

圓方圓興業股份有限公司

2022 年度溫室氣體盤查報告書



第 1 版

發行日期：2023 年 11 月 29 日

目錄

第一章 公司概況	3
第二章 組織邊界	5
2.1 公司組織	5
2.2 公司組織邊界	5
2.3 排除門檻	6
3.1 邊界定義及計算原則	7
3.2 間接溫室氣體排放顯著性評估準則	7
3.3 計算原則說明	9
3.4 排放係數選用、管理與變更說明	10
3.5 直接溫室氣體排放(類別 1)	12
3.6 間接溫室氣體排放(類別 2)	13
3.7 間接溫室氣體排放(類別 3~類別 6)	13
3.8 溫室氣體總排放量	14
3.9 溫室氣體減量策略	16
3.10 特殊計算假定	16
第四章 數據品質管理	17
4.1 數據品質分析	17
4.1.2 排放來源數據品質計算結果	18
4.2 不確定性評估	19
第五章 溫室氣體量化	23
5.1 量化方法	23
5.2 排放係數選用	25
5.3 量化計算方法變更說明	26
5.4 排放係數變更說明	26
5.5 數據品質管理	26
第六章 基準年	28
6.1 基準年選定	28
6.2 基準年之重新計算	28
第七章 查證	28
7.1 查證目的	28
7.2 內部查證	29
第八章 報告書之責任、目的與格式	30
8.1 報告書之責任	30
8.2 報告書之目的	30
8.3 報告書之格式	30
8.4 報告書之取得與傳播方式	30
第九章 報告之發行與管理	31
第十章 參考文獻	32

第一章 公司概況

1.1 前言

全球氣候變遷現象加劇，為減緩溫室氣體過量排放所可能導致的全球氣候變遷，聯合國於 1992，通過「聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)」，對「人為溫室氣體」(Anthropogenic Greenhouse Gas)排放做出全球性管制的宣示。為落實溫室氣體排放管制工作，於 1997 年於日本京都簽定議訂書後，更明確指出溫室氣體過量排放所可能引發的氣候變遷及衝擊，目前已是全球所共同面臨的重要環境議題與共識。

圓方圓興業股份有限公司深切體會瞭解溫室氣體排放將造成全球氣候變遷，進而影響環境及衝擊生態。故圓方圓興業股份有限公司秉持著身為地球村成員，應善盡企業社會責任與義務，落實保護地球之責任及永續經營理念，致力於溫室氣體排放盤查與管制，以減緩全球暖化現象加劇，並期能達成節約能源，維護全球生態環境之永續發展目標。

本公司基於關心全球氣候變遷、善用資源及善盡企業的責任，根據 ISO14064-1:2018 要求，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，提供日後實施有效的減量改善方案作參考。今後，除將持續推動溫室氣體排放管制以降低成本外，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來努力。

1.2 公司簡介

圓方圓興業股份有限公司創立於民國 80 年台中縣大里市，秉持著根留台灣的精神，在成立 30 餘年至今未曾將廠遷離台灣。希望將台灣精神體現的理念，一點一滴都值得封存。

以『外圓內方』作為企業哲學，反應到了公司名字上，以期勉公司

同仁皆能與人和諧相處，並堅守原則。做事亦是如此，恪守本分，相互協助。並將『尊重個人、追求卓越、團隊精神』作為宗旨，並以『永續發展，與世界共好』作為我們的願景。

1.3 政策聲明

氣候變遷政府間專家委員會（IPCC）強調全球平均溫度增加“非常可能”是由人為溫室氣體造成。2007年IPCC第四次評估報告指出，溫室效應若持續加劇，到了本世紀末，預估平均氣溫將上升6.3度。地球的氣候與環境正因溫室氣體的影響逐漸惡化，我們深知地球只有一個，身為地球公民的一份子，為因應京都議定書等國際規範及善盡企業對環境保護之責任，我們致力於溫室氣體盤查，確實掌握溫室氣體排放情況，依據盤查結果，進一步推動溫室氣體自願減量計劃。

- 一、 於內部凝聚減碳共識，與世界同步落實減碳行動。
- 二、 每年全區溫室氣體盤查，評估減量成效，擬訂減量策略，共同落實永續發展責任。

負責人：_____

第二章 組織邊界

2.1 公司組織

本公司為執行溫室氣體盤查、減量目標設定及訂定減量策略等工作，經管理階層審議核示，組成「溫室氣體盤查推動小組」，由各單位指派同仁依據權責分工執行相關任務。該推動小組架構如下圖所示。

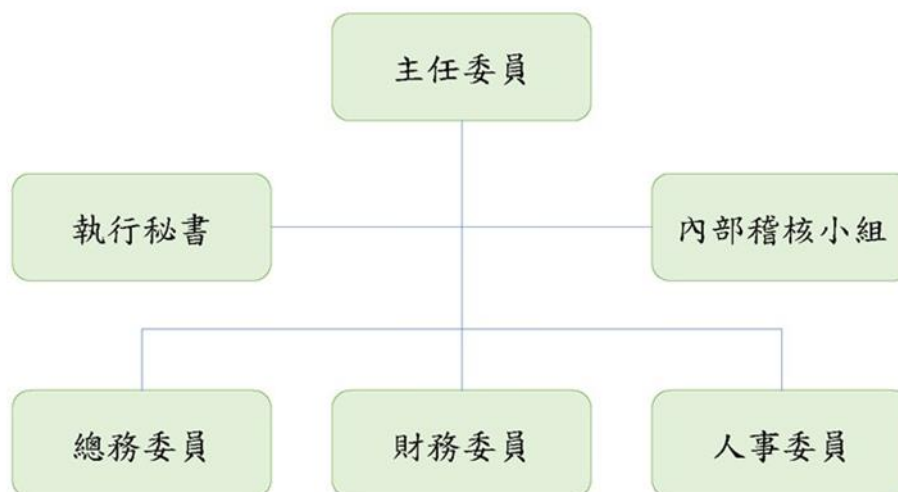


圖 2-1 溫室氣體盤查推動小組架構圖

本公司執行溫室氣體盤查之推動係依據溫室氣體盤查程序書進行(請見附件一:溫室氣體盤查程序書)。

2.2 公司組織邊界

本報告書邊界設定涵蓋圓方圓興業股份有限公司下共 1 個據點，位置列於表 2.1-1，直接溫室氣體排放量與移除量及鑑別為顯著之間接溫室氣體排放量。其邊界設定方法為「營運控制權法」，本公司範圍內使用樓層揭露所有排放源皆為完全擁有，並以其方法彙總其設施層級溫室氣體排放量與移除量。本公司範圍為台中市大里區仁化里仁美路 137 巷 20.22 號。

表 2.1-1 組織邊界設定範圍一覽表

組織名稱	組織地址
圓方圓興業股份有限公司	台中市大里區仁化里仁美路 137 巷 20.22 號



本報告書涵蓋之時間為 2022/01/01 ~ 2022/12/31 一年度之溫室氣體排放量。

2.3 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%)。

第三章 報告邊界及排放量

3.1 邊界定義及計算原則

為有效管理溫室氣體排放來源，本公司依據 ISO 14064-1:2018 標準，設定報告邊界包括直接溫室氣體排放源(類別 1)與間接溫室氣體排放源(類別 2~類別 6)；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。

本報告書盤查內容為 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。未來若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

3.2 間接溫室氣體排放顯著性評估準則

間接溫室氣體排放(類別 2~類別 6)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 ISO 14064-1:2018 標準，設定間接溫室氣體排放顯著性準則如表 3.2-1 所示，各項重大鑑別因子經鑑別評分後，本廠加總分數大於等於 15.0 分即列為本重大間接排放源。(鑑別結果如表 3.2-2 所示)，奉核後優先執行盤查及計算其排放量。

表 3.2-1 圓方圓興業股份有限公司重大間接溫室氣體排放源鑑別準則

項目	分數	等級說明
發生頻率(A)	5	每周至少發生一次
	3	每季至少發生一次
	1	每年發生小於三次
減碳的機會(B)	5	有控制權
	3	須其他單位配合
	1	完全沒機會
活動數據來源(C)	5	會計/ERP/有單據
	3	推估
	1	無法取得數據/數據彙整困難

排放係數(D)	5	EPA 公告係數
	3	國際排放係數
	1	無法取得

表 3.2-2 圓方圓興業股份有限公司 2022 年度重大間接溫室氣體排放源鑑別表

類別	排放類型	發生頻率 (A)	減碳的機會(B)	活動數據來源 (C)	排放係數(D)	總分	結果
2.1	輸入電力的間接排放	5	5	5	5	20	盤查
3.1	由上游原料運輸產生之排放(係指來自組織所提供的貨運服務之排放)	3	1	1	3	8	排除
3.2	由下游產品運輸產生之排放(係指第一採購者或遍及整個供應鏈其他採購者提供的貨運服務產生之排放)	1	1	3	1	6	排除
3.3	員工通勤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。	1	1	1	3	6	排除
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，與旅行相關連排放)	1	1	3	1	6	排除
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。結合業務旅行尚可能包括旅館過夜，即當參加研討會或為其他業務目的，為轉機由而過夜)	1	1	3	1	6	排除
4.1	組織採購原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放。	5	5	5	5	20	盤查
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)	1	1	1	1	4	排除
4.3	處置固體與液體廢棄物產生之排放，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。	1	1	1	1	4	排除
4.4	資本財租賃使用之溫室氣體排放。	1	1	1	1	4	排除
4.5	輔導、清潔、維護、郵遞、銀行業務等服務所產生的溫室氣體排放。	1	1	1	1	4	排除

5.1	產品使用階段產生之排放或移除，包含來自所有販售的相關產品預期生命期總排放量。(依據產品使用假設情境)	1	1	1	1	4	排除
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)	1	1	1	1	4	排除
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)	1	1	1	1	4	排除
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。	1	1	1	1	4	排除
6.1	其他	1	1	1	1	4	排除

3.3 計算原則說明

量化原則：各種排放源溫室氣體排放量之計算主要採用「排放係數法」與「質量平衡法」，質量平衡法係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，並將所有計算結果轉換為 CO₂e(二氧化碳當量)，單位為公噸。

排放係數法公式如下：

$$\text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{全球暖化潛勢係數(IPCC AR6)} = \text{溫室氣體排放量}$$

以下分別針對相關參數及運算方式進行說明：

1) 活動數據：

活動數據之小數位數至多可填寫到小數點後第 10 位，若登錄用的活動單位和排放係數的活動單位不同，則會將登錄的活動單位換算成係數的活動單位後，再取至小數後 10 位，第 11 位四捨五入。

2) 排放係數：

依據 IPCC 所提供之各燃料每單位提供各燃料之溫室氣體排放係數，原小數位數最多取至小數點後 10 位，計算時則配合環保署計算清冊，將所有係數單位換算為公噸，統一以小數後 13 位進行計算。

3) 每單位體積或重量之溫室氣體排放量：

每單位體積或重量之溫室氣體排放量為 IPCC 提供之排放係數，考量各業別特性不同，前述計算參數相乘後小數位數至多可填寫到小數點後第 10 位，第 11 位四捨五入。

4) 單一排放源之各溫室氣體排放量：

排放量(公噸/年)原環保署取位設定為小數後 4 位，為求後續較小的數值可以顯示，因此統一以 10 位計算。

5) 溫室氣體排放當量(公噸 CO₂e/年)：

以排放量(小數後 10 位) × GWP 計算，計算出的當量結果以小數點後 4 位，依第 5 位四捨五入取值顯示。

6) 總排放當量(公噸 CO₂e/年):

總排放當量結果以小數點後 3 位，依第 4 位四捨五入。

7) 全球暖化潛勢(GWP100)採用 IPCC AR6(2021) 評估報告之各種溫室氣體 GWP100。

除上述排放量計算方式外，另採用質量平衡方式計算部分項目，如冷媒、滅火器及化糞池，其計算方式說明如下：

- 冷媒：盤點廠內所使用之製冷設備，採用冷媒填充量×設備逸散率×全球暖化潛勢之方式計算，其中設備逸散率參考 IPCC2006 運行排放因子逸散，並取其範圍內之平均值進行計算。
- 滅火器：依據報告年度購買支數，計算每瓶滅火器實際填充量。
- 化糞池：逸散排放使用 IPCC、GHG Protocol 公佈 BOD 排放因數 (0.6 公噸 CH₄/公噸 BOD)換算係數，CH₄ 排放係數= BOD 排放因數 (0.6 公噸 CH₄/公噸 BOD) * 平均污水 BOD 濃度(200 mg/L) * 每人每天廢水量(125 L/天) * 化糞池處理效率(85%) ÷ 每日工作時數(8 小時)

3.4 排放係數選用、管理與變更說明

3.4.1 排放係數選用原則

本公司排放係數選用原則依序為：

- 1) 自廠發展係數、質量平衡計算所得係數
- 2) 同設備/經驗相似廠商提供
- 3) 供應商提供係數
- 4) 區域政府單位公告係數
- 5) 國家相關研究發展係數
- 6) 國際相關研究發展係數

3.4.2 排放係數管理

本公司引用之排放係數如下：

- 1) 行政院環境部溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版本)。
- 2) 能源局公告之年度電力排碳係數。
- 3) 生命週期排放係數則引用資料庫(如：環境部產品碳足跡資訊網)。
- 4) 詳細係數如表 3.4-1 所示

表 3.4-1 組織溫室氣體排放係數表

係數來源	係數類別	係數名稱	排放係數	係數單位
環境部 6.0.4	燃料油	固定-柴油 (固定)(CO2)	2.6060317920	公斤(CO2)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	固定-柴油 (固定)(CH4)	0.0001055074	公斤(CH4)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	固定-柴油 (固定)(N2O)	0.0000211015	公斤(N2O)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	移動-95 無鉛汽油 (移動)(CO2)	2.2631328720	公斤(CO2)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	移動-95 無鉛汽油 (移動)(CH4)	0.0008164260	公斤(CH4)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	移動-95 無鉛汽油 (移動)(N2O)	0.0002612563	公斤(N2O)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	移動-柴油 (移動)(CO2)	2.6060317920	公斤(CO2)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	移動-柴油 (移動)(CH4)	0.0001371596	公斤(CH4)/公升
環境部 6.0.4	燃料油	移動-柴油 (移動)(N2O)	0.0001371596	公斤(N2O)/公升
環境部 6.0.4		化糞池 CH4 排放係數(CH4)	0.0000015938	公噸(CH4)/每人·每小時
環境部 6.0.4	氫氟碳化物	HFC-134a/R-134a(HFCs)	1.0000000000	公噸(HFCs)/公噸
環境部 6.0.4	混合冷媒	R-410A(HFCs)	1.0000000000	公噸(HFCs)/公噸
環境部 6.0.4	混合冷媒	R-600A(HFCs)	1.0000000000	公噸(HFCs)/公噸
環境部 6.0.4	混合冷媒	R-22(HFCs)	1.0000000000	公噸(HFCs)/公噸
環境部 6.0.4		電力(2022)(CO2)	0.4950000000	公斤(CO2e)/度
環境部 產品碳足跡	能資源	電力間接碳足跡(2021)(CO2)	0.0973000000	公斤(CO2e)/度

3.4.3 排放係數變更說明

排放量計算所使用之係數若因資料來源如 IPCC 公告排放係數、能源局公告熱值或 IPCC 全球暖化潛勢等數值變更，除重新建檔及計算外，將說明變更資料與原資料之差異處。

3.5 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 3.5-1 所示。

表 3.5-1 溫室氣體排放源(類別 1)

排放型式	設施	排放源	排放氣體種類	數據來源
固定	柴油引擎發電機	柴油	CH4、CO2、N2O	發票單據
移動	公務車、堆高機	95 無鉛汽油、柴油	CH4、CO2、N2O	發票單據
逸散	住宅及商業建築冷氣機、化糞池、日立冷氣 R410a、FUJITSU 冷氣 R410a、大井冷氣 R410a、冷藏電冰箱、聲寶與三洋冰箱、乾燥機、豪星飲水機、BQ-98 飲水機、冷藏箱、普德飲水機	HFC-134a/R-134a、R-410A、R-600A、化糞池 CH4 排放係數	CH4、HFCs	採計設備調查表估算

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 16.6543 公噸 CO₂e，本公司未包含生質排放源，故生質排放量為 0.0000 公噸 CO₂e；其中各類溫室氣體之排放量如表 3.5-2 所示。

表 3.5-2 各類溫室氣體排放量(類別 1)

溫室氣體種類	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	其他	類別 1 總計
排放當量 公噸 CO ₂ e/ 年	9.5416	2.7236	0.2949	4.0942	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	16.6543

3.6 間接溫室氣體排放(類別 2)

本節針對本公司輸入能源所產生之間接溫室氣體排放量進行計算，排放源如表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 溫室氣體排放源(類別 2)

排放形式	排放源	排放氣體種類	數據來源
外購電力	電力(2022)	CO2	台電電費單

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 174.8340 噸 CO₂e。其中各類溫室氣體之排放量如表 3.6-2 所示。

表 3.6-2 各類溫室氣體排放量(類別 2)

溫室氣體種類	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NF3	其他	類別 2 總計
排放當量 公噸 CO ₂ e/ 年	174.8340	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	174.8340

3.7 間接溫室氣體排放(類別 3~類別 6)

本節針對本公司類別 3~類別 6 所產生之間接溫室氣體排放量進行計算。依據 2022 年度本公司之間接排放量(類別 3~類別 6)之盤查清冊結果，排放量為 34.3664 公噸 CO₂e。其中各類溫室氣體之排放量如表 3.7-1 所示。

表 3.7-1 類別 3~類別 6 溫室氣體排放量

類別	排放當量 公噸 CO ₂ e/年
類別 3	0
類別 4	34.3664
類別 5	0
類別 6	0
總計	34.3664

3.8 溫室氣體總排放量

本公司 2022 年溫室氣體排放量為 225.8547 噸二氧化碳當量，其中類別 1 之溫室氣體排放量為 16.6543 噸二氧化碳當量，占總量比例 7.37%，其主要為柴油引擎發電機；類別 2 之溫室氣體排放量為 174.8340 噸二氧化碳當量，占總量比例 77.41%，主要為外購電力部份；類別 4 之溫室氣體排放量為 34.3664 噸二氧化碳當量，占總量比例 15.22%；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。

本公司類別 1~類別 6 之溫室氣體排放源如表 3.8-1，各類溫室氣體排放量結果呈現於表 3.8-2。

表 3.8-1 溫室氣體總排放量

EMISSIONS		Notes	總排放量
類別 1: 直接溫室氣體排放和移除			16.6543
1.1	固定式燃燒之直接排放		0.1045
1.2	工業製程之直接排放和移除		0
1.3	移動式燃燒之直接排放		9.8257
1.4	人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放		6.7241
1.5	土地利用變更和林業 (LULUCF) 的直接排放和移除		0
來自生物質的直接排放量(噸 CO ₂ e)			0.0000
類別 2: 輸入能源的間接溫室氣體排放			174.8340
2.1	輸入電力的間接排放	輸入電力所產生的溫室氣體排放量	174.8340
2.2	輸入能源的間接排放 (蒸汽、熱能、冷卻及壓縮空氣)	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	0
類別 3: 由運輸產生之間接溫室氣體排放			0.0000
3.1	上游的運輸與配送	盤查年度採買的原料、耗材等運輸過程中所產生的溫室氣體排放量，含廢棄物清運	0
3.2	下游的運輸與配送	盤查年度產品運送產生的溫室氣體排放量	0
3.3	員工通勤	員工通勤包含汽車與機車或大眾交通運輸工具等交通方式	0
3.4	客戶與訪客運輸	客戶與訪客運輸包含汽車與機車或大眾交通運輸工具等交通方式	0

EMISSIONS		Notes	總排放量
3.5	商務旅行	員工差旅包含陸、海、空運等交通方式，如國內出差搭乘高鐵等	0
類別 4：由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放			34.3664
4.1	購買商品	與廠內生產相關所採買的原料、耗材等	0
		外購能源(用電、用油)生命週期排放中，未包含於類別 1、2 中之排放	34.3664
4.2	資本貨物	盤查年度採購的機台設備	0
4.3	上游租賃	盤查年度承租其他業者的資產所產生之類別 1 及 2 溫室氣體排放量	0
4.4	廢棄物處置	廠內衍生廢棄物處理過程之碳排放量	0
4.5	未於上述服務使用	顧問諮詢、清潔、維護、郵件投遞、銀行等服務使用所造成之排放	0
類別 5：由使用組織的產品所產生之間接溫室氣體排放			0.0000
5.1	產品使用	下游廠商於加工過程所造成之排放	0
		產品銷售及使用過程所造成之排放	0
5.2	產品最終處理	產品使用完畢後，最終被廢棄處理過程所造成之排放	0
5.3	下游租賃	公司持有之項目租賃給外部單位使用產生的碳排放量	0
5.4	投資排放	針對私人或公共金融機構投資產生之碳排放量	0
類別 6：其他未涵蓋上列項目			0.0000

表 3.8-2 2022 年本公司各類別及各種類溫室氣體排放量

溫室氣體 種類 排放量 (公噸 CO ₂ e/年)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	其他	總排 放量	百分比 (%)
類別 1	9.5416	2.7236	0.2949	4.0942	0	0	0	0	16.6543	7.374%
類別 2	174.834	0	0	0	0	0	0	0	174.834	77.410%
類別 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
類別 4	34.3664	0	0	0	0	0	0	0	34.3664	15.216%
類別 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
類別 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
合計	218.742	2.7236	0.2949	4.0942	0	0	0	0	225.855	100.000%
百分比 (%)	96.851%	1.206%	0.131%	1.813%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	-

3.9 溫室氣體減量策略



溫室氣體減量策略須呼應聯合國 SDGs 17 項指標「氣候行動」目標，著眼於完備減緩與調適行動，包括增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度、執行溫室氣體階段管制目標、提升氣候變遷永續教育與民眾素養等等，藉此因應氣候變遷及其影響。

由溫室氣體排放清冊中，可知電力使用為本公司主要溫室氣體排放源，推動節能措施應為最有效之減量方案。未來將針對廠區及辦公室進行能源需求管理：持續推行節約能源活動，降低電力能源之人均使用量。使用節能設備，減少能源耗用。持續做好生產設備之保養與維護，提升設備稼動率及生產效率，降低能源之耗損。

3.10 特殊計算假定

因 R22 冷媒為蒙特婁議定書規定禁止使用的逸散源，但屬於高全球暖化潛勢(GWP)，ISO 14064-1：2018 必需列入盤查，其排放係數為 1。

第四章 數據品質管理

4.1 數據品質分析

4.1.1 排放來源數據品質

- 在整個盤查過程中為求數據品質準確度，各權責單位提供的數據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。
- 各權責單位提供的數據，依表 4.1-1 進行數據誤差等級評分，排放來源數據誤差等級計算公式為 $A1 \times A2 \times A3$ ，計算結果依表 4.1-2 進行等級評分。

表 4.1-1 數據品質管理誤差等級評分表

等級評分數據項目	1 分	2 分	3 分
活動數據種類等級 A1	活動數據為自動連續量測	活動數據為間歇量測或財務會計數據	活動數據為推估值
活動數據可信等級 A2	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
係數種類等級 A3	採用量測/質能平衡所得係數或同制程/設備經驗係數	採用製造廠提供係數或區域排放係數	採用國家排放係數或國際排放係數

表 4.1-2 數據品質管理誤差等級評分標準

等級	評分範圍
第一級	$X < 10$ 分
第二級	$10 \text{ 分} \leq X < 19 \text{ 分}$
第三級	$19 \leq X \leq 27 \text{ 分}$

數據等級評分結果：第一級 9 個、第二級 8 個、第三級 0 個
清冊等級總平均 = 5.76、清冊級別：第一級

4.1.2 排放來源數據品質計算結果

本次盤查數據誤差等級評分彙整結果如表 4.1-3 所示。

表 4.1-3 本公司溫室氣體各排放來源數據品質等級評分彙整表

編號	設備	原燃物料或產品	數據誤差等級	排放總量占比	數據品質等級	排放量占比加權平均
1	化糞池	化糞池 CH4 排放係數	9	1.16%	1	0.1
2	柴油引擎發電機	柴油 (固定)	6	0.05%	1	0
3	普德飲水機	HFC-134a/R-134a	6	0%	1	0
4	BQ-98 飲水機	HFC-134a/R-134a	12	0%	2	0
5	豪星飲水機	HFC-134a/R-134a	12	0%	2	0
6	冷藏箱	R-600A	6	0%	1	0
7	住宅及商業建築冷氣機	R-410A	6	0.88%	1	0.05
8	乾燥機	HFC-134a/R-134a	12	0.04%	2	0
9	聲寶與三洋冰箱	HFC-134a/R-134a	12	0.01%	2	0
10	冷藏電冰箱	HFC-134a/R-134a	12	0%	2	0
11	大井冷氣 R410a	R-410A	12	0.19%	2	0.02
12	FUJITSU 冷氣 R410a	R-410A	12	0.07%	2	0.01
13	日立冷氣 R410a	R-410A	12	0.62%	2	0.07
14	堆高機	柴油 (移動)	6	0.07%	1	0
15	公務車	95 無鉛汽油 (移動)	6	4.28%	1	0.26
16	電力	電力(2022)	6	77.41%	1	4.64

17	電力間接排放	電力間接碳足跡(2021)	4	15.22%	1	0.61
						5.76

4.2 不確定性評估

4.2.1 不確定性量化評估方法

本公司依據 ISO 14064-1:2018 標準要求，進行活動數據、排放係數之不確定性評估。不確定性量化主要利用「一階誤差傳遞法」，將單一排放源各溫室氣體之活動數據與排放係數的不確定性進行量化，再以排放總量加權比例來進行評估。

4.2.2 不確定性來源

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 6.1.1.2 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，查表得知其檢定公差為 0.5%，乘上擴充係數 2 後，取±1%做為本數據之不確定性。

電力排放係數參考 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。

汽、柴油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，油量計之檢定公差為 0.5%，乘上擴充係數 2 後，取±1.0% 做為本數據之不確定性。汽、柴油排放係數部分則引用溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版中「IPCC 2006 年 CO₂ 排放係數之不確定性」數值。

表 4.2-1 不確定性評估評分標準

等級	評分範圍
等級 A	定性不確定性分數<10 分
等級 B	10 分 ≤ 定性不確定性分數<19 分
等級 C	19 分 ≤ 定性不確定性分數<27 分
等級 D	27 分 ≤ 定性不確定性分數

單一排放源之定性不確定性計算=活動數據種類 X 活動數據可信等級 X 排放係數種類等級

(不確定性定性評估)

項目	原燃物料或產品	活動數據種類	活動數據可信等級	排放係數種類等級	排放當量 (公噸 CO ₂ e/年)	單一排放源之定性不確定性	定性不確定性等級
電力間接排放	電力間接碳足跡(2021)	2	1	2	34.3664	4	A

4.2.3 溫室氣體排放不確定分析結果

本公司類別 1、2 排放源採用下述方法進行定量評估，2022 年溫室氣體不確定性量化評估結果如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 溫室氣體不確定性量化評估結果

編號	設備	原燃物料或產品	活動數據不確定性			氣體種類	單一氣體排放當量 (噸 CO ₂ e/年)	排放係數不確定性			單一排放源不確定性	
			下限 (%)	上限 (%)	數據來源			下限 (%)	上限 (%)	係數來源	下限 (%)	上限 (%)
1	化糞池	化糞池 CH ₄ 排放係數				CH ₄	2.6299			環境部 6.0.4		
2	柴油引擎發電機	柴油 (固定)	-1	1	油量計檢定檢查技術規範 (CNMV 117, 第 3 版)	CO ₂	0.1042	-2.024	0.945	環境部 6.0.4	-2.258	1.376
						CH ₄	0.0001	-66.667	233.333	環境部 6.0.4		
						N ₂ O	0.0002	-66.667	233.333	環境部 6.0.4		

3	普德飲水機	HFC-134a/R-134a				HFCs	0.0101			環境部 6.0.4		
4	BQ-98 飲水機	HFC-134a/R-134a				HFCs	0.0018			環境部 6.0.4		
5	豪星飲水機	HFC-134a/R-134a				HFCs	0.0005			環境部 6.0.4		
6	冷藏箱	R-600A				HFCs	0			環境部 6.0.4		
7	住宅及商業建築冷氣機	R-410A				HFCs	1.9886			環境部 6.0.4		
8	乾燥機	HFC-134a/R-134a				HFCs	0.0842			環境部 6.0.4		
9	聲寶與三洋冰箱	HFC-134a/R-134a				HFCs	0.0202			環境部 6.0.4		
10	冷藏電冰箱	HFC-134a/R-134a				HFCs	0.0002			環境部 6.0.4		
11	大井冷氣 R410a	R-410A				HFCs	0.4379			環境部 6.0.4		
12	FUJITSU 冷氣 R410a	R-410A				HFCs	0.1489			環境部 6.0.4		
13	日立冷氣 R410a	R-410A				HFCs	1.4018			環境部 6.0.4		
14	堆高機	柴油 (移動)	-1	1	油量計檢定檢查技術規範 (CNMV 117, 第 3 版)	CO2	0.1564	-2.024	0.945	環境部 6.0.4	-2.258	1.376
						CH4	0.0002	-58.974	143.59	環境部 6.0.4		
						N2O	0.0022	-66.667	207.692	環境部 6.0.4		
15	公務車	95 無鉛汽油 (移動)	-1	1	油量計檢定檢查技術規範 (CNMV 117, 第 3 版)	CO2	9.281	-2.597	5.339	環境部 6.0.4	-2.783	5.432
						CH4	0.0934	-69.6	244	環境部 6.0.4		
						N2O	0.2925	-67.5	200	環境部 6.0.4		
16	電力	電力 (2022)	-1	1	電度表檢定檢查技術規範(編號 CNMV 46 第 6 版)	CO2	174.834	-7	7	IPCC 建議排放係數(能源)	-7.071	7.071
清冊之總不確定性										下限	上限	
(信賴區間 95%)										-6.71%	6.71%	

類別 3~類別 6 採用定性方式呈現其不確定性；以單一排放源數據品質與所屬類別排放總量進行加權平均，並加總計算結果求得其不確定性分數，

依表 4.2-2 之評分標準進行等級判定，結果如表 4.2-3 所示若無數據，此不確定性量化評估結果將不以計算。

本公司將依據此評分結果，強化溫室氣體數據品質管理，並盡力提升不確定性等級。

表 4.2-3 定性不確定性評分結果

類別	各類別排放量(公噸 CO2e/年)	不確定性等級
類別 3	不以計算	不以計算
類別 4	34.3664	A
類別 5	不以計算	不以計算
類別 6	不以計算	不以計算

第五章 溫室氣體量化

5.1 量化方法

5.1.1 量化原則：各種排放源溫室氣體排放量之計算主要採用「排放係數法」與「質量平衡法」，質量平衡法係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，排放係數法公式如下：

· **活動數據×排放係數×全球暖化潛勢係數(IPCC AR6)=溫室氣體排放量**

- (1) 各種溫室氣體之排放依來源不同，將數據單位轉換為公噸或公秉之重量與體積單位。
- (2) 各種不同的排放源係依環境部「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4版(108.06)」及「產品碳足跡資訊網碳足跡資料庫」所提供之排放係數及計算方法。
- (3) 本公司使用之「溫室氣體盤查表單」係參考據環境部氣候變遷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 2021 年第六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/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 引用之全球暖化潛勢值彙整表

溫室氣體種類	GWP 值	數據來源
CO ₂	1	IPCC 第六次評估報告 (2021)
CH ₄	27.9	
N ₂ O	273	
HFCs (R-22)	1,960	
HFCs (R-134a)	1,530	
HFCs (R-410a)	2,255.5	

5.1.2 溫室氣體排放量計算方法

各排放源排放量計算公式、說明如下表所示：

排放源		排放量計算公式	
固定 燃燒源 (E)	燃氣鍋爐/其 他鍋爐 (天然氣/木 顆粒) 緊急發電機 (柴油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
移動 燃燒源 (T)	堆高機/貨車 (柴油) 公務車 (汽油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數(採溫 室氣體排放係數管理表 6.0.4 版)×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數(採溫 室氣體排放係數管理表 6.0.4 版)×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數(採溫 室氣體排放係數管理表 6.0.4 版)×GWP
逸散性 排放源(F)	化糞池	CH ₄	員工總工時(小時-年)×1.59375×10 ⁻⁶ (CH ₄ 排放係數公噸 CH ₄ /小時-年)
			CH ₄ 排放係數=BOD 排放因子×平均污 水濃度×每人每小時廢水量(公升/小時)× 化糞池處理效率 =0.6 公噸 CH ₄ /公噸 BOD×200 mg/L× 15.625 L/小時×0.85×10 ⁻⁹ =1.59375×10 ⁻⁶ 公 噸 CH ₄ /小時-年
	除銹劑 (WD40)	CO ₂	CO ₂ 排放量=除銹劑(WD40)年採購量×含 碳率(%)×排放係數×GWP
	空調/冰箱/冰 水機/車輛冷 媒(R-22、R- 134a、R- 410a)	HFCs	HFCs 排放量=2022 年填充量×GWP
	CO ₂ 滅火器	CO ₂	CO ₂ 排放量=CO ₂ 填充量×排放係數×GWP
外購電力		CO ₂ e	年使用量(年用電量)×排放係數×GWP
由貨物上游運輸與配送 產生之排放		CO ₂ e	活動數據(採購量×運輸距離)×運輸載具 排放係數 (1) 重量係以申報紀錄。 (2) 運輸載具係數採用產品碳足跡資訊網 碳足跡資料庫。

排放源	排放量計算公式	
		(3) 貨物採購運輸距離係由供應商大門(或當地港口至台灣進口港口+港口至本公司各場域大門)至本公司各場域大門。
由採購的貨物產生之排放	CO ₂ e	此項分別有採購的主要原物料、能源及水產生之排放： 活動數據(採購原物料量、能源及水使用量)×排放係數 (1) 採購的原物料量、能源及水之使用量係以購買紀錄彙整而得。 (2) 原物料、能源及水排放係數採用環保署碳足跡資訊網碳足跡資料庫。
由處置固體與液體廢棄物產生之排放	CO ₂ e	此項分別各場域處置固體或液體廢棄物產生之排放(含運輸)： 處置：活動數據(廢棄物量或廢水量)×排放係數 運輸：活動數據(廢棄物量×運輸距離)×運輸載具排放係數 (1) 廢棄物處置之運輸係由各場域大門至廢棄物處置廠商大門。 (2) 廢棄物處置及廢(污)水處理服務及運輸載具排放係數採用環保署碳足跡資訊網碳足跡資料庫。

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 5-2 所示：

表 5-2 本公司 111 年度溫室氣體盤查採用排放係數表

排放源類別	排放源	溫室氣體	排放係數	單位	資料來源
類別 1 固定(E)	柴油	CO ₂	2.6060317920	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		CH ₄	0.0001055074	公噸/公秉	
		N ₂ O	0.0000211015	公噸/公秉	
類別 1 移動(T)	柴油	CO ₂	2.6060317920	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		CH ₄	0.0001371596	公噸/公秉	
		N ₂ O	0.0001371596	公噸/公秉	
	車用汽油	CO ₂	2.2631328720	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		CH ₄	0.0008164260	公噸/公秉	
		N ₂ O	0.0002612563	公噸/公秉	
類別 1 逸散(F)	冷媒—R410a，R32/125 (50/50)	HFCS	0.0000015938	公噸/人小時	環境部 6.0.4

排放源類別	排放源	溫室氣體	排放係數	單位	資料來源
	化糞池 CH4 排放係數	CH4	0.0000015938	每人·每小時	環境部 6.0.4
	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1，R600A	HFCS	1.0000000000	公噸/公噸	環境部 6.0.4
類別 1 製程(P)	二氧化碳	CO2	0.001	公斤	製程中 Co2
類別 2	外購電力	CO ₂ e	0.4950000000	公噸/千度	環境部 6.0.4
類別 4	電力間接碳足跡	CO ₂ e	0.09730000000	公噸/千度	環境部產品碳足跡資訊網-電力間接碳足跡(2021)

5.3 量化計算方法變更說明

量化計算方法改變時，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。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溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(108.06)規定辦理，並無係數變更之情形。

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 111 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 5-3 及表 5-4 所示。

表 5-3 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 5-4 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。

第六章 基準年

6.1 基準年選定

圓方圓興業股份有限公司基準年選定方式為固定式基準年，採用本公司首次依 ISO 14064-1:2018 標準進行類別 1~類別 6 盤查及第三方驗證之年度；本公司盤查基準年設定為 2022 年，該年之溫室氣體排放量如表 6.1 所示。

表 6.1 基準年溫室氣體排放總量

溫室氣體 種類 排放量 (公噸 CO2e/年)	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NF3	其他	總排 放量	百分比 (%)
類別 1	9.5416	2.7236	0.2949	4.0942	0	0	0	0	16.6543	7.374%
類別 2	174.834	0	0	0	0	0	0	0	174.834	77.410%
類別 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
類別 4	34.3664	0	0	0	0	0	0	0	34.3664	15.216%
類別 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
類別 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
合計	218.742	2.7236	0.2949	4.0942	0	0	0	0	225.855	100.000%
百分比 (%)	96.851%	1.206%	0.131%	1.813%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	-

6.2 基準年之重新計算

未來年度盤查在發生下列原因，且誤差比例達總排放量之 3%時，必須重新設定基準年並計算其基準年溫室氣體排放量：

- 1) 報告邊界或組織邊界的結構變化(例如合併、收購 或分割)。
- 2) 計算方法或排放係數的變化。
- 3) 發現單一或累積的錯誤，且錯誤具實質性。

第七章 查證

7.1 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。

7.2 內部查證

為提升本公司溫室氣體盤查報告品質，未來將由第三方國際驗證公司進行查證，並同時辦理內部查證。內部查證作業確認項目如下：

- 作業原則：ISO 14064-1:2018。
- 查證範圍：本公司組織邊界範圍內所有排放源。

第八章 報告書之責任、目的與格式

8.1 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。

8.2 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)。

8.3 報告書之格式

本報告書格式係依據 ISO 14064-1:2018 之規範進行製作。

8.4 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：圓方圓興業股份有限公司
- 洽詢人員：黃景灝
- 電話：04-22711498
- 地址：台中市大里區仁美 137 巷 20 號 1 樓

第九章 報告之發行與管理

9.1 本報告書係由碳盤查小組處負責製作完成。

9.2 報告書之發行、保存管理與版本維持

由碳盤查小組依據 ISO 14064-1:2018 / CNS 14064-1:2021 標準要求，進行溫室氣體報告書之製作、版本維持及保存管理；溫室氣體報告書如需對社會大眾公開之報告書，依公司「溫室氣體盤查管理辦法」之發行方式辦理。本年度溫室氣體報告書目前以內部溝通為主，未來則以相關利害者作為參考之發送對象，未來報告書在經過總經理核准後，可依需要提供給利害相關者。

第十章 參考文獻

- 世界企業永續發展委員會與世界資源研究所倡議之溫室氣體盤查議定書企業會計與報告標準第二版。
- ISO 14064-1:2018 組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告指引之規範。
- ISO 14064-2:2019 計畫層級溫室氣體排放減量或移除增量量化、監督及報告附指引之規範。
- 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。
- 行政院環境部之溫室氣體排放量盤查登錄作業指引。
- The Greenhouse Gas Protocol - a corporate accounting and reporting standard (revision version). Retrieved from <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- 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, Publication date : 2018-12. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/66453.html>
- IPCC AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis Full Report. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wgl/>
- IPCC 國家溫室氣體清單優良作法指南和不確定性管理, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Retrieved from <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>
- 環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版取自 https://ghgregistry.moenv.gov.tw/epa_ghg/
- 產品碳足跡資訊網 取自 <https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>
- 電度表檢定檢查技術規範編號 CNMV 46 版次第 6 版 取自 <https://www.rootlaw.com.tw/Attach/L-Doc/A040100081004400-1070321-1000-001.pdf>
- 膜式氣量計檢定檢查技術規範(CNMV 31 第 5 版) 取自 <https://www.rootlaw.com.tw/Attach/L-Doc/A040100081003800-1070221-1000-001.pdf>
- 油量計檢定檢查技術規範(CNMV117 第 3 版) 取自 <https://www.bsmi.gov.tw/wSite/laws/review.jsp?lawId=2c9081felcb5eda4011cb67791ad05f2>
- ICAO 航空碳足跡計算平台 取自 <https://www.icao.int/ENVIRONMENTAL-PROTECTION/CarbonOffset/Pages/default.aspx>

附件一：溫室氣體盤查程序書

- 一、目的：為使公司之溫室氣體排放盤查與報告，能符合相關性、一致性、完整性、透明度與精確度等原則，特制定本程序。
- 二、適用範圍：凡本公司與溫室氣體排放、數據蒐集、計算、報告書製作與查證作業之相關部門。

三、定義：

1. 溫室氣體：任何構成大氣的氣體，其會吸收或釋放紅外線輻射。在指 ISO 14064 定義之六種溫室氣體一般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)。
2. 二氯化碳當量(CO₂-e)：比較一項溫室氣體相對於二氧化碳的輻射效能之單位。一般計算時，使用特定的溫室氣體排放量乘上其全球暖化潛勢。
3. 溫室氣體盤查與自願減量：現階段因相關國際ISO 標準尚未正式發行，且國家相關溫室氣體管制法令未頒布前，由公司主導配合工業局輔導計畫而進行之溫室氣體管理作業稱之。

四、作業說明

擬定公司「溫室氣體盤查與自願減量聲明」由管理部負責提出年度「溫室氣體盤查與自願減量聲明」初稿，經部門主管審核後送交 簽核後公布。

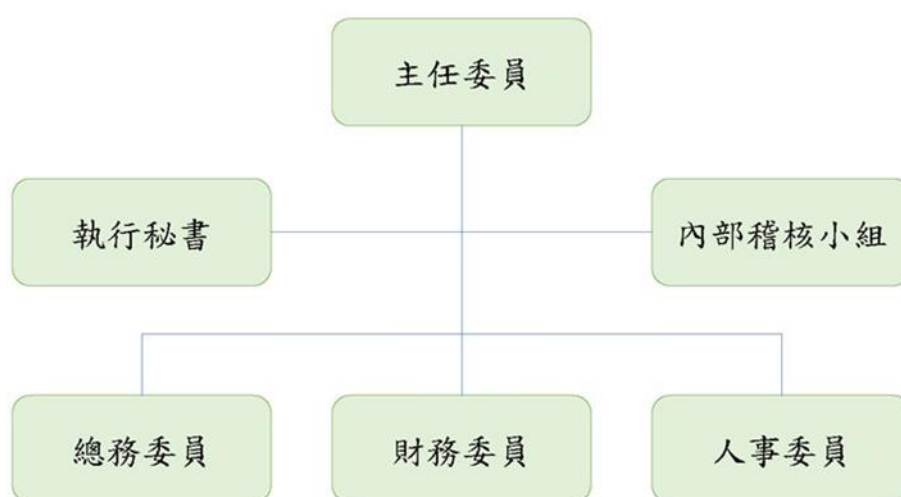
1 政策聲明

氣候變遷政府間專家委員會 (IPCC) 強調全球平均溫度增加“非常可能”是由人為溫室氣體造成。2007 年 IPCC 第四次評估報告指出，溫室效應若持續加劇，到了本世紀末，預估平均氣溫將上升 6.3 度。地球的氣候與環境正因溫室氣體的影響逐漸惡化，我們深知地球只有一個，身為地球公民的一份子，為因應京都議定書等國際規範及善盡企業對環境保護之責任，我們致力於溫室氣體盤查，確實掌握溫室氣體排放情況，依據盤查結果，進一步推動溫室氣體自願減量計劃。

負責人：_____

2. 成立公司「溫室氣體盤查與自願減量推行委員會」依「溫室氣體盤查與自願減量推行委員會」組織圖成立推行委員會，主任委員由指派，主任委員則負責召集相關委員並組成查證小組。相關職務說明如下：

- (1). 主任委員：監督並提供執行溫室氣體減量之人力資源支援。
- (2). 執行秘書：規劃廠內GHG 工作並協調相關部門進行配合一切GHG 事務，為連絡主要窗口。
- (3). 查核小組：於盤查報告書完成後進行查證工作。
- (4). 推行委員：負責進行GHG 盤查、數據蒐集、排放量計算與製作文件與報告書。建議人選為負責能源使用單位、原燃料採購單位、儀電、環保與會計等部門推行代表。



(委員會組織圖)

3. 組織邊界設定

- (1). 組織邊界之設定原則：參考ISO 14064 與溫室氣體盤查議定書之要求建議，其設定之依據如下：
 - a. 股權比例法(equity share)：公司依各事業體持股比例，認列其溫室氣體排放量。各事業體擁有的股權百分比，等同於其對於公司整體所代表的經濟風險及利益分攤比例。
 - b. 控制法(control)：公司對所控制的事業體溫室氣體排放，採 100%認列方式處理。控制又區分為財務控制或營運控制兩類準則，由公司選擇最能反應實質控制力量的準則執行。
- (2). 對於公司組織邊界設定則以圓方圓興業股份有限公司為主要組織邊界。

4. 排放溫室氣體種類

每年3月依「公司溫室氣體暨產生源清查表」由推行委員進行公司可能排放之溫室氣體之清查，填寫完畢後由各部主管審核後，送交主任委員核准最後由董事長簽核。

註：公約列管之溫室氣體氣體主要有6種，為二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氟化烴(HFC)、全氟化烴(PFC)以及六氟化硫(SF₆)等。

5. 溫室氣體排放源鑑別及排放量計算

(1). 基準年設定與調整

- a). 基準年設定：以盤查作業開始之年度為基準年。
- b). 基準年調整原則：依據以下原則(節錄自溫室氣體盤查議定書)辦理。
 - 當排放源的所有權/控制權發生轉移時，基準年的排放量應進行調查。
 - 當計算方法有所改變，進而導致在計算溫室氣體排放數據有重大變動時，基準年排放量應隨之調整。基準年排放量的調整應溯及既往，以允許公司進行特殊的變動調整。

(2). 溫室氣體排放源範疇界定

每年4月依「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」中之「公司溫室氣體排放源鑑別表」由推行委員進行公司所有溫室氣體排放源之清查與範疇界定，範疇界定原則(節錄自溫室氣體盤查議定書)如下：

a) 類別1：溫室氣體的直接排放

類別1針對直接來自於報告公司所擁有的或控制的排放源，類別1的排放主要為下列活動所產生的：

- 電力、熱或蒸汽的產出
- 物理或化學製程，如水泥、酸及氨氣的製造
- 原料、產品、廢棄物與員工的交通運輸，如移動燃燒源，像是卡車、火車、船舶、飛機、巴士及一般汽車
- 逸散性排放源：故意的或非故意的釋放，像是從裂縫或密接處的滲漏、從煤礦中排放出的沼氣、從空調設備中逸出的HFC，及在輸油過程中所發生的滲漏。

b) 類別2：來自於進口電力、熱或蒸汽的溫室氣體排放

類別2計算的是與進口/外購電力、熱或蒸汽產生有關的間接溫室氣體排放。因出口/外售電力、熱或蒸汽的產生所造成的排放應該在有輔助資訊的情況下分開報告。這些排放也必須涵蓋在類別1之內。為了增加數

據的透明度，與進出口電力、熱或蒸汽有關的排放數據不應該以淨額表示。與進口電力、熱或蒸汽產生有關的排放，視為是間接排放中的特殊案例。對於許多公司而言，電力的使用是在削減溫室氣體排放上最重要的機會之一。

公司能減少電力的使用及/或藉由投資於能源效率技術來更有效率地使用電力。除此之外，新興的綠色能源市場³能使一些公司轉而向溫室氣體排放強度較低的電力供應商購買電力。公司也能夠在現場安裝一座高效能的汽電共生廠，來取代從溫室氣體排放強度較高的供電路網上所進口的電力。類別²增加了這種選擇之會計上的透明度。

c). 類別3：溫室氣體的其他間接排放

類別3允許針對報告公司其他的活動所產生的間接排放來進行計算，但是這些排放源是由其他公司所擁有或控制的，像是：

- 員工的商務旅行
- 產品、原料及廢棄物的運輸
- 外部支援的活動、委外製造及特許授權經銷商
- 來自於報告公司所產生之廢棄物的排放，且這些溫室氣體排放的發生點是屬於其他公司所擁有或控制，像是從垃圾掩埋場所排放出來的沼氣。
- 來自於產品的使用或棄置階段及報告公司所提供之服務的排放
- 員工的通勤
- 進口原料的生產

各委員於填寫完畢後由各部主管審核後，送交主任委員核准最後由廠長簽核。相關填寫作業則依照「溫室氣體排放源鑑別表填表說明(再製)」辦理。

(3). 數據蒐集與資料管理

依「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」中之「公司溫室氣體排放源數據資料品質表」由推行委員進行公司所有溫室氣體排放源之數據資料品質狀況之填寫，對於各項排放源之原始數據來源及管理模式(來源說明)進行文字描述，同一種排放源若具第二種或以上數據來源時，亦需記錄數據量與其管理模式(來源說明)。

對於公司之溫室氣體盤查系統表單，在完成填寫簽核後，將設定資料控管權限(如僅由環安處進行資料更動，其他部門僅有主管可以閱覽)，以避免未控管的更動。

(4). 排放量量化

依「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」中之「排放量計算表(試算表)」進行各排放源之溫室氣體排放量計算，於進行計算時宜注意以下要點。

- a). 單位換算：對於原始數據在展開計算之前，宜先進行單位的換算，並因換算為系統中所內定之單位值如公斤或噸等。
- b). 排放係數蒐集與篩選：對於排放係數的選用，須參照「公司溫室氣體排放源盤查資料系統(更名)」中之「排放係數管理表」之第1 來源進行計算，若該年度的排放係數數據有變動時，亦應進行調整並記錄於該排放係數欄位中並應於「排放係數對照表」中進行更新。
- c). 計算模式之應用：目前排放量計算主要採用「排放係數法」，即燃料量乘以排放係數而得出，對於其他溫室氣體如CH₄ 與N₂O 之排放，除計算出其排放量外，並應對照「IPCC 全球暖化潛勢」乘以二氧化碳當量(CO₂-e)以二氧化碳排放量表示之。
- d). 排放量之加總與分開表列：對於各種範疇的排放量進行加總，而各項排放源之排放量亦應分開表列出；於「公司溫室氣體排放源盤查資料系統(更名)」已設定完成，可直接就計算所得結果引用。

6. 年度溫室氣體排放清冊之製作

將本年度「公司溫室氣體排放源盤查資料系統」所清查而得排放量結果，依「公司溫室氣體盤查排放清冊資料系統」格式填入並製作該年度之溫室氣體盤查排放清冊，存檔印出送交主任委員核准最後由廠長簽核。

7. 減量目標標的與方案之制定與展開

應用公司原「環境管理目標、標的與管理方案」制定與評估表直接填入，相關評估與簽核作業則依公司相關「環境管理目標、標的與管理方案程序」要求辦理。

8. 溫室氣體排放文件與紀錄之管理

- (1). 溫室氣體排放文件：相關要求摘要寫於本項內文中，但引述依現有「文件管制程序」辦理
- (2). 溫室氣體排放紀錄：相關要求放於新二階「溫室氣體盤查管理程序」中，但引述依現有「紀錄管制程序」辦理並產生一「溫室氣體盤查紀錄一覽表」(標明紀錄名稱、保存年限與保存地點)
- (3). 溫室氣體排放資訊流：請依溫室氣體盤查表單及使用權限，繪製資訊流 (information flow) 以利管理相關盤查資訊。

9. 溫室氣體盤查報告書之製作、分發與管理

- (1). 溫室氣體盤查報告書之製作：參照ISO 14064 與溫室氣體盤查議定書要求，其內容(目錄)項目如下：
 - a). 報告書之組織描述；
 - b). 報告書之責任；
 - c). 報告書涵蓋期間；
 - d). 組織邊界之陳述與修正說明；
 - e). 組織的總直接溫室氣體排放，分別地以二氧化碳當量(CO₂-e)之噸數量化；
 - f). 若已量化時，組織的總直接溫室氣體削減，分別地以二氧化碳當量(CO₂-e)之噸數量化；
 - g). 排除監測與定量之任何溫室氣體排放源與匯的估算值之陳述與修正說明；
 - h). 【若已量化時，】組織和進口或外購電力、熱、蒸汽、或其他化石燃料衍生的能源產品關聯之間接溫室氣體排放量，分別地以二氧化碳當量(CO₂-e)之噸數量化；
 - i). 若已量化時，組織的其他間接溫室氣體排放，分別地以二氧化碳當量(CO₂-e)之噸數量化；
 - j). 於適當時，來自內部溫室氣體方案之溫室氣體排放減量或削減提昇，分別地以二氧化碳當量(CO₂-e)之噸數量化；
 - k). 於適當時，來自外部溫室氣體方案之溫室氣體排放減量或削減提昇，分別地以二氧化碳當量(CO₂-e)之噸數量化；
 - l). 若已建立時，基準年的篩選或對於基準年篩選的任何改變之陳述與修正說明；
 - m). 若已建立時，基準年的溫室氣體盤查清冊；
 - n). 任何對於基準年溫室氣體盤查清冊的調整之陳述與修正說明，包括基準年溫室氣體盤查清冊調整政策之須用；
 - o). 量化方法論之陳述與修正說明；
 - p). 任何先前使用量化方法論的改變之陳述與修正說明；
 - q). 排放係數的篩選之陳述與修正說明；
 - r). 此溫室氣體報告書係根據「ISO 14064 溫室氣體 - 第一部份：組織排放及削減的量化、監測及報告規範」之宣告；
 - s). 陳述是否溫室氣體盤查清冊或報告書已被查證，包括查證種類與確認達成等級之聲明。
- (2) 報告書之發行與分發、保存管理版本維持：由環安部依據「ISO 14064 溫室氣體標準」要求，進行溫室氣體盤查報告書之製作，報告書

之發行、保存管理、與版本維持則依據本廠之「文件管制程序」辦理。

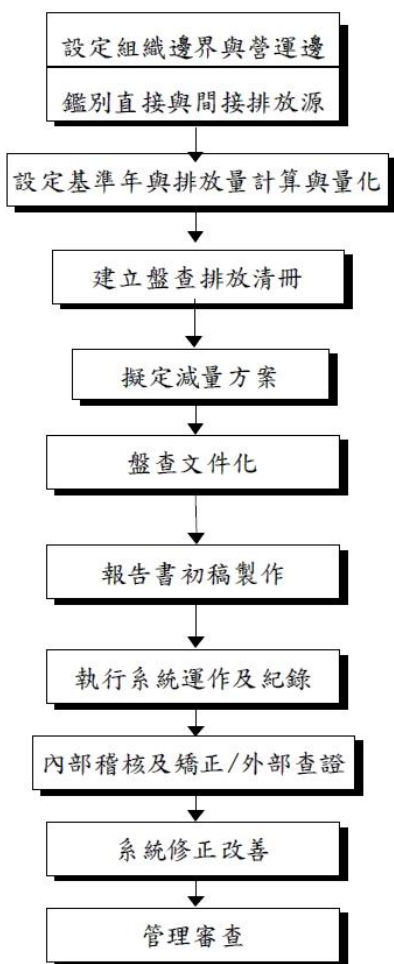
10. 溫室氣體排放量盤查作業之查證(由現有公司之內部環境管理系統稽核程序改寫，並分出「三階作業辦法」)

- (1). 內部查證作業：由環安部依據「溫室氣體排放量盤查作業內部查證說明書」，進行內部查證計畫、執行、記錄及追蹤。
- (2). 外部查證作業：必要時，經最高階主管核准，得申請有公信力之外部驗證機構進行查證作業。

11. 管理階層審查

於現有二階「管理審查程序」中增列溫室氣體議題為審查項目之一，並依現有之「管理審查程序」要求辦理。

五、流程圖



設定組織邊界與營運邊界

鑑別直接與間接排放源

設定基準年與排放量計算與量化

擬定減量方案

建立盤查排放清冊

盤查文件化

報告書初稿製作

執行系統運作及紀錄

內部稽核及矯正/外部查證

系統修正改善

管理審查