

國立臺灣歷史博物館



溫室氣體盤查報告書

盤查期間：112 年度

製作單位：秘書室

第三方查證單位：財團法人金屬工業研究發展中心

核准日期：114.3.4(文號:1142000723)

版次變更歷程

[illegible]

目 錄

第一章 場館概況.....	5
1.1 前言.....	5
1.2 場館簡介.....	6
第二章 組織邊界.....	8
2.1 場館組織.....	8
2.2 場館組織邊界.....	10
2.3 報告書涵蓋期間與責任.....	13
第三章 盤查邊界設定.....	14
3.1 定義.....	14
3.2 顯著性間接排放準則.....	15
3.3 報告邊界.....	17
3.4 直接溫室氣體排放（類別一）	18
3.5 能源間接溫室氣體排放（類別二）	19
3.6 其他間接溫室氣體排放（類別三~類別六）	20
3.7 溫室氣體總排放量.....	21
第四章 溫室氣體量化.....	22
4.1 量化方法.....	22
4.2 排放係數管理.....	28
4.3 量化方法變更說明.....	29
4.4 排放係數變更說明.....	29
4.5 數據品質.....	29
4.6 不確定性.....	31
第五章 基準年.....	32
5.1 基準年選定	32
5.2 基準年之重新計算.....	33
5.3 基準年排放清冊.....	34
第六章 溫室氣體資訊管理與盤查作業程序.....	35
6.1 溫室氣體盤查管理作業程序.....	35
6.2 溫室氣體盤查資訊管理.....	35
第七章 查證.....	37
7.1 內部查證.....	37
7.2 外部查證.....	38
第八章 報告之責任、目的與格式.....	39

8.1 報告書之責任.....	39
8.2 報告書之目的.....	39
8.3 報告書預期用途與對象.....	39
8.4 報告書格式與發行.....	39
8.5 報告書之取得與傳播方式.....	40
第九章 報告之發行與管理.....	41
第十章 參考文獻.....	42

第一章 場館概況

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，國立臺灣歷史博物館（以下簡稱本館）依據 ISO 14064-1:2018 標準，針對本館溫室氣體排放量進行盤查與清冊建置，並提供完整的類別一及類別二排放資訊。透過盤查，本館得以了解內部碳排放來源以及分布狀況，作為後續溫室氣體減量管理工作之參考，期許為全球暖化趨勢之減緩，善盡一份責任。

據研究，自 19 世紀末以來，全球平均氣溫逐漸上升，主要原因是溫室氣體排放過多，由於工業革命以來，人類大量使用煤和石油等燃料，釋放出大量的二氧化碳，因此對比在工業革命之前的 1000 年，大氣中二氧化碳含量一直維持在約 280ppm，而在工業革命後，二氧化碳含量迅速增加，且從 1950 年代後增加速度更快，近期二氧化碳濃度已超過 420 ppm；其他溫室氣體如氧化亞氮、甲烷和氟氯碳化物的含量也在工業革命後有顯著增加。依據聯合國跨國氣候變遷研究小組（IPCC）報告指出全球氣溫相較工業化前高出 1.1°C。而在全球努力減碳的方向上，我國亦因應國際對永續發展議題的積極作為，於 111 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提供淨零之軌跡與行動路徑；隨後更於 112 年 2 月 15 日將原本溫室氣體減量及管理法將增訂淨零排放目標與因應入法，並更名為氣候變遷因應法。

本館目前已逐年汰換館內老舊之 T5、T8 及園區路燈等照明設備為 LED 燈具，及配合「政府機關及學校用電效率提升計畫」定期填報經濟部能源局政府機關及學校節約能源網站，持續追蹤本館用電效率提升情形及耗能設備，落實節能減碳之目標。透過本次溫室氣體盤查，本報告書將詳細說明本館在盤查期間內的溫室氣體排放現況，深入了解館內各項設施所產生的溫室氣體排放，進而制定有效的減碳策略。

1.2 場館簡介

國立臺灣歷史博物館 100 年 10 月 29 日開館，基地位於臺南市安南區（原和順寮農場），佔地約 20 公頃，鄰近亞太國際棒球訓練中心。館內設施包括展示教育大樓、行政典藏大樓和湖畔圖書館等。展示內容涵蓋臺灣歷史的各個時期概況，透過多媒體與互動裝置，呈現多元且豐富的歷史故事。

本館願景與使命如下：

- 發展願景：做為多元對話場域以形塑臺灣文化主體性、公民社會與文化多樣性。
- 發展定位：以「世界中的臺灣」為視野，以博物館歷史學為基底，透過臺灣文物保存與近用、歷史議題對話與國際合作、及知識平權共筆，闡明多元文化價值，做為促進臺灣文化認同及面對當代社會議題的國家級歷史博物館。
- 發展目標：
 - 成為世界認識臺灣及臺灣重新認識自我的窗口
 - 促進臺灣社會文化多樣性與多元價值對話
 - 促進臺灣各地重視地方知識與文化保存
 - 成為臺灣歷史共筆與知識共享的智慧寶庫
 - 做為面對臺灣當代社會議題的對話平臺與運動基地
- 發展策略：
 - 以博物館歷史學及國家文化記憶庫計畫促進歷史共筆與社會參與
 - 以博物館歷史學及當代蒐藏協助地方文化保存與再生
 - 以具有「進擊後勤」精神的新典藏提升各地文物保存水準
 - 以面對當代社會議題進行歷史對話式展覽
 - 以文化平權促進社會近用博物館資源
 - 以國際聯展促進文化交流與世界視野
 - 以策略聯盟興辦研究所以培養社會所需的專業人才

本館主要設施與功能區域如下：

- 展示教育大樓：

主要展覽空間，包含常設展「斯土斯民：臺灣的故事」，以及定期更換的特展區域。常設展以「時代」為單元，分為「臺灣，交會之島」、「最初的抵岸」、「倚海而生的島與人」、「山海之間的共存與競逐」、「新秩序下的苦悶與夢想」、「邁向民主這條路」、「大家的博物館」等七大單元，帶領觀眾穿越臺灣數百年的歷史。

