

2023 年溫室氣體盤查報告  
2023 Greenhouse Gas Inventory Report

朝陽科技大學  
Chaoyang University of Science and Technology

2024 年 4 月 1 日

# 第一章 組織概況

## 1.1 前言

配合國家整體溫室氣體減量策略發展，達成節能減碳之永續發展目標，教育部規劃完成「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。此外，配合教育部「校園安全衛生改善中程計畫」，建置數位電錶，藉由校園建置能源查核及管理機制種種措施，降低能源使用量，進而減少溫室氣體排放，提升教育場域之環境教育形象，有效達成校園溫室氣體減量之目標。

本校期望能藉由溫室氣體盤查減量、校園節能技術、環境教育、講習宣導及資訊系統管理分析能力，並導入 ISO 14001 環境管理系統、ISO 14064-1 溫室氣體盤查管理系統及 ISO 50001 能源管理系統等，提供完整校園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

本校係由台灣中部著名之長億實業董事長楊天生先生獨力捐資捐地所創辦，旨在感念雙親劬哺之恩，並回饋社會，乃於民國 77 年選定在臺中縣霧峰鄉吉峰村(現臺中市霧峰區吉峰里)之校地，歷經 6 年之籌備，於民國 83 年 4 月 14 日，奉教育部核准立案招生，校名為「朝陽技術學院」，為國內第一所成立之私立技術學院。取名「朝(彳亍)陽」，寓意「天行健、君子以自強不息!」、「朝向陽光，卓立昂揚」，亦象徵本校校務欣欣向榮，學生積極進取。

第 1 年共有 8 個系，學生 900 餘人，由於辦學認真，績效卓著，除年年增加系所及學生數外，更於民國 86 年 8 月 1 日奉教育部核准改名為「朝陽科技大學」。改制之快，打破台灣教育史的紀錄，成為全台第 1 所私立科技大學。

本校現有 6 個學院、5 個博士班、23 個碩士班、25 個系，另設有通識教育中心、研究發展處、產學合作處以及附設幼兒園等。校地面積 66.4 公頃，建築物方面目前完成之校舍建築有行政、管理、理工、教學、人文與科技、設計、資訊、航空、圖書館、學生宿舍、體育館、室內機車停車場及幼稚園等 13 棟大樓，總樓地板面積為 150,783 平方公尺，400 公尺之運動場及各種球場，可提供體育教學及師生運動之用。本校已完成第 1、2 期校地開發，其中第 2 期校地提供師生及社區人士休閒活動使用。

本校歷年投入非常多的人力及物力，進行環保及節能設施改善，未善盡大學的社會責任及配合行政院環境保護署環境教育法實施，本校於民國 102 年 7 月 24 日獲得環境教育設施場所認證通過，並於民國 106 年 7 月通過展延，本校也是我國第 1 所通過該認證的學校。

- 本校教職員生共 14,463 人(資料時間：民國 112 年 10 月)其中學生有 13,796 人，教職員工 667 人，師資陣容和教學設施備受肯定。近年獲獎狀況如下：
- 泰晤士高等教育(THE) 2024 年全球最佳大學排名，連續 7 年進榜
- THE 2024 年全球全球商業與經濟領域領域排名，連續 2 年進榜
- THE 2024 年全球電腦科學領域排名，連續 6 年進榜
- THE 2024 年全球工程領域排名，連續 4 年進榜
- THE 2023 年亞洲地區最佳大學排名，連續 6 年進榜
- THE 2023 年全球最佳年輕大學，連續 5 年進榜
- THE 2023 年世界大學影響力排名，連續 5 年進榜
- 首度進榜 QS 2024 世界大學排名，全台私立科大唯一進榜。
- 首度進榜 QS 2024 世界大學「永續排名」，全台私立科大唯一進榜。
- QS 2024 亞洲地區最佳大學排名，連續 3 年進榜。
- 美國新聞與世界報導 2022-2023 年全球最佳大學學科排名-工程領域，私立科大唯一進榜
- 世界綠能大學評比，連續 7 年(2017-2023)全球百大，2023 年名列第 56 名
- 天下 USR 大學公民獎 2023 年「環境永續」指標全台第一、「社會參與」指標私立大專院校之冠
- 遠見 USR 大學社會責任獎 2022-2023 年綠色校園組暨綜合績效技職大學組楷模獎
- TCSA 2023 年永續報告書金獎，為全台唯一私立科大獲獎
- 2023 年國家圖書館臺灣學術影響力評比，論文被引用數連續 11 年蟬聯私立科大第一
- 2023 年榮獲行政院環境保護署綠色採購績優單位，居全台技職校院之冠
- 2021、2023 年分獲臺中市政府第 4、5 屆臺中市低碳永續城市傑出貢獻獎

學校名稱	朝陽科技大學
校長	鄭道明
教職員生人數	14,463
學校地址	413 臺中市霧峰區吉峰東路 168 號
溫室氣體管理人員	陳銘雄
聯絡電話	04-2332-3000#6091
傳真	04-2374-2360；04-2333-8956
電子郵件信箱	ensafe@cyut.edu.tw

