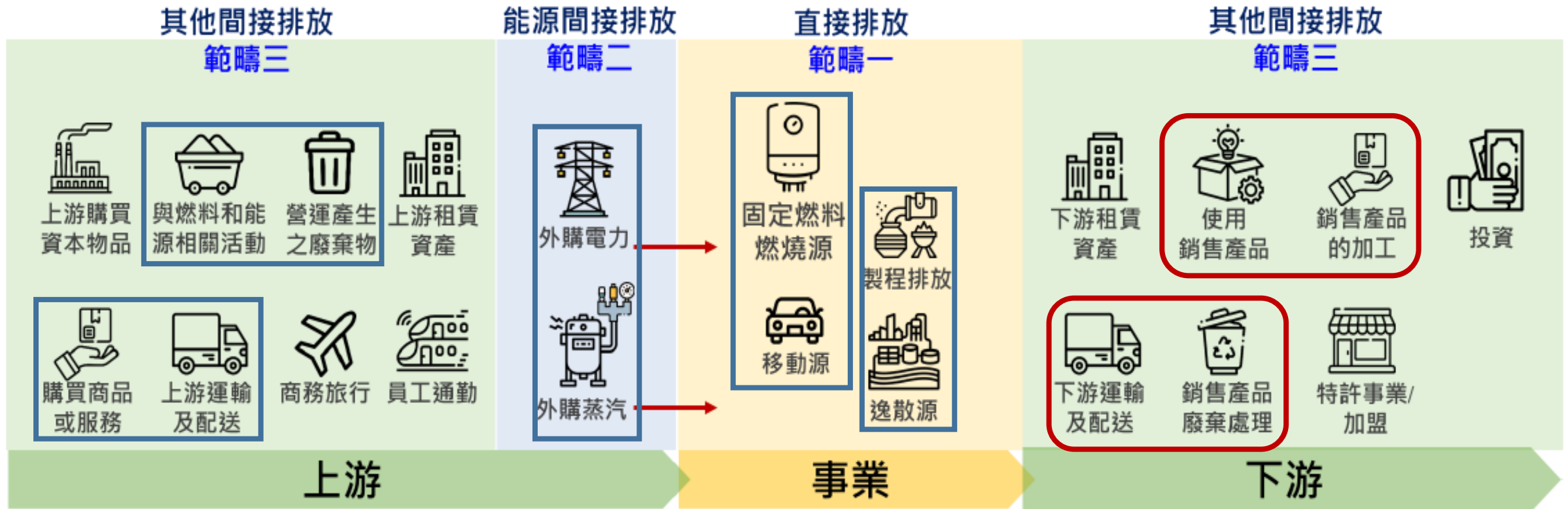


# 邊界設定



- 部份碳足跡(搖籃到大門)需要盤查的排放源
- 完整碳足跡(搖籃到墳墓)需要追加盤查的排放源

# 不同盤查規範之排放範疇分類對照表

環境部規範範疇	溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)		ISO/CNS 14064-1 註1
直接排放 註3	範疇一		類別1：直接溫室氣體排放與移除 註2
能源間接排放	範疇二		類別2：輸入能源之間接溫室氣體排放
其他間接排放	範疇三	類別4：上游運輸和配送產生的排放 類別6：商務旅行產生的排放 類別7：員工通勤產生的排放 類別9：下游運輸和配送產生的排放	類別3：運輸之間接溫室氣體排放
		類別1：購買商品或服務產生的排放 類別2：上游購買的資本物品產生的排放 類別3：與燃料和能源相關活動的排放(未涵蓋在範疇一或二)	類別4：由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放

# 不同盤查規範之排放範疇分類對照表

環境部規範範疇	溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)		ISO/CNS 14064-1 註1
其他間接排放	範疇三	類別 5：營運產生廢棄物的處置與處理的排放 類別 8：上游租賃資產產生的排放	
		類別 10：銷售產品的加工產生的排放 類別 11：使用銷售產品產生的排放 類別 12：銷售產品廢棄處理產生的排放 類別 13：下游租賃資產產生的排放 類別 14：特許經營 類別 15：投資產生的排放	類別 5：與組織的產品使用相關聯之間接溫室氣體排放
		-	類別 6：由其他來源產生的間接溫室氣體排放

註 1：此處係指 ISO14064-1：2018 或 CNS 14064-1：2021 版。

註 2：ISO 14064-1：2018 或 CNS 14064-1：2021 之直接排放除燃料燃燒、製程排放、移動源及逸散源外，亦包含土地使用與土地使用變更及林業。

註 3：環境部規範範疇之直接排放僅包含固定燃料燃燒、製程排放、移動源及逸散源。另執行盤查作業時僅需量化直接排放與能源間接排放。

# 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

# 固定式燃燒源單據-緊急發電機

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	

# 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

# 移動式燃燒源單據-公務車

**Smile 速邁樂** 1.0版 · [回主畫面](#) | [登出](#) 資料更新時間:2022/6/6 上午 08:36:00

車號:

子公司:  部門編號:

交易日期	交易時間	帳面日期	加油站	車號	公司編號	子公司	部門編號	油品	油量	單價
2020/12/24	09:02:56	2021/01/27	永康站	RCF-				柴油	-28.53	20.50
2020/12/24	10:16:59	2021/01/27	永康站	RCF-				柴油	28.53	20.50
2020/12/25	10:17:17	2021/01/27	永康站	AMG-				九五	39.96	24.70
2020/12/25	15:55:15	2021/01/27	永康站	AMG-				九五	-39.96	24.70
2021/01/04	10:39:34	2021/01/04	永康站	KEF-				柴油	71.31	21.60
2021/01/04	12:25:44	2021/01/04	永康三站	9638				九五	21.47	25.60
2021/01/05	10:17:40	2021/01/05	永康三站	KEF-				柴油	94.45	21.60
2021/01/05	11:29:31	2021/01/05	永康站	BAX-				九二	55.65	24.20
2021/01/05	17:04:15	2021/01/05	永康三站	9638				九五	17.95	25.60
2021/01/06	10:09:02	2021/01/06	永康站	AZK-				九五	16.00	25.60

目前頁碼 (1/122) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >>

G34 #2CES01 C20160830005103

統一精工股份有限公司華亞加油站  
電話:2114483  
桃園縣龜山鄉文化一路86-5號

交易別:信用卡/自助  
**油品:九五無鉛**  
**數量:25公升**  
 原單價:24.9元  
 金額:623元 (TX) 折扣:20元  
**總計:603元**

