附件

宜蘭縣
113年溫室氣體排放盤查報告書
-行政轄區-

盤查期間：113年1月1日至113年12月31日

115年7月

目錄

第一章 宜蘭縣簡介 1
1.1 前言(盤查目的) 1
1.2 地理環境及行政區域 1
1.3 人口數及產業發展 3
第二章 溫室氣體盤查範圍 6
2.1 盤查作業程序 6
2.2 溫室氣體種類涵蓋範圍 7
2.3 盤查頻率 7
2.4 盤查邊界 8
2.5 基準年設定 9
第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法 10
3.1 排放源鑑別 10
3.2 排放源排除 13
3.3 排放源量化 15
3.3.1 活動數據來源 15
3.3.2 排放係數來源與排放量計算方法 17
3.3.3 全球暖化潛勢值 30
第四章 溫室氣體排放量 31
第五章 數據品質管理 43
5.1 數據品質誤差 43
5.2 清冊級別 44
第六章 報告書管理 45
6.1 報告書撰寫依據 45
6.2 報告書涵蓋期間 45
6.3 報告書發行與保管 45
第七章 溫室氣體減量目標及策略 46
第八章 參考文獻 52

圖目錄

圖 1-1 宜蘭縣行政區域位置及劃分 2
圖 1-2 宜蘭縣歷年人口變化 4
圖 1-3 宜蘭縣 113 年各鄉鎮人口統計 4
圖 1-4 宜蘭縣近年產業人口變化比較 5
圖 2-1 城市層級溫室氣體盤查作業工作流程 6
圖 2-2 宜蘭縣行政轄區盤查邊界範圍 8
圖 7-1 宜蘭縣氣候變遷因應推動會架構 46
圖 7-2 宜蘭縣溫室氣體淨零排放減碳路徑規劃 47
圖 7-3 宜蘭縣減量執行方案推動策略與 12 項關鍵戰略連結 48

表目錄

表 2-1 101 年～105 年(平均基準年)宜蘭縣行政轄區溫室氣體排放量統計 . 9
表 3-1 宜蘭縣直接排放源(範疇一) 10
表 3-2 宜蘭縣能源間接排放(範疇二) 11
表 3-3 宜蘭縣其他間接排放源(範疇三) 12
表 3-4 宜蘭縣行政轄區各部門活動數據資料來源說明 15
表 3-5 能源-電力使用溫室氣體排放量計算公式及排放係數 17
表 3-6 能源-燃料使用分配比例 18
表 3-7 能源-燃料使用溫室氣體排放量計算公式及排放係數 19
表 3-8 工業製程部門之 計算方式與排放係數 20
表 3-9 水稻活動之甲烷排放量計算公式與排放係數 21
表 3-10 畜牧活動甲烷、氧化亞氮計算公式與排放係數 22
表 3-11 林業部門生物生長之碳貯存年增加量計算公式與參數 23
表 3-12 商用木材採伐導致碳貯存年減少量計算公式與計算參數 24
表 3-13 廢棄物部門—掩埋(一階衰減方法)溫室氣體排放量計算方法 25
表 3-14 廢棄物部門—焚化溫室氣體排放量計算參數及公式 26
表 3-15 廢棄物部門—生物處理溫室氣體排放量計算參數及公式 27
表 3-16 廢棄物部門—生活污水溫室氣體排放量計算參數及公式 28
表 3-17 廢棄物部門—工業污水溫室氣體排放量計算參數及公式 29
表 3-18 全球暖化潛勢(GWP)引用值 30
表 4-1 113 年行政轄區溫室氣體排放量統計 31
表 4-2 113 年宜蘭縣行政區溫室氣體各範疇別排放源占比 32
表 4-3 宜蘭縣 113 年活動數據及排放計算結果 33

表 4-4 113 年宜蘭縣能源部門溫室氣體排放量 38
表 4-5 113 年宜蘭縣工業部門溫室氣體排放量 39
表 4-6 113 年宜蘭縣農業部門溫室氣體排放量 40
表 4-7 113 年宜蘭縣林業部門碳貯存變化量 41
表 4-8 113 年宜蘭縣廢棄物部門溫室氣體排放量 42
表 5-1 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分 43
表 5-2 溫室氣體數據品質管理評分區間 43
表 5-3 溫室氣體排放量清冊級別判斷 43
表 5-4 溫室氣體排放量清冊級別 44
表 7-1 宜蘭縣第二期溫室氣體減量執行方案推動策略表 49

第一章 宜蘭縣簡介

1.1 前言(盤查目的)

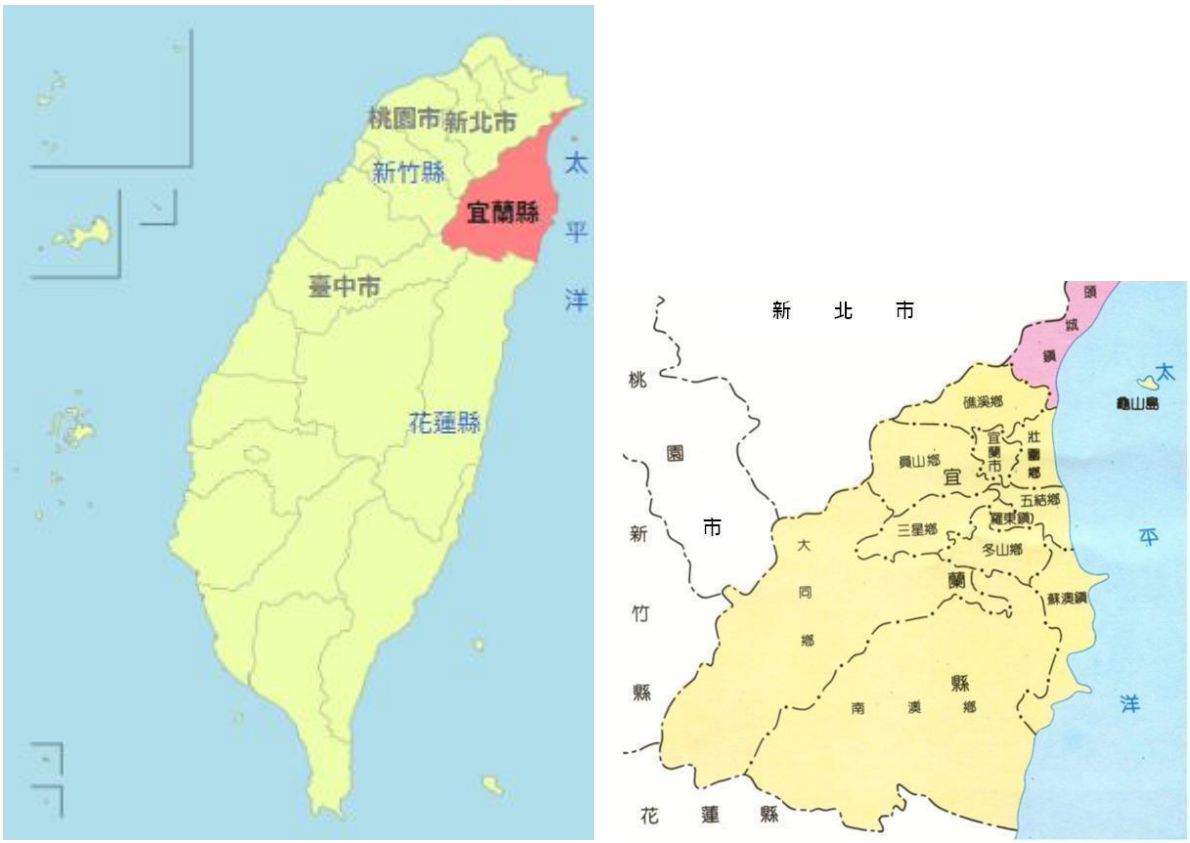
本報告書主要在說明宜蘭縣行政轄區溫室氣體盤查管理相關資訊，藉由盤查過程與結果，確實掌握宜蘭縣溫室氣體排放情形，並清楚瞭解溫室氣體減量成效，再依據盤查結果滾動式調整溫室氣體減量推動策略，藉由城市氣候政策相應法規工具，落實淨零轉型地方化，同時期望持續致力於溫室氣體減量工作，對全球暖化趨勢之減緩，善盡身為地球村共同努力之責任。

1.2 地理環境及行政區域

宜蘭縣之行政管轄區以地理邊界範圍為界定，北鄰基隆市、新北市，南鄰花蓮縣，西鄰新北市、桃園市，東臨太平洋。宜蘭縣地形結構特殊，由於受到中央山脈和雪山山脈的阻擋，形成著名平地主體的蘭陽平原，且三面環山，東臨太平洋，係為蘭陽溪沖積作用所產生之沖積平原，土壤肥沃，故有「蘭陽平原」之美譽。平原的面積大約佔宜蘭總面積的三分之一，形成自然的稻田景觀，農業區亦為宜蘭縣重要的產業。

宜蘭縣的地形結構可分為山地和平原兩大類，其中山地包括中央山脈與雪山山脈等，約占全縣地形面積的七成。境內著名的高山如太平山、七星山與雪山，海拔從百餘公尺至三千多公尺不等，形成多樣的垂直地形景觀。在海拔約 2,000 至 3,500 公尺的區域，分布有典型針葉林生態系，是許多野生動物繁殖與棲息的重要棲地，展現出豐富多元的自然生態，為宜蘭縣注入無限生機與風采。此外，宜蘭縣也擁有豐富的地熱資源，並主要分布於南澳鄉的北澳、東澳及南澳等地區，為縣內重要的再生能源之一。因此，宜蘭縣政府亦積極推動地熱發電的開發與應用。

在行政區劃分方面，宜蘭縣轄下共有 12 個鄉鎮市，包括頭城鎮、礁溪鄉、員山鄉、宜蘭市、壯圍鄉、大同鄉、三星鄉、羅東鎮、五結鄉、冬山鄉、蘇澳鎮及南澳鄉。以上地區即為本次溫室氣體排放量與碳匯量盤查的區域範圍。宜蘭縣總面積約 2,143 平方公里，亦涵蓋釣魚臺列嶼與龜山島。行政區域與地理概況如圖 1-1。



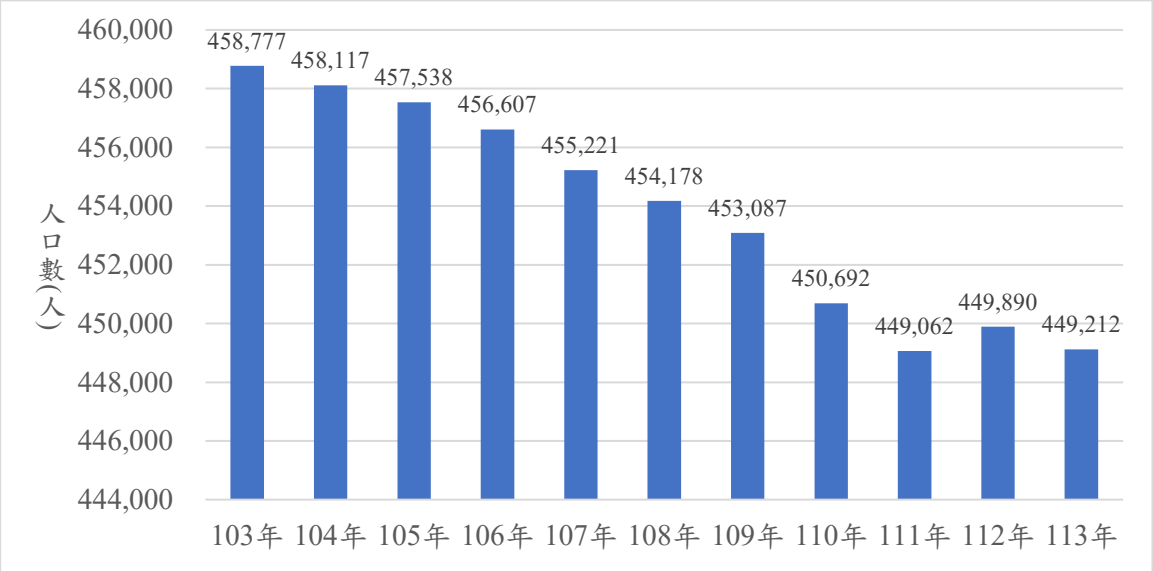
資料來源：Wikipedia

圖 1-1 宜蘭縣行政區域位置及劃分

1.3 人口數及產業發展

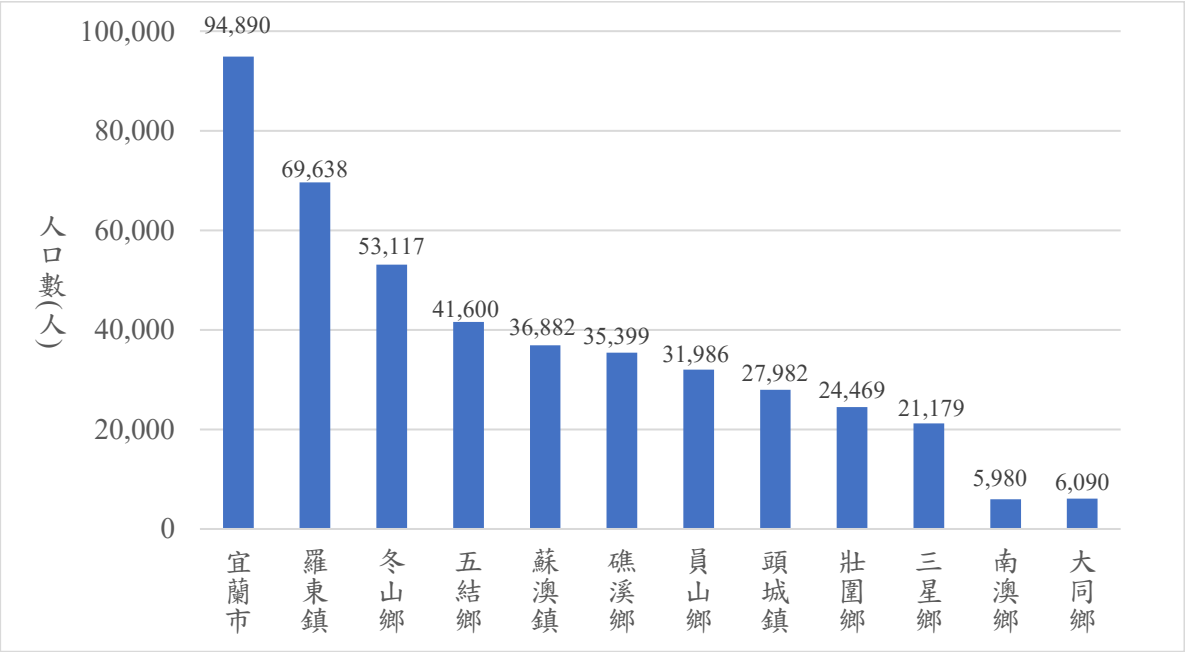
依據宜蘭縣政府主計處 113 年統計年報及 113 年戶籍登記資料顯示，宜蘭縣人口變化趨勢如圖 1-2 所示。自 103 年以來，宜蘭縣總人口數由 458,777 人持續減少至 113 年之 449,212 人，累計共減少約 9,656 人，顯示縣內人口數正呈現逐年下滑的趨勢。而 112 年人口數則由於社會移入率上升，導致人口一度呈現正成長。

宜蘭縣各鄉鎮市現住人口分布，人口數以宜蘭市 94,980 人為最多，占全縣總人口數 21.12%，顯示其為縣內最主要的人口聚集地；其次是羅東鎮 69,638 人，占全縣總人口數 15.5%，第三為冬山鄉 53,117 人，占全縣總人口數 11.82%，上述鄉鎮市由於人口眾多，經濟活動發展蓬勃，為本縣主要的商業活動核心。然而，大同鄉與南澳鄉則由於地理位置相較偏遠，且行政區內主要以山地地形為主，致使該鄉鎮總人口數最少，分別有 5,980 人與 6,090 人。



資料來源：內政部戶政司全球資訊網-年度縣市及全國統計資料

圖 1-2 宜蘭縣歷年人口變化

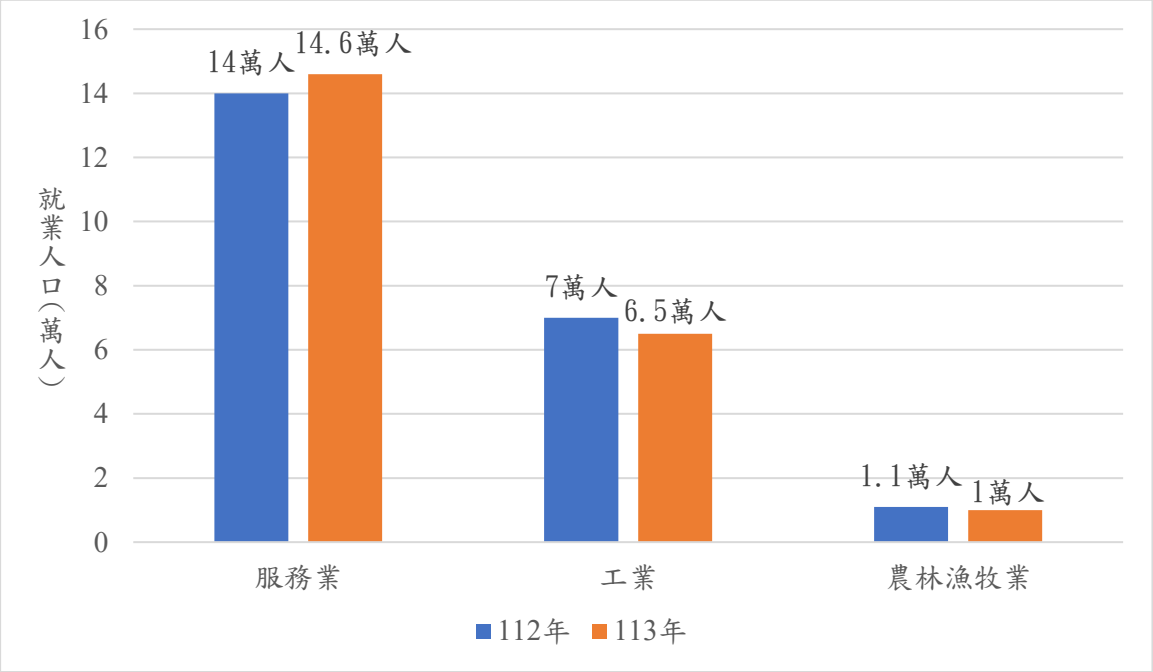


資料來源：宜蘭縣政府主計處 113 年統計年報

圖 1-3 宜蘭縣 113 年各鄉鎮人口統計

而宜蘭縣民就業方面，則是以服務業為主，總就業人數約 14.6 萬人，較去年成長 6 千人，佔比約 66.06%。其中，包含了觀光業、餐飲業、批發零售業等。由於宜蘭縣擁有豐富的自然與人文資源，亦結合在地文化、美食與傳統藝術，發展與眾不同的觀光特色與量能，以觀光產業尤為發達。熱門景點包括太平洋海岸線、太平山森林遊樂區、冬山河親水公園等生態景觀，以及礁溪湯圍溝溫泉公園、羅東夜市與國立傳統藝術中心等人文景點。此外，宜蘭縣以童玩節、綠色博覽會等特色活動，展現自然、文化與休閒的多元魅力，成為國內外旅客喜愛的旅遊勝地。

宜蘭縣工業部門就業人數約 6.5 萬人，相較 112 年減少約 5 千人，占整體 29.41%。宜蘭縣有龍德工業區、利澤工業區 2 大工業核心區域及宜蘭科學園區，產業種類多元，類別包括食品加工、水泥建材、半導體、生物科技、綠能等製造業與新興產業。而農、林、漁、牧業則屬於宜蘭縣傳統產業。其中，宜蘭縣作物以水稻為主，漁業方面則有大溪漁港、南方澳漁港等十餘個漁港，但就業人口比例有下降趨勢，113 年農、林、漁、牧從業人口相比前一年減少約 1 千人，現僅有約 1 萬人，占比為 4.52%。整體而言，宜蘭縣產業結構以服務業為主，工業為輔，並且宜蘭縣就業重心向服務業傾斜。



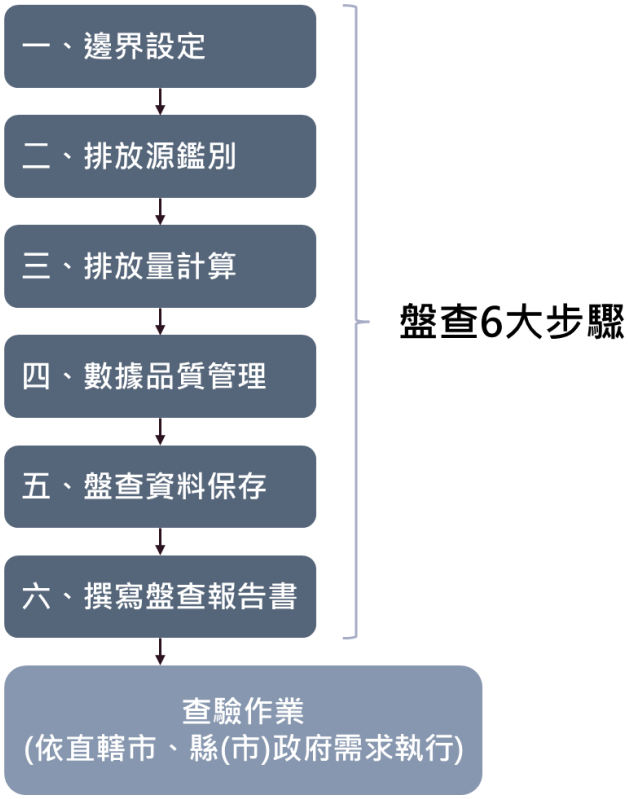
資料來源：宜蘭縣政府主計處統計年報(112 年、113 年)

圖 1-4 宜蘭縣近年產業人口變化比較

第二章 溫室氣體盤查範圍

2.1 盤查作業程序

我國各直轄市及縣市政府推動行政轄區內之溫室氣體盤查工作，可協助縣市完整掌握行政轄區內發展活動與溫室氣體排放特性之關係，以建立客觀的排放基線，作為縣市減量目標及溫室氣體管理政策訂定之參考。本報告在執行盤查作業與計算時，依據環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」(以下簡稱盤查指引)之溫室氣體盤查作業程序進行，如圖 2-1 所示。各直轄市及縣市政府將依據行政轄區之劃分方式說明盤查邊界、營運邊界，並擬定盤查之基準年；在邊界劃定後，針對轄內之溫室氣體排放源進行鑑別並逐一量化；最後將量化之數據資訊列於排放量清冊並妥善保存、將盤查結果及相關資訊透明性地陳述於盤查報告書中，以利與外界溝通直轄市及縣市之盤查結果。



資料來源：環境部「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」，本報告書繪製

圖 2-1 城市層級溫室氣體盤查作業工作流程

2.2 溫室氣體種類涵蓋範圍

在進行113年宜蘭縣溫室氣體排放量計算時,為兼顧數據蒐集可行性、與過往盤查結果之一致性，主要針對各部門之二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)等 3 種溫室氣體之排放量進行量化。然而，因考量工業部門之「事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源」依規定需針對所有類別 1、類別 2 之溫室氣體排放源進行量化作業，其中即涉及氫氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF_6)等溫室氣體的使用、逸散。因此，本次盤查將工業部門中上述氣體排放情形一併納入盤查內，以完整反映該部門之實際溫室氣體排放狀況。

2.3 盤查頻率

依據環境部盤查指引建議，宜蘭縣之溫室氣體盤查將以 1 年為更新頻率，持續彙編宜蘭縣溫室氣體盤查清冊以及盤查報告書。其中，本報告數據統計之期間範圍係**自 113 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 日止**。透過持續性的資料更新與系統性盤查作業，期能掌握本縣溫室氣體排放現況與變化趨勢，作為後續擬定減量策略與氣候行動方案之基礎依據。

2.4 盤查邊界

依據環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」(以下簡稱盤查指引)，本報告盤查邊界設定為行政轄區之邊界，即界定以宜蘭縣所管轄 12 個鄉鎮市區，包含：宜蘭市、3 鎮(頭城鎮、羅東鎮及蘇澳鎮)及 8 鄉(礁溪鄉、員山鄉、壯圍鄉、大同鄉、三星鄉、五結鄉、冬山鄉及南澳鄉)，作為本次盤查溫室氣體排放量及碳匯量盤點之地理範圍與邊界。

圖 2-2 宜蘭縣行政轄區盤查邊界範圍

2.5 基準年設定

宜蘭縣過去採用 101 年至 105 年作為縣市層級溫室氣體盤查平均基準年，並以 IPCC 第四次評估報告(AR4)之 GWP 值進行計算。依盤查指引說明，若排放源的所有權／控制權轉移，或量化方法改變，導致排放數據具有顯著變化時，基準年應予以調整並溯及既往。

經盤點分析，縣內整體排放源與計算方式變動不大，僅包括：(1)工業製程部門之列管對象變化、(2)海運與水運歸類於不同範疇及估算方式調整、(3)掩埋處理改用一階衰減法。惟(2)與(3)對總排放量影響低於 1%；(1)部分雖有申報家數變化，但與排放量並非線性關係，以 112 年為例，申報業者雖較 103 年增加 33 家，工業部門排放量卻減少約 10%。因此，宜蘭縣仍維持以 101 年至 105 年為平均基準年。

表 2-1 101 年～105 年(平均基準年)宜蘭縣行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		基準年排放量 (公噸 CO_2e)	比例(%)
能源	住商	1,109,186	14.22%
	農林漁牧		
	工業	3,204,201	41.09%
	運輸能源	862,317	11.06%
工業製程		2,518,186	32.29%
農業		12,730	0.16%
廢棄物		91,577	1.17%
總計		**7,798,200**	**100%**

第三章 溫室氣體排放源鑑別與量化方法

3.1 排放源鑑別

宜蘭縣行政轄區內之溫室氣體排放可分為直接排放(範疇一)、能源間接排放(範疇二)、其他間接排放(範疇三)，再依環境部「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」(113 年版)分類，可分為能源、工業製程、農業、林業及廢棄物等 5 大部門進行鑑別。詳細說明如下：

一、直接排放(範疇一)

係指所有位於行政轄區地理邊界範圍內之直接排放源。縣市層級溫室氣體盤查計算指引(113 年版)及宜蘭縣範疇一排放源關係彙整如表 3-1。

表 3-1 宜蘭縣直接排放源(範疇一)

縣市層級溫室氣體盤查計算指引行政轄區盤查分類		溫室氣體排放源
能源部門	住商及農林漁牧	◆住宅燃料 ◆商業及機構設施燃料 ◆農林牧燃料 ◆漁業燃料
	運輸	◆軌道運輸燃油 ◆道路運輸燃油 ◆國內海水運輸燃料 ◆國外海水運輸燃料
	工業	◆工業燃料
工業製程部門		◆工業製程各製造程序排放源
農業部門		◆牲畜腸胃發酵(CH_4) ◆牲畜糞尿處理(CH_4、N_2O) ◆水稻田逸散(CH_4)
廢棄物部門		◆垃圾掩埋 ◆垃圾焚化 ◆堆肥處理 ◆生活污水(CH_4、N_2O)
林業部門		◆森林碳匯(不納入總量)

二、能源間接排放(範疇二)

係指行政轄區地理邊界範圍內活動相關的外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放。本報告依據縣市層級溫室氣體盤查計算指引(113 年版)，已完成宜蘭縣能源間接排放(範疇二)之溫室氣體排放源，如表 3-2。

表 3-2 宜蘭縣能源間接排放(範疇二)

縣市層級溫室氣體盤查計算指引行政轄區盤查分類		溫室氣體排放源
能源部門	住商及農林漁牧	◆住商用電(含機關學校)
	運輸	◆臺鐵軌道用電
	工業	◆工業用電
工業製程部門		無
農業部門		無
廢棄物部門		無
林業部門		無

三、其他間接排放(範疇三)

係指其他非能源利用間接排放源，或與邊界內活動相關然涉及邊界外排放之排放源。縣市層級溫室氣體盤查計算指引(113 年版)及宜蘭縣範疇三溫室氣體排放源關係彙整如表 3-3。

表 3-3 宜蘭縣其他間接排放源(範疇三)

縣市層級溫室氣體盤查計算指引行政轄區盤查分類		溫室氣體排放源
能源部門	住商及農林漁牧	因排放量佔比小且無相關統計數據，故予以排除
	運輸	◆國內海水運輸燃料(國際海運)
	工業	因排放量佔比小且無相關統計數據，故予以排除
工業製程部門		因排放量佔比小且無相關統計數據，故予以排除
農業部門		因排放量佔比小且無相關統計數據，故予以排除
廢棄物部門		因排放量佔比小且無相關統計數據，故予以排除
林業部門		因排放量佔比小且無相關統計數據，故予以排除

3.2 排放源排除

依據縣市層級溫室氣體盤查計算指引要求，為維持本次盤查與過去之一致性以及數據之完整性，本報告排除數據蒐集困難、計算結果不精確之排放源，並針對不納入本次溫室氣體盤查計算之項目進行說明。

一、能源部門-運輸：海/水運燃料使用量

本報告已透過蒐集宜蘭縣港口商船、漁船之燃料使用量，並計算「海/水運燃料使用量」之溫室氣體排放量。但由於未有船舶之航程紀錄，因此無法清楚劃分、分配燃料於邊界內營運之實際使用量，若將所有使用量納入計算恐有估算值超過實際之疑慮。因此，本報告將依照盤查指引建議：當無法取得各縣市實際用量時，可自經濟部能源署之「能源平衡表」取得全國之燃料總用量，並以各縣市航班之出港貨運量切分燃料使用量進行估算。因此，為利於過去宜蘭縣溫室氣體排放趨勢比較一致性，故將商船、漁船之燃料使用量所計算之排放量排除。

二、廢棄物部門：露天燃燒

依據盤查指引說明，當轄內發生森林大火、農田休耕時改良土壤行為或將垃圾堆置於一般掩埋場時，均可能發生露天自燃等情況，且燃燒量須由縣政府自行假設或蒐集文獻資訊統計，惟因現階段露天燃燒之相關統計資料尚未能以任何經公認方法呈現，且依據我國法令，露天燃燒行為係違法行為，故不納入露天燃燒行為所致排放量。

三、工業製程部門排放

依據盤查指引要求，工業製程之排放需分別針對溫室氣體排放量申報列管對象與其他非列管業者進行溫室氣體排放量推估，其中，可透過空污費暨排放量申報整合管理系統，取得申報產品項目與用量之硫氧化物、氮氧化物類別之廠家以納入計算，並非涵蓋有揮發性有機化合物之申報列管廠家，亦無法從中確認涉及有揮發性有機化合物申報列管廠家之工業製程溫室氣體排放可能性，經空污費暨排放量申報整合管理系統資料統計，宜蘭縣 113 年期間約有 180 餘家，考量涉及揮發性有機化合物之製程排放，主要會涉及特定的工業製程(如製造有機溶劑、塗料及石油製程等)，其造成在溫室氣體排放係來自以焚燒法或熱力氧化法處理揮發性有機化合物時，揮發性有機化合物與氧氣反應轉化為二氧化碳，而此過程相當於化石燃料燃燒(上述處理製程的處理效率均達到 95%以上)，已非屬工業製程部門之排放，且參考 IPCC, 2021. AR6 WGI Report，歸類揮發性有機化合物應屬於沒有直接造成氣候影響之污染源，故不納入單獨申報揮發性有機化合物之業者可能所致排放量。

3.3 排放源量化

本報告書引用環境部所訂定之「縣市層級溫室氣體盤查指引」做為盤查標準，其中排放量計算方式主要採用排放係數法(溫室氣體排放當量=活動數據×排放係數×全球暖化潛勢)，活動數據、排放係數與全球暖化潛勢值(Global warming potential, GWP)相關介紹如后。

3.3.1 活動數據來源

本報告書彙整所有宜蘭縣溫室氣體排放量活動數據來源如表 3-4，原則上相關數據資料可直接由宜蘭縣既有資料庫重新進行分類彙整，即可初步得到宜蘭縣行政轄區部分溫室氣體排放量，而針對各排放源之詳細活動數據以及計算結果，詳見第四章。

表 3-4 宜蘭縣行政轄區各部門活動數據資料來源說明

部門別		排放源種類	盤查使用數據	資料來源
能源部門	住商及農林漁牧	住宅原油	全國住宅部門原油用量 宜蘭縣人口佔全國比例	經濟部能源署-能源平衡表 內政部戶政司-縣市及全國統計資料
		商業原油	全國商業部門原油用量 宜蘭縣人口佔全國比例	經濟部能源署-能源平衡表 內政部戶政司-縣市及全國統計資料
		農林牧原油	全國農林牧原油用量 宜蘭縣農林畜業產值佔全國比例	經濟部能源署-能源平衡表 行政院農委會農業統計年報
		漁業原油	全國漁業原油用量 宜蘭縣漁船馬力數佔全國比例	經濟部能源署-能源平衡表 農業部漁業署-漁業統計年報
		住商用電	宜蘭縣總用電量	台灣電力股份有限公司-各縣市住宅、服務業及機關用電統計資料
	運輸	軌道運輸燃油	台鐵宜蘭縣內柴油用量	國營臺灣鐵路股份有限公司
		道路運輸燃油	宜蘭縣加油站售油量	經濟部能源署-各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計月資料
		臺鐵軌道用電	台鐵宜蘭縣內軌道用電量	國營臺灣鐵路股份有限公司

部門別		排放源種類	盤查使用數據	資料來源
		海運/水運	海運燃料使用	全國能源平衡表/交通部交通統計要覽
	工業	工業燃料	工業製程燃料使用	事業溫室氣體排放量資訊平台 空污費暨排放量申報整合管理系統
		工業用電	宜蘭縣工業用電	台灣電力股份有限公司-各縣市住宅、服務業及機關用電統計資料
工業製程部門		工業製程排放	工業溫室氣體申報資料	事業溫室氣體排放量資訊平台 空污費暨排放量申報整合管理系統
農業部門		牲畜腸胃發酵	宜蘭縣牲畜統計量	行政院農委會-農業統計年報-畜禽產品飼養數量/ 行政院農委會-農業統計年報-畜牧生產(屠宰量)
		牲畜糞便處理	宜蘭縣牲畜統計量	
		水稻甲烷排放	宜蘭縣水稻田耕種面積	行政院農業部-統計年報-作物生產表
廢棄物部門		垃圾掩埋處理	宜蘭縣廢棄物掩埋量 宜蘭縣垃圾性質分析	環境部-中華民國環境保護統計年報
		堆肥處理	宜蘭縣廚餘堆肥處理量	
		垃圾焚化處理	宜蘭縣廢棄物焚化量	
		生活污水	宜蘭縣人口數 宜蘭縣下水道普及率 人均蛋白質消耗量	內政部戶政司人口統計資料 內政部營建署「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」 行政院農業委員會糧食供需年報
		事業廢水處理	宜蘭縣事業廢水排放量	水污染源管制資料管理系統 水污法相關資訊公開平台
林業部門		森林碳匯	碳貯存年增加量(ΔC_G)	行政院農委會農業統計年報-林地蓄積及面積
			生物量損失之碳貯存年減少量(Lwood-removal)	行政院農業部農業統計年報 -森林主產物採伐/林業保育署宜蘭分署
			薪材收穫所導致的碳貯存年減少量(Lfuelwood)	行政院農業部農業統計年報 -森林主產物採伐/林業保育署宜蘭分署

