



金門縣環境保護局

**110 年度地方環保機關
推動因應氣候變遷行動績效評比**

**金門縣第一期溫室氣體管制執行方案
年度檢討報告**

中華民國 110 年 11 月 25 日

目錄

章節	頁次
表目錄	II
圖目錄	III
壹、現況分析	1
貳、執行亮點	14
參、精進做法	18
肆、預期效益	20

表目錄

章節	頁次
表 1-1、金門縣 101-108 年溫室氣體排放量盤查結果.....	1
表 1-2、金門縣 101-108 年溫室氣體排放量.....	3
表 1-3、各部門策略及措施數彙整表.....	4
表 1-4、各部門分年執行內容.....	5
表 1-5、依經費來源投入情形.....	8
表 1-6、依部門別經費投入情形.....	8
表 1-7、各部門執行情形彙整表.....	9

圖目錄

章節	頁次
圖 1-1、金門縣 101-108 年溫室氣體範疇一、範疇二之排放比例趨勢.....	2
圖 1-2、金門縣 101-108 年溫室氣體排放量變化情形.....	2
圖 1-3、金門縣 101-108 年溫室氣體人均排放量.....	3
圖 1-4、各部門主(協)辦機關及推動策略.....	4
圖 2-1、塔山發電廠 9、10 號機組.....	14
圖 2-2、塔山電廠廢熱蒸汽發電機.....	14
圖 2-3、夏興電廠儲能系統.....	15
圖 2-4、公有屋頂設置太陽能光電系統.....	15
圖 2-5、金門縣環保局推動電動汽車及共享化.....	16
圖 2-6、推廣台灣電力 APP 活動宣導.....	17
圖 2-7、啟用海廢保麗龍減容櫃.....	17

壹、現況分析

一、溫室氣體盤查結果

(一)溫室氣體排放量盤查結果(依範疇別區分)

針對盤查邊界範疇一、範疇二、範疇三，分別臚列歷年溫室氣體排放數據，如表 1-1 所示。範疇一係指境內控制或擁有設施所產生之直接溫室氣體排放量；範疇二為外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放。

因金門縣係屬獨立電網，其電力溫室氣體排放應歸屬範疇一範圍，但為便於分析電力與其他溫室氣體排放量差異，故暫將電力溫室氣體排放列為範疇二；範疇三則屬非自身擁有或控制排放源所產生之排放，本縣範疇三僅有能源運輸部門之境內航運、國內海/水運、國際海/水運此三個排放源別，但範疇三之盤查結果不列入整體行政轄區溫室氣體排放總量討論。

108 年溫室氣體範疇一排放量為 190,360 公噸 CO₂e/年（佔 46.8%），範疇二排放量為 216,498 公噸 CO₂e/年（佔 53.2%）。由歷年溫室氣體範疇一、範疇二之排放比例變化來看（圖 1-1），範疇一佔比從 101 年 50.6% 下降至 108 年 46.8%；而範疇二佔比從 101 年 49.4% 上升至 108 年 53.2%，顯示金門縣電力之溫室氣體排放佔比逐年增加，未來如何從需求端減少用電以及從供給端發展綠電，當是本縣未來的減排策略。

表 1、金門縣 101-108 年溫室氣體排放量盤查結果

排放量單位：公噸 CO₂e/年

	範疇一		範疇二		範疇三
	排放量	佔比	排放量	佔比	排放量
101 年	179,913	50.6%	175,315	49.4%	55,044
102 年	177,425	50.1%	177,050	49.9%	48,953
103 年	179,145	48.0%	194,133	52.0%	57,854
104 年	180,195	48.2%	193,745	51.8%	58,902
105 年	183,559	47.6%	202,439	52.4%	67,898
106 年	177,820	46.6%	203,878	53.4%	76,764
107 年	181,967	47.0%	205,185	53.0%	73,210
108 年	190,360	46.8%	216,498	53.2%	64,026

註：溫室氣體盤查結果僅計算範疇一、範疇二排放量；本報告彙整。

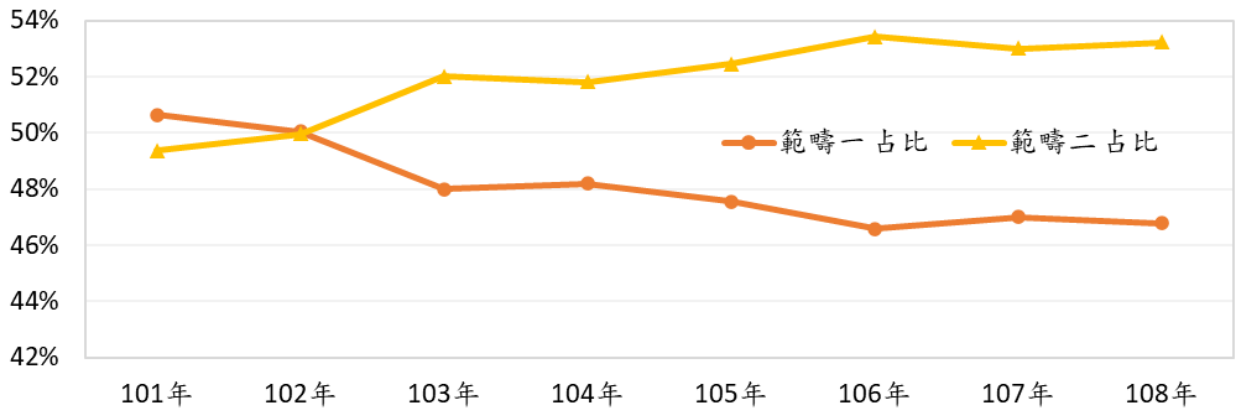


圖 1、金門縣 101-108 年溫室氣體範疇一、範疇二之排放比例趨勢

(二)金門縣行政轄區溫室氣體排放趨勢

101-108 年金門縣溫室氣體排放量趨勢如圖 1-2、排放量如表 1-2。108 年相較 107 年其排放總量增加 19,714 公噸 CO₂e/年(5.09%)。觀察 101 年至 108 年整體排放量狀況，歷年溫室氣體排放為逐年增加趨勢；不含工業能源使用的溫室氣體總排放量，104 年為歷年最低點，至 108 年為逐年增加。

就人均排放量來看，從 101 年 3.14 公噸 CO₂e/人，下降至 108 年 2.90 公噸 CO₂e/人；不考慮工業排放的人均排放量，101 年為 2.25 公噸 CO₂e/人，108 年人均排放量為 2.04 公噸 CO₂e/人。可看出整體人均排放量不論是否含工業部分，皆有逐年下降之趨勢。101-108 年溫室氣體人均排放量如圖 1-3 所示。

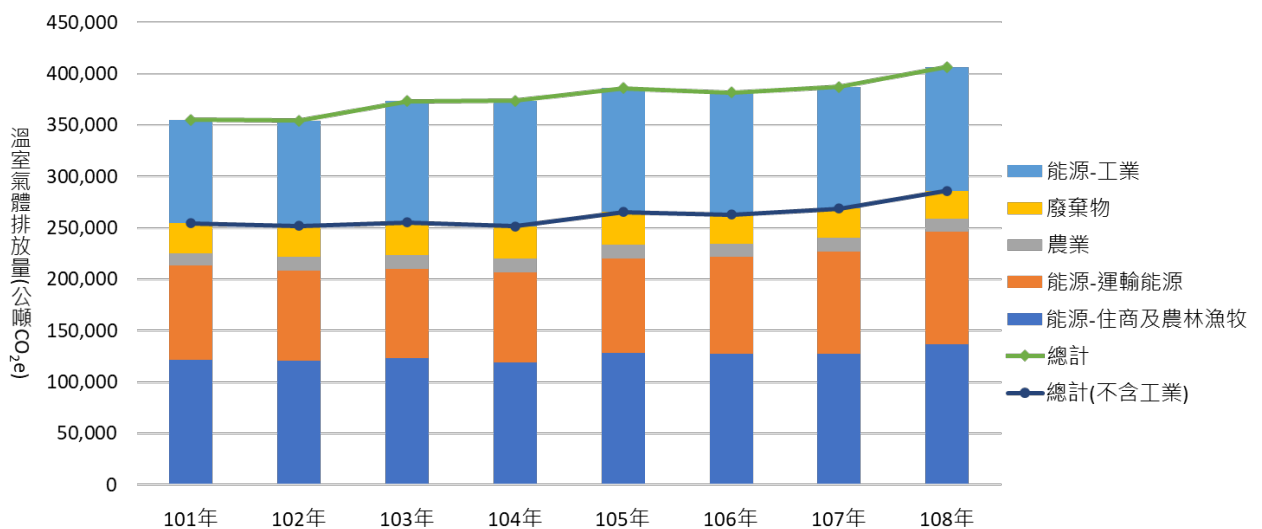


圖 2、金門縣 101-108 年溫室氣體排放量變化情形

表 2、金門縣 101-108 年溫室氣體排放量

單位：公噸 CO₂e/年

		101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年
部門別	住商及農林漁牧	121,945	120,993	123,682	118,960	128,257	127,124	127,585	136,995
	能源								
	工業	100,679	102,270	118,469	122,358	120,340	118,662	118,064	120,738
	運輸能源 ¹	91,201	87,294	86,475	87,793	92,244	94,896	99,436	108,965
	農業	12,516	12,516	13,423	13,317	12,855	12,866	13,446	12,921
	廢棄物	28,912	28,887	31,897	31,513	32,301	28,150	28,620	27,240
	林業 ²	-	-	-	41,390	41,390	41,390	41,390	41,390
總計		355,253	354,520	373,278	373,940	385,998	381,698	387,144	406,858
總計(不含工業)		254,549	252,205	255,270	251,583	265,658	263,037	269,088	286,120
當年在籍人口(人)		113,111	120,713	127,723	132,799	135,114	137,456	139,273	140,185
人均排放量(總量)		3.14	2.94	2.92	2.82	2.86	2.78	2.78	2.90
人均排放量(不含工業)		2.25	2.09	2.00	1.89	1.97	1.91	1.93	2.04

註：1.航空運輸及國內、外海水運輸為範疇三，依指引規定不列入總量計算。

2.林業的溫室氣體計算代表碳匯，即為固碳能力，因此不列入總量計算。

3. 103 年以前農委會統計年報未有金門縣林地面積與蓄積數據之統計數據。

4.資料來源：本報告彙整。

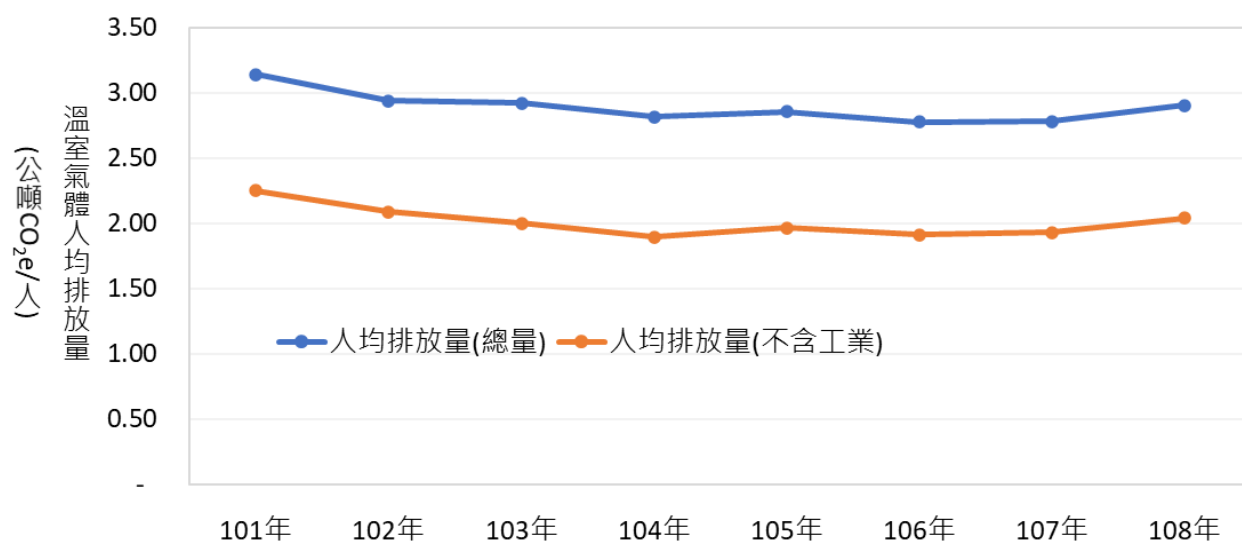


圖 3、金門縣 101-108 年溫室氣體人均排放量

二、推動策略與具體措施

盤點現行相關法規條例、綱領、成果報告及白皮書，並參考部門行動方案之推動策略擬定短中長期減量目標與排放量推估說明，再將各局處與行動方案中六大部門之權責機關銜接，擇選低碳島方案中較具亮點或減碳成效之方案，研擬本縣六大部門行動方案共 18 項推動策略及 51 項具體推動措施，六大部門主（協）辦機關及推動策略如圖 1-4 所示，各部門推動策略與具體措施數量彙整如表 1-3，包括能源部門 3 項策略 8 項具體措施、製造部門 3 項策略 3 項具體措施、住商部門 5 項策略 13 項具體措施、運輸部門 3 項策略 12 項具體措施、農業部門 1 項策略 1 項具體措施、環境部門 3 項策略 13 項具體措施。



圖 4、各部門主(協)辦機關及推動策略

表 3、各部門策略及措施數彙整表

	能源部門	製造部門	住商部門	運輸部門	農業部門	環境部門	合計
推動策略	3	3	5	3	1	3	18
具體措施	8	3	13	13	1	13	51

三、各策略分年執行內容

執行方案針對各部門所規劃之推動策略及具體措施，其分年執行內容彙整如表 1-4 所示。

表 4、各部門分年執行內容

推動策略	具體措施	預計目標	主(協)辦機關	108年	109年
能源部門					
提高再生能源併網占比	擴大太陽光電裝置容量(金門本島)	增加 2 MW 太陽能光電系統	建設處(各局處、台電公司)	裝設 1MW	裝設 1MW
		增加 1MW 太陽能光電系統	行政院環保署(能源局、台電公司、中央駐金單位)	—	裝設 1MW
	擴大太陽光電裝置容量(烈嶼鄉)	增加 1.5MW 太陽能光電系統	建設處	—	勘查
	擴大風電裝置容量	金沙風機 900kW×2	台電公司	規劃設計	施作
能管系統(儲能+智慧電表+需量負載管理)	建置儲能系統	新增 2.0MW 與 1.8MW 儲能系統(共 11.8MWh)	台電公司	設置 2.0MW	設置 1.8MW
	佈建智慧電表	完成 4,000 具低壓 AMI 建置	台電公司	設置 4,000 具	—
	需量負載管理	持續推廣	台電公司	持續推廣	持續推廣
降低現有電廠污染與碳排放	電廠設備汰舊換新-塔山電廠 9、10 號機組	商轉及操作維護	台電公司	—	商轉及操作維護
	塔山電廠餘熱利用	設置有機朗肯循環機組(ORC)	台電公司	規劃設計及發包	建造及運轉
製造部門					
擴大低碳燃料使用	擴大再生能源裝置	增加 1MW 太陽能光電系統	金酒公司(財政處)	—	裝設 1MW
減少能源與用電需求	製程改善與設備汰舊換新	持續改善	金酒公司(財政處)	持續改善	持續改善
降低現有廠內碳排放	廢水處理設施甲烷逸散	金寧廠燃燒塔修復及沼氣再利用	金酒公司(財政處)	燃燒塔修復	沼氣再利用評估
住商部門					
既有建築節能輔導	20 類指定用戶節能稽查輔導	120 家次	建設處	輔導 60 家次	輔導 60 家次
	100kW 能源用戶節能輔導	20 家	建設處	輔導 10 家次	輔導 10 家次
	低碳旅宿推廣	持續輔導	環保局(觀光處)	持續推廣	持續推廣
	路燈照明智慧管理	140 盞	養工所(工務處)	推廣 70 盞	推廣 70 盞
	住宅節電獎勵	持續辦理	台電公司	持續辦理	持續辦理
新建築	推廣綠建築	持續辦理	建設處	輔導推廣	輔導推廣

推動策略	具體措施	預計目標	主(協)辦機關	108年	109年
能效提升	證書及標章				
政府機關學校節能措施	機關照明改善	燈具全數汰換為LED型式	各局處	完成 50% 燈具汰換	全數汰換完成
	校園照明改善	燈具全數汰換為LED型式	教育處 (各級學校)	完成 50% 燈具汰換	全數汰換完成
節能設備推廣及補助	節能冷氣補助	2,200kW	建設處	補助 1,100kW	補助 1,100kW
	太陽能熱水器推廣	完成 1,000 平方公尺補助	建設處	補助 500 平方公尺	補助 500 平方公尺
建構低碳社區	社區低碳競賽	協助 4 個社區取得認證	環保局	輔導 2 個村里社區	輔導 2 個村里社區
	低碳社區軟實力營造	協助 4 個社區營造低碳軟實力	文化局	協助 2 個社區	協助 2 個社區
	社區綠美化	輔導 200 個社區	林務所 (建設處)	輔導 10 個社區	輔導 10 個社區
運輸部門					
淘汰老舊車輛	遊覽車	16 輛	觀光處	淘汰 8 輛	淘汰 8 輛
	二行程機車	400 輛	環保局	淘汰 200 輛	淘汰 200 輛
	1~3 期柴油車	60 輛	環保局	淘汰 30 輛	淘汰 30 輛
推廣電動運具	電動公車(金門本島)	3 輛	車船處 (觀光處)	—	推廣 3 輛
	電動公車(烈嶼鄉)	3 輛	車船處 (觀光處)	—	推廣 4 輛
	電動公車充電場站	設置 1 處	車船處 (觀光處)	—	建置 1 處
	電動機車(金門本島)	380 輛	環保局	推廣 200 輛	推廣 180 輛
	電動機車(烈嶼鄉)	300 輛	環保局 (觀光處、烈嶼鄉公所)	—	推廣 300 輛
	電動自行車	240 輛	環保局	推廣 120 輛	推廣 120 輛
	旅遊短租小車	10 輛	觀光處	推廣 5 輛	推廣 5 輛
友善停車及能源補充環境	電動汽車充(換)電站	2 站	觀光處/民間	—	設置 2 站
		2 處	金門國家公園/民間	—	設置 2 處
	電動汽(機)車專用停車位	2 處	金門國家公園/民間	—	設置 2 處
		持續推動	各局處 金門國家公園	持續推廣 持續推廣	持續推廣 持續推廣
農業部門					
加強造林及森林經營	復育造林	造林撫育 30 公頃	林務所 (建設處)	造林撫育 15 公頃	造林撫育 15 公頃
環境部門					
水資源管理	佈建	降低 4% 漏水率	自來水廠	建置 15 個小區	建置 15 個小區

推動策略	具體措施	預計目標	主(協)辦機關	108年	109年
	智慧型水網		(工務處)	計量管量並持續抓漏	計量管量並持續抓漏
	增加雨水回收利用	設置 4 個小型雨水貯留系統	工務處	建置 2 個貯留系統	建置 2 個貯留系統
廢棄物管理	垃圾轉運及處理	轉運 14,000 噸	環保局	轉運 7,000 噸	轉運 7,000 噸
	焚化底渣處理再利用	處理 23,400 公噸	環保局	處理 11,700 公噸	處理 11,700 公噸
	廚餘多元再利用	處理 5,000 噸	環保局	—	處理 5,000 噸
	區域性資源循環中心	提升資源回收成效	環保局	可行性評估及規劃	規劃設計及工程發包
	廢棄物倉儲廠	解決廢棄物環境衛生問題	環保局	—	規劃設計
環境教育	學校環境教育	持續推廣	教育處	持續推廣	持續推廣
	節能減碳宣導推廣	持續推廣	環保局	持續推廣	持續推廣
	垃圾減量及資源回收	持續推廣	環保局	持續推動	持續推動
	綠領人才培訓	持續推廣	社會處	持續推廣	持續推廣
	低碳健康飲食推廣	持續推廣	衛生局	持續推廣	持續推廣
	低碳/生態旅遊推廣	持續推廣	觀光處 金門國家公園處	持續推廣	持續推廣

四、第一階段執行成效

(一) 推動時程：108~109 年。

(二) 預算執行情形

本報告第一階段透過地方預算、離島建設基金、中央預算、金酒公司、台電公司資金以及民間的努力，在經費的執行上，規劃投入 13 億 4,218.4 萬元，實際投入 9 億 8,714.6 萬元，整體經費達成率為 74%，地方預算投入之經費為既有經常預算或基本需求預算支應；而如金酒、台電公司及民間投資費用則多屬再生能源，經費投入情形如表 1-5；若依部門別經費投入上來看，不足部分主要為能源部門及運輸部門，其中又以建置為再生能源汰換或推廣電動運具二項為主。「能源部門」主要是因為所規劃設置的 2 部 900kW 風機遭受當地民眾反對而未設置；而「運輸部門」汰換或推廣電動載具，因旅遊人數不如

以往，109 年又受新冠肺炎疫情衝擊觀光產業發展，影響業者或民眾申請意願，而電動大客車因價格較高，造成地方財政負擔，故造成推動不易，電動汽車則為地區租賃業者未持續投入。部門別經費投入情形如表 1-6 所示。

表 5、依經費來源投入情形

經費來源	規劃投入(千元)	實際投入(千元)	達成情形(%)
地方預算	151,766	77,283	51%
離島建設基金	137,200	106,297	77%
中央預算	280,518	267,164	95%
金酒公司	45,000	76,650	170%
台電公司	521,700	339,604	65%
民間資金	206,000	120,148	58%
合計	1,342,184	987,146	74%

表 6、依部門別經費投入情形

部門名稱	規劃投入(千元)	實際投入(千元)	達成情形(%)
能源部門	668,300	427,084	64%
製造部門	80,000	111,618	140%
住商部門	78,964	54,908	70%
運輸部門	173,280	42,837	25%
農業部門	26,680	26,680	100%
環境部門	314,960	324,019	103%
合計	1,342,184	987,146	74%

(三) 績效指標達成情形

溫室氣體執行方案各項策略執行情形彙整如表 1-7，該方案共計管考 89 項執行計畫，在執行方案中屬於既有計畫持續推動者，因具執行經驗故推動上較為順利；屬於再生能源方案者，主要是為提高地區再生能源佔比，雖多已進入規劃階段，但部分計畫在執行上仍遭遇相當困難，諸如需進行場地的訪談勘查，也必須與當地民眾溝通協調，又因疫情關係的影響，致使有延遲的問題而造成整體進度落後；屬於推廣低碳運具方案者，大部分落後項目在遊覽車及電動公車之推動，遊覽車汰換部分因受新冠肺炎疫情衝擊觀光產業發展，影響業者申請意願，後續仍會持續加強推廣並宣導，而推廣電動公車部分則因電動大客車價格較高，且中央補助款額度未如預期，造成現階段推動不易。

表 7、各部門執行情形彙整表

推動策略	具體措施	項目	執行內容說明	落後原因
能源部門				
提高再生能源併網占比	擴大太陽光電裝置容量 (金門本島)	增加 2MW 太陽能光電系統 (建設處)	新增 7 處共計 942.22kW 太陽能光電系統(縣警局勤務大樓、公所、金酒公司下腳料廠、多年國小、大洋掩埋場、體育場)。	需尋找適合且單位願意設置之場地，又因疫情影響先勘狀況，後續相關事宜已持續進行。
		增加 1MW 太陽能光電系統 (行政院環保署)	新增 4 處共計 768.86kWp 太陽能光電系統 (鵲山變電站、塔山發電廠、衛福部金門醫院、國立金門高中) 。	
	擴大風電裝置容量	金沙風機 900kW×2 規劃設計及施作	未設置及施作。	原規劃地點受當地鎮長、里長、居民因噪音問題反對，台電公司另覓地評估中。
能管系統 (儲能+智慧電表+需量負載管理)	建置儲能系統	新增 2.0MW 與 1.8MW 儲能系統 (共 11.8MWh)	<ul style="list-style-type: none"> 完成救援型儲能系統建置 (2MW/1MWh 鋰電池)、 完成削峰填谷型儲能系統建置(1.8MW/10.8MWh 納硫電池)。 	-
	佈建智慧電表	完成 4,000 具低壓 AMI 建置	已於 109 年 12 月底完成全島 39,000 餘戶智慧電表裝設。	-
	需量負載管理	持續推廣	109 年共計完成 56 戶用電大戶宣導。	-
降低現有電廠污染與碳排放	電廠設備汰舊換新-塔山電廠 9、10 號機組	商轉及操作維護	109 年 12 月 5 日竣工典禮，預計每年發電 7,000 萬度，減少 316.2 公噸二氧化碳排放及 150 噸油耗。	-
	塔山電廠餘熱利用	設置有機朗肯循環機組(ORC)	完成 125kW 機組安裝並運轉中，預估每年可透過廢熱發電 726,900 度電、減少 525 公噸二氧化碳排放、節省 400 萬元發電成本。	-
製造部門				
擴大低碳燃料使用	擴大再生能源裝置	增加 0.7MW 太陽能光電系統	完成 699.36kW 太陽能光電系統設置。	-
減少能源與用電需求	製程改善與設備汰舊換新	持續改善	持續辦理相關計畫，改善廠內製程及空調設備。	-
降低現有廠內碳排放	廢水處理設施甲烷逸散	金寧廠燃燒塔修復及評估	完成可行性評估。	110 年 10 月初續召開工作小組審查會議(第二次)，就各評選委員針對招標文件審查意見進行處理。

推動策略	具體措施	項目	執行內容說明	落後原因
住商部門				
既有建築 節能輔導	20 類指定用戶節能稽查輔導	輔導 120 家次	完成 120 戶節能稽查輔導。	-
	100kW 能源用戶節能輔導	輔導 20 家次	完成 20 戶節能輔導。	-
	低碳旅宿推廣	持續輔導	<ul style="list-style-type: none"> • 利用綠色消費相關議題，辦理推廣綠色消費教育宣傳活動 31 場次，推廣人數達 1,665 人次。 • 輔導轄內旅館及民宿業者成為環保旅店達 5 家次。 • 蒐集綠色消費及採購之相關訊息公布於綠色生活資訊網計 22 則。 • 推廣環保集點，以金門縣專屬 QR code 與短網址協助民眾申請環保集點會員達 1,857 人次。 	-
	路燈照明智慧管理	推廣 140 盞	108 年完成后湖濱海公園 41 盞、蘭湖水庫 29 盞，共計 70 盞智慧路燈建置。	109 年無再編列預算，俟 108 年 70 盞運行狀況後再行推廣。
	住宅節電獎勵	持續辦理	比較台電公司 109 年與 108 年截至 10 月底之住宅類售電資料，其售電量增加約 3%，推測原因可能為本縣戶數逐年增加 (109/10 較 108/10 增加 1.15%)，以及新冠疫情期間增加民眾在家時間所致。	-
	新建築 能效提升	推廣綠建築證書及標章	持續輔導	建築執照申請案件涉及綠建築審查案件共計 143 件。
政府機關學校 節能措施	機關照明改善	燈具全數汰換為 LED 型式	已全數汰換完成。	-
	校園照明改善	燈具全數汰換為 LED 型式	已全數汰換完成。	-
節能設備推廣及補助	節能冷氣補助	2,200kW	完成 2,802.5 kW (481 台) 節能冷氣補助。	-
	太陽能熱水器推廣	完成 1,000 平方公尺補助面積	核定補助 94 案共計 697.22 平方公尺。	地區民眾使用太陽能熱水器已達一定比例，造成提升上之瓶頸，又近年來金門住宅型態逐漸由透天改為大樓，造成安裝上較不容易。

推動策略	具體措施	項目	執行內容說明	落後原因
建構 低碳社區	社區 低碳競賽	協助 4 個社區 取得認證評比	新增 2 個村里獲得銀級認證、 2 個村里獲得銅級認證、6 個 村里報名參與低碳永續認證評 比。	-
	低碳社區 軟實力營造	協助 4 個社區 營造低碳軟實力	協助 27 個社區以綠生活營造 低碳軟實力。	-
	社區綠美化	輔導 20 個社區	輔導 46 個社區綠美化。	-
運輸部門				
淘汰 老舊車輛	遊覽車	淘汰 16 輛	累計淘汰 2 輛。	因受新冠肺炎疫情衝 擊觀光產業發展，影響 業者申請意願。
	二行程機車	淘汰 400 輛	累計淘汰 709 輛。	-
	1~3 期柴油 車	淘汰 60 輛	累計淘汰 39 輛。	因受新冠肺炎疫情，影 響業者申請意願。
推廣 電動運具	電動公車 (金門本島)	推廣 3 輛	108 年前已設置 3 處 (車船處 金城總站、山外總站、烈嶼總 站) 。	-
	電動公車 (烈嶼鄉)	推廣 4 輛		
	電動公車 充電場站	設置 1 處		
	電動機車 (金門本島)	推廣 380 輛	累計推廣 440 輛。	-
	電動機車 (烈嶼鄉)	推廣 300 輛	累計推廣 58 輛。	-
	電動自行車	推廣 240 輛	累計推廣 281 輛。	-
	旅遊短租小車	推廣 10 輛	未增加。	屬民間資金範疇，業者 未持續投入，目前仍維 持 20 輛電動汽車租賃 規模。
1.8 友善停 車及能源補 充環境	電動汽車 充(換)電站	設置 2 處 (觀光處)	觀光處規劃 7 處公有停車場進 行設置；國家公園提供 6 處觀 光景點停車場並完成場地標 租。	國家公園部分完成 2 處停車場充換電站設 立；觀光處場地辦理標 租中。前述所有場域預 計於 110 年底完工。
		設置 2 處 (國家公園)		
	電動機車 充(換)電站	設置 2 處		
	電動汽(機)車 專用停車位	持續推動		
農業部門				
加強造林及 森林經營	復育造林	造林撫育 30 公頃	累計造林撫育及綠化面積共 48.29 公頃。	-
環境部門				
水資源管理	佈建智慧型水	降低 4%漏水率(建	完成 30 個小區計量管量設置	-

推動策略	具體措施	項目	執行內容說明	落後原因
	網	置 30 個小區方案(管量)	並持續抓漏。109 年度漏水率 16.55%，較 108 年度漏水率 18.13%降低 1.58%，約減少約 12.3 萬噸之漏水損失，約可節省超過 1/4 座榮湖水庫滿水位蓄水量(45.2 噸)。	
	增加雨水回收利用	設置 4 個小型雨水貯留系統	108 年於消防局局本部暨金寧分隊後方景觀池設置雨水貯留設備，預估每月節省 1,350 度。	因回收設施主要作為貯存過多雨天及提供農塘容量不足之額外貯存，但前述條件金門皆難符合，故其效益並不大。
廢棄物管理	垃圾轉運及處理	轉運 14,000 噸	實際轉運 14,477.61 噸。	-
	焚化底渣處理再利用	處理 23,400 噸	實際僅需且已處理 6,865.39 噸。	108 年實際需處理僅 4,467.39 公噸，109 年高雄市因故減少本縣垃圾焚化底渣提領量，故縣府函文環保署申請下修底渣再利用量至 2,000 公噸亦已同意，109 年實際處理 2,398 公噸。
	廚餘多元再利用	處理 5,000 噸	實際處理 11,107.87 噸。	-
	區域性資源循環中心	規劃設計及工程發包	-	因廢棄物管理之工作重點改以倉儲廠為主，故本資源循環中心將視選址狀況，於後續再辦理規劃設計工作。
	廢棄物倉儲廠	規劃設計	-	環保署於 110 年 8 月核定新塘廠工程經費 4,158 萬元，正辦理招標文件陳核及 111 年預算編列。
環境教育	學校環境教育	持續推動	教育輔導方案共 14 子方案，已辦理完成 14 案。	-
	節能減碳宣導推廣	持續推動	完成連二年地球環境季系列活動、環教法輔導及查核、環教志工特殊訓練、環境知識擂台賽、國家國境教育講地方初審、社群網站環境教育推廣、2 場次氣候變遷相關議題推廣活	-

推動策略	具體措施	項目	執行內容說明	落後原因
			動、低碳教育館導覽/設施維護/志工運作、107 年溫室氣體盤查工作等。	
	垃圾減量及資源回收	持續推動	持續辦理相關減量及宣導工作，資源回收率於 106 年為 52.17%、107 年 53.57、108 年為 54.11、109 年為 54.38%，逐年提升。	-
	綠領人才培訓	持續推動	分別辦理智慧物聯網綠能人才培訓班、丙級室內配線班及電腦文書處理培訓班，共計 79 人。	-
	低碳健康飲食推廣	持續推廣	累計辦理 41 場次推廣宣導活動。	-
	低碳/生態旅遊推廣	持續推廣	持續辦理生物多樣性探索、金門坑道音樂節活動、小學生認識國家公園活動、自行車生態旅遊等活動，喚起參與民眾對環境保護的認知。	-

貳、執行亮點

一、塔山電廠效率提升

為降低現有電廠污染與碳排放，塔山發電廠 9、10 號機組在 109 年 12 月 5 日正式啟用，日後可望透過高效率機組的運作及調度，並在負載可因應條件下優先調度使用，藉以替代舊有發電機組，減少燃油及碳排放量。該機組發電效率提升至 46%，預計每年發電量達 7,000 萬度，減少 316.2 公噸二氧化碳排放及 150 噸油耗，如圖 2-1 所示。



圖 5、塔山發電廠 9、10 號機組

二、餘熱發電機組

塔山電廠熱效率約 35%，即 65% 熱能無法有效利用，因此該廠另設置廢熱蒸氣發電 ORC，將發電產生的廢熱再利用。ORC 主要係運用廢熱能源及有機流體(冷媒)物理特性，將冷、熱間能量轉換為壓力差，進而使機械能帶動發電機發電。目前裝置容量為 125kW，預估每年可透過廢熱發電量為 726,900 度電，年減少 525 公噸二氧化碳排放量，年可省發電成本 400 萬元，如圖 2-2 所示。

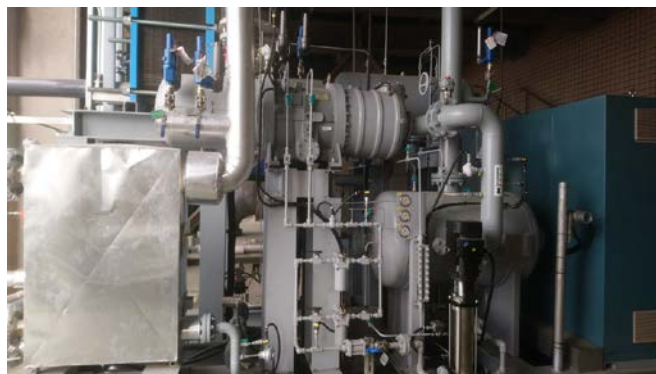


圖 6、塔山電廠廢熱蒸汽發電機

三、夏興電廠儲能系統

為強化金門電網的韌性，以融合更多的再生能源，目前計有二套儲能系統，分別為救援型（2MW/1MWh 鋰電池）、削峰填谷型（1.8MW/10.8MWh 鈉硫電池），總裝置容量 11.8MWh。透過二套系統的交互運作，移轉白天充沛的再生能源至夜間時段使用，同時透過雙向的充電及放電，達到供電穩定並減少系統波動，降低大量再生能源對系統的影響，同時解決再生能源不穩定與間歇性發電的特性，藉以穩定供電品質、提高用電可靠度，如圖 2-3 所示。



圖 7、夏興電廠儲能系統

四、公有屋頂太陽能光電系統

為促進縣管公有建物有效利用且能增加收益，本縣近二年來積極落實陽光公舍，在不影響公有建物原定用途及建築物結構安全的情況下，透過盤點建築物屋頂後標租予廠商建置太陽光電系統。截至 109 年底已標租 38 處、設置 5,850.76kW 太陽能光電系統，年發電約 747.43 萬度，提供每年 3,804 公噸減碳能力。而截止至 110 年本縣預估再生能源裝置容量將達 14MW，約佔全島裝置容量 127.3MW 約 11%，如圖 2-4 所示。



圖 8、公有屋頂設置太陽能光電系統

五、推動公務車電動及共享化

為達到行政院宣示 2030 年公務車全面電動化的目標，由金門縣環保局示範推動委辦計畫稽巡查車輛共享及電動化，如圖 2-5 所示，推動主要原因為局內委辦計畫車輛日益增加造成停車空間不敷使用，而共享汽車的概念及作法為可行的解決方案之一，加上電動汽車本身具有環保意象，可以減少空氣污染物及碳排放量。而在實務的操作中，經由後台管理系統的運作，也有效掌握了車輛使用狀況及評估各項效益。本示範計畫推動迄今已近三年，其車輛整體使用率提升至 70%，減碳比率達 9.5%，節省經費約 15%，當然，也希望藉由租賃電動車租賃，鼓勵業者建置電動車完善充電系統。



圖 9、金門縣環保局推動電動汽車及共享化

六、智慧電網示範島

再生能源的擴增及併網運用，容易造成系統的不穩定，而智慧電網的運用提供了可能的解決方案，其包括了智慧調度與發電、電網管理、儲能系統、需求面管理等諸多面向。在供應端上，金門目前新機組的運作，強化了發電效率與調度能力；全島 39,000 戶智慧電錶的裝設，未來將更能有效掌握用電需求；二套儲能系統的運作，提供了再生能源極大化的基礎；近年來持續輔導用電大戶進行需量管理，讓每度電發揮最大效益。而在應用端上，透由台電公司推出的「台灣電力 APP」，民眾可即時了解家中用電狀況，讓用電、節電更有感。如圖 2-6 所示。



圖 10、推廣台灣電力 APP 活動宣導

七、朝向海廢減量島

金門四面環海，每年約有 400 公噸海漂垃圾隨著海流和風向漂至岸際，嚴重影響金門海岸環境。為了有效解決海洋廢棄物的問題，金門縣環境保護局積極與相關廠商接洽，109 年促成「海廢保麗龍減容櫃」的誕生，如圖 2-7 所示，以循環經濟的理念處理難解的海廢保麗龍問題，亦是全球首創可現地溶解、大幅縮減運輸容積達九成的方式，節省了大量人力需求與時間成本。除此之外，110 年亦再成功與相關廠商合作，將常年累積的漁網以化學法作成環保機能服飾，賦予其新的生命。海廢保麗龍及廢棄漁網的案例，都是透過循環經濟模式將其轉化成再生產品，讓海廢變黃金，象徵金門在海廢議題、資源循環、生態環境的工件不遺餘力。



圖 11、啟用海廢保麗龍減容櫃

參、精進做法

一、再生能源－持續擴大再生能源裝置容量

(一) 各級學校太陽光電風雨操場

為持續擴大再生能源占比，縣府單位積極尋覓可能的場域來擴增太陽能發電系統，其中盤點各學校操場能否於屋頂上或增建太陽能光電系統，以往面臨無室內運動場地學校內的師生，需要在烈日中大汗淋漓的進行體育課程教學外，也因雨天影響體育課外活動，若盤點出有適宜條件興建太陽能光電風雨球場的學校，除了可改善體育教學外，更提供師生安全且足夠的運動環境，亦能在課餘時間提供鄰近的民眾體育休閒活動的場地，更可提高再生能源的比率，落實減碳目標替環境盡一份心力。

(二) 儲能系統擴建

為了持續提升電網的穩定性，降低大量再生能源發電對系統的影響，也考量金門屬小型獨立電力系統，台電公司針對儲能系統亦規劃再設置二套系統，包括長效型 4MW/24MWh、短效型 2MW/1MWh，若再加計現有系統（1.8MW/10.8MWh、2MW/1MWh），預計完成後對於供電品質、緊急救援、再生能源削峰填谷等方面都將再次提高其效益，確保可提供穩定的潔淨能源，實踐綠能推展及環境永續的理念。

(三) 公有停車場設置太陽能光電系統

金門平均日照天數逾 250 天，具有發展太陽光電的良好條件，且公有停車場因面積較大，未來若設置具遮蔭功能的太陽能面板應可提高民眾停車意願。目前已盤點 4 處公有停車場並進行標租作業中，希望透過成功案例的推動，作為其他場域執行參考，提升金門整體低碳意象。

(四) 加速中央駐金單位設置屋頂太陽能光電系

金門縣邁向低碳島的關鍵在於再生能源開發，除了縣管公有屋頂外，各中央駐金單位也是重要對象之一。該項工作環保署已協請金門縣政府、經濟部能源局及台電公司進行盤點及確認，評估中央駐金門單位屋頂計有 7 處約約有 6,440m² 面積可供設置屋頂太陽能光電系統，惟後續仍有待能源局及各單位所屬中央部會強烈要求。

二、綠色運輸 - 打造烈嶼鄉低碳運輸網路

烈嶼鄉身為離島中的離島，在金門大橋 110 年底完工通車後，未來往來大小金門的交通將更為便利，讓烈嶼鄉不再是孤立的島嶼，其將與金門本島形成更為完整的交通運輸網路。而為降低烈鄉在金門大橋通車後的交通衝擊，目前全島朝向以建構綠色運輸方向規劃，包括大眾運輸的電動化，強化淘汰老舊車輛、積極推廣電動運具、建構便利的能源補充環境等措施。除此之外，管制高污染車輛進入、推廣低碳旅遊、推行綠生活運動都是打造烈嶼鄉更為完整零碳島意象很重要的一環。

三、企業責任 - 加強金酒公司因應氣候變遷責任

金酒公司身為金門縣最大碳排放源之一，更要積極投入企業社會責任，儘管已有 15 項產品取得環保署碳足跡標籤，但對完整揭露產品各項環境資訊透明化後的運用仍稍嫌不足，而目前國際除了對於生產與購買之產品除要求符合綠色環保之理念外，其中產品生產過程之溫室氣體排放量也將成為其對產品選擇的評定指標，同時也要讓消費者真正了解碳標籤的意涵，期許未來金酒公司持續落實環境永續的綠色理念，降低現有廠內碳排放，努力爭取綠電憑證，實踐節能減碳，善盡企業社會責任，為整體環境之永續發展作出貢獻。

四、低碳永續 - 強化民眾低碳生活意識

推動低碳永續家園是由下而上發起的社區力量，是環境永續的重要推手，也是建構低碳島的根基。金門在近幾年的持續努力下，已經取得了最高等的級銀級認證；6 個鄉鎮中亦 3 個處取得銅級、2 處參與報名；37 個村里則有 2 處銀級、13 處銅級、21 處參與報名的成績。後續應持續輔導鄉鎮或村里提升其認證等級，並朝向全數參與、全數銅級或各鄉鎮至少有一處銀級村里的目標前進。

五、水資源 - 多元開發營造永續生態水環境

金門在 109 年經歷了五十年來最嚴重的旱災，雖然民生用水已透過大陸引水解除危機，但在產業、農業用水部分仍然遭受影響，需持續強化水資源調度與備載能力。諸如進行湖庫浚淤以增加蓄水量能、汰換老舊管線降低漏水率，提升水資源回收中心的操作與放流水的再利用、辦理農塘浚深維護農產需求等，共同營造金門永續水環境。

六、電動運具及友善環境建置

電動運具的使用儼然已是未來趨勢，日後仍可持續提供民眾購車補助，並積極設置電動汽機車充(換)電站基礎設施，提供在金門的使用者更為便利的環境，而充(換)電站的擴增既能提升居民使用電動車的便利性，也提高了居民購電意願，減少傳統燃油機車污染排放所造成的空氣品質問題，達到愛護環境及推廣綠色運輸之目的。

肆、預期效益

一、再生能源推動與設置

- 提高再生能源併網占比，逐步減少對化石燃料的依賴。
- 透過智網電網的建構，打造金門成為「智慧低碳示範島」。

二、持續推廣電動車輛

- 推動公務車電動及共享化，打造金門新經濟綠生活。
- 設置電動車輛友善使用環境，建立民眾有感的綠能運輸島。

三、金酒公司善盡企業永續責任

- 積極設備節能改善、導入潔淨燃料、設置再生能源等，建立低碳產業品牌形象。

四、提升縣內氣候變遷調適認知及能力

- 各過各層面的人才培育，厚植金門低碳軟實力。
- 經由不間斷的節能宣導與推廣，落實低碳生活與樂活民風。
- 透過持續造林增加地區碳匯能力，營造多元綠色環境。

五、加強全民教育並落實實施

- 提升各年齡及族群對全球氣候變遷的認知。
- 建構社區減緩與調適的能力，打造全縣低碳環境。