

臺北市立大學
溫室氣體盤查報告書
GHG Inventory Report

盤查年度：2024年

製作單位：臺北市立大學教學發展中心

發行日期：2025年

目錄

第一章、學校簡介與政策聲明	3
1.1 前言	3
1.2 學校簡介	4
1.3 政策聲明	5
1.4 推動組織與架構	6
1.5 報告書涵蓋期間與責任	7
第二章、盤查邊界設定	9
2.1 組織邊界	9
2.2 報告邊界	10
第三章、溫室氣體排放	17
3.1 量化方法	17
3.2 排放係數管理	19
3.3 溫室氣體排放總量	21
第四章、基準年設定及變更	23
4.1 基準年設定	23
4.2 基準年變更	23
第五章、溫室氣體減量措施	24
5.1 溫室氣體減量目標與策略	24
第六章、溫室氣體管理程序	27
6.1 溫室氣體管理程序	27
6.2 不確定性評估	29
第七章、報告之責任、目的與格式	36
7.1 報告書之責任	36
7.2 報告書之目的	36
7.3 報告書之格式	36
7.4 報告書之取得與傳播方式	36
第八章、參考文獻	37

圖目錄

【圖1-4】臺北市立大學溫室氣體盤查推動組織及架構圖.....	7
【圖2-1-1】博愛校區平面配置圖.....	9
【圖2-1-2】天母校區平面配置圖.....	10

表目錄

【表1-2】學校基礎資料表.....	5
【表1-5】組織溫室氣體盤查資訊之預期使用者表.....	8
【表2-1】組織溫室氣體盤查之組織邊界.....	9
【表2-2-5-1】顯著性（重大）間接溫室氣體排放源鑑別準則表.....	14
【表2-2-5-2】顯著性間接溫室氣體重大排放源鑑別表.....	15
【表2-2-6-1】直接溫室氣體排放源.....	16
【表2-2-6-2】間接溫室氣體排放源.....	16
【表3-1-1】全球暖化潛勢值.....	17
【表3-2-1】溫室氣體排放係數管理表.....	19
【表3-3-1】溫室氣體盤查清冊.....	21
【表3-3-2】直接溫室氣體排放量.....	22
【表5-1】溫室氣體排放減量計畫.....	24
【表6-1-1】一般性品質查檢表數據收集、輸入和處理作業.....	27
【表6-1-2】特定性品質查檢表.....	28
【表6-2-1】定性及定量評估等級表.....	30
【表6-2-2】類別1至類別4之定性及定量分析評估表.....	30
【表6-2-1-1】定量數據品質判定表.....	31
【表6-2-1-2】不確定性量化評估表.....	33
【表6-2-3-1】數據誤差等級評分表.....	34
【表6-2-3-2】各排放源數據誤差等級評分結果彙整表.....	34
【表6-2-3-3】數據品質管理誤差等級評分結果.....	35

第一章、學校簡介與政策聲明

1.1 前言

臺北市立大學（University of Taipei，以下簡稱北市大）為全國唯一的綜合型市立大學，致力於成為「關注城市發展的綜合型大學」。本校秉持教育專業與公共責任，發展出「師資培育典範大學」、「奪金選手重鎮大學」及「都會特色創新大學」三大辦學定位，並以推動優質教育、健康福祉與永續城市為核心使命。學校持續深化師生社會參與與社會服務，推廣終身學習與永續發展理念，展現市屬大學積極回應社會需求的實踐精神。

面對全球淨零趨勢與氣候變遷挑戰，北市大積極響應政府2050淨零排放政策，以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」與「社會轉型」四大策略為藍圖，規劃校園淨零發展路徑，並逐步推動減碳目標與行動方案。學校期望透過倡議與整合各方資源，建立永續校園，實踐低碳、宜居、淨零的教育環境。

為確保校園碳排放資料之完整性與準確性，本校依據 ISO 14064-1:2018 組織層級溫室氣體盤查的國際標準，及教育部《溫室氣體排放量盤查作業指引（大專校院）114.07版》辦理盤查作業。新版標準強調全生命週期觀點，要求組織在盤查中納入更廣泛的營運活動，以促進後續減量規劃的系統化推進。本校依此精神，建立內部品質管理機制，確保排放數據之透明性、可追溯性與一致性，作為後續減碳與政策推動的重要依據。

溫室氣體盤查不僅是數據統計，更是學校永續治理的基礎工程。本校將盤查成果納入永續管理架構（SDGs），作為能源效率提升、設備更新與空間規劃改善之依據。同時透過教育與宣導，使碳管理理念融入校園文化，提升全校師生之氣候行動與環境永續素養。

自2022年起，北市大定期發行《SDGs年度報告》與《校園溫室氣體排放報告》，定期向利害關係人揭露在校務治理、營運管理、教育研究與社會共融等領域的永續成果。報告內容涵蓋電力與用水消耗、燃料使用（公務車輛汽柴油）、天然氣、廢棄物處理及航空差旅等主要排放項目，並以具體數據展現學校在節能減碳、資源循環與環境管理方面的持續努力。未來，北市大將以盤查成果為基礎，持續精進校園碳管理措施，朝向2050年實現校園碳中和的目標邁進。

1.2 學校簡介

臺北市立大學於2013年8月1日正式成立，由「臺北市立教育大學」與「臺北市立體育學院」合併而成，是全國唯一由直轄市政府設立的市屬綜合型大學，聚焦成為一所「關注城市發展之綜合型大學」。

學校承襲教育大學深厚的師資培育傳統與體育學院優異的運動專業，並融合人文藝術、教育科學與城市研究等領域特色，致力於培育具備專業能力與社會責任的跨域人才，展現「師資培育典範大學、金牌選手重鎮大學、都會特色創新大學」的教育願景。本校歷史可追溯至原臺北市立教育大學在1895年創設的「芝山巖學堂」，為臺灣師資教育的濫觴，歷經1945年「臺灣省立臺北女子師範學校」；1979年更名為「臺北市立師範專科學校」；1987年升格為「臺北市立師範學院」；2005年改為「臺北市立教育大學」等階段發展。是臺灣地區歷史最悠久的大學，為我國培育無數優質之學校行政領導及教學人才，目前通過教師檢定及考取正式教師人數仍為師資培育大學之領先者，是我國師資培育之典範大學。而臺北市立體育學院源自於1968年「臺北市立體育專科學校」，迄今有46年的歷史，1996年升格為「臺北市立體育學院」，是國內培養運動菁英與體育教師的重要基地，貫徹政府發展全民體育政策，培養菁英運動員、舞蹈藝術人才、各級學校體育教師、運動教練、運動科學研究人員、運動領導人才及優秀社會體育工作人員之重點學校。

臺北市立大學融合兩校原有優良傳統，在原有師資培育的優良傳統下，營造成一所「師培典範大學」；基於培育績優運動競技選手之優勢，打造成一所「金牌選手基地」；更基於學校在人文藝術、科學教育、運動休閒的專業，以及臺北市政府未來對市政管理與發展人才之需求，建設為一所「都市研究智庫」。此外，更是以「教學卓越、研究精進、國際化、產學合作、社區服務」為五大發展主軸，積極推動校務發展新方向，成為具有規模和競爭力之國內外知名都會大學。

113年統計本校教職員生人數共8,572人，其中學生有8,099人（一般生6,813人、在職生1,286人），教職員工1,243人（專任教師321人、兼任教師423人、職員與其他人員共499人）。（資料來源：113年10月15日校庫資料）

北市大近年更前瞻性地規劃一條貫穿全生命歷程的「全齡師資培育路徑」，涵蓋從幼兒教育、小學、國中、高中、大學至碩博士階段，乃至高齡學習之完整教育體系致力於實現教育的全齡化與終身化。同時，學校亦與臺北市萬華區「大理高中」合作推動改隸合併計畫，預計於115學年度成立「北市大附中」，打造全臺首座具完整教育鏈的「全齡教育型大學」，開創我國教育體系整合與師資培育的新典範。

在**整體聲望**方面，北市大長年於教育學門、運動科學及公共事務領域表現優異，於「師資培育績效評鑑」及「大專校院運動績優學校」評比中屢獲肯定，畢業生教師檢定通過率與運動代表隊表現皆名列全國前茅。學校積極推動教學創新，導入雙語教學、服務學習與跨域課程整合，並推行數位教材開發與實踐導向教學模式，強化學生國際競爭力與實務應用能力。

在**研究與社會影響**層面，北市大持續投入教育改革、城市發展、運動醫學、公共衛生與永續環境等重點研究領域，建立跨學院研究中心與城市治理智庫，推動永續教

育與城市實踐。學校研究團隊近年多次獲教育部、高教深耕計畫及國家科學及技術委員會補助，展現學術研究與社會實踐並重的成果。

在永續發展面向，北市大積極推動節能減碳、校園綠化、智慧管理與氣候行動，並以「永續校園與淨零轉型」為核心策略，納入教育部「高教深耕計畫」。學校亦自2022年起每年發布《SDGs年度報告》，揭露在能源管理、資源循環、溫室氣體盤查及社會共融等面向的行動成果，展現持續落實「以知識引領城市永續」的決心。

綜合前述校務發展方向與永續治理基礎，為確保本校溫室氣體盤查作業之透明性與一致性，現將臺北市立大學之主要基本資料彙整如下，作為後續盤查邊界與排放源分析之基礎，詳見【表1-2】。

【表1-2】學校基礎資料表

學校名稱	臺北市立大學
校長	邱英浩
教職員生總人數	8,572人
學校地址	博愛校區：臺北市中正區愛國西路1號
	天母校區：臺北市士林區忠誠路二段101號
溫室氣體管理單位	永續發展（SDGs）辦公室
聯絡電話	(02) 2311-3040 #1801
電子郵件信箱	sdgs@go.utaipei.edu.tw

1.3 政策聲明

北市大作為全國唯一的市屬高等教育機構，長期以關注城市發展的綜合型大學為定位，致力於結合教育專業、體育精神與城市治理實踐，推動兼具環境責任與社會影響力的永續發展路徑。學校秉持「教育引領城市、知識創造永續」的核心理念，透過教學、研究、行政治理與社會服務，落實氣候行動與淨零轉型目標，邁向永續校園與低碳城市共榮的願景。

全校教職員工生皆為推動永續發展的重要夥伴，北市大鼓勵校內師生培養系統思維與永續素養，強化對氣候變遷、能源轉型及環境倫理的理解，並以行動實踐校園節能減碳、資源循環與綠色治理，成為推動社會轉型與環境責任的關鍵力量。為回應全球淨零排放趨勢，北市大擬定本校三項永續願景：

(1) 建立校園碳管理體系，落實減量與中和目標

以碳盤查制度為基礎，定期追蹤範疇一至範疇三的溫室氣體排放量，逐步推動設施設備電氣化、再生能源導入與碳匯管理，以2050年達成淨零排放為長期願景。

(2) 推動綠色治理與能源轉型，打造低碳校園環境

為加速低碳轉型，本校並與莫比集團簽署合作，合作範圍包括校園太陽能與儲能系統設置，以及「綠色氫能AI資料中心」之聯合建置計畫。此中心預計採用全綠氫能源供應，導入高效率 GPU 運算，兼顧智慧化與低碳化運作，成為全球首例以再生能源驅動的資料運算平臺，展現本校推動「智慧城市與淨零教育並行」的創新實踐。

(3) 深化教育影響力，培育永續思維之公民與專業人才

將永續教育納入課程設計與通識課程，推動師生參與環境教育、節能行動與永續研究計畫，促進知識轉譯與社會實踐。

未來將以2024年溫室氣體盤查結果，為校園碳排放管理與減量規劃之依據，並逐步推進以下五項核心策略：

(1) 設施設備去碳化

持續汰換燃油鍋爐、車輛及能源系統，導入電氣化與節能設備，逐步實現設施設備低碳轉型。

(2) 再生能源導入

規劃擴充校內太陽光電設施與儲能系統，提升再生能源佔校園契約容量比例。

(3) 提升能源效率

建置能源監控與智慧管理系統，推行照明、空調及實驗設備節能改造計畫，降低用電強度。

(4) 行為與教育轉型

推動節能減碳教育課程與校園宣導，結合師生參與與社區合作，強化環境行動文化。

(5) 碳匯與綠地管理

持續進行校園植栽與綠地維護，增進生態碳吸存能力。

1.4 推動組織與架構

本校之溫室氣體盤查活動，主要由永續發展（SDGs）辦公室進行，全校組織架構如【圖1-4】所示。



【圖1-4】臺北市立大學溫室氣體盤查推動組織及架構圖

1.5 報告書涵蓋期間與責任

1.5.1 本報告書涵蓋時間為2024年1月1日至2024年12月31日，於報告邊界範圍內產生之所有溫室氣體為盤查範圍。

1.5.2 報告書製作頻率：每年一次。

1.5.3 報告書負責單位：由永續發展（SDGs）辦公室負責製作及提供報告書相關資訊等工作。

1.5.4 本報告書依本校之規定進行制訂、修訂等作業。

1.5.5 報告書完成後，經過年度內部查證之程序，並修正缺失後，做內部發行公告於本校網頁。本報告書經發行後生效，有效期限至報告書製修或廢止為止。

1.5.6 本報告書盤查範圍若有任何變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

1.5.7 本校預期的使用者包括政府主管機關、學生、校友、家長、外部合作機構以及其他受影響的利害關係人（如地方社群或非政府組織）。清冊之可能預期用途，經考量預期使用者之需求期望後，詳見【表1-5】：

【表1-5】組織溫室氣體盤查資訊之預期使用者表

預期用途	強制或自願性的公布方案(Ex. EPA 盤查登錄要求)	組織之年度報告(Ex. 企業ESG報告)	投資者資訊(Ex. 企業財報或年報)	公開承諾(Ex. 企業減量承諾)	碳風險或機會之鑑別(Ex. CDP、PCF)	其他
預期使用者	政府主管機關、臺北市政府	學生/校友/家長/外部合作組織	政府主管機關	社會大眾/學生/家長/政府主管機關	CDP	學校自身(外部團體要求溫盤資料)
適用與否	適用	適用	NA	適用	NA	適用
說明	臺北市政府未來要求盤查類別1跟類別2。	學校目前有撰寫ESG報告書之需求，故需揭露GHG相關資訊。	學校目前並無相關法令規範要求。	學校目前屬於自願性盤查，但已有設定公開減量承諾2030年溫室氣體總排放量相較2024年排放基準減少25%。	學校目前並沒有被要求針對CDP進行提報。	首要為盤查類別1及類別2項目，以及類別3、類別4之活動數據容易收集之項目。

1.5.8 本報告書乃依據 ISO 14064-1：2018 標準要求製作。

1.5.9 本報告書製作目的為展現本校溫室氣體盤查結果，並且妥善紀錄本校溫室氣體排放清冊，以利實施內外部查證之需求。

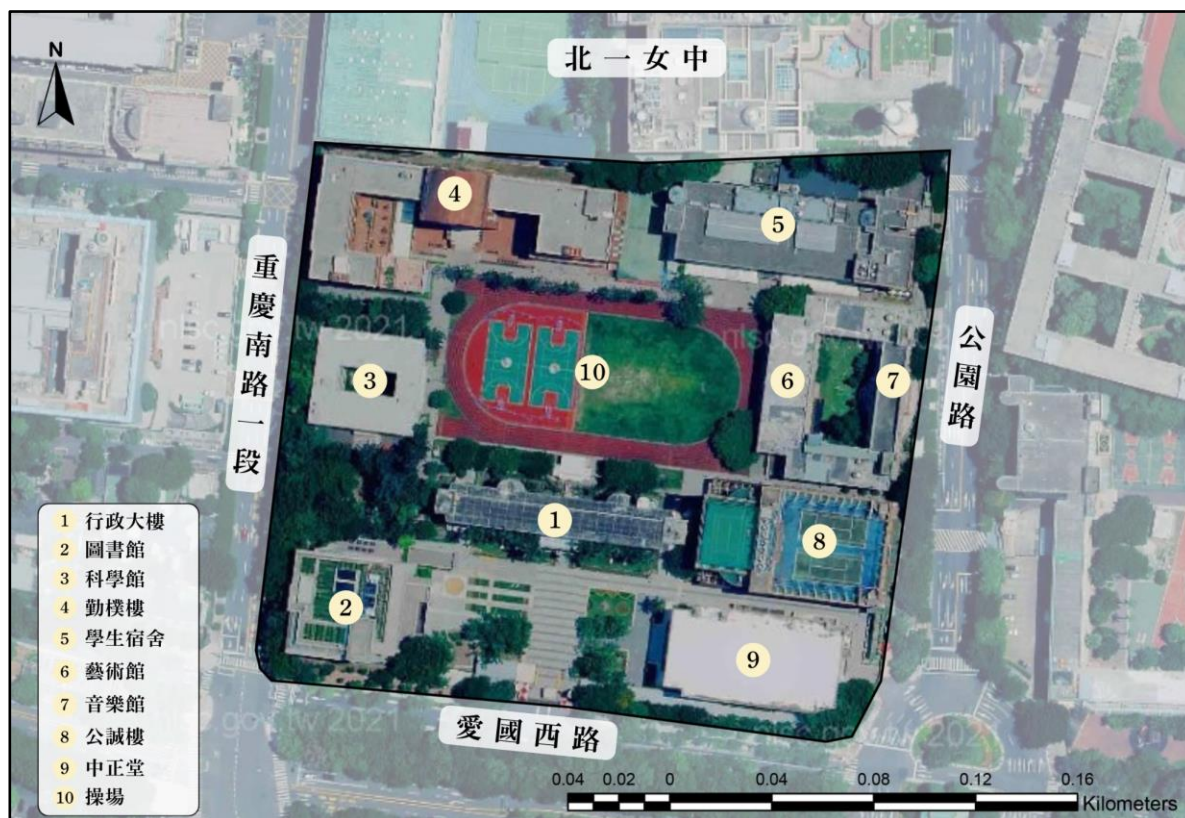
第二章、盤查邊界設定

2.1 組織邊界

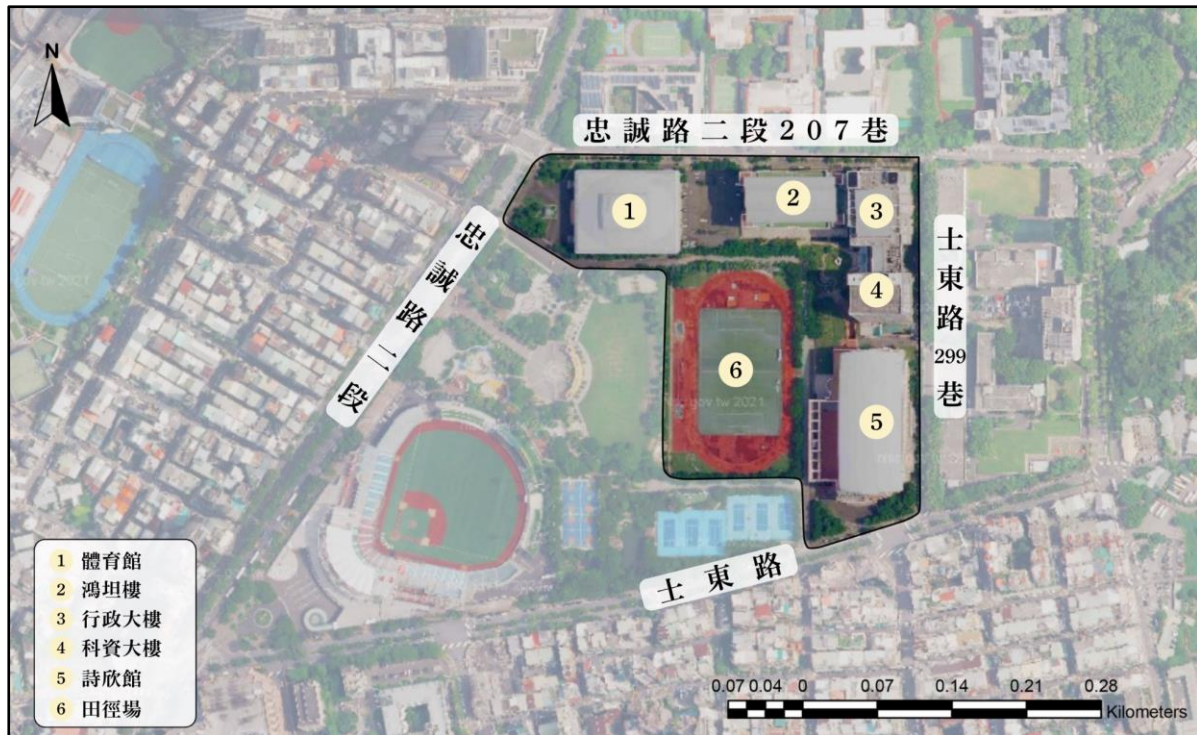
臺北市立大學參考 ISO 14064-1:2018 標準之要求，以營運控制權法為原則設定組織邊界，涵蓋本校兩校區的行政組織與學術單位，計算其活動所產生的溫室氣體排放量。地理位置範圍包括：臺北市中正區愛國西路一號、臺北市士林區忠誠路二段101號，盤查地址詳列於【表2-1】；平面配置詳見【圖2-1-1】與【圖2-1-2】。

【表2-1】組織溫室氣體盤查之組織邊界

臺北市立大學		地址
編號	名稱	
01	博愛校區	臺北市中正區愛國西路1號
02	天母校區	臺北市士林區忠誠路二段101號



【圖2-1-1】博愛校區平面配置圖



【圖2-1-2】天母校區平面配置圖

2.2 報告邊界

本章依據 ISO 14064-1:2018 規範建置本校溫室氣體盤查之報告邊界，於完成組織邊界設定後，進一步界定地理邊界範圍內相關溫室氣體種類，並系統性鑑別所有排放源。盤查過程中，依溫室氣體排放性質區分為直接與間接排放，同時依顯著性（重大性）原則進行間接排放來源之篩選與鑑別，以確保盤查結果之完整性與合理性。

2.2.1 溫室氣體種類

本校依據 ISO 14064-1:2018 進行組織層級溫室氣體盤查，排放源包含直接與間接溫室氣體排放。依本校實際營運活動所產生之排放情形，校園目前涉及的溫室氣體種類主要包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）等。

2.2.2 直接溫室氣體排放源

類別1：直接溫室氣體排放源

來自組織邊界內的製程或設施之直接排放，分述如下：

(1) 固定式燃燒源之直接排放：

本校固定式排放源包括鍋爐與泳池加熱設備，其燃燒過程會排放二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）與氧化亞氮（N₂O）。

(2) 移動式移動源之直接排放：

本校移動式排放來源包含大客車（051-WF）、小客車（3070-QH、AAN-8591）等公務車輛，因汽油與柴油燃燒產生二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）與氧化亞氮（N₂O）。

2.2.3 間接溫室氣體排放源

來自組織邊界內營運與活動而產生，但排放來源並非由本校擁有或控制之溫室氣體排放。本校依 ISO 14064-1：2018 訂定顯著性間接溫室氣體排放源鑑別準則，並進行評分作業，依評分達標者，列為重大排放源，並優先納入盤查與排放量計算，分述如下：

類別2：輸入能源的間接溫室氣體排放量

輸入電力的間接排放量：本校能源間接排放來自外購電力使用之排放，包括博愛校區、天母校區等所有用電設備，其排放溫室氣體類型為二氧化碳（CO₂）。

類別3：運輸產生的間接溫室氣體排放量

由商務旅行產生之排放：本校在此類別中納入員工商務差旅所產生之間接排放，由飛機差旅交通里程所換算之二氧化碳（CO₂）排放。

類別4：組織使用的產品的間接溫室氣體排放量

(1) 由採購的貨物產生之排放：

包含多項與校園營運相關的上游排放，如天然氣（泳池加熱、鍋爐使用）之上游排放、車用汽油與柴油（公務車輛）之上游排放、外購電力之上游排放、自來水使用所衍生之取水與供水上游排放、耗材（紙張採購）之排放。

(2) 由資本財產生之排放：

本校資本財排放活動包含非消耗品（4,000 - 9,999元）、動產（10,000元以上）、無形資產、營建工程。

(3) 由營運產生之廢棄物：

排放活動包括一般廢棄物焚化處理排放、一般廢棄物清運過程排放、事業廢棄物處理排放、可回收物之清運排放。

2.2.4 直接溫室氣體排放與移除

2.2.4.1 本校排放係數選取原則：

- (1) 國家排放係數
- (2) 區域性排放係數
- (3) 若無適用之排放係數時則採用國際公告之適用係數。

2.2.4.2 各排放係數說明：

(1) 天然氣（鍋爐、泳池加熱）

本校固定式燃燒設備（鍋爐、泳池加熱）所採用之天然氣排放係數，採用「113年環境部公告溫室氣體排放係數」之適用係數。

(2) 車用汽油（小客車 3070-QH、AAN-8591）

公務車汽油燃燒排放係數採用「113年環境部公告溫室氣體排放係數」之適用係數。

(3) 柴油（大客車 051-WF）

大客車柴油燃燒排放係數採用「113年環境部公告溫室氣體排放係數」之適用係數。

(4) 外購電力（電力排碳係數）

外購電力排放係數，以「經濟部能源署113年公告之電力排碳係數」為計算依據。

(5) 天然氣上游排放：天然氣之上游排放係數採用「產品碳足跡資訊網」（天然氣未燃燒，2021）公告數據。

(6) 汽油上游排放（公務車輛）

車用汽油之上游排放係數採用「產品碳足跡資訊網」（車用汽油未燃燒，2021）公告係數。

(7) 柴油上游排放（公務車輛）

柴油之上游排放係數採「產品碳足跡資訊網」（柴油未燃燒，2021）公告數據。

(8) 外購電力上游排放

外購電力之間接碳足跡（輸配電上游碳排）採用「產品碳足跡資訊網」電力間接碳足跡（2021）之係數。

(9) 自來水排放係數

本校使用「臺北市自來水」每度水之二氧化碳（CO₂）排放量計算。

(10) 採購耗材（紙張）排放係數

影印紙與紙類耗材之排放係數引用「產品碳係數資料庫」（再生影印紙，2014）。

(11) 一般廢棄物焚化排放係數

一般廢棄物最終焚化處理排放量依「產品碳足跡資訊網」廢棄物焚化處理（苗栗焚化廠，2018）公告之係數。

(12) 一般廢棄物清運排放係數（含事業廢棄物）

廢棄物運輸階段排放依「產品碳足跡資訊網」垃圾清運服務（2018）之係數計算，包含一般與事業廢棄物。

(13) 資源回收物清運排放係數

資源回收清運排放採「產品碳足跡資訊網」垃圾清運服務（2018）之係數計算。

2.2.5 顯著性（重大）間接溫室氣體排放源鑑別

本校依據 ISO 14064-1:2018 之規範，類別1直接溫室氣體排放須完整量化；至於類別2至類別4之間接溫室氣體排放，則需依據預期用途進行重大性判定。整合本校數據可得性、管控能力、排放風險及活動的發生頻率等面向，建立一套專屬之顯著性評估架構，如【表2-2-5-1】所示。

本校針對各排放源，依據**量化方法**、**排放係數可取得程度**、**活動數據可取得度**、**影響程度**、**風險**（發生可能性與影響）、**機會**以及**發生頻率**等七項指標進行評分，每項指標按符合程度給予1至3分，最高分為24分。依據本校盤查資料現況、營運邏輯與管理需求，本次作業以達 70% 作為重大性判定門檻，總分達17分（含）以上者即視為2024年度重大間接溫室氣體排放源，需納入盤查並優先管理；未達17分者，則列為非重大性排放源，後續將視資料取得進展與法規要求滾動檢視。

本次評估結果如【表2-2-5-2】所示，重大性排放源包括：輸入電力、商務旅行以及天然氣上游排放、公務車輛上游排放、外購電力上游排放、自來水用量排放、紙張採購排放，並包含營運產生之廢棄物清運及資源回收清運等項目。上述項目因具排放量規模大、活動發生頻率高、資料可得性佳或具有排放風險與減量潛力，故列為本年度重大排放源。

至於資本財（含非消耗品、動產、無形資產與營建工程）之排放，因活動數據取得不易、量化方式缺乏一致性及影響程度較低，未達重大性門檻；未來將視活動數據之蒐集成熟度及相關規範進展逐年檢視是否需納入盤查範圍。本校亦將持續依營運情形及資料取得能力，每年定期更新重大性評估結果，以確保盤查邊界之完整性、合理性與可比較性。

【表2-2-5-1】顯著性（重大）間接溫室氣體排放源鑑別準則表

等級	說明	分數
量化方法		
高	依據指引選擇最高確性的量化方式/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
排放係數可取得程度		
高	可由國家資料庫取得	3
中	可由國際公開資料庫取得	2
低	需透過申請資料庫取得	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
影響程度		
高	可直接要求配合執行	3
中	需透過溝通功能配合執行	2
低	執行不易/配合單位意願低	1
風險		
發生可能性		
高	幾乎可確定此一風險在下一年內會發生	3
中	此一事件有可能在下一年內發生	2
低	在未來的一年內不太可能會發生	1
產生之影響		
高	會使既有財務或聲譽等有重大影響	3
中	可能造成財務或聲譽不良影響	2
低	對財務或聲譽不會有負面影響	1
機會		
高	3個（含）效益以上	3
中	2個效益以下	2
低	無效益	1
發生頻率		
高	每周至少發生一次	3
中	每季至少發生一次	2
低	每年發生小於三次	1

【表2-2-5-2】顯著性間接溫室氣體重大排放源鑑別表

類別		對應活動/設備種類	量化方法	係數取得	數據取得	影響程度	風險		機會	發生頻率	總分	結果
							發生可能性	產生之影響				
類別 2	輸入電力	用電設備	3	3	3	2	3	2	2	3	21	V
類別 3	商務旅行	員工差旅 (飛機)	3	3	2	2	2	2	2	3	19	V
類別 4	由採購的貨物產生之排放	鍋爐、泳池加熱 (上游排放)	3	3	3	2	3	2	2	3	21	V
		公務車輛 (汽機車) (上游排放)	3	3	2	2	2	2	2	3	19	V
		外購電力 (上游排放)	3	3	3	2	3	2	2	3	21	V
		臺北自來水	3	3	3	2	3	2	2	3	21	V
		採購貨物一耗材 (紙張採購)	3	3	2	3	2	2	1	1	17	V
	由資本財產生之排放	資本財—非消耗品 (4,000~9,999元)	1	1	1	1	2	2	1	1	10	
		資本財—動產 (10,000元含以上)	1	1	1	1	2	2	1	1	10	
		資本財—無形資產	1	1	1	1	2	2	1	1	10	
		資本財—營建工程	1	1	1	1	2	2	1	1	10	
	營運產生之廢棄物	一般廢棄物清運	3	3	2	3	2	2	2	2	19	V
		一般廢棄物清運 (事業廢棄物)	3	3	2	3	2	2	2	2	19	V
		資源回收清運	3	3	2	3	2	2	2	2	19	V

2.2.6 排放源鑑別

完成本校間接溫室氣體排放之重大性鑑別後，即依照盤查之組織邊界與盤查範疇（類別1至類別6），逐項確認本校所有可能產生溫室氣體之排放源。各類別之排放源鑑別結果彙整如【表2-2-6-1】及【表2-2-6-2】，並據以界定本校年度溫室氣體盤查範圍。

【表2-2-6-1】直接溫室氣體排放源

類別		對應活動/設備種類	排放源	溫室氣體種類
類別1 (直接溫室氣體排放)	固定式 排放源	鍋爐、泳池加熱	天然氣	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O
	移動式 排放源	大客車051—WF、 小客車3070—QH、 小客車AAN—8591	柴油、車用汽油	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O

【表2-2-6-2】間接溫室氣體排放源

類別		對應活動/設備種類	排放源	溫室氣體種類
類別2 (能源間接排放)	輸入電力的間接排放	用電設備	外購電力	CO ₂
類別3 (運輸產生的間接溫室氣體排放)	商務旅行	員工差旅 (飛機)	員工差旅	CO ₂
類別4 (組織使用產品的間接溫室氣體排放)	由採購的貨物產生之排放	鍋爐、泳池加熱 (上游排放)	天然氣	CO ₂
		公務車輛 (上游排放)	汽油、柴油	CO ₂
		外購電力 (上游排放)	電力上游	CO ₂
		臺北自來水	自來水	CO ₂
		採購貨物—耗材 (紙張採購)	購買商品 (影印紙)	CO ₂
	營運產生之廢棄物	一般廢棄物清運	一般廢棄物運輸	CO ₂
		一般廢棄物清運 (事業廢棄物)	事業廢棄物	CO ₂
		資源回收清運	可回收廢棄物	CO ₂

第三章、溫室氣體排放

3.1 量化方法

3.1.1 量化計算選擇與說明

本校溫室氣體盤查依據 ISO 14064-1:2018 組織層級溫室氣體盤查標準與教育部《溫室氣體排放量盤查作業指引（大專校院）114.07版》進行溫室氣體盤查作業，量化方法以「排放係數法」進行計算。

溫室氣體排放當量的計算公式為：活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢（GWP），將所有計算結果轉換為tCO₂e（二氧化碳當量），單位為公噸/年，其中：

- (1) 各排放源活動數據依據來源不同，將單位統一轉換為公斤、公噸、公秉或度之重量、體積或電力單位，方便計算。
- (2) 排放係數係採用113年環境部公告溫室氣體排放係數。
- (3) 生命週期排放係數則引用資料庫（碳足跡資訊網）提供之最新相關資料。
- (4) 電力係數引用經濟部能源署113年公告之電力排碳係數。
- (5) 全球暖化潛勢（GWP）採用IPCC第六次評估報告，數值將彙整於【表3-1-1】。
- (6) 提升精確度時需同步揭露影響：若本校取得較高精確度之活動數據，將同步更新量化方法，並揭露此調整對排放量估算之影響。
- (7) 量化方法變更說明：
當量化方法調整或採用更精確之標準時，除了透過新方法重新計算排放量外，亦與原計算方式進行比較，並依規範要求於報告中揭露變更原因、改善效益，以及其對排放量估算結果之影響。

【表3-1-1】全球暖化潛勢值

溫室氣體種類	GWP值（AR6）
CO ₂	1
CH ₄	27
N ₂ O	273

3.1.2 排放源排放量計算過程

本報告依清冊類別與排放源特性，將量化方法區分如下，各排放源之具體公式與參數皆與最新之係數表一致，並於對應表格中彙整。

類別1：直接溫室氣體排放

(1) 固定燃燒：天然氣

針對鍋爐、泳池加熱設備、宿舍瓦斯熱水器等固定燃燒源，依據燃料實際用量搭配低位熱值與排放係數計算 CO₂、CH₄ 與 N₂O 排放量。一般公式如下：

$$\text{溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{活動數據} \times \text{低位熱值} \times \text{單位轉換因子} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

備註：

單位轉換因子：1 kcal = 4.1868×10^{-9} TJ

低位熱值：天然氣 = 5,925 千卡/立方公尺

(2) 移動燃燒：柴油、車用汽油

$$\text{溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{燃料用量} \times \text{低位熱值} \times \text{單位轉換因子} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

備註：

單位轉換因子：1 kcal = 4.1868×10^{-9} TJ

低位熱值：車用汽油 = 7,520 千卡/公升、柴油 = 8,629 千卡/公升

類別2：輸入電力的間接排放

外購電力：本校所有校區（博愛校區與天母校區）之總用電度數，依當年度電費帳單彙整後，乘上國家公布之當年度電力排放係數，計算間接排放量：

$$\text{溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{外購電力度數} \times \text{電力排碳係數}$$

備註：電力排放係數採用經濟部能源署公告113年度電力排放係數。

類別3：其他間接排放（運輸與商務旅行等）

商務旅行：計算方式為利用中華航空碳排計算器所提供之各飛行旅程之旅客運輸碳足跡，彙整成一對照表。由報帳之飛機差旅資料查詢起站至訖站的碳足跡，自動計算並加總計算總二氧化碳排放當量。若起訖地點無法確定確切機場，且相鄰機場不只一間時，則由同地點所有鄰近機場之碳排量加總算出平均，小數點第一位之下數值無條件進入。以報支機票差旅費統計獲得活動數據。

$$\text{國外飛機排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{飛行里程之碳足跡值加總}$$

類別4：由採購貨物產生之間接排放

(1) 由採購的貨物產生之排放(上游排放)：

鍋爐、泳池加熱、公務車輛、外購電力、採購貨物-耗材（紙張採購）

$$\text{溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{活動數據} \times \text{碳足跡係數} \times \text{GWP}$$

(2) 自來水用量

$$\text{溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{活動數據} \times \text{臺北自來水碳足跡排放係數}$$

備註：係數採用「臺北市自來水」每度水排放二氧化碳當量公告值。

(3) 營運產生之廢棄物：一般廢棄物清運、事業廢棄物清運、資源回收清運

$$\text{溫室氣體排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{里程數} \times \text{清運車之種類碳足跡係數} \times \text{GWP}$$

3.2 排放係數管理

3.2.1 排放係數彙整

本校溫室氣體排放之量化係依據 ISO 14064-1：2018 之要求，優先採用具公信力之標準化排放係數。排放係數之選取原則以最新且具官方效力之資料來源為優先，採用行政院環保署或相關主管機關所公佈之最新排放係數資料為主。各排放源所使用之排放係數、資料來源與單位，彙整於【表3-2-1】溫室氣體排放係數管理表。

【表3-2-1】溫室氣體排放係數管理表

活動/設備	排放源	溫室氣體 種類	排放係數		資料來源
			數值	單位	
鍋爐、泳池 加熱	天然氣	CO ₂	56,100	公斤CO ₂ /兆焦耳	113年環境部 公告溫室氣體 排放係數
		CH ₄	1	公斤CH ₄ /兆焦耳	
		N ₂ O	0.1	公斤N ₂ O/兆焦耳	
小客車3070 —QH、AAN— 8591	車用汽油	CO ₂	69,300	公斤CO ₂ /兆焦耳	
		CH ₄	25	公斤CH ₄ /兆焦耳	
		N ₂ O	8	公斤N ₂ O/兆焦耳	
大客車 051—WF	柴油	CO ₂	74,100	公斤CO ₂ /兆焦耳	
		CH ₄	3.9	公斤CH ₄ /兆焦耳	
		N ₂ O	3.9	公斤N ₂ O/兆焦耳	
用電設備	外購電力	CO ₂	0.474	公斤CO ₂ e/度	113年度經濟部 能源署電力排碳 係數

商務旅行	員工差旅 (飛機)	CO ₂	-	公噸CO ₂ e	中華航空碳排放 計算器
鍋爐、泳池 加熱(天然 氣)(上游 排放)	天然氣 (上游排 放)	CO ₂	0.519	公斤CO ₂ e/立方 公尺	產品碳足跡資訊 網—天然氣(未 燃燒, 2021)
公務車輛 (上游排 放)	汽油(上 游排放)	CO ₂	0.604	公斤CO ₂ e/公升	產品碳足跡資訊 網—車用汽油 (未燃燒, 202 1)
公務車輛 (上游排 放)	柴油(上 游排放)	CO ₂	0.673	公斤CO ₂ e/公升	產品碳足跡資訊 網—柴油(未燃 燒, 2021)
外購電力 (上游排 放)	電力(上 游排放)	CO ₂	0.0973	公斤CO ₂ e/度	產品碳足跡資訊 網—電力間接碳 足跡(2021)
臺北自來水	二氧化碳	CO ₂	0.0513	公斤CO ₂ e/度	臺北市每度水排 放二氧化碳 (CO ₂)約當量
採購貨物— 耗材(紙張 採購)	紙張	CO ₂	3.08	公斤CO ₂ e/公斤	產品碳係數資料 庫—再生影印紙 (2014)
一般廢棄物 處理	一般廢棄 物焚化處 理	CO ₂	340	公斤CO ₂ e/公斤	產品碳足跡資訊 網—廢棄物焚化 處理服務(苗栗 垃圾焚化廠, 20 18)
一般廢棄物 清運(事業 廢棄物)	一般廢棄 物運輸	CO ₂	1.31	公斤CO ₂ e/公斤	產品碳足跡資訊 網—垃圾清運服 務(2018)
資源回收清 運	一般廢棄 物運輸	CO ₂	1.31	公斤CO ₂ e/公斤	

3.2.2 排放係數變更說明

本校進行溫室氣體盤查所採用之排放係數、低位熱值與全球暖化潛勢值(GWP)係依據 ISO 14064-1:2018 要求, 優先採用具公信力且最新版本之資料來源, 例如 IPCC、行政院環境部所公告之《溫室氣體排放係數管理表》、經濟部能源署電力排碳係數, 以及環境部產品碳足跡資訊網。惟若未來國家或國際權威機構更新排放係數或相關方法, 本校將依以下變更原則辦理, 以維持盤查結果之透明性與可比性:

(1) 優先採用最新版本：

若 IPCC 更新 GWP 值、行政院環境部更新排放係數、或政府公告之能源熱值有所調整，本校將於次年度盤查作業中全面更新並採用最新資料來源，並於排放係數管理表中明確註記版本、發布年份與資料來源。

(2) 必要時進行歷年重算：

若排放係數變更影響基準年或追蹤年度之趨勢判讀，本校將依 ISO 要求對相關年度排放量進行重算，調整排放清冊以維持跨年度比較之可合理性與一致性。

3.3 溫室氣體排放總量

本校依據前述排放源鑑別、量化方法及排放係數計算，統整2024年度溫室氣體排放量，並依 ISO 14064-1:2018 之要求，分別就(1)排放類別、(2)排放源種類、(3)氣體種類進行彙總分析，以利完整呈現本校整體排放結構及主要排放來源，詳見【表3-3-1】、【表3-3-2】。

【表3-3-1】溫室氣體盤查清冊

類別	碳排放量(公噸CO ₂ e)	碳排占比%
第1類：直接溫室氣體排放與移除	314.6617	2.24%
1.1 固定燃燒	300.1946	2.14%
1.2 移動燃燒	14.4671	0.10%
第2類：輸入能源產生之間接溫室氣體排放	6597.8904	47.03%
2.1 輸入電力的間接排放	6597.8904	47.03%
第3類：運輸產生之間接溫室氣體排放	200.4100	1.43%
3.5 商務旅行	200.4100	1.43%
第4類：組織使用產品產生之間接溫室氣體排放	6915.4395	49.30%
4.1 由採購的貨物產生之排放	1529.6457	10.90%
4.3 營運產生之廢棄物	5385.7938	38.39%
總排放量	14028.4020	100.00 %

3.3.1 直接溫室氣體排放量（類別1）

本校2024年度溫室氣體排放總量為14,028.402公噸CO₂e。類別1直接溫室氣體排放共計314.6617公噸CO₂e，占總排放量2.24%，主要來自天然氣固定燃燒與校內公務車輛之燃料使用。其排放組成如【表3-3-2】所示，由表可見溫室氣體種類以CO₂為直接排放之主要氣體。

【表3-3-2】直接溫室氣體排放量

種類	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總量
排放當量 (公噸CO ₂ e/年)	313.9774	0.2205	0.4638	-	-	-	-	314.6617
占比(%)	99.78%	0.0701%	0.1474%	0%	0%	0%	0%	100%

3.3.2 能源間接溫室氣體排放量（類別2）

本校能源使用項目中僅包含外購電力，且其來源均由台灣電力公司提供。依盤查結果，類別2「輸入電力」之溫室氣體排放量共計6,597.8904公噸CO₂e，約占本校年度總排放量之47.03%。此比例顯示外購電力為本校第二大類之間接排放來源，亦為後續能源管理與減碳策略規劃的重要關鍵項目。

3.3.3 其他間接排放量（類別3—4）

其他間接排放第3、4類共排放7,115.8495公噸CO₂e，占比50.73%，來源包含商務旅行、上游排放、用水排放及廢棄物清運等。

第四章、基準年設定及變更

4.1 基準年設定

本校於 2023 年度曾進行溫室氣體盤查，惟該年度之盤查範圍與資料蒐集有限。因此，2023 年之盤查結果僅作為初步參考資料，尚不足以作為長期比較之基準。本校本年度 2024 年依據 ISO 14064-1:2018 標準建置組織型溫室氣體盤查制度，包含：

- (1) 明確設定組織邊界與營運邊界
- (2) 建立排放源分類
- (3) 完整蒐集各項可查證之活動數據
- (4) 建置資料盤點流程與品質管理方式

依據 ISO 14064-1:2018第6.4節規定，組織應明訂一歷史基準年，以供後續年度進行排放量比較、追蹤減量績效以及滿足政府法規與永續報告需求。由於 2024 年度為本校首次完成全範圍、可查證、具一致性之完整盤查，本校遂將 2024 年設定為溫室氣體盤查之基準年。

4.2 基準年變更

為確保基準年溫室氣體盤查清冊具代表性，當排放源的所有權 / 營運控制權發生轉移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（超過顯著性門檻3%）基準年排放量應隨之調整。重新計算時機說明如下：

- (1) 報告邊界或組織邊界結構性變更（即合併、併購或撤資）；
- (2) 計算方法或排放係數之改變；
- (3) 發現單一或累積的錯誤，且錯誤具實質性。

第五章、溫室氣體減量措施

5.1 溫室氣體減量目標與策略

本校依據 2024 年基準排放量，訂定 2030、2040、2050 三階段減量目標，並依不同時期的校務需求與能源轉型進度制定相應措施。重點推動策略如下表所示：

【表5-1】溫室氣體排放減量計畫

目標年度	溫室氣體減量目標	重點推動策略
2030年	溫室氣體排放量相較 2024年排放基準減少25%	<p>1. 完成主要教學區節能改造： 包括照明 LED 全面更新、採購節能標章之電器汰換非節能燈具、汰換使用逾 9 年且效率低之老舊空調設備，並導入智慧用電管理以提升整體能源效率。</p> <p>2. 導入校園能源管理系統（EMS）： 即時監測建物用電趨勢、冷氣負載及設備耗能，透過自動化調控達到節電效益之目標。</p> <p>3. 提升再生能源裝置容量至契約容量15%： 含太陽光電、相關電力回售及自用系統，逐步降低外購電力的排放依賴。</p> <p>4. 擴大節能宣導與用電行為教育： 於集會場合或活動中宣導節約能源觀念，於校園內張貼節約能源標語，並推動節能週。</p> <p>5. 分區用電計量與管理： 針對高耗能空間進行分段控管。</p> <p>6. 落實事務機節能機制： 機器停止運作 5 分鐘後自動休眠，並關閉長時間不使用之設備電源。</p> <p>7. 推動校園空間政策調整： 集中活動教室以降低冷氣使用、提升空間使用效率。</p> <p>8. 低碳運輸促進與車輛永續化：</p>

		公務車輛妥善維護以降低耗能與排放；建置電動車充電樁，強化低碳交通基礎設施；推動校園「低碳交通日」減少燃油車進入校園頻率。
2040年	溫室氣體排放量相較 2024年排放基準減少50%	<p>1. 持續擴充光電設施至契約容量30%： 提升綠電比例並降低排放因子依賴。</p> <p>2. 加速高耗能設備汰換，配合臺北市綠電政策落實用電量下降。</p> <p>3. 引進高效率節能設備技術： 如智慧照明、無人感測系統等等智慧系統。</p> <p>4. 推動低碳飲食行動： 校園無肉日、採用在地與永續飲食來源，並發展本校的廚餘轉化設備；推廣重複使用餐具與環保容器，逐步減少一次性用品，降低校園整體用量。</p> <p>5. 提升全校節能意識與教育： 將 SDGs 與低碳課程整合到新生教育及必修課程，培養師生永續素養。</p> <p>6. 提升教職員與師生低碳交通： 優化校車時刻表與路線彈性，導入校車動態資訊系統，強化校車運輸效率；推廣步行及自行車等低碳通勤模式，吸引教職員與學生使用。</p> <p>7. 擴大雨水回收與再利用系統： 提升校內雨水集蓄、澆灌與沖廁使用比例，減少抽水能耗，同時結合節水設備降低整體水資源相關排放。</p> <p>8. 推動校園近零碳建築示範區： 選定校舍進行深度節能翻修，導入高效率設備與智慧管理系統，打造具「低耗能×高自發電量」的近零碳示範建築。</p>
2050年	範疇一、二達成淨零排放	<p>1. 推動全校能源智慧整合： 全面建置空調、照明等設備之智慧管理平臺，並透過能源數據分析實現用能最佳化。</p>

		<p>2. 全面更新校內老舊設備： 以高效率、低耗能電器汰換所有高能耗設施，打造全面電氣化且低排放之校園環境。</p> <p>3. 推動零排放建築政策： 新建校舍全面採高能源效率設計，並納入再生能源與智慧監控，打造淨零校園空間。</p> <p>4. 完成公務車隊電動化轉型： 以電動車取代燃油車輛，並配套擴充校園電動運具設施，全面降低交通排放。</p> <p>5. 限制燃油車進入校園： 逐步禁止非電動或非油電混合車輛進入校園，以提升無車化區域比例並降低移動排放。</p> <p>6. 建構校園碳中和管理系統： 完善碳盤查、第三方查證與碳管理 SOP，確保校園運作符合國家 2050 淨零排放路徑。</p> <p>7. 推動造林與生態復育行動： 與周邊社區合作植樹、復育生態廊道，增加校園與鄰里之自然碳匯能力。</p> <p>8. 建置校園再生能源自給系統： 擴增太陽光電、微型風能等再生能源設施，並整合儲能設備，提升校園能源自給率，打造可持續且低排放的校園能源。</p>
--	--	---

*電氣化 (Electrification) 指的是把原本使用燃油、瓦斯、柴油等「燃燒型能源」的設備，改成使用電力運作。

第六章、溫室氣體管理程序

6.1 溫室氣體管理程序

為確保本校溫室氣體盤查之透明性、完整性與一致性，本章將說明本校溫室氣體清冊自編制、執行、審查至文件保存等相關管理程序，確保本校排放資訊可追溯且可查證。

6.1.1 溫室氣體管理程序-文件化

本校已依 ISO 14064-1:2018 建立並文件化溫室氣體管理制度，明確規範盤查作業的責任分工、邊界審查、排放源鑑別、量化方法之選擇與品質驗證程序等，並每年進行滾動檢視。為確保活動數據、排放係數與計算結果之正確性，本校採以下兩類品質檢核方式進行管理：

(1) 一般性品質檢核：

針對數據蒐集、輸入、建檔及排放計算過程中可能因疏忽造成之一般性錯誤，進行適當且一致性的品質檢核，包括：資料完整性確認、單位檢查、版本管控、計算公式檢核等。相關內容詳列於【表6-1-1】。

(2) 特定性品質檢核：

就盤查邊界適當性、量化方法一致性、各排放源活動數據品質，以及造成不確定性之主因等面向進行較高標準之檢核。相關內容彙整於【表6-1-2】。

【表6-1-1】一般性品質查檢表數據收集、輸入和處理作業

盤查作業階段	工作內容
數據收集、輸入及處理作業	檢查輸入數據樣本的抄寫是否錯誤
	檢查填寫完整性或是否漏填
	確保已執行適當版本的電子檔案控制作業
	其他
數據建檔	確認表格全部的一級數據包含參考數據的資料來源
	檢查引用的文獻均已建檔

	檢查應用於下列項目之選定的假設與準則均已建檔 包括邊界、基準年、方法、作業數據、排放係數和其他參數
	檢查數據或方法的改變已建檔
	其他
計算排放與檢查計算	檢查排放單位、參數與轉換係數是否已適度標示
	檢查從頭到尾的計算過程中，單位是否適度標示及正確使用
	檢查轉換係數是正確的
	檢查表格中數據處理的步驟
	檢查表格中的輸入數據與演算得數據，是否有明顯區分
	用手算或電子計算機，檢查計算的代表性樣本
	以簡要的算法來檢查一些計算
	檢查不同排放源類別和不同事業單位等數據加總
	檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性
	其他

【表6-1-2】特定性品質查檢表

盤查類型	工作內容
排放係數及其他參數	排放係數及其他參數之引用是否適切
	係數或參數與活動數據之單位是否一致
	單位轉換因子是否正確
活動數據	數據蒐集作業是否具延續性
	歷年相關數據是否具一致性變化
	同類型設施/部門之活動數據交叉比對

	活動數據與產品產能是否具相關性
	活動數據是否因基準年重新計算而隨之變動
排放量計算	排放量計算電腦內建公式是否正確
	歷年排放量估算是否具一致性
	同類型設施/部門之排放量交叉比對
	實測值與排放量估算值之差異
	排放量與產品產能是否具相關性

6.1.2 文件保留與紀錄保存

本校依ISO 14064-1：2018建議，本校保留並維持溫室氣體清冊的設計、發展及維持的佐證文件，以便進行查證。本校保留文件項目如下：

- (1) 組織邊界文件與盤查範疇
- (2) 活動數據原始紀錄
- (3) 排放係數與熱值來源資料
- (4) 燃料及能源使用設備清冊
- (5) 不確定性分析表

6.2 不確定性評估

本校於2024年度針對類別1至類別4之溫室氣體排放源，依據【表6-2-1】所示之定性與定量評估等級，判定各排放源適用之不確定性分析方式（定量或定性）。各單一排放源於2024年1月1日至12月31日期間之評估結果，彙整如【表6-2-2】所示。

鑑於本校整體排放結構中，類別1及類別2之活動數據與排放係數來源明確、具良好可追溯性，故本年度優先針對類別1（固定燃燒與移動燃燒）及類別2（輸入電力）執行定量不確定性評估。其餘排放源（包含商務旅行、上游排放、自來水、紙張採購及廢棄物處理與清運等），因多涉及外部單位資料、供應鏈活動或推估假設，難以合理界量化誤差範圍，採定性不確定性評估方式進行分級與管理。

【表6-2-1】定性及定量評估等級表

等級	活動數據之不確定性	CO ₂ 之排放係數不確定性	定性/定量
A	有	有	定量
B	無	有	定性
	有	無	
C	無	無	定性

【表6-2-2】類別1至類別4之定性及定量分析評估表

排放源		活動數據之不確定性	CO ₂ 之排放係數不確定性	等級	定性/定量
類別一					
固定式排放	鍋爐、泳池加熱	有	有	A	定量
移動式排放	小客車3070-QH	有	有	A	定量
	大客車051-WF	有	有	A	定量
	小客車AAN-8591	有	有	A	定量
類別二					
輸入電力的間接排放		有	有	A	定量
商務旅行	員工差旅（飛機）	無	有	B	定性
由採購的貨物產生之排放	鍋爐、泳池加熱	無	無	C	定性
	公務車輛（上游排放）	無	無	C	定性
	外購電力（上游排放）	無	無	C	定性
	臺北自來水	無	無	C	定性
	採購貨物-耗材	無	無	C	定性

	(紙張採購)				
營運產生之廢棄物	一般廢棄物清運	無	無	C	定性
	一般廢棄物清運 (事業廢棄物)	無	無	C	定性
	資源回收清運	無	無	C	定性

6.2.1 不確定性定量評估方法

本校依據「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評估指引」，進行參數（活動數據、排放係數）之不確定性評估。不確定性量化評估方式，主要採用一階誤差傳遞法，加總不確定性，如主要排放源之活動數據與排放係數的不確定性，以排放量加權比例來進行評估，相關計算方式如下所示；一般常用之不確定性評估精確度等級列於【表6-2-1-1】，而本校各項不確定性量化評估結果彙整如【表6-2-1-2】所示。

計算公式：

$$\text{單一排放源不確定性}(\%) = \pm [(\text{活動數據不確定性})^2 + (\text{排放係數不確定性})^2]^{0.5}$$

$$\text{總不確定性}(\%) = \pm [\sum (\text{單一排放源排放量} \times \text{單一排放源不確定性})^2]^{0.5} \div \text{總排放量}$$

【表6-2-1-1】定量數據品質判定表

數據精確程度	平均值的百分比區間
高	±5%
好	±15%
普	±30%
差	超過30%

6.2.2 不確定性評估來源

本校依 ISO 14064-1:2018 要求，針對各排放源之活動數據來源與排放係數來源進行不確定性說明。考量類別1與類別2之排放占比及資料可追溯性，本年度針對其活動數據與排放係數設定定量不確定性參數；其餘排放源則說明資料來源特性與限制，並納入定性評估管理。

(1) 固定燃燒—天然氣使用量

- 活動數據來源：博愛、天母兩校區天然氣使用量皆由大台北瓦斯股份有限公司繳費單取得。
- 不確定性來源：以計量設備檢定允許誤差等資訊設定活動數據不確定性參數，本年度納入定量評估之參數與引用來源見【表6-2-1-2】。

(2) 移動燃燒—汽油與柴油使用量

- 活動數據來源：由中油車隊卡每月報表彙總公務車用油量，包括車輛3070-QH、AAN-8591及051-WF。
- 不確定性來源：引用油量計檢定相關規範之允許誤差，並以統計概念轉換為活動數據不確定性參數，本年度設定值與引用來源見【表6-2-1-2】。

(3) 外購電力

- 活動數據來源：由台灣電力公司電子帳單服務系統取得博愛與天母校區總用電量。
- 不確定性來源：引用電度表檢定規範之允許誤差設定活動數據不確定性參數，本年度設定值與引用來源見【表6-2-1-2】。

(4) 其餘排放源（商務旅行、上游排放、自來水、採購紙張、廢棄物等）

活動數據主要來自行政紀錄、委外清運資料、採購資料及推估方法，並非使用量測儀器取得，故不具備可直接量化之精確度與誤差界定。依 ISO 14064-1:2018 規範，當不確定性無法以量化方式合理估算時，應以定性方式描述其來源與影響。因此，本校將類別3與類別4排放源之不確定性以「定性評估」進行管理，並不進行定量誤差計算。

【表6-2-1-2】不確定性量化評估表

排放源	定性 及 定量 評估 等級	CO ₂ 排放當量	佔比 (%)	活動數據之不確定性		CO ₂ 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	
固定式 排放與 移動式 排放	A	314.6617	2.24%	+1%	標準檢驗局	+7%	Revised 1996 IPCC Guideli ne for Natio nal Greenhou se Gas Inven tories : Rep orting Instr uctions	+14.69%	高
				~	油量計檢定	~		~	
				-1%	檢查技術規 範CNMV 117第3版	-7%		-14.69%	
輸入電力 的間 接排放	A	6597.8904	47.03%	+1%	標準檢驗局	+7%		+7.07%	
				~	電度表檢定	~		~	
				-1%	檢查技術規 範CNMV 46第6版	-7%		-7.07%	
總排放量		14028.402	100%	95% 信賴區間之上限		95% 信賴區間之下限			
				+3.33%		-3.33%			

備註：為符合一階誤差傳遞法之假設，故不確定性參數大於60%予以排除。

6.2.3 不確定性定性評估方法

本校針對類別3至類別4等無法以量化方式推估不確定性之排放源，採用定性分析方式進行不確定性評估。此類排放源多涉及外部供應鏈、運輸活動或消耗性物資，其活動數據受限於資料可得性、來源多元性或計算方法限制，無法依據量測或統計方式進行定量不確定性推估，因此採用定性方式進行評分與分類。本次盤查數據之不確定性管理係依據下列公式及【表6-2-3-1】進行評估。

各排放源之不確定性評分係採用下列公式計算：

$$\begin{aligned} & \text{單一排放源之不確定性評分} \\ & = \text{活動數據種類等級 (A1)} \times \text{活動數據可信等級 (A2)} \times \text{排放係數種類等級 (A3)} \end{aligned}$$

上述指標之評級標準與等級區分彙整於【表6-2-3-1】。評分結果越高，表示該排放源之活動數據具較高變動性或較高不確定性；反之則較為穩定可靠。

【表6-2-3-1】數據誤差等級評分表

等級評分	1	2	3
活動數據誤差等級分數 (A1)	活動數據為自動連續量測	活動數據為間歇量測	活動數據為自行推估
儀器校正誤差等級分數 (A2)	有進行外部校正或有多組數據茲佐證者	有進行內部校正或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
排放係數誤差等級分數 (A3)	採用自我發展之排放係數量測/質能平衡所得係數；或同製程/設備經驗係數	採用製造廠提供係數；或區域排放係數	採用國家排放係數；或國際排放係數

完成各排放源之評分後，本校將結果彙整於【表6-2-3-2】，並依據各排放源排放量占比，採排放量加權方式計算整體不確定性值，以反映各排放源對該類別不確定性之相對影響。隨後，本校依據不確定性評分之區間，採用【表6-2-3-3】所示分級基準進行分類。本校依據上述分級基準，將各排放源之評分結果進行分類，以作為後續年度改善數據品質與降低不確定性的重要參考依據。

【表6-2-3-2】各排放源數據誤差等級評分結果彙整表

活動/設備	排放源	A1	A2	A3	A1XA2XA3	排放量佔比	加權分數
鍋爐、泳池加熱	天然氣	2	1	3	6	2.14%	0.1284
小客車 3070—QH、 AAN—8591	車用汽油	2	1	3	6	0.05%	0.003
大客車 051—WF	柴油	2	1	3	6	0.05%	0.003
用電設備	外購電力	1	1	3	3	47.03%	1.4109
商務旅行	員工差旅 (飛機)	3	2	2	12	1.43%	0.1716
鍋爐、泳池加熱 (天然氣) (上游排放)	天然氣 (上游排放)	2	1	3	6	0.8%	0.048
公務車輛 (上游排放)	汽油 (上游排放)	2	1	3	6	0.03%	0.0018

活動/設備	排放源	A1	A2	A3	A1XA2XA3	排放量佔比	加權分數
公務車輛 (上游排放)	柴油 (上游排放)	2	1	3	6	0.03%	0.0018
外購電力 (上游排放)	電力 (上游排放)	1	1	3	3	9.65%	0.2895
臺北自來水	二氧化碳	1	1	3	3	0.07%	0.0021
採購貨物—耗材 (紙張採購)	二氧化碳	2	1	3	6	0.33%	0.0198
一般廢棄物處理	一般廢棄物焚化 處理	2	1	3	6	31.15%	1.869
一般廢棄物清運 (事業廢棄物)	一般廢棄物運輸	2	1	3	6	4.11%	0.2466
資源回收清運	一般廢棄物運輸	2	1	3	6	3.13%	0.1878

【表6-2-3-3】數據品質管理誤差等級評分結果

總加權值	等級
4.3833	第一級
等級評分標準：依單一排放源數據誤差等級之計算結果區分， ◇第一級 → $1 \leq \text{總平均值} < 10$ 分 ◇第二級 → $10 \leq \text{總平均值} < 19$ 分 ◇第三級 → $19 \leq \text{總平均值} \leq 27$ 分 ❖ 排放量占比加權平均為單一排放源數據誤差等級與單一排放源 占排放總量比之乘積。	

依【表6-2-3-3】的結果顯示，本校2024年盤查之數據品質管理誤差等級總加權值5.41，判定為第一級（ $1 \leq \text{總平均值} < 10$ 分），顯示本年度納入盤查之排放源在目前資料取得條件下，整體資料品質屬於可接受且相對穩健之範圍。就類別3與類別4而言，其排放源多涉及外部運輸服務、供應鏈上游係數與委外清運資料，活動數據多為行政或委外紀錄而非連續量測，故不確定性管理以定性評分方式較為適切；後續若能強化里程/重量紀錄完整性、建立更一致的資料彙整格式，或是取得更細緻之原始佐證資料，將可進一步降低不確定性並提升跨年度可比性。

第七章、報告之責任、目的與格式

7.1 報告書之責任

本報告屬於本校自願性編製之溫室氣體盤查文件，並非基於法定強制規範製作。報告內容由「永續發展（SDGs）辦公室」負責統籌，各承辦單位依其職責蒐集活動數據、提供佐證文件並完成資料審核。本報告完成後，將依校內程序進行內部查證與版本確認，以確保所揭露之溫室氣體資訊正確、可查證並符合 ISO 14064-1：2018 之要求。

7.2 報告書之目的

本報告之主要目的如下：

- (1) 揭露本校溫室氣體排放資訊，作為利益關係人了解本校環境管理績效之基礎。
- (2) 作為本校推動溫室氣體減量及淨零發展策略之依據，以符合國家政策趨勢與國際永續治理方向。
- (3) 建立校內溫室氣體管理制度與基準年排放量，提供後續追蹤、改善與決策參考。
- (4) 供校內外查證機構審閱使用，提升排放資訊透明度並加強本校永續治理能量。

7.3 報告書之格式

本報告書之編製格式係依 ISO 14064-1：2018 所提出之溫室氣體報告必要內容進行設計，涵蓋組織邊界設定、排放源鑑別、活動數據、排放係數、計算方法、重大性判定、不確定性分析及管理程序等項目。格式編排以「清楚、可查證、一致性」為原則，確保資料呈現之結構化與完整性。

7.4 報告書之取得與傳播方式

本校依透明公開原則，開放校內外教職員生及利害關係人查閱本報告內容。如需獲得本報告電子檔、紙本或欲進一步了解盤查方法，請洽以下單位：

- 洽詢單位：永續發展（SDGs）辦公室
- 網站：<https://sdg.utapei.edu.tw/>
- 電話：（02）2311-3040 #1801
- 地址：臺北市中正區愛國西路一號

第八章、參考文獻

1. ISO14064-1 : 2018 Greenhouse gases – Part1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals。
2. 聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC) 2021年AR6評估報告
3. 溫室氣體排放量盤查作業指引 (114.07)
4. 產品碳足跡資訊網：<https://cfp-calculate.tw>。
5. 113年環境部溫室氣體排放係數管理表
6. 經濟部能源局 - 113年度電力排碳係數
7. 長榮航空碳排放計算器
8. 臺北市自來水事業處-114年度每度水之二氧化碳排放量
9. 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評估指引
10. 經濟部標準檢驗局之油量計檢定檢查技術規範(CNMV117，第3版)
11. 經濟部標準檢驗局之電度表檢定檢查技術規範(CNMV46，第6版)
12. Revised 1996 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories : Reporting Instructions