

附錄一

# 澎湖縣

## 112 年度溫室氣體排放調查報告書

### -行政轄區-



114 年 08 月 22 日



# 目 錄

目 錄 .....	I
圖目錄 .....	II
表目錄 .....	III
第一章 澎湖縣簡介.....	1
1.1 前言.....	1
1.2 地理環境及行政區域.....	2
1.3 人口數及產業發展.....	2
第二章 溫室氣體盤查總說明.....	6
2.1 引用盤查標準.....	6
2.2 盤查作業程序 .....	6
2.3 基準年設定 .....	8
第三章 行政轄區盤查方法.....	9
3.1 邊界設定 .....	9
3.2 排放源鑑別與排除 .....	13
3.3 排放源量化 .....	20
第四章 行政轄區盤查結果.....	68
4.1 總排放量 .....	68
4.2 各範疇別排放量 .....	73
4.3 各部門別排放量分析 .....	74
第五章 數據品質管理.....	75
5.1 數據品質誤差 .....	75
5.2 清冊級別 .....	80
第六章 溫室氣體減量目標及策略.....	81
第七章 報告書管理.....	83
第八章 參考文獻.....	84

## 圖目錄

圖 1、澎湖縣近三年（110 年~112 年）人口數量變化圖.....	3
圖 2、澎湖縣 112 年產業別家數占比.....	5
圖 3、澎湖縣 112 年行政轄區盤查作業程序.....	7
圖 4、澎湖縣行政轄區溫室氣體盤查地理邊界.....	10
圖 5、澎湖縣行政轄區溫室氣體範疇別排放量.....	73
圖 6、澎湖縣 112 年行政轄區各部門溫室氣體排放量.....	74

## 表目錄

表 1、澎湖縣 112 年第一、二、三級產業各產業別統計家數及資本額.....	4
表 2、民國 112 年澎湖縣行政轄區溫室氣體排放量統計 .....	8
表 3、範疇別排放源項目列表.....	11
表 4、澎湖縣 112 年行政轄區盤查各部門活動數據資料來源.....	20
表 5、112 年行政轄區盤查各排放源之排放係數彙整表 .....	24
表 6、全球溫暖化潛勢（GWP）值引用值（AR5 版本） .....	27
表 7、經濟部能源署歷年公告之全國電力排放係數.....	29
表 8、澎湖縣住商部門用電量及溫室氣體排放量 .....	29
表 9、澎湖縣 112 年液化石油氣各分裝場及燃料使用量 .....	31
表 10、澎湖縣 112 年農林牧業產值佔比及燃料使用量 .....	33
表 11、澎湖縣能源部門-住商及農林漁牧溫室氣體合計排放量 .....	34
表 12、工業電力使用溫室氣體排放量.....	36
表 13、固定空氣污染源綜合查詢系統燃料對照表.....	37
表 14、工業燃料用量及溫室氣體排放量 .....	38
表 15、澎湖縣 112 年能源部門-工業能源溫室氣體排放量 .....	39
表 16、澎湖縣 112 年加油站各月份汽柴油銷售統計表 .....	40
表 17、澎湖縣 112 年加油站總售油量及溫室氣體排放量 .....	41
表 18、非運輸燃料使用量及溫室氣體排放量 .....	42
表 19、航空運輸電力使用量及溫室氣體排放量 .....	44
表 20、澎湖縣各航線班機市場占有率 .....	44
表 21、航空運輸燃料使用量及溫室氣體排放量 .....	46
表 22、海/水運運輸各航運燃料使用量統計表 .....	48
表 23、澎湖縣 112 年海/水運運輸燃料使用量及溫室氣體排放量 .....	49
表 24、能源部門之運輸能源使用子部門溫室氣體排放量 .....	49
表 25、農業部門牲畜腸胃道發酵及排泄物處理之排放係數.....	52
表 26、農業部門禽畜各物種之溫室氣體排放量 .....	53
表 27、林業部門生物量生長之碳貯存年增加量 .....	58
表 28、林業部門溫室氣體總排放量 .....	58
表 29、不同 MSW 成份的 DOC <sub>i</sub> 預設值及 DOC 計算結果 .....	61
表 30、廢棄物部門溫室氣體排放量 .....	67
表 31、澎湖縣 112 年行政轄區溫室氣體排放量統計 .....	68
表 32、澎湖縣行政轄區各排放源活動數據及排放量彙總表 .....	69
表 33、數據誤差等級計算表 .....	75
表 34、112 年澎湖縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表 .....	76



# 第一章 澎湖縣簡介

## 1.1 前言

澎湖縣為接軌國際及更有效地管理行政轄區溫室氣體排放量與排放狀況，自 114 年起執行行政轄區五大部門溫室氣體盤查工作項目，而本報告書揭露澎湖縣行政轄區溫室氣體盤查及管理的相關資訊。為使盤查結果更加貼近實際狀況，本報告書內容中所使用之盤查方法係採用我國環境部參考 ICLEI 公布之城市溫室氣體核算國際標準（Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, 簡稱 GPC），利用此國際標準當中所彙整之城市溫室氣體盤查及報告規範與排放數據計算方法學，制訂 113 年版「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」（以下簡稱為盤查指引）。澎湖縣更參考此盤查指引當中所建議之活動數據來源，輔以澎湖縣各局處單位可取得之在地化活動數據資料作補充，以利完備澎湖縣 112 年行政轄區之溫室氣體盤查數據統整與報告書彙整，並將 112 年盤查數據作為澎湖縣首次盤查基準年，提供未來進行行政轄區盤查時，能有更仔細的對應標準。本縣期望透過今年度之首次盤查，確實掌握本縣溫室氣體排放，並作為後續制定與推動城市減量策略的參考依據，且能召集公私部門溝通協力，使各單位均能致力於城市溫室氣體減量工作，以對全球暖化趨勢之減緩，善盡身為地球村一份子的責任。

## 1.2 地理環境及行政區域

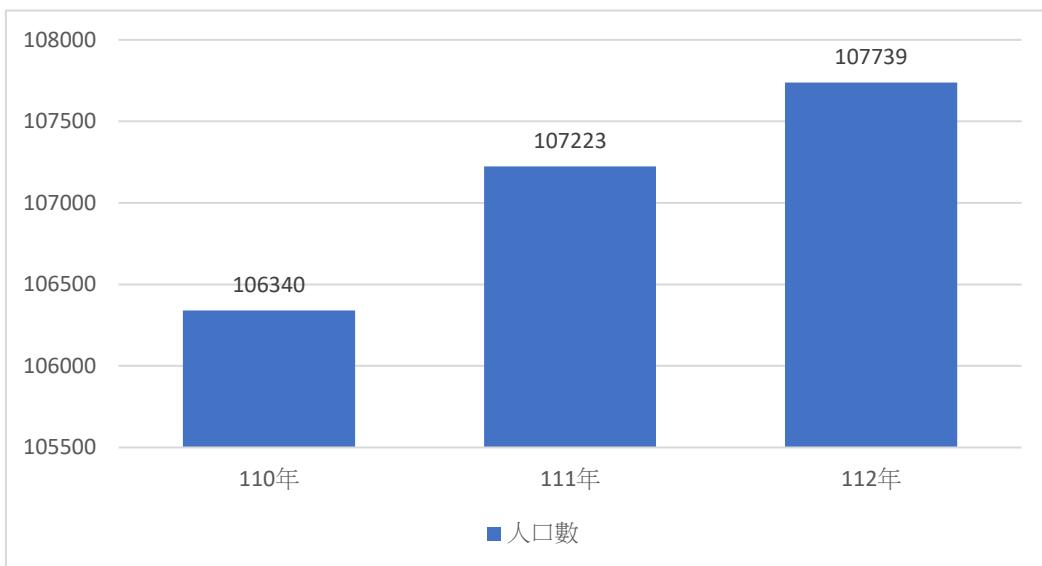
澎湖縣舊稱為平湖、彭湖、漁翁島，澎湖縣位於臺灣西南部之臺灣海峽上，由澎湖群島所組成，以澎湖水道與臺灣本島之雲林縣、嘉義縣相望。澎湖縣內轄區共有 1 市（馬公市）、5 鄉（白沙鄉、湖西鄉、西嶼鄉、望安鄉、七美鄉），共計 6 個鄉市所組成，縣治及最大城市為馬公市，同時亦為離島地區之最大城市，故主要行政地區亦位於馬公市。澎湖縣四面環海，早期經濟動以漁業為主，但隨著漁業資源逐漸短缺後，現今逐步轉型以發展觀光產業為主，澎湖群島經緯度分別為東經  $119^{\circ}19'$  至  $119^{\circ}43'$ 、北緯  $23^{\circ}12'$  至  $23^{\circ}47'$ ，北回歸線穿過澎湖群島之中的虎井嶼之南側海域與花嶼之北側海域，南北約 60 餘公里長，東西約 40 餘公里寬，行政轄區總面積為 127.9636 平方公里。

澎湖縣地理位置位於亞熱帶地區，行政轄區四面環海，氣溫長時間穩定且溫和，但因海風長期吹拂而缺乏良好植被，夏季陸地容易受日照直射導致氣溫急遽上升。澎湖縣地勢平坦，不容易聚集水氣而產生降雨，儘管日照充足仍因四面環海有海洋的調節而不易產生雷雨，每年 10 月到隔年的 3 月均屬於乾季，降雨量大約為 200mm 左右；每年 4 月至 9 月則為雨季，降雨量大約落在 800mm 左右。

## 1.3 人口數及產業發展

澎湖地區雖有多個島嶼，但僅有 19 座島嶼有人居住，其中無人居住的島嶼共計 71 座，其合計面積為 3.0244 平方公里。依據澎湖縣政府民政處人口資料統

計，截至 112 年 12 月底人口數共計 107,739 人，戶數 43,235 戶，以近三年（民國 110 年至 112 年）常駐人口數統計與比較，澎湖縣近三年常駐人口逐年升高，相較於民國 110 年，112 年常駐人口數共成長 1,399 人，人口數上升主要原因為福利措施之提升（如育兒津貼、社會住宅規劃），吸引青壯年人口回流；另一方面為高齡者多數選擇返鄉養老，故近三年戶數從 42,427 戶上升至 43,235 戶，諸多老年人口回遷戶籍，使戶數及常駐人口數逐年提升。澎湖縣近三年人口數如圖 1 所示。



資料來源：澎湖縣政府民政處

圖 1、澎湖縣近三年（110 年~112 年）人口數量變化圖

澎湖縣位處臺灣離島地區，由多座大小島嶼組成，其產業結構長期受限於天然資源、交通運輸及市場規模等相關條件，發展模式以觀光、漁業及服務業為主，呈現以第三級產業（服務業）為主要經濟發展核心，成為經濟轉型及就業創造的重點領域，旅宿業、交通運輸業、餐飲業等行業形成完整旅遊產業鏈，並結合地方文化、海洋生態與自然景觀資源；其次則為第二級產業（工業），澎湖地區雖

無大型工業區，製造業多為食品加工、傳統製造業、營建工程類別，而發電業仍具有相當程度支持澎湖地區用電，本島地區設有兩座火力發電廠，離島地區（望安鄉、七美鄉）分別各設立一座火力發電廠，支撐澎湖縣境內住商用電。最後則以第一級產業（漁業）發展地方產業特色，尤其以近海捕撈漁業、養殖漁業為主，為地方重要經濟基礎與就業來源。表 1 為澎湖縣 112 年第一、二、三級各產業別家數及資本額，圖 2 為澎湖縣 112 年產業家數占比。

**表 1、澎湖縣 112 年第一、二、三級產業各產業別統計家數及資本額**

產業級別	產業類型	家數	資本額（新台幣百萬元）
第一級產業	農、林、漁、牧業	71	690
第二級產業	礦業及土石採取業	22	219
	製造業	124	2,723
	電力及燃氣供應業	43	155
	用水供應及污染整治業	1	2
	營建工程業	182	1,956
第三級產業	批發及零售業	31	153
	運輸及倉儲業	69	2,128
	住宿及餐飲業	14	113
	資訊業	47	340
	金融及保險業	24	1,322
	不動產業	145	2,653
	專業、科學及技術服務業	62	811
	支援服務業	223	1,230
	教育業	2	7
	藝術、娛樂及休閒服務業	37	284
	其他服務業	7	36
	未分類	20	89

資料來源：澎湖縣政府主計處《澎湖縣 112 年統計年報》。

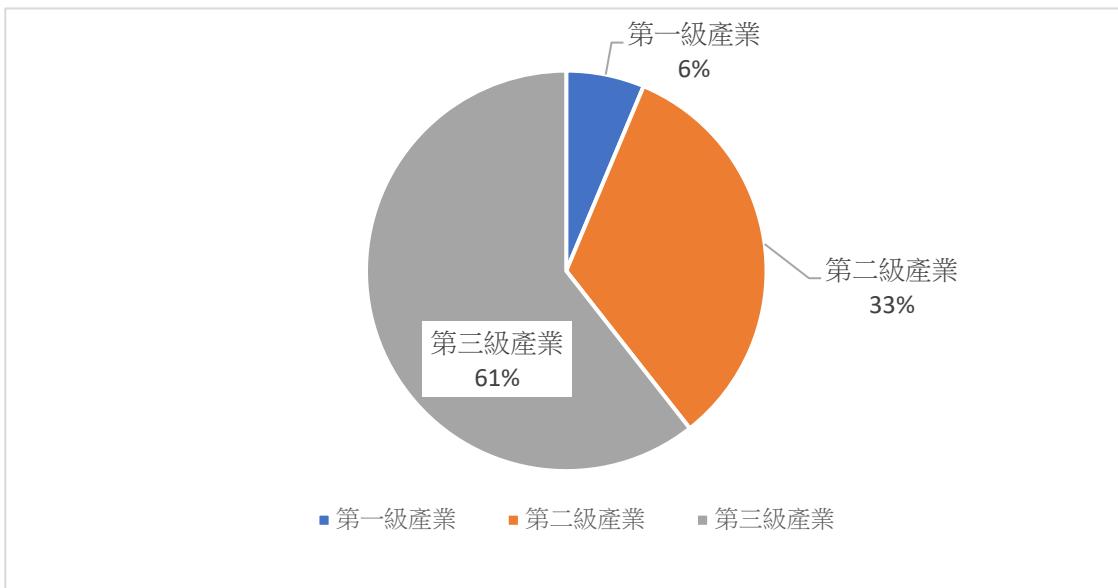


圖 2、澎湖縣 112 年產業別家數占比

## 第二章 溫室氣體盤查總說明

### 2.1 引用盤查標準

本報告書引用環境部所訂定之 113 年版「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」作為澎湖縣政府進行五大部門行政轄區盤查作業之依據，並計算澎湖縣行政轄區之溫室氣體排放量。

### 2.2 盤查作業程序

本次盤查作業主要遵照溫室氣體盤查五項基本原則，分別為相關性(Relevance)、完整性(Completeness)、一致性(Consistency)、準確性(Accuracy)及透明度(Transparency)，盤查之溫室氣體涵蓋二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)及三氟化氮(NF<sub>3</sub>)等七大溫室氣體。

澎湖縣行政轄區溫室氣體盤查程序主要先界定溫室氣盤查邊界，範疇邊界主要以澎湖縣內五鄉一市（馬公市、白沙鄉、湖西鄉、西嶼鄉、望安鄉、七美鄉）為盤查邊界，再遵循環境部 113 年「縣市層級溫室氣體盤查指引」檢核及對照澎湖地區潛在之排放源並進行類別劃分，後續協調相關管理單位蒐集與彙整排放源之活動數據並予以量化。盤查過程中所引用之活動數據、排放係數均編纂、說明於本溫室氣體調查報告書當中。澎湖縣 112 年行政轄區盤查程序如圖 3 所示。

