

岱宇國際股份有限公司

2021 年

溫室氣體盤查報告書

版 次	1.0
盤查期間	2021.01.01 ~ 2021.12.31
修訂日期	2023 年 02 月 16 日
核 准	企業永續發展委員會
核准日期	2023 年 3 月 23 日

製作單位：斯可達全球科技股份有限公司

目錄

第一章 公司概況	1
1.1 前言	1
1.2 公司簡介	2
1.3 政策聲明	3
第二章 組織邊界	4
2.2 公司邊界範圍	6
2.3 報告書涵蓋期間與責任/有效期間	10
第三章 報告邊界	11
3.1 定義	11
3.2 間接排放重大性準則	11
3.3 報告邊界設定	14
3.4 溫室氣體總排放量	18
3.5 溫室氣體排放量盤查排除事項	21
3.6 溫室氣體排放量盤查注意事項	21
第四章 溫室氣體量化	22
4.1 量化方法	22
4.2 排放係數管理	26
4.3 量化方法變更說明	26
4.4 排放係數變更說明	26
4.5 數據品質	26
4.6 資訊品質之管理	27
第五章 基準年	32
5.1 基準年選定	32

5.2 基準年之重新計算時機	32
5.3 基準年盤查結果：	32
第六章 查證	33
6.1 內部查證.....	33
6.2 外部查證.....	33
第七章 溫室氣體減量策略	34
7.1 溫室氣體減量策略.....	34
第八章 報告之責任、目的與格式	35
8.1 報告書之責任	35
8.2 報告書之目的	35
8.3 報告書之格式	35
第九章 報告書之發行與管理	36
第十章 參考文獻	37
附件	38

第一章 公司概況

1.1 前言

由於溫室氣體升高造成全球暖化與氣候變遷，導致各地環境變化與災害，溫室氣體成為全球共同面臨環境及人類生存的問題。

因此，《聯合國氣候變化綱要公約》1997年12月通過「京都議定書」、2015年12月第21屆會議(COP21)再通過「巴黎協議」、2018年12月ISO組織公布ISO 14064國際標準，包含各界持續所蒐集的氣候暖化資訊及全球氣候災害證據，說明了溫室氣體的管控與減量，已是所有地球居民為下一代子孫刻不容緩要做的一項工作。

因應全球永續發展趨勢，行政院環保署於2015年7月正式公布實施《溫室氣體減量及管理法》，以供執行與達成溫室氣體管制及減量之要求之遵循，2021年政府更宣示淨零轉型之策略，作為台灣將齊頭並進與國際攜手達成全球溫室氣體減量目標。

岱宇國際股份有限公司(以下簡稱本公司)基於關心全球氣候變遷及善盡企業的責任，將配合政府政策，根據ISO 14064-1:2018要求，進行系統化的溫室氣體排放盤查，建置溫室氣體排放清冊，瞭解溫室氣體排放實況，進而訂定改善措施、善用資源並推動查證程序，適當檢討減量改善計畫，以提供未來有效的實施方案，達成本公司節能減碳之目標。

本公司今後除將持續進行內部溫室氣體盤查、推動溫室氣體排放管制外，並期盼能達成兼顧資源效率、能源節約、環境保護、降低成本的永續能源發展，共同為產業朝向低碳型經濟社會來努力。

1.2 公司簡介

岱宇國際憑藉靈活市場佈局和創新思維，塑造領先業界、觸角多元和遍佈全球的健身品牌。1990 年在台北以貿易公司起家，不僅拓展了國際運動品牌通路，也與本土製造商建立穩固的合作關係。

90 年代初期台灣迅速發展為製造業重鎮，出口運動器材在全美市佔率超過三成。面臨市場急遽擴增、競爭激烈的嚴峻挑戰，本公司仍然脫穎而出，業績蒸蒸日上，成功轉型為自營製造商，進而部署自有的研發設施，在全球透過產品所有權交易、品牌授權、結盟合作、經銷協議等靈活佈局逐漸茁壯，成為坐擁一系列品牌組合的事業集團；岱宇旗下品牌亦秉持相同的願景和熱情，協助消費者培養樂在運動、健康活躍的生活方式。

岱宇國際深具放眼全球的企業格局，設有多間直營辦事處，經銷網遍布 86 國，並擁有 130 多家事業合作夥伴，同時採取多角經營策略，迅速搶攻家用、商用及復健醫療的運動器材市場，奮力朝業界第一的目標邁進。

1.3 政策聲明

溫室氣體政策

我們深知地球的氣候與環境，因遭受溫室氣體的影響，正逐漸的惡化中，身為地球公民的一份子，為善盡企業對環境保護之責任，除致力於本公司溫室氣體盤查，確實掌握溫室氣體之排放狀況，並據此提出溫室氣體減量之可行方案，以確實執行減量之工作計畫，並致力於以下事項：

- 一、持續推動節能減碳措施
- 二、全員參與節能減碳活動
- 三、遵行環保法規、客戶要求及其他相關規定
- 四、本公司承諾將以國際及國內最先進之標準為自我提升之依據

