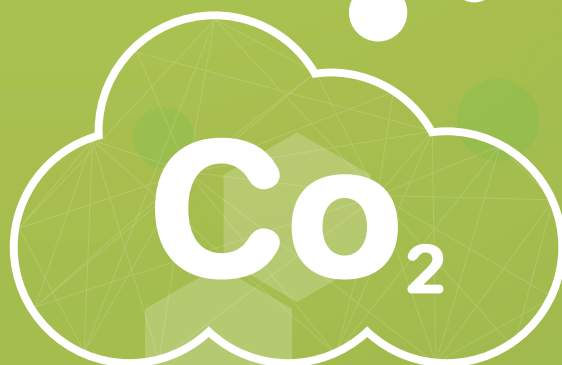


正修科技大學 2022 溫室氣體盤查 報告書



GHG Inventory Report

致力校園溫室氣體減排及自我盤查工作，實踐環境永續目標



CHENG SHIU UNIVERSITY

正修科技大學

溫室氣體盤查報告書

112 年6月

本資料為正修學校財團法人正修科技大學專有之財產，非經書面許可，不得透露或使用本資料，亦不得複印、複製或轉變成任何其他形式使用。**The information contained herein is the exclusive property of CSU and shall not be distributed, reproduced, or disclosed in whole or in part without prior written permission of CSU.**

版次	編製日期	說明
111年	112年6月	首次發行(7月)

本資料為正修學校財團法人正修科技大學專有之財產，非經書面許可，不得透露或使用本資料，亦不得複印、複製或轉變成任何其他形式使用。**The information contained herein is the exclusive property of CSU and shall not be distributed, reproduced, or disclosed in whole or in part without prior written permission of CSU.**

目錄

第一章、學校簡介與政策聲明	1
1.1 前言	1
1.2 學校簡介	1
1.3 校園溫室氣體減量目標	2
1.4 校園溫室氣體減量策略與措施	2
1.5 校園溫室氣體減量聲明	5
1.6 推動組織與架構	6
1.7 預期使用者	8
1.8 補充說明	8
第二章、盤查邊界	9
2.1 學校組織邊界設定	9
2.2 學校邊界範圍	11
2.3 學校排放源鑑別	13
2.4 報告書涵蓋期間與責任	16
第三章 基準年	17
3.1 基準年選定	17
3.2 基準年變更	17
3.3 基準年盤查清冊	18
第四章 溫室氣體排放量	20
4.1 學校 CO ₂ 總排放量	20
4.2 直接溫室氣體排放(類別1)	21
4.3 間接溫室氣體排放(類別2)	22
4.4 其他間接溫室氣體排放(類別3-6)	22
4.5 溫室氣體盤查免除量化門檻	22
4.6 溫室氣體盤查排除事項	22
4.7 生質燃料排放	23
第五章 數據品質管理	24
5.1 活動數據蒐集	24
5.2 量化方法	30
5.3 量化方法變更說明	32
5.4 排放係數選定與變更說明	32
5.5 溫室氣體數據品質管理	32
5.6 不確定性評估	34
第六章 確信	37
6.1 內部查證	37
6.2 外部確信	37
第七章 報告書發行與管理	37
第八章 減量策略	37
第九章 參考文獻	38

第一章、學校簡介與政策聲明

1.1 前言

為配合國家整體溫室氣體減量策略發展，以達成節能減碳之永續發展目標，教育部已規劃完成「永續校園推廣計畫」，整合省能環保健康之校園環境應用技術，提供未來國內永續校園規範依據。96年起，教育部更推動校園溫室氣體盤查與查驗證作業，建立完整之校園溫室氣體資料庫，及因應溫室氣體減量及管理法，進行各項減量計畫之規劃，作為校園後續推動溫室氣體排放管理機制的基礎。

本校期能藉由溫室氣體盤查減量技術、校園節能技術、環境教育、講習宣導，完整建置本校溫室氣體盤查減量管理機制並落實於教育面，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，為我國校園溫室氣體減量工作貢獻一份心力。

1.2 學校簡介

民國54年（1965），由鄭駿源、龔金柯、李金盛等先生，擇定高雄澄清湖畔創建本校，取《大學》「正心」「修身」之宏旨，特定校名為『正修』，並以「止於至善」為校訓。

本校沿革：創校時為「正修工專」，79年增設商業類科，改制為「正修工商專校」，87年設立附設進修專科學校，88年改制為「正修技術學院」，89年設立附設進修學院，92年改名為「正修科技大學」，105年更名為「正修學校財團法人正修科技大學」（以下簡稱本校）。

現有學制包括研究所博士班、碩士班、碩士在職專班、大學部四技、四技進修部、二技進修部、專科部五專、二專進修部，計分工學院、管理學院、生活創意學院等3個學院；含土木與空間資訊系、電子工程系、機械工程系、電機工程系、工業工程與管理系、建築與室內設計系、資訊工程系、電競科技管理系、國際企業系、企業管理系、資訊管理系、金融管理系、幼兒保育系、應用外語系、休閒與運動管理系、化妝品與時尚彩妝系、數位多媒體設計系、觀光遊憩系、視覺傳達設計系、餐飲管理系等20系，及化妝品與時尚彩妝系碩士班、土木與空間資訊系營建工程碩士班、電子工程系碩士班、機械工程系機電工程碩士班、電機工程系碩士班、工業工程與管理系碩士班、企業管理系經營管理碩士班、資訊管理系碩士班、休閒與運動管理系碩士班、金融管理系碩士班、資訊工程系碩士班、幼兒保育系碩士班、視覺傳達設計系文創設計與藝術保存碩士班、環境毒物與新興污染物研究所等14個碩士班；其中機械工程系設有機電工程博士班。歷任校長依次為吳仁民先生、唐守謙先生、黃企臣先生，現任校長為龔瑞璋先生。

學校名稱	正修學校財團法人正修科技大學
校長	龔瑞璋
教職員生總人數	18,290 人
學校地址	高雄市烏松區澄清路840號
溫室氣體管理單位	總務處
聯絡電話	(07)7358800#1130
傳真	(07)7315367
電子郵件信箱	general@gcloud.csu.edu.tw

1.3 校園溫室氣體減量目標

全球暖化現象造成地球氣候極度變遷，聯合國氣候變化綱要公約第26次締約方大會（COP26）呼籲，全球溫室氣體排放量須於2050年達成淨零排放目標。正修科技大學秉持校園永續發展理念，自當不落人後，積極動員進行碳盤查作業，掌握各項溫室氣體產生來源，依排放數據研討減碳之相關措施，後續將依盤查結果，做為本校進行溫室氣體自願減量相關計畫之參考，以推動持續有效的溫室氣體排放管理工作，期能逐步降低碳排放量。

1.4 校園溫室氣體減量策略與措施

本校師生人數眾多，教學設備陸續新增及汰換，建築物增建，均造成排碳量的遞增；遂於111年成立校區碳盤查推動作業小組，針對各類能源碳盤查收集相關數據，著手進行多項節能減碳政策，相關措施如下：

（一）汰舊換新或整體節能改造

- 1、圖書科技大樓電梯使用頻繁，維修頻率高，為顧及安全性及節能效益，將汰換為變頻式省電型電梯共3部。
- 2、依經濟部能源局公告之能源基準，超過使用年限之中央空調主機、窗型及箱型冷氣機，經專業技師評估節能效益不彰者，予以汰換，如窗型冷氣改為變頻分離式。
- 3、老舊公務車耗油且故障率高，擬汰換為低污染、低耗能之車輛。
- 4、優先採購符合節能環保標章之電腦相關事務機器及空調電器用品。
- 5、新建及增建工程以符合節能設計、建置再生能源之考量為原則。
- 6、圖書科技大樓(除圖書館及至善廳外)及人文大樓(除正修廳外)原使用中央空調已規畫改為分離式冷氣，並採用冷氣儲值機，以利節電。

(二)節約用電

1、空調

- (1) 正修宿舍已將中央空調全面改為分離式冷氣，並加裝冷氣儲值機，避免過度浪費使用，以達節能效益。
- (2) 利用全校能源管理系統有效管理中央空調開關時控，並依氣候狀況適度卸載壓縮機數量。
- (3) 採用聯允能源科技公司建置變頻器系統，針對10HP以上的馬達予以工作頻率控制，降低全頻負載，達成節能效益。
- (4) 冰水主機、送風機、窗型及分離式冷氣均施作年度保養，並定期請維護廠商清洗濾網，降低耗電功率。
- (5) 公共教室使用之冷氣採PLC控制，非上課時段不予以供電，避免下課後未關冷氣的情況發生。
- (6) 空調水塔每月排定時程清洗，避免散熱不良增加負載。

2、照明

- (1) A、B棟停車場夜間照明將於各出入口裝置投射感應燈，車道內則改用微波感應燈。
- (2) 依國家標準(CNS)照明標準，檢討各場所照度是否適當，減少非必要燈具。
- (3) 採用高效率照明燈具，室內照明全面汰換成LED燈具。
- (4) 緊急照明、避難方向燈及逃生出口燈汰換成LED設備。
- (5) 生創大樓B1F走道燈改用隔蓋式自動點滅感應燈具。
- (6) 利用全校能源管理系統有效管控照明。
- (7) 新建工程儘量考慮採用自然光，減量燈具之使用。

3、電梯

- (1) 推行爬梯運動，上、下 3 層樓以內儘量走樓梯，不搭乘電梯。
- (2) 管制低樓層電梯不停靠。
- (3) 同區有 2 部以上電梯者，在尖峰時間以外及連續假日，停用部分電梯。
- (4) 電梯內照明及風扇裝設自動啟停裝置。
- (5) 電梯機房冷卻通風扇應以溫控開關控制運轉。

4、電力系統

- (1) 變壓器放置場所需有良好通風，必要時加裝風扇或空調散熱。
- (2) 定期檢討合理契約容量值，以減少基本電費支出。

5、事務機器及其他

- (1) 長時間不使用(如開會、公出、午休、下班或假日等)之用電器具或設備 (如電腦、

影印機等)，應關閉主機及周邊設備電源，以減少待機電力之浪費。

(2) 裝設定時控制器控制飲水機之使用時間，關閉非上班時間飲水機用電，以節約用電並維護辦公室用電安全。

(3) 辦公空間不得使用非公務用電器。

(三)節約用油

1、公務用機車逐步汰換採購電動機車及購置/租賃低耗能之車輛。

2、公務車調派應儘量共乘，減少車輛出勤次數。

3、員工公出，鼓勵搭乘大眾運輸系統。

4、減少不必要的會議或改採線上會議。

5、車輛定期維修保養及檢驗，並維持省油行駛。

(四)節約用水

1、加裝水霧狀省水水龍頭。

2、節水警示標語宣導(字幕機、電視牆)。

3、逐步將中央空調改用分離式冷氣，淘汰原使用之散熱水塔，以利節水。

本校將持續落實生態校園理念，並透過各種改善措施，以期達成節能減碳之目的。


1.5 校園溫室氣體減量聲明

正修學校財團法人正修科技大學

溫室氣體盤查與自願減量

宣言

全球暖化情形加劇，使得極端氣候之頻率及強度越發顯著，皆因溫室氣體大量排放，身為地球公民應善盡責任，保護地球生態系統，本校將致力校園溫室氣體減量排放以及自我盤查工作，以達環境永續發展目標。

正修學校財團法人正修科技大學校長 

中華民國 111 年 10 月 20 日

1.6 推動組織與架構

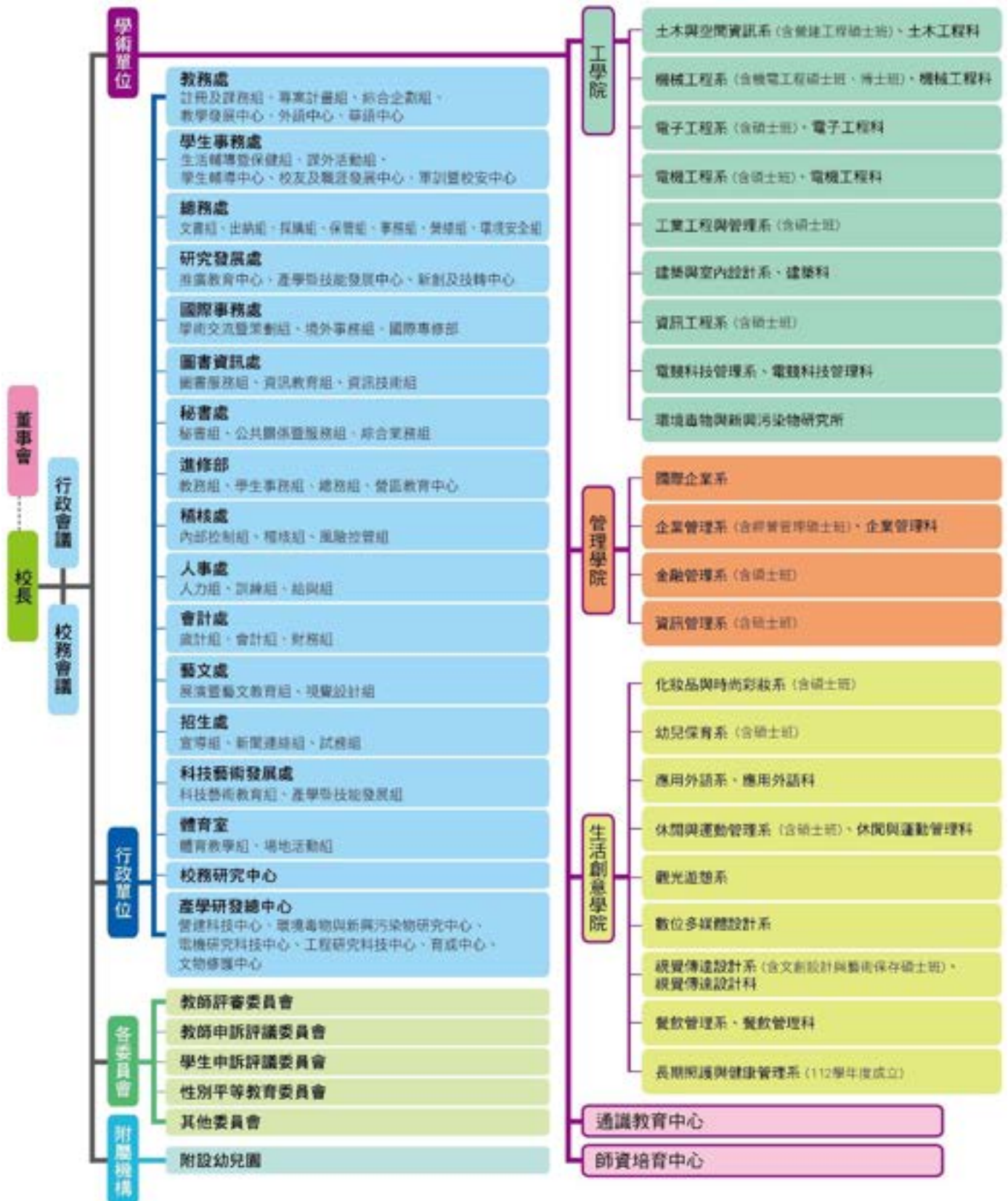


圖 1-1 學校行政及教學組織架構

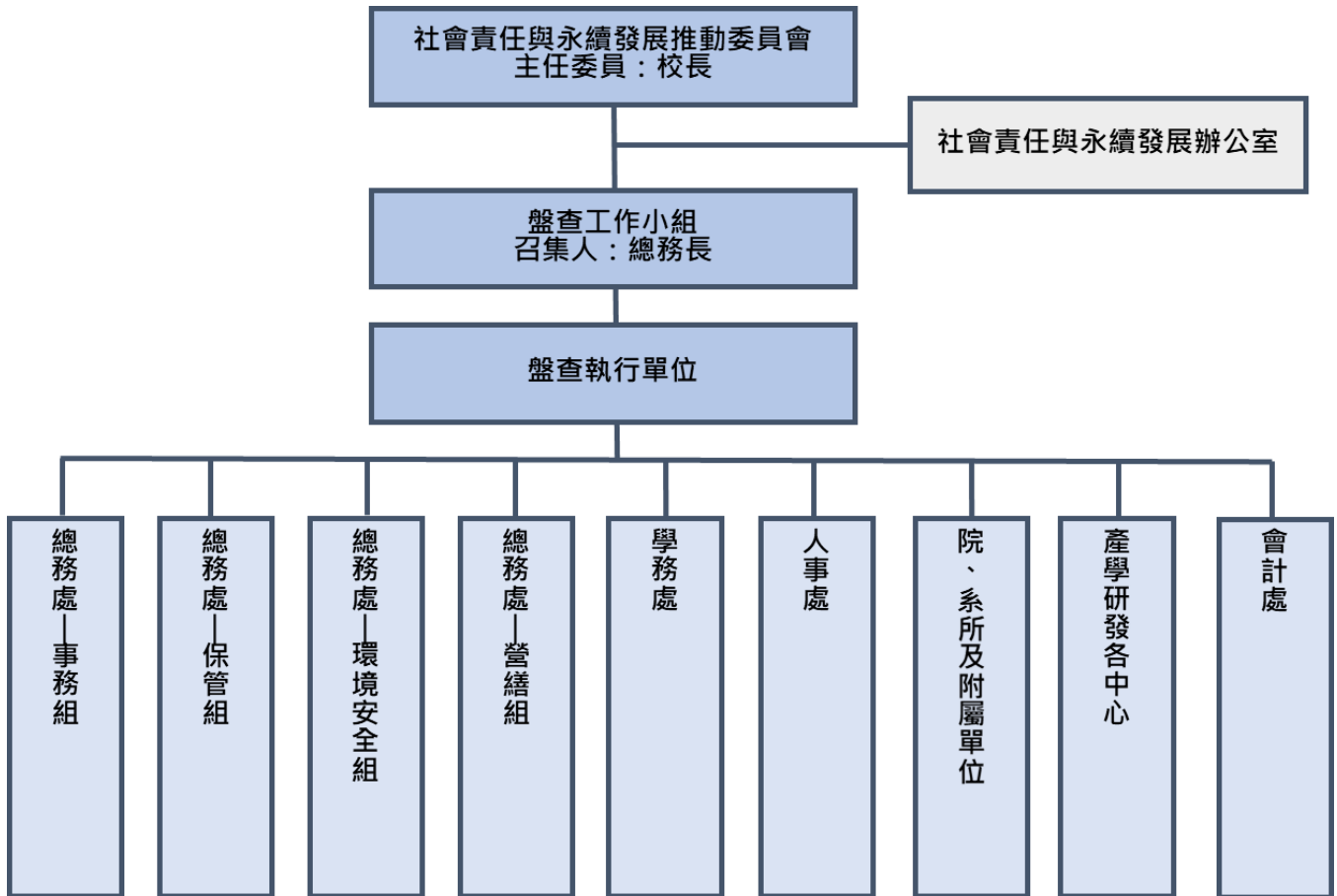


圖 1-2 溫室氣體盤查小組組織架構

1.7 預期使用者

溫室氣體盤查報告結果將提供以下對象使用：

- (一)特定利害關係人(如學生、政府組織、教職員工及社區與民眾…等)。
- (二)內部或第三方查證時使用

1.8 補充說明

111年因發生重大獨特性事件-嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19)，導致相關教學、研習活動等皆改為線上課程或停辦，故該基準年之數據可能較不精確。

第二章、盤查邊界

2.1 學校組織邊界設定

本校奉行規範，以本校2處區域範圍與地理邊界範圍地址(詳見圖2-1)所示。依照營運控制權法定義，委外影印店(No.30)、委外學生餐廳(No.31)、委外7-11便利商店(No.32)等不在本次盤查範圍，其餘建築物皆屬本校組織邊界。

本校校地設於高雄市，本校區占地8.9公頃，設有工學院、管理學院、生活創意學院及產學共榮園區，本校另有學生宿舍。茲分述如下：

1. 本校區位於高雄市烏松區澄清路840號，包含行政單位，工學院、管理學院、生活創意學院及產學共榮園區。
2. 正修宿舍設於高雄市烏松區濱山街80號，為地下1層、地上14層建築物，總面積約3,592坪。
3. 文山學園位於高雄市鳳山區文衡路439號及文濱路77號，為地下1層、地上5層兩棟建築物，總面積約2,611坪。
4. 正義學舍位於高雄市苓雅區正義路260號及義勇路60號，為地下室1層、地上6層建築物，總面積約632坪。

表 2-1 正修學校財團法人正修科技大學 ISO14064-1 溫室氣體盤查範圍/區域

序號	名稱	地址	涵蓋單位
1	本校區	高雄市烏松區澄清路 840 號	行政單位、工學院、管理學院、生活創意學院、產學共榮園區
1-1	守衛室(一)	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-2	A、B 棟 立體停車場	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-3	綜合大樓	高雄市烏松區澄清路 840 號	總務處、人事處、研發處、推廣教育中心、教務處、會計處、講座室、副校長室、秘書處、校長室、董事會辦公室、藝文處、環境毒物與新興污染物研究中心、環境毒物與新興污染物研究所、化妝品與時尚彩妝系所、文物修護中心、育成中心、國際會議廳、校務研究中心、稽核處
1-4	體育室	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-5	幼兒園	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-6	電子工程館	高雄市烏松區澄清路 840 號	

序號	名稱	地址	涵蓋單位
1-7	土木工程館	高雄市烏松區澄清路 840 號	土木與工程資訊系、營建科技中心、營建工程研究所
1-8	化學工程館	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-9	學生活動中心	高雄市烏松區澄清路 840 號	生活輔導暨保健組 2、課外活動組
1-10	工業工程與管理館	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-11	人文大樓	高雄市烏松區澄清路 840 號	停車場、英文自學中心、師資培育中心、通識教育中心、應用外語系、財務金融系、經營管理研究所、正修廳
1-12	機械工程館	高雄市烏松區澄清路 840 號	機械工程系所、工程研究科技中心
1-13	圖書科技大樓	高雄市烏松區澄清路 840 號	圖書館、進修部、營區教育中心、機電研究所、資訊管理系、建築工程系、至善廳
1-14	電機工程館	高雄市烏松區澄清路 840 號	電機工程系、電機科技中心
1-15	南校區教學大樓	高雄市烏松區澄清路 840 號	餐飲管理系
1-16	管理學院	高雄市烏松區澄清路 840 號	國企系、企管系
1-17	籃球場(一)	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-18	幼兒保育館	高雄市烏松區澄清路 840 號	幼保系、長期照護與健康管理系籌備辦公室、校安中心、生活輔導暨保健組 1
1-19	超微量中心有機分析實驗室	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-20	籃球場(二)	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-21	守衛室(二)	高雄市烏松區澄清路 840 號	
1-22	生活創意大樓	高雄市烏松區澄清路 840 號	休閒與運動管理系所、數位多媒體設計系、電競科技管理系、視覺傳達設計系
1-23	產學共榮園區大樓	高雄市烏松區澄清路 840 號	物理科
2	正修宿舍	高雄市烏松區濱山街 80 號	
3	文山學園	高雄市鳳山區文衡路 439 號 高雄市鳳山區文濱路 77 號	
4	正義學舍	高雄市苓雅區正義路 260 號 高雄市苓雅區義勇路 60 號	

2.2 學校邊界範圍



圖 2-1 校總區及宿舍範圍圖



圖 2-2 租賃宿舍-文山學園及正義學舍範圍圖

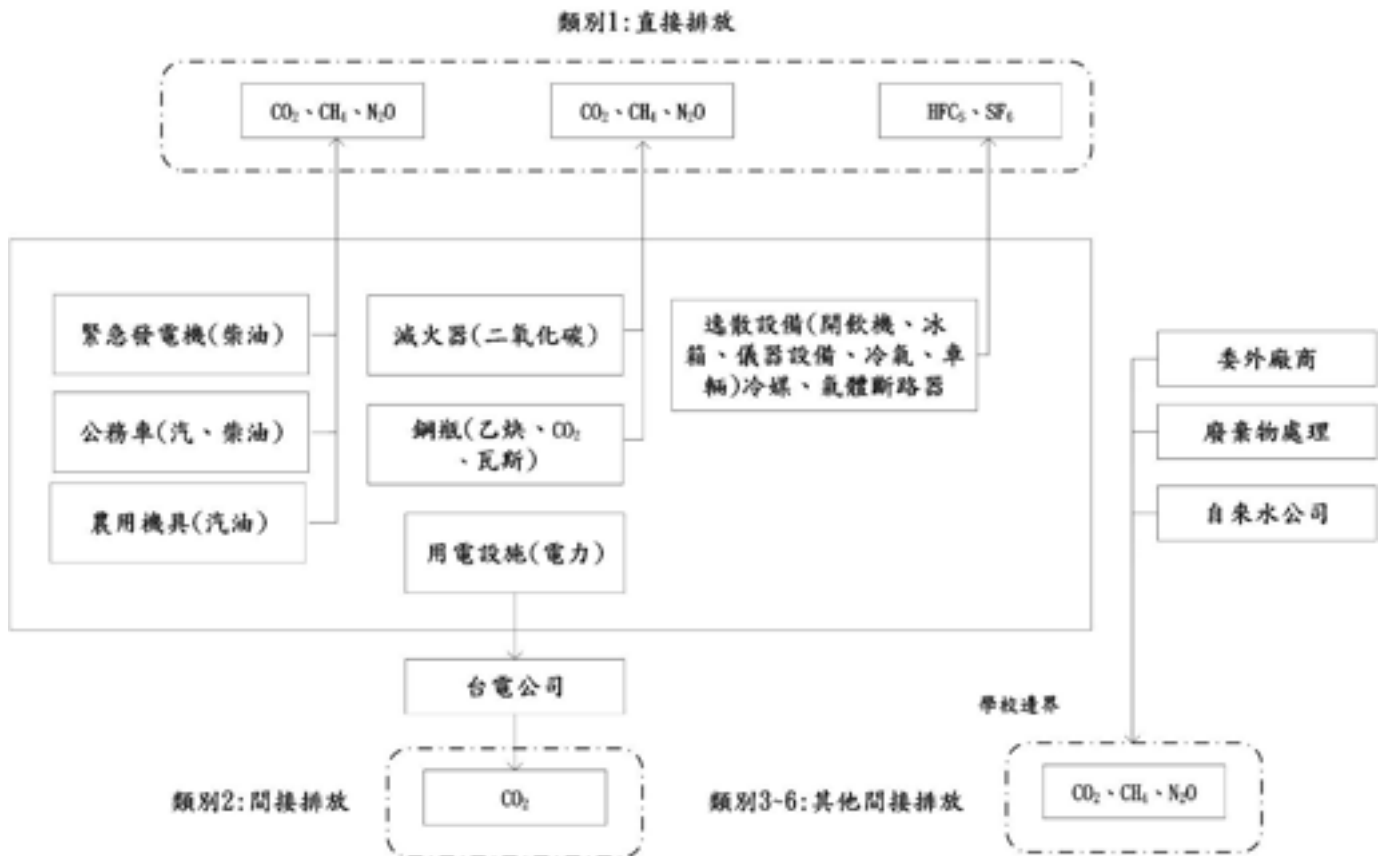
本資料為正修學校財團法人正修科技大學專有之財產，非經書面許可，不得透露或使用本資料，亦不得複印、複製或轉變成任何其他形式使用。**The information contained herein is the exclusive property of CSU and shall not be distributed, reproduced, or disclosed in whole or in part without prior written permission of CSU.**

2.3 學校排放源鑑別

1.本校溫室氣體排放源界定原則詳見「正修學校財團法人正修科技大學溫室氣體盤查管理程序書」，相關說明如下表 2-2：

表 2-2 報告邊界範疇表

類別 1 (直接溫室氣體排放)	類別 2 (能源間接溫室氣體排放)	類別 3-6 (其他間接溫室氣體排放)
1. 化石燃料衍生的能源產生的溫室氣體排放。 2. 生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程。 3. 逸散性溫室氣體排放源。	1. 來自於外購的電力、熱、蒸汽產生之溫室氣體排放。	1. 類別3: 上下游運輸、教職員工生通勤、教職員工差旅 2. 類別4: 購買商品/服務、資本貨物、廢棄物處理 3. 類別5: 產品使用 4. 類別6: 其他



2. 類別3至6之顯著性鑑別準則

類別3至6是因本校運作及活動而產生之溫室氣體，但該排放源非本校所擁有或得以控制之，故依據本校間接溫室氣體排放源鑑別準則如表2-3，進行評估鑑別評分，若該項分數總和達15分以上則列為顯著排放源，鑑別結果如表2-4。

表2-3 間接溫室氣體排放源鑑別準則

等級	說明	分數
影響程度（組織有能力監測/減少排放/移除之程度）		
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
風險（如：財務、法規、供應鏈、訴訟、聲譽影響等風險）		
對學校財務之影響		
高	會造成學校財務有重大影響	3
中	可能造成學校財務不良影響	2
低	對學校財務不太會產生負面影響	1
對學校形象之影響		
高	會造成學校形象有重大影響	3
中	可能造成學校形象不良影響	2
低	對學校形象不太會產生負面影響	1
員工參與		
高	投入大量的時間與精力完成/每天都會參與一次	3
中	投入適量的時間與精力完成/每週至每月參與一次	2
低	無需投入時間與精力完成/每兩個月以上參與一次	1
活動數據可取得度		
高	直接取得量測數據	3
中	間接取得量測數據/僅取得推估數據	2
低	無法取得數據	1
活動數據可信度		
高	具最高準確性	3
中	具較低準確性	2
低	不具準確性	1

表2-4 間接溫室氣體排放源鑑別表

排放類別	影響程度	風險 (學校財務)	風險 (學校形象)	員工參與	活動數據 可取得度	活動數據 可信度	評分 結果	是否 為重大
第2類：輸入能源的間接溫室氣體排放								
外購電力	3	3	3	3	3	3	18	Y
輸入能源	—	—	—	—	—	—	—	—
第3類：運輸產生的間接溫室氣體排放								
上游運輸	1	1	1	1	1	1	6	N
下游運輸	1	1	1	1	1	1	6	N
教職員工生通勤	2	1	1	3	2	2	11	N
教職員工差旅	2	2	2	2	3	2	13	N
第4類：組織使用的產品的間接溫室氣體排放								
購買商品	2	1	1	1	1	1	7	N
資本貨物	2	2	2	1	1	1	9	N
廢棄物處理	2	2	2	2	3	2	13	N
第5類：與使用組織產品相關的間接溫室氣體排放								
產品使用	2	1	1	1	1	1	7	N
第6類：其他來源的間接溫室氣體排放								
其他	—	—	—	—	—	—	—	—

註：「—」表示本校無此間接排放源，「Y」表示鑑別結果為重大，「N」表示鑑別結果為非重大。

2.4 報告書涵蓋期間與責任

本報告書之盤查內容係以本校於 111年 1月 1日至12月31日在報告邊界範圍內所有產生溫室氣體者均為盤查範圍。

本報告書係應用於展現本校溫室氣體盤查結果，提供全校個別溫室氣體排放實體盤查登錄清冊，妥當紀錄本校溫室氣體排放密集度，反應本校溫室氣體排放清冊內容資料維持相同品質及一貫性態度，以利未來實施查證、驗證之需求。

報告書完成後，經過年度內部查證之程序並修正缺失後，做內部發行。未來組織或報告邊界若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

第三章 基準年

3.1 基準年選定

選定本校首次進行盤查年度 111年為基準年。

3.2 基準年變更

當排放源的所有權/營運控制權發生轉移時，基準年的排放量應進行調查；或計算方法有所改變，導致在計算溫室氣體排放數據有重大變動時，基準年排放量應隨之調整。重新計算時機說明如下：

1. 報告邊界改變時；
2. 排放源的所有權/營運控制權發生轉移時，基準年的排放量應進行調查以備調整因應；
3. 溫室氣體量化方法改變，或因改善排放係數或作業數據的精確度，而對基準年排放數據產生顯著的差異($\pm 3\%$)時；
4. 主管機關法令規定要求時。

3.3 基準年盤查清冊

正修學校財團法人正修科技大學 111 年度 溫室氣體排放清冊											
類別	排放源類別	排放源	溫室氣體排放量(公噸 CO ₂ e/年)								占總排放量比例(%)
			CO ₂ 二氧化碳	CH ₄ 甲烷	N ₂ O 氧化亞氮	HFCs 氫氟碳化物	PFCs 全氟碳化物	SF ₆ 六氟化硫	NF ₃ 三氟化氮	總合	
類別 1	固定式燃燒	天然氣(燃氣鍋爐)	47.34	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	47.38	0.63
		天然氣(其他)	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.01
		液化石油氣(其他)	24.68	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	24.70	0.33
		柴油(發電機)	4.27	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.28	0.06
	移動式燃燒	車用汽油(公務車)	74.79	0.75	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00	77.90	1.03
		柴油(公務車)	186.29	0.27	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	189.24	2.51
		車用汽油(農具機)	2.39	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.49	0.03
	逸散	二氧化碳(鋼瓶)	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08	0.03
		冷媒(空調、冷凍及冷藏設備)	0.00	0.00	0.00	85.47	0.00	0.00	0.00	85.47	1.13
		六氟化硫(斷路器)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.26	0.00
類別 2	能源間接排放	外購電力(校區)	6,495.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,495.54	86.19
		外購電力(正修宿舍)	440.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	440.87	5.85
		外購電力(文山學園)	66.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.03	0.88
		外購電力(正義學舍)	98.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.76	1.31
		其他能源間接排放源	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
總合			7,443.92	1.09	5.15	85.47	0.00	0.25	0.00	7,535.88	100
占總排放量比例(%)			98.78	0.01	0.07	1.13	0.00	0.00	0.00	100.00	

註：以上數據皆以四捨五入至小數點後第二位呈現。

外售電力（本校無外售電力）

類別	排放源類別	排放源	溫室氣體排放量(公噸 CO ₂ e/年)							
			CO ₂ 二氧化碳	CH ₄ 甲烷	N ₂ O 氧化亞氮	HFCs 氫氟碳化物	PFCs 全氟碳化物	SF ₆ 六氟化硫	NF ₃ 三氟化氮	總合
1	固定式燃燒	外售電力	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
總合			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
占總排放量比例(%)			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

第四章 溫室氣體排放量

4.1 學校 CO₂ 總排放量

本校溫室氣體盤查期間為 111 年，年度溫室氣體總排放量為 7,535.88公噸CO₂e。

七種溫室氣體排放量主要以二氧化碳氣體 7,443.92公噸 CO₂e，佔總排放量比例達 98.78 %；甲烷氣體 1.09公噸 CO₂e，佔總排放量比例 0.01 %；氧化亞氮氣體 5.15公噸 CO₂e，佔總排放量比例 0.07 %；氫氟碳化物氣體85.47公噸CO₂e，佔總排放量比例 1.13 %；六氟化硫氣體0.25公噸CO₂e，佔總排放量比例0.0 %相關統計數據如表 4-1 所示。

表4-1 正修科技大學之七種溫室氣體排放統計表

	CO ₂ 二氧化碳	CH ₄ 甲烷	N ₂ O 氧化 亞氮	HFCs 氫氟碳 化物	PFCs 全氟碳 化物	SF ₆ 六氟 化硫	NF ₃ 三氟化氮	總計
排放量 (公噸 CO ₂ e/年)	7,443.92	1.09	5.15	85.47	0.00	0.25	0.00	7,535.88
占總排放量比例 (%)	98.78	0.01	0.07	1.13	0.00	0.00	0.00	100.00

註：以上數據皆以四捨五入至小數點後第二位呈現。

依本校排放源類型區分，111年度時以**移動式排放源**為269.63公噸 CO₂e，佔總排放量比例 3.58%為較高。相關統計數據如表 4-2 所示。

表4-2 直接排放源類型統計表

	固定式排放源	移動式排放源	逸散性排放源	總計
溫室氣體 排放量 (公噸 CO ₂ e/年)	77.26	269.63	87.80	434.69
占總排放量 比例(%)	1.02	3.58	1.17	5.77

註：以上數據皆以四捨五入至小數點後第二位呈現。

依本校溫室氣體排放類別區分，111年度時以類別2排放量為7,101.19公噸CO₂e，佔總排放量比例 94.23%為主；類別1排放量為 434.69公噸 CO₂e，佔總排放量比例5.77 %。相關統計數據如表 4-3 所示。

表4-3 類別排放統計表

	類別1	類別2(地區別)	類別3	總計
溫室氣體排放量 (公噸CO ₂ e/年)	434.69	7,101.19	0.00	7,535.88
占總排放量比例(%)	5.77	94.23	0.00	100.00

註：以上數據皆以四捨五入至小數點後第二位呈現。

4.2 直接溫室氣體排放(類別1)

類別		活動/設施	排放源	可能產生
直接溫室氣體排放	固定源	熱水器鍋爐	天然氣(NG)	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	固定源	瓦斯爐	天然氣(NG)	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	固定源	瓦斯爐	液化石油氣(LPG)	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	固定源	緊急發電機	柴油	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	移動源	公務車	柴油	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	移動源	公務車	汽油	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	移動源	農用機具	汽油	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O
	逸散源	二氧化碳鋼瓶	二氧化碳	CO ₂
	逸散源	空調、冷藏設備	氫氟碳化物	HFCs
	逸散源	二氧化碳滅火器	二氧化碳	CO ₂
	逸散源	氣體斷路器	六氟化硫	SF ₆

註：

1. 空調、冷藏及冷凍等設備之逸散量，111年度採用冷媒原始填充量乘排放因子(%)取得。
2. 正修宿舍受電站之SF₆氣體斷路器之逸散量，111年度採用原始填充量乘年洩漏率(%)取得。
3. 校區CO₂滅火器之排放量活動數據計算標準為當年度填充量，因111年度該項設施未有填充情事，故不列入量化計算。

4.3 間接溫室氣體排放(類別 2)

類別		活動/設施	排放源	可能產生
能源間接 溫室氣體排放	固定源	用電設施	外購電力	CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O

4.4 其他間接溫室氣體排放(類別 3-6)

類別3-6		活動/設施	排放源	可能產生
其他間接溫室 氣體排放	因運輸產生 -上游運輸 -下游運輸 -教職員工生通勤 -教職員工差旅			本年度只進行排放源鑑別之工作，不予以量化
	因組織使用的產品產生 -購買商品/服務 -資本貨物 -廢棄物處理			
	因與使用組織產品相關產生 -產品使用			

4.5 溫室氣體盤查免除量化門檻

本校對於排放量低於所設立免除量化門檻之排放源，於首年進行盤查作業上，仍需進行該排放源之鑑別並量化，就排放量占比低於總排放量 0.5% 之單一排放設施或作業活動，可採簡易量化方式計算排放量，自第二年起則可直接引用首次之活動數據將其排放量列入盤查總量計算，而不應將其自盤查清冊中刪除，以免誤導資訊使用者有減量事實。

4.6 溫室氣體盤查排除事項

本校就某些溫室氣體排放源資訊因其非本校所擁有或無適當量測及量化方法，故以下幾項列為溫室氣體排放量盤查之排除事項。

1. 充填冷媒R22之空調設備(為蒙特婁協議管制物質)；
2. 非學校經費購置之財產設備或設施物品。

其他間接排放(類別3-6)，對於其它間接之溫室氣體排放，因無法掌控其活動及溫室氣體排放，各年度只進行排放源鑑別之工作，不予以量化，包含：

1. 運輸相關之活動，上下游運輸、教職員工生通勤及教職員工差旅；
2. 組織使用產品之活動，購買商品/服務、委外之廢棄物處理；
3. 使用組織產品相關之活動，部份外租場域之廠商無另設獨立電錶之電力使用(自動販賣機、學生宿舍洗衣機及烘衣機等)；
4. 使用組織產品相關之活動，外租場域之廠商所使用之燃料(學生餐廳櫃位)；
5. 委外之台灣自來水公司處理。

4.7 生質燃料排放

台灣中油股份有限公司之柴油產品訊息，自 103 年5 月6 日起，其超級柴油中不添加生質柴油。(參考來源：<https://www.cpc.com.tw/cp.aspx?n=1336>)

本校111年所使用之柴油為一般柴油，故生質燃料燃燒排放二氧化碳當量為 0 公噸CO₂e。

第五章 數據品質管理

5.1 活動數據蒐集

本校針對溫室氣體排放源活動數據蒐集方式與來源，已建立溫室氣體排放量盤查表(如表 5-1)，以下將針對各排放源數據蒐集方式進行敘述。

表 5-1 溫室氣體排放量盤查表

單位	活動/設施	排放源	活動數據 1			
			年用量	單位	數據來源	資料存放單位
總務處/營繕組	校區用電設施 電號：18-30-0501-00-2	台電	13,122.30	千度/年	繳費憑證	會計處
總務處/營繕組	正修宿舍用電設施 電號：18-30-0777-00-5	台電	890.64	千度/年	繳費憑證	會計處
總務處/營繕組	文山學園用電設施 電號： 18-30-0234-80-5 18-30-0234-51-0 18-30-0234-52-1 18-30-0234-53-2 18-30-0234-54-3 18-30-0234-55-4 18-30-0234-71-4 18-30-0234-72-5 18-30-0234-73-6 18-30-0234-74-7 18-30-0234-75-8	台電	133.39	千度/年	繳費憑證	會計處
總務處/營繕組	正義學舍用電設施 電號： 18-32-2880-20-1 18-32-2880-21-2	台電	199.51	千度/年	繳費憑證	會計處
總務處/營繕組	校區及正修宿舍 發電機(13台)	柴油	1,520.00	公升/年	發票	會計處
總務處/營繕組	文山學園及正義宿舍 發電機(2台)	柴油	120.00	公升/年	發票	會計處
總務處/營繕組	農用機具(8台)	汽油	1,058.01	公升/年	發票	會計處
總務處/營繕組	公務車 XXXX-TE	汽油	653.86	公升/年	發票	會計處
總務處/營繕組	公務車 6M-XXXX	柴油	360.00	公升/年	發票	會計處
總務處/事務組	公務車 小客車(6輛) 機車(3輛)	汽油	30,506.62	公升/年	發票	會計處
總務處/事務組	公務車 小客車(2輛)	柴油	2,196.33	公升/年	發票	會計處
超微量中心	公務車/XXX-T7	柴油	1,819.73	公升/年	加油明細	超微量中心

單位	活動/設施	排放源	活動數據 1			
			年用量	單位	數據來源	資料存放單位
超微量中心	公務車/XXXX-ZB	柴油	198.34	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ AME-XXXX	柴油	1,608.22	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ AME-XXXX	柴油	2,205.71	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ BKR-XXXX	柴油	2,322.79	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ BLD-XXXX	柴油	1,976.80	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ BLE-XXXX	柴油	1,282.41	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ KEJ-XXXX	柴油	971.11	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBP-XXXX	柴油	2,388.54	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBP-XXXX	柴油	4,205.49	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	2,431.61	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	3,098.68	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	1,626.49	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	3,325.58	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	4,397.76	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	3,840.37	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	2,964.03	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	3,516.60	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	3,051.27	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBR-XXXX	柴油	3,766.39	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RCJ-XXXX	柴油	3,379.87	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RCP-XXXX	柴油	3,828.51	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RDD-XXXX	柴油	4,514.07	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RDK-XXXX	柴油	3,755.86	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/備用卡#1	柴油	269.71	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/備用卡#2	柴油	2,180.23	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/ RBM-XXXX	汽油	1,776.02	公升/年	加油明細	超微量中心
超微量中心	公務車/備用卡#3	汽油	111.71	公升/年	加油明細	超微量中心
正修宿舍	熱水器鍋爐	天然氣	25,193.00	立方公尺/年	繳費憑證	會計處
餐飲系	文苑廳烹煮/ 瓦斯爐	天然氣	471.00	立方公尺/年	繳費憑證	會計處
餐飲系	實習廚房烹煮/ 瓦斯爐	液化 石油氣	6,004.00	公斤/年	發票	會計處
幼兒園	廚房烹煮/ 瓦斯爐	液化 石油氣	1,740.00	公斤/年	發票	會計處
超微量中心	實驗分析/ 二氧化碳鋼瓶	二氧化 化碳	2.08	噸/年	發票	會計處
全校	製冷設備/ 冷氣機及冰箱…等	氫氟 碳化物	799.74 (原始填充量)	公斤/年	設備 統計表	保管組
正修宿舍	電力機房/ 高壓絕緣氣體斷路器	六氟 化硫	10.19 (原始填充量)	公斤/年	設備銘牌	營繕組

註：以上數據皆以四捨五入至小數點後第二位呈現。

製冷設備統計表：

單位	活動/設施/ 冷媒別	排放源					
			原始 填充量(kg)	單位	碳排放當量 (kgCO ₂ e)	數據 來源	資料存 放單位
全校 各單位	冰箱(30台) R134a	氫氟 碳化物	3.346	公斤/ 年	15.36	統計 清冊	保管組
	商用冷藏櫃(11台) R134a		3.36		282.74		
	商用冷藏櫃(1台) R404a		0.27		70.21		
	商用冷凍櫃(4台) R134a		0.62		52.17		
	商用冷凍櫃(1台) R404a		9.071		2,358.82		
	商用冰箱(49台) R134a		308.06		25,923.25		
	商用冰箱(17台) R404a		107.61		27,982.90		
	製冰機(1台) R134a		0.25		34.43		
	製冰機(12台) R404a		1.499		637.85		
	飲水機(152台) R134a		22.336		3,075.67		
	冷氣機(750台) R410a		217.66		14,731.23		
	除濕機(32台) R134a		4.23		1,294.38		
	除濕機(2台) R410a		2.545		1,148.30		
總務處	車用空調(15台) R134a		8.63		396.12		事務組
文山 學園	冷氣機(41台) R410a		67.47		4,566.37		保管組
正義 學舍	冷氣機(59台) R410a		42.78		2,895.35		
合計			799.737		85,465.16	公斤 CO ₂ e	
					85.47	公噸 CO ₂ e	

註：以上碳排放當量數據以四捨五入至小數點後第二位呈現。

營繕組發電機統計表：

項次	存放處所	箱體總容量 (公升)	剩餘量 (公升)	採購量 (公升)	發票日期
1	A-B 立體停車場	160	80	65	2022.04.14
2	行政大樓	900	300	500	2022.04.14
3	土木工程系館	200	140	40	2022.04.14
4	幼兒保育系館	80	30	40	2022.04.14
5	電機工程系館	160	100	30	2022.04.14
6	學生活動中心	350	80	260	2022.04.14
7	人文大樓	1000	700	200	2022.04.14
8	圖書科技大樓	400	250	125	2022.04.14
9	機械工程系館	300	280	0	2022.04.14
10	生活創意大樓	950	800	80	2022.04.14
11	共榮園區	80	20	40	2022.04.14
12	幼兒園	100	100	0	2022.04.14
13	正修宿舍	200	40	140	2022.04.14
小計				1520	
14	文山學園	200	100	80	2022.04.14
15	正義學舍	80	20	40	2022.04.14
小計				120	
合計				1640	

營繕組農用機具統計表：

項次	機具名稱	數量(台)	油品別	備註
1	鼓風機	2	汽油	
2	割草機	4	汽油	
3	引擎鏈鋸	1	汽油	
4	樹籬剪	1	汽油	

營繕組滅火器具統計表：

項次	名稱	數量(支)	內含物	存放處所
1	一般乾粉滅火器	1596	多效磷鹽	詳見消防申報書
2	潔淨氣體滅火器	21	HFC236	詳見消防申報書
3	CO ₂ 滅火器	15	CO ₂	詳見消防申報書

註：111 年度 CO₂ 滅火器無填充之情事。

學校自有公務車統計表：

項次	車牌號碼	油品別	冷媒別	原始容量(g)	管理單位	備註
汽車						
1	XXXX-TE	汽油	R134a	-	營繕組	111.12.8 報廢
	BNR-XXXX	汽油	HFC134a	350-410g		111.12.15 取得
2	6M-XXXX	柴油	R134a	480-580g	營繕組	
3	AWB-XXXX	汽油	R134a	700±25g	校長室	
4	XXXX-GS	汽油	R134a	1400±50g	事務組	
5	XXXX-ML	汽油	R134a	700-750g	事務組	
6	AMT-XXXX	柴油	R134a	1350±25g	事務組	
7	XXXX-XC	汽油	R134a	500±50g	營區教育中心	
8	XXXX-XB	汽油	R134a	500±50g	營區教育中心	
9	XXX-T7	柴油	HFC134a	100±50g	超微量中心	
10	XXXX-ZB	柴油	R134a	550-600g	超微量中心	
11	AME-XXXX	柴油	HFC134a	400±50g	超微量中心	
12	AME-XXXX	柴油	HFC134a	400±50g	超微量中心	
13	BKR-XXXX	柴油	HFC134a	400±50g	超微量中心	
14	BLD-XXXX	柴油	HFC134a	400±50g	超微量中心	
15	BLE-XXXX	柴油	HFC134a	400±50g	超微量中心	
合計				8630g		
機車						
16	XXX-ETQ	汽油	-	-	營區教育中心-澎湖	
17	MFN-XXXX	汽油	-	-	營區教育中心-澎湖	
18	MFU-XXXX	汽油	-	-	營區教育中心-澎湖	

註：1.冷媒數據係依據111年12月31日現有車輛認列計算。

2.冷媒容量區間取最小值計算。

學校租賃公務車統計表：

項次	車牌號碼	油品別	管理單位	備註
1	RDQ-XXXX	柴油	事務組	
2	RCG-XXXX /RDP-XXXX	汽油	事務組	
3	KEJ-XXXX	柴油	超微量中心	
4	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
5	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
6	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
7	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
8	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
9	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
10	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
11	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
12	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
13	RBR-XXXX	柴油	超微量中心	
14	RBP-XXXX	柴油	超微量中心	
15	RBP-XXXX	柴油	超微量中心	
16	RCJ-XXXX	柴油	超微量中心	
17	RCP-XXXX	柴油	超微量中心	
18	RDD-XXXX	柴油	超微量中心	
19	RDK-XXXX	柴油	超微量中心	
20	RBM-XXXX	汽油	超微量中心	

外購電力部份：彙總校區及正修宿舍區域範圍之用電設施扣除駐校廠商使用之電度數。

固定源用油量：彙總全校於年度緊急發電機之採購(添加)量。

移動源用油量：彙總由學校支應費用之公務車及農機用具割草機、引擎鏈鋸、鼓風機及樹籬剪之採購量。

天然氣(NG)：彙總正修宿舍熱水器鍋爐設施及文苑廳烹煮瓦斯爐所使用之天然氣度數。

液化石油氣(LPG)：彙總餐飲系實習廚房及幼兒園廚房瓦斯鋼瓶-液化石油氣之採購量。

逸散設備：

- 1.彙總實驗室二氧化碳鋼瓶所填(補)充的量。
- 2.彙總正修宿舍受電站之SF6氣體斷路器所填(補)充的量。
- 3.彙總校區及正修宿舍兩處區域範圍使用中之空調、冷藏、冷凍、飲水機、製冰機及除濕機之冷媒原始填充量之逸散率(部份待報廢及未使用之設備未列入量化值)。

鋼瓶：係依實驗室氣體鋼瓶統計表之調查使用後會產生溫室氣體排放之鋼瓶為主要設施。

5.2 量化方法

各種排放源溫室氣體排放量之計算主要採用「排放係數法」，公式如下：

活動數據(使用量/產生量/採購量/填充量/推估量/逸散量)×排放係數(環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版(108年6月))×IPCC 2021全球暖化潛勢係數=CO₂當量數

1. 各種溫室氣體活動數據之排放依來源不同，將單位轉化為公噸、公秉或千度之重量、體積或電力單位。
2. 各種不同的排放源，依環保署「溫室氣體盤查表單3.0.0版」及「溫室氣體排放係數管理表6.0.4版(108年6月)」計算方式計算。
3. 選擇排放係數後，計算出之數值再依IPCC 2021年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(二氧化碳當量值)，單位為公噸/年。
4. 溫室氣體排放量計算方法：
 - (1) 固定式燃燒：指固定式設備之燃料燃燒，彙整結果包括外購電力、緊急發電機(柴油)、熱水器鍋爐(天然氣)、瓦斯爐(天然氣、液化石油氣)。分別說明計算方法如下：
 - a. 外購電力CO₂的排放=活動數據[全校用電度數扣除駐校廠商之用電度數](千度/年) x 0.495(依能源局公告111年電力排放係數)(排放係數法)

- b. 發電機(柴油)排放當量 = 活動數據[採購量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值
- c. 熱水鍋爐(天然氣)排放當量 = 活動數據[使用量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值
- d. 瓦斯爐(天然氣)排放當量 = 活動數據[使用量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值
- e. 瓦斯爐用鋼瓶(液化石油氣)排放當量 = 活動數據[採購量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值

液化石油氣公斤換算公秉計算如下，1公秉體積量等於1000公升，依能源局-能源產品單位熱值表-液化石油氣：1公斤=1.818公升

(2) 移動式燃燒：指移動式設備之燃料燃燒，彙整結果包括農用機具(汽油)及公務車(汽、柴油)。分別說明計算方法如下：

- a. 農用機具(汽油)排放當量 = 活動數據[採購量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值
- b. 公務車(汽油)排放當量 = 活動數據[採購量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值
- c. 公務車(柴油)排放當量 = 活動數據[採購量] x CO₂ 排放係數 + 活動數據 x CH₄ 排放係數 x CH₄ GWP值 + 活動數據 x N₂O 排放係數 x N₂O GWP值

(3) 逸散類：指設備逸散排放，彙整結果包括二氧化碳鋼瓶、空調、冷藏、冷凍、飲水機、製冰機及除濕機等設備。分別說明計算方法如下：

- a. 二氧化碳鋼瓶排放當量 = 活動數據[實驗室採購量] x GWP值
- b. 氫氟碳化物排放當量 = 設備原始填充量 x 設備排放因子(%) x GWP值
- c. 六氟化硫排放當量 = 設備原始填充量 x 額定年洩漏率(%) x GWP值

表5-3 空調、冷藏及冷凍設備年逸散率

設備名稱	常用設備	排放因子(%)
家用冷凍、冷藏裝備	家用冰箱	0.3
獨立商用冷凍、冷藏裝備	商用冰箱	5.5
中、大型冷凍、冷藏裝備	大型冷凍、冷藏室	20
交通用冷凍、冷藏裝備	低溫宅配	33
工業冷凍、冷藏裝備， 包括食品加工及冷藏	工業用低溫設備	16
冰水機	冰水機	9
住宅及商業建築冷氣機	冷氣	3
移動式空氣清靜機	車用冷氣	20

5.3 量化方法變更說明

量化方法改變時，則除以新的量化計算方式計算外，並需與原來之計算方式做一比較，並說明二者之差異及選用新方法的理由。目前呈現為基準年盤查結果，並無量化方法變更之情形。

5.4 排放係數選定與變更說明

目前本校全球暖化潛勢係數之選定為 IPCC 2021，其主要是為能與其同類型經外部查證通過之學校進行溫室氣體總排放量之比較。

排放量計算係數若因資料來源之係數變更時，則除重新建檔及計算外，並說明變更資料與原資料之差異處。目前呈現為基準年盤查結果，並無係數變更之情形。

5.5 溫室氣體數據品質管理

1. 為要求數據品質準確度，各權責單位須說明數據來源，例如請採購依據、計量器紀錄、領用紀錄、電腦資料庫紀錄或電腦報表等，凡能證明及佐證數據的可信度都應調查，並將資料保留在權責單位內以利往後查核追蹤之依據。

盤查數據之品管作業係以符合「溫室氣體盤查議定書—企業會計與報告標準」之相關性(Relevance)、完整性(Completeness)、一致性(Consistency)、透明度(Transparency)及精確度(Accuracy)等原則為目的，作業內容說明如下：

- (1) 盤查品質管理人員：由溫室氣體盤查小組負責執行品管作業，小組成員並負有協調相關單位及外部相關機構或專案間良好互動責任。
- (2) 發展品質管理作業流程：擬定一套涵蓋完整盤查作業流程單元之品管方案。為確保精確度之要求，品管方案重點應集中於一般與特定排放源之品質檢核作業。

- (3) 實施一般性品質檢核：針對數據蒐集/輸入/處理、資料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，進行嚴謹適中之品質檢核。
- (4) 進行特定性品質檢核：針對盤查邊界適當性、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。
- 一般性與特定性品質查核作業之內容如表 5-3 及表 5-4 所示。

表5-4 一般性品質查核作業內容

盤查作業階段	工作內容
數據收集、輸入及處理作業	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。 2. 檢查填寫完整性或是否漏填。 3. 確保已執行適當版本之電子檔案控制作業。
數據建檔	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認表格中全部一級數據(包括參考數據)之資料來源。 2. 檢查引用之文獻均已建檔。 3. 檢查應用於下列項目之選定假設與準則均已建檔：邊界、基線年、方法、作業數據、排放係數及其它參數。
計算排放與檢查計算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。 2. 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。 3. 檢查轉換係數。 4. 檢查表格中數據處理步驟。 5. 檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。 6. 檢查計算的代表性樣本。 7. 以簡要的算法檢查計算。 8. 檢查不同排放源類別，以及不同事業單位等之數據加總。 9. 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。

表5-5 特定性品質查核作業內容

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

5.6 不確定性評估

本次盤查採七項重大排放源進行不確定性分析，占總排放量 98.84%，依工業局提供之溫室氣體盤查工具之不確定性分析計算公式計算，其中活動數據不確定性採標檢局技術規範及台電資料；排放係數不確定性引用 IPCC 2006 年排放係數不確性之信賴區間上下限，計算方式如表5-6、5-7。

表5-6 溫室氣體排放源不確定分析方法

排放源	排放量 (公噸 CO ₂ e)	占比 (%)	不確定性分析							
			活動數據			排放係數			單一排放源 不確定性	
			下限	上限	來源	下限	上限	來源	下限	上限
其他電力	6,495.54	86.19	-5.00%	5.00%	引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46, 第3版)中4.3.1規範，因無法由電表(瓦時計)外觀判定其準確度等級，保守判定為「2級」，且功率因數為0.5，其檢定公差為2.5%。乘上擴充係數2後，做為本數據之不確定性。	-7.00%	7.00%	公告值無附帶不確定性。引用IPCC(1996)建議值。	-8.60%	8.60%
其他電力	440.87	5.85	-5.00%	5.00%	引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46, 第3版)中4.3.1規範，因無法由電表(瓦時計)外觀判定其準確度等級，保守判定為「2級」，且功率因數為0.5，其檢定公差為2.5%。乘上擴充係數2後，做為本數據之不確定性。	-7.00%	7.00%	公告值無附帶不確定性。引用IPCC(1996)建議值。	-8.60%	8.60%
其他電力	66.03	0.88	-5.00%	5.00%	引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46, 第3版)中4.3.1規範，因無法由電表(瓦時計)外觀判定其準確度等級，保守判定為「2級」，且功率因數為0.5，其檢定公差為2.5%。乘上擴充係數2後，做為本數據之不確定性。	-7.00%	7.00%	公告值無附帶不確定性。引用IPCC(1996)建議值。	-8.60%	8.60%

第34頁，共38頁

排放源	排放量 (公噸 CO ₂ e)	占比 (%)	不確定性分析							
			活動數據			排放係數			單一排放源 不確定性	
			下限	上限	來源	下限	上限	來源	下限	上限
其他電力	98.76	1.31	-5.00%	5.00%	引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46, 第3版)中4.3.1規範, 因無法由電表(瓦時計)外觀判定其準確度等級, 保守判定為「2級」, 且功率因數為0.5, 其檢定公差為2.5%。乘上擴充係數2後, 做為本數據之不確定性。	-7.00%	7.00%	公告值無附帶不確定性。引用IPCC(1996)建議值。	-8.60%	8.60%
柴油	3.96	0.05	-0.01%	0.01%	引用標檢局油量計檢定檢查技術規範CNMV 117第三版第09840006380號99年01月01日	-2.00%	0.90%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 100%信賴區間計算而得	-2.02%	0.95%
柴油	0.31	0.00	-0.01%	0.01%	引用標檢局油量計檢定檢查技術規範CNMV 117第三版第09840006380號99年01月01日	-2.00%	0.90%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 100%信賴區間計算而得	-2.02%	0.95%
柴油	186.29	2.51	-0.01%	0.01%	引用標檢局油量計檢定檢查技術規範CNMV 117第三版第09840006380號99年01月01日	-2.00%	0.90%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 95%信賴區間計算而得	-2.02%	0.95%
車用汽油	74.79	1.03	-0.01%	0.01%	引用標檢局油量計檢定檢查技術規範CNMV 117第三版第09840006380號99年01月01日	-2.60%	5.30%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 96%信賴區間計算而得	-2.60%	5.34%
車用汽油	2.39	0.03	-0.01%	0.01%	引用標檢局油量計檢定檢查技術規範CNMV 117第三版第09840006380號99年01月01日	-2.60%	5.30%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 96%信賴區間計算而得	-2.60%	5.34%
天然氣	47.34	0.63	-6.00%	6.00%	引用標檢局膜式氣量計檢定檢查技術規範CNMV 31 第3版第09940005810號100年01月01日	-3.20%	3.90%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 97%信賴區間計算而得	-6.80%	7.17%
天然氣	0.89	0.01	-6.00%	6.00%	引用標檢局膜式氣量計檢定檢查技術規範CNMV 31 第3版第09940005810號100年01月01日	-3.20%	3.90%	引用 IPCC 2006 年排放係數之 98%信賴區間計算而得	-6.80%	7.17%

排放源	排放量 (公噸 CO ₂ e)	占比 (%)	不確定性分析							
			活動數據			排放係數			單一排放源 不確定性	
			下限	上限	來源	下限	上限	來源	下限	上限
液化 石油氣	24.68	0.33	-6.00%	6.00%	引用標檢局膜式氣 量計檢定檢查技術 規範CNMV 31 第 3 版 第 09940005810 號 100 年 01 月 01 日	-2.40%	4.00%	引用 IPCC 2006 年排放 係數之 99% 信賴區間計 算而得	-6.45%	7.19%

註：精確等級依據 GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty (Table 2)

表5-7 總不確定性表

	分析排放量 公噸(CO ₂ e)	佔總量比例 (%)	95%信賴區間 下限(%)	95%信賴區間 上限(%)	精確度等級
總不確定性	7,448.16	98.84	-7.52	7.52	好

第六章 確信

為提高本校溫室氣體盤查資訊與報告之可信度，同時提升本校溫室氣體盤查之品質，由學校先行內部查證工作，並由會計師事務所進行外部確信作業。

◎確信範圍：本校組織邊界範圍內所有排放源。

◎確信作業遵循原則：

確信準則：ISAE 3410。

確信基準：ISO 14064-1：2018。

◎確信等級：本校溫室氣體確信等級訂為有限確信。

◎實質性議題：本校溫室氣體盤查作業之實質性門檻設定為5%。

6.1 內部查證

溫室氣體盤查結果由本校每年進行內部查證一次。

6.2 外部確信

擬委由勤業眾信聯合會計師事務所進行確信。

第七章 報告書發行與管理

本報告書涵蓋期間為111年1月1日至111年12月31日學校內溫室氣體盤查清冊資料，主要依據ISO 14064-1：2018標準要求製作，今後每年將依據最新盤查清冊進行盤查報告書撰寫編修及出版，報告書內容涵蓋前一年之溫室氣體排放及結算。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方查證/確信應用，報告書發行後生效，有效期限至報告書修改或廢止為止。此報告書由本校總務處進行撰寫，地址：83347 高雄市鳥松區澄清路840號，聯絡電話：(07)735-8800，由總務處負責進行報告書保管及維護工作，報告書之發行及使用須依本校公文程序辦理。

第八章 減量策略

(一)提高設備效能/效率，減少無謂的能源消耗。

(二)定期完善之設備機具檢修保養工作，減少冷媒逸散。

(三)宣導推廣落實節能減碳，隨手關燈、低樓層走樓梯…等行動，減少不必要的能源浪費。

第九章 參考文獻

1. 世界企業永續發展委員會與世界資源研究所倡議之「溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準」第二版(2005)。
2. ISO 14064-1：2018 組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告指引之規範。
3. ISO 14064-3：2019 溫室氣體主張之確認與查證附指引之規範。
4. 2021年版聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC)評估報告。
5. 2021 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories。
6. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol.2, Table 1.2, Biodiesels。
7. 行政院環境保護署「溫室氣體排放量盤查作業指引」(2022年5月)。
8. 行政院環境保護署「溫室氣體排放係數管理表6.0.4版本」(108年6月)。

會計師有限確信報告

正修學校財團法人正修科技大學 公鑒：

本會計師受託執行正修學校財團法人正修科技大學民國 111 年 1 月 1 日至 12 月 31 日溫室氣體聲明之有限確信案件，該溫室氣體聲明請詳附件一。

正修學校財團法人正修科技大學對溫室氣體聲明之責任

正修學校財團法人正修科技大學之責任係依照國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 發布之 ISO 14064-1:2018「溫室氣體－第一部分：規範組織層級溫室氣體排放量及移除量之量化與報導」(以下簡稱 ISO 14064-1:2018) 編製溫室氣體聲明，且設計、付諸實行及維持與溫室氣體聲明編製有關之內部控制，以確保溫室氣體聲明未存有導因於舞弊或錯誤之重大不實表達。

如溫室氣體聲明附註 6 所述，溫室氣體之量化受先天不確定性之影響，此主要係因對用以決定排放係數之科學知識並不完整，以及報導之數值須彙總不同溫室氣體之排放。本聲明估計溫室氣體排放所依據之資料及使用的方法亦可能導致衡量不確定性，因不同的衡量技術可能產生重大不同的衡量結果，而使本聲明之量化資訊受衡量不確定性的影響。

會計師之獨立性及品質管理規範

本會計師及所隸屬會計師事務所已遵循會計師職業道德規範有關獨立性及其他道德規範之規定，該規範之基本原則為正直、公正客觀、專業能力及專業上應有之注意、保密與專業行為。

本會計師所隸屬會計師事務所適用品質管理準則 1 號「會計師事務所之品質管理」，該品質管理準則規定會計師事務所設計、付諸實行及執行品質管理制度，包含與遵循職業道德規範、專業準則及適用之法令規範相關之政策或程序。

會計師之責任

本會計師之責任係依國際審計與確信準則委員會（International Auditing and Assurance Standards Board, IAASB）發布之國際確信準則 3410 號「溫室氣體聲明之確信案件」（International Standard on Assurance Engagements 3410, Assurance Engagements on Greenhouse Gas Statements, ISAE 3410）規劃及執行有限確信案件，基於所執行之程序及所獲取之證據，對第一段所述正修學校財團法人正修科技大學溫室氣體聲明是否未存有重大不實表達取得有限確信，並作成有限確信之結論。

依 ISAE 3410 之規定，本有限確信案件工作包括評估正修學校財團法人正修科技大學採用 ISO 14064-1:2018 編製溫室氣體聲明之妥適性、評估溫室氣體聲明導因於舞弊或錯誤之重大不實表達風險、依情況對所評估風險作出必要之因應，以及評估溫室氣體聲明之整體表達。有關風險評估程序（包括對內部控制之瞭解）及因應所評估風險之程序，有限確信案件之範圍明顯小於合理確信案件。

本會計師對第一段所述正修學校財團法人正修科技大學溫室氣體聲明所執行之程序係基於專業判斷，該等程序包括查詢、對流程之觀察、文件之檢查、分析性程序、量化方法與報導政策之評估，以及與相關紀錄之核對或調節。

基於本案件情況，本會計師於執行上述程序時：

1. 已透過查詢，取得對正修學校財團法人正修科技大學與排放量化及報導攸關之控制環境及資訊系統之瞭解，但並未評估特定控制作業之設計，取得該等控制作業付諸實行之證據或測試其執行有效性。
2. 已評估正修學校財團法人正修科技大學建立估計方法之適當性及一致性。然而，所執行程序並未包含測試估計所依據之資料或單獨建立會計師之估計，以評估正修學校財團法人正修科技大學所作之估計。
3. 已抽選實地訪查 2 個據點，以評估排放源之完整性、資料蒐集方法、排放源資料及該等據點所適用之攸關假設。對於執行實地訪查據點之選擇，已考量該等據點之排放對總排放之貢獻、排放源性質，以及前期所選擇之據點。所執行程序包含測試該等據點用以蒐集及彙整設施資料之資訊系統或控制。

相較於合理確信案件，有限確信案件所執执行程序之性質及時間不同，其範圍亦較小，故於有限確信案件所取得之確信程度亦明顯低於合理確信案件所取得者。因此，本會計師不對正修學校財團法人正修科技大學溫室氣體聲明在所有重大方面，是否依照 ISO 14064-1:2018 編製，表示合理確信之意見。

有限確信之結論

依據所執行之程序與所獲取之證據，本會計師並未發現第一段所述正修學校財團法人正修科技大學民國 111 年 1 月 1 日至 12 月 31 日溫室氣體聲明在所有重大方面有未依照國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 發布之 ISO 14064-1:2018「溫室氣體－第一部分：規範組織層級溫室氣體排放量及移除量之量化與報導」編製而須作修正之情事。

其他事項

本確信報告出具後，正修學校財團法人正修科技大學對任何確信標的或適用基準之變更，本會計師將不負就該等資訊重新執行確信工作之責任。

勤業眾信聯合會計師事務所

會計師 方 涵 妮

方涵妮



中 華 民 國 112 年 7 月 28 日



正修學校財團法人正修科技大學
<https://www.csu.edu.tw/>
07-735-8800
高雄市鳥松區澄清路840號（澄清湖畔）

