

苗栗縣

112 年溫室氣體盤查報告書

-行政轄區-



114 年 06 月

目 錄

第一章 苗栗縣簡介	1
1.1 前言	1
1.2 地理環境及行政區域	1
1.3 人口數及產業發展	2
第二章 溫室氣體盤查總說明	4
2.1 引用盤查標準	4
2.2 盤查作業程序	4
2.3 基準年設定（與更動）	5
第三章 行政轄區盤查方法	6
3.1 邊界設定	6
3.2 範疇別界定	7
3.3 排放源排除	7
3.4 行政轄區排放源鑑別	8
3.5 排放源量化	8
第四章 行政轄區盤查結果	30
4.1 總排放量	30
4.2 各範疇別排放量	32
4.3 各部門別排放量	33
4.3.1 能源部門排放量	34
4.3.2 農業部門排放量	36
4.3.3 林業部門碳貯存變化量	38
4.3.4 工業製程部門排放量	39
4.3.5 廢棄物部門排放量	40
4.4 溫室氣體減量績效	41
第五章 數據品質誤差與清冊等級	43
第六章 溫室氣體減量目標及策略	45
6.1 現階段執行策略	45
6.2 未來執行建議	48
第七章 報告書管理	50
第八章 參考文獻	51

第一章 苗栗縣簡介

1.1 前言

本報告書主要在說明苗栗縣行政轄區溫室氣體盤查管理相關資訊，藉由盤查過程與結果，確實掌握苗栗縣溫室氣體排放。更期望未來能致力於溫室氣體減量工作，對全球暖化趨勢之減緩，善盡身為地球村一份子的責任。

1.2 地理環境及行政區域

苗栗縣之行政轄區係以地理邊界範圍作為界定，北鄰新竹縣和新竹市、南鄰臺中市、西鄰台灣海峽，面積為 1,820.3149 平方公里；全縣山多平原少，故有「山城」之雅號，主要是原屬於臺灣雪山山脈西側的沖積扇，不斷受到河川侵蝕，漸漸分割成今日的丘陵臺地地形，數條河川隨著地勢穿梭其間，形成不同的山川風貌。

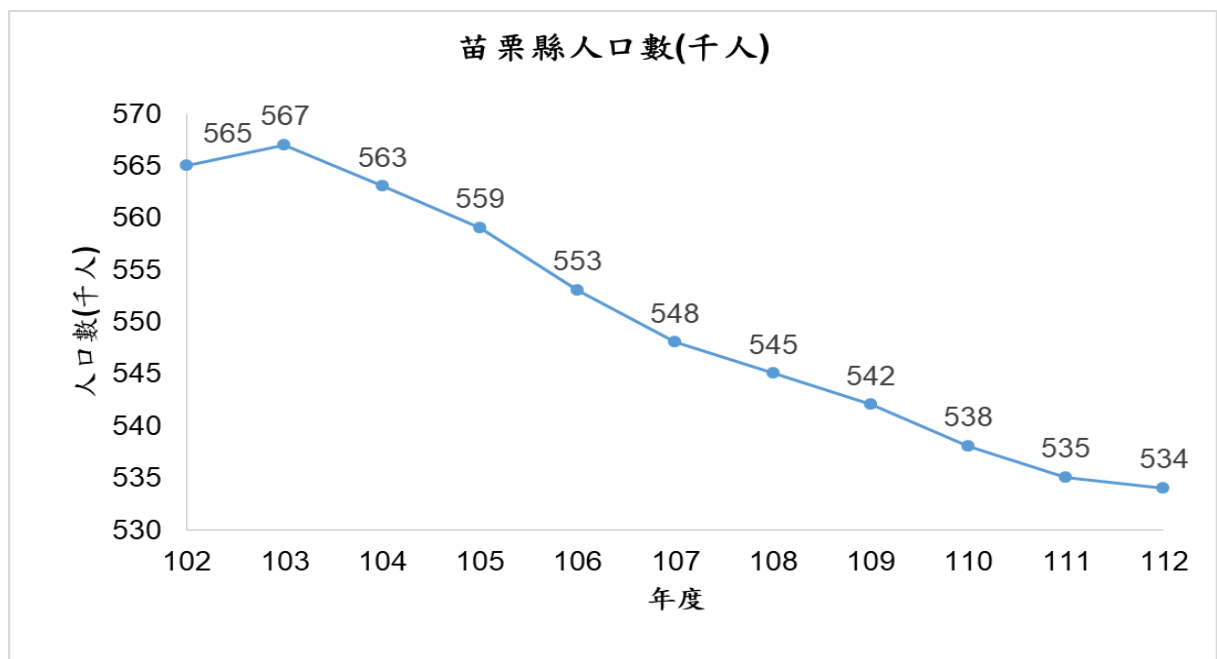
在境內超過 3,400 公尺以上屬於高山寒原生態區；3,000 公尺以上則屬高山草原生態區；海拔 2,000~3,500 公尺左右則屬於典型的針葉樹生態區，也是各種稀有野生動物繁殖棲息最重要的地區之一。高度在 500~2,000 公尺的山區，為落葉樹與常綠闊葉樹混生之生態區，是各種動物及昆蟲繁衍之絕佳場所。此外，還有高山溪流生態區、沼澤生態區（如苗栗縣竹南的水筆仔紅樹林）以及水潭生態區。豐富且多樣的生態環境，為苗栗縣帶來無限的風光與生命力。

苗栗縣轄有 2 市（苗栗市、頭份市）、5 鎮（竹南鎮、後龍鎮、通霄鎮、苑裡鎮、卓蘭鎮）及 11 鄉（造橋鄉、西湖鄉、頭屋鄉、公館鄉、銅鑼鄉、三義鄉、大湖鄉、獅潭鄉、三灣鄉、南庄鄉、泰

安鄉（山地鄉），共有 18 個鄉鎮市。

1.3 人口數及產業發展

苗栗縣總人口數 534,575 人（如圖 1），15-29 青年 92,759 人，佔 17.35%，45-64 中高齡 161,043 人，佔 30.13%；以人口結構來看，苗栗縣的老年人口扶養比超過全國平均值（43.42）為 43.44，在 22 個縣市的排名中位居第 11 高，在老年指數部分，苗栗縣也同樣超過全國指數（153.83），老年指數為 163.96，是全國名列第 14 高的地方。



1、苗栗縣人口數

苗栗縣產業概況為批發及零售業佔 53.19%，營建工程業佔 10.03%，製造業佔 9.41%，其他服務業佔 8.45%，住宿及餐飲業佔 8.27%，其他佔 10.65%。另，在苗栗縣政府縣政公報資訊網所公布 110 年 4 月《苗栗縣國土計畫》中，將全縣分為 4 個發展策略分區：

1. 苗北生活圈（產業經貿）：竹南鎮、頭份市，以竹南科學園區為核心，朝整併竹南頭份兩市鎮的都市計畫共同發展。

2. 苗中生活圈（政經門戶）：苗栗市、後龍鎮、公館鄉、造橋鄉、頭屋鄉、西湖鄉，以苗栗高鐵特區為核心，結合苗栗市政治中心地位。
3. 苗南生活圈（人文科技）：苑裡鎮、通霄鎮、銅鑼鄉、三義鄉，以銅鑼科學園區為核心，結合通苑的濱海資源、三義的慢城特色。
4. 苗東生活圈（山景觀光）：南庄鄉、卓蘭鎮、獅潭鄉、大湖鄉、泰安鄉、三灣鄉，以觀光為主軸串聯各鄉山林資源。



圖 2、苗栗縣空間發展構想示意圖

第二章 溫室氣體盤查總說明

2.1 引用盤查標準

本報告書引用行政院環境部所訂定之依據環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年版)(下稱盤查指引)作為本縣在行政轄區盤查作業之依據，並搭配縣市層級溫室氣體盤查計算表單，計算本縣行政轄區之溫室氣體排放量。

2.2 盤查作業程序

本縣 112 年度溫室氣體盤查工作係依據環境部盤查指引及溫室氣體排放係數等相關盤查程序，搭配盤查表單及溫室氣體排放係數管理表等文件，執行整體盤查作業，其執行步驟及內容如圖 3。溫室氣體指二氧化碳 (CO_2)、甲烷 (CH_4)、氧化亞氮 (N_2O)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF_6)、三氟化氮 (NF_3) 等 7 種。

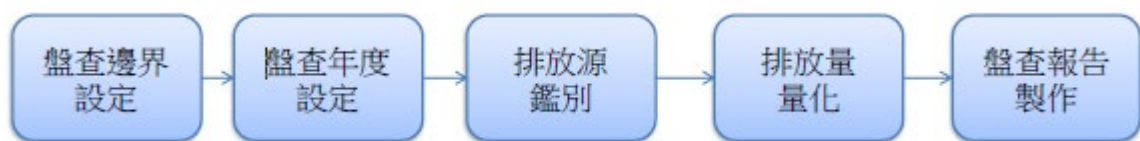


圖 3、苗栗縣城市溫室氣體盤查作業流程

為確保溫室氣體盤查結果真實反映苗栗縣溫室氣體排放狀況，遵循溫室氣體盤查 5 項基本原則進行盤查作業，包含相關性、完整性、一致性、準確性及透明度等，說明如下：

- 1.相關性：確實針對與本縣相關之溫室氣體排放源進行調查。
- 2.完整性：將所有與本縣相關之溫室氣體排放源完整納入。
- 3.一致性：每次進行盤查時，使用一致性方法蒐集及量化。
- 4.準確性：依實際情況計算排放量，不高估或低估，降低不確定性。
- 5.透明性：所有排放源蒐集方式及量化方法皆清楚說明。

