

捷拓科技股份有限公司  
2024年溫室氣體盤查報告書

盤查期間：2024年1月1日~2024年12月31日

版次：001

發行日期：2025年03月25日

# 目 錄

第一章、公司簡介 .....	1
1.1 公司概況 .....	1
1.2 公司組織 .....	3
1.3 報告書之責任、目的與格式 .....	3
第二章、組織邊界設定 .....	4
2.1 推動組織及架構 .....	4
2.2 組織邊界 .....	4
2.3 報告邊界 .....	7
2.3.1 顯著性評估準則.....	7
2.3.2 報告邊界設定.....	1
2.3.2.1 直接溫室氣體排放(類別一) .....	1
2.3.2.2 間接溫室氣體排放(類別二).....	2
2.3.2.3 其他間接溫室氣體排放(類別三~六).....	2
2.4 溫室氣體總排放量 .....	3
2.5 排除門檻.....	5
第三章、溫室氣體量化 .....	7
3.1 量化方法 .....	7
3.1.1 量化公式 .....	7
3.1.2 排放量計算方法.....	7
3.1.3 係數引用.....	11
3.2 量化方法變更說明 .....	11
3.3 排放係數管理 .....	12
3.4 排放係數變更說明 .....	12
3.5 全球暖化潛勢選用說明 .....	12
3.6 溫室氣體排放減量與移除增量計畫 .....	13

3.7 數據品質 .....	15
3.7.1 直接及間接溫室氣體排放源數據資料品質 .....	15
第四章、基準年 .....	18
4.1 基準年選定 .....	18
4.2 基準年之重新計算條件 .....	18
第五章、溫室氣體資訊管理與盤查作業程序.....	19
5.1 溫室氣體盤查管理作業程序 .....	19
5.2 溫室氣體盤查資訊管理 .....	19
第六章、查證 .....	20
6.1 查證作業準則 .....	20
6.2 查證保證等級 .....	20
6.3 實質性議題 .....	20
6.4 內部查證 .....	20
6.5 外部查證 .....	21
第七章、報告書涵蓋期間、發行及管理.....	22
7.1 報告書涵蓋期間 .....	22
7.2 報告書製作與管理 .....	22
7.3 報告書之取得與傳播方式 .....	22
第八章、參考文獻 .....	23

# 第一章、公司簡介

## 1.1 公司概况

### 1.1.1 前言

碳盤查是一種評估產品或服務在其生命週期中所產生的溫室氣體排放量的方法，也是進行減碳管理和碳中和的重要基礎。隨著全球氣候變遷的嚴峻挑戰，許多國家和企業都積極推動碳盤查，捷拓科技股份有限公司向來注重節能減碳，更領先同業來瞭解自身的碳足跡，採取適當的措施來降低碳排放，達成淨零碳排的目標。

本報告旨在介紹本公司進行碳盤查的目的、範圍、方法、結果和建議，以提供相關利害關係人參考。本報告採用國際通用的溫室氣體盤查標準，包括ISO 14064、ISO 14067和GHG Protocol等，並依據國內相關法規和指引進行盤查。本報告涵蓋了本公司在2023年度的直接排放、間接能源排放和其它間接排放三大範疇，並使用了數位工具來協助收集、計算和分析數據來說明公司所產生的CO<sub>2</sub>e當量值，期望未來能有效的執行溫室氣體減量措施並儘早達到零碳排的目標，以趨緩全球暖化的現象，並善盡身為地球公民的責任。

### 1.1.2 公司簡介

MINMAX捷拓科技成立於 1990 年，是高微型化與隔離型 DC-DC 和 AC-DC 電源模組的領先設計商和製造商，產品廣泛應用於工業、鐵道、可再生能源、醫療、半導體設備、電信、數據中心等產業。我們的產品為客戶提供全方位的解決方案給範圍廣泛且複雜多變的應用。我們的產品額定功率範圍從 1 到 150 瓦的DC-DC轉換器、2 到 60 瓦的AC-DC電源供應器和 0.5 到 1 安培的切換式穩壓器。MINMAX電源轉換器廣泛應用於工業、鐵道、可再生能源和醫療產業，讓客戶可以根據合適的應用快速選擇符合自身需求的產品。選擇我們產品的效益包括：

- 尺寸微型化，可以獲得更多系統設計空間
- 無須更換電路圖，輕鬆升級輸出功率
  - 高效能源表現
  - 熱性能最佳化
  - 更寬的工作環境溫度範圍
  - 一/二次側隔離雜訊抑制及不確定因素，減少設計人員的困擾
  - 整體電氣性能表現最佳化
  - 減省成本獲得更多效益
  - 節省設計、測試及認證成本

儘管 Minmax 從小廠房開始擴張，從一個 100 平方米的小房間發展到現在 9000 平方米的新總部，但一件事從未改變，MINMAX 員工一直致力於高端、先進技術的微小尺寸隔離型 DC/DC 和 AC/DC 電源模組的專業開發和生產。從研發設計，到製造、行銷、銷售和售後服務，MINMAX 以高品質、快速交貨、高效的技術服務享譽全球。我們在國際市場上佔有舉足輕重的地位，在歐洲、美國、中國、日本、韓國和印度均設有國際銷售分支機構。

### 1.1.3 生產製程

若有需求, 請聯絡捷拓科技股份有限公司業務人員

### 1.1.4 溫室氣體聲明與承諾

因應2050年全球淨零排放，全球已近八成國家宣示或立法，捷拓企業身為全球市場之供應鏈，節能減碳行動是跟世界接軌的必要作為及企業經營之永續目標。捷拓企業基於關心全球氣候變遷，深知低碳轉型是未來社會願景，需要各界進一步響應與投入參與。為了善用能資源以及善盡企業的責任，期許更多人能夠看見本公司的優質作為，相信在公私部門攜手合作，將朝著正向循環前進、產生更大力量。因此之故，本公司雖非屬政府規範第一批和第二批列管的碳盤查企業，但我們相信如此自願性之碳盤查作為能為永續貢獻，價值感會更強烈，捷拓企業為銜接供應鏈及市場需求，決定依據國際標準組織對溫室氣體管理之 ISO 14064-1:2018 標準要求，以系統化方式推動各生產單位之溫室氣體排放量盤查與排放清冊之建置，進行組織碳盤查調查及人員培訓，以利日後進行低碳化及減碳需求，除提供日後制定有效的改善管理方案作參考，也符應政府政策的推動方向。

