

# 產業淨零趨勢分享

經濟部工業局

112年7月

# 地球要靠大家一起救

## 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



CO<sub>2</sub>排放

CO<sub>2</sub>  
減量

CO<sub>2</sub>  
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**。

# 前言



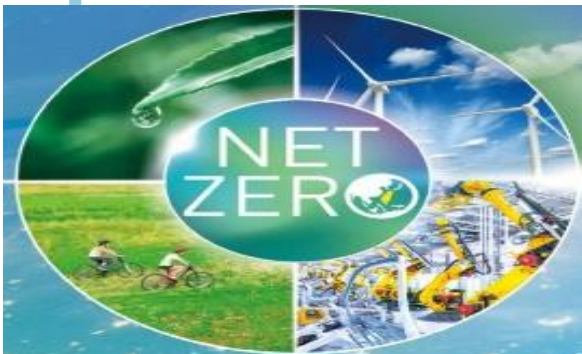
2050淨零轉型是全世界的目標，也是台灣的目標！

大家都有一個共同的目標，就是透過減少碳排放，來降低氣候變遷的速度，進而縮小災害，讓人類跟萬物都有永續生活的環境；同時，減碳也會改寫經濟的邏輯，誰能率先發展出新技術、建立新模式，誰就能在新的全球局勢中，把握住關鍵地位。

扭轉全球暖化是我們這個時代的課題，臺灣不能夠置身事外，更要找到機會，在這波趨勢中，和其他國家攜手合作，創造多贏。

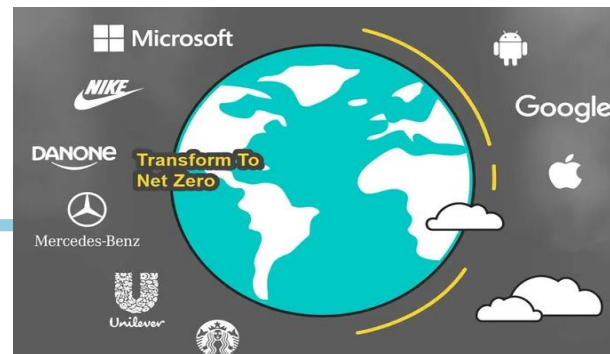
~2021.4.22總統出席「永續·地球解方—2021設計行動高峰會」開幕典禮宣示

## 企業面臨壓力



全球逾137個國家及歐盟宣示淨零排放目標

環法署 **溫管法修法草案**  
2050年淨零碳排入法



國際品牌商要求其供應鏈達到產品碳中和

**Toyota**：2025較2015減碳63%  
**Adidas**：2030較2017減碳30%

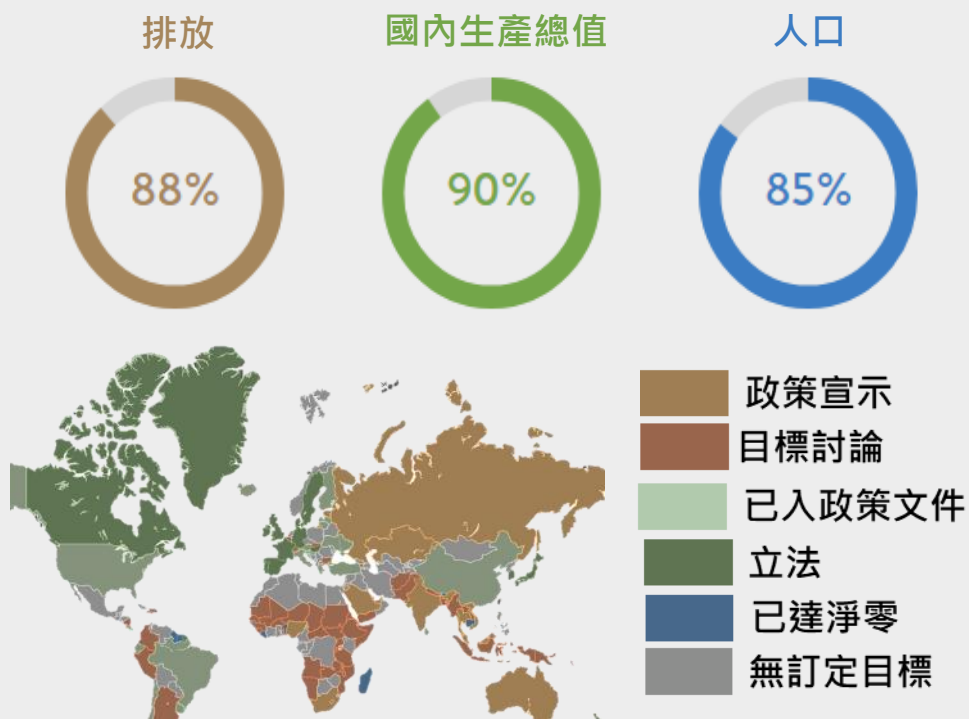


歐盟7月公布CBAM草案  
2023年實施

**鋼鐵**、水泥、鋁、電力、肥料  
212項產品輸歐，金額245億元

# 淨零排放已成為全球共識 無可迴避的責任

全球198個國家中，已有130多國&臺灣+歐盟  
宣示淨零排放目標



淨零數	國家	地區	城市	企業
	<b>134</b>	<b>116</b>	<b>234</b>	<b>686</b>

在198個國家、712地區、1,177個城市和2,000企業中。

歐盟碳邊境調整機制(CBAM/碳關稅)  
將於2023年實施並影響各國築起貿易壁壘

歐盟希望其碳邊境調整機制(CBAM)有助於確保歐盟產業競爭力，並提升歐盟以外國家的氣候雄心。



# 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. 運用資金與投融资決策力
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

# 國際氣候倡議讓企業減碳必須加速

讓企業碳管理從 **Nice to do** 變成 **Must to do**



科學基礎減量目標 **SBTi**  
(全球2,940家企業參與目標設定)  
國內25家企業



**RE 100**

百分百再生能源倡議  
(全球300家以上企業參與)  
國內24家企業(製造業13家)



**EP 100**

百分百建立能源管理系統  
(全球130家企業參與)  
國內2家企業



科毅研發



TCI Co., Ltd.  
Join & Delight consumer's life!

大江生醫

**EV 100**

國際電動車倡議  
(全球113家企業參與)  
國內1家企業



# 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**

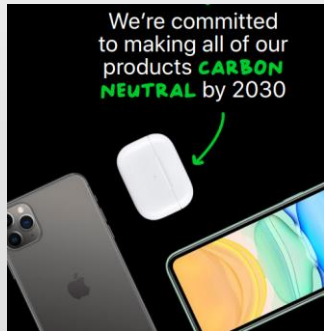
# 品牌大廠之淨零承諾 會要求供應鏈一起來

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

2030產品碳中和  
價值鏈較2015年  
減碳75%

國際大廠做出氣候承諾



供應商  
清潔能源計畫  
協助供應商提升綠電  
採購與產品比率

國內龍頭企業積極因應



2022年已有213家  
供應商參與

台積電2050  
氣候承諾  
• 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

推動原則：

- 1) 揭露對象：按**實收資本額**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。

### 編制2022年報及永續報告書

#### 盤查 時程

##### [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

##### [第四階段]

資本額50億元以下上市櫃公司之合併報表子公司完成盤查

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

#### 查證 時程

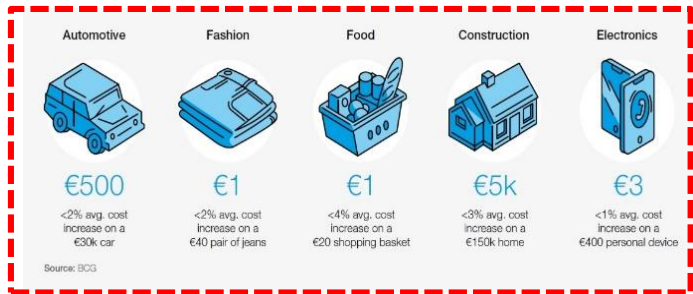
資本額100億元以上上市櫃公司及鋼鐵、水泥業完成查證

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

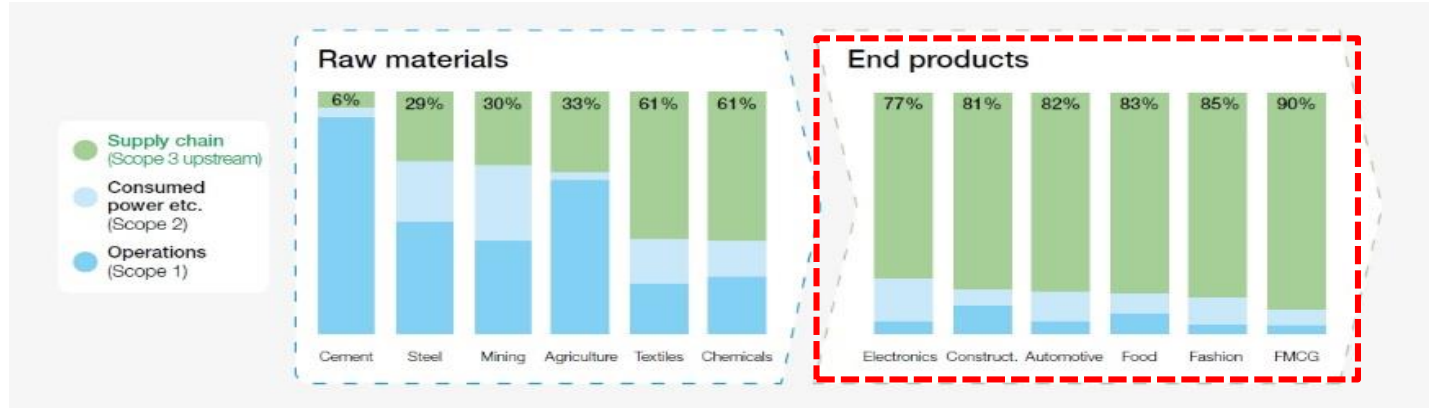
1. 50~100億元合併子公司完成查證
2. 50億元以下個體公司完成查證

50億元以下合併子公司完成查證

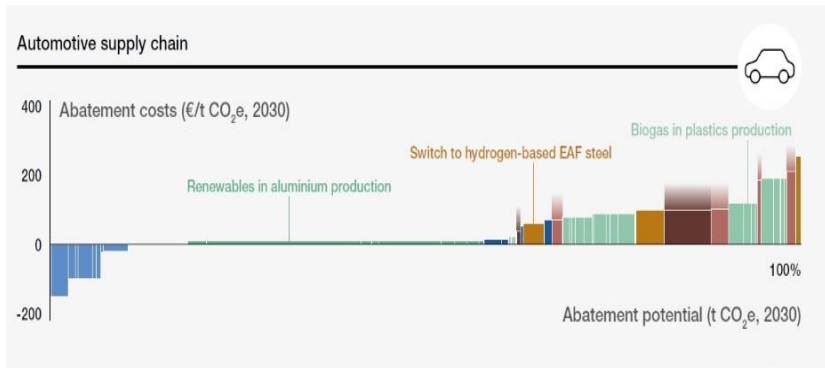
# 👍 淨零的挑戰：供應鏈大機會??



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。



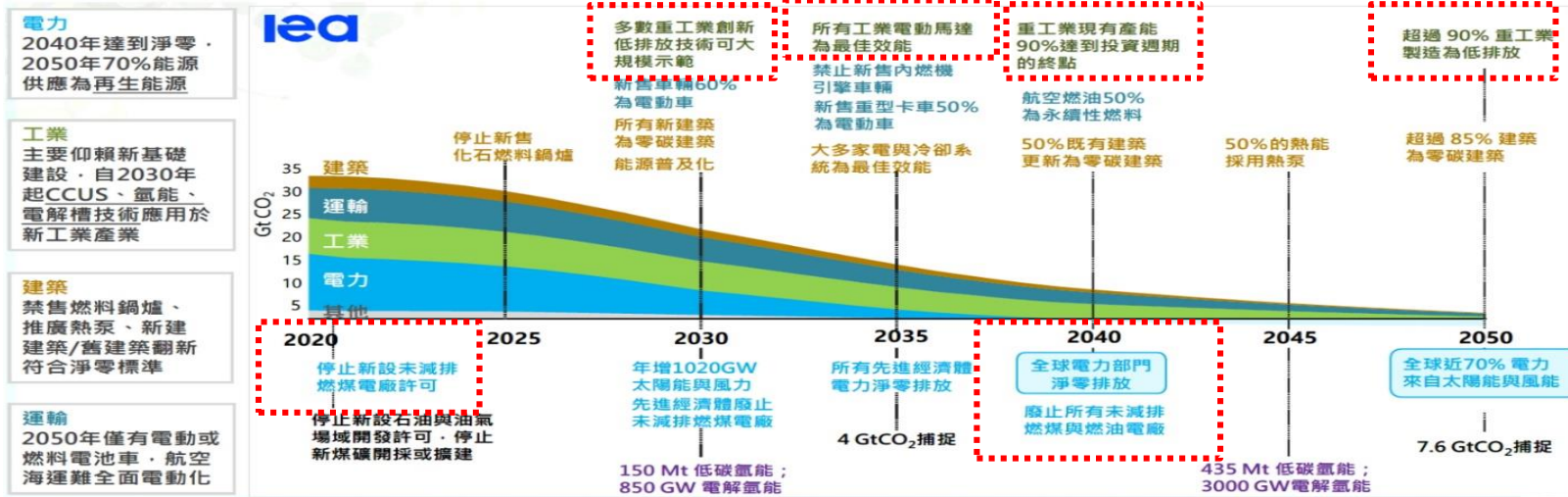
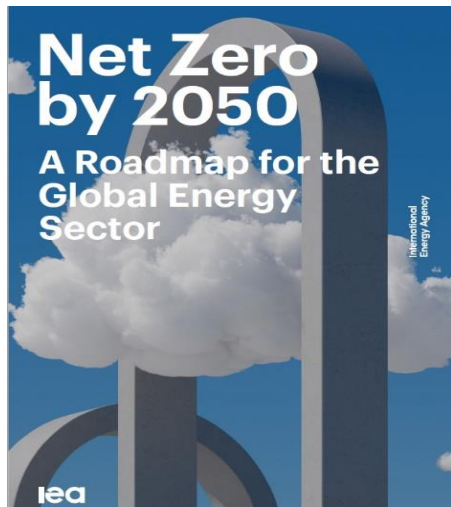
Technology	Description	Average costs	Maturity
Circularity/recycling	Less virgin material production	< €10/t CO <sub>2</sub> e	Ready today
Material and process efficiency	Less material usage and energy consumption	< €10/t CO <sub>2</sub> e	Ready today
Renewable power	Power from renewable sources (e.g. solar, wind)	< €10/t CO <sub>2</sub> e	Ready today
Renewable heat	Heat from renewable sources (e.g. biomass, power)	€10-100/t CO <sub>2</sub> e	Ready in 5-10 years
New processes	New production processes (e.g. H <sub>2</sub> -DRI for steel)	€10-100/t CO <sub>2</sub> e	Ready in 5-10 years
Nature-based solutions	Avoiding deforestation, more sustainable agriculture	€10-100/t CO <sub>2</sub> e	Ready in 5-10 years
Fuel switch	Transport: switch to green fuels, batteries, hydrogen	> €100/t CO <sub>2</sub> e	Ready in 5-10 years
Carbon capture	Capture carbon and recycle or store it underground	> €100/t CO <sub>2</sub> e	Ready in 5-10 years

Source: BCG

資料來源 / 波士頓顧問公司，2021

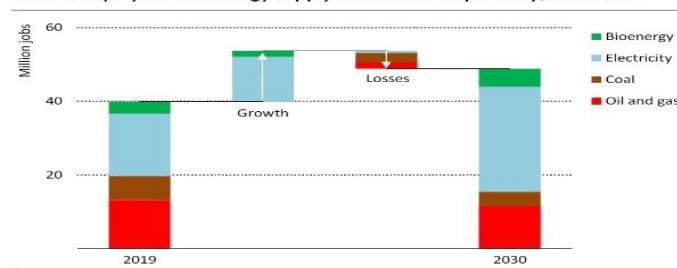


# 2050年淨零排放：全球能源行業路線圖



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」。

Global employment in energy supply in the net zero pathway, 2019-2030



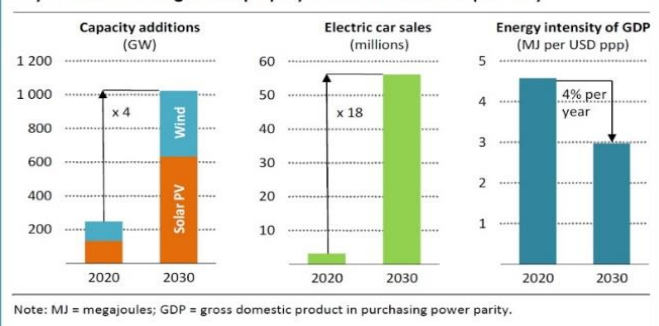
## 重要結論摘要：

- 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

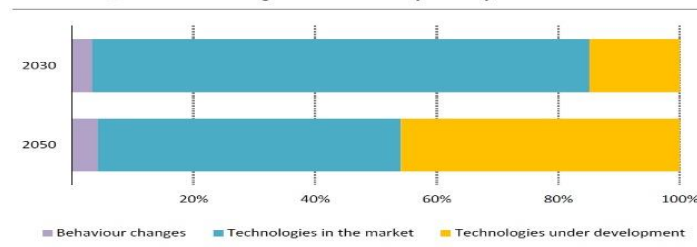
## 重要解決方案摘要：

- 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

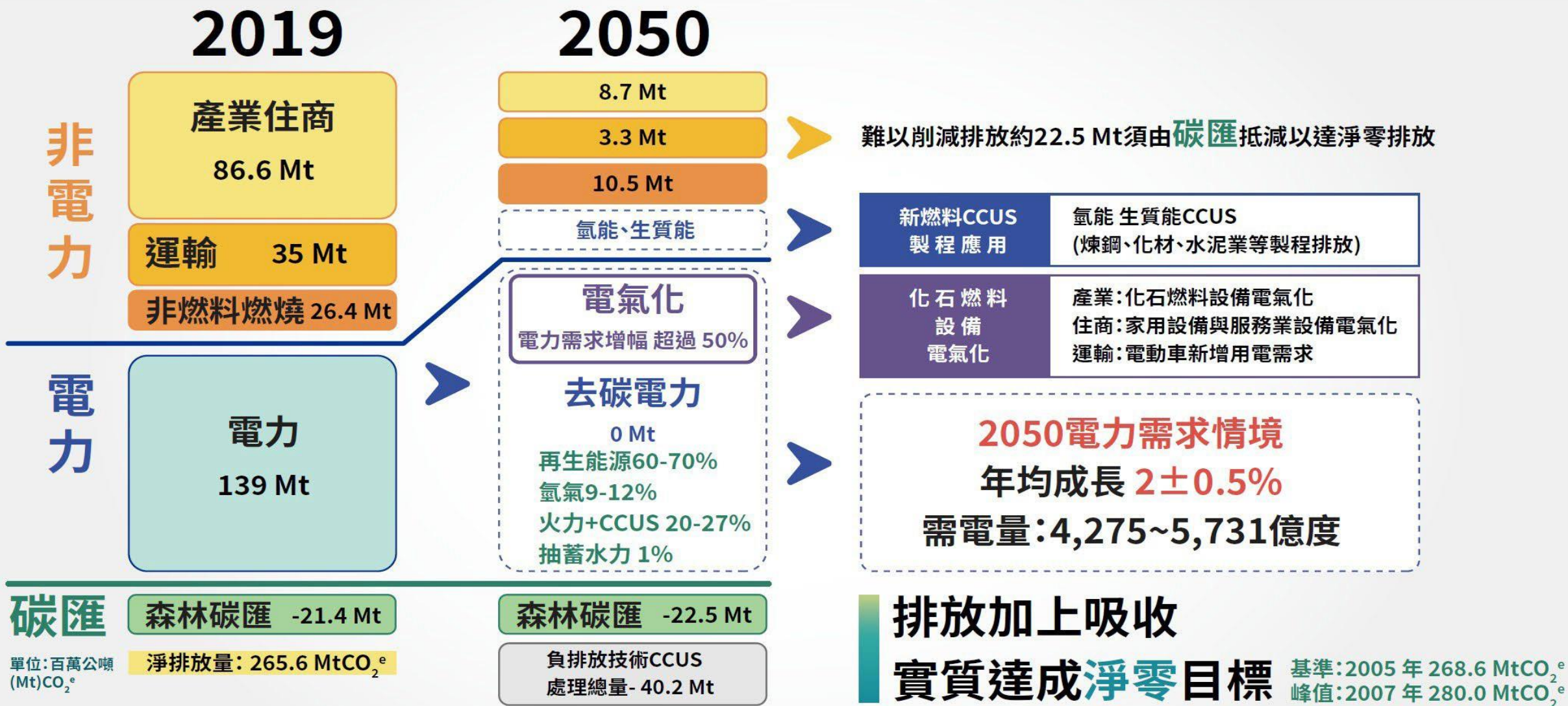
Key clean technologies ramp up by 2030 in the net zero pathway



Annual CO<sub>2</sub> emissions savings in the net zero pathway, relative to 2020



# 2050 淨零排放規劃





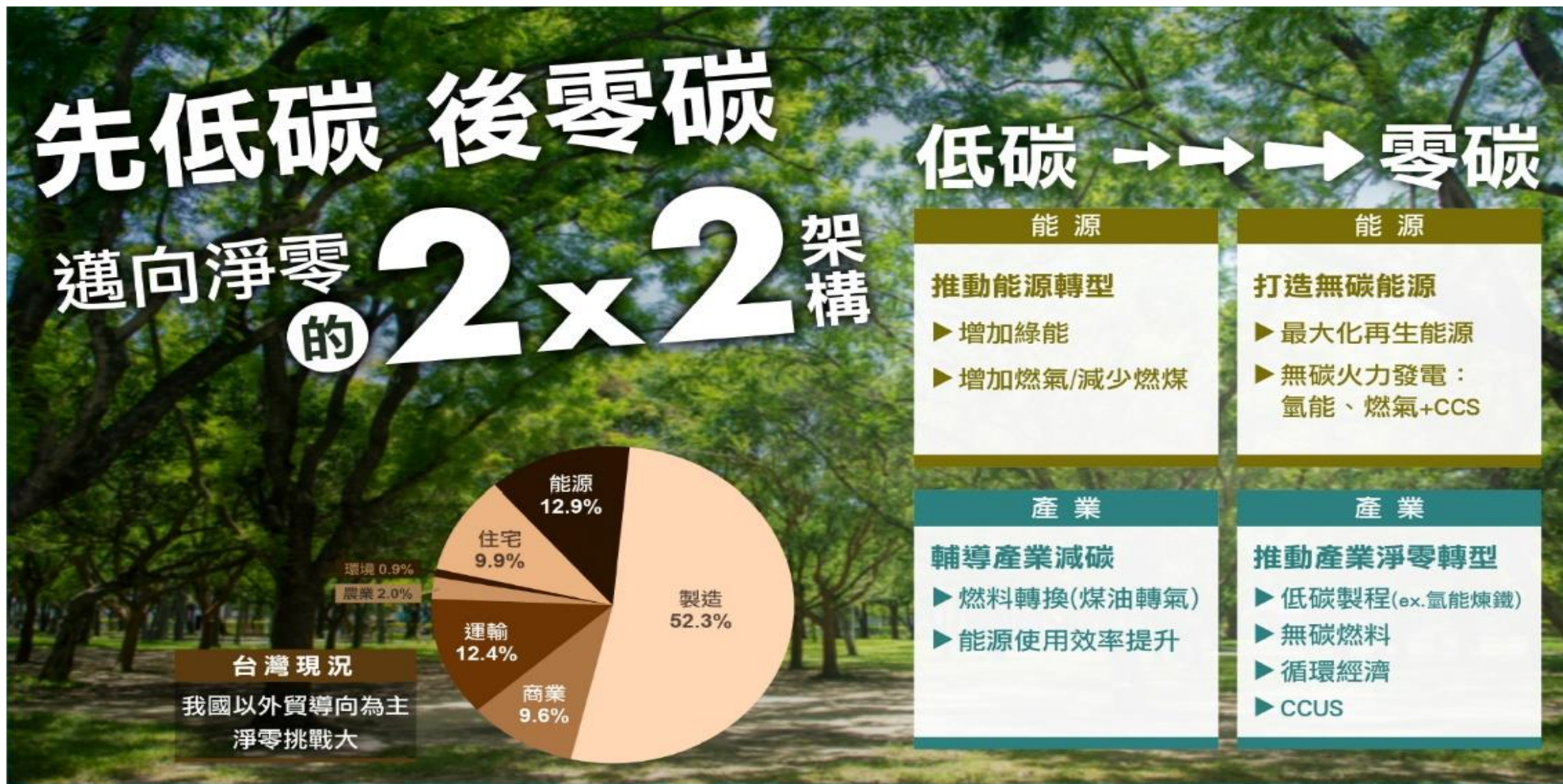
# 臺灣2050 淨零轉型

十二項關鍵戰略



# 產業邁向淨零2x2架構

➤ 短期優先推動成熟的綠能及減碳技術，長期將投入氫能、循環經濟及碳捕捉封存利用等前瞻科技，再由低碳邁向無碳。



資料來源：台灣邁向2050的願景與路徑，經濟部長，王美花，2021.10.30

# 推動方式

- 與各產業公協會與領航企業共同合作，由各領航企業帶頭示範，透過「以大帶小」，讓大企業帶著供應鏈體系，一起進行減碳。

[ 先低碳後零碳 - 產業建構減碳力 ]