2.3 基準年設定（與更動）

本縣溫室氣體排放是以 108 年作為溫室氣體盤查基準年(如表 1)，因 108 年度為第一年進行盤查並進行第三方查驗機構認證之年度，該基準年使用之 GWP 值採第 4 次評估報告數值。若縣市行政轄區內排放源所有權／控制權發生轉移或排放量計算方式有所改變，因而導致在計算溫室氣體排放數據有重大變動（顯著變化超過 3%）時，基準年之排放清冊須依最新情形進行調整，並溯及既往。重新計算時機包含盤查邊界改變、溫室氣體量化方法改變等。

表 1、108 年（基準年）苗栗縣行政轄區溫室氣體排放量統計（公噸 CO₂e）

部門別		基準年（公噸 CO ₂ e）
能源	住商	1,048,574.8091
	農林漁牧	28,700.8986
	工業	5,478,282.9786
	運輸能源	1,236,860.3928
工業製程		557,662.7606
農業		51,258.6260
廢棄物		94,684.6842
總排放量		8,496,025.150

第三章 行政轄區盤查方法

3.1 邊界設定

依環境部盤查指引，本報告盤查邊界設定為行政轄區之邊界，即界定以苗栗縣所管轄 18 個鄉鎮市，包含：2 市（苗栗市、頭份市）、5 鎮（竹南鎮、後龍鎮、通霄鎮、苑裡鎮、卓蘭鎮）及 11 鄉（造橋鄉、西湖鄉、頭屋鄉、公館鄉、銅鑼鄉、三義鄉、大湖鄉、獅潭鄉、三灣鄉、南庄鄉、泰安鄉（山地鄉）），如圖 4 所示，作為本次盤查溫室氣體排放量及碳匯量所屬排放源之地理範圍。

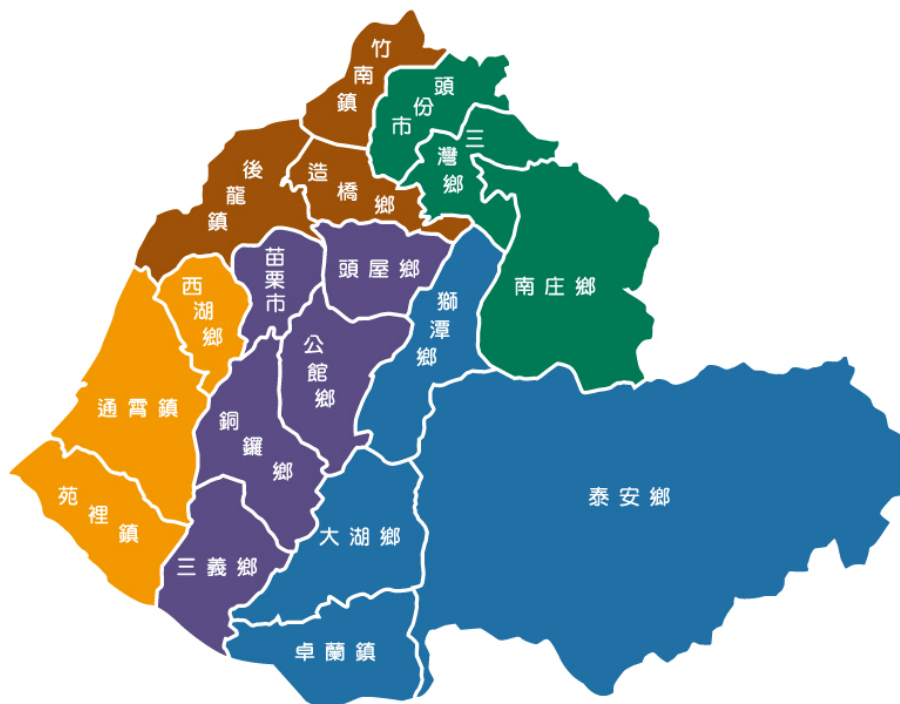


圖 4、苗栗縣行政轄區盤查邊界範圍

3.2 範疇別界定

依據我國盤查指引說明，溫室氣體排放源之範疇定義分為直接排放（範疇 1）、能源間接利用排放（範疇 2）及其他間接排放（範疇 3），相關說明如下：

- 1.直接排放（範疇 1）：係指邊界內擁有或所控制的設施所產生之直接溫室氣體排放量，如行政轄區內之工廠及操作機具等所使用之原（物）料及燃料所產生之排放、工業製程中之排放、運輸機具之排放等。
- 2.能源間接利用排放（範疇 2）：係指來自於外購之電力、熱或蒸汽的能源利用間接排放。行政轄區內居民、工廠等所有外購之電力、熱或蒸汽皆需納入。
- 3.其他間接排放（範疇 3）：係指非自身擁有或控制之排放源所產生的排放，如因租賃、發生於盤查邊界外等造成之其他間接排放，可視情況進行量化。

3.3 排放源排除

苗栗縣城市層級溫室氣體排放量是以 108 年作為溫室氣體盤查基準年，依據盤查指引之完整性，說明本盤查報告不納入估算量化項目主要為廢棄物部門之「露天燃燒」項目，排除原因為：指引中指出當發生森林大火、或於農田休耕時改良土壤行為、或將垃圾堆置於一般掩埋場時，均可能發生露天自燃等情況，且燃燒量須由縣政府自行假設或蒐集文獻資訊統計，惟因現階段露天燃燒之相關統計資料尚未能以任何經公認方法呈現，且依據我國法令，露天燃燒行為係違法行為，故本報告中不納入露天燃燒行為所致排放量。

3.4 行政轄區排放源鑑別

苗栗縣行政轄區邊界涵蓋全縣地理範圍，溫室氣體盤查部門類別包括能源（住商、農林漁牧、工業能源及運輸）、工業製程、農業、林業及廢棄物部門如圖 5 所示，其中能源－運輸部分由於轄內無海港與航空站，因此評估數據僅包含陸運與軌道運輸。



註：運輸僅包含陸運與軌道運輸

圖 5、苗栗縣行政轄區盤查排放源部門

3.5 排放源量化

本報告引用盤查指引進行溫室氣體排放量推估，其中排放量計算方式主要採用排放係數法（溫室氣體排放當量＝活動數據×排放係數×全球暖化潛勢），有關活動數據、排放係數及全球暖化潛勢值(GWP)之使用說明依序如下：

3.5.1 活動數據來源

1. 能源部門

能源部門包含住宅、商業、農林漁牧、工業及運輸項目，有關電力與燃料排放源之活動數據來源詳以下：

－ 電力

住宅、商業、農林漁牧及工業之電力數據來自政府資料開放

平台上台灣電力公司所公開之各縣市住宅、服務業及機關用電統計資料。而軌道運輸則個別向臺灣鐵路管理局與台灣高鐵尋要苗栗縣轄區範圍內站點之電力消耗量。

－ 燃料

住宅、商業及農林漁牧之燃料數據來自能源局統計公開之 112 年能源平衡表，該數據無針對各縣市分開統計，因此僅有全國統計數據。另工業之評估對象分為溫室氣體排放量申報列管對象與其他非列管對象，其中溫室氣體排放量申報列管對象直接使用其提報至國家溫室氣體登錄平台之溫室氣體排放清冊，並使用清冊內之固定源排放與外購蒸氣之溫室氣體排放數據，而其他非列管對象之燃料活動數據來源為空污費暨排放量申報整合管理系統，使用業者於系統上申報之燃料種類與耗用量數據。此外，陸運部分之燃料消耗數據來源為經濟部能源局統計之各縣市汽車加油站的汽柴油銷售統計月資料。

2. 工業製程

此部門之計算涵蓋 25 家轄內溫室氣體排放量申報列管對象（石油化工原料製造業 1 家、其他化學製品製造業 1 家、其他陶瓷製品製造業 1 家、調理食品製造業 1 家、積體電路製造業 3 家、鋼鐵冶煉業 2 家、基本化學材料製造業 3 家、液晶面板及其組件製造業 3 家、半導體封裝及測試業 3 家、未分類其他電子零組件製造業 2 家、其他光電材料及元件製造業 2 家、棉毛織紡業 1 家及電力供應業 1 家）與其他 7 家非列管對象（包含玻璃容器製造程序、玻璃纖維製造程序、玻璃-玻璃製品製造程序、水玻璃製造程序、粉末冶金程序、鋁二級冶煉程序、其他無機酸製造程序、事業廢棄物再利用或處理程序、金屬表面塗裝程

序。其中該 7 家非列管對象來源為針對苗栗縣轄內屬礦業、化學工業、金屬工業及電子工業產業範圍之對象，並依據其空污費暨排放量申報整合管理系統申報之產品量數據推估溫室氣體排放量。

此外，本報告因環境部公布第 2 批列入溫室氣體排放量申報列管對象名單，故檢視第 2 批列管對象之空污費暨排放量申報整合管理系統申報之原料使用或產品量數據，但由於尚無法於環境部溫室氣體排放係數查找相對應可運用之數據，因此未列入本報告評估範疇。

3. 農業部門

此部門之計算範圍包括稻田與畜牧兩部分。其中稻田之 1 期與 2 期稻作面積活動數據來源為行政院農業委員會出版之統計年報中的作物生產表，而畜牧部分使用年底頭數統計資料為產乳牛、其他牛、水牛、山羊、豬、蛋雞、鹿、兔、馬及駝鳥 10 類，畜牧部分使用屠宰量統計資料為白色肉雞、有色肉雞、鵝、肉鴨等 4 類，相關 112 年統計數據來源為行政院農業委員會-畜牧業農情統計調查結果及行政院農業委員會出版之統計年報中的畜牧生產。

4. 廢棄物

此部門之計算範圍分為廢棄物處理與污水處理兩部分，相關說明詳以下：

－ 廢棄物處理

此評估範圍包括掩埋、焚化及生物處理 3 種廢棄物處理方式，其中掩埋垃圾量、垃圾焚化量及廚餘堆肥量之活動數據來源

為 112 環境部環境管理署-環境保護統計年報及 112 年環保統計查詢網-公務統計報表之統計數據。

– 污水處理

此評估範圍包括生活污水與工業污水兩部分。其中生活污水之化糞池處理效率與每年人均蛋白質消耗量之數據來源各別為內政部營建署統計之全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表與行政院農業委員會出版之糧食供需年報；而工業污水之溫室氣體評估是針對轄內業者其污水處理過程中之厭氧程序，相關活動數據來源為行政院環境保護署水污染源管制資料管理系統。

5.林業

此部門之溫室氣體評估為轄內總固碳量，需個別評估碳貯存年增加量(ΔC_G)與生物損失之碳貯存減少量(ΔC_L)，其中生物損失之碳貯存減少量(ΔC_L) 來自於商用木材採伐($L_{\text{wood-removal}}$)、薪材收穫 (L_{fuelwood})及干擾等其他因素 ($L_{\text{disturbance}}$) 所導致之碳貯存年減少量。前述所需之森林面積與材積之活動數據，其來源為行政院農業委員會農業統計年報之林地蓄積與面積與林業統計年報之森林主產物採伐統計表，其中苗栗縣轄內受干擾所損失之材積量於 112 年度統計結果顯示無相關數據。

表 2、行政轄區各部門活動數據資料來源說明

部門	項目			資料來源	範疇
能源	電力	住商		政府資料開放平台-台灣電力公司_各縣市住宅、服務業及機關用電統計資料	2
		農林漁牧			2
		工業			2
		運輸	台鐵	台鐵提供	2
			高鐵	高鐵提供	2
	燃料	住商		112 年能源平衡表 內政部戶政司人口統計資料	1
		農林漁牧		112 年能源平衡表 行政院農業委員會漁業署-漁業統計年報-動力漁船馬力數 行政院農業委員會-農林漁牧業產值	1
		工業	溫室氣體排放量申報列管對象	事業溫室氣體排放量資訊平臺	1
			其他	空污費暨排放量申報整合管理系統	1
		運輸	陸運	經濟部能源局- 各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計月資料	1
			台鐵與高鐵	台鐵與高鐵提供	1
	農業	畜牧		行政院農業委員會-畜牧業農情統計調查結果 行政院農業委員會-農業統計年報-畜牧生產	1
		稻田		行政院農業委員會-農業統計年報-作物生產表	1
林業	碳貯存年增加量(ΔCG)		行政院農業委員會-農業統計年報-林地面積與蓄積	1	
	生物量損失之碳貯存年減少量(L _{wood-removal})		行政院農業委員會-林業統計年報-森林主產物採閱	1	
	薪材收穫所導致的碳貯存年減少量(L _{fuelwood})		行政院農業委員會-林業統計年報-森林主產物採閱		
工業製程	溫室氣體排放量申報列管對象		事業溫室氣體排放量資訊平臺	1	
	其他		空污費暨排放量申報整合管理系統	1	
廢棄物	廢棄物處理		112 年環境保護統計年報 環境部環境管理署-環保統計查詢網-公務統計報表	1	
	廢水處理	生活污水	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	1	
			行政院農業委員會糧食供需年報之「糧食平衡表」	1	
		工業污水	環境部環境管理署-水污染源管制資料管理系統	1	

3.5.2 排放係數來源與排放量計算方法

3.5.2.1 能源

有關電力與燃料之排放係數來源與排放量計算方法說明依序如下：

- 電力

針對住宅、商業、農林漁牧、工業及運輸項目之電力使用所產生的溫室氣體排放量計算採排放係數法，而溫室氣體排放係數來源為經濟部能源局公告—112 年電力排碳係數，相關內容詳表 3。

表 3、能源部門—電力之計算方式與排放係數

計算方式		
$\sum$ 用電量 X 溫室氣體排放係數		
排放係數		
數值	單位	來源
0.494	kgCO ₂ e/度	經濟部能源局 112 年度電力排碳係數

- 燃料

針對住宅、商業、農林漁牧、工業及運輸項目之燃料耗用所產生的溫室氣體排放量計算採排放係數法，而溫室氣體排放係數來源為環境部公告之溫室氣體排放係數，相關內容詳表 4。

其中住宅、商業及農林漁牧之燃料耗用數據為全國統計數據，依據指引建議住宅與商業之燃料耗用應使用苗栗縣轄內人口數／全國人口數之比例進行分配，而農林漁牧之燃料耗用則分別使用苗栗縣轄內漁船馬力數／全國漁船馬力數與苗栗縣農

林漁畜產值／全國農林漁畜產值之比例進行分配，相關數值與來源詳表 5。

表 4、能源部門－燃料之計算方式與排放係數

計算方式						
$\sum$ 燃料耗用量 X 溫室氣體排放係數						
排放係數						
部門 項目	燃料 類別	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	單位	來源
住宅	液化 石油氣	1.7528812758	0.0000277794	0.0000027779	kg/L	環境部溫 室氣體排 放係數
服務業						
工業						
服務業	煤油	2.5587628200	0.0001067634	0.0000213527	kg/L	
工業						
服務業	柴油	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	kg/L	
農牧及 林業						
漁業						
工業						
運輸 (台鐵+高鐵)						
運輸(陸運)						
商業	燃料油	3.1109598720	0.0001205798	0.0000241160	kg/L	
農牧及 林業						
漁業						
工業						
住宅	天然氣	1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494	kg/m ³	
服務業						
工業						
住宅	液化 天然氣	2.1139153200	0.0034666704	0.0001130436	kg/ m ³	
服務業						
農牧及 林業						
工業	無煙煤	2.9220933240	0.0000297263	0.0000445894	kg/kg	
工業	煙煤	2.4081133824	0.0000254557	0.0000381836	kg/kg	

計算方式						
$\sum$ 燃料耗用量 X 溫室氣體排放係數						
排放係數						
部門 項目	燃料 類別	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	單位	來源
工業	生質燃料(木頭-固態)	—	—	—	—	
工業	生質燃料(稻穀殼)	—	—	—	—	
工業	再生燃料油	—	—	—	—	
運輸(台鐵)	超級柴油	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	kg/L	
運輸(陸運)	汽油	2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563	kg/L	

表 5、能源部門－燃料使用之分配比例

項目	數值	單位	分配比例	資料來源
112 年苗栗縣人口數	534,575	人口	2.28%	內政部戶政司人口統計資料
112 年全國人口數	23,420,442	人口		
112 年苗栗縣農林畜產值	14,716,201	千元	2.97%	農委會-農林漁牧業產值
112 年全國農林畜產值	490,446,023	千元		
112 年苗栗縣轄內漁船馬力數	25,656	馬力	0.61%	漁業署「漁業統計年報」-動力漁船馬力數
112 年全國漁船馬力數	4,221,022	馬力		

3.5.2.2 工業製程

本報告依據指引分別針對溫室氣體排放量申報列管對象與其他非列管業者進行溫室氣體排放量推估，其中前述之列管對象是採用其提報之溫室氣體盤查清冊數值，而其他非列管業者則以礦業、化學工業、金屬工業及電子工業產業為範疇，匡列 7 家業者（包含玻璃容器製造程序、玻璃纖維製造程序、玻璃製品製造程序、水玻璃製造程序、粉末冶金程序、鋁二級冶煉程序、其他無機酸製造程序、事業廢棄物再利用或處理程序），依據業者於空污費暨排放量申報整合管理系統申報之產品項目與量，並引用環境部公告之溫室氣體排放係數，以排放係數法推估非列管業者其工業製程過程之溫室氣體排放量，相關內容詳表 6。

表 6、工業製程部門之計算方式與排放係數

計算方式			
$\sum$ 原料使用/產品生產 × 溫室氣體排放係數			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
玻璃容器	0.7700000000	ton CO ₂ /ton	環境部溫室氣體 排放係數
玻璃棉	0.6966666667		
鋁錠	1.7000000000		
鐵合金	3.5400000000		
硝酸	0.0050000000	ton N ₂ O/ton	
磷酸	—	—	—

註 1:由於無法得知該家業者硝酸製造程序為哪種型態，因此依據環境部溫室氣體排放係數所列之 5 種生產程序（如具有 NSCR 的工廠等）排放係數，本報告將該 5 種生產程序之排放係數進行平均並運用於本次溫室氣體評估作業。

3.5.2.3 農業

此部門個別依據指引針對稻田種植與畜牧兩部分排放源進行評估，相關排放係數來源與排放量計算方法說明依序如下：

－ 稻田

本報告依據指引於農業部門針對水稻田於耕種期間產之甲烷排放量進行推估，其計算採排放係數法，而水稻田 1 期與 2 期之甲烷排放係數為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 7。

表 7、農業部門－水稻之計算方式與排放係數

計算方式		
$\sum \text{水稻田面積} \times \text{溫室氣體排放係數}$		
排放係數		
數值	單位	來源
95.3	1 期水稻 kg CH ₄ /ha/season	2025 年國家溫室氣體 排放清冊
115.7	2 期水稻 kg CH ₄ /ha/season	

－ 畜牧

本報告依據指引在農業部門針對牲畜和糞便管理進行甲烷與氧化亞氮排放量進行推估，分別彙整產乳牛、其他牛、水牛、山羊、豬、白色雞肉、有色雞肉、蛋雞、鵝、肉鴨、鹿、兔、馬及駝鳥之飼養量及屠宰量與溫室氣體排放係數，並採排放係數法計算排放量，而前述牲畜種類之溫室氣體排放係數為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值及縣市層級溫室氣體

盤查計算指引之數值，另駝鳥無適合之排放係數故不納入計算，
相關內容詳表 8。

表 8、農業部門－畜牧之計算方式與排放係數

計算方式					
$\sum$ 各種牲畜之數量 $\times$ 溫室氣體排放係數					
排放係數					
分類	數值			單位	來源
	CH ₄		N ₂ O		
	腸胃發酵	糞尿處理	糞尿處理		
產乳牛	125.1 ^a	4.898 ^b	1.10×10 ^{-2 c}	kg/head/year	^a 2025 年國家溫室氣體排放清冊-臺灣畜禽腸胃發酵排放甲烷之係數表 ^b 2025 年國家溫室氣體排放清冊-臺灣畜糞尿處理排放甲烷之係數表 ^c 2025 年國家溫室氣體排放清冊-臺灣畜糞尿處理排放氧化亞氮之係數表 ^d 縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引(113 年版)附錄一
其他牛	64.3 ^a	1.0 ^b	6.480×10 ^{-4 d}	kg/head/year	
水牛	55.0 ^a	2.0 ^b	2.557×10 ^{-2 d}	kg/head/year	
山羊	5.0 ^a	0.2 ^b	1.476×10 ^{-4 d}	kg/head/year	
豬	1.5 ^a	5.0 ^b	0.04 ^c	kg/head/year	
白色肉雞	1.587×10 ^{-5 a}	4.76×10 ^{-3 b}	6.43×10 ^{-6 c}	kg/head/生命週期	
有色肉雞	8.42×10 ^{-5 a}	4.76×10 ^{-3 b}	6.43×10 ^{-6 c}	kg/head/生命週期	
蛋雞	1.061×10 ^{-2 a}	9.99×10 ^{-3 b}	5.55×10 ^{-3 c}	kg/head/year	
鵝	1.500×10 ^{-3 a}	1.251×10 ^{-2 d}	1.699×10 ^{-5 d}	kg/head/生命週期	
肉鴨	2.071×10 ^{-3 a}	6.759×10 ^{-3 d}	9.180×10 ^{-6 d}	kg/head/生命週期	
鹿	5.00 ^d	0.18 ^d	1.476×10 ^{-4 d}	kg/head/year	
兔	0.254 ^d	9.00×10 ^{-3 d}	4.2185×10 ^{-6 d}	kg/head/year	
馬	18.00 ^d	2.10 ^d	6.480×10 ^{-4 d}	kg/head/year	
駝鳥	—	—	—	—	

3.5.2.4 林業

林業移除之溫室氣體以二氧化碳為主，本報告依據盤查指引進行生物量碳貯存年變化量推估($\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$)，分別計算生物生長之碳貯存年增加量(ΔC_G)與生物損失之碳貯存年減少量(ΔC_L)。依據前述方式計算碳貯存年變化量(ΔC_B)結果後，本報告運用二氧化碳與碳之分子量重量比(44/12)進一步推估二氧化碳年貯存量(ΔCO_2)，相關說明如以下：

- 生物生長之碳貯存年增加量(ΔC_G)

生物生長之碳貯存增加量會因林木的地理區位、平均年生長情形及面積而有所變化。本報告依據盤查指引計算方法推估針葉樹、闊葉樹、闊針葉混淆林及竹林之碳貯存增加量，其中竹子年均材積生長量(m^3/ha)、地上部生物量擴展係數、根莖比及乾物質碳含量比例 (ton C/ton 乾物質) 為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 9。

此外，本報告僅能取得竹林之面積數據，故引用國家溫室氣體排放清冊之竹子年均材積生長量數值，以推估其材積量。

表 9、林業部門－ ΔC_G 之計算方式與排放係數

計算方式				
$\Delta C_G=\Sigma A\times I_V\times BCEF_I\times(1+R)\times CF$				
• A:面積(ha)； I_V : 年均材積生長量(m³/ha/yr)； $BCEF_I$: 地上部生物量擴展係數；R: 根莖比；CF: 乾物質碳含量比例（ton C/ton 乾物質）				
排放係數				
項目		數值	單位	來源
地上部生物 量擴展係數	針葉樹	0.51	-	2025 年國家溫 室氣體排放清 冊
	闊葉樹	0.92		
	針闊葉混淆林	0.72		
	竹林	1.40 ^{註 1}		
根莖比	針葉樹	0.22		
	闊葉樹	0.24		
	針闊葉混淆林	0.23		
	竹林	0.46		
乾物質 碳含量比例	針葉樹	0.4821	ton C/ton 乾物質	
	闊葉樹	0.4691		
	針闊葉混淆林	0.4756		
	竹林	0.4732		
年均材積 生長量	針葉樹	6.125	m³/ha	
	闊葉樹	3.96		
	針闊葉混淆林	10.21		
	竹林	13.84		

註 1：年生長量已為重量，直接使用竹林生物量擴展係數(BEF)即可。

－ 生物損失之碳貯存年減少量(ΔC_L)

生物損失之碳貯存減少量為商用木材採伐、薪材收穫及干擾導致之因素導致。本報告依據盤查指引計算方法推估針葉樹、闊葉樹、闊針葉混淆林及竹林之碳貯存減少量，相關說明如以下（而由於本報告無 112 年干擾導致之活動數據，故無針對該因素導致之碳貯存減少量進行說明）：

- 商用木材採伐

商用木材採伐主要受每年採伐量所影響，本報告依據活動數據蒐集情況，推估針葉樹、闊葉樹及竹林之商用木材採伐導致之碳貯存年減少量($L_{\text{wood-removal}}$)。依據計算式，其中地上部生物量擴展係數、根莖比及乾物質碳含量比例 (ton C/ton 乾物質) 為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 10。

此外，本報告取用竹林採伐量支數，並引用盤查清冊附錄一提供之我國竹種平均材積 ($\text{m}^3/\text{株}$)，綜合推估其材積量。

表 10、林業部門— $L_{\text{wood-removal}}$ 之計算方式與排放係數

計算方式				
$L_{wood-removal}=\{H\times BCEF_R\times(1+R)\times CF\}$ H:年採伐量(m³/year)；$BCEF_R$:地上部採伐生物量擴展係數； R: 根莖比；CF: 乾物質碳含量比例 (ton C/ton 乾物質)				
排放係數				
項目		數值	單位	來源
我國竹種平均材積		0.012125761	m ³ /株	縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 (113 年版)附錄一
地上部生物量擴展係數	針葉樹	0.51	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊
	闊葉樹	0.92		
	竹林	0.868		
根莖比	針葉樹	0.22		
	闊葉樹	0.24		
	竹林	0.46		
乾物質碳含量比例	針葉樹	0.4821	ton C/ton 乾物質	
	闊葉樹	0.4691		
	竹林	0.4732		

- 薪材收穫

薪材收穫主要受每年收穫薪材的全株與林木材積量所影響，本報告取得之薪材材積數值無法區分林木種類，故依據計算式，其地上部生物量擴展係數、根莖比及乾物質碳含量比例（ton C/ton 乾物質）為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊，使用各年度薪材收穫之統計值均源自人工闊葉林數值，故以此作相關計算，相關內容詳表 11。

表 11、林業部門— $L_{fuelwood}$ 之計算方式與排放係數

計算方式				
$L_{fuelwood} = \{FG_{trees} \times BCEF_R \times (1+R)\} \times CF$				
• FG_{trees} : 整棵或部分數年收穫薪材材積(m ³ /year)； $BCEF_R$: 地上部採伐生物量擴展係數； R : 根莖比； CF : 乾物質碳含量比例（ton C/ton 乾物質）				
排放係數				
項目		數值	單位	來源
地上部生物量擴展係數	人工闊葉林	0.92	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊
根莖比		0.24		
乾物質碳含量比例		0.4691	ton C/ton 乾物質	

註：地上部生物量擴展係數、根莖比及乾物質碳含量比例（ton C/ton 乾物質）為引

用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用人工闊葉林之數值作為計算使用。

3.5.2.5 廢棄物

此部門針對廢棄物處理與廢污水處理分別進行溫室氣體排放量評估作業，相關說明如下：

－ 廢棄物處理

本報告依據指引分別針對廢棄物掩埋、焚化及生物處理進

行溫室氣體排放量計算。

- 掩埋

由於掩埋處理過程中廢棄物會隨著時間於厭氧條件下逐漸釋放甲烷溫室氣體，根據活動係數及排放係數之選用 IPCC 2019 年國家溫室氣體清冊指南統計方法採一階衰減法進行推估需延長 50 年統計年限，建議回溯至 1950 來進行統計分析，可依人口量與垃圾量之比例換算，因苗栗縣掩埋場為 1985 年(民國 74 年)開始營運，故以每年 1%成長率回推，並以 2000 年之垃圾組成之成分做為 1985 年至 2000 年之垃圾組成，其中甲烷生成率常數(k)、甲烷生成潛勢(m^3/ton)及甲烷密度(ton/m^3)為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 12。

表 12、廢棄物部門－掩埋之計算方式與排放係數

計算方式			
$CH_4 \text{ 排放量}(\text{ton}/\text{yr}) = \sum (k \times R_x \times L_{0e} - k(T-x)) \times D_{CH_4}$ • k: 甲烷生成率常數；R_x: x 年度之廢棄物掩埋量(ton/year)；L_{0e}: 甲烷生成潛勢；T: 估算年；x: 廢棄物開始掩埋年度；D_{CH_4}: 甲烷密度			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
甲烷生成率常數	0.183	-	2025 年 國家溫室氣體排放清冊
甲烷生成潛勢	150	m^3/ton	縣市層級溫室氣體排放量 盤查作業指引 (113 年版) 附錄一
甲烷密度	6.560×10^{-4}	ton/m^3	

- 焚化

本報告依據指引推估焚化處理過程中產生之二氧化碳排

放量，而為避免重複計算，運用苗栗縣焚化廠 112 年度售電比例將年焚化垃圾量進行分配並排除。依據二氧化碳排放量計算式，其中廢棄物的碳可燃份引用 112 年環境部統計年報之分析結果，而廢棄物的礦物碳比例(%)與廢棄物焚化的完全焚化效率(%)為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 13。

表 13、廢棄物部門－焚化之計算方式與排放係數

計算方式			
$CO_2 \text{ 排放量(ton/yr)} = \Sigma IW \times CCW \times FCF \times EF \times 44/12$ • <i>IW</i>:廢棄物的焚化量(ton/year)；<i>CCW</i>: 廢棄物的碳可燃份；<i>FCF</i>: 廢棄物的礦物碳比例；<i>EF</i>: 廢棄物焚化的完全焚化效率；44/12:二氧化碳與碳之分子量比			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
廢棄物的碳可燃份	29.77	%	112 年環境部統計年報
廢棄物的礦物碳比例	46.07	%	2025 年 國家溫室氣體排放清冊
廢棄物焚化的完全焚化效率	100	%	

- 生物處理

本報告依據指引採排放係數法推估甲烷與氧化亞氮排放量，其中回收的甲烷總量(ton)、有機廢棄物厭氧反應產生甲烷與氧化亞氮係數(kg-CH₄/ton；kg- N₂O/ton)為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 14。

表 14、廢棄物部門－生物處理之計算方式與排放係數

計算方式			
$CH_4 \text{ 排放量(ton-CH}_4\text{)}=(M \times EF_{CH_4} \times 0.001)-R$			
• M:堆肥處理量(ton/year)； EF_{CH_4} :有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數(g-CH ₄ /kg)；R: 回收的甲烷總量(ton-CH ₄)			
$N_2O \text{ 排放量(ton-N}_2O\text{)}=M \times EF_{N_2O}$			
• M:堆肥處理量(ton/year)； EF_{N_2O} :有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數(g-N ₂ O/kg)			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
回收的甲烷總量	0	ton	2025 年 國家溫室氣體排放清冊
有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數	4	g-CH ₄ /kg	
有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數	0.3	g-N ₂ O/kg	

－ 廢污水處理

本報告依據指引分別針對生活污水與工業廢污水處理進行溫室氣體排放量計算。

• 生活污水

我國生活污水處理分為接管至污水下水道或化糞池設施處理兩種，本報告依據指引針對化糞池處理產生之甲烷與氧化亞氮排放量進行推估。依據排放量計算式，其中最大 CH₄ 產生量(kg-CH₄/kg BOD)、甲烷修正係數、進入下水道之事業廢水 BOD 排放之修正因子、移除轉變為污泥之可分解有機物(ton BOD/year)、甲烷移除量(ton)、蛋白質中氮的比例(%)、非人消耗蛋白質調節因子、下水道中工商業廢水的蛋白質因子、隨污泥清除的氮及氧化亞氮的廢水排放因子為引用 2025 年國家溫室

氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 15 與表 16。

表 15、廢棄物部門—生活污水之 CH_4 計算方式與排放係數

計算方式			
$CH_4 \text{ 排放量 (ton}CH_4\text{/yr)} =$ $(T_{ij} \times B_0 \times MCF_j) \times (P \times BOD \times 10^{-6} \times I \times 365 - S) - R$ • T_{ij}: 化糞池處理率(%); B_0: 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(g/person/day); I: 進入下水道之事業廢水 BOD 排放之修正因子; S: 移除轉變為污泥之可分解有機物(kg BOD/year); R: 甲烷移除量(kg-CH_4/year)			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
最大 CH_4 產生量	0.6	kg- CH_4 /kg BOD	2025 年國家溫室氣體排放清冊
甲烷修正係數	0.5	-	
每人每天產生廢水之 BOD 值	13	g/person/day	
進入下水道之事業廢水 BOD 排放之修正因子	1	-	
移除轉變為污泥之可分解有機物	0	kg BOD/year	
甲烷移除量	0	kg- CH_4 /year	

表 16、廢棄物部門—生活污水之 N₂O 計算方式與排放係數

計算方式			
$N_2O \text{ 排放量 (tonN}_2\text{O/yr)} =$ $(P \times Protein \times F_{NPR} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM} - N_{SLUDGE}) \times EF_w \times 0.001 \times 44/28$ • <i>P</i>: 縣市人口數; <i>Protein</i>: 每年人均蛋白質消耗量(kg/person/year); <i>F_{NPR}</i>: 蛋白質中氮的比例; <i>F_{NON-CON}</i>: 非人消耗蛋白質調節因子; <i>F_{IND-COM}</i>: 下水道中工商業廢水的蛋白質因子; <i>N_{SLUDGE}</i>: 隨污泥清除的氮; <i>EF_w</i>: 氧化亞氮的廢水排放因子; 44/28: 氧化亞氮與氮之分子量比			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
蛋白質中氮的比例	16	kg N/kg protein	2025 年國家 溫室氣體排 放清冊
非人消耗蛋白質調節因子	1.1	-	
下水道中工商業廢水的蛋白質因子	1	-	
隨污泥清除的氮	0.0003	kg N//year	
氧化亞氮的廢水排放因子	0.005	kg N ₂ O-N/kg N	

- 工業廢污水

本報告依據指引針對轄內列管業者有採行厭氧處理設施者，推估其處理過程中之甲烷排放量。依據排放量計算式，其中移除轉變為污泥之可分解有機物(ton COD/year)、最大 CH₄ 產生比例(kg CH₄ /kg COD)、甲烷修正係數及甲烷移除量(ton CH₄/year)為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 17。

表 17、廢棄物部門－工業廢污水之計算方式與排放係數

計算方式			
$CH_4 \text{ 排放量 (ton}CH_4\text{/yr)} = \Sigma(P_i \times W_i \times COD_i - S_i) \times (B_o \times MCF_j) - R$			
P_i: 各工業部門生產量(ton/year)；W_i: 廢水產生量(m³/ton-product)；COD_i:化學需氧量(ton COD/m³)；S_i: 移除轉變為污泥之可分解有機物(ton COD/year)；B_o:最大 CH₄ 產生比例(kg CH₄/kg COD)；MCF_j: 甲烷修正係數；R: 甲烷移除量(ton CH₄/year)			
排放係數			
項目	數值	單位	來源
移除轉變為污泥之可分解有機物	0	ton COD/year	2025 年國家溫室氣體排放清冊
最大 CH ₄ 產生比例	0.25	kg CH ₄ /kg COD	
甲烷修正係數	0.8	-	
甲烷移除量	0	ton CH ₄ /year	

3.5.3 全球暖化潛勢值(GWP)

溫室氣體種類分為 7 類，包含二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、三氟化氮(NF₃)及六氟化硫(SF₆)。本盤查報告使用之溫室氣體全球暖化潛勢(GWP)係數依據環境部盤查指引建議，考量與國際主流規範一致，引用 IPCC 第 5 次評估報告數值，而本報告依據盤查指引進行溫室氣體推估，採用二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)之 3 種溫室氣體之 GWP 值（彙整如表 18 所示）進行計算。

表 18、全球暖化潛勢(GWP)引用值(IPCC AR5 版)

溫室氣體種類	全球暖化潛勢
二氧化碳(CO ₂)	1
甲烷(CH ₄)	28
氧化亞氮(N ₂ O)	265

2018 年聯合國氣候變化大會(COP 24)期間通過了第 18/CMA.1 決議 4，說明為了履行增強透明度架構 (Enhanced Transparency Framework, ETF)，UNFCCC 附件一締約方所提交之相關報告須符合模式、程序及指南 (Modalities, Procedures and Guidelines, MPGs) 規範，國家清冊報告 (NIR) 每年以共同報告表格 (Common Reporting Tables, CRT) 電子報告國家溫室氣體清冊，加以說明該國溫室氣體清冊準備程序、排放趨勢說明、各部門統計情況、重新計算情況等的國家報告。此外，要求 2025 年起，採用 IPCC 第五次評估報告(Fifth Assessment Report, AR5) 之 GWP。(來源說明：2025 年國家溫室氣體排放清冊_執行摘要 ES.1 國家溫室氣體排放清冊背景資訊)

第四章 行政轄區盤查結果

4.1 總排放量

苗栗縣行政轄區溫室氣體總排放量依照部門別與範疇別之結果詳表 19。

表 19、112 年行政轄區溫室氣體排放量統計

部門	112 年排放量(噸 CO ₂ e/年)						
	項目		排放源-排放量	小計	總計	占比	
能源	外購電力與蒸氣 (範疇 2)	住商	905,720.0990	3,847,490.5657	7,354,250.1997	50.321%	96.186%
		農林漁牧	16,351.0127				
		工業	2,858,121.3651				
		運輸	67,298.0889				
	燃料 (範疇 1)	住商	129,117.8913	3,506,759.6340		45.865%	
		農林漁牧	13,592.4143				
		工業	2,138,256.6708				
		運輸	1,225,792.6576				
農業	畜牧(範疇 1)		22,632.6795	53,894.0078	0.296%	0.705%	
	稻田(範疇 1)		31,261.3283		0.409%		

部門	112 年排放量(噸 CO ₂ e/年)				
	項目	排放源-排放量	小計	總計	占比
林業	生物量年度碳貯存變化量 (ΔCO ₂)(範疇 1)	1,772,668.128			獨立報告
工業製程(範疇 1)		152,001.9913	152,00.9913	1.988%	
廢棄物	廢棄物處理(範疇 1)	54,774.0621	85,729.8156	0.716%	1.121%
	廢水處理(範疇 1)	30,955.7535		0.405%	
總計			7,645,876.014	100.000%	
範疇 1			3,798,385.449	49.679%	
範疇 2			3,847,490.566	50.321%	

4.2 各範疇別排放量

苗栗縣行政轄區溫室氣體主要排放來自範疇 1 排放量為 3,506,759.6340 公噸 CO₂e，占總量 45.865%；範疇 2 排放量為 3,847,490.5657 公噸 CO₂e，占總量 50.321%，相關內容詳圖 6。其中範疇 1 主要來自能源部門之排放源，範疇 1 中工業活動佔比為 60.975%，其次運輸活動，佔比為 34.955%。

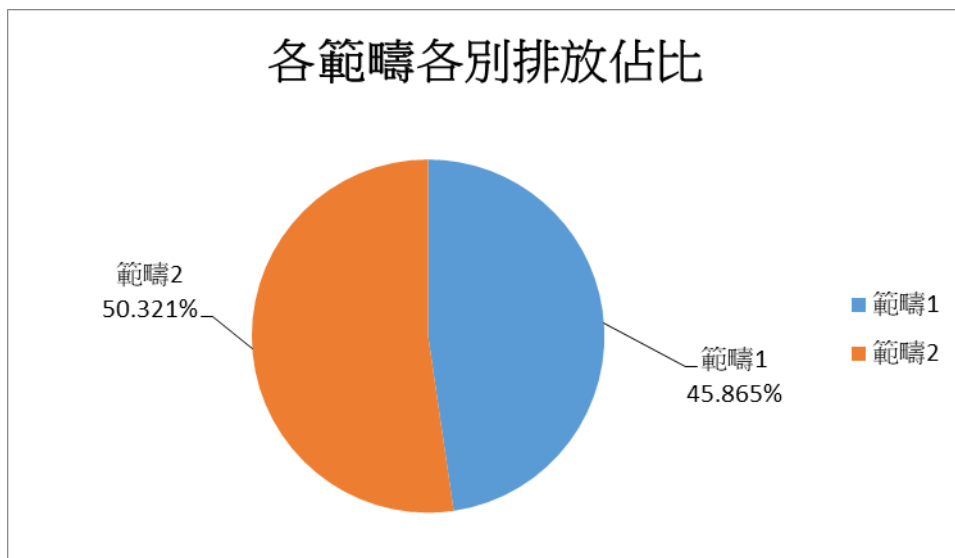


圖 6、112 年行政轄區溫室氣體範疇別排放量佔比

4.3 各部門別排放量

苗栗縣行政轄區溫室氣體主要排放來自能源部門，排放量為 7,354,250.1997 公噸 CO₂e，占總量 96.186%；其次為工業製程部門，排放量為 152,001.9913 公噸 CO₂e，占總量 1.988%，溫室氣體部門別排放統計如圖 7 所示。

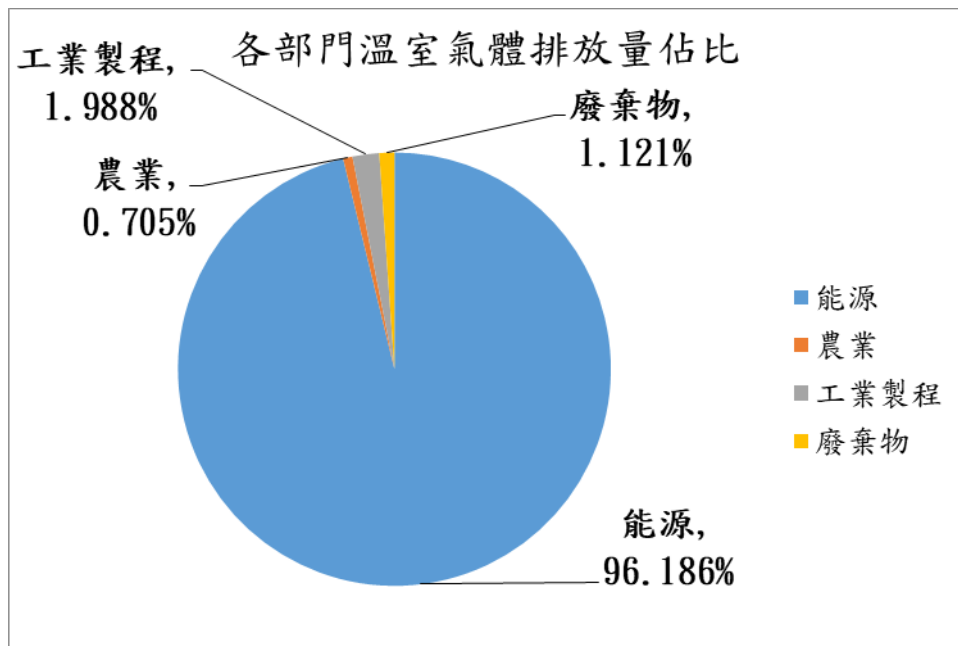


圖 7、112 年行政轄區溫室氣體部門別排放量佔比

4.3.1 能源部門排放量

能源部門之各排放源溫室氣體排放量詳表 20，其中外購電力與蒸氣排放源主要來自工業，佔 74.285%，其次為住商，佔 23.541%，而燃料排放源主要來自工業，佔 60.979%，其次為運輸，佔 34.958%，其中工業部分之排放源以溫室氣體排放量申報列管對象之排放最多，佔 45.647%，運輸部分之排放源以汽油(陸運)之燃料使用為最多，佔 58.270%。

表 20、能源部門排放量

部門	112 年排放量(噸 CO ₂ e/年)							
	項目			排放源-排放量		小計	占比	
能源	外購電力 與蒸氣 (範疇 2)	住商		905,720.0990	23.541%	3,847,490.5657	50.321%	
		農林漁牧		16,351.0127	0.425%			
		工業		2,858,121.3651	74.285%			
		運輸		67,298.0889	1.749%			
	燃料 (範疇 1)	住商		129,117.8910	3.682%	3,506,759.6340	45.865%	
		農林漁牧		13,592.4140	0.388%			
		工業	清冊-直接固定排放		975,943.7338			45.647%
			蒸餘油(燃料油)		42,989.8846			2.011%
			天然氣		1,057,390.4008			49.451%
			柴油		3,372.9624			0.158%
			液化石油氣		9,523.7343			0.445%
			無煙煤		16,341.7872			0.764%
煙煤		32,694.1677	1.529%					

部門	112 年排放量(噸 CO ₂ e/年)						
	項目			排放源-排放量		小計	占比
			煤油	-	0.000%		
			生質燃料(木頭-固態)	-	0.000%		
			生質燃料(稻穀殼)	-	0.000%		
			生質燃料(橡膠粉粒)	-	0.000%		
			再生燃料油	-	0.000%		
			小計	2,138,256.6708	60.979%		
	運輸		柴油(高鐵)	0.2170	0.000%		
			柴油(台鐵) (場站+非道路運輸)	33.0038	0.003%		
			柴油(台鐵) (軌道運輸)	2,664.7431	0.217%		
			超級柴油(台鐵)	0.0000	0.000%		
			汽油(陸運)	714,271.6608	58.270%		
			柴油(陸運)	508,823.0329	41.510%		
			小計	1,225,792.6576	34.958%		

4.3.2 農業部門排放量

農業部門之各排放源溫室氣體排放量詳表 21，排放源主要來自稻田，佔 58.005%，其次為畜牧，佔 41.995%。其中畜牧排放源主要來自豬，佔比為 53.286%，其次為產乳牛與其他牛，佔比分別為 16.788%與 10.810%。

表 21、農業部門排放量

部門	112 年排放量(噸 CO ₂ e/年)							
	項目	動物項目	畜禽腸胃 發酵排放	畜禽糞尿處理	小計	總計	佔比	
							項目佔比	總佔比
農業	畜牧 (範疇 1)	產乳牛	3,653.4204	146.0815	3,799.5019	22,632.6796	16.788%	41.995%
		其他牛	2,408.9352	37.6938	2,446.6290		10.810%	
		水牛	9.2400	0.3770	9.6170		0.042%	
		山羊	582.5400	23.4644	606.0044		2.678%	
		豬	2,629.9140	9,430.1202	12,060.0342		53.286%	
		白色肉雞	2.9525	896.8872	899.8397		3.976%	
		有色肉雞	3.3147	188.3948	191.7095		0.847%	

部門	112 年排放量(噸 CO ₂ e/年)							
	項目	動物項目	畜禽腸胃 發酵排放	畜禽糞尿處理	小計	總計	佔比	
							項目佔比	總佔比
		蛋雞	364.9931	2,134.3520	2,499.3451		11.043%	
		鵝	0.3929	3.3190	3.7119		0.016%	
		肉鴨	2.0760	6.8623	8.9383		0.039%	
		鹿	93.2400	3.3827	96.6227		0.427%	
		兔	0.0284	0.0010	0.0294		0.0001%	
		馬	9.5760	1.1205	10.6965		0.047%	
		鴿鳥	-	-	-		-	
	稻田(範疇 1)	稻米(一期)16,023.2201 + 稻米(二期)15,238.1081				31,261.3282	-	58.005%

4.3.3 林業部門碳貯存變化量

本報告針對林業部門之碳貯存變化量進行獨立報告，評估結果詳表 22，其中碳貯存年增加量(ΔC_G) 為 485,560.569 噸 C /年，生物量損失之碳貯存年減少量($L_{\text{wood-removal}}$) 為 986.896 噸 C /年，而薪材收穫所導致的碳貯存年減少量(L_{fuelwood}) 為 2,090.500 噸 C /年，整體碳貯存變化值透過二氧化碳與碳分子重比換算顯示結果為 1,769,104.968 噸 CO_2e /年。

表 22、林業部門碳貯存變化量

部門	112 年碳貯存變化量 (噸 C /年)			
	類別	碳貯存 年增加量(ΔC_G)	生物量損失之 碳貯存年減少量 ($L_{\text{wood-removal}}$)	薪材收穫所導致的 碳貯存年減少量 (L_{fuelwood})
林業 (獨立報告)	針葉樹	-35,571.405	-161.800	- 2,090.500
	闊針葉混淆林	-39,279.523	-	
	闊葉樹	-168,109.076	-450.297	
	竹林	-242,600.565	-674.799	
	小計	-485,560.569	-986.896	
	$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$			-482,483.173
	$\Delta \text{CO}_2(\text{噸 } \text{CO}_2\text{e/年}) = \Delta C_B \times 44/12$			- 1,769,104.968

註: ΔC_L 為生物量損失之碳貯存年減少量，其值為 $L_{\text{wood-removal}} - L_{\text{fuelwood}}$ 。

4.3.4 工業製程部門排放量

工業製程部門之各排放源溫室氣體排放量詳表 23，其中溫室氣體排放量申報列管對象之直接製程(P)排放為主要排放源，佔 68.242%。

表 23、工業製程部門排放量

部門	112 年排放量(噸 CO2e/年)				
	對象	類別		小計	佔比
工業製程	溫室氣體排放量	直接製程(P)排放		103,729.3800	68.242%
	申報列管對象	直接逸散(F)排放		17,379.8099	11.434%
	其他非列管業者	玻璃容器製造程序	產品－玻璃容器	7,293.0935	4.798%
		玻璃纖維製造程序	產品－玻璃棉	6,254.0812	4.114%
		玻璃-玻璃製品製造程序	產品－玻璃容器	192.2921	0.127%
		鋁二級冶煉程序	產品－鋁捲	603.8293	0.397%
		粉末冶金程序	產品－鐵合金	8,021.7391	5.277%
		硝酸製程	產品－硝酸	8,527.7663	5.610%
		事業廢棄物再利用或處理程序	產品－磷酸	0	0.000%

4.3.5 廢棄物部門排放量

廢棄物部門之各排放源溫室氣體排放量詳表 24，其中廢棄物處理排放源以掩埋處理為主要排放源，佔 71.827%，其次為焚化處理，佔 25.830%。而廢水處理排放源之生活污水與工業廢污水，兩者個別佔 52.617%與 47.383%。

表 24、廢棄物部門排放量

部門	111 年排放量(噸 CO ₂ e/年)					
	項目		小計		佔比	
					項目佔比	總佔比
廢棄物	廢棄物處理 (範疇 1)	掩埋	39,342.7938	54,774.0621	71.827%	63.891%
		生物處理	1,283.2415		2.343%	
		焚化	14,148.0268		25.830%	
	廢水處理 (範疇 1)	生活污水	16,288.0007	30,955.7536	52.617%	36.109%
		工業廢污水	14,667.7529		47.383%	

4.4 溫室氣體減量績效

本(112 年度)盤查整體溫室氣體減量與基準年(108 年度)相比減少 10%。各部門分別以能源部門的住商及工業，分別減少 1.31%及 8.8%；及另工業製程部門 72.7%，其中以工業製程部門較 108 年減少幅度較大。

由於 111 年製造業出口向來是支撐我國經濟成長重要動力，持續我國經濟主要發展模式為倚賴出口快速成長，進而帶動國內消費與投資，並受到俄烏戰事、通膨壓力與全球經濟需求疲弱態勢，影響我國進出口與投資表現，所幸本土疫情衝擊已漸淡化，政府相關防控措施大幅開放，內需消費及相關產業表現轉佳，其經濟成長主要仰賴民間消費支撐，故 112 全年經濟成長幅度較 111 年為低。自 104 年「溫室氣體減量及管理法」公布施行後，本縣已明確要求大型排放源依法進行碳排放盤查與登錄，並設定具體的「碳減量」及「碳中和」目標。同時，環境保護局亦積極透過「許可審查及現場查核」、「企業宣導」、「辦理說明會」及「工作坊及淨零轉型座談會」，協助企業尋找環保技術與解決方案，故於 112 年排放量與基準年(108 年)相較下，能源部門(農林漁牧)、能源部門(運輸能源)及農業部門均略有上升(約 4%-5%)，但在溫室氣體減量方案執行下，其他部門有顯著降低，其中以工業製程部門降低 73%為最多，推測苗栗縣 112 年工業製程排放量減少原因，除了部分工廠產能減少，另主要原因為受氣候變遷法實施後將淨零排放目標正式納入法規，政府提出六大減量目標及關鍵戰略，經濟部與環境部將持續推動製造部門減量，建立減量技術與指引，工廠改善製程，提高能源效率，是 112 年度苗栗縣工業製程排放量減少之主因，苗栗縣政府各級單位

亦加強推動對於縣民、各級學校、產業對於減緩氣候變遷之認知及協助推展有關宣導活動，共同達成淨零排放目標。

第五章 數據品質誤差與清冊等級

依據盤查指引，本報告應採用溫室氣體數據誤差等級分類與評分區間範圍等定性結果，相關等級分數與計算方式詳表 25。本報告依據等級分數與計算方式，評估排放源數據等級與清冊等級，其中本報告之清冊等級落於第 3 級，相關結果詳表 26。

表 25、各等級之評分與計算方式

活動數據等級		分數
盤查統計數據	經查證、查核或第一手取得之活動數據	1
縣市層級統計數據	登錄於政府機關單位相關資料庫，及政府機關單位統計公告之縣市轄區內活動數據，前者如本署固定污染源排放量申報資料庫，後者如農業統計年報、環境保護統計年報等	2
特定來源估算數據	泛指無法經盤查或政府統計來源取得縣市轄區內相關活動數據，改由參考文獻或調查等數據來源估算之活動數據，如經濟部能源局能源平衡表、農業委員會糧食供需年報等全國統計數據	3
排放係數等級		分數
區域公告排放係數	特定於特殊技術、地區、區域之排放係數	1
國家公告排放係數	特定於一個國家或國家區域之排放係數	2
國際公告排放係數	國際間使用之排放係數	3
計算方式		
排放源數據 誤差等級	活動數據誤差等級 × 排放係數誤差等級	
清冊等級	$\sum$ 排放源等級 × 盤放量占比	

表 26、排放源等級與清冊等級

部門	項目		排放源等級		清冊等級
能源	外購電力與蒸氣 (範疇 2)	住商	3	2	3.68
		農林漁牧	2		
		工業	2		
		運輸	2		
	燃料 (範疇 1)	住商	6	5	
		農林漁牧	6		
		工業	4		
		運輸	3		
農業	畜牧(範疇 1)		4		
	稻田(範疇 1)		2		
林業	碳貯存年增加量(ΔCG) (範疇 1)		4		
	生物量損失之碳貯存年減少量($L_{\text{wood-removal}}$)(範疇 1)				
	薪材收穫所導致的碳貯存年減少量 (L_{fuelwood})(範疇 1)				
工業製程(範疇 1)			2		
廢棄物	廢棄物處理(範疇 1)		6		
	廢水處理(範疇 1)				

第六章 溫室氣體減量目標及策略

6.1 現階段執行策略

苗栗縣為配合我國溫室氣體階段管制目標，依苗栗縣溫室氣體減量執行方案推動策略內容訂定方案目標，包括製造部門、住商部門、運輸部門、農業部門及環境部門，執行溫室氣體減量工作。

1. 推動組織

為強化及落實苗栗縣各面向之節能減碳策略及措施與行動項目，藉由提升「苗栗縣低碳永續家園專案辦公室」召集人層級，由縣長親自擔任召集人，環境保護局局長擔任副召集人，指導管考各局處推動苗栗縣低碳永續工作，另依「溫室氣體減量及管理法施行細則」第 14 條規定，執行方案之推動策略，包括主、協辦機關及經費編列。

2. 資源投入與推動策略

苗栗縣依據轄內溫室氣體排放結構與特色，透過跨局處整合推動及分工，擬定工業、運輸、住宅及住商、廢棄物及農業 5 大面向，並提出苗栗縣第一期溫室氣體減量執行方案(107-109 年)共計 36 項具體措施、計畫。各局處預期投入預算約為新台幣 19.58 億元，其中來自中央政府補助經費約 16.48 億元，本縣自籌經費約 3.09 億元。

後又依循中央「溫室氣體減量推動方案」及中央各部會「溫室氣體排放管制行動方案」策略，以低碳永續家園為基礎，提出苗栗縣第二期溫室氣體減量執行方案(110-114 年)，以製造、住商、能源、運輸、農業及環境 6 大面向，並提出 60 項具體措施

或計畫(詳表 27)。各局處預期投入預算約為新台幣 30.17 億元，其中來自中央政府補助經費約 27.60 億元，本縣自籌經費約 2.57 億元。

表 27、6 大面向之 60 項具體措施或計畫

面向	具體措施或計畫	主(協)辦機關
製造	(工業)鍋爐汰換	工商發展處
	輔導工業鍋爐改善	環境保護局
	輔導高污染特性燃料使用量降低改善	環境保護局
	應盤查登錄之排放源名單現場查核率	環境保護局
住商	苗栗縣社區規劃師駐地輔導計畫	水利處
	縣市共推住商節電行動第三期(節電基礎工作及因地制宜)	工商發展處
	輔導轄內旅宿業者申請認證環保旅店	環境保護局
	推動環境教育及綠色消費宣導活動	環境保護局
	輔導轄內社區環境調查改造及環境教育推動工作	環境保護局
	推動寺廟不燒金紙、不焚香、空氣污染減量相關宣導活動	民政處
	輔導廟宇完成低碳廟宇認證	民政處
	推動寺廟紙錢減量及封爐說明會	環境保護局
	推動民俗活動污染減量-紙錢減量及封爐改善	環境保護局
	智慧節電示範場域計畫	工商發展處
能源	離岸風電(海能)	工商發展處
	推廣設置太陽光電發電設備	工商發展處
運輸	推動一~三期大型柴油車汰舊換新	環境保護局
	推動一~三期大型柴油車加裝空氣污染防制設備	環境保護局
	推動一~三期大型柴油車調修燃油控制系統	環境保護局
	辦理柴油車排煙管制業務宣導說明會(宣傳一~三期大型柴油車汰舊換新、調修燃油控制系統及加裝空氣污染防制設備)	環境保護局
	淘汰老舊機車並換購電動二輪車補助	環境保護局
	淘汰老舊機車加碼補助	環境保護局

面向	具體措施或計畫	主(協)辦機關
	推動使用低污染車輛宣導活動	環境保護局
	台灣好行-苗栗無縫隙旅遊服務	文化觀光局
	推動汰換老舊清運車輛為低碳資源循環清運車輛	環境保護局
	苗栗縣公共自行車租賃系統建置及營運管理	工務處
	提升公路公共運輸運量-推動公路公共運輸服務提升計畫(110-113年)	工務處
	推廣電動運具/低碳運具-持續推動電動大客車	工務處
	汰換高能耗車輛-汰換高能耗公車	工務處
	苗栗縣公共充電樁設置	工務處
農業	沼液沼渣農地肥份使用推廣說明會	環境保護局
	推動畜牧糞尿資源化利用	環境保護局
	推廣液態稻草分解菌(防止稻草露天燃燒)	環境保護局
	露天燃燒防制宣導會	環境保護局
	推廣有機與友善環境耕作	農業處
	對地綠色環境給付計畫(轉作/休耕)	農業處
	獎勵休漁	農業處
	獎勵輔導造林	農業處
	城市綠美化	農業處
環境	提升資源回收率	環境保護局
	資源回收宣導活動	環境保護局
	每年廚餘回收量	環境保護局
	污水處理廠污水	水利處
	賡續污水下水道系統建設	水利處
	新增綠化基地	環境保護局
	110年度苗栗縣營建工程污染管制計畫	環境保護局
	海洋環境教育宣導活動	環境保護局

資料來源：苗栗縣第二期溫室氣體減量執行方案(110年-114年)(核定本)

6.2 未來執行建議

本次盤查作業依據指引進行行政轄區盤查方法，活動數據多來自登錄於政府機關單位相關資料庫，及政府機關單位統計公告之縣市轄區內活動數據。以下個別針對能源－電力、能源－燃料、農業－稻作、工業製程及廢棄物－生活污水之轄內可控項目提出未來可進一步執行之策略方向，後續建議可針對相關項目進行較為深入之細緻分析，以提升策略執行之實質度。

1. 能源－電力

此部分排放源主要來自工業與住商，其中工業用電活動較不容易透過策略影響其用電行為，建議可結合經濟部工業局推廣之綠色工廠認證制度，先行針對轄內指標性企業推廣，並協助輔導執行；另針對住商用電活動，苗栗縣過去執行多項住商節電計畫，建議可進一步分析過去相關計畫執行期間之住商用電趨勢，檢視策略之有效性以作為後續擬定策略之依據。

2. 能源－燃料

此部分排放源主要來自工業與運輸，其中工業之排放源主要來自溫室氣體排放量申報列管對象，建議後續可進一步細緻分析其盤放清冊－直接固定排放的項目，訪談與輔導業者研議燃料替換之可行性；另運輸主要之排放源來自陸運，苗栗縣過去已推行公共自行車建置、汰換老舊運具等計畫，建議後續可持續前述相關策略，並依據轄內量能研議推廣民眾使用電動運具之可行性。

3. 農業－稻作

稻作於耕種期間，土壤中有機質於厭氣環境下分解有機物過程中會產生生物性甲烷，而稻作之甲烷釋放量會依據耕種之灌溉水與肥培使用有關。而本次盤查使用之稻作溫室氣體排放係數為 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值（表 5.4.1），建議後續可考量與學術單位合作，研析轄內農民耕種期間之灌溉水與肥培使用情形，提出最佳減量方式並輔導其進行，且可進一步考量提出符合苗栗縣情境之區域排放係數，以供後續盤查作業評估使用。

4. 工業製程

此部分主要來自溫室氣體排放量申報列管對象，建議後續可進一步細緻分析其盤放清冊一直接製程與逸散的項目，訪談與輔導業者進行清潔生產之最佳可行技術。

5. 廢棄物－生活污水

生活污水之溫室氣體排放有甲烷與氧化亞氮，其中化糞池之厭氧處理方式較容易釋放甲烷，因此此部分之溫室氣體推估會受轄內污水下水道用戶接管普及率情形而有所影響。建議後續苗栗縣可與轄內相關局處檢視政府量能，進一步研議提升境內污水下水道用戶接管普及率之可行方式。

第七章 報告書管理

- 本報告書所涵蓋期間為 112 年 1 月 1 日~12 月 31 日。
- 本報告書製作頻率：1 年 1 次
- 本報告書主要依據環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」(113 年版本)及參考環境部「溫室氣體排放係數」製作。
- 報告書撰寫資訊
 - 執行單位：苗栗縣政府環境保護局
 - 地址：苗栗縣後龍鎮高鐵一路 95 號
 - 負責人：翁家姍
 - 聯絡電話：(037)558558

第八章 參考文獻

- 縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引，113 年 11 月，環境部
- 溫室氣體排放係數，環境部
- 國家溫室氣體排放清冊 2025 年，環境部
- 111 年環境部統計年報，環境部
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- 環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台，https://ghgregistry.moenv.gov.tw/epa_ghg/Default.aspx。
- 苗栗縣國土計畫，110 年 4 月，苗栗縣政府