

# 國立高雄師範大學

2023 年

## 溫室氣體盤查報告書



報告日期：2024/12/31

版本：0.0.1

## 版次變更歷程

[illegible]

## 目錄

第一章 學校概況.....	1
1.1 前言 .....	1
1.2 學校簡介 .....	1
1.3 溫室氣體盤查推動架構 .....	3
1.4 宣告本報告書製作之依據 .....	5
1.5 報告書涵蓋期間與責任/有效期間 .....	5
1.6 報告書製作之目的 .....	5
第二章 盤查邊界設定.....	6
2.1 組織邊界設定 .....	6
2.2 組織邊界變更時之說明 .....	9
2.3 報告邊界及變更時之說明 .....	9
2.4 第二~第六類間接排放顯著性評估說明 .....	13
第三章 報告溫室氣體排放量.....	15
3.1 溫室氣體種類 .....	15
3.2 總溫室氣體排放量 .....	15
3.3 溫室氣體排放量種類及項目 .....	17
3.3.1 直接溫室氣體排放量及移除量(類別一) .....	17
3.3.2 輸入能源之間接溫室氣體排放(類別二) .....	22
3.3.3 類別三至六之顯著性間接溫室氣體排放 .....	23
3.4 溫室氣體盤查排除事項 .....	24
3.5 生物排放量與移除量 .....	24
3.6 再生能源之資訊揭露 .....	24
第四章 基準年設定與清冊變更.....	25
4.1 基準年之選擇 .....	25
4.2 基準年變更 .....	25

第五章 溫室氣體量化.....	26
5.1 量化方式.....	26
5.1.1 直接溫室氣體排放量(類別一)計算公式.....	26
5.1.2 能源間接溫室氣體排放量(類別二)計算公式.....	29
5.1.3 顯著性間接溫室氣體排放量(類別三~六)計算公式.....	29
5.2 排放係數管理.....	32
5.3 不確定性與數據品質.....	33
5.3.1 數據品質.....	35
5.3.2 不確定性分析.....	40
第六章 溫室氣體資訊管理與盤查作業程序.....	46
6.1 溫室氣體盤查管理作業程序.....	46
6.2 溫室氣體盤查資訊管理.....	46
第七章 查證.....	47
7.1 內部查證.....	47
7.2 外部查證.....	47
第八章 報告書管理.....	48
8.1 報告書所涵蓋期間.....	48
8.2 報告書製作頻率.....	48
8.3 報告書製作主要依據標準.....	48
8.4 報告書發行與保管.....	48
8.5 報告書資訊洽詢單位.....	48
第九章 參考文獻.....	49

## 圖目錄

圖 1 學校沿革.....	2
圖 2 培育最優質師資與社會多元人才雙核心菁英培育定位圖 .....	3
圖 3 節約能源執行小組架構圖.....	4
圖 4 本校環境安全衛生政策.....	4
圖 5 二校區平面配置圖.....	8
圖 6 營運邊界示意圖.....	10
圖 7 本校屋頂太陽能設置情形.....	24

## 表目錄

表 1 組織邊界設定範圍一覽表.....	6
表 2 溫室氣體排放源類別及種類.....	10
表 3 溫室氣體排放源鑑別表.....	12
表 4 溫室氣體排放源鑑別表.....	13
表 5 顯著性評估表.....	14
表 6 類別一、二之 7 種溫室氣體年總排放量表 .....	15
表 7 溫室氣體盤查排放總清冊.....	16
表 8 全校緊急發電機清冊.....	17
表 9 全校公務車清冊.....	18
表 10 全校公務車空調之冷媒清冊.....	19
表 11 全校中央空調(冰水主機)數量清冊.....	19
表 12 全校冷氣數量清冊.....	21
表 13 全校冰箱數量清冊.....	21
表 14 全校除濕機數量清冊.....	21
表 15 類別一各排放源排放量統計表.....	22
表 16 設備之冷媒逸散率排放因子管理表.....	28
表 17 教職員工通勤方式彙總表.....	30
表 18 廢棄物委外處理量及排放係數彙總表.....	32
表 19 排放係數管理表.....	32
表 20 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分.....	35
表 21 各排放源數據誤差等級評分結果.....	36
表 22 排放量清冊等級之判斷分數區間.....	39
表 23 排放量清冊級別.....	40
表 24 不確定性量化評估準則.....	40
表 25 直接溫室氣體-類別一排放量化結果.....	42

表 26 直接溫室氣體-固定源排放量化結果.....	42
表 27 直接溫室氣體-移動源排放量化結果.....	42
表 28 直接溫室氣體-製程排放量化結果.....	42
表 29 直接溫室氣體-人為逸散排放量化結果.....	42
表 30 間接溫室氣體-電力輸入排放量化結果.....	42
表 31 活動數據、排放係數不確定性(95%信賴區間之上、下限)彙總表 .....	43
表 32 不確定性定性評估準則.....	44
表 33 顯著性間接溫室氣體(類別三~六)定性不確定性評估表 .....	44

## 第一章 學校概況

### 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。

本校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。

### 1.2 學校簡介

本校設於民國 43 年(省立高雄女子師範學校)。民國 56 年，配合實施九年國民教育政策，培養中等學校健全的師資，設立「省立高雄師範學院」，初設國文、英語、數學三個學系；民國 69 年改制為「國立高雄師範學院」，民國 78 年升格為「國立高雄師範大學」，組織規模擴大為教育學院、科學教育學院(82 年改為理學院)與人文教育學院(86 年改為文學院)，同時於高雄燕巢開闢第二校區。至民國 92 年創設科技學院與藝術學院，成為具有五個學院規模的大學。另外設有進修學院，提供完整的成人及繼續教育的進修管道，在南台灣著有口碑。學校沿革如圖 1 所示。





圖 1 學校沿革

從女子師範學校、師範學院到師範大學的全公費，以迄民國 88 年的半公費、91 年起全自費時期(部份公費生)，期間最重要的轉折點為民國 83 年師培教育法通過後，全面開放師培市場自由化。本校自彼時，即依教育部政策開始進行師資生減量，並將員額轉為非師資科系；歷經多年的雙軌發展，已轉型為培育最優質師資與社會多元人才的雙核心精緻大學。(圖 2)

112 學年度，本校正式學位生含日間學制(學士班、碩士班、博士班)學生 5,976 人、進修學制(碩士在職專班)1,420 人，以上合計 7,396 人。

依 112 年 12 月統計資料，本校教職員工計有 1,000 人，其中專任教師 262 人、兼任教師 284 人，專任教師中，99%擁有博士學位，教學與研究陣容堅強，是高屏地區歷史最悠久、聲譽最卓越的知名大學。



圖 2 培育最優質師資與社會多元人才雙核心菁英培育定位圖

### 1.3 溫室氣體盤查推動架構

「節約能源執行小組」為本校辦理溫室氣體盤查管理相關政策、文件、提案審查之單位，其由校長擔任召集人，副校長擔任副召集人，總務長兼任執行長，環安組組長擔任執行秘書。總務長、教務長、學務長、研究發展處處長、主任秘書、主計室主任、人事室主任、科技學院院長、理學院院長、圖資處處長、總務處營繕組組長、事務組組長、保管組組長、學生代表二人為小組委員。小組架構圖如圖 3 所示。

另總務處環安組為溫室氣體盤查主要連絡窗口，規劃各單位之溫室氣體盤查工作，並協調相關部門進行配合一切溫室氣體盤查事務，包括活動數據索取、排放量計算、製作文件與報告書等。

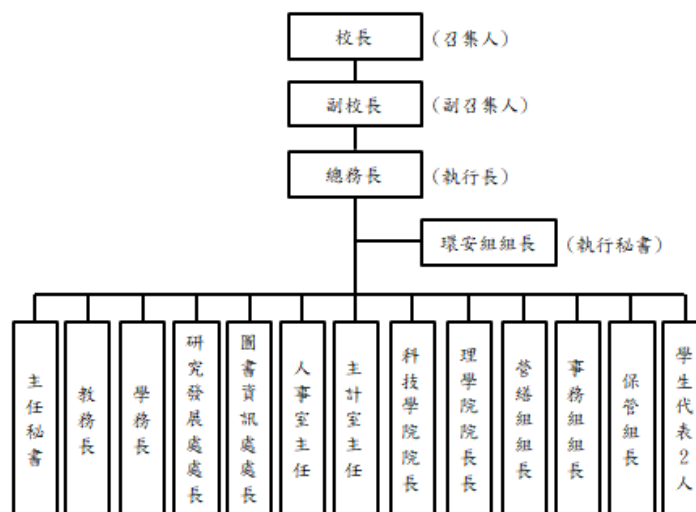


圖 3 節約能源執行小組架構圖

依本校環境安全衛生政策，願由校長帶領全體教職員生共同努力與實現「落實節能減碳，實現環境正義」之政策。(圖 4)各項減量方案與執行進度皆於每年辦理之節約能源執行小組會議進行討論及控管，節電目標則依教育部「政府機關及學校用電效率提升計畫」(113 年—115 年) 規劃辦理。



圖 4 本校環境安全衛生政策

#### 1.4 宣告本報告書製作之依據

本報告書乃依據 ISO 14064-1:2018 標準要求製作。

#### 1.5 報告書涵蓋期間與責任/有效期間

本報告書之盤查期間為(2023/01/01 到 2023/12/31)，本校據點之組織邊界範圍內產生所有溫室氣體為盤查範圍，未來若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

本報告書為每年 7 月時開始進行前一年度之溫室氣體排放量之各項盤查工作，並於 10 月開始報告書之內容製作，其涵蓋前一年本公司之溫室氣體排放總結，供作本年度及下年度新報告書完成前引用。

#### 1.6 報告書製作之目的

本報告書製作目的與預期用途為：

- 一、 展現本校溫室氣體盤查結果。
- 二、 妥當紀錄本校溫室氣體排放清冊，以利未來實施查證、驗證之需求，及因應未來國內或國際間可能參與的排放信用交易之佐證。
- 三、 本報告書之預期使用者為：各機關學校、一般大眾。

## 第二章 盤查邊界設定

### 2.1 組織邊界設定

本報告書邊界設定涵蓋國立高雄師範大學下共 2 據點，為和平校區及燕巢校區，組織地址列於表 1。另依營運控制權法定義，2 校區內部份區域屬空間活化(外租)、餐廳(外包)，因雙方契約議定，該區域用電需由承商自付金額，故將其用電之溫室氣體排放歸屬於類別 4（本校使用其服務造成之溫室氣體），平面配置圖如圖 5、6 所示。

其邊界設定方法為「營運控制權法」，本校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。包含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。

表 1 組織邊界設定範圍一覽表

組織名稱	組織地址
和平校區	高雄市苓雅區和平一路 116 號
燕巢校區	高雄市燕巢區深中路 62 號

本報告書涵蓋之時間為 2023/01/01 ~ 2023/12/31 一年各年度之溫室氣體排放量。

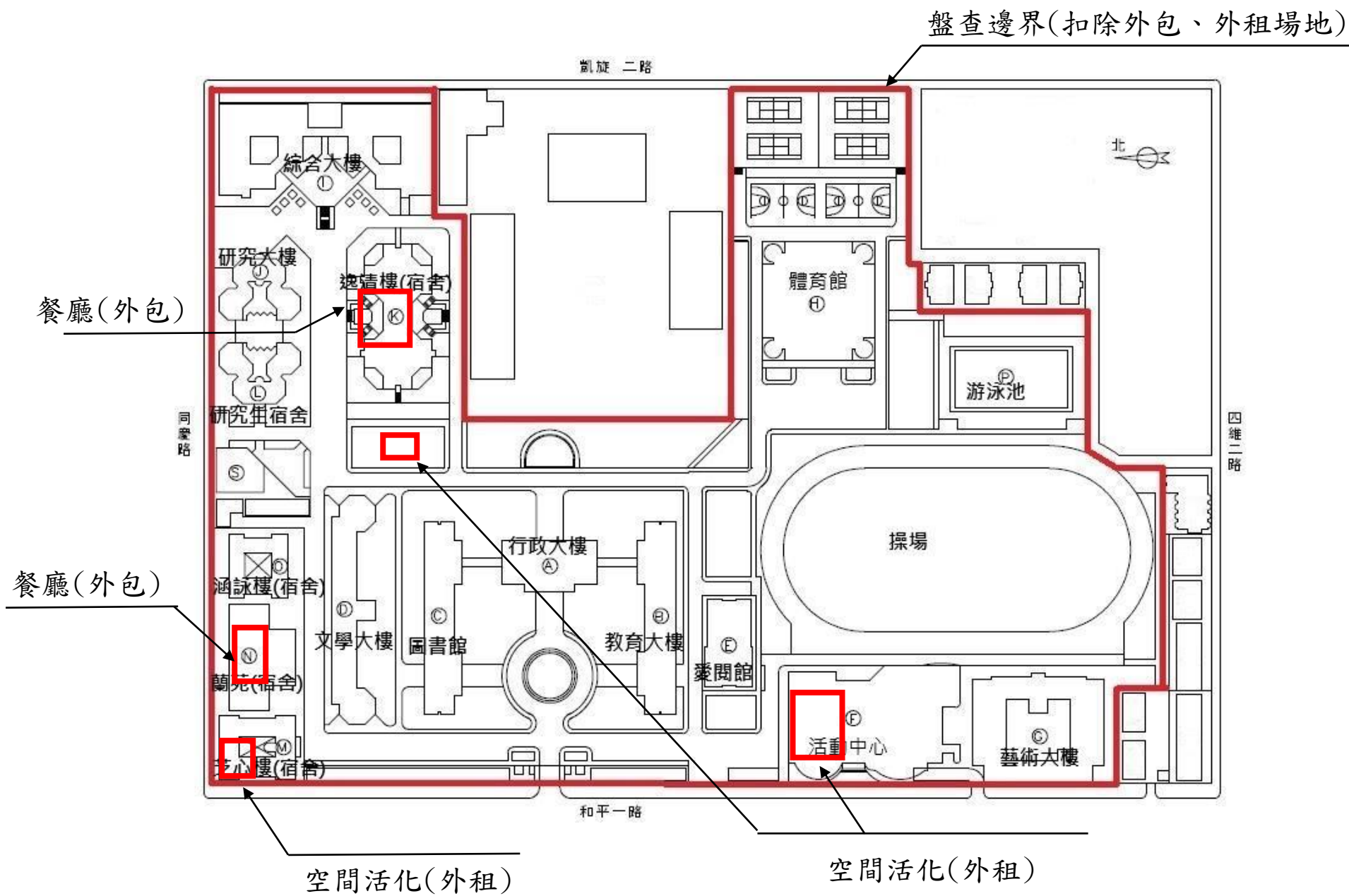


圖 5 和平校區平面配置圖





## 2.2 組織邊界變更時之說明

本校邊界若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

## 2.3 報告邊界及變更時之說明

本校之報告邊界是以完成溫室氣體盤查組織邊界設定後，進一步鑑別與盤查地理邊界範圍內的所有排放源，並區分為直接和間接排放源，以利清楚界定本校的報告邊界並管理從溫室氣體衍生的風險與機會；若需排除邊界內的部分排放源，將於後續的報告書中提出說明。

報告邊界包含：

V 第一類：直接溫室氣體排放及移除量

V 第二類：輸入能源間接溫室氣體排放

V 第三類：運輸造成之間接排放

V 第四類：組織使用產品或服務間接溫室氣體排放

V 第五類：使用來自組織產品或服務之間接排放源

第六類：其他間接溫室氣體排放

各類排放源涵蓋項目如下圖 7 營運邊界示意圖、表 2 溫室氣體排放源類別及種類及表 3 溫室氣體排放源鑑別表所示。



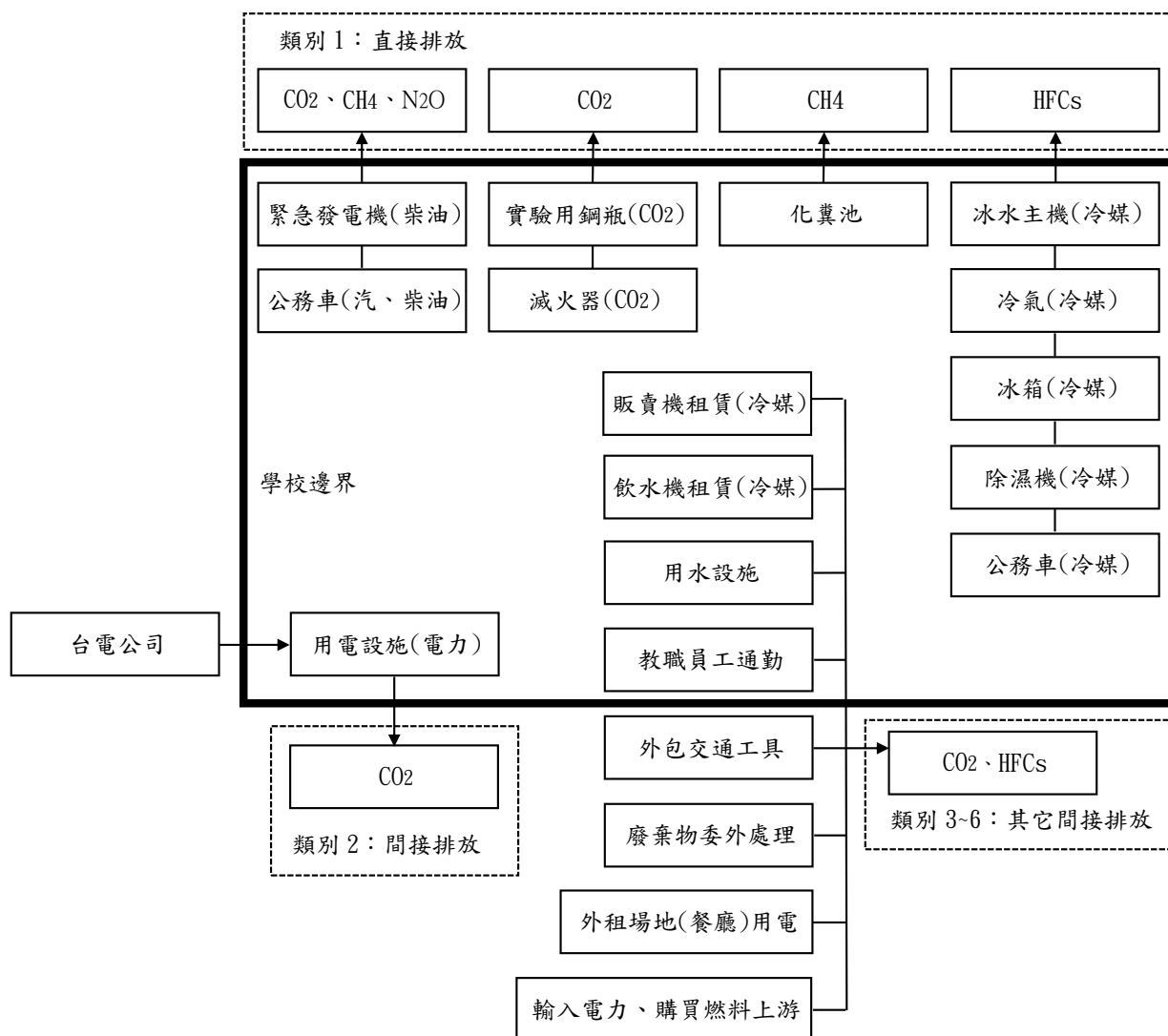


圖 7 營運邊界示意圖

表 2 溫室氣體排放源類別及種類

第一類：直接溫室氣體排放及移除量	
固定燃燒源：	固定源柴油
移動燃燒源：	移動源汽油 移動源柴油
逸散排放源：	糞肥管理(總工時) CO <sub>2</sub> 滅火器 冷媒(製冷劑)設備(除濕機、冰箱、空調、公務車)

製程排放源：	CO2 鋼瓶
土地使用、土地使用變更和林業：	無
其他關注物質：	無
<b>第二類：輸入能源間接溫室氣體排放</b>	
輸入能源	外購電力
<b>第三類：運輸造成之間接排放</b>	
上游運輸及配送	無
下游運輸及配送	無
員工通勤	教職員工通勤
客戶與訪客	無
商務旅行	無
<b>第四類：組織使用產品或服務間接溫室氣體排放</b>	
組織購買商品	購買燃料上游 輸入電力上游
組織使用服務	廢棄物委外處理 外包交通車 用水設施 飲水機租賃 販賣機租賃
<b>第五類：與組織的產品使用相關聯之間接溫室氣體排放</b>	
下游租賃資產產生的排放	場地租用業者(餐廳、超商等)使用電力
<b>第六類：其他間接溫室氣體排放</b>	
其他排放	無

表 3 溫室氣體排放源鑑別表

校區/建築別	活動/設施	排放源	範疇別	排放源類別			可能產生溫室氣體種類								
				固定	移動	逸散	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs / 物種	PFCs / 物種	SF6	NF3		
和平/燕巢校區	柴油發電機	柴油	1	V			V	V	V						
和平/燕巢校區	公務車	汽油	1		V		V	V	V						
		柴油	1		V		V	V	V						
		冷媒	1			V			V	R-134a					
燕巢校區	CO <sub>2</sub> 鋼瓶	CO2	1			V	V								
和平/燕巢校區	冰水主機	冷媒	1			V				V	R-410a				
										V	R-22				
										V	R-134a				
和平/燕巢校區	分離式冷氣	冷媒	1			V				V	R-22				
										V	R-32				
										V	R-410a				
和平/燕巢校區	冰箱(含家用冰箱、餐廳冷藏櫃、恆溫恆濕機)	冷媒	1			V				V	R-12				
										V	R-134				
										V	R-134a				
										V	R-23				
										V	R-404a				
										V	R-407C				
										V	R-410a				
										V	R-452a				
										V	R-507				
										V	R-508B				
										V	R-600a				
										V	EP-88				
和平/燕巢校區	除濕機	冷媒	1			V				V	R-134a				
										V	R-12				
										V	R-22				
										V	R410a				
和平/燕巢校區	CO <sub>2</sub> 滅火器	CO2	1			V	V								
和平/燕巢校區	教職員工生	化糞池	1			V		V							
和平/燕巢校區	用電設施	外購電力	2				V								
和平/燕巢校區	教職員工之通勤	交通工具	3				V								
和平/燕巢校區	外包交通車	交通工具	4				V								
和平/燕巢校區	處置廢棄物造成之排放	處理設施	4				V								
和平/燕巢校區	用水設施	用水設施	4				V								
和平/燕巢校區	飲水機	冷媒	4			V				V	R134a				
和平/燕巢校區	販賣機	冷媒	4			V				V	R407C				
										V	R134a				
										V	R744				
和平/燕巢校區	輸入電力上游	電力輸送	4				V								
和平/燕巢校區	購買燃料上游	燃料輸送	4				V								
和平/燕巢校區	場地租用業者（電力）	電力	5				V								

## 2.4 第二~第六類間接排放顯著性評估說明

對於 ISO14064-1:2018 類別二~六之顯著性評估考量因子如表 4 所示：

表 4 溫室氣體排放源鑑別表

評估因子說明									
公司要求	分數	法規或特定部門要求	分數	排放量	分數	控制能力	分數	員工敬業度	分數
明確要求揭露	10	明確要求揭露	10	高階分析單一排放量大於 10%	10	控制力較佳能取得特定廠址數據、一級數據	5	揭露後能鼓勵員工降低排碳量並有助於推動低碳生活	5
可能未來要求揭露	5	可能未來要求揭露	5	高階分析單一排放量介於 5~10%	5	無法取得一級數據，僅能進行推估獲得相關溫室氣排放量	3	揭露後僅能讓員工知道排碳量但無助於進行減量	1
未要求揭露	1	未要求揭露	1	高階分析單一排放量小於 5%	1	控制能力較差無法取得相關數據或係數僅能假設情境進行推估	1		

- 一、 學校要求：明確要求揭露(10 分)、可能未來要求揭露(5 分)、未要求揭露(1 分)。
- 二、 法規或特定部門要求：明確要求揭露(10 分)、可能未來要求揭露(5 分)、未要求揭露(1 分)。
- 三、 排放量：高階分析單一排放量大於 10%(10 分)、；高階分析單一排放量介於 5~10%(5 分)、高階分析單一排放量小於 5%(1 分)。
- 四、 控制能力：控制力較佳能取得特定廠址數據、一級數據(5

分)、無法取得一級數據,僅能進行推估獲得相關溫室氣排放量(3 分)、控制能力較差無法取得相關數據或係數僅能假設情境進行推估(1 分)。

五、員工敬業度:揭露後能鼓勵員工降低排碳量並有助於推動低碳生活(5 分)、揭露後僅能讓員工知道排碳量但無助於進行減量(1 分)。

建立評估間接溫室氣體排放顯著性準則進行考量,其中顯著性評估分數為 10 分以上之間接溫室氣體排放,列為必要盤查項目,盤查結果須於清冊中揭露,評估間接溫室氣體排放時類別二為必要盤查項目。顯著性評估詳如表 5 所示。

表 5 顯著性評估表

生命週期階段 life cycle stage	類別 Category	溫室氣體評估項目 (GHG evaluate item)	評估因子(evaluate factor)						
			學校要求	法規或特定部門 要求	排放量	控制能力	員工敬業度	總分 (Score)	顯著性≥10分 significance ≥19points
原物料取得 products used									
上游運輸 upstream transport and distribution for goods	category3	外包商交通工具	1	1	1	1	1	5	non-significant
	category3	教職員工通勤	1	5	5	1	1	13	significant
	category3	客戶和訪客運輸	1	1	1	1	1	5	non-significant
	category3	教職員工差旅	1	1	1	1	1	5	non-significant
運作支援及服務	category2	輸入電力	10	10	10	5	1	36	significant
	category4	輸入電力上游	1	5	5	3	1	15	significant
	category4	購買燃料之上游	1	5	5	3	1	15	significant
	category4	2校區往返交通車 (外包)	1	5	5	3	1	15	significant
	category4	飲水機租賃	1	5	5	3	1	15	significant
	category4	販賣機租賃	1	5	5	3	1	15	significant
	category4	用水設施	1	5	5	5	1	17	significant
下游運輸 downstream transport and distribution for goods									
產品使用及廢棄 Product use and disposal	category5	場地租用業者(電力)	1	5	5	5	1	17	significant
廢棄物處理 Waste treatment	category4	廢棄物委外處理	1	5	5	3	1	15	significant

### 第三章 報告溫室氣體排放量

#### 3.1 溫室氣體種類

係指 ISO 14064 標準定義之七種溫室氣體，包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、氟氫碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)、三氟化氮(NF<sub>3</sub>)。

考量聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 已於第 17 次締約國大會決議新增三氟化氮 (NF<sub>3</sub>) 為第 7 種溫室氣體，並於《聯合國氣候變化綱要公約第 18 次締約國大會》對《京都議定書》的杜哈修正案中將 NF<sub>3</sub> 新增納入《京都議定書》下第 2 承諾期決議，以及我國《氣候變遷因應法》中也將三氟化氮 (NF<sub>3</sub>) 定為排放源應盤查登錄溫室氣體，故將其也納入盤查範疇。

#### 3.2 總溫室氣體排放量

本校 2023 年溫室氣體類別一、二之總排放量共計 7982.7162 公噸 CO<sub>2</sub>e，若以 7 種溫室氣體種類來區分時，二氧化碳排放量 6424.4777 公噸 CO<sub>2</sub>e 為最高，佔第一、二類總排放量之 80.48%。(表 6)

若以類別區分時，類別一直接溫室氣體排放量為 1585.8197 公噸 CO<sub>2</sub>e，占全校排放量之 15.31%。類別二間接溫室氣體排放量為 6396.8964 公噸 CO<sub>2</sub>e，佔全校排放量之 61.76%。第三類到第六類之間接溫室氣體排放量共計 2374.4017 公噸，佔全校排放量之 23.93%，其溫室氣體盤查排放總清冊如表 7 所示。

表 6 類別一、二之 7 種溫室氣體年總排放量表

溫室氣體種類	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	合計
排放量(噸 CO <sub>2</sub> e)	6424.4777	667.1347	0.4369	890.6356	0.0313	0.0000	0.0000	7982.7162
氣體佔比	80.48%	8.36%	0.01%	11.16%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

表 7 溫室氣體盤查排放總清冊

溫室氣體排放合併聲明推薦格式(僅供參考)

報告公司		名稱	國立高雄師範大學								
報告負責人或實體		名稱	總務處環安組 黃文成								
報告涵蓋之時間		從	2023/1/1		到 2023/12/31						
EMISSIONS		二 氧 化 碳 當 量									
		TOTAL	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	定 量 不 確 定 性	定 性 不 確 定 性
		10357.1178 噸CO <sub>2</sub> e									
		GWP	1	27.9	273	3~14600	1~18500	24300	17400		
1	Category1：直接溫室氣體排放量及清除量(噸CO <sub>2</sub> e(1))	15.31%	1585.8197	27.5813	667.1347	0.4369	890.6356	0.0313	0.0000	0.0000	-0.02% +0.02%
1.1	固定式燃燒之直接排放	0.05%	4.8869	4.8707	0.0055	0.0108	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.00% +0.00%
1.2	移動式燃燒之直接排放	0.22%	22.9218	22.4106	0.0851	0.4261	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.08% +1.08%
1.3	工業製程之直接排放量及移除量	0.003%	0.3000	0.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.80% +1.80%
1.4	人為系統中釋放之溫室氣體的直接逸散性排放	15.04%	1557.7110	0.0000	667.0441	0.0000	890.6356	0.0313	0.0000	0.0000	-0.00% +0.00%
1.5	土地使用、土地使用變更和林業的直接排放和移除	0.00%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	生質之直接排放(噸CO <sub>2</sub> )	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	生質燃燒	0.00%	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
間接溫室氣體排放(噸CO <sub>2</sub> e(2))		S/NS[*]	8771.2980								
2	Category2:輸入能源之間接溫室氣體排放(4)	61.76%	6396.8964								
2.1	輸入電力的間接排放	S		6396.8964							-7.07% +7.07%
2.2	輸入能源的間接排放	NS		0.0000							
3	Category3:運輸造成之間接溫室氣體排放	3.92%	405.6479								
3.1	來自上游運輸/配送貨物之排放	NS		0.0000							
3.2	下游運輸及配送貨物之排放	NS		0.0000							
3.3	員工通勤造成之排放	S		405.6479							B
3.4	客戶和訪客運輸造成之排放	NS		0.0000							
3.5	商務旅行造成之排放	NS		0.0000							
4	Category4:組織使用產品造成之間接溫室氣體排放	15.98%	1655.4401								
4.1	購買商品之排放	NS		0.0000							
	能源採購 (輸入電力及能源上游)	S		1265.1140							A
4.2	資本貨物之排放	NS		0.0000							
4.3	處置固體及液態廢棄物造成之排放	S		145.4740							A
4.4	資產使用造成之排放	NS		0.0000							
4.5	使用上述子類別中未描述的服務造成之排放(外包交通車、租用飲水機及販賣機等)	S		164.3887							B
	用水	S		80.4634							A
5	Category5:使用來自組織之產品造成的間接溫室氣體排放	3.03%	313.3137								
5.1	產品使用階段之排放	NS		0.0000							
5.2	下游租賃資產之排放(場地租用業者用電)	NS		313.3137							
5.3	產品壽命終止之階段	NS		0.0000							
5.4	投資產生之排放	NS		0.0000							
6	Category6:其他來源間接溫室氣體排放	0.00%	0.0000								
6.1		NS									
6.2		NS									
移除量(5)											
直接移除量(噸CO <sub>2</sub> e)		NS									
儲存(6),(7),(8)											
截至年底之儲存(噸CO <sub>2</sub> e)		NS									
碳金融工具(9)											
購買再生能源電力總量(kWh)		kWh	基於市場的排放因子符合ISO 14064-1 附錄 E								
購買再生能源電力(kWh) 且合同工具符合 ISO 14064-1 附錄 E		kWh	gCO <sub>2</sub> e/kWh		tCO <sub>2</sub> e		See attached document				
購買再生能源電力(kWh) 且合同工具符合 ISO 14064-1 附錄 E		kWh	gCO <sub>2</sub> e/kWh		tCO <sub>2</sub> e		See attached document				
購買再生能源電力(kWh) 且合同工具符合 ISO 14064-1 附錄 E		kWh	gCO <sub>2</sub> e/kWh		tCO <sub>2</sub> e		See attached document				
購買再生能源電力(kWh) 且合同工具不符合 ISO 14064-1 附錄 E		kWh									
抵換溫室氣體計畫AA(噸CO <sub>2</sub> e)		CO <sub>2</sub> e									
抵換溫室氣體計畫BB(噸CO <sub>2</sub> e)		CO <sub>2</sub> e									
其他相關信息											
績效追蹤(排放及移除之度量,例如每年年收入(噸CO <sub>2</sub> e))					無						
基準年之溫室氣體排放量、移除量及儲存量;和基準年之調整					無						
揭露最顯著之源、匯及儲存庫					無						
聲明相關單位每單位排放量 (CO <sub>2</sub> e)					無						
減排倡議聲明					無						
顯著性標準					見溫室氣體盤查報告書 表4.顯著性評估表						
不確定性評估					見溫室氣體盤查報告書 表.21~27及29						
Notes											
[*]S顯著/NS不顯著											

### 3.3 溫室氣體排放量種類及項目

#### 3.3.1 直接溫室氣體排放量及移除量(類別一)

一、 定義：針對直接來自於本校所擁有或控制的排放源。

二、 項目：

(一)固定排放：

1. 緊急發電機(柴油)產生CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O。全校共27

台緊急發電機，明細如表8。

2. 每小時油耗(L)=0.21 (kg/千瓦/小時) x 發電機  
功率(KW) / 0.84 (Kg/L)

表 8 全校緊急發電機清冊

項次	品名規格	單位	數量	油箱 (公升)	每小時 油耗(L)
一	和平校區發電機組				
1	行政大樓(馬力強-250KW 柴油發電機)	台	1	400	62.5
2	文學大樓(弘渝-50KW 柴油發電機)	台	1	90	12.5
3	愛閱館(馬力強-150KW 柴油發電機)	台	1	200	37.5
4	體育館(東元-75KW 柴油發電機)	台	1	200	18.75
5	活動中心(PUMA-230KW 柴油發電機)	台	1	570	57.5
6	藝術大樓(南信-100KW 柴油發電機)	台	1	400	25
7	藝術大樓(恆順-30KW 柴油發電機)	台	1	150	7.5
8	圖書館(恆順-30KW 柴油發電機)	台	1	400	7.5
9	逸清樓(大同-80KW 柴油發電機)	台	1	820	20
10	芝心樓(東元-48KW 柴油發電機)	台	1	135	12
11	活動中心(九如-80KW 柴油發電機)	台	1	70	20
12	研究大樓(150KW 柴油發電機)	台	1	400	37.5
二	燕巢校區發電機組				
1	致理大樓(GM-400KW 柴油發電機)	台	1	625	100
2	高斯大樓(JOHN DEERE-200KW 柴油發電機)	台	1	415	50
3	震宇大樓(PERKINS-110KW 柴油發電機)	台	1	400	27.5
4	科技大樓(CUMMINS-350KW 柴油發電機)	台	1	400	87.5
5	生科大樓(JOHN DEERE-80KW 柴油發電機)	台	1	175	20
6	圖資大樓(DOOSAN-200KW 柴油發電機)	台	1	910	50
7	燕窩(DOOSAN-400KW 柴油發電機)	台	1	800	100
8	霽遠樓(JOHN DEERE-100KW 柴油發電機)	台	1	210	25
9	詠絮樓(PERKINS-80KW 柴油發電機)	台	2	180	20



10	歸燕食巢(大字-100KW 柴油發電機)	台	1	750	25
11	室外球場(JOHN DEERE-100KW 柴油發電機)	台	1	175	25
12	後車棚(HINO-165KW 柴油發電機)	台	1	390	41.25
13	司令台(JOHN DEERE-100KW 柴油發電機)	台	1	160	25
14	文萃樓(現代-80KW 柴油發電機)	台	1	290	20

(二)移動排放：公務車汽油、柴油產生CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O。

全校共13台公務車，明細如表9。

表 9 全校公務車清冊

項次	財產編號	序號	財產名稱	型式
1	4010701-01	0000003	大客車	車牌：608-WB/豐田中型客車 21 人座/TOYOTA COASTER XZB50L-ZEMSYR(3900~4800cc)
2	4010701-01	0000004	大客車	車 牌：807-WG/MITSUBISHI FUSO ROSA/BE641G21
3	4010701-01	0000005	21 人座中巴	車牌：KJA-9029/MITSUBISHI FUSO ROSA/型號 BE641G21
4	4010701-02	0000011	小客車	車牌：0552-XP/公務轎車五人座 TOYOTA ALTIS 1.8J(ZZE142L-GEPDKR)1800cc
5	4010701-02	0000013	小客車	車牌：BJJ-3109/國瑞 Corolla cross 油電豪華版 (ZVG10L-EHXNBR, 1,798c.c)
6	4010701-05	0000003	客貨兩用車	車號：8407-XJ/福特載卡多廂型車豪華型 7 或 8 人座 2000cc
7	4010702-02	0000002	小型貨車	車牌：ZQ-2873/三菱新堅達豪華型
8	4010702-02	0000003	小型貨車	車牌：BBD-5632/中華得利卡/ DE24PW3
9	4010705-02	0000002	二輪機踏車	車號 YDA-615/三陽重型機車 101CC
10	4010705-02	0000003	二輪機踏車	車號 YAL-685/三陽重型機車 101CC
11	4010705-02	0000004	二輪機踏車	車號 XC2-181/三陽豪邁 100 機車
12	4010705-02	0000005	二輪機踏車	三陽高手 125CC/車號:599-ETF
13	4010705-02	0000002	二輪機踏車	車號 YDA-615/三陽重型機車 101CC

(三)製程排放：111年清點實驗用CO<sub>2</sub>鋼瓶計12支(25Kg/支)，若以全新鋼瓶計量，共300Kg。

(四)逸散排放：

1. 依學校財產清冊：公務車(8台)、冰水主機(28台)、冷氣(2578台)、冰箱(236台)及除濕機(191台)之冷媒產生HFCs。全校冰水主機、冷氣、冰箱及除濕機數量清冊如表10~14所示。

表 10 全校公務車空調之冷媒清冊

財產名稱	型 式	冷媒型式	冷媒量(g)
大客車	車牌：608-WB 豐田中型客車 21 人座/TOYOTA COASTER XZB50L-ZEMSYR(3900~4800cc)	R134a	1950
大客車	車牌：807-WG 廠牌 MITSUBISHI FUSO ROSA / 車輛型式 BE641G21	R134a	650
大客車	車牌：KJA-9029 廠牌:MITSUBISHI (FUSO)ROSA / 型號:BE641G(21)	R134a	650
小客車	車牌：0552-XP 公務轎車五人座 TOYOTA ALTIS 1.8J(ZZE142L-GEPRKR)1800cc	R134a	530
小客車	車牌：BJJ-3109 國瑞 Corolla cross 油電豪華版 (ZVG10L-EHXNBR , 1,798c. c. )	R134a	470
客貨兩用車	車號：8407-XJ 福特載卡多廂型車豪華型 7 或 8 人座 2000cc	R134a	1150
小型貨車	車牌：ZQ-2873 三菱新堅達豪華型	R134a	500
小型貨車	車牌：BBD-5632 廠牌:中華得利卡 / 型號:DE24PW3	R134a	600

表 11 全校中央空調(冰水主機)數量清冊

和平校區					
項次	建物名稱	空調規格	主機數量	冷媒型式	單台冷媒量(KG)
1	行政大樓	大同 180RT(TCW-180EF2A)	1	R-22	144
2		大同 100RT(TCW-100HF1A)	1	R-134a	150
3		氣冷式堊霖 20RT(KHAW-025DE)	2	R-410A	15

表 11 全校中央空調(冰水主機)數量清冊(續)

和平校區					
項次	建物名稱	空調規格	主機數量	冷媒型式	單台冷媒量(KG)
4	文學大樓	大同 120RT(TCW-120EF2E)	1	R-22	124
5		大同 180RT(TCW-180EF2A)	1	R-22	146
6	教育大樓	堃霖 120RT(KLPW-120DV)	1	R-134a	120
7	愛閱館	大同 100RT(TCW-100EF2F)	1	R-22	80
8	體育館	東元 240RT(PQ2403SSD)	1	R-22	144
13	活動中心	大同 240RT(TCW-240HF2A)	1	R-134a	220
14		詮恩 225RT	1	R-22	250
15	圖書館	大同 120RT(TCM-125HF1A)	1	R-134a	135
16		堃霖 120RT(KLFW-120DV)	1	R-134a	120
	合計		13		
燕巢校區					
項次	建物名稱	空調規格	主機數量	冷媒型式	單台冷媒量(KG)
1	致理大樓	堃霖 250RT(KLSW-250S)	2	R-22	130
2	高斯大樓	大同-80RT(TCW-80HF2F)	2	R-134a	90
3	寰宇大樓	堃霖-80RT(KLFW-080D)	2	R-134a	80
4	科技大樓	大同 300RT(TCM-300HF2F)	1	R-134a	300
5		大同 100RT(TCM-100HF2F)	1	R-134a	100
6	歸燕食巢	CENYURU-120RT(SR-W120GG3)	2	R-22	48
7		開利 100RT(30KWS-100D383F1)	2	R-134a	100
8	圖資大樓	力菱 240RT(CHFS23-250H)	1	R-134a	276
9		力菱 80RT(CHFS23-80H)	1	R-134a	92
10	文萃樓	CENYURU-30RT(SR-W30GG3)	1	R-22	18
	合計		15		

表 12 全校冷氣數量清冊

校區 / 冷媒種類		和平校區				燕巢校區				全校合計
		R410A	R32	R22	合計	R410A	R32	R22	合計	
冷氣數量		745	524	225	1494	554	154	376	1084	2578
總冷媒重量	公克	1070220	68706000	318174.07	2075454	943670	241320	6288278	1813818	3889271.87
	公斤	1070.2200	68706000	318.17407	2075.454	943.6700	241.3200	628.8278	1813.818	3889.27187
平均每台冷媒重量	公斤	1.43653691	1.31118321	1.41410698		1.70337545	1.56701299	1.67241436		

表 13 全校冰箱數量清冊

校區/冰箱/冷媒種類		和平校區							
		家用冰箱				餐廳冷藏櫃			合計
		R12	R134A	R600A	小計	R134A	R404A	小計	
冰箱數量		4	19	18	41	1	2	3	44
總冷媒重量	公克	420	2011	630	3061	250	1104	1353.809	4414.80875
	公斤	0.42	2.011	0.63	3.061	0.25	1.103809	1.353809	4.41480875
平均每台冷媒重量	公斤	0.105	0.105842	0.035	-	0.25	0.551904	-	-

校區/冰箱/冷媒種類		燕巢校區																					全校合計	
		低溫冷藏櫃								家用冰箱				餐廳冷藏櫃										合計
		R134	R134A	R23	R404A	R407C	R410A	R507	小計	R12	R134A	R600A	小計	R134	R134A	R14	EP-88	R23	R404A	R452A	R508B	小計		
冰箱數量		7	22	3	4	2	4	2	44	3	70	30	103	2	28	1	1	1	9	1	2	45	192	236
總冷媒重量	公克	2450	22284.23	410	5585	480	6625	500	38334.23	390	7963	1441	9794	1152	6671	53	300	1110	12429	190	480	22384	70512.68	74927.4885
	公斤	2.45	22.28423	0.41	5.585	0.48	6.625	0.5	38.33423	0.39	7.963	1.441	9.794	1.151584	6.6705	0.053	0.3	1.11	12.42937	0.19	0.48	22.38445	70.51268	74.9274885
平均每台冷媒重量	公斤	0.35	1.012919	0.136667	1.39625	0.24	1.65625	0.25	-	0.13	0.113757	0.048033	-	0.575792	0.238232	0.053	0.3	1.11	1.381041	0.19	0.24	-	-	-

表 14 全校除濕機數量清冊

冷媒型號	R12	R22	R134A	R410A	除溼輪式 (無冷媒)	合計
除濕機數量	1	10	159	11	10	191
總冷媒量(g)	250	1852	24957	2990	0	30049
平均 1 台冷媒量(g)	250.0000	185.2000	156.9623	271.8182	0.0000	

2. 化糞池產生CH<sub>4</sub>：依教育部全球資訊網統計資料，  
本校111學年度大學生、碩士生、博士生及在職碩

士班生之人數為7396人；另依本校人事室統計資料，112年教職員工(含兼任)數約為1000人。

3. 二氧化碳滅火器產生CO<sub>2</sub>：依消防安全設備檢修申報書，本校僅藝術大樓、生科B館及寰宇大樓有二氧化碳滅火器，數量分別為1、2及3支，每支填充量為4.5Kg，2023年未使用(消防訓練時使用乾粉滅火器)。

(五)本校2023年無使用生質物料。

(六)2023年類別一中，依排放源類型區分，以逸散源排放量最大，為1557.7110公噸CO<sub>2</sub>e，佔類別一排放量之98.23%，約為全校總排放量(類別一至六)之14.98%。相關統計數據如表15所示。

表 15 類別一各排放源排放量統計表

排放源類型	固定排放	移動排放	製程排放	逸散排放		合計
排放源	柴油發電機	公務車	CO <sub>2</sub> 鋼瓶	化糞池	冷媒	
排放當量(公噸CO <sub>2</sub> e/年)	4.8869	22.9218	0.3	667.0441	890.6669	1585.8197
直接排放占比	0.31%	1.44%	0.02%	98.23%		100.00%
單一排放源佔總排放量百分比	0.05%	0.22%	0.003%	14.98%		15.25%

### 3.3.2 輸入能源之間接溫室氣體排放(類別二)

- 一、 定義：外購電力、熱或蒸氣產生有關的間接溫室氣體排放。
- 二、 項目：本校之能源間接溫室氣體排放源主為外購電力。本校2023年之總能源間接排放量為6396.8964公噸CO<sub>2</sub>e，佔全校類別一至六之總溫室氣體排放量之61.51%。

### 3.3.3 類別三至六之顯著性間接溫室氣體排放

依 2.4 間接排放顯著性評估說明，本校類別三至六之其它間接溫室氣體排放，其顯著性評分達 10 分以上者計有包括教職員工生通勤等 7 項，總排放量為 2417.5873 公噸 CO<sub>2</sub>e，佔全校類別一至六之總溫室氣體排放之 23.25%。說明如下：

#### 一、 類別三：運輸過程中的間接溫室氣體排放

(一)定義：包括上、下游運輸與配送、員工通勤、商務旅行及訪客運輸等產生有關運輸過程中的間接溫室氣體排放。

(二)項目：本校之運輸過程中的間接溫室氣體排放源主要有外包商交通工具、教職員工通勤、差旅及訪客運輸等，其中教職員工通勤顯著性評分達10分以上。

#### 二、 類別四：使用產品的間接溫室氣體排放

(一)定義：採購產品與服務、資本財、燃料與能源相關活動、營運過程產生的廢棄物、上游資產租賃等所產生之溫室氣體排放。

(二)項目：本校之使用產品與服務的間接溫室氣體排放源包括輸入電力上游、購買燃料之上游、2校區往返交通車(外包)、用水設施、廢棄物委外處理、飲水機及販賣機(租賃)等，顯著性評分皆達10分以上。

#### 三、 類別五：與組織的產品使用相關聯之間接溫室氣體排放

(一)定義：如使用銷售產品產生的排放、下游租賃資產產生的排放等所產生之溫室氣體排放。

(二)項目：本校部分閒置空間及餐廳係委外經營，其場地租用業者使用電力，顯著性評分皆達10分以上。

#### 四、 類別六：其它來源的間接溫室氣體排放：本校無。

### 3.4 溫室氣體盤查排除事項

因本校之溫室氣體排放源並不多，故於首次進行盤查時不設定排除門檻，需將所有之排放源均納入排放量計算。而後續於每年盤查時，則將排放量小於 0.5%之排放源，依據基準年之排放量，進行簡易量化，其累加之排放量不得超過 3%。

### 3.5 生物排放量與移除量

本校無使用生質物料之人為生物溫室氣體排放。

### 3.6 再生能源之資訊揭露

本校雖於各大樓設有屋頂太陽能光電設施，惟係以場地租賃方式提供再生能源業者設置，故盤查時以未使用再生能源來計算。

雖然無法納入計算，但仍致力於再生能源的發展，106 年至 111 年間，已於和平及燕巢校區完成 13 棟大樓屋頂太陽能光電設施設置，設置總容量達 2052.7 KWp，並於 109 年榮獲教育部國立大專校院太陽光電設置總容量優等獎。配合燕巢校區風雨球場於 113 年建置併聯後可再增加 1105.56KWp，屆時全校總設置容量將達 3158.26 KWp（圖 7），約佔全校契約容量(3900KW)之 81%，遠超過能源局所訂 10%的目標。

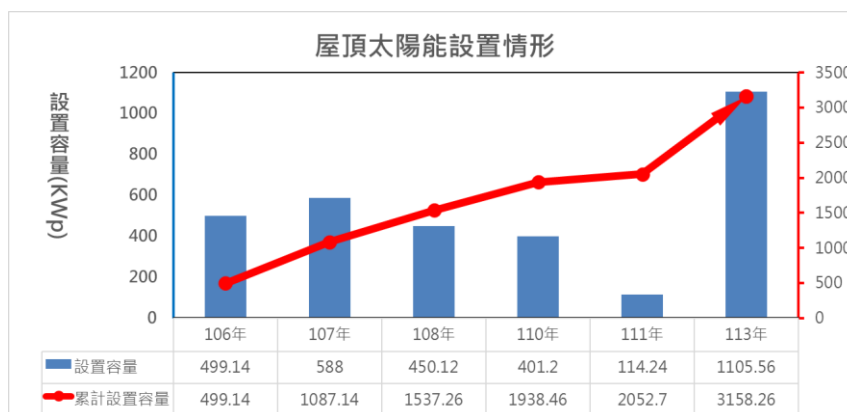


圖 5 本校屋頂太能能設置情形

## 第四章 基準年設定與清冊變更

### 4.1 基準年之選擇

本校以 2022 年為溫室氣體盤查之基準年，類別一至六之總溫室氣體排放量為 10669.3417 公噸 CO<sub>2</sub>e，其中類別一及二之排放量為 8206.2659 公噸 CO<sub>2</sub>e。

設定原因說明：由於 2022 年為本校首次進行溫室氣體盤查之年份，除由外部專家協助本校進行外，更建立系統化制度，量化數據準確性高，可確保盤查數據可信度，故以 2022 年為盤查基準年。

### 4.2 基準年變更

若有下列之一情況發生，則本公司所建立之基準年盤查清冊應依其狀況考量重新進行更新與計算。

- 一、 報告或組織邊界的改變(例如：合併、收購或分割)。
- 二、 計算方法或排放係數的變化。
- 三、 發現單一或累積的錯誤且具實質性。

本校溫室氣體盤查作業發現單一或累積的錯誤且具實質性差異超過 5%；或因報告邊界之改變、所有權與控制權移入或移出；或量化方法的改變，導致總排放量之變動大於 5%時，則基準年盤查建立之清冊，將依照新的狀況進行修正。



## 第五章 溫室氣體量化

### 5.1 量化方式

本校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。

各種排放源與匯溫室氣體計算公式如下：

溫室氣體排放量 = 活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢係數(GWP 值)

本校各權責單位依「國立高雄師範大學溫室氣體盤查管理辦法」進行溫室氣體排放源鑑別，調查所屬單位設備或製程。

#### 5.1.1 直接溫室氣體排放量(類別一)計算公式

一、 緊急發電機柴油 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排放量計算：

(一) 排放量=柴油年使用量×排放係數×GWP。

(二) 柴油年使用量=112 年未採購，以每月 1 次測試，每次 10 分鐘之耗油量計算。

二、 公務車車用汽油、柴油 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排放量計算：

(一) 排放量=汽油、柴油年使用量×排放係數×GWP。

(二) 汽油、柴油年使用量=採購量(中油加油卡採購量)。

三、 CO<sub>2</sub> 鋼瓶排放量計算：

(一) 排放量= CO<sub>2</sub> 鋼瓶年度補充量×排放係數×GWP。

(二) 年度補充量=校內現有 CO<sub>2</sub> 鋼瓶數量，每支鋼瓶皆以全新 25Kg 計算。

四、 化糞池 CH<sub>4</sub> 排放量計算：

(一) 排放量=年排放人時數×化糞池排放係數×單位換算×GWP。

(二) 年排放人時數=教師(專任、兼任)、職員工、學生

(大學、碩士、博士及進修班)之人時數統計。

(三) 活動時數計算：兼任教師 4 小時、在職夜間班 3 小時，餘教職員生以 8 小時計，另住宿生以 16 小時計。

(四) 化糞池排放係數=每人每小時污水量(15.625L/hr)×污水濃度(200mg/L)×BOD 排放因子(0.6kgCH<sub>4</sub>/kgBOD)×化糞池處理效率(85%)。

(五) 單位換算=(10<sup>-6</sup> kg/mg)。

#### 五、滅火器 CO<sub>2</sub> 排放量計算：

(一) 排放量= CO<sub>2</sub> 滅火器年度補充量×排放係數×GWP。

(二) 依消防安全設備檢修申報書全校計有 CO<sub>2</sub> 滅火器 6 隻，因消防訓練時係使用乾粉滅火器，故 112 年無補充量。

#### 六、冷媒 HFCs、PFCs 排放量計算：

(一) 排放量=原始冷媒填充量×排放因子×排放係數×GWP。

(二) 中央空調原始冷媒填充量來源：設備銘牌。

(三) 分離式冷氣原始冷媒填充量來源：

1. 設備製造(供應)商提供。

2. 設備銘牌或型錄。

3. 以設備之冷氣噸數(RT)估算：依 111.06 財團法人台灣綠色生產力基金會「企業溫室氣體量化」簡報資料第 23 頁，窗型、分離式、箱型空調之冷媒原始填充量約 0.6~0.8 kg/RT，本校以 0.7 計算。

(四) 冰箱原始冷媒填充量來源：

1. 設備製造(供應)商提供。

2. 設備銘牌或型錄。

3. 以設備之壓縮機標示之馬力(HP)估算：依 111.06

財團法人台灣綠色生產力基金會「企業溫室氣體量化」簡報資料第 23 頁，超商用途之中小型單機、獨立主機充填量為 0.5~1.0 kg/Hp，本校以 0.75 計算。

- (五) 除濕機原始冷媒填充量來源：設備銘牌或型錄。
- (六) 公務車原始冷媒填充量來源：網路 google 搜尋。
- (七) 各設備之冷媒逸散率排放因子如表 16 所示。

表 16 設備之冷媒逸散率排放因子管理表

	設備名稱(中文)	排放因子 (%)*	防治設備回收率(%)
參考係數	家用冷凍、冷藏裝備	$0.1 \leq x \leq 0.5$	70
	獨立商用冷凍、冷藏裝備	$1 \leq x \leq 15$	70
	中、大型冷凍、冷藏裝備	$10 \leq x \leq 35$	70
	交通用冷凍、冷藏裝備	$15 \leq x \leq 50$	70
	工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	$7 \leq x \leq 25$	90
	冰水機	$2 \leq x \leq 15$	95
	住宅及商業建築冷氣機	$1 \leq x \leq 10$	80
	移動式空氣清淨機	$10 \leq x \leq 20$	50

\*參考資料：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

	設備名稱(中文)	冷媒排放設備(細項)	排放因子 (%)
自選係數	家用冷凍、冷藏裝備	家用冷凍冷藏設備 Household refrigeration equipment	0.3
		家用冰箱 Household refrigerator	
		飲水機 water dispenser	
	獨立商用冷凍、冷藏裝備	獨立商用冷凍冷藏設備 Stand alone commercial refrigeration	8
		餐廳冷藏櫃 Refrigerator	

表 16 設備之冷媒逸散率排放因子管理表(續)

	設備名稱(中文)	冷媒排放設備(細項)	排放因子(%)
自選係數	獨立商用冷凍、冷藏裝備	恆溫恆濕機 Constant temperature and humidity	8
		販賣機	
	冰水機	冰水機 Chiller	8.5
	住宅及商業建築冷氣機	住宅及商業建築冷氣機 Residential and commercial air conditioners	5.5
		分離式冷氣 Split type air conditioner	
	移動式空氣清淨機	除濕機 Dehumidifier	15
		公務車 Company vehicle	

#### 5.1.2 能源間接溫室氣體排放量(類別二)計算公式

##### 一、電力 CO<sub>2</sub> 排放量計算：

- (一) 排放量=年用電量×排放係數×GWP。
- (二) 年用電量=自用電力度數-租賃用電度數。
- (三) 自用電力度數總用電度數引用自台電電力帳單。
- (四) 租賃用電度數=租賃廠商之用電度數(抄表紀錄)。

#### 5.1.3 顯著性間接溫室氣體排放量(類別三~六)計算公式

##### 一、教職員工通勤排放量計算：

- (一) 排放量=交通工具之使用人數×盤查期間工作天數×移動距離×排放係數×GWP。
- (二) 盤查期間工作天數=172 天 (扣除例假日及寒暑假後)。
- (三) 交通工具之使用人數及移動距離：以問卷方式調查。

結果如表 17 所示。

表 17 教職員工通勤方式彙總表

交通工具種類	人數	平均往返公里數
騎腳踏車或走路	127	3.4
搭乘大眾運輸(捷運)	67	18.8
搭乘大眾運輸(高鐵+捷運)	5	348
搭乘大眾運輸(火車)	5	84
燃油機車	390	13.4
電動機車	35	9.4
燃油汽車	338	37.6
油電混合汽車	30	37.2
電動汽車	3	38

## 二、輸入電力上游：

- (一) 排放量=年用電量×排放係數×GWP。
- (二) 年用電量=自用電力度數-租賃用電度數。
- (三) 自用電力度數總用電度數引用自台電電力帳單。
- (四) 租賃用電度數=租賃廠商之用電度數(抄表紀錄)。
- (五) 排放係數=電力間接碳足跡(2021)：0.0973 kgCO<sub>2</sub>e/度。

## 三、購買燃料(汽油、柴油)之上游：

- (一) 排放量=購買燃料量×排放係數×GWP。
- (二) 排放係數：
  - 汽油(未燃燒，2020)：0.6570000000 kgCO<sub>2</sub>e/公升。
  - 柴油(未燃燒，2020)：0.7300000000 kgCO<sub>2</sub>e/公升。

## 四、2 校區往返交通車(外包)

- (一) 排放量=延人公里(pkm)×排放係數×GWP。
- (二) 延人公里(pkm)= 112 年往返和平、燕巢交通車總趟次×24 公里/趟×30 人/車= 4357 趟次×25.03 公里/趟×30 人/車= 3271671.3 延人公里(pkm)。

(三) 排放係數：營業遊覽車(柴油)0.0441000000 kgCO<sub>2</sub>/延人公里(pkm)

(四) 軌跡地圖：交通車每趟行駛距離，採 3 條常見之行駛路線，於 GOOGLE 地圖取得距離長度後加以平均。

1. 路線 1：出校門口後由和平路右轉五福路接中正路，然後上國道，距離 25 公里。

2. 路線 2：出校門口後由和平路右轉中正路，然後上國道，距離 25.2 公里。

3. 路線 3：出校門口後由和平路右轉同慶路轉福安路接中正路，然後上國道，距離 24.9 公里。

4. 3 條路線平均距離為 25.03 公里。

#### 五、 用水設施

(一) 排放量=年用水量×排放係數×GWP。

(二) 年用水量=引用自台水水費帳單。(112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日總用水量為 345336.5370 立方公尺)

(三) 排放係數=臺灣自來水(2020) 0.2330000000 kgCO<sub>2</sub>/立方公尺(m<sup>3</sup>)

#### 六、 場地租用業者（電力）

(一) 排放量=年用電量×排放係數×GWP。

(二) 年用電量=租賃用電度數。

(三) 租賃用電度數=租賃廠商之用電度數(抄表紀錄)。

#### 七、 飲水機及販賣機（租賃）之冷媒 HFCs 排放量計算：

(一) 排放量=原始冷媒填充量×排放因子×排放係數×GWP。

(二) 飲水機、販賣機原始冷媒填充量來源：設備銘牌。

(三) 各設備之冷媒逸散率排放因子如表 16 所示。

#### 七、 廢棄物委外處理。

- (一) 統計由本校委外處理的廢棄物重量，搭配環保署產品碳足跡資料庫的排放係數進行計算。(係數皆取處理方式相近之排放係數)
- (二) 排放量=年廢棄物委外處理量×排放係數×GWP。
- (三) 處理量及排放係數，如表 18 所示。

表 18 廢棄物委外處理量及排放係數彙總表

廢棄物種類	活動強度(公噸) (廢棄物委外處理量)	排放係數 kgCO <sub>2</sub> e/公噸	係數說明
事業廢棄物	3.8926	716.0000000000	廢棄物清除處理服務(南部科學工業園區-台南園區)
醫療廢棄物	0.0540	716.0000000000	廢棄物清除處理服務(南部科學工業園區-台南園區)
一般廢棄物	396.2450	360.0000000000	廢棄物焚化處理服務(岡山垃圾焚化廠)

## 5.2 排放係數管理

本校採用之排放係數原則為優先使用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，本次盤查所使用排放係數如下表 19。

表 19 排放係數管理表

設施名稱	原燃物料/ 產品名稱	溫室 氣體	GWP	排放係數	單位	資料來源
外購電力	類別二	CO <sub>2</sub>	1	0.4950000000	公噸CO <sub>2</sub> /千度	能源局公告111年電力係數
柴油發電機	固定源-柴油 KgCO <sub>2</sub> e/L	CO <sub>2</sub>	1	2.6060317920	公噸CO <sub>2</sub> /公秉	溫室氣體 排放係數 管理表 6.0.4版
		CH <sub>4</sub>	27.9	0.0001055074	公噸CH <sub>4</sub> /公秉	
		N <sub>2</sub> O	273	0.0000211015	公噸N <sub>2</sub> O/公秉	
CO <sub>2</sub> 鋼瓶	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	1	1.0000000000	公噸CO <sub>2</sub> /公噸	

表 19 排放係數管理表(續)

設施名稱	原燃物料/ 產品名稱	溫室 氣體	GWP	排放係數	單位	資料來源
飲水機、空 調、冰箱、 公務車、除 濕機之冷媒	R-12	HFC <sub>s</sub>	12500	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	溫室氣體 排放係數 管理表 6.0.4版
	R-134	HFC <sub>s</sub>	1260	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-134a	HFC <sub>s</sub>	1530	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-22	HFC <sub>s</sub>	1960	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-32	HFC <sub>s</sub>	771	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-401A	HFC <sub>s</sub>	1263.1	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-404A	HFC <sub>s</sub>	4728	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-407C	HFC <sub>s</sub>	1907.93	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-410A	HFC <sub>s</sub>	2255.5	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
飲水機、空 調、冰箱、 公務車、除 濕機之冷媒	R-452A	HFC <sub>s</sub>	2139	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	環境部網頁
	EP-88	HFC <sub>s</sub>	6427.375	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	美國德拉瓦州 Cool Switch 計畫
	R-507	HFC <sub>s</sub>	3985	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	溫室氣體 排放係數 管理表 6.0.4版
	R-508B	HFC <sub>s</sub>	13258	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-600A	HFC <sub>s</sub>	3	1.0000000000	公噸HFC <sub>s</sub> /公噸	
	R-14	PFC <sub>s</sub>	7380	1.0000000000	公噸PFC <sub>s</sub> /公噸	
公務車	移動源-汽 油 KgCO <sub>2</sub> e/L	CO <sub>2</sub>	1	2.2631328720	公噸CO <sub>2</sub> /公秉	溫室氣體 排放係數 管理表 6.0.4版
		CH <sub>4</sub>	27.9	0.0008164260	公噸CH <sub>4</sub> /公秉	
		N <sub>2</sub> O	273	0.0002612563	公噸N <sub>2</sub> O/公秉	
公務車	移動源-柴 油 KgCO <sub>2</sub> e/L	CO <sub>2</sub>	1	2.6060317920	公噸CO <sub>2</sub> /公秉	
		CH <sub>4</sub>	27.9	0.0001371596	公噸CH <sub>4</sub> /公秉	
		N <sub>2</sub> O	273	0.0001371596	公噸N <sub>2</sub> O/公秉	



表 19 排放係數管理表(續)

設施名稱	原燃物料/ 產品名稱	溫室 氣體	GWP	排放係數	單位	資料來源
員工通勤 (捷運)	員工移動	CO2		0.0540000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	臺灣鐵路運輸服務(電聯車)
員工通勤 (高鐵)	員工移動	CO2		0.0340000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	高速鐵路運輸服務
員工通勤 (火車)	員工移動	CO2		0.0540000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	臺灣鐵路運輸服務(電聯車)
員工通勤 (機車-汽油)	員工移動	CO2		0.0951000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	機器腳踏車(汽油)
員工通勤 (機車-純電)	員工移動	CO2		0.0252000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	機車-純電(參考環保署 97.12.09 新聞稿)
員工通勤 (汽車-汽油)	員工移動	CO2		0.1150000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	自用小客車(汽油)
員工通勤 (汽車-混合動力)	員工移動	CO2		0.1960000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	汽車-混合動力(參考商周刊專欄)
員工通勤 (汽車-電力)	員工移動	CO2		0.2020000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	汽車-電力(參考商周刊專欄)
輸入電力上游	輸入電力上游	CO2		0.0973000000	kgCO2e/度	電力間接碳足跡(2021)
購買汽油上游	購買汽油上游	CO2		0.6570000000	kgCO2e/公升	車用汽油(未燃燒, 2020)
購買柴油上游	購買柴油上游	CO2		0.7300000000	kgCO2e/公升	柴油(未燃燒, 2020)
外包-2 校區 往返交通車	外包-2 校區 往返交通車	CO2		0.0441000000	kgCO2e/延人公里(pkm)	營業遊覽車(柴油)
事業廢棄物	事業廢棄物	CO2		716.0000000000	kgCO2e/公噸	廢棄物清除處理服務(南部科學工業園區-台南園區) 廢棄物焚化處理服務(岡山垃圾焚化廠)
醫療廢棄物	醫療廢棄物	CO2		716.0000000000	kgCO2e/公噸	
一般廢棄物	一般廢棄物	CO2		360.0000000000	kgCO2e/公噸	
用水設施	用水量	CO2		0.2330000000	kgCO2e/立方公尺(m3)	臺灣自來水(2020)

### 5.3 不確定性與數據品質

#### 5.3.1 數據品質

為要求數據品質準確度，各權責單位需說明數據來源，例如：電費單、設備銘牌、流量計紀錄、請購單據(發票)等，凡能證明及佐證數據可信度者均應調查，並將資料妥善保存於權責單位，以利後續查核及追蹤確認。

##### 一、排放源之數據誤差等級

排放源之數據誤差等級依據活動數據誤差等級 (A1)、排放係數誤差等級/評分 (A2) 進行評分，公式如下。各項目之誤差等級評分如表 20 所示。排放源之數據誤差等級

$$(A) = A1 \times A2$$

表 20 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

評分	活動數據 誤差等級說明 (A1)	排放係數 誤差等級說明 (A2)
1	數據為自動連續量測	自我發展之排放係數量測 /質能平衡所得係數
2	數據為間歇量測	同製程/設備經驗係數
3	數據為自行推估	採製造廠提供係數
4	-	採區域排放係數
5	-	採國家排放係數
6	-	採國際排放係數

本校依據類別一至六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評分結果如表 21 各排放源數據誤差等級評分結果彙整表所示。

表 21 各排放源數據誤差等級評分結果

設備名稱	原燃物料 或 產品名稱	溫室氣體源/匯資料		各排放源數據誤差等級評分				
		類別	排放型式	活動數據 誤差等級 (A1)		排放係數 誤差等級 (A2)		得分
外購能源	外購電力	第 2 類		1	自動連續量測	5	國家排放係數	5
公務車	柴油	第 1 類	移動 (T)	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
柴油發電機	柴油	第 1 類	固定 (E)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
公務車	汽油	第 1 類	移動 (T)	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
糞肥管理	化糞池	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
公務車	R-134a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
冰水機	R-22	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
冰水機	R-134a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
冰水機	R-410A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
分離式冷氣	R-410A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
分離式冷氣	R-32	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
分離式冷氣	R-22	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
除濕機	R-134a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
除濕機	R-12	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
除濕機	R-22	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
除濕機	R-401A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
家用冰箱	R-12	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0

表 21 各排放源數據誤差等級評分結果(續)

設備名稱	原燃物料 或 產品名稱	溫室氣體源/匯資料		各排放源數據誤差等級評分				
		類別	排放型式	活動數據 誤差等級 (A1)		排放係數 誤差等級 (A2)		得分
家用冰箱	R-134a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
家用冰箱	R-600a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-134	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-134a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-23	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-404A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-407C	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-410A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
恆溫恆濕機	R-507	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	R-134	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	R-134a	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	R-14	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	EP-88	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	R-23	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	R-404A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
餐廳冷藏櫃	R-452A	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	6	國家排放係數	18.0
餐廳冷藏櫃	R-508B	第 1 類	逸散 (F)	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0

表 21 各排放源數據誤差等級評分結果(續)

設備名稱	原燃物料 或 產品名稱	溫室氣體源/匯資料		各排放源數據誤差等級評分				
		類別	排放型式	活動數據 誤差等級 (A1)		排放係數 誤差等級 (A2)		得分
CO2 鋼瓶	CO2	第 1 類	製程 (P)	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
員工通勤	地鐵/捷運	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	高速鐵路	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	火車	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	機車-汽油	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	機車-純電	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	汽車-汽油	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	汽車-混合 動力	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
員工通勤	汽車-電力	第 3 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
輸入電力上游		第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
購買汽油上游	公務車用油	第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
購買柴油上游	公務車用油	第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
購買柴油上游	柴油發電機用油	第 4 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
處置廢棄物造成之排放	事業廢棄物	第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
處置廢棄物造成之排放	醫療廢棄物	第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
處置廢棄物造成之排放	一般廢棄物	第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
外包-2 校區往返交通車	營業遊覽車(柴油)	第 4 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0

表 21 各排放源數據誤差等級評分結果(續)

設備名稱	原燃物料 或 產品名稱	溫室氣體源/匯資料		各排放源數據誤差等級評分				
		類別	排放型式	活動數據 誤差等級 (A1)		排放係數 誤差等級 (A2)		得分
用水設施	2 校區用水量	第 4 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0
飲水機	R-134a	第 4 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
販賣機	R-134a	第 4 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
販賣機	R-407C	第 4 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
販賣機	R-744	第 4 類	None	3	自行推估	5	國家排放係數	15.0
場地租用業者(電力)	外購電力	第 5 類	None	1	自動連續量測	5	國家排放係數	5.0

## 二、排放量清冊等級

經前述計算與判定後，將各排放源之誤差等級與排放總量占比之乘積後累計加總，據以計算排放量清冊等級總平均分數。排放量清冊等級之判斷分數區間如表 22 所示。而全校排放量等級評分計算結果為 7.02，等級為第 2 級(表 23)。

表 22 排放量清冊等級之判斷分數區間

排放量清冊等級 總平均分數區間	$1 \leq \text{分數} < 6$	$6 \leq \text{分數} < 12$	$12 \leq \text{分數} < 18$
清冊級別	第一級	第二級	第三級

表 23 排放量清冊級別

總排放量	10357.1178 公噸 CO2e					
類別	排放量 (公噸 CO2e)	佔比(%)	數據誤差等 級評分	排放占比 x 等級評分	總分	等級
類別一					7.02	第 2 級
固定燃燒	4.8869	0.05%	15.00	0.0071		
移動式燃燒	22.9218	0.22%	5.00	0.0111		
工業製程	0.3000	0.00%	5.00	0.0001		
人為系統逸散	1557.7110	15.04%	15.12	2.2734	7.02	第 2 級
類別二	6396.8964	61.76%	5.00	3.0882		
類別三	405.6479	3.92%	3.88	0.1518		
類別四	1655.4401	15.98%	9.29	1.4842		
類別五	313.3137	3.03%	0.00	0.0000		
類別六	0.0000	0.00%	0.00	0.0000		

### 5.3.2 不確定性量化分析

本校 2022 年度溫室氣體排放，針對各類進行不確定性分析：

- 一、溫室氣體不確定性量化評估方式：利用活動數據、排放係數與排放量加權比例進行計算。並依表 24 不確定性量化評估準則，判定數據品質之精確度等級。

表 24 不確定性量化評估準則

精確度等級	抽樣平均值的不確定性 (信賴區間為 95%)
高	±5%
好	±15%
普通	±30%
差	±超過 30%

- 二、活動數據不確定性數據來源：電度表檢定檢查技術規範編號 CNMV46 版次第 6 版、溫室氣體排放係數管理表 6.0.4

版活動數據建議及 IPCC AR6 報告建議數值。

- (一) 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 $\pm 0.5\%$ , 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。
- (二) 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 $\pm 0.5\%$ , 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。
- (三) 類別一中之固定源排放: 柴油(緊急發電機推估用油); 逸散源排放: 冷媒(冰箱、冷氣、除濕機、公務車空調等)、消防 CO<sub>2</sub> 滅火器、化糞池等之活動數據係以推估方式得知, 因此數據皆無不確定性。

三、 排放係數不確定性數據來源: 溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版所提供之差異值作為係數不確定性評估依據及 IPCC 2006 年之報告建議數值。

四、 本校溫室氣體排放不確定性量化結果如下:(表 25~30)

- (一) 單一排放源所採用之活動數據、排放係數不確定性(95%信賴區間之上、下限), 彙整如表 31 所示。
- (二) 類別一之排放量為 1585.8197 公噸 CO<sub>2</sub>e, 佔全校類別一及二之總排放量的 19.87, 其對應之 95%信賴區間下限值為-0.01%, 95%信賴區間上限值為+0.01%。
- (三) 類別二排放主要為電力使用, 其排放量為 6343.4819 公噸 CO<sub>2</sub>e, 佔全校類別一及二之總排放量的 77.30%, 其對應之 95%信賴區間下限值為-7.07%, 95%信賴區間上限值為+7.07%。



表 25 直接溫室氣體-類別一排放量化結果

進行不確定性評估之排放量佔類別一~二排放總量之比例	直接排放源(類別一)之不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
19.87%	-0.02%	+0.02%

表 26 直接溫室氣體-固定源排放量化結果

進行不確定性評估之排放量佔 Category1~2 排放總量之比例	固定源排放之不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
0.06%	-0.00%	+0.00%

表 27 直接溫室氣體-移動源排放量化結果

進行不確定性評估之排放量佔類別一~二排放總量之比例	移動源排放之不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
0.29%	-1.08%	+1.08%

表 28 直接溫室氣體-製程排放量化結果

進行不確定性評估之排放量佔類別一~二排放總量之比例	製程排放之不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
0.004%	-1.80%	+1.80%

表 29 直接溫室氣體-人為逸散排放量化結果

進行不確定性評估之排放量佔類別一~二排放總量之比例	直接排放源(類別一)之不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
19.51%	-0.00%	+0.00%

表 30 間接溫室氣體-電力輸入排放量化結果

進行不確定性評估之排放量佔類別一~二排放總量之比例	直接排放源(類別二)之不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
80.13%	-7.07%	+7.07%

表 31 活動數據、排放係數不確定性(95%信賴區間之上、下限)彙總表

排放類別	原燃料名稱	活動數據之不確定性				溫室氣體#1 之排放係數不確定性						溫室氣體#2 之排放係數不確定性						溫室氣體#3 之排放係數不確定性						單一排放源不確定性 <sup>12</sup>				
		95%信賴區間之下限 <sup>3</sup>	95%信賴區間之上限 <sup>4</sup>	數據來源 <sup>5</sup>	活動數據保存單位 <sup>6</sup>	溫室氣體	溫室氣體排放量(噸CO <sub>2</sub> e/年)	95%信賴區間之下限 <sup>7</sup>	95%信賴區間之上限 <sup>8</sup>	係數不確定性資料來源 <sup>9</sup>	單一溫室氣體不確定性 <sup>11</sup>		溫室氣體	溫室氣體排放當量(噸CO <sub>2</sub> e/年)	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限	係數不確定性資料來源	單一溫室氣體不確定性		溫室氣體	溫室氣體排放當量(噸CO <sub>2</sub> e/年)	95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限	係數不確定性資料來源	單一溫室氣體不確定性		95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限
											95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限						95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限						95%信賴區間之下限	95%信賴區間之上限		
能源輸入	用電量	-1.0%	+1.0%	電度表檢定檢查技術規範	環安組	CO2	6396.8964	- 7.0%	+7.0%	IPCC 2006 建議數值	- 7.071%	+ 7.071%						-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%	- 7.071%	+ 7.071%
固定燃燒	固定源柴油				營繕組	CO2	4.8707	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	- 0.000%	+ 0.000%	CH4	0.0055	- 2.0%	+2.0%	IPCC 2006 建議數值	-0.000%	+0.000%	N2O	0.0108	- 2.0%	+2.0%	IPCC 2006 建議數值	-0.000%	+0.000%	- 0.000%	+ 0.000%
移動燃燒	移動源汽油	-1.0%	-1.0%	標準檢驗局"油量計檢定檢查技術規範"(CNMV117, 3rd)	事務組	CO2	6.0724	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	- 1.414%	+ 1.414%	CH4	0.0611	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	-1.414%	+1.414%	N2O	0.1914	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	-1.414%	+1.414%	- 1.358%	+ 1.358%
	移動源柴油	-1.0%	-1.0%	標準檢驗局"油量計檢定檢查技術規範"(CNMV117, 3rd)	事務組	CO2	16.3382	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	- 1.414%	+ 1.414%	CH4	0.0257	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	-1.414%	+1.414%	N2O	0.2348	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	-1.414%	+1.414%	- 1.392%	+ 1.392%
製程燃燒	CO2	-1.5%	+1.5%	高壓氣體壓力計	各系所	CO2	0.3000	- 1.0%	+1.0%	IPCC 2006 建議數值	- 1.803%	+ 1.803%		0.0000				-0.000%	+0.000%		0.0000				-0.000%	+0.000%	- 1.803%	+ 1.803%
逸散排放	化糞池污水				環安組	CH4	667.0441	-20.0%	+31.0%	IPCC 2006 建議數值	-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%	-0.000%	+0.000%
	冷媒				環安組	HFCS	890.6356	-11.0%	+26.0%	IPCC 2006 建議數值	-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%	-0.000%	+0.000%
						環安組	PFCS	0.0313	-11.0%	+26.0%	IPCC 2006 建議數值	-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%						-0.000%	+0.000%	-0.000%

### 5.3.3 不確定性之定性評估

對於類別三~六以定性表示，使用資料特性與係數來源進行評估，資料特性分為：1. 基於情境假設而來 2. 可獲得特定廠址數據兩個面向，係數來源以 1. 全球或區域係數 2. 國家及係數兩個面向，如表 32 所示。

整體評估結果為 A(表示不確定性小)，如表 33 所示。

表 32 不確定性定性評估準則

資料特性 係數來源	基於假設情境而來 (1)	可獲得特定廠址數據 (2)
全球或區域級係數(1)	1	2
國家級係數(2)	2	4
說明： 得分為 4 分表示不確定性小，表示為 A 得分為 2 分表示不確定性中，表示為 B 得分為 1 分表示不確定性高，表示為 C		

表 33 顯著性間接溫室氣體(類別三~六)定性不確定性評估表

生命週期階段 life cycle stage	類別 Category	溫室氣體評估 項目(GHG evaluate item )	評估因子(evaluate factor)					不確定 評級
			資料特性 基於假設 情境而來	資料特性 可獲得特 定廠址數 據	係數來源 全球或區 域級係數	係數來源 國家級 係數	總分 (Score)	
運作支援及服務	3	員工移動	√			√	2	B
原料取得	4	輸入電力上游		√		√	4	A
原料取得	4	購買汽油上游		√		√	4	A
原料取得	4	購買柴油上游		√		√	4	A
運作支援及服務	4	廢棄物委外處理 (一般廢棄物)		√		√	4	A
運作支援及服務	4	廢棄物委外處理 (事業廢棄物)		√		√	4	A

表 33 顯著性間接溫室氣體(類別三~六)定性不確定性評估表(續)

生命週期階段 life cycle stage	類別 Category	溫室氣體評估 項目(GHG evaluate item )	評估因子(evaluate factor)					
			資料特性 基於假設 情境而來	資料特性 可獲得特 定廠址數 據	係數來源 全球或區 域級係數	係數來源 國家級 係數	總分 (Score)	不確定 評級
運作支援及服務	4	廢棄物委外處理 (醫療廢棄物)		√		√	4	A
運作支援及服務	4	2校區往返交通 車(外包)	√			√	2	B
運作支援及服務	4	用水設施		√		√	4	A
運作支援及服務	4	飲水機(冷媒)	√			√	2	B
運作支援及服務	4	販賣機(冷媒)	√			√	2	B
運作支援及服務	5	場地租用業者 (電力)		√		√	4	A

## 第六章 溫室氣體資訊管理與盤查作業程序

### 6.1 溫室氣體盤查管理作業程序

本校係依據 ISO14064-1:2018 對文件保留與紀錄保存之要求及本校管理溫室氣體之需求，依據「國立高雄師範大學溫室氣體盤查管理辦法」進行溫室氣體盤查作業。對於類別二~六之風險評估依據「溫室氣體風險顯著性評估」進行評估後，對於評估為顯著之溫室氣體排放進行盤查及量化。

### 6.2 溫室氣體盤查資訊管理

本校為提供相關部門申報其溫室氣體盤查結果，採用「國立高雄師範大學溫室氣體盤查管理辦法」進行盤查工作，並建置溫室氣體管制程序、溫室氣體數據品質管理辦法及核對適用於盤查年之係數及數據等文件，維持本校之溫室氣體管理運作，以符合國際標準 ISO 14064-1:2018 對資訊管理之要求，並供作為管理階層決策之參考，以降低溫室氣體排放風險。

## 第七章 查證

### 7.1 內部查證

本溫室氣體報告書尚未經內部(第一者)查證。

### 7.2 外部查證

本溫室氣體報告書由本校依據 ISO 14064-1：2018 盤查，  
但尚未經外部查證。

## 第八章 報告書管理

### 8.1 報告書所涵蓋期間

本報告書涵蓋期間為(2023/01/01 到 2023/12/31)。

### 8.2 報告書製作頻率

本報告書製作頻率為每 1 年 1 次。

### 8.3 報告書製作主要依據標準

本報告書係依照 ISO 14064-1:2018 標準要求製作。

### 8.4 報告書發行與保管

本報告書為本校內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理及第三者查證應用。報告書發行後生效，其有效期限至報告書修改或廢止為止。本報告書經管理代表核准後公告，原始文字版本由本校保管，本校溫室氣體清冊之預期用途為：自願揭露之年度報告，作為與客戶及利害相關者溝通之用。

### 8.5 報告書資訊洽詢單位

聯絡人：黃文成

地 址：高雄市苓雅區和平一路 116 號

聯絡電話：(07)7172930#6620

電子信箱：s4706@mail.nknu.edu.tw

## 第九章 參考文獻

- 一、The Greenhouse Gas Protocol - a corporate accounting and reporting standard (revision version). Retrieved from <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- 二、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>
- 三、IPCC AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis Full Report. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- 四、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>
- 五、環保署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版 取自 <https://ghgregistry.epa.gov.tw/Tool/tools.aspx?Type=1>
- 六、產品碳足跡資訊網 取自 <https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>
- 七、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>
- 八、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>
- 九、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=2c9081fe1cb5eda4011cb67791ad05f2>
- 十、ICAO 航空碳足跡計算平台 取自 <https://www.icao.int/ENVIRONMENTAL-PROTECTION/CarbonOffset/Pages/default.aspx>
- 十一、冷媒 EP-88 GWP 取自 chrome-



extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://documents.dnrec.delaware.gov/energy/Documents/Cool-Switch/Low-GWP-Refrigerant-Program-Guidelines.pdf

十二、冷媒 R-452A GWP 取自 chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://air.moenv.gov.tw/EnvDownload/AirQuality/%E8%87%AD%E6%B0%A7%E5%B1%A4%E4%BF%9D%E8%AD%B7%E5%9C%A8%E5%8F%B0%E7%81%A3/%E6%B0%AB%E6%B0%9F%E7%A2%B3%E5%8C%96%E7%89%A9HFCs%E5%90%84%E7%A8%AE%E9%A1%9E%E4%B9%8B%E6%BA%AB%E6%9A%96%E5%8C%96%E6%BD%9B%E5%8B%A2%E5%80%BC.pdf