



**DA** 經濟部產業發展署  
Industrial Development Administration  
Ministry of Economic Affairs

# 溫室氣體 盤查方法與解析



# 課程大綱

---

## Course Outline

1. ISO14064-1:2018條文重點說明與解析
  2. 溫室氣體盤查執行流程介紹
  3. 邊界設定與排放源重大性鑑別
  4. 活動數據盤查與計算重點說明
  5. 盤查報告書內容介紹與內外部查證說明
- 

# 溫室氣體管制類別之定義

- 依據聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)第三次締約國大會中所通過的京都議定書及第十七次締約國大會第十五號決議，明訂二氧化碳(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)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)及三氟化氮(NF<sub>3</sub>)等氣體為溫室氣體。

## 氣候變遷因應法第 3 條

本法用詞，定義如下：

一、溫室氣體：

指二氧化碳 (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)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)、三氟化氮 (NF<sub>3</sub>) 及其他經中央主管機關公告者。

# 溫室氣體類別及排放來源

溫室氣體化學式	排放來源
CO2 二氧化碳	化石燃料燃燒、工業製程(鋼鐵水泥等)
CH4 甲烷	化石燃料燃燒、農業活動與生物排遺
N2O 氧化亞氮	化石燃料燃燒、工業製程與農業施肥
HFCs 氫氟碳化物	冷媒、致冷劑與氣體滅火器
PFCs 全氟碳化物	工業製程(光電半導體、煉鋁等)
NF3 三氟化氮	工業製程(光電半導體)
SF6 六氟化硫	致冷劑、氣體斷路器GCB之絕緣與防電弧氣體

# 蒙特婁議定書

- 聯合國為了避免工業產品中的**氟氯碳化物**與**海龍**對地球臭氧層繼續造成惡化及損害承續1985年保護臭氧層維也納公約的大原則，於1987年9月16日邀請所屬26個會員國在加拿大蒙特婁所簽署的環境保護議定書，該議定書自1989年1月1日起生效。2007年9月通過的第6次調整案將**氫氯氟烴**的淘汰年限提前了10年，**規定已開發國家和開發中國家分別應當在2030和2040年之前實現**氫氯氟烴**的完全淘汰。**

# 溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法

## ■ 登錄查驗

### • 第 4 條

事業盤查排放量應以排放係數法、質量平衡法、直接監測法或其他經中央主管機關認可之方法計算排放量，以公噸二氧化碳當量（公噸CO<sub>2</sub>e）表示，並四捨五入至小數點後第三位。

### • 第 6 條

事業依第三條至前條規定辦理排放量盤查，應於每年四月三十日前，依中央主管機關所定格式，將前一年度之溫室氣體排放量清冊（以下簡稱排放量清冊）及溫室氣體盤查報告書（以下簡稱盤查報告書）以網路傳輸方式，登錄於中央主管機關指定之事業溫室氣體排放量資訊平台（以下簡稱資訊平台）。

### • 第 9 條

事業依前條規定辦理查驗作業，應於每年十月三十一日前，依中央主管機關所定格式，將溫室氣體查驗總結報告及查驗聲明書之查驗結果，以網路傳輸方式，上傳至中央主管機關指定之資訊平台。



# 推動我國接軌IFRS永續準則藍圖

## ■ 金管會配合IFRS



## ■ 首年免揭露範疇3

- 金管會配合永續揭露準則 IFRS S2 「氣候相關揭露」之規範，要求上市櫃公司應於2029年之前完成範疇3內容之盤查。

報告框架	Scope1,2	Scope3	揭露要求/參考依據
IFRS S2	要求	要求	GHG Protocol



# 課程大綱

---

Course Outline

1. 全球暖化氣候變遷趨勢介紹
  2. 氣候變遷因應法重點說明
  3. ISO14064-1:2018條文重點說明與解析
  4. 溫室氣體盤查執行流程介紹
  5. 邊界設定與排放源重大性鑑別
  6. 活動數據盤查與計算重點說明
  7. 盤查報告書內容介紹與內外部查證說明
- 



# 重要用語及定義(1/5)

- **溫室氣體** (greenhouse gas, GHG)
  - 自然與人為產生的大氣氣體成分，可吸收與釋放由地球表面、大氣及雲層所釋放出的紅外線輻射 光譜範圍內特定波長之輻射。
- **溫室氣體源**(greenhouse gas source, GHG source)
  - 釋放溫室氣體進入大氣之過程。
- **溫室氣體排放係數**(greenhouse gas emission factor, GHG emission factor)
  - 與溫室氣體排放的溫室氣體活動數據有關之係數。
- **直接溫室氣體排放**(direct greenhouse gas emission, direct GHG emission)
  - 來自組織所**擁有或控制**的溫室氣體源之溫室氣體排放。

## 重要用語及定義(2/5)

- **間接溫室氣體排放**(indirect greenhouse gas emission, indirect GHG emission)
    - 由組織之營運與活動產生的溫室氣體排放，惟該排放係來自非屬組織所擁有或控制的溫室氣體源。
  - **全球暖化潛勢**(global warming potential, GWP)
    - 依據溫室氣體輻射性質之指數，係量測於當天大氣中一特定溫室氣體於輻射衝擊後，經選定之時間界限後彙總得到**相對於相等單位的二氧化碳** ( 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。

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

# 溫室氣體暖化潛勢GWP

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

- 為測量溫室氣體排放量的標準單位。概念是把不同的溫室氣體對於暖化的影響程度用同一種單位來表示。
- 環境部已於113年2月5日公告「溫室氣體排放係數」，企業辦理溫室氣體盤查作業時採用IPCC AR5(2013)版GWP。其餘未列之溫室氣體得引用IPCC 最新版次評估報告之GWP(目前為AR6)。

預設GWP 值			
溫室氣體化學式	IPCC AR4(2007)	IPCC AR5(2013)	IPCC AR6(2021)
CO <sub>2</sub> 二氧化碳	1	1	1
CH <sub>4</sub> 甲烷	25	28	27.9
N <sub>2</sub> O氧化亞氮	298	265	273
HFCs, 氫氟碳化物	14,800	12,400 (Max)	14,600 (Max)
PFCs, 全氟碳化物	17,200	11,100 (Max)	12,400 (Max)
NF <sub>3</sub> , 三氟化氮	17,200	16,100	17,400
SF <sub>6</sub> , 六氟化硫	22,800	23,500	25,200



