

花蓮縣溫室氣體管制執行方案

核定本



花蓮縣政府
中華民國 108 年 8 月

目錄

序言	1
壹、現況分析	2
一、地理環境	2
二、氣候	4
三、天然災害	5
四、人口背景分析	11
五、交通背景分析	156
六、產業發展趨勢	20
七、空氣品質長期趨勢	21
八、用電特性分析	22
九、用油使用分析	24
十、地方產業溫室氣體排放量分析	25
十一、花蓮縣推動情形	26
貳、方案目標	33
參、推動期程	36
肆、推動策略	36
一、推動說明	36
二、策略說明	36

伍、預期效益	63
陸、管考機制	65

表目錄

表 1	花蓮縣 107 年度各月份氣候概況表.....	5
表 2	花蓮縣各鄉鎮市土地面積、人口密度概況表.....	12
表 3	花蓮全縣人口分類統計表.....	13
表 4	全台與花蓮全縣人力對照分析統計表.....	13
表 5	花蓮縣人口成長.....	14
表 6	108 年 1 月花蓮縣現住人口密度.....	15
表 7	花蓮縣歷年機動車輛數據統計表.....	16
表 8	花蓮縣自行車步道一覽表.....	19
表 9	花蓮縣歷年觀光人數.....	20
表 10	花蓮縣近十年空氣污染物濃度數據.....	22
表 11	2018 年花蓮縣各類型部門總售電量.....	24
表 12	花蓮市 2008-2018 年售油量及加油站數彙整表.....	25
表 13	104 年至 107 年盤查輔導列管業者之溫室氣體排放減量目標表	26
表 14	機關學校推動減碳措施落實率.....	28
表 15	低碳產業群聚推廣減碳效益.....	29
表 16	2050 年前各產業 CO ₂ 排放量之年均削減率目標值率.....	41
表 17	107 年-109 年溫室氣體執行目標.....	58

圖目錄

圖 1	臺灣活動斷層分布圖	6
圖 2	全國與花蓮縣有感地震次數對照圖	6
圖 3	颱風登陸地點之分段統計	7
圖 4	社區橋墩受土石流衝擊毀斷	8
圖 5	大興村社區被土石流掩埋	8
圖 6	全台灣土石流潛勢溪流統計	9
圖 7	花蓮縣土石流潛勢溪流分布圖	10
圖 8	花蓮縣各鄉鎮市地理位置分布示意圖	11
圖 9	花蓮縣自 85 年至 108 年 1 月戶數成長圖	14
圖 10	花蓮縣各鄉鎮市人口密度	15
圖 11	花蓮縣綠能電動巴士充電站	17
圖 12	花蓮縣綠能公車	18
圖 13	花蓮縣自行車步道分布圖	19
圖 14	花蓮空氣品質監測站近十年污染物濃度變化趨勢	21
圖 15	花蓮縣近 6 年總售電量情形	23
圖 16	花蓮縣 2018 年售電量比例	23
圖 17	中華民國 INDC 溫室氣體減量情境目標示意圖	33
圖 18	陽光電城「花蓮市洄瀾之心」啟用典禮	37

圖 19	經濟部工業局推動能源與資源的整合利用.....	39
圖 20	2013-2016 台灣十大溫室氣體排放量變化趨勢.....	40
圖 21	花蓮縣產業參與環保署抵換專案及碳中和作業說明會.....	42
圖 22	花蓮縣固定污染源許可與法規宣導說明會.....	43
圖 23	三項節約能源規定.....	47
圖 24	東台灣第一部自動資源回收機(ARM).....	52
圖 25	低碳輔導或示範措施座談會.....	53
圖 26	1~3 期柴油車淘汰及加裝濾煙器補助說明會.....	55
圖 27	太魯閣低底盤電動巴士.....	56
圖 28	減量策略管考流程圖.....	65

序言

2016年11月4日正式生效的《巴黎協定》是來自全球195個國家代表於巴黎達成協議所簽訂。2018年12月於波蘭剛結束《巴黎協定 COP24》會議，閉幕時所有簽約國皆同意力抗全球暖化，將地球氣溫控制在不超過前工業時代（1750年）攝氏2度，且更力求將升溫控制在1.5度內。

行政院於106年2月23日核定「國家因應氣候變遷行動綱領」，明確擘劃我國推動溫室氣體減緩及氣候變遷調適政策總方針。為依循行動綱領推動溫室氣體減量政策，將採先緩後加速的減碳路徑，以期邁向民國119年將溫室氣體排放量降為民國94年溫室氣體排放量之20%以下的中程願景；最終達成溫室氣體減量及管理法（以下簡稱溫管法）第一章第4條所定，於民國139年溫室氣體排放量降為民國94年溫室氣體排放量的50%以下之國家溫室氣體長期減量目標。

未來全球氣候變遷的挑戰相當嚴峻，儘管能源及產業結構調整不易，我國仍將依循「巴黎協定」及聯合國「永續發展目標」，貢獻最大努力減少溫室氣體排放，以因應氣候變遷。

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，今依據溫管法第二章第15條規定，訂定第一階段「溫室氣體管制執行方案」（以下簡稱執行方案），建構國際級低碳城市新地標。



壹、現況分析

一、地理環境

花蓮縣為臺灣面積最大之縣份，占全國總面積八分之一。花蓮縣地形主要由山地、河川和平原組成，境內山岳面積占總面積之87%，分屬中央山脈系與海岸山脈系，而在中央山脈和海岸山脈間坡度平緩地的花東縱谷平原僅占7%，為全縣精華地區所在。花蓮縣之海岸地形主要以海岸山脈沿著太平洋第一道天然脊線為界，北起花蓮溪口，南至台東縣交界。受板塊作用活躍的影響，地形舉昇劇烈，地質構造較為破碎，且近岸海底地形較深，面臨海域遼闊，因此受到嚴重的波浪侵蝕，造成東岸多岩岸之現象，造成海灣、海岬、海灘、海崖、海階地形、現代隆起珊瑚礁與岬台等特殊地形景觀。中央山脈與海岸山脈縱向切割花蓮縣，形成花蓮縣3大地景區塊，包括中央山脈、花東縱谷平原與海岸山脈等區。

(一)中央山脈區

中央山脈以花蓮市及台東市為界，朝南北向皆有顯著的大斷層海岸，其直線狀斷層，包括大南澳斷層、奇萊斷層、銅門斷層、三錐山斷層、清水山斷層等，縱橫交錯於各支脈中雖山脈與海洋直接連接。位於縱谷範圍內的中央山脈約標高1,100至1,200公尺，臨縱谷平原以西之山地地勢平均坡度大於5%，山勢陡峭峻秀。

(二)花東縱谷平原區

花東縱谷平原為中央山脈與海岸山脈間的斷層谷地，花蓮縣境內北起立霧溪口，南至台東縣池上鄉交界，南北長約180公里，東西寬2至7公里，面積約1,000平方公里，海拔50至250公尺不等，地勢平坦。

(三)海岸山脈區

海岸山脈北起花蓮溪河口，南迄卑南大溪河口，與花東縱谷

平原並行，東臨太平洋，隔花東縱谷平原與中央山脈相對。以秀姑巒溪為界，南段山勢較高約在 1,680 公尺，北段則約於 1,000 公尺以下，平均坡度大於 5%。位於花蓮縣境內山稜，包括日月眉山稜、新社山稜、貓公山稜、成廣澳山稜、新港山稜、鼈溪山稜等 6 座；而花蓮美崙山體系為脫離山脈之孤山。

(四)地質

花蓮縣大致上可分為 3 大地質區，包括：中央山脈東翼地質區，為第三紀變質雜岩所構成；其次為東部縱谷地質區，為第四紀沖積層構成；而海岸山脈地質區，則由第三紀火成岩與水成岩構成。整體而言，花蓮縣深受板塊作用影響，境內地質多為變質類，以大南澳片岩、卑南山礫岩及其相當地層與大港口層為主。故本縣適合農耕種區域以縱谷平原區為主，而中央山脈區及海岸山脈區則以礦產開採為主。依據經濟部中央地質調查所之地質資料整合查詢系統，花蓮縣擁有臺灣本島最寬大之活動斷層帶，共分類為 6 條斷層，由北至南分別為：米崙斷層、嶺頂斷層、瑞穗斷層、奇美斷層、玉里斷層及池上斷層。

(五)土壤

土壤生成與分佈深受地形與地層母質之影響。花蓮縣共計 5 種土類分佈，分別為沖積土、黑土、崩積土、湖積土及沙丘；其中以沖積土面積最廣，主要分佈於花東縱谷平原，約占耕地面積的 90%，其生成處大多為早期河床地，土層淺薄且石礫含量偏多，土壤鹽基易被洗出，易造成養分缺乏等問題。

(六)溪流河川

花蓮境內由花蓮溪、秀姑巒溪和卑南溪構成三大水系網，並與中央山脈東側與海岸山脈西側溪流，包括和平溪、立霧溪、木瓜溪、壽豐溪、馬鞍溪、富源溪、太平溪、樂樂溪、清水溪等，主要河流匯流貫穿其間，諸溪自成系統，形成峽谷、瀑布、曲流、河階、沖積扇、斷層及惡地等不同地質地形，如富里羅山瀑布、鳳林鳳凰瀑布、紅葉溫泉、和平溪三角洲平原、立霧溪三角洲平

原、花蓮海岸平原。花蓮縣溪流豐水期顯著，多集中於5至10月間，宥於地質地形因素，每遇豪雨常岩石與砂礫俱下，河川輸砂量大，淤塞河道，甚至引發洪泛之災，以木瓜溪、壽豐溪、萬里溪、馬鞍溪、紅葉溪、富源溪、太平溪、樂樂溪及清水溪為甚。

二、氣候

花蓮縣氣候變化多端，北迴歸線通過花蓮縣瑞穗鄉，導致南北兩地氣候不同，瑞穗鄉以北屬亞熱帶氣候，以南則為熱帶氣候。再者，受到季風洋流與山脈排列之影響，縱谷內氣候溫和，雨量充沛，唯夏季常遭受颱風侵襲，深受暴風、豪雨、溪流暴漲的威脅。氣溫部分，年平均溫度為 24.3 度；6、7、8 月時較為炎熱，最高溫可達 36.3 度。風速部分，冬季期間有東北季風，最大風速可達 11.9 公尺/秒，夏季盛行吹南風，年平均風速為 2.86 公尺/秒。雨量部分，受季風及颱風之影響，花蓮縣雨量充沛，平均降雨量則多集中於 6 月至 10 月間，2017 年降雨量約 1388.2 毫米，全年無顯著旱季。相對溼度部分，花蓮縣深受地勢與雨量影響，終年濕潤，平均溼度約在 73% 至 80% 間。整體而言，花蓮氣候宜人，適宜人居與旅遊。如下表 1 所示。

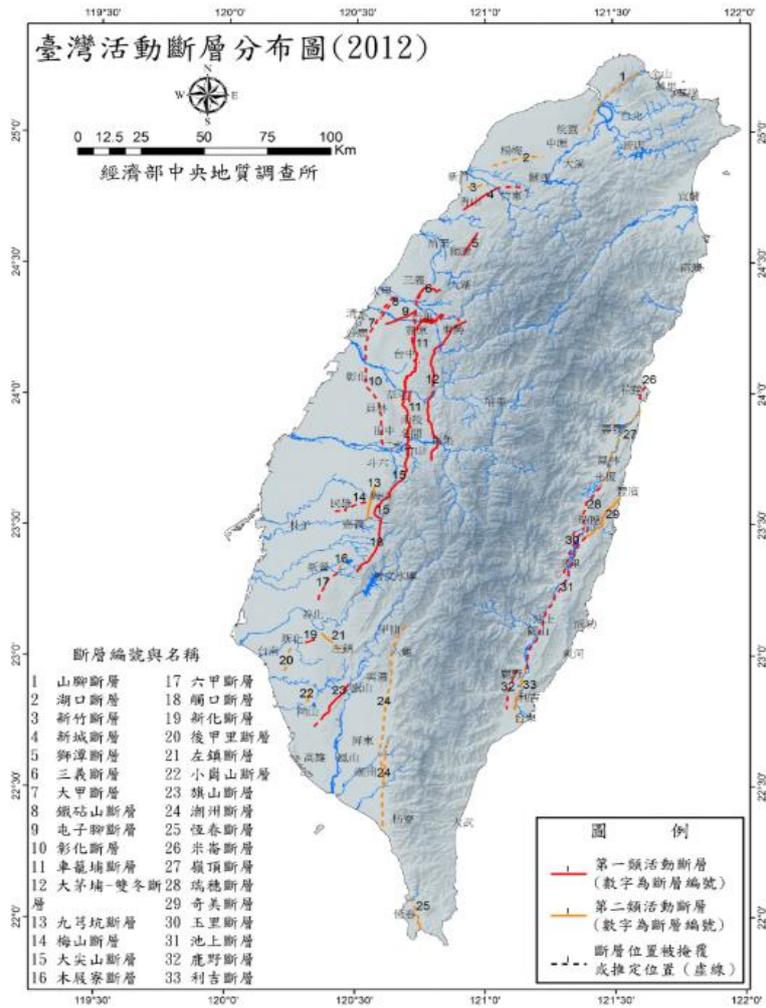
表 1 花蓮縣 107 年度各月份氣候概況表

月份	溫度(°C)			雨量 (毫米)	風速(公尺/秒)/ 風向(360°)/ 日期	相對 濕度 平均	測站氣壓 (百帕)	降水 日數 (天)	日照 時數 (小時)
	平均	最高/日期	最低/日期		最大陣風				
1 月	18.2	24.9/18	10.4/13	96.0	17.6/40.0/28	76	1016.8	16	53.0
2 月	17.6	26.6/28	10.6/6	61.0	17.5/50.0/1	77	1017.6	14	64.0
3 月	21.0	29.0/5	11.8/10	67.5	19.0/50.0/5	75	1014.5	13	110.6
4 月	22.8	30.0/30	15.0/9	31.0	20.5/70.0/6	74	1012.8	11	117.2
5 月	27.0	34.3/29	19.9/4	25.7	15.0/30.0/3	75	1009.1	10	221.1
6 月	27.8	34.1/21	23.2/1	122.5	17.6/200.0/18	78	1004.0	16	161.1
7 月	28.8	36.3/10	24.7/10	36.5	16.1/170.0/11	73	1002.9	9	225.3
8 月	28.5	35.1/4	24.1/30	317.0	17.3/200.0/27	79	1001.0	16	189.7
9 月	27.7	33.3/14	21.3/30	199.0	20.2/50.0/24	80	1007.1	11	228.6
10 月	24.2	30.8/5	15.8/29	133.5	17.3/80.0/11	73	1013.3	13	117.8
11 月	22.8	29.1/10	17.9/28	249.5	16.4/60.0/22	78	1015.9	16	91.8
12 月	21.0	29.2/4	13.3/19	49.0	18.1/50.0/29	75	1018.1	13	107.0

三、天然災害

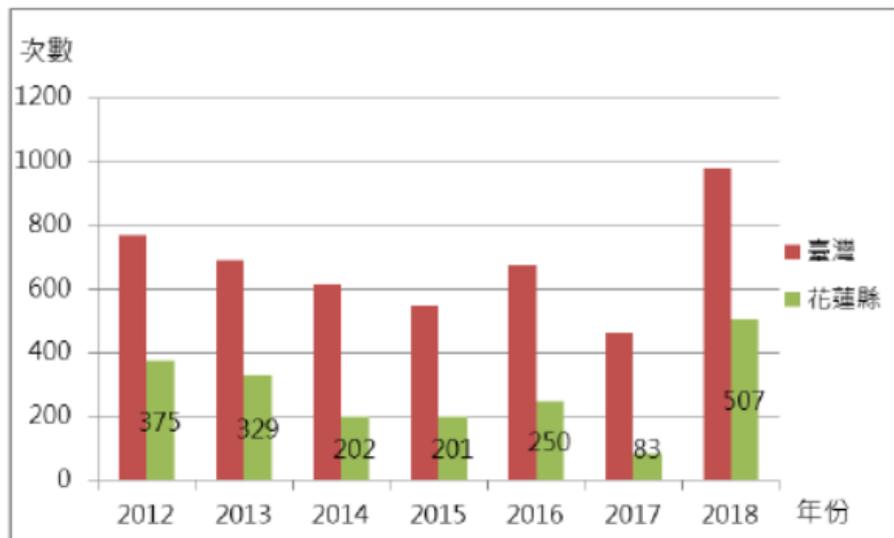
(一)地震

花蓮縣位處歐亞大陸板塊和菲律賓海板塊交界處，此兩大板塊互相擠壓和衝撞過程中，易造成地殼動盪。境內斷層帶分佈全縣，包含美崙斷層、海岸山脈斷層、中央山脈斷層及玉里斷層等多條斷層帶，以致地震頻傳，如下圖1所示；而台灣與花蓮的有感地震次數對照圖，如圖2所示。



資料來源：經濟部中央地質調查所(2012)

圖 1 臺灣活動斷層分布圖

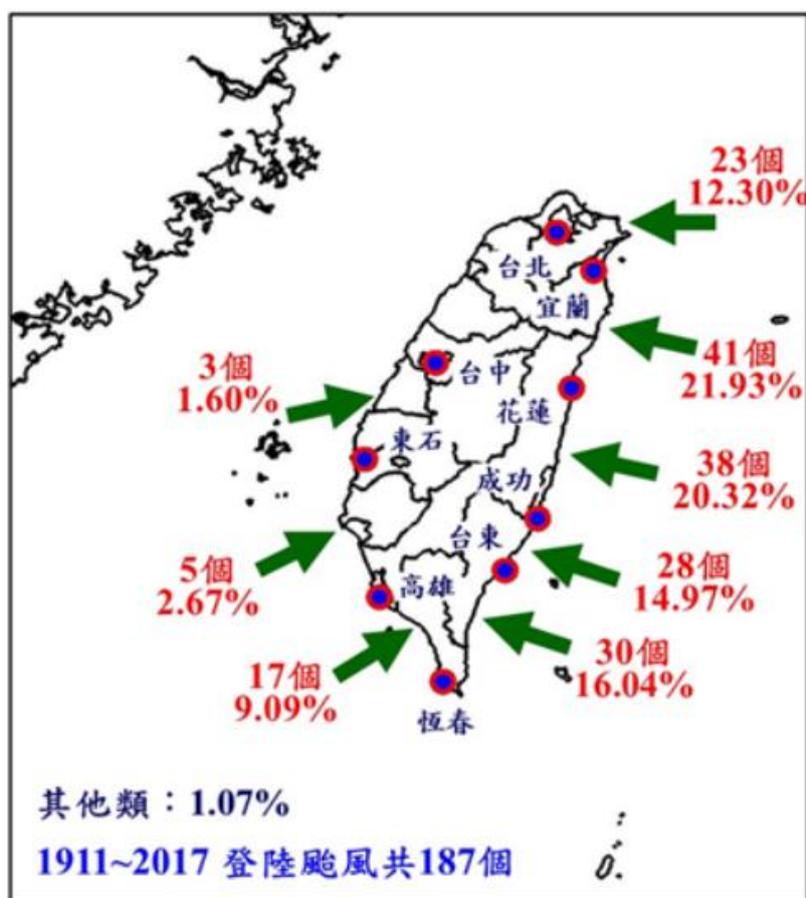


資料來源：中央氣象局(2018年10月)

圖 2 全國與花蓮縣有感地震次數對照圖

(二) 颱風

夏季太平洋對流旺盛，若形成之熱帶氣旋最大風速超過每小時62公里時，則為颱風。侵襲臺灣的颱風多來自北太平洋西部，而位處臺灣東側的花蓮，常成為颱風登入之地點。根據1911至2017年以來紀錄顯示，共有187個颱風在臺灣登陸。以登陸地區來分，宜蘭至花蓮之間有41個，花蓮至成功之間有38個，至於臺灣西北沿岸則無颱風登陸，如下圖3所示。颱風登陸次數以臺灣東岸的宜蘭至花蓮及花蓮至成功間為最多，且以花蓮溪及秀姑巒溪口為颱風登入最頻繁地點。



資料來源：交通部中央氣象局(1911~2017)

圖 3 颱風登陸地點之分段統計

(三)土石流及土石崩塌

山崩後的土石或泥漿堆積在溪床或河谷中，在遭受豪雨侵襲或溪床逕流時，此堆積物便形成高含水量之黏稠狀液體順坡潰洩而下。基於花蓮縣自然地理環境較為敏感，且以往開發山坡地、河岸地取砂等超額使用，導致山坡地土砂堆積量逐漸增加，每當颱風暴雨季節常使河川土石流災害增多。例如花蓮縣光復鄉大興村在民國78年9月11日的莎拉颱風，造成南清水溪溪水暴漲，掩埋農田15公頃，造成10棟房屋全毀，25棟房屋半毀及2人死亡。民國89年8月22日的碧利斯颱風挾帶豪雨而發生洪水氾濫，造成公墓河底便道沖毀、產業道路毀損、大興瀑布護堤沖毀、福壽產業道路損壞、大興村道路損壞及產業道路損壞，如圖4及圖5所示。



圖 4 社區橋墩受土石流衝擊毀斷



圖 5 大興村社區被土石流掩埋

另一潛在問題即為土石流潛勢溪流，係指溪床坡度大於十度以上，且該點以上之集水面積大於三公頃者，則視為土石流潛在發生地點。據行政院農業委員會水土保持局公告全國潛勢溪流數，花蓮縣於108年已確認169條潛勢溪流，僅次於南投縣及新北市，居全國第三，如下圖6所示。其分佈鄉鎮區域(如圖7)，及可能影響範圍(如圖7內紅點標示處)。

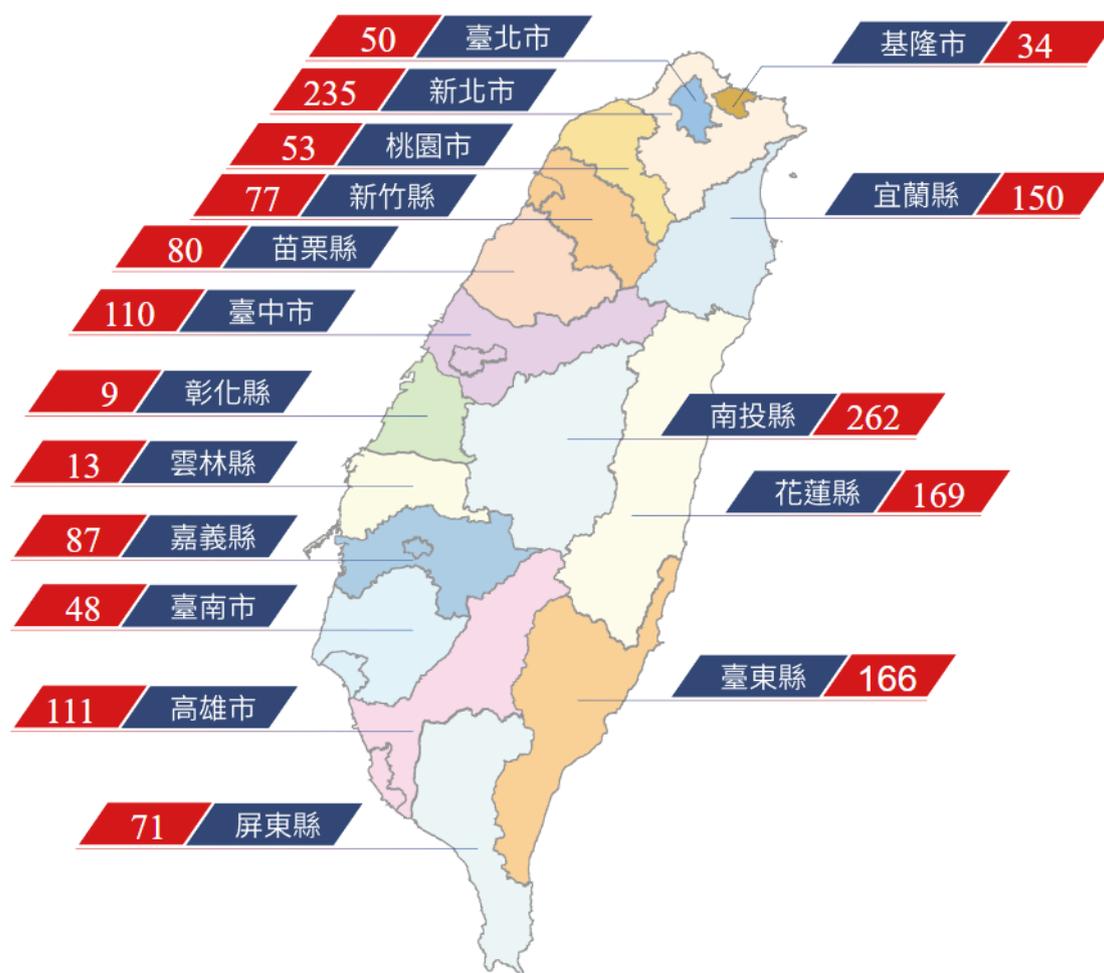


圖 6 全台灣土石流潛勢溪流統計



資料來源：行政院農委會水土保持局(2018)

圖 7 花蓮縣土石流潛勢溪流分布圖

四、人口背景分析

(一)行政區域

全縣共分為一市、二鎮、十鄉等十三個行政轄區(如圖8所示)，分別為花蓮市、鳳林鎮、玉里鎮、秀林鄉、新城鄉、吉安鄉、壽豐鄉、萬榮鄉、光復鄉、瑞穗鄉、卓溪鄉、富里鄉、豐濱鄉，各鄉鎮土地面積及人口密度，如表2。花蓮的面積雖然是全台各縣市中最大的，然而其中適宜人居住的平原卻僅占7%而已；其餘的則是6%的河川和87%的山地，即花蓮的地形是由山地、河川和平原所組成。

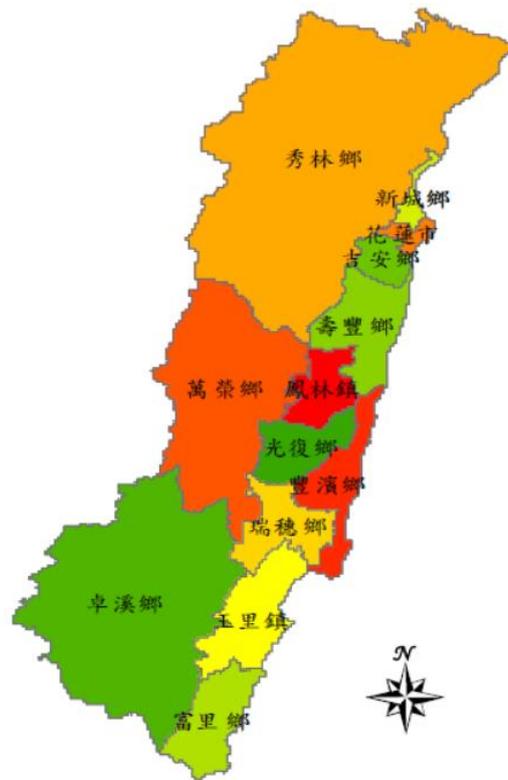


圖 8 花蓮縣各鄉鎮市地理位置分布示意圖

表 2 花蓮縣各鄉鎮市土地面積、人口密度概況表

鄉鎮市	面積 (每平方公里)	人口密度 (人/每平方公里)
花蓮市	29.41	3,553.10
鳳林鎮	120.52	90.43
玉里鎮	252.37	96.88
新城鄉	29.41	686.61
吉安鄉	65.26	1,283.06
壽豐鄉	218.44	82.83
光復鄉	157.11	82.34
豐濱鄉	162.43	27.03
瑞穗鄉	135.59	86.01
富里鄉	176.37	59.2
秀林鄉	1,641.86	9.63
萬榮鄉	618.49	10.32
卓溪鄉	1,021.31	5.92

(二)人口分布密度

花蓮縣的總人口數統計至2019年1月底約有327,788人，人口外流嚴重，在32萬多人口中，男性有166,132人，女性有161,656人。另外，因為開發較晚，花蓮保留有豐富的台灣原住民文化：縣治之內有阿美族、泰雅族、太魯閣族、布農族、撒奇萊雅族、噶瑪蘭族6族。花蓮原住民人口數統計至2019年1月底，平地原住民為56,918人，山地原住民36,264人，共為93,182人，約占花蓮縣總人口數的3成，以阿美族分佈最廣。此外，花蓮客家人亦占總人口三成，閩南人、外省人人數在花蓮縣亦占有相當比例。花蓮縣人口分類統計如表3所示；全台灣及花蓮縣人力對照分析表，如表4所示。

表 3 花蓮全縣人口分類統計表

序號	鄉鎮別	戶數	人口數	男性人數	女性人數	平地原住民	山地原住民
1	卓溪鄉	1696	6089	3334	2755	203	5615
2	玉里鎮	8875	23988	12678	11310	6740	956
3	花蓮市	41516	103834	50011	53823	9493	3086
4	吉安鄉	32214	83231	41865	41366	12249	3096
5	壽豐鄉	7262	17964	9496	8468	5382	487
6	鳳林鎮	4388	10838	5637	5201	1585	460
7	光復鄉	5019	12751	6783	5968	6600	208
8	新城鄉	7766	20130	10302	9828	4258	2288
9	秀林鄉	4850	15943	8179	7764	799	13300
10	瑞穗鄉	4778	11643	6286	5357	4184	520
11	豐濱鄉	1712	4708	2611	2097	3737	89
12	富里鄉	4039	10267	5581	4686	1473	217
13	萬榮鄉	2116	6402	3369	3033	215	5942
全縣合計		126231	327788	166132	161656	56918	36264

資料來源:花蓮縣政府民政處(2019.1)

表 4 全台與花蓮全縣人力對照分析統計表

區域別		臺灣	花蓮縣
總人口數(人)	年齡	23,588,932	327,968
年齡區間(人)	0~14 歲	2,621,537	33,371
	15~64 歲	17,533,878	242,433
	65 歲以上	3,433,517	52,164

資料來源:內政部統計處(2018.12)

依據花蓮縣政府民政處戶政科於2019年2月11日最新製作完成的花蓮全縣總人口數及總戶數比例統計，對照如圖9及表5。自民國90年開始，人口數逐年遞減呈現負成長趨勢，但戶數卻是逐年遞增呈現正成長走勢。對照兩張圖表的逐年變化情形顯示，花蓮縣的安家率愈來愈高，但每個家庭規模卻逐漸縮小。

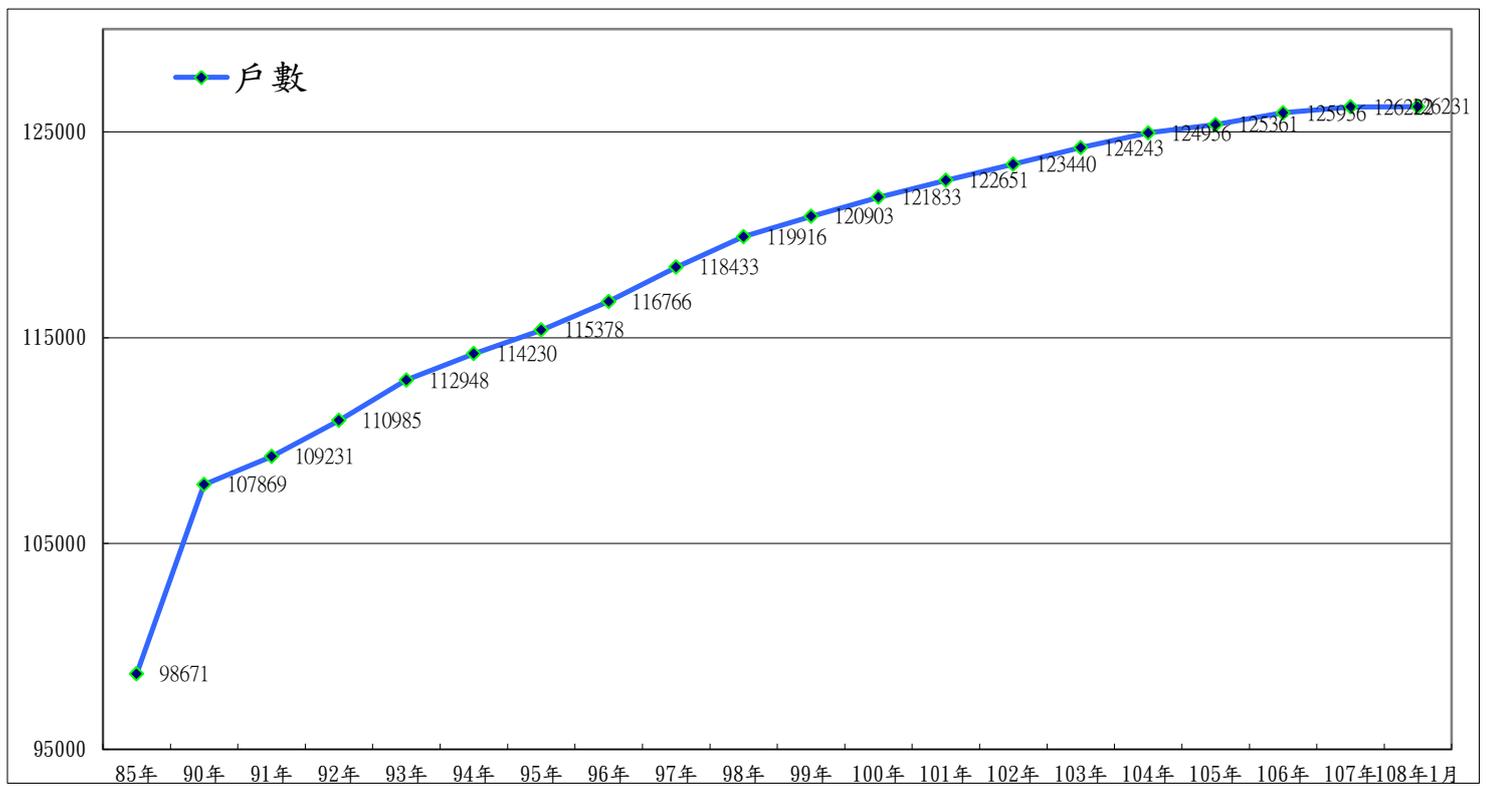


圖 9 花蓮縣自 85 年至 108 年 1 月戶數成長圖

表 5 花蓮縣人口成長

年度	男	女	合計	成長千分率
90年	186,376	166,763	353,139	
91年	185,554	166,600	352,154	-2.79‰
92年	184,682	166,464	351,146	-2.86‰
93年	183,149	166,000	349,149	-5.69‰
94年	181,557	165,741	347,298	-5.30‰
95年	180,042	165,261	345,303	-5.74‰
96年	178,376	164,926	343,302	-5.79‰
97年	177,032	164,401	341,433	-5.44‰
98年	176,151	164,813	340,964	-1.37‰
99年	174,584	164,221	338,805	-6.33‰
100年	173,205	163,633	336,838	-5.81‰
101年	172,064	163,126	335,190	-4.89‰
102年	171,016	162,881	333,897	-3.86‰
103年	170,324	163,068	333,392	-1.51‰
104年	169,335	162,610	331,945	-4.34‰
105年	168,375	162,536	330,911	-3.11‰
106年	167,179	162,058	329,237	-8.16‰
107年	166,258	161,710	327,968	-8.89‰
108年	166,132	161,656	327,788	-4.40‰

如下表6及圖10所顯示，從土地面積及總人口數換算出的人口密度比率餅狀圖來解釋，發現人口密度最高仍是花蓮市，吉安鄉次之，新城鄉排居第三；最低密度則為卓溪鄉。

表 6 108 年 1 月花蓮縣現住人口密度

花蓮縣現住人口密度(每平方公里人數)			
鄉鎮市別	面積	108 年 1 月 總人口數	108 年 1 月 人口密度
花蓮縣	4,628.5714	327,788	71
花蓮市	29.4095	103,834	3,531
鳳林鎮	120.5181	10,838	90
玉里鎮	252.3719	23,988	95
新城鄉	29.4095	20,130	684
吉安鄉	65.2582	83,231	1,275
壽豐鄉	218.4448	17,964	82
光復鄉	157.1100	12,751	81
豐濱鄉	162.4332	4,708	29
瑞穗鄉	135.5862	11,643	86
富里鄉	176.3705	10,267	58
秀林鄉	1,641.8555	15,943	10
萬榮鄉	618.4910	6,402	10
卓溪鄉	1,021.3130	6,089	6

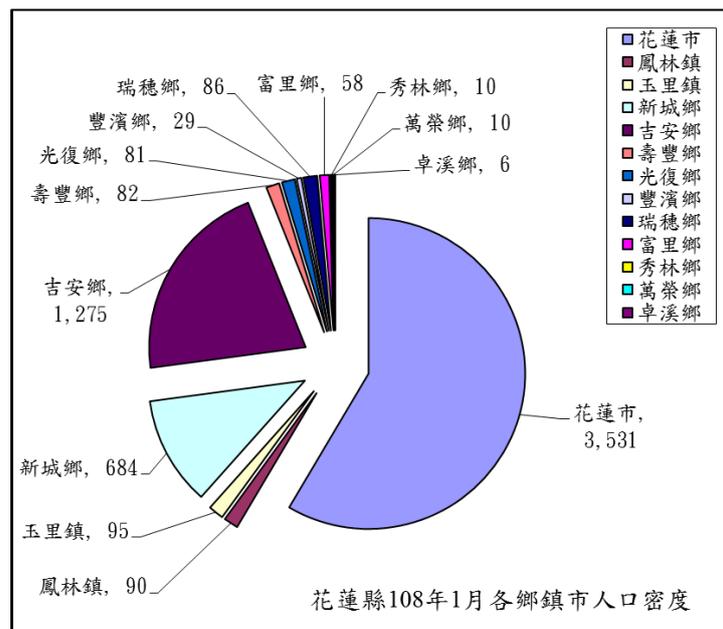


圖 100 花蓮縣各鄉鎮市人口密度

五、交通背景分析

自2000年到2018年12月底，花蓮縣機動車輛統計數據如表7，由此表可看出自2011年起機車數量逐年減少，顯示自2009年起經濟部推行電動機車降低溫室氣體排放政策，的確讓民眾願意配合改變習慣達到實際收益，也逐步將交通運輸工具朝向低碳排載具邁進。

表 7 花蓮縣歷年機動車輛數據統計表

年度	機動車輛登記數(輛)			機動車量密度(輛/平方公尺)		
	總計	汽車	機車	總計	汽車	機車
2000年	290,415	90,918	199,497	62.74	19.64	43.10
2001年	295,624	92,555	203,069	63.87	20.00	43.87
2002年	303,127	97,446	205,681	65.49	21.05	44.44
2003年	312,009	99,714	212,295	67.41	21.54	45.87
2004年	319,744	101,073	218,671	69.08	21.84	47.24
2005年	328,743	105,451	223,292	71.02	22.78	48.24
2006年	333,432	105,977	227,455	72.04	22.90	19.14
2007年	337,814	105,213	232,601	72.98	22.73	50.25
2008年	342,704	104,267	238,437	74.04	22.53	51.51
2009年	346,875	104,917	241,958	74.94	22.67	52.27
2010年	351,276	106,454	244,822	75.89	23.00	52.89
2011年	357,584	108,916	248,668	77.26	23.53	53.72
2012年	355,530	111,292	244,238	76.81	24.04	52.77
2013年	341,231	114,061	227,170	73.72	24.64	49.08
2014年	326,997	117,752	209,245	70.65	25.44	45.21
2015年	323,309	121,641	201,668	69.85	26.28	43.57
2016年	323,995	122,919	201,076	69.85	25.55	43.44
2017年	326,129	126,673	201,456	70.43	26.93	43.52
2018年11月	326,031	125,304	200,727	70.43	27.07	43.36

花蓮縣以自然觀光資源著名，花蓮縣政府在保護環境、節能減碳與資源永續的策略上不遺餘力，2014年推動使用電動巴士來提供公共運輸的服務(如下圖11)，打造低碳綠色公共運輸的友善環境，改善公共運輸服務品質降低對環境的傷害與污染，以提高民眾使用大眾運輸工具之意願，減少私人運具使用，營造便利又安

全之生活環境。



圖 11 花蓮縣綠能電動巴士充電站

花蓮全縣之綠能公車(圖12即為低底盤電動觀光巴士)目前共有3條行駛路線，包括2014年7月開始行駛的花蓮火車站至東華大學(301東華大學線)，途經花蓮金三角商圈(中山路、中正路、中華路交會處)，沿太平洋公園，經光華樂活創意園區，行駛至東華大學；2014年11月開始行駛之新城火車站至天祥(302太魯閣峽谷線)，途經長春祠、燕子口等景點；與2017年元旦起正式營運之花蓮火車站至大農大富森林遊樂區(303台灣好行之花東縱谷線)。



圖 12 花蓮縣綠能公車

本縣目前共18輛電動巴士在正常運作，只需充電五小時即可完全充飽上路，除了高續航力外，電動巴士相較傳統柴油巴士的優點還包括：每公里能耗成本約為新台幣10元、低噪音（約72分貝）、維修成本相對低廉，以及無高溫排氣（傳統EGR（Exhaust Gas Recirculation；廢氣再循環系統）引擎排氣約450~600度）等優點。而其超靜音與低污染的特性，讓遊客得以脫離傳統巴士吵雜引擎的紛擾，享受一趟深度寧靜的旅程，讓來到花蓮的旅人，在身心靈都能得到舒緩，兼具維護自然生態景觀及提供遊客便捷的運輸服務，帶領民眾徜徉在花蓮最美麗的3條旅遊路線。因此也讓花蓮縣一舉躍居台灣綠能巴士使用率前3名，也符合「綠能城市、環保花蓮」的立縣精神。

近年花蓮縣內也大力推動自行車步道，目前縣內共有10條自行車步道，全長共134.5公里，北起新城七星潭串聯至鯉魚潭的兩潭自行車步道(35.3公里)，南至富里的羅山自行車步道(4公里)，詳表8所示；各自行車步道散佈於縣內各鄉鎮，且有計畫地逐步將各自行車道逐一串聯，如圖13。

表 8 花蓮縣自行車步道一覽表

編號	路線	長度(KM)
1	兩潭自行車步道	35.3
2	初英自行車步道	5.1
3	鯉魚潭自行車步道	5
4	白鮑溪自行車步道	7.19
5	壽豐環鄉自行車步道	26
6	鳳林自行車步道	23.8
7	馬太鞍自行車步道	8
8	瑞穗自行車步道	14.61
9	玉里自行車步道	5.5
10	羅山自行車步道	4



圖 13 花蓮縣自行車步道分布圖

六、產業發展趨勢

花蓮絕美獨特的地理景觀、豐富多元的人文文化、青山綠地、蔚藍海洋及清新空氣，讓我們躍升為2016年世界旅遊雜誌評比亞洲國家前十大必去景點；又在2017年由新聞媒體針對目前居住在台的外籍人士及台灣人民做了一份隨機抽樣訪談-全台最適合居住縣市評比調查，花蓮縣是全台得票數最高，獲選為全台最適合移居的第一名幸福城市。

縣政府也定期舉辦許多結合在地文化和觀光產業的節慶活動，例如：太魯閣峽谷音樂會、夏戀嘉年華國際觀光節、聯合豐年祭及近年來吸引全世界愛好運動人士為之瘋狂的太魯閣峽谷馬拉松路跑，吸引國內、外遊客來到花蓮從事旅遊觀光活動。因此每年觀光人數都有逐漸攀升的趨勢，自2014年起觀光人數已突破1,000萬人次(如表9)，龐大的遊客數量雖然帶來極大商機，也帶動縣內旅遊周邊產業興起，卻也對花蓮的生態環境造成很大的衝擊影響及破壞。

表 9 花蓮縣歷年觀光人數

年度	遊客人次(千人)	上年遊客人次(千人)	增減數(千人)	成長率(%)
2008	8627	7920	706	8.92
2009	10545	8627	1918	22.23
2010	7442	10545	-3102	-29.43
2011	7510	7442	69	0.94
2012	8907	7510	1396	18.6
2013	8935	8907	27	0.31
2014	10431	8935	1495	16.74
2015	10843	10431	412	3.95
2016	9424	10843	-1418	-13.08
2017	10278	9424	853	9.06

七、空氣品質長期趨勢

經調查環保署空氣品質監測網各監測站資料回傳得知，花蓮縣自2009年以來PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO與O₃等空氣污染物十年內濃度變化，各項污染物大多呈現下降趨勢，僅O₃為逐年增長的趨勢(如點狀線圖14)，從2009年22.84 ppb逐年上升為2018年27.84 ppb，成為了花蓮空氣品質指標AQI的重點指標性物質，詳如表10所得。

臭氧並非直接排放，而是由氮氧化物(NO_x)與揮發性有機物(VOCs)經一連串光化反應而形成，不同的VOCs對臭氧生成的貢獻度有所不同，欲瞭解臭氧問題，要先從臭氧形成機制著手，在高臭氧形成地區收集臭氧前驅物濃度資料與臭氧形成的關係，並配合檢討工廠排放許可證管制等措施，才能達到本縣溫室氣體管制執行計畫之工作目標。

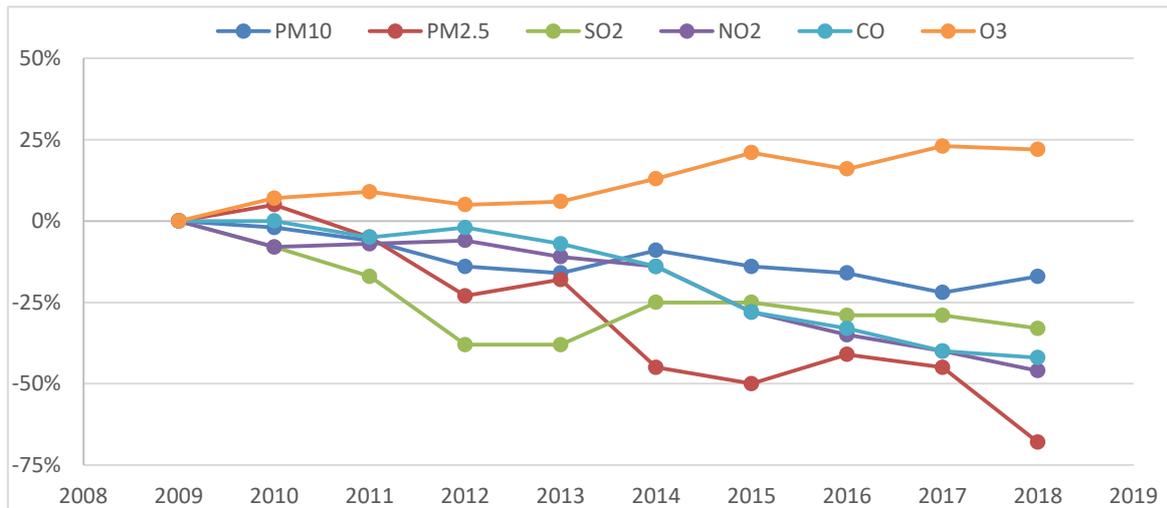


圖 14 花蓮空氣品質監測站近十年污染物濃度變化趨勢

表 10 花蓮縣近十年空氣污染物濃度數據

年度	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ (ppb)	NO ₂ (ppb)	CO(ppm)	O ₃ (ppb)
2009	33	2.43	10.83	0.43	22.84
2010	33	2.22	10.00	0.43	24.49
2011	31	1.99	10.09	0.41	24.88
2012	28	1.43	10.14	0.42	23.90
2013	28	1.48	9.65	0.4	24.23
2014	30	1.73	9.30	0.37	25.70
2015	29	1.76	7.83	0.31	27.57
2016	28	1.71	7.01	0.29	26.54
2017	26	1.68	6.50	0.26	28.01
2018	28	1.63	5.90	0.25	27.84

八、用電特性分析

依據地方能源治理分享平台的資料顯示，若以2012年為基線年，花蓮縣近6年總售電量概況大致呈現逐年下降的趨勢(年成長量約為-0.2%)，其中2015年~2018年售電量呈明顯下降之情形；以2018年售電量23.2億度為近年來最低(如圖15)。依據總售電量統計資料分為住宅、服務業、機關、農林漁牧業及工業，以工業減少最為明顯，其次依序是機關及服務業；而住宅及農林漁牧業則呈現上升的情形。

2018年花蓮縣總售電量23.2億度，其中以工業為最大宗，售電量為10億度，占了最大的比例(43%)，其次為住宅，售電量為6.29億度(占27%)，第三為服務業，售電量為4.91億度(占21%)，參考餅狀圖16及表11。

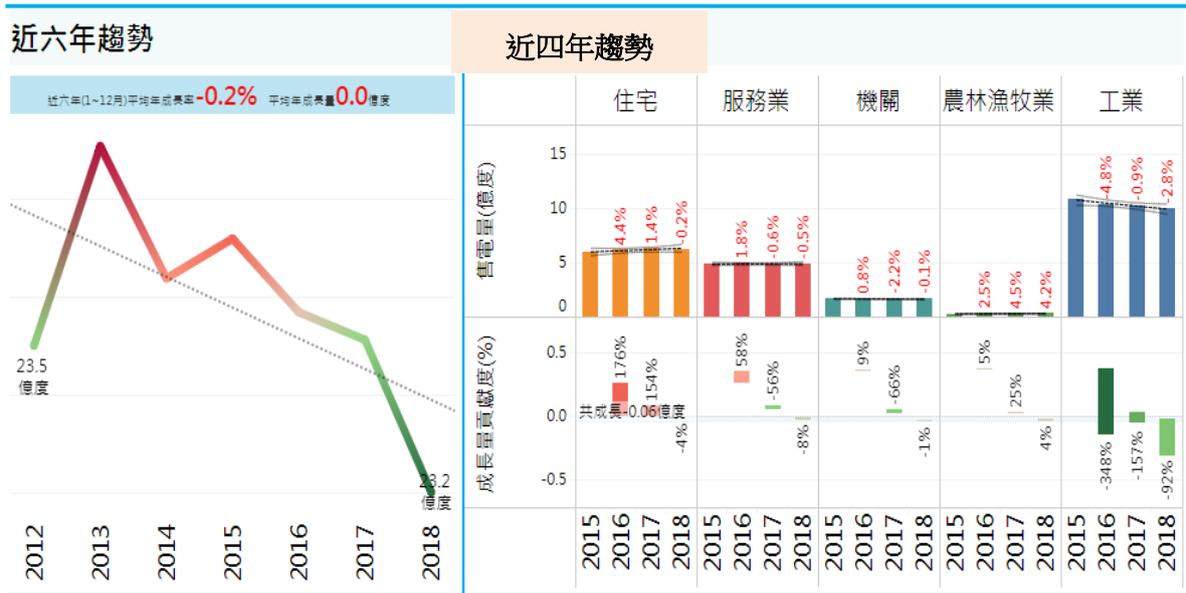


圖 15 花蓮縣近 6 年總售電量情形

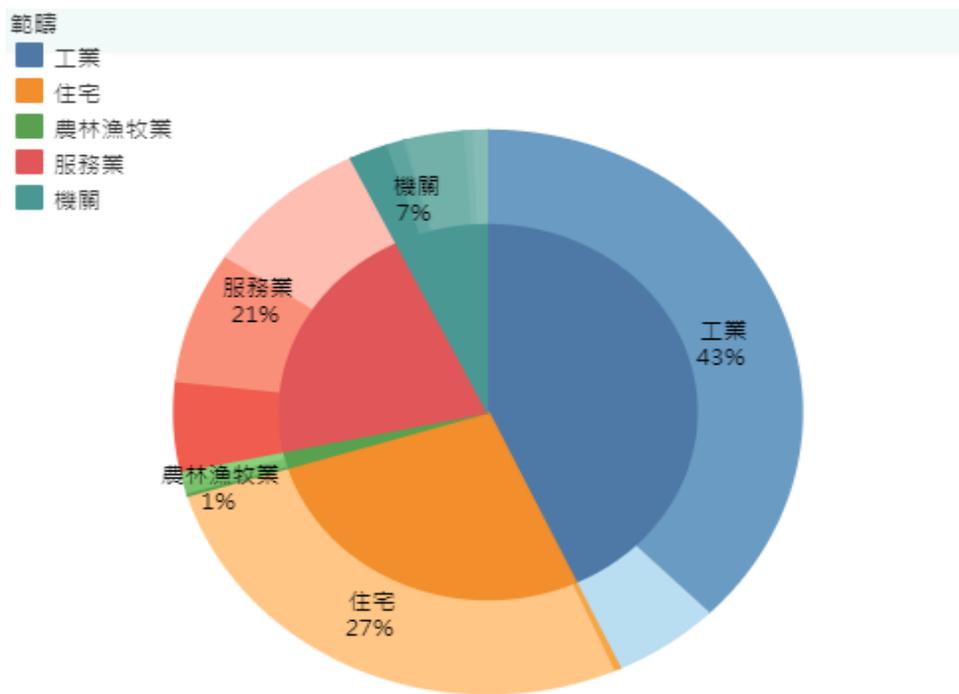


圖 16 花蓮縣 2018 年售電量比例

表 11 2018 年花蓮縣各類型部門總售電量

部門	類別	小計(億度)	合計(億度)
工業	800KW 以上	8.73	10
	小於 800KW	1.27	
住宅	家庭	6.21	6.29
	公設	0.08	
服務業	表燈營業	1.97	4.91
	800KW 以上	1.75	
	小於 800KW	1.19	
機關	包燈	0.7	1.67
	大專院校 電力	0.46	
	中央政府 電力	0.2	
	地方政府 電燈	0.17	
	地方政府 電力	0.11	
	中央政府 電燈	0.03	
	大專院校 電燈	0	
農林漁牧業	農牧 狩獵業	0.17	1.34

九、用油使用分析

根據經濟部能源局統計資料，本市歷年油品銷售自2008年呈現緩慢上升趨勢，2016年汽油銷售量為153,342公秉，總計增加15.64%。但隨著本市持續推廣綠色交通與大眾運輸便利服務網以及電動車補助專案，進而改變了民眾使用習慣，減少能源耗費，終於在2017年汽油銷售量才又減少了1.65%，直到2018年持續又遞減了2.99%(參考於下表12所計算出的數據)，因此對於減少空氣污染與溫室氣體排放減量之執行有著正面影響效應。

表 12 花蓮市 2008-2018 年售油量及加油站數彙整表

年度	站數	汽油(公秉)	柴油(公秉)	合計(公秉)
2008	71	132599	93426	226026
2009	73	140305	84021	224326
2010	72	138449	90226	228672
2011	72	137379	88721	226096
2012	72	136277	89843	226121
2013	73	138785	92525	231308
2014	73	144798	97658	242457
2015	72	149264	99122	248385
2016	71	153342	96025	249368
2017	71	150806	92657	243463
2018	71	146282	89593	235875

十、地方產業溫室氣體排放量分析

1997年(民國86年)京都會議後，全球先進國家均研擬因應溫室氣體減量的方向與措施。近年來全球各國已建立了溫室氣體排放管制的共識，花蓮縣地方產業遵循政府『全國能源會議結論及採行措施』，並配合政府政策積極進行溫室氣體減量，以求達成二氧化碳排放減量之目標。

依據101年5月9日環保署公告「第三批公私場所應申報溫室氣體排放量之固定污染源」草案中，本縣應申報溫室氣體排放量對象為中華紙漿、台泥花蓮、台泥和平、中華紙漿及和平電廠，為此本縣進行溫室氣體盤查及輔導作業，並要求業者進行溫室氣體減量。加強節能減碳宣導外，以身作則落實減碳生活，並結合民間團體力量，相互配合，落實全民減碳生活在地化。104年至108年每年以盤查輔導5家列管業者之溫室氣體排放減量為目標。

107年溫室氣體盤查輔導各項減量做為及進度規劃，並於每季進行追蹤作業，督促並要求業者確實依照預定工作項目執行並計算溫室氣體減量，台泥和平減量3230.32公噸、亞泥花蓮廠減量19.5公噸、和平電廠減量586公噸及中華紙漿減量0.09公噸，共計減量

為3835.51公噸。

表 13 104 年至 107 年盤查輔導列管業者之溫室氣體排放減量目標表

管制對		104年	105年	106年	107年	備註
輔導業者 溫室氣體 減量	預計削減量	300	200	200	200	永久減量
	實際削減量	3807.56	2,127.54	10,571.32	3,835.51	

十一、花蓮縣推動情形

花蓮以觀光發展為主軸，近年來配合縣府政策於100年起陸續推動「低碳旅遊」、「低碳生活」及「低碳城市」，建構花蓮成為低碳示範城市，將低碳生活概念深入民眾日常，打造全民低碳生活概念。

以後山•山後故事館為中心，輔導民宿及飯店業者推動綠屋頂或植生牆綠化，作為建築隔熱、節能、綠化之展示、營造在地意象，並進行低碳診斷服務(包含電力、照明、空調系統、水資源管理、資源回收再利用、建築節能或其他低碳相關面向)，並結合電動機車租賃業者推廣電動機車旅遊路線、錄製電動機車主題化遊程、製作低碳旅遊手札及宣導摺頁，共同推廣本縣低碳旅遊行程。

為因應溫室氣體造成全球暖化等因素，本局透過氣候變遷宣導讓民眾及學童了解如何於生活中減少溫室氣體排放及建立全民氣候變遷素養與知能，以達教育宣導之工作。

(一) 輔導與協助村里(社區)低碳改造

針對5處既有低碳示範社區(民生里、國興里、鳳智里、池南村及豐山村)及14處潛力村里(國富里、國裕里、鹽寮村、靜浦村、北林里、大進村、大全村、吉安村、福興村、南華村、大安村、慶豐村、壽豐村及平和村)，以實質的方式協助低碳改造工作，執行低碳永續家園六大運作機能生態綠化、綠能節電、綠色運輸、資源循環、低碳生活及永續經營為原則，並具備實質減碳效益，以示範或具發展潛力社區為核心，

串聯鄰近社區，並帶動周邊區域擴大低碳永續發展。本年度主要以推廣設置雨水貯留再利用系統(或雨撲滿)進行社區植栽澆灌，雨撲滿回收1噸的水約可減少0.162kgCO₂之排碳量，1噸的回收水可澆灌143平方公尺。

推廣牆面植生或綠籬，依內政部建築研究所「2015年綠建築評估手冊」植栽固碳量計算，每平方公尺多年生蔓藤年固碳量2.5kg，綠化面積約70m²約可減少175kgCO₂；推廣社區農園，菜葉農作物的固碳量約為9.80gCO₂/m²d，本年度建置耕種面積約為40平方公尺，一年約可固化二氧化碳143.10kg；設置太陽能光電系統，以加強夜間照明，提高夜晚村民活動之安全性。

(二) 推動機關學校減碳措施

行政院環境保護署為督導各直轄市及縣(市)推動及落實低碳生活，自101年起環保署推行各直轄市及縣(市)推動及落實節能減碳措施績效，針對本縣機關學校、農、漁會之單位進行輔導作業，確實減少碳排放量，透機關帶頭，將減碳理念深耕至民眾及學童生活中。

對於本縣較無法達成之項目如：安裝再生能源發電設備(如：太陽能板、風力發電...等)、安裝雨水回收系統、員工落實步行、自行車、電動車搭乘低污染車輛(含共乘)或搭乘大眾運輸工作上下班、提供電動車輛充電(電池交換)站，提升使用電動車之便利性、提供公用電動車、自行車或大眾運輸工具(費用補助)，以利員工於短程洽公使用、設置電動車、自行車輛停放專區，增加員工使用便利性，提升使用意願、提供洽公接駁專車，提升全民落實節能減碳之理念、推動機關執行「每週一日蔬食日」，並記錄實際執行成果等...為較不易達成之項目，後續並針對落後單位進行節能減碳行為教育推廣、老舊設備汰換及採購、再生能源設備及綠色交通系統建置等，以提升本縣無悔措施落實執行之達成率；機關學校推動減碳措施落實率如表14所示。

表 14 機關學校推動減碳措施落實率

項次	推動項目	單位
1	室溫於 28°C 以上，視單位需求開啟空調設備，並應於使用空調設備時，將室溫控制在 26°C 以上。	94%
2	於辦公場所冷房對外交界門窗張貼「冷氣開放中，請隨手關閉門、窗」之明顯標語，或以「自動門」或「風牆」等設備，減少出入口冷氣外洩情形。	81%
3	辦公區域使用省電燈具。	89%
4	於少用區域(如：樓梯間)裝設感應式照明。	83%
5	於茶水間及洗手間之洗手專用水龍頭使用省水設備。	55%
6	辦公場所內所有洗手間皆不提供擦手紙。	100%
7	會議室提供非一次性餐具或杯具，並規劃完善使用及清洗機制，或於開會通知公文敘明不提供一次性餐具及杯具。	96%
8	安裝再生能源發電設備(如：太陽能板、風力發電...等)。	9%
9	安裝雨水回收系統。	30%
10	員工落實下班後關閉電腦及電器設備電源之執行率。	100%
11	員工落實電腦或電器設備於長時間未使用，設定省電模式。	98%
12	員工落實步行、自行車、電動車搭乘低污染車輛(含共乘)或搭乘大眾運輸工具上下班。	77%
13	提供電動車輛充電(電池交換)站，提升使用電動車之便利性。	4%
14	提供公用電動車、氫能汽(機)車、自行車或大眾運輸工具(費用補助)，以利員工於短程洽公使用。	26%
15	設置電動車、自行車輛停放專區，增加員工使用便利性，提升使用意願。	62%
16	提供洽公接駁專車，提升全民落實節能減碳之理念。	4%
17	推動機關執行「每週一日蔬食日」，並紀錄實際執行成果。	15%
18	設置資源分類回收專區，並清楚標示「回收內容」。	96%
19	利用廢棄資源，製作成節能減碳宣導設施。	96%

(三) 空品淨化區之碳匯調查成果

空品淨化區之碳匯調查作業，結合高中、專科、大學、中小學等學校學生進行碳匯調查作業，107年度辦理8處空品淨化之碳匯調查工作，107年度碳匯量共計79公噸(CO₂)。

(四) 推動低碳商店認證與形象改造

花蓮以發展觀光為主軸，為推動低碳觀光旅遊計畫，今年度共辦理3場次低碳店家培訓課程及輔導作業，藉由說明會的辦理讓業者了解如何推廣民眾低碳旅遊、如何成為低碳店家及如何選擇低碳商店消費等；並持續推廣在地業者(20家)進行節能改造作業，主要以高效能之冷氣、冰箱、洗衣機等進行改善作業，經改造後減碳量約16,248kgCO₂/年。

(五) 低碳產業群聚示範推廣

近年來，因應氣候變遷與全球暖化等環境問題，本局延續過去推廣低碳家園的成效，以後山·山後故事館為中心，輔導鄰近業者(福園古厝民宿、初見民宿、海景福居、綠沐屋民宿及花蓮藍色海悅民宿)主要以植生牆綠美化進行施作，本年度總減碳量約達20,300kg。

表 15 低碳產業群聚推廣減碳效益

項次	地點	施作項目	減碳效益
1	福園古厝民宿	植生牆	3,600kgCO ₂ e
2	初見民宿	植生牆	6,640kgCO ₂ e
3	海景福居	植生牆	3,600kg CO ₂ e
4	綠沐屋民宿	植生牆	2,050kgCO ₂ e
5	花蓮藍色海悅民宿	植生牆	4,410kg CO ₂ e
總減碳量			20,300kg CO ₂ e

(六) 導入ESCO服務團隊輔導公私場所設備節能改善

輔導縣內公私立場所進行場所內之老舊設備汰換，係藉由ESCO服務團隊至縣內排碳量較大的場所進行節能技術與診斷服務，提供節能健檢及汰舊換新改善、能源監控管理改善建議，及建築節能效率提升之節能改善等服務。輔導場所進行老舊設備汰換成具高效率且節能之設備，或改善電力、

空調、照明系統，以落實設備節能、節能減碳之成效，共同營造「低碳城市」的生活環境。亦針對20處公私立場所進行節能診斷服務工作，總減碳量約1062.62公噸CO₂e/年。

(七) 低碳旅遊之碳匯券推廣

為使低碳旅遊無縫接軌，落實遊客來花蓮選擇低碳的旅遊方式，設計碳匯券使遊客於低碳旅遊中導入碳匯教育，民眾可於本局配合之電動機車租賃業、電動公車業及低碳商(旅)店進行消費使用，本年度共製作面額100元的碳匯券5,000張，截至10月31日止統計回收4,907張(電動機車租賃業者1,333張、電動公車業者2,122張、低碳旅店1,261張、低碳商店191張)。本年度規劃之每人每日可領取使用碳匯券的張數最多為9張，包含電動機車租賃或搭乘電動公車最多可領取5張、入住低碳旅店可領取2張、至低碳商店消費最多可領取2張。遊客及民眾於配合環保局辦理推動碳匯券之店家，進行響應電動機車或低碳旅遊之活動任務，即可獲得碳匯券，並現場折抵消費金額。活動任務包含(1)租賃電動機車、(2)完成「低碳旅遊知多少」問卷、(3)於「低碳花蓮e騎趣」臉書粉絲專頁按讚，並跟電動機車拍照上傳「低碳花蓮e騎趣」臉書粉絲專頁、(4)分享「低碳花蓮e騎趣」臉書粉絲專頁碳匯券使用辦法貼文，各類別使用碳匯券的回收比例以電動公車所占比例最高，為43%，電動機車租賃業者為27%，低碳旅店為26%，低碳店家為4%，共計3,520人次參與，總減碳量為138,189.6kgCO₂。

(八) 氣候變遷及低碳飲食推廣

為打造花蓮縣成為綠色低碳觀光城市，邀請環保促進會林淑芳理事擔任講師，以「運用在地、當地及對環境友善的食材」導入節能減碳核心價值與概念。透過活動辦理，讓民眾了解在食衣住行中，「食」為人們日常生活中最為重要行為之一，不僅維持人們生命及滿足口腹之慾外，其習性更與自身健康及全球暖化議題相關，以落實節能減碳，來達到花蓮朝向低碳生活城市的願景，透過活動的辦理，能提升民眾及業者永續經營理念並朝向低碳產業的目標。

(九) 推動全球氣候變遷之認知與減少溫室氣體排放之教育宣

導工作

評析減緩與調適策略推動溫室氣體減量及低碳永續家園建構執行，召開協調與整合跨局處會議，於7月及10月各辦理1場，因應全球暖化所帶來的劇烈天氣變化及造成之災害影響，降低全球暖化及氣候變遷之負面影響的減緩及調適方法，與會單位共17處花蓮縣各局處單位參與共同研討本縣溫室氣體管理策略，並持續收集各單位成果。本縣各局處單位目前皆已逐步將燈具汰換節能燈具、冷氣逐步汰換成1、2級能效之機器，花蓮縣觀光處亦結合經濟部共推住商節電行動計畫，3年約1.1億的減碳補助，鼓勵本縣機關、服務業、集合式住宅汰換老舊空調、照明設備及建置能源管理系統，落實節約能源提升本縣節能減碳效益，冷氣以每kw補助2,500元；燈具以T8、T9每盞補助500元，不可超過1/2量；農業處木苗補助，於107年11月1日至108年10月31日，每年發放3萬餘株之苗木，供本縣各單位申請，利用造林增加二氧化碳，進而達到節能減碳之目的。

(十) 提升民眾氣候變遷素養

因應氣候變遷帶來的衝擊，包括熱浪、乾旱、異常氣象、土石流、洪災、暴潮、國土流失、海水酸化、空氣品質惡化、海溫上升等，影響層面則涵蓋氣候、防災、生態系統、農林漁牧業等。以氣候變遷議題為主軸，邀請社區及一般民眾，透過影片欣賞及導讀進行活動說明，透過活動辦理，提升本縣社區志工及民眾永續經營理念並朝向低碳產業為目標邁進。

(十一) 推動中、小學生氣候變遷教育及低碳永續智慧生活營

為喚起學童環保愛地球、關懷在地環境觀念，本計畫邀請環保促進會林淑芳理事擔任講師，以環保局與漫畫大師敖幼祥老師製作之「塑袋危機」、「瓶罐圍城」、「微粒是圖」影片欣賞及演說導讀方式進行說明氣候變遷之行為，共同關心地球，並建立永續發展的減碳環境，使學童樂於親近、習於親近，最終讓環境維護成為一種生活方式，人人從事氣候變遷調適行為，使在地環境品質獲得更進一步的保障，藉由活

動辦理倡導學童與現實世界接軌，對環境議題產生熱誠，凝聚永續發展意識的眾多種子發芽的開始。

結合環境教育課程及氣候變遷之議題，於8月17日搭乘電動E巴士暢遊鳳林古城，辦理「客家文化自然資源守護教育課程」主題之課程，邀請本縣4-6年級學童參與，活動中以手作自然植物染、手作客家麻糬體驗，讓學童了解自然環境資源的重視，以及手作健康食材，少肉多蔬食不浪費食材，來強調節能減碳教育；同時宣導垃圾、廚餘資源分類之教育，本次活動全程搭乘電動E巴士，約可減少597.45kgCO₂。

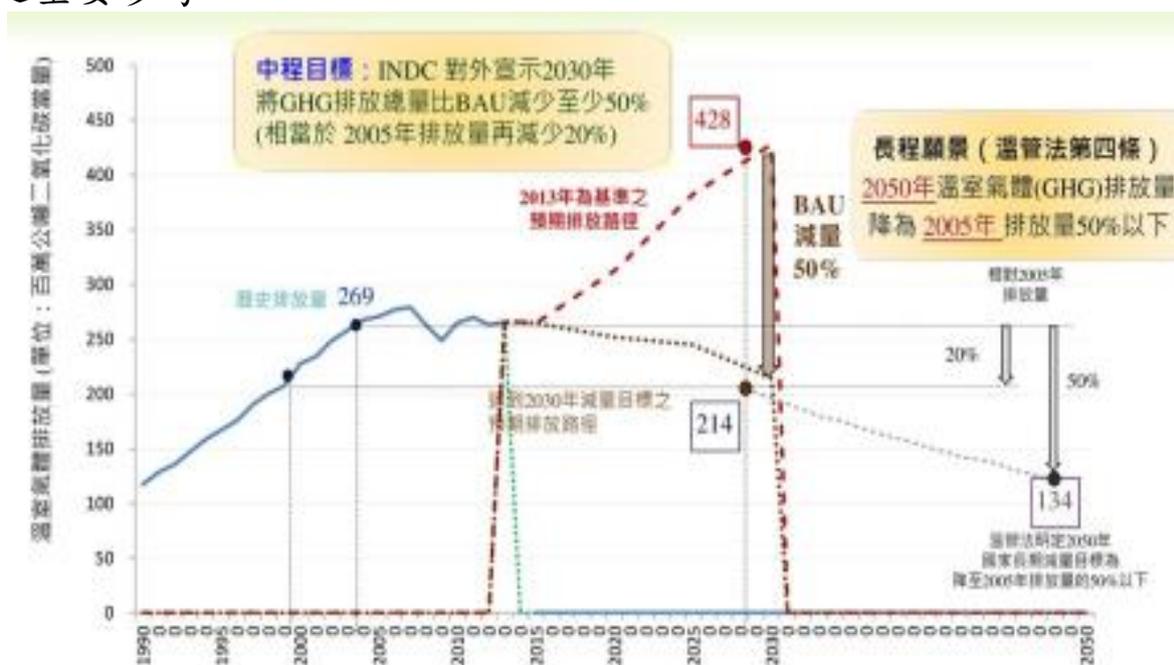
(十二) 低碳輔導或示範措施座談會

運用低碳生活原則，使民眾在食、衣、住、行、育、樂各方面能兼顧生活品質的情況下，將以低碳概念加以實施與推廣。107年辦理1場低碳輔導或示範措施座談會，邀請歷年減碳行動獎得獎單位花蓮市民生里、鳳林鎮北林三村社區發展協會、牛根草社區發展促進會及花蓮慈濟醫院進行減碳措施之分享，並運用在地資源輔導推動低碳措施，發展成為後續推廣之示範。透過座談會的辦理，能提升花蓮縣內產業、社區或場域永續經營理念並朝向低碳產業為目標。

貳、方案目標

2015年7月我國正式通過「溫室氣體減量及管理法」，明定我國溫室氣體長期減量目標為『2050年溫室氣體排放量降為2005年的50%以下』，並以5年為一期訂定各階段管制目標以進行定期滾動式檢討；參考「溫室氣體管制執行方案」撰寫參考資料進行調整，依據現況分析及地方特色，配合推動策略訂定質性或量化目標。

而行政院環境保護署更於同年9月提出「國家自定預期貢獻」(INDC)，設定2030年BAU溫室氣體排放量須減量50%(BAU, business as usual 推估排放情境)，其示意圖如圖17所示，相當於2005年基線排放量減少20%，作為國家長期減量目標的階段性目標之重要參考。



資料來源:行政院環保署

圖 17 中華民國 INDC 溫室氣體減量情境目標示意圖

(一) 質性目標

1. 籌組跨局處因應氣候變遷會議。
2. 強化跨局處之權責單位推動效能。

3. 每年定期召開 2 場跨局處討論會議，協調局處合作事項。

4. 滾動式檢討、修正溫室氣體管制執行方案。

(二) 量化目標

1. 能源部門：

推廣太陽光電系統。

2. 製造部門：

(1) 補助改造或汰換鍋爐商用 10 座、工業 5 座。

(2) 輔導製造業節能減碳自主管理。

3. 住商部門：

(1) 推動住商節電計畫汰換老舊空調 2,535、電冰箱 44 台及
熱水瓶設備 1,250 台。

(2) 低碳商業環境形象改造 20 家。

(3) 低碳產業群聚營造 5 處。

(4) 設置節能型式路燈。

4. 農業部門：

(1) 每周一蔬食，學校營養午餐供應蔬食。

(2) 推動養豬場沼氣再利用 1 處。

(3) 推動花蓮地區友善耕作環境，通過有機驗證面積 2,137
公頃。

- (4) 推動閒置空地綠美化。
- (5) 漁船漁筏收購及處理作業計畫。
- (6) 推動漁船獎勵休漁計畫。

5.環境部門：

- (1) 污水下水道接管普及率。
- (2) 增設資源回收管道 5 處。
- (3) 推廣雨水回收設置。
- (4) 培訓環保志工課程場次 24 場。

6.運輸部門：

- (1) 推動電動機車數量 1,050 輛。
- (2) 汰換二行車機車輛 2,779 輛。
- (3) 汰換老舊大型柴油車 131 輛。
- (4) 推動 3 條電動公車路線。
- (5) 推廣自行車友善車道。
- (6) 增設電動機車充(換)電站 30 座。
- (7) 推動公務車購置低碳能源車輛 20 台。

參、推動期程

依據溫管法第四條，我國溫室氣體長期減量目標之推動期程是設定至2050年止；而依據第十一條規定，以每五年為一期訂定溫室氣體階段管制目標，環保署已會商中央目的事業主管機關達成第一期能源、製造、運輸、住商、農業及環境等六大部門別的「溫室氣體排放管制行動方案」草案，搭配部門別評量指標及部門溫室氣體排放管制目標，第一階段係自107年起至109年止，本執行方案即以第一階段期程進行規劃相關減量策略措施。

肆、推動策略

一、推動說明

近年來，花蓮縣以「再生能源」、「產業結構」、「綠色經濟」、「建築改造」、「交通運具」、「運輸服務」、「農業經濟」、「生態維護」、「植栽綠化」及「教育宣導」各面向，積極推動各項減量方案，並參考中央推動方案及行動方案，規劃107年~109年溫室氣體減量策略。

二、策略說明

(一)能源部門

1.1 推廣太陽光電

教育部自2016年11月起依據行政院「太陽光電2年推動計畫」，輔導所屬國立學校、機構採取PV-ESCO(太陽光電能源技術服務業)模式，出租屋頂設置太陽光電發電設備，增加綠電發電量，對於室內有隔熱降溫效果，減少空調電費支出，一併達成節約能源與能源教育宣導。花蓮高農響應政府計畫，成為花蓮縣第一所高中職以承租校舍屋頂之

方式，建置太陽能發電系統的學校，設置太陽能建築物十七棟，佈設3032片光電模組，設置容量820kW，預計每年發電量約100萬度，一年發電量約減少637公噸CO₂排放量，相當於1.4座台北大安森林公園的節碳效果。

圖18中的「陽光電城—花蓮市洄瀾之心」是由花蓮縣政府所規劃，藉由1001片組成的太陽能面板系統模組，每年約可產生17萬6000度電，不僅可提供做為區域內各空間用電，多餘的電還可以回賣給台電，增加縣庫收入。「陽光電城」原址在花蓮舊火車站，內部除了有咖啡館、電動車充電站、光電展示館，還結合花海、腳踏車步道等概念，計畫再造花蓮舊都心，希望藉由陽光電城的啟用再次帶動地方發展，而光電咖啡廳也提供身心障礙者及中高齡失業者就業機會。

依108年4月12日三讀通過《再生能源發展條例》部分條文修正案第四條，將自公布後施行2,000瓩以下再生能源發電設備由地方政府承辦相關業務。



圖 18 陽光電城「花蓮市洄瀾之心」啟用典禮

(二)製造部門

花蓮縣不同於西部都市，沒有許多工廠林立，因此固定污染源工廠較少，統計歷年花蓮縣污染排放量後，發現和平火力發電廠、台灣水泥和平廠、台灣水泥花蓮廠、亞洲水泥花蓮廠與中華紙漿廠等5大固定污染源(以下稱為五大廠)，為主要對花蓮環境的影響來源。以環保局100年度數據統計，五大廠所產生的空氣污染物、粒狀污染物、硫氧化物及氮氧化物占全縣固定污染源排放量70%、99%及99.7%。因此更需要針對五大廠進行嚴格監督管制的工作，以維護花蓮縣的良好空氣品質。

2.1 推動工業區能資源整合

工業區能資源整合最先起源於工業生態學概念，生態化工業將工業生態學理念晉升為一個工業系統概念，包含工業系統互相連繫、尋求能源與原料使用之最小化及減廢，可以促進資源與能源的使用效率，達到工業區永續經營的目標，亦符合國際間追求建立循環型社會體系。

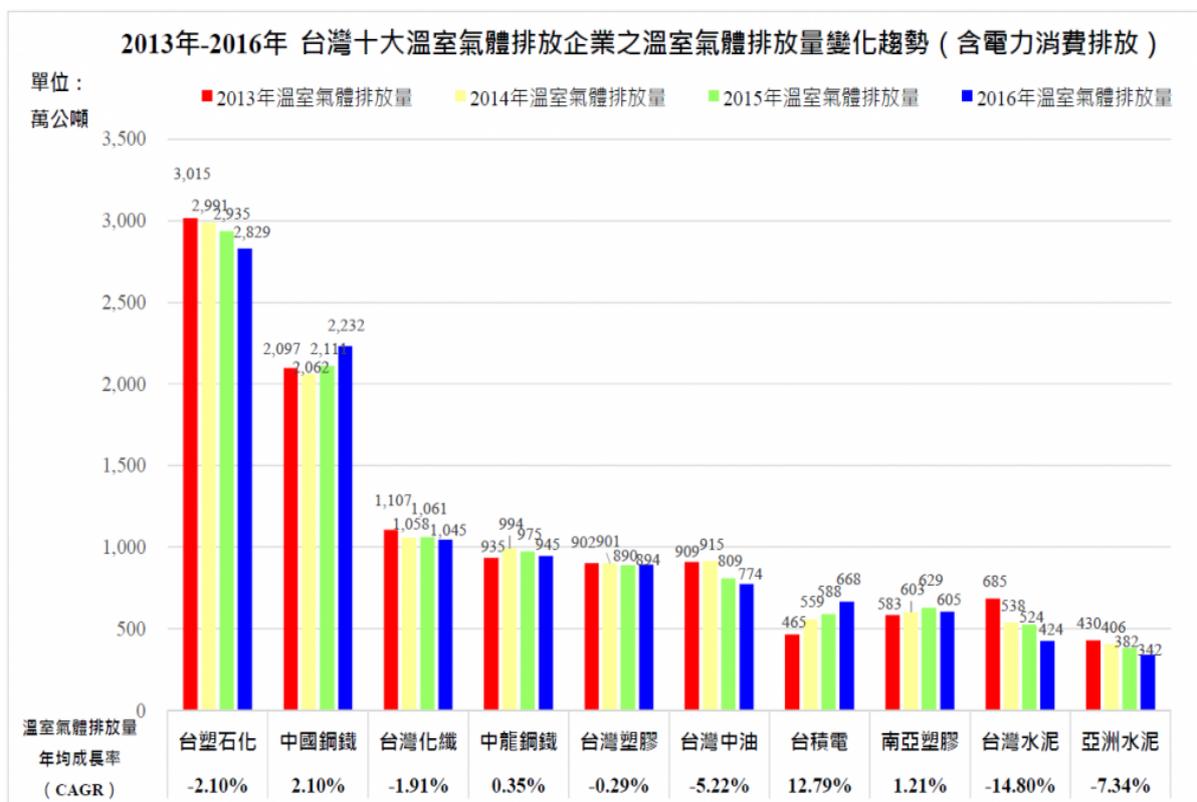
隨著各國政府對於氣候變遷與溫室氣體減量等議題的關注，工業區能資源整合已成為國家永續發展及產業存續的關鍵因素。近年來經濟部工業局除積極輔導產業界廠商循環利用廢棄能資源外，鼓勵產業投資設立區域能源供應中心及資源循環中心，包括增建汽電共生廠機組、污泥及廢溶劑循環利用中心等，以廢棄物能源回收外售蒸汽，產製水泥製品、再生粒料等能資源循環利用方式，如圖19。

最有名的案例即為臨海工業區，其服務中心下設有生態化推動小組，協助進行減廢和推動資源循環，於區域內將各行業廠商所產生之廢棄資源物，轉換成另一廠商之製程原料使用，有效降低生產成本，參與的企業皆是積極配合推動。

次。自1997~2016年間自願減量已累計節省電力高達1.38億度、煤炭4300噸、燃料油298公秉，相當於降低26萬7,000噸的溫室氣體排放量。

台灣水泥自2013年起經外部查證取得ISO14064-1溫室氣體查證聲明書。統計2017年溫室氣體排放量與基準年2013年相同範疇下，其溫室氣體排放量為4,386,360噸，相較於2013年的6,851,987噸減少了2,465,627噸，足見節能減碳之成效。

在臺大風險社會與政策研究中心資料顯示(如圖20)，花蓮縣的台灣水泥與亞洲水泥身為我國的十大溫室氣體排放企業，在2013~2016年的統計資料中，台灣水泥與亞洲水泥的溫室氣體年均成長率分別為-14.8%及-7.34%，溫室氣體年均削減率皆超越OECD國家應達到的1.1~3.0%(如表16)。



資料來源：臺大風險社會與政策研究中心

圖 20 2013-2016 台灣十大溫室氣體排放量變化趨勢

表 16 2050 年前各產業 CO₂ 排放量之年均削減率目標值

	石化業 CO ₂ 排放量 年削減率目標	鋼鐵業 CO ₂ 排放量 年削減率目標	水泥業 CO ₂ 排放量 年削減率目標	製造部門 CO ₂ 排放量 年削減率目標
全球平均	0.1%~2.0%	1.6%~4.3%	0.8%~2.6%	1.0%~2.6%
OECD 國家	1.8%~3.3%	3.6%~5.3%	1.1%~3.0%	2.1%~3.4%
非 OECD 國家 (負號表示正成長，非削減)	-0.4%~1.5%	1.3%~4.1%	0.7%~2.5%	0.7%~2.4%
台灣十大溫室氣體排放企業 溫室氣體年削減率 (2013-2016 年)	台塑石化:2.1%	中國鋼鐵: 未削減，處正成長	台灣水 泥:14.8%	台灣製造部 門:0.17%
	台灣化纖:1.9%			
	台灣塑膠:0.3%			
	南亞塑膠: 未削減，處正成長	中龍鋼鐵: 未削減，處正成長	亞洲水 泥:7.3%	台積電: 未削減，處正 成長
台灣中油:5.2%				

資料來源：臺大風險社會與政策研究中心

2.3 推動減碳額度

花蓮縣環保局因應環保署低碳城市建構，於2014年4月18日輔導花蓮縣產業參與環保署溫室氣體先期專案暨抵換專案及碳中和作業，透過圖21所見的說明會讓業者對於國家節能減碳之政策制度與推動做法有更進一步之認知，並於產品產製過程中落實溫室氣體排放減量工作。同時環保署為鼓勵溫室氣體排放源執行溫室氣體減量，並建立減量成效認定及減量額度核發之一致性原則，訂定「溫室氣體抵換專案管理辦法」，推動花蓮產業排放額度(碳權)之取得機制。



圖 21 花蓮縣產業參與環保署抵換專案及碳中和作業說明會

2.4 開發碳足跡標籤產品

碳足跡標籤(Carbon Footprint Label)，又稱碳標籤(Carbon Label)或碳排放標籤(Carbon Emission Label)，是一種用以顯示公司、生產製程、產品(含服務)及個人碳排放量之標示方式；其涵義是指一個產品從原料取得，經過工廠製造、配送銷售、消費者使用到最後廢棄回收等生命週期各階段所產生的溫室氣體，經過換算成二氧化碳當量的總和。

近年來花蓮縣觀光旅遊的盛行，難以避免產生交通及食宿耗能，若能結合花蓮縣環保機關之力量，推廣及協助輔導旅館住宿服務、運輸服務類產品及各地伴手禮取得碳標籤使用權，讓消費者能夠參考碳標籤所提供的訊息，改變消費行為與生活型態，減少二氧化碳排放，達成低碳經濟的永續消費與生產模式。

2.5 事業單位(工業)汰換燃油鍋爐

臺灣使用中的部份鍋爐因老舊導致熱效率逐年下降，必須增加燃油供應量才能維持足夠的蒸氣量，無形中已額外增

加燃料成本，同時提高空氣污染物排放量。環保署為加速改造或汰換鍋爐燃料為乾淨燃料，減少國內鍋爐及加熱設備於燃燒過程所產生之空氣污染物，於2018年5月4日修正發布「改造或汰換鍋爐補助辦法」，主要擴大改造或汰換鍋爐之補助對象，並延長補助期間至108年6月30日。

花蓮縣環保局為讓目前使用燃油鍋爐之機關單位，能及早因應新法規，於107年5月28日召開花蓮縣固定污染源許可與法規宣導說明會，邀請花蓮縣相關業者共計107家參與(如圖22)。透過面對面溝通方式，說明新法規條文及未來管制方向，輔導業者配合環保署最新法令規定，改造或汰換燃油鍋爐，改用低污染性氣體燃料、太陽能或電能之加熱設備給予改造或汰換補助，最高補助金額達新臺幣50萬元。



圖 22 花蓮縣固定污染源許可與法規宣導說明會

(三)住商部門

住商部門包括住宅與商業兩大部門，每個人於居住的地方與上班的地點（工廠除外），日常生活所造成的溫室氣體排放即歸類於住商部門。而住商部門溫室氣體排放源主要來自使用耗電設備(如照明、空調、電腦等)和瓦斯；此外，冷氣機與冷凍冷藏設備中的冷媒也可能因洩漏而排放，也需納入考量。因此，節約能源或改用再生能源，已成為住商部門減少溫室氣體排放量的主要方法。

3.1 低碳商業環境形象改造

花蓮縣政府為推動花蓮縣內商店、餐飲店、民宿及飯店業者之節能減碳設備改善及綠色經營模式輔導，協助節能減碳示範業者導入低碳商機，帶動其它業者自行轉型提升，以達成低碳環境營造之目的，落實花蓮縣低碳家園之發展願景。

1. 低碳商店推廣

針對本縣低碳商店認證推動與形象改造，辦理低碳店家培訓課程及輔導作業，藉由說明會讓店家了解如何申請低碳店家認證，並輔導在地業者進行形象改造，主要以汰換高效能電器(冷氣、冰箱)及綠籬等項目，經改造後103年度減碳量約為28,992 kgCO₂/年；104年度減碳量約為33,588 kgCO₂/年；105年度減碳量約為21,857kgCO₂/年；106年度減碳量約為37,001 kgCO₂/年；107年度減碳量約為16,248 kgCO₂/年。

2. 低碳旅店

花蓮縣環保局於103年開始於飯店民宿及公私立場所推動熱泵，透過說明會邀請業者參與了解，再邀請診斷委員至有意願報名業者之飯店民宿診斷，並選出節能成效較好或改善意願較高之場所進行補助，至104年共補助12處場所，經改造後減碳量約364,400 kgCO₂/年。

3.2 持續辦理環境教育推動計畫

花蓮縣幅員遼闊，擁有豐富的天然資源、地理景觀，多元的族群文化與自然生態，是推動環境教育最佳的示範場域。而為推動環境教育發展，花蓮縣政府提出「花蓮縣國民中小學102-105年度環境教育中程計畫」，利用學校環境教育理念教育下一代，並向外推廣到全市民，以達到維護自然生態、促進多元文化，邁向永續低碳城市之目標，預期效益包含：

1. 透過教育歷程，教導學生如何重視環境教育，並獲得保護及改善環境所司的知識、態度、

技能及價值觀。

2. 以人文理念和科學方法，致力於自然生態保育及環境資源的合理經營，以培養生生不息永續發展的理念。
3. 推動環境倫理，透過學校與社教宣傳活動，讓師生及社區民眾主動積極參與垃圾分類，資源回收的環保行動，以提昇並改善生活環境品質。
4. 倡導珍惜資源，確立經濟發展與環境保護互益互存的理念。貫徹資源回收工作，保護生態環境，積極尋求環境污染問題解決之道，善盡惜福愛物、關懷鄉土、美化環境之責任。

3.3 推動住商節電計畫

花蓮縣政府於107至109年辦理「花蓮縣縣市共推住商節電行動計畫」，主要內容分為「節電基礎工作」、「設備汰換與智慧節電」，以及「因地制宜」計畫三大部分；計畫目標為期望至109年底參與計畫之單位用電量能較106年之用電量減少2214.3萬度，其目標與效益簡述如下：

1. 節電基礎工作計畫
 - (1) 節電稽查輔導：輔導全縣境內經濟部能源局所指定 20 類指定能源用戶，共 440 處，利用舉辦節能說明會之方式，落實節電規定。
 - (2) 能源查核：聘請全縣境內各大專院校相關專家學者，對於全縣之能源消費調查作一研究，並給予節能建議。
 - (3) 專責組織：由花蓮縣住商節能小組建置專責辦公室推動節電計畫。
 - (4) 志工組織：結合本縣有意願之村里單位，成立節能志工團隊，從小單位擴散節能種子，並擴大發

展地方節電組織。

- (5) 公民參與：召集地方相關推廣節能行動人士及團體，推動公民參與機制，推選代表並與住商節能小組，成立地方能源委員會。
- (6) 能源教育：與本縣學校團體宣導政府節能政策及作法，並舉辦相關節能競賽，達到深化民眾能源素養，落實節電。

2. 設備汰換與智慧用電補助及查核機制

花蓮縣政府訂定107花蓮縣節電設備汰換與智慧用電補助，鼓勵並受理服務業、機關、集合式住宅汰換老舊空調、照明設備及建置能源管理系統之申請補助，落實節約能源使用及提昇節能減碳效益。預計全程約可節電23,222,000度電。

- (1) 耗能設備汰換：規劃3年汰換老舊冷氣500台、T8/T9格柵燈3萬盞、室內停車場換裝智慧照明1萬盞。
- (2) 服務業場域導入能源管理系統：為強化智慧能源管理，藉可視化數據導引企業採行節電，由縣府採部分補助方式，鼓勵用戶導入監控設備暨管理平台。規劃3年安裝中大型能管系統46座。
- (3) 工作成效查核：於每年1月、4月、7月、10月，提報前一季執行進度及相關成果，並送節電計畫執行進度季報表電子檔及佐證資料至經濟部，由經濟部公告於本行動主題網站。

3. 因地制宜措施鼓勵農業及觀光節電

花蓮以觀光立縣，根據統計105年花蓮縣觀光遊憩區遊客人數統計為955萬人次，縣內有許多具特色之旅遊風景區，每年也辦理推出大型活動，吸引國內外遊客，選定花蓮境內旅遊風景區為節能示範場域，並規劃參與「需量反應負載管理措施」，希望透過激發電力用戶抑低用電潛能的持續做法來幫助節能。第一年期找尋適合場域約二家，導入節電方案，

實劃作為示範場域；第二年實施節電方案；第三年擴及其它風景區，實現觀光節電之效益，全程預計節電621,000度電。

- (1) 農業節電：推動農業用電節能技術輔導透過成立農業動力用電節能技術服務團，接受農業動力用電戶申請諮詢輔導後，進行用電調查，並會同專家顧問於現場提供受輔導單位農業動力用電設備診斷評估，檢討設備操作運轉管理合理化模式，分析節能潛力，並提供改善建議書及可行性之節能方案，做為用戶執行節能改善依據。
- (2) 觀光節電：花蓮產業活動主要以觀光服務業為主，為擴大獎勵旅館業者節電，將辦理花蓮縣旅宿服務業節電獎勵計畫，依照全縣旅館規模分組訂定獎勵額度，每期將依各組節電成績擇優頒發 1~5 萬元不等的獎金，予以鼓勵。

3.4 訪查 20 類指定用戶符合 3 項節約能源規定

配合經濟部於103年公告修「指定能源用戶應遵行之節約能源規定」，透過節電基礎工作持續針對20類指定能源用戶冷氣不外洩、禁用鹵素燈、白熾燈泡及室內冷氣溫度不低於26°C等節電宣導查核(如圖23標誌)。



圖 23 三項節約能源規定

3.5 低碳產業群聚營造

107年花蓮縣政府針對後山·山後故事館周遭民宿業者推動綠屋頂或植生牆綠化，對外作為建築隔熱、節能、綠化之展示、營造在地意象，並進行低碳診斷服務；以故事館為中心，輔導鄰近業者以植生牆綠美化進行施作。

3.6 推動低碳輔導與示範措施

我國住商部門主要能源消耗在於能源戶用電，透過相關節能省電措施可使用電量下降，並間接促成溫室氣體排減目的；為有效協助花蓮縣低碳旅遊路線減少溫室氣體排放，提升能源使用效率，減少能源之耗用，並朝向低耗能方向邁進；邀請ESCO服務團隊，針對花蓮縣排碳量較大之場所進行現場診斷服務、節能減碳技術諮詢及辦理節能補助等作業。

(四) 農業部門

農業部門方面，主要透過中央與地方協力合作利用在地特色推廣「友善環境農業耕作、穩定農業生產、維護農、林、漁、牧生產環境，確保農業永續發展」、「推動低碳農業，促進農業使用再生能源，加強農業資源循環再利用」及「健全森林資源管理，厚植森林資源，提高林地碳匯量，提升森林碳吸存效益」。並多方推廣在地食材，鼓勵企業採購，輔導餐廳取得綠色餐廳資格，宣導在地食材使用及綠色環保，創造農民與商家的雙贏局勢。此外，花蓮縣政府重視濕地保育，並持續滯洪池及親水空間建置。

4.1 推動養豬場沼氣再利用(發電)

花蓮縣環保局為鼓勵畜牧業者加入沼氣資源回收再利用計畫，於107年辦理畜牧業沼氣發電設施縣外觀摩，並透過推動畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥份使用計畫及沼氣回收再利用輔導，強化畜牧業能源資源回收處理系統。此外，預計於108年建置完成玉里專區聯合沼氣發電中心，未來預計每年可

產生約82萬度電，透過聯合集中處理突破國內小型畜牧場沼氣發電瓶頸，成為全國綠能典範。

4.2 推動花蓮地區友善耕作環境

花蓮地區環境因位處沖積扇平原，土壤肥沃、水源獨立純淨，無任何工業污染，極適合發展有機農業及友善環境耕作，且當地農業生態多樣，成為政府輔導推動有機農業發展之重點地區。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，協助有機農業發展，其推動成果簡述如下：

1. 迄 108 年 3 月底，花蓮地區通過有機驗證面積共 2,760 公頃，有機農業總產值約 16.5 億元，有機農業面積為 2,137 公頃，驗證合格農戶 452 戶。
2. 推動設置有機集團栽培區，擴大有機農產品生產及防範鄰田污染，協助農民設置有機集團栽培專區，迄 108 年 3 月底花蓮地區公設及自營有機農業集團栽培區共計有 6 處，面積合計 521 公頃，花蓮為 3 處，面積為 50 公頃。
3. 農業委員會林務局、花蓮農改場及花蓮縣政府於 99 年展開復耕的計畫，協助花蓮縣豐濱鄉「港口部落」水梯田復耕，並創立海稻米的品牌，結合地景藝術創作，發展出當地原住民產業。
4. 花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾（石厝溝），分布著水稻梯田、水圳和聚落等地景，在產、官、學協助下，協助當地建立具歷史人文、產業資源、自然地景及動植物生態共存之特色部落，除獲花蓮縣政府公告登錄為「吉哈拉艾文化景觀區」，更榮獲聯合國世界旅遊組織 2016 年全球百大綠色旅遊地選拔入選的殊榮。

4.3 推廣綠色友善餐廳，使用在地食材

近年來綠色消費觀念已成為各國關注的環保議題，在地

食材與綠色友善餐廳更是未來餐飲業的發展趨勢。因此，花蓮區農業改良場為了推動部落及農村的產業六級化，自104年推動「產地餐桌」計畫，輔導產地餐桌的經營模式，開發在地食材料理以減少食物碳足跡旅程。

並在105年辦理「在地食材與綠色友善餐廳」研習，透過課程的研習，激發農民及業者開發在地食材及營造綠色餐廳的創意，除了對開發在地食材與投入產地餐桌經營有信心外，也學習到如何營造產地餐桌及進行餐桌服務，以符合消費者對原民部落與農村特色的期待。

4.4 推動學校辦理蔬食午餐減少碳排放量

花蓮縣政府響應節能減碳、環保愛地球的理念，為推動所屬學校辦理蔬食午餐，增加學生食用蔬菜的比率，自104學年度開始每週一次供應有機蔬菜，希望為地球盡一份心力，減少碳排放量。

4.5 漁船漁筏收購及處理作業程序辦理漁船(筏)收購

為導正漁船適法性經營漁業種類，並減少海洋漁業投入之工作量，履行沿岸國生物資源養護責任，以利漁業資源恢復到最高持續生產量水準，促進漁業資源永續利用，達到沿岸國養護管理漁業資源之責任，可配合漁業署執行漁船漁筏收購，減少作業船隻數量以達減碳之效。

4.6 推動漁船獎勵休漁計畫

為了漁業資源永續利用，避免過度捕撈、棲地破壞、海域生態環境遭受污染及氣候變遷等因素，農委會鼓勵漁民集中在漁業資源密度之高峰期作業，離峰期在港休漁；於103年起實施休漁獎勵措施，期能藉以減少用油量達到減碳效益。

(五)環境部門

花蓮縣自87年配合政府推動垃圾不落地、垃圾減量、資源回收以及廚餘回收政策，多年來在市民積極配合下，有良好的成績；但面對現今越來越便利的生活，製造的垃圾量只怕是越來越多，為使本縣垃圾源頭減量、提升資源回收成效，於106年全面推動使用透明垃圾袋政策，驅使民眾更加落實垃圾分類，進一步減少垃圾產生量，對週遭環境友善的方式，讓全民齊心共創花蓮的優質生活環境。透過中央與地方協力合作提高污水下水道普及率，落實環境保護。

5.1 提高下水道接管普及率

花蓮縣政府為打造優質、宜居的友善城市，陸續推動污水下水道接管，目前花蓮地區污水下水道系統建設計畫第一、二期已執行完畢。全縣公共污水下水道普及率從98年底0.61%大幅提升至107年底32%。

5.2 增設回收管道，宣導垃圾減量及回收再利用

加強源頭減量、資源回收措施，減少家戶排出廢棄物提升資源回收量，促進資源循環再利用。花蓮縣政府在105年設置東台灣第一部自動資源回收機(ARM)，透過機器自動壓縮，減少回收物體積，以擴大資源回收工作，如圖24。

於村里社區設置資源回收站，村里資收站收取資源回收物後，村里長、社區志工及資收大軍進行後續整理及變賣作業。村里資收站除可供鄰近居民使用，免於等待居住地回收車收運時間，便利回收各項資收物，提升回收效率外。且為鼓勵民眾善加利用資源回收站，結合資源回收兌換活動，使民眾從事資源回收後，回收物可以直接轉換為民生物質，方便回收又可得到實質回饋，加強家家戶戶對於公共事務及環保工作的重視及凝聚力，形成良善循環！



圖 24 東台灣第一部自動資源回收機(ARM)

5.3 推廣雨水回收設置

花蓮縣環保局於104年開始積極推廣雨水回收設置，並編列年度「花蓮縣低碳永續家園運作及成效管考計畫」經費，藉由簡單、方便又有效率之方式收集雨水，且雨水可用於植物澆灌、沖廁所等用途，可節省寶貴之水資源，將自然水資源利用達到最大效果。於104年至107年已設置17雨撲滿，合計集水量達3,945 m³，可減少碳排放量632kg。

5.4 培訓環保志工，落實基層環保意勢

透過政府的主導、民間的配合支持及民眾的踴躍參與，環保志工服務的推動已有不錯的成效。藉由運用環保志(義)工人力資源，協助宣導節能減碳議題；另增設節能減碳相關課程，充實志願服務人員專業知能、服務理念與服務技巧，讓志工更有信心投入志願服務，將理念推廣至民眾，落實低碳生活之重要觀念，如圖26。



圖 25 低碳輔導或示範措施座談會

(六)運輸部門

花蓮縣政府為串聯花蓮縣綠色交通網，除了積極推動民眾淘汰老舊二行程機車換購電動機車及使用e電巴士外，同時建構友善的低碳旅遊環境和多元化服務，包含自行車道路線、電動巴士觀光旅遊路線、以及電動機車低碳旅遊遊程等，鼓勵遊客共同落實節能減碳、永續環保的綠色行動。

6.1 推動自行車友善車道

為建構友善的低碳旅遊環境和多元化服務，花蓮縣政府推動自行車綠色廊道，以期活化市區綠能交通動脈，能為花蓮提供低碳旅遊及便捷交通工具。

在教育部體育署舉辦全台「10大自行車經典路線」網路票選活動中，花蓮縣初選入圍5條自行車道，同時花蓮縣也是各縣市裡入圍最多條自行車道的縣市。

6.2 增設自行車停車架，提供友善騎乘環境

為鼓勵民眾多多使用自行車做為代步工具，以及讓自行車能有妥適停放的處所，陸續於本縣適當地點普設自行車停車架，供民眾使用。

6.3 提供汰換老舊機車，新購電動機車補助優惠方案

為鼓勵民眾淘汰老舊二行程機車換購電動機車，花蓮縣環保局祭出「你買環保電動機車，政府補助部分獎金」，若淘汰二行程機車並換購電動機車者，就可依重型、輕型或小型不同車種分別申請補助。目前因有花東地區永續發展基金挹注，換購電動機車的補助金已是全台最高，達到3萬7800元，107年度汰換二行車機車為5,102輛，108年度預期目標為2,779次。

此外，為了電動機車戶外充電便利性問題，花蓮縣環保局陸續設置戶外充電站，現有151座電動車充電站及13座GOGORO電池交換站、4座光陽電池交換站，不用擔心電動機車無電可充。

同時花蓮縣環保局也加強宣導碳匯教育，並於暑期強打推出「碳匯券」，供遊客及民眾至配合的低碳店家及電動機車租賃行以消費折抵，鼓勵遊客共同落實節能減碳、永續環保的綠色行動。

6.4 公務車購置低碳能源或清潔燃料車輛

配合行政院訂出各縣市政府於119年前達成公務車全電動化目標，花蓮縣首度引入電動公務車，由環保局與業者合作，租下20輛純電動汽車，正式取代原有老舊汰換的汽油稽查車，當作新的稽查污染源環保公務車使用，成為全國電動公務車數量最多的地方政府單位。

原本使用的汽油稽查車，每年平均行駛6萬公里，改採電動車後，相較燃油車輛，有免稅金、油料及維修費用低等優點，1年更可減少3.5萬公斤的二氧化碳排放量，符合綠色花

蓮永續概念，未來將持續推動無污染能源交通網絡，以電力取代燃煤、改善空氣污染，並鼓勵其他局處共同響應。

6.5 大型柴油車輛汰換，加裝濾煙器補助

國內車輛車齡普遍老舊，且老舊車輛空氣污染物排放量較高，易造成空氣品質惡化，故加強管制及優先淘汰大型柴油車有其必要性。為此，行政院環境保護署106年8月公告第1~3期柴油車淘汰及加裝濾煙器補助辦法，加強推動第1~2期大型柴油車淘汰補助及第3期大型柴油車加裝濾煙器補助，專案辦理及協助設籍本縣之車輛(主)相關補助事宜，如圖27。

第1~2期大型柴油車輛，補助額度最高可達新臺幣40萬元；第3期大型柴油車則以加裝濾煙器方式改善排煙狀況，只要安裝環保署認可的濾煙器，最高可申請新臺幣15萬元，希望能吸引更多老舊柴油車的車主進行汰舊。



圖 26 1~3 期柴油車淘汰及加裝濾煙器補助說明會

6.6 引入電動或低碳能源公車，推廣低碳載具

花蓮縣以自然觀光資源著名，故本局在保護環境、節能減碳與資源永續的策略上不遺餘力，105年花蓮縣政府推動低碳零污染旅遊，引進「綠能公車」政策，與太魯閣客運公司合作，推出純電動低底盤巴士(如圖28)。

為推動低碳運具結合花蓮地著名觀光景點，增加推廣成效，目前共有北至太魯閣、中至東華大學及南至大農大富等3條路線、18台電動公車投入服務，每年搭乘電動巴士的使用人次約達18.2萬人次，每年約可減少598.5噸二氧化碳與4,440公斤懸浮微粒。

同時花蓮縣政府也積極與交通部運輸研究所合作研擬「花蓮縣低碳綠能交通工具建置計畫」，以期打造出低碳綠色公共運輸的友善環境，改善公共運輸服務品質降低對環境的傷害與污染；辦理民眾推廣綠色巴士講堂活動，邀請民眾參與體驗，提高民眾使用大眾運輸工具之意願，減少私人運具使用，營造便利又安全之生活環境。



圖 27 太魯閣低底盤電動巴士

6.7 推動綠色住宿旅遊專案及城市低碳旅遊

花蓮縣環保局結合歷年推動之低碳商家旅店，發展低碳產業群聚及低碳社區，串聯特色景點與私房秘境，以電動機車旅遊規劃三大主題式一日遊遊程路線，或自行搭乘電動巴士，鼓勵遊客及民眾至各低碳店家及觀光景點旅行，讓民眾在旅遊中達到節能減碳的同時更可以從事綠色消費。

目前縣內配合低碳旅遊之店家共有89家低碳商店、106家低碳旅店，提供當地當季的餐飲、減少烹調加工之食品，透過碳匯券折抵現金實踐綠色消費，打造出豐富的低碳旅遊方式，推估規劃之低碳旅遊行程，平均一人一個遊程能減碳14.4公斤；讓遊客來花蓮旅遊的同時，除了可以保有珍貴的自然資源景觀不被破壞之外，也能促進地方觀光經濟產業的發展，兼顧環保與經濟的平衡。

表 17 107 年~109 年溫室氣體執行目標

策略類別	執行方案推動策略	權責單位	推動期程	預期效益	經費(萬元)			經費來源
					107	108	109	
能源部門	1.1推廣太陽光電	能源局	107-109年	(依實際申請案) 107年原住民鄉鎮補助3處 107補助民間團體偏鄉4案	-	-	-	中央
製造部門	2.2產業溫室氣體自願減量	環保局	107-109年	輔導3家	1895.1	1837	-	地方
製造部門	2.5事業單位(工業)汰換燃油鍋爐	環保局	107-109年	汰換商業鍋爐10座、工業鍋爐5座	1013.5963	466.2042	-	地方
住商部門	3.1商業環境形象改造	環保局	107-109年	20家次				
環境部門	5.3推廣雨水回收設置	環保局	107-109年	5處示範村里 14處潛力村里	地方205.5 環保署 353.5	地方238 環保署 325.3	-	地方、中央

策略類別	執行方案推動策略	權責單位	推動期程	預期效益	經費(萬元)			經費來源
					107	108	109	
住商部門	3.5低碳產業群聚營造	環保局	107-109年	5處群聚輔導 20處ESCO診斷服務 減碳效益	641	641	-	地方
運輸部門	6.6推廣低碳運具	環保局	107-109年	宣導影片3集、電視台撥放15天及網路撥放7天				
運輸部門	6.7推廣城市低碳旅遊	環保局	107-109年	規劃觀光旅遊3條路線				
環境部門	3.2環境教育推動計劃(培訓環保志工)	環保局	107-109年	辦理環境教育課程、觀摩及講習年度 ≥24場次	508.0901	432.2151	-	中央
住商部門	3.3住商節電計畫	觀光處	107-109年	汰換老舊空調2,535台、電冰箱44台及電熱水瓶設備1,250台	3600	-	-	-

策略類別	執行方案推動策略	權責單位	推動期程	預期效益	經費(萬元)			經費來源
					107	108	109	
農業部門	4.1 畜牧糞尿沼渣沼液作為農地肥分使用輔導推動、畜牧糞尿資源化處理	環保局	107-109年	建置1處沼氣發電中心	-	環保署 4200, 民間 4380	-	中央、民間
農業部門	4.2 推動花蓮地區友善耕作環境	農業處	107-109年	通過有機驗證面積 2,137公頃	-	-	-	-
農業部門	4.3 推動在地食材	農業處	107-109年	每周一供應有機蔬菜	-	-	-	-
農業部門	4.5 漁船漁筏收購及處理作業程序辦理漁船(筏)收購	農業處	107-109年	(依實際申請案) 107年收購12艘	-	-	-	-
農業部門	4.6 推動漁船獎勵休漁計畫	農業處	107-109年	(依實際申請案) 107年獎勵153艘	236.16	-	-	-

策略類別	執行方案推動策略	權責單位	推動期程	預期效益	經費(萬元)			經費來源
					107	108	109	
環境部門	5.1提高下水道接管普及率	建設處	107-109年	107年普及率32% 108年普及率達34.76% 109年預計普及率37.65%	30800	25000	13000	中央
環境部門	5.2推廣資源回收管道	環保局	107-109年	107年增設資源回收管道5處 108年增設資源回收管道5處	997.568	990	-	中央

策略類別	執行方案推動策略	權責單位	推動期程	預期效益	經費(萬元)			經費來源
					107	108	109	
運輸部門	6.3 淘汰二行機車及新購電動二輪車、推廣電動機車推廣電動機車	環保局	107-109年	(一) 淘汰二行車 2,779輛 (二) 新購車輛1,050輛 (三) 設攤宣導活動6場次 (四) 跑馬燈宣導 13,830次及廣播 2,160次 (五) 宣導短片託播 30次	1. 推廣汰換二型車 1430.4 2. 推廣電動機車 376	1. 推廣汰換二型車 1602.1 2. 推廣電動機車 376	-	地方
運輸部門	6.5 推動老舊1~2期大型柴油車報廢	環保局	107-109年	(一) 汰換目標數131輛 (二) 補助宣導說明會1場次	1163.56	1163.56	-	地方

伍、預期效益

花蓮縣屬於低碳觀光城市，結合觀光旅遊推動溫室氣體節能減碳，不僅具備地方觀光特色發展，同時達到環境維護，及建構低碳城市和低碳群聚產業發展。

能源部門減量：為降低溫室氣體排放，打造潔淨能源結構與營造永續能源發展環境，透過花蓮縣政府首先示範籌畫改建的「陽光電城—花蓮市洄瀾之心」，每年約可產生17萬6000度電，不僅可提供做為區域內各空間用電，還結合花蓮「花園城市、大口呼吸」等概念，計畫再造花蓮舊都心，藉由陽光電城的啟用再次帶動綠能概念，激盪出綠經濟文化，同時提高就業率。

製造部門減量：透過地方產業推動工業區資源整合概念，將系統互相連繫、尋求能源與原料之最小化；進行轄內應申報溫室氣體排放量業者，進行溫室氣體盤查及輔導作業，輔導業者進行溫室氣體減量，落實全民減碳生活在地化；以花蓮縣低碳觀光推動碳足跡標籤產品，讓消費者能夠參考碳標籤所提供的資訊，改變民眾消費生活型態，減少二氧化碳排放，達到經濟永續消費及生產模式；台灣使用中的鍋爐因老舊導致熱效率逐年下降，輔導業者改造或汰換燃油鍋爐，改用低污染性氣體染料、太陽能或電能之加熱設備，減少不必要的二氧化碳排放。

住商部門減量：推動縣內商家業者綠色經營模式，進行節能減碳之改造，導入低碳商機，營造低碳環境；推動住商節電鼓勵服務業、機關、集合式住宅汰換老舊電器，落實節約能源及提升節能減碳效益；並透過節電基礎工作針對縣內20類指定能源用戶節電宣導查核；建構後山山後故事館低碳產業群聚營造，營造在地意象；為有效減少低碳旅遊路線溫室氣體排放，邀請ESCO服務團隊，針對排碳量較大之場所，進行診斷服務、提供低碳診斷服務、節能減碳技術諮詢，達到住商節能減碳效益。

農業部門減量：鼓勵畜牧業業者加入沼氣資源回收再利用，突破國內小型畜牧場沼氣發電，達到資源再利用；花蓮地區推動友善耕作環境，提升有機農業之驗證及產銷技術，及有機農業發

展，達到有機農業節能減碳的效益；推廣綠色消費及在地食材料理，減少食物碳足跡旅程，達到節能減碳的料理；響應在地食材推動學校蔬食午餐每週一供應有機蔬菜，減少碳排放量；為促進漁業資源永續利用，減少海洋漁業投入工作量，推廣漁船漁筏收購，並實施休漁獎勵措施，藉以減少用油量達到減碳效益。

環境部門減量：為打造縣內優質、宜居友善城市，推動污水下水道接管，提升系統普及率；透過加強源頭減量、資源回收措施，促進資源回收系統，設置村里資收站，鼓勵民眾善加利用，提升回收率；推廣雨水回收設置，以天然資源作為寶貴資源，達到資源循環再利用的效益；為增加節能減碳觀念，運用環保志工資源，充實服務人員專業知識、服務理念，將資訊推廣至民眾，落實生活之觀念。

運輸部門減量：串聯花蓮縣內綠色交通網，推廣低碳運具，推行自行車綠色廊道，增設自行車架，提供友善騎乘環境及妥適停放處所；鼓勵民政汰換老舊二行機車換購電動車，透過補助方案，提升民眾汰換率，減少老舊機車空氣污染；引入純電公務車取代汽油車，以電力取代燃煤；補助1~3期柴油車汰換及加裝濾煙器補助，減少老舊車輛污染源，達到綠色花蓮永續概念；另縣府引進綠能電動公車政策，推動低碳旅遊觀光路線及綠色巴士講堂，串聯特色景點與私房秘境，達到節能減碳與低碳觀光城市發展策略上。

陸、管考機制

藉由今年度第一期所提出的溫室氣體管制執行方案內容，年度召開兩次跨局處整合會議，首次召集各產官學界專家學者們擔任諮詢顧問，共同商討研議內容執行各類細節面向，及各局處完成前一年度執行成效之填報。

會議中所提各項建議處理事項規劃於第二場次，再召集同批與會的專家學者及局處長官們，確立花蓮縣整合推動方案以俾未來切實執行。

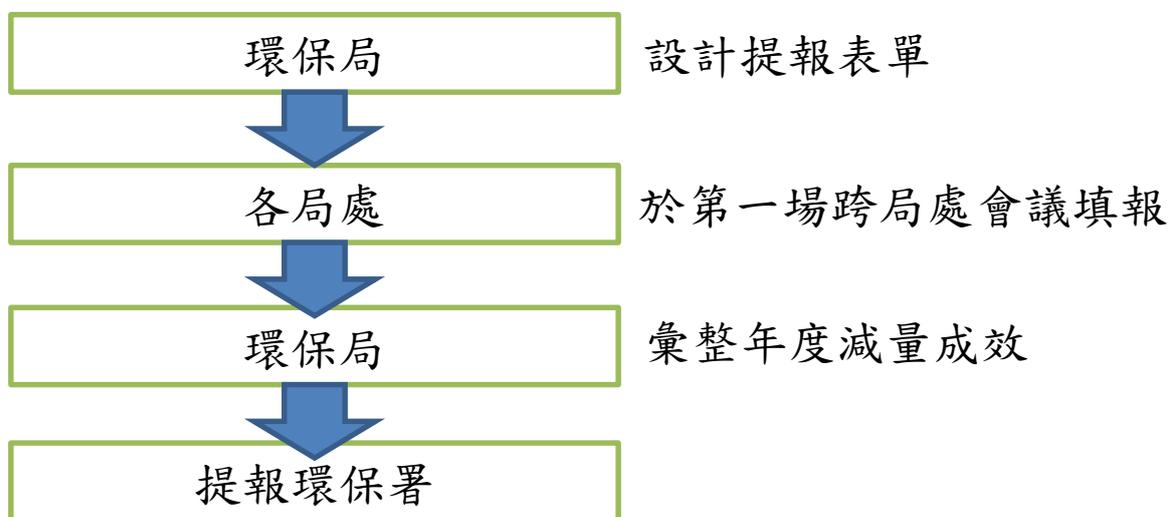


圖28 減量策略管考流程圖