附錄一

第二期執行方案目標達成率及減碳計算

附錄一、第二期執行方案目標達成率及減碳計算

一、本市第二期溫室氣體減量執行方案計 46 項指標，以 114 年目標計算整體目標達成率為 85%，如表 A。

表 A、第二期執行方案目標達成率

	推動策略	項次	第二期關鍵指標 (114 年)	目標	單位	113 年	完成率	達成率	執行單位
能源部門	能源使用管理	1	輔導廠商取得能源管理系統標準 ISO 50001 達 46 家	46	家	36 家	78.3%	78%	經發局
	陽光電城 3.0	2	太陽能光電裝置容量 114 年達到 3.25GW	3.25	GW	4.72	157%	100%	經發局
	綠能科技發展	3	輔導畜牧場沼氣再利用達 30%	60	場	55	91.7%	92%	農業局
製造部門	碳排盤查揭露	4	輔導碳盤查 114 年達 150 家	150	家	197	131.3%	100%	環保局
	產業能源轉型	5	2023 本市工業鍋爐全面脫煤	100	%	100%	96.9%	96.9%	經發局
		6	地方型 SBIR 輔導綠能相關產業達 140 家，增加年產值 1.4 億元，增加就業 500 人次以上	138	家	137	99.3%	100%	經發局
				1.4	億元	15	1071.4%		
				500	人次	598	119.6%		
		7	輔導廠商取得綠色工廠標章 28 家	28	家	31	110.7%	100%	經發局
		8	輔導溫室氣體抵換及自願減量專案 8 案	8	案	11	137.5%	100%	環保局
運輸部門	完善公共運輸	9	公共運輸量成長 15%以上	15	%	26%	1.7%	2%	交通局
		10	公共自行車使用人次達 547 萬人次	547	萬人	1,079.7	197.4%	100%	交通局
	智慧綠色運輸	11	市區公車電動化達 50%	50	%	26.5	53.0%	53%	交通局
		12	智慧停車格比例達 85%	85	%	100%	117.6%	100%	交通局

	推動策略	項次	第二期關鍵指標 (114 年)		目標	單位	113 年	完成率	達成率	執行單位
		13	充電車格數 600 格		600	格	496	82.7%	83%	交通局
	汰除老舊車輛	14	推廣老舊車輛汰換 17 萬輛		17	萬輛	16.412	96.5%	97%	環保局
		15	公務車輛電動化比例 40%		40	%	47.12	117.8%	100%	秘書處
		16	電動機車登記占比 6%		6	%	4.90%	0.8%	1%	環保局
	低碳旅遊推廣	17	綠色運具服務面積達 60 平方公里		60	Km^2	105.6	176.0%	100%	交通局
		18	台灣好行觀光公車搭乘人數 12 萬人次		12	萬人	7.9277	60.2%	60%	觀旅局
住商部門	住商節能行動計畫	19	公部門用電 114 年較 109 年減少 1%		1	%	-16.76%	-	0%	秘書處
		20	住商部門用電較 109 年不成長		0	%	成長 5.76%	-	0%	經發局
	建構低碳城市生活圈	21	112 年全市路燈 100%更換 LED 燈具		100	%	100%	100%	100%	工務局
	提升建築能源效率	22	累計通過審核綠建築(建築物外殼節約能源設計)之使用執照總數達 105 件		105	件	113 件	107.6%	100%	工務局
		23	公有既有建築導入建築能源揭露達 2 處		2	處	31	1550%	100%	秘書處
		24	推動既有建築導入再生能源達 300 件		300	件	995	331.7%	100%	經發局
農業部門	生態綠化環境保育	25	造林新植面積達 15 公頃		15	公頃	12	80.0%	80%	農業局
		26	公園增加面積達 627 公頃		627	公頃	847	135.1%	100%	工務局
		27	社區及校園綠化累計達 100 處	社區植樹綠美化	25	處	16	64.0%	100%	農業局
				綠社區培力計畫、	10	處	10	100%		都發局

	推動策略	項次	第二期關鍵指標 (114 年)		目標	單位	113 年	完成率	達成率	執行單位
				好望角計畫						
				空品淨化區裸露地綠化	16	處	16	100%		環保局
				綠色校園親和圍籬計畫	10	校	10	100.0%		教育局
				空地綠美化設置	30	案	24	80.0%		民政局
				推動開發區綠美化	108	株(喬木)	417	386.1%		地政局
					32,000	株(灌木)	479,412	1498.2%		
					5,600	m^2(草地)	245,147	4377.6%		
	綠色畜牧友善環境	28	有機友善耕作面積 114 年達 930 公頃		930	公頃	1,364	146.7%	100%	農業局
		29	畜牧糞尿資源化申請率達 70%；沼渣沼液農田肥分使用每年輔導 30 處		435	場	357	82.1%	82%	農業局
		30	獎勵漁船休漁計畫 850 艘		850	艘	846	99.5%	99.5%	農業局
環境部門	能資源循環再利用	31	焚化爐升級更新轉型		250,000	MWh	269,989	108%	100%	環保局
		32	提升本市垃圾回收率達 69%		69	%	70.4%	102%	100%	環保局
		33	底渣再利用率達 80%		80	%	27%	33.8%	33.8%	環保局
		34	資源回收細分類廠完成委外招商		57,000	噸	42,615	75%	75%	環保局
		35	事業廢棄物循環再利用率達 67%		67	%	70.7%	100%	100%	環保局

	推動策略	項次	第二期關鍵指標 (114 年)	目標	單位	113 年	完成率	達成率	執行單位
		36	建材銀行推行舊料再生永續，114 年累計領出舊材 11,000 件	11,000	件	13,850	125.9%	100%	文化局
	廢污水處理再利用	37	提高臺南市全市污水處理率達 65%	65	%	65.52	100.8%	100%	水利局
		38	公共污水下水道接管戶數達 215,000 戶及普及率達 28.5%	215,000	戶	216,210	100.6%	100%	水利局
				28.5	%	28.97%	101.6%		
		39	耗水不成長	279	公升/人日	278	100%	100%	經發局
		40	再生水量達 5 萬 CMD	50,000	CMD	53,000	100%	100%	水利局
	區域盤查接軌全球	41	持續參與城市碳揭露計畫(CDP)	A	級	A-	-	0%	環保局
	教育推廣低碳行動	42	低碳校園認證率達 75%	75	%	87.5	116.7%	100%	教育局
		43	綠色採購率達 100%；民間企業及團體綠色採購金額達 76 億元	76	億元	95.7	125.9%	100%	環保局
		44	禁用一次性餐具	40	萬個	46	115%	100%	環保局
		45	禁用一次性塑膠袋	300	萬個	665	221.7%	100%	環保局
	亮麗晴空優質家園	46	114 年空氣品質良好比例達 81%；112 年 PM_{10} 符合空氣品質標準	81	%	91.9	113.5%	100%	環保局
二期方案目標總達成率								83.3%	

備註:

(1) 完成率=實際量化數量/第二期目標

(2) 達成率：每一項次指標有一個完成度，與達成率相同，但若完成率>100%，則該項次達成度為 100%；若該項次有多項副指標，則所有副指標達成度的平均值，為該項次的達成率。

(3) 二期方案目標總達成率為 46 項指標達成度之平均值

(4) 項次 19、20、41 項次目標未完成難以量化，完成率計為 0%。

二、 累計至 113 年底，六大部門溫室氣體減量 3,027,877 公噸 CO_2e，固碳量 5,054 公噸 CO_2e 。第二期溫室氣體減量執行方案 113 年亮點績效減碳計算彙整，如表 B。

表 B、113 年亮點績效減碳計算彙整表

項目名稱	具體減量成果	計算方式
一、能源部門		
太陽光電設置容量推動成果全國第一	截至 113 年 12 月 31 日止，太陽光電同意備案共 13,201 件，備案容量達 4,718MW，相關效益包括預估年發電量約 58.70 億度，預估年減碳量約 289.9 萬噸 CO_2e/年。	4,718*1000*1244*0.494 $kgCO_2e$ /10^7=289.9 萬公噸 CO_2e 預估年減碳量(噸)=預估年發電量(度)(備案容量*平均每瓩年發電量 1,244 度)*112 年電力排碳係數 0.494 公斤
累計至 113 年底，能源部門減量 2,899,000 公噸 CO_2e(已包含住商部門導入再生能源之減量 686,437 噸 CO_2e)。		
二、製造部門		
臺南市淨零輔導團啟動盤查減量到抵換全面服務	成立「淨零輔導團」輔導企業從自身或以大帶小，率領供應鏈一起落實溫室氣體減量，分為節電組、減碳組及碳權組共同執行。 1. 節電組：針對受輔導對象能源使用狀況，提出輔導報告書，進行節能改善。 2. 減碳組:透過建置碳登錄平臺、瞭解排放熱點、主動進行輔導，以上三步驟協助中小企業減碳。 3. 碳權組：提供溫室氣體抵換及自願減量專案輔導服務，研擬碳權轉移制度，以及碳交易等政策陸續推動。	1. 110 年至 113 年計輔導 34 家次住商單位進行節能技術評估及補助,每年節省 947.6 萬度用電，減碳量約 4,681 公噸 CO2e/年。 2. 截至 113 年本市已輔導 2 案抵換專案及 9 案自願減量專案,依各項專案查證結果,11 項專案預估每年額度總計約 14,843 公噸。
累計至 113 年底，製造部門減量 4,681 公噸 CO_2e。		
三、運輸部門		
推廣老舊車輛汰換	(1) 汰除老舊機車 161,513 輛，共計削減 PM_{10} 36.63 公噸、$PM_{2.5}$ 27.77 公噸、NO_X 152.27 公噸、NMHC 676.7 公噸。	(1) 依據環境部空氣污染減量計算參考手冊(113 年 3 月版)指引計算，公式為：老舊機車淘汰數×減量係數×10^{-6}。

項目名稱	具體減量成果	計算方式
	(2) 老舊柴油車累計淘汰 2,607 輛，減碳累計 48,338 公噸 CO_2e，削減 PM_{10} 122.77 公噸、$PM_{2.5}$ 107.21 公噸、NO_X 1,995.57 公噸、NMHC 162.21 公噸。	(2) 依據環境部空氣污染減量計算參考手冊(113 年 3 月版)指引計算，汰除老舊機車 161,513 輛，共計削減 PM_{10} 36.63 公噸、$PM_{2.5}$ 27.77 公噸、NO_X 152.27 公噸、NMHC 676.7 公噸。 (3) 汰除老舊柴油車累計淘汰 2,607 輛，依照工業污染防治第 159 期大型柴油車汰舊換新之空污減量推動成效(Nov. 2023)減碳累計 48,338 公噸 CO_2e(減量係數 18.54 公噸/輛)。 (4) 另依據環境部空氣污染減量計算參考手冊(113 年 3 月版)指引計算，公式為大型柴油車淘汰數×減量係數×10^{-6}，削減 PM_{10} 122.77 公噸、$PM_{2.5}$ 107.21 公噸、NO_X 1,995.57 公噸、NMHC 162.21 公噸。
推動公車電動化	113 年全市電動公車總數達 116 輛，占總公車數的 26.5%，減碳量約 3,940 公噸 CO_2e。另尚有 57 輛電動公車打造中，預計於 114 年底陸續投入營運，屆時全市電動公車總數可達 173 輛，普及率可達 35%，減碳量約 5,882 公噸 CO_2e	每輛電動公車相較燃油公車可減少約 3.4 萬公斤 CO_2e /年。 116 輛*3.4 萬公斤 CO_2e /年/輛 =394 萬公斤 CO_2e /年 =3,940 公噸 CO_2e /年
智慧停車	每年省下 381 萬張紙本單據，減少 4.5 公噸 CO_2e，近 3 年累計減少車輛繞駛碳排 1,070 公噸，平均每年降少 357 公噸 CO_2e。	➢ 停車單據：寬 5cm*長 19.5cm 每張停車單據換算 A4 紙張比例：5*19.5/623.4=0.156 每包 500 張的 A4 紙碳足跡相當 3.8kg 每年節省約 381 萬張停車單開立 換算減少碳排： 3,810,000*0.156 = 594,360 張 A4 紙張 594,360/500 = 1,188.72 3.8*1188.72/1,000 = 4.51 噸 CO_2e ➢ 車輛繞駛碳排 以每年滿意度調查民眾平均減少分鐘數百分比及台南好亭繳費比數去估算每年可減少繞行的分鐘數，帶入公式換算出每年可減少碳排

<table>
<tr><th>項目名稱</th><th>具體減量成果</th><th>計算方式</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>近 3 年=409.88+301.15+358.58=1070 公噸 CO_2e
1070/3=357 噸 CO_2e
<table>
<tr><td colspan="5">公式說明</td></tr>
<tr><td colspan="5">0.208kg CO2e/公里/若以行車時速20公里/小時換算</td></tr>
<tr><td colspan="5">[(分鐘數*0.333)*0.208]/1,000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">臺南好停
繳費筆數</td><td colspan="3">計算過程</td><td rowspan="2">每年減少總時間(分鐘)</td><td rowspan="2">每年減少碳排(噸)</td></tr>
<tr><td>節省分鐘</td><td>百分比</td><td>小計</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1,040,194</td><td>10</td><td>28.10%</td><td>2,922,945.14</td><td rowspan="3">5,917,664</td><td rowspan="3">409.8810793</td></tr>
<tr><td>8</td><td>22.00%</td><td>1,830,741.44</td></tr>
<tr><td>3</td><td>37.30%</td><td>1,163,977.09</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1,003,659</td><td>10</td><td>23.00%</td><td>2,308,415.70</td><td rowspan="3">4,347,851</td><td rowspan="3">301.1495517</td></tr>
<tr><td>8</td><td>14.00%</td><td>1,124,098.08</td></tr>
<tr><td>3</td><td>30.40%</td><td>915,337.01</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1,082,162</td><td>10</td><td>23.80%</td><td>2,575,545.56</td><td rowspan="3">5,177,063</td><td rowspan="3">358.5840916</td></tr>
<tr><td>8</td><td>18.20%</td><td>1,575,627.87</td></tr>
<tr><td>3</td><td>31.60%</td><td>1,025,889.58</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>AI 智慧動態號誌</td><td>於易壅塞路廊設置 AI 智慧車流辨識系統，共設置 162 處，節省 12%行車時間，年油耗節省 1,161,412 公升，減碳量約 2,743 噸 CO_2e。</td><td>➢ 年油耗節省：
年節省旅行時間(hr/yr) × 車輛空轉怠速油耗(L/hr) = 98,720,000 人分鐘 ÷ 60 分鐘/小時 × 1.2 L/hr ÷ 1.7 人/車 = 1,161,412 L/yr
➢ 減碳量：
年油耗節省(L) × 每公升燃油之 CO_2e 排放量($kgCO_2e/L$) = 1,161,412 L/yr ×2.3614 $kgCO_2e/L$ = 2,742,558 $kgCO_2e$ = 2,743 噸 CO_2e
➢ 背景數據：
(1) AI 智慧車流辨識系統已設置 198 處，節省 12%行車時間
(2) 汽車空轉怠速油耗：1.2 公升/小時
(3) 年節省旅行時間＝9,872 萬人分鐘/年（112 年）
(4) 每車人數：1.7 人（111 年自用小客車使用狀況調查報告表 15 自用小客車每次乘坐人數-平日）
(5) 車用汽油碳排放係數：2.3614 $kgCO_2e/L$（溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版）
<table>
<tr><th>計畫名稱</th><th>112 年改善道路服務旅行時間(萬人分鐘</th></tr>
<tr><td>110 年臺南市整合交通資訊應用服務計畫</td><td>6,538</td></tr>
<tr><td>AI 影像辨識之智慧交通管理系統</td><td>261</td></tr>
<tr><td>111 年度 AI 影像辨識之智慧交通管理系統</td><td>2,012</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

項目名稱	具體減量成果	計算方式
		111 年臺南市緊急車輛優先號誌暨運輸走廊壅塞改善計畫：1,061 ➢ 合計：9,872
臺南友善電動車環境	於全市 37 個行政區、共計 202 處場域設置充電站，計畫包括 90 座(180 槍)快充設備及 266 槍慢充設備，將成為全國唯一區區皆有快充站的城市，為本地電動車主及外地遊客提供更高便利性，年減碳量約 18,618 公噸 CO_2e。	➢ 每輛電動車碳排放量： 20,000 km × 0.15 kWh × 0.494 CO_2e/kWh = 1,482 kgCO_2e ➢ 每輛油車碳排放量： 1,600 L × 2.3614 kgCO_2e/L = 3,778 kgCO_2e ➢ 減碳量計算： 8,109 輛 × (3,778 kgCO_2e - 1,482 kgCO_2e) = 18,618,264 kgCO_2e = 18,618 tonCO_2e/年 ➢ 背景數據： (1) 根據交通局統計，截至 113 年 9 月，本市電動車輛數共計 7,134 輛，至 113 年底預計可增加至 8,109 輛(約 112 年 12 月 4,770 輛之 1.7 倍） (2) 每臺電動車滿電狀態預計可跑 500km，扣除消耗電力約 60%（電池續航、剩餘電量達 20%即充電等因素），實際可跑約 300km，每輛電動車每年約行駛 20,000 公里。電動車能源效率約為每公里使用 0.15（kWh）的電力（特斯拉 Model 3） (3) 根據我國能源局統計，每輛國產小客車平均油耗約 12.5km/L，故 20,000 公里需使用約 1,600 公升無鉛汽油，車用汽油碳排放係數：2.3614 kgCO_2e/L（溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版）
公務電動車充電取得「再生能源憑證」	於本府永華市政中心「府前路市政園區路外停車場 6 席」、「南島路市政園區路外停車場 2 席」及民治市政中心第三區路外停車場 4 席」完成 3 處計 12 席「智慧路邊充電停車柱」，提供市府公務電動車充電服務，年減碳量約 2,588 公噸 CO_2e。	➢ 減碳量計算： 假設每個月公務車充 314 度電，以電動車 1 度可行駛 7.5 公里、1 公升汽油可行駛 15 公里計算 油車年碳排放量-電動車年碳排放量 =(1,884L × 2.3614 kgCO_2e/L) - (314 度/月 × 12 月/年 × 0.494 kgCO_2e) = 4,449 kgCO_2e - 1861 kgCO_2e = 2,588 kgCO_2e/年 ➢ 背景資料：

項目名稱	具體減量成果	計算方式
	預計將取得全國第一個以電動車充電取得「再生能源憑證」之案件。	(1) 市府公務電動車每月平均使用率電充電度數約 314 度 (2) 電動車年里程數：14 度/月 × 12 月/年 × 7.5 公里 = 28,260 km (3) 油車年油耗量（與電動車同樣里程數比較）= 28,260km ÷ 15km=1,884 L
累計至 113 年底，運輸部門減量 76,584 公噸 CO_2e		
四、住商部門		
推動既有建築導入再生能源	113 年既有建築物申請再生能源案件達 995 件，設置容量約 219MW，110-113 年累計年發電量約 138,955 萬度，減碳量約 686,437 公噸 CO_2e。	每年減碳量(t)=每年發電量(kWh) *0.494/1000 138,955 萬度*10,000 度/萬度*1000kWh/度 *0.494 $kgCO_2e$/度電(kWh) /1000 = 686,437 公噸 CO_2e
累計至 113 年底，住商部門減量 686,437 公噸 CO_2e		
五、農業部門		
生態綠化環境	(1) 本市 113 年獎勵輔導造林新植面積計 3 公頃，110 至 113 年累計造林新植面積達 12 公頃，年固碳量約 240 公噸 CO_2e。 (2) 截至 113 年本市公園達 559 座，面積 847 公頃，年固碳量約 4,235 公噸 CO_2e。 (3) 110 年度於「臺南市麻豆工業區市地重劃區」公園、綠地、道路周邊等用地，種植喬木 35 株、灌木 8,710 株及草地 229,699 m^2 來計算，約可固碳 461 公噸。 (4) 112 年度於「臺南市仁德市地重劃區」及「臺南市南科特定區開發區塊 F、G 區段徵收區」公園、綠地、道路周邊等用地，種植喬木 355 株、灌木	(1) 120,000 m^2 ×2 植物固碳當量 $kgCO_2e/(m^2 \cdot yr)$ =240,000 $kgCO_2e$ =240 公噸 CO_2e (2) 8,470,000 m^2 ×0.5 植物固碳當量 $kgCO_2e/(m^2 \cdot yr)$ =4,235,000 $kgCO_2e$ =4,235 公公噸 CO_2e (3) 依平均樹冠寬度 1.6m 喬木、0.1m 灌木投影面積及草地面積，計算固碳量，平均每株喬木約固碳 30.144 公斤，每株灌木約固碳 0.058875 公斤，每 m^2 草地約固碳 2 公斤；以 113 年於開發土地種植喬木 1,591 株、灌木 423,677 株及草地 11,399 m^2 來估算，則固碳量如下： 1,591×30.144+423,677×0.058875+11,399×2=95701kg≒96 公噸 CO_2e

