

桃園市溫室氣體排放盤查報告書

(112 年)

盤查期間：112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日

出版日期：114 年 8 月

目 錄

第一章 桃園市簡介.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 背景資訊.....	1
第二章 溫室氣體盤查總說明.....	12
2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍.....	12
2.2 盤查頻率.....	12
2.3 盤查邊界.....	12
2.4 基準年設定.....	13
第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法.....	15
3.1 排放源鑑別與排除.....	15
3.1.1 排放源鑑別.....	15
3.1.2 排放源排除及獨立報告事項.....	20
3.2 排放源量化.....	25
3.2.1 活動數據來源.....	25
3.2.2 排放係數來源.....	27
3.2.3 全球暖化潛勢值來源.....	32
3.2.4 排放量計算方法.....	33
3.2.4.1 能源——住商及農林漁牧.....	33
3.2.4.2 能源——工業.....	33
3.2.4.3 能源——運輸.....	33
3.2.4.4 工業製程.....	33
3.2.4.5 農業.....	34
3.2.4.6 林業及其他土地利用.....	34
3.2.4.7 廢棄物.....	36
第四章 溫室氣體排放量.....	39
4.1 總排放量.....	39
4.2 各範疇別排放量.....	40
4.3 各部門別排放量.....	41
第五章 數據品質管理.....	42
5.1 數據品質誤差.....	42
5.2 清冊級別.....	43
第六章 報告書管理.....	47
第七章 溫室氣體減量目標及策略.....	48
7.1 減量目標.....	48
7.2 減量策略.....	49
第八章 參考文獻.....	51

表 目 錄

表 1-1 桃園市各區面積	1
表 1-2 本市歷年人口成長狀況表	9
表 1-3 桃園市工廠、商號及公司登記情況	10
表 2-1 桃園市 103 年度溫室氣體排放量	14
表 3-1 本次盤查取得之 112 年排放源家數	15
表 3-2 燃料名稱建議對照表	17
表 3-3 牲畜統計分類表	19
表 3-4 本市 112 年度行政轄區盤查排除計算之排放源	21
表 3-5 本市 112 年工業能源排除之境內發電廠	22
表 3-6 本市境內化石燃料發電廠發電併網之排放量	23
表 3-7 本市境內汽電共生廠蒸汽外售量及蒸汽係數	23
表 3-8 行政轄區各部門排放源、範疇別及活動數據彙整	25
表 3-9 排放係數來源彙整表(1/4).....	28
表 3-9 排放係數來源彙整表(2/4).....	29
表 3-9 排放係數來源彙整表(3/4).....	30
表 3-9 排放係數來源彙整表(4/4).....	31
表 3-10 全球暖化潛勢(GWP)彙整表	32
表 4-1 112 年桃園市行政轄區溫室氣體排放量統計	39
表 4-2 各範疇別溫室氣體排放量統計	40
表 4-3 7 大溫室氣體個別之排放量	40
表 4-4 112 年桃園市行政轄區各部門別排放源溫室氣體排放量統計	41
表 5-1 各排放源活動係數及排放係數誤差等級	44
表 7-1 目標年及削減量	48

圖 目 錄

圖 1-1 桃園市地形圖	3
圖 1-2 桃園捷運路網示意圖	6
圖 1-3 本市車輛登記數量	7
圖 2-1 桃園市行政轄區盤查邊界圖	13

第一章 桃園市簡介

1.1 目的

本報告書主要說明桃園市(以下簡稱本市)112 年行政轄區溫室氣體盤查管理相關資訊，希冀透過盤查作業掌握本市溫室氣體排放特性及來源，建立排放基線，並研擬減量目標及減量方案，以作為本市後續減碳相關策略之推動依據。

1.2 背景資訊

一、行政區域劃分

本市於人口數在 99 年 6 月 7 日突破 200 萬人，依照中華民國《地方制度法》，於 100 年 1 月 1 日起準用直轄市之編制（稱「準直轄市」）。101 年 7 月提出改制直轄市案，於 101 年 11 月 23 日內政部通過改制為直轄市。102 年 1 月 3 日行政院第 3330 次院會公布桃園縣於 103 年 12 月 25 日改制為直轄市，名稱定為「桃園市」，成為臺灣第 6 個直轄市。

本市總面積為 1,220.9540 平方公里，約佔臺灣地區土地總面積 3.37%，全市 13 區以復興區(本市唯一山地鄉)面積最大 350.78 平方公里，佔全市總面積 28.73%，次為大溪區 105.12 平方公里，佔總面積 8.61%，而以桃園區 33.71 平方公里及桃園區 34.80 平方公里為最小，各僅佔總面積 2.76%及 2.85%，本市各區面積請參考表 1-1。

表 1-1 桃園市各區面積

區域	面積(平方公里)	占全市總面積比例
復興區	350.78	28.73%
大溪區	105.12	8.61%
楊梅區	89.12	7.30%
觀音區	87.98	7.21%
大園區	87.39	7.16%
新屋區	85.02	6.96%
中壢區	76.52	6.27%

區域	面積(平方公里)	占全市總面積比例
蘆竹區	75.50	6.18%
龍潭區	75.23	6.16%
龜山區	72.02	5.90%
平鎮區	47.75	3.91%
八德區	33.71	2.76%
桃園區	34.80	2.85%
全市	1220.95	100.00%

二、地理位置與地形特色

本市位於臺灣地區之西北部，西北隔臺灣海峽與福建省相望，東南以達觀山與新北市及宜蘭縣分界，西南以雪白山、李嶼山與新竹縣屬之尖石鄉接壤，林口台地與龜崙嶺突起於縣境東北，直趨於海，為臺北盆地與桃園台地之天然區劃。本市中心位置為龍潭區三林村（東經 121 度 13 分 41 秒、北緯 24 度 51 分 45 秒半），極東為復興區華陵村之棲蘭山（東經 121 度 28 分 34 秒），極西為新屋區蚵間里之蚵殼港（東經 120 度 58 分 48 秒），極南為復興區華陵里之西丘斯山（北緯 24 度 35 分 22 秒），極北為蘆竹區海湖里之坑子口（北緯 25 度 07 分 09 秒）。

本市大部分為連綿不斷的丘陵臺地，地形呈西北向東南之狹長形，臨山面海，自石門水庫起經大溪區東北出市境之大漢溪，將桃園市劃分為東南與西北 2 大部分。東南部分為標高 300 公尺以上之丘陵地、階地及山嶽，地勢向東南漸次升高，山勢峻峭，河谷窄狹。西北部地勢則較為平緩，臺地、階地甚為發達，河流短而呈放射狀入海。本市地形圖請參考圖 1-1。

由於地形、地質的關係，桃園臺地最主要的地理特色，就是遍布供農田灌溉用的人工埤塘，昔日霄裡大圳結合大小埤塘四口灌溉農田，1928 年桃園大圳完成，1947 年建設光復圳，1963 年石門大圳的完成，以及其他交織的水圳完成，形成台地上完善的水利灌溉系統。有埤塘的地方往往發展成為聚落，埤塘的作用包括蓄水灌溉，養魚休閒，甚至是風水景觀兼具，因此，昔日桃園農漁牧興盛，物產富饒。即便迄今，許多桃園重要建築皆由埤塘闢建而來，也因此造就了桃園的「埤塘文化」。依據產業調查報告

說明：桃園大圳結合 241 溜池，石門大圳則有 2,740 個溜池，前述埤塘與圳的結合，形成桃園台地完整的灌溉系統，而透過農田水利會管轄，確立了本市「千塘鄉」的地理環境，更在居民努力經營下成為物產豐富的「漁米之鄉」。



圖 1-1 桃園市地形圖

三、河川水系

本市河川區分為市管河川計有 9 條：南崁溪、老街溪、社子溪、觀音溪、新屋溪、大堀溪、富林溪、坑子溪及茄苳溪；中央管河川有淡水河水系支流大漢溪及鳳山溪。桃園台地之水系，除湖口台地呈「樹枝狀水系」外，主要是以接近「放射狀水系」之型態向海岸輻散，河流短小，且未與來自中央山脈之河流連接而自成一系統。水系圖中唯一與區域趨勢不同者為大漢溪，大漢溪在流經石門之後，突然以近 90 度的轉彎，改變其原本向西的流向，而轉向東北由臺北盆地出海。此外，臺灣第 3 大水庫—石門水庫位於本市龍潭區，提供大桃園地區灌溉、給水、發電、防洪等多樣功能。

四、氣候

本市氣候上屬於北部區，北部區為東北區與西部區之過渡地帶，因此本市氣候甚多表現漸移之性質。海岸線與冬夏季風風向相平行，兩季季風風力皆強勁。歷來「新竹風」、「基隆雨」並稱，本市屬於「新竹風」之風管地帶，沿海海風稍強，加上濱海地區較為貧瘠且地處偏僻，目前市府推動濱海地區各項重大建設與環境保護工作，將使濱海地區在升格改制後成為具潛力之新興發展帶。

雨量介於兩區之間，全年降雨雖夏季較多，但冬雨仍不少。年雨量在 1,500 至 2,000 毫米（山區 2,000 至 4,000 公毫米），以夏季較多，冬季較少，但降雨日數反以冬季為多，太平洋高壓強時，更有長達兩個月的夏旱。全年平均溫度約為攝氏 22.6 度，夏季平均 29 度，冬季平均約 16 度，冬季全臺平地最低溫常出現在桃園市沿海空曠的新屋區，全年平均溼度為 89 % 左右。

五、地質

一般常以「台地礫層」來稱呼構成桃園台地各台地之礫石層，亦有學者以「紅土台地堆積層」稱之。這些紅土礫石層也常被細分成不同地層，即店子湖層、中壢層及桃園層。這些地層的岩性相差不大，主要由下部的礫石層與上部的紅土層組成，礫石主要為白色石英岩、暗灰色砂質砂岩、淺灰色砂岩。至於斷層部份，本市之斷層均分布於東半部丘陵地與山區，至於西半部人口密集之平原地區則未有斷層分布，對於未來都市與產業之發展能提供足夠之腹地與空間。

六、交通

桃園市現有的交通建設主要包括

- 國際機場：臺灣桃園國際機場
- 軌道運輸：臺灣高鐵、臺灣鐵路、桃園捷運
- 高速公路：中山高速公路、桃園環線、福爾摩沙高速公路
- 快速公路：省道台 61 線、省道台 66 線
- 高鐵聯外道路：省道台 31 線
- 省道：省道台 1 線、省道台 3 線、省道台 4 線、省道台 7 線、省道台 15 線

在聯外機場部分，桃園國際機場於 68 年 2 月 26 日正式啟用，為臺灣最大、最重要之聯外機場，使本市成為臺灣重要航空樞紐，帶動國家發展。

軌道運輸部分，高速鐵路桃園車站位於桃園市中壢區青埔，與桃園捷運機場線共構，可轉乘捷運前往桃園國際機場、桃園區中心、中壢區中心等地。臺鐵縱貫線在桃園市內呈東北—西南走向，其中桃園車站及中壢車站為一等站，兩大車站分別為北、南桃園之交通樞紐，日進出人次在台鐵車站中分別高居二、三位。桃園國際機場捷運捷運線，全系統由臺北市政府捷運工程局、交通部高速鐵路工程局捷運工程處、桃園市政府捷運工程局等機關興建，由桃園市政府、新北市政府、臺北市政府合資成立之桃園大眾捷運股份有限公司經營。桃園國際機場捷運於 106 年 3 月 2 日正式營運，成為臺灣第三座大眾捷運系統，如圖 1-2 所示。

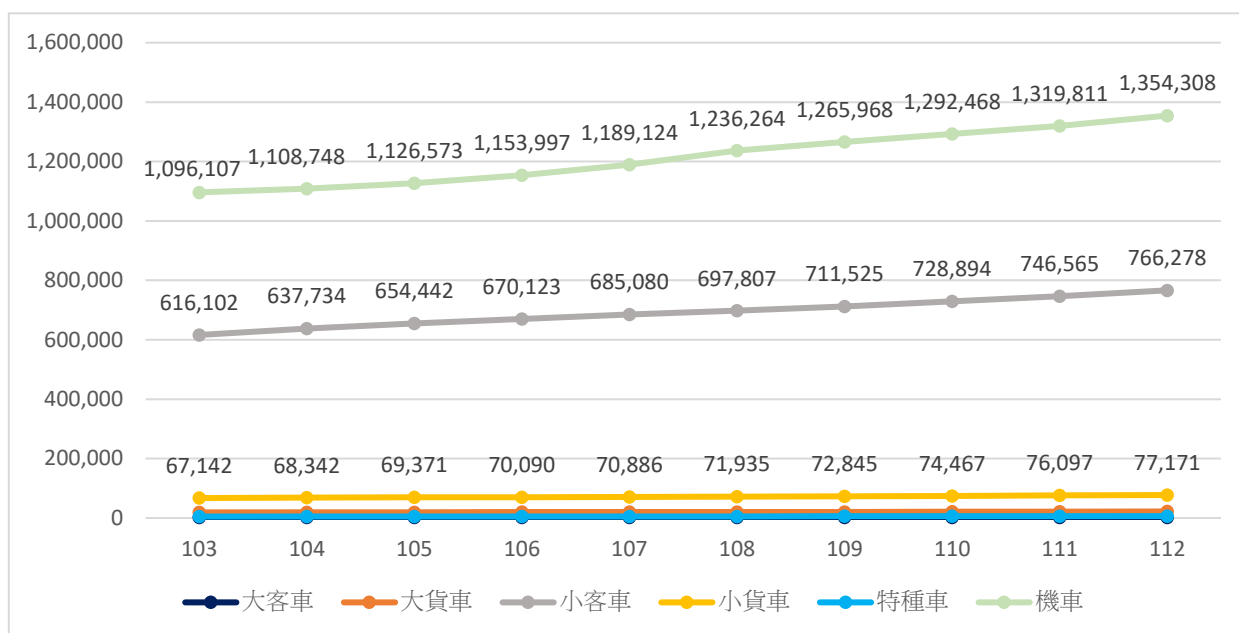
Taoyuan Airport MRT Route Map



圖 1-2 桃園捷運路網示意圖

本市地處通往臺北都會區之要道，並建有便捷交通路網，故成為全國重要的交通樞紐之一。目前本市轄內道路系統以國道 1 號、2 號、3 號高速公路，並有台 61、台 66 快速道路、台 31 線高鐵聯外道路、10 條省道、15 條市道、127 條區道，道路工程施作、養護單位分屬於國道高速公路局、交通部公路總局及本市；另境內客運包括公路客運 131 條路線及市區客運 52 條路線，分屬交通部公路總局新竹區監理所及本市所管轄。在交通運具部分，據交通部統計，本市 112 年車輛登記總計達 2,228,302 輛，以

機車最多，共 1,354,308 輛，其次為小客車，共 766,278 輛，皆呈現緩慢上升趨勢，本市歷年車輛登記統計如圖 1-3。



資料來源：交通部統計查詢網，本團隊繪製。

圖 1-3 本市車輛登記數量

七、城市發展特色

1. 台灣最接近全世界的城市

本市位居台灣國際機場的所在地，與鄰近的台北港建構雙港聯運的亞太黃金雙航圈中心，從桃園國際機場起飛，平均 2.55 小時可到達亞太各主要城市；此外，三環五快交織而成綿密交通網絡，更加速產業加值。除先天條件外，桃園後天努力打造諸項建設，包括機場捷運、桃園捷運、水域整治等基礎建設，以及「一條龍式」的工商行政服務，都讓本市累積更多成長動能。

2. 最年輕的縣市

本市市民年齡以 35-39 歲最多，具生產力者的青壯年為大宗，勞動力 (15-64) 歲人口占總人口 7 成，是全台灣最年輕的縣市，正因為年輕，所以有無窮的潛力。

3. 人文歷史豐富

本市結合了人文、歷史、自然生態的特色，市內族群多元，閩、客族群交會

的關鍵位置，北桃園及觀音區為閩南人聚居區；南桃園則為客家聚落，近 80 萬客家人，有全國最多的客家人口。復興區為桃園市唯一的山地原住民區，其居民以泰雅族原住民為主。此外，近年來台灣的東南亞移民漸多，包括外籍配偶、外籍移工等，外籍配偶人數僅次於新北市、臺北市、高雄市，為全國第 4 名縣市。

此外，依人文與歷史發展呈現多樣化的建築特色，包含台灣傳統的閩、客建築、日式建築及戰後新建的仿中國古典式樣建築與眷里、公教房舍建築，其次是老街與街屋建築。

4. 產業用地發展成熟

產業多元、新舊融合，60 年來從傳統農業到精緻農業，從手工業到科技工業文創產業，完善的基礎建設以及積極的政策引導與服務，再加上深蘊的文化精華，桃園正是台灣產業發展的代表城市(詳細內容敘述於 1.3 節)。

5. 工業區聚落完整，年產值高

本市為各產業軸帶之樞紐，至今有 36 個工業區(報編工業區)，市內非都市土地工業用地 3,696 公頃，都市計畫工業區 3,131 公頃，全市可供設廠工業用地超過 6,827 公頃，足見桃園以工商大市為建設基本之藍圖；另工商綜合區計 11 處(約 62 公頃)，為全國之冠。此外，全台 500 大製造業在桃園設廠的就超過 200 家，總產值高達新台幣 3.06 兆元，工業產值連續十年全台第一。

八、政府機關組織

本市編制共有 44 個一級機關單位(包含 12 個區公所)、70 個二級機關、3 個事業機構，及 258 所各級學校。

九、人口及產業發展

本市境內工商發達、投資環境優良、經濟成長快速，多年來大量人口遷入設籍或就業，依本市歷年人口成長資料顯示，民國 85 年達人口成長巔峰，其後成長雖有逐漸趨緩現象，但整體而言人口成長率皆為上升趨勢。民國 112 年本市總人口數已達 2,317,445 人，每平方公里密度約為 1,898.060 人，顯示本市為鼓勵民眾遷入戶籍而推出之獎勵措施陸續展現成效。另外，老化指數逐年上升，青壯年人口比率從 104 年起逐年下降，顯示桃園雖然人口成長，但人口結構也邁向高齡化，如表 1-2。

表 1-2 本市歷年人口成長狀況表

年度	人口數	人口密度 (人/平方公里)	人口成長率 (%)	自然增加率 (%)	社會增加率 (%)	青壯年人口 比率(%)	老化指 數(%)
103 年	2,058,328	1,685.84	6.97	2.68	4.29	74.84	58.72
104 年	2,105,780	1,724.70	22.79	5.18	17.61	74.81	62.3
105 年	2,147,763	1,759.09	19.74	5.24	14.5	74.45	66.63
106 年	2,188,017	1,792.06	18.57	4.95	13.62	74.06	71.16
107 年	2,220,872	1,818.96	14.9	4.42	10.48	73.54	75.72
108 年	2,249,037	1,842.03	12.6	4.31	8.29	73.01	81.4
109 年	2,268,807	1,858.22	8.75	3.66	5.09	72.5	88.03
110 年	2,272,391	1,861.16	1.58	2.67	-1.09	72.05	94.79
111 年	2,281,464	1,868.59	3.98	1.06	2.92	71.71	101.89
112 年	2,317,445	1,898.06	15.65	0.79	14.86	71.19	109.48

資料來源：行政院主計處縣市重要統計指標。

本市工廠、商號及公司登記情況請參考表 1-3，工廠登記部分變動幅度不大，經濟部曾於 91 至 92 年期間公告修正須辦理工廠登記之規模及換發工廠登記證，檢討撤銷近 1,500 家之工廠登記，當時在全國工廠家數皆呈現下滑之趨勢，惟本市呈現正向成長。商業登記至 112 年已達 67,101 家；公司登記家數至 112 年也成長至 70,477 家。綜合以上數據，顯示本市經濟發展呈現穩定成長趨勢。

表 1-3 桃園市工廠、商號及公司登記情況

年度	工廠登記家數	公司登記現有家數	公司登記現有資本額(百萬元)	商業登記現有家數	商業登記現有資本額(百萬元)
103	10,867	52,155	1,392,364	47,758	12,152
104	10,890	54,207	1,422,837	49,234	12,453
105	11,030	56,472	1,448,405	50,661	12,713
106	11,287	58,770	1,454,555	52,654	12,993
107	11,528	60,087	1,497,002	54,499	13,369
108	11,589	61,029	1,530,768	56,410	12,874
109	11,809	63,466	1,608,944	59,271	13,484
110	12,097	65,914	1,642,890	62,714	14,238
111	12,193	68,214	1,632,926	64,571	14,830
112	12,268	70,477	1,696,450	67,101	15,472

資料來源：行政院主計處縣市重要統計指標、桃園市主計處。

本市各級產業敘述如下：

1.第一級產業

本市的農業家數、就業人數及銷售額占全國的比率不高，農業的銷售額主要以蔬果批發零售業、米糧批發零售業及花卉批發零售業所占比率最高，主要農產品包括蔬菜、花卉、黑毛豬、壽山茶、龍泉茶、蘆峰茶、武嶺茶、洋香瓜、水蜜桃等，觀光農場的開發，也是桃園市農業轉型的現象。

2.第二級產業

在早期的工業發展過程中，桃園以製造、代工、降低成本的發展策略，在電子、工具機、紡織等領域建立了深厚的基礎，直到汽車、ICT 資通訊產業到物流、電動車、雲端，以及現在傲視全球，創新格局的航空城計畫，搭配既有的產業資源、結合桃園的優勢，目前發展以低污染、低耗能、低用水及高附加價值（三低一高）產業型態主要發展軸心。

產業型態多元，有食品、紡織、化學、汽車、物流、航空、光電、生技、綠能、醫療等，更不乏頭角崢嶸的台灣知名企業及前 100 大世界品牌的 3M、可口可樂(Coca Cola)、杜邦(Dupont)、豐田汽車(Toyota)等國際大廠。

近年來因積極努力引進高科技企業進駐，已獲得卓越的成果，高科技產業群聚，

產業廊帶已然成形，目前已成為全球電子製造、光電顯示及半導體產業重鎮，全球光電中心計有台積電、友達光電、中華映管、瀚宇彩晶等大廠。

3.第三級產業

本市服務業近 10 年來逐年成長，91 年服務業部門比例首度超越工業部門，顯示桃園市已逐漸邁向三級產業導向的經濟發展。

十、特殊排放源

說明縣市境內是否有發電業、航運及水運海運等特殊排放源等，以突顯因縣市特性不同，排放量因而有所差異的狀況。

本市境內有發電業、航空運輸、水運及海運等特殊溫室氣體排放來源。航空運輸部分，其排放來源主要為桃園國際機場，惟該機場僅營運國際航線，依據溫室氣體排放盤查邊界原則，相關排放歸類為範疇三，因此不納入本市溫室氣體排放總量統計。而關於水運及海運的部分，由於本市轄區內未設有國際商港或國內商港，亦無進行客貨運輸之水上交通工具，故不列入排放計算範圍。此外，本市境內共有五座發電廠，考量其屬獨立電力生產設施，其所產生之工業能源排放量已排除於本市排放總量之外，另就各發電廠於電力生產及併網售電過程中所涉及之燃料使用與電力耗用所產生之溫室氣體排放，將另以獨立報告方式進行說明。

