



高雄市政府環境保護局

Environmental Protection Bureau
Kaohsiung City Government

高雄市第二期(110 - 114) 溫室氣體減量執行方案 114年成果報告

中華民國 115 年 8 月

章節目錄

壹、摘要.....	5
貳、推動策略及措施執行成果.....	6
一、推動策略.....	6
(一)淨零法制：高雄市淨零城市發展自治條例.....	8
(二)淨零人才培育：淨零學院.....	10
(三)淨零經費：淨零預算編列.....	12
二、溫室氣體減量方案執行情形及推動成果.....	12
(一)能源部門.....	12
(二)製造部門.....	14
(三)住商部門.....	19
(四)運輸部門.....	21
(五)農業部門.....	25
(六)環境部門.....	28
參、分析及檢討.....	46
一、溫室氣體排放結構及減量推動現況.....	46
二、114 年減量執行超前或落後情形.....	48
附件.....	50
113 年高雄市溫室氣體排放量盤查報告書.....	50

表目錄

表 1、節能減碳技術輔導團輔導名單.....	16
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(1/6).....	31
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(2/6).....	32
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(3/6).....	33
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(4/6).....	34
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(5/6).....	35
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(6/6).....	36
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行)(1/9)...	37
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (2/9) ..	38
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (3/9) ..	39
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (4/9) ..	40
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (5/9) ..	41
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (6/9) ..	42
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (7/9) ..	43
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (8/9) ..	44
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (9/9) ..	45
表 4、高雄市 113 年溫室氣體排放現況.....	46
表 5、第二期執行方案進度落後說明.....	49

圖目錄

圖 1、「高雄市政府永續發展暨氣候變遷因應推動會」組織架構.....	7
圖 2、推動會第八屆第 2 次大會相關照片	7
圖 3、高雄市政府淨零治理相關刊物.....	8
圖 4、高雄市社區低碳措施補助.....	10
圖 5、淨零學院課程辦理情形.....	11
圖 6、114 年淨零預算編列占比(共計 285.46 億元).....	12
圖 7、高雄市綠能資訊平台	13
圖 8、綠色廠房及校園設置光電系統.....	13
圖 9、公民電廠宣導活動	14
圖 10、高雄市產業淨零大聯盟成員	15
圖 11、高雄市產業淨零大聯盟電子業淨零策略會議.....	15
圖 12、節能輔導團輔導事業單位.....	16
圖 13、114 年高雄市汽電共生鍋爐生煤使用管制研商會議.....	17
圖 14、內門區沼氣回收及漁港路燈汰換.....	18
圖 15、高雄碳平台網站	19
圖 16、推動高雄厝	20
圖 17、校園用電及太陽能光電發電及校園綠化植栽資訊.....	20
圖 18、ESCO 能源技術服務示範推廣媒合會	21
圖 19、推動公車路網優化提升公車運量.....	22
圖 20、演唱會疏運列車.....	23
圖 21、積極推動公車電動化.....	23
圖 22、電動巡邏機車.....	24
圖 23、完善公共運輸網路 促進共享運具發展.....	25
圖 24、推動畜牧場資源化及減少化學肥料施用量.....	26

圖目錄

圖 25、學校午餐食用高雄在地優質截切水果獎勵實施計畫.....	26
圖 26、畜牧場設備更新.....	27
圖 27、自願性休漁獎勵計畫.....	27
圖 28、焚化底渣處理自辦新廠.....	28
圖 29、內門畜牧糞尿資源化處理中心.....	29
圖 30、高雄維修志工隊.....	30
圖 31、高雄市歷年溫室氣體排放趨勢.....	47
圖 32、高雄市 2024 年溫室氣體排放結構.....	47

壹、摘要

高雄市依據「氣候變遷因應法」規定，提報「高雄市第二期溫室氣體減量執行方案(110年至114年)」，經環境部於112年6月5日核定，並依「氣候變遷因應法」施行細則第14條規定，完成編撰114年執行成果報告，於115年8月20日提送「高雄市政府永續發展暨氣候變遷因應推動會」後公開。

高雄市第二期溫室氣體減量執行方案，分為六大部門共計有58項措施，5年目標總減碳量217萬噸CO₂e，110年至114年執行58項措施估計減碳量約為788.60萬噸CO₂e(達成率已達363%)，114年減碳量為139.3萬噸CO₂e，較具成效的量化成果如有：

- 能源部門：推動太陽光電同意備案量，110-114年已達1,254MW。
- 製造部門：汽電共生廠脫煤，輔導業者透過燃料替換、改善製程操作或引進「AI智能」提升效率等方法，設法加速減煤、脫煤並改善空氣品質使用低污染燃料等，110-114年減煤量為243.3萬噸。
- 住商部門：推動建築物節水節電與創能計畫-雨水貯集容量，110-114年執行量為2,232,845 m³(目標2,000,000m³)、公園綠地面積，110-114年執行量為29.85公頃(目標10公頃)。
- 運輸部門：推廣大眾交通工具，110-114年高雄捷運總運量達27,197萬人次(目標4,900萬人次)、老舊柴油車汰換目標執行汰換達5,649輛(目標2,800輛)。
- 農業部門：110-114年已發放185,881株苗木(目標80,000株)、沼液沼渣再利用，110-114年已減少29,057包化學肥料使用(目標3,000包/年)、在地食材推廣110-114年400,763公斤(目標45,000公斤)；
- 環境部門：焚化底渣再利用去化率已達125%(相較109年)(目標每年增加0.5%(80.24%)、提升下水道接管率，至114年已達51.09%(目標51%)。

經檢討58項措施，共有7項措施尚未達到原規劃目標，包括「排放源自主管理計畫」、「廢棄物循環再利用」、「推動建築物立體綠化」、「公部門節電」、「共享汽、機車推動」、「資源回收率」及「畜牧糞尿資源化處理設施」等，各項措施進度遲緩原因涵蓋中央法規銜接、民眾參與意願、政策競合、環境變遷與統計制度調整等因素，後續將前述指標納入第三期溫室氣體減量執行方案進行評估，以訂定更合宜的目標。

貳、推動策略及措施執行成果

一、推動策略

高雄市身為全國第一大工業城市，面對城市競爭與自身永續經營，如何有效降低溫室氣體排放量並減緩氣候變遷衝擊，已成為市府的核心施政目標。為翻轉長年以來重工業污染的宿命形象，市府環保局參考聯合國 17 項永續發展目標（SDGs）訂定高雄市永續發展考核指標，並自 110 年至 114 年期間，透過發布「高雄市自願檢視報告（VLR）」，全面且務實地檢視各局處的永續施政成效。

「高雄市永續發展暨氣候變遷因應推動會」，依據《氣候變遷因應法》及《高雄市淨零城市發展自治條例》所設立，該會原名為「高雄市永續發展暨氣候變遷調適會」，市府 112 年 9 月 14 日正式修正設置要點；隨後為厚植綠色專業人才，於 112 年 10 月 12 日推動會架構下增設「淨零學院」。推動會明確肩負三大核心任務：包含管考定期追蹤的 159 項永續發展指標以扣合 SDGs 核心目標，審議高雄市碳預算、報告溫室氣體減量/調適執行方案與淨零政策白皮書等，並統籌政策協調、教育宣導與公民參與機制。

在組織編制與運作架構方面，推動會由市長親自擔任召集人，邀集相關機關、專家學者、產業界及社會團體代表共同組成，市府自 112 年起，首創在委員編制中擴增青年學生委員，引導淨零教育向下扎根。日常行政運作則由環保局擔任秘書處統籌，下設綠色經濟組、永續願景組、永續安全組、永續教育組及永續環境組等五大工作，組織架構如圖 1。

本市於 114 年 8 月 11 日召開「第八屆第 1 次推動會大會」，報告案針對 SDGs 指標檢討、溫室氣體減量及調適執行方案成果進行報告，並針對碳預算公布施行、淨零教育推廣、推動城市碳權、本市防災機制(平地/坡地)及多元住宅政策(含低碳智慧住宅)進行專題報告；115 年 3 月 27 日召開「第八屆第 2 次推動會大會」，除例行性會務報告外，陳報淨零政推動成果及審議第二期碳預算，並針對輔導事業單位夏季戶外作業高氣溫熱危害預防軌道場站周邊 TOD 都市更新開發及融入永續發展目標及淨零排放議題之食農教育教案進行專題報告，如圖 2。

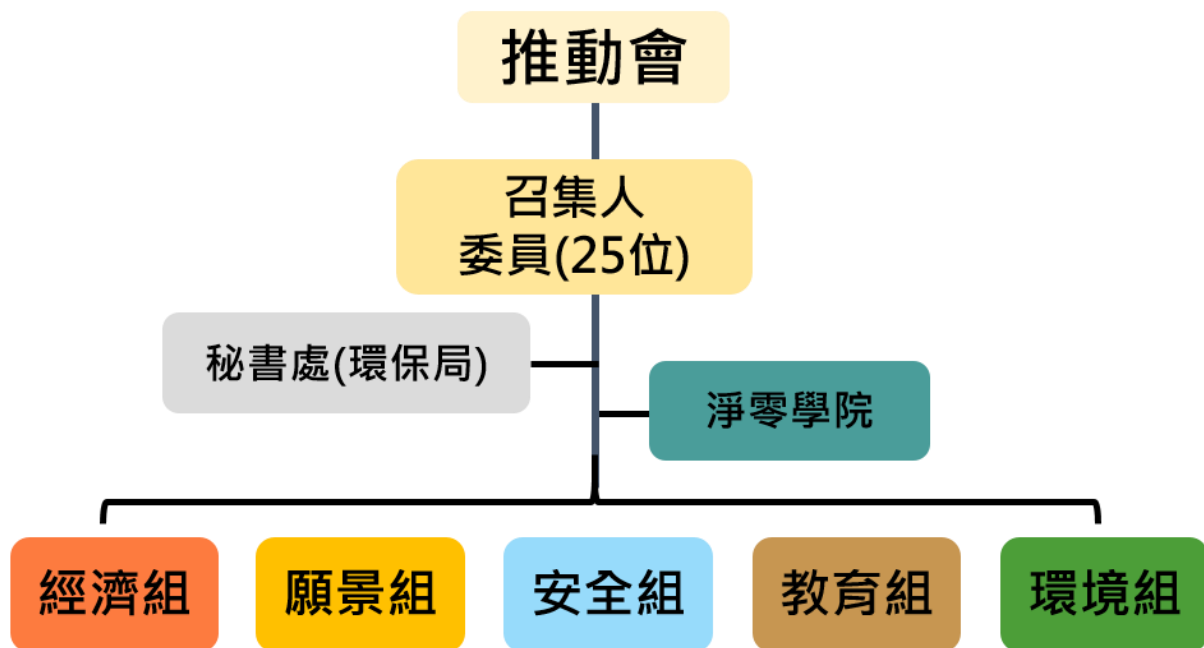


圖 1、「高雄市政府永續發展暨氣候變遷因應推動會」組織架構



圖 2、推動會第八屆第 2 次大會相關照片

(一)淨零法制：高雄市淨零城市發展自治條例

高雄市制定「高雄市淨零城市發展自治條例」於 113 年 6 月 3 日公布施行，明定 119 年減量 30%、139 年淨零目標，並以強化政府治理、產業減碳輔導、民眾生活參與、落實公正轉型為四大核心，共計 26 條，其中 15 條子法或待辦計畫，已完成 9 條包括：完成成立本府推動會、碳預算、碳平台、商轉平台、淨零示範區、淨零公正轉型推動作業手冊、碳預算、淨零政策白皮書等，重要成果有：

1.強化政府治理

- (1)高雄市政府永續發展暨氣候變遷因應推動會(以下簡稱推動會)：本市於 112 年 9 月 14 日成立「高雄市政府永續發展暨氣候變遷因應推動會」，推動會第八屆會議分別於：114 年 8 月 11 日召開第一次、115 年 3 月 27 日召開第二次，就本市淨零及永續發展相關指標推動進度及成效進行檢討。
- (2)高雄市碳預算：以兩年為一期訂定管制目標，制定 115 年碳預算為 5,093.73 萬噸，減量 23%，於 113 年 8 月 9 日推動會審議通過並於 114 年 6 月 2 日經高雄市議會第 4 屆第 5 次定期大會三讀通過。
- (3)高雄市淨零政策白皮書：以四年為一期編撰「淨零政策白皮書」，內容以九大轉型為架構，分為能源、工業、運輸、住商、農業、環境、淨零綠生活、碳匯與公正轉型領域，期程為 112-115 年，經 113 年 8 月 9 日推動會審議通過並公告。
- (5)高雄市自願檢視報告：本市從 110 年起，發表首本自願檢視報告，至今已邁入第五年，除了檢視 159 項 SDGs 指標的進展，也同步揭露與淨零九大轉型成果。



圖 3、高雄市政府淨零治理相關刊物

2. 產業減碳輔導

- (1)高雄碳平台（第 12 條）：分為兩大機制，為自願減量專案計畫提案及跨部門合作減量，前者鼓勵在地公、私部門申請環境部自願減量專案，取得減量額度並提供獎勵、媒合等措施；後者進行減量供給方(如社區、學校汰換設備)及需求方(大型企業)媒合作業，創造跨部門減量效益，目前已有 163 場域參與，推估年減碳量約有 600 噸 CO₂e。
- (2)淨零商轉服務平台（第 13 條）：以「輔導培育」、「媒合諮詢」、「資源連結」為平台辦理面向，串連輔導、媒合、資源連結作業，協助企業由碳盤查診斷，找出減碳熱點，出版產業碳管理、CBAM 作業共 2 本手冊，引導企業推動廠內淨零轉型。
- (3)事業及一定規模以上公私場所溫室氣體排放量盤查(第 15 條)：制定「高雄市指定事業及一定規模以上公私場所溫室氣體排放量盤查申報及揭露辦法(草案)」高雄港區及機場為主，以年排放量達 1 萬公噸為列管對象，刻正辦理審議。
- (4)用電大戶條款(第 16 條)：掌握本市 800KW 以上生產性質與非生產性質廠家，已研擬作業執行內容(初版)。

3. 民眾生活參與

- (1)淨零示範區(第 20 條)：115 年 1 月 12 日公告本市楠梓後勁地區及周邊區域為後勁淨零示範區，優先推動再生能源建置、智慧綠建築及能源效率提升、低碳交通推廣、減廢或循環再利用、能力建構等，後續將引入企業 ESG 資源及媒合方式投入社區協助淨零轉型，以達到示範性效果，並以此模式逐步擴展至周邊合適行政區。
- (2)高雄市社區低碳措施補助(第 21 條)：讓社區參與減碳行動，推出「114-115 年度高雄市社區低碳措施補助計畫」，每單位最高補助 50 萬元，項目有創能、儲能、節能與低碳措施等四大面向，對象包含社區大樓(管委會)、活動中心及家戶(光電)。



圖 4、高雄市社區低碳措施補助

4.落實公正轉型

- (1)「淨零公正轉型推動作業手冊」及「淨零公正轉型對策指引」：規範各機關辦理公正轉型之規定與流程，並明定相關局處分工，輔導機關試行指引，並訂出示範案例。
- (2) 綠色金融(第 24 條)：113 年 1 月發行全國首檔政府綠色債券，113 年及 114 年總計發行 121 億元綠色債券、6 月再次取得綠債發行額度 135 億元。並督請高雄銀行積極配合「綠色金融行動方案 3.0」，以資金導引產業淨零轉型，該行截至 115 年 1 月底高雄銀行目前投資綠色債券計 110 億元，辦理綠色貸款計 322 億元。

(二)淨零人才培育：淨零學院

由市政府成立「淨零學院」，培育市政府、產業淨零人才，另外也以大南方治理、低碳供應鏈角度，與鄰近縣市合作，共同建構減碳生態圈。

1.全方位課程(通識、證照及技術實廠交流)

通識課程涵蓋國際氣候公約、國內外法規、循環經濟及公正轉型等核心議題，深耕大眾與產業的淨零認知；證照課程，與國際查驗機構合作，採「學院奠定基礎、機構核發證照」的雙軌培訓模式，規劃 3 至 5 日漸進式課程，並搭配實務計算與專業測驗，協助企業加速培育碳管理人才；技術實廠交流，安排高雄市產業前往標竿企業如中鋼、台塑、台電、中華紙漿等進行實廠技術觀摩，透過此常態性的技術交流平台，落實「以大帶小」的產業聯防機制，全面加速工業重鎮邁向淨零轉型的技術底蘊。

2. 青年綠領人才專訓

淨零教育向下扎根，國中、高中師生，培育 540 位校園綠領人才，辦理課程類型包括國高中淨零種子教師課程-青年綠領人才專班、114 年 6 月~9 月辦理大專減碳徵件活動，對象為與學院合作之高市 16 所大專院校、清大、成大在校生，透過徵件蒐集國內外文獻，或個人之淨零研究，替高雄尋找可行之減碳方案、國立清華大學與淨零學院合作開設氣候金融與低碳策略學分班，以培訓青年學子碳管理能力。

淨零學院累計開設 207 堂課程，培訓逾 7,300 人次，包括 98 堂證照班、99 堂通識班及 10 堂技術班，並核發超過 2,500 張國際 ISO 證書。在市府人才培育方面，已有 40 位首長取得 ISO14064-1 證照，累計取得 118 張溫室氣體相關證照，市府整體更已有 1,626 人次取得證書，展現淨零知能已逐步向各局處擴散。

此外，淨零學院亦於 114 年 12 月發行《ISO 淨零專書》，協助初學者快速建立概念，也能作為企業內部推動碳管理時的隨手查閱工具書，並於 113 年及 115 年分別獲得「國家永續發展獎」、「天下雜誌城市治理卓越獎」及「英國綠色世界獎」。



圖 5、淨零學院課程辦理情形

(三)淨零經費：淨零預算編列

為落實各項淨零政策，依循「高雄市淨零城市發展自治條例」第七條領域架構，114 年度淨零相關預算共計 285.46 億元。預算編列以「交通淨零」投最多，主要用於捷運路網建置、公務車輛電動化、公共自行車、交通套票補貼、設置充電樁等，其次為「資源循環零廢棄」，涵蓋底渣再利用、提升污水接管率、水資源中心、污水處理廠維運、再生瀝青混凝土推動等工程，其餘預算則配置於淨零綠生活、碳匯、農業淨零等面向。

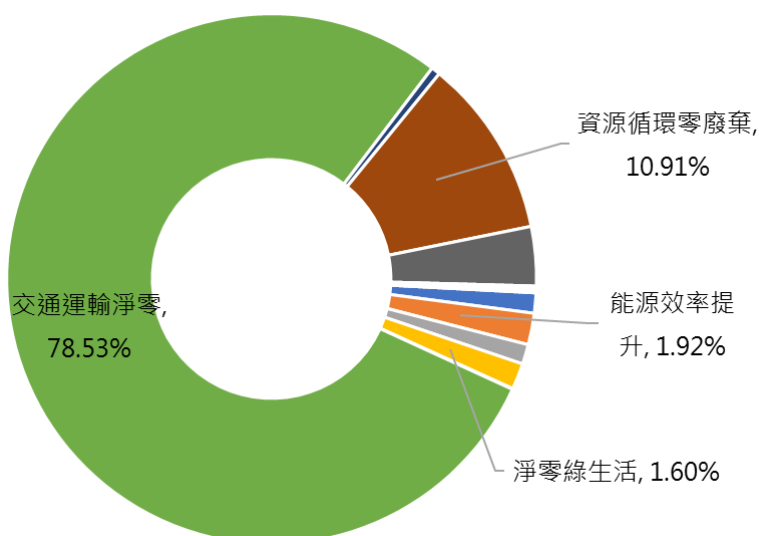


圖 6、114 年淨零預算編列占比(共計 285.46 億元)

二、溫室氣體減量方案執行情形及推動成果

在溫室氣體減量的實質推進上，市府採取分期管制的推動策略。高雄市於民國 107 年至 109 年實施「第一期溫室氣體管制執行方案」，整合能源、製造、住商、運輸、農業及廢棄物等六大部門，累計達成實質減碳逾 340.5 萬噸。隨後，市府廣續訂定跨度為民國 110 年至 114 年的「第二期溫室氣體減量執行方案」，於 112 年 6 月 5 日經環境部核定。且於每年編撰成果報告送至「高雄市永續發展暨氣候變遷因應推動會」，呈報執行情形。

(一)能源部門

為配合國家淨零政策及實踐永續能源轉型，高雄市於 109 年成立「綠電推動專案小組」，以「創能」、「節能」及「儲能」三大面向採跨局處合作模式，協力執行「漁電共生專區優先示範推動」、「學校建築物綠能規劃及智慧用電發展」、「公私有房舍推展光電屋頂計畫」、「以節能服務模式加速節電低碳行動計畫」及「高雄市轄區內電廠友善降轉」五大任務，並設立

「6 年設置 1.25GW」目標，至 114 年 12 月已陸續召開 19 次工作會議。

自 110 年起本市積極推動太陽光電發展，至 114 年累積光電備案容量為 1,254 MW，第二期減量方案原定目標 750MW，設置備案件數為 7,516 件；能源部門共訂定 4 項措施項目，110-114 年累積減碳量達 80.26 萬噸及 114 年執行成果(含經費執行)，詳如表 2 及表 3。

1.再生能源設置

利用「高雄市綠能資訊平台」規劃整併全市能源資訊，整合 創能、節能、儲能、智慧電網、需量競價及綠能憑證等相關能源資訊， 並將其系統化後，以多樣化且直覺方式呈現，期望加強市民用電觀念及重視能源議題。統計 110 年至 114 年，高雄市累計太陽光電備案容量為 1,254 MW，已大幅超越第二期減量方案原定目標 750MW，設置案件數為 7,516 件，預估可減少碳排放 80.26 萬公噸。



圖 7、高雄市綠能資訊平台



圖 8、綠色廠房及校園設置光電系統

2.公民電廠宣導推廣

公民電廠是一種透過集資經營太陽能電廠並共享利潤的模式，讓一般民眾能參與太陽能發電專案。目前多以示範性質進行，促進資金與資源的有效運用，推動綠能發展。本市配合中央政策加強宣導，宣導經濟部能源局公民電廠推動資訊網，包含公民電廠的作業方式、設置再生能源的資金投入及回收試算、設置太陽光電注意事項、光電貸款等資訊，110 年-114 年已辦 13 場次共計 464 人次出席。



圖 9、公民電廠宣導活動

(二)製造部門

本市溫室氣體排放結構高達 81%來自工業部門，集中於工業部門。為此，市府成立「產業淨零大聯盟」，採大帶小模式運作，並於每年 3 至 6 月間舉辦工作坊以追蹤減碳進度與成效。目前已有 92 家企業提出自主減量計畫，預估到 119 年可創造約 295 萬噸的減碳效益。另推動「高雄市節能減碳技術輔導團」、「高雄市盤查輔導團」，擴大協助事業單位輔導溫室氣體盤查，提諮商服務和技術輔導，110 年至 114 年節能輔導進場 43 家次，總減碳效益約 25,848.42 公噸。製造部門共 8 項措施項目，110-114 年累積減碳量達 406.2 萬噸及 114 年執行成果(含經費執行)，詳如表 2 及表 3。

1.產業淨零大聯盟

高雄市 110 家(114 年度)應申報排放源呈現碳排放高度集中的現象。為了加快產業的低碳轉型步伐，市府於 111 年 6 月 20 日組建「產業淨零大聯盟」，將成員劃分為鋼鐵、石化、電子、電力、循環等五大核心組別。該聯盟採取「龍頭企業領軍、國營事業帶頭」的模式，透過常態性的工作坊相互交流減碳技術與國際趨勢，並藉此促進跨領域的實質合作。

考量鋼鐵、石化為本市排放主要產業，「產業淨零大聯盟」就前述產業別或其他業別，於 114 年分別召開「高雄市產業淨零大聯盟淨零策略研商會議」、「高雄市產業淨零大聯盟石化及造紙業淨零策略會議」、「產業淨零大聯盟鋼鐵及其他業淨零策略會議」、「高雄市產業淨零大

聯盟電子業淨零策略會議」等 4 場次會議；透過「產業淨零大聯盟」蒐集各產業減碳目標、策略、重大減碳計畫，做為本市研擬排放路徑、管考產業減碳之依據，以盤點 119 年減碳目標，並不定期舉辦相關講座與課程，提升產業淨零能力與競爭力。



圖 10、高雄市產業淨零大聯盟成員



圖 11、高雄市產業淨零大聯盟電子業淨零策略會議

2. 節能減碳技術輔導團

為協助市內企業、住商單位評估自身減碳潛力、執行改善行動，高雄市政府聘請冷凍空調系統節能、產業製程節能技術、電力系統節能、熱能系統節能、事業單位及 ESG 輔導領域等專家，組成「節能減碳技術輔導團」，進廠進行實地評估，並提出改善報告

及建議措施，作為企業、住商單位日後節能措施規劃之依據，自 109 年起至 114 年為止，共輔導 43 家次，輔導名單如

表 1，減碳量共約 26,153.40 公噸。

表 1、節能減碳技術輔導團輔導名單

年份	場所	年份	場所
114	高雄榮民總醫院	112	三福化工股份有限公司高雄廠
	証統環保科技股份有限公司		台合科技股份有限公司
	台虹科技股份有限公司二廠		台灣石化合成股份有限公司
	遠東百貨高雄分公司		合興石化股份有限公司林園廠
	合峻鋁業股份有限公司		尚承鋼鐵股份有限公司
	俞鑫企業有限公司		漢翔航空工業股份有限公司
	高雄捷運公司	111	台灣寶理塑膠(股)公司大發廠
	高雄捷運公司輕軌		台虹科技股份有限公司(三廠)
113	廣泰金屬工業股份有限公司路竹廠		環球橡膠股份有限公司小港廠
	玖長軸承工業股份有限公司		高雄塑酯化學工業股份有限公司
	高雄市歷史博物館		中聯資源股份有限公司臨海廠
	高雄市政府警察局		東台精機股份有限公司
	豐興磚廠股份有限公司		林園先進材料科技股份有限公司
	長川化工股份有限公司		



圖 12、節能輔導團輔導事業單位

3. 汽電共生廠減煤

推動轄內汽電共生廠減煤，改燒天然氣、SRF 等相對低碳燃料，定期召開會議，追蹤減煤進度及規劃，以中鋼為例，3 座汽電共生鍋爐已於 110 年停燒生煤，總計減煤 30.8 萬公噸。其餘汽電共生廠於 110 年秋冬空品不良(9 月~翌年 4 月)減煤 18 萬公噸；111 年召開兩次汽電共生鍋爐生煤使用管控制研商會議，經統計後實際減煤約 60.8 萬公噸；112 年逐季召開會議並追蹤減煤進度，統計至 112 年底共減煤 52.6 萬公噸；113 年同樣逐季召開研商會議，並依據 9 月 30 日第三次會議要求，各汽電共生廠的後續操作許可證會以每年檢討一次為原則，當年度共減煤 48.1 萬公噸；另 114 年 3 月召開高雄市汽電共生鍋爐生煤使用管控制研商會議，多家業者已規劃下修許可用煤量，預估每年可再減少 45.8 萬公噸，114 年實際減煤量達 51.2 萬公噸。經統計五年汽電共生減煤 243.3 萬公噸，經由近年市府與業者合作努力，目前「長春人造樹脂」及「台合科技」兩家公司已提前達成脫煤目標。

未來除了要求廠商的燃煤機組需加強 PM、重金屬等監測設施、相關防制設備的參數亦須連線至環保局，並請各廠每週須提報脫煤相關進度，持續追蹤汽電共生廠減煤與脫煤執行進度。此外，也邀集中油、台電公司、欣雄協商天然氣需求量，期許能儘速完成脫煤目標。



圖 13、114 年高雄市汽電共生鍋爐生煤使用管控制研商會議

4. 減量額度開發

環境部訂定「溫室氣體自願減量專案管理辦法」，為提供事業及各級政府自願減量之誘因，鼓勵參與及擴展成效為方向，114 年正式邁入碳費元年，高碳排產業明年開始繳納碳費，企業除了可透過執行

「自主減量計畫」爭取較低費率外，也可以「減量額度(國內碳權)」抵繳最多 10% 的排放量。高雄積極把「碳負擔」轉為「碳資產」，攜手清華大學推動「碳權主軸計畫」，114年高雄市已提送5案申請環境部自願減量專案註冊申請，分別為石拓能源內門區沼氣回收自願減量專案(方法學AMS-III.H、預估減碳4,750噸)、高雄市立民生醫院冰水主機汰換自願減量專案(方法學AMS-II.C.、預估減碳8,995噸)、高雄市政府海洋局漁港路燈汰換自願減量專案(方法學AMS-II.L.、預估減碳562噸)、高雄市鳳山行政中心冰水主機汰換專案(方法學AMS-II.C.、預估減碳650噸)及大寮區自然碳匯示範專案(方法學AR-AMS0001、預估減碳420噸)。



圖 14、內門區沼氣回收及漁港路燈汰換

5.跨部門溫室氣體合作減量

除推動企業製程、能源改善外，高雄市政府環保局自 104 年起推動「跨部門溫室氣體合作減量」措施，建置媒合平台，串聯減量供給端與需求端，協助事業單位依公私部門提出之減量需求執行減量作業。並於 2024 年正式上線「高雄碳平台」，提供社區、機關及中小企業(減量需求端)與大型企業、開發單位(減量供給端)更便捷之媒合管道，以強化跨部門減量推動效益。110-114 年完成跨部門合作減量媒合 124 案，累計減碳量約 0.03 萬公噸。



圖 15、高雄碳平台網站

(三)住商部門

為推動住商淨零轉型，推動成果包括本市能源用戶每年持續推動每年節電 1%之節約能源目標，並持續推動及升級「高雄厝計畫」，強調區域化發展、提高立體綠覆率、強化建築防災能力，並增加雨水貯集設施與太陽光電設置容量，以因應極端氣候挑戰。建築物立體綠化部分，110 年至 114 年面積增加 39.1 萬 m^2 ；施行綠建築自治條例，強制要求建物設置隔熱層及太陽光電發電設施或綠化設施。另配合經濟部「政府機關及學校用電效率管理計畫」推行公部門節電，規劃至 112 年較 104 年提升整體用電效率 10%；公園綠地方面，自 110 年至 114 年間新增面積達 29.85 公頃。

住商部門共推動 15 項減碳措施，114 年減碳量為 1.2 萬噸，自 110 至 114 年累積減碳量達 55.5 萬噸，114 年執行成果(含經費執行)詳見表 2 及表 3。

1.高雄厝

高雄市於 110 至 114 年間推動「高雄厝」創新政策，整合各項子計畫成果並透過多元管道宣導，引導市民參與建築改造，共同打造健康優質的居住環境。整體施政聚焦於三大核心：第一，精進「高雄淨零厝」相關建築法令；第二，編列預算補助建物設置智慧監測系統；第三，全面推廣「高雄淨零厝」的淨零永續智慧建築理念。在創新作為上，市府將「高雄厝」與「智慧雲」計畫深度結合，導入深陽臺、綠能設施與通用化設計，提升建築的功能性與美觀，形塑在地特色的宜居城市景觀。此外，政策更延伸至智慧物聯網應用，實質補助私有建築裝設智慧感知設備，透過收集用水用電、滯洪表

現與充電設施等大數據，協助民眾規劃精準的節能策略，加速高雄邁向淨零永續智慧城市。

自 110 年至 114 年，高雄厝計畫已設置 407,887m³ 雨水貯集容量，汰換約 1,670,676kW 節能燈具，打造綠屋頂、景觀陽臺及綠能設施等合計綠化面積 133,592.97m²。

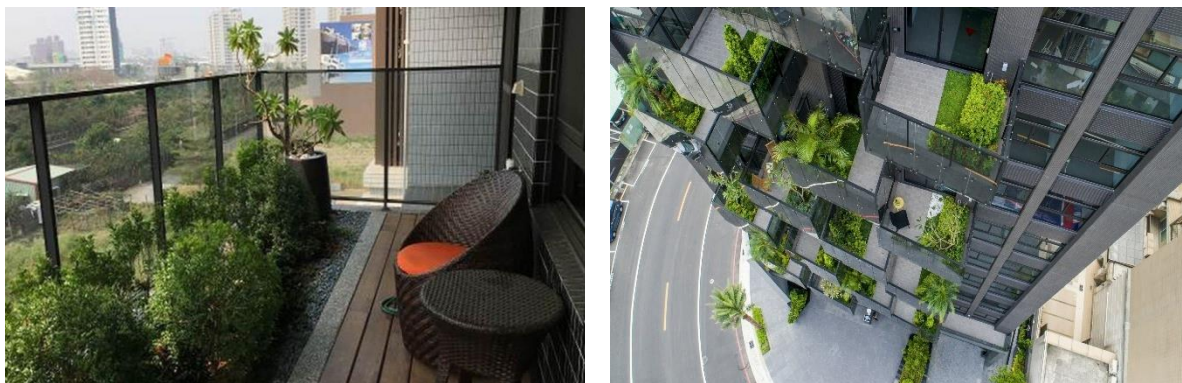


圖 16、推動高雄厝

2.建置高雄市校園能源管理系統(EMS)

高雄市配合「班班有冷氣」政策，於 110 至 114 年間全面建置校園能源管理系統(EMS)(如圖 17)，有效提升用電效能。邁入 114 年，政策迎來三大升級：首先擴大系統整合，將過去純冷氣管控延伸至納入太陽光電設施，同步掌握能耗與產能，打造「節能、創能、儲能」校園；其次配合「創建智能節電低碳綠校園」行動，培育種子教師並調取 EMS 長期監測數據，深入分析用電習慣與耗能熱點，作為各校擬定減碳策略的依據；最後將 EMS 從行政工具轉化為教學資源，開發新興能源課程並導入即時水電圖表，讓學生的節能省水行動與科技監測接軌，深化淨零教育。



圖 17、校園用電及太陽能光電發電及校園綠化植栽資訊

3.推廣商業部門導入 ESCO 模式

為引導在地服務業轉型，積極推行經濟部 ESCO 補助計畫，透過資金扶持與技術導入，協助企業汰換低效能的老舊設備，以提升整體自主能源效率。本市自 110 年定為「高雄 ESCO 推動元年」以來，持續藉由多元活動提高業界的參與意願。截至 114 年，已累計舉辦 1 場次記者會、7 場說明會、4 場示範參訪、1 場說明會暨示範參訪、2 場媒合會及 2 場人才培訓營，實質輔導達 30 家服務業者。每年預估具備超過 1 億 3,000 萬度的節電潛力，相當於每年能為環境減少近 7,500 公噸 CO₂e/年。展望未來，將著重於協助 ESCO 業者進行內部資源整合，包含導入更多元的智慧節能方案，並著手建立大型示範場域，以此提高能源用戶與服務業者之間的媒合成案率。



圖 18、ESCO 能源技術服務示範推廣媒合會

(四)運輸部門

本市運輸政策以「安全、智慧、永續」為核心，致力推動運具綠能轉型與人本交通，推動成果有：高雄市公共自行車租賃站截至 114 年累積建置 1,473 站，使用人次突破 7,385 萬，當年度租借運量達 2,073.8 萬人次、本市公車年搭乘人數已累計達 1.76 億人次，捷運搭乘人次則累計突破 2.72 億人次。透過 TPASS 月票、MeNGO App 及數位學生證整合應用，成功提升市民搭乘大眾運輸的便利性與意願，逐步建構更密集且完整的公共運輸服務網絡，促進共享運具取代私人運具，達成節能減碳目標。

同時，隨著本市積極推動運具電動化，截至 114 年，已完成電動公車投入 374 輛、公務用低碳汽車累積採購 435 輛、汰換 1,066 輛公務用電動機車、1-3 期大型柴油車汰換 5,694 輛，以及 1-4 期老舊機車汰換 284,256 輛。運輸部門共 12 項措施項目，110-114 年累積減碳量達 111.5 萬噸及 114 年執行成果(含經費執行)，詳如表 2 及表 3。

1.大眾運輸運量/提升公車運量

本市設有 MeNGo 交通行動服務專屬 App，納入捷運、輕軌、公車客運、渡輪及 YouBike 等多元運具，本市在市區公車路線規劃中，計有 150 條，為達每年提升公車運量 0.1%之目標，本市透過「落實層級式公車」、「改善候車環境」、「幹線公車服務升級」、「提供無障礙公共運輸服務」、「推動 MeNGo 月票優惠」等面向，以提升本市公車服務品質，增加民眾搭乘公車意願，未來持續推動公車路網優化，提升本市公車路線直捷性、闢駛高潛力路線、提升駕駛服務態度及乘車舒適度等，完善公車運輸環境，提升公共運輸使用率及公車服務品質。本市公車年搭乘人次累積統計至 114 年已達 1.76 億人次，超過 5 年 3,759 萬人次之目標。



圖 19、推動公車路網優化提升公車運量

2.票券整合/提升捷運運量

為推動綠色交通、降低碳排與事故率，用心打造多元大眾運輸。交通部運輸研究所與本市交通局合作全國首創推出「MeNGo 交通月票」，不僅高效整合捷運、公車與輕軌，更首度納入計程車等輔助運具，並搭配 App 提供智慧路線規劃，為永續交通奠定基礎。這項政策自 112 年起配合中央 TPASS 計畫迎來全面升級，先後推出「高雄市區 399」與跨區的「南高屏 999」通勤月票，大幅減輕偏鄉與都會通勤族的負擔；113 年則精進平台功能，結合 iPass Money App 開發線上購買與全新計票方案，持續吸引私人運具使用者移轉。

為有效提升學生族群使用綠色運具之意願，並減少機車私人運具使用與降低上下學交通事故發生率，以推動本市落實節能減碳政策與校園環境教育政策之推廣，本市與一卡通公司合作，補助本市國中暨高中職學生換發數位學生證。截至 114 年，已累計完成 2,045,587 張數位學生證的換發；透過票券整合及提供合理票價補助政策影響，本市捷運年搭乘人次統計至 114 年已達

27,197 萬人次，超過 114 年 4,900 萬人次之目標。



圖 20、演唱會疏運列車

3.公車電動化

本市將綠色運輸列為重點施政項目，為了降低城市碳排放量，積極協助在地客運業者爭取交通部購車補助，全力配合行政院「119 年公車全面電動化」的政策目標。在全市現有的 800 多輛公車中，透過市府的用心推動，截至 114 年已成功累計投入高達 374 輛電動公車，在綠色交通轉型上取得顯著進展。

展望未來，市府將採取多管齊下的具體策略，穩健推進公車全面電動化的進程。首先，除了持續協助業者爭取中央購車補貼外，也將同步配合中央前瞻政策，研擬導入「氫燃料電池電動大客車」，為綠能運具注入新技術。其次，未來針對所有新開闢的公車路線，市府將全面要求業者採用純電動公車車隊投入營運。同時，市府也積極督導業者盤點並汰換使用年限超過 10 年以上的老舊柴油車輛，逐步改以電動公車取代，藉此打造零污染、零噪音的公共運輸服務，全面提升本市公車的營運品質與綠色競爭力。



圖 21、積極推動公車電動化

4.低碳公務車

為達成本市公務用機車及汽車，分別於 119、129 年前，全面汰換成電動、氢能或其他非化石燃料車輛之目標，市府逐年推動老舊燃油車輛之汰換作業。經統計至 114 年，本市已累積購置 435 輛低碳公務車，同時公務用機車亦已累計汰換為電動機車共 1,066 輛。惟因目前電動車價格尚未親民及產業尚未完熟，短期內以少量採購或選購油電混合車，並透過租賃車輛方式作為替代方案，未來將視電動車價格變動，適時檢討增加採購數量。

另自 113 年度起，市府已採行零基預算方式，重新檢視各機關業務實際需求，除持續推動合理汰換燃油機車並改購電動機車外，亦積極爭取中央補助款，逐年增加汰換燃油機車數，並請各機關評估將閒置公務機車，予以報廢或改採集中調派或調整使用人員方式，提升車輛使用效益。



圖 22、電動巡邏機車

4.公共自行車

公共自行車部份，租賃系統經整合營運及建置服務後，由微笑單車股份有限公司以全新高雄 YouBike2.0 系統及設備於本市提供服務，為了達成公共自行車年運量每年提升 2% 政策目標，本市更推出高雄 YouBike2.0 擴充計畫，將於未來 4 年規劃增加設置 300 處公共自行車租賃站，建構更緊密、完善的公共運輸網路。截至 114 年，本市建置累積站點已突破新高，共計 1,473 處公共自行車租賃站。本市持續規劃於全市各交通節點、學校、商圈等處建置公共自行車租賃站，預計於 115 年底達 1,550 站。



圖 23、完善公共運輸網路 促進共享運具發展

(五)農業部門

為推動農業永續淨零，透過中央與地方合作推動畜牧場沼氣再利用，完成內門「畜牧糞尿資源化集中處理設施」沼氣發電，110 年至 114 年累計減少 29,057 包化學肥料施用並輔導 40 家畜牧場執行節能計畫。此外更推動友善環境的農業耕作，確保農業永續發展加強農業資源循環再利用，110 年至 114 年有機農業面積已達 1,225 公頃。綠色飲食部分則輔導餐廳取得綠色餐廳資格，宣導在地食材使用，總計媒合餐飲業者及鼓勵民眾購買在地食材約 400,763 公斤。

高雄市重視濕地保育，持續建置滯洪池及親水空間，打造高雄生態廊道，串聯濕地網絡，替城市增加綠色碳匯。漁業部分則推動獎勵休漁計畫，110 年至 114 年共計減少作業船隻 5,445 艘。農業部門共 9 項措施項目，110-114 年累積減碳量達 18 萬噸及 114 年執行成果(含經費執行)，詳如表 2 及表 3。

1.沼液沼渣再利用

本市於 105 年度開始協助畜牧業者申請使用沼液沼渣作為農地肥分使用計畫書，使畜牧業者場內之廢(污)水經廢水處理設施厭氧發酵處理後所產生之沼渣、沼液可利用回歸農地方式當作農地之肥分使用。持續協助畜牧業者申請使用沼液沼渣作為農地肥分使用計畫書，透過說明會及邀集專家學者現場輔導作業，使畜牧業者場內之廢(污)水經廢水處理設施厭氧發酵處理後所產生之沼渣、沼液可利用回歸農地方式當作農地之肥分使用，並減少畜牧糞尿流入河川。

截至 114 年 12 月 31 日，累計核准 179 家沼液沼渣作為農地肥分使用計畫，核准施灌面積達 219.84 公頃，核准施灌量 28.91 萬

噸，。在減少化學肥料施用量部份，110 年至 114 年已累積 28,929 包，已達成 5 年 1.5 萬包之目標。



圖 24、推動畜牧場資源化及減少化學肥料施用量

2.在地食材推廣

為推動產地直銷、永續農業及減少食品碳足跡，本市鼓勵學校午餐多使用在地食材，實踐吃在地、食當季提升孩童免疫力的飲食理念，推出「學校午餐食用高雄在地優質截切水果獎勵實施計畫」，推動食用本市鳳梨、芭樂、木瓜及火龍果四種果品，並採用截切方式方便學生即食，減少剩食並增加營養均衡，學校每學期食用次數 4 次以上，可申請獎勵金 1 萬元。在校園蔬食推廣的部份，截至 114 年已達 400,763 公斤，未來將持續鼓勵學校午餐多使用在地食材，實踐吃在地、食當季，推動地產地銷、永續農業的飲食理念。



圖 25、學校午餐食用高雄在地優質截切水果獎勵實施計畫

3. 畜牧場節能減碳

提升農民節能減碳措施相關知能，畜牧場導入更多具體可行之節電設施，亦發揮減碳績效另推動資源循環利用模式，推動畜牧場省電減碳等措施於 110 年起統計至今，已協助 40 場次畜牧場辦理節能減碳相關設備更新，包括 25 場風扇系統加裝變頻器、2 場廢水處理曝氣機加裝變頻器及 8 場省電燈具更換等節能設施及 5 場廢水處理曝氣機汰舊換新，達到節省用電及減碳之效益。



風扇系統加裝變頻器



廢水處理曝氣機汰舊換新

圖 26、畜牧場設備更新

4. 自願性獎勵休漁計畫

配合農業部漁業署辦理自願性休漁獎勵計畫，減少漁民對漁獲之採捕，使我國沿近海漁業資源，獲得喘息空間俾達永續管理，藉由提供實質獎勵措施引導漁民暫停捕撈作業，從源頭降低漁獲努力量並調整漁業作業型態，實質達成減少作業船隻數量與降低船舶碳排放之雙重效益。統計 110 年至 114 年間，經中央主管機關審核，本市共計核定 5,445 艘次符合資格之漁船(筏)參與此項計畫，有效削減沿岸及近海之採捕壓力，使海洋資源得以休養生息。

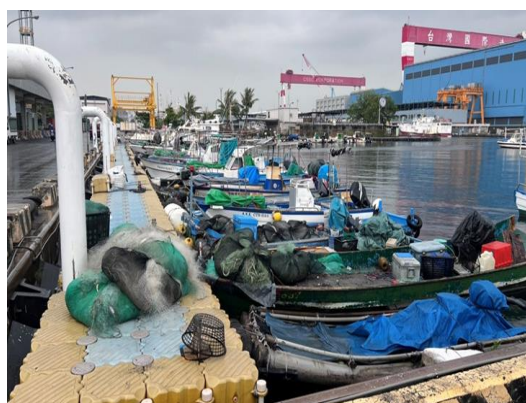


圖 27、自願性休漁獎勵計畫

(六)環境部門

環境部門持續推動污水下水道建設、廢棄物資源化及水資源循環等措施，自 69 年起興建污水處理廠埋設污水管線，縣市合併後污水下水道接管率從不到 20%大幅提升至 51.09%(截至 114 年)，有效提升污水處理率、減少甲烷逸散並減碳 80.26 萬噸。此外推動焚化底渣再利用，110 年至 114 年本市共去化 564,808 公噸焚化再生粒料，平均每年可去化 141,202 公噸，減少天然粒料開採。畜牧廢水資源化設施 110 年至 114 年回收沼液產出產出甲烷 281.853 噸、發電量達 94.98 萬度供發電。再生水廠方面，鳳山與臨海兩廠日供水量達 8.3 萬噸，穩定支援產業用水。另結合綠色基礎建設推動滯洪池，截至 114 年共建置 26 座、滯洪量約 513 萬噸，綠地面積達約 213.47 公頃。資源回收方面，推動自動回收機並強化回收系統，114 年全市回收量達 1,010,935 公噸，回收率 59.55%。

環境部門共 10 項措施項目，110-114 年累積減碳量達 117.1 萬噸及 114 年執行成果(含經費執行)，詳如表 2 及表 3。

1.焚化底渣再利用

為穩定自主處理焚化底渣及充足供應焚化再生粒量能，本市 113 年底正式啟用全國最大年處理量能最高達 23 萬公噸之公有底渣自主處理廠，建構完備之資源循環體系，同時規劃於廠內建置焚化再生粒料使用示範專區，以達多元用途推廣示範之目的，本市四座焚化廠每年產出約 18-20 萬公噸焚化底渣，透過底渣資源化處理方式可有效將焚化底渣轉換為焚化再生粒料，取代天然砂石資源，作為非建築結構用途之工程替代材料，統計 110 年至 114 年共使用約 728,930 公噸再生粒料，減碳 246 公噸 CO₂e。



圖 28、焚化底渣處理自辦新廠

2. 畜牧糞尿資源化處理設施

內門設置「畜牧糞尿資源化處理中心」於 112 年 2 月驗收完成正式營運，收受附近畜牧場產生之養豬廢水資源化再利用，將「沼渣」堆肥製成有機肥料及飼養蚯蚓做成蚓糞土，「沼液」進入生物淨化池，作為微藻養殖基質，再以微藻養殖水蚤，而水蚤則作為具有經濟價值小魚的餌料，最後廢水全數作為植物灌溉使用成為生物，「沼氣」則用於發電，減少二氧化碳。

內門畜牧糞尿資源化處理中心設計每日收集沼氣量 1,168 立方公尺、每日預計發電量 1,946 峰瓩，每年可供給 195 戶住家用電。114 年廢水實際處理量(含果菜殘渣)為 55,426.18 公噸，總沼氣量約 24 萬立方米，總發電量約 40 萬度，110 年至 114 年，回收沼液產出甲烷共 281.853 噸，發電量為 94.98 萬度。



圖 29、內門畜牧糞尿資源化處理中心

3. 普及污水下水道

針對人口高密度區及水源保護區優先推動公共污水下水道建設，建設中之污水區包含：高雄、楠梓、臨海、鳳山溪、大樹、旗美以及岡山橋頭等七大污水區。截至 114 年污水管普及率達 51.09%，已達成 114 年目標，透過污水管建置，提升處理率，減少甲烷逸散之排放，持續改善住家環境及河川水質。

除了針對各污水區積極規劃辦理用戶接管工程外，也前進各小學辦理公共污水下水道環境教育，期待從小扎根、建立正確觀念，並將政府推動用戶接管之政策宣導落實於每個家戶。

4.資源回收率

高雄市為提升資源回收率，積極推動多元回收管道與創新機制，自 102 年起全台首創設置自動資源回收機(ARM)，透過自動壓縮技術減少回收物體積，並結合捷運一卡通系統提供回收加值服務，鼓勵民眾搭乘大眾運輸，兼顧資源回收與減碳效益。110 年至 114 年間，市府持續強化各區清潔隊資源回收作業，推動機關、學校、團體設立定點回收站，並透過多元媒體與說明會進行宣導，同時加強責任業者與回收處理業之稽查、輔導偏遠地區回收站建置、促進廚餘回收及大型家具修繕處理等工作。114 年全市回收量達 1,010,935 公噸，回收率達 59.55%。

亦首創成立「高雄維修志工隊」，結合清潔隊與民間人力資源，提升二手物品維修技能及擴大維修服務活動範圍，共同推廣循環經濟，以維修取代丟棄的觀念。114 年起市府配合環境部政策推動旅宿業減少一次性用品，輔導業者提供自備優惠方案，並鼓勵企業自主設置自動回收設備，建構完整回收循環網絡，持續加強破袋稽查與垃圾分類宣導，全方位提升回收效能，落實資源永續與低碳城市目標。



圖 30、高雄維修志工隊

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(1/6)

(減碳量：萬噸 CO₂e)

部門	編號	主要局處	執行措施或實施計畫	五年目標量	110~114 年執行成果						
					110 年執行量	111 年執行量	112 年執行量	113 年執行量	114 年執行量	總執行量	總減碳量
能源	1	經發局	再生能源發電設備認定與查核作業	750MWp	295	367	254	187	151	1,254MWp	80.26
	2		再生能源憑證計畫	配合中央政府宣導							-
	3		公民電廠推動計畫	配合中央政策宣導	宣導 1 場次 計 31 人	宣導 2 場次 計 82 人	宣導 2 場次 計 73 人	宣導 5 場次 計 148 人	宣導 3 場次 計 130 人	-	-
	4	環保局	減煤政策-電廠	持續配合與運作	興達： 91 萬噸 大林： 38 萬噸	興達： 91 萬噸 大林： 47.31 萬噸	興達： 114.5 萬噸 大林： 50.58 萬噸	興達： 288.75 萬噸 大林： 49.4 萬噸	興達： 366.8 萬噸 大林： 39.92 萬噸	-	-
製造	1	環保局	推動產業淨零大聯盟	持續配合與運作	-	辦理 5 次 相關會議	辦理 4 次 相關會議	辦理 4 次 相關會議	辦理 4 次 相關會議	-	-
	2		排放源自主管理計畫	53 家/年(依據應申報名單調整)	-	-	-	-	-	-	-
	3		節能減碳技術輔導團	25 家	15	8	6	6	8	43 家次	2.58
	4		減量額度開發	3 家	1	1	1	1	3	7 案	5.77
	5		廢棄物循環再利用	較基準年增加 60 萬噸	65	63	94	55	59	59 萬噸	120.96
	6		跨部門溫室氣體合作減量	100 案	29	30	21	23	21	124 案	0.03
	7		減煤政策-汽電共生業者	持續配合與運作	30.6	60.8	52.6	48.10	51.2	243.3	276.88
	8	經發局	綠色工廠標章制度推動	配合中央政策宣導	4	14	15	15	16	64 家	-

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(2/6)

(減碳量：萬噸 CO₂e)

部門	編號	主要局處	執行措施或實施計畫	五年目標量	110~114 年執行成果						
					110 年執行量	111 年執行量	112 年執行量	113 年執行量	114 年執行量	總執行量	總減碳量
住 商	1	工務局	推動建築物節水節電與創能計畫	2,000,000m ³	975,953	551,452	9,870	287,683	407,887	2,232,845	0.07
				4,500,000w	675,739	844,386	11,028	1,628,000	1,670,676	4,829,829	0.63
				150,000kw	107,916	367,858	192,634	141,124	1,756	811,289	51.93
	2		推動建築物立體綠化	500,000m ²	74,320	112,264	70,174	553	133,593	390,904	0.51
	3		公園綠地面積	10 公頃	3.03	7.19	7.3	9.43	2.9	29.85	0.08
	4		閒置空地綠美化	4 公頃 (每年執行量)	4	4	4	7.90	11.5	31.40 公頃	0.08
	5	都發局	擴增社區綠美化植栽苗木	1,000 株	253	220	216	222	200	1,111 株	0.01
	6	經發局	公部門節電	以 104 年為基期，於 112 年提升整體用電效率 10%為目標。	27,281,311	20,303,580	-1,066,527	-15,614,434	14,193,469	45,097,399 度	2.24
	7	都發局	社會住宅新建案設置智慧電表	1,123 組	0	245	0	0	0	245 組	-
	8	教育局	電力系統改善暨冷氣裝設計畫-高雄市校園能源管理系統(EMS)委託建置案	本市 354 校 (含分校)	354	354	350	349	349	1,756	-
	9		環境教育輔導小組計畫	執行中央經費 180 萬辦理相關環教計畫	180 萬	180 萬	268 萬	255 萬	0	-	-

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(3/6)

(減碳量：萬噸 CO₂e)

部門	編號	主要局處	執行措施或實施計畫	五年目標量	110~114 年執行成果						
					110 年執行量	111 年執行量	112 年執行量	113 年執行量	114 年執行量	總執行量	總減碳量
住商	10	水利局	海岸地區環境改善	辦理 2 級海岸防護規劃作業	無新設海堤	依二級海岸防護計劃,目前無需增設海堤設施	無新設海堤	完成「旗津區海岸防護補強因應功能」95m	1,032m	1,127m	-
	11	經發局	指定能源用戶符合 3 項節約能源規定	配合中央政府宣導	319 家次	301 家次	354 家次	406 家次	1,046 家次	2,426 家次	-
	12		能源用戶訂定節電 1%		配合中央政府宣導						-
	13	工務局	推動集合式住宅大樓之建置充電設備	配合中央政府宣導	272	458	404	0	0	1,134 處	-
	14	經發局	節電志工宣導	配合中央政府宣導	宣導 1 場次計 31 人	宣導 15 場次計 553 人	宣導 11 場次計 842 人	宣導 11 場次計 563 人	宣導 15 場次 1,589 人	-	-
	15		商業部門推廣 ESCO 模式	-	推廣說明會 1 場次計 50 人 啟動記者會 1 場次	推廣說明會 4 場次計 171 人、 示範參訪 1 場次計 39 人	推廣說明會 1 場次計 42 人、 示範參訪 2 場次計 67 人	推廣說明會、 示範參訪、媒合會及人才培訓營各 1 場次， 宣導參與人次計 185 人次	ESCO 說明會暨示範參訪 1 場次計 64 人、 媒合會 1 場次計 47 人、 人才培訓營 1 場次計 62 人，共計 3 場次 173 人	-	-
運輸	1	環保局	老舊柴油車汰換	2,800 輛	1,891	1,907	726	559	611	5,694 輛	56.60
	2		提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案	250,000 輛	71,515	58,750	64,399	45,175	44,417	284,256 輛	6.07
				32,000 輛	13,350	11,983	12,128	6,695	2,247	46,403 輛	-
	3	行國處	低碳公務車	388 輛(預估值，配合年度計畫滾動修正)	232	30 (累計數 262)	43 (累計數 305)	41 (累計數 346)	89 (累計數 435)	435 輛	0.07

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(4/6)

(減碳量：萬噸 CO₂e)

部門	編號	主要局處	執行措施或實施計畫	五年目標量	110~114 年執行成果						
					110 年執行量	111 年執行量	112 年執行量	113 年執行量	114 年執行量	總執行量	總減碳量
運輸	4	交通局	共享汽、機車推動	4,400 輛 (基準年 2,754 輛)	1,191 (達 3,945 輛)	270 (達 4,215 輛)	0 (達 4,215 輛)	0 (達 4,195 輛)	0 (達 2,700 輛)	1,461 (達 2,700 輛)	-
			共享汽、機車推動	167 (109 年 155 萬)	55 (210 萬)	75 (230 萬)	30 (185 萬)	-16 (139 萬)	-57 (98 萬)	-	0.17
	5	交通局	提供區域接駁車服務	3,759 萬人次	3,212	3,284	3,601	3,689	3,847	17,633	18.52
	6		引入電動或低碳能源公車 推廣低碳運具	增加輛數 200 輛	194	15 (累計 209 輛)	86 (累計 295 輛)	10	69	374	1.00
	7		提升高雄捷運總運量	4,900 萬人次	3,720	4,112	5,706	6,529	7,130	27,197 萬人次	28.57
	8		增設公共自行車租賃站	增加至 1,400 站	308	累計 1,200	累計 1,286	累計 1,392	累計 1,473	1,473 站	-
	9		公共自行車騎乘優惠	1,200 萬人次/年	917	1,143	1,549	1,702	2,074	-	0.41
	10	行國處	公務機車汰換為電動機車	700 輛(預估值，配合年度計畫滾動修正)	220	6 (累計 226)	460 (累計 686)	124 (累計 810)	256 (累計 1,066)	1,066 輛	-
	11	觀光局	發展與行銷高雄特色觀光	2,000 人次	2,000	3,039	3,000	5,000	8,200	21,239	-
	12	教育局	推動本市高中職新生暨轉學生換發一卡通數位學生證	每年依新生暨轉學生人數製卡	15,119	14,937	14,895	89,181	1,911,455	2,045,587	-

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(5/6)

(減碳量：萬噸 CO₂e)

部門	編號	主要局處	執行措施或實施計畫	五年目標量	110~114 年執行成果						
					110 年執行量	111 年執行量	112 年執行量	113 年執行量	114 年執行量	總執行量	總減碳量
農業	1	海洋局	獎勵休漁計畫	4,750 艘	1,158	1,137	1,101	1,070	979	5,445 艘	7.30
	2		漁船/筏收購處理計畫	5 艘	0	0	0	6	6	12 艘	0.27
	3	工務局	打造高雄生態廊道 串聯溼地公園網絡	583 公頃	0 (累計值 583.51)	0 (累計值 583.51)	0 (累計值 583.51)	0 (累積值 583.51)	0 (累積值 583.51)	583.51	7.32
	4	農業局	造林獎勵	80,000 株	40,091	45,756	42,416	41,629	15,989	185,881	0.31
	5	教育局	校園蔬食午餐	8,169,872 人餐	1,345,136	7,808,652	6,088,755	7,803,864	12,062,280	35,108,687	2.74
	6	農業局	有機農業生產輔導	1,200 公頃 (基準年 900 公頃)	60 (累積 960)	60 (累積 1,020)	80 (累積 1,100)	91 (累積 1,191)	34 (累積 1,225)	達 1,225 公頃	0.05
	7		在地食材推廣	45,000 公斤	105,000	78,000	90,000	80,529	47,234	400,763 公斤	0.00
	8	環保局	沼液沼渣再利用	3,000 包/年	4,035	3,740	5,657	6,996	8,501	28,929 包	0.03
	9	農業局	畜牧場節能計畫	25 家	10	5	5	10	10	40 家	-
環境	1	環保局	掩埋場活化工程	每年增加 6 萬 m ³	0	7	7	6	6	26 萬 m ³	11.29
	2	水利局	普及污水下水道	51% (基準年 110 年 46%)	47.41%	49.01%	50.22%	50.93%	51.09%	51.09%	2.47
	3	環保局	資源回收率	每年資源回收率提升 0.3%(109 年 59.05%)	62.60%	62.61%	56.61%	59.05%	59.55%	-	74.28

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案 110~114 年減碳量(6/6)

(減碳量：萬噸 CO₂e)

部門	編號	主要局處	執行措施或實施計畫	五年目標量	110~114 年執行成果						
					110 年執行量	111 年執行量	112 年執行量	113 年執行量	114 年執行量	總執行量	總減碳量
環境	4	環保局	焚化底渣再利用措施	去化率每年增加 0.5% (109 年 80.24%)	111,207	128,972 (109 年 97.2%)	143,249 (109 年的 108%)	179,729 (109 年的 136%)	165,773 109 年的 125%	-	0.02
	5		畜牧糞尿資源化處理設施	163 噸/年	0	27.8	47.473	103.81	102.77	281.85	-
				345 萬度	0	6.38	20.00	28.80	39.80	94.98	0.05
	6	水利局	滯洪池綠地面積	109 年 89.8(基準年) 110 年 128 公頃 111 年 144.68 公頃 112 年 183 公頃 113 年 200 公頃 114 年 200 公頃	140.48	145	200	200	213.47	213.47 公頃	0.31
	7		多元水資源政策-再生水提供量	8.3 噸/日	5.90	7.80	7.80	8.30	8.30	-	-
	8	環保局	環保志工培訓	1,000 人次/年	1,734	6,776	16,142	6,601	5,683	-	-
	9		排放源查核	53 家/年	53	51	線上 96 家次 現場 40 家次	線上改由環境部負責 現場 53 家次	線上改由環境部負責 現場 56 家次	-	-
	10		環境影響評估溫室氣體審查及減量意見	-	18	37	41	67	41	204 件	28.72
共計減碳量(萬噸 CO ₂ e)											788.60

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行)(1/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ² e)			
1.能源部門								
1-1	發展再生能源，提高再生能源發電量占比，建構再生能源友善發展環境，並協助各種再生能源樣態設置，鼓勵有助區域供需均衡之分散式電源設置，促進再生能源加速發展。	再生能源發電設備認定與查核作業	MWp	151	9.66	110-114 年	經發局	517/81.5%
1-2	提供經濟誘因，引導資金投入再生能源發展，推動再生能源憑證制度。	再生能源憑證計畫	kW	配合中央政府宣導	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導， 無經費執行
1-3	提供經濟誘因，引導資金投入再生能源發展，推動再生能源憑證制度。	公民電廠推動計畫	場次 人次	宣導 3 場次 計 130 人次	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導， 無經費執行
1-4	逐步降低燃煤發電占比，並於空氣品質嚴重惡化時，在不影響穩定供電下配合降載。	減煤政策-電廠	萬噸	一、興達減煤 366.8 萬噸 二、大林減煤 39.92 萬噸	-	110-114 年	環保局	無編列經費

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (2/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ² e)			
2.製造部門								
2-1	強化產業減量責任，鼓勵企業加入國際倡議、訂定減碳目標	推動產業淨零大聯盟	場次	辦理 4 場次相關會議	-	110-114 年	環保局	24/100%
2-2	強化產業減量責任，鼓勵企業加入國際倡議、訂定減碳目標	排放源自主管理計畫	家	輔導企業提出自主減量計畫作為配套機制	-	110-114 年	環保局	未公告， 無編列經費
2-3	強化產業節能技術服務，降低溫室氣體排放	節能減碳技術輔導團	家	8 家次	0.38	110-114 年	環保局	80/100%
2-4	推動企業申請溫室氣體抵換專案，促使減碳績效有價化	減量額度開發	家	3	0.18	110-114 年	環保局	-/-
2-5	加強區域能資源與廢棄物循環再利用，建構產業鏈結與合作共生機制	廢棄物循環再利用	萬噸	59	21.24	110-114 年	環保局	1,509/100%
2-6	推動企業申請溫室氣體抵換專案，促使減碳績效有價化	跨部門溫室氣體合作減量	案	21	10.60	110-114 年	環保局	無編列經費
2-7	推動產業使用再生能源、潔淨燃料及生質燃料應用	減煤政策-汽電共生業者	萬噸	51.20	58.27	110-114 年	環保局	5/62.5%
2-8	輔導企業落實清潔生產，推動綠色工廠標章制度	綠色工廠標章制度推動	家	16	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導， 無編列經費

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (3/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ² e)			
3.住商部門								
3-1	-	高雄永續綠建築 環境改造計畫	立方公 尺	雨水貯集容量 407,887	0.34	110-114 年	工務局	無經費執行情 形，依據高雄市 綠建築自治條例 規定設置
	瓦		既有建築物節能 燈具設置 1,670,676					
	推動新舊建築減量措施		千瓦	再生能源設置 容量 1,756.56				994/99.4%
3-2	推動新舊建築減量措施 城市綠化	推動建築物立體 綠化	平方公 尺	133,592.97	0.18	110-114 年	工務局	1,069/-
3-3	城市綠化	公園綠地面積	公頃	2.90	0.01	110-114 年	工務局	9,017/100%
3-4	城市綠化	閒置空地綠美化	公頃	11.50	0.03	110-114 年	工務局	647/86.7%
3-5	城市綠化	擴增社區綠美化 植栽苗木	株	200	0.0008	110-114 年	都發局	18/100%
3-6	推動新舊建築減量措施	公部門節電	萬度	14,193,469 度	0.67	110-114 年	經發局	配合中央執行計 畫，未編列經費
3-7	強化建築節能法規	社會住宅新建案 設置智慧電表	組	-	-	110-114 年	都發局	智慧電表係於社 會住宅工程完工 前進行裝設，2025 年無目標量，無經 費執行情形
3-8	推動新舊建築減量措施	電力系統改善暨 冷氣裝設計畫— 高雄市校園能源 管理系統(EMS) 委託建置案	校數	349	-	110-114 年	教育局	547/100%

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (4/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ² e)			
3.住商部門								
3-9	推動新舊建築減量措施	環境教育輔導小組計畫	萬元	-	-	110-114 年	教育局	467/100%
3-10	-	海岸地區環境改善	公尺	1,032m	-	110-114 年	水利局	211/95.2%
3-11	-	指定能源用戶符合 3 項節約能源規定	家次	114 年現場訪視稽查 1,046 家次	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導 無經費
3-12	推動新舊建築減量措施	能源用戶訂定節電 1%	-	配合中央政府宣導	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導 無經費
3-13	推動新舊建築減量措施	推動集合式住宅大樓之建置充電設備	處	0	-	110-114 年	工務局	無執行經費，依據高雄市綠建築自治條例自行設置
3-14	推動新舊建築減量措施	節電志工宣導	人次	1,589 人	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導 無經費
3-15	提升能源使用效率	商業部門推廣 ESCO 模式	場次 人次	3 場次 173 人次	-	110-114 年	經發局	配合中央宣導 無經費

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (5/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ₂ e)			
4.運輸部門								
4-1	汰換高能耗車輛	老舊柴油車汰換	輛	611	6.07	110-114 年	環保局	3,844/98.8%
4-2	汰換高能耗車輛	提供汰換老舊機車 新購電動機車 補助優惠方案	輛	44,417	1.50	110-114 年	環保局	1,168/26%
4-2	推廣電動運具/低碳運具	提供汰換老舊機車 新購電動機車 補助優惠方案	輛	2,247	-	110-114 年	環保局	7,962/45.9%
4-3	推廣電動運具/低碳運具	低碳公務車	輛	89 (累計數 435)	0.014	110-114 年	行國處	-/-
4-4	推廣電動運具/低碳運具	共享汽、機車推 動	輛	0 (達 2,700 輛)	-	110-114 年	交通局	由民間業者營 運，未編列經費
			萬人次	-57 (98 萬)	0	110-114 年	交通局	
4-5	提升公路公共運輸運量	提供區域接駁車 服務	萬人次	3,847	4.04	110-114 年	交通局	170,700/100%
4-6	汰換高能耗車輛	引入電動或低碳 能源公車推廣低 碳運具	輛	69	0.18	110-114 年	交通局	24,624/30%

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (6/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ₂ e)			
4.運輸部門								
4-7	發展公共運輸系統，加強運輸需求 管理	提升高雄捷運 總運量	萬人次	7,130	7.49	110-114 年	交通局	本市捷運為 BOT 案委由高捷公司 興建營運，交通局 未編列經費提升 高雄捷運總運量
4-8	建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具 使用，建置綠色運具導向之交通環 境	增設公共自行 車租賃站	站	累計 1,473 站	-	110-114 年	交通局	8,912/100%
4-9	建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具 使用，建置綠色運具導向之交通環 境	公共自行車騎 乘優惠	萬人次	2,074 萬人次/ 年	0.12	110-114 年	交通局	
4-10	推廣電動運具/低碳運具	公務機車汰換 為電動機車	輛	256 (累計數 1,066 輛)	-	110-114 年	行國處	2,232/-
4-11	建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具 使用，建置綠色運具導向之交通環 境	發展與行銷高 雄特色觀光	人次	8,200	-	110-114 年	觀光局	300/100%

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (7/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ₂ e)			
4-12	提升臺鐵運量	推動本市高中 職新生暨轉學 生換發一卡通 數位學生證	張	1,911,455	-	110-114 年	教育局	1,625/95.6%
5.農業部門								
5-1	提升漁業能源使用效率，維護漁業 生產環境	獎勵休漁計畫	艘	979	1.31	110-114 年	海洋局	農業部漁業署委 託地方辦理經費 69/100%
5-2	提升漁業能源使用效率，維護漁業 生產環境	漁船/筏收購處 理計畫	艘	6	0.13	110-114 年	海洋局	農業部漁業署委 託地方辦理經費 24,911/26.7%
5-3	健全森林資源管理，厚植森林資源， 提升森林碳吸存效益	打造高雄生態 廊道串聯濕地 公園網絡	公頃	0 (累積值 583.51)	1.46	110-114 年	工務局	144/100%
5-4	健全森林資源管理，厚植森林資源， 提升森林碳吸存效益	造林獎勵	株	15,989	0.03	110-114 年	農業局	68/113%
5-5	推動友善環境農業耕作，穩定農業 生產，確保農業永續發展	校園蔬食午餐	人餐	12,062,280	0.94	110-114 年	教育局	係於學校供應午 餐下推動，無經費 編列
5-6	推動友善環境農業耕作，穩定農業 生產，確保農業永續發展	有機農業生產 輔導	公頃	34	0.006	110-114 年	農業局	229/91.7%

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (8/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ₂ e)			
5-7	建立便於民眾取得氣候變遷相關資訊管道，提供獎勵或補助措施，促進全民行為改變及落實低碳在地行動	在地食材	公斤	47,234	0.0002	110-114 年	農業局	65/49.8%
5-8	推動低碳畜禽產業，加強資源循環利用	沼液沼渣再利用	包	8,501	0.01	110-114 年	環保局	769/96.6%
5-9	推動低碳畜禽產業，加強資源循環利用	畜牧場節能計劃	家	10	-	110-114 年	農業局	20/100%
6.環境部門								
6-1	減少廢棄物及污(廢)水處理過程之溫室氣體排放執行掩埋場挖除活化政策	掩埋場活化工程	萬立方公尺	6	2.61	110-114 年	環保局	12,216/92.7%
6-2	提高全國污水下水道接管普及率及污水處理率	普及污水下水道	%	51.09%	0.08	110-114 年	水利局	145,242/70.8%
6-3	建立循環型生產與生活方式，促進廢棄物資源回收與再利用	資源回收率	%	回收率 59.55%	22.24	110-114 年	環保局	811/100%

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案 114 年執行成果(含經費執行) (9/9)

編號	推動策略 (推動方案)	推動措施 (執行措施)	114 年執行成果			推動期程	主(協)辦 機關	114 年經費執行情 形/執行率 (萬元/%)
			執行量 (單位)	執行量	減碳量 (單位：萬公 噸 CO ₂ e)			
6-4	建立循環型生產與生活方式，促進廢棄物資源回收與再利用	焚化底渣再利用措施	%	165,773 109 年的 125%	0.00123	110-114 年	環保局	14,581/95.4%
6-5	掌握排放源，落實污廢水減量，朝向能資源化發展	畜牧糞尿資源化處理設施	噸	102.77	-	110-114 年	環保局	建置工程已完成無 編列維護管理經費
			萬度	39.80	0.02			
6-6	建構永續建築與低碳生活圈	滯洪池綠地面積	公頃	213.47	-	110-114 年	水利局	1,071/95.2%
6-7	減少廢棄物及廢(污)水處理過程之溫室氣體排放	多元水資源政策-再生水提供量	萬噸/日	8.3	-	110-114 年	水利局	676,108/1000%
6-8	結合地方政府及民間量能推廣氣候變遷環境教育	環保志工培訓	人次	5,683	-	110-114 年	環保局	36/100%
6-9	溫室氣體排放源之排放基線資料掌握	排放源查核	家次	線上改由環境部負責 現場 56 家次	-	110-115 年	環保局	11.2/100%
6-10	政策及開發實施環評時，應考量韌性建構及排放減緩具體行動	環境影響評估溫室氣體審查及減量意見	件	41	-	110-116 年	環保局	9/100%

參、分析及檢討

一、溫室氣體排放結構及減量推動現況

高雄市依據「城市層級溫室氣體盤查計算指引」進行城市碳盤查，相關數據經第三方查驗機構查證，減除碳匯(約 117 萬噸)後，高雄市 2024 年淨排放量約 5,008 萬公噸(總排放量 5,125 萬噸)，約占全國總排放量 20%，相較 2005 年基準年 6,614 萬公噸減量 24.3%，減碳量約 1,607 萬噸，逐步朝 2030 減量 30%及 2050 淨零排放目標邁進，歷年趨勢如圖 31。

以部門別來看，工業部門為本市主要排放來源占 81.1%，其次為住商部門占 10.4%，再其次為運輸部門占 7.7%；直接排放約占 70%、間接排放占 30%(圖 32)。

表 4、高雄市 113 年溫室氣體排放現況

部門	基準年(94 年)		113 年		相較基準年 增減百分比
	排放量(萬噸)	占比(%)	排放量(萬噸)	占比(%)	
工業能源	5,597.5100	81.6%	2,286.6	44.62%	-25.72%
工業製程	(2013 年起由工業 能源拆分出此項)		1,871.1	36.51%	
運輸能源	415.6001	6.06%	394.7	7.70%	-5.03%
住商及農林漁牧 能源	598.8281	8.73%	531.7	10.37%	-11.21%
農業	7.1231	0.1%	8.7	0.17%	22.14%
廢棄物	118.2248	1.72%	32.0	0.62%	-72.93%
碳匯	-122.5890	1.79%	-117	2.28%	-4.56%

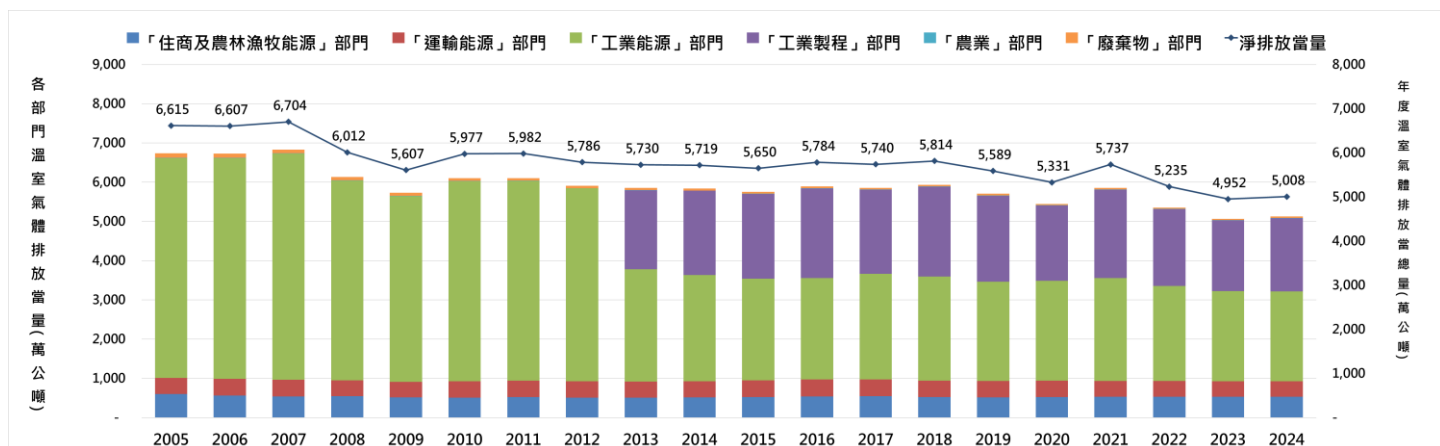


圖 31、高雄市歷年溫室氣體排放趨勢

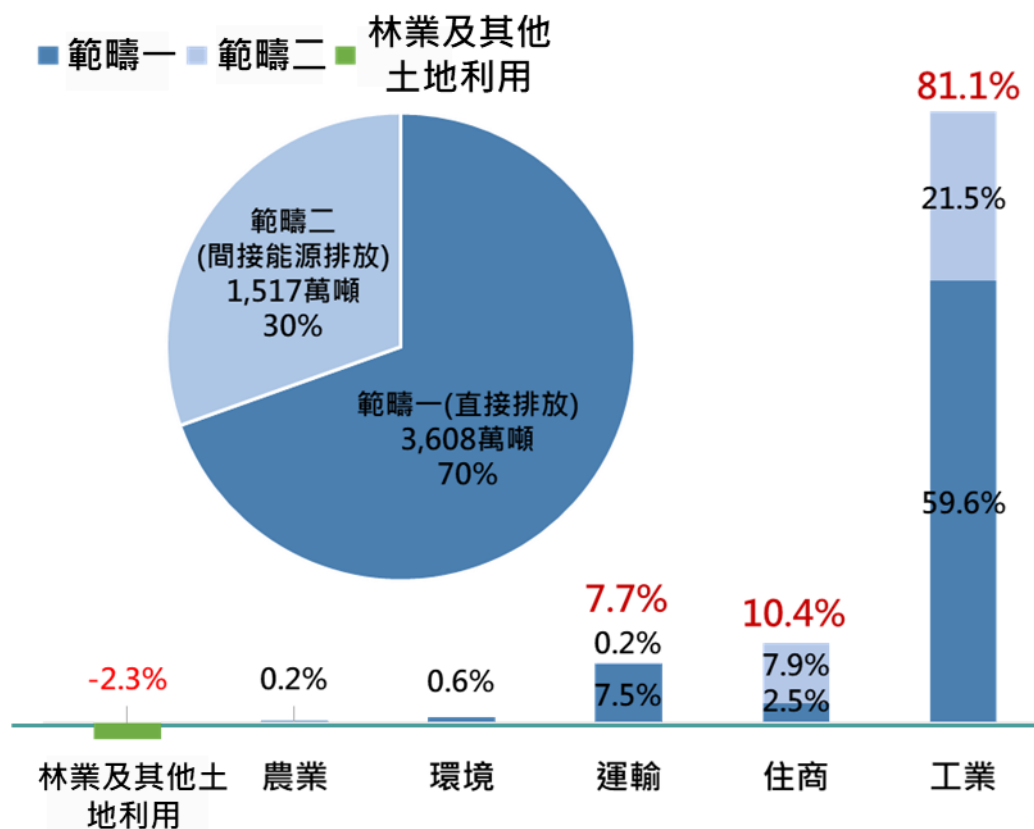


圖 32、高雄市 2024 年溫室氣體排放結構

二、114 年減量執行超前或落後情形

高雄市第二期溫室氣體減量執行方案，分為六大部門共計有 58 項措施，5 年目標總減碳量 217 萬噸 CO₂e，110 年至 114 年執行 58 項措施估計減碳量約為 788.60 萬噸 CO₂e(達成率已達 363%)，114 年減碳量為 139.3 萬噸 CO₂e；經本市各機關局處戮力推動各部門措施，計有約 35 項指標措施達成或超越其原定執行目標值，如設置再生能源發電設備、汽電共生減煤、推廣大眾交通工具及沼渣沼液再利用等，計有 7 項指標措施進度落後及檢討如表 5，說明如下：

- 排放源自主管理計畫：高市府於 2022 年成立產業淨零大聯盟，透過該聯盟要求產業提出減碳目標及策略，並因應環境部公告《自主減量計畫管理辦法》，高市府進場協助輔導企業提出自主減量計畫，訂定企業減碳目標為輔導措施。
- 廢棄物循環再利用：部分再利用去化管道因設備歲修、產能調整及法規審查時程影響，後續將持續精進跨單位協調機制，拓展多元再利用管道，並強化案件追蹤與輔導作為。
- 推動建築物立體綠化措施：因民眾申請意願降低以致申請案件未能達標，未來將持續加強宣導補助。
- 公部門節電：措施則是因近年受氣候變遷影響，使冷氣使用頻率及時數增加，且配合中央「班班有冷氣政策」，造成政策競合導致用電增加
- 共享汽、機車推動：共享運具皆為民營業者經營，因政府 TPASS 及 399 方案推出，大量轉移至使用大眾運輸工具 YouBike 等替代運具，另部分共享業者因市場機制調整，故減少投入車輛數之營運。
- 資源回收率：資源回收物雖有增加，惟一般垃圾(含垃圾清運量)亦有每年成長趨勢((非例行性排出垃圾如大型活動、工程美化、紙錢燃燒等垃圾納入、本市人口增加及大型活動等)，本市將持續推動家戶垃圾減量及分類工作。
- 畜牧糞尿資源化處理設施：從 112 年開始執行，原目標量係以畜牧場最大廢水量及濃度理論值計算，而畜牧場水量以現場飼養情形波動，部分牧場又為減少處理費成本而調整營運模式以減少水量，導致現場實際水量、水質濃度皆有落差，並現場受天氣及雨量影響，導致沼氣及發電效益不如最初規劃目標。

表 5、第二期執行方案進度落後說明

部門	執行措施或 實施計畫	說明	執行量/目標值 (110~114)
製造	排放源自主 管理計畫	高市府於 2022 年成立產業淨零大聯盟，透過該聯盟要求產業提出減碳目標及策略，並因應環境部公告《自主減量計畫管理辦法》，高市府進場協助輔導企業提出自主減量計畫，訂定企業減碳目標為輔導措施。	0 家次 /265 家次
	廢棄物循環 再利用	部分再利用去化管道因設備歲修、產能調整及法規審查時程影響，後續將持續精進跨單位協調機制，拓展多元再利用管道，並強化案件追蹤與輔導作為	59 萬噸 /60 萬噸
住商	推動建築物 立體綠化	因民眾申請意願降低以致申請案件未能達標，未來將持續加強宣導補助。	39.1 萬 M ² /50 萬 M ²
	公部門節電	1. 近年來氣候變遷，溫度愈來愈熱，冷氣使用頻率及時數增加。 2. 配合中央政策，教育局所屬中小學「班班有冷氣」政策，致用電增加。	4,509.7 萬度 /10,457 萬度
運輸	共享汽、機車 推動	共享運具皆為民營業者經營，近年來共享運具因政府 TPASS 及 399 方案推出後，大量轉移至使用大眾運輸工具 YouBike 等替代運具，另部分共享業者因市場機制調整，故減少投入車輛數之營運。	2,700 輛 /4,400 輛
環境	資源回收率	1. 經統計本市 114 年全年度資源垃圾回收量為 101 萬 935 公噸，相較於 113 年同期(99 萬 80 公噸)增加 2 萬 855 公噸。一般廢棄物回收率亦從 113 年 63.02%提升至 114 年 64.72%。顯示推廣資源回收工作有其成效，惟環境部於 111 年修改一般廢棄物產生量及垃圾產生量計算方式，將以往可不列入計算之垃圾(非例行性排出垃圾如大型活動、工程美化、紙錢燃燒等)自 111 年起全數納入統計。 2. 隨著本市人口數持續上升產業帶動外縣市淨遷入(依據內政部人口統計資料:113 年本市之淨遷入人數 3,329 人，惟 114 年本市之淨遷入人數-268 人(亦即有 268 位民眾戶籍遷出高雄市))。 3. 再查本市觀光局 113 年高雄市觀光統計年報(114 年 6 月 24 日公布):113 年高雄市主要觀光遊憩區遊客人數為 7,575 萬 5,760 人次，相較 112 年度參觀人次增加 1,928 萬 7,083 人次，已經超越疫情爆發後的 109 年全年觀光人次(2,449 萬 4,528 人次)，觀光人次成長率高達 209.2%，綜上所述,自疫情解封後，本市積極推廣演唱會經濟及觀光產業，導致外來遊客大量移入致垃圾量增加。	59.55%/60.55%
	畜牧糞尿資 源化處理設 施	原目標量係以畜牧場最大廢水量及濃度理論值計算，而畜牧場水量以現場飼養情形波動，部分牧場又為減少處理費成本而調整營運模式以減少水量，導致現場實際水量、水質濃度皆有落差，並現場受天氣及雨量影響，導致沼氣及發電效益不如最初規劃目標。	● 甲烷處理 量：281.9 噸 /815 噸 ● 發電量：95 萬度/345 萬 度

附件

113 年高雄市溫室氣體排放量盤查報告書



高雄市

2024 年溫室氣體盤查管理報告書

-行政轄區-



2025 年 10 月

目 錄

第 1 章	縣市背景資訊.....	1-1
1.1	前言	1-1
1.2	地理環境及行政區域	1-1
1.3	人口數及產業發展	1-3
第 2 章	溫室氣體盤查總說明.....	2-1
2.1	引用盤查標準	2-1
2.2	盤查作業程序	2-1
2.3	基準年設定	2-2
第 3 章	行政轄區盤查方法.....	3-1
3.1	盤查邊界設定	3-1
3.2	排放源鑑別	3-2
3.3	排放源排除(含註記)事項.....	3-3
3.4	排放源量化	3-4
3.4.1	活動數據來源.....	3-5
3.4.2	排放係數來源.....	3-11
3.4.3	全球暖化潛勢值來源.....	3-13
3.4.4	排放量計算方法.....	3-14
第 4 章	行政轄區盤查結果.....	4-1
4.1	總排放量	4-1
4.2	各範疇別排放量	4-1
4.3	各部門別排放量	4-2
第 5 章	數據品質管理.....	5-1
5.1	數據品質誤差	5-2
5.2	清冊級別	5-2
第 6 章	溫室氣體減量目標及策略.....	6-1
第 7 章	報告書管理.....	7-1
第 8 章	參考文獻.....	8-1
附錄一 2024 年 溫室氣體排放量查驗聲明書		

表 目 錄

表 2-1、高雄市基準年(2005 年)各部門溫室氣體排放量(2007 年 GWP).....	2-1
表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(1/5).....	3-6
表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(2/5).....	3-7
表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(3/5).....	3-8
表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(4/5).....	3-9
表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(5/5).....	3-10
表 3-2、高雄市行政轄區各部門排放係數資料來源說明(1/3).....	3-11
表 3-2、高雄市行政轄區各部門排放係數資料來源說明(2/3).....	3-12
表 3-2、高雄市行政轄區各部門排放係數資料來源說明(3/3).....	3-13
表 3-3、本報告引用之全球暖化潛勢值	3-13
表 3-4、高雄市轄內運輸場站用電量彙整表	3-15
表 3-5、住商及農林漁牧子部門用電所致溫室氣體排放量	3-15
表 3-6、高雄市住商、漁業及農牧及林業燃料使用量	3-16
表 3-7、住商及農林漁牧子部門燃料使用所致溫室氣體排放量	3-17
表 3-8、固定源資料庫燃料種類彙整表(1/2)	3-19
表 3-8、固定源資料庫燃料種類彙整表(2/2)	3-20
表 3-9、工業部門之燃料排放係數(天然氣)	3-20
表 3-10、溫室氣體排放係數管理彙整表	3-21
表 3-11、工業部門之製程氣排放係數	3-22
表 3-12、運輸子部門溫室氣體排放量	3-22
表 3-13、道路運輸燃料使用所致溫室氣體排放量	3-23
表 3-14、高雄市鐵路軌道燃料及電力使用之溫室氣體排放量	3-24
表 3-15、高雄市高速鐵路軌道電力使用之溫室氣體排放量	3-25
表 3-16、高雄捷運軌道電力使用之溫室氣體排放量	3-25
表 3-17、高雄市國內航空燃料使用之溫室氣體排放量	3-26
表 3-18、高雄市國際航空燃料使用之溫室氣體排放量	3-26
表 3-19、高雄市轄內客運輸船燃料使用量	3-27
表 3-20、高雄市國內水運燃料使用量	3-27
表 3-21、高雄市國際水運燃料使用量	3-27
表 3-22、高雄市海/水運子部門燃料使用所致溫室氣體排放量	3-27
表 3-23、高雄市軌道運輸場站內運輸移動機具燃料使用量	3-28
表 3-24、高雄市非道路運輸子部門燃料使用所致溫室氣體排放量	3-28
表 3-25、高雄市工業製程排放對應事業及狀況說明	3-30
表 3-26、農業部門溫室氣體排放量(CO ₂ 當量).....	3-32
表 3-27、牲畜各年度畜養數量	3-33
表 3-28、牲畜各系統 CH ₄ 及 N ₂ O 排放係數	3-33

表 3-29、牲畜甲烷及相對應二氧化碳當量	3-34
表 3-30、牲畜 N ₂ O 及相對應二氧化碳當量	3-34
表 3-31、水稻田排放係數	3-36
表 3-32、水稻田之甲烷排放量	3-36
表 3-33、林業相關係數	3-37
表 3-34、本市各林木類型分布面積	3-38
表 3-35、本市年碳貯存增加量	3-38
表 3-36、本市年碳貯存減少量	3-39
表 3-37、本市年碳貯存年變化量	3-39
表 3-38、我國竹種竹稈生物量	3-39
表 3-39、廢棄物部門溫室氣體排放量	3-40
表 3-40、掩埋場之溫室氣體排放量估算情形(以 2018 年為範例)	3-42
表 3-41、掩埋場之溫室氣體排放量	3-43
表 3-42、廢棄物焚化之溫室氣體排放量	3-44
表 3-43、生活污水產生 CH ₄ 排放之溫室氣體排放量	3-46
表 3-44、生活污水產生 N ₂ O 排放之溫室氣體排放量	3-47
表 3-45、廢棄物生物處理之排放係數建議值	3-48
表 3-46、固體廢棄物生物處理(堆肥)之溫室氣體排放量	3-48
表 3-47、應納入工業廢水排放估算之事業單位名單	3-50
表 3-48、生質柴油排放係數	3-52
表 3-49、木材與木質廢棄物排放係數	3-53
表 3-50、都市廢棄物生質排放當量	3-53
表 3-51、本市生質排放當量	3-53
表 4-1、高雄市 2018 年度行政轄區溫室氣體各部門排放量統計	4-1
表 5-1、溫室氣體數據品質管理誤差等級	5-1
表 5-2、數據誤差等級評分區分表	5-2
表 5-3、高雄市 2018 年各項數據品質管理誤差等級分析結果	5-3

圖 目 錄

圖 1-1、高雄測站溫度距平年際變化圖(氣候值 1941-2021 平均).....	1-3
圖 1-2、高雄市產業特性分析圖	1-4
圖 2-1、高雄市行政轄區溫室氣體排放量盤查作業程序	2-1
圖 3-1、高雄市行政轄區盤查邊界範圍	3-1
圖 4-1、行政轄區溫室氣體範疇別排放量	4-2
圖 4-2、行政轄區溫室氣體部門別排放量	4-2
圖 6-1、高雄市溫室氣體減量策略	6-4

第 1 章 縣市背景資訊

1.1 前言

隨著全球氣候變遷議題日益受重視，各國及城市積極推動溫室氣體減量政策與行動計畫。高雄市作為南部重要國際港都與經濟重鎮，人口與商業活動高度集中，能源消耗與溫室氣體排放亦居全國前列，因此城市減量策略在因應氣候變遷上扮演關鍵角色。

自推動溫室氣體盤查以來，本市持續掌握各類排放來源與特性，建立完整排放基線，為後續減量策略與政策制定提供科學依據。本報告書呈現高雄市行政轄區溫室氣體排放現況與管理成效，並作為未來減量行動及減緩氣候變遷衝擊的參考依據。

高雄市期望透過系統性的盤查與減量工作，不僅提升城市永續發展能力，也彰顯作為地球村一員，對全球暖化與環境永續的責任與承擔。

1.2 地理環境及行政區域

高雄市行政區土地面積共2,951.85平方公里，除了台灣本島的轄區外，尚包含東沙群島及南沙群島。其中，山坡地占21.91%，高山地區占53.66%，平原地區占24.43%。在地形上，西半部為沖積平原，東半部則以山區為主；市區部分則有鼓山海岸的壽山、左營東側的半屏山，以及東南部的鳳山丘陵。海岸線方面，高雄市西臨台灣海峽，南接巴士海峽。

主要河川包括高屏溪與二仁溪。高屏溪自玉山發源，支流有旗山溪、荖濃溪、濁口溪、隘寮溪、美濃溪及武洛溪等六條，幹流長約171

公里，支流長約134公里，流經丘陵後進入平原，落差較大之處水流湍急，是高雄市與屏東縣的重要界河，也是農業、工業與民生用水的重要來源。二仁溪及次要河川如阿公店溪、典寶溪、後勁溪、鳳山溪、愛河、前鎮河等則多流經平原，水流較為緩和。

自2003年起，高雄市率先引入「生態廊道」概念，並以生態工法打造台灣首座都市荒野型濕地——洲仔濕地。十餘年來，市府逐步規劃及營造共21處濕地，將各區公園綠地、生態保護區與濕地串連，改善生態棲地環境並提升生物多樣性。

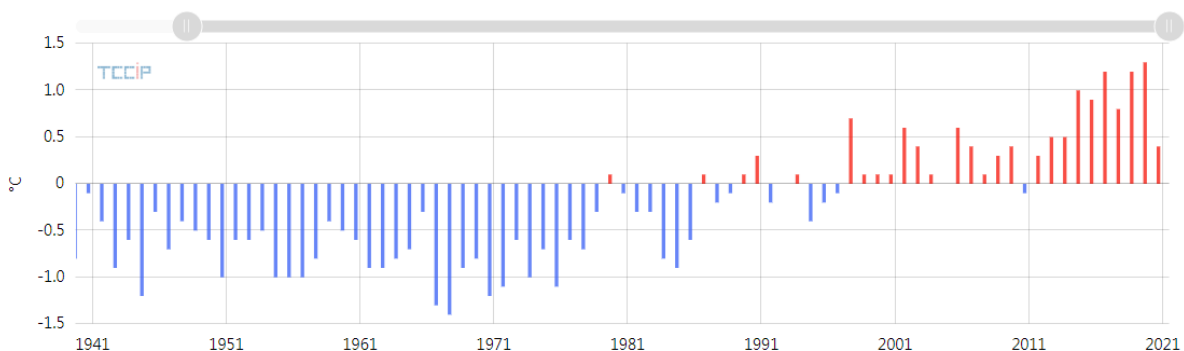
高雄市氣候屬於熱帶季風氣候，全年平均較臺南以北的副熱帶季風氣候更為溫暖，也因其特殊的地理位置成為東亞少數擁有熱帶性氣候的地區，更是東亞地區氣候分類上唯一被歸類為熱帶氣候的大型城市。根據中央氣象局-觀測資料顯示，本市2024年氣溫平均溫度以1月攝氏15度最低，7月攝氏32度最高；日照時數全年高達2355.9小時，平均每天日照時數達6.5小時，故有陽光之都之稱。但近年由於氣候變遷，熱季開始的時間經常提早至3月中，冬季也逐漸變得越來越溫暖，且本市的極端最高溫為36.0°C，極端最低溫為11.0°C。由1941-2021年高雄測站溫度距平年際變化圖(相對於1981-2010平均值)可見(如圖 1 1)，本市年均溫呈現逐漸上升之趨勢。

交通方面，高雄市為南台灣重要交通樞紐，運輸網絡涵蓋海、空、陸三大領域。公共運輸包括鐵路列車、公車、客運、計程車、渡輪及環港觀光遊艇，其中軌道運輸（火車、高鐵、捷運及輕軌）為主要公共運輸方式。市內亦有多條國道與省道連結全台各地，國際交通則以高雄港及高雄國際機場為主要據點。

高雄市行政轄區以地理邊界劃分，東起桃源區，毗鄰花蓮縣與台東縣；西至台灣海峽，南界林園區與屏東縣接壤，北至桃源區玉山山頂，

毗鄰嘉義與台南；並納管南海上的東沙島及南沙太平島，涵蓋38個行政區、891個里。其中，極東及極北端為桃源區，極南端為林園區，極西端為茄萣區。

市府組織設有32個一級機關單位（包括25個局、4個處及3個委員會），各行政區設有35個區公所；原有二級機關單位137個（含1個公營事業單位），自2020年3月23日起，33個戶政事務所整併為18所，二級機關修正為122個。教育方面，市內設有355所學校，包括市立大學、高中職、特殊學校、國中、小學及幼稚園。



資料來源:臺灣氣候變遷推估與資訊平台

圖 1-1、高雄測站溫度距平年際變化圖(氣候值 1941-2021 平均)

1.3 人口數及產業發展

自縣市合併以來，高雄市人口持續攀升，已成為台灣人口第三多的直轄市。2024年度戶籍登記人口為2,724,293人，人口密度達927人／平方公里與2023年相當（行政院主計總處國內遷徙調查統計）。

高雄是台灣重要的重工業與石化中心，鋼鐵、造船等產業集中於此，並擁有全台最大工業區與加工出口區。工商登記家數自2008年起逐年增加，至2022年底已達131,324家，較2021年增加2,782家。其中，批發及零售業占比最高（55.64%），其次為住宿餐飲業（10.75%）與營建工程業（10.12%）。

2024年工廠登記家數為8,166家，金屬製品製造業2,696家（占33.01%）居首，機械設備製造業1,068家（占13.08%）居次，食品製造業952家（占11.66%）居第三。除傳統重型產業外，高雄積極發展高科技、高附加價值及低污染產業，結合加工出口區、高雄軟體科技園區、高雄科學園區及岡山環保科技城，加上海空運便利，形成產業群聚效應，成為半導體封裝測試、電子零組件、光電、資訊軟體、生技醫療、綠色能源、環保節能、海洋與農業生技的重要基地。

高雄市經濟產值以二、三級產業為重心。一級產業以漁業與農業為主，漁業據點分布於茄萣、旗津、鼓山、前鎮及小港區，共16個漁港；農產品以水稻、蔬菜與水果為大宗。二級產業以重工業為主，三級產業則以服務業為主，重心集中於鹽埕、前金、新興、苓雅、鳳山、左營及三民區，部分區域正逐步發展成商圈。

分區域正逐步發展成商圈。

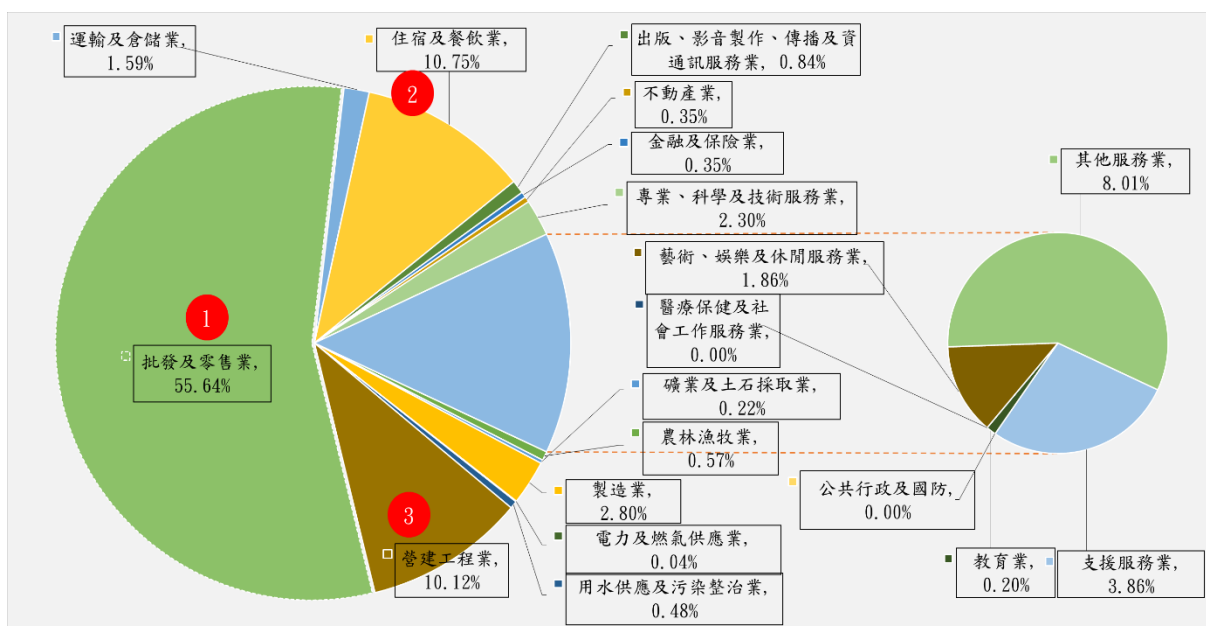


圖 1-2、高雄市產業特性分析圖

第 2 章 溫室氣體盤查總說明

2.1 引用盤查標準

本報告書引用行政院環境部所訂定之「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」113 年 11 月修正版本(版次：1.0)，並參考「溫室氣體排放量盤查登錄作業指引(2016 年 7 月)」及 ISO 14064-1:2018 標準，作為高雄市政府進行行政轄區盤查作業之依據，並搭配城市層級溫室氣體盤查計算表單，計算高雄市行政轄區之溫室氣體排放量。

2.2 盤查作業程序

依據盤查指引作業程序，縣市政府推動溫室氣體盤查首先得決定盤查基準年，並應依據行政轄區之劃分方式說明盤查邊界、營運邊界，在邊界劃定後，應針對轄區內之排放源逐一鑑定列出並予以量化，最後再將量化之數據資訊列於排放量清冊，並將盤查結果及相關資訊透明性地陳述於報告書中，以利與外界溝通縣市之盤查成果。因此，本計畫參採盤查指引作業方式，2024 年高雄市行政轄區溫室氣體排放量盤查暨查證作業執行流程如圖 2-1 所示。

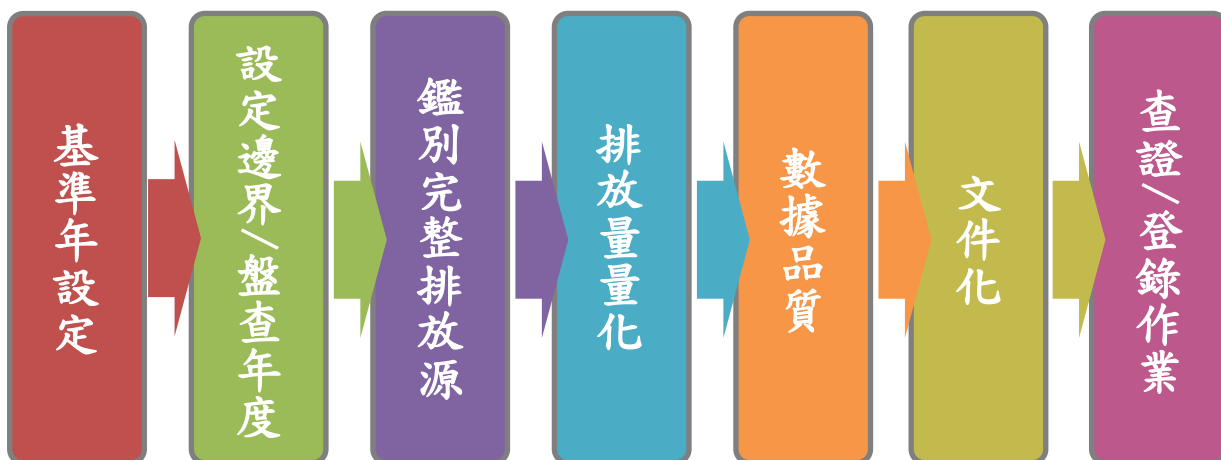


圖 2-1、高雄市行政轄區溫室氣體排放量盤查作業程序

2.3 基準年設定

本報告書之盤查內容係以高雄市於 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日在行政轄區邊界範圍內所有產生溫室氣體者均為盤查範圍，並依據盤查結果及各項盤查作業內容製作本報告書，作為本市內部管理溫室氣體之參考文件。未來若本市行政轄區邊界範圍有變動時，本報告書將一併進行修正並重新發行。

高雄市行政轄區溫室氣體盤查作業將以 2005(94)年度設定為基準年，其各部門溫室氣體排放量如表 2-1 所示。

而環境部於 2024 年 11 月正式公告「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」113 年版本，主要，主要修正內容包括：（1）盤查頻率及資訊公開方式、（2）修訂溫暖化潛勢(GWP)建議採用 IPCC 第五次評估報告版本(IPCC AR5)、（3）滾動調整計算數據。

未來，若本市行政轄區內排放源的所有權/控制權發生轉移或計算方法有所改變，因而導致在計算溫室氣體排放數據有重大變動時，基準年之排放清冊依新狀況進行調整，並溯及既往。重新計算時機說明如下：

一、盤查邊界改變時；

二、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；

三、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，而對基準年溫室氣體排放量變動有顯著變化超過 3%時。

表 2-1、高雄市基準年(2005 年)各部門溫室氣體排放量(2007 年 GWP)

單位：(萬公噸)

部門 年份	類別	住商及農 林漁牧部 門	工業 部門	運輸 部門	工業製 程部門	農業 部門	廢棄物 部門	林業及其他土 地利用部門	總排放當 量	淨排放當 量
2005 年	範疇一	227.8009	4,497.7886	413.7133	0.0000	7.1231	118.2248	-122.5890	5,264.6507	5,142.0617
	範疇二	377.8621	1,099.7214	1.8868	—	—	—	—	1,472.6354	1,472.6354
	總量	598.8281	5,597.5100	415.6001	0.0000	7.1231	118.2248	-122.5890	6,737.2861	6,614.6971

第3章 行政轄區盤查方法

3.1 盤查邊界設定

依環境部「縣市層級溫室氣體盤查」113 年 11 月修正版本，本報告盤查邊界設定為行政轄區之邊界，即界定以高雄市所管轄 38 個行政轄區，包含楠梓區、左營區、鼓山區、三民區、苓雅區、新興區、前金區、鹽埕區、前鎮區、旗津區、小港區、鳳山區、茂林區、甲仙區、六龜區、杉林區、美濃區、內門區、仁武區、田寮區、旗山區、梓官區、阿蓮區、湖內區、岡山區、茄萣區、路竹區、鳥松區、永安區、燕巢區、大樹區、大寮區、林園區、彌陀區、橋頭區、大社區、那瑪夏區、桃源區(如圖 3-1)，作為 2024 年度盤查溫室氣體排放量及碳匯量所屬排放源之地理範圍，而非以政府機關邊界作為本報告選定之盤查範圍。



圖 3-1、高雄市行政轄區盤查邊界範圍

3.2 排放源鑑別

依據我國盤查指引說明，對於行政轄區內之溫室氣體排放源，包括能源(住商及農林漁牧能源、工業、運輸)、工業製程、農業、廢棄物及林業及其他土地利用等5大部門下之排放源進行鑑別，界定其範疇一及範疇二之排放，完整掌握行政區域內排放特性及其排放狀況。

本報告將高雄市行政轄區溫室氣體排放分為直接排放(Scope 1)、能源間接利用排放(Scope 2)及其他間接排放(Scope 3)，說明如下：

■ 範疇一(Scope 1)

直接排放源，係指邊界內擁有或所控制的設施所產生之直接溫室氣體排放量，如行政轄區內之工廠及操作機具等所使用之原(物)料及燃料所產生之排放；工業製程中之排放；運輸機具之排放等。

此外，依據指引規範，報告應獨立呈現源自生質燃燒之直接 CO₂ 排放量，且不加總於總體排放量中，而根據 IPCC 之說明，生質燃燒之 CH₄ 與 N₂O 排放量不得忽略，應列入總體排放量中，因此本報告針對本市邊界內所擁有或控制的排放源生質燃燒，例如工業能源部門之木料與木質廢棄物使用及廢棄物部門之都市廢棄物(有機生物體部分)等，皆納入予以分別量化呈現。

■ 範疇二(Scope 2)

能源間接利用排放源，係指來自於外購之電力、熱或蒸汽的能源利用間接排放。

■ 範疇三(Scope 3)

其他間接排放源，係指其他非能源利用間接排放源，或與邊界內活動相關然涉及邊界外排放之排放源，如因租賃、發生於盤查邊界外等造成之其他間接排放。

考量資料可取得性與應用於城市盤查的限制，本報告書除運輸能源部門之航空運輸、海/水運外，並無考慮其他部門別範疇三境外排放情形及政府機關部門產生之溫室氣體排放量。

3.3 排放源排除(含註記)事項

高雄市城市層級溫室氣體排放量是以2005年作為溫室氣體盤查基準年，城市層級盤查指引在完整性說明中指出「為呈現全面而具有意義之溫室氣體盤查資訊，不應遺漏所選定之盤查邊界內任何排放源，此即完整性之概念。然而，實際執行上，資料欠缺或執行成本過高均可能導致部分排放源之計算困難。因此，倘排放量之貢獻不重要、量化技術不可行，或不具成本效益時，亦可免除排放源量化，但仍須列出排除之排放源，並說明理由。」，本盤查報告不納入估算量化之項目主要為廢棄物部門之「露天燃燒」項目及住商部門之航空燃油(煤油型) 及農業部門牲畜之駝鳥，排除說明如下。

露天燃燒部分於指引中係指當發生森林大火、或於農田休耕時改良土壤行為、或將垃圾堆置於一般掩埋場時，均有可能發生露天自燃等情況，且燃燒量須由直轄市及縣市政府自行假設或蒐集文獻資訊統計，惟因現階段露天燃燒量之相關統計資料尚未能以任何經公認方法呈現，且依據我國法令，露天燃燒行為係為違法行為，故本報告中不納入露天燃燒行為所致排放量；而在住商部門燃料使用部分，因採用全國能源平衡表估算各類燃料使用所致排放量，而其中表列航空燃油(煤油型)項目，因無法掌握縣市使用比例，且以縣市人口佔比進行估算亦不洽當，在無法取得進一步可行估算方法前，

本報告中暫不納入住商部門之航空燃油(煤油型)使用所致排放量；農業部門於我國禽畜溫室氣體排放之活動數據可取得豬、乳牛、非乳牛、水牛、山羊、鹿、馬、兔、白色肉雞、有色肉雞、蛋雞、鵝、肉鴨、蛋鴨、火雞、鴛鳥及鵝鶉等牲畜種類，而我國國家溫室氣體排放清冊及行政院環境部城市層級盤查指引未將鴛鳥及鵝鶉納入計算且無相關排放係數，故本報告中將不納入鴛鳥之腸胃發酵、糞尿處理所致之排放；鵝鶉則因無相關係數，以蛋雞之體重比例1:10估算其排放係數。

而在排除門檻之定義上，城市層級盤查指引並未定義，若依據環境部「溫室氣體排放量盤查與登錄作業指引」之定義，係指針對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。採簡易量化方式之排放設施或作業活動，累積不得高於實質性門檻(總排放量之5%)，此即為排除門檻。採簡易量化之排放設施或作業活動，不應自盤查清冊中刪除，以免誤導資訊使用者有減量事實。高雄市溫室氣體盤查基準年為94年度，本年度並未針對上述排除門檻事項進行排除，未來如有符合環境部排除門檻之定義時，將依循指引規範要求辦理。

3.4 排放源量化

本報告書主要引用環境部113年11月修正版本「縣市層級溫室氣體盤查指引」做為盤查作業標準，並參採國際公認之2013 IPCC國家溫室氣體清冊準則中提供之預設值進行推算，若國內有適合本土溫室氣體排放量計算方法及排放係數之研究，則使用本土方法或該排放係數進行推估；其中排放量計算方式主要採用排放係數法(溫室氣體排放當量=活動數據×排放係數 × 全球暖化潛勢)，活動數據、排放係數與全球暖化潛勢值(GWP)相關介紹如下小節)。

而在行政轄區內所納入盤查範圍之溫室氣體種類則依據104年7月1日

總統令公告之「溫室氣體減量及管理法」，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)、六氟化硫(SF₆)、三氟化氮(NF₃)及其他經中央主管機關公告者。

3.4.1 活動數據來源

高雄市行政轄區各部門溫室氣體排放源進行量化之活動數據資料來源及蒐集方式彙整如表 3-1。

表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(1/5)

部門別		排放源	活動數據	活動數據估算方法	資料來源	範疇別
能源部門	住商及農林漁牧能源	燃料	1.住商燃料使用量	燃料使用量=燃料總用量×該縣市年底人口數/全國年底人口數	(1)燃料總用量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目83-服務業部門及101-住宅部門所有耗用之燃料(除航空燃油「煤油型」) (2)年底人口數：內政部戶政司人口統計資料	一
			2.漁業燃料使用量	燃料使用量=燃料總用量×該縣市漁船馬力數/全國漁船馬力數×1000	(1)燃料總用量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目82-漁業所有耗用之燃料 (2)漁船馬力數：行政院農業部漁業署之漁業統計年報	
			3.農牧及林業燃料使用量	料使用量=燃料總用量×該縣市漁農林畜產值/全國農林漁畜產值	(1)燃料總用量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目81-農牧及林業所有耗用之燃料 (2)農林畜產值：中華民國統計資訊網之農業部統計之農林畜產值	
		電力	電燈用電	--	(1)台電統計年報「縣市別售電情形_電燈」與「縣市別售電情形_電力(1)」中的包用之總和及軌道運輸場站用電量(如臺鐵、高鐵及捷運)	二
	工業能源	燃料	工業燃料使用量	--	(1)以事業單位之查證聲明書、清冊或調查表為主 (2)環境部事業溫室氣體排放量資訊平台，轄內應申報及自願申報溫室氣體事業單位之申報數據(含逸散量之CH ₄)。匯出邊界內之事業單位排放量申報，及固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統匯出邊界內之事業單位燃料申報量。	一
					(1)台電統計年報「縣市別售電情形_電力(2)」中的低壓、高壓、特高壓之總和，並扣除運輸場站及軌道用電 (2)汽電共生廠躉購台電售電量統計資料調查表	二
	運輸能源	軌道運輸	1.臺鐵用電量	軌道能源用量=軌道能源總用量× $\sum$ (邊界內總客(貨)運量/總客(貨)運量×客(貨)車總行駛里程/總行駛里程)	(1)臺鐵系統使用之電力/燃料總量 (2)邊界內總客(貨)運量及總客(貨)運量：臺鐵統計資料營運章節中之「各站客貨運起訖量」 (3)客(貨)車總行駛里程及總行駛里程：臺鐵統計資料營運章節中之「列車行駛次數及行駛公里」	二
			2.臺鐵燃料用量			一
			3.高鐵用電量		(1)高鐵系統使用之電力總量 (2)邊界內總客(貨)運量及總客(貨)運量：台灣高鐵官網之「客運運輸情形」	二
			4.捷運與輕軌用電量		(1)捷運與輕軌系統使用之電力總量 (2)邊界內總客(貨)運量及總客(貨)運量：高雄捷運股份有限公司官網之「高雄捷運/輕軌運量統計表」	二

表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(2/5)

部門別	排放源	活動數據	活動數據估算方法	建議數據來源	範疇別
能源部門	道路運輸	1.汽/柴油	--	(1)銷售量：經濟部能源局之「各縣市加油站汽柴油銷售分析表」	一
		2.液化石油氣		(1)發氣量：台灣中油提供各加氣站總發氣量	一
	航空運輸	1.國內航空燃料使用量	燃料使用量＝總公秉油耗量× $\sum$ 航線班機市場占有率×1000	(1)總公秉油耗量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目74-國內航空所有耗用之燃料 (2)航線班機市場占有率：民航局「民航統計年報」中之國內航線班機載客率及市場占有率－按航線分	三
		2.國際航空燃料使用量	燃料使用量＝總公秉油耗量×邊界內國際出境載客人數/國際總出境載客人數×1000	(1)總公秉油耗量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目5-國際航空所有耗用之燃料 (2)國際出境載客人數：民航局「民航統計年報」中之臺灣地區國際及兩岸定期航線班機載客率	三
	海/水運	1.國內水運燃料使用量	燃料使用量＝ $\sum$ 總公秉油耗量×(邊界內國內(際)出港貨運量/國內(際)出港總貨運量)×1000	(1)總公秉油耗量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目78-國內水運所有耗用之燃料 (2)邊界內國內出港貨運量： a.交通部交通統計要覽，「臺灣地區各國際商港貨物吞吐量」之出港國內量 b.交通部統計查詢網，國內商港吞吐量之出港量-國內商港進出口貨物量之出口量	三
		2.國際水運燃料使用量		(1)總公秉油耗量：經濟部能源局「能源平衡表」中項目4-國際水運所有耗用之燃料 (2)邊界內國際出港貨運量： a.交通部交通統計要覽，「臺灣地區各國際商港貨物吞吐量」之出港國外量 b.交通部統計查詢網，國內商港進出口貨物量之出口量	三
		3.境內水運使用量	--	(1)提請高雄市輪船股份有限公司提供燃料用量	一
		非道路運輸	--	(2)提請臺鐵、高鐵、捷運及輕軌提供燃料用量	一
	非道路運輸	1.軌道場站運輸機具燃料			

表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(3/5)

部門別		排放源	活動數據	活動數據估算方法	建議數據來源	範疇別
能源部門	運輸能源	非道路運輸	2.航站運輸機具燃料	--	提請交通部民用航空局小港航空站提供燃料用量	—
			3.港區運輸機具燃料	--	提請臺灣港務股份有限公司-高雄港務分公司、港區內各承租航運公司提供燃料用量	—
工業製程		原料使用量		--	(1)「固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」之原料及產品量，取得高雄市廠商使用量。	—
		產品製造量		--	(2)環境部事業溫室氣體排放量資訊平台，轄內應申報溫室氣體事業單位之申報數據(含逸散量之CH ₄)。 (3)環境部事業溫室氣體排放量資訊平台，轄內自願申報溫室氣體事業單位之申報數據(含逸散量之CH ₄)。	—
農業部門		農田	各期稻作面積	--	(1)水稻田面積：行政院農業部農糧署農糧統計之「臺灣地區稻作種植收穫面積及產量」；	—
		牲畜和糞便管理	各類牲畜數量	--	(1) N _T (各類牲畜數量)：行政院農業部農業統計年報之「畜牧生產」及禽畜統計調查結果之「各類禽畜飼養場數及在養量」；	—
林業及其他土地利用部門	土地利用			國內土地使用類別區分上無法完全符合 IPCC 之 6 類土地使用類別，因此這部分的碳量變化目前尚無法得出。		
	林地碳貯存量的變化	碳貯存年增加量	森林面積	--	(1)A(面積)：行政院農業部農業統計年報，「林地面積與蓄積」； (2) IV、BCEF _I 、D、R、CF：「2025中華民國國家溫室氣體清冊報告」；	—
		採伐碳貯存年減少量	商用木材年採伐量	--	(1)H(年採伐量)：行政院農業部林業及自然保育署林業統計電子書，「主產物採伐—按機關分」； (2) BCEF _R 、D、R、CF：「2025中華民國國家溫室氣體清冊報告」；	—

表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(4/5)

部門別		排放源	活動數據	活動數據估算方法	建議數據來源	範疇別
林業及其他土地利用部門	林地碳貯存量的變化	薪材碳貯存年減少量	年收穫薪材材積量	--	(1)FG _{trees} (年收穫薪材材積)：行政院農業部林業及自然保育署林業統計電子書，「主產物採伐—按機關分」； (2)BCEFR、D、R、CF：「2025 中華民國國家溫室氣體清冊報告」；	一
		干擾碳貯存年減少量	森林災害所損失材積量	--	(1)DV(干擾損失材積量)：行政院農業部林業及自然保育署林業統計電子書，「森林災害—按機關分」； (2)BCEF _I 、D、R、CF：「2025中華民國國家溫室氣體清冊報告」； (3)fd：IPCC 2013：	
廢棄物部門	掩埋處理	CH ₄ 排放	1.歷年廢棄物掩埋量 2.掩埋場沼氣處理量	--	(1)前高雄縣掩埋量：環境部統計資料庫及原高雄縣統計年報 (2)原高雄市掩埋量：1982年~1999年西青埔掩埋場垃圾掩埋量，由原高雄市環保局廢棄物處理隊提供 (3)合併後高雄市掩埋量：縣市合併後生垃圾採全面焚化，無衛生掩埋，故無甲烷生成之可能，環境部環保統計資料庫顯示之衛生掩埋量僅限於底渣、溝泥等。 (4)沼氣處理量：由環保局廢棄物處理大隊提供「高雄市西青埔垃圾衛生掩埋場沼氣污染防治技術工作」工作執行報告	一
					生物處理(堆肥)	
	N ₂ O 排放					
	焚化處理	焚化廠	1.各焚化廠自行盤查排放量 2.各焚化廠售電率 3.各焚化廠廢棄物焚化處理量 4.各焚化廠廢棄物含碳分率	--	(1)轄內四家資源回收廠提供之自行盤查清冊。 (2)售電率：環境部統計年報，「大型垃圾焚化廠操作營運情形」。 (3)IW(廢棄物焚化量)：環境部環境保護統計年報，「垃圾清理概況」； (3)含碳分率：函文提請四家焚化廠提供。	一 國家 排放

表 3-1、高雄市行政轄區各部門活動數據資料來源說明(5/5)

部門別		排放源	活動數據	活動數據估算方法	建議數據來源	範疇別
廢棄物部門	住商廢水 (化糞池)	CH ₄ 排放	1.污水管接管率 2.全市人口數	--	(1)Tij(化糞池處理率)：內政部營建署，「全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表」 (2)P(縣市人口數)：內政部戶政司全球資訊網	一
		N ₂ O 排放	1.全市人口數 2.蛋白質攝取量	--	(1)P(縣市人口數)：內政部戶政司全球資訊網 (2)Protein(每年人均蛋白質消耗量)：行政院農業委員會糧食供需年報，「糧食平衡表」	一
	工業廢水	CH ₄ 排放	1.厭氧處理之工業廢水產生量 2.各廠COD檢測定檢結果	--	(1)環境部「水污染源管制資料管理系統」中許可資料庫及定檢資料庫	一

3.4.2 排放係數來源

高雄市行政轄區各部門溫室氣體排放源進行量化之排放係數資料來源係依據環境部盤查指引、我國2025年國家排放清冊及2013 IPCC國家溫室氣體清冊之建議係數值，彙整如表 3-2，其中農業部門係數引用順序為2025年國家排放清冊之建議係數、2013 IPCC國家溫室氣體清冊、環境部盤查指引。

表 3-2、高雄市行政轄區各部門排放係數資料來源說明(1/3)

部門別		排放源		排放係數			單位	係數來源
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
能源	住商及農林漁牧	電力		0.474	--	--	(Kg/度)	經濟部能源署
		液化石油氣		1.574290809	0.0000249491	0.0000024949	(Kg/公升)	係數管理表 6.0.4
		車用汽油		2.207715131	0.0000955720	0.0000191144	(Kg/公升)	
		煤油		2.5587628200	0.0001067634	0.0000213527	(Kg/公升)	
		柴油		2.6811103269	0.0001085469	0.0000217093	(Kg/公升)	
		燃料油		3.1109598720	0.0001205798	0.0000241160	(Kg/公升)	
		天然氣		1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494	(Kg/M ³)	
	工業	詳細如下列量化方法小節進行說明						
	運輸	電力		0.474	--	--	(Kg/度)	經濟部能源署
		液化石油氣		1.5742908097	0.0028535805	0.0000092051	(Kg/公升)	113 年 2 月 5 日公告溫室氣 體排放係數
		車用汽油		2.2077151312	0.0007964340	0.0002548589	(Kg/公升)	
		柴油		2.6811103270	0.0001411111	0.0001411111	(Kg/公升)	
		柴油(船運)		2.6811103270	0.0001411111	0.0001411111	(Kg/公升)	係數管理表 6.0.4
		燃料油(船運)		3.1109598720	0.0002813530	0.0000803866	(Kg/公升)	
		航空汽油		2.1980700000	0.0000942030	0.0000188406	(Kg/公升)	
	航空燃油		2.3948496000	0.0001004832	0.0000200966	(Kg/公升)		
工業製程		直接採用國家溫室氣體登錄平台，轄內應申報溫室氣體之事業單位申報排放量						
農業	農田	一期稻 CH ₄		--	2.67648	--	(g/m ²)	指引附錄一
		二期稻 CH ₄		--	8.74944	--		指引附錄一
	牲畜和糞便管理	水牛	腸胃 CH ₄		--	55	(Kg/隻數)	2025 國家清冊
			糞便 CH ₄		--	2		IPCC
			糞便 N ₂ O		--	--		0.02557

表 3-2、高雄市行政轄區各部門排放係數資料來源說明(2/3)

部門別		排放源		排放係數			單位	係數來源
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
農業	牲畜和糞便管理	乳牛	腸胃 CH ₄	--	125.1	--		2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	4.898	--		2025 國家清冊
			糞便 N ₂ O	--	--	0.011		2025 國家清冊
		非乳牛	腸胃 CH ₄	--	64.3	--		2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	1	--		IPCC
			糞便 N ₂ O	--	--	0.000648		指引附錄一
		豬	腸胃 CH ₄	--	1.5	--		IPCC
			糞便 CH ₄	--	5	--		IPCC
			糞便 N ₂ O	--	--	0.04		IPCC
		山羊	腸胃 CH ₄	--	5	--		IPCC
			糞便 CH ₄	--	0.2	--		IPCC
			糞便 N ₂ O	--	--	0.0001476		指引附錄一
		鹿	腸胃 CH ₄	--	5	--		指引附錄一
			糞便 CH ₄	--	0.18	--		指引附錄一
			糞便 N ₂ O	--	--	0.000148		指引附錄一
		馬	腸胃 CH ₄	--	18	--		指引附錄一
			糞便 CH ₄	--	2.1	--		指引附錄一
			糞便 N ₂ O	--	--	0.000648		指引附錄一
		兔	腸胃 CH ₄	--	0.254	--		指引附錄一
			糞便 CH ₄	--	0.08	--		指引附錄一
			糞便 N ₂ O	--	--	0.0000042		指引附錄一
		蛋雞	腸胃 CH ₄	--	0.01061	--	(Kg/隻數)	2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	0.00999	--		2025 國家清冊
			糞便 N ₂ O	--	--	0.0055		2025 國家清冊
		蛋鴨	腸胃 CH ₄	--	0.01061	--		因無相關係數，則以生長週期及行為模式類似之蛋雞係數估算。
			糞便 CH ₄	--	0.00999	--		
			糞便 N ₂ O	--	--	0.0055		
		鵝	腸胃 CH ₄	--	0.0015	--	(kg/隻數/ 生命週期)	2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	0.01251	--		指引附錄一
			糞便 N ₂ O	--	--	0.00001699		指引附錄一
		肉鴨	腸胃 CH ₄	--	0.002071	--		2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	0.006759	--		指引附錄一
			糞便 N ₂ O	--	--	0.00000918		指引附錄一
		白色肉雞	腸胃 CH ₄	--	0.00001587	--		2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	0.00476	--		2025 國家清冊
			糞便 N ₂ O	--	--	0.00000643		2025 國家清冊

表 3-2、高雄市行政轄區各部門排放係數資料來源說明(3/3)

部門別		排放源		排放係數			單位	係數來源
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
農 業	牲畜和糞便管理	有色肉雞	腸胃 CH ₄	--	0.00008482	--	(kg/隻數/生命週期)	2025 國家清冊
			糞便 CH ₄	--	0.00476	--		2025 國家清冊
			糞便 N ₂ O	--	--	0.00000643		2025 國家清冊
		火雞	腸胃 CH ₄	--	0.000115	--		指引附錄一
			糞便 CH ₄	--	0.03453	--		指引附錄一
			糞便 N ₂ O	--	--	0.0000469		指引附錄一
		鵝鶉	腸胃 CH ₄	--	0.001061	--	(Kg/隻數)	因無相關係數，則以蛋雞之體重比例 1:10 估算其排放係數
			糞便 CH ₄	--	0.000999	--		
			糞便 N ₂ O	--	--	0.00055		
	林業及其他土地利用				相關推估因子於下列量化方法小節進行說明			
廢棄物	廢棄物掩埋處理							
	廢棄物焚化							
	生物處理 (堆肥)							
	住商廢水							
	廢水處理							

3.4.3 全球暖化潛勢值來源

依據盤查指引規範，本報告採用IPCC第五次評估報告(2013)數值，CO₂、CH₄及N₂O之GWP值，如表3-3。

表 3-3、本報告引用之全球暖化潛勢值

溫室氣體種類	IPCC 第五次評估報告(2013 年)之全球暖化潛勢
二氧化碳(CO ₂)	1
非石化甲烷(CH ₄)	28
石化甲烷(CH ₄)	30
氧化亞氮(N ₂ O)	265

3.4.4 排放量計算方法

依據上述活動數據來源、排放係數與全球暖化潛勢值(GWP)，參照行政院環境部「縣市層級溫室氣體盤查指引」修正建議版本附錄一中所提供溫室氣體排放源量化方法，依部門分別進行量化，以下即就各部門排放量計算方式進行說明。

3.4.4.1 能源—住商及農林漁牧

住商及農林漁牧子部門之排放量主要來自於電力與燃料使用，其中電力部分之活動數據為台電公司所提供之各縣市別售電情形_電燈用電量、售電情形_電力中包用用電量及轄內各運輸場站用電量。

而燃料排放部份，主要依據能源平衡表查知全國燃料使用量，依高雄市佔全國人口之比例，推估本市之燃料使用量；而在漁業燃料使用量則以高雄市漁船馬力數佔全國比例進行推估；在農牧及林業燃料使用量則以高雄市農林畜產值佔全國比例進行推估，再依各類燃料溫室氣體排放係數求得該子部門燃料使用排放量。

在能源平衡表中項目83-服務業部門之燃料有一航空燃油(煤油型)之數值，但因無法掌握各縣市使用比例，也不適用於人口比例計算故未納入住商子部門排放量。住商及農林漁牧子部門溫室氣體排放為531.6755萬公噸CO₂e，計算方法詳述如下：

(一)電力

用電排放量 = Σ (用電量 × 電力排放係數)

- 1.用電量包含台電公司縣市別售電情形_電燈之高雄市用電量、縣市售電情形_電力之高雄市包用用電量以及高雄市轄內各運輸場站用電量，運輸場站總用電量為 455,992,250 度，如表 3-4。
- 2.溫室氣體排放量估算結果如表 3-5。

表 3-4、高雄市轄內運輸場站用電彙整表

年度	序號	場站類別	用電量(度)
2024	1	臺鐵場站	44,276,240
	2	高鐵場站	22,586,433
	3	捷運場站	86,098,400
	4	輕軌場站	865,406
	5	高雄航空站	33,201,632
	6	高雄港區	268,964,139
		合計	455,992,250

表 3-5、住商及農林漁牧子部門用電所致溫室氣體排放量

項目 年度	高雄市用電量				電力 排放係數 (KgCO ₂ e/度)	電力所致總排 放當量(萬公 噸 CO ₂ e)
	售電_電燈	售電_電力 (包用)	運輸場站 用電	合計		
2024	8,083,305,863	1,540,128	455,992,250	8,540,838,241	0.474	404.8357

(二)燃料

(1)住商燃料排放量=Σ(全國住商燃料使用量×高雄市人口與全國人口數比例×排放係數×GWP)

(2)漁業燃料排放量=Σ(全國漁業燃料使用量×高雄市漁船馬力數與全國漁船馬力數比例×排放係數×GWP)

(3)農牧及林業燃料排放量=Σ(全國農牧及林業燃料使用量×高雄市農林畜產值與全國產值比例×排放係數×GWP)

- 1.住商、漁業及農牧及林業燃料使用量：能源平衡表中項目 101-住宅部門、83-服務業部門：能源平衡表中值比例數比之燃料。
- 2.高雄市人口、漁船及農林畜產值與全台灣比例：如表 3-6 所示。
- 3.過往我國柴油含 2%酯類(生質柴油)，故估算時應納入柴油中非生質成分和生質成分燃燒溫室氣體排放量之量化，詳細量化方法詳見 3.3.4.8「生質燃燒排放源」。
- 4.溫室氣體排放量估算結果如表 3-7 所示。

表 3-6、高雄市住商、漁業及農牧及林業燃料使用量

項目 年度	住商								
	人口數(人)		高雄市 佔比 (%)	液化 石油氣 (公秉)	車用 汽油 (公秉)	煤油 (公秉)	柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)	天然氣 (Km ³)
	全國	高雄市							
2024	23,400,220	2,731,412	11.67%	196,587	4,989	515	66,351	8,607	166,866
項目 年度	漁業								
	漁船馬力數(H.P.)		高雄市 佔比(%)				柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)	
	全國	高雄市							
2024	4,176,277	1,230,586	29.47%				149,199.36		4,161.76
項目 年度	農牧及林業								
	農林畜產值(千元)		高雄市 佔比(%)	液化石油 氣(公秉)	車用汽油 (公秉)	柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)	天然氣 (千立方公尺)	
	全國	高雄市							
2024	498,991,897.09	29,288,619.73	5.87%	0.00	600.82	4,014.11	67.71		224.65

表 3-7、住商及農林漁牧子部門燃料使用所致溫室氣體排放量

單位：(萬公噸 CO₂e)

項目 年度	部門別	排放源	排放量	小計	合計
2024	住商	液化石油氣	30.9753	84.1316	126.8398
		車用汽油	1.1052		
		煤油	0.1321		
		柴油	17.8477		
		燃料油	2.6861		
		天然氣	31.3851		
	漁業	柴油	40.1332	41.4319	
		燃料油	1.2988		
	農牧及林業	液化石油氣	0.0000	1.2763	
		車用汽油	0.1331		
		柴油	1.0798		
		燃料油	0.0211		
		天然氣	0.0423		

3.4.4.2 能源——工業

本工業部門分類，其參採2006 IPCC國家溫室氣體清冊準則能源部門及環境部溫室氣體盤查計算指引之能源部門的固定源排放之工業規範，將工業部門推估方式以化石燃料燃燒及電力使用為主之排放作為排放量來源。

工業部門化石燃料燃燒排放的推估方法，係採用「固定污染源管理資訊系統」中各產業申報之燃料使用量進行溫室氣體推估，及環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」中應申報及自願申報事業單位完成查證後之排放資料。而工業部門電力使用所致溫室氣體排放量，主要依據台電公司所提供的各縣市之「電力」用電量統計資料，扣除包用電力及運輸場站用電量(隸屬於住商及農林漁牧業能源部門)與軌道用電量(隸屬運輸部門)後，再乘上歷年電力排放係數，以獲得工業部門電力使用產生之溫室氣體排放量。工業部門能源之溫室氣體排放推估結果為2,333.6060萬公噸CO₂e(燃料燃燒及電力使用)，本計畫推估工業部門之方法說明如下：

(一)燃料燃燒所致排放

推算工業部門燃料燃燒所產生的溫室氣體排放量，其數據資料來源有三，分別為事業單位溫室氣體盤查資料及環境部「固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」之排放量、空污費(未申報排放量)申報資料。其中以「固定污染源管理資訊系統」申報排放量資料進行之推估，本年度估算以 2025 年度申報名單為基礎，由申報資料庫之燃料項目進行不同年度排放量之推估，亦檢視應為燃料使用但錯誤申報為原料之資料並予以修正。此空污費申報係指未達法規公告應列管之批次行業，故無需申請固定污染源操作許可證之事業；或防制設備操作有使用輔助燃料，但未列於操作許可證之燃料項目內之事業。下列說明本計畫工業部門推估方法：

CO₂ 當量排放量＝活動強度×排放係數×GWP 值

- 1.活動強度：利用「固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」，取得高雄市事業單位申報之燃料使用量。
- 2.排放係數：環境部「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 版及 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數。
- 3.高雄市列管應申報事業單位之溫室氣體盤查資料。

排放量計算之估算流程如下：

- 1.篩選資料庫中「工廠名稱」排除轄內三家電廠之臺灣電力股份

有限公司南部發電廠、臺灣電力股份有限公司大林發電廠及臺灣電力股份有限公司興達發電廠，避免「電力使用」部分重複估算(此部分已分攤至各部門)，另四家資源回收廠之高雄市政府環境保護局中區資源回收廠、高雄市政府環境保護局南區資源回收廠、高雄市岡山垃圾資源回收廠及高雄市仁武垃圾資源回收焚化廠已另納入廢棄物部門。

2. 依據資料庫中「物料種類」欄位中「[1]原料、[2]產品、[3]燃料」，篩選「[3]燃料」推估計算。另由於資料庫中燃料種類繁雜，因此先將種類之燃料加以歸類整理，歸類方式表 3-8。
3. 確認資料庫中各燃料之單位，對於相同燃料，因建入狀況不同而有不一致者，進行單位轉換統一，再加總得出燃料使用量。
4. 天然氣、柴油及液化石油氣溫室氣體排放係數採行政院環境部「國家溫室氣體登錄平台」113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，天然氣熱值由欣雄天然氣股份有限公司提供之 2024 年每月檢測資料平均帶入計算，柴油及液化石油氣使用環境部公告之熱值，如表 3-9 所示；其餘燃料種類彙整如表 3-10，依不同年度選擇不同之排放係數。
5. 製程氣溫室氣體排放係數採用事業單位自廠排放係數或環境部「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」，逸散排放源之七、VOC 排放源之排放係數估算方法，代入事業單位製程尾氣檢測數值而得。
6. 此部門中含有二項生質燃料，分別為木料與木質廢棄物及我國柴油中所含之 2%生質柴油(自 103 年 5 月 6 日起，我國超級柴油中不添加生質柴油)，於此報告估算時即已納入柴油中非生質成分和生質成分燃燒溫室氣體排放量之量化，因此本部門燃料中柴油排放係為非生質柴油之排放量，詳細量化方法詳見第九點「生質燃燒排放源」。
7. 根據燃料使用量、排放係數及 GWP 值，估算工業部門溫室氣體排放量。
8. 須扣除各汽電共生廠躉購台電之售電量(度)及該年度電力排放係數。

工業部門燃料燃燒所產生之溫室氣體排放量經估算後為 **1182.5931** 萬公噸 CO₂e，其中燃料燃燒排放量，優先採用應申報排放源及自願申報排放源登錄於國家溫室氣體平台資料。

表 3-8、固定源資料庫燃料種類彙整表

項目 序號	原燃物料名稱	取代燃 物名稱	項目 序號	原燃物料名稱	取代燃物名稱
1	乙烯	乙烯	32	其他燃料-低硫燃油	燃料油 木頭—固態 甲醇 丙烷
2	半煙煤	次煙煤	33	低硫燃(料)油	
3	焦炭	焦炭	34	低硫燃料油 (含硫份=0.048%)	
4	精煉油氣	煉油氣	35	原料油	
5	燃料氣	天然氣	36	重質殘留油	
6	燃料氣(FG)		37	脂肪油	
7	天然氣		38	裂解燃料油	
8	液化天然氣		39	裂解燃料油(PFO)	
9	烷—其他(天燃氣)		40	微硫燃料油	
10	褐煤	褐煤	41	製程重質液	
11	泥煤	泥煤	42	製程排放油	
12	煉焦爐氣	焦爐氣	43	製程燃料油(PFO)	
13	高爐氣	高爐氣	44	超低硫燃油	
14	製程氣	製程氣	45	輕裂解油	
15	生活垃圾	一般廢 棄物	46	輕裂燃料油	
16	各項事業廢棄物		47	輕質液裂解油	
17	廢棄物-固體廢棄物其他		48	燃料—燃料油	
18	廢棄物-固體廢棄物特定		49	燃料油	
19	廢棄物-醫療廢棄物		50	燃料—混合燃油	
20	木屑	木頭— 固態	51	殘渣油	石油腦
21	木質燃料		52	石油腦	
22	其他-木材		53	輕燃油	
23	其他針葉樹製材		54	輕油	
24	棕櫚殼		55	煤油	煤油
25	燃料—樹皮或木材	甲醇	56	柴油	柴油
26	甲醇		57	液化石油氣	液化石油氣
27	高級醇	丙烷	58	丁二烯	丁二烯
28	丙烷		59	無煙煤	無煙煤
29	4~6 號重油	燃料油	60	燃料—環保煤	
30	6 號重油		61	煙煤	煙煤
31	殘留油		62	生煤	

資料來源：本計畫整理

表 3-9、工業部門之燃料排放係數(天然氣)

燃料種類	單位	排放係數		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
天然氣	Kg/M ³	2.0764473454	0.0000370133	0.0000037013
柴油	Kg/L	2.6811103269	0.0001085470	0.0000217093
液化石油氣	Kg/L	1.57429080972	0.0000249491	0.0000024949

資料來源：行政院環境部「國家溫室氣體登錄平台」113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數。

表 3-10、溫室氣體排放係數管理彙整表

燃料別	單位	CO ₂ 建議排放係數						CH ₄ 建議排放係數						N ₂ O 建議排放係數					
		6.0.4 版	6.0.3 版	6.0.2 版	6.0.1 版	6.0 版	5.0 版	6.0.4 版	6.0.3 版	6.0.2 版	6.0.1 版	6.0 版	5.0 版	6.0.4 版	6.0.3 版	6.0.2 版	6.0.1 版	6.0 版	5.0 版
燃料煤	KgCO ₂ /Kg	2.4081	2.4081	2.4081	2.4081	2.5349	2.5349	2.55E-05	2.55E-05	2.55E-05	2.55E-05	2.68E-05	2.68E-05	3.82E-05	3.82E-05	3.82E-05	3.82E-05	4.02E-05	4.02E-05
無煙煤	KgCO ₂ /Kg	2.9221	2.9221	2.9221	2.9221	2.9221	2.9221	2.97E-05	2.97E-05	2.97E-05	2.97E-05	2.97E-05	2.97E-05	4.46E-05	4.46E-05	4.46E-05	4.46E-05	4.46E-05	4.46E-05
煙煤	KgCO ₂ /Kg	2.4081	2.4081	2.4081	2.4081	2.5349	2.5349	2.55E-05	2.55E-05	2.55E-05	2.55E-05	2.68E-05	2.68E-05	3.82E-05	3.82E-05	3.82E-05	3.82E-05	4.02E-05	4.02E-05
次煙煤	KgCO ₂ /Kg	發電業： 1.9715	發電業： 1.9715	發電業： 1.9715	發電業： 1.9715	2.3739	2.3739	2.05E-05	2.05E-05	2.05E-05	2.05E-05	2.47E-05	2.47E-05	3.08E-05	3.08E-05	3.08E-05	3.08E-05	3.71E-05	3.71E-05
		其他： 2.2532	其他： 2.2532	其他： 2.2532	其他： 2.2532			2.35E-05	2.35E-05	2.35E-05	2.35E-05			3.52E-05	3.52E-05	3.52E-05	3.52E-05		
褐煤	KgCO ₂ /Kg	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	1.6868	1.19E-05	1.19E-05	1.19E-05	1.19E-05	1.19E-05	1.67E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	2.51E-05
泥煤	KgCO ₂ /Kg	1.0354	1.0354	1.0354	1.0354	1.0354	1.1077	9.77E-06	9.77E-06	9.77E-06	9.77E-06	9.77E-06	1.05E-05	1.47E-05	1.47E-05	1.47E-05	1.47E-05	1.47E-05	1.57E-05
焦炭	KgCO ₂ /Kg	3.1359	3.1359	3.1359	3.1359	3.1359	3.1359	2.93E-05	2.93E-05	2.93E-05	2.93E-05	2.93E-05	2.93E-05	4.40E-05	4.40E-05	4.40E-05	4.40E-05	4.40E-05	4.40E-05
煤油	KgCO ₂ /L	2.5588	2.5588	2.5588	2.5588	2.5588	2.5588	0.00011	0.00011	0.00011	1.07E-04	1.07E-04	1.07E-04	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05
柴油	KgCO ₂ /L	2.606	2.606	2.606	2.606	2.606	2.7301	0.00011	0.00011	0.00011	1.06E-04	1.06E-04	1.11E-04	2.11E-05	2.11E-05	2.11E-05	2.11E-05	2.11E-05	2.21E-05
蒸餘油(燃料油)	KgCO ₂ /L	3.111	3.111	3.111	3.111	3.111	2.9813	0.00012	0.00012	0.00012	1.21E-04	1.21E-04	1.16E-04	2.41E-05	2.41E-05	2.41E-05	2.41E-05	2.41E-05	2.31E-05
液化石油氣(LPG)	KgCO ₂ /L	1.7529	1.7529	1.7529	1.7529	1.7529	1.7529	2.78E-05	2.78E-05	2.78E-05	2.78E-05	2.78E-05	2.78E-05	2.78E-06	2.78E-06	2.78E-06	2.78E-06	2.78E-06	2.78E-06
乙烷	KgCO ₂ /L	2.8602	2.8602	2.8602	2.8602	2.8602	3.1741	4.64E-05	4.64E-05	4.64E-05	4.64E-05	4.64E-05	5.15E-05	4.64E-06	4.64E-06	4.64E-06	4.64E-06	4.64E-06	5.15E-06
煉油氣	KgCO ₂ /M ³	2.1704	2.1704	2.1704	2.1704	2.1704	2.1704	3.77E-05	3.77E-05	3.77E-05	3.77E-05	3.77E-05	3.77E-05	3.77E-06	3.77E-06	3.77E-06	3.77E-06	3.77E-06	3.77E-06
焦爐氣	KgCO ₂ /M ³	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-06	1.76E-06	1.76E-06	1.76E-06	1.76E-06	1.76E-06
高爐氣	KgCO ₂ /M ³	0.8458	0.8458	0.8458	0.8458	0.8458	0.8458	3.25E-06	3.25E-06	3.25E-06	3.25E-06	3.25E-06	3.25E-06	3.25E-07	3.25E-07	3.25E-07	3.25E-07	3.25E-07	3.25E-07
一般廢棄物	KgCO ₂ /Kg	0.779	0.757	0.7161	0.7451	0.8055	0.648	0.000248	0.000248	0.0002343	0.000244	0.000264	2.12E-04	0.000033	0.000033	3.12E-05	0.000033	0.000035	2.83E-05
木頭－固態	KgCO ₂ /Kg	—	—	—	—	1.8053	—	—	—	—	—	—	0.000484	—	—	—	—	—	0.000064

資料來源：1.行政院環境部「國家溫室氣體登錄平台」溫室氣體排放係數管理表 5.0 版、6.0 版、6.0.1 版、6.0.2 版、6.0.3 版及 6.0.4 版。

2.天然氣溫室氣體排放係數請參閱表 3-9。

(二)電力所致排放

1. 台電售電

台灣電力公司提供的各縣市用電量統計資料可分為「電燈用電量」與「電力用電量」兩部分，一般而言，可將「電燈用電量」視為住宅及商業之使用電力(屬於低壓用電)，而「電力用電量」則可視為工業用電(屬於高壓用電)，但高雄市的「電力用電量」中，除了工業用電之外，還包含軌道運輸用電量(臺鐵、高鐵與捷運之軌道段及場站用電量)、能源部門用電量(轄內三個電廠的用電)及廢棄物部門四家資源回收廠用電量。因此，推估時所使用的活動強度，需扣除軌道運輸用電量、能源部門用電量及四家資源回收廠用電量等三部份，方可得到較為正確的數值。工業部門電力所致溫室氣體排放量估算說明如下：

電力所產生之溫室氣體排放量=活動強度×電力排放係數

- 1.活動強度：由台灣電力公司統計資料查得高雄市用電量，並以「電力用電－軌道運輸用電量－能源部門用電量－資源回收廠用電量」獲得工業部門電力用電。
- 2.電力之 CO₂ 排放係數：採經濟部能源局所公布之 113 年電力排放係數電力 CO₂ 排放係數(0.474Kg/度)。
- 3.工業部門電力使用之溫室氣體排放量估算結果如表 3-11，排放量為 **1,103.9962** 萬公噸 CO₂e。

表 3-11、工業部門之電力部分溫室氣體排放量

項目 年度	高雄市總用電量(千度)				電力排 放係數	工業部門用電所 致總排放量
	電力使用量 (扣除包用電力)	軌道總用電量	場站總用電量	扣除後用電量	(Kg/度)	(萬公噸)
2024	23,913,301,559	166,249,893	455,992,250	23,291,059,416	0.474	1,103.9962

註：

- (1)電力使用量：由台灣電力公司統計資料查得歷年縣市別電力用電量。
- (2)軌道總用電量：運輸部門之行經高雄路段之鐵路(臺鐵)、高鐵用電量及捷運用電量；
- (3)場站總用電量：高雄市轄內鐵路(臺鐵)、高鐵及捷運場站站體用電量及高雄小港機場、高雄港內各承租單位場站用電量。
- (4)包用電力：包用電力泛指警報器用電，由台灣電力公司統計資料查得縣市別售電情形各電力種類之用電量。
- (5)扣除後用電量：電力使用量－軌道/場站用電量－包用電力用電量。

(三)轄內汽電共生廠躉售台電排放量

以前無強制要求企業於盤查清冊揭露躉售台電的度數，但隨著碳費制度來臨，企業未來需揭露躉售台電的相關資料，今年度透過問卷調查高雄市轄內汽電共生廠躉售台電之發電量，並依照各廠發展之電力係數計算其排放量，因台電電廠產生之排放量不屬於高雄市城市盤查邊界內，因此汽電共生廠躉售台電所產生的排放量可扣除於高雄市行政轄區排放量，2024 年躉售台電排放量約 48.14 萬噸。

3.4.4.3 能源——運輸

12. 運輸子部門之排放量主要包含本市轄內道路運輸(燃料使用)、鐵路、高鐵及捷運系統等軌道系統(燃料/電力使用)、高雄小港機場航空運輸(燃料使用)、高雄港海/水運輸(燃料使用)及相關運輸場站之非道路運輸設備(燃料使用)，其中航空運輸與海/水運之排放活動行為因涉及國內跨行政轄區邊界，甚至是國際跨國家邊界之運輸行為，依據盤查指引建議，高雄市將此部分排放量界定為範疇三，並不納入總排放量，運輸部門總排放量推估如所表3-12所示，下列將針對此五項排放源之量化方法進行說明。

表 3-12、運輸子部門溫室氣體排放量

單位：(萬公噸 CO₂e)

項目 年度	道路 運輸	軌道運輸			航空 運輸 (範疇三)	海/水運 (範疇一)	海/水運 (範疇三)	非道路 運輸	總排放 當量
		臺鐵	高鐵	捷運及 輕軌					
2024	383.6396	2.1868	3.4490	2.4037	82.8555	0.1244	229.0175	4.2018	396.0053

註：航空運輸與海/水運之排放量不納入運輸子部門總排放量。

(一)道路運輸

本報告依據環境部盤查指引建議，以高雄市各加油站汽柴油銷售油量及各加氣站發氣量推估道路運輸溫室氣體排放量，另因本市非道路運輸之燃料來源亦來自轄內加油站，為避免排放量重複估算，故將非道路運輸燃料使用所致排放量予以扣除，其估算方法如下：

$$\text{道路運輸燃料排放量} = \sum (\text{道路運輸燃料使用量} \times \text{排放係數} \times$$

GWP) – 非道路運輸燃料排放量

- 1.道路運輸燃料使用量：經濟部能源局歷年各縣市每月份加油站汽柴油銷售統計表、行政院環境部高雄市轄內加氣站總發氣量。
- 2.非道路運輸燃料排放量：其量化方法說明詳見本小節第(五)項。
- 3.溫室氣體排放量估算結果如表 3-13 所示。

表 3-13、道路運輸燃料使用所致溫室氣體排放量

年度	燃料種類	燃料使用量 (公秉)	排放當量 (萬公噸 CO ₂ e)	合計 (萬公噸 CO ₂ e)	非道路運輸 排放當量 (萬公噸 CO ₂ e)	道路運輸排放 當量-範疇一 (萬公噸 CO ₂ e)
2024	汽油	979,187.00	230.78	387.7414	4.2018	383.6396
	柴油	592,081.00	156.69			
	液化石油氣	2,031.97	0.37			

(二)軌道運輸

高雄市軌道運輸溫室氣體排放來源為臺鐵、高鐵、捷運及輕軌，依據盤查指引建議，各軌道運輸之電力或燃料使用量可優先向臺鐵管理局、高鐵公司及捷運公司取得，再者，則可以延車公里或客貨載運量等方式進行推估分配各縣市能源使用量，並以相關排放係數進行排放量計算。然因現階段臺鐵管理局、高鐵公司所提供之延車公里資料尚無縣市之區分，故以延車公里推估分配各縣市活動數據之方式仍有困難；故高雄市係採用向臺鐵管理局、高鐵公司及捷運公司取得各年度能源總使用量後，再以客貨載運量佔比進行能源使用量之推估。其估算方法如下：

$$\text{高雄市軌道能源使用量} = \text{軌道能源總用量} \times \sum \left(\frac{\text{邊界內總客(貨)運量}}{\text{總客(貨)運量}} \times \frac{\text{客(貨)車總行駛里程}}{\text{總行駛里程}} \right)$$

$$\text{軌道運輸排放量} = \sum (\text{各軌道運輸能源使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP})$$

1.台灣鐵路

由臺鐵管理局取得全國鐵路軌道之用電總量及燃料使用總量，並以高雄市客貨載運量佔比分配高雄市鐵路軌道能源使用量進行推估溫室氣體排放當量。高雄市鐵路軌道段燃料使用與電力使用之溫室氣體排放估算如表3-14。

表 3-14、高雄市鐵路軌道燃料及電力使用之溫室氣體排放量

年度	項目		單位	值
2024	全國鐵路軌道 能源用量	柴油用量	(公秉)	7,823
		用電量	(度)	555,941,827
	全國客(貨)運 量及行駛里程	總貨運量	(公噸)	5,429,358
		總客運量	(人次)	237,070,271
		貨車行駛里程	(公里)	2,508,983
		客車行駛里程		45,480,439
		總行駛里程		47,989,422
	高雄市客(貨) 運量	貨運量-到達	(公噸)	0
		客運量-下車	(人次)	19,246,690
	高雄市軌道能 源使用量	柴油	(公秉)	602
		電力	(度)	42,774,745
	溫室氣體 排放量	柴油-排放量 (範疇一)	(萬公噸 CO ₂ e)	0.1593
		電力-排放量 (範疇二)		2.0275
		小計		2.1868

註：(1)全國軌道柴油及電力使用量：由交通部台灣鐵路管理局提供。

(2)全國總客(貨)運量及高雄市轄內各站客(貨)運量：臺鐵統計年報，「各站客貨運起訖量」。

(3)客(貨)車行駛里程及總行駛里程：臺鐵統計年報，「列車行駛次數及行駛公里」。

2.台灣高速鐵路

由高鐵公司取得全國高速鐵路軌道之用電總量，並以高雄市乘客載運量佔比分配高雄市高速鐵路軌道電力使用量進行推估溫室氣體排放當量。高雄市高速鐵路軌道段電力使用之溫室氣體排放估算如表3-15。

表 3-15、高雄市高速鐵路軌道電力使用之溫室氣體排放量

年度	項目	單位	值
2024	全國高鐵軌道用電量	(度)	545,773,054
	全國高鐵總客運量	(人次)	78,250,483
	高雄市客運量-出站	(人次)	10,432,636
	高雄市高鐵用電量	(度)	72,764,428
	溫室氣體排放量 (範疇二)	(萬公噸 CO ₂ e)	3.4490

註：(1)全國高鐵軌道用電量：由台灣高速鐵路公司提供。

(2)全國總客運量及高雄市客運量：交通部統計查詢網，「高鐵客運量」。

3.捷運與輕軌

由高雄捷運公司取得捷運及輕軌之用電量進行推估溫室氣體排放當量，其溫室氣體排放估算如表3-16所示。

表 3-16、高雄捷運與輕軌軌道電力使用之溫室氣體排放量

項目 年度	高雄捷運與輕軌					
	軌道軌道 用電量	輕軌 用電量	小計	溫室氣體 排放量 (範疇二)	全年 旅運人次	每一旅運人次平 均耗電量
單位	(度)			(萬公噸 CO ₂ e)	(百萬人次)	(度電/人次)
2024	42,520,800	8,189,920	50,710,720	2.4037	65.44	0.65

註：(1)高雄捷運及輕軌用電量：由高雄捷運公司提供。

(三)航空運輸

本報告依據環境部盤查指引建議，以能源平衡表取得全國國際航空及國內航空之燃料總用量，並以高雄市國際航班出境載客人數佔比及高雄市國內航線班機市場占有率，分別推估本市之燃料使用量，再依燃料溫室氣體排放係數求得該子部門燃料使用排放量。其估算方法如下：

$$(1) \text{國內航空燃料排放量} = \text{國內航空全國燃料使用量} \times \sum \text{高雄市國內航線班機市場占有率} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

$$(2) \text{國際航空燃料排放量} = \text{國際航空全國燃料使用量} \times \sum \text{高雄市國際航班出境載客人數比例} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

- 1.國內航空及國際航空燃料使用量：能源平衡表中項目 74-國內航空及 5-國際航空耗用之燃料。
- 2.高雄市國內航線班機市場占有率：如表 3-17 所示。
- 3.高雄市國際航班出境載客人數比例：如表 3-18 所示。
- 4.溫室氣體排放量估算結果如表 3-18 所示。

表 3-17、高雄市國內航空燃料使用之溫室氣體排放量

項目 年度	全國燃料用量 航空燃油-煤油型 (公秉)	高雄航線班機 市場佔有率 (%)	高雄市燃料用量 航空燃油-煤油型 (公秉)	溫室氣體 排放量-範疇三 (萬公噸 CO ₂ e)
2024	80,882	23.20%	18,764.56	4.5095

表 3-18、高雄市國際航空燃料使用之溫室氣體排放量

項目 年度	全國 燃料用量 航空燃油 -煤油型 (公秉)	國際出境載客人數			高雄市 燃料用量 航空燃油 -煤油型 (公秉)	溫室氣體 排放量-範疇三 (萬公噸 CO ₂ e)
		全國 (人)	高雄 (人)	佔比 (%)		
2024	3,786,985	26,624,892	2,292,046	8.61	326,008.58	78.3460

(四)境內海運/水運

本報告依據環境部盤查指引建議，以能源平衡表取得全國國際水運及國內水運之燃料總用量，並以高雄港國際與國內出港貨運量佔比，分別推估本市之燃料使用量；另外，因高雄市轄內有旗津交通渡輪、觀光遊港輪及高雄輪等觀光客運輪船，而能源平衡表在國內水運中僅統計國內商港貨運所使用之燃料量，且在「能源-住商及農林漁牧」部門中漁業燃料使用量，係以漁船馬力數進行用量占比分配，故並未採納到客運輪船的馬力數，因此本報告另請高雄輪船公司提供各年度輪船燃料使用量，如表 3-19。在分別取得個別的燃料使用量後，再依燃料溫室氣體排放係數求得該子部門燃料使用排放量。其估算方法如下：

$$(1) \text{國際水運燃料排放量} = \Sigma \text{國際水運全國燃料使用量} \times \left(\frac{\text{高雄市國際出港貨運量}}{\text{全國國際總出港貨運量}} \right) \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

$$(2) \text{國內水運燃料排放量} = \sum \text{國內水運全國燃料使用量} \times \left(\frac{\text{高雄市國內出港貨運量}}{\text{全國國內總出港貨運量}} \right) \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

- 1.國內航空及國際航空燃料使用量：能源平衡表中項目 78-國內水運及 4-國際水運所耗用之燃料。
- 2.高雄市國內出港貨運量佔比：如表 3-20 所示。
- 3.高雄市國際出港貨運量佔比：如表 3-21 所示。
- 4.溫室氣體排放量估算結果如表 3-22-所示。

表 3-19、高雄市轄內客運輪船燃料使用量

年度	柴油(公秉)
2024	469.94

表 3-20、高雄市國內水運燃料使用量

年度	全國「國內水運」燃料使用量		(全國)國內港吞吐量之出港量 (公噸)	(高雄)國內港吞吐量-出港量 (公噸)	高雄市出港貨運量佔比 (%)	高雄市推估燃料用量	
	柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)				柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)
2024	48,141	43,471	1,189,479	0	0	0	0

表 3-21、高雄市國際水運燃料使用量

年度	全國「國際水運」燃料使用量		(全國)國際港貨物吞吐量之出港國外量 (公噸)	(高雄)國際港貨物吞吐量之出港國外量 (公噸)	高雄市出港貨運量佔比 (%)	高雄市推估燃料用量	
	柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)				柴油 (公秉)	燃料油 (公秉)
2024	137,901	1,212,457	57,048,104	31,489,595	55.20	76,119.04	669,255.89

表 3-22、高雄市海/水運子部門燃料使用所致溫室氣體排放量

單位：(萬公噸 CO₂e)

年度	範疇一	範疇三			
	境內客運輪船	國內水運		國際水運	
	柴油	柴油	燃料油	柴油	燃料油
2024	0.1244	0	0	20.14	208.87

(五)非道路運輸

依據盤查指引，非道路運輸係指運輸場站範圍內，非提供運輸服務之相關設備，如維修保養或場站人員使用之運輸移動機具，因此高雄市非道路運輸溫室氣體排放來源為本市轄內臺灣鐵路、高雄捷運、小港機場及高雄港區等運輸場站之運輸移動機具所耗用燃料所致；本報告提請上述單位提供其場站內運輸設備之燃料使用量並進行溫室氣體排放量推估，其方法如下：

$$\text{非道路運輸燃料排放量} = \sum (\text{非道路運輸燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP})$$

1.非道路運輸燃料使用量：由高雄市政府向臺鐵、高鐵、捷運、輕軌、小港機場及高雄港務公司及各碼頭承租商調查取得數據，彙整如表 3-23 所示。

2.溫室氣體排放量估算結果如表 3-24 所示。

表 3-23、高雄市軌道運輸場站內運輸移動機具燃料使用量

年度	臺鐵		高鐵		捷運		輕軌	
	柴油 (公升)	汽油 (公升)	柴油 (公升)	汽油 (公升)	柴油 (公升)	汽油 (公升)	柴油 (公升)	汽油 (公升)
2024	16,030	8,443	0	0	33,800	0	0	0

表 3-24、高雄市非道路運輸子部門燃料使用所致溫室氣體排放量

年度	場站類別	燃料使用量 (公升)		排放量 (萬公噸 CO ₂ e)		合計溫室 氣體排放 量-範疇一 (萬公噸 CO ₂ e)
		柴油	汽油	柴油	汽油	
2024	軌道運輸場站	49,830	8,443	0.0132	0.0020	4.2019
	航空場站	16,607	11,367	0.0044	0.0027	
	海/水運場站	15,568,071.50	252,346.25	4.1201	0.0595	

3.4.4.4 工業製程

工業製程部門主要依據IPCC指南中列出工業製程可能排放源，並以原料或產品使用量推估其溫室氣體排放量，如水泥、石灰、碳化物(石油焦)等之使用等，其中原物料使用及產品產出量之資料(石灰製造、玻璃製造、碳化物製造、石化產業及鋼鐵製程)，係從行政院環境部事業溫室氣體排放量資訊平台篩選境內相關產業、製程及其活動數據進行估算，公式如下：

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP 值}$$

該部門之詳細推估方式，依據國家溫室氣體登錄平台排放係數管理表6.0.4版提供之各類排放源之公式進行估算，經清查本市同類型製程之狀況，多數本市所有之製程別皆有事業單位所提供之排放清冊資訊，本報告蒐集上述製程排放之事業單位於國家平台之申報數據或自行調查之溫室氣體盤查清冊，依據縣市層級溫室氣體盤查計算指引之附錄，工業製程排放包含逸散與製程排放量。另經檢核本工業製程部門並無尚須另外列出計算之製程別或事業單位。

有關逸散排放量，依據指引數據多為工廠冷媒使用、滅火器及化糞池等逸散量，其中，化糞池逸散量應報告於廢棄物部門，因此清查應申報排放源(110家次)，當中直接排放之逸散排放扣除設備名稱為「化糞池」之逸散排放量。

工業製程部門所產生之溫室氣體排放量經估算後為**1,871.0480**萬公噸CO₂e，其中包含110家應申報單位(不含3家發電業)，另有17家事業單位採自願申報且3家已查證之排放量，工業製程排放量彙整如表 3-25。

表 3-25、高雄市工業製程排放對應事業及狀況說明

製程排放源	對應管編	對應廠商或製程	備註
一、水泥製程	E4900744	東南水泥股份有限公司	108 年解列
二、石灰製程	E5600841	中國鋼鐵股份有限公司	應申報單位
三、玻璃製程	—	—	—
四、氯氣製程	S2201109	台灣塑膠工業股份有限公司仁武廠(M11及 M48)	已停工
五、硝酸製程	E5400841	台灣肥料股份有限公司高雄廠	105 年已關廠
六、己二酸製程	—	—	—
七、己內醯胺製程	E5600850	中國石油化學工業開發股份有限公司小港廠(M09)	應申報單位
八、乙二醛製程	—	—	—
九、乙醛酸製程	—	—	—
十、碳化物製程	E4900333	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠	應申報單位
十一、二氧化鈦製程	S1900569	中國合成橡膠股份有限公司碳煙廠	應申報單位
十二、碳化鈉(純鹼)製程	—	—	—
十三、石油化工和碳黑生產	—	—	—
(一)甲醇生產	—	—	—
(二)乙稀生產	—	—	—
(三)二氯乙烷/氯乙烯生產	—	—	—
(四)環氧乙烷生產	S1900578	東聯化學股份有限公司高雄林園廠	應申報單位
(五)丙烯腈生產	—	—	—
(六)碳黑生產	S1900569	中國合成橡膠股份有限公司碳煙廠	應申報單位
十四、二氟一氯甲烷生產	—	—	—
十五、鋼鐵製程	E5600841	中國鋼鐵股份有限公司	應申報單位
	E5600841	中國鋼鐵股份有限公司	應申報單位
	E5600332	協勝發鋼鐵廠股份有限公司	應申報單位
	E5600501	海光企業股份有限公司	應申報單位
	S1601990	燐聯鋼鐵股份有限公司	應申報單位
	E5601197	唐榮鐵工廠股份有限公司	應申報單位
	E5600789	世家興業股份有限公司	104 年 12 月 29 日廢止
	E5600798	龍慶鋼鐵企業股份有限公司	應申報單位
	—	—	—
十六、鐵合金生產	—	—	—
十七、原鋁生產	E5600092	中鋼鋁業股份有限公司臨海廠	應申報單位
十八、鎂生產	—	—	—
十九、鉛生產	—	—	—
二十、鋅生產	—	—	—
二十一、潤滑劑使用	—	—	—

3.4.4.5 農業

依據聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)2006年出版的國家溫室氣體排放清冊指南(2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gases Inventories, 以下簡稱 2006 IPCC指南)，農業部門溫室氣體排放共分為畜禽腸胃發酵(CH_4)、畜禽糞尿管理(CH_4 及 N_2O)、水稻種植(CH_4)、農耕土壤(N_2O)及作物殘體燃燒(CH_4 及 N_2O)等。而本計畫根據我國行政院環境部縣市層級溫室氣體盤查計算指引(草稿)，於農業部門主要考量農田及牲畜兩大類別之排放行為，我國農業生產活動常見溫室氣體排放源主要為水稻種植及牲畜飼養為主，主要排放之氣體為 CH_4 及 N_2O ，其來源為水稻種植(CH_4 、 N_2O)、牲畜的腸胃發酵(CH_4)、牲畜的糞尿處理(CH_4 、 N_2O)。本年度農業部門溫室氣體排放量結果如表 3-26，作業程序及內容如下。

表 3-26、農業部門溫室氣體排放量(CO_2 當量)

年度 \ 項目	水稻田		牲畜		總 CO_2 當量 (萬公噸)
	萬公噸	%	萬公噸	%	
2024	0.4327	4.9858	8.2464	95.0142	8.6791

(一) 牲畜

依據 IPCC 之分類，來自農業的溫室氣體有 CH_4 、 N_2O 及 CO_2 三者，與畜牧有關者，主要為 CH_4 ，其次為 N_2O 。其中牲畜排放主要來自畜禽的腸胃發酵作用(CH_4)和排泄物處理(CH_4 、 N_2O)兩類，在排泄物處理部分， CH_4 主要為畜禽排泄物在厭氧分解過程中所產生，而 N_2O 排放系統又可分為六項：厭氧系統、液態系統、日常施用、固體儲存和乾地耕種系統、牧草系統、其他系統等，但依據行政院農委會於 2006 年發佈的「我國農業部門畜產業因應氣候變遷之管理策略研究」中，已明述由於我國各畜禽排泄物處理系統皆不屬於上述六項其中一種，我國豬和牛的排泄物管理系統主要分為三段式廢水處理：固體分離→厭氧發酵→好氧處理；家禽類大部分為堆肥處理，因此該農委會之專案計畫係將國內處理系統歸類於其他類，並於該分類中以各畜禽類之本土排放係數取代 IPCC 之建議值與估算方式。

因此，畜牧業排放的估算主要是針對 CH_4 及 N_2O ，其中甲烷 CH_4 排放系統中分為腸胃發酵及排泄物處理，估算時需要知道牲畜頭數、腸胃發酵排放係數及排泄物處理的排放係數等相關資料。利用牲畜頭數(或屠宰數)乘上各類排放係數即可得到腸胃發酵及排泄物處理之 CH_4 及 N_2O 排放量。

■ 腸胃發酵 CH_4 排放量=活動強度(牲畜年底畜養頭數)×排放係數(腸胃發酵排放係數)

■ 排泄物處理 CH_4 排放量=活動強度(牲畜年底畜養頭數)×排放係數(排泄物處理之排放係數)

■ 排泄物處理 N_2O 排放量=活動強度(牲畜畜養頭數)×排放係數

1.活動強度：行政院農業委員會首頁/統計與出版品/統計書刊與資料發布/行政院農業委員會農業統計資料查詢網站(包含歷史書刊)-1.農業統計年報(屠宰量)、2.畜禽統計調查結果(年底頭數)，如表 3-27 所示。

2.排放係數：使用行政院環境部「2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告」(以下簡稱 2025 年國家清冊報告)；「IPCC 2013 年國家溫室氣體清冊指南」；許振忠「台灣畜牧業溫室氣體排放與減量」,2008，如表 3-28 所示。

牲畜類別之甲烷、二氧化碳及氧化亞氮排放量推估結果如表 3-29、表 3-30 所示，我國禽畜溫室氣體排放之活動數據可取得豬、乳牛、非乳牛、水牛、山羊、鹿、馬、兔、白色肉雞、有色肉雞、蛋雞、鵝、肉鴨、蛋鴨、火雞、鴛鴦及鸕鶿等牲畜種類。依我國溫室氣體清冊報告分類：「乳牛」頭數應為「乳牛(產乳牛)」，「非乳牛」頭數應為「肉牛之黃牛及雜種牛」+「肉牛之乳公牛(肉用)」+「乳牛之未產女牛」+「乳牛之乳公牛(種用)」+「役牛之黃牛及雜種牛」各項之加總值，豬(所有豬)，「水牛」頭數應為「肉牛之水牛」+「役牛之水牛」，「山羊」頭數應為「肉羊」+「乳羊」，鹿(所有鹿)，「蛋雞」隻數應為「蛋雞」+「蛋種雞」+「肉種雞」。

排放係數的單位則與活動數據估算單位一致，生命週期大於一年或全年飼養量均一者，其排放係數的單位為每年每頭(隻)腸胃發酵的甲烷排放量；至如白色肉雞、有色肉雞、鵝及鴨等生命週期僅數月或全年飼養量較不一致者，其排放係數單位則為每個生命週期每隻腸胃發酵的甲烷排放量，故以當年度總生產隻數為其活動數據。

表 3-27、牲畜各年度畜養數量

數量 種類 年度	年底頭數											屠宰量				
	豬	乳牛 (產乳牛)	非乳牛	水牛	山羊	鹿	馬	兔	蛋雞	蛋鴨	鵝鶉	白色肉雞*	有色肉雞*	鵝*	肉鴨*	火雞*
2024	276,449 (11,425)	3,221	3,892	6	9,606	549	103	0	3,404,485	3,530	7,000	647,654	7,607,960	392,214	483,485	0

單位：頭或隻，惟白色肉雞、有色肉雞、火雞、鵝及肉鴨單位是 kg/隻/生命週期/年，所以活動數據應選用屠宰頭數，故應以各年度農業統計年報-二農業生產之(二)畜牧生產表中之屠宰量進行統計。

豬隻因高雄市內門區二仁溪畜牧廢水資源化中心處理畜牧廢水與農業部門有重複計算的情況，所以農業豬隻應扣除高雄市內門區二仁溪畜牧廢水資源化中心處理豬隻數 11,425。

表 3-28、牲畜各系統 CH₄ 及 N₂O 排放係數

項目 \ 種類		家畜							
		水牛	乳牛	非乳牛	馬	豬	鹿	兔	山羊
CH ₄ 排放係數	腸胃發酵	55 ²	125.1 ¹	64.3 ¹	18 ³	1.5 ²	5 ³	0.254 ³	5 ²
	排泄物處理	2 ²	4.898 ¹	1 ²	2.1 ³	5 ²	0.18 ³	0.08 ³	0.2 ²
N ₂ O 排放係數(註 2)		0.02557 ³	0.011 ¹	0.000648 ³	0.000648 ³	0.04 ²	0.000148 ³	0.0000042 ³	0.0001476 ³
數值選用		年底頭數	年底頭數	年底頭數	年底頭數	年底頭數	年底頭數	年底頭數	年底頭數
項目 \ 種類		家禽							
		蛋雞	白色肉雞	有色肉雞	蛋鴨	肉鴨	鵝	火雞	鵝鶉
CH ₄ 排放係數	腸胃發酵	0.01061 ¹	0.00001587 ¹	0.00008482 ¹	0.01061 ⁵	0.002071 ¹	0.0015 ¹	0.000115 ³	0.001061 ⁴
	排泄物處理	0.00999 ¹	0.00476 ¹	0.00476 ¹	0.00999 ⁵	0.006759 ³	0.01251 ³	0.03453 ³	0.000999 ⁴
N ₂ O 排放係數(註 2)		0.0055 ¹	0.00000643 ¹	0.00000643 ¹	0.0055 ⁵	0.00000918 ³	0.00001699 ³	0.0000469 ³	0.00055 ⁴
數值選用		年底頭數	屠宰量	屠宰量	年底頭數	屠宰量	屠宰量	屠宰量	年底頭數

單位：kg/隻/年(kg/head/year)，白色肉雞、有色肉雞、火雞、鵝及肉鴨則為 kg/隻/年/生命週期(kg/head/lifecycle)，“-”則表示無排放係數。

資料來源註 1：2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告,行政院環境部。

資料來源註 2：IPCC 2013 年國家溫室氣體清冊指南(我國區域特徵為亞洲,年均溫 22 度)。

資料來源註 3：縣市層級溫室氣體盤查計算指引,2006。

資料來源註 4：鵝鶉因無相關係數，則以蛋雞之體重比例 1:10 估算其排放係數。

資料來源註 5：蛋鴨因無相關係數，則以生長週期及行為模式類似之蛋雞係數估算。

表 3-29、牲畜甲烷及相對應二氧化碳當量

種類 年度	牛隻(Ton)		馬(Ton)		豬(Ton)		鹿(Ton)		兔(Ton)		羊(Ton)		家禽(Ton)		總 CH ₄ 排放量(Ton)		總 CO ₂ 當量 (萬公噸)	
	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄	腸內	排泄
2024	653.53	19.68	1.85	0.22	431.81	1,382.25	2.75	0.10	0.00	0.00	48.03	1.92	38.41	81.52	1,176.38	1,485.69	3.29	4.16

表 3-30、牲畜 N₂O 及相對應二氧化碳當量

種類 年度	牛隻 (Ton)	豬(Ton)	羊(Ton)	鹿(Ton)	馬(Ton)	兔(Ton)	家禽 (Ton)	總 N ₂ O 排放量(Ton)	總 CO ₂ 當量(萬公噸)
2024	0.038106	11.057960	0.001418	0.000081	0.000067	0.000000	18.81218	29.909750	0.792608

(二)農田

有機物在潮濕環境中會因甲烷菌等微生物進行厭氧分解而產生 CH_4 ，因此水稻田中的甲烷分別經由水稻植株的通氣組織、水中液相擴散與氣泡傳輸三條途徑排向大氣中。水稻田中的甲烷排放，主要重要影響因素包含氣候、土壤特性、灌溉管理、農耕操作、有機物質添加量、水稻品種、肥料形態與施用量等。陸稻因無浸水，土壤通氣較佳，無明顯的甲烷釋出，2006 IPCC 指南對於陸稻排放係數亦定為 0。

我國境內主要為灌溉田，水稻可一年兩收，因此估算水稻甲烷排放時，在排放係數與活動數據皆分為一期稻與二期稻進行估算。我國水稻種植方式目前主要耕作前 30 日內，開始淹水，栽種方式主要為插秧移植，灌溉採間歇灌溉管理，土壤乾燥排水一次以上，水稻稻桿多於聯合收穫機收割後，切碎置於田間，下一期作耕作前 30 日內，以耕耘機耕犁並將殘渣耕入田間。因此，本計畫估算稻田的 CH_4 排放量時，需要各類稻田種植面積及排放係數等相關資料。

依據我國行政院環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引(106.04 版次)」於農田排放源之說明，農田包括可耕地和耕地、稻田以及農林結合體系，其中包括所有一年生和多年生作物農田及臨時休耕地。一年生作物包括穀物、油料作物、蔬菜、塊根作物和飼料；多年生作物包括與草本作物混合生長的數目和灌木或果園等，而此部門於縣市層級溫室氣體盤查僅計算水稻田造成之排放量。

水稻田中土壤有機質厭氧分解產生甲烷，並透過水稻作物的傳輸作用釋放到大氣中，而土地類型、溫度和稻米種植品種不同也會影響水稻田之甲烷排放量，計算方式如下。

水稻田之 CH_4 排放量＝水稻田種植面積×排放係數

- 1.活動強度：行政院農業委員會首頁/農糧統計/公務統計(109 年)。
- 2.排放係數：行政院環境部「2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告」，如表 3-31。
- 3.各年度稻米種植所產生之排放結果如表 3-32。

表 3-31、水稻田排放係數

各期作甲烷排放係數				
地區(縣市)	原數值(mg-CH ₄ /m ² /hr)		換算數值(g-CH ₄ /m ² /season)	
	一期稻	二期稻	一期稻	二期稻
新北、台北、基隆	2.12	4.85	6.91968	14.4336
宜蘭	0.69	3.89	2.25216	11.57069
桃園、新竹	0.89	4.15	2.90496	12.3504
苗栗	2.92	3.89	9.53088	11.57069
台中、彰化、南投			3.69000	18.06000
雲林、嘉義、台南			6.01000	17.50000
高雄、屏東	0.82	2.94	2.67648	8.74944
花蓮、台東	2.11	4.21	6.88704	12.52896
備註：				
1.排放係數換算說明(hr 換算 season)：				
一期作 136 天(110-140 天)，二期作 124 天(90-130 天)				
2.資料來源：2025 中華民國國家溫室氣體清冊報告 p.5-15				

表 3-32、水稻田之甲烷排放量

項目 年度	一期面積 (m ²)	二期面積 (m ²)	一期稻 排放係 數(g/m ²)	二期稻 排放係 數(g/m ²)	一期稻 甲烷排放量	二期稻 甲烷排放量	CH ₄ 排放 量(公噸)	總 CO ₂ 當 量(萬公噸)
2024	48,640,200	2,784,200	2.6765	8.7494	130.18	24.36	154.54	0.43

3.4.4.6 土地利用、土地利用變化及林業部門

林木生長時因行光合作用，吸收大氣中的CO₂轉換為有機碳而儲存於植物體中，對於減少大氣中CO₂濃度有所貢獻，因此於全球溫室效應及氣候變遷中，植物扮演著重要的角色，故可藉由植樹達到減碳之目的。

林業部門之統計對象為本市行政轄區內之林業與土地利用改變等。林業對全球暖化的貢獻意義視為碳匯，其碳匯量來源應涵蓋國有林及私有林。林業需統計年度生長量(如植林)以掌握碳匯量的增加，並統計損失(如颱風、火災、商用採伐及薪材收穫)以掌握碳匯量的損失。其中，碳匯量會因各種林木類型而有所差異，林業相關係數如表 3-33所示。而在土地利用改變所產生之碳匯改變計算上，指引要求應統計項目須包括森林、農田、草地、濕地、聚居地及其他土地，每種土地均需考慮維持

土地利用方式以及改變土地利用方式所造成之碳庫或溫室氣體排放量的改變。農田所產生之溫室氣體排放已歸於農業部門；考量我國於林業及其他土地利用部門特性，目前國內土地使用類別區分上，並無法完全符合IPCC所區分之6類土地使用類別，且國內目前缺乏林地轉變為非林地的異動數據，相關統計資訊、土地使用分類及變動情形皆尚未完整，在土地使用類別之間的碳量變化目前尚無法得出，故本報告中亦不針對土地利用改變所產生之碳匯進行估算。

表 3-33、林業相關係數

林型係數 (單位)	基本比重 [D]	生物量拓展 係數[BEF]	地上部生物 量擴展係數 [BCEF]	根莖比 [R]	乾物質碳含量比例[CF] (公噸-碳/公噸-乾物質)	平均年生長量 [Iv](m ³ /ha)
天然針葉林	0.41	1.27	0.51	0.22	0.4821	4.14
天然針闊葉混淆林	0.49	1.34	0.72	0.23	0.4756	10.05
天然闊葉林	0.56	1.40	0.92	0.24	0.4691	3.58
人工針葉林	0.41	1.27	0.51	0.22	0.4821	8.11
人工針闊葉混淆林	0.49	1.34	0.72	0.23	0.4756	10.37
人工闊葉林	0.56	1.40	0.92	0.24	0.4691	4.34
竹林(林木部分)	0.49	1.34	0.72	0.23	0.4756	3.31
竹林(竹類部分)	0.62	1.40	-	0.46	0.4732	13.84

*資料來源：2024 中華民國國家溫室氣體排放清冊報告

生物量的碳貯存年變化量(ΔCB)

=生物量生長之年碳貯存增加量(ΔCG)-生物量損失之年碳貯存減少量(ΔCL)

(一)生物量生長之年碳貯存增加量(ΔCG)因林木的地理區位、平均年生長情面積而異，由下式及其衍生的公式計算。

生物量生長之年碳貯存增加量(ΔCG)=特定林木類型面積 A (公頃) × 特定林木(植被)類型的年平均材積生長量 I_v (m³/ha/yr) × 地上部生物量拓展係數($BCEF_I$) × (1+根莖比 R) × 乾物質碳含量比例 CF (公噸-碳/公噸-乾物質)

(二)生物量損失之年碳貯存減少量(ΔCL)為商用木材採伐、薪材收穫與干擾如颱風、火災等因素所引起之年碳儲存減少量，計算公式如下。

生物量損失之年碳貯存減少量(ΔCL)

=木材採伐所引起的年碳貯存減少量 $L_{\text{wood-removals}}$ (公噸-碳/年) +
薪材收穫所引起的年碳貯存減少量 L_{fuelwood} (公噸-碳/年) +干擾等
其他因素所引起的年碳貯存減少量 $L_{\text{disturbance}}$ (公噸-碳/年)

在特定林木類型面積A之蒐集上，經由林業及自然保育署農業統計年報彙整如表 3-34，經由採用指引提供之特定林木類型平均年生長量[Gw]、根莖比[R]及乾物質碳含量比例CF，即可估算得年碳貯存增加量(ΔCG)(如表 3-35)，而在生物量損失之年碳貯存減少量(ΔCL)之估算上，木材採伐及薪材收穫量主要來自行政院農業部林業及自然保育署的林業統計電子書，干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量則來自行政院農業部林業及自然保育署林務局臺閩地區森林災害一按機關別分年報之統計，該年度高雄市轄內皆未見採伐或受干擾量之統計，因而本市年碳貯存減少量如表 3-36所示，而經上述方式推估之市轄內2024年碳儲存年變化量為117.0186萬公噸(如表 3-37所示)。

表 3-34、本市各林木類型分布面積

年度	針葉林面積 (公頃)	闊針葉混淆林面積 (公頃)	闊葉林面積 (公頃)	竹林面積 (公頃)
2024	25,281	9,404	112,254	23,584

*資料來源：1.行政院農業部林業及自然保育署「農業統計年報(113 年版)」；

表 3-35、本市年碳貯存增加量

年度	林型	面積 A (公頃)	$[I_v (\text{m}^3/\text{ha}/\text{yr}) \times \text{BCEFI} \times (1+R)]^*$	乾物質碳含量比例 CF (公噸-碳/公噸-乾物質)	碳貯存增加量 (公噸-碳/年)	碳貯存增減量 (萬公噸- CO_2 /年)
2024	針葉林	25,281	2.58	0.4821	31,395.09	0
	闊針葉混淆林	9,404	8.90	0.4756	39,806.88	0
	闊葉林	112,254	4.08	0.4691	215,060.08	0
	竹林	23,584	2.93	0.4756	32,879.48	0
	合計				319,141.52	117.02

註：(1) I_v ：特定林木(植被)類型的年平均材積生長量($\text{m}^3/\text{ha}/\text{yr}$)、(2)BCEFI：地上部生物量擴展係數、(3)D：基本木材密度、(4)R：根莖比、(5)各林型之乾物質碳含量比例參考表 3-36。

表 3-36、本市年碳貯存減少量

年度	損失類型	林型	損失量 (m³)	年碳貯存減少量 (公噸-碳/年)	年碳貯存減少量 小計(公噸-碳/年)	年碳貯存減少量 合計(萬公噸-CO ₂ /年)
2024	木材採伐	針葉林	0	0	7.84	9.16
		闊葉林	0	0		
		竹林	19	7.84		
	薪材	闊針葉林	3	1.32	1.32	
	干擾或其他	闊針葉林	0	0	0	
		竹林	0	0		

註 1：木材採伐所引起的年碳貯存減少量，估算公式係參採縣市層級溫室氣體盤查計算指引，如下：商用木材採伐所引起的年碳貯存減少量=採伐量×地上部生物量擴展係數×(1+根莖比)×乾物質碳含量比例；其中採伐量之資料來源參採行政院農業部林業及自然保育署的 112 年度林業統計電子書。

註 2：薪材收穫所引起的年碳貯存減少量，估算公式係參採縣市層級溫室氣體盤查計算指引，如下：收穫薪材材積×地上部生物量擴展係數×(1+根莖比)×乾物質碳含量比例；其中薪材收穫量之資料來源參採行政院農業部林業及自然保育署的 112 年度林業統計電子書，因該統計資料並未明確標示林木類型，故本報告係以闊針葉混淆林引用相關係數進行推估。

註 3：干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量，估算公式係參採縣市層級溫室氣體盤查計算指引，如下：干擾所損失材積量×地上部生物量擴展係數×(1+根莖比)×乾物質碳含量比例×干擾造成生物量損失程度；其中干擾所損失材積量之資料來源參採行政院農業部林業及自然保育署的 112 年度臺灣地區森林災害—按機關別分年報，因該統計資料並未明確標示林木類型，故本報告係以闊針葉混淆林引用相關係數進行推估。

註 4：上述相關統計資料中將竹林採伐及薪材支數換算為材積(m³)，換算數值如表 3-38 所示。

表 3-37、本市年碳貯存年變化量

年度	年碳貯存增加量 (公噸-CO ₂ /年)	年碳貯存減少量 (公噸-CO ₂ /年)	年碳貯存年變化量 (公噸-CO ₂ /年)	碳貯存年變化量 (萬公噸-CO ₂ /年)
2024	319,141.52	9.16	319,132.36	117.0152

表 3-38、我國竹種竹稈生物量

我國竹種竹稈生物量		
竹種	材積(m ³ /株)	平均材積(m ³ /株)
孟宗竹	0.021723744	0.012125761
桂竹	0.002527778	

3.4.4.7 廢棄物

根據IPCC清冊規範廢棄物部門排放之溫室氣體主要為二氧化碳、甲烷與氧化亞氮，分別來自於固體廢棄物掩埋及堆肥產生甲烷排放、廢水產生甲烷與氧化亞氮、焚化與露天燃燒產生二氧化碳、甲烷與氧化亞氮等。其中廢棄物露天燃燒行為，因現階段相關統計資料尚未能以任何經公認方法呈現，故本報告暫不將露天燃燒行為所致排放量列入計算。

故廢棄物部門之溫室氣體排放量，主要針對(1)固體廢棄物掩埋處理、(2)廢棄物焚化、(3)生活污水產生甲烷、(4)生活污水產生氧化亞氮、(5)固體廢棄物生物處理(堆肥)及(6)事業廢水產生甲烷等六部分推估，溫室氣體排放量推估結果如表 3-39所示。

表 3-39、廢棄物部門溫室氣體排放量

單位：(萬公噸 CO₂e)

年度	廢棄物掩埋	廢棄物焚化	生活污水CH ₄ 排放	生活污水N ₂ O排放	廢棄物生物處理(堆肥)	事業廢水CH ₄ 排放	總排放當量
2024	0	15.8915	8.6176	2.9836	0.2672	0.1315	27.8913

(一)固體廢棄物掩埋處理

關於掩埋場甲烷排放之估算，IPCC 準則提出兩種方法：IPCC 預設方法(default method-Tier 1)以及一階衰減模型(first order decay model-Tier 2)，本報告以「一階衰減模型」進行本市的掩埋場溫室氣體產生量推估。

由於原高雄縣之掩埋場數量眾多且營運時間短暫，加上無完善之掩埋歷史資料，故報告中原高雄縣之垃圾掩埋量採用原高縣總量進行推估。而原高雄市有兩座垃圾掩埋場，大林浦掩埋場及西青埔垃圾掩埋場，大林浦掩埋場專司掩埋底灰及飛灰固化物，從未接受生垃圾進場，故無需估算沼氣生成量。西青埔垃圾掩埋場營運至 1999 年，1999 年過後即不再有垃圾進場掩埋，且自 2000 年起開始回收沼氣發電，本計畫亦假設沼氣處理量等於甲烷排放量，此量亦附註於推估成果表格中。因此，本計畫之推估結果係以原高雄縣之垃圾總量加上原

高雄市 1982 年~1999 年之垃圾掩埋總量推估而得。

$$QT.X = k \times Rx \times L0 e^{-k(T-X)}$$

QT.X=廢棄物 Rx 於估算年(T)的甲烷生成量

k=甲烷生成率常數(使用平均值 0.2)

k→0.005~0.4 l/yr 甲烷生成率常數

Lo=甲烷生成潛勢(使用平均值 150)

L0→100~200 m³/10⁶g 甲烷生成潛勢(m³/10⁶g 垃圾)

X=垃圾開始堆置年度

Rx=X 年度之垃圾掩埋量

T=推估年

為估算當年度來自於歷年所掩埋之廢棄物排放，可由各年度之廢棄物掩埋量(Rx)對應的排放 QT.X 加總求得，其公式為：QT=ΣQT.X

依據 Gas Encyclopedia(氣體百科全書)，甲烷在 1 大氣壓及 15°C 的狀態下，密度建議值為 0.6797 kg/m³，因此由甲烷體積可推得其排放量及二氧化碳當量，各數據資料來源如下。

- 1.前高雄縣垃圾掩埋量：依據環境部統計資料庫及原高雄縣統計年報，將「衛生掩埋量」與「一般掩埋量」合計為掩埋總量。由於統計方式不同，1995 年至 2000 年之數據係以封閉廠資料推估各年度平均量。
- 2.原高雄市垃圾掩埋量：1982 年至 1999 年間，西青埔掩埋場之垃圾掩埋量資料，由原高雄市環保局廢棄物處理大隊提供。
- 3.縣市合併後高雄市垃圾掩埋量：2000 年至 2017 年之數據，取自行政院環境部「環保統計資料庫 > 統計資料動態查詢 > 廢棄物管理(按縣市)」之查詢結果。經與本市環保局廢棄物處理大隊確認，自 2010 年起本市垃圾均採焚化處理，掩埋量僅包含焚化後產生之飛灰與底灰。
- 4.排放係數：相關參數及排放係數均依據 IPCC 所提供資料，並依前述推估公式計算。

以 2021 年當年排放量推估方式為例，本市掩埋場於 1982 年~2024 年間，各年度之掩埋垃圾於產生之溫室氣體排放量如表 3-40 所示，經彙整本市垃圾掩埋場所致之總溫室氣體排放狀況如表 3-41 所示。

表 3-40、掩埋場之溫室氣體排放量估算情形

年度 \ 項目	X 年度掩埋量 (Rx)	甲烷生成率 常數(K)	甲烷生成 潛勢(Lo)	垃圾掩埋 年數(T-X)	$e^{-k(T-X)}$	甲烷生成量 QT.X(m ³)
1983	292,000	0.2	150	37	0.0007	9756.6703
??	??	??	??	??	??	??
2012	0	0.2	150	12	0.0907	0
2013	0	0.2	150	11	0.1108	0
2014	0	0.2	150	10	0.1353	0
2015	0	0.2	150	9	0.1653	0
2016	0	0.2	150	8	0.2019	0
2017	0	0.2	150	7	0.2466	0
2018	0	0.2	150	6	0.3012	0
2019	0	0.2	150	5	0.3679	0
2020	0	0.2	150	4	0.4493	0
2021	0	0.2	150	3	0.5488	0
2022	0	0.2	150	2	0.6703	0
2023	0	0.2	150	1	0.8187	0
2024	0	0.2	150	0	1.0000	0
2024 年甲烷生成量總和 QT (m ³)						926,127.35
2024 年甲烷生成量(Ton)						629.49
2024 年總排放當量(Ton CO ₂ e)						15,737.22

註：因估算時間橫跨 41 個年度，此表僅擷取 1983 年、2012-2024 年之數據資料呈現。

表 3-41、掩埋場之溫室氣體排放量

年度	垃圾掩埋場甲烷排放狀況						西青埔掩埋場 (已關場，產沼氣)	
	理論甲 烷 生成體 積量	西青埔掩埋 場沼氣處理 所含甲烷量	實際甲烷 生成體積 量	甲烷 密度	甲烷排放量		沼氣處理量	沼氣發電 產生 CO ₂ 排放 當量
	(萬 m ³)	(萬 m ³)	(萬 m ³)	(公噸/ 萬 m ³)	(公噸 CH ₄)	(萬公噸 CO ₂ e)	(萬 m ³)	(萬公噸 CO ₂ e)
2024	92.61	222.13	0	6.797	0	0	111.0650	0.2298

資料來源：(1)甲烷生成體積量—由本報告推估，請見高雄市溫室氣體盤查清冊。
(2)西青埔掩埋場沼氣處理量—高雄市政府環境保護局廢棄物管理科。

(二)廢棄物焚化

縣市合併後，本市垃圾焚化業務主要由中區廠、南區廠、岡山廠及仁武廠負責處理，四座資源回收廠的正式營運時間分別為 1999 年 9 月、2000 年 1 月、2001 年 4 月及 2000 年 12 月。依據環境部盤查指引建議，若焚化廠具發電及售電行為，其排放量應歸屬於能源部門。因此，計算具售電行為之焚化廠時，需將售電率所占排放量扣除，再加總至縣市排放總量；同時，為避免重複計算廠區內的汽柴油用量，該部分數據則歸入住商部門。

經確認，本市四座資源回收廠（仁武、南區、岡山及中區）皆已完成 2024 年排放量盤查。本報告遂以各廠提供之實際盤查清冊為主要依據，採用廢棄物焚化所產生之範疇一排放量進行估算；另參考盤查指引中廢棄物焚化的排放計算方式，並依各廠 2024 年度售電率進行扣除，據此推估出垃圾焚化子部門之溫室氣體排放量。其估算方法如下：

■ 垃圾焚化排放量 = $\sum(\text{各焚化廠垃圾燃燒排放量} \times (1 - \text{售電率}))$

■ 垃圾焚化排放量 = $\sum(\text{廢棄物焚化量} \times (1 - \text{售電率}) \times \text{含碳分率} \times 44 \div 12)$

- 1.各焚化廠垃圾燃燒排放量：採用高雄市轄內中區廠仁武廠、南區廠及岡山廠自行盤查清冊中垃圾燃燒之範疇一排放量。
- 2.廢棄物焚化量：環境部，「焚化廠管理資訊系統_營運年報」。

- 3.含碳分率：由高雄市政府向四家焚化廠政府調查取得數據。
- 4.售電率：環境部，「焚化廠管理資訊系統_營運年報」。
- 5.溫室氣體排放量推估結果如表 3-42 所示。

表 3-42、廢棄物焚化之溫室氣體排放量

年度	轄內焚化廠	廢棄物焚化子部門排放量 (範疇一-非售電)	納入國家排放量 (Territorial-售電)
		(萬公噸 CO ₂ e)	(萬公噸 CO ₂ e)
2024	中區資源回收廠	1.8524	3.3364
	南區資源回收廠	6.7582	12.6843
	岡山資源回收廠	3.2890	12.7630
	仁武資源回收廠	3.9469	16.4193
	小計(萬噸 CO ₂ e)	15.8467	45.2031

(三) 生活污水產生 CH₄(化糞池)

我國生活及住商廢水的處理方式，主要分為兩類：一是經化糞池處理，二是經污水下水道送至污水處理廠處理。其中以好氧方式為主，但由於污泥厭氧消化操作成效不佳，故由污泥處理產生的甲烷可予以忽略，因此僅估算化糞池處理所產生的甲烷排放量。化糞池處理率則假設為尚未設置污水下水道的比例。

$$\text{甲烷排放量(kg CH}_4\text{/yr)} = (T_{ij} \times B_o \times MCF_j) \times (P \times BOD \times 0.001 \times I \times 365 - S) - R$$

1. T_{ij} ：污水處理程度=利用內政部營建署之「全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表」，計算取得化糞池處理率，即(1-下水道普及率)。
2. B_o ：最大 CH₄ 產生量，引用 2019 IPCC 國家清冊指引之建議值為 0.6(kg CH₄/kg BOD)。
3. MCF_j ：甲烷修正係數=假設我國下水道狀況為流動順暢的下水道，甲烷修正係數為 0，則經過下水道之生活與住商廢水不會產生甲烷排放；而其他未經過下水道之生活與住商廢水則假設全部進入化糞池進行處理，故甲烷修正係數為 0.8。
4. P ：高雄市人口數(資料來源為內政部戶政司全球資訊網)。

- 5.BOD：每人每天產生廢水之 BOD 值=2019 IPCC 國家清冊指引之預設值為 27(g/人/天)。
- 6.I：進入下水道之工業廢水 BOD 排放之修正因子，建議值為 1.0。
- 7.S：移除轉變為污泥之可分解有機物=於目前沒有轉變為污泥之 BOD 資料，故暫時假設此值為 0 (kg BOD/yr)。
- 8.R：甲烷移除量=參考我國國家清冊廢棄物部門排放清冊編製過程之條件，即基於我國廢水處理現況假設此處甲烷移除量為 0 (kg CH₄/yr)。
- 9.溫室氣體排放量估算結果如表 3-43 所示。

表 3-43、生活污水產生 CH₄ 排放之溫室氣體排放量

項目 年度	全市 人口數	污水管接 管率(%)	化糞池處 理率(%)	化糞池使用人口 數	最大 甲烷 產生 量	甲 烷 修 正 係 數	BOD (g/人 /天)	天/ 年	甲烷排 放 量 (萬公噸)	溫室氣體排 放總量-範疇 一 (萬公噸 CO ₂ e)
2024	2,731,412	76.18%	23.82%	650.622	0.6	0.8	27	365	0.3078	8.6176

註：(1)污水管接管率資料來源為內政部營建署全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表。

(2)污水管接管率：採用內政部營建署「污水下水道第五期建設計畫」之「五期修正後污水處理率」。

(四)生活污水產生 N₂O

生活與住商廢水產生的氧化亞氮部分，主要由廢水中之蛋白質等物質，在一般環境下容易發生消化反應而來，本計畫推估經廢水處理排放之氧化亞氮的方式，係依據 2006 IPCC 國家溫室氣體清冊準則，如下：

$$\text{N}_2\text{O 排放量} = (\text{人口數} \times \text{Protein} \times \text{F}_{\text{NPR}} \times \text{F}_{\text{NON-CON}} \times \text{F}_{\text{IND-COM}} - \text{N}_{\text{SLUDGE}}) \times \text{排放係數} \times 44 / 28$$

1. Protein(蛋白質攝取量)：農業部糧食供需年報之「糧食平衡表」中的蛋白質供給量(公斤/人/年)。
2. F_{NPR}(蛋白質含 N 比例)：2006 IPCC 國家溫室氣體清冊準則預設值為 0.16(kg N/kg 蛋白質)。
3. F_{NON-CON}(對非蛋白質飽和廢水之添加係數)：2019 IPCC 國家溫室氣體清冊準則預設垃圾處置發達的國家，此係數值為 1。
4. F_{IND-COM}(下水道系統之工業與商業廢水排放係數)：2019 IPCC 國家溫室氣體清冊準則預設值為 1。
5. N_{SLUDGE}(因污泥而產生之 N 移除量)：2006 IPCC 國家溫室氣體清冊準則預設值為 0(kg N/年)
6. N₂O 排放係數：2019 IPCC 國家溫室氣體清冊準則預設值為 0.005。
7. 44/28：N₂ 轉變成 N₂O 之質量變動。
8. 溫室氣體排放量估算結果如表 3-44 所示。

表 3-44、生活污水產生 N₂O 排放之溫室氣體排放量

項目 年份	總人口數 (人)	Protein (公克/ 人/天)	Protein (公斤/ 人/年)	FNPR	FNON-CON	FIND-COM	NSLUDGE	N ₂ O 排 放量 (萬公噸)	溫室氣體排放總 量-範疇一 (萬公噸 CO ₂ e)
2024	2,731,412	90.5700	32.79	0.16	1	1	0	0.0114	3.0081

(五)固體廢棄物生物處理(堆肥)

生物處理之優點為減少廢棄物體積、消除廢棄物中的病原體，常見將有機廢棄物(如食品廢棄物、花圃庭園之落葉等)回收用作堆肥和土地改良。堆肥處理是一個好氧反應過程，將廢棄物中有機碳轉化為二氧化碳，但於處理過程中，還是會發生厭氧反應而產生甲烷；此外，堆肥處理尚會產生氧化亞氮。根據 2006 IPCC 國家溫室氣體清冊準則提出之堆肥產生之甲烷與氧化亞氮排放推估計算方法如下：

$$(1) \text{甲烷排放量}(\text{ton CH}_4) = (M \times EF_{\text{CH}_4} \times 10^{-3}) - R$$

$$(2) \text{氧化亞氮排放量}(\text{ton N}_2\text{O}) = M \times EF_{\text{N}_2\text{O}} \times 10^{-3}$$

- 1.M：生物處理之有機廢棄物質量，單位為 ton。由行政院環境部環境品質資料倉儲系統>廢棄物與資源回收>執行機關垃圾清理概況，查得高雄市廚餘回收量。堆肥之廢棄物係由廚餘所構成，故用於堆肥使用之廢棄物，皆為有機成分之廢棄物，其有機成分占堆肥之廢棄物比例為 100%。
2. EF_{CH_4} 及 $EF_{\text{N}_2\text{O}}$ ：有機廢棄物甲烷/氧化亞氮排放係數，單位為 g-CH₄/Kg 及 g-N₂O/Kg。參考 2006 IPCC 國家溫室氣體清冊準則提供之建議值，如表 3-45。由於堆肥處理前之秤重資訊，非對廚餘進行烘乾後之秤重結果，故視統計資料中的廚餘重量為濕重，其甲烷排放係數選用堆肥處理濕重建議值為 4 g-CH₄/kg，氧化亞氮則為 0.3 g-N₂O/kg。
- 3.R：回收的甲烷總量，單位為 ton-CH₄。目前我國堆肥廠通常係使用洗滌方式除臭味，且並無回收燃燒裝置，此外，目前我國並無統計堆肥甲烷排放進行回收之相關資料，故假設並無回收甲烷。
- 4.溫室氣體排放量估算結果如表 3-46 所示。

表 3-45、廢棄物生物處理之排放係數建議值

項目	甲烷排放係數 (g-CH ₄ /kg)		氧化亞氮排放係數 (g-N ₂ O/kg)	
	乾重	濕重	乾重	濕重
堆肥處理	10 (0.08-20)	4 (0.03-8)	0.6 (0.2-1.6)	0.3 (0.06-0.6)

資料來源：2006 IPCC 國家溫室氣體清冊準則

表 3-46、固體廢棄物生物處理(堆肥)之溫室氣體排放量

年度 項目	有機廢棄物質量 (ton)	堆肥產生甲烷 排放量 (ton CH ₄)	堆肥產生氧化亞 氮排放量 (ton N ₂ O)	溫室氣體排放總量-範疇一 (萬公噸 CO ₂ e)
2024	14.885	59.5400	4.4655	0.2672

(六)事業廢水 CH₄ 排放

依據環境部盤查指引說明工業廢水包括工業區廢水與列管事業廢水，而工業區廢水處理方式多採用好氧處理，並不會產生甲烷，因此僅需要考慮以厭氧方式處理之列管事業廢水，排放推估計算方法如下：

$$\text{甲烷排放量(kg CH}_4\text{/yr)} = (\text{Pi} \times \text{Wi} \times \text{CODi} - \text{Si}) \times (\text{Bo} \times \text{MCFj}) - \text{Ri}$$

TOWi=工業之總有機廢水(kg COD/yr)；Pi×Wi×CODi。

i=各類工業。

Pi=各工業部門生產量，ton/yr。

Wi=廢水產生量，m³/ton-product。

CODi=化學需氧量，kg COD/m³。

Si=移除轉變為污泥之可分解有機物，kg COD/yr。

EFi=工業之排放係數，kg COD/yr；Bo×MCFj。

Bo=最大 CH₄ 產生量，kg CH₄/kg COD。建議值 0.25 kg CH₄/kgCOD。

MCFj=甲烷修正係數(厭氧反應為 0.8)。

R=甲烷移除量，kg CH₄/yr。建議值為 0。

上述主要活動數據係由「水污染源管制資料管理系統」資料庫而來，先由許可資料庫篩選出擁有傳統厭氧池、厭氣污泥床(上流式厭

氣污泥床)、厭氧固定濾床(厭氣濾床)、(厭氣流動床(厭氣流體化床)、厭氣塘與厭氧接觸濾池等厭氧處理設備之廠商及相關排放數據，進行工業廢水甲烷排放之估算。再以「水污染源管制資料管理系統」之資料庫中定檢資料，取得產業廢水進入上述處理設施之水量與水質及處理設施之污泥產量以進行計算。為避免與生活住商廢水產生之溫室氣體重複計算，故資料庫中「進入公共下水道」之廢水不列入排放量之估算，主要計入石化、化工、食品製造、肉品處理、觀光旅遊、醫療、廢棄物掩埋與其他指定場所等八大類行業產生之工業廢水。

另依主管機關權責劃分，經濟部所屬加工出口區及科技部所屬之科學園區之事業單位，非屬高雄市政府管轄，因而不納入計算。

經由資料庫之彙整，本報告採計年度中計有 15 家事業單位應納入計算(如表 3-47)，依據盤查指引建議方式計算之甲烷為 60.9936 公噸，相當於 0.1708 萬公噸 CO₂e。

高雄市內門區二仁溪畜牧廢水資源化中心受托畜牧場有王忠禮畜牧場、王久城畜牧場、雪紅畜牧場、秀鳳畜牧場、新德畜牧場、張林英畜牧場、立元畜牧場、興子源畜牧場、王余佳倫畜牧場、謝信儀畜牧場、郭長灣畜牧場、和風畜牧場、章益畜牧場、榮義畜牧場及王雪惠畜牧場，由於是處理畜牧廢水與農業部門有重複計算的情況，所以農業豬隻應扣除高雄市內門區二仁溪畜牧廢水資源化中心製程設施、用水來源及原廢(污)水資料申報表 2024 年申報處理豬隻數 11,425 頭。

表 3-47、應納入工業廢水排放估算之事業單位名單

編號	管制編號	事業名稱	行業別
1	E2900782	隆興鋼鐵工業股份有限公司	金屬表面處理業
2	E1600416	高雄市梓官區農會家禽屠宰場	屠宰業
3	E4700511	國立中山大學	實驗、檢(化)驗、研究室
4	E1603588	大寧股份有限公司	廢棄物掩埋場
5	S1600644	晉通化學工業股份有限公司	化工業
6	S1666517	大倉實業股份有限公司	廢棄物掩埋場
7	S1666642	雄衛股份有限公司	廢棄物掩埋場
8	S2014544	千媚企業有限公司	化工業
9	S20A3628	建惠皮革股份有限公司	製革業
10	S21A0897	天悅大酒店股份有限公司	餐飲業、觀光旅館(飯店)
11	S2601663	明陽中學	其他指定地區或場所專用污水下水道系統
12	S3404195	友立化工有限公司	化工業
13	S1601883	惠川醫院	醫院、醫事機構
14	E3800987	高雄市內門區二仁溪畜牧廢水資源化中心	畜牧糞尿或生質能資源化處理中心
15	S2300947	國巨股份有限公司高雄三廠	被動電子元件製造業

3.4.4.8 生質燃燒排放源(含柴油非生質部分)

我國經濟部能源局自97年7月15日起規定，國內銷售之車用柴油必須全面添加1%生質柴油；並於99年6月15日起將添加比例提升至2%，惟自103年5月5日後全面取消添加。此政策除可降低二氧化碳排放量外，亦能提升國內市場對生質柴油的需求，進一步促進產業發展。此外，依據IPCC所列之生質燃料清單，木料與木質廢棄物，以及都市廢棄物中含有機生物體的部分，亦屬於生質燃料範疇。因此，高雄市行政轄區內的生質燃料來源可分為三大類：

- 1.住商、農林漁牧、運輸及工業部門於103年5月5日前使用柴油時所含的生質成分。
- 2.工業部門所使用之木料與木質廢棄物。
- 3.廢棄物部門中的都市廢棄物（有機生物體部分）。

其中，柴油需區分並分別量化其生質成分與非生質成分的排放量；

其餘兩項則需量化其生質燃燒所產生的排放量。計算方式如下：

(一)柴油非生質成分

各部門之柴油使用，因 103 年 5 月 5 日前我國柴油含 2% 生質成分，故柴油中非生質成分之量化如下。

GHG 排放量(公噸/年)=各排放部門柴油燃料使用量(公秉)× 非生質比例(%)× 排放係數 × GWP 值

- 1.各排放部門柴油燃料使用量：請見上述各部門中相關統計資料。
- 2.非生質比例：97 年 7 月起，生質比例含量 1%，故為 99%；99 年 6 月以後，生質比例含量 2%，故為 98%；103 年 5 月起，生質比例含量 0%，故為 100%。
- 3.排放係數：環境部「國家溫室氣體登錄平台」之溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版。
- 4.GWP 值：採 IPCC 第五次評估報告之建議值。
- 5.各排放部門之估算結果如上述各部門所示。

(二)柴油生質部分

各部門之柴油使用，因 2014 年 5 月 5 日前我國柴油含 2% 生質成分，其中工業部門依前述燃料燃燒之溫室氣體排放量推算方式，主要來源為工廠溫室氣體自行盤查資料及由環境部「固定污染源管理資訊系統」篩選之排放量申報資料，故在估算工業部門之柴油生質部分時，不考量本市應申報排放源已自行盤查部分，僅考量 2014 年度以前申報名單中未自行盤查者之總柴油使用量，故柴油中生質成分之量化如下。

GHG 排放量(公噸/年)=各排放部門柴油燃料使用量(公秉)×生質比例(%)× 排放係數 × GWP 值

- 1.各排放部門柴油燃料使用量：請見上述各部門中相關統計資料。
- 2.生質比例：2008 年 7 月起，生質比例含量 1%；2010 年 6 月以後，生質比例含量 2%；2014 年 5 月起，生質比例含量 0%。
- 3.排放係數：依據環境部「溫室氣體排放係數管理表(6.0.3 版)」，引用我國生質柴油之熱值進行換算取得，詳表 3-48 所示。
- 4.GWP 值：採 IPCC 第五次評估報告之建議值。
- 5.生質燃料所產生之 CH₄ 與 N₂O 將併入各部門排放量統計，如上述各部門之估算結果。

6.2015 年起並無柴油生質排放量。

表 3-48、生質柴油排放係數

燃料名稱	GHG 種類	原始係數 ^(註1)		我國熱值 ^(註2) (kcal/L)	建議排放係數 ^(註3)	
		值	單位		值	單位
生質柴油	CO ₂	2.964E-04	KgCO ₂ /Kcal	8,900	2.638	公噸 CO ₂ /公秉
	CH ₄	1.256E-08	KgCH ₄ /Kcal		0.000112	公噸 CH ₄ /公秉
	N ₂ O	2.512E-09	KgN ₂ O/Kcal		0.000022	公噸 N ₂ O/公秉

註 1：原始係數參採環境部「溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版)」；

註 2：生質柴油熱值係由台灣中油股份有限公司油品行銷事業部業務室產品管理組提供。

註 3：建議排放係數=原始係數×熱值，參採環境部「溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版)」；

(三)木料與木質廢棄物生質成分

依前述工業部門燃料燃燒之溫室氣體排放量推算方式，主要來源為為工廠溫室氣體自行盤查資料及由環境部「固定污染源管理資訊系統」篩選之排放量申報資料，故在估算工業部門之木料與木質廢棄物燃燒使用量時，不考量本市應申報排放源已自行盤查部分，僅考量 2024 年度申報名單中未自行盤查者之總木料與木質廢棄物燃燒使用量，其量化方式如下。

$$\text{GHG 排放量(公噸/年)} = \text{工業部門木料與木質廢棄物使用量(公噸)} \times \text{建議排放係數} \times \text{GWP 值}$$

- 1.工業部門木料與木質廢棄物使用量：利用「固定污染源管理資訊系統」，取得高雄市工廠申報之燃料使用量，並排除已自行盤查產業用量。
- 2.建議排放係數：依據環境部「溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版)」，參採我國木料與木質廢棄物之熱值換算取得，詳表 3-49 所示。
- 3.GWP 值：採 IPCC 第五次評估報告之建議值。
- 4.生質燃料所產生之 CH₄與 N₂O 將併入工業部門排放量統計，如上述工業部門之估算結果。
- 5.木料與木質廢棄物生質排放量之估算結果如表 3-50 所示

表 3-49、木材與木質廢棄物排放係數

燃料名稱	GHG 種類	原始係數(註 1)		我國熱值(kcal/kg)(註 2)	建議排放係數 ^(註 3)	
		值	單位		值	單位
木材與木質廢棄物	CO ₂	0.000469	KgCO ₂ /Kcal	3,850	1.8053481600	公噸 CO ₂ /公噸
	CH ₄	1.26E-07	KgCH ₄ /Kcal		0.0004835754	公噸 CH ₄ /公噸
	N ₂ O	1.67E-08	KgN ₂ O/Kcal		0.0000644767	公噸 N ₂ O/公噸

註 1：原始係數參採環境部「溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版)」；

註 2：引用財團法人國家政策研究基金會之「由漂流木談被忽視的生質能發展」
(<http://old.npf.org.tw/PUBLICATION/SD/090/SD-B-090-002.htm>)

註 3：建議排放係數=原始係數×熱值，參採環境部「溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版)」；

表 3-50、都市廢棄物生質排放當量

處理型式	排放源		排放當量(萬公噸 CO ₂ e)
掩埋處理	西青埔沼氣發電(註 ¹)		0.2076
	沼氣處理量(萬 M ³)	甲烷密度(Kg/m ³)	
	111.0650	0.6797	
焚化處理	中區資源回收廠		3.0023
	南區資源回收廠		17.9813
	岡山資源回收廠		16.1889
	仁武資源回收廠		16.9747
總計			54.3551

註 1：沼氣發電生質排放當量=沼氣處理量×50%×甲烷密度÷CH₄分子量×CO₂分子量；

(四)都市廢棄物(有機生物體部分)生質成分

高雄市轄內廢棄物處理共有兩大部分會造成生質排放，其一為舊西青埔掩埋場進行發電所使用之掩埋垃圾所產生沼氣；另一為焚化處理時，因紙類、纖維布類、皮革塑膠類、木竹稻草落葉類及廚餘等廢棄物中含有生質成分，而今年度本市轄內四座資源回收廠皆已完成 2024 年排放量之盤查作業，故本報告中即以各資源回收廠提供之實際盤查清冊之生質排放當量為主要估算依據，排放量以整數位呈現，都市廢棄物(有機生物體部分)之生質排放量如表 3-51 所示。

表 3-51、本市生質排放當量

部門別	工業部門	廢棄物部門	生質總排放當量 (萬公噸-CO ₂ e/年)
項目 年度	木料與木質廢棄物-生質排放 (萬公噸-CO ₂ e/年)	都市廢棄物(有機生物體部分)-生質排放 (萬公噸-CO ₂ e/年)	
2024	4.4752	54.3551	58.8303

第 4 章 行政轄區盤查結果

4.1 總排放量

高雄市 2024 年度行政轄區溫室氣體總排放量共計為 **5,124.6781** 萬公噸 CO₂e (溫室氣體總排放量應取至小數點後第 4 位)。而依照部門別及範疇別分類彙整如表 4-1 所示(各部門或各範疇排放量應取至小數點後第 4 位，百分比則取至小數點後第 2 位)。

表 4-1、高雄市 2024 年度行政轄區溫室氣體各部門排放量統計

部門別		範疇一 (萬公噸 CO ₂ e)	範疇二 (萬公噸 CO ₂ e)	加總 (萬公噸 CO ₂ e)	占比 (%)
能源	「住商及農林漁牧能源」部門	126.8398	404.8357	531.6755	10.37%
	「工業能源」部門	1,182.5931	1,103.9962	2,286.5893	44.62%
	運輸部門	386.7856	7.8802	394.6658	7.70%
工業製程部門		1,871.0480	—	1,871.0480	36.51%
農業部門		8.6791	—	8.6791	0.17%
廢棄物部門		32.0203	—	32.0203	0.63%
林業及其他土地利用部門		-117.0152	—	-117.0152	—
總溫室氣體排放量		3,607.9659	1,516.7122	5,124.6781	100%
淨溫室氣體排放量		3,486.8095	—	5,007.6629	—

註：高雄市之生質燃燒排放量已獨立呈現說明於上述 3.4 節之第九項，且不加總於總排放量中。

4.2 各範疇別排放量

高雄市行政轄區溫室氣體主要排放來自範疇一，排放量為 **3,607.9659** 萬公噸 CO₂e，占總量 70.40%；範疇二主要為外購電力排放，排放量為 **1,516.7122** 萬公噸 O₂e，占總量 29.60%，溫室氣體範疇別排放統計如圖 4-1 所示。

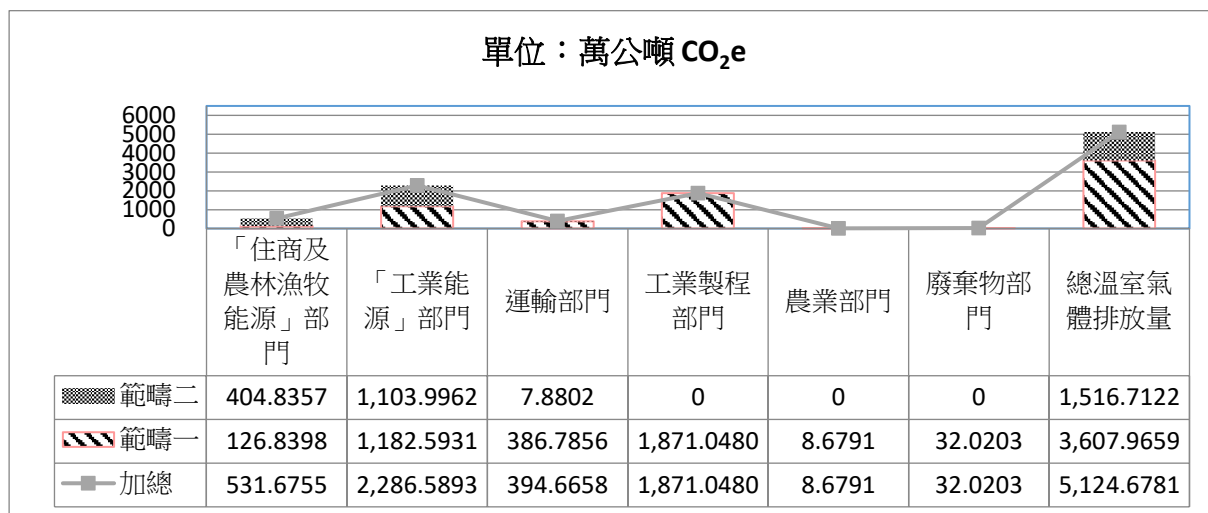


圖 4-1、行政轄區溫室氣體範疇別排放量

4.3 各部門別排放量

高雄市行政轄區溫室氣體主要排放為能源-工業部門及工業製程部門，排放量分別為 **2,286.5893** 萬公噸 CO₂e 及 **1,871.0480** 萬公噸 CO₂e，分別占總量 **44.62%**及 **36.51%**；其次為住商及農林漁牧能源部門及能源-運輸部門，排放量分別為 **531.6755** 萬公噸 CO₂e 及 **394.6658** 萬公噸 CO₂e，分別占總量 **10.37%**及 **7.70%**，溫室氣體部門別排放統計如圖 4-2 所示。

拆分七大溫室氣體主要排放源能源-工業部門排放量為 CO₂：1179.2567 萬公噸 CO₂e、CH₄：0.5626 萬公噸 CO₂e、N₂O：2.7750 萬公噸 CO₂e；工業製程部門排放量 CO₂：1828.4324 萬公噸 CO₂e、CH₄：0.3387 萬公噸 CO₂e、N₂O：35.3867 萬公噸 CO₂e、HFCs：4.1636 萬公噸 CO₂e、PFCs：0.9684 萬公噸 CO₂e、SF₆：0.3592 萬公噸 CO₂e、NF₃：1.3991 萬公噸 CO₂e，拆分七大溫室氣體部門別排放量如表 4-2 所示。

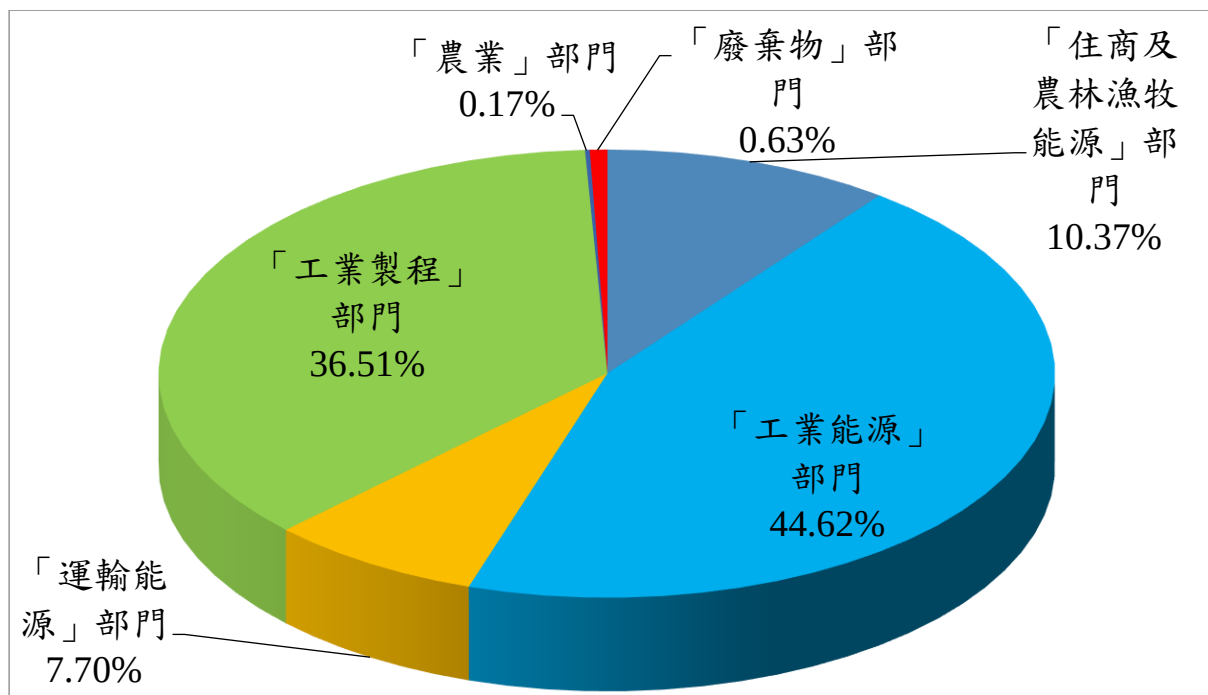


圖 4-2、行政轄區溫室氣體部門別排放量

表 4-2、行政轄區拆分七大溫室氣體部門別排放量

單位：萬公噸 CO₂e

部門別		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃	總計
能源	「住商及農林漁牧能源」部門	126.5722	0.1021	0.1655	-	-	-	-	126.8398
	「工業能源」部門	1,179.26	0.56201	2.7744	-	-	-	-	1,182.5931
	運輸部門	375.5273	2.4268	8.8315	-	-	-	-	386.7856
工業製程部門		1,828.4324	0.3387	35.3867	4.1636	0.9684	0.3592	1.3991	1,871.0480
農業部門		-	7.8865	0.7926	-	-	-	-	8.6791
廢棄物部門		15.8467	13.1655	3.0081	-	-	-	-	32.0203

第 5 章 數據品質管理

完整之盤查數據品質管理可供持續改善與檢討盤查成果，管理時應同時考量定性及定量之程序。定性時應確認組織邊界範圍與盤查目的具相關性，並已完整鑑別排放源；定量時則應確認活動數據之引用是否正確，排放係數與活動數據單位是否一致，並保存計算公式與佐證文件。

為確實管理數據品質，高雄市係依據活動數據誤差等級(A1)及排放係數誤差等級(A2)，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。盤查數據誤差等級計算方式如下所示，溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表如表 5-1。

$$\text{盤查數據誤差等級}(X) = A1 \times A2$$

各項活動數據之評分區間範圍係依據盤查數據誤差等級之計算結果加以區分，如表 5-2，其中誤差等級介於 1~3 分之間者為低誤差，介於 4~7 分之間者為中誤差，介於 8~9 分之間者為高誤差；而排放清冊等級總平均分數則係加總所有排放源之數據誤差等級與其占比之乘積而得，其清冊平均分數介於 1~3 分之間者為第一級，介於 4~7 分之間者為第二級，介於 8~9 分之間者為第三級。

表 5-1、溫室氣體數據品質管理誤差等級

項目	1 分	2 分	3 分
活動數據 誤差等級(A1)	區域統計數據	縣市統計數據	中央統計數據
排放係數 誤差等級(A2)	區域排放係數	國家排放係數	國際排放係數

表 5-2、數據誤差等級評分區分表

誤差等級 計算結果	1 分 $\leq$ X $\leq$ 3 分	4 分 $\leq$ X $\leq$ 7 分	8 分 $\leq$ X $\leq$ 9 分
評分範圍	低誤差	中誤差	高誤差
清冊等級	第一級	第二級	第三級

5.1 數據品質誤差

本次盤查數據品質管理之範圍，係針對高雄市113年度行政轄區溫室氣體排放量(100%)，各項排放源之評分結果如表 5-3所示，對照數據品質等級評分區分表，其中排放源之數據品質屬低誤差等級者共有4個，為中誤差等級者共有14個，為高誤差等級者有1個。

5.2 清冊級別

高雄市2024年行政轄區溫室氣體盤查清冊數據品質總平均分數為2.987分，如表 5-3所示，屬第一等級排放清冊。

表 5-3、高雄市 2024 年各項數據品質管理誤差等級分析結果

部門別		排放源		排放量 占比	活動數據 誤差等級 (A1)	排放係數 誤差等級 (A3)	盤查數據 誤差等級	清冊等級 分數
能源 部門	住商及農林 漁牧能源	燃料		2.4751%	3	2	6	0.14851
		電力		7.8997%	3	2	6	0.47398
	工業能源	燃料		22.8912%	1	2	2	0.45782
		電力		21.5427%	2	2	4	0.86171
	道路運輸	燃料		7.4575%	2	2	4	0.29830
	非道路運輸	燃料		0.0810%	2	2	4	0.00324
	軌道運輸	臺鐵	燃料	0.0031%	3	2	6	0.00019
			電力	0.0393%	3	2	6	0.00236
		高鐵	電力	0.0673%	3	2	6	0.00404
			高雄捷運	電力	0.0469%	2	2	4
境內海/水運	燃料		0.0025%	1	1	2	0.0003	
工業 製程	原料使用量、產品使用量			35.5105%	1	2	2	0.71021
農業 部門	農田	稻作		0.0084%	2	2	4	0.00034
	牲畜和糞便	畜牧		0.1609%	2	2	4	0.00644
廢棄物 部門	掩埋場			0.0000%	2	2	4	0.0000
	焚化			0.3092%	1	1	1	0.00309
	化糞池			0.2491%	3	2	6	0.01495
	堆肥			0.0052%	3	2	6	0.00031
	工業廢水甲烷排放			0.0026%	3	3	9	0.00023
清冊等級總平均分數								2.9876

第 6 章 溫室氣體減量目標及策略

聯合國第 21 屆氣候變化綱要公約締約國大會於 2015 年 11 月底在巴黎召開，為期兩周的會議中，經過 COP21 大會內各締約國代表相互討論與談判後，於 2015 年 12 月 12 日經大會主席宣布由 195 個締約國家代表投票通過的巴黎協議(Paris Agreement)正式通過，同時也是人類歷史上首份要求所有國家共同減少溫室氣體排放的協議。

而我國於同年 7 月 1 日正式公告實施「溫室氣體減量及管理法」(簡稱溫管法)，宣告正式邁入減碳新時代，該法案為台灣首部明確授權政府因應氣候變遷的法律，以減緩、調適及綠色成長為三大推動主軸，明定我國 2050 年長期減量目標，提出減量目標為「2050 年減排至 2005 年的 50%以下」及以 5 年為一期的階段管制目標等，未來將搭配具經濟誘因的管理措施，逐步建立從免費核配到有價配售的總量管制與交易制度，進而推動我國因應氣候變遷的具體作為。

行政院環境部依據該法第 33 條規定，訂定「溫室氣體減量及管理法施行細則」共計 16 條，並於 2016 年 1 月 6 日訂定發布「溫室氣體減量及管理法施行細則」，該細則明確劃分中央及地方主管機關之主管事項，完備溫管法規範政府機關推動事項之細節性規定，為我國溫室氣體減量與管理政策，奠定良好的施行基礎。

高雄市近年持續致力於溫室氣體減量工作，並以 2050 淨零排碳為目標努力進行減量工作，並依後續中長期減量目標將依照國際溫室氣體最新協議之趨勢，滾動式修正減量目標及時程。

目前高雄市短期減量策略以能源、製造、住商、運輸及農業等部分分類，已制定含括經濟發展、工商產業、城市建築、交通運輸、生態環境、市民教育等各生活層面之各項減量措施，如圖 6-1 所示。



圖 6-1、高雄市溫室氣體減量策略

第 7 章 報告書管理

- 本報告負責單位為高雄市政府，作為高雄市內部溫室氣體管理及爾後規劃溫室氣體減量計畫之依據。
- 本報告書所涵蓋期間為 2024 年 1 月 1 日~12 月 31 日。
- 本報告書製作頻率：壹年乙次。
- 本報告書之格式係依據”縣市層級溫室氣體盤查指引”及參考”縣市層級溫室氣體盤查計算指引”及”ISO 14064-1 標準”製作。
- 報告書發行與保管：本報告書為本市內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理應用。
- 報告書發行後即生效，有效期限至報告書修改或 10 年為止。
- 報告書撰寫資訊

執行單位：高雄市政府環境保護局

地址：高雄市鳥松區澄清路 834 號

連絡電話：(07)735-1500

第 8 章 參考文獻

- 縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版 113 年 11 月，行政院環境部。
- 溫室氣體排放係數管理表 6.0.3 版，105 年 1 月，行政院環境部。
- 縣市層級溫室氣體盤查計算清冊版次 4.1，102 年 9 月，行政院環境部
- ISO 14064-1 溫室氣體-第一部：組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告附指引規範，95 年印行，經濟部標準檢驗局。
- 101 年度高雄市溫室氣體盤查及減量策略規劃計畫，102 年 12 月，高雄市政府環境保護局。
- 103 年度高雄市低碳城市行動計畫，103 年 12 月，高雄市政府環境保護局。
- 102 年度高雄市溫室氣體減量及碳資產管理計畫，104 年 3 月，高雄市政府環境保護局。
- 103 年度高雄市溫室氣體減量及碳資產管理計畫，105 年 2 月，高雄市政府環境保護局。
- 104 年度高雄市溫室氣體減量計畫，106 年 2 月，高雄市政府環境保護局。
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- 2015 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2016 年 2 月
- 2016 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2016 年 12 月
- 2017 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2017 年 12 月
- 2018 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2018 年 12 月
- 2019 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2019 年 12 月
- 2022 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2022 年 8 月
- 2023 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2022 年 8 月
- 2024 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2022 年 6 月
- 2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，2022 年 5 月

附錄一 2024 年 溫室氣體排放量查驗聲明書



Opinion Statement

Greenhouse Gas Emissions Verification Opinion Statement

This is to verify that: Kaohsiung City Government
No. 2, Siwei 3rd Rd.
Lingya Dist.
Kaohsiung City
802721
Taiwan

高雄市政府
臺灣
高雄市
苓雅區
四維三路 2 號
802721

Holds Statement No: **GHGEV 833755**

Verification opinion statement

As a result of carrying out verification and validation procedures in accordance with ISO 14064-3:2019, it is the opinion of BSI with Limited assurance that:

- The Greenhouse Gas Emissions with the administrative boundary of Kaohsiung City Government (高雄市政府行政轄區地理邊界) for the period from 2024-01-01 to 2024-12-31 is 51,246,781 tonnes of CO₂ equivalent, including scope 1 emissions 36,079,659 tonnes of CO₂ equivalent and scope 2 emissions 15,167,122 tonnes of CO₂ equivalent.
- No material misstatements for the period from 2024-01-01 to 2024-12-31 Greenhouse Gas Emissions calculation were revealed.
- Data quality was not considered unacceptable in meeting the principles as set out in Guideline for Determining Greenhouse Gases Emissions for Cities: 2024.
- The Greenhouse gas emissions are quantified using the IPCC 2021 GWP 100-year time horizon, and the emission factor for electricity for the year 2024 is 0.474 kgCO₂e per kWh.

For and on behalf of BSI:



Joe Hsieh, Managing Director Northeast Asia, APAC Assurance

Originally Issue: 2025-11-11

Latest Issue: 2025-11-11

Page: 1 of 2

...making excellence a habit.™

The British Standards Institution is independent to the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purposes of verifying its statements relating to its carbon emissions more particularly described in the scope. It was not prepared for any other purpose. The British Standards Institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or accept liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or to any person by whom the Opinion Statement may be read. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise by virtue of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above name client only.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, Ji-Hu Rd., Nei-Hu Dist., Taipei 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.

Statement No: GHGEV 833755

Location	Verification Information
Kaohsiung City Government No. 2, Siwei 3rd Rd. Lingya Dist. Kaohsiung City 802721 Taiwan 高雄市政府 臺灣 高雄市 苓雅區 四維三路 2 號 802721	The Greenhouse Gas Emissions with the administrative boundary of Kaohsiung City Government (高雄市行政轄區地理邊界) for the period from 2024-01-01 to 2024-12-31 is 51,246,781 tonnes of CO ₂ equivalent, including scope 1 emissions 36,079,659 tonnes of CO ₂ equivalent and scope 2 emissions 15,167,122 tonnes of CO ₂ equivalent.

2024年高雄市政府行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		範疇一 (萬公噸 CO ₂ e)	範疇二 (萬公噸 CO ₂ e)	加總 (萬公噸 CO ₂ e)
能源	「住商及農林漁牧能源」部門	126.8398	404.8357	531.6755
	「工業能源」部門	1,182.5931	1,103.9962	2,286.5893
	運輸部門	386.7856	7.8802	394.6658
工業製程部門		1,871.0480	—	1,871.0480
農業部門		8.6791	—	8.6791
廢棄物部門		32.0203	—	32.0203
林業及其他土地利用部門		-117.0152	—	-117.0152
總溫室氣體排放量 (不含碳匯)		3,607.9659	1,516.7122	5,124.6781
淨溫室氣體排放量				5,007.6629

Originally Issue: 2025-11-11

Latest Issue: 2025-11-11

Page: 2 of 2

The British Standards Institution is independent to the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purposes of verifying its statements relating to its carbon emissions more particularly described in the scope. It was not prepared for any other purpose. The British Standards institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or accept liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or to any person by whom the Opinion Statement may be read. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise by virtue of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above name client only.
Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, Ji-Hu Rd., Nei-Hu Dist., Taipei 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.