

A photograph of a warehouse interior with high metal shelving units filled with cardboard boxes. A bright light source in the upper right corner creates a warm, yellowish glow. A large yellow trapezoidal shape is overlaid on the left side of the image, containing the main text.

中華電信股份有限公司

溫室氣體盤查-範疇一、二
碳排計算方法學

ESG 策略與永續發展諮詢服務

2023 年 9 月 4 日

Agenda

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | 溫室氣體管理趨勢 |
| 2 | 溫室氣體盤查(範疇一、二)說明 |
| 3 | 溫室氣體盤查活動數據(範疇一、二)蒐集說明 |



溫室氣體管理趨勢

全球暖化已為不可逆之危害

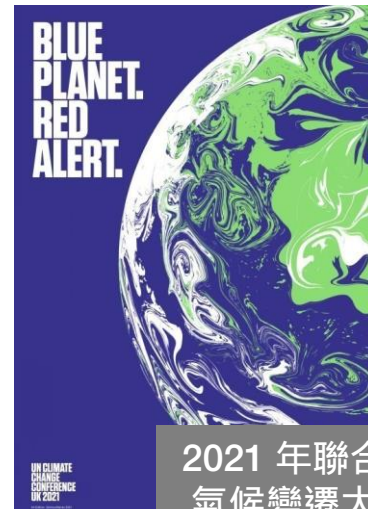
為何全球所設定之目標都遵循 1.5°C 升溫情境

- ▶ 「IPCC 全球升溫 1.5°C 特別報告」指出，將全球暖化溫度升幅限制在 1.5°C，比起限制在 2°C，可以顯著減少對氣候變化的影響，對人類和自然生態系統都有益處。

暖化 1.5°C 的衝擊	
極端高溫	暖化升溫 1.5°C 情境下，中緯度地區的極端高溫，將比目前的高溫再增加 3°C。
北極海夏月無冰	暖化升溫 1.5°C 後，北極海本世紀可能就會出現「夏月無冰」；但升溫 2°C 後，極可能每十年至少會出現一次無冰狀態。
海洋生態	暖化升溫 1.5°C 後，現今存在 70-90% 的珊瑚礁將消失；升溫 2°C 後，99% 的珊瑚礁都將不復存在。
海平面上升	暖化升溫 1.5°C 後，本世紀末的海平面將較 1986~2005 上升 0.26~0.77 公尺。
水資源匱乏	在暖化 1.5°C 情境之下，全球將有一億多人有用水的危機；2°C 情境將會達到近兩億人（Smirnov et al. 2016）。



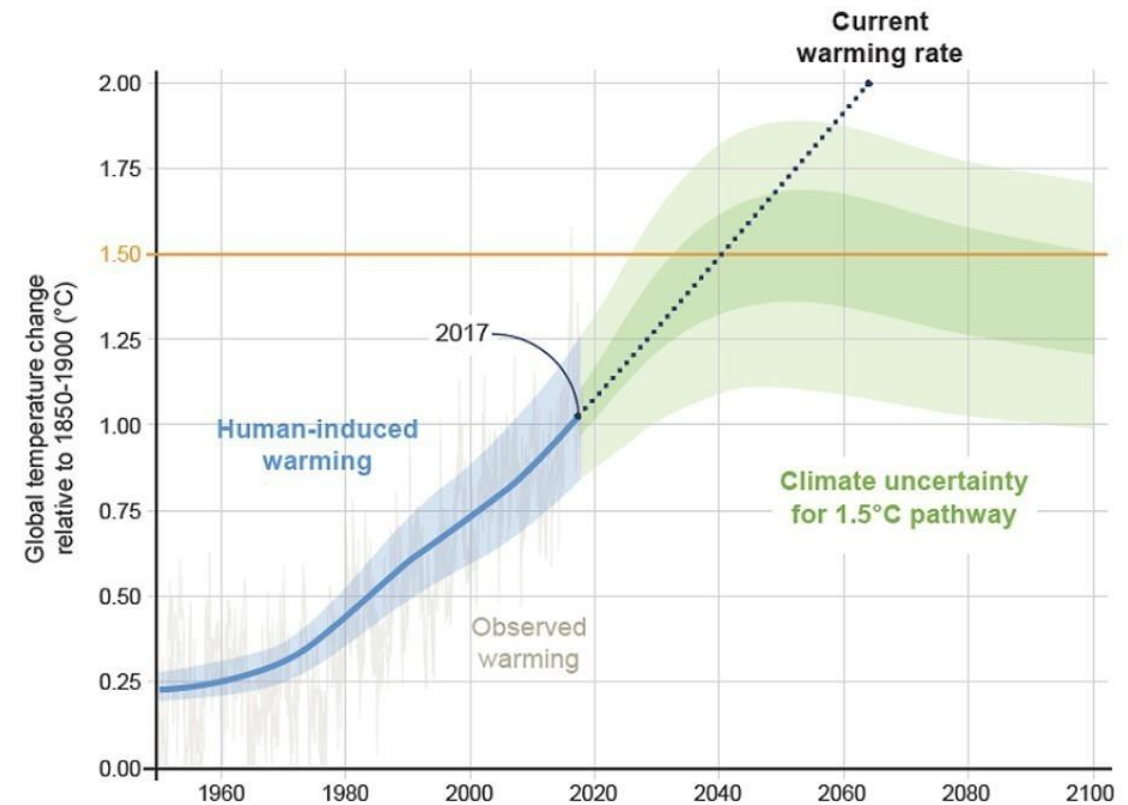
IPCC 全球升溫 1.5°C 特別報告



2021 年聯合國氣候變遷大會

How close are we to 1.5°C?

Human-induced warming reached approximately 1°C above pre-industrial levels in 2017



Source: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

全球環境與經濟的競賽

氣候國際公約趨勢

國際公約演進



2022年COP27討論之重點：

1. 升溫的能源危機及國際情勢
2. 遲來的經濟援助與損害賠償
3. 減碳的實踐
4. 新議題上桌 (如糧食安全、損害賠償)

面對氣候變遷，碳管理勢在必行

企業管理溫室氣體排放的主因



國際壓力

- **碳邊境調整機制**(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)
- **清潔競爭法案**(Clean Competition Act, CCA)
- 其他國際倡議，如**淨零排放**



客戶要求

- 配合提供產品碳足跡
- 配合進行供應鏈碳盤查
- 供應鏈配合承諾**RE100**
- 供應鏈配合承諾環境管理



國內法令

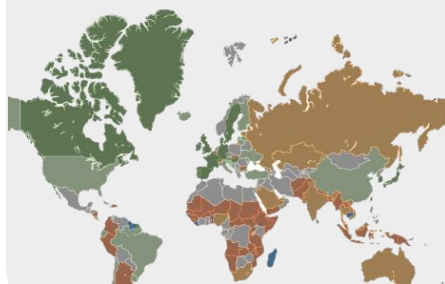
- 環保署 - 《**氣候變遷因應法**》、《**溫室氣體排放量增量抵換管理辦法**》(草案)、《**溫室氣體自願減量專案管理辦法**》(草案)
- 金管會 - 《**上市櫃公司永續發展路徑圖**》
- 其他規範，如縣市淨零碳排路徑等



自主宣告

- 企業自主淨零排放承諾
- 自願減量專案
- 科學基礎減量目標倡議 (Science Based Targets initiative, SBTi)

全球**198**個國家中，已有**130**國&臺灣+歐盟宣示淨零排放目標



政策宣示
目標討論
已入政策文件
立法
已達淨零
無訂定目標

全球淨零覆蓋



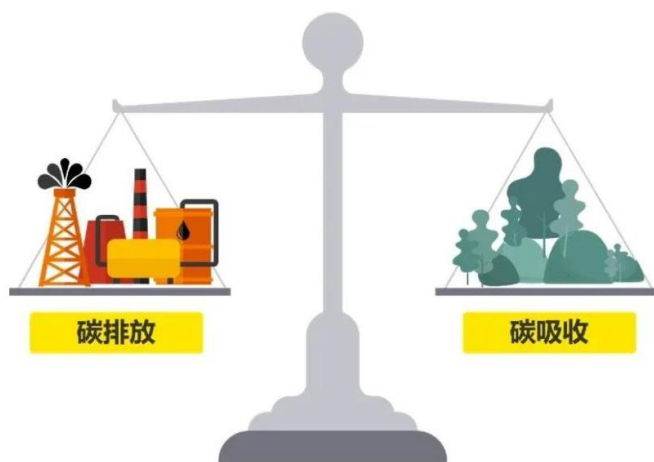
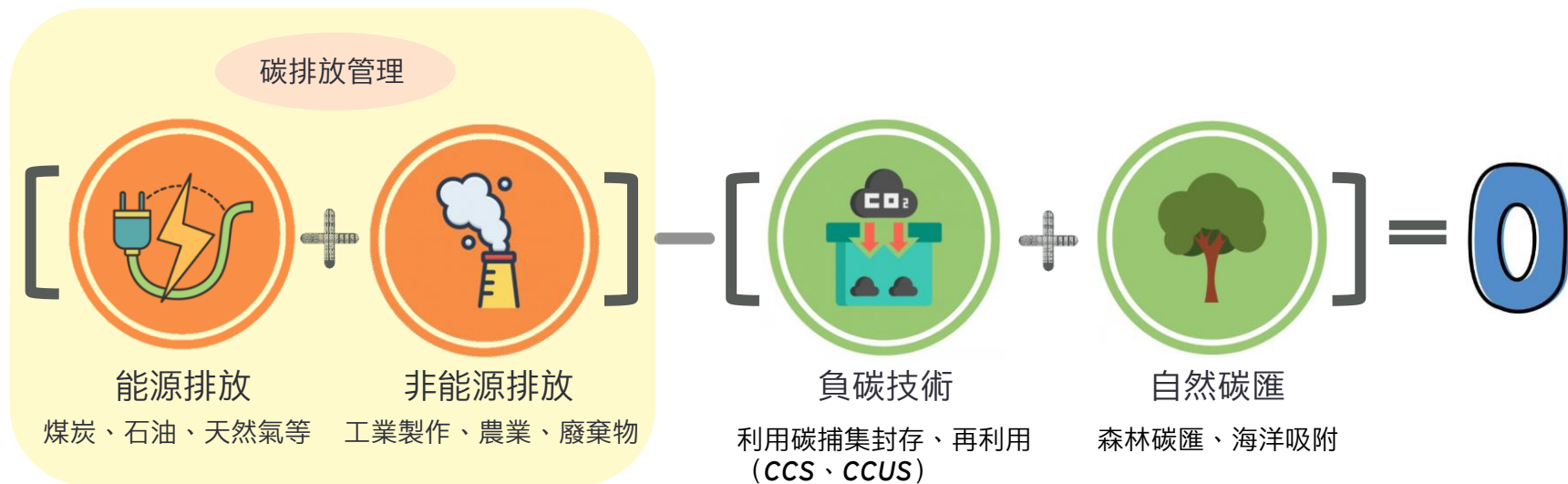
NET ZERO NUMBERS

Countries	Regions
150	153
Cities	Companies
254	960

什麼是淨零碳排？

零排放的「零」不是真的零，而是排放淨值為零

- ◆ 指在特定時間內，每一個目標對象/單位（可為全球、國家、企業或某個產品等）未來「排放的碳」與「吸收的碳」相等。



淨零碳排：不等於「不排放」，而是努力讓人為造成的溫室氣體排放極小化，再用負碳技術、森林碳匯等方法抵消，達到淨零排放。

註1：碳排放狹義上指二氧化碳排放量，廣義上為所有溫室氣體的排放量

註2：碳中和可透過購買或輔導外部減碳努力的抵換憑證來達成

註3：讓排放與抵銷的和為0的過程稱為中和，而成為0的狀態稱之為淨零。

各國主動順應綠色低碳發展潮流 淨零排放政策與時程一覽表

▶ 以下僅摘錄部分ECIU淨零排放追蹤器

GERMANY	2045	已立法
EUROPEAN UNION	2050	
JAPAN	2050	
FRANCE	2050	
UNITED KINGDOM	2050	
SOUTH KOREA	2050	
CANADA	2050	
UNITED STATES OF AMERICA	2050	擬議立法
ITALY	2050	
AUSTRALIA	2050	
SINGAPORE	2050	
THAILAND	2065	
SOUTH AFRICA	2050	承諾
SRI LANKA	2050	
INDONESIA	2060	提議中
MEXICO	2050	

德、日、英、法、
韓、歐盟等27個
國家/組織

美、義、澳、中等
49個國家/組織

南非、斯里蘭卡等
8個國家/組織

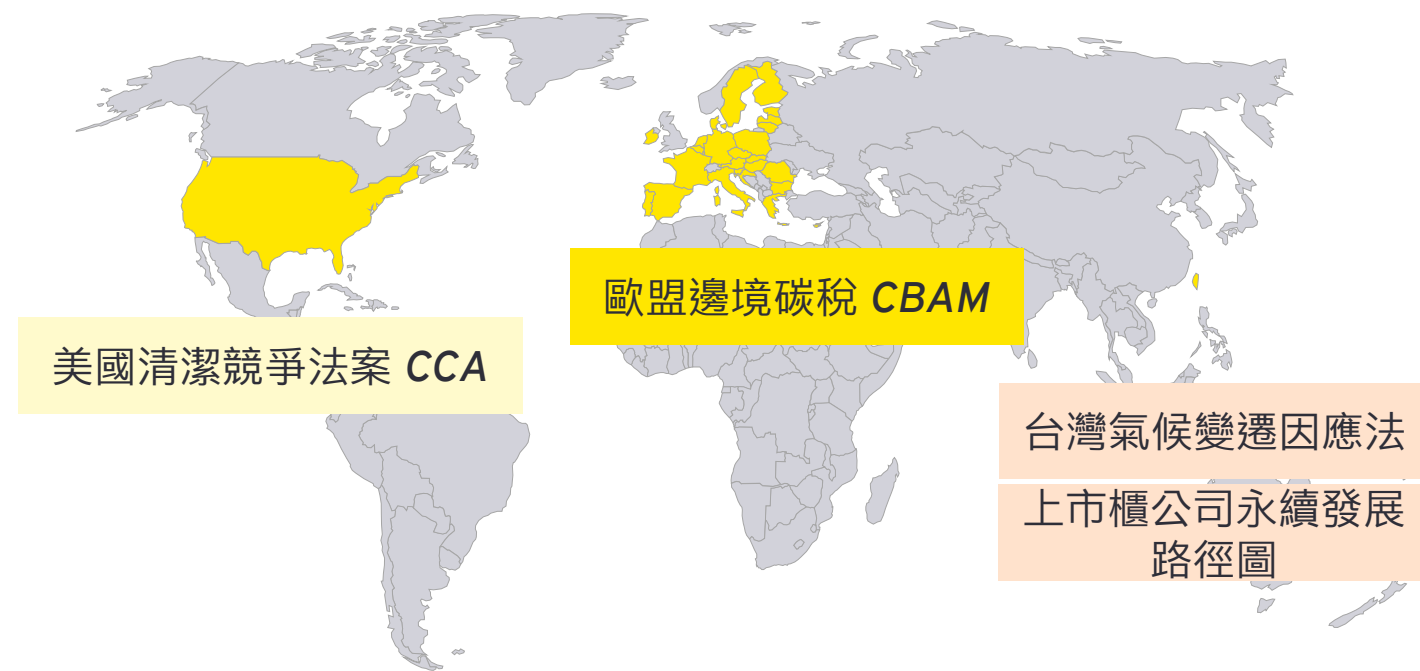
印尼、墨西哥等
60個國家/組織



《氣候變遷因應法》2023年通過，
將「2050年淨零排放目標」入法

全球綠色貿易趨勢

國際主要碳相關法規介紹



美國清潔競爭法案 CCA

以進口商與美國國內製造商為徵收對象，以美國產品的平均碳含量為基準線，對碳含量超過基準線的進口產品和美國產品徵收碳費

歐盟邊境碳稅 CBAM

以進口商為徵收對象，將針對五類商品開徵：鋼鐵、水泥、肥料、鋁、電力，意即以上商品輸入歐洲前，若未在原產國付過碳稅或購買排放配額/減碳憑證，則須繳納碳稅

台灣氣候變遷因應法

上市櫃公司永續發展路徑圖

台灣氣候變遷因應法

由環保署研擬淨零排放路徑評估及藍圖規劃，並進行「氣候變遷因應法」的修法工作，預期於 2050 年達成淨零碳排目標

上市櫃公司永續發展路徑圖

由金管會要求企業依國際公認標準（如 **SBTi**）和環保署規範進行溫室氣體盤查揭露，並完成查證時程規劃

台灣氣候變遷因應法三讀通過，部分子法草案已出

2050 淨零、碳費徵收入法，氣候治理架構強化

《氣候變遷因應法》修正草案於 2023.1.10 在立法院院會三讀通過，六大修法重點如下：

- ▶ 環保署將訂定《國家因應氣候變遷行動綱領》，且由現行《溫管法》5 年檢討週期，縮短為每 4 年檢討一次，未來氣候政策變化將更加迅速

- ▶ 政府將依法案提升調適能力，強調四大作為：

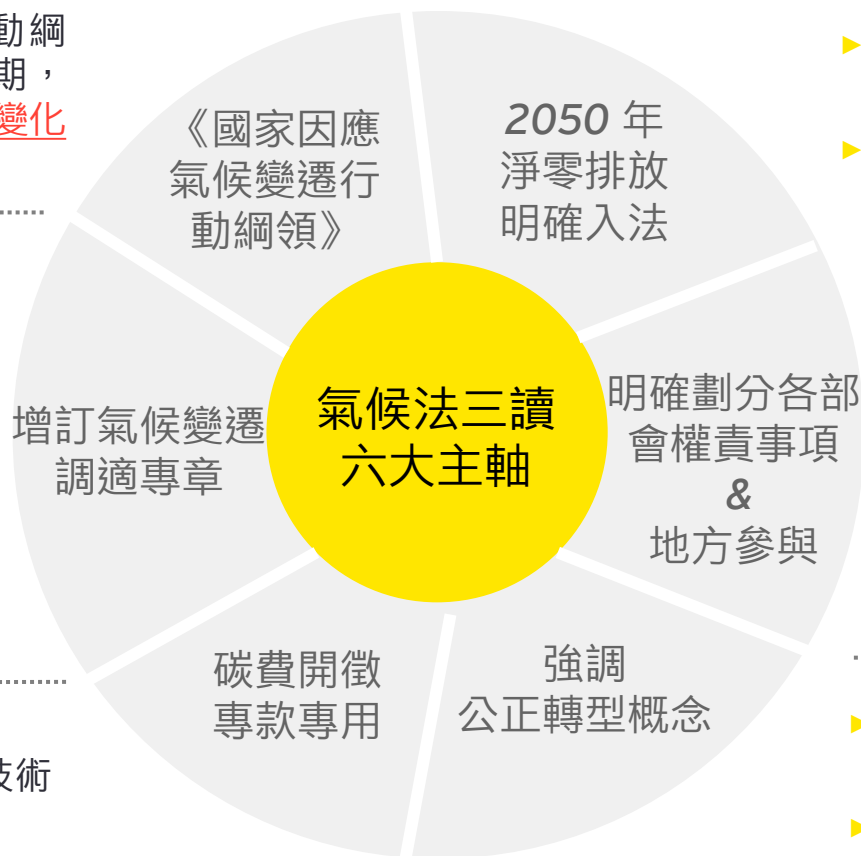
以科學為基礎，評估氣候風險

建構綠色金融

調適技術研發與教育

制定國家氣候變遷調適行動計畫

- ▶ 從排碳大戶開始，分階段徵收
- ▶ 收取費用成立溫管基金，資金投入減碳技術補助、調適工作等
- ▶ 碳費以2024年整年碳盤查為基礎計算排放量，預計2025年徵收碳費



- ▶ 明定溫室氣體長期減量目標為2050年淨零排放
- ▶ 與瑞典、法國、英國等多個歐洲國家達成一致

- ▶ 降低部會權責不清與灰色地帶，未來政策規劃、執行將更加徹底有效
- ▶ 地方政府設縣市氣候變遷因應推動會，訂定、推動溫室氣體減量執行方案

- ▶ 強調世代平衡、溫管基金須優先協助受淨零影響者轉型
- ▶ 原民地區之自然碳匯須與原民共享



未來將分階段徵收碳費，建議定期追蹤主管機關碳費費率訂定公告

金管會啟動上市櫃公司永續發展路徑圖

企業要先了解自身排放基線，據以規劃碳管理策略與減量措施

盤查時程

第一階段

資本額 100 億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 億以上上市櫃公司及鋼鐵、水泥業合併報表子公司完成盤查。

2. 資本額 50~100 億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 億以下上市櫃公司盤查個體公司。

第四階段

資本額 50 億以下上市櫃公司之合併報表子公司完成盤查。

中華電信為資本額
100億以上之上市公司

查證時程

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

資本額 100 億以上上市櫃公司及鋼鐵、水泥業完成查證。

1. 100 億元以上上市櫃公司及鋼鐵、水泥業合併報表子公司完成查證。
2. 50~100 億元個體公司完成查證。

1. 50~100 億元合併子公司完成查證。
2. 50 億元以下個體公司完成查證。

50 億元以下合併子公司完成查證。

A photograph of a warehouse interior. In the center, a yellow and black forklift is parked, with an operator visible. A large, semi-transparent number '2' is overlaid on the left side of the image. The background shows high industrial shelving and bright light coming from windows at the top. A semi-transparent dark grey box contains the title text.

溫室氣體盤查(範疇一、二)說明

溫室氣體盤查 參考依據與規範

考題

ISO 14064-1:2018 標準



- ISO 14064-1
組織層級溫室氣體排放與移除之量化，及報告附指引之規範
- ISO 14064-2
計畫層級溫室氣體排放減量或移除增量之量化、監督及報告附指引之規範
- ISO 14064-3
溫室氣體主張之確證與查證附指引之規範

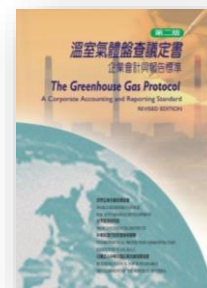
國內相關規範文件

- CNS 14064-1
- 環保署-溫室氣體排放量**盤查登錄**作業指引(引用 ISO14064-1 及溫室氣體盤查議定書)
- 環保署-溫室氣體盤查**登錄審查**作業指引
- 溫室氣體排放量盤查作業指引

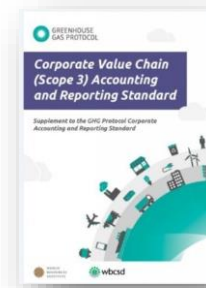


教科書

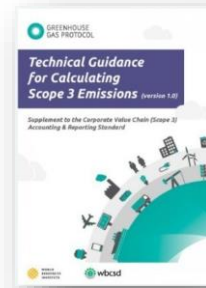
溫室氣體盤查議定書 (Greenhouse Gas Protocol)



企業會計與報告
標準(中文版)



範疇3報告標準



針對範疇3提供
技術與計算指引

- 標準Standard
 - 企業標準、企業價值鏈(範疇3)標準
 - 產品生命週期標準
 - 城市的GHG protocol
 - 減緩目標標準、政策與行動標準、計畫層級的Protocol
- 指引Guidance
 - 範疇2、範疇3指引、農業指引、金融業指引
 - 避免排放(avoided emission)的指引
 - 公共事業、化石燃料儲存

何謂溫室氣體盤查

規範ISO 14064標準相關性

ISO 14064-1

Design and develop GHG inventories for organizations
組織設計和發展溫室氣體清冊

GHG inventory and report
溫室氣體清冊及報告

ISO 14064-2

Quantify, monitor and report emission reduction, and removal enhancement
量化、監測和報告減量和增強移除

