

旭然國際股份有限公司(雲科二廠)

2022 年溫室氣體盤查簡要報告

**國立雲林科技大學產學與智財育成營運中心
雲科工淨零及智慧雙重轉型輔導計畫**

2023 年 10 月 12 日

壹、低碳轉型整合推動計畫推動說明

一、聯絡管道

團隊初期建議名單，經聯絡安排 112/05/30 入廠拜訪何政穎品質保證部副理說明(圖 1)，了解廠商需求，並於 112/07/05 入廠正式啟動輔導程序，與會人員如下：

- 1.公司與會人員：李副總經理、研發部鄭經理、品保課何副理。
- 2.輔導團隊與會人員：育成中心蔡幸真經理、雲科大環安系鄭紘凱博士、捷思環能/黃美倫業師。
- 3.服務中心與會人員：陳玉珊組員

二、重點事項及廠商需求

- 1.本團隊針對國內外淨零碳排發展趨勢、溫室氣體排碳檢視、團隊低碳計畫及年度輔導作業程序進行說明及討論。
- 2.廠商接受排碳檢視，進入排碳檢視程序，團隊針對溫室氣體排碳檢視作業流程、定性排碳檢視作業說明、定量作業說明及常見問題進行說明。
- 3.公司在雲林科技工業區中有兩個廠及 2 個貨物運輸倉庫，希望可以藉由本次輔導針對二廠及 2 個貨物運輸倉庫進行碳排碳檢視及後續低碳輔導作業。
- 4.建立雲端群組，作為收集排碳檢視資訊及討論之平台。

三、執行進度及成果說明

- 1.廠商人員參加 112/5/27 及 6/3 之人才培訓課程，如圖 2(品保課及環保課，共計 2 人)及永續淨零碳排產業論壇。
- 2.簽訂合作意向書如圖 3。
- 3.112/7/5 入場執行排碳檢視收集及釐清作業，完成溫室氣體盤查檢點表單。
- 4.於 7~9 月廠商收集排碳檢視資料，隨時透過雲端討論，經討論後於 10/3 完成補充後納入計算，由輔導團隊執檢查及碳排量計算。
- 5.於 10 月初完成該廠碳排量計算及報告撰寫，並由廠商確認後定稿。



圖1 旭然國際股份有限公司(雲科二廠)入廠說明及啟動會議

國立雲林科技大學
《碳管理及減碳技術》人才培訓課程
簽到表

時間：112年05月27日(六)09:10-16:00
地點：國立雲林科技大學工二館(電腦館)一樓 EL104 教室
主辦單位：國立雲林科技大學產學與智慧財產營運中心

單位	姓名	簽到	簽到
1 上銀科技股份有限公司	安環部 李長勤 組長	李長勤	李長勤
2 子盛企業有限公司	管理部 熊榮輝 總經理	熊榮輝	熊榮輝
3 子盛企業有限公司	管理部 謝麗珍	謝麗珍	謝麗珍
4 盛豐興農業有限公司	生產部 蘇芳恩 廠長	蘇芳恩	蘇芳恩
5 盛豐興農業有限公司	生產部 盧水成 組長	盧水成	盧水成
6 盛豐興農業有限公司	生產部 王錦強 廠務	王錦強	王錦強
7 益富安科技股份有限公司	管理部 宋淑祥 特助	宋淑祥	宋淑祥
8 益富安科技股份有限公司	管理部 李永輝 副理	李永輝	李永輝
9 貴美達精工業有限公司	研發部 吳祥順 研發助理	吳祥順	吳祥順
10 旭然國際股份有限公司	品質保證課 何政權 副理	何政權	何政權
11 旭然國際股份有限公司	環安課 張嘉瑞 工程師	張嘉瑞	張嘉瑞
12 瑞豐股份有限公司	行政部 張淑華 專員	張淑華	張淑華
13 財團法人輝誠產實綜合 研究所雲林分部	副工程師 翁明	翁明	翁明

圖2 廠商人員參加人才培訓課程

合作意向書

立書人 國立雲林科技大學 (以下簡稱甲方)
旭然國際股份有限公司 (以下簡稱乙方)

甲方依據 112 年度產業園區區域低碳轉型整合推動計畫，學校協助產業園區科技低碳專案，協助乙方進行淨零及智慧雙重轉型輔導合作，特與乙方簽署「合作意向書」(以下簡稱本書)，雙方同意建立兩造合作關係，共同推動地方產業減碳永續營運計畫。

一、合作內容

1. 協同推動企業導入淨零概念，讓企業更了解淨零轉型的關鍵技術，以提升企業競爭力。
2. 透過經濟部之既有推動節能技術調查表，建立企業淨零履歷，了解廠商目前淨零轉型的進度，進而從中展開關鍵技術輔導。
3. 藉由企業淨零履歷健診，結合雲科大 I2 位顧問團隊及資深業師專家的輔導，協助企業進行低碳減碳的技術導入，往智慧淨零雙轉型的目標前進。

二、上述合作事項，若未來因實際合作方案及各項細節、所涉及之權利義務而有任何未盡事宜，應依實際情況另訂契約規範之或取得雙方書面同意後增減之。

三、本書經雙方代表簽署並依據各自程序通過後生效。

四、本書正本壹式貳份，由甲乙雙方各執壹份為憑。

圖3 旭然國際股份有限公司(雲科二廠)合作意向書

貳、盤查期間： 2022 年 1 月 1 日~2022 年 12 月 31 日

參、公司基本資訊簡介

一、基本資料

(一)公司名稱：旭然國際股份有限公司(雲科二廠)

(二)公司地址：640 雲林縣斗六市科加六路 15 號

(三)創立時間： 1985 年

(四)董事長：何兆全

(五)資本額：41,884 萬元

(六)員工人數： 140 人

(七)主要產品:293 通用機械設備 332 醫療器材及用品(過濾設備濾殼及濾材)

(八)聯絡人員/電話：何政穎 品質保證部 副理 / 05-552-9180 分機 8102

(九)廠地面積： (平方公尺)

二、主要產品生產流程

旭然國際股份有限公司立於 985 年，從事研發合生濾心、濾袋過濾器等淨化產品，在該領域處於世界領先地位。公司產品在工業領域應用廣，包括化學處理、導行業 LCD&PDP 生產線、油類和過濾、水處包括超水處理)食品行業、飲料業、製藥業，於上述各領域皆受到客戶高度的信賴與倚重。

面對日益苛刻的過濾需求，旭然際在多年前即成立自我品牌 Filtrfi，分別在台灣斗工廠和大陸山工廠建立產品研發中心，並配備世界一流的實驗室與分析儀器,以利針對客戶特需求圓滿解決各種疑難問題。

參、溫室氣體盤查成果說明

一、盤查邊界設定

(一)組織邊界設定

組織邊界之設定，乃參考 ISO/CNS 14064-1 與環保署溫室氣體盤查指引，設定於旭然國際股份有限公司(雲科二廠)，以營運控制法，彙總公司營運範圍所產生之溫室氣體排放量，本廠登記地址為雲林縣斗六市科加六路 15 號，相關地理位置及廠區配置如圖 4。



圖4 旭然國際股份有限公司(雲科二廠)於雲科工地理位置及廠區圖

(二)報告邊界設定

- 1.溫室氣體定義：指自然與人為產生的大氣氣體成分，可吸收與釋放由地球表面、大氣及雲層所釋放的紅外線輻射光譜範圍內特定波長之輻射。
- 2.溫室氣體之種類：係指 ISO 14064 標準定義之六種溫室氣體，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、三氟化氮(NF₃)、六氟化硫(SF₆)及其它適當的溫室氣體族群(如氟氫碳化物(HFCs)、全氟碳化物

(PFCs)等)。

3.依據 ISO 14064-1 之建議，報告邊界包含直接溫室氣體排放(類別 1)、能源間接溫室氣體排放(類別 2)、運輸間接排放(類別 3)、原料/服務間接排放源(類別 4)、產品使用間接排放源(類別 5)及其他間接排放源(類別 6)等類別。

本次盤查僅主要針對直接溫室氣體排放(類別 1)及能源間接溫室氣體排放(類別 2)等溫室氣體排放源進行鑑別及量化等，各類排放源涵蓋項目如表 1。

表1 旭然國際股份有限公司雲科二廠報告邊界彙整表

類別	子類別	項目或活動設施		排放源項目 (排放源)
	1.1 固定排放	其他未分類製程/其他發電引擎	緊急發電機	柴油
	1.4 逸散排放	冷媒補充/空冷設施	冰箱	R-600A，異丁烷(CH ₃)CHCH ₃
			冰水機	HFC-134a/R-134a，1,1,1,2-四氟乙烷，C ₂ H ₂ F ₄
			冰水機	冷媒—R410a，R32/125 (50/50)
			分離式冷氣	冷媒—R410a，R32/125 (50/50)
			冷氣	二氟甲烷 HFC-32/R-32，CH ₂ F ₂
			飲水機	HFC-134a/R-134a，1,1,1,2-四氟乙烷，C ₂ H ₂ F ₄
		水肥處理程序	化糞池	CH ₄ 納入園區污水系統(屬類別 4 排放)
		消防活動/消防設施	滅火器	為 ABC 型滅火器不須列入計算
能源間接排放源(類別 2)	—	其他發電作業程序	用電	電力

二、報告溫室氣體排放量

(一)溫室氣體排放類型與排放量說明

公司排放之溫室氣體種類主要有二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)及氫氟碳化物(HFCs)四類。詳細之排放源與產生之溫室氣體種類如之排放源鑑別表 2 所示。

公司 2022 年度之各類溫室氣體排放中，CO₂ 排放量 913.9265 公噸 CO₂e；CH₄ 排放量 0.0007 公噸 CO₂e；N₂O 排放量 0.0014 公噸 CO₂e；HFCs 排放量則為 41.9328 公噸 CO₂e；PFCs 排放量則為 0.0000 公噸 CO₂e；SF₆ 排放量 0.0000 公噸 CO₂e 與 NF₃ 排放量則為 0.0000 公噸，公司 2022 年度溫室氣體總排放量為 955.861 公噸 CO₂e，整體分類如表 3。

(二)直接溫室氣體排放(類別 1 排放)

該類別定義係指針對直接來自於本公司所擁有或控制的排放源，2022 年度本公司之總直接排放量為 42.5864 公噸 CO₂e，個別直接排放量如表 3，排放佔比則如圖 5，類別 1 中為逸散排放源佔比最多，約佔整廠排放量之 4.387%，其次則以固定排放源佔 0.07%居次。

固定式排放以柴油發電機為主，發電機由外部單位協助維護，使用量利用每年啟動時間進行估算。本公司之移動源於本次估算時未能提供相關資訊，因此未納入估算，建議應建立相關資料統計資訊，以利完整呈現排放數據。

公司之生活污水納入園區污水管處理，因此歸納類別 4 排放，位納入本報告盤查範圍。

公司內使用冷媒設備主要包含冰水主機、冷氣機、冰箱及飲水機等，冷媒包含 R-410a、R-134a、R-600a、R32 等。而整廠滅火器皆為 ABC 型乾粉滅火器，年度亦未使用，故不需納入計算。

(三)能源間接溫室氣體排放(類別 2 排放)

該類別定義係指與輸入電力、熱或蒸氣產生有關的間接溫室氣體排放。2022 年度本公司之總直接排放量為 913.2750 公噸 CO₂e，個別直接排放量如表 3，排放佔比則如圖 5，為廠區用電所致排放。

表2 溫室氣體種類如之排放源鑑別表

旭然國際股份有限公司(雲科二廠) 2022 年度 溫室氣體排放源鑑別表																
日期：2023/8/7																
項次	廠區/製程別	活動/設施	排放源	可能產生溫室氣體種類						排放源類別					說明	
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs / 物種	PFCs / 物種	SF ₆	NF ₃	固定式 燃燒	移動式 燃燒	逸散	製程		
1	旭然國際股份有限	發電機	柴油	V	V	V						V				柴油
2	旭然國際股份有限	冰箱(工商業冷凍、冷	R-600a				V	R-600a						V		R-600a
3	旭然國際股份有限	冰水機(工商業冷凍、	R-134a				V	R-134a						V		R-134a
4	旭然國際股份有限	冰水機(工商業冷凍、	R-410a				V	R-410a						V		R-410a
5	旭然國際股份有限	分離式冷氣	R-410a				V	R-410a						V		R-410a
6	旭然國際股份有限	冷氣	R32				V	R32						V		R32
7	旭然國際股份有限	飲水機	R-134a				V	R-134a						V		R-134a
8	水肥處理程序	化糞池	CH4		V									V		納入園區污水管，非屬類別1，屬類別4排放。
9	電力能源程序	外購電力	電力	V												

表3 溫室氣體排放量彙

旭然國際股份有限公司(雲科二廠) 2022 年度 溫室氣體排放清冊											
範疇	排放源類別	排放源	溫室氣體排放量 (公噸CO ₂ e/年)								占總排放量比例(%)
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總合	
範疇一 直接排放	固定式 燃燒	柴油	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		汽油	0.6515	0.0007	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6536	0.068
			0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		其他固定式燃燒	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
	移動式 燃燒	車用柴油	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		車用汽油	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		其他移動式燃燒									0.000
	非標準 燃料燃燒 &逸散	溶劑、噴霧劑與冷媒	0.0000	0.0000	0.0000	41.9328	0.0000	0.0000	0.0000	41.9328	4.387
		VOCs	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		化糞池	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		其他逸散排放源		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
	製程	半導體&光電製程	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
		其他製程排放源	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
範疇二	能源間接 排放	外購電力	913.2750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	913.2750	95.545
		其他能源間接排放源	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000
總合			913.9265	0.0007	0.0014	41.9328	0.0000	0.0000	0.0000	955.861	100.00
占總排放量比例 (%)			95.61	0.00	0.00	4.39	0.00	0.00	0.00	100.00	
註：生質燃料之CO ₂ 排放於生質燃料欄位分開表列，並不列入清冊進行計算，另CH ₄ 及N ₂ O列入清冊進行計算。											
生質燃料											
範疇	排放源類別	排放源	溫室氣體排放量 (公噸CO ₂ e/年)								
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總合	
1	固定式 燃燒	生質燃料	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
各類排放源排放比例			固定式燃燒排放源		移動式燃燒排放源		逸散排放源		製程排放源		能源間接排放
溫室氣體排放量 (公噸CO ₂ e/年)			0.6536		0.0000		41.9328		0.0000		913.2750
占總排放量比例 (%)			0.07		0.00		4.387		0.000		95.54
各範疇排放比例			範疇1		範疇2						
溫室氣體排放量 (公噸CO ₂ e/年)			42.5864		913.2750						
占總排放量比例 (%)			4.46		95.54						

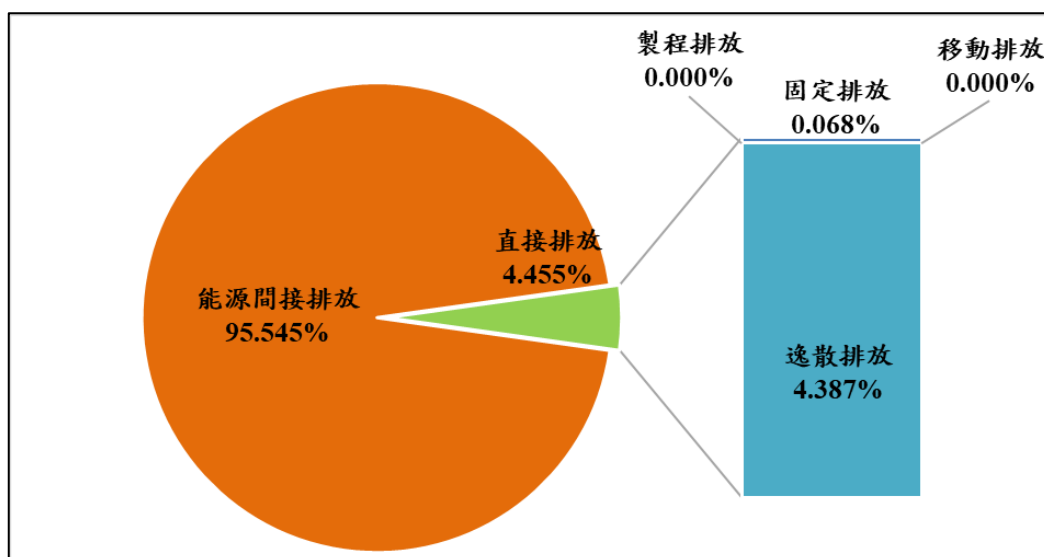


圖5 直接及能源間接溫室氣體各排放型式佔比

三、數據品質管理(量化方法)

本公司溫室氣體排放量計算，以採用「排放係數法」為主，量化公式如下，係以行政院環境保護署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版為主，另 GWP 值採 IPCC 第四次評估報告(2007)(如表 4)，各排放源之活動數據依來源不同，將單位化為公噸、公秉或千度之重量、體積或電力單位進行計算，經會議及資料收集後本公司之各項活動數據彙整如表 5，而各排放源之相關量化方法依序進行說明。

$\text{CO}_2 \text{ 當量} = \text{使用量(產生量)} \times \text{排放係數} \times \text{IPCC (2007)全球暖化潛勢}$

表4 GWP 潛勢引用依據

溫室氣體種類		全球暖化潛勢(GWP) 數值	資料來源
二氧化碳(CO ₂)		1	IPCC 第四次評估報告(2007) 環保署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
甲烷(CH ₄)		28	
氧化亞氮(N ₂ O)		265	
氫氟碳化物	(HFCs)R-134a	1,300	
	(HFCs)R-410a	1,924	
	(HFCs)R-600a	4	
	(HFCs)R32	677	
六氟化硫(SF ₆)		23,500	

資料來源：溫室氣體排放管理表(6.0.4 版本)(環保署)

表5 本公司盤查年度各項活動數據及來源資訊

排放類型 (下拉式選單)	項目	細項	活動數據	單位	數據來源	數據保存單位	備註
1.1 固定排放	1.1 瓦斯爐	0	0	m3	採購發票	財會單位	
	1.1 發電機	0	250	公升	無	資材部	柴油
	1.1 熱水器						
1.2 移動排放	1.2 公務運具(含堆高機)	0	0	公升	加油發票	行政管理單位	未能提供資訊
1.3 製程排放	1.3 其他燃料及乙炔切割器	0	0	公斤	財務(發票)	行政管理單位	
1.4 逸散排放	1.4 化糞池(自有)	0	0	總人時(人小時)	依人數、天數估算	行政管理單位	1.每日工作時數以8小時計算 2.建議用職安檢查之職災申報表
	1.4 冷媒-工商業冷凍、冷藏設備	1	0.165	公斤	設備銘牌	行政管理單位	R600a, 1台冰箱
	1.4 冷媒-冰水機	1	25.92	公斤	設備銘牌	行政管理單位	R-134a, 2台
		2	2.25	公斤	設備銘牌	行政管理單位	R-410a, 1台
	1.4 冷媒-冷氣	8	1.9896	公斤	設備銘牌	行政管理單位	有1台冷氣、5台分離式冷氣, 冷媒為R-410a
			0.12	公斤	設備銘牌	行政管理單位	有2台冷氣, 冷媒為R32
	1.4 冷媒-冷飲販賣			公斤	設備銘牌	行政管理單位	冷媒為R-22(不納入計算), 設備照片。
	1.4 冷媒-車用冷凍櫃						
	1.4 冷媒-車用空調			公斤			
	1.4 冷媒-除濕機						
	1.4 冷媒-飲水機	4	0.01314	公斤	設備銘牌	行政管理單位	有3台, 為R-134a, 缺一樓飲水機冷媒。
	1.4 滅火器		—			行政管理單位	缺滅火器照片、數據保存單位。 ABC型滅火器不須列入計算, 請提供數量及消防演練報表
	1.4 斷路器		—				

(一)類別 1

1.固定燃燒排放源(緊急發電機、天然氣)

(A)溫室氣體排放量計算公式如下：

溫室氣體排放量=活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值(GWP)

(B)活動數據：柴油用量(公秉)及天然氣用量(千立方公尺)

(C)排放係數：溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(如表 6)。

表6 固定燃燒源程序排放係數引用表

燃料	排放係數			單位	來源
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
柴油	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	公噸/公秉	IPCC(環保署)

註：資料來源為環保署溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版本)。

2.移動式燃燒排放源(堆高機、公務車、貨運車隊)

(A)溫室氣體排放量計算公式如下：

溫室氣體排放量=活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值(GWP)

(B)活動數據：柴油、汽油用量(公秉)

(C)排放係數：溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(如表 7)。

表7 移動燃燒源程序排放係數引用表

燃料	排放係數			單位	來源
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
無鉛汽油	2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563	公噸/公秉	IPCC(環保署)
柴油	2.6060317920	0.0001371596	0.0001371596	公噸/公秉	IPCC(環保署)

註：資料來源為環保署溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版本)。

3.逸散排放源(化糞池)(因納入園區污水系統，為類別 4 排放)

(A)溫室氣體排放量計算公式如下：

溫室氣體排放量=活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值(GWP)

(B)活動數據：統計全年人小時

(C)排放係數：溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(6_逸散排放源)之化糞池係數，並換算為人時 0.0000015938 公噸/人時。

4.逸散排放源(滅火器)(公司滅火器為 ABC 型年度亦未使用)

(A)溫室氣體排放量計算公式如下：

溫室氣體排放量=活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值(GWP)

(B)活動數據：CO₂ 滅火器該年度使用量(公噸)

(C)排放係數：質量平衡係數 CO₂ 為 1。

5.逸散排放源(冷媒)

(A)溫室氣體排放量計算公式如下：

a.溫室氣體排放量=溫室氣體逸散量 × 全球暖化潛勢值(GWP)

b.冷媒逸散量量化方式則為：冷媒原始填充量 × 設備逸散率(%)

(B)活動數據：冷媒原始填充量(ton)。

(C)排放係數：依 IPCC 建議值(冷媒逸散率排放因子)，並取中間值計算，如表 8 所示。

表8 IPCC建議冷媒逸散率排放因子

冷媒使用	排放係數		
設備名稱	冷媒排放係數	單位	來源
家用冷凍、冷藏裝備	0.003000	公斤/公斤	IPCC
獨立商用冷凍、冷藏裝備	0.055000	公斤/公斤	IPCC
中、大型冷凍、冷藏裝備	0.200000	公斤/公斤	IPCC
交通用冷凍、冷藏裝備	0.330000	公斤/公斤	IPCC
工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	0.160000	公斤/公斤	IPCC
冰水機	0.090000	公斤/公斤	IPCC
住宅及商業建築冷氣機	0.030000	公斤/公斤	IPCC
移動式空氣清靜機	0.200000	公斤/公斤	IPCC

(二)類別 2

本廠僅有間接排放源(外購電力)，相關量化方法如下：

(A)溫室氣體排放量計算公式如下：

溫室氣體排放量=活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值(GWP)

(B)活動數據：全年用電量(千度)

(C)排放係數：111 年度之電力排碳係數為 0.495 公斤 CO₂e/度

四、低(減)碳診斷建議

(一)該廠溫室氣體排放以能源間接(範疇二)為大宗，約佔整廠排放 95.54%，其次依序為範疇一之逸散排放約佔 4.387 %及固定式排放(約佔 0.07%)。

(二)電力使用為該廠溫室氣體主要來源，主要來自於辦公區及廠區用電，主要來源以空調設備冰水機(冷卻水塔之效能建議改善)，因此能源管理(儲冰水槽利用離峰用電來儲水)、能源使用效率提升(部分定額馬達建議改成變頻馬達)或再生能源的運用可作為未來進行溫室氣體排放管理之首要考量。

(三)另在數據保存作業上，本公司之移動源於本次估算時未能提供相關資訊，因此未納入估算，建議應建立相關資料統計資訊，以利完整呈現排放數據。