

伊瑪克國際股份有限公司

2022 年度溫室氣體盤查報告書



核准：李康宇

審核：林逸龍

制訂：蔡政霖

發行日期：2023 年 9 月 28 日 第 1 版

目錄

第一章 組織概況

- 1.1 前言
- 1.2 公司簡介
- 1.3 政策聲明

第二章 組織邊界

- 2.1 公司組織
- 2.2 公司組織邊界
- 2.3 排除門檻

第三章 報告邊界及排放量

- 3.1 邊界定義及計算原則
- 3.2 間接溫室氣體排放顯著性評估準則
- 3.3 計算原則說明
- 3.4 排放係數選用、管理與變更說明
- 3.5 直接溫室氣體排放(類別 1)
- 3.6 間接溫室氣體排放(類別 2)
- 3.7 間接溫室氣體排放(類別 3~類別 6)
- 3.8 溫室氣體總排放量
- 3.9 溫室氣體減量策略
- 3.10 特殊計算假定

第四章 數據品質管理

- 4.1 數據品質分析
- 4.2 不確定性評估

第五章 基準年

- 5.1 基準年選定
- 5.2 基準年之重新計算

第六章 查證

- 6.1 查證目的
- 6.2 內部查證
- 6.3 外部查證

第七章 報告書之責任、目的與格式

7.1 報告書之責任

7.2 報告書之目的

7.3 報告書之格式

7.4 報告書之取得與傳播方式

7.5 報告書之發行與管理

第八章 參考文獻

第一章 組織概況

1.1 前言

在過去的幾十年裡，全球各國都在努力減少溫室氣體排放。為了落實保護環境和可持續發展的使命，本項目將遵循 環保署 標準的規定和世界企業可持續發展協會的指南，建立系統化的溫室氣體檢查程序，以及相關文件管理系統和溫室氣體檢查管理程序，並根據檢查結果制定減排計劃，希望透過 PDCA 的精神，能有效控制溫室氣體排放。

1.2 公司簡介

伊瑪克國際股份有限公司創立於民國 82 年，生產據點於花壇廠。本公司秉承永續發展理念，致力於保護我們的環境。誠懇遵守各項環保法規，並努力符合客戶的環保標準。不斷進行生產減廢，以達成防止污染的承諾。專注於綠色產品設計，以減少對環境的衝擊。並持續接受環保教育訓練，使我們的環保意識能夠實際落實在工作中。我們相信，透過這些努力，能夠更好地保護我們的環境，並成為一家真正的永續發展企業。

1.3 溫室氣體減量目標

本公司深切了解地球氣候與環境正在遭受溫室氣體的影響，逐漸惡化。作為地球公民的一份子，本公司對環境責任感到重大，因此積極進行溫室氣體盤查工作，旨在全面了解本公司的溫室氣體排放情況。這項盤查的結果將成為未來本公司溫室氣體自願減量計畫的重要參考依據，並且本公司以花壇廠區(製造現場與辦公區域)的用電節能 15%，同時更新設備、製程改善、減少廠內廢棄物以及改善動線作為 2023 年努力的目標，以積極推動持續有效的溫室氣體管控措施。

我們深信透過這些努力，能夠在本公司全體員工的共同參與下，建立起更為環保的環境。這項重要的任務需要大家共同關注並付諸實際行動。因此，本公司積極尋求導入新的綠色能源，並推動更具環保效益的設施與科技；此外，本公司也將鼓勵所有成員節能減碳，選擇環保交通方式，減少不必要的能源消耗，以降低溫室氣體的排放，積極參與推廣綠色環保活動。

1.4 溫室氣體減量措施與策略

自 2023 年起，本公司成立了跨部門的低碳工作圈，致力於推動多項節能減碳措施。透過這些具體措施，我們深信能夠成為環境永續發展的典範，為社會與未來世代貢獻一份綠色璀璨的未來。攜手合作，共同創造一個更美好的地球家園是我們的使命。相關措施具體說明如下：

1. 花壇廠區(製造現場與辦公區域)的用電節能15%，預估減少41,696度用電(31.8噸碳排)。2024年用電節能10%、2025年用電節能5%。
2. 設備更新及製程改善
 - (1)導入車銑複合機，淘汰老舊車床、銑床，(預估工時縮短5秒鐘，節電7000度(3.6噸碳排))。
 - (2)提高組裝線作業效率(工時減少20%)，預估節電3000度(1.5噸碳排)。
3. 廠內廢棄物、垃圾減量2%，預估減少1.72噸廢棄物、垃圾(0.6噸碳排)。
4. 動線改善，預估減少貨車運送負荷20-30%達成節能省碳，預估降低5噸碳排。

1.5 低碳工作圈組織架構

為使溫室氣體盤查作業能有效運作，本公司設立低碳工作圈，將透過該工作圈組織架構分配相關權責，組織架構圖如圖 2.1-1 所示。

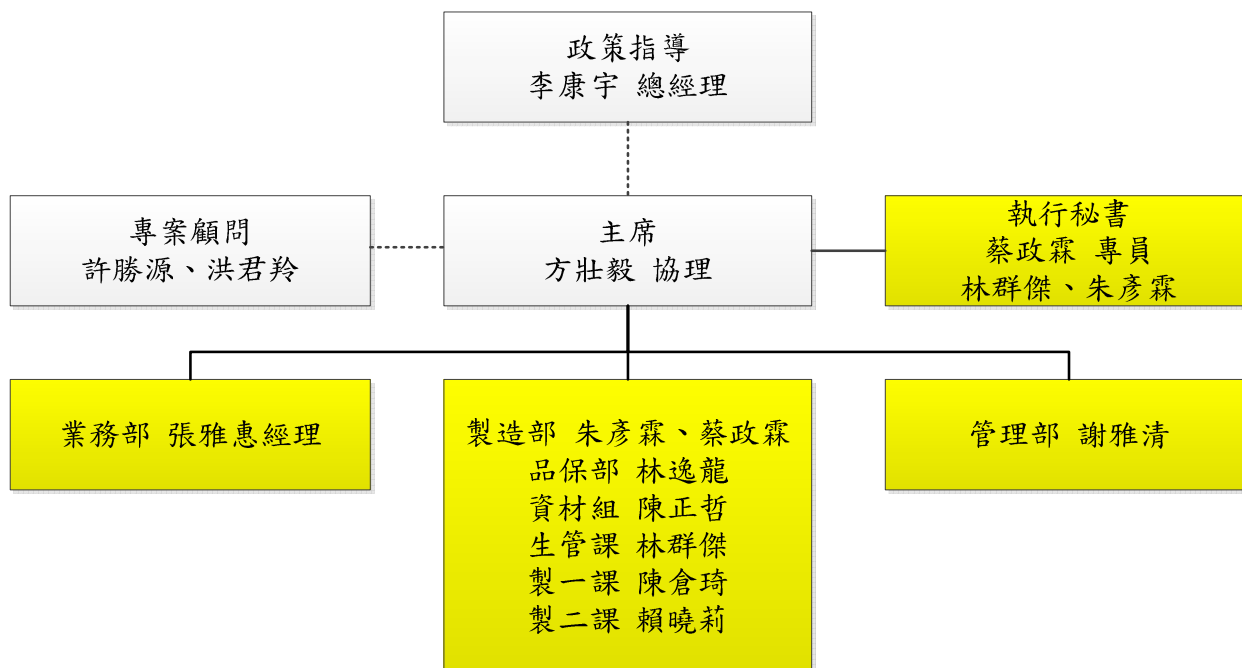
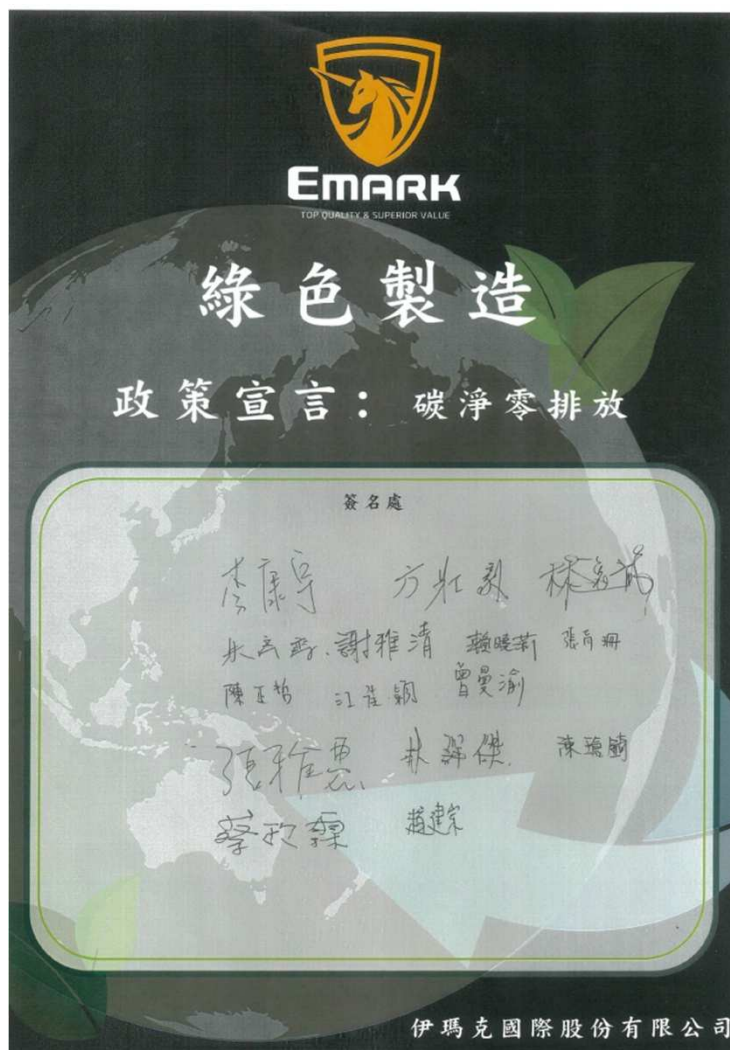


圖 2.1-1 低碳工作圈組織架構

1.6 政策聲明

地球的氣候和環境正受到溫室效應的影響，隨著溫室氣體排放量的增加，環境將持續惡化。為善盡地球公民之責任，本公司有責任盡力達成營運與環境之間的平衡，自此將戮力於校園溫室氣體盤查工作，確實掌控溫室氣體排放情形，並依據盤查結果，進一步推動溫室氣體自願減量工作計畫。



伊瑪克國際股份有限公司

負責人：蘇君如

總經理：李康宇

第二章 組織邊界

2.1 組織邊界

本報告書的組織邊界設定參考了 ISO 14064-1：2018 以及環保署溫室氣體排放量盤查作業指引的要求建議，採用營運控制權法，對於本公司所管理或營運控制下的所有設施所造成的溫室氣體排放量，100%予以認列。

本次盤查的範圍為伊瑪克國際股份有限公司，位於 503 彰化縣花壇鄉學前路 338 巷 20 號，以作為本年度盤查的組織邊界，並以圖 2-1 來呈現這個地理邊界。



圖 2.1-1 地理位置圖

2.2 報告邊界

本公司完成溫室氣體盤查組織邊界設定後，進一步鑑別與盤查地理邊界範圍內的所有排放源，並區分為直接和間接排放源，以利清楚界定本公司的報告邊界，並管理從溫室氣體衍生的風險與機會；本公司依據 ISO14064-1，設定報告邊界包括直接溫室氣體排放源(範疇 1)、能源間接溫室氣體排放源(範疇 2)以及其他間接溫室氣體排放源(範疇 3)；而溫室氣體種類包括二氧化碳(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)共七種溫室氣體。



圖 2.2-1 溫室氣體排放範疇與類別對照

本報告書盤查期間為 2022 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止，報告邊界範圍內產生之所有溫室氣體，本公司若需排除邊界內的部分排放源，將於後續的報告書中提出合理證據與說明，以下說明本公司所鑑別的直接與間接溫室氣體排放。未來若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。圖 2.2-2 說明本公司所鑑別的直接與間接溫室氣體排放，分別說明如下：

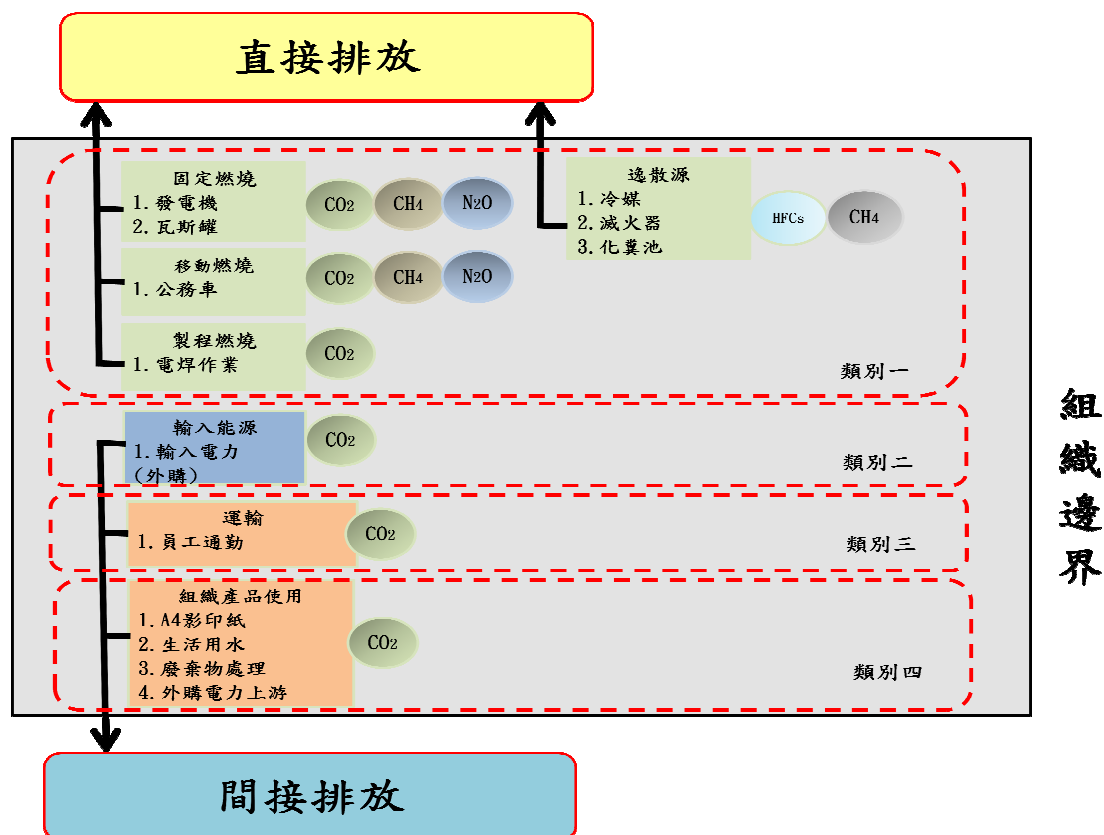


圖 2.2-2 本公司溫室氣體排放範疇

1. 直接溫室氣體排放(範疇一)

來自組織邊界的各據點內所擁有或控制的排放源，其中固定燃燒排放源包含發電機、噴燈瓦斯；移動燃燒排放源包含公務車、堆高機；工業製造包含焊條瓦斯；逸散源包含滅火器、化糞池、空調設備、冰箱、車輛冷氣以及飲水機等。

2. 能源間接溫室氣體排放(範疇二)

指來自於使用電力所產生之間接排放。

3. 其他間接溫室氣體排放(範疇三)

指來自本公司營運與活動產生的溫室氣體排放，惟該排放係來自非組織所擁有或控制的溫室氣體排放源，如：組織使用產品等活動之其他間接排放。本公司依 ISO14064-1：2018 標準先設定預期使用目的，若為客戶或法規要求，則為必須揭露項目；若無要求，則以其他間接排放顯著性評估準則進行鑑別評分，由於本公司無任何預期使用者要求，故進行其他間接溫室氣體排放顯著性評估準則。

2.3 其他間接溫室氣體排放顯著性評估準則

其他間接溫室氣體排放(範疇三)乃來自本公司營運活動所產生的溫室氣體，但該排放源並非由本公司所擁有或控制者。本公司依 ISO14064-1：2018 標準，設定間接溫室氣體排放顯著性評估準則如表 2.3-1 所示，各項重大鑑別因子經鑑別評分後，加總分數大於等於 13.0 分即列為本公司的顯著性間接排放源，鑑別結果如表 2.3-2 所示，奉核後優先執行盤查及計算其排放量。

表 2.3-1 顯著性評估準則表

項目	專案說明	分數	等級說明
量化方法	活動數據 可取得度	5	依據指引選擇最高準確性的量化方式/直接 量測數據/官方數據
		3	依據指引選擇較低準確性的量化方式
		1	無法依據指引選擇的推估數據
係數取得	排放係數可 取得程度	5	可取得供應商或廠內經協力認證之係數
		3	依據指引選擇較低準確性的量化方式
		1	無法依據指引選擇的推估數據
減碳機會	組織有能力 監測/減少排 放/移除的程 度	5	可直接要求配合執行
		3	需透過溝通方能配合執行
		1	執行不易/配合單位意願低

表 2.3-2 顯著性評估表

類別	排放類型	對應活動	量化方法	係數取得	減碳機會	總分	結果
3. 運輸產生	3.1 上游原物料運輸及配送		3	3	3	9	
	3.2 下游運輸和配送		5	1	1	7	
	3.3 員工通勤		5	3	5	13	重大
	3.4 客戶與訪客運輸		5	3	3	11	
	3.5 商務旅行		3	5	3	11	
4. 組織使用的產品	4.1 購買商品或服務	主要原物料	1	3	5	9	
		輔助材料	1	3	5	9	
		飲用水	3	5	5	13	重大
		辦公室用紙	5	5	5	15	重大
	4.2 上游購買的資本財		3	3	3	9	
	4.3 與燃料和能源相關活動 (未含在範疇一或二)	外購電力上游排放	5	5	5	15	重大
	4.4 營運產生廢棄物	廢棄物處置(焚化)	5	3	5	13	重大
		廢棄物運輸	5	3	5	13	重大
	4.5 上游租賃資產		3	3	1	7	
5. 使用組織產品	5.1 售出產品的加工產生的排放		3	3	3	9	
	5.2 使用售出產品產生的排放		5	3	1	9	
	5.3 售出的產品最終廢棄的處理		3	3	1	7	
	5.4 下游租賃資產產生的排放		1	3	1	5	
	5.5 連鎖/特許經營		1	3	1	5	
	5.6 投資		1	1	3	5	
6. 其它			1	1	1	3	

2.4 排除門檻

排放源量化過程中，如直接或間接溫室氣體之單一排放設施或作業活動排放量與移除量之貢獻低於 0.5%，得以直接引用該排放源首年或最近一年的排放量，但應確保其所有排除量加總低於實質性門檻(總排放量之 5%)。

本公司就部分不需列入計算的溫室氣體排放資訊進行說明。

乾粉滅火器：本公司部分區域滅火器使用 ABC 乾粉滅火器，主要藥劑成分為磷酸二氫銨 ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)，並不會直接產生溫室氣體，因此不需列入。

第三章 溫室氣體排放量化

3.1 直接溫室氣體排放(類別 1)

本節針對直接來自於本公司所擁有或控制的排放源進行排放計算，排放源如表 3.1-1 所示，產生的溫室氣體種類有二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亞氮 (N₂O)、氫氟碳化物 (HFCs) 等共四類。

表 3.1-1 溫室氣體排放源(類別 1)

類別		對應活動/設備種類	排放源	產生溫室氣體種類
類別1 直接 溫室 氣體 排放	固定式燃燒	緊急發電機	柴油	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
		噴燈瓦斯加熱	瓦斯	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	移動式燃燒	公務車、堆高機	汽、柴油	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	工業製程排放	焊條燃燒	CO ₂	CO ₂
	逸散性排放	住宅及商業建築冷氣機	冷媒	HFCs
		家用冷凍、冷藏裝備	冷媒	HFCs
		冰水機	冷媒	HFCs
		移動式空氣清淨機	冷媒	HFCs
		化糞池	甲烷	CH ₄
		海龍滅火器(1211)	溴氯二氟甲烷	HFCs

依據 2022 年度本公司直接排放量(類別 1)之盤查清冊結果，直接排放量為 30.9755 公噸 CO₂e，占總排放量 10.45%，本公司未包含生質排放源，故生質排放量為 0 公噸 CO₂e；類別 1 主要排放源為移動燃燒排放，所產生的溫室氣體以 CO₂ 排放最多，其次為 CH₄，各類溫室氣體之排放量如表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 各類溫室氣體排放量(類別 1)

種類	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	合計
排放當量 公噸CO ₂ e/年	20.5975	6.1350	0.4172	3.8258	-	-	-	30.9755
占比 (%)	66.50%	19.81%	1.35%	12.35%	-	-	-	100.00%

3.2 間接溫室氣體排放(類別 2~6)

本公司以間接溫室氣體排放顯著性評估對本公司有重大影響之排放源項目，優先進行盤查，評估準則包括有活動數據與排放係數的可取得程度、減碳機會等，顯著性評估結果如表 2.3-2，本節分別針對類別 2 與類別 3~6 所產生之間接溫室氣體排放量進行計算，分述如下：

3.2.1 能源間接溫室氣體排放(類別 2)

類別 2 計算的是外購電力、熱或蒸氣產生的間接溫室氣體排放。本公司外購電力來源均為台灣電力公司購電所得，排放源如表 3.2-1 所示，產生所產生之間接溫室氣體種類為 CO₂。

表 3.2-1 溫室氣體排放源(類別 2)

類別	排放形式	排放源	排放氣體種類
類別2輸入能源	外購電力	電力(111年)	CO ₂

依據 2022 年度本公司之間接排放量(類別 2)之盤查清冊結果，排放量為 204.4385 公噸 CO₂e，佔總排放量 68.94%。其中各類溫室氣體之排放量如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 各類溫室氣體排放量(類別 2)

種類	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	合計
排放當量 公噸CO ₂ e/年	204.4385	-	-	-	-	-	-	204.4385

3.2.2 其它間接溫室氣體排放(類別 3~6)

類別 3~6 屬委外活動所產生的其他間接排放，排放源是由其他公司所擁有或控制為主，本公司 2022 年度經間接溫室氣體排放顯著性評估後，類別 5 與類別 6 各細項皆為非重大之排放源，故未納入本次盤查，因此其它間接溫室氣體排放源如表 3.2-3 所示，可能產生之間接溫室氣體種類包括 CO₂、CH₄、N₂O 等，惟在計算間接溫室氣體排放量時，皆以為二氧化碳當量(CO₂e)為單位。

表 3.2-3 其它間接溫室氣體排放源(類別 3-6)

類別	重大排放源	對應活動	可能產生溫室氣體
類別3運輸產生	員工通勤	汽車、機車通勤	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
類別4組織使用的產品	購買商品或服務產生的排放	飲用水	CO ₂
		辦公室用紙	CO ₂
	外購電力上游排放		CO ₂
	公司營運所產生廢棄物處置	廢棄物處置(運輸)	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
廢棄物處置(焚化)		CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	
類別5使用組織產品	-	-	-
類別6其它	-	-	-

依據 2022 年度本公司之間接排放量(類別 3~6)之盤查清冊結果，排放量為 61.1341 公噸 CO₂e，佔總排放量佔 20.62%，其中各類別溫室氣體之排放量如表 3.2-4 所示。

類別	類別 3	類別 4	類別 5	類別 6	合計
排放當量 公噸CO ₂ e/年	19.7697	41.3644	-	-	61.1341

表 3.2-4 類別 3 至類別 6 溫室氣體排放量

3.3 溫室氣體總排放量

本公司 2022 年溫室氣體盤查清冊如表 3.3-1 所示，溫室氣體排放量總計為 296.5481 公噸 CO₂e，其中類別 1 之溫室氣體排放量為 30.9755 公噸 CO₂e，佔總量比例 10.44%，其主要為堆高機、公務車、化糞池、冷媒逸散等；類別 2 之溫室氣體排放量為 204.4385 公噸 CO₂e，佔總量比例 68.94%，主要為外購電力部份；類別 3 之溫室氣體排放量為 19.7697 公噸 CO₂e，佔總量比例 6.67%；類別 4 之溫室氣體排放量為 41.3644 公噸 CO₂e，佔總量比例 13.95%，主要為外購電力上游排放；其他類別細項經本次盤查之顯著性評估方法學鑑別為非重大之排放源，故未納入本次盤查。

表 3.3-1 溫室氣體盤查清冊

類別	說明	排放量 (公噸CO ₂ e)	占比%
類別 1：直接溫室氣體排放與移除		30.9755	10.44%
1.1 固定式燃燒		0.3110	0.10%
1.2 移動式燃燒		20.7687	7.00%
1.3 製程排放	NO	-	-
1.4 逸散性排放		9.8958	3.34%
1.5 土地使用變更之直接排放與移除	NO	-	-
類別 2：輸入能源產生之間接溫室氣體排放		204.4385	68.94%
2.1 外購電力	S	204.4385	68.94%
2.2 外購能源	NO	-	-
類別 3：運輸產生之間接溫室氣體排放		19.7697	6.67%
3.1 上游運輸	NS	-	-
3.2 下游運輸	NS	-	-
3.3 員工通勤		19.7697	6.67%
3.4 客戶和訪客運輸	NS	-	-
3.5 商務旅行	NS	-	-
類別 4：組織使用產品產生之間接溫室氣體排放		41.3644	13.95%
4.1 購買或服務	S	0.7336	0.25%
4.2 資本財	NS	-	-
4.3 與燃料和能源相關活動	S	39.2357	13.23%
4.4 營運廢棄物處置	NS	1.3951	0.47%
4.5 上游租賃資產	NS	-	-
類別 5：與組織的產品使用相關之間接溫室氣體排放		-	-
5.1 下游加工產品	NS	-	-
5.2 產品使用與廢氣	NS	-	-
5.3 下游租賃資產	NO	-	-
5.4 加盟	NO	-	-
5.5 投資運作	NO	-	-
類別 6：其它來源產生之間接溫室氣體排放		-	-
6.1 其它	NO	-	-
總計：		296.5481	100.000%

S：內含本公司重大間接溫室氣體排放。

NS：內含本公司非重大間接溫室氣體排放。

NO：本公司無該項溫室氣體排放。

NE 或灰底：本公司未估計之項目。

3.4 排放量化方法與變更說明

3.4.1 量化公式與步驟

本公司溫室氣體排放量計算，主要採用「排放係數法」，計算式為活動數據×排放係數×全球暖化潛勢（以下簡稱 GWP），將所有計算結果轉換為 CO₂e（二氧化碳當量），單位為公噸/年。其中：

1. 各排放源活動數據依來源不同，將單位轉為公噸、公秉或度之重量、體積或電力單位。
2. 排放係數係採用行政院環保署最新公告之「溫室氣體排放係數管理表」（6.0.4 版本）。如無，則引用 IPCC 2006 年版，燃料熱值則採用經濟部能源局2015年公告為主；生命週期排放係數則引用資料庫(如環保署碳足跡資料庫)提供之相關資料。電力係數引用經濟部能源局公告盤查當年度電力排放係數。
3. 全球暖化潛勢（GWP）預設採用 IPCC AR4(2007)評估報告之各種溫室氣體GWP。

3.4.2 溫室氣體排放量化方法

1. 固定與移動式燃燒排放源：

指固定式設備之燃料燃燒，彙整結果有緊急發電機、噴燈瓦斯。移動式設備燃燒之排放源為公務車、堆高機等，計算方法分別說明如下，排放係數與 GWP 如下表所示：

表 3.4-1 固定與移動式排放源之排放係數與 GWP 表

排放源	物料	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
		排放係數	GWP	排放係數	GWP	排放係數	GWP
固定	柴油	2.6060317920	1	0.0001055073	25	0.0000211015	298
固定	液化石油氣	1.7528812758	1	0.0000277794	25	0.0000027779	298
移動	汽油	2.2631328720	1	0.0008164260	25	0.00026125630	298
移動	柴油	2.6060317920	1	0.0001371596	25	0.00013715960	298

(1) 柴油CO₂當量

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

(2) 汽油CO₂當量

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

(3) 液化石油氣CO₂當量

$$= (\text{液化石油氣使用量} \times \text{液化石油氣 CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}) + (\text{液化石油氣使用量} \times \text{液化石油氣 CH}_4 \text{ 排放係數} \times \text{CH}_4 \text{ GWP}) + (\text{液化石油氣使用量} \times \text{液化石油氣 N}_2\text{O} \text{ 排放係數} \times \text{N}_2\text{O GWP})$$

2. 製程排放源：焊條

$$\text{焊條 CO}_2 \text{ 當量} = \text{焊條重量} \times \text{含碳量}(\%) \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數} \times \text{CO}_2 \text{ GWP}$$

3. 逸散性排放源

本公司彙整相關冷媒設備，包括：分離式冷氣（R-410a）、冰箱（HFC-134a）、窗型冷氣（R22）、中央空調水冷式冰水機（R22）、車輛冷氣（HFC-134a）、冷熱飲水機（（HFC-134a）、空壓機冷凝器（R22）、化糞池（CH₄）、滅火器等逸散，說明計算方法如下：

(1) 冷媒採逸散率計算：

$$\text{冷媒 CO}_2\text{e} = \text{設備原始填充量} \times \text{設備排放因子} \times \text{冷媒 GWP}$$

設備排放因子引用行政院環境保護署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版本(8.設備之冷媒逸散率排放因子)之中間值，如表3-4.2。

表3.4-2設備冷媒逸散率排放因子

設備名稱	常用設備	逸散率
家用冷凍、冷藏設備	家用冰箱	0.3
獨立商用冷凍、冷藏設備	商用冰箱	8
中、大型冷凍、冷藏設備	大型冷凍、冷藏	22.5
交通用冷凍、冷藏設備	低溫宅配	32.5
工業冷凍、冷藏設備，包括食品加工及冷藏	工業用低溫設備	16
冰水機	冰水機	8.5
住宅及商業建築冷氣機	冷氣	5.5
移動式空氣清淨機	車用冷氣	15

(2) 化糞池CO₂e計算：

排放係數引用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 版本) (6.逸散源排放) 八、化糞池

A. 平均污水濃度200mg/L

B. 每人每小時污水量為15.625L/Hr

C. 化糞池處理效率=85%。

D. 廢水厭氧反應之排放係數 0.6公噸CH₄/公噸BOD。

E. 化糞池排放係數=B0 × MCF

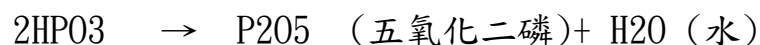
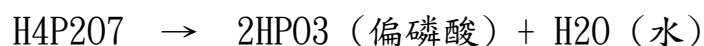
$$=200\text{mg/L} \times 15.625\text{L/Hr} \times 0.85 \times 10^{-9} \times 0.6\text{公噸CH}_4/\text{公噸BOD}$$

$$= 0.00000159 \text{ 公噸/人時}$$

F. 化糞池 CO₂ 當量= 年度工作人時× 化糞池排放係數 ×CH₄GWP ; GWP (CH₄)=25

(3) 乾粉滅火器CO₂e計算：

A. ABC乾粉滅火器以磷酸二氫銨 (NH₄H₂PO₄) 為主要藥劑，採質量平衡(化學平衡)計算燃燒反應：



此款滅水器化學反應無關碳排，故不納入盤查。

B. 海龍 1211 乾粉滅火器以溴氯二氟甲烷 CBrClF₂ (簡稱BCF)為主要藥劑

4. 外購電力CO₂e=(電力使用量×電力排放係數)

能源局公告 2023 年 6 月 21 日公告 111 年電力排放係數=0.495 公噸 CO₂e/度。

5. 運輸產生的間接溫室氣體排放-員工通勤(類別 3)

依本公司員工資料調查員工通勤交通設備，統計員工通勤交通往返距離，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。

自用小客車(汽油)：0.115 kgCO₂e/延噸公里

機器腳踏車(汽油)：0.0951 kgCO₂e/延噸公里

6. 由組織使用的產品所產生的間接溫室氣體排放-外購電力上游排放(類別4)

依計算外購電力溫室氣體排放時，所統計的外購電力使用量，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。電力碳足跡(2020)為 0.590kgCO₂e/度，扣除上述 4 電力排放係數=0.495kgCO₂e/度，故本年度採用上游電力排放係數：0.095 kgCO₂e/度。

7. 由組織使用的產品所產生的間接溫室氣體排放-生活用水(類別4)

以採購單統計本公司用水量，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。

飲用水(韓國，2002)：0.000332 kgCO₂e/公斤

8. 由組織使用的產品所產生的間接溫室氣體排放-辦公室用紙(類別4)

以採購數量統計本公司辦公室用紙量，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。

原生木漿影印紙：3.60 kgCO₂e/包。

9. 由組織使用的產品所產生的間接溫室氣體排放--廢棄物處置(焚化)(類別4)

統計本公司委外焚化的廢棄物重量，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算，本公司廢棄物運送至仁武焚化廠，排放係數取地理位置相近之排放係數。

廢棄物焚化處理服務(崗山垃圾焚化廠): 360 kgCO₂e/公噸

10. 由組織使用的產品所產生的間接溫室氣體排放--廢棄物運輸(類別4)

統計本公司委外焚化的廢棄物重量，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。

營業大貨車(柴油): 0.131 kgCO₂e/延噸公里。

第四章 數據品質管理

4.1 活動數據蒐集與管理

本公司溫室氣體排放量計算之活動數據蒐集說明如下：

1. 發電機(柴油)、公務車(柴油、95無鉛汽油)、堆高機(柴油)、瓦斯噴槍(液化石油氣)認列說明：採會計課提供2022/01/01~12/31用油採購紀錄，統計使用量。
2. 冷媒使用各機台設備銘牌上之冷媒型式及原始填充量做為活動數據；車輛冷媒以車輛廠牌、款式、排氣量查詢冷媒種類及原始填充量作為活動數據。
3. 化糞池人數出勤計算原則：以上下班電腦打卡紀錄，統計年工作人時。
4. 電焊(使用焊條)以採購紀錄作為活動數據統計。
5. 乾粉滅火器計算原則：乾粉滅火器依該年度填充量或使用量。
6. 用電數量：依台電用電資訊(電費單)計算2022/01/01~12/31使用度數。
7. 員工通勤(類別3)：依員工居住地，自Google地圖取得往返里程數進行計算。
8. 用水數量(類別4)：依採購單計算2022/01/01~12/31使用量。
9. 辦公室用紙(類別4)：以採購數量統計本公司辦公室影印用紙使用量。
10. 廢棄物運輸(類別 4)：
依本公司向環保署「事業廢棄物申報及管理資訊系統」申報資料，統計由本公司委外焚化、再利用與回收的廢棄物重量、趟數，並自Google地圖取得單趟里程數進行計算。

4.2 排放係數選用、管理與變更說明

4.2.1 排放係數選用原則

本公司排放係數選用原則依序為：

1. 自行研發係數，如使用量測或質量平衡計算所得係數
2. 來自廠商提供
3. 設備背景相似廠商提供
4. 政府單位公告係數
5. 國內相關研究發展係數
6. 國際相關研究發展係數

4.2.2 排放係數管理

本公司引用排放係數除國家公告排放係數計算外，其餘均未有量測及無國家排放係數，故多採用 IPCC 公告之適用係數×我國熱值換算而得，詳細計算方法分別採用：

1. 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 版本 108/6）。
2. 能源局 2023/06/21 公告之 2022 年電力排放係數。
3. 生命週期排放係數則引用環保署碳足跡資料庫。

4.2.3 排放係數變更說明

排放量計算係數若因資料來源之係數如 IPCC 公告排放係數、原能會公告熱值或 IPCC 全球暖化潛勢等數值變更符合實際排放狀況時，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。

4.3 盤查數據不確定性量化

4.3.1 不確定性量化評估方法與精確度

本公司不確定性量化評估主要評估重要排放源之活動數據與排放係數的不確定性，以排放量加權比例來進行計算。

1. 單一排放源量化不確定性計算公式

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

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 ：溫室氣體排量的不確定性

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

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

2. 累積相加之不確定性之計算公式

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：

$$\text{累積相加之不確定性} = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^n (D_i \times d_i)^2}}{\sum_{i=0}^n D_i}$$

本式符號定義同於單一排放源量化不確定性計算公式。

4.3.2 不確定性來源

2022 年本公司溫室氣體排放量不確定性量化評估工作以類別 1 及類別 2 為不確定性量化範圍。

電力活動數據引用標準檢驗局「電度表檢定檢查技術規範 (CNMV 46, 第 6 版)」中 8.1.1 規範，由電表 (瓦時計) 外觀判定其準確度等級為「0.5 級」，且功率因數為 1.0，其檢定公差為 0.5%，乘上擴充係數 2 後，取±1%做為本數據的不確定性。

瓦斯活動數據引用標準檢驗局「膜式氣量計檢定檢查技術規範 (CNMV31, 第 5 版)」中 4.7 規範，其檢定公差為±3%，乘上擴充係數 2 後，取±6%做為本數據的不確定性。

油量活動數據引用標準檢驗局「油量計檢定檢查技術規範 (CNMV 117, 第 3 版)」中 3.12 規範，其檢定公差為 0.5%，乘上擴充係數 2 後，取±1%做為本數據的不確定性。

化糞池、冷媒活動數據引用 IPCC 2006 公佈之活動數據不確定性因子建議值，如表 4.3-1。

表 4.3-1 IPCC 2006 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

排放係數參考表 4.3-2 Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reporting Instructions 建議，取製造業、能源產業之±7%進行排放係數不確定性評估。

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%
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%

表 4.3-2 IPCC1996 公佈之活動強度與排放係數不確定性因子

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

4.3.3 溫室氣體排放數據不確定分析結果

一般常用不確定性評估結果之精確度等級如表 4.3-3 所示，而本公司類別 1 及類別 2 不確定性量化評估分析詳細資料如表 4.3-4 所示，依據不確定性單一排放源及清冊量化結果，2022 年本公司溫室氣體排放量不確定性評估結果，不確定性為±5.89%；分析結果顯示本公司排放清冊數據品質準確度等級為「好」，接近於「高」，應具有相當可信度。

表 4.3-3 不確定性評估結果之精確度等級

數據精確程度	抽樣平均值的不確定性(信賴區間為 %)
高	±5%
好	±15%
普	±30%
差	超過±30%

表 4.3-4 類別1與類別2不確定性評估分析

排放源	排放量 (公噸 CO ₂ e)	佔比 (%)	不確定性分析				
			活動數據		排放係數		整合 不確定性
			不確定性	來源	不確定性	來源	
固定燃燒 液化石油 氣(LPG)	0.0651	0.03%	±6.00%	引用標準檢驗局 「膜式氣量計檢查 技術規範 (CNMV 31, 第 5 版)」 第 10740000820 號 107 年 7 月 1 日	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±9.22%
固定燃燒 柴油	0.2469	0.10%	±1.00%	引用標準檢驗局 「油量計檢定檢查 技術規範 (CNMV117, 第 3 版)」 第 09840006380 號 99 年 01 月 01 日	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±7.07%
移動燃燒 柴油	15.5152	6.30%	±1.00%	引用標準檢驗局 「油量計檢定檢查 技術規範 (CNMV117, 第 3 版)」 第 09840006380 號 99 年 01 月 01 日	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±7.07%
移動燃燒 汽油	5.2490	2.13%	±1.00%	引用標準檢驗局 「油量計檢定檢查 技術規範 (CNMV117, 第 3 版)」 第 09840006380 號 99 年 01 月 01 日	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±7.07%
化糞池	12.4216	5.05%	±60.00%	引用 2006 公佈之 活動數據不確定性 因子建議值(生質 燃料尚未建立完善 統計系 統推斷:60%)	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±60.41%
冷媒	8.1617	3.32%	±15.00%	引用 2006 公佈之 活動數據不確定性 因子建議值(其他 工業尚未建立完善 統計系 統推斷:15%)	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±16.55%
能源間接 排放 台電電力	204.4385	83.07%	±1.00%	引用標準檢驗局 「電度表檢定檢查 技術規範 (CNMV46, 第六 版)」 第 10740001540 號 107 年 05 月 01 日	±7%	引用 IPCC 1999 公佈之 排放係數不 確定性因子	±7.07%
小計	246.0980	100%	清冊總不確定性			±5.89%	

4.4 數據品質管理

4.4.1 各排放源數據資料品質

1. 在整個盤查過程中為求數據品質準確度，各權責單位提供的資料必須明確說明數據來源，例如相關請購單據、流量計（器）紀錄、領用紀錄及電腦資料庫（報表）紀錄等，凡能證明及佐證數據可信度的資料都應調查，並將資料保留於權責單位，以利後續查核及追蹤確認。
2. 各權責單位提供的資料，依表4.4-1進行數據誤差等級評分，各排放源數據誤差等級評分彙整如表4.4-2。

表 4.4-1數據誤差等級評分表

等級評分 數據項目	1 分	2 分	3 分
活動數據 種類等級(A1)	連續監測	定期/間歇量測	自行/財務推估
活動數據 可信等級(A2)	有外部校正或多組 數據佐證者 (每年外校 1 次以上 的儀器量測而得)	有內部校正或經過 會計簽證等證明者 (每年外校不到 1 次 的儀器量測而得)	未進行儀器校正或 未進行紀錄彙整者 (非量測所得之估計 數據)
排放係數 種類等級(A3)	自廠發展係數/質 量平衡所得係數或 同製程/設備經驗 係數	製造商提供係數或 區域排放係數	國家排放係數或 國際排放係數

排放源數據誤差等級計算 = A1×A2×A3

表 4.4-2 數據誤差等級評分表

編號	設備	原燃物料或產品	數據誤差等級				排放總量 占比%	數據 誤差 等級	加權 平均
			A1	A2	A3	A1×A2×A3			
1	發電機	柴油	2	3	3	18	0.083%	2	0.01
2	噴燈瓦斯	瓦斯	3	2	3	18	0.022%	2	--
3	公務貨車	92無鉛汽油	2	1	3	6	1.772%	1	0.11
4	公務貨車、堆高機	柴油	3	1	3	9	5.232%	1	0.47
5	製程	焊條 (含碳率0.07%)	3	1	1	3	--	--	--
6	分離式冷氣、冰水機	R-410A	3	3	3	27	0.352%	3	0.10
7	冰箱、冷熱飲水機、車用冷氣、空壓乾燥機	HFC-134a	3	3	3	27	0.145%	3	0.04
8	窗型冷氣、中央空調	R22	3	1	3	9	0.794%	1	0.07
9	噴燈瓦斯加熱	液化石油氣	3	2	3	18	0.022%	2	--
10	滅火器	CBrClF2	2	2	3	12	--	--	--
11	化糞池	--	3	2	3	18	2.047%	2	0.37
12	外購電力	電力	1	1	3	3	68.939%	1	2.07
13	員工通勤	機器腳踏車 (汽油)	2	3	2	12	3.927%	2	0.47
14	員工通勤	自用小客車 (汽油)	2	3	2	12	2.74%	2	0.33
15	辦公室用紙	原生木漿影印紙	2	2	2	8	0.115%	1	0.01
16	外購電力上游排放	電力	2	1	3	6	13.231%	1	0.8
17	生活用水	飲用水	3	3	2	18	--	--	--
18	生活用水	營業大貨車 (柴油)	2	3	2	12	0.129%	2	0.02
19	廢棄物的排放	廢棄物焚化	3	1	2	6	0.442%	1	0.03
20	廢棄物運輸	營業大貨車 (柴油)	2	3	2	12	0.029%	2	--

註：經計算的占比與加權平均若其數據整數與小數點後二位皆為0者，則忽略為0(--)

3. 溫室氣體數據等級評分結果如表4.4-3。清冊等級總平均分數為4.90，依表4.4-4清冊等級表所示，本公司2022年度清冊級別為第一級。

表 4.4-3 溫室氣體數據等級評分結果表

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	7	8	2
清冊等級總平均分	4.90	清冊級別	第一級

表 4.4-4 清冊等級表

清冊分數	1~9	10~18	19~27
清冊級別	第一級	第二級	第三級

4. 本公司 2022 年盤查作業係以符合「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）及準確度（Accuracy）等原則為目的。
5. 對於數據處理、文件化與排放計算（包括確保使用正確的單位換算）等主要項目進行品質檢核。相關作法如下：
 - (1) 實施一般性品質檢核：

針對數據蒐集、輸入和處理作業、數據建檔及排放計量過程中，易疏忽而導致誤差產生一般性錯誤，進行嚴謹適中之品質檢核。
 - (2) 進行特定性品質檢核：

針對盤查邊界適當性、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的定性說明…等特定範疇，進行更嚴謹之檢核。一般性與特定性品質查檢內容如表 4.4-5 及表 4.4-6 所示。

表 4.4-5 一般性品質查檢表數據收集、輸入和處理作業

盤查作業階段	工作內容
數據收集、輸入及處理作業	• 檢查輸入數據樣本的抄寫是否錯誤
	• 檢查填寫完整性或是否漏填
	• 確保已執行適當版本的電子檔案控制作業
	• 其他
數據建檔	• 確認表格中全部的一級數據包含了參考數據的資料來源
	• 檢查引用的文獻均已建檔
	• 檢查應用於下列項目之選定的假設與準則均已建檔
	• 檢查數據或方法的改變已建檔
	• 其他
計算排放與檢查計算	• 檢查排放單位、參數與轉換係數(ConversionFactor)是否已
	• 檢查從頭到尾的計算過程中，單位是否適度標示及正確使用
	• 檢查轉換係數是正確的
	• 檢查表格中數據處理的步驟
	• 檢查表格中的輸入數據與演算得的數據，是否有明顯區分
	• 用手算或電子計算機，檢查計算的代表性樣本
	• 以簡要的算法來檢查一些計算
	• 檢查不同排放源類別和不同事業單位等數據加總
	• 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性
	• 其他

表4.4-6特定性品質查檢表

盤查類型	工作內容
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一致。
	• 單位轉換因子是否正確。
活動數據	• 數據蒐集作業是否具延續性。
	• 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。

第五章 基準年

5.1 基準年選定

本公司盤查基準年為 2022 年，為本公司首次依環保署標準進行類別 1 ~ 6 盤查之年度。

5.2 基準年之重新計算

未來年度盤查在發生下列基準年清冊變更條件下，必須重新設定基準年並計算其基準年溫室氣體盤查清冊：

1. 報告邊界或組織邊界之改變，導致溫室氣體排放量變動超過顯著性門檻 3%時。
2. 當排放源的所有權或控制權發生轉移時，基準年的排放量變動超過顯著性門檻 3%時。
3. 溫室氣體量化方法改變、單一或累積誤差，導致溫室氣體排放量變動超過顯著性門檻 3%時。

未來基準年若有變更將依本公司規定進行修改。

第六章 查證

6.1 查證目的

為提升盤查結果之可信度，確保本公司所計算之溫室氣體排放量乃可靠、確實與公平，本公司將藉由內部查證及第三方查證方式，強化本次盤查作業之完整性及準確性，希冀增加預期使用者對溫室氣體盤查結果之信心程度。

6.2 內部查證

為提升本公司溫室氣體盤查報告品質，本公司已於 2023/08/22 辦理內部查證作業。

內部查證作業確認項目如下：

- 作業原則：環保署。
- 查證範圍：本公司組織邊界範圍內所有排放源。

第七章 報告書之責任、目的與格式

7.1 報告書之責任

本報告書之製作出於自願性，非為符合或達到特定法律責任所製作。

7.2 報告書之目的

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。
2. 清楚說明本公司溫室氣體資訊，提高本公司社會形象。
3. 提供特定利害關係人本公司溫室氣體排放量(如：政府機關)。

7.3 報告書之格式

本報告書格式係依據環保署之規範進行製作。

7.4 報告書之取得與傳播方式

若需本報告書或想進一步瞭解報告書內容者，請向下列單位洽詢。

洽詢單位：伊瑪克國際股份有限公司

洽詢人員：謝雅清

電話：04-7874565

地址：503 彰化縣花壇鄉學前路 338 巷 20 號

7.5 報告書之發行與管理

- 本報告書發行與管理依伊瑪克國際股份有限公司相關程序辦理，溫室氣體盤查報告書於每年完成盤查作業後發行，並於查證後視需求改版發行。
- 報告書發行後生效，其有效期限至報告書修改或廢止為止。

第八章 參考文獻

- ISO 14064-3:2018 組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告指引規範。
- ISO 14064-3:2019 溫室氣體主張之確認與查證附指引之規範。
- 聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC)評估報告。
- 行政院環境保護署之溫室氣體排放量盤查登錄作業指引。