## 大帶小 協助企業建構減碳能力

大廠引領供應鏈廠商提升減碳能量  
綠色供應鏈體系  
協助中小企業建構減碳能力(盤查、碳足跡)

淨零排放解方

- [1] 製程更減碳
- [2] 使用低碳/無碳能源
- [3] 發展循環經濟



# 這幾種碳清楚嗎？

到底在講什麼 **碳** ？  
分的清楚嗎？



## 1. CBAM產品碳關稅-碳 ？

2023-2025試行，只申報不繳碳關稅。針對：**產品**

## 2. 產品碳足跡-碳 ？

你有客戶明確的產品碳足跡要求嗎？針對：**產品**

## 3. 組織溫室氣體盤查-碳 ？

你有客戶明確的溫室氣體盤查要求嗎？針對：**組織**

## 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)**

# 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  
力



## 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



碳盤查

碳減量

碳中和

時間

# 簡報結束 敬請指教



- 可參考來源：
  - IPCC : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>
  - GHG protocol ,溫室氣體盤查與計算統計參數不確定性之評估指引：  
<http://www.ghgportocol.org/>

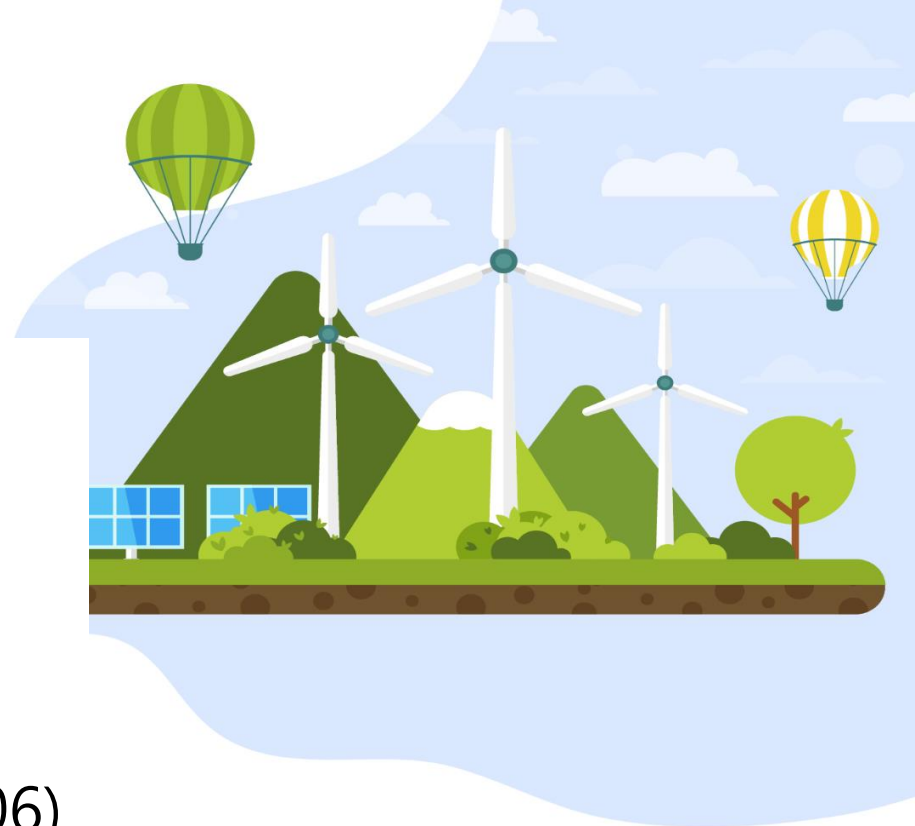
# ISO 14064-1新版標準說明

經濟部工業局

112年4月

# 溫室氣體盤查參考依據

- ISO 14064-1 : 2018標準
- CNS 14064-1 : 2021標準
- 行政院環保署溫室氣體排放量盤查登錄作業指引(10506)
- 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)



# 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)  
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

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  
符合國內  
配合預期使  
用者需求

註：IPCC係指政府間氣候變遷委員會

# 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)

- 世界永續發展組織 (WBCSD)/世界資源協會 (WRI)於1998年起推動，並於2002年正式公告，2003年中譯本出版，**2004年發行第2版**。
- 基於**會計準則**，建立一套計算與報告企業溫室氣體排放的標準，進行知識的交流與整合，並期望可作為未來溫室氣體**交易市場**的核心工具。

Ⓞ 內容除原則性程序指引，並提供案例及產業別/設施別之**電子化計算工具**。

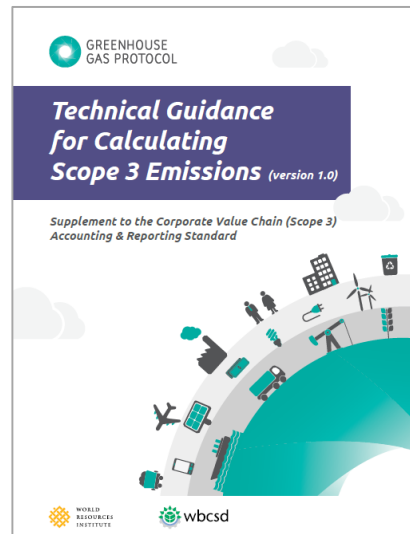
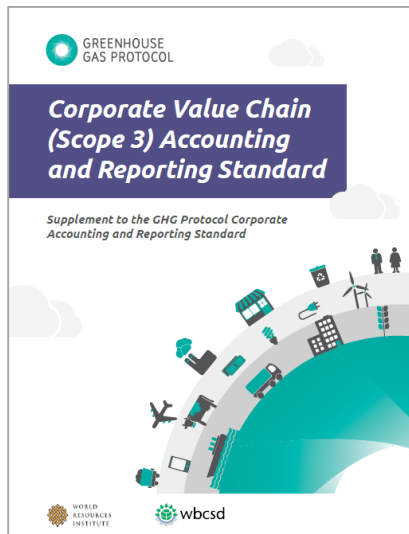
Ⓞ 第二版增加減量目標之設定

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。

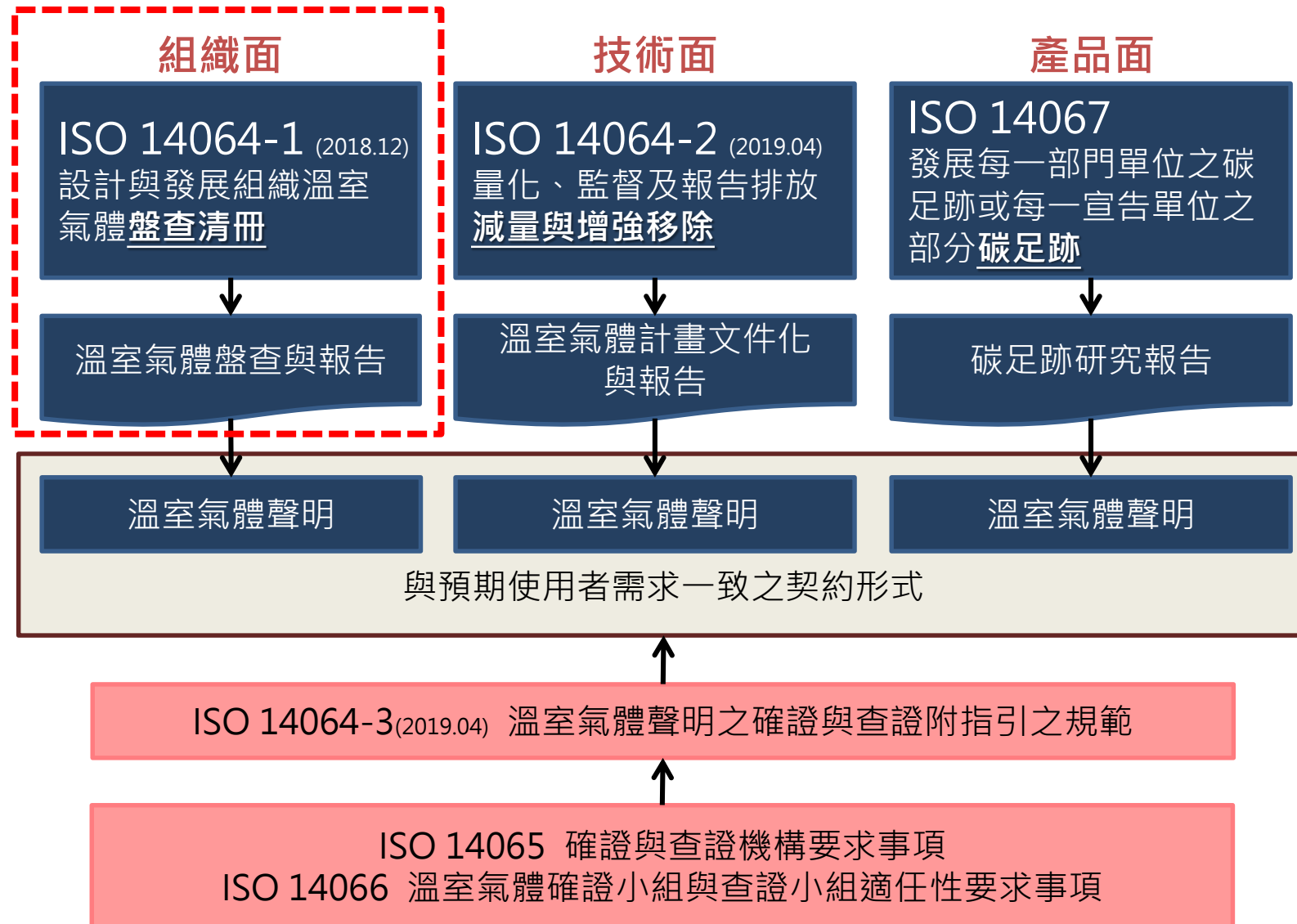


價值鏈	範疇三類別
上游	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 購買產品及服務</li> <li>2. 資本貨物</li> <li>3. 燃料與能源相關活動</li> <li>4. 上游原物料運輸及分配</li> <li>5. 營運產生廢棄物</li> <li>6. 商務旅行</li> <li>7. 員工通勤</li> <li>8. 上游租賃資產</li> </ol>
下游	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. 下游產品運輸及分配</li> <li>10. 售出產品加工</li> <li>11. 售出產品使用</li> <li>12. 售出產品之最終處置</li> <li>13. 下游租賃資產</li> <li>14. 連鎖經銷商</li> <li>15. 投資</li> </ol>



# 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



適用的溫室氣體方案或預期使用者之要求事項

# 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)

**強制性要求**

易記口訣:

邊→源→算→報→查

# 重要用語及定義

- ◆ 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

## ◆ 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** (CO<sub>2</sub>) 之單位質量脈衝排放量。

## ◆ 二氧化碳當量 (carbon dioxide equivalent, CO<sub>2</sub>e)

- 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。

$$\text{溫室氣體排放量(CO}_2\text{e)} = \sum (\text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP})$$

# 重要用語及定義

- ◆ **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

## ◆ 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。

## ◆ 重大 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

## ◆ 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**預期使用者**需求相關的溫室氣體源、溫室氣體匯、溫室氣體儲存庫、數據及方法。

## 完整性

**納入**所有相關的溫室氣體排放與移除。

## 一致性

能對**溫室氣體相關資訊**進行**有意義之比較**。

## 準確度

實務上儘可能**減少偏差與不確定性**。

## 透明度

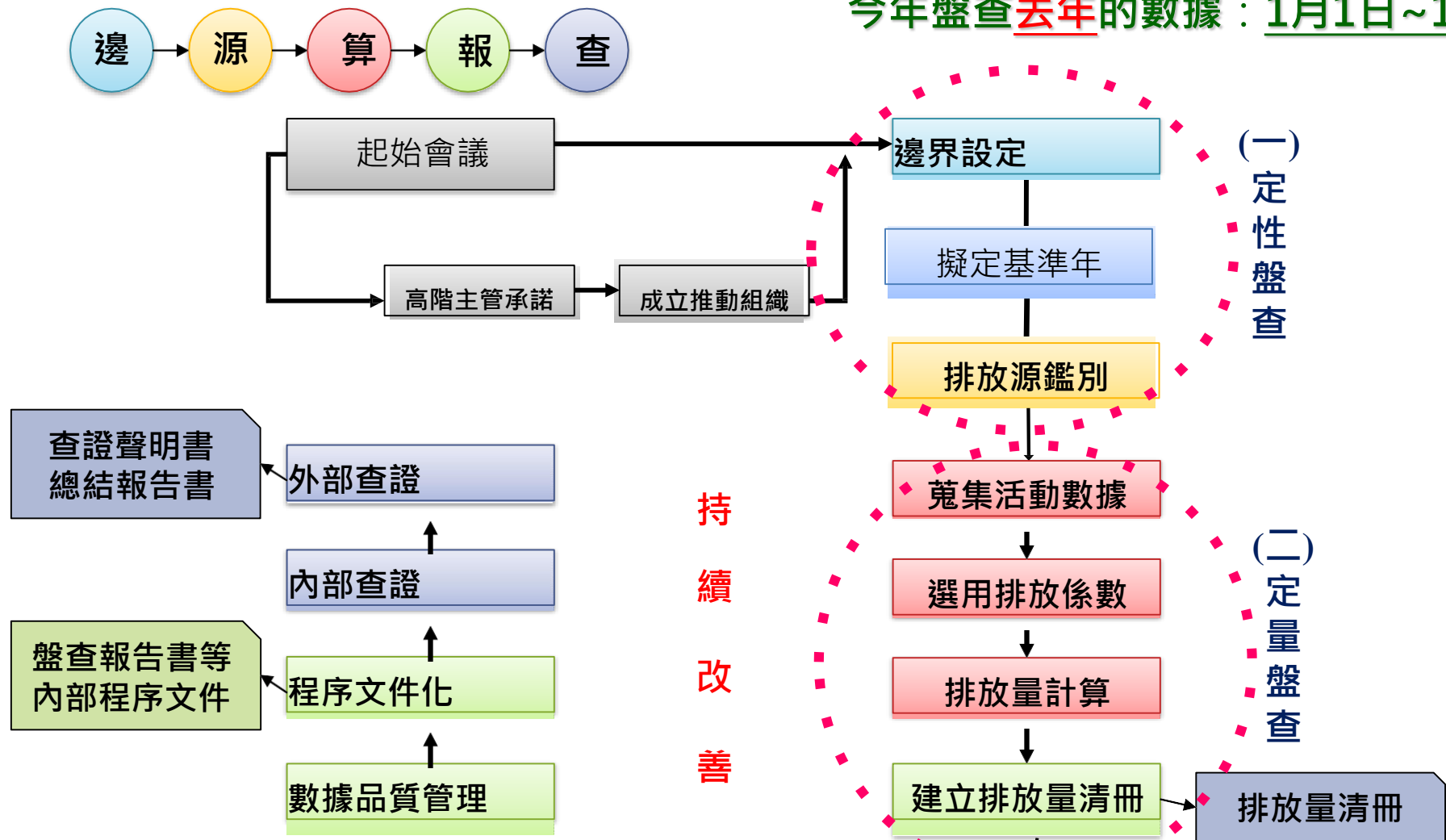
**揭露**充分且適合的**溫室氣體相關資訊**，俾使**預期使用者**做出合理可信之**決策**。

間接排放重大準則



# 溫室氣體盤查方法

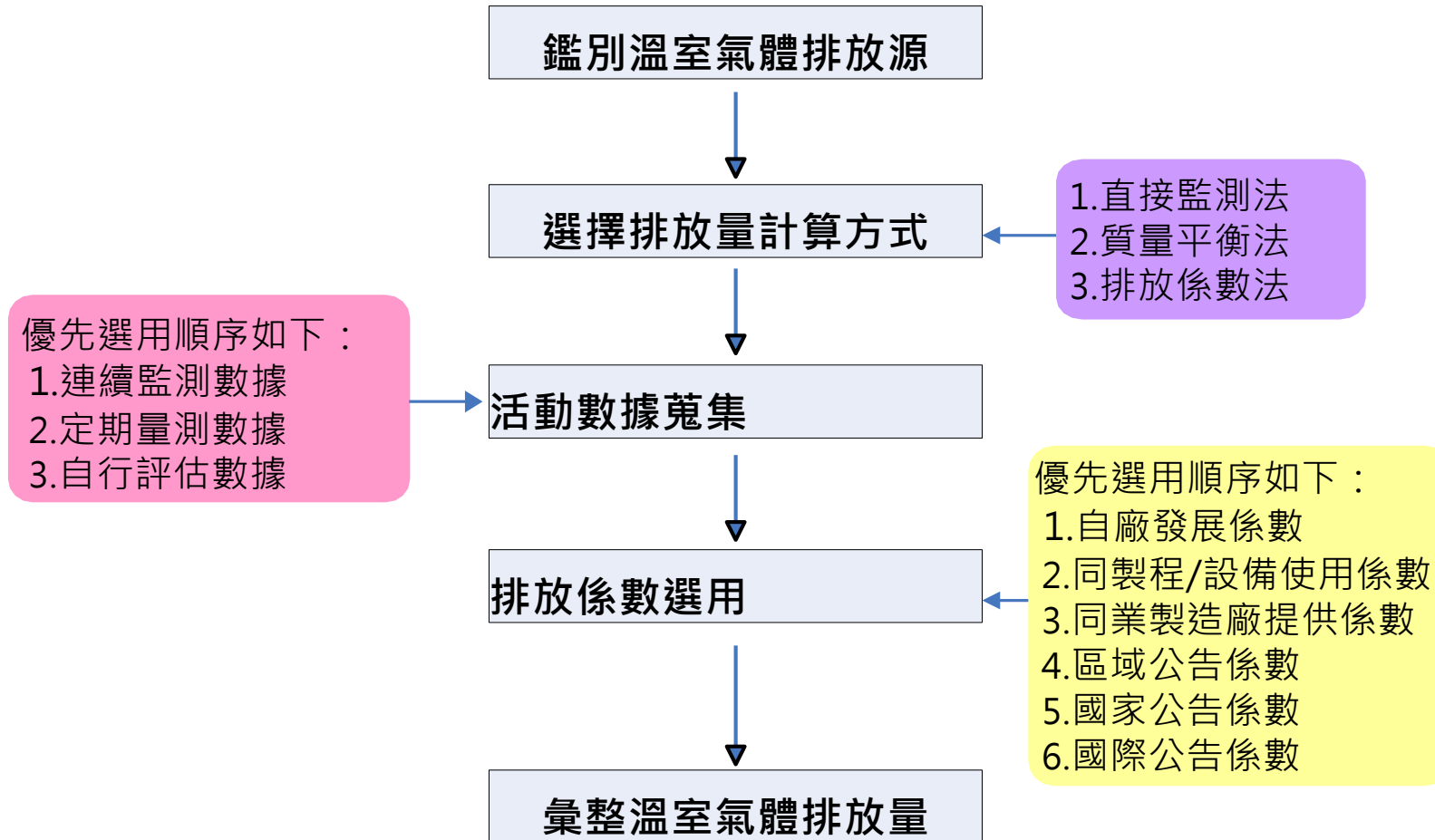
## 溫室氣體盤查作業程序



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



# 溫室氣體盤查方法



# 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：
  - 控制權**：對其財務或營運控制的設施，負責所有來自設施之溫室氣體排放量。
  - 股權持分**：依其佔有比例負責來自個別設施之溫室氣體排放量。

採用此法

## 參考資訊

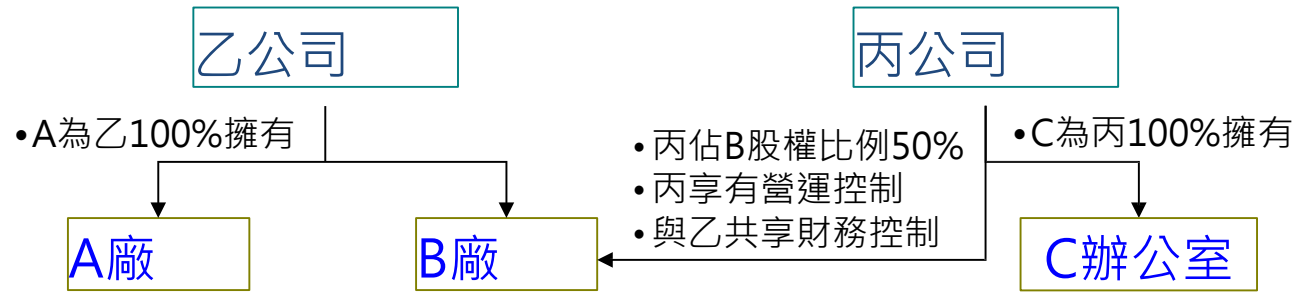
參考環保署排放量申報之要求，組織邊界之設定以**管制編號**為單位，以該管制編號下之範圍設定為其邊界。

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。

# 溫室氣體盤查邊界

組織邊界設定 - 案例說明

範例



類別	乙公司		丙公司	
	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**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



# 溫室氣體盤查邊界

## 報告邊界

### ◆ 建立報告邊界

- 應**建立報告邊界並文件化**，包括鑑別與公司營



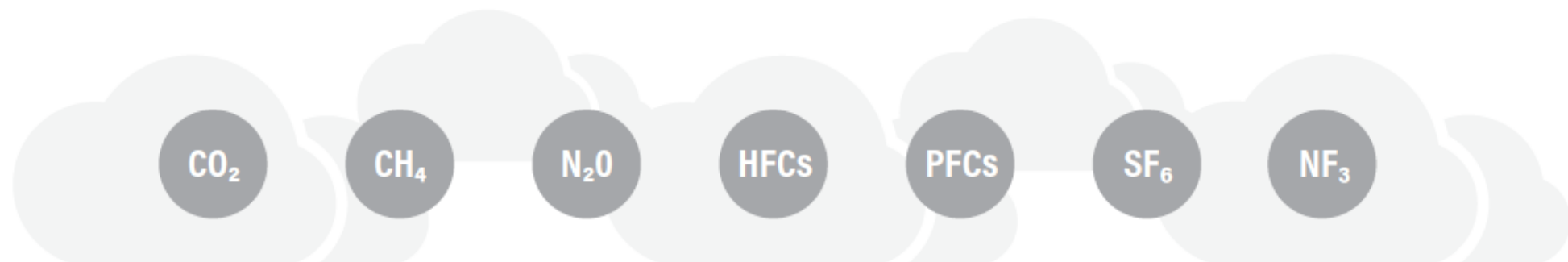
接與間接溫



非排放量。

### ◆ 直接溫室氣體排放

- 應以**二氧化碳公噸當量**為單位，對七大類溫室氣體，**分別量化直接溫室氣體排放量**。



# 溫室氣體盤查邊界

邊

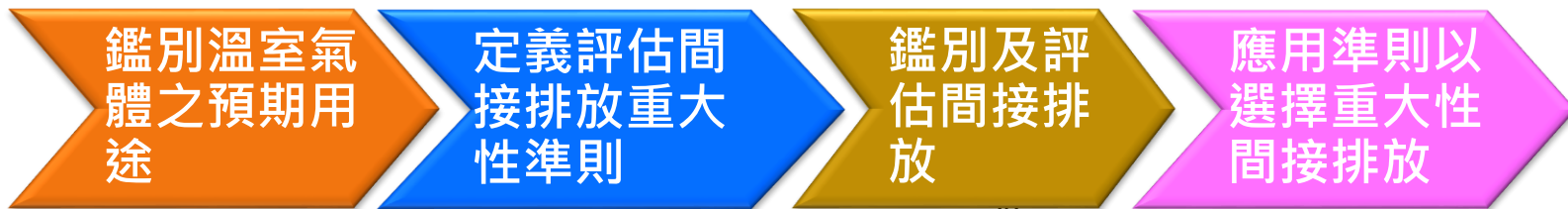
## 報告邊界

### ◆ 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。



### 鑑別重大間接溫室氣體排放之流程



# 間接排放重大性準則



- 1 應決定何項間接排放量**納入**其溫室氣體盤查清冊中，並予以文件化。
- 2 應考量溫室氣體盤查清冊之**用途**，界定與說明其**間接排放重大性準則**。
- 3 應依**準則鑑別與評估**其間接溫室氣體排放，以選擇其**重大者**。
- 4 應**量化與報告**重大排放，重大間接排放之**排除**應提出合理說明。
- 5 **重大性之評估準則**可包括**排放之大小**、**影響程度**、**資訊取得**及**數據準確度**等。
- 6 不宜使用準則排除**實質的**間接排放量，或藉以迴避**守規性義務**。