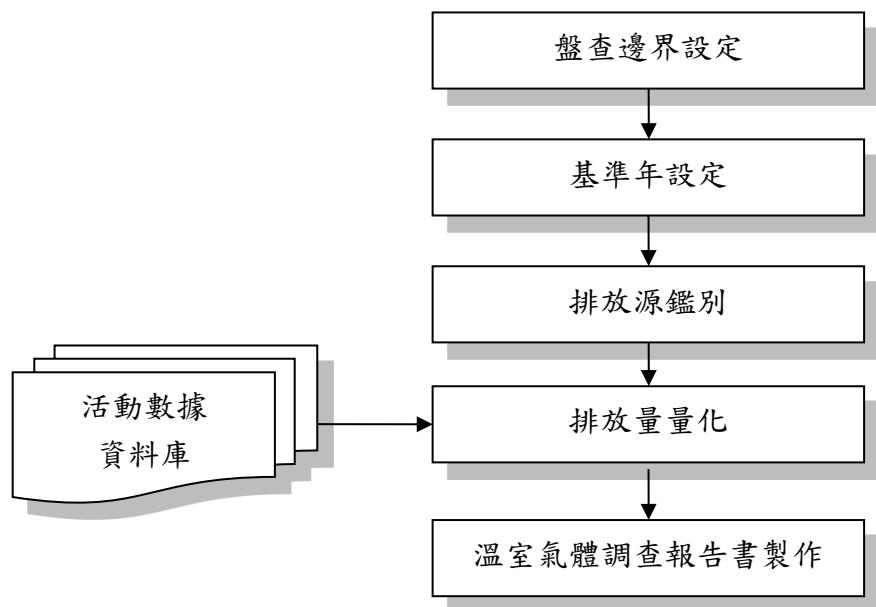


圖 3、澎湖縣 112 年行政轄區盤查作業程序

## 2.3 基準年設定

澎湖縣於民國 112 年首次進行行政轄區溫室氣體盤查作業，並記錄與彙整澎湖縣五大部門之溫室氣體排放量，故盤查基準年以民國 112 為基準年（亦為本盤查報告書之盤查年份），未來將依據本縣盤查需求與國家相關政策實行基準年之修改與重新設定。

表 2、民國 112 年澎湖縣行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		範疇一 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	範疇二 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	範疇三 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	加總 (公噸 CO <sub>2</sub> e)
能源	住商及農林漁牧	25,282.8308	143,095.5835	0	168,378.4142
	工業	31,803.9162	93,250.6135	0	125,054.5297
	運輸	133,916.4001	2,889.0701	115,225.9792	136,805.4702
工業製程		0	0	0	0
農業		1,963.8946	0	0	1,963.8946
林業及其他土地利用 (碳匯)		-22,964.3251	0	0	-22,964.3251
林業及其他土地利用 (排放)		0	0	0	0
廢棄物		12,362.0351	0	0	12,362.0351
總溫室氣體排放量 (不含碳匯)		205,329.0768	239,235.2670	0	444,564.344
淨溫室氣體排放量(含碳匯量)				0	421,600.019

註：本表僅提供參考，請依實際狀況自行調整表格項目及相關內容。

## 第三章 行政轄區盤查方法

### 3.1 邊界設定

澎湖縣行政轄區之溫室氣體盤查邊界設定為本縣轄區內各行政部門管轄之活動範疇所產生或移除之溫室氣體排放源項目及類別，並依照排放源彙整各項目活動數據。本縣依據 113 年縣市層級溫室氣體盤查計算指引，主要針對本縣轄區內之五大部門，其包含能源部門、工業製程部門、農業部門、林業及其他土地利用部門及廢棄物部門，進行溫室氣體盤查作業。本縣為詳實記錄與掌握澎湖縣行政轄區內之排放責任，因此進一步將溫室氣體排放源及碳匯吸收量分類為直接排放（範疇一）、能源間接排放（範疇二）及其他間接排放（範疇三）三大範疇別以此區分排放源。本縣行政轄區溫室氣體盤查邊界設定說明如下。

#### 一、地理邊界

本縣以行政轄區邊界為溫室氣體盤查之地理邊界，如圖 4 所示，共涵蓋五鄉一市，分別為馬公市、西嶼鄉、白沙鄉、湖西鄉、七美鄉、望安鄉。



圖 4、澎湖縣行政轄區溫室氣體盤查地理邊界

## 二、盤查範疇

依據 113 年縣市層級溫室氣體盤查指引內容說明，本縣主要針對範疇一及範疇二之排放源項目進行定量；範疇三將可量化數據進行量化並陳列說明，但不計入行政轄區內排放總量當中，無法量化則僅定性鑑別與描述。五大部門排放源項目依範疇別分類如表 3 所示。各範疇定義則說明如下。

### (一)範疇一(Scope 1)：直接排放排放源

係指邊界內擁有或所控制的設施所產生之直接溫室氣體放量，如行政轄區內之因各項活動所使用之原(物)料及燃料燃燒所產生之排放，包含工廠及操作機具燃料使用；工業製程中之排放；運輸機具燃料使用之排放。

### (二)範疇二(Scope 2)：間接能源排放排放源

係指來自於外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放。

### (三)範疇三(Scope 3)：其他間接排放排放源

係指非自身擁有或控制排放源所產生之排放，如因租賃、發生於盤查邊界外等造成之其他間接排放；超出自身控制排放源之邊界外所產生之其他間接排放。

**表 3、範疇別排放源項目列表**

部門	排放源	活動設施	範疇	溫室氣體種類						
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
住商及農林漁牧之能源使用	電力	電燈/包用電力	二	✓						
		航空運輸場站	二	✓						
	液化石油氣	瓦斯爐/熱水器	一	✓	✓	✓				
		原油及石油產品	住商活動	一	✓	✓	✓			
		農林牧業活動	一	✓	✓	✓				
	甲種漁船油	漁業活動	一	✓	✓	✓				
	電力	工廠	二	✓						
		發電廠發電活動	二	✓						
	燃料油	鍋爐發電程序/ 瀝青混凝土製造/拌合程序	一	✓	✓	✓				
	柴油	鍋爐/渦輪/引擎 發電程序	一	✓	✓	✓				
能源 工業 能源 使用	液化石油氣	餐飲/住宿服務 作業程序	一	✓	✓	✓				
	其他燃料		一	✓	✓	✓				
	車用汽油	汽機車	一	✓	✓	✓				
	超級柴油	汽車	一	✓	✓	✓				
	航空煤油	飛機	一	✓	✓	✓				
			三	✓	✓	✓				
運輸 能源 使用	柴油	航空站發電 機、地勤車、 維修車	一	✓	✓	✓				

部門	排放源	活動設施	範疇	溫室氣體種類							
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	
	汽油	航空站地勤車、維修車	一	✓	✓	✓					
		客/貨運輪船	一	✓	✓	✓					
	柴油		三	✓	✓	✓					
	電力	本島及離島航空站	二	✓							
農業	牲畜和糞便管理	非乳牛	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
		豬	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
		羊(山羊)	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
		鹿	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
		白色肉雞	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
		有色肉雞	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
		蛋雞	腸胃發酵/糞便	一		✓	✓				
林業及其他土地利用		森林碳匯變化	天然針闊葉混生林	一							
			竹林(林木部分)	一							
			天然針葉林	一							
			天然闊葉林	一							
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋場	掩埋場	一		✓					
		堆肥處理	堆肥場	一		✓	✓				
	生活污水處理	化糞池及人類	化糞池/水資源回收處理廠	一		✓	✓				

資料來源：本計畫彙整。

## 3.2 排放源鑑別與排除

本次報告書將澎湖縣行政轄區溫室氣體排放源分為直接排放(範疇一)、能源間接排放(範疇二)及其他間接排放(範疇三)，本縣各範疇別之溫室氣體排放源依部門別分類，其分述如下。

### 一、能源部門

澎湖縣能源部門包含住宅、服務業及農林漁牧能源、工業能源及運輸能源三部份，其排放源包括住宅及商業機構設施等服務業、農林漁牧發展、工業及運輸場站及交通工具之燃料及電力使用。

#### (一)住商及農林漁牧能源

本縣住宅及商業機構設施之排放主要來自電力使用(範疇二)、以及液化石油氣及原油及石油產品等燃料合計之使用(範疇一)；而農林漁牧能源使用之排放主要來自原油及石油產品及甲種漁船油等燃料合計之使用(範疇一)。

#### (二)工業能源

本縣於工業能源使用之排放包含範疇一直接排放及範疇二能源間接排放；其範疇一排放意指為燃料燃燒所產生之排放，包含：燃料油（4~6 號重油、蒸餘油、輕裂解油、低硫燃料油等燃料）；範疇二之排放源包含外購電力及外購蒸氣，經濟部公告之 112 年電力排放係數（0.494 公噸/CO<sub>2</sub>e）已考量燃料燃燒作為發電目的使用所造成之排放

量，本縣為遵循「避免重複計算」原則，因此不將發電業燃料燃燒排放量納入總體排放。

### (三)運輸能源

本縣運輸能源使用排放主要以澎湖縣轄區內之道路運輸、非道路運輸、航空運輸及水/海運運輸統整燃料使用量，燃料類別包括：車用汽油、柴油、航空煤油及原油及石油產品等燃料合計使用（範疇一）。

本報告書因遵循〈113年縣市層級溫室氣體盤查指引〉運輸能源盤查邊界規範，其原則為轄區邊界內起降歸類為範疇一（如澎湖—望安）、邊界外起降歸類為範疇三（如澎湖—高雄）；本縣航空運輸及水/海運運輸因部分燃料使用往返地點不在盤查邊界內（澎湖縣境外），故其排放量歸屬於範疇三；而本縣無軌道運輸。運輸能源外購電力使用（範疇二）主要統整轄區內三大航空站場站用電量。本縣運輸能源使用主要定義及排放範疇依據〈113年縣市層級溫室氣體盤查指引〉規範其分類如下說明：

#### (1)道路運輸

道路運輸係指在一般或公共道路等運載人及貨物，根據產生動力來源不同，分為以車用汽油、柴油等燃料驅動的汽機車，可包含小客車、小貨車、大客車、大貨車、特種車及機車等車種，其燃料使用歸屬為範疇一。

## (2)非道路運輸

非道路運輸設備為運輸場站內主要輔助交通運輸主設備所需使用之機具、期間維修保養或維持營運等所耗用之燃料，包含柴油、汽油及燃料油等，其燃料使用歸屬為範疇一。

## (3)航空運輸

航空運輸泛指以航空器具直接載運旅客、貨物及郵件等物品所耗用的電力與燃料，電力使用歸屬為範疇二，燃料使用歸屬為範疇一。依據 112 年民航統計年報資料統計，行經本縣所有航空運輸航線僅 0.2% 為邊界內起降航線之市佔率，其餘 99.8% 均涉及跨邊界運輸，本報告書目前僅以航空運輸邊界內起降燃料使用計算航空運輸排放量。

## (4)海/水運運輸

海/水運運輸為利用船舶航行於水域間完成貨物與旅客運輸，其運輸過程中使用之燃料或電力而產生之排放。跨邊界之主要客貨運運輸排放位於轄區邊界外，因此涉及跨邊界排放量計算；因此轄區邊界內海/水運運輸主要統計本縣之離島地區運輸之交通船燃料使用，以及各群島觀光遊艇運輸燃料使用之合計使用，其燃料使用屬於範疇一。而本縣經蒐整交通部「交通統計要覽」當中的「國內商港吞吐量之出港量」、「國內商港進出口貨物量之出

港量」等資料，澎湖港進出口貨物出口量為 0 公噸，因此不將商港貨物交通吞吐進出港之燃料使用量列入排放量。

基於溫室氣體盤查原則當中之「避免重覆計算」之原則，航空運輸及海/水運運輸之載具航行範圍若位於行政轄區邊界內，地方政府應認列其載具燃料排放量於範疇一；若載具航行涉及跨邊界運輸起降，則起點之地方政府應認列於邊界內燃料使用所造成之排放量於範疇三。

## 二、工業製程部門

依據〈113 年縣市層級溫室氣體盤查指引〉規範統整與計算轄區境內之工業非能源耗用之製程排放時，須將工廠排放資料於環境部氣候變遷署「事業溫室氣體排放量資訊平台」之申報數據以及工廠於「固定空氣污染源綜合查詢系統」所申報之原料及產品量納入，但計算過程需遵循避免重複計算之原則。

本縣依據民國 105 年環保署（今稱環境部）所發布之「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」，要求第一批列管對象應盤查廠區內溫室氣體排放量及排放源，並於每年 4 月 30 日前完成盤查數據等資料登錄作業，行業別包含發電、石油煉製、鋼鐵、半導體、水泥及薄膜電晶體液晶顯示器等特定行業製程別，其列管標準為僅化石燃料燃燒所產生之溫室氣體年排放量達 2 萬 5 千公噸 CO<sub>2</sub>e 以上。另於 111 年修正法規並公告新增第二批事

業應盤查登錄排放量之排放源，將其列管標準修正為化石燃料燃燒及能源間接燃料燃燒合計之溫室氣體年排放量達 2 萬 5 千公噸 CO<sub>2</sub>e 以上者。

本縣於「事業溫室氣體排放量資訊平台」蒐整第一、二批列管對象盤查資料，其應盤查登錄溫室氣體排放量之行業別僅一發電業年排放量超過 2.5 萬公噸 CO<sub>2</sub>e 。

112 年本縣境內第一批納管對象僅 1 家發電業者，為台灣電力股份有限公司尖山發電廠。由於工業製程部門排放量避免與能源部門排放重複計算，則必須扣除發電業之溫室氣體排放。另依據 113 年縣市層級溫室氣體排放量盤查指引規範蒐整排放資料時，分析本縣「固定空氣污染源綜合查詢系統」，確認本縣無礦業、化學工業、金屬工業及電子業等其他製造業類別，因此本縣工業製程部門則無排放數據資料。

### 三、農業部門

農業部門須統計畜牧業排放以及農業活動過程中所產生之甲烷排放。本縣畜牧業涵蓋非乳牛（黃牛）、羊（山羊）、豬、鹿、白色肉雞、有色肉雞及蛋雞等禽牲口畜養及屠宰數目為主要計算來源；而農業活動排放則計算稻作排放，並以稻田種植面積為計算依據，但本縣由於地理環境及氣候條件影響土壤貧瘠造成含鹽量高，且每年秋冬季節均面臨強烈的東北季風加速水分蒸發，整體環境並不適合水稻種植及生長，本縣蒐整農業部農糧署農糧統計資料當中之「臺灣地區稻作種植收穫面積及產量」，水稻產量

及面積均無數據，因此本縣農業活動排放則無盤查數據。

#### 四、林業及其他土地利用部門

本縣統計林業部門對象包括轄區內之林業與土地利用變化量等。需統計各種既有林型之年度生長量以掌握本縣碳匯增加量，並統計林業面臨災害所產生之損失（如火災、薪材收穫等）以掌握碳匯損失量。本縣經由掌握林業與土地利用改變所產生之碳匯量於一定期間內產生之變化，將有利於本縣後續評估轄區內減量及節能減碳政策推動成效。

#### 五、廢棄物部門

廢棄物部門為轄區內固體廢棄物處理所產生之排放（如掩埋處理及生物處理）、廢水處理所產生之排放（如生活廢水、工業廢水）等排放產生。

以下為廢棄物部門個排放源說明：

##### (一) 固體廢棄物處理

固體廢棄物處理主要為掩埋處理及生物處理所造成的排放，其排放源均屬於範疇一。掩埋處理所排放之溫室氣體種類主要為甲烷  $\text{CH}_4$ ，生物處理所排放之溫室氣體主要以甲烷  $\text{CH}_4$  及氧化亞氮  $\text{N}_2\text{O}$  為主。

另統整廢棄物焚化之部份，由於本縣境內並無建立垃圾焚化廠，且目前每年垃圾焚化處理方式均以太空包運輸至臺灣本島進行處理與焚化，焚化處理縣市並無固定縣市，可能為高雄市、嘉義縣或臺南市均有可能，而垃圾焚化所產生之排放已超出本縣行政轄區盤查邊界，

因此垃圾焚化排放將不列入轄區內排放計算。

## (二)生活污水處理

生活污水處理來源主要包括轄區內化糞池甲烷 CH<sub>4</sub> 逸散排放、與人類飲食習慣相關的氧化亞氮 N<sub>2</sub>O 排放。本縣自西元 2001 年始進行污水下水道系統工程作業，整體工程分為三期推動，至今正進行至第二期工程。第一期工程已於 111 年底完工轄區內兩處水資源回收中心，包含雙湖園水資源回收中心、光榮水資源回收中心。截至 112 年底本縣轄區內污水接管戶數已突破 1,200 戶，而 112 年生活污水處理均由轄區內兩座水資源回收中心進行污水處理，其餘化糞池逸散為非下水道接管戶，因生活污水由化糞池轉化過程中造成的排放；人體消化系統所排放之廢棄主要以人類蛋白質攝取轉化後之氧化亞氮 N<sub>2</sub>O 排放量統整；本縣轄區內生活污水盤查範圍化糞池處理及經下水道之污水處理廠，均納入盤查範圍內統整。

## (三)工業廢水處理

工業廢水排放係指轄區內工廠廢水厭氧廢水設施處理過程所產生之甲烷 CH<sub>4</sub> 逸散排放。本縣境內根據「水污染許可證水量核發情形」之資料進行數據統整與計算，分析本縣設有厭氧廢水處理設施之機構家數及產業別，本縣列管於水污資料庫且具厭氧廢水處理設施之廠商家數共有 3 家均為畜牧業；根據 113 年盤查指引規範，為避免廢棄物

部門所統整之生活與住商廢水與農業部門所產生之溫室氣體重複計算，進入公共下水道處理及畜牧業排放之廢水不列入計算，因此本縣工業廢水無排放數據。

### 3.3 排放源量化

本報告書係依據盤查原則，須使用執行盤查作業當年度既有之最新盤查規範或指引，因此本縣於今(114)年度進行 112 年行政轄區盤查，主要依循環境部氣候變遷署 113 年 11 月公告之「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」進行盤查及數據蒐集彙整等相關作業，排放源所產生之排放量計算方式主要採用排放係數法。

溫室氣體年排放當量  $\text{CO}_2\text{e}$  計算公式 = 燃料/電力活動數據  $\times$  排放係數  $\times$  全球暖化潛勢值)，活動數據、排放係數與全球暖化潛勢值(GWP)相關介紹如下：

#### 3.3.1 活動數據來源

本縣執行盤查資料蒐整其溫室氣體排放源之活動數據資料多數統計資料來自政府機關公告統計年報或資料（如農業統計年報、台電電力統計年報、經濟部能源平衡表等相關統計表單），部份活動數據則係向事業管理單位發文取得。各排放源統整之活動數據來源如表 4 所示。

表 4、澎湖縣 112 年行政轄區盤查各部門活動數據資料來源

部門	排放源	活動設施	範疇	活動數據來源
能源 能源	住商及 電力	電燈/包用電力	二	台電公司 112 年電力統計年報之電燈及電力售電量，包括：包燈、表燈營業與非營業用電、包用電力。

部門	排放源	活動設施	範疇	活動數據來源
農林漁牧之能源使用		運輸場站	二	交通部民用航空局澎湖航空站，其包含：澎湖機場、望安機場及七美機場，提供本縣境內運輸場站用電量資料。
	液化石油氣	瓦斯爐/熱水器	一	中油澎湖區營業處 112 年液化石油氣銷售量，以及境內 43 家煤氣行及瓦斯行液化石油氣實際售出量。
	原油及石油產品	住宅使用	一	1. 經濟部能源局「能源平衡表」住宅部門之原油及石油產品使用量統計。 2. 中華民國內政部戶政司全球資訊網-澎湖縣 112 年年底總人口相較全國 112 年年底總人口比率資料。
		商業機構及設施活動使用	一	1. 經濟部能源局「能源平衡表」服務業部門之原油及石油產品使用量統計。 2. 中華民國內政部戶政司全球資訊網-澎湖縣 112 年年底總人口相較全國 112 年年底總人口比率資料。
		農林牧業活動	一	1. 經濟部能源局「能源平衡表」農牧及林業、漁業之原油及石油產品合計。 2. 中華民國統計資訊網-縣市重要指標查詢系統，澎湖縣 112 年漁農林畜產值。 3. 中華民國統計資訊網-總體統計資料庫
	甲種漁船油	漁業活動	一	澎湖區漁會提供之本縣 112 年境內 942 艘漁船用油量資料。
	電力	工廠	二	1. 台電公司 112 年電力統計年報之電力售電量，包括：低壓電力、高壓電力用電量（澎湖地區無特高壓電力）扣除澎湖、七美、望安機場場站用電量資料。 2. 轄內隸屬台電公司之各發電廠提供境內發電廠廠內用電量，包含：尖山發電廠、虎井發電廠、七美發電廠、望安發電廠。
工業能源使用	燃料油	鍋爐/汽輪機/發電機/冷凝器 汽輪發電機組	一	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統
	柴油	緊急發電設備/ 柴油引擎/柴油發電機組	一	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統
	液化石油氣	餐飲/住宿桶裝 瓦斯使用	一	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統
	其他燃料		一	環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平臺(固定排放量)
	運輸	車用汽油	汽機車	經濟部能源局 112 年各月份各縣市加油站汽柴油銷售分析表

部門	排放源	活動設施	範疇	活動數據來源
能源使用	柴油	汽車	一	經濟部能源局 112 年各月份各縣市加油站汽柴油銷售分析表
	航空 煤油	飛機	一	德安航空公司提供之本縣澎湖縣內航線航空運輸用油量資料
			三	1. 華信航空公司、立榮航空公司提供之 112 年航空運輸用油量資料 2. 經濟部能源局「能源平衡表」國內航空之航空燃油-煤油型資料合計 3. 交通部 112 年民航統計年報之國內航線班機載客率及市場佔有率-按航線分資料。
	柴油	澎湖機場、望安機場、七美機場非道路運輸	一	華信航空公司、立榮航空公司、澎湖航空站提供之本縣 112 年境內維修保養、地勤運輸操作等非道路運輸用油量資料（德安航空公司於望安機場駐站沒有地勤）
	汽油	澎湖機場、望安機場、七美機場非道路運輸	一	立榮航空公司、澎湖航空站提供之本縣 112 年境內維修保養、地勤運輸操作等非道路運輸用油量資料（德安航空公司於望安機場駐站沒有地勤）
	柴油	境內往返之客、貨輪輪船/交通船/遊艇	一	1. 公共車船管理處提供之交通船用油量資料，含南海之星、南海之星 2 號。 2. 白沙鄉公所提供之遊艇及客、貨運交通船用油量資料，含白沙之星、愛滿號、貝貝號、烏嶼號。
		境外往返之客、貨輪輪船	三	各航運公司及旅遊處提供之燃料油使用類別、每一海浬耗油量、112 年行使總海浬數及單程航線平均海浬數資料，客運包括：澎湖輪、太吉之星/太吉之星 2 號、滿天星 1/2/3 號、凱旋 8 號、雲豹及藍鵠號。貨運包括：澎湖輪、百強/百威、嘉金 2 號。
	電力	澎湖、望安及七美機場場站	二	交通部民用航空局澎湖航空站、華信航空公司、立榮航空公司、望安機場、七美機場及德安航空公司提供之本縣境內航空運輸場站用電量資料
農業 牲畜和糞便管理	非乳牛	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)
	豬	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)
	羊(山羊)	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)
	鹿	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)

部門	排放源	活動設施	範疇	活動數據來源
	白色肉雞	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)
	有色肉雞	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)
	蛋雞	腸胃發酵/糞便	一	行政院農業委員會-農業統計資料查詢-畜禽統計調查結果(現有家禽數、現有牲畜數)
林業及其他土地利用	森林碳匯變化	天然針闊葉混生林	一	林務局統計年報「林地蓄積與面積」
		竹林(林木部分)	一	林務局統計年報「林地蓄積與面積」
		天然針葉林	一	林務局統計年報「林地蓄積與面積」
		天然闊葉林	一	林務局統計年報「林地蓄積與面積」
廢棄物處理	掩埋場	掩埋場	一	環境部氣候變遷署環境保護統計年報之「垃圾清理概況」掩埋量
	堆肥處理	堆肥場	一	環境部氣候變遷署環境保護統計年報之「垃圾清理概況」堆肥量
	生活污水處理	化糞池及人類	一	1. 用戶接管普及率及污水處理率統計一覽表(內政部營建署統計年報) 2. 農糧署糧食供需年報 3. 雙湖園、光榮水資源回收中心提供之污水實際處理量、污水處理率資料

資料來源：本計畫彙整。

### 3.3.2 排放係數來源

環境部已於民國 113 年 2 月 5 日公告最新排放係數，為避免影響列管事業盤查報告的合法性及準確度，因此環境部明訂事業受列管對象須使用最新排放係數；其餘事業（包含金管會規範對象及自願性揭露者）不強制使用 113 年最新排放係數，將由各單位視業務需求選擇，僅建議使用最新排放係數較能符合國際趨勢。本縣今(114)年度執行 112 年溫室氣體盤查作業，已考量事業列管對象 113 年於「事業溫室氣體排放量資訊平台」盤查與登錄前一(112)年度資料時所使用

之燃料熱值及排放係數。為避免與當時盤查資料背景有所落差，因此，本縣彙整之 112 年縣市行政轄區溫室氣體盤查報告書所採用之溫室氣體排放係數，主要採用 108 年行政院環保署(今稱環境部)所公告之 6.0.4 表等燃料排放係數資料，即貼近環境部「事業溫室氣體排放量資訊平台」第一、二批列管事業 112 年盤查所使用之排放係數與燃料熱值及時空背景資料等情形。

部分排放係數則依照環境部 113 年年底所公告之「縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版」附錄一中所提供之排放係數進行排放量計算，或引用聯合國 IPCC 清冊指南所提供之排放係數及國家排放清冊彙整內容等相關文獻資料而得。彙整排放係數來源如表 5 所示。

**表 5、112 年行政轄區盤查各排放源之排放係數彙整表**

部門別	排放源	排放係數			單位	係數來源
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O		
能源	住商及農林漁牧	電力	0.4940000000	—	—	kg CO <sub>2</sub> e/度
		原油	2.7620319600	0.0001130436	0.0000226087	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O)/L
		甲種漁船油(柴油)	2.6060317920	0.0001371596	0.0001371596	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O)/L
		液化石油氣	1.7528812758	0.0000277794	0.0000277794	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O)/kg
工業 能源 使用		電力	0.4940000000	—	—	kg CO <sub>2</sub> e/度
		燃料油	3.1109598720	0.0001205798	0.0000241160	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O)/L
		柴油	2.6060317920	0.0001055074	0.0000211015	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O)/L

部門別		排放源	排放係數			單位	係數來源
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O		
		液化石油氣	1.7528812758	0.0000277794	0.0000277794	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O) /L	6.0.4 排放係數表
農業	運輸能源使用	電力	0.4940000000	—	—	kg CO <sub>2e</sub> /度	經濟部能源署113年所公告之(112)電力排放係數
		車用汽油	2.2631328720	0.0008164260	0.0002612563	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O) /L	6.0.4 排放係數表
		柴油	2.6060317920	0.0001371596	0.0001371596	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O) /L	6.0.4 排放係數表
		航空煤油	2.3948496000	0.0001004832	0.0000200966	kg CO <sub>2</sub> (CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O) /L	6.0.4 排放係數表
農業	牲畜和糞便管理	非乳牛	—	65.3000000000	0.0006480000	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)
		豬	—	6.5000000000	0.0400000000	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)
		羊	—	2.1800000000	0.0001476000	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)
		鹿	—	5.1800000000	0.0001476000	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)
		白色肉雞	—	0.0047758700	0.0000064300	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)
		有色肉雞	—	0.0048448200	0.0000064300	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)
		蛋雞	—	00.0206000000	0.0055000000	Kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O/head/year	113年縣市層級溫室氣體盤查計算指引--附錄一(腸胃發酵值+糞便管理值)

部門別		排放源	排放係數			單位	係數來源
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O		
林業及其他土地利用	林業	天然針葉林	0.9448822530	—	—	ton C/ha	2020 國家排放清冊
		天然針闊葉混淆林	3.8075698944	—	—	ton C/ha	2020 國家排放清冊
		天然闊葉林	1.7659926240	—	—	ton C/ha	2020 國家排放清冊
		竹林(林木部份)	1.5162888960	—	—	ton C/ha	2020 國家排放清冊
廢棄物	固體廢棄物處理	掩埋場	—	0.0682926667	—	ton CH <sub>4</sub> /yr	IPCC 2006 環保統計年報 「垃圾性質」
		堆肥	—	4.0000000000	0.3000000000	kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O /yr	IPCC 2006
	廢水處理	化糞池及污水下水道	—	1.5102240000	0.0669688168	kg CH <sub>4</sub> or N <sub>2</sub> O /yr	IPCC 2006

註：本表僅提供參考，請依實際狀況自行調整表格項目及相關內容。

### 3.3.3 全球暖化潛勢值

本次報告書依據環境部 113 年公告於第一、二批列管事業執行盤查作業所使用之 112 年更新之 GWP 值，並引用環境部氣候變遷署所提供之溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之 IPCC 2014 年 11 月所公告第五次評估報告 GWP 值，如表 6 所示。

表 6、全球溫暖化潛勢（GWP）值引用值（AR5 版本）

溫室氣體種類	全球暖化潛勢（2014 年）
二氧化碳( $\text{CO}_2$ )	1
甲烷( $\text{CH}_4$ )	28 (非化石燃燒) 30 (化石燃燒)
氧化亞氮( $\text{N}_2\text{O}$ )	265

資料來源：聯合國政府間氣候變化專門委員會(IPCC)第五次評估報告(AR5)。

### 3.3.4 排放量計算方法

本縣排放量計算方式主要依據上述所提及之活動數據來源、排放係數採用與全球暖化潛勢值(GWP)數值引用，並參照環境部 113 年底所發布之「縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版」中所提供之溫室氣體排放源量化方法及計算公式，依部門別項目分別進行量化。

#### 3.3.4.1 能源部門排放

能源部門包含住宅、商業機構及設施之服務業及農林漁牧能源、工業能源及運輸能源等子部門，能源部門各子部門之量化方法如下說明：

##### 一、住商及農林漁牧子部門

住商及農林漁牧子部門，其包含各住宅、商業機構及設施之服務業及農林漁牧燃料及電力使用之排放源，住商部分主要使用外購電力、生活及日常活動所須之燃料，包含：原油及石油產品、液化石油氣等燃料使用；而農林漁牧業使用之燃料，如：原油及石油產品、甲種漁船油等燃料。住商及農林漁牧業子部門各排放源之排放量計算公式說明如下：

#### (一)住宅、商業機構設施及服務業電力使用

住宅、商業機構設施及服務業電力使用產生之排放量量化公式如式(1)所示。

$$\text{住宅、商業用電排放} = \sum (\text{住宅、商業用電量} \times \text{排放係數}) \cdots \text{式(1)}$$

計算公式之式(1)其用電量的活動數據取自台灣電力公司由台電電力統計年報當中所統計各縣市電燈及部份電力之年售電量，包含：包燈用電、表燈營業與非營業用電、包用電力，以及發布公文向交通部民用航空局澎湖航空站（澎湖機場）、望安機場及七美機場等運輸場站取得各機場及駐站單位之場站用電數據。由經濟部能源署公告 112 年電力排放係數為 0.494kg CO<sub>2</sub>e 所採用之排放係數，經濟部能源署歷年公告之電力排放係數如表 7 所示。

本縣彙整澎湖縣住商電力使用總度數為 283,702,053 度，住宅用電量共計 218,195,502 度、商業機構設施及服務業用電量共計 65,623,351 度，佔比分別為 77% 及 23%。本縣以民國 112 年電力排放

係數計算澎湖縣住宅及商業電力使用之溫室氣體排放量為  
143,095.5835 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，詳細電力使用量資料如表 8 所示。

**表 7、經濟部能源署歷年公告之全國電力排放係數**

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
全國電力排放係數 (公斤 CO <sub>2</sub> e/度)	0.555	0.562	0.558	0.555	0.543	0.534	0.534	0.534	0.519	0.518
年度	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
全國電力排放係數 (公斤 CO <sub>2</sub> e/度)	0.525	0.530	0.554	0.533	0.509	0.502	0.509	0.495	0.494	

資料來源：經濟部能源署網站公告

**表 8、澎湖縣住商部門用電量及溫室氣體排放量**

年 度	項 目	售 電 量 (度)	合 計 售 電 量 (度)	電 力 排 放 係 數 (kg CO <sub>2</sub> e)	住 商 用 電 溫 室 氣 體 排 放 量 (公 噸 CO <sub>2</sub> e)
112 年	表燈非營業	205,250,999	289,667,173	0.494	143,095.5835
	表燈營業	65,506,551			
	包燈	12,944,503			
	包用電力	116,800			
	場站-澎湖機場 民航局用電	5,459,465			
	場站-澎湖機場 立榮航空	98,772			
	場站-澎湖機場 華信航空	65,563			
	場站-七美機場	74,815			
	場站-望安機場	90,518			
	場站-七美/望安機場 德安航空	59,187			

資料來源：經濟部能源署電力統計、台灣電力公司電力統計年報及本計畫彙整推估。

## (二)住宅、商業機構設施及服務業燃料使用

住商、商業機構設施及服務業燃料使用，項目包含原油及液化

石油氣，其排放量計算之量化公式如式(2)所示：

$$\text{住宅及商業部門燃料排放量} = \sum (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \dots \text{式(2)}$$

住商燃料使用之排放源項目包含原油及液化石油氣，其活動數據來源之原油使用量源自經濟部能源署之能源平衡表統計資料，但因本縣之液化石油氣活動數據主要採用「台灣中油公司油品行銷事業部澎湖營業處」所提供之供應量，能源平衡表當中住宅部門之原油使用量僅記錄液化石油氣，因此住宅部門原油使用量則計入 112 年液化石油氣使用量。

全國 112 年住商部門原油使用量為 909,981 公噸，其包含車用汽油、航空燃油-煤油型、煤油、柴油及燃料油合計使用量；再以 112 年年底澎湖縣總人口數除以全國 112 年年底總人口數占比比率進行燃料使用之分配。據行政院主計處人口統計資料庫所悉，112 年年底全國總人口共 23,420,442 人，本縣 112 年年底共 107,739 人，約為全國佔比之 0.46%。透過人口占比分配後，澎湖縣住商部門原油使用量為 4,185,912.6 公升。

轄區內液化石油氣銷售量則係由本縣供應液化石油氣之上游單位「台灣中油公司油品行銷事業部澎湖營業處」統計 112 年液化石油氣管線輸出總供應量，以及調查本縣內五鄉一市之 43 家煤氣行、瓦

斯行等桶裝瓦斯販售商所提供之 112 年桶裝瓦斯販售總量，並扣除工業用 戶使用量。本縣透過發文取得轄區內液化石油氣上游販售供應量及 轄區內三大分裝商（國光液石油分裝場、安佳瓦斯分裝場、中華煤氣 行/金龍發有限公司）將液化石油氣分裝為不同公斤數之桶裝瓦斯並 統計各分裝商其供應鏈共同販售之桶裝瓦斯銷售總量。112 年度液化 石油氣總販售量為 4,479,970 公斤。表 9 為各分裝場供應鏈之下游或 子廠商及販售量。

表 9、澎湖縣 112 年液化石油氣各分裝場及燃料使用量

分裝場	下游廠商	販售量 (公斤)	合計販售量 (公斤)	液化石油器 排放係數 (kg CO <sub>2</sub> /kg)	液化石油氣 溫室氣體排放量 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	
國光 液石 油分 裝場	大石有限公司	719,587	4,479,970	CO <sub>2</sub> = 1.7528812758 CH <sub>4</sub> = 0.0000277794 N <sub>2</sub> O= 0.0000277794	8,090.9302	
	永宏發企業有限公司					
	旭南行					
	良盛煤氣行					
	宗欽啟實業有限公司					
	和泰煤氣行					
	金順盛企業有限公司					
	新興煤氣行					
	新益勝商行					
	義德煤氣行					
	僑光行					
	興順煤氣行					
	興記煤氣行					
安佳 瓦斯 分裝 場	再車煤氣行					
	安佳瓦斯分裝場	452,930				
	順利瓦斯行	1,317,201				
	泉美眉氣行					
	安家瓦斯行					

分裝場	下游廠商	販售量 (公斤)	合計販售量 (公斤)	液化石油器 排放係數 (kg CO <sub>2</sub> /kg)	液化石油氣 溫室氣體排放量 (公噸 CO <sub>2</sub> e)
金龍發有限公司	新興順企業有限公司	1,990,252			
	越新瓦斯行				
	順發瓦斯行				
	順昌煤氣行				
	天然煤氣行				
	長明煤氣行				
	順和煤氣行				
	中華煤氣行				
	順光煤氣實業行				
	德成煤氣行				
	成興煤氣行				
	安芯瓦斯行				
	尚宏煤氣行				
	祥業煤氣行				

資料來源：國光液石油分裝場、呂林浩惠會計事務所、金龍發有限公司/中華煤氣行及本計畫彙整推估。

依照排放係數管理表 6.0.4 版之固定源排放係數，推估澎湖縣 112 年住商之原油、液化石油器燃料使用之溫室氣體排放量，分別為原油排放 11,600.8992 公噸 CO<sub>2</sub>e、液化石油氣排放 8,090.9302 公噸 CO<sub>2</sub>e。

### (三) 農林漁牧業燃料使用

農牧及林業使用原油及石油產品之燃料排放量計算公式，依據

本縣與全國農林牧產值比率如式(3)所示；而漁業漁船之燃料使用排放量計算公式則如式(4)所示。

$$\text{農林牧業燃料排放量} = \Sigma(\text{燃料使用量} \times \frac{\text{縣市農林牧產值}}{\text{全國農林牧產值}} \times \text{GWP}) \dots \dots \dots \text{式(3)}$$

$$\text{燃料排放量} = \Sigma(\text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \dots \dots \dots \text{式(4)}$$

本縣農林牧業之燃料使用，主要由經濟部能源署能源平衡表中之提供原油及石油產品合計使用量，再依據本縣 112 年農林牧業產值與全國 112 年產值占比進行分配；112 年全國農林牧業原油使用量為 77,763 公秉，全國農業產值（275,336,558 千元）、林業產值（162,292 千元）、畜業產值（214,947,173 千元），農林牧業 112 年產值共計 490,446,023 千元，本縣農林畜業產值合計為 211,196 千元（農業 125,195 千元、畜牧業 86,001 千元），本縣農林牧業產值全國占比為 0.04 %。故 112 年農林牧業原油使用溫室氣體排放量為 92.8045 公噸 CO<sub>2</sub>e，原油使用量根據農林牧業產值占比分配之計算過程如表 10 所示。

**表 10、澎湖縣 112 年農林牧業產值佔比及燃料使用量**

全國農林牧業 原油使用量 (公升)	全國農林牧產值 (千元)	澎湖縣農林牧 產值(千元)	新北市產值 占比(%)	澎湖縣原油使 用量(公升)
77,763,000	490,446,023	211,196	0.04	33,486.32

資料來源：經濟部能源平衡表、中華民國統計資訊網-農林漁牧業產值。

澎湖縣漁業燃料使用量係取自本縣轄區內之澎湖區漁會所取得之漁船售用油量，112 年統計全區漁船共計 942 艘，其甲種漁船油（屬柴油類別燃料）使用總計為 2,077,540 公升，溫室氣體排放量為 5,498.1969 公噸 CO<sub>2</sub>e。

#### (四)能源部門-住商及農林漁牧業溫室氣體排放量總結（部門小結）

本縣能源部門之住商及農林漁牧溫室氣體排放量統整總結如表 11 所示。112 年住商電力使用之溫室氣體排放為 143,095.5835 公噸 CO<sub>2</sub>e，住商燃料使用之溫室氣體排放為 19,691.8294 公噸 CO<sub>2</sub>e；農林漁牧業燃料使用之溫室氣體排放為 5,591.0014 公噸 CO<sub>2</sub>e。能源部門中住商及農林漁牧部門燃料及電力使用之溫室氣體排放量合計為 168,378.4143 公噸 CO<sub>2</sub>e。

**表 11、澎湖縣能源部門-住商及農林漁牧溫室氣體合計排放量**

年度	住商電力 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	住商燃料 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	農林漁牧燃料 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	總排放當量 (公噸 CO <sub>2</sub> e)
112 年	143,095.5835	19,691.8294	5,591.0014	168,378.4143

資料來源：本縣推估彙整。

## 二、能源部門—工業能源使用

能源部門當中的工業能源使用，主要以工業電力及工業活動過程中所使用之燃料燃燒為主要排放源，可能涵蓋之燃料包括：柴油、重油、低硫燃料油、輕裂解油、蒸餘油、液化石油氣等燃料。工業能源各排放源排放量計算公式如下說明：

## (一)工業電力使用

依據 113 年版縣市層級溫室氣體盤查計算指引盤查規範說明，工業使用電力計算範圍涵蓋：低壓需量、高壓及特高壓用電度數，但特高壓電度數需扣除運輸場站及軌道用電量；但澎湖地區轄內未有軌道運輸，亦未有特高壓電錶，且航空運輸場站僅以一顆高壓電錶統計場站用電。以下為工業用電溫室氣體排放量計算公式。

$$\text{工業用電溫室氣體排放量} = \sum (\text{工廠用電量} \times \text{排放係數}) \dots \dots \text{式(5)}$$

式(5)之工業用電量，主要取自台灣電力公司電力統計年報提供之 112 年澎湖縣轄區內電力總用電量（不含電燈）[193,746,694](#) 度，並扣除包用電力（[116,800](#) 度）及航空運輸場站用電量（[5,848,320](#) 度）；航空運輸場站用電活動數據以發文方式取得，且加上向台灣電力公司澎湖營業處發文取得澎湖縣境內四大發電廠廠內用電，包括尖山發電廠、虎井發電廠、七美發電廠、望安發電廠；後續以經濟部能源署提供之 112 年電力排放係數( $0.494 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{度}$ )推估工業電力排放量。工業電力使用溫室氣體排放量如表 12 所示，澎湖縣 112 年工業電力使用之溫室氣體排放量為 [93,250.6135](#) 公噸  $\text{CO}_2\text{e}$ 。

表 12、工業電力使用溫室氣體排放量

年度	工業電力					總排放當量 [(A)-(B)- (C)+(D)]*(E)/1 000
	電力用電 (A)	包用電力 (B)	航空運輸場 站用電 (C)	發電廠廠內用電 (尖山、虎井、七 美、望安發電廠廠 內用電合計) (D)	電力排放係數 (E)	
	度	度	度	度	kgCO <sub>2</sub> e/度電	
112 年	193,746,694	116,800	5,848,320	984,850	0.494	93,250.6135

資料來源：台電 112 年電力統計年報、交通部民用航空局澎湖航空站、台灣電力股份有限公司澎湖區營業處。

## (二) 工業燃料使用

本縣工業燃料使用之排放源主要由「環境部固定空氣污染源綜合查詢系統」及「環境部事業溫室氣體排放量登錄平台」所列管之第一、二批列管對象 112 年工業活動所產生之燃料燃燒。工業燃料燃燒活動所造成之溫室氣體排放量，量化公式如式(6)說明：

$$\text{燃料溫室氣體排放量} = \sum (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \cdots \text{式(6)}$$

式(6)之燃料使用量之活動數據，資料取自「環境部固定空氣污染源綜合查詢系統」及「環境部事業溫室氣體排放量登錄平台」列管對象燃料燃燒資料，並依據系統所提供之資料查詢各企業能源申報年統計資料及列管對象固定排放源，並採用環保署（今稱環境部）溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之固定源燃料之排放係數推估 112 年工業燃料活動排放量。

此部份排除國家溫室氣體平台應盤查登錄之排放源以及轄區內

發電業，以避免工業燃料、廢棄物部門焚化處理及電力排放係數重覆計算，而本縣應盤查登錄之第一、二批列管對象僅有 1 家發電業（台灣電力股份有限公司尖山發電廠），其排放源為避免與住商電力部分重複計算，故本縣將不列入第一、二批列管對象工業燃料燃燒排放量。固定排放源使用燃料種類之分類依據如表 13 所示，本縣 112 年燃料使用量及溫室氣體排放量推估詳見表 14。

依據固定空氣污染源系統使用之燃料推估澎湖縣 112 年工業燃料（燃料油、柴油、液化石油器）使用排放量為 31,803.9162 公噸 CO<sub>2</sub>e。

表 15 為能源部門—工業能源溫室氣體排放量，能源部門中工業能源子部門溫室氣體排放為 125,054.530 公噸 CO<sub>2</sub>e。

**表 13、固定空氣污染源綜合查詢系統燃料對照表**

溫室氣體排放係數管理表之燃料名稱	固定空氣污染源綜合查詢系統對應之燃料名稱
燃料煤	不屬於下述煤類之燃料，以燃料煤係數表示
無煙煤	無煙煤
焦煤	焦煤、煤焦粉、煤焦
煙煤	煙煤、生煤
次煙煤(發電業)	次煙煤、半煙煤、亞煙煤
次煙煤(其他產業)	次煙煤、半煙煤、亞煙煤
褐煤	褐煤
泥煤	泥煤
煤球	煤球
焦炭	焦炭
石油焦	石油焦
奧里油	奧里油
煤油	煤油
柴油	柴油、高級柴油

溫室氣體排放係數管理表之燃料名稱	固定空氣污染源綜合查詢系統對應之燃料名稱
蒸餘油 (燃料油)	蒸餘油、燃料油、1~3 號重油、4~6 號重油、低(微)硫燃料油、重質殘留油、脂肪油、裂解燃料油、製程重質液、製程排放油、殘渣油、輕裂解油
液化石油氣(LPG)	液化石油氣
石油腦	石油腦、輕油、輕燃油
柏油	柏油
潤滑油	潤滑油
乙烷	乙烷
天然氣	天然氣
液化天然氣(LNG)	液化天然氣
煉油氣	煉油氣、精煉油氣
焦爐氣	焦爐氣、煉焦爐氣
高爐氣	高爐氣
一般廢棄物	一般廢棄物、事業廢棄物
生質燃料	木頭、木材、木屑等，計算使用量但不計算排放量

資料來源：環保署溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版、環境部固定空氣污染源綜合查詢系統。

表 14、工業燃料用量及溫室氣體排放量

燃料種類	使用量		排放量(公噸 CO <sub>2</sub> e)
	單位	112 年	
液態	低硫燃油 (低硫燃料油+4~6-17 號重油+蒸餘油+輕裂解油)	公升	294,860 920.2486
	柴油(超級柴油)	公升	11,632,760 30,417.2118
液態燃料溫室氣體排放量			31,337.4604
氣態	液化石油氣 (桶裝瓦斯)	公升	265,870 466.4558
氣態燃料溫室氣體排放量			466.4558
工業燃料總排放當量			31,803.9162

資料來源：彙整排放量申報資料及空污費申報燃料量、本計畫推估。

表 15、澎湖縣 112 年能源部門-工業能源溫室氣體排放量

年度	工業電力 公噸 CO <sub>2</sub> e	工業燃料 (非列管-能源申報資料)	總排放當量 公噸 CO <sub>2</sub> e
		公噸 CO <sub>2</sub> e	
112 年	93,250.614	31,803.916	125,054.530

### 三、運輸能源

運輸部門排放源類別分別來自道路運輸、非道路運輸、航空運輸及水/海運運輸之運輸活動過程燃料使用，其包括：車用汽油、柴油、航空煤油等燃料。本縣轄區內之水/海運運輸及航空運輸部分往返地點均為澎湖縣內，其歸屬於範疇一；而大部分往返地點均涉及跨縣市/邊界起降問題，為避免重複計算且難以量化實際使用之活動數據，故將此歸屬於範疇三。另本縣內無軌道運輸，故軌道運輸則不計入。運輸能源各排放源排放量計算公式說明如下：

#### (一)道路運輸

計算本縣道路運輸(燃料)排放量時，依據 113 年縣市層級盤查指引所述，能擇一以行車里程數、油品銷售量等方式進行燃料使用之推估，本縣則以轄區內 112 年加油站總售油量推估道路運輸溫室氣體排放量。量化公式如式(7)所示。

$$\text{道路運輸之溫室氣體排放量} = \sum (\text{汽、柴油銷售量} \times \text{各種溫室氣體之排放係數} \times \text{GWP}) + \sum (\text{LPG 銷售量} \times \text{各種溫室氣體之排放係數} \times \text{GWP})$$

GWP).....式(7)

式(7)之燃料使用量主要取自經濟部能源署 1 至 12 月份各直轄市及縣市政府汽車加油站之汽柴油銷售統計表歷年資料，並分別將車用汽油、柴油統計計算排放量。其排放係數採用排放係數管理表 6.0.4 版之移動源燃料排放係數。

112 年度澎湖縣內共有 15 座汽柴油加油站，汽油銷售量共計 27,515,000 公升、超級柴油銷售量共計 24,586,000 公升，表 16 為 112 年澎湖縣境內各月份汽柴油銷售統計表。

表 16、澎湖縣 112 年加油站各月份汽柴油銷售統計表

月份	站數	汽油 (公秉)	柴油 (公秉)	合計 (公秉)	公秉/日·站
1 月	15	2,115	1,073	3,188	6.86
2 月	15	1,516	947	2,463	5.86
3 月	15	2,171	1,623	3,794	8.16
4 月	15	2,453	2,681	5,134	11.41
5 月	15	2,799	3,258	6,057	13.03
6 月	15	2,864	3,576	6,440	14.31
7 月	15	2,887	2,656	5,543	11.92
8 月	15	2,425	3,038	5,463	11.75
9 月	15	2,338	1,780	4,118	9.15
10 月	15	2,071	1,479	3,550	7.63
11 月	15	1,942	1,250	3,192	7.09
12 月	14	1,934	1,225	3,159	7.28
總計		27,515	24,586	52,101	

資料來源：經濟部能源署各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表。

澎湖縣 112 年道路運輸燃料使用之溫室氣體排放量為 129,915.6619 公噸 CO<sub>2</sub>e，如表 17 所示。

表 17、澎湖縣 112 年加油站總售油量及溫室氣體排放量

年度	道路運輸燃料使用量		道路運輸溫室氣體排放量		道路運輸總排放 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)
	汽油 (公秉)	柴油 (公秉)	汽油 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	柴油 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	
112 年	27,515,000	24,586,000	64,848.9637	65,066.6982	129,915.6619

資料來源：本計畫彙整、推估。

## (二)非道路運輸

非道路運輸係指在運輸場站範圍內，管理單位提供非運輸服務之相關設備之燃料使用，如維修保養或場站人員使用之運輸機具。其燃料項目包含：柴油及汽油等燃料，其排放量計算公式如式(8)所示：

$$\text{非道路運輸燃料排放量} = \sum (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times$$

GWP) ..... 式(8)

112 年澎湖縣境內非道路運輸僅計算澎湖航空站場站及駐站公司所使用之燃料數據，包含：澎湖機場、華信航空公司及立榮航空公司；其德安航空於望安機場並未設有地勤及維修等相關非運輸之管理單位。排放係數採用環保署(今稱環境部)溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版本之移動排放源之排放係數。

澎湖機場之非道路運輸燃料使用量分別為柴油 11,816.55 公升、汽油 4,489.16 公升，其非道路運輸燃料排放為 41.8527 公噸 CO<sub>2</sub>e；華信航空公司之非運輸燃料使用量為柴油 47,043 公升，其非道路運輸燃料排放為 124.499 公噸 CO<sub>2</sub>e；立榮航空公司之非運輸燃料使用量分

別為柴油 48,262 公升、汽油 7,190 公升，其非道路運輸燃料排放為 144.6709 公噸 CO<sub>2</sub>e。本縣非道路運輸溫室氣體排放量總計為 311.0227 公噸 CO<sub>2</sub>e。表 18 分別為各駐站及機場非運輸燃料使用量及溫室氣體排放量。

**表 18、非運輸燃料使用量及溫室氣體排放量**

燃料使用 單位	非道路運輸燃料使用量		非道路運輸溫室氣體排放量		道路運輸總排放 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)
	汽油 (公升)	柴油 (公升)	汽油 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	柴油 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	
澎湖機場	4,489.16	11,816.55	10.5803	31.2724	41.8527
華信航空	-	47,043	-	124.499	124.499
立榮航空	7,190	48,262	16.9458	127.7251	144.6709
總計	11,679.16	107,121.55	27.5261	283.4965	311.0227

資料來源：本計畫彙整、推估。

### (三)航空運輸

航空運輸分為國內航空運輸及國際航空運輸，國內航空運輸及國際航空運輸若為邊界外起降則均屬範疇三。本縣航空運輸僅飛國內航線，未有國際航線，因此國際航線資料則不須統計；國內航空運輸則分為邊界內起降（澎湖—七美）與邊界外起降（澎湖—臺北/臺中/臺南、高雄—望安等航線）兩者，依 113 年縣市層級溫室氣體盤查計算指引建議範疇三之排放源則至少需提供定性說明，故邊界內起降排放量則歸屬於範疇一，計入轄區內溫室氣體排放量；邊界外起降則歸屬於範疇三，僅量化說明燃料使用與排放量，但不計入轄區內溫室氣體排放量。

航空運輸排放包含電力及之燃料使用排放，電力主要計算澎湖航空站及各駐站單獨使用之電力，；燃料使用消耗則以航空煤油為主要排放源計算，統計澎湖地區之澎湖航空站（華信航空公司、立榮航空公司）、七美航空站及望安航空站（均為德安航空公司）活動數據；其航空運輸場站之電力使用排放量化公式如式(9)所示，航空煤油等燃料消耗排放量化公式則如式(10)、式(11)所示。

$$\text{航空運輸之場站用電排放量} = \sum (\text{航空站/駐站用電量} \times \text{排放係數}) \quad \text{式(9)}$$

$$\text{航空運輸燃料排放量} = \sum (\text{燃料總耗油量} \times \text{航線班機市場占有率} \%) \times \text{排放係數} \times \text{GWP} \dots \dots \dots \text{式(10)}$$

$$\text{航空運輸燃料排放量} = \sum (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \cdots \text{式(11)}$$

式(9)之航空場站用電活動數據以發文方式分別向交通部民用航  
空局澎湖航空站、七美航空站及望安航空站索取之用電統計資料，統  
計時分別將航空站自身用電量及駐站單位所使用之電量分開統計與  
計算，並以經濟部能源署公佈之 112 年電力排放係數推估，澎湖縣航  
空運輸電力使用之溫室氣體排放量為 2,889.0701 公噸 CO<sub>2</sub>e。表 19 為  
澎湖地區各航空站及駐站等運輸場站用電量及溫室氣體排放量。

表 19、航空運輸電力使用量及溫室氣體排放量

航空站單位	駐站單位	112 年電力使用量 (範疇二) (度)	航空運輸電力使用之 溫室氣體排放量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)	航空運輸 電力總排放量 (公噸 CO <sub>2</sub> e/年)
澎湖航空站		5,459,465	2,696.9757	2,889.0701
	華信航空	65,563	32.3881	
	立榮航空	98,772	48.7934	
望安航空站		74,815	36.9586	2,889.0701
	德安航空	22,745	11.2360	
七美航空站		90,518	44.7159	2,889.0701
	德安航空	36,442	18.0024	

資料來源：本計畫彙整、推估。

式(10)之航空運輸燃料使用之活動數據統計，依據環境部 113 年縣市層級盤查指引規範說明，可經由經濟部能源署能源平衡表中航空燃油-煤油全國使用數據，並根據交通部民航局 112 年民航統計年報中蒐集轄區內航線市占率比率分配轄內航空煤油使用量，以此分配邊界內及邊界外起降之燃料使用量。表 20 為澎湖縣航線各班機市佔率。

表 20、澎湖縣各航線班機市場占有率

範疇別	航線	飛行架數 (次)	載客率 (%)	市場占有率 (%)
範疇三	臺中—澎湖	7,609	84.9	9.5
	臺北—澎湖	9,661	81.4	19.7
	臺南—澎湖	2,114	90.8	2.4
	高雄—澎湖	11,091	84.2	15.5
	高雄—望安	170	53.2	0
	嘉義—澎湖	716	86.1	0.8
	金門—澎湖	66	88.0	0.1
範疇一	澎湖—七美	589	35.6	0.1
所有航線班機總市占率共計				48.1%

資料來源：交通部民航局 112 年民航統計年報 國內航線班機載客率及市場佔有率—按航線分。

依據表 20 航線班機所列出之資料，惟「澎湖—七美」該航線為邊界內起降，歸屬於範疇一溫室氣體排放量當中。其餘 7 個航線均為邊界外起降，則歸屬於範疇三，儘量化列出呈現，而不計入轄區排放量當中。而「澎湖—七美」則為德安航空公司於望安及七美航空站運輸行駛，其班機航線市占率為 0.1%。

式(11)之航空運輸燃料使用，則以發文方式直接向華信航空公司、立榮航空公司、長榮航空公司、德安航空公司索取航空煤油使用資訊。華信航空及德安航空均提供 112 年航空煤油之燃料使用資料，但因長榮航空未提供 112 年航空煤油使用資料，因此本縣以式(10)及式(11)計算公式所統計數據結合與分析；華信航空 112 年航空煤油實際使用量為 15,929,926 公升（範疇三）、德安航空 112 年航空煤油實際使用量為 88,997 公升；因此本縣以能源平衡表分配澎湖地區航空煤油使用量，並乘以表 20 邊界外（範疇三）航線班機市占率 48%，取得澎湖縣邊界外起降所使用之航空煤油使用量共計 42,246,720 公升，並扣除華信航空 112 年實際燃料使用量，推估立榮航空航空煤油使用量為 26,316,794 公升。依溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版之移動源航空煤油排放係數，推估澎湖縣 112 年航空運輸燃料排放為 213.8767 公噸 CO<sub>2</sub>e(僅計算範疇一邊界內起降「澎湖—七美」溫室氣體排放量)。

表 21 為航空運輸燃料使用量及溫室氣體排放量。

表 21、航空運輸燃料使用量及溫室氣體排放量

範疇別	所行駛之航線	航空公司	航空運輸航空煤油燃料使用量 (公升)	航空運輸溫室氣體排放量(公噸 CO <sub>2</sub> e/年)
範疇三	臺中—澎湖	華信航空	15,929,926	38,282.6340
	臺北—澎湖 臺南—澎湖 高雄—澎湖 高雄—望安 嘉義—澎湖 金門—澎湖			
範疇一	澎湖—七美	德安航空	88,997	213.8767
範疇一直接溫室氣體排放量				213.8767

資料來源：本計畫推估、彙整。

#### (四)海/水運運輸

海/水運運輸可分為國內水運及國際水運兩大類，於溫室氣體排放類別中均屬範疇三，係指跨邊界運輸等相關活動有涉及行政轄區邊界運輸邊界排放之排放源。依據 113 年縣市層級溫室氣體盤查計算指引規範之建議，範疇三之排放源需提供定性說明，可依照各地方政府溫室氣體管理需求進行數據量化，但不將排放量納入轄區內溫室氣體排放數據當中。

本縣僅有國內海運運輸，未有國際海/水運運輸，若海/水運運輸起點及終點均位於邊界內，如澎湖至望安、澎湖至七美往返，則將排放量計入範疇一燃料燃燒排放量；若國內海/水運運輸往返邊界有涉及跨縣市（邊界）等問題，如澎湖至嘉義、澎湖至高雄往返，則將定性

納入範疇三，並量化說明燃料使用情形。

此外，本縣均為國內運輸及裝卸客、貨運之港埠，未有商港及出口貨物量，因此於 113 年縣市層級排放量盤查計算指引當中所述明之各縣市海/水運運輸排放量量化公式，主要依據經濟部能源署能源平衡表國內水運及國際水運統計全國之原油及石油產品使用量，並依據交通部「臺灣地區各國際商港貨物吞吐量」邊界內國際吞吐量之比率加上邊界內國內吞吐量之比率分配本縣商港之海/水運運輸燃料使用量，其出口吞吐量統計數據為 0 公噸。因此，本縣將以直接發文方式向旅遊處、公共車船管理處、國內客/貨運輪船經營等公營及私人企業索取 112 年客、貨運輪船燃料使用量。本縣海/水運運輸之排放量量化公式如式(12)所示。

$$\text{海/水運燃料排放量} = \sum (\text{客、貨運輪船燃料使用量(公秉)} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \dots \dots \dots \text{式(12)}$$

式(12)為海/水運運輸主要量化公式，由於本縣國內客、貨運輪船數量及航班眾多，且並非各航運及輪船均有統計燃料使用量之習性，因此本縣採取以各輪船每一海浬耗油量乘以 112 年船隻行駛總海浬數，推估各航運燃料使用量。詳細各航運燃料使用推估統計資料如表 22 所示。

表 22、海/水運運輸各航運燃料使用量統計表

客/貨 運	管理單位	輪船名稱	每一海浬平 均耗油量	行駛總海 浬數	燃料總使用 量	航線	範疇別
			公升	海浬	公升		
客+貨 運	台灣航業公司	澎湖輪	74	21,770	1,610,980	高雄—澎湖 (單趟約 76 海浬)	三
客運	海安海有集團	太吉之星 2 號	35	5,400	5,435		
			38.5	5,850	225,225		
	滿天星航運	滿天星 1 號	31.6	8,064	254,822.4		
		滿天星 2 號	32.14	7,560	242,978.4		
		滿天星 3 號	29.76	840	24,998.4		
	凱旋海運	凱旋 8 號	32	13,680	437,760		
	百麗航運	雲豹	56	13,858	776,048		
		藍鵲	56	16,072	900,032		
貨運	百麗航運	百強	15.5	14,036	217,558	一	一
		百威	27.5	9,628	264,770		
	奧林匹克航運	嘉金 2 號	21.4	10,080	215,712		
客運	白沙鄉公所	白沙之星	25	2,225	55,625	赤崁—吉貝 (單趟約 5.5 海浬)	
		員貝號	10	3,270	32,700	歧頭—員貝 (單趟約 1.5 海浬)	
		鳥嶼號	10	10,353	103,530	歧頭—鳥嶼 (單趟約 3.5 海浬)	
		愛滿號	6	1,335	8,010	-	

資料來源：澎湖縣政府旅遊處、台灣航業公司、海安海有集團、滿天星航運、凱旋海運、百麗航運、奧林匹克航運、白沙鄉公所。

公共車船管理處主要負責營運澎湖地區往返望安及七美地區之交通船（南海之星、南海之星 2 號），其燃料排放源起降均位於邊界內，則歸屬於範疇一排放源，112 年南海之星、南海之星 2 號交通船柴油使用量共計 1,113,510 公升，溫室氣體排放量為 2,946.8974 公噸。

澎湖縣海運/水運燃料使用量及溫室氣體排放量如表 23 所示。112 年國內海/水運運輸之邊界內往返柴油使用量共計 1,313,375 公升（範疇一），其溫室氣體排放量為 3,475.8389 公噸 CO<sub>2</sub>e；邊界外往返之柴油使用量共計 5,176,319.2 公升（範疇三）。

表 23、澎湖縣 112 年海/水運運輸燃料使用量及溫室氣體排放量

年度	客船+貨船柴油使用量 (邊界內)	海/水運運輸溫室氣體排放量 (範疇一)	客船柴油使用量 (邊界外)	貨船柴油使用量 (邊界外)	海水運客船+貨船溫室氣體排放量 (範疇三)	澎湖縣海/水運運輸溫室氣體總排放量
	公升	公噸 CO <sub>2</sub> e	公升	公升	公噸 CO <sub>2</sub> e	公噸 CO <sub>2</sub> e
112 年	1,313,375	3,475.8389	4,478,279.2	698,040	13,699.097	3,475.8389

資料來源：本計畫彙整、推估。

表 24 為能源部門之運輸能源使用子部門排放源所產生之溫室氣體排放量，運輸能源燃料使用及電力使用之溫室氣體排放量共計 133,916.401 公噸 CO<sub>2</sub>e，於能源部門當中運輸能源使用排放量佔比為 31.1%。

表 24、能源部門之運輸能源使用子部門溫室氣體排放量

年度	道路運輸溫室氣體排放量	非道路運輸溫室氣體排放量	航空運輸溫室氣體排放量	海/水運輸溫室氣體排放量	運輸能源使用溫室氣體總排放量	能源部門排放量佔比
	公噸 CO <sub>2</sub> e	%				
112 年	129,915.662	311.023	213.877	3,475.839	133,916.401	31.1

資料來源：本計畫彙整、推估。

#### 3.3.4.2 工業製程部門排放

本縣計算澎湖縣轄區內工業製程排放源及排放量（非能源耗用），主要以製造業之工廠及第一、二批列管對象於環境部事業溫室氣體排放量登錄平台之申報數據以及環境部固定污染源管制資料庫篩選出境內相關產業、製程及其活動數據進行估算，其中化糞池逸散量屬於廢棄物部門，將於廢棄物部門報告。工業製程部門主要分為原料及產品兩者進行排放量量化，其工業製程部門計算公式分別如下：

$$\text{原料溫室氣體排放量} = \sum (\text{原料使用量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \quad \dots \dots \dots \text{式(13)}$$

$$\text{產品溫室氣體排放量} = \sum (\text{產品製造量} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \quad \dots \dots \dots \text{式(14)}$$

本縣依據 113 年縣市層級溫室氣體排放量盤查計算指引進行資料蒐集及數據量化參考，而工業製程活動數據來源從固定污染源綜合查詢系統查出相關製程及其原料使用量或產品產出量，包括：礦業、化學工業、金屬工業及電子業等五大行業別，本縣轄區內並無相關產業類型，僅有一家發電業（台灣電力股份有限公司尖山發電廠）。以原料及產品類別進行排放源分類，發電業主要產品為電力，排放量量化已納入能源部門當中；其活動生產過程未產用任何原料，且電力生產過程所使用之燃料（柴油、低硫燃料油、4~6 號重油等燃料）已納入能源部門之工業能源子部門排放量當中。故本縣於工業製程部門無產生任何排放源及排放量。

### 3.3.4.3 農業部門排放

農業部門排放源主要包括農田及牲畜 2 個子部門，而國內農業生產活動最常產生之溫室氣體排放源主要為水稻種植及牲畜飼養為主。本縣依據行政院農業部農糧署統計資料庫之「臺灣地區稻作種植收穫面積及產量」及農業統計年報「各類禽畜飼養場數及在養數」等相關公開資訊，取得本縣 112 年稻田面積及禽畜數目等活動數據進行計算。

#### 一、農田排放

水稻種植活動過程所產生之逸散排放，主要來自水稻田中土壤有機物之厭氧分解過程中產生甲烷( $\text{CH}_4$ )，並透過水稻或植物的傳輸作用逸散到大氣中。水稻栽種逸散排放量之量化公式如式(15)所示。

$$\text{稻作排放量} = \sum (\text{稻田面積} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \dots \dots \dots \text{式(15)}$$

臺灣稻田主要為灌溉田，且分成一期稻作及二期稻作；式(15)之水稻面積取自農委會所公告之 112 年農業統計年報之水稻種植面積，目前我國離島地區並無水稻種植產量與稻作種植活動，因此農田排放於本縣無任何排放量數據。

#### 二、畜牧排放

本縣畜牧業之逸散排放，主要來自家畜及家禽之腸胃道發酵及糞便管理所產生之排放。畜牧業排放量之量化公式如式(16)所示。

$$\text{畜牧業排放量} = \sum (\text{禽畜數} \times \text{各禽畜種類} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}) \dots \dots \dots \text{式(16)}$$

禽畜飼養及屠宰等相關活動數據主要取自澎湖縣相關統計資料庫或農業統計年報之「畜牧生產」及禽畜調查統計報告所彙整之成果數據，依據「各類禽畜飼養場數及在養量」統計數據計算本縣畜牧子部門排放量，家畜類主要採用在養頭數計算，家禽類則採用屠宰量計算，惟蛋雞之活動數據主要以在養隻數計算；本縣畜牧子部門家畜及禽畜類別包括：非乳牛、豬、山羊、鹿、蛋雞、白色肉雞及有色肉雞等禽畜物種。澎湖縣各類別 112 年在養頭數及屠宰數量根據農業部「各類禽畜飼養場數及在養量」統計數據所蒐集之數據，其數據分別為：(1)非乳牛共計 727 頭、(2)豬共計 2,400 頭、(3)山羊共計 2,517 頭、(4)鹿共計 39 頭、(5)白色肉雞共計 2,000 隻、(6)有色肉雞共計 3,000 隻、(7)蛋雞共計 6,000 隻。

禽畜種類的排放係數，主要以牲畜腸胃道發酵及糞便管理產生的排放，其排放係數主要採用環境部 113 年公告之「縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版本」報告書中之附錄一農業部門內容所提出之排放係數資料。

如表 25 所示。

**表 25、農業部門牲畜腸胃道發酵及排泄物處理之排放係數**

分類	排放係數/年		牲畜活動數據 計算單位
	甲烷 CH <sub>4</sub>	氧化亞氮 N <sub>2</sub> O	
	腸胃道發酵+排泄物處理	排泄物處理	
非乳牛	65.30 <sup>a</sup>	6.480×10 <sup>-4bc</sup>	112 年底在養數
豬	1.5 <sup>b</sup> + 5.0 <sup>a</sup>	0.04 <sup>a</sup>	112 年底在養數
山羊	5.18 <sup>b</sup>	1.476×10 <sup>-4b</sup>	112 年底在養數
鹿	5.18 <sup>b</sup>	1.476×10 <sup>-4b</sup>	112 年底在養數
蛋雞	1.061×10 <sup>-2a</sup> + 9.99×10 <sup>-3a</sup>	5.500×10 <sup>-3a</sup>	112 年底在養數

分類	排放係數/年		牲畜活動數據 計算單位
	甲烷 CH <sub>4</sub>	氧化亞氮 N <sub>2</sub> O	
	腸胃道發酵+排泄物處理	排泄物處理	
白色肉雞	$1.587 \times 10^{-5\text{ad}} + 4.76 \times 10^{-3\text{ad}}$	$6.430 \times 10^{-6\text{ad}}$	112 年底屠宰量
有色肉雞	$8.482 \times 10^{-5\text{ad}} + 4.76 \times 10^{-3\text{ad}}$	$6.430 \times 10^{-6\text{ad}}$	112 年底屠宰量

資料來源：環境部縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版本附錄一。

依據上述量化方式推估 112 年澎湖縣畜禽腸胃道發酵與排泄物處理之溫室氣體排放量共計 1,963.8946 公噸 CO<sub>2</sub>e。表 26 為各禽畜類別所產生之溫室氣體排放量統計資料。

表 26、農業部門禽畜各物種之溫室氣體排放量

年度	禽畜類別	各禽畜溫室氣體排放量	農業部門溫室氣體排放總量	農業部門溫室氣體排放量佔比
		公噸 CO <sub>2</sub> e	公噸 CO <sub>2</sub> e	%
112 年	非乳牛	1,329.3716	1,963.8946	0.44
	豬	462.2400		
	山羊	153.7361		
	鹿	5.6581		
	蛋雞	12.2058		
	白色肉雞	0.2709		
	有色肉雞	0.4121		

資料來源：本計畫彙整、推估。

#### 3.3.4.4 林業及其他土地利用及變化部門排放

澎湖縣林業及其他土地利用及變化部門所產生之排放源及排放匯，土地利用及變化類別涵蓋：林地、農地、草地、濕地聚居地及其他土地等相關土地利用資訊，本縣碳匯吸存主要來源為森林及竹林種植所吸存之二氧化碳量，由於本縣並無建造人工濕地，因此僅計算林業吸存碳匯量等相關數據。

## 一、林地碳貯存量變化

碳貯存實際情況會因每年土地利用及自然變化情形產生碳貯存量可能增加或減少等相關問題，碳貯存量增加情況須考量不同種植型態及林種，包含：天然針闊葉混生林、竹林、天然針葉林及天然闊葉林等相關林種，而碳匯量變化以林業面積調查結果進行計算。量化公式如式(17)所示。

$$\Delta \text{CO}_2 = (\Delta C_G - \Delta C_L) \times 44 / 12 \dots \dots \dots \text{式(17)}$$

式(17)公式細項內容說明：

$\Delta \text{CO}_2$ =生物量的年度碳貯存年變化量(公噸  $\text{CO}_2$ /年)

$\Delta C_G$ =生物量生長之碳貯存年增加量(公噸 C/年)

$\Delta C_L$  = 生物量損失之碳貯存年減少量(公噸 C/年)

$44/12 = \text{二氧化碳與碳分子重比}$

而本縣生物量生長之年碳貯存增加量( $\Delta C_G$ )，因林木的地理區位、平均年生長及土地利用變化等相關情形及面積而異，採用以式(18)進行量化與

數據推估。相關排放係數採用 2020 中華民國國家溫室氣體清冊報告數值。

$$\Delta C_G = \sum A_{i,j} \times I_v \times BEF_i \times (1+R) \times CF_{i,j} \dots \dots \dots \text{式(18)}$$

式(18)公式細項內容說明：

$\Delta C_G$ =生物量生長之年碳貯存增加量(公噸-碳/年)

A=面積(公頃)

$I_v$ =特定林木(植被)類型的年平均材積生長量( $m^3/ha/yr$ )

$BEF_i$ =地上部生物量擴展係數

D= 基本木材密度

R= 根莖比

$CF_{i,j}$ =乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

i = 生態區( $i = 1 ton$ )

j = 氣候型( $j = 1 ton$ )

另外，土地利用及林業亦可能產生碳貯存量減少等相關情況，生物量損失之碳貯存年減少量( $\Delta C_L$ )可能因受到商用木材採伐、薪材收穫與干擾等因素所導致的碳貯存年減少量，其中生物量損失之碳貯存減少的計算方式如式(19)說明：

$$\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbance} \dots \dots \dots \text{式(19)}$$

式(19)公式細項內容說明：

$L_{wood-removals}$ =商用木材採伐所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

$L_{fuelwood}$ =薪材收穫所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

$L_{disturbance}$ =干擾等其他因素所引起的年碳貯存減少量(公噸-碳/年)

商用木材採伐所引起的年碳貯存減少量，主要受每年採伐量所影響，如式(20)所說明。

$$L_{wood-removals}=\{H \times BCEF_R \times (1+R) \times CF\} \dots \dots \dots \text{式(20)}$$

式(20)公式細項內容說明：

$H$ =每年採伐量( $m^3$ /年)

$BCEF_R$ =將木材採伐材積換算為地上部總生物量(含樹皮)的生物量擴展係數。

$R$ =根莖比

$CF$ =乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

如直接的  $BCEF_R$  不可得知，則可使用採伐生物量擴展係數( $BEF_R$ )與基本比重( $D$ )值相乘得出(式 21)。

$$BCEF_R = BEF_R \times D \dots \dots \dots \text{式(21)}$$

薪材收穫所導致的碳貯存減少量( $L_{fuelwood}$ )主要依據每年收穫薪材的全株與林木材積而異，計算方式如式(22)所示。

$$L_{fuelwood} = \{FG_{trees} \times BCEF_R \times (1+R)\} \times CF \dots \dots \dots \text{式(22)}$$

式(21)、(22)兩者公式細項內容說明：

$FG_{trees}$ =整棟或部分樹年收獲薪材材積( $m^3/yr$ )

$BCEF_R$ =地上部採伐生物量擴展係數

$R$ =根莖比

$CF$ =乾物質碳含量比例(公噸-碳/公噸-乾物質)

干擾等其他因素所引起的碳貯存年減少量( $L_{disturbance}$ )，主要將依照干擾面積、該地區原先的生物量及所造成的生物量損失程度而異，包括盜伐、火災、火警、濫墾及其他干擾形式所產生之排放量影響，而幼齡木、幼苗、竹叢、副產物之損失未列入。計算方式如式(23)所示。

$L_{disturbance} = \{D_v \times BCEF_1 \times (1+R) \times CF \times fd\} \dots \dots \dots \text{式}(23)$

$D_v$ =受干擾所損失的材積量( $m^3$ )

$BCEF_1$ =地上部生物量擴展係數

$Fd$ =干擾造成該地生物量損失程度，因無病蟲害干擾而造成生物量損失，採0。

本縣林業及其他土地利用及變化部門之林木面積數據主要取自農業部112年農業統計年報「林地蓄積與面積」統計資料，以及林務局林業統計年報等相關統計資料進行林地面積資訊統整，本縣於112年林業統計年報中，天然針闊葉混生林面積為25公頃，竹林(林木)面積為0公頃，天然針葉林面積為9公頃，天然闊葉林為3,208公頃。而碳貯存減少量活動數據

根據農業部林業及自然保育署林業統計資料（主產物砍伐、森林災害）等相關統計數據，瞭解本縣 112 年並無森林主產物採伐或災害所造成的碳貯存減少量，因此推估澎湖縣 112 年碳匯量為 22,964.3251 公噸 CO<sub>2</sub>e，如表 27、表 28 所示。

**表 27、林業部門生物量生長之碳貯存年增加量**

林型	A <sub>1</sub> 面積 (公頃)	林型相關係數				$\Delta C_B$ 生物量 生長之年碳 貯存增加量 (公噸-碳/年)
		BCEF <sub>1</sub> 地上部 生物量擴展係 數	R 根莖比	CF <sub>i,j</sub> 乾物質碳 含量比例(公噸- 碳/公噸-乾物 質)	I <sub>v</sub> 特定林木(植 被)類型的年均 材積生長量 (m <sup>3</sup> /ha/yr)	
天然針闊葉混生林	25	0.72	0.23	0.4756	10.05	388.0225
竹木(林木部分)	0	0.72	0.23	0.4756	3.31	0.0000
天然針葉林	9	0.51	0.22	0.4821	4.14	40.9809
天然闊葉林	3,208	0.92	0.24	0.4691	3.58	22,535.3217
						合計 22,964.3251

資料來源：林業統計年報，本計畫推估。

**表 28、林業部門溫室氣體總排放量**

年度	$\Delta C_B$ 生物量生長之年 碳貯存增加量	$\Delta C_L$ =生物量損失之 碳貯存年減少量	總排放量
	(公噸-碳/年)	(公噸-碳/年)	(公噸 CO <sub>2</sub> e)
112 年	22,964.3251	0	-22,964.3251

### 3.3.4.5 廢棄物部門排放

廢棄物部門排放源分為固體廢棄物處理、廢棄物焚化、廢水處理等子部門，包括掩埋場、生物處理、垃圾焚化、化糞池下水道及工業廢水處理排放等。其中，本縣所產生之廢棄物均清運至邊界外進行焚化處理，其所造成之溫室氣體排放量則歸屬於範疇三，且不計入本縣溫室氣體排放。

#### 一、固體廢棄物處理子部門

##### (一)掩埋場

掩埋活動所產生之溫室氣體須計算甲烷之排放量，由於垃圾掩埋場活動產生之甲烷，主要源自過去掩埋垃圾活動過程當中所產生，因垃圾掩埋時間與甲烷產生時間具有相當的時間差，目前所能回收到的甲烷係由過去掩埋垃圾活動過程所產生，不應予以扣除；因此，掩埋場甲烷之產生與回收，其排放及減量效果不納入計算。

固態廢棄物掩埋場甲烷排放量量化方式，參考環境部 113 年縣市層級盤查計算指引所提出之計算方法，並以我國現階段國家通訊使用之量化方式估算掩埋甲烷排放量，因此本縣主要採用「理論氣體產生法(theoretical gas yield methodology)」。此外理論氣體產生法估算方法學為假設所有廢棄物之甲烷均於垃圾掩埋當年度產生。掩埋產生甲烷之溫室氣體排放量量化公式如式(24)所示：

$$\text{甲烷排放量(公噸/yr)} = (\text{MSW} \times \text{MCF} \times \text{DOC} \times \text{DOC}_F \times F \times 16/12 - R) \times$$

### 式(24)公式細項說明：

MSW = 年度固體廢棄物掩埋量(公噸/年)

MCF = 甲烷修正係數，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 1.0。

DOC = 可分解有機碳含量(比例)

$DOC_F$  = 轉換為沼氣的比例，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為

0.5 °

F =掩埋場廢棄中甲烷比例，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值

為 0.5

$16/12 =$  碳轉變成甲烷之質量變動

$R$  = 甲烷回收量(公噸/yr)，設定為 0

$\text{OX}$ =氧化係數，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0。

式(24)之年度固體廢棄物掩埋量取自環境部環境保護統計年報之「一般廢棄物清理概況」統計資料，而排放係數採用 IPCC 2006 清冊指南建議值(1.0)。其中可分解有機碳含量(DOC)需依垃圾性質組成計算得知，如式(25)：

DOC 可分解有機碳含量(比例)=

$$0.4x(A) + 0.24x(B) + 0.2x(C) + 0.15x(D) + 0.39x(E) \dots \dots \dots \text{式(25)}$$

式(25)中：

A=紙類占廢棄物之百分比(濕重)

B=纖維布類占廢棄物之百分比(濕重)

C=木竹稻草落葉類占廢棄物之百分比(濕重)

D=廚餘類占廢棄物之百分比(濕重)

E=皮革、橡膠類占廢棄物之百分比(濕重)

依據 113 年環境統計年報所統計 112 年年度固體廢棄物掩排量，  
本縣 112 年垃圾衛生掩埋量共計 3 公噸，DOC 可分解有機碳含量為  
0.2564%，如表 29 所示。

表 29、不同 MSW 成份的 DOCi 預設值及 DOC 計算結果

		MSW 成份				
我國 MSW 成份	紙類	纖維布類	木竹稻草落葉類(公園)	廚餘類	塑膠類	皮革、橡膠類
對應 IPCC 分類	紙張/紙板	紡織品	庭園和公園廢棄物	食物垃圾	塑膠	橡膠和皮革
DOCi	0.4	0.24	0.2	0.15	—	0.39
Wi	0.5741	0.0436	0.0067	0.1	0.2359	—
DOC	0.22964	0.010464	0.00134	0.015	—	—
DOC 總計(%)					0.2564	

資料來源：環境部環境統計年報、IPCC2006 年國家溫室氣體清冊指南

## (二)生物處理(堆肥)

堆肥處理中通常會產生甲烷及氧化亞氮，甲烷排放量化公式如式(26)；氧化亞氮排放量化公式則示於式(27)。

$$\text{甲烷排放量(ton-CH}_4\text{)} = (\text{M} \times \text{EF}_{\text{CH}_4} \times 0.001) - \text{R} \dots \dots \dots \text{式(26)}$$

式(26)中：

M=堆肥處理量(公噸)

$EF_{CH_4}$ =有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數(g- $CH_4$ /kg)，採用  
IPCC 2006 清冊指南建議值為 4。

R=回收的甲烷總量，假設無回收。

氧化亞氮排放量(ton - $N_2O$ )= $M \times EF_{N_2O} \times 0.001$ ……………式(27)

式(27)中：

M=堆肥處理量(公噸)

$EF_{N_2O}$ =有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數(g- $N_2O$ /kg)，採  
用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0.3。

堆肥處理統計數據甲烷及氧化亞氮排放量計算主要以「濕重」為  
主，活動數據主要取自環境部環境保護統計年報之「一般廢棄物清理  
概況」，由 113 年所出版之環境統計年報所知，112 年澎湖縣廚餘堆肥  
總重量（濕重）共計 4,539 公噸，其溫室氣體排放量為 869.2185 公噸  
 $CO_2e$ 。

## 二、廢棄物焚化子部門

焚化廠若具發電及售電行為，其排放量應歸屬於能源部門，而本縣轄  
區內並未建立焚化廠，轄區內所產生之所有廢棄物均以海運運送至臺灣本  
島焚化廠進行焚化處理，歸屬於範疇三。而目前主要負責焚化本縣之垃圾

焚化處理等相關事項並無固定縣市處理，因此，本縣垃圾焚化處理將不量化計入。

### 三、廢水處理子部門

廢水產生來源於各種住宅及居民日常生活、商業及工業活動等情境下發生，其處理方式包括住商或各建築化糞池就地處理(未收集)、集體接管線至下水道排放至污水處理場或集中處理等設施(收集)等。生活污水係指源自家庭所使用過的生活廢水，而事業廢水主要來自於工業及商業活動過程中所產生的工業廢水。

我國目前於一般廢水處理方式包括好氧處理及厭氧處理，而目前僅進行厭氧處理時會產生甲烷，兩種處理方式都會產生氧化亞氮。廢水處理之二氧化碳為生物所產生，因此不納入排放量計算。

本縣設有 2 座水資源回收中心，分別為雙湖園水資源回收中心、光榮水資源回收中心，以處理部份直接排放至下水道集中處理之住商廢水。以下分別將生活污水(化糞池)、事業廢水排放進行排放量估算說明。

#### (一)生活污水(化糞池)

生活使用廢水可能造成甲烷及氧化亞氮的排放。我國生活污水之處理方式可分為經化糞池處理及經由污水下水道送至污水處理廠處理等 2 類。廢水於厭氧處理時會產生甲烷，考量我國多以好氧方式處理廢水為主，且污泥之厭氧消化操作情形不佳，故可忽略污水處理廠

可能生成的甲烷，因此僅需估算經化糞池處理所產生的甲烷。

關於化糞池處理率則假設其等於尚未設置污水下水道之比例，化糞池產生之甲烷排放量計算如式(28)，氧化亞氮如式(29)。另外國家溫室氣體平台逸散排放量中  $\text{CH}_4$  多為廢水處理，因此需納入生活污水排放。

$$\text{甲烷排放量(kgCH}_4/\text{yr}) = (\text{T}_{ij} \times \text{B}_o \times \text{MCF}_j) \times (\text{P} \times \text{BOD} \times 0.001 \times I \times 365 - S) - R \dots \dots \dots \text{式(28)}$$

### 式(28)公式細項說明：

$T_{ij}$ =化糞池處理率(以我國歷年下水道普及率計算化糞池比例)。

$B_o$ =最大 CH<sub>4</sub> 產生量，kg CH<sub>4</sub>/kg BOD，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0.6。

MCF<sub>j</sub>=甲烷修正係數，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0.8。

S=移除轉變為污泥之可分解有機物(kg BOD/yr)，採用縣市層級溫室氣體盤查計算指引附錄建議值為 0。

P=縣市人口數。

BOD=每人每天產生廢水之 BOD 值,g/person/day,採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 40。

I=進入下水道之工業廢水 BOD 排放之修正因子，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 1.0。

R=甲烷移除量，kg CH<sub>4</sub>/yr，採用縣市層級溫室氣體盤查計算指引  
附錄建議值為 0。

$$\text{氧化亞氮排放量(kgN}_2\text{O/yr)} = (\text{P} \times \text{Protein} \times F_{\text{NPR}} \times F_{\text{NON-COM}} \times F_{\text{IND-COM}} - N_{\text{SLUDGE}}) \times EF_w \times 44/28 \dots \dots \dots \text{式(29)}$$

式(29)公式細項說明：

P=縣市人口數(人)。

Protein=每年人均蛋白質消耗量(kg/person/yr)。

F<sub>NPR</sub>=蛋白質中氮的比例(kg N/kg 蛋白質)，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0.16。

F<sub>NON-COM</sub>=非人消耗蛋白質調節因子，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 1.4。

F<sub>IND-COM</sub>=下水道中工商業廢水的蛋白質因子，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 1.25。

N<sub>SLUDGE</sub>=隨污泥清除的氮(kg N/yr)，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0。

EF<sub>w</sub>=氧化亞氮的廢水排放因子(kg N<sub>2</sub>O-N/kg N)，採用 IPCC 2006 清冊指南建議值為 0.005。

44/28=氧化亞氮與氮分子重比

由式(28)、(29)中所提供之縣市人口數統計數據主要源自行政院主計處各縣市人口統計統計資料，澎湖縣 112 年年底常駐人口數為 107,739 人；依據內政部國土管理署 112 年度污水下水道統計要覽報告書中瞭解本縣累計至 112 年底五期修正後污水處理率為 27.76%，以此計算本縣化糞池處理率（100%—當年度年底污水處理率（%））為 0.722；另依農業部 112 年糧食供需年報之糧食平衡表統計資料，我國每人每年蛋白質供給量為 32.7889 kg。112 年澎湖縣生活污水甲烷及氧化亞氮溫室氣體排放量推估分別為 10,308.7635 公噸 CO<sub>2</sub>e 及 1,176.8739 公噸 CO<sub>2</sub>e，因此 112 年本縣生活污水(化糞池)處理之溫室氣體排放量為 11,485.6374 公噸 CO<sub>2</sub>e。

## (二)事業廢水

事業廢水包括工業區排放廢水與列管事業廢水。考量我國工業區廢水處理方式多採用好氧處理，並不會產生甲烷，因此僅需考慮以厭氧方式處理之列管事業廢水。另為避免與生活與住商廢水產生之溫室氣體重複計算，故資料庫中「進入公共下水道」之廢水不列入排放量之估算，另由於農業部門已納入禽畜類糞便管理排放，亦不列入廢棄物部門計算。本縣列管事業僅一家尖山發電廠，其為好氧處理方式，則不需列入排放量計算；其餘事業則為 3 家畜牧業者，依據上述排除原則，故不須將此列入事業廢水排放量數據當中。因此，本縣於事業

廢水則不須計算其溫室氣體排放量。

表 2 為廢棄物部門溫室氣體排放量，112 年掩埋場溫室氣體排放量為 7.1792 公噸 CO<sub>2</sub>e，112 年生物處理(堆肥)溫室氣體排放量為 869.2185 公噸 CO<sub>2</sub>e，生活污水(化糞池)溫室氣體排放為 11,485.6374 公噸 CO<sub>2</sub>e，因此，本縣廢棄物部門溫室氣體排放量共計 12,362.0351 公噸 CO<sub>2</sub>e。

**表 2、廢棄物部門溫室氣體排放量**

年度	掩埋場	生物處理 (堆肥)	生活污水 (化糞池)	總排放 當量
單位	公噸 CO <sub>2</sub> e			
112 年	7.1792	869.2185	11,485.6374	12,362.0351

## 第四章 行政轄區盤查結果

### 4.1 總排放量

澎湖縣 112 年度行政轄區溫室氣體淨排放量共計為 421,600.0187 公噸 CO<sub>2</sub>e，總排放量共計為 444,564.3438 公噸 CO<sub>2</sub>e，其中範疇三量化數據不列入排放總量。澎湖縣 112 年溫室氣體總排放量依照部門別及範疇別分類彙整如表 3 所示，另彙整各排放源活動數據及排放量於表。

表 3、澎湖縣 112 年行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		範疇一 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	範疇二 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	範疇三 (公噸 CO <sub>2</sub> e)	加總 (公噸 CO <sub>2</sub> e)
能源	住商及農林漁牧	25,282.8308	143,095.5835	0	168,378.414
	工業	31,803.9162	93,250.6135	0	125,054.530
	運輸	133,916.4001	2,889.0701	115,225.979	136,805.470
工業製程		0.0000	0	0	0.000
農業		1,963.8946	0	0	1,963.895
林業及其他土地利用 (碳匯)		-22,964.3251	0	0	-22,964.325
林業及其他土地利用 (排放)		0	0	0	0
廢棄物		12,362.0351	0	0	12,362.035
溫室氣體總排放量 (不含碳匯)		205,329.077	239,235.267	0	444,564.344
溫室氣體淨排放量(含碳匯量)					421,600.019

註：本表僅提供參考，請依實際狀況自行調整表格項目及相關內容。

**表 32、澎湖縣行政轄區各排放源活動數據及排放量彙總表**

部門	子部門	排放源	設施/ 設備/	數據來源	活動數據	單位	排放量(公噸 CO <sub>2</sub> e)		
				統計			範疇一	範疇二	範疇三
能源	住宅及商業之能源使用	電力	電燈/包力/運輸場站	台電外售電力統計表	289,667,173	度	0	143,095.583	0
能源	住宅及商業之能源使用	原油及石油	住商活動燃料使用	能源平衡表+人口統計	4,185,912.6	公升	11,600.8992	0	0
能源	住宅及商業之能源使用	液化石油氣	瓦斯爐/熱水器/桶裝瓦斯	台灣中油澎湖營業處及液化石油氣販售商銷售統計資料	4,479,970.00	公斤	8,090.9302	0	0
能源	住宅及商業之能源使用	原油及石油	農林牧燃料使用	能源平衡表+農林畜牧業產值	33,486.32	公升	92.8045	0	0
能源	住宅及商業之能源使用	甲種漁船油	漁船	澎湖區漁會油量使用統計表	2,077,540.00	公升	5,498.1969	0	0
能源	工業使用	電力	工廠	台電外售電力統計表(電力+廠內用電-包用電力-航空場站)	188,766,424	度	0	93,250.6135	0
能源	工業使用	燃料油(4-6重油,蒸餘油,輕裂解油,低硫燃料油...)	鍋爐發電程序/瀝青混凝土製造/拌合程序	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	294,860.00	公升	920.2486	0	0
能源	工業使用	柴油	鍋爐/渦輪/引擎發電程序	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	11,632,760.00	公升	30,417.2118	0	0
能源	工業使用	液化石油氣(桶裝瓦斯)	餐飲/住宿服務作業程序	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	265,870.00	公升	466.4558	0	0
能源	工業使用	固定式排放源		環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平臺	—	—	168,152.3498	0	0

部門	子部門	排放源	設施/ 設備/	數據來源 統計	活動數據	單位	排放量(公噐 CO <sub>2</sub> e)		
							範疇一	範疇二	範疇三
能源	運輸使用	電力 (機場)	澎湖機場	交通部民用航空局 澎湖航空站電力統計資料	5,623,800	度	0	2,778.1572	0
能源	運輸使用	電力 (機場)	望安機場	交通部民用航空局 望安航空站電力統計資料	97,560	度	0	48.1946	0
能源	運輸使用	電力 (機場)	七美機場	交通部民用航空局 七美航空站電力統計資料	126,960	度	0	62.7182	0
能源	運輸使用	車用汽 油	汽機車	中油各縣市加油站 汽柴油銷售分析表	27,515,000.00	公升	64,848.9637	0	0
能源	運輸使用	柴油	汽車	中油各縣市加油站 汽柴油銷售分析表	24,586,000.00	公升	65,066.6982	0	0
能源	運輸使用	航空煤 油	飛機	華信航 空、立榮 航空飛航 燃料使用 統計資料/ 能源平衡 表、航線 班機市占 率	42,246,720.00	公升			101,526.8822
能源	運輸使用	航空煤 油	飛機	德安航空 飛航燃料 使用統計 資料	88,997.00	公升	213.8767		
能源	運輸使用	柴油 (機場地 勤)	行李運送 車/維修保 養車等地 勤使用車 輛	澎湖航空 站、華信 航空、立榮 航空柴油使 用統計 資料	107,121.55	公升	283.4965		
能源	運輸使用	汽油 (機場地 勤)	行李運送 車/維修保 養車等地 勤使用車 輛	澎湖航空 站、立榮 航空汽油 使用統計 資料	11,679.16	公升	27.5261		
能源	運輸使用	柴油 (輪船)	客、貨運 輪船	旅遊處、 台灣航	5,176,319.2	公升			13,699.0970

部門	子部門	排放源	設施/ 設備/	數據來源 統計	活動數據	單位	排放量(公噐 CO <sub>2</sub> e)		
							範疇一	範疇二	範疇三
				業、海安 海有集 團、 滿天星航 運、凱 旋、百麗					
能源	運輸使用	柴油 (交通船)	交通船、 遊艇、快 艇	公共車船 管理處、 白沙鄉公 所	1,233,375.00	公升	3,475.8389		
農業	畜牧	牲畜-非 乳牛	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(在養 頭數)	727	頭 (隻) 數	1,329.3716	0	0
農業	畜牧	牲畜-豬	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(在養 頭數)(目前 使用 110 年資料)	2,400	頭 (隻) 數	462.2400	0	0
農業	畜牧	牲畜-羊	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(在養 頭數)	2,517	頭 (隻) 數	153.7361	0	0
農業	畜牧	牲畜-鹿	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(在養 頭數)	39	頭 (隻) 數	5.6581	0	0
農業	畜牧	牲畜-蛋 雞	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(在養 頭數)	6,000	頭 (隻) 數	12.2058	0	0
農業	畜牧	牲畜-白 色肉雞	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(屠宰 量)	2,000	頭 (隻) 數	0.2709	0	0
農業	畜牧	牲畜-有 色肉雞	腸胃道發 酵/糞便處 理	農業統計 年報家禽 統計(屠宰 量)	3,000	頭 (隻) 數	0.4121	0	0
林業 及其 他土 地利 用部 門	林業	林業： 天然針 葉林	碳匯	農業部林 業保育統 計年報 「林地蓄 積與面 積」	9	公頃	- 40.9809	0	0
林業 及其 他土	林業	林業： 天然針	碳匯	農業部林 業保育統 計年報	25	公頃	- 388.0225	0	0

部門	子部門	排放源	設施/ 設備/	數據來源 統計	活動數據	單位	排放量(公噸 CO <sub>2</sub> e)		
							範疇一	範疇二	範疇三
地利 用部 門		闊葉混 淆林		「林地蓄 積與面 積」					
林業 及 其 他 土 地 利 用 部 門	林業	林業： 天然闊 葉林	碳匯	農業部林 業保育統 計年報 「林地蓄 積與面 積」	3,208	公頃	- 22,535.3217	0	0
林業 及 其 他 土 地 利 用 部 門	林業	林業： 竹林(林 木部分)	碳匯	農業部林 業保育統 計年報 「林地蓄 積與面 積」	-	公頃	-	0	0
廢棄 物	固體廢棄 物	掩埋場	掩埋場	環保統計 年報+理論 氣體法	3.00	ton /yr	7.1792	0	0
廢棄 物	污水處理	化糞池 及人類	下水道	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/農業部 糧食平衡 表	107,739	人	11,485.6374	0	0
廢棄 物	固體廢棄 物	堆肥處 理	堆肥場	環保統計 年報+生物 處理	4,539.00	ton	869.2185	0	0

## 4.2 各範疇別排放量

澎湖縣行政轄區 112 年總溫室氣體排放量主要來自範疇二外購電力排放，排放量為 [239,235.267](#) 公噸 CO<sub>2</sub>e，占總量 [53.81%](#)；範疇一排放量為 [205,329.077](#) 公噸 CO<sub>2</sub>e，占總量 [46.19%](#)，溫室氣體範疇別排放統計如圖 5 所示。

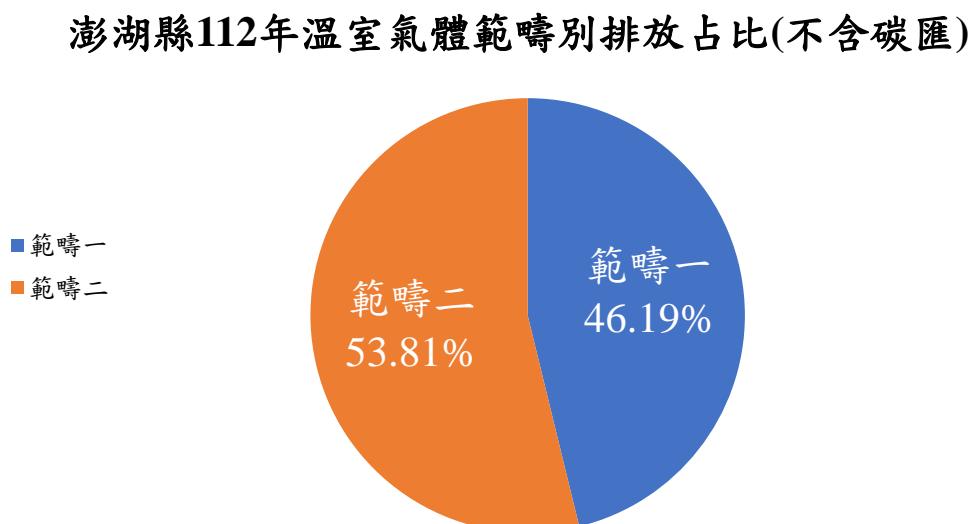


圖 5、澎湖縣行政轄區溫室氣體範疇別排放量

### 4.3 各部門別排放量分析

澎湖縣行政轄區總溫室氣體排放量最大宗排放主要為能源部門，其中以住商及農林漁牧能源排放量最多，共計 168,378.4142 公噸 CO<sub>2</sub>e，占總量 37.87%，能源運輸排放量次之，共計 136,805.4702 公噸 CO<sub>2</sub>e，占總量 30.77%，最後則為工業能源子部門，其排放量共計 125,054.5297 公噸 CO<sub>2</sub>e，占總量 28.13%；其餘農業部門及廢棄物部門排放量分別為 1,963.8946 公噸 CO<sub>2</sub>e 及 12,362.0351 公噸 CO<sub>2</sub>e、占總量比率為 0.44% 及 2.78%。五大部門溫室氣體排放統計如圖 6 所示。

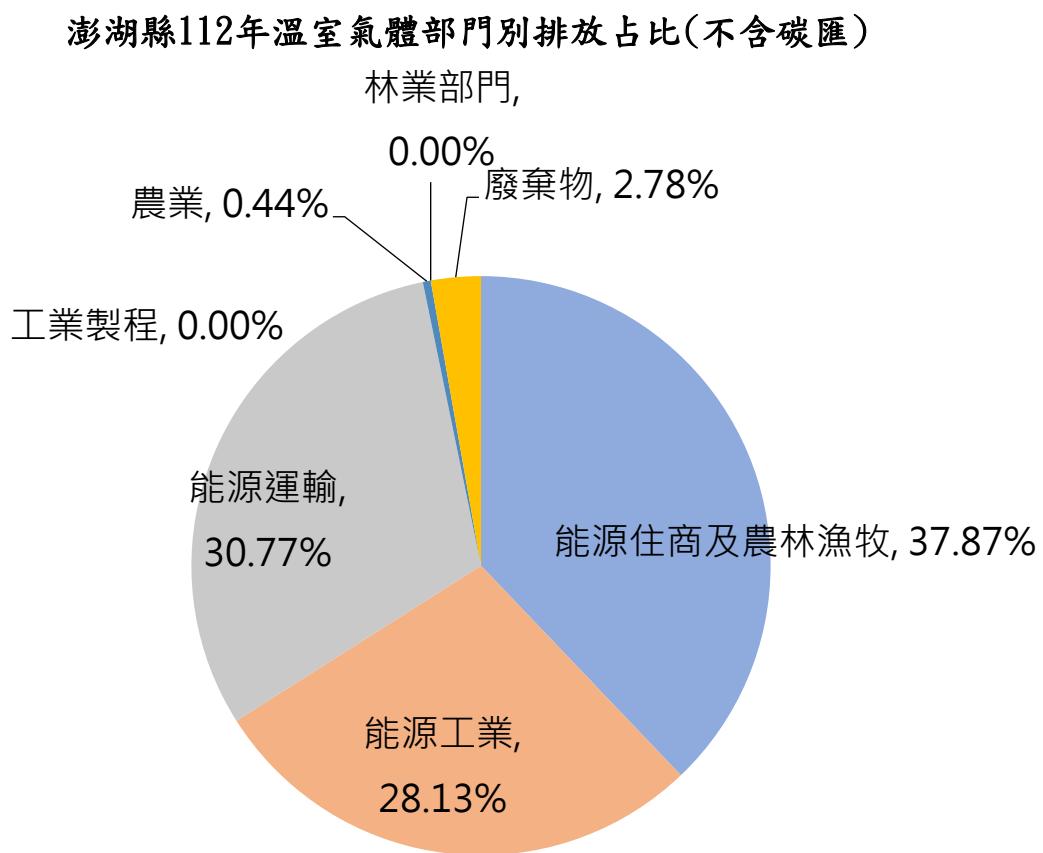


圖 6、澎湖縣 112 年行政轄區各部門溫室氣體排放量

## 第五章 數據品質管理

本縣編制此報告書為確實控管數據品質，本報告採用環境部 113 年公告「縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版本」之第四章第二節所提，溫室氣體數據誤差等級分類與評分區間範圍等定性結果，計算及揭露本縣 112 年行政轄區溫室氣體排放清冊之級別。

### 5.1 數據品質誤差

各項排放源數據誤差等級之計算方式，主要以活動數據誤差等級乘以排放係數誤差等級，各等級之評分內容如表 4 所示。評分區間範圍係依據數據誤差等級之計算結果加以區分，誤差等級位於 1~3 分區間者，其數據統計結果誤差範圍最低；誤差等級位於 4~7 分區間者，其數據統計結果誤差範圍中等；誤差等級位於 8~9 分區間者，其數據統計結果誤差範圍之可能性最高。

本縣依前述誤差等級計算原則彙整澎湖縣 112 年行政轄區各溫室氣體排放源之活動數據及排放係數來源及其誤差等級於表 5 所示。

表 4 數據誤差等級計算表

項目	1 分	2 分	3 分
活動數據 誤差等級	盤查 統計數據	縣市層級 統計數據	特定來源 估算數據
排放係數 誤差等級	區域公告 排放係數	國家公告 排放係數	國際公告 排放係數

表 5、112 年澎湖縣各溫室氣體排放源數據誤差等級列表

部門別	排放源	活動數據及來源	活動數據 誤差等級	排放係數及來源	排放係數 誤差等級	排放量	排放量 占比	數據誤 差等級
能源	住商及農林漁牧	電力	台電電力統計年報/航空運輸場站電力統計資料	2	經濟部能源署公告	2	143,095.5830	32.19% 4
		原油(住商)	能源平衡表	3	6.0.4 排放係數表	2	11,600.8992	2.61% 6
		液化石油氣	中油公司澎湖營業處及液化石油氣販賣業者	1	6.0.4 排放係數表	2	8,090.9302	1.82% 2
		原油 (農林漁牧)	能源平衡表	3	6.0.4 排放係數表	2	92.8045	0.02% 6
		甲種漁船油	澎湖區漁會	1	6.0.4 排放係數表	2	5,498.1969	1.24% 2
	工業	電力	台電電力統計年報/發電廠電力使用資料	2	經濟部能源署公告	2	930,250.6135	20.98% 4
		燃料油	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	2	6.0.4 排放係數表	2	920.2486	0.21% 4
		柴油	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	2	6.0.4 排放係數表	2	30,417.2118	6.84% 4
		液化石油氣	行政院環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	2	6.0.4 排放係數表	2	466.4558	0.10% 4

部門別	排放源	活動數據及來源	活動數據 誤差等級	排放係數及來源	排放係數 誤差等級	排放量	排放量 占比	數據誤 差等級
運輸	固定式排放源	環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台	1	環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台	2	168,152.3498	37.82%	2
	電力	交通部民用航空局澎湖航空站	1	經濟部能源署公告	2	2,778.1572	0.62%	2
	電力	交通部民用航空局望安航空站	1	經濟部能源署公告	2	48.1946	0.01%	2
	電力	交通部民用航空局七美航空站	1	經濟部能源署公告	2	62.7182	0.01%	2
	車用汽油 (道路運輸)	中油各縣市加油站統計資料	2	6.0.4 排放係數表	2	64,848.9637	14.59%	4
	柴油(道路運輸)	中油各縣市加油站統計資料	2	6.0.4 排放係數表	2	65,066.6982	14.64%	4
	航空煤油	華信航空公司	1	6.0.4 排放係數表	2	38,282.6340	範疇3不計入	
	航空煤油	長榮航空公司、 能源平衡表	3	6.0.4 排放係數表	2	63,244.2481	範疇3不計入	
	航空煤油	德安航空公司	1	6.0.4 排放係數表	2	213.8767	0.05%	2
	柴油(非道路)	華信航空公司(非 道路)	1	6.0.4 排放係數表	2	124.4990	0.03%	2
	柴油(非道路)	立榮航空公司(非 道路)	1	6.0.4 排放係數表	2	127.7251	0.03%	2
	柴油(非道路)	澎湖航空站(非道 路)	1	6.0.4 排放係數表	2	31.2724	0.01%	2
	汽油(非道路)	立榮航空公司(非	1	6.0.4 排放係數表	2	16.9458	<0.01%	2

部門別	排放源	活動數據及來源	活動數據 誤差等級	排放係數及來源	排放係數 誤差等級	排放量	排放量 占比	數據誤 差等級
		道路)						
	汽油(非道路)	澎湖航空站(非道 路)	1	6.0.4 排放係數表	2	10.5803	<0.01%	2
	柴油(海/水運)	國內海水運(客、 貨運輪船)	1	6.0.4 排放係數表	2	13,699.097	範疇3 不計入	
	柴油(海/水運)	國內海水運(遊 艇、交通船、快 艇)	1	6.0.4 排放係數表	2	3,475.8389	0.78%	2
農業	其他：非乳牛	農業部農業統計 年報統計要覽	2	113 年縣市層級溫 室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數	2	1,329.3716	0.30%	4
	其他：豬	農業部農業統計 年報統計要覽	2	113 年縣市層級溫 室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數	2	462.2400	0.10%	4
	其他：羊	農業部農業統計 年報統計要覽	2	113 年縣市層級溫 室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數	2	153.7361	0.08%	4
	其他：鹿	農業部農業統計 年報統計要覽	2	113 年縣市層級溫 室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數	2	5.6581	0.10%	4
	其他：白色肉雞	農業部農業統計 年報統計要覽	2	113 年縣市層級溫 室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數	2	0.2709	0.03%	4
	其他：有色肉雞	農業部農業統計	2	113 年縣市層級溫	2	0.4121	<0.01%	4

部門別	排放源	活動數據及來源	活動數據 誤差等級	排放係數及來源	排放係數 誤差等級	排放量	排放量 占比	數據誤 差等級
		年報統計要覽		室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數				
	其他：蛋雞	農業部農業統計 年報統計要覽	2	113 年縣市層級溫 室氣體盤查計算指 引附錄一排放係數	2	12.2058	<0.01%	4
廢棄物	掩埋場	環境部氣候變遷 署環保統計年報	2	IPCC 2006	3	7.1792	<0.01%	6
	化糞池及下水道	營建署及農糧統 計	2	IPCC 2006	3	11,485.6374	2.58%	6
	堆肥處理	環境部氣候變遷 署環保統計年報	2	IPCC 2006	3	869.2185	0.20%	6

## 5.2 清冊級別

本縣溫室氣體盤查之清冊級別係依據清冊誤差等級所得分數之計算結果加以區分。數據來源計算方式為加總所有排放源之數據誤差等級與各項排放總量占比之乘積，於清冊誤差等級總平均分數為 1~3 分者，其清冊級別為第一級；清冊誤差等級總平均分數為 4~7 分者，其清冊級別為第二級；清冊誤差等級總平均分數為 8~9 分者，其清冊級別為第三級。

經統計誤差等級分數及各項排放源佔比之乘積後，澎湖縣行政轄區 112 年溫室氣體盤查清冊數據誤差平均分數為 **4.76**，級別屬於第二級。

## 第六章 溫室氣體減量目標及策略

本縣依據本年度行政轄區盤查結果顯示，澎湖縣 112 年溫室氣體排放總量以住商部門用電、能源運輸燃料與工業能源使用為主要排放熱點，三者合計占整體排放量達 90%以上，另廢棄物處理排放則以生活污水化糞池產生之甲烷逸散為關鍵來源。上述資料分析顯示澎湖縣溫室氣體排放集中於「高耗能建築與服務用電」、「交通依賴燃油」、「工業大量使用燃料發電」三大面向。因此，本縣減量策略規劃以「降低電力需求與推動再生能源」、「推動交通運具電動化與燃油效率管理」、「工業製程能效提升與燃料替代」為核心，並搭配「擴大污水下水道接管政策至本縣全體居民」等相關措施，以期能以 2050 年為淨零目標逐步削減轄區內排放熱點。

我國已宣布 2050 淨零路徑並提出 2032 年階段性減量要求，澎湖縣目標亦需與國家總體目標一致，設定 2032 年較基準年(2023 年)減少約 25%，以 2050 年達成淨零排放的分期路徑。由於考量到澎湖縣現況規劃 2050 年之前減量路徑，其減量目標設定之考量及減量路徑規劃方式如下說明：

(1) 住商部門電力排放結構：住宅及商業部門用電、發電業使用大量燃料進行發電為主要排放來源，因此目標設定需優先鎖定「設備及能源效率提升、電氣化與再生能源導入」。於住商與公共建築領域，可透過推動高效空調與照明設備汰換、熱泵熱水器應用、智慧能源管理系統導入，以及再生能源（如屋頂

型太陽光電)配置，預期可降低電力消耗 10–15%。於工業部門減量方面，由縣府鼓勵業者燃油鍋爐轉電、製程餘熱回收及空壓馬達系統優化，並推動 ISO 50001 能源管理制度，以提升 10%以上能效。

(2) 地區產業與生活特性：澎湖產業主要為觀光導向，旅宿餐飲用電與交通燃料等相關需求為每年之季節性高度需求，減碳路徑設定必然須兼顧觀光旺季永續管理政策與能源韌性等考量。因此，在觀光旺季時期運輸部門減量方面，主要規劃以電動機車租賃推廣、電動公車導入及在地居民燃油小客車逐步汰換為主軸，並推廣車隊節能管理與公共運輸使用，力求道路燃油需求下降 15%。於廢棄物管理及減量方面，以加速全縣居民生活污水全面接管、改善化糞池逸散為優先，搭配堆肥場有氧化與掩埋管理優化，約可減量近半數廢棄物排放。

依此規劃的各項具體措施，皆能回應本縣排放結構特徵，並與國家淨零政策目標相互銜接，確保本縣能於 2032 年達成至少 25% 減碳目標，並逐步優化於 2050 年實現淨零排放的路徑。

## 第七章 報告書管理

- 本報告書所涵蓋期間為 112 年 1 月 1 日~112 年 12 月 31 日。
- 本報告書製作頻率：1 年 1 次。
- 本報告書主要依據「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」113 年版本製作。
- 報告書發行與保管
  - 本報告書之製作係出於自願性，並非為了符合或達到特定之法律責任。
  - 本報告書為僅作為澎湖縣政府環境保護局內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理及第三方查證所應用。
  - 本報告書發行後生效，有效期間至報告書修改或廢止為止。
- 報告書撰寫資訊
  - 執行單位：澎湖縣政府環境保護局公害防治科
  - 地址：澎湖縣湖西鄉大城北 6-1 號
  - 聯絡電話：(06)922-1778

## 第八章 參考文獻

- 縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版，113 年 11 月，環境部
- 溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版，108 年 6 月，行政院環境保護署
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories