

附錄二、112年雲林縣溫室氣體盤查報告書

雲林縣溫室氣體排放盤查報告書 (112年)

盤查期間： 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 止

出版日期： 114 年 11 月 1 日

目錄

第一章 背景資訊.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 縣市背景資訊.....	1
第二章 溫室氣體盤查範圍.....	10
2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍.....	10
2.2 盤查頻率.....	12
2.3 盤查邊界.....	12
2.4 基準年.....	13
第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法.....	14
3.1 排放源鑑別與排除.....	14
3.2 排放源量化.....	14
第四章 溫室氣體排放量.....	45
4.1 總排放量.....	45
4.2 各範疇別排放量.....	45
4.3 各部門別排放量.....	46
4.4 歷年排放量分析.....	47
第五章 數據品質管理.....	56
5.1 數據品質誤差.....	56
5.2 清冊級別.....	56
第六章 報告書管理.....	58
第七章 溫室氣體減量目標及策略.....	59
6.1 減量目標.....	59
6.2 減量策略.....	59
第八章 參考文獻.....	62

表目錄

表 1 112 年雲林氣溫(監測位置：斗六自動氣象站).....	4
表 2 112 年雲林降雨量(監測位置：斗六自動氣象站).....	5
表 3 雲林縣戶政入口網-鄉鎮市人口數-民國 112 年 12 月	6
表 4 雲林縣戶政入口網-民國 106 年至民國 112 年歷年人口數	7
表 5 112 年雲林縣戶政入口網-性別年齡人口數.....	8
表 6 排放源項目列表	10
表 7 雲林縣基準年(105 年)溫室氣體排放量	13
表 8 雲林縣各部門活動數據資料來源說明.....	15
表 9 排放係數彙整表	17
表 10 全球暖化潛勢(GWP)值引用值	19
表 11 能源-住商及農林漁牧-電力之溫室氣體排放量	20
表 12 112 年人口、農林畜產值及漁船馬力數.....	22
表 13 能源-住商及農林漁牧-燃料之溫室氣體排放量	22
表 14 能源-工業-電力之溫室氣體排放量	24
表 15 112 年雲林縣應盤查登錄之排放源固定排放申報量.....	24
表 16 雲林縣 112 年每月加油站售油資料.....	26
表 17 能源-運輸-道路之溫室氣體排放量	28
表 18 能源-運輸之溫室氣體排放量.....	28
表 19 雲林縣工業製程溫室氣體排放量.....	29
表 20 農業-農田之溫室氣體排放量.....	33
表 21 農業-牲畜和糞便管之溫室氣體排放量	34
表 22 生物量生長之碳貯存年增加量	37
表 23 林業部門溫室氣體總排放量	37
表 24 不同 MSW 成份的 DOCi 預設值及 DOC 計算結果	39
表 25 廢棄物生物處理之排放係數建議值.....	40
表 26 廢棄物部門-生物處理之溫室氣體排放量	41
表 27 112 年生活污水處理產生甲烷溫室氣體排放量.....	43
表 28 112 年生活污水處理產生氧化亞氮溫室氣體排放量.....	43

表 29 雲林縣行政轄區溫室氣體排放量統計.....	45
表 30 雲林縣行政轄區各部門溫室氣體排放量表.....	46
表 31 105~112 年溫室氣體排放部門別趨勢分析.....	48
表 32 雲林縣歷年溫室氣體排放量趨勢.....	49
表 33 能源部門歷年溫室氣體排放量趨勢表.....	50
表 34 農業部門歷年溫室氣體排放量趨勢.....	53
表 35 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢表.....	55
表 36 溫室氣體數據品質管理誤差等級.....	56
表 37 溫室氣體數據品質管理評分區間判斷.....	56
表 38 排放量清冊級別判斷.....	56
表 39 112 年雲林縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表.....	57

圖目錄

圖 1 雲林縣第 2 級環境敏感地區示意圖	3
圖 2 雲林縣人口概況	5
圖 3 雲林縣行政區人口密度	7
圖 4 雲林縣行政轄區溫室氣體盤查地理邊界	12
圖 5 雲林縣行政轄區溫室氣體範疇別排放占比(不含碳匯)	46
圖 6 105~112 年溫室氣體排放量趨勢圖	48
圖 7 歷年能源部門溫室氣體排放趨勢圖	51
圖 8 歷年住商及農林漁牧用電量及人口趨勢圖	51
圖 9 工業製程歷年溫室氣體排放量趨勢	52
圖 10 農業部門歷年溫室氣體排放圖	53
圖 11 林地面積及增匯圖	54
圖 12 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢圖	55

第一章 背景資訊

1.1 目的

本報告書係配合《氣候變遷因應法》及相關政策要求，揭露雲林縣行政轄區內溫室氣體盤查與管理之相關資訊，並作為縣府推動氣候治理與減碳行動之重要依據。盤查作業依循環境部於 113 年公告之《縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引》辦理，針對 112 年度雲林縣行政轄區進行盤查，並輔以縣府可取得之在地化活動數據，以確保盤查結果之完整性與精確性。

本次盤查重點為 112 年度雲林縣轄內溫室氣體排放現況，依據盤查指引分別就能源（住商及農林漁牧、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排放量估算與趨勢分析，並綜合比較 106 年至 112 年間之排放量變化，以深入掌握本縣各部門用電與燃料需求特性。透過上述盤查與分析結果，可進一步作為縣府研擬減碳政策及推動永續發展策略之重要參據，協助各局處及鄉鎮市公所擬定具體減量措施，展現雲林縣推動低碳轉型與邁向永續發展之決心。

1.2 縣市背景資訊

在都市與農業發展、產業布局與環境永續的平衡下，雲林縣面臨多項與溫室氣體排放相關的挑戰。本節將從地理環境、氣候、人口及產業發展進行介紹，為後續溫室氣體排放盤查分析奠定基礎。

一、地理環境

雲林縣位於臺灣西部中南段，地處嘉南平原北端，為連接中部與南部的重要樞紐。其東界南投縣，西臨臺灣海峽，南以北港溪與嘉義縣相隔，北以濁水溪與彰化縣為界。全縣東西最寬約 50 公里，南北最長約 38 公里，面積共計約 1,290.84 平方公里，約占全臺總面積的 3.6%。雲林縣地理環境以平原為主，地勢由西向東逐漸升高，最高點位於古坑鄉（約 1,780 公尺）。全縣涵蓋濱海、平原、山坡丘陵和高山四種地形。然而，鄰近海岸的麥寮、台西、東勢、四湖、口湖、水林等地區，因地勢低窪且抽取地下水，有地層下陷和淹水的潛在危險。全縣劃分為二十個鄉鎮市，依地形可概分為三大區域：

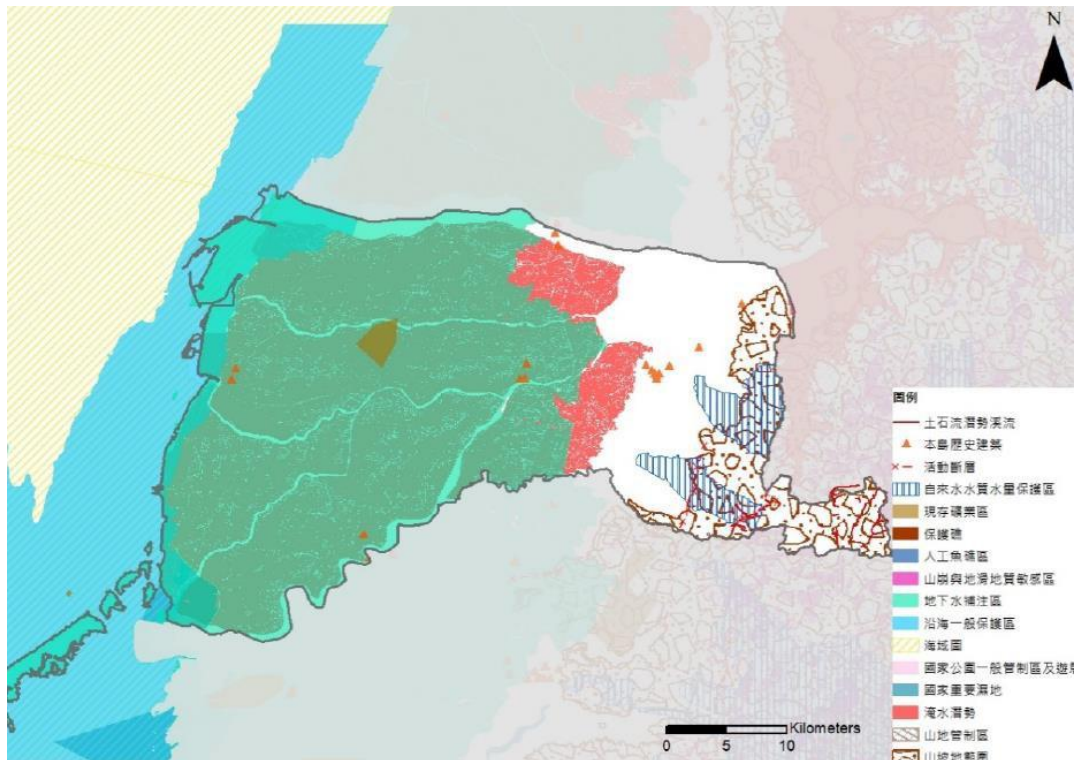
- 山地與丘陵區（如斗六市、古坑鄉、林內鄉）：地勢較高，海拔自

200 公尺至 1,780 公尺不等。該地的地質結構屬於更新世的頭嵛山層，由上層的火炎山礫岩和下層的香山砂岩構成，而表面的沖積層則屬於肥沃的砂質土壤，為理想的農耕土質。

- 平原區（如斗南鎮、虎尾鎮、西螺鎮等）：佔全縣面積九成以上，地勢平坦、土壤肥沃，多屬砂質沖積層，是農業生產的主要區域，亦為人口最集中之地帶。
- 沿海地區（如臺西、口湖、四湖、水林、麥寮等鄉）：地勢低窪，海拔普遍低於 10 公尺，受地下水抽取與潮汐影響，常發生地層下陷與海岸侵蝕等問題，是環境變遷監測與治理的關鍵區域。

同時，由於地形影響，本縣所有河流皆源於東部山區，其特點是短促而湍急，並且在流經雲林平原後流入台灣海峽。而縣內主要水系包括清水溪、虎尾溪和北港溪。其中，作為臺灣最長河流（186.4 公里）的濁水溪，劃分了本縣與彰化縣的界線，同時也是提供農業灌溉的關鍵水源。

雲林縣地形起伏雖小，但因地質成分多為砂、礫與黏土交互分布，水文與地層變化對土地利用與環境治理具高度影響。東部丘陵區為河川源頭與森林涵養地，西部平原則為濁水溪、北港溪等主要河流沖積形成的肥沃農地。縣內主要河川包括濁水溪、北港溪及虎尾溪，流域廣闊、灌溉系統發達，奠定雲林「農業首都」的地理條件。



圖片來源：110 年雲林縣國土計畫

圖 1 雲林縣第 2 級環境敏感地區示意圖

二、氣候

雲林縣屬亞熱帶季風氣候，受地形與季風交互影響明顯，氣候型態呈現冬季乾冷、夏季炎熱潮濕的特徵。全年平均氣溫約攝氏 22.6 度，年降雨量約 1,000 至 1,100 毫米，四季分明、雨量分布不均。此種氣候條件使雲林兼具農作多樣性與水資源調度壓力，為縣內農業及能源管理的重要背景因素。

(一) 氣溫特性

根據中央氣象署斗六自動氣象站之 112 年（2023 年 1 月至 12 月）觀測資料顯示，雲林縣全年平均氣溫約 24.5°C，氣候型態呈現夏季炎熱、冬季溫和乾涼之典型亞熱帶特徵。全年溫差明顯，最高月平均氣溫出現在 7 月（29.0°C），最低則為 1 月（16.9°C），年溫差達 12.1°C，顯示季節變化清晰。全年極端氣溫範圍介於 7.6°C 至 36.6°C，最高氣溫出現在 7 月 17 日（36.6°C），最低氣溫出現在 1 月 29 日（7.6°C）。

表 1 112 年雲林氣溫(監測位置：斗六自動氣象站)

觀測時間 (month)	氣溫(°C)	最高氣溫(°C)	最高氣溫時間 (LST)	最低氣溫(°C)	最低氣溫時間(LST)
ObsTime	Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time
1	16.9	29.2	2023/1/14 13:21	7.6	2023/1/29 03:15
2	17.7	33.2	2023/2/13 14:51	11.7	2023/2/16 00:38
3	20.2	30.1	2023/3/23 15:07	11.9	2023/3/6 05:38
4	23.6	32.8	2023/4/18 12:33	17.4	2023/4/7 22:53
5	26.2	34.4	2023/5/6 13:09	19.3	2023/5/8 07:37
6	28.4	35.5	2023/6/26 12:13	23.1	2023/6/29 19:40
7	29	36.6	2023/7/17 13:06	23.4	2023/7/17 16:42
8	28.7	34.8	2023/8/12 14:15	24	2023/8/24 16:11
9	27.9	34.6	2023/9/24 13:38	23.8	2023/9/10 05:40
10	25.9	33.7	2023/10/1 13:24	21	2023/10/31 02:30
11	22.6	32.7	2023/11/5 12:33	12.5	2023/11/19 06:00
12	19.5	30.3	2023/12/10 13:39	10.1	2023/12/25 05:49

此外，夏季白天最高氣溫普遍超過 33°C，其中 6 月至 9 月高溫日數明顯增加，顯示極端高溫事件有逐年上升的趨勢。這種現象與全球暖化及地區都市熱島效應相關，對能源消耗與農業用水管理產生潛在影響。

因此，雖 112 年雲林縣氣候維持典型亞熱帶型態，全年氣溫變化趨勢穩定，但高溫時段延長與氣溫上升的幅度顯示出氣候變遷下的暖化趨勢，未來需持續監測其對農業、能源與水資源調配的影響。

(二) 降雨特性

根據中央氣象署斗六自動氣象站 112 年（2023 年 1 月至 12 月）觀測資料，全年累積降雨量約 1,085 毫米，降雨日數約 115 日。雲林縣屬於亞熱帶季風氣候區，全年雨量分布不均，呈現明顯的雨季（5 月至 9 月）與乾季（10 月至翌年 4 月）之分。

