

參、分析與檢討

一、雲林縣溫室氣體排放現況

為掌握雲林縣活動產生的溫室氣體排放量，依據環境部氣候變遷署 113 年 12 月所公告的「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引（113 年版）」，進行 112 年溫室氣體排放量盤查(如表 3)。

雲林縣 112 年溫室氣體排放量為 41,690,655.678 公噸 CO₂e，若納入林業及其他土地利用之碳匯，淨排放量為 41,611,179.926 公噸 CO₂e。雲林縣溫室氣體排放以能源部門為主要貢獻(占 97.73%)，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%)；以直接、間接排放量區分(如表 4)，雲林縣溫室氣體直接排放量為 38,924,109.066 公噸 CO₂e(占 93.36%)，間接排放量為 2,766,546.612 公噸 CO₂e(占 6.64%)。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。

表 3 雲林縣 112 年各部門溫室氣體排放量

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			
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			
		掩埋處理	48,972.0389	50,837.2489	177,692.7782	0.43

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(%)
廢棄物	固體廢棄物處理	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	-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			

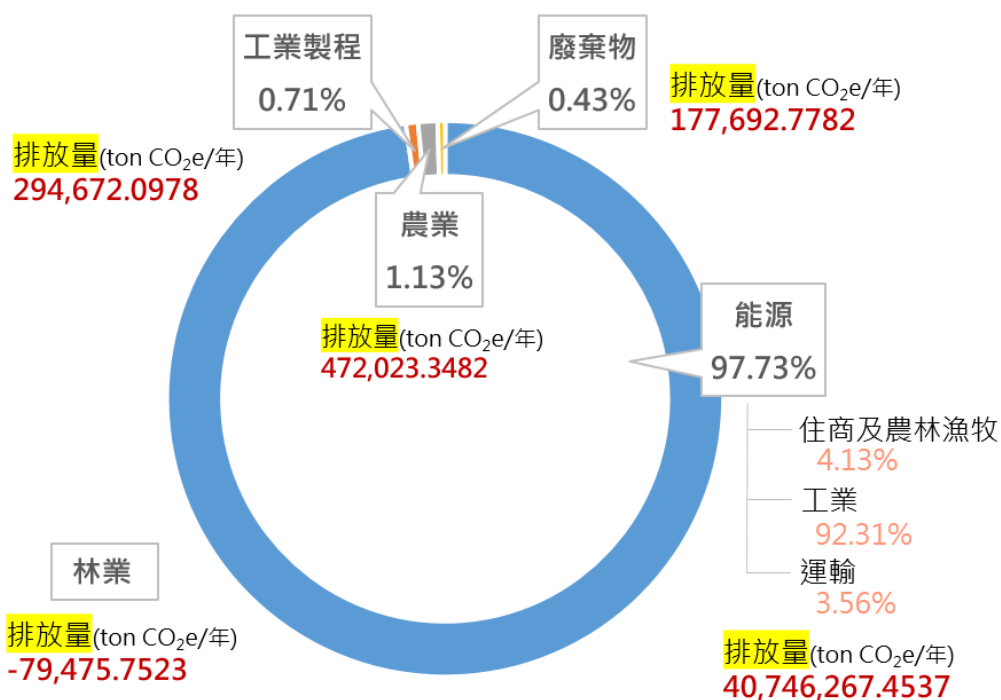


圖 4 112 年各部門溫室氣體排放量

表 4 雲林縣 112 年溫室氣體直接與間接排放量

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	

分析雲林縣 105~112 年溫室氣體排放(如圖 5、表 5)，112 年溫室氣體排放相較 111 年減少約 454,796.871 公噸 CO₂e (1.082%)，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)、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。

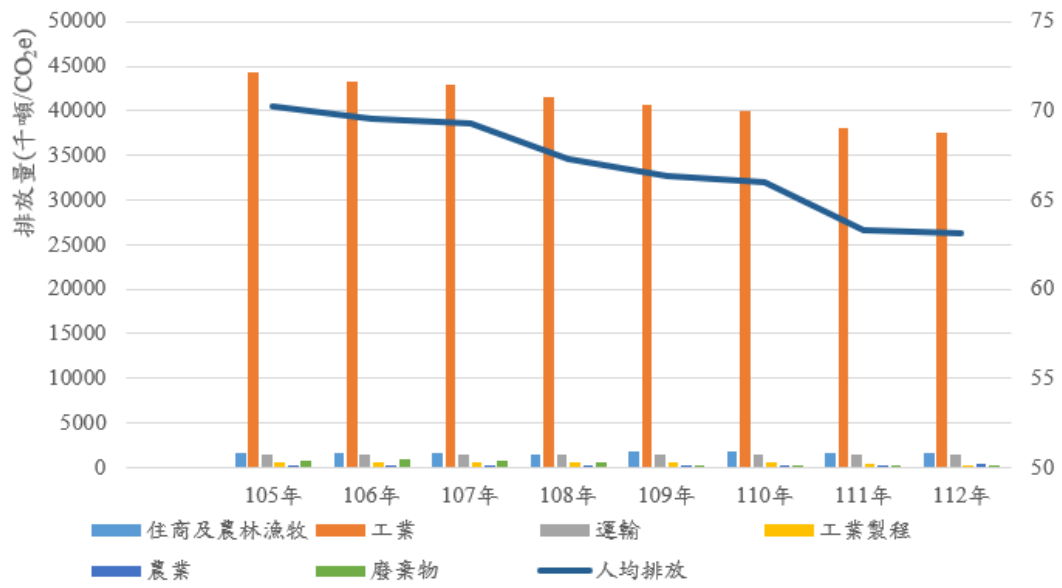


圖 5 105~112 年溫室氣體排放量趨勢圖

表 5 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	-79,475.752
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

二、第二期溫室氣體減量執行方案減量目標

雲林縣第二期溫室氣體減量執行方案依據國家溫室氣體減量目標規劃，2025 年相較基準年減少 10% 為目標，並配合中央六大部門共同承擔減量責任。本縣方案於 110 至 114 年間推動各部門減碳作為，並以逐年管控每年減量約 1% 為進度指標，滾動檢視推動成效。

三、113 年減量執行超前或落後情形及精進作為

檢視本縣 113 年溫室氣體減量執行方案之執行情形，共有 20 項達成 113 年目標(11 項 100%、9 項超過 100%)，另 5 項未達標、4 項目標值無量化(如附件二)，整體而言，多數策略皆能如期推動並達標。未達標項目有「畜、農、漁電共生」(113 年執行率 65%，累積執行率 81%)、「不利農業經營區及衛生掩埋場推動地面型光電」(113 年執行率 2.3%，累積執行率 67%)、「推動麥寮電廠能源轉型」(113 年執行率 33%，累積執行率 67%)，顯示部分推動工作尚有進展空間，後續將加強追蹤與協調，以提升整體執行效能。而快達標項目有「推動 1~3 期柴油車報廢」(113 年執行率 98%)、「推動資源回收工作」(113 年執行率 99%)，已接近完成預期目標。

針對上述落差較大之策略，將加強追蹤並研擬相應作法，以利能順利達成整體總目標。以下針對各部門精進作為做說明：

(一) 能源部門

本縣以太陽光電為主軸，積極推動綠能轉型，積極落實再生能源政策，以實現 2050 年淨零排放目標。根據台電統計，113 年雲林縣太陽光電裝置容量達 1,568,306 瓩，為全國第 3 名(如圖 6)，顯示本縣在再生能源發展上已具領先地位，不僅支持在地綠電供應，也為產業淨零轉型奠定基礎。

為進一步提升能源使用效率並促進可再生能源的廣泛應用，共實施 4 項推動策略、9 項具體作法；其中 2 項推動策略之 113 年執行率仍未達標，分

別為「畜、農、漁電共生」與「不利農業經營區及衛生掩埋場推動地面型光電」。自 110 年推動以來，雖整體光電裝置容量已累計約 480MW，顯示執行具持續進展，惟仍有部分策略推動受限於外部條件與土地條件，後續仍需持續精進與調整：

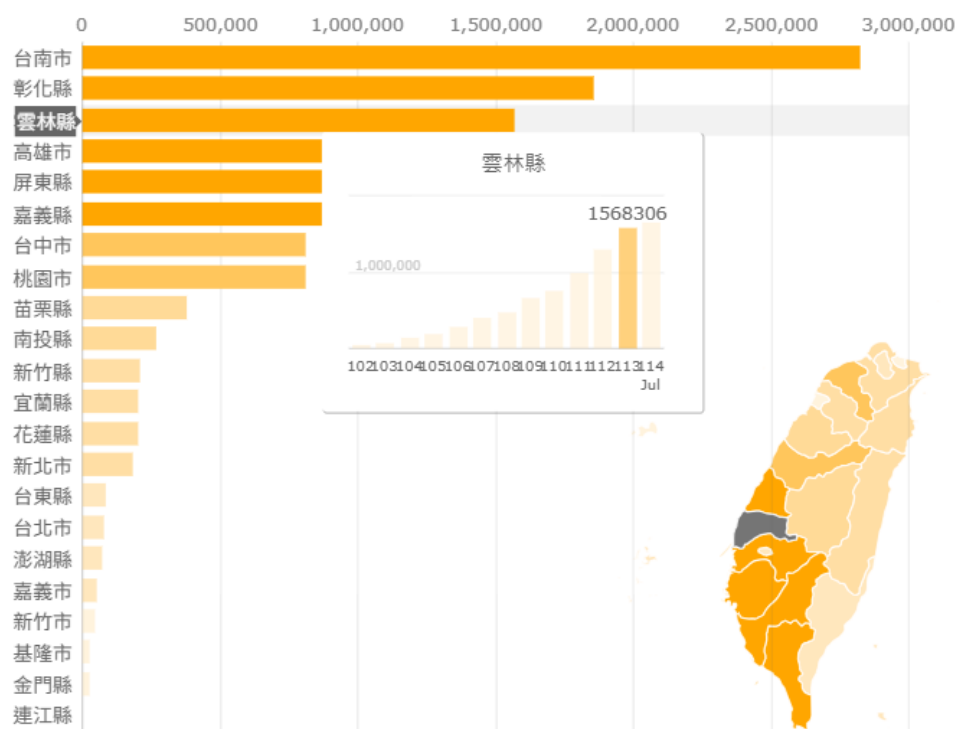


圖 6 113 年太陽光電裝置容量之全國排名(單位：瓩)

1. 畜、農、漁電共生

113 年目標為 60MW，實際達成為 39MW，執行率 65%。主要因案件申請須配合行政流程及相關文件審查進度，部分申請案尚待中央協調，致使實際執行延宕。針對此情形，後續將加速行政協調作業，並持續推動並符合「三不三要」原則之開發案場。

「三不三要」原則，三不即「不影響農漁業權益及發展」、「不妨礙環境景觀及觀光產業發展」、「不違反國土計畫目標及有秩序發展」；三要為雲林縣「要產業發展及地盡其利」、「要充分就業及繁榮地方」、「要尊重民

意及保護縣民」，更鼓勵一地兩用、地盡其利等方式，推動雲林再生能源政策，其中台西水產試驗所已具示範成效，鼓勵更多養殖業者與能源業者投入綠能產業，促進農漁業與再生能源共存共榮，提升實質落地成果。

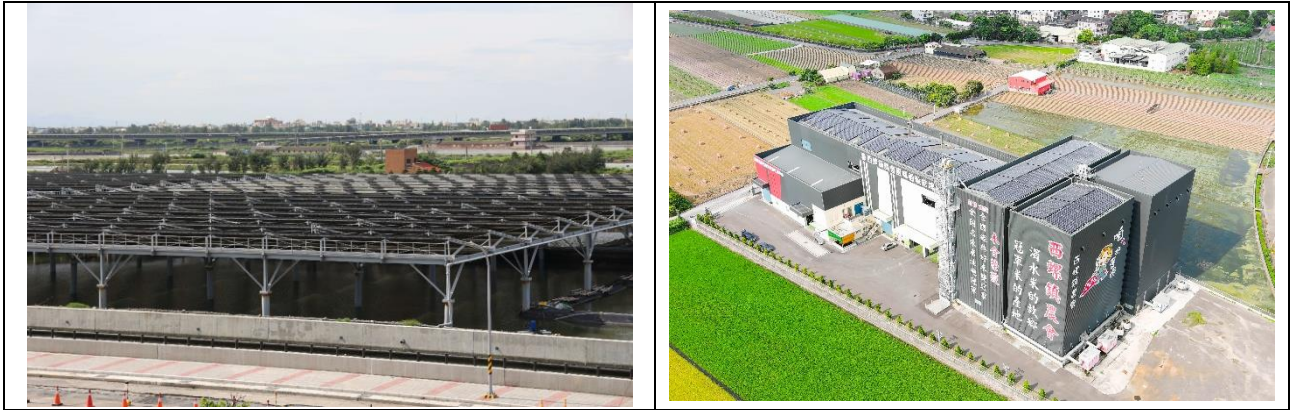


圖 7 台西水產試驗所漁電共生試驗場、西螺農會屋頂型光電

2. 不利農業經營區及衛生掩埋場推動地面型光電

113 年目標為 40MW，實際達成 0.9MW，執行率約 2.3%。主因在於不利農業經營區之饋線容量不足，需配合增設升壓站，惟設置過程多次遭遇民眾陳情抗議，影響建置時程，致使部分案場進度延宕。後續將持續強化與在地民眾溝通機制，針對潛在案場加強初期參與及公眾說明，同時協調台電公司加速辦理電網建設與升壓設施設置，以提升整體推動效率與成效。



圖 8 不利農業經營區及衛生掩埋場之地面型光電

雲林縣具備發展光電之優勢條件，如日照充足、風場豐沛與農業土地廣闊等，也將持續推動畜、農、漁電共生及地面型太陽光電發展，並配合「三不三要」原則及土地多元利用政策，促進綠能與農業共榮發展。本縣已逐步建立推動經驗，後續將透過增設示範案場、電網基礎建設改善及持續深化在地協作，加速能源轉型，為 2050 淨零排放目標奠定堅實基礎。

(二) 製造部門

本縣製造業以麥寮六輕工業區為核心，為縣內經濟發展重要支柱，但亦為主要排碳放來源。為配合國家能源轉型政策與推動空污及碳排減量，製造部門推動方向主要為工業設施能源使用優化與污染減量，共執行 3 項推動策略、5 項具體作法。推動策略包括：工業鍋爐改用低污染性燃料、推動能源轉型、離島工業區自主管理減量。

在政府與企業的共同努力下，初步展現減碳成效，雖然 113 年度部分項目面臨進度挑戰，整體仍朝向減碳與永續工業的目標穩步推進，後續將針對執行瓶頸提出精進作為，以強化推動效能。

1. 工業鍋爐改用低污染性燃料

113 年度無工業鍋爐改造之申請案件，推估可能原因包括：部分業者對補助資源與改造效益認識不足、受限於補助條件及申請流程的複雜性等，致使申請意願偏低。後續除了持續執行前期已核定案場之改造工程外，將擴大補助宣導對象，特別針對尚未參與、資源相對有限、對改造效益及申請機制理解較低的工廠，強化其對低污染燃料改造技術與減碳效益之認識，藉此提升參與意願並擴大整體推動成效。

2. 推動能源轉型

以協助麥寮電廠燃煤機組轉型為主要目標，本期推動工作為 3 部 600MW 燃煤機組改為 2 部 1,200MW 燃氣循環機組，113 年執行率 33%。

惟目前仍受限於環評時程、許可核發進度等行政程序，部分更新機組尚未正式啟用，導致推動成效尚未完全反映。未來將持續追蹤能源轉型項目進展，並配合環評結果調整相關推動策略，確保能源轉型順利銜接，提升整體減碳效益。

3. 離島工業區自主管理減量

離島工業區自主管理減量措施持續推動中，惟部分廠商在技術導入與設備改善上仍面臨財務與設施限制，且對相關補助資源與效益認知有限，影響參與意願與推動成效。未來將加強與業者溝通與協作，鼓勵工廠導入更具效益之燃料替代與製程改善措施，並透過技術輔導與宣導機制，提升整體自主管理減量執行力道。



圖 9 燃油改燃氣之施工情形

本縣麥寮六輕雖為高碳排產業集中地，亦是推動產業減碳與淨零轉型的關鍵場域。本縣將持續協助製造部門盤點減碳潛力、強化污染改善措施，並逐步導入潔淨技術與智慧管理，以落實低碳製造與環境永續雙軌並進的願景。

(三) 住商部門

本縣住商部門減碳策略著重於基礎節電工作，推廣節能觀念與輔導用電行為改善等，鼓勵住商單位提升能源使用效率，共實施 2 項推動策略、9 項具體作法。具體作法包括：節約能源教育與推廣、節電稽查輔導、住商 e

化用電管理服務、在地能源使用情形研究等。

自 110 年推動以來，本縣辦理一系列節電宣導與推廣活動，節電效果超過預期。截至 113 年，本縣已完成 66 場節約能源教育與推廣活動，並對 430 家次進行稽查與輔導。雖然節電教育與推廣活動的場次逐年增加，節電量也穩步上升，但推廣效果仍有提升空間，未來精進如下：

1. 節電推廣活動

本縣持續透過多元管道推動節電觀念，期望提高住商部門能源使用效率。雖然節電宣導活動每年舉辦，但部分民眾與小型商家對節能措施認知仍有限，整體參與度與節電行為轉化效果尚有強化空間。未來除持續辦理節能教育與宣導外，建議導入更具互動性與數位化的推廣方式，如結合地方商圈活動、數位平台參與機制、節能挑戰賽等，以提升活動吸引力與參與度，同時深化節能知識的實際應用，引導民眾了解日常節電行為，提升參與意願與實際效益，擴大基礎節電工作的社會影響力。



圖 10 公民參與節電雙向溝通會議、節能教育推廣

2. 節電稽查與輔導

持續推動住商單位節電稽查與輔導作業，針對本縣 20 類指定能源用戶進行現場查核與用電行為訪視，督促業者遵循能源法規、落實節能措施；同時著重發掘潛在改善空間，並提供節能建議。

未來規劃將強化對指定能源用戶之節能稽查與技術輔導，並導入社區志工與在地力量擴大節能行動；針對商圈與高耗能單位，推動能源診斷及深度輔導機制，提升用電效率。另將結合 EDC 輔導資源與節能標章推廣計畫，落實住宅與租屋市場節能管理，打造全民參與的節能體系。



圖 11 本縣 20 類指定用戶稽查輔導

3. 智慧節電建置

持續於推動智慧節電示範場域建置，協助用戶即時掌握用電資訊並進行行為調整，實現節能降載目標。截至 113 年，建置 3 個智慧節電示範場域，並推動 10 戶住商共同參與。未來除持續增設示範點位外，亦將強化用電數據應用推廣，提供用戶簡便之使用教學與技術支援，擴大示範效益，促進民間用戶主動參與節電行動。



圖 12 小商家與住宅參與智慧節電安裝與用電分析

整體而言，住商部門雖已初步建立節能推廣與管理基礎，但長期推動仍需強化行為改變誘因與智慧化管理工具導入，持續累積節能潛力並建立永續用能文化。

(四) 運輸部門

本縣持續推動運輸部門低碳轉型，結合老舊車輛汰換與綠色運具普及雙軌策略，共實施 9 項推動策略、22 項具體作法。推動策略主要包含：推動 1~3 期柴油車報廢、推動 1~4 期老舊機車淘汰、推動共享機車、提升電動車新增數、推動電動公車等。

整體成效穩定推進，多數策略超出年度預期目標，惟推動電動公車不如預期，後續需檢討營運面瓶頸，並規劃替代方案與檢討改善，未來精進如下：

1. 推動 1~3 期柴油車報廢

113 年目標為報廢 800 輛，實際報廢 787 輛，執行率 98%，雖未達年度目標，但報廢數量較 112 年增加 207 輛，顯示成效逐步回升。

自 110 年推動以來，至 113 年已累計報廢達 3,238 輛，已提前達成本期總量目標 2,400 輛。因此推測後續實務推動中，仍有車主使用需求高、補助誘因仍不足、政策接受度有限等原因，後續將強化政策宣導、誘因設

計，並簡化申請流程，以提升參與意願與汰舊成效。



圖 13 柴油車目測判煙之執行紀錄

2. 電動公車

本縣推動電動公車因 113 年 1 月起，市區客運業者更換，以致當年度暫無電動公車實際行駛，影響整體推動進度。為持續推動低碳運具，縣府已將電動公車新購加碼補助經費納入 115 年度預算，編列新台幣 500 萬元(每輛 100 萬元，限 5 輛)，以積極鼓勵業者汰換傳統柴油車，提升公共運輸綠色化與減碳效益。

(五) 農業部門

雲林縣為農業大縣，雖在本縣溫室氣體排放中占比較低，本縣仍積極推動農業部門之減碳及碳匯相關作為，致力於溫室氣體減量、氣候變遷調適，以確保糧食穩定生產。共實施 6 項推動策略、12 項具體作法，推動策略包含：推動畜禽場污染防治設施補助、農地肥份施灌個案再利用、撫育管理平地造林地、提升畜牧糞尿資源化利用率、減少兩期水田稻草燃燒面積、裸露地綠化等。

農業部門皆達成 113 年目標，本期目標執行率均 70%以上，部分計畫表現優於預期，展現本縣在農業永續與低碳轉型上的積極作為，但仍有可改進空間，未來精進如下：

1. 畜禽場污染防治設施補助

本項計畫協助畜牧業者改善污染防治設施、減少畜禽排放，截至 113 年，已完成 250 場畜牧場的減廢設施設置補助，但實施過程中發現，設施的使用和維護需要專業技術，部分畜牧場可能缺乏相應的人力資源。為解決這些問題，未來可提供專業技術培訓，協助畜牧場有效管理和維護新設施，同時設立專門的技術支持熱線，提供即時的技術支援。

本縣推動畜牧糞尿資源化政策已邁入第 10 年，超過 600 家畜牧場完成畜牧糞尿資源化利用申請，截至 113 年，包含沼液沼渣農地肥分使用施灌、農業廢棄物個案再利用、放流水回收澆灌植物，共完成 918 場，不僅減少環境污染，也激發民眾對在地環保之認同。

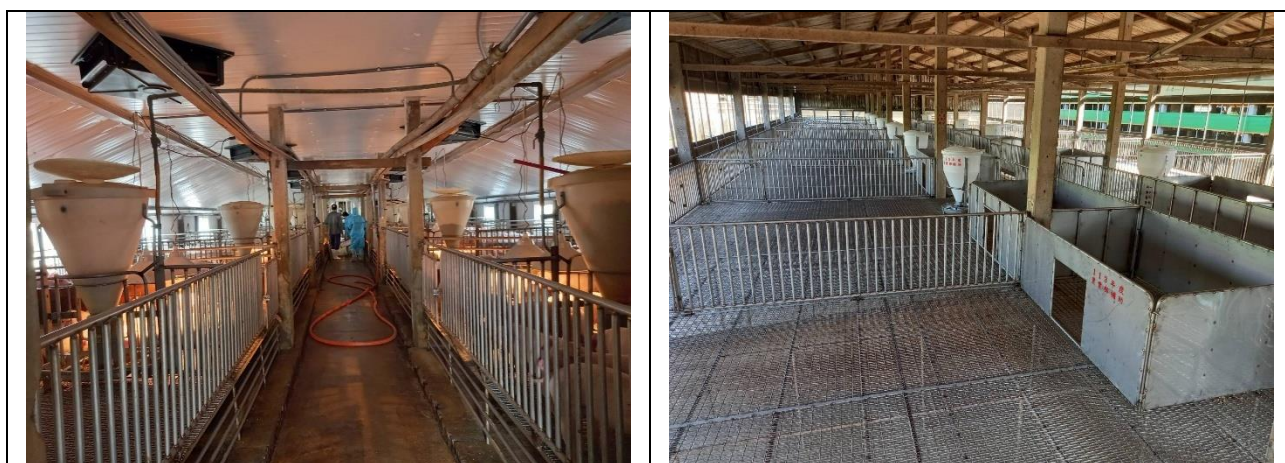


圖 14 畜禽場污染防治設施補助-高床豬舍

2. 撫育管理平地造林地

本縣平地造林總面積，110 至 113 年累計為 36,965.638 公頃，但隨著造林計畫逐年期滿或中途退出，造林面積與撫育管理量亦逐年遞減，113 年完成面積 1,066.5366 公頃，推估年減碳 9,086.892 公噸 CO₂e，較前一年略降。儘管如此，固碳成效依然顯著，為本縣推動自然碳匯的重要措施。

未來將持續輔導造林人落實撫育管理，以穩定累積碳匯成果，並鼓勵企業與民間團體參與造林及撫育行動，提升社會資本投入，共築永續低碳

森林環境。



圖 15 撫育管理平地造林地之辦理情形

3. 裸露地綠化

113 年目標為綠化面積 5 公頃，實際綠化面積 5 公頃，執行率 114%，超出原定目標，有效提升農地與道路裸露地區之環境品質，減緩地表熱效應與水土流失。後續將持續與村里合作，導入在地參與及生態工法，提升土地碳吸存潛力與農村綠色景觀。



圖 16 裸露地綠化之辦理情形

本縣以「農業永續 雲林先行」為主軸，全力推進減碳和綠化工作，透過增加固碳及碳匯量以達成碳中和願景；減碳路徑規劃產業轉型、未來農業及社會支持三大面向進行，確保農業的永續發展，實現環境保護與經濟增長的雙重效益。

(六) 環境部門

本縣持續推動環境部門之多項措施，持續以宣導教育與獎勵措施提升民眾參與。共有 7 項推動策略、11 項具體作法。推動策略主要包含：推動能源教育、綠色採購宣導、相關環保及減碳說明會、推動資源回收工作等。

整體執行進度穩定，多數策略均達成年度預期目標，惟推動資源回收工作略低於年度目標，但每年仍持續穩定上升。後續建議強化政策誘因與跨單位協調機制，提升整體參與度與成效，進一步推進本縣環境品質與減碳目標。未來精進如下：

1. 推動資源回收工作

113 年目標為資源回收率 50%，實際資源回收率 49.4%，執行率 99%，僅略低於目標，但每年成果仍持續穩定上升。為提升回收成效，縣府自 7 月起辦理各鄉鎮市垃圾減量競賽獎勵計畫，鼓勵地方推動源頭減量與資源分類。惟 7 至 9 月期間受多起颱風侵襲，災害垃圾、路樹傾倒及積淹水情形增多，致使清運量大幅上升，影響整體回收比率。未來將持續推動減量宣導、加強誘因設計，並導入績效評比機制，提升鄉鎮市參與度與資源回收實效。



圖 17 推動資源回收-斗六京站大樓資源回收、資源回收宣導情形

2. 綠色採購宣導

綠色採購推動分為政府機關落實綠色採購與對民間企業、團體及民眾之宣導推廣之兩大方向。政府機關指定項目綠色採購比率，113 年目標 91%，實際 95%，執行率 104%，展現政策落實具體成效。民間企業、團體及民眾之宣導推廣，113 年亦順利達標，包含辦理說明會 2 場次，協助 1 家業者申請服務業環保標章。未來建議擴大辦理規模與輔導範疇，增設專責窗口協助企業理解採購流程與效益，同時強化跨部門整合與資源導入，持續提升社會綠色消費意識與採購參與度。

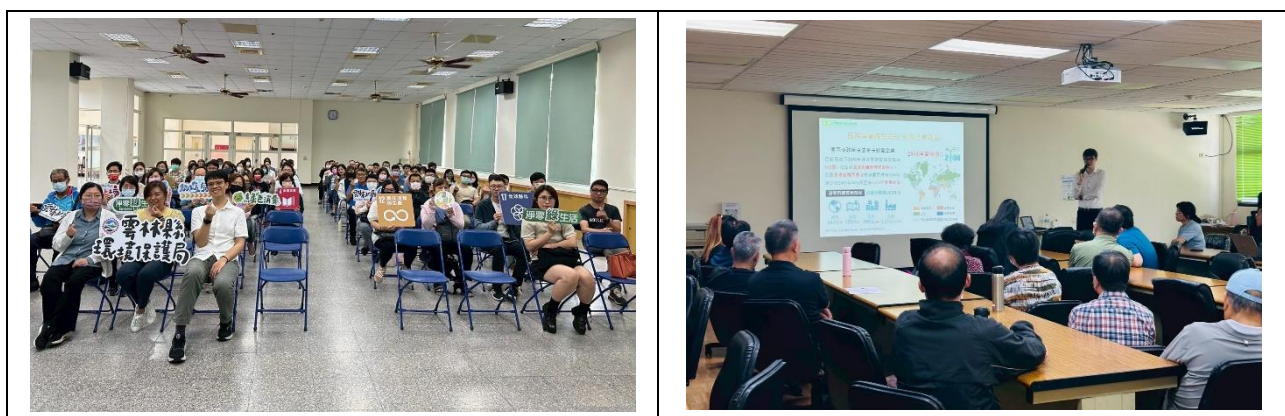


圖 18 政府機關綠色採購、民間企業、團體及民眾之宣導推廣講座

為實現環保目標和推動綠色轉型，需要全民社會的共同努力，持續攜手各界力量，才能真正促成我們的綠色願景。未來本縣將持續深化政策推動，提升在地參與及執行力，透過持續協作與優化機制，共同邁向資源循環、環境永續的綠色轉型目標。