

附錄二、113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
(113年)

盤查期間： 113 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 止

出版日期： 115 年 09 月

目錄

第一章 背景資訊.....	7
1.1 目的.....	7
1.2 縣市背景資訊.....	7
第二章 溫室氣體盤查範圍.....	24
2.1 溫室氣體種類涵蓋範圍.....	24
2.2 盤查頻率.....	26
2.3 盤查邊界.....	26
2.4 基準年.....	27
第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法.....	28
3.1 排放源鑑別與排除.....	28
3.2 排放源量化.....	28
第四章 溫室氣體排放量.....	56
4.1 總排放量.....	56
4.2 各範疇別排放量.....	56
4.3 各部門別排放量.....	57
4.4 歷年排放量分析.....	59
第五章 數據品質管理.....	73
5.1 數據品質誤差.....	73
5.2 清冊級別.....	73
第六章 報告書管理.....	75
第七章 溫室氣體減量目標及策略.....	76
6.1 減量目標.....	76
6.2 減量策略.....	76
第八章 參考文獻.....	78

表目錄

表 1 113 年雲林縣降雨量(監測位置：斗六自動氣象站).....	11
表 2 雲林縣道路彙整表	13
表 3 雲林縣戶政入口網-鄉鎮市人口數(民國 113 年 12 月).....	16
表 4 雲林縣營運中公有垃圾掩埋場資料	22
表 5 排放源項目列表	24
表 6 雲林縣 94 年溫室氣體排放量	27
表 7 雲林縣各部門活動數據資料來源說明	29
表 8 排放係數彙整表	31
表 9 全球暖化潛勢(GWP)值引用值	34
表 10 能源-住商及農林漁牧-電力之溫室氣體排放量	35
表 11 113 年人口、農林畜產值及漁船馬力數	36
表 12 能源-住商及農林漁牧-燃料之溫室氣體排放量	36
表 13 能源-工業-電力之溫室氣體排放量	38
表 14 113 年雲林縣應盤查登錄之排放源固定排放申報量	38
表 15 雲林縣 113 年每月加油站售油資料	40
表 16 能源-運輸-道路之溫室氣體排放量	41
表 17 能源-運輸之溫室氣體排放量	41
表 18 雲林縣工業製程溫室氣體排放量	42
表 19 農業-農田之溫室氣體排放量	45

表 20 農業-牲畜和糞便管之溫室氣體排放量	46
表 21 生物量生長之碳貯存年增加量	49
表 22 林業部門溫室氣體總排放量	49
表 23 不同 MSW 成份的 DOCi 預設值及 DOC 計算結果	51
表 24 廢棄物生物處理之排放係數建議值	52
表 25 廢棄物部門-生物處理之溫室氣體排放量	52
表 26 113 年生活污水處理產生甲烷溫室氣體排放量	55
表 27 113 年生活污水處理產生氧化亞氮溫室氣體排放量	55
表 28 雲林縣行政轄區溫室氣體排放量統計	56
表 29 雲林縣行政轄區各部門溫室氣體排放量表	58
表 30 105 及 113 年溫室氣體排放趨勢變化	59
表 31 雲林縣 105 年至 113 年溫室氣體排放量	61
表 32 能源部門歷年溫室氣體排放量趨勢表	63
表 33 農業部門歷年溫室氣體排放量趨勢	69
表 34 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢表	72
表 35 溫室氣體數據品質管理誤差等級	73
表 36 溫室氣體數據品質管理評分區間判斷	73
表 37 排放量清冊級別判斷	74
表 38 113 年雲林縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表	74

表 39 雲林縣第三期溫室氣體減量策略總表.....	77
----------------------------	----

圖目錄

圖 1 雲林縣地區示意圖	8
圖 2 雲林縣水系示意圖	9
圖 3 雲林縣海域管轄範圍圖	10
圖 4 雲林縣海岸保護區與重要溼地示意圖	10
圖 5 各縣市平均各機組太陽光電容量因數(113 年)	12
圖 6 雲林縣陸上運輸示意圖	13
圖 7 雲林縣港口分佈示意圖	15
圖 8 雲林縣年齡及性別比例概況(113 年)	17
圖 9 雲林縣歷年人口變化圖	17
圖 10 本縣主要農產品產量(113 年)	18
圖 11 本縣漁業類別分佈圖(113 年).....	19
圖 12 本縣商業登記家數比例(113 年底)	20
圖 13 雲林縣觀光遊憩區比例圖(113 年)	20
圖 14 雲林縣歷年車輛登記數變化圖	21
圖 15 雲林縣 113 年車輛登記數-燃料及汽(機)車比重變化.....	21
圖 16 雲林縣歷年巨大垃圾清理概況圖	23
圖 17 雲林縣巨大垃圾清理方式比例圖(113 年)	23
圖 18 雲林縣行政轄區溫室氣體盤查地理邊界.....	26
圖 19 雲林縣行政轄區溫室氣體部門別排放占比.....	56

圖 20 雲林縣行政轄區溫室氣體範疇別排放占比(不含碳匯).....	57
圖 21 105 至 113 年溫室氣體各部門排放量趨勢圖(不含碳匯).....	60
圖 22 雲林縣 105-113 年溫室氣體排放比例.....	60
圖 23 能源部門各類別排放量佔比(105 至 113 年平均).....	62
圖 24 歷年能源之工業部門溫室氣體排放趨.....	64
圖 25 歷年能源之非工業部門溫室氣體排放趨勢圖.....	65
圖 26 歷年能源部門(不含工業)與人口變化趨勢圖.....	65
圖 27 工業製程歷年溫室氣體排放量趨勢.....	67
圖 28 工業製程歷年溫室氣體排放量趨勢(不含製程性質重新歸類影響).....	67
圖 29 農業部門歷年溫室氣體排放圖.....	69
圖 30 雲林縣林地面積比例圖.....	70
圖 31 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢圖.....	72

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 113 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 113 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，並綜合分析歷年間溫室氣體排放量之變化情形，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

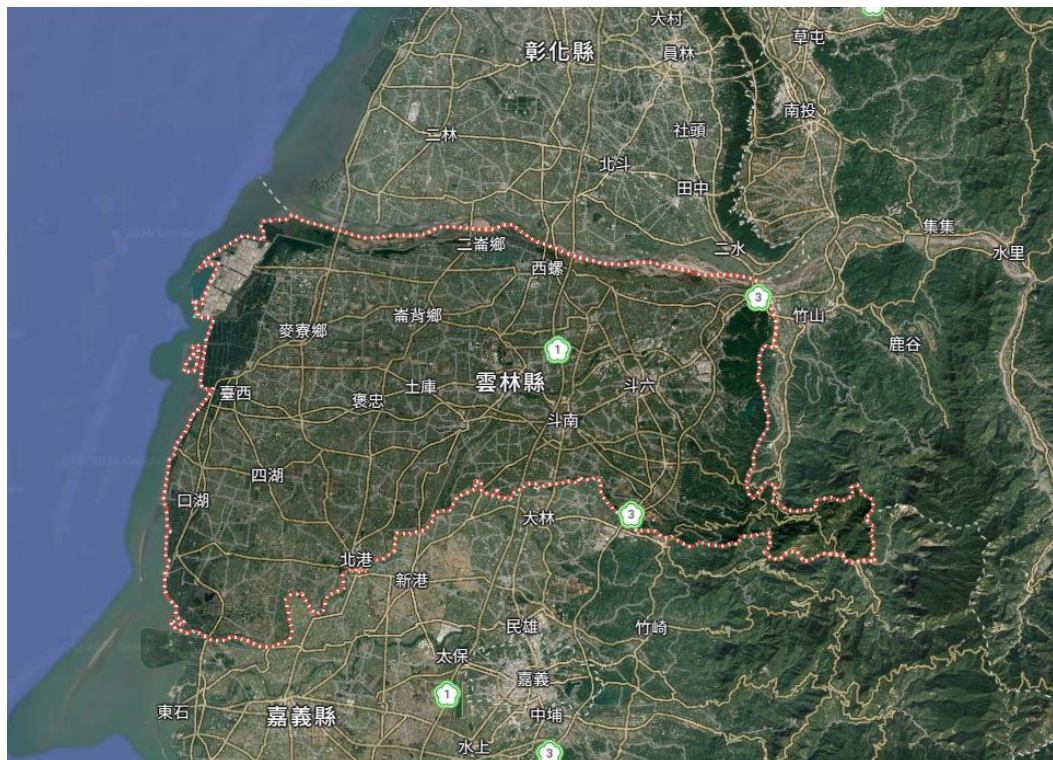
在都市與農業發展、產業布局與環境永續的平衡下，雲林縣面臨多項與溫室氣體排放相關的挑戰。本節將從地理環境、氣候、人口及產業發展進行介紹，為後續溫室氣體排放盤查分析奠定基礎。

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嵙山層，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。



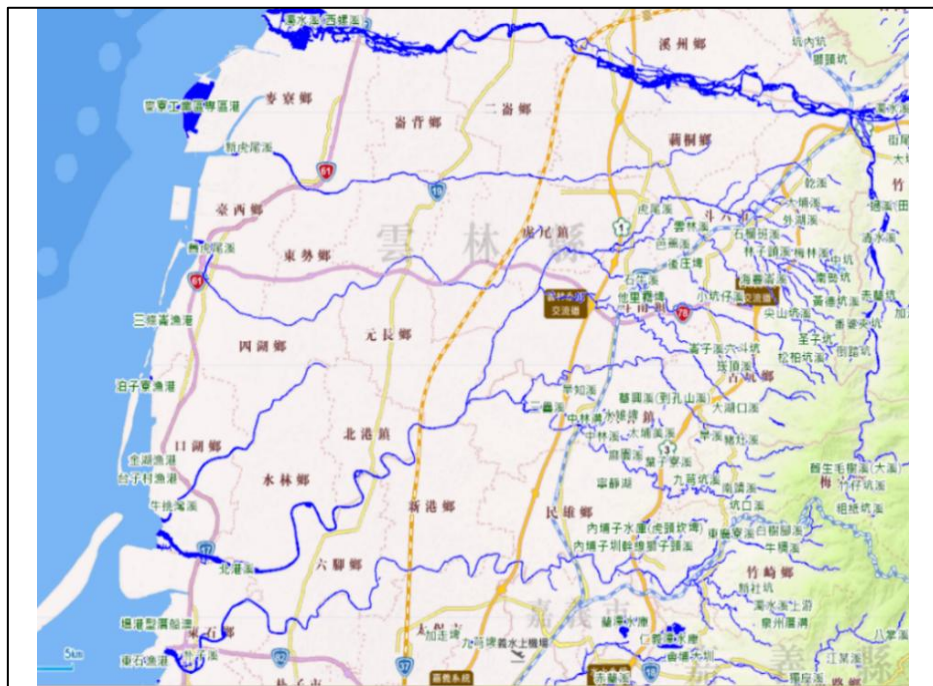
資料來源：Google 地圖擷取

圖 1 雲林縣地區示意圖

二、水文及海域

雲林縣河川受天然地形影響，多發源於東部山區，河川特性普遍呈現流程短、坡度陡、水流湍急，順應地勢蜿蜒流經雲林平原後，最終注入台灣海峽。縣內主要水系包括濁水溪、清水溪、虎尾溪及北港溪，其中以濁水溪最具代表性。濁水溪全長 186.4 公里，為臺灣最長河川，橫互於雲林縣北側，作為與彰化縣之界河，同時亦為本縣重要農業灌溉水源之一，對農業發展具有關鍵影響(如圖 2)。

此外，雲林縣地形整體起伏雖不大，但地質多由砂、礫及黏土交互分布組成，使水文條件與地層變化對土地利用及環境治理具有高度影響。東部丘陵地區為河川源頭與森林涵養區，具備水源保育功能；西部平原則主要由濁水溪、北港溪等河川長期沖積形成，土壤肥沃、灌溉系統完善，奠定雲林作為臺灣重要農業生產區與「農業首都」之地理基礎。

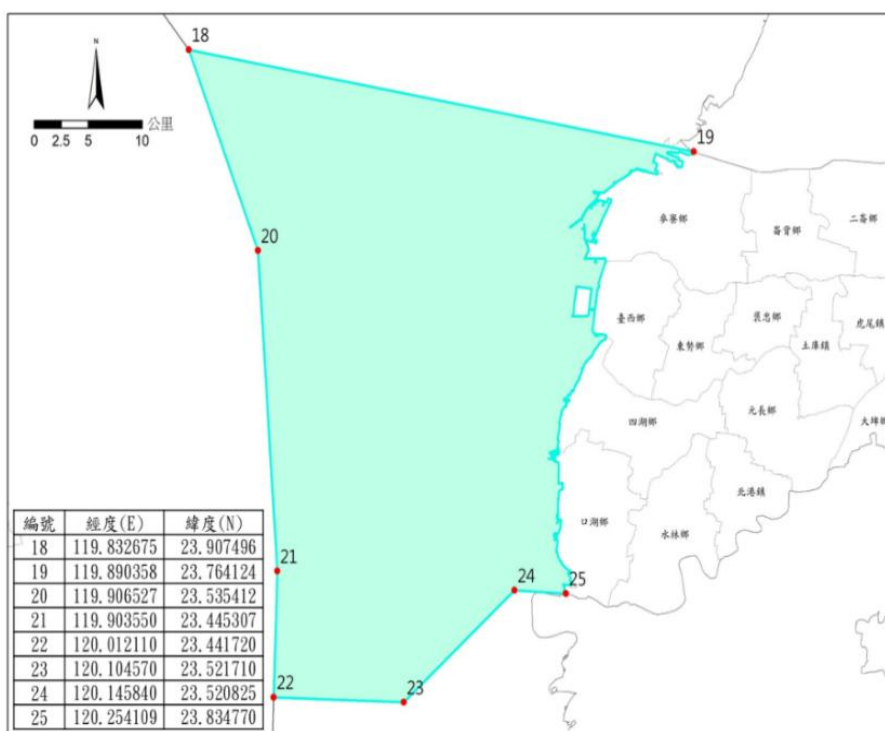


資料來源：水利空間資訊服務平台

圖 2 雲林縣水系示意圖

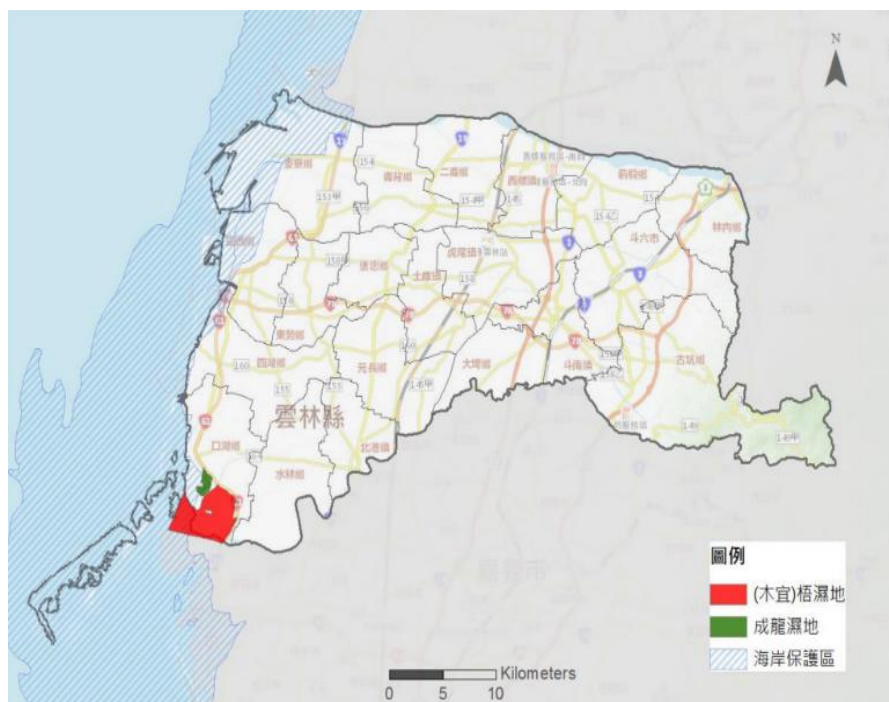
海域總面積則為 1,220.4274 平方公里(如圖 3)；濱海陸地部分主要沿省道台 17 線劃設，涉及行政轄區包括麥寮鄉、臺西鄉、四湖鄉及口湖鄉，總面積為 76,597 公頃，約占全國 5.58%，其中包含近岸海域 59,150 公頃、