# 重大間接溫室氣體排放鑑別流程

## 鑑別溫室氣體清冊預期用途

- 法規強制、自願性、碳風險管理、排放減量等

## 間接排放重大性評估準則

- 建立文件化流程，以**決定**將哪些間接排放納入盤查。

## 鑑別與評估間接排放

- 量之大小、影響程度、風險或機會、特定部門之指引、外包、員工參與

## 應用準則選擇重大間接排放

- 間接排放**活動數據蒐集**、**排放係數選用與計算**



# 評估間接排放重大性之準則參考

- ISO 14064-1附錄H

## 量的大小

- 設定為實質可予以量化的間接排放與移除

## 影響程度

- 組織有能力監測與減少排放與移除之程度(例：能源效率、生態設計、顧客參與、權限)

## 風險機會

- 促使組織暴露於風險(例：氛圍有關的風險，諸如財務、法規、供應鏈、產品與顧客、訴訟、聲譽之風險)的間接排放或移除，或其企業之機會(例新市場、新商業模式)

## 特定部門指引

- 依業務部門依特定部門指引所提出，視為重大的溫室氣體排放。

## 外包

- 由基本上為核心業務活動的外包作業所產生的間接排放與移除。

## 員工參與

- 激勵員工減少能源使用或激勵聯合團隊在環繞氛圍變化中產生鬥志的間接排放(例：能源節約誘因、汽車合用組織、內部碳定價方法)

# 溫室氣體盤查邊界

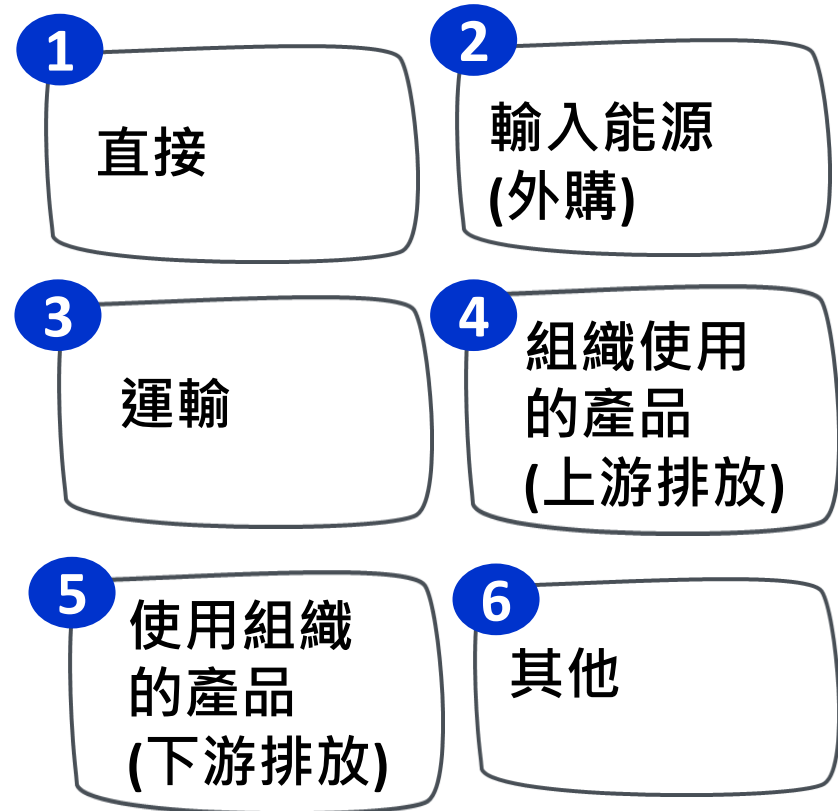
## 報告邊界

### ◆ 溫室氣體盤查類別

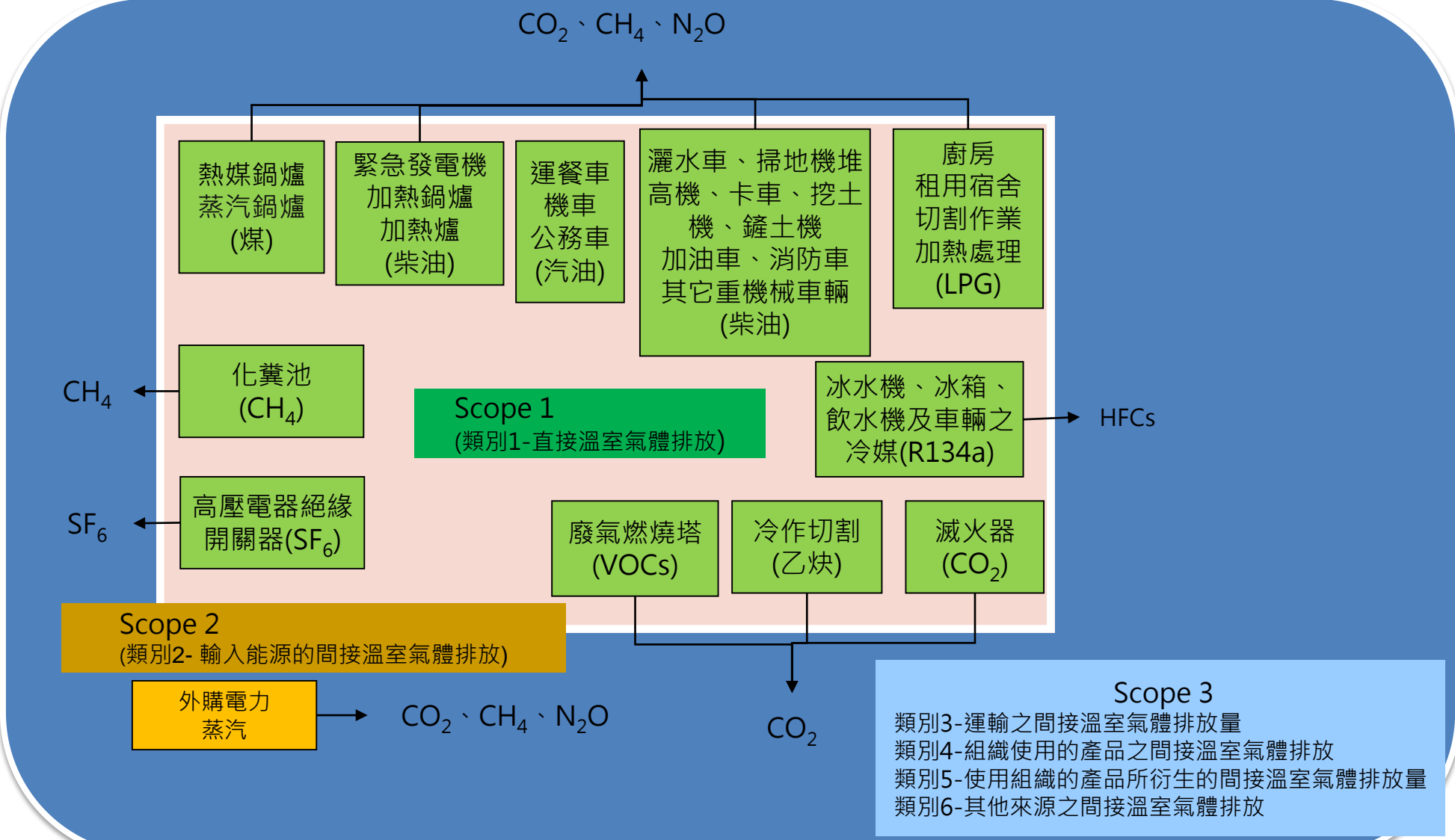
- **直接**溫室氣體排放量與移除量。
- 來自**輸入能源(外購)**之間接溫室氣體排放量。
- 來自**運輸**之間接溫室氣體排放量。
- 來自**組織使用的產品**之間接溫室氣體排放量。
- 來自**使用組織的產品**所衍生的間接溫室氣體排放量。
- 來自**其他**來源之間接溫室氣體排放量。

◆ 每一類別中，如有**非生物源排放**、**生物源人為排放**及**生物源非人為排放**，**應分別計算**。

◆ 須各別以設施層級文件化上述類別。




# 溫室氣體盤查邊界



報告邊界示意圖

# 溫室氣體排放量化

## 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...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**。



# 溫室氣體排放量化

## 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**。



### 量化方法類型

#### ● 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。

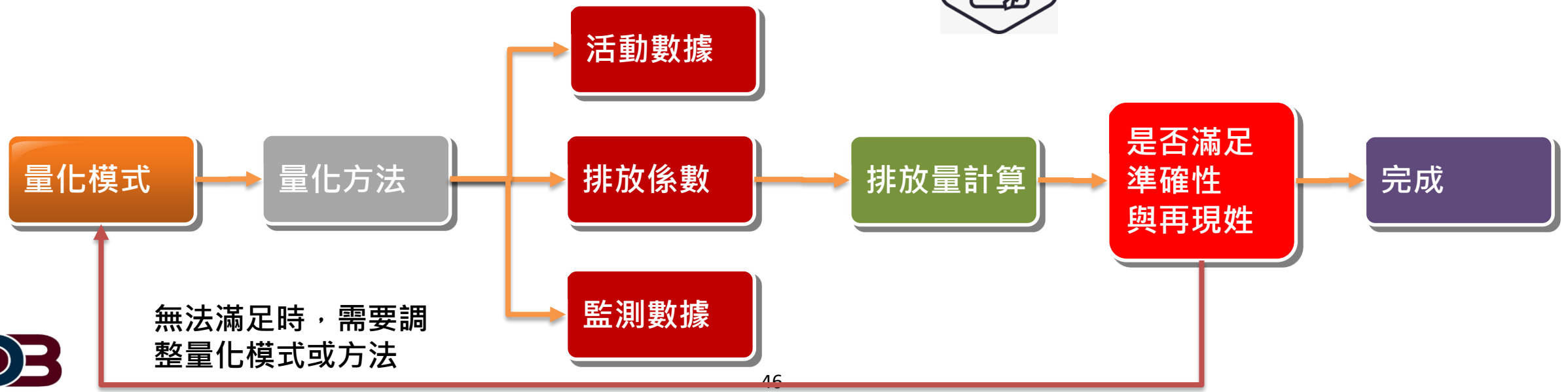
$$\text{排放量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數}$$

# 溫室氣體排放量化

## 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。
- 應決定用於量化的每一相關數據之特性，並文件化。



# 溫室氣體排放量化

## 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。



# 溫室氣體排放之量化

## 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)-AR5版

算

Acronym, Common Name or Chemical Name	Chemical Formula	Lifetime (Years)	Radiative Efficiency ( $W m^{-2} ppb^{-1}$ )	AGWP 20-year ( $W m^{-2} yr kg^{-1}$ )	GWP 20-year	AGWP 100-year ( $W m^{-2} yr kg^{-1}$ )	GWP 100-year	AGTP 20-year ( $K kg^{-1}$ )	GTP 20-year	AGTP 50-year ( $K kg^{-1}$ )	GTP 50-year	AGTP 100-year ( $K kg^{-1}$ )	GTP 100-year
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	see*	1.37e-5	2.49e-14	1	9.17e-14	1	6.84e-16	1	6.17e-16	1	5.47e-16	1
Methane	CH <sub>4</sub>	12.4 <sup>†</sup>	3.63e-4	2.09e-12	84	2.61e-12	28	4.62e-14	67	8.69e-15	14	2.34e-15	4
Fossil methane‡	CH <sub>4</sub>	12.4 <sup>†</sup>	3.63e-4	2.11e-12	85	2.73e-12	30	4.68e-14	68	9.55e-15	15	3.11e-15	6
Nitrous Oxide	N <sub>2</sub> O	121 <sup>†</sup>	3.00e-3	6.58e-12	264	2.43e-11	265	1.89e-13	277	1.74e-13	282	1.28e-13	234
<b>Chlorofluorocarbons</b>													
CFC-11	CCl <sub>3</sub> F	45.0	0.26	1.72e-10	6900	4.28e-10	4660	4.71e-12	6890	3.01e-12	4890	1.28e-12	2340
CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	100.0	0.32	2.69e-10	10,800	9.39e-10	10,200	7.71e-12	11,300	6.75e-12	11,000	4.62e-12	8450
CFC-13	CCIF <sub>3</sub>	640.0	0.25	2.71e-10	10,900	1.27e-09	13,900	7.99e-12	11,700	8.77e-12	14,200	8.71e-12	15,900
CFC-113	CCl <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub>	85.0	0.30	1.62e-10	6490	5.34e-10	5820	4.60e-12	6730	3.85e-12	6250	2.45e-12	4470
CFC-114	CCIF <sub>2</sub> CCIF <sub>2</sub>	190.0	0.31	1.92e-10	7710	7.88e-10	8590	5.60e-12	8190	5.56e-12	9020	4.68e-12	8550
CFC-115	CCIF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,020.0	0.20	1.46e-10	5860	7.03e-10	7670	4.32e-12	6310	4.81e-12	7810	4.91e-12	8980
<b>Hydrochlorofluorocarbons</b>													
HCFC-21	CHCl <sub>2</sub> F	1.7	0.15	1.35e-11	543	1.35e-11	148	1.31e-13	192	1.59e-14	26	1.12e-14	20
HCFC-22	CHClF <sub>2</sub>	11.9	0.21	1.32e-10	5280	1.62e-10	1760	2.87e-12	4200	5.13e-13	832	1.43e-13	262
HCFC-122	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> Cl	1.0	0.17	5.43e-12	218	5.43e-12	59	4.81e-14	70	6.25e-15	10	4.47e-15	8
HCFC-122a	CHFClCFCl <sub>2</sub>	3.4	0.21	2.36e-11	945	2.37e-11	258	2.91e-13	426	2.99e-14	48	1.96e-14	36
HCFC-123	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.3	0.15	7.28e-12	292	7.28e-12	79	6.71e-14	98	8.45e-15	14	6.00e-15	11
HCFC-123a	CHClFCF <sub>2</sub> Cl	4.0	0.23	3.37e-11	1350	3.39e-11	370	4.51e-13	659	4.44e-14	72	2.81e-14	51
HCFC-124	CHClFCF <sub>3</sub>	5.9	0.20	4.67e-11	1870	4.83e-11	527	7.63e-13	1120	7.46e-14	121	4.03e-14	74
HCFC-132c	CH <sub>2</sub> FCFCl <sub>2</sub>	4.3	0.17	3.07e-11	1230	3.10e-11	338	4.27e-13	624	4.14e-14	67	2.58e-14	47
HCFC-141b	CH <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> F	9.2	0.16	6.36e-11	2550	7.17e-11	782	1.27e-12	1850	1.67e-13	271	6.09e-14	111
HCFC-142b	CH <sub>3</sub> CCIF <sub>2</sub>	17.2	0.19	1.25e-10	5020	1.82e-10	1980	3.01e-12	4390	8.46e-13	1370	1.95e-13	356
HCFC-225ca	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.9	0.22	1.17e-11	469	1.17e-11	127	1.17e-13	170	1.38e-14	22	9.65e-15	18
HCFC-225cb	CHClFCF <sub>2</sub> CCIF <sub>2</sub>	5.9	0.29	4.65e-11	1860	4.81e-11	525	7.61e-13	1110	7.43e-14	120	4.01e-14	73
(E)-1-Chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-ene	trans-CF <sub>3</sub> CH=CHCl	26.0 days	0.04	1.37e-13	5	1.37e-13	1	1.09e-15	2	1.54e-16	<1	1.12e-16	<1

# 全球暖化潛勢值(GWPs)-AR6版

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

# 溫室氣體排放量化

## 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**首次**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
- 滾動式基準年：排放量與前一年作比較(排放量每年較前一年少Y%)

# 溫室氣體排放量化

## 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**



# 溫室氣體排放之量化

## 基準年溫室氣體盤查清冊

- ◆ 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**。

} 列入報告書內

### 參考資訊

參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。



# 溫室氣體盤查品質管理

## 溫室氣體資訊管理

- ◆ 應建立與維持溫室氣體資訊**管理程序**
- ◆ 溫室氣體資訊管理程序應**文件化**下列**考量**事項：
  - 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**。



人員  
能力

量化  
流程

品質  
管理

# 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。

參考資訊



## 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**合理說明**，並應進行**定性**評鑑。

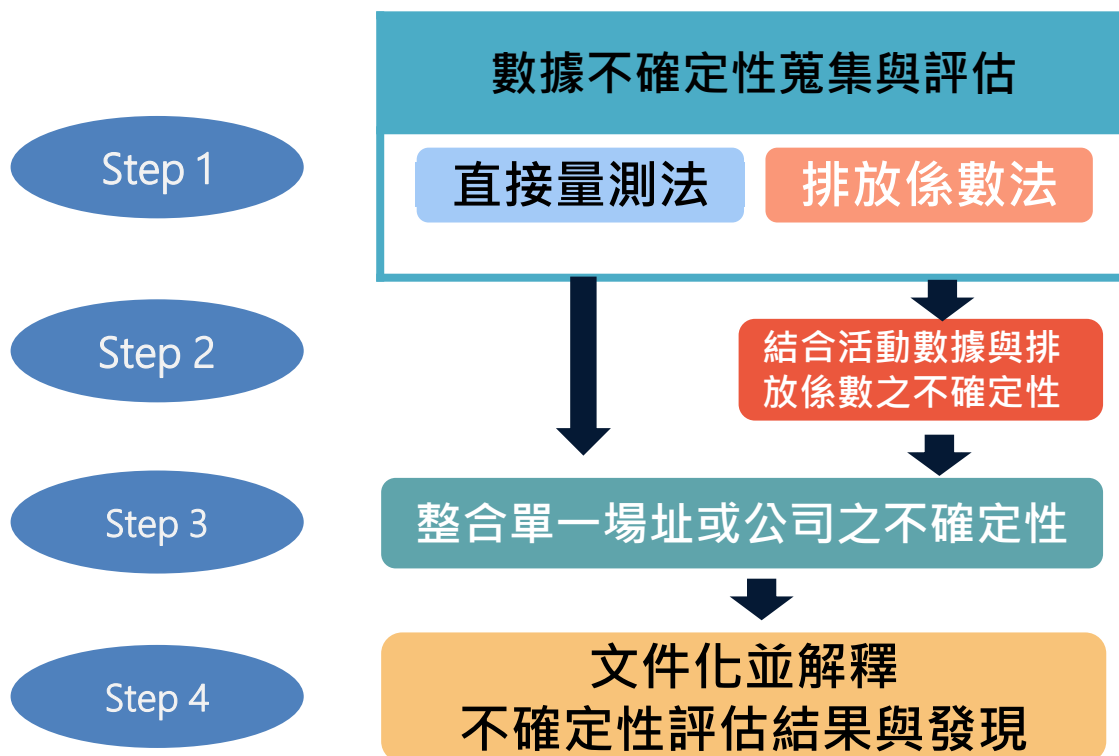




# 不確定性評估方法

## 不確定性**定量**評估方法

- 不確定性評估之步驟



## 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=8947&xq\\_xCat=e&mp=1](https://www.bsmi.gov.tw/wSite/lp?ctNode=8947&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/Tool\\_1?Type=1](https://ghgregistry.epa.gov.tw/ghg_rwd/Main/Tool/Tool_1?Type=1)

# 溫室氣體盤查品質管理

排放係數  
不確定性

## • 環保署溫室氣體排放係數管理表3.0.4版

排放源類別	燃料別	IPCC原始係數名稱	A		B	C=A×B×(44/12)×1000		D		E		F=C×4186.8×10 <sup>-9</sup> ×10 <sup>-3</sup>		G		熱值資料來源	H=F×G		I		J	
			IPCC 2006年C排放係數			CO2排放係數	單位	IPCC 2006年CO2排放係數之不確定性		原始係數		我國熱值		建議排放係數			建議排放係數之不確定性					
			C排放係數	單位	95%信賴區間下限			95%信賴區間上限	原始係數	單位	熱值	熱值單位	數值	單位	95%信賴區間下限		95%信賴區間上限					
煤	自產煤	Other Bituminous Coal	25.8	kgC/GJ	1	94600	kgCO2/TJ	-7.7%	+6.8%	3.96E-04	Kg CO2/Kcal	5890.00	Kcal/Kg	註1	2.3328598392	KgCO2/Kg	-7.7%	+6.8%				
	原料煤	Other Bituminous Coal	25.8	kgC/GJ	1	94600	kgCO2/TJ	-7.7%	+6.8%	3.96E-04	Kg CO2/Kcal	6800.00	Kcal/Kg	註1	2.6932847040	KgCO2/Kg	-7.7%	+6.8%				
	燃料煤	Other Bituminous Coal	25.8	kgC/GJ	1	94600	kgCO2/TJ	-7.7%	+6.8%	3.96E-04	Kg CO2/Kcal	6080.00	Kcal/Kg	註1	2.4081133824	KgCO2/Kg	-7.7%	+6.8%				
	無煙煤	Anthracite	26.8	kgC/GJ	1	98300	kgCO2/TJ	-3.8%	+2.7%	4.12E-04	Kg CO2/Kcal	7100.00	Kcal/Kg	註1	2.9220933240	KgCO2/Kg	-3.8%	+2.7%				
	焦煤	Coking Coal	25.8	kgC/GJ	1	94600	kgCO2/TJ	-7.7%	+6.8%	3.96E-04	Kg CO2/Kcal	6800.00	Kcal/Kg	註1	2.6932847040	KgCO2/Kg	-7.7%	+6.8%				
	煙煤	Other Bituminous Coal	25.8	kgC/GJ	1	94600	kgCO2/TJ	-5.4%	+5.4%	3.96E-04	Kg CO2/Kcal	6080.00	Kcal/Kg	註1	2.4081133824	KgCO2/Kg	-5.4%	+5.4%				
	亞煙煤(發電)	Sub-Bituminous Coal	26.2	kgC/GJ	1	96100	kgCO2/TJ	-3.4%	+4.1%	4.02E-04	Kg CO2/Kcal	4900.00	Kcal/Kg	註1	1.9715222520	KgCO2/Kg	-3.4%	+4.1%				
	亞煙煤(其他)	Sub-Bituminous Coal	26.2	kgC/GJ	1	96100	kgCO2/TJ	-3.4%	+4.1%	4.02E-04	Kg CO2/Kcal	5600.00	Kcal/Kg	註1	2.2531682880	KgCO2/Kg	-3.4%	+4.1%				
	褐煤	Lignite	27.6	kgC/GJ	1	101000	kgCO2/TJ	-10.0%	+13.9%	4.23E-04	Kg CO2/Kcal	2844.00	Kcal/Kg	註2	1.2026331792	KgCO2/Kg	-10.0%	+13.9%				
	油頁岩	Oil Shale and Tar Sands	29.1	kgC/GJ	1	107000	kgCO2/TJ	-15.7%	+16.8%	4.48E-04	Kg CO2/Kcal	2127.00	Kcal/Kg	註2	0.9528696252	KgCO2/Kg	-15.7%	+16.8%				
	泥煤	Peat	28.9	kgC/GJ	1	106000	kgCO2/TJ	-5.7%	+1.9%	4.44E-04	Kg CO2/Kcal	2333.00	Kcal/Kg	註2	1.0353872664	KgCO2/Kg	-5.7%	+1.9%				
	煤球	Patent Fuel	26.6	kgC/GJ	1	97500	kgCO2/TJ	-10.5%	+11.8%	4.08E-04	Kg CO2/Kcal	3800.00	Kcal/Kg	註1	1.5512094000	KgCO2/Kg	-10.5%	+11.8%				
	焦炭	Coke Oven Coke and Lignite Coke	29.2	kgC/GJ	1	107000	kgCO2/TJ	-10.6%	+11.2%	4.48E-04	Kg CO2/Kcal	7000.00	Kcal/Kg	註1	3.1359132000	KgCO2/Kg	-10.6%	+11.2%				
	石油焦	Petroleum Coke	26.6	kgC/GJ	1	97500	kgCO2/TJ	-15.0%	+17.9%	4.08E-04	Kg CO2/Kcal	8200.00	Kcal/Kg	註1	3.3473466000	KgCO2/Kg	-15.0%	+17.9%				
燃料油	航空汽油	Aviation Gasoline (Jet Gasoline)	19.1	kgC/GJ	1	70000	kgCO2/TJ	-3.6%	+4.3%	2.93E-04	Kg CO2/Kcal	7500.00	Kcal/L	註1	2.1980700000	KgCO2/L	-3.6%	+4.3%				
	航空燃油	Jet Kerosene	19.5	kgC/GJ	1	71500	kgCO2/TJ	-2.5%	+4.1%	2.99E-04	Kg CO2/Kcal	8000.00	Kcal/L	註1	2.3948496000	KgCO2/L	-2.5%	+4.1%				
	原油	Crude Oil	20.0	kgC/GJ	1	73300	kgCO2/TJ	-3.0%	+3.0%	3.07E-04	Kg CO2/Kcal	9000.00	Kcal/L	註1	2.7620319600	KgCO2/L	-3.0%	+3.0%				
	奧里油	Orimulsion	21.0	kgC/GJ	1	77000	kgCO2/TJ	-10.0%	+10.9%	3.22E-04	Kg CO2/Kcal	6573.00	Kcal/Kg	註2	2.1190274028	KgCO2/Kg	-10.0%	+10.9%				
	天然氣凝結油	Natural Gas Liquids (NGLs)	17.5	kgC/GJ	1	64200	kgCO2/TJ	-9.2%	+9.7%	2.69E-04	Kg CO2/Kcal	10564.00	Kcal/M <sup>3</sup>	註2	2.8395246038	KgCO2/M <sup>3</sup>	-9.2%	+9.7%				
	煤油	Other Kerosene	19.6	kgC/GJ	1	71900	kgCO2/TJ	-1.5%	+2.5%	3.01E-04	Kg CO2/Kcal	8500.00	Kcal/L	註1	2.5587628200	KgCO2/L	-1.5%	+2.5%				
	頁岩油	Shale Oil	20.0	kgC/GJ	1	73300	kgCO2/TJ	-7.5%	+8.0%	3.07E-04	Kg CO2/Kcal	9106.00	Kcal/Kg	註2	2.7945625586	KgCO2/Kg	-7.5%	+8.0%				

