



世鎧精密股份有限公司
SHEH KAI PRECISION CO.,LTD.

2024

溫室氣體盤查報告書 GHG Inventory Report

版本 / Version: 2.0

發行 / Publish: 2025.05.16.

世鎧精密股份有限公司



- ◇ 廠 別：岡山廠
- ◇ 地 址：高雄市岡山區本洲里本工一路 1,3,5 號
- ◇ 主要生產項目：
 - ◎ 複合螺絲
 - ◎ 混凝土螺紋錨栓
 - ◎ 不鏽鋼螺絲
 - ◎ 不鏽鋼尖尾/平尾螺絲
 - ◎ 不鏽鋼割尾螺絲 Type17
 - ◎ 不鏽鋼鑽尾螺絲
 - ◎ 高強度不鏽鋼螺絲
 - ◎ 特殊扣件
 - ◎ 雙頭牙螺栓/螺絲
 - ◎ 汽車扣件
 - ◎ 馬車螺栓
 - ◎ 六角木牙螺絲

廠別	主要業務	地 址
路竹廠	不鏽鋼伸線	高雄市路竹區北嶺里民有路 161 號
包裝廠	貨物包裝及出貨	高雄市岡山區本洲里本工西一路 1 號
複材廠	鑽頭生產設備開發	苗栗縣竹南鎮大厝里 23 鄰獅山 70 之 29 號
竹南廠	螺絲自動接合	苗栗縣竹南鎮大厝里 9 鄰 58 號
世鎧貿易(上海)	緊固扣件批發	上海市嘉定區金沙江西路 1555 弄 9 號 8 樓



目 錄

第一章	報告書編製說明、前言、公司簡介-----	5
第二章	組織邊界與報告邊界描述 -----	14
第三章	基準年設定與清冊變更 -----	18
第四章	各類別 溫室氣體盤查 CO ₂ e 排放量-----	19
類別 1	固定式燃燒之直接排放 (天然氣、緊急發電機)-----	19
類別 1	移動式燃燒之直接排放 (汽油、柴油)-----	21
類別 1	工業製程之直接排放 (乙炔、WD40 防鏽油) -----	22
類別 1	人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放(冷媒)-----	23
類別 1	人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放(化糞池)-----	25
類別 1	異質材金屬雷射焊接-----	26
類別 1	高壓開關氣體斷路器-----	27
類別 1	滅火器-----	28
類別 2	輸入能源(電力) -----	29
各廠	區域邊界 溫室氣體 CO ₂ e 排放量-----	30
2024 年	世鎧精密 溫室氣體排放量 統計-----	36
第五章	溫室氣體量化-----	37
5.1	量化方法 -----	37
5.2	排放係數選用 -----	40
5.3	量化計算方法變更說明 -----	42
5.4	數據不確定性管理-----	42
5.5	不確定性定性分析-----	42
5.6	盤查資料保存-----	50
第六章	報告書查證 -----	51
第七章	報告書管理 -----	52
第八章	參考文獻-----	53

第一章 2024 GHG 碳盤查報告書 編製說明與前言

公司名稱	世鎧精密股份有限公司
------	------------

依據

財團法人中華民國證券櫃檯買賣中心 111 年 3 月 9 日函轉知:金融監督管理委員會金管證發字第 1110381030 號函,「上市櫃公司永續發展路徑圖」規劃內容

(一)依時程完成溫室氣體盤查與查證之資訊揭露：

揭露內容：溫室氣體直接排放(範疇一)及能源間接排放量(範疇二)。

適用時程：

1. 實收資本額 100 億元以上、鋼鐵業及水泥業上櫃公司之個體公司（第一階段）：112 年完成盤查，113 完成查證。
2. 實收資本額 100 億元以上、鋼鐵業及水泥業上櫃公司之合併報表子公司，及實收資本額 50 億元至 100 億元上櫃公司之個體公司（第二階段）：114 年完成盤查，116 年完成查證。

前揭執行計畫項目應包含但不限於下列重點：

- 訂定設置專（兼）職單位，評估專（兼）職人員人數及其職掌範圍，以及設置內部查證單位。
- 訂定計畫項目詳細推動時程。
- 擬定人才培訓、策略目標、控管機制、內部查證及外部驗證規劃、溫室氣體盤查及報告書規劃內容等，盤查程序應涵蓋以下重點：
 1. 設定盤查邊界、鑑別排放源及辨識揭露範疇。

2. 完成排放量盤查。
3. 首次盤查報告書製作、分發與文件保存管理。
4. 進行查證程序（包含內部查證及外部查證）。
5. 內部稽核人員追蹤查核相關作業是否確實依計劃執行完成。
6. 完成相關資訊系統建置。

因應全球對氣候變遷的節能減碳淨零趨勢，我司致力於永續發展並已完成2023年溫室氣體盤查報告書與資訊揭露，2023年溫室氣體盤查報告書委請第三方法標(原 艾法諾)國際股份有限公司執行世鎧精密股份有限公司 五個廠區 碳盤查報告書的外部查證，確認相關溫室氣體盤查資料符合ISO 14064-1:2018標準規範，查證類別1與類別2 查證保證等級定為合理保證等級。

2024年溫室氣體盤查報告書乃依據ISO 14064-1:2018標準及參考環保署方案要求製作，主要在說明本公司溫室氣體盤查管理相關資訊，藉由盤查過程與結果，確實掌握本公司溫室氣體之排放狀況，更規劃未來致力於溫室氣體減量工作。

報告書之責任：

本報告書之製作係為了符合溫室氣體減量及管理法之要求

報告書之目的：

- (1) 鑑別本公司溫室氣體排放源與調查排放量，作為內部管理依據與及早因應國家及國際溫室氣體趨勢。
- (2) 清楚說明本公司溫室氣體資訊，以確實掌握溫室氣體之排放狀況，可作為研議類別 1 及類別 2 溫室氣體減量之依據，且後續作為金管會上市櫃公司永續路徑圖揭露之盤查依據。

報告書預期用途及對象：

依據金管會上市櫃公司永續路徑圖盤查類別 1 及類別 2；本年度溫室氣體報告書提供內部溫室氣體管理、本公司客戶、其它相關利害相關者（例如政府機關）及第三者查證應用

一、前言

全球氣候變遷與溫室效應的影響日益明顯災害頻傳，鑑於氣候變遷對環境、人類生存和國家安全的威脅愈來愈大，也愈來愈緊急，全球已有130多國提出「2050淨零排放」的宣示與行動，如何因應氣候變遷的衝擊，達成自然系統的穩定平衡，乃是當前必須面對且應積極解決的挑戰。

面對氣候變遷的威脅，世界各國紛紛宣示2050淨零排放，隨之而來的國際淨零貿易與國內的淨零規範，也對以出口導向的產業造成嚴峻的潛在衝擊。「歐盟碳邊境調整機制(CBAM)」於2023年10月正式實施運作「過渡期申報義務執行規章」，2023第四季出口至歐盟的產品，得在2024_1月底完成第一次2023_Q4 碳含量申報，正式期2026年起除申報含碳量外尚須購買CBAM憑證以支付排碳費用，無論是開始試行的「歐盟碳邊境調整機制(CBAM)」，英國也宣佈於2027年開始實施UK CBAM(無過渡期)，成為全球第二個實施CBAM之經濟體，而美國正在研議「美國清潔競爭法案(CCA)」草案，加拿大、澳洲也積極研議實施CBAM (碳邊境調整機制)的可行性，甚至是國際大廠的供應鏈要求，都將對未來出口至歐美甚至其他國家的產品競爭力造成重大影響。

我國自2022年3月發布了「臺灣2050淨零排放路徑」，《溫室氣體減量及管理法》修正草案亦於2023年1月10日經立法院三讀

通過，2023年2月15日公告施行，名稱修正為《氣候變遷因應法》，並納入2050年淨零排放目標、提升氣候治理層級、徵收碳費專款專用、增訂氣候變遷調適專章、納入碳足跡及產品標示管理機制，不僅對外展現我國邁向淨零排放目標之決心，對內也建構更為韌性的氣候法制基礎。

「氣候變遷因應法」除了基本碳盤查要求外，也強調了碳費、自願減量與總量管制等碳定價機制，規劃各期分階段徵收碳費，徵收對象可分為直接排放源與間接排放源。環境部根據碳費費率審議會決議之費率建議，核定碳費費率並完成相關法制作業程序後，於113年10月21日公告「碳費徵收費率」，並訂於114年1月1日生效；碳費包含一般費率為每噸碳三百元及其它二種優惠費率，排碳大戶(直接加間接溫室氣體年排放量合計達2.5萬公噸以上電力業及製造業)成為首批被課徵碳費的對象。

依據「碳費收費辦法」規定，碳費徵收對象在115年5月時，就要依114年全年度的溫室氣體排放量計算並繳交碳費。顯示排碳有價的時代已經來臨，持續推動能源效率提升外，藉由製程設備汰舊換新、新製程技術導入、低碳燃料替代等方式，引領產業低碳生產轉型升級及永續發展，為當前重要的課題，應及早展開規畫研擬解決方案。

公司簡介：

世鎧精密股份有限公司創立於民國81年，民國97年金管會核准上櫃股票公開發行，螺紋錨栓取得歐洲ETA認證及美國ICC認證，目前為台灣最大出口不鏽鋼複合鑽尾螺絲和複合錨栓的工廠；複合螺絲『異質金屬接合與局部高週波熱處理』有別於一般傳統螺絲，其技術門檻相對高，製程複雜度極高，製程所需之關鍵自動化機具設備都是公司自行設計製造，長期以來研發提升製程技術與降低成本，經過長期努力所建構的競爭優勢在於擁有穩定獨特之量產製造技術、機具設備自行開發製造、產品口碑及架構在特定高端需要認證之市場。針對客戶需求之產品公司皆能快速因應，增加更高毛利率，為公司創造最佳獲利能力。

政策聲明：

依據金融監督管理委員會「上市櫃公司永續發展路徑圖」規定辦理-溫室氣體盤查與查證之資訊揭露時程：鋼鐵業上櫃公司第一階段盤查溫室氣體直接排放(類別1)及能源間接排放量(類別2)於112年完成盤查，113年完成查證；及第二階段合併報表子公司於114年完成盤查。

世鎧精密基於善用資源及善盡企業責任，根據ISO 14064-1: 2018對溫室氣體管制發展趨勢及因應未來溫室氣體減量之要求，進行系統化的溫室氣體排放盤查與清冊建置及查證程序等推動計畫，提前2022、2023年執行碳盤查，每季會報碳排放總量，提供日後實施有效的減量改善方案作參考。並期盼能達成兼顧資源效率、能源節約、環境保護的永續能源發展，共同為產業朝向低碳型經濟社會努力。

執行政策目標：

- 2025年持續致力於工廠的溫室氣體盤查，確實掌握溫室氣體之排放狀況。
- 依據溫室氣體盤查數據提出減量可行方案並確實執行，推動節能減碳措施。
- 規劃公司設置綠能發電的可行性與區域(太陽能發電)。
- 優化生產設備，改善製程，減少產品的碳排量，提升競爭力。
- 獎勵全員遵行環保法規參與節能減碳活動。
- 訂定節能減碳的目標，透過優化製程及環境管理積極減排。
- 協助並要求協力廠商執行溫室氣體盤查，提供數據及配合其他相關規定。

溫室氣體盤查的承辦單位【研發中心】

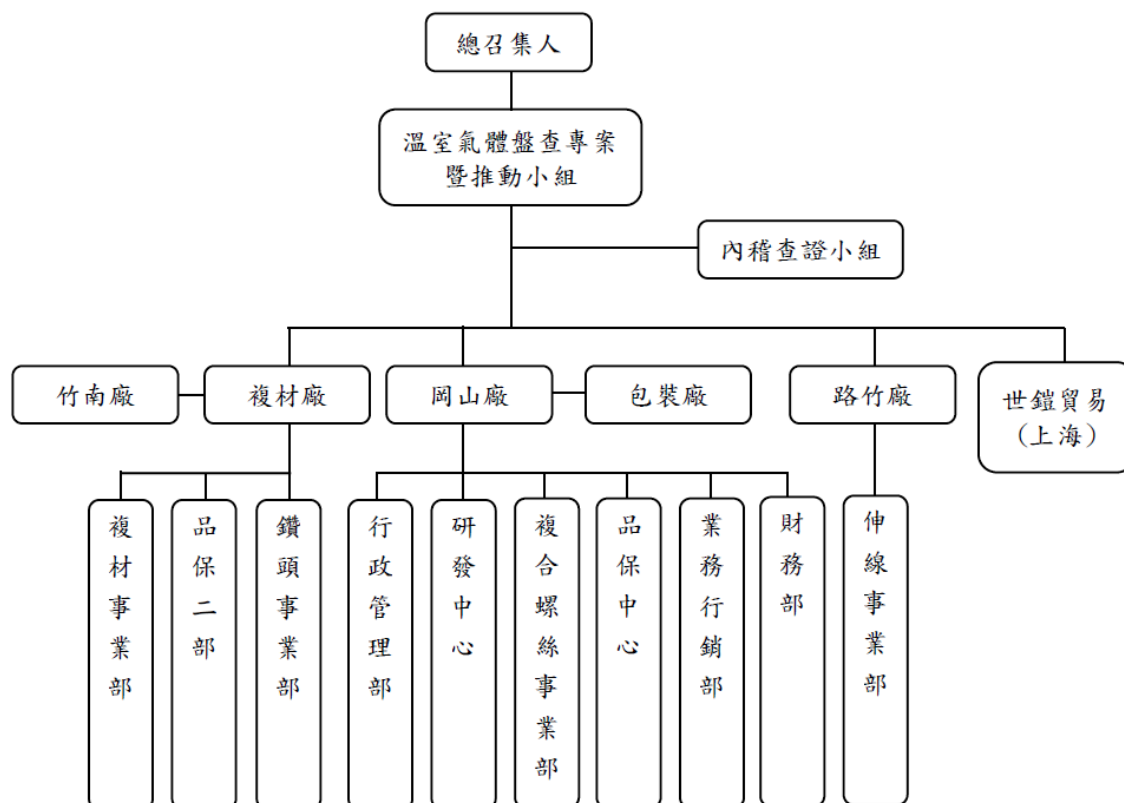
經理：



審核

資深副總：

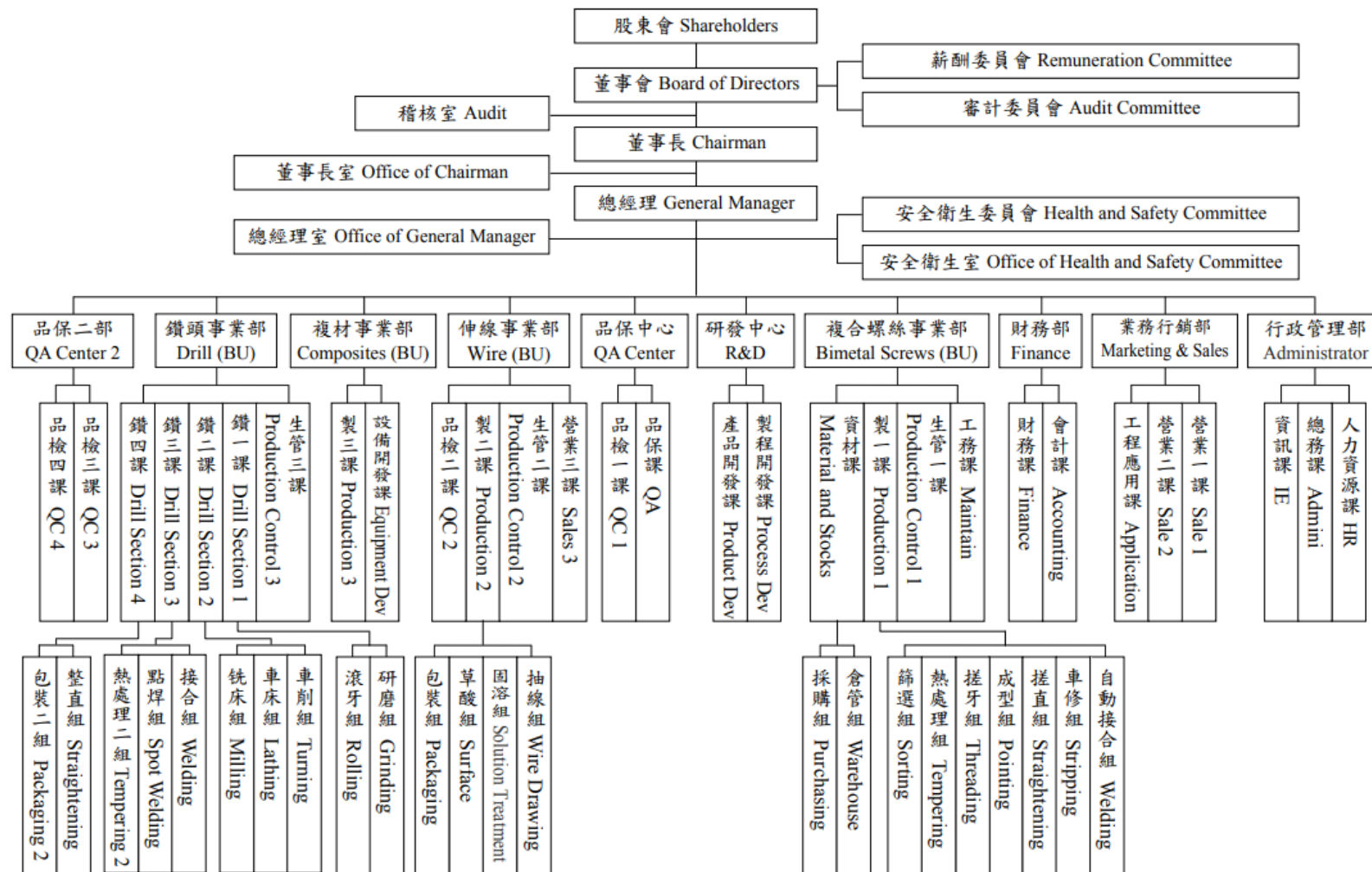




溫室氣體盤查推動組織圖 2024

溫室氣體盤查的承辦單位為【研發中心】，將依據公司的組織架構界定組織、地理、排放、營運邊界，條列報告邊界設定，制訂各式相關報表表格，由各單位主管指定溫室氣體盤查的執行窗口匯集資料(填寫表格)，由研發中心執行彙整往後每年度依循溫室氣體盤查及查證時程規劃持續改善運作。

- 彙整溫室氣體每月總排放量
- 量化數據
- 計算溫室氣體排放當量
- 按季提報董事會
- 建立年度盤查排放清冊
- 年度盤查報告書製作
- 分發與文件保存管理
- 查證程序(內部查證)、(外部查證)



世鎧精密 公司組織圖

2024 溫室氣體盤查 產品製造作業流程圖

作業流程	流程說明
盤元	製造扣件的碳鋼和不鏽鋼之金屬材料
↓	
伸線	將盤元經酸洗、伸線、熱處理(球化處理)精抽成為所需之線徑尺寸。
↓	
打頭	將線材沖擊預壓成所需頭型。
↓	
車修	複合型扣件接合處車修平整處理。
↓	
搓直	整直長尺寸扣件經加工造成之變形彎曲。
↓	
成型	螺絲尾部沖壓成型。
↓	
搓牙	扣件螺紋成型。
↓	
熱處理	扣件依需求進行加熱處理和冷卻, 達需求機械性質。
↓	
表面處理	電鍍鍍鋅處理螺絲外部防腐蝕能力與美觀。
↓	
包裝	依客戶所需定數量包裝、貼標示標籤。
↓	
出貨	出貨至客戶端。

第二章 組織與報告邊界描述

2.1 組織邊界描述

盤查年度	基本資料
	公司廠區名稱
2024 年	世鎧精密股份有限公司

廠區別	地址
世鎧精密(股) 岡山廠	高雄市岡山區本洲里本工一路 1,3,5 號
世鎧精密(股) 路竹廠	高雄市路竹區北嶺里民有路 161 號
世鎧精密(股) 包裝廠	高雄市岡山區本洲里本工西一路 1 號
世鎧精密(股) 複材廠	苗栗縣竹南鎮大厝里 23 鄰獅山 70 之 29 號
世鎧精密(股) 竹南廠	苗栗縣竹南鎮大厝里 9 鄰 58 號
世鎧貿易(上海) 子公司	上海市嘉定區金沙江西路 1555 弄 9 號 8 樓

設定方法	營運控制法
------	-------

2.2 報告邊界描述

本次盤查溫室氣體種類區分為 二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、三氟化氮 (NF₃)、六氟化硫 (SF₆) 與其他適當之溫室氣體族群，氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 等。

依據 金融監督管理委員會「上市櫃公司永續發展路徑圖」規定辦理，報告邊界包括直接溫室氣體排放(類別 1)、由輸入能源產生之間接溫室氣體排放(類別 2)。其溫室氣體排放源類別及項目如表 1 所示，排放源鑑別表如表 2 所示。