濱海陸地 17,447 公頃。沿海屬「彰雲嘉沿海保護區」範圍內包含兩個重要濕地「成龍溼地」及「槿梧溼地」(如圖 4)，涵蓋縣境麥寮鄉、臺西鄉、四湖鄉、口湖鄉等鄉鎮。



資料來源：國土計畫之直轄市縣（市）海域管轄範圍劃設說明

圖 3 雲林縣海域管轄範圍圖



資料來源：雲林縣國土計畫技術報告

圖 4 雲林縣海岸保護區與重要溼地示意圖

三、氣候

雲林縣屬亞熱帶季風氣候，受地形與季風交互作用影響明顯，氣候型態呈現冬季較乾冷、夏季炎熱潮濕之特徵，全年溫暖且雨量分布不均，並受季風系統主導，另因地形差異形成沿海多風、內陸相對穩定及山區較濕冷之區域氣候特性。

依據氣象署斗六氣象站 105 年至 113 年氣候統計資料顯示，歷年月平均氣溫約 24°C，整體變動幅度不大，氣候相對穩定，極端氣溫方面，歷年最高氣溫達 40.1°C（105 年），最低氣溫為 4.0°C（105 年），顯示偶有極端高低溫事件發生；雨量方面年際變化明顯，主要集中於 5 月至 9 月，約占全年雨量 80% 以上，歷年年降雨量介於 1,129 至 2,103 毫米之間，以 113 年最高、109 年最低，降雨日數則介於 70 至 134 日，以 105 年最多、112 年最少；相對濕度方面，歷年月平均相對溼度介於 76% 至 86%，以 108 年最高、110 年最低，整體呈現高濕環境特性(詳如表 1)。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。

表 1 113 年雲林縣降雨量(監測位置：斗六自動氣象站)

測項 年分	平均氣溫(°C)	最高氣溫(°C)	最低氣溫(°C)	年降雨量 (mm)	降雨日數(日)	相對濕度(%)
105 年	23.7	40.1	4.0	1713.0	134	80
106 年	23.8	35.4	9.2	1957.5	92	79
107 年	23.6	36.3	6.0	1533.0	98	81
108 年	24.0	35.7	10.3	1989.5	114	86
109 年	24.1	36.4	6.8	1129.0	78	81
110 年	23.9	35.5	8.8	1864.5	90	76
111 年	23.6	36.5	7.5	1568.0	101	79
112 年	23.9	36.6	7.6	1202.0	70	77
113 年	24.3	36.4	7.1	2103.0	101	76

113 年平均月日照時數介於 240~299 小時之間，並以 5 月至 9 月期間達到最高。另依據台灣電力公司提供之 113 年各縣市太陽光電容量因數（如圖 5），雲林縣每瓩日購電量為 3.31 度，高於全國平均 3.20 度，顯示本縣太陽光電系統具備良好發電效率與穩定發電能力。此外，雲林縣再生能源裝置容量已位居全國第三，全年太陽光電購電量逾 14 億度，顯示本縣除具備優良日照條件外，亦已形成具規模化之綠能發展基礎。

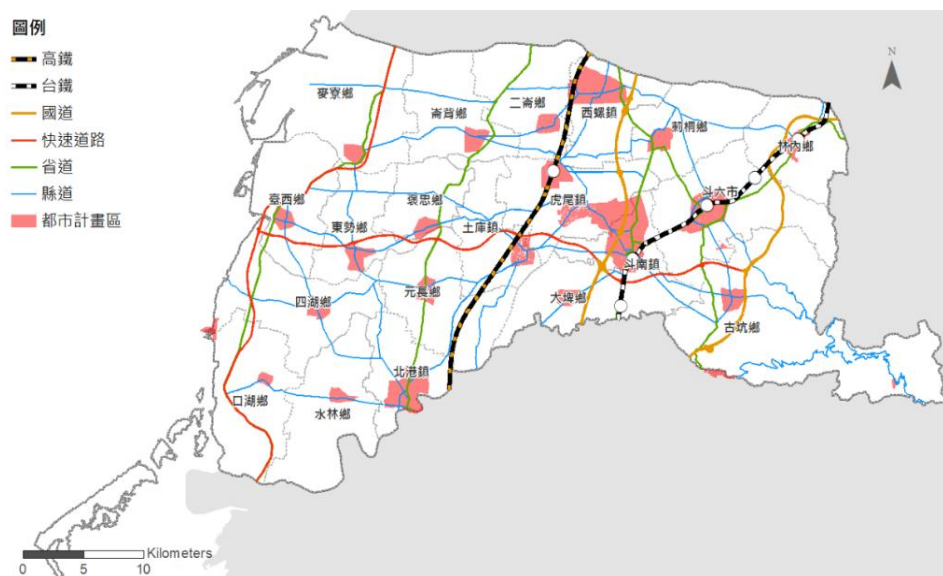
縣市	12月 裝置容量 (瓩)	全年購電量 (度)	平均各機組 容量因數 (A)	平均各機組每瓩 日購電量(度) (A)*24小時	平均各機組每瓩 年購電量(度) (A)*24*366天
基隆市	24,086	20,083,872	9.60%	2.30	843
台北市	67,495	67,194,979	10.76%	2.58	945
新北市	150,031	148,024,474	10.70%	2.57	940
桃園市	700,748	732,267,543	11.86%	2.85	1,041
新竹市	45,148	53,193,705	12.88%	3.09	1,131
新竹縣	189,667	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

資料來源：台灣電力公司

圖 5 各縣市平均各機組太陽光電容量因數(113 年)

四、交通運輸

雲林縣土地多為平原，道路較筆直平緩，路網多為中心放射型，主要交通運輸有公路、公路大眾運輸及軌道運輸三部份，南北向國道 1 號、3 號與東西向台 78 線做串聯，為重要交通樞紐，另有高鐵及台鐵行經虎尾、斗六、斗南等主要鄉鎮市，如圖 6。



資料來源：雲林縣國土計畫技術報告

圖 6 雲林縣陸上運輸示意圖

(一) 公路

依道路等級大致可分為國道（高速公路）、省道（含快速道路）、縣道、鄉道及產業道路等五類。主要之聯外道路為高速公路及省道，由國道連結南北向省道連結東西項串連各鄉鎮(如表 2)。

表 2 雲林縣道路彙整表

道路等級		道路編號	起訖點	服務區域及說明
國道	南北向	國道1號	西螺服務區 斗南收費站	國道1號雲林縣內由北到南共有西螺、虎尾、斗南、雲鄰系統等四個交流道，藉由與鄉道、快速道路相連，提供濱海地區、高鐵特定區與中部地區便捷交通。
	南北向	國道3號	斗六交流道 古坑服務區	國道3 號於雲林縣境內有斗六、古坑系統交流道2個交流道，主要服務林內、斗六、古坑等雲林西部鄉鎮市，亦可藉由臺78 線與西部沿海地區相連。

道路等級	道路編號	起訖點	服務區域及說明
省道	臺1線	西螺-大埤	行經西螺、莿桐、虎尾、斗南、大埤，為臺灣南北向幹道。
	臺1丁線	莿桐-斗南	自莿桐分出連結斗六市復接回臺 1 縣。
	臺3線	林內-古坑	自南投縣竹山鎮由林內進入縣境，經斗六、古坑連結梅山，為山區行政區之重要南北向道路。
	臺17線	麥寮-口湖	西部沿海鄉鎮主要聯外道路
	臺19線	二崙-北港	二崙、崙背、褒忠、元長、北港等平原鄉鎮之重要聯外道路。
縣道	縣145	西螺-北港	縣內縱向最長、串連鄉鎮最多之道路，北向連至彰化縣埤頭鄉。
	縣145甲	土庫-元長	自土庫往嘉義新港鄉，連結雲嘉地區。
	縣149甲	斗六-古坑	斗六、古坑之聯絡道路，並連結至南投縣、嘉義縣之山區風景區。
	縣153	麥寮-北港	西半部南北向聯絡道路。
	縣154	麥寮-林內	北部重要東西向聯絡道路。
	縣154甲	西螺-崙背	西螺、二崙、崙背之聯絡道路。
	縣154乙	莿桐-古坑	莿桐、斗六、古坑之聯絡道路。
	縣155	台西-北港	台西、四湖來往北港之聯絡道路。
	縣156	麥寮-莿桐	北部重要東西向聯絡道路。

(二) 公路大眾運輸

目前在雲林縣內有 123 條路線，公共運輸業者包含臺西客運、嘉義縣公車處、嘉義客運、日統客運、阿羅哈客運、統聯客運、國光客運、台中客運、員林客運、雲林縣石壁文化發展協會及斗南鎮公所等單位，共同提供縣內及跨縣市公共運輸服務。

(三) 軌道運輸

1. 臺鐵

由北自彰化縣二林站後進入雲林縣，經林內、石榴、斗六、斗南、石龜等五個站後，繼續南下往嘉義縣大林站，為雲林縣境內一條重要的運輸路線，其中斗六站為一等站，為雲林縣主要車站。

2. 高鐵

高鐵雲林站於 104 年底正式通車，自通車後運輸量有逐年上升的趨勢，每日平均進出站人次達 9,325。與臺鐵斗六站因相距 15

公里車程，主要以雲林市區公車作為兩者之連結方式。

(四) 海港運輸

雲林縣的海港運輸系統，包含：麥寮工業專用港及六處（五條港、台西、三條崙、箔子寮、金湖、台子村）第二類漁港。

其中麥寮港地理位置最具發展優勢，除為全台最深港又與中國海西經濟區直線距離最短、港區面積廣約 1,597 公頃、腹地遼闊等。雖據上述優勢，但目前麥寮港定位為工業專用港，除工業運輸外，縣內農產品仍需經由其他港口運輸至其他國家。而六處第二類漁港其性質屬區域性、地方性，以發展近海與沿海漁業為主。



資料來源：雲林縣國土計畫技術報告

圖 7 雲林縣港口分佈示意圖

五、人口現況

根據內政部戶政司統計資料，113 年雲林縣共轄 20 個鄉鎮市，總戶數約 25 萬 3,144 戶，總人口數約 65.8 萬人，人口密度為 510.08 人/km²，低於全國平均 646.46 人/km²。性別比例約為男性 51.34%、女性 48.66%，男性人口略高於女性，整體結構與全國趨勢相近；65 歲以上高齡人口約 13.9 萬人，占總人口 21.10%，已超過聯合國所定義之「超高齡社會」20%門檻，顯示本縣人口高齡化現象明顯。整體人口發展趨勢呈現少子化加劇、高齡人口持續增加

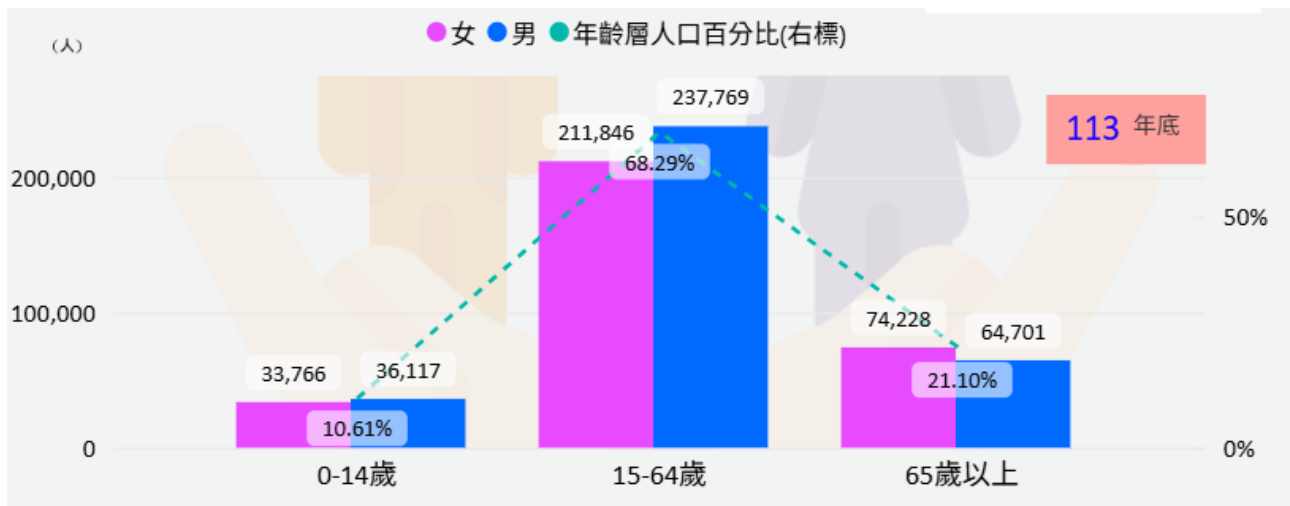
之態勢(詳如表 3、圖 8)。

人口分布方面，斗六市與虎尾鎮為本縣人口主要集中區域，兼具行政、商業、教育及醫療等核心機能，為雲林縣主要生活與就業中心，亦為公共服務與產業活動的重要據點，兩地合計人口約 17 萬人，占全縣總人口約三成。整體空間分布呈現「中部集中、山海地區較為稀疏」之特性。

另自 105 年至 113 年間，雲林縣總人口數由 69.4 萬人下降至 65.8 萬人，8 年間減少約 3.6 萬人，降幅約 6.3%(如圖 9)，呈現持續性人口負成長趨勢。整體人口變化反映人口外移、少子化及高齡化等結構性因素持續影響，對地方勞動力、產業發展及公共服務需求均帶來長期挑戰。

表 3 雲林縣戶政入口網-鄉鎮市人口數(民國 113 年 12 月)

鄉鎮	總人口數	土地面積(km ²)	密度(人/km ²)
斗六市	109,082	93.7151	1,164
斗南鎮	43,509	48.1505	904
虎尾鎮	70,904	68.7420	1,031
西螺鎮	44,313	49.7985	890
土庫鎮	27,361	49.0212	558
北港鎮	37,512	41.4999	904
古坑鄉	29,554	166.6059	177
大埤鄉	17,794	44.9973	395
莿桐鄉	27,450	50.8502	540
林內鄉	16,572	37.6035	441
二崙鄉	24,642	59.5625	414
崙背鄉	22,599	58.4840	386
麥寮鄉	50,001	80.1668	624
東勢鄉	13,197	48.3562	273
褒忠鄉	11,777	37.0552	318
臺西鄉	21,424	54.0983	396
元長鄉	23,020	71.5872	322
四湖鄉	20,698	77.1189	268
口湖鄉	24,592	80.4612	306
水林鄉	22,426	72.9582	307
總計	658,427	1,290.8326	510



資料來源：雲林縣統計資訊服務網－視覺化查詢專區

圖 8 雲林縣年齡及性別比例概況(113 年)

