

附錄一、
桃園市溫室氣體排放盤查報告書
(113 年)

桃園市溫室氣體排放盤查報告書 (113 年)

盤查期間：113 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 日
出版日期：115 年 8 月

目 錄

頁次

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	21
3.2	排放源量化.....	24
3.2.1	活動數據來源	24
3.2.2	排放係數來源	24
3.2.3	全球溫暖化潛勢值來源	24
3.2.4	排放量計算方法	29
第四章	溫室氣體排放量	35
4.1	總排放量.....	35
4.2	各範疇別排放量.....	36
4.3	各部門別排放量.....	37
第五章	數據品質管理	38
5.1	數據品質誤差.....	38
5.2	清冊級別.....	39
第六章	報告書管理	43

頁次

第七章	溫室氣體減量目標及策略	44
7.1	減量目標	44
7.2	減量策略	45
第八章	參考文獻	47

圖 目 錄

	頁次
圖 1-1 桃園市行政區劃	2
圖 1-2 桃園市地形圖	3
圖 1-3 桃園捷運路網示意圖	6
圖 1-4 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

表 目 錄

	頁次
表 1-1 桃園市各區面積	2
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	9
表 2-1 桃園市 103 年（基準年）溫室氣體排放量	14
表 3-1 本次盤查取得之 113 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 113 年度行政轄區盤查排除計算之排放源	22
表 3-5 本市 113 年工業能源排除之境內發電廠	23
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 113 年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	26
表 3-10 全球溫暖化潛勢（GWP）彙整表	29
表 4-1 113 年桃園市行政轄區溫室氣體排放量統計	35
表 4-2 各範疇別溫室氣體排放量統計	36
表 4-3 7 大溫室氣體個別之排放量	36
表 4-4 113 年桃園市行政轄區各部門別排放源溫室氣體排放量統計	37
表 5-1 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分	38
表 5-2 溫室氣體數據品質管理評分區間判斷	38
表 5-3 排放量清冊級別判斷	39
表 5-4 各排放源數據品質管理誤差等級評分	40
表 5-5 113 年桃園市行政轄區溫室氣體排放量清冊等級總平均分數	42
表 7-1 桃園市達成淨零排放之減量路徑	44

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）113 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。

本市行政區劃如圖 1-1，總面積約 1,190 平方公里，其中最大的市區為山地區復興區，面積約為 330 平方公里，約佔本市面積的 1/3；最小的市區為八德區，面積僅 33 餘平方公里，如表 1-1。

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）。

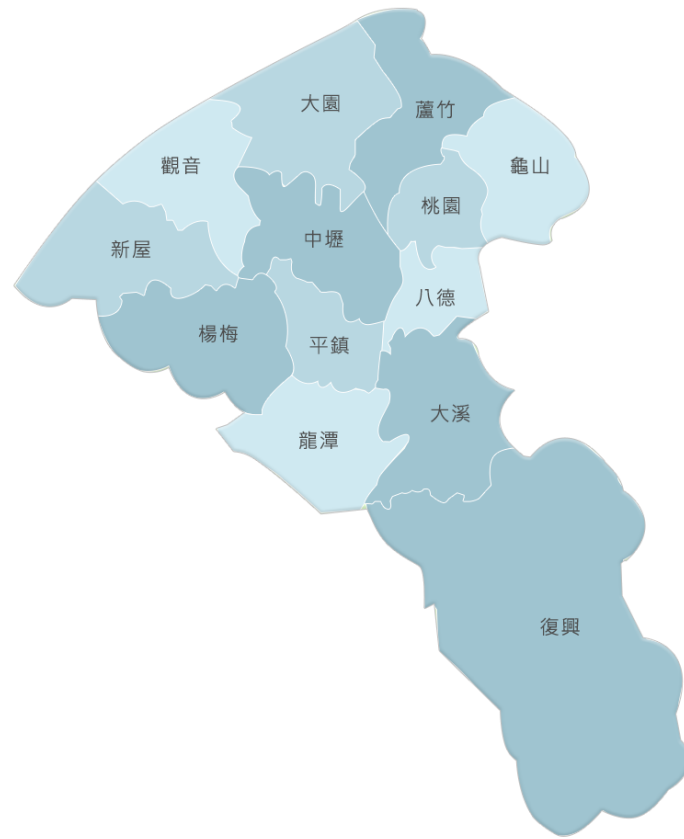


圖 1-1 桃園市行政區劃

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
八德區	33.22	2.77%
桃園區	33.89	2.83%
平鎮區	43.52	3.64%
龜山區	71.41	5.96%
蘆竹區	73.83	6.17%
龍潭區	74.92	6.26%
中壢區	75.42	6.30%
新屋區	83.65	6.99%
大園區	85.09	7.11%
楊梅區	89.23	7.45%
觀音區	99.85	8.34%
大溪區	99.99	8.35%
復興區	333.18	27.83%
合計	1,197.2	100.00%

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 1-2。

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 1-2 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、台 66 線
- 高鐵聯外道路：省道台 31 線
- 省道：省道台 1 線、台 1 甲線、台 3 線、台 3 乙線、台 4 線、台 7 線、台 7 乙線、台 15 線、台 15 甲線

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 1-3 所示。

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、9 條省道、15 條市道、131 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；另桃園市有市區公車 268 條（主線 201 條、支線 67 條）、免費公車 64 條、幸福巴士 12 條（復興區 7 條、觀音區 5 條），計有 344 條運輸路線，為本市目前主要大眾運輸工具。