# 不確定性評估方法

- 不確定性**定量**評估方法
- 解釋不確定性評估結果及發現
  - 建立清冊不確定之評等範圍

Data Accuracy	Interval as Percent of Mean Value
High	+/- 5%
Good	+/- 15%
Fair	+/- 30%
Poor	More than 30%

- 應說明整體清冊之不確定性評估結果及使用限制
- 解釋主要不確定性來源，並探討是否可持續改善數據品質。

# 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
<b>活動數據 種類等級(A1)</b>	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
<b>活動數據 可信等級(A2)</b>	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
<b>排放係數 種類等級(A3)</b>	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：
$$\sum (\text{單一排放源排放量} \times \text{單一排放源不確定性評分}) \div (\text{納入不確定性評估之總排放量})$$
  - 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](https://ghgregistry.epa.gov.tw/ghg_rwd/Main/Tool/Tool_1?Type=1)

# 溫室氣體清冊之不確定性

- ISO 14064-1:2018 附錄F –清冊架構 (參考方式)

報告公司	名稱											
報告負責人或單位	姓名											
報告涵蓋之期間	自XXXX年/XX月/XX日											
組織之邊界	參照附件											
報告邊界	參照附件											
排放	備註	20XX CO <sub>2</sub> e總量(t)	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	甲烷 (CH <sub>4</sub> )	氧化亞氮 (N <sub>2</sub> O)	氫氟碳化物 (HFCs) (權重平均)	全氟碳化物 (PFCs) (權重平均)	六氟化硫 (SF <sub>6</sub> )	三氟化氮 (NF <sub>3</sub> )	定量不確 定性	定性不確 定性	
		GWP	1	30	265	5,000	4,000	23,500	16,100			
1	類別1：直接溫室氣體排放與移除 以二氧化碳當量(CO <sub>2</sub> e)噸(t)數為單位(1)	<b>83,205</b>	<b>83,050</b>	<b>149</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
1.1	固定式燃燒源之直接排放	2,050	2,050	0	0	0	0	0	0	7%		
1.2	移動式燃燒源之直接排放	81,005	81,000	5	0	0	0	0	0	7%		
1.3	產業過程之直接過程排放與移除	0	0	0	0	0	0	0	0			
1.4	人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接 暫時性排放	0	0	0	0	0	0	0	0			
1.5	土地使用、土地使用變更及林業之直接 排放與移除	0	0	0	0	0	0	0	0			
由生質產生之排放 · CO <sub>2</sub> 噸(t)數		<b>718</b>				<b>718</b>						

# 溫室氣體清冊之不確定性

• ISO 14064-1:2018 附錄F –清冊架構 (參考方式)

間接排放 · 以二氧化碳當量(CO <sub>2</sub> e)噸(t)數為單位(2)		S/NS(*)	4,157,450	
2	類別2：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放(3)		70,000	
2.1	來自輸入電力的間接排放		60,000	15%
2.2	來自輸入能源的間接排放		10,000	10%
3	由運輸產生之間接溫室氣體排放		614,950	
3.1	由貨物上游運輸與分配產生之排放		153,200	C
3.2	由貨物下游運輸與分配產生之排放		320,000	B
3.3	員工通勤產生之排放		12,200	C
3.4	由運輸客戶與訪客產生之排放	NS		
3.5	由業務旅運產生的排放		129,500	B
4	類別4：由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放		3,372,500	
4.1	由採購的貨物產生之排放		3,202,500	D
4.2	由資本財貨產生之排放		325,000	D
4.3	由處置固體與液體廢棄物產生之排放		45,000	D
4.4	由資產使用產生之排放	NS		
4.5	未規定於上述細分類中，由服務使用產生之排放(諮商、清潔、維護、郵遞、銀行業務等)	NS		
5	類別5：與組織的產品使用相關連之間接溫室氣體排放		100,000	
5.1	由產品使用階段產生之排放或移除		100,000	B
5.2	由下游承租的資產產生之排放	NS		
5.3	由產品生命終止階段產生之排放	NS		
5.4	由投資產生之排放	NS		

可以考量實務運作，同時採定量(針對 Category 1~2 + 定性作法(針對 Category 3~6)。

# 查證活動

- ◆ 組織可決定實施查證。
- ◆ 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

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、 <a href="#">MIRDC</a>
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、 <a href="#">MIRDC</a>	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

# 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、 <u>MIRDC</u>	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		

# 簡報結束 敬請指教



- 可參考來源：
  - IPCC : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>
  - GHG protocol ,溫室氣體盤查與計算統計參數不確定性之評估指引：  
<http://www.ghgprotocol.org/>

# 企業溫室氣體量化實務說明

經濟部工業局

112年4月

# 簡報內容

## 一、溫室氣體盤查量化方法

- 類別數據規劃
- 應用工具

## 二、直接排放量化

## 三、間接排放量化

## 四、溫室氣體報告書產出





# 一、溫室氣體盤查量化方法

# 類別數據規劃-排放量分類

ISO 14064-1:2006

ISO 14064-1:2018



# 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3.0.3版進行溫室氣體盤查。

## 表單應用重點：

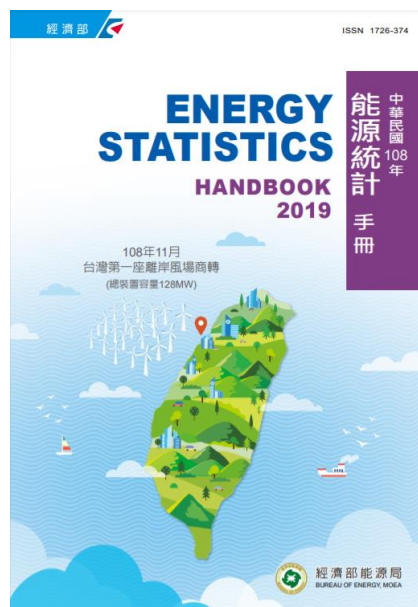
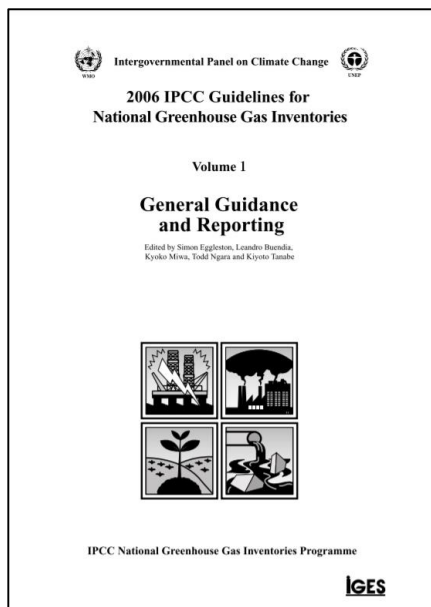
- 1) 排放源鑑別
- 2) 活動數據管理
- 3) 排放係數管理
- 4) 排放量化與清冊
- 5) 數據品質管理

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	◎	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	◎	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	◎	內容涵蓋組織邊界設定及排放源鑑別資料
表四	活動數據	◎	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	◎	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	◎	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	◎	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	◎	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	◎	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	△	適用盤查年度為2009年(含)後之對象，提供IPCC 2006年燃料燃燒CO <sub>2</sub> 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
附表二	GWP表	△	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	△	國內地政資訊
附表四	行業別分類表	△	行業別之代碼與所對應名稱
附表五	製程分類	△	製程之代碼與所對應名稱
附表六	設備分類表	△	設備之代碼與所對應名稱
附表七	原燃物料或產品分類表	△	原燃物料或產品之代碼與所對應名稱



# 排放係數資訊來源



- 目前國內慣用之排放係數，**多引用IPCC國家溫室氣體排放清冊指引(2006)**。
- 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國家溫室氣體登錄平台**：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：**105年後使用6.0.3版**；**108年後使用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

較高準確度



較低準確度



# 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)			
	SAR, 1995	TAR, 2001	AR 4, 2007	AR 5, 2013
二氧化碳(CO <sub>2</sub> )	1	1	1	1
甲烷(CH <sub>4</sub> )	21	23	25	28
氧化亞氮(N <sub>2</sub> O)	310	296	298	265
氫氟碳化物 (HFCs)	140 ~ 11,700	12 ~ 12,000	124 ~14,800	1 ~ 12,400
全氟碳化物 (PFCs)	6,500 ~ 9,200	5,700 ~ 11,900	7,390 ~ 17,700	1 ~ 17,400
六氟化硫(SF <sub>6</sub> )	23,900	22,200	22,800	23,500
三氟化氮(NF <sub>3</sub> )	-	10,800	17,200	16,100



ISO 14604-1:2018



## 二、直接排放量化

## Category 1 直接溫室氣體排放與移除(1/3)

排放類型	活動/設施	排放源	排放源可能產生溫室氣體
固定式 (E)	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	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O
	廚房瓦斯爐	天然瓦斯/桶裝瓦斯	
	粉煤濕底鍋爐	汽電共生	
	焚化爐	廢棄物燃燒	CO <sub>2</sub>
	廢氣燃燒塔、RTO	VOCs燃燒	CO <sub>2</sub>
移動式 (T)	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	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O
	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)	
	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
製程 (P)	水泥、鋼鐵、石灰、碳酸鈉 (製造/ 使用)、電鍍(焊條)、乙炔(金屬切割器)	CO <sub>2</sub>
	碳化物製程 (製造/ 使用)	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub>
	硝酸/ 己二酸製程	N <sub>2</sub> O
	二氟一氯甲烷 (R22) 製程	HFC 23
	半導體/ LCD/ PV製程	PFCs
人為系統 / 逸散 (F)	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 <sub>4</sub>
	CO <sub>2</sub> 滅火器/KBC滅火器/FM200滅火器	CO <sub>2</sub> /HFCs
	氣體斷路器 (GCB/GIS)	SF <sub>6</sub>
	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

## Category 1 直接溫室氣體排放與移除(3/3)

- **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CO<sub>2</sub>e)。

排放類型	潛在溫室氣體源	排放源可能產生溫室氣體
土地使用、 土地使用變更、 林業之 排放與移除 (LULUCF)	添加牲畜糞便/農作物殘留物製土壤	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O
	土壤耕作及排水	
	土地使用變化，如森林、濕地變成農田	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub>
	稻作種植	
	稻作殘餘物/林木之燃燒	CO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> O
	添加肥料或土壤改良劑	N <sub>2</sub> O
	農/林業碳庫變化	CO <sub>2</sub>

# 固定式燃燒之排放量化方法

## • 固定式燃料燃燒(E)

- 燃料燃燒造成之溫室氣體排放：二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)與氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)。燃料在固定式設備(如:加熱器、燃氣渦輪、鍋爐)中燃燒之結果。
- 量化方法採排放係數法

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

- 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



# 固定式燃燒之排放量化方法

## 現場耗用 統計資料

- 設備操作日報、月報、年報
- 理論上最貼近現場實際用量
- 量測儀表可靠度確認

## 採購量 + 庫存變化

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

## 採購金額 回推用量

- 使用量 = 燃料採購金額 ÷ 平均燃料價格
- 數據帶有較高之不確定性
- 可應用之資料庫：能源局油價資訊管理與分析表、中油網站

# Category 1 盤查作業-發電機

二、耗油量報告：G1 運轉時數由 171.3 運轉至 180.3 共計 9 小時

G2 運轉時數由 185.6 運轉至 194.6 共計 9 小時

G3 運轉時數由 198.0 運轉至 211.3 共計 13.3 小時

G4 運轉時數由 77.5 運轉至 91.3 共計 13.8 小時

依照原廠 1/4 載耗油量計算(圖一、圖二)

G1：124 公升 X 9= 1116 公升

G2+G3+G4：104 公升 X (9+13.3+13.8)=3754.4 公升

即 106 年共計消耗 4870.4 公升柴油

- ✓ 請維護廠商運用推估計算年耗油量，並提供計算過程之佐證證明
- ✓ 發電機年耗油量之佐證證明

據點名稱	設備所在棟別	設備所在樓層	台數	年耗柴油量(公升)	備註
台中廠	製造A棟	B1	1	200	發電機維護表
台中廠					
			總計(公升)	200.0000	
			(公乘)	0.2000	

# 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(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)與氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)。  
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

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

- 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

# Category 1 盤查作業-用油

## ➤ 車輛使用加油卡

○○○車輛耗油月報表					108年度	★數值取至小數點第4位					
加油月份	108/1	108/2	108/3	108/4	備註	108/6	108/7	108/8	合計	備註	廠區
(加油卡編號)									0.0000		
(車隊編號)									0.0000		
									0.0000		
									0.0000		

## ➤ 車輛使用收據

車輛耗油月報表【汽油】【收據】					108年度	★數值取至小數點第4位						
月份(加油量)		108/1	108/2	108/3	108/4	108/5	108/6	108/7	108/8	合計	備註	廠區
車種(型號)	(車號or 編號)									0.0000		
										0.0000		
										0.0000		
										0.0000		

- ✓ 加油卡匯出資料留存
- ✓ 收據留存

# Category 1 盤查作業-用油

1

台灣中油公司  
台北營業處台北直銷中心  
車隊卡繳款通知單

客戶編號：[REDACTED] 通知日期：2020/1/2  
 地址：[REDACTED] 結帳區間：20191201~20191231  
 客戶名稱：[REDACTED]  
 聯絡人：[REDACTED]  
 提單流水號：[REDACTED]

油品別	數量	參考零售價	合約單價	總價
9 5 無鉛汽油	2,453.260	28.40	28.2000	69,182
9 5 無鉛汽油	2,285.680	28.60	28.4000	64,913
9 5 無鉛汽油	2,361.440	28.80	28.6000	67,537
9 5 無鉛汽油	2,816.310	29.10	28.9000	81,391
9 5 無鉛汽油	562.200	29.20	29.0000	16,304
小計	10,478.890		28.5648	299,327

3

000 車輛耗油月報表 000 年度

日期	金額	公升	單價	車號	備註
108/1/3	990	38.07	26	RBT-6105	
108/1/4	715	27.51	26.00	RBS-9022	
108/1/10	925	34.92	26.50	RBS-9022	
合計	2,630	100.5			

2

加油明細管理報表(OIL-加油)

製表日：2020/01/01  
報表代號：BCSP130R

客戶：[REDACTED]  
 結帳單位：[REDACTED]  
 開單單位：[REDACTED] 2019/12/01~2019/12/31

管理.車號	交易日期/時間	站代號/名稱	油品名稱	數量	參考金額	參考單價	類別	備註1	備註2
TT590	[REDACTED]								
	20191217/095349	D2163/信義路站	98無鉛汽油	62.290	1,919	30.800	OIL		0
0988-VG	小計			62.290	1,919				
	20191219/125445	TTB61/陽光站	95無鉛汽油	50.000	1,440	28.800	OIL		0
1965-VC	小計			50.000	1,440				
	20191212/091458	TTA33/長安	95無鉛汽油	46.690	1,326	28.400	OIL		0
	20191217/162653	D216V/淡海新市鎮站	95無鉛汽油	35.080	1,010	28.800	OIL		0
	20191227/162555	D235N/茄苳站	95無鉛汽油	42.360	1,233	29.100	OIL		0
4353-S2	小計			124.130	3,569				
	20191213/165002	D2163/信義路站	95無鉛汽油	50.510	1,434	28.400	OIL		0
	20191225/093206	TTB61/陽光站	95無鉛汽油	47.760	1,390	29.100	OIL		0

4

經濟部能源局-油價資訊管理與分析系統

# 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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (分子量26) 產生 2 mole CO<sub>2</sub> (分子量88)

- CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> (分子量44)

- CO<sub>2</sub> 排放係數 =  $44/12 = 3.667$  公噸/公噸C

# Category 1 盤查作業-製程排放

## ➤ 乙炔使用量

乙炔使用量盤查報表					000年度	★數值取至小數點第4位						
月份	108/1	108/2	108/3	108/4	108/5	108/6	108/7	108/8	合計	備註	廠區	
									0.0000			
									0.0000			
									0.0000			

## ➤ 焊條使用量 (備註填入碳含量,影響排放量)

焊條使用量盤查報表					000年度	★數值取至小數點第4位						
月份	108/1	108/2	108/3	108/4	108/5	108/6	108/7	108/8	合計	備註	廠區	
									0.0000			
									0.0000			
									0.0000			

- ✓ 使用部門使用量資料留存
- ✓ 管理部門匯出資料留存
- ✓ 採購單據留存

品名	規格	單位	本期出庫數量	含碳量 %	co2排放
焊條	C41 3.2*350	kg	25	0.072	0.0180
焊條	C41 4.0*400	kg	220	0.072	0.1584
焊條	C41 5.0*450	kg	140	0.073	0.1022
焊條	C76 4.0*400	kg	0	0.072	0.0000
焊條	C308 4.0*350	kg	5	0.042	0.0021
焊條	C308 5.0*350	kg	15	0.025	0.0038
焊材	CH35 4.0*400	kg	0	0.260	0.0000
焊條	CH35 5.0*450	kg	690	0.270	1.8630
鑄銑焊條	ST-100 3.2mm	kg	8	0.590	0.0472
焊材	C308 3.2*350	kg	10	0.025	0.0025
合計			1,113.0		2.1972

# 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<sub>2</sub>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



# Category 1 盤查作業-冷媒

➤ 冰箱、冰水機、冷氣、飲水機、公務車空調、除濕機  
(可能造成冷媒逸散的設備)

若由租賃公司負擔保養費，則列為Category4



設備名稱	設備台數	設備所在棟別	設備所在樓層	冷媒種類	原始填充量 (kg)/台	合計填充量 (kg)	計算排放量	備註	型號	說明
冰水機	1			R410a	1.5	1.5	1.5000	開立		
冷氣	1			R410a	13.4	13.4	13.4000	日立3		
公務車	2			R410a	1.6	3.2	3.2000	-		
飲水機	10			R410a	1.55	15.5	15.5000	日立2		
冰箱	2			R410a	1.59	3.18	3.1800	日立3		

可能遇到情況：

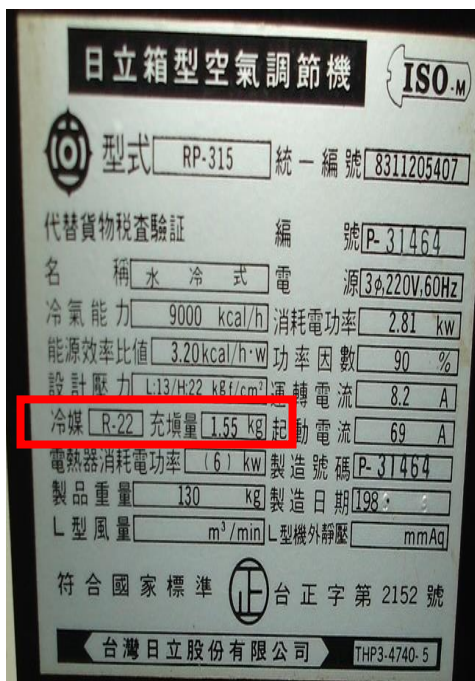
- ✓ 設備銘牌已脫落，無冷媒填充量，僅有冷凍能力或噸數

依冷凍能力或噸數，推估冷媒填充量

設備種類	冷媒原始填充量 <sup>(a)</sup>
中央空調主機	依冷卻之方式可區分為氣冷及水冷： 氣冷之使用量為 0.6~0.8 kg/RT 水冷之使用量為 0.6~1.2 kg/RT
窗型、分離式、箱型空調	0.6 ~ 0.8 kg/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 0.5~1.0 kg/Hp
小汽車用冷氣 <sup>(b)</sup>	0.8 kg <sup>(b)</sup>
大客車用冷氣 <sup>(b)</sup>	1.2 kg <sup>(註)(b)</sup>

資料來源：(a)財團法人工業技術研究院能源與環境研究所執行行政院環境保護署委辦計畫（2005年6月）  
(b)IPCC good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories, 2000

# Category 1 盤查作業-冷媒



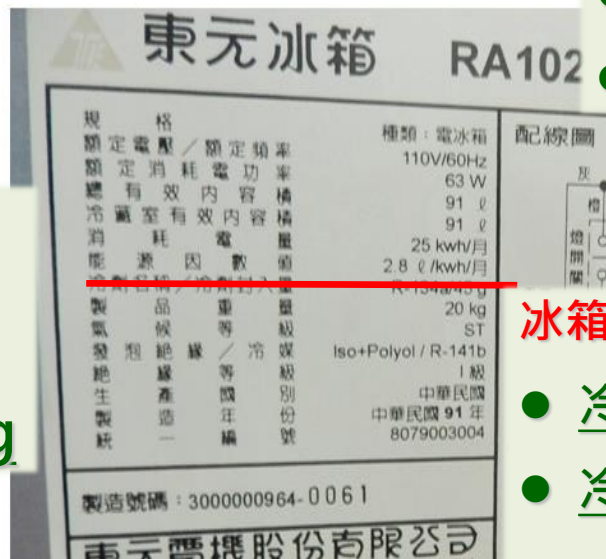
## 冷氣銘牌拍照佐證

- 冷媒種類：R-22
- 冷媒填充量：1.55kg



## 飲水機銘牌拍照佐證

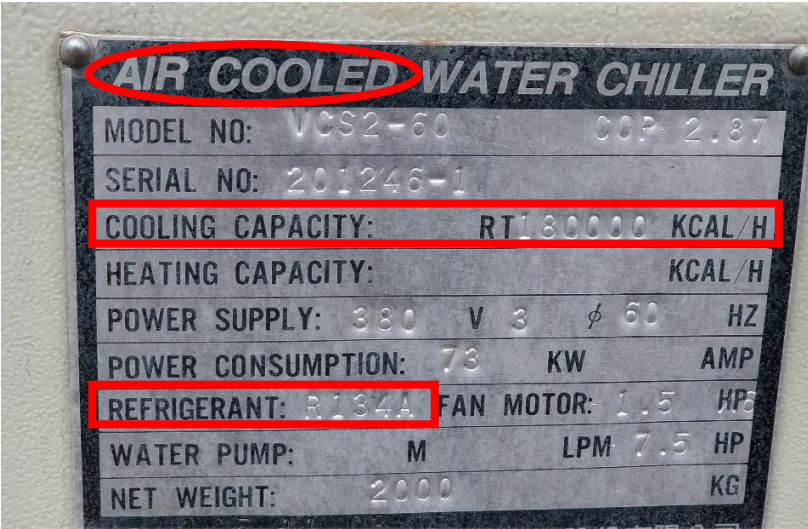
- 冷媒種類：R-134a
- 冷媒填充量：146 g = 0.146kg



## 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



組合式冰機銘牌拍照佐證

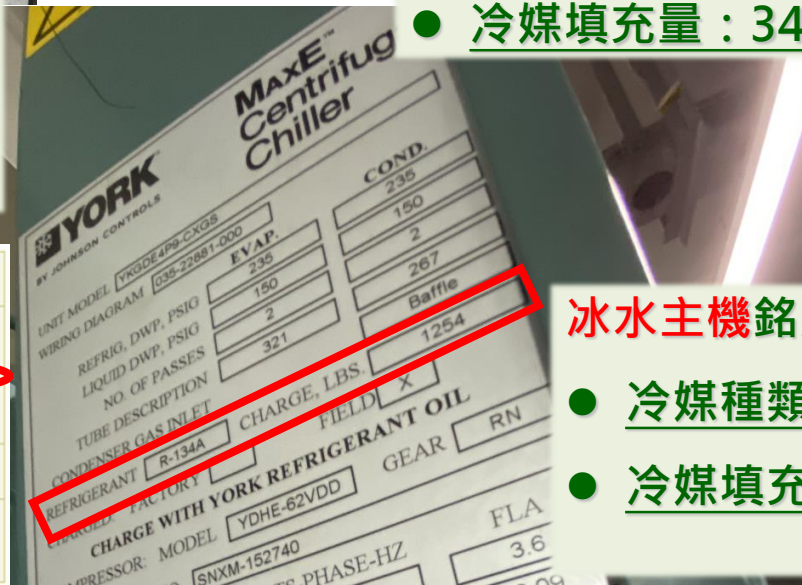
- 冷媒種類：R-134a
- 冷媒填充量：180000kcal/h  
換算重量=



冰水機組銘牌拍照佐證

- 冷媒種類：R-22
- 冷媒填充量：34×2 kg = 68kg

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 <u>氣冷式冷媒原始填充量為0.6~0.8kg/RT</u> 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)	超商用用途之中小型單機獨立主機填充量為 0.5~1.0kg/HP