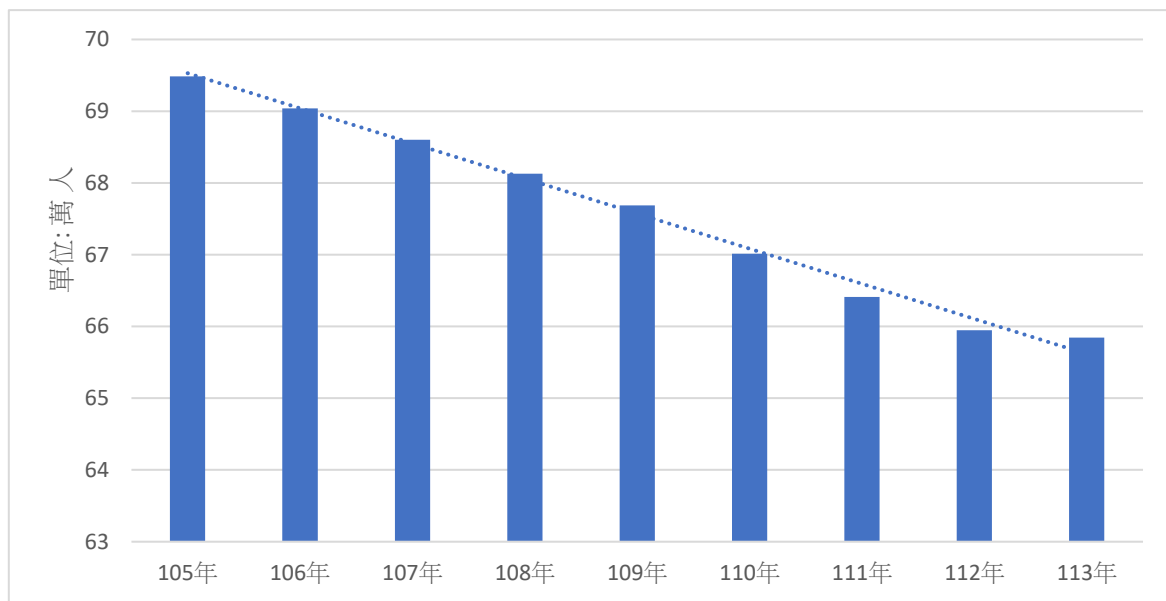


圖 9 雲林縣歷年人口變化圖

六、產業現況

雲林縣產業結構以農業為基礎，為全國重要的農業大縣。113 年的農業總產值高達 948 億元，全國第一，構成地方經濟的重要支柱。近年縣府積極推動產業轉型與園區開發，帶動石化、化工、金屬製造及食品加工等產業發展，逐步形成農工並進的產業結構。此外，服務業以批發零售及餐飲業為主，支撐地方就業與生活機能，展現產業多元發展與經濟穩定成長趨勢。

(一) 農業

113 年底本縣耕地面積達 79,420.46 公頃，占全縣土地總面積 61.53%，農業用地比例高，展現雲林縣作為全國重要農業大縣之特色。主要農作物以蔬菜類收穫面積 39,138 公頃為最大宗，其次為稻米 36,990 公頃，顯示本縣糧食與蔬果生產能量穩定；另製糖甘蔗收穫面積為 2,011 公頃，亦為本縣具代表性的特色作物之一。113 年農產品產量如圖 10。

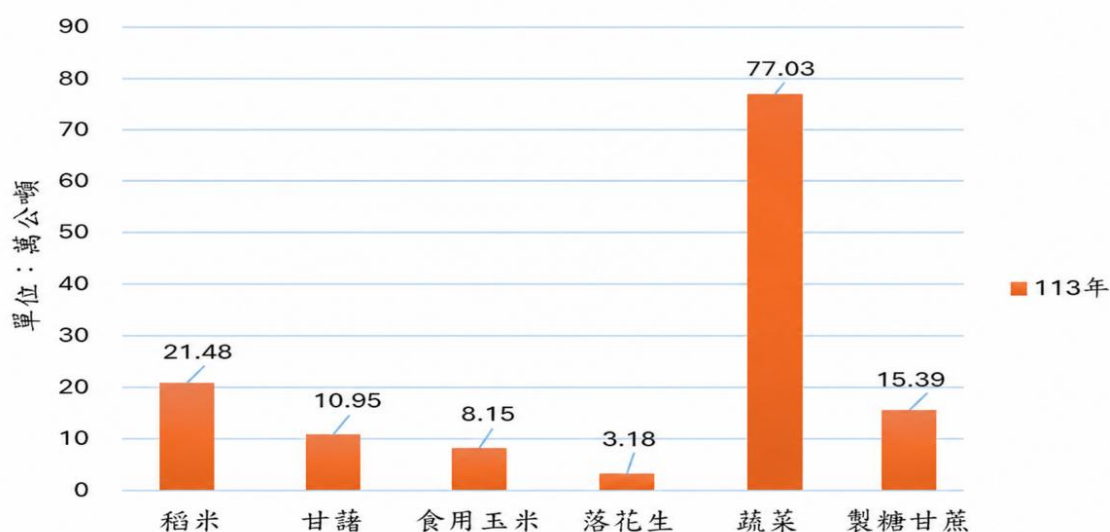


圖 10 本縣主要農產品產量(113 年)

(二) 漁業

本縣濱臨台灣海峽之鄉鎮包括口湖、臺西、麥寮及四湖等四鄉，沿海地形平緩、海陸棚廣闊，海域生態資源豐富，適合魚類棲息與繁殖，具備優良漁業發展條件。境內共有 6 處第二類漁港，分別為五條港漁港、臺西漁港、三條崙漁港、箔子寮漁港、金湖漁港及台子村漁港，性質以

區域性及地方性為主，主要支援近海及沿海漁業作業與發展；另設有 1 處工業專用港，即麥寮工業專用港，主要供應工業運輸及相關產業需求。

113 年底本縣漁業從業人數達 34,978 人，漁戶數為 11,750 戶，占全縣總戶數 4.64%；全年漁獲量為 33,300 公噸。

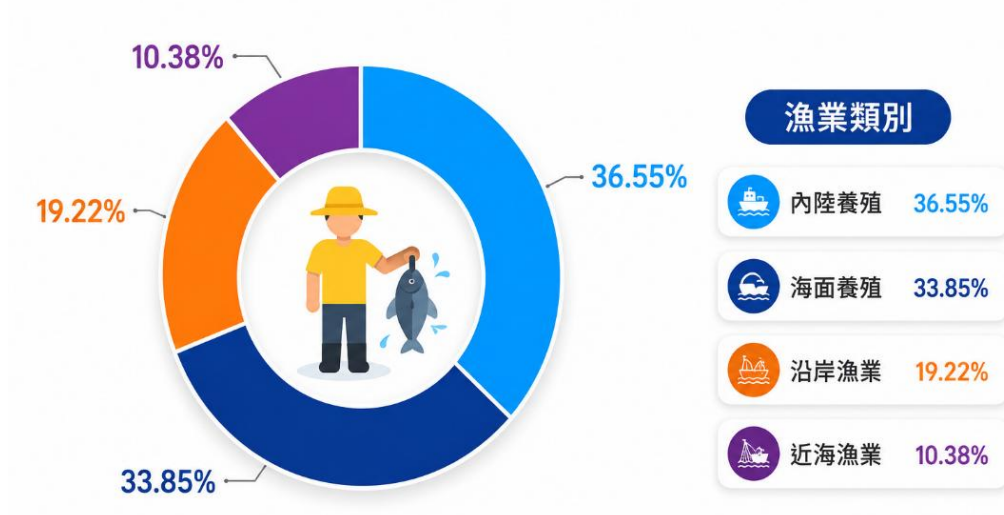


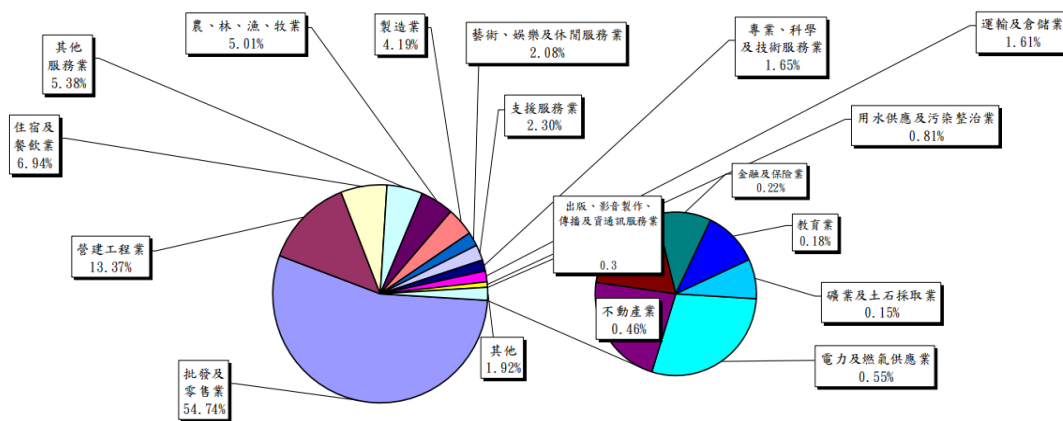
圖 11 本縣漁業類別分佈圖(113 年)

(三) 畜牧業

本縣截至 113 年總家畜數達 156.8 萬頭，以豬、牛為主要飼養類別，其中養豬數量約 150 萬頭，產值高達 250 億元，為全國養豬頭數最多、產值最高之縣市。其次為乳牛產業，113 年底現有乳牛 1.4 萬頭，占牛隻總數 74.79%，顯示酪農產業具高度集中發展特性。家禽方面，至 113 年總飼養量約 1,460 萬隻，以雞與鴨為主要類別，其中雞約 1,300 萬隻、鴨約 219 萬隻。本縣畜牧業主要飼養區集中於麥寮鄉、崙背鄉、二崙鄉、褒忠鄉及水林鄉等地，形成具規模之畜牧產業聚落。

(四) 工商業

113 年底本縣商業登記家數共 26,057 家。就產業結構觀察，以批發及零售業 14,263 家最多，占 54.74%，為主要經濟型態；其次為營建工程業 3,483 家，占 13.37%，顯示本縣商業活動仍以民生消費與基礎建設相關產業為主（詳如圖 12）。



資料來源：雲林縣提要分析

圖 12 本縣商業登記家數比例(113 年底)

(五)觀光業

113 年本縣觀光遊憩區遊客總計 2,196 萬人次，較去年增加 11.26%，顯示整體觀光人潮明顯成長。其中以北港朝天宮遊客 987.4 萬人次最多，占 44.96%；其次為北港武德宮 885.6 萬人次，占 40.32%，兩大宗教景點合計已占全縣觀光遊客逾八成，為本縣主要觀光支柱(詳圖 13)。另從月份分布觀察，2-3 月因應春節連假及宗教活動旺季帶動大量人潮湧入，為全年觀光遊客到訪高峰月份。

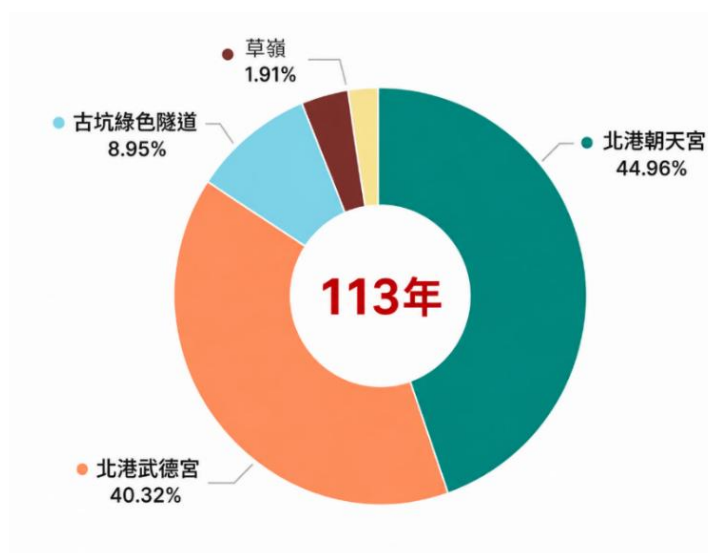
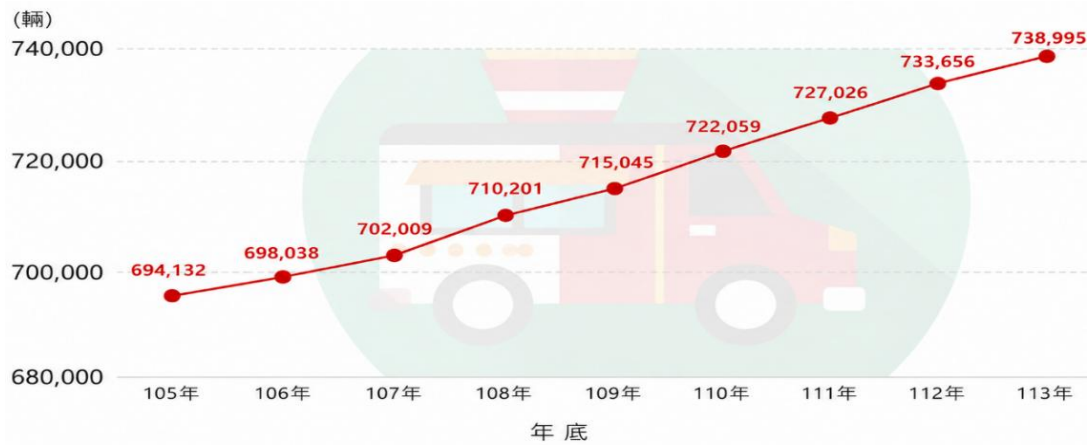


圖 13 雲林縣觀光遊憩區比例圖(113 年)

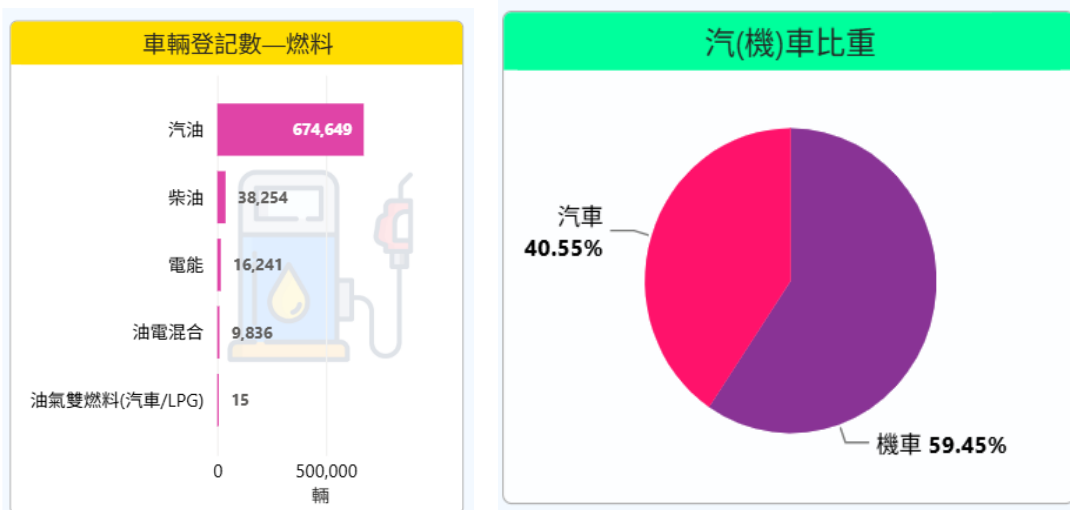
(六)運輸業

113 年底本縣車輛登記數共 738,995 輛，較去年成長 0.73%，整體交通運輸需求持續增加。其中以機車 439,365 輛最多，占全縣登記車輛 59.45%，反映機車仍為縣民日常通勤與短程移動之主要交通工具；其次為自用小客車 234,340 輛，占 31.71%，顯示私人運具使用需求穩定。整體而言，本縣車輛結構仍以機車為主，兼具汽車使用逐步成長趨勢（詳圖 14、圖 15）。



