

花蓮縣第二期溫室氣體減量 執行方案 113 年成果報告

單位：花蓮縣政府

114 年 6 月

目錄

壹、摘要	1
一、法源依據	1
二、地方政府二期溫室氣體減量執行方案核定時間.....	1
三、減量執行方案成果報告提報氣候變遷因應推動會執行情形	1
四、地方政府二期溫室氣體減量執行方案減量措施目標.....	2
五、113 年主要執行項目、具體成果、亮點及檢討改善.....	2
貳、推動策略及措施執行成果.....	3
一、能源部門推動策略及目標	3
二、製造部門推動策略及目標	4
三、住商部門推動策略及目標	5
四、運輸部門推動策略及目標	7
五、農業部門推動策略及目標	10
六、環境部門推動策略及目標	11
七、第二期溫室氣體排放量目標	12
八、第二期階段管制目標	12
九、113 年溫室氣體減量推動方案成果	13
參、分析及檢討.....	63
附錄一 花蓮縣溫室氣體排放盤查報告書（112 年）	

表目錄

表 1、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－能源部門.....	3
表 2、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－製造部門.....	4
表 3、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－住商部門.....	6
表 4、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－運輸部門.....	8
表 5、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－農業部門.....	10
表 6、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－環境部門.....	11
表 7、花蓮縣 113 年溫室氣體減量執行方案執行總表.....	50
表 8、花蓮縣 109-113 年溫室氣體排放結構.....	64

壹、摘要

近年來極端氣候在全球各地造成非常大的生命財產損失。全球重視氣候變遷的環境議題，於 2021 年開始推動 2050 年全球淨零排放的環境政策，也獲得世界主要國家的認同，願意共同響應來減緩氣候變遷的速度。

根據花蓮縣 109 年縣市溫室氣體排放資料，工業製程排放量佔總排放約 93%左右，因此工業製程的減碳是實現淨零碳排目標的重要任務。為實現淨零碳排，需要全民共同參與，從日常生活中實踐減碳。在此基礎上，低碳旅遊、農業減碳以及創新的固碳技術開發也可以凸顯花蓮縣地方特色，提高碳匯能力。

花蓮縣(110 年至 114 年)第二期溫室氣體減量執行方案，已於 112 年 3 月送環境部審核，依據花蓮縣第二期溫室氣體減量執行方案及花蓮縣 2050 淨零排放策略，於 113 年 5 月各局處提供執行成果，進行編彙花蓮縣 112 年推動淨零排放行動方案成果報告，有效追蹤各項策略執行成果並滾動式修正策略方向與內容，以確實落實並依循路徑推動。

一、法源依據

依據氣候變遷因應法第 5 條第 3 項、第 6 條及第 15 條第 1 項、第 2 項暨氣候變遷因應法施行細則第 14 條第 1 項、第 2 項規定辦理。

二、地方政府二期溫室氣體減量執行方案核定時間

花蓮縣政府(下稱本府)遂遵循依氣候法第 5 條第 3 項及第 6 條之原則，訂定第二期(110-114 年)管制目標，包括能源、製造、住商、運輸、農業、環境等六大部門階段管制目標。另依氣候法第 15 條規定參採國家行動綱領及部門行動方案，研擬花蓮縣第二期溫室氣體減量執行方案，業經環境部於 112 年 4 月核定「花蓮縣第二期溫室氣體減量執行方案」(以下簡稱減量執行方案)後，於「氣候資訊公開平臺」進行揭露。

三、減量執行方案成果報告提報氣候變遷因應推動會執行情形

花蓮縣配合中央部會節能減碳、氣候變遷、溫室氣體減量等推動策略，並以「宜居永續，幸福花蓮」施政主軸，加速邁向淨零碳排城市，在縣長指示下已於 111 年 5 月籌組「花蓮縣淨零碳排推動小組」委員會，根據氣候法，已於 112 年更名為「花蓮縣氣候變遷因應推動會」。

本期減量執行方案 113 年成果報告於 114 年 6 月 23 日送本縣氣候變遷因應推動會審議，前項減量執行方案成果報告之內容，包括下列項目：摘要、推動策略及措施執行成果(包含經費執行情形)、分析及檢討等三大部分，並於「氣候資訊公開平臺」進行公開之。

四、地方政府二期溫室氣體減量執行方案減量措施目標

本縣能源及工業的溫室氣排放來源主要為四大廠(台泥和平廠、中華紙漿、亞泥花蓮廠、和平火力發電廠)，由於和平火力發電廠產生的電力供應給各部門使用，為避免重複計算，因此該廠火力發電燃燒產生之溫室氣體，不列入計算。工業製程部份產生之溫室氣體，主要為水泥廠煅燒原料時碳酸鈣及碳酸鎂加熱後所產生的二氧化碳。

減量執行方案推動期間為 110 年至 114 年。本縣溫室氣體主要排放來源為工業製程、電力及燃料使用及廢棄物，依照各來源對象分別擬定淨零排放推動方案，持續針對六大部門排放量進行盤點，縣市溫室氣體排放為依據縣市層級溫室氣體盤查計算指引進行計算。

五、113 年主要執行項目、具體成果、亮點及檢討改善

本縣 113 年溫室氣體排放量已於 114 年 5 月完成，113 年溫室氣體排放量已較國家所訂定之基準年 94 年減少約 59%，不僅提前達成我國 2030 年減量 28%的目標，也超越聯合國建議減量 42%的目標，展現出本縣在淨零排放工作努力與成效，較 109 年之排放量亦已減少約 199.62 萬公噸，減量 29%已達本縣溫室氣體排放減量二期制定之目標。

貳、推動策略及措施執行成果

一、能源部門推動策略及目標

能源部門淨零轉型策略為國家整體之能源規劃，我國屬獨立電網系統，電力短缺或系統失衡時無法依賴其他國家進行備援，能源部門淨零轉型須納入國家安全戰略思維，以確保能源穩定供應。而各部門能源使用為溫室氣體排放主要來源各部門需透過提升能源效率及結構轉型，逐步降低能源需求成長幅度，並推動電氣化與燃料轉換；能源部門則需增加零碳能源(如：再生能源、氫能等)供給，逐步降低對化石能源依賴，以促使能源與電力供給結構轉向低碳無碳化。能源部門淨零排放將以能源轉型為重要策略，充分運用本縣天然資源，持續擴增太陽光電布建，並輔以儲能設備，培育在地綠能新創產業，最大化再生能源推動。其中，太陽光電能源建置推廣，114年累積新增設置4.7MW，較111年減量0.2萬公噸(CO_{2e})，執行方案內容如表1。

表1、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－能源部門

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
能源轉型	擴大太陽能裝置容量	一、太陽光電能源建置推廣：累積新增設置4.7MW 二、輔導場域適合之業者增設太陽光電板等再生能源設備	114年目標：較111年累積新增設置4.7MW 減量目標：0.2萬公噸(CO _{2e}) (設置太陽能板-不售電給台電) 減量計算=建置容量 x 花蓮縣太陽能年發電量 x 109年電力係數 / 10,000,000。
	發展在地特性之再生能源	一、在地特性能源效率提升 1.增加高效太陽能光電研究 2.地熱、波浪能及海洋溫差發電研究 3.生質能擴大評估 4.地熱發電評估 二、花蓮海域及花蓮港推動離岸風電專區評估	

二、製造部門推動策略及目標

依據本縣 109 年縣市盤查資料，工業製程的溫室氣體排放量為 6,361,389 公噸 CO₂e，電力、燃料使用排放量中的工業溫室氣體排放量為 497,668 公噸 CO₂e，製造部門溫室氣體排放量合計為 6,859,057 公噸 CO₂e，佔全縣溫室氣體盤查量(扣除林業及土地使用部門的碳匯量)的 72.7%。顯示出製造部門是本縣溫室氣體最主要的排放部門，而製造部門溫室氣體排放除了製程外，主要為電力、燃料運用來自於電力使用。

依據台灣電力股份有限公司 109 年底的資料顯示，本縣工業類別用電約為 9.8 億度，其中契約容量 800KW 以上的家數為 15 家，主要為礦業、製造及營造業，其總用電度數約為 8.5 億度，佔本縣工業類別用電總度數之 86.7%。

從上述的探討可以得知，輔導本縣高碳排產業水泥業、造紙業、酒廠，及本縣工業用電契約容量 800KW 以上的 15 家工業進行溫室氣體排放減量及節能輔導，是本縣製造部門溫室氣體排放減量的重點工作，114 年較 110 年減量 14%，約 97.9 萬公噸 CO₂e，執行方案內容規劃如表 2。

表 2、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－製造部門

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
製程改善	輔導工廠進行智慧節能管理	一、800KW 以上 15 家工業(排除水泥業、造紙業及酒廠)提升減碳能力輔導(ESCO) 二、800KW 以上企業碳盤查暨碳足跡輔導	114 年減量目標 14%約 97.9 萬公噸(CO ₂ e) 減量基準: 1.高碳排產業減碳各廠(水泥業、造紙業及酒廠)排放量相較於 109 年溫室氣體盤查排放量減少 14% 2.花蓮縣工業用電類別(契約容量 800KW 用戶為主)年度電量減少 5% 減碳量計算: 1.水泥業、造紙業及酒廠:減少全廠溫室氣體排放量
能源轉換	擴大使用乾淨能源及生質燃料	一、生質能:水泥業及造紙業生質燃料使用 二、綠電:鼓勵企業實踐 RE100(100%使用再生能源)目標	
循環經濟	輔導企業使用廢棄物衍生燃料與應用綠色創新技術	一、輔導企業循環經濟創新技術 二、廢棄物衍生燃料:	

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
		1.擴大水泥業廢棄物替代燃料占比 2.擴大造紙業固體再生燃料 SRF 燃料占比	2.契約容量 800KW 用戶：減碳量=用電量減少度數 x109 年電力係數/10,000,000)

三、住商部門推動策略及目標

依據本縣 109 年縣市盤查資料，住商部門的溫室氣體排放量為 919,174 公噸 CO₂e，主要來自於住宅、服務業、機關等用電量，在住商部分，溫室氣體的排放追根究柢來自滿足社會大眾生活需求所使用的服務或產品，生活型態的選擇將會大幅影響碳排。因此，淨零轉型除了綠色建築及節約能源設計及管制策略外，需從推動「淨零綠生活」開始，包含全民食衣住行育樂中所產生的商業及消費行為，大幅降低住商部門排放，並且拉動商業及消費供給端的改變降低排放，透過日常生活的行為改變，啟動淨零轉型的關鍵。

為推動住商淨零路徑，應建構永續建築與低碳生活圈，包含綠建築推動：建築減碳工法及技術研發、研訂既有公有建築物強制實施建築能效評估及改善方案、淨零循環建築推廣；推動住商部門 ESCO 輔導示範：推動能源服務業參與機制，可汰換老舊空調及照明設備，更新為節能設備，以提升建築能源效率；落實淨零綠生活推動：包含全民食衣住行育樂中所產生的商業及消費行為轉型。114 年減量目標以 109 年為基準，減量 5%約 4.6 萬公噸(CO₂e)，執行方案規劃如表 3。

表 3、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－住商部門

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
綠建築推動	建構永續建築	一、綠建築推動規劃 二、社會住宅設置太陽光電規劃評估 三、建築減碳工法及技術研發 四、本縣淨零循環建築推廣研究 1.被動式建築設計 2.智慧控制導入與深度節能開發(ESCO)	114 年減量目標 5%約 4.6 萬公噸(CO ₂ e) 減量基準： 1.花蓮縣機關包燈學校、服務業用電類別(依據台灣電力公司統計資料)年度電量減少 5% 2.新設綠建築減碳量 3.新設綠能裝置減碳量 減碳量計算： 1.用電量減少度數 x 109 年電力係數 / 10,000,000 2.新設綠建築減碳量依據「綠建築九大評估指標-二氧化碳減量」計算 3.既有建築推動綠建築，則以用戶用電量減少度數評估 4.綠能建置計算 =建置容量 x 花蓮縣太陽能年發電量 x 109 年電力係數 / 10,000,000 5.淨零綠生活減碳計算方式，待環境部公布
節能轉型	運用節能智慧科技輔導節能轉型	一、本縣商業部門節能輔導 二、在地特色業者導入節能智慧科技 三、輔導企業導入節能智慧科技及淨零排放技術 四、輔導宗教場域更換節能燈具 五、推動環保夜市示範 六、推動循環杯 七、本縣學校 ESCO 輔導示範計畫 八、辦理映演業年度稽查時，協助向所轄映演業者宣導 九、表演藝術中心推動場館節能減碳措施 十、本縣行政機關廳舍節能與綠能建置	
淨零綠生活	淨零排放政策宣導與落實	一、本縣淨零排放認知宣導 二、本縣綠色消費推廣競賽 三、本縣淨零綠生活宣導	

四、運輸部門推動策略及目標

運輸部門中推動公路車輛低碳或運具零碳化為運輸淨零排放之首要路徑，近期國際上淨零排放在運具能源轉型方面，係以電動車取代傳統燃油車為主要之發展趨勢。而燃油車輛轉型電動車時，能源補充基礎設施亦需配合轉型；除了建置電動車所需之充電設施外，電動車充電對於電力總需求與電網負載也會有所影響，亦需同步升級。

為了減輕電動車充電需求對電力系統之負荷，運輸部門仍需要有整體性策略以減少車輛的使用。因此，建構完善之公共運輸、步行與自行車等綠色運輸環境，以及強化私人汽機車之使用管理，亦為運輸部門淨零排放重要的策略。此外，強化都市規劃以促進公共運輸導向之土地使用，以及推行綠色運輸生活以減少運輸需求，為減少運輸排碳不可或缺的輔助策略。

為達到淨零排放之目標，運輸部門除了在產業轉型策略方面須推動公路運具電氣化之外，也需要搭配生活轉型策略以減少運輸活動。114 年減量目標為 5%，約 5.7 萬公噸(CO₂e)，減量基礎為本縣轄境內汽柴油銷售量減少 5%、電動巴士取代傳統燃油巴士之減碳量、電動機車替換燃油機車之減碳量，執行方案內容規劃如表 4。

表 4、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－運輸部門

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
運具電動化轉型	汰換高耗能車輛，推動使用電動運具	一、輔導、獎勵或補助，逐步引導業者汰換為電動車、電動堆高機等設備 二、市區公車電動化推廣並符合 114 年 35%目標 三、規劃並建設本縣運具電動化推動方案及示範點，促進住宅、商業與公共停車空間廣布充電樁 四、本縣補助購置電動計程車及一般民眾購置電動車補助或優惠(114 年電動車市售比 12%、電動機車市售比 15%) 五、推動電動公務車，購置及租賃比例於 114 年前達成 35% 六、汰換更新低碳資源循環清運車 35% 七、鼓勵電動機車購買	114 減量目標 5%約 5.7 萬公噸(CO ₂ e) 減量基礎： 1.花蓮縣轄境內汽柴油銷售量減少 5% 2.電動巴士取代傳統燃油巴士之減碳量 3.電動機車替換燃油機車之減碳量 減量計算：
建構綠色運輸環境	營造低碳運輸有利使用環境	一、強化公共運輸便利性(規劃火車站前推動共享電動中巴，將遊客統一載至觀光景點) 二、推動共享電動汽車 三、推動自行車友善行駛空間規劃 1.共享自行車站點 2.通勤自行車道系統 3.運動及觀光系統 4.自行車服務設施據點，提供(自助)維修作業 四、建置住宅、商業與公共停車空間充電樁 五、建立低碳專區示範規劃：僅電動車通行計畫 六、停車費價格差異規範(燃油汽車收取較高費用) 七、提高共享運具使用範圍及密度、搭配公共運輸轉乘優惠 八、智慧交通資訊服務規劃(滿足民眾規劃開車路線、停車與時間之資訊需求)	1.電動巴士取代傳統燃油巴士，每公里減碳量為 0.52 公斤 CO ₂ e 2.依據電動巴士取代燃油巴士的行駛公里數計算減碳量 = 公里數 x 0.52/10,000,000 3.依據交通部 107 年 4 月資料，花蓮縣公路運輸車輛數為 83 部，電動公車車輛數至少達 13 部 4.電動機車汰換燃油車，每輛減碳 2.3 公噸 CO ₂ e

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
建構綠色運輸環境	營造低碳運輸有利使用環境	九、導入智慧化公共運輸交通系統與創新交通服務(營造友善公共運輸交通環境，降低運輸碳排放) 十、友善人行道營造：改善人行步行環境，建置公園及商圈之人行道、徒步區等友善環境，並增加人行道之串接規劃與施作	
淨零綠色生活	推動綠色運輸觀光及教育宣導	一、推動綠色旅遊 二、推動綠色運輸觀光 三、鼓勵運輸業、產業車隊建立 四、柴油車淘汰宣導 五、綠色運輸教育與宣導	

五、農業部門推動策略及目標

依據本縣 109 年縣市盤查資料，農業溫室氣體排放量為 60,432.51 公噸 CO₂e，農業能源使用排放量中的溫室氣體排放量為 30,883 公噸 CO₂e，農業部門溫室氣體排放量合計為 91,315.51 公噸 CO₂e，佔全縣溫室氣體盤查量(扣除林業及土地使用部門的碳匯量)的 0.9%。其主要規劃方式有評估本縣增加林業碳匯方向與策略、全面盤點縣內林業碳匯能力、新創碳匯研究計畫推動、推動農業部門 ESCO 輔導示範、推廣有機與友善環境耕作、維護畜牧場沼氣再利用(發電)等。

依據上述規劃，本縣預計 114 年減量目標為 109 年之 5%，約減量 0.5 萬公噸 CO₂e，並可增加碳匯能力 0.5%約 1.3 萬公噸，執行方案內容規劃如表 5。

表 5、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－農業部門

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
減碳造林	農林漁牧業減碳推動	一、推廣有機與友善環境耕作 二、維護畜牧場沼氣再利用(發電)	114 年減量目標 5%約 0.5 萬公噸(CO ₂ e)，增加碳匯能力 0.5%約 1.3 萬公噸(CO ₂ e)。
負碳創新	本縣碳匯盤點、調查與研究	一、本縣新創碳匯研究 二、全面盤點本縣林業碳匯能力 三、評估本縣增加林業碳匯方向與策略 四、土壤碳匯、海洋碳匯、生質碳匯研究計畫 五、新闢公園綠地碳匯 六、盤點本縣校園碳匯能力 七、本縣碳匯調查研究 八、碳匯示範區建置 九、海洋碳匯在地行動推動 十、農林業碳匯及風土飲食	減量基礎： 1.減少花蓮縣境內稻米耕作、畜牧業養殖的碳排放量 2.增加花蓮縣轄境內碳匯量 3.畜牧業綠能應用產生量 減量計算： 1.減少稻田甲烷(CH ₄)排放係數 2.增加林地生物量年度碳儲存變化量 3.畜牧業綠能裝置建置 (1)太陽能裝置 =建置容量 x 花蓮縣太陽能年發電量 x 109 年電力係數 /10,000,000 (2)沼氣發電：建置廠商提供減碳量

六、環境部門推動策略及目標

依據本縣 109 年縣市盤查資料，環境部門(廢棄物)溫室氣體排放量為 435,608 公噸 CO₂e，包含生活污水、堆肥處理、焚化處理，佔全縣溫室氣體盤查量(扣除林業及土地使用部門的碳匯量)的 4.6%。其主要規劃執行方式有建立本縣淨零排放推動小組及上位計畫管考機制、建置沼氣回收申報系統、協助沼氣發電掩埋場進行沼氣回收、輔導大型污水廠進行溫室氣體排放調查、廢棄生質能再利用、減少生垃圾進掩埋場規劃。

以污水廠溫室氣體減量、焚化垃圾處理結合再利用、沼氣發電量計算，114 年環境部門溫室氣體減量目標為 5%，約 2.2 萬公噸(CO₂e)，執行方案內容規劃如表 6。

表 6、第二期溫室氣體減量執行方案規劃－環境部門

推動面相	推動策略	具體推動重點	減量目標
溫室氣體管制	成立花蓮縣淨零排放推動小組	一、成立本縣專家小組委員會 二、淨零排放上位管理計畫建置(建立管考及滾動式修正機制) 三、建立碳盤查平台碳匯能力盤點	114 年減量目標 5%約 2.2 萬公噸(CO ₂ e) 減量基礎： 1.污水廠溫室氣體減量 2.焚化垃圾處理結合再利用 3.沼氣發電減碳量
環境廢棄物運用	推動污(廢)水減量	輔導大型污水廠進行溫室氣體排放調查 1.鼓勵事業廢水廠設置厭氧消化及沼氣回收設施(污水處理率提升至 0.5%、大型污水廠污泥處理採厭氧消化比例提升至 90%) 2.辦理厭氧消化及沼氣回收操作經驗交流會議或氣候變遷認知教育訓練	減量計算： 1.污水廠溫室氣體盤查後，再依據減碳措施計算減碳量。 2.垃圾轉運至台泥和平廠焚化處理之減碳量。 3.廢棄生質能再利用廠之減碳量
環境廢棄物運用	廢棄物資源化	一、廢棄生質能再利用：畜牧糞尿處理生質能中心二、三廠評估及設置 二、減少生垃圾進掩埋場	

七、花蓮縣第二期溫室氣體排放量目標

(一) 花蓮縣溫室氣體淨排放量：

降為 109 年溫室氣體淨排放量再減少 16%(112 萬公噸 CO₂e)。

(二) 部門別溫室氣體排放量：

- 1、製造部門：588.00 萬公噸 CO₂e。
- 2、運輸部門：107.43 萬公噸 CO₂e。
- 3、住商部門：87.32 萬公噸 CO₂e。
- 4、農業部門：8.67 萬公噸 CO₂e。
- 5、環境部門：41.38 萬公噸 CO₂e。

八、第二期階段管制目標

本縣第二期階段管制目標為 110 至 114 年間之溫室氣體排放管制總當量。

(一) 花蓮縣階段管制目標：4385.62 萬公噸 CO₂e。

(二) 部門別溫室氣體排放量：

- 1、製造部門：3135.80 萬公噸 CO₂e。
- 2、運輸部門：548.46 萬公噸 CO₂e。
- 3、住商部門：445.80 萬公噸 CO₂e。
- 4、農業部門：44.29 萬公噸 CO₂e。
- 5、環境部門：211.27 萬公噸 CO₂e。

九、113 年溫室氣體減量推動方案成果

能源部門-能源轉型

(一) 推動能源部門減量策略

本縣電力使用部分仰賴外縣市供應，為維持本縣電力穩定並減少發電碳排放量，以達到淨零碳排之目標，有推動再生能源發展之必要，又本縣以觀光及農業為產業發展主軸，再生能源設置應於不影響觀光及農業發展之情形下，視各地區區位條件進行建置。

113 年底本縣再生能源裝置容量累計共 44 萬 5,150 瓩，近 10 年水力發電規模維持在 24 萬 4,200 瓩，113 年底占總裝置容量的 54.88%；太陽光電則從 103 年底 488 瓩大幅成長至 113 年底 20 萬 0,850 瓩，113 年底占總裝置容量的 45.12%；生質能則是自 110 年啟用璞石閣畜牧生質能源中心，裝置容量為 100 瓩(占 0.02%)。

1、擴大太陽能裝置容量：累積新增設置 4.7MW

本工項為觀光處主辦。113 年底縣太陽光電容量已達 2 萬 4,822 瓩較上年成長 5.9%。太陽光電經評估目前本縣適合推動的再生能源發電設備，以屋頂型太陽能光電為主軸，從大型建築首先推動建置，推展到農業設施屋頂及一般家戶屋頂，同時成立輔導團隊，讓民眾了解再生能源。

本縣登記的太陽光電發電設備數量為 1,072 個，以屋頂型為主。地面型一般而言需開挖基座有較長的施工時間，且易排擠農漁業用地，相較之下屋頂型則是在原有的建物上搭建太陽能板。

2、輔導場域適合之業者增設太陽光電板等再生能源設備

本工項為觀光處主辦。盤點縣內公有建物並提出盤點計劃，由各業管單位提供可設置之建置建物資料，進行評估及討論建置再生能源可行性，擬於 114 年至 115 年委託專業團隊協助推廣，評估作業於本執行階段尚未推動。

製造部門-產業轉型

(一) 輔導工廠進行智慧節能管理-製程改善

1、800KW 以上 15 家工業(排除水泥業、造紙業及酒廠)提升減碳能力輔導(ESCO)。由觀光處協助業者設定減碳目標、規劃減碳路徑、研提減碳缺口對策。擬於 114 年至 115 年委託專業團隊協助推廣，輔導作業於本執行階段尚未推動。

2、800KW 以上企業碳盤查暨碳足跡輔導：觀光處主辦。規劃輔導業者進行碳排放估算，計算各種排放來源(如製程排放、能源使用排放等)溫室氣體排放量，目前委託專業團隊進行盤點作業。擬於 114 年至 115 年委託專業團隊協助推廣，輔導作業於本執行階段尚未推動。

(二) 擴大使用乾淨能源及生質燃料-能源轉換

針對水泥業輔導規劃可替代黏土、矽砂、鐵渣等水泥原料。以既有水泥製程新增替代原料，進而減少自然資源使用，降低水泥生產過程的二氧化碳排放。

1、台泥公司和平廠

(1)113 年持續以多段式燃燒系統並搭配 SNCR，NO_x 排放濃度符合 113 年水泥業所規定之排放標準，完成 1 號機冷卻機改造及太陽能發電系統。

(2)推動能源轉型，設置太陽能發能系統，建置除能設施，並以 1 號窯做為碳捕獲技術場域，開發第 3 代純氧燃燒製程技術。

(3)增加替代燃料 42,674 公噸、使用替代原料 282.528 公噸，113 年度共計減碳 76,775 公噸。

(4)新增營建廢棄物再利用中心，完整建築產業生命週期最終階段的處置，將營建廢棄物破碎、篩分、分類，並再利用於各事業，如水泥廠替代原料、替代燃料，預拌混凝土廠骨材等等，逐步達到產業內閉環循環經濟模式，預計 114 年試運轉。

2、亞洲水泥花蓮廠

(1)完成 1 號機 EP 改袋式收塵及 3 套機熟料燒成系統增設 SNCR，將能符合 115 年 NO_x 排放標準。

(2)推動能源轉型，設置太陽能發電系統，廢熱回收發電佔外購電力 20%，力行循環經濟。

(3)使用替代燃料 33,294 公噸及替代原料 340,246 公噸，113 年度共計減碳 115,288 公噸。

3、和平電力

(1)113 年完成 1 號機組 AQCS 改善、一號機組 SCR 上層觸媒更換，NO_x 排放濃度下降至 30ppm 以下。

(2)廠區屋頂型太陽能光電系統建置 14 棟建物，累計至 113 年底裝置容量為 1,500KWp，累計總發電量約 185 萬度綠電，可減碳 660 噸 CO₂e，114 年規劃新增 1,000KWp 裝置容量，預估每年可增加等效減碳量約 440 噸 CO₂e/年。

(3)小風力樹型發電設備導入，成為台灣第一座創新概念設計，兼具「環境教育」功效。

-
- (4)小水力發電利用冷卻水渠道之水流量及位能差進行小水力發電，可發量 572KW，預估年發電量 390 萬度綠電(減碳 237 噸 CO₂e)。
 - (5)運用電廠冷卻水與深層海水的溫度差，進行能量轉換成綠電，以海水溫差發電(OTEC)，已於 113 年 11 月下旬完成環境影響說明會，預計 114 年初送件予環境部。
 - (6)計畫發電機組提高效能減碳技術改善工作，提升鍋爐蒸汽溫度參數及汽輪機效率，進行可行性評估工作。

4、中華紙漿花蓮廠

- (1)113 年投入 2,093 萬完成第二期管線生命週期資料建置，縮短耗材待料時間。
- (2)自主進行 VOC 排放源及尾氣管定期巡檢；另完成蒸解迴流管更換及 EP 極線極板更新工程。
- (3)回收鍋爐 RB3 與 RB4 煙氣熱回收、增設發電組復水式透平發電機及調整 TG2 及 TG3 發電負載，減碳量達 1.13 萬噸。
- (4)規劃設置生質能再利用中心，將有機質廢棄物、稻穀及木材等透過厭氧餘泥共消化系統、將廢物再利用於發電、製成肥料，邁向零排放永續發展，以達到 2050 淨零碳排目標。

5、花蓮港

- (1)完成船舶岸電 22 座(亞泥水泥專用船 3 座)，113 年度已使用岸電 106.3 萬度，減碳量 6,022.6 公噸。
- (2)全面查核裝卸作業並要求逸散管辦符合度 98.2%及輔導要求累計增加道路洗掃長度 3,413 公里；另因應修法重點，已要求大型堆置業者需在 113 年 7 月 6 日全數改成跳動式洗車台。

(3)船舶減速達成率 97.36%，減碳量 1,4141.6 公噸；港公司 112 年斥資 500 萬完成門哨 E 化，通行時間 4 分鐘縮短到 20 秒，年省 20.5 萬公升柴油並減碳 54.41 公噸。

(4)樓頂架設太陽能板產電 225.5 萬度、水撲滿節水 8.8 萬噸及 E 化門哨省油 179 公秉共減碳 832.9 公噸。

(三) 輔導企業使用廢棄物衍生燃料與應用綠色創新技術-循環經濟

花蓮縣工業部門最主要的排放源為水泥業，縣府與水泥業共同推動以 SBTi 為基礎的各項減碳策略，全力協助水泥業取得替代原料，每年約 10%。在替代燃料部分，除了媒合中華紙漿與亞洲水泥外，也與台灣水泥和平廠推動全國首座協同處理廢棄物的水泥窯，同步達成替代燃料與處理花蓮縣生活垃圾的雙重效益。

住商部門-住商節能

(一) 建構永續建築—綠建築推動

為健全住宅市場，推動青年安心成家住宅，建築設計納入無障礙通用設計、綠建築等，並符合耐震標準，獲得耐震、綠建築及智慧建築標章。此外，設置 71.37 瓩太陽能光電系統，每年可減少約 24.749 公噸 CO₂ 排放。

(二) 運用節能智慧科技輔導節能轉型—節能轉型

1、輔導特色旅宿認證計畫

本縣「友善旅宿認證計畫」，113 年共輔導 26 家旅宿業者取得 67 張國際認證證書。本縣優質的旅宿業者獲得國際認證，並實踐「聯合國永續發展目標(SDGs)」，參考國家標章 ISQM®國際服務品質制度中的「環境服務構面」，規範包括住宿環保政策、房務環保政策、餐飲環保政策、電力環保政策和設施環保政策等五大環保政策的發展與執行。不僅有助於旅宿業實現環保淨零轉型，還能夠為各家旅館、民宿打造出專屬的優質文化與亮點。延續推動「永續遊花蓮獎勵方案」，鼓勵民眾選擇環保旅宿、環保餐廳、環境教育場所等低碳旅遊方式，將花蓮打造為國際知名的低碳永續旅遊城市。

2、民俗活動污染排放減少

在紙錢減量上以不燒為原則，推動全新的「新紙錢三燒政策」，包括「乾淨燒、適量燒、替代燒」，並於縣內多處店家通路合作，設置紙錢集中收運點，並提供紙錢預約載運服務，全年無休。申請議員補助款購置環保鞭炮機全縣共計 86 台，113 年再購置 27 台環保電子禮炮機，供花蓮縣寺廟免費借用。113 年推動以功代金達 809.43 萬元，以米代金達 94.202 公噸，網路祭祀 3,681 人次，大面額紙錢 13.922 公噸，減燒紙錢達 189.181 公噸，減少 7.285 公噸 CO₂e。

3、推動租借循環杯

配合環境部推廣淨零綠生活，結合 10 家友善環境飲料店業者，實施循環杯租賃系統，民眾先於 LINE 搜尋「好盒器」進行申請，並向店員出循環杯即可租賃，使用後再投入歸箱進行歸還。依照「衛福部餐具清洗良好作業指引」洗滌並殺菌，並定期檢送第三方(SGS)進行檢驗清洗品質。113 年循環杯共計借出 1,428 個，減碳量達約 0.07854 公噸 CO₂e。

4、學校 ESCO 輔導示範計畫

強化本縣各校公有房舍屋頂有效利用，落實綠能公舍之目的，辦理本縣所屬學校設置太陽光電發電設備標租作業完成，111 年至 113 年間完成 115 校建置，增設共計 21,570.6kwp。

5、縣轄各級學校校內建置能源管理系統(EMS)

將「班班有冷氣」計畫補助各班級節能冷氣(計 3,600 台)全數納管上線，共提供 1,848 間舒適之教學場域，並逐年以節能新冷氣汰換到達年限之舊冷氣，統一由 EMS 控管用電，避免電費超約，以達節約用電之效。

6、花蓮縣新建圖書館減碳計畫

新館重建加入綠建築要求，需取得銅級綠建築標章，並設立電動車充電樁，目前已在建置中，預計 115 年 11 月完工。

7、行政機關節能與綠能建置

(1)節能系統建置-電力改善計畫及本府 ESCO 示範計畫。

(2)節能系統建置-持續維護 LED 燈具、空調設備及電器設備，減碳量 0.0449 公噸 CO₂e。

(3)節能及綠能系統建置-本府暨所屬一二級機關公有屋頂加裝太陽能板，目前執行進度為正在申請台電設置同意中。

8、產業自願減量輔導

透過提供更加完善的市場供需機制和激勵措施，期望能夠吸引更多企業參與自願減量專案，並推動企業永續低碳，從而達成國家 2050 年淨零目標，113 年於 12 處公私場所進行自願減量評估。

(三) 淨零排放政策宣導與落實－淨零綠生活

推廣友善交通、綠色辦公、節能裝置等措施，涵蓋 13 個局處，共同推動淨零綠生活。

1、觀光處主辦：

(1)推廣落實淨零綠生活推動友善交通

各局處配合中央及本縣政策推廣電動汽機車，逐步汰換屆齡公務車。推動同仁出差時共乘、優先使用公共運輸或租賃電動車，以減少油耗和碳排放量。另預計 2035 年完成公務車汰換。

(2)落實淨零綠生活推廣少紙化會議及公文線上簽核

配合中央及本縣政策，推動少紙化及公文線上簽核減碳措施。因業務性質與習慣，會議仍使用紙本資料，且部分民眾申請案件難以完全電子化。為減少碳排，推動少紙化會議及部分公文電子簽核，鼓勵以電子資料、投影機或 QR Code 提供會議資料，並推廣電子公文系統使用，減少紙張印製。目標在 115 年前將電子公文線上簽核比例提升至 25%，並持續向同仁進行宣導。

(3)辦公場域溫度設定於攝氏 26-28 度之間

落實淨零綠生活冷氣溫度調高 1 度，減少電器消耗之能源，持續定期、不定期向同仁宣導。

2、環境保護局推動：

(1)推動低碳商旅

本縣環保局自 100 年起推動商店、餐飲店及旅宿業的節能減碳設備改善與綠色經營輔導，幫助示範業者導入低碳商機，促進轉型，已認證 203 家低碳商(旅)店，協助業者進行形象改造和低碳行動，減碳量達 14.63 公噸 CO₂e/年。持續推廣環保旅宿及環保餐廳，並在 113 年輔導 6 家餐飲業者通過環保餐廳認證，減碳 1,194.6 公噸 CO₂e/年。

113 年，鼓勵民眾選擇低碳旅遊方案辦理低碳旅遊行動創意競賽，並推出「山海低碳綠行一日遊」、「LOHAS TRAVEL-騎馬看花樂活二日遊」、「山海三極點朝聖之旅」、「碳影無蹤、綠徒無痕」和「部落智慧生活體驗一日遊」五條低碳旅遊行程，積極推動環境永續目標。

(2)低碳永續家園建構推動

本縣已獲得環境部低碳永續家園銀級認證，並協助全縣 177 個村里參加評等，為全國唯一參與率達 100%縣市。113 年完成 1 處鄉鎮銀級、3 處村里銀級和 10 處銅級村里認證，並完成所有鄉鎮市的報名參與，截止至 113 年底，全縣共計 4 處銅級鄉鎮、1 處銀級鄉鎮、61 處銅級村里、6 處銀級村里，共同打造低碳永續的宜居城市。

(3)機關綠色採購

依據環境部每年度訂定「機關綠色採購績效評核方法」配合辦理，針對指定採購項目購買環保標章產品。並宣導同仁確實依環境部「機關綠色採購績效評核方法」採購環保標章產品。

(4)建置淨零碳排綠能示範點-環教數位中心智慧電能管理

花蓮縣環境教育數位中心是本府推動環境政策的核心，於 111 年正式啟用。因當時全球對淨零排放的共識尚未形成，我國的「2050 淨零排放政策路徑藍圖」也未制定，該建築未導入智慧電能管理系統。考量民眾洽公需求及新式建築示範功能，113 年完成數位中心智慧電能管理系統的規劃設計。

(5)建置淨零碳排綠能示範點-環境教育數位中心、動力計站以及數位中心停車場

為推動柴油車駕駛族群的綠能示範宣導，自 113 年起，柴油車將與汽油車及機車一同列為定期檢驗車種。花蓮縣的柴油車超過 14,000 輛，112 年於新建的花蓮縣花蓮市動力檢測站配備太陽能光電系統、風光互補智能路燈、太陽能庭院燈及雨水回收設施，成為綠能示範據點，太陽能光電系統提供 11KW 電能，年減少 6.645 公噸 CO₂e，並設置環境教育解說牌，讓民眾獲得淨零碳排的相關知識。113 年則於環境教育數位中心、南區動力計站以及數位中心停車場建置太陽能光電系統，環境教育數位中心及數位中心停車場建置太陽能光電系統，預估總裝置容量約 76.36KW，每年產生約 8.3 萬度電，可減量約 41.3 公噸 CO₂e。

3、文化局推動：

(1)推動綠色辦公與會議

為配合中央節能減碳政策，透過相關部門規劃推動獎勵措施，以激勵同仁改變行為模式，將節能減碳的理念轉化為實際行動。辦公設備和用品將優先選擇具節能環保標章的產品，機關的綠色採購達成率為 100%。實施以下三項綠色辦公減碳行動。

A、開會一律使用公用茶具。

B、展場開放期間，辦公場域使用中央空調，不另開冷氣，並搭配風扇使用。

C、辦公場域設置資源回收桶，落實資源分類再利用。

4、地方稅務局推動：

(1)推動綠色辦公與會議

會議、訓練及活動減少使用免洗餐具及包裝水，113 年辦理 5 場會議，使用環保餐盒共 185 個，鼓勵同仁於「VO2 蔬氧訂餐平台」訂購餐盒，響應低碳飲食，全年訂購數量共 1,040 個，減少一次性餐具垃圾量及飲食碳排放。

(2)汰換及裝設節能裝置

於停車場裝設太陽能燈具 1 盞，汰換 2 盞 T5 燈具；汰舊換新 1 台及新購 2 台分離式變頻冷氣。

(3)推廣落實淨零綠生活推動友善交通

公務機車汰舊換新為電動機車 5 輛

5、民政處推動：

十三鄉鎮市戶政事務所落實淨零綠生活推動，進行以下 8 項綠色辦公減碳行動。

(1)優先選購環保辦公用紙及碳粉匣。

(2)辦公區域廢棄物實施垃圾分類及資源回收。

(3)辦公室擺設綠色植栽。

(4)減少使用一次性餐具。

(5)逐步汰換老舊耗能設備。

(6)使用節能 LED 燈具。

(7)推廣同仁上下班共乘。

(8)辦公室張貼節能減碳標語，電源開關處張貼「請隨手關閉電源」。

6、行政暨研考處推動：

(1)協助各局處當年度淨零碳排相關政策宣導

於多元媒體方式露出局處成果，淨零碳排相關新聞稿發佈 66 則，官方臉書 3 則。

(2)推動綠色辦公與會議

A、辦公室張貼節能減碳標語，像是在電源開關處張貼「請隨手關閉電源」及「室內溫度達 28 度始得開冷氣」。

B、本府內四處茶水間都有設置回收及廚餘桶，以利同仁垃圾分類。

C、辦公室內用品優先選擇環保產品做使用，例紙張、碳粉匣。

D、鼓勵同仁少印紙或紙張雙面使用。

E、如有會議及訓練，盡量採視訊會議，則會議資料透過無紙化方式，如有內用飲食盡量透過合作廠商，以鐵餐盒及大鐵桶方式來製作供應，如需外帶盡量以環保餐盒來代替，也在會議時呼籲減少一次性用品，請自行攜帶環保杯及環保用具。

F、採購中心安裝智慧電子白板，開標程序電子化，節省能資源。

G、鼓勵全府辦公無紙化，以電子化作業取代紙張印刷，落實無紙化，可免砍樹，保育和保護生態環境，永續管理森林，113 年公文線上簽核件計 20 萬 7,373 張以上。

7、財政處推動：

(1)推廣落實淨零綠生活推動友善交通

推廣落實淨零綠生活推動友善交通，現有公務用電動機車 1 台、油電混合車 1 台，每年減碳量 0.2 公噸 CO₂e。其餘燃油機車及汽車因報廢年限未至，依財產報廢規定及預算情形逐年汰換燃油車，達成友善交通環境。

(2)推動綠色辦公與會議

A、辦公室張貼節能減碳標語，像是在電源開關處張貼「請隨手關閉電源」及「室內溫度達 28 度始得開冷氣」。優先選購環保辦公用紙、碳粉匣及具綠色環保標章之印表機、冷氣機等，共採購新台幣 369,536 元。

B、於辦理法令宣導講習及座談會中採用線上及紙本雙軌報名方式及會議時程表採電子化白板以達節能減碳。

C、辦公區域、環境走廊及茶水間等放置綠色及具有淨化室內空氣能力之植栽，以綠美化及淨化辦公區域，並張貼環保宣導文宣。

D、同仁需修習環境教育議題有關之課程，進而加深綠色環保及節能減碳之認知。

(3)淨零碳排相關政策宣導

於辦理法令宣導講習及座談會中宣導綠色淨零觀念。

8、主計處推動：

(1)推廣落實淨零綠生活推動友善交通

汰換原則之車輛，每年汰換公務機車為電動機車比率 20%以上。為降低運輸造成之碳排放量，持續推廣共乘制度，並協助各處公務機車逐年汰換為電動機車。

(2)推動綠色辦公與會議

A、持續推動綠色辦公(環境綠美化、源頭減量及資源回收、節省資源、環境衛生)。

B、逐步推動預、決算書電子化，減少紙張用量，2025 年紙張用量減少 5%，且預算書印刷本數減少 5%，經統計年減 11,179 張，另會議採平板閱覽，年節約 2,407 張，總計節省 13,586 張。

C、辦理教育研習及會議落實「禁用一次性餐具」政策，以借用環保餐具方式提供同仁使用。

D、為降低運輸造成之碳排放量，持續推廣共乘制度。

9、人事處推動：

(1)綠色教育訓練

辦理 2 場訓練，舉辦 SDGs 永續行動營，訂立永續策略目標及執行範疇，開辦永續發展途徑、強化利害關係人溝通、優化公部門體質等課程，確保各局處主管達到環境永續、社會責任、地方政府三者平衡，並建立短、中、長期目標，政策性訓練包括以下：

A、辦理性別主流化相關課程，落實性別平權政策目標，開辦方式以講演或研習並利用座談、電影賞析、案例研討工作坊、交流會、集會、社團或讀書會等多元化方式外，並利用辦理其他訓練時，融入性平課程。

B、行政中立及人權教育，強化公務人員行政中立及人權教育相關法規規範。

C、CEDAW 教育訓練，提升同仁對於 CEDAW(消除對婦女一切形式歧視公約)內涵之認識，並落實於業務、政策規劃之操作方式。

D、綠色教育研習：培養環境保護及可持續發展意識。

E、防制職場性騷擾及霸凌宣導。

F、身心障礙者權利公約相關課程。

(2)本府各機關學校所屬人員需完成時數規定與業務相關 20 小時：

A、自 108 年 1 月 1 日起，各機關公務人員及約聘僱人員，每人每年學習與業務相關之學習時數為 20 小時，其中 12 小時為必須完成課程，包含當前政府重大政策(1 小時)、環境教育(4 小時)及民主治理價值(7 小時)等課程，並以數位學習為優先，其他與業務相關之課程 8 小時。

B、本府於「e 等公務園+學習平臺」，組裝 20 小時必須完成數位學習套裝課程。

(3)推動綠色辦公與會議

A、設置視訊會議系統設備，並鼓勵優先採取視訊會議，以減少能資源消耗。

B、依人數租賃大型、中型客運車輛共乘，或搭乘大眾運輸工具，以減少車輛使用次數。

C、辦公室用紙選用再生影印紙。影印事務機預設資料雙面列印，並規劃紙張回收區以供背面空白紙張再利用。

D、積極落實公文系統電子交換及電子簽核作業，以線上系統代替紙本公文。辦理研習不另製發講義，提供 QR CODE 連結提供學員教材下載。

E、辦公區域擺設綠色植栽並定期維護，綠化辦公環境。

10、政風處推動：

推動綠色辦公與會議，落實以下 5 點減碳項目，並每月持續宣導，且綠色採購配合政策執行。

- (1)辦公室之高耗能設施及降低溫室氣體排放量：高耗能設施(如：冷氣)於冬季暫無使用情形。
- (2)落實減塑生活及資源回收：會議不使用一次性餐具，並按時完成資源回收。
- (3)節省能(資)源：公務車採共乘機制，並定期進廠保養。
- (4)綠色採購：依本府政策配合執行。
- (5)環境衛生：採書面檢核方式維持環境衛生。

11、原住民行政處推動：

(1)推動綠色辦公與會議

A、推廣使用節能燈具、冷氣，優先選購環保辦公用紙及碳粉匣。

B、辦理會議或活動應落實限制一次性餐具及購物用塑膠袋。

C、設置廢棄物分類桶並張貼回收項目，辦公區域廢棄物實施垃圾分類及資源回收；垃圾源頭減量及強制分類，垃圾量下降 82.2kg。

C、鼓勵同仁放置盆栽及綠色植物，館外環境綠化及維護，加強視覺美化並減少碳排放量。

D、處內會辦及可線上發文之公文以線上發文優先，減少紙本使用，會議資料鼓勵同仁使用平板替代紙本。

E、午間休息時段本處辦公室關閉照明設備。

(2)推廣落實淨零綠生活推動友善交通減少公務車時使用，如工程督導及會勘盡量使用同行共乘出發。

(3)汰換及裝設節能裝置

A、汰換辦公室燈具更換柔光平板燈 40W 共計 60 盞(保留地管理科：8 盞、輔導行政科：22 盞、部落經濟科：16 盞、藝術文化科：24 盞)；公共區域燈具更換柔光平板燈 40W 共計 99 具，1、2 樓男廁更換省水水龍頭 2 個。

B、臺灣原住民族文化館汰換舊式燈具更換新式 LED 燈具，4 呎 LED 18W 76 盞、LED 平板燈 40W 7 盞及 LED 炭燈 15W 58 盞；戶外藝術裝置燈光使用計時器以季節區分定時開啟。

(4)推動環境綠美化，於館外植樹造林增加綠覆空間。

(5)原民生活落實淨零綠生活推動

A、辦理 falifali 音樂節提供保環保餐具租借，出動餐具借用車車現場提供民眾租借，民眾若自備餐具至活動現場，也可至餐具借用車車領取宣導品一份。

B、在地食材推廣-原住民族野菜學校

原住民的生活方式充分體現了低碳、回歸自然及身心靈療癒等理念，展現了與自然環境永續共存的智慧。民間團體共同推廣慢食(Slow Food)的 Good、Clean、Fair(好的、乾淨的、公平的)價值，以實際行動彰顯原住民友善土地的使用哲學。目前全縣有 12 家慢食據點。

首辦台灣國際慢食論壇，邀請義大利全球慢食總部、日本及菲律賓的相關組織參與，傳遞原住民與自然的共存智慧。透過低碳旅遊、住宿、飲食和娛樂模式，吸引更多人來花蓮。同時成立全國第一個「原住民族野菜學校」，作為推廣原住民友善環境飲食智慧的平台。

12、客家事務處推動：

(1)汰換及裝設節能裝置

- A、辦公區域所使用之照明設備半數以上皆使用使用 LED 燈具。
- B、機車停車棚設置感應燈。
- C、飲水機下午 6 點後自動關機，節省用電。
- D、辦公區域全數空調設定控溫，冷氣溫度皆控溫於 26-28 度。
- E、辦公區域部分使用省水裝置，未來將朝全數汰換方向努力。

(2)推動綠色辦公與會議

- A、設置視訊會議系統設備，並鼓勵優先採取視訊會議，以減少能資源消耗。
- B、鼓勵同仁使用公務車時皆以共乘為原則。
- C、辦公區域廢棄物實施垃圾分類及資源回收。
- D、辦公用品如 L 夾、紙袋、迴紋針、蝴蝶夾等回收分類，以重複使用。
- E、購買環保標章產品。
- F、辦公區域張貼綠色辦公相關文宣標語，於開關處張貼隨手關閉電源、洗手台張貼節約用水標語。

13、教育處推動：

強化淨零綠生活宣導，配合本縣環教輔導團計畫辦理相關研習活動，包括推動能源教育、氣候變遷教育並積極推動永續校園改造及推動永續發展教育(ESD)。113 年辦理環境教育相關研習計 48 場次。

14、衛生局推動：

(1)推動綠色辦公與會議

A、於活動或會議時提供鋼杯供參與人員使用。

B、公文往來以電子公文為優先。

(2)汰換及裝設節能裝置：替換舊 LED 燈具及冷氣設備。

(3)園區持續維持綠美化，增加辦公區域綠化空間強化空氣品質並增加自然碳匯效益。

15、警察局推動：

(1)推動綠色辦公與會議

A、推動綠色採購：優先採購再生紙及再生衛生紙；選購環保標章、節能標章、省水標章及高 EER 值的設備。

B、落實減少使用一次性免洗餐具：辦理會議活動禁用包裝飲用水及免洗餐具，並請與會者自行攜帶環保餐具(含杯)與會。舉辦 30 場活動/會議/訓練，計 1,102 人次未使用包裝水及免洗餐具。

C、環境綠美化：辦公室外圍栽種各種樹木以美化環境；辦公室擺放綠色植栽，加強環境綠美化並減少碳排放量。

D、提倡公文線上簽核及電子發文。會議資料以電子檔供與會人員自行下載。

E、宣導同仁節能減碳，養成隨手關燈並關閉所有電源習慣。

F、落實垃圾分類與資源回收，設置廢棄物分類桶並張貼回收項目。

G、權責內會議調整部分與會人員改線上視訊辦理。

(2)推廣落實淨零綠生活推動友善交通

113 年採購油電汽車 3 輛、電動機車 70 輛。各種出差或驗收以公務車共乘為優先。

(3)汰換及裝設節能裝置

逐步汰換耗能之設備，選購節能標章、省水標章及高 EER 值之設備。

16、地政處推動：

(1)推動綠色辦公與會議

A、為降低運輸造成之碳排放量，持續推廣共乘制度。依財產報廢規定及預算情形逐年汰換燃油車，達成友善交通環境。

B、紙張利用：影印事務機預設資料雙面列印，規劃紙張回收區以供背面空白紙張再利用。

C、舉辦相關會議均不提供塑膠袋及包裝飲用水，宣導參加人員自備環保杯及環保餐具。

D、辦公無紙化：配合本府推動辦公無紙化，本處 113 年度電子收文數計 7,726 件。公文副本均以電子檔歸檔備查。

E、優先選購環保綠色標章辦公用紙及碳粉匣。

F、同仁均依規定每年參加 4 小時以上環境教育活動。

G、辦公區域均有張貼相關綠色辦公文宣標語，如禁用一次性餐具、隨手關燈及回收紙再利用等。

H、推行上下三層樓步行運動，鼓勵同仁增加運動減少電梯搭乘。

I、宣導同仁車輛使用時，避免重踩油門、頻踩煞車，減少怠速運轉，並保持車內適當溫度避免溫度設定過低，及減少不必要之載重。

(2)汰換及裝設節能裝置：汰換辦公室 LED 燈具 85 盞。

17、社會處主辦：

(1)推動綠色辦公與會議

A、辦公室公共區域設置資源回收桶分類廢棄物，達到垃圾減量及環保再利用之減碳政策目標。

B、配合推動無紙化公文，推動綠色辦公與會議。

C、設置視訊會議系統設備，並鼓勵優先採取視訊會議，以減少能源資源消耗。

D、辦公用紙優先選購環保標章等綠色產品；影印事務機預設資料雙面列印，規劃紙張回收區以供背面空白紙張再利用，或採取其他紙張利用措施；以電子化作業取代紙張印刷，落實無紙化；記錄領紙量及影印使用次數，每年定期檢討，以調整控管用紙量。

(2)汰換及裝設節能裝置

A、照明設備：辦公區域之照明設備均已使用 LED 燈具或節能產品。

B、電腦設備：全數辦公電腦設備設定節電模式當停止運作 5~10 分鐘後，自動進入低耗能休眠狀態。

C、空調設備：辦公區域全數空調設定控溫，且不低於 26°C。

D、電梯設備：每年定期檢視保養電梯，具 2 部電梯以上者應制定使用機制，加強管理或停用部分電梯，以減少待機用電。

E、其他公用設備：飲水機、影印事務機、蒸飯箱等至少 2 項公用設備，裝設定時控制器或手動調整使用時間，於非上班時間關閉電源，減少待機電力之浪費。

F、落實節能措施：定期抄錄用電量，以檢討改善用電情形。

G、節約用水，辦公區域用水設備全數使用省水產品或裝置；落實省水措施，定期抄錄用水量，適時查修巡檢線路。

H、逐步將各科辦公室、婦幼園區、社福館、老人會館、各社福中心及相關設備汰換為節電設備，以降低碳排。

18、本縣綠色消費推廣競賽

環境保護局推動全民綠生活辦理綠色消費相關宣傳活動 14 場次，統計民眾消費綠色商品消費總金額達 6,930 萬；統計民間企業及團體綠色採購總金額達 9,879 萬。

運輸部門-低碳運輸

近 5 年本縣電動車輛數成長逾 1 倍，113 年全國 22 個縣市電動車輛占比中，花蓮縣 3.26%排名第 11；汽車 132,758 輛，其中電汽車 622 輛(占 0.47%)；機車 192,673 輛，其中電動機車 9,992 輛 (占 5.19%)。

(一) 汰換高耗能車輛，推動使用電動運具-運具電動化轉型

1、輔導引導業者汰換為電動車、電動堆高機等設備

本工項為建設處主辦，目前縣市電動公車普及率為 54%，引導市區客運業者逐步汰換傳統動力大客車為電動大客車。

2、市區公車電動化推廣並符合 114 年 35%目標

本工項由建設處主辦，目前花蓮共有 8 家客運業者，花蓮市區公車總量為 18 台車輛，其中 13 台為低碳電動車，電動公車佔全市客運公車的 72%。已優先達成交通部 114 年短期目標，即市區電動公車普及率 35%。將持續與客運業者溝通，推動逐步汰換傳統動力大客車為電動大客車，鼓勵更多業者投入電動公車。根據交通部規劃，112 至 115 年為推廣期，本縣配合最新的「交通部電動大客車示範計畫」推動，持續鼓勵客運業者汰換舊有公車。

3、規劃並建設本縣運具電動化推動方案及示範點

由建設處主辦，應評估縣內機關範圍設置電動車充電樁及機車充電站之可行性，提供機關人員及洽公民眾友善綠色交通環境。為營造低碳運輸有利使用環境，持續評估公有收費停車場管理之優惠方案，以鼓勵電動運具使用。

4、推動電動公務車，購置及租賃比例於 114 年前達成 35%

為推動低碳城市並實現 2050 年淨零排放目標，鼓勵本府及所屬機關租賃電動公務車，並針對臨時性公務車輛租賃進行相應規劃，倡導以共乘或公共交通出差，以減少私人運具使用。目前，臨時性公務用汽車租賃契約中，5 人座轎車(1,800cc)每年平均租用 60 次，過去全為汽油車。已於去年在契約中新增「5 人座電動車」租賃選項。

本府及所屬一級機關擁有 876 輛汽機車，其中警察局 682 輛、消防局 91 輛，其餘 103 輛。根據「113 年度預算共同性費用編列標準」，新購公務車輛應優先選擇電動車，除特種車和大型車輛外，如有特殊業務需要且出勤超過電池續航力，經主管機關核准後購置混合動力車或燃油車。

為實現淨零碳排的階段性目標，將優先租賃電動公務車，並根據使用情況逐年提高汰換燃油車的比例，鼓勵各單位在編列新

車預算時以油電混合或電動車為優先考量。行政暨研考處已宣導優先購置電動車，但由於充電設施不足，目前推動此方案面臨困難。

在 113 年，本縣已汰換 70 台公務機車為電動機車，每輛每年減碳 0.328 公噸 CO₂e，共減少 22.96 公噸 CO₂e。112 年已購置 177 輛電動機車供各鄉鎮市村里長使用，預計每年減少 58.056 公噸 CO₂e。

5、汰換更新低碳資源循環清運車 35%

本工項由環境保護局主辦，近年來持續汰換低碳資源清運車輛。113 年持續爭取補助，汰換老舊清運車，補助電動壓縮式垃圾車及油電混合資源回收車。預計到 114 年，低碳清運車輛將達 70 輛，占全縣清運車輛的 30%。

6、鼓勵電動機車購買

本工項由環境保護局主辦，自 119 至 112 年每年補助 1,000 輛電動機車，每輛加碼 10,000 元，109 至 112 年間共計補助 4,000 輛，推廣低污染交通工具，鼓勵淘汰老舊機車，每年減碳約 1,312 公噸 CO₂e。同時持續爭取花東基金，輔導設置電動機車充電和換電站，目前已設置 170 處充電站(其中 2 處為太陽能充電站)和 152 處換電站(睿能 57 座、光陽 95 座)，進一步減少約 0.237 公噸 CO₂e，營造友善的綠色交通環境。

7、鼓勵老舊車輛汰舊換新

配合環境部推動老舊車輛汰舊換新獎勵及柴油車調修補助辦法，自 106 年 8 月以來，花蓮縣推動汰舊及調修共 1,828 輛大型柴油車並獲得補助。113 年本縣亦配合「老舊汽車汰舊換新溫室氣體減量獎勵辦法」，鼓勵淘汰老舊柴油車並促進電動新車的購買，以獲得減量效

益及獎勵金。此外，對於油電混合車的購買，本縣根據比例調整補助金額，推動綠色運具環境。

(二) 營造低碳運輸有利使用環境-建構綠色運輸環境

主要為建設處主辦，包含規劃花蓮轉運站為花蓮地區之公共運輸樞紐，整合各客運業者之路線，縣境北中區公路客運及市區客運路線，統一收納於花蓮轉運站，作為各路線起迄站。爭取交通部科技顧問室「智慧運輸系統發展建設計畫」建置花蓮交通行動服務(Mobility as a Service, MaaS)應用服務平台。

花蓮轉運站自 111 年營運至今，有效整合路線，並提供智慧旅運「空手觀光」寄託行李。112 年核定「花蓮 TPASS 行政院通勤月票計畫」，113 年持續執行，透過公共運輸的政策補貼方案，鼓勵搭乘公共運輸，落實低碳運輸環境。

1、強化公共運輸便利性

規劃火車站前推動共享電動中巴，將遊客統一載至觀光景點，除縣境北中區公路客運及市區客運路線，統一收納於花蓮轉運站作為各路線起迄站外，亦慈濟醫院接駁車、臺灣水泥股份有限公司「和平村關懷巴士」及在地觀光旅遊業者之接送服務於轉運站作為重要轉乘節點。花蓮交通行動服務(Mobility as a Service, MaaS)應用服務平台「Hualien Yo 真行」已建置完成，於 112 年初正式啟用。運用友善數位化的服務，「食」、「宿」、「遊」、「購」由公共運輸的「行」來串聯承載，以達成「MaaS」(Mobility as a Service)精神的實踐。

引入智慧交通控制，建置「花蓮交通 e 點通跨域整合智能運輸系統」。交控平台、智慧停車、緊急車輛系統及號誌履歷為四大核心功能，讓遊客與居民集中的市區，也可同時提升觀光量能與居住品質，並擴及產業轉型及兼顧淨零碳排，為現今交通發展的重要關鍵。

2、友善人行道營造：

新建及改善人行道可提升民眾步行意願，增加使用率。本府及各公所透過中央補助，依據內政部營建署的設計規範，逐年進行人行道設施的建設與改善，並擴大樹穴與增設綠帶，確保行道樹有充足生長空間。新增綠帶還可植入喬木與灌木，降低施工過程中的碳排放並提供遮蔭，符合節能減碳精神。本縣人行道目前已達 121,197.62 公里，普及率達 18.93%，未來將持續增加人行道長度，減少汽、機車使用，降低碳排放。

3、推動自行車友善行駛空間規劃：

雄獅旅遊以區域樞紐概念整合全台交通，與臺灣鐵路管理局合作建立「宜花東自行車補給站」和「花蓮臺鐵禮賓候車室」，共同推廣遊客使用火車和自行車等大眾運輸工具，實踐綠色旅遊理念。同時，花蓮縣政府推出「永續遊花蓮獎勵方案」，鼓勵民眾搭乘火車和自行車到花蓮旅遊，倡導低碳旅遊、低碳飲食和環保旅館，並致力實現淨零綠色生活。

(三) 推動綠色運輸觀光及教育宣導-淨零綠生活

加強民眾宣導，提倡低碳運輸觀念。評估本縣公共運輸優惠，推動私人運具管理或減量，與相關業者協商並結合低碳旅遊觀光活動鼓勵減少私人運具使用，以促使民眾提高使用公共運輸之意願。

1、推動綠色旅遊

(1)觀光處主辦：

本縣擁有得天獨厚的自然環境優勢，因光害較少，不需特地到山上即可看到絕美、壯麗的星空，有利於發展本縣綠色永續的天文旅遊，因此自 109 年開始推出「流星花蓮」品牌，推動天文相關活動及課程，與在地產業為基礎，為教育深耕、提升文化素養、創造產業亮點，順應四時的農漁牧業，連結美麗的四季的天文星空，永

續發展，循環不息，同時在聯合國永續發展目標(SDGs)及縣府「永續花蓮」的施政目標下邁進。

透過辦理天文旅遊「流星花蓮」培訓課程及認證的解說員，山海星空美景連結在地產業及活動，發展友善環境的綠色永續旅遊。目前已有 24 位學員通過認證，及 1 名四星級花現天文解說員，他們將天文知識運用於自身專業及在地產業，推出各項發展綠色永續的天文旅遊，也有多位導遊為旅行團提供星空導覽解說，讓花蓮的天文旅遊不只是由公部門所舉辦的觀光活動，更是由業者經營常態性和商品化的永續遊程。

「流星花蓮」天文系列活動，在自然無光害的地理環境中，年年精心規劃活動主題，加入互動及體驗於活動中，讓觀星賞月更有趣，同步推展在地文化及山海特色；成功與在地產業結合推動多項遊程商品化，包含「海之星·星之海」食魚教育賞星、海洋月光賞星船、「染一片星空」手作星空植物染體驗、「皂訪·星河」手作星空皂體驗、「星空郊饗宴」月光音樂會、「銀河·螢河」觀星賞螢活動、馬太鞍一呱呱星空季、縱谷星光、「柚見星空」柚園體驗及觀星活動等天文旅遊活動。

2、柴油車淘汰宣導

(1)環境保護局主辦：

本縣自 106 年起配合第 1 至 3 期大型柴油車汰舊換新政策，已完成 778 輛的補助申請。目前根據各鄉鎮的柴油車車籍資料，推展汰舊換新措施，以減少移動源污染物。透過車牌辨識、專案說明會、廣告及平面媒體等多元宣導機制，並結合認證原廠和保修廠，提升客貨運業者及車主的申請意願。預計在政策施行期間，將協助業者及車主提出補助申請，以達成設籍數降幅 30%的目標，預計總減碳量可達 9,655.8 公噸 CO₂e。

3、綠色運輸教育與宣導

本工項為環境保護局主辦，本縣以觀光產業為發展的主軸，積極推廣觀光使用綠色運具，113 年辦理機關綠色旅遊活動累計 200 人次以上，規劃 5 套轄內綠色旅遊自由行行程，並先以縣內環教認證場域規劃 5 套旅遊行程，後辦理機關綠色旅遊活動。

農業部門-友善農業

(一) 農林漁牧業減碳推動-減碳造林

1、推廣有機與友善環境耕作

本縣有機栽培農戶及種植面積逐年增加：113 年花蓮縣有機農戶數累計為 755 戶、有機驗證面積達到 3,814 公頃，有機驗證面積排名全國第一；花蓮栽培的有機作物按面積依序是水稻 35.46%、雜糧特作 22.73%、蔬菜 12.72%、水果 8.35%、茶 1.8%及其他作物 18.94%等，其中有機水稻面積 1,352.4 公頃、有機雜糧面積 867.018 公頃及其他有機作物(含特作)面積 722.38 公頃均為全台第一，且均逾全臺有機米、有機雜糧、其他有機作物之 3 成規模。

(1) 農業處主辦：

以下共 8 項規劃推動策略，建立「花蓮縣有機農業促進專案辦公室」再透過有機農業相關法規輔導農友轉向有機農業，113 年更與亞洲地方政府有機農業聯盟(ALGOA)攜手合作，辦理「2024 年與 ALGOA 合作推動花蓮有機農業發展國際交流活動」，邀請 18 位有機農業領域的國際專家學者齊聚一堂，共同探討有機農業的最新趨勢和未來發展方向。

A、推動裡作綠肥作物

本縣與農糧署合作，在冬季裡作期間鼓勵農民利用農田休閒或休耕期栽培綠肥作物及蜜源植物，以維持土壤肥力、促進農業

永續經營並減少化學肥料施用。為解決農村勞力老化問題，推行綠肥種子代撒播，提升種子萌發均勻度，改善農田景觀。

各農會也配合農業委員會向農友推廣冬季灑播綠肥種子，並輔導農友在下一期作耕種前翻耕綠肥，以增加土壤有機質和生物固定氮，節省化學肥料並改善土壤理化性質，提升土壤礦質元素的有效性，並防止雜草生長。

B、推廣國產有機質肥料

配合農糧署獎勵政策，與各級農會及蔬果合作社協力推廣使用國產有機質肥料，舉辦肥培管理宣導會，輔導農戶了解有機質肥料的種類、特性及施用技術，以提升土壤肥力、提高肥料使用效益，減少化學肥料使用，進而提升農業生產力及土壤碳匯量。推廣國產有機質肥料。

辦理有機農業促進區相關輔導說會 12 場次，推行國產有機質肥料與有機農業適用肥料，執行面積約 2,740.33 公頃。

C、畜牧業淨零策略-推動廢棄物管理及資源化方案

大型畜牧廢棄物回收處理場，每日約可處理 300 立方公尺 (CMD) 廢棄物，處理本縣玉里鎮三民地區、瑞穗鄉 8 間豬與牛畜牧場之畜牧糞尿，沼渣沼液肥為有機肥料，每年約可提供約 11 萬噸，約可節省 12,000 包台肥五號肥料。應用沼液沼渣澆灌增加 10~20% 土壤有機質，有助土壤特性改善，增加土壤碳匯。沼液沼渣回灌至農地，每天約減少 19.1 公斤 BOD(水中有機微生物分解有機廢料所消耗氧氣的量)排入河川。

D、畜牧業淨零策略-落實養豬業者禁用廚餘政策

全面禁用廚餘養豬，本縣目前飼養豬隻總量約 7 萬隻，未實施禁用廚餘政策前，約 1 萬隻豬使用廚餘餵飼，養豬業者置各處收集廚餘後尚須再次高溫加熱蒸煮一小時後才能餵飼。可減少回

收廚餘需用車輛廢氣排放污染，並減少加熱蒸煮需耗用燃材及空氣。

E、畜牧業淨零策略-鼓勵畜牧業者既有場區進行節能對策

既有畜牧場目前節能方式加裝風扇導流，降低場區溫度，減少禽畜為散熱而過度換氣。馬達加裝變頻器，減少用電、裝置省電燈具，並將養雞墊料使用酵素中和分解害菌，每年約可減少30%養雞墊料產出。

F、稻穀取代燃油(間接式粗糠爐)

使用間接式粗糠爐有助於節能減碳，以年產量1萬噸的米廠為例，需20萬公升柴油乾燥，一年的燃油成本高達484萬元(柴油價格以24.2元/公升計算)；改用粗糠乾燥，乾燥成本約僅柴油1/4，採用自行碾米的免費粗糠當燃料，燃料成本為0。

持續與農糧署輔導本縣玉溪地區農會新型粗糠穀物乾燥機運作。玉溪地區稻米年產量預估5萬噸，稻穀烘乾設備更新後，倘1萬噸的米，需20萬公升柴油乾燥，一年的燃油成本估計可減少2,420萬元，每年更可減少2,700公噸CO₂e。評估每台可減少540噸的CO₂排放，相當於27公頃的森林面積可吸收的CO₂e。

G、推動綠色環境給付計畫(種植綠肥作物、種植景觀作物、翻耕及蓄水)

與農糧署共同推動綠色環境給付計畫，本縣每年水稻田面積約9,000公頃，生產環境維護措施(綠肥、翻耕等)維持每年約1,800公頃，其餘旱作面積約8,000公頃。推動綠色環境給付計畫，調整稻米產業結構，鼓勵農作生產，以輔導農田維護地利、兼顧生態機能，並提升農田碳匯能量。受理作物項目包括：契作戰略作物(非基改大豆、硬質玉米、牧草和青割玉米、短期經濟林、小麥、

蕎麥、油茶等.....)、地方特色作物、稻作、生產環境維護、農業環境基本給付。

推動綠色環境給付計畫(轉作雜糧、進口替代作物、種植綠肥作物、農地活化及擴大經營)。113 年第 1 次耕作措施休耕面積 392.6867 公頃、轉作面積 9,105.8226 公頃，第 2 次耕作措施休耕面積 1,213.5956 公頃、轉作面積 8,370.4656 公頃。

為因應農業淨零排放政策，鼓勵農民採用具有增效及減碳效益的耕作機械。本府配合農糧署推行「113 年年省工高效及碳匯農機補助實施計畫」。推廣減量、增匯、循環與綠趨勢，其中以電動農用機具取代燃油引擎的機具，達到顯著的減碳目的。補助項目包括農事服務機械、省工農業機械、新研發農機、農用無人飛行載具噴藥機、引進省工農機、碳匯農機及汰舊燃油農機換購電動農機等七項，共核定 24 件農機補助。

H、推廣有機與友善環境耕作行動方案

本縣長期推動有機農業政策，是台灣有機驗證面積最大的縣市，「有機」已成為本縣的另一個代名詞，113 年 12 月有機驗證 755 戶，栽培面積達 3,814 公頃，占全台有機栽培面積約 18.78%。台灣有機稻米約有 4 成來自本縣，有機雜糧產量約占全國總量 36.26%。

設置專門辦公室結合產官學研推動、策劃花蓮有機產業發展方向、依研發階段強化有機產業發展、創新加值有機產品與智能化銷售、打造本縣為有機樂活健康園地，並舉辦國際有機研討會與促進國際合作。依據第 21 屆氣候高峰會(COP21)中提出千分之四倡議(4 per 1000 initiative：soils for food security and climate)估算，提高土壤有機碳(soil organic carbon, SOC)4‰，不僅可抵消每年因人類活動增加的空氣中二氧化碳量，還能增加土壤有機質，促進土壤健康，進而提升農作產量，達到減緩溫室效應及維護糧食

安全等兩大永續發展目標。依據農業試驗所因應 2050 淨排放碳農糧部門碳匯零策略研究指出推廣有機農業面積 1 萬公頃，碳匯量 6 萬公噸，本縣有機農業面積可望於 2040 年達標。

113 年舉辦第四屆「花蓮農好生活節」，活動於知卡宣綠森林親水公園舉行，並以「嚮往の食光」為主題，作為全縣農村年度盛會與重要的城鄉交流平台，展現農村的特色價值與魅力，並傳遞環境與食農教育的精神。

2、林下經濟

結合農業部林業及自然保育署於吉安鄉南華林業園區，舉辦培植段木香菇與黑木耳的體驗活動，分享森林生態的林下經濟理念，落實永續利用精神。

3、推廣國產材利用

配合農業部林業及自然保育署積極推廣國產材料的充分運用，與紅葉社區居民攜手合作，啟動柳杉精油產業發展計劃；全台每年約有 12 萬套國中小的課桌椅需要更新。花蓮分署與三弘木業有限公司的緊密合作，運用花蓮瑞穗林道人工林的柳杉疏伐木，打造出可高度調整的課桌椅，以提供銅門國小符合低碳足跡的在地國產木材；113 年更是引進生質能氣化爐發電機組，將剩餘木材轉化為生物碳、木酢液與綠色電力，實現林木全株利用，成功將廢棄資材轉變為寶貴資源。透過氣化爐的裂解技術，剩餘資材中的碳約有 42%轉化固態生物炭及液態木醋液與木焦油。生物炭可作為提升肥力的土壤改良劑；經過水冷降溫，過濾出具有抑菌、除臭的木酢液，可廣泛應用於農畜牧業和環境清潔；而產生的燃氣則導入發電機成為綠電，成為國內第一套林業剩餘資材多元利用的設備。

(二) 本縣碳匯盤點、調查與研究-負碳創新

1、全面盤點本縣林業碳匯能力

本工作項目為農業處主辦，獎勵輔導山坡地造林計畫 113 年度造林面積為 71.1952 公頃，約有林木 10 萬 7,000 株，固碳量 711.952 公噸 CO₂e/yr。

2、評估本縣增加林業碳匯方向與策略

(1)原住民行政處主辦：

配合原民會辦理 113 年「原住民保留地禁伐補償計畫」，持續增加森林碳吸存量，並推動全民參與造林工作以達成國土保安、涵養水源、綠化環境、減輕天然災害及加強厚植森林資源效益。為有效執行固碳量，原住民保留地禁伐補償及造林面積合計 6,499.3781 公頃，發放補償金 1 億 8,278 萬 8,101 元，固碳量為 64,993.781 噸 CO₂e/yr。

3、原住民保留地因屬於禁伐區域發展受限給予補償，進而達成維護國土保安、涵養水資源、綠化環境、自然生態保育及因應氣候變遷、減輕天然災害之目標。每年至原住民保留地地籍所在公所提出申請，並完成檢測完畢、核定禁伐補償金後，撥付禁伐補償金予申請人。

(1)符合禁伐區域或造林期滿 20 年之原住民保留地，經確認竹、木覆蓋率七成以上，且無濫墾、濫伐之情事，給予補償。

(2)禁伐補償金每年每公頃新臺幣 3 萬元。

4、新闢公園綠地碳匯

為民眾享有良好且舒適的公共空間，持續推動都市公園之新闢及優化，目前本縣以新闢管理之都市公園有太平洋公園、美崙溪畔共融公園(寵物公園)及陽光電城周邊(都市計畫公園用地範圍)等 3 處，該

3 處公園的綠地面積約有 67,500 m²，固碳量為 20.25 公噸 CO₂e，預計 2 年推動新闢 1 座都市公園(約 500-1000 m²)增加綠化面積。

5、盤點本縣校園碳匯能力

教育處鼓勵學校減少水泥鋪面，增設綠地綠牆，新設場館需通過綠建築指標，以符合永續發展目標 SDGs 的第 9 項目標：「建立具有韌性的基礎建設」。增加學校綠地面積，增加碳匯、新建館取得綠建築標章、檢討學校現有植栽，栽種適合原生種植物，提供建築物遮陽降溫。短期至 114 年減量 1 公噸 CO₂e；固碳 12.4 公噸 CO₂e，目前正逐年逐步推動，113 年依據教育部校園樹木資訊平臺，高中職以下的校園共有 25,976 棵。

6、本縣碳匯調查研究

本工作項目為環境保護局主辦，113 年針對環境部設置於本縣 25 處空氣品質淨化區每年進行 13 次樹木碳匯調查作業，並計算「碳吸存能力」，其中 2 次配合大專院校及中小學辦理碳匯調查現場教學宣導，提昇環境教育向下紮根之目的。調查結果平均每年空氣品質淨化區減碳量落於 90~100 公噸 CO₂e 之間。

113 年將 112 年度都市碳匯調查區域(包含「花蓮縣環境教育數位中心」、「縣道 193 民生路段」與「縣道 193 中美路段」等三處)，重新調查其喬木的碳積存量，藉以了解該區域的碳匯年增量，同時針對榮獲 2021 年「國家卓越建設獎」的「太平洋左岸宜居城市-美崙綠網營造計畫」縣道 193 沿線的植栽進行碳匯調查完成 2 公頃。113 年與 112 年碳匯調查差異比較，新植植株碳匯年增率達 31~40%，顯示都市碳匯具有潛力。

7、 養殖漁業充分利用，創造養殖碳匯

本工作項目為農業處主辦，113 年本縣蜆養殖 30.07 公頃、吳郭魚養殖 81.98 公頃，養殖魚塭固碳合計 238.1544 公噸 CO₂e。

環境部門-資源循環

(一) 成立花蓮縣淨零排放推動小組-溫室氣體管制

下列 3 項為環境保護局主辦。

1、 成立本縣專家小組委員會

擬定「2050 淨零排放政策路徑藍圖」，打造「智慧城市、永續花蓮」，112 年辦理 2 場次小組會議，且建立進度追蹤表提供局處自我檢視。減碳目標以 109 年溫室氣體排放量為基準，短期 114 年(2025 年)達成溫室氣體排放量減少比率 16%，累計減碳量達 112 萬公噸；中期：119 年(2030 年)達成溫室氣體排放量減少比率 59%，累計減碳量達 405 萬公噸。長期：139 年(2050 年)達成淨零排放目標，全縣溫室氣體排放量減少比率 100%，累計減碳量達 689 萬公噸。

2、 建立碳盤查平台碳匯能力盤點

溫室氣體排放主要來自生活面與經濟生產面。隨著歐洲推出碳邊境關稅，各國碳價逐步整合，而制定碳價格的基礎在於建立完整的碳權核定系統。我國主要透過抵換專案來核定減碳策略獲得的合法碳權。因此，建置碳權整合平台不僅能輔導評估政策的合法碳權獲取，也具備碳權媒合功能。

每年輔導機關、鄉鎮市公所、企業等評估減碳政策，確認其取得合法碳權的條件，並密切掌握環境部最新的碳權申請方法學。對符合資格的單位提供抵換專案輔導，以利後續公共建設開發或企業投資，提升本縣競爭力與環境品質。

花蓮縣溫室氣體排放量的減量，在全縣機關、企業與民眾共同努力下已完成減量 145 萬公噸，超越原本所設定 114 年需減量 112 萬公噸的目標，更優於全國各縣市減碳績效，展現出花蓮縣在淨零排放工作的努力與成效。

(二) 推動污(廢)水減量-環境廢棄物運用

鼓勵事業廢水廠設置厭氧消化及沼氣回收設施(污水處理率提升至 0.5%、大型污水廠污泥處理採厭氧消化比例提升至 90%)

本縣開辦污水下水道系統建設工程迄今已十年有餘，污水處理及建設逐漸展現成效，113 年全縣下水道接管累積戶數 50,491 戶，普及率達 74.55%，至 115 年底預計接管戶數 59,173 戶。

污水廠污泥處理流程設置冷凝式污泥乾燥設備，降低污泥含水率至 30%，大幅減少廢棄污泥產量，廠內利用 3W 回收水澆灌花木及清洗池體並每年向林務局申請苗木植栽，增加污水廠區綠覆率。減少最大日 44,482CMD 生活污水排入河川水體，以污泥乾燥設備降低污泥含水率，減少廢棄污泥重量；污泥運棄至縣內再利用處置場，並降低廢棄污泥運距降低碳排放量、廠內使用回收水增加減碳量。

(三) 廢棄物資源化-環境廢棄物運用

1、畜牧糞尿處理生質能中心二、三廠評估及設置

為有效減少畜牧廢水排入河川，造成水體之污染負荷，同時推動畜牧糞尿資源再利用，成立全國首座畜牧糞尿集中處理設施-璞石閣畜牧生質能源中心，集運收集 12 家畜牧場之畜牧糞尿，共計 1 萬 3,714 頭豬隻及 698 頭牛隻，自 111 年 6 月營運後，已處理 17 萬 8,671 公噸廢水(即減少排入河川之廢水量)，發電量達 97 萬 1,310 度，並減少 1 萬 4,489 公斤之二氧化碳排放量，有效改善河川水質，以達到經濟發展與環境保護之雙贏策略。

後續將於瑞穗地區設置中區畜牧生質能源中心(吉蒸牧場沼氣發電設施)，預計收集 2,000 頭牛隻產生之糞尿進場處理，可減少 3 萬 6,500 公噸之畜牧廢水排入河川，每年可節省肥料費用約 90 萬元，預估每年可產生 336 萬度電，減少 2,016 公噸之二氧化碳排放量，以改善河川水質及異味問題。

2、減少生垃圾進掩埋場

環境保護局主辦，依據「公有廢棄物掩埋場管理規範」暨「花蓮縣公有一般廢棄物掩埋場營運管理計畫」，適燃性廢棄物、資源垃圾、廚餘及有害廢棄物不得進行掩埋處理。本縣環保局每月執行所轄各鄉鎮市掩埋場現場及資料查核，並針對進場車輛所載之廢棄物進行目視及落地檢查。

與台灣水泥股份有限公司合作，以促參法 BOO 模式進行「水泥業(窯)協同處理廢棄物」計畫，解決本縣垃圾處理的難題。台泥再生資源利用中心之氣化爐區域於 112 年 12 月 15 日取得許可文件進入營運期，目前轉運本縣 8 鄉鎮之家戶及堆置垃圾，至台泥再生資源利用中心之氣化爐進行去化，截至 113 年 12 月 31 日總轉運量為 54,560.76 公噸，總處理量 44,144.59 公噸，減少碳排放量(縮短運距)共減少 88,022.4 公升柴油使用量，減碳量達 233,300 kg CO₂e。

表 7、花蓮縣 113 年溫室氣體減量執行方案執行總表

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
能源轉型	擴大太陽能裝置容量	一、太陽光電能源建置推廣：累積新增設置 4.7MW	● 111 年度核准之太陽光電計 6.121 MW，114 年目標設置為 10.821 MW。 ● 112 年度核准之太陽光電新增設置容量 83,107 瓩，約 131,649,798 度/年(依據台電公司公布花蓮縣 112 年再生能源裝置容量計算) ● 113 年度核准之太陽光電新增設置容量 24,822 瓩，約 39,320,530 度/年(依據台電公司公布花蓮縣 113 年再生能源裝置容量計算) ● 未來擬推廣自發自用，且以屋頂型太陽能光電為主軸，從大型建築首先推動建置，推展到農業設施屋頂及一般家戶屋頂。	110-114 年	觀光處/行研處	113 年依機關執掌推動，未編列經費/100%
		二、輔導場域適合之業者增設太陽光電板等再生能源設備	● 以工業科業管之工廠為對象，輔導建置自發自用太陽光電作為示範區。	110-114 年	觀光處/環保局	18 萬元/100%

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
	發展在地特性之再生能源	一、在地特性能源效率提升 ➢ 增加高效太陽能光電研究 ➢ 地熱、波浪能及海洋溫差發電研究 ➢ 生質能擴大評估 ➢ 地熱發電評估	● 完成花蓮縣之再生能源建置盤點，包括地熱、波浪能、生質能及海洋溫差發電等等。 ● 擬定規劃與台泥等大廠接洽瞭解相關研究，並以資源共享方式合作，目前執行與否尚於討論階段。	110-114年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌推動，未編列經費/100%
		二、花蓮海域及花蓮港推動離岸風電專區評估	● 擬定規劃與台泥等大廠接洽瞭解相關研究，並以資源共享方式合作，目前執行與否尚於討論階段。 ● 利用執行經驗與技術，與縣政府合作辦理船舶岸電推廣：亞泥花蓮廠過去水泥船靠港，主要是利用燃油發電，提供船上各式電力需求，卻也因此產生空污和噪音，與亞泥花蓮廠合作推動運用過去執行經驗與技術，辦理船舶岸電推廣，讓經常停泊花蓮港的船舶加入使用岸電行列，降低花蓮港船舶碳排及空污排放。	110-114年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌推動，未編列經費/100%
製程改善	輔導工廠進行智慧節能管理	一、800KW 以上 15 家工業（排除水泥業、造紙業及酒	● 輔導縣內主要排放源推動節能改善。 ● 擬於 114 年至 115 年委託專業團隊協助推廣。	110-114年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
		廠) 提升減碳能力輔導 (ESCO)				
		二、800KW 以上企業碳盤查暨碳足跡輔導	- 輔導縣內主要觀光旅館特色展館碳盤查及碳足跡輔導。 - 擬於 114 年至 115 年委託專業團隊協助推廣。	110-114 年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌推動，未編列經費
製造部門能源轉換	擴大使用乾淨能源及生質燃料	一、生質能：水泥業及造紙業生質燃料使用	規劃替代燃料等替代煤炭。以廢輪胎切片、石油焦、泥燃料、廢有機溶劑、廢潤滑油、中華紙漿產生之漿紙污泥、廢棄物經台泥 DAKA 再生資源利用中心處理後之可燃性氣體代替燃煤。	110-114 年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌推動，未編列經費
		二、綠電：鼓勵企業實踐 RE100 (100% 使用再生能源) 目標	- 鼓勵企業改用無碳電力。建設包括太陽能發電及電池儲能系統等再生能源設施。 - 與三大廠討論 CCS 碳捕捉 (集) 進度，包括鈣迴路技術、微藻等負碳技術的減碳效益。	110-114 年	觀光處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費
循環經濟	輔導企業使用廢棄物衍生燃	一、輔導企業循環經濟創新技術	輔導業者推動替代原料減少原物料使用量與碳排放，目前與專業團隊討論未來執行方向。	110-114 年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
	料與應用綠色創新技術		● 推動工業循環經濟，提供產品所提供的服務。交易完成後，工業方仍保有產品所有權，而購買方則擁有產品的使用權，負責產品的控制權和維護。			
		二、廢棄物衍生燃料： ➢ 擴大水泥業廢棄物替代燃料占比 ➢ 擴大造紙業固體再生燃料 SRF 燃料占比	● 輔導轄內水泥業者（台泥、亞泥）使用廢棄物替代石灰石原料。 ● 花蓮縣一般廢棄物運送至宜蘭縣利澤焚化廠處理，處理後之底渣經宜蘭縣利澤垃圾資源回收（焚化）廠處理後。 ● 亞洲水泥為配合推動循環經濟，三套旋窯使用木屑、稻草、漿紙污泥、RDF、廢塑膠、廢纖維及固態燃料做為替代燃料。	110-114 年	觀光處/ 環保局	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費
綠建築推動	建構永續建築	一、綠建築推動規劃 二、社會住宅設置太陽光電規劃評估 三、建築減碳工法及技術研發 四、花蓮縣淨零循環建築推廣研究 ➢ 被動式建築設計 ➢ 智慧控制導入與深度節能開發（ESCO）	● 規劃策略及預計進度係為中央及本府業管單位訂定相關規範以達到永續建築及工程減碳目標，持續要求各業管辦理工程依前述「預計進度」辦理落實。 ● 社會住宅設置太陽光電規劃評估：109 年青年住宅設置屋頂太陽能發電系統，並 111 年 1 月 12 日售電於台電，後續評估花蓮縣社會住宅之需求。	110-114 年	建設局/ 行研處	113 年依機關執掌推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
住商部門節能轉型	運用節能智慧科技輔導轉型	一、輔導特色旅宿認證計畫 二、民俗活動污染排放減少 三、推動租借循環杯 四、學校 ESCO 輔導示範計畫 五、校內建置能源管理系統 六、花蓮縣新建圖書館減碳計畫 七、花蓮縣行政機關廳舍節能與綠能建置 八、產業自願減量輔導	● 持續依年度計畫進行 ● 輔導旅宿業者透過友善旅宿認證計畫，取得國際認證，實現環保淨零轉型。 ● 配合最新民俗活動減排政策，持續輔導本縣宮廟及民眾響應。 ● 強化花蓮縣各校公有房舍屋頂有效利用，111 年至 113 年完成增設 21,570.6 (kWp)。 ● 補助節能冷氣之教學場域，逐年汰舊換新並建置能源管理系統(EMS)控管用電 ● 新建圖書館加入綠建築要求並設置電動車充電設施，預計 115 年 11 月完工。 ● 節能系統建置-推動電力改善計畫及縣府 ESCO 示範計畫，並持續維護 LED 燈具、空調設備及電器設備 ● 規劃節能及綠能系統建置-縣府暨所屬一二級機關公有屋頂加裝太陽能板 ● 113 年於 12 處公私場所進行自願減量評估	110-114 年	觀光處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費
淨零綠生活	淨零排放政策宣導與落實	一、花蓮縣淨零排放認知宣導 二、花蓮縣綠色消費推廣競賽 三、花蓮縣淨零綠生活宣導	● 持續辦理，落實各 20 局處的綠色辦公及淨零綠生活推動，並統計各局處紙類及回收情況。 ● 各局處盤點所有訂閱的刊物是否可轉為電子訂閱減少紙的消耗，並針對機關內所產生之廢紙定期整理，與華紙聯繫進行回收再生，以此概念換算減碳量。相關	110-114 年	環保局/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
			數據交由環保局統整以作為機關紙張使用減量的依據。 ● 各局處當年度淨零排放相關政策宣導，於多元媒體方式露出局處成果。			
運具電動化轉型	汰換高耗能車輛，推動使用電動運具	一、輔導、獎勵或補助，逐步引導業者汰換為電動車、電動堆高機等設備 二、市區公車電動化推廣並符合 114 年 35%目標	● 花蓮縣客運業者共有 8 家，花蓮市區總登記營業大客車總量共 18 輛（包含 13 輛電動大客車），故花蓮縣市區客運電動大客車佔比約 72%。 ● 持續引導市區客運業者逐步汰換傳統動力大客車為電動大客車。 ● 建設處邀請各客運業者，瞭解汰換電動公車的計畫，以利縣府進行整體規劃與管控。	110-114 年	建設處/ 環保局	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費
		三、規劃並建設花蓮縣運具電動化推動方案及示範點，促進住宅、商業與公共停車空間廣布充電樁 四、花蓮縣補助購置電動計程車及一般民眾購置電動車補助或優惠（114 年電動車	● 建設處結合交通部 ● 後續相關單位依據管轄範圍，參考國家策略及相關政策推動。	110-114 年	建設處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
		市售比 12%、電動機車市售比 15%)				
		五、推動電動公務車，購置及租賃比例於 114 年前達成 35%	● 鼓勵本府及所屬機關租賃電動公務車，於開口契約中新增「5 人座電動車」租賃選項。 ● 規劃 114 年度汰換之車輛於 113 年度會辦優先購置電車及油電混合車。 ● 因地緣關係且充電樁設置處較少，以及共同供應契約無電車關係較難推動純電車。 ● 後續由行研處盤點權限公務車輛現況情形，並規劃綠色運具汰換目標。	110-114 年	行研處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費
		六、汰換更新低碳資源循環清運車 35% 七、鼓勵電動機車購買	● 113 年花蓮縣政府購置 1 輛電動車，縣警局購置 70 輛電動機車作為公務車使用。 ● 113 年持續爭取補助，汰換老舊清運車，補助電動壓縮式垃圾車及油電混合資源回收車。 ● 環境保護局配合中央政策持續鼓勵電動機車購買。	110-114 年	花蓮縣政府/ 警察局/環保局	183 萬元 /100%
建構綠色運輸環境	營造低碳運輸	一、強化公共運輸便利性（規劃火車站前推動共享電動中巴，將遊客	● 將縣境北中區公路客運及市區客運路線，統一收納於花蓮轉運站，作為各路線起迄站。爭取交通部科技顧	110-114 年	建設處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，與中央合

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
	有利使用環境	統一載至觀光景點) 二、推動共享電動汽車 三、推動自行車友善行駛空間規劃 ➢ 共享自行車站點 ➢ 通勤自行車道系統 ➢ 運動及觀光系統 ➢ 自行車服務設施據點，提供（自助）維修作業	問室「智慧運輸系統發展建設計畫」建置花蓮交通行動服務（Mobility as a Service, MaaS）應用服務平台。 ● 目前尚未推動共享電動汽車，建議先推動及建構足夠的汽車充電據點，再進一步的推動此項目。 ● 目前自行車道由觀光處及建設處共同負責，113 年無新增路線，後續由兩個單位持續推動及管理。			作未編列經費
建構綠色運輸環境	營造低碳運輸有利使用環境	四、提高共享運具使用範圍及密度、搭配公共運輸轉乘優惠 五、導入智慧化公共運輸交通系統與創新交通服務（營造友善公共運輸交通環境，降低運輸碳排）	● 目前除縣境北中區公路客運及市區客運路線，已統一收納於花蓮轉運站作為各路線起迄站外，亦將慈濟醫院接駁車、臺灣水泥股份有限公司「和平村關懷巴士」及在地觀光旅遊業者之接送服務於轉運站作為重要轉乘節點。花蓮交通行動服務（Mobility as a Service, MaaS）應用服務平台「Hualien Yo 真行」已建置完成，於 112 年初正式啟用。運用友善數位化的服務，將「食」、「宿」、「遊」、「購」由公共運輸的「行」來串聯承載，以達成「MaaS」（Mobility as a Service）精神的實踐。	110-114 年	建設處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
		六、友善人行道營造：改善人行步行環境，建置公園及商圈之人行道、徒步區等友善環境，並增加人行道之串接規劃與施作	● 113 年度人行道改善案件辦理改善工程，內政部營建署公告開放提案申請，轉告各轄鄉鎮市公所爭取補助，逐步辦理改善人行道友善串連環境。			
淨零綠生活	推動綠色運輸觀光及教育宣導	一、推動綠色旅遊 二、推動綠色運輸觀光 三、鼓勵運輸業、產業車隊建立 四、柴油車淘汰宣導 五、綠色運輸教育與宣導	● 辦理天文旅遊培訓課程及認證，輔導在地業者發展低碳永續旅遊-促進綠運輸生活及服務，皆依規劃進度辦理。 ● 依據各鄉鎮市第 1 至 3 期大型柴油車車籍資料，因地制宜推展柴油車汰舊換新補助措施，達成移動源污染物減量目的。 ● 以辦理機關綠色旅遊活動及辦理綠色運輸環境教育宣導。	110-114 年	各局處	1,583 萬元 /100%
減碳造林	農林漁牧業減碳推動	一、推廣有機與友善環境耕作 二、維護畜牧場沼氣再利用（發電）	● 113 年與亞洲地方政府有機農業聯盟(ALGOA)攜手合作，辦理「2024 年與 ALGOA 合作推動花蓮有機農業發展國際交流活動」，邀請有機農業領域的國際專家學者探討有機農業的最新趨勢和未來發展方向。	110-114 年	農業處/各局處	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
			● 配合農糧署辦理有機農業促進區相關輔導說會 12 場次，推行國產有機質肥料與有機農業適用肥料，執行面積約 2,740.33 公頃。 ● 推動有機農業及農業廢棄物教育、培訓農民，計算農業排碳、黃碳的資料收集及執行能力。 ● 配合農糧署推動綠色環境給付計畫（轉作雜糧、進口替代作物、種植綠肥作物、農地活化及擴大經營），113 年第 1 次耕作措施休耕面積 392.6867 公頃、轉作面積 9,105.8226 公頃，第 2 次耕作措施休耕面積 1,213.5956 公頃、轉作面積 8,370.4656 公頃。 ● 配合農糧署推行「113 年年省工高效及碳匯農機補助實施計畫」，提供農民減碳農具補助，113 年共核定 24 件農機補助。 ● 配合花蓮縣環境保護局於玉里設置之璞石閣畜牧生質能源中心，媒合畜牧場與畜牧糞尿處理生質能中心合作，將畜牧糞尿轉化為綠能及再生資源。 ● 將畜牧場的廢棄物轉化為沼氣發電中心是一個很好的農業循環經濟模式，可提供委員更多花蓮縣的相關數據，以便委員提供更詳細的專業建議。			
負碳創新	花蓮縣碳匯盤點、調	一、花蓮縣新創碳匯研究	● 獎勵輔導造林計畫至 113 年度花蓮縣達 71.1952 公頃，約有林木 10 萬 7,000 株。 ● 建議強化加強森林經營管理：在花蓮縣的綠碳來講，應該適用 IFM，就是加強森林經營管理。綠碳的優先順序	110-114 年	農業處/ 各局處	113 年依機關執掌項目推動，

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
	查與研究	二、全面盤點花蓮縣林業碳匯能力 三、評估花蓮縣增加林業碳匯方向與策略 四、土壤碳匯、海洋碳匯、生質碳匯研究計畫 五、新闢公園綠地碳匯 六、盤點花蓮縣校園碳匯能力 七、花蓮縣碳匯調查研究 八、碳匯示範區建置 九、海洋碳匯在地行動推動 十、農林業碳匯及風土飲食	就是加強森林經營管理，還可以增加生物的棲地的營造，還可以增加生物多樣性的營造，對應 SDGs 的第 15 項。 ● 逐年逐步推動，盤點花蓮縣校園碳匯能力並提供碳匯策略建議。依據教育部校園樹木資訊平臺調查樹量為 25,976 棵。 ● 規劃 113-116 年度花蓮縣淨零排放實施計畫招標作業，針對藍碳、黃碳、綠碳進行花蓮縣的相關調查研究。 ● 持續推廣臺灣原住民慢食博覽會、花蓮食農博覽會等食農教育。 ● 針對本縣 25 處空氣品質淨化區每年進行 13 次樹木碳匯調查作業，調查結果平均每年空氣品質淨化區減碳量落於 90~100 公噸 CO₂e 之間。 ● 113 年將 112 年度都市碳匯調查區域(包含「花蓮縣環境教育數位中心」、「縣道 193 民生路段」與「縣道 193 中美路段」等三處)，重新調查其喬木的碳積存量，藉以了解該區域的碳匯年增量，同時針對榮獲 2021 年「國家卓越建設獎」的「太平洋左岸宜居城市-美崙綠網營造計畫」縣道 193 沿線的植栽進行碳匯調查完成 2 公頃。113 年與 112 年碳匯調查差異比較，新植植株碳匯年增率達 31~40%，顯示都市碳匯具有潛力。			未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
溫室氣體管制	成立花蓮縣氣候變遷因應推動會	一、成立花蓮縣專家小組委員會 二、淨零排放上位管理計畫建置(建立管考及滾動式修正機制) 三、建立碳盤查平台碳匯能力盤點	● 已於 111 年 5 月籌組成立花蓮縣專家小組委員會。 ● 113 年辦理 2 場次跨局處會議及建立進度追蹤表提供局處自我檢視。 ● 113 年完成各局處溫室氣體盤查資料蒐集及訓練。 ● 持續規劃 113-116 年度花蓮縣淨零排放實施計畫招標作業執行。	110-114 年	環保局/ 各局處	480 萬元 /100%
環境廢棄物運用	推動污(廢)水減量	輔導大型污水廠進行溫室氣體排放調查 1.鼓勵事業廢水廠設置厭氧消化及沼氣回收設施(污水處理率提升至 0.5%、大型污水廠污泥處理採厭氧消化比例提升至 90%) 2.辦理厭氧消化及沼氣回收操作經驗交流會議或氣候變遷認知教育訓練	● 全縣下水道用戶接管累積戶數 50,491 戶，全縣污水下水道普及率達 74.55%。 ● 減少最大日 44,482CMD 生活污水排入河川水體，以污泥乾燥設備降低污泥含水率，減少廢棄污泥重量；污泥運棄至縣內再利用處置場，並降低廢棄污泥運距降低碳排放量、廠內使用回收水增加減碳量。	110-114 年	建設處/ 環保局	113 年依機關執掌項目推動，未編列經費

推動面相	推動策略	推動措施	策略方向及執行成果	推動期程	主/協辦機關	經費執行情形/執行率(萬元)
環境廢棄物運用	廢棄物資源化	一、廢棄生質能再利用：畜牧糞尿處理生質能中心二、三廠評估及設置 二、減少生垃圾進掩埋場	● 推動水污染防治、高有機污染廢水資源化、水污染源稽查管制暨綠能沼氣回收再利用暨異味削減輔導計畫，規劃畜牧糞尿處理生質能中心二、三廠評估及設置。 ● 持續與臺灣水泥股份有限公司合作，以促參法 BOO 模式進行「水泥業（窯）協同處理廢棄物」計畫，解決花蓮垃圾處理的難題。	110-114年	環保局	910 萬元 /100%

參、分析及檢討

一、溫室氣體排放結構及減量推動現況

花蓮縣依據「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」進行縣市碳盤查。本縣工業製程排放量佔總排放約 68% 左右，因此工業製程的減碳是實現淨零碳排目標的重要任務。為實現淨零碳排，需要全民共同參與，從日常生活中實踐減碳。在此基礎上，低碳旅遊、農業減碳以及創新的固碳技術開發也可以凸顯花蓮縣地方特色，提高碳匯能力。

本縣 113 年溫室氣體排放量已於 114 年 5 月完成，113 年溫室氣體排放量已較國家所訂定之基準年 94 年減少約 59%，不僅提前達成我國 2030 年減量 28% 的目標，也超越聯合國建議減量 42% 的目標，展現出本縣在淨零排放工作努力與成效，較 109 年之排放量亦已減少約 209.89 萬公噸，減量約 30% 已達本縣溫室氣體排放減量二期制定之目標。

透過掌握各部門的排放特性及比例並結合國家政策方針的方式擬定出推動方案。工業部門最主要的排放源為水泥業，縣府與水泥業共同推動以 SBTi 為基礎的各項減碳策略，全力協助水泥業取得替代原料，除了媒合中華紙漿與亞洲水泥外，也與台灣水泥和平廠推動全國首座協同處理廢棄物的水泥窯，同步達成替代燃料與處理本縣生活垃圾的雙重效益。前述主要措施再搭配節能設備更換、綠能環境建構及循環經濟等措施，持續降低溫室氣體排放量，展現出政策執行的成效。除了與企業共同合作的努力外，縣府各機關也全面推動減碳各項政策。在機關屋頂建構太陽能板政策部分，花蓮縣北區柴油車動力計站為全國首座建構屋頂太陽能板之動力計站；各機關亦開始逐步汰換使用低碳運具，如環保局全面電動公務車、全縣村里長配備電動機車、警察局換購電動巡邏機車等政策，減少了在交通運具的碳排放。

觀光業是最主要的產業，因此，推動觀光產業各項減碳政策也為重點之一。觀光產業的節能環境建構，輔導低碳旅店、商店、觀光景點汰換節

能電器與建構太陽能燈具；推動智慧交通，建構充電樁及 MaaS 平台，打造低碳運輸環境；推動慢食及在地飲食、蔬食文化，降低食物碳里程。為了推動公正轉型與協助縣民提升淨零排放觀念，從生活中落實淨零綠生活。各機關積極推動相關淨零課程及宣導，讓縣民可以就獲得淨零排放各項知識，也減少縣民到外縣市上課所花費的時間與碳足跡。

表 8、花蓮縣 109-113 年溫室氣體排放結構

項次	項目	細項	溫室氣體排放量(ton CO ₂ e)					備註
			109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	
1	電力、燃料使用		2,578,579	2,623,548	2,507,079	2,494,762	2,187,687	
	1-1	住宅	412,497	432,595	412,379	408,839	396,535	台電公司一般住戶用電量
	1-2	服務業	422,517	416,374	426,100	410,681	366,984	台電公司商業用戶用電量
	1-3	機關 包燈 學校	84,160	82,767	80,553	80,297	76,619	機關用戶用電量 學校用戶用電量 包燈用戶用電量
	1-4	農林 漁牧	30,883	30,621	29,479	30,888	31,113	農林漁牧用戶用電量 農林漁牧用戶燃料使用量
	1-5	運輸	1,130,854	1,128,865	1,119,871	1,089,452	860,743	汽油、柴油銷售量 鐵道運輸用電量 花蓮航空站溫室氣體排放量 花蓮港用油量
	1-6	工業	497,668	532,325	519,248	474,602	455,691	水泥業、造紙業及酒廠以外之工業用戶用電量及燃料使用量。
2	工業製程	-	6,361,389	6,666,965	6,185,722	5,038,967	5,035,444	水泥業、造紙業及酒廠製程之溫室氣體排放量
3	農業	-	60,432.51	61,226	56,919	58,718	73,499	稻米耕作溫室氣體排放量 畜牧業溫室氣體排放量
4	林業及土地使用	-	-2,575,221	-2,486,933	-2,496,445	-2,574,100	-2,861,260	林業碳排放當量為依據環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」係數及國家溫室氣體登錄平台資料計算。所運用之參數為農業統計年報-林地面積與蓄積作為計算量(其中闊針葉混合林之商用木材、新材收穫及干擾等其他因素，禁伐趨近於 0)
5	廢棄物	-	435,608	424,205	421,657	395,498	326,567	

項次	項目	細項	溫室氣體排放量(ton CO ₂ e)					備註
			109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	
	5-1	生活污水	39,521	37,440	37,153	48,290	31,475	
	5-2	堆肥處理	4,057	4,005	3,356	4,005	3,601	花蓮縣廚餘回收量
	5-3	焚化處理	392,030	382,759	381,148	343,203	291,490	花蓮縣垃圾焚化處理量
6	總計 (不含林業)		9,436,009	9,775,944	9,171,378	7,987,947	7,623,199	
7	總計 (含林業)		6,860,788	7,289,011	6,674,933	5,413,846	4,761,938	
人均排放量			21.15	22.68	20.6	17.52	15.10	

註：依據環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」係數及國家溫室氣體登錄平台資料計算。

二、第二期溫室氣體減量執行方案減量目標

花蓮縣將配合中央部會節能減碳、氣候變遷、溫室氣體減量等推動策略，依據「宜居永續，幸福花蓮」的施政主軸，擬定「花蓮縣(110 年至 114 年)第二期溫室氣體減量執行方案」，以期邁向淨零永續的低碳城市。花蓮縣 114 年溫室氣體淨排放量將降為 109 年溫室氣體淨排放量再減少 16%(112 萬公噸 CO₂e)。各機關權責分工及重點策略：

(一) 能源部門

- 能源轉型－擴大太陽能裝置容量(觀光處主辦)。
- 能源轉型－發展在地特性之再生能源(觀光處主辦)。

(二) 製造部門

- 製程改善－輔導工廠進行智慧節能管理(觀光處主辦)。
- 能源轉換－擴大使用乾淨能源及生質燃料(觀光處主辦)。
- 循環經濟－輔導企業使用廢棄物衍生燃料與應用綠色創新技術(環保局主辦)。

(三) 住商部門

- 綠建築推動－建構永續建築(建設處主辦)。
- 節能轉型－運用智慧科技輔導節能轉型(觀光處主辦；民政處、環保局、教育處、文化局、行研處協辦)。
- 淨零綠生活－淨零排放政策宣導與落實(各局處主辦)。

(四) 運輸部門

- 運具電動化轉型－汰換高耗能車輛，推動使用電動運具(建設處主辦；行研處、環保局協辦)。
- 建構綠色運輸環境－營造低碳運輸有利使用環境(建設處主辦)。
- 淨零綠生活－推動綠色運輸觀光及教育宣導(觀光處、建設處主辦；環保局協辦)。

(五) 農業部門

- 減碳造林－農林漁牧業減碳推動(農業處主辦)。
- 負碳創新一本縣碳匯盤點、調查與研究(農業處主辦；建設處、環保局、原民處、教育處、文化局協辦)。

(六) 環境部門

- 溫室氣體管制(環保局主辦)。
- 環境廢棄物運用(環保局主辦；建設處協辦)。

為強化本縣溫室氣體減量推動效益，本縣「第二期溫室氣體減量執行方案」透過氣候變遷因應推動會及各局處研商會議擬定，並建立評量基準及追蹤考核，由氣候變遷因應推動會及上位計畫主辦機關本縣環境保護局，會同主(協)辦機關檢討執行績效，每年召開 4 場次跨局處研商

會議，針對執行方案進行討論，並每年將執行成果作成報告，並視情況得不定期召開跨局處會議。

各局處依據所規劃六大部門之溫室氣體減量目標，定期檢視執行情形，應符合所訂立之預期減碳量，每年度依據達成率作為績效成績，並由上位計畫協助進行追蹤考核。本管考制度採取滾動式管理機制，視實際執行需要，由氣候變遷因應推動會及上位計畫主辦機關本縣環境保護局每年召集有關局處檢討執行情形調整之。

三、113 年減量執行超前或落後情形

本縣 113 年花蓮縣的溫室氣體排放量已較國家所訂定之基準年 94 年減少約 59%，不僅提前達成我國 2030 年減量 28%的目標，也超越聯合國建議減量 42%的目標，展現出花蓮縣在淨零排放工作努力與成效。較 109 年之排放量亦已減少約 209.89 萬公噸，減量 30%已達本縣溫室氣體排放減量二期制定之目標，無落後情形。

本縣已制定出花蓮縣 2030 年排放量將較 2005 年減少 76%的中期目標，並朝 2050 年淨零排放的目標邁進。未來花蓮縣將持續深化與在地企業的合作，打造機關碳中和示範點、結合有機農業與農產品碳標籤、推動低碳旅遊碳足跡認證、持續建構沼氣發電與循環零廢棄、強化綠能運輸、推動節能建築及建構韌性防災的環境等各項工作。全面帶領花蓮縣大步邁向山海之間尋找對頻，超頻的花蓮淨零。

花蓮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 日止

目錄

第一章 背景資訊.....	1
1-1 目的.....	1
1-2 縣市背景資訊.....	2
第二章 溫室氣體盤查範圍.....	9
2-1 溫室氣體種類涵蓋範圍.....	9
2-2 盤查頻率.....	9
2-3 盤查邊界.....	10
2-4 基準年.....	11
第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法.....	12
3-1 排放源鑑別與排除.....	12
3-2 排放源量化.....	13
第四章 溫室氣體排放量.....	14
4-1 總排放量.....	14
4-2 各範疇別排放量.....	15
4-3 各部門別排放量.....	16
第五章 數據品質管理.....	34
5-1 數據品質誤差.....	34
5.2 清冊級別.....	37
第六章 報告書管理.....	39
第七章 溫室氣體減量目標及策略.....	40
參考文獻.....	42

表目錄

表 1-1、花蓮縣各行政區之人口數.....	3
表 1-2、全台與花蓮全縣人力對照分析統計表.....	4
表 1-3、101~112 年 12 月花蓮縣人口成長.....	4
表 1-4、花蓮縣 112 年 1~12 月氣象資料.....	6
表 1-5、花蓮縣就業人口變化統計表（105 年、111 年）	7
表 1-6、花蓮縣第二級產業變化統計表（109 年~111 年）	8
表 1-7、花蓮縣第三級產業變化統計表（109 年~111 年）	8
表 4-1、花蓮縣 109 年至 112 年溫室氣體排放量彙整表	14
表 4.3-1、住宅用電溫室氣體排放量.....	17
表 4.3-2、商業及機關用電溫室氣體排放量.....	17
表 4.3-3、商業及機關用電溫室氣體排放量.....	17
表 4.3-4、工業用電溫室氣體排放量.....	18
表 4.3-5、住宅燃料溫室氣體排放量.....	19
表 4.3-6、商業及機構設施燃料溫室氣體排放量.....	20
表 4.3-7、漁業燃料溫室氣體排放量.....	20
表 4.3-8、農牧及林業燃料溫室氣體排放量.....	21
表 4.3-9、客貨載運量分配軌道能源溫室氣體排放量.....	22
表 4.3-10、道路運輸燃料溫室氣體排放量.....	23
表 4.3-11、出港貨物量切分水運燃料溫室氣體排放量.....	24
表 4.3-12、事業溫室氣體排放量.....	26
表 4.3-13、水稻田溫室氣體排放量.....	27
表 4.3-15、掩埋處理溫室氣體排放量.....	28
表 4.3-16、堆肥處理溫室氣體排放量.....	29

表 4.3- 17、生活污水溫室氣體排放量.....	30
表 4.3- 18、碳儲存年增量.....	31
表 5- 1、定性及定量評估等級表.....	34
表 5- 2、類別一至六定性及定量評估表.....	35
表 5- 3、溫室氣體數據品質管理誤差等級評分.....	36
表 5- 4、溫室氣體數據品質管理評分區間判斷.....	37
表 5- 5、表數據品質評分結果.....	37
表 7- 1、花蓮縣溫室氣體減量目標及策略（短、中、長期規劃）.....	40

圖目錄

圖 1-1、民國 49 年至 114 年臺灣老年人口比	4
圖 1-2、花蓮縣 90 年-112 年人口成長圖	5
圖 2-1 花蓮縣行政區域邊界範圍	11
圖 3-1、溫室氣體盤查涵蓋範疇	12

第一章 背景資訊

1-1 目的

全球暖化所導致的氣候變遷衝擊影響日益顯著，於國家氣候變遷調適行動計畫(112-115 年)中可知，臺灣年平均氣溫於在過去 110 年間(西元 1911-2020 年)上升約 1.6°C，且近 50 年呈現加速趨勢，暖化加劇導致極端高溫日數增加，乾旱與極端降雨發生頻率增加，颱風強度增強，所帶來的環境衝擊亦更加顯著。面臨無法避免的全球暖化及氣候變遷，相較於過往偏重於溫室氣體減緩工作，2015 年《巴黎協定》制定全球氣候調適目標(Global Goal on Adaptation)之後，國際間越來越重視同時推動與落實調適工作。

因應氣候變遷所來帶的衝擊，環境部(當時為行政院環境保護署)於 112 年 2 月 15 日修正發布「氣候變遷因應法」(以下簡稱氣候法)，完備我國氣候法制基礎以順應國際趨勢。直轄市、縣(市)政府應依照行動綱領及部門行動方案，配合直轄市、縣(市)在地特色及排放結構，提出因地制宜的溫室氣體減量策略，因此，直轄市、縣(市)政府掌握歷年溫室氣體排放趨勢，並藉由縣市溫室氣體盤查，了解高排放熱點，進一步規劃減量措施。

期使我國直轄市、縣(市)政府推動盤查工作成果，對外可達到國際接軌，消弭我國和國際間作法的差異；對內則可做為我國縣市層級溫室氣體排放管理之參考，亦有助於直轄市、縣(市)政府了解行政轄區內自身營運責任範圍之排放狀況，作為制定與推動縣市減量策略的參考依據。

1-2 縣市背景資訊

1-2-1 地理環境：

花蓮縣位於東部海岸的狹長地帶，東邊瀕臨浩瀚的太平洋，西部是聳列的中央山脈，為全臺面積最大之縣市，南北長約 137.5 公里，東西寬約 43 公里，占全國總面積的八分之一，相當於 4,628 平方公里。

1-2-2 行政區域：

花蓮縣全縣共分為十三個行政轄區，由北至南分別為秀林鄉、新城鄉、花蓮市、吉安鄉、壽豐鄉、萬榮鄉、鳳林鎮、光復鄉、豐濱鄉、瑞穗鄉、卓溪鄉、玉里鎮、富里鄉，各鄉鎮人口密度差異極大，人口集中於北側之新城鄉、花蓮市及吉安鄉。

1-2-3 人口分布：

根據花蓮縣政府民政處於 112 年 12 月底統計資料顯示，如表 1-1 所示，現居住於花蓮縣內人口共計 317,489 人，在鄉鎮市人口數上，以花蓮市的人口數 99,043 人為最多，其比例約為 31.19%，其次是吉安鄉的人口數有 83,175 人，比例約為 26.19%；人口最少的三個山地鄉，卓溪鄉 5,973 人，萬榮鄉 6,085 人，以及豐濱鄉 4,213 人。

花蓮縣族群組成多元，人文社會融合色彩濃厚。平地原住民與山地原住民，總計共有 93,280 人，約佔花蓮縣總人口 29.38%。其中原住民比率最高之鄉鎮市為萬榮鄉有 96.19%以上為原住民人口；其次為卓溪鄉與秀林鄉，亦有 80%以上之人口組成為原住民居民，而花蓮市原住民人口比例僅占 13.04%為最低。花蓮縣原住民族群分佈多元，各族群的生活文化、地方想法與需求不盡相同，如何確保多元族群的文化、適性發展產業活動，是推動低碳產業需特別思考的地方。

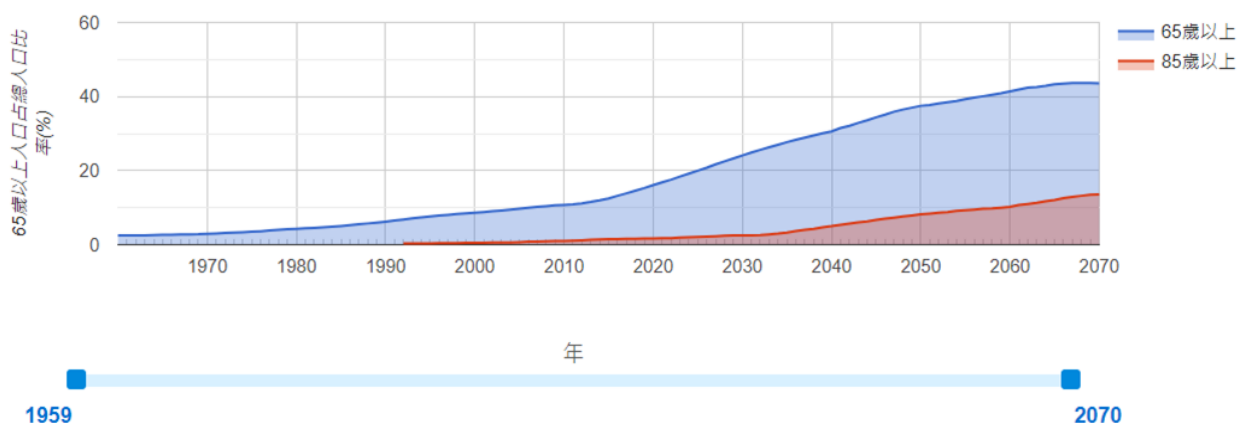
表 1-1 花蓮縣各行政區之人口數

鄉鎮市別	面積 (平方公里)	總 人口數	人口密度 (人/平方公里)	非原住民 人口數	非原住民 人口占人口 比 (%)	原住民 總人口 數	原住民占 總人口比 (%)
花蓮縣	4,628.57	317,489	69	224,493	70.65%	93,267	29.38%
花蓮市	29.41	99,043	3,368	86,234	87.02%	12,917	13.04%
鳳林鎮	120.52	10,435	87	8,188	78.31%	2,273	21.78%
玉里鎮	252.37	22,034	87	14,798	67.01%	7,261	32.95%
新城鄉	29.41	20,307	690	13,672	67.24%	6,634	32.67%
吉安鄉	65.26	83,175	1,275	67,436	81.11%	15,743	18.93%
壽豐鄉	218.44	16,903	77	11,350	66.90%	5,592	33.08%
光復鄉	157.11	11,739	75	5,349	45.42%	6,410	54.60%
豐濱鄉	162.43	4,213	26	695	16.45%	3,525	83.67%
瑞穗鄉	135.59	10,755	79	6,279	58.12%	4,516	41.99%
富里鄉	176.37	9,627	55	7,944	82.44%	1,691	17.57%
秀林鄉	1,641.86	17,200	10	2,061	12.00%	15,133	87.98%
萬榮鄉	618.49	6,085	10	232	3.81%	5,853	96.19%
卓溪鄉	1,021.31	5,973	6	255	4.25%	5,719	95.75%

資料來源：花蓮縣政府民政處（112 年 12 月統計資料）

臺灣已於 1993 年成為高齡化社會，2018 年轉為高齡社會，推估將於 2025 年邁入超高齡社會，如圖 1-2，而花蓮縣於 112 年 12 月統計，65 歲以上人口佔比約為 19.75%（表 1-2），老年人口占總人口將持續提高，預估於 2039 年突破 30%，至 2070 年將達 30.1%，顯示人口老化所需解決的問題包括老人的照護與安養之重要性。

花蓮縣總人口數近 10 年，皆呈現負成長趨勢（表 1-3），也顯示花蓮縣未來須面對人口成長率減緩、生育率降低、公共支出增加以及勞動人口短缺等問題。



資料來源：內政部戶政司全球資訊網

圖 1-1 民國 49 年至 112 年臺灣老年人口比

表 1-2 全台與花蓮全縣人力對照分析統計表

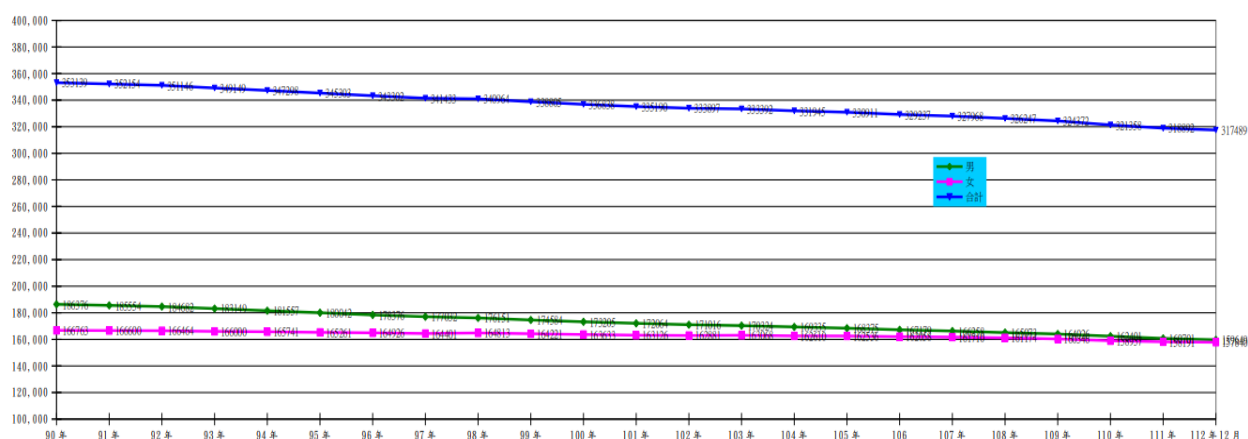
區域別		臺灣		花蓮縣	
		人數	比例	人數	比例
總人口數	年齡	23,420,442	100%	317,489	100%
年齡區間	0~11 歲	2,229,679	9.52%	30,790	9.70%
	12~17 歲	1,174,518	5.01%	15,294	4.82%
	20 歲以上	19,590,532	83.65%	268,043	84.43%
	65 歲以上	4,296,985	18.35%	62,820	19.75%

(2023 年 12 月本表各年齡結構指標項目係屬部分統計，各年齡指標欄位合計數不等於總人口數。)

表 1-3 101~112 年 12 月花蓮縣人口成長

年度	人口數	成長千分率	年度	人口數	成長千分率
101 年	335,190	-4.89‰	107 年	327,968	-3.85‰
102 年	333,897	-3.86‰	108 年	326,369	-8.71‰
103 年	333,392	-1.51‰	109 年	324,372	-10.96‰
104 年	331,945	-4.34‰	110 年	321,358	-9.29‰
105 年	330,911	-3.11‰	111 年	318,892	-7.67‰
106 年	329,237	-5.06‰	112 年 12 月	317,489	-4.40‰

資料來源：花蓮縣政府民政處



資料來源：花蓮縣政府民政處

圖 1-2 花蓮縣 90 年-112 年人口成長圖

1-2-4 氣候條件

花蓮縣因地形狹長，南北兩端相距約 137.5 公里，加上北迴歸線的通過及季風的影響，導致南北兩地氣候不同，以北迴歸線為基準，以北呈現副熱帶氣候，以南則為熱帶氣候；另外，因山脈走向以及太平洋黑潮暖流流經，因此花蓮氣候溫暖，雨量充沛，主要來源為夏季午後雷陣雨及颱風暴雨，以及冬季東北季風帶來的大量水氣，雨量主要集中在 5 月到 10 月之間，年平均降雨量為 2,200mm；夏季盛行西南季風，但因中央山脈阻隔，夏季高溫多濕，亦常發生焚風現象。年降雨日數達 129 天，如表 1-4 所示。

表 1-4 花蓮縣 112 年 1~12 月氣象資料

月份	溫度(°C)			雨量 (mm)	最大陣風 (m/s)	相對溼 度(%)	降雨日數 >=0.1mm	日照時數 (hour)
	月均溫	最高溫	最低溫					
1 月	18.2	27.1	10.9	199.5	13.9	82	11	61.7
2 月	19.6	27.1	14.0	29.0	12.6	79	6	76.9
3 月	21.0	29.6	13.6	21.5	11.2	77	6	134.4
4 月	22.7	30.3	15.6	37.5	9.6	87	12	93.7
5 月	24.8	32.5	18.5	127.0	11.7	84	18	113.2
6 月	27.6	32.6	23.3	441.5	11.2	84	16	182.3
7 月	28.7	33.9	23.2	490.0	12.8	80	8	268.9
8 月	28.6	33.7	24.0	147.5	7.4	80	8	222.5
9 月	27.8	33.4	22.6	353.0	15.1	80	7	229.1
10 月	25.0	32.6	20.4	296.5	14.9	83	20	68.4
11 月	22.7	29.4	14.4	24.5	10.1	74	7	119.5
12 月	20.2	27.8	12.6	39.5	11.7	77	10	61.4
平均	23.9	30.83	17.76	183.92	11.85	80.58	10.75	136.0

資料來源：中央氣象局，統計期間為 112 年 1 月至 12 月

1-2-5 產業結構

花蓮縣之產業早期以農業發展為主，生產作物包括稻米、蔬果等，工商產業以水泥、砂石、造紙與石材等低附加價值產業為主，花蓮縣石材加工業仍占全國 70%以上出口量；受到民國 97 年行政院所推動的「觀光客倍增計畫」的影響，觀光業服務業也逐漸成為花蓮縣的產業重心。

根據花蓮縣統計服務資訊網，依產業別來區分，花蓮縣就業人口以三級產業為主，二級產業次之，由歷年平均成長率來看，一、二級產業的就業人口呈現衰減情形、三級產業的就業人口則為成長趨勢。以就業人口比例觀察，本縣一級產業的就業人口較少，然在東部整體就業人口統計值來判斷，本縣為相對總就業人口成長之地區，且成長主要源自於三級產業的就業數（表 1-5）。

表 1-5 花蓮縣就業人口變化統計表（105 年、111 年）

產業別	105 年		111 年	
	就業人口數 (千人)	占比(%)	就業人口數 (千人)	占比(%)
第一級	11	7.3	10	6.71
第二級	36	23.8	32	21.48
第三級	104	68.9	107	71.81

資料來源：花蓮縣統計服務資訊網 https://px-web.hl.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9_n.asp(2016、2022 統計資料)

一、第一級產業

花蓮縣一級產業產值以農業為主，畜牧業次之、漁業與林業所占比例極低，各項農作中，以稻米、蔬菜與水果占比最高，農作產量足以銷售至其他地區。此外，花蓮縣受到人口密度較低的影響，具有良好的環境發展有機農業，根據行政院農業委員會農糧署統計資料，截至 112 年 09 月止花蓮縣有機驗證戶數已突破 691 戶，有機驗證面積近 3,189 公頃，有機驗證面積、農戶數都排名全國第一行政區，也是唯一面積超過三千公頃的縣市，遙遙領先其他縣市。未來在觀光休閒農業的發展目標下，適度提高在地食材供給量。

二、第二級產業

從 109 年至 111 年第二級產業場所單位數觀察(如表 1-6 所示)，過去所仰賴的礦業及土石採取業從民國 109 年至 111 年，呈現負成長(-6%)，而營建工程業則有明顯正成長(2.67%)。

表 1-6 花蓮縣第二級產業變化統計表（109 年~111 年）

行業別	109 年	110 年	111 年	平均成長率
礦業及土石採取業	106 家	100 家	94 家	-6%
製造業	387 家	406 家	408 家	0.49%
電力及燃氣供應業	1 家	2 家	2 家	0%
用水供應及污染整治業	86 家	82 家	84 家	2.44%
營建工程業	2,292 家	2,358 家	2,421 家	2.67%
小計	2,872	2,948	3,009	2.07%

資料來源：花蓮縣統計資訊網 https://px-web.hl.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9_n.asp(2020-2022 統計資料)

三、第三級產業

從 109 年至 111 年第三級產業場所單位數觀察，以批發及零售業、住宿及餐飲業為場所單位數較多之產業；成長率最高者為教育業(16%)，其次則為專業科學及技術服務業(4.89%)；除不動產業呈現減少現象外，其餘皆有成長趨勢(表 1-7)。

表 1-7 花蓮縣第三級產業變化統計表（109 年~111 年）

行業別	109 年	110 年	111 年	平均成長率
批發及零售業	9,637 家	9,732 家	9,759 家	0.28%
運輸及倉儲業	683 家	691 家	694 家	0.43%
住宿及餐飲業	2,362 家	2,531 家	2,599 家	2.69%
出版、影音製作、傳播及資通訊服務業	96 家	103 家	105 家	4.71%
金融及保險業	48 家	47 家	49 家	4.26%
不動產業	184 家	180 家	175 家	-2.78%
專業科學及技術服務業	329 家	348 家	365 家	4.89%
支援服務業	591 家	595 家	590 家	0.84%
教育業	21 家	25 家	29 家	16%
醫療保健及社會工作服務業	-	-	-	-
藝術、娛樂及休閒服務業	506 家	553 家	561 家	1.45%
其他服務業	1,277 家	1,344 家	1,357 家	0.97%
小計	15,734 家	16,149 家	16,283 家	0.83%

資料來源：花蓮縣統計資訊網 <https://static.hl.gov.tw/Default.aspx>(2019-2021 統計資料)

第二章 溫室氣體盤查範圍

2-1 溫室氣體種類涵蓋範圍

溫室氣體是指會吸收和釋放紅外線輻射並存在大氣中的氣體，因將熱能留在地球表面，無法散出大氣層外，若累積愈來愈多會造成地球暖化現象。

溫室氣體盤查範圍（Greenhouse Gas (GHG) Inventory Boundaries）是指在進行溫室氣體（GHG）排放盤查時，所確定的活動範圍、排放源及控制範圍的界定。換句話說，盤查範圍的設定幫助確定哪些排放源和活動需要被納入計算與報告。這個範圍的界定是盤查過程中的一個關鍵步驟，直接影響最終的碳排放數據準確性和完整性。

溫室氣體之種類：係指 ISO 14064 標準定義之七種溫室氣體，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氟氫碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)、三氟化氮(NF₃)為溫室氣體盤查類別。「碳中和」在聯合國政府間氣候變化專門委員會（IPCC）中僅考量到二氧化碳的排放，然而，若要有效降低地球升溫，根據 ISO 14064-1：2018 標準，就必須納入以上所有 7 種溫室氣體進行盤查。

本縣因無製冷、半導體、光電製程等產業，因此主要排放之溫室氣體為化石燃料、水泥業、垃圾掩埋和畜牧業所產生之二氧化碳(CO₂)和甲烷(CH₄)。

2-2 盤查頻率

溫室氣體排放量盤查幫助我們了解哪些活動和產業對環境造成最大的壓力，並為改善環境、實現減排目標提供數據支持，透過活動數據蒐集、彙整及計算，檢視縣市活動過程中直接或間接溫室氣體排放量及排放源之分布熱點後，進一步針對溫室氣體高排放熱點規劃減量方法，據以推動相關減量策略。

為與接軌國際，環境部請直轄市、縣（市）政府以每年更新彙編縣市溫室氣體盤查報告為原則，數據統計至少更新至前二年度 1 月 1 日至 12 月 31 日，惟執行量能確有窒礙難行者，至少每 3 年應更新彙編前述資料。本縣考量在地

特色與人力資源，維持每年滾動盤查並更新報告書之原則，並將盤查成果公開於「氣候資訊公開平台」或其他官方網站，確保透明度與即時性。

2-3 盤查邊界

(1) 行政邊界

盤查之邊界以花蓮縣法定行政區域為準(以各地方政府之法定地理邊界為界定標準呈現行政轄區邊界範圍)，包括 13 個鄉鎮市。在整合社會經濟、人口、交通與產業等基本資料後，納入所有位於本縣範圍內之排放源進行計算。花蓮縣邊界範圍

組織邊界採用 ISO14064-1：2018 中之營運控制權定義盤查邊界範圍為：花蓮縣行政區域邊界範圍



圖 2-1 花蓮縣行政區域邊界範圍

2-4 基準年

本縣早於 108 年起即持續試行縣市層級溫室氣體盤查，基於數據的可得性與延續性，設定 109 年為縣市基準年，並以該年度清冊作為核算比較之基礎。若未來邊界或量化方法發生重大改變，將重算基準年排放量並在年度報告中說明。

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

排放範疇（Scoping）

依據環境部出版之〈縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版〉，本報告內容排放源必須包含範疇一與範疇二排放源，範疇三僅須提供定性說明；為確保盤查之完整性，原則上不排除任何重要排放源。

範疇一（Scope 1）：直接溫室氣體排放與移除（在轄區邊界內直接燃料燃燒及工業製程排放）。

範疇二（Scope 2）：輸入能源之間接溫室氣體排放（使用購買之電力（或蒸氣、熱能）在邊界外間接燃燒所排放之溫室氣體）。

範疇三（Scope 3）：運輸之間接溫室氣體排放（其他發生於邊界外但與本縣活動相關聯之間接排放，如跨縣市或國際運輸等）。



圖 3-1 溫室氣體盤查涵蓋範疇

3-2 排放源量化

量化方法現今量化溫室氣體最普遍的方法是「排放係數法」，指利用原(燃)物料之使用量或產品產量等活動數據乘上其對應之排放係數，並依產生之各類溫室氣體排放量乘上其溫暖化潛勢(Global Warming Potential, 以下簡稱 GWP)，計算出溫室氣體排放。公式如下：

$$\text{溫室氣體排放量} = \text{活動數據} \times \text{排放係數} \times \text{溫暖化潛勢(GWP)}$$

由於活動數據及排放係數選用順序對於計算結果準確性影響甚為重要，本縣市活動數據及排放係數引用自環境部出版之「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引（113 年版）」附錄一活動數據與排放係數選用建議及資料來源。

第四章 溫室氣體排放量

4-1 總排放量

為要實現花蓮縣 2050 淨零排放之目標，根據「花蓮縣 2050 淨零排放推動行動方案」，花蓮縣 109 年（基準年）溫室氣體排放量總計為 943 萬公噸（CO₂e 未扣除碳匯量）較 108 年增加，其中以工業製程部門使用產生的 636.1 萬公噸為最大宗，能源部門 257.8 萬公噸居次。花蓮縣 111 年人均碳排放量為 20.6 公噸，各大排放源均有趨緩趨勢。

花蓮縣能源及工業的溫室氣排放來源主要為四大廠（台泥和平廠、中華紙漿、亞泥花蓮廠、和平火力發電廠），由於和平火力發電廠產生的電力供應給各部門使用，為避免重複計算，因此該廠火力發電燃燒產生之溫室氣體，不列入計算。工業製程部份產生之溫室氣體，主要為水泥廠煅燒原料時碳酸鈣及碳酸鎂加熱後所產生的二氧化碳。

表 4-1 花蓮縣 109 年至 112 年溫室氣體排放量彙整表

項次	項目	細項	溫室氣體排放量（ton CO ₂ e）				備註
			109 年	110 年	111 年	112 年	
1	電力、燃料使用	總計	2,578,579	2,623,548	2,507,079	2,494,759	
	1-1	住宅	412,497	432,595	412,379	408,839	台電公司一般住戶用電量
	1-2	服務業	422,517	416,374	426,100	410,681	台電公司商業用戶用電量
	1-3	機關包燈學校	84,160	82,767	80,553	80,297	機關用戶用電量 學校用戶用電量 包燈用戶用電量
	1-4	農林漁牧	30,883	30,621	29,479	30,888	農林漁牧用戶用電量 農林漁牧用戶燃料使用量
	1-5	運輸	1,130,854	1,128,865	1,119,871	1,089,452	汽油、柴油銷售量 鐵道運輸用電量 花蓮航空站溫室氣體排放量 花蓮港用油量
	1-6	工業	497,668	532,325	519,248	474,602	水泥業、造紙業及酒廠以外之工業用戶用電量及燃料使用量。
2	工業製程	-	6,361,389	6,666,965	6,185,722	5,038,967	水泥業、造紙業及酒廠製程之溫室氣體排放量

項次	項目	細項	溫室氣體排放量 (ton CO ₂ e)				備註
			109 年	110 年	111 年	112 年	
3	農業	-	60,432.51	61,226	56,919	58,718	稻米耕作溫室氣體排放量 畜牧業溫室氣體排放量
4	林業及土地使用	-	-2,575,221	-2,486,933	-2,496,445	-2,574,100	林業碳排放當量為依據環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」係數及國家溫室氣體登錄平台資料計算。所運用之參數為農業統計年報-林地面積與蓄積作為計算量（其中闊針葉混合林之商用木材、薪材收穫及干擾等其他因素，禁伐趨近於 0）
5	廢棄物	總計	435,608	424,205	421,657	395,498	
	5-1	生活污水	39,521	37,440	37,153	48,290	
	5-2	堆肥處理	4,057	4,005	3,356	4,005	
	5-3	焚化處理	392,030	382,759	381,148	343,203	花蓮縣垃圾焚化處理量（包含運送至外縣市）
6	總計（不含林業）		9,436,009	9,775,944	9,171,378	7,987,942	
7	總計（含林業）		6,860,788	7,289,011	6,674,933	5,413,842	
人均排放量			21.15	22.68	20.6	17.52	

4-2 各範疇別排放量

(1) 範疇一（直接排放）

主要來自本縣境內燃料燃燒（含交通、工業、住商燃料使用）及工業製程、廢棄物處理等活動的直接排放。

112 年度花蓮縣境內範疇一溫室氣體總排放量為 7,057,237 (ton CO₂e)。

(2) 範疇二（間接排放）

來自縣內各部門對外購電力的間接排放。由於本縣使用之電力多由台電系統提供，其燃料燃燒發生於縣外發電廠，故歸類於範疇二。

112 年度花蓮縣境內範疇二溫室氣體總排放量為 930,705 (ton CO₂e)。

(3) 範疇三（其他間接排放）

以跨縣市運輸和國際航班/航運為主，本報告中將其列為參考資訊或酌情納入排放總量，不計入主要減量責任。

4-3 各部門別排放量

為強化花蓮縣溫室氣體減量推動效益，花蓮縣推動淨零碳排行動方案透過「花蓮縣淨零排放推動小組」及各局處研商會議擬定，並建立評量基準及追蹤考核，由花蓮縣淨零排放推動小組及上位計畫主辦機關本縣環境保護局，會同主（協）辦機關檢討執行績效，每年召開 2 場次跨局處研商會議，針對執行方案進行討論，並每年執行成果作成報告，並視情況得不定期召開跨局處會議，112 年 5 月 24 日辦理 112 年度第一場小組會議及 112 年 12 月 30 日舉辦第二場小組會議。

花蓮縣政府各局處依據所規劃六大部門之溫室氣體減量目標，定期檢視執行情形，應符合所訂立之預期減碳量，每年度依據達成率作為績效成績，並由上位計畫協助進行追蹤考核。

本管考制度採取滾動式管理機制，視實際執行需要，得由花蓮縣淨零排放推動小組及上位計畫主辦機關本縣環境保護局每年召集有關局處檢討執行情形調整之。

112 年度各部門之計算溫室氣體排放量：

- (1) 製造部門 5,513,569 公噸 CO₂e
- (2) 住商部門 899,817 公噸 CO₂e
- (3) 運輸部門 1,089,452 公噸 CO₂e

(4) 農業部門89,606公噸CO₂e，固碳量2,574,100公噸CO₂e

(5) 環境部門：395,498公噸CO₂e

合計 5,413,842 公噸 CO₂e

各部門別排放量清冊，分別說明如下：

1、能源部門用電排放量

能源部門用電量分別包括住宅用電量、商業及機關設施用電、農林漁牧用電，以及工業用電量，所有排放源量化過程所採用的活動數據及排放係數之數據等級如下各表所示：

表4.3- 1 住宅用電溫室氣體排放量

住宅用電量				
台電縣市行業別「93家庭(住宅用)電力」售電量(From: 台電縣市售電資訊)	用電量(度)	電力排放係數(kgCO ₂ e/kWh)	GWP	溫室氣體排放量(kgCO ₂ e)
	694,458,090	0.494	1	343,062,296.46

表 4.3- 2 商業及機關用電溫室氣體排放量

商業及機關設施用電				
台電各縣市售電資訊(服務業部門)	用電量(度)	電力排放係數(kgCO ₂ e/kWh)	GWP	溫室氣體排放量(kgCO ₂ e)
台電各縣市售電資訊(機關用電)	730,471,928	0.494	1	360853132.4
	162,546,169	0.494	1	80297807.49

表 4.3- 3 商業及機關用電溫室氣體排放量

農林漁牧用電量				
	用電量(度)	電力排放係數(kgCO ₂ e/kWh)	GWP	溫室氣體排放量(kgCO ₂ e)
台電各縣市售電資訊(農林漁牧)	27,466,677	0.494	1	13568538.44

表 4.3- 4 工業用電溫室氣體排放量

工業用電量(度)								
排放源	活動數據	單位	備註	溫室氣體種類	排放係數	單位	GWP	CO ₂ 排放量(kgCO ₂ e)
電力	832,572,891	度	800KW 以上	CO ₂	0.494	kgCO ₂ /kWh	1	411,291,008.15
電力	120,608,932	度	小於 800KW	CO ₂	0.494	kgCO ₂ /kWh	1	59,580,812.41
電力	7,549,038	度	表燈	CO ₂	0.494	kgCO ₂ /kWh	1	3,729,224.77
電力	2,800	度	和平電廠	CO ₂	0.494	kgCO ₂ /kWh	1	1,383.20

計算工業用電量		
參數說明	數據來源	建議活動數據/排放係數等級
用電量	台電縣市行業別「礦業及能源供應業」、「製造及營造業」及「其他」電力售電量	盤查統計數據
	若無上述統計資料，則以台電統計年報「縣市別售電情形_電力(2)」中的低壓、高壓、特高壓枝總和，並扣除運輸場站及軌道用電	縣市層級統計數據

2、能源部門燃料排放量

能源部門包括住宅燃料使用量、商業及機構設施燃料使用量、漁業燃料使用量、農牧及林業燃料使用量、軌道能源總用量、道路運輸燃料使用量

表 4.3- 5 住宅燃料溫室氣體排放量

以縣市人口占比分配住宅燃料使用量				排放係數(CO ₂)	排放係數單位	GWP(CO ₂)	溫室氣體排放量 (kgCO ₂ e)
(資料來源：能源平衡表)	94-住宅部門所有耗用之燃料						
	燃料量	單位					
第 13 行-原油及石油產品合計	1,124,033,382	公升(L)					
第 38 行-(自產)天然氣	851,576,853	m ³					
第 39 行-(進口)液化天然氣	71,850,879	m ³					
縣市年底人口數	317,489						
全國年底人口數	23,420,442						
燃料使用量	原油及石油產品	15,237,467.95	公升(L)	2.76203196	kgCO ₂ /L	1	42,086,373.47
	(自產)天然氣	11,544,029.93	m ³	1.87903584	kgCO ₂ /m ³	1	21,691,645.98
	(進口)液化天然氣	974,015.08	m ³	1.87903584	kgCO ₂ /m ³	1	1,830,209.25

表 4.3- 6 商業及機構設施燃料溫室氣體排放量

以縣市人口占比分配商業及機構設施燃料使用量				排放係數(CO ₂)	排放係數單位	GWP(CO ₂)	溫室氣體排放量 (kgCO ₂ e)
(資料來源：能源平衡表)		83-服務業部門所有耗用之燃料					
		燃料量	單位				
第 13 行-原油及石油產品合計		966,799,419	公升(L)				
第 38 行-(自產)天然氣		384,983,022	m ³				
第 39 行-(進口)液化天然氣		117,370,467	m ³				
縣市年底人口數		321,358					
全國年底人口數		23,375,314					
燃料使用量	原油及石油產品	15,237,467.95	公升(L)	2.76203196	kgCO ₂ /L	1	36,711,044.62
	(自產)天然氣	11,544,029.93	m ³	1.87903584	kgCO ₂ /m ³	1	9,945,080.51
	(進口)液化天然氣	974,015.08	m ³	1.87903584	kgCO ₂ /m ³	1	3,031,974.60

表 4.3- 7 漁業燃料溫室氣體排放量

以漁船馬力數占比分配漁業燃料使用量				排放係數(CO ₂)	排放係數單位	GWP(CO ₂)	溫室氣體排放量 (kgCO ₂ e)
(資料來源：能源平衡表)		82-漁業耗用之燃料					

		燃料量	單位				
第 13 行-原油及石油產品合計		472,579,003	公升(L)				
縣市漁船馬力數		34,703	H.P.				
全國漁船馬力數		4,183,060	H.P.				
燃料使用量	原油及石油產品		公升(L)	2.76203196	kgCO ₂ /L	1	10,828,567.57

表 4.3- 8 農牧及林業燃料溫室氣體排放量

以農林畜產值占比分配農牧及林業燃料使用量				排放係數(CO ₂)	排放係數單位	GWP(CO ₂)	溫室氣體排放量 (kgCO ₂ e)
(資料來源：能源平衡表)	81-農牧及林業						
	燃料量	單位					
第 13 行-原油及石油產品合計		71,471,706	公升(L)				
第 22 行-車用汽油		10,384,212	L				
第 28 行-柴油		66,208,991	L				
第 29 行-燃料油		1,169,550	L				
第 39 行-(進口)液化天然氣		4,246,115	m ³				
縣市農林漁牧產值		8,929,947	千元				
全國農林漁牧產值		562,367,176	千元				
燃料使用量	原油及石油產品	1,134,914.25	公升(L)	2.76203196	kgCO ₂ /L	1	3,134,669.44
	車用汽油	164,893.09	L	2.263132872	kgCO ₂ /L	1	373,174.97

	柴油	1,051,346.50	L	2.606031792	kgCO2/L	1	2,739,842.39
	燃料油	18,571.53	L	3.110959872	kgCO2/L	1	57,775.29
	(進口)液化天然氣	67,424.95	m ³	1.87903584	kgCO2/m3	1	126,693.90

表 4.3- 9 客貨載運量分配軌道能源溫室氣體排放量

以客貨載運量分配軌道能源總用量								
	軌道能源用量(51 電力，度)	軌道能源用量 (13 原油，KLOE)						
軌道能源總用量	1,556,887	8,952	(資料來源：能源平衡表)					
邊界內總客運量	11,063,778							
總客運量	11,063,778							
邊界內總貨運量	0							
總貨運量	8,641,011							
客車總行駛里程	6,380,018							
貨車總行駛里程	359,882							
總行駛里程	6,739,900							
客	0.947							
貨	0.000							
客+貨	0.947							
軌道能源用量	1,473,756	8,474	8,474,001.25	(換算成 L)				

	CO ₂	CO ₂	CH ₄		N ₂ O			
排放係數	0.509	2.76203196	0.000113044		2.26087E-05			
GWP	1	1	25		298			
排放量	750,141.94	23,405,462.27	23,948.29		57,092.72			

表 4.3- 10 道路運輸燃料溫室氣體排放量

道路運輸燃料使用量									
汽柴油使用量									
	汽油	柴油	單位：公秉			車用汽油		柴油	
一月	14,227	6,678		CO2	排放係數	2.263132872		2.606031792	
二月	9,804	6,327			GWP	1		1	
三月	12,097	7,647			排放量	329,838,037.30		226,972,338.92	
四月	12,228	6,827		CH4	排放係數	9.79711E-05		0.000105507	
五月	12,098	6,385			GWP	25		25	
六月	12,403	8,148			排放量	356,967.57		229,729.09	
七月	14,100	7,682		N2O	排放係數	1.95942E-05		2.11015E-05	
八月	12,520	7,839			GWP	298		298	
九月	11,380	6,363			排放量	851,010.69		547,674.15	
十月	11,927	7,151							
十一月	11,149	8,214							
十二月	11,811	7,834							

Total	145,744	87,095	單位：公秉					
	145,744,000.00	87,095,000	單位：公升	(資料來源：經濟部能源局)				

表 4.3- 11 出港貨物量切分水運燃料溫室氣體排放量

以出港貨物量切分水運燃料使用量					
			燃料量		單位
			78-國內水運	4-國際水運	
第 13 行-原油及石油產品合計			94,931,000	1,374,107,000	公升(L)
邊界內國內出港貨運量		國際商港	5,829,308		噸
		國內商港	1,028,946		噸
邊界內國際出港貨運量		國際商港	548,436		噸
		國內商港	33,131		噸
邊界內出港貨運量			7,439,821		噸
國內商港吞吐量之出港量			1,062,077		噸
國內商港進出口貨物量之出口量			33,131		噸
國內出港總貨運量			15,662,068		噸
國際出港總貨運量			44,486,961		噸
出港總貨運量			60,149,029		噸

燃油使用量			汽油	柴油
			11,741,995.82	169,963,011.62
CO ₂	排放係數		2.76203196	
	排放係數單位		kgCO ₂ /L	
	GWP		1	
	排放量		32,431,767.74	469,443,270.11
CH ₄	排放係數		0.000113044	
	排放係數單位		kgCH ₄ /L	
	GWP		25	
	排放量		33,183.94	480,330.77
N ₂ O	排放係數		2.26087E-05	
	排放係數單位		kgN ₂ O/L	
	GWP		298	
	排放量		79,110.51	1,145,108.55

3、工業部門

工業部門排放量以四大列管場所為最，分別為亞泥、台泥、和平電廠和華紙進行盤查，112年盤查結果如下所示：

表 4.3- 12 事業溫室氣體排放量

年份	112年(GWP2007)
事業	氣體別排放當量（公噸CO ₂ e/年）
亞洲水泥股份有限公司花蓮製造廠	2,782,856.1096
台灣水泥股份有限公司和平分公司和平廠	2,460,459.2300
和平電力股份有限公司和平火力發電廠	7,995,242.8958
中華紙漿股份有限公司花蓮廠	165,375.7019

4、農業部門排放量

農業部門包括水稻田所產生之甲烷排放量以及牲畜腸道發酵或糞便管理所產生之甲烷或氧化亞氮排放量，分別如下所示：

表 4.3- 13 水稻田溫室氣體排放量

水稻田所產生之甲烷排放量			(資料來源：行政院農業委員會農糧署農糧統計之「台灣地區稻作種植收穫面積及產量」)
水稻面積(一期)	8745	公頃(ha)	
水稻面積(二期)	8187	公頃(ha)	
排放係數(一期)	0.0689	ton/ha	
排放係數(二期)	0.1253	ton/ha	
甲烷排放量	1628.3616	ton	

5、廢棄物部門

廢棄物部門分別包括掩埋場、堆肥處理場和生活污水所造成的溫室氣體排放量。

表 4.3- 14 掩埋處理溫室氣體排放量

掩埋處理產生之甲烷排放量		
年度固體廢棄物掩埋量 MSW	18,146	ton
MCF	1	
DOC	12.49%	%
DOC _F	0.5	
F	0.5	
16/12	1.33	
R	0	
OX	0	
甲烷排放量	755.708316	ton CO ₂ e
GWP	25	
二氧化碳排放量	18892.7079	ton CO ₂ e

堆肥處理產生之甲烷排放量		
堆肥處理量 M		6,479 ton
甲烷排放係數(kg-CH ₄ /ton)	乾重	10
	濕重	4
R		0
甲烷排放量(乾重)		64,790
甲烷排放量(濕重)		25,916
GWP		25
二氧化碳排放量(乾重)		1,619,750 kg CO ₂ e
二氧化碳排放量(濕重)		647,900 kg CO ₂ e

表 4.3- 15 堆肥處理溫室氣體排放量

堆肥處理產生之氧化亞氮排放量			
堆肥處理量 M		6,479	ton
氧化亞氮排放係數(kg-CH ₄ /ton)	乾重	1	
	濕重	0	
R		0	
氧化亞氮排放量(乾重)		3,887	
氧化亞氮排放量(濕重)		1,944	
GWP		298	
二氧化碳排放量(乾重)		1,158,445	kg CO ₂ e
二氧化碳排放量(濕重)		579,223	kg CO ₂ e

焚化產生之二氧化碳排放量				
		一般廢棄物	一般事業廢棄物	有害事業廢棄物
廢棄物焚化量(I _{wi})		13,463	13,743	
碳可燃份(CCW _i)		0.42	0.42	0.20
FCF _i		0.4		
EF _i		0.95		
44/12		3.67		
個別二氧化碳排放量		7,874.80	8,038.57	0.00
總二氧化碳排放量		15,913.37	ton CO ₂ e	

表 4.3- 16 生活污水溫室氣體排放量

生活污水處理產生的甲烷排放量		
縣市污水下水道接管率	47%	%
T_{ij}	53%	%
B_o	0.6	kg CH ₄ / kg BOD
MCF_j	0.8	
S	0	kg BOD /yr
縣市人口數 P	317489	person
BOD	40	g/preson/day
$10^{(-6)}$	0.000001	
I	1	
R	0	kg CH ₄ /yr
甲烷排放量	1,175.45	
GWP	25	
排放量	29,386.20	ton CO ₂ e

生活污水造成之氧化亞氮排放量		
縣市人口數 P	317,489	person
每年人均蛋白質消耗量 Protein	90.82	kg/person/yr
F_{NPR}	0.16	
$F_{NON-CON}$	1.4	
$F_{IND-COM}$	1.25	
N_{SLUDGE}	0	
EF_w	0.005	
44/28	1.57	
氧化亞氮排放量	63.44	
GWP	298	
排放量	18903.80	ton CO ₂ e

7、林業及其他土地利用部門

考量我國於土地利用、土地利用變化及林業部門特性，本部門僅計算林地類型中碳貯存量的變化。

表 4.3- 17 碳儲存年增量

林型	商用木材			
	年採伐量(m ³ /yr)	BCEF _R	R	乾物質碳含量比例 (CF)
闊葉林	870	0.92	0.24	0.4691
針葉樹	41	0.51	0.22	0.4821
闊針葉混合林	0	0.72	0.23	0.4756
竹林(林木)	0	0.72	0.23	0.4756

林型	面積 (公頃)	Iv(m ³ /ha/yr)	BCEF _I	R	CF	ΔC _G (m ³)
闊葉樹	245,183	3.3	0.92	0.24	0.4691	432,991.37
針葉樹	69,312	3.15	0.51	0.22	0.4821	65,491.68
闊針葉混合林	50,472	9.04	0.72	0.23	0.4756	192,175.67
竹林 (林木)	7,813	3.6	0.72	0.23	0.4756	11,846.77

林型	ΔC _B (m ³)	碳貯存變化量 (ton CO ₂ e)
闊葉樹	432,525.60	1,585,927.21
針葉樹	65,479.28	240,090.70
闊針葉混合林	192,175.67	704,644.11
竹林(林木)	11,846.77	43,438.14

生物量年度二氧化碳貯存變化量				
參數說明		數值	建議數據來源	建議活動數據/排放係數等級
C_B	生物量的年度貯存變化量(ton CO ₂ /yr)	如下式	-	-
44/12	二氧化碳與碳分子重比	44/12	-	-

$$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$$

生物量年度碳儲存變化量				
參數說明		數值	建議數據來源	建議活動數據/排放係數等級
C_G	生物量的年度碳貯存年增加量	如右式 (ton C/ yr)	-	-
C_L	生物量的年度碳貯存年減少量	如下式 (ton C/ yr)	-	-

$$\Delta C_L = L_{\text{wood-removal}} + L_{\text{fuelwood}} + L_{\text{disturbance}}$$

薪材收穫所引起的碳貯存年減少量				
FG_{trees}	整顆或部分樹年收穫薪材材積	使用者輸入 (m^3/yr)	行政院農業委員會林務局林業統計電子書之「主產物採伐—按機關分」	縣市層級統計數據
$BCEFR$	地上部採伐生物量擴展係數	如右表	環保署之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」	國家公告排放係數
R	根莖比	如右表		
CF	乾物質碳含量比例	如右表 ($ton\ C/ton$ 乾物質)		

第五章 數據品質管理

5-1 數據品質誤差

數據品質管理主要目的在於確認盤查管理程序可有效鑑別錯誤、降低不確定性並提高數據品質，達到持續改善的目標，同時也是查驗機構據以判斷數據品質的參考，事業可依自身實際需求決定是否進行不確定性量化及量化其溫室氣體的使用數據誤差等級分類與評分區間範圍等結果。

(1) 在定性部分包含：

確認邊界範圍與盤查目的具備相關性

(A) 排放源已完整鑑別

(B) 對於排除項目應透明陳述

(2) 定量部分包括：

(A) 活動數據引用是否正確，並保存計算公式與佐證文件

(B) 排放係數與活動數據單位是否一致

表 5-1 定性及定量評估等級表

等級	活動數據不確定性	CO ₂ 排放係數不確定性	定性/定量
A	有	有	定量
B	無 有	有 無	定性
C	無	無	定性

表 5-2 類別一至六定性及定量評估表

項目	排放源	活動數據 不確定性	排放係數 不確定性	等級	定性/定量
類別一					
固定	發電機	無	無	C	定性
移動	公務車	有	有	A	定量
逸散	冷氣機、 飲水機、 冰箱、恆 溫恆濕 機、乾燥 機	無	無	C	定性
	化糞池	無	無	C	定性
類別二					
外購電力	電力	有	有	A	定量
類別三					
上下游運 輸	原物料運 輸	無	無	C	定性
	產品運輸	無	無	C	定性
員工差旅 及商務旅 行	差旅（飛 機）	無	無	C	定性
	差旅（私 車公用）	無	無	C	定性
類別四					
組織購買 原料開 採、製造 與加工過 程所產生 的溫室氣 體排放	紙張購買	無	無	C	定性

電力間接	電力間接 碳足跡	有	無	B	定性
汽油間接	汽油間接 碳足跡	有	無	B	定性
類別五					
類別六					

縣市在盤查的各個階段，確認過程中使用之計算方法、表單、活動數據、佐證文件之資料來源與依據是否完整留存並足以支持盤查結果，透過完整的盤查管理程序，促使盤查結果可持續改善與檢討，其作業，其說明如下：

(1) 計算排放源之數據誤差等級

排放源之數據誤差等級依據活動數據誤差等級（A1）及排放係數誤差等級（A2）進行評分，公式如下。各項目之誤差等級評分如表 5-1 所示。

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

表 5-3 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

項目 \ 等級評分	1 分	2 分	3 分
活動數據 誤差等級 (A1)	盤查統計 數據	縣市統計 數據	特定來源 估算數據
排放係數 誤差等級 (A2)	區域公告 排放係數	國家公告 排放係數	國際公告 排放係數

(2) 依據排放源之誤差等級進行評分區間之判定

各排放源計算出其數據誤差等級後，依表 5-2 判別該排放源之評分區間範圍。例如：數據誤差等級為 3 者，其評分區間範圍為 1。由此可掌握縣內排放源之數據品質分布情況。

表 5-4 溫室氣體數據品質管理評分區間判斷

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

5.2 清冊級別

依據表 5-3、5-4 評定方法，本縣溫室氣體排放源數據品質評分結果如下表 5-5，總分為 2.11，評分區間為 1。

表 5-5 表數據品質評分結果

項次	項目	細項	單一排放源占比	A1	A2	A1 x A2	得分	清冊級別
1	電力、燃料使用	總計	46.08%	1	2	2	0.92	第一級
	1-1	住宅	7.55%	1	2	2	0.15	第一級
	1-2	服務業	7.59%	1	2	2	0.15	第一級
	1-3	機關 包燈學校	1.48%	1	2	2	0.03	第一級
	1-4	農林 漁牧	0.57%	1	2	2	0.01	第一級
	1-5	運輸	20.12%	1	2	2	0.40	第一級
	1-6	工業	8.77%	1	2	2	0.18	第一級

項次	項目	細項	單一排放源占比	A1	A2	A1 x A2	得分	清冊級別
2	工業製程	總計	93.08%	1	2	2	1.86	第一級
3	農業	總計	1.08%	3	2	6	0.06	第二級
	3-1	水稻	0.89%	3	2	6	0.05	第二級
	3-2	牲畜	0.19%	3	2	6	0.01	第二級
4	林業及土地使用	-	-47.55%	1	2	2	-0.95	第一級
5	廢棄物	總計	7.31%	1	3	3	0.22	第一級
	5-1	生活污水	0.89%	1	3	3	0.03	第一級
	5-2	堆肥處理	0.07%	1	3	3	0.02	第一級
	5-3	焚化處理	6.34%	1	3	3	0.18	第一級
總分							2.11	

第六章 報告書管理

本報告書涵蓋期間

112 年 1 月 1 日 至 12 月 31 日。

本報告書製作頻率

1 年 1 次。

本報告書主要依據

ISO 14064-1:2018/ ISO 14064-3:2019 製作。

本報告發行與保管

本報告經環境部核定後公開資訊。

報告聯絡資訊

花蓮縣環境保護局。

聯絡人員：黎虹宛 承辦

電話：03-8237575 # 2217

地址：花蓮縣花蓮市中美路 68 號

第七章 溫室氣體減量目標及策略

根據花蓮縣 109 年縣市溫室氣體排放資料，工業製程排放量佔總排放約 93% 左右，因此工業製程的減碳是實現淨零碳排目標的重要任務。為實現淨零碳排，需要全民共同參與，從日常生活中實踐減碳。在此基礎上，低碳旅遊、農業減碳以及創新的固碳技術開發也可以凸顯花蓮縣地方特色，提高碳匯能力。

如今全球淨零碳排已經刻不容緩，必須加速相關策略的推動。至此，花蓮縣已於 111 年研擬短、中、長期規劃（如表 7-1），並提出「減緩溫室氣體排放實施方案（112-116 年計畫）」，該計畫旨在穩健推動花蓮縣淨零策略，提高策略執行的廣度和深度，加速實現 2050 淨零排放目標，成為淨零永續的低碳首都。

表 7-1 花蓮縣溫室氣體減量目標及策略（短、中、長期規劃）

項次	短期目標 (至114-115年)	中期目標 (至2030~2035年)	長期目標 (至2050年)
內容	1.以 109 年為基準年，本縣各部門力求在 114 年減碳 5~10%，特別針對工業、運輸與住商三大部門。	1.配合中央部會之 2050 淨零策略，致力於工業減碳技術導入，如水泥碳捕集與廢棄物替代燃料。 2.積極推廣再生能源（太陽光電、地	1.與國家淨零排放目標接軌；除工業部門應持續深化 CCUS（碳捕集與封存/利用）技術外，生活與產業也需全面轉型。

	2.完成縣市排放資訊系統化管理，以利年度監測與精進。	熱、海洋能源），提升本縣綠電自給率。 3.運輸電動化：全面加速電動巴士及電動汽機車普及，規劃充電基礎建設。	2.注重氣候調適及韌性建設，使花蓮成為永續觀光及農業並行之縣市。
--	-----------------------------------	---	---

參考文獻

- (1) 行政院環境保護署 (2022),「第二期(110-114 年)溫室氣體減量推動方案」,環保署網站。
- (2) 環境部 (2023),「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引(113 年版)」,氣候資訊公開平台。
- (3) 花蓮縣政府 (2023),「花蓮縣第二期溫室氣體減量執行方案」。
- (4) IPCC (2006),「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」,IPCC 網頁。
- (5) IPCC (2013),「Climate Change 2013: The Physical Science Basis」,Cambridge University Press.
- (6) 氣候變遷因應法 (2023),政府公報。
- (7) 資料來源:內政部戶政司全球資訊網
- (8) (2023 年 12 月本表各年齡結構指標項目係屬部分統計,各年齡指標欄位合計數不等於總人口數。)
- (9) 資料來源:花蓮縣政府民政處 (2022-2023),各月份人口統計資訊。
- (10)資料來源:中央氣象局,統計期間為 112 年 1 月至 12 月
- (11)資料來源:花蓮縣統計服務資訊網 https://pxweb.hl.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9_n.asp(2016、2022 統計資料)
- (12)資料來源:花蓮縣統計資訊網 https://pxweb.hl.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9_n.asp(2020-2022 統計資料)
- (13)資料來源:花蓮縣統計資訊網 <https://static.hl.gov.tw/Default.aspx>(2019-2021 統計資料)

附註

本報告內文之數值與內容為依據目前所能取得之資料，若後續因前提假設、國家公告排放係數變動等因素而須調整，將於下年度報告或修正版本中說明。