### 1.3 校園溫室氣體減量政策

受到我國高等教育的積極擴充及教學、研究設備的引進，造成本校用電及能源使用量逐年的增長，為使本校能資源使用更臻合理，並達到減量之目標，本校於民國 96 年度導入 ISO 14001 環境管理系統，並制定本校環境政策。因應本校陸續導入 ISO 50001 能源管理系統，於民國 101 年 1 月 10 日 100 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會提案修訂本校環境政策。本校環境政策如下：

#### 朝陽科技大學環境政策

95 學年度第 2 學期第 2 次環境安全衛生委員會議訂定(96.07.11)  
100 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會議修正(101.1.10)  
110 學年度第 1 學期第 2 次環境安全衛生委員會議修正(110.12.29)

朝陽科技大學秉持「深耕台灣、邁向國際、永續發展」之辦學任務，並回應聯合國永續發展目標，以及基於對環境保護之認知、提昇環境品質之理念與高等教育對社會之責任，推行 ISO 14001 環境管理系統。為此，我們承諾：

- 一、致力能(資)源減量與節約並持續改善，以達永續校園。
- 二、落實污染預防，遵守相關法令規章。
- 三、推動廢棄物分類、回收及減量，創造優質校園環境。
- 四、推動綠色採購與消費，降低環境負擔。
- 五、強化綠化並營造多樣的生態校園，保護原生動植物，防止外來種進入。
- 六、強化教育宣導，提昇全員環境素養。

配合本校導入 ISO 50001 能源管理政策及落實溫室氣體減量之決心，於民國 99 年 12 月 28 日本校 99 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會討論通過本校「能源政策」，並依據能源管理系統驗證機構建議，於民國 101 年 1 月 10 日 100 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會提案修正，其內容如下：

# 朝陽科技大學能源政策

99 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會議訂定(99.12.28)

100 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會議修正(101.1.10)

110 學年度第 1 學期第 2 次環境安全衛生委員會會議修正(110.12.29)

朝陽科技大學秉持「深耕台灣、邁向國際、永續發展」之辦學任務，並回應聯合國永續發展目標，以及基於對節能減碳的認知、提昇能源使用效率之理念與高等教育之社會責任。透過持續改善，降低教學、研究及活動等之能源使用及其衍生之溫室氣體排放，且以 2030 年減碳 50%、2045 年達到淨零排放為目標。為此，我們承諾：

- 一、提昇能源使用效率，降低能源使用成本。
- 二、確實遵守能源法規，全面審查能源使用。
- 三、審查能源目標、標的，確保達成預期目標。
- 四、支持採購可改善能源績效之節能產品與服務，以及可改善能源績效的設計活動。
- 五、落實能源管理，降低溫室氣體排放。
- 六、致力能源節約及持續改善，以達永續校園。

根據「環境政策」及「能源政策」，本校推動節能減碳工作，包括：

1. 成立節能專案小組，由副校長擔任召集人，並擬定「汰舊換新或整體節能改造」、「節約用電」等節能措施，定期檢討校內各單位節能執行情形，並針對節電措施定期追蹤、分析，瞭解用電差異，藉以擬定改善對策。
2. 持續維持電力管理監控系統運作，將本校各大樓空調系統、專業教室、普通教室及抽水馬達等動力設備納入管控系統，校區 95% 以上空間用電均納入控管。
3. 維持室內物理環境管控系統運作，管控範圍包括圖書館與設計大樓禮堂，在節能的前題下達到最佳室內空氣品質與舒適度。
4. 汰換老舊且「Over Design」的大樓變壓器，提升能源使用效率。
5. 使用省電照明進行各大樓照明汰換為 LED 型式，完成率達 97%。
6. 持續汰換高耗能、低效率冷氣，使用超過 10 年冷氣及汰換。
7. 維護「綠屋頂」與「綠牆」，改善頂樓空間及外牆悶熱情形，達到節省 15% 空調用電之目標。
8. 持續汰換智慧能源管理之 PLC 達到 100% 之妥善率。
9. 汰換老舊飲水機，提升能源效率。

10. 設置電動充電樁，鼓勵低碳運具。

我們深知地球的氣候與環境，因遭受溫室氣體的影響，正逐漸地惡化中。作為地球公民的一份子及善盡大學的社會責任，朝陽科技大學進行溫室氣體現場盤查作業，以確實掌握溫室氣體排放情形。並依據盤查結果，做為本校進行溫室氣體自願減量相關計劃之參考，以推動持續有效的溫室氣體排放管理工作。

