

憲旺機械工業有限公司

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

2025年9月9日

碳盤查單位/盤查人：明志科技大學/王建智 教授

目 錄

第一章、公司簡介	1
1.1 公司概況	1
1.2 公司組織	2
第二章、組織邊界設定	3
2.1 推動組織及架構.....	3
2.2 組織邊界	3
2.3 報告邊界	4
2.4 溫室氣體總排放量	5
2.5 排除門檻(含排除事項、注意事項及推估說明).....	5
第三章、溫室氣體量化	6
3.1 量化方法	6
3.2 量化方法變更說明	9
3.3 排放係數管理.....	9
3.4 排放係數變更說明	9
3.5 溫室氣體排放減量與移除增量計畫	9
3.6 數據品質	10
第四章、基準年.....	13
4.1 基準年選定.....	13
4.2 基準年之重新計算條件	13
第五章、溫室氣體資訊管理與盤查作業程序.....	14
5.1 溫室氣體盤查管理作業程序.....	14
5.2 溫室氣體盤查資訊管理	15
第六章、查證.....	16
6.1 查證作業準則.....	16

6.2 查證保證等級.....	16
6.3 實質性議題.....	17
6.4 內部查證	18
6.5 外部查證	18
第七章、報告書之責任、目的及格式	19
7.1 報告書之責任.....	19
7.2 報告書之目的.....	19
7.3 報告書之格式.....	19
7.4 報告書之取得與傳播方式	19
第八章、報告書涵蓋期間、發行及管理	20
8.1 報告書涵蓋期間.....	20
8.2 報告書製作與管理.....	20
第九章、參考文獻	21

第一章、公司簡介

1.1 公司概况

自1997年《京都議定書》簽署以來，全球溫室氣體減量行動逐步深化。2024年於杜拜舉行的COP28，首次明確通過「逐步轉型脫離化石燃料」的決議，並於同年在亞塞拜然巴庫舉辦的COP29會議中，進一步推動全球碳市場機制與氣候融資架構。包括通過《巴黎協定》第六條的國際碳交易規則，並訂定至2035年前每年提供3,000億美元資金，協助開發中國家推動低碳轉型。這些國際共識皆強調企業應積極參與碳資產管理與供應鏈減碳，以因應全球淨零轉型的挑戰。

雖台灣並非聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)締約國，然身為全球供應鏈的重要環節，政府亦積極接軌國際趨勢。環境部自2016年起推動溫室氣體排放盤查制度，並於2024年擴大強制盤查對象，涵蓋非製造業如百貨、電信、交通等服務型產業。同時，碳費制度亦正式拍板，初期每噸新台幣300元，並預計逐步調升至每噸1,200至1,800元，以引導企業及早規劃減碳路徑，降低未來營運的碳成本風險。有鑑於氣候變遷議題的重要性與政策壓力日益加劇，憲旺機械工業有限公司(以下簡稱本公司、憲旺機械)積極響應政府政策，主動參與經濟部產業發展署(以下簡稱產發署)推動的「點碳成金淨零計畫—企業產業智慧化與低碳化輔導」(以下簡稱本計畫)，期盼在未來更嚴峻的碳排管理環境中，尋求低碳轉型與永續經營的新契機。

本公司秉持對氣候變遷的關注與企業社會責任，依據 ISO 14064-1:2018 標準辦理 2024 年度溫室氣體排放盤查，並建構完整的排放清冊與查證程序。盤查結果將作為本公司設定減碳目標與推動改善措施之依據，並持續提升能源使用效率、強化資源管理，以實現低碳營運模式，為全球氣候行動盡一份心力。

1.2 公司組織

憲旺機械工業有限公司於1970年由江憲章先生創立，現任總經理江佑呈秉承其志經營，憲旺機械上下本著「團結、積極、進取、負責」的理念，以及「確實做好客戶的要求就是品質之保證」的品質政策。憲旺機械為生產油槽、配管、反應槽熱交換器、壓力儲槽、鋼架結構及不鏽鋼板加工製造產品之專業製造商，營業額持續迅速成長，追求企業永續經營及成長；除整體營運穩定外，獲利狀況也逐年提昇，是國內績優廠商之一。