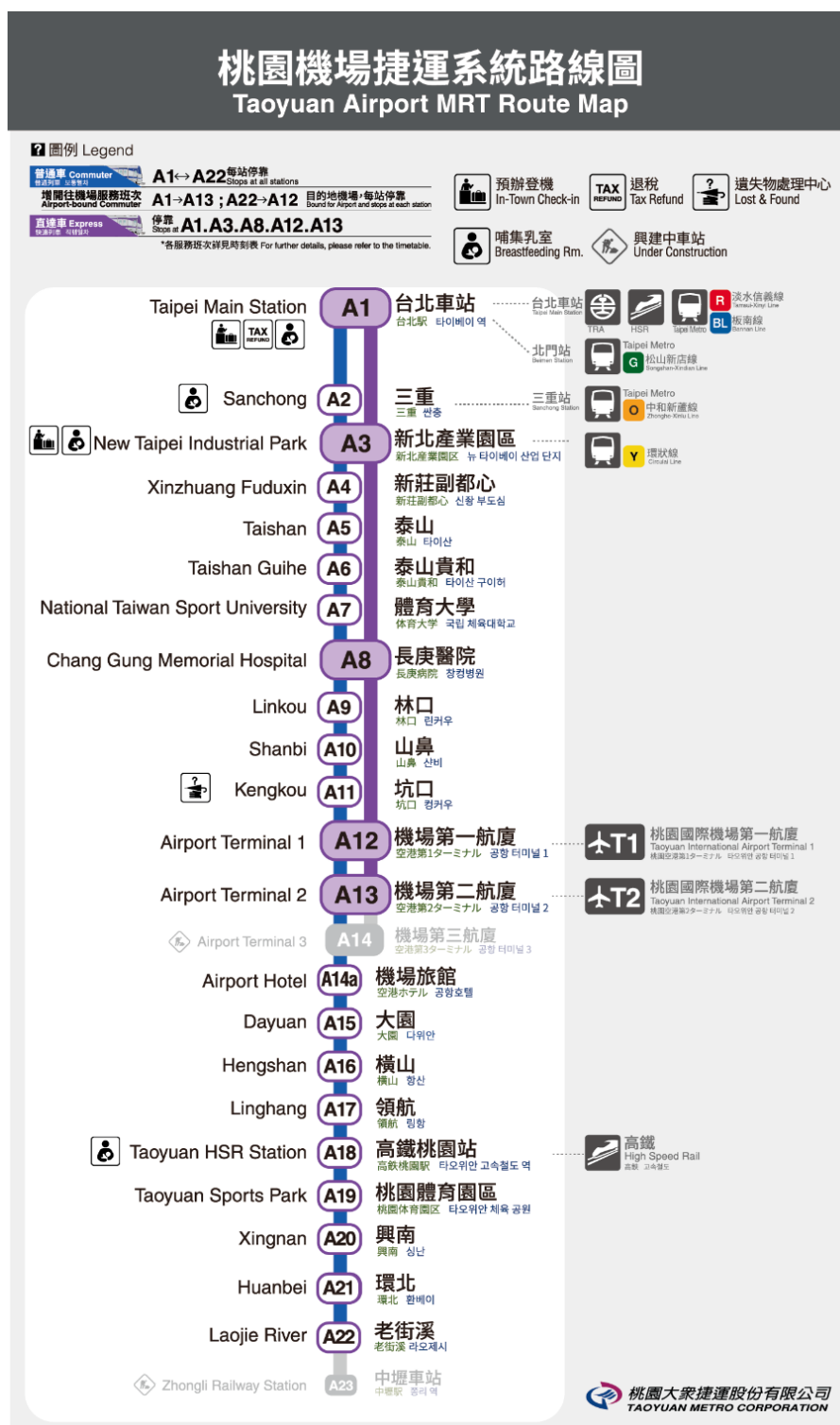
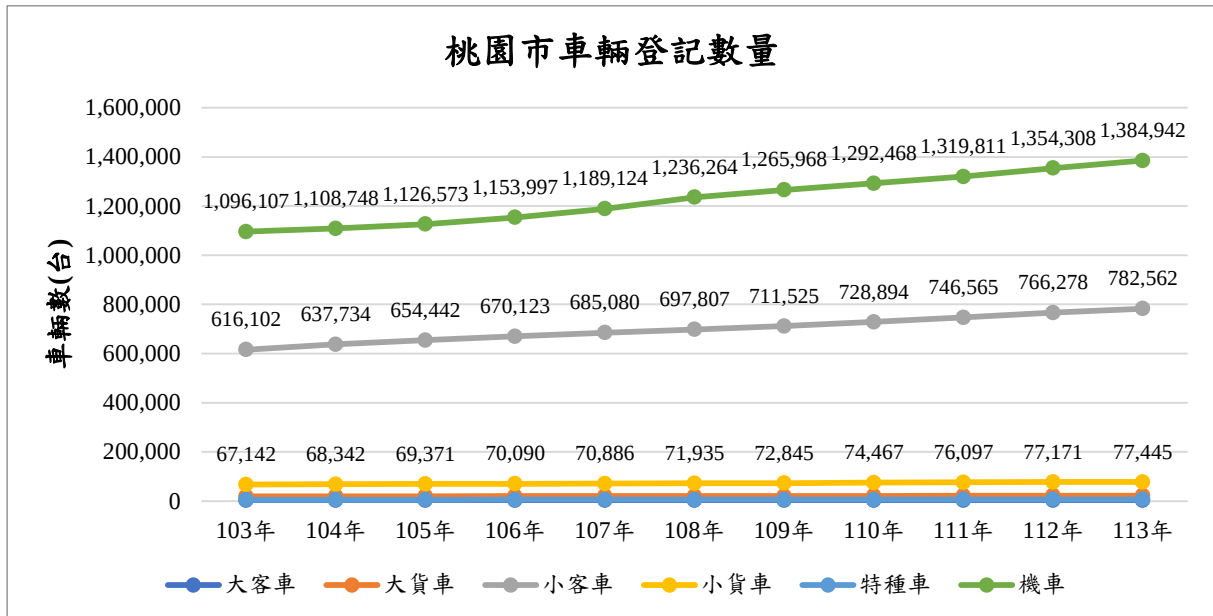