為善盡企業對環境保護之責任並追求永續發展，我們以實路ESG、推動聯合國SDGs永續發展目標為己任，持續發揮影響力，捷拓科技股份有限公司承諾：

- 盤點用電及排碳狀況。
- 遵行環保相關法規並規劃投入資源。
- 全員參與節能減碳活動，與客戶攜手共創綠色產能化要求。

期許以環境政策為導向，將環境保護信念具體透明化，以實際行動來減緩對環境的衝擊。

## 1.2 公司組織

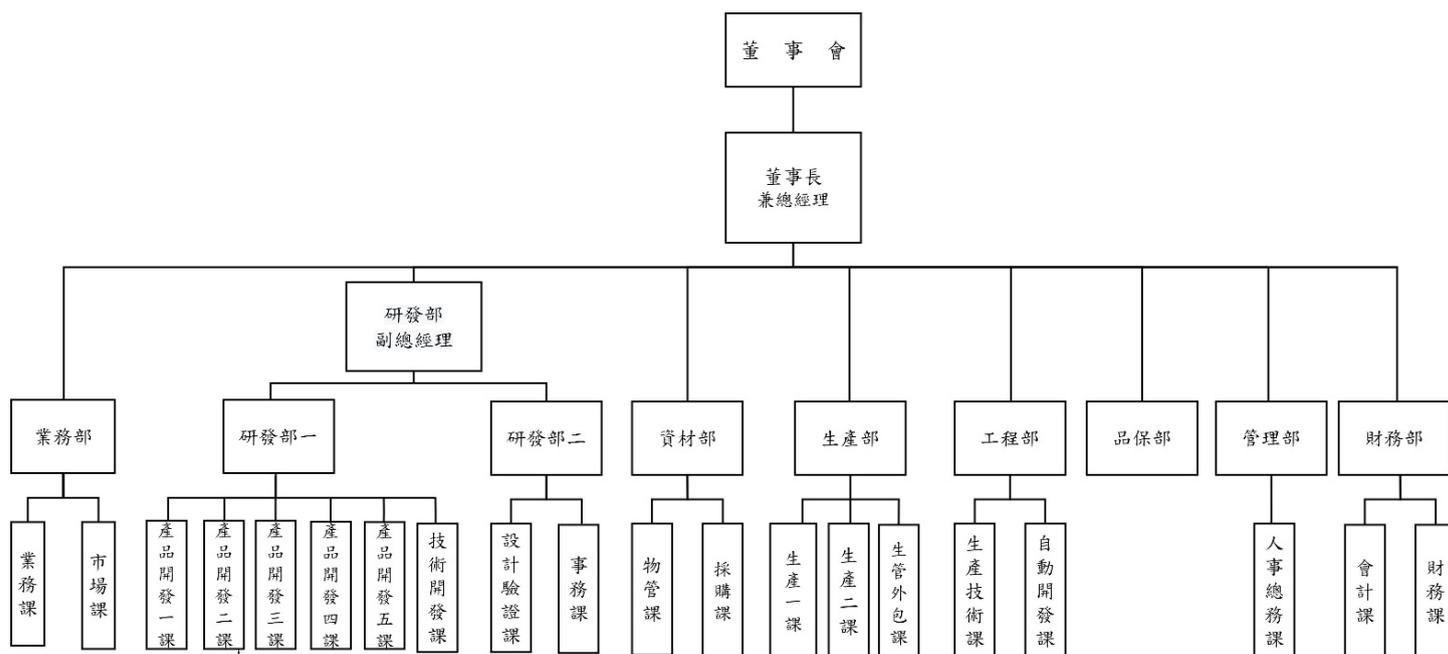


圖2. 捷拓科技股份有限公司組織圖

## 1.3 報告書之責任、目的與格式

### 1.3.1 報告書之責任

本報告書之製作係出於自願性，非為了符合或達到特定之法律責任所製作。

### 1.3.2 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。

### 1.3.3 報告書之格式

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

## 第二章、組織邊界設定

### 2.1 推動組織及架構

本溫室氣體盤查作業與管理係由總經理發起與推動，依據ISO 14064-1：2018規範進行盤查作業，將公司各項可能產生溫室氣體排放之活動數據轉換成二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)，盤查年為2024年，實際資料日期則為2024年整年度活動數據，進行定性與定量分析。

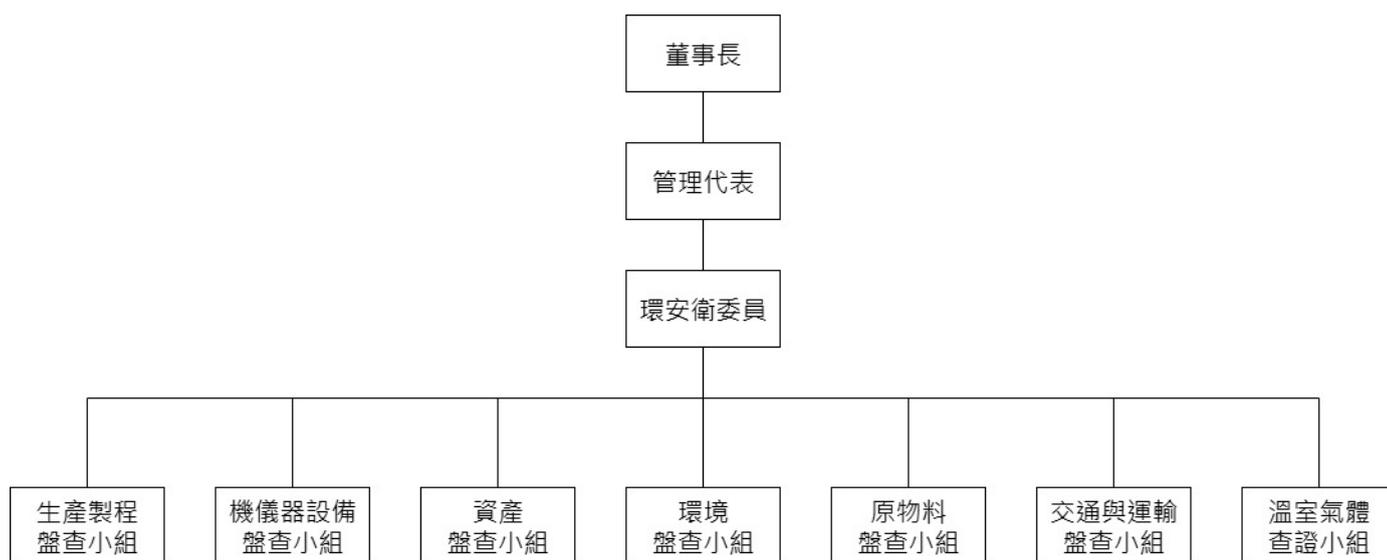


圖3.盤查推動小組組織圖

本公司碳盤查與推動組織架構，詳如圖所示。上設管理代表由董事長擔任，下設工作盤查部門主管一人共二人，再往下推至機儀器設備、製程設備、資產設備及環境盤查委員等四個執行部門，由各部門主管指派負責人員，負責收集各部門資料並提供給執行工作小組。

#### 權責分配如下

1. 盤查組長：宣示公司碳排查之執行目標及進度及監督並提供執行溫室氣體減量之人力資源支援，規劃廠內溫室氣體管理工作，並協調相關部門進行配合各種溫室氣體管理事務，為連絡主要窗口。
2. 執行工作小組成員：排放量計算與製作文件與報告書，並於盤查報告書完成後進行查證工作。

### 2.2 組織邊界

本盤查報告書之組織邊界設定依 ISO 14064-1:2018 規範建議，採用「營運控制權法」定義，盤查範圍為捷拓科技股份有限公司共兩廠，並設定以下地址為本年度盤查對象：

公司/廠區名稱	地址
捷拓科技股份有限公司	總部：台南市南區中華西路一段 77 號 生產基地：台南市南區新信路 18 號

地理邊界圖：如下圖所示 共兩廠

總部：台南市南區中華西路一段 77 號

基本資料：

工廠登記證號 67003791 ；管制編號 D28B2421



生產基地：台南市南區新信路 18 號

基本資料：

工廠登記證號 99676966 ； 管制編號 D28A7216



## 2.3 報告邊界

### 2.3.1 顯著性評估準則

對於本公司溫室氣體盤查作業中間接溫室氣體排放(類別 2 至類別 6)之顯著性評估，依表 1「顯著性評估間接排放準則」進行量化評估是否納入盤查作業。若另有相關法令或法規對本公司行業需求時，則不考慮其計分，直接納入盤查。

表 1 顯著性評估間接排放準則

量化方法(A)	排放係數(B)	減碳機會(C)	活動數據取得(D)	評分	計分方式
可被量化	製造廠/區域/國家排放係數，易取得	有可控制權	容易	3	各項重大鑑別因子綜整評分低於 10 分(含)·列入非重大·11分以上為重大。
數據推估	國際排放係數	需公司單位配合	不容易	2	
無法取得數據或機密數據	無法取得	減碳機會有限	無法取得	1	

類別	類型	名稱	量化方法			係數取得			影響度			資料取得容易度			總分	結果	
			3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		重大	非重大
類別2	2.1	電力使用	3			3			3			3			12	重大	
類別3 運輸產生	3.1 上游運輸	主要原物料運輸	1			3			3			2			9	非重大	
		輔助材料運輸	1			1			2			1			5	非重大	
	3.2 下游運輸	下游產品運輸(陸)	3			3			2			3			11	重大	
		下游產品運輸(海)	1			2			1			2			6	非重大	
		下游產品運輸(空)	1			2			1			2			6	非重大	
	3.3 員工通勤	員工通勤	3			3			2			3			11	重大	
	3.4 客戶和訪客運輸	客戶和訪客運輸	1			1			1			1			4	非重大	
	3.5 商務旅行	商務旅行(飛機)	2			3			2			2			9	非重大	
		商務旅行(高鐵)	2			3			2			2			9	非重大	
		商務旅行(機車)	2			1			1			2			6	非重大	
商務旅行(汽車)		2			1			1			2			6	非重大		
商務旅行(火車)		2			1			1			2			6	非重大		

		商務旅行(計程車)	2	1	1	2	6	非重大
		商務旅行(其他)	2	1	1	2	6	非重大
類別 4 組織使用產 品	4.1 購買商品	外購電力上游排放	3	3	3	3	12	重大
		外購柴油上游排放(固定式)	1	3	1	3	8	非重大
		外購柴油上游排放(移動式)	2	2	2	2	8	非重大
		外購汽油上游排放	3	3	3	3	12	重大
		自來水	3	3	3	3	12	重大
		主要原物料	2	2	2	2	8	非重大
		輔助材料	2	2	2	2	8	非重大
	4.2 資本財	資本財	1	1	1	1	4	非重大
	4.3 廢棄物處置/ 運輸	廢棄物處置(焚化)	2	5	1	3	11	重大
		廢棄物處置(再利用)	1	1	1	2	5	非重大
		廢棄物處置(廢水)	1	1	1	2	5	非重大
廢棄物運輸		2	5	1	3	11	重大	
4.4 租賃及資產使 用	租賃車冷媒	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)	
	租賃車影印機	3	2	1	1	7	非重大	
類別 5 與使用組織 產品	5.1 下游加工 產品	產品加工	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)
	5.2 產品使用 與廢棄	產品使用廢棄	1	1	1	1	4	非重大
	5.3 下游租賃 資產	承租空間用電	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)
		承租空間用水	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)
		承租空間滅火器	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)
		承租空間冰箱、飲水機、 冷凍設備等	1	1	1	1	4	非重大
	5.4 加盟	加盟	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)
5.5 投資運作	投資運作	0	0	0	0	0	N/A(我司沒有)	
類別 6 其他相關	其他	無						

備註：無評分子類別，代表經鑑別無該項排放，或因資訊不足而無法鑑別

## 2.3.2 報告邊界設定

### 2.3.2.1 直接溫室氣體排放(類別一)

針對直接來自於本公司所擁有或控制的排放源。

活動或程序		項目	排放源資料		可能產生溫室氣體種類						
編號	名稱	是否屬生質能源	類別	排放型式	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
G01	緊急發電機	否	類別 1	固定 (E)	v	v	v				
G02	公務車-汽油	否	類別 1	移動 (T)	v	v	v				
G03	冷凍劑(R-134a)	否	類別 1	製程 (P)				v			
G04	冷凍劑(R-152a)	否	類別 1	製程 (P)				v			
G05	工作時數-員工(化糞池逸散)	否	類別 1	逸散 (F)		v					
G06	冷媒(R-507)設備機台	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G07	冷媒(R-134a)設備機台	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G08	冷媒(R-600a)設備機台	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G09	冷媒(R-410a)設備機台	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G10	冷媒(R-32)設備機台	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G11	冷媒(R-134a)中央空調	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G12	冷媒(R-22)中央空調	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G13	冷媒(R-410a)中央空調	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G14	冷媒(R-410a)分離式	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G15	冷媒(R-32)分離式	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G16	冷媒(R-134a)公務車	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G17	冷媒(R-134a)除濕機	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G18	冷媒(R-407C)除濕機	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G19	冷媒(R-134a)飲水機	否	類別 1	逸散 (F)				v			
G20	滅火器(CO <sub>2</sub> )	否	類別 1	逸散 (F)	v						

### 2.3.2.2 間接溫室氣體排放(類別二)

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。

活動或程序		項目	排放源資料		可能產生溫室氣體種類						
編號	名稱	是否屬生質能源	類別	排放型式	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
G19	外購電力	否	類別 2	外購電力	v						

### 2.3.2.3 其他間接溫室氣體排放(類別三~六)

屬委外活動所產生的其他間接排放，本排放源是由其他公司所擁有或控制為主。

活動或程序		項目	排放源資料		可能產生溫室氣體種類						
編號	名稱	是否屬生質能源	類別	排放型式	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
G20	下游運輸	否	類別 3	子類別 3.2	v						
G21	員工通勤(汽車-汽油)	否	類別 3	子類別 3.3	v						
G22	員工通勤(一般機車)	否	類別 3	子類別 3.3	v						
G23	員工通勤(電動機車)	否	類別 3	子類別 3.3	v						
G24	緊急發電機之前段排放	否	類別 4	子類別 4.1	v						
G25	公務車汽油之前段排放	否	類別 4	子類別 4.1	v						
G26	外購電力之前段排放	否	類別 4	子類別 4.1	v						
G27	外購自來水	否	類別 4	子類別 4.1	v						
G28	廢棄物運輸 事業廢棄物 生活垃圾	否	類別 4	子類別 4.3	v						
G29	廢棄物運輸 有害事業廢棄物 固體	否	類別 4	子類別 4.3	v						
G30	廢棄物運輸 有害事業廢棄物 液體	否	類別 4	子類別 4.3	v						
G31	廢棄物焚化 事業廢棄物 生活垃圾	否	類別 4	子類別 4.3	v						

本公司之報告邊界若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

## 2.4 溫室氣體總排放量

本公司 2024 年溫室氣體盤查，溫室氣體總排放量共計為 **1721.057** 公噸 CO<sub>2</sub>e。各溫室氣體種類與個別排放型式如表 1 及表 2 所示

表 1 直接排放七大溫室氣體排放量及占比

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	類別一七種溫室氣體年總排放當量
排放當量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	1357.7977	16.0815	0.3111	346.8663	0.0000	0.0000	0.0000	1,721.057
氣體別占比 (%)	78.9%	0.93%	0.02%	20.15%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

表 2 個別排放型式排放量及占比

	類別 1				類別 2	類別 3 至類別 6	總排放當量 <sup>註</sup>
	固定排放	製程排放	移動排放	逸散排放	輸入能源間接排放	其他間接排放	
排放當量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	373.2184				1,027.9581	319.8801	1721.057
氣體別占比 (%)	21.69%				59.73%	18.59%	100.00%
	0.0845	252.7632	10.2765	110.0942			
	0.00%	14.69%	0.60%	6.40%			

表 3 溫室氣體盤查清冊

直接溫室氣體排放 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	373.2184	小計	占比(%)
類別 1：直接溫室氣體排放和移除		373.2184	21.69%
固定式燃燒之直接排放		0.0845	0.00%
製程排放		252.7632	14.69%
移動式燃燒之直接排放		10.2765	0.60%
工業製程之直接排放和移除		-	0.00%
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放		110.0942	6.4%
土地利用變更和林業 (LULUCF) 的直接排放和移除		-	0.00%
生質直接排放(公噸 CO <sub>2</sub> e)		-	0.00%

間接溫室氣體排放 (公噸 CO <sub>2</sub> e)		1,514.5159	顯著性鑑別	小計	占比(%)
類別 2：輸入能源				1,027.9581	59.73%
輸入電力/能源	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			1,027.9581	59.73%
類別 3：運輸				101.7221	5.91%
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			-	0.00%
下游的運輸與配送	盤查年度郵件運送產生的溫室氣體排放量，統計車用汽(柴)油量			3.4548	0.2%
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			98.2673	5.71%
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			-	0.00%
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			-	0.00%
類別 4：組織使用產品				218.1580	12.68%
購買的商品	與廠內生產相關的採買的原料、耗材等			-	0.00%
資本物品	盤查年度採購的機台設備			-	0.00%
處置固態和液態廢棄物	廢棄物清除及處理盤查，如年度廢棄物清除及處理量(生活垃圾、回收品等)			1.1252	0.07%
資產使用	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，如承租地點的用電、用汽柴油等			-	0.00%
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			-	0.00%
燃料和能源相關活動(不包括類別 1 及 2)	外購能源之生產相關(用電用油)，但未包含於類別 1、2 中之排放			217.0328	12.61%
類別 5：使用來自組織產品				-	0.00%
產品使用	盤查年度所有生產的產品使用過程所產生的溫室氣體排放量，如郵票貼到郵件上需使用多少膠水(假設評估)			-	0.00%

下游租賃資產	盤查年度所有出租資產給其他業者所產生之類別 1 及 2 溫室氣體排放量，如出租地點的用電、用汽柴油等		-	0.00%
產品壽命終止階段	盤查年度郵件送達之後，所產生的相關廢棄物，如廢紙箱、廢信封等		-	0.00%
投資	投資地點的用電及用汽柴油量		-	0.00%
類別 6：其他來源			-	0.00%
其他	其他來源造成之溫室氣體排放請說明：_____		-	0.00%

## 2.5 排除門檻

本公司所設定之排除門檻設定為 0.5%，當單一排放源之排放量小於全廠排放量 0.5%時，於盤查作業可排除該排放源，並確保其累加之排放量不得超過實質性門檻(總排放量之 5.0%)。

R22 冷媒為蒙特婁規範管制項目之氫氟碳化物，不列入排放量計算；R600a 冷媒屬於烷類不是氟類，所以不列入排放量計算；對於其它間接 15 項之溫室氣體排放，因部份無法掌控其活動及溫室氣體排放，故只進行排放源鑑別之工作，不予以量化，包含：

- (一) 子類別 3.1 上游運輸及貨物配送產生的排放:配送原物料及零件目前尚無法將物料數據統一收集，無法取得實際重量活動數據。
- (二) 子類別 3.4 客戶和訪客運輸產生之排放:由於訪客一年來的次數無法具體統計，且涉及旅客居住地、交通搭乘等變數過多，考量量化成本，無法取得較精準活動數據。
- (三) 子類別 3.5 商務旅行，拜訪客戶運輸產生之排放:由於拜訪客戶大多採電話聯繫，且涉及採個人行程順道拜訪客戶、交通搭乘等變數過多，考量量化成本，無法取得較精準活動數據。
- (四) 子類別 4.1 主要原物產生之排放:本公司因採購原物料品項種類繁多，現行系統無法將全部主要購買原物料單位統一為重量單位，部份原物料無法取得活動數據及係數。

- (五) 子類別 4.2 資本財未能於環境部產品碳足跡資料庫查得排放數，故不納入考量。
- (六) 子類別 4.4 租賃設備(例如印表機)由於占公司使用設備不足 0.5% 占比過小，評估較無效益。
- (七) 子類別 5.1 組織產品使用階段之排放:非組織所控制或擁有,無法要求委外加工廠商出具相關數據。
- (八) 子類別 5.2 下游租賃資產之排放:本公司有出租屋頂供太陽能廠商使用，電力直接賣給台電,就發電所使用之電力已計入類別 2 之外購電力。
- (九) 子類別 5.3 產品壽命終止階段之排放:由於每一項產品終止階段的時間點都不一樣，短則 3~5 年、長則 10~12 年，應此評估效益並不高，不符合評估成本。
- (十) 子類別 5.4 投資產生之排放:無股權債務、投資債務、計劃資金及其他投資。

## 第三章、溫室氣體量化

### 3.1 量化方法

#### 3.1.1 量化公式

本公司溫室氣體排放量計算，主要採用「排放係數法」，化糞池等排放源無法直接採用排放係數法計算時，改採『質量平衡法』其計算方法，再引用環境部113年2月5日公告溫室氣體排放係數及依據環境部溫室氣體排放量盤查作業指引之規定，規範溫暖化潛勢（GWP）應採用百年尺度，引用版本為 IPCC AR6 評估報告之 GWP 值進行計算。

其表中 GWP 值主要採 IPCC 2021 年第六次評估報告，燃料燃燒產生之溫室氣體排放量計算公式如下：

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據(使用量)} \times \text{低位熱值} \times \text{單位轉位因子} \times \text{排放係數} \times \text{溫暖化潛勢(GWP)}$$

單位轉位因子  $1 \text{ kcal} = 4.1868 \times 10^{-9} \text{ TJ}$  以公噸CO<sub>2</sub>e作為單位計算年排放量

類別 3~6 採用環境部碳足跡資訊網資料庫(<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>)提供之相關資料。若有自建係數，如由其他係數資料庫引用或原廠提供等，將於排放清冊列表說明。

#### 3.1.2 排放量計算方法

##### A. 類別 1 直接溫室氣體排放

##### (A) 固定式燃燒排放源

固定式設備為：緊急發電機，依銘牌所標示之消耗功率換算柴油耗量，查功率換算柴油消耗表 <https://www.generatorjoe.net/html/fueluse.html>，自 113/01/01~12/31 每月試運轉一次 5 分鐘推估統計用油量，計算方法如下：

$$\text{CO}_2 \text{ 排放當量} = ((\text{活動數據} \times \text{CO}_2 \text{ 排放係數}) + (\text{活動數據} \times \text{CH}_4 \text{ 排放係數} \times \text{CH}_4 \text{ GWP 值}) + (\text{活動數據} \times \text{N}_2\text{O 排放係數} \times \text{N}_2\text{O GWP 值})) \times \text{單位轉化因子} \times \text{熱值}$$

## (B) 移動式燃燒排放源

移動式排放源包括公務車(95無鉛汽油)，公務車採出差/公務外出油資請款紀錄，以每月加油請款發票紀錄統計油量。排放係引用環境部113年公告排放係數，計算方法如下表

表13 環境部公告排放熱值及係數

燃料種類	CO <sub>2</sub> 排放係數 (kgCO <sub>2</sub> /TJ)	CH <sub>4</sub> 排放係數 (kgCH <sub>4</sub> /TJ)	N <sub>2</sub> O排放係數 (kgN <sub>2</sub> O/TJ)	熱值
汽油	69,300	25	8.0	7,609 kcal/m <sup>3</sup>

**CO<sub>2</sub> 排放當量** = ((活動數據 × CO<sub>2</sub> 排放係數)+(活動數據 × CH<sub>4</sub> 排放係數 × CH<sub>4</sub> GWP 值)+(活動數據 × N<sub>2</sub>O 排放係數 × N<sub>2</sub>O GWP 值)) × 單位轉化因子 × 熱值

[首頁](#) > [最新消息](#) > [公告及新聞資訊](#) > [詳細資訊](#)

### 113年度車用汽、柴油熱值

發布日期：2025/02/13 | 資料來源：環境部

為利事業辦理溫室氣體排放量盤查登錄作業，本部依國內汽柴油銷售業者提供之熱值及銷售量加權平均後熱值如下：

113年度車用汽油低位熱值為 7609 kcal/L。

113年度車用柴油低位熱值為 8642 kcal/L。

## (C) 製程排放源

冷凍劑使用活動數據為實際採購量，以使用量等於填充量為計算

**CO<sub>2</sub>排放量當量** = 採購量(填充量) × GWP 值

## (D) 逸散排放源

逸散性排放源彙整結果包括冰箱、恆溫恆濕機、自動化清洗機、冷熱衝擊機、冷凍櫃、冰水主機、分離式冷氣、飲水機、除濕機及公務車之冷媒等相關設備之年逸散率如表 5，自行定義為中間值，計算方法說明如下：

- 冷媒採逸散率計算，冷媒排放種類彙整包括 R-32、R134a、R410a、R-407C、R507，其計算公式如下：

$$\text{CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{冷媒設備原始填充量} \times \text{設備逸散率係數} \times \text{GWP 值}$$

表5：冷凍空調設備冷媒年逸散率

設備名稱(中文)	建議逸散率範圍 (%)	採中間值之逸散率值%
家用冷凍、冷藏裝備	$0.1 \leq x \leq 0.5$	0.3
獨立商用冷凍、冷藏裝備	$1 \leq x \leq 15$	8
中、大型冷凍、冷藏裝備	$10 \leq x \leq 35$	22.5
冰水機	$2 \leq x \leq 15$	8.5
住宅及商業建築冷氣機	$1 \leq x \leq 10$	5.5
移動式空氣清靜機	$10 \leq x \leq 20$	15

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

(溫室氣體排放係數管理表(6.0.4版本 108年6月))

b. 化糞池 CH<sub>4</sub>：主要由採 HR 提供之考勤系統直接加總數據來計算，排放係數引用行政院環境部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表。

$$\text{化糞池逸散CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{年排放人時數} \times \text{化糞池排放係數} \times \text{單位換算} \times \text{GWP}$$

$$\text{CH}_4 \text{ 排放係數} = \text{BOD 排放因子} \times \text{平均污水濃度} \times \text{工作天數(天)} \times (\text{每人每天工作時間(小時)} \times \text{每人每小時廢水量(公升/小時)}) \times \text{化糞池處理效率} \times \text{甲烷修正係數}$$

計算基礎： BOD 排放因子 0.6×平均污水濃度 200mg/L×每人每小時廢水量(15.625 公升/小時)×化糞池處理效率(85%)×甲烷修正係數0.5

環境部於中華民國113年2月5日依環部授氣字第1139101231號公告「溫室氣體排放係數」，化糞池系統甲烷修正係數 (MCF<sub>j</sub>) 為0.5

## B. 類別2 能源間接排放

外購電力係由台灣電力公司提供，其電表為獨立電表，活動數據依台電每月繳費通知單之用電計費月份之總用電度數。台電電力網排放因子，其單位係為二氧化碳當量，未將CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O分開表列。

### (A) 外購電力

- a. 類別2輸入電力：採用經濟部能源局公告2024年度電力CO<sub>2</sub>e排放係數為0.474公斤CO<sub>2</sub>e / 度
- b. 類別4間接排放：電力使用輸送損失係數環保部氣候變遷署公告最新係數：電力間接碳足跡(2021) = 0.0973 kgCO<sub>2</sub>e/度 (類別4-原料間接排放)

$$\text{外購電力CO}_2\text{排放當量} = \text{電力使用量} \times \text{電力排放係數}$$

### C. 類別 3 運輸間接排放

#### (A) 員工通勤

依本公司管理部以 2024 年員工人數統計自住家到公司往返里程及平均工作日數，以環境部產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。交通距離以 Google 地圖取得往返里程數進行計算。

$$\text{碳排當量(kg CO}_2\text{e)} = \text{人數(人)} \times \text{交通距離(公里)} \times \text{運輸方式產品碳足跡係數(kg CO}_2\text{e /延人公里)}$$

### D. 類別 4 組織使用產品產生之間接排放源

#### (A) 購買商品的排放(能源)

- a. 本公司依可取得產品碳足跡係數之能源使用，進行盤查計算。

$$\text{CO}_2\text{排放當量} = \text{使用活動數據} \times \text{產品碳足跡排放係數}$$

- b. 在計算產品使用間接排放時，所統計的外購汽柴油及自來水使用量，搭配環境部產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。
  - (1)自來水：排放係數參考照"產品碳足跡計算服務平台-臺灣自來水(2020)"。
  - (2)汽油：排放係數依據"產品碳足跡計算服務平台-車用汽油(於公路運輸移動源，2021)
  - (3)柴油：排放係數依據"產品碳足跡計算服務平台-發電機柴油(於固定源，2021)

## (B) 處理廢棄物產生的排放

本公司依照廢棄物實際處理，統計由本公司依委託清除處理契約書之委託量估計，本公司送往焚化的廢棄物重量，搭配環境部產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。係數以取得地理位置相近之排放係數。

$$\text{廢棄物處理 CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{處理量(噸)} \times \text{排放係數}$$

## (C) 廢棄物運輸

本公司每年事業廢棄物及可回收廢棄物，統計由本公司(含各廠區)委外廢棄物處理運輸之廢棄物重量、公里數，運輸活動之排放係數依據"產品碳足跡計算服務平台-以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物"之數據。運輸距離以 Google 地圖取得單趟里程數進行計算。

$$\text{廢棄物運輸 CO}_2 \text{ 排放當量} = \text{廢棄物重量(噸)} \times \text{運輸距離(公里)} \times \text{運輸方式產品碳足跡係數(kg CO}_2\text{e /延噸公里)}$$

### 3.1.3 係數引用

本公司排放係數選用原則依序為：

- a. 依量測或質量平衡計算所得係數
- b. 同製程/設備經驗係數
- c. 製造廠提供係數
- d. 區域排放係數
- e. 國家公告排放係數
- f. 國際或研究報告公告排放係數

## 3.2 量化方法變更說明

當量化方法改變或有更精準之排放係數計算標準時，除以新量化計算方式計算外，並需與原計算方式進行比較，說明二者之差異及選用新方法之理由。

### 3.3 排放係數管理

本報告採用之排放係數以環境部溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版本 108 年 6 月)公告內容，並依各排放源之活動數據來源不同，將單位化為公噸、公秉或千度之重量、體積或電力單位。若無適用之排放係數時，則採用國際公告之適用係數。

#### a. 其他係數計算方法：

(1) 能源署公告 2024 年之電力排碳係數 0.474 公斤 CO<sub>2</sub> e/度。

(2) 引用行政院環境部產品碳足跡計算服務平台-碳足跡資料庫。

### 3.4 排放係數變更說明

排放係數若因資料來源如 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，除重新建檔及計算外，並說明變更資料與原資料之差異處。

### 3.5 全球暖化潛勢選用說明

各種不同的排放源，由盤查清冊中之「排放係數管理表」選用適當之計算係數。選擇好排放係數後，計算出之數值再依 IPCC 2021 年第六次評估報告之各種溫室氣體之全球暖化潛勢如表 6，將所有之計算結果化為 CO<sub>2</sub>e(二氧化碳當量值)，單位為公噸/年。

表 6 總部引用之 GWP 對照表

本報告採用之 GWP 值 (2021 年第六次公告之各種溫室氣體之全球暖化潛勢)			
溫室氣體	GWP	溫室氣體	GWP
CO <sub>2</sub>	1	HFC-134a/R-134a	1,530
CH <sub>4</sub>	27.9	R410a	2,256
N <sub>2</sub> O	273	R-32	771
		R-407C	1,908
		R-152a	164

### 3.6 溫室氣體排放減量與移除增量計畫

捷拓科技為銜接供應鏈及市場需求，已申請計畫補助進行組織碳盤查調查及人員培訓，以利日後進行低碳化及減碳需求。

透過計算組織內碳排放量及透過低碳化診斷輔導檢視自身排放熱點，了解針對熱點相關減排技術及訂定未來節能減碳改善方向。

針對公共設施照明系統、空調及空壓設備高耗能設備，規劃中期將逐年汰舊換新，使用高效率的系統設備提升能源效率。

捷拓科技中長期規劃，分兩方面予以加強:1.碳排放減量；2.低碳技術導入:

1.碳排放減量：運用最佳化節能減碳或熱能回收利用技術，進行製程與相關設備改善或汰換，並導入碳盤查、碳足跡、精實管理以及關於節能方面,將導入智能表計搭配能源管理系統等相關..碳管理機制，提高能源使用效率，降低碳排放量，進而提高申請業者碳管理能力。

2.低碳技術導入：導入新低碳製程技術，由老舊製程設備提升至先進自動化節能設備，包含引進高能效或低碳排生產設備、轉用再回收或低碳原材料、或採取其他能資源整合技術等，降低生產作業碳排放量。

3.2025-2026年預計改善相關計畫如下圖

改善地點	冰水機房			合計
能源單價(元/kWh)	4.74			
設備能源耗用	蒸氣壓縮式冰水機組能源效率分級標示1級之冰水機組	低壓三相鼠籠型感應電動機	提升空壓機設備能效	
改善前用電量(kWh/年)	415,997	86,438	30,119	532,554
改善前油當量(kLOE/年)	39.76	8.26	2.87	50.89
改善前金額(元/年)	1,971,825	409,716	142,764	2,524,305
改善後用電量(kWh/年)	265,298	68,878	26,000	360,176
改善後油當量(kLOE/年)	25.36	6.58	2.48	34.42
改善後金額(元/年)	1,257,512	326,481	123,240	1,707,233

節約用電量(kWh/年)	150,699	17,560	4,119	172,378
節約油當量(kLOE/年)	14.4	1.68	0.39	16.47
節約金額(元/年)	714,313	83,235	19,524	817,072
節能率(金額基準)	36.2	20.3	13.6	32.3
節能率(耗能基準)	36.2	20.3	13.6	32.3
tCO <sub>2</sub> 減量(噸/年)	74.4	8.6	2.0	85.0

註：1 kWh = 860 kcal =  $0.0956 \times 10^{-3}$  kLOE；1 kWh = 0.494 kg CO<sub>2</sub>(112年電力排放係數能源局公告)

◆ 註：企業可依實際減碳工作推動滾動式調整規劃

## 數據品質

### 3.6.1 直接及間接溫室氣體排放源數據資料品質

為了確保數據的品質和準確性，所有負責的單位需要解釋數據的來源，例如流量計紀錄、請購依據和領用記錄等。對於能夠證明和佐證數據可靠性的情況，應該進行調查，並將數據妥善保存以便作為將來查核和追蹤的依據。本次盤查數據依表 8 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分進行評分，計算方式如下。

盤查數據誤差等級=活動數據誤差等級(A1) × 儀器校正誤差等級(A2) × 排放計算參數誤差等級(A3)

表 8 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

項目 \ 等級評分	1 分	2 分	3 分
活動數據誤差等級 (A1)	自動連續量測之數據	間歇量測或財務會計之數據	推估值之數據
活動數據校驗等級 (A2)	有進行外部校正或有多組數據茲佐證者之數據	有進行內部校正或經過會計簽證等證明者之數據	未進行儀器校正或未進行紀錄彙整者之數據
排放係數誤差等級 (A3)	自廠發展參數、質量平衡所得參數、或同製程/設備經驗參數	製造商提供參數或區域公告參數	國家公告參數或國際公告參數

本公司依據各類別所有對應之活動項目進行盤查數據之誤差等級評分，各排放源數據誤差等級其評分結果如表 9「數據誤差等級評分結果」所示。

表 9 數據誤差等級評分結果

等級	第一級	第二級	第三級
評分範圍	X<10 分	10 分≤X<19 分	19≤X≤27 分
個數	8	16	9
清冊等級總平均分數	7.61	清冊級別	第一級

### 3.6.2 盤查數據不確定性管理

依據溫室氣體盤查議定書有關溫室氣體清冊與計算方面的不確定性評估指引，進行參數（活動數據、排放係數）之不確定性評估。不確定性量化評估方式，主要利用「誤差傳播法」加總不確定性，如主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評估。一般常用不確定性評估結果之精確度等級如表 10 所示。

表 10 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 95%)
高	±5%
好	±15%
普	±30%
差	超過 ±30%

### 3.6.3 數據不確定性評估來源

活動數據與排放係數之誤差值，採統計學 95%信賴區間範圍之上、下限，排放係數引用環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版本。本次盤查範圍內輸入電力、柴油及汽油使用皆使用外部廠商之量測儀器，並有校驗合格之證明。本活動數據不確定性評估來源：

- (1) 輸入油量係以引用標準檢驗局之油量計檢定檢查技術規範 (CNMV117, 第 3 版) 中 3.12 規範，油量計之檢定公差為檢定油量之 ± 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。
- (2) 輸入電力量係以引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範 (CNMV46, 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 ±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。

本公司進行不確定性評估之排放量佔類別1~2總排放量之比例為74.07%確定性下限值為-7%上限為+7%。整體而言，2024年度溫室氣體排放清冊之不確定性量化評估結果如表11。

表11總不確定性量化評估結果

類別 1、2 進行不確定性評估之 排放量絕對值加總	類別 1、2 排放總量絕對值加總	本清冊之總不確定性	
1037.824	1401.177		
進行不確定性評估之排放量佔總排放量之比例	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限	
74.07%	- 7%	+ 7%	

## 第四章、基準年選定與清冊變更

### 4.1 基準年選定

本公司於 2025 進行組織型溫室氣體盤查，故基準年訂為 2024 年，在 2024 年依 ISO 14064-1:2018 進行類別 1 至類別 6 盤查。

### 4.2 基準年之重新計算條件

重新計算條件包括：配合國家政策或環境部認定有必要之調整要求、營運邊界改變或排放設施移出/移入邊界及量化方法改變致排放量變化之條件累計 3% 之顯著性門檻。亦即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. 營運邊界改變。
2. 報告邊界或組織邊界之改變，致溫室氣體排放量變動超過顯著性門檻時，基準年的排放量應進行調查。
3. 組織所有權或控制權之移轉，基準年的排放量變動超過顯著性門檻(3.0%)時(非開機或關機之狀況)，應重新計算基準年排放量並更新基準年盤查清冊。未來基準年若有變更將依本公司規定進行修改。
4. 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。

### 4.3 顯著性門檻

溫室氣體盤查作業之移動門檻設定為當因設備之新增/移除導致總排放量之變動大於 3% 時，則基準年盤查建立之清冊，將依照新的狀況進行更修。

### 4.4 實質性門檻

總部溫室氣體盤查作業之實質性門檻設定為 5%。

## **第五章、溫室氣體資訊管理與盤查作業程序**

### **5.1 溫室氣體盤查管理作業程序**

本公司係依據 ISO 14064-1：2018 對文件與紀錄保存之要求及本公司管理溫室氣體盤查作業之需求，訂定溫室氣體盤查管理程序與管理審查管制程序、內部稽核管制程序及文件管制程序…等，為溫室氣體盤查管理程序與相關管制程序文件。

### **5.2 溫室氣體盤查資訊管理**

本公司依據環境部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 年 6 月)」建置「溫室氣體盤查管理程序」，維持本公司溫室氣體盤查作業運作，以符合國際標準 ISO 14064-1：2018 對資訊管理的要求，並供作為管理階層決策參考，以降低組織溫室氣體排放量。

## 第六章、查證

### 6.1 查證作業準則

為提升本公司盤查報告品質及符合國際 ISO14064-1:2018 標準要求，本公司亦辦理內部查證作業，其確認項目如下：

(1) 查證範圍

捷拓科技股份有限公司之總部及生產基地組織邊界範圍內所有排放源。

(2) 查證作業遵循原則

ISO 14064-1:2018。

(3) 查證者能力與資格

本公司內部查證之查證人員，皆已參與過溫室氣體內部查證員相關訓練課程，並取得國內管理輔導機構頒發之 ISO 14064-1:2018 內部查證人員訓練課程證書。

### 6.2 查證保證等級

本廠溫室氣體查證之類別 1、2 為合理保證等級；類別 3~6 為有限保證等級。

### 6.3 實質性議題

本次查證過程若發現因累積錯誤超過實質性門檻，將予以適當修正且降低差異，本公司溫室氣體盤查作業之實質性門檻設定為 5%。本公司對於查證後排放量差異不超過 5%，即符合「合理」保證等級查證聲明。

### 6.4 內部查證

本公司預計 2025 年 10 月 03 日之前完成溫室氣體內部查證作業，並完成上述項目確認，選擇具備查證資格之查證人員參與本次內部查證計畫，並於針對查證過程中所發現缺失與建議事項於召開查證後會議，同時對於具有爭議之項目，進行確認並指派負責之單位。

## 6.5 外部查證

本公司已委託 Afnor 公司進行溫室氣體外部查證作業，其分別預計於 2025 年 12 月 01 日至 12 月 04 日及 12 月 12 日至本公司執行現場查證確認相關溫室氣體盤查資料之符合 ISO14064-1:2018 標準規範，其查驗協議如下：

- (1) 保證等級：類別 1、2 為合理保證等級；類別 3~6 為有限保證等級。
- (2) 查驗準則：ISO 14064-1:2018
- (3) 實質性門檻: 5%
- (4) 查驗年度：2025 年
- (5) 查驗範圍：捷拓科技股份有限公司之總部及生產基地

## 第七章、報告書涵蓋期間、發行及管理

### 7.1 報告書涵蓋期間

- (1) 本報告書製作係出於自願性盤查，非為符合或需特定法律責任所要求，其盤查期間為 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日，盤查內容係以本公司報告邊界範圍內產生之所有溫室氣體為盤查範圍。
- (2) 本報告書盤查範圍只限於本公司營運範圍之總溫室氣體之排放量，本公司之組織報告範圍，若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

### 7.2 報告書發行與管理

- (1) 本報告書發行對象為本公司所有人員、利害相關者及第三方查證應用。
- (2) 本報告書經管理系統代表核准後使得發行。
- (3) 本報告書以電子形式相關紀錄保存於管理部，保存年限至少 10 年。

### 7.3 報告書發行有效期限

本報告書經外部查證聲明有效期限為永久有效，報告書管理依本公司溫室氣體盤查管理辦法及本公司相關程序辦理，並於第三方外部驗證後視需求改版發行，每年度由管理部彙整一份盤查報告書。

### 7.4 報告書之取得與傳播方式

本報告書部份內容於本公司網站上公開，供本公司內外部利害關係者參閱。如對本報告書內容需進一步瞭解或有疑問與建議，歡迎向本公司下列單位洽詢：

單位：捷拓科技股份有限公司

地址：台南市南區中華西路一段 77 號

承辦：方鐸霖

電話：06-2923150

信箱：lester0421@minmax.com.tw

## 第八章、參考文獻

1. ISO 14064-1 : 2018 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.
2. ISO 14064-3 : 2019 Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.
3. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC-NGGIP) , 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
4. IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001 – The Scientific Basis.
5. The Greenhouse Gas Protocol-A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition 2005, WBCSD ; 「溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準」 第二版。
6. 環境部溫室氣體盤查作業指引 113 年版，行政院環境部，113 年 6 月。
7. 環境部公告 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數
8. 聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC)1995 及 2021 年評估報告。
9. 環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版，行政院環境部，108 年 6 月。
10. 經濟部標準檢驗局 「電度表檢定檢查技術規範第 6 版」  
<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/laws/review.jsp?lawId=40288082621d845201624796ff85055b>
11. 經濟部標準檢驗局 「油量計檢定檢查技術規範第 3 版」  
<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/laws/review.jsp?lawId=2c9081fe1cb5eda4011cb67791ad05f2>
13. 環境部產品碳足跡資訊  
<https://cfpcalculate.tw/cfpc/WebPage/WebSites/CoefficientDB.aspx>