冰水主機銘牌拍照佐證

- 冷媒種類：R-134a
- 冷媒填充量：1254 LBS  
=568.8kg

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。

## Category 1 盤查作業-滅火器

- 一般乾粉滅火器(ABC型)不用盤查
- CO<sub>2</sub>滅火器與FM200要盤查(一般出現在機房裡)
  - 若有填充→以填充量計算
  - 若有使用→CO<sub>2</sub>逸散量 = 滅火器使用支數 × 每支內容量 × (1 - 0.1)
- 乾粉滅火器(BC型、KBC型)
  - CO<sub>2</sub>逸散量 = 填充量與使用量 × CO<sub>2</sub>排放係數

滅火器殘留率10%

設備名稱	設備台數	設備所在棟別	設備所在樓層	內含物	原始填充量 (kg/瓶)	管理部門	備註
CO2	5	管理大樓	1F(1支) 1F走廊(4支)	CO2	4.5	總務處	
FM200	2	資訊大樓	1F(1支) 1F夾層(1支)	HFC-227ea(CF3CHFCF3)	2.3	總務處	
ABC	2	工安大樓	B1F(2支)		4.5	總務處	
CO2	2	製造A棟	B1F(1支) 1F(1支)	CO2	4.5	總務處	
CO2	32	製造B棟	1F(10支) 1F走廊(1支) 2F(5支) 2F走廊(3支) 3F(8支) 3F走廊(5支)	CO2		總務處	

# Category 1 盤查作業-滅火器

FM200  
看鋼瓶規格



CO2滅火器

■ CO<sup>2</sup>滅火器(手提式)



ABC型不需盤查



# Category 1 盤查作業-斷路器

**Schneider Electric**

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	5.3L	0.5bars	3	46g	< 0.1%
SF1 Type2	6.1L	2bars	3	116g	< 0.1%
SF2	6.1L	2bars	3	116g	< 0.1%

Category 1

GCB氣體斷路器是否為自廠擁有

否

Category 4  
間接溫室氣體排放

是

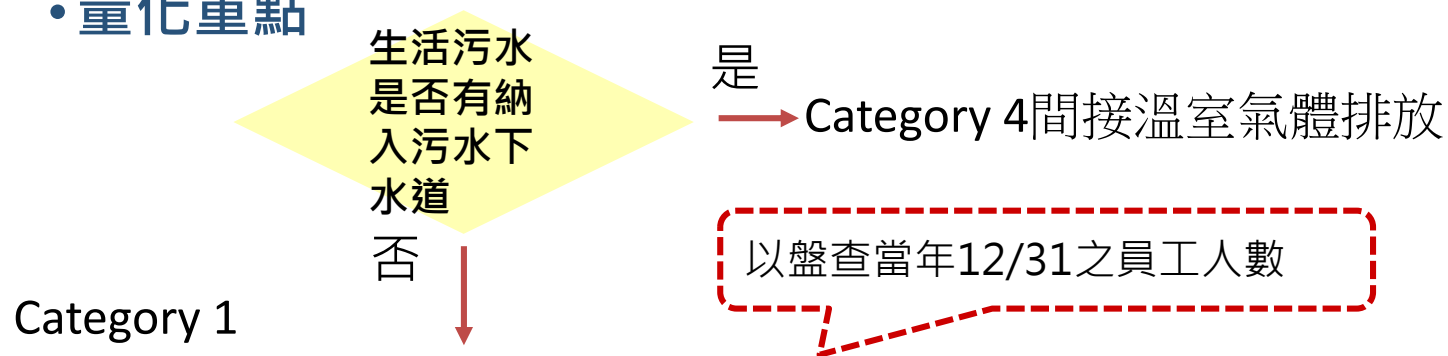
- ✓ GCB(氣體斷路器)才會有溫室氣體排放，才要寫型式、SF6氣體重量與年洩漏率。
- ✓ 若不知從何得知GCB型式及氣體重量，請聯繫**供應商提供**相關資訊。
- ✓ 若有填充→以填充量計算

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			
		NFB			

# 人為系統逸散之排放量化方法-化糞池

- 化糞池逸散排放

- 量化重點

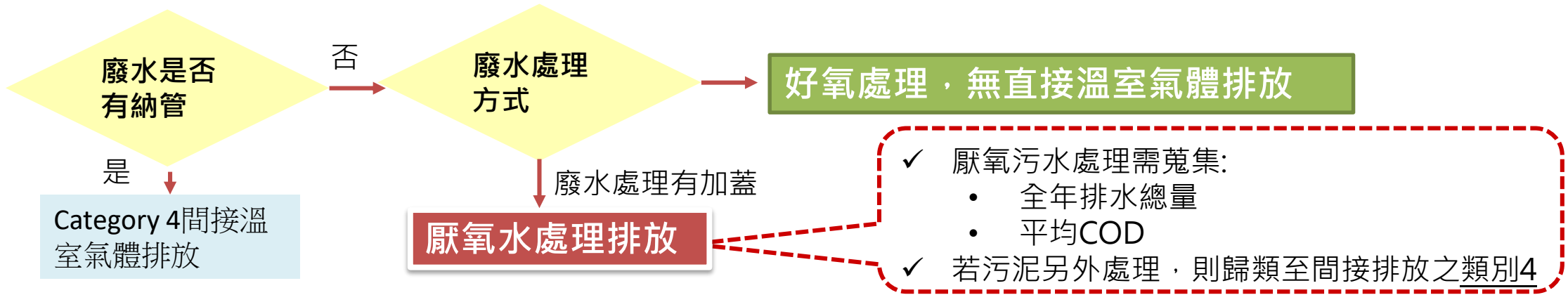


- 化糞池  $\text{CH}_4$  逸散量 = 廠內作業人年數 ×  $\text{CH}_4$  排放係數

- $\text{CH}_4$  排放係數 = 0.003825 公噸 $\text{CH}_4$  / 人年

設備名稱	排放係數考量參數							排放係數	
	BOD排放因子	單位	平均污水濃度 mg/L	工作天數(天)	每人每天工作時間(小 時)	每人每小時廢 水量(公升/小 時)	化糞池處理 效率(%)	CH4排放係數	單位
化糞池	0.6	公噸 $\text{CH}_4$ /公噸- BOD	200	300	8	15.625	85	0.003825	公噸/人-年

# Category 1 盤查作業-厭氧水處理



厭氧水處理排放量計算公式: 
$$CH_4 \text{ 排放量 (ton CH}_4\text{/yr)} = \sum_i ((P \times W \times COD) - S) \times (B_0 \times MCF_j) - R_i$$

統計法1						資料來源:IPCC(2006)預設值		現場量測	
厭氧處理設施編號	處理設施名稱	廢水總量 (m <sup>3</sup> /年)	化學需氧量 (COD) (kg COD/m <sup>3</sup> )	每年事業廢水之 COD 總量 (kg/年)	轉變為污泥之可分解有機物(S) (kg COD/yr)	最大甲烷產生量(B <sub>0</sub> ) (kg CH <sub>4</sub> /kg COD)	甲烷轉換(修正)係數	甲烷捕及與燃燒量 (kg CH <sub>4</sub> /年)	甲烷排放量 (kg/年)
	厭氧污泥床	30,000,000	7.30	219,000,000	0.00	0.25	0.8	6,000	43,794,000
				0.00					0.00

統計法2							資料來源:IPCC(2006)預設值		現場量測	
厭氧處理設施編號	處理設施名稱	總產品量 (P) (t/yr)	單位產品廢水產生量(W) (m <sup>3</sup> /tproduct)	化學需氧量 (COD) (kg COD/m <sup>3</sup> )	每年事業廢水之 COD 總量 (kg/年)	轉變為污泥之可分解有機物(S) (kg COD/yr)	最大甲烷產生量(B <sub>0</sub> ) (kg CH <sub>4</sub> /kg COD)	甲烷轉換(修正)係數	甲烷捕及與燃燒量 (kg CH <sub>4</sub> /年)	排放量 (kg/年)
	上流式厭氧污泥槽	400,000	2,000	7.30	5,840,000,000		0.25	0.80	0.00	1,168,000,000
										0.00

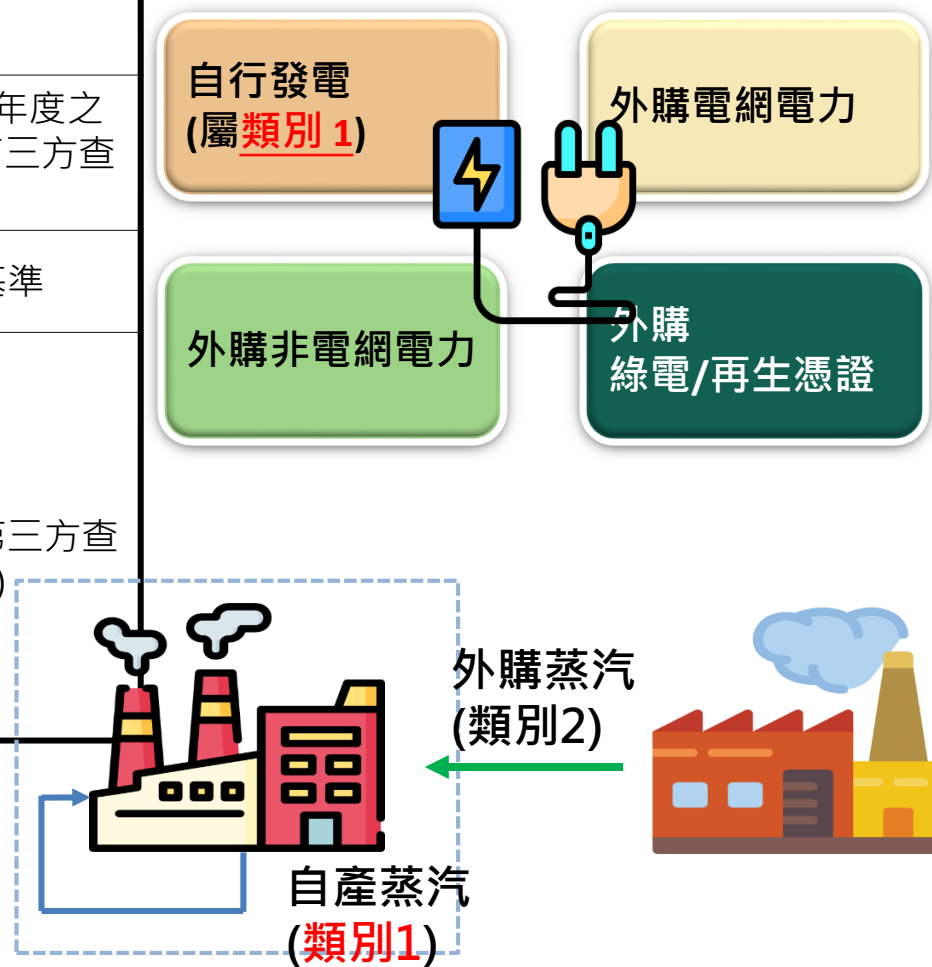




## 三、間接排放量化

# Category 2 輸入能源間溫室氣體排放

類別	種類	活動數據取得	排放係數取得
輸入電力間的 間接排放 	外購電力	各月電費單	公告電力排放係數
	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
輸入能源間的 間接排放 	蒸氣	定期帳單	供應商提供 (排放係數應經由第三方查 證才可使用)
	熱能	定期帳單	
	冷能	定期帳單	
	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)

計費期間：109.02.01至109.02.29 (29天)

基本資料	
用電種類：	高壓需量電力
用戶營利事業統一編號：	56054251
代繳帳號：	58140100*****
契約容量 (瓩)	4800
經常 (尖峰) 契約	
最高需量 (瓩)	4320
最半尖峰 (非夏月) 需量	4240
週六半尖峰需量	3952
離峰需量	
計費度數 (度) / Energy Consumption (kWh)	0
尖峰度數	890400
半尖峰度數	187200
週六半尖峰度數	360000
離峰度數	100
功率因數 (%)	

比較項目	用電日數	度數	日平均度數
本期	29	1437600	49572.41
去年同期	28	1040000	37142.86
去年下期	31	1420000	45806.45

## 109年度電力排碳係數

$$\frac{\text{發電業及自用發電設備設置者躉售公用售電業電量之電力排碳量} - \text{線損承擔之電力排碳量}}{\text{公用售電業總銷售電量}} = 0.502 \text{ 公斤 CO}_2\text{e/度}$$

說明：

- 1.適用範圍：因應溫室氣體盤查量化作業，作為計算購買及使用公用售電業電力所需間接承擔燃料燃燒溫室氣體排放量之依據。
- 2.上述計算結果係依「公用售電業電力排碳係數計算標準作業程序」辦理，僅供外界參考，歷年統計結果如下：

單位：公斤 CO<sub>2</sub>e/度

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

## 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	
類別3 運輸間接	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)	運輸設備燃料燃燒 (汽油、柴油...等) 移動排放源	CO <sub>2</sub> e
	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)		
	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)		
	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	kgCO <sub>2</sub> e/tKM、每人每公里
費用	運輸費用金額(依交通工具分類)	kgCO <sub>2</sub> e/\$

## Category 3 盤查作業-運輸間接(上下游運輸)

- 產品運送及上游運輸與分配包含產品配送至客戶過程中的排放、公司購買原料或設備時上游廠商運輸產品的排放等。
  - 運輸方式:車輛、大眾運輸、飛機、船等。
  - 運輸過程涉及冷藏(冷媒)、商務旅行衍生之住宿行為亦為考量內容。
  - 依照組織可蒐集到的資料形式，選擇適合的量化模式。
    - 量化方法採**運輸距離方式**:

OO廠於OOO年產品配送or上游運輸與分配資訊							
間接排放源類型	運輸路線	運輸方式	重量(噸)	運輸距離(km)	能源種類	排放係數 (kgCO <sub>2</sub> e/tkm)	排放量 (kgCO <sub>2</sub> e)
							0
							0
							0

- 1.產品運送  
2.上游運輸與分配

- 運輸方式：
- 1.公路運輸(大客車、貨車、遊覽車、小客車...等)
  - 2.海上運輸(國內、外海運)
  - 3.航空運輸(貨運、旅運)
  - 4.軌道運輸(鐵路、高鐵等)

- 1.柴油
- 2.汽油
- 3.燃料油

- 查詢資料庫：
- 1.Ecoinvent
  - 2.環保署碳足跡係數平台
  - ....

# Category 3 盤查作業-運輸間接(上下游運輸)

➤ 量化方法採運輸距離方式，案例分享：

A公司109年度向B公司購買主原料100公噸，試問此原物料採購於運輸過程造成之溫室氣體排放量為何？

1.釐清B公司到A公司之運輸方式

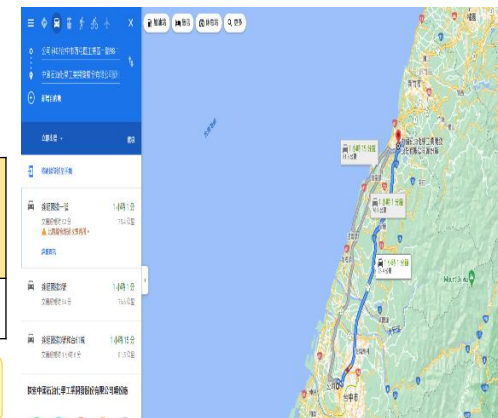
2.確認原料運輸重量(ton)

3.確認運輸距離(km)

4.確認排放係數(kgCO<sub>2</sub>e/tkm)

1.利用google map查詢距離，並截圖存證

運輸路線	運輸方式	重量(噸)	運輸距離(km)
基隆港→竹科	營業大貨車	100	104.4



2.查詢資料庫碳足跡係數

碳係數名稱	生產區域名稱	數值	宣告單位	公告年份	加入我的最愛
自用大貨車(柴油)	臺灣	2.24E-001 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2014	加入
自用小貨車(汽油)	臺灣	7.39E-001 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2014	加入
自用小貨車(柴油)	臺灣	6.93E-001 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2014	加入
營業小貨車(汽油)	臺灣	6.26E-001 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2014	加入
營業小貨車(柴油)	臺灣	6.47E-001 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2014	加入
營業大貨車(柴油)	臺灣	2.35E-001 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2014	加入

參考網址:<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>

3.排放量計算

活動數據=100 ton \* 104.4 km = 10,440 tkm

排放係數=0.235 (kgCO<sub>2</sub>e/tkm)

該項原物料造成之排放量=10,440 \* 0.235 = 2,453.4 kgCO<sub>2</sub>e

## Category 3 盤查作業-運輸間接(上下游運輸)

- 商務旅行與員工通勤包含飛機、高鐵、火車、計程車、客運、捷運、出差住宿
  - 依照組織可蒐集到的資料形式，選擇適合的量化模式

### 飛機

艙別	出發地	目的地	搭乘總人次

填寫說明：出發地與目的地，請填城市/機場代號

### 高鐵

出發站別	抵達站別	搭乘總人次

填寫說明：出發與抵達，請用下拉選單選擇站別

### 捷運

出發站別	抵達站別	搭乘公里數	搭乘總人次	搭乘總公里數
				0
				0
				0

填寫說明：出發與抵達，請用下拉選單選擇站別

### 計程車

車資	搭乘總人次

## Category 3 盤查作業-運輸間接(上下游運輸)

### 客運

客運名稱	出發站別	抵達站別	搭乘公里數	搭乘總人次	搭乘總公里數
					0
					0
					0

### 火車

參考網址:環保署碳足跡係數平台

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

出發站別	抵達站別	搭乘總人次

揭露項目	內容
中文名稱	臺灣鐵路運輸服務(電聯車)
英文名稱	Transport Service of Electric Multiple Unit(EMU), Taiwan Railways Administration
化學式或俗名	-
碳足跡數值	5.40E+001 gCO <sub>2</sub> e
數量	1
宣告單位	延人公里(pkkm)
生命週期範疇(系統邊界)	搖籃到墳墓：運輸前準備、運輸服務

### 出差住宿

住宿房型	住宿人次/每晚

填寫說明：住宿房型，請用下拉選單選擇

1. 臺鐵統計資訊 2. 枋山至恆春區域鐵路可行性研究及先期規劃報告



# 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

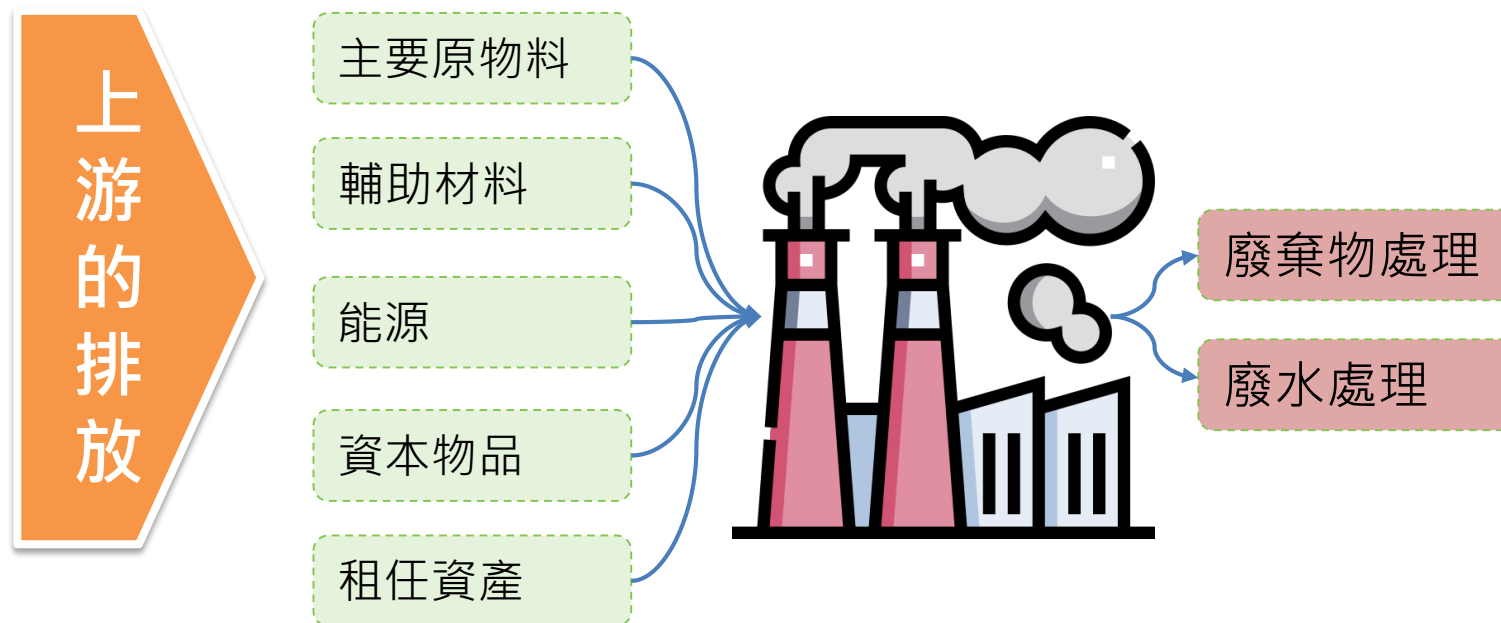
上游的排放

類別	活動/設施	排放源	溫室氣體	
類別4 組織 使用產品 間接	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)	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 <b>上游排放</b>	CO <sub>2</sub> e	
				組織採購-能源、燃料 (電力、汽柴油、水等)
	4.2	組織使用服務 上游產品/租賃	租賃製冷設備 (飲水機、冰水主機)	HFC <sub>s</sub> (R22、R12等)
			租賃用電設備(事務機)	CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sup>3</sup>	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							

填寫本廠外購產品/服務名稱

自估應商蒐集其消耗之原燃物料  
等活動數據計算上游排放量

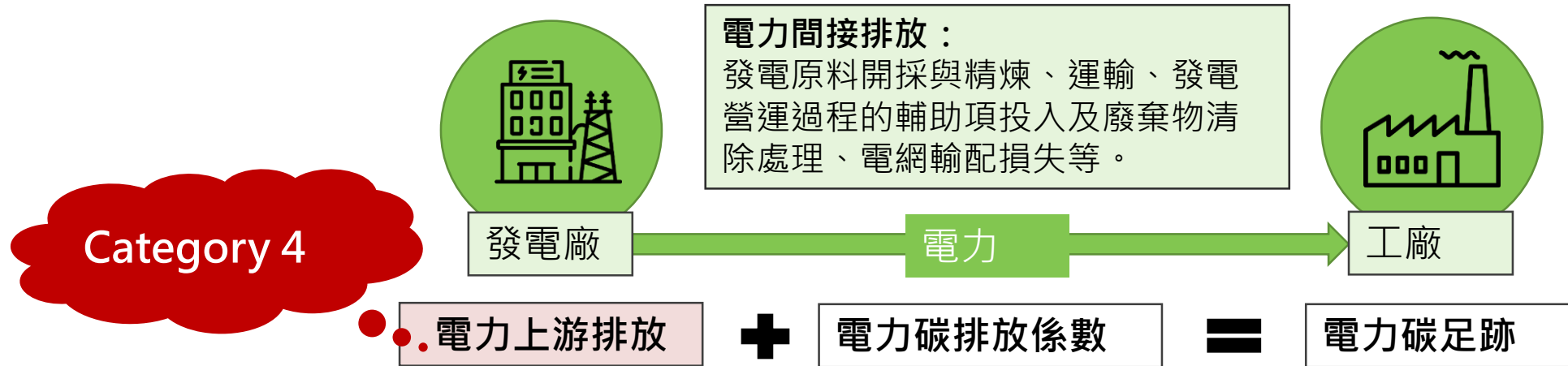
乘上相對應之二級排放係數

蒐集產品或服務之購買金額

蒐集產品或服務之購買數量

# Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

## ➤ 電力間接排放範例



- 案例分享：A公司於107年度全廠外購電力計10,000kWh，試問A公司於107年度電力上游碳排放量為何？

107年  
電力碳足跡：0.642 kgCO<sub>2</sub>e/kWh  
電力碳排放係數：0.533kgCO<sub>2</sub>e/kWh

答：  
電力上游排放係數  
= 0.642 - 0.533  
= 0.109 kgCO<sub>2</sub>e/kWh

電力上游端碳排放量  
= 10,000 kWh \* 0.109 kgCO<sub>2</sub>e/kWh  
= 1090 kgCO<sub>2</sub>e  
= 1.09 tonCO<sub>2</sub>e

# Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

上游產品：使用購自上游廠商之原物料，包含燃料。

範例：

統計__年 組織名稱 使用使用上游產品								
製程/設備名稱	原物(燃)料名稱	活動數據(年)		排放係數		排放量		
		活動強度	原始單位	碳足跡數值	係數單位	排放量(公噸)	GWP	排放當量
上游產品	Polypropylene(PP)	1,000.00	Kg	2.01	KgCO <sub>2</sub> e /Kg	2.01	1	2.01
上游產品	電路板	1,000.00	Kg	570	KgCO <sub>2</sub> e /Kg	570	1	570.00
上游產品	手套	500.00	雙	0.139	KgCO <sub>2</sub> e /雙	0.0695	1	0.07
上游產品	燃煤	10,000,000.00	Kg	0.01	KgCO <sub>2</sub> e /Kg	100	1	100.00
						0		0.00
						0		0.00
<b>※注意單位換算</b>			總計					672.08