# 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
氮氣製程	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

# 盤查作業-製程排放

## ■ 乙炔使用量

乙炔使用量盤查報表					○○○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					○○○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		

可參考  
MSDS

- 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

# 類別一：人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接暫時性排放-逸散排放

排放源	原物料	活動數據來源
冷凍、冷藏或空調設備 二氧化碳或含氟氣體 化糞池 廢水處理 固體廢棄物處理 VOC排放 廢棄污泥處理	二氧化碳 氫氟碳化物 甲烷	冷媒年度填充量 新購或換藥滅火器數量 年度總人工小時(人事系統報表) 厭氧處理(廢水BOD/COD採樣紀錄)

# 逸散排放-滅火器範例

- 逸散性溫室氣體排放源 (如二氧化碳滅火器、HFC滅火器等逸散)
  - 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

 乾粉滅火器 10型	 二氧化碳滅火器 5型
總重量	8.5kg
藥劑重量	2.3kg
適用火災	B、C
材質	黑鐵
滅火藥劑	二氧化碳

乾粉滅火器不用盤查，當年有新購或是換藥等核銷紀錄

# 逸散排放-冷媒範例1

## ■ 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

# 逸散排放-冷媒範例2

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>



### 飲水機銘牌拍照佐證

- 冷媒種類：R-134a
- 冷媒填充量：146 g = 0.146kg

# 逸散排放-化糞池範例

設備名稱	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(%)	CH <sub>4</sub> 排放係數	單位
化糞池	0.6	公噸CH <sub>4</sub> /公噸-BOD	200	300	8	15.625	85	0.003825	公噸/人-年

以盤查當年12/31之員工人數

- 化糞池CH<sub>4</sub>逸散量=廠內作業人年數 × CH<sub>4</sub>排放係數(0.003825 公噸CH<sub>4</sub> /人年)
- 若廠區生活汙水有納管時，可不用計算化糞池甲烷逸散量。如果有納管但仍保留化糞池之情形，仍須計算逸散量。

# 類別一：土地使用、土地使用變更及林業之直接排放與移除

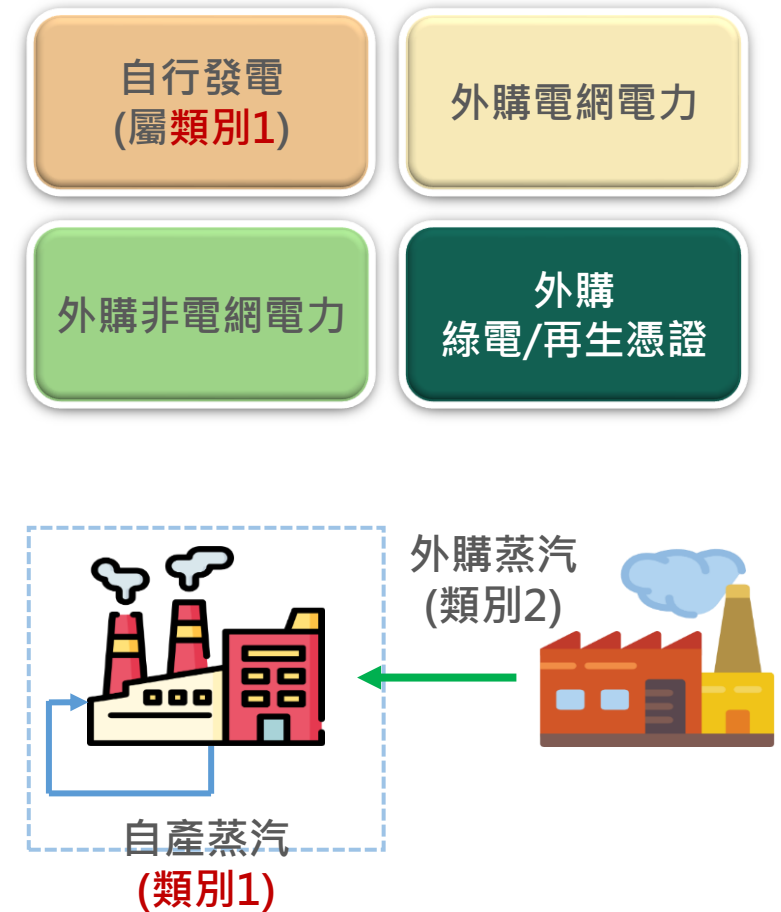
排放源	原（燃）物料	活動數據來源
<p>牲畜糞便、農作物殘留物製土壤            土壤耕作及排水            土地使用變化，如森林、濕地變成農田            稻作種植            稻作殘餘物、林木之燃燒            添加肥料或土壤改良劑            農、林業碳庫變化</p>	<p>二氧化碳            甲烷            氧化亞氮</p>	<p>統計報表            其他量測或估算統計數據</p>

# 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	2.1 來自輸入電力的間接排放 2.2 來自能源的間接排放
Category 3 來自運輸之間接溫室氣體排放量	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 由運輸客戶與訪客產生之排放 3.5 由業務旅運產生的排放
Category 4 來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量	4.1 由採購的貨物產生之排放 4.2 由資本財貨產生之排放 4.3 由處置固體與液體廢棄物產生之排放 4.4 由資產使用產生之排放 4.5 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)
Category 5 來自使用組織的產品所衍生的間接溫室氣體排放量	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產生之排放 5.4 由投融資產生之排放 5.5 加盟產生之排放
Category 6 來自其他來源之間接溫室氣體排放量	6.1 由其他來源造成之間接溫室氣體排放

# 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																							
週峰需量	4																							
計費度數(度)																								
經常(尖峰)度數	*378																							
週六半尖峰度數	98																							
週峰度數	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。																						

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

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

# 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				總金額(元)
標案契約編號	契約餘月	含稅單價(元/度)	轉供量(度)	
	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：由貨物上/下游運輸和與分配產生之排放

- 企業在報告年度中與上下游有關的運輸及配送(不包含企業自身營運或擁有的車輛)，意即企業與供應商、客戶之間的運輸與配送活動(包括多個承運人參與產品交付的多元式聯運 multi-modal shipping，但不包含燃料及能源產品)，包含入站及出站物流，以及企業自有設施之間的第三方運輸配送。其中上下游有關的運輸及配送並不包含該公司自身營運或擁有的車輛。可蒐集當年度驗收入庫重量占比90%以上之原料，蒐集其供應商(同料號可能多供應商)之**進貨單重量**以及登記地址到本公司之**GOOGLE距離**與截圖

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/\$

# 運輸排放計算示意圖

## ■ 海運距離

- 範例：

透過SeaRates網站計算貨運海運距離

The screenshot shows the SeaRates website interface. The 'Distance & Time' tool is highlighted with a red arrow. The tool description reads: 'Visual module with map, showing sea and land routings'.

The screenshot shows the search interface with the following details:

- TRANSPORTATION BY: SEA (selected), LAND, AIR
- PORT OF ORIGIN: A Shanghai, CN
- PORT OF DESTINATION: B Keelung Station, TV

The screenshot shows the search results for the distance between Shanghai and Keelung Station:

- Shanghai**
- 385.77 mi, (714.44 km)
- Transit Time: 1 day 5 hours
- Average Speed: 13 knots

## ■ 延噸公里係數

- 範例：

公司向大陸供應商(上海港)進口100噸鋁錠到台灣基隆港，基隆港到公司距離為38公里。則此原料之**海運運輸碳排放**為

原料進貨重量 100 噸 \* 運輸距離 (海運 714.44 公里)  
\* 國際貨船排放係數 (0.019 KG CO<sub>2</sub>e/延噸公里)

The screenshot shows the Carbon Footprint Information Platform website. The search results table is as follows:

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
國際海運貨物運輸服務(燃料油動力)	美國	1.98E-2 kgCO <sub>2</sub> e	延噸公里(tkm)	2016	加入

# 上游運輸排放產生之排放-範例

## 紡織纖維業

### ■ F公司為運動服飾品牌公司

採用基於距離法(Distance- based method)，計算範圍涵蓋全球約 95%的出站運輸及入站運輸資訊，不包含非 F 公司所支付的貨運費，利用各類運具(空運、海運、卡車、鐵路等)之運輸距離、乘載貨物重量以及運輸相關排放係數進行計算。

### ■ G公司為服飾品牌公司

採用基於燃料法(Fuel-based method) 以及與 GHG Protocol 類似之特定供應商法 (Supplier- specific method)，利用運輸供應商提供運輸產品重量、每單位重量之運輸距離燃油使用量以及運輸相關排放係數進行計算。

### ■ H公司為運動服飾品牌公司

採用基於距離法(Distance- based method)，利用系統追蹤之運輸距離、每批貨物的重量、從供應商到配送中心的運輸方式，以及運輸相關排放係數進行計算。

# 下游運輸排放產生之排放-範例

## 貿易百貨業

### ■ L公司是零售商

採用基於距離法 (Distance- basedmethod) , 利用從倉庫至商店之間的貨物運送距離、貨物重量以及參考法國環境與能源管理局(ADEME)制定之排放係數進行計算。

# 盤查方法學補充說明

## 基於距離法 ( Distance-based method )

定義	以運輸相關之活動數據(例如運輸重量、運輸距離、運輸種類或運具類型等)為基礎，搭配相應的排放係數進行計算。
計算公式	$\sum \text{產品重量} \times \text{距離} \times \text{運具排放係數}$
排放數據來源	<p><b>運送重量：</b> 收集各運具所運送之產品或原料重量，單位例如 kg、tonnes。</p> <p><b>運輸距離：</b> 收集各運具之運輸總距離，單位例如 km。</p> <p><b>排放係數：</b> 依據運輸種類(空運、海運或陸運)或運具類型(貨車、貨櫃船等)收集對應之排放係數，單位例如 kgCO<sub>2</sub>e/tonne-km。</p>

## 基於燃料法 ( Fuel-based method )

定義	以燃料使用相關之排放量(即運輸供應商範疇 1+2 之排放量)為基礎，搭配相應的排放係數進行計算。
計算公式	$\sum \text{燃料使用量} \times \text{排放係數}$ ，或 $\sum \text{運輸距離} \times \text{運具燃油效率} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	<p><b>燃料使用量：</b> 運具燃料種類及使用量 (若是電動車則為用電量)、運具使用之空調或冷媒(計算逸散或洩漏量)，單位例如 liters、kWh、kg。</p> <p><b>運輸距離：</b>各類型運具之運輸距離，單位例如 km。</p> <p><b>運具燃油效率：</b> 各類型運具之燃油效率，單位例如 liters/km。</p> <p><b>排放係數：</b> 可參考各國或地區之電力排放係數、燃料排放係數、空調或冷媒之全球暖化潛勢(GWP)、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 <a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>)，單位例如 kgCO<sub>2</sub>e/liters、kgCO<sub>2</sub>e/kWh、kgCO<sub>2</sub>e/kg。</p>



## 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

The screenshot shows a navigation app interface. At the top, there are icons for different transportation modes: car, bus, train, walking, bicycle, and airplane. The car icon is selected. Below the icons, there are two location input fields. The first field contains the text "桃園市中壢區公所 320桃園市中壢區環北路". The second field contains the text "股份有限公司 (大園廠) 33". Below the location fields, there is a button labeled "新增目的地". At the bottom, there is a button labeled "立即出發" and a button labeled "選項". Below the "立即出發" button, there is a button labeled "將路線傳送至手機". At the bottom, there is a summary box with the text "途經113縣道和桃43-1鄉道" and "22分". Below this, there is a red-bordered box containing the text "交通順暢時 23分" and "14.9公里". Below the red-bordered box, there is a link labeled "詳細資訊".

通勤需計算來回距離  
並以主要交通工具為主



## 類別三：由運輸客戶與訪客產生之排放

- 客戶訪客前往報告公司的工廠，與旅行相關的排放。
- 通常以公司警衛室填報之訪客紀錄表為主。目前已有許多公司採QR掃碼方式線上填寫以進行數位化資料管理。



## 類別三：由業務旅運產生的排放

- 商務差旅主要大眾交通運輸工具(高鐵、台鐵、捷運與公車)或是私車公用報支出差費等方式。
- 一般實務上以差旅核銷之車票單據上載明之起訖地址與交通工具計算運輸排放量。如業務人員以私車出差多以路程津貼金額回推里程數。

# 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

# 由採購的貨物(含能資源)產生之排放-範例

## 塑膠工業

### ■ I公司是塑膠公司

採用特定供應商法(Supplier-specific method)，計算關鍵一階供應商之原料重量(約佔 80.76%)，並利用採購原料重量以及原料相關排放係數(包含台灣 EPA、日本 CFP 資料庫、SimaPro等間接數據)，計算購買商品與服務之 GHG 排放量。

## 橡膠工業

### ■ J公司為橡膠公司

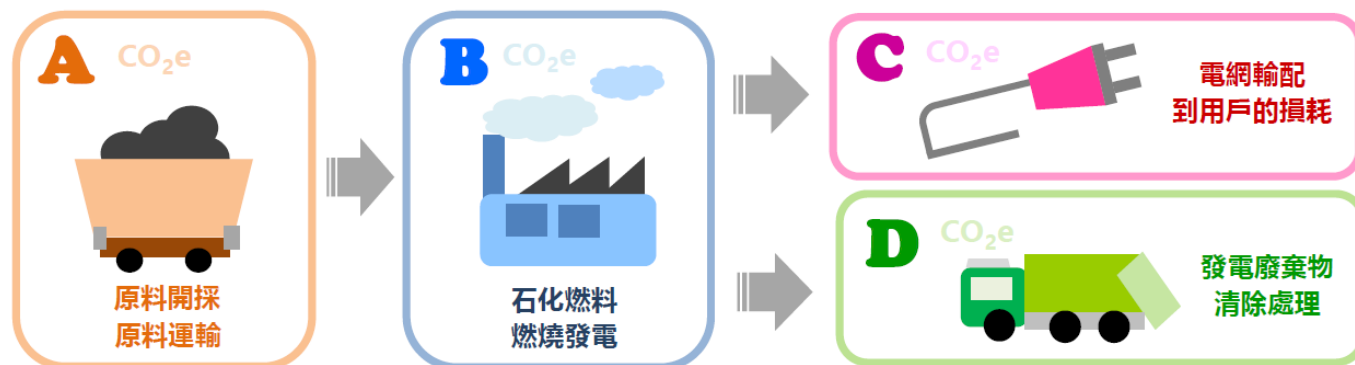
採用混合法(Hybrid method)分別計算所有 70 種原料類別以及 250 種其他商品與服務類別，並透過各原料的採購重量與服務的採購金額乘上相應的主要種類之排放係數(包含米其林LCA 團隊提供、Ecoinvent資料庫)，最終計算購買商品與服務之 GHG 排放量。

# 盤查方法學補充說明

特定供應商法(Supplier-specific method)		混合法 ( Hybrid method )	
定義	特定供應商提供產品或服務從搖籃到大門 ( 包含原料開採、製造/組裝、運輸等階段 ) 的溫室氣體排放數據進行計算。	定義	合併採用特定供應商之活動數據及次級數據 ( 例如行業平均排放係數 ) 進行計算，包含： <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 供應商範疇 1 + 2 排放數據</li> <li>b. 供應商上游活動數據(包含原料重量、燃料與能源使用量運輸距離等)、供應商製造產品過程之廢物量等，以及各自相應的排放係數</li> <li>c. 若無法取得特定供應商數據，可使用次級數據計算排放量</li> </ul>
計算公式	$\Sigma$ 產品重量或計量X 排放係數	計算公式	$\Sigma$ 供應商範疇 1+2 + $\Sigma$ (重量原料 X 排放係數) + $\Sigma$ (重量原料 X 運輸距離 X 排放係數) + $\Sigma$ (廢棄物重量 X 排放係數)
排放數據來源	<p>依據範疇 3 類別，對應產品重量或其他計量單位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 購買商品與服務：以採購原料為例，單位例如 kg</li> <li>b. 資本財：以資產或商品為例，單位例如 kg</li> <li>c. 與燃料及能源相關活動：               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 以燃料為例，單位例如 kg 或kWh</li> <li>• 以電力、蒸氣、供暖以及製冷等能源為例，單位例如 kWh</li> </ul> </li> </ul> <p>排放係數：</p> <p>可參考特定供應商產品碳足跡數據或產品生命週期分析(LCA)數據，單位例如kgCO<sub>2</sub>e/kg、kgCO<sub>2</sub>e/kWh。</p>	排放數據來源	<p>供應商範疇 1+2 之排放量：特定供應商與所提供產品相關之範疇 1+2 排放數據，單位例如kg CO<sub>2</sub>e。</p> <p>重量：原料之重量，單位例如kg。</p> <p>運輸距離：原料運輸距離，單位例如 km。</p> <p>廢棄物重量：供應商於產品製造過程的廢棄物重量，單位例如kg。</p>

# 類別四：電力間接排放說明

碳係數名稱	生產區域名稱	數值 ⓘ	宣告單位	公告年份
電力碳足跡(2019) <b>A + B + C + D</b>	臺灣	6.01E-1 kgCO <sub>2e</sub>	度(kwh)	2021
電力間接碳足跡 (2019) <b>A + C + D (類別四)</b>	臺灣	9.23E-2 kgCO <sub>2e</sub>	度(kwh)	2021



(GHG) 電力排碳係數：**B**  
(只算發電的排碳)

## 電力碳足跡定義

涵蓋範圍從原料開採、原料運輸、**提煉燃燒**、發電營運、電網輸配到用戶插座及發電營運廢棄物清除處理。該數值包含電網線損，但不區分售電戶之類型(電燈用電或電力用電)。

問題：A 公司於2019年度全廠外購電力計10,000kWh，試問A 公司於2019年度電力上游碳排放量為何？



## 類別四：由資本財貨產生之排放

- 企業在**報告年度購買或獲取的資本貨物**，於生產過程所有上游（亦即從搖籃到大門）的排放量。
- 通常以會計定義之固定資產為主(耐用年限超過二年且支出金額超過新臺幣八萬元者)列為資本財貨，通常購置時編列財產編號入帳管理。

# 由資本財貨產生之排放範例

## 通信網路業

### ■ O公司是通訊設備製造商

採用基於支出法(Spend-based method)，計算範圍包含排放量大於範疇1、2、3總排放量之0.5%的項目，利用報告年度的採購資財、廠房、設備等金額以及排放係數(次級數據)進行計算。

### ■ D公司是電信公司

採用基於支出法(Spend-based method)與平均基於支出法(Average spend-based method)，計算範圍包含網路相關資產，利用採購金額以及排放係數(包含關鍵供應商提供直接數據或平均數據)進行計算。

## 電腦及周邊設備業

### ■ P公司是電腦軟體服務及設備公司

採用特定供應商法 (Supplier-specific method)、基於平均支出法 (Average spend-based method)，計算範圍包括服務器設備和其他長期資產，利用資本財之數量、採購金額以及排放係數(包含供應商直接提供、CDP 相關數據、英國 Defra 按部門劃分的排放係數(根據最新的通貨膨脹和貨幣更新轉化率)進行計算。

# 盤查方法學補充說明

平均數據法 ( Average-data method )	
定義	以範疇 3 類別取得相關計量數據為基礎，搭配對應之次級數據 ( 例如行業平均排放係數 ) 進行計算。
計算公式	$\Sigma \text{計量} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	<p><b>計量：</b>            可為重量、使用量、距離等，由供應商提供以下數據：            a. 原料、資產、分銷產品、廢棄物、售出產品等之重量            單位例如kg            b. 資本財：單位例如件數            c. 燃料或能源之使用量：單位例如kg 或 kWh            d. 運輸距離：單位例如km</p> <p><b>排放係數：</b>            可參考產業報告、GHG Protocol 提供之第三方數據庫列表(網址為: <a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>)，單位例如kgCO<sub>2</sub>e/kg、kgCO<sub>2</sub>e/kWh、kgCO<sub>2</sub>e/kg/km、kgCO<sub>2</sub>e/件。</p>

基於支出法 ( Spend-based method )	
定義	以範疇 3 類別 (例如購買產品或服務、資本財等)之採購支出數據為基礎，搭配相應的次級數據(例如，行業平均排放係數)進行計算。若無法完整蒐集相關活動之採購支出數據，而以部分支出數據之平均值進行計算，則稱為基於平均支出法 (Average Spend-based method)。
計算公式	$\Sigma \text{採購支出} \times \text{排放係數}$
排放數據來源	<p>採購支出：            相關活動之採購金額，例如採購原料、資產、運輸服務等。</p> <p>排放係數：            依據產品及服務收集產業平均數據，例如產業報告、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 <a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>)，單位為kgCO<sub>2</sub>e/金額。</p>



## 類別四：由處置固體與液體廢棄物產生之排放

- 包含企業於報告年度產生之廢棄物經由第三方處理而導致的排放。
  - 包含固體廢棄物及廢水處理。
  - 相關活動包含掩埋（含掩埋氣體燃燒發電）、回收、焚化、堆肥、以廢棄物生產能量（如焚化發電）、廢水處理等。

# 廢棄物處理單據示意圖



## ■ 如何收集廢棄物資料?

- 廢棄物名稱、清運量、處理地點、處理方式

## ■ 如何計算溫室氣體排放量?

- 廢棄物處理端溫室氣體排放量 = 盤查項目年產生量活動數據 × 處理服務排放係數

聯單編號1	事業機構代碼	事業機構名稱	申報日期	申報時間	清運日期	清運時間	清除者代碼	清除者名稱	運送日期	運送時間	運載車號	清除者運載車號	清除者確認		
			2021/2/18 下午 01:58:10		2021/2/23 上午 10:40:00			OO資源科技有限公司	2021/2/23 上午 10:40:00		8191-YM	8191-YM	Y		
			2021/2/18 下午 01:58:10		2021/2/23 上午 10:40:00			OO資源科技有限公司	2021/2/23 上午 10:40:00		8191-YM	8191-YM	Y		
			2021/5/25 下午 03:21:56		2021/5/27 上午 10:40:00			OO資源科技有限公司	2021/5/27 上午 10:40:00		8191-YM	8191-YM	Y		
			2021/8/4 下午 02:49:21		2021/8/10 上午 10:40:00			OO資源科技有限公司	2021/8/10 上午 10:40:00		8191-YM	8191-YM	Y		
			2021/11/4 下午 04:17:10		2021/11/9 上午 10:40:00			OO資源科技有限公司	2021/11/9 上午 10:40:00		8191-YM	8191-YM	Y		
		處理者名稱	收受日期	收受時間	中間處理方式	處理完成日期	處理完成時間	最終處置方式	處理者確認						
		金益鼎企業股份有限公司南港廠	2021/2/23 下午 01:25:00		物理處理	2021/3/12 上午 10:10:00		再利用	Y						
		金益鼎企業股份有限公司南港廠	2021/2/23 下午 01:25:00		物理處理	2021/3/12 上午 10:10:00		再利用	Y						
		金益鼎企業股份有限公司南港廠	2021/5/27 下午 01:25:00		物理處理	2021/6/23 上午 09:30:00		再利用	Y						
		金益鼎企業股份有限公司南港廠	2021/8/10 下午 01:30:00		物理處理	2021/9/2 上午 09:20:00		再利用	Y						
		金益鼎企業股份有限公司南港廠	2021/11/9 下午 01:20:00		物理處理	2021/12/1 上午 11:00:00		再利用	Y						
最終處置者名稱	進場日期	進場時間	進場編號	最終處置者確認	最終流向	廢棄物代碼	廢棄物名稱	申報重量	製程代碼	製程名稱	是否由貯存地起運	起運地	處理者運載車號	廢棄物ID	聯單確認
						E-0217	廢電子零組件、下腳品及不良品	0.039	280009	其他發電、輸電、配電機械製造程序	否		8191-YM	29790	Y
						E-0222	附零組件之廢印刷電路板	0.831	280009	其他發電、輸電、配電機械製造程序	否		8191-YM	29635	Y
						E-0222	附零組件之廢印刷電路板	1.26	280009	其他發電、輸電、配電機械製造程序	否		8191-YM	29635	
						E-0222	附零組件之廢印刷電路板	1.02	280009	其他發電、輸電、配電機械製造程序	否		8191-YM	29635	
						E-0222	附零組件之廢印刷電路板	1.23	280009	其他發電、輸電、配電機械製造程序	否		8191-YM	29635	

- 廢清書遞送三聯單申報資訊
- 合約制(無磅單)之環保清運合約



## 類別四：由上游租賃資產使用產生之排放

- 企業在報告年度向他人租賃之資產所產生之排放量（未包含於報告公司類別1及類別2者）
  - 包含資產（融資）租賃及經營資產的能耗推估。
  - 必須先確認出租人及承租者是否將租賃資產的排放量納入其類別1及類別2計算，並避免重複計算。



# 類別五：由產品使用階段產生之排放或移除(1)

- 企業於報告年度中，其所銷售的產品及服務於使用過程中所產生的排放量。銷售產品在使用過程中的類別3 排放量，包含終端使用者類別 1+2 之排放量。終端使用者可以是最終產品的消費者，或是企業客戶。
- 企業銷售之產品與服務於使用前經由第三方（例如製造商）進行加工所產生的排放。此類產品是指在使用前需要進一步加工、轉化或包含在另一種產品中的中間產品，因此，在企業銷售後和最終消費者使用前的加工過程中產生之排放應分配給中間產品。



## 類別五：由產品使用階段產生之排放或移除(2)

- 企業於報告年度賣出之中間產品由其他公司進行後續處理過程中產生的排放，需決定合理分配比例。
- 若企業售出之中間產品的用途不清楚(如包含多種潛在處理方式及用途，且每種處理方式產生的排放不同)，且無法合理估算時，則可於報告中對此情形進行說明，並將此項目排除。

# 由產品使用階段產生之排放或移除-範例

## 塑膠工業

### ■ R公司塑膠原料及加工製造公司

採用平均數據法(Average-data method)，計算範圍包含進行塑型、聚合物發泡氧化反應等生產過程的排放量，主要利用銷售產品重量以及各種加工方式之排放係數(次級數據)進行計算。

## 橡膠工業

### ■ S公司橡膠公司

採用平均數據法(Average-data method)計算範圍為報告年之銷售輪胎量，並利用輪胎銷售量、安裝輪胎效率相關之排放因子計算輪胎安裝期間會產生的排放量

# 盤查方法學

平均數據法 ( Average-data method )	
定義	以範疇 3 類別取得相關計量數據為基礎，搭配對應之次級數據（例如行業平均排放係數）進行計算。
計算公式	$\Sigma$ 計量X 排放係數
排放數據來源	<p><b>計量：</b>            可為重量、使用量、距離等，由供應商提供以下數據：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原料、資產、分銷產品、廢棄物、售出產品等之重量：單位例如kg</li> <li>b. 資本財：單位例如件數</li> <li>c. 燃料或能源之使用量：單位例如kg 或 kWh</li> <li>d. 運輸距離：單位例如km</li> </ul> <p><b>排放係數：</b>            可參考產業報告、GHG Protocol 提供之第三方數據庫列表(網址為：<a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>)，單位例如kgCO<sub>2</sub>e/kg、kgCO<sub>2</sub>e/kWh、kgCO<sub>2</sub>e/kg/km、kgCO<sub>2</sub>e/件。</p>



# 類別五：由下游承租的資產產生之排放

- 企業於報告年度中所擁有並出租之資產在營運過程中產生之排放。
  - 僅計算不包含於報告公司類別 1 及類別 2 排放者。
  - 若無法區分出租及售出產品，則歸為出售產品的使用排放，以避免重複計算。



## 類別五：由產品生命終止階段產生之排放

- 企業銷售的產品與服務於生命週期結束時的廢棄物處理和處理過程產生的排放，通常以生命週期評估流程估算相關排放量。
- 需對最終使用者所使用產品的最終處置方式進行假設，並於報告中對所使用的假設及計算方式等進行說明。此一項目也適用於中間產品的最終處理（注意此處計算的是中間產品的廢棄處理過程，而非以中間產品生產出的最終產品的處理過程）。

# 由產品生命終止階段產生之排放-範例

## 塑膠工業

### ■ I公司是塑膠公司

採用特定廢棄物類別法(Waste-type-specific method)，計算範圍涵蓋所有銷售產品之包裝材料(紙板和保鮮膜)，利用包裝材料之總重量、包裝材料之回收率，以及相應排放係數進行計算。

## 橡膠工業

### ■ J公司是橡膠公司

採用平均數據法(Average-data method)計算範圍包含2019年該公司生產之所有輕型和重型輪胎系列，分別計算各銷售國家之輪胎銷售量、各國處理廢棄輪胎之方法對應的排放係數(參考全球廢棄輪胎 ELT之統計各國排放數據，故米其林近84%銷售額度之國家可對應該研究數據、其餘無法對應者則使用平均數據)進行計算。

# 盤查方法學

平均數據法 ( Average-data method )	
定義	以範疇 3 類別取得相關計量數據為基礎，搭配對應之次級數據 ( 例如行業平均排放係數 ) 進行計算。
計算公式	$\Sigma$ 計量X 排放係數
排放數據來源	<p><b>計量：</b>                      可為重量、使用量、距離等，由供應商提供以下數據：                      a. 原料、資產、分銷產品、廢棄物、售出產品等之重量：單位例如kg                      b. 資本財：單位例如件數                      c. 燃料或能源之使用量：單位例如kg 或 kWh                      d. 運輸距離：單位例如km</p> <p><b>排放係數：</b>                      可參考產業報告、GHG Protocol 提供之第三方數據庫列表(網址為: <a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>)，單位例如kgCO<sub>2</sub>e/kg、kgCO<sub>2</sub>e/kWh、kgCO<sub>2</sub>e/kg/km、kgCO<sub>2</sub>e/件。</p>

特定廢棄物類別法(Waste-type-specific method)	
定義	以各類廢棄物 ( 例如，紙板、廚餘、廢水等 ) 及其處理方法 ( 例如，焚燒、填埋、回收、廢水 ) 為基礎，搭配對應的排放係數進行計算。
計算公式	$\Sigma$ 廢棄物重量種類 X 排放係數
排放數據來源	<p><b>廢棄物重量：</b>                      各類廢棄物之重量，包含液態、固態，單位例如kg、m<sup>3</sup>。</p> <p><b>排放係數：</b>                      依據廢棄物種類，參考環境相關之平均數據，例如國家公告數值、GHG Protocol 提供第三方數據庫列表(網址為 <a href="https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases">https://ghgprotocol.org/life-cycle-databases</a>)，單位例如 kgCO<sub>2</sub>e/kg、kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>。</p>



# 類別五：由投融資產生之排放

- 企業於報告年度投資標的所產生之排放量（未包含於報告公司類別1 及 類別2 排放者）。
  - 適用於投資者（以獲取利潤為目的作出投資者）及提供融資服務之公司。
  - 以公司投資金額占比進行排放量分配。



## 類別五：由加盟產生之排放

- 企業於報告年度中所屬經銷商在營運過程中產生之排放量。
  - 可直接調查特許經銷商的範疇一及範疇二排放量、燃料與電力使用量等。
  - 若特許經銷商或加盟店數眾多，則可以合理方式去推估。

# 類別六：其他來源之間接溫室氣體排放

- 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



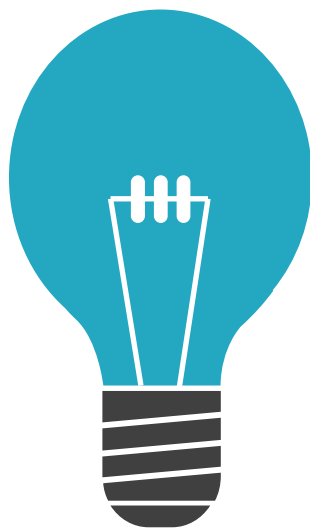
### 個別陳述

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)






# 課程大綱

---

Course Outline

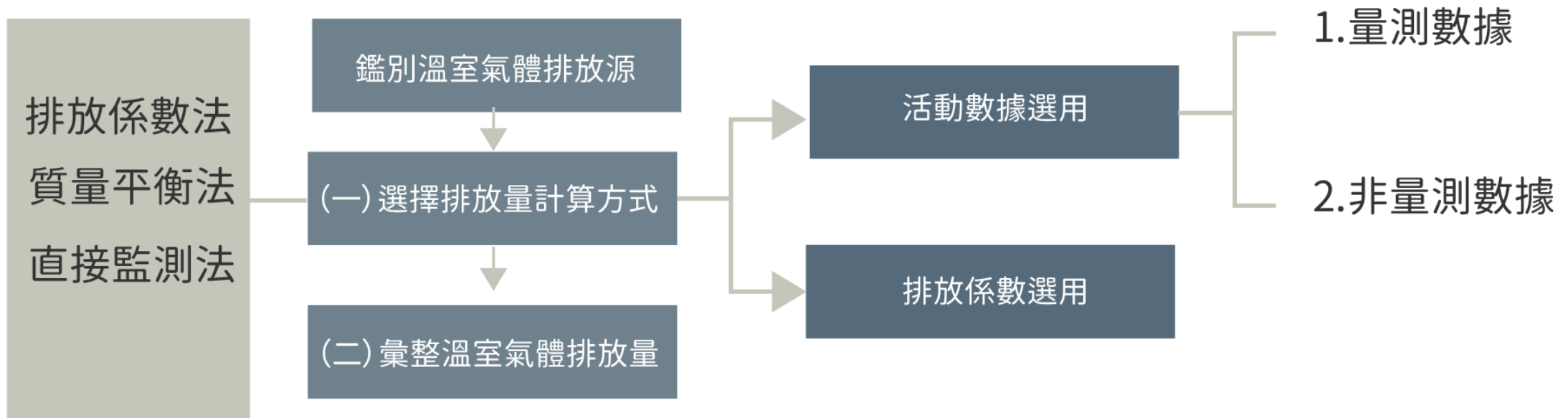
1. 全球暖化氣候變遷趨勢介紹
  2. 氣候變遷因應法重點說明
  3. ISO14064-1:2018條文重點說明與解析
  4. 溫室氣體盤查執行流程介紹
  5. 邊界設定與排放源重大性鑑別
  - 6. 活動數據盤查與計算重點說明**
  7. 盤查報告書內容介紹與內外部查證說明
- 

# 溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法

## ■ 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。
- 以排放係數法計算排放量，應以單一排放單元或程序為單位，並符合下列規定之一：
  - 一、採用中央主管機關公告之溫室氣體排放係數。
  - 二、國際文獻或檢測報告所得之自廠係數。
- 依前項排放係數法計算燃料燃燒產生之排放量，應以燃料用量乘以**低位熱值**及係數。
- 以質量平衡法計算二氧化碳排放量，應以單一排放單元或程序為單位，並以原（物）料、燃料用量及碳含量、二氧化碳分子量與碳原子量之比值及原（物）料之製程轉化效率或燃料之燃燒效率等計算。
- 以直接監測法計算排放量，事業應提出排放量監（檢）測計畫書送經中央主管機關核定後實施，排放量監（檢）測計畫書內容應包含監（檢）測方法與原理、連續監測設施之規格、設置位置、監（檢）測結果與其數據處理及品質保證作業、監（檢）測結果之記錄方式及保存，或其他經中央主管機關指定之事項。

# 溫室氣體排放量計算步驟



# 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。
  - **排放量 = 活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值**

# 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  
 $C_2H_2 + 5/2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$   
 $2 \times 44/26 = 3.385 \text{ (kg/kg)}$

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

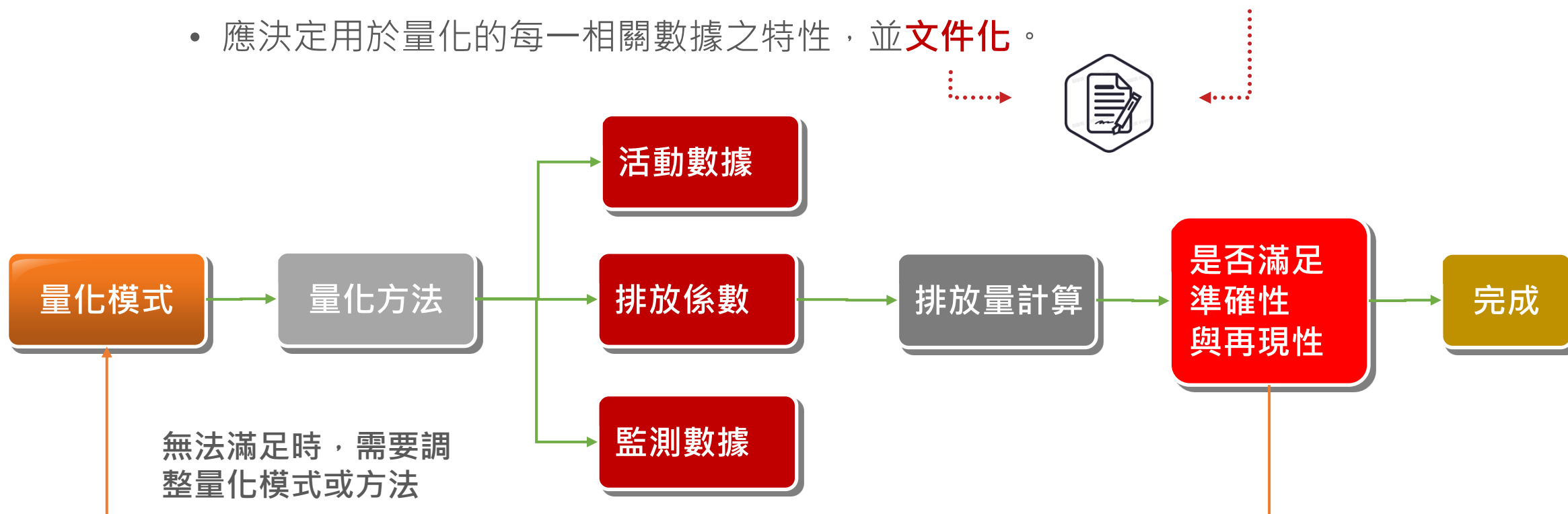
## 直接監測法

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 Inventories

精確度最高



精確度最低

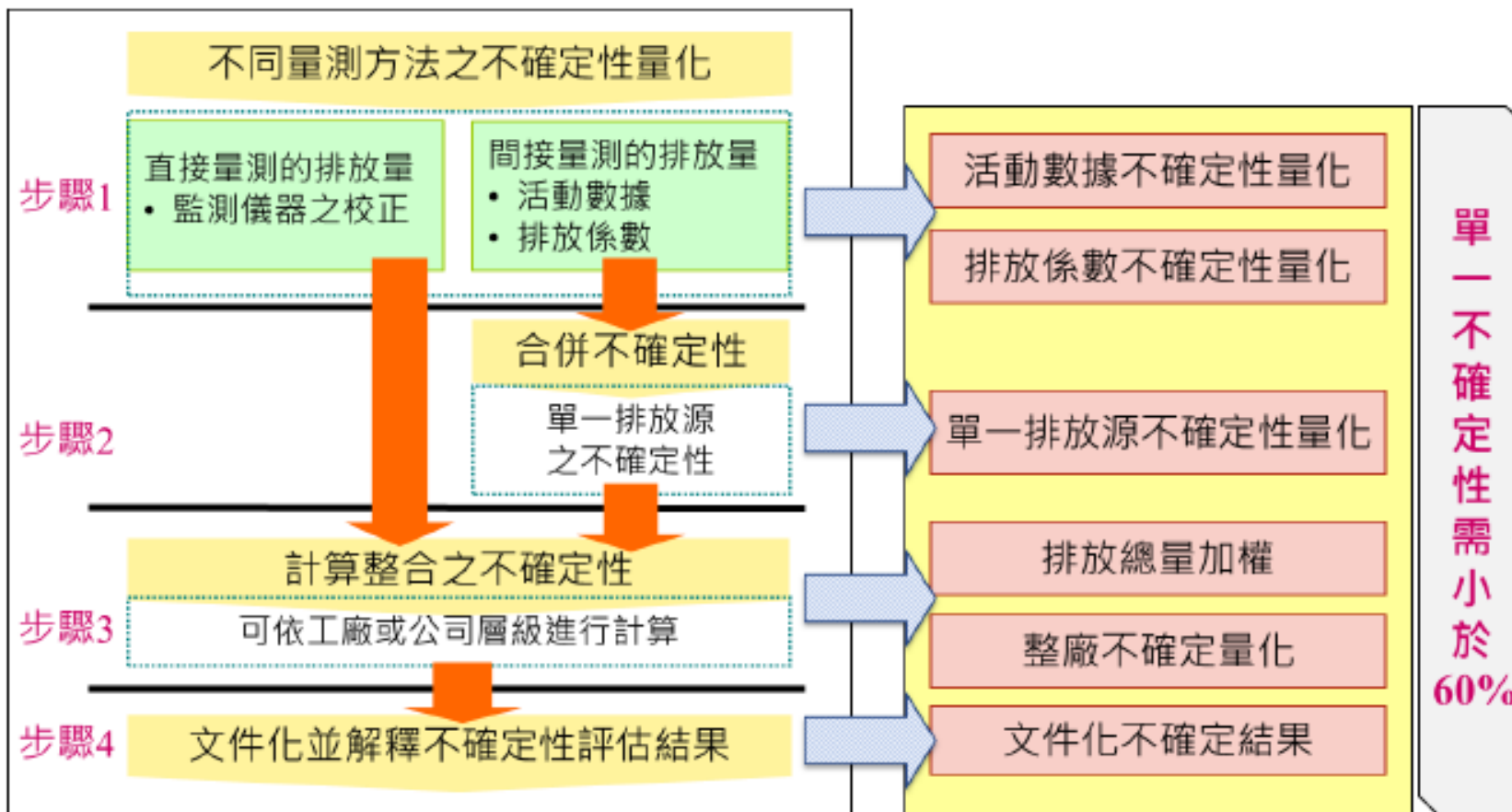
# 數據品質-溫室氣體暖化潛勢GWP

## ■ 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

# 不確定性量化步驟



## 參考資訊

### 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))

### 排放係數不確定性

- 環保署溫室氣體排放係數管理表

# 不確定性量化評估-1

- 報告書針對排放源之活動數據與排放係數與排放量加權比例進行不確定性評估，方法引用自『溫室氣體盤查議定書有關溫室氣體清冊與計算方面統計參數不確定性的不確定性評估指引』
- 單一排放量不確定性

$$\pm I_i = \pm \sqrt{a^2 + b^2}$$

( a : 活動數據之不確定性 b : 排放係數不確定性 I<sub>i</sub> : 排放量之不確性 )

## 不確定性量化評估-2

- 完成單一排放源之排放量不確定性計算後，應用以下公式計算排放清冊累積之不確定性。
- 加總不確定性

$$\pm U = \pm \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Hi \times Ii)^2}}{M}$$

U：單廠/集團累積的不確定性

Hi：單一排放源/單廠排放量

Ii：排放量之不確定性

M：單廠/集團之排放量

# 不確定性定性評估方法-1

## ■ 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。

# 不確定性定性評估方法-2

## ■ 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) x 活動數據可信等級(A2) x 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



# 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。