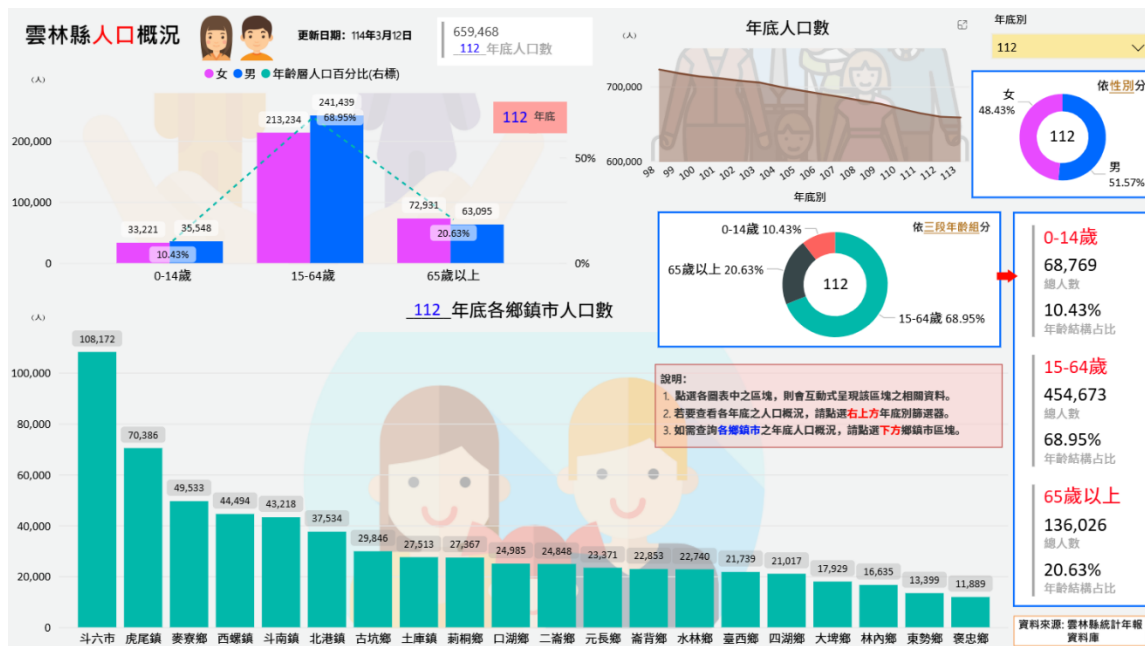
全年降雨主要集中於 5 月至 9 月，受梅雨鋒面及颱風環流影響，雨量約佔全年總量的 75% 以上。其中以 6 月與 8 月雨量最多，月降雨量分別約 250 毫米 與 270 毫米，其間多出現短延時強降雨事件；而 1 月與 2 月為全年最乾旱月份，月雨量僅約 20 至 30 毫米，多為局部性降雨或微量降水。

表 2 112 年雲林降雨量(監測位置：斗六自動氣象站)

觀測時間(month)	降水量(mm)	降水日數(day)	最大日降水量(mm)	最大日降水量時間(LST)
ObsTime	Precp	PrecpDay	Precp1DayMax	Precp1DayMaxTime
1	7.5	1	7.5	2023/1/2 00:00
2	3	1	3	2023/2/6 00:00
3	13.5	3	10	2023/3/26 00:00
4	65	3	41	2023/4/20 00:00
5	154	4	60.5	2023/5/19 00:00
6	213.5	11	61	2023/6/3 00:00
7	237.5	14	55.5	2023/7/29 00:00
8	177.5	14	50.5	2023/8/4 00:00
9	240.5	13	61	2023/9/10 00:00
10	75.5	3	56	2023/10/7 00:00
11	0	0	0	2023/11/1 00:00
12	14.5	3	13.5	2023/12/28 00:00

三、人口及產業發展

雲林縣位於臺灣西部中南部，歷史上以農業立縣，是全國糧食及畜產品的重要供應基地。隨著都市化與產業轉型進展，縣內人口結構與產業布局已出現明顯變化，形成「人口老化快速、產業多元並行、農業智慧化轉型」的特徵。此節從人口概況與產業發展兩面向加以說明。



資料來源：雲林縣統計資訊服務網－視覺化查詢專區

圖 2 雲林縣人口概況

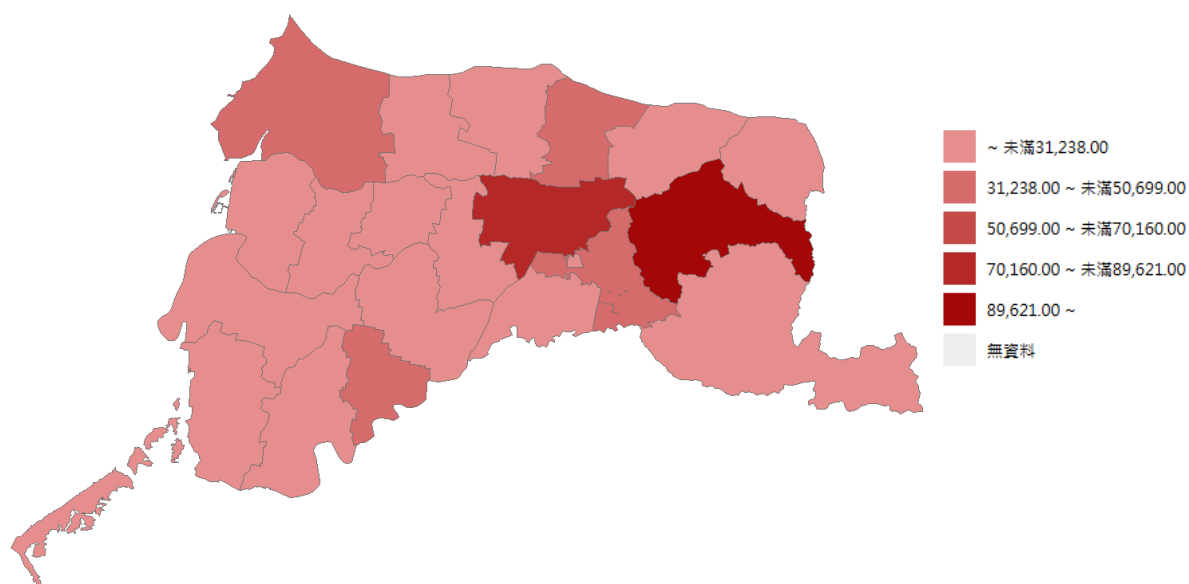
(一) 人口概況

根據內政部戶政司「雲林縣戶政入口網」民國 112 年 12 月統計資料顯示，雲林縣共有 20 個鄉鎮市、6536 個鄰、戶數共 246,974 戶，總人口數為 659,468 人。整體人口分布呈現「中部聚集、山海稀疏」的特性。

雲林縣人口主要集中於中部平原地帶的斗六市、虎尾鎮、西螺鎮與斗南鎮，這四大城鎮合計人口達約 266,270 人，占全縣總人口 約 40%。這些區域兼具行政、商業、教育及醫療機能，是縣內主要生活與就業核心。

表 3 雲林縣戶政入口網-鄉鎮市人口數-民國 112 年 12 月

區域別	鄰數	戶數	合計
斗六市	826	40,776	108,172
莿桐鄉	310	9,480	27,367
林內鄉	216	6,066	16,635
斗南鎮	428	16,569	43,218
古坑鄉	365	11,509	29,846
大埤鄉	208	6,643	17,929
虎尾鎮	552	26,908	70,386
土庫鎮	260	9,751	27,513
褒忠鄉	134	4,444	11,889
元長鄉	316	8,981	23,371
西螺鎮	369	15,438	44,494
二崙鄉	255	8,939	24,848
崙背鄉	240	8,671	22,853
北港鎮	408	16,115	37,534
口湖鄉	289	9,173	24,985
水林鄉	318	9,395	22,740
麥寮鄉	218	15,611	49,533
東勢鄉	213	5,704	13,399
臺西鄉	315	8,359	21,739
四湖鄉	296	8,442	21,017
總計	6536	246,974	659,468



資料來源：雲林縣－統計地圖展示圖台

圖 3 雲林縣行政區人口密度

(二) 人口變動趨勢

根據內政部戶政統計資料顯示，雲林縣自民國 103 年至 112 年之間，總人口數由 705,356 人 減少至 659,468 人，十年間減少 45,888 人，降幅約 6.5%，呈現持續性的負成長趨勢。此趨勢主要受到人口外移、少子化及高齡化等多重因素影響。

表 4 雲林縣戶政入口網-民國 106 年至民國 112 年歷年人口數

年度	戶數	男	女	合計	出生	死亡	結婚	離婚	遷入	遷出
112	246,974	340,082	319,386	659,468	3,201	8,144	3,039	1,277	19,998	19,669
111	245,397	342,812	321,280	664,092	3,340	8,579	3,023	1,285	21,004	21,805
110	244,779	346,358	323,774	670,132	3,830	7,336	2,859	1,147	18,001	21,236
109	243,987	350,137	326,736	676,873	4,009	7,084	2,889	1,269	18,635	19,993
108	242,024	352,821	328,485	681,306	4,251	7,217	3,423	1,417	19,449	21,199
107	241,047	355,578	330,444	686,022	4,100	7,264	3,334	1,405	20,922	22,109
106	240,290	358,179	332,194	690,373	4,533	7,324	3,246	1,395	19,230	20,939

(三) 年齡結構與高齡化現象

根據內政部戶政司「雲林縣戶政入口網」民國 112 年 12 月統計資料顯示，雲林縣總人口為 659,468 人，其中男性 340,082 人 (51.6%)、女性 319,386 人 (48.4%)，性別比為 106.5：100，男性略多於女性，與全國平均相近。整體人口結構呈現少子化加劇、高齡人口持續攀升的現象。

表 5 112 年雲林縣戶政入口網-性別年齡人口數

年齡別	男	女	合計
0～4	9,808	9,071	18,879
5～9	12,426	11,738	24,164
10～14	13,314	12,412	25,726
15～19	15,850	14,257	30,107
20～24	21,466	19,289	40,755
25～29	2,3453	20,721	44,174
30～34	21,510	18,405	39,915
35～39	22,409	20,174	42,583
40～44	27,161	26,012	53,173
45～49	27,194	25,462	52,656
50～54	26,408	22,897	49,305
55～59	28,660	22,923	51,583
60～64	27,328	23,094	50,422
65～69	21,624	20,259	41,883
70～74	17,038	17,379	34,417
75～79	9,740	11,923	21,663
80～84	8,263	11,417	19,680
85～89	4,479	7,656	12,135
90～94	1,609	3,413	5,022
95～99	309	788	1,097
100～	33	96	129
總計	340,082	319,386	659,468

（四）產業發展

雲林縣產業結構以農業為基礎，為全國重要的農業大縣，農產值約 429.8 億，全國第一；畜產值約 442 億，全國第一；漁產值約 63 億，全國第四，構成地方經濟的重要支柱。近年來縣府積極推動產業轉型與園區開發，發展石化、化工、金屬製造及食品加工等多元化製造業，逐步形成農工並進的產業格局。此外，服務業以批發零售與餐飲業為主，帶動地方就業與生活機能發展，展現出產業結構多元化與區域經濟穩定成長的特性。

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《氣候變遷因應法》第 3 條規定，受管制之溫室氣體包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）、氫氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）、三氟化氮（NF₃），以及其他經中央主管機關公告者，這些氣體亦為本次盤查所涵蓋的範圍，作為統計分析與後續減碳策略研擬的基礎。表 6 將說明本次報告書中各排放源對應之溫室氣體種類。

表 6 排放源項目列表

部門別		排放源	活動數據說明	溫室氣體種類						
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
能源	住商及農林漁牧	電力	電力使用量	✓						
		燃料	住宅、商業及機構設施、農林漁牧活動之燃料總用量	✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
	工業	電力	電力使用量	✓						
		燃料	應申報排放源之盤查清冊數據	✓	✓	✓				
	運輸	軌道運輸	電力使用量	✓						
				✓						
				✓						
			燃料使用量	✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
		道路運輸	售油量	✓	✓	✓				
				✓	✓	✓				
工業製程	製程排放	原物料使用或產品量	✓	✓	✓	✓		✓		

部門別		排放源	活動數據說明	溫室氣體種類						
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
農業	農田	水稻田	稻作種植收穫面積		✓					
	牲畜和糞便管理	畜禽	各種類牲畜之數量		✓	✓				
林業及其他土地利用	碳匯	林地面積								
		林業損失								
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋處理	掩埋量		✓					
		生物處理	堆肥量		✓	✓				
	廢棄物焚化	垃圾焚化	廢棄物焚化量	✓						
	廢水處理	住商廢水	污水處理		✓	✓				
		工業廢水	工業廢水厭氧處理		✓					

2.2 盤查頻率

本報告書涵蓋期間為 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日，製作頻率為每年一次。依據環境部相關規定，本縣原則上應每年更新並彙編縣市溫室氣體盤查報告，統計數據至少涵蓋前二年度（1 月 1 日至 12 月 31 日），若因執行能力受限無法每年更新，則至少應每三年完成前述資料的彙編。

2.3 盤查邊界

盤查邊界設定是地方政府執行溫室氣體盤查的首要步驟，目的在於釐清各排放源與碳貯存量的歸屬，以確保後續盤查結果能準確反映區域內的實際排放情況。本報告的盤查邊界以雲林縣行政轄區為範圍，涵蓋本縣所轄之全部 20 個鄉鎮市，包括 1 市（斗六市）、5 鎮（斗南鎮、虎尾鎮、西螺鎮、土庫鎮、北港鎮）及 14 鄉（古坑鄉、大埤鄉、莿桐鄉、林內鄉、二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉、東勢鄉、褒忠鄉、元長鄉、四湖鄉、口湖鄉、水林鄉），作為本次盤查之空間範疇，另以圖 4 所示。

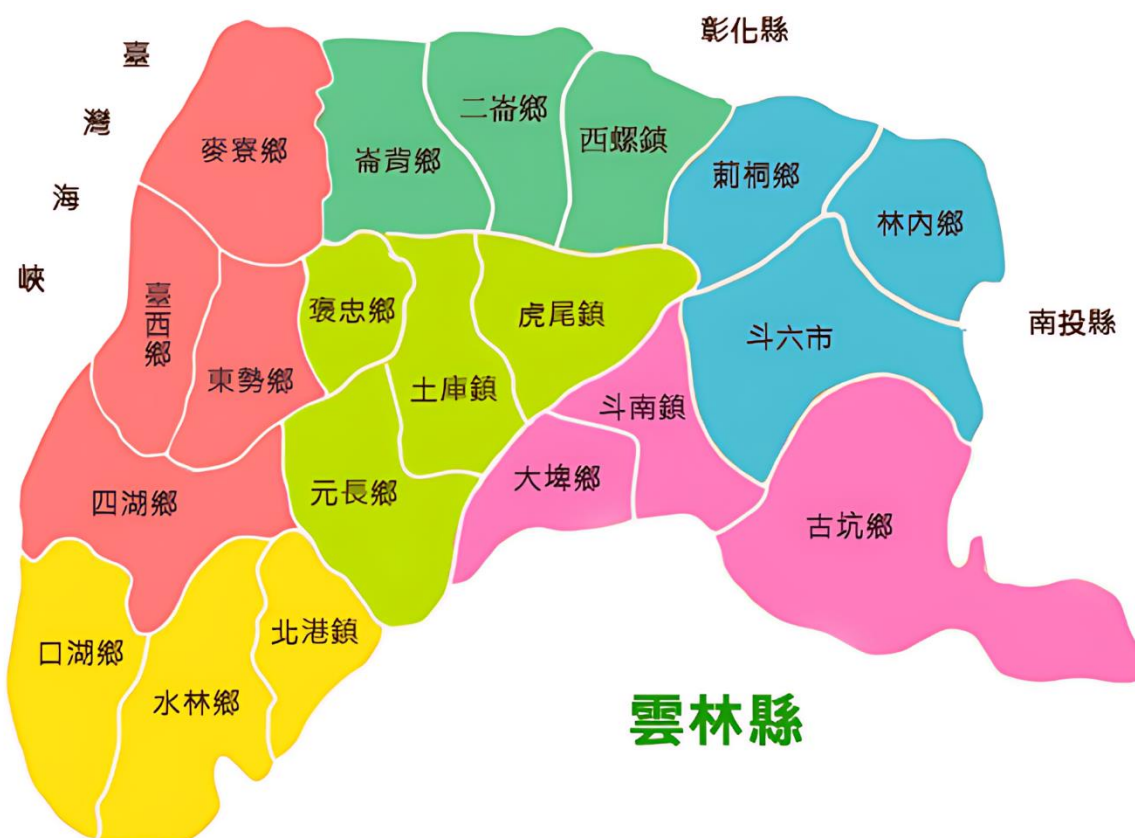


圖 4 雲林縣行政轄區溫室氣體盤查地理邊界

2.4 基準年

本研究選定雲林縣行政轄區溫室氣體盤查之基準年為 105 年度，主要在於本縣於 105 年起進行較完整之盤查，相對具資料完整性與代表性，因而被採納為後續分析之基準年。本縣基準年各部門排放數據詳列於表 7。

