

基隆市溫室氣體排放盤查報告書

(2024 年)

盤查期間： 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日止

出版日期： 2026 年 06 月 30 日

目錄

第一章、背景資訊	1
1.1、目的	1
1.2、縣市背景資訊	1
第二章、溫室氣體盤查範圍	14
2.1、溫室氣體種類涵蓋範圍	14
2.2、盤查頻率	16
2.3、盤查邊界	16
2.4、基準年	17
第三章、溫室氣體排放源鑑別與量化方法	18
3.1、排放源鑑別與排除	18
3.2、排放源量化	20
3.3、排放量計算方式	26
第四章、溫室氣體排放量	38
4.1、總排放量	38
4.2、各範疇別排放量	41
4.3、各部門別排放量	42
第五章、數據品質管理	50
5.1、數據品質誤差	50
5.2、清冊級別	56
第六章、溫室氣體減量目標及策略	57
第七章、報告書管理	66
第八章、參考文獻	67

表目錄

表 1-1、2006 至 2024 年之各區人口變化量	6
表 2-1、範疇別排放源項目列表.....	14
表 3-1、公噸油當量與公升之換算.....	20
表 3-2、行政轄區各部門活動數據資料來源.....	21
表 3-3、排放係數彙整表.....	24
表 3-4、能源產品單位熱值表（部分）	25
表 3-5、溫暖化潛勢.....	25
表 3-6、能源部門用電排放量計算.....	26
表 3-7、以縣市人口占比分配住宅原油燃料使用量	26
表 3-8、以縣市人口占比分配商業及機構設施原油燃料使用量	27
表 3-9、以漁船馬力數占比分配漁業原油燃料使用量	27
表 3-10、農林畜產值占比分配農牧及林業原油燃料使用量	27
表 3-11、軌道運輸使用原油燃料使用量.....	28
表 3-12、海運/水運運輸使用原油燃料使用量	29
表 3-13、道路運輸柴油燃料柴油使用量.....	29
表 3-14、能源部門用電排放量.....	30
表 3-15、工業製程排放量計算.....	30
表 3-16、牲畜腸道發酵或糞便管理所產生之甲烷或氧化亞氮排放量	31
表 3-17、生物量碳貯存變化量.....	31
表 3-18、生物量生長之碳貯存年增加量.....	32
表 3-19、碳貯存年減少量.....	32
表 3-20、商用木材採伐導致碳貯存年減少量	33
表 3-21、薪材收穫導致碳貯存年減少量.....	33
表 3-22、干擾導致碳貯存年減少量.....	34
表 3-23、廢棄物焚化產生之排放量.....	34
表 3-24、生活污水處理所產生的甲烷排放量	35
表 3-25、生活污水處理所產生的氧化亞氮排放量	36

表 4-1、2024 年基隆市溫室氣體各部門別之排放量（依範疇）	40
表 4-2、2024 年基隆市溫室氣體各部門別排放量	43
表 4-3、各排放部門占比.....	44
表 4-4、2024 年基隆市溫室氣體各部門別活動數據與排放量對照（依範疇） .	45
表 4-5、溫室氣體排放量（依範疇）	49
表 5-1、溫室氣體數據品質管理誤差等級評分	50
表 5-2、2024 年基隆市各溫室氣體排放源數據誤差等級列表	51
表 5-3、溫室氣體數據品質管理等及評分與區間統計	56
表 5-4、溫室氣體數據品質管理評分區間判斷	56
表 6-1、中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標和評量指標與基隆市減 量策略	58

圖目錄

圖 1-1、基隆市地理位置圖和行政區分佈圖.....	1
圖 1-2、2005 至 2024 年之年均溫.....	2
圖 1-3、2005 至 2024 年之年均日照時數	3
圖 1-4、2005 至 2024 年之月均日照時數	3
圖 1-5、2005 至 2024 年之年均降水量與年均降雨日數	4
圖 1-6、2024 年之月均降水量與月均降雨日數	4
圖 1-7、2005 至 2024 年之年均相對濕度	5
圖 1-8、2024 年之月均相對濕度.....	5
圖 1-9、基隆市 2005-2024 年人口數變化趨勢圖	6
圖 1-10、2009 至 2025 年之商業公司登記家數	8
圖 1-11、2016 至 2024 年台電之基隆市售電量.....	9
圖 1-12、2005 至 2024 年之加油站售油量.....	10
圖 1-13、2012 至 2024 年之再生能源裝置容量	10
圖 1-14、2005 至 2024 年之自來水供水普及率	11
圖 1-15、2009 至 2024 年之污水下水道接管率	12
圖 2-1、基隆市行政轄區溫室氣體盤查地理邊界	16
圖 4-1、2005、2023 和 2024 年各部門及總排放量比較	39
圖 4-2、臺灣 2050 淨零路徑之減碳新目標（2030／2032／2035）	39

第一章、背景資訊

1.1、目的

基隆市推動行政轄區溫室氣體盤查，主要目的在於全面掌握能源使用、交通運輸、建築及廢棄物等部門之排放現況，建立具代表性的基準數據。此舉不僅可符合「溫室氣體減量及管理法」、「氣候變遷因應法」及淨零政策要求，亦能提供市府各局處規劃節能減碳、能源轉型及空氣品質改善之重要依據。透過定期盤查與數據更新，可檢視政策成效、掌握減量潛力，提升施政透明度與治理效能，同時公開資訊促進市民、企業與社區共識，共同參與淨零行動。

1.2、縣市背景資訊

一、地理環境及行政區域

基隆市原名雞籠，位於臺灣本島最北端，清朝時改名基隆，國民政府來臺後設省轄市，全市總面積為 132.76 平方公里，95%為丘陵地形，三面背山，正面臨海，擁有條件優越的天然深水港灣。

基隆市共劃為仁愛區、中正區、信義區、中山區、安樂區、七堵區、暖暖區等 7 區（圖 1-1），向下再細分為 157 里、3,329 鄰（2024 年 12 月止）。另外，和平島（社寮島、桶盤嶼、中山仔島）、基隆嶼、北方三島（棉花嶼、花瓶嶼、彭佳嶼）等七個外島也屬基隆市管轄。



資料來源：基隆市地區災害防救計畫（2024 年）

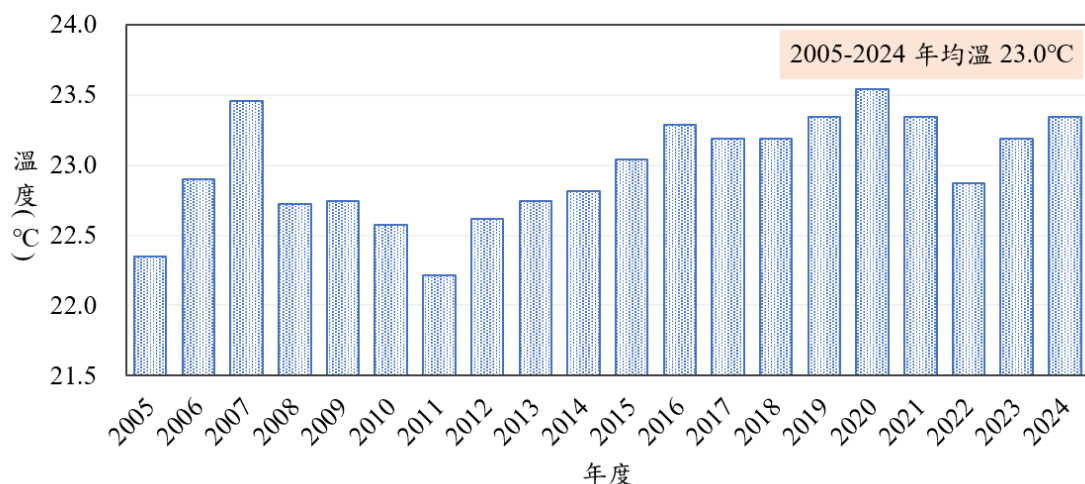
圖 1-1、基隆市地理位置圖和行政區分佈圖

二、氣候與水文

基隆市由於地形及東北季風之影響，冬季低溫多濕，雨量多且強、日照時間短，無明顯之旱季，為一著名之雨都，依據中央氣象署資料統計，在 2024 年底，年均降雨量相較於 2005 年減少 28.3 公釐、年均降水日數比 2005 年減少 1.8 日；年均日照時數相對較 2005 年減少 19.8 小時。

（一）溫度

在溫度部分，近 20 年（2005 年至 2024 年）平均溫度約為 23.0°C（圖 1-2），最高月均溫度為 6~8 月份，最高溫度可達 35.9°C；最低月均溫則為 1 至 2 月份，最低溫度可到 8.5°C，自圖中能觀察到過去 20 年的年均溫呈現微幅上升的趨勢，6 月至 8 月的月均溫也同樣呈現上升的趨勢，此一氣候變化可能使住宅和服務業等空調需求上升，不僅民眾延長使用冷氣的時間，更可能提升電力消費量，而極端氣候帶來的冬季低溫，也可能帶來電暖器等家電設備之用電潮，氣候型態能影響民眾用電行為，突顯提升建築能效與更換節能家電之必要性。



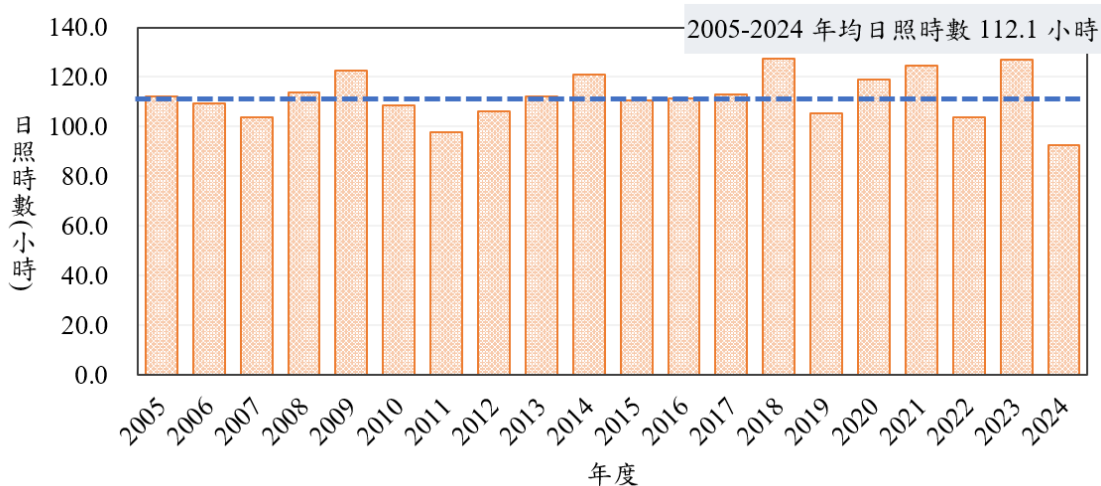
資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-2、2005 至 2024 年之年均溫

（二）日照時數

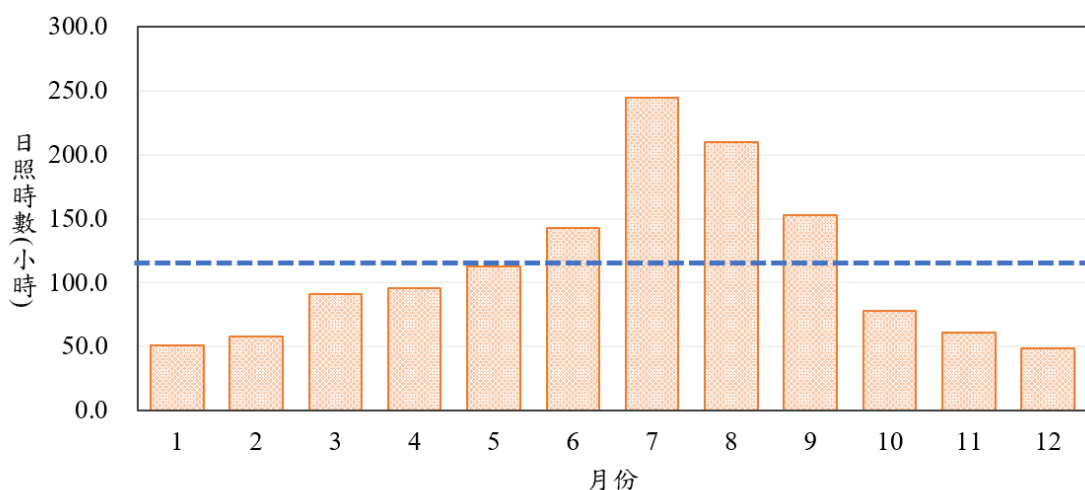
在日照時數部分，近 20 年（2005 年至 2024 年）年均日照時數為 112.1 小時（圖 1-3），以 2024 年均日照時數最低，為 92.6 小時，2018 年最高，為 127.5 小時，2024 年之中以 7 月份日照時數最多，總時數可達 239.8 小時，12 月份總日照時數最低，僅 24.1 小時，兩者分別較 2023 年減少 7.6 和 37.7 小時，將 2024 年本市之每月總日照時數與太陽光電裝置容量為首之臺南市進行比較，兩者在夏季時的日照時數差距尚在 1 倍內，一旦進入冬季，由於東北季風帶來連續陰

雨，兩者差距最高可達 6.1 倍，突顯若發展太陽光電為再生能源之主力，可能面臨冬季發電效益較低之困境。



資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-3、2005 至 2024 年之年均日照時數

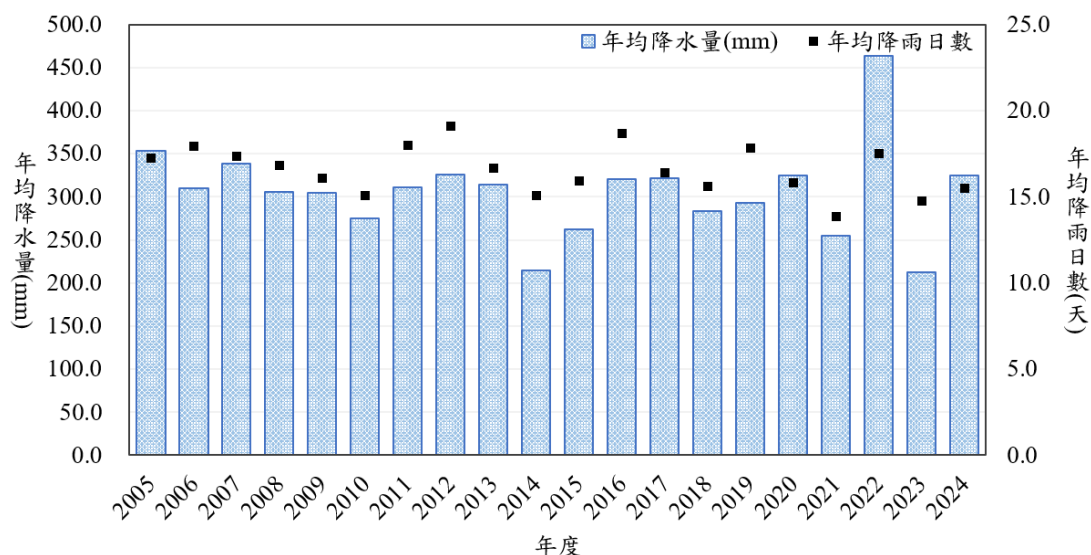


資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-4、2005 至 2024 年之月均日照時數

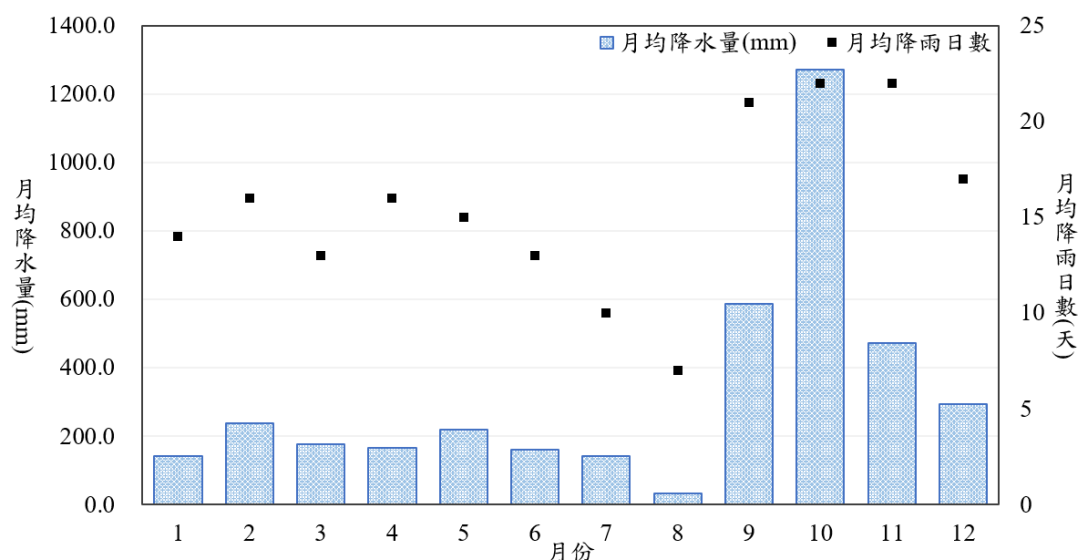
(三) 降雨量

雨量部分，近 20 年（2005 年至 2024 年）之年均降水量為 305.7 mm，以 2022 年年均降水量最多，高達 464.0 mm，隔年 2023 年則為近 15 年年均降水量最低，僅 212.0 mm（圖 1-5），2024 年之年均降雨量則為 325.1 mm，較 2023 年成長 53%，在前述數據中，能觀察到基隆市 3 年內的年均降雨量呈現極端分布情況；就各月別而言，2024 年之降水量集中在 9 月份至 12 月期間，8 月則為降雨量最低之月份（圖 1-6）。



