

新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案

114 年成果報告

單位：新竹縣政府

115 年 8 月

目錄

壹、 摘要.....	4
一、 法源依據.....	4
二、 提報情形.....	4
三、 新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案執行目標	4
四、 114 年第二期溫室氣體減量執行方案成果	5
貳、 推動策略及措施執行成果.....	6
一、 新竹縣溫室氣體排放現況及減量推動	6
二、 第二期執行方案 114 年執行亮點.....	7
三、 再生能源.....	11
四、 節約能源.....	14
五、 建築節能.....	15
六、 低碳生活.....	16
七、 資源循環.....	18
八、 綠色運輸.....	19
九、 永續農業與綠化.....	21
十、 執行情形.....	23
十一、執行成果彙整.....	39
參、 分析及檢討.....	42
一、 新竹縣溫室氣體排放結構.....	42
二、 第二期溫室氣體減量執行方案目標達成情形	47
三、 114 年減量執行超前或落後情形.....	48

表目錄

表 1_新竹縣各局處推動轄內公有屋頂設置太陽光電分工.....	11
表 2_114 年溫室氣體減量執行方案執行總表.....	23
表 3_114 年各類別減(固)碳效益	39
表 4_第二期溫室氣體減量執行方案目標減碳效益與執行成果彙整表.....	40
表 5_第二期溫室氣體減量執行方案目標減碳量與執行成果彙整表.....	41
表 6_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(1/6).....	49
表 7_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(2/6).....	50
表 8_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(3/6).....	51
表 9_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(4/6).....	52
表 10_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(5/6).....	53
表 11_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(6/6).....	54
表 12_未按原定目標達成進度原因分析.....	56
表 13_未按原定目標達成進度 8 項策略(1/3).....	57
表 14_未按原定目標達成進度 8 項策略(2/3).....	58
表 15_未按原定目標達成進度 8 項策略(3/3).....	59

圖目錄

圖 1_新竹縣各部門溫室氣體排放占比.....	6
圖 2_新竹縣再生能源同意備案核准裝置容量成長趨勢.....	13
圖 3_新竹縣設置太陽光電系統成果截影.....	13
圖 4_新竹縣科技產業溫室氣體輔導截影.....	14
圖 5_新竹縣建築節能執行情形截影.....	15
圖 6_新竹縣低碳生活執行情形截影.....	17
圖 7_新竹縣資源循環執行情形截影.....	18
圖 8_新竹縣綠色運輸執行情形截影.....	20
圖 9_新竹縣永續農業與綠化執行情形截影.....	22
圖 10_新竹縣 113 年各部門排放量分布圖	42
圖 11_新竹縣歷年各部門別溫室氣體排放量	43
圖 12_新竹縣住商部門排放量及人均排放量趨勢圖.....	44
圖 13_新竹縣工業能源單位產值排放量趨勢圖.....	45
圖 14_新竹縣歷年列管排放源家數及排放量.....	46
圖 15_114 年減量執行方案達成數.....	48

附錄

113 年新竹縣溫室氣體排放量盤查報告

壹、摘要

一、法源依據

新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案（以下簡稱第二期減量方案）依據環境部（原為行政院環境保護署）中華民國 112 年 4 月 13 日環署氣字第 1121042103C 號核定。本縣第二期減量方案期程為 110 年至 114 年，114 年推動內容已執行完畢。業依《氣候變遷因應法施行細則》第 14 條編寫減量執行方案成果報告，內容包括「摘要、推動策略及措施執行成果，包含經費執行情形、分析及檢討」。

二、提報情形

新竹縣擬於 115 年 8 月 5 日召開「新竹縣政府氣候變遷因應推動會第 1 次委員會議」，並依據《氣候變遷因應法施行細則》第 14 條之規定，將「新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案 114 年成果報告」提請審查，須經全體委員過半數出席，且出席委員三分之二以上同意審查通過，後續依氣候變遷因應法相關規定公開。

三、新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案執行目標

本方案聚焦於強化新竹縣溫室氣體減量效能，透過跨局處協作與專家學者建議，優化減量成果並作為政策推動參考。同時，推廣低碳永續理念，提升民眾與單位參與度，共同實現長期減量目標。依據地方特色與環境部低碳永續家園機能，方案涵蓋再生能源、節約能源、節能建築等 7 大類別、56 項策略，確保減碳目標達成。

四、114 年第二期溫室氣體減量執行方案成果

本執行方案策略由新竹縣氣候變遷因應推動會溫室氣體減量組工作小組負責統籌與執行，截至 114 年度共 48 項推動策略按照執行進度達成總目標、另有 8 項策略未完全達標，後續持續檢討調整。

本縣第二期溫室氣體減量執行方案累計減(固)碳逾 102 萬公噸(依各策略 114 年累積減碳量加總估算)，重點成果包括：(1)擴大再生能源發展，本縣再生能源同意備案累計裝置容量達 334.3MW，相較第一期(109 年)新增 159.3MW，達成率 191%；(2)導入智慧運輸系統，透過 AI 即時辨識、大數據分析、適應性號誌控制，優化交通流量並降低延滯耗油，提升道路使用效率。同時，積極發展公共自行車或公共運輸，114 年度使用量達 338 萬 2,115 人次(公共自行車約 210 萬人次、公車約 128 萬人次)；(3)透過植樹造林及公共空間綠美化，114 年新植造林面積 18.91 公頃；(4)採行源頭減量、資源循環雙軌併行，建置焚化再生粒料供料平台，產製 1.31 萬公噸 焚化再生粒料用於縣內公共工程、輔導企業使用低碳排固體再生燃料(SRF)6,308 公噸、114 年資源回收再利用量 17 萬 745 公噸、園區廠商製程用水增加節水量 15 萬 9,140 噸。

貳、推動策略及措施執行成果

一、新竹縣溫室氣體排放現況及減量推動

新竹縣因產業型態集中於高科技製造業，溫室氣體排放以工業能源使用為主要來源。依據本縣 113 年度溫室氣體盤查結果，工業能源部門約占全縣總排放量 62.1%，其次為住商及農林漁牧（17.1%）與運輸能源（13.8%），三者計占比超過九成，顯示產業與生活用能對排放結構影響深遠。全縣各部門溫室氣體排放占比如圖 1 所示。

為因應《氣候變遷因應法》及配合中央整體溫室氣體管制政策，本縣第二期溫室氣體減量執行方案（110 年至 114 年）係依據環境部所訂定之「第二期各部門溫室氣體排放管制行動方案」架構，涵蓋能源、製造、住商、運輸、農業及環境部門，並參考縣內實際排放結構，訂定本縣減碳主軸與執行策略，作為新竹縣政府落實部門別減量目標之行動藍圖。

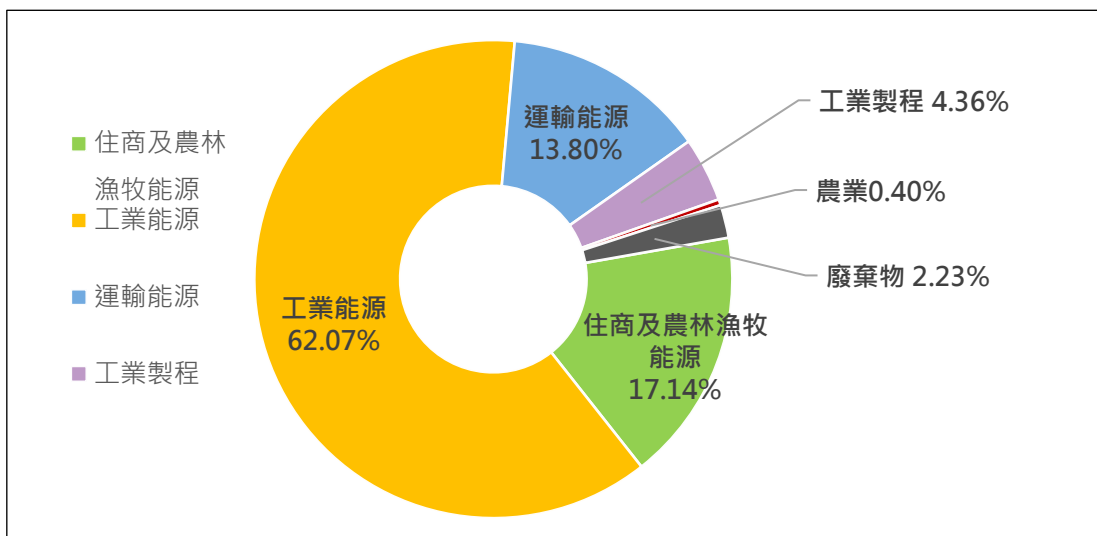


圖 1_新竹縣各部門溫室氣體排放占比

二、第二期執行方案 114 年執行亮點

二期溫室氣體減量執行方案（110 年至 114 年）依據本縣產業、生活及環境特性，推動再生能源、節約能源、建築節能、低碳生活、資源循環、綠色運輸及永續農業與綠化等七大類別。經五年推動，各項措施已逐步形成具地方特色之減碳作為，截至 114 年底累計減碳量達 1,001,100.59 公噸 CO₂e、固碳量達 24,227.10 公噸 CO₂e，減（固）碳總效益達 1,025,327.70 公噸 CO₂e，整體目標達成率達 146%。114 年各部門依其排放特性及減量潛力，形成不同推動亮點，說明如下：

（一）再生能源：擴大太陽光電設置，推動多元場域能源轉型

本縣持續擴大太陽光電設置，透過公有建築、校園及農業等場域推動再生能源應用。114 年新增太陽光電裝置容量 28 MW，截至 114 年底再生能源同意備案累計裝置容量達 334.3 MW，較第一期 109 年增加 159.3 MW，成長 191%；另完成 184 處公有建物屋頂設置太陽光電系統，並輔導 15 家畜牧業者建置綠能設施。依推估，本縣太陽光電年發電量約 3.98 億度，年減碳效益達 19.97 萬公噸 CO₂e，顯示再生能源已成為本縣能源轉型及減碳的重要推動措施。

(二) 節約能源：聚焦產業能效改善，落實實質節能減碳

因應本縣工業能源使用占全縣溫室氣體排放量約 62% 的排放特性，本縣持續推動產業節能改善、製程設備汰換及低污染燃料轉換。第二期期間累計完成 13 座鍋爐燃料轉換、27 家工廠污染減量評鑑及 16 家工廠改用低污染燃料，累計減少重油使用 4,020.1 公秉。114 年度另輔導 3 家工廠進行改善，實際節電 5,849,624 度，減碳效益達 2,772 公噸 CO₂e；並完成 318 家次指定能源用戶查核。

(三) 建築節能：結合綠建築與公有建築節電，提升建築能源效率

本縣透過綠建築設計、容積獎勵及公有建築能源管理等措施，提升建築物整體能源使用效率。114 年新增 3 件自願性設置綠建築案，累計 7 件申請綠建築容積獎勵；公有建物屋頂設置太陽光電系統達 184 處。另機關學校 114 年 1 至 12 月用電量較 104 年同期減少約 1,998 萬度，節電率達 13.3%，透過建築節能及能源管理措施，持續降低公有建築能源使用。第二期住商部門累計減（固）碳效益達 10,071.39 公噸 CO₂e，已達原訂目標 107%，顯示建築節能相關措施已具體產生減碳效益。

（四）低碳生活：由村里參與擴大至日常生活，建立在地低碳行動

本縣持續推動低碳永續家園認證評等制度，透過村里輔導及環境改造，促進低碳措施落實於社區生活。114 年新增 15 處村里參與低碳永續家園，參與率達 88.02%，並協助新埔鎮早坑村取得銀級認證、6 處村里取得銅級認證；另辦理氣候變遷、資源循環及低碳永續等活動，參與人數達 3,492 人。同時透過新竹好行低碳旅遊推廣，年度參與人次達 18 萬 1,970 人。

（五）資源循環：由資源回收走向多元資源化，降低廢棄物環境負荷

本縣持續推動家戶資源回收、巨大廢棄物再利用及產業資源化，強化廢棄物減量及資源循環。114 年家戶資源回收量達 17.07 萬公噸，並完成 255 件大型家具修繕再利用；另輔導企業使用低碳排固體再生燃料（SRF）達 6,308 公噸，並產製 1.31 萬公噸焚化再生粒料供縣內公共工程使用，逐步由傳統廢棄物處理轉向資源再利用。第二期環境部門累計減（固）碳效益達 654,460.42 公噸 CO_{2e}，占全期總效益 63.83%，為各部門主要減碳效益來源。

（六）綠色運輸：智慧交通與綠色運具並進，降低交通能源消耗

本縣透過智慧交通、公共運輸及公共自行車等措施，提升交通效率並降低運輸能源使用。114 年智慧交通系統降低油耗 849.6 公秉，累計減碳達 2,002 公噸 CO₂e；公共自行車新增 15 處租賃站，全縣累計達 179 站，年度使用人次約 210 萬；另完成 26.9 公里自行車道路段改善，逐步完善低碳運輸環境。第二期運輸部門累計減碳效益達 10,034.66 公噸 CO₂e，達成率達 836%，顯示智慧交通及綠色運輸措施具良好減碳成效。

（七）永續農業與綠化：結合低碳農業與自然碳匯，發揮減碳及固碳效益

本縣推動有機農業、低碳飲食、畜牧綠能、造林及公共空間綠化等措施。114 年有機蔬菜栽培面積達 604 公頃，新增綠化面積 19.02 公頃；另完成新植造林 18.91 公頃及撫育 121.86 公頃，並透過休漁及廢漁網回收等措施兼顧農業生產與生態保育。第二期農業部門累計減（固）碳效益達 22,226.69 公噸 CO₂e，其中減碳量 3,548.33 公噸、固碳量 18,678.36 公噸 CO₂e，顯示農業部門除降低生產活動排放外，更可透過造林及綠化發揮自然碳匯功能，形成「減碳＋固碳」雙重效益。

三、再生能源

新竹縣積極推動太陽光電政策，擴大再生能源裝置容量，以實現節能減碳與永續發展目標。透過氣候變遷因應推動會審議通過本縣各局處推動轄內公有屋頂設置太陽光電分工，有效提升各單位所屬建物推動設置太陽光電進度。各局處分工名單如表 1 所示。

表 1_新竹縣各局處推動轄內公有屋頂設置太陽光電分工

承辦局處	業務內容
環境保護局	辦理環保設施建置太陽光電系統
消防局	辦理消防局所屬建物設置太陽光電系統
稅務局	配合新竹縣政府辦理推動太陽光電系統
勞工處	辦理新竹縣工商大樓設置太陽光電系統
警察局	辦理新竹縣政府警察局設置太陽光電
交通處	辦理交通處停車場建物設置太陽光電系統
教育局	辦理新竹縣轄內國中小學設置太陽光電
民政處	辦理新竹縣縣管公有房舍屋頂設置太陽能發電系統標租（多案統一招標）
文化局	辦理文化局所屬建物設置太陽光電系統
衛生局	辦理新竹縣轄內所屬衛生所設置太陽光電

為提升再生能源比重並降低對傳統能源的依賴，本縣積極推動太陽光電設置，結合機關學校、公有建築及產業場域擴大發電容量，114 年完成 184 處公有建物屋頂裝設太陽光電系統。另為促進農業部門再生能源利用，並兼具畜舍降溫效益，已輔導 15 家畜牧業者建置綠能設施。114 年新增裝置容量達 28 MW。截至 114 年底，本縣再生能源同意備案累計裝置容量達 334.3 MW，相較第一期（109 年）新增 159.3 MW，成長 191%，並持續擴展中。依據台灣電力公司 113 年度縣市太陽光電容量因數，推估本縣年發電量可達 3.98 億度，相當於供應約 9.9 萬戶家庭年用電量，年減碳效益達 19.97 萬公噸 CO₂e，對縣內碳排放總量減少貢獻顯著。歷年成長趨勢及新竹縣太陽光電設置截影詳見圖 2 及圖 3 所示。

在能源教育宣導方面，已成立縣級環境教育輔導小組，協調推動本縣國中小學能源教育；為強化政策支持，除每年辦理再生能源設置推廣說明會外，縣府簡化行政流程，降低設置門檻，並盤點公有建築適合設置地點，推動棚架式及貼地式光電系統，只要符合相關條件者，可免請領雜項執照，可縮短申請時間。此外，針對用電大戶條款舉行說明會，提醒廠商義務並提供早鳥優惠，鼓勵企業設置太陽光電，進一步提升本縣再生能源比重，共同邁向低碳永續發展。

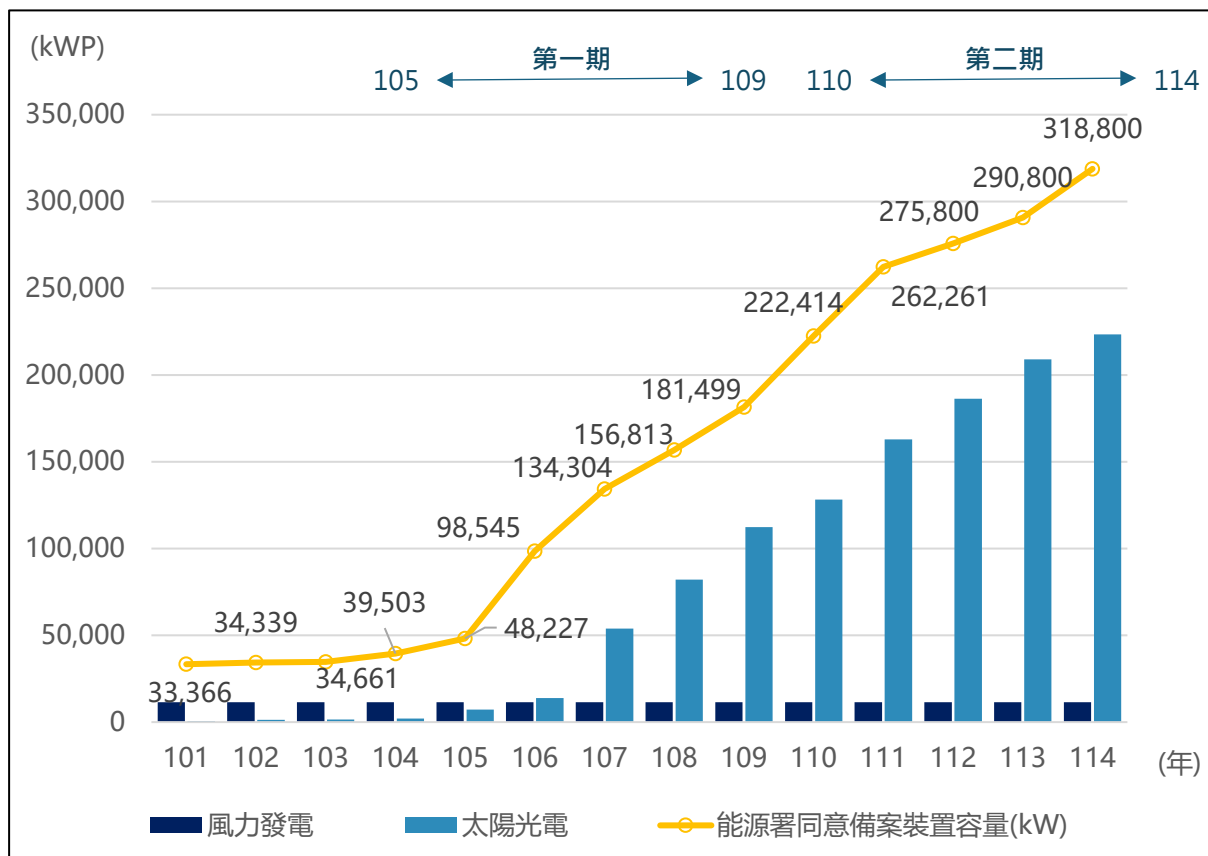


圖 2_新竹縣再生能源同意備案核准裝置容量成長趨勢

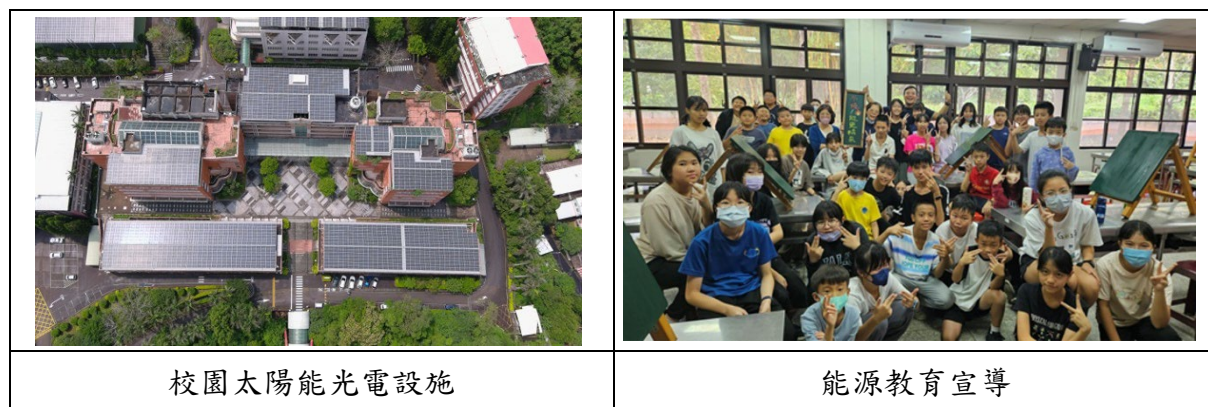


圖 3_新竹縣設置太陽光電系統成果截影

四、節約能源

新竹縣以電子零組件製造為主要產業，依據「新竹縣 113 年度全縣溫室氣體盤查」，工業能源使用占全縣排放量約 62%，對碳排放影響甚鉅。為強化高排放產業之減碳作為，縣府與新竹科學園區管理局合作推動產業節能改善，累計完成 13 座鍋爐燃料轉換，並輔導 27 家進行污染減量評鑑，16 家改用低污染燃料，共減少重油使用 4,020.1 公秉。114 年完成 3 家工廠（三陽工業、台豐印刷一廠、三菱化學）進行污染減量評鑑作業，並完成 1 家工廠（清晰科技）改用低污染性燃料，減少重油使用 115.6 公秉，顯示產業製程改善對空氣品質及碳排放減量具高度貢獻。此外，縣府持續辦理科技產業節能輔導，累計 13 家廠商完成改善，每年節電潛勢達 18,754 仟度，減碳量潛勢達 9,414.8 公噸 CO₂e。並由專家學者協助溫室氣體盤查與減量輔導，勘查電力、鍋爐、空調等排放設備。114 年共辦理 1 場次溫室氣體管理說明會，參與人數 44 人，輔導 2 家園區廠商進行溫室氣體盤查，並完成 318 家次指定能源用戶查核作業，後續持續追蹤改善成效。本縣產業溫室氣體輔導成果詳見圖 4。



圖 4_新竹縣科技產業溫室氣體輔導截影

五、建築節能

為提升居住環境的節能減碳效益並增進舒適度，本縣於第二期減量方案中納入「建築節能」類別，以推動永續建築發展。114 年本縣新增 3 件自願性設置綠建築案，透過建築外殼優化、空調及照明節能設計，以提升日常節能效率並有效降低都市熱島效應。此外，縣府推動綠建築容積獎勵制度，截至 114 年累計 7 件申請案，申請者須取得綠建築候選證書並通過綠建築分級評估，方可獲得樓地板面積獎勵，以提升建築節能標準與誘因。同時，全縣公有建物屋頂設置太陽光電系統已達 184 處，並持續督導機關學校落實節電，114 年 1-12 月用電量相較 104 年同期減少 1,998 萬度（節電率 13.3%），透過智慧化能源管理機制，進一步提升校園用能效率，達成長期節能減碳目標。本縣建築節能執行成果如圖 5 所示。



圖 5_新竹縣建築節能執行情形截影

六、低碳生活

為提升本縣低碳生活環境的完整性，縣府積極推動低碳永續家園認證評等制度，透過系統性輔導與政策支持，引導村里落實節能減碳行動。114 年新增 15 處村里參與，使低碳永續家園參與率達 88.02%。經專業輔導與環境改造，協助新埔鎮早坑村獲銀級認證，北埔鄉水磱村等 6 處獲銅級認證，展現能源管理、資源循環、低碳運輸、綠建築等成效。為擴大低碳行動參與，縣府針對村里社區、校園師生及機關辦理氣候變遷、資源循環及低碳永續等活動，參與人數達 3,492 人。

同時，辦理新竹好行獅山線推廣活動，並推廣「台灣好行」輕旅行（含獅山線與觀霧線），透過綠色運輸與低碳體驗，鼓勵民眾減少碳足跡，年度參與人數達 18 萬 1,970 人次，有效推動低碳旅遊風氣，提升地方經濟與環境永續並存的可能性。

此外，宗教信仰為國人重要的精神寄託，縣府順應環保趨勢，積極推動以功（米）代金措施，減少金紙燃燒 4.58 公噸，同時推廣紙錢集中燒政策，削減 PM2.5 213.2 公斤，落實低碳環保理念，展現縣府在低碳社區、環境保護、永續交通、宗教文化轉型等多面向的成效。本縣低碳生活執行成果如圖 6 所示。

	
低碳永續家園銀級認證現勘	低碳家園實地訪查
	
推廣環保集點	因應氣候變遷種子教師研習
	
綠色消費說明會	竹北隆昌宮設置環保金爐
	
學童節能與低碳教育宣導	新竹好行獅山線低碳永續旅遊推廣活動

圖 6_新竹縣低碳生活執行情形截影

七、資源循環

資源循環為環境永續核心，本縣推動垃圾減量與資源再利用，強化廢棄物處理效率並促進民眾參與。114 年家戶資源回收 17.07 萬公噸，巨大廢棄物處理 1,796 公噸，並修繕再利用 255 件大型家具，延長物品生命週期。此外，縣府建置「新竹縣再生家具拍賣網站」及前後台整合系統，提供民眾選購二手傢俱。同時，為提升民眾環保意識與行動力，辦理二手物品再利用等永續活動，參與人數達 1,179 人。

此外，為降低生物可分解垃圾進入掩埋場，縣府輔導企業使用低碳排固體再生燃料（SRF），成功媒合 6,308 公噸燃料供應，降低傳統燃料依賴。同時，建置焚化再生粒料供料平台，產製 1.31 萬公噸焚化再生粒料用於縣內公共工程，如道路鋪設、基礎建設等，以減少原料消耗並降低環境負荷。本縣資源循環執行成果如圖 7 所示。

	
結合企業與公益團體辦理大型二手物品 公益募集活動	生產低碳排固體再生燃料(SRF)
	
推動畜牧業沼液、沼渣農地肥份使用	社區資源回收場改造

圖 7_新竹縣資源循環執行情形截影

八、綠色運輸

交通建設為城市發展基礎，隨本縣經濟成長與遷入人口增加，交通流量持續上升。為提升道路通行效率並減少車輛滯留油耗，本縣自 106 年起與新竹市政府合作推動「新竹縣市交通號誌控管連動竹北至園區經國橋廊帶智慧交通改善計畫」，於台 68 匝道與經國橋建置號誌管制、車輛偵測與監視設備，透過智慧交控技術優化車流調度，降低匝道與橋樑區域壅塞情況。

竹北交流道周邊智慧交通管理控制系統於 111 年 11 月正式啟用，透過動態調控減少交通延滯，114 年成功降低油耗 849.6 公秉，累積減碳 2,002 公噸。縣府亦積極提升公共運輸使用率與轉乘便捷性推動多元運具整合，使年度公共運輸搭乘人次達 128 萬 2,115 人次（較前一年成長 49%），促進低碳出行模式。

為進一步完善綠色路網與自行車友善環境，本縣積極推廣公共自行車租賃系統，擴大租賃站點佈建與營運管理。114 年新設公共自行車租賃站 15 站（全縣累積 179 站）、投放新增車輛 196 輛公共自行車（全縣 1,526 輛），年度使用人次約 210 萬（累計使用達 530 萬人次），顯著提升民眾對低碳運具的使用意願。

此外，針對既有自行車道進行系統性維護與優化，全年度完成 26.9 公里路段改善（頭前溪右岸及竹北市興隆路），整體自行車路網服務品質提升，有效降低交通運輸對環境的影響，促進永續低碳交通發展，本縣綠色運輸執行成果如圖 8 所示。

	
自行車旅遊環境改善	提升公共運輸使用率及轉乘服務
	
營造有利使用電動運具環境	公共自行車租賃系統

圖 8_新竹縣綠色運輸執行情形截影

九、永續農業與綠化

本縣持續推動有機農業發展與低碳飲食，截至 114 年，有機蔬菜栽培面積達 604 公頃，並推動有機營養午餐政策，全縣七成學校（85 所）每週供應 4 天在地有機蔬菜。同時，透過蔬食餐飲、農特產品展售及綠色市集，強化在地食材推廣與食農教育，114 年於新瓦屋客家文化保存區舉辦 50 場活動，吸引 19,750 人次參與。

在綠化與碳匯增能方面，本縣積極推動空氣品質淨化區及公共空間與安全島進行綠化改造，提升都市綠覆率。截至 114 年新增綠化面積 19.02 公頃。同時，縣府推動獎勵輔導造林計畫，撫育 121.86 公頃，新植造林 18.91 公頃，強化固碳能力與生態穩定性。

為確保漁業資源永續發展，本縣積極落實海洋保育與漁業管理措施，包括漁業保育管理，限制刺網漁業，並鼓勵符合網目標準的捕撈方式，確保漁業資源維持生態平衡。114 年縣府獎勵休漁計畫，共計 29 艘漁船減少捕撈，降低漁業資源消耗。同時，透過廢漁網（含蚵繩）回收再利用計畫，回收 2 公噸，促進廢棄漁具資源化利用，減少海洋廢棄物污染。本縣永續農業與綠化執行成果詳見圖 9。

	
推動有機安全農業	多樣化植樹種類及育苗
	
公共空間綠美化改善	推動低碳在地食材

圖 9_新竹縣永續農業與綠化執行情形截影

十、執行情形

新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案共 56 項推動策略，114 年執行成果及總經費執行情形彙整總表如表 2。

表 2_114 年溫室氣體減量執行方案執行總表

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年減(固)碳量(公噸)	推動期程	主(協)辦機關	第二期減量執行方案總經費執行情形/執行率(萬元)	減碳量計算公式
1	擴大發展推廣再生能源	逐年提升新竹縣再生能源裝置容量。	公有建物屋頂設置 184 處，設置容量共計 28MW；自 110 年起累計同意備案核准容量共 334.3MW，達成 300MW 目標。	直接減碳 95,162.63	114 年	產業發展處	本推動策略無經費規劃。(本案旨揭行政執行業務屬服務質化指標，其服務成本難以量化呈現與計算服務品質與執行增設裝置容量經費。)	減碳量(公噸)=太陽光電累積新設容量 x 電力排碳係數 0.502(kgCO ₂ e) x 太陽光電容量因數 1190÷1,000
2	鼓勵綠能業者與畜牧產業合作設置綠能措施	協助畜牧業者面臨產業轉型，藉由提高躉電費率，鼓勵太陽能廠商與畜牧農民合作改建設置太陽光電設施或畜牧場與太陽能廠家合作降低生產成本。	114 年輔導 1 場畜牧場附屬設置太陽能光板光電設施，累計同意發電設施裝置容量 400.06 kWp。累積 15 場、5,592.29kWp	直接減碳 3,340.73		農業處	本推動策略無經費規劃。(業者自行申請設置。)	減碳量(公噸)=太陽光電累積新設容量*電力排碳係數 0.502(kgCO ₂ e) x 太陽光電容量因數 1190÷1,000
3	能源教育宣導	(1) 辦理環境教育能源及資源永續利用巡迴宣導。 (2) 各校辦理能源教育宣導，本縣各國中小學納入再生能源議題於校定課程、集會或各種活動宣導推廣。	已依計畫成立並運作縣級環境教育輔導小組，辦理團務會議及推動協調會議共計 4 場次；辦理環境教育相關教師研習等累計約 20 場次以上。	本項為宣傳策略，無量化效益。		教育局	總經費規劃 65 萬元，累積已執行經費約 589.36 萬元，執行率 907%。	本項為宣傳策略，無量化效益。

註：本方案所列之節電預期減碳效益，係依據訂定方案年度（111 年）之電力排碳係數（0.502 kg CO₂e/kWh）進行估算。為確保成效評估具一致性，目前實際執行成果之減碳量亦同以 111 年之電力係數為基準計算。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年減(固)碳量(公噸)	推動期程	主(協)辦機關	第二期減量執行方案總經費執行情形/執行率(萬元)	減碳量計算公式
4	再生能源設置推廣	辦理新竹縣政府再生能源設備設置推廣。	本年說明會已於 7 月 4 日完成辦理，計 87 人次參與。	本項為宣傳策略，無量化效益。	114 年	產業發展處	總經費規劃 39 萬元，累積已執行經費約 23 萬元，執行率 59%。	本項為宣傳策略，無量化效益。
5	工業鍋爐燃料轉換改善行動	(1) 配合工業局政策擬定新竹縣工業鍋爐補助改善計畫 (2) 持續推動工廠改進高污染燃料轉而使用低污染燃料，而低污染燃料不限定於天然氣使用，仍有其他選擇可參考，如；液化石油氣及柴油等。	本縣工業鍋爐補助改善計畫業於 112 年底截止辦理，目前無承辦工業鍋爐汰換業務及後續需配合辦理事項。累計 13 座鍋爐	114 年成果無減(固)碳執行數據。		產業發展處	總經費規劃 1,802 萬元，累積已執行經費約 666 萬元，執行率 37%。	減碳量=製程改善前後碳排放量之總和差異「使用燃油量之*燃料油之係數*溫暖化潛勢」
6	推動政府機關節約能源行動	配合經濟部能源局「政府機關及學校用電效率管理計畫」督導縣內機關學校加強推動節能及推廣機關學校執行耗能設備汰換。	114 年 1-12 月總用電度為 130,236,038 度，相較 104 年同期(150,224,553 度)減少 19,988,515 度 (節電率 13%)	直接減碳 10,034		產業發展處	本推動策略無經費規劃。(單位執行相關業務累積已執行經費約 19 萬元。)	減碳量(公噸)=節電度數 x 電力排碳係數÷1,000
7	辦理指定能源用戶能管法查核	(1) 輔導及現場訪視宣導轄內 20 類指定能源用戶之營業場所。 (2) 查核室內冷氣溫度不低於 26°C、住宅不外洩、禁用白熾及鹵素燈泡等項目。	114 年度查核轄內 20 類指定能源用戶之營業場所，於 7 月至 10 月前完成查核作業，總共計查核 318 家次。	本項為輔導策略，無量化效益。		產業發展處	總經費規劃 16 萬元，累積已執行經費約 85 萬元，執行率 531%。	本項為輔導策略，無量化效益。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年減(固)碳量(公噸)	推動期程	主(協)辦機關	第二期減量執行方案總經費執行情形/執行率(萬元)	減碳量計算公式
8	推動住商節電行動計畫	(1) 辦理節電志工培訓或講習活動。 (2) 強化節能教育宣導與推廣，及住商節能診斷輔導。	節能說書人培訓營、省電竹意大冒險活動、節能親子共讀會及節能公民協作平台等均辦理完成，並輔導轄內高能源用戶 3 家次。	本項為宣傳策略，無量化效益。	114 年	產業發展處	總經費規劃 73 萬元，累積已執行經費約 369.6 萬元，執行率 506%。	本項為宣傳策略，無量化效益。
9	弱勢家庭耗能設備改善	(1) 配合經濟部能源局政策，補助推動縣內弱勢家庭節能改善行動。 (2) 結合縣內公益社福團體或企業資源，擴大推動效益。	114 度查訪 80 家次，目前持續調查轄內各鄉鎮關懷對象，並規劃進行輔導及改善工作。	114 年成果無減(固)碳執行數據。		產業發展處	總經費規劃 19 萬元，累積已執行經費約 145 萬元，執行率 763%。	減碳量(公噸)= 預估年節電量(度) x 電力排碳係數 0.502 (kg/CO ₂ e)÷1,000
10	新竹縣地方能源治理政策推動	(1) 配合能源轉型白皮書，研擬規劃地方能源治理策略 (2) 訂定及推動「新竹縣住商部門節電自治條例」。	本推動策略後續不續執行。	114 年成果無減(固)碳執行數據。		產業發展處	總經費規劃 15 萬元，累積已執行經費約 24 萬元，執行率 160%。	本項為政策推動，無量化效益。
11	推動產業製程汰舊換新	(1) 辦理鍋爐效率實廠檢測，提升業者能源管理意識。 (2) 推動工廠低碳燃料替代，促使產業使用燃料轉型。	已完成 3 家工廠進行污染減量評鑑作業(三陽/台豐印刷一廠/三菱化學)；已完成 1 家工廠改用低污染性燃料(清晰科技)。累計 27 家評鑑作業輔導、16 家改用低污染燃料	本項為輔導策略，無量化效益。		環境保護局	總經費規劃 80 萬元，累積已執行經費約 117 萬元，執行率 146%。	本項為輔導策略，無量化效益。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
12	加強產業區域能資源合作共生機制	推動工業區廠商建立蒸氣供應合作機制，達到能源整合有效運用功能。	考量工業區內天然氣管線已逐步完善，目前持續維持已完成能源整合之 5 家事業(花王、普利司通、立州、康普及天弘)。	本項為輔導策略，無量化效益。	114 年	環境 保護局	總經費規劃 13 萬元，累積已執行經費約 10 萬元，執行率 77%。	本項為輔導策略，無量化效益。
13	科技產業節能及溫室氣體減碳輔導	輔導、推動新竹縣科學園區廠商落實溫室氣體減量作業	114 年度輔導 3 家廠商，節電 5,849,624 度；減碳潛 2,772 噸 CO ₂ e。 110~114 年累計輔導 14 家廠商	間接減碳 2,936.50		新竹科學 園區管理 局	總經費規劃 11 萬元，累積已執行經費約 397.3 萬元，執行率 3,612%。	減碳量(公噸)= 節電度數(度) x 電力排 碳係數 0.502(kg/CO ₂ e) ÷1,000
14	提升園區廠商溫室氣體管理能力	辦理園區廠商溫室氣體盤查輔導。(六大園區)	已完成輔導 2 家園區廠商進行溫室氣體盤查。 110~114 年共累計 12 家	本項為輔導策略，無量化效益。		新竹科學 園區管理 局	總經費規劃 232 萬元，累積已執行經費約 270.38 萬元，執行率 117%。	本項為輔導策略，無量化效益。
15	科學園區人才培訓	辦理溫室氣體相關訓練課程、說明會或研討會	已完成辦理 1 場次溫室氣體管理說明會，共計 44 人次參與。110~114 年共累計 5 場	本項為輔導策略，無量化效益。		新竹科學 園區管理 局	總經費規劃 35 萬元，累積已執行經費約 19.96 萬元，執行率 57%。	本項為輔導策略，無量化效益。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
16	辦理建物綠 化降溫改善 行動	(1) 輔導縣內村里社區、校園、住宅、公有建築、大型商場或辦公大樓推動建築降溫行動(包含綠屋頂、綠籬、牆面植生等建築綠化降溫工作)。 (2) 選定主動積極配合或具改造潛力之單位運用當地優勢與特色進行規劃及施作。	114 年無執行建物綠化項目。累計 1041.79m ²	直接固碳 0.313	114 年	環境 保護局	總經費規劃每年 25 萬元(5 年 125 萬)，累積已執行經費約 273 萬元，執行率 218%。	固碳量(公噸)= 累積綠化面積(m ²) x 固 碳係數 0.3(kgCO ₂ e/m ² y) ÷1,000
17	都市及建築 設計節能準 則在地化	鼓勵自願性設置綠建築。	114 年度共計 3 件自願性設置綠建築。累計 12 件	本項為輔導 策略，無量 化效益。		產業 發展處	本推動策略無經費規劃。	本項為輔導策略， 無量化效益。
18	建立綠建築容 積獎勵制度	鼓勵各申請案依該區都市計畫土地使用管制要點視個案特性及需求申請綠建築容積獎勵，並放寬審查標準。	114 年度共計 0 件。 累計 7 件	本項為輔導 策略，無量 化效益。		產業 發展處	本推動策略無經費規劃。	本項為輔導策略， 無量化效益。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年減(固)碳量(公噸)	推動期程	主(協)辦機關	第二期減量執行方案總經費執行情形/執行率(萬元)	減碳量計算公式
19	推廣建物節能診斷與改善	(1) 運用本縣補助經費或輔導推廣縣內機關學校申請中央「建築節能與綠廳舍改善補助計畫」。 (2) 推廣改造項目為建築物之屋頂隔熱、外遮陽、戶外遮棚等設施。	能源署核定計畫中未核定該項工作，故無執行數量。	114 年成果無執行數據。	114 年	產業發展處	總經費規劃 5 萬元，累積已執行經費約 332 萬元，執行率 6,640%。	建物降溫行動計畫，可預估年節電量。 減碳量(公噸) =節電度數(度)x 電力排碳係數 0.502 (kg/CO ₂ e) ÷1,000
20	推動鄉鎮、村里參與低碳永續認證評比	(1) 依照環境部公告之低碳永續家園行動項目協助村里進行低碳改造，包含村里/社區低碳節能改造。 (2) 後續協助村里/社區參與低碳永續家園評等認證。	共新增 15 處村里參與低碳永續認證評比；114 年村里參與低碳永續認證評比達 88.02%。	本項為輔導策略，無量化效益。		環境保護局	總經費規劃 13 萬元，累積已執行經費約 27 萬元，執行率 210%。	本項為輔導策略，無量化效益。
21	推動綠色消費	(1) 推動機關優先採購環保標章產品。 (2) 辦理機關綠色採購說明會 (3) 輔導採購人員使用綠色生活資訊網，查詢環保標章產品。	辦理 2 場次機關綠色採購說明會；截至 114 年 12 月 22 日，本縣機關綠色採購指定採購項目達成度達 95.68%。 累計 9 場說明會	間接減碳 58.80		環境保護局	總經費規劃 41 萬元，累積已執行經費約 41 萬元，執行率 100%。	依照環境部「綠色生活網」，可從中得知各年度機關綠色採購共計減碳(公噸)、節水(公噸)、減廢(公噸)、節省相關資源之經濟效益(元)

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
22	辦理氣候變遷相關訓練與研習活動	(1) 針對企業、機關、學校及民眾規劃不同內容之訓練與研習活動。 (2) 辦理氣候變遷參訪體驗活動，讓民眾藉由親身體驗，瞭解氣候變遷帶來的影響。	辦理氣候變遷相關活動(含綜管與低碳計畫)，合計參與人數達 760 人次。累計 1,951 人次	本項為宣傳策略，無量化效益。	114 年	環境保護局	總經費規劃 75 萬元，累積已執行經費約 131 萬元，執行率 175%。	本項為宣傳策略，無量化效益。
23	推廣環保集點	(1) 推廣環保集點 APP，鼓勵民眾透過「搭乘大眾運輸」、「消費綠色產品」或「從事環保行動」方式集點。 (2) 辦理環保集點推廣活動，提升民眾加入及使用環保集點意願。	114 年環保集點共 667 人新用戶註冊；辦理 14 場次環保集點推廣活動。累計 4,167 人、57 場活動	本項為宣傳策略，無量化效益。		環境保護局	總經費規劃 127 萬元，累積已執行經費約 44 萬元，執行率 35%。	本項為宣傳策略，無量化效益。
24	祭祀減量	(1) 紙錢集中燒削減 PM2.5 之煉化量。 (2) 寺廟自主(階段性)封爐之間數。 (3) 以功(米)代金之減少金紙量。 (4) 輔導(設置)環保金爐。	(1)削減 PM2.5 213.2kg (2)累積封爐 13 間 (3)減少金紙用量 4.58 公噸 (4)輔導設置環保金爐 1 間。累計減碳 17.61 公噸	直接減碳 6.87		環境保護局	總經費規劃 694 萬元，累積已執行經費約 206.35 萬元，執行率 30%。	減碳量(公噸)= 金紙減少量(公噸) x 金紙排放係數 1.5(kg/CO ₂ e) 金紙減少量=以功(米) 代金之減少金紙量
25	辦理學童節能與低碳教育	辦理校園節電宣導推廣活動，透過實作課程與學習，提升學童節電觀念，進而影響家長落實家庭生活節電行為。	已完成能源教育教師增能研習 1 場次(54 人)；已完成能源教育巡迴推廣活動 7 場次。	本項為宣傳策略，無量化效益。		教育局	總經費規劃 65 萬元，累積已執行經費約 172 萬元，執行率 265%。	本項為宣傳策略，無量化效益。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
26	輕親旅行體驗在地—推廣低碳永續旅遊	(1) 因應縣內在地特色、觀光產業、產物時節及不同族群規劃數條旅遊路線。 (2) 低碳旅行作法為觀光景點交通接駁，鼓勵民眾運用大眾運輸工具前往景點遊玩，並於行程中安排深度體驗活動或在地導覽，納入在地低碳元素。 (3) 發行優惠套票行銷推廣大眾運輸—台灣好行觀光路線。	辦理新竹好行獅山線推廣活動；114 年 1 月至 12 月台灣好行獅山線與觀霧線搭乘人次合計 18 萬 1,970 人。累計 694,308 人次	間接減碳 582.30	114 年	傳播 行銷處	總經費規劃 403 萬元，累積已執行經費約 865 萬元，執行率 215%。	大眾運輸替代私人汽車減碳量(公噸)=延人公噸 $[(0.2-0.04)÷1,000]$ x 延人公里(20km) x 搭乘人次(人)
27	辦理推廣永續發展相關活動	針對本縣村里社區、機關學校、團體、企業及民眾等辦理節能減碳、氣候變遷、低碳蔬食、二手物品再使用、碳足跡標籤及促進永續發展各項指標之等講座、說明會或宣導活動。	辦理推廣永續發展相關活動(含綜管與低碳計畫)，合計參與人數達 2,732 人次。累計達 8,728 人	本項為宣傳策略，無量化效益。		環境 保護局	總經費規劃 30 萬元，累積已執行經費約 288.98 萬元，執行率 963%。	本項為宣傳策略，無量化效益。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
28	推動家戶資源回收與垃圾減量	(1) 辦理資源回收相關法規查核及宣導工作，結合社區、學校、機關團體及清潔隊等四大體系整合推動。 (2) 喚起民眾資源回收之觀念及對資源回收工作的重視，提升縣容整潔度。	1-12 月資收量 170,761 公噸；辦理資源回收相關宣導活動 329 場，共 49,014 人參加。 累計減廢 793,382 公噸	直接減碳 133,056.97	114 年	環境 保護局	總經費規劃 10,055 萬元，累積已執行經費約 3,616.85 萬元，執行率 36%。	減碳量(公噸)= 資源回收量(公噸) x 垃圾減量係數 0.7792 (kg/CO ₂ e)
29	推動焚化再生粒料再利用於工程	建立本縣焚化再生粒料供料平台，將回運之焚化再生粒料推廣用於縣內公共工程。	累計至 114 年度已使用 63,682 公噸焚化再生粒料，達成率為 100.0%。	直接減碳 179.39		環境 保護局	總經費規劃 10,000 萬元，累積已執行經費約 2,306.18 萬元，執行率 23%。	減碳量(公噸)= 焚化再生粒料(公噸) x 焚化再生粒料減少之排放係數 0.0137(kg/CO ₂ e)
30	巨大廢棄物回收再利用	(1) 依分類、破碎、回收、再利用等標準作業流程，收受處理縣內家戶產出之巨大廢棄物品。 (2) 進行大型家具再利用作業。	114 年一般廢棄物處理量達 1795.5 公噸；家具回收修繕達 255 件，指定家具 30 件，共 285 件。110 年 1 月 1 日至 114 年 12 月 23 日止，累積處理量達 8,947.65 公噸	直接減碳 1,399.05		環境 保護局	總經費規劃 389 萬元，累積已執行經費約 2,365 萬元，執行率 608%。	減碳量(公噸)= 資源回收量(公噸) x 垃圾減量係數 0.7792 (kg/CO ₂ e)

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年減(固)碳量(公噸)	推動期程	主(協)辦機關	第二期減量執行方案總經費執行情形/執行率(萬元)	減碳量計算公式
31	推動廚餘回收再利用	(1) 宣導及輔導本縣村里(社區)或校園等推廣廚餘再利用堆肥等資源循環技術及認知。 (2) 製作廚餘再利用推廣宣導手冊，透過廚餘分類收集再利用方式、液肥及堆肥製作提供民眾參考。	114 年度未辦理。 累計 2,287 人	114 年成果 無執行數據	114 年	環境保護局	總經費規劃 82 萬元，累積已執行經費約 118 萬元，執行率 144%。	減碳量(公噸)= 廚餘再利用量(公噸) x 排放係數 0.256(kg/CO ₂ e)
32	推廣二手物品再使用	(1) 彙整轄內各地二手物在使用活動調查地圖，提供民眾即時掌握二手物品再使用管道及資訊。 (2) 設置二手物品交換站，擴大民眾參與。 (3) 加強辦理二手物品再使用活動，活絡二手物使用。	完成環境部全國維修地圖 二手物品循環概念店資訊更新及新增 25 處；辦理 2 場次二手物品交換市集(1,179 人次)；辦理 11 場次大型二手物品公益募集活動，共募集 3,107 雙舊鞋。累計 38 場、6,279 人	間接減碳 5.49		環境保護局	總經費規劃 19 萬元，累積已執行經費約 109.06 萬元，執行率 574%。	減碳量(公噸)= 二手物品交換件數 x 平均重量 x 垃圾燃燒排碳係數 0.99 kg/CO ₂ e
33	推動畜牧業沼液、沼渣農地肥份使用	辦理畜牧業沼液、沼渣農地肥份使用申請書之場家數量。	114 年完成共 11 家次。 累計 43 家次	直接減碳 2.63		環境保護局	總經費規劃 33 萬元，累積已執行經費約 265.78 萬元，執行率 805%。	減少化肥使用減碳量(公噸)=許可澆灌量(公噸)x 0.3528*0.01067 ※ 1 公噸許可澆灌量約等於 0.3528 包台肥五號，1 包台肥五號排碳量約等於 0.01067 公噸。

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
34	永續海洋教育	辦理永續海洋相關推廣教育宣導活動。	完成 30 場次以上之宣導活動，參與總人數達 1401 人。累計 65 場	本項為宣傳策略，無量化效益	114 年	環境保護局	總經費規劃 63 萬元，累積已執行經費約 311 萬元，執行率 494%。	本項為宣傳策略，無量化效益。
35	推動污(廢)水減量	(1) 辦理厭氧消化及沼氣回收操作經驗交流會議。 (2) 社區污水處理健檢輔導。	114 年完成 3 場次之辦理畜牧業環保法令宣導、法規說明會或農民宣導說明、農地媒合會議。累計 13 場、903 人	本項為宣傳策略，無量化效益		環境保護局	總經費規劃 26 萬元，累積已執行經費約 53 萬元，執行率 204%。	本項為宣傳策略，無量化效益。
36	廢棄物資源化	輔導企業使用低碳排固體再生燃料(SRF)，減少生物可分解垃圾進掩埋場。	114 年實際 1~12 月交付去化成果，核計噸數 6308.03 公噸。累計 12,255.67 公噸	直接減碳 4,857.16		環境保護局	總經費規劃 3,600 萬元，累積已執行經費約 5,684.94 萬元，執行率 158%。	減碳量(公噸)= SRF 產生量(公噸) x SRF 減排係數
37	園區廠商廢棄物再利用	透過推動源頭減量及提升資源化輔導、辦理推廣說明會及辦理績優企業評鑑，鼓勵廠商發展資源再利用技術及減少能資源使用量。	至 114 年 10 月底，新竹科學園區事業廢棄物再利用率 92.7%;協同專家學者輔導 8 家事業。(114 年全年數據，待 115 年 3 月底統計)	本項為輔導策略，無量化效益		新竹科學園區管理局	總經費規劃 125 萬元，累積已執行經費約 809.73 萬元，執行率 648%。	本項為輔導策略，無量化效益。
38	提升園區廠商水回收再利用率	推動新竹園區廠商（半導體及光電業）製程用水回收率。	114 年度新竹園區廠商製程用水回收率達 85.7%;已完成 3 家新竹縣半導體廠商節水輔導。累計 6 家輔導	間接減碳 23.87		新竹科學園區管理局	本推動策略無經費規劃。(累積已執行經費約 77.64 萬元。)	由新竹科管局推估

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年減(固)碳量(公噸)	推動期程	主(協)辦機關	第二期減量執行方案總經費執行情形/執行率(萬元)	減碳量計算公式
39	提升用戶污水下水道接管率	污水下水道用戶接管普及率之高低攸關城市的公共衛生品質，更是都市現代化的基本指標，因此污水下水道建設在先進國家均被視為提升國家競爭力的重要指標，亦為台灣永續發展指標之一。	114 年 12 月用戶接管率 30.66%。	本項為政策推動，無量化效益。	114 年	工務處	總經費規劃 9,895 萬元，累積已執行經費約 84,273.5 萬元，執行率 852%。	本項為政策推動，無量化效益。
40	汰換老舊機車	(1) 辦理老舊機車及老舊機車汰舊換購電動二輪車補助。 (2) 老舊機車熱點大掃蕩，篩選湖口鄉、竹東鎮及竹北市老舊機車設籍大於 100 輛之路段執行稽查作業。 (3) 推廣民眾新購電動二輪車。	老舊機車減少數 6,530 輛；低污染車輛數累積至 6,051 輛；加強老舊機車熱點稽查共 28,453 輛次。110~114 年共累計汰換 39,865 輛	直接減碳 131.10		環境保護局	總經費規劃 12,078 萬元，累積已執行經費約 3,000 萬元，執行率 25%。	減碳量(公噸)= 汰換機車數(輛) x 油車換電車減碳量(2.3t/輛)
41	推動智慧運輸系統	持續執行大新竹地區往園區之經國橋交通改善計畫。	減少油耗 660 公秉(本案自 109 年度完成驗收後，賡續由廠商負責維運至今)。五年累計 7,780 公噸排碳量，3,300 公秉油耗	間接減碳 1,556.00		交通處	本推動策略無經費規劃。(累積已執行經費約 724.46 萬元。)	由交旅處推估

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
42	智慧交通建置計畫	辦理交流道周邊智慧交通管理控制系統建置計畫。	減少油耗量 189.6 公秉 (系統已於 111 年年底上線運作)。累計減碳 1,338 公噸、569.66 公秉油耗	間接減碳 446.00	114 年	交通處	本推動策略無經費規劃。(累積已執行經費約 2,889.67 萬元。)	由交旅處推估
43	營造有利使用電動運具環境	配合前瞻基礎建設計畫，於公有立體停車場設立電動車專屬車格。	已完成全縣共 166 槍慢充及 34 槍快充充電樁之建置，符合公有停車場建置 2% 充電樁比例。累計 14 座	本策略為改善綠色運輸使用環境，無量化效益。		交通處	本推動策略無經費規劃。(累積已執行經費約 5,732.74 萬元。)	本策略為改善綠色運輸使用環境，無量化效益。
44	自行車旅遊環境改善	完善本縣綠色路網及自行車旅遊環境，提升民眾使用無污染運具意願。	已完成頭前溪右岸自行車道 23.95km 及竹北市興隆路自行車道維護改善 2.95km。五年累計新設及改善自行車道 53.776 公里	本策略為改善綠色運輸使用環境，無量化效益。		交通處	總經費規劃 16,226 萬元，累積已執行經費約 31,280 萬元，執行率 193%。	本策略為改善綠色運輸使用環境，無量化效益。
45	公共自行車租賃系統	設置公共自行車租賃站點，並提升使用人次。	已完成新設 15 站、新增 196 輛車，約 210 萬人次使用。累計本縣共達 179 站	間接減碳 344.42		交通處	總經費規劃 4,566 萬元，累積已執行經費約 8,627.18 萬元，執行率 189%。	減碳量(公噸)= 使用人次 x 平均騎乘距離(km)÷耗油率 21(km/L) x 車用汽油碳排係數 2.263 (kg/CO ₂ e)÷1000

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
46	提升公共運輸使用率及轉乘服務	為提升本縣公共運輸之運量與品質，擬透過增闢公車路線、強化接駁功能、調整公車路線與時刻、增設站點、落實評鑑制度、設置轉運站、建置智慧交通系統及改善乘車環境等項目，增加民眾搭乘意願。	113 年總運量為 781,636 人次。 114 年總運量為 909,154 人次，較前一年增加 16.31%，達成運量較前一年度增加 1% 搭乘人次的目標。 五年累計總運量 3,479,686 人次。	間接減碳 12.66	114 年	交通處	總經費規劃 11,209 萬元，累積已執行經費約 17,770.52 萬元，執行率 159%。	減碳量(公噸)= 乘車人次 x 減量係數 $\times 10^{(-6)}$ 單位：公噸/年 (減碳係數 13.9304)
47	推動有機安全農業	(1) 獎勵農民團體辦理有機蔬菜運銷業務及蔬果農藥殘留生化檢驗站檢驗耗材費。 (2) 補助通過認證機構驗證之有機農戶。 (3) 針對供貨農戶辦理自主蔬果農藥殘留化學法檢驗，補助檢驗費。	114 年農民團體有機蔬菜運銷量 409 公噸/年；相關驗證農戶之栽培面積達 604 公頃。五年有機蔬菜運銷量達 1,629.6 公噸	間接固碳 409.00		農業處	總經費規劃 5,733 萬元，累積已執行經費約 6,320 萬元，執行率 110%。	以農糧署估算，每耕種 1 公斤有機蔬菜，可比慣行蔬菜減少至少 1 公斤碳排
48	建置空品淨化區或清淨空氣綠牆，並提升綠覆率	(1) 協助管理單位及推廣企業認養維運已建置之空品淨化區。 (2) 加強頭前溪沿岸空品淨化區綠化工程，提升市容並提供民眾休憩、活動之場域。	辦理 1 場次說明會(10 人)； 辦理 1 場次空品淨化區宣導活動(60 人)。(綠牆已無經費補助，停止執行)。截至 113 年底共有 14 空品淨化區(80.39 公頃)、清淨綠牆 17 個(547.7 m ²)	直接固碳 1849.13		環境 保護局	總經費規劃 53 萬元，累積已執行經費約 45 萬元，執行率 85%。	淨化區固碳量 每年碳匯量(公噸)=造林面積(公頃) $\times 23$ (t/公頃) 空氣綠牆 每年碳匯量(公噸)= 固碳當量(tCO ₂ e/yr)= 種植面積(m ²) $\times 0.3/1000$

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
49	推動低碳在地食材	(1) 結合蔬食服務、農特產品展售及舉辦綠色市集，推廣在地食材。 (2) 新瓦屋委託經營單位持續辦理小型講座或 DIY 活動，推廣社區、食安或農業相關議題，共同推動在地優質農產品與食農教育理念。	114 年 1 至 12 月共計累計 50 場活動、19,750 人次。 110~114 年共累計 365 場活動、94,674 人次	本項為宣傳策略，無量化效益。	114 年	文化局	本推動策略無經費規劃。(本案推廣活動為新瓦屋委託經營單位回饋辦理，無涉及經費執行。)	本項為宣傳策略，無量化效益。
50	公共空間綠美化改善	持續推動植樹減碳綠化理念，於各鄉鎮市公共空間、重要景觀景點、主要道路動線等地點進行綠美化工程。	114 年度綠化改善 150 m ² 。累計 7 處、面積 9,550 m ²	直接固碳 2.87		農業處	總經費規劃 600 萬元，累積已執行經費約 2,650 萬元，執行率 442%。	以低碳家園建議計算方法 固碳當量(tCO ₂ e/yr)= 種植面積(m ²) x 0.3/1000
51	推動廢漁網(含蚵繩)再利用	推動廢漁網(含蚵繩)再利用，作為紡織用再生用料或再生塑膠粒等相關運用。	114 年計畫回收 1 噸，實際回收 2 噸。110 年-114 年累計廢魚網共回收 11,714 公斤	直接減碳 1.56		農業處	總經費規劃 14 萬元，累積已執行經費約 86 萬元，執行率 614%。	減碳量(公噸)= 回收廢漁網量(公噸) x 廢棄物回收係數 0.7792
52	推動校園有機營養午餐食育計畫	(1) 推動有機營養午餐食育計畫，協助學校與在地小農簽訂合約，每周兩天供應有機蔬菜，落實產地銷的理念。 (2) 結合農業處輔導新竹縣農會成立有機蔬菜供應平台，增設冷藏車與冷藏庫以利推動。	114 年有機蔬菜全年度供應數總計約為 590.5 公噸；本縣每週吃 4 天有機蔬菜學校數已達 7 成。五年累計供應 2,361.38 公噸有機蔬菜	間接減碳 590.50		教育局	總經費規劃 9,810 萬元，累積已執行經費約 16,494.43 萬元，執行率 168%。	以農糧署估算，每耕種 1 公斤有機蔬菜，可比慣行蔬菜減少至少 1 公斤碳排

編號	推動策略	推動措施	114 年執行成果	114 年 減(固)碳量 (公噸)	推動 期程	主(協)辦 機關	第二期減量執行方案總 經費執行情形/執行率 (萬元)	減碳量計算公式
53	多樣化植樹 種類及育苗	(1) 推動參與獎勵輔導造林計畫，提升撫育面積及新植面積。 (2) 配合植樹相關活動及與鄉鎮公所搭配，宣導獎勵輔導造林辦法，鼓勵林農加入造林。 (3) 每年定期舉辦造林木撫育作業講習，以提升林農造林撫育知識及實作技能。	新植造林面積 18.9083 公頃；撫育面積 121.8614 公頃；造林撫育講習會總共辦理 5 場次。五年累計新植造林面積 60.65 公頃	直接固碳 2,815.39	114 年	農業處	總經費規劃 2,882 萬元，累積已執行經費約 3,657.77 萬元，執行率 127%。	固碳量(公噸)= 植樹造林面積(公頃) x 20 (t CO ₂ e/公頃)
54	推動安全島 綠美化	(1) 縣內主要道路安全島綠美化。 (2) 安全島生態綠美化具有生態功能，利用吻合當地與鄰近生態綠地的原生植物，發展建全城市生態綠網。	114 年 1 月至 11 月完成新闢道路植栽新增面積約 750m ² ，後續工程預計新增面積可達 250m ² 。累計 5,330m ²	直接固碳 2.67		工務處	總經費規劃 449 萬元，累積已執行經費約 729 萬元，執行率 162%。	以低碳家園建議計算方法： 固碳當量(tCO ₂ e/yr)= 種植面積(m ²) x 0.3/1000
55	新竹縣水環 境改善	提升本縣河岸水道生活空間之環境品質，持續推動友善水環境營造，打造沿岸兼具綠化及親水性之自然水岸。	竹東之心工程已於 109 年完工。 累計 5 處、面積 2,500m ²	直接固碳 0.75		交通處	總經費規劃 10,000 萬元，累積已執行經費約 8,579 萬元，執行率 86%。	以低碳家園建議計算方法 固碳當量(tCO ₂ e/yr)= 種植面積(m ²)x 0.3/1000
56	推動獎勵休 漁專案	配合漁業署休漁政策，由本縣漁民向新竹區漁會申請休漁審查後發文本府轉函漁業署核定。	114 年獎勵休漁審查發文農業部漁業署請款共計 29 艘。五年累計 126 艘漁船申請休漁	直接減碳 388.60		農業處	總經費規劃 170 萬元，累積已執行經費約 254 萬元，執行率 149%。	減碳量(公噸)=申請休 漁漁船艘數 x 13.4 (tCO ₂ e/艘)

十一、執行成果彙整

新竹縣第二期溫室氣體減量執行方案係依據環境部訂定之「第二期各部門溫室氣體排放管制行動方案」架構，涵蓋能源、製造、住商、運輸、農業及環境等六大部門，擬定 7 大類別共 56 項策略。114 年度執行成果包括：新增太陽光電裝置容量 28MW；年節電量 593 萬度；新增綠化面積 19.02 公頃；資源回收再利用量 19.01 萬公噸；宣導參與人數 2.89 萬人次，以及大眾運輸使用人次達 338.2 萬。

經估算，114 年直接與間接減（固）碳量共計約 26 萬公噸，其中以環境類別效益最高，佔 54.8%，其次為能源類別 37.8%；累計 110 至 114 年全期減（固）碳量已達 102 萬公噸，目標達成率約 146%。

114 年度各類別成效及主責單位如表 3 所示。

表 3_114 年各類別減(固)碳效益

類別	減(固)碳量 (公噸)	減量占比 (%)	主責單位
環境	直接：141,481.235 間接：1,237.098	54.85	工務處、交通處、農業處、傳播行銷處、文化局、教育局、環境保護局
能源	直接：98,503.362 間接：0	37.86	產業發展處、農業處
住商	直接：10,034.313 間接：0	3.86	產業發展處、教育局、環境保護局
農業	直接：3,212.904 間接：409	1.39	工務處、交通處、農業處、環境保護局
製造	直接：0 間接：2,960.370	1.14	產業發展處、環境保護局、新竹科學園區管理局
運輸	直接：0 間接：2,359.086	0.91	交通處

綜觀本縣第二期減量執行方案所訂目標，各部門於 110 年至 114 年間累計預計達成總減碳效益 704,213.75 公噸 CO₂e，其中直接效益 702,923.00 公噸 CO₂e、間接效益 1,290.00 公噸 CO₂e。歷時五年，各部門累計執行成果達 1,025,327.70 公噸 CO₂e，其中直接效益 991,949.82 公噸 CO₂e、間接效益 33,377.87 公噸 CO₂e，整體達成率為 146%。執行方案目標減碳效益與執行成果彙整表如表 4 所示。

表 4_第二期溫室氣體減量執行方案目標減碳效益與執行成果彙整表

部門	方案目標			執行成果			目標達成率
	直接效益	間接效益	總效益	直接效益	間接效益	總效益	
住商	9427.75	-	9,427.75	10,071.39	-	10,071.39	107%
能源	162,128.00	-	162,128.00	319,080.93	-	319,080.93	197%
農業	1,805.00	-	1,805.00	20,597.09	1,629.6	22,226.69	1231%
運輸	-	1,200.00	1,200.00	-	10,034.66	10,034.66	836%
製造	-	90.00	90.00	-	9,453.60	9,453.60	10504%
環境	529,563.00	-	529,563.00	642,200.41	12,260.00	654,460.42	124%
加總	702,923.00	1,290.00	704,213.75	991,949.82	33,377.87	1,025,327.70	146%

各部門執行成果均超越原訂目標，其中以農業部門、運輸部門及製造部門達成率較高，分別達 1,231%、836%及 10,504%；能源部門及環境部門亦分別達 197%及 124%，顯示各項減量措施推動具顯著成效。另住商部門累計達成率為 107%，亦已達成原訂目標。

就減碳量及固碳量執行成果分析，第二期減量執行方案於 110 年至 114 年間原規劃減碳量 703,413 公噸 CO₂e 及固碳量 800.75 公噸 CO₂e，合計總效益 704,213.75 公噸 CO₂e。截至 114 年底，累計減碳量達 1,001,100.59 公噸 CO₂e，固碳量達 24,227.10 公噸 CO₂e，總效益達 1,025,327.70 公噸 CO₂e。執行方案目標減碳量與執行成果彙整表如表 5 所示