環保署碳足跡係數平台-登入會員查詢

！儘量以可盤點到的數量為主。

！可自行定義低於多少數值免列，應參考組織規模，及考量其合理性。



參考網址:環保署碳足跡係數平台  
<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>

# Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(廢棄物處置)

## 1 統計範疇

貴公司  
委外處理  
廢棄物、廢水

## 2 活動數據

活動數據優先順序：

- 活動數據來源1：廢棄物清運申報紀錄、內部管理紀錄、水措申報、水污費水量...
- 活動數據來源2：廢棄物處理財務證據...
- 活動數據來源3：人均污水量、人均垃圾量...推估

## 3 排放係數

- 排放係數優先選用順序(請找生命週期係數)：
  - 環保署產品碳足跡平台<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/WebSites/CoefficientDB.aspx>
  - 經第三方外部查證並取得國內碳標籤之產品；
    - 國際、國家或區域公告之碳足跡生命週期排放係數；
    - 生命週期評估軟體資料庫或具有公信力文獻。
- 引用係數應保有一致性及準確性之概念，並完整記錄保存排放係數的資訊與佐證文件。
- 請留意計量單位之一致性。

## 廢棄

### 一般廢棄物清除處理

一般廢棄物焚化處理 一般廢棄物  
廢棄物固化處理 一般廢棄物清  
有害事業廢棄物穩定化/固化處理

碳係數名稱	生產區域名稱	數值 ⓘ	宣告單位	公告年份
廢棄物焚化處理服務(岡山垃圾焚化廠)	臺灣	3.60E+002 kgCO <sub>2</sub> e	公噸(mt)	2020
廢棄物焚化處理服務(苗栗縣垃圾焚化廠)	臺灣	3.40E+002 kgCO <sub>2</sub> e	公噸(mt)	2018
廢棄物焚化處理服務(臺南市永康垃圾資源回收(焚化)廠)	臺灣	3.27E+002 kgCO <sub>2</sub> e	公噸(mt)	2017
廢棄物焚化處理服務(臺南市城西垃圾焚化廠)	臺灣	3.33E+002 kgCO <sub>2</sub> e	公噸(mt)	2017
廢棄物焚化清理服務(南部科學工業園區-台南園區)	臺灣	7.37E+002 kgCO <sub>2</sub> e	公噸(mt)	2014

# Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(廢棄物處置)

據點名稱	所在棟別	是否為自有	是否有化糞池	是否輪班	輪班人數			輪班時數(hr)			總人時 (小時)
					早班	午班	晚班	早班	午班	晚班	
台中廠	製造A棟	整棟自有	有	是	20	15	15	8	8	8	100000
台中廠	管理大樓	整棟自有	有	否	60	0	0	8	0	0	120000
台中廠	製造B棟	整棟自有	沒有(連接污水下水道)	是	0	0	0	0	0	0	0
台中廠	製造C棟	整棟自有	有	否	50	0	0	8	0	0	100000
台中廠		有	沒有(連接污水下水道)					0			0
Total										320000	

- ✓ 員工人數：以盤查當年12/31之員工人數為依據，並留下佐證資料 (人資處)
- ✓ 檢視水費單，若有繳交「污水下水道使用費」，則已接管至污水下水道

本期抄表日期	104/10/16
下期抄表日期	104/12/18
本期指針數	492
上期指針數	444
註記	
期別	2.0
用水度數	48
分攤/副表度數	0
公共用水分攤戶數	404
本期實用度數	48
上期實用度數	22
本期總表指針數	578233
上期總表指針數	565398
分攤總度數	98
◎代繳費用小計金額	\$260元
污水下水道使用費	240元
水源保育與回饋費	20元

## 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

下游的排放

類別	活動/設施	排放源	溫室氣體
類別5 使用來自組織 產品間接	5.1 來自組織的產品【銷售/使用階段】	<ul style="list-style-type: none"><li>組織販賣的產品所產生</li><li>在大多數情況中，組織並不知道產品整個生命階段的確實結果。因此，應界定生命週期之附加情境，並須在報告中予以清楚說明。</li></ul>	CO <sub>2</sub> e
	5.2 來自組織的產品【出租使用】		
	5.3 來自組織的產品【廢棄階段】		
	5.4 加盟/各項投資	投資造成排放 (計算投資標的之排放)	CO <sub>2</sub> 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

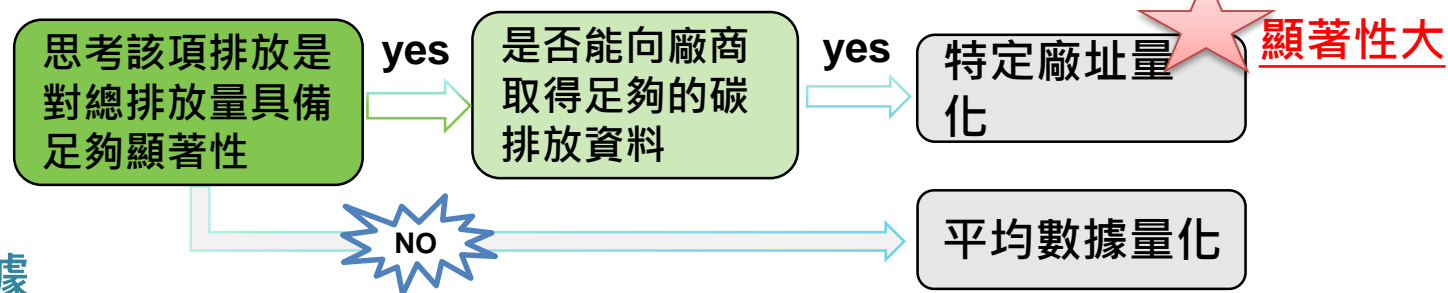
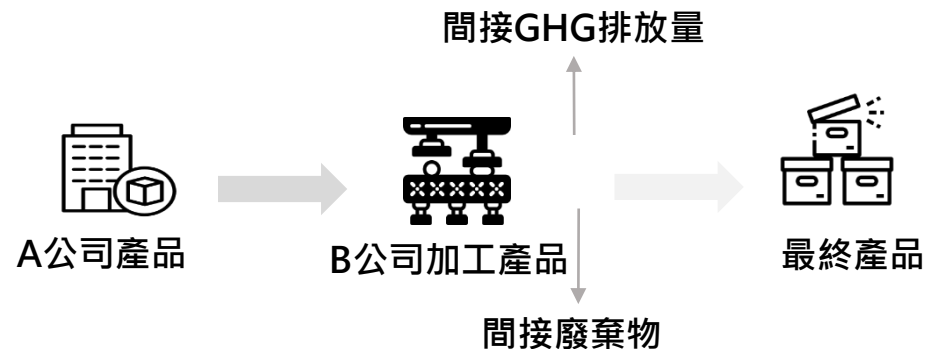
計算OO產品於OOO年在賣場在銷售過程中產生之碳間接排放	
賣場用電量(kWh/年)	
OO產品於賣場之銷售金額比例(%)	
分攤之用電量(kWh/年)	-

『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

## ▶ 下游廠商加工產品過程

- ◆ 公司生產之產品供下游廠商加工，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)。



## ◆ 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>各類中間產品銷售給客戶的量</li> <li>下游價值鏈客戶提供之排放量</li> <li>客戶加工之相關活動數據</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料LCA排放係數</li> <li>電力LCA排放係數</li> <li>廢棄物處理之LCA排放係數</li> <li>非燃燒單元之排放係數</li> </ul>
平均數據量化方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>各類中間產品轉化成最終產品之單元流程</li> <li>中間產品可轉化成產品之數量</li> <li>所需要的分配資訊</li> </ol>	將中間產品加工成最終產品之LCA排放係數(公噸CO <sub>2</sub> e/單位最終產品)

# 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

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 (000/unit年)	能源使用種類	使用係數	年產量 (unit)	排碳量 (kgCO <sub>2</sub> e/年)
	電力			0
	汽油			0
合計：				0

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**

1 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

2 評估產品年耗能量，可參考產品的銘牌值或測試報告

3 若產品在使用年限結束前**需進行填充**，則使用表A

A 與Category 1的計算相似，並以**年填充量**計算

冷媒預計年填充量 (kg/unit年)	冷媒種類	使用係數	年產量 (unit)	排碳量 (kgCO <sub>2</sub> e/年)
1.5	R134a	1300	10	19500

4 若產品在使用年限結束前**不需填充**，則使用表B

B 若產品至廢棄前**不需填充**

冷媒原始填充量 (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 (kgCO <sub>2</sub> e/年)
1.5	15	0.1	R134a	1300	15	1950

# 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

## 注意事項

### 文件化

組織需分別將上述類別  
以設施層級文件化



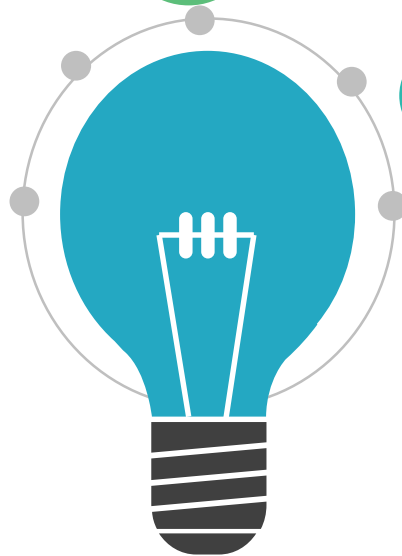
### 個別陳述

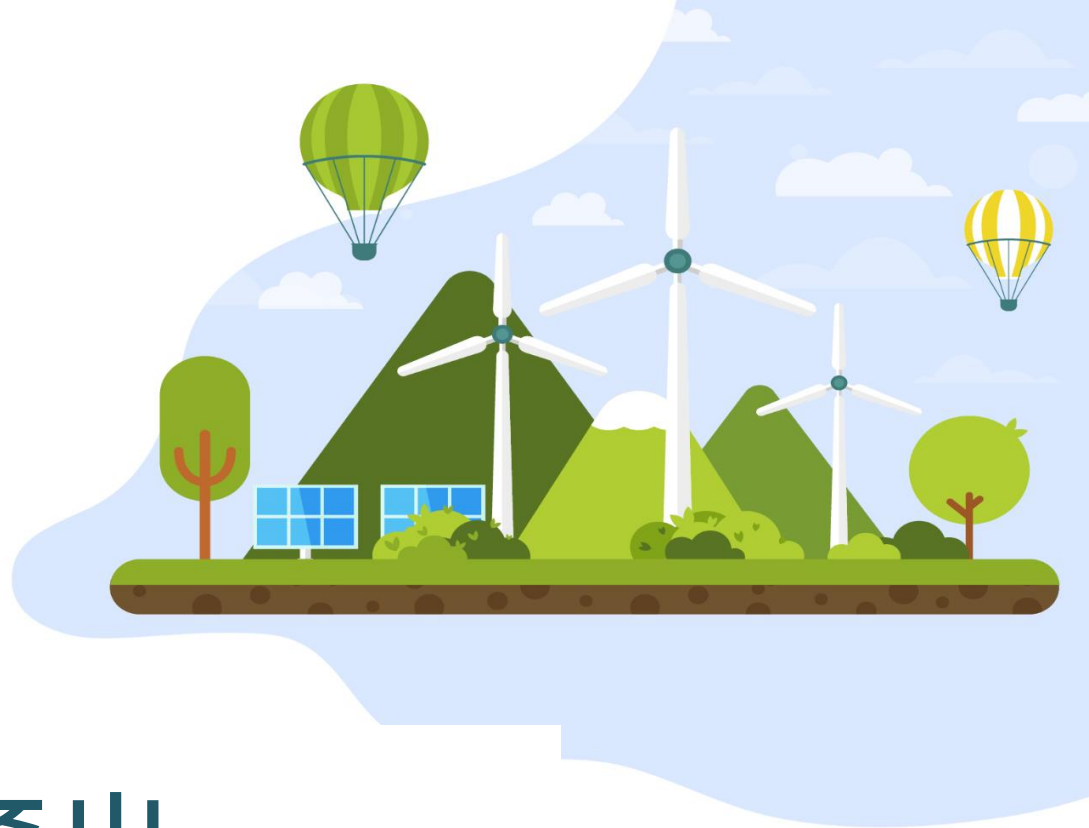
在每一類別中，非生物源排放、人生物源排放及非人為生物源排放(若量化與報告)，應分別計算(附錄D)



### 避免重複計算

各類別需進一步  
細分為各類別之  
子類別(附錄B)





## 四、溫室氣體報告書產出

# 溫室氣體報告書

相關性

完整性

一致性

透明度

準確性

- **必要的**資訊
  - 公司與盤查**邊界**的說明
  - **量化方法**
  - 排放相關**數據資訊**
- **選擇的**資訊
  - **環境績效**資訊
  - 溫室氣體方案之**要求事項**
  - 溫室氣體排放減量與移除增量**計畫**

# 規劃溫室氣體報告

- ▶ 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CO<sub>2</sub>e)**與**相關資訊**。
  - f) 報告傳播之**方法**。

透明性原則

# 溫室氣體報告之內容

必要項目		可選擇項目
組織介紹	重大溫室氣體源排除量化之理由	政策、策略或方案
負責人員或單位	基準年之盤查清冊	減量倡議(公噸CO <sub>2</sub> e)
涵蓋期間	基準年或其他過去的溫室氣體數據或類別之任何改變	溫室氣體排放減量計畫(公噸CO <sub>2</sub> e)
組織之邊界	量化方法	溫室氣體方案要求事項
報告邊界，包含重大排放之準則	排放係數之參考或文件	設施產生的溫室氣體排放量(公噸CO <sub>2</sub> e)
直接溫室氣體排放量(公噸CO <sub>2</sub> e)	全球暖化潛勢(GWP)值	量化的間接溫室氣體排放量總量(公噸CO <sub>2</sub> e)
類別溫室氣體排放量(公噸CO <sub>2</sub> e)	不確定性	排放強度(公噸CO <sub>2</sub> e/每單位生產量)
生物源排放量(公噸CO <sub>2</sub> e)	聲明、查證類型及保證等級	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 <sub>2</sub> e)



# 溫室氣體報告書實例-1(參考範本)

## 報告書大綱

### 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

# 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

# 簡報結束 敬請指教



- 可參考來源：
  - IPCC : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>
  - GHG protocol ,溫室氣體盤查與計算統計參數不確定性之評估指引：  
<http://www.ghgprotocol.org/>

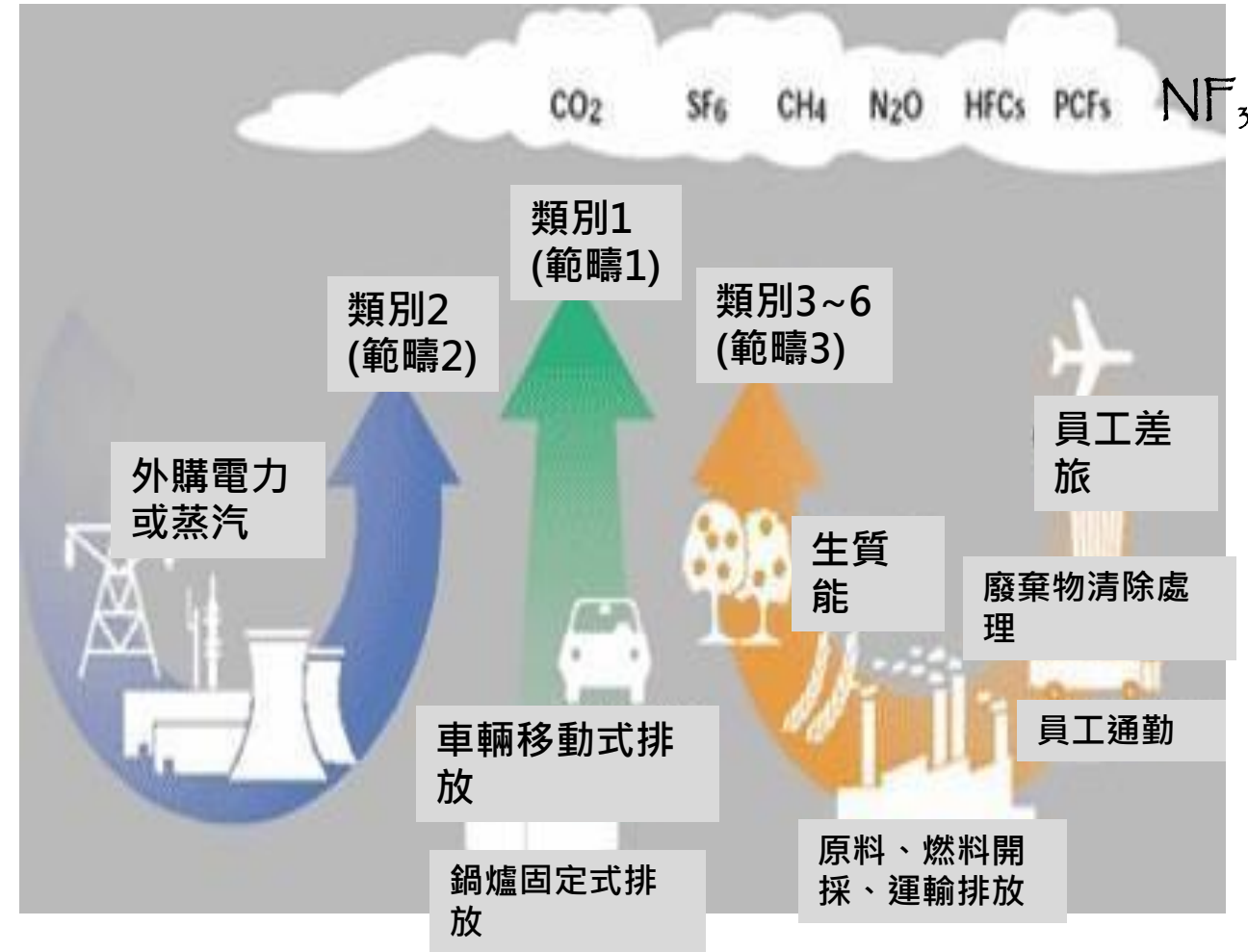
# 盤查實務及案例演練

經濟部工業局

112年4月

# 簡報大綱

- 一、碳盤查需求對象
- 二、排放源鑑別及案例演練
- 三、溫室氣體量化及案例演練



# 一、碳盤查需求對象

## 碳盤查 需求對象

環保署公告第一批應登錄之排放源 01

287家已完成碳盤查登錄

金管會上市櫃溫室氣體揭露

02

投資金額100億以上及水泥、鋼鐵業

品牌商供應鏈、CBAM衝擊廠商

03

線上輔導申請

中小型製造業客戶要求提供碳盤查資訊者

04

中小型製造業對碳盤查欲瞭解者

05

提供盤查計算器+講習訓練  
+線上教學



線上填寫表單

<https://forms.gle/Qi19A461EZmeECPY6>

# 如何碳盤查

依預期使用者之要求

- ◆ 提供組織碳排放量資訊
- ◆ 依ISO 1464-1碳盤查

並取得聲明書

線上輔導  
申請



線上填寫表單

<https://forms.gle/Qi19A461EZmeECPY6>

人員教育訓練  
參加講習會

排放源有  
哪些？

一定要符合ISO  
14064  
標準？

需要進行  
第三者  
查證？

須要專業  
的人員嗎？



## 二、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( $\text{CH}_4$ )、滅火器( $\text{CO}_2$ )、冰箱、飲水機、冰水機冷媒(HFCs)、變壓器絕緣油( $\text{SF}_6$ )

#### 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)

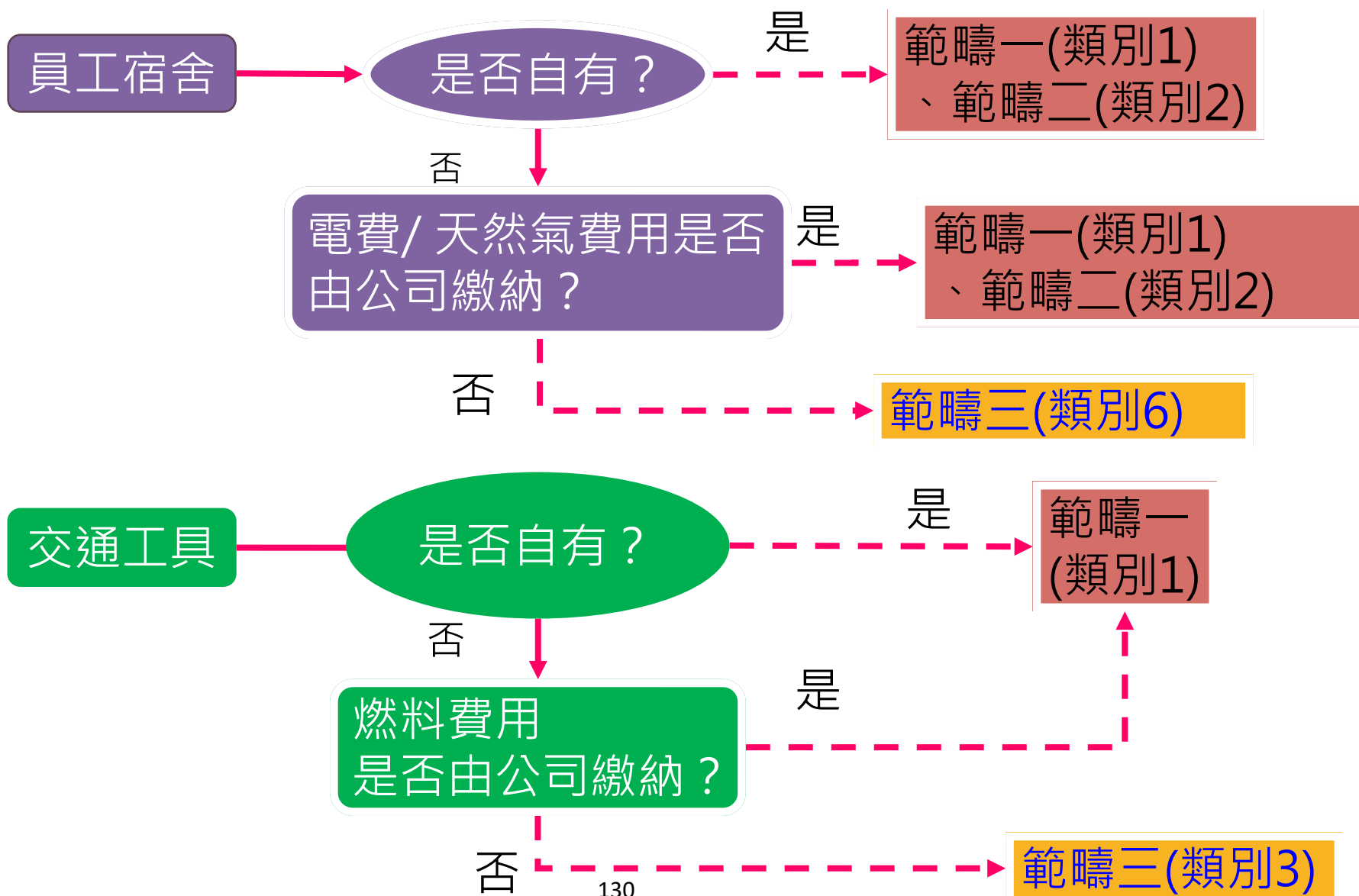




## 二、排放源鑑別

類別3~6 (範疇三)	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(廢汗水) 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
範疇1/類別1 (直接溫室氣體排放)	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。	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
		鋼鐵業	燒焊作業之燃料
		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
	生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程	水泥業	1.石灰石原料 - CaCO <sub>3</sub> 、MgCO <sub>3</sub> 2.De-NO <sub>x</sub> 處理使用之尿素、廢水處理之尿素
		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
		逸散性溫室氣體排放源	石化業
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。

$$\text{CO}_2\text{排放量} = \text{廢棄物燃燒量} \times \text{廢棄物含碳量}(\%) \times 44/12$$

- 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。
  - **ISO 14064-1**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CO<sub>2</sub>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**CH<sub>4</sub>與N<sub>2</sub>O**排放因子來考量。

# 類別1、2 排放源鑑別實務說明

- 若燃燒時， $\text{CH}_4$ 及 $\text{N}_2\text{O}$ 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。
- 污水處理若為好氧處理，所產生之 $\text{CO}_2$ 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(HCFCs)，其雖屬於高全球暖化潛勢(GWP)，**ISO 14064-1：2018 必需列入盤查**。
- 化糞池若以厭氧處理會產生 $\text{CH}_4$ 及 $\text{N}_2\text{O}$ ，目前環保署及能源局的相關溫室氣體盤查計畫僅並無使用 $\text{N}_2\text{O}$ 相關係數做計算。