憲旺機械品質政策

- 1、提供正確的品質,承諾的交期,客戶滿意的服務
- 2、落實成品快、準、省、美需求
- 3、持續改善的方法
- 4、學習性組織

本公司組織架圖如圖1-1。

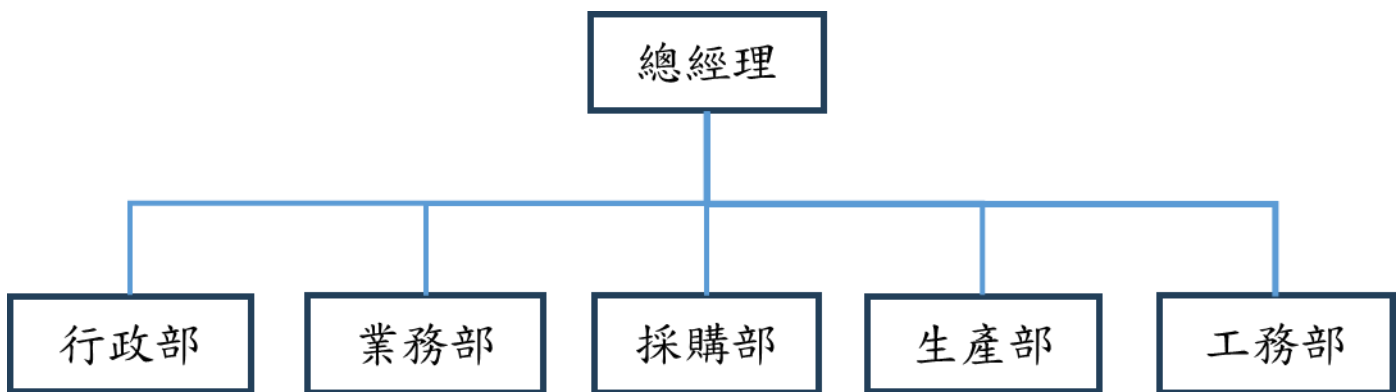


圖1-1 憲旺機械工業有限公司組織架構圖

第二章、組織邊界設定

2.1 推動組織及架構

為順利推動首次溫室氣體盤查工作，本公司成立溫室氣體盤查管理委員會，委員會主席為總經理，指導行政、業務、採購、生產、工務等部門同仁，共同收集各項活動數據，並依權責負責相對應的佐證文件。

2.2 組織邊界

本次輔導診斷專案，參考ISO 14064-1:2018與溫室氣體盤查議定書之要求建議，符合其設定之依據包括(1)控制權、(2)持有股權比例、(3)財務邊界、(4)生產配股，以及(5)在法律合約定義的特定安排下，可使用不同的整合方法論等各項規定。本次盤查以憲旺機械工業有限公司茄荳廠(位於高雄市茄荳區白雲里莒光路三段288-9號)設定為組織邊界(統一編號為23403321)，圖2-1為憲旺機械工業有限公司茄荳廠的組織邊界示意圖。

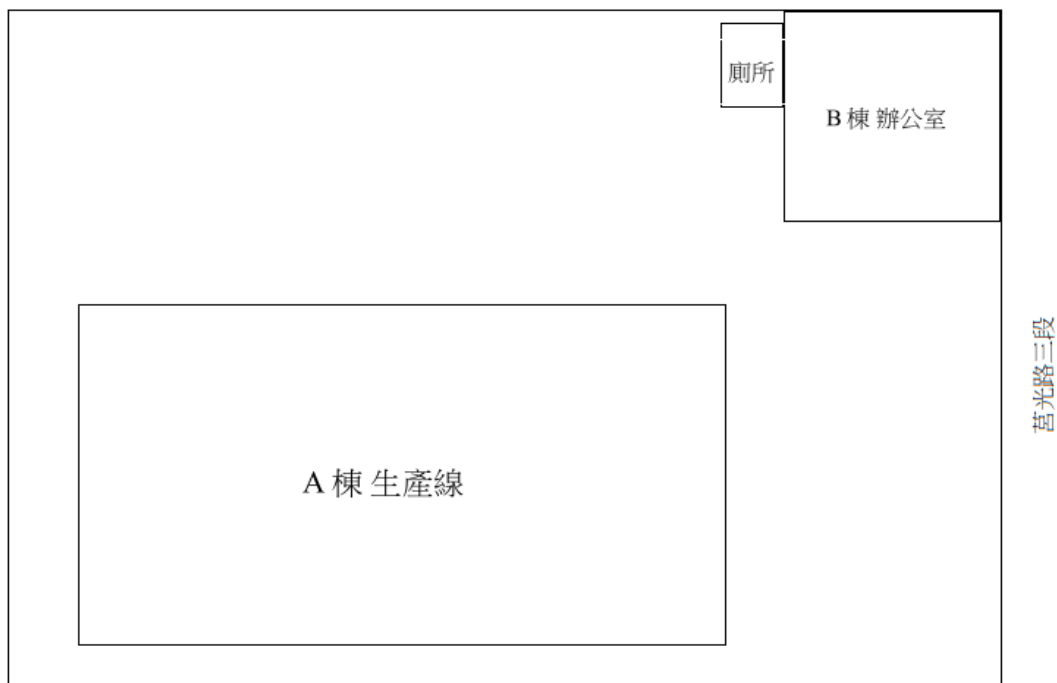


圖2-1 憲旺機械工業有限公司茄荳廠組織邊界示意圖

2.3 報告邊界

2.3.1 顯著性評估準則

根據ISO 14064-1:2018要求，組織應鑑別及評估具有顯著性之間接溫室氣體排放。預設評估顯著性的準則包括資訊取得難易度、活動數據準確性、排放係數品質、法規或客戶要求等四項，得分大於3.5分即具顯著性。公司可依實際需求就評估項目、評分標準、權重及顯著性判斷標準進行調整。表2-1為顯著性評估計算方式。

表2-1 顯著性評估計算方式

評分標準(分數)	A / 資料取得難易度	B / 活動數據準確性	C / 排放係數品質	D / 法規或客戶要求
3	法規或客戶要求	自動連續量測	經第三查證之係數	是
2	可於組織內直接取得	間歇量測	當地或國家層級之係數	-
1	紀錄資料不完整	自行推估	來自國際資料庫之係數	-
0	無相關紀錄資料	無法推估	無法取得	否
權重	30%	20%	50%	100%
計算公式	$=(A*30\%+B*20\%+C*50\%+D*100\%)$			
判斷標準	總分>3.5分，即為報告年度具顯著性排放之盤查項目			

2.3.2 報告邊界設定

本次盤查工作設定的報告邊界，如表2-2所示。

表2-2 憲旺機械工業有限公司茄苳廠 報告邊界彙整

報告邊界	排放源
直接排放源 (類別1)	<ul style="list-style-type: none"> ● 固定/汽油高壓清機，CO₂/CH₄/N₂O ● 移動/柴油堆高機/高空作業車，CO₂/CH₄/N₂O ● 移動/汽油公務車，CO₂/CH₄/N₂O ● 移動/柴油公務車，CO₂/CH₄/N₂O ● 製程/乙炔/焊條，CO₂ ● 人為逸散/WD-40，CO₂ ● 人為逸散/化糞池，CH₄ ● 人為逸散/冰箱(R134A)，HFCs ● 人為逸散/冷氣機(R32)，HFCs ● 人為逸散/車用冷媒(R134A)，HFCs ● 人為逸散/冰水機(R-22)，HFCs ● 人為逸散/冷凍櫃(R134A)，HFCs
能源間接排放源 (類別2)	<ul style="list-style-type: none"> ● 廠區及辦公室台電電力，CO₂

2.4 溫室氣體總排放量

本公司2024年總溫室氣體排放量為 44.120 tCO₂e，各式活動源排放量及佔比，請參閱表4-1。

2.5 排除門檻(含排除事項、注意事項及推估說明)

秉持五項原則，本次盤查工作並未特別設定排除門檻，惟特定情況下如設備銘牌遺失但因年代久遠無法取得有效資訊，方自盤查清冊予以排除。以下為本次辦理溫室氣體盤查工作，有關盤查排除事項、注意事項及活動數據不完整資訊下推估的說明。

- 本公司消防設備配置20型ABC乾粉滅火器4隻，因乾粉滅火器並不會產生溫室氣體，故而將其排除不計。
- 本公司冰水機採用R-22冷媒；基於完整性原則，本次盤查將此冰水機設備納入盤查清冊。另考量採用的R22冷媒為蒙特婁協議相關管制項目，且已不再生產，本公司審慎評估並列入汰舊換新清單。
- 針對其他間接排放(類別三到六)，包括產品委外運輸、員工通勤與出差活動、自動販賣機用電等，因本公司無法有效掌握其實際活動數據及排放量，2024年度僅進行排放源鑑別，不進行排放量之量化評估

第三章、溫室氣體量化

3.1 量化方法

3.1.1 量化原則

- A. 固定式燃料燃燒(E)、移動式燃料燃燒(T)、人為系統逸散(F)等各式溫室氣體排放源，排放量計算採用排放係數法。
 - (a) 各項活動數據的原始單位，應為重量(公斤/公克)或體積(公升)，排放量計算後的最終單位，一律轉換為公噸。
 - (b) 排放係數，參照環境部氣候變遷署公布的溫室氣體排放係數管理表的最新版本(6.0.4)。
 - (c) 依據ISO 14064-1:2018標準規定，全球暖化潛勢係數(GWP)參照並使用IPCC第六次科學評估報告版本(AR6, 2021)。
 - (d) 本盤查清冊試算表輸入與輸出之數據之小數點以四位數為準，計算過程不做小數點之四捨五入。
- B. 工業製程排放(P)，排放量計算採用質量平衡法。

3.1.2 溫室氣體排放量計算方法

- A. 固定式燃料燃燒(E)：
 - 指燃料(汽油、柴油、天然氣)在固定式設備中燃燒，造成CO₂、CH₄以及N₂O的排放，量化方法採用排放係數法。
 - 溫室氣體排放量=活動數據(燃料使用量)×排放係數×GWP值
- B. 移動式燃料燃燒(T)：
 - 指燃料(汽油、柴油、天然氣)在運輸設備內燃燒，造成CO₂、CH₄以及N₂O的排放，量化方法採用排放係數法。
 - 溫室氣體排放量=活動數據(燃料使用量)×排放係數×GWP值
- C. 工業製程排放(P)：
 - 指生產過程所造成的溫室氣體排放。量化方法採用質能平衡法，以下舉常用的乙炔、焊條為例。