## 第二章 組織邊界

### 2.1 學校組織

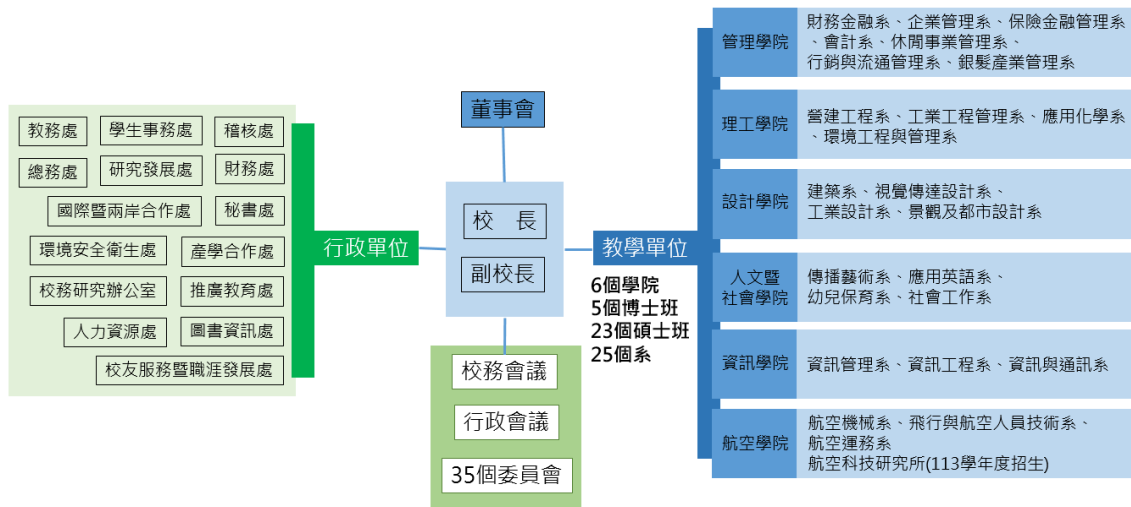


圖 2-1 朝陽科技大學組織架構 (112 年度)

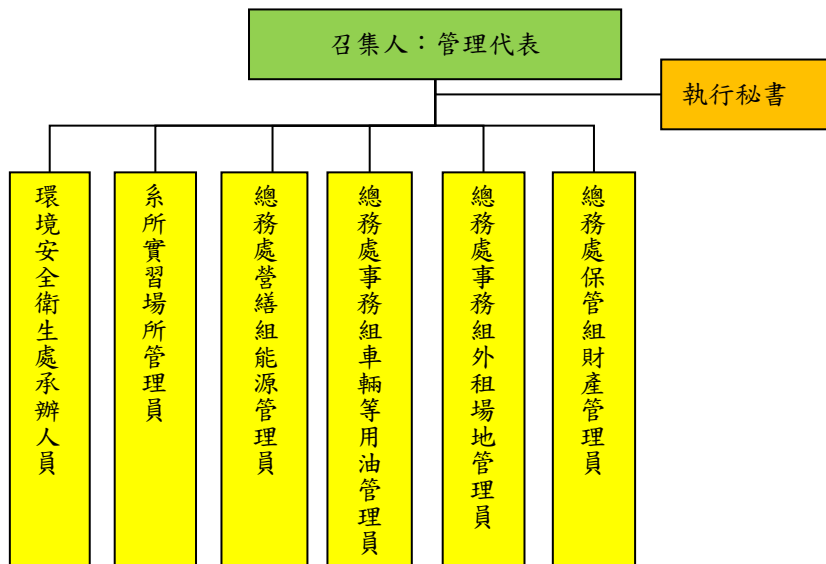


圖 2-2 溫室氣體盤查與自願減量推行工作小組組織圖

## 2.2 學校邊界範圍



圖 2-3 朝陽科技大學平面配置圖

## 2.3 學校組織邊界

朝陽科技大學參考 ISO 14064-1 標準與 WBCSD/WRI 溫室氣體盤查議定書之要求，依控制權法，定義本校盤查之組織邊界範疇為：

- 1.行政、資訊、理工、教學、設計、人文與科技、管理、航空、圖書館、宿舍、體育館及附設幼兒園等各大樓之教學、研究及活動。
2. 排除年度溫室氣體範圍與邊界：本校委外經營之餐廳(第一、二、三餐廳、便利商店及書局)、非本校所屬之資產(包括車輛及設備等)及位於臺中市區之育成中心及推廣廣教育中心。

## 2.4 報告書涵蓋期間與責任

本報告書之盤查內容係以朝陽科技大學於民國 112 年 1 月 1 日至民國 112 年 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。本報告書由本校溫室氣體盤查與自願減量推行工作小組負責準備、製作及提供報告書相關資訊等工作並定期每年出版。本報告書預期使用者主要為本校將應於展現朝陽科技大學溫室氣體盤查結果，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，反映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。未來組織或營運邊界若有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

## 第三章 報告邊界

### 3.1 定義

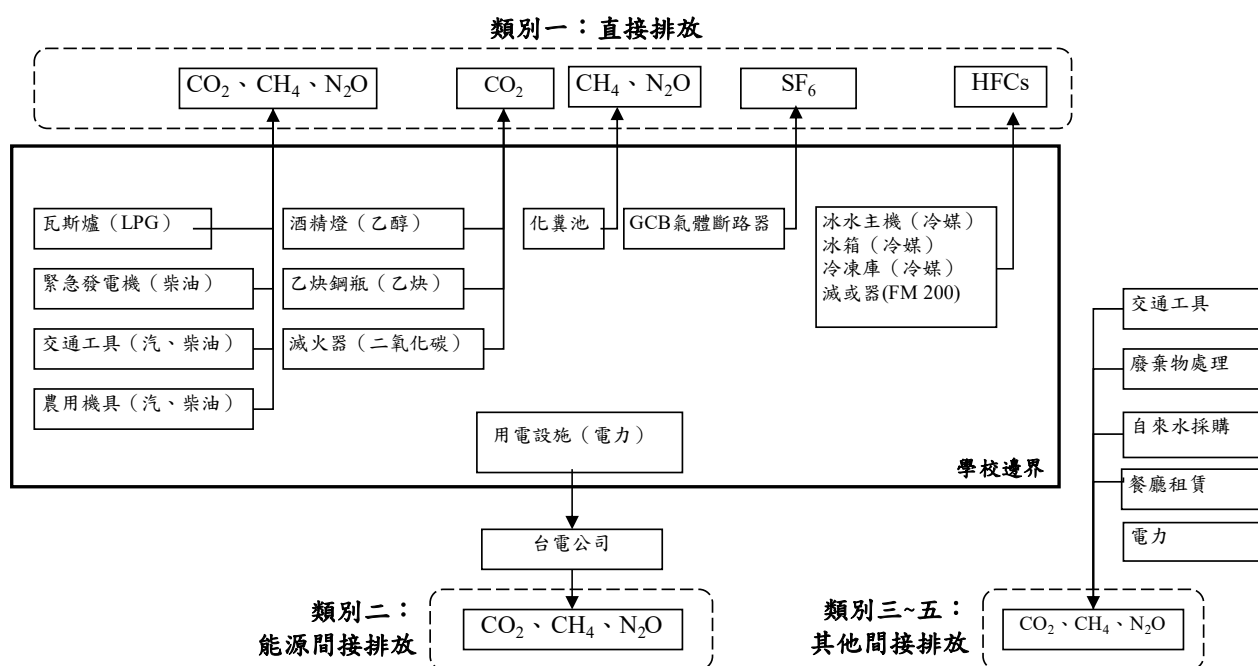
朝陽科技大學報告邊界之界定原則，詳見「朝陽科技大學溫室氣體盤查管理程序書(EM-EP-018)」，相關溫室氣體排放類別說明如下表 3-1：

表 3-1 本校溫室氣體報告邊界表

第 1 類、直接溫室氣體排放量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電力、熱或蒸汽或其他化石燃料衍生的能源產生的溫室氣體排放。</li> <li>2. 生物、物理或化學等產生溫室氣體排放之製程。</li> <li>3. 擁有控制權下的原料、產品與員工交通等運輸。</li> <li>4. 逸散性溫室氣體排放源。</li> </ol>
第 2 類:輸入能源的間接溫室氣體排放量	來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放。
第 3 類:運輸產生的間接溫室氣體排放	員工通勤產生之排放(教職員生通勤)。



第 4 類:組織使用產品的間接溫室氣體排放	組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放(自來水採購)、處置固體與液體廢棄物產生之排放，係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程(廢棄物處理)。
第 5 類:與使用產品的間接溫室氣體排放	客戶租賃使用產生之溫室氣體排放(餐廳租賃(電力))、客戶租賃使用產生之溫室氣體排放(餐廳租賃(液化石油氣))、客戶租賃使用產生之溫室氣體排放(餐廳租賃(自來水))。
第 6 類:其他來源的間接溫室氣體排放	本年度未進行盤查。



### 3.2 顯著性間接排放決定

本公司顯著性間接排放決定準則由 A.間接排放量大小、B.影響程度、C.風險與機會、D.利害相關者關切事項、E.員工參與、F.活動資料可取得度、G.排放係數可取得度、H.成本考量及 I.發生頻率等評估項目作為鑑別考量，並依據各項評估項目積分高低判定顯著性間接排放，相關鑑別與評估結果已紀錄於「顯著性間接溫室氣體排放準則評估表」。

顯著性間接溫室氣體排放準則評估表

溫室氣體盤查類別	GHG排放或移除源	單項評分(1-3分)									全部總分	是否為顯著性 (>20總分者)
		A.間接排放量大小	B.影響程度	C.風險與機會	D.利害相關者 關切事項	E.員工參與	F.活動資料可 取得度	G.排放係數 可取得度	H.成本考 量	I.發生頻 率		
第2類:輸入能源的間接溫室氣體排放量												
2.1來自輸入電力的間接排放,包含有關組織生產與消耗輸入電力之溫室氣體排放	外購電力	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	顯著性
第3類:運輸產生的間接溫室氣體排放												
3.1由上游原料運輸產生之排放	郵務運輸	2	2	3	2	1	1	2	1	2	16	
3.2由下游產品運輸產生之排放	無										0	
3.3員工通勤產生之排放(包括員工由住家至其工作地點,與運輸有關排放)	教職員工通勤	3	3	1	2	3	3	3	3	3	24	顯著性
3.4由客戶與訪客來訪運輸所產生之排放	無										0	
3.5業務或員工出差運輸所產生之排放	教職員工差旅	1	1	2	1	2	2	2	1	1	13	
第4類:組織使用產品的間接溫室氣體排放												
4.1組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放	自來水採購	2	3	3	2	3	3	3	3	3	25	顯著性
4.2資本財製造與加工過程所產生溫室氣體排放	電腦採購	1	2	2	2	2	3	3	2	2	19	
4.3處置固體與液體廢棄物產生之排放,係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程	廢棄物處理	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	顯著性
4.4資本財租賃使用之溫室氣體排放	無										0	
4.5由服務使用產生之排放	無										0	
第5類:與使用產品的間接溫室氣體排放												
5.1產品使用階段產生之排放或移除,包含來自所有販售的相關產品預期生命期總排放量	無										0	
5.2客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	餐廳租賃(電力)	3	1	3	2	2	3	3	3	3	23	顯著性
5.2客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	餐廳租賃(液化石油氣)	3	1	1	2	2	2	3	3	3	20	顯著性
5.2客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	餐廳租賃(自來水)	3	1	2	2	2	3	3	3	3	22	顯著性
5.3產品廢棄處理所產生之溫室氣體排放	無										0	
5.4股權債務、投資債務、計劃資金及其他投資所產生之溫室氣體排放	無										0	
第6類:其他來源的間接溫室氣體排放												
由其他來源產生的間接溫室氣體排放	無										0	

### 3.3 直接溫室氣體排放量(類別一)

類別	類別細項	建築物	設施	排放源
第1類:直接溫室氣體排放量	電力、熱或蒸汽或其他化石燃料衍生的能源產生的溫室氣體排放	行政大樓 6 樓	瓦斯爐	液化石油氣
		招待所	瓦斯爐	液化石油氣
		應化系	普化實驗室/本生燈	液化石油氣
		全校	發電機	柴油
		學生宿舍	熱水鍋爐	柴油

類別	類別細項	建築物	設施	排放源
		應化系	實驗室/乙炔鋼瓶	乙炔
		環管系	實驗室/乙炔鋼瓶	乙炔
		工設系	金工焊接/乙炔	乙炔
		應化系	原子吸收光譜儀 (A.A)/G919	乙炔
		環管系	原子吸收光譜儀 (A.A)/G713	乙炔
		應化系	實驗室/酒精	酒精
		環管系	實驗室/酒精	酒精
	擁有控制權下的 原料、產品與員工 交通等運輸	全校	公務車/事務組、營建系	汽油
		全校	公務車/事務組	柴油
		全校	農業機具/割草機	汽油
		全校	農業機具/搬運車	柴油
	逸散性溫室氣體 排放源	應化系	實驗室/二氧化碳鋼瓶	二氧化碳
		環管系	實驗室/二氧化碳鋼瓶	二氧化碳
		全校	二氧化碳滅火器	二氧化碳
		圖資處	FM200 滅火器	HFC-227ea
		全校	設計大樓、朝陽劇場/ 冰水主機	冷媒(R-22)
		行政大樓	冰水主機	冷媒(R-134a)
		圖書館	冰水主機	冷媒(R-134a)
		全校	冷氣機/窗型、分離式	冷媒(R-410a)
		全校	冰溫熱飲水機行政大 樓 1 樓男、女廁外及理 工大樓 7 樓。	冷媒(R-134a)
		應化系	製冰機/人文 9、10 樓	冷媒(R-22)
		應化系	原子吸收光譜儀 (A.A)/G919	N <sub>2</sub> O
		環管系	原子吸收光譜儀 (A.A)/G713	N <sub>2</sub> O
		應化系	製冰機/理工 4 樓	冷媒(R-22)
		應化系	4°C 大型冷藏櫃 / G9 樓、G908	冷媒(R-22)
		應化系	-20°C 大型冷藏櫃 / G906	冷媒(R-22)
		應化系	-80°C 大型冷藏櫃/G908	冷媒(R-22)
		環管系	大型冷藏櫃/G712、 G713、G716、G1016-2	冷媒(R-22)
		全校	冰箱	冷媒(R-22)
		全校	GCB 漏電斷路器	SF <sub>6</sub>

類別	類別細項	建築物	設施	排放源
		全校	化糞池	甲烷

### 3.4 間接溫室氣體排放(類別二~六)

類別	類別細項	建築物	設施	排放源
第 2 類:輸入能源的間接溫室氣體排放量	來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放	全校	用電設備	外購電力 17-82-6555-00-2
第 3 類:運輸產生的間接溫室氣體排放	員工通勤產生之排放	全校	教職員生通勤使用交通工具	汽油
第 4 類:組織使用產品的間接溫室氣體排放	組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放	全校	自來水管線系統	自來水採購量
	校區使用電力	全校	電力	電費單
	處置固體與液體廢棄物產生之排放，係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程	全校	廢棄物貯存場所	廢棄物處理過程
第 5 類:與使用產品的間接溫室氣體排放	客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	餐廳	餐廳租賃使用用電設備	電力
			餐廳租賃使用瓦斯設備	液化石油氣
			餐廳租賃使用用水設備	自來水
第 6 類:其他來源的間接溫室氣體排放	無顯著性間接溫室氣體排放	NA	NA	NA