圖 1-3 桃園捷運路網示意圖

在交通運具部分，據交通部統計，本市 113 年車輛登記總計達 2,275,921 輛，以機車最多，共 1,384,942 輛，其次為小客車，共 782,562 輛，皆呈現緩慢上升趨勢，本市歷年車輛登記統計如圖 1-4。



資料來源：交通部統計查詢網，本團隊繪製。

圖 1-4 本市車輛登記數量

七、城市發展特色

（一）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。

（二）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。

（三）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。

（四）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。

（五）工業區聚落完整，年產值高

依獎勵投資條例、產業創新條例報編完成的工業區有 42 個（7 處經濟部產業園區管理局轄管園區、6 處桃園市政府轄管園區、4 處報編未開發工業區、1 處工業港區及 24 處民間開發園區），總產值高達新台幣 4.7 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 32 個一級機關單位、12 個區公所、71 個二級機關、1 個山地原住民自治區區公所及代表會、3 個事業機構、1 個行政法人，以及 259 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，本市人口總增加率於 104 年達到高峰後，便呈現波動及整體趨緩跡象；同時 15-64 歲青壯年人口比率持續下降，從 103 年 74.84% 降至 113 年 70.67%，並反映人口老化指數，從 58.72% 提升至 118.11%，代表本市已進入老年人口多於幼年人口之超高齡化社會，而在貢獻人口成長之 2 大因素中，自然增加率持續探底，而社會增加率中，於 104 年及 112 年，成為推動整體人口成長的主要動力來源。整體而言，桃園市過去 10 年中，雖然持續吸引人口淨遷入，但同時正面臨著快速老化的結構性挑戰，如表 1-2。

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 113 年已達 68,404 家；公司登記家數至 113 年也成長至 73,087 家。綜合以上數據，顯示本市經濟發展呈現穩定成長趨勢。

表 1-2 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
113 年	2,338,648	1,915.43	9.11	0.42	8.69	70.67	118.11

資料來源：行政院主計處縣市重要統計指標。

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
113	12,388	73,087	1,761,586	68,404	16,077

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：

（一）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。

（二）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、瀚宇彩晶等大廠。

（三）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

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、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）及環境部「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 113 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；另排放係數則依環境部 113 年 2 月 5 日公告之溫室氣體排放係數，溫暖化潛勢（Global Warming Potential, GWP）係依據 IPCC 第 5 次評估報告（AR5，2013）進行計算，以完成本市 113 年度溫室氣體盤查作業。

2.2 盤查頻率

本報告書之盤查數據涵蓋期間為 113 年 1 月 1 日至 113 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 2-1 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。

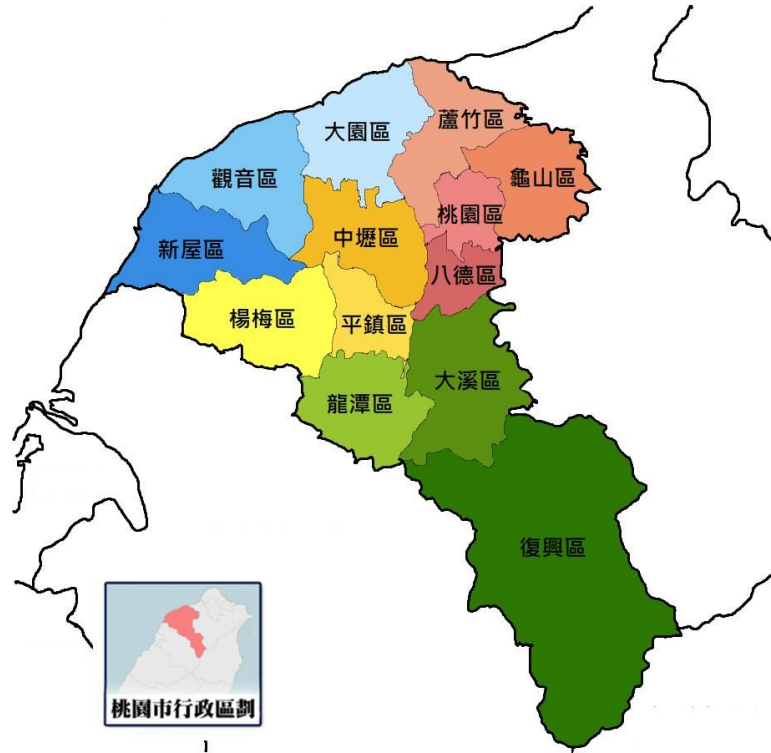


圖 2-1 桃園市行政轄區盤查邊界圖

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)，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》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（基準年）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 113 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 113 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)					事業溫室 氣體排放量 資訊平台	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	1,121	1,068	284	74	62	119	2 (註 1)	3 (註 2)	3 (註 3)

註：1. 華亞汽電廠、大園汽電廠

2. 國光發電廠、長生發電廠（海湖電廠）、大潭發電廠

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。

（一）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 113 年之高鐵場站用電量扣除「商場及停車場」之用電量。

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 113 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。

（二）工業能源

排放源為電力及燃料使用。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「事業溫室氣體排放量資訊平台」申報之「燃料燃燒」排放量；非列管源之活動數據則從「固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」中篩選 113 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 5 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、華亞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

排放係數管理表之燃料名稱	固定污染源空氣污染物排放量對應之燃料名稱
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-焦炭
煙煤	煙煤、生煤
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
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、生質柴汽油等，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

（三）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、桃園捷運及桃園機場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「事業溫室氣體排放量資訊平台」申報之「製程」排放量，加上「逸散」扣除化糞池之排放量；非列管源之活動數據則從「固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統」中篩選 113 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、鴛鴦及鸕鶿等。

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。

此外，本市弘智畜牧場之畜牧廢水處理有連接沼氣回收設備，113 年該設施共處理 5,346 頭豬隻之糞尿，將據以排除於農牧部門糞尿處理排放之數量。

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。此外，113 年本市有 24,998.92 公噸之一般廢棄物分別運至新北、基隆、台北處理，依環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」（113 年 11 月版），若縣市所產生之廢棄物清運至邊境外處理，其所造成之排放量應報告於範疇三，惟因無法確認運至外縣市之處理方式，故無法估算排放量。