項目名稱	具體減量成果	計算方式
	47,025 株及草地 4,049 m^2 來計算，約可固碳 22 公噸。 (5) 113 年度於「臺南市北安商業區市地重劃工程」及「臺南市南科特定區開發區塊 F、G 區段徵收區」公園、綠地、道路周邊等用地，種植喬木 1,591 株、灌木 423,677 株及草地 11,399 m^2 來計算，約可固碳 96 公噸。	
沼渣沼液農田肥分使用	113 年核准總施灌量達 66,085 公噸，施灌農地面積達 37.7 公頃，年減碳量約 74.1 公噸 CO_2e。	核定施灌量推算成每年可減少使用化學肥料包，再估每包化肥所需的碳排量相乘。 113 年施灌量約可減少 2,040 包化學肥料，相當約 81.6 公噸。 總氮量約 13.05 公頓*碳排係數 5.68 =74.1 公噸 CO_2e
柳營八翁畜牧糞尿資源化中心	八翁里畜牧糞尿集中處理設施採乾式及濕式二種處理方式；處理廠產生的沼氣每日可發電 7,277 度電，提供 713 戶用電所需，實現資源循環零廢棄，年減碳量約 1,312 公噸 CO_2e。	➢ 減碳量計算： 7,277 度/日 × 365 日/年 × 0.494kgCO_2e/度 = 1,312,116 kgCO_2e = 1,312 公噸 CO_2e /年 ➢ 背景數據： (1) 沼氣發電每日發電 7,277 度 (2) 以 112 年電力排碳係數 0.494kgCO_2e/度
累計至 113 年底，農業部門減量 1,386 公噸 CO_2e，固碳量 5,054 公噸 CO_2e。		
六、環境部門		
提高臺南市全市污水處理率	截至 113 年底本市污水處理率達 65.52%，較 109 年底 51.68%增加 13.84%，相當減量 35,112.42 公噸 CO_2e。	減碳量(公噸 CO_2e/年)={[1-109 年污水處理率(%)]×109 年底人口數(人)- [1-113 年污水處理率(%)]×113 年年底人口數(人)}×最大甲烷產生量 0.6(kgCH_4/kgBOD)×甲烷修正係數 0.8 ×每人每天產生廢水之 BOD 值 27(g/人/天) × 365(天)×單位換算 0.000001(ton/g)×28(kg CO_2e/kg CH_4)

<table>
<tr><th>項目名稱</th><th>具體減量成果</th><th>計算方式</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>=[(1-51.68%)×1,874,917-(1-65.52%)×1,858,651]×0.6×0.8×27×365× 0.000001×28=35112.42 公噸 CO_2e</td></tr>
<tr><td>焚化爐升級更新轉型為綠能電廠</td><td>與基準年 109 年相比，113 年增加發電量 21,771.01 千度，相當減量 10,755 公噸 CO_2e。</td><td>依 112 年台灣電力排放係數：0.494 公噸 CO_2/MWh 計算，每多發 1 千度電等於減碳 0.494 公噸 CO_2e。
基準年 109 年發電量為 248,218.34 MWh，113 年發電量為 269,989.35 MWh，而則減少的碳排放量如下：
(269,989.35-248,218.34)MWh ×0.494 公噸 CO_2e/MWh
≒10,755 公噸 CO_2e</td></tr>
<tr><td>智慧回收島再升級</td><td>113 年已有 48,501 人次使用，每年回收量約 32 公噸，減碳量約 70 公噸 CO_2e。</td><td><table><tr><td></td><td>平均每月支數</td><td>均重</td><td>每個減碳(g)</td><td>減碳效益(g)</td></tr><tr><td>PET</td><td>56,924</td><td>26.95769231</td><td>63.4</td><td>3,608,982</td></tr><tr><td>PP</td><td>4,839</td><td>16.33653846</td><td>21.123144</td><td>102,215</td></tr><tr><td>鋁罐</td><td>8,179</td><td>19.09807692</td><td>198</td><td>1,619,442</td></tr><tr><td>電池</td><td>15,067</td><td></td><td>15</td><td>226,005</td></tr><tr><td>HDPE</td><td>4,155</td><td></td><td>75</td><td>311,625</td></tr><tr><td colspan="4">每月減碳量(g)</td><td>5,868,268</td></tr><tr><td colspan="4">每月減碳量(噸)</td><td>5.868268</td></tr></table>平均每月減碳效益 5.87 噸 CO_2e
5.87 噸 CO_2e*12 個月=70.44 噸 CO_2e</td></tr>
<tr><td>垃圾源頭減量</td><td>與基準年相較，113 年一般垃圾減少 125 公噸/年，每年可降少 123.75 公噸 CO_2e。</td><td>依照環境部 2021 年的垃圾性質分析資料，焚化 1 公斤的垃圾，產生 0.99 公斤的二氧化碳。假設基準年的垃圾性質相同，且所有一般垃圾皆以焚化方式處理，則減少的碳排放量如下：
125,000×0.99 kgCO_2e/kg
=123,750 kgCO_2e
=123.75 公噸 CO_2e</td></tr>
<tr><td>廢棄傢俱再創新生</td><td>將清潔隊回收家戶或機關學校的廢棄家具、腳踏車或課桌椅，由藏金閣木工師傅精心修繕以延長生命週期。每月辦理 1 場次拍賣宣導活動，所販賣商品符合循環經濟，廣受民眾喜愛，為延續資源再利用理念，112 年於原移民署辦公廳舍閒置空間增設藏金閣 2 館，展示各式木作精緻小物及美學商</td><td>113 年已回收逾 2,500 件廢棄家具，再利用達 2,000 件，約 30 公噸，年減碳量約 90 公噸 CO_2e。</td></tr>
</table>

項目名稱	具體減量成果	計算方式
	品，並規劃親子互動及閱讀區，期許成為南部地區推廣資源永續重要場域。	
禁用一次性餐具	與基準年相較，113 年一次性餐具減少 46 萬個/年，每年可降少 9.12 公噸 CO_2。	依照環境部 2021 年的垃圾性質分析資料，焚化 1 公斤的垃圾，產生 0.99 公斤的二氧化碳。假設基準年的垃圾性質相同，且所有一般垃圾皆以焚化方式處理，則減少的碳排放量如下： 460,000 個×0.02kg/個×0.99 kgCO_2e/kg =9,108 kgCO_2e =9.12 公噸 CO_2e
禁用一次性塑膠袋	與基準年相較，113 年一次性塑膠袋減少 665 萬個/年，每年可降少 65.83 公噸 CO_2e。	依照環境部 2021 年的垃圾性質分析資料，焚化 1 公斤的垃圾，產生 0.99 公斤的二氧化碳。假設基準年的垃圾性質相同，且所有一般垃圾皆以焚化方式處理，則減少的碳排放量如下： 6,650,000 個×0.01 kg/個×0.99 kgCO_2e/kg =65,835 kgCO_2e =65.83 公噸 CO_2e
累計至 113 年底，環境部門減量 46,226 公噸 CO_2e。		
累計至 113 年底，六大部門總減量 3,027,877 公噸 CO_2e，固碳量 5,054 公噸 CO_2e。		

附錄二

第 1 屆臺南市氣候變遷因應推動會

第 3 次會議會議紀錄

發文方式：紙本遞送

檔　　號：
保存年限：

臺南市政府　函

地址：70801臺南市安平區永華路2段6號
承辦人：蘇皇丞
電話：06-2686751#1805
傳真：06-3354477
電子信箱：huangchen32014@mail.tnepb.gov.tw

受文者：臺南市政府環境保護局（環境淨零永續科）
發文日期：中華民國114年7月21日
發文字號：府環續字第1141043772號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

裝

主旨：檢送114年7月2日本府召開「第1屆臺南市氣候變遷因應推動會第3次會議」會議紀錄1份，請查照。

訂

正本：臺南市政府工務局、臺南市政府水利局、臺南市政府民政局、臺南市政府交通局、臺南市政府社會局、臺南市政府消防局、臺南市政府教育局、臺南市政府都市發展局、臺南市政府經濟發展局、臺南市政府農業局、臺南市政府衛生局、臺南市政府警察局、臺南市政府秘書處、臺南市政府原住民族事務委員會、臺南市動物防疫保護處、臺南市政府地政局、臺南市政府文化局、臺南市政府觀光旅遊局、臺南市政府研究發展考核委員會、臺南市政府災害防救辦公室、臺南市職安健康處、臺南市文化資產管理處

副本：王雅玢委員、王筱雯委員、陳美蓮委員、廖惠珠委員、張瓊芬委員、李俊璋委員、林子平委員、蔡俊鴻委員、王鴻濬委員、吳嘉恆委員、吳義林委員、葉寶鴻委員、楊士賢委員、王婉芝委員、嚴婉玲委員、沈軒宇委員、李珊珊委員、陳惠萍委員、黃市長偉哲、趙副市長卿惠、尤天厚秘書長、臺南市政府研究發展考核委員會陳仲杰代理主任委員、臺南市政府經濟發展局張婷媛局長、臺南市政府工務局陳世仁局長、臺南市政府水利局邱忠川局長、臺南市政府都市發展局林榮川局長、臺南市政府交通局王銘德局長、臺南市政府農業局李芳林局長、臺南市政府環境保護局許仁澤局長、臺南市政府環境保護局（環境淨零永續科）、台灣奧雅納工程顧問有限公司、立境環境科技股份有限公司（均含附件）

線

市長黃偉哲

第 1 屆臺南市氣候變遷因應推動會第 3 次會議

會議紀錄

時間：114 年 7 月 2 日（星期三）下午 2 時

地點：永華市政中心 6 樓簡報室（臺南市安平區永華路二段 6 號）

主席：趙副市長卿惠　　記錄：蘇皇丞

出（列）席人員：如簽到簿

壹、 主席致詞：（略）

貳、 第 1 屆氣候變遷因應推動會第 2 次會議意見辦理情形：（略）

參、 114 年度工作小組辦理情形：（略）

肆、 臺南市氣候變遷調適執行方案及第二期溫室氣體減量執行方案 113 年成果報告：（略）

伍、 綜合討論：詳如附件一。

陸、 臨時動議：（略）

柒、 會議結論：

一、 第 1 屆第 2 次氣候變遷因應推動會委員意見辦理情形綜合回覆，同意備查。

二、 有關 113 年臺南市氣候變遷調適執行方案及溫室氣體減量執行方案成果報告，請參酌委員所提意見進行修正，並依氣候變遷因應法規定程序對外公開。

三、 請各局處配合檢討、研訂第三期溫室氣體減量執行方案。

捌、 散會：下午 4 時

附件一、綜合討論（委員意見）

一、 李俊璋委員

(一) 極端高溫關於脆弱族群中種植高風險作物農民，建議修正名稱並納入溫網室作業農民。

(二) 對於脆弱族群，建議將居住偏遠地區缺乏醫療資源者納入。

(三) 關於二期減量目標未能達標之四部門，包括製造、運輸、農業及環境部門，各部門主要困難為何?在三期有無對策?

二、 林子平委員

(一) 十分肯定環保局對於高溫調適之行動方案的投入，包含工作坊凝聚共識、找出解方、防高溫地圖、脆弱族群的指認及保護，且各局處密切合作，共同實踐。

(二) 在工務局推動之「台南埕」乃是氣候變遷下重要的調適及減緩對策，同時也是目前各城市推動之重點(台北市綠化規則及降溫專案、台中市宜居建築、高雄厝)，建議應列為優先事項，加速實踐。

(三) 在都發局的推動項目中，目前並未針對都市通風、都市風廊有相關指認、系統建構，也缺乏導入都審、都更、土管、通檢路徑，應參考各縣市(新北、臺中)方式，結合臺南的氣候與建築特色，做適切之法令研議。

三、 陳美蓮委員

(一) 國家減碳執行進程充滿挑戰與困難，臺南市政府各局處(如:環保、交通、經發、水利等)努力推動，亦見部份成果，建議在跨局處推動初期，收集各方執行瓶頸，如資金、技術、溝通，搭配細部盤點的減碳、調適缺口，滾動納入下一期執行方案參考。

(二) 減量成果，太陽能績效佔整體 97%，減碳貢獻度高，建議考量 2050 年前將面臨除役成為廢棄物，總量會是多少，如何回收，提早規劃因應。

(三) 調適部份，太陽能板建議適度規劃人口密集區的設置條件，如都

會區的都市區設置限制，以降溫調適綠廊、綠屋頂為主，與臺南市的文化城市為優先考量，建構海綿、防災、韌性、抗高溫，有利居民、脆弱族群、遊客等生態綠化、遮蔭、避暑的設計。

(四) 病媒、新興傳染病監測非常重要，建議列入常態性監測執行項目。

(五) 民眾宣導，建議將民眾使用樂活氣象 APP、勞動部熱指數網站使用等納入重點。

四、 王雅玢委員

(一) 臺南市跨局處合作已有初步成果，值得肯定。

(二) 多數執行成果較著重於件數、場次、面積等輸出性成果，建議逐步納入減碳效益、韌性提升、氣候風險降低等量化指標，以利政策效益評估。

(三) 建議逐步建立 NBS 設計準則，以利推動複製與規模化應用，未來可結合社區參與及相關監測工作，落實公私協力。

(四) 建議善用環境部開發的綠生活碳足跡計算工具，指引民眾進行行為轉型，未來亦可作為政策推動的評估參考。

五、 張瓊芬委員

(一) 執行方案 113 年成果報告 P.22 「4.輔導碳抵換專案」請更新為自願減量專案。

(二) 洗街、洗掃街，可藉由噴水達到洗掃街之除塵減污和降溫目標，建議以「實際移除」為佳，而非僅掃道路邊緣而無法確定是否達移除目的。

(三) 六大部門對應減碳達成率以農業部門(4%)、製造部門(8%)、運輸部門(13%)及環境部門(18%)未達標，建議就設定目標之各項策略和行動進行研析，提出精進作法和進行滾動式檢討目標的設定及作法之有效性。

(四) 針對關鍵領域調適目標，建議盤點具有減緩共伴效益的項目優先執行。

(五) 針對水資源之蒸發量減少，考量裝設太陽能光電裝置之可行性，

可達提升綠能、降低藻類生長和降低蒸發散之共伴效益。推廣相關策略時，請加強民眾溝通。

六、 李珊珊委員

(一) 氣候變遷與韌性社區、低碳社區的指標與推動工作息息相關，尤其是高溫調適措施更應藉由社區民眾的認知和行為，由下而上推動，更需要市民了解政府氣候調適政策，共同努力宣導推廣，形成臺南市民生活方式，結合社區自主性參與。

(二) 能源工業溫室氣體排放佔 65%，比其他項目高，應成為控管重點對象，目前淨零宣導人才培訓可以廠商為宣導目標，期待成效更顯著。

(三) 國際化的交通網，「電動公車」是淨零、低碳安全城市重要指標，非常認同台南市二家公車運輸廠商申請「溫室氣體自願減量專案」。

(四) 抗高溫調適對策聯盟成立值得肯定，更期待下年度的實質成效。農業部門之農村再生計畫可納入減碳分數。

(五) 脆弱族群以人為本，建議將臺南市各海岸線沙洲潟湖納入脆弱土地，另審視觀光及保育之間的平衡，是否安排討論會或設定海岸線、沙洲潟湖氣候調適喘息期。

七、 陳惠萍委員

(一) 臺南市於淨零、調適方面有更進一步推進，針對共伴效應策略，能再思考再生能源發展跟調適議題的結合。現階段執行成果，太陽能部分主要以減量脈絡推進，太陽能有助於再生能源發展，惟在躉售的模式下，較少考慮能源安全、韌性部分。建議從極端氣候、緊急防災的面向思考，如結合儲能、需量反應去提升能源韌性。

1.韌性社區的能源相當重要，在未來的太陽光電獎勵設置應用，可考量推動公民電廠，針對公民參與獎勵及加值，有助於社區民眾對再生能源政策的觀感及支持度。

2.能源韌性的部分(儲能、需量反應)，如何讓更多社區具有能源韌性相關策略的推進及應用，除減碳面發展外，思考如何從調適方面，結合能源應用的韌性模式。

(二) 肯定臺南市針對脆弱族群著手行動，脆弱族群辨識包含暴露度、敏感度及調適能力，從區域來看高溫下獨居老人是個好的出發點，惟在國際上亦會考慮性別因素，如獨居女性可能更脆弱，以及女性在協助推動社區活動的量能及人力資源，提醒性別與氣候變遷議題的交織性也可在未來多加思考。

(三) 針對資源部分，未來淨零的推動，於資金用途方面建議納入公正轉型補助及措施，透過政府基金設計，使相關資源可投入氣候變遷、淨零轉型下被遺落、相對資源不足的族群。另外在永續角度下，應強調公私協力，如讓企業成為更積極的行動者，使其回饋城市的社會脆弱族群，亦可獲得減量的額度，透過政策將資源導向在地企業，亦可幫助脆弱族群。

附錄三

臺南市溫室氣體排放盤查

報告書（112 年）

臺南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 日止

出版日期：114 年 6 月 26 日

目錄

目錄 II

表目錄 IV

圖目錄 VI

摘要 7

第一章　背景資料 8

1.1 臺南市盤查目的 9

1.2 臺南市簡介 9

1.2.1 地理環境 9

1.2.2 行政區劃 10

1.2.3 人口變遷 10

1.2.4 氣候特性 11

1.2.5 交通發展 12

1.2.6 產業型態 15

1.2.7 能源使用 17

第二章　溫室氣體盤查範圍 19

2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍 20

2.2 盤查頻率 20

2.3 盤查邊界 20

2.4 基準年 21

第三章　溫室氣體排放源鑑別與量化方法 23

3.1 排放源鑑別與排除 23
3.2 排放源量化 30
3.2.1 量化說明 31
3.2.2 活動數據蒐集與排放係數選用 45
第四章　溫室氣體排放量 55
4.1 總排放量 55
4.2 各範疇別排放量 55
4.3 各部門別排放量 57
第五章　數據品質管理 65
5.1 數據品質誤差 65
5.2 清冊級別 68
第六章　報告書管理 69
第七章　溫室氣體減量目標及策略 70
7.1 溫室氣體減量目標 70
7.2 溫室氣體減量策略 70
第八章　參考文獻 72

表目錄

表 1.2.4-1、臺南市 103~112 年氣象統計資料 12
表 1.2.5-1、臺南市 103~112 年航站營運統計資料 14
表 1.2.6-1、112 年底臺南市各類別民營發電廠裝置容量 16
表 1.2.7-1、臺南市歷年能資源指標資料來源 18
表 2.4-1、臺南市基準年（112 年）各部門排放情形 22
表 2.4-2、臺南市基準年（112 年）7 大溫室氣體排放情形 22
表 3-1、溫室氣體全球暖化潛值 23
表 3.1-1、臺南市溫室氣體排放源鑑別表 26
表 3.2.1-1、112 年臺南市依法盤查登錄事業名單 33
表 2.2.4-1、112 年臺南市自願性登錄事業名單 33
表 3.2.2-1、臺南市溫室氣體盤查資料來源 46
表 3.2.2-2、臺南市住商及農林漁牧之能源使用活動數據 47
表 3.2.2-3、臺南市住商及農林漁牧之能源使用排放係數 47
表 3.2.2-4、臺南市工業能源使用活動數據 48
表 3.2.2-5、臺南市工業能源使用排放係數 49
表 3.2.2-6、臺南市運輸能源使用活動數據 50
表 3.2.2-7、臺南市運輸能源使用排放係數 50
表 3.2.2-8、臺南市工業製程部門活動數據 51
表 3.2.2-9、臺南市農業部門活動數據 51
表 3.2.2-10、臺南市農業部門農田排放係數 52

表 3.2.2-11、臺南市農業部門牲畜腸胃發酵及糞便管理排放係數 52
表 3.2.2-12、臺南市林業部門活動數據 52
表 3.2.2-13、林業相關係數值 53
表 3.2.2-14、臺南市廢棄物部門活動數據 53
表 3.2.2-15、臺南市廢棄物部門相關係數值 53
表 4.2-1、臺南市範疇別溫室氣體排放量 56
表 4.2-2、臺南市各溫室氣體種類排放量 56
表 4.3-1、臺南市能源部門溫室氣體排放量 57
表 4.3-2、臺南市住商及農林漁牧之能源使用部門排放量 58
表 4.3-3、臺南市工業能源使用部門排放量 59
表 4.3-4、臺南市運輸能源使用部門排放量 60
表 4.3-5、臺南市工業製程部門排放量 61
表 4.3-6、臺南市農業部門排放量 62
表 4.3-7、臺南市林業部門活動數據 63
表 4.3-8、臺南市廢棄物部門排放量 64
表 5.1-1、溫室氣體數據品質管理誤差等級評分 65
表 5.1-2、溫室氣體數據品質管理評分區間判斷 65
表 5.1-3、臺南市溫室氣體排放源數據品質評估結果 66
表 5.2-1、排放量清冊級別判斷 68

圖目錄

圖 1-1、臺南市邁向淨零永續城市歷年重大事紀摘要 8

圖 1.2.2-1、臺南市行政區分布圖 10

圖 1.2.3-1、臺南市 103~112 年人口數變化趨勢 11

圖 1.2.4-1、臺南測站 103~112 年平均氣溫及年降雨量變化趨勢圖 12

圖 1.2.5-1、臺南市 103~112 年各種車輛數量變化趨勢圖 14

圖 1.2.7-1、臺南市歷年能資源（電/油/氣/水/廢棄物）指標變化情形 18

圖 2-1、溫室氣體盤查程序 19

圖 2.3-1、臺南市法定地理邊界 20

圖 4.1-1、臺南市近十年（103 年至 112 年）溫室氣體排放趨勢 55

圖 4.3-1、臺南市部門別溫室氣體排放占比 57

圖 4.3-2、臺南市住商及農林漁牧部門排放量占比 58

圖 4.3-2、臺南市工業能源使用部門排放量占比 60

圖 4.3-3、臺南市運輸能源使用部門排放量占比 61

圖 4.3-4、臺南市工業製程部門排放量占比 62

圖 4.3-5、臺南市農業部門排放量占比 63

圖 4.3-6、臺南市廢棄物部門排放量占比 64

摘要

本報告書主要說明臺南市溫室氣體盤查管理相關資訊，藉由盤查過程與結果，確實掌握臺南市行政轄區溫室氣體排放，更期望未來能致力於溫室氣體減量工作，減緩全球暖化趨勢。

為掌握臺南市（以下簡稱本市）行政轄區內溫室氣體排放源及排放量，以利計畫未來低碳城市減量目標與策略，本市依據環境部於 113 年公告的「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」，針對 112 年臺南市行政轄區管轄範疇進行溫室氣體盤查，行政轄區報告涵蓋期間為 112/1/1~112/12/31，基準年設定為 112 年度。

本市 112 年行政轄區之溫室氣體經盤查，總排放量 23,741,255.181 公噸 CO_2e，以能源部門排放 22,452,723.3691 公噸 CO_2e 最大，占 94.6%，其中能源-工業 65.4%、住商及農林漁牧能源 14.6%、運輸能源 14.6%，其餘工業製程部門排放 826,512.2740 公噸 CO_2e、廢棄物部門排放 239,739.6364 公噸 CO_2e 及農業部門排放 222,279.9012 公噸 CO_2e，分別占 3.5%、1.0%及 0.9%。林業部門的固碳量為 335,546.8746 公噸 CO_2e，由於林業的溫室氣體計算代表碳匯，即為固碳能力，因此不與總排放量做加總。

第一章 背景資料

臺南市於 99 年 12 月 25 日正式合併升格為直轄市之後，經行政院環保署（今環境部）100 年「低碳示範城市建構對象」兩階段的評選，於 100 年 8 月 4 日勇奪南區低碳示範城市第一名，成為臺灣低碳示範城市之一。為具體落實低碳城市願景，將 101 年設為臺南低碳元年，本市率先全國推動成立「臺南低碳城市專案辦公室」（現為臺南市低碳永續專案辦公室），同年制定「臺南市低碳城市自治條例」，成為首個法治推動溫室氣體減量制度城市。107 年至 108 年依《溫室氣體減量及管理法》（於 112 年修正為《氣候變遷因應法》）規定，執行「第一期溫室氣體管制執行方案」，從地方法規盤點、制度面改革著眼，將溫室氣體減量納入推動政策並落實執行。因應氣候危機及淨零碳排的趨勢，110 年簽署「臺南市氣候緊急宣言」，並提出「2030 年永續發展願景」。為呼應 111 年「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」及《氣候變遷因應法》核心理念，依循本市低碳城市自治條例，擬訂「第二期溫室氣體減量執行方案」，於 112 年推動「臺南市淨零永續城市管理自治條例」制定，積極推動各項減量措施，期望打造本市為一座淨零永續城市，相關里程碑如圖 1-1 所示。

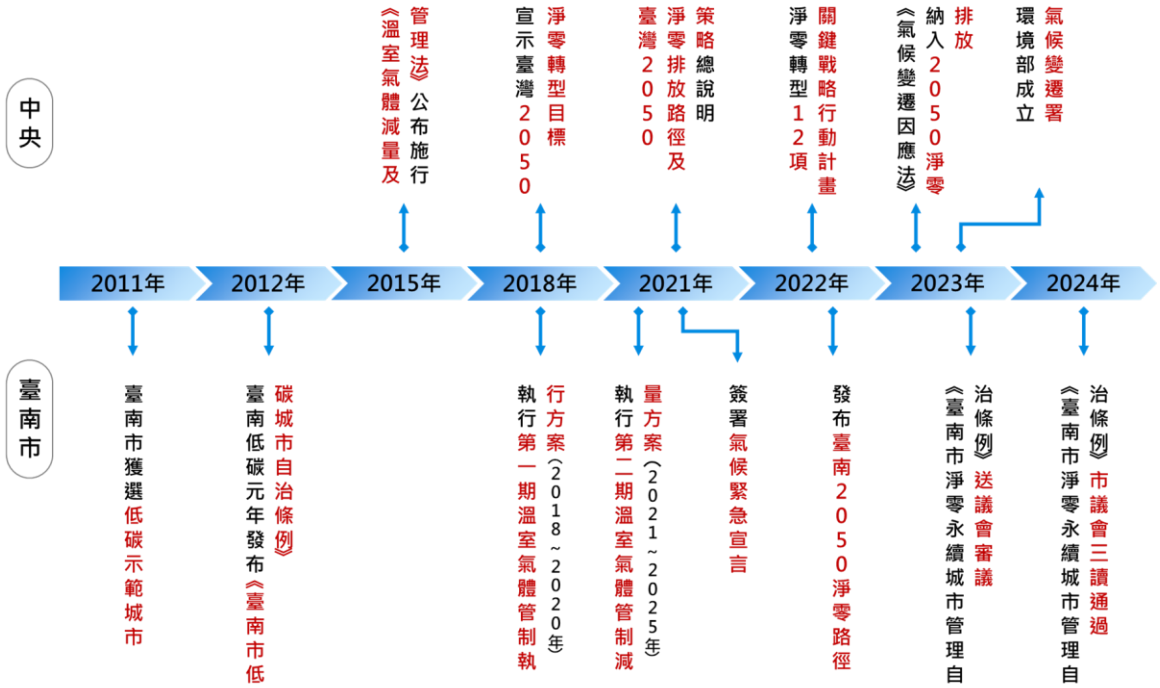


圖 1-1、臺南市邁向淨零永續城市歷年重大事紀摘要

1.1 臺南市盤查目的

隨著全球暖化現象日趨嚴峻，極端氣候與災害事件頻傳，氣候變遷及各國溫室氣體排放議題於國際間備受關注。根據聯合國政府間氣候變遷專門委員會（IPCC）第六次評估報告顯示，人類活動所排放的溫室氣體已明確導致全球暖化，且西元 2011 年至 2020 年全球地表平均溫度較西元 1850 年至 1900 年高出 0.95˚C 至 1.20˚C（平均 1.1˚C）。為積極改變人們能源使用、土地使用、生活方式及消費行為等模式，世界各國、企業及組織正紛紛推動溫室氣體減量策略，並以科學數據作為制定氣候策略的重要依據，其中溫室氣體盤查工作作為至關重要的基礎，期望藉由掌握整體排放基線之量化與特性，制定完善的溫室氣體減量管理計畫與減量目標。

為配合國際間淨零永續發展趨勢，臺南市政府積極展開溫室氣體盤查工作，本報告書主要說明臺南市行政轄區溫室氣體盤查與管理相關資訊，亦參考國內外相關法規、指引及作業要點，全面盤點本市溫室氣體排放源及數據，更期望作為未來制定溫室氣體減量及調適策略的重要依據，為減緩全球暖化共同努力，往淨零永續發展目標堅定前進。

1.2 臺南市簡介

臺南市位於臺灣西南部，為全臺最早開發的城市之一，擁有豐富的歷史文化底蘊與多元的產業發展，隨著行政區整併及各項新政策與措施的推動與整合，城市的產業結構及環境負荷皆發生顯著變化，能源消耗、交通運輸、產業活動與氣候變遷等議題亦日益受到關注。在都市發展與環境永續的平衡下，臺南市面臨多項與溫室氣體排放相關的挑戰。本節將從地理環境、行政區劃、人口變遷、氣候特性、交通發展、產業型態與能源使用等面向進行介紹，以奠定後續溫室氣體排放分析的基礎。

1.2.1 地理環境

臺南市介於北緯 22˚53'至 23˚24'、東經 120˚01'至 120˚38'之間，屬於臺灣西部平原區域，亦為臺灣最大平原嘉南平原之中心，四鄰疆界依山傍海，地勢東部高聳，西部平坦，東臨中央山脈的前山地帶，西臨臺灣海峽，與澎

湖遙遙相對；北接嘉義縣市，南隔二層行溪與高雄市茄萣、湖內二區接界。土地面積約 2,191 平方公里，幅員遼闊，占全國土地總面積 6%。

1.2.2 行政區劃

臺南市於 99 年 12 月 25 日由原臺南市與臺南縣合併升格為直轄市，成為臺灣第六個直轄市。合併後，原本的臺南市與臺南縣行政區重新調整，目前全市劃分為 37 個區，行政區域範圍幅員完整，呈近正六角形，如圖 1.2.2-1 所示。

圖 1.2.2-1、臺南市行政區分布圖

1.2.3 人口變遷

112 年臺南市人口數為 1,859,946 人，人口密度約為 848.7 人/km^2。近十年本市歷年人口數量變化如圖 1.2.3-1，人口總數自 106 年 1,886,522 人達高峰，後人口反轉為負成長，111 年減少為 1,852,997 人，並於隔（112）年回升至 1,859,946 人。目前臺南市人口分佈多集中在曾文溪以南之區域，約占

三分之二，如永康區、安南區、東區、北區、南區及中西區等區。近年來市府積極投資建設，隨著科學園區發展及台積電設廠帶來許多商機及就業機會，使經濟及人口數量皆有顯著成長，如善化區、仁德區、安南區及安平區等區。

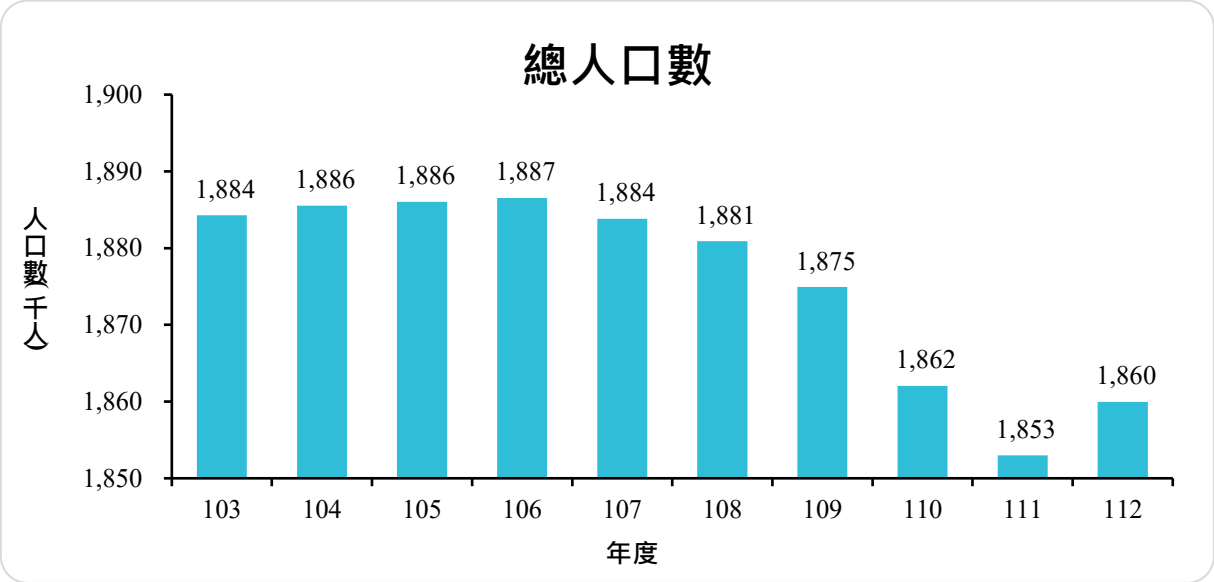


圖 1.2.3-1、臺南市 103~112 年人口數變化趨勢

1.2.4 氣候特性

臺南市全境位於北迴歸線以南，屬副熱帶季風氣候與熱帶氣候的過渡帶，全年溫和少雨、日照充足，近十年（103~112 年）平均氣溫為攝氏 25.0 度，受季風及地形影響，降雨乾濕季分明，近十年（103~112 年）平均年降雨量為 1737.5 毫米，雨量多集中於 5~9 月，主要因鋒面及季風影響，午後易生局部性對流雨，為颱風好發時期；10 月至翌年 4 月則盛行東北季風，因地處背風面，天氣型態多為晴朗乾爽的天氣，加上水氣不足，故此段期間屬旱季。此外，逐年平均溫度有逐漸增高之趨勢，112 年平均氣溫為攝氏 25.0 度，年雨量約 1,309.5 毫米，近十年(103~112 年)平均氣溫及年降雨量變化趨勢圖如圖 1.2.4-1 所示，中央氣象署近十年(103~112 年)之氣象條件統計如表 1.2.4-1 所示。

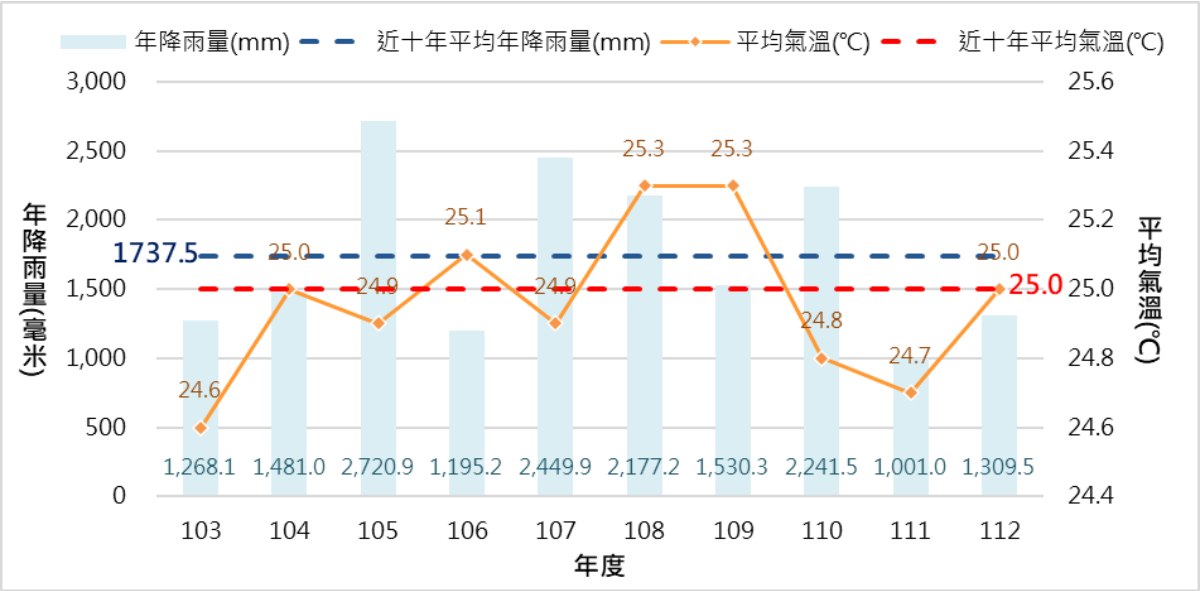


圖 1.2.4-1、臺南測站 103~112 年平均氣溫及年降雨量變化趨勢圖

表 1.2.4-1、臺南市 103~112 年氣象統計資料

年份	平均氣溫 (℃)	年降雨量 (mm)	年降雨日數 ≥0.1mm(日)	相對濕度 (%)	測站氣壓 (hPa)	年總日照時數 (hr)	平均風速 (m/s)
103	24.6	1,268.1	94	74.4	1,010.0	2,273.5	2.8
104	25.0	1,481.0	70	75.7	1,010.5	2,510.5	3.0
105	24.9	2,720.9	106	77.3	1,009.9	2,171.9	3.0
106	25.1	1,195.2	72	72.7	1,010.3	2,380.9	2.9
107	24.9	2,449.9	97	73.7	1,009.5	2,352.6	2.9
108	25.3	2,177.2	99	74.5	1,009.6	2,185.0	2.8
109	25.3	1,530.3	73	73.0	1,010.5	2,595.9	2.8
110	24.8	2,241.5	77	75.6	1,009.8	2,555.9	2.9
111	24.7	1,001.0	79	76.5	1,009.5	2,324.5	3.1
112	25.0	1,309.5	67	74.7	1,010.0	2,437.1	3.0
十年平均	**25.0**	**1737.5**	**83.4**	**74.8**	**1010.0**	**2378.8**	**2.9**

1.2.5 交通發展

臺南市是臺灣南部地區重要的交通樞紐之一，市境內同時擁有陸、海空三大交通運輸網路，提供便捷的對外聯繫與市內交通服務。市區道路與快速公路串聯各行政區，臺鐵與高鐵提供長途通勤服務，而公車與自行車租借系統則支援市內短程移動。此外，安平港兼具貨運與觀光航運功能，臺南航空站則提供國內航班運輸。

隨著經濟發展，市內登記車輛數量逐年增加，對道路運輸負荷與市區交

通造成壓力。為促進城鄉交通均衡發展、降低道路擁擠問題，臺南市持續完善公共運輸路網，提升交通安全與效率，並導入智慧化交通控制、智慧停車管理及智慧化公車系統，以逐步落實智慧交通城市的願景。本節將探討臺南市的交通網絡現況及登記車輛數概況，以了解市內運輸系統的發展與挑戰。

一、 交通網絡現況

臺南市區內的交通網絡發達，呈放射型之格局，境內有高速公路國道 1 號、國道 3 號、國道 8 號、臺 39 線、臺 61 線、臺 84 線、臺 86 線等高速公路及快速公路系統，可快捷而有效的服務大臺南生活圈之聯外城際運輸，使得大臺南生活圈境內各生活區塊之間的往來能獲得完善而快速的轉接使用地區道路。

而公共運輸主要組成包括鐵路列車、公車、客運、輪船及環港觀光遊艇等，其中鐵路是臺南市主要大眾運輸工具。臺鐵沿線各大小車站串聯臺南市，提供便捷的通勤服務，並支援南部科學園區的上下班人潮。縱貫線包括後壁、新營、柳營、林鳳營、隆田、拔林、善化、南科、新市、永康、大橋、臺南、保安、仁德、中洲，為臺鐵經營的傳統鐵路幹線，在本市境內呈南北走向，其中新營及臺南等站有自強號列車停靠，其餘車站以區間車為主；沙崙線由中洲經長榮大學至沙崙，為臺鐵經營的傳統鐵路支線，全程皆為高架，係配合高速鐵路車站聯外需求，於 100 年通車，配合接駁車及臺鐵沙崙支線之連結，使高鐵沙崙站構建一日南北往返的交通便利網。

航空方面，臺南機場屬於軍民合用機場，行政院於 100 年核定臺南機場為入出國機場，民航局亦於同年完成兩岸空運協議換文，增列臺南機場為直航機場，成為提供區域性國際包機（含兩岸直航）服務之機場。臺南機場現有兩條機場跑道，長度均為 3,050 公尺，國際及國內線分流已於 103 年啟用，每小時維持兩班航機之運作。目前國內有往返澎湖與金門等飛行航線；國際則有旅客往返胡志明市的航線，另有不定期加班機、亞航維修之國內外飛渡航機、國際及兩岸直航包機等。臺南機場近十年(103~112 年)之運營量統計如表 1.2.5-1 所示。

表 1.2.5-1、臺南市 103~112 年航站營運統計資料

年份	國內線		國際線		兩岸線	
	到/離站人數(人)	運量(公噸)	到/離站人數(人)	運量(公噸)	到/離站人數(人)	運量(公噸)
103	238,809	644.7	74,982	-	0	-
104	243,553	642.4	47,908	-	28,721	-
105	259,609	678.3	100,969	-	6,656	-
106	278,242	695.8	168,561	-	0	-
107	279,941	751.9	195,903	-	0	-
108	292,926	788.1	176,412	-	0	-
109	235,587	854.7	22,426	-	0	-
110	168,725	635.7	106	-	0	-
111	214,213	845.4	26	-	0	-
112	229,739	808.8	31,029	-	0	-

*資料來源：臺南航空站

二、 登記車輛數概況

車輛主要排放的空氣污染物有一氧化碳、碳氫化合物及氮氧化物等，為移動污染源之主要貢獻源。依據交通部統計資料顯示，112 年臺南市車輛總數為 2,113,107 輛，其中機車占多數（1,373,373 輛，65.0%），其次為小客車（629,616 輛，29.8%），大、小貨車則分別有 13,885 輛（0.7%）及 89,172 輛（4.2%）；隨著換購電動機車補助實施，本市電動機車數量逐年增加，於 112 年為 67,000 輛（2.9%）。臺南市各車種登記數歷年變化趨勢如圖 1.2.5-1。

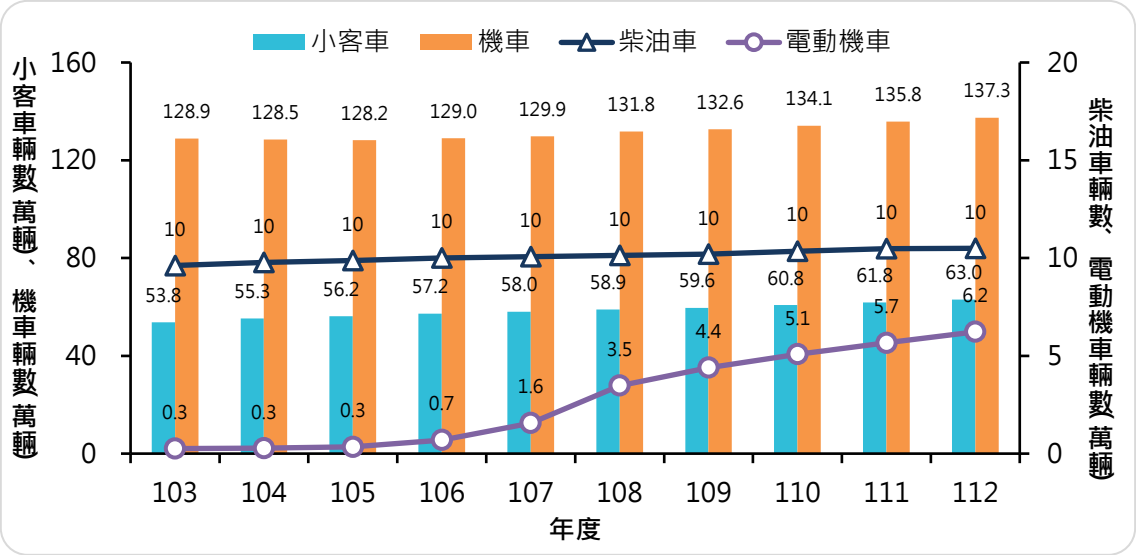


圖 1.2.5-1、臺南市 103~112 年各種車輛數量變化趨勢圖

1.2.6 產業型態

臺南市的產業結構多元且具地方特色，涵蓋了工商業、農漁牧業及發電業等領域。工商業方面，本市擁有蓬勃發展的製造業，南部科學園區的設立更進一步推動了本市的高科技產業發展。此外，隨著消費需求的多樣化，本市的商業活動亦日益繁榮，為經濟增添動力。農漁牧業方面，臺南市作為臺灣的農業重鎮之一，擁有豐富的農產資源及漁業基礎，近年來亦積極發展有機農業，提升農產品附加價值。發電業方面，在全球能源轉型的趨勢下，臺南市亦積極發展再生能源，結合本市豐厚日照條件，推動屋頂型及地面型太陽光電。本節將依序介紹臺南市的工商業、農漁牧業及發電業，說明產業結構及發展現況。

一、 工商業

臺南市產業以工業、製造業與服務業為主，總就業人口超過 9 成從事非第一級產業。依據臺南市主計處統計資料至 112 年 12 月底，商業登記家數為 78,138 家，以批發零售業、住宿及餐飲業 49,310 家為最多（63.11%），其次為服務業、公共行政及其他 12,624 家（16.16%）。工廠登記家數則為 9,502 家，各產業類別中以金屬製品製造業 2,186 家為最多（23.0%），其次為機械設備製造業 1,350 家（14.15%），塑膠製品製造業 1,252 家再次之（13.2%），該三種類工廠占本市總列管家數約 50.4%。

為了適應全球經濟與環境變遷，臺南市積極推動各項計畫，致力於建構友善的工商投資環境，包含辦理「七股科技工業區開發計畫」、「綠能產業園區報編計畫」、「沙崙健康園區報編計畫」及「柳營科技園區第三期計畫」等，除此之外，本市亦推動老舊廠房更新暨產業升級轉型，鼓勵工業區由傳統產業升級為軟體、研發等低污染產業，以減少工業區開發之影響及環境衝擊。

二、 農漁牧業

臺南市農漁牧產業結構多元且具地方特色，涵蓋農業、漁業和畜牧業等領域。農業方面，本市自然環境極適宜農業發展經營，112 年耕地面積達 9 萬多公頃，在全國排名第一（約 17.0%），主要農產品包含稻米、甘藷、甘蔗，近年來採取農業多元發展，更加強經濟價值高之特種作物的生產。

漁業方面，本市漁場廣闊漁產豐富，海岸線長度 64.9 公里，北起八掌溪,南訖二層行溪，近年來政府正為改進漁撈技術，充實漁業設備，因而養殖漁業發展迅速，112 年底養殖面積達 1 萬多公頃。

畜牧業方面,近年來經政府不斷推廣與扶植,已邁進專業性企業化經營,而國民生活形態之變遷，肉食消耗之劇增，足證畜牧事業已是農業經濟建設重要一環。本市 112 年底乳牛現有頭數 21,284 頭，主要家禽為雞、鴨、鵝、火雞四種,其中以雞、鴨為大宗,112 年底現有禽數分別為 14,547 千隻及 444 千隻。

然臺灣的農漁牧業持續面對氣候變遷、勞動力高齡化、國際貿易自由化及環境永續意識等之挑戰，農業政策亦須與時俱進的調整及創新，農產業才能轉化升級與突破契機。

三、 發電業

臺南市以永續發展為目標，積極推動再生能源發展。自 108 年起啟動陽光電城計畫，全面推動五大屋頂型項目及五大地面型太陽光電系統之建置，提高再生能源發電量占比，落實發展多元能源政策目標，並著重於資訊平台升級，建立智慧電網、儲能、能源創造、促進節能等四大項目。

根據經濟部能源署統計資料,112 年底臺南市境內已商轉之民營發電廠,涵蓋 1 處民營火力電廠、3 處民營水利發電廠，以及 77 處民營太陽能發電系統發電廠，其中民營火力電廠為森霸電力公司營運之豐德電廠，使用燃料別為天然氣。臺南市各類別民營發電廠裝置容量合計詳如表 1.2.6-1 所示。

此外，112 年底本市太陽光電同意備案件數達 12,062 件，備案容量達 4.177GW，預估年發電量約 53.8 億度，逾 19.56 座曾文水力發電廠年發電量，相當於 153 萬戶年家庭用電。

表 1.2.6-1、112 年底臺南市各類別民營發電廠裝置容量

類別	發電廠數(處)	裝置容量合計(瓩)
民營火力發電業	1	1,010,000
民營水力發電業	3	22,466
民營太陽能發電系統發電業	77	810,116.71

1.2.7 能源使用

臺南市五大能資源（電/油/氣/水/廢棄物）的耗用情形與人口、車輛數有極大之關係，為使本市能資源使用變化趨勢更為明確，本報告以 2014 年為基準，探討逐年變化率及趨勢，各項說明如下。

在用電分析的部分，以台灣電力公司公告之「各年度縣市別售電情形」中的表燈用電情形（住商），計算出歷年人均用電量。隨著近年來臺南持續對外招商，吸引工商業投資帶動大量就業機會，使經濟有著顯著的成長，而受疫情影響，造成居家辦公與線上教學人數成長，本市住商用電量亦隨之逐年增加，至 112 年成長率為 20.8%。

在用水分析的部分，係採用經濟部水利署公告之「各縣市每人每年生活用水量統計」中的自來水每人每日用水量，其變化趨勢緩步上升，至 112 年成長率為 7.8%。

在天然氣的部分，採用經濟部能源署公告之「能源平衡表」中住宅及服務業部門統計資料，計算出本市人均天然氣使用情形，呈現逐漸增高之趨勢，至 112 年成長率為 9.8%，逐步朝向「減煤、增氣、展綠、非核」之能源轉型目標。

在廢棄物的部分，採用環境部「環境統計查詢網」公告之臺南市垃圾回收率，103~106 年間呈現逐年提升之趨勢，於 107 年下降至負 5%，又於 110 年成長至 14%，主要在於近幾年大力推動資源回收，促進源頭減量，使垃圾資源回收率逐步增加。

汽、柴油的部分，採用經濟部能源署統計公告之「各縣市加油站汽、柴油銷售量統計」及交通部統計之「縣市別及使用燃料區分之機動車輛統計」，以汽油及柴油燃料區分計算出燃料車輛平均用油情形，隨著汽油車輛與柴油車輛數量逐年增加，汽油使用量浮動，於 110 年車輛平均耗油量下降至負 4%，並連續 3 年呈現負值（負 1%~負 2%）；而柴油使用量雖於 103 至 111 年呈現逐年增加，平均耗油量 103~107 年間呈現逐年減少之趨勢，平均耗油量至 112 年減少 8%。

綜整上述，隨著經濟產業蓬勃發展，各項能源及資源的耗用量亦同步增加，因此如何兼顧民生與經濟，同時也能減少能資源使用，以達到節能減碳的目的，是未來推動淨零永續工作相當重要之課題。本市歷年能資源（電/油/氣/水/廢棄物）變化趨勢如圖 1.2.7-1 所示，各項數據資料來源如表 1.2.7-1。

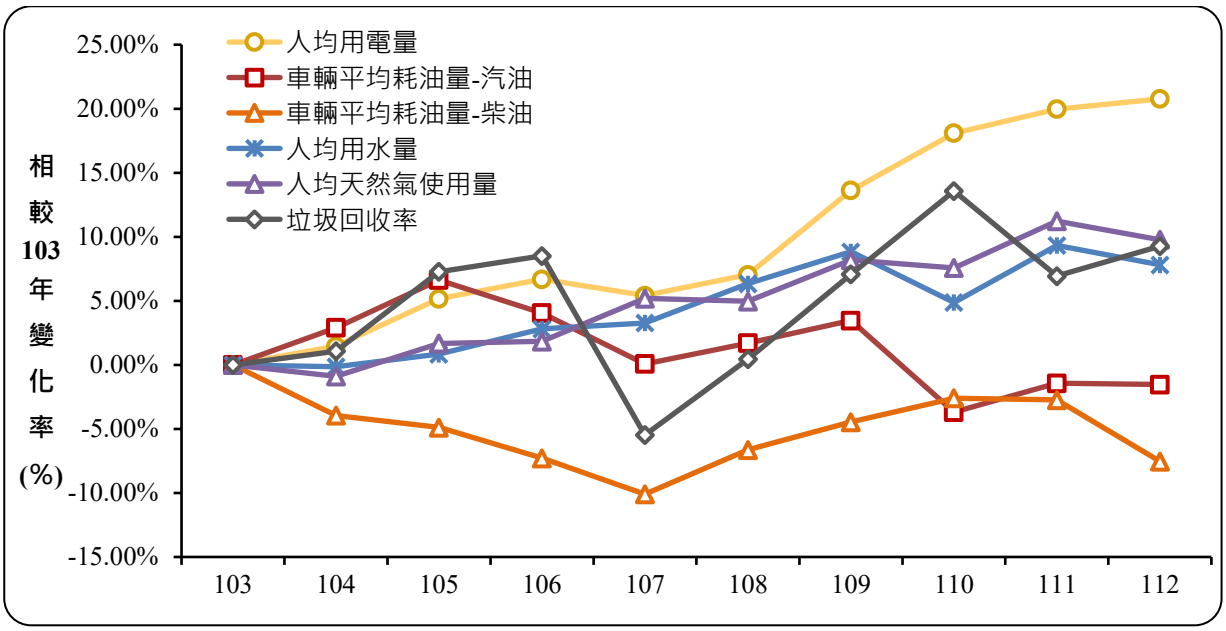


圖 1.2.7-1、臺南市歷年能資源（電/油/氣/水/廢棄物）指標變化情形

表 1.2.7-1、臺南市歷年能資源指標資料來源

指標項目	使用數據	資料來源	公告單位
每人每年用電量	表燈用電量(度)	縣市別售電情形	台灣電力公司
	臺南市人口數(人)	縣市人口數	內政部戶政司
平均車輛耗油	每月汽油銷售量(公秉) 每月柴油銷售量(公秉)	各縣市加油站汽柴油銷售統計表	經濟部能源署
	汽、柴油車輛數(輛)	交通部統計查詢網	交通部
每人每年生活用水量	生活用水量(立方公尺) 年中供水人口(人)	自來水生活用水量統計	經濟部水利署
天然氣	天然氣使用量-住宅及服務業(立方公尺)	能源平衡表	經濟部能源署
	臺南市人口數(人) 全臺灣人口數(人)	縣市人口數	內政部戶政司
廢棄物	一般垃圾(公噸) 資源垃圾(公噸) 廚餘(公噸)	環境統計查詢網	環境部

第二章 溫室氣體盤查範圍

依據 112 年 2 月 15 日公布施行之《氣候變遷因應法》（以下簡稱氣候法），直轄市、縣（市）政府應依照行動綱領及部門行動方案，配合直轄市、縣（市）政府在地特色及排放結構，提出因地制宜的溫室氣體減量策略，訂修「溫室氣體減量執行方案」，從地方法規盤點、制度面改革著眼，將溫室氣體減量納入地方政府推動政策並落實執行，每年公布成果報告，並將直轄市、縣（市）政府所彙編之縣市溫室氣體排放量盤查報告書納入成果報告附錄。

本報告書根據環境部於 113 年 11 月所擬定「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」作為臺南市（以下簡稱本市）行政轄區盤查標準，並依據溫室氣體盤查程序進行盤查，盤查程序如圖 2-1 所示。本章節說明盤查標的行政轄區之盤查邊界、營運邊界，並參照國家政策擬定盤查之基準年。在邊界劃定後，將依據盤查程序，鑑別排放源並逐一量化；最後將量化之數據資訊列於排放量清冊，將盤查結果及相關資訊透明性地陳述於報告書中。

圖 2-1、溫室氣體盤查程序

2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍

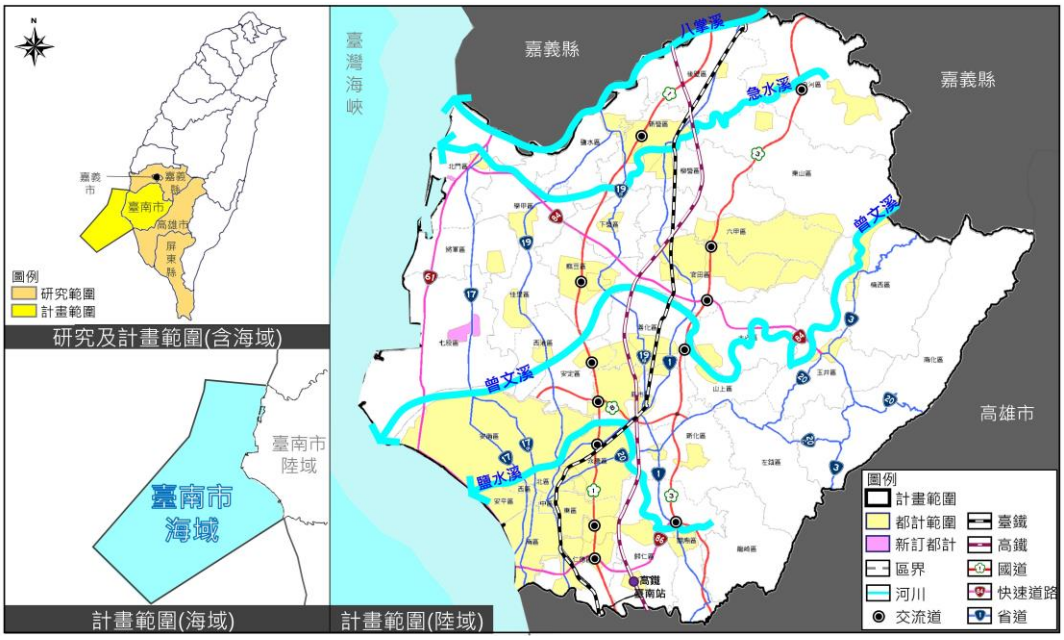
本報告依據《氣候變遷因應法》第 3 條定義所管制之七類溫室氣體納為盤查範圍，包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF_6)及三氟化氮(NF_3)。

2.2 盤查頻率

本報告涵蓋期間由 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日，旨在呈現本市於該年度的溫室氣體排放狀況及相關減量措施。依據《氣候變遷因應法》及環境部相關規定，本市原則上每年編製一次溫室氣體盤查報告書，以確保資訊的即時性與決策參考價值。惟受部分活動數據的公開時間可能有所延遲延期，必要時將順延至次年度發布，以確保數據完整性與報告品質。

2.3 盤查邊界

本報告依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」，以臺南市法定地理邊界界定臺南市行政轄區盤查邊界，涵蓋全市 37 個行政區域，陸域部分北與嘉義縣相接，南與高雄市相鄰，西側鄰海以平均高潮線為界，面積約 222,381 公頃，詳如圖 2.3-1。



*資料來源：臺南市國土計畫

圖 2.3-1、臺南市法定地理邊界

2.4 基準年

建立基準年排放量之主要目的為協助臺南市建立行政轄區之溫室氣體管理績效的自我比較基準，評估減量目標之達成狀況。本市參酌首次使用環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」溫室氣體盤查時段為基準，將 112 年訂定為基準年，作為行政轄區在正常發展情境中的代表性排放量。

而為使溫室氣體相關資訊能具有自我比較的意義，本市參酌盤查指引，建立基準年重新計算之原則與程序，發生下列情況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。

1. 行政轄區地理邊界營運邊界發生改變。

2. 溫室氣體排放源或匯之所有權移出或移入邊界。

3. 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(3%)。

因此，本次行政轄區盤查結果即為本市之基準年排放量，經盤查總排放量為 23,741,255.181 公噸 CO_2e，以能源部門排放 22,452,723.3691 公噸 CO_2e 最大，占 94.6%，其中能源-工業 65.4%、住商及農林漁牧能源 14.6%、運輸能源 14.6%，其餘工業製程部門排放 826,512.2740 公噸 CO_2e、廢棄物部門排放 239,739.6364 公噸 CO_2e 及農業部門排放 222,279.9012 公噸 CO_2e，分別占 3.5%、1.0%及 0.9%。林業部門的固碳量為 335,546.8746 公噸 CO_2e，由於林業的溫室氣體計算代表碳匯，即為固碳能力，因此不與總排放量做加總。112 年本市人均排放量為 12.8 公噸 CO_2e/人，但若不考慮工業排放包括能源-工業及工業製程部門，則本市 112 年溫室氣體總排放量為 7,398,840.5399 公噸 CO_2e，人均排放量則為 4.0 公噸 CO_2e/人。臺南市基準年（112 年）各部門及各範疇排放情形詳如表 2.4-1 和表 2.4-2。

表 2.4-1、臺南市基準年（112 年）各部門排放情形

部門別	範疇一	範疇二	合計	範疇三*	生質能源*
能源部門-住商及農林漁牧能源使用	72.7274	274.4043	347.1317		
能源部門-工業能源使用	173.2532	1,378.3370	1,551.5902		5.9802
能源部門-運輸能源使用	340.4381	6.1124	346.5504	2.8085	
工業製程部門	82.6512		82.6512		0.2121
農業部門	22.2280		22.2280		
廢棄物部門	23.9740		23.9740		0.0585
林業部門*	-33.5547		-33.5547		
總計	715.2718	1,658.8537	2,374.1255	2.8085	6.2509

註1：單位為萬公噸CO_2e。

註2：林業部門為林地碳貯存量，不納入總計。

註3：能源部門-運輸能源之航空運輸及海水運輸因航行範圍跨行政轄區邊界，屬於範疇三。

註4：能源部門-工業能源使用中生質燃料燃燒之直接CO_2排放量獨立報告。

表 2.4-2、臺南市基準年（112 年）7 大溫室氣體排放情形

溫室氣體種類	範疇一	範疇二	合計	占比
CO_2	599.8719	1,658.8537	2,258.7256	95.1%
CH_4	42.3988	-	42.3988	1.8%
N_2O	33.8538	-	33.8538	1.4%
HFCs	4.2395	-	4.2395	0.2%
PFCs	14.4461	-	14.4461	0.6%
SF_6	6.8523	-	6.8523	0.3%
NF_3	13.6095	-	13.6095	0.6%

註：排放量單位為萬公噸CO_2e。

第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法

本章旨在說明本市溫室氣體排放源的鑑別程序及量化方法，以確保盤查結果的準確性與一致性。依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」，本報告排放源的界定須考量組織邊界、營運範疇及排放類別，並針對不適用或影響有限的排放源進行合理排除。此外，為確保排放數據的可比較性與科學性，排放量的計算將採用標準化方法，並參考最新的排放係數與活動數據。使用之溫室氣體全球暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)係數則為 IPCC 第五次評估報告(2013)數值，CO_2、CH_4 及 N_2O 之 GWP 分別為 1、28 及 265，詳如表 3-1。

表 3-1、溫室氣體全球暖化潛值

溫室氣體	全球暖化潛勢
二氧化碳	1
甲烷	28
石化甲烷	30
氧化亞氮	265
氫氟碳化物	HFC-134a(1,300)等
全氟碳化物	PFC-14(6,630)等
六氟化硫	23,500
三氟化氮	16,100

*引用來源：IPCC 第五次評估報告

3.1 排放源鑑別與排除

依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」，本報告鑑別能源部門（住商及農林漁牧、工業、運輸）、工業製程部門、農業部門、林業部門、廢棄物部門等五大部門排放源，並彙整成冊，如表 3.1-1，以完整掌握轄區內各排放特性與排放源類型之排放狀況。各部門排放源鑑別與排除詳細說明如下。

一、 能源部門

包含行政轄區邊界內住宅、服務業、農林漁牧、工業及運輸等能源使用，排放源來自燃料燃燒及能源消費。其中電力部分參考盤查指引建議，本市於「台電統計年報-縣市別售電情形」和「台電縣市行業別售電量」兩種計算方

式中，選擇以「台電統計年報-縣市別售電情形」分類方式計算，將包燈、表燈、包用電力納入能源部門住商及農林漁牧之能源使用，表計電力則納入能源部門工業能源使用，其中因運輸場站電力屬於能源部門住商及農林漁牧之能源使用，而運輸軌道用電屬於能源部門運輸能源使用，因此從表計電力扣除並獨立報告。