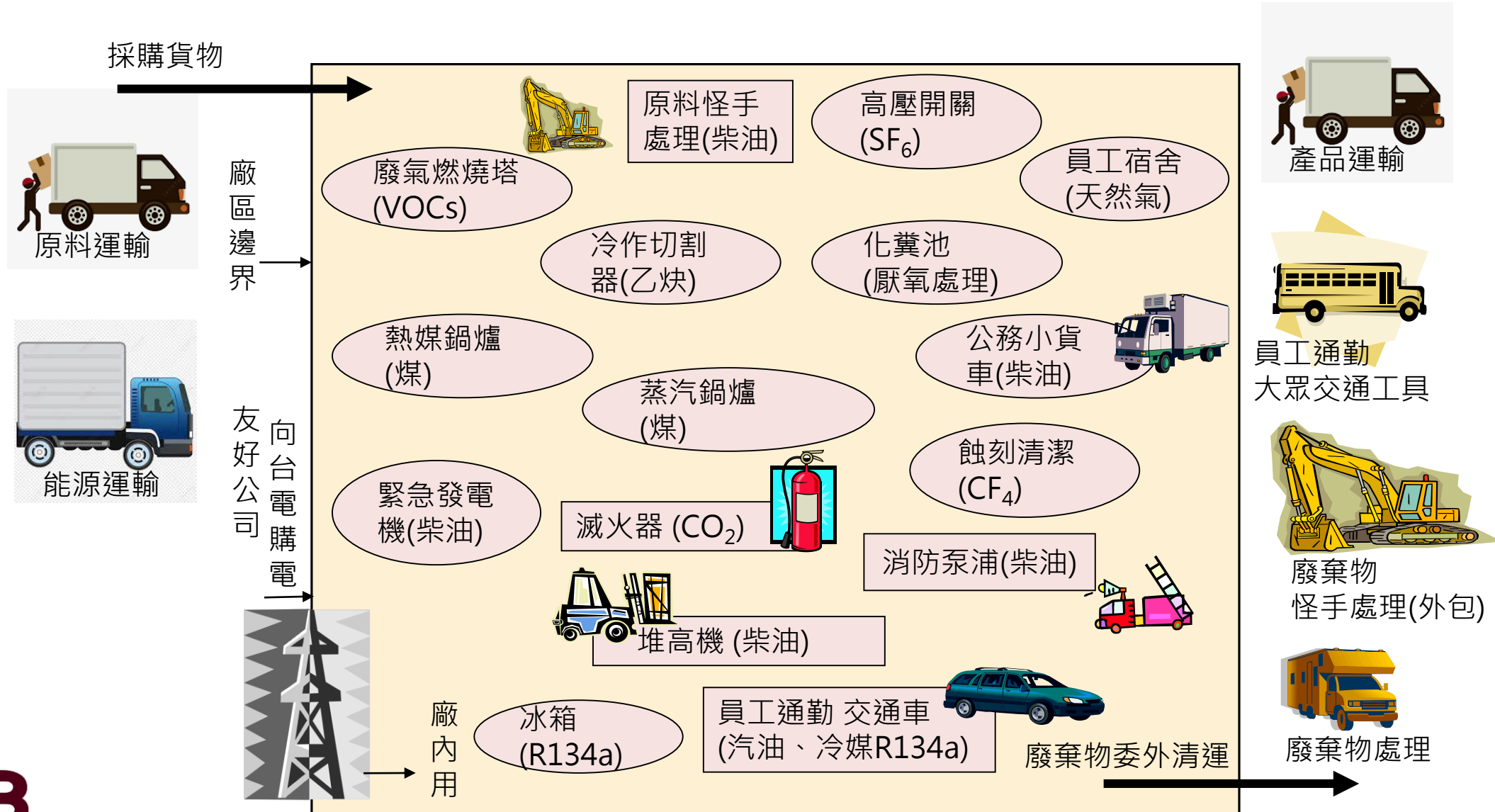
# 類別1、2 GHG盤查作業之一般性問題

- 燃料燃燒時所產生之 $\text{CH}_4$ 及 $\text{N}_2\text{O}$ 與 $\text{CO}_2$ 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 $\text{CH}_4$ 及 $\text{N}_2\text{O}$ 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 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{HFC}_s$ 、 $\text{PFC}_s$ 、 $\text{SF}_6$ 及 $\text{NF}_3$ 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、2 GHG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？**
  - 磷酸銨系列滅火器屬防焰作用之滅火器，其中內容物化學式為 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (磷酸二氫銨)，燃燒後並無 $\text{CO}_2$ 產生源，故可不列入計量。

# 排放源鑑別-演練





# 排放源鑑別-演練

原燃物料或產品		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 <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC <sub>s</sub>	PFC <sub>s</sub>	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
熱媒鍋爐	否	—	1	固定	✓	✓	✓				



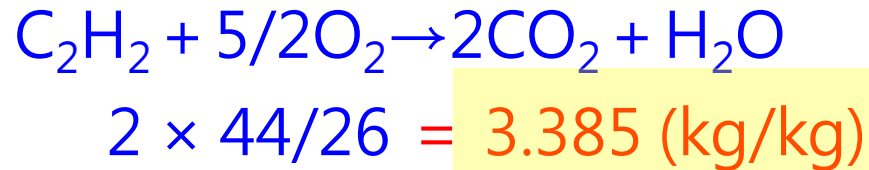
# 三、溫室氣體量化

- 排放係數法

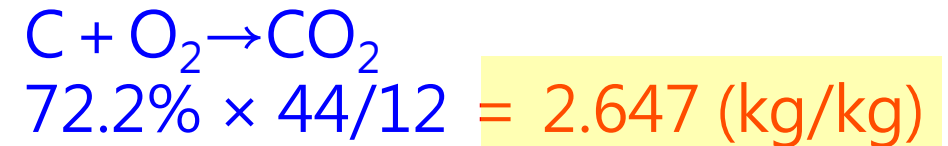
溫室氣體排放量 = 活動數據 (燃料耗用量) × GHG排放係數 × GWP值

- 質量平衡法

-乙炔：採用乙炔之元素組成分析



-廢輪胎：採用廢輪胎之元素組成分析  
( 碳：72.2% )



該排放源之  
CO<sub>2</sub>排放係數

- 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。

# 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3.0.3版**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

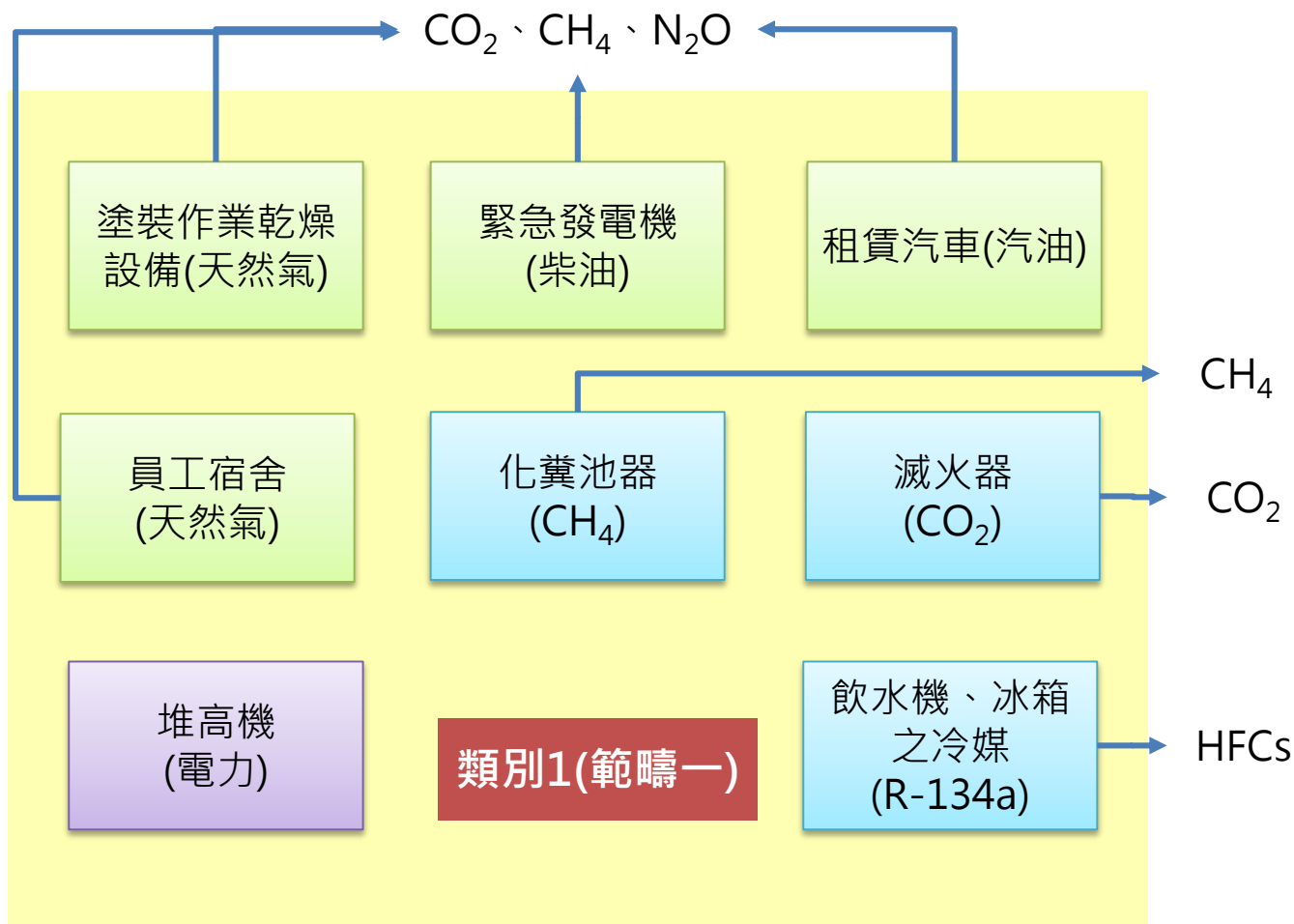
另Category 3 ~ 6 之排放量量化，企業可針對**重大**間接溫室氣體排放，另行設計輔助表單。

表單編號	表單名稱	填寫準則	簡介
表一	公私場所資料	◎	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	◎	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	◎	內容涵蓋組織邊界設定及排放源鑑別資料
表四	活動數據	◎	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	◎	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	◎	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	◎	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	◎	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	◎	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	△	適用盤查年度為2009年(含)後之對象，提供IPCC 2006年燃料燃燒CO <sub>2</sub> 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
附表二	GWP表	△	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	△	國內地政資訊
附表四	行業別分類表	△	行業別之代碼與所對應名稱
附表五	製程分類	△	製程之代碼與所對應名稱
附表六	設備分類表	△	設備之代碼與所對應名稱
附表七	原燃物料或產品分類表	△	原燃物料或產品之代碼與所對應名稱

因EPA盤查工具中GWP值應用非最新版，若須符合ISO 14064-1:2018版之企業公司，盤查時應將工具中之GWP值改為IPCC第五次評估報告(2013)

# 金屬製品業

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**組織**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
  - ◆ 產品之運輸
  - ◆ 採購的貨物產生之排放 (含能源的上游)
  - ◆ 固體與液體廢棄物產生之排放
  - ◆ 外包廠商之排放
  - ◆ 由產品使用階段產生之排放或移除

客戶要求提供**組織**之碳排放資訊，A公司經詢問僅需提供資料為公司**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

- 範疇一** 天然氣、柴油、汽油 × 溫室氣體排放係數
- 範疇二** 冷媒、CO<sub>2</sub> 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	3,882	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 <sub>2</sub>	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

# 溫室氣體量化-演練

設備	原燃物料或 產品名稱	活動數據	單位	CO <sub>2</sub> 排放係 數	CO <sub>2</sub> GWP 值	排放當 量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	CH <sub>4</sub> 排放係 數	CH <sub>4</sub> GWP 值	排放當 量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	NO <sub>2</sub> 排放係 數	NO <sub>2</sub> GWP 值	排放當 量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	單一排放源 排放當量 (公噸CO <sub>2</sub> e/ 年)
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	3,882	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 <sub>2</sub>	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										

溫室氣體合計總量(公噸CO<sub>2</sub>e/年)

## 1.燃料之排放係數

燃料別	CO <sub>2</sub> 排放係數	CH <sub>4</sub> 排放係數	NO <sub>2</sub> 排放係數
煤炭(kg/kg)	2.6932847040	0.0000284702	0.0000427054
天然氣(kg/m <sup>3</sup> )	1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494
柴油(固定)(kg/L)	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015
汽油(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 CH<sub>4</sub>/小時

3.能源局公告109年電力排放係數：0.502 kg-CO<sub>2</sub>e/kWh

4.R-134a GWP 1300 (IPCC第五次評估報告(2013))





# 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)			
	SAR, 1995	TAR, 2001	AR 4, 2007	AR 5, 2013
二氧化碳(CO <sub>2</sub> )	1	1	1	1
甲烷(CH <sub>4</sub> )	21	23	25	28
氧化亞氮(N <sub>2</sub> O)	310	296	298	265
氫氟碳化物(HFCs)	140 ~ 11,700	12 ~ 12,000	124 ~ 14,800	1 ~ 12,400
全氟碳化物(PFCs)	6,500 ~ 9,200	5,700 ~ 11,900	7,390 ~ 17,700	1 ~ 17,400
六氟化硫(SF <sub>6</sub> )	23,900	22,200	22,800	23,500
三氟化氮(NF <sub>3</sub> )	-	10,800	17,200	16,100

B公司為一紡織業染整廠，客戶要求提供**組織能源使用**之碳排放資訊。

## 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

**範疇一** 煤炭、天然氣、柴油、汽油 × 溫室氣體排放係數

**範疇二** 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年各項能源使用之活動數據

設備	原燃物料或產品名稱	活動數據	單位
蒸汽鍋爐	煤炭	5,400	公噸
熱媒油鍋爐	天然氣	123,600	立方公尺
緊急發電機	柴油	45	公升
公務車	汽油	2,500	公升
堆高機	柴油	1,250	公升
製程及公用動力	外購電力	2,567,500	度

## 紡織業組織能源使用之碳排放資訊案例-演練

設備	原燃物料或產品名稱	活動數據	單位	CO <sub>2</sub> 排放係數	單一排放源排放當量 (公噸CO <sub>2</sub> e/年)
蒸汽鍋爐	煤炭	5,400	公噸		
熱媒油鍋爐	天然氣	123,600	立方公尺		
緊急發電機	柴油	45	公升		
公務車	汽油	2,500	公升		
堆高機	柴油	1,250	公升		
製程及公用動力	外購電力	2,567,500	度		
溫室氣體合計(公噸CO <sub>2</sub> e/年)					

## ISO 14064-1：2018新版

- 溫室氣體盤查類別分為六類：
  - 直接溫室氣體排放和移除
  - 輸入能源的間接溫室氣體排放
  - 運輸中的間接溫室氣體排放
  - 使用產品的間接溫室氣體排放
  - 與使用產品有關的間接溫室氣體排放
  - 其他來源的間接溫室氣體排放

### 間接排放重大性準則

- 建立文件化流程，以決定將哪些間接排放納入盤查。

### 鑑別與評估

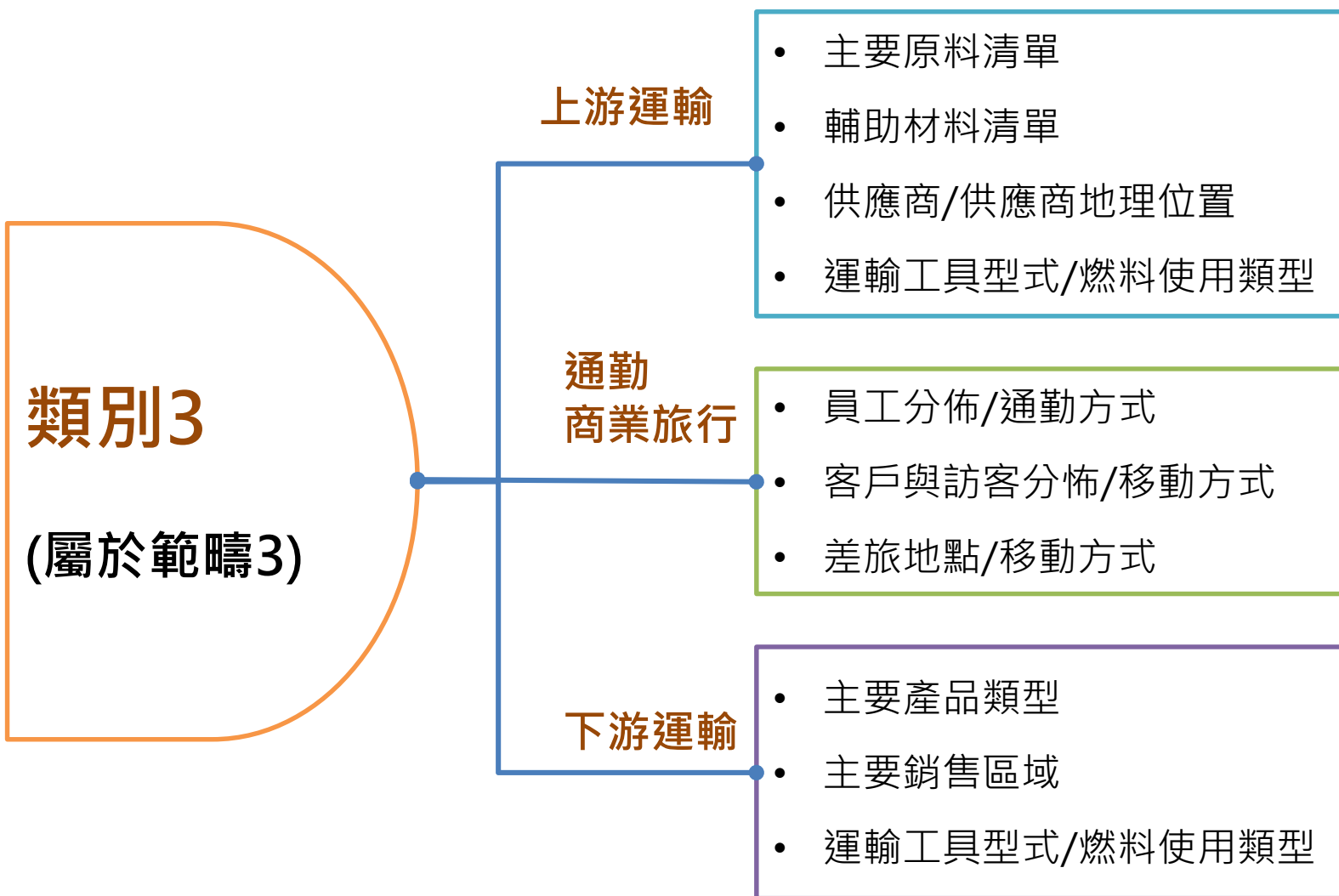
- 評估哪些間接排放源納入蒐集

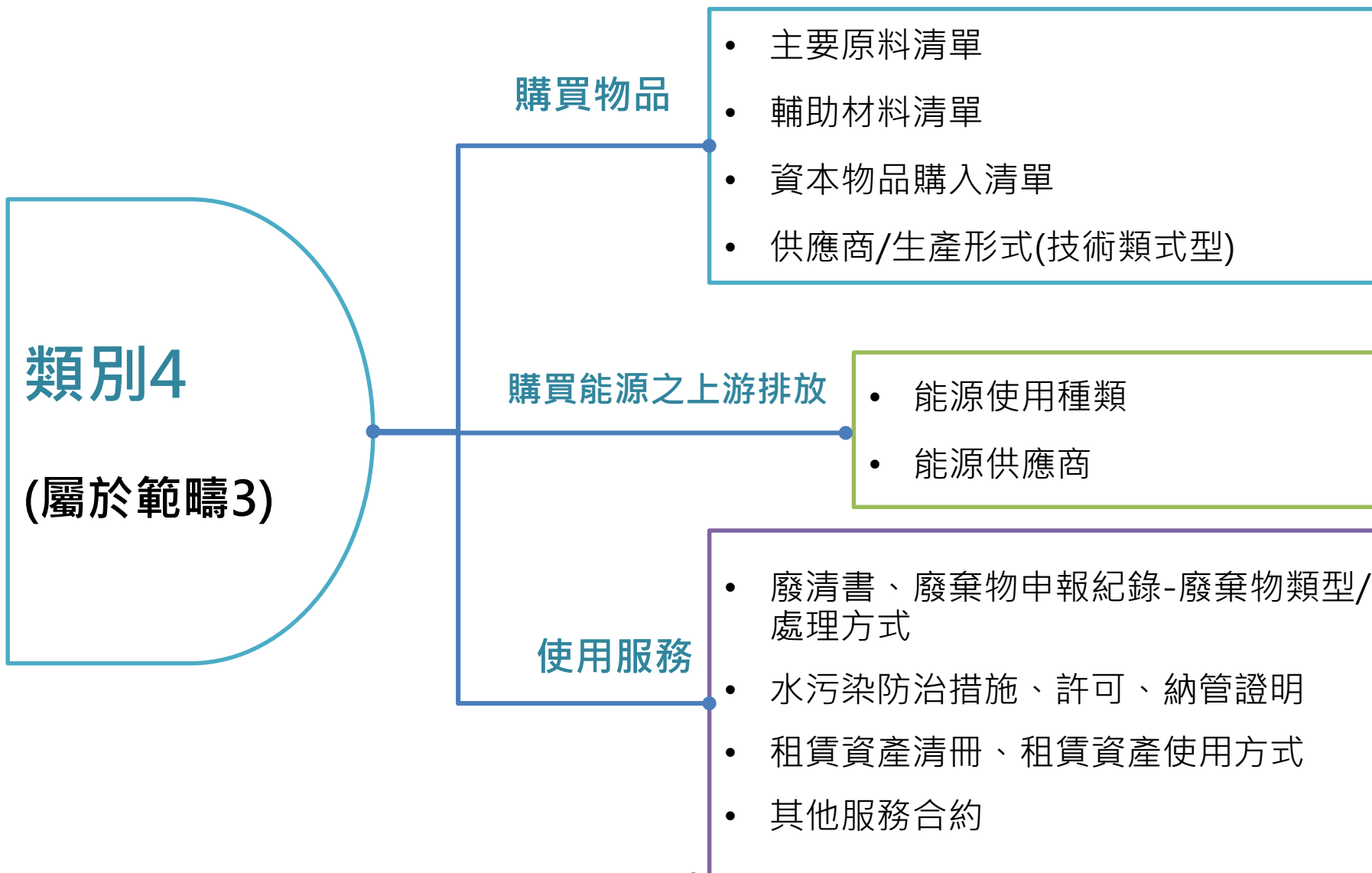
### 評估因子

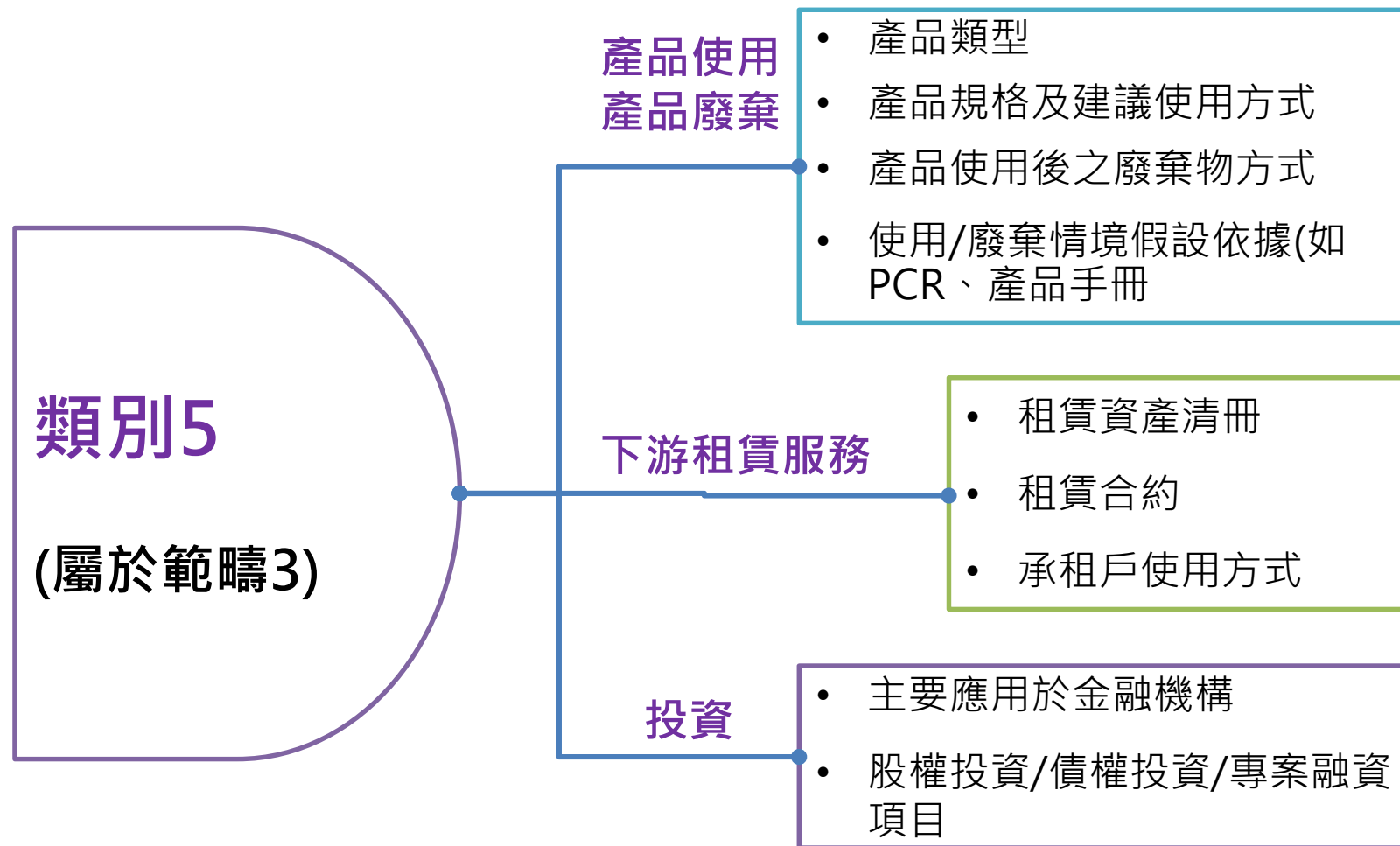
- 量之大小、影響程度、風險或機會、特定部門之指引、外包、員工參與

### 活動數據蒐集

- 間接排放活動數據蒐集







**類別6**：此類別之目的係為將無法報告於任何其他類別的任何組織特定排放(或移除)囊括在內，因此，組織有責任界定此特定類別之內容。

## WBCSD範疇三類別

上游	1.購買產品及服務	下游	9.下游產品運輸及分配
上游	2.資本貨物	下游	10.售出產品加工
上游	3.燃料與能源相關活動	下游	11.售出產品使用
上游	4.上游原物料運輸及分配	下游	12.售出產品之最終處置
上游	5.營運產生廢棄物	下游	13.下游租賃資產
上游	6.商務旅行	下游	14.連鎖經銷商
上游	7.員工通勤	下游	15.投資
上游	8.上游租賃資產		