# 重要用語及定義(3/5)

## ■ 溫室氣體活動數據 ( greenhouse gas activity data , GHG activity data )

- 造成溫室氣體排放或溫室氣體移除的活動之定量量測值。例：消耗的能源、燃料或電量、生產之物料量、提供之服務、受影響土地之面積。

## ■ 原始數據( primary data )

- 一過程或活動由直接量測或依據直接量測之計算，所獲得之定量值。

\*備考：原始數據可包括溫室氣體排放係數或溫室氣體移除係數及/或溫室氣體活動數據。

## ■ 特定場域數據 ( site-specific data)

- 於組織邊界範圍內所獲得之原始數據。

\*備考：所有特定場域數據為原始數據，惟並非所有原始數據均為特定場域數據。

## ■ 次級數據 ( secondary data )

- 由原始數據以外的來源獲得之數據。

# 重要用語及定義(4/5)

## ■ 基準年 ( base year )

- 為比較溫室氣體排放或溫室氣體移除或其他溫室氣體的相關逐時資訊之目的，所鑑別出的特定之歷史期間。

## ■ 不確定性 (uncertainty)

- 與量化之結果相關連的參數，可將數值之分散性特性化，可合理計量為量化值。

\*備考：不確定性資訊一般為說明數值的分散性之定量估計，以及分散性的可能原因之定性敘述。

## ■ 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(5/5)

## ■ 組織邊界 (organizational boundary)

- 可在組織內運用營運或財務管控或具有股權持分的歸類之活動或設施。

## ■ 報告邊界(reporting boundary)

- 由組織邊界內所提報歸類的溫室氣體排放或溫室氣體移除，以及由組織之營運與活動引起的重大間接排放。

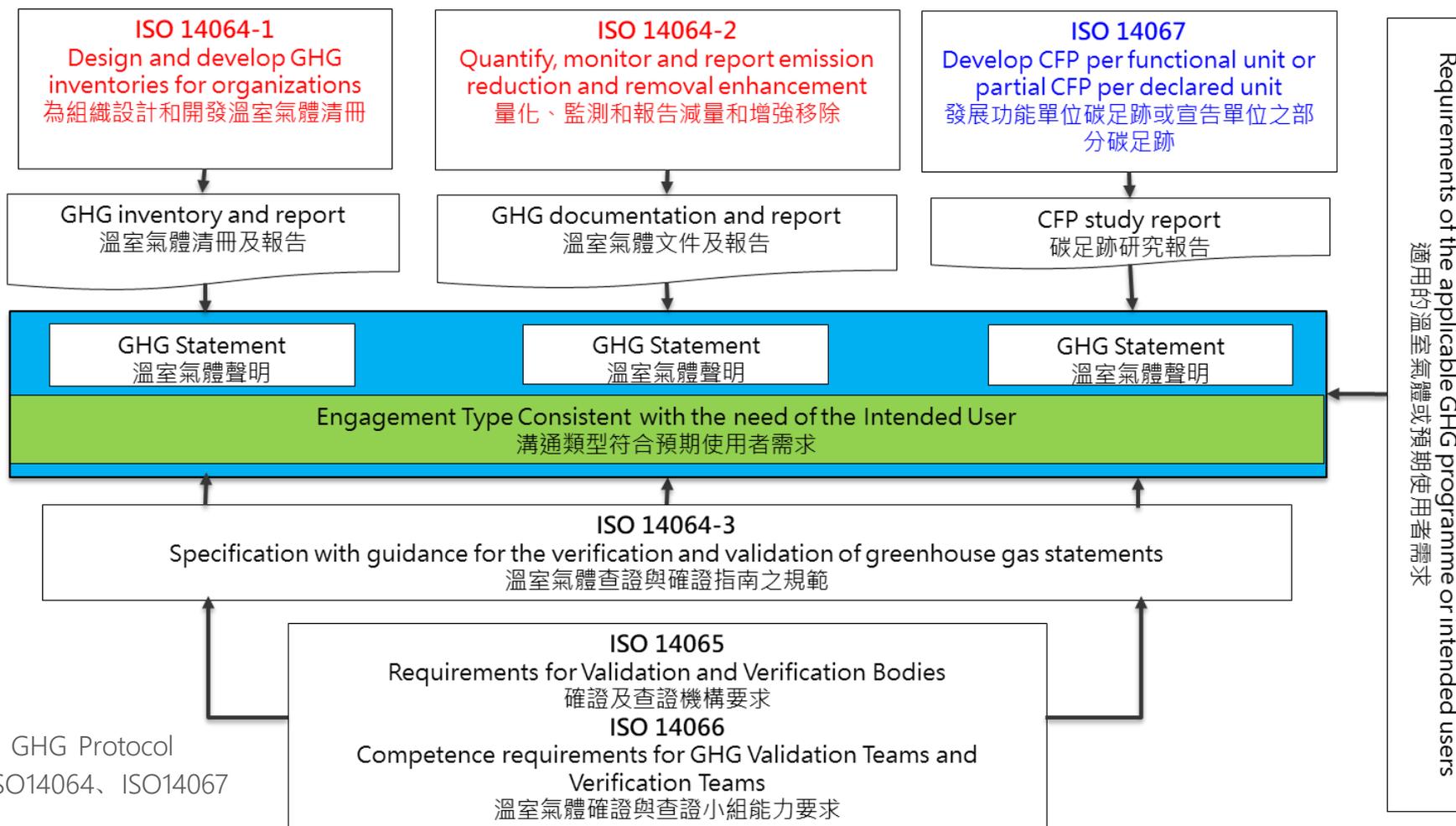
## ■ 查證 (verification)

- 對根據歷史數據與資訊作成之聲明，判定此聲明是否屬實正確並符合準則，進行之評估過程。

## ■ 保證等級 (level of assurance)

- 溫室氣體聲明之信賴度。

# ISO 14060系列溫室氣體標準間之關聯性



國際採用之溫室氣體盤查的指引：GHG Protocol  
 溫室氣體盤查常見的查驗標準：ISO14064、ISO14067



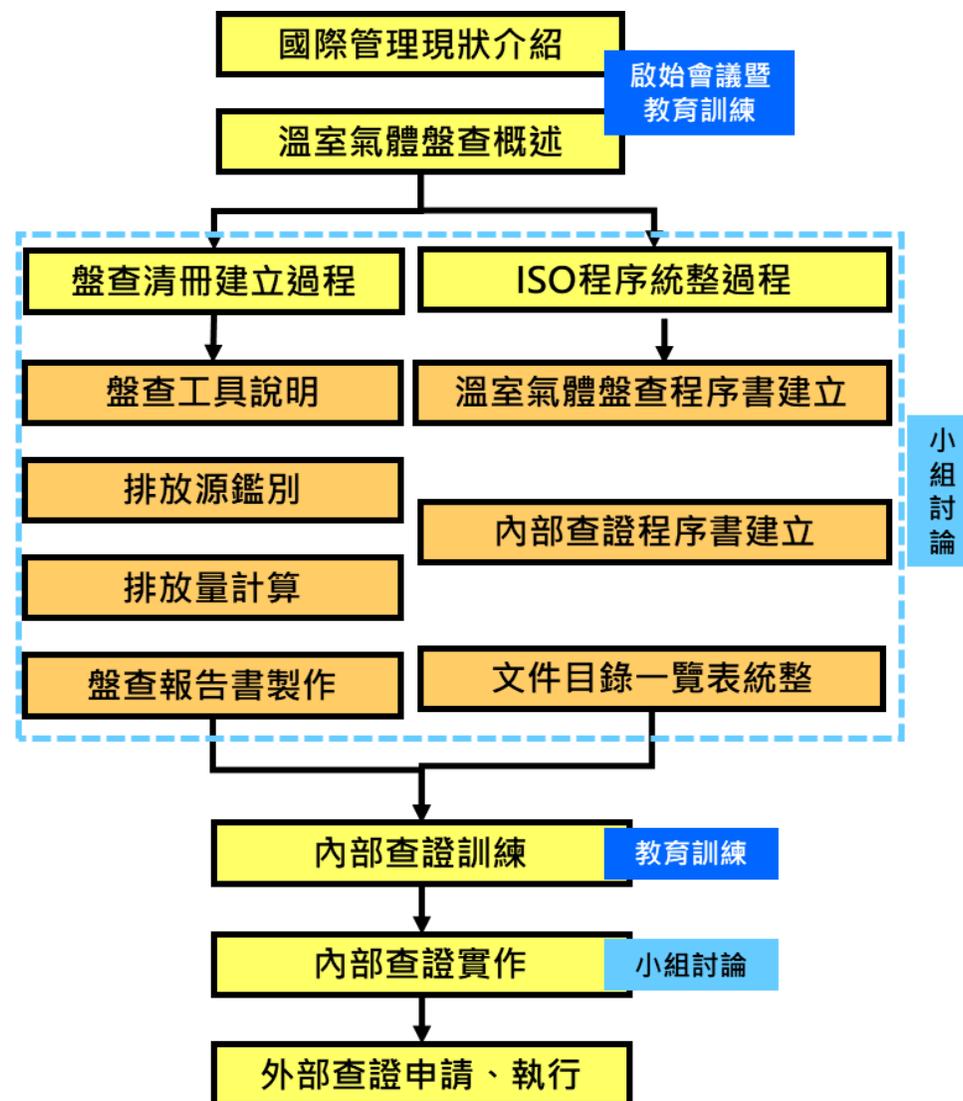
# 課程大綱

---

Course Outline

1. 全球暖化氣候變遷趨勢介紹
  2. 氣候變遷因應法重點說明
  3. ISO14064-1:2018條文重點說明與解析
  - 4. 溫室氣體盤查執行流程介紹**
  5. 邊界設定與排放源重大性鑑別
  6. 活動數據盤查與計算重點說明
  7. 盤查報告書內容介紹與內外部查證說明
- 

# 溫室氣體盤查程序





# 基準年設定

- 組織應選擇能擁有可信數據的最早相關時間點作為基準年。如果公司透過併購而持續地成長，**公司可以採行一個移動的或「滾動式」基準年政策**，基準年在固定的時間區間會往前移動幾年。
- 固定基準年之優點在於允許排放數據在一個相似狀況（like with like）的基礎上進行長期的比較，且可比較的時間比採滾動式基準年來得長。



# 基準年之重新計算

- 報告組織中發生的結構性變化，對公司的基準年排放量有顯著的衝擊。結構性變化包括合併、併購與出脫、委外/內製會在範疇1及範疇3之間產生顯著的排放移轉。
- 計算方法的改變，或因改善排放係數或作業數據的精確度，而對基準年排放數據產生顯著的衝擊。

針對基準年與報告年之間所有年份，需重新計算溫室氣體排放量

# 邊界設定

## ■ 組織邊界(設施之地理資訊)



## ■ 報告邊界(設施排放源之類別)



# 組織邊界

- 組織可由一個或多個設施所組成。設施層級之溫室氣體排放或移除可能產生於一個或多個溫室氣體源或溫室氣體匯。
- 組織應採取下列方法之一，彙總設施層級之溫室氣體排放量和移除量：
  - **控制權法**：組織對其擁有財務或營運控制的設施，量化其所有溫室氣體排放量和/或移除量。
  - **股權比例法**：組織依其股權比例量化其個別設施的溫室氣體排放量和/或移除量。
- 報告書應清楚載明組織邊界設施地址與提供GOOGLE衛星地圖。環境部申報需要，以管制編號為組織邊界。
- 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。
- 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。

