

107 年度國立臺灣師範大學公館校區

溫室氣體盤查管理報告書

(第一版)



國立臺灣師範大學

109 年 02 月 22 日

<u>目 錄</u>	<u>頁 次</u>
第一章 簡介及政策聲明	1
1.1 前言	1
1.2 簡介	1
1.3 政策聲明	4
1.4 溫室氣體盤查推動組織及架構	5
第二章 盤查邊界設定	6
2.1 組織邊界設定	6
2.2 營運邊界設定及排放源鑑別	7
第三章 基準年設定與清冊變更	12
第四章 報告溫室氣體排放量	13
4.1 溫室氣體總排放量	13
4.2 直接溫室氣體排放(範疇一)	14
4.3 能源間接溫室氣體排放(範疇二)	15
4.4 其它間接溫室氣體排放(範疇三)	15
第五章 數據品質管理	16
5.1 活動數據蒐集	16
5.2 計算方法	17
5.3 溫室氣體數據品質管理	21
5.4 不確定性量化	24
第六章 報告書查證	27
6.1 查証作業確認項目	27
6.2 內部查証作業	28
第七章 報告書管理	29
第八章 參考文獻	30

第一章簡介及政策聲明

1.1 前言

有鑑於地球暖化問題日益嚴重，氣候變遷議題已受到全球企業高度關注，國立臺灣師範大學(以下簡稱本校)自 2018 年起執行溫室氣體排放量盤查作業，以利了解排放量，因應氣候變遷，響應節能減碳與降低溫室氣體排放量，為下一減量作業做準備。

本報告書主要依照 ISO14064-1 組織型溫室氣體盤查與溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準進行盤查作業，以說明本校溫室氣體管理相關資訊，藉由盤查過程與結果，確實掌握本校溫室氣體排放；更期望未來能致力於溫室氣體減量工作，對全球暖化趨勢之減緩，善盡身為地球村一份子的責任。

1.2 簡介

國立臺灣師範大學的前身為日治時期「臺灣總督府臺北高等學校」(簡稱臺北高校)，創立於 1922 年，為七年制之高等學校(含尋常科四年、高等科三年)，是二戰前全日本 38 所菁英養成高校之一，也是臺灣唯一的一所高校，具備帝國大學預科性質，原則上畢業生可申請免試直升臺北帝國大學(日本 9 所帝國大學之一，今臺灣大學)。臺北高校創建初時，借用當時尚為中學的臺北第一中學校(今建國高級中學)校舍，1926 年始遷移至古亭町(本校現址)。

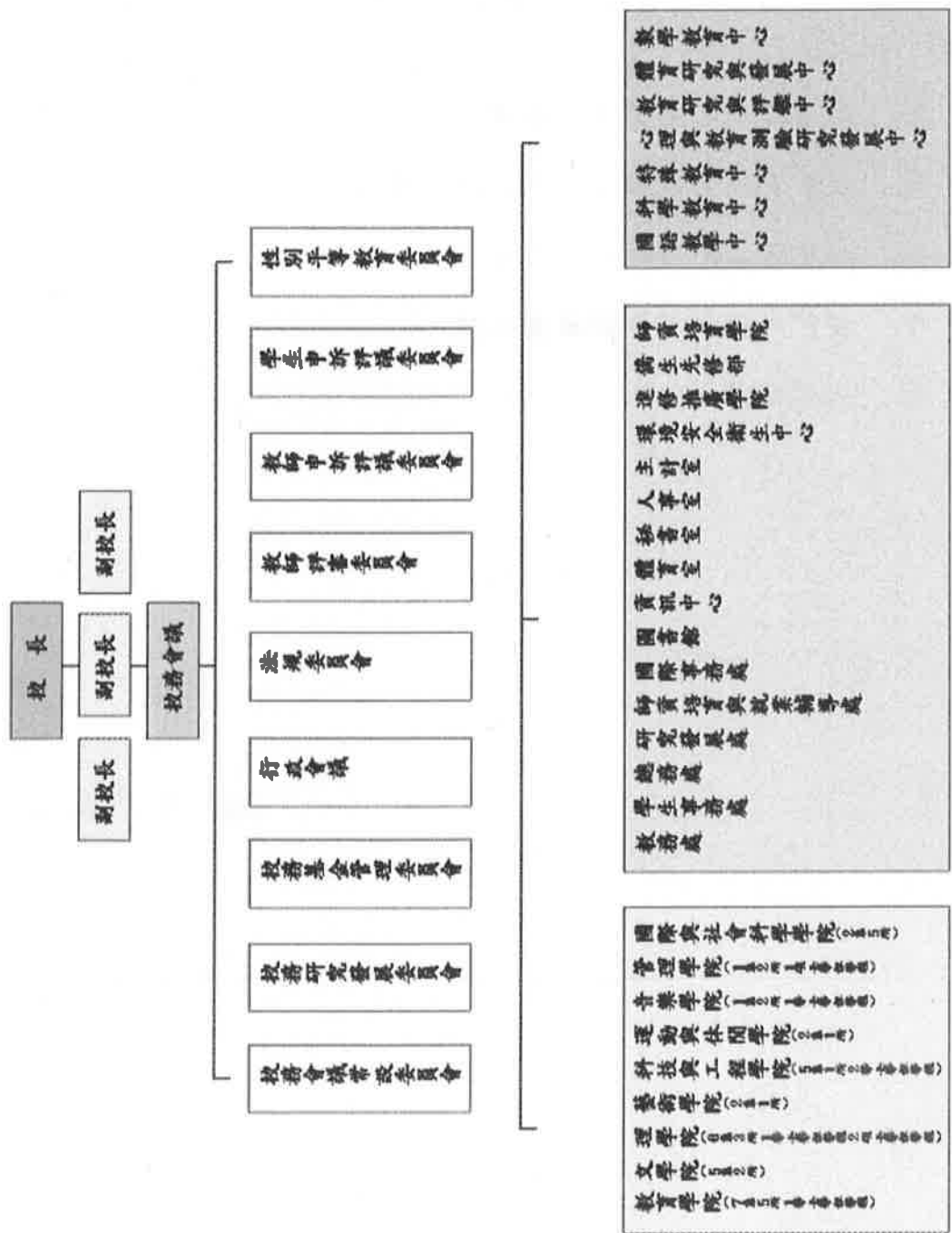
1945 年二戰結束後，國民政府接收臺北高校，11 月依新學制將其改名為「臺灣省立臺北高級中學」(簡稱臺北高級中學)。同時，因急切需要培養大量中學與高中師資，1946 年 6 月 5 日於同一校址成立具大學位階的「臺灣省立師範學院」，負責中等教育師資的人才培育。臺灣省立師範學院創立時，與臺北高級中學共同使用同一校地與設備，教職員亦相互支援流用。1949 年臺北高級中學奉令停止招生，由臺灣省立師範學院承繼臺北高級中學的校地、設備、圖書等，以及蘊藏豐富歷史的建築，包括行政大樓、普字樓、禮堂、文薈廳等四棟市定古蹟，形成今日本校的古典風華。

1955 年本校改制為「臺灣省立師範大學」，分設教育、文、理三學院。除師資的人才培育外，亦致力於研究的發展與新知的探索，提供教師更多元的進修管道與學習機會，以提升全國中等教育師資的優化與學術的深化，並視社會發展所需調整系所的建置，達成師範教育和大學教育的雙重任務。

1967 年 7 月 1 日本校升格為「國立臺灣師範大學」，分設教育、文、理、

藝術四學院。編制擴大後，經費增加，設備也日臻完善，不但提供本校更多元的師資培育與教學研究環境，並且在教學、研究、輔導以及行政支援進修等各方面，都更加充實與完備。自 1994 年「師資培育法」實施後，臺灣師資培育採多元化政策，本校亦因應時代潮流而積極轉型發展為綜合大學。除原有之師資培育相關系所外，更增設符合社會變遷並足以引領高等教育發展的新系所。目前已擁有教育、理、文、藝術、運動與休閒、科技與工程、國際與社會科學、管理、音樂等 9 個學院，成為博、碩、學士班學生逾萬人之多元化綜合大學。

展望未來，本校將在既有豐沛的人文基礎上，植入現代科技知識，持續深耕發揚本校特色領域，並加強國際化、資訊化、企業化，讓今日的師大人，都能成為明日的大師，使本校成為具「古典風華、現代視野」特色之亞洲頂尖、世界馳名的綜合大學。



圖一、本校組織架構

1.3 政策聲明

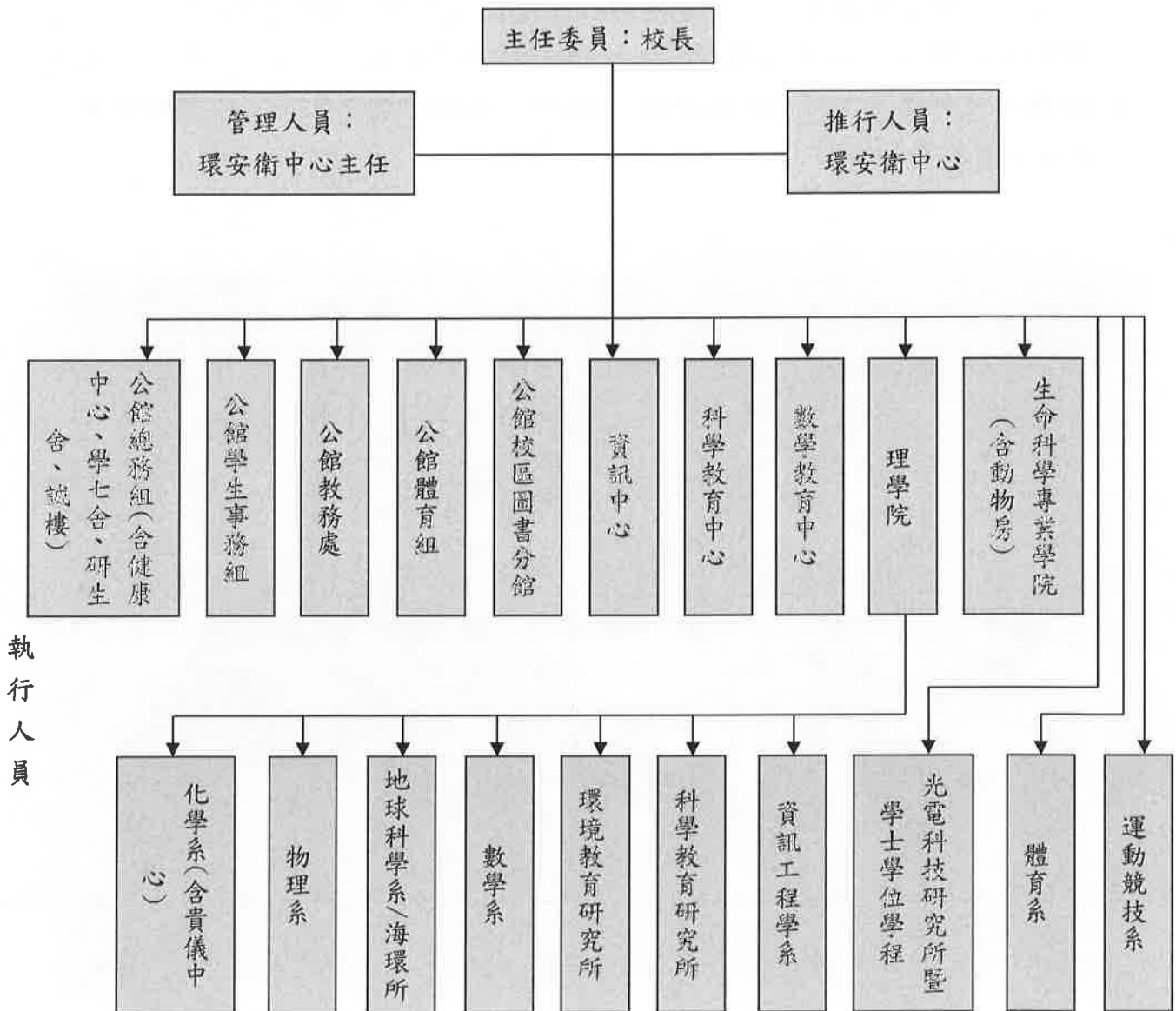
我們深知地球的氣候與環境，正遭受溫室氣體倍增的影響，正逐漸的惡化中。在整個地球村中，做為地球公民的一份子，為了留給下一代子孫美好的生存環境及善盡企業對環境之責任，本校將努力完成以下事項：

- ▣ 致力於本校溫室氣體盤查
- ▣ 確實掌握全校溫室氣體之排放狀況
- ▣ 提出溫室氣體減量的可行方案
- ▣ 確實執行溫室氣體減量工作
- ▣ 永續發展

校 長：吳 正 己

1.4 溫室氣體推動組織及架構

本校公館校區之溫室氣體盤查活動，主要由溫室氣體盤查推行委員會進行，該委員會組成如圖二所示。

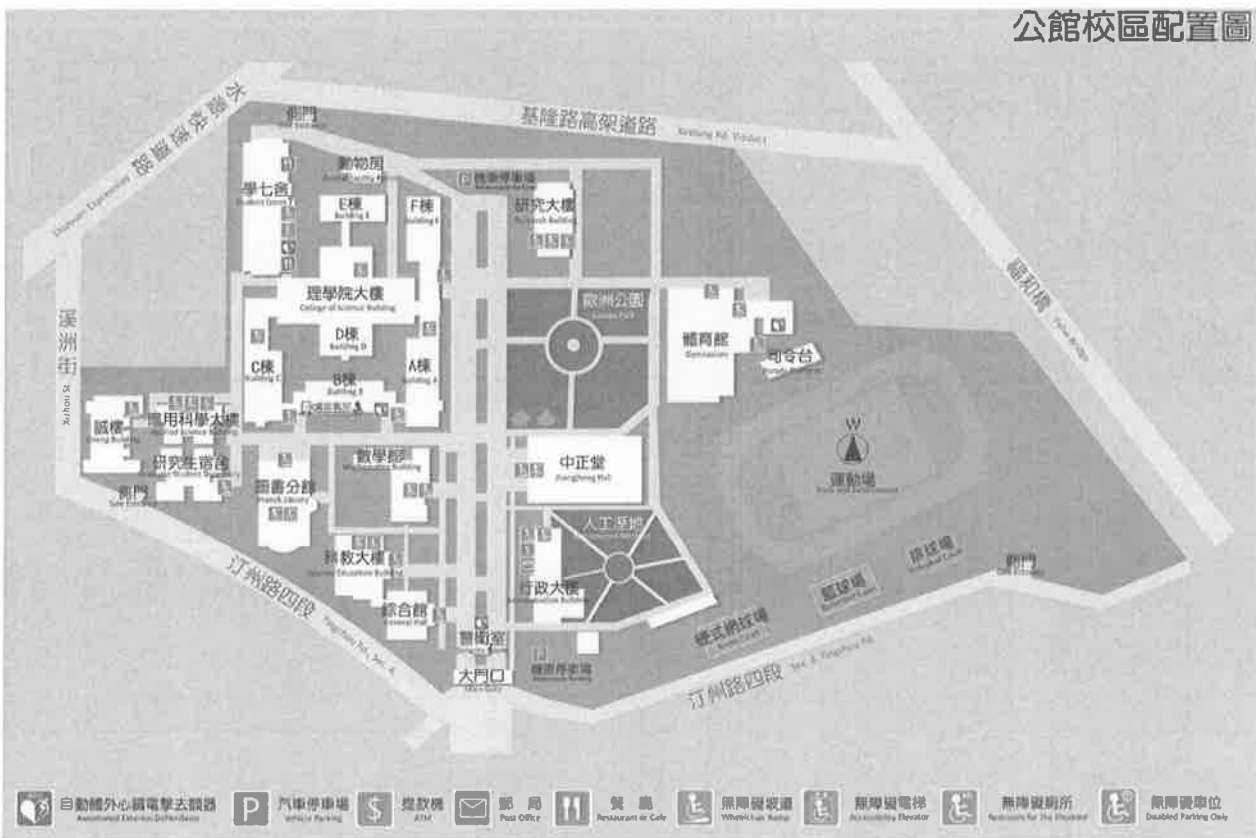


圖二、溫室氣體盤查推行委員會

第二章 盤查邊界設定

2.1 組織邊界設定

107 年度本校組織邊界設定為國立臺灣師範大學公館校區(台北市文山區汀洲路四段 88 號，以下簡稱本校區)，其組織邊界如圖三所示。除部分外租單位(餐廳、便利商店、郵局、洗衣部...等)外，範圍內盤查之溫室氣體排放量亦百分之百屬於本校區。



圖三、本校區組織邊界圖

排除門檻

本校區各年度盤查則依照行政院環境保護署溫室氣體排放量盤查登錄作

業指引(105.06)規定，本次盤查無排除項目，未來將依據下列排除門檻之原則，進行排除。

●本校區單一排放源排放量占比低於總排放量 0.5%，得採簡易量化方式計算排放量。

●本校區採簡易量化方式之排放量累積不得高於總排放量 5%。

●採簡易量化方式之排放量，不應自盤查清冊中刪除，以免誤導資訊使用者有減量事實。

2.2 營運邊界設定及排放源鑒別

本報告書營運邊界為本校區，溫室氣體組織邊界設定方法採用營運控制法，於營運邊界範圍內所涵蓋之排放源，除部分外租單位(餐廳、便利商店、郵局、洗衣部...等)外皆 100% 為本校區所擁有與控制。

本校區溫室氣體排放源彙整如下表，包括範疇一割草機(汽油)、冷媒(冷氣空調、冰箱、冰水開飲機)、消防活動(CO₂)之逸散...等；範疇二溫室氣體排放則來自於外購電力部分。

表三、本校區溫室氣體排放源鑒別表

項次	製程/ 活動名稱	設備名稱	原燃物料 名稱	範疇別 (一,二,三)	排放來源 (E,P,F,T)	可能產生 溫室氣體種類
1	其他發電 作業程序	其他發電引擎	其他電力	二	外購電力	CO ₂
2	非製造程 序產出類 別	汽油引擎	汽油	一	E	CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O
3	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	天然氣	一	E	CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O
4	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	液化石油氣	一	E	CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O

項次	製程/ 活動名稱	設備名稱	原燃物料 名稱	範疇別 (一,二,三)	排放來源 (E,P,F,T)	可能產生 溫室氣體種類
5	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	乙醇	—	E	CO ₂
6	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	液化石油氣	—	E	CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O
7	其他化學 製品製造 程序	其他未歸類設施	碳酸鈣	—	P	CO ₂
8	其他化學 製品製造 程序	其他未歸類設施	乾冰	—	P	CO ₂
9	消防活動	消防設施	二氧化碳	—	F	CO ₂
10	消防活動	消防設施	小蘇打	—	F	CO ₂
11	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	二氧化碳	—	F	CO ₂
12	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	甲烷	—	F	CH ₄
13	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	氧化亞氮	—	F	N ₂ O
14	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	乙炔	—	P	CO ₂
15	非製造程 序產出類 別	其他未歸類設施	丙烷	—	E	CO ₂
16	冷媒補充	住宅及商業冷氣機	R134a	—	F	HFCS
17	冷媒補充	住宅及商業冷氣機	R410a	—	F	HFCS

項次	製程/ 活動名稱	設備名稱	原燃物料 名稱	範疇別 (一,二,三)	排放來源 (E,P,F,T)	可能產生 溫室氣體種類
18	冷媒補充	住宅及商業冷氣機	R432	—	F	HFCS
19	冷媒補充	冰箱	R134a	—	F	HFCS
20	冷媒補充	冰箱	R404a	—	F	HFCS
21	冷媒補充	冰箱	R407d	—	F	HFCS
22	冷媒補充	冰箱	R508b	—	F	HFCS
23	冷媒補充	冰水開飲機	R134a	—	F	HFCS
24	冷媒補充	其他冷卻設施	R134a	—	F	HFCS
25	冷媒補充	其他冷卻設施	R404a	—	F	HFCS
26	冷媒補充	其他冷卻設施	R407a	—	F	HFCS
27	冷媒補充	其他冷卻設施	R407c	—	F	HFCS
28	冷媒補充	其他冷卻設施	R410a	—	F	HFCS
29	冷媒補充	其他冷卻設施	R417a	—	F	HFCS
30	非製造程 序產出類 別	柴油引擎	柴油	—	E	CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O

註：E 固定燃燒排放源；P 製程排放源；T 移動燃燒排放源；F 逸散排放源

▣ 釐清事項 (包括蒙特婁管制部分、量太小無法量化部份及其他須釐清部分)

■ 本校區部分滅火器為 ABC 乾粉型屬磷酸銨鹽類，不會產生 CO₂，故不列入。

■ 本校區部分滅火器為環保海龍，唯購入年代久遠，經詢問供應商亦無法取得內容物成分為何，故不列入。

■ 本校區使用冷媒為 R12、R22、R-141b...等屬蒙特婁議定書管制物質的部分不列入。

■ 本校區 R-290(丙烷)與 R-600a 冷媒因不屬於 HFCs，故不列入。

■ 本校區有部分外租廠商單位(包括餐廳、便利商店、郵局)，非屬本校營運

控制範圍，故排除於本次盤查邊界範圍內。

- 本校區與校本部間之校車，財產歸屬於校本部，故本次不納入計算。
- 本校區部分冷氣、冰箱...等含冷媒設備，因為年代久遠或銘牌已無法辨識，造成無法得知冷媒種類或原始填充量，但經統計此類設備約占本校區含冷媒設備之14% (詳如下表)，在全部冷媒逸散排放量佔本校區2.05%的情況下，應不致於造成5%實質性差異。

國立臺灣師範大學公館校區 107 年度溫室氣體盤查報告書

單位名稱	冷氣		冰箱		冰開飲機		其他冷卻設備	
	總台數	無完整冷媒 資訊台數	總台數	無完整冷媒 資訊台數	總台數	無完整冷媒 資訊台數	總台數	無完整冷媒 資訊台數
環安衛中心	8	7			1	1		
公館總務組	440	6	5	1	40	4	6	6
公館學生事務組								
公館教務處								
公館體育組	7	0	1	0	4	0	2	1
公館校區圖書分館	16	0			4	0	16	0
資訊中心	25	0	1	0	2	0		
科學教育中心	38	5			4	0		
數學教育中心								
理學院-化學系	102	8	40	9	1	0	23	4
理學院-物理系	149	33	12	4			30	7
理學院-地球科學系/海環所	100	8	14	6	2	0	6	5
理學院-數學系	93	8			5	1		
理學院-環境教育研究所	18	8	1	0	2	0	3	3
理學院-科學教育研究所	45	1	1	0	3	0	7	0
理學院-資訊工程學系	55	29	1	0	3	0	1	0
理學院-光電科技研究所暨學士學位學程	45	4	9	2	3	0	30	8
生命科學專業學院	108	22	84	13	2	0	14	7
體育系								
運動競技系	20	8	3	2	1	1	3	3
本校區 Total	1,269	147	172	37	77	7	141	44

第三章 基準年設定與清冊變更

■ 基準年之選擇

本校區因 107 年為首次盤查，故以 107 年為基準年，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。

■ 基準年清冊變更

若發生下列情況，基準年盤查清冊將重新計算：

● 營運邊界改變

● 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。

● 量化方法改變，導致溫室氣體排放量或移除量顯著改變。

● 本校區溫室氣體盤查作業之顯著性門檻(significance threshold)設定為 3%。

第四章 報告溫室氣體排放量

4.1 溫室氣體總排放量

107 年度溫室氣體排放總量共計為 **5,278.113 公噸 CO₂e**。

各範疇別統計分析

由於本校區主要溫室氣體排放來自於範疇二，排放佔總量高達 97.91%，本校未來將針對此部分研擬相關減量措施，以降低溫室氣體排放量；其次為範疇一部份，所含比例僅佔總量之 2.09%，溫室氣體範疇別排放統計如表四所示。

表四、本校區各範疇別溫室氣體排放統計

	範疇一	範疇二	總計
本校區總溫室氣體排放量 (公噸 CO ₂ e/年)	110.0770	5,168.0356	5,278.113
佔總排放量比例(%)	2.09	97.91	100

七大溫室氣體排放統計分析

由於本校區主要溫室氣體排放來自於範疇二外購電力，因此主要排放之溫室氣體為 CO₂，佔總量達 97.95%，七大溫室氣體排放統計如表五所示。

表五、本校區七大溫室氣體排放統計

溫室氣體排放量(公噸 CO ₂ -e/年)及佔總排放量百分比(%)							
CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總計
5,169.9398	0.0000	0.0000	108.1728	0.0000	0.0000	0.0000	5,278.113
97.95%	0.00%	0.00%	2.05%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

4.2 直接溫室氣體排放(範疇一)

107 年度範疇一排放總量為 **110.0770** 公噸 CO₂e。

排放型式統計分析

本校區逸散排放型式最高，占總排放量 2.07%，其次為固定排放部分，達總排放量之 0.02%，範疇一排放型式占比統計如表六所示。

表六、溫室氣體排放量表

	排放型式別			
	E	P	T	F
排放量 (公噸 CO ₂ e)	0.8384	0.1868	0.0000	109.0518
佔總排放量 比例(%)	0.02%	0.00%	0.00%	2.07%

註：E 固定燃燒排放源；P 製程排放源；T 移動燃燒排放源；F 逸散排放源

七大溫室氣體排放分析

本校區範疇一溫室氣體排放種類，因主要來自於逸散排放，因此排放項目以 HFCs 為主，佔範疇一排放總量約 98.27%，範疇一溫室氣體項目排放量統計如表七所示。

表七、本校區範疇一七大溫室氣體排放量表

溫室氣體排放量(公噸 CO ₂ -e/年)及占範疇一排放量百分比(%)							
CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總計
1.9042	0.0000	0.0000	108.1728	0.0000	0.0000	0.0000	110.0770
1.73%	0.00%	0.00%	98.27%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

生質燃料溫室氣體排放

本校區 107 年度無使用任何生質能源，故無生質排放量，表八則為本校區 107 年度生質燃料溫室氣體排放量，總計為 **0.0000 公噸 CO₂e**。

表八、本校區生質燃料溫室氣體排放量

生質燃料溫室氣體排放量(公噸 CO ₂ e/年)		
CO ₂	CH ₄	N ₂ O
0.0000	0.0000	0.0000

4.3 能源間接溫室氣體排放(範疇二)

本校區能源間接溫室氣體排放源，主要來自於其他之電力輸入，扣除外租廠商-滄霖、學七舍西點部、學七舍中餐部 7-11 台師大分店、郵局文山萬盛、誠樓洗衣部、學七舍洗衣部及研究舍洗衣部於本校區所使用之電力，另外，因為學生宿舍電費亦由學生自行負擔，因此扣除研究生舍、誠樓、學七舍於本校區所使用之電力。

■ 本校區 107 年度範疇二溫室氣體總排放總計為 **5,168.0356 公噸 CO₂e**。

4.4 其它間接溫室氣體排放(範疇三)

本校區範疇三主要針對委外活動所產生的其他間接排放，並由其他公司所擁有或控制的排放源為主；由於範疇三數據蒐集受其他單位之控制，有其相當之困難度，且不易確認其準確性，今年度本校區經考量資料可取得性及正確性僅作定性說明，如原物料或商品之廠商運輸、員工通勤與商務旅遊之交通運輸...等。

第五章 數據品質管理

5.1 活動數據蒐集

■ 本校區溫室氣體排放源活動數據蒐集方式與來源，已建立數據建檔，表九將針對各排放源數據蒐集方式進行敘述。

表九、各排放源活動數據蒐集方式

設備	原物料或產品	活動數據來源	備註
其他發電引擎	其他電力	電費單與 107 福利部門用電計算明細	
汽油引擎	汽油	發票	
其他未歸類設施	天然氣	天然氣繳費憑證	
其他未歸類設施	液化石油氣	經驗值推估	每瓶 300g，一年約使用 15 瓶
其他未歸類設施	乙醇	送貨單&藥物登記資料簿	
其他未歸類設施	液化石油氣	經驗值推估	陳冬生老師實驗室每年約使用兩桶(5 Kg)，李桂楨老師實驗室每個月約使用一桶(5 Kg)
其他未歸類設施	碳酸鈣	經驗值推估	姚清發老師實驗室每個月約使用 350 g
其他未歸類設施	乾冰	經驗值推估	葉名倉老師實驗室每年約使用 0.185 Kg
消防設施	二氧化碳	送貨單	
消防設施	小蘇打	送貨單	
其他未歸類設施	二氧化碳	送貨單&發票	
其他未歸類設施	甲烷	送貨單	
其他未歸類設施	氧化亞氮	送貨單	
其他未歸類設施	乙炔	送貨單	
其他未歸類設施	丙烷	送貨單	

設備	原物料或產品	活動數據來源	備註
冷氣機	R134a	設備銘版資料	採原始填充量計算
	R410a		
	R32		
冰箱	R134a	設備銘版資料	採原始填充量計算
	R404a		
	R407d		
	R508b		
冰水開飲機	R134a	設備銘版資料	採原始填充量計算
其他雜項 (除濕機、恆溫箱…等)	R134a	設備銘版資料	採原始填充量計算
	R404a		
	R407a		
	R407c		
	R410a		
	R417a		
柴油引擎	柴油	報銷系統	

5.2 計算方法

本校區溫室氣體排放量計算方法，如下所列：

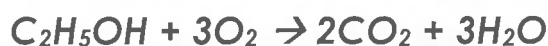
$$\text{溫室氣體年排放量} = \text{年活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

本校區溫室氣體排放量計算方法，主要採用“排放係數法”。排放係數法主要引用來源為溫室氣體盤查表(6.0.3 版)與能源局公告之電力排放係數(107 年)，特定排放係數介紹如下：

▣ 質量平衡法：

✦ 乙醇

✓ 依照乙醇氧化方程式計算排放係數



$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 與 CO_2 之 mole 比為 1:2，因此每一 mole 之 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 將

產生兩 mole 之 CO_2 ，而每一 mole 之 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 為 $12 \times 2 + 5 + 16 + 1 = 46 \text{ mg}$ ，每一 mole 之 CO_2 則為 $12 + 16 \times 2 = 44 \text{ mg}$ ，因此排放係數為 $44 \times 2 \div 46 = \underline{1.9130434783 \text{ TonCO}_2/\text{Ton}}$

◆ 碳酸鈣(CaCO_3)

✓ 依照碳酸鈣加熱分解方程式計算排放係數



CaCO_3 與 CO_2 之 mole 比為 1:1，因此每一 mole 之 CaCO_3 將產生一 mole 之 CO_2 ，而每一 mole 之 CaCO_3 為 $40 + 12 + 16 \times 3 = 100 \text{ mg}$ ，每一 mole 之 CO_2 則為 $12 + 16 \times 2 = 44 \text{ mg}$ ，因此排放係數為 $44 \div 100 = \underline{0.4400000000 \text{ TonCO}_2/\text{Ton}}$

◆ 碳酸氫鈉(NaHCO_3)

✓ 依照碳酸氫鈉分解方程式計算排放係數



NaHCO_3 與 CO_2 之 mole 比為 2:1，因此每兩 mole 之 NaHCO_3 將產生一 mole 之 CO_2 ，而每一 mole 之 NaHCO_3 為 $23 + 1 + 12 + 16 \times 3 = 84 \text{ mg}$ ，每一 mole 之 CO_2 則為 $12 + 16 \times 2 = 44 \text{ mg}$ ，因此排放係數為 $44 \div 2 \div 84 = \underline{0.2619047619 \text{ TonCO}_2/\text{Ton}}$

◆ 乙炔

✓ 依照乙炔氧化方程式計算排放係數



C_2H_2 與 CO_2 之 mole 比為 2:4，即 1:2，因此每一 mole 之 C_2H_2 將產生兩 mole 之 CO_2 ，而每一 mole 之 C_2H_2 為 $12 \times 2 + 2 = 26 \text{ mg}$ ，每一 mole 之 CO_2 則為 $12 + 16 \times 2 = 44 \text{ mg}$ ，因此排放係數為 $44 \times 2 \div 26 = \underline{3.3846153846 \text{ TonCO}_2/\text{Ton}}$

◆ 丙烷

✓ 依照丙烷氧化方程式計算排放係數



C_3H_8 與 CO_2 之 mole 比為 1:3，因此每一 mole 之 C_3H_8 將產生三 mole 之 CO_2 ，而每一 mole 之 C_3H_8 為 $12 \times 3 + 8 = 44 \text{ mg}$ ，每一 mole 之 CO_2 則為 $12 + 16 \times 2 = 44 \text{ mg}$ ，因此排放係數為 $44 \times 3 \div 44 = \underline{3.0000000000 \text{ TonCO}_2/\text{Ton}}$

排放係數彙整如表十

表十、本校區溫室氣體排放係數資訊彙整表

排放源		氣體 種類	計算用排放係數		來源
燃物料	設備		數值	單位	
其他電力	其他未歸類設施	CO ₂	0.5330000000	TonCO ₂ /千度	能源局公告 107 年電力係數
車用汽油	汽油引擎	CO ₂	2.2631328720	TonCO ₂ /公乘	EPA 排放係數管理表 6.0.3
		CH ₄	0.0000979711	TonCH ₄ /公乘	
		N ₂ O	0.0000195942	TonN ₂ O/公乘	
天然氣	其他未歸類設施	CO ₂	1.8790358400	TonCO ₂ /千 m ³	EPA 排放係數管理表 6.0.3
		CH ₄	0.0000334944	TonCH ₄ /千 m ³	
		N ₂ O	0.0000033494	TonN ₂ O/千 m ³	
液化石油氣	其他未歸類設施	CO ₂	1.7528812758	TonCO ₂ /公噸	EPA 排放係數管理表 6.0.3
		CH ₄	0.0000277794	TonCH ₄ /公噸	
		N ₂ O	0.0000027779	TonN ₂ O/公噸	
乙醇	其他未歸類設施	CO ₂	1.9130434783	TonCO ₂ /公乘	質量平衡
碳酸鈣	其他未歸類設施	CO ₂	0.4400000000	TonCO ₂ /公噸	質量平衡
乾冰	其他未歸類設施	CO ₂	1.0000000000	TonCO ₂ /公噸	質量平衡
二氧化碳	消防設施	CO ₂	1.0000000000	TonCO ₂ /公噸	質量平衡
碳酸氫鈉	消防設施	CO ₂	0.2619047619	TonCO ₂ /公噸	質量平衡
二氧化碳	其他未歸類設施	CO ₂	1.0000000000	TonCO ₂ /公噸	質量平衡

排放源		氣體 種類	計算用排放係數		來源
燃物料	設備		數值	單位	
甲烷	其他未歸類設施	CH ₄	1.0000000000	TonCH ₄ /公噸	質量平衡
氧化亞氮	其他未歸類設施	N ₂ O	1.0000000000	TonN ₂ O/公噸	質量平衡
乙炔	其他未歸類設施	CO ₂	3.3846153846	TonCO ₂ /公噸	質量平衡
丙烷	其他未歸類設施	CO ₂	3.0000000000	TonCO ₂ /公噸	質量平衡
R134a、R410a、R32	冷氣機	HFCs	0.0300000000	TonHFCs/Ton	冷氣以原始填充量計算，參採 EPA 排放係數管理表(6.0.3 版)中住宅及商業建築冷氣機數值 3%
R134a、R404a、R407d、R508b	冰箱	HFCs	0.0550000000	TonHFCs/Ton	冰箱以原始填充量計算，參採 EPA 排放係數管理表(6.0.3 版)中獨立商用冷凍、冷藏設備數值 5.5%
R134a	冰水開飲機	HFCs	0.0030000000	TonHFCs/Ton	冰水開飲機以原始填充量計算，參採 EPA 排放係數管理表(6.0.3 版)中家用冷凍、冷藏設備數值 0.3%
R134a、R404a、R407a、R407c、R410a、R417a	其他雜項(除濕機、恆溫箱...等)	HFCs	0.2000000000	TonHFCs/Ton	其他冷卻設施以原始填充量計算，參採 EPA 排放係數管理表(6.0.3 版)移動式空氣清淨機數值 20%
柴油	柴油引擎	CO ₂	2.2631328720	TonCO ₂ /公秉	EPA 排放係數管理表 6.0.3
		CH ₄	0.0000979711	TonCH ₄ /公秉	
		N ₂ O	0.0000195942	TonN ₂ O/公秉	

■ (GWP)全球暖化潛值(如表十一)

- 全球暖化潛勢採用 IPCC 2013 年第五次評估報告之各種溫室氣體全球暖化潛勢值(GWP)。

表十一、本校區引用之全球暖化潛勢值彙整表

溫室氣體種類	GWP 值	數據來源
CO ₂	1	IPCC 第五次評估報告 (2013)
CH ₄	28	
N ₂ O	265	
R134a	1,300	
R410a	1,924	
R32	677	
R404a	3,943	
R407a	1,923	
R407c	1,624	
R407d	1,487	
R508b	11,698	
R417a	2,127	

5.3 溫室氣體數據品質管理

本校區 107 年度溫室氣體數據品質管理作業，主要依據活動數據誤差等級(A1)、數據可信等級(A2)及排放係數誤差等級(A3)，進行等級誤差評分，作為後續溫室氣體數據品質管理改善之參考。溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表如表十二所示。

盤查數據誤差等級 = 活動數據誤差等級(A1) x 數據可信等級(A2) x 排放係數誤差等級(A3)

表十二、溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表

等級評分	1 分	2 分	3 分
數據項目			
活動數據誤差等級 (A1)	活動數據為自動連續 量測(a)	活動數據為間歇量測 (b)	活動數據為自行推估 (c)

等級評分	1 分	2 分	3 分
數據項目			
數據可信等級 (A2)	有進行外部校正或有 多組數據茲佐證者(1)	有進行內部校正 (2)	經過會計簽證等證明 者、未進行儀器校正或 未進行紀錄彙整者(3)
等級評分	1 分	2 分	3 分
數據項目			
排放係數誤差等級 (A3)	採用(1)量測/質能平衡 所得係數或(2)同製程/ 設備經驗係數	採用(3)製造廠提供係 數或(4)區域排放係數	採用(5)國家排放係數 或(6)國際排放係數

107 年度溫室氣體數據品質管理誤差等級評分結果

107 年度溫室氣體數據品質管理，依據本校區範疇 1 及範疇 2 所對應共計 30 項排放源，進行誤差等級評分，各排放源評分彙整如表十三，結果如表十四所示。

表十三、溫室氣體各排放源數據誤差等級評分彙整表

製程能源與各溫室氣體 種類之排放	原燃物料名稱	各排放源數據誤差等級評分			單一排放 源占排放 合計 總量比 (%)	
		活動數據誤 差等級(A1)	數據可信 等級(A2)	排放係數誤 差等級(A3)		
1 其他發電引擎	其他電力	1	1	3	3	97.91
2 汽油引擎	汽油	2	2	3	12	0.01
3 其他未歸類設施	天然氣	2	2	3	12	0.00
4 其他未歸類設施	液化石油氣	3	3	3	27	0.00
5 其他未歸類設施	乙醇	2	2	1	4	0.00
6 其他未歸類設施	液化石油氣	3	3	3	27	0.00
7 其他未歸類設施	碳酸鈣	3	3	1	9	0.00
8 其他未歸類設施	乾冰	3	3	1	9	0.00
9 消防設施	二氧化碳	2	2	1	4	0.00
10 消防設施	小蘇打	2	2	1	4	0.00
11 其他未歸類設施	二氧化碳	2	2	1	4	0.02

製程能源與各溫室氣體 種類之排放	原燃物料名稱	各排放源數據誤差等級評分			單一排放 源占排放	
		活動數據誤 差等級(A1)	數據可信 等級(A2)	排放係數誤 差等級(A3)	合計	總量比 (%)
12 其他未歸類設施	甲烷	2	2	1	4	0.00
13 其他未歸類設施	氧化亞氮	2	2	1	4	0.00
14 其他未歸類設施	乙炔	2	2	1	4	0.00
15 其他未歸類設施	丙烷	2	2	1	4	0.00
16 冷氣機	R134a	3	3	3	27	0.35
17 冷氣機	R410a	3	3	3	27	1.29
18 冷氣機	R32	3	3	3	27	0.00
19 冰箱	R134a	3	3	3	27	0.02
20 冰箱	R404a	3	3	3	27	0.01
21 冰箱	R407d	3	3	3	27	0.00
22 冰箱	R508b	3	3	3	27	0.02
23 冰水開飲機	R134a	3	3	3	27	0.00
24 其他雜項(除濕 機、恆溫箱…等)	R134a	3	3	3	27	0.26
25 其他雜項(除濕 機、恆溫箱…等)	R404a	3	3	3	27	0.01
26 其他雜項(除濕 機、恆溫箱…等)	R407a	3	3	3	27	0.01
27 其他雜項(除濕 機、恆溫箱…等)	R407c	3	3	3	27	0.03
28 其他雜項(除濕 機、恆溫箱…等)	R410a	3	3	3	27	0.00
29 其他雜項(除濕 機、恆溫箱…等)	R417a	3	3	3	27	0.03
30 柴油引擎	柴油	2	2	3	12	0.00

數據之誤差等級評分結果第一級 ≤ 10 分佔 11 項，第二級 10~19 分佔 3 項，第三級 19~27 分佔 16 項，數據之誤差等級大部分集中於第三級；進一步針對各排放源溫室氣體排放量進行加權，得清冊總數據誤差等級平均分為

3.49，為第一級數據等級，可知本校區盤查數據已具備相當可信度，未來將朝向更高品質進行改善。

表十四、溫室氣體排放源數據誤差等級評分結果彙整表

數據等級	第一級	第二級	第三級	
數據誤差 等級評分	≤10 分	10~19 分	19~27 分	合計
活動項目	11	3	16	30
總誤差等級評分平均分數			數據等級	
3.49			第一級	

5.4 不確定性量化

本次盤查不確定性量化作業，主要依據“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”進行評估。

▣ 不確定性量化範圍

本校區 107 年度溫室氣體不確定性量化範圍，以具實質性影響之外購電力及固定排放源(車用汽油)項目進行評估，占本校區總溫室氣體排放量之 97.93% 進行評估，具相當代表性。

▣ 不確定性量化方法

本校區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評估。

● 活動數據：

國內電力引用 2006 IPCC 所提供之係數不確定性建議值(+/-7%)；

汽油引用油量計檢定檢查技術規範第 3 版(+/-1%)。

● 排放係數：

汽油、電力：2006 IPCC 所提供之係數不確定性建議值。

	CO ₂
車用汽油	-2.6%~+5.3%
電力	±7%

■ 本校區 107 年度溫室氣體排放清冊不確定性評估結果：-9.90%~ +9.90%

項目	不確定量化值占整廠排放量比例(%)	不確定性 95%信賴區間	
		下限	上限
本清冊之總不確定性	97.93%	-9.90%	+9.90%

■ 依據上述評估量化結果，本校區 107 年度溫室氣體排放清冊數據品質具有相當可信度，未來本校區將依據量化結果，做為未來溫室氣體數據品質管理參考，並盡力降低不確定數值。

第六章 報告書查證

為提高本校區溫室氣體盤查資訊與報告之可信度，同時提升本校區溫室氣體盤查之品質，於 108 年度執行內部查證工作，並於 109 年度由公正第三者查驗機構進行外部查證作業。

6.1 查証作業確認項目

■ 查證範圍

本校區組織邊界範圍內所有排放源。

■ 查證作業遵循原則

- ISO 14064-1:2006
- ISO 14064-3:2006
- 溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準
- 行政院環境保護署溫室氣體排放量盤查登錄作業指引(105.06)

■ 查證保證等級

本校區 107 年溫室氣體查證之保證等級，為合理保證等級。

■ 實質性議題

本校區溫室氣體盤查作業之實質性門檻設定為 **5%**。

■ 查證者能力與資格

- 本校區內部查證為第二者查證，由綠能環境科技技術服務社進行第二者查證工作。

- 本校區外部查證作業，由台灣檢驗科技股份有限公司(SGS)進行第三者查證工作。

6.2 內部查證作業

本校區已於 108 年 9 月 10 日執行溫室氣體內部查證作業，內部查證計畫議程如下表十五所示。

表十六、溫室氣體內部查證計畫議程

日期 時間	組別 查證範圍
2019 年 9 月 10 日 09:00~10:00	● 啟始會議 ● 確認組織邊界範圍及排放源完整性 ● 程序書、盤查報告書及盤查清冊完整性 ● 環安衛中心活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 10:00~10:20	● 科學教育中心活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 10:20~10:40	● 數學教育中心活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 10:40~11:00	● 物理系活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 11:00~12:00	● 化學系活動數據、排放係數及量化正確性 (系辦、普化實驗室、李位仁老師實驗室、簡敦誠老師實驗室)
2019 年 9 月 10 日 12:00~13:00	休息
2019 年 9 月 10 日 13:00~15:00	● 生科系活動數據、排放係數及量化正確性 (系辦、王慈蔚老師實驗室、李明宗老師實驗室、李桂楨老師實驗室、李壽先老師實驗室、林仲平老師實驗室、鄭劍廷老師實驗室、蘇銘燦老師實驗室、謝秀梅老師實驗室)
2019 年 9 月 10 日 15:00~15:20	● 數學系活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 15:20~15:40	● 環境教育研究所活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 15:40~16:00	● 科學教育研究所活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 16:00~16:20	● 光電科技研究所暨學士學位學程活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 16:20~16:40	● 體育系活動數據、排放係數及量化正確性
2019 年 9 月 10 日 16:40~17:00	● 運動競技系活動數據、排放係數及量化正確性
備註	因查核時間依照現場實際情況可能會稍有提前或耽擱，還請見諒

第七章 報告書管理

- 本報告書所涵蓋期間為 107 年 1 月~12 月。
- 本報告書製作頻率：1 年 1 次
- 本報告書主要依據 ISO 14064-1:2006 標準要求及行政院環境保護署溫室氣體排放量盤查登錄作業指引(105.06)製作。
- 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，有效期限至報告書修改或廢止為止。
- 報告書撰寫者資訊
 - 撰寫單位：環安衛中心
 - 地址：台北市汀洲路四段 88 號
 - 聯絡電話：02-77346509

第八章 參考文獻

- ISO 14064-1:2006 組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告指引之規範。
- ISO 14064-3:2006 溫室氣體主張之確認與查證附指引之規範。
- 行政院環境保護署溫室氣體排放量盤查登錄作業指引(105.06)。
- 聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC)評估報告。
- 溫室氣體排放係數管理表 6.0.3 版。
- 溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準。
- 行政院環境保護署溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法(105.01.05)。
- 油量計檢定檢查技術規範第 3 版。