資料來源：雲林縣統計資訊服務網－視覺化查詢專區

圖 14 雲林縣歷年車輛登記數變化圖



資料來源：雲林縣統計資訊服務網－視覺化查詢專區

圖 15 雲林縣 113 年車輛登記數-燃料及汽(機)車比重變化

七、廢棄物處理

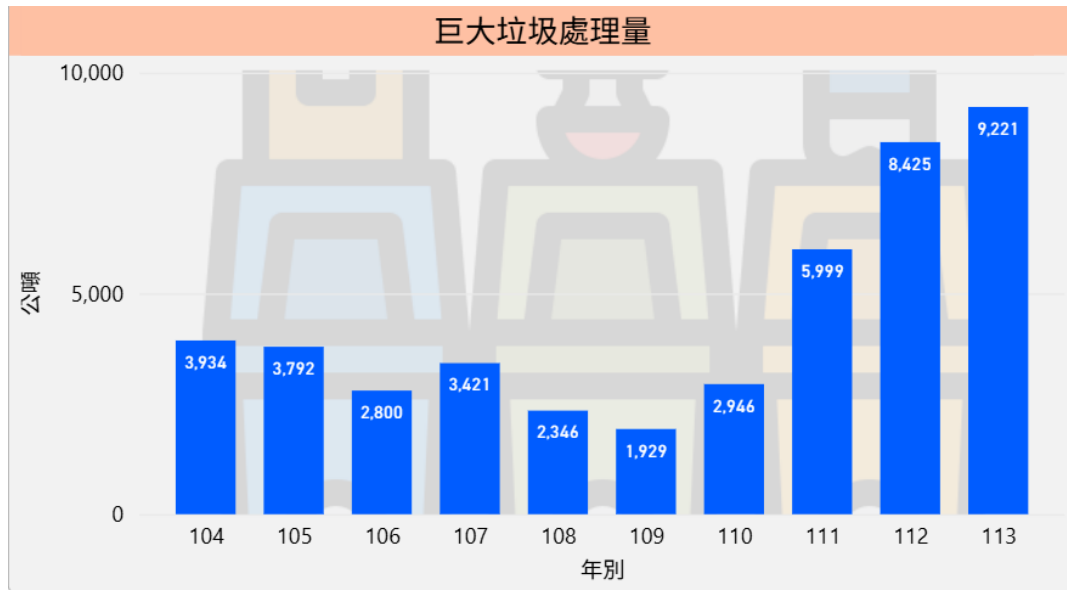
依據行政院環保署統計雲林縣境內包含 107 間公民營廢棄物清除機構、0 間垃圾焚化廠、12 間營運中公有垃圾掩埋場資料，其中公有垃圾掩埋場僅剩 1 間仍有剩餘可掩埋容積約 11,788 立方公尺(如表 4)。由於境內林內焚化廠因故無法啟用，目前垃圾處理方式為請鄰近縣市協助代燒；為積極處理本縣廢棄物，規劃「全移動式垃圾機械分選(MMT)系統」與「ZWS 零廢棄資源化系統」，可減輕本縣委外焚化調度之壓力及處理成本。

表 4 雲林縣營運中公有垃圾掩埋場資料

名稱	設計總掩埋容量 (立方公尺)	剩餘可掩埋容積 (立方公尺)
褒忠鄉衛生掩埋場	121,700	-
莿桐鄉衛生掩埋場	229,445	11,788
崙背鄉衛生掩埋場	88,000	-
林內鄉衛生掩埋場	42,360	-
東勢鄉衛生掩埋場	95,500	-
西螺鎮區域性衛生掩埋場(二期)	130,500	-
四湖鄉衛生掩埋場	126,195	-
古坑鄉衛生掩埋場	115,100	-
斗南鎮衛生掩埋場(二期)	204,567	-
元長鄉衛生掩埋場	85,000	-
土庫鎮衛生掩埋場	247,252	-
二崙鄉衛生掩埋場	150,000	-

近年雲林縣巨大垃圾處理量呈現明顯增加趨勢，104 年至 110 年間處理量約維持於 2,000 至 4,000 公噸間，惟自 111 年起快速成長，113 年已達 9,221 公噸，顯示隨著人口生活型態改變、家具汰換及大型廢棄物清運需求增加，巨大垃圾處理壓力逐年提升(如圖 16)。處理方式方面，本縣過去主要以回收再利用為主，惟 113 年焚化處理量明顯上升，占總處理量 53.74%，已高於回收再利用之 34.68%；衛生掩埋則占 11.58%，比例相對較低。整體

而言，雲林縣處理方式逐漸由回收再利用為主，轉為焚化與回收再利用並行，其中掩埋比例維持低度占比，顯示本縣持續朝降低掩埋依賴、提升廢棄



物妥善處理及資源循環方向推動(如圖 17)。

資料來源：雲林縣統計資訊服務網－視覺化查詢專區

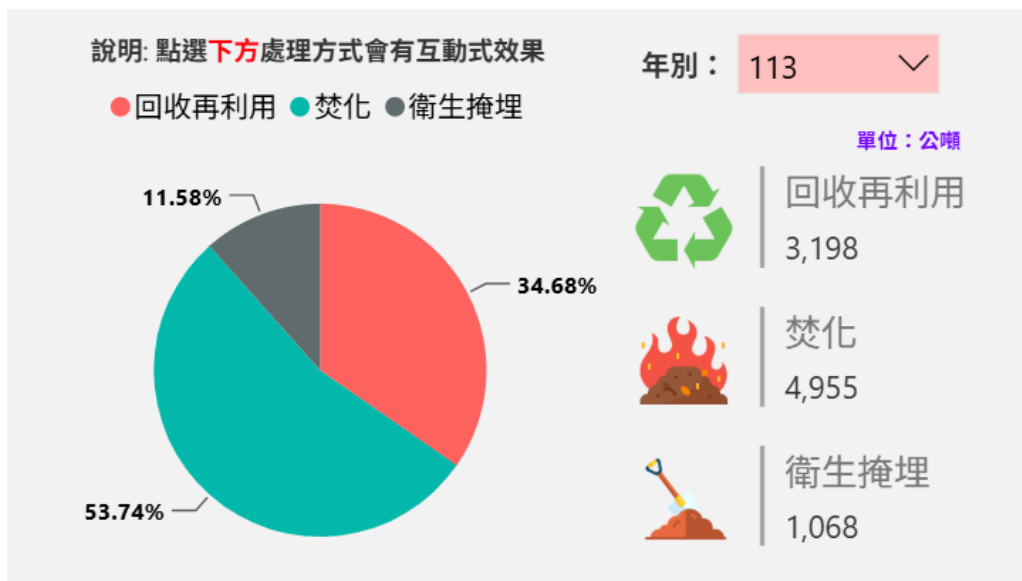


圖 16 雲林縣歷年巨大垃圾清理概況圖

資料來源：雲林縣統計資訊服務網－視覺化查詢專區

圖 17 雲林縣巨大垃圾清理方式比例圖(113 年)

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 5 將說明本次報告書中各排放源對應之溫室氣體種類。

表 5 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 113 年 1 月 1 日至 113 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、臺西鄉、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 18 所示。

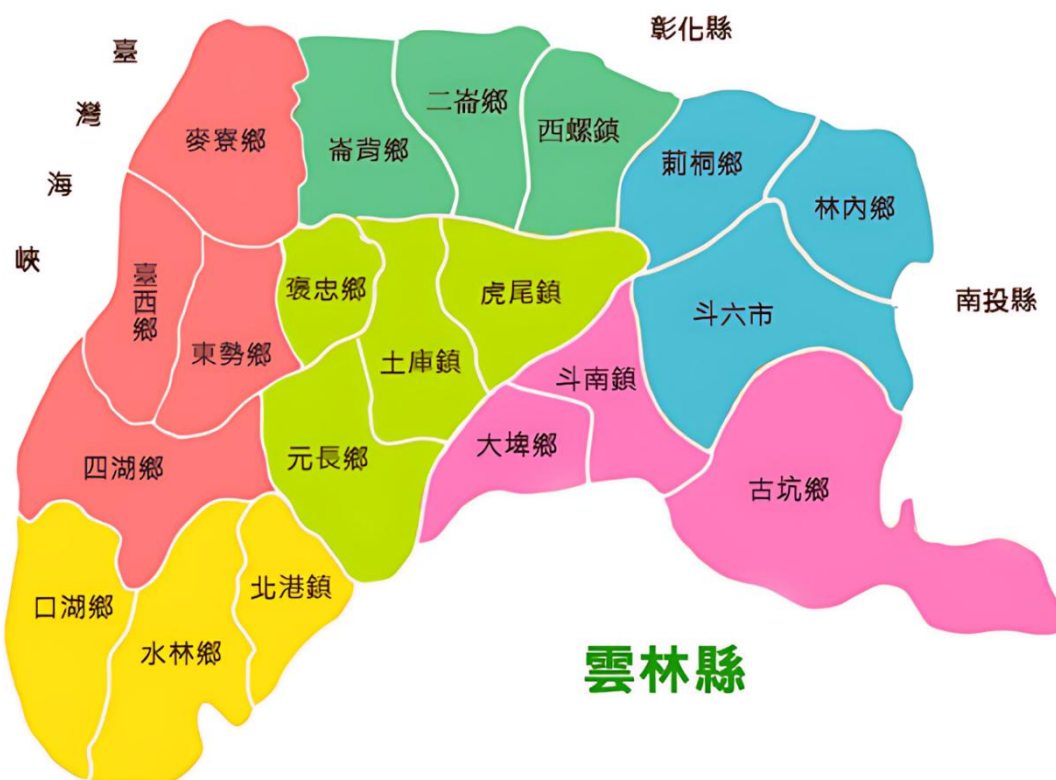


圖 18 雲林縣行政轄區溫室氣體盤查地理邊界

2.4 基準年

本報告書原以 105 年作為本縣溫室氣體減量之基準年，惟為銜接國家減量目標，爰調整以 94 年排放量作為本報告書之基準年。

表 6 雲林縣 94 年溫室氣體排放量

能源部門(ton CO ₂ e)			工業製程	農業	廢棄物	林業及其他 土地利用
住商及農林漁牧	工業	運輸				
1,577,483.1363	40,485,349.7934	1,262,832.0832	23,536.7596	470,062.3900	532,099.0274	77,227.4830
總排 (不含碳匯)	淨排放量 (含碳匯)	人口數(人)	人均排放量	人均排放量 (不含工業)		
44,327,826.430	44,250,598.947	733,330	60.45	5.24		

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 7 所示。

表 7 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

部門別		排放源	活動數據說明	資料來源		範疇	
	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	
				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	固體廢棄物處理	掩埋處理	掩埋量	環境部-環境保護統計年報		一	
		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	

部門別		排放源	活動數據說明	資料來源	範疇
			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 8 所示。

表 8 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	0.4740000000	-	-	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	0.4740000000	-	-	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	0.4740000000	-	-	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	農	水稻田	-	0.0601	-	ton/ha	2025 國家溫

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		
業	田	第一期						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
	牲畜和糞便管理	乳牛	腸胃	-	125.10	-	Kg/head/yr	2025 國家排 放清冊 及 113 年市層 級溫室 氣體盤 查計算 指引
			糞便		4.898	1.100×10 ⁻²		
		其他牛	糞便	-	64.30	-	Kg/head/yr	
			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	2025 國家排 放清冊 及 113 年市層 級溫室 氣體盤 查計算 指引
			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	2025 國家排 放清冊 及 113 年市層 級溫室 氣體盤 查計算 指引
			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		碳匯		詳細如下列排放係數計算方法小節進行說明				

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		
其他土地 地利用							
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					
	廢棄物 焚化	垃圾焚化					
	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 9

表 9 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 36,979,515.2076 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113年度電力排放係數計算。

- (2) 溫室氣體排放量估算結果如表10

表 10 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	1,509,297.1070	0.474	715,406.8287
2	服務業部門	1,509,297.1070	0.474	394,809.1769
3	農林漁牧	455,679.0500	0.474	215,991.8697
合計				1,326,207.8753

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11)
- (2) 溫室氣體排放量估算結果如表12。

表11 113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）	23,400,220	650,989	0.0278
農林牧產值（仟元）	581,825,082	94,845,609	0.1630
動力漁船馬力(HP)	4,244,170	23,312	0.0055

表12 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	1,321,024.0846 (公秉)	2.7620319600	kgCO ₂ / L	1	0.0278 (人口數)	101,770.4276
			0.000113044	kgCH ₄ / L	28		
			0.0000226087	kgN ₂ O/ L	265		
2	住宅 天然氣	835,424.1570 (千立方公尺)	1.8790358400	kgCO ₂ /m ³	1	0.0278 (人口數)	43,682.6111
			0.0000334944	kgCH ₄ /m ³	28		
			0.0000033494	kgN ₂ O/m ³	265		
3	住宅 液化天然氣	70,242.3760 (千立方公尺)	2.8395246038	kgCO ₂ /m ³	1	0.0278 (人口數)	5,565.8352
			0.0001326881	kgCH ₄ /m ³	28		
			0.0000265376	kgN ₂ O/m ³	265		
4	服務業 原油及石油	1,322,138.9317 (公秉)	2.7620319600	kgCO ₂ / L	1	0.0278 (人口數)	101,856.3143
			0.000113044	kgCO ₂ / L	28		
			0.0000226087	kgCO ₂ / L	265		
5	服務業	385,049.5310	1.8790358400	kgCO ₂ /m ³	1	0.0278	20,133.4481

項次	類別	活動數據 (單位)	排放係數	係數單位 (CO2 / CH4 / N2O)	GWP	雲林縣/全國	溫室氣體排放當 量 (tonCO ₂ e)
	天然氣	(千立方公尺)	0.0000334944	kgCH4/m ³	28	(人口數)	
			0.0000033494	kgN2O/m ³	265		
6	服務業 液化天然氣	115,603.9750 (千立方公尺)	2.8395246038	kgCO2/m ³	1	0.0278 (人口數)	9,160.1782
			0.0001326881	kgCH4/m ³	28		
			0.0000265376	kgN2O/m ³	265		
7	農牧及林業 原油及石油	90,014.7170 (公秉)	2.7620319600	kgCO2/L	1	0.1630 (農林牧產值)	40,659.9830
			0.000113044	kgCO2/L	28		
			0.0000226087	kgCO2/L	265		
8	農牧及林業 液化天然氣	3827.3040 (千立方公尺)	2.8395246038	kgCO2/m ³	1	0.1630 (農林牧產值)	1,778.1440
			0.0001326881	kgCH4/m ³	28		
			0.0000265376	kgN2O/m ³	265		
9	漁業 原油及石油	520,615.3010 (公秉)	2.7620319600	kgCO2/L	1	0.0055 (動力漁船馬力 數)	7,934.9772
			0.000113044	kgCO2/L	28		
			0.0000226087	kgCO2/L	265		
合計							332,541.9187

(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113年度電力排放係數計算。
- (2) 溫室氣體排放量估算結果如表13。

表 13 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	2,959,256,8230	0.474	1,347,114.9176

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-燃料燃燒」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113年之溫室氣體排放量。
- (2) 113年度共計納入依法盤查登錄事業37家，其名單及溫室氣體排放量如表14所示，另無自願性盤查登錄事業。

表 14 113 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	P4600987	福懋興業股份有限公司	56,880.7012
2	P4601984	福懋興業股份有限公司第二廠	6,277.3907
3	P4602196	福懋科技股份有限公司	3.3392
4	P4602276	台日古河銅箔股份有限公司	3,510.7261
5	P4602552	金居開發股份有限公司斗六一廠	786.5504
6	P4602758	富喬工業股份有限公司	22,582.9563
7	P4606327	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司斗六一廠	22,696.6178
8	P4606818	金居開發股份有限公司斗六二廠	1,291.4360
9	P4607940	上銀科技股份有限公司-雲科廠	29.8288

序號	管制編號	事業名稱	固定排放量 (ton CO ₂ e)
10	P46A0069	巧新科技工業股份有限公司二廠	8,270.3994
11	P46A0693	艾杰旭顯示玻璃股份有限公司斗六二廠	84,641.9377
12	P46A5881	古河銅箔股份有限公司	863.4441
13	P46B5125	中國石油化學工業開發股份有限公司斗六廠	21,480.6752
14	P4801322	台榮產業股份有限公司雲林廠	21,322.6017
15	P48A0851	富喬工業股份有限公司雲林分公司	32,551.7884
16	P5400070	建大工業股份有限公司雲林廠	10,963.0243
17	P5500191	合眾紙業股份有限公司林內廠	35,140.4289
18	P5801513	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮總廠	218,675.8962
19	P5801602	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮廠	471,086.8047
20	P5801719	麥寮汽電股份有限公司	8,923,906.2453
21	P5801728	台塑石化股份有限公司麥寮二廠	3,300,216.3385
22	P5801773	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	359,147.2792
23	P5801871	台塑勝高科技股份有限公司麥寮矽晶圓廠	18.7022
24	P5802001	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮碳纖廠	950.0075
25	P5802092	台灣化學纖維股份有限公司海豐廠	1,237,956.1701
26	P5802323	南中石化工業股份有限公司乙二醇廠	0
27	P5802378	台塑旭彈性纖維股份有限公司麥寮廠	1,550.9995
28	P5802387	大連化學工業股份有限公司麥寮廠	75,619.4900
29	P5802421	台塑石化股份有限公司麥寮一廠	11,966,751.3813
30	P5802430	台塑石化股份有限公司麥寮三廠	5,467,936.8379
31	P5805244	南亞塑膠工業股份有限公司海豐總廠	73,466.4041
32	P5805271	長春人造樹脂廠股份有限公司麥寮廠	10.4982
33	P5805753	長春石油化學股份有限公司麥寮廠	2.3436
34	P5805780	台灣醋酸化學股份有限公司醋酸廠	14,533.0456
35	P5806349	台灣塑膠工業股份有限公司海豐廠	89,092.7288
36	P58A1635	台塑科騰化學有限公司	0.7507
37	P58A5558	台塑勝高科技股份有限公司麥寮矽晶圓二廠	2.4159
總排放當量 (tonCO ₂ e)			32,523,940.7948

(三) 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15、表16。

表 15 雲林縣 113 年每月加油站售油資料

月份	113 年	
	汽油(kL)	柴油(kL)
1	27,869	21,084
2	29,747	17,004
3	27,812	20,822
4	28,600	19,358
5	28,246	19,282
6	27,996	19,325
7	30,355	21,722
8	29,245	20,534
9	27,333	18,188
10	27,588	19,482
11	28,075	21,278
12	27,512	20,430
合計	340,378	238,509

表 16 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	340,378	2.2631328720	kgCO2/L	1	770,320.6407	801,667.0200
		0.0008164260	kgCH4/L	28	7,781.0166	
		0.0002612563	kgN2O/L	265	23,565.3627	
柴 油	238,509	2.6060317920	kgCO2/L	1	621,562.0367	631,147.1728
		0.0001371595	kgCH4/L	28	915.9857	
		0.0001371595	kgN2O/L	265	8,669.1504	
合計						1,432,814.1928

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

(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113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17。

表 17 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	713,244.5568	0.0198	14,122.2420
	燃料	21,751.6425	0.0198	430.6825
高鐵	電力	-	-	2,342.5564
合計				16,895.5084

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 2,754,949.4360 公噸 CO₂e，工業製程排放量彙整如表 18。

表18 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	0.1256	1,086.8701
2	P4601984	福懋興業股份有限公司第二廠	其他織布業	-	565.9287
3	P4602196	福懋科技股份有限公司	半導體封裝及測試業	2.22	2,175.5666
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	2.5373	203.1679
5	P4602552	金居開發股份有限公司斗六一廠	鍊銅業	-	322.5392
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	1,368.1767	3.6547
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	1,216.2310	460.8874
8	P4606818	金居開發股份有限公司斗六二廠	鍊銅業	-	199.7209
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	0.1895	642.9808
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	0.0173	134.2510
11	P46A0693	艾杰旭顯示玻璃股份	平板玻璃及	4,879.7125	262.6088

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)
		有限公司斗六二廠	其製品製造業		
12	P46A5881	古河銅箔股份有限公司	未分類其他基本金屬製造業	0.2078	105.2384
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	0.115	6.124
14	P4801322	台榮產業股份有限公司雲林廠	澱粉及其製品製造業	0.1719	3.4623
15	P48A0851	富喬工業股份有限公司雲林分公司	玻璃纖維製造業	3,691.2883	8.6801
16	P5400070	建大工業股份有限公司雲林廠	其他橡膠製品製造業	0.4076	13.0643
17	P5500191	合眾紙業股份有限公司林內廠	紙張製造業	0.6634	0.3848
18	P5801513	南亞塑膠工業股份有限公司麥寮總廠	化學原材料製造業	9,852.5203	2,039.6057
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	-	10,493.1507
20	P5801719	麥寮汽電股份有限公司	電力供應業	134,087.1380	2,474.8735
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	2,763.3110	1,210.5888
22	P5801773	台灣化學纖維股份有限公司麥寮廠	化學原材料製造業	-	7,950.7944
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	-	2,029.0525
24	P5802001	台灣塑膠工業股份有限公司麥寮碳纖廠	化學原材料製造業	-	3,872.5702
25	P5802092	台灣化學纖維股份有限公司海豐廠	化學原材料製造業	-	1,909.0352
26	P5802323	南中石化工業股份有	石油化工原	-	124.2551

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)
		限公司乙二醇廠	料製造業		
27	P5802378	台塑旭彈性纖維股份有限公司麥寮廠	化學原材料製造業	-	1,820.0000
28	P5802387	大連化學工業股份有限公司麥寮廠	化學原材料製造業	10,355.3959	-
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	2,427,297.2839	24,073.2468
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	1,951.8099	18,885.8634
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	32,080.9966	11,731.5970
32	P5805271	長春人造樹脂廠股份有限公司麥寮廠	化學原材料製造業	322.2571	1,560.0305
33	P5805753	長春石油化學股份有限公司麥寮廠	化學原材料製造業	18,826.5802	780.2335
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	-	384.5255
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	-	711.8133
36	P58A1635	台塑科騰化學有限公司	合成橡膠原料製造業	-	6,218.9957
37	P58A5558	台塑勝高科技股份有限公司麥寮矽晶圓二廠	積體電路製造業	-	1,784.7174
合計				2,648,699.3568	106,250.0792

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459,977.1251 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19。

表19 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	25,709	0.0601	tonCH ₄ /ha	28	43,263.1052
第二期	11,281	0.1750	tonCH ₄ /ha	28	55,276.9000
合計					98,540.0052

(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20。

表20 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)	6,637	腸胃發酵	125.10	kgCH ₄ /head/yr	28	24,177.6552
			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)	12,262	腸胃發酵	64.30	kgCH ₄ /head/yr	28	22,421.9464
			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)	29	腸胃發酵	55.00	kgCH ₄ /head/yr	28	46.4805
			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)	1,534,781	腸胃發酵	1.5	kgCH ₄ /head/yr	28	295,598.8206
			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)	13,722	腸胃發酵	5.00	kgCH ₄ /head/yr	28	1,990.7756
			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)	370	腸胃發酵	5.00	kgCH ₄ /head/yr	28	53.6793
			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	1,837,664	腸胃發酵	1.061×10^{-2}	kgCH ₄ /head/yr	28	3,738.3599

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)
	(年底頭數)		糞便管理	9.99×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	
			糞便管理	5.500×10 ⁻³	kgN ₂ O/head/yr	265	
10	鵝 (屠宰量)	1,487,189	腸胃發酵	1.500×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	590.0903
			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)	12,160,986	腸胃發酵	2.071×10 ⁻³	kgCH ₄ /head/yr	28	3,036.2662
			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)	40,405,562	腸胃發酵	1.587×10 ⁻⁵	kgCH ₄ /head/yr	28	5,472.0570
			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)	30,942,224	腸胃發酵	8.482×10 ⁻⁵	kgCH ₄ /head/yr	28	4,250.1902
			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)	61,882	腸胃發酵	1.152×10 ⁻⁴	kgCH ₄ /head/yr	28	60.7987
			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							361,437.1199

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：

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

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

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

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 CO_{2e}，其估算公式、活動數據及採用之排放係數詳列於表 21 與表 22。

表 21 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 22 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)
113 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 164,988.3241 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 113 年固體廢棄物掩埋量為 27,513 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 23 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	0.3620	0.0599	0.0265	0.2715	0.0024	0.0047
DOC						0.2061

由上得知 113 年廢棄物掩埋甲烷排放量 (ton)

$$= (27,513 \times 1 \times 0.2061 \times 0.5 \times 0.5 \times 16 / 12 - 0) \times (1 - 0) = 1,890.4824 \text{ (ton CH}_4\text{/yr)}$$

換算二氧化碳排放當量 (ton)

$$= 1,890.4824 \text{ (ton CH}_4\text{/yr)} \times 28 = 52,933.5080 \text{ (ton CO}_2\text{e/yr)}$$

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：

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

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 9,133 公噸，相關活動數據如表 24，
溫室氣體排放量如表 25。

表 24 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 25 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	9,133	4	0	28	1022.8960
N ₂ O		0.3	0	265	726.0735
合計					1,748.9695

(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，故本次盤查。然本縣南亞事業廢棄物處理場並無售電行為，故本次盤查不進行售電比例扣除。焚化設施所產生之溫室氣體排放量計算方式如下：

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

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，採用IPCC 2006清冊指南建議值為0.95。

113 年垃圾焚化之 CO₂ 排放量（ton）＝

$$79,772 \times 25.64\% \times 0.4 \times 0.95 \times 44/12 = 28,498.6002 \text{ (tonCO}_2\text{e /yr)}$$

（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 26 與表 27 所示。

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

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。

$$\text{氧化亞氮排放量(kgN}_2\text{O/yr)} = (\text{P} \times \text{Protein} \times \text{FNPR} \times \text{FNON-COM} \times \text{FIND-COM} - \text{NSLUDGE}) \times \text{EF}_w \times 0.001 \times 44/28$$

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) EFW=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 26 113 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)
69.19%	0.6	0.8	0	650,989	27	1.0	0	2,130.6634
溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)								59,658.5753

表 27 113 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-CON}	F _{IND-COM}	N _{SLUDGE}	EF _w	氧化亞氮排放量 (kgN ₂ O/yr)
650,989	33.05805	0.16	1.0	1.0	0	0.005	27.0543
溫室氣體排放當量 (tonCO ₂ e)							7,169.3765

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」申報之逸散排放量資料，篩選其中屬於化糞池處理系統及採厭氧程序之廢水處理設施所產生之甲烷（CH₄）與氧化亞氮（N₂O）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 14,979.2946 公噸 CO₂e。

第四章 溫室氣體排放量

4.1 總排放量

雲林縣 113 年度行政轄區溫室氣體淨排放量為 40,279,954.341 公噸 CO₂e，總排放量達 40,359,430.093 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 28、圖 19 所示。

表 28 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	332,541.9187	1,326,207.8753	1,658,749.7940	91.63
	工業	32,523,940.7948	1,347,114.9176	33,871,055.7124	
	運輸	1,433,244.8753	16,464.8259	1,449,709.7012	
工業製程		2,754,949.4360	-	2,754,949.4360	6.83
農業		459,977.1251	-	459,977.1251	1.14
廢棄物		164,988.3241	-	164,988.3241	0.41
總排放(不含碳匯)		37,669,642.474	2,689,787.619	40,359,430.093	100
占比(%)		93.34	6.66	100.00	-
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)				40,279,954.341	

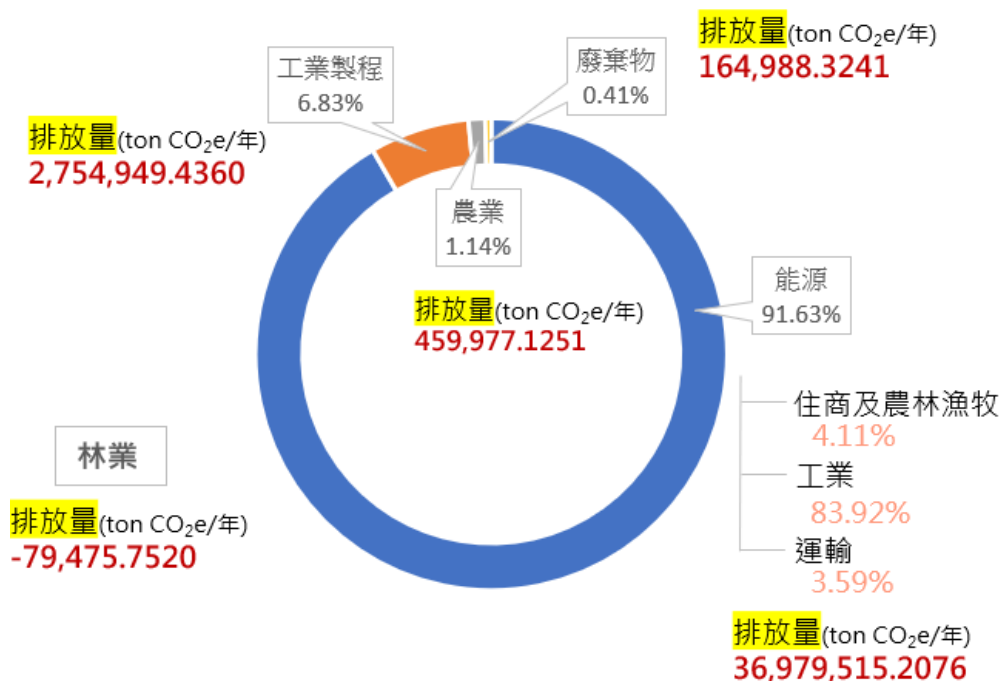


圖 19 雲林縣行政轄區溫室氣體部門別排放占比

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 3,766.964 萬公噸 CO₂e，占總排放量的 93.34%；其次為範疇二間接排放，主要來自外購電力，排放量為 268.979 萬公噸 CO₂e，占總排放量的 6.66%。各範疇的排放統計結果如圖 20 所示。

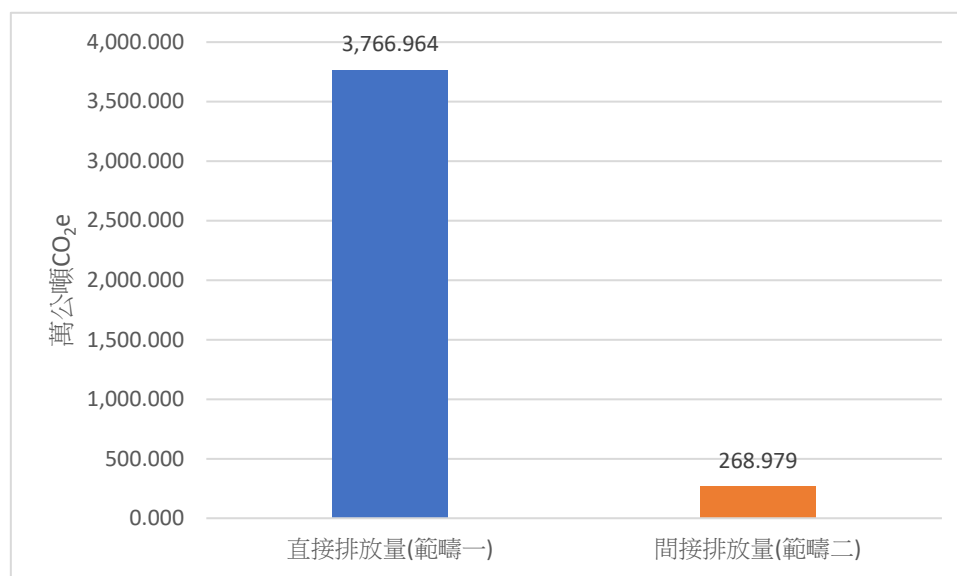


圖 20 雲林縣行政轄區溫室氣體範疇別排放占比(不含碳匯)

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 1,658,749.7940 公噸 CO₂e、33,871,055.7124 公噸 CO₂e 及 1,449,709.7012 公噸 CO₂e，分別占總量 4.11%、83.92%及 3.59%；其次為工業製程部門及農業部門，排放量分別為 2,754,949.4360 公噸 CO₂e 及 459,977.1251 萬公噸 CO₂e，占總量 6.83%及 1.14%；廢棄物部門排放量為 164,988.3241 公噸 CO₂e，占總量 0.41%。

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 29 所示。

表 29 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	1,326,207.8753	1,658,749.7940	36,979,515.2076	91.63
		燃料	332,541.9187			
	工業	電力	1,347,114.9176	33,871,055.7124		
		燃料	32,523,940.7948			
	運輸	軌道運輸	16,895.5084	1,449,709.7012		
		道路運輸	1,432,814.1928			
工業製程		製程排放	2,754,949.4360	2,754,949.4360		6.83
農業	農田	水稻田	98,540.0052	459,977.1251		1.14
	牲畜和糞便 管理	畜禽	361,437.1199			
廢棄物	固體廢棄物 處理	掩埋處理	52,933.5080	54,682.4775	164,988.3241	0.41
		生物處理	1,748.9695			
	廢棄物焚化	垃圾焚化	28,498.6002	28,498.6002		
	廢水處理	住商廢水	66,827.9518	81,807.2464		
		工業廢水	14,979.2946			
林業及其他土地 利用		碳匯	79,475.7523	79,475.7523		-
溫室氣體總排放量(不含碳匯)			40,359,430.093			100
溫室氣體淨排放量(含碳匯)			40,279,954.341			

4.4 歷年排放量分析

雲林縣 105 年至 113 年溫室氣體排放量整體呈下降趨勢。以總體排放量（不含碳匯）觀察，105 年排放量為 4,902.547 萬公噸 CO₂e，至 113 年降為 4,035.943 萬公噸 CO₂e，累計減少約 867 萬公噸 CO₂e，較 105 年基準年減少約 17.68%；人均排放量亦由 105 年 70.55 公噸 CO₂e/人降至 113 年 62.00 公噸 CO₂e/人，顯示整體排放強度已有降低（如表 30、圖 21）。

以 105 年至 113 年歷年平均觀察(如圖 22)，雲林縣溫室氣體排放高度集中於能源部門，平均占全縣總排放量約 96.70%；其次為工業製程部門，平均占約 1.73%，農業部門及廢棄物部門則分別占約 0.98%及 0.59%。進一步檢視能源部門內部結構，仍以工業能源使用為主要排放來源，105 年至 113 年平均占能源部門約 89.84%；其次為住商及農林漁牧能源使用，占約 3.70%，以及運輸能源使用，占約 3.16%。若將工業能源使用與工業製程排放合併觀察，105 年至 113 年工業相關排放平均占全縣總排放量約 91.57%，顯示本縣溫室氣體排放主要受工業活動影響。各部門排放變化特性與可能影響因素，將於後續部門分析中進一步說明。

表 30 105 及 113 年溫室氣體排放趨勢變化

部門別	105 年 (ton CO ₂ e)	113 年 (ton CO ₂ e)	變化 幅度
能源部門	47,261,393.4568	36,979,515.2076	▼21.76%
工業製程部門	630,809.1460	2,754,949.4360	▲336.73%
農業部門	409,057.0467	459,977.1251	▲12.45%
廢棄物部門	303,908.5037	164,988.3241	▼45.71%
林業及其他土地利用（碳匯）	79,475.7523	79,475.7523	-
總排放(不含碳匯)	48,605,168.153	40,359,430.089	▼16.96%
人均排放量	69.95	62.00	▼11.37%

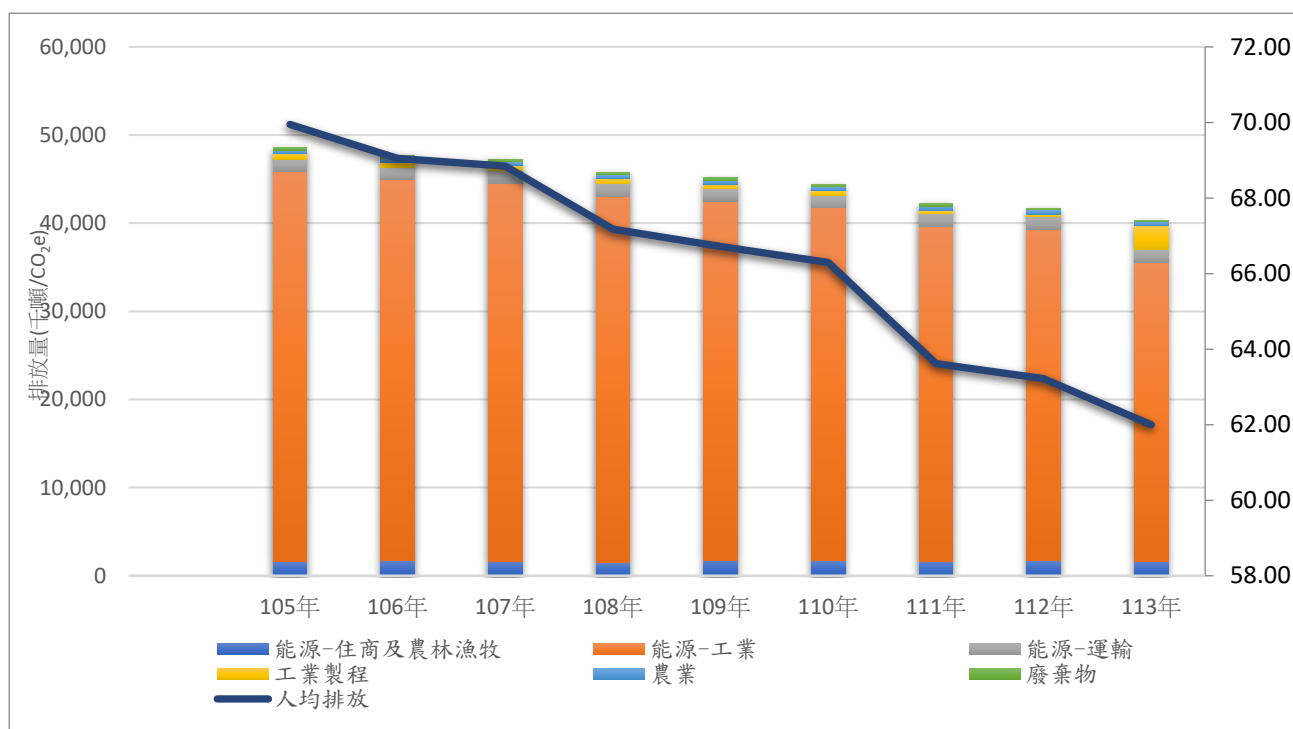


圖 21 105 至 113 年溫室氣體各部門排放量趨勢圖(不含碳匯)

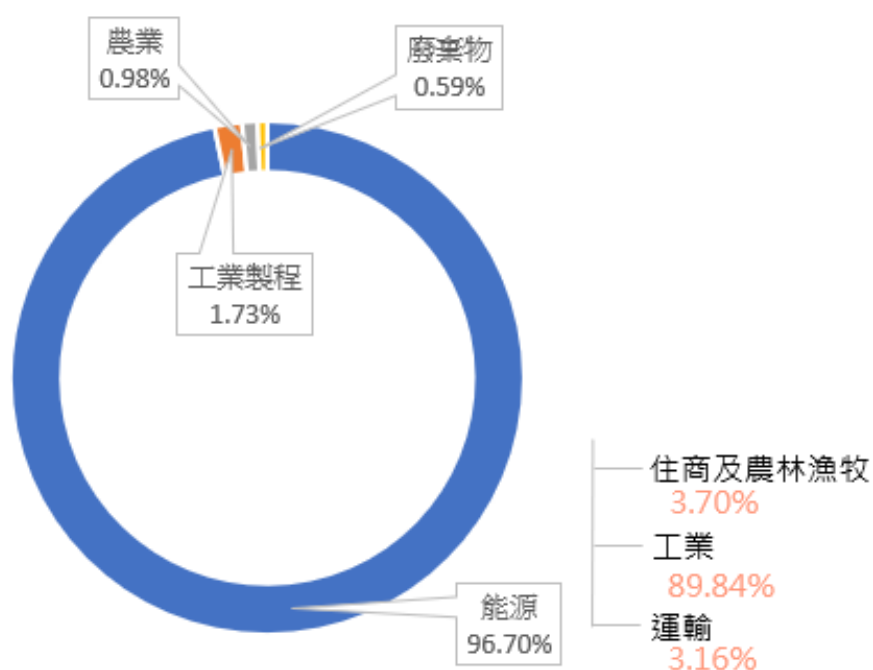


圖 22 雲林縣 105-113 年溫室氣體排放比例

表 31 雲林縣 105 年至 113 年溫室氣體排放量

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)	113 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	1,658,749.7940
	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	33,871,055.7124
	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	1,449,709.7012
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	2,754,949.4360
農業		409,057.0467	417,050.1561	423,922.6739	431,459.4963	440,867.8906	438,270.3624	474,562.2415	472,023.3482	459,977.1251
廢棄物		303,908.5037	333,063.7790	261,560.4877	272,136.8545	291,530.9278	283,726.6667	301,045.0127	177,692.7782	164,988.3241
總排(不含碳匯)		48,605,168.153	47,670,737.667	47,228,866.602	45,767,658.881	45,156,773.397	44,425,394.632	42,245,107.538	41,690,655.678	40,359,430.093
與前一年總排 相比減量(%)		1.48	1.92	0.93	3.09	1.33	1.62	4.91	1.31	3.19
林業及其他土 地利用		-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520	-79,475.7520
淨排放量 (含碳匯)		48,525,692.401	47,591,261.915	47,149,390.850	45,688,183.129	45,077,297.645	44,345,918.880	42,165,631.786	41,611,179.926	40,279,954.341
人口數(人)		694,873	690,373	686,022	681,306	676,873	670,132	664,092	659,468	650,989
人均排放量		69.95	69.05	68.84	67.18	66.71	66.29	63.61	63.22	62.00
人均排放量(不 含工業)		5.34	5.56	5.45	5.30	5.80	5.70	5.77	5.73	5.74

4.4.1 能源部門

雲林縣溫室氣體排放以能源部門為主要來源，105 年至 113 年平均約占全縣總排放量 96.70%，其排放來源涵蓋住商及農林漁牧、工業及運輸等部門之燃料燃燒與電力使用。由能源部門內部結構觀察，工業能源排放占比最高，其次依序為住商及農林漁牧能源及運輸能源，顯示工業部門能源使用情形為影響本縣能源部門排放變化之主要因素（如圖 23）。

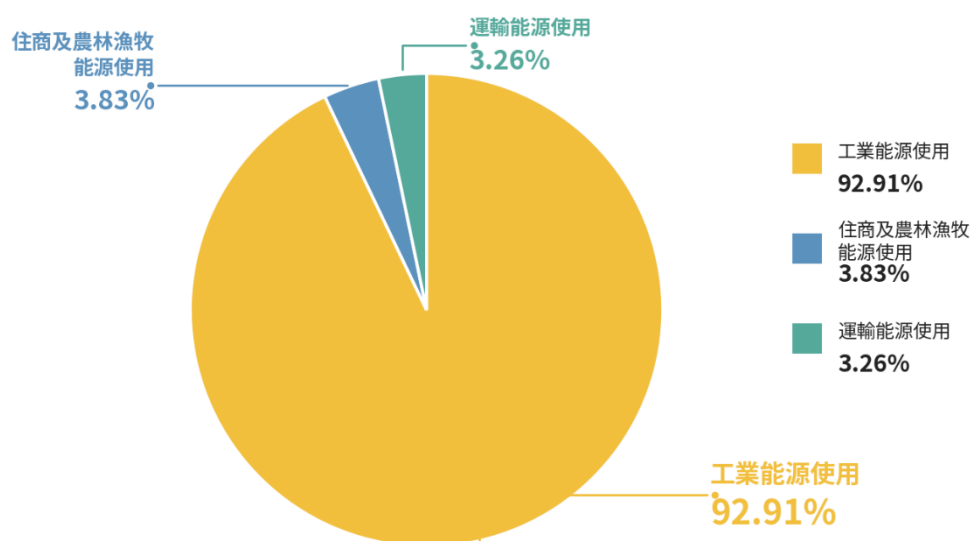


圖 23 能源部門各類別排放量佔比(105 至 113 年平均)

由圖 24 可知，工業能源排放量由 105 年 4,426.127 萬公噸 CO₂e 降至 113 年 3,387.106 萬公噸 CO₂e，累計減量約 1,039.021 萬公噸 CO₂e，降幅達 23.47%。其中，105 年至 112 年間已削減約 664.645 萬公噸 CO₂e，112 年至 113 年間再下降約 374.376 萬公噸 CO₂e。進一步檢視 113 年度變化，約 241.023 萬公噸 CO₂e 係因台塑石化股份有限公司麥寮一廠部分排放型式改列至工業製程部門，占當年度減量約 64.38%；排除此項分類調整後，仍有約 133.353 萬公噸 CO₂e 之實質減碳成果。主要減量貢獻來自台塑石化股份有限公司麥寮二廠、麥寮汽電股份有限公司及台塑石化股份有限公司麥寮三廠。其中，以麥寮二廠減量最多，約減少 74.20 萬公噸 CO₂e；麥寮汽電及麥寮三廠則分別減少約 37.71 萬及 16.41 萬公噸 CO₂e，三廠合計減量約 128.32 萬公噸 CO₂e，顯示鍋爐汽電共生、鍋爐發電及輕油裂解等程序之能源轉型與製程改善已展現具體減碳成效。整體而言，近年本

縣透過工業鍋爐燃料轉換、離島工業區自主減量、能源轉型及再生能源導入等措施，逐步降低化石燃料使用與高碳能源依賴，工業部門低碳轉型已展現具體成效。

相較於工業能源，住商及農林漁牧能源與運輸能源排放近年整體維持相對穩定。住商及農林漁牧能源排放於 109 年達歷年最高值，其變化時序與新冠肺炎疫情期間居家辦公、遠距教學及居家活動增加之生活型態相符；其後已逐步回落，113 年則略高於 105 年水準。整體而言，隨現代生活型態發展，家電、資訊設備、服務活動及農漁業生產之能源需求仍維持一定規模。運輸能源排放於 105 年至 109 年間緩步增加，110 年受疫情期間人流移動及交通活動減少影響而短暫下降，111 年後隨交通活動恢復而回升，反映本縣受城鄉交通型態影響，交通移動仍以汽柴油車輛及私人運具為主（如圖 25）。

另由圖 26 觀察非工業能源排放與人口變化可知，雲林縣人口於 105 年至 113 年間減少約 4.4 萬人，住商及農林漁牧能源與運輸能源合計排放量則增約 10.834 萬公噸 CO₂e。顯示非工業能源排放除受人口變化影響外，亦與科技發展帶動的生活便利性提升、消費型態轉變、物流配送成長，以及私人運具使用等因素密切相關。未來除持續深化工業能源轉型外，亦可同步強化住商節能、設備效率提升、低碳生活、公共運輸及電動運具推廣，以擴大能源部門整體減碳效益。

表 32 能源部門歷年溫室氣體排放量趨勢表

部門/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)
住商及農林漁牧	1,615,722.4388	1,693,904.1840	1,653,432.0292	1,498,459.7003
工業	44,261,269.3900	43,254,487.5536	42,896,186.0778	41,549,088.2489
運輸	1,384,401.6280	1,395,602.0357	1,401,490.4483	1,409,179.7960
總計	47,261,393.4568	46,343,993.7733	45,951,108.5553	44,456,727.7452
人口數	694,873	690,373	686,022	681,306
部門/年份	108 年(ton CO ₂ e)	109 年(ton CO ₂ e)	110 年(ton CO ₂ e)	111 年(ton CO ₂ e)
住商及農林漁牧	1,498,459.7003	1,762,052.9988	1,713,382.1975	1,635,328.5785
工業	41,549,088.2489	40,729,042.4536	40,033,187.6248	37,989,018.1462
運輸	1,409,179.7960	1,429,339.9001	1,384,659.6268	1,423,200.5058
總計	44,456,727.7452	43,920,435.3525	43,131,229.4491	41,047,547.2305

人口數	681,306	676,873	670,132	664,092
部門/年份	112 年(ton CO ₂ e)	113 年(ton CO ₂ e)		
住商及農林漁牧	1,681,729.5511	1,658,749.7940		
工業	37,614,818.3513	33,871,055.7124		
運輸	1,449,719.5513	1,449,709.7012		
總計	40,746,267.4537	36,979,515.2076		
人口數	659,468	650,989		

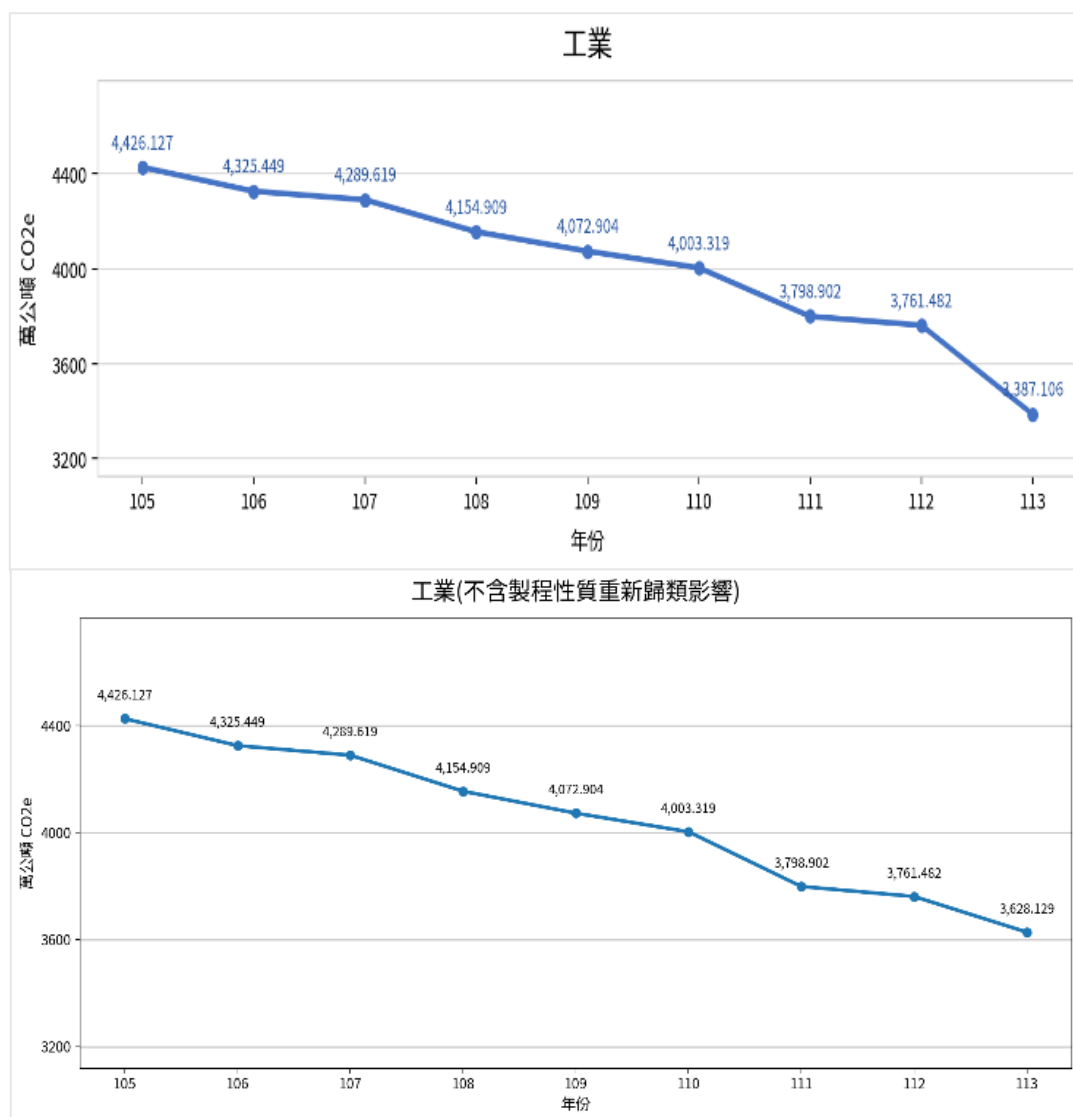


圖 24 歷年能源之工業部門溫室氣體排放趨

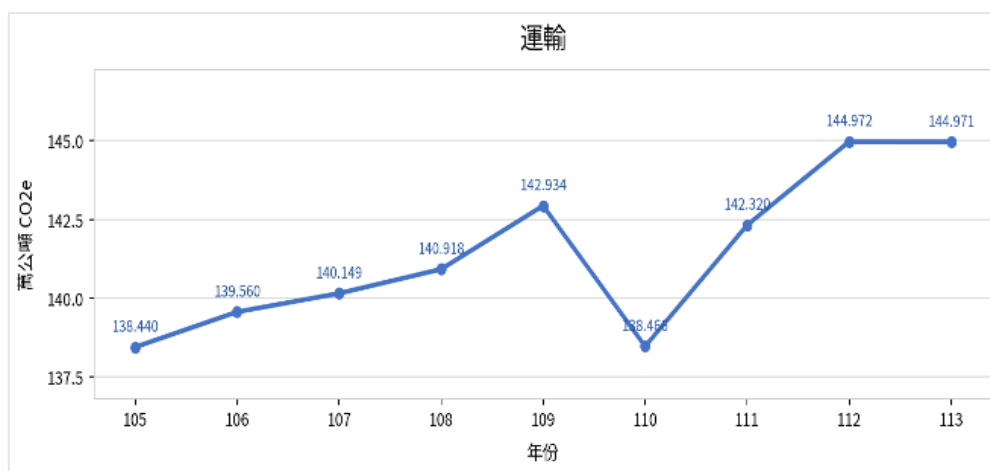
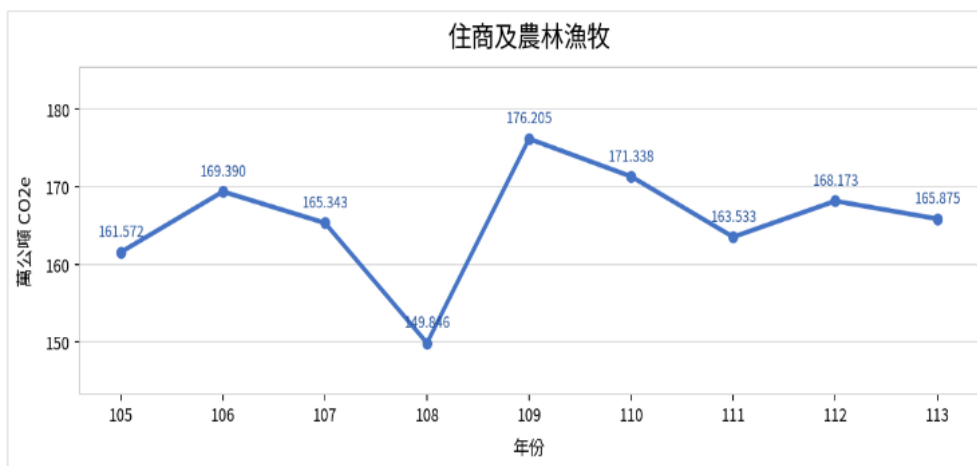


圖 25 歷年能源之非工業部門溫室氣體排放趨勢圖

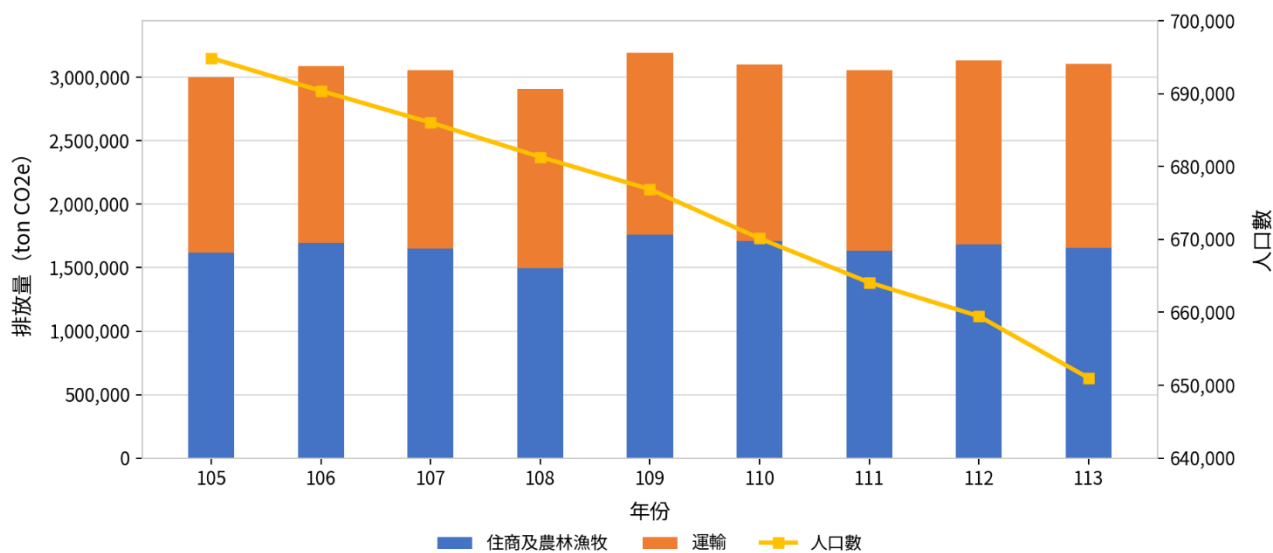


圖 26 歷年能源部門(不含工業)與人口變化趨勢圖

4.4.2 工業製程部門

工業製程部門排放量於 105 年至 113 年間由 63.081 萬公噸 CO₂e 增至 275.495 萬公噸 CO₂e，增加約 212.414 萬公噸 CO₂e，整體呈現先降後升之趨勢。105 年至 112 年間減少約 33.614 萬公噸 CO₂e，降幅達 53.29%，顯示前期製程減碳已具明顯成效；113 年則增至 275.495 萬公噸 CO₂e，較 112 年增加約 246.028 萬公噸 CO₂e，年度趨勢出現明顯轉折(如圖 27)。

進一步比對盤查資料可知，113 年排放量上升主要反映排放型式依製程性質重新歸類後之部門變化，其中以台塑石化股份有限公司麥寮一廠影響最為顯著。該廠製程排放量由 112 年約 1.067 萬公噸 CO₂e 增至 113 年約 242.730 萬公噸 CO₂e，主要來自觸媒裂解程序之焦炭排放及氫氣製造程序之製程氣排放，兩者合計約 241.023 萬公噸 CO₂e。經事業體與環境部確認其排放性質後，113 年已改列為工業製程排放。由於縣市層級盤查將燃料燃燒歸入能源部門，製程反應所產生之排放則歸入工業製程部門，因此此項調整亦同步影響兩部門之年度趨勢判讀。

若排除台塑石化股份有限公司麥寮一廠焦炭及製程氣由燃料燃燒重新歸類至工業製程之影響，113 年工業製程部門排放量較 112 年僅增加約 5.005 萬公噸 CO₂e，整體變動幅度相對有限。進一步分析排放來源，增量主要來自逸散排放，約增加 5.13 萬公噸 CO₂e，其中以台塑石化股份有限公司麥寮三廠增加最為明顯，主要係輕油裂解程序及 C5 單元之 SF₆絕緣氣體活動數據增加所致；台塑石化股份有限公司麥寮一廠亦因其他發電作業程序之 SF₆絕緣氣體排放增加而有所上升。此外，南亞塑膠工業股份有限公司海豐總廠之有機廢氣燃燒及處理相關 CO₂排放亦為主要增量來源。相較之下，製程排放本身較 112 年小幅減少約 0.125 萬公噸 CO₂e。整體而言，113 年工業製程部門排放量大幅上升，主要係大型石化製程排放重新分類所致，並非各項製程排放普遍增加；扣除分類調整後，實際變動主要反映特定事業逸散排放增加(如圖 28)。

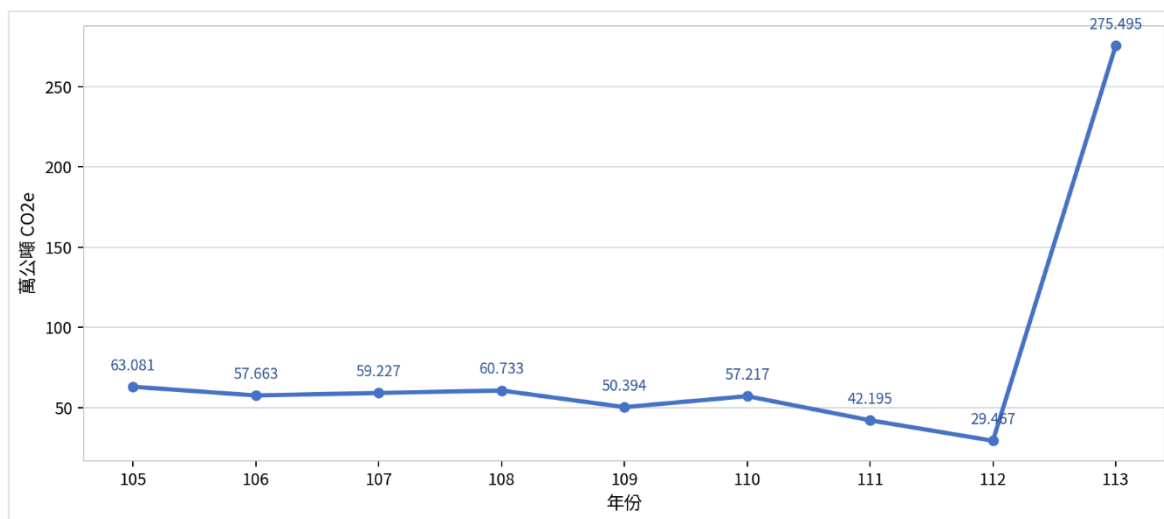


圖 27 工業製程歷年溫室氣體排放量趨勢

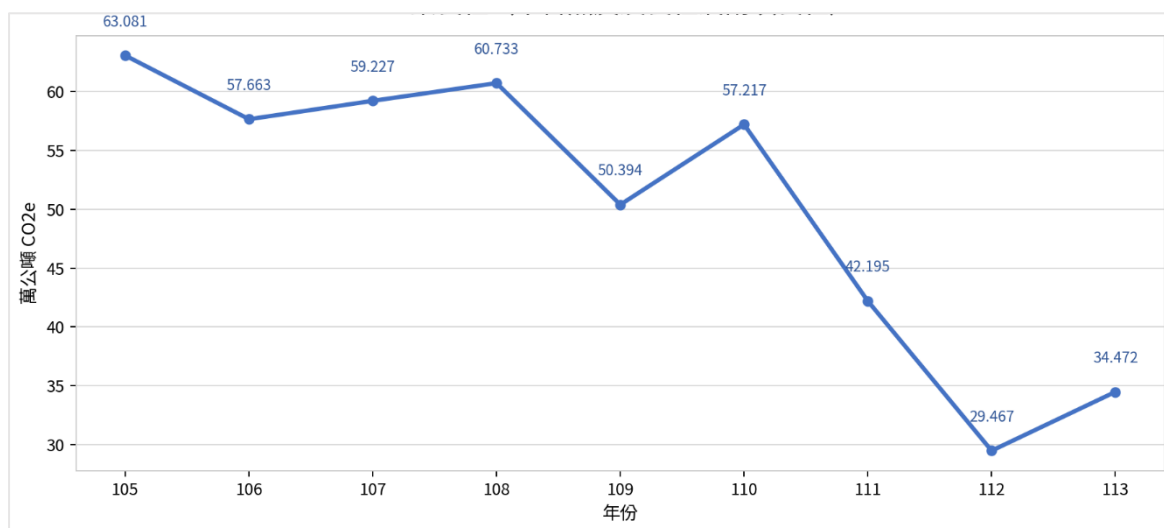


圖 28 工業製程歷年溫室氣體排放量趨勢(不含製程性質重新歸類影響)

4.4.3 農業部門

雲林縣為全國重要農業生產及銷售大縣，農林漁牧總產值長年位居全國第一，農產品除供應國內市場外，亦具外銷能量。由於雲林農業具生產型及外部供應型特性，農業部門排放量變化不僅與縣內需求有關，亦受全國市場供需、整體農業生產規模、畜禽飼養量及水稻種植面積等因素影響。

農業部門排放來源主要包括水稻田及畜禽排放。依 105 年至 113 年盤查結果觀察，農業部門總排放量增幅約 12.45%。就 113 年排放結構而言，畜禽排放量約 36.14 萬公噸 CO₂e，占農業部門 78.58%；水稻田排放量約 9.85 萬公噸 CO₂e，占 21.42%，顯示農業部門排放高度集中於畜禽飼養活動，亦反映畜禽飼養數量、腸胃發酵及糞便管理為影響農業部門排放變化之主要因素(如表 33、圖 29)。

農業部門盤查結果主要受畜禽飼養數量、水稻田種植面積，較難直接對應個別農業減碳策略之執行成效。因此，本節分析重點應定位為「排放結構與農業活動量變化」，而非直接作為農業減碳策略成效之判斷依據。在農業減碳策略銜接上，雲林縣持續以畜牧糞尿資源化利用、農地肥分施灌個案再利用、畜禽場污染防治設施改善、減少水田稻草燃燒、平地造林撫育管理及裸露地綠化等方向推動，積極降低農業活動排放並強化農業部門之減碳潛力。

表 33 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)
水稻田	108,956.3453	110,048.4882	107,091.7854
畜禽	300,100.7014	307,001.6679	316,830.8885
總計	409,057.0467	417,050.1561	423,922.6739
排放源	108 年(ton CO ₂ e)	109 年(ton CO ₂ e)	110 年(ton CO ₂ e)
水稻田	107,733.4130	102,167.2307	102,065.0488
畜禽	323,726.0833	338,700.6599	336,205.3140
總計	431,459.4963	440,867.8906	438,270.3628
排放源	111 年(ton CO ₂ e)	112 年(ton CO ₂ e)	113 年(ton CO ₂ e)
水稻田	102,248.7445	102,696.3360	98,540.0052
畜禽	372,313.4970	369,327.0127	361,437.1199
總計	474,562.2415	472,023.3487	459,977.1251

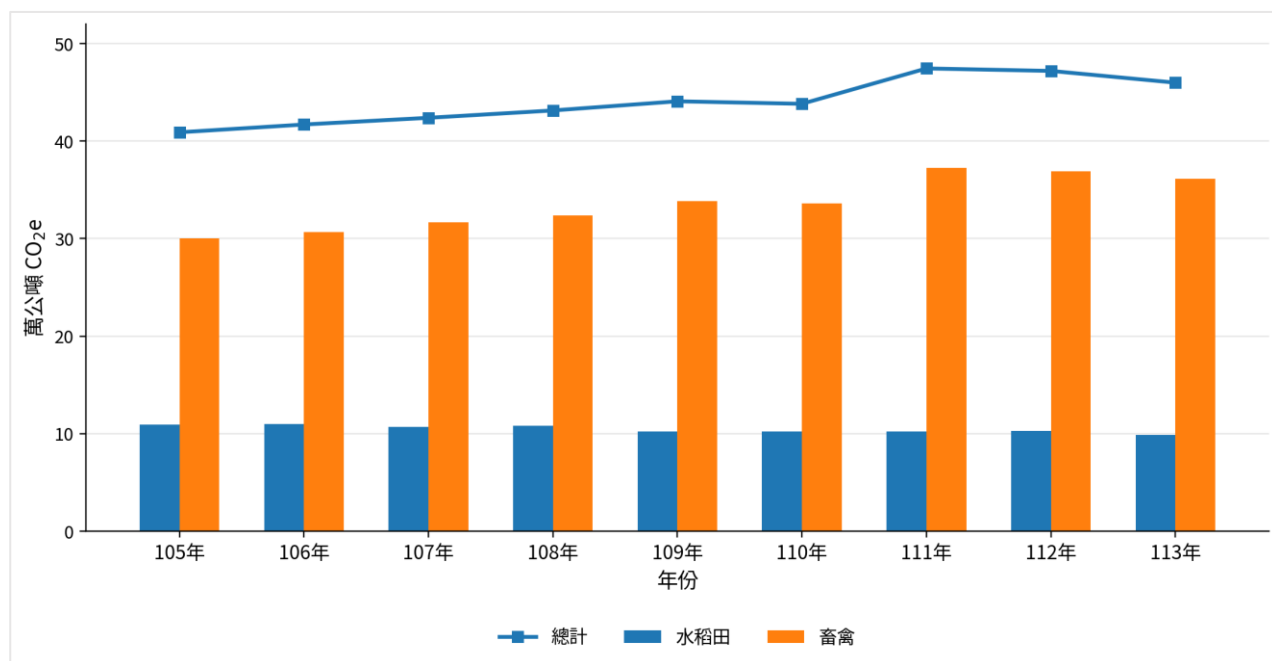


圖 29 農業部門歷年溫室氣體排放圖

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，整體碳吸收量無變動，顯示雲林縣林地經營管理良好，具長期且穩定之碳匯效益。

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(如圖 30)。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。

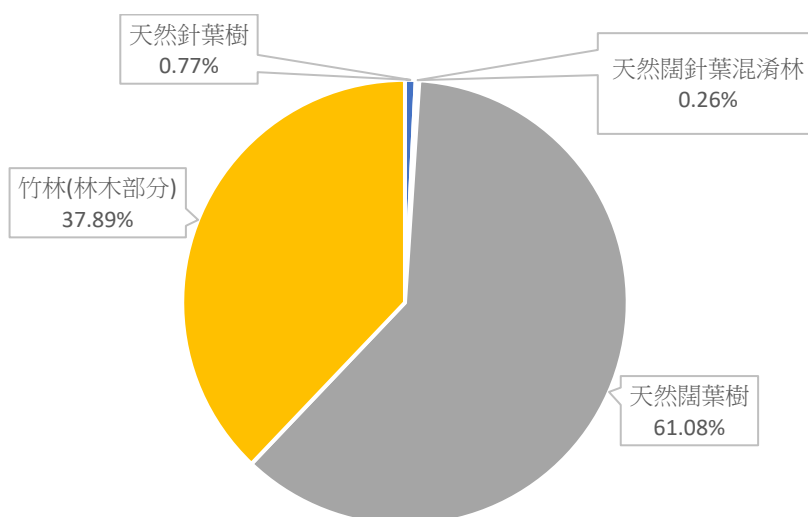


圖 30 雲林縣林地面積比例圖

4.4.5 廢棄物部門

雲林縣廢棄物部門排放源包含掩埋處理、生物處理、垃圾焚化、住商廢水及工業廢水，整體排放量呈下降趨勢。113 年廢棄物部門排放量為 164,988.3241 公噸 CO₂e，較 105 年減量約 45%(如圖 31)，顯示本縣推動垃圾減量、資源循環及廢污水管制已具一定成效。主要推動措施如下：

1. 推動垃圾分選及廢棄物燃料化

本縣自 109 年起建置「零廢棄資源化系統」(ZWS)，並於 111 年導入「全移動式垃圾機械分選系統」(MMT)，透過破碎、篩分及機械分選等程序，回收一般廢棄物中的可再利用資源，並將具熱值之可燃物轉製為固體再生燃料 (SRF)。系統每日處理量可達 200 公噸垃圾，有助減少垃圾直接掩埋及焚化處理量，提升廢棄物資源化與能源化效益。

2. 推動廚餘分類回收及「雲溉肥」資源化利用

雲林縣自 107 年底禁止廚餘養豬後，持續推動生、熟廚餘分類回收，並將廚餘經破碎及脫水處理後製成有機質肥料「雲溉肥」，供社區、學校及農民使用，形成廚餘回收、肥料製作及農地利用的循環模式。相關措施可降低廚餘進入垃圾處理系統的數量，並減少廚餘腐敗及廢水處理所衍生的溫室氣體排放。

3. 強化資源回收及源頭減量

本縣持續辦理資源回收宣導、分類查核及回收管道建置，113 年資源回收率達 49.4%，透過提升紙類、塑膠、金屬及其他可回收物的回收比例，減少一般垃圾產生量及後端處理負荷。

4. 強化水污染防治及事業廢水管制

本縣持續辦理事業廢水稽查、異常水質監測及污染源追查，並於 113 年承辦全國水污染防治業務檢討會，交流廢水管理、污染總量管制及河川水質改善等實務經驗。針對工業區疑似違法排放案件，環保局亦透過陳情通報、水質感測及夜間稽查等方式查處非法繞流或偷排廢水行為，以降低未經處理廢水對水體及環境造成之影響。

未來可持續推動垃圾源頭減量、廢棄物燃料化、廚餘及農業剩餘資材循環利用，並強化 SRF 品質與去化管道；另可結合低碳永續家園及社區資源循環

機制，輔導村里推動垃圾分類、廚餘回收、二手物交換及資源共享，逐步發展具地方特色的零廢棄示範村里，以深化廢棄物部門減碳及資源循環效益。

表 34 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
掩埋處理	50,740.4606	47,145.1055	39,616.0407
生物處理	674.6545	1,336.2870	1,321.6332
垃圾焚化	21,932.1300	21,919.8078	16,145.5712
住商廢水	104,529.1103	103,832.0617	102,621.9211
工業廢水	126,032.1483	158,830.5170	101,855.3215
排放源	108 年	109 年	110 年
掩埋處理	52,278.8621	43,611.5759	41,176.5418
生物處理	2,790.7295	2,529.1405	2,327.8740
垃圾焚化	17,232.4229	25,215.8340	23,857.7078
住商廢水	101,509.8400	197,811.7616	199,271.1708
工業廢水	98,325.0000	22,362.6158	17,093.3723
排放源	111 年	112 年	113 年
掩埋處理	43,611.5759	48,972.0389	52,933.5080
生物處理	2,063.7955	1,865.2100	1,748.9695
垃圾焚化	35,195.2639	35,417.2995	28,498.6002
住商廢水	197,811.7616	62,560.1726	66,827.9518
工業廢水	22,362.6158	23,239.9718	14,979.2946

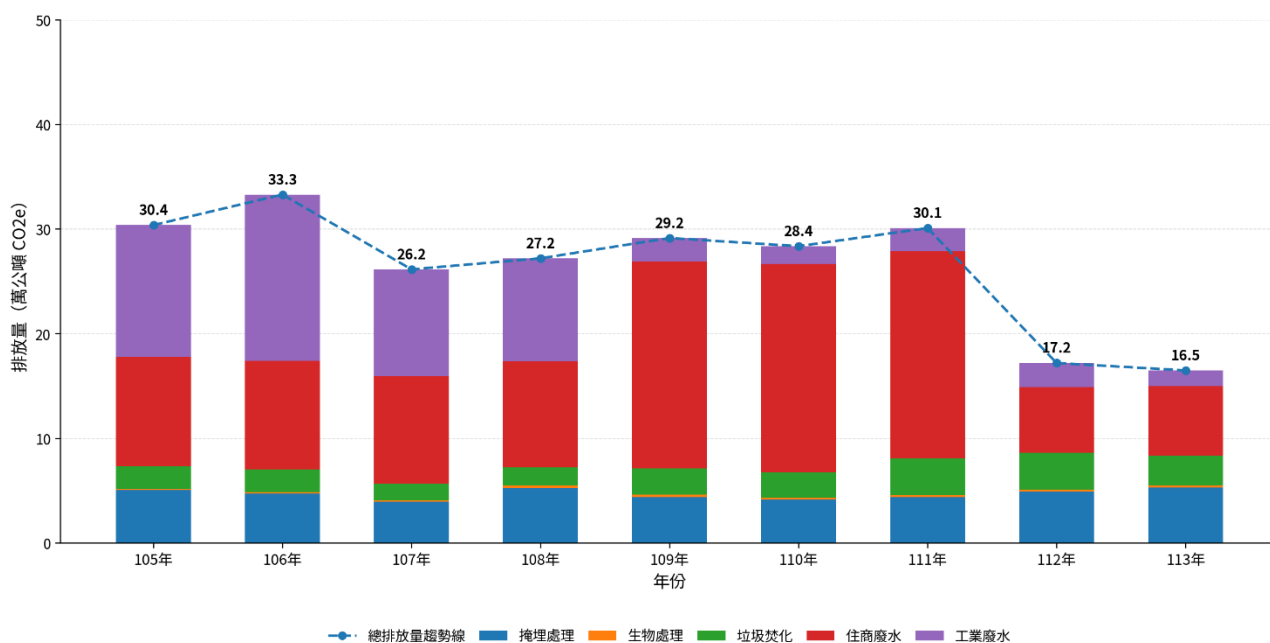


圖 31 廢棄物部門年溫室氣體排放量趨勢圖

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 35。

$$\text{盤查數據誤差等級}(X) = A1 \times A2$$

表 35 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 36 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 37 所示。

表 36 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 37 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

113 年雲林縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表分析如表 38 所示，本清冊級別為第二級。

表 38 113 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 113 年 1 月 1 日至 113 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。

本縣第二期溫室氣體減量目標於規劃初期，係考量當時產業結構、排放資料完整性及政策延續性，以 105 年作為減量比較基準，設定 114 年度溫室氣體排放量較 105 年減少 10%，並以逐年減量 1%作為階段性目標。後續雖因盤查制度及基準年設定調整，改採 94 年度作為現行基準年，惟第二期執行方案原訂之政策目標及管考基礎維持不變，仍以 114 年度較 105 年減少 10%作為減量成效之檢核標準。

依據盤查結果，本縣 113 年淨排放量為 4,027.954 萬公噸 CO₂e，較 112 年淨排放量 4,161.118 萬公噸 CO₂e 減少約 133 萬公噸 CO₂e，減量幅度為 3.19%；相較 105 年淨排放量 4,894.824 萬公噸 CO₂e，則減少約 867 萬公噸 CO₂e，降幅達 17.64%。113 年減量幅度已較原訂 10%目標高出 7.64 個百分點，顯示本縣溫室氣體減量措施已展現具體成效，亦為後續第三期溫室氣體減量執行方案之推動奠定良好基礎。

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」，作為推動地方溫室氣體減量、淨零轉型及永續治理之重要依據。第二期執行方案已於 114 年執行完成，期間透過 31 項推動策略及 68 項具體作法，整合縣府各局處資源與執行量能，逐步強化本縣氣候治理及低碳發展基礎。

為確保地方減量政策與國家淨零目標相互銜接，縣府透過跨局處協調、專家諮詢及滾動檢討機制，定期檢視各部門減量措施之執行情形與推動成效。目前第三期溫室氣體減量執行方案刻正研擬中，並以第二期執行成果及歷年溫室氣體盤查結果為基礎，作為規劃 115 年至 119 年減量策略與施政措施之重要依據，以提升本縣淨零轉型及氣候治理量能。

第三期溫室氣體減量策略將以「高排放部門持續減量、未明顯下降部門加

強精進、已呈下降部門深化維持」為規劃原則，並兼顧地方產業特性、政策可行性及各局處實際執行量能。表 39 彙整本縣第三期擬定之六大部門減量策略，後續將滾動檢討並適時調整相關減量措施。

表 39 雲林縣第三期溫室氣體減量策略總表

部門別	減量策略
能源	結合產業園區、公有房舍、校園光電運動場及農業綠能設施，持續推動再生能源建置與管理，提升地方綠電供給、校園能源教育及土地複合利用效益，逐步建構分散式綠能發展模式。
製造	透過高碳排產業製程改善、區域能源整合及替代燃料應用，推動產業低碳轉型；並持續追蹤燃煤轉燃氣進程，逐步降低製造部門能源使用與碳排放。
運輸	推動建築節能、智慧用電與綠建築管理制度，結合節能診斷、綠色採購及低碳消費推廣，提升住商部門能源使用效率，逐步建構低碳宜居生活環境。
住商	藉由推動公共運輸電動化、共享運具建置及老舊車輛淘汰，逐步降低運輸部門化石燃料使用；並結合低碳觀光與反怠速宣導，提升綠色運輸使用比例與減碳效益。
農業	以雲林縣農業大縣之產業結構為基礎，發展具地方特色之低碳農業策略，整合植樹造林與森林碳匯、循環農業及畜牧資源化管理，並結合智慧農業與農業廢棄物再利用機制，提升農業部門碳吸存效益與資源循環利用效率，推動農業永續轉型。
環境	推動廢棄物資源化、循環經濟及污染防治工作，強化廚餘回收、SRF 能源化與再生粒料循環利用；並透過環境教育與綠色消費推廣，提升全民低碳生活與資源永續意識。

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
- 2026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