表 1 本公司 113 年溫室氣體排放源類別及項目

類別	項目	活動/設備種類	排放源	溫室氣體	排放源地點
類別 1：直接溫室氣體排放	來自固定式燃燒源之直接排放	加熱爐	天然氣	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	岡山, 路竹廠
		緊急發電機	柴油	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	岡山, 路竹, 包裝, 複材廠
	來自移動式燃燒源之直接排放	公務車	汽油	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	岡山, 路竹, 複材廠 世鎧貿易(上海)
		公務車	柴油	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	岡山, 路竹廠
		堆高機	柴油	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	岡山, 路竹, 包裝, 竹南廠
	來自於製程或設施之直接排放	電銲作業 使用之線材	焊材	CO ₂	複材廠
		乙炔	CO ₂	CO ₂	岡山, 路竹廠
		WD40 防鏽油	CO ₂	CO ₂	岡山, 路竹, 複材廠
		氮裂解爐	詳 2.2.1 註解 2		路竹廠
	由人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接逸散性排放	化糞池	CH ₄	CH ₄	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠、世鎧貿易(上海)
		空調/冰箱/冰水機 /車輛冷媒	HFCs	HFCs	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠、世鎧貿易(上海)
		氣體斷路器(GCB)	SF ₆	SF ₆	岡山廠
		二氧化碳滅火器	CO ₂	CO ₂	岡山, 複材, 竹南廠
類別 2：由輸入能源產生之間接溫室氣體排放	來自輸入電力的間接排放	電力供應	電力	CO ₂	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠、世鎧貿易(上海)

2.2.1 溫室氣體排放量盤查排除事項

1. 類別 2 外購台電電力以外不包含熱能、蒸氣等外購能源，我司未使用生質燃料，故不列入。
2. 氨裂解爐的製程為氨氣與氮氣於製程中反應，未與氧氣進行作用，故不會產生溫室氣體 N_2O 。
3. 冷媒 R-22 及 R-12，因屬於蒙特婁協定管制物質，非溫室氣體管制之物質，故不列入。
4. 冷媒 R-600a 無 GWP 值，故不列入。
5. 岡山廠尾氣燃燒因難以收集其活動數據，故予以排除不納入。
6. ABC 型滅火器，並不會直接產生溫室氣體，故不列入。
7. 上海廠汽油及電力，因非用台灣的電錶及油錶，故排除，不納入定量不確定性計算。

表 2 本公司 113 年溫室氣體排放源鑑別表

編號	據點名稱	排放源	排放源資料		可能產生溫室氣體種類						
			類別	排放型式	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC _s	PFC _s	SF ₆	NF ₃
1	岡山廠	公務車(汽油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
2	岡山廠	公務車(柴油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
3	岡山廠	堆高機(超級柴油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
4	岡山廠	化糞池逸散	類別1	逸散 (F)		v					
5	岡山廠	冷媒(R-134a)	類別1	逸散 (F)				v			
6	岡山廠	冷媒(R-410A)	類別1	逸散 (F)				v			
7	岡山廠	冷媒(R-407C)	類別1	逸散 (F)				v			
8	岡山廠	氣體斷路器GCB	類別1	逸散 (F)						v	
9	岡山廠	二氧化碳滅火器	類別1	逸散 (F)	v						
10	岡山廠	天然氣	類別1	固定 (E)	v	v	v				
11	岡山廠	緊急發電機(柴油)	類別1	固定 (E)	v	v	v				
12	岡山廠	乙炔	類別1	製程 (P)	v						
13	岡山廠	WD-40防鏽油	類別1	製程 (P)	v						
14	岡山廠	外購電力	類別2	外購電力	v						
15	路竹廠	公務車(汽油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
16	路竹廠	公務車(柴油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
17	路竹廠	堆高機(超級柴油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
18	路竹廠	化糞池逸散	類別1	逸散 (F)		v					
19	路竹廠	冷媒(R-134a)	類別1	逸散 (F)				v			
20	路竹廠	冷媒(R-410A)	類別1	逸散 (F)				v			
21	路竹廠	冷媒(R-427A)	類別1	逸散 (F)				v			
22	路竹廠	天然氣	類別1	固定 (E)	v	v	v				
23	路竹廠	緊急發電機(柴油)	類別1	固定 (E)	v	v	v				
24	路竹廠	乙炔	類別1	製程 (P)	v						
25	路竹廠	WD-40防鏽油	類別1	製程 (P)	v						
26	路竹廠	外購電力	類別2	外購電力	v						
27	包裝廠	堆高機(超級柴油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
28	包裝廠	化糞池逸散	類別1	逸散 (F)		v					
29	包裝廠	冷媒(R-134a)	類別1	逸散 (F)				v			
30	包裝廠	冷媒(R-410A)	類別1	逸散 (F)				v			
31	包裝廠	緊急發電機(柴油)	類別1	固定 (E)	v	v	v				
32	包裝廠	外購電力	類別2	外購電力	v						
33	複材廠	公務車(汽油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
34	複材廠	化糞池逸散	類別1	逸散 (F)		v					
35	複材廠	冷媒(R-134a)	類別1	逸散 (F)				v			
36	複材廠	冷媒(R-410A)	類別1	逸散 (F)				v			
37	複材廠	二氧化碳滅火器	類別1	逸散 (F)	v						
38	複材廠	緊急發電機(柴油)	類別1	固定 (E)	v	v	v				
39	複材廠	WD-40防鏽油	類別1	製程 (P)	v						
40	複材廠	電焊作業使用之線材	類別1	製程 (P)	v						
41	複材廠	外購電力	類別2	外購電力	v						
42	竹南廠	堆高機(超級柴油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
43	竹南廠	化糞池逸散	類別1	逸散 (F)		v					
44	竹南廠	冷媒(R-134a)	類別1	逸散 (F)				v			
45	竹南廠	冷媒(R-410A)	類別1	逸散 (F)				v			
46	竹南廠	冷媒(R-417A)	類別1	逸散 (F)				v			
47	竹南廠	二氧化碳滅火器	類別1	逸散 (F)	v						
48	竹南廠	外購電力	類別2	外購電力	v						
49	世鎧貿易(上海)	公務車(汽油)	類別1	移動 (T)	v	v	v				
50	世鎧貿易(上海)	化糞池逸散	類別1	逸散 (F)		v					
51	世鎧貿易(上海)	冷媒(R-134a)	類別1	逸散 (F)				v			
52	世鎧貿易(上海)	外購電力	類別2	外購電力	v						

第三章 基準年設定與清冊變更

3.1 基準年

基準年設定年份	2024 年
---------	--------

溫室氣體盤查基準年由 2023 年變更為 2024 年，變更原因說明：

本公司 2023 年執行溫室氣體盤查，建立系統化制度量化數據，並取得第三方外部查證確信；因增加子公司上海世鎧貿易股份有限公司，組織邊界及報告邊界改變，故盤查基準年由原訂定的 2023 年變更成 2024 年為碳盤查基準年

3.2 基準年變更

若有下列情況發生，則本公司建立之基準年，將依新的狀況重新進行更新與計算，並進行文件化：

1. 組織邊界或報告邊界有結構性變動(合併、併購、投資與撤資)。
2. 溫室氣體排放源或匯之所有權與控制權移入或移出組織邊界
3. 量化方法改變，導致溫室氣體排放量或移除量顯著改變；發現重大誤差，或累積誤差超過顯著性門檻 3.0%(溫室氣體盤查作業之顯著性門檻設定為 3.0%)。
4. 設施生產水準之改變，包括設施關閉或啟動，組織不應考量重新計算其基準年溫室氣體盤查清冊

第四章 各類別 溫室氣體盤查 CO₂-e 排放量

類別 1 固定式燃燒之直接排放 (天然氣)

(1) 2024 各月份天然氣使用量 (* 跨月份使用量)		
月份 \ 使用量(1000m ³)	岡山廠	路竹廠
1	0.6760*	4.2054*
2	0.5800	3.9300
3	0.8000	7.8470
4	0.8330	6.8460
5	0.8650	7.9410
6	0.6050	8.2310
7	0.2720	7.2930
8	0.6640	7.7020
9	0.4150	5.2810
10	0.6320	5.4940
11	0.4080	7.9090
12	0.1982*	9.1755*
小計(1000m ³)	6.9482	81.8549

(2) 各溫室氣體排放係數及 GWP 值			
溫室氣體	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
排放係數(ton/1000m ³)	1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494
GWP 值	1	30	265

(3) 排放當量 = 年度使用量 x [CO ₂ 排放係數 + CH ₄ 排放係數 x CH ₄ GWP + N ₂ O 排放係數 x N ₂ O GWP]		
廠區排放源_排放量	岡山廠(天然氣)	路竹廠(天然氣)
排放當量(ton_CO ₂ -e)	13.0619	153.9688
合計 (ton_CO ₂ -e)	167.0307	

備註：包裝、竹南、複材廠無使用天然氣。岡山廠天然氣用於回火爐廢氣燃燒，廢氣燃燒後不易偵測計算額外的少量碳排放量，排除不計。

2024 固定式燃燒之直接排放(天然氣)

總排放當量 167.0307 ton_CO₂-e

類別 1 固定式燃燒之發電機直接排放 (柴油)

2024 年度各廠區 緊急發電機柴油 使用量 (單位:公升)				
廠 區	KW	試車每分鐘耗油(L)	每年試車總時間(分鐘)	總耗油量(L)
岡山廠(1)	60	0.2500	30	7.5000
岡山廠(2)	114	0.4167	30	12.5010
路竹廠	30	0.1250	30	3.7500
包裝廠	60	0.2500	30	7.5000
複材廠	50	0.2083	30	6.2490
竹南廠	0	0.0000	0	0.0000
備註 1：岡山、路竹廠堆高機柴油使用量為柴油總量扣除發電機柴油使用量。				
備註 2：複材廠無堆高機，緊急發電機柴油由消防檢測公司一併供應。				
備註 3：試車每次發動五分鐘，依檢測項目多次發動，每年試車平均為半小時。				

各溫室氣體排放係數及 GWP 值			
溫室氣體	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
排放係數 (ton/公秉)	2.6811103270	0.0001085470	0.0000217094
GWP 值	1	30	265

排放當量 (ton_CO ₂ -e)			
=年度使用量 x [CO ₂ 排放係數 + (CH ₄ 排放係數 x CH ₄ GWP) + (N ₂ O 排放係數 x N ₂ O GWP)]			
廠區排放源 (年度使用量)	岡山廠		路竹廠
	緊急發電機 柴油 (0.0200 公秉)		緊急發電機柴油 (0.0038 公秉)
排放當量 ton_CO ₂ -e	0.0536		0.0102
廠區排放源 (年度使用量)	包裝廠	複材廠	竹南廠
	緊急發電機柴油 (0.0075 公秉)	緊急發電機柴油 (0.0062 公秉)	緊急發電機柴油 (0 L)
排放當量 ton_CO ₂ -e	0.0201	0.0166	0
合計 (ton_CO ₂ -e)	0.1005		

2024 固定式燃燒之直接排放

緊急發電機柴油

總排放當量 0.1005 ton_CO₂-e

類別 1 移動式燃燒之直接排放 (汽油、柴油)

2024 年度各廠區 使用量 (單位:公秉)					
岡山廠			路竹廠		
車用汽油	車用柴油	堆高機柴油	車用汽油	車用柴油	堆高機柴油
10.3267	4.5074	1.9550	0.8557	0.2038	5.9962
包裝廠		複材廠	竹南廠		世鎧貿易(上海)
堆高機柴油		車用汽油	堆高機柴油		車用汽油
3.1555		2.0817	0.0477		1.9789
備註 1: 岡山廠、路竹廠、包裝廠堆高機柴油使用量為柴油總量扣除發電機柴油使用量。					
備註 2: 汽油密度 0.73 ton/公秉，來源於《中國陸上交通運輸 企業溫室氣體排放核算方法與報告指南(試行)》，故世鎧貿易(上海)的車用汽油是用量為 1.4446 ton。					

各溫室氣體排放係數及 GWP 值				
溫室氣體		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
排放係數 (ton/公秉)	車用汽油	2.2077151312	0.0001210580	0.0001815870
	車用/堆高機柴油	2.6811103270	0.0001411111	0.0001411111
GWP 值		1	30	265

備註: 世鎧貿易(上海)的排放係數採用<中國產品生命週期溫室氣體排放係數集>中的車用汽油碳足跡係數=3.04 (ton_CO₂-e /ton)。

排放當量 = 年度使用量 x [CO ₂ 排放係數 + CH ₄ 排放係數 x CH ₄ GWP + N ₂ O 排放係數 x N ₂ O GWP] (單位: ton_CO ₂ -e)						
廠區 排放源	岡山廠			路竹廠		
	車用汽油	車用柴油	堆高機 柴油	車用汽油	車用柴油	堆高機 柴油
排放當量	23.3409	12.2618	5.3301	1.9451	0.5464	16.3125
小計	40.9328			18.8040		
廠區 排放源	包裝廠	複材廠		竹南廠	世鎧貿易(上海)	
	堆高機柴油	車用汽油		堆高機柴 油	車用汽油	
排放當量	8.5782	4.7108		0.1279	4.3916	
總計	77.5453 (ton_CO ₂ -e)					

2024 移動式燃燒之直接排放

包含車用汽油、車用柴油及堆高機柴油

總排放當量 77.5453 ton_CO₂-e

類別 1 工業製程之直接排放 (乙炔、WD40 防鏽油)

(1) 2024 年度使用量

廠區排放源	岡山廠		路竹廠		複材廠
	乙炔	WD40 防鏽油	乙炔	WD40 防鏽油	WD40 防鏽油
使用量(kg)	32.5	0.9010	2.5	0.1902	0.0100
➤ 乙炔鋼瓶規格(35L)，填裝乙炔 2.5kg，岡山廠用量 13 瓶，路竹廠用量 1 瓶。 ➤ WD40 中 CO₂ 使用量 = WD40 採購量 × 0.81(WD40 比重) × 3%(含碳量) 岡山廠採購量 37.080 L，WD40 中 CO₂ 使用量 = 37.0800 × 0.81 × 3% = 0.9010 kg 路竹廠採購量 7.828 L，WD40 中 CO₂ 使用量 = 7.8280 × 0.81 × 3% = 0.1902 kg 複材廠採購量 0.412 L，WD40 中 CO₂ 使用量 = 0.4120 × 0.81 × 3% = 0.0100 kg					

(2) 排放係數

排放源	乙炔	WD40 防鏽油
排放係數(kg/kg)	3.3846153846	1.0000000000

(3) 排放當量 = 年度使用量 × 排放係數

廠區排放源	岡山廠		路竹廠		複材廠
排放源	乙炔	WD40 防鏽油	乙炔	WD40 防鏽油	WD40 防鏽油
排放當量 (ton_CO2-e)	0.1100	0.0009	0.0085	0.0002	0.0000
小計(ton_CO2-e)	0.1109		0.0087		0.0000
合計(ton_CO2-e)	0.1196				

備註：包裝廠、複材廠、竹南廠無使用乙炔；
包裝廠、竹南廠無使用 WD40 防鏽油。

2024 工業製程之直接排放
包含乙炔、WD40 防鏽油
總排放當量 0.1196 ton_CO₂-e

溫室氣體排放碳當量盤查 類別 1-冷媒

廠區	岡山廠					世鎧貿易 (上海)
設備	電冰箱、飲水機	公務車	冷氣機	冰水主機	乾燥機	公務車
冷媒種類	R-134a/HFC-134a	R-134a	R-410a	R-410a	R-407C	R-134a
設備數量(台)	29 ^(#1)	11	7	2	3	2
總填充量(g)	2206.9589	7600	14660	36000	12500	1500
逸散率(%)	0.3	20	3	8.5	16	20
逸散量(g)	6.6209	1520	439.8	3060	2000	300
GWP	1300	1300	1924	1924	1624	1300
碳排放當量 (ton_CO ₂ -e)	1.9846		6.7336		3.2480	0.3900
小計 (ton_CO ₂ -e)	11.9662					0.3900

廠區	路竹廠				包裝廠	
設備	電冰箱 飲水機	公務車	冷氣機	乾燥機	電冰箱 飲水機	冷氣機
冷媒種類	R-134a	R-134a	R-410a	R-427a	R-134a	R-410a
設備數量(台)	5	2	13	1	4	6
總填充量(g)	512	1020	28920	550	275	7180
逸散率(%)	0.3	20	3	16	0.3	3
逸散量(g)	1.5360	204	867.6	88	0.8250	215.4
GWP	1300	1300	1924	2024	1300	1924
碳排放當量 (ton_CO ₂ -e)	0.0020	0.2652	1.6693	0.1781	0.0011	0.4144
小計 (ton_CO ₂ -e)	2.1146				0.4155	

廠區	複材廠				竹南廠		
設備	電冰箱 飲水機	公務車	冷氣機	冰水主機	電冰箱 飲水機	冷氣機	乾燥機
冷媒種類	R-134a HFC-134a	R-134a	R-410a	R-410a	R-134a HFC-134a	R-410a	R-417a
總數(台)	5	3	6	5	2	2	1
總填充量(g)	260	1230	20450	36650	330	4200	1400
逸散率(%)	0.3	20	3	8.5	0.3	3	16
逸散量(g)	0.7800	246	613.5000	3115.2500	0.99	126	224
GWP	1300	1300	1924	1924	1300	1924	2127
碳排放當量 (ton_CO ₂ -e)	0.3208		7.1741		0.0013	0.2424	0.4764
小計 (ton_CO ₂ -e)	7.4949				0.7201		

備註：

#1：岡山廠 2024 年 7 月汰換 1 台飲水機，依新舊機進廠時間計算逸散量。

#2：竹南廠 2024 年 9 月汰除 1 台冷氣機，依舊機汰除時間計算逸散量。

#3：岡山廠 2024 年 10 月新增 2 台冰水主機，依新機進廠時間計算逸散量。

廠區	岡山廠		複材廠		竹南廠		
設備	冷氣機	冰水主機	乾燥機	冰水主機	冷氣機	乾燥機	飲水機
冷媒種類	R-22		R-22		R-22		R-12
總數量(台)	8	7 ^(#3)	2	1	4 ^(#2)	2	1
總填充量(g)	59950	48000	6200	4200	20050	4900	300
逸散率(%)	5.5	8.5	5.5	8.5	5.5	5.5	0.3
逸散量(g)	3297.25	3250.0274	341	357	1102.7500	269.5000	0.9
GWP	1760	1760	1760	1760	1760	1760	10200
碳排放當量 (ton_CO ₂ -e)	11.5232		1.2285		2.4152		0.0092

備註:空調與設備使用 R22 與 R12 冷媒，因屬於蒙特婁協定管制物質,非溫室氣體管制之物質，故僅列入盤查但不列入碳排放當量統計。

溫室氣體排放碳當量盤查 類別 1-冷媒						
廠區	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易 (上海)
碳排放當量 (ton_CO ₂ -e)	11.9662	2.1146	0.4155	7.4949	0.7201	0.3900
合計	23.1013					

**2024 人為系統中溫室氣體
釋放造成之直接逸散排放 (冷媒)
總排放當量 23.1013 ton_CO₂-e**

類別 1 人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放(化糞池)

2024 年 員工, 非員工 各月份工作時數						
工時(hr) 月份	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易 (上海)
1	29039.0	8610.0	4345.0	5891.5	4039.0	783.0
2	20858.5	6297.5	3047.0	4155.5	2894.5	351.0
3	28101.0	8712.0	3344.0	5564.5	3554.0	657.0
4	26490.0	8328.0	3244.0	5557.5	3611.0	792.0
5	29279.5	8882.0	3696.0	6134.5	3822.0	756.0
6	25230.0	8172.5	3208.0	5229.0	3328.0	684.0
7	30566.5	8722.0	3576.0	6023.0	3824.0	828.0
8	29570.0	9425.5	3440.0	5555.5	3840.0	792.0
9	27164.5	8849.0	3281.0	5303.0	3308.0	756.0
10	24466.5	9546.0	3012.0	4938.5	3365.0	684.0
11	28251.5	9255.5	3470.0	5750.0	3686.0	756.0
12	27884.5	8815.5	3360.0	5511.5	3721.0	792.0
小計(hr)	326901.5	103615.5	41023.0	65614.0	42992.5	8631.0

各溫室氣體排放係數及 GWP 值(台灣)		
溫室氣體	(台灣) CH ₄	(上海) CH ₄
排放係數(ton/人時)	0.0000005625	0.0000015000
GWP 值	28.0	28.0

(1) 排放當量 = 工作時數(小計) x CH ₄ 排放係數 x CH ₄ GWP						
廠區	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易 (上海)
排放當量 (ton_CO ₂ -e)	5.1492	1.6324	0.6468	1.0332	0.6776	0.3612
合計(ton_CO ₂ -e)	9.5004					

備註：非員工包含清潔人員、守衛。

2024 人為系統中溫室氣體
釋放造成之直接逸散排放(化糞池)
總排放當量 9.5004 ton_CO₂-e

異質材金屬雷射焊接 (2024 年)

異質材金屬雷射焊接					
廠 區	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠
焊材 HS-9M 使用量 (kg)	0	0	0	1.09	0
焊材 HS-9M 中 CO ₂ 使用量 (kg)	0	0	0	0.0095	0
排放當量 (kg_CO ₂ -e)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0348	0.0000

HS-9M 金屬焊條排放當量 (kg_CO₂-e)

= 線材使用量 x 線材含碳率 x 排放係數 x CO₂ GWP

溫室氣體排放	CO ₂
含碳率	0.87% (由供應商提供的材質證明)
排放係數	CO ₂ 排放係數以質量平衡法計算， $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ，每燃燒 1 mole C (分子量 12) 產生 1 mole CO ₂ (分子量 44)，故 CO ₂ 排放係數 = $44/12 = 3.6666666667$ (kg / kg 碳)
GWP 值	1

2024 年進行研發焊接試作，HS-9M 金屬焊條使用量 1.09 kg，依含碳率 0.87% (由供應商提供的材質證明) 計算，排碳當量為 0.0348 kg_CO₂-e，以 ton_CO₂-e 計算表示碳排當量為 0.0000 ton_CO₂-e

2024 研發製程之直接排放 金屬雷射焊接

總排放當量 0.0000 ton_CO₂-e

類別 1 高壓開關氣體斷路器

高壓開關氣體斷路器(GCB) 保護氣體 SF ₆ (單位：公克)					
廠 區	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠
GCB 氣體斷路器 數量(台)	2	0	0	0	0
當年度填充量(公克)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
排放當量 (ton_CO ₂ -e)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

氣體斷路器(GCB) 保護氣體 SF ₆ 溫室氣體排放係數及 GWP 值	
溫室氣體	SF ₆ 六氟化硫
排放係數	1.0000000000
GWP 值	23500
SF ₆ 排放量=當年度填充量 x 排放係數 x GWP 值	



溫室氣體化學式	AR2 (1995)	AR3 (2001)	AR4 (2007)	AR5 (2014)	AR6 (2021)
HFC-245ca, 1,1,2,3,3-五氟丙烷, CH ₃ CF ₂ CF ₃	560	640	693	716	787
HFC-245fa, 1,1,1,3,3-五氟丙烷, CHF ₂ CH ₂ CF ₃	—	950	1,030	858	962
HFC-365mfc, 1,1,1,3,3-五氟丁烷, CF ₃ CH ₂ CF ₂ CF ₃	—	890	794	804	914
HFC-43-10mee, 1,1,1,2,2,3,3,4,5,5-十氟戊烷, CF ₃ CHFCF ₂ CF ₂ CF ₃	1,300	1,500	1,640	1,650	1,600
Chlorocarbons and Hydrochlorocarbons					
Methylchloroform, CH ₃ CCl ₃	100	140	146	160	161
Methylchloride, CH ₃ Cl	4	16	13	12	6
Methylenechloride, CH ₂ Cl ₂	9	10	8.7	9	11
Chloroform, CHCl ₃	—	30	31	16	21
Fully Fluorinated Species					
NF ₃ , 三氟化氮	—	10,800	17,200	16,100	17,400
SF ₆ , 六氟化硫	23,900	22,200	22,800	23,500	25,200
PFC-14, 四氟化碳, CF ₄	6,500	5,700	7,390	6,630	7,380
PFC-116, 六氟乙烷, C ₂ F ₆	9,200	11,900	12,200	11,100	12,400
PFC-218, C ₃ F ₈ , 全氟丙烷	7,000	8,600	8,830	8,900	9,290
PFC-318, C ₄ F ₁₀ , 全氟丁烷	8,700	10,000	10,300	9,540	—
C ₄ F ₈ , 全氟丁烯	7,000	8,600	8,860	9,200	10,000
Perfluorocyclopentene, C ₅ F ₈ , 全氟環戊烯	—	—	—	2	—
PFC-4-i-12, C ₄ F ₉ (n-C ₄ F ₉), 全氟戊烷	7,500	8,900	9,160	8,550	9,220
PFC-5-i-14, C ₄ F ₉ (n-C ₄ F ₉), 全氟己烷	7,400	9,000	9,300	7,910	8,620
混合氣體					
R-401A, HCFC-22/HFC-152a/HCFC-124(53.0/13.0/34.0)	1,126	1,127	1,182	1,130	1,263

附錄-15

SF₆排放量 = 當年度填充量 x 排放係數 x GWP

$$0 \times 1.0000000000 \times 23500 = 0 \text{ (公噸 CO}_2\text{-e)}$$

溫室氣體化學式	排放係數	GWP
SF ₆ , 六氟化硫	1.0000000000	23500

資料來源：依質量平衡法計算

2024 高壓開關氣體斷路器(GCB) 保護氣體 SF₆

總排放當量 0.0000 ton_CO₂-e

類別 1 滅火器

2024 各廠區滅火器數量 (單位:支)						
滅火器種類 \ 廠區	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易(上海)
ABC 型乾粉滅火器 (無 C 成分, 無須計算)	96	26	30	14	7	2
二氧化碳滅火器 (含 C 成分, 須計算)	14	0	0	16	6	0

註：滅火器類型 ● ABC 乾粉：無 C 成分，無須計算； ● BC 型乾粉：視成分，若為碳酸氫鈉(NaHCO_3)則應計算； ● 二氧化碳：成分為二氧化碳 CO_2 ，應計算； ● KBC 型：成分為碳酸氫鉀(KHCO_3)，應計算； ● HFC：HFC-227ea、HFC-23、HFC-236fa，應計算。



各廠區 ABC 型的乾粉滅火器 無 C 成分，無須計算；
且二氧化碳滅火器當年度均沒有進行填充

2024 滅火器

總排放當量 0.0000 $\text{ton_CO}_2\text{-e}$

類別 2 輸入能源 (2024)

2024 各廠區各月份電力使用量 (單位:千度) (* 跨月計算)						
廠區 月份	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易 (上海)
1	464.8000	237.8400	4.3751*	24.8400	14.0028*	1.6540
2	300.2000	189.4400	4.9390	18.6800	14.8800	1.2760
3	402.0000	290.6400	4.2340	26.4800	14.8800	0.5360
4	384.6000	278.5600	5.6450	30.4800	20.0400	0.4440
5	437.2000	294.8000	4.9390	33.8800	20.4000	0.6100
6	394.2000	278.0800	4.9390	29.4800	21.8400	0.9800
7	435.4000	232.1600	6.3500	31.9200	23.5200	2.2220
8	476.0000	309.1200	4.9390	34.6800	21.1200	2.6640
9	410.4000	278.5600	4.9390	30.6000	17.8800	1.2250
10	279.4000	301.4400	4.9390	22.5200	12.3600	0.3750
11	396.4000	300.8800	4.2340	27.3200	14.2800	0.4510
12	381.0000	290.5600	4.0880*	22.6400	14.6889*	1.0000
小計 (千度)	4761.6000	3282.0800	58.5601	333.5200	209.8917	13.4370

電力 排放係數	能源局公告 2024 年電力排放係數 0.4740 ton CO ₂ e/千度 大陸生態環境部公告 2023 年電力碳足跡因子 0.6205 ton CO ₂ e/千度
------------	---

排放當量 (ton_CO ₂ -e) = 電力使用量(小計) x 電力排放係數						
排放當量 (ton_CO ₂ -e)	岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易 (上海)
	2256.9984	1555.7059	27.7575	158.0885	99.4887	8.3377
合計 (ton_CO ₂ -e)	4106.3767					

2024 輸入能源(電力)

總排放當量 4106.3767 ton_CO₂-e

彙整各廠區域邊界 溫室氣體 CO₂_e 排放量

4.1 2024 年溫室氣體總排放量各類別、各溫室氣體種類及排放源如下表所示

表 4.1.1 岡山廠溫室氣體排放總表 2024

類別 1：直接溫室氣體排放和移除 (ton CO ₂ -e)					71.2746				
項目	小計	占比(%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
固定式燃燒之直接排放	13.1155	0.563	13.1095	0.0060	0.0000	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放	40.9328	1.758	40.1248	0.0660	0.7420	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除	0.1109	0.005	0.1109	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放	17.1154	0.735	0.0000	5.1492	-	11.9662	-	-	-
總計	71.2746	3.061	53.3452	5.2212	0.7420	11.9662	-	-	-
類別 2：輸入能源 間接溫室氣體排放 (ton CO ₂ -e)					2256.9984				
項目	總計	占比(%)	顯著性鑑別						
輸入電力/能源	2256.9984	96.939	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量						
【類別 1+類別 2】 岡山廠 溫室氣體排放 (ton CO ₂ -e)					2328.2730				

表 4.1.2 路竹廠溫室氣體排放總表 2024

類別 1：直接溫室氣體排放和移除 (ton CO ₂ e)					176.5387				
項目	小計	占比(%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
固定式燃燒之直接排放	153.9790	8.889	153.8185	0.0810	0.0795	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放	18.8040	1.086	18.5120	0.0270	0.2650	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除	0.0087	0.001	0.0087	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放	3.7470	0.216	-	1.6324	-	2.1146	-	-	-
總計	176.5387	10.192	172.3392	1.7404	0.3445	2.1146	-	-	-
類別 2：輸入能源 間接溫室氣體排放 (ton CO ₂ e)					1555.7059				
項目	小計	占比(%)	顯著性鑑別						
輸入電力/能源	1555.7059	89.808	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量						
【類別 1+類別 2】 路竹廠 溫室氣體排放 (ton CO ₂ e)					1732.2446				

表 4.1.3 包裝廠溫室氣體排放總表 2024

類別 1：直接溫室氣體排放和移除 (ton CO ₂ -e)					9.6606				
項目	小計	占比(%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
固定式燃燒之直接排放	0.0201	0.054	0.0201	-	-	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放	8.5782	22.925	8.4602	0.0120	0.1060	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放	1.0623	2.839	-	0.6468	-	0.4155	-	-	-
總計	9.6606	25.818	8.4803	0.6588	0.1060	0.4155	-	-	-
類別 2：輸入能源 間接溫室氣體排放 (ton CO ₂ -e)					27.7575				
項目	小計		占比(%)	顯著性鑑別					
輸入電力/能源	27.7575		74.182	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量					
【類別 1+類別 2】 包裝廠 溫室氣體排放 (ton CO ₂ -e)					37.4181				

表 4.1.4、複材廠溫室氣體排放總表 2024

類別 1：直接溫室氣體排放和移除 (ton CO ₂ .e)					13.2555				
項目	小計	占比(%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
固定式燃燒之直接排放	0.0166	0.010	0.0166	-	-	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放	4.7108	2.749	4.5958	0.0090	0.1060	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放	8.5281	4.977	-	1.0332	-	7.4949	-	-	-
總計	13.2555	7.736	4.6124	1.0422	0.1060	7.4949	-	-	-
類別 2：輸入能源 間接溫室氣體排放 (ton CO ₂ .e)					158.0885				
項目	小計	占比(%)	顯著性鑑別						
輸入電力/能源	158.0885	92.264	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量						
【類別 1+類別 2】 複材廠 溫室氣體排放 (ton CO ₂ .e)					171.3440				

表 4.1.5、竹南廠溫室氣體排放總表 2024

類別 1：直接溫室氣體排放和移除 (ton CO ₂ e)					1.5256				
項目	小計	占比(%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
固定式燃燒之直接排放	-	-	-	-	-	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放	0.1279	0.127	0.1279	-	-	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放	1.3977	1.384	-	0.6676	-	0.7201	-	-	-
總計	1.5256	1.511	0.1279	0.6676	-	0.7201	-	-	-
類別 2：輸入能源 間接溫室氣體排放 (ton CO ₂ e)					99.4887				
項目	小計	占比(%)	顯著性鑑別						
輸入電力/能源	99.4887	98.489	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量						
【類別 1+類別 2】 竹南廠 溫室氣體排放 (ton CO ₂ e)					101.0143				

表 4.1.6、世鎧貿易(上海)溫室氣體排放總表 2024

類別 1：直接溫室氣體排放和移除 (ton CO ₂ -e)					5.1428				
項目	小計	占比(%)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
固定式燃燒之直接排放	-	-	-	-	-	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放	4.3916	32.577	4.3916	-	-	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放	0.7512	5.572	-	0.3612	-	0.3900	-	-	-
總計	5.1428	38.150	4.3916	0.3612	-	0.3900	-	-	-
類別 2：輸入能源 間接溫室氣體排放 (ton CO ₂ -e)					8.3377				
項目	小計	占比(%)	顯著性鑑別						
輸入電力/能源	8.3377	61.850	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量						
【類別 1+類別 2】 世鎧貿易(上海) 溫室氣體排放 (ton CO ₂ -e)					13.4805				

2024 年世鎧精密 溫室氣體排放量 統計

類別 1~2 (ton_CO₂-e)

廠區 類別		岡山廠	路竹廠	包裝廠	複材廠	竹南廠	世鎧貿易 (上海)	盤查類別小計
1	固定燃燒直接排放(天然氣、發電機柴油)	13.1155	153.9790	0.0201	0.0166	0.0000	0.0000	167.1312
1	移動燃燒直接排放(車用汽油、柴油)	40.9328	18.8040	8.5782	4.7108	0.1279	4.3916	77.5453
1	工業製程直接排放(乙炔、防鏽油)	0.1109	0.0087	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1196
1	人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放(冷媒)	11.9662	2.1146	0.4155	7.4949	0.7201	0.3900	23.1013
1	人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放(化糞池)	5.1492	1.6324	0.6468	1.0332	0.6776	0.3612	9.5004
1	雷射金屬材料焊接	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	超高壓開關氣體斷路器(SF ₆ 氣體)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	滅火器(ABC 型、CO ₂)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	合計	71.2746	176.5387	9.6606	13.2555	1.5256	5.1428	277.3978
2	輸入電力	2,256.9984	1,555.7059	27.7575	158.0885	99.4887	8.3377	4,106.3767
類別 1+2 總計		2,328.273	1,732.245	37.418	171.344	101.014	13.481	4,383.775

2024 年 類別 1+2

總排放當量 4383.775 ton_CO₂-e

第五章 溫室氣體量化

5.1 量化方法

5.1.1 量化原則

本公司各項排放源的溫室氣體排放量計算，主要採用『排放係數法』與『質量平衡法』。

- 排放係數法：指利用原(燃)物料之使用量乘上其對應之排放係數，並依產生之各類溫室氣體排放量乘上全球暖化潛勢係數(GWP)，計算出溫室氣體排放量，其計算公式如下：

活動數據(小數點後 4 位) × 排放係數(小數點後 10 位)
= 單一排放源之排放量(四捨五入至小數點後第 4 位)

單一排放源之排放量(小數點後 4 位) × GWP
= 單一排放源之排放量當量(四捨五入至小數點後第 4 位)

總排放當量計算方式是以各單一排放源之排放當量取至小數點後 4 位進行相加，最終總排放當量將四捨五入至小數點後第 3 位。

- 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。
- (1) 各項溫室氣體之排放依來源不同，將數據單位轉為公斤、公克(重量單位)或公秉(體積單位)作紀錄。
 - (2) 各種不同的排放源係依環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數及經濟部能源統計手冊(112)內的能源產品單位熱值作計算。
 - (3) 本公司使用之「溫室氣體盤查表單」係參考據環保署事業溫室氣體排放量資訊平台所公告之「溫室氣體盤查表單 3.0.0 版(修)」進行表單調整及彙整作業。
 - (4) 選擇排放係數後，計算出之數值再依 IPCC 第五次評估報告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 CO₂e/年。本公司所引用之全球暖化潛勢彙整如下表 5.1 所示。

表 5.1 IPCC 公告物質之 GWP 值

物質名稱	IPCC 第五次評估報告 AR5 之 GWP 值
CO ₂	1
CH ₄ (非石化)	28
CH ₄ (石化)	30
N ₂ O	265
HFC-134a/R-134a	1300
R-410A	1924
R-407C	1624
R-417a	2127
R-427a	2024
R-600a	未公告 GWP 值
SF ₆	23500

5.1.2 計算方法

5.1.2.1 類別一、固定燃燒源

(1) 天然氣 CO₂e 排放量

$$= (\text{天然氣使用量} \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}) + \\ (\text{天然氣使用量} \times \text{CH}_4 \text{ 排放係數} \times \text{CH}_4 \text{ GWP}) + \\ (\text{天然氣使用量} \times \text{N}_2\text{O} \text{ 排放係數} \times \text{N}_2\text{O} \text{ GWP})$$

(2) 緊急發電機(柴油) CO₂e 排放量

$$= (\text{柴油使用量} \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}) + \\ (\text{柴油使用量} \times \text{CH}_4 \text{ 排放係數} \times \text{CH}_4 \text{ GWP}) + \\ (\text{柴油使用量} \times \text{N}_2\text{O} \text{ 排放係數} \times \text{N}_2\text{O} \text{ GWP})$$

5.1.2.2 類別一、移動燃燒源

(1) [台灣] 車用汽油 CO₂e 排放量

$$= (\text{車用汽油使用量} \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}) + \\ (\text{車用汽油使用量} \times \text{CH}_4 \text{ 排放係數} \times \text{CH}_4 \text{ GWP}) + \\ (\text{車用汽油使用量} \times \text{N}_2\text{O} \text{ 排放係數} \times \text{N}_2\text{O} \text{ GWP})$$

(2) [上海] 車用汽油 CO₂e 排放量

$$= \text{車用汽油使用量} \times \text{中國產品生命週期溫室氣體排放係數集} \\ \text{中的車用汽油的碳足跡係數}$$

(3) 柴油 CO₂e 排放量

$$\begin{aligned} &= (\text{柴油使用量} \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}) + \\ &\quad (\text{柴油使用量} \times \text{CH}_4 \text{ 排放係數} \times \text{CH}_4 \text{ GWP}) + \\ &\quad (\text{柴油使用量} \times \text{N}_2\text{O} \text{ 排放係數} \times \text{N}_2\text{O} \text{ GWP}) \end{aligned}$$

5.1.2.3 類別一、製程排放源

(1) 乙炔 CO₂e 排放量 = 乙炔使用量 × CO₂ 排放係數 × CO₂ GWP

- CO₂ 排放係數以質量平衡法計算， $\text{C}_2\text{H}_2 + 2.5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，
每燃燒 1 mole C₂H₂ (分子量 26) 產生 2 mole CO₂ (分子量 88)，故
CO₂ 排放係數 = $88/26 = 3.3846153846$ (kg / kg 乙炔)

(2) WD40 防鏽油 CO₂e 排放量

$$= \text{WD40 防鏽油採購量} \times \text{比重} \times \text{含碳率} \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}$$

- WD40 防鏽油比重 = 0.81 (引用 SDS 安全資料表)
➤ 含碳率採用 3% (引用 SDS 安全資料表)

(3) 電鍍作業使用之線材 CO₂e 排放量

$$= \text{線材使用量} \times \text{線材含碳率} \times \text{排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}$$

- 線材含碳率採用材證表中的 0.87% (由供應商提供的材質證明)
➤ CO₂ 排放係數以質量平衡法計算， $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ，
每燃燒 1 mole C (分子量 12) 產生 1 mole CO₂ (分子量 44)，故
CO₂ 排放係數 = $44/12 = 3.6666666667$ (kg / kg 碳)

5.1.2.4 類別一、人為逸散排放源

(1) 冷媒 CO₂e 排放量 = 設備規格填充量 × 冷媒逸散率 × 冷媒 GWP

- 冷媒逸散率排放因子引用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」附表三，選用如下表 5.2 所示：

表 5.2 設備冷媒逸散率

設備名稱	逸散率(%)	引用之逸散率(%)
家用冷凍、冷藏裝備	0.1-0.5	0.3%
獨立商用冷凍、冷藏裝備	1-15	8.0%
中、大型冷凍、冷藏裝備	10-35	22.5%

交通用冷凍、冷藏裝備	15-50	20.0%
工業冷凍、冷藏裝備， 包括食品加工及冷藏	7-25	16.0%
冰水主機	2-15	8.5%
住宅及商業建築冷氣機	1-10	3.0%
移動式空氣清靜機	10-20	15.0%

(2) ◆ 台灣化糞池 CO₂e 排放量 = 總工作時數 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP

➤ CH₄ 排放係數

= 甲烷修正係數 x BOD 排放因子 x 平均汙染濃度(mg/L) x 10⁻⁹ x
每人每小時廢水量(L/小時) x 化糞池處理效率(設定為 100%)

= 0.5 x 0.6(ton CH₄/ton-BOD) x 100(mg/L) x 10⁻⁹ x $\frac{150}{8}$ (L/小時)

= 0.0000005625 (ton CH₄/人小時)

◆ 上海化糞池 CO₂e 排放量 = 總工作時數 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP

CH₄ 排放係數引用 IPCC 2006 指南第 5 卷生活廢水，如下：

➤ CH₄ 排放係數 = B₀ × MCF_j × BOD ÷ 1000 × I × 工作人天

EF_j = B₀ x MCF_j，其中 B₀ = 0.6 Kg CH₄/Kg BOD；MCF_j 依表 6.3 為 0.5
BOD 為 40g/人天；I = 1

CH₄ 排放係數 = 0.000012(ton CH₄/人天) = 0.0000015(ton CH₄/人時)

(3) 氣體斷路器(GCB) CO₂e 排放量 = 填充量 x 排放係數 x SF₆ GWP

5.1.2.5 類別二、間接排放

(1) 外購電力 CO₂e 排放量 = 電力使用度數 x 電力排放係數

➤ 能源局公告 2024 年電力排放係數 = 0.4740 (ton CO₂e/千度)

➤ 大陸生態環境部公告 2023 年電力碳足跡因子 = 0.6205 (ton CO₂e/千度)

5.2 排放係數選用

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，若無適用之排放係數時則採用國際公告之適用係數。排放係數如表 5.3 所示：

表 5.3、各排放源採用排放係數表

排放源類別	排放源	溫室氣體	排放係數	單位	資料來源	排放源地點
類別 1 固定(E)	天然氣	CO ₂	1.8790358400	噸/千立方公尺	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數、經濟部能源統計手冊 (112)公告熱值	岡山, 路竹廠
		CH ₄	0.0000334944	噸/千立方公尺		
		N ₂ O	0.0000033494	噸/千立方公尺		
	(緊急發電機) 柴油	CO ₂	2.6811103270	公斤/公升	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數、經濟部能源統計手冊 (112)公告熱值	岡山, 路竹, 包裝, 複材廠
		CH ₄	0.0001085470	公斤/公升		
		N ₂ O	0.0000217094	公斤/公升		
類別 1 移動(T)	(公務車) 車用汽油	CO ₂	2.2077151312	噸/公秉	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數、經濟部能源統計手冊 (112)公告熱值	岡山, 路竹, 複材廠,
		CH ₄	0.0001210580	噸/公秉		
		N ₂ O	0.0001815870	噸/公秉		
		CO ₂	3.0400000000	噸/噸	中國產品生命週期溫室氣體排放係數集	世鎧貿易(上海)
	(公務車) 柴油	CO ₂	2.6811103270	噸/公秉	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數、經濟部能源統計手冊 (112)公告熱值	岡山, 路竹廠
		CH ₄	0.0001411111	噸/公秉		
		N ₂ O	0.0001411111	噸/公秉		
	(堆高機) 超級柴油	CO ₂	2.6811103270	噸/公秉	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數、經濟部能源統計手冊 (112)公告熱值	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠
		CH ₄	0.0001411111	噸/公秉		
		N ₂ O	0.0001411111	噸/公秉		
類別 1 製程(P)	乙炔	CO ₂	3.3846153846	公斤/公斤	質量平衡法	岡山, 路竹廠
	防銹油(WD40)	CO ₂	1.0000000000	公斤/公斤	質量平衡法	岡山, 路竹, 複材廠
	電銲作業使用之線材	CO ₂	3.6666666667	公斤/公斤	質量平衡法	複材廠
類別 1 逸散(F)	化糞池	CH ₄	0.0000005625	公噸/人小時	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數附件三	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠

排放源類別	排放源	溫室氣體	排放係數	單位	資料來源	排放源地點
	化糞池	CH ₄	0.0000015000	公噸/人小時	IPCC 2006 指南卷 5 生活廢水	世鎧貿易(上海)
	HFC-134a/ R-134a	HFCs	1.0000000000	公克/公克	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數附件三	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠、世鎧貿易(上海)
	R-407c	HFCs	1.0000000000	公克/公克	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數附件三	岡山廠
	R-410a	HFCs	1.0000000000	公克/公克	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數附件三	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠
	R-417a	HFCs	1.0000000000	公克/公克	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數附件三	竹南廠
	R-427a	HFCs	1.0000000000	公克/公克	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數附件三	路竹廠
	氣體斷路(GCB)	SF ₆	1.0000000000	公克/公克	質量平衡法	岡山廠
類別 2	外購電力	CO ₂ e	0.4740000000	噸/千度	能源局公告 113 年電力係數	岡山, 路竹, 包裝, 複材, 竹南廠
			0.6205000000	噸/千度	大陸生態環境部公告 2023 年電力碳足跡因子	世鎧貿易(上海)

5.3 量化計算方法變更說明

量化計算方法改變時，除了以新的量化計算方式計算外，亦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。目前量化計算方法係依照環保署規定辦理，並無量化方法變更之情形。

5.4 排放係數變更說明

排放量計算係數若因資料來源之係數變更時，則除重新建檔及計算外，並說明變更資料與原資料之差異處。目前排放係數選用係依照環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數。

5.5 數據品質管理

5.5.1 直接及間接溫室氣體排放源數據資料品質

- (1) 為要求數據品質準確度，各權責單位須說明數據來源，例如請購依據、流量計紀錄、計量器紀錄、領用紀錄及電腦資料庫紀錄或電腦報表等，凡能證明及佐證數據的可信度都應調查，並將資料保留在權責單位內以利在往後查核追蹤的依據。
- (2) 本公司 113 年盤查數據之品管作業係以符合 ISO 14064-1:2018 / CNS 14064-1:2021 之相關性(Relevance)、完整性(Completeness)、一致性(Consistency)、透明度(Transparency)及準確性(Accuracy)等原則為目的，作業內容說明如下：
 - A. 品質查核由內部查證人員擔任。
 - B. 實施一般性品質查核：針對數據蒐集/輸入/處理、資料建檔及排放計量過程中，易疏忽而導致誤差產生之一般性錯誤，進行嚴謹適中之品質檢核。
 - C. 進行特定性品質查核：針對盤查邊界之適當性、重新計算作業、特定排放源輸入數據之品質、及造成數據不確定性主要原因之定性說明等特定範疇，進行更嚴謹之檢核。

一般性與特定性品質查核作業之內容如表 5.4 及表 5.5 所示。

表 5.4 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	- 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。 - 檢查填寫是否漏填(完整性)。 - 確保已執行適當版本之電子檔案。
數據建檔	- 確認表格中全部一級數據(包括參考數據)之資料來源。 - 檢查引用之文獻均已建檔。 - 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、量化方法、活動數據、排放係數及其它參

	數。
計算排放與 檢查計算	• 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。 • 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。 • 檢查轉換係數。 • 檢查盤查表格中數據處理步驟。檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。 • 檢查計算的代表性樣本。 • 以簡要的算法檢查計算。 • 檢查不同排放源類別數據加總。 • 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。

表 5.5 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	• 排放係數及其他參數之引用是否適切。 • 係數或參數與活動數據之單位是否吻合。 • 單位轉換係數是否正確。
活動數據	• 數據蒐集作業是否具延續性(沒有間斷)。 • 歷年相關數據是否具一致性變化。 • 同類型設施/部門之活動數據交叉比對。 • 活動數據與產品產能是否具相關性。 • 活動數據是否因基準年重新計算而隨之變動。
排放量計算	• 排放量計算電腦內建公式是否正確。 • 歷年排放量估算是否具一致性。 • 同類型設施/部門之排放量交叉比對。 • 實測值與排放量估算值之差異。 • 排放量與產品產能是否具相關性。

5.5.2 盤查數據不確定性管理

(1) 排放源不確定性之定量分析

由於本公司 113 年度溫室氣體排放量集中在天然氣、車用汽油、柴油及外購電力等排放源，且其他排放源的活動數據的儀表準確度佐證資料取得不易，故主要以上述 4 項排放源進行不確定性量化評估，如表 5.6。

A. 活動數據之不確定性分析來源

- (A) 外購電力係以引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範（CNMV 46, 第 6 版）中 8.1.4 規範，由機械式與電子式電度表（瓦時計）外觀標示為「0.5」，其檢定公差量為檢定量之 $\pm 0.5\%$ ，依照 2 個標準差的統計觀念，其檢定公差為 1%做為本數據之不確定性。
- (B) 天然氣係以引用標準檢驗局之膜式氣量計檢定檢查技術規範(CNMV31, 第 5 版)中 4.7 規範，氣量計其檢定公差量為檢定量之 $\pm 1.5\%$ ，依照 2 個標準差的統計觀念，其檢定公差為 3%做為本數據之不確定性。
- (C) 車用汽油及柴油的油量係以引用標準檢驗局之油量計檢定檢查技術規範（CNMV 117,第 3 版）中 3.12 規範，油量計之檢定公差為檢定油量之 $\pm 0.5\%$ ，依照 2 個標準差的統計觀念，其檢定公差為 1%作為本數據之不確定性。

B. 排放係數之不確定性分析來源

- (A) 外購電力因能源局尚未對其所公告之電力排放係數進行不確定性範圍公告，故採溫室氣體排放係數管理表中 IPCC 1996 年版公佈之能源類尚未建立完善的資料統計系統來計算不確定性，其排放係數之不確定性為 $\pm 7\%$ 。
- (B) 天然氣採溫室氣體排放係數管理表中環境部建議值，其排放係數之不確定性為 $-3.2\% / +3.9\%$
- (C) 車用汽油排放係數之不確定性，參考環境部溫室氣體排放係數管理表內，汽油之 CO₂ 上限值為 $+5.3\%$ ，下限值為 -2.6% ，作為汽油之排放係數不確定性。
- (D) 公務車及堆高機柴油排放係數之不確定性，參考環境部溫室氣體排放係數管理表內，汽油之 CO₂ 上限值為 $+0.9\%$ ，下限值為 -0.2% ，作為柴油之排放係數不確定性。

表 5.6 不確定性量化評估表

排放源	活動數據之不確定性		CO ₂ 排放係數不確定性		單一排放源不確定性
	95%信賴區間之上下限	來源	95%信賴區間之上下限	來源	95%信賴區間之上下限
公務車 (車用汽油)	+1.00% 至 -1.00%	標準檢驗局之油量計 檢定檢查技術規範 (CNMV 117,第 3 版)	+5.30% ~ -2.60%	溫室氣體排放 係數管理表	+5.394% ~ -2.786%
公務車 堆高機 (柴油)	+1.00% 至 -1.00%	標準檢驗局之油量計 檢定檢查技術規範 (CNMV 117,第 3 版)	+0.90% ~ -0.20%	溫室氣體排放 係數管理表	+1.345% ~ -2.236%
天然氣	+3.00% 至 -3.00%	膜式氣量計檢定 檢查技術規範 (CNMV31, 第 5 版)	+3.90% ~ -3.20%	溫室氣體排放 係數管理表	+4.920% ~ -4.386%
外購電力	+1.00% 至 -1.00%	電度表檢定檢查技術 規範 (CNMV 46,第 6 版)	+7.00% ~ -7.00%	溫室氣體排放 係數管理表	+7.071% ~ -7.071%

表 5.7 不確定性摘要分級表

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

本公司 113 年排放數據不確定分析結果 - 4.64% / + 4.64% (如表 5.8)，數據品質之精確度等級為「高」。

表 5.8 本公司 113 年溫室氣體排放數據不確定性量化評估結果

不確定性評估之 排放量絕對值 加總(公噸)	排放總量 絕對值加總 (公噸)	不確定量化值 占整廠排放量 比例(%)	不確定性 95%信賴區間	
			下限	上限
4182.916	4383.775	95.42%	- 4.64	+ 4.64

(2) 排放源不確定性之定性分析

本公司僅針對天然氣、車用汽油、柴油及外購電力等排放源進行不確定性之定量分析；但所有排放源皆依據不確定分析之定性等級評分原則，評估其不確定性，評分原則如表 5.9 所示。針對 113 年本公司 52 類排放源之不確定分析之定性等級評分表如表 5.10 所示。

本公司 113 年排放數據不確定定性分析結果如表 5.11，數據品質之定性等級為「第一級」。

表 5.9 本公司不確定分析之定性等級評分原則

等級評分	1	2	3
活動數據 種類等級	連續量測	定期(間歇)量測	財務會計推估
活動數據 可信等級	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
排放係數 種類等級	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
最終評分 等級	單一排放源數據誤差等 級(上述三個等級相乘 後) $X < 10$ 分	單一排放源數據誤差等級 (上述三個等級相乘後) $10 \text{ 分} \leq X < 19 \text{ 分}$	單一排放源數據誤差等級 (上述三個等級相乘後) $19 \leq X \leq 27 \text{ 分}$

表 5.10 本公司不確定分析之定信等級評分表

編號	場域	類別	名稱	活動數據種類等級	活動數據可信等級	排放係數種類等級	單一排放源數據誤差等級	評分等級
1	岡山廠	1	公務車(汽油)	2	2	3	12	2
2	岡山廠	1	公務車(柴油)	2	2	3	12	2
3	岡山廠	1	堆高機(超級柴油)	2	2	3	12	2
4	岡山廠	1	化糞池逸散	3	2	3	18	2
5	岡山廠	1	冷媒(R-134a)	3	2	3	18	2
6	岡山廠	1	冷媒(R-410A)	3	2	3	18	2
7	岡山廠	1	冷媒(R-407C)	3	2	3	18	2
8	岡山廠	1	氣體斷路器 GCB	3	2	1	6	1
9	岡山廠	1	二氧化碳滅火器	3	2	1	6	1
10	岡山廠	1	天然氣	1	2	3	6	1
11	岡山廠	1	緊急發電機(柴油)	3	2	3	18	2
12	岡山廠	1	乙炔	2	2	1	4	1
13	岡山廠	1	WD-40 防鏽油	3	2	1	6	1
14	岡山廠	2	外購電力	1	2	3	6	1
15	路竹廠	1	公務車(汽油)	2	2	3	12	2
16	路竹廠	1	公務車(柴油)	2	2	3	12	2
17	路竹廠	1	堆高機(超級柴油)	2	2	3	12	2
18	路竹廠	1	化糞池逸散	3	2	3	18	2
19	路竹廠	1	冷媒(R-134a)	3	2	3	18	2
20	路竹廠	1	冷媒(R-410A)	3	2	3	18	2
21	路竹廠	1	冷媒(R-427A)	3	2	3	18	2
22	路竹廠	1	天然氣	1	2	3	6	1
23	路竹廠	1	緊急發電機(柴油)	3	2	3	18	2
24	路竹廠	1	乙炔	2	2	1	4	1
25	路竹廠	1	WD-40 防鏽油	3	2	1	6	1
26	路竹廠	2	外購電力	1	2	3	6	1
27	包裝廠	1	堆高機(超級柴油)	2	2	3	12	2
28	包裝廠	1	化糞池逸散	3	2	3	18	2
29	包裝廠	1	冷媒(R-134a)	3	2	3	18	2
30	包裝廠	1	冷媒(R-410A)	3	2	3	18	2
31	包裝廠	1	緊急發電機(柴油)	3	2	3	18	2
32	包裝廠	2	外購電力	1	2	3	6	1
33	複材廠	1	公務車(汽油)	2	2	3	12	2
34	複材廠	1	化糞池逸散	3	2	3	18	2
35	複材廠	1	冷媒(R-134a)	3	2	3	18	2
36	複材廠	1	冷媒(R-410A)	3	2	3	18	2

編號	場域	類別	名稱	活動數據種類等級	活動數據可信等級	排放係數種類等級	單一排放源數據誤差等級	評分等級
37	複材廠	1	二氧化碳滅火器	3	2	1	6	1
38	複材廠	1	緊急發電機(柴油)	3	2	3	18	2
39	複材廠	1	WD-40 防鏽油	3	2	1	6	1
40	複材廠	1	電焊作業使用之線材	2	2	1	4	1
41	複材廠	2	外購電力	1	2	3	6	1
42	竹南廠	1	堆高機(超級柴油)	2	2	3	12	2
43	竹南廠	1	化糞池逸散	3	2	3	18	2
44	竹南廠	1	冷媒(R-134a)	3	2	3	18	2
45	竹南廠	1	冷媒(R-410A)	3	2	3	18	2
46	竹南廠	1	冷媒(R-417A)	3	2	3	18	2
47	竹南廠	1	二氧化碳滅火器	3	2	1	6	1
48	竹南廠	2	外購電力	1	2	3	6	1
49	世鎧貿易(上海)	1	公務車(汽油)	2	2	3	12	2
50	世鎧貿易(上海)	1	化糞池逸散	3	2	3	18	2
51	世鎧貿易(上海)	1	冷媒(R-134a)	3	2	3	18	2
52	世鎧貿易(上海)	2	外購電力	1	2	3	6	1

表 5.11 本公司 113 年不確定性定性評估結果

本公司 113 年溫室氣體數據等級評分結果			
等級	第一級	第二級	第三級
評分範圍	$X < 10$ 分	$10 \text{ 分} \leq X < 19$ 分	$19 \leq X \leq 27$ 分
個數	18	34	0
清冊等級 總平均分數	6.16	清冊級別	第一級

備註：平均分數 $X < 10$ 者為第一級、 $10 \text{ 分} \leq X < 19$ 分者為第二級、 $19 \leq X \leq 27$ 分者為第三級

5.6 盤查資料保存

2024 年排放數據之準確性具顯著性的提升，本公司依擬訂盤查改善計畫執行，強化活動數據準確性的部分，如採購發票等相關紀錄予以存查、保存，外購電力統計記錄，作為佐證資料，以降低盤查與查證之風險。

- 本報告書、盤查清冊、數據清冊、相關佐證資料單據，保存期限最少為六年。
- 本報告書公開發行有效期限至報告書修改或廢止為止。

第六章 報告書查證

內部查證：

2025/02/17～25 於岡山廠執行 2024 年世鎧精密股份有限公司五個廠區及上海子公司碳盤查報告書之內部查證，依據報告書碳排數據逐一或抽樣核對單據及佐證資料，於 2025/02/27 完成內部查證。

外部查證：

委請第三方 法標國際認證股份有限公司 執行:2024 年世鎧精密股份有限公司五個廠區及上海子公司碳盤查報告書外部查證

外部查證 單位名稱	法標國際認證股份有限公司
現場查證日期	第一階段: 2025/05/08、2025/05/09 第二階段: 2025/05/29

經 法標國際認證股份有限公司 執行溫室氣體外部查證

確認相關溫室氣體盤查資料之符合 ISO 14064-1:2018 標準規範，岡山廠、路竹廠、包材廠、複材廠、竹南廠查證類別 1 與類別 2 為合理保證等級；而上海子公司查證類別 1 與類別 2 為有限性保證等級。

第七章 報告書管理

1. 本報告書所涵蓋期間為 2024 年 1 月 1 日～2024 年 12 月 31 日，本報告書製作頻率 1 年 1 次，本報告書主要依據 ISO 14064-1:2018 製作。
2. 發行對象與公開限制：本報告書為本公司溫室氣體盤查報告書，經內部查證及第三方合格的外部查證機構查證確信後將公開發行。
3. 本報告書公開發行有效期限至報告書修改或廢止為止，
4. 本報告書、盤查清冊、數據清冊、相關佐證資料單據，保存期限最少為六年。
5. 報告書撰寫者資訊

姓名	研發中心 劉重仁 黃詠聖
電話	07-6225669 #313 #317
電子信箱	研發中心 cj.liu@shehkai.com.tw gb79566597@shehkai.com.tw

第八章 參考文獻

本報告書係參考下列文獻製作：

- (1) WBCSD/WRI (2005)，溫室氣體盤查議定書企業會計與報告標準第二版。
- (2) ISO 14064-1:2018，Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.
- (3) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol.2(<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>)。
- (4) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 5(<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>)。
- (5) 行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(108.06)」，2019/06/27 更新。
- (6) 行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台「113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數」，2025/01/16 更新。
- (7) 中國產品生命週期溫室氣體排放系數集(2022)。
- (8) 經濟部能源署 能源統計手冊「能源產品單位熱值表」(112 年)。
- (9) 行政院環境保護署「事業溫室氣體排放量資訊平台」之「溫室氣體盤查表單 3.0.0 版(修)」。
- (10) 溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法，2024/01 公告。
- (11) 金融監督管理委員會上市櫃公司永續發展路徑圖及資訊揭露規範-2022 年。
- (12) GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty, 2004.
- (13) IPCC good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories, 2000.
- (14) WBCSD GREENHOUSE GAS PROTOCOL–Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0)。
- (15) 膜式氣量計檢定檢查技術規範 CNMV 31 第 5 版。
- (16) 電度表檢定檢查技術規範 CNMV 46 第 6 版。
- (17) 油量計檢定檢查技術規範 CNMV 117 第 3 版
- (18) 能源署公告 2024 年電力排碳係數：
https://www.moeaea.gov.tw/ecw/populace/content/ContentDesc.aspx?menu_id=26678
(1140414 更新)
- (19) 大陸生態環境部公告 2022 年上海電力排碳係數：
https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/202412/t20241226_1099413.html
- (20) 溫室氣體排放量盤查作業指引（2024/3 公告）
- (21) 電鍍作業使用之線材含碳量(0.87%)，參照供應商提供之材質證明。
- (22) 緊急發電機使用柴油，參照每年消防檢測數據。