表 7 雲林縣基準年(105 年)溫室氣體排放量

溫室氣體總排放量(ton CO ₂ e)	能源-工業使用 溫室氣體排放量 (ton CO ₂ e)	工業製程溫室 氣體淨排放量 (ton CO ₂ e)	人口數(人)	人均排放 (ton CO ₂ e / 人)	非工業人均排 放(tonCO ₂ e / 人)
48,828,585.648	44,261,269.3900	630,809.1460	694,873	70.28	5.68

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

行政轄區盤查範圍涵蓋地理邊界內所有與溫室氣體排放相關之活動。為確實掌握轄區內各項排放活動之管理責任，並避免重複計算或遺漏情形，爰依「溫室氣體盤查議定書」(GHG Protocol)之分類原則，將溫室氣體排放源及碳貯存量區分如下：

- 一、範疇一 (Scope 1)：係指所有位於行政轄區地理邊界範圍內之直接排放源，包括工廠及操作機具使用原(物)料或燃料所產生之排放、工業製程排放及運輸工具之燃料燃燒排放等。
- 二、範疇二 (Scope 2)：係指行政轄區地理邊界範圍內活動相關的外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放源。
- 三、範疇三 (Scope 3)：係指其他非能源利用間接排放源，或與邊界內活動相關然涉及邊界外排放之排放源，例如租賃設備、委外作業或其他跨邊界活動所致之排放。

為完整掌握雲林縣整體溫室氣體排放狀況，本次盤查以地理邊界內之範疇一(直接排放)及範疇二(能源間接排放)為主要計算範圍。至於範疇三(其他間接排放)之量化方法涉及範圍廣泛，且相關數據蒐集難度高、準確性不易確認，故本次排放分析報告不將範疇三納入計算範圍。

3.2 排放源量化

本報告書係依環境部 113 年版「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」進行盤查，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)，活動數據、排放係數與全球暖化潛勢值(GWP)相關介紹如下：

3.2.1 活動數據來源

本次盤查之溫室氣體排放源活動數據，主要依據政府機關公布之統計資料彙整而成，並於量化過程中說明各排放源之活動數據蒐集方式與資料來源，以確保計算基礎之透明性與一致性。完整活動數據來源彙整如表 8 所示。

表 8 雲林縣各部門活動數據資料來源說明

部門別		排放源	活動數據說明	資料來源		範 疇
能 源	住商及農林 漁牧	電力	電力使用量	台電各縣市售電資訊		二
		燃料	住宅、商業及 機構設施、農 林漁牧活動之 燃料總用量	經濟部能源局-能 源平衡表、農業部 -農業統計資料、農 業部漁業署-漁業 統計年報、內政部 戶政司人口統計 資料	住宅+服務部門 (原油及石油產 品)*雲林縣人口 佔全台比	一
					住宅+服務部門 (自產天然氣)*雲 林縣人口佔全台 比	一
					住宅+服務部門 (液化天然氣)*雲 林縣人口佔全台 比	一
					農牧及林業(原油 及石油產品)*雲 林縣農林畜產值 佔全台比	一
					漁業(原油及石油 產品)*雲林縣漁 船馬力數佔全國 比	一
	工業	電力	電力使用量	台電各縣市售電資訊		二
		燃料	應申報排放源 之盤查清冊數 據	環境部-事業溫室氣體排放量資訊平台		一
	運輸	軌道運輸	電力使用量	經濟部能源局-能源平衡表		二

部門別		排放源	活動數據說明	資料來源		範疇
				臺灣鐵路管理局		二
				臺灣高速鐵路股份有限公司		二
			燃料使用量	經濟部能源局-能源平衡表		一
				臺灣鐵路管理局		一
				臺灣高速鐵路股份有限公司		一
		道路運輸	售油量	經濟部能源局-各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計月資料	汽油	一
					柴油	一
工業製程		製程排放	原物料使用或產品量	環境部-事業溫室氣體排放量資訊平台		一
農業	農田	水稻田	稻作種植收穫面積	農業部-農業統計資料查詢		一
	牲畜和糞便管理	畜禽	各種類牲畜之數量	農業部-農業統計資料查詢		一
林業及其他土地利用		碳匯	林地面積	農業部-農業統計資料查詢		一
			林業損失	農業部-林務局-林業統計年報		一
廢棄物	固體廢棄物	掩埋處理	掩埋量	環境部-環境保護統計年報		一
	處理	生物處理	堆肥量	環境部-環境保護統計年報		一
	廢棄物焚化	垃圾焚化	廢棄物焚化量	環境部-環境保護統計年報		一
	廢水處理	住商廢水	污水處理率	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		一
			雲林縣人口數	內政部戶政司-歷年全國人口統計資料		一
			每年人均蛋白質消耗量	農業部-農業統計資料查詢		一
		工業廢水	工業廢水厭氧處理	環境部-事業溫室氣體排放量資訊平台		一

3.2.2 排放係數來源

本報告書所採用之溫室氣體排放係數，主要引用環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」2024 年 2 月公布之溫室氣體排放係數管理表、2025 國家溫室氣體排放清冊報告以及 113 年版「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」附錄一所提供之排放係數。彙整排放係數來源如表 9 所示。

表 9 排放係數彙整表

部門別		排放源		排放係數			排放係數單位	係數來源
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
能源	住商及農林漁牧	電力		0.4940000000	-	-	Kg/度	經濟部能源署
		原油		2.7620319600	0.000113044	0.0000226087	Kg/L	排放係數表
		天然氣		1.8790358400	0.0000334944	0.0000033494	Kg /m ³	排放係數表
		液化天然氣		2.8395246038	0.0001326881	0.0000265376	Kg / m ³	排放係數表
	工業	電力		0.4940000000	-	-	Kg/度	經濟部能源署
		燃料		直接採用事業溫室氣體登錄平台，轄內應申報溫室氣體之事業單位申報排放量				
	運輸	電力		0.4940000000	-	-	Kg/度	經濟部能源署
		車用汽油		2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563	Kg/L	排放係數表
		柴油		2.6060317920	0.0001371595	0.0001371595	Kg/L	排放係數表
工業製程		製程排放		直接採用事業溫室氣體登錄平台，轄內應申報溫室氣體之事業單位申報排放量				
農業	農田	水稻田第一期		-	0.0601	-	ton/ha	2025 國家溫室氣體 排放清冊報告
		水稻田第二期		-	0.1750	-	ton/ha	2025 國家溫室氣體 排放清冊報告
	牲畜	乳牛	腸胃 糞便	-	125.10	-	Kg/head/yr	2025 國家排
					4.898	1.100×10 ⁻²		

部門別		排放源		排放係數			排放係數 單位	係數 來源
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
	和糞便管理	其他牛	糞便	-	64.30	-	Kg/head/yr	放清冊 及 113 年市層 級溫室 氣體盤 查計算 指引
			糞便		1.00	6.480×10 ⁻⁴		
		水牛	糞便	-	55.00	-	Kg/head/yr	
			糞便		2.00	2.557×10 ⁻²		
		豬	糞便	-	1.5	-	Kg/head/yr	
			糞便		5.00	0.04		
		羊	糞便	-	5.00	-	Kg/head/yr	
			糞便		0.18	1.476×10 ⁻⁴		
		鹿	糞便	-	5.00	-	Kg/head/yr	
			糞便		0.18	1.476×10 ⁻⁴		
		馬	糞便	-	18.00	-	Kg/head/yr	
			糞便		2.10	6.480×10 ⁻⁴		
		兔	糞便	-	0.254	-	Kg/head/yr	
			糞便		9.00×10 ⁻³	4.2185×10 ⁻⁶		
		蛋雞	糞便	-	1.061×10 ⁻²	-	Kg/head/yr	
			糞便		9.99×10 ⁻³	5.500×10 ⁻³		
		鵝	糞便	-	1.500×10 ⁻³	-	Kg/head/yr	
			糞便		1.251×10 ⁻²	1.699×10 ⁻⁵		
		鴨	糞便	-	2.071×10 ⁻³	-	Kg/head/yr	
			糞便		6.759×10 ⁻³	9.180×10 ⁻⁶		
		白肉雞	糞便	-	1.587×10 ⁻⁵	-	Kg/head/yr	
			糞便		4.76×10 ⁻³	6.430×10 ⁻⁶		
		有色肉雞	糞便	-	8.482×10 ⁻⁵	-	Kg/head/yr	
			糞便		4.76×10 ⁻³	6.430×10 ⁻⁶		
		火雞	糞便	-	1.152×10 ⁻⁴	-	Kg/head/yr	
			糞便		3.453×10 ⁻²	4.690×10 ⁻⁵		
林業及其他土地利用		碳匯		詳細如下列排放係數計算方法小節進行說明				
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋處理		詳細如下列排放係數計算方法小節進行說明				
		生物處理						
		垃圾焚化						

部門別		排放源	排放係數			排放係數 單位	係數 來源
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
	棄物焚化						
	廢水處理	住商廢水					
		工業廢水					

3.2.3 全球暖化潛勢值來源

本報告書依據盤查指引規範，採用 IPCC 2013 年公告第五次評估報告 GWP 值，如表 10

表 10 全球暖化潛勢(GWP)值引用值

溫室氣體種類	全球暖化潛勢(2013 年)
二氧化碳(CO ₂)	1
甲烷(CH ₄)	28
石化甲烷(CH ₄)	30
氧化亞氮(N ₂ O)	265
六氟化硫，SF ₆	23,500
四氟化碳，PFC-14，CF ₄	6,630
三氟甲烷，HFC-23/R-23，CHF ₃	12,400
三氟化氮，NF ₃	16,100

3.2.4 排放係數計算方法

依據上述活動數據來源、排放係數與全球暖化潛勢值(GWP)，參照行政院環境部《縣市層級溫室氣體盤查指引》113 年版，附錄一中所提供溫室氣體排放源量化方法，依部門分別進行量化，以下即就各部門排放量計算方式進行說明。

一、 能源部門

能源部門涵蓋住商及農林漁牧能源、工業能源與運輸能源等子部門，其溫室氣體排放主要來源為電力使用（範疇二）及燃料燃燒（範疇一）。本縣能源部門溫室氣體排放量推估為 40,746,267.4533 ton CO₂e。以下分

別說明各子部門之量化方法與計算依據：

(一) 住商及農林漁牧

1. 電力

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

(1) 活動數據來源依台電公司「各縣市售電資訊」資訊 (涵蓋住宅、服務業及農林漁牧)；電力排放係數引用經濟部能源局公布之 112 年度電力排放係數計算。

(2) 溫室氣體排放量估算結果如表11

表 11 能源-住商及農林漁牧-電力之溫室氣體排放量

項次	類別	活動數據 (千度)	電力排碳係數 (kgCO ₂ /度)	溫室氣體排放當 (tonCO ₂ e)
1	住宅部門	1,464,585.3430	0.494	723,505.1594
2	服務業部門	823,367.2010	0.494	406,743.3973
3	農林漁牧	434,778.3130	0.494	214,780.4866
合計				1,345,029.0434

2. 燃料

$$\text{住商燃料排放量} = \text{服務業部門燃料總用量} \times \text{雲林縣人口與全國人口數比例} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

$$\text{漁業燃料排放量} = \text{漁業燃料總用量} \times \text{雲林縣漁船馬力數與全國漁船馬力數比例} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

$$\text{農牧及林業燃料排放量} = \text{農務及林業燃料總用量} \times \text{雲林縣農林畜產值與全國產值比例} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

(1) 活動數據來源係依據住宅、服務業、漁業及農牧與林業部門之燃料使用量，分別對應能源平衡表中項目「101—住宅部門」、「83—服務業部門」、「82—漁業耗用」及「8-1—農牧及林業」，並依其能源使用比例計算各燃料消耗量；排放係數部分則引用環境部「事業溫室氣體

排放量資訊平台」之溫室氣體排放係數管理表(如表12)

(2) 溫室氣體排放量估算結果如表13。

表12 112年人口、農林畜產值及漁船馬力數

項目	全國	雲林縣	雲林縣/全國
人口數（人）	23,420,442	659,468	0.0282
農林牧產值（仟元）	490,045,827	87,199,346	0.1779
動力漁船馬力(HP)	4,221,022	18,838	0.0045

表13 能源-住商及農林漁牧-燃料之溫室氣體排放量

項次	類別	活動數據 (單位)	排放係數	係數單位 (CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O)	GWP	雲林縣/全國	溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)
1	住宅 原油及石油產品	1,341,827.8785 (公秉)	2.7620319600	kgCO ₂ / L	1	0.0282 (人口數)	104,860.5151
			0.000113044	kgCH ₄ / L	28		
			0.0000226087	kgN ₂ O/ L	265		
2	住宅 天然氣	851,576.8530 (立方公尺)	1.8790358400	kgCO ₂ /m ³	1	0.0282 (人口數)	45,167.8815
			0.0000334944	kgCH ₄ /m ³	28		
			0.0000033494	kgN ₂ O/m ³	265		
3	住宅 液化天然氣	71,850.8790 (立方公尺)	2.8395246038	kgCO ₂ /m ³	1	0.0282 (人口數)	5,775.2069
			0.0001326881	kgCH ₄ /m ³	28		
			0.0000265376	kgN ₂ O/m ³	265		
4	服務業 原油及石油	1,297,540.9921 (公秉)	2.7620319600	kgCO ₂ / L	1	0.0282 (人口數)	101,399.6050
			0.000113044	kgCO ₂ / L	28		
			0.0000226087	kgCO ₂ / L	265		
5	服務業 天然氣	384,983.0220 (立方公尺)	1.8790358400	kgCO ₂ /m ³	1	0.0282 (人口數)	20,419.6103
			0.0000334944	kgCH ₄ /m ³	28		

項次	類別	活動數據 (單位)	排放係數	係數單位 (CO ₂ / CH ₄ / N ₂ O)	GWP	雲林縣/全國	溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)
			0.0000033494	kgN ₂ O/m ³	265		
6	服務業 液化天然氣	116,154.5680 (立方公尺)	2.8395246038	kgCO ₂ /m ³	1	0.0282 (人口數)	9,336.2347
			0.0001326881	kgCH ₄ /m ³	28		
			0.0000265376	kgN ₂ O/m ³	265		
7	農牧及林業 原油及石油	88,146.9650 (公秉)	2.7620319600	kgCO ₂ /L	1	0.1779 (農林牧產值)	43,455.9631
			0.000113044	kgCO ₂ /L	28		
			0.0000226087	kgCO ₂ /L	265		
8	漁業 原油及石油	504,034.9260 (公秉)	2.7620319600	kgCO ₂ /L	1	0.0045 (動力漁船馬力數)	6,285.4911
			0.000113044	kgCO ₂ /L	28		
			0.0000226087	kgCO ₂ /L	265		
合計							336,700.5077