- 行政典藏大樓：

負責文物的保存與維護，設有專業的典藏室與修復室，確保珍貴文物的安全與完整。

- 湖畔圖書館：

提供豐富的歷史相關藏書與資料，供研究人員與一般民眾查閱，並設有閱讀區與研究室。

本館秉持永續發展的理念，積極推行節能減碳措施，如安裝 LED 節能燈具、推動太陽能發電設備及汰換老舊空調設備等，並鼓勵訪客搭乘大眾運輸工具，以降低碳排放。

第二章 組織邊界

2.1 場館組織

本館辦理臺灣歷史與民俗文化相關文物、史料之蒐集、整理、保存、研究、展示及推廣教育業務。組織架構如下（圖 2-1）：

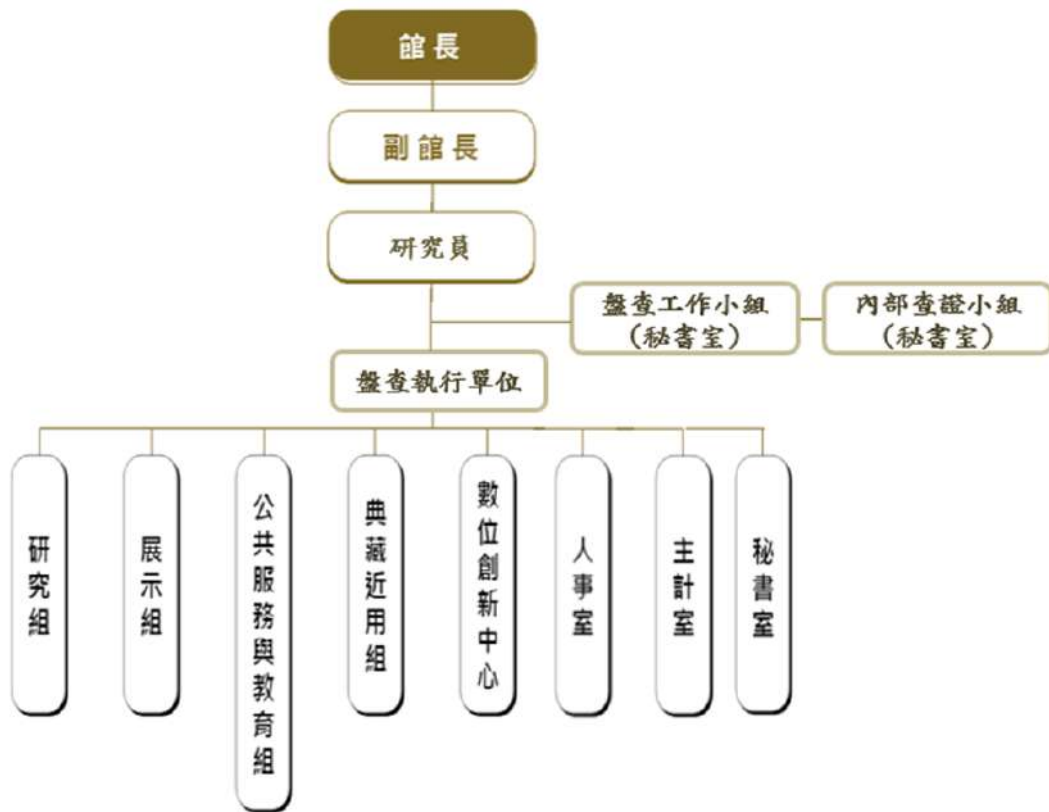


圖 2-1 行政組織架構

- 研究組：負責國內外臺灣歷史、民俗文化學術研究與交流之規劃，館藏文物之相關研究，本館展示主題之策劃及研究，及出版品統合規劃、編印出版及公共化等，與其他有關研究事項。
- 展示組：負責本館各項展示主題計畫之擬訂及推動，展示施作與展場之管理、監控、監督施工及驗收，展場燈光、互動裝置及展示設施之維修，國內外巡迴展、國際展之館際交流、研究、合作之規劃及執行，及其他有關展示事項。
- 公共服務與教育組：各類教育與行銷推廣活動、志工培訓計畫之研擬、執行、評鑑及管考，本館解說導覽設施內容之規劃設計、執行及導覽員之訓練，文創出版品推廣行銷，公共服務及博物館教育相關研究，公共關係之建立及維護，及其他有關公共服務事項。

- 典藏近用組：負責本館館藏文物典藏作業流程之擬訂，館藏文物之蒐藏、管理、維護、應用、活化、推廣及修復、科學檢測相關研究推動，當代社會議題文物徵集及地方文物保存諮詢服務，典藏庫與修復空間之規劃、維護及管理，典藏之館校合作、國際交流及人才培育及其他有關典藏事項。
- 數位創新中心：負責本館數位資源系統規劃、建置及永續發展，館藏文物之相關研究，臺灣歷史多元資源之蒐集、管理、加值應用及行銷，臺灣歷史與博物館科技應用之蒐集、研發及合作，博物館智能營運管理系統規劃、技術諮詢及推動，本館資通安全規劃及推動及其他有關數位治理事項
- 秘書室：負責本館研考、法制、文書、檔案、印信、出納、庶務、採購、財產管理、機電設備及營繕工程，及其他支援服務事項，本館碳盤查小組召集單位，協調運作本館溫室氣體盤查事務。
- 人事室：綜理本館人事管理事項。
- 主計室：綜理本館歲計、會計及統計事項。

2.2 場館組織邊界

本次盤查範圍以本館地址臺南市安南區長和路一段 250 號為組織邊界，佔地約 20 公頃，建物樓地板面積約 32290.13 平方公尺，本館組織邊界如圖 2-2 所示，於組織邊界範圍內所涵蓋之排放源皆為本館所擁有與控制。

館內營運範圍大致可分類以下幾個區域，包括：

- 展示教育大樓：主要展覽空間。
- 行政典藏大樓：文物的保存與維護、行政辦公區。
- 湖畔圖書館：藏書區、閱讀區、研究室。
- 設備與機房區：包含發電機房、冷氣空調機房與其他機電設備設施。
- 公共服務區：館場附屬設施，包括、停車區、公廁、戶外休閒展示區等。



圖 2-2 本館組織邊界



圖 2-3 本館園區地圖

此外，本館也向國家科學及技術委員會南部科學園區管理局租賃臺南園區三期創新四館之標準廠房作為本館堆置物品使用，地址臺南市新市區環東路一段 31 巷 26 號 3 樓，租賃面積約 224 平方公尺的空間，如圖 2-4、2-5 所示。

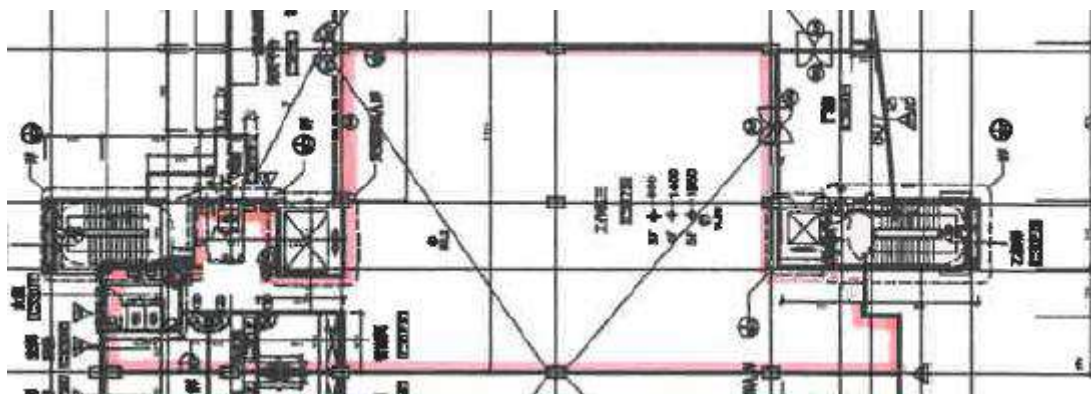


圖 2-4 租賃南科庫房範圍



圖 2-5 租賃南科庫房位置

本館之盤查邊界如圖 2-6 所示。

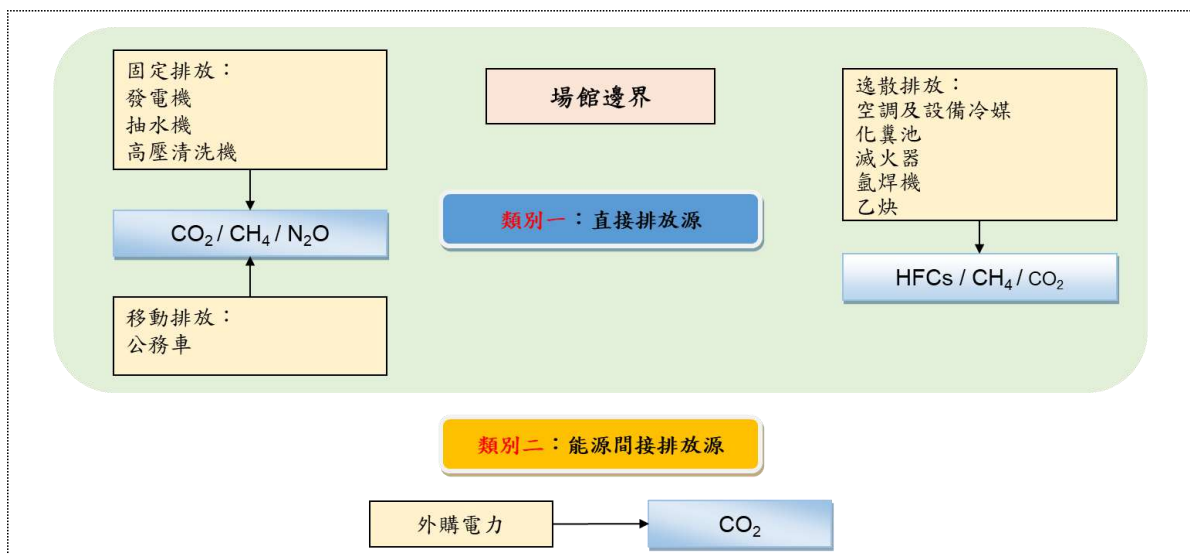


圖 2-6 本館盤查邊界示意圖

2.3 報告書涵蓋期間與責任

本報告書之盤查內容係以國立臺灣歷史博物館於 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日在組織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國立臺灣歷史博物館溫室氣體盤查結果，提供全館個別溫室氣體排放盤查清冊，妥當紀錄本館溫室氣體排放，以利未來實施查證、驗證之需求。報告書完成後，經過內部查證之修訂併送呈本館簽請核准，再由第三方查證機構負責清冊與報告的查證，以確保溫室氣體盤查報告符合 ISO 14064-1:2018 規範，未來組織或報告邊界若有變動時，本報告書將重新進行修正併呈核本館簽准。

本次盤查類別包含直接排放（類別一）及間接排放（類別二至類別六），間接排放部份透過顯著性評估準則之評估結果作為報告邊界之依據。

第三章 盤查邊界設定

3.1 定義

本館依據 ISO 14064-1:2018 標準進行溫室氣體盤查，所指之溫室氣體種類係指標準定義之七種氣體，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）、氫氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）及六氟化硫（SF₆）、三氟化氮（NF₃）等。

盤查邊界如下：

- 組織邊界：涵蓋本館內部所有設施，包括行政典藏區、展示教育區、圖書館、研究室、電力及資訊機房、公共服務區等；組織邊界設定方法為「營運控制權法」，本館以營運控制界定盤查範圍。
- 報告邊界：涵蓋場館營運所產生的直接溫室氣體排放，包括燃料燃燒、化糞池甲烷逸散、使用氬焊機以及乙炔之二氧化碳逸散、CO₂滅火器之二氧化碳逸散、冷媒逸散，以及外購能源使用等所產生的間接溫室氣體排放。排放源經顯著性評估結果，以類別一以及類別二為盤查範圍。

3.2 顯著性間接排放準則

本館溫室氣體盤查依據 ISO 14064-1: 2018 標準及文化部本次專案之要求進行，本報告 112 年度顯著性評估準則考量之評估因子共計四項（A-專案要求、B-預期使用者需求、C-活動數據來源、D-排放係數），評分方式為各項目加總，若四項評分結果合計為 $A+B+C+D \geq 9$ 則列為顯著性評估對象，即須納入盤查。本館 112 年度之評估顯著性評估準則（表 3-1）與顯著性評估結果（表 3-2）如下表所示。

表 3-1 顯著性評估準則

評分結果	評估因子			
	專案要求 (A)	預期使用者需求 (B)	活動數據來源 (C)	排放係數 (D)
3	有	有	會計/ERP/有單據	EPA 公告係數
2	NA	NA	推估	國際排放係數
0	無	無	無法取得數據/數據彙整困難	無法取得

表 3-2 顯著性評估結果

類別	子類別	顯著性評估					評估結果		
		專案要求 (A)	預期使用者需求 (B)	活動數據來源 (C)	排放係數 (D)	總分	顯著性	納入盤查	備註
能源間接 排放源	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。	3	3	3	3	12	V	V	
運輸間接 排放源	3.1 由上游原料運輸產生之排放 (係指來自組織所提供的貨運服務之排放)	0	0	2	3	5	X	X	
	3.1 由上游原料運輸產生之排放 (係指來自組織所產生廢棄物運輸)	0	0	2	3	5	X	X	
	3.2 由下游產品運輸產生之排放 (係指第一採購者或遍及整個供應鏈其他採購者提供的貨運服務產生之排放)	0	0	2	3	5	X	X	
	3.3 員工通勤產生之排放 包括員工由住家至其工作地點，與運輸有關的排放。	0	0	2	3	5	X	X	

	3.4 由客戶與訪客來訪運輸所產生之排放。 (包括客戶與訪客前往報告的廠場，與旅行相關連排放)	0	0	2	3	5	X	X	
	3.5 業務或員工出差運輸所產生之排放。 (主要係由汽車燃燒源燃燒的燃料所導致。 結合業務旅行尚可能包括旅館過夜，即當參加研討會或為其他業務目的)	0	0	2	3	5	X	X	
原料間接 排放源	4.1 組織採購原料之開採、製造與加工過程所產生溫室氣體排放。	0	0	2	3	5	X	X	
	4.2 資本財製造與加工過程所產生溫室氣體排放。 (包括組織製造一產品、提供一項服務，或銷售、儲存及交付商品，所使用之貨物)	0	0	0	0	0	X	X	
服務間接 排放源	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。	0	0	2	3	5	X	X	
	4.4 資本財租賃使用之溫室氣體排放。	0	0	2	3	5	X	X	
	4.5 輔導、清潔、維護、郵遞、銀行業務等服務所產生的溫室氣體排放。	0	0	2	3	5	X	X	
產品使用 間接排放 源	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。(依據產品使用假設情境)	0	0	2	3	5	X	X	
	5.2 客戶租賃使用產生之溫室氣體排放。 (包括來自報告組織所擁有且出租給其他實體的資產，於報告年中之排放)	0	0	2	3	5	X	X	
	5.3 產品廢棄處理所產生之溫室氣體排放。 (依據產品使用假設情境)	0	0	2	3	5	X	X	
	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。	0	0	2	3	5	X	X	
其他間接 排放源	6.1 由其他來源產生的間接溫室氣體排放	0	0	2	3	5	X	X	

3.3 報告邊界

本館的報告邊界涵蓋所有直接營運管理的設施溫室氣體排放，並依據以下類別進行盤查：

3. 直接溫室氣體排放（類別一）：

來自本館自有或控制的固定與移動燃燒設備，例如柴油發電機、汽油發電機、汽油抽水機、汽油高壓清洗機、公務車及相關逸散源，如化糞池逸散、氬焊機以及乙炔使用、CO₂ 滅火器、冷凍空調製冷設備冷媒等。此外，本館無相關土地利用項目。

4. 能源間接溫室氣體排放（類別二）：

主要來自於外購電力，本館使用的電力來源為台電公司，排放係數依據經濟部能源署公告之 112 年度電力排碳係數計算，除了本館營運使用之電力外，外租廠商於館內的用電亦設分錶另統計其使用量，外租廠商於館內的用電，將依實際使用量從本館使用總量中扣除。此外，本館有設置太陽能發電設備一套；裝置容量為 195 (kWp)，自發自用，預估當年度的年發電量為 177,938 度 (kWh)，可減少約 87.9013 噸 CO₂e 的排放 ($177938 \times 0.494 / 1000 = 87.9013$)。

3.4 直接溫室氣體排放（類別一）

類別一溫室氣體排放是指本館擁有或控制的設備與設施，其燃燒化石燃料、化糞池甲烷逸散、焊條以及乙炔使用之溫室氣體逸散或釋放冷媒所產生的排放量。

主要排放設施如下：

7. 柴油發電機燃燒排放：用於停電時提供館內基本電力，燃燒柴油造成溫室氣體排放。
8. 汽油發電機燃燒排放：用於停電時提供館內基本電力，燃燒汽油造成溫室氣體排放。
9. 汽油抽水機燃燒排放：用於館區維護，燃燒汽油造成溫室氣體排放。
10. 汽油高壓清洗機：用於館區維護，燃燒汽油造成溫室氣體排放。
11. 公務車油耗排放：館內因公務車使用，燃燒汽油所造成的溫室氣體排放。
12. 化糞池逸散排放：本館化糞池造成的溫室氣體排放，本館為求完整性，除組織內人員以外，亦將常駐之外包商人員納入計算。
13. 氬焊機：焊條使用所造成的溫室氣體排放，本年度無焊條請購及使用。
14. 乙炔：使用乙炔設備造成的溫室氣體排放，本年度此設備無使用。
15. 滅火器：CO₂滅火器所造成的溫室氣體排放，本年度無新購及填充。
16. 冷媒逸散排放：空調與冷藏及製冷設備之冷媒逸散，造成溫室氣體排放。

本館的類別一溫室氣體排放詳細數據如下：

類別	子類別	排放來源	排放量 (噸 CO ₂ e)
一	固定燃燒源(E)	柴油發電機	0.5697
	移動燃燒源(T)	公務車	1.3064
	逸散(F)	化糞池	17.7779
		冷媒逸散	384.3600
總計			404.0140

類別一溫室氣體排放，占總排放量的 18.22%

3.5 能源間接溫室氣體排放（類別二）

類別二溫室氣體排放主要來自本館的外購電力，即館內所消耗的電力所產生的溫室氣體排放量（已扣除外租廠商於館內的用電）。

主要使用電力產生排放的設備來源如下：

5. 館內照明設備（LED 燈具、節能燈泡）。
6. 展覽區、典藏區與辦公區冷氣空調系統。
7. 電子設備使用（電腦、伺服器、其他館內電子設備）。
8. 其他電力需求設備者。

本館的類別二溫室氣體排放占總排放量的 81.78%，詳細數據如下：

類別	子類別	排放來源	排放量 (噸 CO ₂ e)
二	外購能源間接排放	外購電力	1812.7989
總計			1812.7989

3.6 其他間接溫室氣體排放（類別三~類別六）

本館溫室氣體盤查依據 ISO 14064-1:2018 標準進行，並參照主管機關文化部，本次盤查範圍為類別一（直接排放）及類別二（外購能源間接排放），類別三至類別六不揭露。

3.7 溫室氣體總排放量

112 年度本館溫室氣體盤查及總排放量（本館無使用生質相關碳排放量及移除量）如下所示：

類別	子類別	排放來源	排放量（噸 CO ₂ e）
一	固定燃燒源(E)	柴油發電機	0.5697
	移動燃燒源(T)	公務車	1.3064
		化糞池	17.7779
	逸散(F)	冷媒逸散	384.3600
	小計		404.0140
二	外購能源間接排放	外購電力	1812.7989
總計			2,216,813

由上表所示，本館主要的溫室氣體排放來自於類別二排放（電力使用）。因此，未來的減碳策略將著重於提升能源使用效率，以降低溫室氣體排放。

第四章 溫室氣體量化

4.1 量化方法

量化原則：各種排放源溫室氣體排放量之計算主要採用「排放係數法」，輔以「質量平衡法」來量化各類排放量，總量以「t-CO₂e」表達。

排放係數法公式如下：

- 活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢係數 (IPCC AR6) = 溫室氣體排放量

量化方式如下：

- 排放源涵蓋之溫室氣體種類：
本館使用之「溫室氣體盤查表單」係參考環境部事業溫室氣體排放量資訊平台所公告之「溫室氣體盤查表單 3.0.0 版(修)」進行表單調整及彙整作業，本館依 ISO 14064-1 標準定義之七種溫室氣體，經盤查，本館排放源涵蓋之溫室氣體種類如表 4-1。
- 活動數據：
本館依各種溫室氣體之排放來源不同（表 4-2），將數據單位轉換為公噸或公秉之重量與體積單位。
- 全球暖化潛勢 (GWP)：
選擇排放係數後，計算出之數值再依 IPCC 2021 年第六次評估報告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。本館引用之全球暖化潛勢 (GWP) 如表 4-3。
- 排放係數：
各種不同的排放源係依環境部「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(108.06)」所提供之排放係數及計算方法。本館引用之排放係數如表 4-6。

表 4-1 本館排放源涵蓋之溫室氣體種類

類別	子類別	排放設施	產生溫室氣體種類						
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
一	固定式燃燒 (E)	緊急發電機 (柴油)	V	V	V				
		緊急發電機 (汽油)	V	V	V				
		抽水機 (汽油)	V	V	V				
		高壓清洗機 (汽油)	V	V	V				
	移動式燃燒 (T)	公務車 (汽油)	V	V	V				
	逸散 (F)	氬焊機	V						
		乙炔	V						
		化糞池		V					
		CO ₂ 滅火器	V						
		使用冷媒設備				V			
二	外購能源間接 排放	外購電力	V						

表 4-2 本館活動數據來源

活動數據來源			
類別	子類別	排放設施	數據來源
一	固定式燃燒 (E)	緊急發電機 (柴油)	請購紀錄
		緊急發電機 (汽油)	請購紀錄
		抽水機 (汽油)	請購紀錄
		高壓清洗機 (汽油)	請購紀錄
	移動式燃燒 (T)	公務車	加油單據
	逸散 (F)	化糞池	出勤紀錄及污水費單據
		氬焊機	請購及使用紀錄
		乙炔	請購及使用紀錄
		CO ₂ 滅火器	請購及填充紀錄
		冰水機 R-134a	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
		家用冷凍、冷藏裝備 R-134a(HFC-134a)	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
		家用冷凍、冷藏裝備 R600a(*註 1)	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
		家用冷凍、冷藏裝備 R502(*註 2)	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊推估法)
		住宅及商業建築冷氣機 R-410A	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
		住宅及商業建築冷氣機 R-22(*註 2)	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
		住宅及商業建築冷氣機 R-32	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
		移動式空氣清淨機 R-134a	冷媒逸散量 (設備銘牌/廠商資訊)
二	輸入電力的間接排放	外購電力	台電繳費通知單

- 註 1：此項之家用冷凍、冷藏裝備（冰箱）使用 R600a 冷媒，為 HC 類製冷劑，非屬 HFCs 冷媒，此處僅鑑別與盤查不列入總量計算。
- 註 2：此項之冷媒為蒙特婁議定書管制之物質（R-22、R502），僅鑑別與盤查不列入總量計算。

表 4-3 本館引用之全球暖化潛勢(GWP)彙整

溫室氣體種類	GWP 值	數據來源
CO ₂	1	IPCC 第六次評估報告(2021)
CH ₄	27.9	
N ₂ O	273	
R-134a	1530	
R-410A	2255.5	
R-32	771	

表 4-4 各類別排放源之溫室氣體排放量計算公式彙整

排放源設施		溫室氣體種類排放量計算公式	
類別一 固定 燃燒源 (E)	緊急發電機(柴油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
	緊急發電機(汽油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
	抽水機(汽油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
	高壓清洗機(汽油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
類別一 移動 燃燒源 (T)	公務車(汽油)	CO ₂	CO ₂ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		CH ₄	CH ₄ 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
		N ₂ O	N ₂ O 排放量=燃料使用量×排放係數×GWP
類別一 逸散 (F)	化糞池	CH ₄	CH ₄ 排放量=全年人小時 x 排放係數×GWP
	CO ₂ 滅火器	CO ₂	CO ₂ 排放量=112 年填充量×排放係數×GWP
	氬焊機(焊條)	CO ₂	CO ₂ 排放量=112 年使用量×排放係數×GWP
	冰箱、飲水機、冷氣機、 冰水機、除濕機、空調、	HFCs	HFCs 排放量=112 年各設備原始填充量×設備類型分類之 逸散排放因子×使用冷媒之 GWP

排放源設施		溫室氣體種類排放量計算公式	
	公務車等冷媒		(詳見圖 4.1)
類別二	外購電力	CO ₂ e	年使用量(年用電量)×排放係數×GWP

各排放源之排放量量化

- 緊急發電機(柴油)=(柴油使用量×柴油 CO₂ 排放係數×CO₂ GWP) + (柴油使用量×柴油 CH₄ 排放係數×CH₄ GWP) + (柴油使用量×柴油 N₂O 排放係數×N₂O GWP)
- 緊急發電機(汽油)=(汽油使用量×汽油 CO₂ 排放係數×CO₂ GWP) + (汽油使用量×汽油 CH₄ 排放係數×CH₄ GWP) + (汽油使用量×汽油 N₂O 排放係數×N₂O GWP)
- 抽水機(汽油)=(汽油使用量×汽油 CO₂ 排放係數×CO₂ GWP) + (汽油使用量×汽油 CH₄ 排放係數×CH₄ GWP) + (汽油使用量×汽油 N₂O 排放係數×N₂O GWP)
- 高壓清洗機 (汽油)=(汽油使用量×汽油 CO₂ 排放係數×CO₂ GWP)+(汽油使用量×汽油 CH₄ 排放係數×CH₄ GWP) + (汽油使用量×汽油 N₂O 排放係數×N₂O GWP)
- 公務車(汽油)=(汽油使用量×汽油 CO₂ 排放係數×CO₂ GWP) + (汽油使用量×汽油 CH₄ 排放係數×CH₄ GWP) + (汽油使用量×汽油 N₂O 排放係數×N₂O GWP)
- 化糞池逸散量=全年人時數 x 化糞池 CH₄ 係數×GWP，化糞池 CH₄ 係數為 0.0000015938 (公噸/人小時，參照溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(108.06))。
- CO₂ 滅火器採填充量法，依當年度填充量做計算(當年度無填充或新購)。
CO₂ 滅火器逸散量=Σ 滅火器當年度填充量×排放係數×GWP
- 焊接機(焊條)採質量平衡法，依當年度實際焊條使用量做計算(當年度無使用)。
- 乙炔採質量平衡法，依當年度實際焊條使用量做計算(當年度無使用)。
- 冷媒逸散量(冰箱、飲水機、冷氣機、冰水機、除濕機等)：冷媒逸散量的計算原則採用年逸散率法，引用 IPCC 之排放因子(%)之中間值。

冷媒逸散量=Σ 各設備原始填充量×設備類型分類之逸散排放因子中間值×使用冷媒之 GWP

冷凍/冷藏及冷氣機之冷媒逸散排放因子			
設備名稱(中文)	IPCC名稱	排放因子(%) Emission Factors(x) (% of initial charge/year)	排放因子中間值(%)
家用冷凍、冷藏裝備	Domestic Refrigeration	0.1 ≤ x ≤ 0.5	0.3
獨立商用冷凍、冷藏裝備	Stand-alone Commercial Applications	1 ≤ x ≤ 15	8
中、大型冷凍、冷藏裝備	Medium & Large Commercial Refrigeration	10 ≤ x ≤ 35	22.5
交通用冷凍、冷藏裝備	Transport Refrigeration	15 ≤ x ≤ 50	32.5
工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	Industrial Refrigeration including Food Processing and Cold Storage	7 ≤ x ≤ 25	16
冰水機	Chillers	2 ≤ x ≤ 15	8.5
住宅及商業建築冷氣機	Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps	1 ≤ x ≤ 10	5.5
移動式空氣清淨機	Mobile A/C	10 ≤ x ≤ 20	15

圖 4-1 冷媒逸散排放因子

- 用電：本館場地租借如表 4-5，本館實際電力使用度數須扣除各廠商使用量。
 外購電力排放當量＝外購電力使用量(依本館實際使用度數) × 0.494 (依經濟部能源署公告之 112 年度電力排碳係數)。

表 4-5 年度電力使用狀況

排放來源	使用量 (kWh)
總錶 (10-55-9600-01-4)	3,700,000.00
外租廠商-三王公廟	2,971.80
外租廠商-輕食區(BLD1C)	15,555.36
外租廠商-輕食區(BED1C)	0
外租廠商-售票亭 220V	2,085.00
外租廠商-售票亭 110V	4,068.00
外租廠商-商店 220V	1,166.90
外租廠商-商店 110V	684.50
外租廠商-遊客停車場 A	1,107.90
外租廠商-遊客停車場 B	1,249.40
外租廠商-遊客停車場 C	3,717.80
外租合計	32,606.66
租賃南科庫房(10-51-8676-79-2)	2,240.00
本館實際使用度數	3,669,633.34

4.2 排放係數管理

關於排放係數的選定，本館採用之原則為優先使用量測或質量平衡計算所得係數，其次為國家排放係數，若無適用之排放係數時則採用國際公告之適用係數。

表 4-6 本館引用之排放係數

排放源類別	排放源	溫室氣體	排放係數	單位	資料來源
類別一 固定 燃燒源 (E)	柴油	CO ₂	2.6060317920	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		CH ₄	0.0001055074	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		N ₂ O	0.0000211015	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
類別一 固定 燃燒源 (E)	汽油	CO ₂	2.2631328720	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		CH ₄	0.0000979711	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		N ₂ O	0.0000195942	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
類別一 移動燃燒源(T)	車用汽油	CO ₂	2.2631328720	公噸/公秉	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
		CH ₄	0.0008164260	公噸/公秉	
		N ₂ O	0.0002612563	公噸/公秉	
類別一 逸散 (F)	化糞池	CH ₄	0.0000015938	公噸/人小時	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
	氬焊機	CO ₂	1.0000000000	公噸/公噸	質量平衡
	乙炔	CO ₂	1.0000000000	公噸/公噸	質量平衡
	CO ₂ 滅火器	CO ₂	1.0000000000	公噸/公噸	質量平衡
	R-134a 冰水機	HFCs	0.0850000000	公噸/公噸	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
	R-134a (HFC-134a) 家用冷凍、冷藏 裝備	HFCs	0.0030000000	公噸/公噸	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
	R-410A 住宅及商業建築 冷氣機	HFCs	0.0550000000	公噸/公噸	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
	R-32 住宅及商業建築 冷氣機	HFCs	0.0550000000	公噸/公噸	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
	R-134a 移動式空氣清淨機	HFCs	0.1500000000	公噸/公噸	溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版
類別二	外購電力	CO ₂ e	0.4940000000	公噸/千度	經濟部能源署， 112 年度電力排碳係數

4.3 量化方法變更說明

量化計算方法改變時，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。目前量化計算方法係依照環境部規定辦理，並無量化方法變更之情形。

4.4 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。目前排放係數選用係依照環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版(108.06)規定辦理，並無係數變更之情形。電力排放係數則依當年度能源局公告為準。

4.5 數據品質

本館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、設備銘牌、計量器紀錄、領用紀錄及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在往後查核追蹤的依據。

本館 112 年度盤查數據之品管作業係以符合 ISO 14064-1:2018 之相關性、完整性、一致性、透明度及準確性等原則為目的，作業內容說明如下：

- 品質查核由各權責單位主管人員擔任。
- 實施一般性品質查核：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。
- 進行特定性品質查核：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。
- 一般性與特定性品質查核作業之內容如表 4-7 及表 4-8 所示。

表 4-7 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	- 檢查輸入數據之抄寫是否錯誤。 - 檢查填寫是否漏填（完整性）。 - 確保已執行適當版本之電子檔案。
數據建檔	- 確認表格中全部一級數據（包括參考數據）之資料來源。 - 檢查引用之文獻均已建檔。 - 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、量化方法、活動數據、排放係數及其它參數。
計算排放量與檢查計算	- 檢查排放單位、參數及轉換係數是否已適度標示。 - 檢查計算過程中，單位是否適度標示及正確使用。 - 檢查轉換係數。 - 檢查盤查表格中數據處理步驟。檢查表格中輸入數據與演算數據，應有明顯區分。 - 檢查計算的代表性樣本。 - 以簡要的算法檢查計算。 - 檢查不同排放源類別數據加總。 - 檢查不同時間與年代系列間，輸入與計算的一致性。

表 4-8 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	- 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吻合。 - 單位轉換係數是否正確。
活動數據	- 數據蒐集作業是否具延續性（沒有間斷）。 - 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。 - 排放量與設施使用率是否具相關性。

4.6 不確定性

- 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計算。
- 進行不確定性分析之項目與比例：
類別一：汽油、柴油佔 0.085%。
類別二：用電佔 81.775%。
進行不確定性評估之排放量佔總排放量之比例：81.86%。
- 活動數據不確定性數據來源：
油量計檢定檢查技術規範(CNMV 117 第 3 版)，油量計之檢定公差 $\pm 5/1000$ 。
電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46 第 6 版)，瓦時計之檢定公差 $\pm 0.5\%$ ，然因外租廠商之電表部分未有校驗標籤，此處保守評估其活動數據不確定性；參考溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版本)建議數值： $\pm 7\%$ 。
- 排放係數不確定數據來源：溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版本)建議數值。
- 本館 2023 年度溫室氣體排放清冊不確定性評估結果如表 4.9。

表 4.9 不確定性評估結果

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	
1,814.675	2,216.813		
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	
81.86%	- 9.89%	+ 9.89%	

第五章 基準年

5.1 基準年選定

盤查年度 112 年為本館首次盤查執行年度，並經第三方驗證機構查證以確保相關數據之完整性及可信度；故本館以 112 年度設為基準年。

依據 ISO 14064-1:2018 標準，溫室氣體之全球暖化潛勢 GWP 須使用 IPCC 最新公布的 GWP，因此本館引用 IPCC 第六次評估報告(2021)之數值。112 年度本館溫室氣體總排放量如下表（表 5.1）。

表 5.1 本館溫室氣體排放量

本館各類別溫室氣體排放量統計表							
	類別一				類別二	類別三~六	總排放當量
	固定排放	製程排放	移動排放	逸散排放	能源間接排放	其他間接排放	
排放當量 (公噸CO ₂ e/年)	404.0140				1,812.7989	0.0000	2,216.813
	0.5697	0.0000	1.3064	402.1379			
氣體別占比 (%)	18.22%				81.78%	-	100.00%
	0.03%	0.00%	0.06%	18.14%			

5.2 基準年之重新計算

若有下列情況發生，則本館建立之基準年，將依新的狀況重新進行更新與計算：

- 報告邊界或本館之邊界結構性變更(即：合併、併購或撤資)。
- 計算方法或排放係數之改變。
- 發現重大誤差，或累積誤差超過顯著性門檻 3%。

對於設施生產水準之改變，包括設施關閉或啟動，本館不考量重新計算其基準年溫室氣體盤查清冊。

本館將後續的溫室氣體盤查清冊中基準年之重新計算值予以文件化。

5.3 基準年排放清冊

下表為本館 112 年度基準年之溫室氣體排放清冊：

本館七大溫室氣體排放量統計表											
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	七種溫室氣體 年總排放當量		生質排放當量
排放當量 (公噸CO ₂ e/年)		1,814.6337	17.7919	0.0273	384.3600	0.0000	0.0000	0.0000	2,216.813		0.0000
氣體別占比 (%)		81.86%	0.80%	0.00%	17.34%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		-
本館類別一 七大溫室氣體排放量統計表											
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF6	NF ₃	類別一 七種溫室氣體年總排放當量		
排放當量 (公噸CO ₂ e/年)		1.8348	17.7919	0.0273	384.3600	0.0000	0.0000	0.0000	404.0140		
氣體別占比 (%)		0.45%	4.40%	0.01%	95.14%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%		
本館各類別溫室氣體排放量統計表											
		類別一				類別二	類別三~六		總排放當量		
		固定排放	製程排放	移動排放	逸散排放	能源間接排放	其他間接排放				
排放當量 (公噸CO ₂ e/年)		404.0140				1,812.7989	0.0000		2,216.813		
		0.5697	0.0000	1.3064	402.1379						
氣體別占比 (%)		18.22%				81.78%	-		100.00%		
		0.03%	0.00%	0.06%	18.14%						

第六章 溫室氣體資訊管理與盤查作業程序

6.1 溫室氣體盤查管理作業程序

依據 ISO 14064-1：2018 標準對文件保留與紀錄保存之要求，本館建立完整的溫室氣體盤查管理機制，確保數據蒐集、計算與報告的正確性。

盤查作業程序如下：

- **數據蒐集**：由館內能源管理部門負責蒐集用電、燃油、冷媒使用等數據。
- **排放計算**：依據 ISO 14064-1:2018，並參照環境部及 IPCC 公告之係數及 GWP 值，主要使用排放係數法計算。
- **數據驗證**：內部權責單位審核確保數據之完整性及正確性。
- **清冊建立**：將確認後之數據編列成清冊。
- **報告撰寫**：編制正式盤查報告。
- **查證與審查**：必要時委託第三方機構查證，確保報告符合標準。

透過上述流程，確保本館後續年度數據管理的完整性與可信度，並持續精進減碳策略。

6.2 溫室氣體盤查資訊管理

本館係參考環境部事業溫室氣體排放量資訊平台所公告之「溫室氣體盤查表單 3.0.0 版」，將其表單調整成為本館「溫室氣體盤查表單(清冊)」後進行盤查工作，透過數據管理系統，確保盤查資訊可追溯與透明化以維持本館之溫室氣體管理運作，並符合國際標準 ISO 14064-1:2018 對資訊管理之要求，提供管理階層決策之參考，降低溫室氣體排放，此外依本館營運特性，彙整相關資訊如表 6-1。

表 6-1 溫室氣體排放分析資訊

文化場館類型		博物館
可能變因	區域	南部地區(臺南)
	營業時間	週二至週日 09:00-17:00 (最後入場時間為 16:30)
營業面積		建築物總樓板面積 32,290.13 平方公尺 (自有面積及室內停車場面積)
業務內容		依國立臺灣歷史博物館組織法 (110.5.26 華總一義字第 11000048871 號令) 第二條 本館掌理下列事項： 一、臺灣歷史與民俗文化有關之學術研究、交流合作、學術推廣及史料編輯出版。 二、臺灣歷史與民俗文化展示之主題設計、展示製作、規劃及維護管理。 三、臺灣歷史與民俗文化相關研究成果與知識之教育推廣、導覽解說及志工培訓。 四、臺灣歷史、現當代社會、民俗文化相關文物與史料之蒐藏、登錄、管理、應用加值與保存修復研究及其人才培育。 五、臺灣歷史多元資源之蒐集、管理與本館數位資源生態系統之規劃設計、建置及永續發展。 六、臺灣歷史與民俗文化之諮詢、交流、國內外館際合作及研究人才之培育等事項。 七、其他有關臺灣歷史及民俗文化事項。
法規規範情形		能源排放目前無受相關主管機關規範
設備條件因素	設備使用情形	全館於 100 年 10 月 29 日開館，建築物計行政典藏大樓、展示教育大樓、湖畔圖書館各 1 座，設有冰水主機 5 臺，滷水主機 3 臺，緊急發電機 2 臺；多聯式、分離式及移動式冷氣機共計 31 臺；另建有光電雲牆 1 座。
設備條件因素	特殊用能情形	僅使用外購電力，無其他輸入性能源。
	綠電使用情形	光電雲牆，自發自用，裝置容量 195 kWp，年發電量約 177,938 度 (kWh)。
其他條件		無

第七章 查證

7.1 內部查證

為符合 ISO 14064-1: 2018 標準要求，本館已於 114 年 2 月 27 日完成溫室氣體盤查內部查證作業，期藉由本次內部查證作業，提升溫室氣體盤查清冊與數據品質，確認文件化與盤查報告書正確性與一致性。於執行溫室氣體內部查證作業前，完成確認下列事項：

- 查證作業遵循原則：
 - ISO 14064-1:2018
 - ISO 14064-3:2019
- 查證範圍：國立臺灣歷史博物館（臺南市安南區長和路一段 250 號）。
- 查證保證等級：
 - 類別一與類別二，112 年內部查證保證等級訂為合理保證等級。
- 實質性議題：
 - 類別一與類別二之查證後排放量差異不得超過 5%，即符合「合理」保證等級。

7.2 外部查證

本館訂於 114 年 3 月 28 日，委託具 ISO 14064-1 實務驗證經驗之第三者查證機構(財團法人金屬工業研究發展中心)，進行 112 年度溫室氣體排放量盤查及外部查證工作，並亦確認下列事項：

- 查證作業遵循原則：
 - ISO 14064-1:2018
 - ISO 14064-3:2019
- 查證範圍： 國立臺灣歷史博物館 (臺南市安南區長和路一段 250 號)
- 查證保證等級：
 - 類別一與類別二，112 年內部查證保證等級訂為合理保證等級。
- 實質性議題：
 - 類別一與類別二之查證後排放量差異不得超過 5%，即符合「合理」保證等級。

第八章 報告之責任、目的與格式

8.1 報告書之責任

本報告書之製作係出於自願性，並配合主管機關掌握所屬單位溫室氣體排放情形，非為了達到特定之法律責任所製作。

8.2 報告書之目的

本報告的主要目的包括：

- 提供本館碳排放資訊，作為內部管理依據與及早因應國家及國際溫室氣體淨零趨勢。
- 清楚說明本館溫室氣體資訊，以確實掌握溫室氣體之排放狀況，作為研議類別一及類別二溫室氣體減量之依據。
- 符合政府機關以身作則、帶頭做起，透過盤查掌握排放量及排放源，促進減碳。

8.3 報告書預期用途與對象

本年度溫室氣體報告書以內部溝通以及取得第三方查證聲明為主，報告書在經本館核准後，可依需要提供給利害相關者參考。

8.4 報告書格式與發行

如本報告書所展現，係依據 ISO 14064 -1:2018 溫室氣體報告書之內容要求進行，並參考溫室氣體盤查報告書撰寫規範製作。

8.5 報告書之取得與傳播方式

若需要本報告書或想進一步瞭解報告書內容者，請向下列單位洽詢。

洽詢單位：國立臺灣歷史博物館

聯絡人：許郁荷

電話：(06) 356-8889 分機 1108

地址：臺南市安南區長和路一段 250 號

第九章 報告之發行與管理

本館的溫室氣體盤查報告書係由本館碳盤查小組負責製作完成。由本館碳盤查小組依據 ISO 14064-1:2018 標準要求，進行溫室氣體報告書之製作、版本維持及保存管理。報告書於發行後生效，其有效期限至報告書修改或廢止為止。所有排放數據與報告文件保存至少 6 年，以確保可追溯性。

機制如下：

報告撰寫：由館內碳盤查小組負責編寫，並整合各部門數據。

內部審核：報告完成後，送交館內高層審查。

外部查證：必要時委託第三方查證機構進行查證，以確保國際標準符合性。

數據保存：所有排放數據與報告文件保存至少 6 年，確保可追溯性。

第十章 參考文獻

本報告書係參考下列文獻製作：

- (1) ISO 14064-1: 2018, Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.
- (2) CNS 14064-1: 2021 溫室氣體－第 1 部：組織層級溫室氣體排放與移除量化及報告附指引之規範。
- (3) 環境部氣候變遷署，事業溫室氣體排放量資訊平台之「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4(修)」，2019/06/27。
- (4) 環境部氣候變遷署，事業溫室氣體排放量資訊平台之「溫室氣體盤查表單 3.0.0 版(修)」，2019/06/27。
- (5) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reporting Instructions (Volume 1), Annex 1: Managing Uncertainties.
- (6) 經濟部能源署，112 年度電力排碳係數。
- (7) 經濟部標準檢驗局，油量計檢定檢查技術規範(CNMV 117，第 3 版)。
- (8) 經濟部標準檢驗局，電度表檢定檢查技術規範(CNMV 46，第 6 版)。
- (9) IPCC, Climate Change 2021, The Physical Science Basis.