(a) 乙炔燃燒排放(氣焊):

- 活動數據: 盤查年份的購置數量(公斤)
- $C_2H_2 + 2.5 O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$
- 每燃燒1 mole C_2H_2 (分子量26), 產生2 mole CO_2 (分子量88)
- CO_2 排放係數 = $88/26 = 3.385$ 公噸/公噸乙炔

(b) 焊條燃燒排放(電焊):

- 活動數據: 盤查年份, 購置數量(公斤) × 焊條含碳率(%)
- $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- 每燃燒1 mole C (分子量12), 產生1 mole CO_2 (分子量44)
- CO_2 排放係數 = $44/12 = 3.667$ 公噸/公噸C

D. 人為系統逸散排放(F):

- 人為系統所釋放的溫室氣體產生的直接逸散性排放, 常見的逸散排放包括化糞池之甲烷逸散、工廠製程使用溶劑之逸散、空調冷藏之冷媒逸散、車用冷媒之逸散、二氧化碳滅火器的使用等。

(a) 化糞池之甲烷(CH_4)逸散:

- CH_4 逸散量 = 廠內作業人年數 × CH_4 排放係數 × GWP
- CH_4 排放係數 (環境部建議)
= BOD排放因子(0.6) × 平均污水濃度(200mg/L) × 工作天數(300天) × 每人每天工作時間(8小時) × 每人每小時廢水量(15.625公升/小時) × 化糞池處理效率(85%)
= 0.003825 公噸 CH_4 /人年
- 基於廠內實際的每月作業人數以及每天工作時數具備變動性, 調整 CH_4 逸散量計算公式為,
 CH_4 逸散量 = $0.00000159375 \times \text{年度總工時} \times \text{GWP (tCO}_2\text{e/人年)}$
- 年度總工時 = $\sum(\text{每月員工數} \times \text{每日工時} \times \text{每月工作日數})$

(b) 冷媒逸散性排放：

- 冰箱、冰水機、冷氣、冷凍櫃、公務車空調等設備。
- 冷媒逸散量 = 全年各式設備的原始填充量 × 年逸散率 × GWP
- 冷凍空調設備年逸散率推估如下表所示。

表3-1 冷凍空調設備年逸散率推估

設備名稱(中文)	IPCC名稱	排放因子(%)* Emission Factors(x) (% of initial charge/year)	防治設備回收率(%) Recovery Efficiency (%)
家用冷凍、冷藏裝備	Domestic Refrigeration	$0.1 \leq x \leq 0.5$	70
獨立商用冷凍、冷藏裝備	Stand-alone Commercial Applications	$1 \leq x \leq 15$	70
中、大型冷凍、冷藏裝備	Medium & Large Commercial Refrigeration	$10 \leq x \leq 35$	70
交通用冷凍、冷藏裝備	Transport Refrigeration	$15 \leq x \leq 50$	70
工業冷凍、冷藏裝備，包括 食品加工及冷藏	Industrial Refrigeration including Food Processing and Cold Storage	$7 \leq x \leq 25$	90
冰水機	Chillers	$2 \leq x \leq 15$	95
住宅及商業建築冷氣機	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	$1 \leq x \leq 10$	80
移動式空氣清淨機	Mobile A/C	$10 \leq x \leq 20$	50

資料來源：IPCC good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse inventories, 2000

(c) WD-40防鏽潤滑噴劑之逸散：盤查年份購置WD-40噴劑重量 × CO₂含量(%），即為活動數據。

- CO₂逸散量 = 活動數據 × CO₂排放係數

E. 土地使用、土地使用變更、林業之排放與移除(LULUCF)，

- 直接由人類活動，例如建立定居點和用作商業用途、土地利用改變和林業活動而造成的溫室氣體排放和二氧化碳移除。
- 可能產生的溫室氣體，包括CO₂、CH₄、N₂O。

F. 外購電力：

- 活動數據為各月電費單
- 排放係數採用經濟部能源局公告之年度電力排碳係數(2024, 0.474公斤CO₂e/度)。

G. 外購能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣)：

- 活動數據為定期帳單或購買憑證
- 排放係數應經由第三方查證才可使用。

3.2 量化方法變更說明

量化方法改變時，則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。目前呈現為基準年盤查結果，並無量化方法變更之情形。

3.3 排放係數管理

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或國家區域外之排放係數，若無適用之排放係數時則採用國際公告之適用係數。因目前除外購電力採用國家排放係數，以及化糞池參照環境部建議之溫室氣體排放係數，其餘採用IPCC公告之適用係數換算而得。

3.4 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。

3.5 溫室氣體排放減量與移除增量計畫

本公司委託明志科大團隊辦理本次溫室氣體盤查輔導，主要任務為估算基準年(2024)的組織型溫室氣體排放量，並妥善做好量化(與文件化)報告。本公司積極參與輔導團隊規劃的各項會議與活動，配合收集各式排放源的活動數據，做好文件管理與佐證文件的保存工作。本公司協助並配合輔導團隊對廠區及辦公室環境的特定設備或系統進行現場勘查，透過問卷進行基線潛力調查，評估並研議有關排放減量及移除增量議題的可行性方案。依據盤查結果，輔導團隊擬議以下幾項減碳方案，提供本公司進一步評估。

表3-2 減碳建議方案－憲旺機械

改善年度	總減排量	改善前	改善後			
		排放量	節能措施	具體作為	排放減量或移除增量(預估)	所屬範疇
2025	1.9840千度電 0.9404 tCO ₂ e	2.3806千度電 1.1290tCO ₂ e	汰換20盞鹵素燈(60W)成LED探照燈(10W) 運轉時間為1984小時	將工廠內的鹵素燈全部更換成LED探照燈	合計減少0.9404 tCO ₂ e $20 \times (0.06\text{kW} - 0.01\text{kW}) \times 8 \times 248 = 1984\text{kW/h(度)}$ $2380.8 \times 0.474 = 1128.4990\text{kgCO}_2\text{e} = 1.129\text{tCO}_2\text{e}$ $1984 \times 0.474 = 940.4160\text{kgCO}_2\text{e} = 0.9404\text{tCO}_2\text{e}$	類別二、外購電力
	0.9374千度電 0.4440 tCO ₂ e	1.632千度電 0.7735 tCO ₂ e	汰換35支2呎T8日光燈(23.65W)為2呎LED日光燈(10W) 運轉時間為1984小時	將辦公室1/2F和洗手間、走道支傳統四光燈更換成LED日光燈	合計減少0.0477 tCO ₂ e $35 \times (0.0235\text{kW} - 0.01\text{kW}) \times 8 \times 248 = 937.44\text{kW/h(度)}$ $1631.86 \times 0.474 = 773.49\text{kgCO}_2\text{e} = 0.7735\text{tCO}_2\text{e}$ $937.44 \times 0.474 = 444.3500\text{kgCO}_2\text{e} = 0.4444\text{tCO}_2\text{e}$	類別二、外購電力
	0.8031 tCO ₂ e	8.0307 tCO ₂ e	耗材與原料合理化管理，包含乙炔、鋸條、不銹鋼鋸條等	導入生產記錄與耗用率管理，預計可節省10%	合計減少 0.80307 tCO ₂ e $8.0307 \times 0.1 = 0.80307\text{ tCO}_2\text{e}$	類別一、製程排放
2026	1.332千度電 0.6314 tCO ₂ e	4.440千度電 2.105 tCO ₂ e	將原單頻30HP空壓機更換成30HP變頻空壓機 年運轉時間估計為198.4小時(10%)	更換變頻馬達，保守估計節能約30%	合計減少 0.6314 tCO ₂ e $198.4 \times 30\text{HP} \times 0.746\text{kW/HP} = 4,440\text{kW/h(度)}$ $4440 \times 0.474 = 2.105\text{ tCO}_2\text{e}$ $2.105 \times 30\% = 0.6314\text{ tCO}_2\text{e}$	類別二、外購電力
	1.7296千度電 0.8200 tCO ₂ e	17.2985千度電 8.1995 tCO ₂ e	廠內導入ERP&MES系統，估計生產效率+降低錯誤率可提升總效率 10 %	利用ERP系統做資源整合，並利用MES系統即時監控廠內生產與重工	合計減少約0.8200 tCO ₂ e $17298.5 \times 0.1 = 1729.85\text{度} = 1.72985\text{千度}$ $1.72985 \times 0.474 = 0.8200\text{ tCO}_2\text{e}$	類別二、外購電力
2027	0.1233 tCO ₂ e	工地柴油排放 =1.2329tCO ₂ e	工地應用ERP&MES系統，估計生產效率+降低錯誤率可提升總效率 10 %	利用ERP系統做資源整合，並利用MES系統即時監控工地施工進度	合計減少約0.12329 tCO ₂ e $1.2329 \times 10\% = 0.12329\text{ tCO}_2\text{e}$	類別一、製程排放
	2.7576 tCO ₂ e	移動柴油排放 18.389 tCO ₂ e	智慧排程系統減少運輸車趟，估計用量減少20%	採用併趟和外包商運輸減少自有移動柴油使用	合計減少約2.7576 tCO ₂ e $18.389 \times 15\% = 2.7576$	類別一、移動排放

3.6 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

為要求數據品質準確度，各權責單位須說明數據來源，並將資料保留在權責單位內以利在往後查核追蹤的依據。本公司2024年度盤查數據之品管作業係以符合「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)及精確度(Accuracy)等原則為目的。一般性與特定性品質查核作業之內容如表3-1及表3-2所示。

表3-3 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	1. 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。 2. 檢查填寫完整性或是否漏填。 3. 確保已執行適當版本之電子檔案控制作業。
數據建檔	1. 確認表格中全部一級數據(包括參考數據)之資料來源。 2. 檢查引用之文獻均已建檔。 3. 檢查應用於下列項目之選定假設與準則均已建檔：邊界、基準

	年、方法、作業數據、排放係數及其它參數。
計算排放與檢查計算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。 2. 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。 3. 檢查轉換係數。 4. 檢查表格中數據處理步驟。 5. 檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。 6. 檢查計算的代表性樣本。 7. 以簡要的算法檢查計算。 8. 檢查不同排放源類別，以及不同事業單位等之數據加總。 9. 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。

表3-4 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排放係數及其他參數之引用是否適切。 2. 係數或參數與活動數據之單位是否吻合。 3. 單位轉換因子是否正確。
活動數據	<ol style="list-style-type: none"> 1. 數據蒐集作業是否具延續性。 2. 歷年相關數據是否具一致性變化。 3. 同類型設施/部門之活動數據交叉比對。 4. 活動數據與產品產能是否具相關性。 5. 活動數據是否因基準年重新計算而隨之變動。
排放量計算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排放量計算電腦內建公式是否正確。 2. 歷年排放量估算是否具一致性。 3. 同類型設施/部門之排放量交叉比對。

為求數據品質準確度，各權責單位在整個盤查過程中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3-3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3-4進行等級評分。

表 3-5 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3-6 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	$10 \leq X < 19$ 分
第三級	$19 \leq X \leq 27$ 分

本次盤查數據誤差等級評分彙整結果如表3-7所示。

表3-7 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	$10 \leq X < 19$ 分	$19 \leq X \leq 27$ 分
個數	13	1	10
清冊等級總平均分數	7.32	清冊級別	第一級

3.6.2 盤查數據不確定性管理

- 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 $\pm 1\%$ 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 $\pm 1.0\%$ 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3-8 溫室氣體不確定性量化評估結果

進行不確定性評估之排放量絕對值加總	排放總量絕對值加總	本清冊之總不確定性	
31.630	44.120		
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
71.69%		- 2.20%	+ 2.03%

第四章、基準年

4.1 基準年選定

2024年總溫室氣體排放量為 44.120 tCO₂e，並將2024年訂為基準年，排放量如表4.1所示。

表4-1 溫室氣體排放總量

七大溫室氣體	CO ₂ (tCO ₂ e)	CH ₄ (tCO ₂ e)	N ₂ O (tCO ₂ e)	HFCs (tCO ₂ e)	PFCs (tCO ₂ e)	SF ₆ (tCO ₂ e)	NF ₃ (tCO ₂ e)	總計 (tCO ₂ e)
排放量	39.6605	0.9626	0.4022	3.0943	0.0000	0.0000	0.0000	44.120
佔比(%)	89.89%	2.18%	0.91%	7.01%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

各範疇排放比例	類別一(tCO ₂ e)	類別二(tCO ₂ e)	總計 (tCO ₂ e)
排放量 (tCO ₂ e)	35.9201	8.1995	44.120
佔比(%)	81.42%	18.58%	100%

4.2 基準年之重新計算條件

應發展並有責任去決定啟動基準年重新計算的政策與標準，在溫室氣體盤議定書中稱之為「顯著性門檻」，本公司訂定為3%。基準年之重新計算時機包含以下幾種情況，

- 營運邊界改變或集團之要求。
- 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以備調整因應。
- 溫室氣體量化方法改變，導致溫室氣體排放量顯著改變。
- 上述排放量變動超過顯著性門檻3%時，將重新啟動基準年計算。

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

本公司辦理2024年溫室氣體盤查工作，依循以下管理作業程序與指引。

- 本公司之溫室氣體排放盤查與報告，嚴格遵守並符合相關性、一致性、完整性、透明度與精確度等原則
- 舉凡與溫室氣體排放、數據蒐集、計算、報告書製作與查證作業之相關部門，皆適用並納入本次盤查範圍。
- 本項盤查工作所定義的「溫室氣體」，為 ISO 14064-1:2018中定義之七種溫室氣體，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)以及三氟化氮(NF₃)。
- 本項盤查工作所定的總排放量單位為二氯化碳當量(CO₂e)，一項用於比較各式溫室氣體相對於二氧化碳的輻射效能之單位；計算時，使用特定的溫室氣體排放量(排放係數)乘上其全球暖化潛勢進行換算。

圖5-1為本公司辦理本次溫室氣體盤查工作的架構。

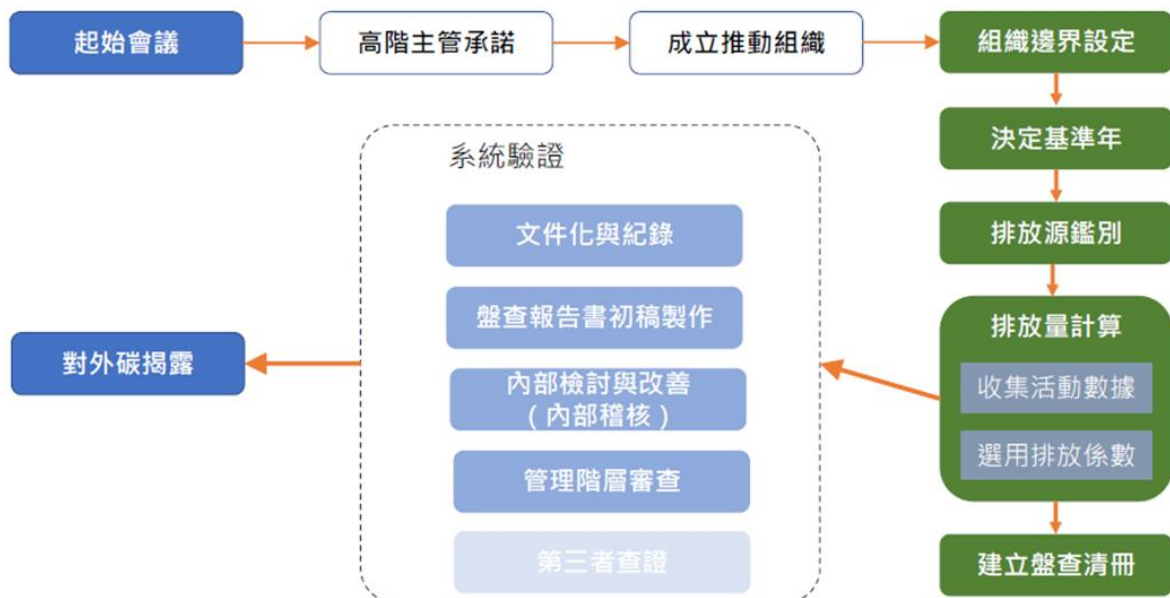


圖5-1 溫室氣體盤查架構示意圖

5.2 溫室氣體盤查資訊管理

依據本公司溫室氣體盤查結果，類別一的排放量相對較大，佔整體排放量44.120 tCO₂e的81.42%，其中又以移動式燃料燃燒的排放量最多(23.7294 tCO₂e，53.78%)，其次為製程排放(8.0307 tCO₂e，18.20%)；相對應溫室氣體中以二氧化碳(CO₂)排放佔比最高(89.89%)，主要來自於柴油堆高機/高空作業車及汽柴油公務車所使用的燃油(直接排放)、製程使用的乙炔及焊條(直接排放)及廠區使用之外購電力(間接排放)。各式活動源及各類溫室氣體的排放量及排放佔比，已揭露於表4.1。

第六章、查證

6.1 查證作業準則

明志科技大學團隊於 114 年 4 月 25 日蒞臨本公司召開本次輔導之啟始會議，向與會的高階主管及各部門主管說明 ISO 14064-1:2018 標準中所規定的溫室氣體盤查類別，以及「合理保證」(涵蓋類別一與類別二)與「有限保證」(涵蓋類別三至類別六)之差異。各項盤查類別定義如下，

- 類別一：直接溫室氣體排放量與移除量
- 類別二：來自輸入能源之間接溫室氣體排放量
- 類別三：來自運輸之間接溫室氣體排放量
- 類別四：來自組織所使用產品之間接溫室氣體排放量
- 類別五：來自使用組織產品所衍生之間接溫室氣體排放量
- 類別六：來自其他來源之間接溫室氣體排放量

為提升盤查結果之可信度，並確保本公司所計算之溫室氣體排放量具有可靠性、正確性與公正性，本次盤查係由明志科技大學團隊依循 ISO 14064-1:2018 相關規範進行輔導與協助，完成本公司溫室氣體盤查報告之編製。本次作業屬於內部輔導性質之盤查程序，依據「合理保證」範疇(類別一與類別二)之標準進行，但尚未依 ISO 14064-3 規範辦理外部第三方查證。未來本公司將持續推動自主盤查作業，並逐步提升盤查之完整性與準確性，以增進利害關係人對盤查結果之信任。後續將依實際需求與規劃，邀請具認可資格之第三方查證機構辦理外部查證。

6.2 查證保證等級

依據 114 年「點碳成金淨零計畫」須知中所定義之輔導範疇，本公司委託明志科技大學團隊入廠輔導，並辦理本次溫室氣體盤查工作。盤查範疇涵蓋所有類別一(直接排放)與類別二(間接能源排放)的活動源，並據此完成各項排放量之估算，符合計畫須知之必要項目，亦符合外部查證對「合理保證」之基本要求。至於類別三至類別六為選填項目，因相關活動數據收集較具挑戰，本次盤查暫未納入。

未來本公司於推動自主盤查作業時，將持續與明志科技大學團隊合作，逐步擴大盤查範疇，以提升溫室氣體盤查之完整性與透明度。

6.3 實質性議題

- 定義：實質性(materiality)係指單一或累積之錯誤(errors)、遺漏(omissions)與誤導(misrepresentations)，將影響溫室氣體主張之內容，而且可能改變預期使用者之決定。實質性涉及到定性與定量之考量，然而由於這些考量的互動結果之下，相當少量的瑕疵亦會對溫室氣體主張造成實質的影響。
- 定量之實質性的排除門檻(簡易量化門檻)，以下各項定義適用於本次盤查工作範圍，包括類別一級類別二之各項活動源。
 - 單一排放源0.5%，且總和不超過5%，則下一年度無需重新計算排放源之排放量。
 - 顯著性門檻：3%，若超過須提交基準年變更申請。
 - 實質性門檻：5%，若超過須提供完整的佐證文件(查證用)。
- 定性之實質性包含以下各項實質性議題。展開盤查工作前，盤查活動小組應謹慎評估各項議題發生的可能性；盤查過程乃至於盤查結果產生，小組成員應遵守溫室氣體盤查工作的五項原則，反覆檢視計算過程與套用公式。
 - 重複及累積發生之活動數據錯誤或疏漏
 - 試算表公式設定錯誤
 - 使用錯誤或未經證實之計算公式
 - 重複計算或刻意挑選活動數據
 - 未能形成有系統化之紀錄
 - 未使用最新之排放係數
 - 實質之排放源
 - 任何實質之改變
 - 數據之不確定性
 - 組織及營運邊界未釐清

6.4 內部查證

為符合國際ISO 14064標準要求，本廠於__年__月__日執行為期一天之溫室氣體內部查證作業，其目的在透過系統化之溫室氣體盤查管理內部查證確認是否符合溫室氣體盤查系統規劃事項之實施與維持情形內部查證作業確認事項：

- 查證作業遵循原則: ISO 14064-1:2018。
- 查證範圍: 憲旺機械工業有限公司茄萣廠。
- 查證保證等級: 本廠溫室氣體查證之保證等級訂為合理保證等級。
- 查證者能力: 本廠內部查證人員，為領有國內管理系統輔導機構頒發之ISO 14064-1:2018 內部查證人員訓練課程證書者。

6.5 外部查證

經內部查證完成後可委託第三者查證單位執行外部查證作業，採用合理保證等級(實質性門檻為排放總量5%)。本次委由_____股份有限公司執行外部查證作業，大致分為：(1)文件審查 (2)第一階段查證 (3)第二階段查證。

第七章、報告書之責任、目的及格式

7.1 報告書之責任

本報告書之製作係出於自願性，未來提供環保署國家登錄平台及配合合作廠商而實施製作。

7.2 報告書之目的

本報告書編寫目的有二：用於內部管理本公司溫室氣體績效，及早因應國家及國際趨勢；對外清楚說明本公司溫室氣體資訊，提高本公司社會形象。

7.3 報告書之格式

本報告書係依據ISO 14064-1對溫室氣體報告書之內容要求進行製作。

7.4 報告書之取得與傳播方式

本次溫室氣體盤查工作，係由本公司委託明志科技大學工業工程與管理系(以下稱明志工管)輔導團隊執行。本報告書由明志工管輔導團隊編寫製作，交付本公司企劃室保存，本報告書不對外公開。

第八章、報告書涵蓋期間、發行及管理

8.1 報告書涵蓋期間

- 本報告書盤查內容係以2024年，憲旺機械工業有限公司茄荳廠報告邊界內產生之所有溫室氣體為盤查範圍。
- 報告書完成經過內部查證，並修正缺失後，做內部公告後生效。有效期限至報告書製修或廢止為止。本報告書涵蓋期間為2024年1月1日到2024年12月31日，

8.2 報告書製作與管理

本報告書依據ISO 14064-1建置，活動數據涵蓋期間為2024年1月1日到2024年12月31日，同步建立憲旺機械工業有限公司茄荳廠溫室氣體盤查清冊資料(溫室氣體盤查登錄表3.0.0文件)。有關報告書之發行與保管重點如下：

- 本次盤查溫室氣體報告負責人為_____。
- 本報告書經總經理核准後發行並公告。
- 本報告書為本廠內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理及第三者查證應用。
- 本報告書經第三者查證單位查證後，方可提供至政府部門或客戶進行參考。
- 本報告書保存於行政部。

第九章、參考文獻

1. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.10.
2. Intergovernmental Panel on Climate Change, The Fifth Assessment Report : Climate Change 2014 – The Science of Climate Change, 2014.
3. 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.
4. 經濟部標準檢驗局「CNS 14064 溫室氣體第一部份：組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告附指引之規範」，中文版，110 年 01 月。
5. 行政院環保署「113 溫室氣體盤查與登錄指引」，113 年 03 月