# 重大間接排放評分原則

評分項目	準則說明	評分準則(1~5分)	權重%
a. 規模大小	實質可予以量化的間接排放與移除(排放量之規模)	規模最小1分，規模最大5分	40%
b. 影響程度	組織有能力監測與減少排放與移除之程度(例：能源效率、生態設計、顧客參與、權限)。	程度最小1分，程度最大5分	10%
c. 準確程度	資訊獲取及相關數據準確程度(組織及聯測的複雜度)	準確程度小1分，程度最大5分	10%
c. 風險	促使組織暴露於風險(例：氛圍有關的風險，諸如財務、法規、供應鏈、產品與顧客、訴訟、聲譽之風險)的間接排放或移除	風險最小1分，風險最大5分	10%
d. 機會	組織之機會(例：新市場、新商業模組)。	機會最小1分，機會最大5分	10%
f. 外包	核心業務的外包作業所產生的間接排放與移除	外包作業80%以上5分；50~79% 4分 30~49% 3分；15~29% 2分；0~14% 1分	10%
g. 員工參與	激勵員工減少能源使用或激勵聯合團隊在環繞氛圍變化中產生鬥志的間接排放(例：能源節約誘因、汽車合用組織、內部碳定價方法)	參與最小1分，參與最大5分	10%
h. 特定部門之指引	業務部門依特定部門指引所提出，視為重大的溫室氣體排放	如果有直接引用該指引之重大	

a~g 加權(相加、相乘)分數為\_\_分以上為重大間接排放

h.若有特定部門指引直接引用該指引

# 建議的溫室氣體排放彙總聲明書格式

報告公司	名稱										
報告負責人或單位	姓名		連絡電話								
報告涵蓋之期間	自XX月/XX日/XXX年		至XX月/XX日/XXX年								
組織之邊界	參照附件										
報告界	參照附件										
排放	備註	CO <sub>2</sub> e總量	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	定量不 確定性	定性不 確定性
		GWP	1	30	265	5,000	4,000	23,500	16,100		
1. 直接溫室氣體排放與移除		83,205	83,050	149	0	0	0	0	0		
1.1 來自固定式燃燒源之直接排放		2,050	2050	0	0	0	0	0	0	7%	
1.2 來自移動式燃燒源之直接排放		81,005	81,000	5	0	0	0	0	0	7%	
1.3 來自產業過程之直接過程排放與移除		0	0	0	0	0	0	0	0		
1.4 由人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接暫時性排放		0	0	0	0	0	0	0	0		
1.5 來自土地使用、土地使用變更及林業 (LULUCF) 之直接排放與移除		0	0	0	0	0	0	0	0		
1.6 由生質產生之排放		718	718								

## 建議的溫室氣體排放彙總聲明書格式

間接排放		4,157,450	
2. 由輸入能源產生之間接溫室氣體排放	S/ NS	70,000	
2.1 來自輸入電力的間接排放	S	60,000	15%
2.2 來自輸入能源的間接排放	S	10,000	10%
3. 由運輸產生之間接溫室氣體排放		614,590	
3.1 由貨物上游運輸與分配產生之排放	S	153,200	C
3.2 由貨物下游運輸與分配產生之排放	S	320,000	B
3.3 員工通勤產生之排放	S	12,200	C
3.4 由輸運客戶與訪客產生之排放	NS		
3.5 由業務旅運產生的排放	S	12,200	C

## 建議的溫室氣體排放彙總聲明書格式

4. 由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放		3,372,500	
4.1 由採購的貨物產生之排放-原料	S	3,202,500	D
4.2 由資本財貨產生之排放	S	325,000	D
4.3 由處置固體與液體廢棄物產生之排放(廢汗水)	S	45,000	C
4.4 由資產使用產生之排放，係指經由報告組織租賃的設備	NS		
4.5 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	NS		
5. 與組織的產品使用相關連之間接溫室氣體排放		100,000	
5.1 由產品使用階段產生之排放或移除	S	100,000	B
5.2 由下游承租的資產產生之排放	NS		
5.3 由產品生命終止階段產生之排放	NS		
5.4 由投資產生之排放	NS		
6. 將無法報告於任何其他類別的任何組織特定排放	NS		

# 建議的溫室氣體排放彙總聲明書格式

移除(4)																							
直接移除量 · CO <sub>2</sub> e 噸(t)數		100	100	0	0	0	0	0	0	0	C												
儲存(5)、(6)、(7)																							
年終總儲存量 · CO <sub>2</sub> e 噸(t)數		10	10	0	0	0	0	0	0	0	C												
碳財務設備(8)																							
採購的再生電力總量(kWh)	575,000 kWh		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">市場基礎之排放係數符合 CNS 14064-1 之附錄 E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13 gCO<sub>2</sub>e/kWh</td> <td>1.9 tCO<sub>2</sub>e</td> <td>(參照附件)</td> </tr> <tr> <td>6 gCO<sub>2</sub>e/kWh</td> <td>0.2 tCO<sub>2</sub>e</td> <td>(參照附件)</td> </tr> <tr> <td>15 gCO<sub>2</sub>e/kWh</td> <td>2.7 tCO<sub>2</sub>e</td> <td>(參照附件)</td> </tr> </tbody> </table>									市場基礎之排放係數符合 CNS 14064-1 之附錄 E			13 gCO <sub>2</sub> e/kWh	1.9 tCO <sub>2</sub> e	(參照附件)	6 gCO <sub>2</sub> e/kWh	0.2 tCO <sub>2</sub> e	(參照附件)	15 gCO <sub>2</sub> e/kWh	2.7 tCO <sub>2</sub> e	(參照附件)
市場基礎之排放係數符合 CNS 14064-1 之附錄 E																							
13 gCO <sub>2</sub> e/kWh	1.9 tCO <sub>2</sub> e	(參照附件)																					
6 gCO <sub>2</sub> e/kWh	0.2 tCO <sub>2</sub> e	(參照附件)																					
15 gCO <sub>2</sub> e/kWh	2.7 tCO <sub>2</sub> e	(參照附件)																					
採購的再生電力(kWh) · 契約符合 CNS14064-1 之附錄E	150,000 kWh																						
採購的再生電力(kWh) · 契約符合CNS 14064-1 之附錄E	45,000 kWh																						
採購的再生電力(kWh) · 契約符合CNS 14064-1 之附錄E	375,000	180,000 kWh																					
採購的再生電力(kWh) · 契約不符合 CNS14064-1 附錄E 之準則	200,000 kWh																						
溫室氣體AA 方案之抵換額 · CO <sub>2</sub> e 噸(t)數	95,000 CO <sub>2</sub> e																						
溫室氣體BB 方案之配額 · CO <sub>2</sub> e 噸(t)數	125,000 CO <sub>2</sub> e																						

## 建議的溫室氣體排放彙總聲明書格式

其他有關資訊	
績效追蹤[年度排放量與移除量，CO2e 噸(t)數]	參照附件
基準年溫室氣體排放量、移除量及儲存量，以及基準年之調整	參照附件
最重大溫室氣體源、溫室氣體匯及溫室氣體儲存庫之公布事項	參照附件
相關單位之單位排放量(CO2e)聲明書	參照附件
排放減量倡議聲明	參照附件
重大性準則	參照附件
不確定性評估	參照附件
備考：(*)重大/不重大	

# 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。

### ① 登入首頁



### ② 閱讀提醒



### ③ 盤點用能

計費期間: 109.02.01 至 109.02.29 (29天)

基本資料	
用電種類:	高壓高電電力
用戶營業系統一編號:	56054251
代碼帳號:	58140100*****
契約容量(部)	4800
最高容量(部)	4800
半尖峰(非夏月)需求	4320
週六半尖峰需求	4240
離峰需求	3952
計費度數(度) / Energy Consumption (kWh)	0
尖峰度數	890400
半尖峰度數	187200
週六半尖峰度數	360000
離峰度數	100
功率因數(%)	100

比較項目	用電日數	度數	日平均度數
本期	29	1437600	49572.41
去年同期	28	1040000	37142.86
去年下期	31	1420000	45806.45

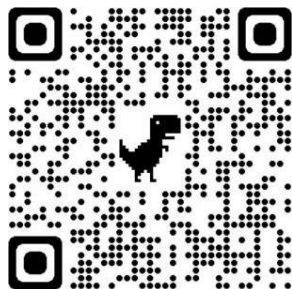
### ④ 鍵入用量



### ⑤ 估算碳排、掌握熱點

排放當量 (公噸CO2e/年)	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		
	78,604.01	19,177.15	271,714.10	502.00	369,997.26
占比(%)	21.24%	5.18%	73.44%	0.14%	100%

### ⑥ 採取減碳措施



## 碳盤查計算器

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



INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
經濟部工業局

# 碳排金好算

## 系統登入

請輸入使用者帳號

請輸入設定密碼

登入

會員申請

訪客登入

瀏覽人次 1 | 2

點選訪客登入，開始盤查(非企業)



佔由『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

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

電話：02-7704-5139 傳真：02-23253922

※所有 未經同意 請勿轉載 建議最佳瀏覽解析度 1024x768 以上 16:9 以上 瀏覽器軟體



# 碳排金好算

點選登入開始盤查

系統登入

工廠登記編號

登入

訪客登入

點選訪客登入，開始盤查(非企業)

### 使用前的貼心提醒

1. 請注意輸入的**用量單位**(燃料、電力、冷媒用量)。
2. 本計算工具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要求**，須依照 ISO 相關規範和環保署的作業指引。
3. 本計算工具所獲得的相關資料(一般或技術、商業資料)，負有**保密責任**。
4. 本計算工具所提供的相關技術資訊(含產品、技術或服務)，在未經正式授權下，**不得任意擴散、複製、抄襲、引用**。
5. 本計算工具所使用相關排放係數、GWP值、熱值與逸散率因子皆是引用IPCC 2006年數據、AR4報告與環保署公告之溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

#### 固態燃料

燃料煤	10
無煙煤	0
焦炭	500
原料煤	0
自產煤	0

#### 氣態燃料

0	千立方公尺/年
0	千立方公尺/年
0	千立方公尺/年
	千立方公尺/年

閱畢注意事項後，進行數據輸入

用量  千度/年  
係數年份

#### 冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	<input type="text" value="20"/>	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤

#### 蒸氣計算

用量  公噸/年

#### 其他逸散

新增排放源 +

## 燃料計算

### 固態燃料

燃料煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
無煙煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
焦炭	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
原料煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
自產煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
	<input type="button" value="▽"/>	

### 液態燃料(固定源)

蒸餘油(燃料油)	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
液化石油氣	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
柴油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
其他油品	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
市田汽油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
	<input type="button" value="▽"/>	

### 液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年
液化石油氣(LPG)	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
柴油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
車用汽油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
	<input type="button" value="▽"/>	

### 氣態燃料

天然氣	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年
高爐氣	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年
焦爐氣	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年
	<input type="button" value="▽"/>	

點選下拉符號，展開固態燃料清單

## 電力計算

用量	<input type="text" value="0"/>	千度/年
係數年份	<input type="text" value="109"/>	

## 冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	<input type="text" value="R32"/>	<input type="button" value="▽"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
電冰箱	冷媒種類	<input type="text" value="R134a"/>	<input type="button" value="▽"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
冷氣機	冷媒種類	<input type="text" value="R32"/>	<input type="button" value="▽"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
車用空調	冷媒種類	<input type="text" value="R134a"/>	<input type="button" value="▽"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	<input type="text" value="R23"/>	<input type="button" value="▽"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
			<input type="button" value="▽"/>			

## 蒸氣計算

用量	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
----	--------------------------------	------

## 其他逸散

新增排放源 +

## 燃料計算 1

### 固態燃料

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
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)

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
車用汽油	0	公秉/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

填入燃料用量  
 (自產煤1000公噸、焦炭5000公噸)

## 電力計算 1

用量 0 千度/年

## 冷媒逸散計算 1

冰水機 冷媒種類 R32 填充量 0 公斤

## 燃料計算 1

### 固態燃料

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)

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
車用汽油	0	公秉/年
航空燃油	0	公秉/年
原油	0	公秉/年
奧里油	0	公噸/年
天然氣凝結油	0	千立方公尺/年
煤油	1211	公秉/年
頁岩油	0	公噸/年
石油焦	0	公噸/年
航空汽油	0	公秉/年
石油腦	0	公秉/年
柏油	0	公秉/年
潤滑油	0	公秉/年

### 液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	10	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

完成其他燃料用量填寫  
 (煤油1211公秉、天然氣10千立方公尺)





### 固態燃料

燃料煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
無煙煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
焦炭	<input type="text" value="5000"/>	公噸/年
原料煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
自產煤	<input type="text" value="1000"/>	公噸/年
油頁岩	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
泥煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
煤球	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
焦煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
煙煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
亞煙煤(發電)	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
亞煙煤(其他)	<input type="text" value="0"/>	公噸/年
褐煤	<input type="text" value="0"/>	公噸/年

### 液態燃料(固定源)

蒸餾油(燃料油)	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
液化石油氣	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
柴油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
其他油品	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
市面汽油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年

### 液態燃料(移動源)

液化天然氣(LNG)	<input type="text" value="10"/>	千立方公尺/年
液化石油氣(LPG)	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
柴油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年
車用汽油	<input type="text" value="0"/>	公秉/年

### 氣態燃料

天然氣	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年
高爐氣	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年
焦爐氣	<input type="text" value="0"/>	千立方公尺/年

### 電力計算

用量	<input type="text" value="5000"/>	千度/年
係數年份	<input type="text" value="109"/>	

輸入電力用量，完成電力填寫

### 冷媒逸散計算

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤

其他)  公噸/年  
 褐煤  公噸/年  
 &uarr;



### 電力計算 ?

用量  千度/年  
 係數年份

### 冷媒逸散計算 ?

冰水機	冷媒種類	<input type="text" value="R32"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
電冰箱	冷媒種類	<input type="text" value="R134a"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
冷氣機	冷媒種類	<input type="text" value="R32"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
車用空調	冷媒種類	<input type="text" value="R134a"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	<input type="text" value="R23"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤

點選下拉符號，展開設備冷媒清單

### 蒸氣計算 ?

用量  公噸/年  
 係數  公噸CO2/公噸蒸氣(向供應商取得)

### 其他逸散 ?

新增排放源 +  
 排放類型  原料  填充量

### 特殊製程 ?

新增製成原料 +  
 製成  原料  填充量



選擇設備冷媒，輸入冷媒填充量  
(電冰箱:R32、冰水機:R134a)

其他) 0 公噸/年  
 褐煤 0 公噸/年  
 ⤴

### 電力計算 *i*

用量 5000 千度/年  
 係數年份 109

### 冷媒逸散計算 *i*

冰水機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
電冰箱	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
冷氣機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
車用空調	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	R23	▼	填充量	0	公斤
冷凍機	冷媒種類	R32	▼	填充量	0	公斤
冷凍乾燥機	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
熱泵系統	冷媒種類	R410A	▼	填充量	0	公斤
冷凍(藏)庫	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
大型冷凍(藏)庫	冷媒種類	R404A	▼	填充量	0	公斤
冷凍物流車	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤
除濕機	冷媒種類	R134a	▼	填充量	0	公斤

### 蒸氣計算 *i*

用量 0 公噸/年  
 係數 0 公噸CO2/公噸蒸氣(向供應商取得)

### 其他逸散 *i*

新增排放源 +  
 排放類型 --請選擇--  
 原料 --請選擇-- 填充量 0



### 電力計算 ?

用量  千度/年  
係數年份

### 冷媒逸散計算 ?

冰水機	冷媒種類	<input type="text" value="R32"/>	填充量	<input type="text" value="10"/>	公斤
電冰箱	冷媒種類	<input type="text" value="R134a"/>	填充量	<input type="text" value="1"/>	公斤
冷氣機	冷媒種類	<input type="text" value="R32"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
車用空調	冷媒種類	<input type="text" value="R134a"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤
熱泵熱水器	冷媒種類	<input type="text" value="R23"/>	填充量	<input type="text" value="0"/>	公斤

### 蒸氣計算 ?

用量  公噸/年  
係數  公噸CO<sub>2</sub>/公噸蒸氣(向供應商取得)

### 其他逸散 ?

新增排放源 +

排放類型  原料  填充量

### 特殊製程 ?

新增製成原料 +

製成  原料  填充量

點選檢視按鈕

清空

計算

檢視

確認用量填寫無誤

## 燃料計算 ⓘ

### 固態燃料

焦炭  公噸/年  
自產煤  公噸/年

### 液態燃料(固定源)

煤油  公秉/年

### 液態燃料(移動源)

液化天然氣 (LNG)  千立方公尺/年

### 氣態燃料

## 電力計算 ⓘ

用量  千度/年  
係數年份

## 冷媒逸散計算 ⓘ

冰水機 冷媒種類  填充量  公斤  
電冰箱 冷媒種類  填充量  公斤

## 蒸氣計算 ⓘ

## 其他逸散 ⓘ

新增排放源 +

## 特殊製程 ⓘ

新增製成原料 +

自產煤 1000 公噸/年

(LNG) 公尺/年

### 電力計算

用量 5000 千度/年

係數年份 109

### 冷媒逸散計算

冰水機 冷媒種類 R32

填充量 10 公斤

電冰箱 冷媒種類 R134a

填充量 1 公斤

### 蒸氣計算

### 其他逸散

新增排放源 +

### 特殊製程

新增製成原料 +

點選計算

清空

計算

檢視



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@tfis.org.tw

自產煤 1000 公噸/年

(LNG) 公尺/年

### 電力計算

### 冷媒逸散計算

用量 5000 千度/年

冰水機 冷媒種類 R32

#### 計算結果

填充量 10 公斤

	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		
排放當量 (公噸CO2e/年)	21,202.83	22.34	0.58	2,510.00	23,735.75
占比(%)	89.33%	0.09%	0.00%	10.57%	100%

計算出總碳排量

下載計算

特殊製程

新增製成原料

清空

計算

檢視



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

# 會員與非會員之差異

## 燃料計算

固態燃料		液態燃料(固定源)		液態燃料(移動源)		氣態燃料	
燃料煤	0 公噸/年	蒸餾油(燃料油)	0 公秉/年	液化天然氣(LNG)	10 千立方公尺/年	天然氣	0 千立方公尺/年
無煙煤	0 公噸/年	液化石油氣	0 公秉/年	液化石油氣(LPG)	0 公秉/年	高爐氣	0 千立方公尺/年
焦炭	5000 公噸/年	柴油	0 公秉/年	柴油	0 公秉/年	焦爐氣	0 千立方公尺/年
原料煤	0 公噸/年	其他油品	0 公秉/年	車用汽油	0 公秉/年	.....	千立方公尺/年
自產煤	1000 公噸/年	車用汽油	0 公秉/年				

## 電力計算

用量 5000 千度/年  
係數年份 109

## 冷媒逸散計算

設備	冷媒種類	填充量	單位
冰水機	R32	10	公斤
電冰箱	R134a	1	公斤
冷氣機	R32	0	公斤
車用空調	R134a	0	公斤
熱泵熱水器	R23	0	公斤

會員有以下三種類別

可做計算

## 蒸氣計算

用量 0 公噸/年  
係數 0 公噸CO2/公噸蒸氣(向供應商取得)

## 其他逸散

新增排放源 +  
排放類型 --請選擇-- 原料 --請選擇-- 填充量 0

## 特殊製程

新增製成原料 +  
製成 --請選擇-- 原料 --請選擇-- 填充量 0

清空 計算 檢視

# 簡報結束 敬請指教



- 可參考來源：
  - IPCC : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>
  - GHG protocol ,溫室氣體盤查與計算統計參數不確定性之評估指引：  
<http://www.ghgportocol.org/>

# 排放源鑑別-演練

原燃物料或產品		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 <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC <sub>s</sub>	PFC <sub>s</sub>	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
熱媒鍋爐	否	—	1	固定	✓	✓	✓				
蒸汽鍋爐											
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	✓	✓	✓				
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		✓					
蝕刻清潔(CF <sub>4</sub> )	否	—	1	逸散					✓		

# 排放源鑑別-演練

原燃物料或產品		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 <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC <sub>s</sub>	PFC <sub>s</sub>	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
滅火器 (CO <sub>2</sub> )	否	—	1	逸散	✓						
員工通勤 交通車 (汽油、冷媒R134a)	否	—	1	逸散	否				✓		
冰箱(R134a)	否	—	1	逸散	否				✓		
高壓開關(SF <sub>6</sub> )	否	—	1	逸散	否					✓	
外購電力	否	二	2	固定	✓	✓	✓				
原料運輸	否	三	3	—	✓						
能源運輸	否	三	3	—	✓						
產品運輸	否	三	3	—	✓						
員工通勤大眾交通工具	否	三	3	—	✓						
原料	否	三	4	—	✓						
能源	否	三	4	—	✓						
廢棄物怪手處理(外包)	否	三	4	—	✓						
廢棄物處理	否	三	4	—	✓						
廢棄物處理運輸	否	三	4	—	✓						



# 溫室氣體量化-演練

設備	原燃物料或 產品名稱	活動數據	單位	CO <sub>2</sub> 排放係 數	CO <sub>2</sub> GWP 值	排放當 量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	CH <sub>4</sub> 排放係 數	CH <sub>4</sub> GWP 值	排放當 量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	NO <sub>2</sub> 排放係 數	NO <sub>2</sub> GWP 值	排放當 量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	單一排放源排 放當量 (公噸CO <sub>2</sub> e/ 年)
塗裝作業乾 燥設備	天然氣	54,835,200	立方 公尺	1.879035 8400	1	103,037.31	0.000033 4944	28	51.43	0.000003 3494	265	48.67	103,137.40
員工宿舍	天然氣	3,882	立方 公尺	1.879035 8400	1	7.29	0.000033 4944	28	0.00	0.000003 3494	265	0.00	7.30
緊急發電機	柴油	56	公升	2.606031 7920	1	0.15	0.000816 4260	28	0.00	0.000021 1015	265	0.00	0.15
租賃汽車	汽油	1,850	公升	2.263132 8720	1	4.19	0.000816 4260	28	0.04	0.000261 2563	265	0.13	4.36
化糞池	員工工時+ 宿舍時數	25,660	小時				0.000001 5938	28	0.001				0.001
滅火器	CO <sub>2</sub>	0	公斤	1	1	-							-
飲水機、冰 箱之冷媒	R-134a	0.9	公斤	1	1300	1.17							1.17
製程及公用 動力	外購電力	8,967,500	度	0.5020 000000		4,501.69							4,501.69
溫室氣體合計總量(公噸CO <sub>2</sub> e/年)													107,652.07

## 紡織業組織能源使用之碳排放資訊案例-演練

設備	原燃物料或產品名稱	活動數據	單位	CO <sub>2</sub> 排放係數	單一排放源排放當量 (公噸CO <sub>2</sub> e/年)
蒸汽鍋爐	煤炭	5,400	公噸	2.693	14,542.20
熱媒油鍋爐	天然氣	123,600	立方公尺	1.879	232.24
緊急發電機	柴油	45	公升	2.606	0.12
公務車	汽油	2,500	公升	2.263	5.66
堆高機	柴油	1,250	公升	2.606	3.26
製程及公用動力	外購電力	2,567,500	度	0.502	1,288.89
溫室氣體合計(公噸CO <sub>2</sub> e/年)					16,072.36