### 3.5 學校年度直接溫室氣體排放量

CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> e)	CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> e)	N <sub>2</sub> O (CO <sub>2</sub> e)	HFCs (CO <sub>2</sub> e)	PFCs (CO <sub>2</sub> e)	SF <sub>6</sub> (CO <sub>2</sub> e)	NF <sub>3</sub> (CO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub> e 總計 (公噸/年)
38.84	564.83	22.8828	0.00	0.00	0.00	0.00	602.54
6.45%	93.74%	3.80%	0.00	0.00	0.00	0.00	100%

### 3.6 學校年度間接溫室氣體排放量

範疇	類別	排放源	CO <sub>2</sub> e 總計 (公噸/年)
第 2 類:輸入能源的間接溫室氣體排放量	來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放	外購電力 17-82-6555-00-2	4,015.37
第 3 類:運輸產生的間接溫室氣體排放	員工通勤產生之排放	汽油	1,851.9
第 4 類:組織使用產品的間接溫室氣體排放	組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放	自來水採購量	1.90
	電力	電費單	
	處置固體與液體廢棄物產生之排放，係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程	廢棄物處理過程	148
第 5 類:與使用產品的間接溫室氣體排放	客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	電力	48.09
		液化石油氣	24.9
		自來水	1.90
第 6 類:其他來源的間接溫室氣體排放	無顯著性間接溫室氣體排放	NA	NA

## 第四章 溫室氣體量化

### 4.1 溫室氣體盤查排除事項

在符合 ISO14064-1:2018 之要求下，排除門檻為各單一排放之排放設施或作業活動其排放量占總排放量 0.5%以下，且累積低於總排放量 5.0%以下者，本校於 2023 年度溫室氣體盤查過程未排除任何顯著的溫室氣體源。

### 4.2 數據品質管理

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：由溫室氣體盤查與自願減量推行小組負責執行數據品質管理作業，小組成員並負有協調相關部門及外部相關機構、單位或專案間良好互動之責任。
  - 2.發展數據品質管理作業流程：擬定一套涵蓋完整盤查作業流程單元之數據品管方案。為確保精確度之要求，數據品管方案重點應集中於一般與特定排放源之數據品質檢核作業。
  - 3.實施一般性數據品質檢核：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，進行嚴謹適中之數據品質檢核。
  - 4.進行特定性數據品質檢核：針對盤查邊界之適當性、重新計算作業、特定排放源輸入數據之品質及造成數據不確定性主要原因之定性說明等特定範疇，進行更嚴謹之檢核。
- 一般性與特定性數據品質查核作業之內容如表 4-1 及表 4-2 所示。

表4-1 一般性數據品質查核作業內容

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"> <li>1. 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。</li> <li>2. 檢查填寫完整性或是否漏填。</li> <li>3. 確保已執行適當版本之電子檔案控制作業。</li> </ol>
數據建檔	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認表格中全部一級數據、二級數據及特定場址數據之資料來源。</li> <li>2. 檢查引用之文獻均已建檔。</li> <li>3. 檢查應用於下列項目之選定假設與準則均已建檔：邊界、基準年、方法、作業數據、排放係數及其它參數。</li> </ol>
計算排放與檢查計算	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。</li> <li>2. 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。</li> <li>3. 檢查轉換係數。</li> <li>4. 檢查表格中數據處理步驟。</li> <li>5. 檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。</li> <li>6. 檢查計算的代表性樣本。</li> <li>7. 以簡要的算法檢查計算。</li> <li>8. 檢查不同排放源類別，以及不同事業單位等之數據加總。</li> <li>9. 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。</li> </ol>

表4-2 特定性數據品質查核作業內容

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

### 4.3 不確定分析

溫室氣體盤查類別一至六依據定性及定量評估等級評估本校於 2023/01/01~2023/12/31 盤查之不確定性分析結果如下：

表 4-3 定性及定量法評估等級表

等級	活動數據之不確定性	排放係數不確定性	不確定性分析方法 (定性/定量法)
A	有	有	定量法
B	無	有	定性法
	有	無	
C	無	無	定性法

表 4-4 類別一至六定性及定量法評估表

排放源	活動數據之不確定性	排放係數不確定性	等級	定性/定量法	
類別一、直接溫室氣體排放量					
固定	有	有	A	定量	
移動	有	有	A	定量	
逸散	無	無	C	定性	
類別二、輸入能源的間接溫室氣體排放量					
外購電力	有	有	A	定量	
類別三、運輸產生的間接溫室氣體排放					
3.3 員工通勤產生之排放 (包括員工由住家至其工作地點，與運輸有關排放)	教職員生通勤	無	無	C	定性
類別四、組織使用產品的間接溫室氣體排放					
4.1 組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放	自來水採購	有	無	C	定性
4.3 處置固體與液體廢棄物產生之排放，係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程	廢棄物處理	無	無	C	定性
類別五、與使用產品的間接溫室氣體排放					
5.2 客戶租賃使用產生之溫室氣體排放	餐廳租賃(電力、液化石油氣、自來水)	有	有	A	定量



類別六、其他來源的間接溫室氣體排放					
無	NA	NA	NA	NA	NA

表 4-5 不確定性量化評估表【類別一、直接溫室氣體排放】

類別依 分類	排放源	定 性 及 定 量 評 估 等 級	CO <sub>2</sub> 排 放 當 量	活動數據之不確定 性		CO <sub>2</sub> 之排放係數不確 定性		單一排放源 不確定性	數據品質
				95%信賴區間 之上下限	來 源	95%信賴區間 之上下限	來 源		
移動燃燒	汽油	A	17.7	+1.00%~-1.00%	油量 計檢 定檢 查技 術規 範	+5.30%~-2.60%	溫室 氣體 排放 係數 表	+5.39%~ -2.79%	高
移動燃燒	柴油	A	20.16	+1.00%	油量 計檢 定檢 查技 術規 範	+5.30%	溫室 氣體 排放 係數 表	+5.39%	高
				~		~		~	
				-1.00%		-2.60%		-2.79%	
固定燃燒	柴油	A	0	+1.00%	油量 計檢 定檢 查技 術規 範	+5.30%	溫室 氣體 排放 係數 表	+5.39%	高
				~		~		~	
				-1.00%		-2.60%		-2.79%	
固定燃燒	液化石油氣	A	0	2.00%	液化 石油 氣流 量計 檢定 檢查 技術 規範	5.30%	溫室 氣體 排放 係數 表	5.39%	高
				~		~		~	
				-2.00%		-2.60%		-2.79%	

表 4-6 不確定性量化評估表【類別二、能源輸入間接溫室氣體排放】

排放源	定性 及定量 評估等 級	CO <sub>2</sub> 排 放 當 量	活動數據之不確定 性		CO <sub>2</sub> 之排放係數不 確定性		單一排放源不確 定性	數據品質
			95%信賴 區間之 上下限	來 源	95%信賴 區間之 上下限	來 源	95%信賴區間之 上下限	
外購電力	A	4244.70	+1.00%	電度表檢 定檢查技 術規範	+7.00%	溫室氣體 排放係數 管理表	+7.07%	好
			~		~		~	
			-1.00%		-7.00%		-7.07%	

表 4-6 不確定性量化評估表【類別五、與使用產品的間接溫室氣體排放】

排放源	定性 及定量 評估等 級	CO <sub>2</sub> 排 放 當 量	活動數據之不確 定性		CO <sub>2</sub> 之排放係數 不確定性		單一排放源不確 定性	數據品質
			95%信 賴區間 之上下 限	來 源	95%信 賴區間 之上下 限	來 源	95%信賴區間之 上下限	
餐廳租賃(電力)	A	26.33	+1.00%	電度表 檢定檢 查技術 規範	+7.00%	溫室氣 體排放 係數管 理表	+7.07%	好
			~		~		~	
			-1.00%		-7.00%		-7.07%	

表 4-6 不確定性量化評估表【類別五、與使用產品的間接溫室氣體排放】

類別依 分類	排放源	定性 及定量 評估等 級	CO <sub>2</sub> 排 放 當 量	活動數據之不 確定性		CO <sub>2</sub> 之排放係數 不確定性		單一排放源不 確定性	數據品質
				95%信 賴區間 之上下 限	來 源	95%信 賴區間 之上下 限	來 源	95%信賴區間 之上下限	

				2.00%	液化石油氣流量計檢定檢查技術規範	5.30%	溫室氣體排放係數表	5.39%	高
				~		~		~	
固定燃燒	液化石油氣	A	27.40	-2.00%		-2.60%		-2.79%	

備註：不確定性參數大於 60 % 予以排除。

(一)不確定性之計算公式：

$$\text{單一排放源不確定性} = \pm \sqrt{(\text{排放源A活動數據之不確定性})^2 + (\text{排放源A排放係數之不確定性})^2}$$

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

好	± 15%
普	± 30%
差	超過30 %

(二)數據不確定性評估來源：

- (1) 輸入電力量係以引用標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46,第 6 版)中 8.1.4 規範，由機械式與電子式電度表(瓦時計)外觀標示為「0.5」，其檢定公差為檢定量之±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。
- (2) 輸入油量係以引用標準檢驗局之油量計檢定檢查技術規範(CNMV 117,第 3 版)中 3.12 規範，油量計之檢定公差為檢定油量之±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。
- (3) 輸入液化石油氣量係以引用標準檢驗局之液化石油氣流量計檢定檢查技術規範(CNMV 201,第 2 版)中 6.6 規範，液化石油氣流量計之檢定，其檢定公差為檢定量之±1.0%，依照 2 個標準差的統計觀念，其檢定公差為 2 %做為本數據之不確定性。

溫室氣體盤查類別三~五使用定性法進行其不確定性分析：

	1 級	2 級	3 級	4 級		
活動數據 (A1)	自動連續量測	定期量測 (抄表)	財務會計數據	推估值		

	1 級	2 級	3 級	4 級	5 級	6 級
排放係數 (A2)	量測/質能平衡所得係數	同製程/設備經驗係數	製造廠提供係數	區域排放係數	國家排放係數	國際排放係數

排放量之不確定等級(U)=活動數據不確定等級(A1)X 排放係數不確定等級(A2)

溫室氣體盤查類別	細項	活動數據 (A1)	排放係數 (A2)	排放量之不確定等級(U)	數據品質判定
第 1 類:直接溫室氣體排放	化糞池(CH <sub>4</sub> )	4	5	20	差
第 3 類:運輸產生的間接溫室氣體排放	3.3 員工通勤產生之排放(教職員生通勤)	3	5	15	好
第 4 類:組織使用產品的間接溫室氣體排放	4.1 組織購買原料開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放(自來水採購)	1	5	5	高
	4.3 處置固體與液體廢棄物產生之排放，係依廢棄物與其處理之特性而定。典型的處理型式為掩埋、焚化、生物處理或循環再利用過程(廢棄物處理)	4	5	20	差
第 5 類:與使用產品的間接溫室氣體排放	5.2 客戶租賃使用產生之溫室氣體排放(餐廳租賃(自來水))	1	5	5	高

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

#### 4.4 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：

1. 使用量或產生量(活動數據) × 排放係數 × IPCC 2001 全球暖化潛勢係數 GWP = CO<sub>2</sub> 當量數
2. 各種溫室氣體之排放依來源不同，將單位化為公斤或公升之重量與體積單位。
3. 各種不同的發生源，依「溫室氣體盤查表」所提供之排放係數及計算方法。

- 4.選擇排放係數後，計算出之數值再依 IPCC 最新公告(2013 年第五次公告)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 CO<sub>2</sub>e (二氧化碳當量值)，單位為公噸/年。
- 5.排放係數採用原則，依據 ISO14064-1:2018 規範可區分成(A)量測/質能平衡所得係數；(B)製造廠提供係數；(C)區域排放係數；(D)國家排放係數；(E)國際排放係數等五類。
- 6.各排放係數說明：
  - (1)消防設施 (CO<sub>2</sub>)、二氧化碳鋼瓶、冷媒(冰水主機、冷氣機、冰溫熱飲水機、製冰機、大型冷藏櫃及冰箱)、N<sub>2</sub>O(原子吸收光譜儀(A.A))：均以填充量進行計算，因此排放係數為 1。
  - (2)液化石油氣(瓦斯爐、普化實驗室/本生燈)、柴油(發電機、熱水鍋爐、公務車、搬運車)、汽油(公務車、割草機)、化糞池之水肥處理：採用公告之「環保署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4」適用係數。
  - (3)乙炔(乙炔鋼瓶、原子吸收光譜儀(A.A))、酒精：依據乙炔、酒精之化學質量平衡法得知其排放係數。  
酒精化學燃燒式： $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ 。  
乙炔化學燃燒式： $C_2H_2 + 2.5O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$ 。
  - (4)外購電力：依據經濟部能源局公告之電力排碳係數。
  - (5)教職員生通勤(機車、汽車)產生之排放：採用環保署產品碳足跡資訊網平台資料庫所公告排放係數。
  - (6)自來水採購：採用環保署產品碳足跡資訊網平台資料庫所公告排放係數。
  - (7)廢棄物處理：採用環保署產品碳足跡資訊網平台資料庫所公告排放係數。
  - (8)餐廳租賃(電力)：依據經濟部能源局公告之電力排碳係數。
  - (9)餐廳租賃(液化石油氣)：採用公告之「環保署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4」適用係數。
  - (10)餐廳租賃(自來水)：採用環保署產品碳足跡資訊網平台資料庫所公告排放係數。

#### 4.5 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。112 年度溫室氣體盤查並無量化方法變更之情形。

#### 4.6 排放係數變更說明

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。112 年度溫室氣體盤查並無排放係數變更之情形，只有增加針對溫室氣體類別 3~5 選用之係數。

## 第五章 基準年

### 5.1 基準年選定

選定朝陽科技大學首次進行盤查年度，民國 97 年為盤查基準年。

### 5.2 基準年變更

當排放源的所有權/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/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（+/-10%）時；
- 4.發現錯誤或一些累積性錯誤，這些錯誤總體上是實質性(實門檻為 5%以上者)。
- 5.主管機關法令規定要求時。

## 第六章 查證

### 6.1 內部查證

第一者查證：盤查結果由本校每年進行內部查證一次。

第二者查證：無。

### 6.2 外部查證

第三者查證：本年度本校盤查結果經內部查證後，無委託外部查證工作。

## 第七章 報告書之發行與管理

本報告書已依據 ISO 14064-1:2018 標準完成製作，報告書涵蓋期間為民國 112 年 1 月 1 日至民國 112 年 12 月 31 日學校內溫室氣體盤查清冊資料，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。本報告書所展現之格式，乃依據 ISO 14064-1:2018 標準對溫室氣體報告書之內容要求進行製作。本報告書由朝陽科技大學環安處進行報告書保管及維護工作，發行程序則依「文件管理程序」發行與保存。