第二章 組織邊界

2.1 公司組織

2.1.1 公司行政組織架構

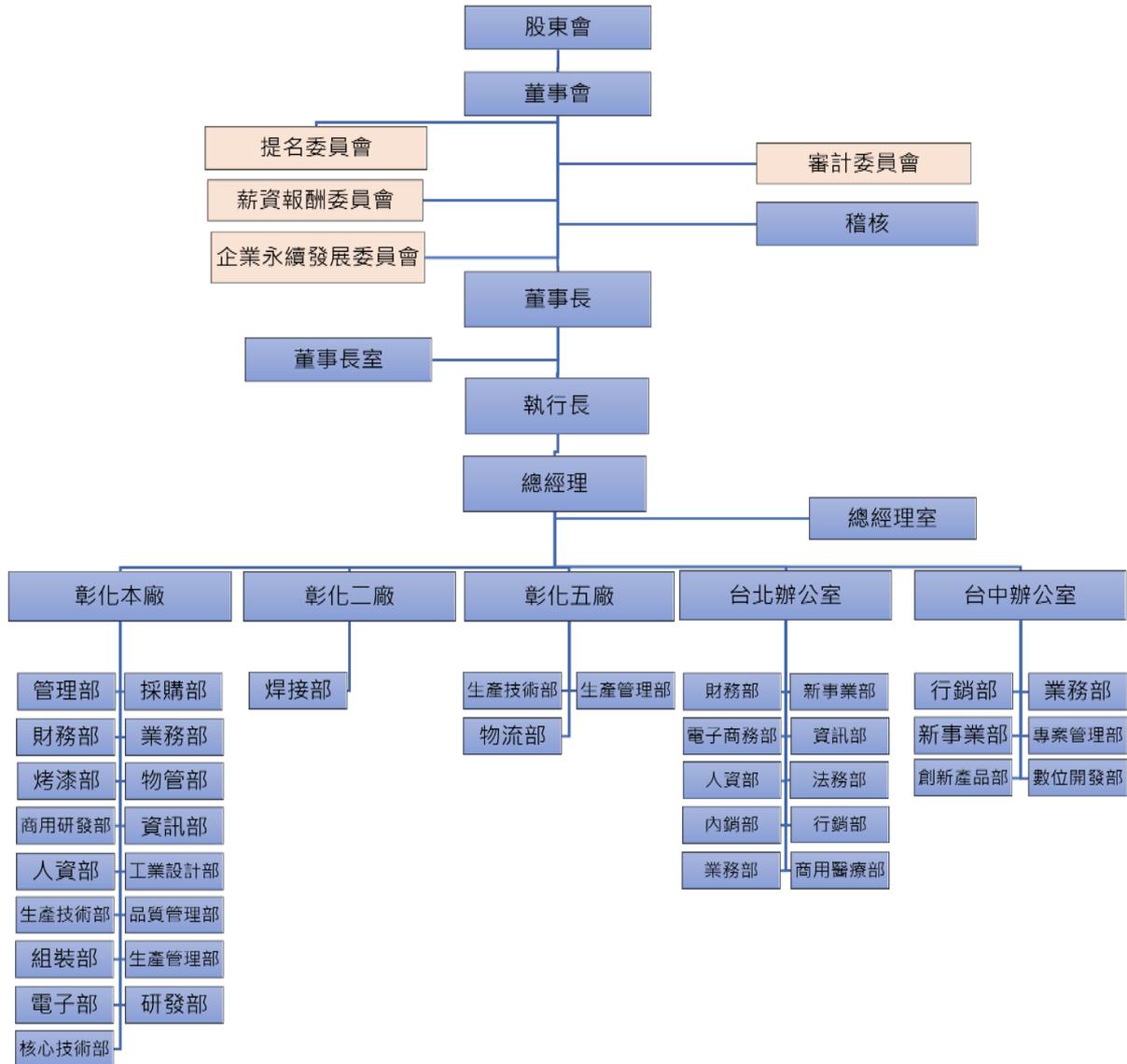


圖 2 - 1、組織架構

2.1.2 「企業永續發展委員會」組織架構

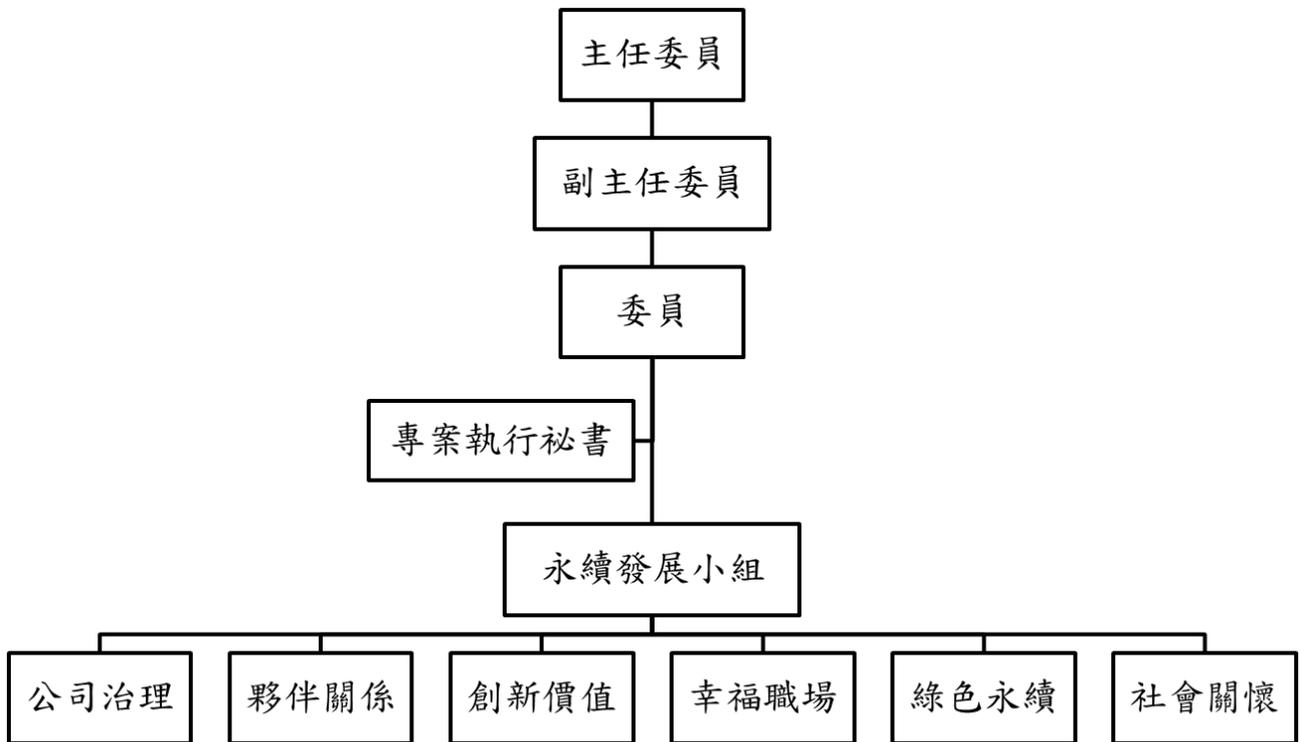


圖 2 - 2、「企業永續發展委員會」組織架構

2.2 公司邊界範圍

2.2.1 公司地理邊界

本公司之組織邊界包含了彰化本廠、彰化二廠、彰化五廠、台中辦公室、台中員工宿舍、台北辦公室，地理邊界如下所示。



圖 2 - 3、本公司之地理邊界：彰化本廠（彰化縣和美鎮工一路 1 號）

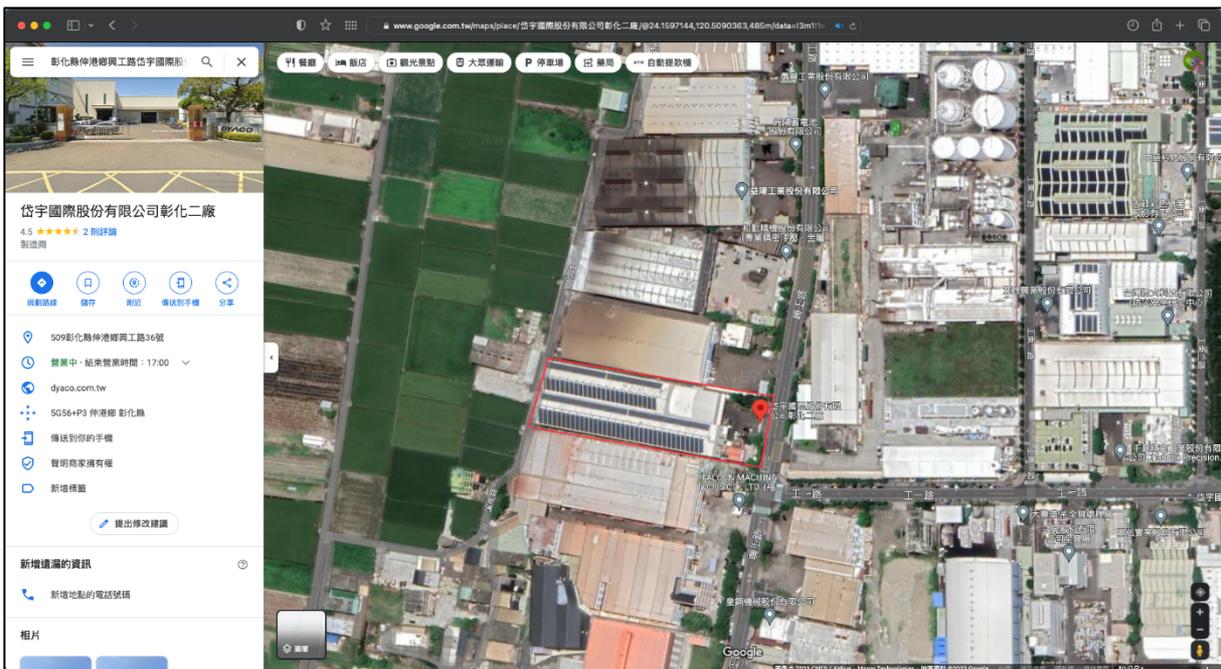


圖 2 - 4、本公司之地理邊界：彰化二廠（彰化縣伸港鄉興工路 36 號）



圖 2 - 5、本公司之地理邊界：彰化五廠（彰化縣和美鎮工東三路 4 號）

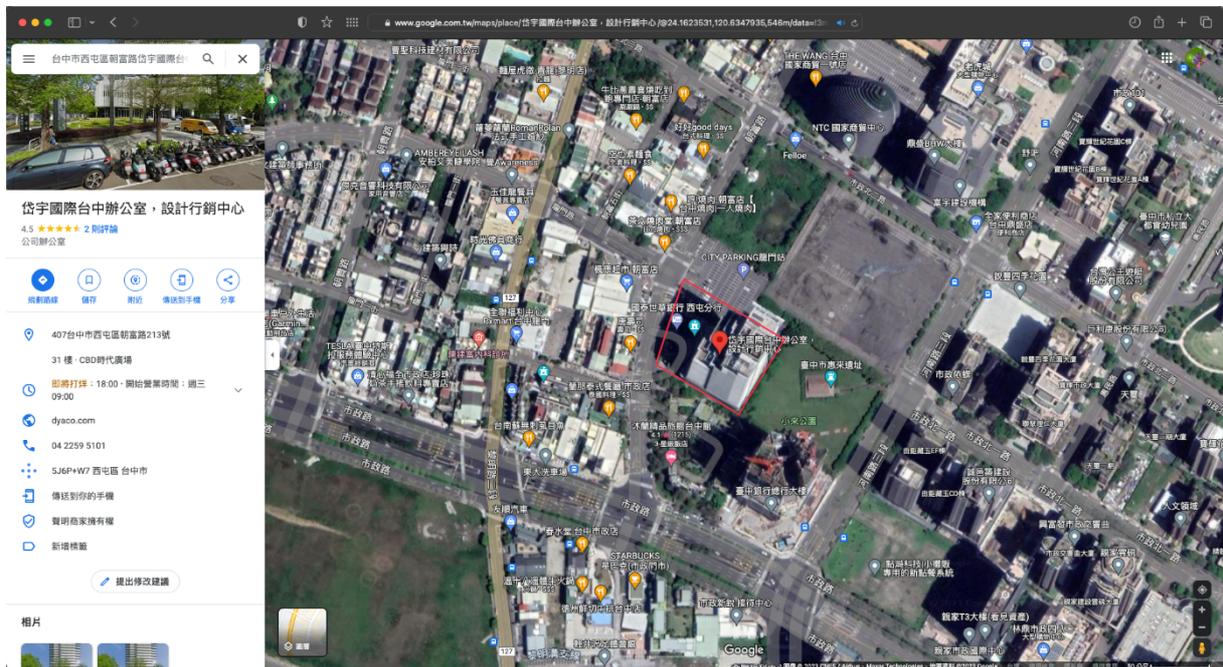


圖 2 - 6、本公司之地理邊界：台中辦公室（台中市西屯區朝富路 213 號 31 樓）

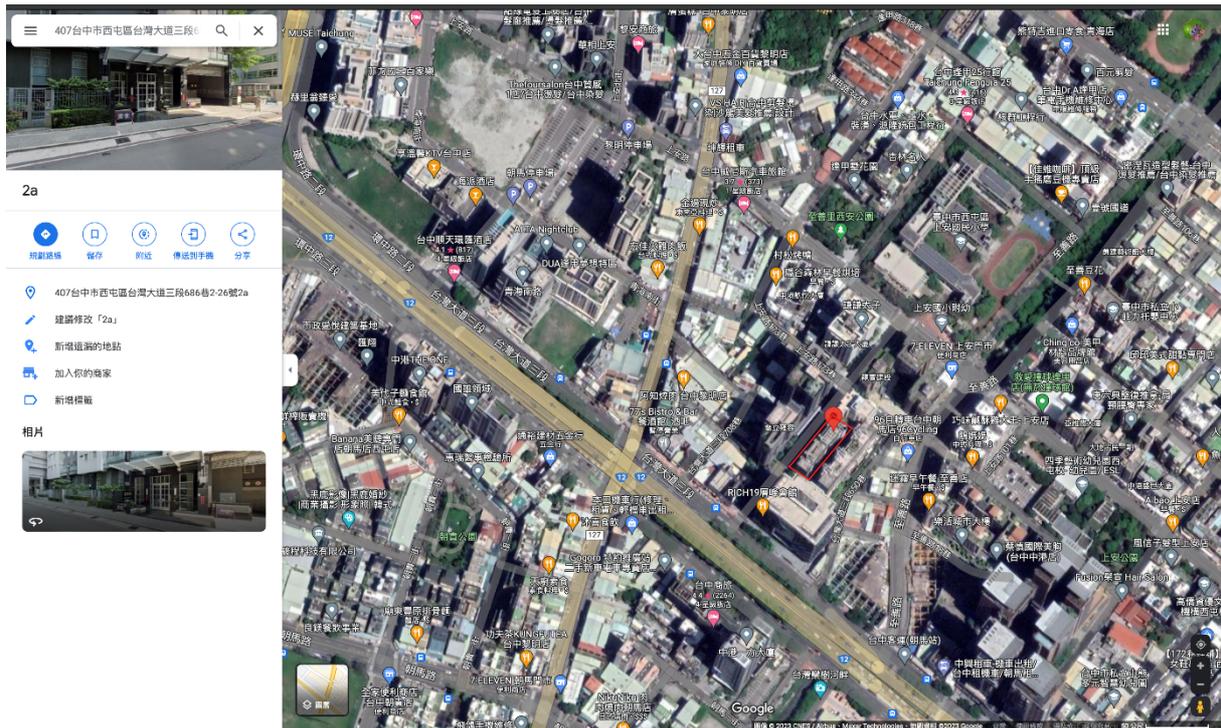


圖 2 - 7、本公司之地理邊界：台中員工宿舍（台中市西屯區台灣大道三段 686 巷 12 號 2 樓 2A）

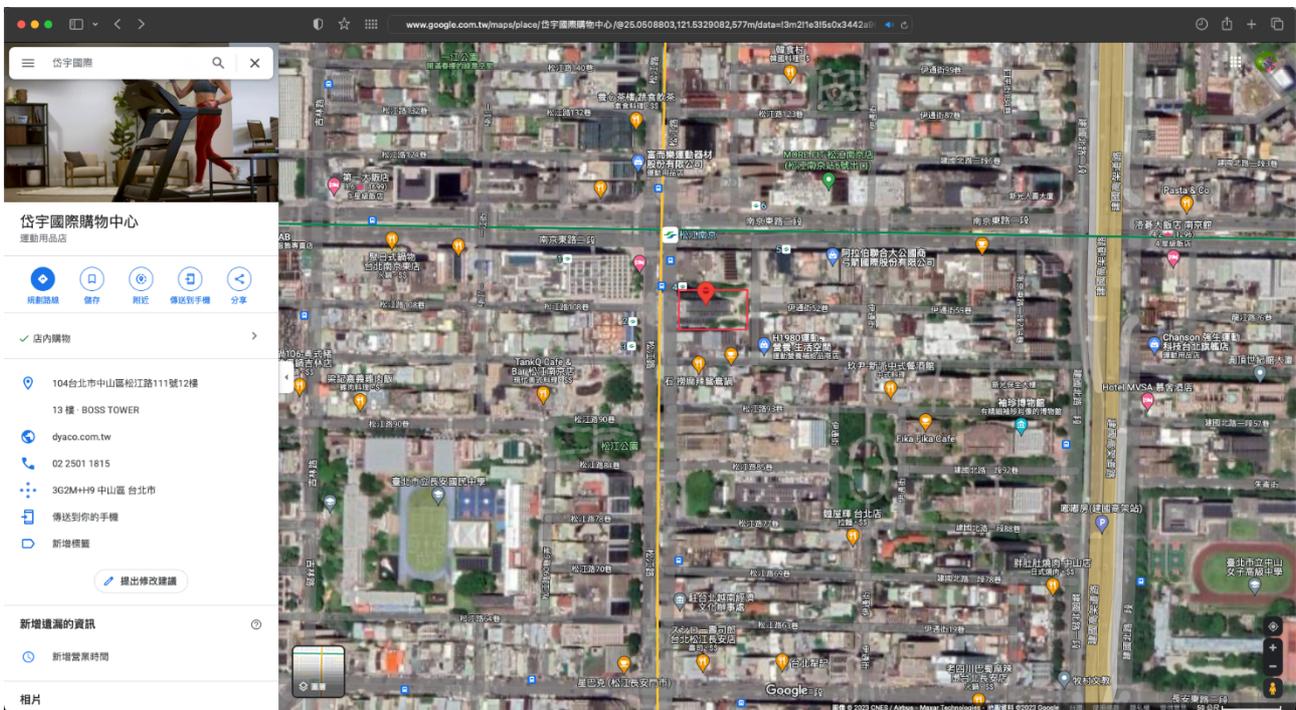


圖 2 - 8、本公司之地理邊界：台北辦公室（台北市中山區松江路 111 號 12 樓）

2.2.2 公司排放邊界

本公司參考 ISO 14064-1:2018 標準之要求，以本公司地理邊界為範圍，採用營運控制權法定義，對於組織排放邊界的設定，本次針對本公司之五個廠區(彰化本廠、彰化二廠、彰化五廠、台中辦公室、台中員工宿舍、台北辦公室)內的直接與間接排放源進行鑑別。

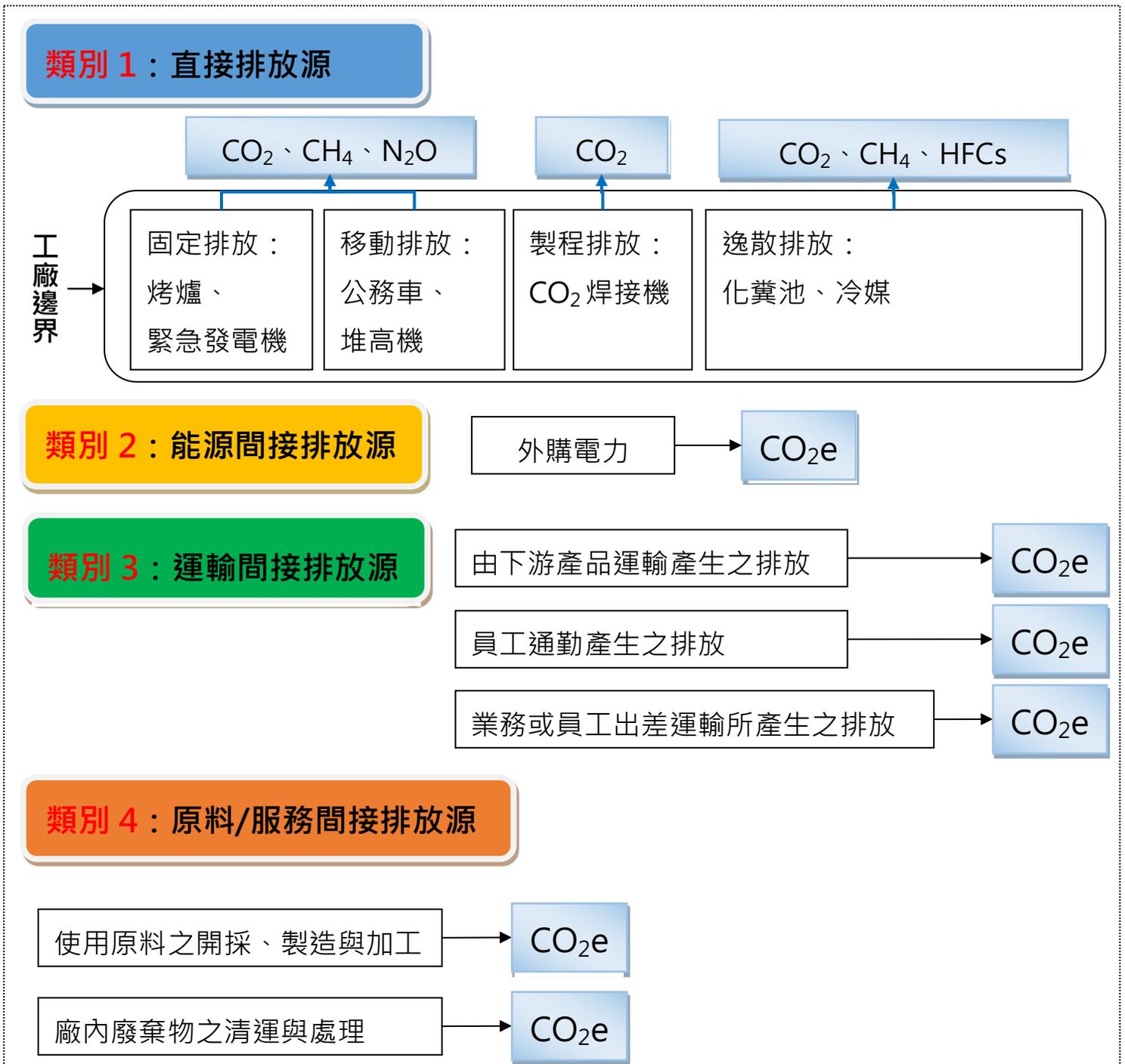


圖 2 - 9、本公司的直接與間接排放源

2.3 報告書涵蓋期間與責任/有效期間

2.3.1 本報告書盤查內容係以 2021 年 1 月 1 日~2021 年 12 月 31 日於報告邊界範圍內產生之所有溫室氣體為盤查範圍。

2.3.2 本報告書預計於 2023 年第一季經過外部查證並修正缺失，進行公告後生效。有效期限至報告書制修或廢止為止。

