

114年01月22日



環境部
Ministry of Environment

溫室氣體盤查實務 及案例說明



氣候變遷署 何文淵 科長



簡報大綱

- 環境部碳盤查步驟及執行
- 環境部碳盤查計算
- 環境部碳盤查結果





環境部碳盤查 步驟及執行

01



溫室氣體盤查作業流程

啟始會議 → 開始盤查
(確認盤查目的)





113.10.22 盤查啟始會議

會議結論

1.組織邊界

環境部本部及4署1院，包含所屬辦公室、宿舍、測站及移動式監測站等。

2.盤查期間

112年1月1日至12月31日止，含組改前環保署時期及環境部成立後。

3.盤查範疇

範疇1(如車輛及緊急發電機用油、冷媒、滅火器、生活污水CH₄等)及範疇2(如用電)。

4.盤查報告書名稱

112年度環保署/環境部溫室氣體盤查報告書。

5.相關作業

- 氣候署進行盤查及設計雲端表單。
- 氣候署說明填報作業，並請各單位填報。
- 撰擬盤查報告書。
- 研訂政府機關盤查作業指引。

6.完成時程

113年11月23日前。





盤查作業期程規劃



請各單位在填報資料和數據時，將所有問題進行彙整後再提交詢問，以便集中處理統一解答。

10月22日 10月25日

11月1日

11月4日

11月8日

11月19日

完成盤查
報告書

啟始
會議

各單位提交
窗口名單

完成氣候署
查作業完成

環境部各單位
作業說明會議

完成各單位
數據資料蒐集

完成
排放量計算

報告年度:112年1月1日至12月31日



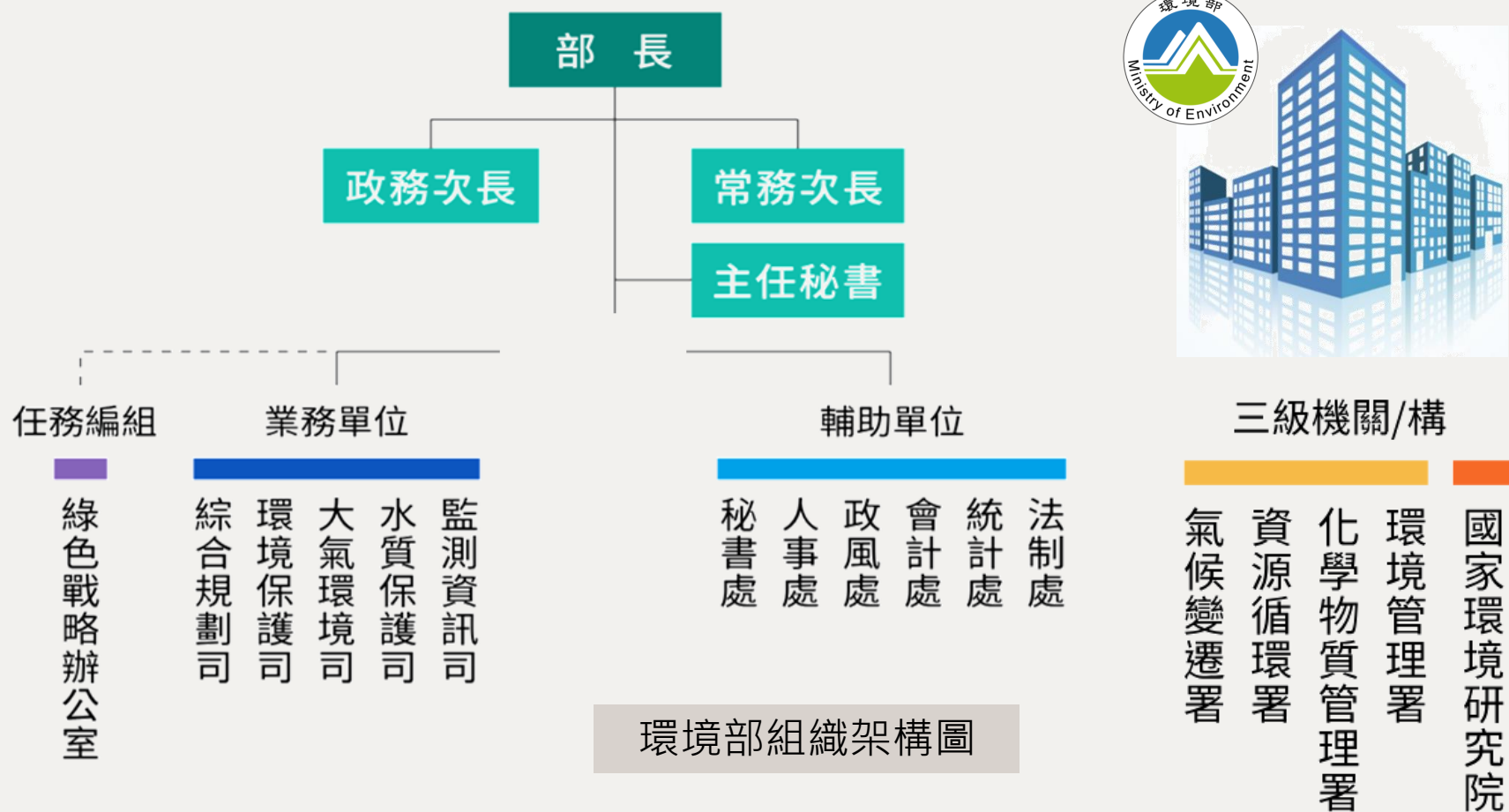
組織邊界設定 (步驟一)

- 組織應考量在建築或設施的使用與營運模式，尤其是內部包含多個單位的情況下，經常出現溫室氣體排放範疇與邊界重疊的問題。
- 主要**依據盤查目的**進行組織邊界範圍設定，可為整體組織、集團、單一工廠 / 部門 / 製程設備等。
- 組織應依據盤查資料之**預期使用者及盤查目的**，設定符合相關規定之組織邊界。



環境部組織邊界設定

- 依環境部組織架構設定組織邊界，包括部本部及4署1院之所有辦公室、宿舍及設施





環境部組織邊界設定

112年8月22日從環保署組改成環境部後，有新單位成立，部分機關辦公空間年度進行搬遷及樓層調換，為避免因時間切分及辦公空間調整導致重覆計算，**經討論後**設定組織邊界如下表。

建物或設施名稱
(一) 環境部本部
環境部前棟大樓、環境部後棟會議室、 首長宿舍、職務宿舍、固定及移動空品監測站、揚塵監測站
(二) 氣候變遷署
舊財政大樓(112.8~12)
(三) 資源循環署
本部第二辦公室
(四) 化學物質管理署
大安辦公室及雙城辦公室
(五) 環境管理署
黎明辦公區至善樓、臺北辦公室、南區環境管理中心
(六) 國家環境研究院
國家環境研究院



113年盤查邊界調整

113年本部及四署一院辦公空間已調整並**有完整一年度**，依據**實際運作情況**設定組織邊界調整如下表。

建物或設施名稱
(一) 環境部本部
環境部前棟大樓(循環署及環管署使用空間除外)、環境部後棟會議中心 首長宿舍、職務宿舍、固定及移動空品監測站、揚塵監測站
(二) 氣候變遷署
舊財政大樓
(三) 資源循環署
本部8樓 及第二辦公室、 雙城辦公室5樓
(四) 化學物質管理署
大安辦公室、 泉州辦公室 、 雙城辦公室-6樓檔案室 龜山辦公室
(五) 環境管理署
黎明辦公區至善樓 本部9樓北區環境管理中心 、臺北辦公室、 雙城辦公室6樓 、南區環境管理中心
(六) 國家環境研究院
國家環境研究院



排放源鑑別 (步驟二)

■ 組織應盡可能**完整鑑別**組織邊界內所擁有或控制之**溫室氣體排放設施**

- 組織邊界中各排放範疇可依下列方式設定：
 1. **範疇一**：來自於製程或設施之**直接排放**，
 - a) 固定及移動燃燒源:如鍋爐燃燒、公務車用油。
 - b) 逸散排放源:如冷媒逸散等。
 - c) 製程排放源:如氣體鋼瓶使用。
 2. **範疇二**：**能源**利用造成之**間接排放**，如外購電力或外購蒸氣。



直接排放源鑑別

範疇	排放形式	設備分類	設備名稱	原(燃)物料	排放溫室氣體	佐證單據
範疇1 直接排放	固定燃燒源	發電設備	緊急發電機	柴油	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	<input type="checkbox"/> 油管刻度使用量 <input type="checkbox"/> 維護紀錄表 <input type="checkbox"/> 採購單據
	移動燃燒源	交通運輸	公務車輛 (不含電動車及租賃車)	汽油、柴油	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	<input type="checkbox"/> 加油單據
	逸散排放源	冷凍、冷藏 或空調設備	冰水主機	<ul style="list-style-type: none"> ● R-22(CHClF₂)* ● R-32(CH₂F₂) ● R-134a(CH₂FCF₃) ● R-410A(CH₂F₂, C₂HF₅) ● R-600a(C₄H₁₀環保冷媒) ● 其他冷媒 	HFCs	<input type="checkbox"/> 銘牌 <input type="checkbox"/> 規格說明書 (規格模糊用型號回溯原始填充量)
			冰箱			
			冷氣			
			冰溫熱飲水機			
	消防設施	化糞池	無納管下水道	CH ₄	CH ₄	-
			二氧化碳滅火器	CO ₂	CO ₂	<input type="checkbox"/> 採購型號與數量 (ABC型滅火器成分為NH ₄ H ₂ PO ₄ ，不會產生溫室氣體)
			BC型乾粉滅火器	NaHCO ₃	CO ₂	
			KBC型滅火器	KHCO ₃	CO ₂	
FM200滅火器	R-227ea(CF ₃ CHF ₂ CF ₃)	HFC _s				
製程排放源	化學品使用	氣體鋼瓶	CO ₂ 、CH ₄	CO ₂ 、CH ₄	<input type="checkbox"/> 採購單據	

*屬蒙特婁議定書列管化學物質。



固定燃燒源_活動數據蒐集

於運轉月份填入柴油使用量。

項次	設備資訊						排放源			月活動數據												
	設備種類	設備詳細規格	管理單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原(燃)物料名稱	範疇	排放形式	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	數據單位
1	緊急發電機 (柴油發電機 800公升)	東元350KW 機組-DEWOO	環境部	1組	環境部 大樓B1	臺北市中正區 中華路一段83號	柴油	範疇 1 直接排放	固定 燃燒 源						200							公升
2	緊急發電機 (柴油發電機 400公升)	GIANT GT-125 輸出功率125KW 輸出電壓220V	其他 (環境部氣候署與財政部 國產署共同使用)	1組	舊財政 大樓B1	100臺北市 中正區愛國 西路2號	柴油	範疇 1 直接排放	固定 燃燒 源	目前油管並無刻度無法計算											公升	

發電機定期維護保養紀錄表

客戶名稱: _____ 檢查日期: 112年01月11日

項目	啟動前檢查	結果	項目	運轉中檢查項目	結果
1	水箱水量是否充足, 水質是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	1	起動是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
2	電瓶水是否充足, 充電器是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	2	起動運轉聲音是否異常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
3	燃料油箱之油量是否充足	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	3	轉速是否穩定	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
4	空氣濾清器是否清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	4	引擎運轉時排煙情況是否異常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
5	機油濾清器是否清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	5	引擎充電機是否充電	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
6	柴油濾清器是否清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	6	電線接頭有無火花發生	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
7	冷卻水濾清器是否清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	7	自動電壓調節器是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
8	發電機附近是否有易燃物存在	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	8	電壓指示是否達到額定電壓	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
9	發電機通風設備是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	9	發電機三相電壓是否平衡	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
10	引擎皮帶鬆緊是否適當	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	10	引擎是否有過熱現象	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
11	引擎是否有漏油現象	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	11	油壓是否正常, 油壓表是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
12	引擎調速器動作是否有卡死現象	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	12	水溫是否正常, 水溫表是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
13	保險絲是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	13	各儀表示	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
14	發電機各部份線路是否鬆脫	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	14	排風系統是否正常, 室內溫度是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
15	高壓線圈是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	15	自動電源切換系統ATS是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
16	齒輪是否有卡死現象	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	16	負載供電時發電機是否有降壓現象	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
17	機油油量	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	17	負載供電時發電機是否有超載現象	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
18	機油油質	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	18	供電流時電壓指示是否良好, 電表是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常

檢查總結: 發電機(機)測試車運轉正常
本次巡檢缺失如下

廠牌: CHAIJIN 容量: 90 KW 轉速: 1800rpm
額定電壓: 200/220 V 額定電流: 310 A 頻率: 60Hz
檢查人員簽章: _____ 客戶簽章: _____

維護紀錄表



油管刻度使用量

- 活動數據為蒐集柴油使用量。
- 當年無柴油填充，未來將在每次保養測試運轉時，計入柴油下降刻度。
- 若緊急發電機為多個機關共同使用，以樓地板面積分攤數據比例。

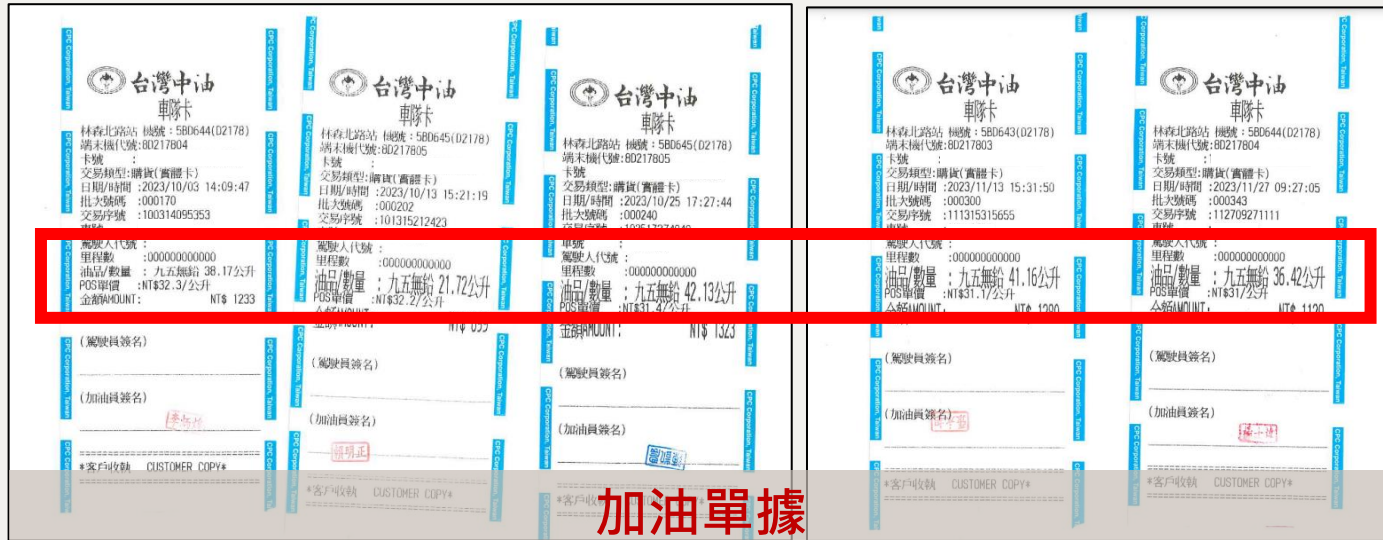


移動燃燒源_活動數據蒐集

項次	設備資訊						排放源			月活動數據												合計	
	設備種類	設備詳細規格	管理單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原燃物料名稱	範疇	排放形式	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		數據單位
1	公務車	車牌號碼 APK-****	環境部	1台	環境部1樓 後車道	臺北市中正區 中華路一段83 號	汽油	範疇 1 直接排放	移動 燃燒源	182.6	170.8	136.1	102	174	163.6	129	201.3	144	139.1	184.3	120.8	公升	1,847.7
2	公務車	車牌號碼 ANU****	氣候 變遷署	1台	舊財政大樓 B1	臺北市中正區 愛國西路2號	汽油	範疇 1 直接排放	移動 燃燒源	氣候署公務車過戶日 為112年10月									102	77.6	34.9	公升	214.5



- 112年8月22日行政院環境保護署升格為環境部。
- 氣候變遷署搬遷至新址；因此，數據為8至12月於舊財政大樓排放量。

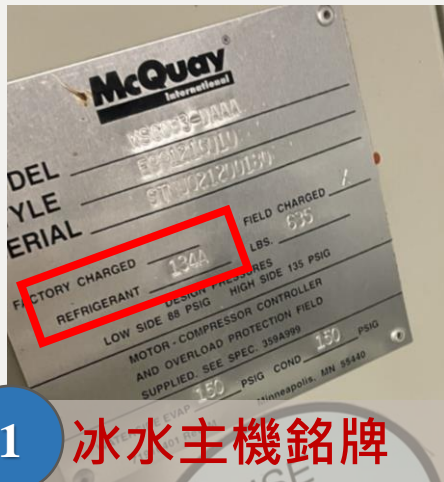


加油單據

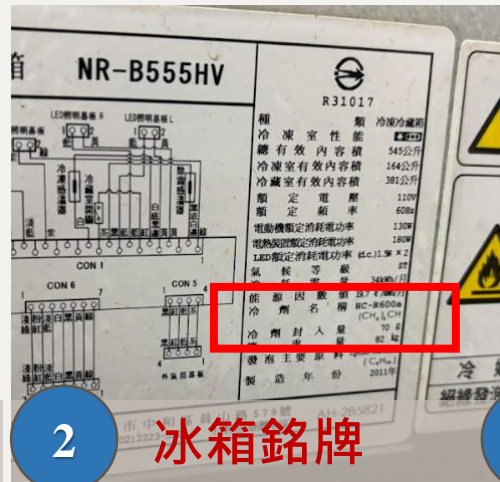
■ 若為公務電動車，充電來自外部電力，其排放應被歸類為範疇二的外購電力。

逸散排放源_活動數據蒐集1

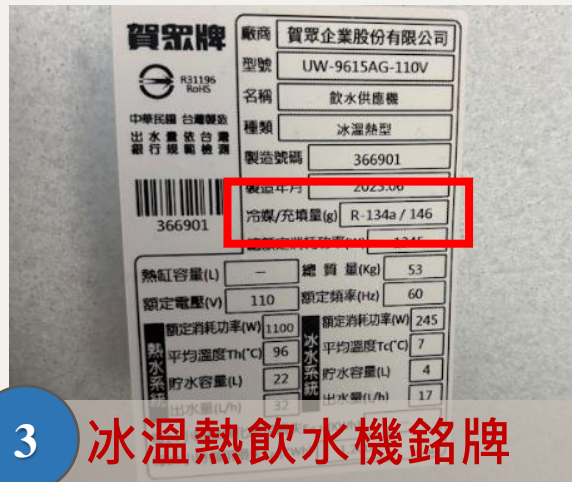
項次	設備資訊							排放源			數據單位	
	設備種類	設備詳細規格	設備購置或冷媒填充年度	管理單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原燃物料名稱	範疇	排放形式		原始填充量
1	冰水主機	McQuay離心式冰水主機 300R/T	112	其他(與國產署共同管理)	2台	舊財產大樓 B1	100臺北市中正區愛國西路2號	R-134a	範疇 1 直接排放	逸散排放源	15*2(台)*3/16(分攤)=5.625	公斤
2	冰箱	松下Panasonic NR-B555HV	112	氣候變遷署	1台	舊財政大樓 2樓	100臺北市中正區愛國西路2號	R-600a	範疇 1 直接排放	逸散排放源	0.07	公斤
3	冰溫熱飲水機	賀眾牌 UW-9615AG-110V	112	氣候變遷署	3台	舊財政大樓 2樓、7樓及 8樓	100臺北市中正區愛國西路2號	R-134a	範疇 1 直接排放	逸散排放源	0.146*3(台)=0.438	公斤



1 冰水主機銘牌



2 冰箱銘牌



3 冰溫熱飲水機銘牌

- 檢視設備外觀上的銘牌，確認冷媒種類及原始填充量。
- 紀錄設備購置或冷媒填充年度，判斷是否需納入**計算初始逸散排放**。
- 冰水主機銘牌無顯示冷媒資訊，透過廠商資料確認冷媒原始填充量。
- 氣候署冰水主機與國產署共同管理，根據樓地板面積占比分攤使用量。

R-600a原物料為丁烷(C₄H₁₀)，非屬管制溫室氣體，因此，不計入排放量計算。

逸散排放源_活動數據蒐集2

設備資訊						排放源			原始填充量	數據單位
設備種類	設備詳細規格	管理單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原燃物料名稱	範疇	排放形式		
滅火器	FM200滅火器	氣候變遷署	3組	舊財政大樓 2樓、7樓	臺北市中正區 愛國西路2號	HFC-227ea	範疇 1 直接排放	逸散排放源	滅火器未使用 不需計入溫室氣體排放量	公斤



無需鑑別

□ ABC乾粉滅火器：成分為磷酸二氫銨($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)，反應後不產生 CO_2 ，不列入盤查計算。

需鑑別

- BC型乾粉滅火器：成分為碳酸氫鈉(NaHCO_3)應計算。
- 二氧化碳滅火器：成分為二氧化碳(CO_2)應計算。
- KBC型滅火器：成分為碳酸氫鉀(KHCO_3)應計算。
- FM200滅火器：成分為HFC-227ea應計算。



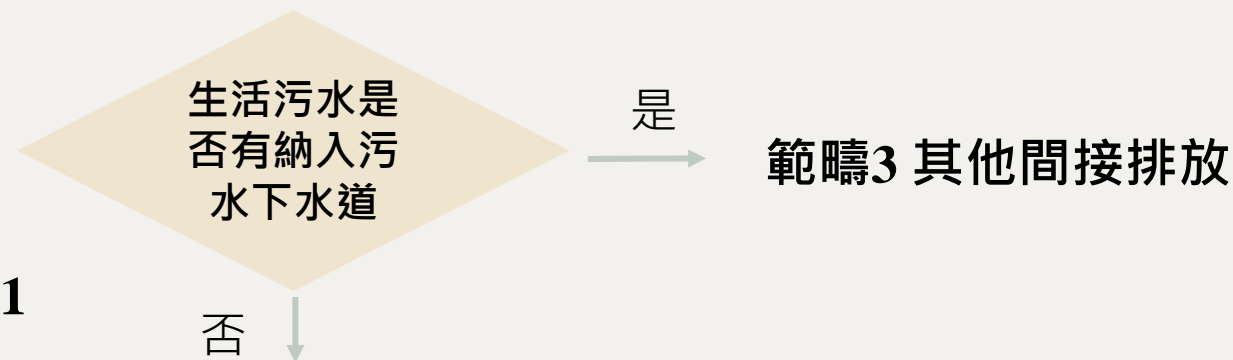
- 除ABC型乾粉滅火器，其他滅火器皆需盤查計算。
- 當年度有使用(含演練)滅火器時，即需填入活動數據。
- 新購買或報廢皆屬範疇三(其他間接)。



逸散排放源_活動數據蒐集3

設備資訊						排放源			員工人數	數據單位
設備種類	設備詳細規格	管理單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原燃物料名稱	範疇	排放形式		
化糞池	-	國家環境研究院	-	整棟自有	桃園市中壢區民族路三段260號	CH ₄	範疇1 直接排放	逸散排放源	141	人

✓ 量化重點



- ✓ 溫室氣體排放量=當年度組織員工人數 × CH₄ 排放係數 × CH₄修正係數
- ✓ CH₄ 排放係數 = 0.003825 公噸CH₄/人 - 年 ; CH₄修正係數=0.5

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 ₄ 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

製程排放源_活動數據蒐集

項次	設備資訊						排放源			使用量	年活動數據	數據單位
	設備種類	設備詳細規格	管理單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原燃物料名稱	範疇	排放形式			
1	氣體鋼瓶	CO ₂ 、CH ₄ 混和氣體鋼瓶 16L、壓力1700psi	環境部 (監測資訊司)	1	2樓	嘉義縣阿里山鄉 中山村自忠83號	CO ₂ 、CH ₄	範疇 1 直接排放	製程排放源	CO ₂ 400ppm CH ₄ 2000ppb	CO ₂ 0.0013 CH ₄ 0.0000	公斤



鋼瓶示意圖

■ 若用體積及壓力計算使用量，可用理想氣體方程式： $pV = nRT$

- P壓力 = 1700psi/14.7psi=115.65atm
- V體積=16L
- R常數=0.082(atm-L/mole-K)
- T溫度=25(°C)+273.15(絕對零度)≈298 K
- 計算摩爾數 $n \approx 75.7 \text{mole}$

- CO₂摩爾數
=75.7mole*(400ppm/1,000,000)
= 0.0303mol
CO₂換算公斤
=0.0303*44g/mole=1.33g=**0.00133kg**
- CH₄摩爾數
=75.7mole*(2ppm/1,000,000)
= 0.000151mol
CH₄換算公斤
=0.000151*16g/mol
=0.00243g=**0.00000243kg**



間接排放源鑑別

範疇	排放形式	設備名稱	原(燃)物料	佐證單據
範疇2 能源間接排放	用電設備	辦公室用電設備	電力	各月電費單
		電動公務車輛		
		外購綠電/再生能源憑證	電力	購買憑證



外購電力_活動數據蒐集

項次	設備資訊						排放源			月活動數據												合計	
	設備種類	電錶號碼	設施/設備所屬單位	設備數量	設備/設施詳細位置	地址	原燃物料名稱	範疇	排放形式	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		數據單位
1	辦公室用電	00-07-****-***	環境部	1式電表	本部辦公大樓B1	臺北市中正區中華路1段83號	電力	範疇2 間接排放	外購電力	57,800	54,400	73,000	67,200	89,800	88,600	92,600	94,800	101,740	86,420	79,000	73,800	kWh	959,160
2	電動車用電	公務車用油(電)用報表	車牌號碼 EAF-****	1式電表	環境部1樓	臺北市中正區中華路1段83號	電力	範疇2 間接排放	外購電力										253.67	229	314	kWh	796.67

比較項目	用電日數	度數	日平均度數
本期	30	67200	2240.00
去年同期	30	83800	2793.33
去年下期	31	92200	2974.19

• 外購電網/非電網電力之間接排放量化

✓ 活動數據

- 由各月份電費單取得用電資訊，加總年度用電量



盤查活動數據及佐證單據蒐集

活動數據填寫 類別1、2 數據調查表

各單位活動數據調查
雲端表格(含範例)

序次	機關人員				設備資訊				排放源			月活動數據(原設備數量/合計總重量 (若無法按月呈現,自行合併表格))												合計 (表格自動計算)	佐證單據	單據存放位置 (資料)				
	機關單位	詳細單位	機關人	機關人 分機	設備名稱 公稱型號	設備詳細規格	管理單位	設備數量	設備/設施詳細 位置	地址	原燃料名稱	類別	排放形式	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月				11月	12月	數量單位	
1	環保署總署	環保署秘書室	潘自至	68111	藍色發電機 (柴油發電機 200公升)	Chauca CE-125 標定輸出電壓 120V-208V 輸出容量 90KW-100KW	其他(與國產署共同管理)	1台	國財政大樓B1	100台北市中正區 廣義西路2號	柴油	類別1直接排放	固定源排放(類別1-20發電機/柴油發電機)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	公升	0	無 (經檢視,112年由發動 緊急柴油機)	秘書處
2	環保署總署	環保署秘書室	潘自至	68111	藍色發電機 (柴油發電機 400公升)	GIANT GT-125 輸出功率125KW 輸出電壓220V	其他(與國產署共同管理)	1台	國財政大樓B1	100台北市中正區 廣義西路2號	柴油	類別1直接排放	固定源排放(類別1-20發電機/柴油發電機)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	公升	0	無 (經檢視,112年由發動 緊急柴油機)	秘書處
3	環保署總署	環保署秘書室	張弘雅	68114	公務車	富康新福 ANU6805	環保署總署	1台	國財政大樓B1 5號車位	100台北市中正區 廣義西路2號	汽油	類別1直接排放	移動源排放(類別1-20公務 車)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102.02	77.58	34.88	公升	214.48	加油單據	秘書處	
4	環保署總署	環保署保安部協助 組(資訊管理組)	呂秉杰	68146	滅火器	FM200滅火器	環保署總署	3組	國財政大樓2 樓,7樓	100台北市中正區 廣義西路2號	HFC-227ea	類別1直接排放	逸散排放源(類別1-20冷凍 空調/消防(化學品))	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	公斤	0	無 (112年,113年採購,無 使用)	秘書處
5	環保署總署	環保署秘書室	潘自至	68111	冷氣	美製 HO-AR50H HI-AR50H	環保署總署	4台	國財政大樓2 樓,7樓之機房, 各2台	100台北市中正區 廣義西路2號	R32	類別1直接排放	逸散排放源(類別1-20冷凍 空調/消防(化學品))	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	公斤	0	無 (為112年採購,無實際 冷媒)	秘書處

佐證單據存放

建立雲端連結提供
各單位佐證單據
存放

與我共用 > ☆☆☆環境部碳盤查☆☆☆ > 02_氣候變遷署 >

類型 ▾ 使用者 ▾ 上次修改日期 ▾

名稱 ▾	擁有者	上次修改時間 ▾	檔案大小	⋮
範疇2_01_辦公室用電	yutsai.pan	2024年10月23日	—	⋮
範疇1_07_冰溫熱飲水機	yutsai.pan	2024年10月23日	—	⋮
範疇1_06_冰水主機	yutsai.pan	2024年10月23日	—	⋮



環境部碳盤查計算





排放量計算 (步驟三)

- 量化方法之選擇，應選擇使用**可合理降低不確定性**，且產生正確、一致及再現性結果之量化方法
- 依溫室氣體盤查登錄及查驗管理辦法規定，**排放量以公噸二氧化碳當量 (公噸 CO₂e) 表示，並四捨五入至小數點後第三位**，其計算方法如下：

■ 排放係數法

- 利用原(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，計算排放量之方法

■ 質量平衡法

- 指利用製程或化學反應式中物種質量與能量之進出、產生、消耗及轉換之平衡，計算排放量之方法

■ 直接監測法

- 指以連續排放監(檢)測，測定出溫室氣體濃度，並根據排放濃度與流量計算排放量之方法



排放量計算_排放係數法

□ **燃料燃燒**產生之溫室氣體排放量計算(ton CO₂e)=

年活動數據(L) × 低位熱值(kcal/L) × 單位轉換因子(4.1816×10^{-9} TJ/kcal) × 溫室氣體排放係數 (kg CO₂、CH₄、N₂O/TJ) × 10^{-3} (ton/kg) × 溫暖化潛勢(GWP)

排放係數採用選擇

- 本部公告之溫室氣體排放係數(113.2.5)
- 國際文獻或檢測報告所得之自廠係數
 - 例如國際產業工會所發布的文獻，應備註文獻資料來源。
 - 自廠係數應檢具檢測報告等佐證資料。
- 溫暖化潛勢(GWP)應使用IPCC第五次評估報告(AR5)。



溫室氣體排放係數



➤ 環境部113年2月5日公告「**溫室氣體排放係數**」

➤ 於



下載

https://ghgregistry.moenv.gov.tw/epa_ghg/Downloads/FileDownloads.aspx?Type_ID=1

排放形式	燃料	排放係數 (公斤/兆焦耳) (kg/TJ)		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
固定燃燒排放源	柴油(Gas/Diesel Oil)	74,100	3	0.6
	液化石油氣(Liquefied Petroleum Gases)	63,100	1	0.1
移動燃燒排放源	車用汽油(Motor Gasoline)-未控制		33	3.2
	車用汽油-氧化觸媒	69,300	25	8.0
	車用汽油-1995年後之低里程輕型車輛		3.8	5.7
	柴油 (Gas/ Diesel)	74,100	3.9	3.9



固定燃燒源量化：以緊急發電機為例

溫室氣體排放量 = 活動數據(燃料耗用量) × 低位熱值 × 單位轉換因子 × GHG排放係數 × GWP值

環境部本部「緊急發電機」112年度使用柴油220公升，排放源產生之溫室氣體排放量計算：

- 柴油之**活動數據**使用貯存槽液位抄表記錄。
- 活動數據及**低位熱值**採供應商提供的**發票收據及佐證文件**。
- **GHG排放係數**及**GWP值**則應引用環境部113年2月5日公告「溫室氣體排放係數」。



環境部氣候變遷署
事業溫室氣體排放量資訊平台

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{年排放量} &= 220\text{L} \times \underset{\text{能源署112年公告低位熱值}}{8,400(\text{kcal/L})} \times \underset{\text{單位轉換因子}}{4.1868 \times 10^{-9}(\text{TJ/kcal})} \times \underset{\text{GHG排放係數}}{74,100(\text{kgCO}_2/\text{TJ})} \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) \times \underset{\text{GWP值}}{1} \\ &= 0.5733 \text{ (ton CO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{年排放量} &= 220\text{L} \times 8,400(\text{kcal/L}) \times 4.1868 \times 10^{-9}(\text{TJ/kcal}) \times 3(\text{kgCH}_4/\text{TJ}) \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) \times 30 \\ &= 0.0007 \text{ (ton CO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{N}_2\text{O年排放量} &= 220\text{L} \times 8,400(\text{kcal/L}) \times 4.1868 \times 10^{-9}(\text{TJ/kcal}) \times 0.6(\text{kgN}_2\text{O/TJ}) \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) \times 265 \\ &= 0.0012 \text{ (ton CO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

$$\text{溫室氣體年排放量} = 0.5733 + 0.0007 + 0.0012 = 0.5752 \text{ (ton CO}_2\text{e)}$$



熱值應使用供應商之佐證文件



移動燃燒源量化：以公務車為例

溫室氣體排放量 = 活動數據(燃料耗用量) × 低位熱值 × 單位轉換因子 × GHG排放係數 × GWP值

環境部氣候署「公務車」112年度使用汽油214.48公升，排放源產生之溫室氣體排放量計算：

- 汽油之**活動數據**使用加油單據記錄。
- 活動數據及**低位熱值**採供應商提供的**發票收據及佐證文件**。
- **GHG排放係數**及**GWP值**則應引用環境部113年2月5日公告「溫室氣體排放係數」。



環境部氣候變遷署
事業溫室氣體排放量資訊平台

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{年排放量} &= 214.48\text{L} \times \underset{\text{能源署112年公告低位熱值}}{7,800(\text{kcal/L})} \times \underset{\text{單位轉換因子}}{4.1868 \times 10^{-9}(\text{TJ/kcal})} \times \underset{\text{GHG排放係數}}{69,300(\text{kgCO}_2/\text{TJ})} \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) \times \underset{\text{GWP值}}{1} \\ &= 0.4857 \text{ (ton CO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{年排放量} &= 214.48\text{L} \times 7,800(\text{kcal/L}) \times 4.1868 \times 10^{-9}(\text{TJ/kcal}) \times 25(\text{kgCH}_4/\text{TJ}) \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) \times 30 \\ &= 0.0053 \text{ (ton CO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{N}_2\text{O年排放量} &= 214.48\text{L} \times 7,800(\text{kcal/L}) \times 4.1868 \times 10^{-9}(\text{TJ/kcal}) \times 8(\text{kgN}_2\text{O/TJ}) \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) \times 265 \\ &= 0.0148 \text{ (ton CO}_2\text{e)} \end{aligned}$$

$$\text{溫室氣體年排放量} = 0.4857 + 0.0053 + 0.0148 = 0.5058 \text{ (ton CO}_2\text{e)}$$



熱值應使用供應商之佐證文件



逸散排放源_冷媒計算

溫室氣體排放量 = 活動數據(原始填充量) × GHG排放係數 × GWP值

冷凍空調設備名稱	排放係數 (原始填充量之% / 年)	
	初始排放	運行排放
家用的冷凍、冷藏裝備	0.2 – 1	0.1 – 0.5
冰水機	0.2 – 1	2 – 15
住宅及商業建築空調	0.2 – 1	1 – 10
車輛空調冷媒	0.2 – 0.5	10 – 20

■ 溫室氣體排放量 =
[原始填充量 × 初始排放 + 原始填充量 × 運行排放] × GWP



若為盤查年度新安裝設備或填充冷媒，需計算
初始逸散

- 以氣候署112年度新安裝冷氣4部，冷媒R-32(CH₂F₂)原始填充量合計5.4公斤，溫室氣體排放量
= [(5.4kg × **0.006**) + (5.4kg × **0.055**)] × **677** × 10⁻³ (ton/kg)
= 0.2230 ton CO₂e
GWP值



常見冷媒項目

常見溫室氣體種類	GWP值	屬7種溫室氣體	數據來源
R-12(CF ₂ Cl ₂)	10,200	否，CFC(氟氯碳化物)	IPCC 第五次評估報告 (2014)
R-22(CHClF ₂)	1,760	否，HCFC(氫氟氯碳化物)	
R-32(CH₂F₂)	677	HFC	
R-134a (CH₂FCF₃)	1,300	HFC	
R-401A(CHClF₂ 53%, C₂H₄F₂ 13%, C₂HCl₂F₃ 34%)	17.94 (1,129.92)	13%HFC+87%HCFC	
R-404A(C₂HF₅ 44%, C₂H₃F₃ 52%, C₂H₂F₄ 4%)	3,942.8	HFC	
R-407D(CH₂F₂ 15%, C₂HF₅ 15%, C₂H₂F₄ 70%)	1,487.05	HFC	
R-410A(CH₂F₂ 50%, C₂HF₅ 50%)	1,923.5	HFC	
R-508A(CHF₃ 39%, C₂F₆ 61%)	11,607	HFC	

- CFC及HCFC非為氣候變遷因應法管制氣體**不納入計算**；環保冷媒，如R-600a(異丁烷C₄H₁₀)，**非屬管制溫室氣體不納入計算**。
- **混合冷媒**，如R-404A(C₂HF₅ 44%, C₂H₃F₃ 52%, C₂H₂F₄ 4%)，依比例計算其GWP值。

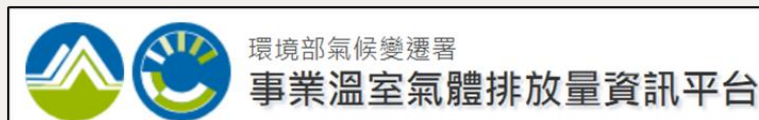


逸散排放源_滅火器計算

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據(原始填充量)} \times \text{GHG排放係數} \times \text{GWP值}$$

環境部本部112年度因演練使用原始填充量10公斤之「FM200滅火器」，排放源產生之溫室氣體排放量計算：

- FM200滅火器填充物為HFC-227ea冷媒。
- 當年度有使用(含演練)滅火器時，即需填入活動數據。
- 滅火器在**正常使用狀況下不會產生逸散排放**，只有實際使用或報廢、更換時才會排放。
- **GWP值**則應引用環境部113年2月5日公告「溫室氣體排放係數」。



FM200滅火器 (HFC-227ea)	GWP值
1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷 (CF ₃ CF ₂ CHF ₂)	3,350

$$= 10\text{kg} \times \underset{\text{GWP值}}{3,350} \times 10^{-3}(\text{ton/kg}) = 33.5000(\text{ton CO}_2\text{e})$$



逸散排放源_化糞池計算

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據(員工人數)} \times \text{排放係數} \times \text{GWP值}$$

國家環境研究院生活污水並無納入污水下水道，112年度12月31日之員工人數為**141人**，排放源產生之溫室氣體排放量計算：

- CH_4 排放係數 = BOD排放因子(0.6) × 平均污水濃度(200mg/L) × 工作天數(300天) × (每人每天工作時間(8小時) × 每人每小時廢水量(15.625 L/小時)) × 化糞池處理效率(85%)=**0.003825公噸 CH_4 /人-年**。
- 甲烷修正係數 0.5。
- **GWP值**則應引用環境部113年2月5日公告「**溫室氣體排放係數**」。

$$\text{CH}_4\text{年排放量} = 0.003825 \times 0.5 \times \mathbf{141} \times \mathbf{28} = 7.5506 \text{ (ton CO}_2\text{e/年)}$$

CH_4 非化石燃料GWP值



能源間接_外購電力計算

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據(用電量)} \times \text{GHG排放係數}$$

環境部本部大樓112年度1至12月外購用電量為959,160 kWh，外購電力均來自台電公司，產生之溫室氣體排放量計算：

- 原則上應採用盤查年度之電力排碳係數，如計算112年排放量應使用112年電力排碳係數。
- GHG排放係數→經濟部能源署113年4月26日公告「112年度電力排碳係數」

112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

=0.494 公斤 CO₂e/度

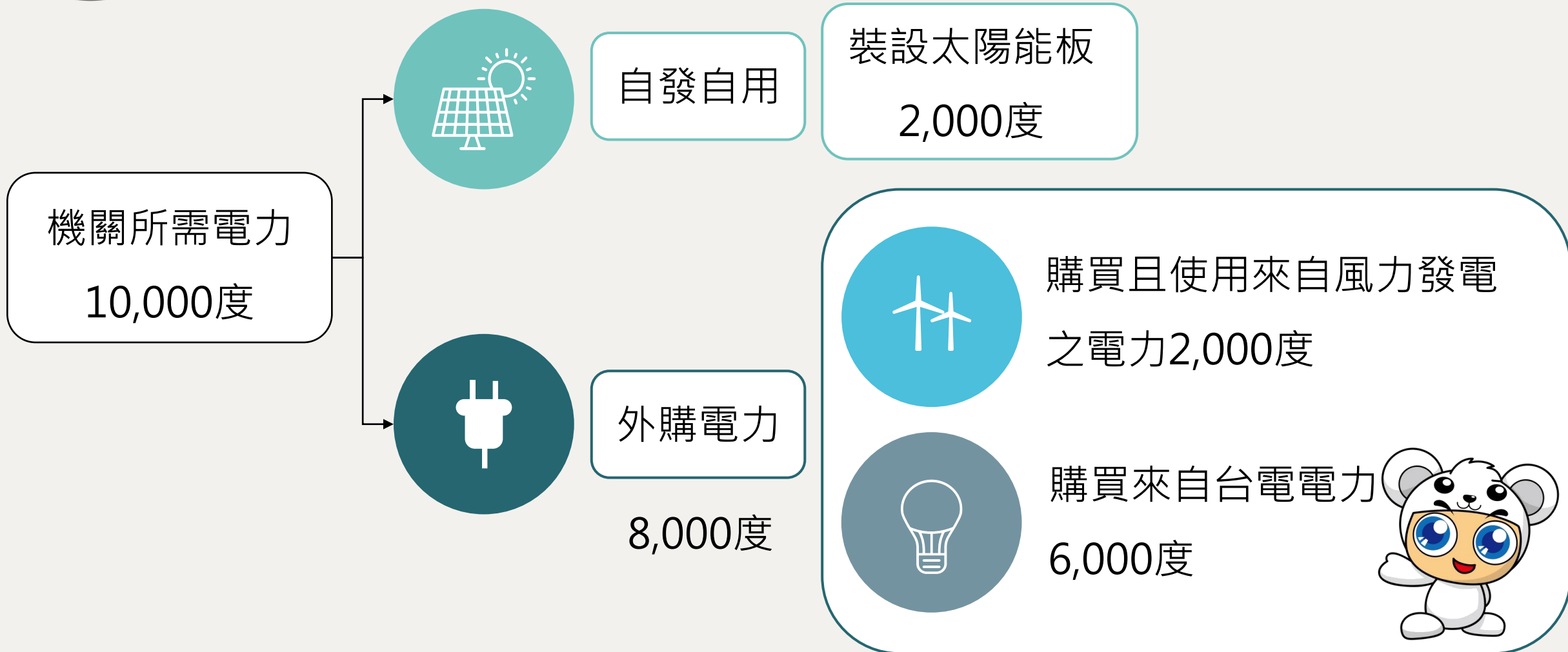


經濟部能源署
Energy Administration,
Ministry of Economic Affairs

$$= 959,160 \text{ 度} \times 0.494 \text{ kgCO}_2\text{e/度} \times 10^{-3} \text{ (ton/kg)} = 473.8250 \text{ (ton CO}_2\text{e)}$$



使用再生能源說明





使用再生能源證明

• 使用再生能源的溫室氣體排放量計算原則

排放量=活動數據 x 排放係數

活動數據

- ✓ 採電證合一，須有**再生能源使用事實(轉供證明)**、及**再生能源憑證**。

排放係數

- ✓ 太陽能、風力、地熱能、海洋能、非抽蓄式水力之再生能源憑證其排放係數為「0」。

台灣電力公司 Taiwan Power Company

112年03月 繳費通知單(高壓電力用戶)
Mar. 2023 Electricity Bill (High Voltage)

先生/女士/貴號 07L816

電號 Customer Number	繳費期限 Due Date	應繳總金額
07-39-0718-10-1	112/03/28	***.74

用戶資訊 Basic Info

電壓種類	特高電壓	基本電費(約)
路架種類	三級式路架電壓	送電電費
備註地址	台中小大地區科聯路21號	功率因數調整費
用戶契約系統一編號	29182991	程序應繳金額
契約容量(註)	半峰離峰度數(261)	電費
經常(尖峰)契約	52900	應繳總金額
備註契約	52900	74
離峰度數(註)	48518	
半尖峰(半個月)新舊	46329	
離峰度數	47481	
備用率	8	
再生能源附加比例(%)	2	
計算度數(度)(Energy Consumption(kWh))	0	
尖峰度數	12871896	
半尖峰度數	2713261	
離峰度數(度)	1704	
半尖峰度數	339	
離峰度數	1664	
功率因數(%)	96	

再生能源轉供度數總計為3,707度

再生能源憑證
Renewable Energy Certificate

憑證號碼: 00SP0000-B022000000
Certificates No.

發電類型: 太陽能發電
Energy Source: Solar Electric

持有人: OOO股份有限公司
T-REC Holder: OOOO Company

發電案場: OOO股份有限公司
Power Station: OOOO Company

發電時間: 自2023年05月01日 - 2023年05月31日
Generation Period: May 01, 2023 - May 31, 2023

用電電號: 00-00-0000-00-0
Customer Number

發電度數: 1,000,000度
Amount Generated (1,000REC)

發行日期: 2023年07月20日
Date of Issue: Jul 20, 2023

經濟部標準檢驗局
T-REC 國家再生能源憑證中心
National Renewable Energy Certificate Center





溫室氣體計算工具



排放量計算

依環境部「溫室氣體排放量資訊平台」輸入各排放源之使用量，可產出直接排放及能源間接排放量
https://ghgregistry.moenv.gov.tw/epa_ghg/calcaulate/03_2_info_edit.aspx



環境部氣候變遷署
事業溫室氣體排放量資訊平台

最新消息

下載專區

盤查指引與試算

盤查登錄

查驗管理





盤查資料保存 (步驟四)



數據品質管理

文件化與紀錄



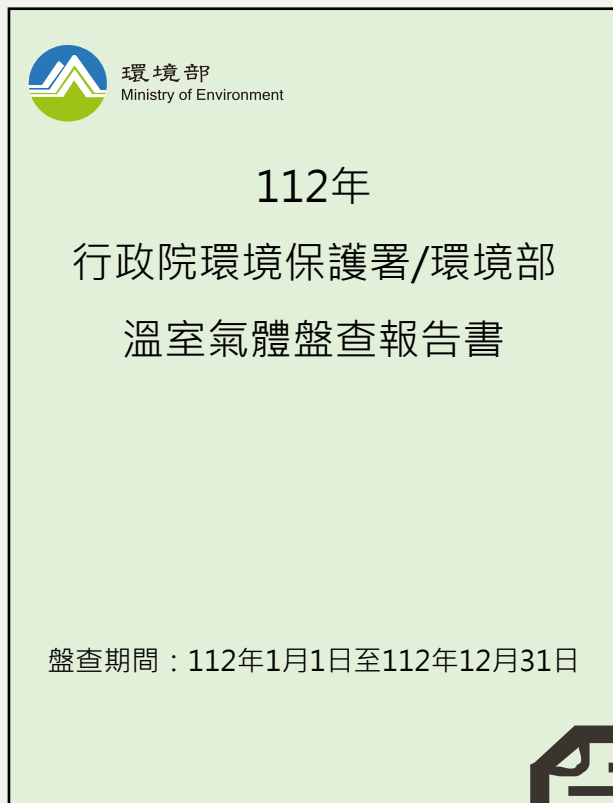
- 應建立與維持**文件保留與紀錄保存程序**
- 應保留並維持**溫室氣體盤查清冊**的相關佐證文件，使得以進行查證。無論是**書面、電子媒體或其他型式**，應依據溫室氣體資訊管理程序，處理文件保留與紀錄保存

參考資訊

參考環境部「溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法」，建議資料保存**六年**



建立排放量盤查報告書 (步驟五)



盤查報告書架構	盤查報告書內容
1.組織現況	1.1前言 1.2組織簡介 1.3組織架構 1.4政策聲明
2.盤查邊界設定	2.1組織邊界 (組織背景與邊界範圍) 2.2報告邊界 (報告範疇與溫室氣體種類) 2.3報告書涵蓋期間與有效性
3.溫室氣體排放量	3.1溫室氣體排放量 3.2直接溫室氣體排放量 (範疇一) 3.3間接溫室氣體排放量 (範疇二) 3.4溫室氣體盤查量化方法 3.5排放係數管理
4.報告書責任、目的與架構	4.1報告書之責任 4.2報告書之目的 4.3報告書之架構
5.報告書發行與管理	
6.參考文獻	



環境部碳盤查結果





環境部溫室氣體排放量計算總表

機關名稱	排放形式	碳排放量(tCO ₂ e)	碳排放比例	總計(tCO ₂ e)	
環境部	直接排放	固定燃燒排放源	17.294	0.985%	1,756.445
		移動燃燒排放源	29.142	1.659%	
		製程/逸散排放源	36.886	2.100%	
	間接排放	用電設備	1,689.841	96.208%	
氣候變遷署	直接排放	固定燃燒排放源	-	0.000%	23.800
		移動燃燒排放源	0.505	2.122%	
		逸散排放源	1.057	4.441%	
	間接排放	用電設備	22.238	93.437%	
資源循環署	直接排放	固定燃燒排放源	-	0.000%	124.837
		逸散排放源	1.718	1.376%	
	間接排放	用電設備	123.120	98.624%	
化學物質管理署	直接排放	固定燃燒排放源	-	0.000%	118.446
		移動燃燒排放源	2.618	2.210%	
		逸散排放源	12.319	10.401%	
	間接排放	用電設備	103.509	87.389%	
環境管理署	直接排放	固定燃燒排放源	-	0.000%	608.878
		移動燃燒排放源	90.111	14.799%	
		逸散排放源	51.951	8.532%	
	間接排放	用電設備	466.816	76.668%	
國家環境研究院	直接排放	固定燃燒排放源	-	0.000%	1,443.207
		移動燃燒排放源	15.551	1.078%	
		製程/逸散排放源	113.809	7.886%	
	間接排放	用電設備	1,313.847	91.037%	
總 計				4,075.613	



氣候署溫室氣體排放計算



溫室氣體排放量 = 活動數據 × GHG排放係數 × GWP值

排放形式	排放源		數量	活動數據總計	單位	碳排放量(tCO ₂ e)
	設施名稱	使用燃(物)料				
直接排放	公務車輛	汽油	1	214.480	公升	0.505
	冰水主機	R-134a(CH ₂ FCF ₃)	3	7.5	公斤	0.829
	冰箱	R600a(C₄H₁₀)	9	0.378	公斤	環保冷媒，無排放
	冷氣	R-32(CH ₂ F ₂)	4	5.4	公斤	0.223
	冰溫熱飲水機	R-134a(CH ₂ FCF ₃)	3	0.438	公斤	0.005
間接排放	辦公室用電設備	電力	-	45,017	度	22.238
總計						23.800



112年環保署/環境部溫室氣體排放量

溫室氣體總排放量 **4,075.613** tCO₂e

範疇1 直接溫室氣體排放 8.74%

356.242 tCO₂e

固定排放

0.575 (0.01%)

● 緊急發電機(2)



移動排放

137.927 (3.38%)

● 公務車輛(69)



逸散排放

217.740 (5.34%)

- 冰水主機
- 冰箱/冷氣/飲水機
- 滅火器
- 化糞池
- 氣體鋼瓶

排序	設備名稱	設備數量	排放量(tCO ₂ e/年)	逸散占比
1	冰水主機	13	127.124	58.38%
2	冷氣	400	66.802	30.68%
3	冰箱	59	23.737	10.90%
4	飲水機	45	0.039	0.02%
5	氣體鋼瓶	10	0.023	0.01%
6	化糞池	1	0.015	0.01%
7	滅火器	100	0.000	0.00%

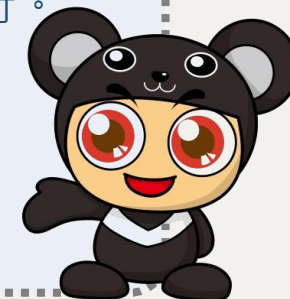
■ 逸散排放是環境部範疇一的重要排放來源。即使冷媒逸散的實際重量不大，因其高GWP，計算二氧化碳當量(CO₂e)後，對總排放的貢獻顯著。

□ 冰水主機廣泛用於大型建築物，制冷效率高、負載大 / 冷氣設備在辦公空間及建築中幾乎全年運行。

➢ 更換高效冰水主機，搭配使用低GWP冷媒，逐步汰換老舊冷氣設備。

■ 移動排放公務車輛僅次於逸散排放。

➢ 目前有逐步汰換為混合動力或電動車輛。





112年環保署/環境部溫室氣體排放量

溫室氣體總排放量 **4,075.613** tCO₂e

範疇2 能源間接溫室氣體排放 91.26%

3,719.371 tCO₂e



- 辦公及會議室用電設備
- 宿舍用電設備
- 空氣品質監測站用電設備
- 實驗室用電設備
- 電動公務車輛用電

排序	設備名稱	排放量 (tCO ₂ e/年)	占比
1	辦公及會議室用電設備	2,544.392	68.41%
2	空氣品質監測站用電設備	1,083.549	29.13%
3	電動公務車輛用電	82.275	2.21%
4	宿舍用電設備	5.792	0.16%
5	實驗室用電設備	3.364	0.09%

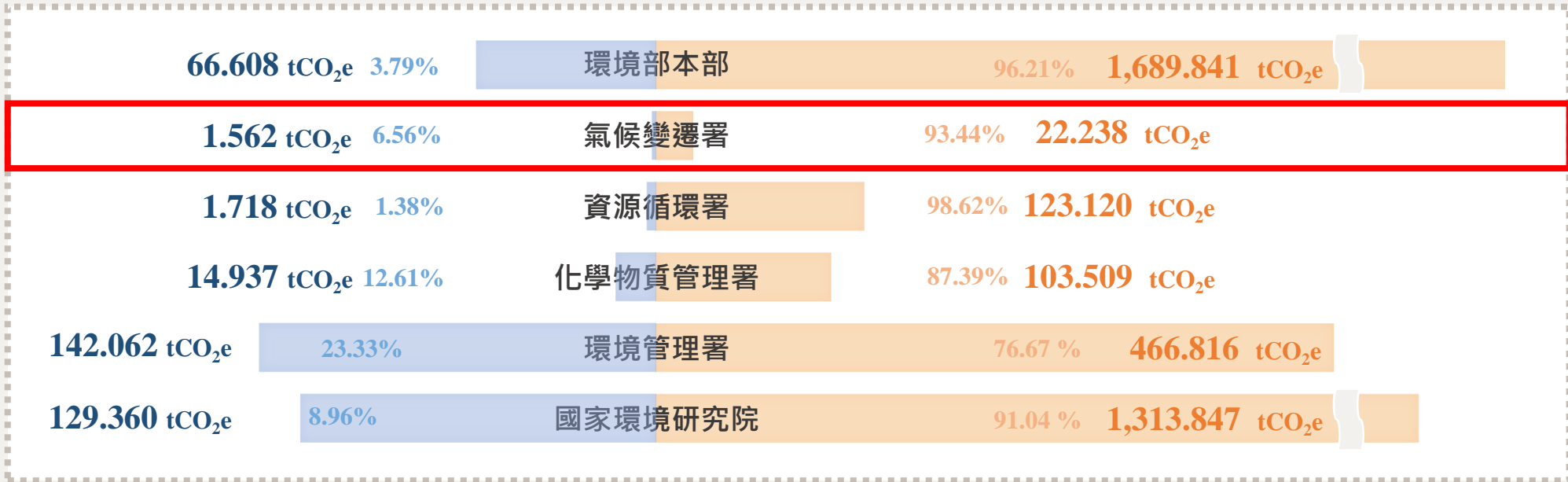
■ 環境部溫室氣體排放主要來自於用電活動。能源使用效率的提升與用電結構的優化，對減碳成效將有顯著影響。

- 辦公及會議室用電設備能源需求最高。
- 空氣品質監測站用電設備為監測資訊司執行環境監測用途。
- 節能設備升級（如更高效的冷氣、照明和電腦設備）以及行為性節電措施（如調整辦公室溫度、加強設備待機管理）將成為減少範疇2排放的主要策略。





環境部本部及所屬機關溫室氣體盤查排放量



範疇1 直接溫室氣體排放 8.74%

356.242 tCO₂e

範疇2 能源間接溫室氣體排放 91.26%

3,719.371 tCO₂e

- 氣候變遷署冷媒多使用R-600a，為C₄H₁₀環保冷媒，不被視為溫室氣體，它的 GWP 極低對全球暖化的影響可忽略不計。
- 環境管理署負責稽查公務車輛（共48輛）多，範疇1直接排放的占比較高。
- 國家環境研究院部分老舊冷氣使用R-508A及R-404A高全球暖化潛勢（GWP）冷媒。
- ✓ 藉由盤查結果**找到排放熱點**，進一步解析，發掘具有減量潛力的部分。



Thank You
感謝您的聆聽

