

企業溫室氣體量化

財團法人台灣產業服務基金會

111年 02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。

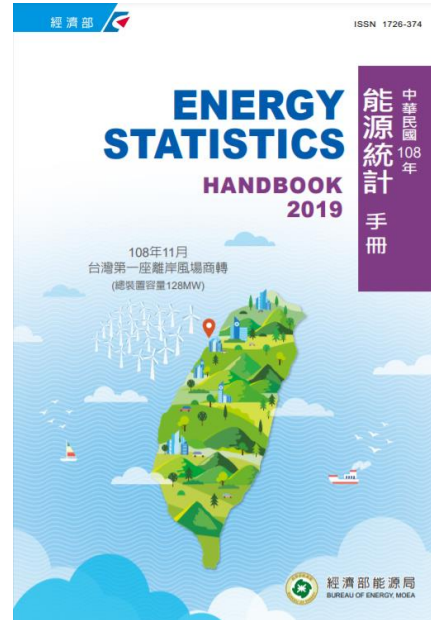
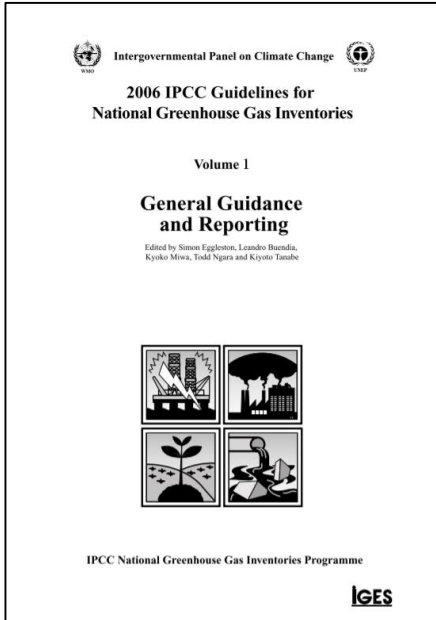
表單應用重點：

- 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 ₂ 原始係數與95%信賴區間不確性%及能源局熱值
附表二	GWP表	△	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

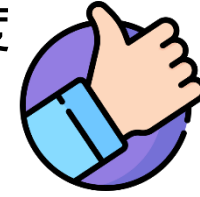
製造廠提供係數

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 ₂)	1	1	1	1
甲烷(CH ₄)	21	23	25	28
氧化亞氮(N ₂ 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 ₆)	23,900	22,200	22,800	23,500
三氟化氮(NF ₃)	-	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 ₂ 、CH ₄ 、N ₂ 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 ₂
	廢氣燃燒塔、RTO	VOCs燃燒	CO ₂
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 ₂ 、CH ₄ 、N ₂ 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 ₂
	碳化物製程 (製造/ 使用)	CO ₂ 、CH ₄
	硝酸/ 己二酸製程	N ₂ 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 ₄
	CO ₂ 滅火器/KBC滅火器/FM200滅火器	CO ₂ /HFCs
	氣體斷路器 (GCB/GIS)	SF ₆
	溶劑、噴霧劑、冷媒等逸散 (冰水主機、冷氣機、除濕機、飲水機、冰箱、車輛空調、冷凍冷藏設備、冷凍室乾燥機、冷飲販賣機)	HFCs

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CO₂e)。

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 ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	土壤耕作及排水	
	土地使用變化，如森林、濕地變成農田	CO ₂ 、CH ₄
	稻作種植	
	稻作殘餘物/林木之燃燒	CO ₂ 、N ₂ O
	添加肥料或土壤改良劑	N ₂ O
	農/林業碳庫變化	CO ₂

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(CO₂)、甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)。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

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

- 活動數據資訊取得方法 (**選擇現場最具可信度之方法，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(CO₂)、甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)。
燃料在運輸設備(如:車輛、貨車、船舶、飛機、機動堆高機)內燃燒之結果。
- 量化方法採排放係數法

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

- 活動數據資訊取得方法 (選擇現場最具可信度之方法)
 - 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

工業製程排放量化方法

- 工業製程排放(P)

- 產業過程(如:化學品生產、製造業、油氣煉製等)所造成之溫室氣體排放。

- 擇一量化方法計算:

- 方法A：依據直接監測計算CO₂排放量

- 排放量 = 特定時間內GHG累積排放量 × GWP值。

- 方法B：依據排放係數計算CO₂排放量

- 排放量 = 燃料使用量 × 排放係數 × GWP值

- 排放量 = 活動數據 × 排放係數 × (1 - 破壞率 × 使用率) × GWP值

- 方法C：質量平衡法

- 氣焊(乙炔)

- 活動數據為乙炔耗用重量

- $C_2H_2 + 2.5 O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$

- 每燃燒 1 mole C₂H₂ (分子量26) 產生 2 mole CO₂ (分子量88)

- CO₂ 排放係數 = $88/26 = 3.385$ 公噸/公噸乙炔

- 電焊(使用焊條)

- 活動數據為焊條重量 × 焊條含碳量 (%)

- $C + O_2 \rightarrow CO_2$

- 每燃燒 1 mole C (分子量12) 產生 1 mole CO₂ (分子量44)

- CO₂ 排放係數 = $44/12 = 3.667$ 公噸/公噸C

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	含碳量	co2排放
			數量	%	
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CO₂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：