資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-5、2005 至 2024 年之年均降水量與年均降雨日數



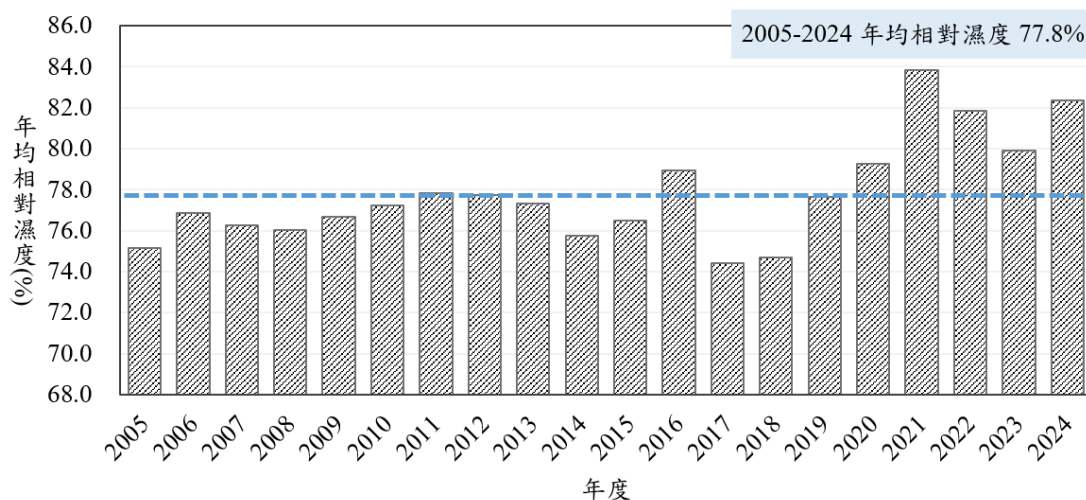
資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-6、2024 年之月均降水量與月均降雨日數

(四) 濕度

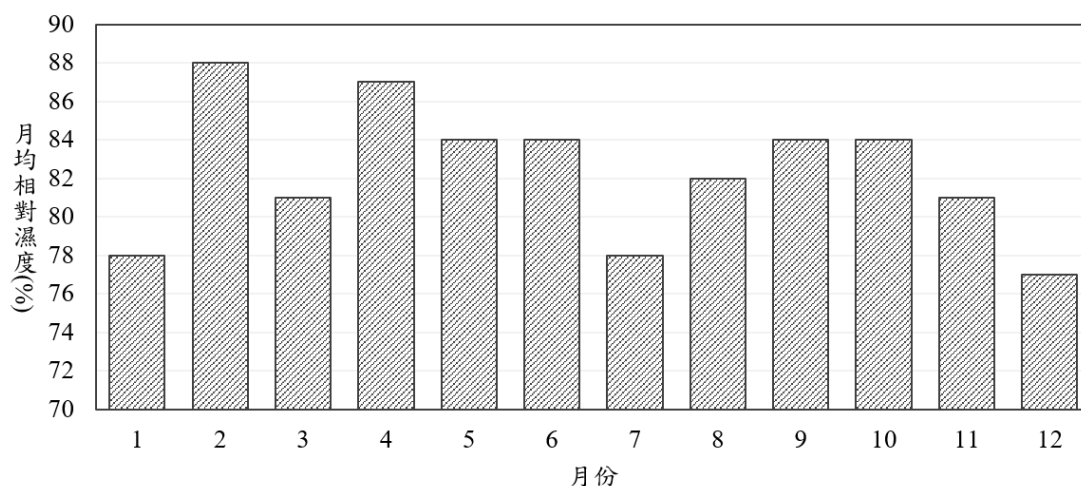
在濕度部分，因終年受海風吹拂，而海風夾帶的溼氣使得相對濕度高，近 20 年（2005 年至 2024 年）年均相對溼度約為 78.2%（圖 1-7），在 2024 年中，就各月別而言，以 5 月份的年均相對溼度最高，可達 87%，12 月份的年均相對溼度則較低，為 77%（圖 1-8）。基隆市全年相對濕度高，為具有地方特色的氣候情況，也可能帶來特有的用電方式，為了因應高濕度環境，民眾及商家可能長期使用除濕機或空調除溼功能來維持舒適的環境，此外，冬季的低溫搭配高濕度，使體感溫度降低，可能促使民眾使用烘衣機和電暖器具，綜上所述，此

氣候特色使「除濕與乾燥」相關家電用電比重增加，因此，除了關注冷氣空調設備之汰換，也應一併關注除濕機等具乾燥功能之電器之汰換補助。



資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-7、2005 至 2024 年之年均相對濕度

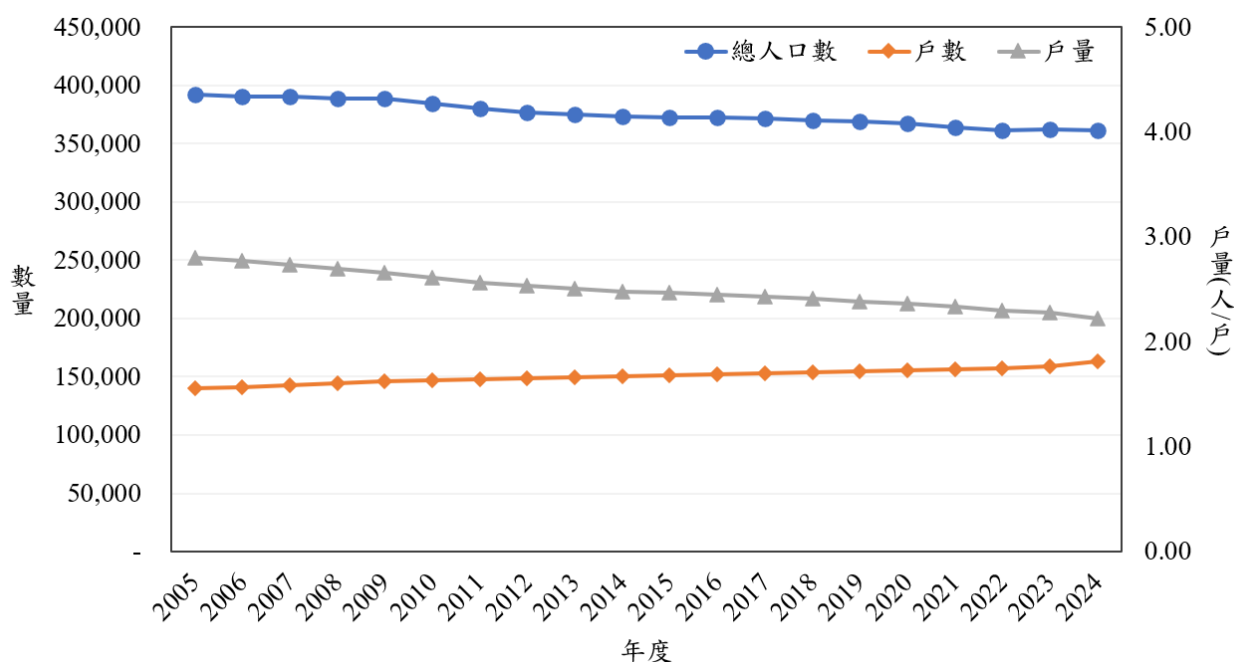


資料來源：交通部 中央氣象署 CODiS 氣候觀測資料查詢服務 (<https://codis.cwa.gov.tw/StationData>)

圖 1-8、2024 年之月均相對濕度

三、人口數與產業發展

觀察本市近 20 年（2005 年至 2024 年）總人口數及性別比例，結果顯示本市人口數有逐年減少情形（圖 1-9），2024 年人口數相較 2005 年減少 30,286 人；性別比例當中，2005 年為男性相較女性高（103.67），但其比例逐年減少，至 2018 年底轉為女性較男性高（99.89），統計至 2024 年底男女性別比為 98.46。



資料來源：基隆市政府 民政處 (<https://www.klcg.gov.tw/tw/civil/2230-311362.html>)

圖 1-9、基隆市 2005-2024 年人口數變化趨勢圖

儘管本市整體人口逐年下降，但若觀察 2006 至 2024 年本市各區人口數資料（表 1-1），其人口變化量並非皆為下降，暖暖區和信義區之人口變化量相較於 2023 年為呈現增長的趨勢，分別增加 0.62% 和 2.90%；若以本市行政轄區人口密度分佈顯示，發現人口密度以仁愛區為最高（9323.25 人／平方公里），其次為中正區（5034.47 人／平方公里），七堵區人口密度最為稀疏（926.21 人／平方公里）；人口數以安樂區為最多（79,662 人），其次為信義區（52,339 人），暖暖區人口數（34,443 人）相較於其他行政轄區為最低。

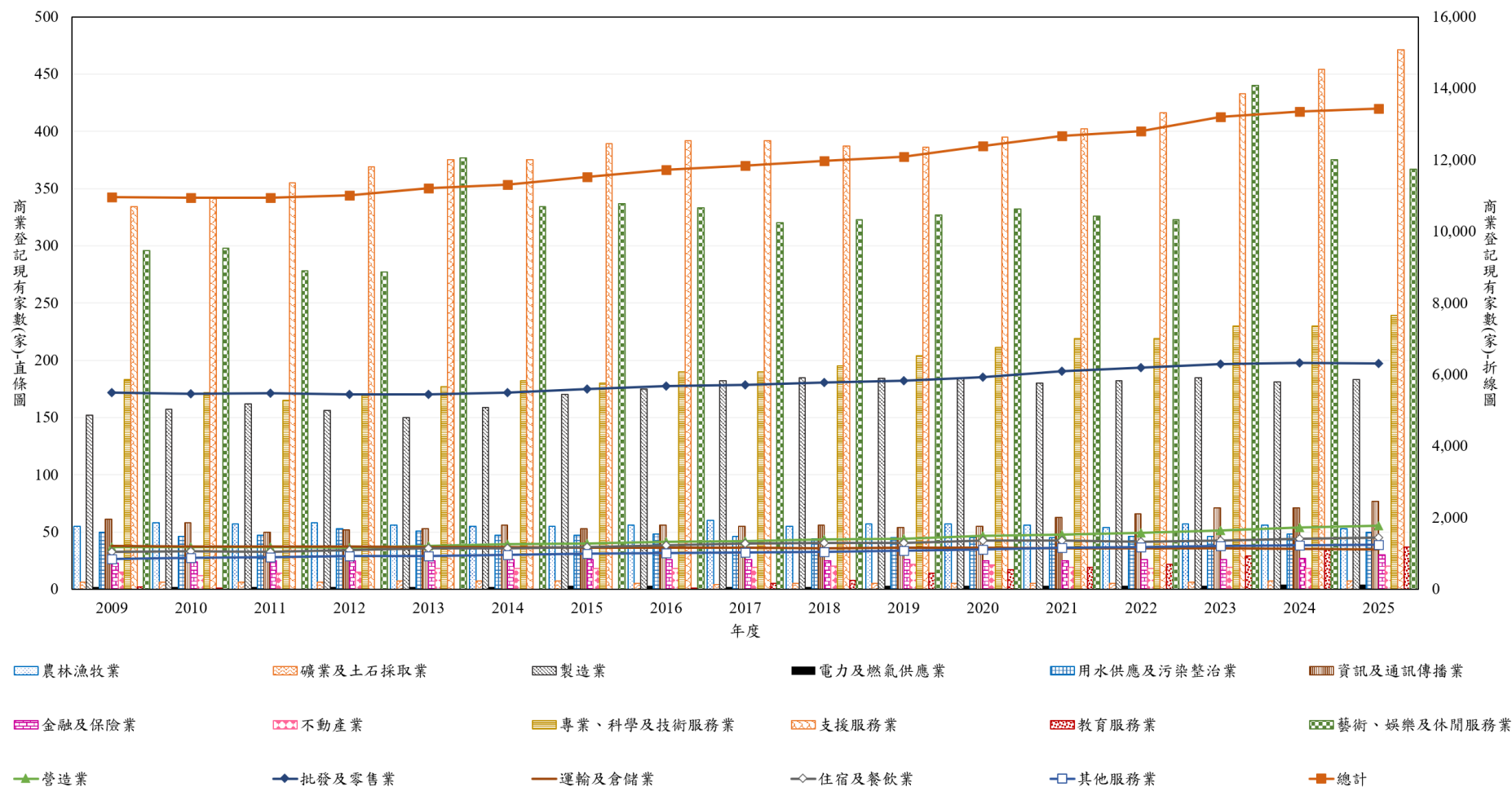
表 1-1、2006 至 2024 年之各區人口變化量

西元年	年度	中正區	七堵區	暖暖區	仁愛區	中山區	安樂區	信義區
2006	95	3.07	-0.70	1.18	-0.84	2.64	0.05	-1.10
2007	96	2.35	-0.59	0.97	-0.08	1.44	0.52	-0.95
2008	97	0.98	-0.54	0.30	-0.12	0.64	0.30	-0.48
2009	98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	99	-1.77	-0.61	-0.36	-1.65	-1.31	-1.00	-0.81
2011	100	-3.31	-1.43	-0.40	-3.45	-2.54	-2.51	-1.21
2012	101	-4.12	-2.36	-0.64	-5.57	-3.57	-3.13	-0.79

西元年	年度	中正區	七堵區	暖暖區	仁愛區	中山區	安樂區	信義區
2013	102	-5.00	-2.69	-0.62	-7.16	-4.71	-3.61	-0.78
2014	103	-5.94	-2.82	0.24	-8.99	-5.83	-4.02	-0.75
2015	104	-6.71	-2.66	0.74	-10.46	-6.56	-4.34	-0.09
2016	105	-6.99	-2.57	0.81	-11.95	-7.19	-3.47	0.42
2017	106	-7.83	-2.82	1.58	-13.73	-7.65	-3.04	0.74
2018	107	-8.86	-3.19	1.36	-15.25	-8.81	-3.12	1.92
2019	108	-9.25	-3.28	1.14	-16.66	-9.97	-3.15	2.14
2020	109	-9.81	-3.51	1.18	-17.79	-11.01	-3.77	2.86
2021	110	-11.04	-4.17	0.79	-20.45	-12.72	-4.76	2.64
2022	111	-11.22	-4.70	0.59	-21.95	-14.51	-5.68	2.48
2023	112	-11.06	-5.19	0.92	-22.54	-13.45	-5.49	3.23
2024	113	-10.40	-5.65	0.62	-24.40	-12.46	-5.99	2.90

在產業結構方面，基隆市擁有條件優越的天然深水港灣，具國際商港，為一海港城市。因可取得之資料年度有限，本部分資料僅回溯至 2009 年，以商業公司登記家數來看，本市以批發及零售業、營造業和住宿及餐飲業為前三名，占整體商業公司數目之 71%，而不動產業、礦產及土石採取業和電力及燃氣供應業數目最低，共計 31 家，在此之中包含位於本市中山區之協和火力發電廠；若由登記資本額觀察，則為批發及零售業、營造業和運輸及倉儲業為前三名，共計 2,177,076 千元，佔整體 72%，展現基隆市以二級與三級產業為主之商業模式。

截至 2024 年，基隆市商業登記總家數達 13,347 家（圖 1-10），總資本額約為 30.08 億元。在產業分布上，批發及零售業為基隆市的經濟命脈，登記家數高達 6,334 家，佔比為 47.46%，資本額亦居各行業之冠，達 9.76 億元，佔比為 32.44%，充分反應基隆市作為港埠城市所衍生的物流與在地商貿需求；其次，營造在資本結構中扮演舉足輕重的角色，雖然家數僅佔 12.99%，為 1,734 家，但其資本額高達 7.52 億元，佔比達 24.99%，顯示地方硬體建設與公共工程投入具備相當規模；此外，緊扣基隆港口觀光與交通樞紐特性的住宿及餐飲業（家數佔 10.61%）與運輸及倉儲業（資本額佔 14.92%），亦是支柱產業；相較而言，一級產業（即農林漁牧業）與傳統製造業在商業登記的佔比均較低。



資料來源：商工行政資料開放平臺 商業登記現有家數及資本額—按行業別及縣市別分

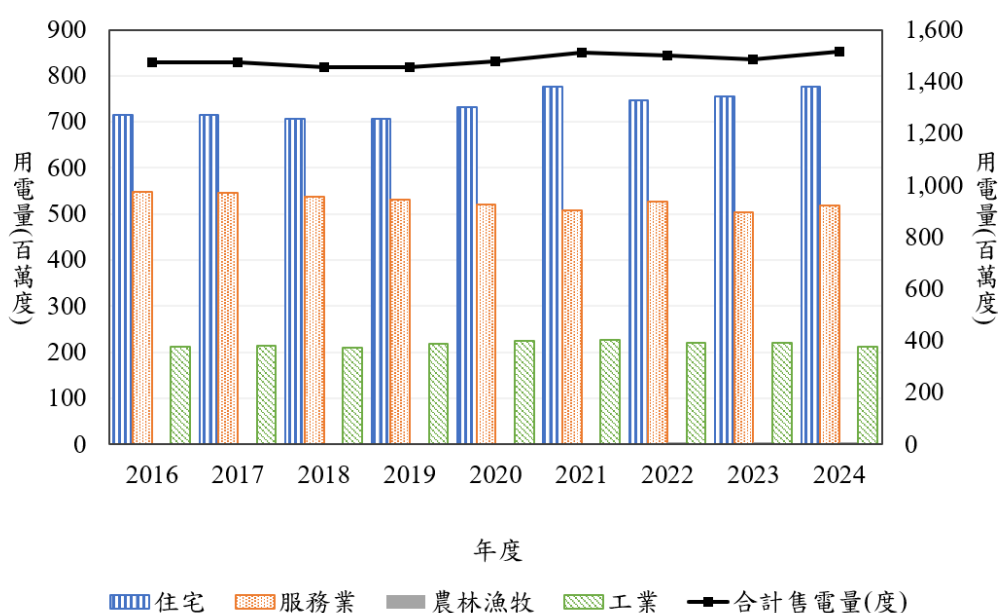
(<https://data.gcis.nat.gov.tw/od/detail.jsessionid=CC81CC4FDFB2743005CC40B3FD7E5ED7?oid=34E653C6-E3EE-482E-9371-F171FCBD99C8#moreBtn>)

圖 1-10、2009 至 2025 年之商業公司登記家數

四、能源使用狀況及廢棄物處理情形

(一) 能源使用

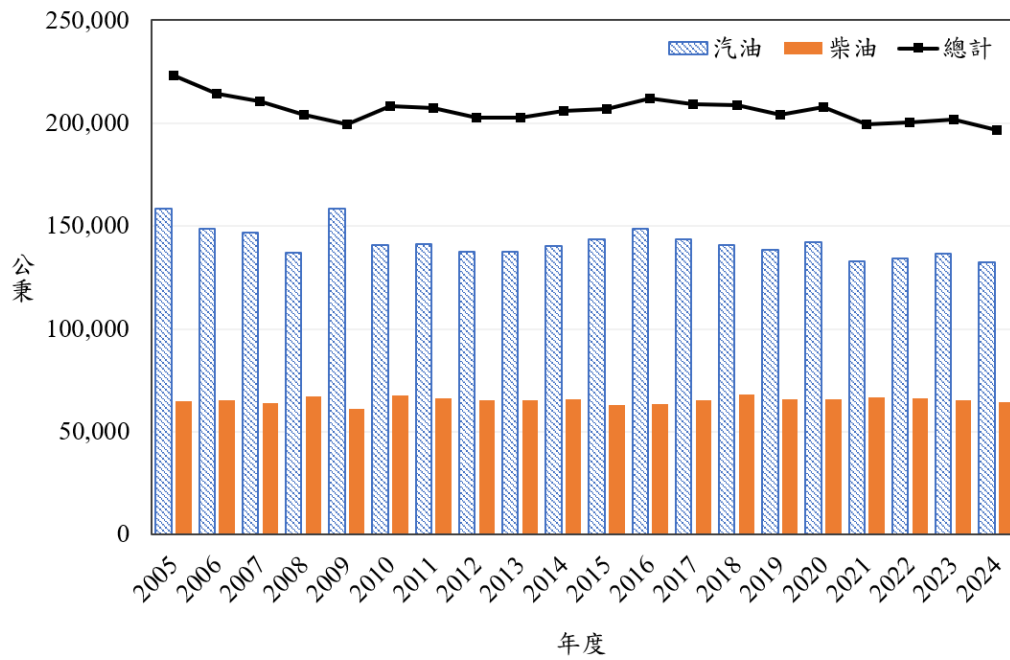
能源消耗為各部門（住宅、服務業、農林漁牧和工業）活動所必需的基本供應源，因此由歷年能源供給的變化量，可進一步瞭解近年各項工商業的活動強度變化。因可取得之資料年度有限，本部分資料僅回溯至 2016 年，統計基隆市 2016 至 2024 年用電情形，台灣電力公司販售給基隆市之年售電總量皆維持在 1,400 百萬度至 1,600 百萬度之間（圖 1-11），2024 年基隆市合計售電量為 1,514,079,600 度，其中住宅及服務業的占比總和約維持在 85%，若進一步納入工業部門，則用電占比達 99%，農業用電則佔比最低，為 0.37%，再次突顯本市以二、三級產業為主之產業型態。



資料來源：臺灣電力公司 縣市用電資訊網站 (<https://service.taipower.com.tw/country-power-sales/>)

圖 1-11、2016 至 2024 年台電之基隆市售電量

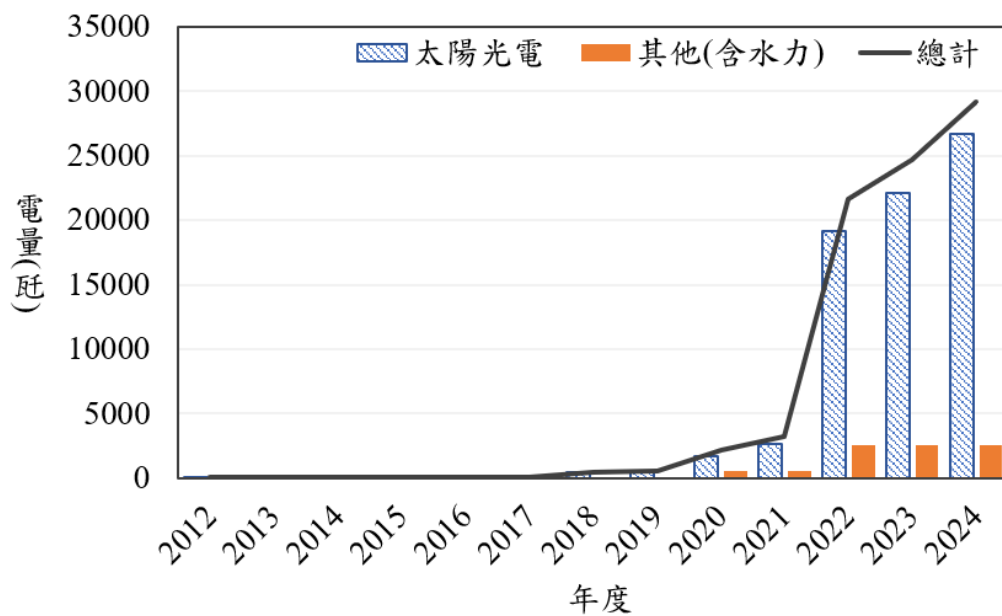
而觀察加油站售油量及再生能源設置狀況，首先在加油站與售油量方面，依據基隆市加油站之數量及售油量資料彙整分析，基隆市加油站數自 2005 年起，在 20 年間加油站數略有變動，但截至 2024 年底止維持 31 站不變，而 2024 年汽油及柴油之銷售量分別約為 132,420 公秉及 64,292 公秉（圖 1-12），合計售油量為 196,712 公秉，相較於 2005 年銷售量減少 26,669 公秉；再生能源部分包含太陽光電及其他（含水力）等項目，自 2012 至 2016 年本市僅有 52 瓩之太陽光電裝置容量（圖 1-13），於 2017 年起太陽光電裝置容量逐年上升，於 2024 年已達到 26,714 瓩，其他（含水力）之項目自 2020 年起為 499 瓩，並在 2022 年上升至 2,495 瓩，且維持相同數值至今。



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月資料

(https://www.moeaea.gov.tw/ECW/populace/content/wfrmStatistics.aspx?type=2&menu_id=1300)

圖 1-12、2005 至 2024 年之加油站售油量



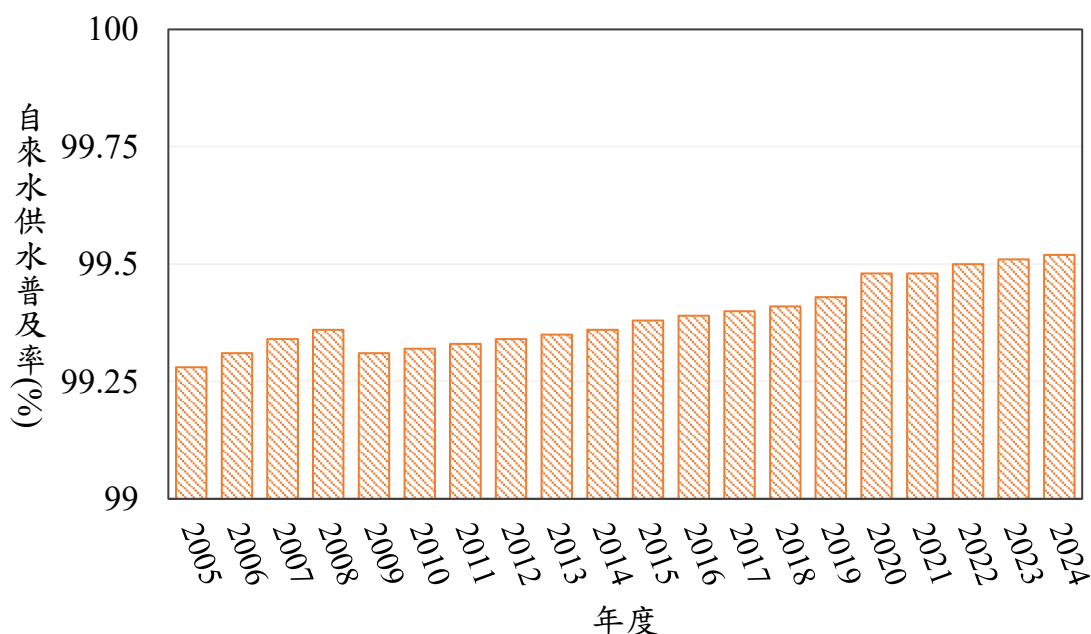
資料來源：台灣電力公司 各縣市再生能源裝置容量

(<https://www.taipower.com.tw/2289/2363/48864/51122/normalPost>)

圖 1-13、2012 至 2024 年之再生能源裝置容量

（二）自來水供水普及率

臺灣因地狹人稠且降雨時空分布不均，高達 60% 以上的降水直接流入海洋，導致水資源留存不易，一般而言，民眾在沐浴、沖廁與洗衣等日常行為中的用水量，除了對都市供水系統帶來調適考驗外，因自來水在生產與輸配過程中必須消耗電力，亦會間接增加溫室氣體的排放；根據統計，基隆市早在 2005 年自來水普及率就已高達 99.28%（圖 1-14），2022 年更達到 99.5%，並維持逐年微幅上升的趨勢，高普及率保障了市民的用水權益與維生韌性，但在氣候變遷、淨零轉型的趨勢下，未來仍需透過宣導民生節水，以降低自來水生產過程中的電力消耗與碳排放衝擊。



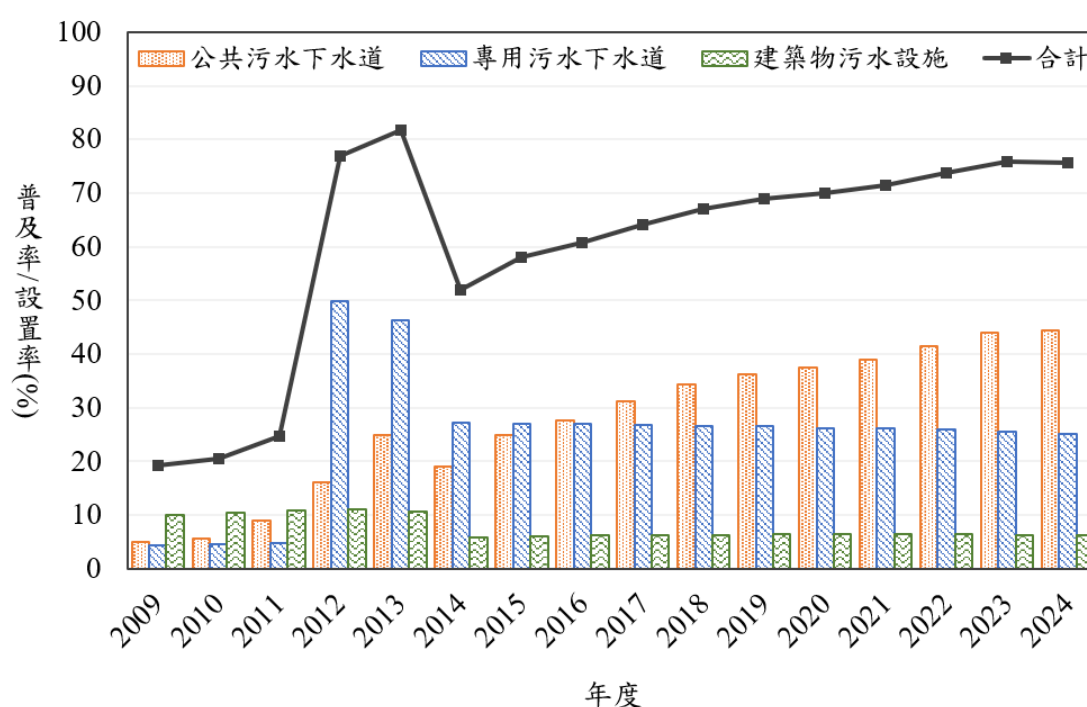
資料來源：台灣自來水公司 台灣自來水事業統計年報 (<https://www.water.gov.tw/ch/AnnualReport?nodeId=4571>)

圖 1-14、2005 至 2024 年之自來水供水普及率

（三）污水下水道接管率

因可取得之資料年度有限，本部分資料僅回溯至 2009 年，而圖 1-15 呈現基隆市 2009 至 2024 年污水下水道接管率之情況，顯示基隆市整體污水處理總計普及率呈現波段式調整與穩健成長之態勢。在 2009 至 2013 年期間，受限於舊版計算方式，總計普及率於 2012 年起因專用污水下水道數據大幅虛增而上升，至 2013 年達到 81.6% 的歷史高點。惟自民國 2013 年底起，配合中央推動計算方法校正，全面改以實際接管戶數及戶量進行計算，致使 2014 年整體數據校正回歸至 52.1%，真實反映地方基礎建設現況。

扣除統計方法變更之波動後，本市自 2014 年起展現持續推動基礎建設之成效。公共污水下水道普及率從 2009 年的 5.1% 持續攀升，至 2024 年已大幅成長至 44.5%，相對地，專用污水下水道與建築物污水設施則因公共污水管網的普及與納管，在後期呈現持平且略微下降趨勢，至 2024 年，基隆市整體污水處理合計普及率已穩健回升至 75.6%，顯示本市在基礎公共設施建設上，已取得顯著的進展，且透過提升收集生活污水至污水廠處理之占比，降低化糞池使用比率，能減少污水處理之甲烷和氧化亞氮之逸散，而建構健全的污水下水道、雨污分流系統，能避免短時間強降雨情況下污水溢流至地表、可能降低後續病媒蚊孳生與傳染病傳播風險，與此能在減少溫室氣體排放與氣候調適的同時，提升市內公共衛生。



資料來源：內政部 國土管理署 全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表

(<https://www.nlma.gov.tw/ch/titlelist/areapi/4739>)

圖 1-15、2009 至 2024 年之污水下水道接管率

(四) 廢棄物處理

廢棄物溫室氣體排放源包含掩埋、堆肥、焚化、工業廢水及住商廢水五個部分，而基隆市由於天外天掩埋場已飽和，目前垃圾皆以焚化方式處理，根據環境保護 2021 年統計年報提供數據，由境內所有大型焚化廠操作營運之焚化量，可計算焚化過程所產生之溫室氣體排放量。本市進行廢棄物焚化工作為「基隆市天外天垃圾資源回收(焚化)廠」。

五、文化觀光與交通

基隆是臺灣北部首要港埠都市，又位於臺灣北部海岸線的中心點，故成為海陸交通的輻輳。中山高速公路、福爾摩沙高速公路等國道幹線皆以基隆為起點，並有多條省道通往全臺各地。基隆同時是臺灣鐵路的重要樞紐，縱貫鐵路的北端位於基隆，臺鐵東部幹線的北端也是從基隆市區近郊的八堵開始。1980 年代前，基隆港更是台灣本島通往東部、外島的重要樞紐。基隆聯外公路運輸與鐵路運輸均十分發達，亦是臺灣大眾運輸使用率最高的地區之一，藉由公共汽車、鐵路通往鄰近的台北與全臺各地，且基隆市區未來亦規劃建構輕軌運輸系統的計畫，縮短基隆至臺北南港間的交通時間。

第二章、溫室氣體盤查範圍

2.1、溫室氣體種類涵蓋範圍

基隆市溫室氣體盤查依循國際通用標準（如 IPCC 指引及 ISO 14064）及我國「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引」進行，溫室氣體主要包含：二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）、氫氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等七種，而盤查依各範疇說明如下：

一、範疇一

為直接排放，主要來自本市境內燃料燃燒（含交通、工業、住商燃料使用）及工業製程、廢棄物處理等活動的直接排放。

二、範疇二

為間接排放，來自市內各部門對外購電力的間接排放。由於本市使用之電力多由台電系統提供，其燃料燃燒發生於縣外發電廠，故歸類於範疇二。

三、範疇三

以跨縣市運輸和國際航班/航運為主，本報告中將其列為參考資訊或酌情納入排放總量，不計入主要減量責任。

表 2-1、範疇別排放源項目列表

部門	排放源	範疇	溫室氣體種類						
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
能源	住宅	原油	一	✓	✓	✓			
		天然氣	一	✓	✓	✓			
		液化天然氣	一	✓	✓	✓			
		電力	二	✓					
	商業及機關	原油	一	✓	✓	✓			
		天然氣	一	✓	✓	✓			
		液化天然氣	一	✓	✓	✓			
		電力	二	✓					
	農林漁牧	原油	一	✓	✓	✓			
		車用汽油	一	✓	✓	✓			

部門	排放源	範疇	溫室氣體種類						
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
		柴油	一	✓	✓	✓			
		燃料油	一	✓	✓	✓			
		液化天然氣	一	✓	✓	✓			
		電力	二	✓					
	軌道運輸	原油	一	✓	✓	✓			
		電力	二	✓					
	道路運輸	車用汽油	一	✓	✓	✓			
		柴油	一	✓	✓	✓			
	海/水運	原油	三	✓	✓	✓			
	工業	電力	二	✓					
工業製程	天然氣	一	✓	✓	✓				
	低硫燃油	一	✓	✓	✓				
	柴油	一	✓	✓	✓				
	液化石油氣	一	✓	✓	✓				
	協和電廠	一	✓						
	亞昕科技	一	✓						
農業	山羊	一		✓	✓				
	鹿	一		✓	✓				
林業及其他土地利用	闊葉林	一							
	針葉樹	一							
	闊針葉混合林	一							
	竹林	一							

部門	排放源	範疇	溫室氣體種類						
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NF ₃
	(林木)								
廢棄物	生活污水	一		✓					
	焚化	一	✓						

2.2、盤查頻率

本報告書為涵蓋時間範圍為 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日，盤查報告書製作頻率為一年一次。

2.3、盤查邊界

基隆市位於臺灣東北部，東臨太平洋、西接新北市，是北臺灣重要的港口城市，總面積約 132.76 平方公里，人口約 36 萬人。全市劃分為仁愛、中正、信義、中山、安樂、暖暖及七堵等七個行政區，其中仁愛區為市政與商業中心，中正區包含基隆港及學術機構，安樂區面積最大，七堵區則為鐵路交通樞紐，全市均為本次盤查邊界（圖 2-1）。



資料來源：內政部 統計地圖展示圖台 (https://semap.moi.gov.tw/klcg/Web/Map/STATViewer_Map.aspx)

圖 2-1、基隆市行政轄區溫室氣體盤查地理邊界

2.4、基準年

《氣候變遷因應法》（前身為《溫室氣體減量及管理法》）於訂定國家長期減量目標時，以 2005 年作為我國溫室氣體排放的淨零對比基準年，因此本市盤查基準年設定同設定為 2005 年。

第三章、溫室氣體排放源鑑別與量化方法

3.1、排放源鑑別與排除

行政轄區盤查之排放源部門包括能源（住商及農林漁牧、工業、運輸）、工業製程、農業、土地利用、土地利用變化及林業、廢棄物等 5 大部門，其分類意義在於協助直轄市、縣（市）政府掌握轄區內排放特性與各類型排放源之排放狀況。各部門排放源鑑別說明如下：

一、能源部門

包含行政轄區邊界內住宅、服務業、農林漁牧、工業及運輸等能源使用，排放源則來自燃料燃燒及能源消費。

（一）住商及農林漁牧能源使用

係指邊界內之一般住宅、服務業及農林漁牧活動之能源使用，我國國民之生活型態多屬於住宅及商業之混合形式，故如無法區分住宅及商業。

1、住宅

提供居住使用之建築物，包含電力及燃料之消費量。

2、服務業

服務業及公場所之建築物，如商業大樓、車站、學校、醫院、機場及港口等建築物及設施，包含電力及燃料之消費量。

3、農林漁牧

農林漁牧活動之能源使用，如農耕、林業、漁船及牧場等設施，包含電力及燃料之消費量。

（二）工業能源使用

係指盤查邊界內工業活動之燃料使用，以及外購之能源等排放源。

（三）運輸能源使用

包含盤查邊界內之道路運輸、軌道運輸、航空、海運/水運等運輸模式耗用之燃料及外購電力。此外亦應將運輸服務相關之非道路運輸設備、軌道及維修保養使用之燃料及外購電力於本部門報告。

涉及跨行政轄區邊界運輸之國內航空及海運/水運等活動，國際航空及國際海運等因涉及跨國運輸行為，應列為範疇三排放。

1、道路運輸

道路運輸應包含行駛於盤查邊界內公路之各車種能源使用，包含電力及燃料之消費量。

2、軌道運輸

軌道運輸應包含盤查邊界內鐵路，如國營臺灣鐵路股份有限公司（簡稱臺鐵）、台灣高速鐵路股份有限公司（簡稱高鐵）之能源使用，包含電力及燃料之消費量。

3、海運/水運

海運/水運可能涉及盤查邊界外之排放，包含國內跨境運輸及國際跨境運輸。僅針對國內海運/水運部分提供量化方法。

4、航空

本市無航空項目。

（四）工業

盤查邊界內之工業用電，包含亞昕科技股份有限公司基隆廠，其中協和發電廠只計算操作生產電力所使用的電力之溫室氣體排放。

二、工業製程部門

包含行政轄區邊界內工業製程活動及產品使用之非能源之原（物）料等排放源。本市是透過環境部固定污染源系統獲取列管對象之公布資訊，據以推算溫室氣體排放量，此外，此部門更包含協和發電廠（排除鍋爐發電，包含維修保養和冷媒補充等）與亞昕科技股份有限公司（排除全廠外購電力，包含冷媒補充、二極體製造和維修保養等）之排放量。

三、農業部門排放量

農業部門包括水稻田所產生之甲烷排放量以及牲畜腸道發酵或糞便管理所產生之甲烷或氧化亞氮排放量，由於本市內無水稻田，故排除此項目，本市畜牧業僅涵蓋少量的鹿與山羊等動物。

四、廢棄物部門

廢棄物部門分別包括掩埋場、堆肥處理場和生活污水所造成的溫室氣體排放量，由於本市無掩埋及堆肥處理，因此以生活污水和焚化為主要盤查對象。

五、林業及其他土地利用部門

考量我國於土地利用、土地利用變化及林業部門特性，以及 2024 年基隆市無採伐、薪材收穫和其他干擾因素，本部門計算林地類型中碳貯存量的變化，本市之林地包含闊葉樹、針葉樹、闊針葉混合林以及竹林（林木）。

3.2、排放源量化

一、量化方法

現今量化溫室氣體最普遍的方法是「排放係數法」，指利用原（燃）物料之使用量或產品產量等活動數據乘上其對應之排放係數，並依產生之各類溫室氣體排放量乘上其溫暖化潛勢（Global Warming Potential，以下簡稱 GWP），計算出溫室氣體排放。公式如下：

溫室氣體排放量 = 活動數據x排放係數x溫暖化潛勢(GWP)

由於活動數據及排放係數選用順序對於計算結果準確性影響甚為重要，本縣市活動數據及排放係數引用自環境部出版之「縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引（113 年版）」附錄一活動數據與排放係數選用建議及資料來源。

另，本報告選用經濟部能源署於 2024 年 11 月 24 日公告修正版本之能源產品單位熱值表，用以轉換原油、車用汽油、柴油、燃料油、(自產)天然氣和(進口)液化天然氣等能源產品之單位，將其單位自公噸油當量轉換為公升，計算方式如表 3-1 所示。

表 3-1、公噸油當量與公升之換算

算式	公噸油當量	×	1000	×	10000	÷	淨熱值	=	能源產品體積
單位	公噸油當量		公斤油當量		千卡		千卡/公升*		公升*
備註			公噸油當量轉換為公斤油當量		1 公斤油當量=10,000 千卡		每單位能源產品相當之千卡量，例如：每 1 公升原油等於 8,613 千卡		

*體積之單位依能源產品而定，此表以公升為例。

資料來源：經濟部 能源署 能源產品單位熱值表（<https://ea01.moeaea.gov.tw/a0303/02/announce/>）

二、活動數據來源

於盤查期間溫室氣體排放源活動數據資料大部份取自政府機關統計資料，部份活動數據則係自固定污染源系統取得，彙整活動數據來源如下表所示。

表 3-2、行政轄區各部門活動數據資料來源

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級
能源	住宅	原油	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 101-住宅部門所有耗用之燃料之第 13 欄-原油及石油產品合計	特定來源估算 (3 分)
		天然氣	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 101-住宅部門所有耗用之燃料之第 38 欄-(自產)天然氣	特定來源估算 (3 分)
		液化天然氣	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 101-住宅部門所有耗用之燃料之第 39 欄-(進口)液化天然氣	特定來源估算 (3 分)
		電力	二	台灣電力公司 縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)
	商業及機關	原油	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 83-服務業部門所有耗用之燃料之第 13 欄-原油及石油產品合計	特定來源估算 (3 分)
		天然氣	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 83-服務業部門所有耗用之燃料之第 38 欄-(自產)天然氣	特定來源估算 (3 分)
		液化天然氣	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 83-服務業部門所有耗用之燃料之第 39 欄-(進口)液化天然氣	特定來源估算 (3 分)
		電力	二	台灣電力公司 縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)
	農林漁牧	原油	一	1.經濟部能源署「能源平衡表」中項目 82-漁業耗用之燃料之第 13 欄-原油及石油產品合計	特定來源估算 (3 分)

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級
				2. 經濟部能源署「能源平衡表」中項目 81-農牧及林業之第 13 欄-原油及石油產品合計	
		車用汽油	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 81-農牧及林業之第 22 欄-車用汽油	特定來源估算 (3 分)
		柴油	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 81-農牧及林業之第 28 欄-柴油	特定來源估算 (3 分)
		燃料油	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 81-農牧及林業之第 29 欄-燃料油	特定來源估算 (3 分)
		液化天然氣	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 81-農牧及林業之第 39 欄-(進口)液化天然氣	特定來源估算 (3 分)
		電力	二	台灣電力公司 縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)
	軌道運輸	原油	一	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 76-鐵路之第 13 欄-原油及石油產品合計	特定來源估算 (3 分)
		電力	二	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 76-鐵路之第 51 欄-電力	特定來源估算 (3 分)
	道路運輸	車用汽油	一	經濟部能源署之「各縣市汽車加油站汽油銷售統計表」，此統計表為月資料，須加總為年資料。此統計資料以包含國營及民營加油站	縣市統計數據 (2 分)
		柴油	一	經濟部能源署之「各縣市汽車加油站汽油銷售統計表」，此統計表為月資料，須加總為年資料。此統計資料以包含國營及民營加油站	縣市統計數據 (2 分)
	海／水運	原油	三	1.經濟部能源署「能源平衡表」中項目 4-國際海運之第 13 欄-原油及石油產品合計	特定來源估算 (3 分)

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級
				2.經濟部能源署「能源平衡表」中項目 78-國內水運之第 13 欄-原油及石油產品合計	
	工業	電力	二	台灣電力公司 縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)
工業製程	-	天然氣	一	環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)
		低硫燃油	一	環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)
		柴油	一	環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)
		液化石油氣	一	環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)
		協和電廠	一	台灣電力公司 協和發電廠 溫室氣體盤查報告書	盤查統計數據 (1 分)
		亞昕科技	一	亞昕科技股份有限公司基隆廠 113 年溫室氣體盤查管理報告書(版本 V4.0)	盤查統計數據 (1 分)
農業	-	山羊	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)
		鹿	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)
林業及其他土地利	-	闊葉林	一	農業部農業統計年報 3.林地面積與蓄積	縣市統計數據 (2 分)
		針葉樹	一	農業部農業統計年報 3.林地面積與蓄積	縣市統計數據 (2 分)
		闊針葉混合林	一	農業部農業統計年報 3.林地面積與蓄積	縣市統計數據 (2 分)
		竹林(林木)	一	農業部農業統計年報 3.林地面積與蓄積	縣市統計數據 (2 分)

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級
用					
廢棄物	生活污水	-	一	1.內政部國土管理署之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 2.農業部糧食供需年報之糧食平衡表	縣市統計數據 (2分)
	焚化	-	一	環境部之 114 年環境統計年報 表 4-1 一般廢棄物清理概況	縣市統計數據 (2分)

三、排放係數來源

本報告書所使用之排放係數主要引用自環境部之事業溫室氣體排放量資訊平台，各原物料排放之溫室氣體的排放係數如表 3-3 所示。

表 3-3、排放係數彙整表

排放源	排放係數			單位	排放係數等級
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
原油 ¹	2.7620319600	0.0001130436	0.0000226087	公噸／公秉	國家公告 排放係數 (2分)
天然氣 ¹	2.0500281014	0.0000365424	0.0000036542	公噸／千立方公尺	國家公告 排放係數 (2分)
液化天然氣 ¹	2.8395246038	0.0001326881	0.0000265376	公噸／千立方公尺	國家公告 排放係數 (2分)
車用汽油 ¹	2.2010417906	0.0007940266	0.0002540885	公噸／公秉	國家公告 排放係數 (2分)
柴油 ¹	2.6792488757	0.0001084716	0.0000216943	公噸／公秉	國家公告 排放係數 (2分)

排放源	排放係數			單位	排放係數 等級
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
燃料油 ¹	3.1109598720	0.0001205798	0.0000241160	公噸／公秉	國家公告 排放係數 (2 分)
電力 ²	0.474	-	-	公斤 CO ₂ e ／度	國家公告 排放係數 (2 分)

資料來源：1.環境部 事業溫室氣體排放量資訊平台 2.經濟部 能源署

四、能源產品單位熱值

本報告選用經濟部能源署於 2024 年 11 月 24 日公告修正版本之能源產品單位熱值表，用以轉換原油、車用汽油、柴油、燃料油、(自產)天然氣和(進口)液化天然氣等能源產品之單位，選用之單位熱值如下表所示。

表 3-4、能源產品單位熱值表（部分）

能源產品	單位	淨熱值（千卡）	變更年分及說明
原油	公升	8,613	114 年修正熱值
車用汽油	公升	7,520	114 年修正熱值
柴油	公升	8,629	114 年修正熱值
燃料油	公升	9,320	114 年修正熱值
(自產)天然氣	立方公尺	5,925	114 年修正熱值
(進口)液化天然氣	立方公尺	8,710	114 年修正熱值

五、溫暖化潛勢（Global Warming Potential, GWP）

本報告依照 IPCC AR5 公告之溫暖化潛勢（Global Warming Potential, GWP）進行計算，各溫室氣體之 GWP 數值如下表所示。

表 3-5、溫暖化潛勢

溫室氣體	溫暖化潛勢
二氧化碳（CO ₂ ）	1
甲烷（CH ₄ ）	28

溫室氣體	溫暖化潛勢
氧化亞氮 (N ₂ O)	265
氫氟碳化物 (HFCs)	138-12,400
全氟碳化物 (PFCs)	6,630-11,100
六氟化硫 (SF ₆)	23,500
三氟化氮 (NF ₃)	16,100

3.3、排放量計算方式

一、能源部門

住商、農林漁牧及運輸能源之燃料排放量如表 3-6 所示，其中住商和農林漁牧原油燃料使用量計算方式如表 3-7 至表 3-10，運輸能源之原油燃料使用量如表 3-11 至表 3-13 所示，由於邊界內無機場，因此並無計算航空運輸燃料使用量；表 3-14 為電力使用量之計算。

表 3-6、能源部門用電排放量計算

計算能源部門用電排放量	
參數說明	數據來源
燃料使用量	各子部門之燃料使用量參考表 3-7 至表 3-13 計算方式
排放係數	環境部 事業溫室氣體排放量資訊平台
$\text{燃料排放量} = \sum (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$	

表 3-7、以縣市人口占比分配住宅原油燃料使用量

以縣市人口占比分配住宅燃料使用量	
參數說明	數據來源
燃料使用量	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 94-住宅部門所有耗用之燃料，包括第 13 欄-原油及石油產品合計、第 38 欄-(自產)天然氣及第 39 欄-(進口)液化天然氣
年底人口數	內政部戶政司人口統計資料「鄉鎮土地面積及人口密度」

以縣市人口占比分配住宅燃料使用量	
參數說明	數據來源
$\text{燃料使用量} = \text{住宅部門燃料總用量} \times \frac{\text{基隆市年底人口數}}{\text{全國年底人口數}}$	

表 3-8、以縣市人口占比分配商業及機構設施原油燃料使用量

以縣市人口占比分配商業及機構設施燃料使用量	
參數說明	數據來源
燃料使用量	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 83-服務業部門所有耗用之燃料，包括第 13 欄-原油及石油產品合計、第 38 欄-(自產)天然氣及第 39 欄-(進口)液化天然氣
年底人口數	內政部戶政司人口統計資料「鄉鎮土地面積及人口密度」
$\text{燃料使用量} = \text{服務業部門燃料總用量} \times \frac{\text{基隆市年底人口數}}{\text{全國年底人口數}}$	

表 3-9、以漁船馬力數占比分配漁業原油燃料使用量

以漁船馬力數占比分配漁業燃料使用量	
參數說明	數據來源
燃料使用量	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 82-漁業耗用之燃料，第 13 欄-原油及石油產品合計
馬力數	農業部漁業署之漁業統計年報的「動力漁船數」
$\text{燃料使用量} = \text{漁業燃料總用量} \times \frac{\text{該縣市漁船馬力數}}{\text{全國漁船馬力數}} \times 1000$	

表 3-10、農林畜產值占比分配農牧及林業原油燃料使用量

以農林漁牧業產值占比分配農牧及林業燃料使用量	
參數說明	數據來源
燃料使用量	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 81-農牧及林業

以農林漁牧業產值占比分配農牧及林業燃料使用量	
參數說明	數據來源
農林漁牧業產值	113 年農業統計年報 4.農產品生產量值
$\text{燃料使用量} = \text{農牧及林業燃料總用量} \times \frac{\text{該縣市農林漁牧產值}}{\text{全國農林漁牧產值}}$	

表 3-11、軌道運輸使用原油燃料使用量

以客貨載運量分配軌道能源總用量			
參數說明	數值	數據來源	
軌道能源總用量	使用者輸入	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 76-鐵路之第 13 欄-原油及石油產品合計、第 51 欄-電力	
邊界內總客(貨)運量	使用者輸入(客運：人、貨運：噸)	台鐵	台鐵統計資料營運章節中之「各站客貨運起迄量」
總客(貨)運量	使用者輸入(客運：人、貨運：噸)	台鐵	台鐵統計資料營運章節中之「各站客貨運起迄量」(年報北迴線)
客(貨)車總行駛里程	使用者輸入(km)	台鐵：台鐵統計資料營運章節中之「列車行駛次數及行駛公里」	
總行駛里程	使用者輸入(km)	台鐵：台鐵統計資料營運章節中之「列車行駛次數及行駛公里」	
軌道能源用 = 軌道能源總用量 $\times \sum \left(\frac{\text{邊界內總客(貨)運量}}{\text{總客(貨)運量}} \times \frac{\text{客(貨)車總行駛里程}}{\text{總行駛里程}} \right)$			

表 3-12、海運/水運運輸使用原油燃料使用量

以出港貨物量切分水運燃料使用量			
參數說明	數值	數據來源	
總公秉油當量	使用者輸入 (KLOE)	經濟部能源署「能源平衡表」中項目 78-國內水運與 4-國際水運，第 13 欄-原油及石油產品合計	
邊界內國內出港貨運量	使用者輸入 (ton)	國際商港	交通部交通統計要覽，港埠類別中「台灣地區各國際商港貨物吞吐量」之出港國內量
		國內商港	交通部統計查詢網，「國內商港吞吐量之出港量」減「國內商港進出口貨物量之出口量」
邊界內國際出港貨運量	使用者輸入 (ton)	國際商港	交通部交通統計要覽，港埠類別中「台灣地區各國際商港貨物吞吐量」之出港國外量
		國內商港	交通部統計查詢網，「國內商港進出口貨物量之出口量」
1000	1000	公秉公升單位換算	
$\text{燃料使用量} = \sum \text{總公秉油耗量} \times \frac{\text{邊界內國內(際)出港貨運量}}{\text{國內(際)出港總貨運量}} \times 1000$			

表 3-13、道路運輸柴油燃料柴油使用量

計算道路運輸燃料使用量	
參數說明	數據來源
汽/柴油	經濟部能源署之「各縣市汽車加油站汽柴油銷售統計表」，此統計表為月資料，須加總為年資料。此統計資料以包含國營及民營加油站
$\text{燃料排放量} = \sum (\text{燃料使用量} \times \text{排放係數})$	

表 3-14、能源部門用電排放量

計算能源部門用電排放量	
參數說明	數據來源
住宅用電	台灣電力公司 用電資訊網站 各縣市售電資訊
商業及機關設施用電-服務業部門	台灣電力公司 用電資訊網站 各縣市售電資訊
商業及機關設施用電-機關用電	台灣電力公司 用電資訊網站 機關及公私立大專院校售電資訊
農林漁牧用電	台灣電力公司 用電資訊網站 各縣市售電資訊
工業用電	台灣電力公司 用電資訊網站 縣市工業用電資訊
$\text{用電排放量} = \sum (\text{用電量} \times \text{電力排碳係數})$	

二、工業製程部門

工業製程部門包含邊界內之工業區排放量，活動數據來源自環境部 固定空氣污染源綜合查詢系統，除此之外，本項目更包含協和電廠與亞昕科技基隆廠之排放量，其來源分別來自協和電廠與亞昕科技基隆廠之溫室氣體盤查報告書，工業製程排放量計算與數據來源如表 3-15 所示。

表 3-15、工業製程排放量計算

計算工業製程部門排放量	
參數說明	數據來源
天然氣	環境部 固定空氣污染源綜合查詢系統
低硫燃油	環境部 固定空氣污染源綜合查詢系統
柴油	環境部 固定空氣污染源綜合查詢系統
液化天然氣	環境部 固定空氣污染源綜合查詢系統
$\text{原料排放量} = \sum (\text{原料使用量} \times \text{排放係數})$	

計算工業製程部門排放量

$$\text{產品排放量} = \sum (\text{產品製造量} \times \text{排放係數})$$

三、農業部門

由於邊界內無水稻田，因此排除水稻田之排放量，僅計算邊界內畜牧之排放量，其排放量如表 3-16 所示。

表 3-16、牲畜腸道發酵或糞便管理所產生之甲烷或氧化亞氮排放量

計算農業部門牲畜腸道發酵或糞便管理所產生之甲烷或氧化亞氮排放量	
參數說明	數據來源
各種類牲畜隻數量 (NT)	環保統計年報-畜牧生產狀況
各禽畜種之甲烷或氧化亞氮排放係數 (EF)	中華民國國家溫室氣體排放清冊報告 第五章 農業部門
$\text{甲烷或氧化亞氮排放量} = \sum (N_T \times EF) \times 0.001$	

四、土地利用、土地利用變化及林業部門

由於邊界內無採伐、薪材收穫與其他干擾因素，因此排除此部分之計算，僅計算邊界內各式土地利用類別之碳貯存量，其排放量計算如表 3-17 所示。

表 3-17、生物量碳貯存變化量

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的生物量生長之碳貯存年增加量	
參數說明	數據來源
生物量的碳貯存年變化 二氧化碳當量(ΔC_B)	本表公式計算
生物量生長之碳貯存年 增加量(ΔC_G)	表 3-18 公式計算
生物量損失之碳貯存年 減少量(ΔC_L)	表 3-19 公式計算
$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$	

表 3-18、生物量生長之碳貯存年增加量

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的生物量生長之碳貯存年增加量	
參數說明	數據來源
生物量生長之碳貯存年增加量(ΔC_G)	本表公式計算
面積(A)	113 年農業統計年報 3.林地與土地面積
特定林木(植被)類型的年均材積生長量(I_V)	中華民國國家溫室氣體排放清冊
地上部生物量擴展係數($BCEF_I$)	中華民國國家溫室氣體排放清冊
根莖比(R)	中華民國國家溫室氣體排放清冊
生態區類型(i)	中華民國國家溫室氣體排放清冊
氣候型類型(j)	中華民國國家溫室氣體排放清冊
乾物質碳含量比例($CF_{i,j}$)	中華民國國家溫室氣體排放清冊
$\Delta C_G = \sum_{i,j} A_{i,j} \times I_V \times BCEF_I \times (1 + R) \times CF_{i,j}$	

表 3-19、碳貯存年減少量

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的生物量損失之碳貯存年減少量	
參數說明	數據來源
生物量損失之碳貯存年減少量(ΔC_L)	本表公式計算
商用木材採伐所導致的碳貯存年減少量($L_{wood-removal}$)	表 3-20 公式計算
薪材收穫所引起的碳貯存年減少量($L_{fuelwood}$)	表 3-21 公式計算
干擾等其他因素所引起的碳貯存年減少量	表 3-22 公式計算

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的生物量損失之碳貯存年減少量	
$(L_{disturbance})$	
$\Delta C_L = L_{wood-removal} + L_{fuelwood} + L_{disturbance}$	

表 3-20、商用木材採伐導致碳貯存年減少量

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的商用木材採伐導致碳貯存年減少量	
參數說明	數據來源
商用木材採伐所導致的 碳貯存年減少量 $(L_{wood-removal})$	本表公式計算
年採伐量(H)	農業部林業及自然保育署林業統計電子書之「主產物採伐 —按機關分」
地上部採伐生物量擴展 係數($BCEF_R$)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
根莖比(R)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
乾物質碳含量比例(CF)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
$L_{wood-removal} = \{H \times BCEF_R \times (1 + R) \times CF\}$	

表 3-21、薪材收穫導致碳貯存年減少量

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的薪材收穫導致碳貯存年減少量	
參數說明	數據來源
商用木材採伐所導致的 碳貯存年減少量 $(L_{fuelwood})$	本表公式計算
整棵或部分樹年收穫薪 材材積(FG_{trees})	農業部林業及自然保育署林業統計電子書之「主產物採伐 —按機關分」
地上部採伐生物量擴展 係數($BCEF_R$)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
根莖比(R)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的薪材收穫導致碳貯存年減少量	
乾物質碳含量比例(CF)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
$L_{fuelwood} = \{FG_{trees} \times BCEF_R \times (1 + R) \times CF\}$	

表 3-22、干擾導致碳貯存年減少量

計算土地利用、土地利用變化及林業部門的干擾導致碳貯存年減少量	
參數說明	數據來源
商用木材採伐所導致的 碳貯存年減少量 ($L_{disturbance}$)	本表公式計算
受干擾所損失的材積量 (D_V)	農業部林業及自然保育署林業統計電子書之「森林災害—按機關分」
地上部生物量擴展係數 ($BCEF_I$)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
根莖比(R)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
乾物質碳含量比例(CF)	環境部之「中華民國國家溫室氣體排放清冊報告」
干擾造成該地生物量損失程度(fd)	IPCC 2006
$L_{disturbance} = \{D_V \times BCEF_I \times (1 + R) \times CF \times fd\}$	

五、廢棄物部門

由於邊界內無掩埋與堆肥處理，因此排除掩埋與堆肥之排放量，僅計算焚化與生活污水處理之排放量，前者計算方式如表 3-23，後者計算方式如表 3-24 和表 3-25 所示。

表 3-23、廢棄物焚化產生之排放量

計算廢棄物部門之焚化產生排放量	
參數說明	數據來源
i 等於以下項目： 一般固體廢棄物(MSW)	-

計算廢棄物部門之焚化產生排放量	
參數說明	數據來源
工業固體廢棄物(ISW) 危險廢棄物(HW) 醫療廢棄物(CW) 污水污泥(SS)	
第 i 種類型廢棄物的焚化量(IW_i)	113 年事業廢棄物申報量統計報告
第 i 種類型廢棄物的碳可燃份(CCW_i)	環境部 環境保護統計年報之「垃圾性質」
第 i 種類型廢棄物中的礦物碳比例(FCF_i)	IPCC 2006
第 i 種類型廢棄物焚化的完全焚化效率(EF_i)	IPCC 2006
二氧化碳與碳分子重比 $(\frac{44}{12})$	-
$\text{二氧化碳排放量} = \sum_i IW_i \times CCW_i \times FCF_i \times EF_i \times \frac{44}{12}$	

表 3-24、生活污水處理所產生的甲烷排放量

計算廢棄物部門之生活污水處理所產生甲烷排放量	
參數說明	數據來源
化糞池處理率(T_{ij})	1-縣市下水道污水接管率
縣市下水道污水接管率	內政部 國土署 用戶接管普及率及污水處理率統計一覽表
最大甲烷產生量(B_0)	IPCC 2006
甲烷修正係數(MCF_j)	IPCC 2006
移除轉變為污泥之可分解有機物(S)	各化糞池之統計數據
縣市人口數(P)	內政部戶政司全球資訊網

計算廢棄物部門之生活污水處理所產生甲烷排放量	
參數說明	數據來源
每人每天產生廢水之 BOD 值(BOD)	IPCC 2006
公克換算為公噸(10^{-6})	-
進入下水道之工業廢水 BOD 排放之修正因子(I)	IPCC 2006
甲烷移除量(R)	各化糞池之統計數據
$\text{甲烷排放量} = (T_{ij} \times B_0 \times MCF_j) \times (P \times BOD \times 10^{-6} \times I \times 365 - S) - R$	

表 3-25、生活污水處理所產生的氧化亞氮排放量

計算廢棄物部門之生活污水處理所產生氧化亞氮排放量	
參數說明	數據來源
縣市人口數(P)	內政部戶政司全球資訊網
每年人均蛋白質消耗量 (Protein)	農業部 糧食供需年報之「糧食平衡表」
蛋白質中氮的比例 (F_{NPR})	IPCC 2006
非人消耗蛋白質調節因 子($F_{IND-COM}$)	IPCC 2006
下水道中工商業廢水的 蛋白質因子 ($F_{IND-COM}$)	IPCC 2006
隨污泥清除的氮 (N_{SLUDGE})	IPCC 2006
氧化亞氮的廢水排放因 子(EF_W)	IPCC 2006
公斤轉換為公噸(0.001)	-

計算廢棄物部門之生活污水處理所產生氧化亞氮排放量	
氧化亞氮與氮分子重比 $\left(\frac{44}{28}\right)$	-
氧化亞氮排放量 $= (P \times \text{Protein} \times F_{NPR} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM} \times N_{SLUDGE})$$\times EF_W \times 0.001 \times \frac{44}{28}$	

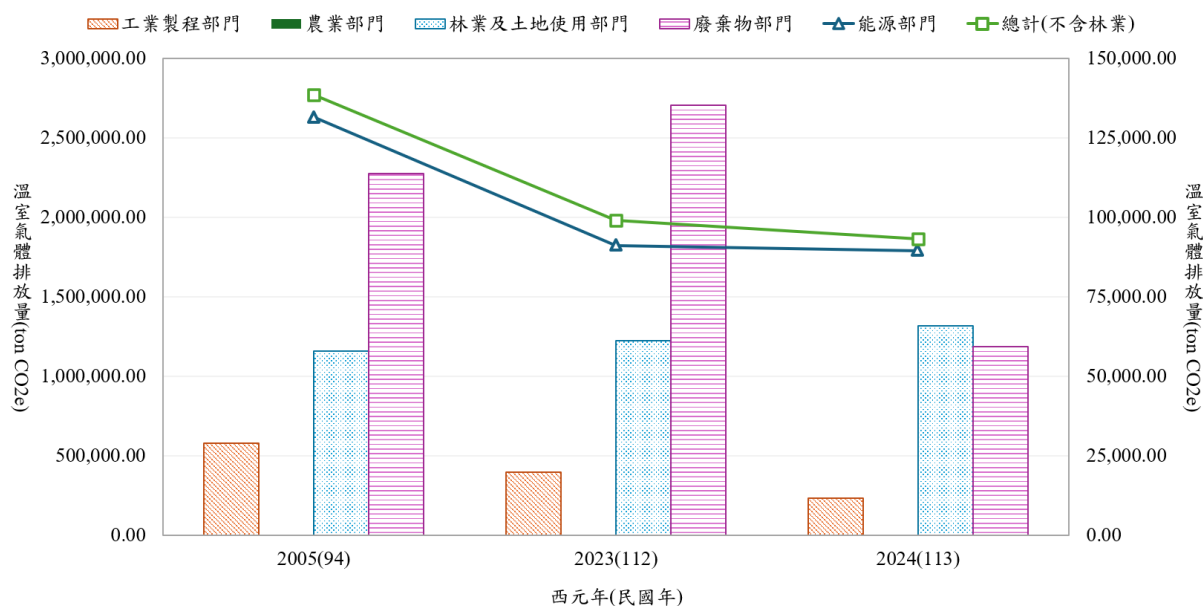
第四章、溫室氣體排放量

4.1、總排放量

本市行政轄區之溫室氣體排放量盤查，係依環境部 2017 年 4 月完成修訂公告「縣市層級溫室氣體盤查計算指引 113 年版」和參考 2023 年 1 月 4 日公布「溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版」，作為本市推動溫室氣體排放量盤查工作之作業依據。推動本市溫室氣體盤查工作，主要目的為協助本市完整掌握行政轄區內活動及政府機關營運相關之溫室氣體排放特性，並建立客觀的排放基線，作為本市設定減量目標及訂定溫室氣體管理政策之參考。

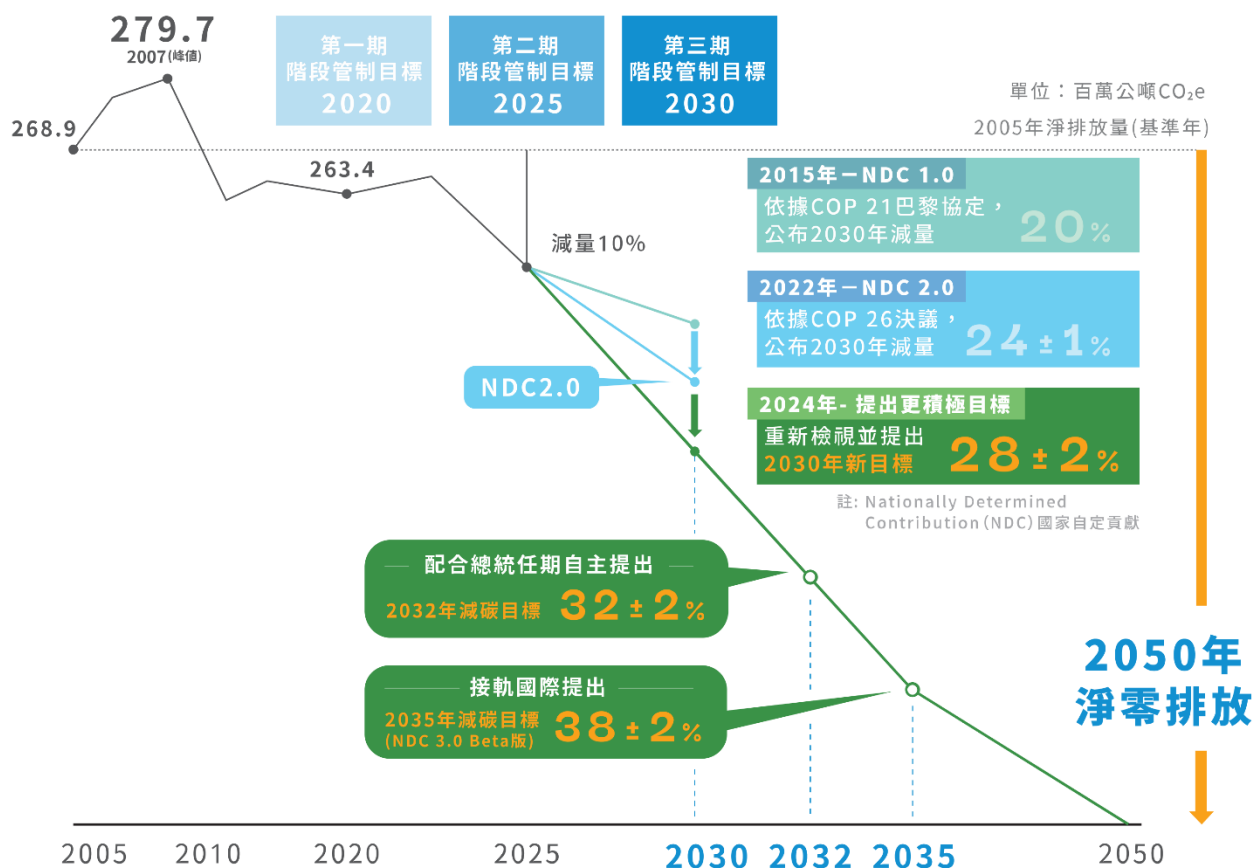
本市自 2005 年至 2024 年間的總溫室氣體排放量呈現逐步下降趨勢，整體減碳成效相當明顯。自 2005 年時的總排放量約為 2,700 千公噸 CO₂e（圖 4-1），為整體觀測期的最高點；隨著能源結構的調整、節能政策的推動以及產業與交通改善措施的逐步落實，排放量逐年下降，至 2023 年時，總排放量已降至約 1,910 千公噸 CO₂e（表 4-1），隔年（2024 年）總排放量更降至約 1,790 千公噸 CO₂e，與 2005 年和 2023 年相比，整體減幅分別約減少 33.8% 及 6.4%，顯示基隆市在溫室氣體控管與永續發展上已有一定成果，另分析人均溫室氣體排放趨勢，2005 年人均排放量約為每人 6.9 公噸 CO₂e，而近年逐漸趨平緩，約維持在每人 5.2 至 5.5 公噸之間，至 2024 年人均排放量進一步降低至每人 4.9 公噸，顯示市民生活型態、產業活動及公共建設等面向均已逐漸朝向低碳化發展，說明基隆市的減碳政策具備持續性之正面影響。

為了加速接軌國際淨零步伐，並積極透過氣候行動提升臺灣產業之國際競爭力，中央已重新檢視減碳藍圖，將 2030 年國家自定貢獻（Nationally Determined Contributions, NDC）目標自 24±2% 進一步提升至 28±2%（圖 4-2），並進一步前瞻規劃臺灣 2032 年和 2035 年之國家階段減碳目標，分別設定為 32±2% 和 38±2%，期盼透過多元積極措施加大、加速減碳力道，對此，本市積極響應國家政策，根據本盤查結果顯示，截至 2024 年本市溫室氣體排放量已較基準年（2005 年）實質減少 33.8%，此一減量表現彰顯本市以超前領先 8 年之姿提前達到中央所設定之 2032 年減碳目標，充分展現本市在推動地方氣候行動與溫室氣體減量上的成效與正面影響。



*折線圖參照左 Y 軸；直條圖參照右 Y 軸

圖 4-1、2005、2023 和 2024 年基隆各部門及總排放量比較



資料來源：行政院 國家永續發展委員會 積極設定減碳新目標 (2030/2032/2035)

圖 4-2、臺灣 2050 淨零路徑之減碳新目標 (2030/2032/2035)

表 4-1、2024 年基隆市溫室氣體各部門別之排放量（依範疇）

項次	部門項目	部門細項	溫室氣體排放量(噸 CO ₂ e)			總計
			範疇一	範疇二	範疇三	
1	能源部門		722,129.4387	818,200.7991	250,761.4042	1,791,091.6421
	1-1	住宅	87,355.9435	368,572.1815	0.0000	455,928.1250
	1-2	服務業	75,979.8062	246,160.6197	0.0000	322,140.4260
	1-3	機關包燈學校	IE*	38,705.0037	0.0000	38,705.0037
	1-4	農林漁牧	81,243.4301	2,638.6684	0.0000	83,882.0985
	1-5	運輸	477,550.2589	51,928.2820	250,761.4042	780,239.9451
	1-6	工業	0.000	110,196.0437	0.0000	110,196.0437
2	工業製程部門		11,685.8057	0.0000	0.0000	11,685.8057
3	農業部門		5.0778	0.0000	0.0000	5.0794
4	林業及土地使用部門		65,929.9520	0.0000	0.0000	65,929.9520
5	廢棄物部門		15,651.7475	0.0000	43,671.3292	59,323.0767
	5-1	生活污水	15,651.7475	0.0000	0.0000	15,651.7475
	5-2	堆肥處理	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5-3	焚化處理	0.0000	0.0000	43,671.3292	43,671.3292
6	總計 (不含林業)		749,472.0697	818,200.7991	294,432.7334	1,862,105.6039
7	總計 (含林業)		683,542.1177	818,200.7991	294,432.7334	1,796,175.6519

*由於活動數據選用來源為能源平衡表之服務業項目，已包含批發及零售業、運輸及倉儲業、運輸服務業、倉儲業、郵政及遞送服務業、住宿及餐飲業、出版影音及資通訊業、電信業、金融及保險業、不動產業、專業科學及技術服務業、支援服務業、公共行政及國防、教育業、醫療保健及社會工作服務業、藝術、娛樂及休閒服務業和其他等項目，能源部門之機關包燈學校之範疇一排放量已合併於能源部門之服務業範疇一進行估算。

4.2、各範疇別排放量

一、範疇一（直接排放）

主要來自本縣境內燃料燃燒（含交通、工業、機關包燈學校、農林漁牧、運輸、住商燃料使用）及工業製程、廢棄物處理等活動的直接排放。

2024 年基隆市境內範疇一溫室氣體總排放量為 749,472.0697 ton CO₂e（表 4-1）。

二、範疇二（間接排放）

來自縣內各部門對外購電力的間接排放。由於本縣使用之電力多由台電系統提供，其燃料燃燒發生於縣外發電廠，故歸類於範疇二。

2024 年基隆市境內範疇二溫室氣體總排放量為 818,200.7991 ton CO₂e（表 4-1）。

三、範疇三（其他間接排放）

以跨縣市運輸和國際航班/航運為主，範疇三之溫室氣體總排放量為 294,432.7334 ton CO₂e，本報告中將其列為參考資訊或酌情納入排放總量，不計入主要減量責任。

4.3、各部門別排放量

2024 年本市總溫室氣體排放量為 1796.176 千公噸 CO₂e (表 4-2)，分析五大部排放結構，以能源部門之排放量為最大宗，排放量為 1791.092 千公噸 CO₂e，占比 99.7% 相較於 2023 年上升 9.387 千公噸 CO₂e (表 4-3)，在子部門分類中，除了機關包燈學校和運輸之外，其餘子部門(含住宅、服務業、農林漁牧和工業)之排放量皆較 2023 年成長，成長幅度介在 2.10%至 8.84%之間，其中以農林漁牧部門成長 8.84% 最為顯著，住宅部門增幅 2.10% 為最低。

廢棄物部門之 2024 年排放量為 59.323 千噸 CO₂e，排放量雖不及能源部門龐大，但仍具穩定比例，顯示廢棄物處理方式對基隆市的碳排放結構有持續影響，值得注意的是，2024 年廢棄物部門排放相較於 2023 年大幅下降 56.14%，為本市溫室氣體減量最多之部門，顯示本市在生活污水和焚化處理之管理成效；再者為工業製程部門，排放量為 11.686 千噸 CO₂e，觀察歷史趨勢，除 2005 年曾達到 29.1 千公噸 CO₂e 之高點，其餘年份均維持在 10.8 至 15.5 千公噸之間，整體波動幅度較小，顯示本市產業結構非以重工業導向。農業部門排放量僅 0.005 千公噸 CO₂e，對整體排放結構影響極小。

在土地利用、土地利用變化及林業部門方面，2024 年林地之碳移除量為 65.930 千公噸 CO₂e (表 4-2)，在無林地砍伐或其他干擾因素之影響，此部門之二氧化碳移除量相較於 2023 年成長 7.54%，此趨勢顯示本市透過持續經營綠地及厚植森林資源，發揮碳吸收功能，落實減碳策略，各部門與子部門之活動數據於各範疇之溫室氣體排放對照祥如表 4-4。

依溫室氣體種類分析(表 4-5)，能觀察到本市之溫室氣體排放以二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)和氧化亞氮(N₂O)為主，其中又以二氧化碳為大宗，占整體排放量的 98.41%，範疇一、範疇二和範疇三分別為 38.70%、43.94%和 15.77%，甲烷和氧化亞氮之排放量相近，前者占整體 0.82%、後者則占整體 0.77%；若以範疇為區分，能發現本市主要以範疇二為主要排放，佔整體 43.94%，緊接著為範疇一排放量(40.25%)，最後則為範疇三之 15.81%。

表 4-2、2024 年基隆市溫室氣體各部門別排放量

項次	部門項目	部門細項	溫室氣體排放量(ton CO ₂ e)
1	能源部門		1,791,091.6421
	1-1	住宅	455,928.1250
	1-2	服務業	322,140.4260
	1-3	機關包燈學校	38,705.0037
	1-4	農林漁牧	83,882.0985
	1-5	運輸	780,239.9451
	1-6	工業	110,196.0437
2	工業製程部門		11,685.8057
3	農業部門		5.0778
4	林業及土地使用部門		-65,929.9520
5	廢棄物部門		59,323.0767
	5-1	生活污水	15,651.7475
	5-2	堆肥處理	0.000
	5-3	焚化處理	43,671.3292
6	總計(不含林業)		1,862,105.6022
7	總計(含林業)		1,796,175.6502

表 4-3、各排放部門占比

項次	部門項目	部門細項	溫室氣體排放量 (ton CO ₂ e)	占比 (含林業， %)	占比 (不含林業， %)
1	能源部門		1,791,091.6421	99.7	96.2
	1-1	住宅	455,928.1250	25.4	24.5
	1-2	服務業	322,140.4260	17.9	17.3
	1-3	機關包 燈學校	38,705.0037	2.2	2.1
	1-4	農林漁牧	83,882.0985	4.7	4.5
	1-5	運輸	780,239.9451	43.4	41.9
	1-6	工業	110,196.0437	6.1	5.9
2	工業製程部門		11,685.8057	0.7	0.6
3	農業部門		5.0778	0.0003	0
4	林業及土地使 用部門		-65,929.9520		
5	廢棄物部門		59,323.0767	3.3	3.2
	5-1	生活污水	15,651.7475	0.871	0.8
	5-2	堆肥處理	0.000	0	0
	5-3	焚化處理	43,671.3292	2.431	2.3
6	總計 (不含林業)		1,862,105.6022		
7	總計(含林業)		1,796,175.6502	100	100

表 4-4、2024 年基隆市溫室氣體各部門別活動數據與排放量對照（依範疇）

部門	子部門	排放源	數據來源	活動數據	單位	溫室氣體排放量(噸 CO ₂ e)		
						範疇一	範疇二	範疇三
能源	住宅	原油	能源平衡表	913,811,854	公升	39,114.73	0	0
		天然氣	能源平衡表	1,409,998,577	立方公尺	44,690.75	0	0
		液化天然氣	能源平衡表	80,645,667	立方公尺	3,550.46	0	0
		電力	台電售電資訊	777,578,442	度	0	368.572.18	0
	商業及機關設施	原油	能源平衡表	1,157,333,243	公升	49,538.40	0	0
		天然氣	能源平衡表	649,872,626	立方公尺	20,598.10	0	0
		液化天然氣	能源平衡表	132,725,574	立方公尺	584..30	0	0
		電力	台電售電資訊	600,982,328	度	0	284,865.62	0
	農林	原油	能源平衡表	601,408,814	公升	79,499.97	0	0

部門	子部門	排放源	數據來源	活動數據	單位	溫室氣體排放量(噸 CO ₂ e)		
						範疇一	範疇二	範疇三
	漁牧	車用汽油	能源平衡表	13,611,983	公升	208.59	0	0
		柴油	能源平衡表	79,254,485	公升	1,425.24	0	0
		燃料油	能源平衡表	1,237,768	公升	25.84	0	0
		液化天然氣	能源平衡表	4,394,149	立方公尺	83.9	0	0
		電力	台電售電資訊	5,566,811	度	0	2,638.67	0
	軌道運輸	原油	能源平衡表	508,373.38	公升	1,408.80	0	0
		電力	台電售電資訊	109,553,338	度	0	51,928.28	0
	道路運輸	車用汽油	汽柴油銷售統計表	132,420,000.00	公升	303,322.31	0	0
		柴油	汽柴油銷售統計表	64,292,000.00	公升	172,819.15	0	0
	海／水運	原油	能源平衡表	1,545,408,217	公升	0	0	250,761.40

部門	子部門	排放源	數據來源	活動數據	單位	溫室氣體排放量(噸 CO ₂ e)		
						範疇一	範疇二	範疇三
	工業	電力	台電售電資訊/協和發電廠/亞昕科技基隆廠	211,608,145	度	0	110,196.04	0
工業製程	-	天然氣	固定污染源系統	3,118,680.00	立方公尺	0	6,399.59	0
		低硫燃油	固定污染源系統	642,633	公升	0	2,005.48	0
		柴油	固定污染源系統	9,920	公升	0	26.67	0
		液化石油氣	固定污染源系統	1,466,590	公升	0	2,324.02	0
		協和電廠	溫室氣體盤查報告書	-	-	0	805	0
		亞昕科技	溫室氣體盤查報告書	-	-	0	125	0
農業	-	山羊	農業統計年報	3	隻	0.44	0	0

部門	子部門	排放源	數據來源	活動數據	單位	溫室氣體排放量(噸 CO ₂ e)		
						範疇一	範疇二	範疇三
		鹿	農業統計年報	32	隻	4.64	0	0
林業及其他土地利用	-	闊葉林	農業統計年報	8,501	公頃	59717.1976	0	0
		針葉樹	農業統計年報	22	公頃	100.1755	0	0
		闊針葉混合林	農業統計年報	159	公頃	2467.8234	0	0
		竹林(林木)	農業統計年報	713	公頃	3644.7556	0	0
廢棄物	生活污水	污水接管率	內政部國土管理署	76	%	0	15,651.75	0
		縣市人口數	內政部戶政司	361,441	人			
		每年人均蛋白質消耗量	糧食平衡表	33.05805	公斤/人/年			
	焚化	-	環境統計年報	106,032	噸/年	0	0	43,671

表 4-5、溫室氣體排放量（依範疇）

溫室氣體	溫室氣體排放量(噸 CO ₂ e)			總計
	範疇一	範疇二	範疇三	
二氧化碳（CO ₂ ）	720,703.1633	818,200.7991	293,604.1702	293,604.1702
甲烷（CH ₄ ）	15,064.2472	0	286.4169	15,350.6641
氧化亞氮（N ₂ O）	13,704.6592	0	542.1463	14,246.8054
氫氟碳化物 （HFCs）	0	0	0	0
全氟碳化物 （PFCs）	0	0	0	0
六氟化硫（SF ₆ ）	0	0	0	0
三氟化氮（NF ₃ ）	0	0	0	0

第五章、數據品質管理

5.1、數據品質誤差

數據品質管理主要目的在於確認盤查管理程序可有效鑑別錯誤、降低不確定性並提高數據品質，達到持續改善的目標，同時也是查驗機構據以判斷數據品質的參考，事業可依自身實際需求決定是否進行不確定性量化及量化其溫室氣體的使用數據誤差等級分類與評分區間範圍等結果。

一、在定性部分包含：

- 1、確認邊界範圍與盤查目的具備相關性
- 2、排放源已完整鑑別
- 3、對於排除項目應透明陳述

二、定量部分包括：

- 1、活動數據引用是否正確，並保存計算公式與佐證文件
- 2、排放係數與活動數據單位是否一致

縣市在盤查的各個階段，確認過程中使用之計算方法、表單、活動數據、佐證文件之資料來源與依據是否完整留存並足以支持盤查結果，透過完整的盤查管理程序，促使盤查結果可持續改善與檢討。在計算排放源之數據誤差等級方面，排放源之數據誤差等級依據活動數據誤差等級（A1）及排放係數誤差等級（A2）進行評分，公式如下，而各項目之誤差等級評分如下表所示。

$$\text{排放源之數據誤差等級 (A)} = A1 \times A2$$

表 5-1、溫室氣體數據品質管理誤差等級評分

項目 \ 等級評分	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 (A1)	區域公告排放棄數	國家公告排放係數	國際公告排放係數

表 5-2 為本市之各溫室氣體排放源數據誤差等級列表，由數據品質之分數分布情況可得知（表 5-3），在活動數據方面，縣市統計數據（2 分）與特定來源估算數據（3 分）合計占 82.36%，顯示活動數據多源自政府機關相關資料庫與官方統計；在排放係數等級方面，國家公告排放係數（2 分）佔比高達 94.12%，其餘則採用國際公告排放係數（3 分），顯示本次盤查使用之排放係數具備高度的國家區域關聯性，能有效反應邊界內之排放特性。

表 5-2、2024 年基隆市各溫室氣體排放源數據誤差等級列表

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級	排放係數來源	排放係數等級	數據誤差等級
能源	住宅	原油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		天然氣	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		液化天然氣	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		電力	二	台灣電力公司 縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)	能源署	國家公告排放係數 (2 分)	4
	商業及機關	原油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		天然氣	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級	排放係數來源	排放係數等級	數據誤差等級
		液化天然氣	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		電力	二	台灣電力公司縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)	能源署	國家公告排放係數 (2 分)	4
	農林漁牧	原油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		車用汽油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		柴油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		燃料油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		液化天然氣	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6
		電力	二	台灣電力公司縣市用電資訊	縣市統計數據 (2 分)	能源署	國家公告排放係數 (2 分)	4
	軌道運	原油	一	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告排放係數 (2 分)	6

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級	排放係數來源	排放係數等級	數據誤差等級
	輸	電力	二	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	能源署	國家公告 排放係數 (2 分)	6
	道路運輸	車用汽油	一	各縣市汽車加油站 汽柴油銷售統計表	縣市統計數據 (2 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	4
		柴油	一	各縣市汽車加油站 汽柴油銷售統計表	縣市統計數據 (2 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	4
	海／水運	原油	三	能源平衡表	特定來源估算 (3 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	6
	工業	電力	二	台灣電力公司縣市 用電資訊	縣市統計數據 (2 分)	能源署	國家公告 排放係數 (2 分)	4
工業製程	-	天然氣	一	環境部固定空氣污 染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	2
		低硫燃油	一	環境部固定空氣污 染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	2

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級	排放係數來源	排放係數等級	數據誤差等級
		柴油	一	環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	2
		液化石油氣	一	環境部固定空氣污染源綜合查詢系統	盤查統計數據 (1 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	2
		協和電廠	一	台灣電力公司協和發電廠溫室氣體盤查報告書	盤查統計數據 (1 分)	環境部	國家公告 排放係數 (2 分)	2
		亞昕科技	一	亞昕科技股份有限公司基隆廠 113 年溫室氣體盤查管理報告書(版本 V4.0)	盤查統計數據 (1 分)	中央主管機關	國家公告 排放係數 (2 分)	2
農業	-	山羊	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)	溫室氣體排放清冊	國家公告 排放係數 (2 分)	4
		鹿	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)	溫室氣體排放清冊	國家公告 排放係數 (2 分)	4

部門	子部門	排放源	範疇	活動數據來源	活動數據等級	排放係數來源	排放係數等級	數據誤差等級
林業及其他土地利用	-	闊葉林	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)	溫室氣體排放清冊	國家公告 排放係數 (2 分)	4
		針葉樹	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)	溫室氣體排放清冊	國家公告 排放係數 (2 分)	4
		闊針葉混合林	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)	溫室氣體排放清冊	國家公告 排放係數 (2 分)	4
		竹林(林木)	一	農業部農業統計年報	縣市統計數據 (2 分)	溫室氣體排放清冊	國家公告 排放係數 (2 分)	4
廢棄物	生活污水	-	一	1.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 2.糧食平衡表	縣市統計數據 (2 分)	IPCC 2006	國際公告 排放係數 (3 分)	6
	焚化	-	一	環境部之 114 年環境統計年報	縣市統計數據 (2 分)	IPCC 2006	國際公告 排放係數 (3 分)	6

表 5-3、溫室氣體數據品質管理等及評分與區間統計

等級評分	活動數據誤差等級 (A1)		排放係數誤差等級 (A2)		評分區間 範圍	數據誤差等級 (A1×A2)	
	個數	百分比	個數	百分比		個數	百分比
1 分	6	17.65	0	0.00	1 至 3	6	17.65
2 分	14	41.18	32	94.12	4 至 6	28	82.35
3 分	14	41.18	2	5.88	7 至 9	0	0

5.2、清冊級別

經前述計算與判定後，將各排放源之活動數據等級與排放係數等級相乘並累計加總，計算出本市溫室氣體盤查之數據誤差等級總平均分數為 4.6，參照表 5-4 之溫室氣體數據品質管理評分區間，該平均分數位於 4 至 6 之間，屬於排放量清冊級別之第 2 級，若進一步觀察數據誤差等級的分數分布情況（表 5-3），位於評分區間 1 至 3 之數據僅占 17.65%，其餘 82.35% 皆位於評分區間 4 至 6，其中 4 分佔 35.29%、6 分佔 47.06。

表 5-4、溫室氣體數據品質管理評分區間判斷

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

第六章、溫室氣體減量目標及策略

本章旨在闡明基隆市未來的溫室氣體減量願景與具體行動藍圖。首先，本市因地制宜對標國家第三期階段管制目標，詳細說明以 2005 年為基準年、2050 淨零碳排之減量目標設定、預期削減量與目標達成年度；其次，基於本市歷年盤查結果與在地氣候特性，規劃呼應國家第三期之溫室氣體管理政策、減量策略與推動方式，範疇涵蓋住商、運輸、工業及環境等關鍵部門；最後，本章亦設立質性目標，追蹤溫室氣體減量成效、進行跨局處溝通及追蹤國家最新政策，全面厚植本市邁向淨零轉型之調適能力與行動底蘊。

一、推動期程

本市推動期程擬定已配合達成中央第一階段管制目標及溫室氣體排放管制行動方案期程規劃，本次修正為 2021 年至 2025 年推動期程，朝向管制目標 2050 年淨零邁進，並採用滾動式修正方式，期能早日達成各階段排放量目標。

二、推動策略

依國家發展委員會公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，面臨 2050 淨零排放部分，參考各縣市淨零路徑，經 2022 年 7 月 25 日技術諮詢與評等審查小組暨跨局處協調會議，擬定 2030 年、2040 年及 2050 年的排放量目標，應較基準年(2005 年)分別減量 30%、60%及淨零排放。基隆市依淨零排放路徑擬定各年度溫室氣體排放量目標，以基準年當作計算年，計算 2030 年、2040 年度減量目標，分別為 831 千公噸 CO₂e、1663 千公噸 CO₂e。

中央日前已公布第三期溫室氣體排放管制行動方案，包含能源部門、製造部門、運輸部門、住商部門、農業部門及環境部門等六大部門，各部門之第三期階段管制目標、評量指標如表 6-1 所示；本方案所研訂之減量對策呼應第三期溫室氣體排放管制行動方案，以「減緩」、「調適」的方式，達到減少溫室氣體排放為目標，執行方案之推動策略將依基隆市地方特色，擬定適合之推動類別進行說明，依據環境部提供之「溫室氣體管制執行方案撰寫參考資料」，分別從再生能源、節約能源、節能建築、綠色運輸、資源循環再利用、教育宣導、綠色金融等類別擬定本市市政規劃推動面向，再說明各項具體推動內容，推動策略如表 6-1 說明。

為有效達成相關策略工作目標，必須依市內各機關推動重點及策略，訂定其個別之減碳量及削減期程，根據具體減量對象擬定各污染源之減量對策，並考量本市之經費運用及欲達成目標加以研擬，達到減少溫室氣體排放之目的。

表 6-1、中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標和評量指標與基隆市減量策略

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
1	能源	1.太陽光電累計裝置量達 31.2 GW 2.離岸風力累計裝置量達 10.91 GW 3.地熱發電累計裝置量(MW)達 1,200 MW 4.能源部門(自用)溫室氣體排放量降低至 27.30 MtCO ₂ e，較 2005（基準年）減少 8.19 MtCO ₂ e 5. 2030 年電力排放係數調整至 0.319 kgCO ₂ e/度	1.持續積極配合協和電廠「以氣代油」改建計畫，協助老舊燃重油機組除役，轉型為低碳天然氣機組 2.調查綠能基礎：利用北海岸地形與深水港優勢，建立生態及環境資源基礎調查資料庫，積極評估北海岸地熱能源及港區潮汐能、波浪能等海洋綠能開發之可行性
2	製造	1.分年溫室氣體排放估算值下降至 117.4 百萬公噸 CO ₂ e，較 2005 年（基準年）減少 18% 2.碳密集度下降至 8.5 tCO ₂ e/百萬元，較 2005 年（基準年）減少 74%	1.深化工業區能資源循環，推動六堵及大武崙工業區內廠商之能資源整合，建構空壓、空調、泵浦、風機、鍋爐、熱回收等系統，提升能源效率、發揮循環經濟成效 2.中小企業碳輔導 2-1 引導區內既有中小企業依循環境部自願減量專案機制，建構自主碳盤查與 ISO 14064-1 查證，以取得減碳額度 2-2 協助導入智慧化能源管理系統（ISO 50001），進行公用系統或製程設備監控，尋找運轉最佳化節能空間，強化全廠能源管理 2-3 推動產品環境足跡輔導，協助企業檢視產品生命週期各階段之環境衝擊熱點，並利用熱點分析找出最佳化契機

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
			2-4 推廣綠色工廠標章，並透過此制度推動工廠導入清潔生產，增進能資源節約、污染防治管理、綠色製程，並強化綠色管理及永續資訊揭露 2-5 辦理淨零轉型說明會、綠色新知研習課程，提供節能減碳診斷諮詢服務、供應鏈及產業聚落減碳輔導，以加速中小企業建立節能管理知能 3.綠色金融與低碳篩選，鏈結綠色金融推動節能製程改善，並對新進駐工業區之產業設立排碳上限篩選標準
3	運輸	1.溫室氣體排放不逾 30.373 百萬公噸 CO₂e，較 2005 年（基準年）減少 20% 2.5 年總排放量共計不逾 163.971 百萬公噸 CO₂e 3.公路公共運輸運量 2030 年目標較 2024 年成長 3.0%(10.1 億人次) 4.臺鐵運量 2030 年目標較 2015 年增加 5.12%，達 2.44 億人次 5.高鐵運量 2030 年目標較 2015 年增加 53.88%，達 7,781 萬人次 5.捷運運量 2030 年目標較 2015 年增加 55.06%，達 12.06 億人次 6.全國電動市區公車普及率於 2030 年目標為普及率達 100% 7.電動小客車市售比之 2030 年目標為市售比達 30%	1.持續推動運具電動化及無碳化，運具包含：公路客運、遊覽車（交通車）、小客車、機車、商用小客車、小貨車、大貨車、氫燃料電池大客車、公務小客車、載客船舶、郵務車、裝備車輛、行李拖車頭、垃圾車、資源回收車等 2.營造有利於電動/低碳運具使用環境，包含於：車站、公有/民營停車場、商業設施停車場、公寓大廈停車場佈建智慧充電基礎設施 3.最佳化大眾運輸誘因，持續推動宣傳「TPASS 通勤月票政策」、「敬老卡免費搭乘市公車」、「常客優惠」、「電子定期票」等方案，積極引導私人運具轉移至公共交通運輸工具 4.呼應提升自行車使用環境、打造鐵路鐵馬無縫轉乘之目標，辦理推動建置示範性自行車路網，以改善通學行車環境和最佳化自行車旅遊環境

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
		8.電動機車市售比之 2030 年目標為市售比達 35% 9.電動商用小客車普及率之 2030 年目標為普及率達 50% 10.提升新車能源效率 10-1 小客車能效可較 2022 年提升 30%，達 26 km/l 能效值 10-2 小貨車能效可較 2022 年提升 30%，達 17.81 km/l 能效值 10-3 機車能效可較 2022 年提升 30%，達 59.93 km/l 能效值	5.推廣共享汽機車服務，並推動共享汽機車業者與其他綠運輸之票證整合及轉乘方案 6.港區大型運具能效管理，針對港區頻繁進出之拖車、大型物流貨車進行低碳化輔導與汰換補助，加嚴高污染運具之特定稽查
4	住商	1.策略一：擴大建築能效，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 339.891 萬公噸 CO ₂ e 2.策略二：老宅延壽及社會住宅，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 197.137 萬公噸 CO ₂ e 3.策略三：綠領人才培育，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 1.012 萬公噸 CO ₂ e 4.策略四：住宅設備效率提升及節能宣導，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 210.148 萬公噸 CO ₂ e 5.策略五：服務業建築節能，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 54.819 萬公噸 CO ₂ e 6.策略六：服務業設備能效提升，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 162.962 萬公噸 CO ₂ e	1.住商節能設備普及化，結合中央資源鎖定一般住商、連鎖量販、零售服務業及市立殯葬管理所，持續推動老舊空調、照明、冷凍倉儲與固定燃燒設備（如火化爐改天然氣）之汰換、補助地方政府辦理殯葬場所火化場爐具設備更新高效能設備 2.公有建築近零碳示範，規定新建公有建物強制納入通風隔熱與屋頂型光電設計，優先鼓勵以綠建材、綠色能源或綠建築工法進行施作，推動取得候選綠建築證書及綠建築標章，強化建築物自主發電以平衡能源消耗及產出 3.老宅及社區自主節能，提供老屋節能改造補助，並以里、社區為單位普及節能 LED 燈具與高效循環扇

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
		7.策略七：服務業低碳轉型，預計於 2026 至 2030 年間合計減碳 133.961 萬公噸 CO ₂ e	4.推廣補助住宅用戶汰換老舊冷氣機或冰箱汰換為一級能效產品，配合廢四機回收機制要求舊機回收，持續推動購買節能電機退還減徵貨物稅 5.響應縣市節電夥伴計畫，推動發展在地節能特色、培育地方節電志工社群，引導民眾檢視自家用電、提升用電知識和行為改變，結合在地資源與志工能量共推節電、落實節電行動 6.宣導既有學校及住宅進行節能減碳改善，如窗戶和屋頂隔熱、空調汰換等
5	農業	1.田間減量，涵蓋項目如下，預計於 2030 年總計減量 31.2 萬公噸 CO₂e 1-1 推廣稻田水分管理應用面積，預計於 2030 年增加至 130,000 公頃 1-2 稻桿移除處理面積，預計於 2030 年增加至 9,000 公頃 1-3 推動水田精準施肥面積，預計於 2030 年增加至 80,000 公頃 2.農業低碳循環，涵蓋項目如下，預計於 2030 年總計減量 2.7 萬公噸 CO₂e 2-1 導入精準餵飼模式投入畜禽數，預計於 2030 年增加至 3,742,200 頭/隻 2-2 農業剩餘資源再利用數量，預計於 2030 年增加至 300 萬公噸/年	1.發展沿岸藍碳（海洋碳匯），加強和平島及基隆沿岸海洋生態、濕地之保育，維護並擴大地方珍貴之藍碳資源，呼應中央海洋碳匯復育目標 2.漁船能效與收購管理，針對農林漁牧範疇一（多為漁船燃油），配合中央進行老舊遠洋與沿近海漁船筏收購處理，推廣休漁及漁船節能設備 3.都市熱島調適與生態綠化，落實社區綠屋頂、垂直綠牆及市民農園之建置，推動都市遮蔭以降低表面能耗，同時提升都市綠化碳匯量 4.推動友善耕作與土壤碳匯，輔導現有農業朝向有機及友善環境耕作轉型 5.評估增加森林面積，透過擴大植樹面積及結合休閒觀光，推動新植造林工作；針對現有林地加強森林生物量及碳儲存

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
		3.能效管理，涵蓋項目如下，預計於 2030 年總計減量 31.7 萬公噸 CO₂e 3-1 遠洋漁船收購處理量，預計於 2030 年增加至 26,950 船噸 3-2 沿近海漁船筏年收購處理量，預計於 2030 年增加至 5 艘 3-3 推廣畜牧場省電設施系統節電比率，預計於 2030 年增加至 1% 3-4 節能水車補助數量，預計於 2030 年增加至 300 臺 3-5 休漁船數量，預計於 2030 年增加至 9,500 艘 4.能源取代，涵蓋項目如下，預計於 119 年總計減量 216.8 萬公噸 CO₂e 4-1 農機電動化比例，預計於 2030 年增加至 23% 4-2 稻穀粗糠爐年設置量，預計於 2030 年增加至 3 臺 4-3 投入沼氣發電豬隻比率，預計於 2030 年增加至 70% 5.森林碳匯，涵蓋項目如下，預計於 2030 年總計減量 75.86 萬公噸 CO₂e 5-1 增加森林面積，預計於 2030 年增加至 12,600 公頃 5-2 森林經營，預計於 2030 年增加至 16,400 公頃 5-3 竹林經營，預計於 2030 年增加至 4,000 公頃 5-4 國產材利用，預計於 2030 年增加至 200,000 立方公尺	量，推動外來入侵種移除改正造林、復育劣化林地、推動老化竹林更新，活化竹林碳吸存能力等

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
		6.土壤碳匯，涵蓋項目如下，預計於 2030 年總計減量 26.5 萬公噸 CO₂e 6-1 種植綠肥面積，預計於 2030 年增加至 80,800 公頃 6-2 草生及低耕犁栽培面積，預計於 2030 年增加至 56,000 公頃 6-3 有機栽培面積，預計於 2030 年增加至 34,500 公頃 6-4 網溫室少整地面積，預計於 2030 年增加至 80 公頃 6-5 稻草現地掩埋再處理利用率，預計於 2030 年增加至 84.5% 7.海洋碳匯，涵蓋項目如下，預計於 2030 年總計減量 34.58 萬公噸 CO₂e 7-1 輔導管理水產動植物繁殖保育區之管理及復育面積，預計於 2030 年增加至 4,371 公頃 7-2 重要濕地維護管理面積，維持 42,730 公頃	
6	環境	1.全國污水處理率達 74.0% 2.下水道用戶接管戶數提升至 455 萬戶 3.大型污水廠污泥處理採厭氧消化比例維持 90% 4.輔導或補助特定事業或污水廠之廢水厭氧處理或污泥厭氧消化，產生沼氣妥善回收處理利用達 7 件 5.掩埋場沼氣回收發電（甲烷回收率）降低至 2.7%	1.提升公共污水下水道普及率，加速推動污水下水道接管率，將生活污水集中處理，減少排入自然水體產生的溫室氣體，落實中央下水道接管目標 2.廢棄物源頭減量與循環利用，推動家戶資源回收與巨大廢棄物再生再利用方案，建置並推廣廚餘厭氧消化搭配回收沼氣發電，以降低焚化處理與生物處理之碳排

項次	部門	中央第三期溫室氣體減量行動方案各部門目標、評量指標	基隆市減量策略
		6.推動廚餘厭氧發酵發電，減少溫室氣體排放估計值維持 5.9 ktCO ₂ e	3.低碳永續家園與綠色採購，持續推動低碳永續家園認證等級及層面、提高機關綠色採購執行率並推動環保旅宿

三、質性目標

基隆市溫室氣體減量執行方案擬定的質化目標說明如下。

- (一) 順應環境部環境體系大數據勾稽與指引更新政策，每年度主動召開至少 1 場次「跨局處因應氣候變遷暨減量技術協調會議」，滾動式校正固定污染源（EMS）與台電售電大表之部門歸類，排除非編定工業區大戶（如協和電廠、亞昕科技基隆廠）之跨部門重複計算與漏盤風險，確保全基隆市數據之透明度。
- (二) 每年度定期要求各局處（如工務處、交通處、都發處、產發處）提供溫室氣體減量執行成果，針對協和電廠轉型進度、工業區外特定高耗電產業（如亞昕科技）之節能低碳輔導成效進行質性績效追蹤，並對進度落後之策略提出滾動改善建議。
- (三) 密切掌握中央碳費徵收實施進度、國家「自主減量計畫」及最新氣候法規趨勢，及時因應並將本市之產業與調適地方特性適度納入地方執行方案中。

第七章、報告書管理

- 一、本報告書涵蓋期間：2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日。
 - 二、本報告書製作頻率：1 年 1 次。
 - 三、本報告書依據：縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引。
 - 四、本報告發行與保管：本報告經環境部核定後公開資訊。
 - 五、報告聯絡資訊
- 負責機關：基隆市環境保護局
- 電話：02-2465111503-8237575 # 2217
- 地址：基隆市信義區東光路 253 號

第八章、參考文獻

1. ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
2. International Organization for Standardization, "ISO/CNS 14064-3", March, 2006
3. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC The Greenhouse Gas Protocol-A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition 2005, WBCSD ; 「溫室氣體盤查議定書-企業會計與報告標準」第二版 (2005)
4. 經濟部能源署-113 年我國電力排放係數
5. 溫室氣體查驗指引(113.06)
6. 環境部溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版(113.02)
7. 縣市層級溫室氣體排放量盤查作業指引 113 年版(113.11)
8. 環境部 113 年 2 月 5 日公告溫室氣體排放係數
9. 油量計檢定檢查技術規範(編號 CNMV 117 第 3 版)
10. 電度表檢定檢查技術規範 CNMV 46 第 6 版
11. 經濟部能源統計 113 年汽油、柴油及液化石油氣等項目之低位熱值
12. 台灣中油股份有限公司 113 年公布汽、柴油安全資料表(SDS)
13. 中央氣象署網站,〈基隆市雨量及氣候統計資訊〉,
<http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyData/mD.htm>
14. 基隆市政府網站,〈各局處統計資料〉, <https://www.klcg.gov.tw/>
15. 經濟部能源署,〈能源統計月報〉,
https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/web_book/WebReports.aspx?book=M_CH&menu_id=142
16. 氣候變遷資訊整合網,〈國家因應氣候變遷行動綱領〉,
<https://ccis.epa.gov.tw/Article/default.aspx?w=184>
17. 環境部 事業溫室氣體排放量資訊平台,
https://ghgregistry.moenv.gov.tw/epa_ghg/
18. 內政部國土管理署,〈全國污水下水道用戶接管普及率及整體污水處理率統計表〉
19. 環境部氣候變遷署,〈第三期能源部門溫室氣體減量行動方案〉
20. 環境部氣候變遷署,〈第三期製造部門溫室氣體減量行動方案〉

21. 環境部氣候變遷署，〈第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案〉
22. 環境部氣候變遷署，〈第三期住商部門溫室氣體減量行動方案〉
23. 環境部氣候變遷署，〈第三期農業部門溫室氣體減量行動方案〉
24. 環境部氣候變遷署，〈第三期環境部門溫室氣體減量行動方案〉