3.3.2 排放係數來源與排放量計算方法

本報告針對 113 年宜蘭縣溫室氣體排放量計算，主要採用排放係數法作為主要的計算依據，其中引用環境部「國家溫室氣體排放清冊報告(2024 年版)」、國家溫室氣體登錄平台之「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」之數據，電力則是以經濟部能源署公告 113 年電力排碳係數，作為本次盤查排放係數來源。此外，若溫室氣體排放量之計算公式涉及多個參數，優先度依序以地區自有參數、縣市層級溫室氣體盤查指引及國家溫室氣體排放清冊報告(2024 年版)建議之數值及建議之誤差等級進行計算。宜蘭縣 113 年度溫室氣體排放係數以及計算方法如后說明。

一、能源部門

(一)電力

針對住宅、商業、農林漁牧、工業及運輸部門之電力使用所產生的溫室氣體排放量計算，本報告係採排放係數法進行計算。其中，各部門之活動數據(用電量)**是透過台灣電力公司縣市用電資訊取得**，再乘上經濟部能源署所公告之 113 年電力排放係數即可計算出各部門之電力溫室氣體排放量。

表 3-5 能源-電力使用溫室氣體排放量計算公式及排放係數

排放量計算公式				
電力排放量=∑（各部門用電量×電力排放係數）				
排放係數				
項目	數值	單位	來源	誤差等級
113 年電力碳排係數	0.474	公斤 CO_2e/度	經濟部能源署	2

資料來源：經濟部能源署「113 年度電力排碳係數」https://reurl.cc/eVbbmm

(二)燃料

宜蘭縣行政轄區能源部門中除各部門電力使用外，亦有住商及農林漁牧燃料之排放源(包含煤油、燃料油、柴油、天然氣、液化天然氣)。因此本報告依據「縣市層級溫室氣體盤查指引」，透過經濟部能源局能源平衡表蒐集各部門燃料活動數據，再各自依照對應方式切分宜蘭縣進行比例分配，並乘上各類燃料對應排放係數即可算出碳排放量，溫室氣體排放量計算公式如表 3-7。

此外，本報告針對生質燃燒之計算，主要係由宜蘭縣利澤垃圾資源回收(焚化)廠依項目類別提供一爐及二爐之焚化量進行加總，並依廢棄物中生質及非生質比例得到宜蘭縣生質燃燒量。依據盤查指引說明，本次盤查報告書中以獨立呈現源自生質燃燒之二氧化碳排放量，且不加總於總體排放量中。

表 3-6 能源-燃料使用分配比例

部門別	項目	數值	單位	分配比例	資料來源
住商	113 年宜蘭縣人口數	449,212	人口	1.919%	內政部戶政司人口統計資料
	113 年全國人口數	23,400,220			
運輸(國內水運)	宜蘭縣內國內出港貨運量	696,888	公噸	3.776%	台灣港務股份有限公司統計年報-貨物吞吐量
	臺灣地區內國內出港貨運量	18,451,162			
運輸(國際海運)	宜蘭縣內國際出港貨運量	130,577	公噸	0.338%	
	臺灣地區內國際出港貨運量	38,596,942			
農林牧	113 年宜蘭縣農林漁畜產值	13,516,718	千元	2.247%	農業部-農林漁牧業產值
	113 年全國農林漁畜產值	601,601,532			
漁業	113 年宜蘭縣轄內漁船馬力數	455,669	馬力	10.736%	漁業署「漁業統計年報」動力漁船馬力數
	113 年全國漁船馬力數	4,244,170			

表 3-7 能源-燃料使用溫室氣體排放量計算公式及排放係數

排放源	部門	排放量計算公式
燃料	住宅	住宅燃料排放量=∑（住宅部門燃料總用量×(宜蘭縣年底人口數/全國年底人口數)×排放係數）
	商業	商業燃料排放量=∑（服務業部門燃料總用量×(宜蘭縣年底人口數/全國年底人口數)×排放係數）
	運輸	陸運、鐵路燃料排放量=∑(陸運、鐵路燃料總用量×排放係數)
		國內水運燃料排放量=∑(水運燃料總用量×(宜蘭邊界內國內出港貨運量/臺灣地區邊界內國內出港貨運量)×排放係數)
		國外海運燃料排放量=∑(水運燃料總用量×(宜蘭邊界內國際出港貨運量/臺灣地區邊界內國際出港貨運量)×排放係數)
	農林牧	農林牧燃料=∑（農牧及林業燃料總用量×(宜蘭縣漁農林牧畜產值/全國農林漁畜產值)×排放係數）
	漁業	漁業燃料排放量=∑（漁業燃料總用量×(宜蘭縣漁船馬力數/全國漁船馬力數)×排放係數）

燃料別	CO_2		CH_4		N_2O		排放係數誤差等級
	排放係數		排放係數		排放係數		
	數值	單位	數值	單位	數值	單位	
原油及石油	2.7620	$kgCO_2/L$	1.13E-04	$kgCH_4/L$	2.26E-05	kgN_2O/L	2
液化石油氣	1.5743	$kgCO_2/L$	2.5E-05	$kgCH_4/L$	2.49E-06	kgN_2O/L	2
液化天然氣	2.1139	$kgCO_2/m^3$	3.46E-03	$kgCH_4/m^3$	1.13E-04	kgN_2O/m^3	2
天然氣(氣態)	1.8790	$kgCO_2/m^3$	3.34E-05	$kgCH_4/m^3$	3.34E-06	kgN_2O/m^3	2
煤油	2.5588	$kgCO_2/L$	1.07E-04	$kgCH_4/L$	2.14E-05	kgN_2O/L	2
柴油(固定源)	2.6811	$kgCO_2/L$	1.09E-04	$kgCH_4/L$	2.17E-05	kgN_2O/L	2
柴油(移動源)	2.6811	$kgCO_2/L$	1.41E-04	$kgCH_4/L$	1.41E-04	kgN_2O/L	2
車用汽油(移動源)	2.2077	$kgCO_2/L$	7.96E-04	$kgCH_4/L$	2.55E-04	kgN_2O/L	2
燃料油	3.1109	$kgCO_2/L$	1.21E-04	$kgCH_4/L$	2.41E-05	kgN_2O/L	2
航空燃油	2.3948	$kgCO_2/L$	1.00E-04	$kgCH_4/L$	2.01E-05	kgN_2O/L	2
無煙煤	2.9221	$kgCO_2/kg$	2.97E-05	$kgCH_4/kg$	4.46E-05	kgN_2O/kg	2
煙煤	2.4081	$kgCO_2/kg$	2.55E-05	$kgCH_4/kg$	3.81E-05	kgN_2O/kg	2

資料來源：國家溫室氣體登錄平台排放係數管理表第 6.0.4 版；事業溫室氣體排放量資訊平台(熱值)

二、工業製程部門

工業製程部門之計算，依據指引分別針對溫室氣體排放量申報列管對象與其他非列管業者進行溫室氣體排放量推估，其中前述之列管對象是採用其提報之溫室氣體盤查清冊數值，此外，指引提出可假設逸散排放量多為工廠冷媒使用、滅火器及化糞池等逸散量，而建議將逸散排放量併於廢棄物部門之廢水處理，但對於溫室氣體排放量申報列管對象，因已明確載明工業製程之逸散排放量，本報告仍將其納入工業製程部門之溫室氣體排放量計算。

另依據業者空污費暨排放量申報整合管理系統填報資料，針對可取得申報產品項目與用量之硫氧化物、氮氧化物類別、相關申報產品與用量進行資料盤點與彙整。其中，其他非列管業者涵蓋包含有生石灰燒製程序 1 家、灰鐵鑄造程序 5 家、銅二級冶煉程序 2 家、鋼鑄造程序 1 家、鋁二級冶煉程序 1 家及磚瓦(紅磚)製品製造程序 1 家。在金屬工業排放源部分，參考指引所述係指來自金屬生產過程中產生的溫室氣體排放，其主要排放源為鋼鐵及冶金焦生產、鐵合金生產、原鋁生產等涉及初級金屬生產，即金屬氧化物電解或經過熱還原製程而成，而煉解、軋造、鑄造等製程則不會產生溫室氣體，故上述金屬製程廠家經由鑑別各廠家之質量平衡製程圖確認應無排放溫室氣體，僅有涉及生石灰燒製程序之廠家依申報產品項目與用量，並引用環境部溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版及其他國際資料庫之溫室氣體排放係數，以排放係數法推估非列管業者其工業製程過程之溫室氣體排放量。

表 3-8 工業製程部門之計算方式與排放係數

排放量計算公式				
工業製程排放量=∑（原料使用量或產品產量×排放係數）				
排放係數				
製程名稱	**產品/原料項目**	**數值**	**單位**	**誤差等級**
生石灰燒製程序	產品—生石灰	0.75	公噸 CO_2e/公噸	2

排放係數來源：溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版

三、農業部門

依據盤查指引，農業部門之溫室氣體排放源，可分為畜牧與稻田種植兩部分排放源進行評估，相關排放係數來源與排放量計算方法說明依序如下。

(一)稻田

本報告依據盤查指引農業部門針對水稻田耕種期間產生之甲烷排放量進行推估，其計算採排放係數法。其中，宜蘭縣水稻田 1 期與 2 期之甲烷排放係數係引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊中之「宜蘭水稻種植各期作甲烷排放量」之數值，其相關內容詳表 3-9。

表 3-9 水稻活動之甲烷排放量計算公式與排放係數

排放量計算方式				
水稻甲烷排放量=∑(水稻年種植面積×排放係數)				
項目	**數值**	**單位**	**誤差等級**	**數據來源**
水稻 (第一期)	22.5	$kgCH_4$/公頃/期	1	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告
水稻 (第二期)	115.7	$kgCH_4$/公頃/期	1	

(二)畜牧

農業部門之畜牧活動中，需針對牲畜之腸胃發酵、糞便管理進行甲烷與氧化亞氮排放量進行推估。因此，本報告透過彙整宜蘭縣內產乳牛、其他牛、水牛、豬、羊(山羊)、鹿、兔、馬、蛋雞、鵝、肉鴨、白色肉雞、有色肉雞及火雞等 14 類之飼養量、屠宰量與溫室氣體排放係數，並採排放係數法計算排放量。畜牧活動之排放係數為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊或縣市層級溫室氣體盤查指引之係數，其相關內容詳如表 3-10。

表 3-10 畜牧活動甲烷、氧化亞氮計算公式與排放係數

<table>
<tr><th colspan="10">計算方式</th></tr>
<tr><td colspan="10">畜牧活動排放量=∑(各種牲畜之飼養量、屠宰量×對應溫室氣體排放係數)</td></tr>
<tr><th rowspan="3">分類</th><th colspan="6">CH_4</th><th colspan="3">N_2O</th></tr>
<tr><th colspan="3">腸胃發酵排放係數</th><th colspan="3">糞便管理排放係數</th><th colspan="3"></th></tr>
<tr><th>數值</th><th>誤差等級</th><th>單位</th><th>數值</th><th>誤差等級</th><th>單位</th><th>數值</th><th>誤差等級</th><th>單位</th></tr>
<tr><td>乳牛</td><td>125.1</td><td>2</td><td rowspan="8">$kgCH_4$/頭/年</td><td>4.898</td><td>2</td><td rowspan="8">$kgCH_4$/頭/年</td><td>1.10E-02</td><td>2</td><td rowspan="8">kgN_2O/頭/年</td></tr>
<tr><td>非乳牛</td><td>64.3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>6.48E-04</td><td>2</td></tr>
<tr><td>水牛</td><td>55</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2.557E-02</td><td>2</td></tr>
<tr><td>豬</td><td>1.5</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>0.04</td><td>2</td></tr>
<tr><td>羊(山羊)</td><td>5</td><td>2</td><td>0.2</td><td>2</td><td>1.476E-04</td><td>2</td></tr>
<tr><td>鹿</td><td>5</td><td>2</td><td>0.18</td><td>2</td><td>1.476E-04</td><td>2</td></tr>
<tr><td>兔</td><td>0.254</td><td>2</td><td>0.009</td><td>2</td><td>4.218E-04</td><td>2</td></tr>
<tr><td>馬</td><td>18</td><td>2</td><td>2.1</td><td>2</td><td>6.48E-04</td><td>2</td></tr>
<tr><td>蛋雞</td><td>1.061E-02</td><td>2</td><td>$kgCH_4$/隻/年</td><td>9.990E-03</td><td>2</td><td>$kgCH_4$/隻/年</td><td>5.500E-03</td><td>2</td><td>kgN_2O/隻/年</td></tr>
<tr><td>鵝</td><td>1.500E-03</td><td>2</td><td rowspan="5">$kgCH_4$/隻/生命週期</td><td>1.251E-02</td><td>2</td><td rowspan="5">$kgCH_4$/隻/生命週期</td><td>1.699E-05</td><td>2</td><td rowspan="5">kgN_2O/隻/生命週期</td></tr>
<tr><td>肉鴨</td><td>2.071E-03</td><td>2</td><td>6.759E-03</td><td>2</td><td>9.180E-06</td><td>2</td></tr>
<tr><td>有色肉雞</td><td>8.482E-05</td><td>2</td><td>4.760E-03</td><td>2</td><td>6.430E-06</td><td>2</td></tr>
<tr><td>白色肉雞</td><td>1.587E-05</td><td>2</td><td>4.760E-03</td><td>2</td><td>6.430E-06</td><td>2</td></tr>
<tr><td>火雞</td><td>1.152E-04</td><td>2</td><td>0.03453</td><td>2</td><td>4.69E-05</td><td>2</td></tr>
</table>

資料來源：2025 年國家溫室氣體排放清冊報告；縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引(113 年版)

四、林業部門

林業移除之溫室氣體以二氧化碳為主。本報告透過盤查指引之計算公式，分別計算生物生長之碳貯存年增加量(ΔC_G)與生物損失之碳貯存年減少量(ΔC_L)，進而推估 113 年生物碳貯存年變化量($\Delta C_B=\Delta C_G-\Delta C_L$)，再乘上二氧化碳與碳之分子量重量比(44/12)，即可得林業部門之二氧化碳年貯存量(ΔCO_2)。相關計算方法如下說明。

(一)生物生長之碳貯存年增加量(ΔC_G)

生物生長之碳貯存增加量會因林木的地理區位、平均年生長情形及面積而有所變化。依據盤查指引計算方法推估針葉樹、闊葉樹、闊針葉混淆林及竹林之碳貯存增加量，其中竹子年均材積生長量(m^3/公頃)、地上部生物量擴展係數、根莖比及碳含量比例(公噸碳/公噸 乾物質)引用歷年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，其相關內容詳表 3-11。

表 3-11 林業部門生物生長之碳貯存年增加量計算公式與參數

計算方式					
$\Delta C_G=\sum$林地面積×年生長量×生物量轉換與擴展係數×(1+根莖比)×碳含量比例					
排放係數					
項目		數值	單位	來源	誤差等級
生物量轉換與擴展係數(BCEF)	針葉樹	0.51	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	2
	闊葉樹	0.92			
	針闊葉混淆林	0.72			
	竹林	0.868			
根莖比(R)	針葉樹	0.22			2
	闊葉樹	0.24			
	針闊葉混淆林	0.23			
	竹林	0.46			
碳含量比例(CF)	針葉樹	0.4821	公噸碳/公噸乾物質		2
	闊葉樹	0.4691			
	針闊葉混淆林	0.4756			
	竹林	0.4732			
年生長量*(立方公尺/公頃)	針葉樹*	6.125	立方公尺/公頃		2
	闊葉樹*	3.96			
	針闊葉混淆林*	10.21			
	竹林	13.84	公噸/立方公尺		

備註：依行政院農業部農業統計年報中之林地蓄積與面積無法區別人工和天然林之占比，故年生長量*係採人工和天然林的係數各占 50%的比重平均進行計算。

(二)生物損失之碳貯存年減少量(ΔC_L)

生物損失之碳貯存減少量是由商用木材採伐、薪材收穫及生長干擾等因素導致。其中宜蘭縣轄內之生物損之碳貯存年減少量是以木材採伐及薪材收穫為主因。因此，本報告將依農業部林業及自然保育署宜蘭分署提供之活動數據推估宜蘭縣整體生物損失之碳貯量年減少量。

表 3-12 商用木材採伐導致碳貯存年減少量計算公式與計算參數

<table>
<tr><th colspan="6">計算方式</th></tr>
<tr><td colspan="6">Lwood-removal=年採伐量×生物量轉換與擴展係數×(1+根莖比)×碳含量比例</td></tr>
<tr><th colspan="6">排放係數</th></tr>
<tr><th colspan="2">項目</th><th>數值</th><th>單位</th><th>來源</th><th>誤差等級</th></tr>
<tr><td colspan="2">我國竹種平均積材</td><td>0.012125761</td><td>立方公尺/株</td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">生物量轉換與擴展係數(BCEF)</td><td>針葉樹</td><td>0.51</td><td rowspan="8">-</td><td rowspan="12">2025 年國家溫室氣體排放清冊報告</td><td rowspan="4">2</td></tr>
<tr><td>闊葉樹</td><td>0.92</td></tr>
<tr><td>針闊葉混淆林</td><td>0.72</td></tr>
<tr><td>竹林</td><td>0.868</td></tr>
<tr><td rowspan="4">根莖比(R)</td><td>針葉樹</td><td>0.22</td><td rowspan="4">2</td></tr>
<tr><td>闊葉樹</td><td>0.24</td></tr>
<tr><td>針闊葉混淆林</td><td>0.23</td></tr>
<tr><td>竹林</td><td>0.46</td></tr>
<tr><td rowspan="4">碳含量比例(CF)</td><td>針葉樹</td><td>0.4821</td><td rowspan="4">公噸碳/公噸乾物質</td><td rowspan="4">2</td></tr>
<tr><td>闊葉樹</td><td>0.4691</td></tr>
<tr><td>針闊葉混淆林</td><td>0.4756</td></tr>
<tr><td>竹林</td><td>0.4732</td></tr>
</table>

五、廢棄物部門

廢棄物部門包含固體廢棄物處理以及廢污水處理。其中固體廢棄物包含掩埋、焚化、生物處理(堆肥)等 3 項；廢污水處理則是有生活污水、工業廢污水等 2 項。本報告將針對上述內容分別進行溫室氣體排放量計算，計算方法如下說明。

(一)掩埋

宜蘭縣自 105 年起已無新掩埋固體廢棄物，因此，將本報告針對固體廢棄物掩埋之量化方式，是使用一階衰減方法計算垃圾產生之甲烷排放量，即依歷年之宜蘭縣環境統計年報統計數據進行加總、計算掩埋量於盤查年所造成之甲烷排放量。

表 3-13 廢棄物部門—掩埋(一階衰減方法)溫室氣體排放量計算方法

範疇	參數	說明	係數數值	單位	數值來源	誤差等級
掩埋處理	CH_4 排放量$(ton/yr)=\sum\ (k \times Rx \times L_{0e} - k\,(T-x)) \times D_{CH4}$					2.67
	k	甲烷生成率常數	0.183	k(1/年)	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	2
	L_{0e}	甲烷生成潛勢	150	立方公尺/公噸		3
	T	估算年	2025	年		-
	D_{CH4}	甲烷密度	6.797E-04	公噸/立方公尺		3

(二)焚化

焚化之溫室氣體排放量計算係引用 114 年環境部統計年報、2025 年國家溫室氣體排放清冊之 113 年廢棄物焚化量等活動數據及計算參數(包含廢棄物中的碳可燃份比例、礦物碳含量比例、廢棄物焚化的完全焚化效率等)，進一步計算該項目所產生之溫室氣體排放。此外，若無當年度活動數據或計算參數，則以最近期之數據進行計算。

表 3-14 廢棄物部門—焚化溫室氣體排放量計算參數及公式

範疇	參數	說明	係數數值	單位	數據來源	誤差等級
焚化處理	CO_2 排放量=$\sum IW_i \times CCW_i \times FCF_i \times EF_i \times 44/12$					2.5
	IW	廢棄物的焚化量(活動數據)	205,856	公噸/年	環境保護統計年報之「垃圾清理概況」	-
	CCW	廢棄物的碳可燃份	34.29	%	環境保護統計年報之「垃圾性質」	2
	FCF	廢棄物中礦物碳比例	46.07	%	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	EF	廢棄物焚化的完全焚化效率	100	%	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	-

(三)生物處理(堆肥)

依據盤查指引建議，本報告針對堆肥之溫室氣體排放量係透過排放係數法分別推估甲烷與氧化亞氮排放量。其中，回收甲烷總量、有機廢棄物厭氧反應產生甲烷與氧化亞氮係數等計算參數係引用 114 年環境統計年報、2025 年國家溫室氣體排放清冊數值進行計算。此外，在環境統計年報中，廢棄物之生物處理包含「堆肥」、「養豬」與「其他」等 3 項方法，其中「養豬」以及「其他」可忽略不計。故本報告延續歷年盤查作法，僅針對堆肥部分之甲烷與氧化亞氮排放量進行估算。

表 3-15 廢棄物部門—生物處理溫室氣體排放量計算參數及公式

範疇	參數	說明	數值	單位	來源	誤差等級
生物處理	CH_4 排放量=(M×EF_{CH4})-R					3
	M	堆肥處理量	6,397	公噸/年	114 年環境統計年報垃圾清理概況	-
	EF_{CH4}	有機廢棄物厭氧反應產生甲烷之係數	4	公斤-CH_4/公噸	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	R	回收的甲烷總量	0	公噸	114 年環境統計年報	3
	N_2O 排放量=M×EF_{N2O}					3
	M	堆肥處理量	6,397	公噸/年	114 年環境統計年報垃圾清理概況	-
	EF_{N2O}	有機廢棄物厭氧反應產生氧化亞氮之係數	0.3	公斤-N_2O/公噸	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3

(四)生活污水

我國生活污水處理可分為接管至污水下水道或化糞池設施處理兩種，本報告係依據盤查指引，針對化糞池處理產生之甲烷與氧化亞氮排放量進行推估。此外，相關係數皆為引用自國家溫室氣體排放清冊之數值進行計算，相關計算公式與參數如表 3-16。

表 3-16 廢棄物部門—生活污水溫室氣體排放量計算參數及公式

範疇	參數	說明	數值	單位	來源	誤差等級
生活污水	CH_4 排放量=(T_{ij}×BO×MCF_j)×(P×BOD×I×365-S)-R					3
	T_{ij}	化糞池處理率	41.13	%	污水處理統計表(內政部營建署)	-
	B_O	最大 CH_4 產生量	0.6	公斤 CH_4/公斤 BOD	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	MCF	甲烷修正係數	0.5	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	S	移除轉變為污泥之可分解有機物	0	公噸 BOD/年	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	-
	P	縣市人口數	449,212	人	內政部戶政司統計	-
	BOD	每人每天生產廢水之 BOD 值	13	克 BOD/人/天	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	-
	I	排放修正因子	1	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	-
	R	甲烷移除量	0	公噸	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	N_2O 排放量=(P×P_{rotein}×F_{NPR}×$F_{NON-COM}$×$F_{IND-COM-NSLUDGE}$)×EF_W×44/28					3
	P	縣市人口數	449,212	人	內政部戶政司	-
	P_{rotein}	每年人均蛋白質消耗量	33.05	公斤/人/年	農委會糧食供需年報之「糧食平衡表」	3
	F_{NPR}	蛋白質中氮的比例	16	%	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	$F_{NON-COM}$	非人消耗蛋白質調節因子	1	-		3
	$F_{IND-COM}$	下水道中工商業廢水的蛋白質因子	1	-		3
	N_{SLUDGE}	隨污泥清除的氮	0	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	EF_W	氧化亞氮的廢水排放因子	0.005	-		3

(五)工業污水

本報告針對轄內列管業者採行厭氧處理設施者，推估其污水處理過程中之甲烷排放量。資料來源係以水污法相關資訊公開平台，並依指引建議篩選出歷年有涉及擁有厭氧、厭氣處理設備之廠商其許可資料後，自資料庫再篩選出厭氧處理設備之許可申請文件，取得產業廢水處理設施之資料，包括各廢水處理設施之水量與水質，並與定檢申報進行交叉比對，確認其運作狀況，彙整該廠商之處理設施總數、各項許可 COD 值、處理設施編號、處理單元序號及處理單元名稱，以確保篩選厭氧單元之資料條目無誤。其中 113 年所使用 COD 許可值來源將對應該年份之水污許可證有效期間之數值，並依據盤查指引之計算公式進行計算，其中移除轉變為污泥之可分解有機物、最大甲烷產生比例、甲烷修正係數及甲烷移除量為引用 2025 年國家溫室氣體排放清冊使用之數值，相關內容詳表 3-17。

表 3-17 廢棄物部門—工業污水溫室氣體排放量計算參數及公式

範疇	參數	說明	數值	單位	來源	誤差等級
工業廢水	CH_4 排放量=$\sum(P_i \times W_i \times COD_i - S_i) \times (BO \times MCF_j) - R_i$					3
	P_i	各工業部門生產量	-	公噸/年	監測數據	-
	W_i	廢水產生量	-	立方公尺		-
	CODi	化學需氧量	-	公噸 COD/立方公尺	水污法相關資訊公開平台	-
	S_i	移除轉變為污泥之可分解有機物	0	公噸 COD/年	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	-
	BO	最大 CH_4 產生比例	0.25	公斤- CH_4/公斤 COD	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	MCFj	甲烷修正係數	0.8	-	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3
	R_i	甲烷移除量	0	公噸 CH_4/年	2025 年國家溫室氣體排放清冊報告	3

3.3.3 全球暖化潛勢值

本次盤查報告係依據 IPCC 第 5 次評估報告(IPCC AR5)溫室氣體暖化潛勢值(Global Warming Potential,簡稱 GWP)進行計算。其中甲烷為 28 倍二氧化碳當量、氧化亞氮為 265 倍之二氧化碳當量(如表 3-18)。

表 3-18 全球暖化潛勢(GWP)引用值

溫室氣體種類	全球暖化趨勢
二氧化碳(CO_2)	1
甲烷(CH_4)	28
氧化亞氮(N_2O)	265

資料來源：IPCC 2013

第四章 溫室氣體排放量

宜蘭縣 113 年度行政轄區溫室氣體總排放量共計為 682 萬 8,992 公噸 CO_2e，森林碳匯量為 145 萬 6,607 公噸 CO_2e，淨排放量為 537 萬 2,385 公噸 CO_2e。宜蘭縣溫室氣體總排放量依照部門別及範疇別分類彙整如表 4-1 所示，若以部門別進行劃分，排放量大宗依序為工業能源(占比 43.17%)、工業製程(占比 25.06%)、住商能源(占比 15.16%)以及運輸能源(占比 12.94%)。而在溫室氣體排放範疇係以範疇一(直接排放)為最多，共占 74.69%；其次為範疇二(能源間接排放)，占 25.15%；範疇三(其他間接排放)則是包含國內、國際海/水運能源使用，共占比 0.16%，相關活動數據以及對應排放源之排放量如表 4-3。

表 4-1 113 年行政轄區溫室氣體排放量統計

部門別		範疇一	範疇二	範疇三	加總 (範疇一-三)	占比 (範疇一-三)
能源	住商	137,022.8730	898,474.5892	0	1,035,497.4622	15.16%
	農林漁牧	155,383.4689	35,481.9668	0	190,865.4357	2.80%
	工業	2,191,179.8900	757,206.5528	0	2,948,386.4428	43.17%
	運輸	846,419.2510	26,125.0779	11,127.7756	883,672.1045	12.94%
工業製程		1,711,315.1703	0	0	1,711,315.1703	25.06%
農業		18,812.5769	0	0	18,812.5769	0.28%
廢棄物		40,443.2054	0	0	40,443.2054	0.59%
林業		-1,456,607.007	0	0	-1,456,607.007	—
總溫室氣體排放量（不含碳匯）		5,100,576.436	1,717,288.187	11,127.776	6,828,992.398	100%
總溫室氣體排放比率		74.69%	25.15%	0.16%	100%	—
淨溫室氣體排放量		3,643,969.429	1,717,288.187	11,127.776	5,372,385.392	—

單位：公噸 CO_2e

表 4-2 113 年宜蘭縣行政區溫室氣體各範疇別排放源占比

範疇別	部門-排放源	溫室氣體排放量 (公噸 CO_2e)	占比
範疇一	燃料-住商	137,022.8730	2.00%
	燃料-農林漁牧	155,383.4689	2.28%
	燃料-工業	2,191,179.8900	32.09%
	燃料-運輸	846,419.2510	12.40%
	畜牧	11,803.9091	0.17%
	稻田	7,008.6679	0.10%
	工業製程	1,711,315.1703	25.06%
	廢棄物處理	22,862.8040	0.33%
	廢水處理	17,580.4015	0.26%
範疇二	外購電力-住商	898,474.5892	13.16%
	外購電力-農林漁牧	35,481.9668	0.52%
	外購電力與蒸氣-工業	757,206.5528	11.09%
	外購電力-運輸	26,125.0779	0.38%
範疇三	燃料-運輸(海運)	11,127,7203	0.16%

表 4-3 宜蘭縣 113 年活動數據及排放計算結果

部門		排放源	活動數據	單位	排放量 (公噸 CO_2e)	範疇一/範疇三排放量 (公噸 CO_2e)	範疇二排放量 (公噸 CO_2e)
能源	住商	液化石油氣	1,684,178	公秉	50,944.0013	137,022.8730	898,474.5892
		煤油	4,409	公秉	217.3456		
		柴油	568,433	公秉	29,355.0011		
		燃料油	73,740	公秉	4,417.9602		
		天然氣	1,220,474	千立方公尺	44,068.8852		
		液化天然氣	185,846	千立方公尺	8,019.6797		
		電力(住)	1,054,534,557	度	499,849.3800		
		電力(商)	840,981,454	度	398,625.2092		
	農林漁牧	柴油(農牧及林業)	68,389	公秉	4,133.5090	155,383.4689	35,481.9668
		柴油(漁業)	506,342	公秉	146,242.1616		
		燃料油(農牧及林業)	1,154	公秉	80.8924		
		燃料油(漁業)	14,124	公秉	4,732.6092		
		液化天然氣(農牧及林業)	2,914	公噸	194.2967		
		電力(農林漁牧)	74,856,470	度	35,481.9668		
	工業	蒸餘油	6,689	公秉	20,875.1250	2,191,179.8900	757,206.5528
		天然氣	90	立方公尺	0.1693		

部門		排放源		活動數據	單位	排放量 (公噸 CO_2e)	範疇一/範疇三排放量 (公噸 CO_2e)	範疇二排放量 (公噸 CO_2e)
		柴油		4,800,703	公升	12,914.4651		
		液化石油氣		108,743	公秉	171,346.6919		
能源		無煙煤		-	公噸	-		
		煙煤		1,161	公噸	2,807.6799		
		煤油		-	公秉	-		
		清冊-直接固定排放		--	--	1,983,235.7587		
		電力		1,597,482,179	度	757,206.5528		
		清冊-外購蒸氣		--	--	-		
	運輸	電力(台鐵)	場站	2,345,310	度	26,125.0779	857,547.0267	26,125.0779
			軌道	52,770,888				
			非道路運輸	-				
		柴油(台鐵)	場站	11,967	公秉	34,604.9393		
			軌道	743				
			非道路運輸	-				
		超級柴油(台鐵)	場站	-	公秉	18,462.9142		
			軌道	-				
			非道路運輸	6781.01				
		車用汽油		203,113	公秉	466,986.3923		
		車用柴油		116,600	公秉	317,471.2616		

部門		排放源	活動數據	單位	排放量 (公噸 CO_2e)	範疇一/範疇三排放量 (公噸 CO_2e)	範疇二排放量 (公噸 CO_2e)
		柴油(國內海/水運)	48,141	公秉	4,949.1605		
能源		燃料油 (國內海/水運)	43,471	公秉	3,944.5831		
		柴油(國際海/水運)	137,901	公秉	1,270.2411		
		燃料油 (國際海/水運)	1,212,457	公秉	9,857.5345		
工業製程		生石灰燒製程序－生石灰	31,825	公噸	1,685,264.1900	1,711,315.1703	--
		清冊-直接製程排放	--	--	2,182.0803		
		清冊-直接逸散(F)排放	--	--	23,868.9000		
農業	農田	水稻第一期	11,114.20	公頃	7,008.6679	18,812.5769	--
		水稻第二期	-	公頃	-		
	產乳牛	腸胃發酵	-	頭	-		
		糞便處理			-		
	其他牛	腸胃發酵	224	頭	403.2896		
		糞便處理			6.3105		
	水牛	腸胃發酵	38	頭	58.5200		
		糞便處理			2.3875		
	山羊	腸胃發酵	449	頭	62.8600		
		糞便處理			2.5320		

部門		排放源	活動數據	單位	排放量 (公噸 CO_2e)	範疇一/範疇三排放量 (公噸 CO_2e)	範疇二排放量 (公噸 CO_2e)
農業	豬	腸胃發酵	46,939	頭	1,971.4380		
		糞便處理			7,069.0134		
	白色肉雞	腸胃發酵	12,996,429	隻	5.7751		
		糞便處理			1,754.3093		
	有色肉雞	腸胃發酵	67,162	隻	0.1595		
		糞便處理			9.0658		
	蛋雞+蛋鴨	腸胃發酵	164,756	隻	48.9457		
		糞便處理			286.2174		
	鵝	腸胃發酵	56	隻	0.0024		
		糞便處理			0.0199		
	肉鴨	腸胃發酵	164,106	隻	9.5162		
		糞便處理			31.4566		
	鹿	腸胃發酵	298	頭	41.7200		
		糞便處理			1.5136		
	兔	腸胃發酵	-	隻	-		
		糞便處理					
	馬	腸胃發酵	69	頭	34.7760		
		糞便處理			4.0690		
	鴕鳥+鵪鶉	腸胃發酵	-	隻	-		
		糞便處理					
	火雞	腸胃發酵	12	隻	<0.0001		
		糞便處理			0.0116		

部門		排放源	活動數據	單位	排放量 (公噸 CO_2e)	範疇一/範疇三排放量 (公噸 CO_2e)	範疇二排放量 (公噸 CO_2e)
林業及其他土地利用	天然針葉林	碳匯變化量	18,944	公頃	碳匯變化量 1,456,607.0075	碳匯變化量 1,456,607.0075	--
	天然混淆林		14,753	公頃			
	天然闊葉林		132,485	公頃			
	竹林		2,203	公頃			
廢棄物	固體廢棄物	掩埋處理量	-	公噸	818.4594	40,443.2054	--
		生物處理量	6,397	公噸	1,225.0255		
	廢棄物焚化	焚化量	205,856.77	公噸	20,819.3191		
	廢水處理	生活污水	449,212	人口數	12,311.7076		
		事業廢水	939.2884	公斤 COD	5,268.6939		
總排放量 (公噸 CO_2e)					**6,828,992.398**	**5,111,704.211**	**1,717,288.187**
淨排放量 (公噸 CO_2e)					**5,372,385.390**	**3,655,097.204**	**1,717,288.187**

一、能源部門

能源部門排放源涵蓋能源住商(住商部門)、農林漁牧能源使用、能源工業及能源運輸等 4 大類別，本報告就 4 大類別依範疇別分項統計溫室氣體排放量。

表 4-4 113 年宜蘭縣能源部門溫室氣體排放量

<table>
<tr><th rowspan="2">部門</th><th colspan="7">113 年溫室氣體排放量(公噸 CO_2e/年)</th></tr>
<tr><th colspan="3">項目</th><th colspan="3">排放源-排放量</th><th>小計</th><th colspan="2">占比</th></tr>
<tr><td rowspan="21">能源</td><td rowspan="19">燃料
(範疇一)</td><td colspan="2">住商</td><td colspan="3">137,022.8730</td><td rowspan="2">292,406.3419</td><td>4.10%</td><td rowspan="19">100%</td></tr>
<tr><td colspan="2">農林漁牧</td><td colspan="3">155,383.4689</td><td>4.65%</td></tr>
<tr><td rowspan="8">工業</td><td>直接
固定排放</td><td>1,983,235.7587</td><td rowspan="8">2,191,179.8900</td><td>90.51%</td><td rowspan="17">3,048,726.9166</td><td rowspan="8">65.58%</td></tr>
<tr><td>蒸餘油
(燃料油)</td><td>20,875.1250</td><td>0.95%</td></tr>
<tr><td>天然氣</td><td>0.1693</td><td>0.00%</td></tr>
<tr><td>柴油</td><td>12,914.4651</td><td>0.59%</td></tr>
<tr><td>液化
石油氣</td><td>171,346.6919</td><td>7.82%</td></tr>
<tr><td>無煙煤</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>煙煤</td><td>2,807.6799</td><td>0.13%</td></tr>
<tr><td>煤油</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="6">運輸</td><td>柴油
(台鐵)</td><td>34,604.9393</td><td rowspan="6">857,547.0267</td><td>4.03%</td><td rowspan="6">25.67%</td></tr>
<tr><td>超級柴油
(台鐵)</td><td>18,462.9142</td><td>2.15%</td></tr>
<tr><td>汽油
(陸運)</td><td>466,986.3923</td><td>54.47%</td></tr>
<tr><td>柴油
(陸運)</td><td>317,471.2616</td><td>37.01%</td></tr>
<tr><td>燃料油
(海運)</td><td>13,802.1176</td><td>1.61%</td></tr>
<tr><td>柴油
(海運)</td><td>6,219.4017</td><td>0.73%</td></tr>
<tr><td colspan="2">生質燃燒</td><td colspan="3">103,556.8485</td><td colspan="3">獨立報告</td></tr>
<tr><td rowspan="4">外購電力
與蒸氣
(範疇二)</td><td colspan="2">住商</td><td colspan="3">898,474.5892</td><td rowspan="4">1,717,288.1867</td><td>52.32%</td><td rowspan="4">100%</td></tr>
<tr><td colspan="2">農林漁牧</td><td colspan="3">35,481.9668</td><td>2.07%</td></tr>
<tr><td colspan="2">工業</td><td colspan="3">757,206.5528</td><td>44.09%</td></tr>
<tr><td colspan="2">運輸(台鐵)</td><td colspan="3">26,125.0779</td><td>1.52%</td></tr>
</table>

二、工業部門

工業部門溫室氣體排放量可拆分為列管事業、非列管事業之溫室氣體排放量。其中列管事業排放量之排放量是透過事業溫室氣體排放量資訊平台，直接引用各列管事業通過第三方查驗之溫室氣體排放清冊之數值；另針對非列管事業，本報告係藉由空污費暨排放量申報整合管理系統，盤點轄內製造業之溫室氣體排放量，相關計算成果如表 4-5。

表 4-5 113 年宜蘭縣工業部門溫室氣體排放量

部門	113 年溫室氣體排放量(公噸 CO_2e/年)				
	對象	類別		小計	占比
工業製程	事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源(列管事業)	直接製程(P)排放		1,685,264.1900	98.48%
		直接逸散(F)排放		2,182.0803	0.13%
	其他非列管事業	生石灰燒製程序	產品—生石灰	23,868.9000	1.39%

三、農業部門

農業部門排放主要可分為禽畜腸胃發酵排放、禽畜糞尿處理以及稻田之甲烷排放等 3 項排放源，本報告依不同畜牧類別，分別計算該動物、作物項目之溫室氣體排放量，詳細計算結果如表 4-6。

表 4-6 113 年宜蘭縣農業部門溫室氣體排放量

部門	113 年溫室氣體排放量(公噸 CO_2e/年)							
	項目	類別	禽畜腸胃發酵排放	禽畜糞尿處理	小計		占比	
農業	畜牧(範疇一)	產乳牛	-	-	-	11,803.909	-	62.74%
		其他牛	403.2896	6.3105	409.6001		3.47%	
		水牛	58.5200	2.3875	60.9075		0.52%	
		山羊	62.8600	2.5320	65.392		0.55%	
		豬	1,971.4380	7,069.0134	9040.4514		76.59%	
		白色肉雞	5.7751	1,754.309	1760.0841		14.91%	
		有色肉雞	0.1595	9.0658	9.2253		0.08%	
		蛋雞+蛋鴨	48.9457	286.2174	335.1631		2.83%	
		鵝	0.0024	0.0199	0.0223		0.00%	
		肉鴨	9.5162	31.4566	40.9728		0.35%	
		鹿	41.7200	1.5136	43.2336		0.37%	
		兔	-	-	-		-	
		馬	34.7760	4.0690	38.845		0.33%	
		鴕鳥+鵪鶉	-	-	-		-	
		火雞	0.0000	0.0116	0.0116		0.00%	
	稻田(範疇一)		7,008.6679				37.26%	

四、林業部門

本報告針對林業部門之碳貯存變化量進行獨立報告，計算 113 年之碳貯存年增加量(ΔC_G)、生物量損失之碳貯存年減少量($L_{wood-removal}$)及薪材收穫所導致的碳貯存年減少量($L_{fuelwood}$)，林業部門整體碳貯存變化量透過二氧化碳與碳分子重比換算顯示結果，其評估結果詳表 4-7。

表 4-7 113 年宜蘭縣林業部門碳貯存變化量

部門	113 年碳貯存變化量(公噸 碳/年)			
	類別	碳貯存年增加量(ΔC_G)	生物量損失之碳貯存年減少量 ($L_{wood-removal}$)	薪材收穫所導致的碳貯存年減少量 ($L_{fuelwood}$)
林業 (獨立報告)	針葉樹	-34,805.4603	4.4364	—
	闊針葉混淆林	-63,441.6173	29.6580	
	闊葉林	-280,760.5142	—	
	竹林	-18,282.9592	—	
	小計	-397,290.5510	34.0944	
	$\triangle C_B=\triangle C_G-\triangle C_L$			-397,256.4566
	$\triangle CO_2$(公噸 CO_2e/年)=$\triangle C_B \times 44/12$			-1,456,607.0075

備註：$\triangle C_L$ 為生物量損失之碳貯存年減少量，其值為 $L_{wood-removal+Lfuelwood}$。

五、廢棄物部門

廢棄物部門之各排放源溫室氣體排放量詳表 4-8，其中 113 年廢棄物部門以焚化、生活污水處理以及工業廢污水處理等排放源為主要排放源。

表 4-8 113 年宜蘭縣廢棄物部門溫室氣體排放量

部門	113 年排放量(公噸 CO_2e/年)					
	項目		小計		占比	
廢棄物	廢棄物處理(範疇一)	掩埋	818.4594	22,862.8040	3.58%	56.53%
		焚化	20,819.3191		91.06%	
		生物處理	1225.0255		5.36%	
	廢水處理(範疇一)	生活污水	12,311.7076	17,580.4015	70.03%	43.47%
		工業廢污水	5,268.6939		29.97%	

第五章 數據品質管理

5.1 數據品質誤差

本報告將依據盤查指引，針對本次盤查之溫室氣體數據誤差等級分類與評分區間進行數據品質等級之進行評估與計算，藉此進一步評估排放源數據等級與清冊等級。相關等級分數與計算方式詳如表 5-1 至表 5-3。

表 5-1 溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

等級評分 項目	1 分	2 分	3 分
活動數據誤差等級 (A1)	盤查統計數據	縣市統計數據	特定來源估算數據
排放係數誤差等級 (A2)	區域公告 排放係數	國家公告 排放係數	國際公告 排放係數

資料來源：縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版

表 5-2 溫室氣體數據品質管理評分區間

數據誤差等級 (A1×A2)	1 至 3	4 至 6	7 至 9
評分區間範圍	1	2	3

資料來源：縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版

表 5-3 溫室氣體排放量清冊級別判斷

排放量清冊等級 (總平均分數)	1 至 3	4 至 6	7 至 9
清冊級別	第一級	第二級	第三級

5.2 清冊級別

依縣市層級溫室氣體盤查指引(113 年)，宜蘭縣 113 年度溫室氣體盤查清冊等級總平均為 4 級，其對應之排放量清冊等級屬於第二級(4~6 分)。

表 5-4 溫室氣體排放量清冊級別

<table>
<tr><th>部門</th><th colspan="2">項目</th><th colspan="2">排放源等級</th><th>清冊等級</th></tr>
<tr><td rowspan="9">能源</td><td rowspan="4">燃料(範疇一)</td><td>住商</td><td>6</td><td rowspan="4">5</td><td rowspan="15">4</td></tr>
<tr><td>農林漁牧</td><td>6</td></tr>
<tr><td>工業</td><td>4</td></tr>
<tr><td>運輸</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">外購電力與蒸氣(範疇二)</td><td>住商</td><td>2</td><td rowspan="4">2</td></tr>
<tr><td>農林漁牧</td><td>2</td></tr>
<tr><td>工業</td><td>2</td></tr>
<tr><td>運輸</td><td>2</td></tr>
<tr><td>燃料(範疇三)</td><td>運輸(海運)</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">農業</td><td colspan="2">畜牧(範疇一)</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td colspan="2">稻田(範疇一)</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">林業</td><td colspan="2">碳貯存年增加量(ΔC_G)</td><td colspan="2" rowspan="3">2</td></tr>
<tr><td colspan="2">生物量損失之碳貯存年減少量($L_{wood\text{-}removal}$)</td></tr>
<tr><td colspan="2">薪材收穫所導致的碳貯存年減少量($L_{fuelwood}$)</td></tr>
<tr><td colspan="3">工業製程(範疇一)</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">廢棄物</td><td colspan="2">廢棄物處理(範疇 1)</td><td colspan="2" rowspan="2">6</td></tr>
<tr><td colspan="2">廢水處理(範疇 1)</td></tr>
</table>

第六章 報告書管理

6.1 報告書撰寫依據

本報告書主要依據環境部氣候變遷署「縣市層級溫室氣體盤查指引」113 年版本製作，並參考「ISO 14064-1 標準」製作。

6.2 報告書涵蓋期間

本報告書之涵蓋期間為 113 年 1 月 1 日至 113 年 12 月 31 日，而本次盤查則係以 113 年完整年度於宜蘭縣邊界內所排放之溫室氣體為盤查範圍。

6.3 報告書發行與保管

本報告書為宜蘭縣政府內部參考文件，僅供內部溫室氣體管理或外部查證應用。報告書發行後生效，有效期限至報告書修改或廢止為止。

一、本報告書製作頻率：1 年 1 次。

二、報告書撰寫資訊

單位：宜蘭縣政府環境保護局

地址：宜蘭縣五結鄉利工二路 100 號

聯絡電話：(03)990-7755

第七章 溫室氣體減量目標及策略

宜蘭縣因應氣候變遷所面臨的挑戰及展現永續發展決心，並以達成 2050 年實現淨零排放為目標，宜蘭縣政府成立了因應氣候變遷推動小組，將針對盤查結果於推動小組討論內部政策及編列相應經費，以推動減量策略實施，落實宜蘭縣低碳減量行動發展。此外，為配合我國溫室氣體階段管制目標，依宜蘭縣溫室氣體管制執行方案推動策略內容訂定方案目標，包括能源、製造、住商、運輸、農業、環境及教育宣導策略類別，其中第 2 期階段係指 110 年至 114 年止。

一、推動組織

為整合因應氣候變遷事務，加速宜蘭各機關（單位）降低及管理溫室氣體排放，制定氣候變遷調適策略，落實環境正義及公正轉型，邁向 2050 年淨零排放目標，宜蘭縣政府於 112 年 9 月 28 日公告「宜蘭縣氣候變遷因應推動會設置要點」。透過宜蘭縣氣候變遷因應推動會(下稱推動會)，協調整合因應氣候變遷事務及推動氣候變遷相關工作督導、管考及執行成果審議。而為推動氣候變遷因應及強化氣候治理，宜蘭縣政府就各機關（單位）推動溫室氣體減量、氣候變遷調適權責事項將任務分為 6 大工作小組，包含綠色產業組、永續城鄉組、宜居環境組、水土資源組、全民參與組及執行秘書組，並作為後續減碳策略推動之權責與分工依據。

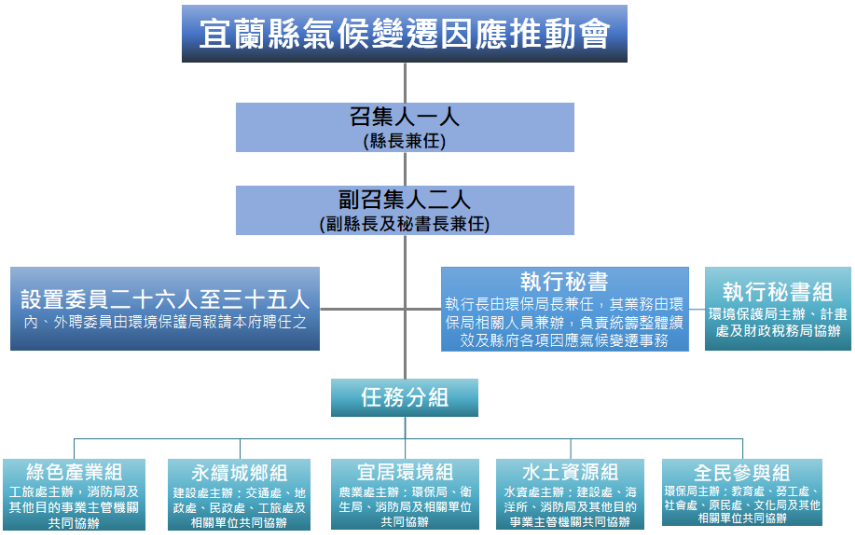
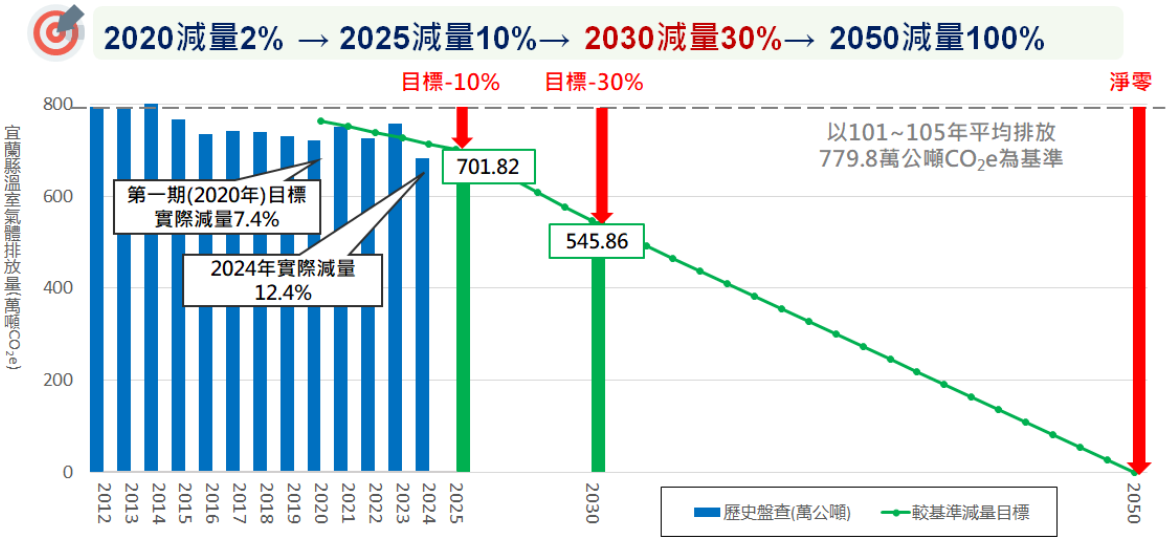


圖 7-1 宜蘭縣氣候變遷因應推動會架構

二、溫室氣體減量目標

2050 年達成淨零碳排成為國際減緩氣候變遷共識，我國氣候變遷因應法中亦將 2050 年淨零排放納入目標。爰此，為因應國際情勢及目標，本縣主動訂定各階段減碳目標。

而本縣為逐步落實溫室氣體減量方針，並達成淨零碳排之願景，針對不同時程設立對應之減量目標，包含：109 至 114 年每年減碳量達 2%，合計減量 10%(77.98 萬公噸 CO_2e)、119 年減量 30%(233.94 萬公噸 CO_2e)，並於 139 年落實淨零碳排(即減量 779.8 萬公噸 CO_2e)。



資料來源：本計畫繪製

圖 7-2 宜蘭縣溫室氣體淨零排放減碳路徑規劃

三、宜蘭縣第二期溫室氣體減量執行方案

本縣第二期溫室氣體減量執行方案係依照我國氣候法 6 大部門並增加教育宣導(能力建構)，提出對應推動策略。以第一期推動策略為基礎，增加 25 項推動策略，總計 69 項推動策略，各項推動策略如表 7-1。

另國家發展委員會於 111 年 3 月公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提出「十二項關鍵戰略」概念，就能源、產業、生活轉型政策預期增長重要領域，制定相關行動計畫。本計畫就第二期執行方案推動策略與十二項關鍵戰略進行連結對應，如圖 7-3 所示。

資料來源：本計畫彙整

圖 7-3 宜蘭縣減量執行方案推動策略與 12 項關鍵戰略連結

表 7-1 宜蘭縣第二期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	推動期程（年）
能源部門	(一)-1推廣再生能源	110~114
	(一)-2掩埋場設置再生能源	110~114
	(一)-3推動地熱發電	110~114
	(一)-4訂定建築物設置太陽光電發電設備辦法	110~114
製造部門	(二)-1工業鍋爐汰換補助	110~112
	(二)-2固定污染源各項管制方案及稽查檢測	110~114
	(二)-3輔導推動工業部門各類能源設施改善、管理及溫室氣體自主減量措施	110~114
	(二)-4協助推動宜蘭科學園區為低污染綠色產業園區	110~114
	(二)-5排放標準加嚴鍋爐汰換措施	110~113
	(二)-6工業區能源整合，提升汽電共生鍋爐利用量	110~111
住商部門	(三)-1節電夥伴節能治理與推廣(110年為住商節電行動第三期計畫)	110~114
	(三)-2推動補助宮廟汰換LED燈及購置電子鞭炮機使用	110~114
	(三)-3推動村里社區落實低碳行動及參與低碳永續家園評等認證	110~114
	(三)-4推動宜蘭碳索博物館專案計畫	110~114
	(三)-5施行綠建築自治條例	110~114
	(三)-6公有房舍節能減碳診斷及輔導改善案	110~114
	(三)-7輔導及鼓勵都更或重建建築物採綠建築或智慧建築設計	110~114
	(三)-8延長建物生命週期，老舊建築活化再生	110~113
	(三)-9宣導推廣建築綠化降溫	110~114
運輸部門	(四)-1推動綠色智慧運輸系統	110~113
	(四)-2完善各類公共運具之轉乘接駁及提供優惠誘因	110~114
	(四)-3公車候車空間建置維護與e化及轉運站營運與管理	110~114
	(四)-4提升轄管市區公共運輸運量及強化公共運輸路網優化	110~114
	(四)-5公車電動化	110~112
	(四)-6推動使用電動二輪車	110~114
	(四)-7加強宣導汰除老舊機車	110~114
	(四)-8加強宣導汰除第1～3期大型柴油車	110~114
	(四)-9自行車道建置與優質化工程	110~114
	(四)-10大型活動電動遊園車減碳接駁計畫	110~114
	(四)-11維護電動二輪車充電站	110~114
	(四)-12建構低碳環境的人行、自行車空間	110~114
	(四)-13設置電動(機)車停車位策略	112~114
農業部門	(五)-1獎勵休漁	110~114
	(五)-2綠美化擴大育苗計畫	110~114

策略類別	執行方案推動策略	推動期程（年）
農業部門	(五)-3結合綠色博覽會推動植栽綠美化	110~114
	(五)-4推動有機及友善農業生產	110~114
	(五)-5 推動政府部門及學校採購低碳在地食材	110~114
	(五)-6 推動食材地產地消	110~114
	(五)-7 列管保護樹木健檢	110~114
	(五)-8 碳匯成效統計	110~114
	(五)-9 推動環保艦隊增加清除海洋廢棄物	110~114
環境部門	(六)-1 蘇澳鎮區域性垃圾衛生掩埋場活化再利用工程	110~112
	(六)-2 強化垃圾減量、提升資源回收量與廚餘再利用量	110~114
	(六)-3 推動污水下水道用戶接管，提升公共污水下水道用戶接管普及率	110~114
	(六)-4 露天燃燒及餐飲業臭異味暨逸散污染源減量改善管制計畫	110~114
	(六)-5 焚化底渣再利用	110~114
	(六)-6 生活污水回收再利用管理	110~114
	(六)-7 羅東水資源回收中心厭氧消化甲烷再利用	110~114
	(六)-8 校園污水下水道改善	110~114
	(六)-9 推動建築執照相關申請無紙化	110~114
	(六)-10 推動社區污水處理設施查核輔導	110~114
	(六)-11 推動畜牧業沼渣沼液或排放廢水資源化	110~114
教育宣導	(七)-1 推動國中小氣候變遷環境教育相關課程	110~114
	(七)-2 推動機關、學校及公營事業機構落實綠色消費	110~114
	(七)-3 推動服務業環保標章	110~114
	(七)-4 結合民間團體推動氣候變遷教育	110~114
	(七)-5 宜蘭國際綠色影展	110~114
	(七)-6 綠色博覽會環境教育設置	110~114
	(七)-7 推動環保低碳寺廟認證及祭祀污染減量措施輔導協談	110~114
	(七)-8 辦理校園食農教育活動	110~114
	(七)-9 節能建築宣導	110~114
	(七)-10 永續漁業及海洋教育宣導	110~114
	(七)-11 綠色運輸類別推廣及教育宣導	110~114
	(七)-12 環境教育志工運用	110~114
	(七)-13 能資源循環利用類別推廣及教育宣導	110~114
	(七)-14 土壤及地下水污染防治推廣及教育宣導	110~114
	(七)-15 工業自主節能與綠色工廠標章宣導	110~114
	(七)-16 輔導農民安全及合理化使用農藥及肥料	110~114
	(七)-17 辦理水資源回收中心單元交流參訪及教育訓練	110~114

資料來源：宜蘭縣第二期溫室氣體管制執行方案核定本(112 年)。

四、結合國家總體減碳行動計畫納入未來減量執行方案

本縣參照環境部公告各部門「第三期溫室氣體階段管制目標」、國家發展委員會提出「淨零路徑：臺灣總體減碳行動計畫」及「第三期各部門溫室氣體減量行動方案(核定本)」，在淨零 12 項關鍵戰略基磐上滾動調整落實自主減碳基礎上，新增六大部門 20 項減碳旗艦計畫，加碼減碳力道再優化。已彙集本府各權責局處減量執行措施，作為後續提送宜蘭縣氣候變遷因應推動會滾動式調整參考方向。

(一)能源部門：潛力案源評估、加速媒合再生能源發展、公私協力共推潔淨能源。

(二)製造部門：事業應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源執行溫室氣體減量措施，包含碳費徵收廠商依據指定目標執行自主減量計畫。

(三)住商部門：推動建築能效評估及標示、老宅延壽機能復新、因地制宜節電夥伴計畫，以及公部門示範機關內部碳盤查與自主減量。

(四)運輸部門：推廣電動運具/低碳運具、完善電動車使用配套，以及人本運輸完備步行、自行車環境與共享單車。

(五)農業部門：畜牧場節能設施、獎勵休漁，以及宜草宜木持續發展低碳永續農業及食農教育。

(六)環境部門：提升生活污水下水道接管、資源回收、焚化底渣再利用，以及推動廢(污)水能資源化-低碳智慧化處理示範。

(七)能力建構：以淨零永續鏈之架構，在各部門同步進行綠領人才培育，並兼顧青年、女性、脆弱群體、原民等多元利害關係人，實現不遺落任何人的淨零之路。

第八章 參考文獻

- 縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引（113 年版），環境部
- 溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版，環境部
- 國家溫室氣體排放清冊 2025-2017 年，環境部
- 114-107 年環境部統計年報，環境部
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- 宜蘭縣國土計畫，110 年 4 月，宜蘭縣政府
- 宜蘭縣第二期溫室氣體減量執行方案，宜蘭縣政府