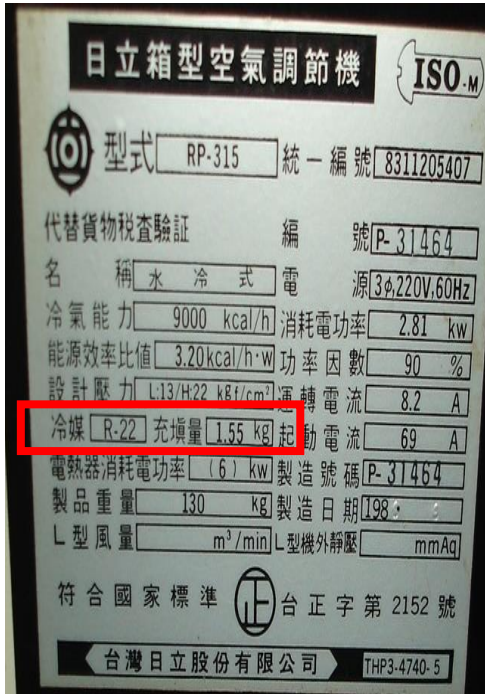
- ✓ 設備銘牌已脫落，無冷媒填充量，僅有冷凍能力或噸數

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 ^(a)
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 ^(b)	0.8 kg ^(b)
大客車用冷氣 ^(b)	1.2 kg ^{(註)(b)}

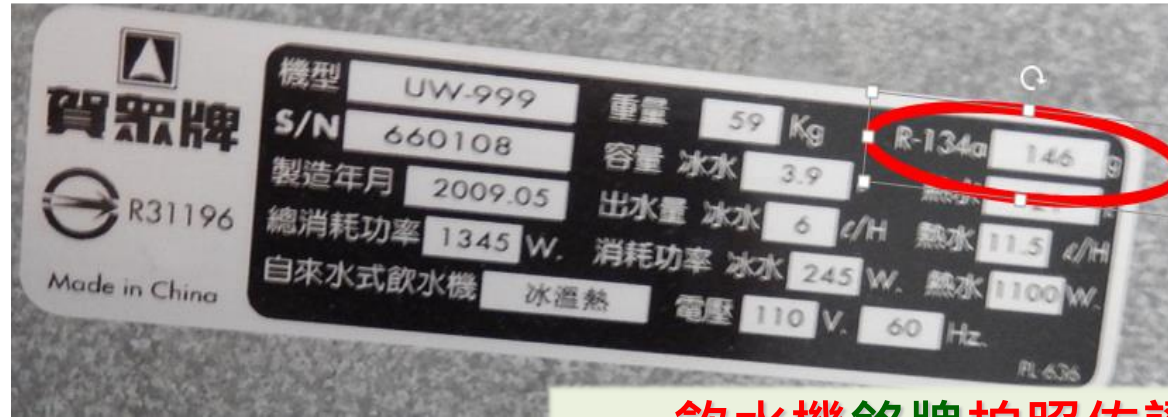
資料來源：(a)財團法人工業技術研究院能源與環境研究所執行行政院環境保護署委辦計畫（2005年6月）
(b)IPCC good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories, 2000