(一)住商及農林漁牧之能源使用

涵蓋臺南市境內住宅、服務業、農林漁牧及運輸場站之原（物）料和燃料使用（範疇一），及外購電力使用（範疇二）。其中依現行「台電統計年報-縣市別售電情形」之用電分類方式，住宅、服務業、農林漁牧之電力使用涵蓋於包燈、表燈及包用電力等項目中，目前尚無法進一步細部區分住宅、商業、農林漁牧等分類情形。惟本次盤查主要目的在掌握行政區域整體能源使用與溫室氣體排放情形，故並不影響整體盤查結果之準確性與政策參考價值。

(二)工業能源使用

涵蓋臺南市境內工業之原（物）料和燃料使用（範疇一），及外購電力使用及蒸氣使用（範疇二）。部分事業使用之木屑、蔗渣等生質燃料則將另外獨立報告 CO_2 排放量。

而考量我國電力排碳係數已作為計算購買及使用公用售電業電力所需間接承擔燃料燃燒溫室氣體排放量之依據，避免重複計算，發電業生產電力所排之溫室氣體排放量不計入。因此，針對位於本市之發電業，包含台灣汽電共生股份有限公司官田廠及森霸電力股份有限公司，本報告僅納入其非發電目的之燃料及電力使用造成之排放量。

蒸氣使用方面，考量資料取得難易度，本報告僅涵蓋於事業溫室氣體排放量資訊平台登錄排放量之事業使用量，而非臺南市境內所有蒸氣使用量。

(三)運輸能源使用

涵蓋臺南市境內道路運輸、軌道運輸及非道路運輸之原（物）料和燃料使用（範疇一），及外購電力使用（範疇二）。其中道路運輸取自加油站銷售油料量，軌道運輸取自台鐵與高鐵電力與柴油使用情形，非道路運輸則依台鐵、高鐵、台南機場、安平港用電與用油情形，僅將台鐵與台南機場納入計算。觀光或短程接駁用途的境內海/水運，考量油料來源於加油站，因此納入道路運輸計算。另獨立報告跨境之航空運輸及海/水運輸燃料使用（範疇三）。

二、 工業製程部門

工業製程部門之排放源應包含礦業、化學工業、金屬工業、電子業、邊界內其他產生溫室氣體排放之製程等 5 類產業，臺南市境內非能源耗用之製程排放（範疇一），依來源可分為環境部事業溫室氣體排放量資訊平台的依法申報事業、自願登錄事業，其中部分事業含有扣除項。此外，在環境部事業溫室氣體排放量資訊平台申報的逸散排放源中，化糞池與厭氧廢水處理的排放將併入廢棄物部門的廢水處理計算，而其他非屬於化糞池與厭氧廢水處理的排放源，如工廠冷媒使用、滅火器等，亦歸於本部門排放（範疇一）。

除上述依法申報事業、自願登錄事業外的其他事業，則考量尚無法由環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統掌握各製程的產品量等資訊，未納入本報告盤查範圍。

三、 農業部門

涵蓋臺南市境內水稻田甲烷排放（範疇一）及牛、羊、豬、雞、鴨、鹿、馬、兔、火雞等牲畜腸道發酵或糞便管理之甲烷或氧化亞氮排放（範疇一）。

四、 林業部門

涵蓋臺南市境內林業與土地利用改變。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公私有林，且應在能力許可下儘量量化，以掌握碳匯量的增加；並統計損失，如火災及薪材收穫，以掌握碳匯量的損

失。

五、 廢棄物部門

涵蓋臺南市境內廢棄物掩埋之甲烷排放（範疇一）、廢棄物堆肥之甲烷及氧化亞氮排放（範疇一）、廢棄物焚化之二氧化碳排放（範疇一），以及經化糞池處理生活污水之甲烷及氧化亞氮排放（範疇一）、經厭氧處理廢水之甲烷排放（範疇一）。其中廢棄物焚化排放量須扣除發電售電部分，而畜牧廢水因已於農業部門由糞便管理計算，為避免重複計算，故不納入廢棄物部門。

表 3.1-1、臺南市溫室氣體排放源鑑別表

排放源	範疇別			可能產生溫室氣體種類							排放源類別			
	1	2	3	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	NF_3	固定式燃燒	移動式燃燒	逸散	製程
一、能源部門 (一)住商及農林漁牧之能源使用														
電力-包燈		V		V							V			
電力-表燈非營利		V		V							V			
電力-表燈營利		V		V							V			
電力-包用電力		V		V							V			
服務業-高鐵場站_電力		V		V							V			
服務業-台鐵場站_電力		V		V							V			
服務業-機場場站_電力		V		V							V			
服務業-安平港場站_電力		V		V							V			
住宅_原油	V			V	V	V					V			
住宅_天然氣(含液化天然氣)	V			V	V	V					V			
服務業_原油	V			V	V	V					V			
服務業_天然氣(含液化天然氣)	V			V	V	V					V			
農林牧_原油	V			V	V	V					V			
農林牧_天然氣(含液化天然氣)	V			V	V	V					V			
漁業_原油	V			V	V	V					V			
場站-高鐵_柴油	V			V	V	V					V			
場站-台鐵_柴油	V			V	V	V					V			
場站-台南機場_柴油	V			V	V	V					V			
場站-台南機場_汽油	V			V	V	V					V			
場站-安平港_柴油	V			V	V	V					V			

排放源	範疇別			可能產生溫室氣體種類							排放源類別			
	1	2	3	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	NF_3	固定式燃燒	移動式燃燒	逸散	製程
一、能源部門 (二)工業能源使用														
電力-表計電力		V		V							V			
依法盤查登錄事業_外購電力(台汽電)		V		V							V			
依法盤查登錄事業_外購電力(奇美)		V		V							V			
依法盤查登錄事業_外購蒸氣(台汽電)		V		V							V			
依法盤查登錄事業_外購蒸氣(奇美)		V		V							V			
依法盤查登錄事業_燃料燃燒	V			V	V	V					V			
自願性登錄事業_燃料燃燒	V			V	V	V					V			
其他固定源_燃料油	V			V	V	V					V			
其他固定源_柴油	V			V	V	V					V			
其他固定源_煤油	V			V	V	V					V			
其他固定源_液化石油氣	V			V	V	V					V			
其他固定源_液化天然氣	V			V	V	V					V			
其他固定源_天然氣	V			V	V	V					V			
其他固定源_焦炭	V			V	V	V					V			
其他固定源_亞煙煤	V			V	V	V					V			
其他固定源_無煙煤	V			V	V	V					V			
其他固定源_煙煤(含生煤)	V			V	V	V					V			
其他固定源_事業廢棄物	V			V	V	V					V			
依法盤查登錄事業_生質燃料 CO_2	V			V							V			
自願性登錄事業_生質燃料 CO_2	V			V							V			
其他固定源_生質燃料-木屑	V			V	V	V					V			
其他固定源_生質燃料-蔗渣	V			V	V	V					V			
一、能源部門(三)運輸能源使用														
道路運輸_汽油	V			V	V	V						V		
道路運輸_柴油	V			V	V	V						V		
軌道運輸-高鐵_電力		V		V								V		
軌道運輸-台鐵_電力		V		V								V		
軌道運輸-台鐵_柴油	V			V	V	V						V		
非道路運輸-台鐵_電力		V		V							V			
非道路運輸-台南機場_電力		V		V							V			
非道路運輸-台鐵_柴油	V			V	V	V					V			
非道路運輸-台南機場_柴油	V			V	V	V					V			
非道路運輸-台南機場_汽油	V			V	V	V					V			
國際航空_航空燃油(煤油型)			V	V	V	V						V		
國內航空_航空燃油(煤油型)			V	V	V	V						V		
國際海水運_柴油			V	V	V	V						V		

排放源	範疇別			可能產生溫室氣體種類							排放源類別			
	1	2	3	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	NF_3	固定式燃燒	移動式燃燒	逸散	製程
國際海水運_燃料油			V	V	V	V						V		
國際海水運_潤滑油			V	V	V	V						V		
國內海水運_柴油			V	V	V	V						V		
國內海水運_燃料油			V	V	V	V						V		
二、工業製程部門														
礦業_依法盤查登錄事業	V			V	V		V						V	V
礦業_自願性登錄事業	V			V	V		V						V	V
化學工業_依法盤查登錄事業	V			V	V	V	V		V				V	V
化學工業_自願性登錄事業	V			V	V	V	V		V				V	V
化學工業_依法盤查登錄事業生質 CO_2	V			V										V
金屬工業_依法盤查登錄事業	V			V	V		V						V	V
金屬工業_自願性登錄事業	V			V	V		V						V	V
電子業_依法盤查登錄事業	V			V	V	V	V	V	V	V			V	V
電子業_自願性登錄事業	V			V	V	V	V	V	V	V			V	V
其他行業_依法盤查登錄事業	V			V	V		V						V	V
其他行業_自願性登錄事業	V			V	V		V						V	V
三、農業部門														
第一期水稻田	V				V								V	
第二期水稻田	V				V								V	
豬	V				V	V							V	
乳牛	V				V	V							V	
非乳牛	V				V	V							V	
水牛	V				V	V							V	
山羊	V				V	V							V	
鹿	V				V	V							V	
馬	V				V	V							V	
兔	V				V	V							V	
蛋雞	V				V	V							V	
白色肉雞	V				V	V							V	
有色肉雞	V				V	V							V	
肉鴨	V				V	V							V	
鵝	V				V	V							V	
火雞	V				V	V							V	

排放源	範疇別			可能產生溫室氣體種類							排放源類別			
	1	2	3	CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	NF_3	固定式燃燒	移動式燃燒	逸散	製程
四、林業部門														
天然闊葉林	V			X										
天然針闊葉混合林	V			X										
天然針葉林	V			X										
竹林	V			X										
五、廢棄物部門														
掩埋	V				V								V	
堆肥	V				V	V							V	
焚化-臺南市城西焚化爐	V			V							V			
焚化-臺南市永康焚化爐	V			V							V			
化糞池	V				V	V							V	
廢水	V			V	V								V	

3.2 排放源量化

本報告量化方法分為排放係數法與質量平衡法，各項排放計算參照環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」，量化資料以實際盤查取得之活動數據為優先，其次則以國內較常使用之排放係數法進行估算（以活動數據推估為主要計算方式，如排放量等於活動數據乘以排放係數）。

一、 排放係數法

因燃燒會產生二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)及氧化亞氮(N_2O)，而排放量之單位需為二氧化碳當量(CO_2e)，因此除二氧化碳外，其餘溫室氣體皆需透過溫暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)轉換為二氧化碳當量後，方得累計成為該原（物）料及燃料之溫室氣體排放量。

經燃燒造成之各類溫室氣體排放之計算公式如下：

CO_2 排放量＝燃料活動數據× CO_2 燃料排放係數

CH_4 排放量＝燃料活動數據× CH_4 燃料排放係數

N_2O 排放量＝燃料活動數據× N_2O 燃料排放係數

原（物）料及燃料之排放量(CO_2e)=【CO_2 排放量+(CH_4 排放量×CH_4 之 GWP)+(N_2O 排放量×N_2O 之 GWP)】

其中活動數據與排放係數皆優先採用最能直接反應行政轄區實際狀況者，活動數據之採用順序將於各項排放源計算說明處註明。排放係數則以區域排放係數優先，其次為國家排放係數、國際排放係數。

二、 質能平衡法

利用製程或化學反應式中物種質量與能量之進出、產生、消耗及轉換所進行之平衡計算，來計算溫室氣體排放量之方法。

3.2.1 量化說明

本報告各部門排放量化係參照環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年版)。採用數值取為原則活動數據取至小數點後 4 位，排放係數取至小數點後 10 位，單一排放源排放量取至小數點後 4 位，總排放量取至小數點後 3 位。各排放源量化計算方式摘錄如下。

一、 能源部門

(一)住商及農林漁牧之能源使用

本市行政轄區內一般住商及農林漁牧之能源使用及用電量。其計算方式如下：

1. 燃料：

住商及農林漁牧燃料溫室氣體排放量＝Σ(燃料使用量×排放係數).....(式 1)

$$\text{臺南市住宅燃料使用量}=\text{全國住宅燃料使用量}\times\frac{\text{臺南市年底人口數}}{\text{全國年底人口數}}\quad\text{.....(式 2)}$$

$$\text{臺南市服務業燃料使用量}=\text{全國服務業燃料使用量}\times\frac{\text{臺南市年底人口數}}{\text{全國年底人口數}}\quad\text{.....(式 3)}$$

$$\text{臺南市漁業燃料使用量}=\text{全國漁業燃料使用量}\times\frac{\text{臺南市漁船馬力數}}{\text{全國漁船馬力數}}\quad\text{.....(式 4)}$$

$$\text{臺南市農牧及林業燃料使用量}=\text{全國農牧及林業燃料使用量}\times\frac{\text{臺南市農林漁牧畜產值}}{\text{全國農林漁牧畜產值}}\quad\text{.....(式 5)}$$

其中本部門燃料使用量，引用自本府統計年報及經濟部能源局之能源平衡表的全國使用量，藉由年底人口數、漁船馬力數、農林漁畜產值推估本市之住宅、服務業、漁業、農林及牧業燃料使用量，另引用臺鐵、高鐵、臺南機場、安平港提供之場站燃料使用量；排放係數則引用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。

2. 電力：

住商及農林漁牧用電溫室氣體排放量＝Σ(用電量×排放係數).....(式 6)

其中本部門用電量，引用自台灣電力公司每年公告之「台電統

計年報-縣市別售電情形」，取其中電燈用電之包燈、表燈非營利、表燈營利用電量，以及電力用電之包用電力電量，另加上臺鐵、高鐵、臺南機場、安平港提供之場站用電量；排放係數則引用經濟部能源署公告之當年度電力排放係數。

(二)工業能源使用

本市行政轄區內工業之燃料使用及用電量，包括環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台之依法盤查登錄事業和自願性盤查登錄事業申報之燃料燃燒溫室氣體排放量，以及其他未盤查登錄事業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燃料使用量造成之溫室氣體排放量，和表計電力產生之間接溫室氣體排放量。其中因我國電力排碳係數已作為計算購買及使用公用售電業電力所需間接承擔燃料燃燒溫室氣體排放量之依據，避免重複計算，發電業生產電力所排之溫室氣體排放量不計入。計算方式如下：

1. 事業溫室氣體排放量資訊平台之燃料燃燒排放量加總：

環境部事業溫室氣體排放量資訊平台之燃料燃燒溫室氣體排放量=Σ(各事業申報之年度燃料燃燒溫室氣體排放量)……(式 7)

針對「環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台」所登錄依法盤查登錄事業和自願性盤查登錄事業燃料燃燒排放量數據，112 年包含 64 家依法盤查登錄事業名單如表 3.2.1-1，以及 18 家自願性盤查登錄事業如表 3.2.1-2，其中台灣汽電共生股份有限公司官田廠及森霸電力股份有限公司屬於發電業，僅納入非發電程序燃料燃燒排放量，而交通部民用航空局臺南航空站非屬於工業，故不納入計算。

表 3.2.1-1、112 年臺南市依法盤查登錄事業名單

序號	公私場所名稱	序號	公私場所名稱
1	南茂科技股份有限公司台南二廠	33	晶元光電股份有限公司南科一廠
2	瀚宇彩晶南科觸控感應器廠	34	群創光電股份有限公司 B 廠
3	聯華電子股份有限公司 Fab12A 廠第二廠區	35	群創光電股份有限公司 A 廠
4	聯亞科技股份有限公司樹谷工廠	36	群創光電股份有限公司 D 廠
5	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠一期	37	宏遠興業股份有限公司
6	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠二期	38	森霸電力股份有限公司
7	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠六期	39	臺南紡織股份有限公司仁德廠
8	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠五期	40	台南紡織股份有限公司太子廠
9	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠四期	41	奇美實業股份有限公司
10	台灣積體電路製造股分有限公司 18 廠三期	42	豐年豐和企業股份有限公司上崙一廠
11	三福氣體股份有限公司南科分公司南科 8 廠	43	奇美實業股份有限公司旭美廠
12	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠七期	44	統一實業股份有限公司二廠
13	安瀚視特股份有限公司台南第二工廠	45	易昇鋼鐵股份有限公司
14	聯合再生能源股份有限公司南廠	46	台灣史谷脫紙業股份有限公司新營廠
15	可成科技股份有限公司南科廠	47	臺灣紙業股份有限公司新營紙廠
16	亞東工業氣體股份有限公司台南廠	48	榮剛材料科技股份有限公司新營廠
17	友達光電股份有限公司台南廠	49	華新麗華股份有限公司鹽水廠
18	精金科技股份有限公司	50	能元科技股份有限公司南科廠
19	台灣積體電路製造股份有限公司十四 B 廠	51	三福氣體股份有限公司南科廠
20	台灣積體電路製造股份有限公司十四廠七期	52	台灣積體電路製造股份有限公司十四廠
21	台灣積體電路製造股份有限公司先進封測二廠二期	53	台灣康寧顯示玻璃股份有限公司南科分公司台南廠
22	台灣積體電路製造股份有限公司十四廠八期	54	台灣積體電路製造股份有限公司六廠
23	台灣積體電路製造股份有限公司十八廠八期	55	晶元光電股份有限公司南科三廠
24	易昇鋼鐵股份有限公司官田廠	56	誠美材料科技股份有限公司
25	統一企業股份有限公司新市廠	57	住華科技股份有限公司南科一廠
26	得力實業股份有限公司	58	台灣積體電路製造股份有限公司先進封測二廠
27	南茂科技股份有限公司台南廠	59	東盟開發實業股份有限公司學甲廠
28	宏捷科技股份有限公司南科大利廠	60	榮剛材料科技股份有限公司柳營廠
29	聯華電子股份有限公司 Fab12A 廠	61	怡華實業股份有限公司
30	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司台南廠	62	大統益股份有限公司
31	瀚宇彩晶南科 TFT-LCD 三廠	63	威致鋼鐵工業股份有限公司官田廠
32	群創光電股份有限公司樹谷分公司	64	台灣汽電共生股份有限公司官田廠

表 2.2.4-1、112 年臺南市自願性登錄事業名單

序號	公私場所名稱	序號	公私場所名稱
1	三福化工股份有限公司善化廠	10	奇美實業股份有限公司(安平油倉)
2	台灣群豐駿科技股份有限公司南科車用廠	11	奇美實業股份有限公司樹谷廠
3	台灣穗高科技股份有限公司	12	統一實業股份有限公司一廠
4	台灣穗高科技股份有限公司二廠	13	景岳生物科技股份有限公司
5	台灣穗高科技股份有限公司四廠	14	群創光電股份有限公司 C 廠
6	台灣穗高科技股份有限公司理貨出貨中心	15	群創光電股份有限公司觸控模組廠
7	台灣穗高科技股份有限公司擠型三廠	16	臺灣菸酒股份有限公司善化啤酒廠
8	交通部民用航空局臺南航空站	17	臺灣菸酒股份有限公司隆田酒廠
9	佳和實業股份有限公司官田廠	18	優貝克科技股份有限公司南科分公司第一廠

2. 其他未盤查登錄事業之燃料燃燒排放量：

工業燃料溫室氣體排放量=Σ(燃料使用量×排放係數)……(式 8)

其中燃料使用量取自環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統；排放係數則為環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。

3. 用電：

工業用電溫室氣體排放量=Σ(用電量×排放係數)……(式 9)

其中工廠用電量，取自台灣電力公司每年公告之「台電統計年報-縣市別售電情形」之表計電力，並扣除臺鐵和高鐵之軌道電力，以及臺鐵、高鐵、臺南機場、安平港之場站用電量。排放係數則引用經濟部能源署公告之當年度電力排放係數。

(三)運輸能源使用

運輸為利用各種交通載具及移動設施，將人或物於兩地間移動，其運送過程涉及電力及燃料使用，分為軌道運輸、道路運輸、航空、海運/水運及非道路運輸 5 大子部門。計算方式如下：

1. 軌道運輸：

軌道運輸泛指構築一定路線並以運輸載具運送旅客及貨物，本市境內軌道運輸包含台鐵與高鐵之能源使用及用電量。

(1) 燃料：

軌道運輸燃料排放量=Σ(燃料使用量×排放係數)……(式 10)

燃料使用量分別引用自臺灣鐵路管理局和高鐵公司提供之本市境內軌道燃料使用量；排放係數則引用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。

(2) 電力：

軌道運輸用電排放量=Σ(用電量×排放係數)……(式 11)

軌道用電量分別引用自臺灣鐵路管理局及高鐵公司提供之本市境內軌道用電量；排放係數則引用經濟部能源署公告之當年度電力排放係數。

2. 道路運輸：

道路運輸係指在一般或公共道路、高速公路及付費道路等運載人及貨物之燃料驅動的汽機車。本市境內道路運輸包含汽機車之汽柴油燃料使用產生之溫室氣體排放。

道路運輸排放量=Σ(汽、柴油銷售量×排放係數)……(式 12)

汽柴油銷售量引用自經濟部能源署各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計；排放係數則引用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。

3. 非道路運輸：

非道路運輸係指輔助運輸設備所需使用之機具、維修保養或維持營運等所耗用的電力與燃料。本市境內非道路運輸包含臺鐵和臺南機場之能源和電力使用產生之溫室氣體排放。

(1) 燃料：

非道路運輸燃料排放量=Σ(燃料使用量×排放係數)……(式 13)

燃料使用量分別引用自臺灣鐵路管理局和臺南機場提供之本市境內非道路運輸燃料使用量；排放係數則引用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。

(2) 電力：

非道路運輸用電排放量=Σ(用電量×排放係數)……(式 14)

非道路運輸用電量分別引用自臺灣鐵路管理局和臺南機場提供之本市境內非道路運輸用電量；排放係數則引用經濟部能源署公告之當年度電力排放係數。

4. 航空運輸：

航空運輸係指以飛行載具運送人或貨物之運送過程中，使用燃料所造成之排放，由於本市航空載具僅起點位在邊界內，因此其排放量於範疇三，而依據航行終點又可分為國際航運及國內航運。

航運燃料排放量＝Σ(航空運輸燃料使用量)×排放係數……(式 15)

臺南市國內航運燃料使用量＝全國國內航運燃料使用量×Σ(航線班機市場占有率)……(式 16)

$$\text{臺南市國際航運燃料使用量} = \text{全國國際航運燃料使用量} \times \frac{\text{臺南市邊界內國際出境載客人數}}{\text{全國邊界內國際出境載客人數}} \quad \text{……(式 17)}$$

其中燃油使用量引用自經濟部能源署能源平衡表的全國使用量，並藉由交通部統計之航線班機市場占有率和出境載客人數推估本市之國際航運及國內航運燃料使用量；排放係數則引用環境部113年2月5日公告「溫室氣體排放係數」。惟環境部113年2月5日公告之「溫室氣體排放係數」未載明航空燃油－煤油型之排放係數，故排放係數採用環境部公布之「溫室氣體排放係數管理表6.0.4版」資料，燃料熱值則取自經濟部能源統計手冊。

5. 海運/水運：

海運/水運係指利用船舶航行於水域完成貨物與旅客運輸，運輸過程中使用燃料或電力而造成排放。由於本市海/水運涉及跨邊界運輸，因此其排放量於範疇三，而依據航行終點又可分為國際海/水運及國內海/水運。

海/水運燃料排放量＝Σ(海/水運燃料使用量)×排放係數……(式 18)

臺南市國內(際) 海/水運燃料使用量=全國國內(際)海/水運燃料使用量×$\frac{\text{臺南市邊界內國內(際)出港貨運量}}{\text{全國邊界內國內(際)出港貨運量}}$……(式 19)

其中燃油使用量引用自經濟部能源署能源平衡表的全國使用量，並藉由交通部統計查詢網年度統計資料之國內(際)海/水運出港貨運量推估本市之國內(際)海/水運燃料使用量；排放係數則引用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。惟環境部 113 年 2 月 5 日公告之「溫室氣體排放係數」未載明潤滑油（移動式燃燒）之 CH_4 與 N_2O 排放係數，故排放係數採用環境部公布之「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」資料，燃料熱值則取自經濟部能源統計手冊。

二、 工業製程部門

工業製程部門之排放源依產業別可分為礦業、化學工業、金屬工業、電子業及其他等 5 大類別，而本市行政轄區內工業製程排放活動數據引用自環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台之製程和逸散溫室氣體排放量，計算方式如下：

工業製程及逸散排放量=Σ(各事業申報之年度製程及逸散排放量).....(式 20)

112 年包含 64 家依法盤查登錄事業名單如表 3.2.1-1，18 家自願性盤查登錄事業如表 3.2.1-2，其中需篩除屬於化糞池及廢水處理之逸散排放量，而交通部民用航空局臺南航空站非屬於工業，故不納入計算。

三、 農業部門

農業部門主要包括農田及牲畜 2 個子部門。本市境內涵蓋溫室氣體排放源主要為水稻田種植產生之甲烷排放，以及牲畜飼養產生之甲烷和氧化亞氮排放。計算方式如下：

(一)稻作

稻作排放量＝Σ(稻田面積×排放係數)……(式 21)

以稻田面積為計算依據，稻田面積引用自農業部農業統計年報，排放係數則引用環境部「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」我國水稻田甲烷排放係數。

(二)畜牧

畜牧業排放量＝Σ(禽畜數×排放係數)……(式 22)

以禽畜牲口數目為計算依據，禽畜數引用自農業部農業統計年報及畜禽統計調查結果，排放係數詳如表 3.2.2-11。

四、 林業部門

(一)森林碳匯變化

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公私有林。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（如火災及薪材收穫）以掌握碳匯量的損失。

林業部門歷年碳匯量變化，詳細計算過程列於縣市層級溫室氣體盤查指引，簡述計算如下：

$\Delta C_B=\Delta C_G-\Delta C_L$……(式 23)

其中：

ΔC_B=生物量的碳貯存年變化量(公噸-碳/年)

ΔC_G=生物量生長之年碳貯存增加量(公噸-碳/年)

ΔC_L=生物量損失之年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

(1) 生物量生長之年碳貯存增加量(ΔC_G)：

因林木的地理區位、平均年生長情形及面積而異，其計算

方式：

$$\Delta C_G = \Sigma A_{i,j} \times I_V \times (BEF_l \times D) \times (1+R) \times CF_{i,j} \quad \text{(式 24)}$$

其中：

A= 面積(ha)

I_V = 特定林木(植被)類型的年均材積生長量(m^3/ha/yr)

BEF_l = 生物量擴展係數

D = 基本木材密度

R = 根莖比

i = 生態區類型

j = 氣候區類型

CF =乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

(2) 生物量損失之年碳貯存減少量(ΔC_L)：

為商用木材採伐、薪材收穫與干擾等因素所引起的年碳貯存減少量，其計算方式：

$$\Delta C_L = L_{wood\text{-}removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbance} \quad \text{(式 25)}$$

其中：

$L_{wood\text{-}removals}$ =木材採伐所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

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

H =每年採伐量(m^3/年)；R =根莖比；CF =乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)；$BCEF_R$=將木材採伐材積換算為地上部總生物量(含樹皮)的生物量擴展係數。

$L_{fuelwood}$=薪材收穫所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

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

FG_{trees} =每年收穫薪材材積(m^3/年)；R =根莖比；CF = 乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)；$BCEF_R$= 將木材採伐材積換算為地上部總生物量(含樹皮)的生物量擴展係數

$L_{disturbance}$=干擾等其他因素所引起的碳貯存年減少量(公噸-碳/年)

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

D_v= 受干擾所損失的材積量(m^3)；$BCEF_I$= 生物量擴展係數；R =根莖比；CF = 乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)；fd = 干擾造成該地生物量損失程度

(二)其它碳匯能力

其它碳匯能力，由於盤查過程中無法取得盤查指引內容所指出之項目土地、過去利用之情形，以致於無法判別其貢獻之溫室氣體碳匯能力，因此於本報告中並無估算。

五、 廢棄物部門

廢棄物部門主要包括固體廢棄物之掩埋處理、堆肥(生物)處理及焚化處理，以及污水處理、廢水處理。

(一)掩埋處理

掩埋所產生之溫室氣體以甲烷為主，有關於固態廢棄物掩埋場甲烷排放之估算，可以採「理論氣體產生法」及「一階衰減模型」，本報告使用一階衰減模型來計算，其計算方式如下：

甲烷排放量 $Q_{T,x} = [k \times R_x \times L_0 \times \exp[-k(T-X)] \times D_{CH4}$……..(式 26)

其中：

$Q_{T,x}$=廢棄物 R_x 於估算年(T)的甲烷產生量

k =甲烷生成率常數，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2006 建議值 0.2。

L_0=甲烷生成潛勢，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2006 建議值 150。

x =廢棄物開始掩埋年度

R_x= x 年度之廢棄物掩埋量(ton)

T=估算年

D_{CH4}=甲烷密度(25℃，1 大氣壓)

為估算當年度來自於歷年所掩埋之廢棄物之排放，可由各年度之廢棄物掩埋量(R_x)對應的排放 $Q_{T,x}$ 加總求得，亦即 $Q_T = \Sigma Q_{T,x}$。掩埋資料係取自環境部「環境保護統計年報」。

(二)堆肥(生物)處理

堆肥處理反應過程中，主要以厭氧反應為主，進而產生甲烷及氧化亞氮。根據 IPCC 2006 清冊指南提出之堆肥產生之甲烷與氧化亞氮排放推估計算方式如下：

甲烷排放量(ton-CH_4)=Σ(M_i×EF_i)×10^{-3}－R……(式 27)

其中：

M_i =生物處理之有機廢棄物質量(ton)。

EF_i =有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數(g-CH_4/kg)。

i =堆肥處理或厭氧處理。

R=回收的甲烷總量(ton-CH_4)。

氧化亞氮排放量(ton-N_2O)=Σ(M_i×EF_i)×10^{-3}……(式 28)

其中：

M_i =生物處理之有機廢棄物質量(ton)。

EF =有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數(g-N_2O/kg)。

i =堆肥處理或厭氧處理。

廢棄物堆肥量引用自環境部「環境保護統計年報」，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%。

(三)焚化處理

臺南市境內之焚化廠包含臺南市城西垃圾焚化廠及臺南市永康垃圾資源回收(焚化)廠，溫室氣體排放計算方式如下：

$$CO_2 = \Sigma (MSW \times CCW_i \times FCF_i \times EF_i \times 44/12 \times \text{售電比例}) \quad \text{(式 29)}$$

其中：

MSW (Municipal Solid Waste) = 廢棄物重量(ton)

CCW_i = 碳可燃分

FCF_i = 廢棄物中礦物碳比例，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2006 建議值 0.4。

EF_i = 廢棄物焚化處理的完全焚化效率，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2006 建議值 0.95。

44/12=二氧化碳與碳分子重比

廢棄物焚化量及售電比例，取自環境部「焚化廠營運管理資訊系統」之當年度廢棄物處理量及焚化廠售電情形。

(四)污水處理

住商污水處理方式可分為經化糞池處理及經由污水下水道送至污

水處理廠處理等兩大類。臺灣地區生活與住商廢水係以好氧方式處理廢水為主，且污泥之厭氧消化操作情形不佳，故可忽略可能生成的甲烷，因此僅需估算經化糞池處理所產生的甲烷及氧化亞氮。假設化糞池處理率等於尚未設置污水下水道之比例，其計算方式如下：

甲烷排放量＝(T_{ij}×B_o×MCF_j)×(P×BOD×0.001×I×365－S)……(式 30)

其中：

T_{ij}=污水處理程度，即化糞池處理率。

Bo=最大 CH_4 產生量，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 0.6 kg CH_4/kg BOD。

MCF_j=甲烷修正係數，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 0.8。

S=移除轉變為污泥之可分解有機物，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用各化糞池之統計數據建議值 0 kg BOD/yr。

P=縣市人口數。

BOD=每人每天產生廢水之 BOD 值(g/person/day)，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 27。

I=進入下水道之工業廢水 BOD 排放之修正因子，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 1.0。

T_{ij} 與下水道普及率有關(=1-普及率)，下水道普及率取自內政部國土管理署統計年報，而縣市人口數則是取自行政院主計處-人口靜態統計的資料。

氧化亞氮排放量＝(P×Protein×F_{NPR}×$F_{NON-CON}$×$F_{IND-COM}$-N_{SLUDGE})×EF_W×0.001

×44/28……(式 31)

其中：

P=縣市人口數。

Protein=每年人均蛋白質消耗量(kg/person/yr)。

F_{NPR}=蛋白質中氮的比例，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 0.16。

$F_{NON-CON}$=非人消耗蛋白質調節因子，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 1.0。

$F_{IND-COM}$=下水道中工商業廢水的蛋白質因子，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 1.0。

N_{SLUDGE}=隨污泥清除的氮，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2006 建議值 0。

EF_W=氧化亞氮的廢水排放因子，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2006 建議值 0.005。

0.001=kg 換算為 ton。

44/28=氧化亞氮與氮分子重比。

(五)廢水處理

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，因此僅需要考慮採用厭氧處理之列管事業廢水，其計算方式如下：

甲烷排放量＝$(P_i \times W_i \times COD_i - S_i) \times (B_o \times MCF_j)$…...……..(式 32)

其中：

P_i=各工業部門生產量(ton/yr)。

W_i=廢水產生量(m^3/ton-product)。

COD_i=化學需氧量(kg COD/m^3)。

S_i=移除轉變為污泥之可分解有機物，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用各工業污水廠之統計數據建議值 0 kg COD/yr。

B_0=最大 CH_4 產生量，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 建議值 0.25 kg CH_4/kg COD。

MCF_j=甲烷修正係數，依據「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」採用 IPCC 2019 厭氧反應建議值 0.8。

廢水排放量數據，取自環境部「事業及污水下水道系統廢(污)水管理系統」，篩選出製程設施、用水來源及原廢(污)水及相關排放數據，進行工業廢水甲烷排放之估算。

3.2.2 活動數據蒐集與排放係數選用

為了準確反映本市溫室氣體排放狀況，本節將說明本市在量化公式中所採用之活動數據蒐集與排放係數來源與年用量，其中排放係數採用環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」及經濟部能源署公告之「112 年度電力排放係數」，各排放源活動數據來源對照詳如表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1、臺南市溫室氣體盤查資料來源

部門		排放源	活動數據	資料來源局處	備註
能源部門	住商及農林漁牧能源	電力	臺南市用電量	台電電力公司、場站	台電統計年報-縣市別售電情形、場站發文回覆資料
		燃料	燃料使用	經濟部能源署、行政院主計總處、漁業署、場站	能源平衡表、人口靜態統計、縣市重要統計指標查詢系統、漁業統計年報、場站發文回覆資料
	工業能源	電力	總用電量	台電電力公司	台電統計年報-縣市別售電情形
		燃料	盤查登錄事業、固定污染源事業申報資料	環境部	事業溫室氣體排放量資訊平台、固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統
	運輸能源_道路運輸	燃料	售油量	經濟部能源署	縣市加油站售油統計表
	運輸能源_軌道運輸	電力	軌道用電	臺灣鐵路管理局、高鐵公司	發文回覆資料
		燃料	燃料使用	臺灣鐵路管理局、高鐵公司	發文回覆資料
	運輸能源_非道路運輸	電力	非道路用電	臺灣鐵路管理局、臺南機場	發文回覆資料
		燃料	燃料使用	臺灣鐵路管理局、臺南機場	發文回覆資料
	運輸能源_航空運輸	燃料	原油使用量、航線班機市占率	經濟部能源署、民航局	能源平衡表、民航局統計年報
	運輸能源_海水運輸	燃料	原油使用量、貨物吞吐量	經濟部能源署、交通部	能源平衡表、交通部統計要覽
工業製程部門		製程及逸散排放	盤查登錄事業申報資料、固定污染源事業原料及產品產量	環境部	事業溫室氣體排放量資訊平台、固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統
農業部門		稻作	稻田面積	農業部	農業統計年報、畜禽統計調查結果
		畜產	畜產數		
林業部門*		森林碳匯變化	林地面積、林業損失數據	農業部	農業統計年報
廢棄物部門	掩埋處理	掩埋量	掩埋量	臺南市政府環保局	環境保護統計年報
	堆肥處理	堆肥量	堆肥量	臺南市政府環保局	環境保護統計年報
	焚化處理	焚化量	垃圾焚化	環境部	焚化廠營運年報
	廢水處理	化糞池	歷年下水道普及率、人口數、人均蛋白質消耗量	內政部國土管理署、行政院主計總處、農業部	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、人口靜態統計、糧食平衡表
		工業廢水	廢水產生量、生質 CO_2	環境部	事業及污水下水道系統廢(污)水管理系統、事業溫室氣體排放量資訊平台

一、 能源部門

(一)住商及農林漁牧之能源使用

臺南市住宅、服務業、農林漁牧及運輸場站之活動數據來源，係以經濟部能源署、台灣電力公司、行政院主計總處中華民國統計資訊網縣市重要指標查詢系統及漁業署漁業統計年報之統計公告資料為主；無政府公告資料，則採用公文取得該單位回覆資料替代。

表 3.2.2-2、臺南市住商及農林漁牧之能源使用活動數據

範疇別	排放源	年用量	單位
範疇 1	住宅_原油	78,559.8195	公秉/年
	住宅_天然氣(含液化天然氣)	73,334.4706	千立方公尺/年
	服務業_原油	87,535.7032	公秉/年
	服務業_天然氣(含液化天然氣)	39,894.6511	千立方公尺/年
	農林牧_原油	8,434.1273	公秉/年
	農林牧_天然氣(含液化天然氣)	497.1011	千立方公尺/年
	漁業_原油	10,694.8183	公秉/年
	場站-高鐵_柴油	0.2100	公秉/年
	場站-台鐵_柴油	0.5240	公秉/年
	場站-台南機場_柴油	7.1400	公秉/年
	場站-台南機場_汽油	3.7450	公秉/年
	場站-安平港_柴油	0.0000	公秉/年
範疇 2	電力-包燈	175,945.3690	千度/年
	電力-表燈非營利	4,125,854.6300	千度/年
	電力-表燈營利	1,241,899.5670	千度/年
	電力-包用電力	1,766.6000	千度/年
	服務業-高鐵場站_電力	3,882.0530	千度/年
	服務業-台鐵場站_電力	2,360.6920	千度/年
	服務業-機場場站_電力	1,606.4000	千度/年
	服務業-安平港場站_電力	1,427.2280	千度/年

*註：燃料活動數據取自能源署公告能源平衡表之全國統計值資料，並依臺南市占比估算為臺南市使用量，各類占比分別為住商 7.94%、農林牧 11.71%及漁業 2.26%。

表 3.2.2-3、臺南市住商及農林漁牧之能源使用排放係數

排放源	CO_2 排放係數	CH_4 排放係數	N_2O 排放係數	單位
原油	2.7620319600	0.0001130436	0.0000226087	公噸/公秉
天然氣	1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494	公噸/千立方公尺
柴油	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	公噸/公秉
汽油	2.2631328720	0.0000979711	0.0000195942	公噸/公秉
電力(台電)	0.4940000000	-	-	公噸/千度

*註：燃料排放係數取自環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」，燃料熱值取自經濟部能源統計手冊，電力排碳係數取自經濟部能源署。

(二)工業能源使用

臺南市工業能源之活動數據來源，電力係以台灣電力公司統計公告資料，燃料使用則採用環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台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事業申報資料，其中依法盤查登錄事業申報排放量涵蓋扣除項排放量為-2,333.6189 公噸 CO_2e。

而考量環境部固定污染源空污費暨排放量申報整合管理系統之廢棄物、廢紙混合物及廢液等燃料缺乏明確成分資訊及熱值資料，故本報告將其統稱為事業廢棄物，並採用 3,800 kcal/kg 濕基低位熱值作為估算排放係數基準。另採用之木屑低位熱值為 2,139 仟卡/公斤，蔗渣低位熱值為 6,886 仟卡/公斤。

表 3.2.2-4、臺南市工業能源使用活動數據

範疇別	排放源	年用量	單位
範疇 1	依法盤查登錄事業_燃料燃燒	33,384.9245	公噸 CO_2e/年
	自願性登錄事業_燃料燃燒	13,750.2400	公噸 CO_2e/年
	其他固定源_燃料油	2,324.4000	公秉/年
	其他固定源_柴油	409.8700	公秉/年
	其他固定源_煤油	14,843.1100	公秉/年
	其他固定源_液化石油氣	0.0000	公秉/年
	其他固定源_液化天然氣	172,965.2200	千立方公尺/年
	其他固定源_天然氣	0.0000	千立方公尺/年
	其他固定源_焦炭	0.0000	公噸/年
	其他固定源_亞煙煤	0.0000	公噸/年
	其他固定源_無煙煤	4,498.5900	公噸/年
	其他固定源_煙煤(含生煤)	94,225.2100	公噸/年
	其他固定源_事業廢棄物	7,561.5674	公噸/年
	依法盤查登錄事業_生質燃料 CO_2*	0.0000	公噸 CO_2e/年
	自願性登錄事業_生質燃料 CO_2*	16,815.8100	公噸 CO_2e/年
	其他固定源_生質燃料-木屑*	31,890.6800	公噸/年
	其他固定源_生質燃料-蔗渣*	33,384.9245	公噸/年
範疇 2	電力-表計電力	27,547,381.8319	千度/年
	依法盤查登錄事業_外購電力(台汽電)	18,035.9504	千度/年
	依法盤查登錄事業_外購電力(奇美)	46,464.2860	千度/年
	依法盤查登錄事業_外購蒸氣(台汽電)	209,940.0000	公噸/年
	依法盤查登錄事業_外購蒸氣(奇美)	639,516.2870	公噸/年

表 3.2.2-5、臺南市工業能源使用排放係數

排放源	CO_2 排放係數	CH_4 排放係數	N_2O 排放係數	單位
燃料油	3.1109598720	0.0001205798	0.0000241160	公噸/公秉
柴油	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	公噸/公秉
煤油	2.5587628200	0.0001067634	0.0000213527	公噸/公秉
液化石油氣	1.7528812758	0.0000277794	0.0000027779	公噸/公秉
液化天然氣	2.4191330400	0.0001130436	0.0000226087	公噸/千立方公尺
天然氣	1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494	公噸/千立方公尺
焦炭	3.1359132000	0.0000293076	0.0000439614	公噸/公噸
亞煙煤	2.2531682880	0.0000234461	0.0000351691	公噸/公噸
無煙煤	2.9220933240	0.0000297263	0.0000445894	公噸/公噸
煙煤(含生煤)	2.4081133824	0.0000254557	0.0000381836	公噸/公噸
事業廢棄物	2.2751071200	0.0004772952	0.0000636394	公噸/公噸
木屑	1.4079253810	0.0003771229	0.0000502830	公噸/公噸
蔗渣	0.8957239920	0.0002687172	0.0000358290	公噸/公噸
電力(台電)	0.4940000000	-	-	公噸/千度
電力(台汽電)	1.0670971645	-	-	公噸/千度
電力(奇美)	0.3572709216	-	-	公噸/千度
蒸氣(台汽電)	0.3004716500	-	-	公噸/公噸
蒸氣(奇美)	0.1188967345	-	-	公噸/公噸

*註 1：燃料排放係數引用來源：環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」。

*註 2：(1)事業廢棄物及蔗渣熱值引用來源：王川威、侯仁義「我國可燃燒再生能源及廢棄物統計方式探討」；(2)木屑熱值引用來源：王柏雅、鄭宗杰、鐘長吉、施百鴻、張益國「農業木質廢棄物高溫裂解產氣評估」；(3)其他燃料熱值引用來源：經濟部能源統計手冊。

*註 3：事業廢棄物、木屑和蔗渣因文獻未註明為高位或低位熱值，故視為高位熱值，並乘以 95%轉換為低位熱值。

*註 4：(1)台電電力排碳係數引用來源：經濟部能源署；(2)奇美及台汽電的電力/蒸氣排碳係數引用來源：廠商提供數據。

(三)運輸能源使用

臺南市運輸之活動數據來源，係以經濟部能源署公告資料；無政府公告資料，則採用公文取得該單位回覆資料替代。

表 3.2.2-6、臺南市運輸能源使用活動數據

範疇別	排放源	年用量	單位
範疇 1	道路運輸_汽油	924,600.4330	公秉/年
	道路運輸_柴油	462,940.9180	公秉/年
	軌道運輸-台鐵_柴油	5.8041	公秉/年
	非道路運輸-台鐵_柴油	15.8166	公秉/年
	非道路運輸-台南機場_柴油	0.4150	公秉/年
	非道路運輸-台南機場_汽油	0.0000	公秉/年
範疇 2	軌道運輸-高鐵_電力	86,437.6131	千度/年
	軌道運輸-台鐵_電力	37,222.8080	千度/年
	非道路運輸-台鐵_電力	72.1170	千度/年
	非道路運輸-台南機場_電力	0.0000	千度/年
範疇 3	國際航空_航空燃油(煤油型)	2,365.6939	公秉/年
	國內航空_航空燃油(煤油型)	3,608.5777	公秉/年
	國際海水運_柴油	357.5322	公秉/年
	國際海水運_燃料油	2,957.1166	公秉/年
	國際海水運_潤滑油	0.0128	公秉/年
	國內海水運_柴油	662.2712	公秉/年
	國內海水運_燃料油	576.6589	公秉/年

*註：範疇 3 活動數據取自能源署公告能源平衡表之全國統計值資料，已依臺南市占比估算為臺南市使用量，各類占比分別為國際航空 0.07%、國內航空 4.10%、國際海水運 0.25%、國內海水運 1.30%。

表 3.2.2-7、臺南市運輸能源使用排放係數

排放源	CO_2 排放係數	CH_4 排放係數	N_2O 排放係數	單位
車用汽油 (固定式燃燒)	2.2631328720	0.0000979711	0.0000195942	公噸/公秉
車用柴油 (固定式燃燒)	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	公噸/公秉
燃料油 (固定式燃燒)	3.1109598720	0.0001205798	0.0000241160	公噸/公秉
車用汽油 (移動式燃燒)	2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563	公噸/公秉
車用柴油 (移動式燃燒)	2.6060317920	0.0001371596	0.0001371596	公噸/公秉
航空燃油(煤油型) (移動式燃燒)	2.3948496000	0.0001004832	0.0000200966	公噸/公秉
潤滑油 (移動式燃燒)	2.9461674240	0.0001205798	0.0000241160	公噸/公秉
電力(台電)	0.4940000000	-	-	公噸/千度

*註 1：燃料排放係數取自環境部 113 年 2 月 5 日公告「溫室氣體排放係數」，燃料熱值取自經濟部能源統計手冊，電力排碳係數取自經濟部能源署。

*註 2：因環境部 113 年 2 月 5 日公告之「溫室氣體排放係數」未載明航空燃油－煤油型之排放係數，故排放係數採用環境部公布之「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」資料，燃料熱值則取自經濟部能源統計手冊。

*註 3：因環境部 113 年 2 月 5 日公告之「溫室氣體排放係數」未載明燃料油（移動式燃燒）之排放係數，故本報告採用燃料油（固定式燃燒）之排放係數進行計算。

*註 4：因環境部 113 年 2 月 5 日公告之「溫室氣體排放係數」僅載明潤滑油（移動式燃燒）之 CO_2 排放係數，未涵蓋 CH_4 與 N_2O，故排放係數採用環境部公布之「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」資料，燃料熱值則取自經濟部能源統計手冊。

二、 工業製程部門

臺南市工業製程之活動數據取自環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台，分為含礦業、化學工業、金屬工業、電子業、邊界內其他產生溫室氣體排放之製程等 5 類產業，其中金屬工業之依法盤查登錄事業申報排放量涵蓋扣除項排放量為-5,937.4451 公噸 CO_2e。

表 3.2.2-8、臺南市工業製程部門活動數據

範疇別	排放源	年用量	單位
範疇 1	礦業_依法盤查登錄事業	911.9478	公噸 CO_2e/年
	礦業_自願性登錄事業	0.0000	公噸 CO_2e/年
	化學工業_依法盤查登錄事業	40,645.2042	公噸 CO_2e/年
	化學工業_自願性登錄事業	2,162.7864	公噸 CO_2e/年
	化學工業_依法盤查登錄事業生質 CO_2	2,121.2149	公噸 CO_2e/年
	金屬工業_依法盤查登錄事業	122,642.4011	公噸 CO_2e/年
	金屬工業_自願性登錄	194.8813	公噸 CO_2e/年
	電子業_依法盤查登錄事業	634,379.5873	公噸 CO_2e/年
	電子業_自願性登錄事業	56.5327	公噸 CO_2e/年
	其他行業_依法盤查登錄事業	19,895.2606	公噸 CO_2e/年
	其他行業_自願性登錄事業	5,623.6726	公噸 CO_2e/年

三、 農業部門

臺南市農業水稻及畜產之活動數據來源，係以農業部農業統計年報為主，其次為畜禽統計調查結果。

表 3.2.2-9、臺南市農業部門活動數據

範疇別	排放源	年用量	單位
範疇 1	農田_第一期稻作	4,751.3200	公頃
	農田_第二期稻作	2,425.6200	公頃
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_豬	582,587.0000	隻
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_乳牛	9,779.0000	頭
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_非乳牛	16,624.0000	頭
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_水牛	61.0000	頭
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_羊	22,264.0000	頭
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_鹿	2,520.0000	隻
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_馬	113.0000	匹
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_兔	1,929.0000	隻
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_蛋雞	5,846,743.0000	隻
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_白色肉雞	35,234,788.0000	隻
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_有色肉雞	21,320,844.0000	隻
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_肉鴨	1,892,867.0000	隻
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_鵝	768,164.0000	隻
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_火雞	28,338.0000	隻

表 3.2.2-10、臺南市農業部門農田排放係數

排放源	CH_4 排放係數	單位
第一期稻作	0.0601000000	公噸/公頃
第二期稻作	0.1750000000	公噸/公頃

*註：取自環境部中華民國國家溫室氣體排放清冊報告。

表 3.2.2-11、臺南市農業部門牲畜腸胃發酵及糞便管理排放係數

排放源	腸胃發酵	糞便管理	
	CH_4 排放係數	CH_4 排放係數	N_2O 排放係數
豬	125.1000000000	4.8980000000	0.0110000000
乳牛	64.3000000000	1.0000000000	0.0006480000
非乳牛	55.0000000000	2.0000000000	0.0255700000
水牛	1.5000000000	5.0000000000	0.0400000000
羊	5.0000000000	0.1800000000	0.0001476000
鹿	5.0000000000	0.1800000000	0.0001476000
馬	18.0000000000	2.1000000000	0.0006480000
兔	0.2540000000	0.0090000000	0.0000042185
蛋雞	0.0106100000	0.0099900000	0.0055000000
白色肉雞	0.0000158700	0.0047600000	0.0000064300
有色肉雞	0.0000848200	0.0047600000	0.0000064300
肉鴨	0.0020710000	0.0067590000	0.0000091800
鵝	0.0015000000	0.0125100000	0.0000169900
火雞	0.0001152000	0.0345300000	0.0000469000

*註 1：白色肉雞、有色肉雞、肉鴨、鵝和火雞的排放係數單位為 kg/head/lifecycle；其他為 kg/head/year。

*註 2：排放係數取自(1)環境部中華民國國家溫室氣體排放清冊報告；(2)台灣畜牧產業溫室氣體之排放與減量－許振忠，農業部。

*註 3：以黃牛與雜種牛 N_2O 排放係數作為非乳牛 N_2O 排放係數。

四、 林業部門

臺南市林地面積之活動數據來源，係以農業部農業統計農業統計年報為主。

表 3.2.2-12、臺南市林業部門活動數據

排放源	年用量	單位
天然闊葉林	30,710.6380	公頃
天然針闊葉混合林	6.8456	公頃
天然針葉林	123.8719	公頃
竹林	23,307.1287	公頃

表 3.2.2-13、林業相關係數值

排放源	年生長量 (m^3/ha)	BCEF	R	CF (ton C/ ton 乾物質)
天然闊葉林	3.58	0.92	0.24	0.4691
天然針闊葉混合林	10.05	0.72	0.23	0.4756
天然針葉林	4.14	0.51	0.22	0.4821
竹林	3.31	0.72	0.23	0.4756

*註：林業相關係數取自環境部中華民國國家溫室氣體排放清冊報告。

五、 廢棄物部門

臺南市廢棄物處理涵蓋掩埋、堆肥、焚化、污水、廢水之活動數據，係來自臺南市政府環保局環境保護統計年報、環境部焚化廠營運年報、中華民國統計資訊網人口靜態統計、內政部國土管理署下水道普及率、農業部糧食平衡表，以及環境部事業及污水下水道系統廢(污)水管理系統。

表 3.2.2-14、臺南市廢棄物部門活動數據

範疇別	排放源	年用量	單位
範疇 1	掩埋_掩埋量	5,988.0000	公噸/年
	堆肥_堆肥量	24,935.0000	公噸/年
	焚化_城西焚化廠焚化量	190,041.4200	公噸/年
	焚化_永康焚化廠焚化量	269,910.3800	公噸/年
	化糞池_人口數	1,859,946.0000	人
	廢水_廢水處理量	113,231,446.9600	立方公尺/年
	廢水_依法盤查登錄事業生質 CO_2	585.3736	公噸 CO_2e/年

表 3.2.2-15、臺南市廢棄物部門相關係數值

排放源	相關係數	數值	單位	備註
掩埋	甲烷密度	6.56×10^{-4}	ton/m^3	國際公告排放係數
堆肥	有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數	4	g-CH_4/kg 濕重	國際公告排放係數 (IPCC 2006)
	有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數	0.3	g-N_2O/kg 濕重	國際公告排放係數 (IPCC 2006)
焚化	廢棄物的碳可燃份	32.05	%	縣市層級統計數據
	城西焚化爐年度售電率	77.41	%	縣市層級統計數據
	永康焚化爐年度售電率	83.76	%	縣市層級統計數據
化糞池	化糞池處理率	35.5	%	縣市層級統計數據
廢水	每年人均蛋白質消耗量	32.7889	kg/人/年	國家層級統計數據

*註 1：國際排放係數資料取自 IPCC。

*註 2：廢棄物的碳可燃份取自環境部環境保護統計年報之「垃圾性質」。

*註 3：焚化爐售電率取自環境部環境管理署焚化廠營運管理資訊系統。

*註 4：化糞池處理率為「100%-總污水處理率」，總污水處理率取自內政部營建署之「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」。

*註 5：每年人均蛋白質消耗量取自農業部糧食平衡表「每人每日蛋白質營養供給量」乘以 365 日。

第四章 溫室氣體排放量

本章彙整臺南市年度溫室氣體排放量，並依據總排放量、範疇別排放量及部門別排放量進行統計與說明，以提供本市減量規劃及政策研擬的參考。

4.1 總排放量

臺南市 112 年行政轄區之溫室氣體經盤查，總排放量合計約 2,374 萬公噸 CO_2e，淨排放量約 2,341 萬公噸 CO_2e。臺南市溫室氣體總排放量以 99 年 2,687 萬公噸 CO_2e 為歷年最高，臺南市近十年(103 年至 112 年)溫室氣體排放情形及趨勢如圖 4.1-1，其中以 108 年 2,104 萬公噸 CO_2e 最低，109 年至 112 年有逐年增加的趨勢。由圖 4.1-1 可知整體排放量主要與工業部門（包含工業能源及工業製程）變化有關。

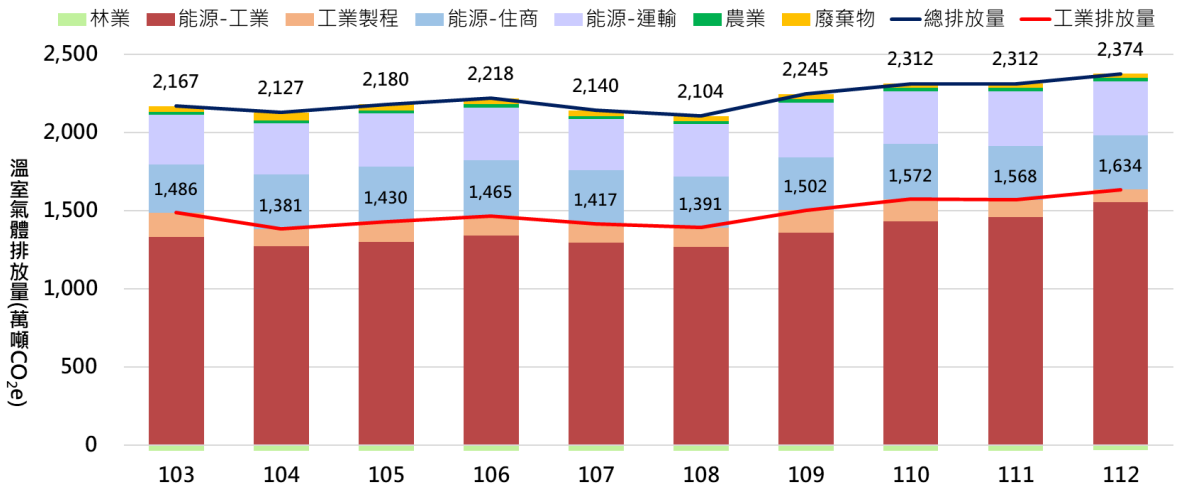


圖 4.1-1、臺南市近十年（103 年至 112 年）溫室氣體排放趨勢

4.2 各範疇別排放量

為完整掌握整體排放狀況，本報告總排放量包含範疇一與範疇二之排放源，範疇三排放源則僅提供獨立報告說明。

一、 直接排放源（範疇一）

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。

二、 能源間接排放源（範疇二）

係指來自於外購之電力、熱或蒸汽的能源利用間接排放。行政轄區內居民、工廠等所有外購之電力、熱或蒸汽皆需納入。

三、 其他間接排放源（範疇三）

係指非自身擁有或控制之排放源所產生的排放，如因租賃、發生於盤查邊界外等造成之其他間接排放，可視情況進行量化。

根據臺南市 112 年行政轄區的盤查結果，範疇別溫室氣體排放量如表 4.2-1 所示。範疇二的排放量約為 1,659 萬公噸 CO_2e 占總排放量的 70%；範疇一排放量則約 715 公噸 CO_2e 占 30%。由此可見，臺南市的主要排放來自於電力的使用，這也凸顯出未來持續推動綠能及節電措施的重要性。其中 7 大溫室氣體之各溫室氣體種類排放量詳細如表 4.2-2，其中以 CO_2 排放量約 2,259 萬公噸 CO_2e 最大，占 95.1%；其次為 CH_4 排放量約 42 萬公噸 CO_2e，占 1.8%。而範疇三的排放量則主要來自於境內的航空運輸與海上運輸，共計約 2.8 萬公噸 CO_2e。

表 4.2-1、臺南市範疇別溫室氣體排放量

年度	溫室氣體排放量(公噸 CO_2e)		
	範疇一	範疇二	範疇三
112	7,152,718.0014	16,588,537.1793	28,085.0495

表 4.2-2、臺南市各溫室氣體種類排放量

溫室氣體種類	範疇一	範疇二	合計	占比
CO_2	599.8719	1,658.8537	2,258.7256	95.1%
CH_4	42.3988	-	42.3988	1.8%
N_2O	33.8537	-	33.8537	1.4%
HFCs	4.2395	-	4.2395	0.2%
PFCs	14.4461	-	14.4461	0.6%
SF_6	6.8523	-	6.8523	0.3%
NF_3	13.6095	-	13.6095	0.6%

註：排放量單位為萬公噸CO_2e。

4.3 各部門別排放量

臺南市以能源部門排放 22,452,723.3691 公噸 CO_2e 最大，占 94.6%，其中工業能源 65.4%、住商及農林漁牧能源 14.6%、運輸能源 14.6%，其餘工業製程部門排放 826,512.2740 公噸 CO_2e、廢棄物部門排放 239,739.6364 公噸 CO_2e 及農業部門排放 222,279.9012 公噸 CO_2e，分別占 3.5%、1.0%及 0.9%。林業部門的固碳量為 335,546.8746 公噸 CO_2e，由於林業的溫室氣體計算代表碳匯，即為固碳能力。以下針對各部門之排放源排放量進一步說明。

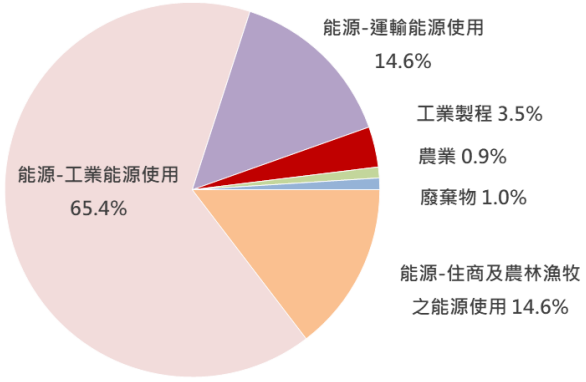


圖 4.3-1、臺南市部門別溫室氣體排放占比

一、 能源部門

臺南市能源部門包含住商及農林漁牧能源、工業能源及運輸能源，各類別溫室氣體排放量如表 4.3-1 所示，112 年能源部門溫室氣體排放量約 2,245 萬公噸 CO_2e。

表 4.3-1、臺南市能源部門溫室氣體排放量

年度	能源部門溫室氣體排放量(公噸 CO_2e)			
	住商及農林漁牧	工業能源	運輸能源	部門小計
112	3,471,316.5665	15,515,902.3668	3,465,504.4358	22,452,723.3691

(一)住商及農林漁牧之能源使用

此部門之溫室氣體排放源為本市住宅、服務業、農林漁牧業、運輸場站所使用之燃料（範疇一）及電力（範疇二），各排放源計算結果

臚列如表 4.3-2；能源-住商及農林漁牧之能源使用部門溫室氣體排放主要來源為範疇二電力使用，占整個部門之 79%，如圖 4.3-2。

表 4.3-2、臺南市住商及農林漁牧之能源使用部門排放量

範疇別	排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
範疇 1	住宅_原油	217,721.8287
	住宅_天然氣(含液化天然氣)	137,936.8784
	服務業_原油	242,597.7236
	服務業_天然氣(含液化天然氣)	75,038.9768
	農林牧_原油	23,374.4633
	農林牧_天然氣(含液化天然氣)	935.0115
	漁業_原油	29,639.7753
	場站-高鐵_柴油	0.5491
	場站-台鐵_柴油	1.3701
	場站-台南機場_柴油	18.6696
	場站-台南機場_汽油	8.5059
	場站-安平港_柴油	0.0000
	小計	727,273.7523
範疇 2	電力-包燈	86,917.0123
	電力-表燈非營利	2,038,172.1872
	電力-表燈營利	613,498.3861
	電力-包用電力	872.7004
	服務業-高鐵場站_電力	1,917.7342
	服務業-台鐵場站_電力	1,166.1818
	服務業-機場場站_電力	793.5616
	服務業-安平港場站_電力	705.0506
	小計	2,744,042.8142

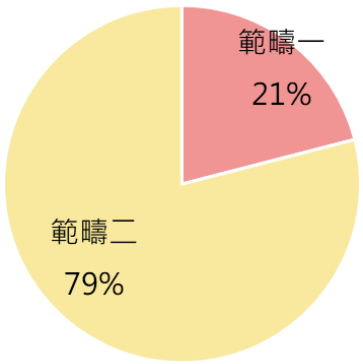


圖 4.3-2、臺南市住商及農林漁牧部門排放量占比

(二)工業能源使用

此部門之溫室氣體排放源為本市工業所使用之燃料（範疇一）及電力（範疇二），各排放源計算結果臚列如表 4.3-3；主要來源來自範疇二，占整個部門之 89%，如圖 4.3-3。其中屬於生質燃料燃燒之直接 CO_2 排放量為 59,802.2203 公噸 CO_2e，僅獨立報告不納入總排放量。

表 4.3-3、臺南市工業能源使用部門排放量

範疇別	排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
範疇 1	依法盤查登錄事業_燃料燃燒	1,068,588.8627
	自願性登錄事業_燃料燃燒	33,384.9245
	其他固定源_燃料油	42,914.0591
	其他固定源_柴油	6,077.8153
	其他固定源_煤油	1,052.3921
	其他固定源_液化石油氣	26,041.5062
	其他固定源_液化天然氣	0.0000
	其他固定源_天然氣	325,335.1708
	其他固定源_焦炭	0.0000
	其他固定源_亞煙煤	0.0000
	其他固定源_無煙煤	0.0000
	其他固定源_煙煤(含生煤)	10,882.0699
	其他固定源_事業廢棄物	217,310.6989
	其他固定源_生質燃料-木屑*	401.6361
	其他固定源_生質燃料-蔗渣*	542.7400
	小計	1,732,531.8756
範疇 2	電力-表計電力	13,608,406.6250
	依法盤查登錄事業_外購電力(台汽電)	19,246.1115
	依法盤查登錄事業_外購電力(奇美)	16,600.3383
	依法盤查登錄事業_外購蒸氣(台汽電)	63,081.0182
	依法盤查登錄事業_外購蒸氣(奇美)	76,036.3982
	小計	13,783,370.4912
生質 CO_2	依法盤查登錄事業_生質燃料 CO_2*	7,561.5674
	自願性登錄事業_生質燃料 CO_2*	0.0000
	生質燃料-木屑*	23,675.4057
	生質燃料-蔗渣*	28,565.2472
	小計	59,802.2203

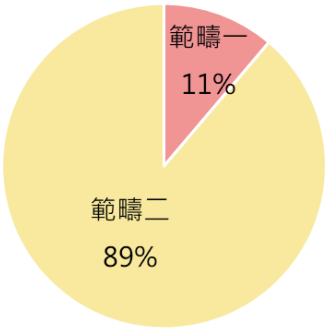


圖 4.3-2、臺南市工業能源使用部門排放量占比

(三)運輸能源使用

此部門之溫室氣體排放源，主要以本市境內運輸活動使用之燃料（範疇一、三）及電力（範疇二），運輸活動包含道路運輸之汽柴油使用、軌道運輸之燃料及用電資料、海水運輸及航空運輸。海水運輸及航空運輸屬於範疇三，因此本報告書蒐集相關海水運輸及航空運輸活動數據並計算其溫室氣體排放量，但未加總於運輸部門之總排放量中。各排放源計算結果如表 4.3-4；運輸能源部門之溫室氣體排放主要來源來自範疇一占整個部門之 98%，如圖 4.3-3。

表 4.3-4、臺南市運輸能源使用部門排放量

範疇別	排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
範疇 1	道路運輸_汽油	2,179,152.4557
	道路運輸_柴油	1,225,170.3035
	軌道運輸-台鐵_柴油	15.3605
	非道路運輸-台鐵_柴油	41.3571
	非道路運輸-台南機場_柴油	1.0851
	非道路運輸-台南機場_汽油	0.0000
	小計	3,404,380.5619
範疇 2	軌道運輸-高鐵_電力	42,700.1809
	軌道運輸-台鐵_電力	18,388.0672
	非道路運輸-台鐵_電力	35.6258
	非道路運輸-台南機場_電力	0.0000
	小計	61,123.8739
範疇 3	國際航空_航空燃油(煤油型)	5,685.2112
	國內航空_航空燃油(煤油型)	8,672.0967
	國際海水運_柴油	946.2068
	國際海水運_燃料油	9,229.0663
	國際海水運_潤滑油	0.0378
	國內海水運_柴油	1,752.6967
	國內海水運_燃料油	1,799.7340
	小計	28,085.0495

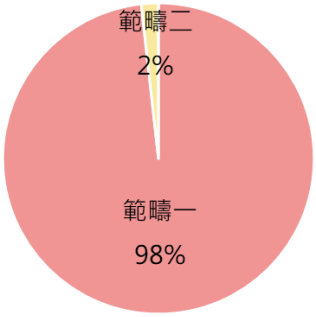


圖 4.3-3、臺南市運輸能源使用部門排放量占比

二、 工業製程部門

此部門之排放源來於環境部事業溫室氣體排放量資訊平台自本市境內依法申報事業和自願登錄事業其工業生產過程中產生之製程及逸散溫室氣體排放，各排放源計算結果臚列如表 4.3-5，主要來自電子業占 77%，如圖 4.3-4。其中生質 CO_2 排放量為 2,121.2149 公噸 CO_2e，僅獨立報告不納入總排放量。

表 4.3-5、臺南市工業製程部門排放量

範疇別	排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
範疇 1	礦業_依法盤查登錄事業	911.9478
	礦業_自願性登錄事業	0.0000
	小計	911.9478
	化學工業_依法盤查登錄事業	40,645.2042
	化學工業_自願性登錄事業	2,162.7864
	小計	42,807.9906
	金屬工業_依法盤查登錄事業	122,642.4011
	金屬工業_自願性登錄	194.8813
	小計	122,837.2824
	電子業_依法盤查登錄事業	634,379.5873
	電子業_自願性登錄事業	56.5327
	小計	634,436.1200
	其他行業_依法盤查登錄事業	19,895.2606
	其他行業_自願性登錄事業	5,623.6726
	小計	25,518.9332
生質 CO_2	化學工業_依法盤查登錄事業生質 CO_2	2,121.2149
	小計	2,121.2149

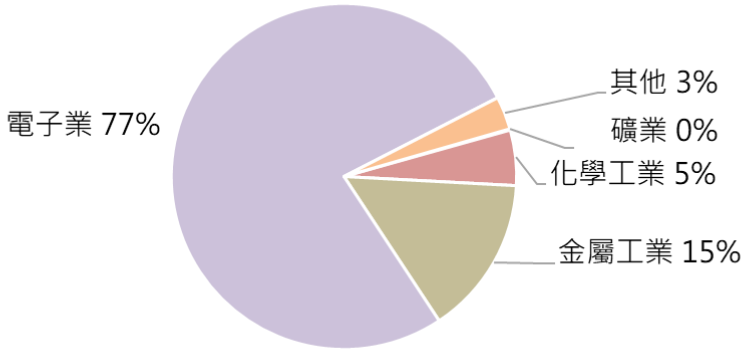


圖 4.3-4、臺南市工業製程部門排放量占比

三、 農業部門

此部門之排放源來自本市境內水稻及畜牧於生產過程中產生之溫室氣體排放，各排放源計算結果臚列如表 4.3-6，以畜牧排放為主要來源，占整個部門之 91%，如圖 4.3-5。

表 4.3-6、臺南市農業部門排放量

範疇別	排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
範疇 1	農田_第一期水稻田	7,995.5213
	農田_第二期水稻田	11,885.5380
	小計	19,881.0593
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_豬	112,206.2562
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_乳牛	35,623.5182
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_非乳牛	30,398.1763
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_水牛	97.7693
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_羊	3,230.0414
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_鹿	365.5994
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_馬	63.6158
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_兔	14.2073
	牲畜和糞便管理(年底頭數)_蛋雞	11,894.0293
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_白色肉雞	4,771.7878
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_有色肉雞	2,928.6079
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_肉鴨	472.5972
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_鵝	304.7939
	牲畜和糞便管理(屠宰數)_火雞	27.8419
	小計	202,398.8419

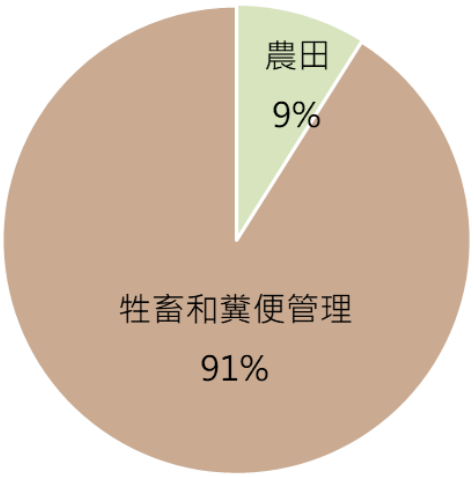


圖 4.3-5、臺南市農業部門排放量占比

四、 林業部門

由林業統計電子書、市政統計要覽獲取公私有林與國有林之林業面積、林業損失數據，依據上述數據換算固碳及因砍伐或森林災害損失之固碳量如表 4.3-7，而林業部門為固碳量之計算，因此計算結果以負值呈現。

表 4.3-7、臺南市林業部門活動數據

排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
天然闊葉林	-215,733.8238
天然針闊葉混合林	-106.2497
天然針葉林	-564.0422
竹林	-119,142.7589
小計	-335,546.8746

五、 廢棄物部門

此部門之排放源來自本市境內廢棄物處理過程中產生之溫室氣體排放，依據廢棄物處理種類區分為掩埋處理、堆肥處理、焚化處理、化糞池、事業廢水等五項，各排放源計算結果臚列如表 4.3-8，以化糞池為主要來源，占整個部門之 45%，如圖 4.3-6。其中生質 CO_2 排放量為 585.3736 公噸 CO_2e，僅獨立報告不納入總排放量。

表 4.3-8、臺南市廢棄物部門排放量

範疇別	排放源	112 年排放量(公噸 CO_2e)
範疇 1	掩埋_掩埋量	24,917.8139
	堆肥_堆肥量	4,775.0525
	焚化_城西焚化廠焚化量	19,171.1232
	焚化_永康焚化廠焚化量	19,574.4096
	化糞池_人口數	107,722.6130
	廢水_廢水處理量	63,578.6242
	小計	239,739.6364
生質 CO_2	廢水_依法盤查登錄事業生質 CO_2	585.3736
	小計	585.3736

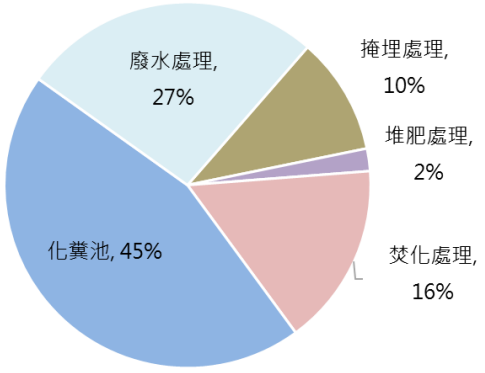


圖 4.3-6、臺南市廢棄物部門排放量占比

第五章 數據品質管理

數據品質管理主要目的在於確認盤查管理程序可有效鑑別錯誤、降低不確定性並提高數據品質，達到持續改善的目標，同時也是查驗機構據以判斷數據品質的參考。

5.1 數據品質誤差

本報告數據品質估算方式分為計算排放源之數據誤差等級，以及依據排放源之誤差等級進行評分區間之判定等 2 個部分，詳細說明如下，評估結果如表 5.1-3。

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 5.1-1 所示。

表 5.1-1、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

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 5.1-2 判別該排放源之評分區間範圍。

表 5.1-2、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

表 5.1-3、臺南市溫室氣體排放源數據品質評估結果

部門	排放源	活動數據誤差等級（A1）	排放係數誤差等級(A2)	數據誤差等級（A1×A2）	評分區間範圍	排放總量占比
能源部門—住商及農林漁牧之能源使用	電力-包燈	2	2	4	2	0.4%
	電力-表燈非營利	2	2	4	2	8.6%
	電力-表燈營利	2	2	4	2	2.6%
	電力-包用電力	2	2	4	2	0.0%
	服務業-高鐵場站_電力	1	2	2	1	0.0%
	服務業-台鐵場站_電力	1	2	2	1	0.0%
	服務業-機場場站_電力	1	2	2	1	0.0%
	服務業-安平港場站_電力	1	2	2	1	0.0%
	住宅_原油	2	2	4	2	0.9%
	住宅_天然氣(含液化天然氣)	2	2	4	2	0.6%
	服務業_原油	2	2	4	2	1.0%
	服務業_天然氣(含液化天然氣)	2	2	4	2	0.3%
	農林牧_原油	2	2	4	2	0.1%
	農林牧_天然氣(含液化天然氣)	2	2	4	2	0.0%
	漁業_原油	2	2	4	2	0.1%
	場站-高鐵_柴油	1	2	2	1	0.0%
	場站-台鐵_柴油	1	2	2	1	0.0%
	場站-台南機場_柴油	1	2	2	1	0.0%
	場站-台南機場_汽油	1	2	2	1	0.0%
	場站-安平港_柴油	1	2	2	1	0.0%
能源部門—工業能源使用	電力-表計電力	2	2	4	2	57.3%
	依法盤查登錄事業_外購電力(台汽電)	1	1	1	1	0.1%
	依法盤查登錄事業_外購電力(奇美)	1	1	1	1	0.1%
	依法盤查登錄事業_外購蒸氣(台汽電)	1	1	1	1	0.3%
	依法盤查登錄事業_外購蒸氣(奇美)	1	1	1	1	0.3%
	依法盤查登錄事業_燃料燃燒	1	1	1	1	4.5%
	自願性盤查事業_燃料燃燒	1	1	1	1	0.1%
	其他固定源_燃料油	1	2	2	1	0.2%
	其他固定源_柴油	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_煤油	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_液化石油氣	1	2	2	1	0.1%
	其他固定源_液化天然氣	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_天然氣	1	2	2	1	1.4%
	其他固定源_焦炭	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_亞煙煤	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_無煙煤	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_煙煤(含生煤)	1	2	2	1	0.0%
	其他固定源_事業廢棄物	1	3	3	1	0.9%

部門	排放源	活動數據誤差等級（A1）	排放係數誤差等級(A2)	數據誤差等級（A1×A2）	評分區間範圍	排放總量占比
	依法盤查登錄事業_生質燃料 CO_2*	1	3	3	1	-
	自願性登錄事業_生質燃料 CO_2*	1	3	3	1	-
	其他固定源_生質燃料-木屑*	1	3	3	1	0.0%
	其他固定源_生質燃料-蔗渣*	1	3	3	1	0.0%
能源部門—運輸能源使用	道路_汽油	2	2	4	2	9.2%
	道路_柴油	2	2	4	2	5.2%
	軌道-高鐵_電力	1	2	2	1	0.2%
	軌道-台鐵_電力	1	2	2	1	0.1%
	軌道-台鐵_柴油	1	2	2	1	0.0%
	非道路-台鐵_電力	1	2	2	1	0.0%
	非道路-台南機場_電力	1	2	2	1	0.0%
	非道路-台鐵_柴油	1	2	2	1	0.0%
	非道路-台南機場_柴油	1	2	2	1	0.0%
	非道路-台南機場_汽油	1	2	2	1	0.0%
	國際航空_航空燃油(煤油型)	2	2	4	2	-
	國內航空_航空燃油(煤油型)	2	2	4	2	-
	國際海水運_柴油	2	2	4	2	-
	國際海水運_燃料油	2	2	4	2	-
	國際海水運_潤滑油	2	2	4	2	-
	國內海水運_柴油	2	2	4	2	-
	國內海水運_燃料油	2	2	4	2	-
工業製程部門	礦業_依法盤查登錄事業	1	1	1	1	0.0%
	礦業_自願性登錄事業	1	1	1	1	0.0%
	化學工業_依法盤查登錄事業	1	1	1	1	0.2%
	化學工業_自願性登錄事業	1	1	1	1	0.0%
	化學工業_生質 CO_2	1	1	1	1	-
	金屬工業_依法盤查登錄事業	1	1	1	1	0.5%
	金屬工業_自願性登錄事業	1	1	1	1	0.0%
	電子業_依法盤查登錄事業	1	1	1	1	2.7%
	電子業_自願性登錄事業	1	1	1	1	0.0%
	其他行業_依法盤查登錄事業	1	1	1	1	0.1%
	其他行業_自願性登錄事業	1	1	1	1	0.0%
農業部門	第一期水稻田	2	1	2	1	0.0%
	第二期水稻田	2	1	2	1	0.1%
	豬	2	3	6	2	0.5%
	乳牛	2	3	6	2	0.2%
	非乳牛	2	3	6	2	0.1%
	水牛	2	3	6	2	0.0%
	羊	2	3	6	2	0.0%
	鹿	2	3	6	2	0.0%

部門	排放源	活動數據誤差等級（A1）	排放係數誤差等級(A2)	數據誤差等級（A1×A2）	評分區間範圍	排放總量占比
	馬	2	3	6	2	0.0%
	兔	2	3	6	2	0.0%
	蛋雞	2	3	6	2	0.1%
	白色肉雞	2	3	6	2	0.0%
	有色肉雞	2	3	6	2	0.0%
	肉鴨	2	3	6	2	0.0%
	鵝	2	3	6	2	0.0%
	火雞	2	3	6	2	0.0%
林業部門	天然闊葉林	2	2	4	2	-
	天然針闊葉混合林	2	2	4	2	-
	天然針葉林	2	2	4	2	-
	竹林	2	2	4	2	-
廢棄物部門	掩埋	1	3	3	1	0.1%
	堆肥	1	3	3	1	0.0%
	臺南市城西焚化爐	1	3	3	1	0.1%
	臺南市永康焚化爐	1	3	3	1	0.1%
	化糞池	2	3	6	2	0.5%
	廢水	1	3	3	1	0.3%
	廢水_生質 CO_2	1	1	1	1	-

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，本報告排放量清冊等級總平均分數為 1.9，清冊級別屬於第一級。排放量清冊等級判斷如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1、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

第六章 報告書管理

一、 報告書之目的

(一) 清楚臺南市境內過去溫室氣體排放量及盤查作業資訊，使其透明化。

(二) 因應國際環保趨勢，落實臺南市為「低碳城市」建構之環境政策。

(三) 藉由盤查結果瞭解臺南市溫室氣體特性與來源，研擬溫室氣體減量自治規進而檢視減量成效。

二、 報告書編纂與發行

本報告書由臺南市政府編纂，負責數據彙整、分析及報告內容撰寫，盤查數據涵蓋期間為 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日。最終修訂日期為 114 年 6 月 26 日。報告書將定期更新，原則上每年發布一次，以確保資料的時效性與準確性。

三、 報告書之責任與用途

本報告書之出版所有權屬臺南市政府所有，出自於自願性並非為符合或達到特定法律責任而製作。報告的用途包括提供臺南市內部之參考文件、提供臺南市內部溫室氣體管理與外部查證應用，以及提供盤查結果予政府機關或計畫等相關者。

四、 報告書之管理與資訊公開

本報告書由臺南市政府負責管理，並作為「臺南市第二期溫室氣體減量執行方案-113 年成果報告」的附件，盤查、登錄及查驗相關資料妥善保存至少六年。報告書將公開於環境部氣候變遷署的氣候資訊公開平台，確保資訊的透明度和可獲得性。

第七章 溫室氣體減量目標及策略

臺南市於 110 年 5 月簽署氣候緊急宣言、提出永續發展目標自願檢視報告(VLR)，並宣布 2050 年達成淨零排放為目標，隨後積極研擬 2050 淨零排放策略。

7.1 溫室氣體減量目標

為因應淨零轉型，臺南市設定積極減碳目標，相較 2005 年（總碳排放量為 1,951 萬公噸 CO_2e），預計於 2030 年減量 30%、2040 年減 65%，2050 年達成淨零排放。此外，針對本市溫室氣體排放較高之工業能源、運輸、住商、綠生活，規劃未來 30 年之減碳路徑，提出淨零排放四大優先策略，聚焦能源轉型、低碳綠色運輸、住商能效提升、循環經濟綠色生活，並預計制定臺南市淨零永續城市管理自治條例，邁向唯一的目標「淨零轉型，永續臺南」。

- 2025 年，減碳目標 5%，總碳排放降至 1,856 萬公噸 CO_2e。
- 2030 年，減碳目標 30%，總碳排降至 1,366 萬公噸 CO_2e。
- 2040 年，減碳目標 65%，總碳排降至 683 萬公噸 CO_2e。
- 2050 年，100%淨零目標。

7.2 溫室氣體減量策略

臺南市為更有效且積極節能減碳，且考量政策具有延續性，故於第二期溫室氣體減量執行方案之各部門推動目標將以第一期目標再精進提升，持續提高推動目標量與做法，以達 2050 淨零排放願景。六大部門主要目標如下：

- 能源部門-陽光電城：114 年太陽光電設置容量達 3.25GW
- 製造部門-能源轉型：112 年工業鍋爐全面脫煤 114 年輔導碳盤查 150 家
- 運輸部門-綠色運輸：114 年公共運輸載客量較 106 年成長 15%

114 年市區公車電動化比例達全市公車總數之 50%

114 年充電車格數達 600 格

- 住商部門-住商節能：114 年住商部門較 104 年用電不成長

  114 年公部門用電效率較 109 年節 1%

- 農業部門-友善農業：114 年有機農業耕作面積達 930 公頃

- 環境部門-資源永續：114 年污水處理率達 65%

第八章 參考文獻

政府文件與公告

1. 環境部（2019 年 6 月 27 日）。溫室氣體排放係數管理表 6.0.4（修）。環境部。
2. 環境部（2024 年 11 月）。縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版。環境部。
3. 環境部（2024 年 2 月 5 日）。溫室氣體排放係數（公告）。環境部。
4. 臺南市政府（2021 年 4 月）。臺南市國土計畫。臺南市政府。

學術論文與研究報告

5. 陳維智（2011）。不同生質廢棄物焙燒特性與操作條件的影響（碩士論文，學校名稱）。
6. 王川威、侯中華(2010)。我國可燃燒再生能源及廢棄物統計方式探討。中華民國能源經濟學會。