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、鴛鴦、鸕鶿

（一）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」處理的廚餘量皆不計算排放量。

（二）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。

（三）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；而溫室氣體列管源之排放量採用其於「事業溫室氣體排放量資訊平台」申報之「逸散」化糞池之排放量。縣市層級生活污水排放量係依內政部公布之「整體污水處理率」估算，該統計已包含公共污水下水道及專用污水下水道（五百人以上居住或總計興建一百住戶以上之社區）等處理方式。為避免與生活污水部門重複計算，本市於工業廢水排放量估算時，排除「公共污水下水道系統」之資料；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

一、盤查排除計算排放源

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）」並未定義排除門檻，因此依據環境部「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。未來環境部「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。

本市於盤查過程中已計算生質燃料使用所產生之溫室氣體排放量。依據 GHG Protocol 及 ISO 14064-1 等相關規範，生質燃料燃燒產生之二氧化碳（Biogenic CO₂）應單獨揭露，作為備註資訊（Memo Item）呈現，且不納入範疇一至範疇三溫室氣體總排放量計算；惟燃燒過程產生之甲烷（CH₄）及氧化亞氮（N₂O）仍應列入範疇一直接溫室氣體排放量進行計算與揭露。本市共有 25 家事業單位使用木屑、原木、廢木材、樹皮、木質顆粒等生質燃料，總使用量為 74,186.8 公噸，產生二氧化碳排放量約 119,583.0383 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。

二、獨立報告事項

（一）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。

（二）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 113 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 122,829.1324 公噸，僅占總排放量 0.45%，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 3-4 本市 113 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 74,186.8 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 44,928,410,581 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 75.6 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《空氣污染防制法》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	2 家垃圾焚化廠（註 2）	售電部分焚化量 64,106.0505 公噸	2 家焚化廠發電售予台電公司，故排除售電之垃圾焚化量。

註：1. 名單如表 3-5

2. 欣榮企業股份有限公司、觀音生質能中心

表 3-5 本市 113 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

表 3-6 本市境內化石燃料發電廠發電併網之排放量

113 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	1,617,787,050.00	1,337,707,036.00	563,100,112	503,987.79	0.8950234186
大園汽電廠	435,569,731	369,328,151.00	-	-	0.8240932812
國光發電廠	2,773,773,438.00	2,730,587,278.00	2,711,844,000	1,010,928.82	0.3727828088
長生發電廠 （海湖電廠）	5,260,088,207.00	5,101,216,000.00	5,101,216,000	1,929,654.33	CO ₂ : 0.3778928202 CH ₄ : 0.0002020820 N ₂ O: 0.0001784992
大潭發電廠	37,279,726,769.00	36,552,250,469.00	36,552,250,469	13,322,054.31	0.364485566
小計	47,366,945,195	46,091,088,934	44,928,410,581	16,766,625.25	—

資料來源：排放源 113 年盤查報告書。

表 3-7 本市 113 年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）	106,070	96,408	765,785.0298	0.3162567195
華亞汽電汽電廠（註 2）	6,112,806	99,069	1,649,313.1771	0.2698182149
華亞汽電觀音廠（註 3）	105,294	25,513	30,702.4630	0.2915879632
大園汽電（註 4）	1,878,377	713,746	542,968.4293	0.2578204858
凌巨科技（註 5）	23,868.41	2,774.323	3,715.0731	0.1556481182

資料來源：排放源 113 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；蒸汽排放係數係由其外售對象—世界先進積體電路股份有限公司晶圓三廠 113 年盤查資料取得。

2. 依據盤查報告書，蒸汽排放強度＝產生蒸汽總量的 GHG 排放量 / 蒸汽產量，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。

3. 依據盤查報告書，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。另盤查報告書有揭露蒸汽排放係數。

4. 盤查報告書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。另盤查報告書有揭露蒸汽排放係數。
5. 盤查報告書及查證聲明書皆未揭露汽電共生設備 GHG 排放量，因此汽電共生排放量引用 M16 蒸氣鍋爐的排放量。另盤查報告書有揭露蒸汽排放係數。

3.2 排放源量化

排放量計算方式主要採用排放係數法（ $\text{溫室氣體排放當量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{全球暖化潛勢}$ ）。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。

3.2.2 排放係數來源

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），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」之 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數。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。

3.2.3 全球溫暖化潛勢值來源

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

表 3-8 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	113 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 113 年統計年報	二
		包用電力		台電 113 年統計年報	
		運輸場站用電		台鐵、高鐵、桃捷回函、桃機永續報告書	
	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 113 年能源平衡表	一
		轄區人口數及全國人口數		內政部戶政司	
		農林畜產值		農業統計年報	
		動力漁船數		漁業署 113 年漁業統計年報	
		運輸場站		台鐵、高鐵、桃捷回函、桃機永續報告書	一
工業能源	電力	電力用電		台電 113 年統計年報	二
	燃料	燃料使用量		固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統、事業溫室氣體排放量資訊平台、各發電廠盤查報告	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）、台電大潭發電廠之盤查報告	一
運輸能源	軌道運輸	電力使用量		台鐵、高鐵、桃捷回函	二
		燃料使用量		台鐵、高鐵、桃捷回函	一
	道路運輸	售油量		能源署 113 年各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表、中油 113 年加氣站進氣資料	一
	國際航空運輸	公秉油耗量		能源署 113 年能源平衡表、113 年民航統計年報	三
	非道路運輸	柴油使用量		台鐵、桃捷回函、桃機永續報告書	一
工業製程	製程排放	原物料使用或產品產量		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 113 年農糧統計	一
	牲畜和糞便管理	禽畜	在養頭數	農業部 113 年禽畜統計調查結果	一
			屠宰隻數	農業部 113 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 113 年農業統計年報	一
		林業損失		農業部林業及自然保育署 113 年林業統計年報	
廢棄物	固體廢棄物處理	堆肥	堆肥量	113 年桃園統計年報	一
	廢棄物焚化	焚化	焚化量	環境部 113 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 113 年糧食供需年報	一
		工業廢水	工業廢水	水污染源管制資料管理系統	一

