制(權)</u>:對於其所管理或營運控制下之設施,組織擁有百分之百溫 室氣體排放與/或削減量。
 - **b)持有股權比例**:對於個別的設施,組織有特定比例的溫室氣體排放與 / 或削減量。
 - <u>c)財務邊界</u>:依組織營運所在地的國家或管轄權定義下之財務、稅或商業 數目邊界之基準,組織擁有的溫室氣體排放與/或削減量。
 - <u>d)生產配股</u>:依據組織由該設施所得到的產量百分比所擁有溫室氣體排放 與 / 或削減量之股份。
 - e)在法律合約定義的特定安排下,亦可使用不同的整合方法論。
- (2)對於公司組織邊界設定則以 xx 廠為主要組織邊界。



■ 3.排放溫室氣體種類

- 每年3月依「公司溫室氣體暨產生源清查表」由〇〇推行委員進行公司可能排放之溫室氣體之清查,填寫完畢後由各部主管審核後,送交主任委員核准最後由簽核。
- 註: $\frac{\text{公約列管之溫室氣體氣體主要有 6 種}}{\text{化亞氮(N₂O)}}$ 、單烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2 O)、氟化烴(HFCs)、全氟化烴(PFCs)以及六氟化硫(SF_6)等。

■ 4.溫室氣體排放源鑑別及排放量計算

- (1)基準年設定與調整
 - a)基準年設定:以盤查作業開始之 年度為基準年。
 - b)基準年調整原則:依據以下原則(節錄自溫室氣體盤查議定書)辦理。
 - 當排放源的所有權/控制權發生轉移時,基準年的排放量應進行調查。
 - 當計算方法有所改變,進而導致在計算溫室氣體排放數據有重大變動時,基準年排放量應 隨之調整。
- 基準年排放量的調整應溯及既往,以允許公司進行特殊的變動調整。



- (2)溫室氣體排放源範疇界定
 - 每年4月依「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」中之「公司溫室氣體排放源鑑別表」由 推行委員進行公司所有溫室氣體排放源之清查與範疇界定,範疇界定原則(節錄自溫室氣體 盤查議定書)如下:
 - a)範疇1:溫室氣體的直接排放
 - 範疇1針對<u>直接來自於報告公司所擁有的或控制的排放源</u>,範疇1的排放主要為下列活動所 產生的:
 - 電力、熱或蒸汽的產出
 - 物理或化學製程2,如水泥、酸及氨氣的製造
 - 原料、產品、廢棄物與員工的交通運輸,如移動燃燒源,像是卡車、火車、船舶、飛機、巴士及一般汽車
 - 逸散性排放源:故意的或非故意的釋放,像是從裂縫或密接處的滲漏、從煤礦中排放出的沼氣、從空調設備中逸出的HFC,及在輸油過程中所發生的滲漏。
 - b)範疇2:來自於進口電力、熱或蒸汽的溫室氣體排放
 - 範疇2計算的是與進口/外購電力、熱或蒸汽產生有關的間接溫室氣體排放。公司能<u>減少電力的使用及/或藉由投資於能源效率技術</u>來更有效率地使用電力。除此之外,新興的綠色能源市場能使一些公司轉而向溫室氣體排放強度較低的電力供應商購買電力。公司也能夠在現場安裝一座高效能的再生能源廠,來取代從溫室氣體排放強度較高的供電路網上所進口的電力。範疇2增加了這種選擇之會計上的透明度。



- c)範疇3:溫室氣體的其他間接排放
- 範疇3允許針對報告公司其他活動所產生的間接排放來計算,這些排放源是由其他公司所擁有或控制的,像是:
 - 員工的商務旅行
 - 產品、原料及廢棄物的運輸
 - 外部支援的活動、委外製造及特許授權經銷商
 - 來自於報告公司所產生之廢棄物的排放,且這些溫室氣體排放的發生點是屬於其他公司所 擁有或控制,像是從垃圾掩埋場所排放出來的沼氣。
 - 來自於產品的使用或棄置階段及報告公司所提供之服務的排放
 - •員工的通勤
 - • 進口原料的生產
- 各委員於填寫完畢後由各部主管審核後,送交主任委員核准最後由廠長簽核。相關填寫 作業則依照「溫室氣體排放源鑑別表填表說明」辦理。



• (3)數據蒐集與資料管理

- 依「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」中之「公司溫室氣體排放源數 據資料品質表」由推行委員進行公司所有溫室氣體排放源之數據資料品 質狀況之填寫,對於各項排放源之原始數據來源及管理模式(來源說明) 進行文字描述,同一種排放源若具第二種或以上數據來源時,亦需記錄 數據量與其管理模式(來源說明)。
- 公司之溫室氣體盤查系統表單,在完成填寫簽核後,將設定資料控管權限(如僅由〇〇〇進行資料更動,其他部門僅有主管可閱覽),以避免未控管的更動。



• (4)排放量量化

- 依「<mark>公司溫室氣體排放源盤查資料系統</mark>」中之「排放量計算表(試算表)」進行各排放源之溫室氣體排放量計算,於進行計算時宜注意以下要點。
- a) <mark>單位換算</mark>:對於原始數據在展開計算之前,宜先進行單位的換算,並因換算為 系統中所內定之單位值如公斤或噸等。
- b)排放係數蒐集與篩選:對於排放係數的選用,須參照「公司溫室氣體排放源盤查資料系統(更名)」中之「排放係數管理表」之第1來源進行計算,若該年度的排放係數數據有變動時,亦應進行調整並記錄於該排放係數欄位中並應於「排放係數對照表」中進行更新。
- c)計算模式之應用:目前排放量計算主要採用「排放係數法」,即燃料量乘以排放係數而得出,對於其他溫室氣體如 CH₄與 N₂O之排放,除計算出其排放量外,並應對照「IPCC 全球暖化潛勢」乘以二氧化碳當量(CO₂-e)以二氧化碳排放量表示之。
- d)<u>排放量之加總與分開表列</u>:對於各種範疇的排放量進行加總,而各項排放源之排放量亦應分開表列出;於「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」已設定完成,可直接就計算所得結果引用。



■ 5.年度溫室氣體排放清冊之製作

 將本年度「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」所清查而得排放量結果,依 「公司溫室氣體盤查排放清冊資料系統」格式填入並製作該年度之溫室溫室 氣體盤查排放清冊,存檔印出送交主任委員核准最後由廠長簽核。

■ 6.減量目標標的與方案之制定與展開

應用公司原「環境管理目標、標的與管理方案」制定與評估表直接填入,相關評估與簽核作業則依公司相關「環境管理目標、標的與管理方案程序」要求辦理。

■ 7.溫室氣體排放文件與紀錄之管理(請參考工廠內現有文件來撰寫)

- (1) <u>溫室氣體排放文件</u>:相關要求摘要寫於本項內文中,但引述依現有「文件管制程序」辦理
- (2)<u>溫室氣體排放紀錄</u>:相關要求放於新二階「溫室氣體盤查管理程序」中,但引述依現有「紀錄管制程序」辦理並產生一「溫室氣體盤查紀錄一覽表」(標明紀錄名稱、保存年限與保存地點)
- (3) <u>溫室氣體排放資訊流</u>:請依溫室氣體盤查表單及使用權限,繪製資訊流 (information flow)以利管理相關盤查資訊。



- 8.溫室氣體盤查報告書之製作、分發與管理(可另訂新的三階程序書)
 - (1)溫室氣體盤查報告書之製作:參照 ISO 14064-1 與溫室氣體盤查議定書要求,其內容(目錄)項目如下:
 - a)報告書之組織描述;
 - b)報告書之責任.....以下參考標準內容納入)
- 9.溫室氣體排放量盤查作業之查證(可由現有內部稽核程序改寫)
 - (1) 第一者(內部查證)作業:由環安部依據「溫室氣體排放量盤查作業內部查證說明書」,進行內部查證計畫、執行、記錄及追蹤。
 - (2) 外部查證作業:必要時,經最高階主管核准,得申請有公信之外部驗證機構進行查證作業。(此部份內容可保留至申請外部查證作業時方才撰寫)
- 10.管理階層審查
 - 於現有二階「管理審查程序」中增列溫室氣體議題為審查項目之一,並依現有之「管理審查程序」要求辦理。





目的

- ❖組織需準備與溫室氣體清冊預期用途一致之溫室氣體報告,以利溫室氣體清冊查證。
 - 參與溫室氣體方案
 - 通知外部或內部使用者
- ❖ 若組織選擇對其溫室氣體清冊進行查證,或做出宣稱符合ISO 14064-1:2018標準的公開溫室氣體聲明
 - ,組織應準備其溫室氣體報告。



規劃溫室氣體報告

相關性 完整性 一致性 透明度 準確性

- ▶組織在規劃其溫室氣體報告時,應說明下列事項,並予以文件化:
 - a)溫室氣體**政策、策略或方案**,及**目的與目標**。
 - b)預期使用者,如:政府機關、客戶。
 - c)報告頻率:每年。
 - d)架構與格式。
 - e)溫室氣體排放量(公噸CO₂e)與相關資訊。·•●
 - fy報告傳播之方法。



溫室氣體報告內容

- 必要的資訊
 - 公司與盤查**邊界**的說明(包含顯著排放評估準則)
 - 直接溫室氣體排放相關數據資訊
 - 生物二氧化碳排放量和移除量
 - 基準年和其溫室氣體清冊、有關基準年或數據的改變
 - -量化方法及其選擇理由、不確定性評估結果、GWP值
- 選擇的資訊
 - 溫室氣體方案之**要求事項**
 - **額外指標呈現**(如效率或溫室氣體排放強度)
 - 温室氣體排放減量措施及其貢獻之溫室氣體排放或移除差額
 - 温室氣體減量計畫所購買或發展的溫室氣體減量和移除增量抵換額度
 - 具溫室氣體效益之契約文件結果(如再生能源憑證)



溫室氣體報告之內容

必要項目	
組織介紹	重大溫室氣體源排除量化之理由
負責人員或單位	基準年之盤查清冊
	基準年或其他過去的溫室氣體數 據或類別之任何改變
組織之邊界	量化方法
報告邊界,包含重大排放之準則	排放係數之參考或文件
直接溫室氣體排放量(公噸CO ₂ e)	全球暖化潛勢(GWP)值
類別溫室氣體排放量(公噸CO₂e)	不確定性
生物源排放量(公噸CO ₂ e)	聲明、查證類型及保證等級

可選擇項目
政策、策略或方案
減量倡議(公噸CO ₂ e)
溫室氣體排放減量計畫(公噸CO ₂ e)
溫室氣體方案要求事項
設施產生的溫室氣體排放量(公噸CO ₂ e)
量化的間接溫室氣體排放量總量(公噸CO ₂ e)
排放強度(公噸CO ₂ e/每單位生產量)
績效評估
溫室氣體資訊管理與監督程序
目前盤查與先前盤查之間的溫室氣體排放量 差額(公噸CO ₂ e)

溫室氣體報告書實例-1(參考範本)

第一章 公司概況

- 1.1 前言
- 1.2 公司簡介
- 1.3 政策聲明

第二章 組織邊界

- 2.1 公司組織
- 2.2 公司組織邊界
- 2.3 報告書涵蓋期間與責任

第三章 報告邊界

- 3.1 定義
- 3.2 類別1的排放
- 3.3 類別2的排放
- 3.4 其他重大間接溫室氣體的排放(類別 3~6)
- 3.5 溫室氣體總排放量
- 3.6 溫室氣體排放量盤查排除事項

第四章 溫室氣體量化

- 4.1 量化方法
- 4.2 排放係數管理
- 4.3 量化方法變更說明
- 4.4 排放係數變更說明
- 4.5 數據品質管理(含不確定性評估)

第五章 基準年

- 5.1 基準年選定
- 5.2 基準年之重新計算

第六章 溫室氣體資訊管理與盤查作業程序

- 6.1 溫室氣體盤查管理作業程序
- 6.2 溫室氣體盤查資訊管理

第七章 查證

- 7.1 內部查證
- 7.2 外部查證

第八章 溫室氣體減量策略與方案

- 8.1 溫室氣體減量策略
- 8.2 溫室氣體減量方案

第九章 報告之責任、目的與格式

- 9.1 報告書之責任
- 9.2 報告書之目的
- 9.3 報告書之格式
- 9.4 報告書之取得與傳播方式
- 第十章 報告之發行與管理
- 第十一章 參考文獻

報告書大綱

溫室氣體報告書實例-2(參考範本)

報告書大綱

第一章 公司簡介與政策聲明

- ■組織的描述
- ■報告負責人員
- ■報告書涵蓋期間
- ■報告書公開之限制

第二章 盤查邊界設定

- ■公司之組織圖
- ■邊界範圍圖
- ■組織邊界及變更時之說明
- ■報告邊界及變更時之說明

第三章 報告溫室氣體排放量

- ■直接溫室氣體排放量
- ■生質燃料處理方式
- ■能源間接溫室氣體排放量
- ■其他重大間接溫室氣體排放量
- ■排除門檻設定說明
- ■減量措施與變更排放量

第四章 基準年設定與排放量

- ■基準年選擇與調整之說明
- ■基準年排放量

第五章 數據品質管理

- ■量化方法/變更說明
- ■排放係數選用/變更說明
- ■數據品質管理說明
- ■不確定性分析說明

第六章 報告書查證

- ■報告書製作依據
- ■報告書查證狀況
- ■排放量查證聲明說明

第七章 報告書管理

■報告書發行與保管





溫室氣體盤查報告書製作要點(範例)

❖ 目的

本要點主要規範溫室氣體盤查報告書之格式、內容、發行、保管及製作頻率

❖ 內容

■ 封面及目錄

- 溫室氣體盤查報告書封面應註記年度與公司名稱。
- 目錄應就報告書之內容,分節標題於次頁標示。
- 報告書內容需涵蓋(二)~(十一)小節之內容。
- 公司簡介
- 公司之溫室氣體盤查與自願減量政策/聲明



❖內容

- 組織邊界及報告書涵蓋期間與責任
 - 2.2.1公司之組織圖。(附圖)
 - 2.2.2公司之邊界範圍圖。(附圖)
 - 2.2.3報告書為每年之7月總廠進行溫室氣體排放盤查及計算等工作完成後製作報告書,涵蓋期間為前一年度之溫室氣體排放量,有效期限至次年新的報告書完成發行為止。
 - 2.2.4本公司溫室氣體盤查報告書未來<mark>視必要應經外部查證之程序</mark>,以確保其正確性。
 - 2.2.5溫室氣體盤查報告書視必要時對外公開。
 - 2.2.6組織邊界若有變更時應加以適當的說明變更的範圍及變更的理由。
 - 2.2.7組織<mark>營運邊界</mark>之說明(如排放之溫室氣體及排放源種類)與圖示(附圖、盤查清冊之圖)。



❖內容

- 直接溫室氣體排放說明(範疇 1)
 - 2.3.1對<u>直接排放之溫室氣體</u>換算成 CO₂e 當量之說明。
 - 2.3.2是否對直接排放之溫室氣體換算成 CO_2e 當量 $<u>有執行削減之工作</u>,有則其減少數量以 <math>CO_2-e$ 當量說明。
 - 2.3.3 <u>是否有排除未列入彙總為 CO2-e 排放當量之直接排放源</u>· 有則說明其排除之原因 ·
- 間接溫室氣體排放說明(範疇 2)
 - 2.4.1對間接溫室氣體排放量換算成 CO₂e 當量之說明。
- 對其它間接溫室氣體(範疇 3)排放量鑑別與換算成 CO₂e當量之 說明。



❖內容

- 是否有<u>執行內部或外部溫室氣體排放減量之目標/標的/方案</u>,其 執行成效以 CO₂e 當量表示說明。
- <u>基準年之選擇或基準年變更</u>修正之說明,列出基準年之溫室氣體 盤查清冊。
 - 2.6.1若基準年變更時則需列出修正後之溫室氣體盤查清冊,並說明變更之原因。
- 溫室氣體排放量化方法說明,及排放係數之選用說明。
 - 2.7.1若量化方法有變更時,補充說明改變之原因。
 - 2.7.2若排放係數變更時,補充說明改變之原因。



溫室氣體盤查管理程序(範例)

- ❖ 目的:為使公司之溫室氣體排放盤查與報告,能符合相關性、一致性、完整性、透明度與精確度等原則,特制定本程序。
- ❖ 適用範圍:凡本公司與溫室氣體排放、數據蒐集、計算、報告書製作與查證作業之相關部門。

❖ 定義:

- 1.溫室氣體:任何構成大氣的氣體,其會吸收或釋放紅外線輻射。在指 ISO 14064-1 定義之六種溫室氣體一般溫室氣體包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)、氟氫碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF_6)。
- 2.二氣化碳當量(CO₂-e):比較一項溫室氣體相對於二氧化碳的輻射效能之單位。一般計算時,使用特定的溫室氣體排放量乘上其全球暖化潛勢。
- 3.溫室氣體盤查與自願減量:現階段因國家相關溫室氣體管制法令未管制本公司前, 由公司主導配合工業局輔導計畫而進行之溫室氣體管理作業稱之。



參、溫室氣體內部查證技巧與重點



溫室氣體查證

• 查證目的

- 確認GHG資訊及主張之完整性、一致性、透明性、準確性
- 確認GHG資訊及主張是否符合客戶、預期使用者或自行設定之準則要求。
- 查證應包括對於實際與潛在錯誤、遺漏、誤導的內容及來源加以查證。

• 查證種類

- 內部(可以ISO 14064-1條文8.1-8.2做為查證規劃之依據)
 - 第一者查證:組織內自行查驗
- 外部(依循ISO 14064-3條文進行查證)
 - 第二者查證: 利害相關者,如政府主管機關、客戶/協力商之間
 - 第三者查證:獨立公正團體



溫室氣體查證

• 查證依據

- -ISO 14064與相關規範
- -溫室氣體政策
- 目標、標的、管理方案

- 程序文件及作業標準
- 專業知識
- 其他特殊要求

• 查證範圍

- -受到公司目標與簽證目的影響
- 可針對全部或部份的盤查數據(其代表特定地理區域內、事業單位與設施及排放類型與範疇)

• 查證內容

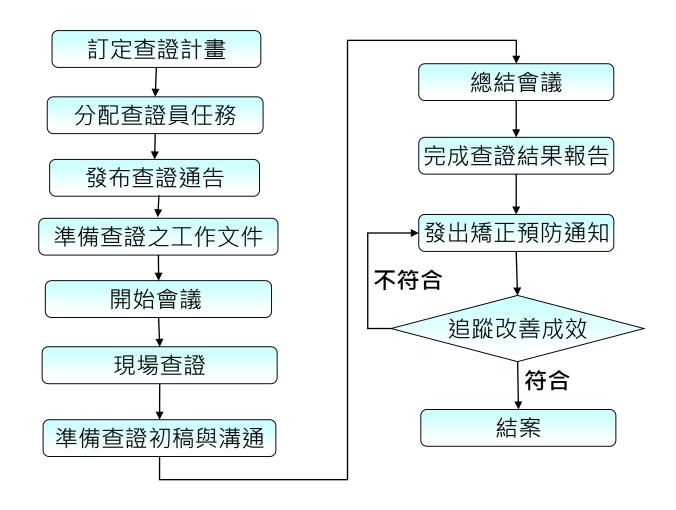
- -溫室氣體盤查清冊
- -溫室氣體報告
- -溫室氣體盤查管理相關程序



內部查證流程



內部查證推動流程





推動內部查證

- 建立保證等級
 - 查證前, 須建立與預期使用者所尋求認同的保證等級
 - 查證者將依據選擇之保證等級,選擇採用程序及手法, 以取得所需證據,進而證明其所提出之保證等級
- 保證等級分類:
 - 合理保證等級
 - 有限保證等級



推動內部查證

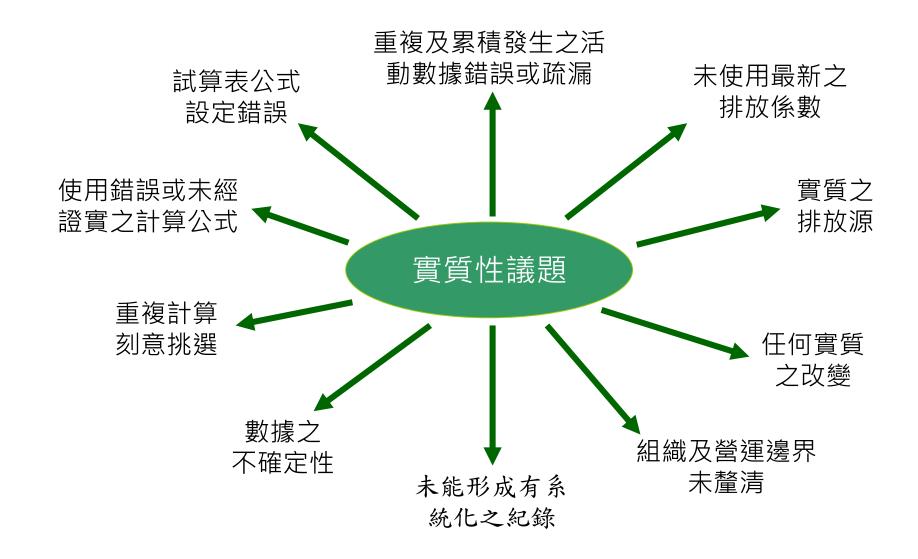
- 實質性(materiality)
 - 單一或累積之錯誤(errors)、遺漏(omissions)與誤導 (misrepresentations),將影響GHG主張之內容且可能改變 預期使用者之決定。
 - 實質性涉及到定性與定量之考量。然而由於這些考量的互動結果之下,則相當少量的瑕疵亦會對GHG主張造成實質的影響。
- 定量之實質性

 - 顯著性門檻:3% (涉及基準年重新計算)
 - 實質性門檻:5% (為查證時之重要關鍵門檻)



推動內部查證

• 定性之實質性







- •發問方法
- 查證路徑
- •抽樣技巧
- •證據收集方式
- 查證測試方法





不具經驗之查證員,常煩惱 於查證一開始要如何開口

5W1H:

What? Why? When? Where? Who? How?

封閉式問法:不能真正發現問題

• A: 你這個組織邊界是否涵蓋完整? B:是

• A: 你這個電力數據, 有沒有原始資料? B: 有

• A:你這個柴油用量,是用財務報表計算的對嗎? B:對

開放式問法:可幫助查證員取得更多資訊,以利判斷盤查 過程中是否具有風險

• A:可否說明一下,你是如何界定組織的邊界?

B: 我是依據ISO 14064-1條文進行設定,裡面規定要包含...

• A: 你是如何取得電力數據,資料又保存在哪邊呢?

B:我是依據台電電費單進行統計...,相關原始資料保存於會計部門,我將單據複印後再進行資料彙整..

• A:這個柴油用量,為何採用財務報表計算?

B:因為公司內燃料使用單據都會彙整到財務報表中統計,故...

A:那如果採用其他方式,如流量計之操表紀錄等?

B:我們已評估過,因為廠內使用柴油的設備分散各部門...



1.數據從何蒐集?

釐清數據蒐集的流程為查證員 第一要務

數據 本質

2.有何佐證紀錄

確認有哪些佐證資料,是否有其他數據可供交查比對

3.如何統計資料?

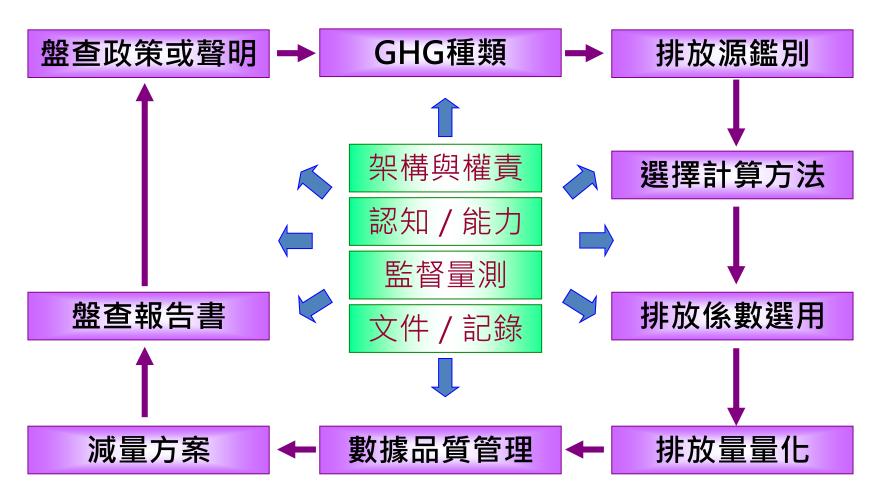
檢查數據運算之過程,確認數據 之正確性

4.有其他方式嗎?

挑戰執行者是否有其他數據蒐 集之可能



- 垂直查證 - 路徑查證





- 水平查證 部門查證
 - 根據各部門別之工作職掌
 - 常與垂直查證交互使用



- > 隨機查證
 - 基於查證過程中所發現的疑點
 - 可能不在計劃中,或為另一個查證項目
 - »例如:針對排放量較大的排放源進行調查
 - 立刻追查或轉告其他查證員
 - 現場隨機取樣
 - 例如:至現場任意抽查資料,或任意抽問個人



- 抽樣技巧
 - -藉由抽樣的技巧有效的發現系統中是否有不符合查證準則的地方
 - -建立反覆抽樣計畫的觀念,係因:
 - 抽樣方式或抽樣資料之選擇可能需要改變
 - 針對控制環境內較薄弱之處
 - 於查證時找到關於溫室氣體資料及重大性等之議題
 - 三種抽樣方法可應用
 - 挑選式取樣
 - 隨機式取樣
 - 100%取樣

➤ 抽樣原則 (範例A)

數據資料數量 (筆)	抽樣數量(筆)
1~10	50%
11~100	10%
101~1,000	5%
1,000以上	1%



• 哪些數據是潛在的選擇性抽樣對象?

月份	數據A	數據B	數據B有關之產量	數據C
Jan	100,000	9,000	10,000	90
Feb	80,000	1,800	2,000	100
Mar	95,000	7,200	8,000	
Apr	99,000	7,200	8,000	35
May	90,000	7,200	8,000	20
Jun	9,000	8,100	9,000	0
Jul	84,000	9,000	10,000	40
Aug	80,000	10,800	12,000	
Sep	120,000	12,600	14,000	100
Oct	30,000	9,000	10,000	110
Nov	82,000	6,100	9,000	100
Dec	88,000	8,100	9,000	80



抽樣原則 (範例 B)

- 1.主要排放源之抽樣
- ■查證時對該主要排放源「類別」及相關「活動數據」之抽樣, 『<u>廣度</u>』以涵蓋 該類別排放源數量及相關排放量50%以上為原則。
- ■抽樣查證『<u>深度</u>』應考量「資料流程」之複雜度及紀錄型態決定,至少應包含排放清冊(個別排放源之總量)、彙整報表、原始紀錄。
- 2.其他公用設備或設施之抽樣
- ■樣本應儘可能涵蓋各類製程或設施及其產生溫室氣體之種類;抽查時以佔<mark>所有</mark> 公用設備(或設施)排放量之75%為原則。
 - 核對所有公用設備或設施排放量之填報及加總結果。
 - 至少抽樣50%(含)以上之公用設備或設施排放源加以查核。



• 證據蒐集方式

- -物理性證據(Physical Evidence)
 - 可觀察或可觸及的,諸如燃料、用電儀表、排放監測儀器或校正設備。實體 證據是經由直接觀察儀器或程式蒐集而得,並較具說服力因其展現了受查證 單位對於蒐集相關數據之實務。
- 文件性證據(Documentary Evidence)
 - 為書面資料或以電子形式記錄並且包含操作及控制程序、日誌文件、查檢表格、發票及分析結果。
- 證詞性證據(Testimonial Evidence)
 - 經由面談技術、操作、行政及管理人員蒐集而得的。用以提供瞭解實體及文件資訊的內容,但其可靠度取決於受訪者的知識及客觀性。

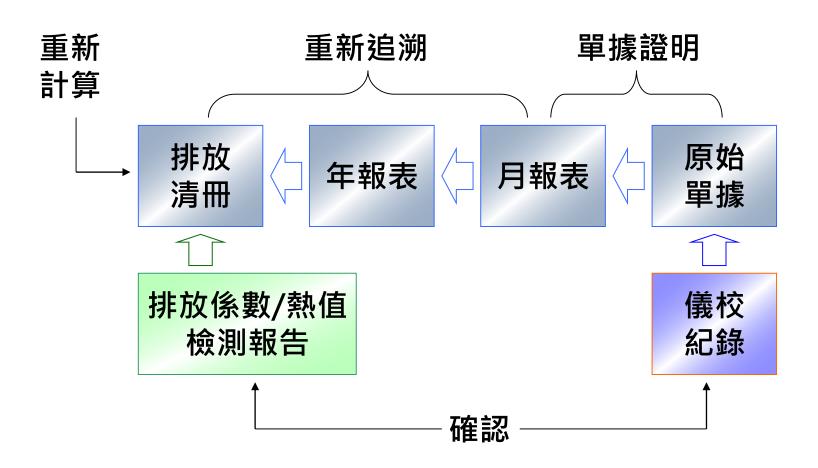


• 查證測試方法

- 單據證據(vouching)
 - 藉由紀錄尋找原始數據,以發現紀錄上錯誤
 - 如採購單,利用累加計算進行審查。
- 重新計算(re-computation)
 - 藉由重新計算以查核清單的正確性
 - 藉由重新計算VOC廢氣燃燒塔CO₂排放,以核對排放清單的正確性
- 重新追溯(re-tracing)
 - 藉由回溯原始資料,發現彙報資訊上的遺漏
 - 就由長期監測報告,確認排放源無遺漏。
- 確認(confirmation)
 - 獲得客觀第三方文件上的確認
 - 如電錶之校正紀錄



- 例:燃煤之GHG排放計算

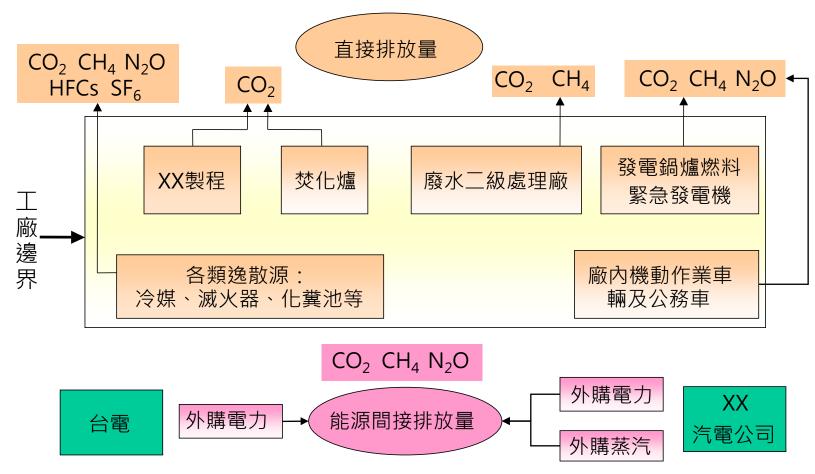




肆、查證常見問題說明



- ❖ 區域內有哪些排放源?如何鑑別?是否有遺漏。
- ❖ 如何界定範疇?是否界定錯誤?





❖ 排放源鑑別之遺漏

- 透過現場勘查與現場人員對談,並於排放源鑑別表所列之項目進行交叉比對,以發掘遺漏項目。
- 常見之遺漏項目:逸散類型之排放源(冷媒、HFC滅火器、製程儲槽或管線逸散)、含溫室氣體之噴劑(WD40、潤滑噴劑)、電焊焊條。
- 哪些冷媒要納入? 哪些不用?
- 生質燃燒之CO₂排放未分開表列(柴油、生質燃料)。

❖ 範疇是否界定錯誤?

- 一般而言,範疇三較無鑑別錯誤之問題;
- 最容易混淆的是範疇一與範疇三,尤其涉及到承租所有權之問題。

❖ 分類是否錯誤?

氣焊與電焊所造成之溫室氣體排放,依環保署規定,應界定為製程排放。



• 量化方式常見之問題

- -現場人員觀念不足,僅知道數據蒐集,卻不清楚量化方法(一般以排放係數法、質量平衡為主)。
- -排放係數法: 排放量 = 活動數據 x 排放係數 x GWP ,大多數燃料燃燒、冷塊逸散、化糞池都屬於此法。
- 質量平衡法:常應用於製程排放、乙炔燃燒、焊條、罐裝瓦斯之排放量計算。
- 確定量化方法後,始進行細節之查證作業。



- ❖ 活動數據如何取得?資訊管理流程為何?
 - 相關數據之原始佐證單據在哪?



現場人員紀錄 紀錄頻率?檢查紀錄 儀表是否正常?

是否定其校正?



管理人員彙整報表 彙整流程為何? 計算上有否缺失?



財務紀錄 數據是否經額外調整?



彙整人員記錄活動數據 如何判定適合之活動數據? 數據填入時是否有誤? 單位是否引用錯誤?



• 活動數據取得過程常見之問題

- 現場人員對於資料流向不清楚。
- 現場人員對於數據掌握度不足,無法說明。
- 數據處理方式為經年累月之習慣,已搞不清楚為何要這樣做。

• 活動數據查證常見之問題

- 數據蒐集之時間週期與盤查時間不一致(電費單)。
- 直接使用購買量,未考慮庫存之問題。
- 數據蒐集方式與量化方法不符
 - 冷媒逸散、生質燃料
 - 儲煤場-用煤量或進煤量
- 活動數據忘記轉換單位,或轉換時出錯。
- 佐證資料遺漏、沒準備。
- 太過粗略之假設與推估
- 所收集之媒重種類(乾基重、濕基重或氣乾基重),以及與排放係數種類之一致性。



❖ 排放係數如何取得?根據? 盤查清冊引用之排放係數為何?根據?

燃料別	温室氣體	排放係數		÷1.65.40.00	
		體數值		單位	計算說明
柴油 (固定源)	CO ₂	2.605	公噸/公秉	排放係數 = IPCC原始係數 × 44 (CO2分子量) / 12 (C分子量) × 熱值(濕基低位) × 碳氧化率 = [(20.2 公噸-C/ 10^{12} J) × 44 / 12 × (8400 * 10^6 J/公秉柴油) × 1× 4.1868J/cal = 2.605 公噸-CO $_2$ /公 秉柴油	
	CH ₄	0.0001055	公噸/公秉	排放係數 = IPCC原始係數 × 熱值(濕基低位) = (3公噸/10 ¹⁵ J) × (8400 * 10 ⁶ J/公秉柴油)× 4.1868J/cal = 0.0001055 公噸-CH ₄ /公秉柴油	
	N ₂ O	0.00002110	公噸/公秉	排放係數 = IPCC原始係數 × 熱值(濕基低位) = $(0.6公噸/10^{15}J)$ × $(8400*10^6 J/公秉柴油)$ × $4.1868J/cal$ = 0.00002110 公噸- $N_2O/公秉柴油$	
柴油 移動源	CO ₂	2.605	公噸/公秉	排放係數 = IPCC原始係數 × 44 (CO2分子量) / 12 (C分子量) × 熱值(濕基低位) × 碳氧化率 = [(20.2 公噸-C/ 10^{12} J) × 44 / 12 × (8400 * 10^6 J/公秉柴油) × 1× 4.1868J/cal = 2.605 公噸-CO $_2$ /公 秉柴油	
	CH ₄	0.0001372	公噸/公秉	排放係數 = IPCC原始係數 × 熱值(濕基低位) =(3.9公噸/ 10^{15} J) × (8400 * 10^6 J/公秉柴油)× 4.1868J/cal = 0.0001372 公噸- CH_4 /公秉柴油	
	N ₂ O	0.0001372	公噸/公秉	排放係數 = IPCC原始係數 × 熱值(濕基低位) = (3.9公噸/10 ¹⁵ J) × (8400 * 10 ⁶ J/公秉柴油) × 4.1868J/cal = 0.0001372公噸-N ₂ O/公秉柴油	

排放係數之引用是否錯誤?

排放係數從何取得?

熱值從何取得? 熱值為高位還是低位熱值?

- 排放係數查證常見之問題
 - -無法妥善說明排放係數之取得方式,尤其是自行推估之排放係數(製程逸散)
 - 排放係數之換算方式透明度不足
 - 排放係數單位與活動數據單位不一致(化糞池、冷媒)
 - 係數引用版本有誤
 - 係數選擇有誤(未區分固定源與移動源之係數、NG、LNG、LPG)
 - 熱值選用依據(政府公告熱值、自廠加權平均熱值)
 - 自廠熱值未轉換為低未發熱量
 - 電力排放係數為何?年份為何?
 - 係數來源為何?
 - 係數單位為何?



❖ 盤查清冊引用之全球暖化潛勢(GWP)為何?根據?



http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm

IPCC THIRD ASSESSMENT REPORT: CLIMATE CHANGE 2001



❖ 引用哪一版本之全球暖化潛勢?原因為何?

溫室氣體種類	全球暖化潛勢a	全球暖化潛勢b	全球暖化潛勢 ^c	全球暖化潛勢d	全球暖化潛勢e
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	124~14,800	1~12,400	0.004~16,200
全氟碳化物 (PFCs)	6,500 ~ 9,200	5,700~11,900	7,390~17,700	1~17,400	0.002~18,500
六氟化硫 (SF ₆)	23,900	22,200	22,800	23,500	25,200
三氟化氮 (NF ₃)	-	10,800	17,200	16,100	17,400

資料來源^a: IPCC第二次科學評估報告(1995) 資料來源^b: IPCC第三次科學評估報告(2001)

資料來源c: IPCC第四次科學評估報告(2007) 資料來源d: IPCC第五次科學評估報告(2014)

資料來源e: IPCC第六次科學評估報告(2021)



- 盤查清冊查證常見之問題
 - -表單未進行管制,任意人員更動後導致公式錯誤。
 - -新增/移除排放源時,因錯誤之使用方式,導致表單公式對照錯誤。
 - 未設定連動公式,故更新排放係數時,常有係數更新不完全之狀況。
 - 清冊內容與標準要求不一致。



- 程序與報告書查證常見之問題
 - 未依ISO 14064-1標準要求建立程序書。
 - -現場作業未依照程序書執行,說/寫/作不一致。
 - 報告書未依ISO 14064-1標準要求揭露。
 - 報告書揭露內容不足,尤其是量化方法、數據取得方式與相關假設之說明。
 - 報告書未說明組織查證之狀況。
 - 缺乏後續年度簡易量化之說明。
 - 因執行過程頻頻修正,版本未進行管控,導致報告書所載內容與清冊內容不一致。



結語

- ❖查證是能夠持續改善溫室氣體盤查的一項重要因素。
- ❖查證目的在維持企業溫室氣體數據之品質,面對未來的 碳權管理議題,良好的數據數據才可保障公司之權益。
- ❖查證的「好壞」,查證人員是關鍵。查證人員專業能力 與知識的強弱、對查證程序的熟稔程度、查證技巧的高 低等等因素,會直接影響查證的「數據品質」。



財團法人OOOO

簡報結束 敬請指教

簡報人



000/研究員



02-1234-5678



abc@sample.com