2.3.3 本報告書盤查範圍只限於本公司報告邊界營運範圍之溫室氣體排放量。未來若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

2.3.4. 權責單位

- 企業永續發展委員會：確認與監督溫室氣體盤查邊界、設立基準年及溫室氣體排放源鑑別，並提供溫室氣體盤查之建議。
- 永續發展小組：主要聯絡窗口，規劃溫室氣體管理工作，負責溫室氣體盤查報告書之彙整，並籌組內部查證小組。
- 召集人：監督溫室氣體盤查管理，以確保溫室氣體盤查之有效實施。
- 查證小組：定期進行內部稽核與規劃外部查證時程。
- 執行秘書：提供溫室氣體盤查作業足夠的人力資源、專門技能、基礎建設、技術及財務等相關資源
- 財務部：彙整及保存總公司溫室氣體產生源之原始憑證、計算溫室氣體排放量。
- 人資部：公司、員工等所有溫室氣體產生源之數據蒐集與保存、計算溫室氣體排放量。
- 總務部：公司、工廠、宿舍等所有溫室氣體產生源之數據蒐集與保存、計算溫室氣體排放量。
- 採購部：以採購鐵材的貨款金額用年平均單價換算大約出貨重量，計算溫室氣體排放量。
- 物管部：彙整及保存公司物流出貨之原始憑證、計算溫室氣體排放量。

第三章 報告邊界

3.1 定義

- 3.1.1 溫室氣體之種類：依據 ISO 14064-1 標準定義之七種溫室氣體，包括二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亞氮 (N₂O)、氟氫碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF₆) 及三氟化氮 (NF₃)。
- 3.1.2 直接溫室氣體排放 (類別 1)：針對直接來自於本廠所擁有或控制的排放源。
- 3.1.3 能源間接溫室氣體排放 (類別 2)：組織使用進口/外購電力、熱或蒸氣產生有關的間接溫室氣體排放。
- 3.1.4 運輸間接排放源 (類別 3)：針對本廠之上游原料及下游產品運送所產生之排放，以及員工通勤、出差所造成之運輸間接溫室氣體排放。
- 3.1.5 原料/服務間接排放源 (類別 4)：與組織使用/服務有關而產生之上游開採、加工之溫室氣體排放。因組織使用/服務而產生之廢棄物處理溫室氣體排放。
- 3.1.6 產品使用間接排放源 (類別 5)：客戶使用/租賃/廢棄本公司產品所生產之產品而產生之間接溫室氣體排放。
- 3.1.7 其他間接排放源 (類別 6)：由其他來源產生的間接溫室氣體排放。

3.2 間接排放重大性準則

間接排放重大性準則包括對溫室氣體排放源影響程度、資訊取得及與數據相關聯的準確度水準 (組織與監督複雜性)，並參考重大性評估準則 (詳參閱表單：溫室氣體盤查管理辦法)，針對類別 2~5；依顯著性評估準則 (總分 = 發生頻率 (A) + 控制程度 (B) + 活動數據來源 (C) + 排放係數 (D) + 減碳機會 (E) + 特別指引 (F))，當評估結果分數達 13 分以上，列為重大性並納入盤查。若列為重大性但不納入盤查時，須描述原由。重大性評估準則 (表 3-1) 與重大性評估結果 (表 3-2) 如下所示：

表 3 - 1、重大性評估準則表

評分	發生頻率 (A)	控制程度 (B)	活動數據 來源 (C)	排放係數 (D)	減碳機會 (E)	特別指引 (F)
4	每天至少發生一次	全權可控制	會計/ERP	供應商盤查	立即減碳	部門提出、 利害相關者 要求
3	每周至少發生一次	部分可控制	推估	國家公告係數	有控制權	
2	每季至少發生一次	須其他人配合	推估統計困難	國際排放係數 SimaPro	須其他單位配合	
1	每年發生小於三次	無法控制	無法取得數據	找不到	完全沒機會	
總分 = (A) + (B) + (C) + (D) + (E)						

表 3 - 2、重大性評估表

類別	類別說明	子類別	蒐集項目	重大性評估					評估結果			資料收集人	資料收集內容	
				發生頻率 (A)	控制程度 (B)	活動數據來源 (C)	排放係數 (D)	減碳機會 (E)	總分	重大性	是否納入盤查			列為重大性，但不納入盤查之原因
1	直接排放源	1.1 來自固定式燃燒源之直接排放	天然氣、液化石油氣、柴油、汽油、乙炔等(實際使用量)						0	必要揭露				
		1.2 來自移動式燃燒源之直接排放	天然氣、液化石油氣、柴油、汽油等(實際使用量)						0					
		1.3 來自生產製造過程之直接排放							0					
		1.4 來自逸散排放源之直接排放	冷媒(空調、冰水機、冰箱、飲水機、實驗設備)、銘版標示量/保養填充量 工廠人數、工作天數 CO2滅火器使用量 損壞								0			
		1.5 來自土地使用、土地使用變更及林業之直接排放									0			
		生質能源									0			
2	能源間接排放源	2.1 來自輸入電力的間接排放，包含有關組產生與消耗輸入電力之溫室氣體排放。	電費單	4	3	4	3	3	17	✓	是	-		
3	運輸間接排放源	3.1 由上游原料運輸產生之排放 (係指來自組織交付的貨運服務之排放)	供應商運送原料物之數量、重量與距離	3	2	2	2	2	11	不顯著	否	-		
		3.2 由下游產品運輸產生之排放 (係指第一採購者或過及整個供應鏈其他採購者提供的貨運服務產生之排放)(計算至第一階的客戶)	運送產品之數量、重量與距離	4	3	4	3	1	15	✓	是	-		
		3.3 員工運輸產生之排放 (包括員工由住家至其工作地點，與運輸有關的排放)	員工之交通工具與距離	4	2	3	3	2	14	✓	是	-		
		3.4 由客戶與訪客來訪運輸所產生之排放。 (包括客戶與訪客前往報告公司的工廠，與差旅相關排放)	客戶與訪客來訪之交通工具與距離	2	1	1	3	1	8	不顯著	否	-		
		3.5 業務或員工出差運輸所產生之排放。 (主要係由汽車燃燒源燃燒的燃料所導致，結合業務旅行可能包括旅館過夜，即當參加研討會或為其他業務目的，為轉機而過夜)	出差之交通工具與距離	3	3	4	3	2	15	✓	是	-		
4	原料/服務間接排放源	4.1 組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放。	原料物之材質、數量與重量	4	2	3	3	2	14	✓	否	-		
		4.2 資本財製造與加工過程所產生溫室氣體排放。 (包括組織製造一產品，提供一項服務，或銷售、儲存及交付商品，所使用之貨物)	機台、產線增設等等	1	1	1	1	1	5	不顯著	否	-		
		4.3 廢棄物與廢棄物處理產生之排放 係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程。	生活廢棄物、事業廢棄物	3	3	4	3	3	16	✓	是	-		
		4.4 資本財租賃使用之溫室氣體排放。	租賃之設備	1	2	2	2	2	9	不顯著	否	-		
		4.5 輔導、清潔、維護、郵遞、銀行業務等服務所產生之溫室氣體排放。		2	2	2	2	2	10	不顯著	否	-		
5	產品使用間接排放源	5.1 產品使用階段產生之排放或移除，包含來自所有發售的相關產品預期生命周期總排放量。 (依據產品使用假設情境)。	產品銷售之數量，使用賣司所生產之產品時所產生的排放 (假設使用情境)	3	1	2	3	1	10	不顯著	否	-		
		5.2 客戶租賃使用產生之溫室氣體排放。 (包括來自報告組織所擁有且出租給其他實體的資產、於報告年中之排放)	同上	1	1	1	1	1	5	不顯著	否	-		
		5.3 產品廢棄處理所產生之溫室氣體排放。 (依據產品使用假設情境)	產品銷售之數量，產品成為廢棄物時之處理	1	1	2	2	1	7	不顯著	否	-		
		5.4 股權債務、投資債務、計劃資金及其他投資所產生之溫室氣體排放。		-	-	-	-	-	0	不相關	否	-		
6	其他間接排放源	6.1 由其他來源產生的間接溫室氣體排放		-	-	-	-	-	0	不相關	否	-		

3.3 報告邊界設定

本公司採用控制權法，邊界內所涵蓋之所有排放源組織擁有百分之百溫室氣體排放及（或）削減量的控制權。依表 3 - 1 重大性評估準則評估結果，2021 年報告邊界如下表所示：

表 3 - 3、報告邊界（彰化本廠）

類別	類別說明	子類別	設備		排放源
1	直接排放源	1.1	烤爐		天然氣
1	直接排放源	1.1	緊急發電機		柴油
1	直接排放源	1.2	公務車		汽油、柴油
1	直接排放源	1.2	堆高機（4 台）		柴油
1	直接排放源	1.3	CO ₂ 焊接機		CO ₂
1	直接排放源	1.4	化糞池		CH ₄
1	直接排放源	1.4	冰水機	冷氣冰水主機	R22
1	直接排放源	1.4	住宅及商業建築冷氣機	分離式冷氣	R22、R410A
1	直接排放源	1.4	家用冷凍、冷藏裝備	冰溫熱飲水機	R134A
1	直接排放源	1.4	移動式空氣清淨機	公務車	R134A
2	能源間接排放源	2.1	本廠用電（廠房/辦公室/宿舍）		外購電力
2	能源間接排放源	2.1	太陽能板		無
3	運輸間接排放源	3.2	大貨車		柴油
3	運輸間接排放源	3.3	汽車		汽油、柴油
3	運輸間接排放源	3.3	機車		汽油
4	原料/服務間接排放源	4.1	黑皮管		鐵
4	原料/服務間接排放源	4.3	一般生活垃圾清運-大貨車（柴油）		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	回收垃圾清運		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	廢棄物焚化處理		廢棄物焚化
4	原料/服務間接排放源	4.3	廢棄物固化處理		廢棄物固化

表 3 - 4、報告邊界 (彰化二廠)

類別	類別說明	子類別	設備		排放源
1	直接排放源	1.1	緊急發電機		柴油
1	直接排放源	1.2	公務車		汽油、柴油
1	直接排放源	1.2	堆高機 (2 台)		柴油
1	直接排放源	1.3	CO ₂ 焊接機		CO ₂
1	直接排放源	1.3	CO ₂ 焊接機		焊線
1	直接排放源	1.3	CO ₂ 儲槽		CO ₂
1	直接排放源	1.3	混合氣體鋼瓶		CO ₂
1	直接排放源	1.4	化糞池		CH ₄
1	直接排放源	1.4	住宅及商業建築冷氣機	分離式冷氣	R22、R410A
1	直接排放源	1.4	家用冷凍、冷藏裝備	冰溫熱飲水機	R134A
1	直接排放源	1.4	移動式空氣清淨機	公務車	R134A
2	能源間接排放源	2.1	二廠用電 (廠房/辦公室)		外購電力
2	能源間接排放源	2.1	太陽能板		無
3	運輸間接排放源	3.3	汽車		汽油
3	運輸間接排放源	3.3	機車		汽油
4	原料/服務間接排放源	4.3	一般生活垃圾清運		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	回收垃圾清運		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	廢棄物焚化處理		廢棄物焚化

表 3 - 5、報告邊界 (彰化五廠)

類別	類別說明	子類別	設備		排放源
1	直接排放源	1.1	緊急發電機		柴油
1	直接排放源	1.2	公務車		柴油
1	直接排放源	1.2	堆高機 (1 台)		柴油
1	直接排放源	1.4	化糞池		CH ₄
1	直接排放源	1.4	冰水機	冰水機	R22

類別	類別說明	子類別	設備		排放源
1	直接排放源	1.4	住宅及商業建築冷氣機	分離式冷氣	R410A
1	直接排放源	1.4	家用冷凍、冷藏裝備	冰溫熱飲水機	R134A
1	直接排放源	1.4	移動式空氣清淨機	公務車	R134A
2	能源間接排放源	2.1	五廠用電(廠房/辦公室)		外購電力
2	能源間接排放源	2.1	太陽能板		無
3	運輸間接排放源	3.3	汽車		汽油、柴油
3	運輸間接排放源	3.3	機車		汽油
4	原料/服務間接排放源	4.1	塑料-ABS 新料		ABS 塑膠
4	原料/服務間接排放源	4.3	一般生活垃圾清運		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	回收垃圾清運		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	廢棄物焚化處理		廢棄物焚化

表 3 - 6、報告邊界(台中辦公室、台中宿舍)

類別	類別說明	子類別	設備		排放源
1	直接排放源	1.1	宿舍熱水器		天然氣
1	直接排放源	1.4	住宅及商業建築冷氣機	分離式冷氣	R22、R410A
1	直接排放源	1.4	家用冷凍、冷藏裝備	電冰箱	R600A
1	直接排放源	1.4		冰溫熱飲水機	R134A
1	直接排放源	1.4	化糞池		CH ₄
2	能源間接排放源	2.1	辦公室用電、宿舍用電		外購電力
3	運輸間接排放源	3.3	汽車		汽油、柴油
3	運輸間接排放源	3.3	機車		汽油
3	運輸間接排放源	3.5	火車		火車
3	運輸間接排放源	3.5	汽車		汽車
3	運輸間接排放源	3.5	客運		客運
3	運輸間接排放源	3.5	高鐵		高鐵
4	原料/服務間接排放源	4.3	一般生活垃圾清運		廢棄物清運

類別	類別說明	子類別	設備	排放源
4	原料/服務間接排放源	4.3	回收垃圾清運	廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化

表 3 - 7、報告邊界 (台北辦公室)

類別	類別說明	子類別	設備	排放源	
1	直接排放源	1.4	冰水機	冰水機	R22、R410A
1	直接排放源	1.4	住宅及商業建築冷氣機	分離式冷氣	冷媒
1	直接排放源	1.4	家用冷凍、冷藏裝備	電冰箱	R134A、R600A
1	直接排放源	1.4		冰溫熱飲水機	R134A
2	能源間接排放源	2.1	辦公室用電		外購電力
3	運輸間接排放源	3.3	公車		公車
3	運輸間接排放源	3.3	汽車		汽油、柴油
3	運輸間接排放源	3.3	捷運		捷運
3	運輸間接排放源	3.3	機車		汽油
3	運輸間接排放源	3.3	高鐵		高鐵
3	運輸間接排放源	3.3	火車		火車
3	運輸間接排放源	3.5	火車		火車
3	運輸間接排放源	3.5	汽車		汽車
3	運輸間接排放源	3.5	客運		客運
3	運輸間接排放源	3.5	計程車		計程車
3	運輸間接排放源	3.5	飛機		飛機
3	運輸間接排放源	3.5	高鐵		高鐵
4	原料/服務間接排放源	4.3	一般生活垃圾清運-垃圾壓縮車		廢棄物清運
4	原料/服務間接排放源	4.3	廢棄物焚化處理		廢棄物焚化

3.4 溫室氣體總排放量

本公司之溫室氣體總排放量 2021 年度為 19,699.073 公噸 CO₂e/年，其中包含類別一：680.4026 公噸 CO₂e/年及類別二：1,969.0078 公噸 CO₂e/年，類別三：356.7398 公噸 CO₂e/年，類別四：16,692.9228 公噸 CO₂e/年，各廠排放比例請見圖 3 - 1。盤查總量詳細數據如表 3 - 8 至表 3 - 14，排放源鑑別及使用量總表參考溫室氣體盤查清冊。

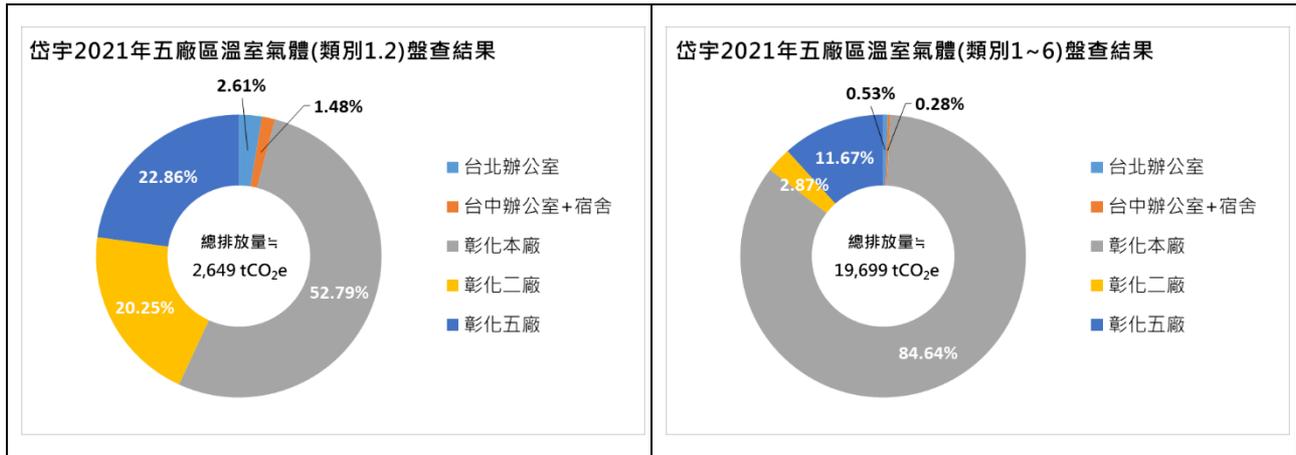


圖 3 - 1、本公司 2021 年五廠區溫室氣體盤查結果比例

表 3 - 8、本公司溫室氣體排放總量-台北辦公室

一、直接溫室氣體排放各別溫室氣體排放量：									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	0.0000	0.0000	0.0000	9.7602	0.0000	0.0000	0.0000	9.7602	0.0000
氣體別占比(%)	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
二、全廠七大溫室氣體排放量統計									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	94.8658	0.0000	0.0000	9.7602	0.0000	0.0000	0.0000	104.6260	0.0000
氣體別占比(%)	90.671%	0.000%	0.000%	9.329%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
三、全廠溫室氣體1-6各類別排放型式排放量統計表									
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	總計	生質排放量	
排放當量 (tCO ₂ e/年)	9.7602	59.4388	32.7225		2.7045	-	104.6260	0.0000	
占比(%)	9.329%	56.811%	31.276%		2.585%	0.000%	100.00%		
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別一、二總和						
排放當量 (tCO ₂ e/年)	9.7602	59.4388	69.1990						
占比(%)	14.10%	85.90%	100%						

表 3 - 9、本公司溫室氣體排放總量-台中辦公室與台中宿舍

一、直接溫室氣體排放各別溫室氣體排放量：									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	0.1809	0.0001	0.0001	3.5646	0.0000	0.0000	0.0000	3.7457	0.0000
氣體別占比(%)	4.830%	0.002%	0.002%	95.165%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
二、全廠七大溫室氣體排放量統計									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	52.0593	0.1112	0.0001	3.5646	0.0000	0.0000	0.0000	55.7352	0.0000
氣體別占比(%)	93.405%	0.200%	0.000%	6.396%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
三、全廠溫室氣體1-6各類別排放型式排放量統計表									
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	總計	生質排放量	
排放當量 (tCO ₂ e/年)	3.8569	35.4513	15.1624		1.2647	-	55.7352	0.0000	
占比(%)	6.920%	63.607%	27.204%		2.269%	0.000%	100.00%		
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別一、二總和						
排放當量 (tCO ₂ e/年)	3.8569	35.4513	39.31						
占比(%)	9.81%	90.19%	100%						

表 3 - 10、本公司溫室氣體排放總量-彰化本廠

一、直接溫室氣體排放各別溫室氣體排放量：									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	364.8632	1.7255	2.3079	56.0583	0.0000	0.0000	0.0000	424.9549	0.0000
氣體別占比(%)	85.859%	0.406%	0.543%	13.192%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
二、本廠七大溫室氣體排放量統計									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	16613.7962	1.7255	2.3079	56.0583	0.0000	0.0000	0.0000	16,673.8879	0.0000
氣體別占比(%)	99.640%	0.010%	0.014%	0.336%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
三、全廠溫室氣體1-6各類別排放型式排放量統計表									
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	總計	生質排放量	
排放當量 (tCO ₂ e/年)	424.9549	973.6152	275.8378		14,999.4800	-	16,673.8879	0.0000	
占比(%)	2.549%	5.839%	1.654%		89.958%	0.000%	100.00%		
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別一、二總和						
排放當量 (tCO ₂ e/年)	424.9549	973.6152	1,398.5701						
占比(%)	30.38%	69.62%	100%						

表 3 - 11、本公司溫室氣體排放總量-彰化二廠

一、直接溫室氣體排放各別溫室氣體排放量：									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	198.4547	0.2097	0.2675	1.0070	0.0000	0.0000	0.0000	199.9389	0.0000
氣體別占比(%)	99.258%	0.105%	0.134%	0.504%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
二、全廠七大溫室氣體排放量統計									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	564.4970	0.2097	0.2675	1.0070	0.0000	0.0000	0.0000	565.9812	0.0000
氣體別占比(%)	99.738%	0.037%	0.047%	0.178%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
三、全廠溫室氣體1-6各類別排放型式排放量統計表									
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	總計	生質排放量	
排放當量 (tCO ₂ e/年)	199.9389	336.6730	16.7367		12.6326	-	565.9812	0.0000	
占比(%)	35.326%	59.485%	2.957%		2.232%	0.000%	100.00%		
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別一、二總和						
排放當量 (tCO ₂ e/年)	199.9389	336.6730	536.61						
占比(%)	37.26%	62.74%	100%						

表 3 - 12、本公司溫室氣體排放總量-彰化五廠

一、直接溫室氣體排放各別溫室氣體排放量：									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	36.1173	0.1525	0.4052	5.2167	0.0000	0.0000	0.0000	41.8917	0.0000
氣體別占比(%)	86.216%	0.364%	0.967%	12.453%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
二、全廠七大溫室氣體排放量統計									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放當量 (tCO ₂ e/年)	2293.0683	0.1525	0.4052	5.2167	0.0000	0.0000	0.0000	2,298.8427	0.0000
氣體別占比(%)	99.749%	0.007%	0.018%	0.227%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
三、全廠溫室氣體1-6各類別排放型式排放量統計表									
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	總計	生質排放量	
排放當量 (tCO ₂ e/年)	41.8917	563.8295	16.2805		1,676.8410	-	2,298.8427	0.0000	
占比(%)	1.822%	24.527%	0.708%		72.943%	0.000%	100.00%		
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別一、二總和						
排放當量 (tCO ₂ e/年)	41.8917	563.8295	605.72						
占比(%)	6.92%	93.08%	100%						

表 3 - 13、本公司各廠區溫室氣體排放總量 (依類別區分)

類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	TOTAL	類別1~6 (tCO ₂ e)	類別1~6 (比例)	類別1~2 (tCO ₂ e)	類別1~2 (比例)
台北辦公室	9,7602	59,4388	32,7225	2,7045	-	-	104,6260	104,626	0.53%	69,1990	2.61%
台中辦公室+宿舍	3,8569	35,4513	15,1624	1,2647	-	-	55,7352	55,735	0.28%	39,3082	1.48%
彰化本廠	424,9549	973,6152	275,8378	14,999,4800	-	-	16,673,8879	16,673,888	84.64%	1,398,5701	52.79%
彰化二廠	199,9389	336,6730	16,7367	12,6326	-	-	565,9812	565,981	2.87%	536,6119	20.25%
彰化五廠	41,8917	563,8295	16,2805	1,676,8410	-	-	2,298,8427	2,298,843	11.67%	605,7212	22.86%
TOTAL	680.4026	1,969.0078	356.7398	16,692.9228	-	-	19,699.073			2,649.410	

表 3 - 14、本公司溫室氣體排放總量

一、直接溫室氣體排放各別溫室氣體排放量：									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放量 (tCO ₂ e/年)	599.6161	2.0879	2.9807	75.6068	0.0000	0.0000	0.0000	680.2915	0.0000
氣體別占比(%)	88.141%	0.307%	0.438%	11.114%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
二、全廠七大溫室氣體排放量統計									
項目	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體年總排放量	生質排放量
排放量 (tCO ₂ e/年)	19,618.2866	2.1990	2.9807	75.6068	0.0000	0.0000	0.0000	19,699.0730	0.0000
氣體別占比(%)	99.590%	0.011%	0.015%	0.384%	0.000%	0.000%	0.000%	100.00%	
三、全廠溫室氣體1-6各類別排放型式排放量統計表									
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別三 運輸間接排放源	類別四 原料/服務間接排放源	類別五 產品使用間接排放源	類別六 其他間接排放源	總計	生質排放量	
排放量 (tCO ₂ e/年)	680.4026	1,969.0078	356.7398	16,692.9228	-	-	19,699.0730	0.0000	
占比(%)	3.454%	9.995%	1.811%	84.740%	0.000%	0.000%	100.00%		
類別項目	類別一 直接排放源	類別二 能源間接排放源	類別一、二總和						
排放量 (tCO ₂ e/年)	680.4026	1,969.0078	2,649.4104						
占比(%)	25.68%	74.32%	100%						

3.5 溫室氣體排放量盤查排除事項

3.5.1 因本公司消防設備有乾粉滅火器，其中並不會產生溫室氣體，因此將其排除不計。

3.5.2 本公司之 R600A 冷媒，因 IPCC 之 AR6 未公告 GWP 值，故無法量化，不列入盤查計算。

3.6 溫室氣體排放量盤查注意事項

3.6.1 冷媒年逸散率參考 IPCC 建議值，若當年有補充則仍是以逸散率計算。

3.6.2 公司之用電、用氣計費週期，來自台電電費單、天然氣供應商提供之計算週期及用電度數，並將年初年尾的部分切分計算。

第四章 溫室氣體量化

4.1 量化方法

4.1.1 量化原則

量化原則：各種溫室氣體排放源之排放量計算主要採用「排放係數法」計算，公式如下：

使用量或產生量〈活動數據〉× 排放係數 × AR6 IPCC (2021) 全球暖化潛勢係數 (GWP) = CO₂ 當量數

- A. 各種不同的排放源，依行政院環保署「溫室氣體排放量盤查作業指引」所提供之排放係數進行排放量計算。
- B. 選擇排放係數後，計算出之數值再依 AR6 IPCC (2021) 公告之各種溫室氣體之全球暖化潛勢 GWP，將所有之計算結果轉換為 CO₂e (二氧化碳當量值)，單位為公噸/年，其計算請參考「2021 年溫室氣體盤查清冊」。

4.1.2 溫室氣體排放量計算方法：

A. 固定燃燒源：

指固定式設備之燃料燃燒，如烤爐、緊急發電機，用排放係數法計算。

- a. 烤爐之排放量 = 天然氣使用度數 (m³) × 我國建議排放係數 (天然氣) × GWP
- b. 緊急發電機之排放量 = 推估使用油量 (公升) × 我國建議排放係數 (柴油) × GWP

B. 移動燃燒源：

指交通運輸設備 (公務車、貨車) 之燃料燃燒 (汽油、柴油)，用排放係數法計算。

GHG排放量 = Σ (燃料使用量 × 我國建議排放係數 × GWP)

C. 逸散性排放源：

彙整結果包括化糞池 (CH₄)、冷媒逸散 (R134A、R32、R407C、R410A、R417A) 等說明計算方法 (排放係數法)。

- a. 化糞池：

(1) 化糞池內會反應產生CH₄。

(2) 逸散量 (kgCO₂e/年) = 全廠員工人數 × 工作天數 (249天)
× 排放係數 × GWP

其中排放係數 = 3.174750 公斤/人-年

(3) 係數引用之資料來源：溫室氣體排放係數管理表6.0.4版。

b. 冷媒逸散性排放

冷媒逸散量 = 全年逸散量 (原始填充量 × 年逸散率) × GWP

(1) 所屬單位內部已自行進行全面冷凍空調檢查及填充者，仍以逸散率來計算。

(2) 因為在正常使用期間無法進行全面檢查者 (或僅進行部分檢查者)，則由各設備之原始填充量乘以年逸散率即可推估所屬單位之年逸散量。
冷凍空調設備年逸散率推估如表4 - 1：

表 4 - 1、冷凍空調設備年逸散率

設備名稱	排放因子 (%)
家用冷凍、冷藏裝備	0.3
獨立商用冷凍、冷藏裝備	5.5
中、大型冷凍、冷藏裝備	20.0
交通用冷凍、冷藏裝備	33.0
工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	16.0
冰水機	9.0
住宅及商業建築冷氣機	3.0
移動式空氣清靜機	20.0

資料來源：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

註：已開發國家 (developed countries) 使用低值；開發中國家 (developing countries) 使用高值

D. 外購電力：採台電公告 110 年度電力排碳係數=0.509 公斤 CO₂e/度。

E. 太陽能板：本公司於彰化本廠、彰化二廠、彰化五廠皆有架設太陽能板。

F. 下游運輸：下游出貨產品總重量 (公噸) × 運輸距離 (km) × 排放係數

G. 員工通勤：每人使用運輸種類 (捷運、火車、公車、高鐵、汽車、機車) × 來

回運輸距離 (km) × 排放係數

H. 員工差旅：每人使用運輸種類 (火車、高鐵、汽車、飛機、客運、計程車) × 來回運輸距離 (km) × 排放係數

I. 原料使用：使用量/採購量 (kg) × 排放係數

J. 處置廢棄物產生之排放：垃圾重量 (公噸) × 排放係數

1. 若垃圾無秤重紀錄，亦無財務紀錄可回推重量，則將採取推估值，推估值係參考環保署公告之「全國一般廢棄物產生量¹」，2021 年平均每人每日一般垃圾量為 0.4547kg，回收垃圾 (含廚餘) 為 0.7183kg。

K. 廢棄物運輸： 垃圾重量 (公噸) × 活動數據 (km) × 排放係數

L. 排放係數參考來源：

排放源	係數來源	單位
天然氣	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版-固定源-天然氣	kgGHG/m ³
柴油	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版-固定源-柴油	kgGHG/L
	產品碳足跡資訊網-柴油 (於鐵路運輸與非道路運輸移動源使用，2020)	kgCO ₂ e/L
汽油	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版-移動源-汽油	kgGHG/L
CH ₄	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版-逸散排放源/八、化糞池	kg/人-年
R22	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	kg/kg
R134A	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	kg/kg
R410A	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	kg/kg
R600A	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	kg/kg
外購電力	經濟部能源局 110 年度電力排放係數	kgCO ₂ e/度
下游運輸-大貨車	產品碳足跡資訊網-營業大貨車 (柴油) (2022)	kgCO ₂ e/tkm
員工通勤、差旅-汽車 (汽油、柴油)	產品碳足跡資訊網-自用小客車 (汽油) (2014)	kgCO ₂ e/pkm
員工通勤-機車	產品碳足跡資訊網-機器腳踏車 (汽油) (2014)	kgCO ₂ e/pkm
員工通勤-公車	產品碳足跡資訊網-普通甲類市區公車運輸服務(包含營業據點及公車站點排放)	kgCO ₂ e/pkm

¹行政院環保署，全國一般廢棄物產生量，https://data.epa.gov.tw/dataset/detail/STAT_P_126

員工通勤、差旅-火車	產品碳足跡資訊網-臺灣鐵路運輸服務 (電聯車)(2015)	kgCO ₂ e/pkm
員工通勤-捷運	台北捷運 2016 年 CSR 報告書-捷運	kgCO ₂ e/visit
員工通勤、差旅-高鐵	高速鐵路運輸服務碳足跡	kgCO ₂ e/pkm
員工差旅-計程車	產品碳足跡資訊網-營業小客車 (汽油)(2014)	kgCO ₂ e/pkm
員工差旅-飛機	華航官網-計算碳足跡	kgCO ₂ e
使用原料-黑皮管	產品碳足跡資訊網-直棒鋼 (2013)	kgCO ₂ e/kg
使用原料-塑料-ABS 新料	產品碳足跡資訊網-丙烯 - 丁二烯 - 苯乙烯聚合物 (資訊產品用 · 防火級)(2013)	kgCO ₂ e/kg
廢棄物清運	產品碳足跡資訊網-以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物	kgCO ₂ e/tkm
	產品碳足跡資訊網-營業大貨車 (柴油)	
廢棄物焚化處理	基隆市天外天垃圾資源回收 (焚化) 廠-廢棄物處理服務 (有效期限 2025.09.29)	kgCO ₂ e/mt
	產品碳足跡資訊網-廢棄物焚化處理服務 (苗栗縣垃圾焚化廠)	kgCO ₂ e/mt
	廢棄物焚化處理服務 (岡山垃圾焚化廠)(2020)	kgCO ₂ e/mt
廢棄物固化處理	產品碳足跡資訊網-廢棄物固化清理服務 (南部科學工業園區-台南園區)(2014)	kgCO ₂ e/mt

M.GWP 值：資料來源「溫室氣體排放量盤查作業指引」

排放源	數值	係數來源
天然氣、柴油、汽油	CO ₂ : 1 CH ₄ : 27.9 N ₂ O : 273	AR6 IPCC (2021)
R22	1960	AR6 IPCC (2021)
R134A	1530	AR6 IPCC (2021)
R410A	2256	AR6 IPCC (2021)
R600A	未公告	無

4.2 排放係數管理

本公司採用之排放係數原則為優先使用量測或質量平衡計算所得係數，其次為國家排放係數或國家區域外之排放係數，若無適用之排放係數時則採用國際公告之適用係數。排放係數來源有以下：我國環保署 2019 年 6 月公告之「溫室氣體排放係數管理表(6.0.4)」及 2022 年 5 月公告之「溫室氣體排放量盤查作業指引」、產品碳足跡資訊網、我國經濟部能源局。

4.3 量化方法變更說明

量化方法改變時，則除以新的量化計算方式計算外，並需與原來之計算方式做一比較，並說明二者之差異及選用新方法的理由。

4.4 排放係數變更說明

本次溫室氣體盤查之電力排碳係數採用能源局最新公告 2021 年度 0.509 kgCO₂e/度。

4.5 數據品質

4.5.1 溫室氣體排放源數據資料品質

- A. 為要求數據品質準確度，各權責單位須說明數據來源，並將資料保留在權責單位內以利在往後查核追蹤的依據。
- B. 本公司盤查數據之品質管作業係以符合「溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準」之相關性 (Relevance)、完整性 (Completeness)、一致性 (Consistency)、透明度 (Transparency) 及精確度 (Accuracy) 等原則為目的。

一般性與特定性品質查核作業之內容如表 4 - 2 及表 4 - 3 所示。

表 4 - 2、一般性品質查核作業內容

盤查作業階段	工作內容
數據收集、輸入及處理作業	1.檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。 2.檢查填寫完整性或是否漏填。 3.確保已執行適當版本之電子檔案控制作業。
數據建檔	1.確認表格中全部一級數據 (包括參考數據) 之資料來源。 2.檢查引用之文獻均已建檔。 3.檢查應用於下列項目之選定假設與準則均已建檔：邊界、基線年、方法、作

	業數據、排放係數及其它參數。
計算排放與檢查計算	<ol style="list-style-type: none"> 1.檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。 2.檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。 3.檢查轉換係數。 4.檢查表格中數據處理步驟。 5.檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。 6.檢查計算的代表性樣本。 7.以簡要的算法檢查計算。 8.檢查不同排放源類別，以及不同事業單位等之數據加總。 9.檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。

表 4 - 3、特定性品質查核作業內容

盤查類型	工作重點
排放係數及其他參數	<ol style="list-style-type: none"> 1.排放係數及其他參數之引用是否適切。 2.係數或參數與活動數據之單位是否吻合。 3.單位轉換因子是否正確。
活動數據	<ol style="list-style-type: none"> 1.數據蒐集作業是否具延續性。 2.歷年相關數據是否具一致性變化。 3.同類型設施/部門之活動數據交叉比對。 4.活動數據與產品產能是否具相關性。 5.活動數據是否因基準年重新計算而隨之變動。
排放量計算	<ol style="list-style-type: none"> 1.排放量計算電腦內建公式是否正確。 2.歷年排放量估算是否具一致性。 3.同類型設施/部門之排放量交叉比對。

4.6 資訊品質之管理

4.6.1 分析方法

本研究採用 IPCC 所建議的不確定性分析方法，IPCC 建議的不確定性因子詳表 4 - 4、表 4 - 5。

A. 相乘量化之不確定性

$$(B \pm b\%) \times (C \pm c\%) = D \pm d\% , D = B \times C , d = \sqrt{b^2 + c^2} , \text{公式中：}$$

B：活動數據

b：活動數據的不確定性（以標準化的 95%信賴區間表示）

C：與活動數據有關的某種溫室氣體排放係數

c：溫室氣體排放係數的不確定性（以標準化的 95%信賴區間表示）

D：溫室氣體排放量

d：溫室氣體排放量的不確定性

$$\text{標準化 95\%信賴區間} = \bar{X} \pm t_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (n \leq 30) \quad \text{或} \quad \bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

式中， α = 顯著水準， $t_{\alpha/2}$ 與 $z_{\alpha/2}$ 分別為 t 分布與 z 分布在 95%信賴區間之臨界值。

表 4 - 4、IPCC 公佈之活動數據不確定性因子建議值

資料來源	徹底建立完善的 資料統計系統		尚未建立完善的 資料統計系統	
	量測	推斷	量測	推斷
能源工業	小於 1%	3-5%	1-2%	5-10%
商業、住宅（燃料耗用）	3-5%	5-10%	10-15%	15-25%
工業燃燒（能源密集工業）	2-3%	3-5%	2-3%	5-10%
其他工業	3-5%	5-10%	10-15%	15-20%
生質燃料（來源資料缺乏）	10-30%	20-40%	30-60%	60-100%

註: 1. 資料來源：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

2. %係標準化的 95%信賴區間

表 4 - 5、IPCC 1996 公佈之活動強度與排放係數不確定性因子

活動強度與排放係數之不確定性				
1	2	3	4	5
溫室氣體	排放來源	排放因子	活動強度	不確定性總合
CO ₂	能源產業	7%	7%	10%
CO ₂	製造業	7%	7%	10%
CO ₂	土地使用變更及森林	33%	50%	60%
CH ₄	生質燃料	50%	50%	100%
CH ₄	油與氣體產業	55%	20%	60%

活動強度與排放係數之不確定性				
1	2	3	4	5
溫室氣體	排放來源	排放因子	活動強度	不確定性總合
CH ₄	農業	3/4	1/4	1
CH ₄	廢棄物	2/3	1/3	1
CH ₄	養殖業	25%	10%	25%
CH ₄	養殖廢水	20%	10%	20%
N ₂ O	製造業	35%	35%	50%
N ₂ O	農業			
N ₂ O	生質燃料			100%

資料來源：Revised 1996 IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories：Reporting Instructions

B. 累積相加之不確定性

係將單一排放源量化之不確定性累加後，進行不確定性分析：

$$\text{累積相加之不確定性} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i \times d_i)^2}}{\sum_{i=1}^n D_i}$$

本式符號定義同於相乘量化之不確定性。

4.6.2 盤查數據不確定性管理

A. 類別 1 及類別 2：

本公司引用之係數來源主要為參考 IPCC 國家清冊不確定性評估指導文件所建議之數據。

一般常用之不確定性精確度等級如表 4-6 所示，而本公司不確定分析如表 4-7 所示清冊總不確定性為±6.3%，顯示本公司 2021 年度溫室氣體盤查排放量其數據品質之精確度等級為「好」。

表 4 - 6、不確定性評估結果之精確度等級

精確度等級	抽樣平均值的不確定性 (信賴區間為95%)
高	± 5%
好	± 15%
普通	± 30%
差	超過 30%

資料來源：GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty

表 4 - 7、2021 年溫室氣體排放數據不確定分析結果 (類別 1、類別 2)

序	報告類別		設施	原燃料或產品	排放源基本資料			活動數據不確定性		排放係數不確定性		單一溫室氣體不確定性		單一排放源不確定性					
	類別	子類別			溫室氣體種類	排放量 (tCO ₂ e/年)	佔總排放量百分比 (%)	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限	數據來源	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限			
1	1	1.1	烤爐	天然氣	CO ₂	241.8405519	913%	-3.0%	3.0%	經濟部標準檢驗局「排放係數計算標準」檢定值與計檢定檢定技術規範第 5 版	-3.2%	+3.9%	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	-4.393%	+4.937%	-4.393%	+4.937%		
					CH ₄	0								-0.000%	+0.000%				
					N ₂ O	0								-0.000%	+0.000%				
2	2	2.1	全廠區	外購電力	CO ₂	1969.007803	74.32%	-1.0%	1.0%	經濟部標準檢驗局「排放係數計算標準」檢定值與計檢定檢定技術規範第 6 版	-7.0%	+7.0%	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版	-7.071%	+7.071%	-7.071%	+7.071%		
					CH ₄	0								-0.000%	+0.000%				
					N ₂ O	0								-0.000%	+0.000%				
				天然氣採用聯式量計之檢定公差 1.5% - 採上單程係數 2 倍，不確定性為 3%。 引用電度表檢定技術規範第 6 版電度表 0.5 級，功率因數為 1 檢定公差為 0.5%，採上單程係數 2 倍，不確定性為 1%。															
不確定性分析總量 (tCO ₂ e)		2210.848353	佔總排放量百分比		83.45%	本適用之總不確定性		95%信賴區間之下限		-6.316%		95%信賴區間之上限		+6.321%					

B. 類別 3-6 間接排放源：

盤查數據之不確定性管理係依據下列公式及數據等級分級表進行。盤查數據誤差等級 = 活動數據誤差等級 (A1) × 排放係數誤差等級 (A2)，如數據等級分級表 (表 4 - 8) 所示。

本次盤查數據原料取得階段活動數據及製造階段皆為特定場所數據，故數據品質可靠度高，其數據誤差等級評分標準如表 4 - 9 所示，而數據品質分析表如表 4 - 10 所示。

表 4 - 8、數據等級分級表

等級評分	1	2	3
活動數據誤差等級 (A1)	活動數據品質「高」 (資料完整，引用 1 級資料者)	活動數據品質「中等」 (資料完整，引用次級(2 級)資料者)	活動數據品質「低」 (活動數據為自行推估者)
排放係數誤差等級 (A2)	採用自我發展之排放係數 (1)量測/質能平衡所得係數； 或(2)同製程/設備經驗係數	採用(3)製造廠提供係數； 或(4)區域排放係數	採用(5)國家排放係數； 或(6)國際排放係數

表 4 - 9、誤差等級評分標準

第一級	1 分 <= 總平均值 < 6 分
第二級	6 分 <= 總平均值 < 12 分
第三級	12 分 <= 總平均值 < 18 分

表 4 - 10、數據品質分析表

類別	子類別	設施	排放源	各排放源數據誤差等級評分				總平均值	數據分級	排放量(tCO ₂ e)	全廠類別1、類別2之總排放量	占全廠類別1、類別2之總排放量之比例(%)	
				活動數據誤差等級 (A1)		排放係數誤差等級 (A2)							合計
				等級內容	等級評分	等級內容	等級評分						
1	1.1	烤爐	天然氣	連續監測	1	國家排放係數	5	5	9.5171	第二級	241.6594409	2,649.4104	9.12%
1	1.1	緊急發電機	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0450833		0.00%
1	1.2	公務車	汽油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			53.7072226		2.03%
1	1.2	公務車	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			39.9689823		1.51%
1	1.2	堆機	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			32.36726		1.22%
1	1.3	CO2焊接機	CO2	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.12		0.00%
1	1.4	化糞池	CH4	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			1.028619		0.04%
1	1.4	冰水機	R22	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			51.3324		1.94%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R22	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.1764		0.01%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R410A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			1.8740592		0.07%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0132192		0.00%
1	1.4	移動式空氣清潔機	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			2.6622		0.10%
2	2.1	工廠(廚房/辦公室/宿舍)	外購電力	連續監測	1	國家排放係數	5	5			973.6152		36.75%
3	3.2	大貨車	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			63.0037841		
3	3.3	汽車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			140.9154937		
3	3.3	汽車	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			3.7007719		
3	3.3	機車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			68.2177307		
4	4.1	風豆管	漆	財務會計推估	2	國家排放係數	5	10			149.1095028		
4	4.3	一般生活垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			2.7899791		
4	4.3	回收垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.3279817		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			41.5836		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			14.74		
4	4.3	廢棄物固化處理	廢棄物固化	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			29.08918		
1	1.1	緊急發電機	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0062331		0.00%
1	1.2	公務車	汽油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			5.0491955		0.19%
1	1.2	公務車	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			8.1113367		0.31%
1	1.2	堆高機	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			20.16546		0.76%
1	1.3	CO2焊接機	CO2	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.6		0.02%
1	1.3	CO2焊接機	揮發	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.08055		0.00%
1	1.3	CO2焊接機	CO2	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			161.79		6.11%
1	1.3	風和風扇風扇	CO2	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			2.98		0.11%
1	1.4	化糞池	CH4	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.1492133		0.01%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R22	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.10584		0.00%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R410A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.3306168		0.01%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0044064		0.00%
1	1.4	移動式空氣清潔機	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.5661		0.02%
2	2.1	工廠(廚房/辦公室)	外購電力	連續監測	1	國家排放係數	5	5			336.67298		12.71%
3	3.3	汽車	汽油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			7.681655		
3	3.3	機車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			9.0550083		
4	4.3	一般生活垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.6895185		
4	4.3	回收垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.4591314		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	自行推估	3	國家排放係數	5	15			11.484		
1	1.1	緊急發電機	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0079258		0.00%
1	1.2	公務車	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			28.6464669		1.08%
1	1.2	堆高機	柴油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			7.90951		0.30%
1	1.4	化糞池	CH4	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.1111163		0.00%
1	1.4	冰水機	R22	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			3.38688		0.13%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R410A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			1.2223908		0.05%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0016524		0.00%
1	1.4	移動式空氣清潔機	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.60588		0.02%
2	2.1	工廠(廚房/辦公室)	外購電力	連續監測	1	國家排放係數	5	5			563.82948		21.28%
3	3.3	汽車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			8.2176298		
3	3.3	汽車	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			1.970065		
3	3.3	機車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			6.0928433		
4	4.3	一般生活垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			167.21192		
4	4.3	回收垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.263703		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0660909		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	自行推估	3	國家排放係數	5	15			4.392		
1	1.4	冰水機	R22	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			2.18736		0.08%
1	1.4	冰水機	R410A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			3.776544		0.14%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.019737		0.00%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R600A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0		0.00%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	揮發	自行推估	3	國家排放係數	5	15			3.776544		0.14%
2	2.1	辦公室用電	外購電力	連續監測	1	國家排放係數	5	5			59.438869		2.24%
3	3.3	公務車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			3.0148745		
3	3.3	汽車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			4.5972831		
3	3.3	汽車	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.140346		
3	3.3	機車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			10.8126175		
3	3.3	機車	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			7.5837115		
3	3.3	高爐	揮發	自行推估	3	國家排放係數	5	15			1.3634244		
3	3.3	火車	火車	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.1840741		
3	3.5	火車	火車	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0003596		
3	3.5	汽車	汽油	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			2.978408		
3	3.5	客運	客運	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0704224		
3	3.5	計程車	計程車	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0067737		
3	3.5	飛機	飛機	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.45		
3	3.5	高爐	揮發	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			1.52018		
4	4.3	生活垃圾清潔	垃圾車	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0954977		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	自行推估	3	國家排放係數	5	15			2.6090171		
1	1.1	宿舍熱水器	天然氣	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.181111		0.01%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R22	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.036456		0.00%
1	1.4	住宅及商業建築冷氣機	R410A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			3.5274816		0.13%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R134a	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.0006885		0.00%
1	1.4	家用冷凍-冷藏設備	R600A	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0		0.00%
1	1.4	化糞池	CH4	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.1111163		0.00%
2	2.1	辦公室用電	外購電力	連續監測	1	國家排放係數	5	5			32.9058392		1.24%
2	2.1	宿舍用電	外購電力	連續監測	1	國家排放係數	5	5			2.545473		0.10%
3	3.3	汽車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			11.5512981		
3	3.3	汽車	柴油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.10304		
3	3.3	機車	汽油	自行推估	3	國家排放係數	5	15			2.814227		
3	3.5	火車	火車	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0009801		
3	3.5	汽車	汽車	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.48622		
3	3.5	客運	客運	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.014632		
3	3.5	高爐	揮發	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			0.19197		
4	4.3	一般生活垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0404329		
4	4.3	回收垃圾清潔	廢棄物清潔	自行推估	3	國家排放係數	5	15			0.0958319		
4	4.3	廢棄物焚化處理	廢棄物焚化	定期(個數)監測	2	國家排放係數	5	10			1.1283903		

第五章 基準年

5.1 基準年選定

本公司基準年設於 2021 年，惟本次盤查區間為 2021 年（本公司首次盤查年度），係依據新版（14064-1：2018）進行盤查，本公司於 2023 年 2 月完成外部查證。

基準年之修訂得由「企業永續發展委員會」依內外情勢調整之。

5.2 基準年之重新計算時機

- 5.2.1 報告邊界或組織之邊界結構性變更（如合併、獲得或撤資）。
- 5.2.2 計算方法或排放係數之改變。
- 5.2.3 發現單一或累積的錯誤，且誤差具實質性。
- 5.2.4 本年度基準年無改變。

5.3 基準年盤查結果：

請見「3.4 溫室氣體總排放量」章節。

第六章 查證

6.1 內部查證

為符合國際 ISO 14064-1:2018 標準要求，本公司預計於 2023 年第一季執行溫室氣體內部查證作業，其目的在透過系統化之溫室氣體盤查管理內部查證確認是否符合溫室氣體盤查系統規劃事項(參考溫室氣體排放量盤查內部查證作業)之實施與維持情形內部查證作業確認事項。

一、查證作業遵循原則

ISO 14064-1:2018。

二、查證範圍

岱宇國際股份有限公司。

三、查證保證等級

本公司溫室氣體查證直接排放與能源間接排放之保證等級訂為合理保證等級。

四、查證者能力

本公司內部查證人員，為領有國內管理系統輔導機構頒發之 ISO 14064-1:2018 內部查證人員訓練課程證書者。

6.2 外部查證

經內部查證完成後，須委託驗證公司執行外部查證作業，本次查證直接排放與間接排放採用之保證等級訂為合理保證等級(實質性門檻為排放總量 5%)。驗證公司執行外部查證作業，大致分為：(1) 文件審查 (2) 第一階段查證 (3) 第二階段查證。

由艾法諾國際股份有限公司於 2023 年 2 月完成查證。

第七章 溫室氣體減量策略

7.1 溫室氣體減量策略

7.1.1 推廣節約能源，降低電力使用量。

7.1.2 推廣提高效率、降低不必要能源消耗。

第八章 報告之責任、目的與格式

8.1 報告書之責任

本報告書之製作係出於自願性，係為符合 ESG、客戶需求，並非為了符合或達到特定之法律責任所製作。

8.2 報告書之目的

8.2.1 內部管理本公司溫室氣體績效，及早因應國家及國際趨勢。

8.2.2 清楚說明本公司溫室氣體資訊，提高本公司社會形象。

8.3 報告書之格式

如本報告書所展現，係依據 ISO 14064-1:2018 對溫室氣體報告書之內容要求進行製作，並參考溫室氣體盤查報告書撰寫規範。

第九章 報告書之發行與管理

本報告書依據 ISO 14064-1:2018 建置，涵蓋期間為 2021 年 1 月 1 日~2021 年 12 月 31 日本公司溫室氣體盤查清冊資料。有關報告書之發行與保管重點如下：

- 一、 本報告書經企業永續發展主任委員核准後發行。
- 二、 本報告書為本公司內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理及第三者查證應用。
- 三、 本報告書保存於永續部門。

第十章 參考文獻

- 1、 ISO 14064-1 : 2018 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
- 2、 ISO 14064-3 : 2019 Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions。
- 3、 The Greenhouse Gas Protocol-A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition 2005, WBCSD ; 「溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準」第二版 (2005)。
- 4、 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC-NGGIP) , 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- 5、 Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories Reference manual (Vol.3) . (溫室氣體排放係數管理表參考)。
- 6、 IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001 - The Scientific Basis. GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty.
- 7、 「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」溫室氣體議定書網站：<https://ghgprotocol.org>。
- 8、 溫室氣體排放係數管理表 (6.0.4 版本 108/6 , 環保署國家溫室氣體平台 , 更新日期為 2019 年 6 月 27 日)。
- 9、 經濟部標準檢驗局 , 電度表檢定檢查技術規範第 6 版 (2018 年 5 月 1 日實施)。
- 10、 經濟部標準檢驗局 , 膜式氣量計檢定檢查技術規範第 5 版 (2018 年 7 月 1 日實施)
- 11、 經濟部能源局 , 110 年度電力排放係數 (111 年 11 月 4 日更新)。
- 12、 溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法 (2016 年 1 月 5 日公告)。
- 13、 溫室氣體排放量盤查登錄作業指引 (2016 年 6 月公告)。
- 14、 環保署產品碳足跡資訊網：<https://cfp-calculate.tw>。

附件