表 3-9 排放係數來源彙整表 (1/3)

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	2.6432645857	kgCO ₂ /L	0.0001081827	kgCH ₄ /L	0.0000216365	kgN ₂ O/L	113 年 2 月 5 日公告 溫室氣體排放係數
		天然氣	1.3916609190	kgCO ₂ /m ³	0.0000248068	kgCH ₄ /m ³	0.0000024807	kgN ₂ O/m ³	
		液化天然氣	2.3411831976	kgCO ₂ /m ³	0.0001094010	kgCH ₄ /m ³	0.0000218802	kgN ₂ O/m ³	
		柴油	2.6811103269	kgCO ₂ /L	0.0001085469	kgCH ₄ /L	0.0000217094	kgN ₂ O/L	
		電力	0.474	kgCO ₂ /度	—	—	—	—	113 年電力排碳係數
能源	工業	一般廢棄物	0.7792272743	kgCO ₂ /kg	0.0002549271	kgCH ₄ /kg	0.0000339903	kgN ₂ O/kg	113 年 2 月 5 日公告 溫室氣體排放係數
		天然氣	1.3916609190	kgCO ₂ /m ³	0.0000248068	kgCH ₄ /m ³	0.0000024807	kgN ₂ O/m ³	
		柴油	2.6811103269	kgCO ₂ /L	0.0001085469	kgCH ₄ /L	0.0000217094	kgN ₂ O/L	
		液化石油氣	1.5742908097	kgCO ₂ /L	0.0000249491	kgCH ₄ /L	0.0000024949	kgN ₂ O/L	
		煙煤	2.3352362669	kgCO ₂ /kg	0.0000246854	kgCH ₄ /kg	0.0000370281	kgN ₂ O/kg	
		焦炭	3.0028608828	kgCO ₂ /kg	0.0000280641	kgCH ₄ /kg	0.0000420962	kgN ₂ O/kg	
		蒸餘油（燃料油）	3.0202235424	kgCO ₂ /L	0.0001170629	kgCH ₄ /L	0.0000234126	kgN ₂ O/L	
		電力	0.474	kgCO ₂ /度	—	—	—	—	113 年電力排碳係數
能源	運輸	車用汽油	2.2077151312	kgCO ₂ /L	0.0010512929	kgCH ₄ /L	0.0001019436	kgN ₂ O/L	113 年 2 月 5 日公告 溫室氣體排放係數
		車用柴油	2.6811103269	kgCO ₂ /L	0.0001411110	kgCH ₄ /L	0.0001411110	kgN ₂ O/L	
		液化石油氣	1.5742908097	kgCO ₂ /L	0.0015468467	kgCH ₄ /L	0.0000049898	kgN ₂ O/L	
		電力	0.474	kgCO ₂ /度	—	—	—	—	113 年電力排碳係數
工業製程		石灰石	0.43971	tonCO ₂ /ton	—	—	—	—	113 年 2 月 5 日公告 溫室氣體排放係數
		石蠟	14.67	ton CO ₂ /TJ	—	—	—	—	
		硝酸	—	—	0.009	tonN ₂ O/ton	—	—	
		潤滑油	14.67	ton CO ₂ /TJ	—	—	—	—	

表 3-9 排放係數來源彙整表 (2/3)

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	—	—	2026 國家溫室氣體清冊報告
		水稻田（第二期）	—	—	0.1235040	ton/ha	—	—	2026 國家溫室氣體清冊報告
	牲畜和 糞便管理	排放源	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	2026 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	2026 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	2026 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	2026 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	2026 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	農業部
		馬	18	kgCH ₄ /head/yr	2.1	kgCH ₄ /head/yr	0.000648	kgN ₂ O/head/yr	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	農業部
		蛋雞	0.01061	kgCH ₄ /head/yr	0.00999	kgCH ₄ /head/yr	0.0055	kgN ₂ O/head/yr	2026 國家溫室氣體清冊報告
		鵝	0.0015	kgCH ₄ /head/ lifecycle	0.01251	kgCH ₄ /head/yr	0.00001699	kgN ₂ O /head/ lifecycle	農業部
		肉鴨	0.002071	kgCH ₄ /head/ lifecycle	0.006759	kgCH ₄ /head/yr	0.00000918	kgN ₂ O /head/ lifecycle	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	2026 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	2026 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	農業部
		鵪鶉	0.001053974	kgCH ₄ /head/yr	0.000992384	kgCH ₄ /head/yr	0.000546358	kgN ₂ O/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 (3/3)

部門別		排放源	Iv （m³/公頃/年）	BCEFi	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		2026 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	
			0.319	0.3572	0.3689			各焚化廠
		廢水處理	住商廢水	Bo (kg CH ₄ /kg BOD)	MCFj	BOD (g/person/day)		
	0.6			0.8	27			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
	F _{NPR} (kgN/kg 蛋白質)			F _{NON-CON}	F _{IND-COM}	N _{SLUDGE} (kgN/yr)	EF _w (kgN ₂ O-N/kgN)	係數來源
	0.16			1.0	1.0	0	0.005	國際排放係數 IPCC 2019
	工業廢水		COD 去除率					係數來源
			0.5					縣市盤查指引

表 3-10 全球溫暖化潛勢（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、排放係數與全球溫暖化潛勢值（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。

一、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：

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

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

二、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 114 年應申報 113 年溫室氣體之列管源，直接採用列管源於「事業溫室氣體排放量資訊平台」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「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：

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

三、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：

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

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

四、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 114 年應申報 113 年溫室氣體之列管源，直接採用列管源於「事業溫室氣體排放量資訊平台」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「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「環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數」，計算方式如下：

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

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

五、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：

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

CH₄ 或 N₂O 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

六、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。

(一) 生物量年度貯存變化量

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

ΔCO₂ = 生物量的年度碳貯存變化量 (ton CO₂/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

(二) 生物量碳貯存變化量

$$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$$

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)

(三) 生物量生長之碳貯存年增加量

$$\Delta C_G = \sum A_{i,j} \times I_V \times BCEF_I \times (1+R) \times CF_{i,j}$$

ΔC_G = 生物量生長之碳貯存年增加量 (ton C/yr)

A = 面積 (ha)

I_V = 特定林木（植被）類型的年平均材積生長量 (m³/ha/yr)

$BCEF_I$ = 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)

(四) 生物量損失之碳貯存年減少量

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

C_L = 生物量損失之碳貯存年減少量 (ton C/yr)

$L_{\text{wood-removal}}$ = 商用木材採伐所導致的碳貯存年減少量 (ton CO₂/yr)

L_{feulwood} = 薪材收穫所引起的碳貯存年減少量 (ton C/yr)

$L_{\text{disturbance}}$ = 干擾等其他因素所引起的碳貯存年減少量 (ton C/yr)

(五) 商用木材採伐導致碳貯存年減少量

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

$L_{\text{wood-removal}}$ = 採伐所導致的碳貯存年減少量 (ton C/yr)

H = 年採伐量 (m³/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)

(六) 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 (m³/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)

(七) 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 (m³/yr)

$BCEF_I$ = 地上部生物量擴展係數

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

七、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：

- (一) 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。

$$CH_4 \text{ 排放量 (ton/yr)} = (MSW \times MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12 - R) \times (1 - OX)$$

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

(二) 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：

$$\underline{CH_4 \text{ 排放量 (ton-CH}_4\text{)} = (M \times EF_{CH_4} \times 0.001) - R}$$

CH₄ 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-CH₄/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

$$\underline{N_2O \text{ 排放量 (ton-N}_2O\text{)} = M \times EF_{N_2O} \times 0.001}$$

N₂O 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
(kg-N₂O/ton)

0.001 = kg 換算為 ton

(三) 廢棄物焚化產生之二氧化碳排放量

$$\underline{CO_2 \text{ 排放量 (ton/yr)} = \sum IWi \times CCWi \times FCFi \times EFi \times 44/12}$$

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

(四) 廢水處理-生活污水

1. 生活污水造成之甲烷排放量

$$\underline{CH_4 \text{ 排放量 (tonCH}_4\text{/yr)} = (Tij \times B_0 \times MCFj) \times (P \times BOD \times 10^{-6} \times I \times 365 - S) - R}$$

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

- o = 最大 CH₄ 產生量 (kg CH₄/kg BOD)
- MCF_j = 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

$$(tonN_2O/yr) = (P \times Protein \times F_{NPR} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM} - N_{SLUDGE}) \times EF_W \times 0.001 \times 44/28$$

- 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-CON} = 廚餘排入下水道之氮修正係數
- F_{IND-COM} = 下水道系統含有事業廢水共排至修正係數
- 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

(五) 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 113 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。

$$CH_4\text{排放量} (tonCH_4/yr) = \sum (P_i \times W_i \times COD_i - S_i) \times (B_o \times MCF_i) - R_i$$

- i = 各類事業
- P_i = 各事業部門生產量 (ton/yr)
- W_i = 廢水產生量 (m³/ton-product)
- COD_i = 化學需氧量 (ton COD/m³)
- S_i = 移除轉變為污泥之可分解有機物
- B_o = 最大 CH₄ 產生比例
- MCF_j = 甲烷修正係數
- R_j = 甲烷移除量 (ton CH₄/yr)

第四章 溫室氣體排放量

4.1 總排放量

本市 113 年度行政轄區總溫室氣體排放量（不含範疇三）為 27,315,715.473 公噸 CO₂e，淨溫室氣體排放量（不含範疇三）為 26,992,910.332 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 113 年人均排放量为 11.68 公噸 CO₂e/人。

表 4-1 113 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	763,659.4472	3,562,097.3968	4,325,756.8440	15.84	—
	工業	7,015,734.9813	10,482,856.3527	17,498,591.3340	64.06	—
	運輸能源	4,217,910.9964	59,701.9054	4,277,612.9018	15.66	7,678,834.8312
工業製程		992,069.2007	—	992,069.2007	3.63	—
農業		57,059.3557	—	57,059.3557	0.21	—
廢棄物		164,625.8365	—	164,625.8365	0.60	—
總溫室氣體 排放量 (不含碳匯)		13,211,059.818	14,104,655.655	27,315,715.473	100	7,678,834.8312
林業及其他 土地利用 (碳匯)		322,805.1404	—	322,805.1404	—	—
淨溫室氣體 排放量 (含碳匯)		—	—	26,992,910.332	—	—
113 年人口數 (人)		2,338,648				
人均排放量 (公噸 CO ₂ e/人)		11.68				

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二間接排放，排放量為 14,104,655.655 公噸 CO₂e，占總量 51.64%；其次為範疇一直接排放，排放量為 13,211,059.818 公噸 CO₂e，占總量 48.36%，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	13,211,059.818	14,104,655.655	27,315,715.473	7,678,834.8312
佔比	48.36%	51.64%	100%	—

表 4-3 7 大溫室氣體個別之排放量

範疇 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	12,508,813.1742	94.68%	14,104,655.6550	100%
CH ₄	229,525.0791	1.74%	—	—
N ₂ O	163,391.8587	1.24%	—	—
HFCs	75,457.7247	0.57%	—	—
PFCs	143,184.7332	1.08%	—	—
SF ₆	74,309.0168	0.56%	—	—
NF ₃	16,378.2311	0.12%	—	—
總排放量 (公噸 CO ₂ e)	13,211,059.818	100%	14,104,655.655	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，其電力排放量為 10,482,856.3527 公噸 CO₂e，占總排放量 38.38%；燃料使用排放量為 7,015,734.9813 公噸 CO₂e，占總排放量 25.68%。次要排放部門為運輸部門，其中道路運輸排放量為 4,216,830.6673 公噸 CO₂e，占總排放量 15.44%；軌道運輸排放量為 59,848.5042 公噸 CO₂e，占總排放量 0.22%。排名第三的為住商及農林漁牧能源部門，其中用電排放量為 3,562,097.3968 公噸 CO₂e，占總排放量 13.04%；燃料使用排放量為 763,659.4472 公噸 CO₂e，占總排放量 2.80%。請參考表 4-4。

表 4-4 113 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	3,562,097.3968	13.04%
		燃料	763,659.4472	2.80%
	工業	用電	10,482,856.3527	38.38%
		燃料	7,015,734.9813	25.68%
	運輸能源	軌道	59,848.5042	0.22%
		道路	4,216,830.6673	15.44%
		非道路運輸	933.7303	0.00%
工業製程		原物料及產品	992,069.2007	3.63%
農業	水稻田	15,337.6079	0.06%	
	牲畜和糞便管理	41,721.7478	0.15%	
廢棄物部門	廢棄物-掩埋處理		—	—
	廢棄物-生物處理		9.9312	0.00%
	廢棄物-焚化		30,410.6340	0.11%
	住商廢水		109,388.7627	0.40%
	工業廢水		24,816.5086	0.09%
總排放量（不含碳匯）			27,315,715.473	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，說明如下：

一、計算排放源之數據誤差等級

排放源之數據誤差等級依據活動數據誤差等級（A1）及排放係數誤差等級（A2）進行評分，公式如下。各項目之誤差等級評分如表 5-1 所示。

$$\text{排放源之數據誤差等級 (A)} = A1 \times A2$$

二、依據排放源之誤差等級進行評分區間之判定

各排放源計算出其數據誤差等級後，依表 5-2 判別該排放源之評分區間範圍。例如：數據誤差等級為 3 者，其評分區間範圍為 1。由此可掌握排放源之數據品質分布情況。

表 5-1 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

項目 \ 等級評分	1 分	2 分	3 分
活動數據誤差等級（A1）	盤查統計數據	縣市統計數據	特定來源估算數據
排放係數誤差等級（A2）	區域公告排放係數	國家公告排放係數	國際公告排放係數

表 5-2 溫室氣體數據品質管理評分區間判斷

數據誤差等級 (A1 × A2)	1 至 3	4 至 6	7 至 9
評分區間範圍	1	2	3

5.2 清冊級別

經前述計算與判定後，將各排放源誤差等級與排放總量占比之乘積後累計加總，據以計算排放量清冊等級總平均分數。排放量清冊等級判斷如表 5-3 所示。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 5.44 分，排放清冊級別為第二級，各排放源活動數據及其排放係數等級彙整如表 5-4。

表 5-3 排放量清冊級別判斷

排放量清冊等級 總平均分數	1 至 3	4 至 6	7 至 9
清冊級別	第一級	第二級	第三級

表 5-4 各排放源數據品質管理誤差等級評分 (1/2)

部門及類別	排放源	活動數據來源	活動數據 誤差分數 (A1)	排放係數來源	排放係數 誤差分數 (A2)	數據誤差等級 (A1 × A2)
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	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	天然氣	能源署能源平衡表	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	液化天然氣	能源署能源平衡表	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	柴油	臺鐵、高鐵、桃捷提供	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	電力	台電統計年報	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
能源 - 工業能源 使用	一般廢棄物	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	天然氣	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	柴油	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	液化天然氣	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	液化石油氣	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	焦炭	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	煤油	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	燃料煤	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	蒸餘油	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	生質燃料	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (燃料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	電力	台電統計年報	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
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	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	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	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	柴油 (臺鐵)	臺鐵提供	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	液化石油氣	中油提供	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
	電力	臺鐵提供	3	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	6
工業製程	石灰石	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (製程原料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	石蠟	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (製程原料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	硝酸	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (製程原料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4
	潤滑油	固定空氣污染源管理資訊系統申報量 (製程原料)	2	113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數	2	4

表 5-4 各排放源數據品質管理誤差等級評分（2/2）

部門及類別	排放源	活動數據來源		活動數據 誤差分數 (A1)	排放係數來源	排放係數 誤差分數 (A2)	數據誤差等級 (A1 × A2)
農 業	水稻田	農業部農糧署農糧統計		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	乳牛	農業部禽畜統計調查結果		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	非乳牛	農業部禽畜統計調查結果		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	水牛	農業部農業統計年報		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	豬	農業部農業統計年報		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	山羊	農業部農業統計年報		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	鹿	農業部農業統計年報		3	農業部	2	6
	馬	農業部禽畜統計調查結果		3	農業部	2	6
	兔	農業部禽畜統計調查結果		3	農業部	2	6
	蛋雞	農業部農業統計年報		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	鵝	農業部農業統計年報		3	農業部	2	6
	肉鴨	農業部農業統計年報		3	農業部	2	6
	白色肉雞	農業部農業統計年報		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	有色肉雞	農業部農業統計年報		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
	火雞	農業部農業統計年報		3	農業部	2	6
林 業	針葉樹、闊葉樹、 竹林面積	農業部農業統計年報 農業部林業及自然保育署林業統計電子書		3	2026 國家排放清冊報告	2	6
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋量	環境部環境保護統計年報	3	國際排放係數	3	9
		堆肥量		3	國際排放係數	3	9
	廢棄物焚化	垃圾焚化廠提供		3	國際排放係數	3	9
	住商廢水	污水處理率	內政部國土管理署	3	國際排放係數	3	9
		轄區人口數	內政部戶政司	3	國際排放係數	3	9
		每年人均 蛋白質消耗量	農業部-糧食供需年報	3	國際排放係數	3	9
	工業廢水	COD 去除率	水污染源管制資料管理系統	2	縣市盤查指引	2	4

表 5-5 113 年桃園市行政轄區溫室氣體排放量清冊等級總平均分數

部門別		排放源	數據誤差等級	排放量佔比	評分
能源	住商及農林漁牧	用電	6	13.04%	0.78
		燃料	6	2.59%	0.16
	工業	用電	6	38.37%	2.30
		燃料	4	25.68%	1.03
	運輸能源	軌道	6	0.22%	0.01
		道路	6	15.43%	0.93
		非道路運輸	6	0.00%	0.00
工業製程		原物料及產品	4	3.63%	0.15
農業		水稻田	6	0.06%	0.00
		牲畜和糞便管理	6	0.16%	0.01
廢棄物部門		廢棄物-掩埋處理	9	—	0.00
		廢棄物-生物處理	9	0.00%	0.00
		廢棄物-焚化	9	0.11%	0.01
		住商廢水	9	0.62%	0.06
		工業廢水	4	0.09%	0.00
排放量清冊等級總平均分數					5.44
排放量清冊等級					第二級

第六章 報告書管理

- 本報告書所涵蓋期間為 113 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》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；本市達成淨零排放之減量路徑與目標設定如表 7-1 所示。

表 7-1 桃園市達成淨零排放之減量路徑

年份	2023	2024	2025	2026	2027
淨碳排放量 (公噸 CO ₂ e)	28,487,020	27,938,349	27,163,383	26,079,985	24,601,868
減量比例*	19.13%	20.68%	22.88%	25.96%	30.16%
年份	2028	2029	2030	2050	—
淨碳排放量 (公噸 CO ₂ e)	22,661,658	20,246,903	17,611,928	0	—
減量比例*	35.66%	42.52%	50%	100%	—

*相較基準年（2014 年溫室氣體淨排放量 35,223,855.681 公噸 CO₂e）之減量比例。

7.2 減量策略

桃園市以 2030 年減量 50% 及 2050 年淨零排放為中長期目標。在治理架構與制度化規劃上，本市於 114 年 7 月 25 日正式施行「桃園市推動淨零城市自治條例」，並成立「桃園市政府永續發展及氣候變遷因應推動會」，每半年召開 1 次委員會議；並同步每 2 個月召開 1 次之「淨零會報」，下設產業綠能、住商節能、綠色交通及淨零生活等 4 大工作分組，明確由上而下分配機關目標。

為配合中央政策及實現國家淨零排放目標，桃園市目前已提出「桃園市第三期溫室氣體減量執行方案（草案）」，減量執行方案包含能源、住商、製造、運輸、農業及環境等六大部門，延續第二期減量執行方案，並參照中央及各部會之淨零相關政策方向，與桃園城市發展及特色，訂定 40 項推動策略、117 項推動措施，以利達到 2030 年減量 50% 目標，各部門減量策略說明如下：

- 一、能源部門：致力擴大再生能源與替代能源的導入，透過綠電城計畫於工廠、社會住宅及公有掩埋場等地建置太陽光電，並同步發展小水力發電；此外，更利用生質能中心將廢棄物轉化為電力，並將儲能設備補助擴及至住商領域，搭配培力訓練以深化全民對能源轉型的認知。
- 二、製造部門：聚焦產業深度節能與低碳製程轉型，積極推動汽電共生廠及中小型企業共同減少生煤使用，並導入固體再生燃料（SRF）作為替代方案；同時藉由工廠低碳化輔導團及地方產業創新研發（SBIR）等補助，協助企業落實智慧化管理與自主減量，並評估導入碳捕捉與封存（CCUS）等新興減碳技術。
- 三、住商部門：以公部門示範先行與提升整體建築能效為核心，不僅嚴格落實市府機關與捷運車站的節電考核，亦要求新建公有建築、社會住宅及捷運站取得綠建築與建築能效 1+ 級標章；針對既有民間建築則提供老宅延壽修繕與充電設備補助，輔以大型商業設施及醫療院所的節能輔導，並透過市地重劃擴增城市綠化面積。
- 四、運輸部門：積極完善公共運輸路網與加速運具電動化，藉由優化公車路網、推動 TPASS 定期票、擴充公共自行車與共享運具服務，有效移轉私人運具使用需求；同步將市區公車、公務車及清運垃圾車等加速汰換為電動車輛，搭配幹道號誌時制重整與汽車充電樁倍增計畫，全面打造人本及低碳的交通環境。

五、農業部門：結合農廢資源化、低碳飲食與自然碳匯，包含廣關公園綠地與發放苗木造林，推動畜牧業節能與糞尿沼氣發電、補助農業電動機具及智慧農耕精準施作，並推廣地產地消與食農教育以減少食物運輸里程與浪費，同時積極護育竹林，並維護許厝港濕地與桃園埤圳等重要自然碳匯。

六、環境部門：著重於水資源處理、資源循環及淨零生活倡議，包含推動公共污水下水道與 BOT 建設提升生活污水處理率，利用生質能中心將家戶廚餘轉化為高厭氧消化能源，推廣循環杯及海廢寶特瓶再利用，將焚化底渣與瀝青等再生粒料導入公共工程，並透過低碳永續家園認證、環保多元祭祀、推廣環保餐廳及淨零人才培育來落實全民綠生活。

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
- 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數，環境部
- 2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告，環境部
- 113 年台電統計年報，台灣電力公司
- 113 年能源平衡表，經濟部能源署
- 113 年漁業統計年報，農業部
- 113 年農業統計年報，農業部
- 113 年林業統計年報，農業部
- 113 年環境保護統計年報，環境部
- 113 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，內政部國土管理署
- 113 年糧食供需年報之糧食平衡表，農業部
- 113 年農糧統計年報，農業部
- 113 年畜禽統計表，農業部
- 113 年各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表，經濟部能源署
- 113 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，桃園市政府經濟發展局重要統計指標查詢平台
<https://statbas.tycg.gov.tw/DgbasWeb/Page/DGBAS.aspx?orgno=380170000G>
- 2013 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories