



# 2024 年溫室氣體盤查報告書

2025 年 11 月 12 日

第 1 版

# 目錄

第一章 報告書編製說明 .....	3
第二章 組織與報告邊界描述 .....	4
2.1 組織邊界描述 .....	4
2.2 報告邊界描述 .....	8
2.3 各校區報告邊界 .....	14
第三章 基準年設定與清冊變更 .....	15
3.1 基準年之選擇 .....	15
3.2 基準年清冊變更 .....	15
第四章 溫室氣體排放量 .....	16
4.1 溫室氣體總排放量 .....	16
4.2 生質排放說明 .....	20
第五章 數據品質管理 .....	21
5.1 活動數據蒐集 .....	22
5.2 計算方法 .....	23
5.3 排放係數選用說明 .....	25
5.4 不確定性分析 .....	30
5.5 盤查資料保存 .....	37
第六章 報告書查證 .....	38
6.1 內部查證 .....	38
6.2 外部查證(無) .....	38
第七章 報告書管理 .....	39
第八章 報告書參考資料 .....	40

## 第一章 報告書編製說明

國立臺灣海洋大學(以下稱為海大)創校於 1953 年，主校區濱臨基隆港，校園倚山傍海，與和平島、正濱漁港、碧砂漁港及海洋科技博物館等相毗鄰，並有獨特的龍崗生態園區，可遠眺一望無際的太平洋美麗海景，是一所景色秀麗的港都城市大學。本校目前設有「海大校區」、「馬祖校區」及「桃園觀音校區」三個校區。全校計有七個學院，包括 22 個學系、12 個獨立研究所、28 個碩士班、20 個博士班、13 個碩士在職專班，4 個進修學士班。本校學生人數將近 9,000 人，另有來自其他各個國家的境外生與國際生約 500 人，已成為全球最具完整特色之國際化的頂尖海洋高等學府。

海大為配合國家整體 2050 淨零碳排策略發展，達成節能減碳之永續發展目標，透過 ISO14064-1:2018 溫室氣體盤查標準，藉由盤查過程與結果，確實掌握全校溫室氣體排放，做為日後節能減碳規劃及實施改善計畫之參考。未來更響應 iPAS 淨零碳管理師的國家證照，辦理永續淨零碳管理學程，提供完整校園溫室氣體盤查減量管理機制，建立溫室氣體減量理念深植於校園環境教育進而推廣於社會，為校園溫室氣體減量工作貢獻一份心力。

本報告執行之溫室氣體盤查，目標為盤查海大 2024 年溫室氣體排放量，預期使用者為海大大學全體師生、教育部主管機關、校友及學生家長等利害關係者。復因環境部 2024 年底公布提高 2030 年溫室氣體階段管制目標同時，也宣布將擴大盤查，從原本能源、製造部門，自 115 年起擴大盤查對象，包括用電量高、用油或其他化石燃料多之服務業、運輸業、醫療院所、大專校院及中小型製造業等，應於每年 4 月 30 日前完成前一年度溫室氣體排放量盤查登錄；故後續如海大溫室氣體盤查結果確定符合環境部公告「事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」，則宜另案遵循環境部指引辦理盤查登錄作業。

## 第二章 組織與報告邊界描述

### 2.1 組織邊界描述

盤查年度	基本資料		
	組織名稱	統一編號	工廠登記編號
2024 年	國立臺灣海洋大學	00501503	無

盤查地理邊界	地址
國立臺灣海洋大學海大校區	基隆市中正區北寧路 2 號
國立臺灣海洋大學馬祖校區	連江縣北竿鄉坂里村 59 號
國立臺灣海洋大學桃園觀音校區	尚未啟動，2024 年未列入盤查

設定方法	營運控制法

#### 2.1.1 海大-組織架構圖

「國立臺灣海洋大學溫室氣體盤查推動小組」由校長擔任最高指導，副校長擔任召集人，統籌盤查作業之推動。執行長一人，由社會責任實踐與永續發展中心主任擔任。除召集人及執行長為當然成員外，其餘成員擬由研發長、學務長、總務長、主計主任、馬祖行政處處長及各學術單位一級主管等人員擔任，共同執行任務以確保溫室氣體盤查工作能夠順利進行，並且落實在學校日常運作中，從而推動海大大學在永續發展方面的進步與目標實現。

組織架構方面，推動小組的設計緊密結合學校整體架構，與學校各相關單位協同運作。圖 1 顯示了海大大學的完整組織架構，涵蓋校內各部門的分工與職責其組織架構則如圖 2 所示，明確了小組內部的分工安排。透過這樣的組織架構，海大大學可深根落實溫室氣體盤查工作，促使校園的永續發展方針得以長期執行。



圖 1 海大大學組織架構圖(國立大學年永續報告書)

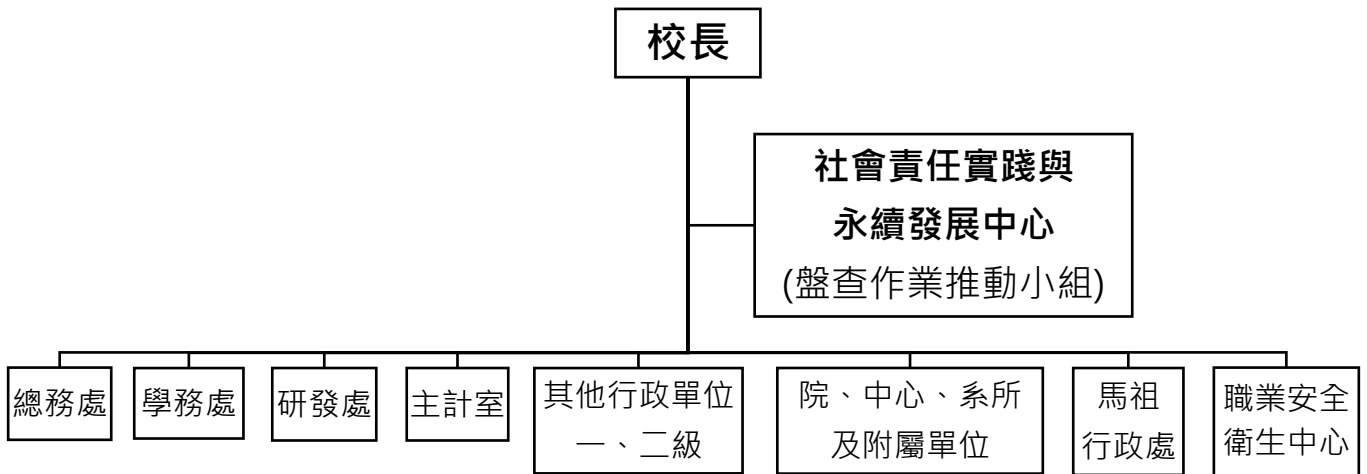


圖 2 海大-溫室氣體盤查推動組織架構圖

### 2.1.2 海洋大學位置圖

海大大學海大校區    基隆市中正區北寧路 2 號

海大大學馬祖校區    連江縣北竿鄉 59 號

各校區地理位置如圖 3 所示



圖 3 海大-地理位置圖

### 2.1.3 校園平面配置圖

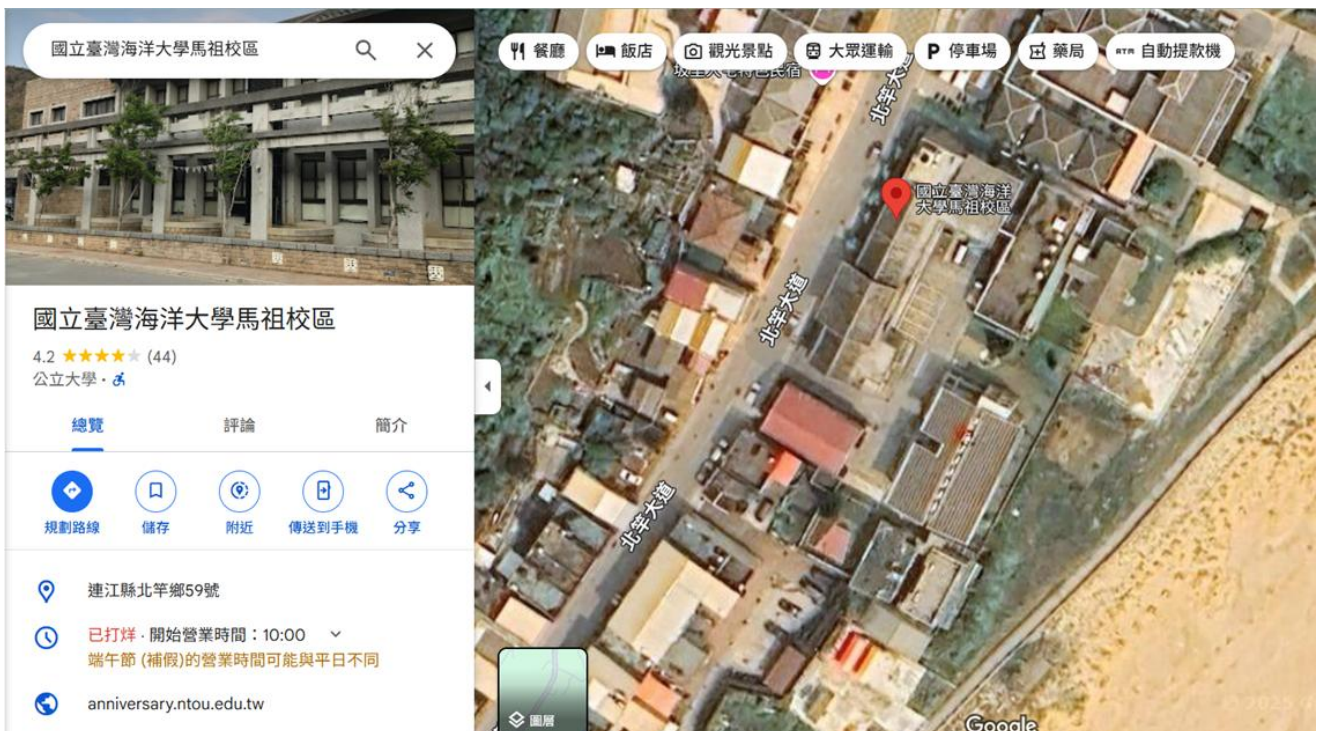
海大大學海大校區、馬祖校區平面配置分如圖 5 及圖 5 所示。





- |                        |              |              |                  |                 |
|------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------|
| 1 行政大樓 F3              | 15 航管系館 D2   | 29 射箭場 F2    | 43 環態所館 H2       | 57 壘球場 B4       |
| 2 展示廳、海洋廳 F3           | 16 勇泉 D2     | 30 第一餐廳 G2   | 44 養殖溫室 H3       | 58 河工一館 B3      |
| 3 圖書館 (1樓 便利商店) G3     | 17 海空大樓 D2   | 31 綜合三館 G2   | 45 綜合一館 H2       | 59 沙灘排球場 B4     |
| 4 綜合研究中心 (1樓 玻璃彩繪屋) G4 | 18 游泳運動中心 D2 | 32 龍崗生態園區 G1 | 46 海洋系館 H3       | 60 造船系館 B3      |
| 5 綜合二館 G4              | 19 第四宿舍 D1   | 33 夢泉 G2     | 47 食安所館 H3       | 61 工學院、第三餐廳 C3  |
| 6 宏廣書屋 G3              | 20 第二餐廳 D1   | 34 人文大樓 G2   | 48 排球場、網球場 H3    | 62 電機一館 C4      |
| 7 郵局 F4                | 21 第三宿舍 D1   | 35 山海迴廊 G3   | 49 環漁系館 I2       | 63 電機二館 C4      |
| 8 機械B館、圖資處 F3          | 22 學生活動中心 C3 | 36 第一宿舍 H2   | 50 生命科學院館 I3     | 64 資工系館 C4      |
| 9 機械A館 E3              | 23 體育館 D3    | 37 景觀公園 H2   | 51 食品工程館 H4      | 65 水生動物實驗中心 D4  |
| 10 育樂館 E2              | 24 運動場 D4    | 38 海事大樓乙棟 G2 | 52 陸生動物實驗中心 H4   | 66 海洋生物培育館 C4   |
| 11 商船系館 E3             | 25 籃球場 E4    | 39 海事大樓甲棟 G3 | 53 食品科學系館 H4     | 67 聲學實驗中心 B4    |
| 12 延平技術大樓 E2           | 26 海大意象館 F4  | 40 創校紀念公園 G2 | 54 木蘭海洋海事教育大樓 I5 | 68 電資暨綜合教學大樓 C4 |
| 13 輪機實習工廠 E3           | 27 小艇碼頭 F5   | 41 海事大樓丙棟 H2 | 55 雨水公園 B2       | 69 大型空蝕水槽實驗室 A2 |
| 14 沛華大樓 E3             | 28 第二宿舍 G1   | 42 校史博物館 H3  | 56 海洋工程綜合實驗館 B3  | 70 河工二館 A2      |

圖 4 海大-海大校區平面配置圖



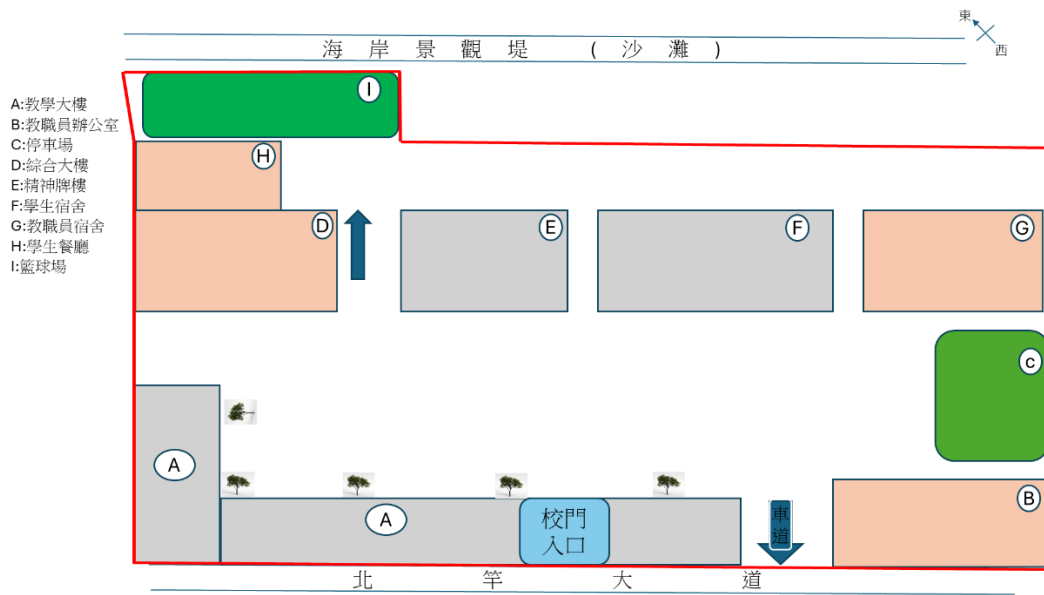


圖 5 海大-馬祖校區平面配置圖

## 2.2 報告邊界描述

本次盤查溫室氣體種類區分為二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、三氟化氮(NF<sub>3</sub>)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)等 7 大溫室氣體。以下說明本校所鑑別的直接與間接溫室氣體排放：

### 1. 類別 1：直接溫室氣體排放與移除

- (1) 固定燃燒的直接排放，例如：校區內各大樓設置柴油緊急發電機，實驗室配置汽柴油實驗用發電機具，學生宿舍使用天然氣鍋爐、教學用柴油鍋爐、餐廳與教學(含實驗)桶裝液化石油氣。
- (2) 移動燃燒的直接排放，例如：一般汽柴油公務車、水上救生艇等汽油使用、研究船(新海研 2 號)用柴油。另基隆校區校安巡邏用機車為電動機車(校內充電，併入類別 2)，無須盤查移動燃燒排放源。
- (3) 無使用生質燃料。
- (4) 製程排放，分別說明如下：
  - A. 實驗室酒精燃燒：酒精燈燃燒。
  - B. 噴燈(丁烷)：加熱消毒。
- (5) 人為活動產生的逸散排放，分別說明如下：
  - A. 氣體使用：各實驗室之 CO<sub>2</sub> 氣體使用。

- B. 化糞池：基隆校區及馬祖校區均已完成當地政府污水下水道納管作業(公文核備)，無須計變化糞池  $\text{CH}_4$  排放。
- C. 冷媒設備：中央空調冰水主機、冷氣(箱型、移動式、分離式、窗型)、飲水機、除濕機、冰箱、車用冷媒、自動販賣機、教學所需之低溫培養箱、低溫循環水槽、低溫離心機、冷凍式乾燥機、冷水機、冷凍櫃、製冰機等，另環境生物與漁業科學學系尚有地下室冷藏庫及冷凍庫。另根據環境部公告之氣候變遷因應法第 3 條的溫室氣體種類，HCFC-12 (俗稱 R-12)和 HCFC-22(俗稱 R-22) 均屬於 HCFCs 類冷媒，因其不屬 7 大溫室氣體種類，故僅作列示，不納入溫室氣體排放量的計算範圍。而 R-600a 的成分為異丁烷(HC)及 R290 的成分為丙烷 ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )，亦不屬於環境部要求量化的溫室氣體類別，故排除計算。
- D. 滅火器：除 ABC 型乾粉滅火器無須盤查外，基隆校區食品工程館有特殊泡沫滅火器，地下停車場有泡沫滅火劑，經確認無溫室氣體；部分系所實驗室有  $\text{CO}_2$  滅火器。
- E. WD-40：設備保養除鏽。
- F. 高壓電氣體斷路器：查基隆校區高壓電斷路器 GCB( $\text{SF}_6$  瓦斯斷路器)共 29 個。
- G. 無廢水處理設施。

(6) 無土地利用變化的直接排放。

## 2. 類別 2~6：間接溫室氣體排放

為評估及鑑別本校之間接溫室氣體排放源，進而將特定間接排放進行盤查，由推動小組於 114 年 7 月初召開「溫室氣體盤查推動小組第一次會議」，重新檢視類別 2~6 排放源分項，並與各單位進行排放源影響程度進行討論。推動小組依據與各單位討論之決議，透過間接溫室氣體排放六項顯著性評分準則：「量化方法」、「排放係數可取得程度」、「影響程度」、「風險發生可能性」、「風險產生之影響」、「機會」等各項重大鑑別因子經鑑別評分(如表 1)後，合計分數大於等於 13 分即列為本校的重大間接排放源(鑑別結果如表 2 所示)，優先執行盤查及計算其排放量。

表 1 間接溫室氣體排放源鑑別準則

等級	說明	分數
<b>量化方法</b>		
高	依據指引選擇最高準確性的量化方式/直接量測數據/官方數據	3
中	依據指引選擇較低準確性的量化方式/推估數據	2
低	無法依據指引選擇的量化方式/無法取得數據/機密數據	1
<b>排放係數可取得程度</b>		
高	可由國家資料庫取得	3
中	可由國際公開資料取得	2
低	需透過付費資料庫取得	1
<b>影響程度(組織有能力監測/減少排放/移除之程度)</b>		
高	可直接要求配合執行	3
中	需透過溝通方能配合執行	2
低	執行不易/配合單位意願低	1
<b>風險(如:財務、法規、供應鏈、產品與顧客、訴訟、聲譽影響等風險)</b>		
<b>發生可能性</b>		
高	幾乎可確定此一風險在下一年內會發生	3
中	此一事件有可能在兩年內發生	2
低	在未來兩年內不太可能會發生	1
<b>產生之影響</b>		
高	會造成財務或聲譽有重大影響	3
中	可能造成財務或聲譽不良影響	2
低	對財務或聲譽不太會產生負面影響	1
<b>機會(產生效益:新市場、新商業模式、增加營收、減少成本支出、節能、減碳、提升形象)</b>		
高	3個(含)效益以上	3
中	2個效益以下	2
低	無效益	1

### 3. 鑑別結果

本次盤查鑑別結果(如表 2)之重大排放源，包含 2.1 輸入電力排放、4.1 購買商品排放及燃料和能源相關活動(不包括類別 1 及 2)、4.3 營運廢棄物處理排放、5.2 下游租賃資產排放排放，本校報告邊界調查表則如表 3。

表 2 間接溫室氣體排放顯著性評分準則

類別	排放源	量化方法	係數取得	影響程度	風險		機會	總分	評估結果
					可能性	產生之影響			
<b>類別 2 輸入能源間接排放</b>									
2	2.1 輸入電力排放	3	3	2	3	3	3	17	重大
	2.2 輸入能源排放	1	3	1	1	1	1	8	非重大
<b>類別 3 運輸間接排放</b>									
3	3.1 上游的運輸與配送排放	1	3	1	1	1	1	8	非重大
	3.2 下游的運輸與配送排放	1	3	2	1	1	1	9	非重大
	3.3 員工通勤排放	1	3	2	1	1	1	9	非重大
	3.4 客戶與訪客運輸排放	1	3	1	1	1	1	8	非重大
	3.5 商務差旅排放	1	3	2	1	1	1	9	非重大
<b>類別 4 組織使用產品間接排放</b>									
4	4.1 購買商品排放及燃料和能源相關活動(不包括類別 1 及 2)	3	3	2	2	3	2	15	重大
	4.2 資本財排放	1	2	1	1	1	1	7	非重大
	4.3 營運廢棄物處理排放	3	3	2	3	3	2	16	重大
	4.4 上游租賃資產排放	1	2	1	1	1	1	7	非重大
<b>類別 5 使用來自組織產品間接排放</b>									
5	5.1 產品使用階段排放	1	3	1	1	1	1	8	非重大
	5.2 下游租賃資產排放	3	3	2	3	2	2	15	重大
	5.3 產品的最終處理排放	1	3	1	1	1	1	8	非重大
	5.4 投資排放	1	1	1	1	1	1	6	非重大
<b>類別 6 其他來源間接排放</b>									
6	6.1 其他來源間接排放	1	1	1	1	1	1	6	非重大

表 3 本校報告邊界調查表

編號	排放源	排放源說明	類別
1	固定式燃燒排放	柴油緊急發電機、柴油鍋爐、液化石油氣、天然氣鍋爐熱水器等燃燒排放。	類別 1
2	移動式燃燒排放	組織邊界的各據點內所擁有的排放源，移動源包含汽柴油公務車、研究船、水上救生艇等所產生之排放。	類別 1
3	製程排放	酒精燃燒、噴燈瓦斯罐(丁烷)。	類別 1
4	人為系統逸散排放	逸散源包含車用尿素、各校區冷媒設施(中央空調冰水主機、冷氣(箱型、移動式、分離式、窗型)、飲水機、除濕機、冰箱、車用冷媒、自動販賣機、教學所需之低溫培養箱、低溫循環水槽、低溫離心機、冷凍式乾燥機、冷水機、冷凍櫃、製冰機、地下室冷藏庫及冷凍庫等。)、WD40、校區 CO <sub>2</sub> 滅火器、實驗室 CO <sub>2</sub> 鋼瓶、高壓電斷路器 GCB(SF <sub>6</sub> 瓦斯斷路器)。	類別 1
5	輸入電力排放	使用外購電力產生有關的間接溫室氣體排放。	類別 2
6	購買商品排放及燃料和能源相關活動(不包括類別 1 及 2)	本校購買之主要原物料與生命週期中搖籃至大門之溫室氣體排放(用水)。 汽柴油、液化石油氣、天然氣之未燃燒排放，與電力之間接排放。	類別 4
7	營運廢棄物處理及運輸排放	本校製造過程中所產生之廢棄物後續委外處理所產生之處理排放及後續委外處理所產生之運輸排放。	類別 4
8	下游租賃資產排放	租賃給其餘公司時所使用到的能源(電費)	類別 5

以下間接溫室氣體排放源因各項重大鑑別因子綜整評分後低於 13 分，故列入非重大，針對其量化方法「活動數據」之取得困難性說明如下：

- (1) 「類別 3.1 上游的運輸與配送排放」，因學校採購系統為行政院公版系統，主要功能為預算金額核銷掌控，較難從系統欄位中精準查詢類似紙張、酒精等採購商品對應溫室盤查所需資訊，現階段活動數據及佐證取得不易，且學校並無系統更改權限，短時間無法擴充或建立上游運輸與配送排放資訊。
- (2) 「類別 3.2 下游的運輸與配送排放」，因學校主要是教育服務，較少實質產品販售，且教育出版品多採電子檔，活動數據量少。
- (3) 「類別 3.3 員工通勤排放」，因學校並無建立調查通勤交通工具的機制，且須區分員工、專任教師及兼任教師等不同身分，活動數據取得困難。

- (4) 「類別 3.4 客戶與訪客運輸排放」，因學校並無要求訪客填具相關資訊，活動數據取得困難。
- (5) 「類別 3.5 商務差旅排放」，因學校差旅系統為行政院公版系統，較難從系統欄位中精準查詢類似交通工具及起訖位置資訊，活動數據及佐證取得不易，且學校並無系統更改權限，短時間無法擴充或建立商務差旅排放資訊。
- (6) 「類別 4.2 資本財」及「4.4 上游租賃資產排放」無活動數據。
- (7) 除「5.2 下游租賃資產排放」因學校承租給餐廳、便利商店、電信業者機房等電力拆分，其餘「類別 5」較難獲得客戶端「產品」使用到最終處理的活動數據，予以排除。

## 2.3 各校區報告邊界

考量基隆校區與馬祖校區各校區特性，彙整各類排放源清單如表 4。

表 4 校區排放源統計清單

類別	排放源		基隆校區	馬祖校區
類別 1	固定	柴油緊急發電機	√	√
類別 1	固定	鍋爐(天然氣)	√	
類別 1	固定	鍋爐(柴油)	√	
類別 1	固定	廚房(天然氣)	√	
類別 1	移動	汽柴油公務車	√	√
類別 1	製程	教學實驗酒精燃燒	√	
類別 1	製程	教學噴燈瓦斯罐(丁烷)	√	
類別 1	逸散	冷媒設施	√	√
類別 1	逸散	CO <sub>2</sub> 滅火器	√	
類別 1	逸散	CO <sub>2</sub> 鋼瓶	√	
類別 1	逸散	WD-40	√	
類別 1	逸散	SF <sub>6</sub> 瓦斯斷路器	√	
類別 2	輸入電力排放		√	√
類別 4	購買商品排放及燃料和能源相關活動 (不包括類別 1 及 2)		√	√
類別 4	營運廢棄物處理及運輸排放		√	√
類別 5	下游租賃資產排放		√	

## 第三章 基準年設定與清冊變更

### 3.1 基準年之選擇

基準年設定年份	2024 年
基準年設定原因	2024 年為本校首次進行溫室氣體盤查之年度

未來將依據本校需求及國家相關政策做基準年的設定和修改。

### 3.2 基準年清冊變更

本校基準年重新計算條件包括：

1. 組織邊界或報告邊界改變。
2. 溫室氣體排放源或匯之所有權與控制權移入或移出組織邊界。
3. 量化方法改變，導致溫室氣體排放量或移除量顯著改變；本校溫室氣體盤查作業之顯著性門檻(significance threshold)設定為 3.0%。
4. 溫室氣體主張中因個別或累積的錯誤、遺漏與誤導，而致影響預期使用者決策之誤差比例，本校溫室氣體盤查作業之實質性門檻設定為 5.0%。
5. 遵照中央主管機關的要求。

## 第四章 溫室氣體排放量

### 4.1 溫室氣體總排放量

各類別、各溫室氣體種類及排放源如下表所示，選用活動數據取至小數點第四位，係數取至小數點第十位，各類別排放當量取至小數點第四位，總排放當量取至小數點第三位。

表 5 海大-溫室氣體排放

項目	排放量公噸 CO <sub>2</sub> e/年	占比(%)
類別 1：直接溫室氣體排放和移除	844.1389	6.58%
類別 2：輸入能源	9,153.9519	71.31%
類別 3：運輸	-	0.00%
類別 4：組織使用產品	2,296.5224	17.89%
類別 5：使用來自組織產品	541.6519	4.21%
類別 6：其他來源	-	0.00%
<b>總計</b>	<b>12,836.265</b>	<b>100.00%</b>

表 6 海大-溫室氣體排放總表

全校溫室氣體各類別及類別一排放型式排放量統計表										
	類別 1				類別 2	類別 3	類別 4	類別 5	類別 6	總排放當量
	固定排放	製程排放	移動排放	逸散排放	輸入能源間接排放	運輸間接排放	組織使用產品間接排放	來自組織產品之間接排放	其他間接排放	
排放當量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	844.1389				9,153.9519	0.0000	2,296.5224	541.6519	0.0000	<b>12,836.265</b>
	335.0228	0.0381	2.2549	502.8329						
氣體別占比 (%)	6.58%				71.31%	0.00%	17.89%	4.21%	0.00%	<b>100.00%</b>

表 7 類別一七大溫室氣體排放量統計表

類別一七大溫室氣體排放量統計表								
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	類別一七種溫室氣體 年總排放當量
排放當量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/ 年)	340.7655	0.2187	0.3549	487.6798	0.0000	15.1200	0.0000	<b>844.1389</b>
氣體別占比 (%)	40.37%	0.03%	0.04%	57.77%	0.00%	1.79%	0.00%	<b>100.00%</b>

表 8 直接排放源之七大溫室氣體排放量統計表

直接溫室氣體 排放(公噸 CO <sub>2</sub> e)	844.1389	小計	占比 (%)	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
類別 1：直接溫室氣體排放和移除		844.1389	6.58%	340.7655	0.2187	0.3549	487.6798	-	15.1200	-
固定式燃燒之直接排放		335.0228	2.61%	334.6643	0.1674	0.1911	-	-	-	-
移動式燃燒之直接排放		6.2451	0.05%	6.0300	0.0513	0.1638	-	-	-	-
工業製程之直接排放和移除		0.0381	0.00%	0.0381	-	-	-	-	-	-
人為系統中溫室氣體釋放造成之直接逸散排放		502.8329	3.92%	0.0331	-	-	487.6798	-	15.1200	-
土地利用變更和林業(LULUCF)的直接排放和移除		-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
生質直接排放(公噸 CO <sub>2</sub> e)		-	0.00%							

表 9 間接排放源之七大溫室氣體排放量統計表

間接溫室氣體排放(公噸 CO <sub>2</sub> e)		11,992.1262	顯著性鑑別	CO <sub>2</sub>
<b>類別 2：輸入能源</b>				<b>9,153.9519</b>
輸入電力/能源	輸入電力、輸入能源(蒸氣、熱能、冷能、高壓空氣等)所產生的溫室氣體排放量		✓	9,153.9519
<b>類別 3：運輸</b>				-
上游的運輸與配送	盤查年度採買的原料、耗材等運輸過程中所產生的溫室氣體排放量		✗	-
下游的運輸與配送	盤查年度產品運送產生的溫室氣體排放量		✗	-
員工通勤	員工通勤包含汽車與機車或大眾交通運輸工具等交通方式		✗	-
商務旅行	員工差旅包含陸、海、空運等交通方式，如國內出差搭乘高鐵等		✗	-
客戶與訪客運輸	客戶與訪客運輸包含汽車與機車或大眾交通運輸工具等交通方式		✗	-
<b>類別 4：組織使用產品</b>				<b>2,296.5224</b>
購買的商品及燃料和能源相關活動(不包括類別 1 及 2)	與廠內生產相關的採買的原料、耗材等及外購能源之生產相關(用電用油)，但未包含於類別 1、2 中之排放		✓	2,028.4990
資本物品	盤查年度採購的機台設備		✗	-
處置固態和液態廢棄物	廢棄物處理盤查，如年度廢棄物處理量(生活垃圾、回收品等)		✓	268.0234
資產使用	盤查年度承租其他業者的資產所產生之類別 1 及 2 溫室氣體排放量，如承租地點的用電、用汽柴油等		✗	-
未於上述服務使用	顧問諮詢、清潔、維護等服務使用所造成之排放		✗	-
<b>類別 5：使用來自組織產品</b>				<b>541.6519</b>
產品使用	盤查年度所有生產的產品使用過程所產生的溫室氣體排放量		✗	-
下游租賃資產	盤查年度所有出租資產給其他業者所產生之類別 1 及 2 溫室氣體排放量，如出租地點的用電、用汽柴油等		✓	541.6519
產品壽命終止階段	盤查年度產品送達之後，所產生的相關廢棄物		✗	-
投資	投資地點的用電及用汽柴油量		✗	-
<b>類別 6：其他來源</b>				-
其他	其他來源造成之溫室氣體排放 請說明：_____		✗	-

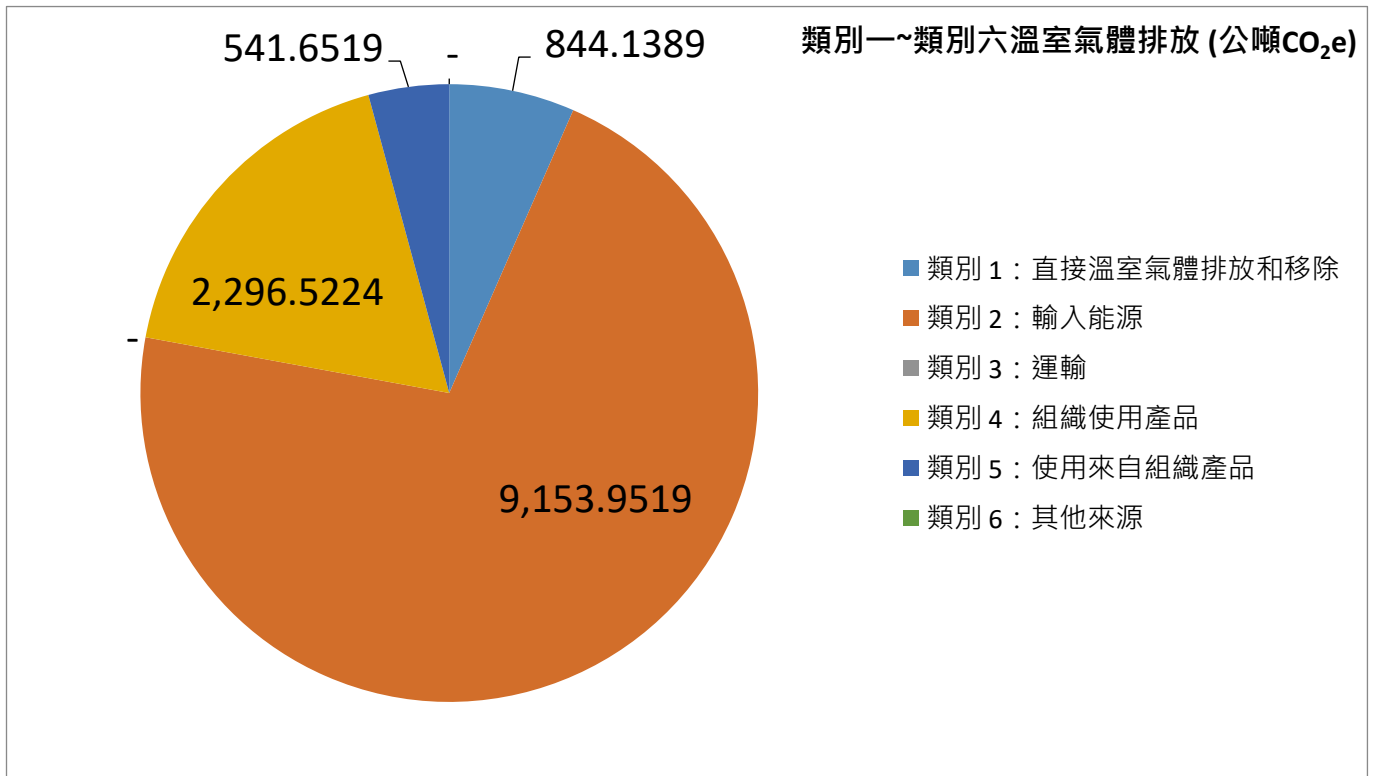


圖 6 海大-溫室氣體排放統計圖

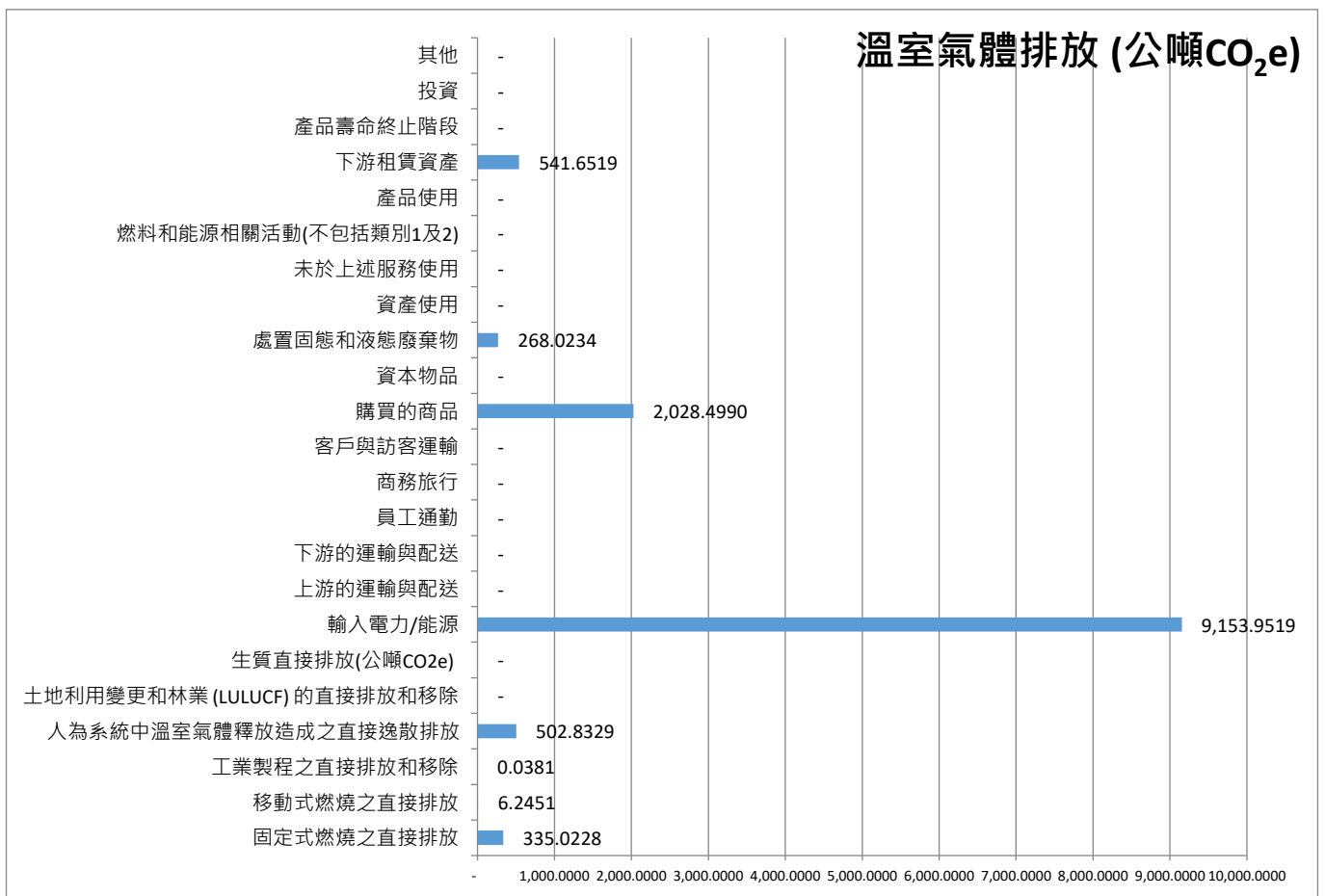


圖 7 海大-各類溫室氣體排放統計圖

## 4.2 生質排放說明

本報告採用了 ISO14064-1:2018 標準進行溫室氣體盤查。在報告邊界方面，沒有使用任何生質燃料。

## 第五章 數據品質管理

本校溫室氣體排放量計算，採用『排放係數法』為主，其計算方法如下說明；再引用環境部溫室氣體排放係數管理表所公告之 GWP 值進行溫室氣體排放量計算，量化公式如下：

$$\text{CO}_2 \text{ 當量} = \text{活動數據(使用量)} \times \text{排放係數} \times \text{GWP 值}$$

或使用質量平衡法，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（如適用）。數據單位、排放係數與溫暖化潛勢（GWP）值說明如下：

- 活動數據之單位轉為公噸、公秉或千度之重量、體積或電力單位以與排放係數取得一致。
- 排放係數係採用行政院環境部最新公告之「溫室氣體排放係數管理表」、產品碳足跡資訊網揭露資訊以及電力係數引用經濟部能源署公告當年度排放係數。

排放係數選取原則如下，愈上愈佳：

1. 自廠發展係數
  2. 同製程／設備使用係數
  3. 同業製造廠提供係數
  4. 區域公告係數
  5. 國家公告係數
  6. 國際公告係數
- 溫暖化潛勢（GWP）值選用 IPCC AR6 所公布之值。

## 5.1 活動數據蒐集

依本校溫室氣體盤查程序書資訊管理流程圖中規範，進行蒐集各活動數據資料，各項活動數據蒐集來源如

表 10 所示。

表 10 海大-各項活動數據蒐集來源

子類別	活動設施	排放源	產生溫室氣體	活動數據蒐集
類別1：直接排放				
1.1 固定排放	緊急發電機/鍋爐	柴油	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	✓ 學校每月水電油管制統計報表
	會館/宿舍熱水器	天然氣	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	✓ 天然氣單據
	校園實習餐廳及實驗	瓦斯(LPG)	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	✓ 瓦斯桶單據
1.2 移動排放	公務車/水上救生艇	車用汽油	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	✓ 加油單據
	公務車、研究船	柴油	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	✓ 加油單據
1.3 製程排放	實驗室酒精燈	酒精燃燒	CO <sub>2</sub>	✓ 採購單據
	噴燈(丁烷)	丁烷	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O	✓ 採購單據
1.4 逸散排放	高壓電斷路器GCB	SF <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	✓ 年度保養請購紀錄
	CO <sub>2</sub> 鋼瓶	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	✓ 年度CO <sub>2</sub> 鋼瓶採購單據
	CO <sub>2</sub> 滅火器	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	✓ 年度CO <sub>2</sub> 滅火器採購單據
	WD40	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	✓ 年度WD40滅火器採購單據
	中央空調冰水主機、冷氣(箱型、移動式、分離式、窗型)、飲水機、除濕機、冰箱、車用冷媒、自動販賣機、低溫培養箱、低溫循環水槽、低溫離心機、冷凍式乾燥機、冷水機、冷凍櫃、製冰機、地下室冷藏庫及冷凍庫等。	冷媒	HFCs	✓ 冷媒原始規格銘牌照片 ✓ 設備數量
類別2：輸入能源的間接溫室氣體排放量				
2.1 外購能源	外購電力	電力使用	CO <sub>2</sub>	✓ 學校每月水電油管制統計報表(扣減租賃合約用電)
類別4：組織使用產品產生的間接溫室氣體排放量				
4.1 購買商品排放	學校採購教學用品耗材及用水	燃料	CO <sub>2</sub>	✓ 採購資料，紙張 ✓ 臺北自來水及臺灣自來水費單

	緊急發電機/鍋爐	柴油間接排放	CO <sub>2</sub>	✓	學校每月水電油管制統計報表
	會館/宿舍熱水器	天然氣(LNG)間接排放	CO <sub>2</sub>	✓	天然氣單據
	校園實習餐廳及實驗	瓦斯(LPG)間接排放	CO <sub>2</sub>	✓	瓦斯桶單據
	外購汽油	汽油間接排放	CO <sub>2</sub>	✓	加油單據
	外購柴油	柴油間接排放	CO <sub>2</sub>	✓	加油單據
	外購電力	電力間接排放	CO <sub>2</sub>	✓	學校每月水電油管制統計報表
4.3 營運廢棄物處理排放	固體廢棄物委外處理之排放及運輸排放	焚化/回收/掩埋處理/燃料	CO <sub>2</sub>	✓ ✓ ✓ ✓	學校每月資源回收及垃圾統計報表 委託棄置契約書及清運聯單 廢棄物重量 處置方式
類別5：使用組織產品產生的間接溫室氣體排放量					
5.2 下游租賃資產排放	租賃給其餘公司時所使用到的能源(電費)	電力使用	CO <sub>2</sub>	✓ ✓	學校每月水電油管制統計報表 合約及每月抄表(估算)

## 5.2 計算方法

量化方法改變時，除了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。

### 5.2.1 冷媒排放量計算公式

冷媒排放量計算公式

冷媒碳排放量(CO<sub>2</sub>e)=冷媒逸散量×GWP 值

※冷媒逸散量計算方式以下列公式計算：

冷媒逸散量=設備原始填充量×冷媒逸散率(表 11)

其中，根據環境部公告之氣候變遷因應法第 3 條的溫室氣體種類，HCFC-12 (俗稱 R-12)和 HCFC-22(俗稱 R-22)均屬於 HCFCs 類冷媒，因其不屬 7 大溫室氣體種類，故僅作列示，不納入溫室氣體排放量的計算範圍。而 R-600a 的成分為異丁烷(HC)及 R290 的成分為丙烷(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)，亦不屬於環境部要求量化的溫室氣體類別，故盤查不列入計算。

表 11 設備冷媒逸散率

設備名稱	逸散率 (%)	引用之逸散率(%)
家用冷凍、冷藏裝備	0.1-0.5	0.3
獨立商用冷凍、冷藏裝備	1-15	8.0
中、大型冷凍、冷藏裝備	10-35	22.5
交通用冷凍、冷藏裝備	15-50	32.5
工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	7-25	16
冰水機	2-15	8.5
住宅及商業建築冷氣機	1-10	5.5
移動式空氣清靜機	10-20	15

資料來源：2006IPCCGuidelinesforNationalGreenhouseGasInventories

### 5.2.2 公式各排放源之 CO<sub>2</sub>e 計算說明

 表 12 各排放源之 CO<sub>2</sub>e 計算說明

編號	排放源	計算方式說明	類別
1	固定式燃燒排放	A. 柴油購油紀錄×排放係數×GWP 值。 B. 天然氣(LNG)使用度數×排放係數×GWP 值。 C. 瓦斯(液化石油氣 LPG)進貨量×排放係數×GWP 值。	類別 1
2	移動式燃燒排放	A. 移動汽油(公務車/水上救生艇)之使用量×排放係數×GWP 值。 B. 移動柴油(公務車/研究船)之使用量×排放係數×GWP 值。	類別 1
3	製程排放	A. 酒精燈(酒精)之使用量×排放係數×GWP 值。 B. 噴燈(丁烷)之使用量×排放係數×GWP 值。	類別 1
4	人為系統逸散排放	A. CO <sub>2</sub> 鋼瓶使用逸散： CO <sub>2</sub> 鋼瓶逸散碳排放量(kgCO <sub>2</sub> e/年) = CO <sub>2</sub> 鋼瓶年度採購量×GWP 值 B. 滅火器逸散： 滅火器逸散碳排放量(kg CO <sub>2</sub> e/年) = 年度新購×GWP 值 C. WD-40 逸散： WD-40 逸散碳排放量(kg CO <sub>2</sub> e/年) = 年度新購×CO <sub>2</sub> 含量 x GWP 值 D. 冷媒逸散： 冷媒設施(中央空調冰水主機、冷氣(箱型、移動式、分離式、窗型)、飲水機、除濕機、冰箱、車用冷媒、自動販賣機、教學所需之低溫培養箱、低溫循環水槽、低溫離心機、乾燥機、冰櫃、冰水機、冷凍櫃、製冰機、地下室冷藏庫及冷凍庫等)之碳排放量(kgCO <sub>2</sub> e/年)：設備原始規格填充量×逸散率×GWP 值	類別 1
5	輸入電力排放	2024 年臺電電費單統計之用電度數 × 能源署公布之 113 年度電力排碳係數	類別 2
6	購買商品排放	A. 2023 年臺北水費單統計之用水度數 × 臺北自來水公布碳足跡排碳係數 B. 2023 年臺水水費單統計之用水度數 × 臺灣自來水公布碳足跡排碳係數 C. 排放量 = 柴油使用量 × 柴油之未燃燒排放係數	類別 4

編號	排放源	計算方式說明	類別
		D. 排放量=汽油使用量×汽油之未燃燒排放係數 E. 排放量=瓦斯使用量×液化石油氣之未燃燒排放係數 F. 排放量=天然氣使用量×天然氣之未燃燒排放係數 G. 排放量=電力使用量×電力之間接排放係數	
7	營運廢棄物處理排放	本校製造過程所產生之廢棄物： A. 焚化處理及清除處理類 廢棄物重量×該廢棄物處理方式之係數 B. 資源回收及廚餘處理類 資源回收物重量×處理方式之係數 廚餘處理重量×處理方式之係數 C. 焚化處理及掩埋處理類 廢棄物重量×運輸距離×垃圾車運輸排放係數×GWP值 D. 資源回收及廚餘處理類 廢棄物重量×運輸距離×一般貨車運輸排放係數×GWP值	類別 4
8	下游租賃	2024 年台電電費單統計之用電度數(抄表及合約)×電力碳足跡係數	類別 5

### 5.3 排放係數選用說明

排放係數之列表及選用說明如下表所示。

表 13 本校各類別排放係數引用資訊彙整表

類別	原燃物料或產品		排放係數(公噸/公噸 or 公乘 or 立方公尺)數據					
	名稱	溫室氣體#1	係數類型 3	預設排放係數 4	預設係數來源 5	係數單位 6	GWP	備考
類別 1	車用汽油	CO <sub>2</sub>	預設	2.2077151312	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 1-移動汽油(公務車/救生艇)
類別 1	柴油	CO <sub>2</sub>	預設	2.6811103270	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 1-移動柴油(公務車/研究船用油)
類別 1	柴油	CO <sub>2</sub>	預設	2.6811103270	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 1-緊急發電機及鍋爐(柴油)
類別 1	天然氣	CO <sub>2</sub>	預設	1.8790358400	能源署公告熱值	公噸/千度	1.00	基隆校區-類別 1-鍋爐天然氣(LNG)
類別 1	液化石油氣	CO <sub>2</sub>	預設	2.9042085704	環境部 114.6.27 公告低位熱值	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 1-餐廳與教學(含實驗)用液化石油氣
類別 1	乙醇	CO <sub>2</sub>	自訂	1.9130434783	質量平衡法：CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH + 3O <sub>2</sub> → 2CO <sub>2</sub> + 3H <sub>2</sub> O。係數計算：88/46=1.9130434783	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 1-酒精燈
類別 1	丁烷	CO <sub>2</sub>	自訂	3.0344827586	質量平衡法(2C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> +13O <sub>2</sub> →8CO <sub>2</sub> +10H <sub>2</sub> O)。係數計算：352/116=3.0344827586	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 1-瓦斯罐燃燒(液化丁烷)
類別 1	二氧化碳	CO <sub>2</sub>	自訂	1.0000000000	質量平衡法	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 1-WD-40 潤滑劑
類別 1	二氧化碳	CO <sub>2</sub>	自訂	1.0000000000	質量平衡法	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 1-實驗用 CO <sub>2</sub> 鋼瓶
類別 1	二氧化碳	CO <sub>2</sub>	自訂	1.0000000000	質量平衡法	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 1-滅火器(CO <sub>2</sub> )

類別 1	六氟化硫	SF <sub>6</sub>	自訂	1.0000000000	質量平衡法	公噸/ 公噸	25,200.00	基隆校區-類別 1-高壓電斷路器 GCB(SF6 瓦斯斷路器)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0850000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冰水主機(R-134a)
類別 1	HCFC-22, CHF2Cl	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0850000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冰水主機(R22)
類別 1	HCFC-22, CHF2Cl	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷水機(R22)
類別 1	冷媒-R407c, R32/125/134a (23/25/52)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,908.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷水機(R-407c)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷水機(R-134a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冰箱(R-134a)
類別 1	R-600A, 異丁烷 (CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冰箱(R-600a)
類別 1	蒙特婁列管冷媒	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冰箱(R-12)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-其他/自動販賣機(R-134a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫培養箱(R-134a)
類別 1	R-290	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫培養箱(R290)
類別 1	冷媒-R404a, R125/143a/134a (44/52/4)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,728.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫培養箱(R-404A)
類別 1	R-508B, HFC-23/PFC-116 (46.0/54.0)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	13,412.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫培養箱(R-508B)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫循環水槽(R-134a)
類別 1	R-507A, HFC-125/HFC-143a (50.0/50.0)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,775.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫循環水槽(R507)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫離心機(R-134a)
類別 1	冷媒-R404a, R125/143a/134a (44/52/4)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,728.00	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫離心機(R-404a)
類別 1	R-452A	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	2,291.56	基隆校區-類別 1-冷媒-低溫離心機(R-452a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍式乾燥機(R-134a)

類別 1	冷媒－R404a， R125/143a/134a (44/52/4)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,728.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 冷凍式 乾燥機(R-404A)
類別 1	R-507A，HFC- 125/HFC-143a (50.0/50.0)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,775.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 冷凍式 乾燥機(R-507)
類別 1	蒙特婁列管冷媒	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 冷凍櫃 (R-12)
類別 1	蒙特婁列管冷媒	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 冷凍櫃 (R-14)
類別 1	HFC-134a/R- 134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 (R-134a)
類別 1	R-508B，HFC- 23/PFC-116 (46.0/54.0)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	13,412.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 (R-508B)
類別 1	冷媒－R404a， R125/143a/134a (44/52/4)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,728.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 (R-404a)
類別 1	R-290	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 (R290)
類別 1	R-600A，異丁烷 (CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 (R-600a)
類別 1	R-407D，HFC- 32/HFC- 125/HFC-134a (15.0/15.0/70.0)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,748.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 (R-407D)
類別 1	混合冷媒	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	5,735.50	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 R245fa/R600/R23/R14
類別 1	冷媒－R408a， R125/R143a/22 (7/46/47)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	3,856.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 R-408
類別 1	R-507A，HFC- 125/HFC-143a (50.0/50.0)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	4,775.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃 R-507
類別 1	HFC-32/R-32 二 氟甲烷，CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0550000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	771.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷氣 (R32)
類別 1	HCFC-22， CHF <sub>2</sub> Cl	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0550000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷氣 (R22)
類別 1	冷媒－R410a， R32/125 (50/50)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0550000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	2,256.00	基隆校區-類別 1-冷媒-冷氣 (R410a)
類別 1	HFC-134a/R- 134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 除濕機 (R-134a)
類別 1	HCFC-22， CHF <sub>2</sub> Cl	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 除濕機 (R22)
類別 1	蒙特婁列管冷媒	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/ 公噸	0.00	基隆校區-類別 1-冷媒- 除濕機 (R-12)

類別 1	HFC-32/R-32 二氟甲烷, CH2F2	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	771.00	基隆校區-類別 1-冷媒-除濕機(R32)
類別 1	冷媒-R410a, R32/125 (50/50)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	2,256.00	基隆校區-類別 1-冷媒-除濕機(R410a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	基隆校區-類別 1-冷媒-飲水機(R-134a)
類別 1	冷媒-R408a, R125/R143a/22 (7/46/47)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	3,856.00	基隆校區-類別 1-冷媒-製冰機 R-408
類別 1	R-452A	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	2,291.56	基隆校區-類別 1-冷媒-製冰機(R-452a)
類別 1	冷媒-R404a, R125/143a/134a (44/52/4)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	4,728.00	基隆校區-類別 1-冷媒-製冰機(R-404a)
類別 2	其他電力	CO <sub>2</sub>	自訂	0.4740000000	經濟部能源署公告 113 年度電力排碳係數	公噸/千度	1.00	基隆校區-類別 2-電力
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0001310000	環境部產品碳足跡計算平台-營業大貨車(柴油)(2022Y)	公噸/延噸公里	1.00	基隆校區-類別 4-一般廢棄物處理-廢棄物運輸(大貨車)
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0013100000	環境部產品碳足跡資訊網-以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物	公噸/延噸公里	1.00	基隆校區-類別 4-一般廢棄物處理-廢棄物運輸(垃圾車)
類別 4	廢棄物-一般事業廢棄物	CO <sub>2</sub>	自訂	0.3600000000	環境部產品碳足跡計算平台-廢棄物焚化處理服務(岡山垃圾焚化廠)	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 4-一般廢棄物處理-廢棄物焚化處理
類別 4	廢棄物-一般事業廢棄物	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0070700000	環境部產品碳足跡計算平台-廢棄物掩埋清理服務(南部科學工業園區-台南園區)	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 4-廢棄物處理(化學處理)
類別 4	廢棄物-一般事業廢棄物	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0000000000	再利用係數為 0	公噸/公噸	1.00	基隆校區-類別 4-廢棄物處理-資源回收處理
類別 4	車用汽油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.6040000000	環境部產品碳足跡計算平台-車用汽油(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 4-移動汽油之前段排放(公務車/救生艇/)
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.6730000000	環境部產品碳足跡計算平台-柴油(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 4-移動柴油之前段排放(公務車)
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.6730000000	環境部產品碳足跡計算平台-柴油(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 4-緊急發電機及鍋爐之前段排放(柴油)
類別 4	天然氣	CO <sub>2</sub>	自訂	0.5190000000	環境部產品碳足跡計算平台-天然氣(未燃燒, 2021)	公噸/千度	1.00	基隆校區-類別 4-鍋爐天然氣之前段排放(LNG)
類別 4	液化石油氣	CO <sub>2</sub>	自訂	0.4530000000	環境部產品碳足跡計算平台-液化石油氣(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 4-餐廳與教學(含實驗)用液化石油氣之前段排放
類別 4	潤滑油	CO <sub>2</sub>	自訂	1.0900000000	環境部產品碳足跡計算平台-潤滑油(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	基隆校區-類別 4-固定(割草機/吹葉機)二行程機油之前段排放
類別 4	其他電力	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0973000000	環境部產品碳足跡計算平台-電力間接碳足跡(2021)	公噸/千度	1.00	基隆校區-類別 4-電力之前段排放
類別 4	自來水	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0948000000	環境部產品碳足跡資訊網-臺北自來水(2020)	公噸/千度	1.00	基隆校區-類別 4-用水量(北水)
類別 5	其他電力	CO <sub>2</sub>	自訂	0.6060000000	環境部產品碳足跡計算平台-電力碳足跡(2021)	公噸/千度	1.00	基隆校區-類別 5-下游租賃的電力拆分
類別 1	車用汽油	CO <sub>2</sub>	預設	2.2077151312	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排碳係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公乘	1.00	馬祖校區-類別 1-移動汽油(公務車)

類別 1	柴油	CO <sub>2</sub>	預設	2.6811103270	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公乘	1.00	馬祖校區-類別 1-緊急發電機(柴油)
類別 1	R-600A, 異丁烷(CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	0.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-冰箱(R-600a)
類別 1	R-600A, 異丁烷(CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	0.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃(R-600a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-冷凍櫃(R-134a)
類別 1	HFC-32/R-32 二氟甲烷, CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0550000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	771.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-冷氣(R32)
類別 1	冷媒-R410a, R32/125 (50/50)	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0550000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	2,256.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-冷氣(R410a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.1500000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-車用冷媒(R-134a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-除濕機(R-134a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0030000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-飲水機(R-134a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-低溫離心機(R-134a)
類別 1	HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,530.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-冷水機(R-134a)
類別 1	HCFC-22, CHF <sub>2</sub> Cl	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	1,960.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-低溫循環水槽(R-22)
類別 1	R-290	HFC <sub>s</sub>	自訂	0.0800000000	設備冷媒逸散率(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	公噸/公噸	0.00	馬祖校區-類別 1-冷媒-低溫循環水槽(R290)
類別 2	其他電力	CO <sub>2</sub>	自訂	0.4740000000	經濟部能源局公告 113 年度電力排放係數	公噸/千度	1.00	馬祖校區-類別 2-電力
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0000334000	環境部產品碳足跡資訊網- 國內海運貨物運輸服務(柴油動力)	公噸/延噸公里	1.00	馬祖校區-類別 4-一般廢棄物處理-廢棄物運輸(海運)
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0013100000	環境部產品碳足跡資訊網- 以柴油動力垃圾車清除運輸一般廢棄物	公噸/延噸公里	1.00	馬祖校區-類別 4-一般廢棄物處理-廢棄物運輸(垃圾車)
類別 4	廢棄物-一般事業廢棄物	CO <sub>2</sub>	自訂	0.3600000000	環境部產品碳足跡計算平台- 廢棄物焚化處理服務(岡山垃圾焚化廠)	公噸/公噸	1.00	馬祖校區-類別 4-一般廢棄物處理-廢棄物焚化處理
類別 4	車用汽油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.6040000000	環境部產品碳足跡計算平台- 車用汽油(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	馬祖校區-類別 4-移動汽油之前段排放(公務車)
類別 4	柴油	CO <sub>2</sub>	自訂	0.6730000000	環境部產品碳足跡計算平台- 柴油(未燃燒, 2021)	公噸/公乘	1.00	馬祖校區-類別 4-緊急發電機之前段排放(柴油)
類別 4	其他電力	CO <sub>2</sub>	自訂	0.0973000000	環境部產品碳足跡計算平台- 電力間接碳足跡(2021)	公噸/千度	1.00	馬祖校區-類別 4-電力之前段排放
類別 4	自來水	CO <sub>2</sub>	自訂	0.2330000000	環境部產品碳足跡資訊網- 臺灣自來水(2020)	公噸/千度	1.00	馬祖校區-類別 4-用水量(臺水)

類別	原燃物料或產品	排放係數(公噸/公噸 or 公秉 or 立方公尺)數據						
	名稱	溫室氣體#2	係數類型	預設排放係數	預設係數來源	係數單位	GWP	備考
類別 1	車用汽油	CH <sub>4</sub>	預設	0.0007964340	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	29.8	基隆校區-類別 1-移動汽油(公務車/救生艇)
類別 1	柴油	CH <sub>4</sub>	預設	0.0001411111	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	29.8	基隆校區-類別 1-移動柴油(公務車/研究船用油)
類別 1	柴油	CH <sub>4</sub>	預設	0.0001085470	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	29.8	基隆校區-類別 1-緊急發電機及鍋爐(柴油)
類別 1	天然氣	CH <sub>4</sub>	預設	0.0000334944	能源署公告熱值	公噸/千度	29.8	基隆校區-類別 1-鍋爐天然氣(LNG)
類別 1	液化石油氣	CH <sub>4</sub>	預設	0.0000460255	環境部 114.6.27 公告低位熱值	公噸/公噸	29.8	基隆校區-類別 1-餐廳與教學(含實驗)用液化石油氣
類別 1	車用汽油	CH <sub>4</sub>	預設	0.0007964340	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	29.8	馬祖校區-類別 1-移動汽油(公務車)
類別 1	柴油	CH <sub>4</sub>	預設	0.0001085470	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	29.8	馬祖校區-類別 1-緊急發電機(柴油)

類別	原燃物料或產品	排放係數(公噸/公噸 or 公秉 or 立方公尺)數據						
	名稱	溫室氣體#3	係數類型	預設排放係數	預設係數來源	係數單位	GWP	備考
類別 1	車用汽油	N <sub>2</sub> O	預設	0.0002548589	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	273	基隆校區-類別 1-移動汽油(公務車/救生艇/吹葉機及割草機)
類別 1	柴油	N <sub>2</sub> O	預設	0.0001411111	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	273	基隆校區-類別 1-移動柴油(公務車/研究船用油)
類別 1	柴油	N <sub>2</sub> O	預設	0.0000217094	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	273	基隆校區-類別 1-緊急發電機及鍋爐(柴油)
類別 1	天然氣	N <sub>2</sub> O	預設	0.0000033494	能源署公告熱值	公噸/千度	273	基隆校區-類別 1-鍋爐天然氣(LNG)
類別 1	液化石油氣	N <sub>2</sub> O	預設	0.0000046025	環境部 114.6.27 公告低位熱值	公噸/公噸	273	基隆校區-類別 1-餐廳與教學(含實驗)用液化石油氣
類別 1	車用汽油	N <sub>2</sub> O	預設	0.0002548589	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	273	馬祖校區-類別 1-移動汽油(公務車)
類別 1	柴油	N <sub>2</sub> O	預設	0.0000217094	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數與環境部 114.02.13 公布之最新熱值	公噸/公秉	273	馬祖校區-類別 1-緊急發電機(柴油)

## 5.4 不確定性分析

本次盤查之不確定性評估主要引用自『溫室氣體盤查議定書有關溫室氣體清冊與計算方面統計參數不確定性的不確定性評估指引』，進行參數(活動數據排放係數)之不確定性評估。

### 5.4.1 不確定性定量分析

本校溫室氣體不確定性量化評估方式，主要利用活動數據、排放係數與排放量加權比例來進行評估。

表 14 活動數據及排放係數之不確定性信賴區間及來源

原燃物料或產品	活動數據之不確定性			溫室氣體#1 之排放係數不確定性			
	名稱	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限	數據來源	溫室氣體	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
車用汽油	-1.0%	+1.0%	依「經濟部標準檢驗局油量計檢定檢查技術規範 CNMV 117 第 3 版」規範油量計之檢定公差為 0.5%，以公差再乘以 2 倍擴充係數計算，以 ±1.0% 做為本數據之不確定性。	CO <sub>2</sub>	-2.6%	+5.3%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，移動源車用汽油
柴油	-1.0%	+1.0%	依「經濟部標準檢驗局油量計檢定檢查技術規範 CNMV 117 第 3 版」規範油量計之檢定公差為 0.5%，以公差再乘以 2 倍擴充係數計算，以 ±1.0% 做為本數據之不確定性。	CO <sub>2</sub>	-2.0%	+0.9%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，移動源柴油
柴油	-1.0%	+1.0%	依「經濟部標準檢驗局油量計檢定檢查技術規範 CNMV 117 第 3 版」規範油量計之檢定公差為 0.5%，以公差再乘以 2 倍擴充係數計算，以 ±1.0% 做為本數據之不確定性。	CO <sub>2</sub>	-2.0%	+0.9%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，固定源柴油
天然氣	-3.0%	+3.0%	經濟部標準檢驗局膜式氣量計檢定檢查技術規範 CNMV 31 第 5 版	CO <sub>2</sub>	-3.2%	+3.9%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，固定源天然氣
液化石油氣	-3.0%	+3.0%	經濟部標準檢驗局膜式氣量計檢定檢查技術規範 CNMV 137 第 1 版，以公差再乘以 2 倍擴充係數計算，以 ±1.5% 做為本數據之不確定性。	CO <sub>2</sub>	-2.4%	+4.0%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，固定源液化石油氣
其他電力	-1.0%	+1.0%	引用標檢局電度表檢定檢查技術規範 CNMV 46 第 6 版中 8.1.1 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，其檢定公差為 0.5%，乘上擴充係數 2 後，做為本數據之不確定性。	CO <sub>2</sub>	-7.0%	+7.0%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數
車用汽油(馬祖)	-1.0%	+1.0%	依「經濟部標準檢驗局油量計檢定檢查技術規範 CNMV 117 第 3 版」規範油量計之檢定公差為 0.5%，以公差再乘以 2 倍擴充係數計算，以 ±1.0% 做為本數據之不確定性。	CO <sub>2</sub>	-2.6%	+5.3%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，移動源車用汽油
其他電力(馬祖)	-1.0%	+1.0%	引用標檢局電度表檢定檢查技術規範 CNMV 46 第 6 版中 8.1.1 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	CO <sub>2</sub>	-7.0%	+7.0%	環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數

			為 1.0，其檢定公差為 0.5%，乘上擴充係數 2 後，做為本數據之不確定性。				
--	--	--	--	--	--	--	--

排放量不確定性量化評估方式，主要以活動數據及排放係數來進行不確定性量化評估。此算法之應用需假設(1)不確定性具備一正常分佈，(2)各別不確定性均小於 60%。若在各別不確定性超過 60%的情況下，本方法就不適用。引用計算公式及參採建議值如下所示：

$$\text{相乘不確定性：} \pm I_i = \pm \sqrt{a^2 + b^2}$$

本校先應用此公式計算單一排放源之排放量不確定性，各參數定義如下：

a：活動數據之不確定性

b：排放係數不確定性

I<sub>i</sub>：排放量之不確定性

單一排放源不確定性 I<sub>i</sub> 經計算如下：

原燃物料或產品 名稱	單一排放源不確定性	
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限
車用汽油(移動)	- 2.786%	+ 5.394%
柴油(移動)	- 2.236%	+ 1.345%
柴油(固定)	- 2.236%	+ 1.345%
天然氣(固定)	- 4.386%	+ 4.920%
液化石油氣(固定)	- 3.842%	+ 5.000%
其他電力	- 7.071%	+ 7.071%
車用汽油(移動)	- 2.786%	+ 5.394%
其他電力	- 7.071%	+ 7.071%

完成單一排放源之排放量不確定性計算後，本校應用此公式計算排放清冊累積之不確定性。

$$\text{加總不確定性：} \pm U = \pm \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (H_i \times I_i)^2}}{M} \text{。}$$

各參數定義如下：

U：單廠/集團累積的不確定性

H<sub>i</sub>：單一排放源/單廠排放量

I<sub>i</sub>：排放量之不確定性

M：單廠/集團之排放量

計算結果如下：

原燃物料或產品名稱	Ii 單一排放源不確定性		Hi 單一排放量	M：單廠/集團之排放量	U：95%信賴區間下限	U：95%信賴區間上限
	95%信賴區間下限	95%信賴區間上限				
車用汽油(移動)	- 2.786%	+ 5.394%	3.8432	9,494.6218	- 6.73%	+ 6.74%
柴油(移動)	- 2.236%	+ 1.345%	1.2103			
柴油(固定)	- 2.236%	+ 1.345%	8.8469			
天然氣(固定)	- 4.386%	+ 4.920%	324.6313			
液化石油氣(固定)	- 3.842%	+ 5.000%	1.1617			
其他電力	- 7.071%	+ 7.071%	9040.4053			
車用汽油(移動)	- 2.786%	+ 5.394%	0.9765			
其他電力	- 7.071%	+ 7.071%	113.5466			

是以，全校溫室氣體不確定性量化評估結果如表 15 所示。

表 15 全校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	
9,494.6218	9,998.0908		
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	
94.96%	- 6.73%	+ 6.74%	

#### 5.4.2 不確定性定性分析

本次盤查數據之不確定性管理係依據下列公式及溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表進行。盤查數據誤差等級=活動數據種類等級 (A1) × 活動數據可信等級 (A2) × 排放係數數據等級(A3)，詳如表 16 所示。

表 16 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表

等級評分項目	1 分	2 分	3 分
活動數據 誤差等級(A1)	連續監測	定期採樣	自行估算
儀器校正 誤差等級(A2)	每年外校 1 次以上的儀器量測而得之數據	每年外校不到 1 次的儀器量測而得之數據	非量測所得之估計數據
排放計算參數 誤差等級(A3)	自廠發展參數、質量平衡所得參數、或同製程/設備經驗參數	製造商提供參數或區域公告參數	國家公告參數或國際公告參數

[註]依據環境部2024/1月版之溫室氣體排放量盤查作業指引

再依據環境部 2024/1 月版之溫室氣體排放量盤查作業指引，依單一排放源數據誤差等級之計算結果區分，誤差等級為 1~9 者之評分為第一級，誤差等級為 10~18 者之評分為第二級，誤差等級為 19~27 者之評分為第三級。

排放量清冊等級總平均分數 $\Sigma(\text{排放源之數據誤差等級} \times \text{排放總量占比})n1$	1 至 9	10 至 18	19 至 27
清冊級別	第一級	第二級	第三級

按此計算與判定後，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，各排放源數據誤差等級評分結果如表 17 所示。

表 17 各排放源數據誤差等級評分結果彙整表

編號	名稱	A1	A2	A3	單一排放源數據誤差等級	單一排放源占排放總量比(%)	單一排放源排放當量小計 (CO <sub>2e</sub> 公噸/年)	排放量占比加權平均
G1	車用汽油	2	2	3	12	0.03%	0.03%	0.00
G2	柴油	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G3	柴油	2	2	3	12	0.07%	0.07%	0.01
G4	天然氣	1	2	3	6	2.53%	2.53%	0.15
G5	潤滑油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G6	液化石油氣	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G7	乙醇	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G8	丁烷	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G9	二氧化碳	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G10	二氧化碳	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G11	二氧化碳	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G12	六氟化硫	2	2	3	12	0.12%	0.12%	0.01
G13	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.94%	0.94%	0.11
G14	HCFC-22，CHF <sub>2</sub> Cl	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G15	HCFC-22，CHF <sub>2</sub> Cl	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G16	冷媒 - R407c，R32/125/134a (23/25/52)	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00

G17	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G18	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G19	R-600A，異丁烷 (CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G20	蒙特婁列管冷媒	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G21	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G22	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G23	R-290	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G24	冷媒 — R404a，R125/143a/134a (44/52/4)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G25	R-508B，HFC-23/PFC-116 (46.0/54.0)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G26	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G27	R-507A，HFC-125/HFC-143a (50.0/50.0)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G28	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G29	冷媒 — R404a，R125/143a/134a (44/52/4)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G30	R-452A	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G31	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G32	冷媒 — R404a，R125/143a/134a (44/52/4)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G33	R-507A，HFC-125/HFC-143a (50.0/50.0)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G34	蒙特婁列管冷媒	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G35	蒙特婁列管冷媒	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G36	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G37	R-508B，HFC-23/PFC-116 (46.0/54.0)	2	2	3	12	0.02%	0.02%	0.00
G38	冷媒 — R404a，R125/143a/134a (44/52/4)	2	2	3	12	0.03%	0.03%	0.00
G39	R-290	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G40	R-600A，異丁烷 (CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G41	R-407D，HFC-32/HFC-125/HFC-134a (15.0/15.0/70.0)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G42	混合冷媒	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G43	冷媒 — R408a，R125/R143a/22 (7/46/47)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G44	R-507A，HFC-125/HFC-143a (50.0/50.0)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G45	HFC-32/R-32 二氟甲烷，CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	2	2	3	12	0.68%	0.68%	0.08
G46	HCFC-22，CHF <sub>2</sub> Cl	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00

G47	冷媒 - R410a , R32/125 (50/50)	2	2	3	12	1.96%	1.96%	0.24
G48	HFC-134a/R-134a , 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G49	HCFC-22 , CHF <sub>2</sub> Cl	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G50	蒙特婁列管冷媒	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G51	HFC-32/R-32 二氟甲烷 , CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G52	冷媒 - R410a , R32/125 (50/50)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G53	HFC-134a/R-134a , 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G54	冷媒 - R408a , R125/R143a/22 (7/46/47)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G55	R-452A	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G56	冷媒 - R404a , R125/143a/134a (44/52/4)	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G57	其他電力	1	2	3	6	70.43%	70.43%	4.23
G58	柴油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G59	柴油	2	2	3	12	0.03%	0.03%	0.00
G60	廢棄物 - 一般事業廢棄物	2	2	3	12	2.03%	2.03%	0.24
G61	廢棄物 - 一般事業廢棄物	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G62	廢棄物 - 一般事業廢棄物	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G63	車用汽油	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G64	柴油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G65	柴油	2	2	3	12	0.02%	0.02%	0.00
G66	天然氣	1	2	3	6	0.70%	0.70%	0.04
G67	液化石油氣	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G68	潤滑油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G69	其他電力	1	2	3	6	14.46%	14.46%	0.87
G70	自來水	1	2	3	6	0.43%	0.43%	0.03
G71	其他電力	1	2	3	6	4.22%	4.22%	0.25
G72	車用汽油	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G73	柴油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G74	R-600A , 異丁烷 (CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G75	R-600A , 異丁烷 (CH <sub>3</sub> )CHCH <sub>3</sub>	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G76	HFC-134a/R-134a , 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G77	HFC-32/R-32 二氟甲烷 , CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	2	2	3	12	0.01%	0.01%	0.00
G78	冷媒 - R410a , R32/125 (50/50)	2	2	3	12	0.09%	0.09%	0.01
G79	HFC-134a/R-134a , 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G80	HFC-134a/R-134a , 四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00

G81	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G82	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G83	HFC-134a/R-134a，四氟乙烷 HFC-134a/R-1	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G84	HCFC-22，CHF <sub>2</sub> Cl	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G85	R-290	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G86	其他電力	1	2	3	6	0.88%	0.88%	0.05
G87	柴油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G88	柴油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G89	廢棄物—一般事業廢棄物	2	2	3	12	0.02%	0.02%	0.00
G90	車用汽油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G91	柴油	2	2	3	12	0.00%	0.00%	0.00
G92	其他電力	1	2	3	6	0.18%	0.18%	0.01
G93	自來水	1	2	3	6	0.01%	0.01%	0.00

本校之排放源數據誤差等級評分結果，位列於第二級的等級(如表 18所示)

表 18數據誤差等級評分結果

等級	第一級	第二級	第三級
評分範圍	X<10 分	10 分≤X<19 分	19≤X≤27 分
個數	9	84	0
清冊等級總平均分數	6.33	清冊級別	第一級

## 5.5 盤查資料保存

未來對於排放數據之準確性，本校擬訂數據改善計畫，在強化活動數據準確性的部分，如採購發票等相關紀錄予以存查、保存，外購電力統計記錄，作為佐證資料，以降低盤查與查證之風險，並將相關佐證資料皆保存 10 年。

## 第六章 報告書查證

### 6.1 內部查證

- 內部查證單位名稱：溫室氣體盤查推動小組
- 現場查證日期：2025/11/14

經執行溫室氣體內部查證，確認相關溫室氣體盤查資料之符合 ISO14064-1:2018 標準規範。內部查核已於 2025/11/14 完成，查核缺失已於 2025/11/14 完成改善。

### 6.2 外部查證(無)

## 第七章 報告書管理

- 1.本報告書所涵蓋期間為 2024 年 1 月 1 日~12 月 31 日。
- 2.發行對象與公開限制：本報告書為本校內部文件，僅供內部溫室氣體管理及第三方查證應用。
- 3.本報告書之發行目前僅供內部參考，有效期限至報告書修改或廢止為止。
- 4.報告書撰寫者資訊

姓名	張文哲 莊立在
電話	(02)2462-2192 #7110/1420 (02)2462-2192 #1421
電子信箱	<a href="mailto:wjchang@mail.ntou.edu.tw">wjchang@mail.ntou.edu.tw</a> <a href="mailto:ucclt@email.ntou.edu.tw">ucclt@email.ntou.edu.tw</a>

## 第八章 報告書參考資料

### 參考文獻

1. ISO 14064 Part1 : Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removal, ISO,2018
2. GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty, WBCSD, 2004
3. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2006
4. 溫室氣體排放量盤查登錄作業指引，行政院環境部國家溫室氣體登錄平台
5. CNS 14064-1 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，經濟部標準檢驗局，2021 年 1 月
6. 我國電力排放係數公告, 經濟部能源署 能源產業溫室氣體減量資訊網, 2023
7. 碳足跡資訊網：<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>