# 報告邊界

直接  
溫室氣體排放

Category 1 直接溫室氣體排放與移除

間接  
溫室氣體  
排放

Category 2 輸入能源之間接溫室氣體排放

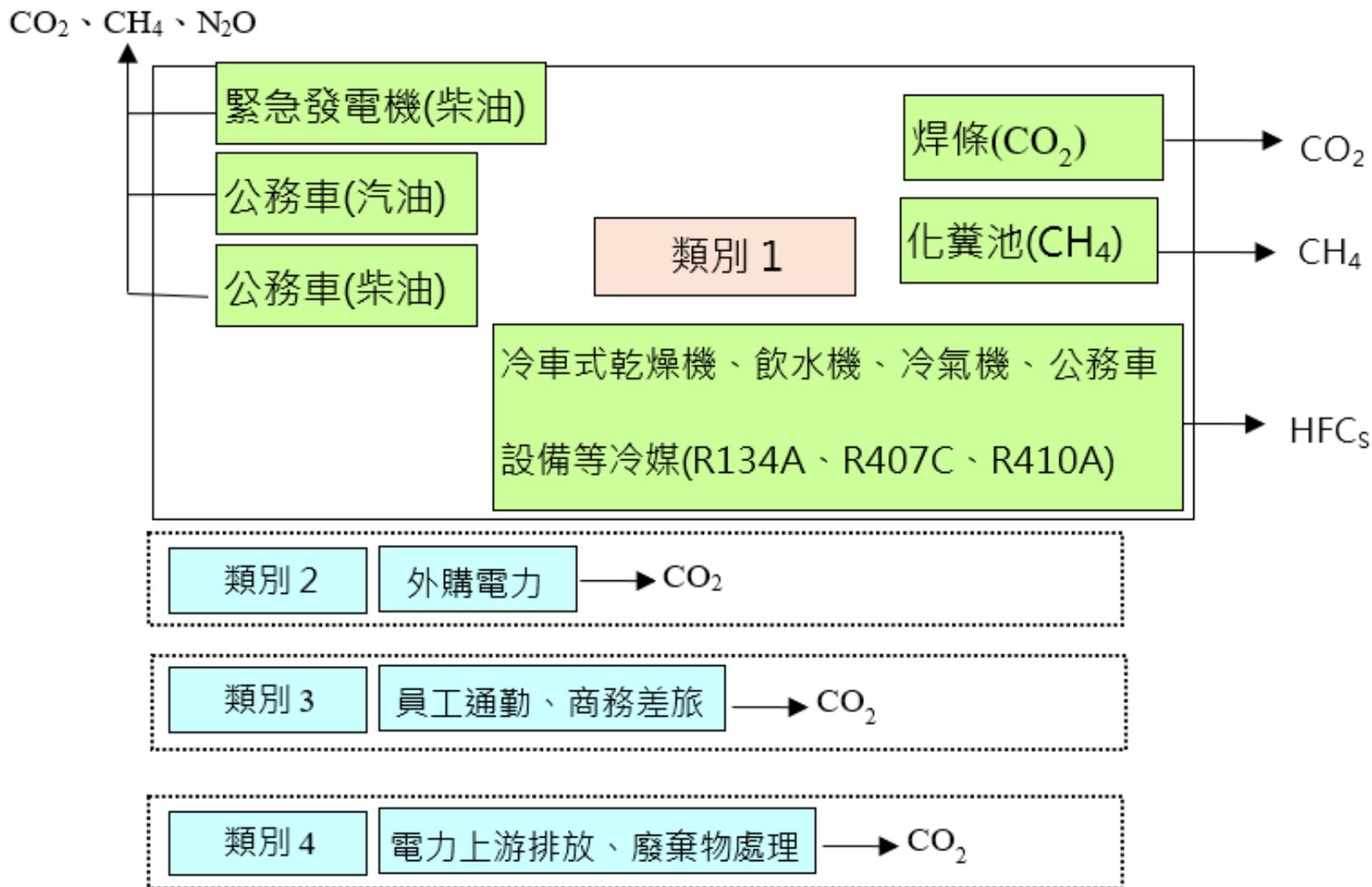
Category 3 運輸造成之間接溫室氣體排放

Category 4 組織使用產品造成之間接溫室氣體排放

Category 5 使用來自組織之產品造成之間接溫室氣體排放

Category 6 其他來源造成之間接溫室氣體排放

# 報告邊界示意圖

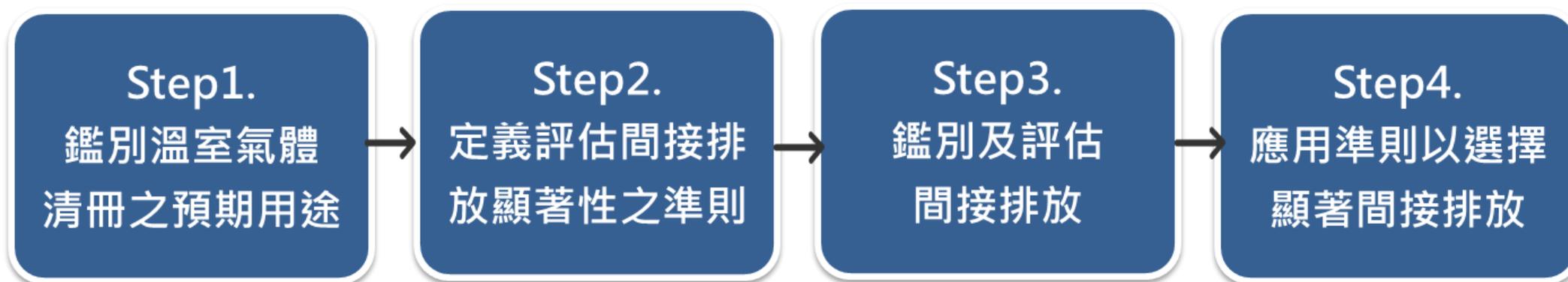




# 間接排放源重大性鑑別原則

- 組織不宜使用準則來排除重要的間接排放或規避守規義務。
- 組織應量化並報告重大排放源，如需排除應說明。
- 組織應文件化重大性鑑別過程，以決定將哪些間接排放納入其溫室氣體盤查清冊。
- 定期修訂評估重大性的準則，組織須保留版本修訂之文件化資訊。

# 間接排放源重大性鑑別流程



# 間接排放源重大性評估指標

## ■ 組織必須針對顯著性評分準則進行定義說明

- 例如：「活動數據收集難易度」評分標準「高」為資料收集容易、「低」為資料收集困難；「對企業影響程度」評分標準「高」為對公司財務衝擊大於100萬元、「低」為對公司財務衝擊小於100萬元；「政府法規要求」評分標準「高」為政府已要求或可能要求揭露、「低」為政府無要求揭露。

建議評估指標	描述
溫室氣體排放量	間接排放/移除量非常大
數據可取得性	活動數據或排放係數是否容易取得
數據準確性	數據是否可直接量測，或需採用推估、查詢資料庫等方式
風險衝擊	具財務、法規與商譽等相關風險
對組織影響程度	不同利害關係人(主管機關或客戶等)對於組織排放量的關注

# 間接排放源重大性鑑別-範例

類別	排放源	排放量大小	對企業影響程度	產業或同業規範	風險衝擊	總分	列為顯著性	是否納入盤查
Category 2 輸入能源	輸入電力/能源						V	納入
Category 3 運輸	上游的運輸和配送						V	納入
	商務差旅							
	員工通勤							
	下游的運輸和配送						V	納入
	客戶和訪客運輸							
Category 4 組織使用產品	購買的商品和服務						V	納入
	資本財							
	燃料和能源相關活動(不包括類別1及2)							
	營運活動中產生的廢棄物							
	上游租賃資產							
Category 5 使用來自組織產品	銷售產品的加工							
	銷售產品的使用							
	銷售產品的最終處理							
	下游租賃資產							
	連鎖/特許經銷							
	投資							
Category 6 其他來源	其他							

# ISO/CNS 14064-1直接排放源類別項目

類別	排放源項目
Category 1 直接溫室氣體排放量與移除量	1.1 固定式燃燒源之直接排放
	1.2 移動式燃燒源之直接排放
	1.3 產業過程之直接排放與移除
	1.4 人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接暫時性排放
	1.5 土地使用、土地使用變更及林業之直接排放與移除

資料來源: ISO 14064-1:2018

# 類別一：固定式燃燒源之直接排放

- 化石燃料燃燒產生的溫室氣體排放，固定式設備之燃料燃燒，如緊急發電機、鍋爐、燃燒爐、加熱爐、焚化爐等。

排放源	原（燃）物料	活動數據來源
發電設備(緊急發電機) 加熱設備(鍋爐、加熱爐等) 廢棄燃燒塔(RTO) 餐廳瓦斯爐	煤、柴油、天然氣、桶裝瓦斯	採購單、領用單或燃料費用收據等

單據日期須落於盤查期間，非以結帳區間蒐集

# 固定式燃燒之排放量化方法

## ■ 固定式燃料燃燒

- 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

## ■ 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)



# 類別一：移動式燃燒源之直接排放

- 擁有控制權下的交通運輸設備之燃料燃燒，如公務車、貨車等。

排放源	原（燃）物料	活動數據來源
交通運輸設備(公務車、租賃車-油單由公司核銷、堆高機)	汽油、柴油	加油發票或加油卡報表等

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

單據日期須落於盤查期間，非以結帳區間蒐集

# 類別一：產業過程之直接排放與移除

- 生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程、物理或化學製程之排放，例如：CO<sub>2</sub>從煉油製程中之觸媒裂解、**維修保養使用的乙炔燃燒產生CO<sub>2</sub>之排放**等。

排放源	原（燃）物料	活動數據來源
工業製程(右列21項) 切割或熔接等廠內維修	溫室氣體 乙炔、焊條	採購單、領用單、 檢測報告等

溫室氣體排放係數管理表6.0.4版 製程排放列管	
水泥製程	碳化鈉(純鹼)製程
石灰製程	石油化工和碳黑生產
玻璃製程	二氟一氯甲烷生產
氨氣製程	鋼鐵製程
硝酸製程	鐵合金生產
己二酸製程	原鋁生產
己內醯胺製程	鎂生產
乙二醛製程	鉛生產
乙醛酸製程	鋅生產
碳化物製程	潤滑劑使用
二氧化鈦	

# 產業過程之直接排放量化方法

## ■ 工業製程排放

- 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)

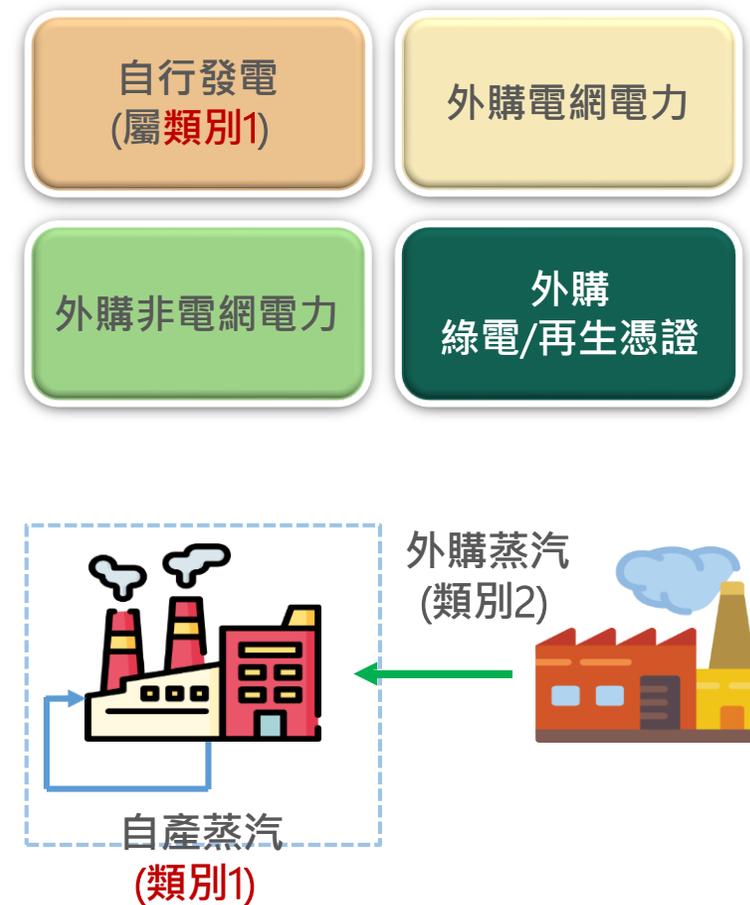
- 活動數據為焊條重量×焊條含碳量(%)
- $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- 每燃燒 1 mole C (分子量12) 產生1 mole CO<sub>2</sub> (分子量44)
- CO<sub>2</sub> 排放係數 =  $44/12 = 3.667$  公噸/公噸C

# ISO/CNS 14064-1間接排放源類別項目

類別	排放源項目
Category 2 來自輸入能源之間接溫室氣體排放量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 來自輸入電力的間接排放</li> <li>2. 來自能源的間接排放</li> </ol>
Category 3 來自運輸之間接溫室氣體排放量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由貨物上游運輸與分配產生之排放</li> <li>2. 由貨物下游運輸與分配產生之排放</li> <li>3. 員工通勤產生之排放</li> <li>4. 由運輸客戶與訪客產生之排放</li> <li>5. 由業務旅運產生的排放</li> </ol>
Category 4 來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由採購的貨物產生之排放</li> <li>2. 由資本財貨產生之排放</li> <li>3. 由處置固體與液體廢棄物產生之排放</li> <li>4. 由資產使用產生之排放</li> <li>5. 未規定於上述細分類中，由服務使用產生之排放(含維護、清潔等)</li> </ol>
Category 5 來自使用組織的產品所衍生的間接溫室氣體排放量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由產品使用階段產生之排放或移除</li> <li>2. 由下游承租的資產產生之排放</li> <li>3. 由產品生命終止階段產生之排放</li> <li>4. 由投融資產生之排放</li> <li>5. 加盟產生之排放</li> </ol>
Category 6 來自其他來源之間接溫室氣體排放量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由其他來源造成之間接溫室氣體排放</li> </ol>

# 類別二：來自輸入電力的間接排放

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	



# 電力單據示意圖-1

## ■ 外購電網/非電網電力之間接排放量化

- 採排放係數法計算排放量
- 活動數據
  - 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數(經第三方查證)

計費期間：105.01.29至105.03.02		下次扣繳日：105.04.23	輪流停電組別：E	饋線代號：FB32																				
<b>基本資料</b>		<b>計費內容</b>																						
用電種類：	表燈時間非營業用	基本電費	821.9元																					
代繳帳號：	WV00-00001919*****	流動電費	2653.8元																					
契約容量(瓩)		免印寄單據減收	-5.0元																					
經常契約	4	<b>應繳總金額</b>	<b>3,471元</b>																					
最高需量(瓩)	3																							
經常需量	3																							
週六半尖峰需量	3																							
離峰需量	4																							
計費度數(度)																								
經常(尖峰)度數	*378																							
週六半尖峰度數	98																							
離峰度數	674																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>比較項目</th> <th>用電日數</th> <th>度數</th> <th>節電量</th> <th>日平均度數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本期</td> <td>34</td> <td>1150</td> <td>0</td> <td>33.82</td> </tr> <tr> <td>去年同期</td> <td>61</td> <td>1164</td> <td></td> <td>19.08</td> </tr> <tr> <td>去年下期</td> <td>59</td> <td>1389</td> <td></td> <td>23.54</td> </tr> </tbody> </table>					比較項目	用電日數	度數	節電量	日平均度數	本期	34	1150	0	33.82	去年同期	61	1164		19.08	去年下期	59	1389		23.54
比較項目	用電日數	度數	節電量	日平均度數																				
本期	34	1150	0	33.82																				
去年同期	61	1164		19.08																				
去年下期	59	1389		23.54																				
客服專線：1911 本公司營利事業統一編號：46616303 服務單位：新竹區營業處 服務地址：300新竹市中華路二段400號		營業稅已併入各項應稅費用內 註：本通知各項金額數字係由機器印出，如發現非機器列印或有塗改字跡或無收費章戳者，概屬無效。																						

表號：013207713	電表倍數：0001	本次/下次抄表日：105.03.03/105.03.30 表別說明見電子郵件				
表別	01	03	06	08	11	12
上期指數	08333	00000	00000	00000	00000	00000
拆表指數	08334					
裝表指數	00000	00000	00000	00000	00000	00000
本期指數	00377	00674	00366	00451	00098	00304

**計費周期如有跨年度之情形  
應以實際日數比例攤分使用量**

# 電力單據示意圖-2

## ■ 綠電轉供與再生能源憑證

電號(Customer Number)	繳費期限(DueDate)	付款總金額(Total Amount)
	111年08月11日	

計費期間：111年07月01日至111年07月31日

計費內容				
標案契約編號	契約餘月	含稅單價(元/度)	轉供量(度)	總金額(元)
	11		1,000	
			付款總金額	
			<內含稅額>	

年度綠電憑證及轉供內容			
本月可獲憑證數	1	上月轉供服務費金額	0
年度累積(含本月)憑證數	0	年度累計轉供度數	1,000
年度已領取憑證數	0	年度累計購電金額	
待領(含本月電費繳款後)憑證數	0		

## 類別二：來自能源的間接排放

排放源	原（燃）物料	活動數據來源
使用蒸汽或熱的機械設備(鍋爐)	蒸汽	收費單據 或流量計紀錄

計費周期如有跨年度之情形，應以實際日數比例攤分使用量



## 類別三：員工通勤產生之排放

- 員工通勤包含汽車(汽油車、柴油車、油電車與電動汽車)與機車(汽油機車、電動機車、電動腳踏車)或大眾交通運輸工具(高鐵、台鐵、捷運與公車)等交通方式。
- 實務上因個資保護關係，可計算居住所在地之鄉鎮市區公所到公司距離(GOOGLE截圖)即可，並以當年度12/31止人資系統中該員工實際上班日數計算。

# 員工通勤資訊蒐集示意圖

員工編號	交通工具	縣市	鄉鎮市區	區公所到公司距離KM	實際工作天數	年通勤距離KM
EP0001	純油汽車	桃園市	中壢區	14.9	234	6,973
EP0002	純油汽車	桃園市	平鎮區	17.7	245	8,673



通勤需計算來回距離  
並以主要交通工具為主

# 類別四：由採購的貨物(含能資源)產生之排放

- 企業於報告年度中，其購買、收購之產品在上游端所產生的排放量，意即從搖籃到大門（包含原料開採、製造/組裝、運輸等階段)的所有排放量。產品的類別包括有形產品(實體商品)以及無形產品(服務)。
- 企業在報告年度購買和消耗的燃料及能源，在其生產階段相關的排放，此排放不包括在範疇 1 或範疇 2 中。

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
總計								672.08



# 課程大綱

---

Course Outline

1. 全球暖化氣候變遷趨勢介紹
  2. 氣候變遷因應法重點說明
  3. ISO14064-1:2018條文重點說明與解析
  4. 溫室氣體盤查執行流程介紹
  5. 邊界設定與排放源重大性鑑別
  - 6. 活動數據盤查與計算重點說明**
  7. 盤查報告書內容介紹與內外部查證說明
- 

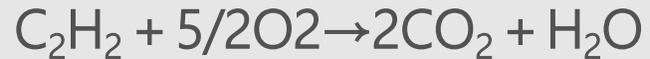
# 溫室氣體排放量化

## 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 × 全球暖化潛勢(GWP)值

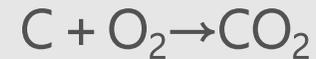
## 質量平衡法

乙炔：採用乙炔之元素組成分



$$2 \times 44/26 = 3.385 \text{ (kg/kg)}$$

廢輪胎：採用廢輪胎之元素組成分析(碳：72.2%)



$$72.2\% \times 44/12 = 2.647 \text{ (kg/kg)}$$

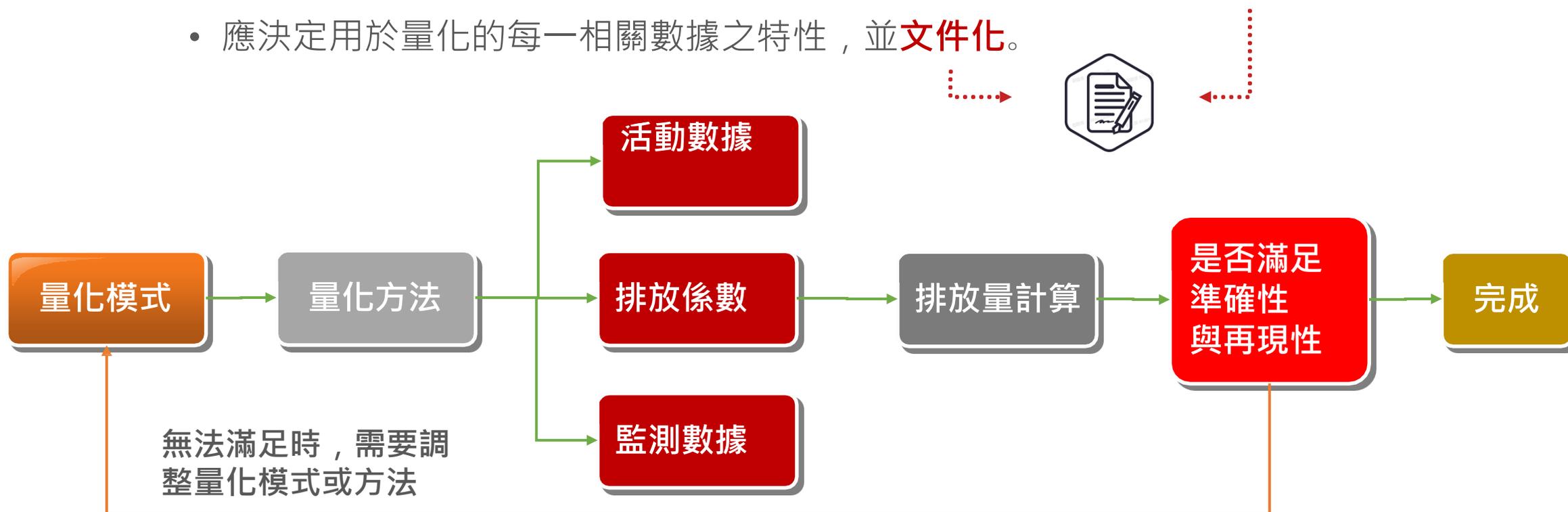
## 直接監測法

直接監測排氣濃度和流率來量測溫室氣體排放量，準確度較高但非常少見

# 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**。





# 數據品質-活動數據分類

- **自動連續量測之數據(優先採用)：**
  - 在儀器皆有校正的前提下，建議使用越靠近使用端的量測數據。
- **自動連續量測之數據：**
  - 原物料或產品之採購單、進貨單、費用收據、庫存統計、電費單...等。
- **推估之數據：**
  - 金額或其他財務數字推估之使用量、員工通勤距離等。

# 數據品質-活動數據可信等級

排放係數	說明
自動連續量測之數據 間歇量測或財務會計之數據 推估值之數據	有進行外部校正或有多組數據茲佐證者 有進行內部校正或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

可信度最高



可信度最低

# 數據品質-排放係數可信等級

排放係數	說明
自廠發展係數/質量平衡所得係數	透過化學式計算
同製程/設備經驗係數	相似或可比較的設施或製程種類之經驗證據
製造廠提供係數	個別或相似設施之製造商提供
區域排放係數	特定區域、省或州之外部供需的排放係數
國家排放係數	國家公布之排放係數，如環境部-溫室氣體排放係數管理表6.0.4版
國際排放係數	國際間提供之能資源平均排放係數，如2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

精確度最高



精確度最低

# 數據品質-溫室氣體暖化潛勢GWP

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

- 為測量溫室氣體排放量的標準單位。概念是把不同的溫室氣體對於暖化的影響程度用同一種單位來表示。
- 環境部已於113年2月5日公告「溫室氣體排放係數」，企業辦理溫室氣體盤查作業時採用IPCC AR5(2013)版GWP。其餘未列之溫室氣體得引用IPCC 最新版次評估報告之GWP(目前為AR6)。

預設GWP 值			
溫室氣體化學式	IPCC AR4(2007)	IPCC AR5(2013)	IPCC AR6(2021)
CO <sub>2</sub> 二氧化碳	1	1	1
CH <sub>4</sub> 甲烷	25	28	27.9
N <sub>2</sub> O氧化亞氮	298	265	273
HFCs, 氫氟碳化物	14,800	12,400 (Max)	14,600 (Max)
PFCs,全氟碳化物	17,200	11,100 (Max)	12,400 (Max)
NF <sub>3</sub> ,三氟化氮	17,200	16,100	17,400
SF <sub>6</sub> ,六氟化硫	22,800	23,500	25,200



# 課程大綱

---

Course Outline

1. 全球暖化氣候變遷趨勢介紹
  2. 氣候變遷因應法重點說明
  3. ISO14064-1:2018條文重點說明與解析
  4. 溫室氣體盤查執行流程介紹
  5. 邊界設定與排放源重大性鑑別
  6. 活動數據盤查與計算重點說明
  - 7. 盤查報告書內容介紹與內外部查證說明**
- 



# 溫室氣體盤查報告書內容

- 溫室氣體盤查清冊報告架構與編制為促進溫室氣體報告之完整性、一致性及易讀性，組織宜考量依下列章節編制其溫室氣體報告。
  - 第1章：
    - 組織目的與盤查目標之一般描述。本章節包括報告組織、負責人員、本報告目的、預期使用者、傳播政策、報告期間及報告頻率之描述，包含於報告中的數據與資訊(納入考量的溫室氣體清單並予以說明)，及組織對有關查證之聲明。
  - 第2章：
    - 組織邊界。本章節包括組織的邊界與彙總方法之描述與說明。
  - 第3章：
    - 報告邊界。本章節包括組織所考量的排放類別之描述與說明。
  - 第4章：
    - 量化的溫室氣體排放與移除之盤查。本章節包括依排放或移除類別的量化數據結果值、使用的方法與活動數據、排放與移除係數、對結果(依類別各別彙總)之不確定性與準確度之影響，及降低未來盤查的不確定性之已規劃措施等參考資料及/或說明及/或文件。
  - 第5章：
    - 溫室氣體減量倡議及內部績效追蹤。組織可報告其溫室氣體減量倡議及其內部績效追蹤之結果。

# 盤查報告書應包含事項

- 提出報告的**組織之描述**。
- 此報告之**負責人員或單位**。
- 報告之涵蓋**期間**。
- **組織邊界**的文件。
- **報告邊界**之文件，包含由組織所決定用以界定重大排放之準則。
- **直接溫室氣體排放量**，以**二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)之噸(t)**數為單位，對二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、三氟化氮(NF<sub>3</sub>)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)及其他適當的溫室氣體族群[氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)等]，分別量化之值。
- 描述溫室氣體盤查中處理生物源二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放與移除之方法，並以二氧化碳當量之噸(t)數為單位，分別量化相關的生物源二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放量與移除量。
- 直接溫室氣體移除量，若量化時，以二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)之噸(t)數為單位。



# 盤查報告書應包含事項

- 說明將任何重大溫室氣體源或溫室氣體匯排除量化之理由。
- 依類別以二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)之噸(t)數為單位，各別量化的間接溫室氣體排放。
- 選擇的歷史基準年與基準年之溫室氣體盤查清冊。
- 說明基準年或其他過去的溫室氣體數據或類別之任何改變，及基準年或其他過去的溫室氣體盤查清冊之任何重新計算，以及由此等重新計算導致的任何可比性限制之文件。
- 量化方法，包含其選擇之理由的參考或描述。
- 說明先前使用的量化方法之任何變更之理由。
- 使用的溫室氣體排放或移除係數之參考或文件。

# 盤查報告書應包含事項

- 描述對每一類別的溫室氣體排放量與移除量數據準確度的不確定性之影響。
- 不確定性評鑑之敘述與結果。
- 溫室氣體報告已依據本標準製備完成之聲明。
- 描述溫室氣體盤查清冊、報告或聲明是否經過查證之公開聲明，包括查證類型及獲得之保證等級。
- 用於計算之全球暖化潛勢值(GWPs)及其來源。若全球暖化潛勢值非採自最新的政府間氣候變遷專家委員會(IPCC)報告，應報告使用於計算的排放條數或資料庫參考資料，及其來源。



想一想

計算時須採用XX年期的GWP?



# 溫室氣體盤查內部查證程序

- 組織應先建立溫室氣體盤查內部查證程序書，並擬定查證計畫後執行。內部查證目的在於：
  - 確認盤查結果符合規劃事項。
  - 先行確認GHG資訊及主張之**相關性、完整性、一致性、透明度、準確性**，確保符合五大原則。
  - 確認GHG資訊及主張是否符合客戶、預期使用者或自行設定之準則要求。
  - 查證實質性議題，係針對個別或累積的錯誤、遺漏及誤導的內容及來源加以查證。
  - 檢查系統實施與維持的情形。

# 保證等級分類

- 保證等級指定確證者或查證者為作成結論須具備之相對信賴度。由於諸如判斷之使用、測試之使用、管制之先天性限制，以及某些證據型式之品質特性等因素，絕對保證係無法達成。通常有二種保證等級：**合理保證等級與有限保證等級**。

合理保證等級 (類別1~類別2)	有限保證等級 (類別3~類別6)
依據執行的過程與程序，此溫室氣體主張： <ul style="list-style-type: none"><li>• 係為實質正確的，且為溫室氣體數據與資訊之確實展現</li><li>• 係依溫室氣體量化、監督及報告相關的國際標準，或有關的國家標準或實務製備之。</li></ul>	依據執行的過程與程序，無證據顯示此溫室氣體主張： <ul style="list-style-type: none"><li>• 係不為實質正確的，且溫室氣體數據與資訊未確實展現，及係未依溫室氣體量化、監督及報告相關的國際標準，或有關的國家標準或實務製備之。</li></ul>

參加環境部方案者僅接受合理保證等級



# ■ 模擬樣題演練



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

## 2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

■ Q1：以下何者是屬於組織型溫室氣體盤查的類別 1 的排放源？

(A)員工出差 (B)鍋爐 (C)外購電力 (D)採購原物料

■ Q2：我國於2022年3月正式公布「臺灣2050淨零排放路徑藍圖」，提供至2050年淨零之軌跡與行動路徑，其中包括有四大轉型策略，但"不包含"以下何者？

(A)社會轉型 (B)能源轉型 (C)生活轉型 (D)教育轉型

■ Q3：依據 ISO 14040 國際標準之定義，生命週期評估可分為四個階段，請問以下何者不屬於生命週期評估之階段？

(A)目標與範疇界定 (B)盤查分析 (C)衝擊評估 (D)查證確認



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

## 2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q4：溫室氣體盤查的類別1直接排放與類別2外購能源間接排放，屬於產品生命週期的哪一階段？

(A)原料取得階段 (B)生產製造階段 (C)配銷階段(D)產品使用階段

- Q5：溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)包括兩種組織邊界設定方法，以下何者為非？

(A)刪除法 (B)控制法 (C)股權比例法 (D)以上皆是

- Q6：下列何者為ISO14064-1:2018強制要求應揭露項目？

(A)外購電力之上游間接排放 (B)生物源二氧化碳移除之處理 (C)廢水產生的汙泥處理排放 (D)以上皆是



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q7：針對支持未來盤查活動結果的聲明之各項假設、限制及方法之合理性進行之評估過程是？

(A)確證活動 (B)假設活動 (C)查證活動 (D)以上皆是

- Q8：永續揭露準則第S2 號「氣候相關揭露」，要求企業應揭露那些範疇之排放量？

(A)範疇1 (B)範疇1+2 (C)範疇1+2+3 (D)以上皆非

- Q9：企業盤查碳排放量涉及土地使用、土地使用變化及林業(LULUCF)直接排放與移除時，通常設定採行措施後之期間以幾年為宜？

(A)10年 (B)20年 (C)100年 (D)以上皆非



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q10：A公司為實收資本額60億的上櫃公司。依金管會規定A公司必須完成盤查並於民國哪一年開始申報？

(A)113年 (B)114年 (C)115年 (D)116年

- Q11：A公司為自行車廠商，如果進行組織碳盤查後發現主要碳排熱點為進口的鋁車架組件，原因是製造過程需使用大量電力進行熔煉鋁材。請問這是屬於哪種排放類別之盤查？

(A)類別四：由資產使用產生之排放 (B)類別三：由貨物上游運輸與分配產生之排放 (C)類別四：由採購之貨物產生之排放 (D)以上皆非

- Q12：環境部已於113年2月5日「溫室氣體排放係數」，並採用IPCC第幾次評估所公告之溫室氣體暖化潛勢？

(A)AR4 (B)AR5 (C)AR6 (D)以上皆非



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q13：內部查證時發現因鍋爐由原本使用燃油改用天然氣致使總排放量較基準年減少3.5%時，需重新調整計算溫室氣體基準年排放量。請問這是引用盤查的何種門檻標準呢？  
(A)申報門檻 (B)顯著性門檻 (C)實質性門檻 (D)排除門檻
- Q14：溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法規定，事業溫室氣體總排放量應計算四捨五入至小數點後第幾位？  
(A)第10位 (B)第4位 (C)第3位 (D)以上皆非
- Q15：A公司在溫盤報告書提到盤查的範圍包含廠區地址與GOOGLE衛星地圖。請問這段描述內容描述的是界定何種邊界？  
(A)組織邊界 (B)報告邊界 (C)營運邊界 (D)以上皆是

# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

## 2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q16：公司去年耗用乙炔C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(分子量26) 100公斤用於熔接作業上。請問依質量平衡法之計算下，該熔接作業總共會排放多少公斤之二氧化碳？

(A)366.6667公斤 (B)36.6667公斤(C)3.6667公斤(D)以上皆非

- Q17：公司餐廳2023年使用5瓶液化石油氣(每瓶填充量20公斤)用於員工午餐烹煮。請問該排放源總共會排放多少公斤之二氧化碳當量？

碳係數名稱	數值	宣告單位	公告年份
液化石油氣(於固定源使用，2021)	2.21E+0 kgCO <sub>2</sub> e	公升(L)	2023
液化石油氣(未燃燒，2021)	4.53E-1 kgCO <sub>2</sub> e	公升(L)	2023

備註:1公斤=1.818公升

(A)221.0000公斤 (B)45.3000公斤(C)401.7780公斤 (D)以上皆非



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

## 2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

■ Q1：以下何者是屬於組織型溫室氣體盤查的類別 1 的排放源？

(A)員工出差 (B)鍋爐 (C)外購電力 (D)採購原物料

■ Q2：我國於2022年3月正式公布「臺灣2050淨零排放路徑藍圖」，提供至2050年淨零之軌跡與行動路徑，其中包括有四大轉型策略，但"不包含"以下何者？

(A)社會轉型 (B)能源轉型 (C)生活轉型 (D)教育轉型

■ Q3：依據 ISO 14040 國際標準之定義，生命週期評估可分為四個階段，請問以下何者不屬於生命週期評估之階段？

(A)目標與範疇界定 (B)盤查分析 (C)衝擊評估 (D)查證確認



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q4：溫室氣體盤查的類別1直接排放與類別2外購能源間接排放，屬於產品生命週期的哪一階段？(答案：B)

(A)原料取得階段 (B)生產製造階段 (C)配銷階段 (D)產品使用階段

- Q5：溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)包括兩種組織邊界設定方法，以下何者為非？(答案：A)

(A)刪除法 (B)控制法 (C)股權比例法 (D)以上皆是

- Q6：下列何者為ISO14064-1:2018強制要求應揭露項目？(答案：B)

(A)外購電力之上游間接排放 (B)生物源二氧化碳移除之處理 (C)廢水產生的汙泥處理排放 (D)以上皆是



# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q7：針對支持未來盤查活動結果的聲明之各項假設、限制及方法之合理性進行之評估過程是？  
(答案：A)

(A)確證活動 (B)假設活動 (C)查證活動 (D)以上皆是

- Q8：永續揭露準則第S2 號「氣候相關揭露」，要求企業應揭露那些範疇之排放量？(答案：C)

(A)範疇1 (B)範疇1+2 (C)範疇1+2+3 (D)以上皆非

- Q9：企業盤查碳排放量涉及土地使用、土地使用變化及林業(LULUCF)直接排放與移除時，通常設定採行措施後之期間以幾年為宜？(答案：B)

(A)10年 (B)20年 (C)100年 (D)以上皆非

# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

## 2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q10：A公司為實收資本額60億的上櫃公司。依金管會規定A公司必須完成盤查並於民國哪一年開始申報? (答案：C)

(A)113年 (B)114年 (C)115年 (D)116年

- Q11：A公司為自行車廠商，如果進行組織碳盤查後發現主要碳排熱點為進口的鋁車架組件，原因是製造過程需使用大量電力進行熔煉鋁材。請問這是屬於哪種排放類別之盤查? (答案：C)

(A)類別四：由資產使用產生之排放 (B)類別三：由貨物上游運輸與分配產生之排放 (C)類別四：由採購之貨物產生之排放 (D)以上皆非

- Q12：環境部已於113年2月5日「溫室氣體排放係數」，並採用IPCC第幾次評估所公告之溫室氣體暖化潛勢? (答案：B)

(A)AR4 (B)AR5 (C)AR6 (D)以上皆非

# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q13：內部查證時發現因鍋爐由原本使用燃油改用天然氣致使總排放量較基準年減少3.5%時，需重新調整計算溫室氣體基準年排放量。請問這是引用盤查的何種門檻標準呢？(答案：B)  
(A)申報門檻 (B)顯著性門檻 (C)實質性門檻 (D)排除門檻
- Q14：溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法規定，事業溫室氣體總排放量應計算四捨五入至小數點後第幾位？(答案：C)  
(A)第10位 (B)第4位 (C)第3位 (D)以上皆非
- Q15：A公司在溫盤報告書提到盤查的範圍包含廠區地址與GOOGLE衛星地圖。請問這段描述內容描述的是界定何種邊界？(答案：A)  
(A)組織邊界 (B)報告邊界 (C)營運邊界 (D)以上皆是

# 考科2：淨零碳盤查規範與程序概要

2-1 ISO 14064-1:2018 組織型溫室氣體盤查

- Q16：公司去年耗用乙炔C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(分子量26) 100公斤用於熔接作業上。請問依質量平衡法之計算下，該熔接作業總共會排放多少公斤之二氧化碳？(答案：A)

(A)366.6667公斤 (B)36.6667公斤 (C)3.6667公斤 (D)以上皆非

- Q17：公司餐廳2023年使用5瓶液化石油氣(每瓶填充量20公斤)用於員工午餐烹煮。請問該排放源總共會排放多少公斤之二氧化碳當量？(答案：C)

碳係數名稱	數值	宣告單位	公告年份
液化石油氣(於固定源使用，2021)	2.21E+0 kgCO <sub>2</sub> e	公升(L)	2023
液化石油氣(未燃燒，2021)	4.53E-1 kgCO <sub>2</sub> e	公升(L)	2023

備註:1公斤=1.818公升

(A)221.0000公斤 (B)45.3000公斤 (C)401.7780公斤 (D)以上皆非