第二章 溫室氣體盤查總說明

2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍

本報告書引用 ISO14064-1:2018、「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年 11 月版)及「溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年 3 月版)作為桃園市政府行政轄區盤查作業之依據，計算桃園市行政轄區之溫室氣體排放量，其溫室氣體指二氧化碳 (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) 等 7 種。

本市 112 年度溫室氣體盤查作業以中央及桃園市府之公開資訊、在地服務提供者提供之資訊為活動數據；自溫室氣體排放係數管理表(6.0.4 版)取得排放係數及溫暖化潛勢，以執行整體盤查作業，執行步驟及內容如圖 2-1。

2.2 盤查頻率

本報告書之盤查數據涵蓋期間為 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日，盤查報告書製作頻率為每年 1 次。

2.3 盤查邊界

盤查邊界係指盤查溫室氣體排放量及碳匯量所屬排放源之地理範圍，本市行政轄區盤查邊界係以桃園市管轄範圍為主，包含桃園區、中壢區、平鎮區、八德區、楊梅區、大溪區、蘆竹區、大園區、龜山區、龍潭區、新屋區、觀音區及復興區等 13 區，圖 3-1 為桃園市行政轄區盤查邊界圖。依據環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引(113 年 11 月版)」所列，本次邊界涵蓋能源部門(住宅及農林漁牧能源、工業能源、運輸能源)、工業製程部門、農業部門、林業部門、廢棄物部門等完整部門下之排放源。

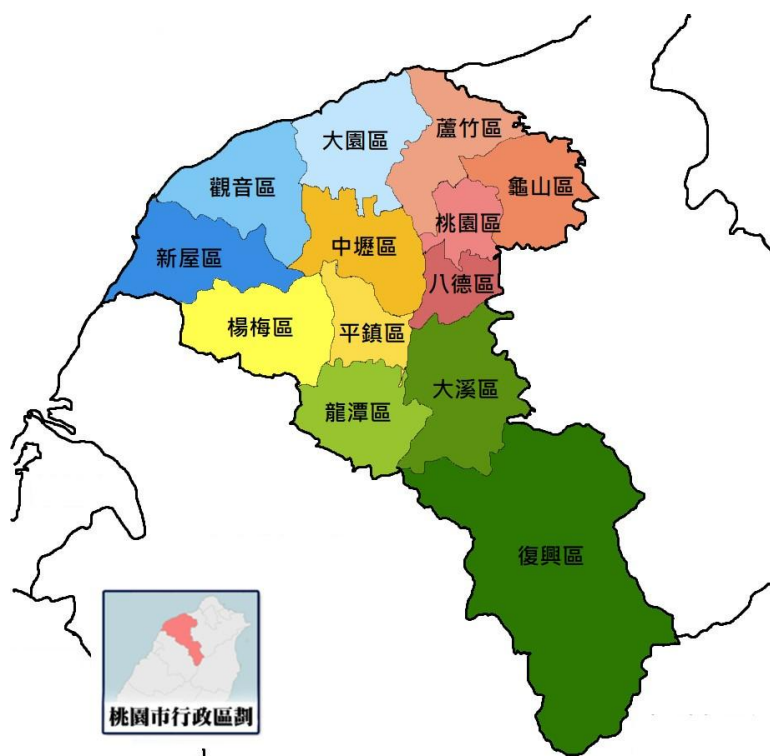


圖 2-1 桃園市行政轄區盤查邊界圖

2.4 基準年設定

依「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年 11 月版)，若縣市行政轄區內排放源所有權/控制權發生轉移或排放量計算方式有所改變，包含行政轄區地理邊界營運邊界發生改變、溫室氣體排放源或匯之所有權移出或移入邊界、量化方法改變導致溫室氣體排放量或移除量產生顯著改變，因而導致排放量有顯著變化時，應考慮重新計算基準年之溫室氣體盤查清冊。

為因應氣候變遷挑戰並強化城市永續發展治理基礎，桃園市政府於 2023 年 3 月正式宣示 2050 年淨零排放目標，並提出 2030 年減碳 50%之中期目標，共同推動本市低碳轉型願景。為配合本市淨零目標推動歷程與政策基礎強化，逐步建構符合科學依據之氣候治理機制，爰檢討溫室氣體盤查基準年之適切性。

本市自 96 年起即推動溫室氣體盤查作業，初期以 95 年為基準年，並於 102 年起改以當年度作為基準年。然考量本市碳盤查制度自 103 年度起已逐步建立完善之作業流程與資料架構，盤查成果之排放源資訊、計算方法及行政邊界設定更為明確與一致，並與本市重

大政策推動節點相符，具有較高之數據可比性與政策銜接性。相較之下，103 年度盤查數據更能反映本市現行行政與營運實況，亦有助於後續以長期能源替代規劃系統（LEAP）模型模擬分析部門別減碳情境，作為推動《桃園市推動淨零城市自治條例（草案）》與制定執行方案之依據。

綜上，為提升碳排放趨勢評估、目標管理與政策模擬之準確性，爰建議將本市溫室氣體盤查基準年由 102 年調整為 103 年，以利後續各項淨零路徑之推動與成效評估作業。103 年總溫室氣體排放量(不含範疇三)為 35,578,110.464 公噸 CO₂e，淨溫室氣體排放量(不含範疇三)為 35,223,855.681 公噸 CO₂e，如表 2-1 所示。

表 2-1 桃園市 103 年度溫室氣體排放量

部門別		範疇一 (tonCO ₂ e)	範疇二 (tonCO ₂ e)	加總 (tonCO ₂ e)	比例 (%)	範疇三 (tonCO ₂ e)
能源	住商	837,439.7302	3,023,050.1057	3,860,489.8359	10.85	—
	工業	14,707,366.9706	11,474,312.09	26,181,679.0632	73.59	—
	運輸能源	3,988,929.4416	39,722.7176	4,028,652.1592	11.32	5,961,822.0192
工業製程		1,073,921.7971	—	1,073,921.7971	3.02	—
農業		53,737.6851	—	53,737.6851	0.15	—
廢棄物		379,629.9236	—	379,629.9236	1.07	—
林業及其他土地利用		354,254.7831	—	354,254.7831	—	—
總溫室氣體排放量 (不含碳匯)		21,041,025.548	14,537,084.916	35,578,110.464	100.00	5,961,822.0192
淨溫室氣體排放量		—	—	35,223,855.681	—	5,961,822.0192
103 年人口數 (人)		2,058,328				
人均排放量 (公噸 CO ₂ e/人)		17.28				

第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法

3.1 排放源鑑別與排除

3.1.1 排放源鑑別

本報告將本市溫室氣體排放分為直接排放(範疇一)、能源間接利用排放(範疇二)及其他間接排放(範疇三)，行政轄區範疇別定義說明如下：

- 範疇一(直接排放)：係指所有位於行政轄區地理邊界範圍內之直接排放源。
- 範疇二(能源間接利用排放)：係指行政轄區地理邊界範圍內活動相關的外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放源。
- 範疇三(其他間接排放)：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。

再依地理範圍完成行政轄區盤查邊界之設定，盤查邊界包含能源(住商及農林漁牧、工業及運輸)、工業製程、農業、林業、廢棄物等 5 大部門。本次盤查各部門調查之排放源數量，依據取得之 112 年活動數據及是否有排放係數可供量化計算而定，工業能源、工業製程列入計算之排放源家數彙整如表 3-1，詳細說明如後文。

表 3-1 本次盤查取得之 112 年排放源家數

項目	環境保護許可管理資訊系統 EMS (列管固定污染源廠家數)					國家溫室 氣體登錄 平台	汽電 共生 廠	發電廠	焚化廠
	固定污染源空污費暨排放量申報 整合管理系統				水污染源 管制資料 管理系統				
	總申報家數	燃料	原料	產品					
家數	1,146	1,096	283	75	53	120	2(註 1)	3(註 2)	3(註 3)

註 1：華亞汽電廠、大園汽電廠

註 2：國光發電廠、長生發電廠(海湖電廠)、大潭發電廠

註 3：欣榮企業股份有限公司、臺灣桃園國際機場四號焚化廠、觀音生質能中心

一、能源部門

能源部門包含住商及農林漁牧、工業、運輸等能源使用。

1. 住商及農林漁牧能源：包含住宅、商業及農林漁牧等之電力及燃料使用。另

外，運輸場站之能源使用也歸屬於住商及農林漁牧能源。桃園市運輸場站包含台鐵、高鐵、桃園捷運及桃園機場。其中，高鐵運輸場站自 105 年起可區分場站內「商場及停車場」及「車站」本身用電；前者用電已統計於台電統計年報之電燈。為避免重複計算「場站」與「電燈」用電，105 年至 112 年之高鐵場站用電量扣除「商場及停車場」及「車站」用電量。

另，桃園機場之場站用電也可區分是否在桃園機場公司之營運控制範圍內。非屬其營運控制範圍之用電已統計於台電統計年報之電燈，因此 107 年至 112 年之桃機場站用電以桃園機場公司營運控制範圍內之用電量為主。

2. 工業能源：排放源為電力及燃料使用。依資料來源可分為溫室氣體「列管源」與「非列管源」，列管源的排放量直接採用其於「環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台」申報之「固定源」排放量；非列管源之活動數據則從「環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」中篩選 112 年本市空污費列管事業所申報之燃料使用量，排除溫室氣體列管源後，以申報之燃料使用量計算溫室氣體排放量。列管源與非列管源排放量加總後再扣除境內發電廠售予台電部分之排放量，以避免重複計算。本市發電業者共 11 間，其中有汽電廠 2 間(大園汽電共生股份有限公司、華亞汽電股份有限公司華亞汽電廠)、天然氣電廠 3 間(台灣電力股份有限公司大潭發電廠、國光電力股份有限公司、長生電力股份有限公司)、再生能源廠 1 間(永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠)及煤、油發電廠 6 間(南亞塑膠工業股份有限公司錦興廠、台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠、正隆股份有限公司大園廠、義芳化學工業股份有限公司桃園廠、汽電股份有限公司觀音公用廠)，其中再生能源發電本就不計入電力排碳係數之計算，因此不予考量，僅扣除 2 間汽電廠與 3 間天然氣電廠售電部分的排放量。燃料名稱建議對照表請參考表 3-2。

表 3-2 燃料名稱建議對照表

溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之燃料名稱	固定空氣污染源綜合查詢系統對應之燃料名稱
燃料煤	不屬於下述煤類之燃料，以燃料煤係數表示
無煙煤	無煙煤
焦煤	焦煤、煤焦粉、煤焦、碳-焦碳
煙煤	煙煤、生煤、煙煤
次煙煤(發電業)	次煙煤、半煙煤、亞煙煤
次煙煤(其他產業)	次煙煤、半煙煤、亞煙煤
褐煤	褐煤
泥煤	泥煤
煤球	煤球
焦炭	焦炭
石油焦	石油焦
奧里油	奧里油
煤油	煤油
柴油	柴油、高級柴油
蒸餘油 (燃料油)	蒸餘油、燃料油、1~3 號重油、4~6 號重油、6 號重油、低(微)硫燃料油、重質殘留油、裂解燃料油、製程重質液、製程排放油、殘渣油、輕裂解油、2 號低硫燃油、再生燃油、低硫燃油、低硫鍋爐用油、低硫鍋爐用油(0.5%)、低硫鍋爐油、油—重油、重油、氫裂解油、殘留液、輕製氣油、廢油混合物、燃料—其他(低硫鍋爐油)、燃料—其他(低硫爐油)、燃料—輕劣解油、燃料—輕裂解油、燃料—輕裂燃料油。
液化石油氣(LPG)	液化石油氣、氣體—瓦斯
石油腦	石油腦、輕油、輕燃油、石油腦(輕油)
柏油	柏油
潤滑油	潤滑油
乙烷	乙烷
天然氣	天然氣
液化天然氣(LNG)	液化天然氣
煉油氣	煉油氣、精煉油氣、其他燃料、油氣、製程氣、燃料氣
焦爐氣	焦爐氣、煉焦爐氣
高爐氣	高爐氣

溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之燃料名稱	固定空氣污染源綜合查詢系統對應之燃料名稱
一般廢棄物	一般廢棄物、事業廢棄物、有機性污泥、固態衍生性燃料、固體廢棄物、固體廢棄物其他(一般事業廢棄物)、非有害有機廢液或廢溶劑、紙—其他紙類、紡織污泥、液體廢棄物、無機性污泥、廢紙混合物、廢棄物—一般事業廢棄物、廢棄物—一般廢棄物、廢棄物—污泥、廢棄物—固體、廢棄物—固體廢棄物其他、廢棄物—固體廢棄物特定、廢棄物—液體、廢棄物—廢橡膠、廢棄物—醫療廢棄物、廢液—有機副產物、廢液閃火點小於 60°C (不包含乙醇體積濃度小於 24%之酒類廢棄物)、廢液—廢油、廢液—廢溶劑、廢輪胎、廢橡膠、漿紙污泥
生質燃料	木頭、木材、木屑等，木屑(粉)、原木、廢木材、廢木材(板.屑)、燃料—樹皮或木材
丙烷	丙烷
甲醇	甲醇
污泥沼氣	沼氣

3.運輸能源：包含轄區內軌道運輸、道路運輸、航空運輸、海運/水運及非道路運輸，使用電力及燃料等能源所造成的排放量。

(1) 軌道運輸：計算本市臺鐵、高鐵及桃捷，使用電力及燃料造成的排放量，其中燃料排放源來自臺鐵柴聯車及柴油客車使用柴油所造成的排放量。

(2) 道路運輸：來自燃料使用，燃料項目包含汽油、柴油，及液化石油氣等。

(3) 航空運輸：來自燃料使用，本市航空運輸排放源為桃園國際機場，僅營運國際線，故納入範疇三，但不計總量。

(4) 海運/水運：轄區內無國際商港或國內商港等運載客貨之水上交通工具排放量，故不納入計算。

(5) 非道路運輸：運輸場站範圍內，非提供運輸服務之相關設備，如磨軌、維修保養、場站內人員使用之運輸機具燃料使用量，納入本市臺鐵及桃園捷運非道路運輸柴油使用量。

二、工業製程部門

工業製程部門排放源包含礦業、化學工業、金屬工業及電子業的原料使用量及產

品製造量。依資料來源也可分為溫室氣體「列管源」與「非列管源」，列管源的排放量直接採用其於「環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台」申報之「製程源」與「逸散源」排放量；非列管源之活動數據則從「環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」中篩選 112 年本市空污費列管事業所申報之原料、產品使用量，排除溫室氣體列管源後，以申報之原料、產品使用量計算溫室氣體排放量。

三、農業部門

計算本市水稻田甲烷排放量，以及牲畜胃腸道內發酵與糞便管理系統之甲烷、氧化亞氮排放量。

1. 水稻田：境內水稻田第一期及第二期作田所產生之甲烷排放量。
2. 牲畜及糞便管理：牲畜胃腸道內發酵及糞便管理系統之甲烷、氧化亞氮排放量。
牲畜包含豬、乳牛、非乳牛、水牛、羊、鹿、馬、兔、白色肉雞、有色肉雞、蛋雞、鵝、肉鴨、蛋鴨、火雞、鴕鳥及鸕鶿等。

其中，牲畜排放量之計算依據「年底頭數」及「屠宰數」兩項統計基準，詳細分類方式如表 3-3 所示。

表 3-3 牲畜統計分類表

統計基準	牲畜種類
年底頭數	豬、乳牛、非乳牛、水牛、羊、鹿、馬、兔、蛋雞、蛋鴨
屠宰數	白色肉雞、有色肉雞、鵝、肉鴨、火雞、鴕鳥、鸕鶿

四、林業及其他土地利用部門

林業以林地碳貯存量變化統計，土地利用類別則分為林地、農地、草地、濕地、聚居地及其他土地。惟我國土地使用類別尚無法完全符合 IPCC 所區分之 6 類土地使用類別，因此尚無法得出土地使用類別間之碳變化量，僅依據林業統計年報呈現林地碳貯存變化量，包含本市針葉樹、闊針葉混淆林、闊葉樹，及竹林(林木部分)等碳貯存變化量，但不計入總排放量中。

五、廢棄物部門

廢棄物部門僅計算境內處理廢棄物所造成的溫室氣體排放量，包含固體廢棄物處理、廢棄物焚化及廢水處理。

1. 固體廢棄物處理：

(1) 掩埋處理：使用理論氣體法計算排放量。本市掩埋場並無進行沼氣回收，因此僅計算本市垃圾掩埋所產生之甲烷排放量，但本市生垃圾全由焚化處理，掩埋場僅掩埋溝泥及塵土，不產生甲烷等溫室氣體。

(2) 生物處理：計算堆肥處理產生之甲烷與氧化亞氮排放量。109 年起桃園部分廚餘非以「生物」方式處理，而是委外以「酵素」分解有機物。據該技術的研發團隊表示，以該技術處理有機物產生之溫室氣體排放極小，因此以「酵素」處理的廚餘量本團隊皆不計算排放量。

2. 廢棄物焚化：計算本市 3 座焚化爐處理廢棄物焚化造成的二氧化碳排放量，包含欣榮企業股份有限公司(桃園市垃圾焚化廠)、桃園國際機場股份有限公司-臺灣桃園國際機場四號焚化廠及觀音生質能中心，已排除計算欣榮企業股份有限公司與觀音生質能中心併入電網比例。目前欣榮企業股份有限公司有跨縣市清運情形，但無法區分其比例。

3. 廢水處理：一般廢水處理包含好氧處理及厭氧處理，納入好氧處理產生的氧化亞氮排放量，及厭氧處理時產生的甲烷及氧化亞氮排放量。

(1) 生活污水：計算經化糞池處理所產生之甲烷排放量。

(2) 事業廢水：由環境部水污染源管制資料管理系統，篩選使用厭氧方式處理廢水之列管事業，以縣市盤查指引建議之方法量化，再扣除溫室氣體列管源（已納入工業製程）；另外，為避免與生活污水重複計算，扣除進入公共下水道系統者；為避免與農業部門重複計算，扣除畜牧業；另外，屠宰業廢水處理產生之排放量極小，也不納入。

3.1.2 排放源排除及獨立報告事項

1. 盤查排除計算排放源

「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引(113 年 11 月版)」並未定義排除門檻，

因此依據「溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年 3 月版)，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。未來「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」如有符合排除門檻之定義時，將依循指引規範要求辦理。

本次盤查排除計算之排放源如表 3-4，並考量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，因數據上蒐集有相當之困難度與高度之不準確性，故目前除國際航空運輸已定量外，其餘以定性盤查為主。

此外，本市雖計算生質燃料使用所產生之二氧化碳排放量，但依據盤查規範，應獨立呈現源自生質燃燒之直接二氧化碳排放量，且不得加總於總體排放量，另產生之非二氧化碳溫室氣體排放應於範疇一排放中報告。本市共有 22 家列管事業單位使用木屑、原木、廢木材、樹皮、木質顆粒等生質燃料，總使用量為 58,020.79 公噸，產生二氧化碳排放量為 104,747.7265 公噸。

工業製程部門非列管源排放量計算，因潤滑油在不同溫度環境會有不同密度，故以重量為單位之潤滑油沒有計算排放量，僅計算以容量為單位之潤滑油。對於私人之焚化廠無法得知碳可燃粉使用量與電力是否有無併網，故排除計算，未來會持續追蹤並掌握計算。最後，工業能源也扣除境內之發電廠售電部分的排放量，避免與各部門範疇二重複計算，排除之境內發電廠如表 3-5。

表 3-4 本市 112 年度行政轄區盤查排除計算之排放源

部門	排放源	活動數據	排除原因
工業 能源	生質燃料	木質生質燃料 58,020.79 公噸	排除生質燃料燃燒之 CO ₂ 排放，CH ₄ 及 N ₂ O 排放納入排放總量。
	5 家發電廠售電之 排放量(註 1)	售電度數 38,856,615,486 度	售電部分會計入「電力排放係數」，已分散到各部門範疇二。
	非列管源之工業 燃料	一般廢棄物 106,967.15 公噸	對於私人之焚化廠無法得知碳可燃粉使用量與電力是否有無併網，故排除

部門	排放源	活動數據	排除原因
			計算。
工業製程	非列管排放源之潤滑油	以重量為單位之潤滑油共計 0 公噸	工業製程部門非列管源排放量計算，因潤滑油在不同溫度環境會有不同密度，故以重量為單位之潤滑油沒有計算排放量，僅計算以容量為單位之潤滑油。
林業部門		土地利用變化碳匯量	我國土地使用類別無法符合 IPCC 所區分之 6 類土地使用類別。
		露天燃燒	依據《空氣污染防治法》第 31 條規定，露天燃燒屬違法行為；且不易取得相關活動數據，因此排除。
廢棄物	3 家垃圾焚化(註 2)	售電部分焚化量 78,295.7397 公噸	焚化廠有發電設備，焚化發電售予台電公司，故排除售電之垃圾焚化量。

註 1：名單如表 3-4

註 2：欣榮企業股份有限公司、臺灣桃園國際機場四號焚化廠、觀音生質能中心

表 3-5 本市 112 年工業能源排除之境內發電廠

發電廠名稱	地點	操作者	燃料
華亞汽電廠	龜山區	華亞汽電股份有限公司	汽電共生
大園汽電廠	大園區	大園汽電共生股份有限公司	汽電共生
國光發電廠	龜山區	國光電力公司	天然氣
長生發電廠(海湖廠)	蘆竹區	長生電力公司	天然氣
台電大潭發電廠	觀音區	臺灣電力公司	天然氣

2. 獨立報告事項

(1) 境內發電廠售電排放

如上所述，工業能源排放量排除境內 5 家發電廠，則以獨立報告說明發電廠生產併網售電所需之燃料與電力耗用相關排放情形，本市境內 5 家化石燃料發電廠發電併網之排放量如表 3-6。

表 3-6 本市境內化石燃料發電廠發電併網之排放量

112 年	毛發電量(度)	淨發電量(度)	併電網度數 (度)	輸出電力 排放量 (公噸 CO ₂ e)	輸出電力 排放係數 kgCO ₂ /度
華亞汽電廠	1,784,998,637	1,563,730,906	473,830,400	436,460.53	0.9211323916
大園汽電廠	510,689,437	444,590,930	226,900,800	172,987.21	0.7623913645
國光發電廠	2,852,659,598	2,811,718,408	2,791,137,260	915,541.19	0.3280172572
長生發電廠 (海湖電廠)	5,046,075,727	4,892,360,000	4,892,360,000	1,887,224.10	CO ₂ : 0.3736220822 CH ₄ : 0.0001997978 N ₂ O: 0.0001764907
大潭發電廠	31,099,336,971	30,472,387,026	30,472,387,026	11,141,653.50	0.3656311364
小計	41,293,760,370	40,184,787,270	38,856,615,486	14,553,866.53	—

資料來源：排放源 112 年查證聲明書與盤查報告。

(2) 境內汽電共生電廠外售蒸汽排放

本市境內除了發電廠，亦有汽電共生廠生產蒸汽供境內其他排放源使用，在行政轄區盤查時除了外購電力，外購蒸汽亦屬範疇二。惟目前無法取得基準年之蒸汽使用量，加上 112 年溫室氣體列管源申報之蒸汽使用導致之間接排放量僅有 123,135.0232 公噸，僅占總排放量 0.43%，故僅在此揭露本市境內汽電共生廠之蒸汽外售量與排放量，如表 3-7。

表 3-7 本市境內汽電共生廠蒸汽外售量及蒸汽係數

汽電共生廠名稱	產量 (公噸)	外售量 (公噸)	汽電共生設備排放量 (公噸 CO ₂ e)	外售蒸汽排放係數 (公噸/公噸)
南亞塑膠錦興廠(註 1)	106,740.00	94,930.00	743,582.3054	0.3162633881
華亞汽電汽電廠(註 2)	6,525,309.00	97,949.00	1,748,140.9852	0.2700180442
華亞汽電觀音廠(註 3)	258,591.00	167,594.00	76,254.5014	0.3053230491
大園汽電(註 4)	1,878,619.00	674,243.00	564,680.1849	0.2600471465
凌巨科技(註 5)	24,305.78	3,236.07	3,793.6401	0.1560797510

資料來源：排放源 112 年溫室氣體排放量清冊、盤查報告及查證聲明書。

註 1：依據盤查報告，汽電共生設備排放量＝固定燃燒源排放量×蒸汽占比，但盤查報告沒有進一步揭露蒸汽占比，因此汽電共生排放量引用固定燃燒源排放量。另盤查報告及查證聲明書也無揭露蒸汽係數；其外售對象—世界先進積體電路股份有限公司晶圓三廠 112 年盤查資料，因此從此得知蒸汽係數。

註 2：依據盤查報告，蒸汽排放強度＝產生主蒸汽總量的 GHG 排放量/蒸汽總量，但盤查報告未進一步揭露蒸汽分攤的 GHG 排放量，因此汽電共生排放量引用固定燃燒源排放量。另盤查報告有揭露蒸汽排放係數。

註 3：依據盤查報告，蒸汽排放係數＝產生主蒸汽總量所造成的 GHG 排放量/主蒸汽總量，但盤查報告未進一步揭露蒸汽分攤的 GHG 排放量，因此汽電共生排放量引用固定燃燒源排放量。另盤查報告有揭露蒸汽排放係數。

註 4：盤查報告僅揭露汽電共生設備 GHG 總排放量，未進一步揭露蒸汽分攤的 GHG 排放量。另查證聲明書有揭露蒸汽排放係數。

註 5：盤查報告及查證聲明書皆未揭露汽電共生設備 GHG 排放量及蒸汽係數，因此汽電共生排放量引用燃氣鍋爐的排放量；112 年蒸汽係數來自其外售對象—中華凸版電子股份有限公司 112 年之盤查報告。

3.2 排放源量化

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)。活動數據為造成溫室氣體排放或移除的活動之量化量測值，工業能源部門部分燃料(丙烷、甲醇、污泥沼氣)則使用質量平衡法計算。

3.2.1 活動數據來源

活動數據來源來自中央政府所統計之縣市層級數據及服務供應商。供應商包含台灣電力股份有限公司(以下簡稱台電)、國營臺灣鐵路股份有限公司(以下簡稱臺鐵)、台灣高速鐵路股份有限公司(以下簡稱高鐵)、台灣中油股份有限公司(以下簡稱中油)、桃園國際機場及其四號焚化廠。各部門排放源、範疇別及活動數據彙整如表 3-8 所示。

表 3-8 行政轄區各部門排放源、範疇別及活動數據彙整

部門	排放源	112 年活動數據	資料來源	範疇
住商及農林漁牧能源	電力	電燈用電	台電 112 年統計年報	二
		包用電力	台電 112 年統計年報	
		運輸場站用電	台鐵、高鐵、桃機	
	燃料	液化石油氣、液化天然氣、天然氣、燃料油、煤油、柴油	能源署 112 年能源平衡表	一
		轄區人口數及全國人口數	內政部戶政司	
		動力漁船數	漁業署 112 年漁業統計年報	
		運輸場站	台鐵、高鐵、桃捷、桃機	一
工業能源	電力	電力用電	台電 112 年統計年報	二
	燃料	燃料使用量	環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統、環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台、各發電廠盤查清冊	一
	發電廠	發、售電資訊	華亞汽電廠、大園汽電廠、國光發電廠、長生發電廠(海湖廠)、台電大潭發電廠	一
運輸能源	軌道運輸	電力使用量	台鐵、高鐵、桃捷	二
		燃料使用量	台鐵、高鐵、桃捷	一
	道路運輸	售油量	能源署 112 年各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表、中油 112 年加氣站進氣資	一

部門	排放源	112 年活動數據		資料來源	範疇
				料	
	國際航空運輸	公乘油耗量		能源署 112 年能源平衡表、 112 年民航統計年報	三
	非道路運輸	柴油使用量		台鐵、桃捷	一
工業製程	製程排放	原物料使用或產品產量		環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統	一
農業	農田	水稻田	稻作種植收穫面積	農糧署 112 年農糧統計	一
	牲畜和糞便管理	禽畜	在養頭數	農業部 112 年禽畜統計調查結果	一
			屠宰隻數	農業部 112 年農業統計年報	
林業及其他土地利用	碳匯變化量	林業面積		農業部 112 年農業統計年報	一
		林業損失		農業部林務局 112 年林業統計年報	
廢棄物	固體廢棄物處理	堆肥	堆肥量	112 年桃園統計年報	一
	廢棄物焚化	焚化	焚化量	環境部 112 年環保統計年報、桃園機場四號焚化廠、觀音生質能中心活動數據	一
	廢水處理	住商廢水	污水處理率	內政部營建署	一
			轄區人口數	內政部戶政司	
		每年人均蛋白質消耗量	農業部 112 年糧食供需年報	一	
	工業廢水	工業廢水		環境部水污染源管制資料管理系統	一

3.2.2 排放係數來源

依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年 11 月版)，盤查所蒐集之排放資料將採取排放係數法進行計算，計算出溫室氣體排放當量(CO₂e)。我國已根據自身情況調整國際係數，並公布適合本國的溫室氣體排放係數，本次盤查所使用係數主要依據環境部氣候變遷署公布於「事業溫室氣體排放量資訊平台」提供之溫室氣體排放係數及溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版排放係數。在發電廠部分，2 家汽電廠為自廠電力係數，3 家天然氣發電廠提供輸出電力排放量。各排放源所使用係數彙整如表 3-9 所示。

表 3-9 排放係數來源彙整表(1/4)

部門別		排放源	排放係數						係數來源
			CO ₂	單位	CH ₄	單位	N ₂ O	單位	
能源	住商及農林漁牧	原油	2.7620319600	KgCO ₂ /L	0.0001130436	kgCH ₄ /L	0.0000226087	KgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		天然氣	1.8790358400	KgCO ₂ /M ³	0.0000334944	kgCH ₄ /M ³	0.0000033494	KgN ₂ O/M ³	6.0.4 排放係數管理表
		液化天然氣	2.8395246038	kgCO ₂ /M ³	0.0001326881	kgCH ₄ /M ³	0.0000265376	KgN ₂ O/M ³	6.0.4 排放係數管理表
		柴油	2.6060317920	KgCO ₂ /L	0.0001055074	kgCH ₄ /L	0.0000211015	KgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		電力	0.494	kgCO ₂ /度	—	—	—	—	112 年電力排碳係數
能源	工業	一般廢棄物	0.779227274	kgCO ₂ /Kg	0.000254927	kgCH ₄ /kg	0.000033990284592	kgN ₂ O/kg	6.0.4 排放係數管理表
		天然氣	1.87903584	kgCO ₂ /m ³	0.0000334944	kgCH ₄ /m ³	0.00000334944	kgN ₂ O/m ³	6.0.4 排放係數管理表
		柴油	2.606031792	kgCO ₂ /L	0.000105507	kgCH ₄ /L	0.0000870436	kgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		液化石油氣	1.752881276	kgN ₂ O/L	0.000027779418	kgCH ₄ /L	0.0000027779418	kgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		燃料煤	2.408113382	kgCO ₂ /kg	0.000025455744	kgCH ₄ /kg	0.000038183616	kgN ₂ O/kg	6.0.4 排放係數管理表
		焦炭	3.1359132	kgCO ₂ /kg	0.0000293076	kgCH ₄ /kg	0.0000439614	kgN ₂ O/kg	6.0.4 排放係數管理表
		煉油氣	2.17043712	kgCO ₂ /m ³	0.0000376812	kgCH ₄ /m ³	0.00000376812	kgN ₂ O/m ³	6.0.4 排放係數管理表
		煤油	2.55876282	KgCO ₂ /L	0.000106763	KgCH ₄ /L	0.00002135268	KgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		生質燃料	1.805348160	kgCO ₂ /kg	0.000483575	kgCH ₄ /kg	0.000064477	kgN ₂ O/kg	6.0.4 排放係數管理表
		電力	0.494	kgCO ₂ /度	—	—	—	—	112 年電力排碳係數

表 3-9 排放係數來源彙整表(2/4)

部門別		排放源	排放係數						係數來源
			CO ₂	單位	CH ₄	單位	N ₂ O	單位	
能源	運輸	車用汽油	2.2631328720	kgCO ₂ /L	0.0008164260	kgCH ₄ /L	0.0002612560	kgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		車用柴油(汽車)	2.6060317920	kgCO ₂ /L	0.0001371596	kgCH ₄ /L	0.0001371596	kgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		柴油(台鐵)	2.6060317920	kgCO ₂ /L	0.0001371596	kgCH ₄ /L	0.0001371596	kgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		液化石油氣	1.7528812758	kgCO ₂ /L	0.0017223239	kgCH ₄ /L	0.0000055559	kgN ₂ O/L	6.0.4 排放係數管理表
		電力	0.494	kgCO ₂ /度	—	—	—	—	112 年電力排碳係數
部門別		排放源	排放係數						係數來源
			CO ₂	單位	N ₂ O	單位	PFCs	單位	
工業製程		石灰石	0.43971	tonCO ₂ /ton	—	—	—	—	6.0.4 排放係數管理表
		石蠟	14.67	ton CO ₂ /TJ	—	—	—	—	6.0.4 排放係數管理表
		硝酸	—	—	0.009	tonN ₂ O/ton	—	—	6.0.4 排放係數管理表
		潤滑油	14.67	ton CO ₂ /TJ	—	—	—	—	6.0.4 排放係數管理表

表 3-9 排放係數來源彙整表(3/4)

部門別		排放源	排放係數						係數來源(皆為本土值)
			CO ₂	單位	CH ₄	單位	N ₂ O	單位	
農業	農田	水稻田(第一期)	—	—	0.0290496	ton/ha	—	—	2025 國家溫室氣體清冊報告
		水稻田(第二期)	—	—	0.1235040	ton/ha	—	—	2025 國家溫室氣體清冊報告
	牲畜和糞便管理		EF 腸胃發酵 CH ₄	單位	EF 糞便管理 CH ₄	單位	EF 糞便管理 N ₂ O	單位	係數來源(皆為本土值)
		乳牛	125.1	kgCH ₄ /head/yr	4.898	kgCH ₄ /head/yr	0.011000	kgN ₂ O/head/yr	2025 國家溫室氣體清冊報告
		非乳牛	64.3	kgCH ₄ /head/yr	1	kgCH ₄ /head/yr	0.000648	kgN ₂ O/head/yr	2025 國家溫室氣體清冊報告
		水牛	55	kgCH ₄ /head/yr	2	kgCH ₄ /head/yr	0.02557	kgN ₂ O/head/yr	2025 國家溫室氣體清冊報告
		豬	1.5	kgCH ₄ /head/yr	5	kgCH ₄ /head/yr	0.04	kgN ₂ O/head/yr	2025 國家溫室氣體清冊報告
		山羊	5	kgCH ₄ /head/yr	0.2	kgCH ₄ /head/yr	0.0001476	kgN ₂ O/head/yr	2025 國家溫室氣體清冊報告
		鹿	5	kgCH ₄ /head/yr	0.18	kgCH ₄ /head/yr	0.0001476	kgN ₂ O/head/yr	行政院農業部
		馬	18	kgCH ₄ /head/yr	2.1	kgCH ₄ /head/yr	0.000648	kgN ₂ O/head/yr	行政院農業部
		兔	0.254	kgCH ₄ /head/yr	0.009	kgCH ₄ /head/yr	4.2185*10 ⁻⁶	kgN ₂ O/head/yr	行政院農業部
		蛋雞	0.01061	kgCH ₄ /head/yr	0.00999	kgCH ₄ /head/yr	0.0055	kgN ₂ O/head/yr	2025 國家溫室氣體清冊報告
		鵝	0.0015	kgCH ₄ /head/lifecycle	0.01252	kgCH ₄ /head/yr	0.00001699	kgN ₂ O /head/lifecycle	行政院農業部
		肉鴨	0.002071	kgCH ₄ /head/lifecycle	0.006759	kgCH ₄ /head/yr	0.00000918	kgN ₂ O /head/lifecycle	行政院農業部
		白色肉雞	0.00001587	kgCH ₄ /head/lifecycle	0.00476	kgCH ₄ /head/yr	0.00000643	kgN ₂ O /head/lifecycle	2025 國家溫室氣體清冊報告
		有色肉雞	0.00008482	kgCH ₄ /head/lifecycle	0.00476	kgCH ₄ /head/yr	0.00000643	kgN ₂ O /head/lifecycle	2025 國家溫室氣體清冊報告
		火雞	0.0001152	kgCH ₄ /head/lifecycle	0.03453	kgCH ₄ /head/lifecycle	0.0000469	kgN ₂ O /head/lifecycle	行政院農業部
		鵪鶉	0.001053974	kgCH ₄ /head/yr	0.000992384	kgCH ₄ /head/yr	0.000546358	kgCH ₄ /head/yr	以蛋雞 1,510g 體重比例估算

表 3-9 排放係數來源彙整表(4/4)

部門別		排放源	Iv (m³/公頃/年)	BCEF _i	R	CF _{i,j} (公噸-碳/公噸乾物質)		係數來源
林業	林業及其他土地利用	針葉林	4.14	0.51	0.22	0.4821		2025 國家溫室氣體清冊報告
		針闊葉混淆林	10.05	0.72	0.23	0.4756		
		闊葉林	3.58	0.92	0.24	0.4691		
		竹林	3.31	0.72	0.23	0.4756		
廢棄物	固體廢棄物處理	生物處理	EF 甲烷排放係數 (g-CH ₄ /kg)	R	EF 氧化亞氮排放係數 (g-N ₂ O/kg)		-	係數來源
			4	0	0.3			國際排放係數 IPCC 2006
	廢棄物焚化		FCFi	EFi				係數來源
			0.4	0.95				國際排放係數 IPCC 2006
			桃園市焚化廠 CCWi	桃園國際機場四號焚化廠 CCWi	觀音生質能中心 CCWi			係數來源
			0.3151	0.4997	0.3885			各焚化廠
	廢水處理	住商廢水	Bo (kg CH ₄ /kg BOD)	MCFj	BOD (g/person/day)			係數來源
			0.6	0.8	40			國際排放係數 IPCC 2019
			S (kg BOD/yr)	R	I			係數來源
			0	0	1			國際排放係數 IPCC 2006
			FNPR (kgN/kg 蛋白質)	FNON-COM	FIND-COM	NSLUDGE (kgN/yr)	EFW (kgN ₂ O-N/kgN)	係數來源
			0.16	1.4	1.25	0	0.005	國際排放係數 IPCC 2019
		事業廢水	COD 去除率					係數來源
			0.5					縣市盤查指引

3.2.3 全球暖化潛勢值來源

全球暖化潛勢(GWP 值)，一律引用 IPCC 第五次評估報告(2013)，請參考表 3-10。

表 3-10 全球暖化潛勢(GWP)彙整表

溫室氣體種類	二氧化碳 (CO ₂)	甲烷 (CH ₄)	氧化亞氮 (N ₂ O)	氟氫碳 化物 (HFCs)	全氟碳化 物(PFCs)	六氟化硫 (SF ₆)	三氟化 氮(NF ₃)
IPCC 第五次評估報告 (2013)	1	28/30	265	138~ 12,400	6,630~ 11,100	23,500	16,100

3.2.4 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)，參照環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」，所提供溫室氣體排放源量化方法，依部門分別進行量化。

3.2.4.1 能源——住商及農林漁牧

住商及農林漁牧排放來自電力及燃料使用，其排放量計算方式如下：

$$\text{用電排放量} = \Sigma(\text{用電量} \times \text{電力排放係數})$$

$$\text{燃料排放量} = \Sigma(\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$$

3.2.4.2 能源——工業

工業能源排放來自電力及燃料使用，其中電力排放量計算方式如下：

$$\text{用電排放量} = \Sigma(\text{用電量} \times \text{電力排放係數})$$

燃料排放量則分為 2 種對象，第 1 種是依《溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法》於 113 年應申報 112 年溫室氣體之列管源，直接採用列管源於溫室氣體登錄平台申報之排放量。第 2 種對象則是非列管源，活動數據採用排放源於「環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」申報之燃料使用量；計算方式如下：

$$\text{燃料排放量} = \Sigma(\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$$

3.2.4.3 能源——運輸

運輸能源部門排放來自於軌道運輸、道路運輸、航空運輸，所使用能源為燃料及電力，其排放量計算方式如下：

$$\text{燃料排放量} = \Sigma(\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$$

$$\text{用電排放量} = \Sigma(\text{用電量} \times \text{電力排放係數})$$

3.2.4.4 工業製程

工業製程部門排放源分為 2 種對象，第 1 種是依《溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法》於 113 年應申報 112 年溫室氣體之列管源，直接採用列管源於溫室氣體登錄平台申報之排放量。第 2 種對象則是非列管源，活動數據採用排放源於「環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」申報之原料使用量及產品生產量；係數則引用「溫室氣體排放係數管理表

6.0.4 版」，計算方式如下：

$$\text{原料排放量} = \Sigma(\text{原料使用量} \times \text{排放係數})$$

$$\text{產品排放量} = \Sigma(\text{產品製造量} \times \text{排放係數})$$

3.2.4.5 農業

農業部門排放源包含水稻田及畜牧業之溫室氣體排放，其中畜牧業之估算包括牲畜胃腸道內發酵及糞便管理系統之溫室氣體排放量，計算方式如下：

$$\text{CH}_4 \text{ 排放量} = \Sigma(\text{水稻田面積} \times \text{排放係數})$$

牲畜腸道發酵或糞便管理系統所產生之甲烷或氧化亞氮排放量，計算方式如下：

$$\text{CH}_4 \text{ 或 } \text{N}_2\text{O} \text{ 排放量(ton/year)} = \Sigma(\text{N}_T \times \text{EF}) \times 0.001$$

CH ₄ 或N ₂ O排放量	=	各種類牲畜之甲烷或氧化亞氮排放量(ton)
N _T	=	各種類牲畜之數量
EF	=	各禽畜種之甲烷或氧化亞氮排放係數
0.001	=	kg轉換為ton

3.2.4.6 林業及其他土地利用

林業部門排放源活動數據包含林地蓄積與面積、採伐量、年收穫薪材材積及受干擾所損失的材積量，其中年收穫薪材材積及受干擾所損失的材積量桃園市並無相關數據，故未進行排放量計算。

(1)生物量年度貯存變化量

$$\Delta \text{CO}_2 = \Delta \text{C}_B \times 44/12$$

ΔCO_2	=	生物量的年度碳貯存變化量(ton CO ₂ /yr)
ΔC_B	=	生物量的年度碳貯存變化量(ton C/yr)
44/12	=	二氧化碳與碳分子重比

(2)生物量碳貯存變化量

$$\Delta \text{C}_B = \Delta \text{C}_G \times \Delta \text{C}_L$$

ΔC_B	=	生物的碳貯存年變化二氧化碳當量(ton C/yr)
ΔC_G	=	生物量生長之碳貯存年增加量(ton C/yr)
ΔC_L	=	生物量損失之碳貯存年減少量(ton C/yr)

(3)生物量生長之碳貯存年增加量

$$\Delta C_G = \sum A_{i,j} \times IV \times BCEFI \times D \times (1+R) \times CF_{i,j}$$

ΔC_G	=	生物量生長之碳貯存年增加量(ton C/yr)
A	=	面積(ha)
IV	=	特定林木(植被)類型的年平均材積生長量(m ³ /ha/yr)
BCEFI	=	地上部生物量擴展係數
R	=	根莖比
i	=	生態區類型
j	=	氣候型類型
$CF_{i,j}$	=	乾物質碳含量比例(ton C/ton 乾物質)

(4)生物量損失之碳貯存年減少量

$$\Delta C_L = L_{wood-removal} + L_{fuelwood} + L_{disturbance}$$

C_L	=	生物量損失之碳貯存年減少量(ton C/yr)
$L_{wood-removal}$	=	商用木材採伐所導致的碳貯存年減少量(ton CO ₂ /yr)
$L_{fuelwood}$	=	薪材收穫所引起的碳貯存年減少量(ton C/yr)
$L_{disturbance}$	=	干擾等其他因素所引起的碳貯存年減少量(ton C/yr)

(5)商用木材採伐導致碳貯存年減少量

$$L_{wood-removal} = \{H \times BCEF_R \times (1+R) \times CF\}$$

$L_{wood-removal}$	=	採伐所導致的碳貯存年減少量(ton C/yr)
H	=	年採伐量(m ³ /yr)
$BCEF_R$	=	地上部採伐生物量擴展係數
R	=	根莖比
CF	=	乾物質碳含量比例(ton C/ton 乾物質)

(6)薪材收穫導致碳貯存年減少量

$$L_{fuelwood} = \{FG_{trees} \times BCEF_R \times (1+R)\} \times CF$$

$L_{fuelwood}$	=	薪材收穫所導致的碳貯存年減少量(ton C/yr)
FG_{trees}	=	整棵或部分樹年收穫薪材材積(m ³ /yr)
$BCEF_R$	=	地上部採伐生物量擴展係數
R	=	根莖比
CF	=	乾物質碳含量比例(ton C/ton 乾物質)

(7)干擾導致碳貯存年減少量

$$L_{disturbance} = \{D_V \times BCEF_I \times (1+R) \times CF \times fd\}$$

$L_{disturbance}$	=	干擾所導致的碳貯存年減少量(ton C/yr)
D_V	=	受干擾所損失的材積量(m ³ /yr)

BCEF _i	=	地上部採伐生物量擴展係數
R	=	根莖比
CF	=	乾物質碳含量比例(ton C/ton 乾物質)
fd	=	干擾造成該地生物量損失程度

3.2.4.7 廢棄物

本市廢棄物排放包含固體廢棄物生物處理、固體廢棄物堆肥處理、廢棄物焚化、住商廢水處理，及工業廢水處理所產生之溫室氣體排放量，計算方式如下：

1.固體廢棄物掩埋處理：使用理論氣體產生法計算溫室氣體排放量，因本市掩埋場僅處理溝泥及塵土，無生垃圾掩埋量，因此此排放源無溫室氣體排放量產生。

$$\text{CH}_4 \text{ 排放量(ton/yr)} = (\text{MSW} \times \text{MCF} \times \text{DOC} \times \text{DOC}_F \times F \times 16/12 - R) \times (1 - \text{OX})$$

CH ₄ 排放量	=	甲烷排放總量
MSW	=	年度固體廢棄物掩埋量(ton/yr)
MCF	=	甲烷修正係數
DOC	=	可分解有機碳含量
DOC _F	=	轉換為沼氣的比例
F	=	掩埋廠廢棄中甲烷比例
16/12	=	碳轉換成甲烷之質量變動
R	=	甲烷回收量(ton/yr)
OX	=	氧化係數

2.固體廢棄物生物處理(堆肥處理)：計算甲烷及氧化亞氮

(1)生物處理產生之甲烷排放量：

$$\text{CH}_4 \text{ 排放量(ton-CH}_4\text{)} = (M \times \text{EF}_{\text{CH}_4} \times 0.001) - R$$

CH ₄ 排放量	=	甲烷排放總量(ton/yr)
M	=	堆肥處理量(ton)
EF _{CH₄}	=	有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數(kg-CH ₄ /ton)
0.001	=	kg換算為ton
R	=	回收的甲烷總量 (ton)

(2)生物產生之氧化亞氮排放量

$$\text{N}_2\text{O 排放量(ton-N}_2\text{O)} = M \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{O}} \times 0.001$$

N ₂ O排放量	=	氧化亞氮排放總量(ton/yr)
M	=	堆肥處理量(ton)
EF _{N₂O}	=	有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數

$$0.001 \quad (\text{kg-N}_2\text{O/ton}) = \text{kg換算為ton}$$

3.廢棄物焚化產生之二氧化碳排放量

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量(ton/yr)} = \sum IWi \times CCWi \times FCFi \times EFi \times 44/12$$

i	=	MSW：一般固體廢棄物 ISW：工業固體廢棄物 HW：危險廢棄物 CW：醫療廢棄物 SS：污水污泥
IWi	=	第i種類型廢棄物的焚化量(ton/yr)
CCWi	=	第i種類型廢棄物的碳可燃份
FCFi	=	第i種類型廢棄物中的礦物碳比例
EFi	=	第i種類型廢棄物焚化的完全焚化效率
44/12	=	二氧化碳與碳分子重比

4.廢水處理-生活污水

(1)生活污水造成之甲烷排放量

$$\text{CH}_4 \text{ 排放量(tonCH}_4\text{/yr)} = (Tij \times B_0 \times MCFj) \times (P \times BOD \times 10^{-6} \times I \times 365 - S) - R$$

Tij	=	化糞池處理率。以我國歷年下水道普及率計算化糞池比例
B ₀	=	最大CH ₄ 產生量(kg CH ₄ /kg BOD)
MCFj	=	甲烷修正係數
S	=	移除轉變為污泥之可分解有機物(ton BOD/yr)
P	=	縣市人口數(person)
BOD	=	每人每天產生廢水之BOD值(g/person/day)
10 ⁻⁶	=	g換算為ton
I	=	進入下水道之工業廢水BOD排放之修正因子
R	=	甲烷移除量(ton/yr)

(2)生活污水造成之氧化亞氮排放量

$$(\text{tonN}_2\text{O/yr}) = (P \times \text{Protein} \times F_{NPR} \times F_{NON-COM} \times F_{IND-COM} - N_{SLUDGE}) \times EFW \times 0.001 \times 44/28$$

P	=	縣市人口數(person)
Protein	=	每年人均蛋白質消耗量(kg/person/yr)
F _{NPR}	=	蛋白質中氮的比例
F _{NON-COM}	=	非人消耗蛋白質調節因子
F _{IND-COM}	=	下水道中工商業廢水的蛋白質因子
N _{SLUDGE}	=	隨污泥清除的氮
EF _W	=	氧化亞氮的廢水排放因子

0.001	=	kg換算為ton
44/28	=	氧化亞氮與氮分子重比

5.廢水處理-事業廢水

事業廢水活動數據採用本市事業於「環境部水污染源管制資料管理系統」申報之 112 年廢水產生量等資料。其中 108 年起廢水排放許可證不再有進水最小值許可，因此 COD 去除率採用縣市指引建議之 0.5。

$$\text{CH}_4 \text{ 排放量(tonCH}_4\text{/yr)} = \Sigma(P_i \times W_i \times \text{COD}_i - S_i) \times (B_0 \times \text{MCF}_i) - R_i$$

i	=	各類事業
P _i	=	各事業部門生產量(ton/yr)
W _i	=	廢水產生量(m ³ /ton-product)
COD _i	=	化學需氧量(ton COD/m ³)
S _i	=	移除轉變為污泥之可分解有機物
B ₀	=	最大CH ₄ 產生比例
MCF _j	=	甲烷修正係數
R _j	=	甲烷移除量(ton CH ₄ /yr)

第四章 溫室氣體排放量

4.1 總排放量

本市 112 年度行政轄區總溫室氣體排放量(不含範疇三)為 28,578,292.658 公噸 CO₂e，淨溫室氣體排放量(不含範疇三)為 28,255,774.451 公噸 CO₂e，本市行政轄區溫室氣體總排放量依照部門別及範疇別彙整如表 4-1。另依照當年人口數換算 112 年人均排放放量為 12.33 公噸 CO₂e/人。

表 4-1 112 年桃園市行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		範疇一 (公噸 CO ₂ e)	範疇二 (公噸 CO ₂ e)	加總 (公噸 CO ₂ e)	比例 (%)	範疇三 (公噸 CO ₂ e)
能源	住商	880,541.1451	3,545,720.3170	4,426,261.4622	15.49	—
	工業	7,704,487.2475	10,637,562.2708	18,342,049.5183	64.18	—
	運輸 能源	4,281,897.5695	61,312.3298	4,343,209.8993	15.20	6,870,402.8575
工業製程		1,168,685.8307	—	1,168,685.8307	4.09	—
農業		62,915.5891	—	62,915.5891	0.22	—
廢棄物		235,170.3584	—	235,170.3584	0.82	—
林業及其他 土地利用 (碳匯)		322,518.2069	—	—	—	—
總溫室氣體 排放量 (不含碳匯)		14,333,697.7403	14,244,594.9176	28,578,292.658	100.00	6,870,402.8575
淨溫室氣體 排放量 (含碳匯)		—	—	28,255,774.451	—	—
112 年人口數 (人)		2,317,445				
人均排放量 (公噸 CO ₂ e/人)		12.33				

4.2 各範疇別排放量

以範疇別來看，排放量主要排放來自範疇一直接排放，排放量為 14,333,697.7404 公噸 CO₂e，占總量 50.16%；其次為範疇二間接排放，排放量為 14,244,594.9177 公噸 CO₂e，占總量 49.84%，如表 4-2；另列出 7 大溫室氣體別之排放量，如表 4-3。

表 4-2 各範疇別溫室氣體排放量統計

項次	範疇一 (公噸 CO ₂ e)	範疇二 (公噸 CO ₂ e)	總排放量 (公噸 CO ₂ e)	範疇三 (公噸 CO ₂ e)
排放量	14,333,697.7404	14,244,594.9177	28,578,292.658	6,870,402.8575
佔比	50.16%	49.84%	100%	—

表 4-3 7 大溫室氣體個別之排放量

氣體別	範疇一 (公噸 CO ₂ e)		範疇二 (公噸 CO ₂ e)	
	排放量	比例	排放量	比例
CO ₂	13,442,262.5418	93.78%	14,244,594.9176	100%
CH ₄	273,929.4748	1.91%	—	—
N ₂ O	243,340.0487	1.70%	—	—
HFCs	54,811.4960	0.38%	—	—
PFCs	141,289.3931	0.99%	—	—
SF ₆	165,446.0989	1.15%	—	—
NF ₃	12,618.6870	0.09%	—	—
總排放量 (公噸 CO ₂ e)	14,333,697.7404	100%	14,244,594.9177	100%

4.3 各部門別排放量

以部門別分析，最大排放部門仍為工業能源部門，其中電力排放量為 10,637,562.2708 公噸 CO₂e，占總排放量 37.22%；燃料使用排放量為 7,704,487.2475 公噸 CO₂e，占總排放量 26.96%。次要為住商及農林漁牧能源部門，其中用電排放量為 3,545,720.3170 公噸 CO₂e，占總排放量 12.41%；燃料使用排放量為 880,541.1451 公噸 CO₂e，占總排放量 3.08%。第三排放部門為運輸部門，其中道路運輸排放量為 4,280,687.4382 公噸 CO₂e，占總排放量 14.98%；軌道運輸排放量為 61,575.4926 公噸 CO₂e，占總排放量 0.22%；請參考表 4-3。

表 4-4 112 年桃園市行政轄區各部門別排放源溫室氣體排放量統計

部門別		排放源	排放量(公噸 CO ₂ e)	比例
能源	住商及農林漁牧	用電	3,545,720.3170	12.41%
		燃料	880,541.1451	3.08%
	工業	用電	10,637,562.2708	37.22%
		燃料	7,704,487.2475	26.96%
	運輸能源	軌道	61,575.4926	0.22%
		道路	4,280,687.4382	14.98%
		非道路運輸	946.9686	0.00%
工業製程		原物料及產品	1,168,685.8307	4.09%
農業		水稻田	18,833.4025	0.07%
		牲畜和糞便管理	44,082.1867	0.15%
廢棄物部門		廢棄物-掩埋處理	—	—
		廢棄物-生物處理	133.3280	0.00%
		廢棄物-焚化	38,408.5803	0.13%
		住商廢水	170,899.2282	0.60%
		工業廢水	25,729.2218	0.09%
總排放量(不含碳匯)			28,578,292.658	100.00%

第五章 數據品質管理

5.1 數據品質誤差

為確實管理數據品質，應採用溫室氣體數據誤差等級分類與評分區間範圍等定性結果。各活動數據來源或排放係數來源皆有對應的等級，計算方式為活動數據誤差等級（A1）及排放係數誤差等級（A2），並將清冊等級分為3級，排放源之數據誤差等級評分如圖5-1所示(再確認圖與城市指引的表用詞一致)。

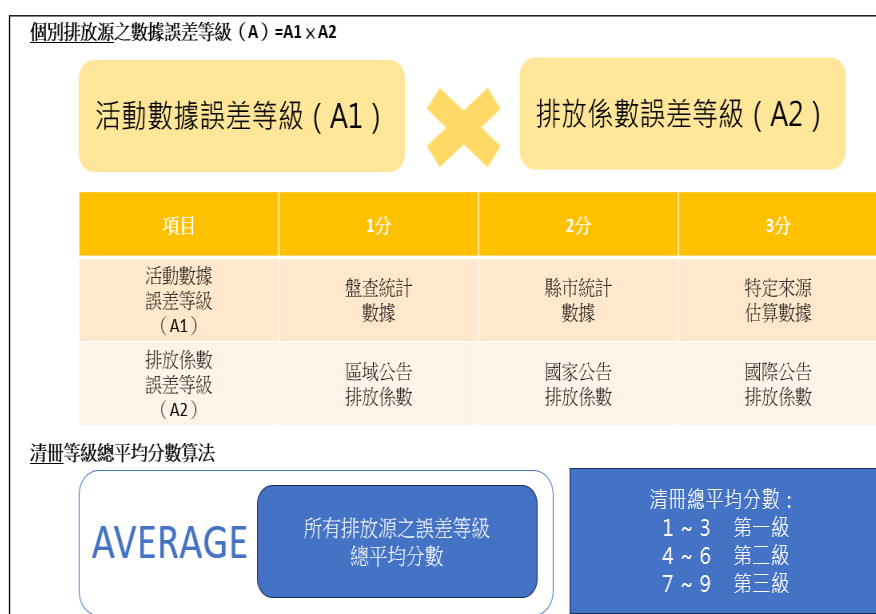


圖 5-1 誤差等級評分及區間範圍界定方法圖

5.2 清冊級別

清冊級別係依據清冊等級分數之計算結果加以區分，評分區間範圍落於 1~3 分為第一級；4~7 分為第二級；8~9 分為第三級，本次桃園市行政轄區各活動數據誤差等級平均分數乘以排放係數誤差等級平均分數計算結果為 5.79 分，落於 4~7 分之間，排放清冊級別為第二級，誤差評分結果為「中」，各排放源活動數據及其排放係數等級彙整如表 5-1。

表 5-1 各排放源活動係數及排放係數誤差等級

部門及類別	排放源	活動數據來源	活動數據 誤差分數(分)	排放係數來源	排放係數 誤差分數(分)
能源 - 住商及農 林漁牧之能源使用	原油	能源署能源平衡表	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	天然氣	能源署能源平衡表	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	液化天然氣	能源署能源平衡表	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	柴油	臺鐵、高鐵、桃捷提供	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	電力	台電統計年報	3	6.0.4 排放係數管理表	2
能源 - 工業能源 使用	一般廢棄物	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	天然氣	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	柴油	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	液化天然氣	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	液化石油氣	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	焦炭	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	煤油	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	燃料煤	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	蒸餘油	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	生質燃料	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(燃料)	2	6.0.4 排放係數管理表	2
	電力	台電統計年報	3	6.0.4 排放係數管理表	2
能源 - 運輸能源 使用	車用汽油	經濟部能源署各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	車用柴油(汽車)	經濟部能源署各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	柴油(台鐵)	國營臺灣鐵路股份有限公司	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	液化石油氣	中油	3	6.0.4 排放係數管理表	2
	電力	國營臺灣鐵路股份有限公司	3	6.0.4 排放係數管理表	2

部門及類別	排放源	活動數據來源		活動數據 誤差分數(分)	排放係數來源	排放係數 誤差分數(分)
工業製程	石灰石	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(製程原料)		2	6.0.4 排放係數管理表	2
	石蠟	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(製程原料)		2	6.0.4 排放係數管理表	2
	硝酸	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(製程產品)		2	6.0.4 排放係數管理表	2
	潤滑油	工廠固定空氣污染源管理資訊系統申報量(製程產品)		2	6.0.4 排放係數管理表	2
農 業	水稻田	行政院農業部農糧署農糧統計		3	2025 國家排放清冊報告	2
	乳牛	行政院農業部禽畜統計調查結果		3	2025 國家排放清冊報告	2
	非乳牛	行政院農業部禽畜統計調查結果		3	2025 國家排放清冊報告	2
	水牛	行政院農業部農業統計年報		3	2025 國家排放清冊報告	2
	豬	行政院農業部農業統計年報		3	2025 國家排放清冊報告	2
	山羊	行政院農業部農業統計年報		3	2025 國家排放清冊報告	2
	鹿	行政院農業部農業統計年報		3	行政院農業部	2
	馬	行政院農業部禽畜統計調查結果		3	行政院農業部	2
	兔	行政院農業部禽畜統計調查結果		3	行政院農業部	2
	蛋雞	行政院農業部農業統計年報		3	2025 國家排放清冊報告	2
	鵝	行政院農業部農業統計年報		3	行政院農業部	2
	肉鴨	行政院農業部農業統計年報		3	行政院農業部	2
	白色肉雞	行政院農業部農業統計年報		3	2025 國家排放清冊報告	2
	有色肉雞	行政院農業部農業統計年報		3	2025 國家排放清冊報告	2
	火雞	行政院農業部農業統計年報		3	行政院農業部	2
林 業	針葉樹、闊葉樹、竹林面積	行政院農業部農業統計年報 行政院農業部林務局林業統計電子書		3	2025 國家排放清冊報告	2
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋量	行政院環境保護部環境保護統計年報	3	國際排放係數	3
		堆肥量		3	國際排放係數	3
	廢棄物焚化	垃圾焚化廠提供		3	國際排放係數	3

部門及類別	排放源	活動數據來源		活動數據 誤差分數(分)	排放係數來源	排放係數 誤差分數(分)
	住商廢水	污水處理率	內政部營建署	3	國際排放係數	3
		轄區人口數	內政部戶政司	3	國際排放係數	3
		每年人均 蛋白質消耗量	行政院農業部-糧食供需年報	3	國際排放係數	3
平均分數				2.72 分	—	2.13 分
排放清冊誤差等級總平均分數				5.79 分		
誤差評分結果				中		

第六章 報告書管理

- 本報告書所涵蓋期間為 112 年 1 月 1 日~12 月 31 日。
- 本報告書製作頻率：1 年 1 次
- 本報告書主要依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」113 年 11 月版本製作。
- 報告書發行與保管
 - 本報告書由桃園市政府環境保護局出版、管理、維護、發行、資訊公開與保管
- 報告書撰寫資訊
 - 執行單位：桃園市政府環境保護局
 - 地址：桃園市桃園區法治路 1 號
 - 聯絡電話：03-3386021

第七章 溫室氣體減量目標及策略

7.1 減量目標

為因應氣候變遷挑戰、強化城市永續發展，桃園市政府自 2023 年 3 月宣示 2050 年淨零路徑及目標，並以 2030 年減碳 50% 為中期目標，且與市府團隊共創淨零會報，以達成低碳城市願景。

本市已建立每年定期辦理碳盤查成果報告制度，並依據各年度減碳目標達成情形，進行滾動式檢討與策略調整。為強化政策規劃與科學基礎，本報告運用歷年城市溫室氣體盤查成果，結合國際趨勢與我國中央機關所制定之減碳策略與淨零轉型路徑，導入長期能源替代規劃系統（Long-range Energy Alternatives Planning System, LEAP）模型，模擬分析桃園市達成淨零排放之部門別減碳路徑與政策建議。此外，LEAP 模型之應用成果亦作為研擬《桃園市推動淨零城市自治條例(草案)》與制定本市溫室氣體減量執行方案之重要依據，協助本市推動系統化、具前瞻性之氣候治理行動；目標年及削減量，如表 7-1 所示。

表 7-1 目標年及削減量

年份	2023	2024	2025	2026	2027
削減量*	6,804,589	7,358,779	8,141,539	9,235,833	10,728,815
削減率	19.1%	20.7%	22.9%	26%	30.2%
年份	2028	2029	2030	2050	—
削減量*	12,688,539	15,127,579	17,789,055	35,541,241	—
削減率	35.7%	42.5%	50%	100%	—

*相較基準年(2014 年溫室氣體總排放量 35,541,241 公噸 CO₂e)之削減量。

7.2 減量策略

桃園市積極推動低碳與綠色城市的發展，持續在國內外參與研討、檢討政策，並展現施政成果，以尋求最適合本市的发展措施。為呼應全球永續發展目標，市府成立「永續發展及氣候變遷因應推動會」(簡稱推動會)，廣納各領域專家學者與市府團隊協力推動相關業務。此外，設立「淨零輔導團」，並透過市府跨局處之「淨零會報」與4大工作分組，推動具體行動，落實桃園市2050年淨零目標與策略。

為配合中央政策及實現國家淨零排放目標，桃園市於111年8月擬定「桃園市第二期溫室氣體減量執行方案(草案)」，並於112年5月8日核定「桃園市第二期溫室氣體減量執行方案」(環署氣籌字第1129100331A號)，作為本市推動減碳行動的重要依據。

依城市特性與發展需求，以六大部門落實淨零與減碳行動，其說明如下：

一、 能源部門

- (一) 推動多元化再生能源、儲能系統與虛擬電廠，目標2030年設置容量達1.2GW。
- (二) 全國首座生質能中心，可處理廚餘、污泥、廢棄物等高熱值垃圾，熱處理單元發電效率大於28%，預估每年發電量20,540萬度。

二、 住商部門

- (一) 推動近零碳建築，包含建築能效健檢服務、開設相關能效輔導課程等。
- (二) 預計2030年公有及民間新建物建築能效評估達到1+級。

三、 製造部門

- (一) 市府與7大汽電共生廠協談2030年脫煤目標，並加入脫煤者聯盟。
- (二) 逐步推動燃煤鍋爐改用潔淨燃料作為能源(如天然氣、SRF等)。
- (三) 推動工廠低碳化輔導計畫，透過「獎勵低碳科技產業」、「工廠低碳化輔導團」及「講習會」等計畫，協助產業完成盤查作業，並響應我國自主減量計畫，實質達到減碳目標。

四、 運輸部門

- (一) 推動基北北桃及桃竹竹苗生活圈公共運輸定期票計畫、市區公車乘車優惠等措施，並拓展捷運路網，提升大眾運輸使用率。

- (二) 推動運具電動化，並建構友善充電環境，預計 2030 年市區公車電動化、2030 年公務機車電動化、2040 年公務汽車電動化。

五、 農業部門

- (一) 推動智慧農耕及汰換老舊農漁業設備，鼓勵使用節能機具，兼顧環保與生產效率。
- (二) 推廣有機與友善農業及學校營養午餐選用在地食材，提升在地農產品競爭力，同時加強市民朋友「吃在地，享當季」觀念。

六、 環境部門

- (一) 擴建公共污水下水道系統，預計 2030 年普及率達 37%%。
- (二) 推動再生水發展計畫，目標第一期將於 114 年 6 月完工，每日總計可產 4 萬噸再生水，並可供轄內企業使用，達到循環經濟並因應氣候變遷。

第八章 參考文獻

- 縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引，113 年 11 月，環境部
- 溫室氣體排放量盤查作業指引，113 年 3 月，環境部
- 溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版，環境部
- 2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，環境部
- 112 年台電統計年報，台灣電力公司
- 112 年能源平衡表，經濟部能源署
- 112 年漁業統計年報，行政院農業部
- 112 年農業統計年報，行政院農業部
- 112 年林業統計年報，行政院農業部
- 112 年環境保護統計年報，環境部
- 112 年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，內政部營建署
- 112 年糧食供需年報之糧食平衡表，行政院農業部
- 112 年農糧統計年報，行政院農業部
- 112 年畜禽統計表，行政院農業部
- 112 年各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表，經濟部能源署
- 112 年民航統計年報表，交通部民用航空局
- 中華民國統計資訊網，各縣市人口統計表
<http://www.stat.gov.tw/ct.asp?xItem=15408&CtNode=3623&mp=4>
- 中華民國統計資訊網，縣市重要指標查詢系統，
https://winstacity.dgbas.gov.tw/DgbasWeb/ZWeb/StateFile_ZWeb.aspx
- 桃園市政府經濟發展局，112 年工廠各業別登記家數統計表
https://edb.tycg.gov.tw/News_Content.aspx?n=3763&s=1245077
- 2013 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories