連江縣第二期溫室氣體減量執行方案 114 年成果報告

單位：連江縣環境資源局

115 年 11 月 10 日

連江縣政府第二期溫室氣體減量執行方案成果報告成果彙整

項目	成果彙整
各部門推動項目	1. 住商部門 (1) 推動減碳示範住宅，導入智慧電網使用。 (2) 於各鄉學校及社區辦理節能相關教育活動。 (3) 113 年，輔導民宿業者汰換老舊冷氣設備 100 台，每年可節電約 16 萬度電。 (4) 已完成節電稽查 40 家次，並辦理能源教育推廣 5 場次。 (5) 已完成東引中柱旅運大樓、北竿衛生所大樓、梅石演藝廳及東莒猛澳旅運大樓及福沃行政旅運大樓 5 處綠建築。 2. 運輸部門 (1) 已完成汰舊更新公車 12 輛。並持續推動臺灣好行與幸福巴士，增加公共運輸使用率，宣傳旅客低碳旅行。 (2) 設置電動汽機車充換電站共 5 站。 3. 農業部門 (1) 獎勵休漁計畫及漁船收購作業。 (2) 114 年種植 2,000 棵喬木與灌木。 4. 環境部門 (1) 本縣獨創於全國之自備環保杯享優惠活動(即現金再加碼折扣五元)，與本縣 27 個店家合作推動，希望民眾養成自備環保杯之習慣。在民眾熱情參與及合作店家協力之下，統計至 114 年 12 月止，推動至今已減少 152,387 個一次性飲料杯垃圾。 (2) 推動低碳觀光，目前共有環保旅宿 194 家，佔比率提升至 81.5%。 (3) 舉辦四鄉五島免費巡迴小家電維修活動。 (4) 旅宿業者不得主動提供旅客一次性備品。 (5) 統計至 114 年底，共清理海漂垃圾約 816.2 公噸，並於沿岸清除非法章漁籠、漁網具等。
執行亮點	1. 節能及綠能示範： 路燈更新、學校冷氣汰換均超過原訂目標；坂里 5 kW 太陽光電系統預估每年可減少約 3.16 公噸 CO_2e 排放。 2. 低碳運輸與旅遊： 完成公車汰舊更新 12 輛及充換電站 5 站，改善人行環境；環保旅宿占比提升至 81.5%，並推廣徒步慢旅及低碳觀光路線。 3. 全民參與及源頭減量： 透過自備環保杯優惠、家電維修、淨灘及環境教育，帶動業者與民眾參與減碳及資源循環行動。

目錄

壹、摘要.....1
貳、推動策略及措施執行成果.....3
2.1 現況說明.....3
2.2 經費執行及各部門推動策略及措施執行成果.....12
2.3 重要執行成果說明.....17
參、分析及檢討.....33
3.1 溫室氣體排放結構及減量推動現況.....33
3.2 114 年減量執行超前或落後情形.....37
3.3 計畫整體成果與未來展望.....39
附件 114 年連江縣溫室氣體排放盤查報告書

圖目錄

圖 2.1-1 連江縣地理區位示意圖 3
圖 2.1-2 連江縣就業者之行業別分析 7
圖 2.3-1 本縣辦理「溫室氣體減量執行方案研商會議」 17
圖 2.3-2 本縣辦理「溫室氣體減量執行方案座談會」 18
圖 2.3-3 輔導本縣溫室氣體納管對象及固定污染源進行盤查登錄作業輔導 20
圖 2.3-4 低碳永續家園認證審查現場辦理情形 21
圖 2.3-5 綠能屋頂施作情形.....22
圖 2.3-6 本縣老舊建築保存再生活化 23
圖 2.3-7 辦理低碳永續家園行動項目之相關宣導課程 24
圖 2.3-8 辦理節電稽查與診斷輔導 25
圖 2.3-9 辦理全民參與式預算工作坊 25
圖 2.3-10 本縣提升公共運輸發展 27
圖 2.3-11 辦理「島嶼淨行-馬祖徒步慢旅」活動 28
圖 2.3-12 推廣「環保標章旅宿說明會」 28
圖 2.3-13 推廣減少廢棄物產生相關宣導活動 30
圖 2.3-14 連江縣海岸地區環境清潔維護成果 31
圖 2.3-15 海漂(底、岸)垃圾清除處理.....31
圖 2.3-16 輔導社區將玉珊瑚燒製成生物炭直接回歸生產循環 32
圖 3.1-1 連江縣 114 年溫室氣體部門別排放占比 34

表目錄

表 2.1-1 連江縣近年氣溫平均統計表 4
表 2.1-2 連江縣歷年人口數統計表 5
表 2.1-3 連江縣歷年海空運輸人次統計表 6
表 2.1-4 連江縣產業統計表.....7
表 2.1-5 連江縣 114 年住宿設施統計表 8
表 2.1-6 連江縣機動車輛統計表 9
表 2.1-7 連江縣歷年一般廢棄物產生量及回收統計分析 11
表 2.2-1 溫室氣體減量執行方案推動策略表 13
表 3.1-1 連江縣歷年溫室氣體排放量 34
表 3.2-1 溫室氣體減量執行方案第二階段(110~114 年)之 114 年各局處執行情形 37

壹、摘要

為持續呼應國際淨零排放趨勢及我國 2050 淨零轉型政策，連江縣依據《氣候變遷因應法》(以下簡稱氣候法)第 15 條規定，擬訂「連江縣第二期溫室氣體減量執行方案(110~114 年)」(以下簡稱第二期執行方案)，報請環境部審查，並於 112 年 11 月 2 日經環境部氣候變遷署核定通過。第二期執行方案涵蓋能源、製造、住商、運輸、農業及環境等六大部門，共研擬 23 項推動策略及 26 項具體措施，透過跨局處分工與協力推動，持續強化本縣溫室氣體減量工作，並逐步建立地方淨零轉型之政策基礎。

為健全地方氣候治理及跨域協調機制，本縣依氣候法第 14 條規定，於 109 年 7 月 21 日以府授環字第 1090029855 號函修正「連江縣永續發展委員會設置要點」，並更名為「連江縣永續發展暨氣候變遷因應推動會設置要點」，嗣於 113 年 8 月 23 日以府授環字第 1130039128 號函修正相關規定。推動會置主任委員 1 人，由縣長兼任；副主任委員 1 人，由縣長指定，並聘(派)15 至 21 名委員，成員包括縣府相關局處首長或代表，另邀聘具永續發展及氣候變遷相關專業之學者專家至少 2 人，以及社會公正人士(含民意代表等)共同參與，藉由跨局處及多元專業參與機制，提升本縣氣候政策決策之專業性、整合性及公信力。

推動會原則每 6 個月召開 1 次定期會議，必要時得召開臨時會議，由主任委員召集並主持；主任委員未能出席時，由副主任委員代理，主任委員及副主任委員均未能出席時，則由出席委員互推 1 人擔任主席。會議須有全體委員過半數出席，並經出席委員過半數同意，始得作成決議。透過定期會議及跨局處協調機制，持續掌握各項溫室氣體減量措施之執行進度與成果，並就推動過程所面臨之問題及後續精進方向進行檢討與協調。

另依氣候法第 15 條第 2 項及其施行細則第 14 條規定，縣(市)主管機關應編製溫室氣體減量執行方案成果報告，並於每年 9 月 30 日前提報推動會審議後公開。本縣持續透過推動會及相關前置會議，檢視各局處減量措施執行情形，並於 114 年 9 月 15 日召開「連江縣政府永續發展暨氣候變遷因應推動會前會」，就歷年溫室氣體排放情形、各項減量計畫執行進度及初步成果進行報告與討論；嗣於 114 年 11 月 11 日召開「連江縣氣候變遷因應推動會」，經委員審議通過本縣第二期溫室氣體減量執行方案 114 年成果報

告，並於完成相關行政程序及簽奉縣長核定後正式公開，以落實地方溫室氣體減量成果之定期檢討、政策管考及資訊公開機制。

回顧第二期執行方案推動歷程，在縣府各局處共同投入及環境部協助督導下，各項溫室氣體減量措施均依規劃持續推動，並逐步累積地方氣候治理、跨局處協作及減碳行動之實務經驗。另一方面，本縣近年亦持續辦理行政轄區溫室氣體排放盤查，以掌握主要排放來源及排放變化趨勢，作為後續減量策略研擬及資源配置之重要依據。盤查結果顯示，本縣 112 年溫室氣體總排放量為 73,206 公噸 CO_2e，113 年降至 70,543 公噸 CO_2e，較前一年減少約 3.64%。 114 年總排放量進一步降至 67,179 公噸 CO_2e，主要排放來源仍集中於住商能源及道路運輸能源，顯示能源使用效率提升及低碳運輸轉型仍為本縣後續減量工作之重要課題。

展望第三階段，本縣承續第二期執行成果，並依據行政轄區溫室氣體盤查結果、中央部門減量政策及連江縣離島發展特性，進一步檢視及精進各項減量策略，聚焦於住商節能、再生能源、公共設施節能、低碳運輸、資源循環、生態碳匯、淨零綠生活及永續旅遊等重點面向。同時，考量本縣島嶼分散、能源供應條件、海空交通依賴及觀光產業發展等在地特性，將持續盤點具地方可行性及減量潛力之創新作為，提升各項措施與實際排放來源之連結程度。

未來，本縣亦將強化跨局處協調、年度成果追蹤及滾動檢討機制，逐步建立各項減量措施之量化績效指標與減碳效益評估方式，並依執行成果適時調整推動策略及資源配置，使第三階段溫室氣體減量工作由「措施執行」進一步朝向「以盤查數據為基礎、以減量成效為導向、以跨域治理為支撐」之政策模式轉型，逐步建構符合連江縣離島特性之淨零轉型路徑，穩健朝向 2050 淨零排放目標邁進。

貳、 推動策略及措施執行成果

2.1 現況說明

連江縣為臺灣離島之一，具有豐富的歷史、人文及戰地文化。以下茲就連江縣之環境背景(地理位置、人口、運輸人次、能源使用)分別說明如下：

一、 地理區位與行政區域

連江縣位於臺灣西北方之臺灣海峽上，由 36 座島嶼所組成，主要包括南竿、北竿、東莒、西莒、東引、亮島、高登、大坵、小坵及多座無人島。全縣地形呈東西狹長、南北細窄之格局，總陸地面積約 29.6 平方公里，海域面積約 6,500 平方公里。島嶼地貌以海岸與丘陵地形為主，輔以少量河谷與平台地形，地勢起伏明顯，與臺灣本島地區差異顯著，造就了連江縣獨特的自然地景與島嶼風貌。其中，南竿島為全縣最大島嶼，亦為政治、經濟及文化中心。南竿距中國福建閩江口僅約 5.4 海浬，地理位置特殊，自古即有「上天灑落閩江口的一串珍珠」之美譽。全縣行政區劃共轄 4 鄉(南竿鄉、北竿鄉、東引鄉及莒光鄉)，合計 22 個村落。其地理區位如圖 2.1-1 所示。



圖 2.1-1 連江縣地理區位示意圖

二、 氣候

馬祖地區屬亞熱帶海洋性氣候，四季分明，冬季寒冷潮濕，春夏交替時多霧，秋季則氣候穩定宜人。近年連江縣平均氣溫約攝氏 19.8 度，受中國大陸沿岸氣候影響，氣溫普遍低於臺北地區，且晝夜溫差較大。

每年一、二月為氣溫最低時期，平均約攝氏 11 度；自三月起氣溫逐漸回升，七、八月達全年最高，平均約攝氏 28 度，之後氣溫隨季節漸降。各月平均氣溫統計如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 連江縣近年氣溫平均統計表

年份 月份	106	107	108	109	110	111	112	113	114	年平均℃
1	12.4	10.7	11.5	12.9	10.3	11.0	10.7	11.2	10.6	11.3
2	10.9	9.7	10.9	12.5	13.4	8.7	10.5	11.1	10.6	10.9
3	12.4	14	13.1	14.1	14.2	14.4	13.3	13.9	12.8	13.6
4	18.1	18.9	17.8	16.3	16.7	17.2	17.1	18.4	17.1	17.5
5	22	24	20.5	22.8	22.3	18.6	21.5	20.5	21.5	21.5
6	24.3	25.2	24.4	26.7	25.3	24.3	26.2	24.7	25.2	25.1
7	28.3	27.9	27.3	28.1	28.1	27.9	28.0	28.5	27.8	28.0
8	28	28.1	28.2	28.4	27.3	28.7	27.7	27.9	28.0	28.0
9	27.5	26.4	26.5	25.5	27.2	26.8	27.0	26.8	26.4	26.7
10	23.1	21.6	23.2	21.6	23.1	21.9	22.6	22.5	22.7	22.5
11	17.7	18.2	18.7	19.1	17.5	18.6	18.9	18.5	18.4	18.4
12	12.8	14	14.2	12.9	13.5	11.9	11.8	13.0	13.3	13.0
平均值	**19.8**	**19.9**	**19.7**	**20.1**	**19.9**	**19.2**	**19.6**	**19.8**	**19.5**	**19.7**

資料來源：交通部中央氣象局觀測資料查詢統計

三、 人口數

連江縣地形以花崗岩丘陵為主，可耕地面積有限，農業發展受地形限制，故先民多以海為田、以漁為業，漁業遂成為島上早期經濟命脈。民國 38 年以後，因連江縣位居臺灣北方海防前線，具重要戰略地位，島上實施軍事管制，社會型態隨之改變。駐軍人數龐大，軍事消費成為當地經濟主要來源之一。直至民國 81 年戰地政務解除，地方

社會逐步回歸民生體系，並於民國 83 年正式開放觀光，掀起新一波經濟轉型。

觀光開放後,連江縣憑藉獨特的自然景觀、戰地文化及歷史聚落,逐漸蛻變為具特色的離島觀光勝地。近年遊客人次約維持在 10 萬人次左右；自民國 101 年小三通航線開放後，來訪旅客持續增加，觀光業已成為縣內重要的發展產業。

連江縣歷年(98 年至 114 年)人口統計如表 2.1-2 所示。根據統計資料顯示，近兩年人口呈現微幅減少趨勢，主要原因為自然增加趨緩與外移人口上升。受少子化影響，新生兒數量逐年下降；同時老年人口比例偏高，死亡人數增加，致使自然成長率下滑。另因離島地區就學、就業及醫療資源相對有限，部分青年與勞動人口選擇外移至臺灣本島發展，遷出人數增加亦使人口規模略有縮減。

表 2.1-2 連江縣歷年人口數統計表

年別	人口數(人)	人口成長(%)	累計人口成長率(%)	人口密度(人/km^2)
98 年	9,919	1.68	—	335
99 年	9,944	0.25	0.25	336
100 年	10,106	1.63	1.89	341
101 年	11,310	11.91	14.02	382
102 年	12,165	7.56	22.64	411
103 年	12,538	3.07	26.40	424
104 年	12,506	-0.26	26.08	423
105 年	12,649	1.14	27.52	427
106 年	12,880	1.83	29.85	435
107 年	13,056	1.37	31.63	441
108 年	13,089	0.25	31.96	442
109 年	13,279	1.45	33.87	449
110 年	13,645	2.76	37.56	461
111 年	13,983	2.48	40.97	472
112 年	14,039	0.39	41.36	474
113 年	13,950	-0.63	-0.63	471
114 年	13,621	-2.36	-2.98	460

資料來源：連江縣政府主計處(https://www.matsu.gov.tw/chhtml/Downloadclass/371030000A/610?cclassid=62)

四、 運輸人次

連江縣的觀光資源豐富，南竿之軍事色彩、北竿具有寬廣沙灘、莒光的百年古蹟及東引的豐碩釣場，再加上石牆紅瓦的聚落、老酒館、高粱…等，每年都吸引大量遊客來此遊憩，歷年運輸人數統計如表 2.1-3 所示。近幾年每年海運及空運總人數約 40~60 萬人不等，而 114 年運輸人數更高達 65 萬 8 千多人。而在新冠狀病毒肺炎疫情的影響下，小三通於 109 年 3 月停航至 111 年 12 月，故載客量呈現近幾年最低之現象，直至 112 年初才得以復航。統計至 114 年止，連江縣整體海運及空運之運輸人次由於疫情逐漸受到控制而趨於緩和的情況下，有回升之趨勢。

表 2.1-3 連江縣歷年海空運輸人次統計表

類型 / 年度	連江縣海港		國內航線		合計
	小三通	國內	北竿機場	南竿機場	
98 年	90,853	245,531	70,759	183,689	590,832
99 年	59,155	201,934	78,904	166,001	505,994
100 年	39,559	175,276	80,297	188,909	484,041
101 年	35,781	180,862	81,098	195,963	493,704
102 年	41,183	173,146	83,380	212,856	510,565
103 年	43,945	160,710	70,083	240,220	514,958
104 年	44,193	149,615	68,894	223,576	486,278
105 年	69,109	186,081	79,850	259,289	594,329
106 年	61,168	170,103	90,076	291,231	612,578
107 年	58,079	151,789	92,203	303,931	606,002
108 年	65,376	184,084	90,350	311,653	651,463
109 年	5,213	125,108	81,632	371,238	583,191
110 年	-	80,112	55,744	246,549	382,405
111 年	-	121,648	83,393	368,121	573,162
112 年	28,261	124,731	82,247	384,892	620,131
113 年	54,042	187,420	67,333	279,636	588,431
114 年	78,542	192,450	71,205	315,840	658,037

資料來源：交通部統計查詢網(https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100)

五、 產業發展及型態

依據連江縣 114 年人力資源調查統計(如表 2.1-4)，馬祖地區就業人口數為 3,743 人，按各部門就業人數來觀察，以第三級產業—服務業部門為 2,929 人(占 78.25%)最高，與臺灣地區之服務業所占比率 60.81%相較，高出 17.44 個百分點；第二級產業—工業部門為 774 人(占 20.68%)居次；第一級產業—農業部門則僅 40 人(占 1.07%)。再按行業別來觀察，以「公共行政及國防；強制性社會安全」之 1,055 人、「住宿及餐飲業」之 407 人與「營建工程業」及「教育業」之 367 人所占人數最多，為各行業的前三名。名(如圖 2.1-2 所示)。

表 2.1-4 連江縣產業統計表

人口/產業	第一級產業	第二級產業	第三級產業	合計
從業人口數(人)	40	774	2,929	3,743
從業人口百分比(%)	1.07	20.68	78.25	100

資料來源：114 年連江縣主計處人力資源調查報告

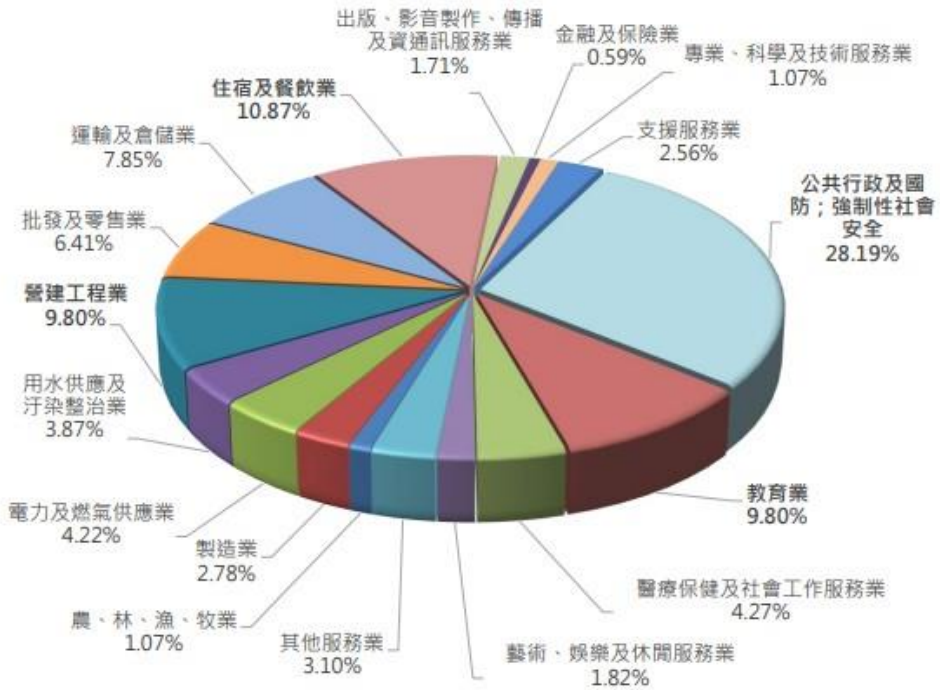


圖 2.1-2 連江縣就業者之行業別分析

六、 旅宿業數量

根據連江縣交通旅遊局統計資料(表 2.1-5)，連江縣 114 年境內合法民宿有 234 家、旅館 4 家，共計 238 家，可提供 1,271 間房間，其中以南竿鄉提供的住宿空間最多，次為北竿鄉、莒光鄉及東引鄉，顯示旅宿業主要集中於縣治所在地及交通便利區域。

表 2.1-5 連江縣 114 年住宿設施統計表

年	旅館		民宿	
	家數	房間數	家數	房間數
108	4	83	178	872
109	5	176	201	1,002
110	5	176	215	1,113
111	5	176	228	1,299
112	5	176	238	1,245
113	4	113	233	1,266
114	4	113	234	1,271

資料來源：臺灣旅宿網，資料時間 114 年 9 月

七、 機動車輛

依據公路總局網站資料統計，連江縣自 108 年至 114 年止之機動車輛變化趨勢如表 2.1-6 所示。全縣總車輛數為 12,462 輛，較前一年減少 0.55%。其中，機車為主要交通工具，共計 8,174 輛，占全體車輛比例最高。重型機車 8,031 輛，較前期減少 0.86%；輕型機車 143 輛，減少 3.38%，主要係受二行程機車汰舊政策影響。

汽車部分共計 4,288 輛，較前期微增 0.14%，其中以小客車為主，計 3,393 輛，略減 0.67%。整體而言，機車仍為島內最普遍之交通運具，汽車成長趨勢穩定，顯示離島地區交通結構以機車為主體，汽車輔助為特徵。

表 2.1-6 連江縣機動車輛統計表

類別	108 年		109 年		110 年		111 年		112 年		113 年		114 年	
	數量	增減率	數量	增減率	數量	增減率	數量	增減率	數量	增減率	數量	增減率	數量	增減率
車輛總計	10,556	4.15%	10,977	3.99%	11,548	5.20%	12,010	4.00%	12,376	3.05%	12,531	1.25%	12,462	-0.55%
汽車總計	3,647	6.45%	3,749	2.80%	3,949	5.33%	4,124	4.43%	4,211	2.35%	4,282	1.45%	4,288	0.14%
大客車	65	-5.80%	67	3.08%	72	7.46%	73	1.39%	72	-1.37%	70	-2.78%	73	4.29%
大貨車	128	8.47%	136	6.25%	150	10.29%	160	6.67%	159	-0.63%	155	-2.52%	164	5.81%
小客車	2,947	6.24%	3,002	1.87%	3,155	5.10%	3,295	4.44%	3,377	2.49%	3,416	1.15%	3,393	-0.67%
小貨車	349	12.58%	379	8.60%	402	6.07%	431	7.21%	449	4.18%	466	3.79%	482	3.43%
特種車	158	1.94%	165	4.43%	170	3.03%	165	-2.94%	164	-0.61%	175	6.71%	176	0.57%
機車總計	6,909	2.98%	7,228	4.62%	7,599	5.13%	7,886	3.78%	8,155	3.41%	8,249	1.15%	8,174	-0.91%
機車重型	6,681	3.42%	7,027	5.18%	7,408	5.42%	7,708	4.05%	8101	3.80%	8,101	1.25%	8,031	-0.86%
機車輕型	228	-8.43%	201	-11.84%	191	-4.98%	178	-6.81%	148	-13.48%	148	-3.90%	143	-3.38%

備註：1.機車輕型屬於普通輕型機車(排氣量 c.c.≦50)，因二行程機車汰舊導致總數大幅減少

2.增減率以當年度相較於前一年度統計

八、廢棄物處理

自民國 87 年推行垃圾強制分類以來，全國每人每日垃圾清運量逐年下降，至 111 年垃圾回收率已達 49.34%。根據統計，本縣近三年一般廢棄物產生量及每人每日平均產生量如表 2.1-7 所示，顯示連江縣在資源回收與再利用工作方面均呈現穩定進步，成效良好。

由於地理條件特殊，連江縣各島原設有垃圾掩埋場，惟受用地限制及環境條件影響，難以持續運作。縣府於南竿設置焚化廠，並獲中央補助經費支持，但因垃圾量有限導致營運成本偏高，且廠址鄰近南竿機場，存在飛航安全疑慮。

因此，自民國 99 年起，縣府陸續將各島廢棄物改運至基隆市天外天焚化廠處理。自 104 年起，全縣廢棄物經前置分類後，以貨船每月 6 航次運送至基隆焚燒，月平均處理量約 176 公噸，確保離島廢棄物得以穩定且環保地處理。

表 2.1-7 連江縣歷年一般廢棄物產生量及回收統計分析

年	產生量(公噸)				平均產生量(kg/人*日)				回收率(%)			
月份	111	112	113	114	111	112	113	114	111	112	113	114
1	689	537	494	553	1.63	1.24	1.14	1.28	54.74	57.66	49.02	60.77
2	436	597	318	430	1.14	1.53	0.78	1.10	64.49	47.13	43.01	61.00
3	469	478	436	438	1.11	1.1	1.00	1.02	57.34	57.15	53.65	53.65
4	543	543	436	438	1.32	1.29	1.04	1.06	60.62	49.35	51.19	49.41
5	512	489	558	483	1.2	1.13	1.29	1.14	59.65	53.62	48.42	50.39
6	557	485	573	476	1.35	1.15	1.37	1.17	57.68	54.46	47.35	49.97
7	607	485	606	792	1.41	1.12	1.40	1.18	59.01	54.88	42.77	31.40
8	703	518	672	473	1.63	1.19	1.56	1.12	64.78	59.12	51.58	59.06
9	589	529	493	538	1.41	1.26	1.18	1.32	58.31	58.49	47.96	53.57
10	564	528	690	453	1.3	1.21	1.59	1.07	58.29	57.61	54.58	52.88
11	520	478	750	471	1.24	1.13	1.79	1.04	56.4	47.71	61.8	45.46
12	505	425	533	439	1.17	0.98	1.23	1.04	56.43	54.24	55.21	57.44
總計	**6,694**	**6,092**	**6,672**	**5,984**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
平均	**558**	**507**	**448**	**469.67**	**1.33**	**1.19**	**1.28**	**1.13**	**58.98**	**54.29**	**50.55**	**52.08**

資料來源：環境部環境資料開放平臺，本團隊彙整。

2.2 經費執行及各部門推動策略及措施執行成果

綜整本縣各項溫室氣體減量措施及推動策略，縣府持續透過跨局處協力方式，積極推動各項減碳行動，展現本縣降低溫室氣體排放及落實氣候變遷減緩工作之決心。為兼顧離島地區發展特性與永續轉型需求，各項計畫以「節能減碳、環境永續及全民參與」為推動原則，從能源使用、低碳運輸、資源循環、環境改善及生活轉型等面向持續落實相關措施，逐步提升本縣整體減碳量能，並奠定後續淨零轉型之基礎。

114 年度各項減量計畫均依既定目標及期程持續推動，其推動策略、經費執行情形及具體執行成果彙整如表 2.2-1 所示，藉以掌握各項措施之執行成效，並作為後續檢討精進及第三階段溫室氣體減量策略規劃之重要參考。

表 2.2-1 溫室氣體減量執行方案推動策略表

策略類別	執行方案推動策略	主(協)辦機關	推動期程	預期目標	經費(萬元)	114年執行成果	執行率	114年目標值
綠能節電	節電夥伴節能治理與推廣計畫	產發處	110-114年	1. 專責組織維運2場次 2. 節電稽查輔導40家次 3. 能源教育推廣5場次 4. 能源弱勢關懷10戶	中央補助400萬元	1. 已完成專責組織維運2場次 2. 已完成節電稽查輔導40家次 3. 已完成能源教育推廣5場次 4. 已完成能源弱勢關懷10戶	100%	1. 專責組織維運2場次/年 2. 稽查輔導40家次/年 3. 能源教育推廣5場次/年 4. 能源弱勢關懷10戶/年
	路燈更新及相關社區環境改善維護計畫	工務處	110-114年	路燈更新200座	110-114年計1,380萬元	已完成208座。	104%	200座
	公立高級中等以下學校電力系統改善計畫	教育處	110-114年	汰換老舊冷氣設備100台	中央補助6,000萬元	已完成120台。	120%	100台
	綠建築推動及相關建築物管理計畫	工務處 行政處 文化處	110-114年	推動5處綠建築	110-114年計2,000萬元	已完成東引中柱旅運大樓、北竿衛生所大樓、梅石演藝廳及東莒猛澳旅運大樓及福沃行政旅運大樓5處。	100%	5處
綠色運輸	汰舊更新汽車客運業車輛	公車處	110-114年	以平均車齡不超過10年為目標汰舊更新公車12輛。	中央補助3,545萬元	110~114年已完成汰舊更新公車12輛。	100%	12輛
	提升道路品質計畫	工務處	110-114年	針對道路坡度持續進行改善，並且設置淨寬1.2m以上人行專用道10,000m。	6億1,685萬3,949元(中央補助5億3,345萬4,101元、地方自籌	已完成10,237.727m。	102%	10,000m

策略類別	執行方案 推動策略	主(協)辦機關	推動期程	預期目標	經費 (萬元)	114年 執行成果	執行率	114年 目標值
					8,339 萬 9,848元)			
	推廣電動載具	交通旅遊局	110-114年	新設置電動汽機車充換電站5站。	110-114年計2,280萬元	已完成5站。	100%	5站/年
生態綠化	植樹節及相關計畫	馬管處	110-114年	種植喬木與灌木共計1,000棵。	110-114年計200萬元	已完成種植約2,000棵原生樹種。	200%	1,000棵
	馬祖生態綠廊永續發展計畫	產發處	110年	維護植栽共計20,000棵。	110年計800萬	已完成維護植栽22,450棵。	112%	20,000棵
低碳生活	推動永續旅遊體驗	交通旅遊局 環境資源局	110-119年	1. 增加縣內環保旅店數量20%。 2. 規劃3條低碳觀光路線。 3. 公車運量維持20萬人次/年以上。 4. 針對旅遊業者舉辦低碳觀光講座5場	110-119年計6,600萬元	1. 本縣合法旅宿共計238家，環保旅店家數由111年66家(27.7%)上升至114年有194(81.5%)家，惟114年一次性備品限制政策上路，環保旅店機制已於同年退場，未來將輔導旅宿業者加入環保標章行列。 2. 本縣四鄉五島共計有5條低碳觀光路線，10條步道。 3. 各年度公車運量： 110年20.17萬人次 111年21.65萬人次 112年24.14萬人次 113年21.77萬人次	100%	1. 轄內環保旅宿數量達80%以上 2. 低碳觀光路線3條/年 3. 公車運量維持 20萬人次/年以上 4. 低碳觀光講座5場次/年

策略類別	執行方案 推動策略	主(協)辦機關	推動期程	預期目標	經費 (萬元)	114年 執行成果	執行率	114年 目標值
						114年25.64萬人次 4. 114年已舉辦低碳觀光推廣講座4場。參與旅宿家數總計47家。		
資源循環	資源多元再利用相關計畫	環境資源局	110-119年	1. 事業及巨大廢棄物再利用率平均每年10%。 2. 廚餘多元再利用平均每年25%。	110-119年 計9,424萬元	1. 事業及巨大廢棄物再利用率100%。 2. 廚餘多元再利用率100%。	-	1. 事業及巨大廢棄物再利用率年平均10% 2. 廚餘多元再利用率年平均25%
	推動一次性產品減量計畫	環境資源局	110-119年	預估五年減少15萬個寶特瓶使用。	110年 計350萬元	已減少152,387個一次性杯具/寶特瓶。 每月平均減少一萬餘個杯具，故年底可達100%。	102%	15萬個寶特瓶
	低碳永續家園建構推動計畫委託	環境資源局	110-114年	完成4鄉回收水再利用規劃。	2,053萬元	已完成4鄉。	100%	4鄉
	連江縣老建築保存再生計畫&連江縣傳統建築風貌補助計畫	文化處	110-114年	推動及補助舊建築再利用30處。	110-114年 計3,150萬元	已完成30處。	100%	30處
永續經營	教育部補助地方政府辦理環境教育輔導小組計畫	教育處	110-114年	辦理環境教育研習、認證課程等5場。	110-114年 計300萬元	已完成5場次。	100%	5場次/年
	環境教育推動宣導及環境保護基	環境資源局	110-114年	1. 舉辦世界地球日及國際環境日5場。 2. 辦理海漂(底、岸)垃圾清除處	110-114年 計4,880萬元	1. 已完成5場次。 2. 淨灘場次600場及海洋環境教育宣導	100%	1. 舉辦世界地球日及國際環境日5場次

策略類別	執行方案 推動策略	主(協)辦機關	推動期程	預期目標	經費 (萬元)	114年 執行成果	執行率	114年 目標值
	金運作之相關計畫			理及海洋環境教育宣導共25場次。		12場次。		2. 辦理海漂(底、岸)垃圾清除處理及海洋環境教育宣導共25場次
	災害防救深耕第3期計畫及強韌臺灣大規模風災震災整備及協作計畫及相關計畫	消防局	110-116年	辦理地區防災演練共5場次。	2,491萬元	已完成地區防災演練5場次。	100%	5場次/年

2.3 重要執行成果說明

連江縣政府為推動國家總體減量與管制目標，近年執行溫室氣體減量措施不遺餘力，重要執行成果說明如下：

(一)溫室氣體減量執行方案研商會議

為確保溫室氣體減量執行方案之規劃內容與執行可行性，連江縣政府於 114 年 11 月 11 日辦理「辦理低碳永續家園運作體系工作推動專案研商會議」，邀集各相關局處與部門代表參與，涵蓋機關、教育、製造、運輸、能源、住商及農業等領域，以整合跨部門資源，協調推動減量工作。

研商會議除檢討現行管制方案之妥適性外，並邀請兩位具氣候變遷與溫室氣體管理專業之學者專家擔任顧問，提供具體減量建議及未來推動方向，作為後續方案滾動檢討與修正之依據(如圖 2.3-1 所示)。



圖 2.3-1 本縣辦理「溫室氣體減量執行方案研商會議」

(二)推動公民參與機制

依據《氣候變遷因應法》第 15 條規定，地方主管機關應依循行動綱領及部門行動方案，邀集相關機關、學者專家及民間團體舉辦座談會，或以其他適當方式廣泛徵詢意見，據以訂定或修正溫室氣體減量執行方案。完成後，應提送直轄市、縣(市)氣候變遷因應推動會，報請中央主管機關會商中央目的事業主管機關核定後實施，並向外公開。

為進一步充實本縣氣候變遷調適議題之內容，並落實公民參與機制，特邀請產、官、學界、青年代表及各大團體及一般民眾共同參與。期透過多元意見交流，凝聚社會共識，並強化本縣在氣候變遷調適方面之具體且務實的推動策略。

本座談會共辦理兩場次：第一場次以產、官、學界及相關專業團體為主要對象，聚焦政策面、技術面與制度面之討論；第二場次則面向一般民眾，廣泛蒐集生活層面、社區關注與實務需求等意見。透過分眾方式辦理，期能更全面掌握不同團體的觀點與需求，作為後續政策研擬與調適策略的重要依據(如圖 2.3-2 所示)。



圖 2.3-2 本縣辦理「溫室氣體減量執行方案座談會」

(三)溫室氣體排放量申報及現場查核

溫室氣體盤查工作有助於掌握並監督連江縣轄內納管對象及固定污染源之排放登錄情形，使受盤查單位熟悉事前作業流程與盤查目的，進而在推動經濟發展的同時，配合節能與高效能設備之導入，達成永續發展目標。

由於溫室氣體排放之申報與盤查屬環境管理中新興項目，為協助縣內各單位承辦人員熟悉申報義務、作業期程及執行流程，連江縣環境資源局每年均辦理「溫室氣體盤查登錄推動作業」。活動邀請國內具實務經驗之專家學者，以國家及城市層級盤查案例為教材，說明申報與盤查之方法、流程及注意事項。

透過持續培訓與經驗交流，強化各單位對盤查作業的理解與執行能力，確實掌握轄內溫室氣體排放資料，並得以進一步評估排放量之合理性與準確度(如圖 2.3-3 所示)。

	
場所：馬祖酒廠實業股份有限公司-東引廠	**場所：馬祖酒廠實業股份有限公司-南竿廠**

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>場所：臺灣電力(股)公司馬祖區營業處-莒光電廠</td><td>場所：臺灣電力(股)公司馬祖區營業處-東引電廠</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">場所：臺灣電力(股)公司協和發電廠馬祖珠山分廠-珠山機組暨臺灣電力(股)公司協和發電廠馬祖珠山分廠-南竿機組</td></tr>
</table>

圖 2.3-3 輔導本縣溫室氣體納管對象及固定污染源進行盤查登錄作業輔導

(四)推動低碳永續家園認證

本縣推動低碳永續家園建構，結合縣府、鄉公所及各村共同投入節能減碳、資源循環、低碳生活與環境永續等工作。截至 114 年底止，全縣「低碳永續家園」參與率及認證率均達 100%，為全國第一，展現連江縣推動低碳轉型與永續發展的具體成果。

依據環境部低碳永續家園評等認證資料，本縣在各層級皆取得卓越肯定：

1. 縣市層級：連江縣取得銅級認證。
2. 鄉鎮市區層級：南竿鄉、北竿鄉、莒光鄉及東引鄉均已取得銅級認證。
3. 村里層級：全縣 22 村，共有 5 處取得銀級、17 處取得銅級，銀級認證村里包括南竿鄉介壽村、復興村、仁愛村、津沙村及東引鄉樂華村，展現本縣持續輔導村里由基礎認證逐步邁向更高等級的成效。

低碳永續家園推動不僅是爭取評等認證，更是落實地方永續治理的重要基礎。連江縣作為離島縣市，面對能源、水資源、交通及氣候調適等挑戰，更需透過社區參與及跨層級合作強化地方韌性；各村也正依在地條件推動節能、節水、綠美化、資源回收及低碳生活宣導，逐步累積社區自主減碳能量(如圖 2.3-4 所示)。

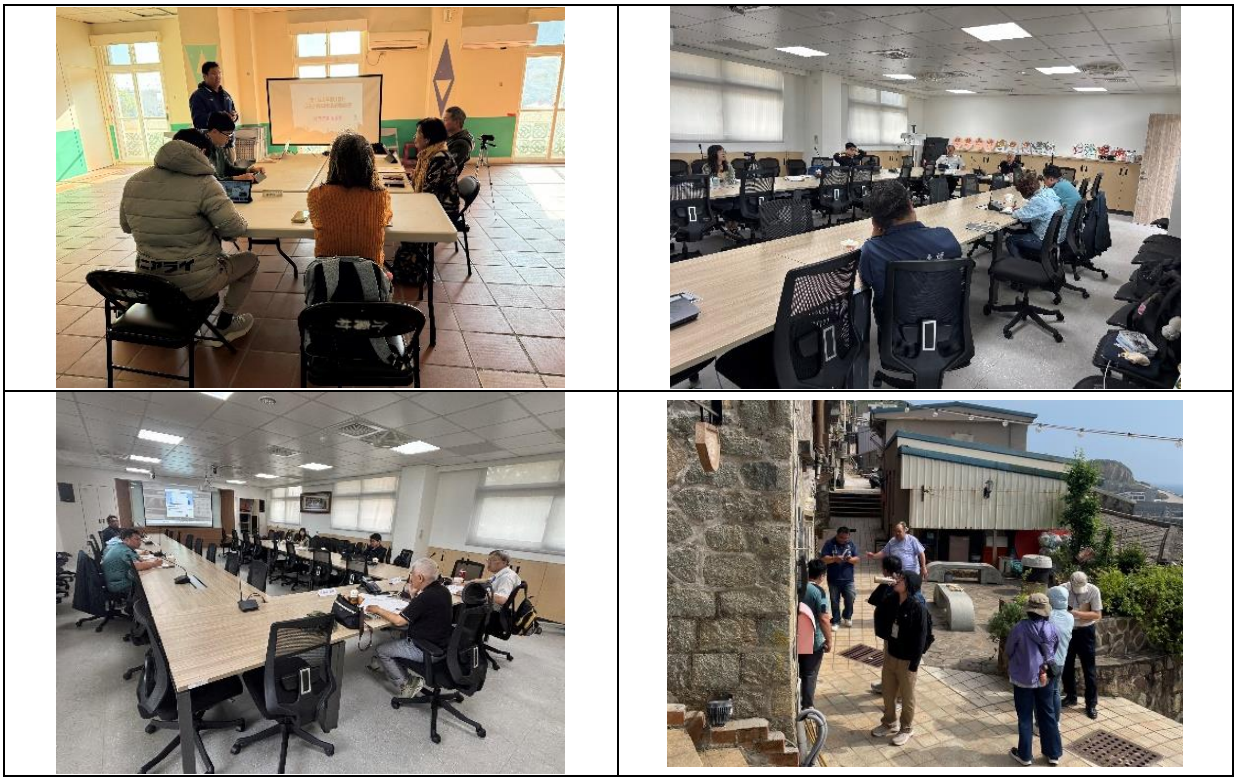


圖 2.3-4 低碳永續家園認證審查現場辦理情形

(五)綠能屋頂推廣

本縣為推廣綠能屋頂及再生能源應用，充分運用既有建築屋頂空間，於北竿鄉坂里社區發展協會設置 5kW 太陽光電發電系統，將太陽能轉化為潔淨電力，提升再生能源使用比例，並減少對傳統能源的依賴，落實節能減碳及低碳永續家園理念。

該系統預估每年可發電約 6,210 度，減少約 3.16 公噸二氧化碳當量排放。透過社區示範場域建置，使居民能實際認識太陽光電的運作方式及減碳效益，進一步帶動社區參與綠能行動，作為本縣推廣綠能屋頂與邁向淨零轉型的重要示範據點。



圖 2.3-5 綠能屋頂施作情形

(六)老舊建築保存再生活化

本縣文化處於 114 年積極推動「馬祖舊建築與傳統聚落保存活化」，透過文化部「私有老建築保存再生計畫」與地方「傳統建築風貌補助計畫」雙軌並進，持續輔導及推進多項修復與規劃設計案，使馬祖私有老建築補助累計核定達 14 案。透過保留既有建築主體及修復再利用，延長建築物使用年限，減少拆除廢棄物、新建工程材料與運輸所產生的能源消耗及碳排放，具體落實循環利用與低碳營造理念。此舉不僅有效保存閩東式建築經典的壓瓦石、花崗岩亂石砌及福杉大木結構之美，也藉由在地材料、傳統工法及氣候適應性設計，兼顧文化資產保存、建築節能與環境永續；並透過公私協力喚起民間守護文化資產的意識，使歷史堆疊的老空間轉型為兼具當代生活與商業價值的低碳常民場域，構築馬祖永續發展的城鄉新風貌。

在空間活化方面，114 年文化處持續深化戰地景觀與傳統聚落的軟硬體轉譯。例如東莒大浦館舍、64 據點及西莒田沃陳春霖古厝(五靈公廟)等空間(如圖 2.3-6)，透過委託社區發展協會進行常態維護與導覽，成功將閒置老屋轉化為在地文化復興及低碳生活推廣的場域。藉由既有空間再利用、步行導覽及社區參與，降低新建設施需求與交通移動所衍生的碳排放，同時促進地方就業及文化傳承。此外，修復落成的舊建築亦深度串聯「第三屆馬祖國際藝術島」，導入藝術駐村與創生共享計畫，使百年石屋與軍事遺址蛻變為兼具文化保存、環境教育及低碳旅遊價值的美學載體，向國際展現馬祖獨特的島嶼文化韌性與永續發展成果。

	
東莒 64 據點舊建築活化	**田沃陳春霖古厝舊建築活化**

圖 2.3-6 本縣老舊建築保存再生活化

(七)節能相關宣導課程

為因應全球氣候變遷，連江縣政府持續推動住商部門節能減碳措施，並於本縣四鄉辦理節能教育及宣導活動。活動以「氣候變遷」與「永續生活」為主題，邀請居民踴躍參與，探討社區營造工作如何降低氣候變遷風險，並結合「低碳永續家園」政策，引導社區與民眾攜手推動節能減碳行動。

課程內容兼具理論與實作，透過講習與經驗分享，使居民學習日常節電方法，減少能源浪費與碳排放，進而緩解全球暖化。活動亦培育在地節能教育之種子成員，建立長期推廣機制，促使社區逐步形成永續發展的生活模式(如圖 2.3-7 所示)。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>莒光場：莒光鄉公所三樓會議室</td><td>南竿場：清水活動中心</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>東引場：東引老人活動中心</td><td>北竿場：坂里社區發展協會</td></tr>
</table>

圖 2.3-7 辦理低碳永續家園行動項目之相關宣導課程

行政院於 111 年 1 月 10 日核定住商部門 114 年溫室氣體排放量目標為 41.421 百萬公噸 CO_2e，較基準年下降 27.9%。為配合中央政策，連江縣 114 年辦理節電稽查與診斷輔導計畫，實施 20 家次「指定能源用戶應遵行之節約能源規定」檢查，包含節約能源三項規定「冷氣不外洩」、「禁用鹵素燈泡及白熾燈泡」及「室內冷氣溫度限值」是否符合規範進行查核及宣導，且針對不符節能規定特定用戶進行輔導作業(如圖 2.3-8 所示)。



圖 2.3-8 辦理節電稽查與診斷輔導

另亦積極推動全民參與式預算，協助推動本縣轄區內與能源相關的族群和場域，提升用電品質並推廣節電觀念。透過在地性和草根性的民主方式，鼓勵公民廣泛參與，集思廣益並進行多方溝通與討論，產出反映在地需求的節能減碳方案(如圖 2.3-9 所示)。



圖 2.3-9 辦理全民參與式預算工作坊

在住商節能方面，辦理冷氣清洗補助共 806 台，預估每年可節省用電量約 4.836 萬度。於機關部門示範場域部分，完成汰換 T5 老舊燈具 151 盞、T8 燈具 48 盞、無風管空氣調節機 14 台(共計 166.6 kW)，並於公共區域導入智慧照明系統 20 盞，年節電量約 7.712 萬度。依據最新公告電力排碳係數 0.495 公斤 CO_2e/度計算，整體可減少二氧化碳排放量約 6.211 萬公斤。

未來，本縣將持續推動各部門節電稽查、能源診斷與輔導，並汰換老舊燈具及高耗能設備，以持續降低 CO_2排放量，朝向節能減碳與淨零轉型目標邁進。

(八)提升公共運輸發展

連江縣地形多為丘陵，部分主要幹道坡度超過 30%，致使低底盤車輛行駛不易。縣府多次向交通部公路局諮詢電動巴士導入可行性，惟目前國內北部兩家主要車廠仍以甲類車款為主，乙類中高底盤車型尚未量產，僅有台南一間廠商正研發中高底盤電動巴士，仍處於審查驗證階段，尚未正式上市。基於此現況，本縣持續追蹤相關技術發展，並逐步規劃市區客運電動化之可行路徑；於過渡階段，則以提升公共運輸使用率為首要推動目標。

在推動策略方面，縣府積極執行綠能交通與公共運輸提升計畫，除增聘專業人力、營造友善乘車環境外，亦著力於提升服務品質與形象。同時推動「臺灣好行@馬祖」品牌行銷，運用靜態圖像、動態影片及多媒體導覽進行宣傳，並結合社群媒體推廣與旅遊踩線體驗，打造整合行銷效益。縣府亦配合節慶活動、國內旅展及媒體踩線團邀訪，邀請旅客實地體驗南竿、北竿、莒光與東引四鄉的「臺灣好行」路線，以降低旅客對租賃機車之依賴，逐步實踐低碳旅行目標。

目前本縣公車營運路線涵蓋南竿鄉與北竿鄉之山線及海線，莒光鄉設有東、西莒「幸福巴士」每日各七班，另有「臺灣好行」四條路線每日八班投入營運。整體服務安排配合學生上下學及旅客轉乘飛機、船舶之需求，觀光客使用則為輔。現行路網已能滿足主要運輸需求，提供穩定且便利的交通支撐。

113 年底，縣府完成採購八輛「大中巴款智能公車」，其中兩輛以「黃魚」為主題進行車身彩繪，並於 114 年 9 月正式投入營運。此舉除強化公共運輸能量外，亦結合藝術與文化意象，營造獨特的在地風貌，使公共運輸成為展現地方創新與文化特色的移動舞台。透過新型車輛導入與行銷推廣，本縣公共運輸服務正穩健邁向低碳化與多元化，不僅提升旅客搭乘率與服務便利性，亦有效減少私人運具使用及碳排放，展現交通運輸與文化永續並進之成果(如圖 2.3-10 所示)。



縣府新購置八台「大中巴款智能公車」



幸福巴士

圖 2.3-10 本縣提升公共運輸發展

(九)低碳綠色觀光旅遊推廣

連江縣政府與馬祖國家風景區管理處攜手推動馬祖邁向「永續旅遊之島」，積極推廣綠色旅遊與低碳行動。今年共有六家旅行社取得環保標章，比例突破四成，居全國之首，展現馬祖在永續觀光領域的領先地位。為推廣馬祖獨特島嶼魅力，並與國際永續旅遊趨勢結合，馬管處發起「島嶼淨行・馬祖徒步慢旅」永續觀光倡議，邀請旅遊業界共同響應(如圖 2.3-11 所示)。

	
本縣與馬管處共同辦理「島嶼淨行・馬祖徒步慢旅」活動	

圖 2.3-11 辦理「島嶼淨行-馬祖徒步慢旅」活動

另為落實低碳觀光政策，縣府持續推動環保旅宿制度，以提升綠色住宿比率。截至 114 年底，全縣合法旅宿共 238 家，其中 194 家取得環保旅宿標章，佔比達 81.5%，其中東引鄉更已全面加入環保旅宿行列。

此外，縣府舉辦「環保標章旅宿說明會」(如圖 2.3-12)，邀請旅宿業者及民眾共同參與，強化減塑觀念與永續旅遊意識，深化產業與社區的環保行動力。

展望未來，連江縣將持續以「綠色旅遊典範」為目標，鼓勵更多業者採行環保經營模式，使本縣旅遊服務更符合現代環保趨勢。同時期盼透過綠色旅遊推廣，提升居民與旅客之環保意識，促進地方經濟與環境永續共榮發展。

	
推廣環保標章旅宿說明會	輔導本縣旅宿業者申請環保標章

圖 2.3-12 推廣「環保標章旅宿說明會」

(十)減少廢棄物產生量

為落實「減量、回收與再利用」之廢棄物管理原則，連江縣政府持續推動減塑行動，藉由宣導與獎勵措施並行，降低一次性用品使用量。除辦理宣導說明會外，縣府補助連鎖便利商店及飲品店業者，實施「自備環保杯享優惠」措施，鼓勵民眾自備飲用容器，養成減塑習慣，提升全民自發性參與意願。

本縣並首創全國首例「自備環保杯現金加碼折扣 5 元」活動，與 27 家業者合作推動，成效顯著。統計截至 114 年底止，已成功減少一次性飲料杯使用量 152,387 個，有效降低廢棄物產生，展現地方推動源頭減量之成效。

此外，因家電產品普及與價格下降，馬祖地區家電廢棄量逐年增加。為促進資源循環再利用，環境資源局於 114 年 5 月舉辦「四鄉五島免費巡迴小家電維修活動」，邀請北、中、南區專業維修團隊提供現場檢查、簡易維修與保養教學，並推廣「以修代買」理念。該活動落實惜物精神與循環經濟原則，延長家電使用壽命、減少廢棄物產生，具體展現生活層面實踐環境永續之成果(如圖 2.3-13 所示)。

	
辦理宣導說明會	**自備環保杯**

	
推廣「以修代買」大量減少廢棄家電	四鄉五島的免費小家電維修活動

圖 2.3-13 推廣減少廢棄物產生相關宣導活動

(十一)海漂(底、岸)垃圾清除處理

連江縣位處中國大陸福建沿海閩江口、敖江口及黃岐半島外海，受季風、洋流及海岸地形影響，大量海漂廢棄物經常隨潮汐漂入本縣沿岸、沙灘及澳口。依海岸清理及海洋廢棄物調查結果研判，部分海漂廢棄物來自中國大陸沿岸地區，種類以一次性餐具、飲料瓶罐及食品包裝等生活廢棄物為主，另夾雜浮球、漁網、漁燈、保麗龍及假餌等漁業廢棄物。海漂廢棄物來源涉及陸域垃圾管理不當、海岸活動及漁業作業等因素，不僅影響岸際景觀，也可能造成海洋生物誤食、纏繞及棲地劣化等問題。

為提升民眾對海洋環境保護的重視，縣府持續辦理海洋環境教育及宣導活動，並結合政府機關、鄉公所、社區、學校及民間團體推動大、小型淨灘與淨海行動，倡導民眾於海岸休憩、漁業捕撈及海上運輸等活動中妥善處理廢棄物，避免將垃圾棄置於海岸或海域，並落實海岸廢棄物集中清運及後續處理機制。114 年度本縣海岸環境清潔維護作業共清除海漂垃圾 816.2 公噸，展現政府與民間共同維護海岸環境的具體成果(如圖 2.3-14 所示)。

此外，為維護馬祖海域生態及漁業資源永續利用，縣府自 110 年起持續推動刺網漁業輔導轉型及海域巡護工作，並結合在地漁民與專業人員進行沿岸巡查，清除章魚籠、廢棄漁網等非法或廢棄漁具，並全數交由環保單位妥善處理，有效降低幽靈漁具對海洋生

物、棲地環境及漁業資源造成的危害，逐步朝向海洋生態保育與漁業永續共存的目標邁進(如圖 2.3-15 所示)。

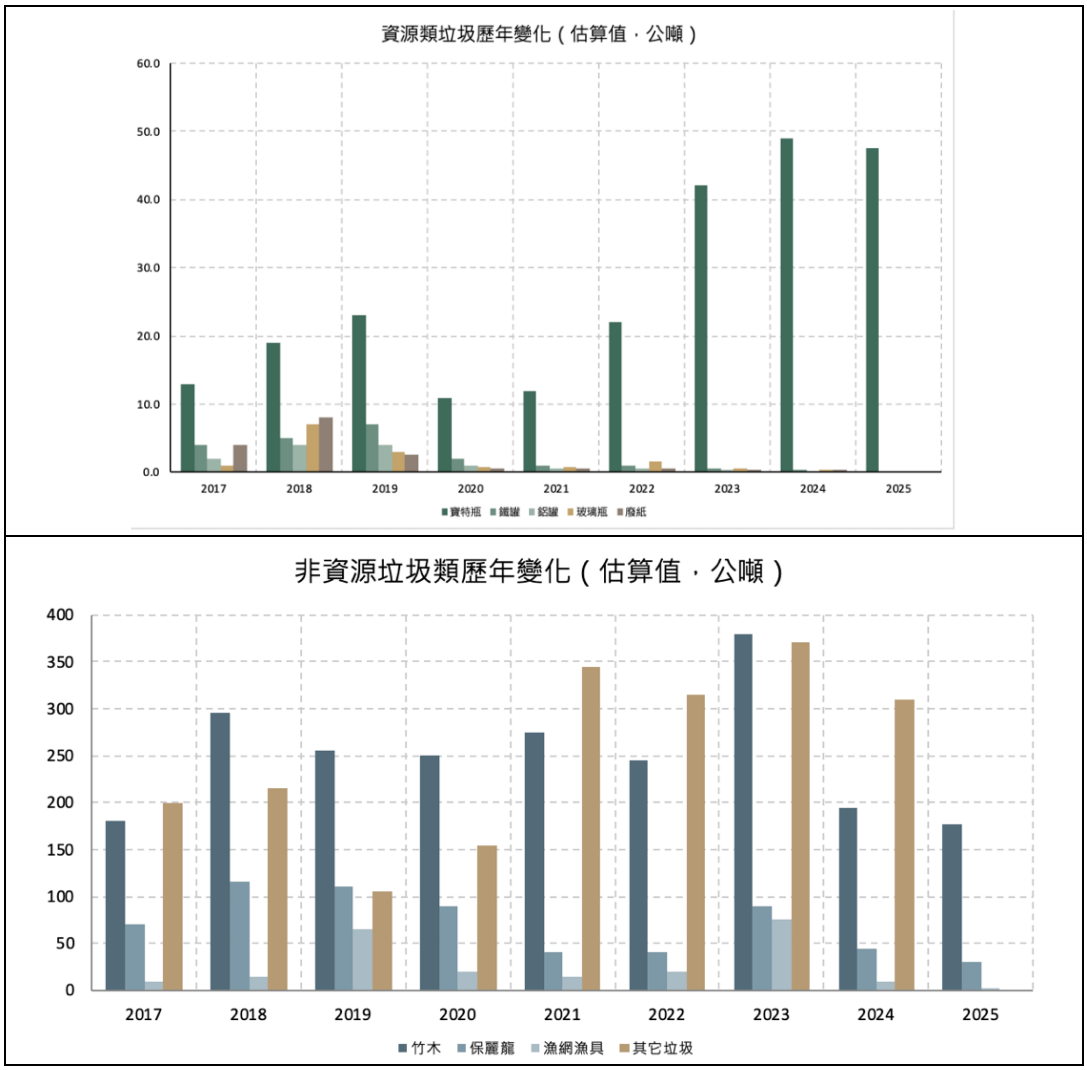


圖 2.3-14 連江縣海岸地區環境清潔維護成果



清除海漂垃圾	清除非法漁網

圖 2.3-15 海漂(底、岸)垃圾清除處理

(十二)推動永續農業

連江縣北竿鄉大坵島為本縣重要觀光據點，島上以梅花鹿生態聞名。梅花鹿為典型食草性動物，而自民國 103 年起，島上出現危害植被生態的外來入侵植物—玉珊瑚。經研判，其種子疑由候鳥攜入。由於玉珊瑚全株具毒性、無法被取食且繁殖力強，短短數年間即擴散至全島約 10%面積，嚴重威脅原生草本與灌木植物的生長空間。

為維護大坵島生態系完整性，縣府產業發展處推動「手護大坵工作假期」計畫，號召民眾共同參與拔除玉珊瑚行動。活動自辦理以來廣受迴響，累計參與人次超過 7,400 人，112 年至 114 年間共拔除約 50,000 株玉珊瑚，成功抑制其快速蔓延，為原生物種復育騰出生長空間，展現社區與民眾共同守護棲地的具體成效。

此外，活動亦鼓勵參與者於拔除作業後撒播在地原生草花—小油菊種子。小油菊具耐旱、耐貧瘠特性，為梅花鹿重要食源，可有效抑制玉珊瑚再生，並緩解冬季鹿群缺糧問題。

為防止玉珊瑚擴散，所有拔除植株均留置島上，經工作人員製成生物炭，用於改善土壤及水質，落實循環利用與低碳環境管理原則。縣府亦呼籲遊客在欣賞大坵自然景觀的同時，踴躍參與拔除外來種與播種原生植物之行動，共同守護島嶼生態，實踐環境永續理念(如圖 2.3-16 所示)。



圖 2.3-16 輔導社區將玉珊瑚燒製成生物炭直接回歸生產循環

參、 分析及檢討

3.1 溫室氣體排放結構及減量推動現況

依據 114 年溫室氣體盤查結果(表 3.1-1)，連江縣溫室氣體總排放量為 67,179 公噸 CO_2e，其中以能源部門為主要排放來源。能源部門中，住商能源排放量為 37,562 公噸 CO_2e，占總排放量 56%，為最大宗；其次為道路運輸能源 24,333 公噸 CO_2e，占 36%，工業能源則為 3,810 公噸 CO_2e，占 5.6%。航空運輸、海/水運及境內海/水運於本次盤查中排放量皆為 0。農業部門排放量為 41 公噸 CO_2e，占比低於 1%；廢棄物部門排放量小計為 1,433 公噸 CO_2e，占約 2%，其中以焚化處理 1,365 公噸 CO_2e 為主要來源，其次為廢水處理 33 公噸 CO_2e 及堆肥 35 公噸 CO_2e，掩埋處理則為 0。

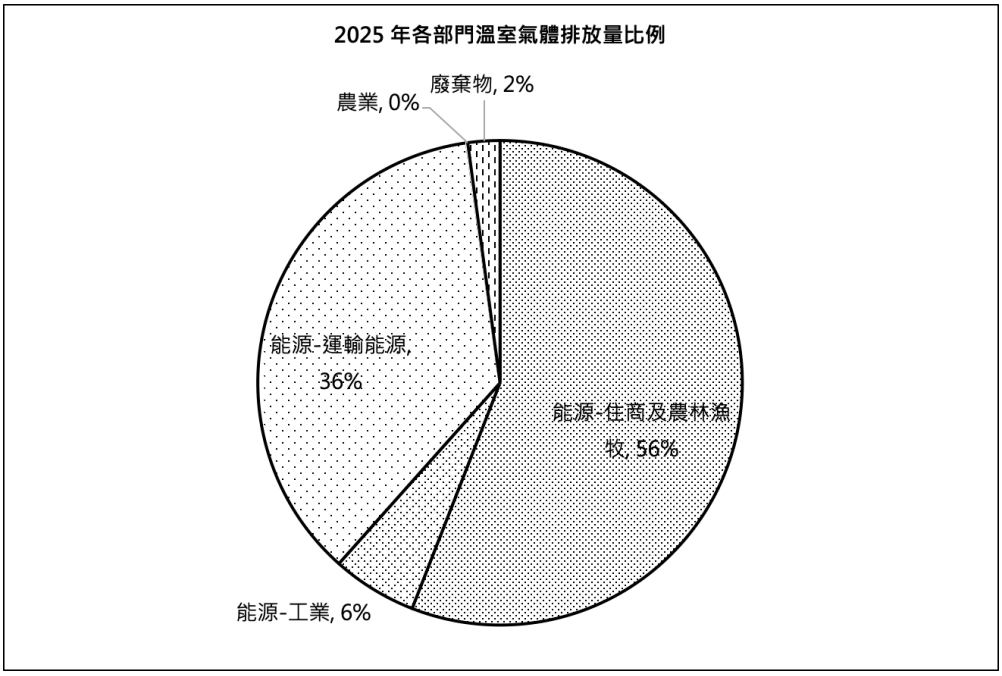
整體排放量呈逐年下降趨勢，顯示本縣近年能源使用及相關排放已有改善情形；惟排放變化仍可能受到能源使用、人口、觀光運輸及經濟活動等多重因素影響，後續仍應持續透過年度盤查掌握變化原因。

整體而言，本縣溫室氣體排放主要集中於住商能源及道路運輸能源，顯示後續減碳策略可優先著重於住商節能及低碳運輸等面向，持續強化能源管理及用電效率，並針對觀光成長帶來之運輸排放壓力，研訂精進減量策略，以穩健降低全縣整體溫室氣體排放。

表 3.1-1 連江縣歷年溫室氣體排放量

部門別 / 年份	能源			工業製程	農業	林業	廢棄物	總量
	住商及農林漁牧之能源	工業能源	運輸能源					
102年	30,689.86	13,867.66	16,798.21	0	28.04	0	2,513.20	63,896.97
103年	30,889.19	14,255.99	16,359.70	0	28.02	0	733.67	62,266.57
104年	41,609.42	2,970.50	16,364.42	0	27.71	0	851.89	61,823.94
105年	41,018.52	3,038.78	18,728.95	0	19.63	0	1,572.04	64,377.92
106年	53,081.34	3,818.26	19,051.93	0	32.91	0	1,854.24	77,838.68
107年	48,031.41	3,656.35	37,023.25	0	38.30	0	2,531.39	91,280.70
108年	44,716.52	4,533.12	55,351.69	0	55.66	0	2,507.43	107,164.42
109年	44,181.01	4,992.06	38,191.60	0	47.42	0	2,748.15	90,160.24
110年	39,606.06	4,533.19	55,351.69	0	43.15	0	2,507.42	102,041.51
111年	36,085.50	4,330.01	22,714.36	0	47.71	0	2,046.96	65,224.54
112年	43,542.22	4,358.87	24,749.57	0	45.99	0	1,523.50	74,219.93
113年	42,781.25	4,228.04	22,813.04	0	40.61	0	1,706.40	71,569.09
114年	37,561.83	3,810.24	24,333.56	0	41.02	0	1,433.23	67,179.88
平均	41,061.09	5,568.70	28,294.77	0	38.17	0	1,886.89	76,849.57
占比	55.9%	5.7%	36.2%	0.0%	0.1%	0.0%	2.1%	100.0%

單位：tonCO$_2$e　資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計劃彙整。

圖 3.1-1 連江縣 114 年溫室氣體部門別排放占比

綜上所述，為有效掌握與降低本縣溫室氣體排放量，縣府持續依據各部門特性推動減量措施，其推動方向及目標說明如下：

一、強化永續發展委員會機能

連江縣政府秉持環境保護、社會公平與經濟發展並重之原則，致力推動本縣邁向「永續海洋、韌性島嶼」之願景，持續提升縣民生活品質。為確保永續政策之推動與執行，特成立「連江縣永續發展委員會」，由縣長擔任召集人，各局處首長為委員，並指定環境資源局擔任秘書單位。

委員會每半年定期召開會議，綜整並檢視永續發展相關工作之推動進度與執行成效，作為政策精進與後續規劃之依據，以確保永續發展目標持續落實。

二、定期辦理溫室氣體減量執行方案研商會議

連江縣政府每年定期召開「溫室氣體減量執行方案研商會議」，邀請專家學者及相關局處代表參與，檢視現行管制方案之適切性與執行成效。會議同時提出具體減量目標、策略建議與推動方向，藉以強化跨部門合作機制，促進資訊及資源整合，確保各項管制措施持續精進並發揮實質效益。

三、能源節約與效率提升

鑑於住商能源為本縣最主要之溫室氣體排放來源，將節能工作列為第三階段優先推動項目。持續辦理指定能源用戶稽查、節能宣導、能源弱勢關懷及公部門節能改善，並鼓勵機關、學校、旅宿、商家及住宅導入高效率照明、空調及節能設備，透過能源使用管理與設備效率提升，降低用電需求及溫室氣體排放。

四、再生能源與低碳設施

考量連江縣土地面積有限、島嶼分散及強風、鹽害等特殊環境條件，再生能源發展將以因地制宜為原則，優先利用公有建築、港區及適宜場域推動屋頂型太陽光電、綠能路燈等設施，並持續辦理公共照明設備節能改善。盤查資料顯示，馬祖地區具有一定日照條件，但風力設備亦面臨鹽害侵蝕及維護不易等限制，因此再生能源設置須兼顧發電效益、耐候性及後續維運可行性。

五、綠色運輸與低碳移動

道路運輸為本縣第二大溫室氣體排放來源，因此將持續推動電動汽機車及充換電設施布建、提升公共運輸使用率、改善人行環境，並結合低碳旅遊路線及公共運輸接駁，引導居民與旅客採取低碳移動方式。另考量離島對海空運輸之高度依賴，將透過提升運輸效率、強化公共運輸銜接及推廣低碳旅遊等方式，逐步降低交通運輸所衍生之碳排放。

六、資源循環與源頭減量

持續推動一次性用品減量、資源回收、廚餘資源化及海洋廢棄物減量等工作，從消費及廢棄物產生源頭降低資源使用。除以活動場次及參與人次作為執行成果外，未來將逐步建立一次性用品減量數量、廢棄物減量量、資源回收量及再利用量等量化指標，以提升資源循環措施與溫室氣體減量效益之連結。

七、生態綠化與自然碳匯

結合馬祖地區自然環境及島嶼生態特色，持續推動生態綠廊、植樹綠化及自然環境維護等工作，增加自然碳匯並兼顧生物多樣性與景觀環境品質。後續除統計植栽數量外，亦將逐步掌握植栽面積、樹種、存活率及維護情形，並盤點藍碳等自然碳匯發展潛力，作為未來自然碳匯政策規劃之基礎。

八、淨零生活與永續治理

透過環境教育、淨零綠生活、低碳飲食、綠色辦公、永續旅遊及社區參與等多元方式，將減碳理念融入居民日常生活及旅客消費行為；同時強化跨局處氣候治理機制，定期追蹤各項減量措施執行進度及績效，並依行政轄區溫室氣體盤查結果滾動檢討策略，使減碳工作由個別計畫推動逐步轉型為跨局處共同參與之長期治理模式。

3.2 114 年減量執行超前或落後情形

本計畫各部門推動工作多數均達預期目標，整體執行成果良好，展現推動成效。

在交通運輸方面，公車處已完成汰換車齡逾十年之公車 12 輛，並正式投入營運。此舉不僅有效提升公共運輸服務品質，亦具節能減碳效益。

在生態旅遊推動方面，縣府積極輔導旅宿業者取得環保旅宿標章，環保旅宿比例由原先的 27.7%提升至 81.5%，顯示低碳旅遊政策推動成效顯著。另為鼓勵遊客減少使用一次性飲品容器，縣府配合環境部推動「自備環保杯獎勵金」措施，每杯由環境部與環境資源局各補助 5 元。114 年已減少一次性紙杯及寶特瓶共計 152,387 個，平均每月可減少逾一萬個杯具。

此外，在道路品質提升計畫方面，縣府持續針對道路坡度進行改善，並設置淨寬 1.2 公尺以上之人行專用道，目前已完成 10,237.727 公尺，整體進度達 102%。

表 3.2-1 溫室氣體減量執行方案第二階段(110~114 年)之 114 年各局處執行情形

SDGs4 良質教育				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
教育處	辦理環境教育研習、認證課程等	已完成 5 場次	100%	5 場次/年
SDGs6 清潔飲水和衛生設備				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
環資局	完成 4 鄉雨水回收再利用評估及規劃	已完成 4 鄉	100%	4 鄉
SDGs7 經濟適用的清潔能源				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
產發處	節電夥伴節能治理與推廣計畫	已完成專責組織維運 2 場次 已完成節電稽查輔導 40 家次 已完成能源弱勢關懷 10 戶	100%	專責組織維運 2 場次 節電稽查輔導 40 家次 能源弱勢關懷 10 戶
	節約能源教育與推廣	已完成 5 場次	100%	5 場次/年
教育處	汰換老舊冷氣設備	已完成 120 台	120%	100 台
SDGs11 永續發展的市鎮規劃				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
產發處	馬祖生態綠廊永續發展計畫	已完成 22,450 棵	112%	20,000 棵
公車處	以平均車齡不超過 10 年為目標	已完成汰舊更新公車 12 輛	100%	12 輛

	汰舊更新公車 12 輛			
工務處	路燈更新 200 座	已完成 208 座	104%	200 座
	推動 5 處綠建築	已完成東引中柱旅運大樓、北竿衛生所大樓、梅石演藝廳及東莒猛澳旅運大樓及福沃行政旅運大樓 5 處。	100%	5 處
	針對道路坡度持續進行改善，並且設置淨寬 1.2m 以上人行專用道五年 10,000m	已完成 10,237.727m	102%	10,000m
交旅局	新設置電動汽機車充換電站	已完成 5 站	100%	5 站/年
環資局	預估五年減少 15 萬個寶特瓶使用	已減少 152,387 個一次性杯具/寶特瓶(114/12)。	102%	15 萬個寶特瓶
文化處	推動及補助舊建築再利用 30 處	已完成 30 處	100%	30 處
SDGs12 確保永續消費和生產模式				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
環資局	事業及巨大廢棄物再利用率 平均每年 10%	巨大廢棄物回收再利用 100%，將清運回的巨大廢棄物及酒廠酒糟作為堆肥副資材利用	100%	事業及巨大廢棄物再利用率 年平均 10%
	廚餘多元再利用率平均每年 25%	廚餘回收率達 100%，清運回之廚餘破碎脫水後堆肥再利用	100%	廚餘多元再利用率 年平均 25%
	增加縣內環保旅宿數量 20%	本縣合法旅宿共計 238 家，環保旅店家數由 111 年 66 家(27.7%)上升至 114 年有 194(81.5%)家。	100%	轄內環保旅宿數量 達 80%以上
SDGs13 氣候行動				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
環資局	舉辦世界地球日及國際環境日 5 場次	已完成 5 場次	100%	5 場次/年
馬管處	種植喬木與灌木共計 1,000 棵	已完成 2,000 棵	200%	1,000 棵
SDGs14 保育及維護海洋資源				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
環資局	辦理海漂(底、岸)垃圾清除處理及海洋環境教育宣導共 25 場次	淨灘場次 600 場及海洋環境教育宣導 12 場次。	100%	25 場次/年
SDGs15 保育及維設生態領地				
單位	**計畫名稱**	**114 年執行成果**	**執行率**	**114 年目標值**
交旅局	規劃 3 條低碳觀光路線	已完成 3 條低碳觀光路線	100%	3 條/年
	針對旅遊業者舉辦低碳觀光講座 4 場次	已完成 4 場次	100%	4 場次/年

SDGs17 促進目標實現的夥伴關係				
單位	計畫名稱	114 年執行成果	執行率	114 年目標值
消防局	提升連江縣與四鄉公所防救在工作能力、強化地區災害任性及培訓防災士、推廣及促進民間團體與組織、企業參與災害防救工作，辦理地區防災演練共 5 場	已完成地區防災演練 5 場次。	100%	5 場次/年

3.3 計畫整體成果與未來展望

綜整第二期(110~114 年)溫室氣體減量執行方案推動成果，本縣各部門多能依既定期程推動相關措施，並於節能設備改善、公共設施節能、綠建築、公共運輸、低碳旅遊、源頭減量、環境教育及生態環境維護等面向逐步建立推動基礎。透過縣府各局處分工協力及跨部門資源整合，不僅累積地方政府推動溫室氣體減量之實務經驗，亦逐步將節能減碳理念融入公共建設、交通運輸、觀光旅遊及民眾日常生活之中，為後續推動淨零轉型奠定良好基礎。

就具體成果而言，第二期執行期間已完成路燈節能更新、老舊冷氣設備汰換、綠建築推動、公車汰舊更新、電動汽機車充換電設施布建、人行環境改善、環保旅宿推廣及一次性用品源頭減量等工作，部分措施更超越原訂目標，顯示各主辦機關已具一定之執行量能。另透過低碳永續家園、環境教育、低碳旅遊及相關宣導活動，亦逐步擴大社區、旅宿業者及民眾參與，強化全民共同參與淨零轉型之基礎。

此外，本縣屬典型離島型縣市，具有島嶼分散、能源供應高度仰賴外部輸入、交通運輸依賴海空及私人運具、土地資源有限，且設備易受強風及鹽害環境影響等特殊條件，因此部分本島都會型減碳措施並不適宜直接移植。後續策略規劃除應配合國家淨零政策外，更應依據本縣行政轄區溫室氣體盤查結果及地方實際條件，優先將有限資源投入主要排放來源及具實質減量潛力之措施，以提升整體政策效益。

本縣近年行政轄區溫室氣體盤查結果亦顯示，溫室氣體排放主要集中於住商能源及道路運輸能源，顯示能源使用效率提升及交通低碳轉型仍為後續減量工作的核心課題。因此，第三階段除延續第二期已具成效之措施外，應進一步強化住商節能、公有設施能源效率、屋頂型再生能源、電動載具與充電基礎設施、公共運輸、低碳旅遊及資源循環等工作，並依實際活動數據建立可量化、可追蹤之績效指標，使政策資源配置與主要排放來源形成更明確之連結。

另第二期執行經驗顯示，溫室氣體減量涉及能源、住商、交通、環境、農林、觀光及教育等多元業務，單一局處難以獨立完成，跨局處協調與資料整合機制尤為重要。未來應持續透過「連江縣永續發展暨氣候變遷因應推動會」及相關工作會議，建立定期填報、年度檢核及滾動檢討機制，由各主辦機關依權責提供活動數據、執行成果及經費資訊，並針對未達目標或推動成效有限之措施提出原因分析及改善作法，以提升整體政策執行效能。

綜上，第二期執行方案已完成本縣溫室氣體減量治理之基礎建構，後續第三階段將由過去偏重「措施完成度」之管理方式，逐步轉向「以盤查數據為基礎、以主要排放源為核心、以量化減碳效益為導向、以跨局處治理為支撐」之推動模式。同時兼顧離島能源韌性、永續觀光、生態保育及居民生活品質，持續滾動檢討各項減量措施與績效指標，逐步建構符合連江縣在地條件之淨零轉型路徑，並作為第三階段(115~119 年)溫室氣體減量執行方案策略研擬及後續 2050 淨零排放推動之重要基礎。

附件

連江縣溫室氣體排放盤查報告書
(114 年)

盤查期間：114 年 1 月 1 日至 114 年 12 月 31 日

出版日期：115 年 8 月 31 日

摘要

為掌握連江縣行政轄區溫室氣體排放現況、主要排放來源及排放結構，建立地方溫室氣體排放基線，作為後續減量策略研擬、政策成效評估及淨零轉型推動之依據，本報告依據環境部公告之《縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引》，辦理 114 年(2025 年)連江縣行政轄區溫室氣體排放量盤查作業。盤查地理邊界涵蓋南竿鄉、北竿鄉、莒光鄉及東引鄉等四鄉行政轄區，盤查期間自 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日，並針對能源、農業、林業及廢棄物等主要部門進行排放源鑑別、活動數據蒐集及溫室氣體排放量量化。

本次盤查依各類排放源可取得之活動數據，搭配相關排放係數進行排放量估算，並採用政府間氣候變化專門委員會(IPCC)第六次評估報告之全球暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)數值，將各類溫室氣體換算為二氧化碳當量(CO_2e)。盤查成果可作為本縣各局處辦理溫室氣體管理、減量策略規劃、政策研擬、績效檢核及後續碳資訊揭露之重要基礎。

盤查結果顯示，114 年連江縣行政轄區溫室氣體總排放量為 67,179 公噸 CO_2e，其中以能源部門為主要排放來源。住商能源排放量為 37,562 公噸 CO_2e，占 56%，為全縣最大排放來源；其次為道路運輸能源 24,333 公噸 CO_2e，占 36%，工業能源為 3,810 公噸 CO_2e，占 5.6%。能源部門合計排放量約 65,705 公噸 CO_2e，顯示本縣溫室氣體排放高度集中於住商能源使用及道路運輸。

農業部門排放量約 41 公噸 CO_2e，占全縣總排放量比例低於 1%；林業部門因目前尚缺乏完整森林面積、樹種分類及相關活動數據，暫未進行碳匯量化計算。廢棄物部門排放量約 1,433 公噸 CO_2e，占約 2%，其中以垃圾焚化處理排放 1,365 公噸 CO_2e 為主要來源，其次為廢水處理及堆肥處理；掩埋處理排放量為 0。另航空運輸及國際、國內海/水運依本次盤查方法與範疇分類處理，未納入行政轄區總排放量計算。

綜整盤查結果，連江縣溫室氣體排放主要集中於住商能源及道路運輸能源，兩者合計占全縣排放量九成以上，顯示能源使用效率提升與交通低碳轉型仍為後續減量工作之核心。未來應持續透過年度行政轄區溫室氣體盤查掌握各部門排放變化，並將盤查成果與地方溫室氣體減量執行方案相互連結，優先推動住商節能、公有設施能源效率提升、再生能源應用、公共運輸及低碳移動等措施；同時持續強化活動數據蒐集、排放資料品質及林業碳匯基礎資料建置，以作為本縣滾動檢討減量策略、政策資源配置及推動 2050 淨零轉型之重要依據。

目錄

壹、連江縣前言 1
1.1 地理背景 1
1.2 人口數 3
1.3 氣候變化 4
1.4 風速 5
1.5 日照 5
1.6 降雨 6
1.7 地形與地質 7
1.8 運輸人次 9
1.9 產業發展及型態 10
貳、行政轄區溫室氣體盤查 11
2.1 引用盤查標準 11
2.2 溫室氣體盤查量化 14
2.2.1 範疇別界定 14
2.2.2 排放源鑑別 15
2.2.3 排放源量化 15
2.3 設定盤查範圍及盤查基準年 24
2.4 行政轄區排放量分析 25
2.5 數據品質 29
2.5.1 盤查數據資料 29
2.5.2 排放源鑑別 29
2.5.3 排放量量化 30
參、報告書之發行及管理 32

3.1 報告書之責任 32
3.2 報告書之用途 32
3.3 報告書之目的 32
3.4 報告書之發行 32

圖目錄

圖 1.1-1 連江縣地理區位示意圖 1
圖 1.7-1 本縣四鄉之地形圖 7
圖 1.9-1 連江縣就業者之行業別分析 10
圖 2.1-1 溫室氣體盤查程序 12
圖 2.4-1 2025 年各部門溫室氣體排放量比例 28

表目錄

表 1.2-1 連江縣歷年人口數統計表 4
表 1.3-1 連江縣近年氣溫平均統計表 5
表 1.5-1 102~114 年馬祖地區日照時數 5
表 1.6-1 102 年~114 年馬祖地區降雨量及日數 6
表 1.7-1 馬祖各鄉坡度面積表 8
表 1.8-1 連江縣歷年海空運輸人次統計表 9
表 1.9-1 連江縣產業統計表 10
表 2.1-1 各溫室氣體種類 GWPs 值 11
表 2.1-2 連江縣溫室氣體盤查資料來源(轄區邊界) 13
表 2.2-1 經濟部能源署統計之桶裝液化石油氣用量 15
表 2.2-2 連江縣歷年各部門之用電量 17
表 2.4-1 連江縣 2025 年能源部門各類別溫室氣體排放量 25
表 2.4-2 連江縣 2025 年農業部門各類別溫室氣體排放量 25
表 2.4-3 連江縣 2025 年林業部門各類別溫室氣體碳匯量 26
表 2.4-5 2025 年溫室氣體盤查各部門排放情形 27

壹、 連江縣前言

1.1 地理背景

連江縣為臺灣離島之一，具有豐富的歷史、人文及戰地文化。以下茲就連江縣之環境背景(地理位置、人口、運輸人次、能源使用)分別說明如下：

連江縣位於臺灣西北方之臺灣海峽上，由 36 座島嶼所組成，主要包括南竿、北竿、東莒、西莒、東引、亮島、高登、大坵、小坵及多座無人島。全縣地形呈東西狹長、南北細窄之格局，總陸地面積約 29.6 平方公里，海域面積約 6,500 平方公里。島嶼地貌以海岸與丘陵地形為主，輔以少量河谷與平台地形，地勢起伏明顯，與臺灣本島地區差異顯著，造就了連江縣獨特的自然地景與島嶼風貌。其中，南竿島為全縣最大島嶼，亦為政治、經濟及文化中心。南竿距中國福建閩江口僅約 5.4 海浬，地理位置特殊，自古即有「上天灑落閩江口的一串珍珠」之美譽。全縣行政區劃共轄 4 鄉(南竿鄉、北竿鄉、東引鄉及莒光鄉)，合計 22 個村落。其地理區位如圖 1.1-1 所示。



圖 1.1-1 連江縣地理區位示意圖

(一) 南竿鄉

南竿鄉舊稱「下竿塘」或「南竿塘」，面積約 10.64 平方公里。縣政府所在地介壽村位於本鄉境內，為全縣政治、經濟及教育文化之核心。南竿機場啟用後，交通機能大幅提升，成為連江縣海空運輸的重要樞紐，因此當地居民多以「本島」稱之。

地形方面，以雲台山為主要山脈，牛角嶺、牛背嶺等群峰呈放射狀向外延伸，形成多處三面環山、一面臨海的天然港澳地形。各聚落依地勢分布，主要村落包括介壽、復興、福澳、清水、珠螺、四維、津沙及仁愛等村。其中，介壽村人口最多，為縣治所在；福澳村則設有福澳國家商港，為台馬輪與離島快輪的主要靠泊碼頭，亦是連江縣對外聯絡及海運運輸之中心。

(二) 北竿鄉

北竿鄉舊稱「上竿塘」或「北竿塘」，由多座山岳與灣澳組成，轄有北竿島、高登島、大坵島、小坵島、亮島及多處無人礁島，總面積約 9.3 平方公里，為全縣僅次於南竿鄉的第二大島。早年為漁民捕撈作業的中繼站，現已發展為連江縣的空中門戶及主要觀光據點之一。北竿島地形狹長，聚落依東北至西南軸線分布，主要村落包括后澳、塘岐、橋仔、芹壁、坂里及白沙等地。全鄉現有人口約兩千人，行政機關及多數公共設施集中於塘岐村，該村亦設有北竿機場及知名景點塘后沙灘，為全鄉最繁華之地區，兼具交通、商業與旅遊功能。

(三) 莒光鄉

莒光鄉原名「白犬鄉」，後更名為「白肯鄉」。因由坤坵對面之蛇島遠望海面，整個西莒島形似一隻「犬」，故以此得名。當地居民俗稱東、西莒為「東犬」與「西犬」，又稱「上沙」與「下沙」。

民國 60 年，因原名「白肯」不雅，遂再度更名為「莒光鄉」。同時，原「東、西犬」亦更名為「東莒」與「西莒」，由先總統蔣中正命名，寓意「毋忘在莒」，象徵堅守復興之志。全鄉由東莒與西莒兩島組成，

總面積約 5.26 平方公里。兩島居民以西莒人口略多，為全鄉行政與生活中心。

西莒自清末五口通商以來，即為重要的海上轉運據點。當時外國商船須停泊於青帆港，待漲潮後方能駛入閩江。商船於停泊期間需補給淡水、鮮魚及蔬果，並與當地居民以「以物易物」方式交易，使洋貨充斥市面，商業繁榮，一度有「小香港」之美譽。島上主要聚落包括青帆村、田澳村及西坵村，鄉公所設於青帆村，為全島行政與商業中心。

東莒島略大於西莒，位於連江縣列島最南端，四面環海，港澳眾多，漁業資源豐富，為本縣重要漁獲產區之一。目前全島劃分為兩個行政村：大坪村與福正村。

(四) 東引鄉

東引列島由東引島與西引島組成，位於基隆西北方約一百海浬處，地勢雄峻，為馬尾港與上海間海上航道的戰略要衝。至今，東引仍鎮守連江縣列島北疆，具重要之國防與地理位置意義。目前兩島已築堤相連，合計面積約 4.4 平方公里。

東引為國內著名釣場之一，同時為保育鳥類黑尾鷗的重要繁殖棲地，兼具觀光與生態價值。島上聚落主要分布於南澳、北澳、獅子村及西引三家村等四個自然村，其中居民多集中於南澳地區。為便於行政區劃管理，當地以「中路」為界，劃分為中柳與樂華兩個行政村。

1.2 人口數

連江縣多為花崗岩丘陵地形，可供墾殖的農田十分貧乏，因此先民多討海為生，以海為田，因此漁業成為重要的經濟命脈，民國 38 年後，連江縣因位居重要之戰略位置而被軍方列管改變了連江縣的生活型態，為數眾多的駐軍在島上生活及消費成為當地人主要的收入來源，直到民國 81 年戰地政務解除，後年於 83 年開放觀光。開放觀光後，連江縣的經濟結構再度面臨改變，以其渾然天成之地理風景，加上重獲新生的聚落建築及珍貴的戰地資源，連江縣蛻變為觀光島嶼，近年來遊客人數約在 10 萬人次上下，加上 101 年度開放小三通後，連江縣旅遊的旅客持續增加。連江縣歷年之人口數，

統計如表 1.2-1 所示。由統計數據顯示，連江縣人口變化趨勢未呈現衰退之情形。

表 1.2-1 連江縣歷年人口數統計表

年別	人口數 (人)	人口成長率 (%)	累計人口成長率 (%)	人口密度 (人/km^2)
98 年	9,919	1.68	—	335
99 年	9,944	0.25	0.25	336
100 年	10,106	1.63	1.89	341
101 年	11,310	11.91	14.02	382
102 年	12,165	7.56	22.64	411
103 年	12,538	3.07	26.40	424
104 年	12,506	-0.26	26.08	423
105 年	12,649	1.14	27.52	427
106 年	12,880	1.83	29.85	435
107 年	13,056	1.37	31.63	441
108 年	13,089	0.25	31.96	442
109 年	13,279	1.45	33.87	449
110 年	13,645	2.76	37.56	461
111 年	13,983	2.48	40.97	472
112 年	14,039	0.39	41.36	474
113 年	13,950	-0.63	-0.63	471
114 年	13,621	-2.36	-2.98	460

資料來源：連江縣政府主計處
(https://www.matsu.gov.tw/chhtml/Downloadclass/371030000A/610?cclassid=62)

1.3 氣候變化

馬祖地區屬亞熱帶海洋性氣候，四季分明，冬冷潮濕，春夏交際多霧，秋天一般天候穩定。連江縣近 9 年平均溫度為攝氏 19.7 度，因靠近中國大陸的大陸型氣候，氣溫比臺北低，早晚溫差亦大，每年氣溫 1 月至 2 月間最低，年均溫約 11 度左右；3 月以後慢慢上升；7、8 月氣溫最高，年均溫在 28 度左右，此後逐漸下降，詳表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 連江縣近年氣溫平均統計表

年份 月份	106	107	108	109	110	111	112	113	114	年平均 ℃
1	12.4	10.7	11.5	12.9	10.3	11.0	10.7	11.2	10.6	11.3
2	10.9	9.7	10.9	12.5	13.4	8.7	10.5	11.1	10.6	10.9
3	12.4	14	13.1	14.1	14.2	14.4	13.3	13.9	12.8	13.6
4	18.1	18.9	17.8	16.3	16.7	17.2	17.1	18.4	17.1	17.5
5	22	24	20.5	22.8	22.3	18.6	21.5	20.5	21.5	21.5
6	24.3	25.2	24.4	26.7	25.3	24.3	26.2	24.7	25.2	25.1
7	28.3	27.9	27.3	28.1	28.1	27.9	28.0	28.5	27.8	28.0
8	28	28.1	28.2	28.4	27.3	28.7	27.7	27.9	28.0	28.0
9	27.5	26.4	26.5	25.5	27.2	26.8	27.0	26.8	26.4	26.7
10	23.1	21.6	23.2	21.6	23.1	21.9	22.6	22.5	22.7	22.5
11	17.7	18.2	18.7	19.1	17.5	18.6	18.9	18.5	18.4	18.4
12	12.8	14	14.2	12.9	13.5	11.9	11.8	13.0	13.3	13.0
平均值	**19.8**	**19.9**	**19.7**	**20.1**	**19.9**	**19.2**	**19.6**	**19.8**	**19.5**	**19.7**

資料來源：交通部中央氣象局觀測資料查詢統計，本團隊彙整。

1.4 風速

本縣之風速受不同地形位置而有明顯不同，目前馬祖地區平均風速為3.3m/sec 左右。由於風速高，對於風力發電設施具開發之潛力，唯因海風鹽分高，侵蝕風力設備，維護不易。

1.5 日照

依表 1.5-1 顯示近十年馬祖地區日照時數約 1,459~1,837 小時，其中 102 年、103 年、106 年均高於 1,800 小時。

表 1.5-1 102~114 年馬祖地區日照時數

年份	日照時數(小時)	平均每日日照時數(小時)
102	1,842	5.0
103	1,805	4.9
104	1,459	4.0
105	1,544	4.2

年份	日照時數(小時)	平均每日日照時數(小時)
106	1,837	5.0
107	1,737	4.8
108	1,703	4.7
109	1,718	4.7
110	1,799	4.9
111	1,711	4.7
112	1,683	4.6
113	1,728	4.7
114	1746	4.8

資料來源：交通部中央氣象局觀測資料查詢統計，本團隊彙整。

1.6 降雨

依據表 1.6-1 顯示，105~112 年連江縣雨量約 825~1,541mm，降雨日數約 92~157 天，近十年呈現不規則變化，差異幅度大，以 113 年 1,541mm 最高，107 年 825mm 最低，整體降雨量為臺灣本島降雨量的一半(2,500mm)。

表 1.6-1 102 年~114 年馬祖地區降雨量及日數

年份	降雨量(mm)	降雨日數(日)
105	1,355	157
106	1,251	108
107	825	114
108	1,086	136
109	852	106
110	1,090	92
111	1,248	122
112	879	104
113	1,541	114
114	1,098	106
平均值	**1,123**	**116**

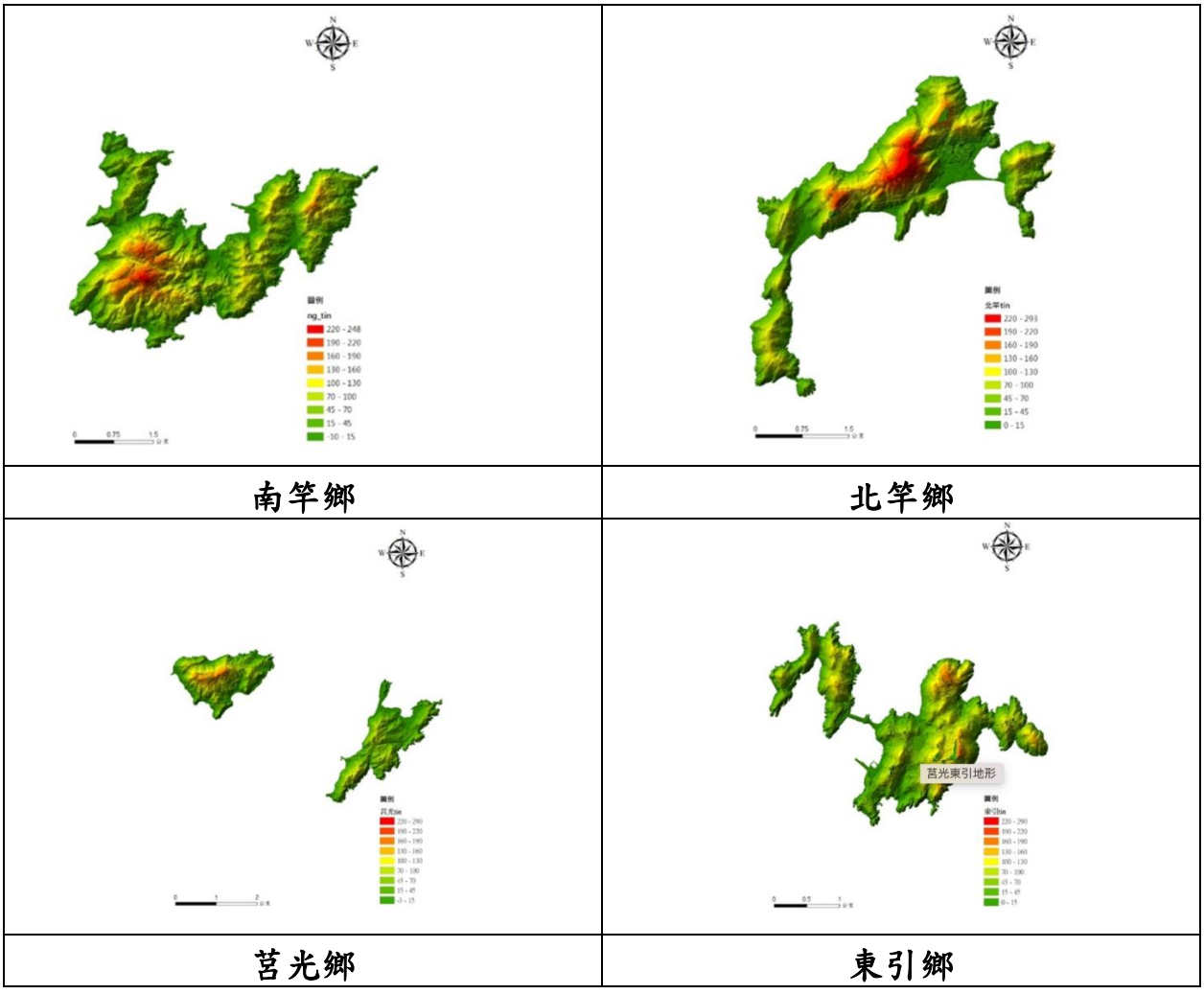
資料來源：交通部中央氣象局觀測資料查詢統計，本團隊彙整。

1.7 地形與地質

一、地形

馬祖列島呈狹長型、南北走向，綿延在東海之上；地形多屬丘陵地，平地較少而多山巒、陡峭的峰壁，島的面積小而地勢高。海岸地形景觀主要呈現島嶼型景觀，因四面環海，在海水與海流的沖積之下，塑造出岩岸為主的海岸地形景觀。

地質條件上為花崗岩錐狀島嶼，地勢起伏大且陡峭。北竿島的壁山標高 294 公尺，為馬祖列島第一高峰；南竿第一高峰是雲台山，標是 248 公尺；南北竿的介壽、福澳、坂里、塘岐、后沃，則屬列島中少見的平坦地區(如圖 1.7-1 所示)。



資料來源：臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

圖 1.7-1 本縣四鄉之地形圖

二、地質

構成馬祖列島之地層基盤岩石，主要是以中生代之花崗岩所組成，其顏色為灰白色，並夾雜少量的閃長岩。花崗岩與閃長岩皆屬於火成岩，其岩性堅硬，為馬祖列島地質之骨幹。馬祖地區之地形深受岩性與地質構造的控制，堅硬的花崗岩即使受到極長時間的風化作用，仍難以使其明顯被風化，但因花崗岩與閃長岩具有發達的節理，降水、海水中的鹽分等易沿著節理面而加速岩石的風化，使得岩石沿著節理面發生崩落，因此常可見到地表面有大大小小的碎石散落。

三、土壤

馬祖列島地區之農地質地均屬壤土類，其中以砂質壤土為最大宗，亦含部分的砂質粘壤土、壤土及極小部份的粘質壤土，適合作物生長，惟地質表土 0 至 20 公分多為砂質壤土，透水性甚好，故相對的保水力及耐旱性較差。

四、坡度

馬祖地形多屬陡峭之坡地，根據山坡地土地可利用限度分類標準，可將坡度自 0%至 55%以上分為六組：由一級坡(0~5%)到六級坡(55%以上)，馬祖四鄉的坡度面積依上述標準分類整理如表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 馬祖各鄉坡度面積表

坡度	0~5%	5~10%	15~30%	30~40%	40~55%	55%以上
南竿鄉	0.8	1.16	2.03	1.74	2.25	2.48
北竿鄉	0.45	0.39	0.72	0.92	1.71	2.31
東引鄉	0.17	0.34	0.67	0.60	0.92	1.63
莒光鄉	0.44	0.72	1.03	0.79	0.85	1.12

單位：平方公里

資料來源：連江縣防救災資訊網

1.8 運輸人次

連江縣的觀光資源豐富，南竿之軍事色彩、北竿具有寬廣沙灘、莒光的百年古蹟及東引的豐碩釣場，再加上石牆紅瓦的聚落、老酒館、高粱...等，每年都吸引大量遊客來此遊憩，歷年(98 年至 114 年 12 月)運輸人數統計如表 1.8-1 所示。近幾年每年海運及空運總人數約 40~60 萬人不等，而 114 年運輸人數更高達 65 萬 8 千多人。而在新冠狀病毒肺炎疫情的影響下，小三通於 109 年 3 月停航至 111 年 12 月，故載客量呈現近幾年最低之現象，直至 112 年初才得以復航。統計至 114 年 12 月底止，連江縣整體海運及空運之運輸人次由於疫情逐漸受到控制而趨於緩和的情況下，有回升之趨勢。

表 1.8-1 連江縣歷年海空運輸人次統計表

類型 / 年度	連江縣海港		國內航線		合計
	小三通	國內	北竿機場	南竿機場	
98 年	90,853	245,531	70,759	183,689	590,832
99 年	59,155	201,934	78,904	166,001	505,994
100 年	39,559	175,276	80,297	188,909	484,041
101 年	35,781	180,862	81,098	195,963	493,704
102 年	41,183	173,146	83,380	212,856	510,565
103 年	43,945	160,710	70,083	240,220	514,958
104 年	44,193	149,615	68,894	223,576	486,278
105 年	69,109	186,081	79,850	259,289	594,329
106 年	61,168	170,103	90,076	291,231	612,578
107 年	58,079	151,789	92,203	303,931	606,002
108 年	65,376	184,084	90,350	311,653	651,463
109 年	5,213	125,108	81,632	371,238	583,191
110 年	-	80,112	55,744	246,549	382,405
111 年	-	146,648	83,393	368,121	573,162
112 年	24,844	120,285	77,625	364,625	587,379
113 年	54,042	187,420	67,333	279,636	588,431
114 年	78,542	192,450	71,205	315,840	658,037

資料來源：交通部統計查詢網(https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100)，本團隊彙整。

1.9 產業發展及型態

依據連江縣 113 年人力資源調查統計(如表 1.9-1)，馬祖地區一級產業(農業部門)從業人口僅 40 人，占比 1.07%；第二級產業(工業部門)從業人口 774 人，占比 20.68%；第三級產業(服務業部門)從業人口 2,929 人，占比 78.25%。再按行業別來觀察，以「公共行政及國防；強制性社會安全」之 1,055 人、「住宿及餐飲業」之 407 人與「營建工程業」及「教育業」之 367 人所占人數最多，為各行業的前三名(如圖 1.9-1 所示)。

表 1.9-1 連江縣產業統計表

人口/產業	第一級產業	第二級產業	第三級產業	合計
從業人口數(人)	40	774	2,929	3,743
從業人口百分比(%)	1.07	20.68	78.25	100

資料來源：連江縣政府 113 年人力資源調查統計

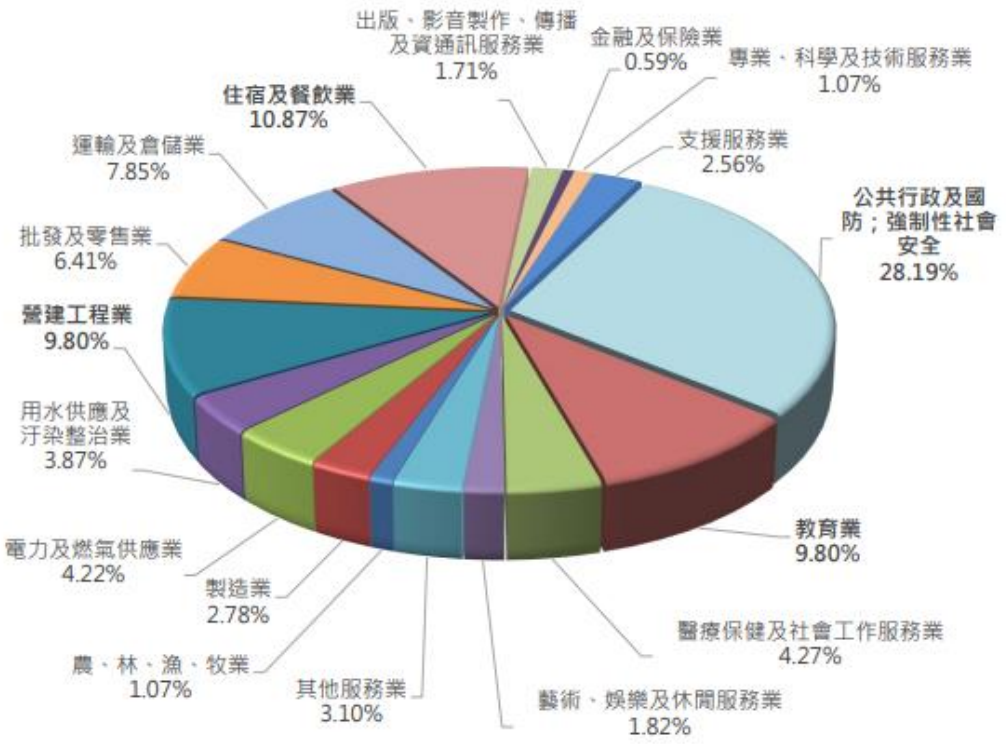


圖 1.9-1 連江縣就業者之行業別分析

貳、 行政轄區溫室氣體盤查

2.1 引用盤查標準

本報告書依據環境部 2024 年 11 月所發布之「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」，作為連江縣行政轄區溫室氣體排放量盤查之執行依據。盤查範圍依循「溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法」所規範之七類溫室氣體，包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF_6)及三氟化氮(NF_3)。本次盤查所採用之溫室氣體全球暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)係數，引用政府間氣候變化專門委員會(IPCC)第六次評估報告(2021)之數值，其中 CO_2、CH_4及 N_2O 之 GWP 分別為 1、27.9 及 273(詳如表 2.1-1)。執行盤查作業時，應依據溫室氣體盤查程序辦理，其流程如圖 2.1-1 所示。首先，應界定連江縣行政轄區之盤查邊界與營運邊界，並參照國家相關政策訂定盤查基準年；完成邊界劃設後，應辨識各項溫室氣體排放源並逐一進行排放量量化；最後，將量化所得之排放數據彙整至排放量清冊，並於報告書中完整且透明地揭露盤查結果及相關資訊，以作為後續溫室氣體減量策略研擬與氣候變遷調適政策推動之基礎。

表 2.1-1 各溫室氣體種類 GWPs 值

溫室氣體種類	IPCC 評估報告				
	第二次 (1995)	第三次 (2001)	第四次 (2007)	第五次 (2013)	第六次 (2021)
二氧化碳(CO_2)	1	1	1	1	1
甲烷(CH_4)	21	23	25	28	27.9
氧化亞氮(N_2O)	310	296	298	265	273
氟氫碳化物(HFCs)	140~11,700	120~12,000	140~14,800	<1~12,400	<1~14,600
全氟碳化物(PFCs)	7,000~9,200	5,700~11,900	7,390~17,200	<1~17,400	<1~12,400
六氟化硫(SF_6)	23,900	22,200	22,800	22,500	25,200
三氟化氮(NF_3)	-	10,800	17,200	16,100	17,400



圖 2.1-1 溫室氣體盤查程序

表 2.1-2 連江縣溫室氣體盤查資料來源(轄區邊界)

部門	排放源	活動數據	資料來源局處	備註	溫室氣體	範疇
能源部門	住商及農林漁牧之能源使用	電力	經濟部能源局、台電	縣市售電情形	CO_2	範疇一
		燃料	中油	各年度連江地區油料統計資料	CO_2、CH_4、N_2O	範疇一
	工業能源	電力	經濟部能源局、台電	縣市售電情形	CO_2	範疇一
		燃料	環境部	空污費暨排放量申報整合管理系統	CO_2、CH_4、N_2O	範疇一
	運輸能源_道路運輸	燃料	經濟部能源局	縣市政府汽車加油站統計表	CO_2、CH_4、N_2O	範疇一
	運輸能源_航空運輸	燃料	中油	連江地區油料統計資料	CO_2、CH_4、N_2O	範疇三
	運輸能源_海水運輸	燃料	經濟部能源局、交通部、中油	能源平衡表、交通部統計要覽、各年度連江地區油料統計資料	CO_2、CH_4、N_2O	範疇一 範疇三
農業部門	畜產	畜產數	農業部	農業統計年報	CH_4、N_2O	範疇一
林業部門*	森林碳匯變化	公私有林與國有林之林業面積、林業損失數據	農業部	農業統計年報、林業統計年報	CO_2(碳匯能力)	範疇一
廢棄物部門	掩埋場	掩埋量	環境部	環境部統計年報	CH_4	範疇一
	廢水處理(工業廢水)	工業廢水產生量	環境部	水污染源管制資料管理系統	CH_4	範疇一
	廢水處理(化糞池)	下水道普及率	內政部國土管理署	全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表	CH_4、N_2O	範疇一
	堆肥	堆肥量	環境部	垃圾清運量	CH_4、N_2O	範疇一
	焚化量	垃圾焚化	環境部	一般垃圾焚化量、環境部統計年報	CO_2	範疇一

＊數據選用順序為環境部指引手冊內建議方法之順序

2.2 溫室氣體盤查量化

本報告書針對本縣行政轄區內溫室氣體排放情形進行盤查，並依據《縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引》進行排放源鑑別及排放量量化。

2.2.1 範疇別界定

本報告將連江縣行政轄區之溫室氣體排放依排放來源區分為直接排放(範疇一)、能源間接排放(範疇二)及其他間接排放(範疇三)，說明如下：

一、直接排放源(範疇一)

係指發生於連江縣行政轄區範圍內，由排放源直接排放至大氣之溫室氣體，包括固定燃燒源、移動燃燒源、逸散排放源、工業製程排放、農業活動、廢棄物處理及其他直接排放等。其主要來源包括住宅、商業、工業及公共設施燃料燃燒、交通運輸燃料使用、農牧業活動、污水及廢棄物處理，以及土地利用與林業等所產生之溫室氣體排放與碳匯。

二、能源間接排放源(範疇二)

係指連江縣行政轄區內因使用外購電力、熱能或蒸汽所造成之間接溫室氣體排放，包括住宅、商業、工業、政府機關及公共設施等各類用電所衍生之排放。本報告依據環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」規定，將行政轄區內因外購電力所產生之溫室氣體排放列為範疇二進行盤查與計算。

三、其他間接排放源(範疇三)

係指非屬連江縣行政轄區直接控制範圍內，但因轄區內各項活動所衍生之其他間接溫室氣體排放，例如產品及服務採購、員工通勤、公務差旅、廢棄物委外處理、上下游運輸及其他發生於盤查邊界外之排放等。本次行政轄區盤查主要依環境部盤查指引辦理範疇一及範疇二之盤查，範疇三則視資料取得情形評估是否納入量化與揭露。

2.2.2 排放源鑑別

本報告書參考縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引手冊內容，將溫室氣體排放源鑑別在連江縣行政轄區內與溫室氣體貢獻有關之排放源，並予以分類為四大部門，分別為能源(住商)部門、農業部門、林業部門及廢棄物部門，而各部門中更詳細之排放源如表 2.1-2 所示。

2.2.3 排放源量化

量化資料優先以實際盤查取得之活動數據為使用依據，其次則以國內較常使用之排放係數法進行估算(以活動數據推估為主要計算方式，如排放量等於活動數據乘以排放係數)，係數來源採用環境部氣候變遷署公告之溫室氣體排放係數管理表。

一、能源(住商)部門

(一)住商能源使用：

此為本縣行政轄區內一般住商能源使用及用電量。其計算方式如下：

1. 液化石油氣(本討論的為桶裝液化石油氣)：

液化石油氣排放量=液化石油氣用量×液化石油氣排放係數×GWP(式 1)

表 2.2-1 經濟部能源署統計之桶裝液化石油氣用量

年度	縣市	縣市別代碼	桶裝液化石油氣用量(公噸)	公噸 CO_2e/L
105	連江縣	9007	800.25	2,545
106	連江縣	9007	841.01	2,674
107	連江縣	9007	735.76	2,340
108	連江縣	9007	785.53	2,498
109	連江縣	9007	757.3	2,408
110	連江縣	9007	724.87	2,305
111	連江縣	9007	676.34	2,151
112	連江縣	9007	708.73	2,254
113	連江縣	9007	718.00	2,283

註 1：環保署公告係數 $kgCO_2e$/單位，約 3.18 kg/L (液態)

註 2：資料來源經濟部能源署

本次盤查所採用之排放係數，係依據環境部氣候變遷署「事業溫室氣體排放量資訊平台」公告之「溫室氣體排放係數管理表6.0.4版」進行計算。

由於連江縣境內各類油料主要透過加油站供應或由台灣中油股份有限公司直接銷售，而本次於「能源－運輸能源部門」盤查時，已納入加油站銷售油料之統計資料。惟加油站銷售資料多以油品種類及銷售總量進行彙整，較難進一步明確區分實際使用用途，因此無法精確拆分農牧及林業、漁業與其他運輸用途之油料使用量。

為避免同一批油料同時於不同部門重複計算，並考量現有資料之可取得性及可辨識程度，本次盤查針對農牧及林業使用之油料，不另行納入計算，其相關油料使用量原則上已涵蓋於加油站銷售統計資料中。

至於漁業用油部分，其油料來源除由一般加油站取得外，尚包含其他可明確辨識為漁業用途之供油來源。因此，本次盤查僅針對可取得且可明確辨識為漁業使用之油料數據進行計算；若該油料已包含於加油站銷售統計資料中，則不再重複納入，以確保各部門排放量計算之一致性，並避免產生重複計算情形。

2. 電力：

住商用電排放＝Σ(本縣市在住商部門台電售電量×電力排放係數)(式 2)

其中住商部門用電量，取自台灣電力公司每年公告之縣市別售電情形，取其中分為三大部分，住宅、服務業跟機關及學校用電，排放係數則為經濟部能源署公告之當年度電。

表 2.2-2 連江縣歷年各部門之用電量

年度	110	111	112	113	114
住宅(度)	29,229,849	32,129,511	32,655,526	33,693,232	35,286,687
服務業(度)	37,901,977	40,697,346	38,564,213	39,586,600	40,497,282
機關及學校(度)	10,833,850	11,052,927	10,201,886	9,977,766	10,307,068
總和(度)	77,965,676	83,879,784	81,421,625	83,257,598	86,091,037
發電係數(公斤/度)	0.509	0.495	0.494	0.474	0.424
發電係數(公噸/度)	0.000509	0.000495	0.000494	0.000474	0.000424
總碳排(公噸)	39,685	41,520	40,222	39,464	36,503

3. 冷媒的逸散

住商冷媒排放＝Σ(本縣市在住商部門平均每台每年使用量×排放係數)(式 3)

各年家用冷氣家用冷氣冷媒逸散總碳排(公噸)	111 年度	112 年度	113 年度	114 年度
	1,061.8	1,066.1	1,034.0	1,059.3

本計畫首先依據每戶平均持有 3 台空調設備及連江縣總戶數，推估空調設備冷媒之初始填充量；再依各冷媒之年逸散率(Leakage Rate)估算冷媒逸散量，並結合全球暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)及碳排放係數，換算為二氧化碳當量(CO_2e)，作為空調設備冷媒逸散之溫室氣體排放量。

(二)工業能源使用

考量連江縣工業活動有限，境內以少數輕工業為主，故本計畫於工業部門之溫室氣體盤查範疇中，僅針對用電所產生之間接溫室氣體排放進行計算。

本子類別為本縣行政轄區內，工業排放類別之能源使用，包括一般來自於製程活動使用之原(物)料及燃料燃燒、發電目的使用之原(物)料及燃料、以及工業能源用電產生之間接溫室氣體排放量，其可能涵蓋之原(物)料、燃料及用電量。計算方法如下：

1. 製程活動使用之原(物)料及燃料燃燒：

工業製程燃料室氣體排放量＝Σ(燃料使用量×排放係數)(式 4)

其中燃料使用量取自環境部空污費暨排放量申報整合管理系統，排放係數則為環境部氣候變遷署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版。

2. 用電排放量：

工業用電溫室氣體排放量＝Σ(本縣市在工業部門台電售電量×電力排放係數)(式 5)

其中工廠用電量，取自台電公司統計年報內電力供應情形(電力 Electric Power)。排放係數則為經濟部能源署公告之當年度電。

年度	110	111	112	113	114
工業(度)	9,152,629	7,958,969	8,821,969	8,919,547	8,984,990
發電係數(公斤/度)	0.509	0.495	0.494	0.474	0.424
發電係數(公噸/度)	0.000509	0.000495	0.000494	0.000474	0.000424
總碳排(公噸)	4,306.25	4,330.01	4,358.05	4,227.87	3,809.64

(三)運輸能源使用：

本子類別為本縣行政轄區內，運輸部門之溫室氣體排放，並區分道路運輸、航空運輸及海/水運輸。計算方法如下：

1. 道路運輸：

本子類別為本縣行政轄區內，道路運輸之燃料使用產生之溫室氣體排放；其計算方法如下：

使用汽油車輛之溫室氣體排放量＝縣市的汽車年平均使用量×車數×汽油溫室氣體之排放係數×GWP(式 6)

使用柴油車輛之溫室氣體排柴油排放量＝縣市的柴油車年平均使用量×車數×柴油溫室氣體之排放係數×GWP(式 7)

使用電力車輛之溫室氣體排放量＝縣市的電車年平均使用量×車數×電力排放係數×GWP(式 8)

年度	110	111	112	113	114
汽油(公噸)	5,846.60	6,257.42	6,289.91	6,238.85	6,317.76
柴油(公噸)	15,297.21	18,792.00	18,361.35	16,476.93	17,909.82
(電)汽車(公噸)	0.48	0.48	0.6	0.96	1.56
(電)機車(公噸)	2.7	2.95	2.99	4.1	4.03
總碳排(公噸)	21,143.81	25,049.42	24,651.26	22,715.78	24,233.17

註：資料來源各縣市汽柴油銷售分析、各年機動車輛登記數來自公路局－各年機動車輛登記數

本次盤查之汽油車、柴油車及電動車車輛數，係取自交通部公布之各縣市機動車輛登記統計資料，並依車輛使用能源類型區分為汽油、柴油及電力等類別。排放量計算所採用之相關排放係數，則依據環境部氣候變遷署「事業溫室氣體排放量資訊平台」公告之「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」辦理。

考量交通部機動車輛登記資料係依車種及燃料別進行統計，本次研究於排放量估算時，進一步依車輛使用燃料種類進行分類。其中，使用汽油之車輛，不再細分貨車、客車等車種，統一歸類為「汽油車」進行計算；使用柴油之車輛亦採相同方式，不區分貨車、客車等車種，統一歸類為「柴油車」進行估算；電動車則依電力使用情形另行歸類計算。透過上述分類方式，配合各類能源使用量及相對應之排放係數，估算連江縣道路運輸部門之溫室氣體排放量。

2. 航空運輸：

本縣行政轄區境內飛入或飛出之運輸，航運運輸之燃料使用產生之溫室氣體排放，依據縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引，國內航運為範疇三，故不列入溫室氣體盤查計算。燃油耗用量取自「連江地區油料統計資料」，排放係數則為環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台內溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版。

3. 海運/水運：

本縣海/水運依活動範圍區分為國際海/水運、國內海/水運及行政轄區邊界內海/水運；其中國際及國內海/水運依本次採用之盤查指引分類處理，邊界內海/水運則依其實際燃料使用情形進行量化；其計算方法如下：

海/水運燃料排放量＝Σ(油耗量)×邊界內國內(際)出港貨運量占比×排放係數(式 9)

4. 車用冷媒的逸散

運輸能源冷媒排放＝輛出廠時冷媒填充量×年冷媒逸散率×車輛總數×排放係數×全球暖化潛勢(GWP) (式 10)

其中，各車輛類型之冷媒填充量及年冷媒逸散率依其車種採用相對應之參數進行計算。

考量車輛種類繁多，本計畫以大型客車、小型客車、大型貨車、小型貨車及特種車為主要盤查對象，並依燃料種類區分為汽油車與柴油車跟電車分別進行計算；其餘車輛則依車輛性質歸併至相近類型進行估算，以提升盤查作業之一致性。

各年車輛冷媒逸散總碳排(公噸)	**111** 年度	**112** 年度	**113** 年度	**114 年度**
	94.9	97.3	94.6	99.4

國內(際)出港之國際商港貨物吞吐量，取自交通部統計表；國內(際)海/水運之國內商港吞吐量及國內商港進出口貨物量資料，取自交通部統計查詢網年度統計資料，上述數據依照指引方式進行切分。國內(際)海/水運柴油及燃料油使用量取自經濟部能源局公告之當年度能源平衡表；邊界內海/水運柴油數據則取自中油提供之連江縣油料調查表，排放係數則為環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台內溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版。

二、工業製程部門

由於連江縣工業製程發展規模較小，境內僅有少數輕工業設施，因此本計畫針對工業部門之溫室氣體排放，僅納入電力使用所產生之間接排放進行估算

三、農業部門

本次農業部門依可取得之活動數據，主要針對農林漁牧用電所產生之溫室氣體排放進行量化。農林漁牧用電量取自台灣電力公司各縣市售電統計，並乘以各年度電力排放係數計算排放量。2025 年約 41 公噸 CO_2e。

農業部門用電排放＝Σ(本縣市在農業部門台電售電量×電力排放係數)(式 11)

年度	110	111	112	113	114
農林漁牧(度)	84,777	96,386	93,089	85,677	95,940
發電係數(公斤/度)	0.509	0.495	0.494	0.474	0.424
發電係數(公噸/度)	0.000509	0.000495	0.000494	0.000474	0.000424
總碳排(公噸)	43.15	47.71	45.99	40.61	40.68

四、林業部門

(一)森林碳匯變化

林業部門屬本次盤查部門之一,惟因目前缺乏完整森林面積、樹種分類及土地利用變化等活動數據，本次暫未進行碳匯量化計算，並於盤查結果中揭露為未估算。

(二)其它碳匯能力

其它碳匯能力，由於盤查過程中無法取得盤查指引內容所指出之項目土地、過去利用之情形,因此無法判別其貢獻之溫室氣體碳匯能力，因此於本報告中並無估算。

五、廢棄物部門

廢棄物部門主要包括掩埋場、廢水處理、堆肥處理以及焚化處理。

(一)掩埋處理(掩埋場)因連江縣垃圾焚化主要委託基隆代燒所以無法計算詳細的值

本計畫推估廢棄物部門溫室氣體排放作業程序及內容如下：

1. 垃圾焚化：

CO_2 排放量(ton/yr)=MSW× CCW × FCF × EF ×非售電比率× $\frac{44}{12}$ (式 13)

MSW(Municipal Solid Watsts)：廢棄物焚化量

CCW：碳可燃份，2023 年數值為 32.64%

FCF：礦物碳比例，環境部盤查指引建議值為 0.4

EF_w：完全焚化效率，環境部盤查指引建議值為 0.95

$\frac{44}{12}$：二氧化碳與碳分子比重

2. 生活廢水處理：

化糞池 CO_2 排放量(ton/yr)(範疇一)=
$((T_{ij}\times B_O\times MCF_j)\times(P\times BOD\times 10^{-6}\times I\times 365-S)-R)$ ×GWP(式 14)

T_{ij}：化糞池處理率，以下水道普及率計算

B_O：最大 CH_4 產生量，環境部盤查指引建議值為 0.6

MCFj：甲烷修正係數，環境部盤查指引建議值為 0.8

P：縣市人口數

BOD：每人每天產生廢水之 BOD 值，環境部盤查指引建議值為 40x

10^{-6}：g 換算為 ton

I：進入下水道之事業廢水 BOD 排放之修正因子，環境部盤查指引建議值為 1.0

S：移除轉變為污泥之可分解有機物，環境部盤查指引建議值為 0

R：甲烷移除量，環境部盤查指引建議值為 0

廢水氧化亞氮 CO_2 排放量(ton/yr) (範疇一)=

$(P \times Protein \times F_{NPR} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM} - N_{SLUDGE}) \times EFw \times 0.001 \times \frac{44}{28} \times$ GWP(式 15)

P：縣市人口數

$Protein$：每年人均蛋白質消耗量，2022 年數值為 33.15(2023 年尚未公告，以 2022 年資料作為其數值)

F_{NPR}：蛋白質中氮的比例，環境部盤查指引建議值為 0.16

$F_{NON-CON}$：非人消耗蛋白質調節因子，環境部盤查指引建議值為 1.4

$F_{IND-COM}$：下水道中工商業廢水的蛋白質因子，環境部盤查 指引建議值為 1.25

N_{SLUDGE}：隨污泥清除的氮，環境部盤查指引建議值為 0

Fw：氧化亞氮的廢水排放因子，環境部盤查指引建議值為 0.005

$\frac{44}{28}$：氧化亞氮與氮分子重比

3. 堆肥處理：

堆肥處理 CH_4 排放量(ton/yr)=$(M \times EF_{CH4} \times 0.001) - R$(式 16)

堆肥處理 N_2O 排放量(ton/yr)=$M \times EFN_2O \times 0.001$(式 17)

M：堆肥處理量

F_{CH4}：有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數，環境部盤查指引建議值為 4

F_{N2O}：有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數，環境部盤查指引建議值為 0.3

R：回收的甲烷總量

焚化排放量 (ton/yr)	**110**	**111**	**112**	**113**	**114**
	-	1,220.64	1,179.25	1,363.90	1,364.81
污水處理 (ton/yr)	化糞池 CO_2 排放量+廢水氧化亞氮 CO_2 排放量				
	110	**111**	**112**	**113**	**114**
	330.8	339.0	340.4	338.2	330.3
堆肥(ton/yr)	110	111	112	113	114
	9.19	6.50	4.47	3.42	3.53
總和(ton/yr)	110	111	112	113	114
	340.02	1566.17	1,,524.11	1,705.54	1,698.58

2.3 設定盤查範圍及盤查基準年

執行連江縣溫室氣體盤查作業，可協助連江縣建立溫室氣體管理績效之自我比較基準，並評估溫室氣體減量目標之達成情形。為確保各年度溫室氣體盤查結果具備一致性及可比較性，盤查作業應採用與基準年一致之邊界設定原則及量化方法，包括活動數據蒐集方式、排放係數選用及計算方法等；如因資料更新、計算方法調整或排放係數修正而有所變更，應予以合理說明，並依據相關規範建立基準年重新計算之原則與程序。

本報告之盤查邊界設定為連江縣行政轄區範圍，即以連江縣四鄉(南竿鄉、北竿鄉、莒光鄉及東引鄉)為地理邊界，作為溫室氣體排放源及碳匯之盤查範圍，政府機關組織型溫室氣體盤查結果未納入本報告盤查範圍。排放源依環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」分類為能源部門、農業部門、林業部門及廢棄物部門等四大部門。本報告盤查期間為 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日，彙整 2025 年各項溫室氣體排放量及碳匯盤查成果，作為連江縣推動溫室氣體管理、減量策略研擬及對外碳資訊揭露之依據。

2.4 行政轄區排放量分析

一、能源部門

連江縣境內 2025 年，能源部門各類別溫室氣體排放量如表 2.4-1 所示，2025 年能源部門溫室氣體排放量為 65,705 公噸 CO_2e。

表 2.4-1 連江縣 2025 年能源部門各類別溫室氣體排放量

年度	住商	工業能源	運輸能源	部門小計
2025	37,562	3,810	24,333	65,705

***單位：公噸 CO_2e**

***航空運輸及國際(內)海水運輸為範疇三，依指引規定不列入計算**

二、農業部門

農業部門統計本縣行政轄區內畜牧業排放之甲烷排放。其中畜牧業涵蓋包括牛、羊、豬、雞等禽畜牲口數目為計算來源。考量連江縣家禽飼養規模有限，因此本計畫於農業部門僅考量農業用電所產生之間接溫室氣體排放。

表 2.4-2 連江縣 2025 年農業部門各類別溫室氣體排放量

年度	用電	部門小計
2025	41	41

***單位：公噸 CO_2e**

三、林業部門

考量連江縣目前缺乏完整之森林面積及樹種分類等相關統計資料，無法進行林業部門碳匯量之精確估算，因此本計畫未將此項納入盤查範圍(本計畫未將此項納入盤查範圍)

表 2.4-3 連江縣 2025 年林業部門各類別溫室氣體碳匯量

年度	森林	部門小計
2025	-	-

***單位：公噸 CO_2e**

***碳匯為該行為活動之固碳能力**

四、廢棄物部門

本縣境內 2025 年廢棄物部門各類別溫室氣體排放量如表 2.4-4，2025 年溫室氣體排放量為 1,698 公噸 CO_2e。

表 2.4-4 連江縣 2023-2024 年廢棄物部門各類別溫室氣體排放量

年度	掩埋	廢水處理	堆肥	焚化垃圾	部門小計
2025	0	33	3.5	1,365	1,433

***單位：公噸 CO_2e**

五、連江縣行政轄區 2025 年溫室氣體盤查總量

本縣 2025 年行政轄區之溫室氣體經盤查，總排放量 67,179 公噸 CO_2e，以能源部門排放公噸 CO_2e 最大，其中住商能源 56%、能源-工業 5.6%、運輸能源 36%，廢棄物部門占 2%(如表 2.4-5)。由盤查結果可知，本縣溫室氣體排放主要集中於住商能源及運輸能源。

表 2.4-5 2025 年溫室氣體盤查各部門排放情形

部門別		2025 年	
能源	住商	37,562	56%
	工業	3,810	6%
	運輸能源-道路運輸	24,333	36%
	運輸能源-航空運輸*	0	0%
	運輸能源-海/水運*	0	0%
	運輸能源-境內海/水運	0	0%
林業		-	-
農業		41	0%
廢棄物	掩埋	0	-
	廢水處理	33	-
	堆肥	35	-
	焚化	1,365	-
	小計	1,433	2%
總計		67,179	100%

註：單位：公噸 CO_2e，農業部門溫室氣體佔比小，以 0%計。另航空運輸、海水運輸為範疇三，依指引規定不列入計算

依據範疇別界定，範疇一係指邊界內擁有或所控制的設施所產生之直接溫室氣體排放量，連江縣轄區範疇一排放量為 67,179 公噸 CO_2e；範疇二係指來自於外購之電力、熱或蒸汽的能源利用間接排放，連江縣因地理特性為獨立電網，故無範疇二之排放；範疇三是指非自身擁有或控制之排放源所產生的排放，本縣範疇三排放量為 0 公噸 CO_2e；依指引規定，範疇三排放源無須納入排放總量，故經以上計算確認結果，連江縣轄區之總溫室氣體排放量為 67,179 公噸 CO_2e(如表 2.4-6)。

表 2.4-6 2025 年溫室氣體盤查結果-範疇別

範疇別	2025 年
範疇一	67,179
範疇二	0.0000
範疇三*	0
總計	67,179

註：單位：公噸 CO2e，航空運輸、海水運輸為範疇三，依指引規定不列入計算

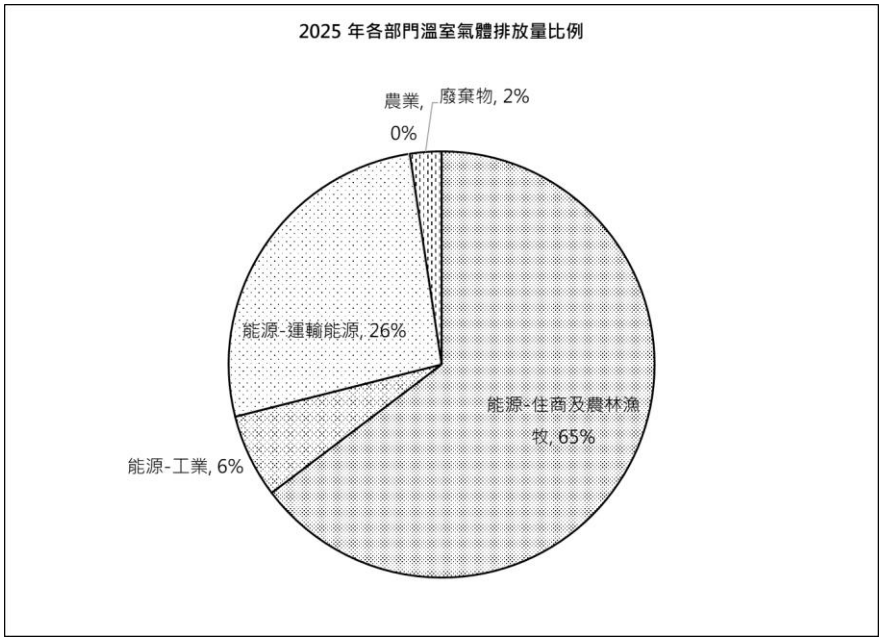


圖 2.4-1 2025 年各部門溫室氣體排放量比例

2.5 數據品質

2.5.1 盤查數據資料

行政轄區盤查清查內容分為能源部門、工業製程、農業部門、林業部門、廢棄物等五大類，盤查年度為 2023~2024 年，依據環境部之「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」進行盤查作業。行政轄區溫室氣體盤查數據資料來源如表 2.1-2。

2.5.2 排放源鑑別

連江縣於完成盤查邊界界定後，應進一步鑑別行政轄區內各部門所涵蓋之溫室氣體排放源及碳匯來源。為完整掌握轄區整體溫室氣體排放情形，盤查作業應涵蓋各部門範疇一及範疇二之排放量。依據行政轄區地理邊界進行排放源鑑別時，應涵蓋能源、農業、林業及廢棄物等四大部門，其中能源部門包含住宅、商業、工業及運輸等排放來源，以完整掌握連江縣轄區內各類排放源之排放特性及排放量分布情形。另針對農業活動、森林及其他土地利用等相關排放源與碳匯，亦應依實際情形納入農業部門及林業部門進行盤查與計算，以反映轄區溫室氣體排放及碳匯現況。本盤查報告依據環境部相關規範，說明各盤查部門之涵蓋範圍及其所包含之排放源，作為後續排放量分析、減量策略研擬及溫室氣體管理之基礎。

一、能源部門

(一)住商及農林漁牧能源使用：

為本縣境內之能源使用以及一般住宅及商業用電。住宅及商業之排放主要來自範疇一之電力使用，以及液化天然氣及柴油等原(物)料及燃料之使用。

(二)工業能源使用：

為本縣轄內之能源使用以及工業用電排放。此類別之排放主要來自範疇一之電力使用，以及柴油、液化石油氣、燃料油等原(物)料及燃料燃燒之排放。

(三)運輸能源使用：

為本縣轄內之道路運輸以及海/水運燃料燃燒之排放。此類別之排放主要排放來自範疇一之汽、柴油等原(物)料及燃料燃燒之排放。

二、農業部門：

為本縣轄內畜牧業之甲烷和氧化亞氮排放以及農業之甲烷排放。其中畜牧業包括豬、牛、羊、鹿、馬、雞、鴨、鵝、火雞等禽畜牲口數目為計算來源。

三、林業部門：

此部門之統計項目包括本縣轄內之林業與土地利用改變等。林業對全球暖化的貢獻意義視為碳匯，其碳匯量來源應涵蓋國有林及公私有林，且應在能力許可下儘量量化。林業統計年度生長量，例如植林，以掌握碳匯量的增加，並統計損失，如火災及薪材收穫，以掌握碳匯量的損失。

四、廢棄物部門：

為本縣轄內固體廢棄物掩埋處理之甲烷排放、廢水處理(化糞池和事業廢水)之甲烷和氧化亞氮排放，以及廚餘堆肥生物處理之甲烷排放。

2.5.3 排放量量化

量化資料應優先以實際盤查取得之活動數據為優先，其次則建議以國內較常使用之排放係數法進行估算(以活動數據推估為主要計算方式，如排放量等於活動數據乘以排放係數)。

一、排放係數法

因燃燒會產生二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)及氧化亞氮(N_2O)，而排放量之單位需為二氧化碳當量(CO_2-e)，因此除二氧化碳外，其餘溫室氣體皆需透過溫暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)轉換為二氧化碳當量後，方得累計成為該原(物)料及燃料之溫室氣體排放量。

經燃燒造成之各類溫室氣體排放之計算公式如下：

CO_2 排放量＝燃料活動數據×CO_2 燃料排放係數

CH_4 排放量＝燃料活動數據×CH_4 燃料排放係數

N_2O 排放量＝燃料活動數據×N_2O 燃料排放係數

原(物)料及燃料之排放量(CO_2-e)＝【CO_2 排放量+(CH_4 排放量×CH_4 之 GWP)+(N_2O 排放量×N_2O 之 GWP)】

活動數據：數據取得與係數採用皆應優先採用最能直接反應社區實際狀況者，活動數據之採用順序將於各項排放源計算說明處註明。

排放係數：排放係數選用順序建議為區域排放係數、國家排放係數、國際排放係數。

二、質能平衡法

利用製程或化學反應式中物種質量與能量之進出、產生、消耗及轉換所進行之平衡計算，來計算溫室氣體排放量之方法。

參、 報告書之發行及管理

3.1 報告書之責任

本報告書之出版所有權屬連江縣政府所有，係依據環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」辦理編製，作為連江縣行政轄區溫室氣體盤查及管理之依據。本報告書屬自願性揭露文件，並非因符合法令要求或履行特定法律責任而製作。

3.2 報告書之用途

本報告書用途為提供連江縣政府各局處辦理溫室氣體管理、減量策略規劃及政策研擬之參考依據，並作為盤查成果對外揭露、資訊公開及相關計畫執行、績效檢核與後續溫室氣體管理工作之參考文件。

3.3 報告書之目的

一、盤查並彙整連江縣行政轄區溫室氣體排放量及碳匯資訊，建立完整之溫室氣體排放基線，提升排放資訊之透明度及完整性。

二、配合我國《氣候變遷因應法》2050 淨零排放政策及國家溫室氣體減量目標，掌握連江縣各部門溫室氣體排放現況，作為推動地方減量政策及淨零轉型之基礎。

三、藉由盤查結果分析連江縣各部門溫室氣體排放特性、排放來源及碳匯現況，作為後續溫室氣體減量措施、氣候變遷因應策略、政策成效評估及滾動檢討之重要依據。

3.4 報告書之發行

本報告書的最終修訂日期為 2026 年 8 月 10 日。