

中原大學

2025 溫室氣體盤查報告書

GHG Inventory Report



中 華 民 國 1 1 5 年 7 月 1 日

目錄

第一章 組織概況	1
1.1 前言	1
1.2 組織沿革	2
1.3 發展永續校園及能源政策聲明	2
1.4 推動組織與架構	4
1.5 報告書目的與涵蓋期間、頻率	6
第二章 組織與報告邊界	6
2.1 組織邊界	6
2.2 報告邊界	8
2.3 排放源範疇	10
第三章 基準年	11
3.1 基準年選定	11
3.2 基準年變更	11
3.3 基準年比較	11
第四章 溫室氣體排放	12
4.1 溫室氣體排放量計算說明	12
4.2 溫室氣體排放或移除數據之選擇	14
4.3 量化方法	20
4.4 各類排放量計算方法	21
4.5 其他排放源	29
4.6 排放係數變更	29
4.7 溫室氣體排放總量	30
第五章 數據品質管理	31
5.1 溫室氣體數據品質管理	31
5.2 不確定性分析	32
第六章 溫室氣體減量措施	38
第七章 報告查證	38
7.1 盤查程序	38
7.2 內部查證	39
7.3 外部查證	39
第八章 報告書管理	39
8.1 報告書格式	39
8.2 發行與管理	39
第九章 參考文獻	40

圖目錄

圖 1：中原大學 114 學年度組織圖.....	4
圖 2：溫室氣體盤查推動架構	5
圖 3：中原大學校園配置圖	7

表目錄

表 2.1 重大間接溫室氣體排放準則評估表.....	9
表 2.2 排放源範疇.....	10
表 4.1 溫室氣體排放鑑別表.....	12
表 4.2 溫室氣體排放係數管理表.....	17
表 4.3 IPCC 公告之 GWP 值	20
表 4.4 本盤查組織邊界之溫室氣體排放總量.....	30
表 5.1 定性及定量評估等級表.....	32
表 5.2 類別一至類別六定性及定量分析評估表.....	32
表 5.3 定量數據品質判定表.....	33
表 5.4 不確定性量化評估表【類別一、直接溫室氣體排放量與移除量】	35
表 5.5 不確定性量化評估表【類別二、能源輸入間接溫室氣體排放】	35
表 5.6 定性及定量評估等級表.....	36
表 5.7 定性數據品質判定標準表.....	36
表 5.8 定性數據品質判定表.....	37

第一章 組織概況

1.1 前言

中原大學在全人教育核心中，強調「我們尊重自然與人性尊嚴，尋求天人物我間和諧，以智慧慎用科技與人文專業知識，造福人群。」全人教育所彰顯的，不在於外在校舍規模或校園幅員，而是在學校發展歷程與多元教育情境中所孕育之核心價值與文化氣質，並透過日常校園生活與具體行動，持續實踐與深化，形塑具永續精神的學習環境。因此，全人教育之推動同時包括有形的設施與課程教學，也涵蓋了無形的潛在課程與校園文化。本校全人教育的成果，是本著基督愛世之忱的創校精神，並在規劃的過程中，尊重本有的發展條件與特質，造就了有機的「生成」。校園環境不僅能提供潛移默化的教育功能，更是形塑校園文化的具體表徵，整體的反映了學校的教育理念和發展方向。

本校期能藉由全校溫室氣體盤查、藉由推動減量與校園節能措施、進行全校師生環境永續素養教育、各項宣導及綠色校園指標公開資訊平台，完整建置本校溫室氣體盤查及減量管理機制並落實於永續校園，並將其納入校務研究決策中，以能持續精進永續發展之各項推動作為，提供即時的資訊與預警訊息，促使本校成為培育未來人才的知識型大學，為臺灣溫室氣體減量工作貢獻一份心力。

1.2 組織沿革¹

民國 42 年由篤信基督、熱心教育人士張靜愚先生、郭克悌先生、賈嘉美牧師、鈕永健先生、陳維屏先生、瞿荊洲先生及桃園中壢地方士紳吳鴻森先生、徐崇德先生等會商籌設一所農工學院，期以基督救世愛人的精神，為國家造就高深科學與工程人才；在歷經多次籌備更名，於民國 44 年 10 月奉教育部核准立案，定名為「私立中原理工學院」，以「篤信力行」為校訓，設物理、化學、化學工程、土木工程等 4 個學系；民國 69 年 8 月 1 日改制為中原大學。

中原大學已走過半個多世紀的歲月，在歷屆董事會支持與諸位校長掌理校務下，貢獻良多，厥功甚偉，並分別代表了中原初創、奠基、成長、茁壯、擴張、拓展及新象等階段。現今擁有理、工、商、法、設計、人文與教育、電機資訊、智慧運算與量子資訊及半導體產業等 9 個學院、35 個學士班（含 5 個學士學位學程、2 個學士班、1 個原住民專班）、37 個碩士班（含 4 個碩士學位學程、3 個國際碩士班、1 個數位學習專班）、13 個博士班（含 2 個博士學位學程）及 18 個碩士在職專班，不含停招、STEM 領域學士後專班、新型專班。在行政組織上，設有 21 個一級行政單位（包含 14 處、5 室、1 中心、1 館）以及 1 個附屬機構，並展開為 55 個二級單位（包含 19 個中心、35 個組、1 辦公室）。114 學年全校教職員工及計畫專任人員共 2,006 人，學生共 16,404 人。



1.3 發展永續校園及能源政策聲明

綠色大學（green university）是以聯合國永續發展的概念在校園環境之延伸與發展，揭櫫「生態、節能少廢、共發展」的綠色生態大學思維，大學應著

¹ 資料來源：https://www.cycu.edu.tw/?page_id=2518

重對環境、生態乃至於對社區、社會責任的省思，力求與環境、社區共同的永續發展。本校為營造一個以「愛」為核心的全人友善校園，研訂了校園發展方針：「二十一世紀的校園環境營造，應以『永續發展』導向，且以校園使用者（人）為核心，規劃上要依循『法』則，發揮『理』性，使校園成為有『情』場所，且不僅要適存於居存的環境（空間）、符應時代的背景（時間），更需要因應使用者的需求（人間），並與大學生活相結合。」在這個永續發展的校園發展方針下，本校校園以永續性、生態性、節能性、健康性四個原則思考發展方向，並進行全校性之建築環境與校園生態調查，以及整體校園與社區環境關係之通盤檢討，並重新定義校園空間（Space）、環境元素（Element）、學術與學習活動（Activity），作為校園規劃發展計畫及延續校園特色之參考。

做為負責任之大學公民，對於「落實永續發展，營造治理典範」發展策略，係透過本校優質之校務治理，落實聯合國永續發展在經濟、社會、環境各面向。本校正式宣告以 2022 年為校務治理追求永續發展起點，也是宣示 2049 年達到淨零目標基準，公開展現本校辦學績效，並善盡社會公民責任。

維護環境永續及提升能源使用效率是本校營運策略中最重要的核心重點，面對全球資源耗竭的壓力，我們將加強能源管理面向之策略規劃行動，依 ISO 14064-1 國際標準建置溫室氣體盤查系統併同 ISO50001，允諾下述事項：

- (一) 遵守節能減碳規範，落實能源管理；
- (二) 提升能源使用效率，改善能源績效；
- (三) 採用綠色環保產品，開展永續經營；
- (四) 善用潔淨能源科技，營造低碳校園。



1.4.1 本校組織圖



1.4.2 溫室氣體盤查推動組織與架構

為使本校溫室氣體盤查作業有效運作，擇由校務研究暨永續發展處永續治理辦公室負責推動，成立「溫室氣體盤查工作小組」，並將盤查作業訂為每年例行工作事項，推動架構如圖 2，盤查工作小組任務如下：

- 召集人：由永續長擔任，負責監督溫室氣體盤查作業運作。
- 副召集人：由永續治理辦公室主任擔任，襄助召集人召開相關會議，負責盤查作業進度管理、資料彙整與編撰及確認各盤查執行單位資料繳交。
- 盤查輔助單位：負責輔助盤查作業，並提供必要之數據與佐證資料。

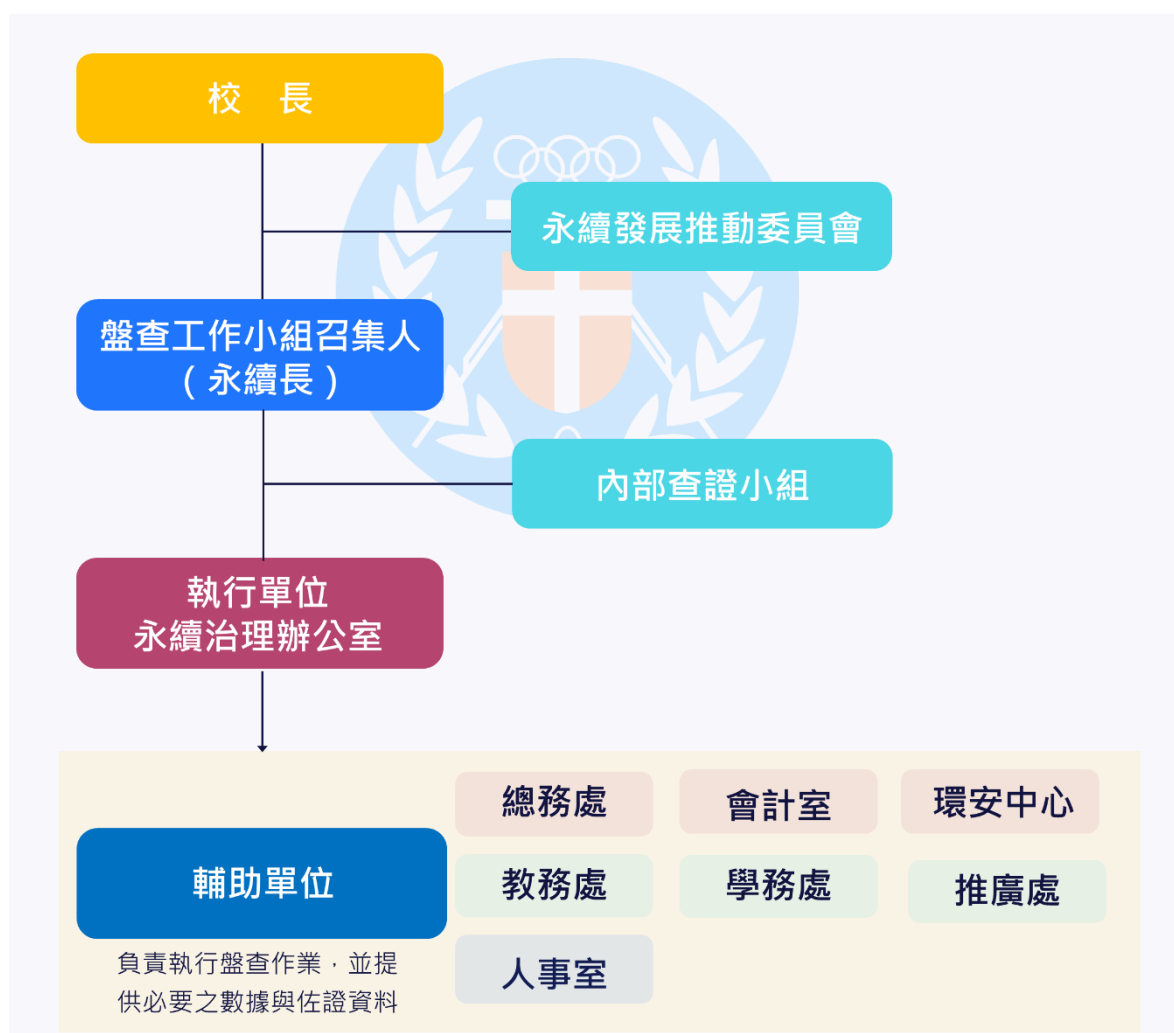


圖 2：溫室氣體盤查推動架構

1.5 報告書目的與涵蓋期間、頻率

1.5.1 報告目的：為「落實永續發展，營造治理典範」之發展策略，並因應政府永續發展政策，實施各項節能減碳措施，為確保公開揭露之溫室氣體排放量之準確性，進行本次盤查溫室氣體作業。

1.5.2 涵蓋時間：2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。

1.5.3 製作頻率：每年一次。

1.5.4 預期使用者：學校決策者及利害關係人。

第二章 組織與報告邊界

2.1 組織邊界

2.1.1 盤查範圍：中原大學依據 ISO 14064-1 標準，採用「營運控制權法」，以符合大專校院以實體校園為管理核心之特性。此法能精確反應學校對校務發展、設施管理與節能政策的直接掌控力，確保盤查結果與日常營運現況一致，不僅提升資料蒐集效率，更有效對接環境部相關監管及申報要求。

依營運控制權法，定義本校盤查之組織邊界為校內所有公用資產及設施，含中原大學校區及兩個校外宿舍，惟不含金山校區，因金山校區屬山坡地保育區之林業與交通用地，現況無校舍建築亦無實質校務活動，經評估不具備實質溫室氣體排放源，故不納入本次盤查範圍。實際盤查之地理範圍包含：

A.主校區：部分出租商店（星巴克、郵局、麥當勞……等）、行政大樓、維澈樓、懷恩樓、陸華樓、真知教學大樓、篤信大樓、電學大樓、智信樓、恩慈樓、良善樓、建築館、祐生館、設計學院、地景建築館、望樓、室設館、土木館、莊敬大樓、工學館、商設館、資管樓、管理大樓、自強商學大樓、化學館、理學大樓、科學館、圖書館、全人教育村、活動中心、生科館。

B.體育園區：力行大樓、體育館全區、游泳池、商設系產設組、中原村-喜樂樓、忍耐樓、和平樓、仁愛樓、平房宿舍。

C.科學園區：薄膜中心 1-4 館、信實樓、熱誠樓、知行領航館、智慧領航方舟、實英樓。

D.校外宿舍：鉅大宿舍、佳園宿舍。

2.1.2 盤查地址：

A.320314 桃園市中壢區中北路 200 號，其中包含：

力行宿舍 - 320 桃園市中壢區新中北路 291 號、

熱誠女宿 - 320 桃園市中壢區普忠路 202 號、
 熱誠男宿 - 320 桃園市中壢區普忠路 206 號、
 信實宿舍 - 320 桃園市中壢區普忠路 210 號、
 薄膜中心 - 320 桃園市中壢區新中北路 493 號、493-1 號、
 知行領航館 - 320 桃園市中壢區新中北路 499 號。

B.桃園市中壢區力行北街 121 巷 1 號 3 樓（鉅大宿舍）。

C.桃園市中壢區中園路 33 巷 2 號 2 樓（佳園宿舍）。



圖 3：中原大學校園配置圖

2.2 報告邊界

本校溫室氣體盤查之實質性門檻為 5%。作為判定排放源或排放項目是否對整體盤查結果具顯著影響之依據，凡其排放量占總排放量達該比例以上者，應納入盤查與揭露範圍。

2.2.1 類別一直接溫室氣體排放源：

針對直接來自於校園所擁有或控制的排放源。包含固定燃燒排放源（如：緊急發電機、吹葉機、液化石油氣）、移動燃燒排放源（如：公務車）、人為排放源（如：實驗室-甲醇燃燒、乙醇燃燒、氣體鋼瓶）、逸散排放源（如：空調設備、飲水機、冷凍冷藏設備冷媒、公務車冷媒、滅火器、化糞池）等四項類別。

2.2.2 類別二至類別五間接溫室氣體排放源：

本校之重大性排放評估準則，依據預期用途、滿足預期使用者之需求及控制權之標準，依 ISO 14064-1：2018 附錄 B 逐項進行討論。

重大性排放源評估準則內，7 項評分指標各 1-3 分，最高 21 分；14 分代表約 67% 之相對重要性，故選擇 14 分以上為重大性排放。未達 14 分者可由本校自主選擇納入，評估鑑別項目如下：

(1) 類別二間接排放：

本校使用由組織邊界外部所提供的電力所產生的溫室氣體排放，來自於外購的電力產生之溫室氣體排放。

(2) 類別三間接排放：

國內差旅（台鐵、高鐵、飛機）、國外差旅（飛機）。

(3) 類別四間接排放：

A. 電力上游開採及輸配碳足跡、自來水上游處理及輸配碳足跡、柴油與車用柴油上游開採及輸配碳足跡、汽油與車用汽油上游開採及輸配碳足跡能源間接排放。

B. 一般廢棄物、一般事業廢棄物、有害事業廢棄物之焚化處理與運輸的間接排放。

(4) 類別五間接排放：

契約廠商（使用電力、自來水、天然氣）之使用排放與上游碳足跡。

2.2.3 盤查溫室氣體種類：CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃。

表 2.1 重大間接溫室氣體排放準則評估表

重大間接溫室氣體排放準則評估表										
排放類別	排放項目	單項評分 (1-3)							各項 評分 加總	判定
		A.間接排放量大小	B.發生頻率	C.影響程度	D.利害相關者關切事項	E.員工參與	F.活動資料可取得度	G.排放係數可取得度		
					利害相關者關切該項間接溫室氣體盤查要求性	組織可激勵內部員工減少能資源使用之誘因				
		評分： 依盤查小組觀念(初次)/過往經驗討論(非初次)評估 1分：低 2分：中 3分：高	評分： 1.每年發生小於五次 2.每月至少發生一次 3.每周至少發生一次	評分： 組織有能力監測與減少排放與移除之程度 1.完全沒機會 2.須其他單位配合 3.公司能完全直接影響	評分： 1.利害關係人無提出、無要求 2.利害關係人曾經提出需求與期望 3.利害關係人要求/主管機關要求	評分： 1.員工無法參與 2.僅部分員工可參與 3.全員均可參與	評分： 1.無法取得數據/ 數據彙整困難 2.推估計算 3.會計/ERP/量測監控紀錄	評分： 1.無法取得 2.國際排放係數 3.國家排放係數		1.大於14分為重大為√ 2.組織自主選擇重大為*
類別一：直接溫室氣體排放量										
類別二：輸入能源的間接溫室氣體排放量										
2.1來自輸入電力的間接排放，包含有關組織生產與消耗輸入電力之溫室氣體排放	外購電力	3	3	2	1	3	3	3	18	√
類別三：運輸產生的間接溫室氣體排放										
3.1由上游原料採購運輸產生之排放	清潔用品採購運輸	1	2	1	1	1	3	3	12	
3.2 由下游產品運輸產生之排放	無									
3.3 員工通勤產生之排放(包括員工由住家至其工作地點，與運輸有關排放)	員工通勤	3	3	1	2	1	1	2	13	
3.4 由客戶與訪客來訪運輸所產生之排放	訪客車輛	1	3	1	1	1	1	3	11	
3.5 業務或員工出差運輸所產生之排放	國內差旅 (台鐵)	2	3	1	2	1	3	3	15	√
	國內差旅 (高鐵)	2	3	1	2	1	3	3	15	√
	國內差旅 (飛機)	1	3	1	2	1	3	3	14	√
	國外差旅 (飛機)	3	2	2	2	1	3	3	16	√
	國內差旅 (計程車)	1	1	2	1	2	3	3	13	
類別四：組織使用產品的間接溫室氣體排放										
4.1 組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放	電力上游碳足跡	3	3	2	1	3	3	3	18	√
	自來水上游碳足跡	1	3	2	1	3	3	3	16	√
	柴油、車用汽油上游碳足跡(未燃燒)	3	3	2	1	3	3	3	18	√
	紙漿書寫紙採購	2	3	1	1	2	1	3	13	
4.2資本財製造與加工過程所產生溫室氣體排放	電腦、筆電採購	1	2	1	1	1	3	3	12	
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	一般廢棄物處理	3	3	2	2	2	3	3	18	√
	一般事業廢棄物、有害事業廢棄物處理	2	2	2	2	1	3	1	13	*
4.4 設備資本財租賃使用之溫室氣體排放	無									
4.5由服務使用產生之排放	郵遞	2	3	1	1	1	1	3	12	
類別五：使用產品的間接溫室氣體排放										
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周期總排放量	無									
5.2 客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	契約廠商電力 / 碳足跡	2	3	1	1	1	3	3	14	√
	契約廠商自來水碳足跡	2	3	1	1	1	3	3	14	√
	契約廠商天然氣 / 碳足跡	2	3	1	1	1	3	3	14	√
	契約廠商液化石油氣 / 碳足跡	1	2	1	2	1	3	3	13	
	契約廠商其他	1	2	1	1	1	1	2	9	
5.3 產品廢棄處理所產生之溫室氣體排放	無									
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	無									
類別六：其他來源的間接溫室氣體排放										
由其他來源產生的間接溫室氣體排放	無									

2.3 排放源範疇

本次盤查之報告邊界中直接溫室氣體排放源、間接溫室氣體排放源所涵蓋項目，如表 2.2 所列：

表 2.2 排放源範疇

類別	排放源	盤查設施/活動
類別一	固定燃燒排放源	緊急發電機（柴油）、吹葉機（汽油）、液化石油氣（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O）
	移動燃燒排放源	公務車（車用汽油、柴油） （CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O）
	人為排放源	教學用之甲醇/乙醇燃燒（CO ₂ ）、 實驗室用之氣體鋼瓶（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、 HFCs、PFCs、SF ₆ 、NF ₃ ）
	逸散排放源	空調設備、飲水機、冷凍冷藏設備及公務車之冷媒（HFC _s ）、滅火器（CO ₂ ）、化糞池（CH ₄ ）
類別二	外購電力	電力（CO _{2e} ）
類別三	業務差旅	國內差旅-台鐵、高鐵、飛機（CO _{2e} ） 國外差旅-飛機（CO _{2e} ）
類別四	組織購買原料 （電、水、油） 開採、製造與加工過程排放	電力上游開採及輸配碳足跡（CO _{2e} ） 自來水上游處理及輸配碳足跡（CO _{2e} ） 柴油/汽油上游開採及輸配碳足跡（CO _{2e} ） 液化石油氣上游開採及輸配碳足跡（CO _{2e} ）
	處置固體與液體 廢棄物產生之間 接排放	一般廢棄物-焚化、一般廢棄物-運輸（CO _{2e} ） 一般事業廢棄物-焚化、一般事業廢棄物-運輸（CO _{2e} ） 有害事業廢棄物-焚化、有害事業廢棄物-運輸（CO _{2e} ）
類別五	客戶租賃使用	契約廠商-電力、自來水、天然氣使用及上游開採及輸配碳足跡（CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、CO _{2e} ）

第三章 基準年

3.1 基準年選定

本校以 2023 年為基準年，作為各年度溫室氣體排放管理之基準。2025 年度組織邊界及報告邊界無重大變更，而因 114 年度電力係數改變，導致總碳排數據差異達 3%，電力排碳係數屬於政府公告之既定政策因素，故不變更基準年。

3.2 基準年變更

為確保基準年溫室氣體盤查清冊具有代表性，應發展、文件化及實施基準年審查及重新計算程序，以考量下列任一因素所導致的基準年實質累積變化量：

- (1) 報告邊界或組織之邊界結構性變更（合併、收購、分割，例如：擴建或縮編規模、地址變動）。
- (2) 計算方法或排放係數的改變。
- (3) 發現一項誤差或一些實質的累積誤差。
- (4) 中央主管機關相關規定。
- (5) 當溫室氣體量化方法改變，導致溫室氣體排放量或移除量變化達顯著性門檻為 3% 時，應重新計算基準年排放量並更新基準年盤查清冊。

調整基準年時，須經由本校「永續發展推動委員會」決議，得修訂基準年。

3.3 基準年比較

類別	細項	排放當量 (單位：tCO ₂ e)		類別排放總量 (單位：tCO ₂ e)		排放總量 (單位：tCO ₂ e)			
		2023	2025	2023	2025	2023	2025		
一	固定燃燒排放源	11.4670	6.5253	1039.0500	838.2530	16206.143	15415.357		
	移動燃燒排放源	11.6363	10.9168						
	人為排放源	10.2643	1.3783						
	逸散排放源	1005.6824	819.4325						
二	外購電力	11736.2906	9743.1131	11736.2906	9743.1131				
三	業務差旅	656.7069	451.8821	656.7069	451.8821				
四	組織採購的貨物輸配	2097.0476	2422.2794	2286.6816	2592.8198				
	處置廢棄物	189.6340	170.5404						
五	契約廠商用電	456.2593	1736.4792	487.4137	1789.2887				
	契約廠商用水、天然氣	31.1544	52.8095						

*基準年 2023 年與 2025 年之碳排數據差異較多者分析：

1. 類別二減少主因-114 年度電力係數改變(減少)，而電力排碳係數屬政府公告之既定政策因素。
2. 類別四增加主因-本國電力碳足跡係數改變(增加)，以本校兩千多萬度用電量而言，影響甚鉅。
3. 類別五增加主因-契約廠商數增加及因氣候變遷導致用電量上升。

第四章 溫室氣體排放

4.1 溫室氣體排放量計算說明

4.1.1 依據類別一、類別二、類別三、類別四、類別五、類別六，列出在組織邊界中各項排放源並列出可能產生的溫室氣體種類，如表 4.1。

表 4.1 溫室氣體排放鑑別表

設施/活動	溫室氣體源	可能產生溫室氣體種類								類別
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	NF ₃	SF ₆	CO ₂ e	
緊急發電機	柴油使用	V	V	V						一
吹葉機	汽油使用	V	V	V						
廚藝教室	液化石油氣使用	V	V	V						
公務車	車用汽油	V	V	V						
公務車	車用柴油	V	V	V						
甲醇燃燒	甲醇	V								
乙醇燃燒	乙醇	V								
實驗用氣體鋼瓶	二氧化碳 甲烷 氧化亞氮 氫氟碳化物 全氟碳化物 三氟化氮 六氟化硫	V	V	V	V	V	V	V		
空調設備 (冷氣、冰水主機、除濕機)	冷媒逸散 R-32、R-134a R-290、R-410A				V					
飲水機	冷媒逸散 R-134a				V					
冷藏冷凍設備 (冰箱、冷凍櫃)	冷媒逸散 R-23、R-134a R-290、R-507、 R-600a				V					
公務車冷媒	冷媒逸散 R-134a				V					
滅火器	CO ₂ 逸散	V								
化糞池	CH ₄ 逸散		V							

設施/活動	溫室氣體源	可能產生溫室氣體種類								類別
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	NF ₃	SF ₆	CO ₂ e	
用電設施設備	電力								V	二
國內差旅 (台鐵、高鐵、飛機)	里程								V	三
國外差旅 (飛機)	里程								V	
電力上游開採及輸配碳足跡	電力								V	四
自來水上游處理及輸配碳足跡	用水量								V	
柴油、汽油上游開採及輸配碳足跡	柴油 汽油、車用汽油								V	
液化石油氣上游開採及輸配碳足跡	液化石油氣								V	
一般廢棄物	焚化處理								V	
一般廢棄物	運輸里程								V	
事業廢棄物	焚化處理								V	
事業廢棄物	運輸里程								V	
契約廠商	電力/碳足跡	V	V	V					V	五
契約廠商	自來水碳足跡								V	
契約廠商	天然氣/碳足跡	V	V	V					V	
無設備活動	N/A								V	六

4.2 溫室氣體排放或移除數據之選擇

4.2.1 排放係數選取原則：

- (1) 內部量測數據
- (2) 質量平衡計算所得係數
- (3) 同製程/設備經驗係數
- (4) 製造廠提供係數
- (5) 區域性排放係數
- (6) 國家排放係數
- (7) 若無適用之排放係數時則採用國際公告之適用係數。

4.2.2 本次選用之溫室氣體排放係數以行政院環境部或相關主管機關所公佈之最新排放係數資料為主。

4.2.3 各排放係數說明

- (1) 緊急發電機柴油：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」係數及搭配最新公告熱值。
- (2) 吹葉機汽油：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」係數及搭配最新公告熱值。
- (3) 廚藝教室液化石油氣(桶裝瓦斯)：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」係數及搭配最新公告熱值。
- (4) 公務車車用汽油：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」係數及搭配最新公告熱值。
- (5) 公務車車用柴油：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」係數及搭配最新公告熱值。
- (6) 甲醇燃燒：採用質量平衡法計算之。
- (7) 乙醇燃燒：採用質量平衡法計算之。
- (8) 氣體鋼瓶：氣體鋼瓶活動數據採當年度之採購量，採購量即為排放量，故排放係數為 1。
- (9) 冷媒（空調設備、飲水機、冷藏冷凍設備及公務車）：採用填充量計算，不採逸散率，故排放係數皆為 1。
- (10) 消防設施（CO₂滅火器）：滅火器逸散係數，活動數據採當年度之採購量，採購量即為排放量，故排放係數為 1。

- (11) 化糞池之水肥處理：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」-附表三、逸散排放之係數。
- (12) 外購電力：本校電力購自台灣電力公司，依據經濟部能源署 2026 年 6 月 2 日公告新聞稿「114 年度公用售電業電力排碳係數」。
- https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=122891。
- (13) 業務差旅（台鐵）：採用臺鐵旅客運輸碳足跡資訊（114 年 6 月 25 日環境部審核通過）計算碳排放量。
- (14) 業務差旅（高鐵）：採用台灣高鐵官網—環境永續—高速鐵路運輸服務碳足跡。
- (15) 業務差旅（飛機）：採用長榮航空碳排放計算器。
- (16) 電力間接碳足跡：本校外購電力之上游開採及輸配碳足跡，依據產品碳足跡資訊網—電力間接碳足跡（2022）（2025 公告）。
- (17) 自來水碳足跡：於水源地以抽水機將原水抽送至導水渠道開始，經導水、淨水後，配水到用戶端為止。產品碳足跡資訊網—臺灣自來水（2020）（2022 公告）。
- (18) 柴油、汽油、車用汽油上游開採及輸配碳足跡：採用產品碳足跡資訊網—柴油（未燃燒，2022）（2025 公告）、車用汽油（未燃燒，2022）（2025 公告）係數計算碳排放量。
- (19) 廚藝教室液化石油氣(桶裝瓦斯)上游開採及輸配碳足跡：採用產品碳足跡資訊網—液化石油氣（未燃燒，2022）（2025 公告）。
- (20) 一般廢棄物焚化、一般/有害事業廢棄物焚化：廢棄物最終處置，依據產品碳足跡資訊網—廢棄物焚化處理服務（苗栗縣垃圾焚化廠）（2018 公告）係數計算碳排放量。
- (21) 一般廢棄物運輸、一般/有害事業廢棄物運輸：產品碳足跡資訊網—垃圾清運服務（以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物）（2018 公告）係數計算碳排放量。
- (22) 出租校內場地委外經營之契約廠商（電力）：依經濟部能源署 2026 年 6 月 2 日公告新聞稿「114 年度公用售電業電力排碳係數」。
- https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=122891。並加上產品碳足跡資訊網—電力間接碳足跡（2022）（2025 公告）。

(23) 出租校內場地委外經營之契約廠商（自來水）：產品碳足跡資訊網—臺灣自來水（2020）（2022 公告）。

(24) 出租校內場地委外經營之契約廠商（天然氣）：採用「環境部溫室氣體排放係數 113 年 2 月 5 日公告版」係數及搭配最新公告熱值。並加上產品碳足跡資訊網—天然氣（未燃燒，2022）（2025 公告）。

4.2.4 熱值公式說明

本校屬環境部 114 年 3 月 4 日公告「事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」之列管對象，為符合環境部盤查作業指引要求，本校自 115 年起，全面採用「低位熱值」計算各項燃料之溫室氣體排放量，並據以回溯檢視 2025 年之盤查數據。

環境部氣候變遷署 2026 年 02 月 10 日公告-

114 年度車用汽油、柴油、液化石油氣及天然氣之熱值：

- 114 年度車用汽油低位熱值為 **7,586** kcal/L。
- 114 年度柴油低位熱值為 **8,636** kcal/L。
- 114 年度 NG1 天然氣低位熱值為 **8,067** kcal/m³。
- 114 年度液化石油氣低位熱值為 5,993 kcal/L 或 **10,972** kcal/kg。

溫室氣體年排放量計算公式：

年活動數據 * (排放係數 Kg/TJ * 單位轉換因子 TJ/Kcal * 低位熱值 kcal/L) * GWP 值

以緊急發電機之柴油使用為範例：（單位：CO₂e）

CO₂：年活動數據 * (74100 * 4.1868E-09 * **8636**) * 1

CH₄：年活動數據 * (3 * 4.1868E-09 * **8636**) * 27.9

N₂O：年活動數據 * (0.6 * 4.1868E-09 * **8636**) * 273

表 4.2 溫室氣體排放係數管理表

設施/活動	排放源	溫室氣體種類	排放係數		資料來源
			數值	單位	
緊急發電機	柴油	CO ₂	2.6792488757	公噸 CO ₂ /公秉	環境部溫室氣體排放係數(113 年 2 月 5 日公告版) - 附表一、固定燃燒排放源
		CH ₄	0.0001084716	公噸 CH ₄ /公秉	
		N ₂ O	0.0000216943	公噸 N ₂ O/公秉	
吹葉機	汽油	CO ₂	2.2010417906	公噸 CO ₂ /公秉	環境部溫室氣體排放係數(113 年 2 月 5 日公告版) - 附表一、固定燃燒排放源
		CH ₄	0.0000952832	公噸 CH ₄ /公秉	
		N ₂ O	0.0000190566	公噸 N ₂ O/公秉	
廚藝教室	液化石油氣	CO ₂	2.8986606418	公噸 CO ₂ /公噸	環境部溫室氣體排放係數(113 年 2 月 5 日公告版) - 附表一、固定燃燒排放源
		CH ₄	0.0000459376	公噸 CH ₄ /公噸	
		N ₂ O	0.0000045938	公噸 N ₂ O/公噸	
公務車	車用汽油	CO ₂	2.2010417906	公噸 CO ₂ /公秉	環境部溫室氣體排放係數(113 年 2 月 5 日公告版) - 附表一、移動燃燒排放源
		CH ₄	0.0007940266	公噸 CH ₄ /公秉	
		N ₂ O	0.0002540885	公噸 N ₂ O/公秉	
公務車	柴油	CO ₂	2.6792488757	公噸 CO ₂ /公秉	環境部溫室氣體排放係數(113 年 2 月 5 日公告版) - 附表一、移動燃燒排放源
		CH ₄	0.0001410131	公噸 CH ₄ /公秉	
		N ₂ O	0.0001410131	公噸 N ₂ O/公秉	
甲醇燃燒	甲醇	CO ₂	1.3750000000	公噸 CO ₂ /公噸	質量平衡法
乙醇燃燒	乙醇	CO ₂	1.9130434783	公噸 CO ₂ /公噸	質量平衡法
氣體鋼瓶	實驗用氣體	CO ₂ CH ₄ N ₂ O HFCs PFCs SF ₆ NF ₃	1.0000000000	公噸 CO ₂ /公噸 公噸 CH ₄ /公噸 公噸 N ₂ O/公噸 公噸 HFCs/公噸 公噸 PFCs/公噸 公噸 SF ₆ /公噸 公噸 NF ₃ /公噸	依據採購量
空調設備	冷媒	HFCs	1.0000000000	公噸 HFCs/公噸	採用填充量計算，不採逸散率，故排放係數皆為 1
飲水機	冷媒	HFCs	1.0000000000	公噸 HFCs/公噸	
冷藏設備	冷媒	HFCs	1.0000000000	公噸 HFCs/公噸	
公務車空調	冷媒	HFCs	1.0000000000	公噸 HFCs/公噸	
化糞池	水肥	CH ₄	0.0000007969	公噸 CH ₄ /人時	環境部溫室氣體排放係數(113 年 2 月 5 日公告版) - 附表三、逸散排放之係數
滅火器	CO ₂	HFCs	1.0000000000	公噸 CO ₂ /公噸	以採購量計算

設施/活動	排放源	溫室氣體種類	排放係數		資料來源
			數值	單位	
外購電力	電力	CO ₂ e	0.0004560000	公噸 CO ₂ e/度	經濟部能源署 2026 年 6 月 2 日公告新聞稿「114 年度公用售電業電力排碳係數」
國內差旅 (台鐵)	里程	CO ₂ e	0.0000360000	公噸 CO ₂ e/延人公里 (pkm)	臺鐵旅客運輸碳足跡資訊-自強號 (114 年 6 月 25 日環境部審核通過)
國內差旅 (高鐵)	里程	CO ₂ e	0.0000290000	公噸 CO ₂ e/延人公里 (pkm)	台灣高鐵官網—環境永續—高速鐵路運輸服務碳足跡 (核定有效期限 114 年 12 月 17 日至 116 年 12 月 16 日)
國內外差旅 (飛機)	里程	CO ₂ e	-	公噸 CO ₂ e	依「長榮航空碳排放計算器」逐筆計算
電力上游開採及輸配碳足跡	電力	CO ₂ e	0.0001108000	公噸 CO ₂ e/度	產品碳足跡資訊網—電力間接碳足跡 (2022) (2025 公告)
自來水上游處理及輸配碳足跡	用水量	CO ₂ e	0.0001500000	公噸 CO ₂ e/度	產品碳足跡資訊網—臺灣自來水 (2020) (2022 公告)
柴油上游開採及輸配碳足跡	柴油	CO ₂ e	0.6770000000	公噸 CO ₂ e/公秉	產品碳足跡資訊網—柴油 (未燃燒, 2022) (2025 公告)
汽油、車用汽油上游開採及輸配碳足跡	車用汽油	CO ₂ e	0.6078000000	公噸 CO ₂ e/公秉	產品碳足跡資訊網—車用汽油 (未燃燒, 2021) (2025 公告)
液化石油氣上游開採及輸配碳足跡	液化石油氣	CO ₂ e	0.4559000000	公噸 CO ₂ e/公秉	產品碳足跡資訊網—液化石油氣 (未燃燒, 2022) (2025 公告)
一般廢棄物-焚化	廢棄物焚化	CO ₂ e	0.3400000000	公噸 CO ₂ e/公噸 (mt)	產品碳足跡資訊網—廢棄物處理服務-一般廢棄物焚化處理-苗栗焚化廠 (2018 公告)
一般廢棄物-運輸	運輸里程	CO ₂ e	0.0001310000	公噸 CO ₂ e/延噸公里 (tkm)	產品碳足跡資訊網—運輸服務-垃圾清運服務 (2018 公告)

設施/活動	排放源	溫室氣體種類	排放係數		資料來源
			數值	單位	
事業廢棄物-焚化	廢棄物焚化	CO ₂ e	0.3400000000	公噸 CO ₂ e/公噸 (mt)	產品碳足跡資訊網—廢棄物處理服務-一般廢棄物焚化處理-苗栗焚化廠 (2018 公告)
事業廢棄物-運輸	運輸里程	CO ₂ e	0.0001310000	公噸 CO ₂ e/延噸公里 (tkm)	產品碳足跡資訊網—運輸服務-垃圾清運服務 (2018 公告)
契約廠商	電力	CO ₂ e	0.0004560000	公噸 CO ₂ e/度	經濟部能源署 2026 年 6 月 2 日公告新聞稿「114 年度公用售電業電力排碳係數」
	電力上游碳足跡	CO ₂ e	0.0001108000	公噸 CO ₂ e/度	產品碳足跡資訊網—電力間接碳足跡 (2022) (2025 公告)
契約廠商	用水量	CO ₂ e	0.0001500000	公噸 CO ₂ e/度	產品碳足跡資訊網—臺灣自來水 (2020) (2022 公告)
		CO ₂	0.0018947728	公噸 CO ₂ /度	環境部溫室氣體排放係數 (113 年 2 月 5 日公告版) - 附表一、固定燃燒排放源
	天然氣	CH ₄	0.00000000338	公噸 CH ₄ /度	
		N ₂ O	0.00000000034	公噸 N ₂ O/度	
	天然氣上游碳足跡	CO ₂ e	0.0005313000	公噸 CO ₂ e/度	產品碳足跡資訊網—天然氣 (未燃燒, 2022) (2025 公告)

4.3 量化方法

溫室氣體排放量的計算主要依據兩種方法，說明如下：

4.3.1 排放係數法，計算方法如下

活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢（GWP）＝ CO₂ 排放當量數

4.3.2 質量平衡法，指直接填充物質的多寡之進出、消耗質量平衡計算溫室氣體排放量。

4.3.3 GWP 值選用說明

- (1) 依據「環境部溫室氣體排放係數表」選擇排放係數後，計算出之數值再依 IPCC 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（二氧化碳排放當量），單位為公噸/年。
- (2) 本校依據 IPCC 第六次評估報告（AR6）所公告之 GWP 值進行計算，詳參表 4.3。

表 4.3 IPCC 公告之 GWP 值

化學名稱	GWP 值
	AR6 IPCC 第六次評估報告（2021）
CO ₂	1
CH ₄	27.9
N ₂ O	273
NF ₃	17400
SF ₆	24300
HFC-23/R-23	14600
HFC-32/R-32	771
HFC-134a/R-134a	1530
R-410A，HFC-32/HFC-125 (50.0/50.0)	2256
R-507A，HFC-125/HFC-143a (50.0/50.0)	4775

註：設備冷媒之納入判定：R-22 屬蒙特婁議定書管制氣體、R-290（丙烷）及 R-600a（異丁烷）為碳氫化合物，皆不屬於七大溫室氣體範疇，故三種冷媒只盤查不納入計算項目。

4.4 各類排放量計算方法

4.4.1 類別一、直接溫室氣體排放

(1) 固定燃料燃燒源

A. 緊急發電機柴油使用量

- CO_2 、 CH_4 、 N_2O 排放量 (CO_2e) = 燃料使用量 $\times$ 排放係數 Kg/TJ $\times$ 單位轉換因子 TJ/Kcal $\times$ 低位熱值 kcal/L $\times$ GWP
- 以當年每次加油發票購買量計算燃料總耗用量。

B. 吹葉機汽油使用量

- CO_2 、 CH_4 、 N_2O 排放量 (CO_2e) = 燃料使用量 $\times$ 排放係數 Kg/TJ $\times$ 單位轉換因子 TJ/Kcal $\times$ 低位熱值 kcal/L $\times$ GWP
- 以加油發票購買量計算燃料總耗用量。

C. 廚藝教室液化石油氣使用量

- CO_2 、 CH_4 、 N_2O 排放量 = 液化石油氣使用量 $\times$ 排放係數 Kg/TJ $\times$ 單位轉換因子 TJ/Kcal $\times$ 低位熱值 kcal/kg $\times$ GWP。
- 液化石油氣用量，以當年度採購量計算之。

(2) 移動燃料燃燒源

A. 公務車汽油使用量

- CO_2 、 CH_4 、 N_2O 排放量 (CO_2e) = 燃料使用量 $\times$ 排放係數 Kg/TJ $\times$ 單位轉換因子 TJ/Kcal $\times$ 低位熱值 kcal/L $\times$ GWP
- 以加油發票購買量計算燃料總耗用量。

B. 公務車柴油使用量

- CO_2 、 CH_4 、 N_2O 排放量 (CO_2e) = 燃料使用量 $\times$ 排放係數 Kg/TJ $\times$ 單位轉換因子 TJ/Kcal $\times$ 低位熱值 kcal/L $\times$ GWP
- 以加油發票購買量計算燃料總耗用量。

(3) 人為排放源

於本次溫室氣體盤查期間，透過本校「環安衛實驗室管理系統」全面調查各實驗室所使用之化學品，並以含碳之「有機物」為主要篩查對象，經盤點，共計 46 種相關化學品。惟經進一步檢視其使用情形，該等化學品均作為溶劑使用，或於實驗過程中未涉及燃燒產生二氧化碳行為，無實質溫室氣體排放之產生，故無需納入盤查範疇。據此，本校僅將具燃燒用途之甲醇、乙醇列為本次盤查之對象。

A. 甲醇燃燒

- CO_2 排放量 (CO_2e) = 甲醇使用量 $\times$ 排放係數 $\times$ GWP
- 活動數據以燃燒甲醇當年度訂購量為主，使用登記表紀錄為輔。
- 化學式計算出排放係數： $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
32g 的 CH_3OH 會產生 44g 的 CO_2
質量平衡排放係數計算：
排放係數 = 1.3750000000 公噸 CO_2 /公噸甲醇
- 甲醇密度為 791.8kg/m^3 ，1 公升 = 0.001 m^3 ，甲醇使用量 $\times$ 密度轉換為重量計算。

B. 乙醇燃燒

- CO_2 排放量 (CO_2e) = 乙醇使用量 $\times$ 排放係數 $\times$ GWP
- 活動數據以燃燒酒精當年度訂購量為主，使用登記表紀錄為輔。
- 化學式計算出排放係數： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
46g 的 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 會產生 88g 的 CO_2
質量平衡排放係數計算：
排放係數 = 1.9130434783 公噸 CO_2 /公噸乙醇
酒精密度為 789kg/m^3 ，1 公升 = 0.001 m^3 ，
乙醇使用量 $\times$ 密度轉換為重量計算。

C. 氣體鋼瓶- CO_2 、 CH_4 、 N_2O 、HFCs、PFCs、 SF_6 、 NF_3

- CO_2 排放量 (CO_2e) = 使用量 $\times$ 排放係數 $\times$ GWP
- 活動數據以當年度訂購量為主。
- 經盤查，本校各系實驗室存有 CO_2 、 CH_2F_2 (HFCs)、 C_2F_6 (PFCs)、 C_4F_8 (PFCs)、 CF_4 (PFCs)、 SF_6 等氣體鋼瓶。盤查結果顯示 2025 年度僅 CO_2 氣體鋼瓶具有新購與填充紀錄，其餘氣體未有異動情形。

(4) 逸散排放源

A. 空調設備、飲水機、冷藏冷凍設備及公務車之冷媒

- HFCs 排放量 (CO_2e) = 銘牌冷媒量 $\times$ 排放係數 (1) $\times$ GWP
- 冷媒活動數據，本校以採購保管組 2025 年新採購且具有財產編號之冷媒設備為基礎資料，並以銘牌照片為佐證資料，盤查每年度新增與填充更換之冷媒種類與填充量，不以逸散率計算。
- 本校常見之冷媒：

a. 空調設備（冷氣、冰水主機、除濕機）：R-32、R-134a、R-290、R-410A

b. 飲水機：R-134a

c. 冷藏冷凍設備（冰箱、冷凍櫃）：R-23、R-134a、R-290、R-507、R-600a

d. 車用冷媒：R-134a

- 關於設備冷媒之納入判定：R-22 屬蒙特婁議定書管制氣體、R-290（丙烷）及 R-600a（異丁烷）為碳氫化合物，皆不屬於七大溫室氣體範疇，故三種冷媒只盤查不納入計算項目。

B. 二氧化碳滅火器

- CO_2 排放量 = 採購量 × 排放係數 (1) × GWP (1)
- 活動數據以採購紀錄為主，本校於 2025 年有新購滅火器藥劑之紀錄（滅火器瓶身更換日期）。

C. 化糞池水肥處理

- 本校幅員遼闊同時具有污水處理廠與化糞池系統，暫無下水道接管；因難以細分全校人員使用之污水系統範圍，故全納入化糞池系統予以計算。
- CH_4 排放量 (CO_2e) = 總停留時數 × 排放係數 × GWP。
- 本校盤查邊界有化糞池之範圍為全校教職員生，故活動數據來源為人事室、教務處、推廣處、學務處提供 2025 年人員總停留時數。
- 教職員停留時數估算方法：計算期間為 2025 年 1 月至 2025 年 12 月，依據中原大學教師聘任及服務規則辦法，專任老師-「本校專任教師每週最少須在校四天，授課、研究及輔導學生」；每學期授課以 18 周計算，寒暑假為 $52-36=16$ 周計算。一年為兩學期。而兼任老師以授課鐘點估算為 4 小時/每週，寒暑假不需到校。專任教師與職員之停留時數，另需扣除 14 天之國定假日之時數。

計算公式：

*專任教師總停留時數

= 專任教師人數 × [8 小時(每日停留時數) × 4 日(每周上班日數) × (18+18+16)周 - (8 小時 × 14 日)]

*兼任教師總停留時數

=兼任教師人數 × [4 小時(每日停留時數) × 1 日(每周上班日數) × (18+18)周]

*職員總停留時數

=職員人數 × [8 小時(每日停留時數) × 5 日(每周上班日數) × (18+18+16)周 - (8 小時 × 14 日)]

- 學生上課滯留時數估算方法：計算期間為學年制（113-2 學期及 114-1 學期），依每位學生上課時數計算，每學期授課以 18 周計算。
- 學生住宿滯留時數估算方法：計算期間為學年制（113-2 學期及 114-1 學期），依各宿舍實行點名制，留宿人數比例由按點名表紀錄實際住宿率推估所得。

計算公式：

*住宿生停留總時數

= 學期住宿生人數 × [10 小時(每日留宿時間) × 7 日 × 70%(平均留宿比例) × 18 周]

*寒暑期營隊住宿生停留時數

=營隊住宿人數 × 住宿日數 × 12 小時(每日留宿時間)

各營隊之住宿人數、日數皆不相同，但活動模式固定為團進團出、不得外宿、留宿時程平均為 12 小時-PM 07:00-AM 07:00，依寒暑期實際住宿情形計算之。

- 推廣課程及隨班附讀師生滯留時數估算方法：推廣課程計算期間為 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日，隨班附讀計算期間為學年制（113-2 學期及 114-1 學期）；教師以每堂課程以 1 人授課計算，學生以實際修課人數計算得之。

4.4.2 類別二、來自輸入能源之間接溫室氣體排放

(1) 輸入電力

- 本校盤查組織邊界之外購電力排放量（CO₂e）=年度總用電量 × 經濟部能源署公告之最新電力排碳係數。

- 用電計算期間：

主校區、體育園區、科學園區：

2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日

- 總用電量活動數據選取原則：有進行外部校正或有多組數據佐證者，如：台電電錶與電費單。
- 年度總用電量活動數據統計說明：以台灣電力公司提供每期電費帳單上使用電量為準。
- 類別二實際用電量需扣除校區內各契約廠商（類別五）之用電。

4.4.3 類別三、由運輸產生之間接溫室氣體排放

(1) 業務差旅

本校盤查組織邊界之教職員生出差作業以國內台鐵、國內高鐵、國內外飛機，計算得知出差作業產生之溫室氣體排放量，並以有實際會計傳票者為盤查依據，確保數據來源之真實與可稽核性。

A. 國內台鐵

- 國內台鐵排放量（CO₂e）＝ 總里程數 × 排放係數。
- 國內台鐵出差起站至訖站之自強號票價統計回推公里數，以會計系統報支台鐵差旅費之當下數值獲得活動數據統計。

B. 國內高鐵

- 國內高鐵排放量（CO₂e）＝ 高鐵各站間碳足跡值加總。
- 利用高鐵官方網站所提供之車站間旅客運輸碳足跡，分別查詢起站至訖站的碳足跡，並加總計算總碳排放當量。
- 以會計系統報支高鐵差旅費之當下數值獲得活動數據統計。

C. 國內外飛機

- 國內外飛機排放量（CO₂e）＝ 飛行里程之碳足跡值加總。
- 以「長榮航空碳排放計算器」計算各飛行旅程之旅客運輸碳足跡。由會計系統請款之飛機差旅資料查詢起站機場至訖站機場(不含轉機)的經濟艙等之碳足跡，自動計算並加總二氧化碳排放當量。
- 長榮航空碳排放系統之數據會隨時間動態調整，不同查詢時點可能產生不同結果，以會計系統請款當下之「長榮航空碳排放計算器」數值為活動數據。但為確保資料之準確性與可追溯性，會定期更新系統數據，並留存查詢當下之截圖作為佐證資料。自 2025 年起，數據更新頻率規範如下：
 - 常用機場：每年更新一次數據與截圖。
 - 非常用機場：每三年更新一次數據與截圖。

- 以報支機票差旅費統計獲得活動數據。

4.4.4 類別四、由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放

(1) 電力上游開採及輸配碳足跡

- 電力間接排放量 (CO₂e) = 年度總用電量 × 電力間接碳足跡係數。

- 用電計算期間：

主校區、體育園區、科學園區：2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日

(2) 自來水上游處理及輸配碳足跡

- 自來水間接排放量 (CO₂e) = 年度總用水度數 × 自來水間接碳足跡係數。

- 用水計算期間：2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日，以水費單為依據。

- 本校水費單共有 16 處：校門、活動中心、工學樓、教學樓、生科樓、全人村、游泳池、薄膜中心一館、二館、力行大樓、恩慈樓、信望愛合院、信實樓、熱誠樓、鉅大宿舍、佳園宿舍。

- 實際用水量需扣除校區內各契約廠商（類別五）之用水。

(3) 使用柴油（未燃燒）、汽油/車用汽油（未燃燒）所產生之間接排放量

- 耗用油間接排放量 (CO₂e) = 燃料使用量 × 間接碳足跡係數。

- 以加油發票購買量計算燃料總耗用量。

(4) 廚藝教室使用液化石油氣所產生之間接排放量

- 液化石油氣間接排放量 (CO₂e) = 液化石油氣使用量 × 間接碳足跡係數。

- 液化石油氣用量，以當年度採購量計算之。

(5) 廢棄物清運及最終處置

計算一般廢棄物 (D-1801) 之碳排當量

A. 一般廢棄物清運之碳足跡

- 廢棄物清運排放量 (CO₂e) = 延噸公里 × 清運車之種類碳足跡係數。

- 依據廢棄物重量與運送里程加乘計算。

B. 一般廢棄物最終處置之溫室氣體排放

- 廢棄物焚化排放量 (CO₂e) = 廢棄物產生量 × 廢棄物最終焚化處理碳係數。
- 廢棄物重量依據遞送聯單每次清運量加總。

計算一般/有害事業廢棄物之碳排當量

A. 事業廢棄物清運之碳足跡

- 廢棄物清運排放量 (CO₂e) = 延噸公里 × 清運車之種類碳足跡係數。
- 依據廢棄物重量與運送里程加乘計算。

B. 事業廢棄物最終處置之溫室氣體排放

- 因事業廢棄物之處理方式多樣 (焚化處理、化學處理、熱處理、物理處理等)，且各處理方式之排放係數取得不易，故統一以「焚化處理」方式計算之。
- 廢棄物焚化排放量 (CO₂e) = 廢棄物產生量 × 廢棄物最終焚化處理碳係數。
- 廢棄物重量依據遞送三聯單每次清運量加總。

4.4.5 類別五、場地租賃所使用電力、自來水、天然氣之溫室氣體排放

(1) 電力

- 電力排放量 (CO₂e) = 年度總用電量 × 經濟部能源署公告之最新電力排碳係數。
- 電力間接排放量 (CO₂e) = 年度總用電量 × 電力間接碳足跡係數。
- 用電計算期間：2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。
- 分類：
 - 契約廠商：活動中心小吃部、原創咖啡、星巴克、路易莎、麥當勞、眼鏡部、郵局、提款機、小木屋、臍帶血、雅文、路人甲、信實販賣部、力行恩慈良善信實熱誠洗衣機、台灣固網基地台、自動販賣機、機車充電站等。
 - 教師宿舍：校內-和平樓、忍耐樓、仁愛樓、中原新村。
校外-鉅大宿舍、佳園宿舍。
 - 學生宿舍：力行、恩慈、良善、信實、熱誠宿舍。
- 場地租賃用電量由各契約廠商與宿舍之分電表計算之。

- 台灣固網基地台、自動販賣機、機車充電站之用電度數為半年計算一次，計算時將依台電帳單之計價期間，依天數比例計算使用度數。
- 校外教師宿舍-鉅大宿舍、佳園宿舍，有獨立電號與台電帳單。

(2) 自來水

- 自來水間接排放量 (CO₂e) = 年度總用水度數 × 自來水間接碳足跡係數。
- 分類：
 - 契約廠商：活動中心小吃部、原創咖啡、星巴克、路易莎、麥當勞、眼鏡部、郵局、小木屋、路人甲、信實販賣部、力行恩慈良善信實熱誠洗衣機。
 - 教師宿舍：校內-和平樓、忍耐樓、仁愛樓、中原新村。
校外-鉅大宿舍、佳園宿舍。

(3) 天然氣

- 天然氣排放量 = CO₂、CH₄、N₂O 排放量 = 年度總天然氣帳單計費度數 × 排放係數 Kg/TJ × 單位轉換因子 TJ/Kcal × 低位熱值 kcal/m³ × GWP
- 天然氣間接排放量 (CO₂e) = 年度總天然氣帳單計費度數 × 天然氣間接碳足跡係數。
- 場地租賃天然氣用量由契約廠商之獨立天然氣表計算之。
- 契約廠商：活動中心小吃部、麥當勞。

經調查盤點，本校已完整掌握所有場地租賃契約廠商及宿舍之能資源使用狀況。盤查範圍除包含向本校繳納費用之對象外，亦已全面涵蓋直接繳費予電力、自來水及天然氣等外部供應商之契約廠商與宿舍（如具獨立台電帳單之校外教師宿舍等），確已完整盤查並敘明本校所有場地租賃所產生之溫室氣體完整排放量。

4.5 其他排放源

4.5.1 生質能源

化工系實驗室使用生質能源作為能源效率相關研究之用途，僅限於實驗研究目的，並未實際作為燃料燃燒使用。因該用途未產生實質溫室氣體排放，故不納入溫室氣體盤查與計算範圍。

4.6 排放係數變更

(1) 固定與移動燃燒排放源

- 為符合環境部「溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法」第 4 條第 3 項規定：「排放係數法計算燃料燃燒產生之排放量，應以燃料用量乘以低位熱值及係數」，故今年度開始採用低位熱值及係數計算汽油、柴油、液化石油氣及天然氣之碳排量。
- 低位熱值採用環境部氣候變遷署 2026 年 02 月 10 日公告之熱值。
- 係數採用環境部 113 年 2 月 5 日公告之溫室氣體排放係數。

(2) 電力上游碳足跡排放係數

- 更新為「產品碳足跡資訊網」2025 年公告數據。

(3) 自來水上游碳足跡碳排係數

- 引用自「產品碳足跡資訊網」2022 年公告數據。

(4) 柴油、汽油、車用汽油（未燃燒）上游碳足跡（未燃燒）碳排係數

- 更新為「產品碳足跡資訊網」2025 年公告數據。

(5) 天然氣/上游碳足跡（未燃燒）排放係數

- 採用低位熱值及係數計算。
- 上游碳足跡更新為「產品碳足跡資訊網」2025 年公告數據。

4.7 溫室氣體排放總量

本校溫室氣體排放匯總如表 4.4 及表 4.5。

表 4.4 本盤查組織邊界之溫室氣體排放總量

排放源類別一至類別六		排放當量 (公噸 CO ₂ e/年)	類別總量 (公噸 CO ₂ e/年)
類別一			
固定燃燒排放源		6.5253	838.2530
移動燃燒排放源		10.9168	
人為排放源		1.3783	
逸散排放源		819.4325	
類別二			
外購電力		9743.1131	9743.1131
類別三			
業務差旅	國內差旅（台鐵）	11.3071	451.8821
	國內差旅（高鐵）	6.1379	
	國內差旅（飛機）	0.2200	
	國外差旅（飛機）	434.2170	
類別四			
組織採購的貨物	電力上游開採及輸配碳足跡	2367.4055	2592.8198
	自來水上游處理及輸配碳足跡	50.3063	
	柴油上游開採及輸配碳足跡	1.5941	
	汽油、車用汽油上游開採及輸配碳足跡	2.7745	
	液化石油氣上游開採及輸配碳足跡	0.1989	
處置固體與液體廢棄物產生之排放	一般廢棄物-焚化	155.8832	
	一般廢棄物-運輸	4.4413	
	事業廢棄物-焚化	6.4568	
	事業廢棄物-運輸	3.7591	
類別五			
客戶租賃使用	契約廠商-電力使用及上游碳足跡	1736.4792	1789.2887
	契約廠商-自來水上游碳足跡	9.2717	
	契約廠商-天然氣使用及上游碳足跡	43.5378	
類別六			
無			
一至六類排放量總計			
15415.357			公噸 CO ₂ e/年

表 4.5 直接排放之七大溫室氣體排放量統計表

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總量
排放當量 (公噸 CO ₂ e/年)	18.5277	517.9551	0.3002	301.4700	0	0	0	838.2530
氣體別占比 (%)	2.2103%	61.7898%	0.0358%	35.9641%	0	0	0	100%

第五章 數據品質管理

5.1 溫室氣體數據品質管理

2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日盤查數據之作業係以符合「溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準」及「ISO 14064-1：2018」之相關性、完整性、一致性、準確性及透明度等原則為目的。在整個盤查過程中為求數據品質之準確度，各權責單位之資料必須明確說明數據來源，例如：相關之請購單據、電腦資料庫紀錄或電腦報表等，凡能證明及佐證數據之可信度都應調查，並將資料保留於權責單位內，以利後續進行查核及追蹤確認。

對於數據處理、文件化與排放之計算（包括確保使用正確的單位換算）等主要項目，須進行嚴謹適中之品質管理。作法如下：

5.1.1 實施品質檢核：

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之一般性錯誤，依據「溫室氣體盤查管理程序」進行嚴謹適中之品質檢核；另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。

5.1.2 量測儀器校正：

本次盤查範圍內輸入電力、自來水、燃料皆使用外部廠商之量測儀器；冷媒、滅火器、廢棄物處置由廠商提供規格或統計數據資訊；教職員生出差由財務會計或票根推估之；水肥逸散之人員滯留時數由承辦單位推估計算之。

5.2 不確定性分析

類別一至類別六依據定性及定量評估等級表（表 5.1）評估，決定進行定量或定性分析。2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日單一排放源之等級評估結果如表 5.2，並以 5.3 表進行數據品質判定。

表 5.1 定性及定量評估等級表

等級	活動數據之不確定性	CO ₂ 之排放係數不確定性	定性/定量
A	無	無	定量
B	無	有	定性
	有	無	
C	有	有	定性

表 5.2 類別一至類別六定性及定量分析評估表

排放源		活動數據之不確定性	CO ₂ 之排放係數不確定性	等級	定性/定量
類別一：直接溫室氣體排放量與移除量					
固定燃燒 排放源	緊急發電機-柴油	無	無	A	定量
	吹葉機-汽油	無	無	A	定量
	廚藝教室-液化石油氣	有	無	B	定性
移動燃燒 排放源	公務車-車用汽油	無	無	A	定量
	公務車-柴油	無	無	A	定量
人為排放源	甲醇燃燒-甲醇	有	無	B	定性
	乙醇燃燒-乙醇	有	無	B	定性
	氣體鋼瓶-七大溫室氣體	有	無	B	定性
逸散排放源	空調設備-冷媒	有	無	B	定性
	飲水機-冷媒	有	無	B	定性
	冷藏冷凍設備-冷媒	有	無	B	定性
	公務車-冷媒	有	無	B	定性
	滅火器-CO ₂	有	無	B	定性
	化糞池-水肥	有	有	C	定性
類別二：來自輸入能源之間接溫室氣體排放量					
輸入能源	用電設施設備-電力	無	無	A	定量
類別三：來自運輸之間接溫室氣體排放量					
業務差旅運輸 所產生之排放	國內出差（台鐵）	有	有	C	定性
	國內出差（高鐵）	有	有	C	定性
	國內外出差（飛機）	有	有	C	定性

排放源		活動數據之不確定性	CO ₂ 之排放係數不確定性	等級	定性/定量
類別四：來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量					
組織使用之產品	電力上游碳足跡	有	有	C	定性
	自來水上游碳足跡	有	有	C	定性
	柴油上游碳足跡	無	有	B	定性
	車用汽油上游碳足跡	無	有	B	定性
處置固體與液體廢棄物產生之排放	一般廢棄物-焚化	無	有	B	定性
	一般廢棄物-運輸	無	有	B	定性
	事業廢棄物-焚化	無	有	B	定性
	事業廢棄物-運輸	無	有	B	定性
類別五：來自使用組織的產品所衍生的間接溫室氣體排放量					
客戶租賃	契約廠商-電力/碳足跡	有	有	C	定性
	契約廠商-自來水碳足跡	有	有	C	定性
	契約廠商-天然氣/碳足跡	無	有	B	定性
類別六：來自其他來源之間接溫室氣體排放量					
無					

5.2.1 定量評估

(1) 計算公式，如下 (5.1) 式及 (5.2) 式。

單一排放源不確定性＝

$$\pm \sqrt{(\text{排放源 A 活動數據之不確定性})^2 + (\text{排放源 A 排放係數之不確定性})^2} \quad (5.1) \text{ 式}$$

總不確定性＝

$$\frac{\sqrt{(\text{排放源 A 之排放量} \times \text{排放源 A 之不確定性})^2 + (\text{排放源 B 排放量} \times \text{排放源 B 之不確定性})^2}}{\text{排放源 A 之排放量} + \text{排放源 B 之排放量}} \quad (5.2) \text{ 式}$$

表 5.3 定量數據品質判定表

數據精確程度	平均值的百分比區間
高	± 5%
好	± 15%
普	± 30%
差	超過 30 %

(2) 數據不確定性評估來源：

- A. 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（CNMV 117,第3版）中 3.12 規範，油量計之檢定公差為檢定油量之 $\pm 0.5\%$ ，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。
- B. 液化石油氣以引用標準檢驗局之膜式氣量計檢定檢查技術規範（CNMV 31,第5版）中 4.7 規範，由氣量計之檢定、檢查公差，以常溫常壓之空氣作為介質，依流量範圍不同，其檢定、檢查之公差應符合表 4 規定，其檢定公差量為檢定量之 $\pm 1.5\%$ ，依照 2 個標準差的統計觀念，其檢定公差為 3 %做為本數據之不確定性。
- C. 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（CNMV 46,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 $\pm 0.5\%$ ，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。
- D. 本次排放量之排放源不確定性分析及總不確定性分析結果依表 5.4、表 5.5 所示。

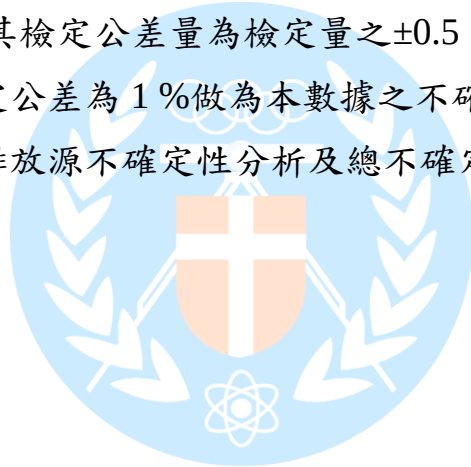


表 5.4 不確定性量化評估表【類別一、直接溫室氣體排放量與移除量】

排放源	定性 及定量 評估等 級	CO ₂ 排 放 當 量	佔比 (%)	活動數據之不確定 性		CO ₂ 之排放係數不確 定性		單一排放 源不確定 性	數據 品質	
				95%信賴區間 之上下限	來 源	95%信賴區間 之上下限	來 源	95%信賴 區間之上 下限	高	
緊急發 電機	A	3.6559	0.44%	+1.00%	油量 計檢 定檢 查技 術規 範	+0.94%	溫室 氣體 排放 係數 管理 表	+1.37%		
				~		~		~		
				-1.00%		-2.02%		-2.25%		
吹葉機	A	2.1730	0.26%	+1.00%		+5.34%		+5.43%		
				~		~		~		
				-1.00%		-2.60%		-2.79%		
公務車 (車用 汽油)	A	8.2097	0.98%	+1.00%		+5.34%		+5.43%		
				~		~		~		
				-1.00%		-2.60%		-2.79%		
公務車 (柴 油)	A	2.7071	0.32%	+1.00%		+0.94%		+1.37%		
				~		~		~		
				-1.00%		-2.02%		-2.25%		
總排放量		838.2530	100.00%	本清冊第一類總不 確定性		95%信賴區間下限		95%信賴 區間上限		
						-1.42%		+2.43%		

表 5.5 不確定性量化評估表【類別二、能源輸入間接溫室氣體排放】

排放源	定性及 定量評 估等級	CO ₂ 排 放 當 量	佔比 (%)	活動數據之不確 定性		CO ₂ 之排放係數 不確定性		單一排放源不 確定性	數據 品質
				95%信賴 區間之上 下限	來 源	95%信賴 區間之上 下限	來 源	95%信賴區間 之上下限	
外購電力	A	9743.1131	100.00%	+1.00%	電度表 檢定檢 查技術 規範	+7.00%	溫室 氣體 排放 係數 管理 表	+7.07%	好
				~		~		~	
				-1.00%		-7.00%		-7.07%	
總排放量		9743.1131	100.00%	本清冊第二類總 不確定性		95%信賴區間下 限		95%信賴區間 上限	
						-7.07%		+7.07%	

※為符合一階誤差傳遞法之假設，故不確定性參數大於 60% 予以排除。

5.2.2 定性評估

溫室氣體盤查類別一的逸散排放源，冷媒數據取自銘牌顯示資料；類別三業務差旅、處理廢棄物等數據皆由人事及財務會計報表而來，非經由監測儀器量測得知；類別五契約廠商用電、水，屬分表抄錄數據，天然氣之碳足跡數據來自廠商與訂購紀錄，部分數據具不確定性，無法使用定量分析，故使用定性評估不確定性。

(1) 依據表 5.6 針對各排放源評估活動數據及排放係數的等級，並利用計算公式（5.3 式），計算出排放源之不確定等級，再透過表 5.7 判別單一排放源之數據品質。

(2) 計算公式（如下 5.3 式）

排放源之不確定等級（U）

= 活動數據不確定等級（A1）× 排放係數不確定等級（A2）

(3) 定性評估結果呈現如表 5.8。

表 5.6 定性及定量評估等級表

活動數據 (A1)	1 級	2 級	3 級	4 級		
	自動連續量測	定期量測 (抄表)	財務會計 數據	推估值		
排放係數 (A2)	1 級	2 級	3 級	4 級	5 級	6 級
	量測/質能平衡 所得係數	同製程/設備經 驗係數	製造廠提 供係數	區域排放 係數	國家排放 係數	國際排放 係數

表 5.7 定性數據品質判定標準表

不確定等級	數據品質判定
$U \leq 6$	高
$6 < U \leq 15$	好
$16 < U \leq 19$	普
$19 < U$	差

表 5.8 定性數據品質判定表

排放源		活動數據	排放係數	不確定等級	定性數據品質
類別一：直接溫室氣體排放量與移除量					
固定燃燒排放源	液化石油氣	3	5	15	好
人為排放源	甲醇燃燒-甲醇	3	1	3	高
	乙醇燃燒-乙醇	3	1	3	高
	氣體鋼瓶-七大溫室氣體	3	1	3	高
逸散排放源	空調設備-冷媒	3	5	15	好
	冷藏冷凍設備-冷媒	3	5	15	好
	飲水機-冷媒	3	5	15	好
	公務車-冷媒	3	5	15	好
	滅火器-CO ₂	3	5	15	好
	化糞池-水肥	4	5	20	差
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					
業務差旅運輸所產生之排放	國內出差（台鐵）	3	5	15	好
	國內出差（高鐵）	3	5	15	好
	國內外出差（飛機）	3	5	15	好
類別四：來自組織使用的產品之間接溫室氣體排放量					
組織使用之產品	電力上游碳足跡	2	5	10	好
	自來水上游碳足跡	2	5	10	好
	柴油上游碳足跡	2	5	10	好
	車用汽油上游碳足跡	2	5	10	好
處置固體與液體廢棄物產生之排放	一般廢棄物-焚化	3	5	15	好
	一般廢棄物-運輸	3	5	15	好
	事業廢棄物-焚化	3	5	15	好
	事業廢棄物-運輸	3	5	15	好
類別五：來自使用組織的產品所衍生的間接溫室氣體排放量					
客戶租賃	契約廠商-電力/碳足跡	2	5	10	好
	契約廠商-自來水碳足跡	2	5	10	好
	契約廠商-天然氣/碳足跡	2	5	10	好
類別六：來自其他來源之間接溫室氣體排放量					
無					

第六章 溫室氣體減量措施

面對全球氣候變遷與淨零轉型趨勢，本校秉持大學社會責任與永續發展理念，積極推動校園溫室氣體減量工作，依循 ISO 14064-1：2018 溫室氣體盤查標準，確實掌控校園溫室氣體排放情形，將盤查結果進行統計分析，作為日後評估溫室氣體減量及改善措施之參考，並依行政院「政府機關及學校節約能源行動計畫」，訂定每年 EUI 以負成長為原則。持續推動節能、環保、愛地球之永續方針；實施節能減碳政策，培養「潔淨能源」環境。

鑑於外購電力為校園溫室氣體排放之主要來源，本校溫室氣體減量措施著重在系統性節能管理。具體執行措施包含：

- (1) 加速汰換高耗能設備與節能升級。如：節能空調燈具更換、年限老舊設備優先編列經費、落實設備定期維護確保效能、增設太陽能設備等。
- (2) 建置智慧化能源監控與管理系統。如：裝設智慧電表、每年盤點追蹤設備或電器能源使用情形、針對重大能源設備訂定作業規範等。
- (3) 透過校園節能宣導強化全校教職員之永續意識。如：辦理能源管理教育訓練、宣導「下班後關閉電腦螢幕、拔除不使用電器的插座」等。

推動方案涵蓋硬體優化、智慧管理與意識推廣之綜合策略，不僅有效提升能源使用效率並降低營運成本，更具體落實溫室氣體排放之實質減量，展現對校園永續轉型之堅定承諾。

第七章 報告查證

為提高本年度溫室氣體盤查資訊與報告之可信度、提升數據品質，將每年由溫室氣體盤查教育訓練結訓之查證委員，執行內部查證作業，並接續由第三方公司進行外部查證作業。

- 查證範圍：同 2.1.1 盤查範圍。
- 查證作業遵循守則：ISO 14064-1：2018 條文規範。
- 實質性門檻：本校溫室氣體盤查之實質性門檻為 5%。
- 第三方查證保證等級：查證聲明之保證等級，類別一、類別二採合理保證等級，類別三、類別四、類別五有限保證等級。

7.1 盤查程序

依「溫室氣體盤查管理程序書」進行盤查作業。

7.2 內部查證

依「溫室氣體盤查管理程序書」進行盤查作業，由溫室氣體盤查教育訓練結訓之校內教職員擔任內部查證人員，必要時可委託外部單位執行，針對盤查年度中異動或盤查量占比量大者之盤查範圍抽樣進行內部查證。

7.3 外部查證

本年度由 BSI 英國標準協會台灣分公司進行第三方外部查證工作。

第八章 報告書管理

本校依據 ISO 14064-1：2018 標準及「溫室氣體盤查管理程序」進行溫室氣體盤查與清冊、報告書編製作業。為維持溫室氣體管理運作，以符合國際標準 ISO 14064-1：2018 對資訊管理之要求，自 2022 年起於隔年 4 月底完成前一年度之溫室氣體盤查作業，以確認前一年度之排放量，並提供管理階層決策之參考。

8.1 報告書格式

本報告書格式係依據「ISO 14064-1：2018」對溫室氣體報告書之內容指引規範進行撰寫。報告書於完成後，經由內部查證、第三方查證，修正缺失，發行公告於本校官方網站，藉由此說明本校之溫室氣體資訊，善盡社會責任。

8.2 發行與管理

8.2.1 本報告書由「溫室氣體盤查工作小組」負責製作及提供報告書相關資訊，經內部查證程序，修正缺失後送「永續發展推動委員會」審議通過後發行。

8.2.2 本報告書依校之規定進行紀錄保存等作業，盤查範圍後續若有任何變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

8.3.3 報告書洽詢單位

單位：中原大學校務研究暨永續發展處永續治理辦公室

電話：03-2651232

地址：桃園市中壢區中北路 200 號

第九章 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. CNS 14064-1：2021 溫室氣體-第一部：組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告附指引規範
3. 環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台
4. 環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數
5. 環保署溫室氣體排放量盤查作業指引 2022 年版－附錄五、溫暖化潛勢
6. 環境部溫室氣體排放量盤查作業指引（大專校院）
7. 經濟部能源署 2026 年 6 月 2 日公告新聞稿「114 年度公用售電業電力排碳係數」。
(https://www.moea.gov.tw/Mns/populace/news/News.aspx?kind=1&menu_id=40&news_id=122891)
8. 臺鐵旅客運輸碳足跡資訊（114 年 6 月 25 日環境部審核通過）
9. 台灣高鐵官網—環境永續—高速鐵路運輸服務碳足跡
10. 長榮航空碳排放計算器 (<https://evaair.co2analytics.com/calculator>)
11. 產品碳足跡資訊網 (<https://cfp.moenv.gov.tw/WebPage/Index.aspx>)
12. 台灣自來水公司 (<https://www.water.gov.tw/dist5/Subject/Detail/2269?nodeId=6562>)
13. 電度表檢定檢查技術規範（CNMV46,第 6 版）
14. 油量計檢定檢查技術規範（CNMV 117,第 3 版）
15. 膜式氣量計檢定檢查技術規範（CNMV 31,第 5 版）



Verification Opinion

Verified as Satisfactory	
Reasonable Assurance: Based on the process and procedures conducted, the GHG statement contained in the Chung Yuan Christian University 2025 GHG Report produced by Chung Yuan Christian University, covering the direct GHG emissions and removals (Scope 1) and the indirect GHG emissions from imported energy (Scope 2):	Is materially correct and is a fair representation of GHG data and information.
	Has been prepared in accordance with ISO 14064-1:2018 and it's principles.
Limited Assurance: Based on the process and procedures conducted, there is no evidence that the GHG statement contained in the Chung Yuan Christian University 2025 GHG Report produced by Chung Yuan Christian University, covering the other indirect GHG emissions (Scope 3):	Is not materially correct and is not a fair representation of GHG data and information.
	Has not been prepared in accordance with ISO 14064-1:2018 and it's principles.
	For certain categories, greenhouse gas emissions are estimated using secondary data, which may introduce inherent uncertainty in the resulting emissions figures.
Lead Verifier	Alen Kao
Independent Reviewer	Wendy Shen
Signed on behalf of BSI	 Managing Director Northeast Asia, APAC Assurance
Issue Date	2026-07-01
BSI Group Singapore Pte. Ltd. Taiwan Branch, 2nd Floor, No.37, Ji-Hu Road Nei-Hu Dist., Taipei 114700, Taiwan	
NOTE: BSI Group Singapore Pte. Ltd. Taiwan Branch (hereafter referred to as BSI Taiwan) is independent to and has no financial interest in Chung Yuan Christian University. This 3 rd party Verification Opinion has been prepared for Chung Yuan Christian University only for the purposes of verifying its statement relating to its GHG emissions more particularly described in the scope above. It was not prepared for any other purpose. In making this Statement, BSI Taiwan has assumed that all information provided to it by Chung Yuan Christian University is true, accurate and complete. BSI Taiwan accepts no liability to any third party who places reliance on this statement.	

Certificate Number and date of issuance of opinion: CFV 842348 Dated 2026-07-01



Verification Engagement

Organization	Chung Yuan Christian University 中原大學
Responsible party	Chung Yuan Christian University 中原大學
Verification Objectives	To express an opinion on whether the organizational GHG Statement which is historical in nature: - Is accurate, materially correct and is a fair representation of GHG data and information - Has been prepared in accordance with ISO 14064-1:2018, the criteria used by BSI to verify the GHG Organizational Statement
Materiality Level	5 %
Level of Assurance	- Reasonable for direct GHG emissions and indirect GHG emissions from imported energy - Limited for the other indirect GHG emissions
Verification evidence gathering procedures	- Evaluation of the monitoring and control systems through interviewing employees observation & inquiry. - Verification of the data through sampling recalculation, retracing, cross checking and reconciliation. - Activity data was verified through consumption logs, records, daily logs, utility bills, invoices, service records, etc. - Secondary data used in calculations were verified through visiting the respective sites and accessing those references.
The verification activities applied in a limited level of assurance verification are less extensive in nature, timing and extent than in a reasonable level of assurance verification.	
Verification Standards	The verification was carried out in accordance with ISO 14064-3:2019, ISO 14065:2020 and ISO 17029:2019
Note: Chung Yuan Christian University is responsible for the preparation and fair presentation of the GHG statement and report in accordance with the agreed criteria. BSI is responsible for expressing an opinion on the GHG statement based on the verification.	

Organizational GHG Statement

Organization		Chung Yuan Christian University 中原大學 No. 200, Zhongbei Rd., Zhongli Dist., Taoyuan City 320314, Taiwan 320314 桃園市中壢區中北路 200 號
Organizations GHG Report containing GHG Statement		中原大學_2025 年度溫室氣體盤查報告書_20260611 中原大學_2025 年度溫室氣體盤查清冊_20260611
Organizational Boundary		Operational Control
Locations included in the Organizational Boundary		See Appendix A
Exclusions from Organisational Boundary		The organizational boundary for the GHG inventory excludes the areas of Jinshan Campus
Scope of activities		Provision of teaching, research and administration service to university education programs 為大學教育課程提供教學、研究及行政服務
Reporting Boundary	Direct GHG emissions (Scope 1)	- Stationary combustion - Mobile combustion - Industrial processes (anthropogenic systems) - Fugitive (anthropogenic systems)
	Indirect GHG emissions from imported energy (Scope 2)	Imported electricity
	Indirect GHG emissions from transportation (Scope 3)	Business travel (Including domestic and international flights, THSR, and TRA)
	Indirect GHG emissions from products used by organization (Scope 3)	- Purchased goods and services (Gasoline, Diesel, LPG, Imported Electricity, Tap Water) - The disposal of solid and liquid waste (consists of general and industrial waste only; excludes wastewater)
	Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization (Scope 3)	Downstream leased assets (Imported Electricity, Tap Water and Natural Gas)
	Indirect GHG emissions from other sources (Scope 3)	Not significant
Criteria for developing the organizational GHG Inventory		ISO 14064-1:2018
Reporting Period		2025-01-01 to 2025-12-31

GHG Emission Summary:

Category	tonnes CO ₂ e
Direct emissions (Scope 1)	838.2530
Indirect emissions from imported energy (Scope 2) - Location Based	9,743.1131
Indirect GHG emissions from transportation (Scope 3)	451.8821
Indirect GHG emissions from products used by organization (Scope 3)	2,592.8198
Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization (Scope 3)	1,789.2887
Total (location based)	15,415.357

Appendix A

Location	Address
中原大學	320314 桃園市中壢區中北路 200 號
力行宿舍	320040 桃園市中壢區新中北路 291 號
熱誠女宿	320071 桃園市中壢區普忠路 202 號
熱誠男宿	320071 桃園市中壢區普忠路 206 號
信實宿舍	320071 桃園市中壢區普忠路 210 號
薄膜中心	320040 桃園市中壢區新中北路 493 號、493-1 號
知行領航館	320040 桃園市中壢區新中北路 499 號
鉅大宿舍	320041 桃園市中壢區力行北街 121 巷 1 號 3 樓
佳園宿舍	320021 桃園市中壢區中園路 33 巷 2 號 2 樓