Category 1 盤查作業-冷媒



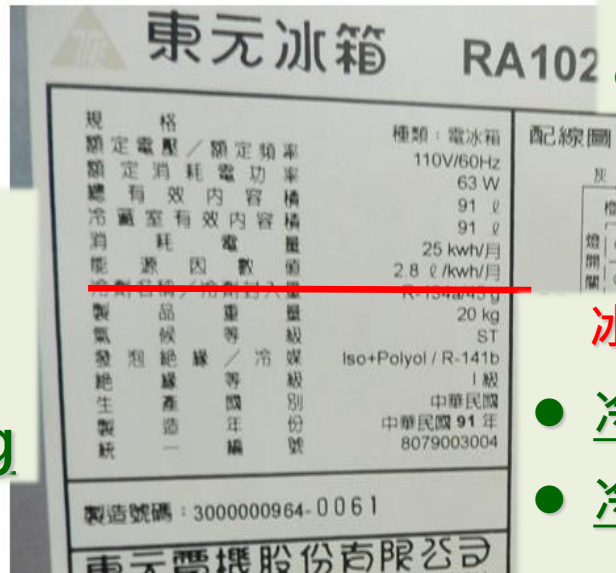
冷氣銘牌拍照佐證

- 冷媒種類：R-22
- 冷媒填充量：1.55kg



飲水機銘牌拍照佐證

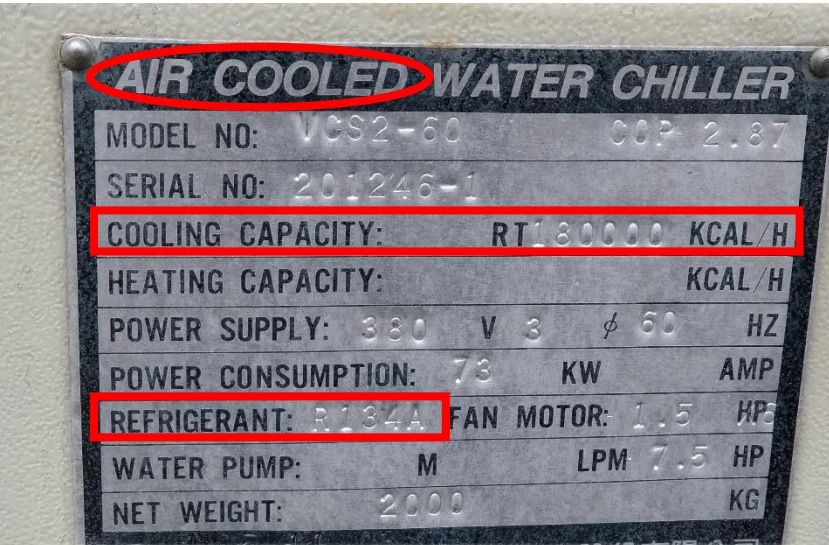
- 冷媒種類：R-134a
- 冷媒填充量：146 g = 0.146kg



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

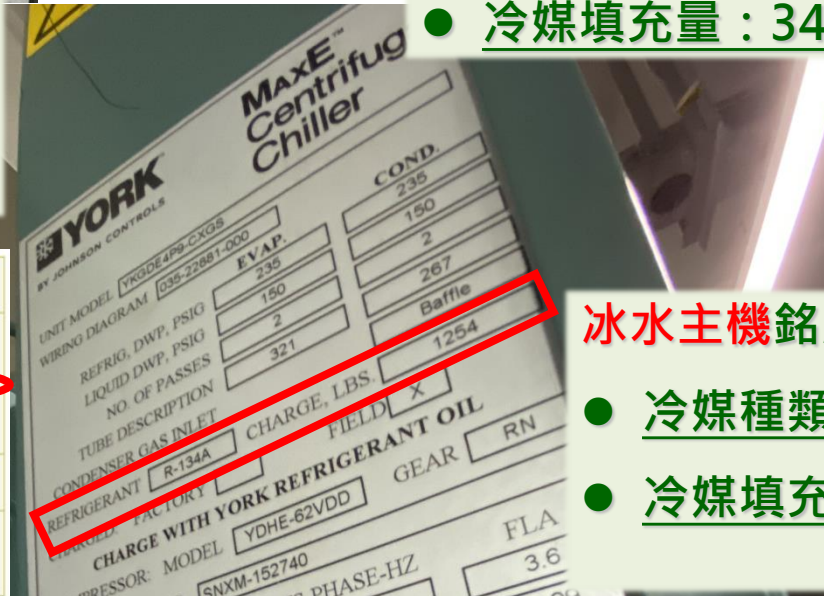
- 冷媒種類：R-134a
- 冷媒填充量：180000kcal/h
換算重量=



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
- CO₂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→CO₂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)
 - CO₂逸散量 = 填充量與使用量 × CO₂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


■ CO²滅火器(手提式)



ABC型不需盤查



Category 1 盤查作業-斷路器

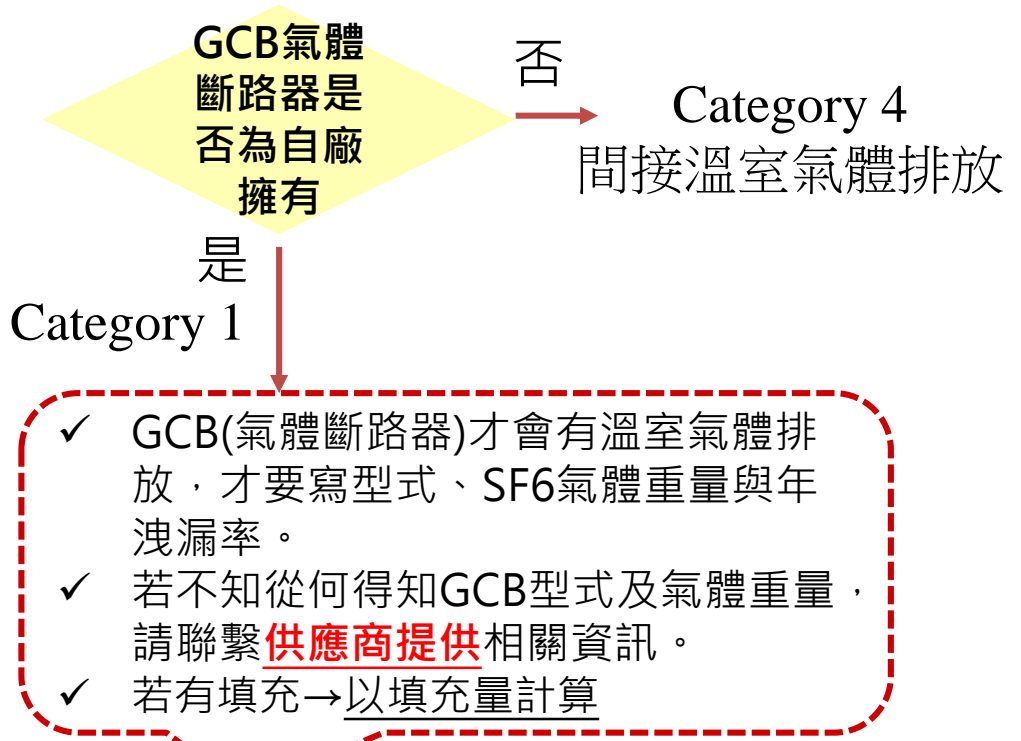


說明

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%

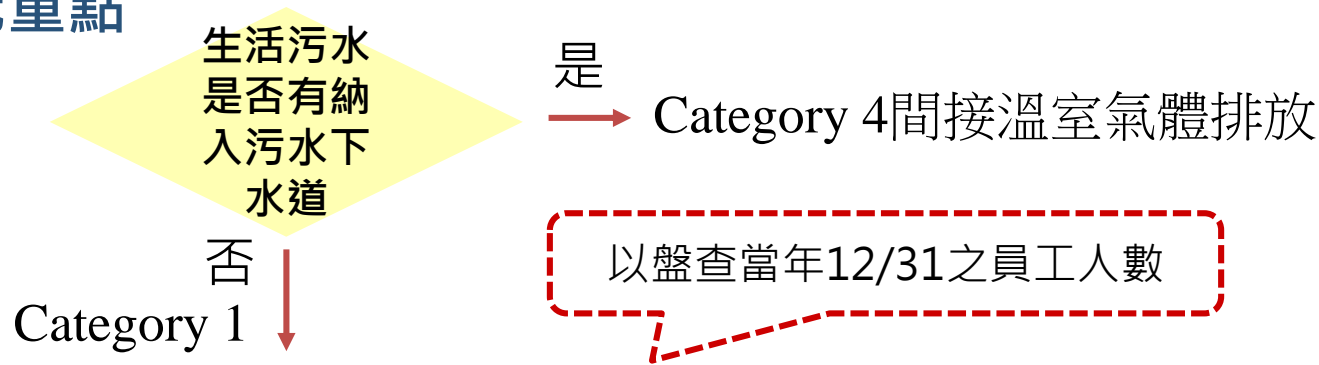


設備所在棟別	設備所在樓層	斷路器種類	型式	SF6氣體重量(g)	年洩漏率
製造A棟	B1	NFB			
		GCB(氣體斷路器)	SF1 Type1	46	< 0.1%
		ACB(真空斷路器)			
		GCB(氣體斷路器)	SF1 Type1	46	< 0.1%
		NFB			
		NFB			

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

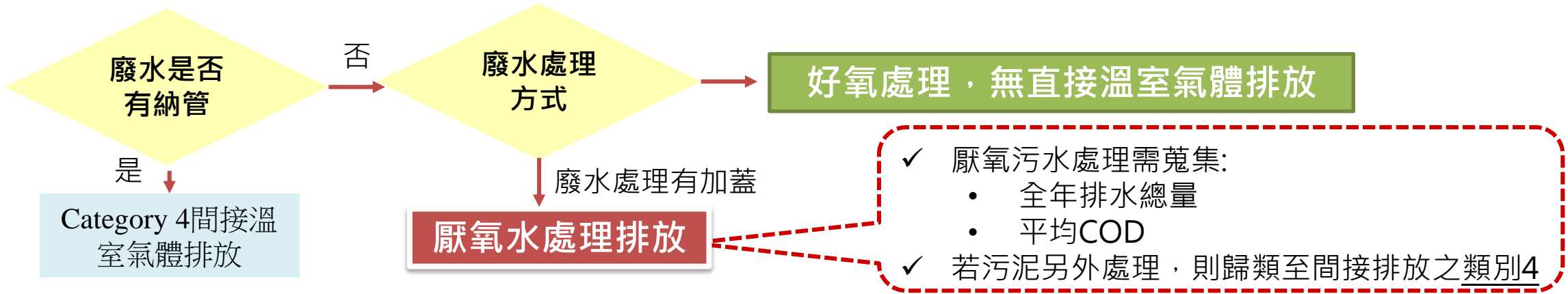


- 化糞池 CH_4 逸散量 = 廠內作業人年數 × CH_4 排放係數

- CH_4 排放係數 = **0.003825 公噸 CH_4 / 人年**

設備名稱	BOD排放因子	單位	排放係數考量參數					排放係數	
			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 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

$$CH_4 \text{ 排放量 (ton } CH_4/\text{yr)} = \sum_i ((P \times W \times COD) - S) \times (B_o \times MCF_j) - R_i$$

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 ³ /年)	化學需氧量 (COD) (kg COD/m ³)	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 _o) (kg CH ₄ /kg COD)	甲烷轉換(修正)係數	甲烷捕及與燃燒量 (kg CH ₄ /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

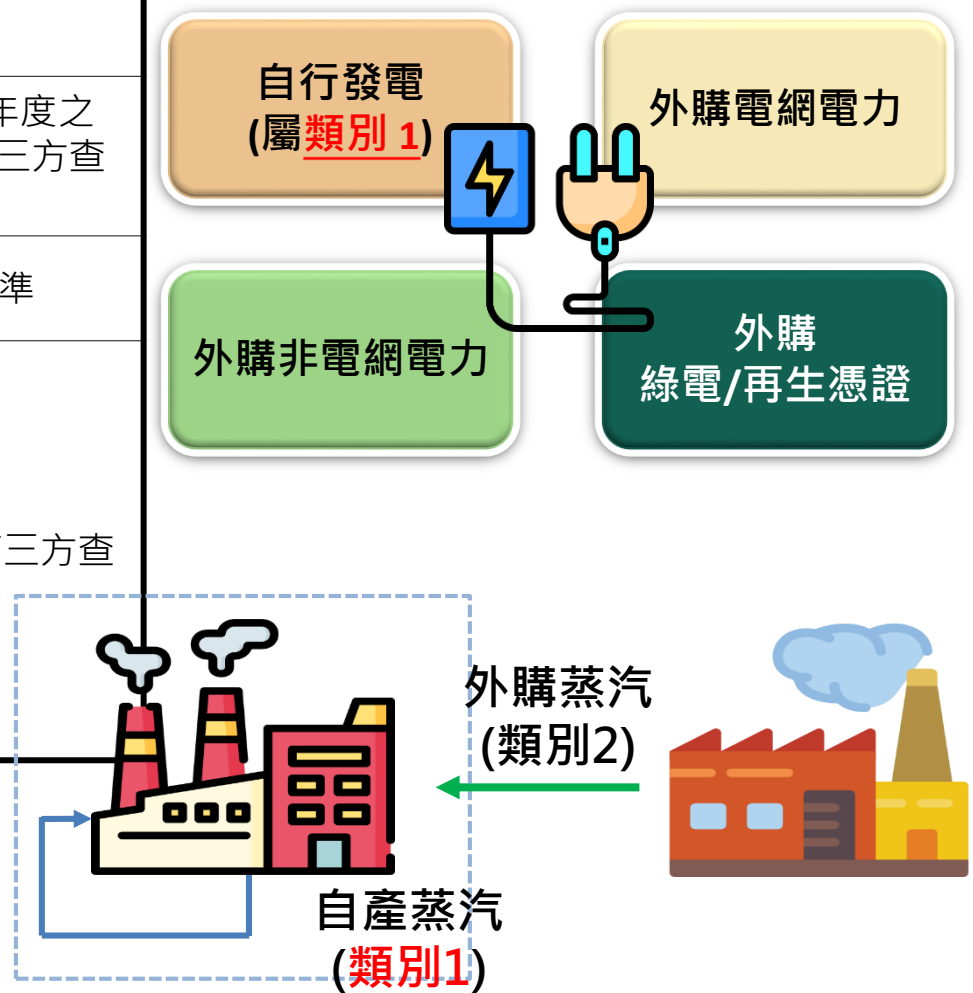
統計法2	資料來源:IPCC(2006)預設值						現場量測			
厭氧處理設施編號	處理設施名稱	總產品量 (P) (t/yr)	單位產品廢水產生量(W) (m ³ /tproduct)	化學需氧量 (COD) (kg COD/m ³)	每年事業廢水之 COD 總量 (kg/年)	轉變為污泥之可分解有機物(S) (kg COD/yr)	最大甲烷產生量(B _o) (kg CH ₄ /kg COD)	甲烷轉換(修正)係數	甲烷捕及與燃燒量 (kg CH ₄ /年)	排放量 (kg/年)
	上流式厭氧污泥槽	400,000	2,000	7.30	5,840,000,000		0.25	0.80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

109年度電力排碳係數

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—線損承擔之電力排碳量

公用售電業總銷售電量

=0.502 公斤 CO₂e/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 CO₂e/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 ₂ 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 ₂ e/tKM、每人每公里
費用	運輸費用金額(依交通工具分類)	kgCO ₂ 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 ₂ e/tkm)	排放量 (kgCO ₂ 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

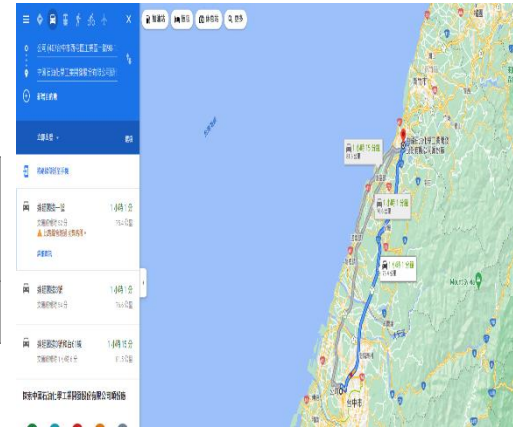
2.確認原料運輸重量(ton)

3.確認運輸距離(km)

4.確認排放係數(kgCO₂e/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 ₂ e	延噸公里(tkm)	2014	加入
自用小貨車(汽油)	臺灣	7.39E-001 kgCO ₂ e	延噸公里(tkm)	2014	加入
自用小貨車(柴油)	臺灣	6.93E-001 kgCO ₂ e	延噸公里(tkm)	2014	加入
營業小貨車(汽油)	臺灣	6.26E-001 kgCO ₂ e	延噸公里(tkm)	2014	加入
營業小貨車(柴油)	臺灣	6.47E-001 kgCO ₂ e	延噸公里(tkm)	2014	加入
營業大貨車(柴油)	臺灣	2.35E-001 kgCO ₂ 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 (kgCO₂e/tkm)

該項原物料造成之排放量=10,440 * 0.235 = 2,453.4 kgCO₂e

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

出發站別	抵達站別	搭乘總人次

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

參考網址:環保署碳足跡係數平台

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

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 ₂ e
數量	1
宣告單位	延人公里(pkm)
生命週期範疇(系統邊界)	搖籃到墳墓：運輸前準備、運輸服務

1. 臺灣統計資訊 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

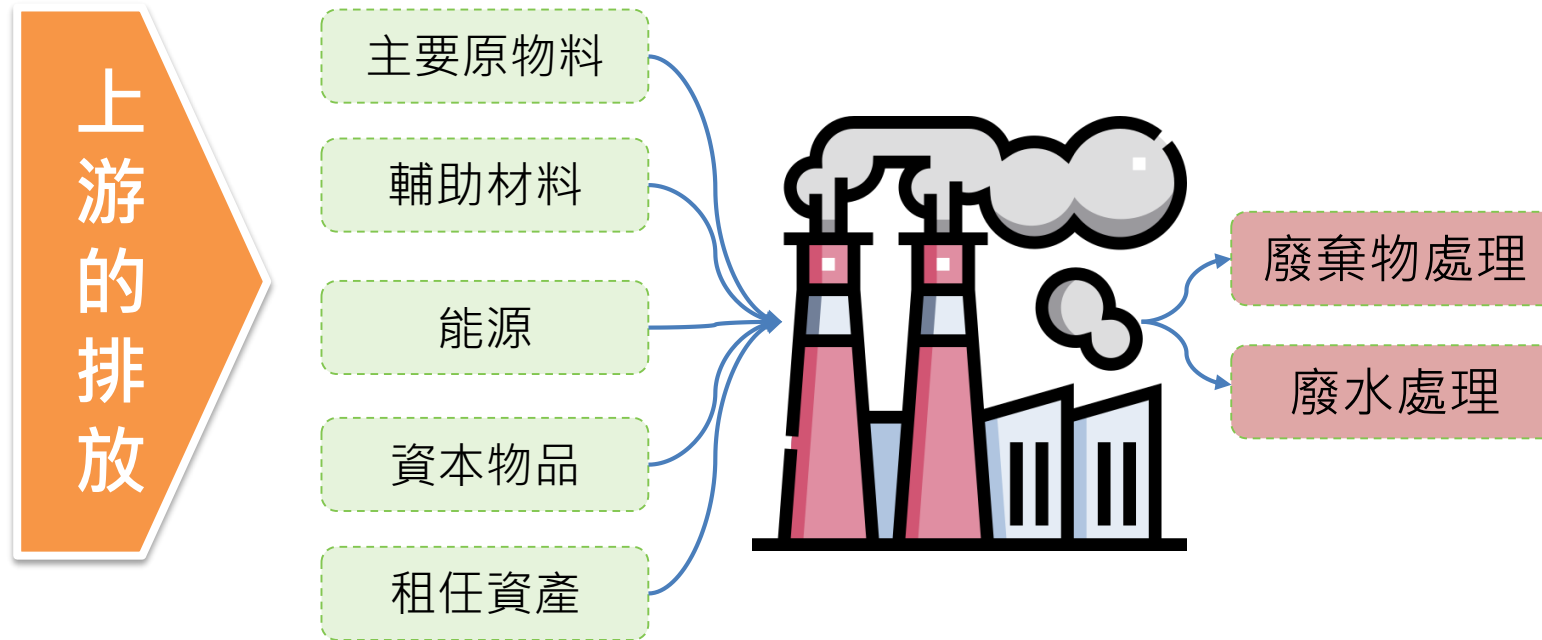
上游的排放

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 上游排放	CO ₂ 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 _s (R22、R12等)
			租賃用電設備(事務機)	CO ₂ e
		公司營運所產生廢棄物處置	一般垃圾(掩埋、焚化) 回收垃圾(運輸排放)	CO ₂ e



Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

- 依照組織可蒐集到的資料形式，選擇適合的量化模式。



■ 平均數據方法

- 蒐集產品或服務之購買數量，乘上相對應之二級數據。

■ 費用為基礎方式

- 蒐集產品或服務之購物金額，乘上相對應之二級數據。

Category 4 盤查作業-組織使用產品間接(組織採購)

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

OO廠於OOO年購買產品/服務使用資訊

編號	購買產品/服務	能源種類	年使用量	單位	金額	排放係數 (kgCO2e/tkm)	排放量 (kgCO2e)
1	委外瓦斯用量	瓦斯		m ³	元		
2	委外電力用量	電力		kWh	元		
3	委外運輸	燃油		kL	元		
4	購買設備	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
5	購買紙張	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
6	購買車輛	(電力、燃油、瓦斯等)		-	元		
7							
8							

填寫本廠外購產品/服務名稱

乘上相對應之二級排放係數

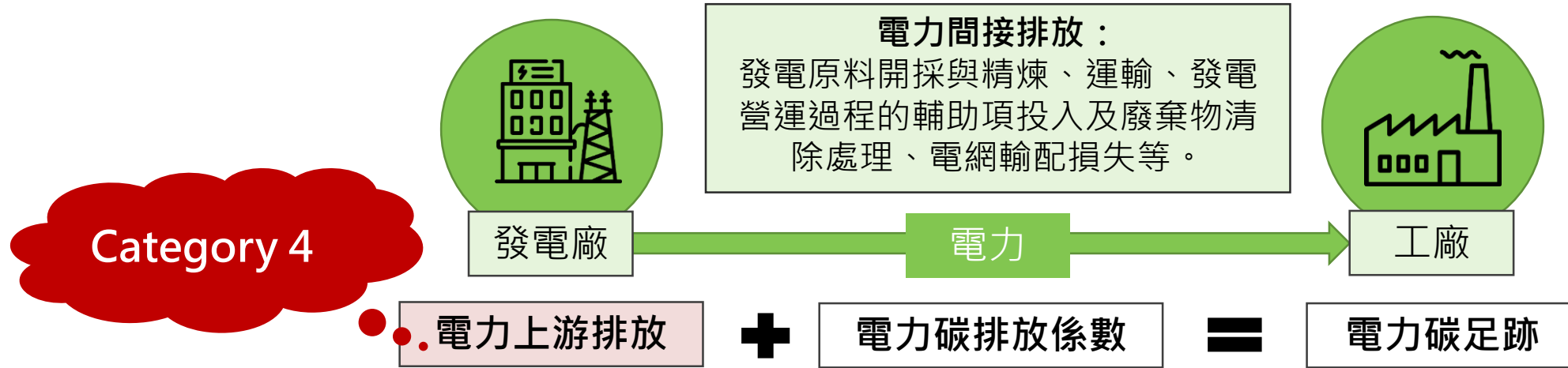
自估應商蒐集其消耗之原燃物料
等活動數據計算上游排放量

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 kgCO₂e/kWh
電力碳排放係數：0.533kgCO₂e/kWh

答：
電力上游排放係數
= 0.642 - 0.533
= 0.109 kgCO₂e/kWh

電力上游端碳排放量
= 10,000 kWh * 0.109 kgCO₂e/kWh
= 1090 kgCO₂e
= 1.09 tonCO₂e

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 ₂ e /Kg	2.01	1	2.01
上游產品	電路板	1,000.00	Kg	570	KgCO ₂ e /Kg	570	1	570.00
上游產品	手套	500.00	雙	0.139	KgCO ₂ e /雙	0.0695	1	0.07
上游產品	燃煤	10,000,000.00	Kg	0.01	KgCO ₂ e /Kg	100	1	100.00
						0		0.00
						0		0.00
※注意單位換算			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**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 ₂ 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 ₂ 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 ₂ 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 ₂ 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 ₂ 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	1.若無輪班，人數及時數請填寫早班 2.108年上班天數為250天，假設每天上班時數為8小時 3.若有人資系統可抓上班人數，請盡量填寫正確，並截圖佐證						
					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"> 組織販賣的產品所產生 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。 	CO ₂ 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 ₂ e



Category 5 盤查作業-使用來自組織產品間接(產品銷售)

➤ 公司產品於銷售過程產生之排放

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

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

➤ 工具表格計算方式

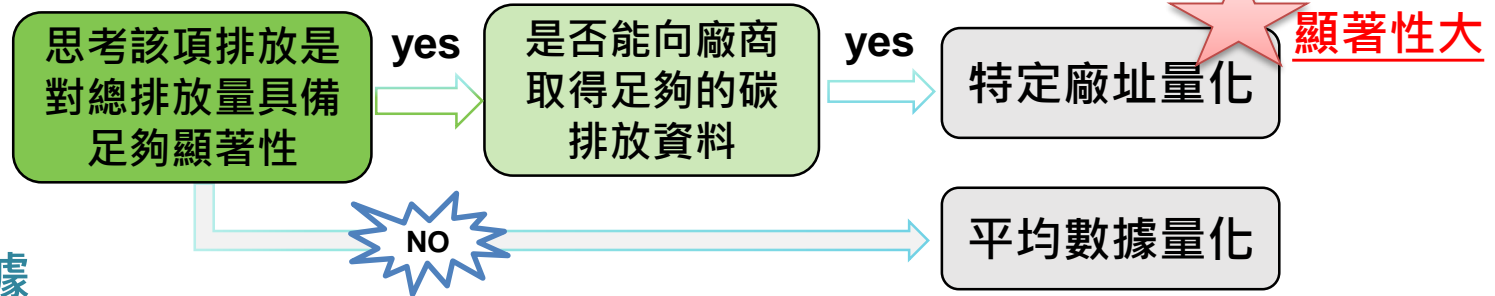
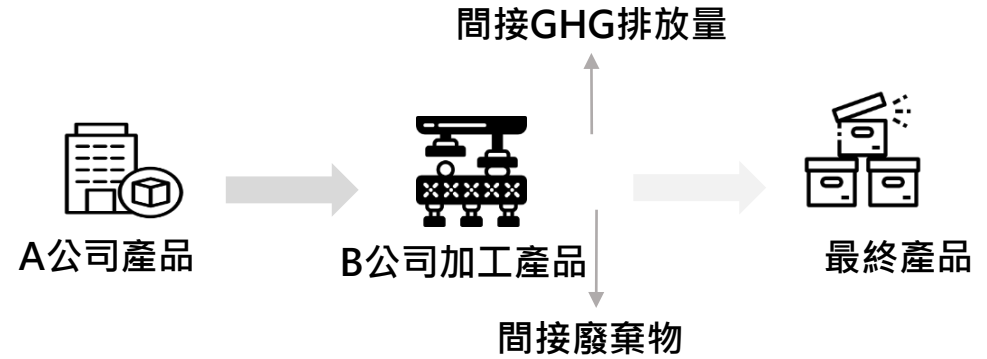
計算OO產品於OOO年在賣場在銷售過程中產生之碳間接排放	
賣場用電量(kWh/年)	
OO產品於賣場之銷售金額比例(%)	
分攤之用電量(kWh/年)	-

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

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 (OOO/unit年)	能源使用種類	使用係數	年產量 (unit)	排碳量 (kgCO2e/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 (kgCO2e/年)
1.5	R134a	1300	10	19500

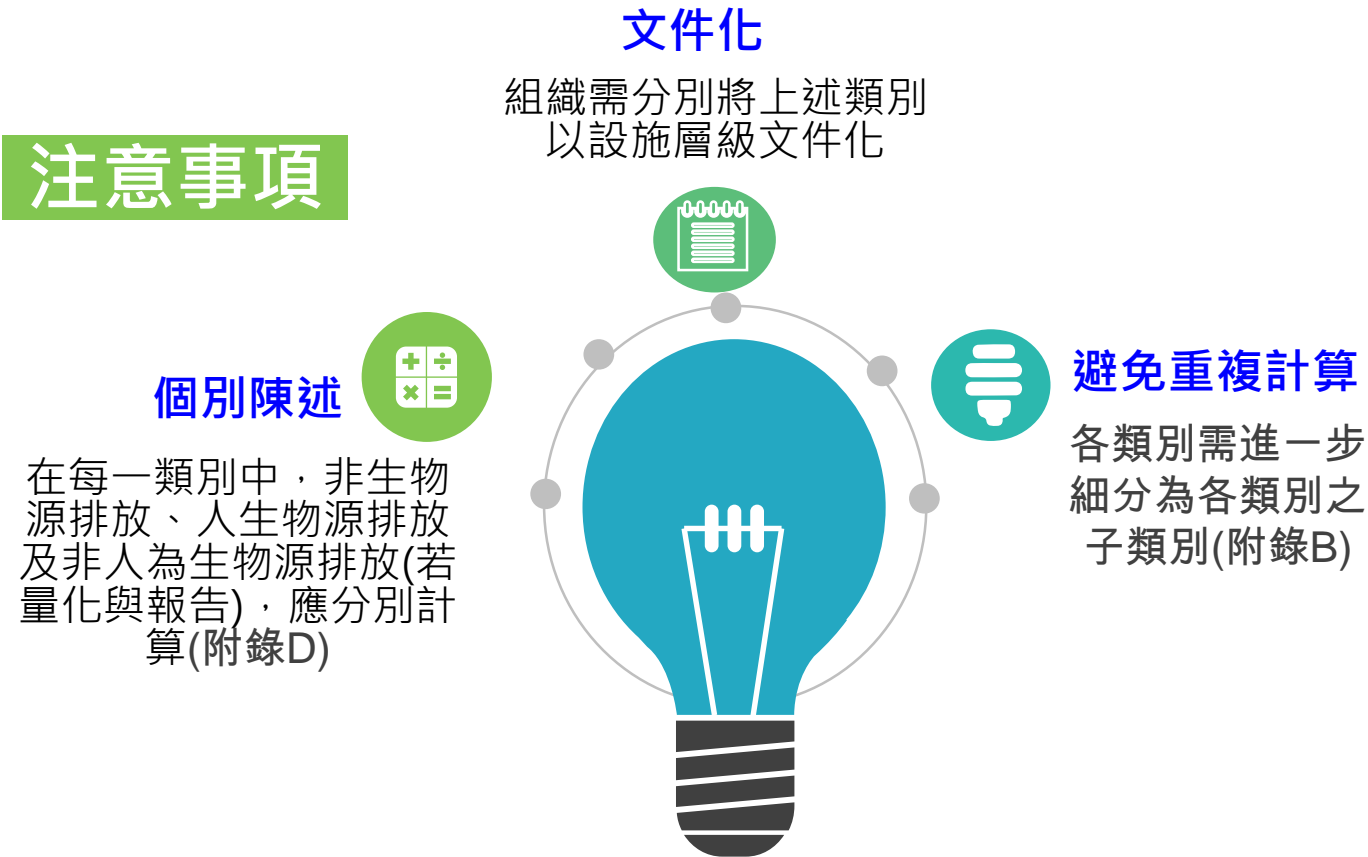
4 若產品在使用年限結束前**不需填充**，則使用表B

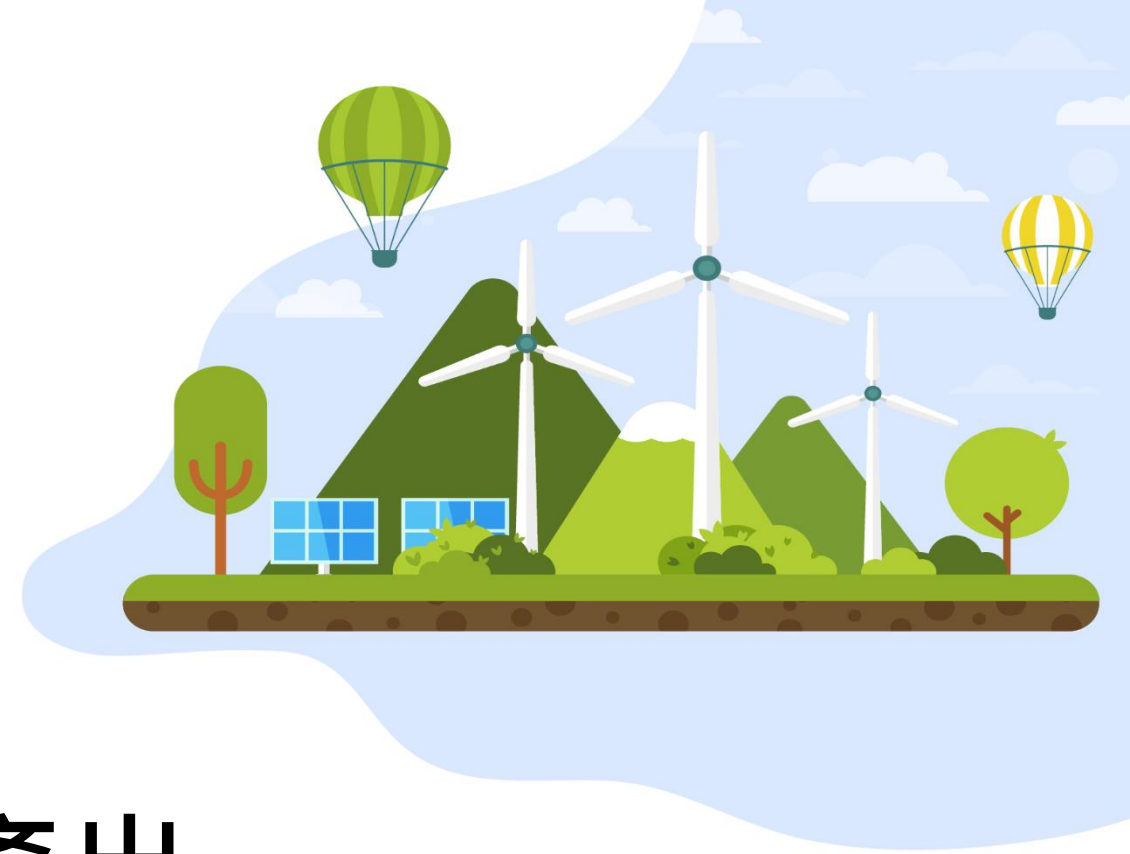
B 若產品至廢棄前**不需填充**

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 (kgCO2e/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





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CO₂e)**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 ₂ 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 ₂ 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 ₂ e)	
直接溫室氣體排放量(公噸CO ₂ 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 ₂ e)	
類別溫室氣體排放量(公噸CO ₂ e)	不確定性	排放強度(公噸CO ₂ e/每單位生產量)	
生物源排放量(公噸CO ₂ 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 ₂ 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/>