表 5_第二期溫室氣體減量執行方案目標減碳量與執行成果彙整表

部門	方案目標(公噸 CO ₂ e)			執行成果(公噸 CO ₂ e)			
	減碳量	固碳量	總量	減碳量	固碳量	總量	占比
住商	9,427.00	0.75	9,427.75	10,070.05	1.34	10,071.39	0.98%
能源	162,128.00	-	162,128.00	319,080.93	-	319,080.93	31.12%
農業	1,005.00	800.00	1,805.00	3,548.33	18,678.36	22,226.69	2.17%
運輸	1,200.00	-	1,200.00	10,034.66	-	10,034.66	0.98%
製造	90.00	-	90.00	9,453.60	-	9,453.60	0.92%
環境	529,563.00	-	529,563.00	648,913.01	5,547.40	654,460.42	63.83%
加總	703,413	800.75	704,213.75	1,001,100.59	24,227.10	1,025,327.70	100.00%

整體而言，本縣推動各項溫室氣體減量措施已展現具體成果，二期方案執行成果中減碳量占比 97.6%；固碳量占 2.36%。推動方案以環境部門推動之推動家戶資源回收與垃圾減量措施，以及能源部門推動再生能源與能源管理措施對總效益貢獻最為顯著，是二期方案總執行成果能超越原訂目標的主因。

參、分析及檢討

一、新竹縣溫室氣體排放結構

新竹縣依據環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」進行 113 年進行全縣溫室氣體排放量盤查推估作業，並建立本縣溫室氣體盤查排放清單。由盤查結果顯示，新竹縣各部門溫室氣體排放比例多年來變動不大，工業能源使用為主要排放來源，占總量 62.07%；其次為住宅及農林漁牧能源使用，排放量佔比 17.14%；運輸能源使用為第三高，排放佔比 13.80%；工業製程排放佔比 4.36%；農業與廢棄物部門排放量相對較低，合計僅占 2.63%。各部門溫室氣體排放占比詳圖 10。新竹縣 113 年溫室氣體排放量盤查報告詳如附件。

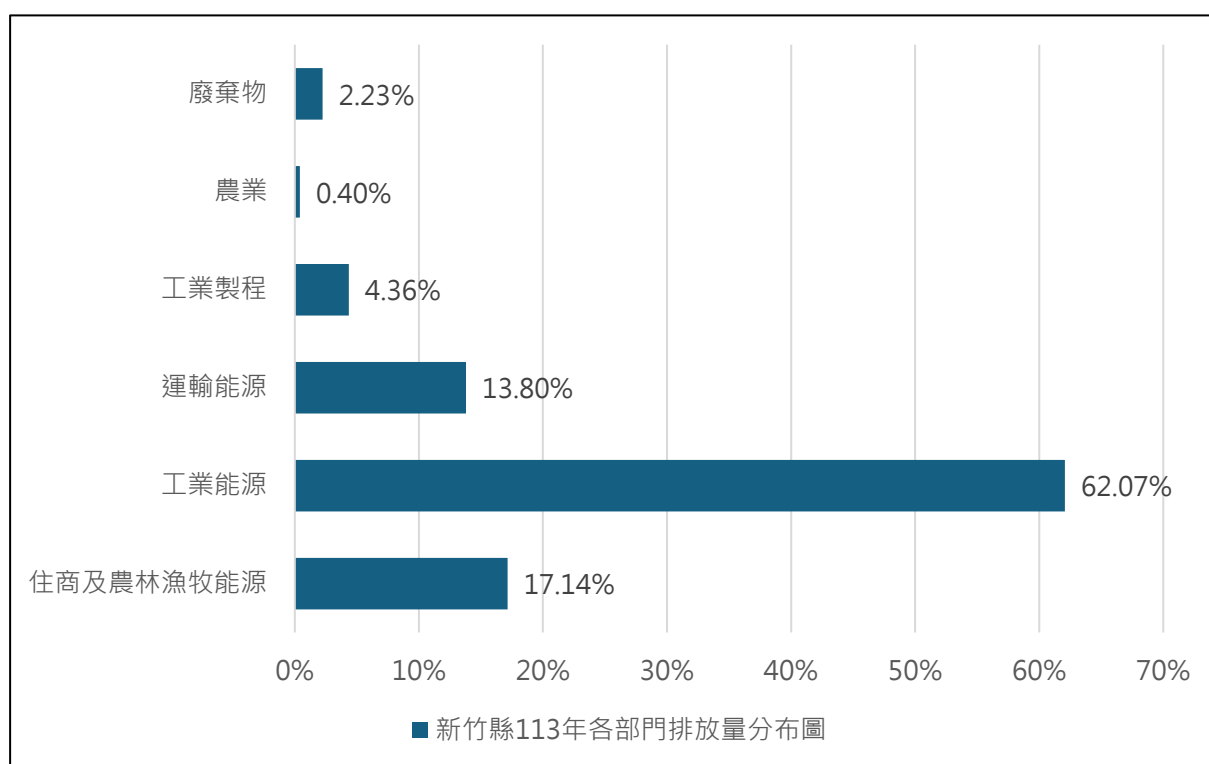


圖 10_新竹縣 113 年各部門排放量分布圖

(一)歷年排放量分析

從 104 年至 113 年排放趨勢來看，住商及農林漁牧能源使用排放因人口成長與用電需求上升，由 121.08 萬公噸 CO₂e 增至 148.84 萬公噸 CO₂e。工業能源使用則在 104 年至 113 年間波動，109 年後因疫情緩解及產業復甦逐步回升，113 年達高峰增至 538.92 萬公噸 CO₂e。運輸能源使用於 109 年達高峰後，因 110 年疫情影響短暫下降，113 年回升至 119.79 萬公噸 CO₂e，顯示疫情後交通與物流需求增加。值得注意的是，工業製程排放量呈下降趨勢，由 104 年的 78.28 萬公噸 CO₂e 降至 113 年的 37.83 萬公噸 CO₂e，反映工業減排措施成效。農業排放量則維持穩定，113 年略增至 3.47 萬公噸 CO₂e，可能與農業生產規模擴大有關。歷年各部門別溫室氣體排放量如圖 11 所示。

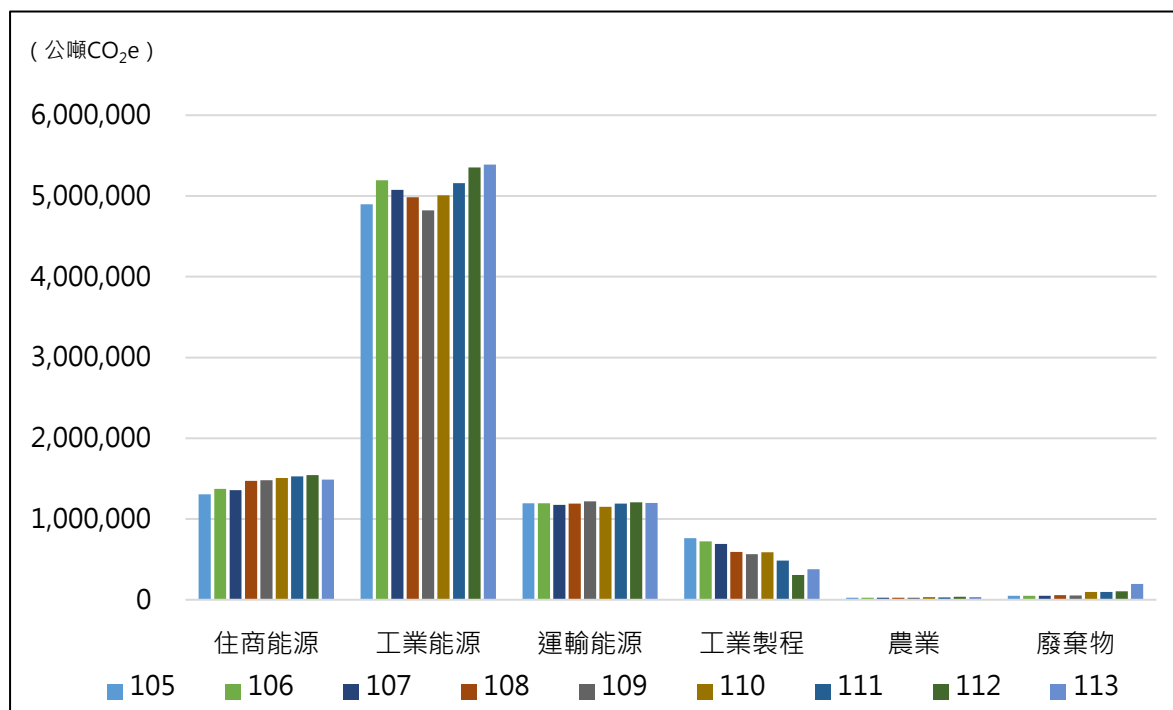


圖 11_新竹縣歷年各部門別溫室氣體排放量

(二)住商部門人均排放量趨勢分析

人口成長最直接影響住商部門之能源使用，本報告針對歷年住商能源排放量與人均排放量進行分析（圖 12），由趨勢圖可見本縣人口自 104 年持續上升，而人口的增長，住商部門的能源需求隨之提升，然而，住商部門之人均溫室氣體排放量自 108 年起趨於平穩，113 年人口數增加及溫室氣體排放量減少，使得人均溫室氣體排放量相對下降 4.5%，顯示能源效率提升與減碳政策推動已逐步發揮成效。

此趨勢反映 106 年起本縣推動第一期溫室氣體減量執行方案，透過再生能源導入、住商節電基礎工作及設備汰換、綠建築推廣等措施，提升住商部門整體能源使用效率。自 110 年第二期執行方案啟動後，更強化低碳建築標準、推動低碳永續家園認證評等、公共設施節能升級等策略，使整體住商部門碳排放增長趨勢趨緩，並穩定人均排放量。

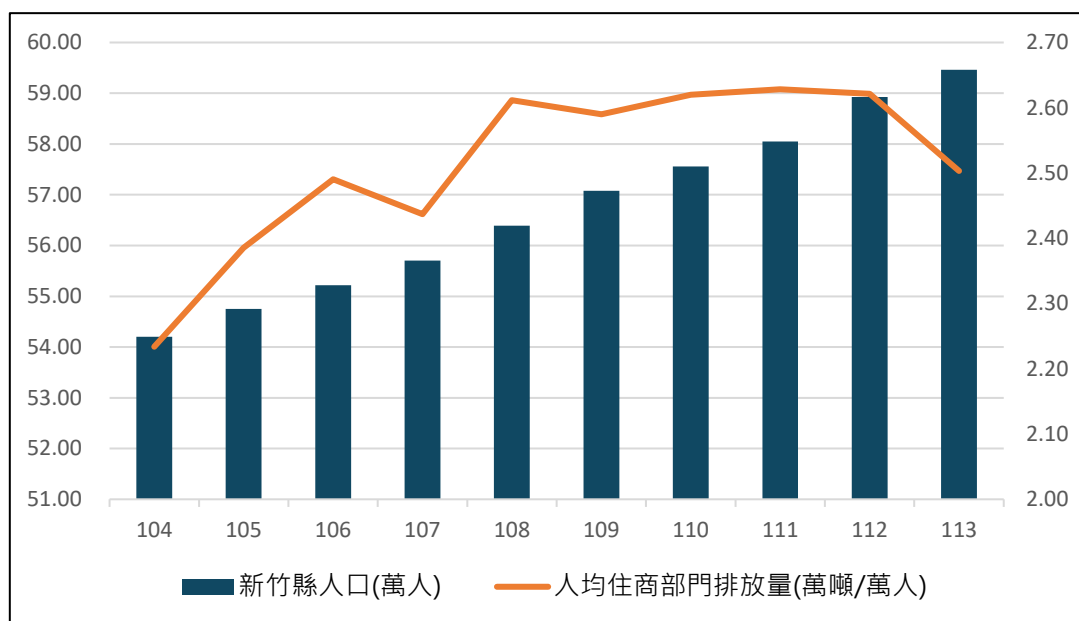


圖 12_新竹縣住商部門排放量及人均排放量趨勢圖

(三)工業能源排放量單位產值趨勢分析

根據歷年工業能源碳排放趨勢（圖 13），新竹縣工業能源排放量於 104 至 106 年間逐步上升，並於 106 年達到高峰。隨產業結構調整與減碳政策推動，109 年工業能源排放量降至低點，顯示減碳措施初步發揮成效。

然而，110 至 111 年間，隨電子業、晶片製造及 AI 產業等高能源密集型產業快速發展，工業能源消耗與碳排放再度上升，反映高科技製造業對能源需求的成長趨勢。值得注意的是，若以製造業年營業收入衡量單位產值排放量，可見工業能源單位產值排放量自 105 年後持續下降，並於 110 年達歷史新低，顯示產業在快速擴張的同時，能源使用效率顯著提升，低碳技術應用成效逐漸顯現。

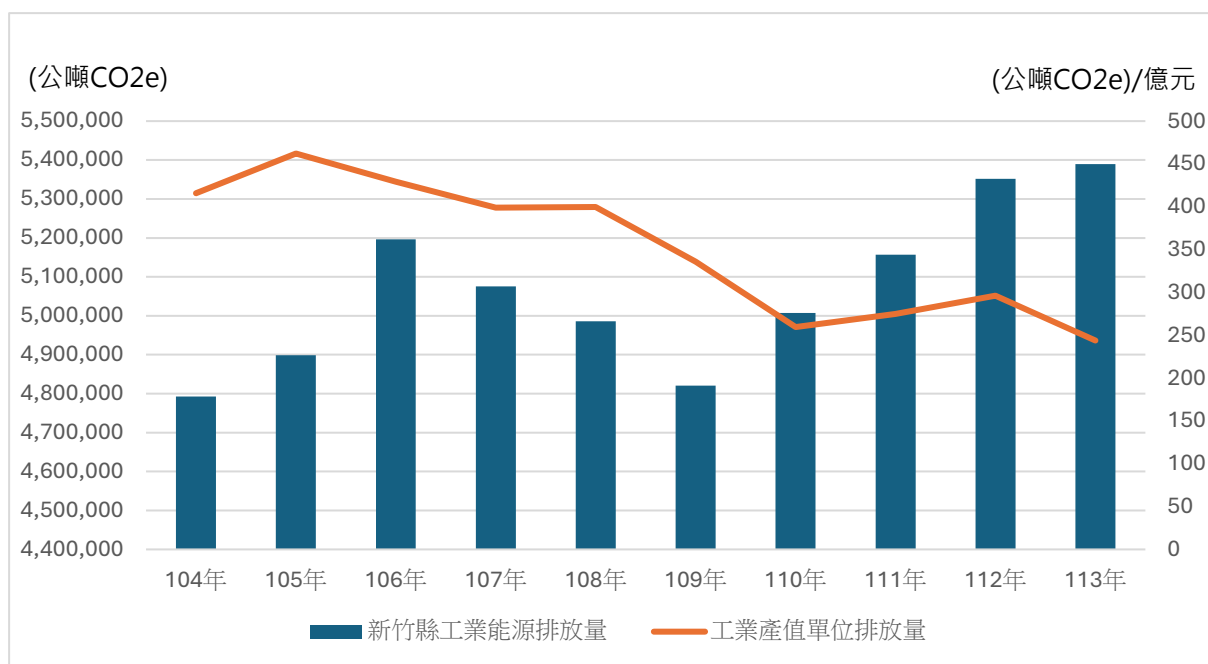


圖 13_新竹縣工業能源單位產值排放量趨勢圖

(四)列管排放源變化分析

根據近年盤查結果顯示，新竹縣應盤查登錄之溫室氣體排放源家數自 110 年 25 家增至 113 年 55 家，總排放量同步上升。111 年新增列管對象為年排放量逾 2.5 萬噸 CO₂e 之排放源，觀察間接排放（電力使用）自 111 年起顯著增加，顯示新增排放源多屬高用電型產業，推升整體電力排放。

同時，本縣持續推動工業部門溫室氣體減量措施，111 年直接排放量已呈下降趨勢。建議後續加強對高用電產業之節能輔導與電力管理，作為企業自主減量與碳治理之基礎。歷年列管排放源家數與排放量變化如圖 14 所示。

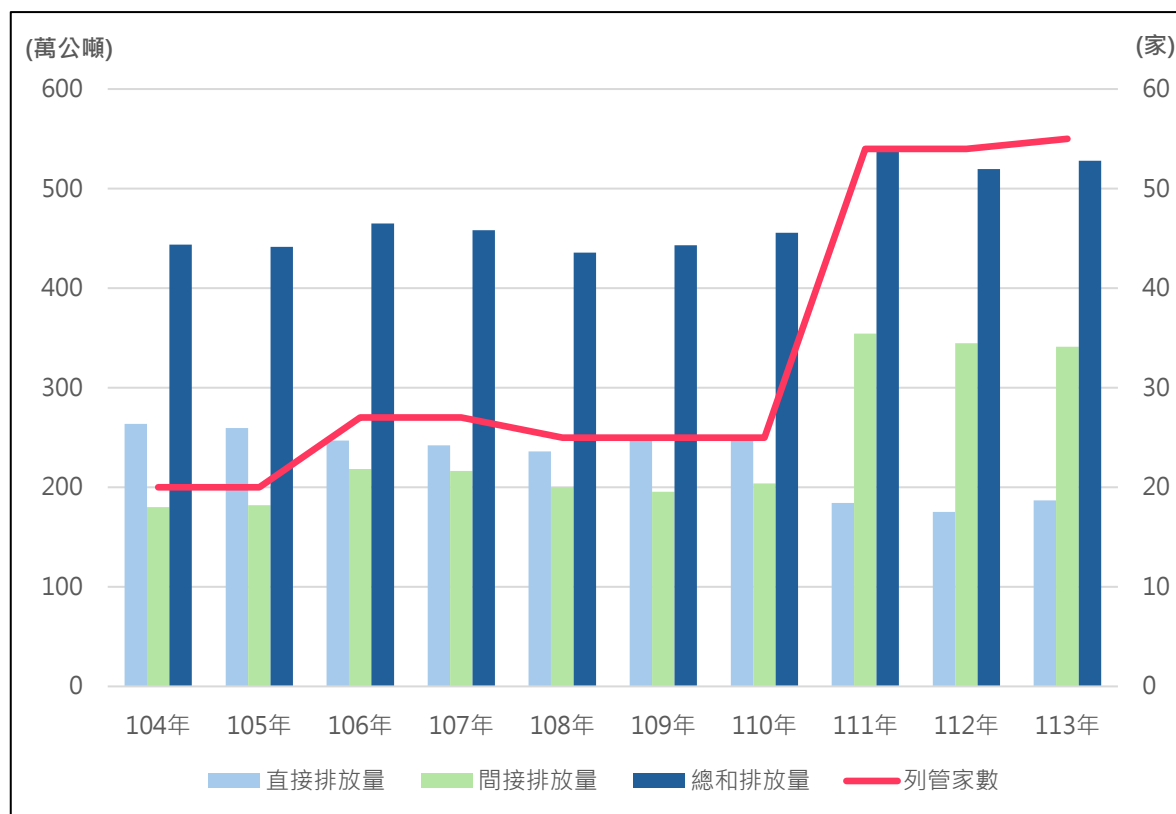


圖 14_新竹縣歷年列管排放源家數及排放量

(五)工業能源排放量單位產值趨勢分析

前述圖表資料顯示，110 年至 113 年間本縣工業能源部門總排放量持續上升，主要係因多處新建產業園區陸續完工並啟用，包括 110 年鳳山工業區與 AI 智慧園區完成公共設施建置，以及 111 年新竹科學園區寶山第一期擴建區啟用後皆有廠商進駐營運。新增進駐廠商多數尚未達應盤查列管標準，但其總體用電需求已明顯推升整體工業能源部門排放量。

本縣產業活動重心逐步轉向新設園區，已對排放結構造成實質影響。後續應加強掌握非列管事業之能源使用型態與排放潛勢，並提前納入地方節能輔導、用電管理與產業低碳轉型策略，強化園區整體能源效率與永續發展能力。

二、第二期溫室氣體減量執行方案目標達成情形

本縣第二期執行方案涵蓋「再生能源」、「節約能源」、「建築節能」、「綠色運輸」、「永續農業與綠化」、「資源循環再利用」、「低碳生活」7 大類別、56 項策略，設定 110 年至 114 年總減（固）碳目標 70.4 萬公噸 CO₂e。114 年已執行完畢，共有 48 項推動策略按照執行進度之規劃達成設定之總目標，截至 114 年底本執行方案各項策略可量化減（固）碳達 102 萬公噸 CO₂e。

三、114 年減量執行超前或落後情形

新竹縣產業結構以高科技製造為主，能源使用密集且排放來源集中，縣府依據本縣排放特性及第二期溫室氣體減量方案，持續推動跨部門策略執行。56 項推動策略中，已有 11 項於 112 年成果統計後提前達成總目標，經各承辦局處研議後，主動調高目標值並持續推動。

截至 114 年底，統計結果顯示（圖 15），共有 48 項策略達成第二期總量目標，僅 8 項策略因外部條件或資源限制未完全達標。彙整本期各項策略之推動進度與成效，並分析未達標項目之主要限制因素，作為後續訂定第三期減量方案之規劃依據。已達成總目標之策略如至表 6 到表 11 所示。

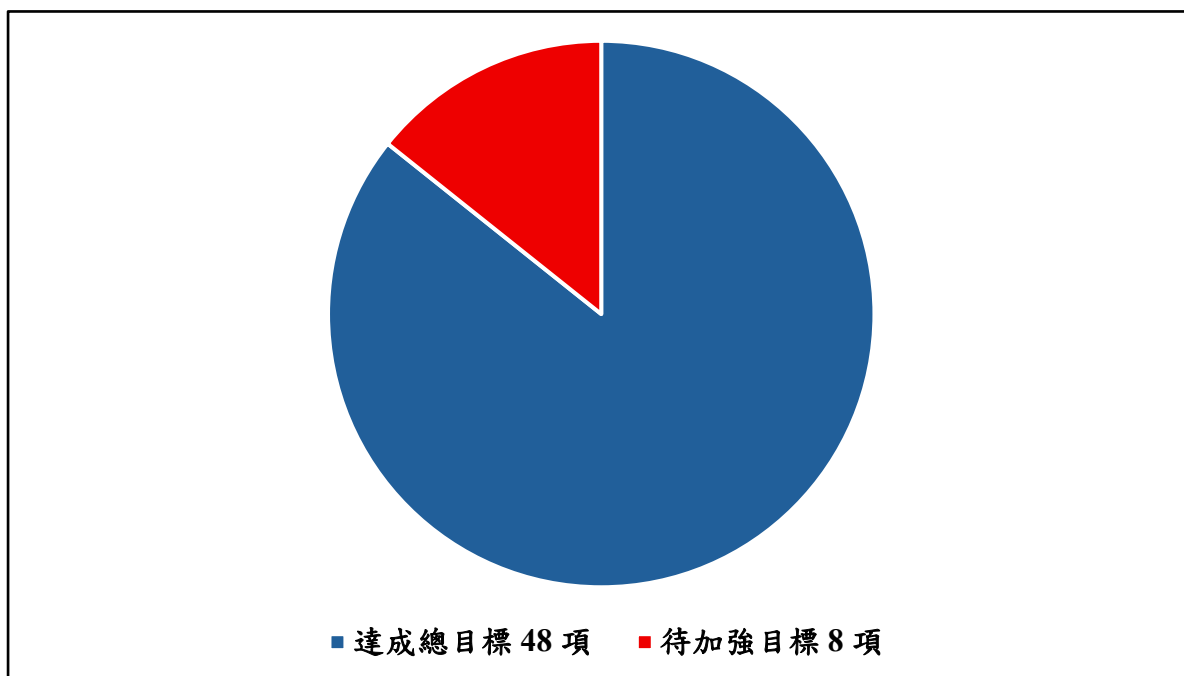


圖 15_114 年減量執行方案達成數

表 6_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(1/6)

類別	推動策略	第二期(110-114 年)總目標	截至 114 年底達成情形
再生能源	擴大發展推廣再生能源	1) 完成 100 處機關學校建物設置太陽光電。 2) 再生能源核準備案累計達 240MWp。 3) 113 年提升目標，再生能源核準備案累計達 300 MW	1) 公有建物屋頂設置 184 處 2) 累計核准容量 334.3 MW，達成率 111%
	鼓勵綠能業者與畜牧產業合作設置綠能措施	累計 10 家業者，設置容量達 3,000 kWp	累計輔導 15 家，設置容量 5,592 kWp
	能源教育宣導	每年辦理 10 場次巡迴宣導	114 年辦理 24 場，累計辦理 84 場次
	再生能源設置推廣	每年辦理 1 場次宣導說明會	114 年辦理 1 場，累計辦理 5 場次
節約能源	推動政府機關節約能源行動	以 104 年為基期，提升整體用電效率 10%	114 年 1-12 月較 104 年同期減少 1,998.8 萬度，提升用電效率 13%
	辦理指定能源用戶能管法查核	每年查核 100 家	114 年查核 318 家，累計查核逾 1,023 家次
	推動產業製程汰舊換新	1) 針對 7 家工廠進行污染減量評鑑作業輔導改善 2) 推動 9 家工廠改採用低污染燃料	累計輔導 27 家 評鑑、16 家 改用低污染燃料
	科技產業節能及溫室氣體減碳輔導	輔導 2 家新竹縣園區廠商進行溫室氣體減量。節能潛力 20 萬度電力以上，CO ₂ 排放量預計將減少 90 公噸以上	114 年度輔導 3 家廠商，節電 5,849,624 度；減碳 2,772 噸 CO ₂ e。
	提升園區廠商溫室氣體管理能力	共輔導 10 家園區廠商進行溫室氣體盤查	累計輔導 11 家廠商完成盤查
	科學園區人才培訓	辦理 5 場次新竹縣園區廠商溫室氣體相關訓練課程、說明會或研討會	累計辦理 5 場，共 233 人次參與

表 7_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(2/6)

類別	推動策略	第二期(110-114 年)總目標	截至 114 年底達成情形
建築 節能	辦理建物綠化 降溫改善行動	累計建物綠化面積達 500 m ²	累計綠化面積達 1,041.79 m ²
	都市及建築設 計節能準則在 地化	鼓勵自願性設置綠建築	累計 12 件自願性設置申 請案
	建立綠建築容 積獎勵制度	共計推動 7 件申請案。(配合都 市計畫)	累計 7 件申請案
低碳 生活	推動鄉鎮、村 里參與低碳永 續認證評比	1) 每年新增至少 5 處村里參與 低碳永續認證評比。 2) 至 114 年村里參與低碳永 續認證評比達 60%。 3) 113 年為配合中央加強推廣 低碳永續家園參與率，提升 目標至參與率 80%	1) 114 年新增 15 處，累 計新增 82 處 2) 112 年參與率達 56.7% 3) 114 年參與率達 88.02%
	推動綠色消費	1) 每年辦理 1 場次機關綠色採 購說明會。 2) 本縣每年度機關綠色採購 指定採購項目達成度達 95%。	1) 114 年辦理 2 場說明 會，累計 9 場 2) 114 年達成度 95.68%
	辦理氣候變遷 相關訓練與研 習活動	1) 辦理氣候變遷相關活動累 計 500 人次。 2) 113 年提升總目標至 800 人 次。	累計參與 1,951 人次
	祭祀減量	1) 每年紙錢集中燒削減 PM 2.5 煉化量 100 kg 2) 每年寺廟自主(階段性)封爐 至少累積 13 間 每年以功(米)代金之減少金 紙量 0.3 公噸 3) 每年輔導改善(設置)環保金 爐 1 間	1) 114 年削減 PM2.5 煉化 量 213 公斤，累計 863.77 公斤 2) 累積自主封爐 13 間 3) 114 年減少金紙 4.58 公噸，累計 11.74 公噸。 114 年輔導設置環保金爐 1 間，累積輔導 7 間。

表 8_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(3/6)

類別	推動策略	第二期(110-114 年)總目標	截至 114 年底達成情形
低碳生活	辦理學童節能與低碳教育	1) 每年本縣各國中小學共計 120 所納入節電議題於校訂課程、集會或各種活動宣導推廣 2) 每年辦理 6 場次之節能減碳教育宣導	1) 完成國中小(含分校)合計 120 校宣導。本縣所屬學校已於各校環境教育網頁中，宣導節能與低碳教育各項議題。並已納入每年度學校環境教育推動輔導訪視考評項目 2) 114 年辦理 8 場次研習課程與巡迴宣導，共辦理 31 場次
	輕親旅行體驗在地—推廣低碳永續旅遊	1) 每年規劃至少 1 條特色旅行路線 2) 台灣好行每年搭乘人次至少 10 萬人次	1) 114 年無規劃新特色旅遊路線，累計規劃 9 條特色旅行路線 2) 114 年預估達 18.1 萬人次，累計 69 萬人次
	辦理推廣永續發展相關活動	1) 累計達 1,000 人次參與永續發展相關活動 2) 提升總目標至 5,000 人參與	累計達 8,728 人次
	推動家戶資源回收與垃圾減量	1) 至 114 年資源回收量至少達 140,595 公噸 /年 2) 每年至少辦理各項宣導活動 20 場	1) 114 年資收量 170,761 公噸 2) 辦理資收活動 329 場，累計 1,567 場
	推動焚化再生粒料再利用於工程	1) 累計完成 30,000 公噸 3) 113 年提升總目標至 42,000 噸	1) 累計使用 63,682 公噸

表 9_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(4/6)

類別	推動策略	第二期(110-114 年)總目標	截至 114 年底達成情形
資源循環	巨大廢棄物回收再利用	1) 廢家具分類處理，無法再利用者以一般廢棄物處理，年處理量應達 500 公噸以上，113 年提升目標至 800 噸 2) 家具回收修繕每年須達 250 件，指定家具 30 件，共 280 件。 3) 至 114 年累積可處理 2,500 公噸以上。	1) 114 年一般廢棄物處理量 1,795.5 公噸，累計處理 8,947 公噸 2) 114 年家具回收修繕達 255 件，指定家具 30 件，累計 1459 件(含指定家具 150 件)
	推動廚餘回收再利用	累計達 600 人次參與宣導	累計達 2,287 人次
	推廣二手物品再使用	1) 每年更新一次二手物品再使用管道及資訊。 2) 每年完成本縣各類型物品維修站商家資訊調查，2 家次。 3) 每年辦理二手物品交換宣導活動：2 場次，每場次預估參與人數 100 人次。	1) 114 年完成全國維修地圖新竹縣轄內二手物品循環概念店資訊更新及新增 25 處概念店 2) 114 年完成 3 處小家電維修站商家資訊更新，累計 41 家 3) 114 年辦理 2 場次二手物品交換市集，1,179 人參與。累計辦理 29 場，參與人次 6,279 人次 4) 辦理 11 場次大型二手物品公益募集活動，總計募集 3,107 雙舊鞋
	推動畜牧業沼液、沼渣農地肥份使用	110 年至 114 年每年完成畜牧場 11 場取得畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥份使用書。	114 年完成 11 家取得畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥份使用書。累計完成 55 場次

表 10_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(5/6)

類別	推動策略	第二期(110-114 年)總目標	截至 114 年底達成情形
資源循環	永續海洋教育	累計辦理 26 場次推廣活動	114 年舉辦 30 場，累計辦理 65 場，參與 3,644 人
	推動污(廢)水減量	每年舉辦 2 場次宣導或媒合	114 年舉辦 2 場次，累計舉辦 13 場次
	廢棄物資源化	輔導使用固體再生燃料(SRF) 5,000 公噸	114 年使用 6,308.03 公噸，累計使用 12,255 公噸
	園區廠商廢棄物再利用	新竹科學園區事業廢棄物再利用率達 89.0%	114 年事業廢棄物再利用率再利用率達 92.7%
	提升園區廠商水回收再利用率	半導體及光電業製程用水回收率達 85%	114 年回收率達 85.7%，節水輔導 3 家廠商
	提升用戶污水下水道接管率	每年接管率成長 1.5%以上為目標，預期 114 年污水下水道用戶接管率可提升至 27%。	114 年 12 月接管率達 30.66%
綠色運輸	汰換老舊機車	汰換老舊機車達 30,000 輛	114 年老舊機車減少 6,530 輛，累計汰換 39,865 輛
	推動智慧運輸系統	每年減少碳排放約 100 公噸	114 年減碳 1,556 公噸，累計減碳 7,780 公噸
	智慧交通建置計畫	完成竹北交流道周邊系統建置	111 年底系統上線，區域行車時間減少 21%
	營造有利使用電動運具環境	公有停車場設立 1% 電動車格，113 年提升目標為 2%	114 年符合建置 2% 充電樁比例 (累計 14 座)
	自行車旅遊環境改善	新設/改善自行車道 (分年目標)	五年累計新設及改善 53.77 公里
	公共自行車租賃系統	累計新設 100 站，使用 250 萬人次	累計新設 179 站，使用 530 萬人次

表 11_已達成第二期減量方案總目標 48 項推動策略(6/6)

類別	推動策略	第二期(110-114 年)總目標	截至 114 年底達成情形
綠色運輸	提升公共運輸使用率及轉乘服務	1) 每年運量較前一年增加 1%	114 年總運量為 909,154 人次，較前一年增加 16.31%，達成運量較前一年度增加 1%搭乘人次的目標。
永續農業與綠化	推動有機安全農業	1) 農民團體有機蔬菜運銷量提升至 300 公噸/年 2) 相關驗證農戶之栽培面積達 220 公頃	114 年運銷量 409 公噸、面積 604 公頃
	推動低碳在地食材	1) 辦理 200 場市集，5 萬人參與 2) 113 年提升目標每年舉辦 50 場活動，每年參與 15,000 人次	114 年辦理 50 場活動，19,750 人參與，累計 365 場，94,674 人參與
	公共空間綠美化改善	1) 綠美化改善 4 處 2) 新增綠化面積 8,700m ² 3) 112 年提升至 9,500 m ²	114 新增 1 處、面積 150 m ² ，累計新增 7 處、綠化面積 9,550 m ²
	推動廢漁網(含蚵繩)再利用	累計回收 9,000 公斤	114 年回收 2,000 公斤，累計回收 11,714 公斤
	推動校園有機營養午餐食育計畫	每週供應兩次有機蔬菜	114 年每週吃 4 天 有機蔬菜學校達 7 成
	多樣化植樹種類及育苗	1) 每年新植造林面積 8 公頃，且已造林之林地能持續撫育。 2) 累計辦理造林木撫育作業講習 17 場次。	1) 114 年新植造林 18.9083 公頃，累計 60.65 公頃 2) 114 年辦理 5 場次講習，累積辦理 17 場次
	推動安全島綠美化	累計新增綠化面積 4,150 m ²	累計面積 5,330 m ²
	新竹縣水環境改善	綠美化 5 處，新增綠化面積 2,500 m ²	累計綠美化 5 處、新增 2,500 m ²
	推動獎勵休漁專案	每年申請 15-20 艘	累計申請 126 艘

第二期溫室氣體減量執行方案（110-114 年）共計推動多項減量策略，其中有 8 項策略因中央政策調整、補助計畫終止、執行資源限制、目標設定差異或實際需求變化等因素，未達原先規劃之執行目標。相關策略包括工業鍋爐燃料轉換改善行動、推動住商節電行動計畫、弱勢家庭節能設備改善、新竹縣地方能源治理政策推動、加強產業區域能源跨合作共生機制、推廣建物節能診斷與改善、推廣環保集點及空品淨化區（空氣品質淨化區）等措施。

經檢視各項策略未達成原因，多數係受中央補助政策調整、計畫停止補助、法規制度變革或執行需求下降等外部因素影響。例如工業鍋爐燃料轉換補助計畫於中央停止補助後終止辦理、地方能源治理政策因再生能源自治條例廢止而停止推動，以及空氣品質淨化區補助政策結束等情形，均非地方政府執行能量不足所致。

此外，未達目標之 8 項策略中，多數屬於宣導推廣、制度建構、能力培訓、跨域合作或治理機制建立等措施，其效益類別主要歸屬於「間接減碳效益」，並非直接產生顯著溫室氣體減量或碳匯效益之核心措施。因此，雖然個別策略執行成果未完全符合原訂目標，惟對整體減量成效之影響相對有限，相關分析與因應對策詳見表 12 到表 15。

表 12_未按原定目標達成進度原因分析

策略		中央補助 計畫中止/ 未核定	中央補助 計畫目標 下修	政策轉向	現行策略 成熟不易 擴大範圍
直接 減碳	(1) 弱勢家庭耗能設備改善	V			
間接 減碳	(2) 工業鍋爐燃料轉換行動	V			
	(3) 推動住商節電行動計畫		V		
	(4) 新竹縣地方能源治理政策推動			V	
	(5) 產業區域能資源合作共生機制				V
	(6) 推廣建築物節能診斷改善	V			
	(7) 推廣環保集點		V		
直接 固碳	(8) 建置空品淨化區域或空氣綠牆	V			

表 13_未按原定目標達成進度 8 項策略(1/3)

類別	推動策略	總目標及達成情形	114 年未達成/停止執行 原因分析	效益類別
節約 能源	工業鍋爐燃料轉換改善行動	1) 總目標：補助 22 座鍋爐完成燃料轉換改善 2) 114 年：無執行	計畫中止：本縣工業鍋爐補助改善計畫業於 112 年底截止辦理。經濟部於 114 年 3 月廢止相關補助要點，目前無承辦相關業務。廠商如有需求，可改向經濟部產業發展署申請「中小型製造業低碳及智慧化升級轉型個案補助」。	間接減碳
	推動住商節電行動計畫	1) 總目標：每年辦理相關培訓、推廣與診斷輔導 2) 114 年：1 場培訓及 4 場次推廣，診斷輔導 3 家高能源用戶，累計辦理 9 場培訓，29 場次推廣，診斷輔導 19 家高能源用戶。	因原訂目標與後續實際核定經費及執行規模有所差異，致累積成果未達原設定目標。	間接減碳 本項為宣傳策略，無量化效益。

表 14_未按原定目標達成進度 8 項策略(2/3)

類別	推動策略	總目標及達成情形	114 年未達成/停止執行 原因分析	效益類別
節約 能源	弱勢家庭耗能設備改善	1) 總目標：每年 50 戶弱勢家庭節能改善。 2) 113 年：未執行，110-112、114 年累計執行 289 戶	能源署核定計畫中未核定該項，故 113 年無執行數量。本縣已盤點民間參與成果，如近年台積電慈善基金會、第一銀行及同欣電子等企業，協助本縣 93 所學校汰換高耗能燈具，年節電約 148.3 萬度、減碳 732.7 公噸，。	直接減碳
	新竹縣地方能源治理政策推動	1) 總目標：訂定及推動「新竹縣住商部門節電自治條例」 2) 截至 114 年：未訂定	政策轉型/停止執行：經參酌其他縣市政策，多數已轉型為淨零或氣候變遷因應自治條例。本府擬參考辦理，爰原訂之「住商節電自治條例」後續不續執行。	間接減碳 本項策略為政策制定，無實質減碳效益
	加強產業區域能資源合作共生機制	1) 總目標：累積串聯周圍至少 6 家 2) 持續維持 5 家 能源整合事業	近年工業區內之天然氣管線已逐步完善，另四維周遭之公私場所，如三陽及德亞均已安裝天然氣管線及相關設施，故目前推動持續維持已完成能源整合之事業。	間接減碳 本項為輔導策略，無量化效益。
建築 節能	推廣建物節能診斷與改善	1) 總目標：每年推動 1 處建物節能改善 2) 114 年：無執行數量	計畫未核定：因能源署核定計畫中未核定該項工作，故 113 年與 114 年皆無執行數量。	間接減碳 本項為輔導策略，無量化效益。

表 15_未按原定目標達成進度 8 項策略(3/3)

類別	推動策略	總目標及達成情形	114 年未達成/停止執行 原因分析	效益類別
低碳生活	推廣環保集點	1) 總目標：累積新增新竹縣環保集點註冊會員 7,300 人，辦理 24 場次環保集點推廣活動。 2) 達成情況：累積新增會員 5,452 人，累計辦理 57 場活動。	目標設定落差：114 年新增 667 人，年度目標為 1600 人，達成率約 42%。累計新增 5,452 人，總目標為 7,300 人，達成率約 75%。 雖持續結合綠色場域與大型活動辦理推廣，但實際成長幅度與原方案設定之高目標值仍有落差。	間接減碳 本項為宣傳策略，無量化效益。
永續農業與綠化	建置空品淨化區或清淨空氣綠牆	總目標： 1) 每年新增空品淨化區 1 處或清淨空氣綠牆 5 處。 2) 每年辦理 1 場次空品淨化區認養維護說明會，協助管理單位及推廣企業認養維護已建置之空品淨化區。 3) 每年辦理 1 場次空品淨化區宣導推廣活動 達成情況： 113 年起，空氣綠牆已無經費補助，停止執行。	補助中止：自 113 年度起環境部不再補助清淨綠牆及空品淨化區設置，改由地方政府自籌經費後續將與在地企業、公司場所合作，期能透過企業補助地方，帶動全民綠化風氣。 113 年媒合 10 餘個單位距空品監測站週邊 4 公里內之學校佈建清淨綠牆。	直接固碳

第二期方案執行成果總結與未來行動規劃

(一) 第二期溫室氣體減量執行方案成果總結

1. 第二期方案已建立完整地方減碳治理架構

透過氣候變遷因應推動會及跨局處分工機制，新竹縣已形成具制度化的減碳推動模式，涵蓋能源、運輸、農業、生活與資源循環等面向，為後續期程奠定穩定治理基礎。

2. 整體減量成效顯著，已達成方案核心目標

第二期方案期程（110–114 年）累計減（固）碳量逾 102.5 萬公噸 CO₂e，多數推動策略如再生能源、資源循環與綠色運輸均達成或超越原訂目標，顯示本縣減碳政策方向正確且具執行力。

3. 產業部門為排放主體，輔導機制已具初步成效

工業能源使用占全縣排放量逾六成，透過節能輔導、鍋爐燃料轉換、園區能資源整合等措施，已逐步改善產業能效，但整體減量仍高度仰賴產業深化轉型。

4. 宣導與輔導型措施不易量化，但具長期轉型價值

能源教育、氣候訓練、低碳活動與產業輔導等策略，短期內不易反映於減碳數據，但有助於培養組織與民眾的減碳能力，對中長期政策落實具關鍵輔助作用。

(二)訂定第三期(115~119 年)溫室氣體減量執行方案建議

1. 前期執行成果已奠定第三期推動基礎

經由前期溫室氣體減量執行方案之推動，本縣已建立跨局處協作之減碳治理架構，並累積策略規劃、執行與成果盤點之實務經驗，為第三期方案之推展奠定穩定基礎。

2. 依循國家第三期階段管制目標，訂定本縣減量目標

參照國家第三期溫室氣體階段管制目標與部門別減量方向，訂定符合本縣排放結構特性之第三期溫室氣體減量執行目標，確保地方與中央政策一致性。

3. 配合中央部門分類架構，檢討並調整本縣部門別架構

依中央部門分類與管理架構，檢視現行本縣部門劃分之適切性，必要時進行調整，以利減量策略對應、績效評估及跨部門整合推動。

4. 納入近年國家及本縣施政重點作為策略編列依據

將近年國家淨零轉型政策及本縣重大施政方向，納入第三期減量策略規劃，使減碳作為與整體施政目標相互支援、協同推動。

5. 擴大減量方案涵蓋範圍，不侷限於本府直接補助措施

第三期方案規劃不限於本府直接補助或執行項目，納入法規引導、政策協調及公私協力等多元減碳途徑。

6. 聚焦高排放部門，強化高科技產業減碳整合推動

因本縣工業部門排放占比偏高，第三期方案以高排放產業為優先對象，強化高科技產業之能源整合、製程改善之協同減碳作為。

7. 跨機關與跨園區合作，擴大減碳推動量能

跨機關協調及產業園區共同參與，新納入湖口產業園區，有助於整合資源並放大減碳效益，未來第三期方案可持續深化區域型與系統性減碳作為。



新竹縣政府環境保護局

新竹縣溫室氣體排放量盤查報告書 (113 年版)

中華民國 114 年 11 月

目	錄
---	---

第一章 背景資訊.....	1
1.1 目的	1
1.2 縣市背景資訊.....	2
第二章 溫室氣體盤查範圍.....	11
2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍	11
2.2 盤查頻率	12
2.3 盤查邊界	12
2.4 基準年	12
第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法.....	13
3.1 排放源鑑別與排除	13
3.2 排放源量化	14
第四章 溫室氣體排放量.....	50
4.1 總排放量	50
4.2 各範疇別排放量	54
4.3 各部門別排放量	55
第五章 數據品質管理.....	60
5.1 數據品質誤差	60
5.2 清冊級別	61
第六章 報告書管理.....	64
6.1 報告書之製作依據	64
6.2 報告書涵蓋期間	64
6.3 報告書發行與保管	64
6.4 報告書撰寫、保管與維護者資訊	64
第七章 溫室氣體減量目標及策略.....	65
第八章 參考文獻.....	69

表 目 錄

表 1_新竹縣各鄉鎮市人口分布.....	3
表 2_新竹縣行政轄區各部門活動數據來源（1/2）	14
表 3_新竹縣行政轄區各部門活動數據來源（2/2）	15
表 4_排放係數來源.....	16
表 5_全球暖化潛勢值來源.....	17
表 6_能源_住商農林漁牧溫室氣體排放量推估方式.....	18
表 7_新竹縣 113 年住商部門電力使用溫室氣體排放.....	19
表 8_新竹縣 113 年住商部門燃料使用溫室氣體排放.....	21
表 9_能源_工業溫室氣體排放量推估方式.....	23
表 10_固定源燃料使用溫室氣體排放係數表.....	24
表 11_新竹縣 113 年工業能源使用溫室氣體排放量.....	25
表 12_能源_運輸部門溫室氣體排放量推估方式.....	27
表 13_移動源燃料使用溫室氣體排放係數表.....	28
表 14_新竹縣 113 年每月加油站售油資料.....	28
表 15_新竹縣 113 年道路運輸溫室氣體排放量.....	29
表 16_113 年臺鐵客運與貨運分配用電量.....	30
表 17_113 年臺鐵新竹縣各站年度客運量.....	30
表 18_113 年臺鐵新竹縣各站客運產生溫室氣體量.....	30
表 19_113 年臺鐵新竹縣各站年度貨運量.....	31
表 20_113 年臺鐵新竹縣各站貨運產生溫室氣體量.....	31
表 21_113 年新竹縣高鐵用電溫室氣體排放量.....	31
表 22_新竹縣 113 年運輸能源使用溫室氣體排放量.....	32
表 23_新竹縣 113 年工業製程溫室氣體排放量.....	33
表 24_113 年度事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源名單。 (第一批).....	34
表 25_113 年度事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源名單 (第二批).....	35

表 26_農業部門溫室氣體排放量推估方式.....	36
表 27_113 年新竹縣水稻田溫室氣體排放.....	37
表 28_113 年新竹縣畜禽類溫室氣體排放.....	38
表 29_新竹縣 113 年農業部門溫室氣體排放.....	39
表 30_廢棄物掩埋溫室氣體排放量計算方式.....	40
表 31_生物處理溫室氣體排放量計算方式.....	41
表 32_廢棄物生物處理之排放係數.....	42
表 33_生活污水處理溫室氣體排放量計算方式.....	44
表 34_113 年生活污水處理產生甲烷溫室氣體排放量	45
表 35_113 年生活污水處理產生氧化亞氮溫室氣體排放量	45
表 36_事業廢水處理溫室氣體排放量計算方式.....	45
表 37_新竹縣 113 年廢棄物部門溫室氣體排放.....	46
表 38_森林綠地碳匯量推估方式.....	47
表 39_森林綠地碳匯量推估係數.....	48
表 40_新竹縣生物量生長之年碳貯存增加量 ($\Delta C G$)	48
表 41_新竹縣商用木材採伐碳貯存減少量 ($\Delta C L$)	49
表 42_新竹縣林業部門之碳吸收量.....	49
表 43_新竹縣 113 年溫室氣體排放類別及排放量統計	50
表 44_新竹縣歷年溫室氣體排放清單 (104 年至 108 年)	52
表 45_新竹歷年縣溫室氣體排放清單 (109 年至 113 年)	53
表 46_新竹縣 113 年溫室氣體排放類別及範疇分布.....	54
表 47_新竹縣歷年人口數.....	56
表 48_新竹縣製造業年營業收入.....	57
表 49_新竹縣歷年牲口頭數.....	59
表 50_溫室氣體數據品質管理誤差等級評分.....	60
表 51_溫室氣體數據品質管理評分區間判斷.....	60
表 52_溫室氣體數據品質管理區間評分區間判斷.....	61
表 53_新竹縣溫室氣體排放量清冊級別(1/2).....	62
表 54_新竹縣溫室氣體排放量清冊級別(2/2).....	63

圖目錄

圖 1_溫室氣體排放量盤查作業步驟.....	1
圖 2_新竹縣地理位置及行政轄區分布.....	2
圖 3_新竹縣近年人口增長趨勢.....	3
圖 4_新竹縣近年氣溫分布.....	4
圖 5_新竹縣近年日照趨勢.....	5
圖 6_113 年各縣市平均機組太陽光電容量因數(全額躉售).....	6
圖 7_新竹縣近年降雨量及降雨日數變化趨勢.....	7
圖 8_新竹縣近年道路用油趨勢.....	9
圖 9_新竹縣歷年住商農林漁牧能源使用溫室氣體排放趨勢	22
圖 10_新竹縣歷年工業能源使用溫室氣體排放趨勢.....	26
圖 11_新竹縣歷年運輸能源使用溫室氣體排放趨勢.....	32
圖 12_新竹縣歷年工業製程溫室氣體排放趨勢.....	33
圖 13_新竹縣歷年農業部門溫室氣體排放趨勢.....	39
圖 14_新竹縣歷年廢棄物部門溫室氣體排放趨勢.....	46
圖 15_新竹縣歷年總排放量及人均排放量趨勢圖.....	51
圖 16_新竹縣歷年各部門排放量趨勢圖.....	51
圖 17_新竹縣 113 年溫室氣體範疇別排放量比例圖.....	54
圖 18_新竹縣 113 年各部門排放量分布圖.....	55
圖 19_新竹縣住商部門排放量及人均排放量趨勢圖.....	56
圖 20_新竹縣工業能源單位產值排放量趨勢圖.....	58
圖 21_新竹縣農業部門及乳牛歷年頭數趨勢圖.....	59

第一章 背景資訊

1.1 目的

我國為因應全球氣候變遷所帶來之環境、經濟及社會衝擊，於 112 年 2 月 15 日正式修正通過《氣候變遷因應法》，明確規範溫室氣體減量目標，並要求中央及地方政府針對各領域設定具體減碳責任。此法之修訂，顯示我國已將氣候行動提升為政府與社會共同承擔之責任，並要求各縣市政府妥善運用縣市層級之排放數據，以全面掌握基線排放情況，強化全國溫室氣體之管理與減量成效。

環境部為配合氣候變遷因應法（以下簡稱氣候法）之政策方向，自 113 年 9 月公告「縣市層級溫室氣體排放量盤查計算指引 113 年版」（以下簡稱盤查指引），作為地方政府進行轄內溫室氣體盤查作業依據，以逐年進行排放數據的估算、確認與揭露。透過此盤查指引，地方政府可依據統一的評估標準，逐年追蹤轄內盤查邊界、排放來源、排放類別及溫室氣體種類，藉以更全面地掌握溫室氣體排放特徵，並評估減量成效與空間，作為各地減碳政策的基礎。

本報告書旨在呈現 113 年新竹縣轄內溫室氣體排放現況，依據環境部公告之《縣市層級溫室氣體排放量盤查計算指引（113 年版）》，針對本縣排放源部門包括能源（住商、工業、運輸）、工業製程、農業、林業及其他土地利用、廢棄物等五大部門進行盤查與推估，並結合 104 年至 113 年間之排放量變化趨勢進行分析。以作為本縣溫室氣體減量策略制定之依據，並支撐 2050 年淨零排放目標之實現。

本次「113 年新竹縣溫室氣體排放量盤查推估作業」依指引步驟辦理，其作業流程如圖 1 所示。

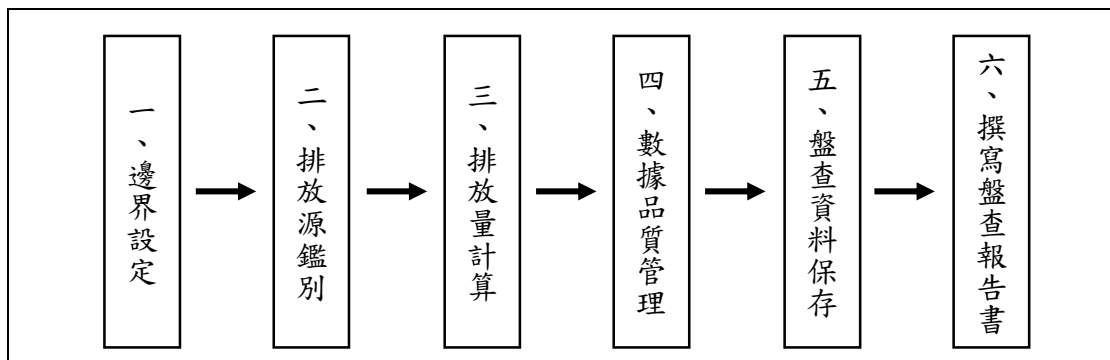


圖 1_溫室氣體排放量盤查作業步驟

1.2 縣市背景資訊

一、地理環境與人口結構

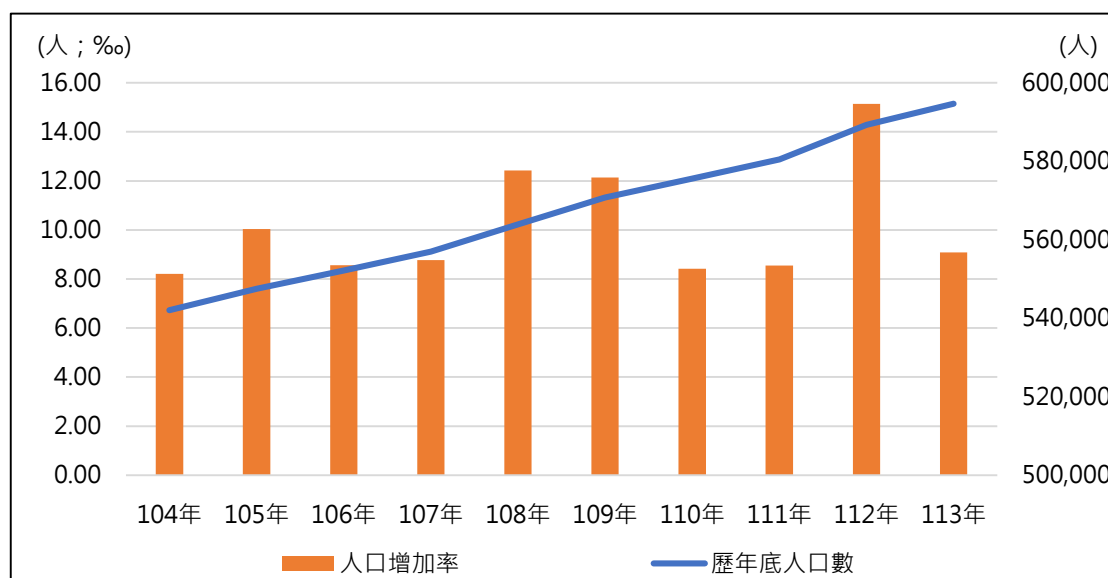
新竹縣座落於東北半球，處東經 121 度，北緯 24.6 度，位於台灣西北部，北連桃園市，南銜接苗栗縣，西為台灣海峽，東鄰雪山山脈與大霸尖山，土地面積 1,427.5931 平方公里。除了鳳山溪、頭前溪河口一帶的沖積平原及部分河川古地外，新竹縣境內大多由丘陵、台地及山地構成，新竹縣地理位置及各行政轄區分布如圖 2 所示。



資料來源：新竹縣政府官網

圖 2_新竹縣地理位置及行政轄區分布

自民國 80 年以來，新竹縣因社會與經濟結構的變遷帶動人口顯著成長，成為與桃園、台中並列的三大快速增長都會區之一。新竹縣總人口由民國 84 年 408,577 人增加至民國 113 年 594,641 人，新竹縣近年人口增長趨勢如圖 3 所示；截至 113 年 12 月各鄉鎮市人口分布如表 1 所示。



資料來源：新竹縣政府_開放資料庫_人口統計

圖 3_新竹縣近年人口增長趨勢

表 1_新竹縣各鄉鎮市人口分布

項次	鄉鎮市	村里數	鄰數	戶數	人口數(男)	人口數(女)	總人口數
1	竹北市	31	796	86,106	109,063	110,542	219,605
2	竹東鎮	25	526	38,028	49,211	48,522	97,733
3	新埔鎮	19	292	12,998	17,796	15,668	33,464
4	關西鎮	21	297	9,588	14,175	12,213	26,388
5	湖口鄉	20	500	32,765	42,198	41,550	83,748
6	新豐鄉	17	283	21,983	30,344	28,992	59,336
7	芎林鄉	12	143	7,842	10,789	9,615	20,404
8	橫山鄉	11	152	4,444	6,467	5,523	11,990
9	北埔鄉	9	97	3,126	4,602	3,794	8,396
10	寶山鄉	10	125	6,360	7,857	6,677	14,534
11	峨眉鄉	6	86	2,112	2,795	2,286	5,081
12	尖石鄉	7	86	2,977	4,949	4,574	9,523
13	五峰鄉	4	58	1,772	2,398	2,041	4,439
合計		192	3,441	230,101	302,644	291,997	594,641

資料來源：竹北市戶政事務所_人口統計月報（113 年 12 月）

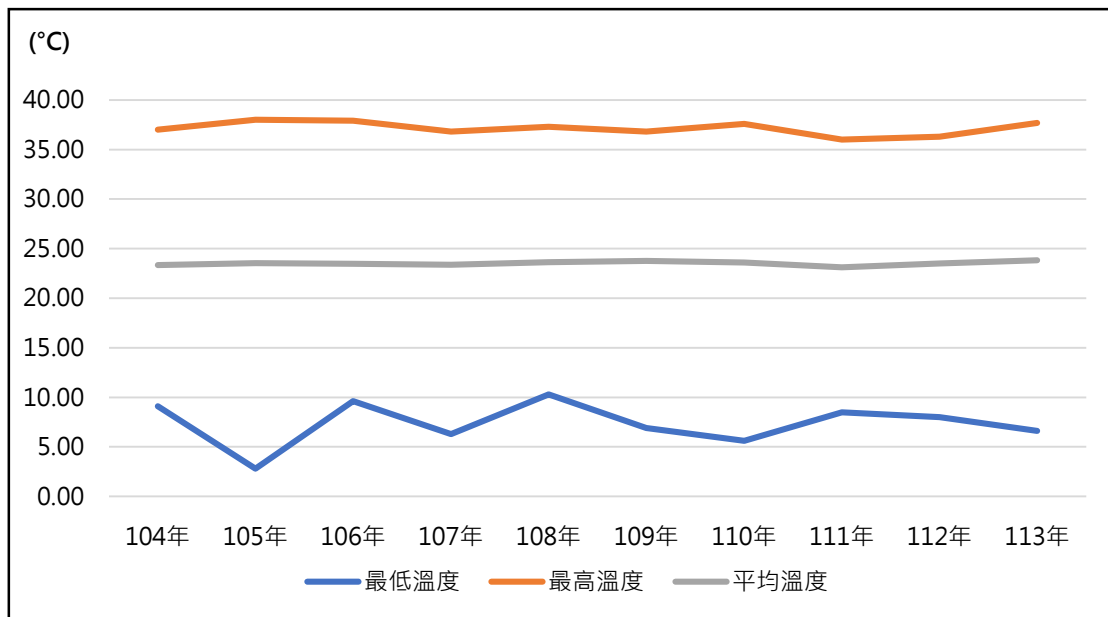
二、環境現況

新竹地區大致屬海島型氣候，夏季受熱帶性海洋氣團影響，冬季則受高緯度大陸冷氣團控制，全年相對濕度偏高，日照條件適中。以下就中央氣象署最近十年（104 年至 113 年）氣象統計資料進行分析。

（一）氣溫

依圖 4 顯示，最高氣溫出現在 105 年 7 月（38.0℃），次高為 106 年 11 月（37.9℃），最低氣溫則為 105 年 1 月（2.8℃），年平均氣溫由 104 年的 23.33℃ 上升至 113 年的 23.83℃，呈現逐年升溫趨勢。

此現象反映全球暖化下地方氣候變異的加劇，特別在夏季期間，氣溫升高導致空調設備使用頻率與時間明顯增加，推升住宅與商業部門用電量及間接碳排放。未來除應持續推廣高效節能空調設備與綠建築設計外，亦應透過能源教育與行為宣導，引導民眾採取正確空調使用方式與溫度管理，以抑制民生用電成長趨勢，降低氣候變遷對能源需求的衝擊。



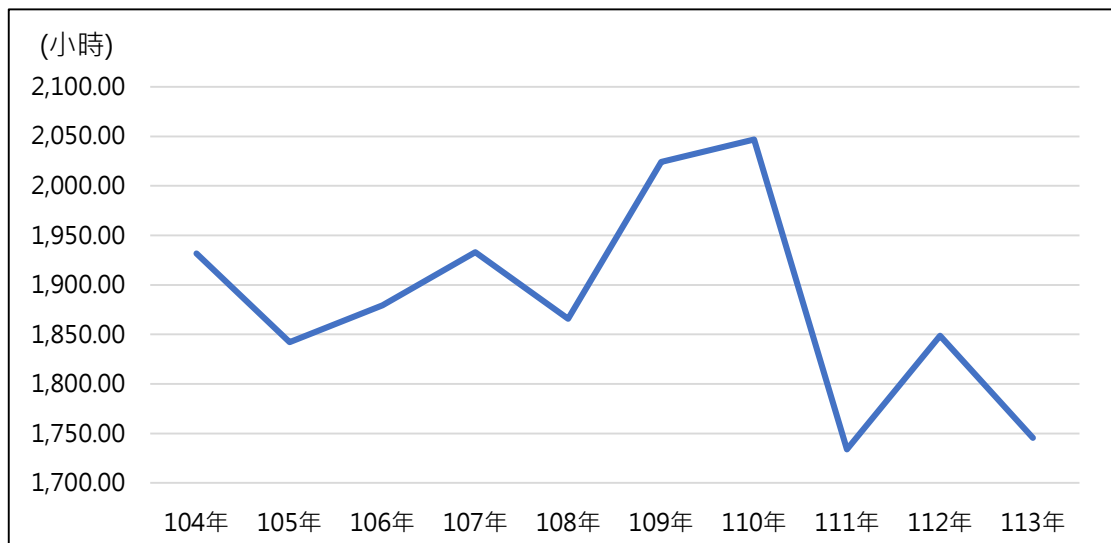
資料來源：交通部中央氣象署

圖 4_新竹縣近年氣溫分布

(二) 日照

依圖 5 顯示，近十年新竹地區年日照時數約介於 1,700 至 2,050 小時之間，其中 104 年、107 年、109 年及 110 年均超過 1,900 小時，顯示日照條件穩定且具再生能源發展優勢。根據台灣電力公司 113 年各縣市太陽光電容量因數統計（圖 6），新竹縣每瓩日平均發電度數約 3.0 度，雖略低於全國平均值（約 3.2 度），但仍具備相當之太陽光電發展潛力。

整體而言，新竹縣地形多樣且日照分布均勻，具推動屋頂型與農電共生光電設施之優勢。惟縣內林業用地占比高、平坦可用地有限，土地取得與電網併聯條件為主要限制。未來除持續盤點公有建築、學校及農業設施等可利用空間外，亦可結合社區型綠能及民間參與機制，推動小型光電與儲能整合，以提升本縣再生能源占比並達成擴大再生能源利用之目標。



資料來源：交通部中央氣象署

圖 5_新竹縣近年日照趨勢

113年各縣市平均機組太陽光電容量因數(全額躉售)

縣市	太陽光電裝置容量(瓩)	太陽光電購電量(度)	平均各機組容量因數(A)	平均各機組每瓩日平均購電量(度) (A)*24小時	平均各機組每瓩年購電量(度) (A)*24*366天
基隆市	24,086	20,083,872	9.60%	2.30	843
台北市	67,498	67,194,979	10.76%	2.58	945
新北市	150,031	148,024,484	10.70%	2.57	940
桃園市	700,748	732,267,543	11.86%	2.85	1,041
新竹市	45,148	53,193,705	12.88%	3.09	1,131
新竹縣	189,667	212,617,669	12.49%	3.00	1,097
苗栗縣	329,378	395,274,200	13.62%	3.27	1,197
台中市	671,911	811,573,089	13.91%	3.34	1,222
彰化縣	1,234,564	1,532,238,328	14.15%	3.40	1,243
南投縣	237,558	264,730,943	12.77%	3.07	1,122
雲林縣	1,125,430	1,453,210,511	13.79%	3.31	1,212
嘉義市	43,528	50,533,877	13.42%	3.22	1,179
嘉義縣	631,125	806,141,851	13.80%	3.31	1,213
台南市	1,692,254	2,223,542,202	13.97%	3.35	1,227
高雄市	985,745	1,177,961,377	13.06%	3.13	1,147
屏東縣	845,633	1,001,476,985	13.13%	3.15	1,153
宜蘭縣	165,592	155,189,660	11.19%	2.68	983
花蓮縣	186,213	191,925,545	12.02%	2.88	1,056
台東縣	67,853	75,793,304	13.22%	3.17	1,161
澎湖縣	32,443	36,310,066	14.13%	3.39	1,241
金門縣	21,448	25,043,036	13.52%	3.24	1,187
連江縣	58	73,681	14.16%	3.40	1,244
合計	9,447,909	11,434,400,897	13.35%	3.20	1,172

註：

1. 本表統計對象為太陽光電全額躉售予本公司之案件，並排除轉供除電躉購及電量異常案件。
2. 各機組容量因數(Capacity Factor)計算說明：機組全年購電量/(機組裝置容量x機組計費天數x24小時)。
3. 113年每瓩平均購電量約1,172度，各地區因日照條件略有增減。
4. 各縣市採全年外購全額躉售之購電量(未含轉值供電量)計算，因機組設置時間不一，購電效益不一，故計算結果與實際情形可能略有出入。

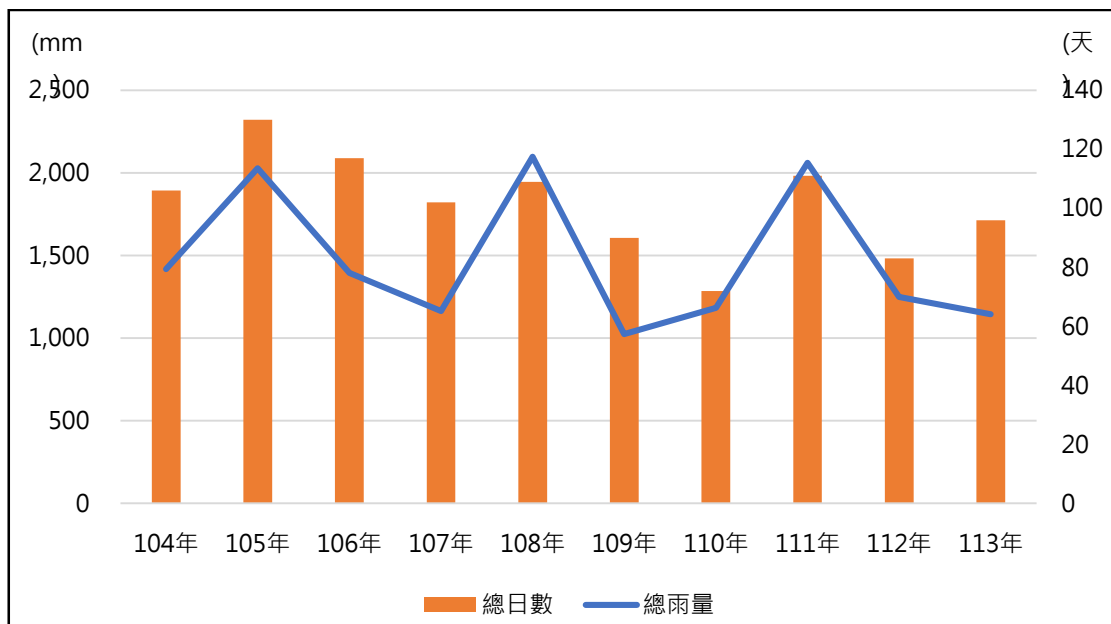
圖 6_113 年各縣市平均機組太陽光電容量因數(全額躉售)

(三) 降雨

依圖 7 顯示，近十年新竹地區年降雨量約介於 1,000 至 2,100 毫米之間，降雨日數約 70 至 130 天，呈現年際間不規則變動之趨勢。108 年降雨量達 2,098 毫米為十年高峰，而 109 年則降至 1,025.4 毫米，為同期最低。另於 104 年、106 年、107 年、109 年、110 年及 112 年等年度，年降雨量均低於 1,500 毫米，顯示本地降雨型態變化明顯且波動幅度大。

降雨變化除影響水資源供應外，亦對能源消耗與溫室氣體排放產生間接關聯。夏季期間若降雨頻繁，氣溫相對降低，有助於減少空調使用；反之，冬季若長時間降雨，環境濕度升高，除溼機與暖氣使用量將隨之增加，導致民生用電成長並推升間接碳排放。

未來面對降雨不穩定及極端氣候事件頻率上升之情形，建議持續強化雨水回收與再利用設施、推動建築耐候設計與智慧能源管理系統，並提升社區及公共建築之能源使用調適能力與系統韌性。



資料來源：交通部中央氣象署

圖 7_新竹縣近年降雨量及降雨日數變化趨勢

(四) 風速

新竹地區風速因地形差異而呈現明顯變化。竹北地區年平均風速約 2 公尺／秒，近年呈緩慢下降趨勢；較低的風速可能導致空氣流通不佳，使體感悶熱，進而增加空調使用需求與民生用電量。相較之下，鄰近海岸的湖口與新豐地區年平均風速可達 3.5 公尺／秒，具備推動小型風力發電或風光互補系統的潛力。

惟觀察近年能源署公告之再生能源設置統計可知，新竹縣風力發電裝置容量已多年維持相近水準，顯示受限於地形條件、土地利用衝突與電網併聯環境，新增設置潛力有限。未來可配合中央再生能源政策，評估以小型分散式風力系統或校園、社區型示範設施為主之推動模式，作為既有太陽光電系統之補充，提升本縣再生能源發展之穩定性與多元化。

(五) 土地使用

新竹縣面積約 1,428 平方公里。根據 113 年《新竹縣政府統計年報》資料，已登錄之土地面積為 1,371.53 平方公里，其中都市發展區面積約 55.78 平方公里，非都市發展區面積約 1,315.73 平方公里。若依都市發展區之區位條件、使用模式、社會經濟結構及未來發展趨勢分析，都市發展區占全縣總面積約 4.07%。

在都市發展區中，公共設施用地面積最大，占都市發展區面積之 25.6%；其次為住宅區用地，占 21.79%；工業用地則占 12.80%。在非都市發展區部分，林業用地占地最廣，占非都市區面積之 54.2%；其次為農牧用地，占 26.2%；國土保安用地則占 5.9%。

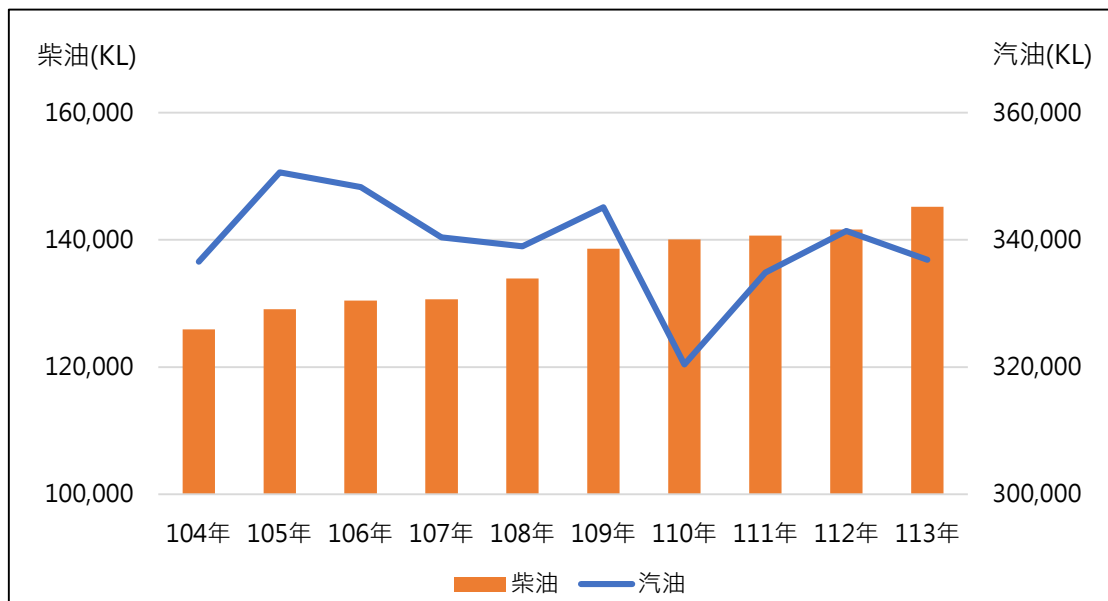
整體而言，新竹縣都市發展區面積占比較低，顯示都市化程度相對有限，多數土地仍屬山林與農業用途。此土地利用結構除有助於維持生態涵養與碳匯功能外，亦可依地區特性推動「林地碳匯管理」、「農地綠能共構」及「低碳聚落規劃」等措施，以兼顧土地利用效益與溫室氣體減量目標。

三、交通

新竹縣交通運輸系統完善，涵蓋高鐵新竹站、臺鐵縱貫線、六家線及內灣線等軌道運輸設施，並結合新竹客運、HTS 快捷公車、觀光巴士及「台灣好行」等多元公路運輸服務。為推動綠色運輸，縣府積極推動公共自行車建置計畫，依據交通環境、人口密度、大眾運輸站點、公共設施及產業經濟條件等面向綜合評估可行性，初期以竹北市為優先區域設置 50 個站點，後續擴展至竹東、新豐及湖口地區，最終形成超過 160 個站點之低碳交通網絡，提供民眾便捷且環保之出行選擇。

本縣道路運輸系統同樣發展成熟，主要幹道包括國道 1 號、國道 3 號、台 1 線及台 68 線，並結合縣道與鄉道構成完整交通網絡。然而，平日車流量普遍高於假日，瓶頸路段集中於進出新竹科學園區、高速公路交流道及跨縣市主要幹道等地區。依據交通部公路總局統計，截至 113 年底，全縣設籍機動車輛總數為 604,905 輛，其中機車 345,914 輛、小客車 227,913 輛，平均每千人擁有機車 582 輛、小客車 383 輛，顯示本縣具高度機動化特徵。

高機動化特性除反映交通便利外，亦顯示道路運輸為縣內能源消耗與溫室氣體排放之主要來源。未來應持續優化公共運輸與接駁系統，推動電動化運具及充電設施建置，並強化智慧交通與節能駕駛宣導，以降低化石燃料依賴，促進交通運輸邁向低碳化發展。道路運輸用油趨勢如圖 8 所示。



資料來源：經濟部能源署_加油站售油統計

圖 8_新竹縣近年道路用油趨勢

四、產業現況及民生基礎設施

新竹縣產業分布具多元特性，主要可區分為工業化地區與傳統產業區。工業化地區以竹東鎮、寶山鄉與新竹市交界之新竹科學園區、竹北市之台元科技園區及湖口鄉之新竹工業區最具代表性，產業類型涵蓋紡織、化學製品等傳統工業及電子電機等高科技產業。傳統工業與工礦區則以竹東鎮、芎林鄉及橫山鄉為主，包含石灰礦、玻璃工業與木材加工等產業；關西鎮、新埔鎮、北埔鄉、峨眉鄉、寶山鄉、尖石鄉及五峰鄉則以客家農村及原住民族地區為主，發展以農業及觀光服務產業為核心。

民生基礎設施方面，縣府依據《促進民間參與公共建設法》推動高效能熱處理設施，以轉廢為能技術提升垃圾處理效率。該設施可將垃圾潛在熱能轉換為電能，具備高燃燒效率與低污染特性，並有效減少飛灰及底渣產生，提升整體廢棄物處理之資源循環效益。

此外，本縣設有多項公共設施以支撐生活及環境管理需求，包括竹北水資源回收中心與竹東水資源回收中心，分別處理竹北及竹東地區之民生污水；另設有竹北、竹東及新豐掩埋場、廚餘處理廠及巨大廢棄物處理廠等設施。此類基礎設施之完善，有助於提升廢棄物資源化與污水再利用效能，並支援本縣減碳及循環經濟目標之推動。

第二章 溫室氣體盤查範圍

2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍

依據《京都議定書》第五條規定，各國應採用政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change，以下簡稱 IPCC）所制定之方法進行盤查。依 IPCC 分類，溫室氣體排放與吸收源分為六大部門：

1. 能源部門
2. 工業製程部門
3. 溶劑及其他產品使用部門
4. 農業部門
5. 土地利用變化與林業部門
6. 廢棄物部門

盤查範圍所涵蓋之溫室氣體種類包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）、氫氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）及三氟化氮（NF₃）等七種，惟不包含已納入《蒙特婁議定書》（Montreal Protocol）規範之物質。

此外，第 28 次《蒙特婁議定書》締約國大會（2016 年 10 月，盧安達吉佳利）決議將 17 種氫氟碳化物（HFCs）納入管制物質範圍，以加強對高全球暖化潛勢氣體之管理。相關物質包括二氟甲烷、1,1,2,2-四氟乙烷、1,1,1,2-四氟乙烷、1,1,1-三氟乙烷、1,1,1,3,3-五氟丙烷、1,1,1,3,3-五氟丁烷、1,1,1,2,3,3,3-七氟丙烷、1,1,1,2,2,3-六氟丙烷等，顯示國際社會對高 GWP 氣體管控之重視與日益趨嚴。

本報告依據溫室氣體排放特性與來源，將排放範疇區分為直接排放（範疇一）、能源間接排放（範疇二）及其他間接排放（範疇三），以明確界定盤查邊界，相關說明如下：

一、範疇一（Scope 1）

係指於新竹縣轄內擁有或所控制的設施，其所產生的直接溫室氣體排放量，如新竹縣轄區內之工廠及操作機具等所使用之原（物）料及燃料所產生之溫室氣體排放；工業製程中之溫室氣體排放；運輸機具之溫室氣體排放。

二、範疇二 (Scope 2)

係指來自於新竹縣轄內以外購電力、熱或蒸汽之能源利用，而造成間接溫室氣體排放。

三、範疇三 (Scope 3)

係指非新竹縣轄內自身擁有或控制排放源所產生之排放，如因租賃、發生於盤查邊界外等造成之其他間接排放。

本次盤查以範疇一與範疇二之排放源進行定量計算；範疇三部分則視資料可得性與實際情形進行估算。由於範疇三涵蓋項目廣泛、涉及跨產業活動，相關數據蒐集與精確量化具相當困難度，故本報告將於邊界設定中明確說明所採計範圍與原則，並列出盤查邊界內所有排放設施，以避免重複計算或遺漏。

2.2 盤查頻率

新竹縣自推動溫室氣體管理工作以來，持續以年度為週期辦理排放盤查作業。透過每年定期盤查，得以掌握本縣能源使用與溫室氣體排放量之變動趨勢，並逐年累積排放資料，建立具時序性及可比較性之排放清冊。前述盤查成果除作為後續減量策略擬定與成效追蹤之依據外，亦提供政策檢討與管理決策所需之數據化資訊支持。

2.3 盤查邊界

本次溫室氣體盤查之範圍係以新竹縣行政轄區為界，涵蓋縣內全部 13 個鄉鎮市區，包括竹北市、竹東鎮及湖口鄉等。上述範圍之設定旨在完整反映本縣區域層級排放特性，使盤查結果具代表性與一致性，並可作為本縣排放趨勢分析及後續減量策略擬定之基礎。

2.4 基準年

新竹縣自 100 年起以縣層級進行溫室氣體排放盤查，並以當年度排放量 1,058 萬公噸 CO₂e 作為初始基準年。該基準資料用以建立具比較性之排放清冊，並作為歷年盤查成果評估與減量成效追蹤之基礎。

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

本報告以新竹縣行政轄區為盤查範圍，針對轄內可能涉及溫室氣體排放之活動進行鑑別與歸屬判定，建立具一致性與可比較性之排放清冊。依據本縣產業構成、土地利用型態及能源消費特性，主要排放源包括**能源燃燒、工業製程與產品使用、農業、廢棄物處理及土地利用變更**等五大領域。

在能源燃燒部門方面，主要排放源包括住商用電、交通燃料消耗及公用設施能源使用。本縣依部門別資料進行歸屬判定，如縣府及所屬機關用電歸屬公部門排放，住商部門則依經濟部能源統計資料估算，交通部門以車籍數與燃料銷售量推估，並排除非於轄內發生之燃料消耗行為（如跨縣通勤車輛於外縣市加油）。

於工業製程部門，以中小企業與高科技產業為主，透過環境部排放申報資料確認具稽核或申報義務之事業單位，排除未具規模或未涉及直接排放之輕工業活動。若僅從事裝配或加工、未產生製程排放者，其排放量歸屬能源使用範疇。

農業部門排放源包括稻作種植、畜牧生產及施肥活動，依農業部統計資料與地方農政單位資料確認耕作面積與飼養頭數，排除休耕地及無飼養登記畜舍。因農業排放受氣候及生產規模影響，盤查均以實際產量為依據，以確保資料合理性。

廢棄物部門涵蓋一般與事業廢棄物處理、污水處理及資源回收設施。排放歸屬以實際處理地點為準，委託轄外處理之廢棄物不納入本縣統計，以避免重複計入。污水處理部分依各處理廠實際處理水量推估，並排除未納入集中處理系統之分散排放來源。

土地利用及林業部門則依地籍資料、森林覆蓋率及都市計畫變更紀錄進行分類，僅納入土地變更對碳儲存或釋放具顯著影響之項目，其餘維持不變者不計入盤查。

綜上所述，本縣排放源鑑別與排除程序係依轄區活動實際發生地為原則，排除不具代表性或重複計入之排放，藉此建立具一致性與代表性之排放清冊，作為後續排放趨勢分析、減量策略研擬及政策檢討之基礎。

3.2 排放源量化

本報告依據環境部所訂之《縣市層級溫室氣體排放量盤查計算指引》作為盤查標準，並採用排放係數法進行各部門溫室氣體排放量估算。其基本計算公式如下：

溫室氣體排放當量(tCO₂e)＝活動數據 × 排放係數 × 全球暖化潛勢值(GWP)

本方法可透過蒐集各部門之能源消耗量、原料使用量或廢棄物產生量等活動數據，結合對應之排放係數與 GWP 值，換算為二氧化碳當量排放量，以建立具可比性與一致性之排放清冊。

活動數據、排放係數及全球暖化潛勢值(GWP)之相關說明如下節所述。

一、活動數據來源（如表 2 及表 3 所示）

表 2_新竹縣行政轄區各部門活動數據來源（1/2）

部門別	排放源	活動數據	資料來源	範疇	活動數據等級評分
能源	電力	電燈用電	台灣電力公司網頁 住商用電資訊	二	1
		包用電力			1
		電力用電			1
	燃料	住宅、服務業及農林漁牧業之液化石油氣、液化天然氣、天然氣、燃料油、煤油、柴油	經濟部能源署 能源平衡表	一	3
		轄區人口數及全國人口數	新竹縣政府民政處 內政部戶政司		2
		農林畜產值	中華民國統計資訊網 (縣市農林漁牧業產值重要統計指標)		3
		動力漁船數	農業部漁業署 漁業統計年報		3
	工業	電力	台灣電力公司網頁 工業用電資訊	二	1
		燃料	燃料使用量	一	3
			環境部 1.空污費暨排放量申報整合管理系統 2.事業溫室氣體排放量資訊平台		

表 3_新竹縣行政轄區各部門活動數據來源 (2/2)

部門別		排放源	活動數據	資料來源	範疇	活動數據 等級評分
能源	運輸	軌道 運輸	電力使用量	臺灣鐵路管理局 台灣高速鐵路(股)公司	二	1
			燃料使用量	臺灣鐵路管理局 台灣高速鐵路(股)公司	一	1
		道路 運輸	售油量	經濟部能源署新竹縣汽車 加油站汽柴油銷售統計表	一	1
工業製程		製程 排放	原物料使用 或 產品產量	環境部 1.空污費暨排放量申報整 合管理系統 2.事業溫室氣體排放量資 訊平台	一	3
農業	農田	水稻田	稻作種植 收穫面積	農業部農業統計年報	一	2
	牲畜 和 糞便 管理	禽畜	在養頭數	農業部農業統計年報	一	2
			屠宰隻數	農業部農業統計年報		2
林業及其 其他 土地利用		碳匯 變化量	林業面積	農業部農業統計年報	一	2
			林業損失	農業部林業統計年報		2
廢棄物	固體 廢棄物處 理	掩埋	掩埋量	新竹縣政府環境保護局	一	2
		堆肥	堆肥量	環境部環境統計查詢網	一	2
	廢棄物 焚化	焚化	焚化量	環境部環境統計查詢網	一 三	2
	廢水 處理	事業 廢水	工業廢水申 報量	環境部事業及污水下水道 系統廢(污)水管理系統	一	2
		住商 廢水	污水處理率	內政部營建署	一	2
			轄區人口數	內政部戶政司		2
			每年人均 蛋白質消耗 量	農業部糧食供需年報		2

二、排放係數來源（如表 4 所示）

表 4_排放係數來源

部門別		排放源	排放係數	資料來源	排放係數 等級評分
能源	住商及 農林漁 牧	電力	電力排放係數	經濟部能源署 該年度電力排放係數	2
	工業				2
	運輸	燃料	(燃料) 排放係數	環境部 公告溫室氣體排放係數	2
					2
工業製程		原物 料、產 品	(製程排放源) 排放係數	環境部 公告溫室氣體排放係數	2
農業	水稻田		一、二期水稻田 排放因子	環境部，中華民國國家溫 室氣體清冊報告 (2025)	2
	牲畜		腸胃發酵 甲烷排放係數	環境部，中華民國國家溫 室氣體清冊報告、2006 年 IPCC 國家溫室氣體排放 清冊指南、「臺灣畜牧業 溫室氣體排放與減量」， 許振忠，2008。	2
			糞便管理甲烷與氧 化亞氮排放係數		2
林業及其 其他 土地利用	林木生 長		生物量生長之碳貯 存年增加量	環境部，中華民國國家溫 室氣體清冊報告 (2025)、 農業部林業及自然保護 署，台灣產竹種竹桿生物 量與碳蓄積推估	2
	林業損 失		商用木材採伐、薪 材收穫、干擾	環境部，中華民國國家溫 室氣體清冊報告 (2025)	2
廢棄物	掩埋場		掩埋場 甲烷排放係數	IPCC2006	3
	生物處 理		生物處理甲烷、 氧化亞氮排放係數	IPCC2006	3
	焚化		焚化之二氧化碳 排放係數	IPCC2000	3
	住商廢 水		化糞池甲烷與 氧化亞氮排放係數	IPCC2006	3
	工業廢 水		工業廢水之 甲烷排放係數	IPCC2006	3

三、全球暖化潛勢值來源（如表 5 所示）

表 5_全球暖化潛勢值來源

溫室氣體種類	GWP 值		
CO ₂ (Carbon dioxide)	1		
CH ₄ (Methane)	28		
CH ₄ (Fossil methane)	30		
N ₂ O (Nitrous Oxide)	265		
HFCs (Hydrofluorocarbons)	12~23,500	三氟甲烷，CHF ₃	12,400
		二氟甲烷，CH ₂ F ₂	677
		一氟甲烷，CH ₃ F	116
PFCs (Fully Fluorinated Species)	7,190~8,550	四氟化碳，CF ₄	6,630
		六氟乙烷，C ₂ F ₆	11,100
		八氟環丁烷，C ₄ F ₈	9,540
SF ₆	23,500		
NF ₃	16,100		
※GWP 值引用 IPCC AR5			

四、排放量計算方法

（一）能源_住商農林漁牧

住商部門溫室氣體排放可分為直接排放與間接排放兩類。直接排放主要來自燃料燃燒過程及設備洩漏；間接排放則源於用電行為所造成之發電部門溫室氣體排放。其中，外購電力所產生之間接排放為住商部門主要排放來源。

本部門之能源使用溫室氣體排放量係依據各類燃料消耗量及電力使用量進行推估，其計算方式如表 6 所示。113 年住商部門電力使用溫室氣體排放盤查結果彙整如表 7。

表 6_能源_住商農林漁牧溫室氣體排放量推估方式

排放部門	推估作業	推估方式	補充說明
能源部門—住商與農林漁牧	排放源	1. 電力：用電量 2. 燃料：天然氣、燃油	1. 電力使用為能源間接排放。 2. 天然氣使用為家戶及機關學校服務業等直接排放。 3. 燃油用量為住商農林漁牧等燃燒直接排放。
	數據來源	1. 電力：台電公司「縣市住商用電」資訊（涵蓋住宅、服務業、機關學校、及農林漁牧） 2. 天然氣：由新竹瓦斯公司及中油公司提供 3. 燃油：由經濟部能源署「能源平衡表」統計項目	1. 用電量資訊為台電公司網站「業務公告」之「縣市住商用電資訊」。 2. 新竹縣的天然氣由新竹瓦斯公司及中油公司供應，天然氣用量資訊由新竹瓦斯公司及中油公司天然氣事業部公用天然營業處竹南服務中心提供。
	計算方式	1. 用電排放量 引用指引式（1-1）能源部門用電排放量計算公式 用電排放量 $= \Sigma (\text{用電量} \times \text{電力排放係數})$ 2. 燃料排放量 引用指引式（1-2）以能源部門燃料排放量計算公式 燃料排放量 $= \Sigma (\text{燃料使用量} \times \text{燃料排放係數})$ $= \Sigma (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$	-
	係數選用	1. 電力係數：經濟部能源署 2. 天然氣之二氧化碳、甲烷、氧化亞氮排放係數：採用公告溫室氣體排放係數 3. 燃油之二氧化碳排放係數：採用公告溫室氣體排放係數	-

表 7_新竹縣 113 年住商部門電力使用溫室氣體排放

113 年							
機關用電(機關+表燈+學校)溫室氣體排放量							
地方政府		中央政府		表燈 (度數)	大專院校	總計 (度數)	排放量 (公噸 CO ₂ e)
電力 (度數)	電燈 (度數)	電力 (度數)	電燈 (度數)		電力 (度數)		
24,108,199	8,980,269	13,178,455	247,954	66,745,235	18,457,166	131,717,278	62,433.9898
住宅用電溫室氣體排放量							
表燈非營業用電 (度數)		表燈營業電及無法歸類 之家庭用電 (度數)			總計 (度數)		排放量 (公噸 CO ₂ e)
1,416,584,647		82,395,321			1,498,979,968		710,516.5048
服務業用電溫室氣體排放量							
800KW 以上 (度數)	小於 800KW (度數)	表燈營業用電 (度數)		總計 (度數)		排放量 (公噸 CO ₂ e)	
260,413,122	399,370,039	416,170,617		1,075,953,778		510,002.0908	
農林漁牧用電溫室氣體排放量							
農、牧、狩獵及 其他(度數)	林業及伐木業 (度數)	漁業 (度數)		總計 (度數)		排放量 (公噸 CO ₂ e)	
20,055,567	862,280	2,830,053		23,747,900		11,256.5046	
合計 113 年住商農林漁牧電力使用溫室氣體總排放量為 1,294,209.0900 公噸 CO ₂ e							
➤ 電力排放數據來源為台電公司網頁公布之縣市用電電力資訊進行統計							
➤ 電力排放係數則參考經濟部能源署網站公告「我國 113 年電力排放係數 0.474 kgCO ₂ e/度」							

1. 住商部門之燃料溫室氣體排放

住商部門直接排放之燃料使用因無法取得本縣實際用量，故從經濟部能源署能源平衡表中得出全台灣之燃料總用量，並藉由新竹縣人口數佔台灣總人口數之比率來推估本縣實際燃料使用量，估算如下：

由經濟部能源署能源平衡表中取得住宅及服務業部門之原油、天然氣及液化天然氣資料，並以新竹縣人口數比率推估本縣實際燃料用量，計算方法如下。

$$\text{燃料使用量} = \text{住商部門燃料總用量} \times \frac{\text{新竹縣年底人口數}}{\text{全國年底人口數}}$$

2. 漁業之燃料溫室氣體排放

以能源平衡表估算新竹縣於漁業燃料使用時，利用農業部漁業署（漁業統計年報_漁船筏數量統計相關報表）所公佈之新竹縣之漁船馬力數佔全國比例分配，計算方式如下：

$$\text{漁業燃料使用量} = \text{漁業燃料總用量} \times \frac{\text{新竹縣漁船馬力數}}{\text{全國漁船馬力數}} \times 1000$$

3. 農林牧燃料溫室氣體排放

以能源平衡表估算新竹縣於農牧及林業燃料使用量時，利用中華民國統計資訊網查詢，（農業部-農業統計資料-動態查詢_農業生產統計_農業產值結構與指標_農業產值：縣市別 x 農業別）縣市農林漁牧業產值重要統計指標之新竹縣之農牧畜產值佔全國比例分配為主，計算方式如下：

$$\text{燃料使用量} = \text{農務及林業燃料總用量} \times \frac{\text{新竹縣漁農林處產值}}{\text{全國農林漁產值}}$$

前述之住商、農林漁牧燃料溫室氣體排放盤查結果如下表 8。依盤查結果顯示，113 年本縣於住商農林漁牧之燃料使用總排放量為 194,213.8033 公噸 CO₂e。

表 8_新竹縣 113 年住商部門燃料使用溫室氣體排放

113 年 住商部門燃料使用	單位	活動數據	CO ₂			CH ₄			N ₂ O			排放量小計 (公噸 CO ₂ e)
			排放係數 (kg/L 或 kg/M ³)	GWP	排放量 (公噸 CO ₂ e)	排放係數 (kg/L 或 kg/M ³)	GWP	排放量 (公噸 CO ₂ e)	排放係數 (kg/L 或 kg/M ³)	GWP	排放量 (公噸 CO ₂ e)	
全國人口數	人	23,400,220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
新竹縣人口數	人	594,641	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
住宅_原油及石油產品	kL	20,000.74	2.64326	1	52,867.2575	0.000108	30	64.9120	0.000022	298	128.9586	53,061.1281
住宅_(自產)天然氣	10 ³ m ³	21,229.61	1.39166	1	29,544.4133	0.000025	30	15.7992	0.000002	298	15.6938	29,575.9063
住宅_(進口)液化天然氣	10 ³ m ³	1,784.98	2.34118	1	4,178.9724	0.000109	30	5.8584	0.000022	298	11.6386	4,196.4694
商業_原油及石油產品	kL	25,330.73	2.64326	1	66,955.8337	0.000108	30	82.2104	0.000022	298	163.3247	67,201.3689
商業_(自產)天然氣	10 ³ m ³	9,784.79	1.39166	1	13,617.1098	0.000025	30	7.2819	0.000002	298	7.2333	13,631.6250
商業_(進口)液化天然氣	10 ³ m ³	9,719.97	2.34118	1	22,756.2308	0.000109	30	31.9013	0.000022	298	63.3772	22,851.5092
全國動力漁船馬力	HP	4,244,170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
新竹縣動力漁船馬力	HP	5,413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
漁業_原油及石油產品	kL	574.194	2.64326	1	1,517.7460	0.000108	30	1.8635	0.000021	298	3.5933	1,523.2029
全國農林牧產值	佰萬元	601,630.15	-	-	-	-	-		-	-	-	
新竹縣農林牧產值		7,387.478	-	-	-	-	-		-	-	-	
農林牧_原油及石油產品	kL	832.344	2.64326	1	2,200.1047	0.000108	30	2.7014	0.000021	298	5.2088	2,208.0148
合計												194,249.2247

113 年住商及農林漁牧部門電力使用產生之溫室氣體排放量為 1,294,209.09 公噸 CO₂e，燃料使用排放量為 194,249.2247 公噸 CO₂e，兩者合計總排放量為 1,488,458.31 公噸 CO₂e。

依盤查結果顯示，本縣住商與農林漁牧部門之能源使用排放量自 104 年至 108 年間呈穩定上升趨勢，108 年至 113 年間則維持高位波動，增幅趨緩。此結果反映近年民生及服務業用電需求持續上升，但因節能設備普及與再生能源應用增加，整體排放增長幅度已趨穩定。歷年住商部門溫室氣體排放量變化趨勢如圖 9 所示。

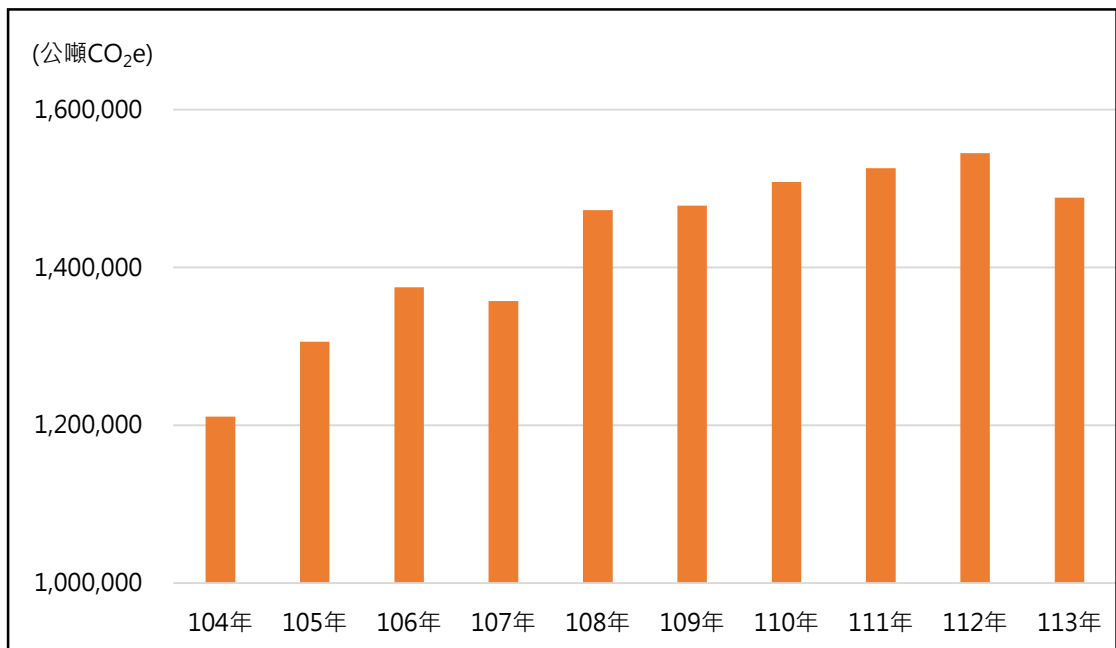


圖 9_新竹縣歷年住商農林漁牧能源使用溫室氣體排放趨勢

(二) 能源_工業

工業部門之電力使用量係依據台灣電力公司公布之工業用電統計資料進行溫室氣體排放量估算。燃料使用部分，依其排放源性質分為兩類進行估算：

1. 納管事業排放源

符合環境部公告第一批及第二批應盤查登錄溫室氣體排放量之事業，直接採用「事業溫室氣體排放量資訊平台」所匯出之新竹縣轄內應申報事業排放量資料。惟發電業燃料使用之排放量已反映於國家電力排放係數中，故予以排除，以避免重複計算。

2. 非納管事業排放源

非屬上述納管對象者，則依「空氣污染費暨排放量申報整合管理系統」匯出之燃料申報數據，結合環境部公告之溫室氣體排放係數進行估算。

工業能源使用溫室氣體排放量之推估方式如表 9 所示，固定污染源燃料使用排放係數如表 10。推估結果列於表 11。

表 9_能源_工業溫室氣體排放量推估方式

排放部門	推估作業	推估方式	補充說明
能源部門、工業	排放源	1. 電力：工業使用高壓及特高壓電力 2. 燃料：鍋爐燃燒使用各種燃料	1. 電力使用為能源間接排放。 2. 燃料包括：指作為燃料使用之天然氣、重油、柴油...等。(製程特殊氣體，在工業製程中計算)
	數據來源	1. 電力：台電「縣市工業用電」資訊。 2. 燃料使用： (1)列管事業單位之用電及燃料使用部分，依據指引說明，工業部門之電力及燃料排放量數據來源，以工廠提供之查證聲明書、排放量清冊或調查報告書優先。 (2)非列管事業單位：固定污染源列管廠商燃料使用資訊。	1. 電力使用以台電公司網站為主 2. 列管事業之燃料使用，依據各廠商申報於「事業溫室氣體排放量資訊平台」之排放清冊數據為主。 3. 非列管事業單位之燃料使用量以固定污染源廠商自行申報之燃料使用量為主。
	計算方式	1. 用電排放量 引用指引式(1-1) 能源部門用電排放量計算公式 用電排放量 $=\Sigma(\text{用電量} \times \text{電力排碳係數})$ 2. 燃料排放量 引用指引式(1-2) 以能源部門燃料排放量計算公式 燃料排放量 $=\Sigma(\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$	—
	係數選用	1. 電力係數：公告係數 2. 各燃料別二氧化碳排放係數：採用環境部公告溫室氣體排放係數。	1. 依據能源署公布之資料，溫室氣體電力排放係數

表 10_固定源燃料使用溫室氣體排放係數表

排放形式	排放源類別	燃料別	低位熱值	單位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
固定燃燒	煤	亞煙煤	5,081	仟卡/公斤	2.04434787	2.12731E-05	3.19097E-05
		無煙煤	6,266	仟卡/公斤	2.578850249	2.62E-05	3.94E-05
		煉焦煤	5,890	仟卡/公斤	2.332859839	2.46603E-05	3.69904E-05
	燃油	原油	8,613	仟卡/公升	2.6432646	0.0001082	2.164E-05
		煤油	8,500	仟卡/公升	2.5587628	0.0001068	2.135E-05
		柴油	8,629	仟卡/公升	2.6770772	0.0001084	2.168E-05
		車用汽油	7,609	仟卡/公升	2.2077151	9.557E-05	1.911E-05
		蒸餘油(燃料油)	9,320	仟卡/公升	3.0202235	0.0001171	2.341E-05
		液化石油氣(LPG)	5,958	仟卡/公升	1.574026623	2.4945E-05	2.4945E-06
	燃氣	天然氣	5,925	仟卡/立方公尺	1.39166092	0.00002481	0.00000248
		液化天然氣	8,710	仟卡/立方公尺	2.341183198	0.000109401	2.18802E-05

表 11_新竹縣 113 年工業能源使用溫室氣體排放量

113 年 工業能源使用		單位	活動數據	CO ₂			CH ₄			N ₂ O			排放量小計 (公噸 CO ₂ e)
				排放係數 (kg/L 或 kg/M ³)	GWP	排放量 (公噸 CO ₂ e)	排放係數 (kg/L 或 kg/M ³)	GWP	排放量 (公噸 CO ₂ e)	排放係數 (kg/L 或 kg/M ³)	GWP	排放量 (公噸 CO ₂ e)	
新竹縣工業用電		度	9,655,184,445	0.474	1	4,576,557.43	-	-	-	-	-	-	4,576,557.43
非列管排放源能源彙整	燃料油(4-6 重油,蒸餘油,輕裂解油,低硫燃料油)	KL	10,745.17	3.11	1	33,428.22	0.000121	30	36.40	0.000024	265	68.34	33,524.8229
	天然氣	立方公尺	38,966.73	1.39	1	54,228.48	2.48068E-05	30	27.07	2.34126E-05	265	241.76	54,434.5165
	液化天然氣	立方公尺	-	2.34	1	-	0.000109401	30	-	2.18802E-05	265	-	-
	液化石油氣	KL	8,273.36	1.57	1	13,022.49	2.4945E-05	30	5.78	2.4945E-06	265	5.47	13,000.8356
	無煙煤	公噸	-	2.58	1	-	2.62345E-05	30	-	3.93517E-05	265	-	-
	柴油	KL	1,839.29	2.68	1	4,923.92	0.000108384	30	5.58	2.16767E-05	265	10.57	4,945.8432
	煤油	KL	-	2.56	1	-	0.000106763	30	-	2.13527E-05	265	-	-
列管排放源能源排放量彙整 (引用事業溫室氣體排放量資訊平台申報資料)													706,799.80
合計													5,389,263.25

依盤查結果顯示，本縣 113 年工業部門能源使用排放量為 5,389,263.25 公噸 CO₂e。工業部門能源使用溫室氣體總排放量於 104 年至 113 年間呈現波動變化。整體趨勢顯示，106 年至 109 年間排放量略為下降；惟 109 年以後，隨著本縣電子零組件產業持續成長、國際市場需求增加，能源使用量隨之上升，致使排放量於 109 年至 113 年間再度攀升。歷年工業部門能源使用溫室氣體排放趨勢如圖 10 所示。

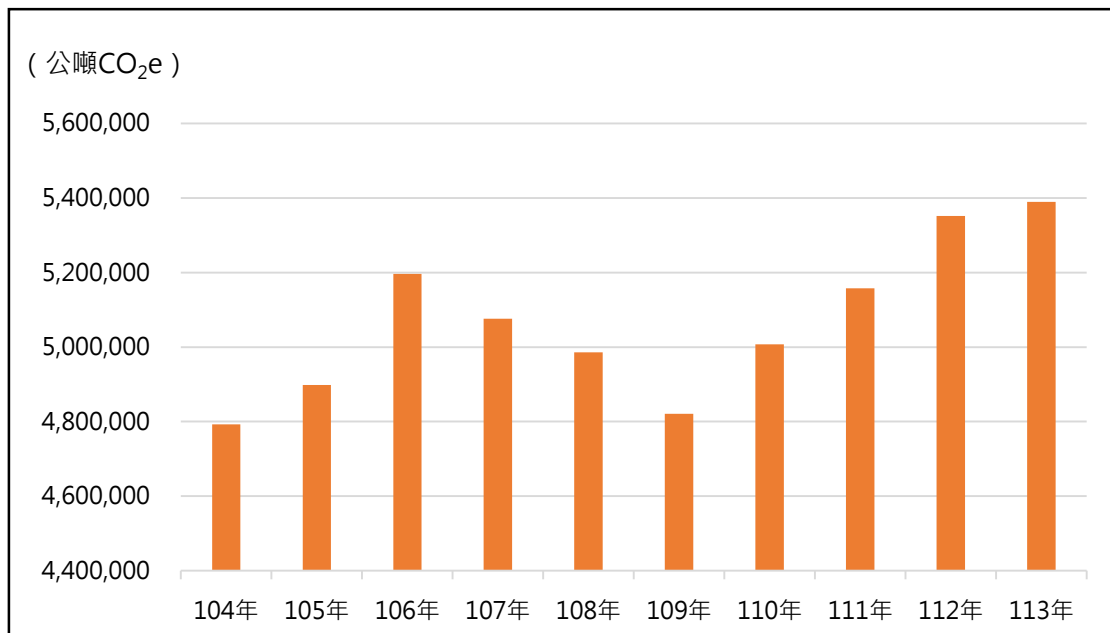


圖 10_新竹縣歷年工業能源使用溫室氣體排放趨勢

(三) 能源_運輸部門

運輸部門之運具型態主要包括道路運輸（行駛於公路之汽車、機車等）、鐵路運輸（含臺鐵及高鐵系統）、海運及空運等。其溫室氣體排放主要來自交通運具燃燒石化燃料及電力使用所產生之排放。

由於新竹縣境內無民航站、商業港及漁業港，交通運輸型態以道路及鐵路為主，因此本次盤查僅針對道路運輸與鐵路運輸兩部分進行溫室氣體排放量推估。

本縣運輸部門溫室氣體排放量推估方式詳列於表 12，移動源燃料使用量如表 13 所示。113 年各月加油站售油資料及道路運輸燃料使用排放量彙整於表 14 與表 15。

表 12_能源_運輸部門溫室氣體排放量推估方式

排放部門	推估作業	推估方式	補充說明
能源部門-運輸	排放源	1. 道路運輸：機動車輛燃料使用量 2. 軌道運輸(台鐵+高鐵)：軌道用電	1. 道路運輸各車種燃料使用主要為汽油及柴油。 2. 軌道運輸部分，依據 <u>指引</u> 僅計算列車運轉之軌道用電部分(包括列車運轉及列車之照明及空調部分)。
	數據來源	1. 道路運輸燃料使用量：加油站售油量 2. 鐵路用電量：臺灣鐵路公司提供 3. 高鐵用電量：台灣高鐵公司提供 4. 臺灣鐵路里程：1,065 公里，依據臺灣鐵路「113 年統計資料(年報)」 5. 高鐵里程數：349.326 公里，係函文台灣高鐵公司取得	
	計算方式	1. 道路運輸 燃料使用量=Σ 各加油站售油量 2. 台鐵，引用 <u>指引</u> 式(1-8) 以客貨載運量分配軌道總用量 軌道能源總排放量 $= \text{軌道能源總用量} \times \frac{\text{邊界內容(貨)運量}}{\text{總客(貨)運量}} \times \frac{\text{客(貨)車總行駛里程}}{\text{總行駛里程}}$ 3. 高鐵 引用 <u>指引</u> 式(1-7)以延車公里數分配軌道總用量 $= \Sigma (\text{軌道能源總用量} \times \frac{\text{邊界內之延車公里}}{\text{總延車公里}})$	1. 臺鐵溫室氣體排放部分，依據 <u>指引</u> 說明，以延車公里計算各縣市之軌道用量為現今最能真實反映列車實際行駛狀況之方法，然如各縣市無法取得邊界內延車公里統計數據，則建議使用客貨載運量方式推估排放量。 2. 高鐵班次幾乎皆由南港站行駛至左營站，因此邊界內延車公里/總延車公里之比值，與新竹縣轄區內高鐵里程數/總高鐵里程數相當，故採用 <u>指引</u> 式(1-7)方程式計算。(南港站於 105 年 7 月通車)
	係數選用	1. 各燃料別二氧化碳排放係數：採用 IPCC 2006 年「國家溫室氣體清冊指南」預設值 2. 燃油效率：交通部運輸研究所，陸路運輸業能源消耗及溫室氣體排放推估及評估指標研析 3. 電力係數：經濟部能源署	1. 依據經濟部能源署 2022「我國燃料燃燒二氧化碳排放統計與分析」報告，我國計算各燃料別二氧化碳排放係數仍採用 IPCC 2006 年「國家溫室氣體清冊指南」預設值。 2. 依據能源署公布電力排放係數。

表 13_移動源燃料使用溫室氣體排放係數表

燃料別	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	總計	單位
車用汽油	2.207715	0.022288	0.067575	2.297553	kgCO ₂ /L
柴油	2.681110	0.003951	0.037365	2.722455	kgCO ₂ /L

表 14_新竹縣 113 年每月加油站售油資料

月份	113 年	
	汽油(kL)	柴油(kL)
1	29,011	12,495
2	27,474	9,699
3	27,452	12,021
4	27,369	11,199
5	27,800	12,388
6	27,283	11,388
7	30,093	13,249
8	29,585	13,064
9	27,156	11,525
10	27,565	12,487
11	28,200	12,972
12	27,888	12,721
合計	336,876	145,208

※資料來源：經濟部能源署各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表

1.道路運輸

道路運輸溫室氣體排放量以新竹縣轄內加油站售油量計算，計算方式如下。

$$\text{溫室氣體排放量} = \sum \text{燃料使用量 (汽、柴油)} \times \text{Efi} \times \text{GWPi}$$

i=溫室氣體類型 (CO₂、CH₄、N₂O 等)

EF=溫室氣體排放係數

GWP=溫室氣體暖化潛勢

表 15_新竹縣 113 年道路運輸溫室氣體排放量

113 年 項目	活動數據 (kL)	CO ₂			合計 (公噸 CO ₂ e)
汽油	336,876	排放係數(kg/L)	GWP	排放量(公噸 CO ₂ e)	774,527.0263
		2.207715	1	743,726.2425	
		CH ₄			
		排放係數(kg/L)	GWP	排放量(公噸 CO ₂ e)	
		0.000796	30	8048.9853	
		N ₂ O			
		排放係數(kg/L)	GWP	排放量(公噸 CO ₂ e)	
		0.000255	265	22,751.7985	
柴油	145,208	CO ₂			395363.3529
		排放係數(kg/L)	GWP	排放量(公噸 CO ₂ e)	
		2.681110	1	389,318.6684	
		CH ₄			
		排放係數(kg/L)	GWP	排放量(公噸 CO ₂ e)	
		0.000141	30	614.71369	
		N ₂ O			
		排放係數(kg/L)	GWP	排放量(公噸 CO ₂ e)	
		0.000141	265	5,429.9709	

2.軌道運輸_臺鐵

臺鐵溫室氣體排放部分，依據環境部指引說明，以延車公里計算各縣市之軌道用量為現今最能真實反映列車實際行駛狀況之方法，然如各縣市無法取得邊界內延車公里統計數據，則建議使用客貨載運量方式推估排放量。相關數據如表 16 至表 20 所示。

表 16_113 年臺鐵客運與貨運分配用電量

項目	113 年
客運旅次 (千人次)	237,070.271
延人公里 (百萬延人公里)	10,791.38
貨運噸數 (公噸)	5,429,358
延噸公里 (百萬延噸公里)	376.809
旅次分配延人公里比例	96.63%
貨物分配延噸公里比例	3.37%
軌道運輸用電度數 (函文臺灣鐵路取得)	555,941,827
客運旅次分配用電量	537,184,633.34
貨物分配用電量	18,757,193.66

資料來源：交通部統計查詢網、臺灣鐵路管理局

表 17_113 年臺鐵新竹縣各站年度客運量

車站	113 年旅客人數	車站	113 年旅客人數
北湖	341,317	竹東	212,022
湖口	1,327,969	橫山	34,027
新豐	2,131,295	九讚頭	17,740
竹北	2,159,454	合興	21,064
竹中	301,731	富貴	3,916
上員	26,575	內灣	163,979
榮華	85,571	六家	1,418,312
合計	8,244.972 (千人次)		

資料來源：臺灣鐵路管理局統計年報各站客貨運起訖量表

表 18_113 年臺鐵新竹縣各站客運產生溫室氣體量

車站	113 年活動數據及排放量
新竹縣各站旅次 (千人次)	8,244.972
全線客運旅次 (千人次)	237,070.271
全線客運旅次分配用電量 (度)	537,184,633.34
新竹縣客運旅次分配用電量 (度)	18,757,193.66
溫室氣體排放量 (公噸 CO ₂ e)	8,890.91

表 19_113 年臺鐵新竹縣各站年度貨運量

113 年貨運量(公噸)
6,400
因貨運噸數起訖量涉及貨商之商業機密，僅能提供新竹縣公噸數總量，臺灣鐵路管理局無法提供各站明細，僅能提供總量數據。

資料來源：臺灣鐵路管理局統計年報各站客貨運起訖量

表 20_113 年臺鐵新竹縣各站貨運產生溫室氣體量

項目	113 年活動數據及排放量
新竹縣各站貨運量 (公噸)	6,400
全線貨運量 (公噸)	5,429,358
全線貨運分配用電量 (度)	18,757,193.66
新竹縣貨運分配用電量 (度)	22,110.54
溫室氣體排放量 (公噸 CO ₂ e)	10.4804

3.軌道運輸_高鐵

高速鐵路溫室氣體排放量，僅計算高鐵行經本縣部分的軌道用電，以延車公里計算。又因高鐵絕大多數班次皆由南港至高雄，因此總延車公里以高鐵全長計算。新竹縣高鐵用電溫室氣體排放量如表 21。

引用指引式 (1-7) 以延車公里數分配軌道總用量=

$$\Sigma \left(\text{軌道能源總用量} \times \frac{\text{邊界內之延車公里}}{\text{總延車公里}} \right)$$

表 21_113 年新竹縣高鐵用電溫室氣體排放量

項目	113 年活動數據及排放量
高鐵里程數 (公里)	349.326
高速鐵路行經新竹縣里程 (公里)	25.356
全線軌道用電 (度)	545,773,054
新竹縣路段軌道用電 (度)	39,615,206.304
全線軌道溫室氣體排放量 (公噸 CO ₂ e)	258,696.428
新竹縣路段溫室氣體排放量 (公噸 CO ₂ e)	18,777.608
新竹縣高鐵場站用油量 (kL)(柴油)	139.91
新竹縣高鐵場站用油溫室氣體排放量 (公噸 CO ₂ e)	380.9336566

資料來源：台灣高鐵公司提供

依盤查結果（表 22）顯示，本縣 113 年運輸部門能源使用溫室氣體排放量為 1,197,372.69 公噸 CO₂e。如圖 11 所示，104 年至 106 年間運輸部門排放量逐年上升，107 年略有下降後再度回升，109 年達到階段高峰。110 年因 COVID-19 疫情影響，民眾外出旅遊與通勤活動大幅減少，部分工作型態轉為居家辦公，致使道路運輸燃料使用及軌道運輸旅次量明顯下降。111 年疫情趨緩後，民眾報復性旅遊與交通往返需求增加，使道路及軌道運輸排放量再度上升。

至 113 年，運輸能源使用量較 112 年略有下降，主因交通活動逐漸回歸常態、報復性旅遊效應趨緩，加上節能與電動運具逐步普及，整體燃油使用量略減，致使排放量小幅下降。整體而言，運輸部門能源使用排放量仍呈現度波動，顯示交通運具燃料消耗對本縣溫室氣體排放具有顯著影響。

表 22_新竹縣 113 年運輸能源使用溫室氣體排放量

113 年運輸能源使用		113 年排放量(公噸 CO ₂ e)
道路運輸	汽油	774,527.0263
	柴油	395,363.3529
軌道運輸	臺鐵各站客運	8,890.910
	臺鐵各站貨運	10.480
	高鐵新竹縣路段	18,777.608
	高鐵新竹廠柴油量	380.9337
合計		1,197,950.31

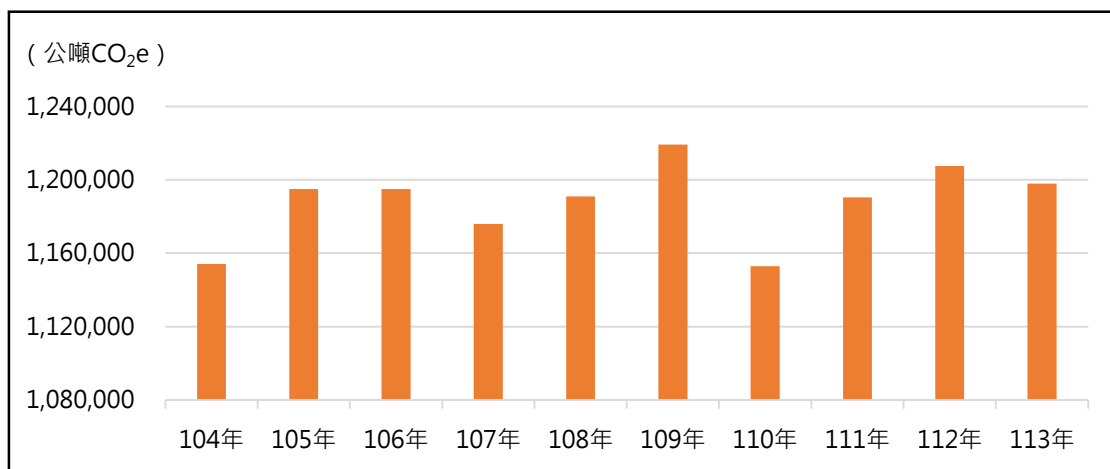


圖 11_新竹縣歷年運輸能源使用溫室氣體排放趨勢

(四) 工業製程

工業製程排放指新竹縣轄內工業製造過程中，非能源使用所產生的溫室氣體排放。在推估方式上，採用事業溫室氣體排放量資訊平台中應申報工廠的製程及逸散排放量數據，製程排放量計算公式如下：

$$\text{溫室氣體排放量} = \sum \text{原物料使用量 (或產品產量)}_i \times \text{E}_{fij} \times \text{GWP}_j$$

其中：i：原物料使用量（或產品產量）_i，空污費暨排放量申報整合管理系統中，新竹縣「固定污染源」所申報之原物料用量包括玻璃製程之產品產量。

j：溫室氣體類別，包括 CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆ 及 NF₃ 等七種溫室氣體。

E_f：製程溫室氣體排放係數，依據環境部公告溫室氣體係數表。

113 年新竹縣工業製程部門溫室氣體排放量係依據該年度應盤查登錄及查驗之事業排放源（如表 24、表 25）資料，並納入非列管事業申報之製程逸散排放量進行統計與彙整。

依據表 23 盤查結果顯示，113 年本縣工業製程部門溫室氣體排放總量為 378,312.66 公噸 CO₂e。歷年工業製程部門排放量變化趨勢如圖 12 所示。

表 23_新竹縣 113 年工業製程溫室氣體排放量

113 年工業製程		排放量(公噸 CO ₂ e)
列管單位	製程排放量	378,312.6644
合計		378,312.6644

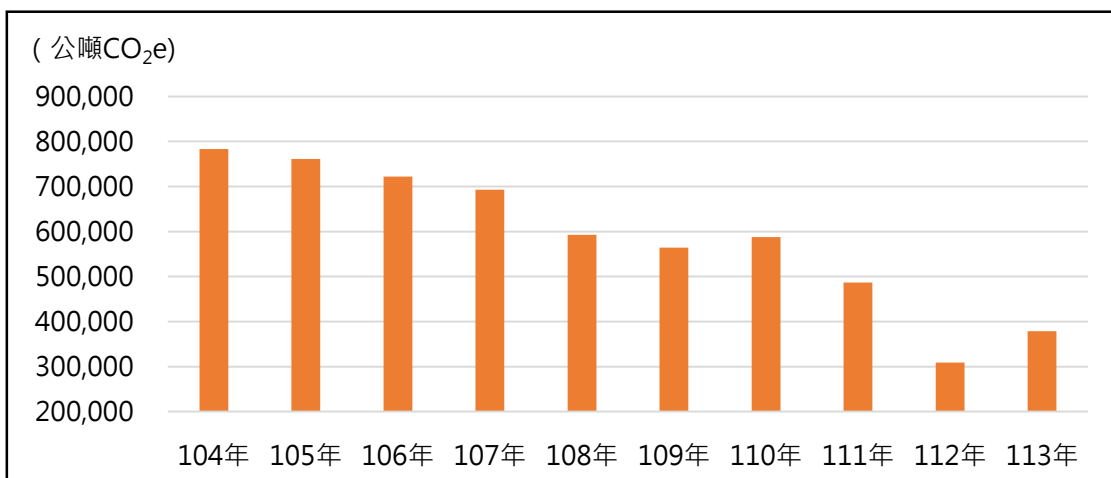


圖 12_新竹縣歷年工業製程溫室氣體排放趨勢

表 24_113 年度事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源名單(第一批)

編號	事業名稱	行業別
1	大享容器工業股份有限公司	玻璃容器製造業
2	世界先進積體電路股份有限公司晶圓一廠	積體電路製造業
3	台星科股份有限公司	未分類其他電子零組件製造業
4	台灣積體電路製造股份有限公司二廠	積體電路製造業
5	台灣積體電路製造股份有限公司三廠	積體電路製造業
6	台灣積體電路製造股份有限公司三廠 3E 廠	積體電路製造業
7	台灣積體電路製造股份有限公司五廠	積體電路製造業
8	台灣積體電路製造股份有限公司十二廠四期/五期	積體電路製造業
9	台灣積體電路製造股份有限公司十二廠六期	積體電路製造業
10	台灣積體電路製造股份有限公司十二廠七期	積體電路製造業
11	台灣積體電路製造股份有限公司十二廠八期	積體電路製造業
12	台灣積體電路製造股份有限公司十二廠研新廠	積體電路製造業
13	正隆股份有限公司竹北廠	家庭及衛生用紙製造業
14	艾克爾先進科技股份有限公司	積體電路製造業
15	辛耘企業股份有限公司	電子及半導體生產用機械設備製造業
16	亞太優勢微系統股份有限公司	積體電路製造業
17	長春人造樹脂廠股份有限公司新竹廠	合成樹脂及塑膠製造業
18	財團法人工業技術研究院	綜合研究發展服務業
19	新桃電力股份有限公司	電力供應業
20	漢磊科技股份有限公司研發廠	積體電路製造業
21	漢磊科技股份有限公司創新廠	積體電路製造業
22	遠東新世紀股份有限公司化學纖維總廠	人造纖維製造業
23	聯華電子股份有限公司 Fab8S 廠	積體電路製造業
24	聯穎光電股份有限公司竹科廠	積體電路製造業
25	台灣積體電路製造股份有限公司二十廠一期	積體電路製造業

表 25_113 年度事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源名單(第二批)

編號	事業名稱	行業別
1	力成科技股份有限公司 3C 廠	半導體封裝及測試業
2	力成科技股份有限公司大同廠	半導體封裝及測試業
3	力成科技股份有限公司文化一廠	半導體封裝及測試業
4	力成科技股份有限公司湖口廠	未分類其他電子零組件製造業
5	力成科技股份有限公司新興廠	半導體封裝及測試業
6	三陽工業股份有限公司新竹廠	機車製造業
7	元晶太陽能科技股份有限公司新竹廠	太陽能電池製造業
8	台燿科技股份有限公司	印刷電路板製造業
9	台豐印刷電路工業股份有限公司新竹第一工廠	印刷電路板製造業
10	台灣普利司通股份有限公司新竹工廠	輪胎製造業
11	旭德科技股份有限公司	印刷電路板製造業
12	艾克爾國際科技股份有限公司新竹廠	半導體封裝及測試業
13	欣興電子股份有限公司新豐一廠	印刷電路板製造業
14	欣興電子股份有限公司仁義廠	印刷電路板製造業
15	矽品精密工業股份有限公司新竹分公司三廠	半導體封裝及測試業
16	矽格股份有限公司湖口廠	半導體封裝及測試業
17	南茂科技股份有限公司(竹北廠)	半導體封裝及測試業
18	南茂科技股份有限公司竹科一廠	半導體封裝及測試業
19	南茂科技股份有限公司湖口一廠	半導體封裝及測試業
20	南港輪胎股份有限公司新豐廠	輪胎製造業
21	景碩科技股份有限公司新豐一廠	印刷電路板製造業
22	景碩科技股份有限公司新豐二廠	印刷電路板製造業
23	晶兆成科技股份有限公司一廠	半導體封裝及測試業
24	晶兆成科技股份有限公司二廠	半導體封裝及測試業
25	頤邦科技股份有限公司光復廠	未分類其他電子零組件製造業
26	遠東新世紀股份有限公司湖口紡織廠	其他紡紗業
27	環球晶圓股份有限公司中德分公司	積體電路製造業
28	聯亞科技股份有限公司一廠	基本化學材料製造業
29	欣銓科技股份有限公司新工一廠	半導體封裝及測試業

(五) 農業部門

依據縣市層級溫室氣體盤查計算指引之建議，農業部門排放源包括牲畜腸內發酵與其排泄物、稻米栽種等，其推估方法如表 26。

表 26_農業部門溫室氣體排放量推估方式

排放部門	推估作業	推估方式	補充說明
農業	排放源	1. 水稻田：產生之甲烷排放量 2. 畜牧業： (1) 牲畜胃腸道內發酵 (2) 牲畜排泄物所產生之溫室氣體(甲烷和氧化亞氮)	1. 水稻田中土壤有機質厭氧分解產生甲烷，並透過水稻作物的傳輸作用釋放到大氣中。 2. 牲畜生長可導致腸道發酵中產生的甲烷排放和牲畜糞便中的甲烷及氧化亞氮排放。
	數據來源	1. 水稻田收穫面積：農業部農業統計年報之「作物生產」報表 2. 牲畜頭數：農業部農業統計年報之「畜牧生產」報表	-
	計算方式	1. 水稻田所產生之甲烷排放量 $= \Sigma (\text{水稻田面積} \times \text{排放係數})$ 2. 牲畜腸道發酵或糞便管理所產生之甲烷或氧化亞氮排放量 $= \Sigma (\text{各牲畜之數量} \times \text{排放係數})$	-
	係數選用	1. 水稻種植各期作甲烷排放係數：「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」2022 版。 2. 各禽畜種之甲烷或氧化亞氮排放係數：「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」2022 版、2006 年 IPCC 國家溫室氣體排放清冊指南、「臺灣畜牧業溫室氣體排放與減量」，許振忠，2008。	不同期作水稻選用各期水稻田排放係數。

1. 農田溫室氣體排放

灌溉田在浸水的稻田中，有機物因厭氧分解而產生 CH_4 ，而將擴散至大氣中，在台灣稻米種植又分為一期稻作與二期稻作，因此在估算稻田的排放量時均應考慮。盤查結果如表 27 所示。

表 27_113 年新竹縣水稻田溫室氣體排放

多期稻	收穫面積 (ha)	CH_4 排放係數 (t/ha)	CH_4 GWP 值	二氧化碳當量 ($\text{tCO}_2\text{e/yr}$)
113 年第一期	4,691.08	0.029	28	3809.1570
113 年第二期	2,326.49	0.1235	28	8045.0024
合計				11,854.1594

資料來源：水稻田面積_農業部農業統計年報、水稻種植各期作甲烷排放係數_2024 年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告

2. 畜禽類溫室氣體排放

(1) 腸胃發酵

草食性動物腸胃發酵的過程將產生 CH_4 等副產物，因此若要估算其溫室氣體排放量，則須考量反芻動物如牛、羊及部分非反芻動物如豬、馬等，計算式如下，盤查結果如表 28 所示。

$$E_i = (E_{Fe})_i \times \text{各類禽畜數量 } i, \text{ 腸內發酵總 } \text{CH}_4 \text{ 排放量} = \sum_i E_i$$

i ：禽畜種類

E_i ：第 i 種禽畜腸內發酵 CH_4 排放量

$(E_{Fe})_i$ ：各類禽畜的 CH_4 排放係數 (kg/head/year)

(2) 糞便管理

禽畜排泄物在厭氧分解過程中將產 CH_4 排放，計算方法如下。

$$M_i = (E_{Fm})_i \times \text{各類禽畜數量 } i$$

i ：禽畜種類

M_i ：各類禽畜排泄處理之 CH_4 排放量

$(E_{Fm})_i$ ：各類禽畜排泄物 CH_4 排放係數 (kg/head/year)

表 28_113 年新竹縣畜禽類溫室氣體排放

113 年 類別	禽畜數 (頭)	排放係數			排放當量 (tCO ₂ e/yr)
		腸胃發酵	糞便管理		
		kg- CH ₄ /頭/yr	kg- CH ₄ /頭/yr	kg- N ₂ O/頭/yr	
乳牛 (年底頭數)	2,411	125.1	4.898	0.011	8,782.933
非乳牛 (年底頭數)	52	64.3	1	0.000648	95.086
水牛 (年底頭數)	4	55	2	0.02557	6.411
豬 (年底頭數)	61,858	1.5	5	0.04	11,913.851
羊 (年底頭數)	1,176	5	0.18	0.0001476	170.613
鹿 (年底頭數)	39	5	0.18	0.0001476	5.658
馬 (年底頭數)	0	18	2.1	0.00648	0.000
蛋雞 (年底頭數)	124,000	0.01061	0.00999	0.0055	252.253
白色肉雞 (屠宰數)	11,562,000	0.00001587	0.00476	0.00000643	1,565.822
有色肉雞 (屠宰數)	408,000	0.00008482	0.00476	0.00000643	56.042
火雞 (屠宰數)	22	0.0001152	0.03453	0.0000469	0.022
鵝(屠宰數)	82	0.0015	0.01251	0.00001699	0.033
肉鴨 (屠宰數)	7,453	0.002071	0.006759	0.00000918	1.861
兔 (年底頭數)	0	0.254	0.009	4.2185E-06	0.000
合計					22,850.5845

資料來源：各種類牲畜之數量農業部農業統計年報，係數_2024 年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告、2006 年 IPCC 指南、「臺灣畜牧業溫室氣體排放與減量」，許振忠，2008

依盤查結果（表 29）顯示，113 年新竹縣農業部門溫室氣體排放量為 34,704.74 公噸 CO₂e。如圖 13 所示，104 年至 109 年間排放量整體呈現波動，變化幅度不大；自 110 年起則明顯上升，排放量較前一年增加約 31.1%，之後維持於較高排放量。

分析其原因，主要為畜牧業飼養量與稻作種植面積同步增加。110 年隨農產需求回升及市場價格穩定，畜牧業中豬隻、肉雞及蛋雞飼養頭數明顯增加，導致畜禽腸內發酵及糞污處理過程之甲烷與氧化亞氮排放上升。同時，水稻耕作面積亦略有回升，稻田甲烷排放量隨之增加，為該年度農業部門溫室氣體排放增幅之主要原因。歷年農業部門排放量變化趨勢如圖 13 所示。

表 29_新竹縣 113 年農業部門溫室氣體排放

113 年農業部門	排放量(公噸 CO ₂ e)
水稻田	11,854.1594
畜禽類	22,850.5854
合計	34,704.7439

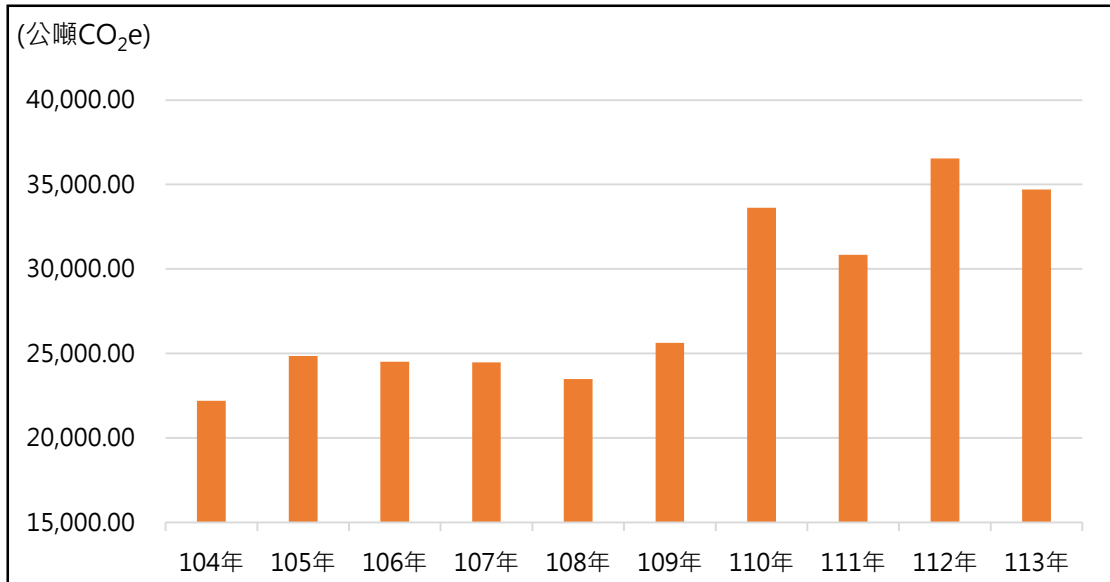


圖 13_新竹縣歷年農業部門溫室氣體排放趨勢

(六) 廢棄物部門

廢棄物部門主要包括固體廢棄物處理(含掩埋處理及生物處理)、廢棄物焚化、廢水處理(含生活污水及事業廢水)3個子部門。我國主要之廢棄物處理方式包括掩埋場、堆肥處理、焚化廠之廢棄物焚化(露天燃燒屬違法行為,不予計算)及工商業廢水處理。計算廢棄物部門溫室氣體排放時,依據 IPCC 之分類,以 CH₄、N₂O 及 CO₂ 排放為主要排放氣體,推估方法如表 30 至表 36 所示。

1. 固體廢棄物處理(含掩埋處理及生物處理)

表 30_廢棄物掩埋溫室氣體排放量計算方式

排放部門	推估作業	推估方式
廢棄物部門	排放源	廢棄物掩埋
	數據來源	1. 廢棄物掩埋量：環境部環境統計查詢網 2. 新竹縣垃圾組成分析：環境部環境統計查詢網
	計算方式	CH ₄ 排放量(公噸/年) $=(MSW \times MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12 - R) \times (1 - OX)$ (採用理論氣體產生法 theoretical gas yield methodology 推估) MSW：年度固體廢棄物掩埋量(公噸/年) MCF：甲烷修正係數(1.0) DOC：可分解有機碳含量(比例) DOC _F ：轉換為沼氣的比例(採 IPCC 建議之 0.5) F：掩埋場廢棄中甲烷比例(採用 0.471) 16/12：碳轉變成甲烷之質量變動 R：甲烷回收量(公噸/年) OX：氧化係數(覆蓋且管理完善掩埋場採用 0.1) 另可分解有機碳含量(DOC)係利用「IPCC 國家溫室氣體清冊良好作法指南和不確定性管理」提供之公式： DOC(重量百分比) $=0.4(A)+0.24(B)+0.15(C)+0.20(D)+0.39(E)$ A：紙類占廢棄物之百分比 B：纖維布類占廢棄物百分比 C：廚餘類占廢棄物之百分比 D：木竹與稻草類占廢棄物之百分比 E：皮革、橡膠類占廢棄物之百分比

※推估方式採用「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」。

依據環境部「環境統計查詢網」之「執行機關一般廢棄物清理狀況表」資料顯示，113 年新竹縣固體廢棄物掩埋量為 51,169 公噸/年，較前一年度之 546 公噸/年大幅增加逾百倍。此外，根據同平台「垃圾性質分析表」統計，113 年本縣一般廢棄物組成比例中，紙類占 39.09%、纖維布類 13.14%、廚餘 24.97%、木竹稻草及落葉類 1.60%、皮革與橡膠類 0.56%。依據上述組成結構計算，其可分解有機碳比例(DOC)為 0.2307。

本年度掩埋量大幅上升，應與掩埋場清理及歷年堆置廢棄物集中處理有關，屬階段性作業行為，並非一般生活廢棄物大幅增加所致。後續仍需持續追蹤掩埋量變化，避免因集中處理造成短期排放高估。由上得知 113 年廢棄物掩埋甲烷排放量（公噸）

$$= (51,169 \times 1 \times 0.2307 \times 0.5 \times 0.471 \times 16/12 - 0) \times (1 - 0.1)$$

$$= 3,336.51 \text{ (公噸 CH}_4\text{/yr)}$$

換算二氧化碳排放當量（公噸）

$$3,336.51 \text{ (公噸 CH}_4\text{/yr)} \times 28 = 93,422.309 \text{ (公噸 CO}_2\text{e/yr)}$$

表 31_生物處理溫室氣體排放量計算方式

排放部門	推估作業	推估方式
廢棄物部門	排放源	生物處理
	數據來源	廚餘推肥再利用量：環境部環境統計查詢網
	計算方式	$\text{CH}_4 \text{ 排放量(ton-CH}_4\text{)} = (\text{M} \times \text{EF}_{\text{CH}_4} \times 0.001) - \text{R}$ $\text{N}_2\text{O 排放量(ton-N}_2\text{O)} = \text{M} \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{O}} \times 0.001$ M：堆肥處理量(公噸) EF _{CH₄} ：有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數，如表 32 EF _{N₂O} ：有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數，如表 32 0.001：公斤換算為公噸 R：回收的甲烷總量(公噸)。由於我國堆肥廠通常係使用洗滌方式除臭味，且並無回收燃燒裝置，此外，目前我國並無統計堆肥甲烷排放進行回收之相關資料，故假設無回收甲烷。

表 32_廢棄物生物處理之排放係數

	甲烷排放係數(g-CH ₄ /kg)		氧化亞氮排放係數(g-N ₂ O/kg)	
	乾重	濕重	乾重	濕重
堆肥處理	10 (0.08-20)	4 (0.03-8)	0.6 (0.2-1.6)	0.3 (0.06-0.6)
厭氧分解	2 (0-20)	1 (0-8)	忽略不計	忽略不計
➤ 排放係數資料來源為「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」>表 2.6 廢棄物生物處理之排放係數建議值。 ➤ 由於我國統計之廚餘重量，係來自於縣市政府環保局於進行堆肥處理前之秤重資訊，並非對廚餘進行烘乾後之秤重結果，視我國統計資料中的廚餘重量為濕重，故排放係數之選用採濕重之數值				

由環境部環境統計查詢網之「執行機關一般廢棄物清理狀況表」顯示，本縣 113 年廚餘回收用於堆肥之數量為 86 公噸。而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%。

113 年甲烷排放量（公噸）

$$= (86 \times 4 \times 0.001) - 0 = 0.344 \text{ (公噸 CH}_4\text{/yr)}$$

換算二氧化碳排放當量（公噸）

$$= 0.344 \text{ (公噸 CH}_4\text{/yr)} \times 28 = 9.632 \text{ (公噸 CO}_2\text{e/yr)}$$

113 年氧化亞氮排放量（公噸）

$$= (86 \times 0.3 \times 0.001) = 0.0258 \text{ (公噸 N}_2\text{O/yr)}$$

換算二氧化碳排放當量（公噸）

$$= 0.0258 \text{ (公噸 N}_2\text{O/yr)} \times 265 = 6.837 \text{ (公噸 CO}_2\text{e/yr)}$$

2. 焚化之溫室氣體排放

依環境部縣市層級溫室氣體盤查指引所述，焚化廠若具發電及售電行為，涉及售電部分之排放量已納入經濟部能源署公布之電力排放係數計算，故焚化廠售電部分排放量已於能源部門中考量。因此，具售電行為之焚化廠應考量其售電率，計算非售電部分之焚化排放量。

但由於新竹縣過去不具自有垃圾焚化設施，縣內一般廢棄物以委託外縣市處理為主（主要送往新竹市焚化廠）。因此，該部分焚化處理所造成之溫室氣體排放屬於範疇三（其他間接排放），本報告僅於計算中說明，不列入本縣排放量總量統計。

此外，新竹縣推動之「高效能垃圾熱處理設施」已於 113 年 12 月 26 日完成點火試燒，預計於 114 年中正式營運。由於該設施於 113 年度僅處於試運轉階段，未具穩定運轉量能，故其排放量未納入本次盤查統計。俟 114 年度正式投入營運後，其燃燒處理過程所產生之溫室氣體排放，將納入後續年度之盤查計算中。

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \sum IW_i \times CCW \times FCF_i \times EF_{ij} \times 44/12$$

IW ：廢棄物焚化量（公噸/年），但需考量焚化廠發電售電率，扣除用於發電之廢棄物焚化量

CCW ：廢棄物的碳可燃份（%）

FCF ：廢棄物中的礦物碳比例（建議採 0.4）

EF_{ij} ：廢棄物焚化的完全焚化效率（建議採 0.95）

113 年焚化之溫室氣體排放量：

垃圾焚化之 CO_2 排放量（公噸）

$$= 74,185 \times (100\% - 77.85\%)$$

$$\times 28.21\% \times 0.4 \times 0.95 \times 44/12 = 6,458.472 \quad (\text{公噸 } \text{CO}_2/\text{yr})$$

3. 廢水處理

廢水排放源分為生活污水及事業廢水。一般廢水處理包括好氧處理及厭氧處理，厭氧處理時會產生甲烷，而兩種處理都會產生氧化亞氮。廢水處理之二氧化碳由於為生物產生，因此不納入排放量計算。

表 33_生活污水處理溫室氣體排放量計算方式

排放部門	推估作業	推估方式	補充說明
廢棄物部門	排放源	廢水處理：生活污水	
	數據來源	1. 新竹縣人口數：內政部戶政司 2. 下水道接管率：內政部營建署「全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表」	
	計算方式	廢水處理 廢水可能產生甲烷及氧化亞氮排放 (1) 甲烷排放量引用<u>指引式</u> (5-7) 計算 $CH_4 = (T_{ij} * B_o * MCF_j) * (P * BOD * 10^{-6} * I * 365 - S) - R$ T_{ij}：化糞池處理率(即下水道未接管率) B_o：最大 CH_4 產生量(kg CH_4/kg BOD) MCF_j：甲烷修正係數 P：縣市人口數 BOD：每人每天產生廢水之 BOD 值 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) 氧化亞氮排放量引用<u>指引式</u> (5-8) $N_2O = (P * Protein * F_{NPR} * P_{NON-CON} * F_{IND-COM} - N_{SLUDGE}) * EF_w * 0.001 * 44/28$ P：縣市人口數 $Protein$：每年人均蛋白質消耗量 F_{NPR}：蛋白質中氮的比例 $P_{NON-CON}$：非人消耗蛋白質調節因子 $F_{IND-COM}$：下水道中工商業廢水的蛋白質因子 N_{SLUDGE}：隨污泥清除的氮 EF_w：氧化亞氮的廢水排放因子 0.001：kg 換算為 ton $44/28$：氧化亞氮與氮分子比重	廢水處理產生溫室氣體，係指未接管之家庭污水厭氧發酵產生之甲烷氣。
	係數選用	1. B_o 最大 CH_4 產生量：IPCC 預設值 2. MCF_j 甲烷修正係數：IPCC 預設值 3. I (進入下水道之工業廢水 BOD 排放之修正因子)：IPCC 預設值 4. R 甲烷移除量(ton/yr)：IPCC 預設值 5. $Protein$ 每年人均蛋白質消耗量：糧食平衡表 6. F_{NPR} 蛋白質中氮的比例：IPCC 預設值 7. $P_{NON-CON}$ 非人消耗蛋白質調節因子：IPCC 預設值 8. $F_{IND-COM}$ 下水道中工商業廢水的蛋白質因子：IPCC 預設值 9. N_{SLUDGE} 隨污泥清除的氮：IPCC 預設	若有地方實測係數，則採用實測係數，若無，則參考「中華民國國家溫室氣體排放清冊」所選用之係數。

表 34_113 年生活污水處理產生甲烷溫室氣體排放量

年度	廢棄物部門_廢水處理_甲烷							
	係數							總計 (公噸 CO ₂ e)
	T _{ij}	B _o	MCF _j	P	BOD	I	R	
113 年	70.27%	0.6	0.5	594,641	40	1	0	51,245.643

T_{ij} (下水道未接管率)：營建署「全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表」

B₀：最大 CH₄ 產生量 (kgCH₄/kg BOD)、MCF_j：甲烷修正係數、P：縣市人口數

BOD：每人每天產生廢水之 BOD 值、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)、10⁻⁶：g 換算為 ton

表 35_113 年生活污水處理產生氧化亞氮溫室氣體排放量

年度	廢棄物部門_廢水處理_氧化亞氮							總計 (公噸 CO ₂ e)
	係數							
	P	Protein Kg	F _{NPR}	P _{NON-CON}	F _{IND-COM}	N _{SLUDGE}	EF _w kg	
113 年	594,641	31.96	0.16	1.4	1.25	0	0.005	11,079.76

P：縣市人口數；Protein：每年人均蛋白質消耗量；F_{NPR}：蛋白質中氮的比例

P_{NON-CON}：非人消耗蛋白質調節因子；F_{IND-COM}：下水道中工商業廢水的蛋白質因子

N_{SLUDGE}：隨污泥清除的氮；EF_w：氧化亞氮的廢水排放因子

0.001：kg 換算為 ton；44/28：氧化亞氮與氮分子比重

表 36_事業廢水處理溫室氣體排放量計算方式

排放部門	推估作業	推估方式
廢棄物部門	排放源	廢水處理：事業廢水 事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，不會產生甲烷，因此僅考慮以厭氧方式處理之列管事業廢水
	數據來源	各工業部門生產量、廢水產生量、化學需氧量：環境部事業及污水下水道系統廢(污)水管理系統
	計算方式	$\text{甲烷排放量(tonCH}_4\text{/yr)} = (P_i * W_i * \text{COD}_i - S_i) * (B_0 * \text{MCF}_j) - R_i$ $\text{TOW：事業總有機廢水(kg COD/yr)} = P_i * W_i * \text{COD}_i$ i：各類工業 P_i：各工業部門生產量 W_i：廢水產生量(m³/ton-product) COD_i：化學需氧量(ton COD/m³) S_i：移轉變為污泥之可分解有機物(ton COD/yr，建議值 0) EF_i：工業之排放係數(ton COD/yr)= B₀*MCF_j B₀：最大 CH₄ 產生量比例，建議值 0.25(kg CH₄/kg COD_i) MCF_j：甲烷修正係數：厭氧反應為 0.8 R：甲烷移除量(ton/yr)，建議值 0

113 年事業廢水處理之溫室氣體排放量：

甲烷排放量（公噸）

$$= \{ (6,836.45 - 0) \times 0.25 \times 0.8 - 0 \} = 1,367.29 \text{ (公噸 CH}_4\text{/yr)}$$

二氧化碳排放當量（公噸）

$$= 1,367.29 \text{ (公噸 CH}_4\text{/yr)} \times 28 = 38,284.12 \text{ (公噸 CO}_2\text{e/yr)}$$

依盤查結果（表 37）顯示，本縣 113 年廢棄物部門溫室氣體排放量為 195,415.59 公噸 CO₂e。104 年至 109 年間排放量維持平穩，110 年起逐年上升，113 年排放量大幅增加，為歷年最高值。此變化主要受掩埋處理量增加所致，反映本年度階段性清運作業影響。整體而言，廢棄物部門排放量近年呈上升趨勢，惟屬暫時性變化，預期隨後續熱處理設施投入運轉後將逐步下降。廢棄物部門歷年排放量趨勢如圖 14。

表 37_新竹縣 113 年廢棄物部門溫室氣體排放

113 年項目	排放量(公噸 CO ₂ e 公噸)
廢棄物掩埋	93,422.309
生物處理	16.469
廢水處理 N ₂ O	51,245.643
廢水處理 CH ₄	11,079.760
事業廢水	38,284.120
合計	194,048.301

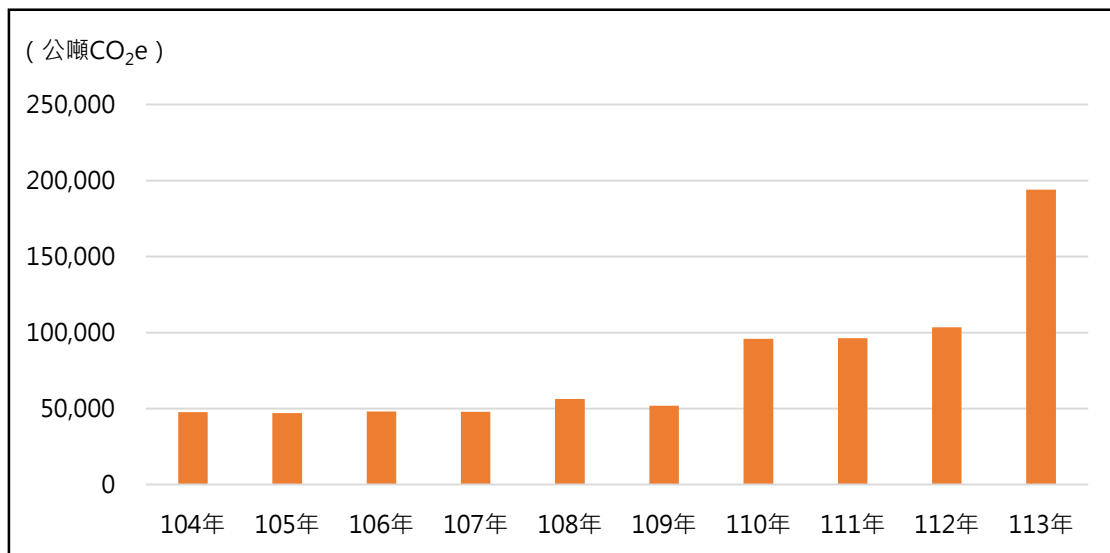


圖 14_新竹縣歷年廢棄物部門溫室氣體排放趨勢

(七) 林業_碳匯

本報告依據「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」，於計算林業變化對新竹縣排放量的影響，考量每年碳匯量的變化，計算方式說明及係數如表 38 及表 39 所示。

表 38_森林綠地碳匯量推估方式

排放部門	推估作業	推估方式	補充說明
森林吸收	吸收源	林地碳貯存量：植物生長過程中，吸收二氧化碳成為植物體的一部分。	貯存量為每年生物量所增加之碳貯存量扣除因生物量損失所減少之碳貯存量。
	數據來源	1. 各種植型態及林種面積(包括天然針葉林、天然針闊葉混淆林、天然闊葉林、人工針葉林、人工針闊葉混淆林、人工闊葉林、竹林等)：農業統計年報之「林地蓄積與面積」 2. 商用木材年採伐量：林業統計年報之「森林主產物採伐(按機關分)」 3. 整棵或部分樹年收穫薪材材積：林務統計年報之「森林災害—按機關分」	受干擾所損失的材積量，包括盜伐、火災、火警、濫墾及其他等，而幼齡木、幼苗、竹叢、副產物之損失未列入。
	計算方式	1. 生物量年度二氧化碳貯存變化量 $\Delta CO_2 = \Delta C_B \times 44/12$ 2. 生物量年度碳貯存變化量 $\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$ 3. 碳貯存年增加量 $\Delta C_G = \sum_{ij} A_{ij} \times I_v \times BCEF_I \times (1+R) \times CF_{ij}$ 4. 碳貯存年減少量 $\Delta C_L = L_{wood-removal} + L_{fuelwood} + L_{disturbance}$ (1)商用木材採伐所導致的碳貯存年減少量 $L_{wood-removal} = \{ H \times BCEF_R \times (1+R) \times CF \}$ (2)薪材收穫所引起的碳貯存年減少量 $L_{fuelwood} = \{ FG_{trees} \times BCEFR \times (1+R) \} \times CF$ (3)干擾等其他因素所引起的碳貯存年減少量 $L_{disturbance} = \{ D_v \times BCEF_I \times (1+R) \times CF \times fd \}$	新竹縣 113 年並無因薪材收穫所引起之碳貯存年減少量。
	係數選用	我國林業相關係數值，如 BCEF (地上部生物量擴展係數)、R (根莖比)、CF (乾物質碳含量比例)、 I_v (特定林木類型的年平均材積生長量)等：「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」之係數	

針對我國林地面積，以農業部農業統計年報所載之「林地蓄積與面積」，113 年新竹縣針葉林 17,180 公頃、天然闊葉林 61,345 公頃、天然針闊葉混淆林 9,928 公頃、竹林 15,758 公頃。

表 39_森林綠地碳匯量推估係數

林型/係數	D (噸乾物質/m ³)	BCEFI	R	CF (公噸 C/公噸乾物質)	IV (m ³ /ha/yr)
天然針葉林	0.41	0.51	0.22	0.4821	3.15
天然闊葉林	0.56	0.92	0.24	0.4691	3.30
天然針闊葉混淆林	0.49	0.72	0.23	0.4756	9.04
竹林(林木部分)	0.49	0.72	0.23	0.4756	3.60

註 1：R、IV 及 BCEFI 等資料參考「縣市層級溫室氣體盤查計算指引—附錄一」

註 2：「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」中，未提供竹林竹類之平均年生長量（IV）及比重（D）之參數，故該數值參考「農業部 93 年科技研究計畫研究報告-台灣產竹種竹稈生物量與碳蓄積推估（1）」中，研究所得之桂竹的平均材積為 0.002527778 m³/株。

註 3：目前文獻中針對竹林之研究對象多為孟宗竹及桂竹，然台灣孟宗竹之生長區域多分布於南投，且新竹縣仍屬桂竹生長範圍，故於數據選擇上採用桂竹係數。（竹林分布狀況可參考南投縣文化局-台灣六大經濟竹林分布）

依據前述方式計算可得知 113 年新竹縣林業每年之碳吸收量如表 40 所示。

表 40_新竹縣生物量生長之年碳貯存增加量（ ΔC_g ）

林型/係數	A (ha)	IV (m ³ /ha/yr)	CF (公噸 C/公噸乾物質)	ΔC_g (公噸-C/yr)
天然針葉林	17,180	3.15	0.4821	16,233.077
天然闊葉林	61,345	3.30	0.4756	108,334.818
天然針闊葉混淆林	9,928	9.04	0.4691	37,801.554
竹林(林木部分)	15,758	3.60	0.4756	23,893.680
合計				186,263.129

生物量損失之碳貯存年減少量 (ΔC_L) 為商用木材採伐、薪材收穫與干擾等因素所導致的碳貯存年減少量。113 年新竹縣未有薪材收穫也無其他干擾因素導致碳年貯存量減少，所以僅計算因商用木材採伐所減少之碳年貯存量，如表 41 所示。

表 41_新竹縣商用木材採伐碳貯存減少量 (ΔC_L)

113 年					
林型/係數	H (m^3/yr)	R	CF (公噸 C/公噸乾物質)	BCEF	L _{wood-removal} (公噸-C/yr)
天然針葉林	1,398.71	0.22	0.4821	0.51	419.561
天然闊葉林	484.85	0.22	0.4691	0.92	255.282
竹林(林木部分)	823.55	0.22	0.4756	0.72	344.052
合計					1,018.895

林地碳貯存量的變化 (ΔC_B) 可由生物量每年增加扣除損失之碳貯存量看出，將每年生物量所增加之碳貯存量扣除生物量損失所減少碳貯存量，如表 42 所示。

表 42_新竹縣林業部門之碳吸收量

113 年				
林型	ΔC_G (公噸-C/yr)	ΔC_L (公噸-C/yr)	ΔC_B (公噸-C/yr)	ΔCO_2 (公噸 CO_2/yr)
天然針葉林	16,233.077	419.561	15,813.516	57,982.893
天然闊葉林	108,334.818	255.282	108,079.535	396,291.630
天然針闊葉混淆林	37,801.554	0.000	37,801.554	138,605.698
竹林(林木部分)	23,893.680	344.052	23,549.628	86,348.637
合計				679,228.858

第四章 溫室氣體排放量

4.1 總排放量

依據本次盤查結果，113 年新竹縣溫室氣體總排放量為 8,682,737.58 公噸 CO₂e。工業部門的能源使用為本縣主要碳排來源占 62.1%；其次為住商及農林漁牧部門與運輸部門能源使用分別占 17.1%及 13.8%；工業製程排放量佔比 4.4%；農業及廢棄物部門排放量佔比較小合計為 2.6%。各部門排放量如表 43 所示。

表 43_新竹縣 113 年溫室氣體排放類別及排放量統計

類別	合計	佔比
住商及農林漁牧之能源使用	1,488,422.89	17.1%
工業能源使用	5,389,361.31	62.1%
運輸能源使用	1,197,372.53	13.8%
工業製程	378,312.66	4.4%
農業	34,704.74	0.4%
廢棄物	194,048.30	2.2%
計算排放量(公噸 CO ₂ e)	8,682,737.58	100.00%
林業(碳匯)	679,228.858	-

依據新竹縣 104 年至 113 年各部門溫室氣體排放資料顯示，住商及農林漁牧能源使用部門排放量呈逐年上升趨勢，由 104 年的 1,210,824.47 公噸 CO₂e 增至 113 年的 1,488,422.89 公噸 CO₂e，反映人口成長與用電需求增加對排放之影響。

工業能源使用部門排放量於 104 年至 109 年間呈波動變化，109 年後隨疫情趨緩及產業復甦而逐步回升，113 年達 5,389,361.30 公噸 CO₂e，為本縣排放的主要來源；運輸能源使用部門於 109 年達高峰，110 年受疫情影響出行減少而下降，111 年至 113 年間則呈輕微波動，113 年排放量為 1,197,372.69 公噸 CO₂e。

工業製程部門排放量呈明顯下降趨勢，從 104 年的 782,895.22 公噸 CO₂e 降至 113 年的 378,312.66 公噸 CO₂e，顯示製程改善與減排技術導入已具成效。農業部門排放量整體維持穩定，113 年為 34,704.74 公噸 CO₂e，變動主要受畜牧飼養量及水稻種植面積影響。

新竹縣 104 年至 113 年歷年排放量清單如表 44 及表 45 所示，歷年總排放量及人均排放量趨勢如圖 15，各部門歷年排放量變化如圖 16 所示。

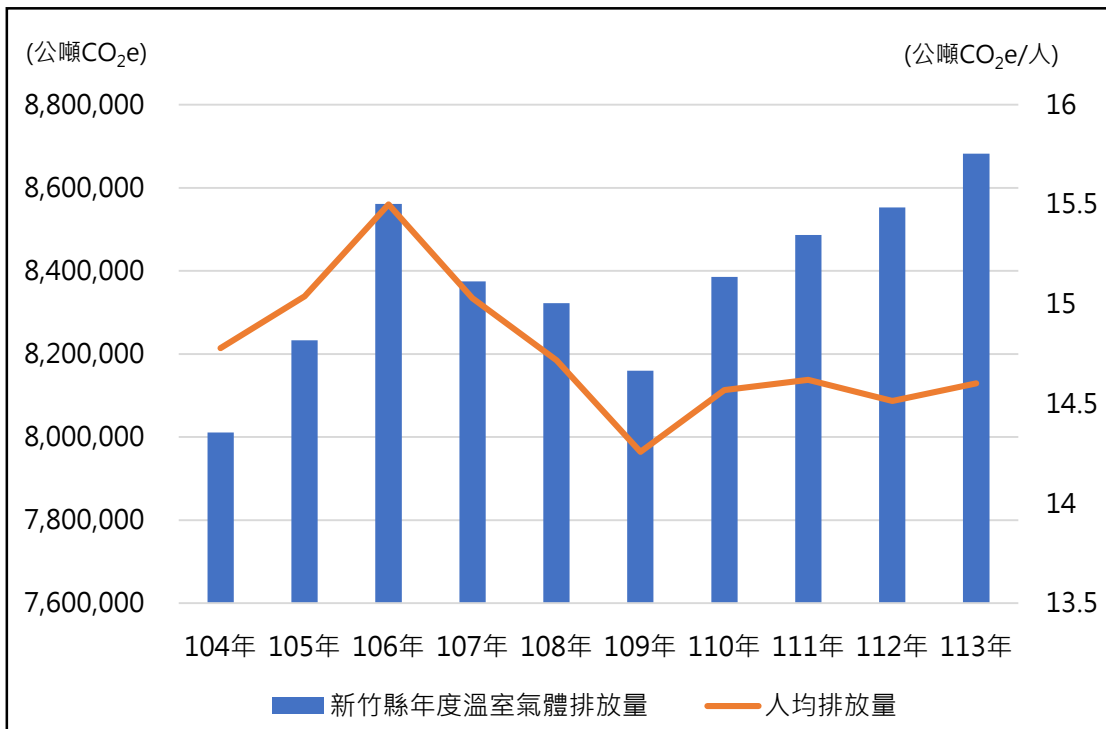


圖 15_新竹縣歷年總排放量及人均排放量趨勢圖

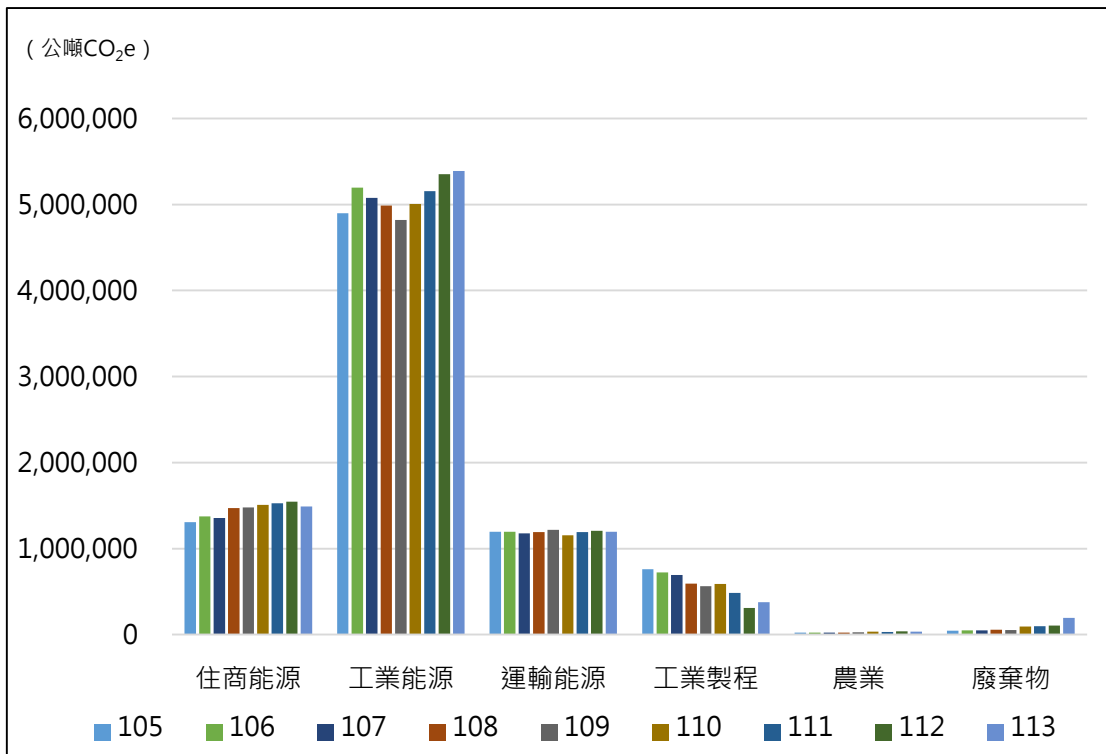


圖 16_新竹縣歷年各部門排放量趨勢圖

表 44_新竹縣歷年溫室氣體排放清單 (104 年至 108 年)

排放類型/年度	104	105	106	107	108
住商及農林漁牧之能源使用	1,210,824.465	1,305,985.025	1,375,013.929	1,357,516.604	1,472,699.043
工業能源使用	4,792,997.959	4,898,511.666	5,196,309.025	5,075,739.646	4,986,141.467
運輸能源使用	1,154,141.975	1,194,892.295	1,194,911.199	1,175,897.769	1,190,976.549
工業製程	782,895.217	761,313.086	722,134.350	693,049.592	592,613.636
農業	22,199.389	24,858.190	24,520.290	24,476.985	23,495.263
廢棄物	47,747.951	47,130.634	48,103.721	47,958.438	56,369.013
計算排放量 (tonCO ₂ e)	8,010,806.956	8,232,690.866	8,560,992.515	8,374,639.034	8,322,294.97
林業(碳匯) (tonCO ₂ e)	677,528.083	661,868.330	670,281.464	671,284.705	628,601.102
分析子項/年度	104	105	106	107	108
人口數 (人)	542,042	547,481	552,169	557,010	563,933
電力排放係數 (kgCO ₂ e/度)	0.525	0.530	0.554	0.533	0.509
人均排放量 (tonCO ₂ e/人)	14.780	15.040	15.500	15.030	14.719

表 45_新竹歷年縣溫室氣體排放清單 (109 年至 113 年)

排放類型/年度	109	110	111	112	113
住商及農林漁牧之能源使用	1,478,312.162	1,508,070.88	1,525,745.85	1,544,877.34	1,488,458.31
工業能源使用	4,820,649.408	5,007,081.40	5,157,117.12	5,351,962.68	5,389,263.25
運輸能源使用	1,219,199.170	1,153,002.54	1,190,485.02	1,207,546.12	1,197,950.31
工業製程	564,140.764	587,554.93	486,409.36	308,710.18	378,312.66
農業	25,639.715	33,620.92	30,831.00	36,542.62	34,704.74
廢棄物	51,874.512	95,841.9717	96,246.3649	103,422.47	194,048.30
計算排放量 (tonCO ₂ e)	8,159,815.731	8,385,172.64	8,486,834.72	8,536,898.77	8,682,737.58
林業(碳匯) (tonCO ₂ e)	608,534.867	661,219.05	663,463.28	680,141.32	679,228.86
分析子項/年度	109	110	111	112	113
人口數 (人)	570,775	575,580	580,503	589,289	594,641
電力排放係數 (kgCO ₂ e/度)	0.502	0.509	0.495	0.494	0.474
人均排放量 (tonCO ₂ e/人)	14.259	14.57	14.62	14.51	14.60

4.2 各範疇別排放量

依據本次盤查結果，113 年新竹縣溫室氣體總排放量為 8,682,737.58 公噸 CO₂e，其中範疇一（直接排放）為 2,784,292.07 公噸 CO₂e，占全縣總排放量之 32.1%；範疇二（能源間接排放）為 5,898,445.52 公噸 CO₂e，占 67.9%。另林業碳匯量為 679,228.86 公噸 CO₂e，可部分抵銷本縣總排放量。

113 年新竹縣溫室氣體排放清單如表 46 所示，各範疇排放比例分布情形如圖 17 所示，可見本縣排放以能源間接排放為主，顯示電力消耗仍為主要排放來源。

表 46_新竹縣 113 年溫室氣體排放類別及範疇分布

113 年溫室氣體排放量				
類別	範疇一	範疇二	合計	佔比
住商及農林漁牧之能源使用	194,249.22	1,294,209.09	1,488,458.31	17.1%
工業能源使用	812,705.82	4,576,557.43	5,389,263.25	62.1%
運輸能源使用	1,170,271.31	27,679.00	1,197,950.31	13.8%
工業製程	378,312.66	0.00	378,312.66	4.4%
農業	34,704.74	0.00	34,704.74	0.4%
廢棄物	194,048.30	0.00	194,048.30	2.2%
計算排放量(公噸 CO ₂ e)	2,784,292.07	5,898,445.52	8,682,737.58	100.0%
林業(碳匯)	679,228.858	-	679,228.858	-

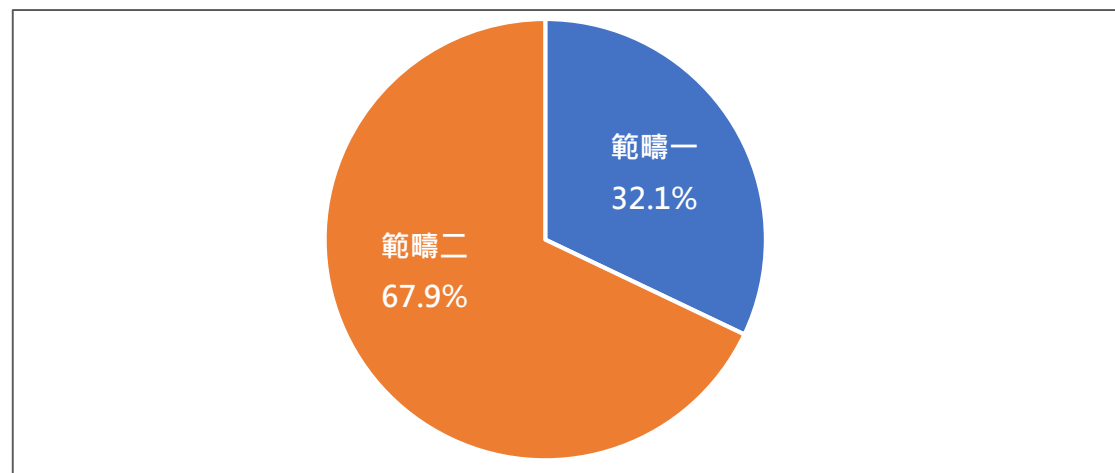


圖 17_新竹縣 113 年溫室氣體範疇別排放量比例圖

4.3 各部門別排放量

新竹縣部門排放量主要集中於能源使用部門。其中，工業能源使用部門為主要排放來源，113 年排放量達 5,389,361.31 公噸 CO₂e，占全縣總排放量之 62.1%；其次為住宅及商業能源使用部門，排放量 1,488,422.89 公噸 CO₂e，占 17.1%；第三為運輸能源使用部門，排放量 1,197,372.69 公噸 CO₂e，占 13.8%；第四為工業製程部門，排放量 378,312.66 公噸 CO₂e，占 4.4%。

其餘部門中，農業與廢棄物部門溫室氣體排放量相對較低，合計僅約 2.6%。整體而言，新竹縣溫室氣體排放以能源使用相關部門為主，能源部門（工業、住商及農林漁牧、運輸）合計占全縣總排放量約 93%，顯示工業活動與電力消耗對排放貢獻最為顯著。113 年各部門溫室氣體排放占比如圖 18 所示

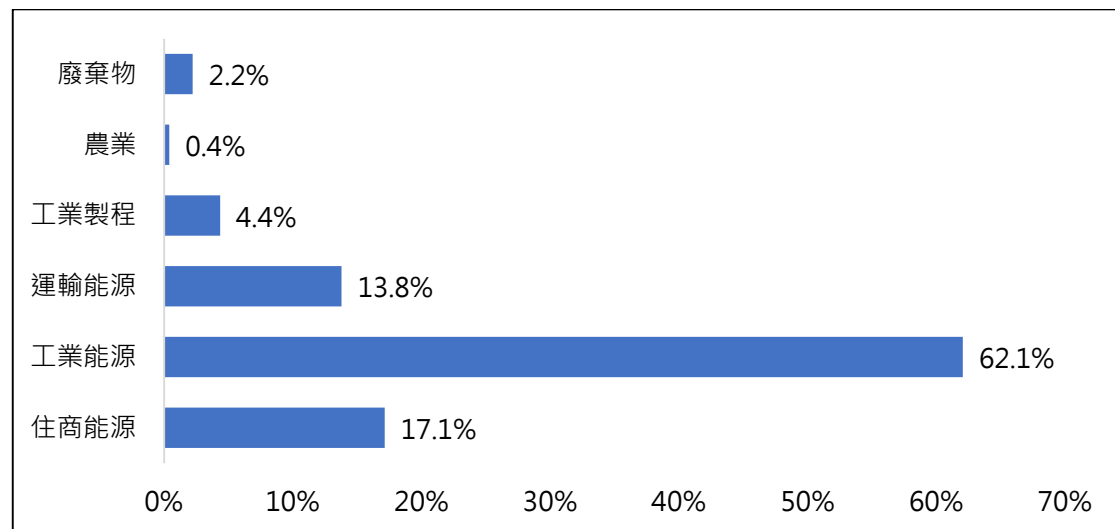


圖 18_新竹縣 113 年各部門排放量分布圖

(一) 住商部門人均排放量趨勢分析

104 年至 113 年間，新竹縣住商部門溫室氣體排放量整體呈上升趨勢，主要受到人口持續成長的影響。隨著高科技產業聚集與就業機會增加，吸引外地人口移入，帶動居住需求與生活能源使用量逐年上升；同時，生活條件改善亦推升用電與能源消耗。

排放量於 108 年達高峰後，雖總量維持高位，但增幅趨緩。相較之下，人均排放量自 108 年後趨於平穩，112 年至 113 年間略有下降，顯示節能家電普及、綠建築推廣及用電管理措施逐步發揮效果。

整體而言，住商部門排放變化反映人口與經濟發展所帶來之能源需求成長，但在節能與低碳政策推動下，人均排放量已獲抑制，展現本縣於產業發展與減碳並行方面之治理成效。新竹縣歷年人口數如表 47，住商部門排放量及人均排放量趨勢如圖 19 所示。

表 47_新竹縣歷年人口數

	104	105	106	107	108
人口數	542,042	547,481	552,169	557,010	563,933
(人)	109	110	111	112	113
	570,775	575,580	580,503	589,289	594,641

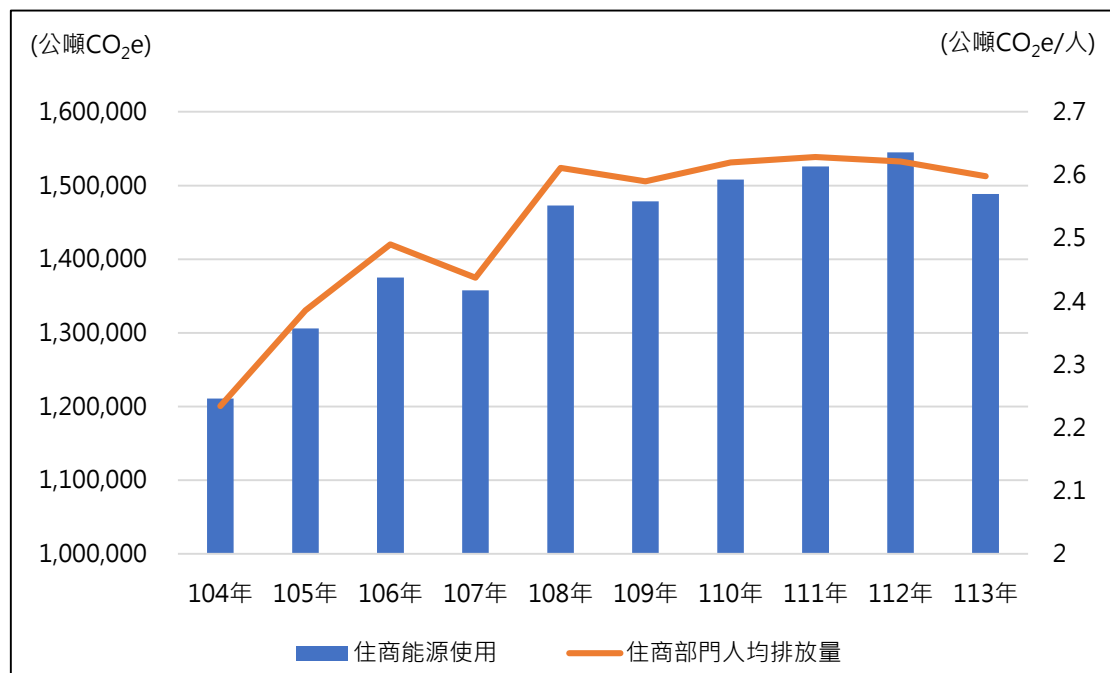


圖 19_新竹縣住商部門排放量及人均排放量趨勢圖

(二) 工業能源排放量單位產值趨勢分析

由歷年工業能源排放量與單位產值排放量趨勢(圖 20)可見,104 至 106 年間本縣工業能源使用排放量逐步上升,於 106 年達到高峰;隨後因產業結構調整與節能政策推動,106 至 109 年間排放量與碳密集度均呈下降趨勢,顯示在產業快速成長背景下,能源使用效率提升與低碳製程導入已見成效。

然而,自 110 年起隨電子零組件、半導體及 AI 產業快速發展,高能源密集型製程需求推升能源消耗,導致總排放量回升,碳密集度亦較前期略有上升。此趨勢反映出產業雖持續且高耗能製程比例增加,使減碳壓力加大,後續仍須透過提升再生能源使用與製程低碳化來抑制排放強度。

此外,111 年新增第二批列管事業排放源,使統計範圍擴大、數據更趨完整,此變化反映資料蒐集改善而非實際排放增加。電力使用可由台電資料掌握,但固定燃燒排放源之燃料使用在列管前難以取得,列管制度完善後盤查精確度明顯提升。

再者,近年鳳山工業區(110 年公共設施完工並陸續商轉)、AI 智慧園區(110 年完工,113 年起部分廠商營運)及新竹科學園區寶山一期(111 年完工並陸續投入生產)擴建區陸續啟用,帶動區域製造與研發活動增加,進一步推升工業能源使用量。惟整體而言,單位產值排放仍維持較低水準,顯示產業在成長過程中持續兼顧能源效率與減碳效益。

表 48_新竹縣製造業年營業收入

	104	105	106	107	108
年營業收入 (萬元)	115,223,112	105,985,400	21,047,555	27,186,699	124,749,168
	109	110	111	112	113
	143,482,915	192,883,000	187,483,836	180,999.246	暫無資料

資料來源：工廠校正暨營運調查：110 年配合「工商普查」，「工廠校正暨營運調查」暫停一次，該年度產值數據係涵蓋全體工商企業界，較工廠校正暨營運調查調查範圍更廣。根據全國製造業營業額推估本縣工業營業額。113 年則尚未公告相關數據。

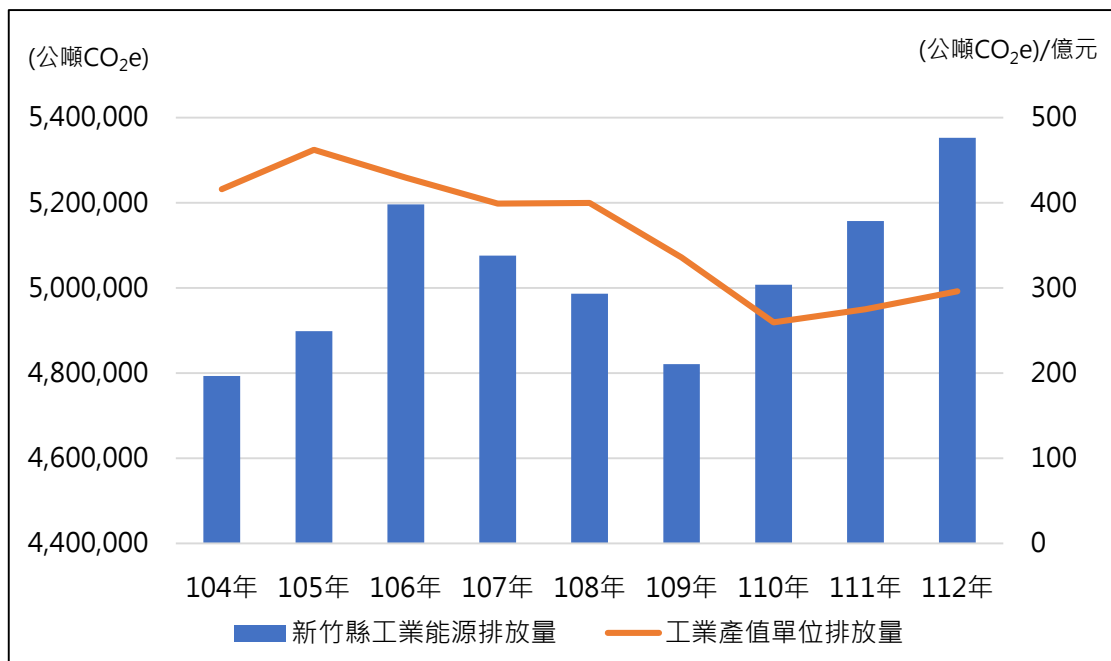


圖 20_新竹縣工業能源單位產值排放量趨勢圖

(三) 農業部門排放量趨勢分析

依據 104 年至 113 年統計結果，新竹縣農業部門溫室氣體排放量整體呈現波動變化，未具明顯上升或下降趨勢。此現象與本縣畜牧飼養結構、氣候條件變動及盤查資料來源差異密切相關。值得注意的是，109 年由中央執行盤查，110 年起改由縣府辦理，資料蒐集更細緻，統計口徑差異亦造成兩年度間排放量增加約 31%。此外，由表 28 可見乳牛之腸胃發酵與糞便管理排放係數遠高於其他畜禽，而乳牛數於 110 年較 109 年增加約 21%，亦是該年度排放量顯著上升的主要原因之一。

從畜牧統計資料觀察，近十年間乳牛及蛋雞飼養數量穩定增加，分別成長約 2 至 3 成與 3 倍，反映乳品與蛋品需求提升；豬隻數量則逐年下降，較 104 年減少逾 14%，顯示產業規模縮減與防疫政策影響；其餘畜禽如羊、鴨及肉鴿等飼養數量則呈隨機波動，未見長期趨勢。歷年牲口數如表 49 所示，其變化趨勢如圖 21。

整體而言，本縣農業部門排放量受牲畜種類、飼養數量、疫病防控、氣候條件及資料蒐集方式等因素交互影響，呈現不規則波動。此結果顯示，農業排放主要受產業結構調整與自然條件變化驅動，未出現穩定的成長或減量趨勢，未來應持續關注畜牧業規模變化與飼養管理改善，以掌握排放動態。

表 49_新竹縣歷年牲口頭數

年底頭數	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
乳牛	1,952	2,024	2,050	2,261	2,041	2,289	2,791	2,497	2,575	2,411
非乳牛	77	74	114	110	87	86	75	79	55	52
水牛	4	9	8	55	60	65	74	90	4	4
豬	71283	67,205	65,979	65,521	63,579	61,323	62,302	62,543	61,744	61,858
羊	1,399	1,057	1,258	1,013	1,052	1,197	1,307	1,227	1,076	1,176
鹿	98	110	90	85	93	83	324	51	41	39
蛋雞	34261	101,945	94,677	69,587	102,007	69,505	75,816	85,536	100,680	124,000

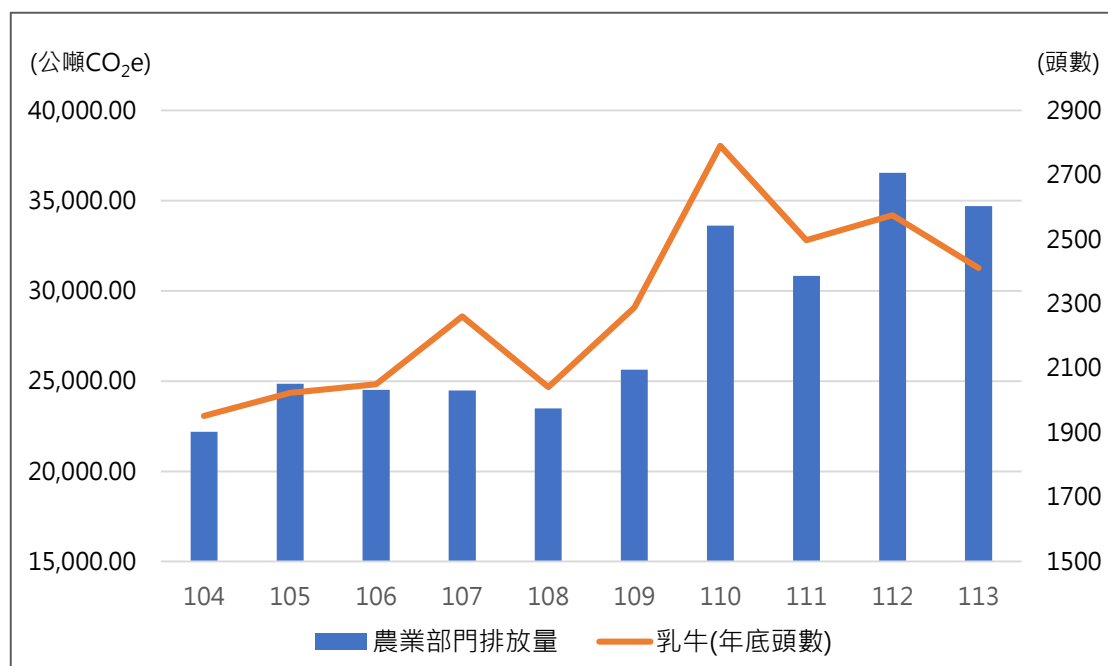


圖 21_新竹縣農業部門及乳牛歷年頭數趨勢圖

第五章 數據品質管理

5.1 數據品質誤差

溫室氣體排放盤查涉及多源資料蒐集、活動量推估及排放係數套用等程序，過程中可能因資料可取得性、統計精確度、估算方法假設差異或排放係數選取等因素，產生一定程度之不確定性。為確保結果合理可靠，本次盤查於建立排放清冊時，均依據資料來源可靠性、估算方法一致性及數據可追溯性等原則進行檢核，確認誤差範圍均在可接受之合理區間內。

排放源之數據誤差等級（A）依據活動數據等級（A1）與排放係數等級（A2）綜合評分，計算公式如下：

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

在活動數據方面，能源部門之電力資料因直接取自台電公司統計資料，數據完整且非推估值，評分等級最高；住商及農林漁牧部門之燃料使用則依人口數與能源平衡表推估，活動數據等級相對較低；農業與廢棄物部門主要依據官方統計年報彙整，屬中階等級。

在排放係數部分，能源、工業製程及農業部門均採用環境部公告之國家排放係數，屬中等等級；而廢棄物部門使用 IPCC 國際建議值，其排放係數等級較低。溫室氣體數據品質管理誤差等級評分如表 50 所示；數據品質管理評分區間表 51。

表 50_溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

等級評分 項目	1 分	2 分	3 分
活動數據誤差等級 (A1)	連續監測	定期採樣	自行估算
活動數據誤差等級 (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 51_溫室氣體數據品質管理評分區間判斷

數據誤差等級 (A1XA2)	1 至 3	4 至 6	7 至 9
評分區間範圍	1	2	3

5.2 清冊級別

溫室氣體排放量清冊級別係依各排放源誤差等級與其排放量占比加權計算，以加權平均方式求得清冊等級之總平均分數。本縣排放源數據等級總平均為 2.37，依據表 52「溫室氣體排放清冊資料品質管理評分區間判斷表」，介於 1 至 3 分者屬於第一級，顯示本縣整體排放清冊資料品質穩定且具可信度，足以反映本縣溫室氣體排放現況與趨勢。

本縣多數排放源活動數據主要取自政府公開統計資料、能源使用申報及官方監測系統，具一致性與可追溯性；排放係數則採用國家溫室氣體排放清冊、經濟部及環境部公告資料，並參考 IPCC 指引，其方法架構符合國內外通用標準，確保資料具可比較性與一致性。透過固定計算方法與公開資料來源，本縣盤查結果能真實呈現排放結構與主要排放特徵，可作為後續減量策略研擬、產業輔導及排放趨勢追蹤之重要依據。

雖清冊品質已達第一級，仍將持續推進資料精細化與在地化作業，提升資料完整性與準確性，以進一步強化清冊可信度，使本縣能更精準掌握關鍵減量路徑。新竹縣溫室氣體排放量清冊級別如表 53 及表 54 所示。

表 52_溫室氣體數據品質管理區間評分區間判斷

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 53_新竹縣溫室氣體排放量清冊級別(1/2)

部門	排放源		範疇	活動數據來源	A1	排放係數來源	A2	A1 x A2	排放量佔比	排放源數據等級
能源	住商及農林漁牧	電力	2	台灣電力公司網頁(住商用電資訊)	1	經濟部能源署 該年度電力排放係數	2	2	14.91%	0.29811
		燃料	1	經濟部能源署能源平衡表 新竹縣政府民政處 中華民國統計資訊網(縣市農林漁牧業產值重要統計指標) 農業部漁業署(漁業統計年報)	3	環境部 (公告溫室氣體排放係數)	2	6	2.24%	0.13423
	工業	電力	2	台灣電力公司網頁(工業用電資訊)	1	經濟部能源署 該年度電力排放係數	2	2	52.71%	1.05417
		燃料	1	環境部 (1)空污費暨排放量申報整合管理系統 (2)事業溫室氣體排放量資訊平台	2	環境部 (公告溫室氣體排放係數)	2	4	9.36%	0.3744
	運輸	電力	2	臺灣鐵路管理局 台灣高速鐵路股份有限公司	1	經濟部能源署 該年度電力排放係數	2	2	0.32%	0.00638
		燃料	1	經濟部能源署新竹縣汽車加油站 (汽柴油銷售統計表) 台灣高速鐵路股份有限公司	1	環境部 (公告溫室氣體排放係數)	2	2	13.48%	0.26956

表 54_新竹縣溫室氣體排放量清冊級別(2/2)

部門	排放源		範疇	活動數據來源	A1	排放係數來源	A2	A1 x A2	排放量佔比	排放源數據等級
工業製程	製程排放		1	環境部(事業溫室氣體排放量資訊平台)	1	環境部 (公告溫室氣體排放係數)	2	2	4.36%	0.08714
農業	農田	水稻田	1	農業部農業統計年報	2	環境部，中華民國國家溫室氣體清冊報告(2025)	2	4	0.14%	0.00546
	牲畜和糞便管理	禽畜	1	農業部農業統計年報	2	環境部，中華民國國家溫室氣體清冊報告、2006 年 IPCC 國家溫室氣體排放清冊指南、「臺灣畜牧業溫室氣體排放與減量」，許振忠，2008。	2	4	0.26%	0.01053
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋	1	環境部環境統計查詢網	2	IPCC2006	3	6	1.08%	0.06456
		堆肥	1	環境部環境統計查詢網	2	IPCC2006	3	6	0.00%	0.00001
	廢水處理	事業廢水	1	環境部環境統計查詢網	2	IPCC2006	3	6	0.72%	0.04307
		住商廢水	1	環境部環境統計查詢網	2	IPCC2006	3	6	0.44%	0.02646
合計									100.00%	2.37408

第六章 報告書管理

6.1 報告書之製作依據

本報告書之編撰乃依據環境部 113 年 9 月公告之「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」修正建議之規範。

6.2 報告書涵蓋期間

本報告書之涵蓋期間為 113 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 日，而本次盤查則係以 113 年完整年度於新竹縣邊界內所排放之溫室氣體為盤查範圍。

6.3 報告書發行與保管

- 一、報告書發行:由新竹縣政府氣候變遷因應推動會溫室氣體減量組工作組製作，經新竹縣政府代表核准發行。
- 二、發行對象與公開限制:本報告書為本縣政府內部參考文獻，僅供內部溫室氣體管理及第三者查證應用，未經許可不得引用。

6.4 報告書撰寫、保管與維護者資訊

- 一、撰寫、保管與維護者:劉佩宜/胡政佑、廖怡婷
- 二、機關部門:新竹縣政府環境保護局 環境永續管理科
- 三、委辦單位:114 年度新竹縣氣候變遷減緩計畫-富聯工程顧問股份有限公司
- 四、聯絡地址:新竹縣竹北市光明五街 62 號 3 樓

第七章 溫室氣體減量目標及策略

面對氣候變遷挑戰，新竹縣以全縣溫室氣體排放盤查與趨勢分析為基礎，依據《氣候變遷因應法》及中央淨零政策方向，持續推動縣級溫室氣體減量執行方案，致力於實現低碳城市與永續家園之目標。

本縣自 107 年起分階段推動溫室氣體減量策略，第二期方案（110 - 114 年）已完成階段目標，並於 115 年度正式啟動第三期新竹縣溫室氣體減量執行方案（115 - 119 年）。第三期方案以「推動淨零轉型、打造低碳永續城市」為願景，採取跨局處整合推動機制，聚焦於六大部門（能源、製造、住商、運輸、農業及環境），對應縣內主要排放特徵及潛在減量機會，推動各項具體行動措施。

本報告依據 113 年度縣層級盤查結果，綜整第三期方案規劃方向，建議本縣未來減量策略可依六大部門劃分如下：

一、質性目標

(一)以科技導向推動低碳治理與執行效能

以「科技城市」永續發展為核心，結合數據盤查成果與在地產業特性，推動兼具經濟成長、社會共融與環境責任之治理模式，形塑新竹縣成為具備氣候韌性與低碳轉型能力的前瞻城市。

(二)強化跨局處治理與執行效能

持續強化「新竹縣氣候變遷因應推動會」之整合與監督角色，落實各局處間橫向協調與資訊共享，確保減量、調適、能源轉型及淨零行動等策略協同推進。

(三)建立滾動式決策與管考體系

依據盤查結果、中央政策方向及法規修正，定期檢討縣內溫室氣體排放趨勢，滾動修正各部門執行策略。導入年度檢核機制，訂定明確成效指標，以強化政策執行力與責任歸屬。

(四)深化資料應用與科學決策

建立在地排放數據資料庫與決策支援工具，提升盤查精確度及科學分析能力，作為氣候風險評估、能源管理與減量政策調整之依據。

(五)提升全民參與與氣候意識

透過教育宣導、數據公開減碳成果，提升民眾對氣候行動之理解與參與度，推動低碳生活行為常態化，建立全民共行的減碳文化。

二、減量策略

(一)能源部門

依據範疇別排放量分析結果，本縣範疇二（外購電力）排放量約占總排放量 68%，顯示電力使用對整體溫室氣體排放具關鍵影響。由於本縣產業以電子零組件製造為主，能源需求高且用電量大，雖單位產值碳排放量隨減碳技術導入而下降，但因經濟活動持續擴張，總排放量仍呈上升趨勢。因此，未來減量策略應著重於電力節用、再生能源應用及整體能源效率提升，提出以下建議：

1. **推動多元再生能源發展：**持續擴增太陽光電設置容量，鼓勵企業、學校及住家安裝屋頂型太陽能板，並評估沿海地區中小型風力發電設施可行性。
2. **推動地方示範場域建置及企業綠電採購：**結合產業園區、校園及公共建築推動再生能源示範場域，並要求科學園區內先進半導體廠商逐步採購綠電，提升在地電力自給率，帶動高科技產業淨零轉型。

(二)製造部門

本縣製造業以電子零組件、金屬製品及機械設備製造為主，為主要經濟支柱之一。依據盤查結果顯示，製程部門之單位產值碳排放量（碳密集度）雖逐年下降，顯示節能與減碳措施已具成效，但因產業持續擴張與經濟活動增加，整體排放量仍呈上升趨勢。為有效抑制製造業帶來的排放增量，未來應加強製程面之減量作為，強化節能技術導入與低碳製程轉型，建議方向如下：

1. **導入高效能製程與設備更新：**協助廠商汰換老舊高耗能機具，推動高效率電動馬達、變頻設備及製程優化，以降低單位產品能源消耗。
2. **加強能源管理與數據化監控：**推動能源管理系統（EnMS）與智慧感測技術導入，提升用電即時監控及能源效率分析能力。
3. **促進資源循環與再利用：**建立產業共生機制，推廣廢熱、廢水與副產品再利用，降低製程物料耗用與間接排放。
4. **強化低碳轉型輔導與資源支持：**設立低碳製程技術補助計畫，協助中小企業取得節能改善與碳盤查輔導資源，加速產業鏈整體低碳化。

(三)住商部門

本縣住商部門排放量占全縣總量約 17%，主要來源為建築用電及燃料消耗。隨著人口成長與都市化推進，住宅與商業建築之用電需求持續增加，雖節能設備與綠建築逐步推廣，但整體排放仍呈高檔持平趨勢。為降低住商部門對電力之依賴，應強化建築節能設計與用電管理，並推廣民間再生能源利用，具體建議如下：

1. **推動建築節能與綠建築制度**：鼓勵公共建築及新建案採用高效節能設計、隔熱建材與智慧照明系統，提升建築能效。
2. **推廣智慧能源管理系統**：推動商業與住宅區導入智慧電錶與能源監測系統，提升用電資訊透明化與行為管理成效。
3. **鼓勵高效節能設備使用**：推廣高效能家電、空調與照明設備，持續辦理「節能家電汰舊換新」及能源標章產品宣導。

(四)運輸部門

本縣運輸部門排放量占全縣總量約 14%，主要來自道路運輸之汽、機車燃料燃燒。隨人口與車輛數量增加，交通排放呈逐年上升趨勢，雖近年透過推動電動公車、公共自行車及低碳交通網絡等措施，已展現部分減量成效，但仍需進一步提升公共運輸使用率與運具電動化比例。未來應以「低碳運具轉型、公共運輸優化及綠色運輸生活化」為主軸，建議如下：

1. **推動運具電動化**：持續推廣電動公車、公務車及機車汰換計畫，逐步提升電動車占比，並強化公共充電設施建置。
2. **優化公共運輸系統**：整合客運、公車與軌道運輸系統，提升轉乘便利性與服務密度，降低私人運具使用比例。
3. **推動低碳交通環境建設**：擴充公共自行車據點，完善人行步道與自行車道網絡，鼓勵短程步行與綠色通勤。
4. **持續推動並擴展智慧交通管理**：應用交通流量分析與即時資訊系統，改善壅塞路段運作效率，降低空轉排放。

(五) 農業部門

本縣農業部門溫室氣體排放主要來源為畜牧業腸胃發酵、糞便管理及水稻種植等活動，雖整體排放量占全縣比例不高（約 0.4%），但受氣候條件、飼養結構與種植方式影響，年際波動明顯。為強化農業永續經營與低碳轉型，未來應以「低碳農法推廣、畜牧排放管理及農業資源循環利用」為核心方向，具體建議如下：

1. **推動低碳農業與節水種植**：鼓勵稻作採行乾濕交替灌溉及肥料減量管理，以降低甲烷與氧化亞氮排放。
2. **推廣農業再生能源與副產物利用**：結合農地光電及沼氣發電設施，促進沼渣、沼液於農地肥分循環再利用，提升農業部門再生能源及資源化比例。
3. **增進碳匯與森林經營管理**：推動植樹造林、禁伐及撫育維護措施，提升森林碳吸存能力，強化本縣農林地之固碳效益。

(六) 環境部門

本縣環境部門涵蓋廢棄物減量、資源循環利用、環境綠化及氣候教育等範疇，為推動全民參與低碳永續行動之重要基礎。未來策略建議以「綠色生活推廣、社區永續營造、資源循環強化與氣候教育深化」為主軸，持續引導公私部門及民眾共同實踐低碳轉型目標。

1. **推動綠化環境與社區減碳行動**：推廣公共空間綠美化與空品淨化區維護，結合低碳永續認證及社區規劃師輔導，強化在地減碳能量。
2. **推廣綠色消費與生活轉型**：鼓勵使用在地低碳食材、減少一次性用品及倡導節制祭祀行為，培養永續生活文化。
3. **強化廢棄物分類與資源再利用**：持續推動廚餘、廢漁網、家具與紡織品回收再利用，促進循環經濟體系發展。
4. **深化氣候教育與永續推廣**：持續辦理氣候變遷及永續發展教育活動，提升公私部門與民眾氣候行動力。
5. **推動低碳生活與永續旅遊**：倡導低碳消費與永續旅遊模式，結合在地文化推動綠色旅遊與減碳體驗。

第八章 參考文獻

1. 新竹縣政府，全球資訊網-關於竹縣-地理，2025。
2. 新竹縣政府，統計年報 (113 年)，2025。
3. 新竹縣政府民政處，2025。
4. 竹北市戶政事務所，新竹縣人口統計月報，2025。
5. 內政部戶政司，人口統計資料，2025。
6. 中央氣象署，CODiS 氣候資料服務系統，2025。
7. 台灣電力公司，113 年各縣市太陽光電容量因數，2025。
8. 台灣電力公司，縣市用電資訊，2025。
9. 交通部，統計查詢網，2025。
10. 交通部公路局，統計年報，2025。
11. 經濟部能源署，能源平衡表，2025。
12. 經濟部能源署，各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計月資料，2025。
13. 經濟部能源署，電力排放係數，2025。
14. 行政院主計處，中華民國統計資訊網，2025。
15. 農業部，漁業署-漁業統計年報，2025。
16. 農業部，農業統計年報，2025。
17. 農業部，林業及自然保育署，2025。
18. 環境部氣候變遷署，事業溫室氣體排放量資訊平台-下載專區，2025。
19. 環境部，環境統計查詢網，2025。
20. 環境部，空污費暨排放量申報整合管理系統，2025。
21. 環境部，事業及污水下水道系統廢(污)水管理系統，2025。
22. 環境部，縣層級溫室氣體排放量作業指引，2024。
23. 環境部，2025，中華民國國家溫室氣體清冊報告 (2023)。
24. 臺灣鐵路管理局，臺鐵統計資訊，2025。
25. 內政部營建署，全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表，2025。
26. 農業部林業及自然保護署，台灣產竹種竹桿生物量與碳蓄積推估，2025。
27. IPCC，2006，國家溫室氣體排放清冊指南。
28. 許振忠，2008，「臺灣畜牧業溫室氣體排放與減量」。