GHG project documentation & report
溫室氣體計畫文件即報告

ISO 14067

Develop CFP per functional unit or partial CFP per declared unit
發展功能單位碳足跡或宣告單位之部分碳足跡

CFP study report
碳足跡研究報告

GHG Statement

溫室氣體聲明
溝通類型符合預期使用者需求

ISO 14064-3

溫室氣體查證與確證指南之規範

溫室氣體盤查

溫室氣體盤查作業程序

一、啟始會議

高階主管承諾

成立推動組織

二、定性盤查

組織邊界設定

1. 股權比例法
2. 營運/財務控制法

報告邊界設定

- 直接排放源鑑別
- 間接排放源重大性鑑別

三、定量盤查

排放源量化

1. 排放量
計算方式

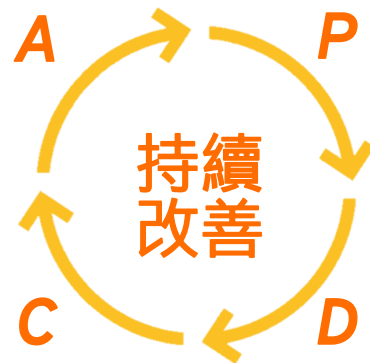
- a. 直接監測法
- b. 質量平衡法
- c. 排放係數法

2. 蒐集
活動數據

- a. 連續監測數據
- b. 定期量測數據
- c. 自行評估數據

3. 選用排放係數

- | | |
|---------------|-----------|
| a. 自廠發展係數 | d. 區域公告係數 |
| b. 同製程/設備使用係數 | e. 國家公告係數 |
| c. 同業製造廠提供係數 | f. 國際公告係數 |



活動數據蒐集的期間：

今年盤查去年的數據：1月1日~12月31日

四、系統驗證

第三者
外部查證

管理階層審查

內部查證與矯正

盤查報告書/程序書
文件化

擬定基準年與減緩措施

計算排放量

檢核數據品質

建立
盤查清冊

量化
注意事項

1. 文件化
2. 避免重複計算

何謂溫室氣體盤查？

ISO 14064-1標準架構

- ▶ ISO 14064-1標準架構條文，必須針對組織邊界進行溫室氣體排放的量化，以利後續對於如何減少排放提出目標。

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)

溫室氣體盤查推動說明

盤查與報告原則

相關性

- ✓ 選擇適合預期使用者之溫室氣體源、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

- ✓ 進行排放量量化時，不高估或低估。
- ✓ 在可行狀況下，盡量降低不確定性。

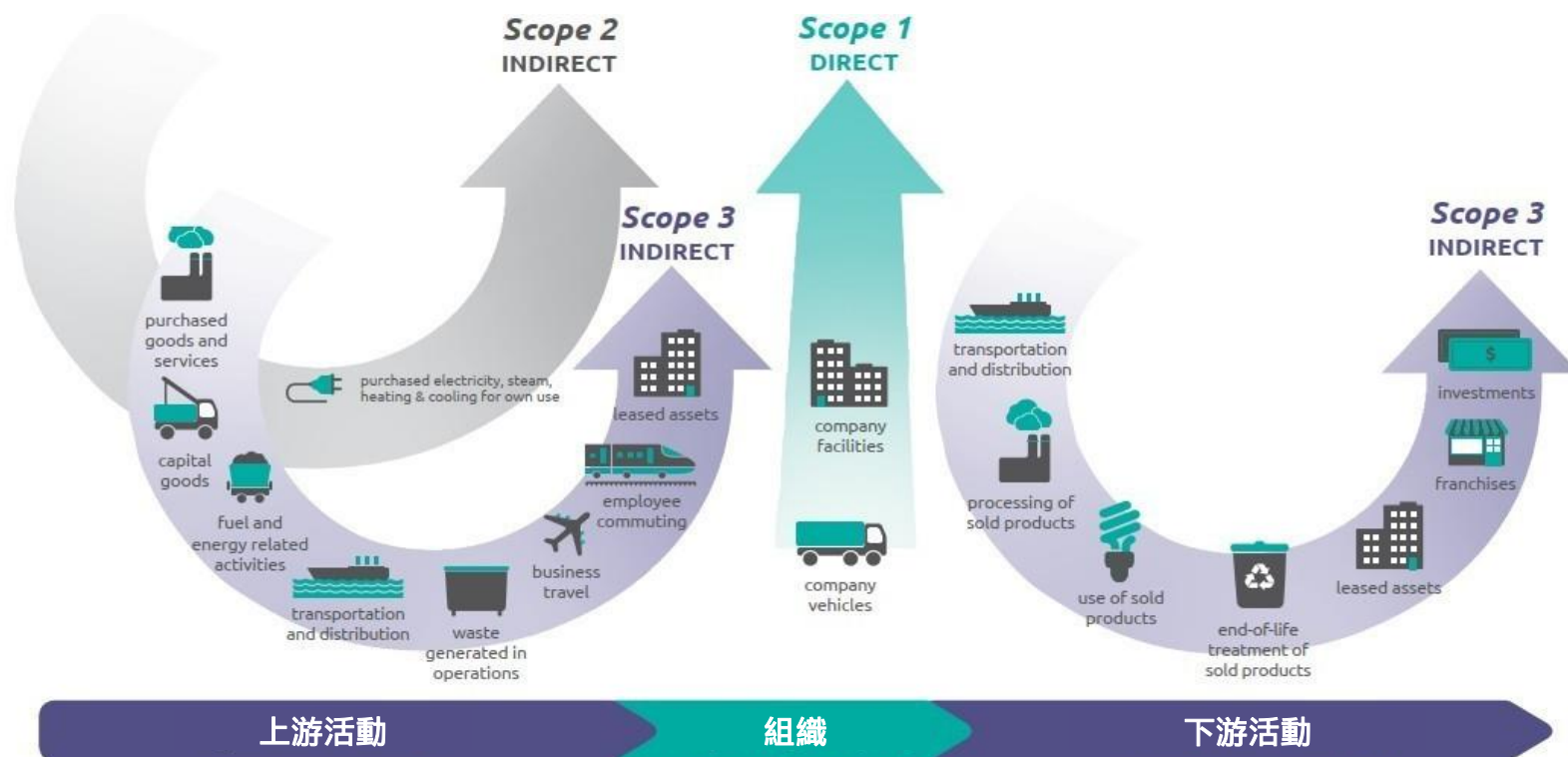
透明度

- ✓ 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，以及所適用數據之來源。

何謂溫室氣體盤查？

企業進行定期的健康檢查

- ▶ 盤查類似於碳健康檢查，透過定期的檢查，藉此找到哪些地方可以改善、精進的部分。企業經過相關活動數據的蒐集、彙整及計算，檢視自身營運活動中直接或間接溫室氣體排放量，可藉由盤查結果找到排放熱點，進一步解析，發掘具有減量潛力的部分。
- ▶ **ISO 14064-1組織碳盤查**：針對組織或企業三大範疇(類別1~6)，進行溫室氣體排放量盤查。



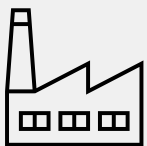
了解自身的排放狀況
碳盤查成為企業減碳的第一步

組織碳盤查的三大範疇

根據ISO 14064-1來盤查溫室氣體排放量 溫室氣體有哪些？

- ▶ 目前有7種管制溫室氣體，及其對應的排放源

CO₂



燃燒燃料
工業製程
滅火器

CH₄



燃料燃燒
化糞池逸散

N₂O



燃料燃燒

HFC



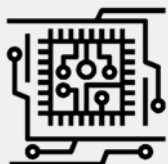
溶劑/冷媒逸散
(冷氣與製冷設備)

SF₆



氣體斷路器
開關設備排放

PFC



半導體/ LCD/ PV製
程

NF₃



製造電腦顯示器、
小型電路排放



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、大氣及雲層所釋放的紅外線輻射光譜範圍內特定波長之輻射。

定性盤查 組織邊界設定

股權比例法



- ▶ 公司依照各事業體的**持股比例**，認列其溫室氣體排放量
- ▶ 各事業體擁有的股權百分比，等同於其對於公司整體所代表的**經濟風險**及**利益分攤**比例
- ▶ 股權比例法反應公司與事業體間的**經濟實質內涵**，與國際財務標準要求一致

控制法



- ▶ 公司對所控制的事業體溫室氣體排放，採**100%**認列方式處理
 - ▶ 控制又區分為
 1. **財務控制**
 2. **營運控制**
- 兩類準則，由公司選擇最能反應實質控制力量的準則執行



- ▶ 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**應予以解釋**
- ▶ 組織邊界地理範圍中若涵蓋其他設施**非屬**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

溫室氣體盤查 組織碳盤查的三大範疇

直接

能源間接

其他間接

	ISO 14064-1: 2018	GHG Protocol
Scope 1	Category 1 : 直接溫室氣體排放與移除	Scope 1
Scope 2	Category 2 : 輸入能源之間接溫室氣體排放	Scope 2
Scope 3	Category 3 : 運輸之間接溫室氣體排放	Scope 3.4 : 上游運輸和配送產生的排放 Scope 3.6 : 商務旅行產生的排放 Scope 3.7 : 員工通勤產生的排放 Scope 3.9 : 下游運輸和配送產生的排放
	Category 4 : 由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放	Scope 3.1 : 購買商品或服務產生的排放 Scope 3.2 : 上游購買的資本物品產生的排放 Scope 3.3 : 與燃料和能源相關活動的排放(未涵蓋在範疇一或範疇二) Scope 3.5 : 營運產生廢棄物的處置與處理的排放 Scope 3.8 : 上游租賃資產產生的排放
	Category 5 : 與組織的產品使用相關聯之間接溫室氣體排放	Scope 3.10 : 銷售產品的加工產生的排放 Scope 3.11 : 使用銷售產品產生的排放 Scope 3.12 : 銷售產品廢棄處理產生的排放 Scope 3.13 : 下游租賃資產產生的排放 Scope 3.14 : 特許經營 Scope 3.15 : 投資產生的排放
	Category 6 : 由其他來源產生的間接溫室氣體排放	-

本節教育訓練
重點

溫室氣體盤查內容說明

定性盤查 – 類別1：直接溫室氣體排放

固定式

固定式設備 燃料燃燒

- 排放源：
鍋爐、緊急發電機等
- 排放源燃料：
柴油、重油、天然氣、
液化石油氣LPG等



移動式

交通運輸設備 燃料燃燒

- 排放源：
公務車、堆高機、拖車
頭、機具車輛等
- 排放源燃料：
汽油、柴油



製程

物理或化學 製程排放

- 排放源：
- 維修用品：乙炔、助焊劑(焊條)的使用
 - 石化製程中之觸媒裂解成CO₂
 - 生產半導體晶圓時所直接排放的 PFC。



逸散性

人為系統 直接逸散性排放

- 排放源：
- CH₄：廢水或汙泥厭氧處理、化糞池
 - CO₂/HFCs：滅火器、除鏽噴劑逸散
 - HFCs：冷媒逸散(飲水機、冰水機冷媒、冷氣機、車輛空調、冷凍冷藏設備)
 - SF₆：氣體斷路器



貴司 (範例)

- 緊急發電機
- 暖氣
(中華全球-美國)

- 公務車(汽油、柴油)

- 半導體製造程序-蝕刻
(中華立鼎)

- 冷凍冷藏設備/飲水機/冰水機
- 冷氣機/空調(包含車輛)
- 滅火器
- 化糞池

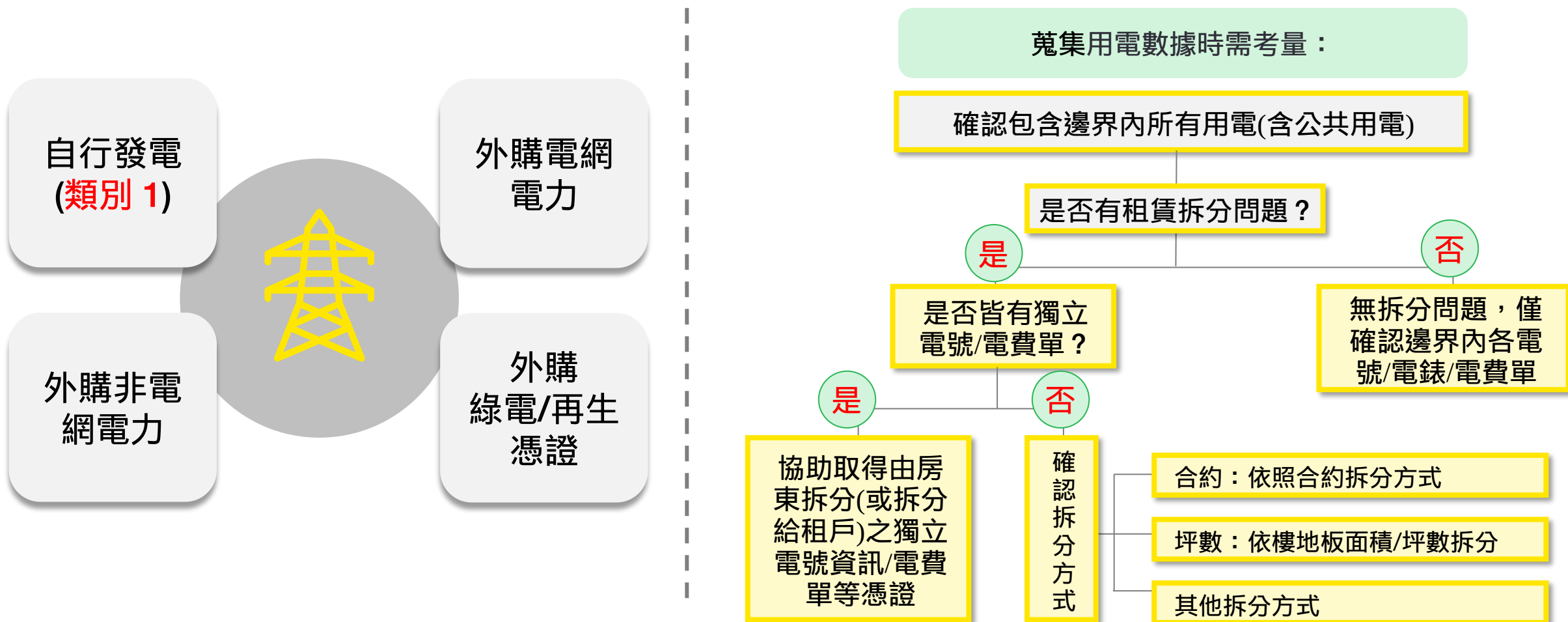


生質燃料燃燒的直接二氧化碳排放，不應納入類別1 中，但可分開報告

定性盤查

排放源鑑別 – 類別2：輸入能源之間接GHG排放

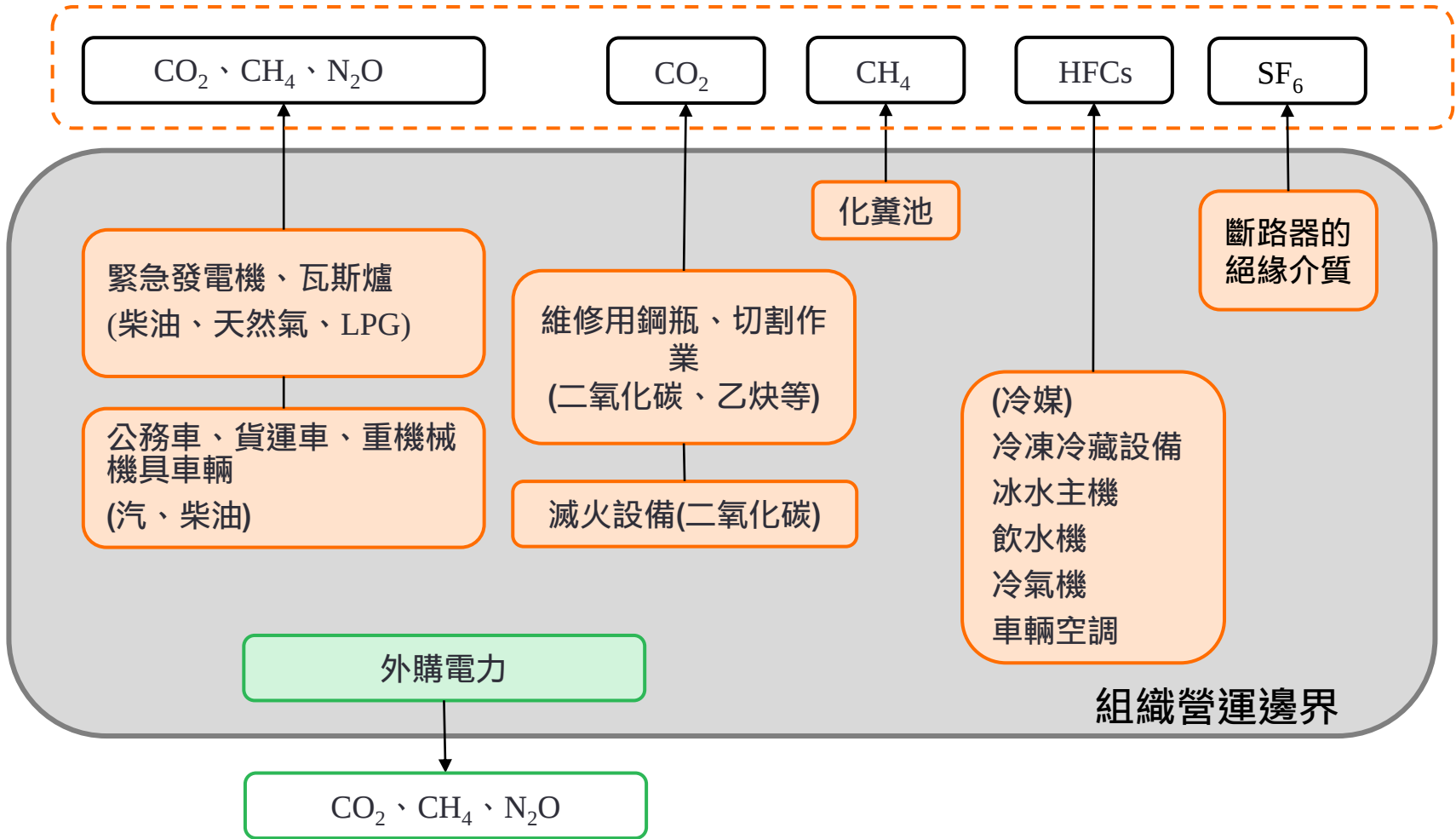
- ▶ 類別2 - 由輸入能源產生之間接溫室氣體排放
- ▶ 來自於外購電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放



溫室氣體盤查內容說明

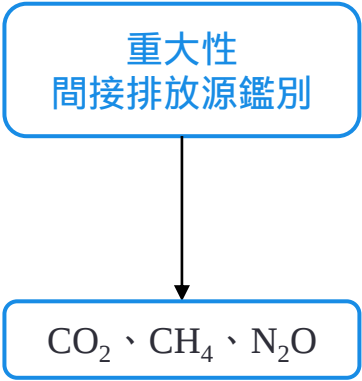
組織營運邊界示意圖

範疇一(類別1)：直接排放源



範疇二(類別2)：間接排放源

範疇三(類別3~6)：間接排放源



溫室氣體盤查內容說明

溫室氣體定量盤查說明

- 通常以**排放係數法**為主



- 活動數據蒐集原則（選擇現場最具可信度之方法，亦可合併應用）

優先採用



現場耗用
統計資料

- 設備操作日報、月報、年報
- 量測儀表之可靠度確認
- 理論上最貼近現場實際用量，優先採用

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

採購金額
回推用量

- 使用量 = 採購金額 ÷ 平均價格
- 數據之不確定性較高

溫室氣體盤查內容說明

排放係數選用原則

溫室氣體
排放量



活動
數據



排放
係數



溫室氣體
GWP值

排放係數選用	係數來源
量測/質量平衡 所得係數	已知之經驗證據
同製程/設備經驗係數	相似或可比較的設施/設備/製程之經驗證據
製造廠提供係數	在已知之輸入與負荷情況下，個別或相似設施之製造商輸出規格
區域/國家排放係數	- 特定於特殊技術、地區、區域、省或州之外部供需的排放係數 - 特定於一個國家或國家區域之外部供需的排放係數 例：國家公布之碳足跡資訊、電力平均排放係數
國際排放係數	國際間使用之外部供需的平均排放係數 例：IPCC emission factor database、其他LCA 資料庫

高



準確度

低

溫室氣體盤查內容說明

全球暖化潛勢(GWP)值選用

溫室氣體
排放量



活動
數據



排放
係數



溫室氣體
GWP值

- ▶ **Global Warming Potential (GWP)** 全球暖化潛勢，以CO₂為基準，衡量不同溫室氣體對環境的衝擊程度。
- ▶ **二氧化碳當量(CO₂e) (Carbon dioxide equivalent)**：比較溫室氣體相對於二氧化碳造成輻射之單位，一般計算時使用已知的溫室氣體排放量乘上其全球暖化潛勢。

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	5~14,600
全氟碳化物 (PFCs)	6,500 ~ 9,200	5,700~11,900	7,390~17,700	2~17,400	7,380~17,400
六氟化硫 (SF ₆)	23,900	22,200	22,800	23,500	25,200

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)

環保署指定使用

ISO 14604-1:2018



A photograph of a warehouse interior. In the foreground, a yellow forklift is parked. A large, semi-transparent, stylized number '2' is overlaid on the left side of the image. The background shows high industrial shelving and bright light coming from windows at the top.

溫室氣體盤查(範疇一、二)活動數據蒐集、量化方法說明

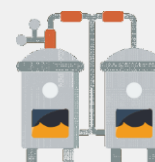
各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源

▶ 排放源：

- ▶ 緊急發電機:柴油
- ▶ 燃物料：柴油、液化石油氣LPG(瓦斯)、天然氣等



▶ 活動數據來源

- ▶ 燃料使用紀錄(如耗油報表)、採購/庫存紀錄、採購/消費金額
- ▶ 蒐集數據的同時要注意單位

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源 – 柴油

▶ 活動數據：2022年度燃料(柴油)購買量/使用量

例如緊急發電機的燃料使用-柴油，可以參考以下二種方式統計，須注意單位。

1 以庫存量推估

- 依採購單據，填入2022年度柴油採購量，以及現場油槽液位盤點紀錄，填入年初與年底柴油槽之庫存量。

中華電信
選用

年初庫存量(公升)	
年底庫存量(公升)	
柴油年用量(公升)	0.00
柴油年用量(公秉)	0.00

購入日期(月)	柴油購入量 (公升)	柴油購入量 (公秉)
1	0.00	0.00
2	100.00	0.10
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
總計	100.00	0.10

2 以耗油量推估試算

- 取得開機測試時間與其使用量

開機保養 日期(月)	開機測試時 間(小時)	柴油使用 量(公升)	柴油使用量 (公秉)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
總計			

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1 直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源 – 柴油



需要分開計算再加總，燃料使用可能產生多種溫室氣體，不同氣體對於溫室效應的影響差異甚鉅。

▶ 計算範例

緊急發電機一年燃燒柴油1公秉，會產生多少溫室氣體？

- ▶ $\text{CO}_2 = 1 \text{ 公秉} * 2.606 \text{ 公噸CO}_2/\text{公秉} = 2.606 \text{ 噸CO}_2$
- ▶ $\text{CH}_4 = 1 \text{ 公秉} * 0.000106 \text{ 公噸CH}_4/\text{公秉} = 0.000106 \text{ 噸CH}_4$
- ▶ $\text{N}_2\text{O} = 1 \text{ 公秉} * 0.000021 \text{ 公噸N}_2\text{O}/\text{公秉} = 0.000021 \text{ 噸N}_2\text{O}$
- ▶ $\text{GHG} = 2.606 * \underline{1} + 0.000106 * \underline{27.9} + 0.000021 * \underline{273} = 2.6147 \text{ 公噸CO}_2\text{e}$

$$\text{GHG排放量} = \sum \text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP值}$$

柴油(固定式)	排放係數 (公噸/公秉)	GWP
CO ₂	2.6060	1
CH ₄	0.000106	27.9
N ₂ O	0.000021	273

來源：溫室氣體排放係數管理表6.0.4版、IPCC AR6

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源 - 柴油

引擎發電機運轉紀錄表(新竹客網)

新竹客網 機房 165 kW 引擎發電機運轉紀錄表 111年1月28日

開機原因：☒定期測試 ☐市電停電 ☐本機房設備故障 ☐其他()

運轉時間：1530 ~ 1600 本次運轉時數：小時 30 分鐘

面潤滑油	過滿H ☒ 不足L ☐	是否漏油漏水： ☐ 是 ☒ 否
燃油存量	日用油箱：145L	地下油槽：X
冷卻水檢查	散熱器水位：OK	膨脹水箱：OK
電池充電機	浮充電壓：27 V	浮充電流：0 A
警報及指示燈：	OK	傳動皮帶檢查：OK

新竹客網 機房 165 kW 引擎發電機運轉紀錄表 111年12月11日

開機原因：☒定期測試 ☐市電停電 ☐本機房設備故障 ☐其他()

運轉時間：700 ~ 730 本次運轉時數：小時 30 分鐘

面潤滑油	過滿H ☒ 不足L ☐	是否漏油漏水： ☐ 是 ☒ 否
燃油存量	日用油箱：70L	地下油槽：X
冷卻水檢查	散熱器水位：OK	膨脹水箱：OK

年初庫存量145L-年底庫存量70L=75L

需注意各單位是否重複填報，應依總供應提供之請購預算科目查採購契約數據為優先

請購明細(台中營運處-客四)

中華電信 ePIS 電子採購資訊系統

小額採購指定廠商事由

流動金保管人 王美華工程師

請購單位 臺中營運處第四客戶網路中心二股

請購員工 王江村

請購日期 民國111年03月03日

使用單位 臺中營運處第四客戶網路中心二股

使用人員(請案填有人) 王江村

備註

預算/會計科目 交易分攤檢視

會計年度	預算科目	工程編號	列帳單位	預算金額	專案代號	財產編號	會計契約編號(K2)	會計銷售案編號(KS)	交易分攤完成度	資料參考
111	471.313燃料費		3042D9A302	2,850						自行輸入

全部總計：2,850元

請購明細

名稱	規格	單位	數量	單價	小計	備註
人工報價【報價廠商(中國石油股份有限公司台灣營業處臺中營業處大甲加油站)】 高級柴油		公升	100	28.5	2,850	

全部共1筆

全部總計：2,850元

請購附件

下載 檔案名稱 大小(KB)

《資通安全附加條款管控功能》依據提單MSG-10801-012【總公司供應處】，系統提供總公司資訊處管轄凡動支資通訊相關預算科目必須上載資通安全附加條款電子檔

- 符合資安管控條件：請購預算符合管控條件，於請購單表示[含資通安全附加條款]，並上載資通安全附加條款電子檔
- 符合資安管控條件但不適用者：請購預算符合管控條件卻有不適用情形者，於請購單表示[不含資通安全附加條款]並輸入[資通安全附加條款不適用原因]，後於簽核時加簽相關(資訊、規畫...)單位以確定是否無須上傳資通安全附加條款
- 未符合資安管控條件者：請購單禁止表示[是否含資通安全附加條款]，系統提醒您禁止輸入相關欄位
- 總公司資訊處未輸入資安管控條件：請購單禁止表示[是否含資通安全附加條款]，系統提醒您禁止選用或輸入相關欄位

(資安條件管理資訊)

●請購單採購方式：公告招標、公告選商、公告評選、限制性招標方式審核範圍【提單單號MSG-10803-013、MSG-10804-009 總公司供應處修訂】

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源 – 天然氣

▶ 活動數據：2022年度天然氣**購買量**

 例如瓦斯的燃料使用-天然氣，可以參考以下二種方式統計，須注意**單位**。

1

依瓦斯計費單據用量計算

- 依單據填入貴廠當年度各月份**天然氣耗用量**，並依照盤查國家規定的單位來進行換算

購入日期(月)	LPG使用量(公秉)
1	
2	0.004
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
總計	0.004

2

依瓦斯計費單據金額計算

- 依單據填入貴廠當年度各月份**天然氣耗用金額**，再依照當地當年度各月份提供的金額回推用量。

購入日期(月)	購入金額(元)
1	0.00
2	250.00
3	0.00
4	0.00
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	0.00
10	0.00
11	0.00
12	0.00
總計	250.00

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源 – 天然氣

$$\text{GHG排放量} = \sum \text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP值}$$



需要分開計算再加總，燃料使用可能產生多種溫室氣體，不同氣體對於溫室效應的影響差異甚鉅。



排放係數會依不同國家、不同能源而有所調整

▶ 計算範例

天然氣(固定式)	排放係數 (kg/千立方英尺)	GWP
CO ₂	0.0544400000	1
CH ₄	0.0000010300	27.9
N ₂ O	0.0000001000	273

來源：Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories、IPCC AR6

中華電信全球位於美國，會使用天然氣燃燒產生熱量來供暖，一年使用天然氣1,000撒姆(therms)，會產生多少溫室氣體？(1千立方英尺=10.36撒姆)

▶ $\text{CO}_2 = 1,000 \text{ 撒姆} \div 10.36 * 0.0544400000 \text{ kg/千立方英尺} = 5.25483 \text{ 公斤CO}_2$

▶ $\text{CH}_4 = 1,000 \text{ 撒姆} \div 10.36 * 0.0000010300 \text{ kg/千立方英尺} = 0.00010 \text{ 公斤CH}_4$

▶ $\text{N}_2\text{O} = 1,000 \text{ 撒姆} \div 10.36 * 0.0000001000 \text{ kg/千立方英尺} = 0.00001 \text{ 公斤N}_2\text{O}$

▶ $\text{GHG} = 5.25483 * \underline{1} + 0.00010 * \underline{27.9} + 0.00001 * \underline{273} = 5.2602 \text{ 公斤CO}_2\text{e}$

各類別活動數據蒐集提要與量化說明
類別1：直接溫室氣體排放 - 固定式

固定式排放源 – 天然氣

天然氣繳費憑證(台北營運處)

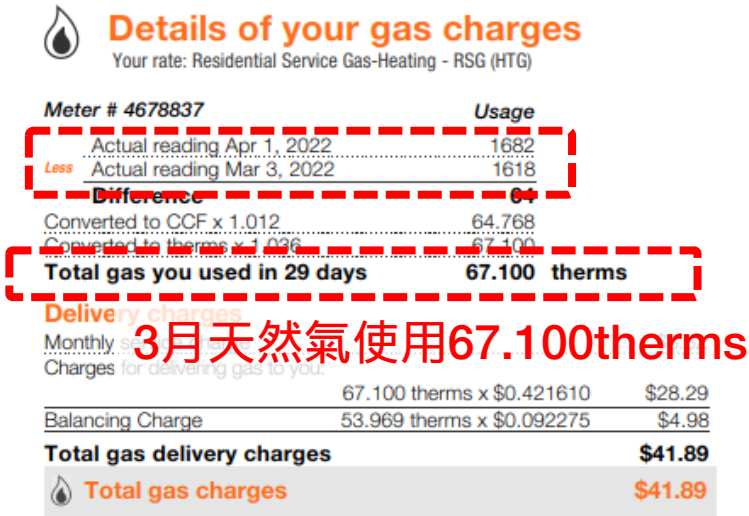
大台北區瓦斯股份有限公司天然氣費繳費憑證

收費年月	111年01月	用戶號碼 (Account No.)	405-05030-1
電腦編號	08M814400	買受人統編	81691784
代繳帳號	XXXXX0310XXXXX		

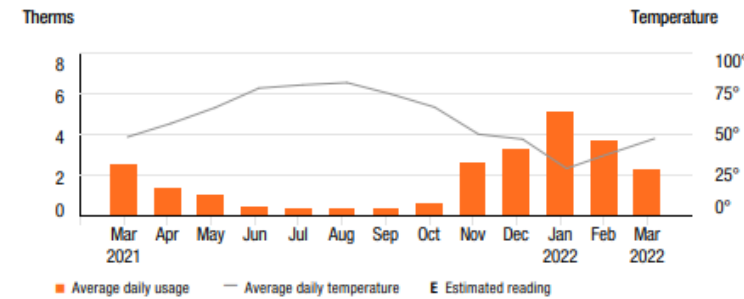
*根據中油供應價格調整每度瓦斯單價：110年5月1日起由10.16元改為10.38元。

項 目	內 容	費 用 別	金 額 (元)
單 價	10.38	基 本 費	360
本期累計度	18914	從 量 費	9,238
上期累計度	18024	調 價 差 額	0
收費度數 (Volume Used)	890	追 (退) 金額	0
去年同期計費度	904	天然氣費銷售額	9,141
上期計	1月天然氣使用890度		0
本期計費日	111/01/07	前期氣費金額	0
下期計費日	111/02/08	違約金金額	0
本期繳費日	111/01/18	工料費金額	0
下期繳費日	111/02/17	營業稅	457
本公司統一編號:11072304	應繳總金額(元) Total Amount(NT\$)		9,598

能源帳單(中華電信全球)



How much gas are you using?



Visit MyAccount for more details regarding your energy usage.

辦公大樓明細(中華電信全球)

Expense Pool	Description	Total Expenses
Cap Exp		
	Cap-X Elevator - CAM ALL	70,596.00
Total for Cap Exp		70,596.00
Adjusted Total for Cap Exp		70,596.00
Insurance		
	Insurance CAM ALL	15,779.66
Total for Insurance		15,779.66
Adjusted Total for Insurance		15,779.66
Op. Expense		
	Maintenance Services CAM ALL	37,500.92
	Allocated Manager Salary CAM ALL	38,700.00
	Electric CAM ALL	310,067.84
	Gas CAM ALL	18,172.31

辦公大樓全年度天然氣天然氣費
18,172.31美元

Lease Recovery Detail

Property: Bayshore Plaza(2107), Area :Square Feet, Lease Name :Chunghwa Telecom Glo (0101348), Year : 12/2022

Recovery Group	Expense Pool	Expense Pool Desc	Month	Base Year	Base Amount	Management Ceiling	Prorate Fee %
CAM	opex	Op. Expense	2	12/2021	710,16.00	0.00	5.40
INS	ins	Insurance	2	12/2021	18,720.00	0.00	5.40
TAX	tax	Property Tax	2	12/2021	468,147.00	0.00	5.40
CAP-X	cap.x	Cap Exp	2		0.00	0.00	5.40

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 移動式

移動式排放源

- ▶ 排放源：
 - ▶ 公務車輛
 - ▶ 燃料源：汽油、柴油
- ▶ 可能排放源來源
 - ▶ 辦公室
- ▶ 活動數據採用
 - ▶ 加油單、加油收據(油量、油品、金額)
 - ▶ 蒐集數據的同時要注意**單位**，比如公升(L)or公秉(kL)



各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 移動式

$$GHG\text{排放量} = \sum \text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times GWP\text{值}$$

 量化方式與固定式相同

車用汽油 (移動式)	IPCC公布之 排放係數 (kg CO ₂ /TJ)	車用汽油低位熱值為7,800 kcal/L之 排放係數係數 (tCO ₂ /kL)	GWP
CO ₂	69,300	2.2631328720	1
CH ₄	25	0.0008164260	27.9
N ₂ O	8	0.0002612563	273

註：1 kcal = 4.1868 × 10⁻⁹ TJ 來源：溫室氣體排放係數管理表6.0.4版、IPCC AR6

▶ 計算範例

貴司**公務車**當年度**汽油**加油量為1公秉(kL)，會產生多少溫室氣體？

- ▶ CO₂ = 1公秉 * 2.2631328720公噸CO₂/公秉 = 2.2631噸CO₂
- ▶ CH₄ = 1公秉 * 0.0008164260公噸CH₄/公秉 = 0.000816噸CH₄
- ▶ N₂O = 1公秉 * 0.0002612563公噸N₂O/公秉 = 0.000261噸N₂O
- ▶ GHG = 2.2631 * 1 + 0.000816 * 27.9 + 0.000261 * 273 = 2.3579 公噸CO₂e

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 移動式

移動式排放源 - 汽/柴油

▶ 活動數據：2022年度汽/柴油購買量

例如公務車的燃料使用-汽/柴油，可以參考以下兩種方式統計。

1

依照實際加油公升數計算

- 相關數據可依實際加油單據填寫，並備妥佐證資料以供查證。

汽/柴油 加油量(L)		日期				總計 汽/柴油加油量 (L)
		1	2	...	31	
月份	1	57.12	0	0	42.88	100
	2					100
	3					0
	4					0
	5					100
	6					0
	7					0
	8					500
	9					0
	10					0
	11					200
	12					0
總計(kL)						1

2

依照實際加油金額回推計算

- 若相關單據無法取得加油量，才考慮以金額換算加油量(但不確定性較高)

月份	汽/柴 加油金額 (元)	汽/柴油 平均單價 (元/公升)	汽/柴油 加油量 (公升)	汽/柴油 加油量 (公秉)
1	1000.00	26.5	37.7358	0.0377358
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
總計				

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 移動式

移動式排放源 - 汽/柴油



需注意各單位是否重複填報，應依總供應提供之數據為優先

► Earth系統-車輛加油數量費用明細表(總供應)

F301_車輛加油數量費用明細表

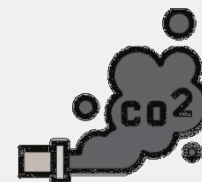
單位：中華電信(總)公司					加油類別：全部	
統計年月：111/1~111/12					統計單位：營運處(分所)	
用油公司：本公司用油						
#	燃油種類	車號	保管人	車輛使用單位	數量總計	金額總計
1	95無鉛汽油	RCK-0268	連志平	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	900	28010
2	95無鉛汽油	RDX-6985	連志平	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	50	1530
3	95無鉛汽油	RBX-9331	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	68.38	2020
4	95無鉛汽油	RCK-0218	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	1123.95	34867
5	95無鉛汽油	RCQ-5611	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	489.72	15245
6	95無鉛汽油	RCQ-5622	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	512.03	15978
7	95無鉛汽油	RCU-1026	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	1320.28	41036
8	95無鉛汽油	RCU-1028	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	802.19	24950
9	95無鉛汽油	RCU-5336	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	592.25	18285
10	95無鉛汽油	RCU-5337	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	665.86	20701
11	超級柴油	RDC-0239	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	179.45	4942
12	95無鉛汽油	RDD-8365	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	630.67	19587
13	95無鉛汽油	RDX-6769	陳田	中華電信公司行政暨資產發展處事務管理科	115.66	3543
14	95無鉛汽油	AGH-8160	黃頡	中華電信公司行政暨資產發展處第一物業管理駐點一科	141.24	4316
15	95無鉛汽油	BBN-8172	鄭祥霖	中華電信公司行政暨資產發展處第一物業管理駐點一科	1158.96	36116
16	95無鉛汽油	5871-UX	王文杉	中華電信公司行政暨資產發展處第二物業管理駐點一科	628.29	19556
17	92無鉛汽油	361-CJP	廖培雅	中華電信公司供應處第一採購中心三科	3.05	90

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 製程

製程排放源

- ▶ 製造過程中產生的溫室氣體排放，一般以質能平衡(化學平衡)來估算
- ▶ 以維修用品-乙炔為例
 - ▶ $\text{C}_2\text{H}_2 + 2.5 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - ▶ 每燃燒 1 mole C_2H_2 (分子量26) 產生2 mole CO_2 (分子量44)
 - ▶ CO_2 排放係數 = $(44 \times 2) / 26 = 3.385$ 公噸 CO_2e /公噸乙炔
- ▶ 以噴燈瓦斯(丁烷)為例
 - ▶ $\text{C}_4\text{H}_{10} + 6.5 \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$
 - ▶ 每燃燒 1 mole C_4H_{10} (分子量58) 產生4 mole CO_2 (分子量44)
 - ▶ CO_2 排放係數 = $(44 \times 4) / 58 = 3.0345$ 公噸 CO_2e /公噸丁烷



各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源

▶ 逸散的原因

- ▶ 清洗製程中會因使用溶劑而造成逸散；
- ▶ 使用的空調(室內及車輛)與冷凍設備之冷媒逸散；
- ▶ 滅火器或噴霧器的使用。
- ▶ 由於這些物質的全球暖化潛勢(**GWP**)經常是 CO_2 的數千至數萬倍，成為工廠溫室氣體盤查時不可忽略的項目

▶ 計算方法

逸散排放量 = (GHG逸散量 × 全球暖化潛勢) × (1 - 消除率 × 使用率)

消除率(%)：防制設備之消除率 (= 回收率 × 破壞率)

使用率(%)：防制設備使用的時間比率

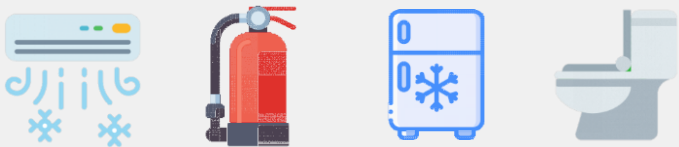
各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源

▶ 排放源：

- ▶ 冷媒：空調設備(包含室內與車輛)、冷凍冷藏設備、飲水機、冰水機
- ▶ 滅火器
- ▶ 化糞池
- ▶ 氣體斷路器



▶ 溫室氣體逸散量：

一般而言，溶劑、噴霧劑與冷媒之逸散量無法直接量取獲得，故可採用下列兩種方式進行估算。

中華電信
選用

- ▶ 方法一：統計該年度之採購量或補充量做為逸散量。
- ▶ 方法二：空調冷藏設備之冷媒原始填充量×逸散率(%)

▶ 常見冷媒設備的逸散率(排放因子)

設備名稱	常用設備	逸散率(%)
家用冷凍、冷藏設備	家用冰箱	0.1-0.5
獨立商用冷凍	商用冰箱	1-15
中、大型冷凍、冷藏設備	大型冷凍、冷藏室	10-35
交通用冷凍、冷藏設備	低溫宅配	15-50
工業冷凍、冷藏設備、包括食品加工與冷藏	工業用低溫設備	7-25
冰水機	冰水機	2-15
住宅及商業建築冷氣機	冷氣	1-10
移動式空氣清淨機	車用冷氣	10-20

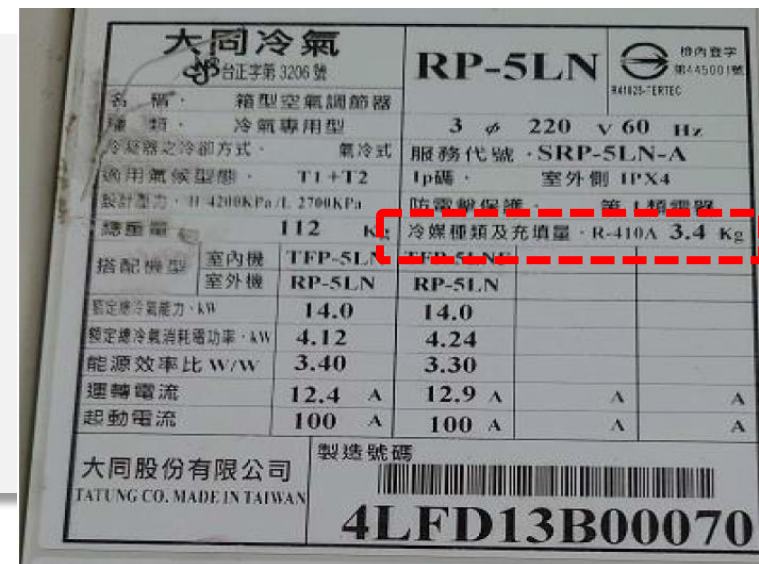
資料來源：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, volume 3, chapter 7, table 7.1

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源 - 冷媒

- ▶ 活動數據來源：冷媒採購量、冷媒種類
 - ▶ 車輛引擎蓋內的銘牌
 - ▶ 不同類型的冷媒需分開加總，因冷媒種類會有不同的GWP值
 - ▶ 拍照存證並建立檔案編號後以供備查



- ▶ 活動數據蒐集表：

冷氣品牌	冷氣型號	使用冷媒種類	冷媒採購量	單位	活動數據來源
日立	W6-3469	HFC134a	360±30	克	冷媒統計表

- ▶ 計算範例

若貴司當年度冷氣機HFC-134a冷媒採購量為390克，且無防治設備消除，請問會逸散多少溫室氣體？
(HFC-134a之AR6 GWP值=1,530)

$$GHG = 390g / 1,000 \times 1 \times 1,530 = 596.7 \text{ 公噸CO}_2\text{e}$$

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源 - 冷媒



需注意查詢基準日冷媒總量是否一致

Earth系統車輛冷媒資訊(總供應)

D001_車籍資料明細表

單位：CHT-全公司 車輛類別/車種：汽車/全部 租購別：自購
燃油種類：全部 目前使用狀態：全部 查詢基準日：112/03/27

#	車牌號碼	冷媒種類	冷媒重量	啟用日期	停止使用日期
1806	2922-M8	R-134a	0.55	101/03/12	
1807	2923-M8	R-134a	0.55	101/03/12	
1808	2923-T9	R-134a	1.5	101/10/01	
1809	2925-M8	R-134a	0.55	101/03/12	
1810	2927-M8	R-134a	0.55	101/03/12	
1811	2930-M8	R-134a	0.55	101/03/12	



F102_車輛維修歷史明細表

廠牌：全部		型式：全部		統計期間：111/1-111/12									
#	車號	所屬單位	維修日	維修代	維修項目	廠商名稱/代號	數	金額	廠牌	型式	排氣	列帳年	
115	2930-M8	彰化營運處職業安全衛生科	111/09/23	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1260	三陽現代(HYUNDAI)	三陽FD現代廂式小貨車	1591	2012.04	
415	2401-R8	彰化營運處規劃設計科三股	111/03/28	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1260	中華	中華VERYCA 1.3二人座廂式小貨車	1299	2012.11	
555	2922-M8	彰化營運處資通科二股	111/04/01	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1260	三陽現代(HYUNDAI)	三陽FD現代廂式小貨車	1591	2012.04	
706	882U-B6	彰化營運處網路維運中心三股	111/01/24	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1200	三陽現代(HYUNDAI)	三陽LAVITA二人廂式小貨車	1599	2010.12	
1089	9051-ZU	彰化營運處網路維運中心九股	111/09/05	BL105	冷媒裝填	建成汽車電機行/59628302	1	600	中華	中華VERYCA 1.2二人座廂式小貨車	1198	2011.07	
1118	AAG-2691	彰化營運處網路維運中心九股	111/02/10	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1200	中華	中華VERYCA 1.3二人座廂式小貨車	1299	2013.08	
1224	2275-M5	彰化營運處第一客戶網路中心一股	111/05/25	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1200	三陽現代(HYUNDAI)	三陽LAVITA二人廂式小貨車	1599	2011.06	
1240	2873-M8	彰化營運處第一客戶網路中心一股	111/03/09	BL105	冷媒裝填	昌泰汽車電機保養所/59323603	1	1200	三陽現代(HYUNDAI)	三陽FD現代廂式小貨車	1591	2012.04	

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源 - 滅火器

▶ 活動數據來源：滅火器使用量或填充量



▶ 盤點公司(包括公區)滅火器數量和種類，並由使用紀錄統計其使用量



應納入鑑別與計算

- 二氧化碳滅火器： CO_2
- 泡沫滅火器：硫酸鋁($\text{Al}(\text{SO}_4)_3$) 和 碳酸氫鈉(NaHCO_3)
- 環保滅火器：七氟丙烷(HFC-227ea)
- 乾粉滅火器
 - BC乾粉：碳酸氫鈉(NaHCO_3)
 - KBC乾粉：碳酸氫鉀(KHCO_3)



不納入溫室效應計算

- 乾粉滅火器
 - ABC乾粉：磷酸二氫銨($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)

▶ 可以參考以下格式統計

消防設備種類	區域	數量(瓶)	單瓶淨重(kg)	CO ₂ 滅火器當年度填充量(kg)
CO ₂ 滅火器	停車場	50	4.54	9.08

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源 - 滅火器

▶ 滅火器維修紀錄(新北營運處)

鑫興科技工程有限公司 NO. 216388

維修單 日期: 111年6月8日

報修客戶: 中華電信 報修時間: ____時____分

維修地點: 頂埔和居 完成時間: ____時____分

維修內容: 1. 二氧化碳滅火器失壓 = 6F x 1 ✓

2. 測試出水口標示新增 = R1F x 1 ✓

3. 火警受信線机備品新增 = 1F x 1 ✓ 避難方向燈更新 ✓

4. 火警受信線机接地新增 = 1F x 1 ✓ = R1F x 1 - R2F x 1

5. 緊急廣播備品新增 = 1F x 1 ✓ 8. 緊急照明更新 ✓

6. 緊急廣播接地新增 = 1F x 1 ✓ = R2F x 1

備註: 關連智 鄧世強 報修客戶(簽章): 葉正亮 6/8

第一聯(白): 存查聯, 第二聯(黃): 會計聯, 第三聯(紅): 各

▶ 滅火器規格(新竹營運處)

製造號碼 MTA 0599

型式認可號碼 FE-A107006

形式種類 手提式

使用溫度範圍 0°C ~ 40°C

滅火效能值 B-1 | C

噴射距離 1.7m以上

噴射時間 10秒以上

耐壓 250kaf/cm²

藥劑重量 2.3kg

容器重量 ≤6kg

總重量 7.8kg^{+200g}_{-100g}

注意事項

一. 自行檢查頻率
每三個月秤重檢查總重量1次, 若重量減輕10%以上, 應請原廠商檢修。

二. 安全放置位置
1. 避免設置於高溫、潮濕場所, 使用溫度範圍0°C~40°C
2. 受陽光、雨淋場所須放置於滅火器放置室內。
3. 應與回轉、衝鋒...等之危險性機械設備

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源-化糞池



否，化糞池

→ **Category1** 直接溫室氣體排放

是，下水道

→ **Category4** 間接溫室氣體排放



▶ CH_4 排放係數

= BOD 排放因子 (0.6公噸 CH_4 /公噸 BOD) x 平均汙水 BOD 濃度 (200mg/L) x 每人每小時廢水量 (15.625 L/時) x 每人每天8小時 x 每人每年300天 x 化糞池處理效率 (85%)= **0.003825** 公噸 CH_4 /人年

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別1：直接溫室氣體排放 - 逸散性

逸散性排放源-化糞池

- ▶ 活動數據來源：員工作業人年數
 - (1)以職災報表資料或工作人數進行統計
 - (2)以人資部門實際資料統計

▶ 可參考以下兩種方式統計

1

以職災報表資料或工作人數進行統計

月份	總經歷工時
1	3600.00
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
總計	3600.00
人年數	450

2

以人資部門實際資料統計

月份	正常上班時數	總加班時數	總請假時數	總無薪假時數	總出差時數	總補修時數
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
總計	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
人年數	0.00					

中華電信
選用

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別2：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放

(1)活動數據蒐集

- ▶ 各月份電費單

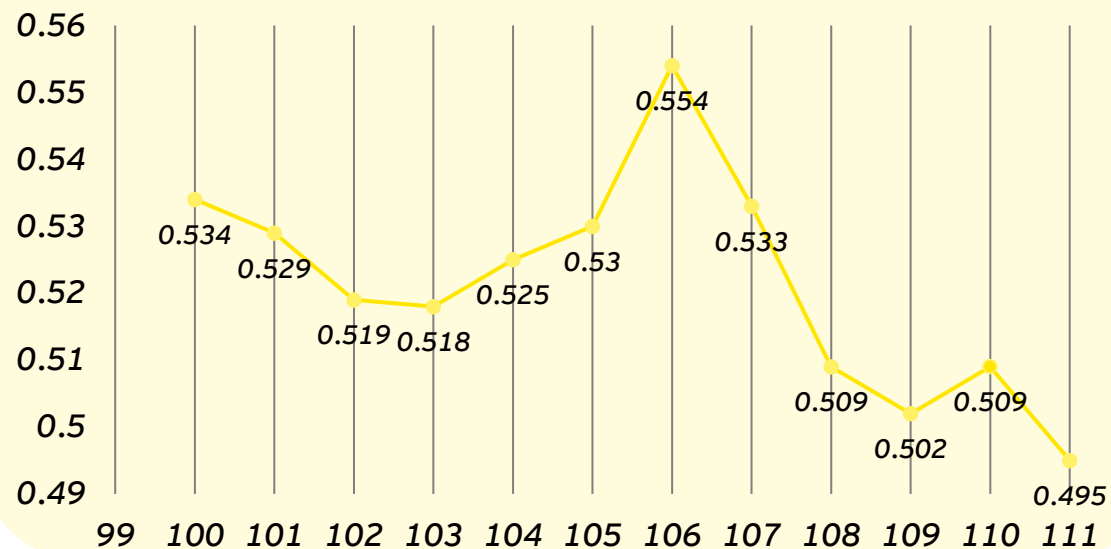
(2)排放係數

- ▶ 地區別-國家/政府公用事業單位/電網公告電力平均排碳係數
- ▶ 市場別-電力供應商提供該年度之電力平均排放係數(經第三方查證)



使用再生能源
是減少類別二的GHG
排放量

我國電力排碳係數



來源：能源局



再生能源

排放係數 = 0 tCO₂e/千度

- ▶ 再生能源自發自用者
- ▶ 使用太陽能、地熱能、海洋能、風力、非抽蓄式水力等電證合一之再生能源憑證者

排放係數 ≠ 0 tCO₂e/千度

- ▶ 生質能、一般廢棄物與一般事業廢棄物等電證合一之再生能源憑證者
- ▶ 依其生質能與廢棄物之種類與組成比例計算其排放係數

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別2：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放

一般用電

根據電錶度數(1至12月電費單)，或人工抄錶紀錄
如遇跨年度電力度數依據 當年天數占比 進行分配計算。



- 依貴司辦之電費單據進行填寫。
- 請注意電力單據之涵蓋期間，例如1月份之電費單涵改期間可能為上年度12月，若有跨年度，則該月用電度數可依月日平均數做計算。
- 確認電力使用情形，或是涉及租賃，釐清電費分攤邏輯(包含公共用電)，如合約、獨立電表收費、坪數分攤等。

電費通知月份	計費期間	用電度數
111/01	110/12/01~110/12/31	1,000
111/02	111/01/01~111/01/31	1,500
111/03	111/02/01~111/02/28	1,250
111/04	111/03/01~111/03/31	1,000
111/05	111/04/01~111/04/30	1,250
111/06	111/05/01~111/05/31	1,500
111/07	111/06/01~111/06/30	1,500

電費通知月份	計費期間	用電度數
111/08	110/07/01~110/07/31	1,500
111/09	111/08/01~111/08/31	1,500
111/10	111/09/01~111/09/30	1,250
111/11	111/10/01~111/10/31	1,000
111/12	111/11/01~111/11/30	1,250
112/01	111/12/01~111/12/31	1,000
112/02	111/01/01~111/01/31	1,500

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別2：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放

一般用電

▶ 可參考以下三種方式統計



需注意電費是否拆分母公司與子公司

1 有獨立電號/電費單(用電度數)

度數-11102	度數-11103	度數-11104	度數-11105	度數-11106	度數-11107	度數-11108	度數-11109	度數-11110	度數-11111	度數-11112	度數-11201	度數-總額
4,220,800	3,857,600	4,404,800	4,358,400	4,614,400	4,611,200	5,016,000	5,208,448	3,681,744	3,470,305	4,061,532	1,784,122	49,289,351

2 無獨立電號/電費單(金額)

金額-11102	金額-11103	金額-11104	金額-11105	金額-11106	金額-11107	金額-11108	金額-11109	金額-11110	金額-11111	金額-11112	金額-11201	度數-總額
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,600

▶ 計算範例

計算

中華電信111年度電費單15,500度，試算其111年外購電力之溫室氣體排放量？。(若該年度電力平均排碳係數為0.509 kgCO₂e/度)

年度用電度數 = 15,500度=15.5千度

排放量 = 活動數據 x 排放係數 = 15.5 x 0.509 公噸CO₂e/千度 = 7.8895 公噸CO₂e

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

類別2：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放

一般用電

▶ 可參考以下三種方式統計



需注意電費是否拆分母公司與子公司

3 出租坪數

出租坪數-11102	出租坪數-11103	出租坪數-11104	出租坪數-11105	出租坪數-11106	出租坪數-11107	出租坪數-11108	出租坪數-11109	出租坪數-11110	出租坪數-11111	出租坪數-11112	出租坪數-11201
300	300	300	300	300	300	300	400	300	300	300	300

▶ 計算範例

請試算中華黃頁111年外購電力之溫室氣體排放量？。(若該年度電力平均排碳係數為 $0.509 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{度}$ ；1平方公尺為0.3025坪)

承租人	建物名稱	出租面積(坪)	備註
中華黃頁多媒體整合行銷股份有限公司	全台租用據點-1	420.97	111.02.28到約

計算

年度用電度數 =

出租面積 $420.97 \text{ 坪} \div 0.3025 \times 144.7 \text{ kWh/m}^2.\text{yr} = 201,369.7818 \text{ 度電}$

$201,369.7818 \times (59 \text{ 天} \div 365 \text{ 天}) = 32,550.1839 \text{ 度電}$

排放量 = 活動數據 $\times$ 排放係數 = $32,550.1839 \text{ 度電} \div 1,000 \times 0.509 \text{ 公噸CO}_2\text{e}/\text{千度} = 16.5680 \text{ 公噸CO}_2\text{e}$

用戶分類

扣除室內停車場面積之
單位面積年耗電量($\text{kWh/m}^2.\text{yr}$)

辦公大樓類

144.7

來源：110年大用戶分類單位面積年耗電量密度及耗電需量密度

盤查常見缺失提要

常見缺失總攬

項目	類別	常見缺失
範疇1/類別1	固定式	- 請注意活動數據的單位(L/kL/kg/ton/M³/kM³)。 - 活動數據原始單位與排放係數單位不同時，需進行單位轉換並提供證明。 - 請注意使用之熱值需為低位熱值。 - 請選用固定式燃料油的排放係數。
	移動式	- 若以加油金額回推加油升數進行統計，請確認回推計算公式是否有誤？每個月燃料油之月均價是否選用正確？ - 請注意使用之熱值需為低位熱值。 - 請選用移動式燃料油的排放係數。
	製程	- 焊條：確認焊條類型，不同焊條類型含碳比例不同。 - 請確認質能平衡(化學平衡)計算無誤。
	逸散性	- 請確認消防設備種類是否會產生溫室氣體，ABC型乾粉滅火器不會造成溫室氣體排放。 - 請確認冷媒種類是否為管制的溫室氣體(HFCs、PFCs)且對應的GWP值是否正確。 - 請確認冷媒設備種類的排放因子是否選用正確。 - 請確認活動數據與冷媒/滅火設備銘牌是否一致。 - 溫室氣體之噴劑：請確認其溫室氣體含量(wt%)，且活動數據應為重量單位。
範疇2/類別2	外購電力	- 請注意電費單計費期間有跨盤查年度的情況，若有，需以該月日平均去做拆分。 - 請注意電力平均排碳係數是否選用盤查年度之係數，若尚未公告，可選擇最近一年度之係數。
量化公式		- GHG排放量=活動數據 x 排放係數 x GWP值 - GWP值應選用最新版本，若非選用最新版本，請提出說明。

盤查常見缺失提要 案例分享

一級單位	二級單位	緊急發電機 柴油 (公升)	移動式緊急發電機 汽油 (公升)	堆高機 柴油 (公升)	抽水泵用油量 汽油 (公升)	
	其他	2,025.00	-	-	-	
匿名處理	匿名處理	18,464.00	NW Nate Wu C22 ... 1&7重複計算，1為採購量非使用量，應刪除41,300 2023/3/22 上午 10:57 @提及或回覆			-
		4,625.82				-
		17,230.02				-
		36,199.30				-
		2,031.00				-
		2,350.00				-
		16,799.00				-
		-				-

- ▶ 數值計算錯誤
- ▶ 數值重複計算

排放源	查證前		本次修正		差異		更正原因
	數據	單位	數據	單位	數據	單位	
瓦斯	340.00	公升	649.63	公升	- 309.63	公升	匿名處理 提供某次紀錄320與20單位為公斤，故修正340/0.54=629.63，另加上 匿名處理
天然氣	10,389.00	立方公尺	11,248.00	立方公尺	- 859.00	立方公尺	經查原提供數據缺少10月份資料，故補上859單位
天然氣	38,382.00	立方公尺	102,365.00	立方公尺	- 63,983.00	立方公尺	經查板橋原提供數據僅12月份資料，故補上1~11月數據，詳附件1

- ▶ 未注意重量單位，數據提供錯誤
- ▶ 數據缺漏

各類別活動數據蒐集提要與量化說明

盤查過程中應注意的項目



紀錄

檔案文件化

燃料使用量

相關燃料使用量盡可能留存檔案：

- ✓ 採購單據
- ✓ 加油單數
- ✓ 計費單據
- ✓ 抄表數據等

量表的校正

許多數據來源會是由量表進行量測，請保留這些量表的校正紀錄。

- ✓ 此項目是為後續查驗證時，查驗公司可能的詢稽核。

相關數據的佐證資料

所有活動數據應盡有相關佐證文件，並建議有良好的檔案管理，以利稽核。

- ✓ 燃料使用量單據
- ✓ 設備銘牌照片
- ✓ 電費單據
- ✓ 坪數分攤率證明
- ✓ 平均油價資料
- ✓ 排放係數佐證資料等

所有計算過程都應該記錄，以利後續查驗公司的稽核。

活動數據蒐集項目

直接/間接溫室氣體排放源 – 範疇一/範疇二

項目	排放源類型	排放源	活動數據	數據蒐集來源
類別 1	固定式	緊急發電機 燃物料：柴油、LPG等	燃料使用量	緊急發電機測試報表、燃料使用紀錄(如油槽紀錄表)、採購/庫存紀錄、採購/消費金額
	移動式	公務車輛 燃料源：汽油、柴油	燃料使用量	加油單、加油收據(油量、油品、金額)
	逸散性	冷媒：空調設備(包含室內與車輛)、冷凍冷藏設備、飲水機、冰水機 滅火器 化糞池 氣體斷路器	- 冷媒原始填充量、冷媒種類 - 滅火器使用量或填充量 - 員工作業人年數 - 氣體填充量	- 拍攝空調設備、冰箱、飲/冰水機銘牌 - 消防演練、採購文件 - 職災報表資料或工作人數/人資部門實際資料 - 領用量/採購量記錄
	製程	化學製程 WD40 噴燈瓦斯	- 製程化學式 - 能源投入/使用量	領用量/採購量記錄
類別 2	-	輸入電力	電力使用度數	每月電費單、抄表紀錄

溫室氣體盤查案例演練

企業被客戶要求提供2022年度溫室氣體排放量

- ▶ A工廠被客戶要求提供組織2022年度之碳排放資訊。
- ▶ 公司盤點自身可能產生溫室氣體之排放源。

燃氣鍋爐(天然氣)

緊急發電機
(柴油)

公務車(汽油)

團膳(LPG)

高壓開關

二氧化碳滅火器

維修保養程序
(助焊劑)

化糞池

空調(室內/車輛)、飲水機之
冷媒(R410a、R-134a)

外購電力
(廠房)

溫室氣體盤查案例演練

排放源鑑別

▶ A工廠在範疇一、二排放源鑑別表：

原燃物料或產品			排放源資料			可能產生溫室氣體種類						
製程/活動稱名稱	排放源名稱	原燃物料名稱	直接/間接排放源	直接排放源細項類別	間接排放源細項類別	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC _s	PFC _s	SF ₆	NF ₃
熱媒加熱程序	燃氣鍋爐	天然氣										
廚房活動	瓦斯爐	LPG										
引擎發電程序	緊急發電機	柴油										
交通運輸活動	公務車	汽油										
消防活動	滅火器	二氧化碳										
冷媒補充	公務車空調	R134a										
冷媒補充	空調	R410a										
冷媒補充	飲水機	R134a										
其他廢水處理程序	化糞池	水肥										
維修保養程序	氣體斷路器	六氟化硫										
維修保養程序	點焊設施	助焊劑(焊條)										
進口能源	其他未歸類設施	廠區電力										

溫室氣體盤查案例演練

排放源鑑別

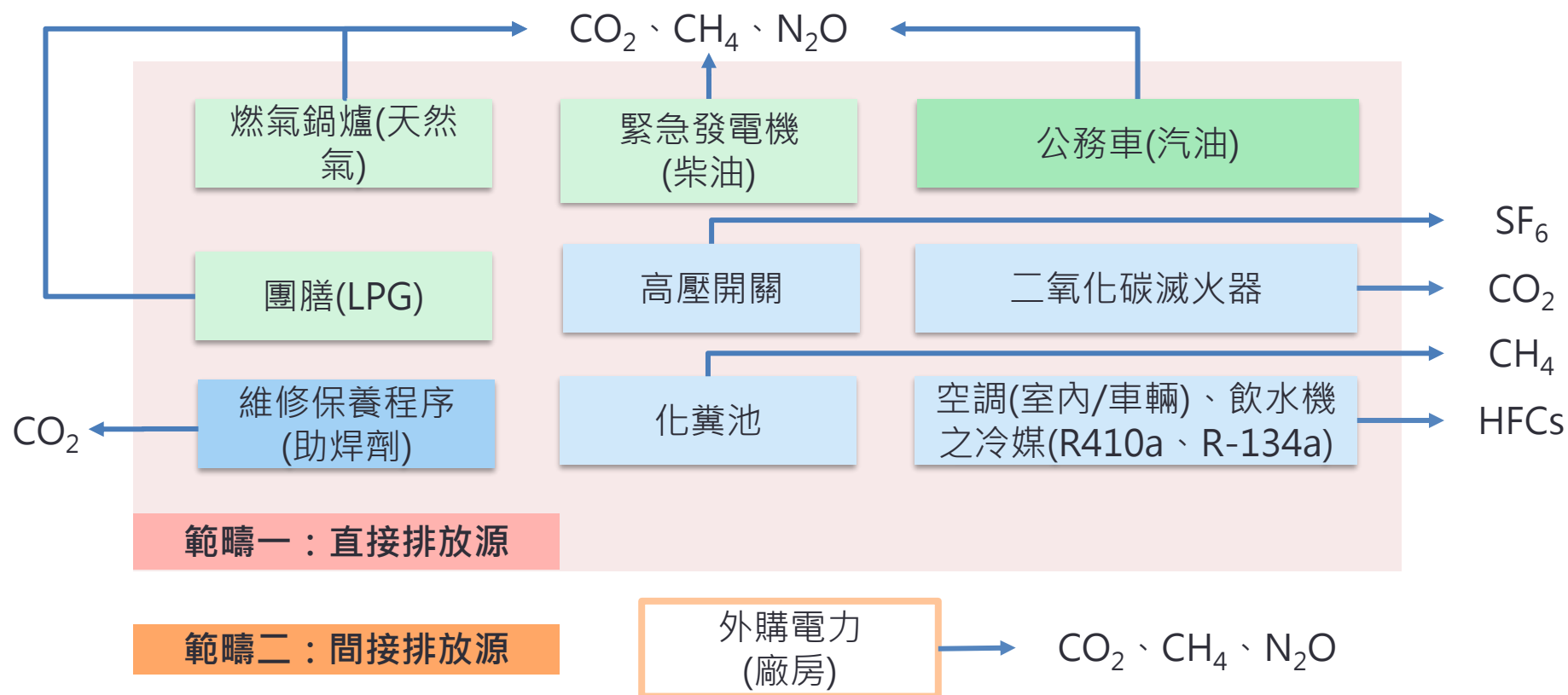
▶ A工廠在範疇一、二排放源鑑別表：

原燃物料或產品			排放源資料			可能產生溫室氣體種類						
製程/活動稱名稱	排放源名稱	原燃物料名稱	直接/間接排放源	直接排放源細項類別	間接排放源細項類別	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC _s	PFC _s	SF ₆	NF ₃
熱媒加熱程序	燃氣鍋爐	天然氣	直接	固定	類別1	V	V	V				
廚房活動	瓦斯爐	LPG	直接	固定	類別1	V	V	V				
引擎發電程序	緊急發電機	柴油	直接	固定	類別1	V	V	V				
交通運輸活動	公務車	汽油	直接	移動	類別1	V	V	V				
消防活動	滅火器	二氧化碳	直接	逸散	類別1	V						
冷媒補充	公務車空調	R134a	直接	逸散	類別1				V			
冷媒補充	空調	R410a	直接	逸散	類別1				V			
冷媒補充	飲水機	R134a	直接	逸散	類別1				V			
其他廢水處理程序	化糞池	水肥	直接	逸散	類別1		V					
維修保養程序	氣體斷路器	六氟化硫	直接	逸散	類別1						V	
維修保養程序	點焊設施	助焊劑(焊條)	直接	製程	類別1	V						
進口能源	其他未歸類設施	廠區電力	間接	-	類別2	V	V	V				

溫室氣體盤查案例演練

報告邊界

- ▶ A工廠被客戶要求提供組織2021年度之碳排放資訊。
- ▶ 公司依照範疇一、二排放源進行鑑別，其報告邊界如下圖所示。



安永 | 建設更美好的商業世界

安永的宗旨是致力建設更美好的商業世界。我們以創造客戶、利害關係人及社會各界的永續性成長為目標，並協助全球各地資本市場和經濟體建立信任和信心。

以數據及科技為核心技術，安永全球的優質團隊涵蓋150多個國家的業務，透過審計服務建立客戶的信任，支持企業成長、轉型並達到營運目標。

透過專業領域的服務 - 審計、諮詢、法律、稅務和策略與交易諮詢，安永的專業團隊提出更具啟發性的問題，為當前最迫切的挑戰，提出質疑，並推出嶄新的解決方案。

安永是指 *Ernst & Young Global Limited* 的全球組織，加盟該全球組織的各成員機構都是獨立的法律實體，各成員機構可單獨簡稱為「安永」。 *Ernst & Young Global Limited* 是註冊於英國的一家保證（責任）有限公司，不對外提供任何服務，不擁有其成員機構的任何股權或控制權，亦不作為任何成員機構的總部。請登錄 ey.com/privacy，了解安永如何收集及使用個人資料，以及個人資料法律保護下個人所擁有權利的描述。安永成員機構不從事當地法律禁止的法律業務。如欲進一步了解安永，請瀏覽 ey.com。

安永台灣是指按中華民國法律登記成立的機構，包括：安永聯合會計師事務所、安永管理顧問股份有限公司、安永諮詢服務股份有限公司、安永企業管理諮詢服務股份有限公司、安永財務管理諮詢服務股份有限公司、安永圓方國際法律事務所及財團法人台北市安永文教基金會。如要進一步了解，請參考安永台灣網站 ey.com/zh_tw。

© 2023 安永聯合會計師事務所。
版權所有。

本材料是為提供一般信息的用途編製，並非旨在成為可依賴的會計、稅務、法律或其他專業意見。請向您的顧問獲取具體意見。

ey.com/zh_tw

加入安永LINE@好友
掃描二維碼，獲取最新資訊。