(二) 工業

1. 電力

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

- (1) 活動數據來源依台電公司「縣市工業用電」資訊；電力排放係數引用經濟部能源局公布之 112 年度電力排放係數計算。
- (2) 溫室氣體排放量估算結果如表14。

表 14 能源-工業-電力之溫室氣體排放量

類別	活動數據 (千度)	電力排碳係數 (kgCO ₂ /度)	溫室氣體排放量 (tonCO ₂ e)
工業部門	2,842,014.5940	0.494	1,403,955.2094

2. 燃料

$$\text{燃料溫室氣體排放量} = \Sigma (\text{各事業申報之年度燃料燃燒溫室氣體排放量})$$

- (1) 本活動數據來源為「環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台」，取用依法盤查登錄事業及自願性盤查登錄事業申報之「固定源」排放量，並依據環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」之溫室氣體排放係數管理表之排放係數，推估本縣112年之溫室氣體排放量。
- (2) 112 年度共計納入依法盤查登錄事業 36 家，其名單及溫室氣體排放量如表15所示，另無自願性盤查登錄事業。

表 15 112 年雲林縣應盤查登錄之排放源固定排放申報量

序號	管制編號	事業名稱	固定排放量 (ton CO ₂ e)
1	14001199	福懋興業股份有限公司	68,382.6741
2	14001199	福懋興業股份有限公司第二廠	7,465.6494
3	23826736	福懋科技股份有限公司	5.6638
4	97168665	台日古河銅箔股份有限公司	2,755.6717
5	P4600987	金居開發股份有限公司斗六一廠	674.1030
6	P4601984	富喬工業股份有限公司	24,966.5037
7	P4602196	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司斗六一廠	22,294.0624
8	P4602276	金居開發股份有限公司斗六二廠	1,246.0492
9	P4602552	上銀科技股份有限公司-雲科廠	22.7818

序號	管制編號	事業名稱	固定排放量 (ton CO ₂ e)
10	P4602758	巧新科技工業股份有限公司二廠	9,466.8728
11	P4606327	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司斗六二廠	79,258.0970
12	P4606818	古河銅箔股份有限公司	920.8587
13	P4607940	中國石油化學工業開發股份有限公司斗六廠	15,511.5106
14	P46A0069	台榮產業股份有限公司雲林廠	16,414.8235
15	P46A0693	富喬工業股份有限公司雲林分公司	32,139.7887
16	P46A5881	建大工業股份有限公司雲林廠	10,215.9976
17	P46B5125	合眾紙業股份有限公司林內廠	31,791.1362
18	P4801322	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮總廠	223,120.1210
19	P48A0851	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠	439,263.8720
20	P5400070	麥寮汽電股份有限公司	9,301,024.3560
21	P5500191	台塑石化股份有限公司麥寮二廠	4,042,246.5063
22	P5801513	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	402,213.3485
23	P5801602	台塑勝高科技股份有限公司麥寮矽晶圓廠	49.9734
24	P5801719	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮碳纖廠	4,175.6435
25	P5801728	台灣化學纖維股份有限公司海豐廠	1,238,221.5033
26	P5801773	南中石化工業股份有限公司乙二醇廠	274.1664
27	P5801871	台塑旭彈性纖維股份有限公司麥寮廠	1,051.8283
28	P5802001	大連化學工業股份有限公司麥寮廠	73,624.5051
29	P5802092	台塑石化股份有限公司麥寮一廠	14,301,164.2923
30	P5802323	台塑石化股份有限公司麥寮三廠	5,632,084.3673
31	P5802378	南亞塑膠工業股份有限公司海豐總廠	119,933.6720
32	P5802387	長春人造樹脂廠股份有限公司麥	-

序號	管制編號	事業名稱	固定排放量 (ton CO ₂ e)
		寮廠	
33	P5802421	長春石油化學股份有限公司麥寮廠	20.3775
34	P5802430	台灣醋酸化學股份有限公司醋酸廠	15,150.6487
35	P5805244	台灣塑膠工業股份有限公司海豐廠丁醇廠	87,190.5329
36	P5805271	台塑科騰化學有限公司	6,521.1832
總排放當量 (tonCO ₂ e)			36,210,863.1419

3. 運輸

$$\text{道路運輸排放量} = \Sigma (\text{汽、柴油年銷售量}) \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

(1) 道路運輸活動數據取自經濟部能源局歷年各縣市每月加油站汽、柴油銷售統計資料；排放係數引用環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」之溫室氣體排放係數管理表。

(2) 溫室氣體排放量估算結果如表16、表17。

表 16 雲林縣 112 年每月加油站售油資料

月份	112 年	
	汽油(kL)	柴油(kL)
1	29,092	20,590
2	27,285	20,371
3	29,451	19,663
4	27,621	17,759
5	27,217	20,556
6	31,095	20,213
7	28,698	20,279
8	29,766	18,590
9	28,097	19,339
10	29,436	22,040
11	24,478	17,461
12	31,539	18,153
合計	343,775	235,014

表 17 能源-運輸-道路之溫室氣體排放量

油 品	活動數據 (kL)	排放係數	係數單位	GWP	排放量 (ton CO ₂ e)	合計
汽 油	343,775	2.2631328720	kgCO ₂ /L	1	778,008.503	809,667.7217
		0.0008164260	kgCH ₄ /L	28	7,858.6717	
		0.0002612563	kgN ₂ O/L	265	23,800.5469	
柴 油	235,014	2.6060317920	kgCO ₂ /L	1	612,453.955	621,898.6356
		0.0001371595	kgCH ₄ /L	28	902.5633	
		0.0001371595	kgN ₂ O/L	265	8,542.1167	
合計						1,431,566.3573

$$\text{軌道運輸排放量} = (\text{各軌道運輸能源使用量} \times \text{排放係} \times \text{GWP})$$

(3) 軌道運輸活動數據來源包括經濟部能源局公布之《能源平衡表》及台灣高鐵公司溫室氣體查驗聲明書。其中，台鐵部分係以延車公里分配盤查邊界內之活動數據。排放係數分別採用環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」之溫室氣體排放係數表及經濟部能源局公布之112年度電力排放係數進行計算。

(4) 溫室氣體排放量估算結果如表18。

表 18 能源-運輸之溫室氣體排放量

項目		軌道能源總用量 (tonCO ₂ e)	雲林縣之延車公里/ 總延車公里數	雲林縣軌道能源用 量 (tonCO ₂ e)
台鐵	電力	769102.3924	0.0198	15,228.2270
	燃料	29,840.1467	0.0198	590.8349
高鐵	電力	-	-	2,334.1314
合計				18,153.194

二、工業製程部門

本報告書計算雲林縣境內工業部門之製程排放（非能源耗用部分），取用工廠於「事業溫室氣體排放量資訊平台」內所申報之數據。其中，化糞池逸散量及廢水處理相關排放量屬於廢棄物部門範疇，故不納入工業製程部門之排放量計算，並於廢棄物部門報告中統一彙整與說明。另為避免與運輸能源重複計算，「事業溫室氣體排放量資訊平台」所申報之移動排放量亦不計入本部門排放量。工業製程排放之計算公式如下：

$$\text{原料(產品)溫室氣體排放量} = \Sigma [\text{原料(產品)使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}]$$

本部門之詳細推估方式，係依據環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」之溫室氣體排放係數管理表所提供之各類排放源計算公式進行估算，並參酌本縣同類型製程之實際狀況進行清查與比對。

工業製程部門所產生之溫室氣體排放量經估算後為 294,672.0978 公噸 CO₂e，工業製程排放量彙整如表 19。

表19 雲林縣工業製程溫室氣體排放量

序號	管制編號	事業名稱	行業別	製程排放量 (tonCO ₂ e)	逸散扣除化 糞池、廢水 排放量 (tonCO ₂ e)
1	P4600987	福懋興業股份有限公司	染整業	0.287	1,055.1800
2	P4601984	福懋興業股份有限公司第二廠	其他織布業	-	901.8666
3	P4602196	福懋科技股份有限公司	半導體封裝及測試業	1.92	56.7924
4	P4602276	台日古河銅箔股份有限公司	未分類其他基本金屬製造業	2.6078	192.5003
5	P4602552	金居開發股份有限公司斗六一廠	鍊銅業	-	1,171.9973
6	P4602758	富喬工業股份有限公司	未分類其他非金屬礦物製品製造業	2,407.1790	1.8207
7	P4606327	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司斗六一廠	平板玻璃及其製品製造業	1,220.6395	437.5984
8	P4606818	金居開發股份有	鍊銅業	-	0.5772

序號	管制編號	事業名稱	行業別	製程排放量 (tonCO ₂ e)	逸散扣除化 糞池、廢水 排放量 (tonCO ₂ e)
		限公司斗六二廠			
9	P4607940	上銀科技股份有限公司-雲科廠	其他金屬 加工用機 械設備製 造業	0.0954	6.9048
10	P46A0069	巧新科技工業股份有限公司二廠	其他金屬 加工處理 業	0.0681	137.0686
11	P46A0693	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司斗六二廠	平板玻璃 及其製品 製造業	5,027.6475	139.5562
12	P46A5881	古河銅箔股份有限公司	未分類其 他基本金 屬製造業	0.2765	105.1744
13	P46B5125	中國石油化學工業開發股份有限公司斗六廠	塑膠原料 製造業	0.0264	0.9380
14	P4801322	台榮產業股份有限公司雲林廠	澱粉及其 製品製造 業	0.0572	60.7984
15	P48A0851	富喬工業股份有限公司雲林分公司	玻璃纖維 製造業	4,092.1059	0.4863
16	P5400070	建大工業股份有限公司雲林廠	其他橡膠 製品製造 業	0.4080	81.8432
17	P5500191	合眾紙業股份有限公司林內廠	紙張製造 業	0.8648	1.3642

序號	管制編號	事業名稱	行業別	製程排放量 (tonCO ₂ e)	逸散扣除化 糞池、廢水 排放量 (tonCO ₂ e)
18	P5801513	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮總廠	化學原料製造業	9,410.8006	897.4717
19	P5801602	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠	未分類其他化學製品製造業	0.9613	13,395.7521
20	P5801719	麥寮汽電股份有限公司	電力供應業	137,163.8369	2,177.7015
21	P5801728	台塑石化股份有限公司麥寮二廠	未分類其他化學製品製造業	2,938.9739	1,545.7199
22	P5801773	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	化學原料製造業	-	6,265.0779
23	P5801871	台塑勝高科技股份有限公司麥寮矽晶圓廠	積體電路製造業	-	2,002.3630
24	P5802001	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮碳纖廠	化學原料製造業	-	613.4976
25	P5802092	台灣化學纖維股份有限公司海豐廠	化學原料製造業	-	926.5593
26	P5802323	南中石化工業股份有限公司乙二醇廠	石油化工原料製造業	807.2620	468.5586
27	P5802378	台塑旭彈性纖維股份有限公司麥	化學原料製造業	-	3,284.3870

序號	管制編號	事業名稱	行業別	製程排放量 (tonCO ₂ e)	逸散扣除化 糞池、廢水 排放量 (tonCO ₂ e)
		寮廠			
28	P5802387	大連化學工業股份有限公司麥寮廠	化學原料製造業	6,270.2805	7.3100
29	P5802421	台塑石化股份有限公司麥寮一廠	石油及煤製品製造業	10,672.6765	10,169.5098
30	P5802430	台塑石化股份有限公司麥寮三廠	未分類其他化學製品製造業	1,932.5427	777.9497
31	P5805244	南亞塑膠工業股份有限公司海豐總廠	石油化工原料製造業	38,132.2823	1,273.6284
32	P5805271	長春人造樹脂股份有限公司麥寮廠	化學原料製造業	185.8064	847.7934
33	P5805753	長春石油化學股份有限公司麥寮廠	化學原料製造業	19,453.6653	0.2250
34	P5805780	台灣醋酸化學股份有限公司醋酸廠	未分類其他化學製品製造業	-	1,040.0000
35	P5806349	台灣塑膠工業股份有限公司海豐廠丁醇廠	石油化工原料製造業	-	3,668.1976
36	P58A1635	台塑科騰化學有限公司	合成橡膠原料製造業	-	1,234.6568

序號	管制編號	事業名稱	行業別	製程排放量 (tonCO ₂ e)	逸散扣除化 糞池、廢水 排放量 (tonCO ₂ e)
合計				239,723.2715	54,948.8300

三、農業部門

雲林縣於部門之溫室氣體排放量主要來自於稻田及畜牧業之牲畜腸胃發酵及糞尿處理產生，本市農業部門之溫室氣體排放量推估 472,023.3482 ton CO₂e，推估作業方法說明如下：

(一) 農田

$$\text{農田排放量} = \Sigma (\text{水稻田面積} \times \text{排放係數}) \times \text{GWP}$$

(1) 本項排放量依稻作別區分為一期稻與二期稻分別進行估算。活動數據來源為農業部《農業統計年報》之「作物生產」報表，排放係數則採用行政院環境部《2025年中華民國國家溫室氣體清冊報告》之相關數據。

(2) 溫室氣體排放量估算結果如表20。

表 20 農業-農田之溫室氣體排放量

水稻田類別	活動數據 (公頃)	排放係數	係數單位	GWP	溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)
第一期	27,203	0.0601	tonCH ₄ /ha	28	45,777.4945
第二期	11,616	0.1750	tonCH ₄ /ha	28	56,918.8410
合計					102,696.3355

(二) 牲畜和糞便管理

$$\text{牲畜和糞便管理排放量} = \Sigma (\text{畜禽數量} \times \text{排放係數}) \times \text{GWP}$$

(1) 畜牧業之溫室氣體排放量估算包括牲畜胃腸道內發酵以及牲畜排泄物處理之溫室氣體排放量。活動數據來源為農業部《農業統計年報》之「畜牧生產」報表，排放係數則採用行政院環境部《2025年中華民國國家溫室氣體清冊報告》之相關數據。

(2) 溫室氣體排放量估算結果如表21。

表21 農業-牲畜和糞便管之溫室氣體排放量

項次	類別	活動數據 (隻)	係數 類別	排放係數	係數單位	GWP	溫室氣體排放 當量 (tonCO ₂ e)
1	乳牛 (年底頭數)	7,319	腸胃發酵	125.10	kgCH ₄ /head/yr	28	26,662.0850
			糞便管理	4.898	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	1.100×10^{-2}	kgN ₂ O/head/yr	265	
2	非乳牛 (年底頭數)	13,699	腸胃發酵	64.30	kgCH ₄ /head/yr	28	25,049.6040
			糞便管理	1.00	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	6.480×10^{-4}	kgN ₂ O/head/yr	265	
3	水牛 (年底頭數)	61	腸胃發酵	55.00	kgCH ₄ /head/yr	28	97.7693
			糞便管理	2.00	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	2.557×10^{-2}	kgN ₂ O/head/yr	265	
4	豬 (年底頭數)	1,555,564	腸胃發酵	1.5	kgCH ₄ /head/yr	28	299,601.6264
			糞便管理	5.00	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	0.04	kgN ₂ O/head/yr	265	
5	山羊 (年底頭數)	13,967	腸胃發酵	5.00	kgCH ₄ /head/yr	28	2,026.3200
			糞便管理	0.18	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	1.476×10^{-4}	kgN ₂ O/head/yr	265	
6	鹿 (年底頭數)	490	腸胃發酵	5.00	kgCH ₄ /head/yr	28	71.0888
			糞便管理	0.18	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	1.476×10^{-4}	kgN ₂ O/head/yr	265	
7	馬 (年底頭數)	0	腸胃發酵	18.00	kgCH ₄ /head/yr	28	0
			糞便管理	2.10	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	6.480×10^{-4}	kgN ₂ O/head/yr	265	
8	兔 (年底頭數)	0	腸胃發酵	0.254	kgCH ₄ /head/yr	28	0
			糞便管理	9.00×10^{-3}	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	4.2185×10^{-6}	kgN ₂ O/head/yr	265	
9	蛋雞 (年底頭數)	1,861,457	腸胃發酵	1.061×10^{-2}	kgCH ₄ /head/yr	28	3,786.7620
			糞便管理	9.99×10^{-3}	kgCH ₄ /head/yr	28	

項次	類別	活動數據 (隻)	係數 類別	排放係數	係數單位	GWP	溫室氣體排放 當量 (tonCO ₂ e)
			糞便管理	5.500×10 ⁻³	kgN ₂ O/head/yr	265	
10	鵝 (屠宰量)	1,453,839	腸胃發酵	1.500×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	576.8577
			糞便管理	1.251×10 ⁻²	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	1.699×10 ⁻⁵	kgN ₂ O/head/yr	265	
11	鴨 (屠宰量)	11,307,207	腸胃發酵	2.071×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	2,823.1009
			糞便管理	6.759×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	9.180×10 ⁻⁶	kgN ₂ O/head/yr	265	
12	白色肉雞 (屠宰量)	34,468,000	腸胃發酵	1.587×10 ⁻⁵	kgCH ₄ /head/yr	28	4,667.9430
			糞便管理	4.76×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	6.430×10 ⁻⁶	kgN ₂ O/head/yr	265	
13	有色肉雞 (屠宰量)	28,474,000	腸胃發酵	8.482×10 ⁻⁵	kgCH ₄ /head/yr	28	3,911.1576
			糞便管理	4.76×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	6.430×10 ⁻⁶	kgN ₂ O/head/yr	265	
14	火雞 (屠宰量)	53,637	腸胃發酵	1.152×10 ⁻⁴	kgCH ₄ /head/yr	28	52.6980
			糞便管理	3.453×10 ⁻²	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	4.690×10 ⁻⁵	kgN ₂ O/head/yr	265	
合計							369,327.0127

四、 土地利用、土地利用變化及林業部門

本部門統計範圍涵蓋本縣行政轄區內之林業活動與土地利用變化。林地碳貯存量之變化係依林木生物量每年增減情形推估其碳吸收與釋放量，活動數據主要取自農業部《農業統計年報》之「林地蓄積與面積」，以及《林業統計年報》之「主產物採伐—按機關分」與「森林災害—按機關分」，排放係數則採用行政院環境部《2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告》之相關數據。主要活動數據項目包括林地蓄積與面積、採伐量、年收穫薪材材積及受干擾損失材積量。惟雲林縣目前缺乏採伐量與受干擾損失材積等相關資料，故未納入排放量估算。林地碳貯存量之變化計算

如下：

$$\text{生物量的碳貯存年變化量}(\Delta\text{CB}) = \text{生物量生長之年碳貯存增加量}(\Delta\text{CG}) \\ - \text{生物量損失之年碳貯存減少量}(\Delta\text{CL}) \times 44/12$$

生物量生長之碳貯存年增加量(ΔCG) = Σ 各林種面積(A) $\times$ 特定林木類型年平均材積生長量(IV) $\times$ 生物量轉換與擴展係數(BCEF) $\times$ (1+根莖比(R)) $\times$ 各林種乾物質碳含量比例(CF)

生物量損失之年碳貯存減少量(ΔCL) = 木材採伐所引起的年碳貯存減少量 (tonC/yr) + 薪材收穫所引起的年碳貯存減少量 (tonC/yr) + 干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量 (tonC/yr)

由於我國土地使用分類尚未完全符合 IPCC 六大土地使用類別，且缺乏林地轉為非林地之異動數據與完整統計資訊，土地利用類別間碳量變化尚無法明確估算。因此，本報告未計入土地利用改變所產生之碳匯。綜合分析結果，本縣林業部門碳匯量推估為 79,475.7523 公噸 CO₂e，其估算公式、活動數據及採用之排放係數詳列於表 22 與表 23。

表 22 生物量生長之碳貯存年增加量

林型	A 面積 (ha)	林型相關係數				ΔCG (tonC/yr)
		BCEF	R	CF (ton C / ton 乾物質)	IV (m ³ /ha/yr)	
天然針葉林	97	0.51	0.22	0.4821	4.14	120.4590
天然針闊葉混淆林	33	0.72	0.23	0.4756	10.05	139.6881
天然闊葉林	7,701	0.92	0.24	0.4691	3.58	14,753.8409
竹林（林木部分）	4,778	0.72	0.23	0.4756	3.31	6,661.2172
合計						21,675.2052

表 23 林業部門溫室氣體總排放量

年度	ΔCB 生物量生長之年碳貯存增加量 (ton C/yr)	ΔCL 生物量損失之年碳貯存年減少量 (ton C/yr)	二氧化碳與碳分子重比	ΔCO_2 生物量的年度二氧化碳貯存變化量 (tonCO ₂ /yr)
112 年	21,675.2052	0	44/12	79,475.7523

五、廢棄物部門

廢棄物部門包括三個子部門：固體廢棄物處理（含掩埋及生物處

理)、廢棄物焚化，以及廢水處理(含生活污水與事業廢水)。依據 IPCC 溫室氣體清冊規範，本部門主要排放二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)及氧化亞氮(N₂O)。本縣廢棄物部門之溫室氣體排放量推估為 177,692.7782 ton CO₂e，各子部門量化方法如下：

(一) 固體廢棄物處理

1. 掩埋處理

掩埋量計算採用理論氣體法，活動數據來源為環境部《環境保護統計年報》中垃圾清理概況及垃圾性質，以取得雲林縣廢棄物掩埋量、各類廢棄物可降解有機碳比例及濕重資料，排放係數採用 IPCC 2006 清冊指南建議值。本縣 112 年固體廢棄物掩埋量為 27,198 公噸/年，假設當年度垃圾掩埋量所能產生的所有潛在甲烷氣體，於掩埋當年完全排放，其計算公式如下：

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

註：

- (1) MSW：年度固體廢棄物掩埋量(公噸/年)
- (2) MCF：甲烷修正係數(1.0)
- (3) DOC：可分解有機碳含量(比例)
- (4) DOCF：轉換為沼氣的比例(採 IPCC 建議之 0.5)
- (5) F：掩埋場廢棄中甲烷比例(採用 0.471)
- (6) 16/12：碳轉變成甲烷之質量變動
- (7) R：甲烷回收量(公噸/年)，假設無回收,設定為0
- (8) OX：氧化係數(覆蓋且管理完善掩埋場採用 0.1)

其中，可分解有機碳含量(DOC)需依垃圾性質組成計算得知(係數詳如表 19),算式如下：

$$\text{DOC(重量百分比)} = 0.4(\text{A}) + 0.24(\text{B}) + 0.15(\text{C}) + 0.20(\text{D}) + 0.39(\text{E})$$

註：

- (1) A：紙類占廢棄物之百分比
- (2) B：纖維布類占廢棄物百分比
- (3) C：廚餘類占廢棄物之百分比
- (4) D：木竹與稻草類占廢棄物之百分比

表 24 不同 MSW 成份的 DOCi 預設值及 DOC 計算結果

	MSW 成份					
我國 MSW 成份	紙類	纖維布類	木竹稻草落葉類(公園)	廚餘類	塑膠類	皮革、橡膠類
對應 IPCC 分類	紙張/紙板	紡織品	庭園和公園廢棄物	食物垃圾	塑膠	橡膠和皮革
DOCi	0.4	0.24	0.2	0.15	—	0.39
Wi	0.3670	0.1329	0.0172	0.2140	0.2351	0.0047
DOC						0.216229

由上得知 112 年廢棄物掩埋甲烷排放量 (ton)
 $= (27,198 \times 1 \times 0.216229 \times 0.5 \times 0.5 \times 16/12 - 0) \times (1 - 0) = 1,958.8816$ (ton CH₄/yr)

換算二氧化碳排放當量 (ton)
 $= 1,958.8816$ (ton CH₄/yr) $\times 28 = 48,972.0389$ (ton CO₂e/yr)

2. 生物處理

堆肥處理過程中通常會產生甲烷及氧化亞氮，堆肥處理量取自環境部環境保護統計年報之「垃圾清理概況」，排放係數則採用行政院環境部《2025 年中華民國國家溫室氣體清冊報告》之相關數據。堆肥產生之甲烷與氧化亞氮排放之推估計算方式：

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

註：

- (1) M=堆肥處理量(公噸)
- (2) EFCH₄=有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數，如表 3
- (3) R=回收的甲烷總量，假設無回收則 R = 0

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

註：

(1) M：堆肥處理量(公噸)

(2) EFN₂O：有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數，如表 32

雲林縣廢棄物堆肥處理量共為 9,740 公噸，相關活動數據如表 20，
溫室氣體排放量如表 21。

表 25 廢棄物生物處理之排放係數建議值

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
10 (0.08-20)	4 (0.03-8)	0.6 (0.2-1.6)	0.3 (0.06-0.6)

表 26 廢棄物部門-生物處理之溫室氣體排放量

溫室氣體	堆肥處理量 (公噸)	排放係數 (濕重)	回收的甲烷 總量	GWP	溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)
CH ₄	9,740	4	0	28	1,090.8800
N ₂ O		0.3	0	265	774.3300
合計					1,865.2100

(二) 廢棄物焚化

雲林縣轄內未設置專屬焚化廠，惟南亞塑膠工業股份有限公司麥寮分公司（簡稱南亞公司）與雲林縣政府合作，利用其自設之焚化爐協助處理縣內一般廢棄物。依據環境部盤查指引建議，若焚化設施具發電及售電行為，則其溫室氣體排放量應歸屬於能源部門；若計算該類焚化廠排放量，須扣除售電率所占部分後，納入縣市總排放量中。然本縣南亞事業廢棄物處理場並無售電行為，且缺乏廢棄物熱值檢測報告，故本次盤查採用一般廢棄物熱值作為計算依據。焚化設施所產生之溫室氣體排放量計算方式如下：

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \sum \text{IW}_i \times \text{CCW} \times \text{FCF}_i \times \text{EF}_{ij} \times 44/12$$

註：

1. 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，取自113年環境保護統計年報一般廢棄物清理概況。
2. CCW：廢棄物的碳可燃份（%），取自113年環境保護統計年報垃圾性質（續）。
3. FCF：廢棄物中的礦物碳比例，採用IPCC 2006清冊指南建議值為0.4。
4. EF_{ij}：廢棄物焚化的完全焚化效率，採採用IPCC 2006清冊指南建議值為0.95。

112 年垃圾焚化之 CO₂ 排放量（ton）＝

$$85,385 \times 29.77\% \times 0.4 \times 0.95 \times 44/12 = 35,417.2995 \text{ (tonCO}_2\text{e /yr)}$$

(三) 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所產生，因此不納入排放量計算。

1. 生活污水

臺灣地區生活污水係以好氧方式處理廢水為主，且污泥之厭氧消化操作情形不佳，故可忽略可能生成的甲烷，因此僅需估算經化糞池處理所產生的甲烷。此外，假設我國下水道狀況為流動順暢的下水道，甲烷修正係數為 0，則經過下水道之生活污水不會產生甲烷排放；而其他未經過下水道之生活污水則假設全部進入化糞池進行處理，因此計算生活污水時所造成之甲烷排放，僅需估算經化糞池處理所產生的甲烷。關於化糞池處理率則假設其等於尚未設置污水下水道之比例。生活污水所造成之溫室氣體排放計算方式如下，其估算結果如表 22 與表 23 所示。

$$\text{甲烷排放量(kg CH}_4\text{/yr)} = (\text{Tij} \times \text{Bo} \times \text{MCFj}) \times (\text{P} \times \text{BOD} \times 10^{-6} \times \text{I} \times 365 - \text{R})$$

註：

- (1) Tij=化糞池處理率(以我國歷年下水道普及率計算化糞池比例)，取自內政部營建署之「全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表」。
- (2) Bo=最大CH₄產生量，kg CH₄/kg BOD，採用IPCC 2006清冊指南建議值為0.6。
- (3) MCFj=甲烷修正係數，採用IPCC 2006清冊指南建議值為0.8。
- (4) S=移除轉變為污泥之可分解有機物(kg BOD/yr)，採用縣市層級溫室氣體盤查計算指引附錄建議值為0。
- (5) P=縣市人口數，資料來源為行政院主計處。
- (6) BOD=每人每天產生廢水之BOD值，g/person/day，採用IPCC 2006 清冊指南建議值為40。
- (7) I=進入下水道之工業廢水BOD排放之修正因子，採用IPCC 2006 125 清冊指南建議值為1.0。
- (8) R=甲烷移除量，kg CH₄/yr，採用縣市層級溫室氣體盤查計算指引 附錄建議值為0。

$$\text{氧化亞氮排放量(kgN}_2\text{O/yr)} = (\text{P} \times \text{Protein} \times \text{F}_{\text{NPR}} \times \text{F}_{\text{NON-COM}} \times \text{F}_{\text{IND-COM}} - \text{N}_{\text{SLUDGE}}) \times \text{EF}_w \times 0.001 \times 44/28$$

註：

- (1) P=縣市人口數，資料來源為行政院主計處。
- (2) Protein=每年人均蛋白質消耗量(kg/person/yr)。
- (3) FNPR=蛋白質中氮的比例(kg N/kg 蛋白質)，採用IPCC 2006清冊指南建議值為0.16。
- (4) FNON-COM=非人消耗蛋白質調節因子，採用IPCC 2006清冊指南建議值為1.4。
- (5) FIND-COM=下水道中工商業廢水的蛋白質因子，採用IPCC 2006清冊指南建議值為1.25。
- (6) NSLUDGE=隨污泥清除的氮(kg N/yr)，採用IPCC 2006清冊指南建議值為0。
- (7) EF_w=氧化亞氮的廢水排放因子(kg N₂O-N/kg N)，採用IPCC 2006 清冊指南建議值為0.005。
- (8) 44/28=氧化亞氮與氮分子重比。

表 27 112 年生活污水處理產生甲烷溫室氣體排放量

Tij	Bo	MCFj	S	P	BOD	I	R	甲烷排放量 (kg CH ₄ /yr)
69.83%	0.6	0.8	0	659,468	27	1.0	0	2178.3800
溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)								60,994.6391

表 28 112 年生活污水處理產生氧化亞氮溫室氣體排放量

P	Protein	F _{NPR}	F _{NON-COM}	F _{IND-COM}	N _{SLUDGE}	EF _w	氧化亞氮排放量 (kgN ₂ O/yr)
659,468	32.7889	0.16	1.0	1.0	0	0.005	27.1835
溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)							7,203.6189

2. 事業廢水

本研究選取工廠於「事業溫室氣體排放量資訊平台」中所申報之逸散排放量，擷取其中屬於甲烷（CH₄）與氧化亞氮（N₂O）之分項數據，作為本部門推估之基礎。並依據「國家溫室氣體登錄平台排放係數

管理表 6.0.4 版」所載各類排放源之計算公式進行推算，將結果納入事業廢水部門之排放量中。其計算方式如下：

$$\text{事業廢水部門溫室氣體排放量} = \Sigma(\text{各事業申報之年度燃料燃燒溫室氣體排放量之甲烷 (CH}_4\text{) 與氧化亞氮 (N}_2\text{O)})$$

事業廢水部門所產生之溫室氣體排放量經估算後為 23,239.9718 公噸 CO₂e。

第四章 溫室氣體排放量

4.1 總排放量

雲林縣 112 年度行政轄區溫室氣體淨排放量為 41,611,179.926 公噸 CO₂e，總排放量達 41,690,655.678 公噸 CO₂e。本次盤查範圍未納入範疇三之排放量，其部門別及範疇別排放量彙整如表 29 所示。

表 29 雲林縣行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		範疇一 (ton CO ₂ e/年)	範疇二 (ton CO ₂ e/年)	總排放量 (ton CO ₂ e/年)	占比(%)
能源	住商及農林漁牧	336,700.5077	1,345,029.0434	1,681,729.5511	97.73
	工業	36,210,863.1419	1,403,955.2094	37,614,818.3513	
	運輸	1,432,157.1922	17,562.3590	1,449,719.5513	
工業製程		294,672.0978	-	294,672.0978	0.71
農業		472,023.3482	-	472,023.3482	1.13
廢棄物		177,692.7782	-	177,692.7782	0.43
總排放(不含碳匯)		38,924,109.066	2,766,546.612	41,690,655.678	100
占比(%)		93.36	6.64	100	-
林業及其他土地利用		-79,475.7523	-	-79,475.7523	-
溫室氣體淨排放量(含碳匯量)				41,611,179.926	

4.2 各範疇別排放量

雲林縣行政轄區的溫室氣體排放主要來自範疇一直接排放，排放量為 3,892.411 萬公噸 CO₂e，占總排放量的 93.36%；其次為範疇二間接排放，主要來自外購電力，排放量為 276.655 萬公噸 CO₂e，占總排放量的 6.64%。各範疇的排放統計結果如圖 5 所示。

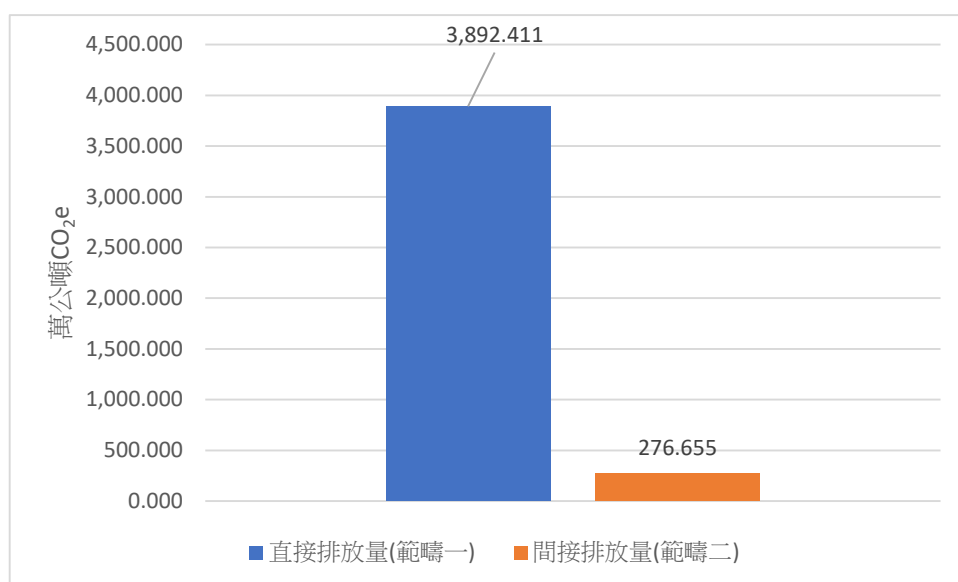


圖 5 雲林縣行政轄區溫室氣體範疇別排放占比(不含碳匯)

4.3 各部門別排放量

雲林縣行政轄區溫室氣體主要排放為能源部門，包含「住商及農林漁牧能源」、「工業能源」及「運輸」三個子部門，排放量分別為 1,681.7296 萬公噸 CO₂e、3,761.4818 萬公噸 CO₂e 及 144.9720 萬公噸 CO₂e，分別占總量 4.03%、90.22%及 3.48%；其次為農業部門及工業製程部門，排放量分別為 47.2023 萬公噸 CO₂e 及 29.4672 萬公噸 CO₂e，占總量 1.13%及 0.71%；廢棄物部門排放量為 17.7692 萬公噸 CO₂e，占總量 0.43%。

整體而言，本縣溫室氣體排放以能源使用為主要來源，其中以工業能源燃料燃燒排放最為顯著，顯示工業部門能源需求對縣域整體排放具有主導性影響。溫室氣體部門別排放統計如表 30 所示。

表 30 雲林縣行政轄區各部門溫室氣體排放量表

部門別		排放源	排放量 (ton CO ₂ e/年)	加總排放量 (ton CO ₂ e/年)		占比(%)
能源	住商及農林 漁牧	電力	1,345,029.0434	1,681,729.5511	40,746,267.4537	97.73
		燃料	336,700.5077			
	工業	電力	1,403,955.2094	37,614,818.3513		
		燃料	36,210,863.1419			
	運輸	軌道運輸	18,153.1940	1,449,719.5513		
		道路運輸	1,431,566.3573			

部門別		排放源	排放量 (ton CO ₂ e/年)	加總排放量 (ton CO ₂ e/年)		占比(%)
工業製程		製程排放	294,672.0978	294,672.0978		0.71
農 業	農田	水稻田	102,696.3355	472,023.3482		1.13
	牲畜和糞便 管理	畜禽	369,327.0127			
廢 棄 物	固體廢棄物 處理	掩埋處理	48,972.0389	50,837.2489	177,692.7782	0.43
		生物處理	1,865.2100			
	廢棄物焚化	垃圾焚化	35,417.2995	35417.2995		
	廢水處理	住商廢水	68,198.2580	91,438.2298		
		工業廢水	23,239.9718			
	林業及其他土 地利用		碳匯	-79,475.7523		
溫室氣體總排放量(不含碳匯)			41,690,655.678			100%
溫室氣體淨排放量(含碳匯)			41,611,179.926			

4.4 歷年排放量分析

雲林縣 105 年~112 年溫室氣體排放如圖 6、表 31、表 32，112 年溫室氣體排放相較 111 年減少約 56 萬 8,763 公噸 CO₂e (1.35%)，若檢視歷年單一部門別，發現主要減碳貢獻在工業製程，意即列管事業體各自發揮減量成效使得碳排顯著下降；運輸部分 112 年之汽油、柴油使用增加而致使排放量增加較明顯，未來可強化搭乘大眾運輸工具或使用電動汽機車之推廣；廢棄物部門自 106 年起有明顯下降趨勢，推測與實施零廢棄資源化系統(ZWS)、全移動式垃圾機械分選系統(MMT)、回收廚餘製肥等政策有關。整體而言，雲林縣人均排放量受到工業能源及製程之排放量影響最高，在國際減碳浪潮之下，企業已逐漸朝淨零轉型邁進。

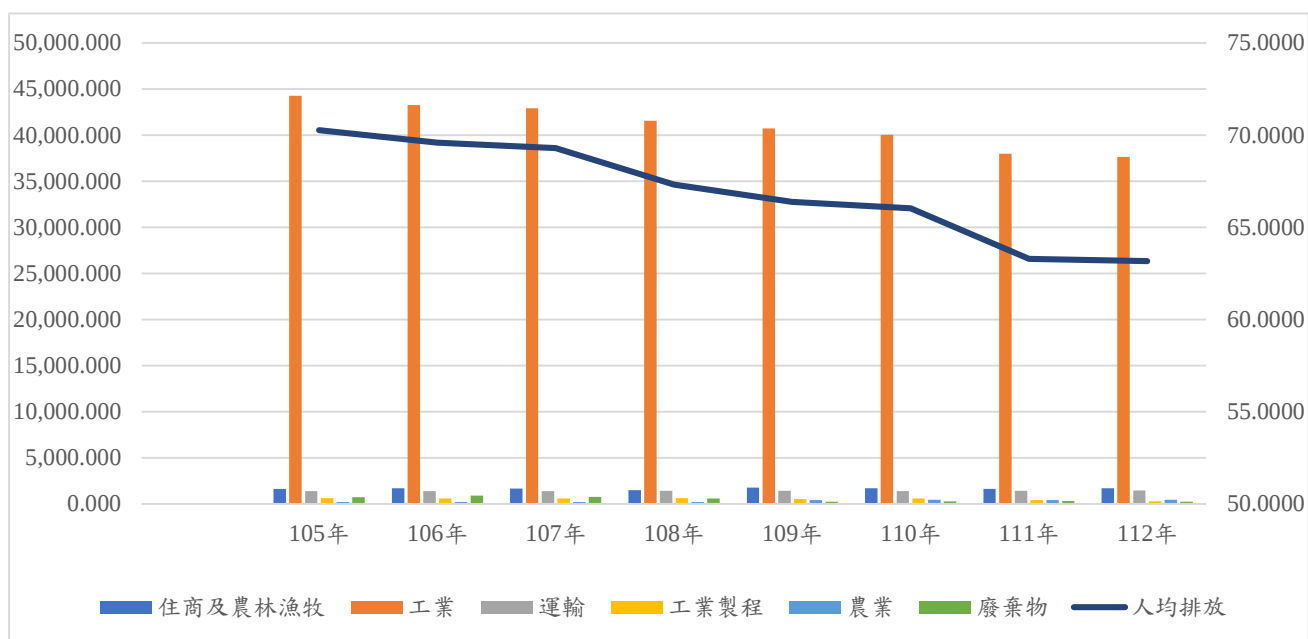


圖 6 105~112 年溫室氣體排放量趨勢圖

表 31 105~112 年溫室氣體排放部門別趨勢分析

部門別	105 年 (ton CO ₂ e)	112 年 (ton CO ₂ e)	變化 幅度	趨勢摘要
能源部門	47,261,393.4568	40,746,267.4537	▼13.79%	主導全縣排放，占比約 97%。以工業能源為最大宗（占能源部門 92%），顯示製造業轉型與用能改善為主要影響來源。
工業製程部門	630,809.1460	294,672.0978	▼53.29%	顯著下降，主因為列管事業體製程效率提升、燃料替代及產能調整。
農業部門	219,443.4975	472,023.3482	▲115.09%	呈緩升趨勢，主因畜禽數量增與畜牧業活動強度提升。
廢棄物部門	724,206.3495	177,692.7782	▼75.47%	減幅最大，與縣府推動零廢棄、資源化政策直接相關。
林業及其他土地利用(碳匯)	-77,227.4834	-79,475.7523	▲2.91%	反映更新林型參數後，碳吸收效益增加。

表 32 雲林縣歷年溫室氣體排放量趨勢

部門別		105 年 (ton CO ₂ e)	106 年 (ton CO ₂ e)	107 年 (ton CO ₂ e)	108 年 (ton CO ₂ e)	109 年 (ton CO ₂ e)	110 年 (ton CO ₂ e)	111 年 (ton CO ₂ e)	112 年 (ton CO ₂ e)
能源	住商及農 林漁牧	1,615,722.4388	1,693,904.1840	1,653,432.0292	1,498,459.7003	1,762,052.9988	1,713,382.1975	1,635,328.5785	1,681,729.5511
	工業	44,261,269.3900	43,254,487.5536	42,896,186.0778	41,549,088.2489	40,729,042.4536	40,033,187.6248	37,989,018.1462	37,614,818.3513
	運輸	1,384,401.6280	1,395,602.0357	1,401,490.4483	1,409,179.7960	1,429,339.9001	1,384,659.6268	1,423,200.5058	1,449,719.5513
工業製程		630,809.1460	576,629.9590	592,274.8850	607,334.7850	503,939.2259	572,168.1537	421,953.0533	294,672.0978
農業		219,443.4975	224,069.5421	401,725.1151	323,730.9368	441,495.1665	438,270.3624	474,562.2415	472,023.3482
廢棄物		724,206.3495	902,970.9812	771,374.2662	579,183.0412	291,042.9511	283,701.1391	315,356.3523	177,692.7782
總排(不含 碳匯)		48,828,585.648	48,039,801.145	47,534,097.172	45,865,143.959	44,923,305.023	44,244,088.933	42,024,023.559	41,690,655.678
與前一年總 排相比減量 (%)		-	1.61	0.69	3.51	3.67	1.62	4.88	1.35
與109年總排 相比減量(%)		-	-	-	-	-	1.62	6.43	7.69
林業及其他 土地利用		-77,227.483	-77,227.483	-77,227.483	-77,227.483	-77,227.483	-77,227.483	-77,227.483	-79475.752
淨排放量 (含碳匯)		48,751,358.164	47,962,573.662	47,456,869.689	45,787,916.476	44,846,077.540	44,166,861.449	41,946,796.075	41,611,179.926
人口數(人)		694,873	690,373	686,022	681,306	676,873	670,132	664,092	659,468
人均排放量		70.280	69.597	69.555	67.469	66.714	66.293	63.385	63.219
人均排放量 (不含工業)		5.68	6.11	6.16	5.59	5.80	5.70	5.80	5.73

註：溫室氣體 GWP 值依據國家溫室氣體排放清冊報告，自 110 年以前引用 IPCC 第四次評估報告；112 年則引用 IPCC 第五次評估報告

4.4.1 能源部門

雲林縣溫室氣體排放以能源部門為主要貢獻(占 97.82%)，其次為農業(占 1.13%)；若進一步細分能源部門，則以工業能源使用為最主(占能源部門 92.31%)，其次為住商及農林漁牧能源使用(占能源部門 4.13%)及運輸能源使用(佔能源部門 3.56%)。因此本縣溫室氣體減量工作應著重於工業能源轉型、再生能源設置及住商節能。

能源部門為雲林縣溫室氣體排放主要貢獻，涵蓋住商及農林漁牧、工業、運輸之電力及燃料使用，其中以工業能源排放(占能源部門 92.31%)為主，其次為住商及農林漁牧能源(占能源部門 4.13%)。從圖 6 可以發現住商及農林漁牧排放每年消長不一，109 年的增長推測與新冠肺炎疫情爆發有關，居家辦公、遠距教學等防疫措施使住宅用電量大幅增加；工業能源部份，儘管 105 年有 19 家列管事業、112 年新增至 36 家，溫室氣體排放量仍自 105 年的 4,426 萬公噸降至 112 年的 3,761 萬公噸，推測主要有兩原因，一是產能受外部影響而下降(如 109-111 年國際油價震盪、中國市場需求疲弱)，二是各事業體在國際減碳趨勢之下，推動淨零轉型已逐漸有成效；運輸部門同樣受疫情影響，110 年的排放量驟減。

另外觀察住商及農林漁牧與人口數的用電量趨勢(如表 33、圖 7)，雲林縣人口老化及外移嚴重，從 105 年的 69 萬 4,873 人降至 112 年的 65 萬 9,468 人，但總用電量卻從 105 年的 249 萬 1,470.064 千度上升至 112 年的 272 萬 2,730.857 千度，推測雖然總人口減少，但整體經濟發展及人民生活水準提升，服務業及旅遊業(109 年觀光人次突破千萬、113 年突破 2 千萬)等產業蓬勃發展，致使用電量提升。

表 33 能源部門歷年溫室氣體排放量趨勢表

年份	105 年(ton CO ₂ e)	106 年(ton CO ₂ e)	107 年(ton CO ₂ e)	108 年(ton CO ₂ e)
住宅部門	1,287,278,871	1,325,271,807	1,340,300,785	1,318,701,580
服務業部門	832,778,356	807,986,663	852,332,916	860,295,636
農林漁牧	371,412,837	403,387,957	389,055,147	388,031,654
總計	2,491,470,064	2,536,646,427	2,581,688,848	2,567,028,870
人口數	694,873	690,373	686,022	681,306
年份	109 年(ton CO ₂ e)	110 年(ton CO ₂ e)	111 年(ton CO ₂ e)	112 年(ton CO ₂ e)
住宅部門	1,407,486,070	1,488,125,609	1,431,240,426	1,464,585,343

服務業部門	855,371,365	862,822,960	875,950,371	823,367,201
農林漁牧	424,558,558	453,903,703	432,012,439	434,778,313
總計	2,687,415,993	2,804,852,272	2,739,203,236	2,722,730,857
人口數	676,873	670,132	664,092	659,468

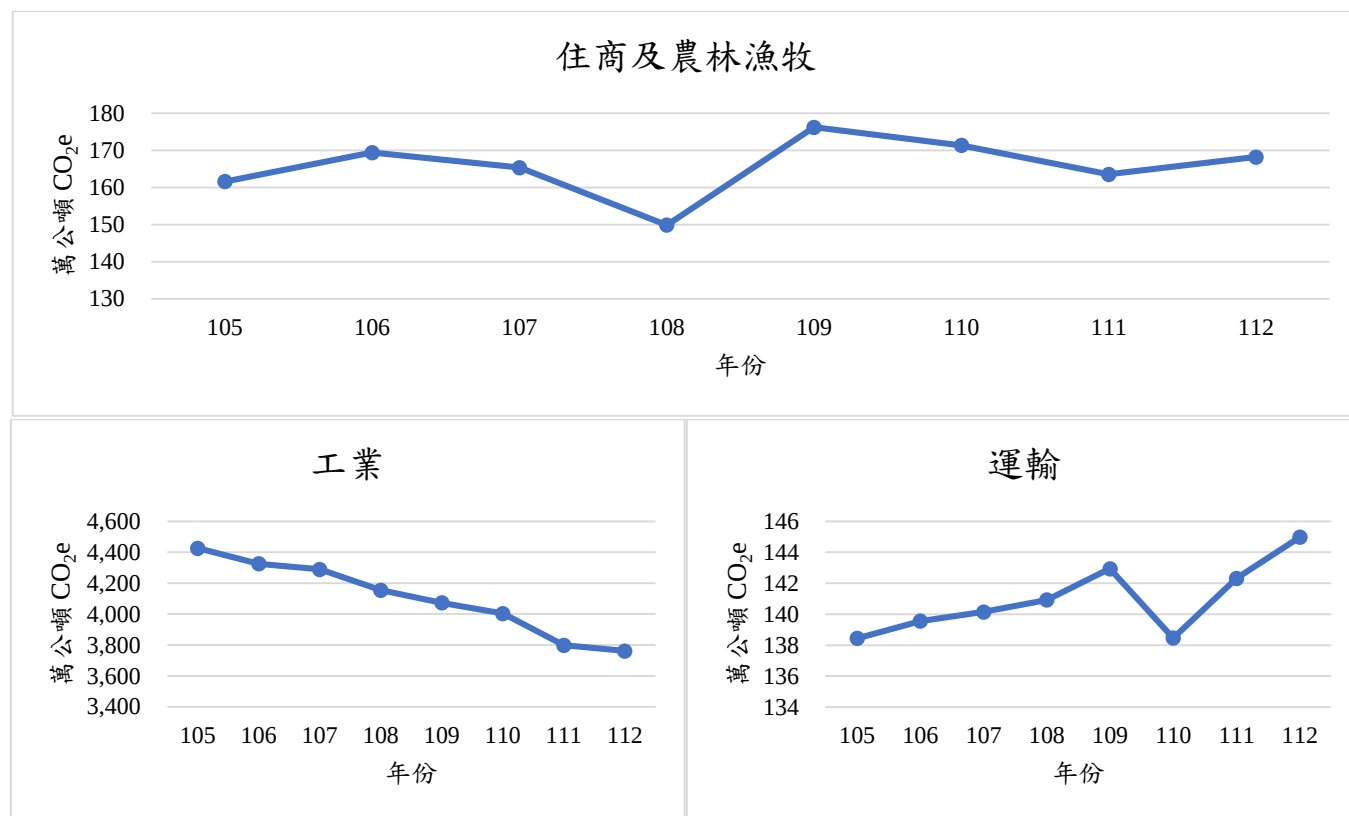


圖 7 歷年能源部門溫室氣體排放趨勢圖

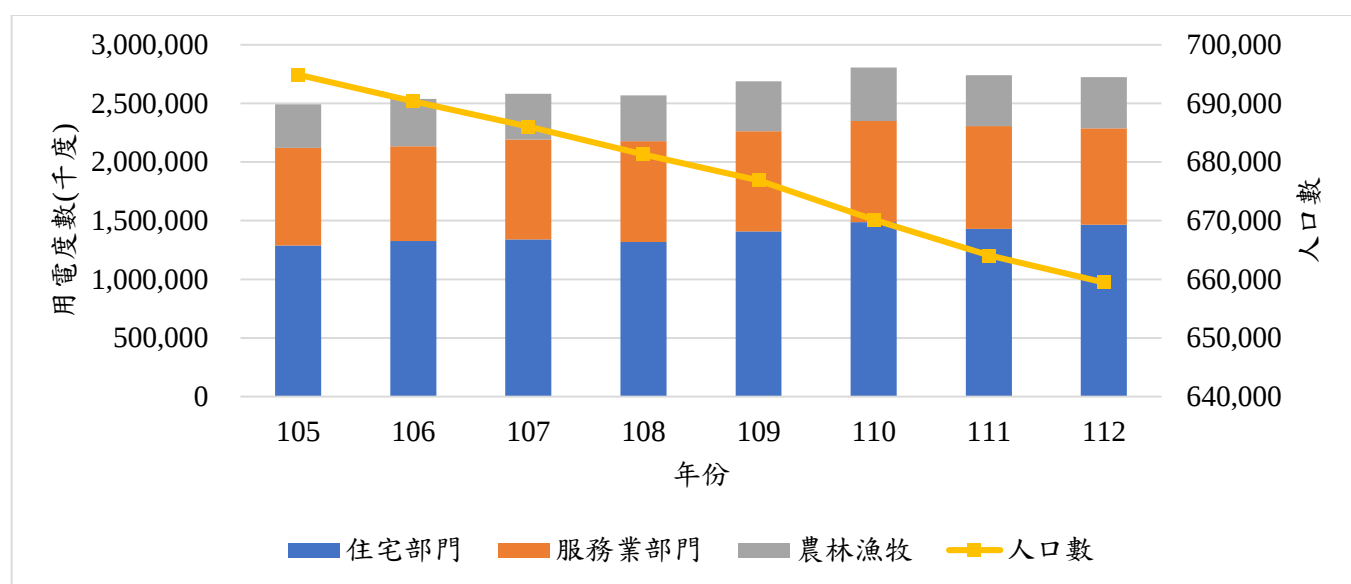


圖 8 歷年住商及農林漁牧用電量及人口趨勢圖

4.4.2 工業製程部門

雲林縣工業製程部門之溫室氣體排放量呈現逐年下降趨勢(如圖 9)，自 105 年 630,809.1460 公噸 CO₂e 降至 112 年 294,672.0978 公噸 CO₂e，減幅達 53.3%。此減量主要源於：

1. 列管事業體自主減量：縣內主要石化與化學製造業者（如六輕園區企業）依《溫室氣體減量及管理法》(現為氣候變遷因應法)實施盤查與減量，逐步導入燃燒效率改善、製程氣回收等措施。
2. 產能與市場調整因素：109–111年間受全球能源價格波動與中國市場需求放緩影響，部分製程產線產能利用率下降。

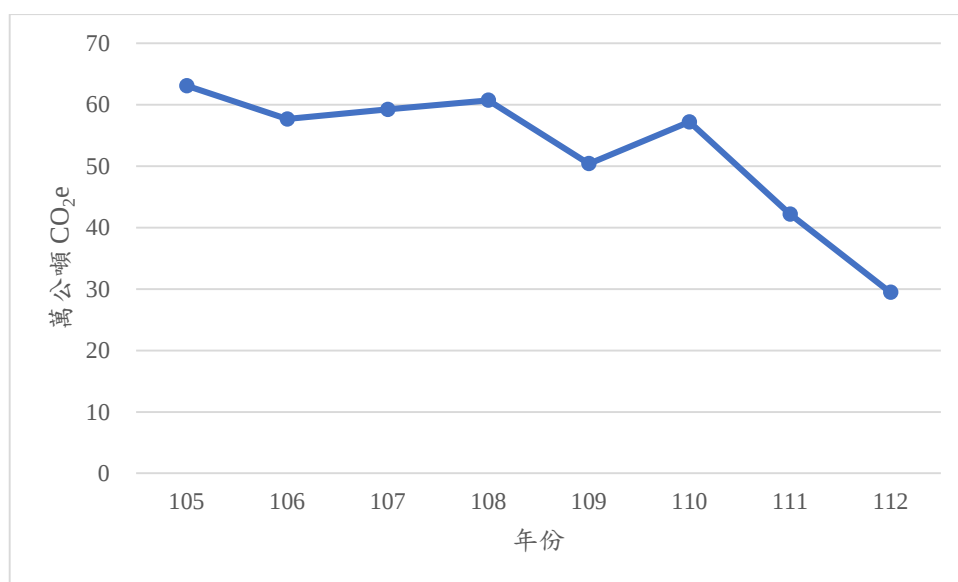


圖 9 工業製程歷年溫室氣體排放量趨勢

4.4.3 農業部門

雲林縣農業部門在 112 年排放量為 472,023.3487 公噸 CO₂e，約佔全縣總量 1.13%，主要排放來源為畜禽腸胃發酵與糞便管理(約佔 78%)，顯見雲林縣的畜牧業仍具規模優勢，後續可強化推動沼氣發電、廢水厭氧處理及畜牧沼液沼渣再利用等減碳策略。

表 34 農業部門歷年溫室氣體排放量趨勢

排放源	105 年(ton CO ₂ e)	106 年(ton CO ₂ e)	107 年(ton CO ₂ e)	108 年(ton CO ₂ e)
水稻田	85,917.1503	87,248.7100	84,966.7500	85,590.2292
畜禽	133,526.3472	136,820.8321	316,758.3644	323,730.9368
總計	219,443.4975	224,069.5421	401,725.1144	409,321.1660
排放源	109 年(ton CO ₂ e)	110 年(ton CO ₂ e)	111 年(ton CO ₂ e)	112 年(ton CO ₂ e)
水稻田	102,167.2307	102,065.0488	102,248.7445	102,696.3360
畜禽	306,481.0240	336,205.3140	372,313.4970	369,327.0127
總計	408,648.2547	438,270.3628	474,562.2415	472,023.3487

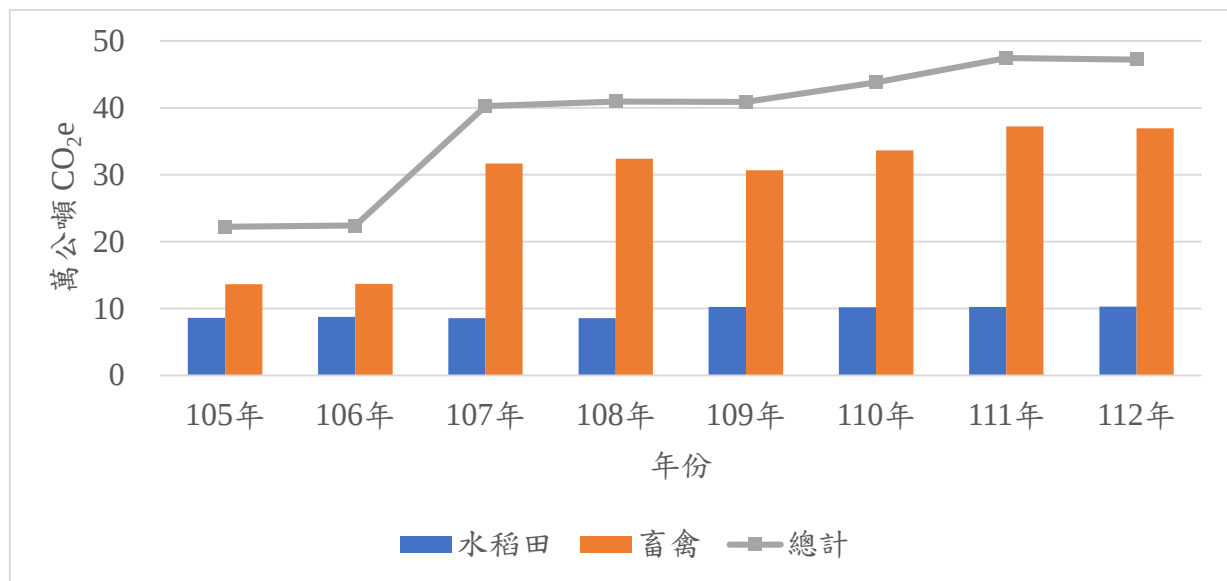


圖 10 農業部門歷年溫室氣體排放圖

4.4.4 林業及其他土地利用部門

雲林縣林業部門之主要碳匯來源包含天然針葉林、天然針闊葉混淆林、天然闊葉林及竹林（林木部分）。盤查結果顯示，歷年林地面積與相關活動數據均維持穩定，整體碳吸收量變動不大，顯示雲林縣林地經營管理良好，具長期且穩定之碳匯效益。

惟於 112 年度盤查時，因採用最新林型參數(如 BCEF、R、CF 等)進行修正，碳匯估算值由歷年每年約 77,227.4834 公噸 CO₂e 上調至 79,475.7523 公噸 CO₂e。此增幅主要反映參數更新後對林分生長及碳吸收能力的調整結果，並非因林地面積或實際活動量變化所致。

從碳匯結構分析，各林型中以天然闊葉林之碳吸收貢獻最高(約 68.1%)，其次為竹林(林木部分)(約 30.7%)，兩者合計占全縣碳匯總量約

98%，為雲林縣主要之吸碳來源。整體而言，雲林縣林業部門每年皆展現穩定的碳吸收功能，對縣域溫室氣體平衡具有顯著正面效益。未來可持續透過林地保育、造林更新及竹林經營等措施，進一步強化林業部門碳匯潛能。

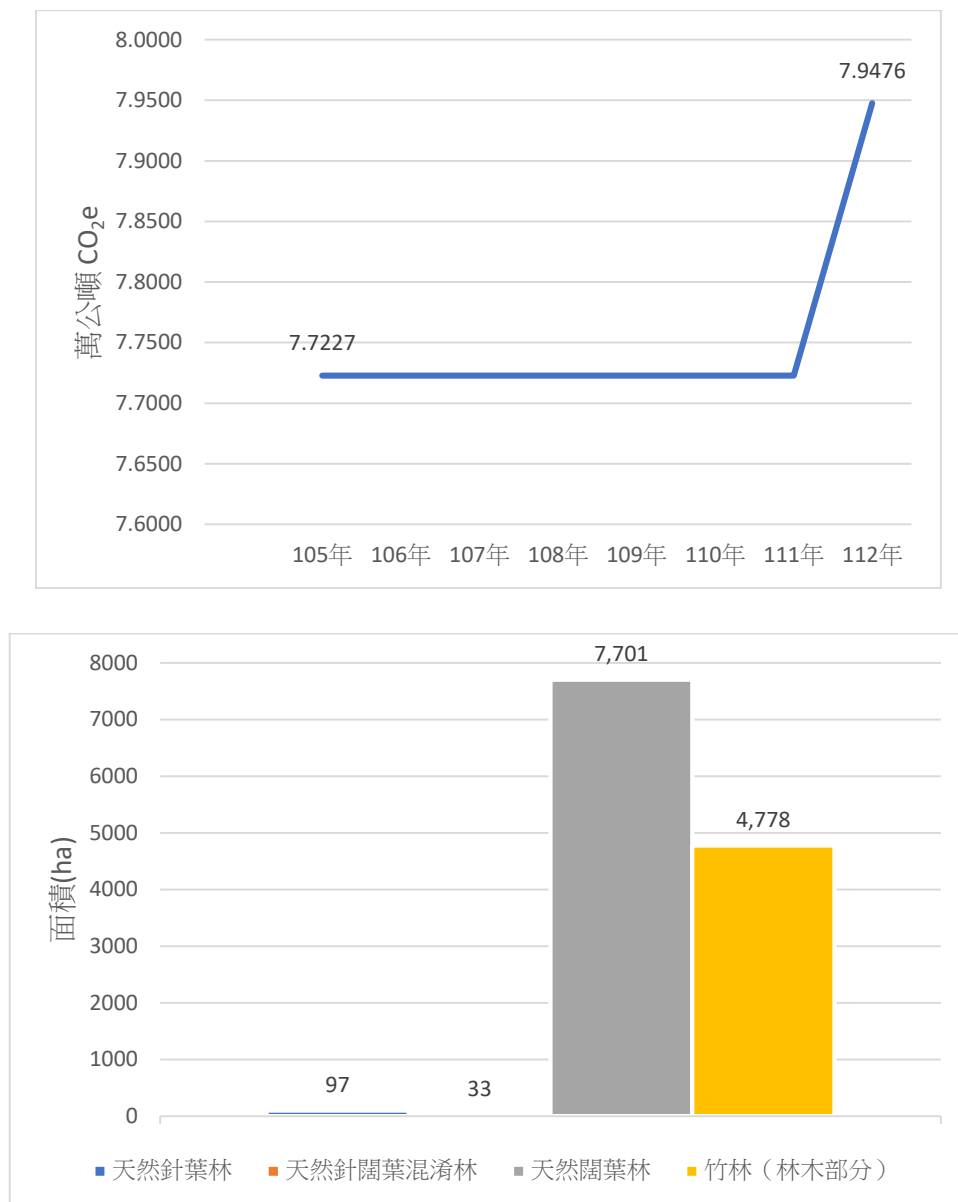


圖 11 林地面積及增匯圖

4.4.5 廢棄物部門

雲林縣廢棄物部門整體呈現下降趨勢，112 年排放量 177,692.7782 公噸 CO₂e，相較 105 年減少 75%，主要原因如下：

1. 廢棄物資源化：零廢棄資源化系統(ZWS)及全移動式垃圾機械分選系統(MMT)推動後，有效降低掩埋及焚化量。

2. 廚餘回收製肥：促進生物處理及廢水排放下降。

未來可持續推動廢棄物能源化收及地方社區資源循環，並結合「低碳永續家園」村里成為零廢棄村里，以深化廢棄物部門之減碳效益。

表 35 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢表

排放源	105 年	106 年	107 年	108 年
掩埋處理	50,740.4606	47,145.1055	39,616.0407	52,278.8621
生物處理	524.4486	667.2562	1,321.6332	8,650.4662
垃圾焚化	21,932.1300	21,919.8078	16,145.5712	17,232.4229
住商廢水	104,529.1103	103,832.0617	102,621.9211	101,509.8400
工業廢水	546,480.2000	729,406.7500	611,669.1000	399,511.4500
排放源	109 年	110 年	111 年	112 年
掩埋處理	43,611.5759	41,176.5418	43,611.5759	48,972.0389
生物處理	43,611.5759	2,302.3464	2,041.1638	1,865.2100
垃圾焚化	25,215.8340	23,857.7078	49,529.2352	35,417.2995
住商廢水	197,811.7616	199,271.1708	197,811.7616	62,560.1726
工業廢水	22,362.6158	17,093.3723	22,362.6158	23,239.9718

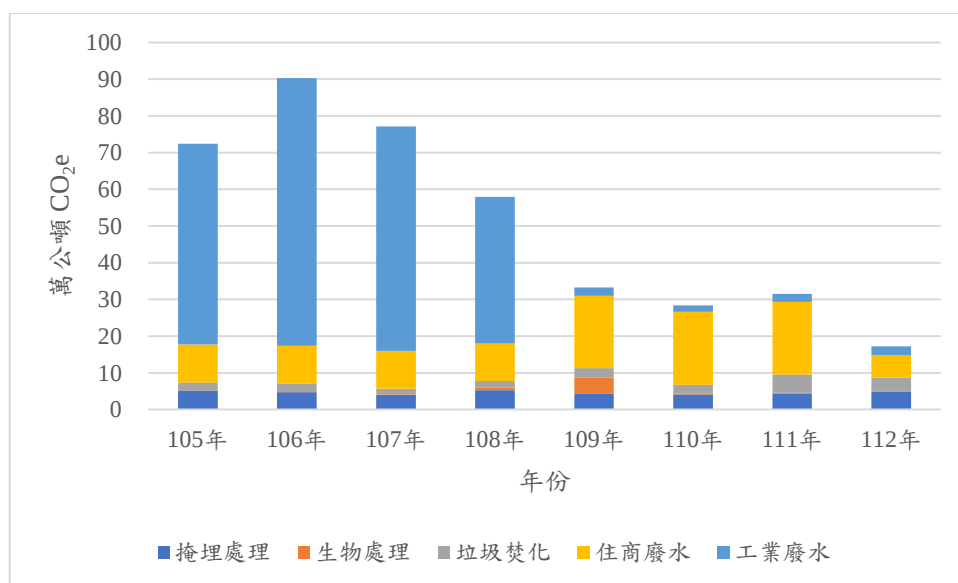


圖 12 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢圖

第五章 數據品質管理

5.1 數據品質誤差

為確實管理數據品質，確保盤查結果之可靠性與一致性，本次盤查依據活動數據誤差等級（A1）及排放係數誤差等級（A2）進行等級誤差評分，作為後續溫室氣體數據品質管理與改善之參考。此作法可有效鑑別數據來源差異、降低不確定性，並提供查驗機構檢視數據品質之依據。盤查數據誤差等級之計算方式如下所示，溫室氣體數據品質管理誤差等級評分表如表 36。

$$\text{盤查數據誤差等級}(X) = A1 \times A2$$

表 36 溫室氣體數據品質管理誤差等級

項目	1 分	2 分	3 分
活動數據 誤差等級(A1)	區域統計數據	縣市統計數據	中央統計數據
排放係數 誤差等級(A2)	區域排放係數	國家排放係數	國際排放係數

5.2 清冊級別

各項活動數據之評分區間範圍係依據盤查數據誤差等級（X）之計算結果加以區分，如表 37 所示。其中，誤差等級介於 1~3 分者為等級 1，介於 4~6 分者為等級 2，介於 7~9 分者為等級 3。經前述計算與判定後，排放清冊等級總平均分數係以各排放源之數據誤差等級乘以其排放量占比後加總所得，其清冊平均分數介於 1~3 分者為第一級，介於 4~7 分者為第二級，介於 8~9 分者為第三級，如表 38 所示。

表 37 溫室氣體數據品質管理評分區間判斷

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

表 38 排放量清冊級別判斷

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

112 年雲林縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表分析如表 39 所示，本清冊級別為第二級。

表 39 112 年雲林縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表

部門別		排放源	排放量 占比	活動數據 誤差等級	排放係數 誤差等級	盤查數據 誤差等級	清冊等級 分數
能 源	住商及農 林漁牧	電力	3.23 %	3	2	6	0.1938
		燃料	0.81 %	3	2	6	0.0486
	工業	電力	3.37 %	3	2	6	0.2022
		燃料	86.86 %	2	2	4	3.4744
	軌道運輸	燃料	0.00 %	3	2	6	0
		電力	0.04 %	3	2	6	0.0024
	道路運輸	燃料	3.43 %	3	2	6	0.2058
工業製程		製程排放	0.71 %	2	2	4	0.0284
農 業	農田	水稻田	0.25 %	3	2	6	0.015
	牲畜和糞 便管理	畜禽	0.89 %	3	2	6	0.0534
廢 棄 物	固體廢棄 物處理	掩埋處理	0.12 %	3	3	9	0.0108
		生物處理	0.00 %	3	3	9	0
	廢棄物焚 化	垃圾焚化	0.08 %	2	2	4	0.0032
	廢水處理	住商廢水	0.16 %	3	2	6	0.0096
		工業廢水	0.05 %	2	2	4	0.002
清冊等級總平均分數							4.2496

第六章 報告書管理

一、報告書撰寫依據

本報告書係依據環境部氣候變遷署發布之《縣市層級溫室氣體盤查指引（113 年版）》編製，並參考國際標準《ISO 14064-1》之相關規範，以確保盤查方法及結果之完整性與一致性。

二、報告書涵蓋期間

本報告書涵蓋期間為中華民國 112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日，盤查範圍為雲林縣行政轄區內於該年度所產生之全部溫室氣體排放量。

三、報告書發行與保管

本報告書為雲林縣政府內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理及三者查證應用。報告書發行後生效，有效期限至報告書修改或廢止為止。

（一） 本報告書製作頻率：每年製作一次。

（二） 報告書撰寫資訊

執行單位：雲林縣政府計畫處

地址：雲林縣斗六市雲林路二段515號

聯絡電話：05-5522970

第七章 溫室氣體減量目標及策略

7.1 減量目標

面對全球氣候變遷挑戰，雲林縣自 109 年 12 月 17 日縣務會議宣布「SDGs 在雲林」以來，各單位共同努力接軌聯合國永續發展目標，並積極推動低碳轉型與永續治理。

雲林縣基準年為 2016 年(105 年度)，排放量為 48,828,585.648 公噸 CO₂e，依據國家溫室氣體減量目標規劃，以 2025 年(114 年度)相較基準年減少 10% 為目標，作為推動縣域減碳的重要指標。依據盤查結果，112 年排放量為 41,690,655.678 公噸 CO₂e，較 111 年排放量 42,259,418.878 公噸 CO₂e 減少 571,011.469 公噸 CO₂e，減量幅度達 1.35%；較 105 年排放量減少 7,137,929.970 公噸 CO₂e，減量幅度達 14.62%。此成果顯示雲林縣在既有產業結構下仍能有效抑制排放增長，已成功達成減量目標，為後續推動第三期減量執行方案奠定良好基礎。

7.2 減量策略

本縣依據《氣候變遷因應法》及環境部氣候變遷署相關規範，制定並推動「雲林縣溫室氣體減量執行方案」，致力於打造低碳城市與永續家園，目前已進入第二期執行階段（110 年至 114 年），以「能源、製造、住商、運輸、農業及環境」等六大部門為主軸，透過 31 項推動策略及 68 項具體作為，整合縣府各局處、產業界與民間力量，逐步落實減量與永續發展目標。為確保減量政策與國家淨零目標接軌，縣府持續召開跨局處協調會議，並邀集產官學研專家提供技術建議，滾動檢討方案內容，兼顧地方產業特性與低碳轉型需求，朝向經濟發展與環境保護並行的方向邁進。

本縣第二期溫室氣體減量執行方案已邁入後期階段，預計於 114 年度啟動第三期方案研擬工作。未來將以第二期執行成果及 112、113 年度盤查結果為基礎，作為新階段減量策略之重要依據，持續強化氣候治理能量，推動地方淨零轉型，落實永續發展願景。

依據雲林縣盤查結果顯示，能源部門為主要排放來源，包含工業能源使用及電力消耗，其次為住商及運輸相關排放。整體策略以強化能源結構調整、推動產業低碳轉型及促進生活行為改變為主，具體建議如下：

(一)能源部門

1. 推動產業園區及公有房舍屋頂型太陽光電設置，增加再生能源使用比例。
2. 推動畜、農、漁電共生，結合農漁畜產業發展與綠能利用。
3. 規劃不利農業經營區及掩埋場設置地面型光電，活化低利用土地。
4. 推動校園太陽能光電運動場，結合教育推動節能減碳示範

(二)製造部門

1. 補助業者改造或汰換工業鍋爐，改用低污染性燃料以降低燃油與碳排放。
2. 推動麥寮電廠燃煤機組轉型為燃氣複循環機組，促進能源結構轉型。
3. 辦理離島工業區自主管理減量，推動燃油改燃氣、製程及防制設備改善，降低污染排放。

(三)住商部門

1. 推動基礎節電與智慧節電示範場域，提升住宅及商業用電效率。
2. 結合社區、學校及 NGO 團體辦理節能教育與宣導活動，推廣全民節電文化。
3. 辦理節能稽查與輔導措施，協助高耗能單位改善設備以降低能源使用。

(四)運輸部門

1. 推動老舊柴油車及機車汰舊換新，提升電動車輛普及率。
2. 推廣電動堆高機及共享電動機車，促進產業運具與大眾交通電動化。
3. 辦理燃油車輛反怠速宣導，降低怠速排放並改善空氣品質。
4. 持續推動電動公車營運，建構低碳運輸系統
5. 結合低碳交通與在地商圈，推動永續旅遊路線與綠色消費

(五)農業部門

1. 推動畜牧場節能與沼氣再利用設施，減少甲烷排放。
2. 輔導畜牧糞尿資源化利用，推動沼液沼渣農地施灌，減少化肥使用。
3. 推行平地造林與裸露地綠化，提高碳吸存能力並改善環境品質。
4. 查核及降低稻草露天燃燒比例，減少農業燃燒排放

(六)環境永續與社會參與

1. 推動政府綠色採購制度與民間綠色採購宣導，鼓勵採用環保產品。
2. 加強資源回收與循環經濟措施，減少廢棄物處理過程碳排放
3. 鼓勵縣內環保旅店及星級環保餐館業者加入服務業環保標章申請。
4. 鼓勵學校申請永續校園環境改造，並將能源教育融入各學習領域，落實節能減碳與永續校園理念。

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 年版），環境部
- 113年2月5日公告溫室氣體排放係數，環境部
- 2025年中華民國國家溫室氣體清冊報告，環境部
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories