

壹、前言

近年來極端氣候在全球各地造成非常大的生命財產損失。美國在拜登政府上台後，非常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。

行政院於 111 年 1 月 10 日核定「第二期（110 年至 114 年）溫室氣體減量推動方案」，推動方案內容包括階段管制目標：能源、製造、運輸、住商、農業及環境等六大部門別減量策略，明確劃分中央各部會在溫室氣體減量及能力建構推動事項上的權責分工，期能整合跨部會量能共同推動減碳工作，透過中央與地方協力、產業與民眾參與，落實各項減量具體行動，達成溫室氣體長期減量目標。

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」，以其邁向淨零永續的低碳首都。

貳、現況分析

一、環境背景

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。

二、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。

三、人口分布

根據花蓮縣政府民政處於 111 年 11 月底統計資料顯示，如表 3.1-1 所示，現居住於花蓮縣內人口共計 318,848 人，在鄉鎮市人口數上，以花蓮市的人口數 99,506 人為最多，其比例約為 87.07%，其次是吉安鄉的人口數有 82,690 人，比例約為 81.17%；人口最少的三個山地鄉，卓溪鄉 6,049 人，為萬榮鄉 6,172 人，以及豐濱鄉 4,323 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 93,435 人，約佔花蓮縣總人口 29.30%。其中原住民比率最高之鄉鎮市為萬榮鄉有 96.22% 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，而花蓮市組成人口比例僅占 12.93% 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、花蓮縣各行政區之人口數

行政區	面積 (平方公里)	總人口數	人口密度 (k m ² /人)	區域 人口數	區域人口 佔人口比 (%)	原住民 總人口 數	原住民佔 總人口比 (%)
花蓮縣	4,628.57	318,848	69	225,413	70.70%	93,435	29.30%
花蓮市	29.41	99,506	3,383	86,639	87.07%	12,867	12.93%
鳳林鎮	120.52	10,566	88	8,312	78.74%	2,244	21.26%
玉里鎮	252.37	22,426	89	15,043	67.08%	7,383	32.92%
新城鄉	29.41	20,315	691	13,659	67.24%	6,656	32.76%
吉安鄉	65.26	82,690	1,267	67,121	81.17%	15,569	18.83%
壽豐鄉	218.44	17,173	79	11,489	66.90%	5,684	33.10%
光復鄉	157.11	12,020	77	5,476	45.56%	6,544	54.44%
豐濱鄉	162.43	4,323	27	732	16.93%	3,591	83.07%
瑞穗鄉	135.59	11,995	81	6,418	58.37%	4,577	41.63%
富里鄉	176.37	9,700	55	8,027	82.75%	1,673	17.25%
秀林鄉	1,641.86	16,923	10	2,000	11.82%	14,923	88.18%
萬榮鄉	618.49	6,172	10	233	3.78%	5,939	96.22%
卓溪鄉	1,021.31	6,049	6	264	4.36%	5,785	95.64%

資料來源:花蓮縣政府民政處(2022 年 11 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 3.1-2，而花蓮縣於 111 年底統計，65 歲以上人口佔比約為 16.85%，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 43.6%，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，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。

表 2、全台與花蓮全縣人力對照分析統計表

區域別		台灣		花蓮縣	
		人數	比例	人數	比例
總人口數	年齡	23,212,056	100%	318,849	100%
年齡區間	0~14 歲	2,825,609	12.17%	36,364	11.40%
	15~64 歲	16,343,657	70.41%	222,144	69.67%
	65 歲以上	4,042,790	17.42%	60,341	18.92%

資料來源：內政部戶政司全球資訊網 <https://www.ris.gov.tw/app/portal/346>(2022 年 10 月統計資料)

表 3、100~111 年 11 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
100 年	336,838	-5.81‰	106 年	329,237	-5.06‰
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	-14.78‰
104 年	331,945	-4.34‰	110 年	321,358	-23.93‰
105 年	330,911	-3.11‰	111 年 11 月	318,848	-27.81‰

資料來源：花蓮縣政府民政處，<https://ca.hl.gov.tw/Detail/4ab0d12e1aff4ea59164ebcdab8b7c55>

四、溫室氣體排放現況分析

花蓮縣政府於 108 年 8 月完成第一期「溫室氣體管制執行方案」。方案內容配合花蓮縣觀光立縣的目標，推行低碳觀光旅遊促進花蓮生態、人文永續發展，並配合中央部會節能減碳、氣候變遷、溫室氣體減量等政策推動，調整策略實施內容，並依據原溫管法第二章第 15 條規定辦理，建構成國際級低碳城市新地標。以下依第一期「溫室氣體管制執行方案」成果進行說明：

（一）能源部門

1. 推廣微水力發電

設置川流式的發電設備每小時可發電 200W，相當於 20 支手機可同時充電，一般家庭用電每月平均 300 度，此微水力發電量可供家庭一半的用電量。農村自發性的「矽谷精神」正是「農村再生」精神的展現，期待各界專家投入研發，提升未來環保綠能微水力的運用普及率，以連續發電效益。計算年減碳量約為 879.5 公噸。

2. 收購老舊漁船（筏）

由政府收購 2 艘老舊漁船，減少能源柴油的使用，依據「第二期農業部門溫室氣體排放管制行動方案」計算一年一艘漁船減碳量為 0.13 千公噸 CO₂，2 艘老舊漁船的年減碳量則約為

0.26 千公噸 CO₂。（以 1 公升柴油 2.7 公斤排碳量，一艘漁船油庫 200 公升以年減少加油 7 次計算，計算年減碳量約為 7.6 公噸）；同時獎勵漁船（筏）主自願性調整當年出海作業日數及在港停航日數，依舢舨、漁船、長度及噸位補助獎勵金，休漁獎勵漁船共 162 艘，1 公升柴油 2.7 公斤排碳量，一艘漁船油庫 200 公升以年減少加油 2 次計算，計算年減碳量約為 175 公噸。

（二）製造部門

1. 推動工業區能資源整合

近年來經濟部工業局除積極輔導產業界廠商循環利用廢棄能資源外，鼓勵產業投資設立區域能源供應中心及資源循環中心等能資源循環利用方式。工研院和台泥採用的是「鈣迴路捕獲二氧化碳技術」，俗稱石灰的氧化鈣(CaO)是吸附劑，負責捕捉工廠排放的二氧化碳(CO₂)廢氣，形成碳酸鈣(CaCO₃)，接著再以煅燒爐高溫分解碳酸鈣，成為氧化鈣與高純度的二氧化碳；分離出來的氧化鈣，又可放回源頭捕捉二氧化碳，直到失去活性後，還可以送回水泥廠作為水泥原料，達到循環利用的效果。由於是從源頭開始抓廢氣，該技術二氧化碳捕集率達 90%，台泥和平廠每年可捕集 500~1,000 公噸二氧化碳。

（三）住商部門

1. 輔導核心村里

本縣近年共輔導 22 處核心村里（已獲得低碳永續家園評等認證銅級以上之村里），進行低碳家園六大面向之低碳改造，其中增設 7 處雨撲滿、1 處太陽能板、1 處資源回收站及 13 處綠美化，估計年減碳量 963.2 公斤，固碳量 944 公斤。各年度輔導核心村里成果及相關減碳效益、固碳量，如表 4 所示：

表 4、核心村里輔導效益表

年度	鄉鎮/村里	輔導項目	規格/面積	減（固）碳效益 （年/公斤）
107 年	花蓮市國富里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	花蓮市國裕里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	吉安鄉吉安村	區域綠美化	90m ²	180
	吉安鄉南華村	區域綠美化	30m ²	60
	吉安鄉福興村	牆面植生	60m ²	120
	壽豐鄉鹽寮村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	鳳林鎮北林里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	光復鄉大全村	牆面植生	110m ²	220
	光復鄉大進村	物質回收桶	8 座	-
	豐濱鄉靜浦村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
108 年	瑞穗鄉瑞北村	區域綠美化	20m ²	40
	瑞穗鄉富興村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	瑞穗鄉鶴岡村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	壽豐鄉樹湖村	區域綠美化	20m ²	40
	鳳林鎮北林里	區域綠美化	20m ²	40
	吉安鄉福興村	區域綠美化	20m ²	40
109 年	花蓮市國興里	太陽能板	0.9kw	743
	花蓮市國福里	綠屋頂	20m ²	40
	吉安鄉南華村	牆面植生	20m ²	40
	吉安鄉干城村	綠屋頂	20m ²	40
	壽豐鄉豐山村	牆面植生	22m ²	44
	鳳林鎮北林里	牆面植生	20m ²	40

2. 輔導示範村里

近年共輔導 17 處示範村里（已參與低碳永續家園評等認證之村里），進行低碳家園六大面向之低碳改造，其中共輔導 17 處示範村里進行低碳改造，增設 11 處雨撲滿、6 處綠美化，估計每年減碳量 38.4 公斤，固碳量 486 公斤。各年度輔導核心示範村里成果及相關減碳效益、固碳量，如表 5 所示：

表 5、示範村里輔導效益表

年度	鄉鎮/村里	輔導項目	規格/面積	減（固）碳效益 （年/公斤）
107 年	花蓮市民生里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	花蓮市國興里	區域綠美化	73m ²	146
	壽豐鄉池南村	牆面植生	35m ²	70
	壽豐鄉豐山村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	鳳林鎮北林里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	鳳林鎮鳳智里	區域綠美化	40m ²	9.6
108 年	花蓮市國興里	雨撲滿	5 公噸	2.88
	花蓮市主商里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	吉安鄉光華村	區域綠美化	25m ²	50
	吉安鄉慶豐村	牆面植生	40m ²	80
	玉里鎮長良里	區域綠美化	30m ²	60
109 年	吉安鄉吉安村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	壽豐鄉志學村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	鳳林鎮南平里	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	瑞穗鄉瑞美村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	瑞穗鄉舞鶴村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88
	富里鄉萬寧村	雨撲滿	1.5 公噸	2.88

3.綠色採購

利用政府機關的龐大採購力量，優先購買對環境衝擊較少之產品，鼓勵綠色產品的生產及使用可回收、低污染、省資源的產品；一方面以示範方式，帶動綠色消費風氣，達到環境保護與教育一般消費者的效益。彙整本縣各局處室綠色採購資料，如每年使用環保紙張、環保列印墨水、節能設備或採購具碳足跡減量標籤綠色商品等，在綠色採購總減碳量約為 617.1 公噸。

(四)運輸部門

1.加速汰換高污染機車

使用高污染運具，補助新購 6 期以上環保車型，機車 1 公里約耗 0.024 公升，排碳為 0.06 公斤；以平均一天機車行駛里程約為 12 公里，計算年減碳量約為 1,905 公噸。

本縣 107 年至 109 年共補助縣民換購電動機車 3,100 輛，以 1 天平均行駛 12 公里來估算，計算年減碳量約為 814.6 公噸。

為因應汰換高污染機車為電動機車，而期望打造本縣完整低污染運具路線，透過電動車業者自行設置電池交換站與本縣設置充電站等方式，來串聯綠色交通網絡；至 109 年共設有 27 座電動機車電池交換站及 173 座電動車充電站。

2. 純電公務稽查車

經查本縣各機關共有 20 輛純電公務車，每輛以年行駛 2 萬公里數估算，油車行駛 1 公里碳排放量約 0.184 公斤，計算年減碳量約為 73.6 公噸。

3. 推廣搭乘綠色巴士或大眾運輸工具

低碳旅遊是本縣極力提倡的新興旅遊方式，可同時兼顧休閒及降低碳排放的旅遊方式，在遊程中，透過搭乘大眾運輸或低污染運具來降低二氧化碳排放，本縣近年來辦理綠色巴士講堂鼓勵民眾搭乘純電巴士進行旅遊，依搭乘公共運輸減碳量計算，每人搭乘 1 次行駛 1 公里減碳量為 0.04 公斤，總計可減碳 0.94 公噸，綠色巴士講堂辦理成果，如表 3 所示。

為鼓勵北漂工作、念書之花蓮人落實共乘公共運輸工具，於 3 大傳統節慶往返台北與花蓮可使用大眾運輸工具，以減少往返間的碳排放量，縣府特別設有「返鄉專車」供遊子使用。每節日往返花蓮及台北共 16 班次，以每輛巴士乘坐 40 人，減少 10 輛小客車行駛估算，南港轉運站與花蓮轉運站距離約 150 公里，每公里二氧化碳排放量巴士 1.205 公斤、小客車 1.162 公斤估算，巴士往返之二氧化碳排放為 8.7 公噸，小客車往返之二氧化碳排放量為 83.7 公噸，每年節慶返鄉共乘約可減少 75 公噸二氧化碳排放量。

因本縣為觀光旅遊大縣，期望透過電子科技讓智慧站牌乘載更多觀光資訊量，讓遊客可以直接以手機掃描 QR Code 取得即時公車到站資訊、公車路線圖、班表、觀光資訊、周邊景點介紹、觀光消費情報外，更提供中、英、日、韓語四種語系，讓國內外旅客都能盡興的玩遍花蓮，推動境內環保能源永續的概念，且能與交通硬體設備結合，是目前與世界接軌的重要環節。啟用智慧站牌掃描獲得旅遊資訊，以回收 1 公斤紙張可減少 5.29 公斤二氧化碳估算，若減少印製紙本地圖、店家宣傳單等 2,000 公斤二氧化碳為例，年減碳量 10.58 公噸。

表 6、綠色巴士講堂辦理成果

項次	前往地點	行駛距離（公里）	人數	減碳量（公噸）
1	鳳林鎮	73.6	40	0.11
2	亞泥生態園區	43.2	45	0.08
3	瑞穗公主咖啡	101.2	50	0.20
4	瑞穗加納納部落	146.6	40	0.23
5	瑞穗公主咖啡	101.2	78	0.32
合計				0.94

4. 特色低碳旅遊

本縣為推動低碳旅遊，規劃「碳索～你沒來過的花蓮」4 條路線，串聯低碳商（旅）店、電動機車租賃與巴士共乘、走訪低碳社區，透過影片及摺頁宣導、低碳旅遊抵用券、媒體參

訪、全國性電視台專訪等，鼓勵遊客響應低碳旅遊，年減碳量可達 3.2 公噸。

5. 公務部門辦理便民服務

- (1) 消防局：騎機車往返 7 公里，每公里排碳係數 0.42 公斤，申請 39 位民眾，年減碳量約為 0.11 公噸。
- (2) 衛生局：線上會議涵蓋 13 鄉鎮市，若以往返 20 公里計算，年減碳量約為 0.51 公噸，網路業務申辦醫事人員登錄 8,230 件及食品業者登錄 2,918 件，合計 11,148 件，以騎機車往返 7 公里估算，年減碳量為 11.15 公噸。
- (3) 社會處：國民年金線上申辦相關案件量 124 件，防疫補償金線上申辦案量 1,560 件，外籍移工訪視則透過平版同步建置服務紀錄 1,011 件，三種相關線上申辦案件共計 2,695 件，若以往返 7 公里，1 公里油車排碳量 0.06 計算，年減碳量估算為 1.13 公噸。

6. 科技執法成效

於蘇花改仁水及中仁隧道建構科技執法設備（監測系統），減輕警力負擔，強化警方執法安全，與傳統警力親自出勤執法相比，降低員警因出勤執行取締交通違規之駕車頻率，減少廢氣排放，節能減碳以達環保與交通安全之需求。

(五) 農業部門

自民國 96 年起推動東部永續發展綱要計畫及配合花東發展條例之實施，延續辦理花東地區有機農業發展計畫迄今，藉由提升東部地區有機農業之驗證及產銷技術，協助花東地區有機農業發展，推動友善耕作環境及有機農業面積由 2,523 公頃增加至 2,800 公頃，年固碳量 56,000 公噸。

(六) 環境部門

1. 村里廣設資源回收站

本縣為提供民眾更便捷的資源回收管道，於村里間廣設資源回收站，全縣共建置 45 站，因廣設資源回收站便利性提升增加民眾資源回收意願，各村里回收站每月回收量以 300 公斤估算，每月村里回收量為 13.5 公噸，每年 162 公噸，每公斤排碳量以 0.757 公斤估算，每年減碳量約 122.63 公噸。

環保意識抬頭，民眾出外用餐會自備餐具，因此本縣已有部分店家加入不使用任何塑膠餐具，鼓勵外帶顧客自備餐盒，或是自帶餐盒的話加量不加價，廢棄物必預從源頭減量，特別鼓勵餐飲業者加入「不塑友善餐廳」，不使用一次性材質餐具、外帶採用環保餐具，目前已有 41 家業者通過認證，每家業者減塑量每月以 10 公斤估算，每年減塑量為 4,920 公斤，每公斤排碳量以 0.757 公斤估算，年減碳量約 3.72 公噸。

2. 閒置廳舍活化

活化閒置超過 20 年老舊宿舍，花蓮市國風里向國有財產署北區分署花蓮辦事處提出規畫後，配合推展本縣觀光產業，經里長及社區發展協會規劃活化方向後邀請業者進駐，要求業者依原樣翻修，保留住老宅風味，打造出嶄新「又一村」，成為里內帶有眷村風味的觀光新聚點，帶動周邊觀光產業發展。

3. 災害宣導、演練

- (1) 每年巡迴 13 鄉鎮市公所各辦理 1 場次防災演練，邀集村里民眾進行演練，提升本縣搜救隊救助技能，強化特種災害搶救能力，確立動員行動及程序標準化，提升成員間之聯繫掌控，建立迅速、有效之任務作業編組，並提升國際人道救援能力。
- (2) 成立台灣東部首座防災教育館，擴大訓練本縣多元族群防火宣導種子教官 200 名，並作為未來防災教育館儲備解說員。結合本縣 126 所國中小約 2 萬 5,000 名學生，提供不同年齡層系統化之防災課程。
- (3) 培養多元族群防火宣導種子教官，強化本縣秀林、萬榮、卓溪等 3 處原鄉部落之防災宣導效能。

(4)結合本縣全數 176 個社區發展協會，提供最專業且免費之防災教育及參訪環境。

4.環保志義工培訓

本縣環保志工團隊目前共 145 隊計 3,422 人，與協助推廣環境教育之環教大使 54 人，持續共同協助進行各級學校、社區村里、企業等單位環境教育之宣導，全縣總宣導 76 場次 2,991 人、辦理培訓課程 2 場次、聯繫會報 2 場。

5.環保葬

身為台灣後山的東部，居民原住民較多，強調土地與人之間聯繫，因此在葬法選擇上，皆以土葬為主，但希望民眾節省土地使用，部分鄉鎮公所已禁止土葬，因此許多人開始偏向於同為安詳於土地的環保葬法，其中吉安鄉「慈雲山懷恩園區」環保植葬區成立 3 年約有 800 位先人使用，鳳林鎮第一公墓骨灰拋灑植存區計受理 321 件。

參、推動期程

本執行方案以第二階段期程進行規劃相關減量策略措施。自 110 年至 114 年止，共計 5 年，其執行成果每年將提送第二期溫室氣體減量執行方案成果報告至行政院環境保護署。