2027-2028高雄市碳預算報告書

Kaohsiung
Carbon Budget



目　　錄

壹、前言 6

貳、文獻回顧 7

參、高雄市碳預算會議進程 9

肆、第二期碳預算計算原則 11

一、碳預算計算原則 11

二、環境影響評估案件認列原則 11

三、各部門計算原則 11

伍、高雄市 2028 年溫室氣體增量 13

一、經濟推估 13

二、人口推估 23

三、基線推估 24

陸、高雄市 2028 年溫室氣體減量 29

一、能源部門 34

二、工業部門 36

三、住商部門 40

四、運輸部門 41

五、農業部門 49

六、環境部門 52

七、緊急啟用備用機組對排碳係數之影響分析 54

八、永續長聯盟 55

柒、高雄市 2028 年碳預算規劃 57

一、各部門碳預算 57

二、碳預算訂定與管考機制 58

三、中長期減碳策略 60

捌、結論 76

玖、參考文獻 78

拾、附件：會議重點意見回覆表 79

表 目 錄

表 1、碳預算會議規劃進程表.....9
表 2、各部門計算方式彙整表.....12
表 3、高雄市近年開發案環境影響評估說明書期程彙整表(1/2).....14
表 3、高雄市近年開發案環境影響評估說明書期程彙整表(2/2).....15
表 4、高雄市近年開發案環境影響評估說明書施工期間彙整表(1/3).....16
表 4、高雄市近年開發案環境影響評估說明書施工期間彙整表(2/3).....17
表 4、高雄市近年開發案環境影響評估說明書施工期間彙整表(3/3).....18
表 5、高雄市近年開發案環境影響評估說明書營運期間彙整表(1/3).....19
表 5、高雄市近年開發案環境影響評估說明書營運期間彙整表(2/3).....20
表 5、高雄市近年開發案環境影響評估說明書營運期間彙整表(3/3).....21
表 6、高雄市開發案推估未來溫室氣體增量一覽表 21
表 7、高雄市近年人口成長率(%).....24
表 8、高雄市人口中推估成長率(%).....24
表 9、高雄碳預算 2028 年基線.....28
表 10、高雄市碳預算具體減量措施彙整表.....29
表 11、高雄市碳預算減量配套措施彙整表(1/2).....30
表 11、高雄市碳預算減量配套措施彙整表(2/2).....31
表 12、高雄市碳預算各部門具體措施減碳量.....32
表 13、高雄市公私部門減碳行動與成效分析.....33
表 14、企業至 2030 年自主減量目標減碳量.....37
表 15、依行業別分類至 2030 年企業自主減量目標減碳量.....38
表 16、永續長聯盟六大核心事項.....56
表 17、高雄市 2028 年各部門碳預算.....57
表 18、高雄第三期措施接軌國家第三期溫室氣體減量行動方案 64
表 19、台灣 2030 年碳匯精進措施預估碳匯量.....70
表 20、高雄 2028 年六大部門未來規劃.....77

圖 目 錄

圖 1、高雄市歷年溫室氣體淨排放量.....6
圖 2、第一期至第七期碳預算概況.....8
圖 3、碳預算會議期程.....10
圖 4、碳預算會議辦理成果.....10
圖 5、碳預算 2028 年營運期間主要環評案占比.....22
圖 6、全國實際人口與高雄實際人口成長趨勢圖 23
圖 7、國家發展委員會推估全國人口成長趨勢圖 23
圖 8、高雄市碳預算 2028 年基線人口高、中、低推估淨排放量.....24
圖 9、高雄市政府永續長聯盟架構.....55
圖 10、高雄市 2028 年碳預算.....57
圖 11、高雄市碳預算訂定、管考機制示意圖(1/2).....59
圖 11、高雄市碳預算訂定、管考機制示意圖(2/2).....59
圖 12、我國碳匯科學研究發展情形.....70
圖 13、高雄市 2030 年溫室氣體減量路徑.....76

壹、前言

高雄市歷年進行城市層級溫室氣體盤查（排放量如圖 1），掌握城市溫室氣體排放量（即碳決算），從 2005 年起，總排放量為 6,737.28 萬噸，淨排放量為 6,614.70 萬噸，透過產業轉型、能源轉型、運具電動化、住商減量等多元措施後，2024 年高雄市溫室氣體總排放量 5,124.68 萬公噸，扣除林地碳匯吸收的減碳量，淨排放量為 5,007.66 萬公噸。依據「高雄市淨零城市發展自治條例」第四條，本市為達淨零排放及永續宜居城市之目標，溫室氣體排放量於 2030 年應較 2005 年減少 30%，並於 2050 年達到淨零排放。

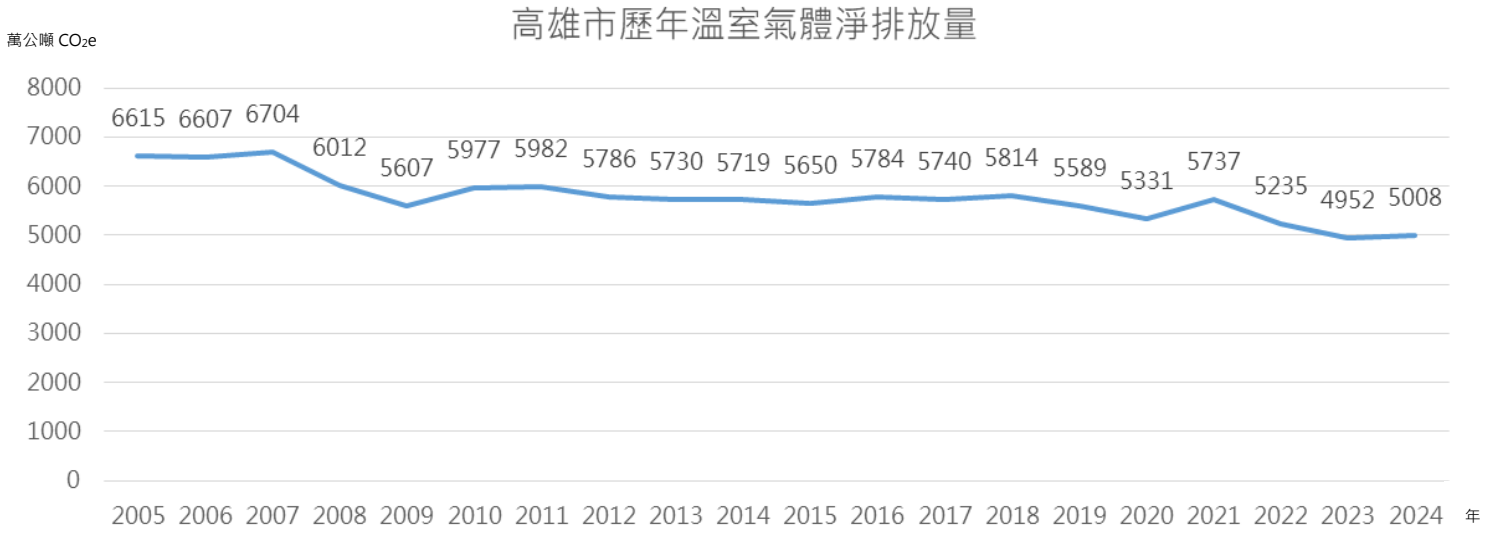


圖 1、高雄市歷年溫室氣體排放量

2008 年英國成立氣候變化委員會（CCC），並率先提出碳預算（Carbon Budget）制度，長期目標為 2050 年將溫室氣體排放量降至比 1990 年低 80%。「碳預算」係指須編制碳排放上限且落實執行，以五年為一期，設定溫室氣體排放量上限（cap），並由各部門提出達標相關策略。主管機關依法律規定期程公布每期碳預算，持續規劃至 2050 年。

為達成本市溫室氣體淨零目標，有鑑於此，高雄市政府參考英國碳預算制度，透過由下而上（Bottom–up）的規劃方式，完整評估各部門中長期減量潛力，並考量本市之自然環境、產業特性與社會結構，規劃本市之溫室氣體減量路徑，與建立碳預算制度。

碳預算係指每一期溫室氣體排放量之上限，以兩年為一期訂定，且每期屆滿前一年提出下一期碳預算。本市碳預算須於擬定前應邀集有關機關、學者、專家、民間團體舉辦座談會，或以其他適當方法廣詢意見，並提送經高雄市永續發展暨氣候變遷因應推動會審議後，送本市議會審議。

為順利並行經濟成長與溫室氣體排放減量，將定期追蹤及評估，檢視減量目標達成情形，並即時調整淨零政策方向。在經濟成長與溫室氣體排放脫鉤之願景下，逐步邁向淨零目標，研擬高雄市碳預算制度。

貳、文獻回顧

2.1 英國碳預算概況

2008 年《氣候變遷法案》建立碳預算制度並設置獨立機構氣候變遷委員會（CCC）。此架構下，CCC 提供科學建議與監督；政府依法定程序擬定每五年一期的排放上限且提出實施計畫；國會審議相關法規，使碳預算具法律效力。第一期至第七期碳預算概況如圖 2。

英國碳預算制度的建立源自 2008 年通過《氣候變遷法》，該法主要目標是確保英國在 2050 年前達成溫室氣體「淨零排放」目標。碳預算的核心職責由英國能源暨氣候變遷部（DECC）負責制定與執行；而獨立的「氣候變遷委員會」（CCC）則提供專業建議與監督碳預算目標執行狀況。

碳預算的制定過程包含廣泛的部門諮詢，涵蓋交通、能源、工業、建築、農業與地方政府等部門，並結合學術界、企業及民間團體的意見。每一期碳預算為期五年，明確規範該期間全國的總排放上限。依據英國《氣候變遷法》規定，碳預算的減量目標必須與中長期減碳目標相符，即 2030 年及 2050 年分別較 1990 年基準年減少 34%與 80%，這些碳預算不僅提供全國減碳的法定路徑，也作為各部門與地方政府推動低碳轉型與政策協調的重要依據。

英國碳預算的設定方式採取「由下而上」（Bottom-up）的分析方法，即先由各部門（如能源、交通、建築、工業與農業等）進行減量潛力與技術可行性評估，再整合形成全國層級的排放路徑。此方法重視實際可執行性，透過專業模型與成本效益分析，預估不同政策與技術方案的減碳貢獻，進而確定合理的總量目標。政府則依據評估結果制定碳預算與對應政策措施。此制度兼顧長期戰略與部門實際條件，使英國能以科學、透明且漸進的方式推動全國減碳轉型。

英國前三期碳預算均超額達標。目前正在進行第四期（2023~2027），目標上限為 1,950 $MtCO_2e$（較 1990 年減排 52%）。2028 起的第五期與第六期分別設定上限為 1,725$MtCO_2e$ 與 965$MtCO_2e$。第六期碳預算首次涵蓋國際航空與航運排放。

2025 年，CCC 提出第七期碳預算上限 535 $MtCO_2e$，要求 2040 年減排至 108$MtCO_2e$（較 1990 年減少 87%）。減碳措施包括交通部門提升電動車占比，2040 年須達 80%汽車與 74%貨車為電動車；住宅部門 52%安裝熱泵；工業電氣化比例提升至 61%，氫能為工業與電力用途；能源部門需擴展風能與太陽能裝置容量。農業部門方面，預期 2040 年肉類消費下降 25%，2050 年下降 35%，有助減少甲烷排放；航空業 2040 年排放比 2023 年降低 17%，並要求永續燃料占比達 17%。

2023 年，英國排放量已降低 53%（基準年 1990 年），並於 2024 年降至 371MtCO₂e，電力部門幾近全去碳化。

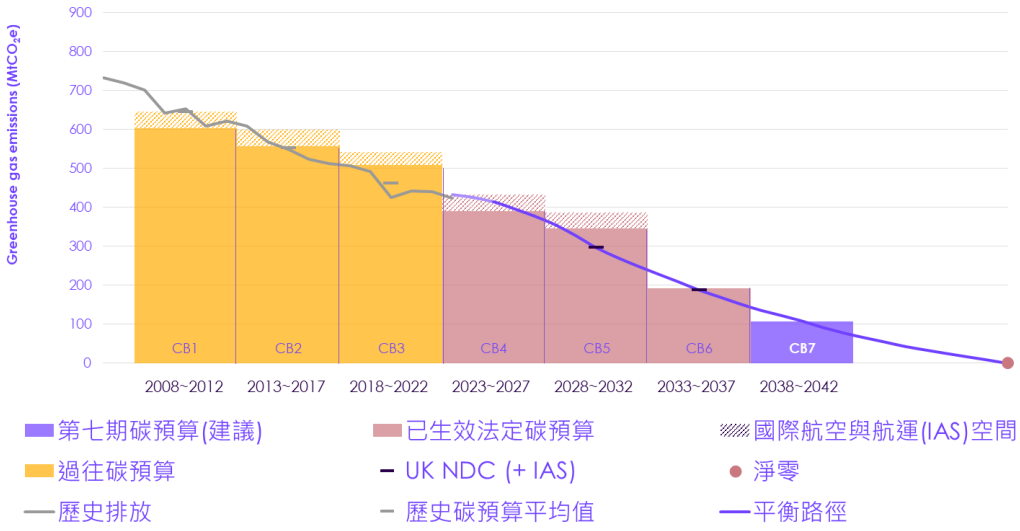


圖 2、第一期至第七期碳預算概況

2.2 英國碳預算的管考

英國碳預算的管考機制建構於該國《氣候變遷法》（Climate Change Act 2008）之下，形成一套具有透明性與問責性的長期減碳治理體系。該機制的核心在於氣候變遷委員會與政府部門的分工與監督關係，透過制度化的報告與回應程序，確保各期碳預算得以落實執行，並能隨國際趨勢與科學發展進行動態調整。

每期碳預算完成制定後，英國政府將公布碳預算期間的「年度排放量區間」（Indicative annual ranges），以確定英國淨碳會計帳（net UK carbon account）的年度控制範圍；而碳預算施行期間則需每年 3 月 31 日前向國會提交「年度排放報告書」（Annual Statement of Emissions），並於每年 7 月 15 日前向國會提交「進展報告書」（Progress Report），包含碳預算期間國家溫室氣體減量成果及碳預算的減量措施達成情形等。當該期碳預算施行結束後，則需提交「碳預算終結報告」（Final Statement）。

此外，英國《氣候變遷法》亦賦予碳預算彈性調整機制。當氣候科學技術、國際法律或國家政策有重大變化，政府須先諮詢 CCC 及相關權力機構，待國會同意後即可修正減量目標、碳預算比例或額度等相關內容。

參、高雄市碳預算會議進程

《高雄市淨零城市發展自治條例》（以下稱高雄市淨零自治條例）自 2023 年 6 月 28 日經市議會通過後，市府遂積極推動碳預算制度。2024 年已研擬第一期 2025~2026 年高雄市碳預算報告書，報告書內容針對工業、住商、運輸、環境、農業、林業等六大部門，作為溫室氣體排放上限之管制。並遵循高雄市淨零自治條例第四條第二項第五款，擬定前應邀集有關機關、學者、專家、民間團體舉辦座談會，或以其他適當方法廣詢意見，提經本府永續發展暨氣候變遷因應推動會審議後，送本市議會審議。

有關第一期碳預算經市議會審議通過之附帶決議：「請環境保護局召集民間團體及產業，研議修訂碳預算二年一期管制目標，朝符合執行可行性方向進行，必要時提出修法。」，業經透過問卷調查、會議等方式徵詢意見，需要及不需要修訂比例約為 54%及 46%，目前正由環保局啟動自治條例修正程序，目前正蒐集意見中。

2025 年 6 月 2 日，本市第一期碳預算經市議會審議通過，成為全國首例「碳預算」。第二期碳預算之研議將持續廣邀專家學者、各局處機關、民間團體、市議員、產業聯盟代表及市民朋友共同參與，相關會議規劃進程如**表 1**、圖 3 所示，相關辦理成果如圖 4 所示。會議重點回覆詳如附件。

表 1、碳預算會議規劃進程表

會議日期	會議名稱	會議重點
2025.09.30	專家諮詢會議	確認基線推估方法
2025.10.30	跨局處會議	廣詢局處減量策略
2025.11.24	產業研商會議	確認產業減量目標
2026.02.06	民間團體諮詢會	廣詢公民團體建議
2026.03.26	高雄市永續發展暨 氣候變遷因應推動會	審議通過
2026.03.27	公開說明會	徵詢議員及市民建議
2026.04.14	高雄市政府市政會議	審議通過
2026.10.22	高雄市議會	審議通過



圖 3、碳預算會議期程



專家諮詢會議



跨局處會議



產業研商會議



民間團體諮詢會議



公開說明會



本市推動會審議

圖 4、碳預算會議辦理成果

肆、第二期碳預算計算原則

一、碳預算計算原則

碳預算＝排放基線（增量預估）-減量措施（減碳措施）

二、環境影響評估案件認列原則

為確保納入案件之一致性，本次環評案件彙整期間設定為 2022 至 2025 年 12 月，針對已通過環境影響評估之案件，認列原則訂定如下：

1.為已審核通過並完成定稿之《環境影響說明書》、《環境影響差異分析報告》或《環境影響說明書變更內容對照表》。

2.施工或營運期間於 2024 年 1 月 1 日（含）後，方納入範圍。

三、各部門計算原則

高雄市各部門碳預算計算原則依部門特性採單年或逐年計算，分別考量施工與營運階段排放，各部門之評估原則與計算方式如下，彙整如**表 2**。

(一)工業部門

1.評估原則：施工階段涵蓋2024至2028年，營運階段僅納入2028年。

註:因2024至2027年營運增量已包含於縣市層級溫室氣體排放中。

2.計算方式：採單年計算，基線值為2023年實際排放量，並加上2024至2028年間施工階段之排放量，及2028年營運階段排放量。

公式為：2023年排放量+2024~2028年施工排放+2028年營運排放。

(二)住商部門

1.評估原則：施工階段為2024至2028年，營運階段僅納入2028年。

註:因2024至2027年營運增量已包含於縣市層級溫室氣體排放中。

2.計算方式：採逐年計算，基線值為2023年實際排放量，乘以各年度推估之人口成長率，及該年環評施工造成之溫室氣體排放量，逐年計算至2028年（環評增量僅在2028年同時考量施工及營運排放，其餘年度僅計入施工階段排放。）

公式為：（N-1年排放量）×（1+N年人口成長率）+N年環評增量。

(三)運輸部門

1.評估原則：施工階段為2024至2028年，營運階段僅納入2028年。

註:因2024至2027年營運增量已包含於縣市層級溫室氣體排放中。

2.計算方式：採逐年計算，基線值為2023年實際排放量，乘以各年度推

估之人口成長率，及該年環評施工造成之溫室氣體排放量，逐年計算至2028年（環評增量僅在2028年同時考量施工及營運排放，其餘年度僅計入施工階段排放。）

公式為：（N-1年排放量）×（1+N年人口成長率）+N年環評增量。

(四)環境部門

1.評估原則：施工階段為2024至2028年，營運階段僅納入2028年。

註:因2024至2027年營運增量已包含於縣市層級溫室氣體排放中。

2.計算方式：採逐年計算，基線值為2023年實際排放量，乘以各年度推估之人口成長率，及該年環評施工造成之溫室氣體排放量，逐年計算至2028年（環評增量僅在2028年同時考量施工及營運排放，其餘年度僅計入施工階段排放。）

公式為：（N-1年排放量）×（1+N年人口成長率）+N年環評增量。

(五)農業部門

1.評估原則：考量變動幅度不大，維持2023年排放量。

2.計算方式：排放量維持不變，維持2023年實際排放值作為未來基線。

(六)林業部門

1.評估原則：考量變動幅度不大，維持2023年排放量。

2.計算方式：排放量維持不變，維持2023年實際排放值作為未來基線。

表 2、各部門計算方式彙整表

部門別	計算方式	計算公式	環境影響評估參採年份	
			施工	營運
工業	單年計算	2023 年實際值+2024~2028 年施工排放+2028 年營運排放。	2024~2028	2028
住商	逐年計算	(N-1 年排放量)*(1+N 年人口成長率)+N 年環評增量(僅 2028 年考量施工及營運排放，其餘僅考量施工階段)。 註:N=2024~2028	2024~2028	2028
運輸	逐年計算		2024~2028	2028
環境	逐年計算		2024~2028	2028
農業	維持不變	2023 年實際值	-	-
林業	維持不變	2023 年實際值	-	-

伍、高雄市 2028 年溫室氣體增量

以國家發展委員會全國人口成長率為變數，並彙整環境影響評估審核通過之案件，作為本市考量經濟成長推估未來溫室氣體排放路徑之重要參考因子，包含未來經濟開發之園區增量、新建建物、運輸系統建置等，高雄市第二期碳預算參考第一期碳預算與英國碳預算制度，將推估基線年由原先的 2022 年，更新為本市目前最新，且已通過第三方查驗證之 2023 年城市溫室氣體盤查數據，作為本次基線推估基準，考量於 2022 年至 2025 年 12 月區間內，已審核通過之環境影響評估案件，做為對未來溫室氣體排放增量之評估。以下針對高雄市未來產業人口發展及增加排放量進行說明。

一、經濟推估

為配合高雄市產業發展與轉型政策之推動，工業部門發展勢必受到新設及擴建產業園區影響。為使推估未來經濟成長對工業部門排放與能源需求的影響更具在地性，本市碳預算採用已通過環境影響評估（Environmental Impact Assessment）審查之開發案作為主要推估因子，藉由彙整各部門新開發案件如產業園區、科學園區、運輸道路、住商大樓等近四年（2022 至 2025 年 12 月）經審查通過之開發案作為估算基礎，以確保經濟成長推估結果能更貼近實際產業發展情形。

2022 至 2025 年 12 月期間共計 51 案開發案通過審查，經計算各開發案施工及營運期間產生之溫室氣體排放量並扣除其可直接量化之減量措施（例如設置太陽能光電所產生的減碳效益）所得之淨增量，預期 2028 年產生之淨增量為 531.13 萬噸溫室氣體排放量（工業 424.02 萬噸、住商 82.04 萬噸、運輸 15.28 萬噸、環境 9.80 萬噸），相關資料彙整如表 3 至表 6 所示，2028 年營運期間環評案增量占比如圖 5。

環評案件計算原則主要有三點，1.納入 2028 年營運增量：2024 年至 2027 年的營運增量已包含於縣市層級溫室氣體排放中，僅納入 2028 年營運增量。2.以淨增量計算排放量：環評案件增量均將案件減量措施減碳量扣除及逐年再生能源使用納入，即環評案件排放量為淨增量。3.增量抵換措施不納入減量計算：環評案件之增量抵換措施考量措施不限於高雄市轄區內，不採計措施減量，避免低估案件增量。

表 3、高雄市近年開發案環境影響評估說明書期程彙整表(1/2)

序	環境影響評估審查書件名稱	部門	期程	施工年	營運年
1	南部科學園區橋頭園區開發計畫環境影響評估報告書	工業	4 年	2022~2025	2026
2	楠梓產業園區設置計畫環境影響差異分析報告[註1]	工業	38 月	2022~2026	2026
3	北高雄產業園區設置計畫環境影響說明書	工業	2 年	2022~2023	2024
4	阿公店水庫更新改善計畫環境影響說明書第五次變更內容對照表	工業	0.67 年	2024	-
5	隆安扣件產業園區開發計畫環境影響說明書	工業	21 月	2023~2024	2024
6	大承循環股份有限公司乙級廢棄物處理機構開發計畫環境影響說明書	工業	13 月	2023~2024	2024
7	高雄市大樹區和山段土地高壓製磚工廠設置環境影響說明書	工業	16 月	2023~2024	2024
8	燁民實業股份有限公司熱處理廠環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	工業	-	-	2024
9	大林發電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響說明書	工業	51 月	2023~2027	2027
10	貞記企業有限公司新設計畫環境影響說明書	工業	5 月	2024	2024
11	永安至通霄第二條海底輸氣管線興建計畫環境影響說明書[註2]	工業	2 月	2027	-
12	永安廠北堤新建工程（含站區設施擴建）環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	工業	24 月	2024~2026	2026
13	洲際液化天然氣接收站環境影響說明書	工業	109 月	2025~2031	2032
14	原中油公司高雄煉油廠土地新建半導體廠擴建計畫環境影響說明書[註3]	工業	2.5 年	2025~2027	2027
15	根協路竹科技產業園區開發計畫第二次環境影響差異分析報告	工業	2 年	2025~2027	2027
16	白埔產業園區設置計畫環境影響說明書	工業	4 年	2025~2029	2029
17	「東南高良資源再生股份有限公司大發廠乙級廢棄物處理機構環境影響說明書」變更內容對照表(第一次變更)	工業	13 月	2022~2023	2024
18	高雄市永安區誠毅紙器工業區開發案環境影響差異分析報告(第六次變更)	工業	2 年	2025~2027	2027
19	興達電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響差異分析報告書[註4]	工業	14 月	2022~2023	-
			25 月	2022~2024	-
20	高雄國際機場新航廈工程計畫環境影響說明書	住商	16 年	2025~2040	2041
21	杉林區第四公墓第二期更新工程環境影響說明書	住商	1 年	2024	2025
22	大寮都市計畫(鳳林四路以西國軍眷村土地)細部計畫環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	住商	16 月	2023~2024	2024
23	高雄市前鎮區興邦段 119-50 地號大樓新建工程環境影響說明書	住商	45 月	2023~2026	2026
24	高雄市前金區博孝段 1232 等 5 筆地號新建工程環境影響說明書	住商	4 年	2023~2027	2027
25	富邦人壽高雄捷運凹子底站旁商業區開發案環境影響說明書	住商	4 年	2022~2025	2026

註 1：台灣積體電路製造股份有限公司(第一期、第二期)。

註 2：永安至通霄第二條海底輸氣管線興建計畫，此案件總工期為 3~4 年，橫跨高雄市、臺南市、嘉義縣、雲林縣、彰化縣、臺中市、苗栗縣，用工程公里數分攤高雄施工時間；第一年施工-鋼管製造、運輸；第二年施工-陸域及上岸段施工；第三年施工-海域施工、系統試壓；第四年施工內容為預留海事施工餘裕、目標營運年為 119 年。

註 3：台灣積體電路製造股份有限公司(第三期~第五期)。

註 4：興達電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響差異分析報告書，此案件以南施工期為 111 年 4 月~112 年 6 月，以北施工期為 111 年 4 月~113 年 5 月

表 3、高雄市近年開發案環境影響評估說明書期程彙整表(2/2)

序	環境影響評估審查書件名稱	部門	期程	施工年	營運年
26	高雄市內門觀光休閒園區環境影響說明書第二次變更內容對照表	住商	30 月	2021~2024	2024
27	佛光山人間佛教國際發展中心環境影響說明書	住商	1 年	2024~2025	2025
28	吉園生命藝術園區擴充設置環境影響說明書	住商	36 月	2025~2027	2028
29	中油綠能研發大樓興建計畫環境影響說明書	住商	4 年	2025~2028	2029
30	國家運動園區整體興設計畫(第三期)士校營區開發計畫環境影響說明書環境影響差異分析報告	住商	34 月	2025~2027	2027
31	鳳山拷潭示範公墓第二納骨塔新建工程環境影響說明書	住商	29 月	2025~2027	2027
32	新寵食品行新設計畫環境影響說明書	住商	2 月	2025	2025
33	「高雄多功能經貿園區特貿三（南基地南側）土地」都市更新事業案環境影響說明書	住商	107 月	2025~2034	2034
34	「高雄多功能經貿園區特貿三(北基地)土地」都市更新事業計畫及權利變換計畫案環境影響說明書	住商	78 月	2025~2031	2031
35	高雄多功能經貿園區特貿三(南基地北側)(獅甲段 429-11 地號)都市更新事業案環境影響說明書	住商	7 年	2025~2032	2032
36	清村生醫科技產業園區計畫環境影響說明書[註4]	住商	24 月	2026~2027	-
			31 月	2031~2033	2033
37	「高雄市前金區後金段」住商大樓新建工程環境影響說明書	住商	89 月	2025~2032	2032
38	聯邦興業倉儲物流暨冷鏈產業園區環境影響說明書	住商	48 月	2025~2029	2029
39	高雄市鼓山區青海段 76 地號新建工程環境影響說明書	住商	7 年	2025~2032	2032
40	高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第二 B 階段)環境影響說明書	運輸	69 月	2024~2029	2029
41	國道 7 號高雄路段計畫環境影響評估報告書	運輸	50 月	2025~2029	2029
42	高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設計畫環境影響說明書	運輸	7.5 年	2021~2029	2029
43	高雄-屏東間東西向第 2 條快速公路環境影響評估報告書	運輸	4.5 年	2025~2029	-
44	高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線（第二 A 階段）環境影響說明書	運輸	54 月	2019~2024	2024
45	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 11 次環境影響差異分析報告(增設高雄第三（楠梓）園區匝道)	運輸	39 月	2025~2029	2029
46	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 10 次環境影響差異分析報告（高科交流道改善工程）	運輸	23 月	2025~2026	-
47	高雄港洲際貨櫃中心計畫環境影響評估報告書第二次環境影響差異分析報告	運輸	-	-	2026
48	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 9 次環境影響差異分析報告（增設岡山第二交流道、地磅站區改善及國道主線里程 344k+585~里程 348k+620 拓寬）	運輸	38 月	2023~2026	-
49	高雄市路竹、阿蓮區域性垃圾衛生掩埋場環境影響差異分析報告(第七次變更)	環境	18 月	2022~2023	2024
50	高雄市楠梓污水區污水處理廠第三次環境影響差異分析報告	環境	4 年	2023~2027	2028
51	高雄煉油廠楠梓水資源中心設置計畫環境影響差異分析報告	環境	3 年	2025~2028	2028

註5：清村生醫科技產業園區，第一期主要為基礎設施工程及廠房1，預計116年12月完工；第二期的廠房2、廠房3、廠房4，預計122年7月完工；因無法按比例計算廠房1之營運排放，因此營運排放統一於122年8月起算。

表 4、高雄市近年開發案環境影響評估說明書施工期間彙整表(1/3)

單位：萬噸 CO_2e

施工-序	施工期間-環境影響評估審查書件名稱	部門	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
1	南部科學園區橋頭園區開發計畫環境影響評估報告書	工業	0.4803	0.4803	–	–	–
2	楠梓產業園區設置計畫環境影響差異分析報告[註1]	工業	11.2742	11.2742	7.5161	–	–
3	北高雄產業園區設置計畫環境影響說明書	工業	–	–	–	–	–
4	阿公店水庫更新改善計畫環境影響說明書第五次變更內容對照表	工業	0.0989	–	–	–	–
5	隆安扣件產業園區開發計畫環境影響說明書	工業	0.1170	–	–	–	–
6	大承循環股份有限公司乙級廢棄物處理機構開發計畫環境影響說明書	工業	0.0318	–	–	–	–
7	高雄市大樹區和山段土地高壓製磚工廠設置環境影響說明書	工業	0.0004	–	–	–	–
8	燁民實業股份有限公司熱處理廠環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	工業	–	–	–	–	–
9	大林發電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響說明書	工業	0.0798	0.0798	0.0798	0.0399	–
10	貞記企業有限公司新設計畫環境影響說明書	工業	0.0001	–	–	–	–
11	永安至通霄第二條海底輸氣管線興建計畫環境影響說明書	工業	–	–	–	0.0443	–
12	永安廠北堤新建工程（含站區設施擴建）環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	工業	0.0222	0.0532	0.0310	–	–
13	洲際液化天然氣接收站環境影響說明書	工業	–	5.8519	11.7038	11.7038	11.7038
14	原中油公司高雄煉油廠土地新建半導體廠擴建計畫環境影響說明書[註2]	工業	–	10.8285	14.4380	10.8285	–
15	根協路竹科技產業園區開發計畫第二次環境影響差異分析報告	工業	–	0.0547	0.0938	0.0391	–
16	白埔產業園區設置計畫環境影響說明書	工業	–	0.1750	0.3000	0.3000	0.3000
17	「東南高良資源再生股份有限公司大發廠乙級廢棄物處理機構環境影響說明書」變更內容對照表(第一次變更)	工業	–	–	–	–	–
18	高雄市永安區誠毅紙器工業區開發案環境影響差異分析報告(第六次變更)	工業	–	0.0079	0.0315	0.0237	–
19	興達電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響差異分析報告書	工業	0.0528	–	–	–	–
20	高雄國際機場新航廈工程計畫環境影響說明書	住商	–	9.8129	9.8129	9.8129	9.8129

註 1:台灣積體電路製造股份有限公司(第一期、第二期)。

註 2:台灣積體電路製造股份有限公司(第三期～第五期)。

表 4、高雄市近年開發案環境影響評估說明書施工期間彙整表(2/3)　　單位：萬噸 CO_2e

施工-序	施工期間-環境影響評估審查書件名稱	部門	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
21	杉林區第四公墓第二期更新工程環境影響說明書	住商	0.0116	–	–	–	–
22	大寮都市計畫(鳳林四路以西國軍眷村土地)細部計畫環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	住商	0.0084	–	–	–	–
23	高雄市前鎮區興邦段 119-50 地號大樓新建工程環境影響說明書	住商	3.5245	3.5245	3.5245	–	–
24	高雄市前金區博孝段 1232 等 5 筆地號新建工程環境影響說明書	住商	0.0221	0.0221	0.0221	0.0221	–
25	富邦人壽高雄捷運凹子底站旁商業區開發案環境影響說明書	住商	1.0189	1.0189	–	–	–
26	高雄市內門觀光休閒園區環境影響說明書第二次變更內容對照表	住商	0.1333	–	–	–	–
27	佛光山人間佛教國際發展中心環境影響說明書	住商	0.0055	0.0109	–	–	–
28	吉園生命藝術園區擴充設置環境影響說明書	住商	–	0.2735	0.2735	0.2735	–
29	中油綠能研發大樓興建計畫環境影響說明書	住商	–	0.8902	0.8902	0.8902	0.8902
30	國家運動園區整體興設計畫(第三期)士校營區開發計畫環境影響說明書環境影響差異分析報告	住商	–	0.0839	0.0916	0.0839	–
31	鳳山拷潭示範公墓第二納骨塔新建工程環境影響說明書	住商	–	0.0064	0.0064	0.0027	–
32	新寵食品行新設計畫環境影響說明書[註3]	住商	–	0.0000	–	–	–
33	「高雄多功能經貿園區特貿三（南基地南側）土地」都市更新事業案環境影響說明書	住商	–	0.1551	0.2327	0.2327	0.2327
34	「高雄多功能經貿園區特貿三(北基地)土地」都市更新事業計畫及權利變換計畫案環境影響說明書	住商	–	0.5735	1.3765	1.3765	1.3765
35	高雄多功能經貿園區特貿三(南基地北側)(獅甲段 429-11 地號)都市更新事業案環境影響說明書	住商	–	0.0875	0.1313	0.1313	0.1313
36	清村生醫科技產業園區計畫環境影響說明書	住商	–	–	0.0686	0.0686	–
37	「高雄市前金區後金段」住商大樓新建工程環境影響說明書	住商	–	1.2344	1.8516	1.8516	1.8516
38	聯邦興業倉儲物流暨冷鏈產業園區環境影響說明書	住商	–	0.6057	0.9086	0.9086	0.9086
39	高雄市鼓山區青海段 76 地號新建工程環境影響說明書	住商	–	0.0050	0.0151	0.0151	0.0151
40	高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第二 B 階段)環境影響說明書	運輸	0.4020	0.4020	0.4020	0.4020	0.4020

註 3：新寵食品行新設計畫環境影響說明書 2025 年實際施工排放量為 0.00002，因四捨五入變動為 0.0000。

表 4、高雄市近年開發案環境影響評估說明書施工期間彙整表(3/3)　　單位：萬噸 CO_2e

施工-序	施工期間-環境影響評估審查書件名稱	部門	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
41	國道 7 號高雄路段計畫環境影響評估報告書	運輸	–	–	1.2545	1.2545	1.2545
42	高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設計畫環境影響說明書	運輸	0.4160	0.4160	0.4160	0.4160	0.4160
43	高雄-屏東間東西向第 2 條快速公路環境影響評估報告書	運輸	–	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002
44	高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線（第二 A 階段）環境影響說明書	運輸	0.1883	–	–	–	–
45	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 11 次環境影響差異分析報告（增設高雄第三（楠梓）園區匝道）	運輸	–	0.1560	0.9358	0.9358	0.9358
46	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 10 次環境影響差異分析報告（高科交流道改善工程）	運輸	–	0.2045	0.1875	–	–
47	高雄港洲際貨櫃中心計畫環境影響評估報告書第二次環境影響差異分析報告	運輸	–	–	–	–	–
48	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 9 次環境影響差異分析報告（增設岡山第二交流道、地磅站區改善及國道主線里程 344k+585~里程 348k+620 拓寬）	運輸	0.3765	0.3765	0.1882	–	–
49	高雄市路竹、阿蓮區域性垃圾衛生掩埋場環境影響差異分析報告(第七次變更)	環境	–	–	–	–	–
50	高雄市楠梓污水區污水處理廠第三次環境影響差異分析報告	環境	–	–	–	–	–
51	高雄煉油廠楠梓水資源中心設置計畫環境影響差異分析報告	環境	–	1.2917	1.5500	1.5500	0.2583

註：嘉竹科技產業園區開發計畫環境影響說明書，因其施工階段減碳措施之溫室氣體總減碳量大於施工期間溫室氣體總排放量，故不列入本期碳預算評估。

表 5、高雄市近年開發案環境影響評估說明書營運期間彙整表(1/3)　　單位：萬噸 CO_2e

營運-序	營運期間-環境影響評估審查書件名稱	部門	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
1	南部科學園區橋頭園區開發計畫環境影響評估報告書	工業	–	–	47.0930	54.5362	61.6450
2	楠梓產業園區設置計畫環境影響差異分析報告[註1]	工業	–	–	54.2887	107.8782	93.3124
3	北高雄產業園區設置計畫環境影響說明書	工業	5.3377	4.3309	4.1693	4.0077	3.8462
4	阿公店水庫更新改善計畫環境影響說明書第五次變更內容對照表	工業	–	–	–	–	–
5	隆安扣件產業園區開發計畫環境影響說明書	工業	–	1.8177	1.8177	1.8177	1.8177
6	大承循環股份有限公司乙級廢棄物處理機構開發計畫環境影響說明書	工業	–	1.5193	1.5193	1.5193	1.5193
7	高雄市大樹區和山段土地高壓製磚工廠設置環境影響說明書	工業	0.0056	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134
8	燁民實業股份有限公司熱處理廠環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	工業	0.7315	0.7315	0.7315	0.7315	0.7315
9	大林發電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響說明書	工業	–	–	–	–	–
10	貞記企業有限公司新設計畫環境影響說明書	工業	0.0135	0.0405	0.0405	0.0405	0.0405
11	永安至通霄第二條海底輸氣管線興建計畫環境影響說明書	工業	–	–	–	–	–
12	永安廠北堤新建工程（含站區設施擴建）環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	工業	–	–	–	–	–
13	洲際液化天然氣接收站環境影響說明書	工業	–	–	–	–	–
14	原中油公司高雄煉油廠土地新建半導體廠擴建計畫環境影響說明書[註2]	工業	–	–	–	16.5856	150.1940
15	根協路竹科技產業園區開發計畫第二次環境影響差異分析報告	工業	–	–	–	0.1960	0.3359
16	白埔產業園區設置計畫環境影響說明書	工業	–	–	–	–	–
17	「東南高良資源再生股份有限公司大發廠乙級廢棄物處理機構環境影響說明書」變更內容對照表(第一次變更)	工業	0.1005	0.1005	0.1005	0.1005	0.1005
18	高雄市永安區誠毅紙器工業區開發案環境影響差異分析報告(第六次變更)	工業	–	–	–	0.0806	0.3222
19	興達電廠燃氣機組更新改建計畫環境影響差異分析報告書	工業	–	–	–	–	–
20	高雄國際機場新航廈工程計畫環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–

註 1：台灣積體電路製造股份有限公司(第一期、第二期)。

註 2：台灣積體電路製造股份有限公司(第三期～第五期)。

表 5、高雄市近年開發案環境影響評估說明書營運期間彙整表(2/3)　　單位：萬噸 CO_2e

營運-序	營運期間-環境影響評估審查書件名稱	部門	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
21	杉林區第四公墓第二期更新工程環境影響說明書	住商	–	0.0058	0.0058	0.0058	0.0058
22	大寮都市計畫(鳳林四路以西國軍眷村土地)細部計畫環境影響說明書第一次環境影響差異分析報告	住商	–	–	–	–	–
23	高雄市前鎮區興邦段 119-50 地號大樓新建工程環境影響說明書	住商	–	–	–	0.5390	0.5390
24	高雄市前金區博孝段 1232 等 5 筆地號新建工程環境影響說明書	住商	–	–	–	–	4.8301
25	富邦人壽高雄捷運凹子底站旁商業區開發案環境影響說明書	住商	–	–	3.3337	3.3337	3.3337
26	高雄市內門觀光休閒園區環境影響說明書第二次變更內容對照表	住商	–	–	–	–	–
27	佛光山人間佛教國際發展中心環境影響說明書	住商	–	0.0008	0.0023	0.0023	0.0023
28	吉園生命藝術園區擴充設置環境影響說明書	住商	–	–	–	–	0.1946
29	中油綠能研發大樓興建計畫環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
30	國家運動園區整體興設計畫(第三期)士校營區開發計畫環境影響說明書環境影響差異分析報告	住商	–	–	–	–	–
31	鳳山拷潭示範公墓第二納骨塔新建工程環境影響說明書	住商	–	–	–	0.0021	0.0036
32	新寵食品行新設計畫環境影響說明書	住商	–	0.0041	0.0061	0.0061	0.0061
33	「高雄多功能經貿園區特貿三（南基地南側）土地」都市更新事業案環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
34	「高雄多功能經貿園區特貿三(北基地)土地」都市更新事業計畫及權利變換計畫案環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
35	高雄多功能經貿園區特貿三(南基地北側)(獅甲段 429-11 地號)都市更新事業案環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
36	清村生醫科技產業園區計畫環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
37	「高雄市前金區後金段」住商大樓新建工程環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
38	聯邦興業倉儲物流暨冷鏈產業園區環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
39	高雄市鼓山區青海段 76 地號新建工程環境影響說明書	住商	–	–	–	–	–
40	高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第二 B 階段)環境影響說明書	運輸	–	–	–	–	–

表 5、高雄市近年開發案環境影響評估說明書營運期間彙整表(3/3)

單位：萬噸 CO_2e

營運-序	營運期間-環境影響評估審查書件名稱	部門	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
41	國道 7 號高雄路段計畫環境影響評估報告書	運輸	–	–	–	–	–
42	高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設計畫環境影響說明書	運輸	–	–	–	–	–
43	高雄-屏東間東西向第 2 條快速公路環境影響評估報告書	運輸	–	–	–	–	–
44	高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線（第二 A 階段）環境影響說明書	運輸	0.5833	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
45	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 11 次環境影響差異分析報告（增設高雄第三（楠梓）園區匝道）	運輸	–	–	–	–	–
46	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 10 次環境影響差異分析報告（高科交流道改善工程）	運輸	–	–	–	–	–
47	高雄港洲際貨櫃中心計畫環境影響評估報告書第二次環境影響差異分析報告	運輸	–	–	2.2400	2.2400	2.2400
48	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程環境影響說明書第 9 次環境影響差異分析報告（增設岡山第二交流道、地磅站區改善及國道主線里程 344k+585~里程 348k+620 拓寬）	運輸	–	–	–	–	–
49	高雄市路竹、阿蓮區域性垃圾衛生掩埋場環境影響差異分析報告(第七次變更)[註 3]	環境	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50	高雄市楠梓污水區污水處理廠第三次環境影響差異分析報告	環境	–	–	–	–	0.5382
51	高雄煉油廠楠梓水資源中心設置計畫環境影響差異分析報告	環境	–	–	–	–	4.6100

註 3：高雄市路竹、阿蓮區域性垃圾衛生掩埋場環境影響差異分析報告(第七次變更)，2024~2028 年實際營運排放量皆為 0.00002，因四捨五入改為 0.0000。

註：嘉竹科技產業園區開發計畫環境影響說明書，因其營運階段減碳措施之溫室氣體總減碳量大於營運期間溫室氣體總排放量，故不列入本期碳預算評估。

表 6、高雄市開發案推估未來溫室氣體增量一覽表

單位：萬噸 CO_2e

期間年份	施工期間					營運期間				
	工業	住商	運輸	環境	小計	工業	住商	運輸	環境	小計
2024 年	12.1573	4.7243	1.3828	–	18.2644	6.1888	–	0.5833	0.0000	6.7721
2025 年	28.8054	18.3047	1.5551	1.2917	49.9569	8.5537	0.0106	0.7000	0.0000	9.2643
2026 年	34.1940	19.2056	3.3842	1.5500	58.3338	109.7739	3.3479	2.9400	0.0000	116.0618
2027 年	22.9791	15.6697	3.0085	1.5500	43.2073	187.5071	3.8890	2.9400	0.0000	194.3360
2028 年	12.0038	15.2188	3.0085	0.2583	30.4894	313.8785	8.9152	2.9400	5.1481	330.8818

註：1.高市府彙整各園區環境影響說明書，施工期程各年排放量，營運期間排放量已扣除直接減量措施，呈現之數值皆為淨增量。

2.環境部門營運期間 2024~2027 年為 0.00002，因四捨五入改為 0.0000。

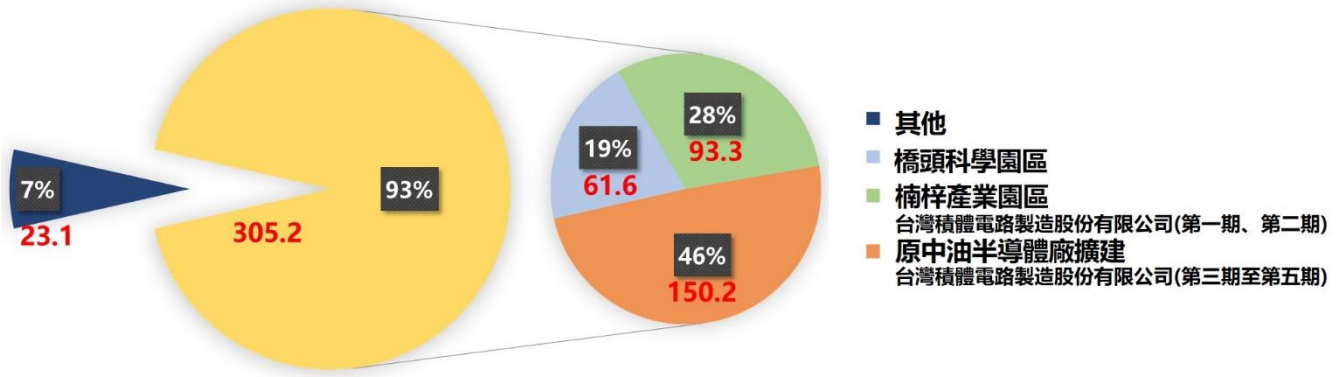


圖 5、碳預算 2028 年營運期間主要環評案占比(園區開發、半導體擴建)(萬噸 CO_2e)

二、人口推估

由於高雄市尚未自行建立人口成長率推估模型，爰以實際全國人口與高雄市人口成長趨勢進行比較。結果顯示，高雄市人口變化趨勢與全國趨勢大致相符，如圖 6 所示。

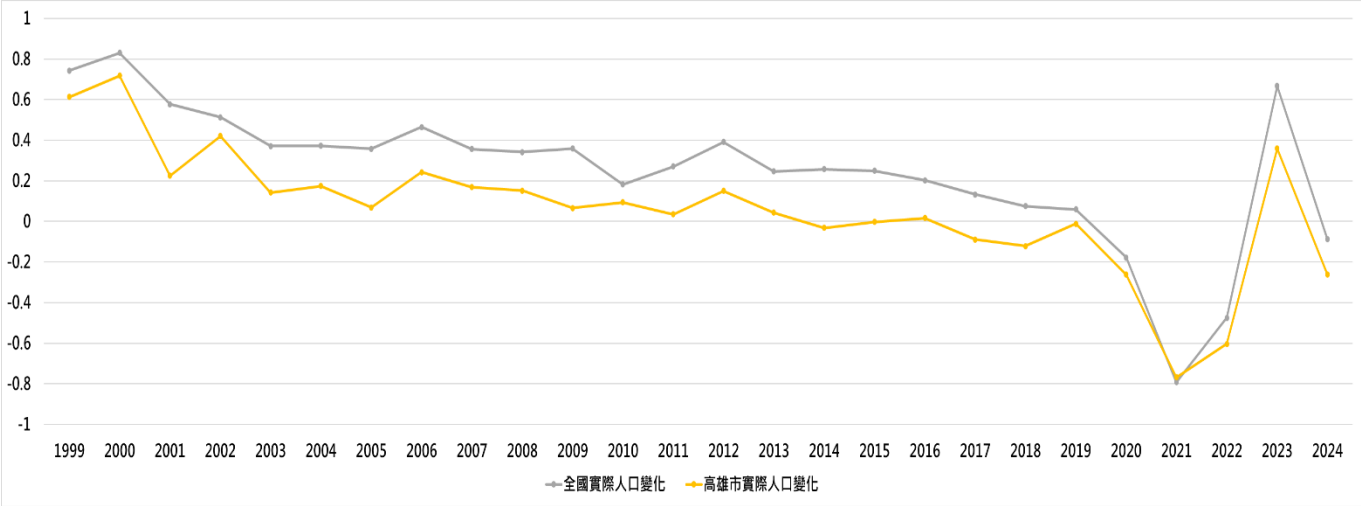


圖 6、全國實際人口與高雄實際人口成長趨勢圖

因此，本市碳預算人口之推估，係依據內政部戶政司全球資訊網所公布之鄉鎮土地面積及人口密度相關資料，並以高雄歷年實際人口數據計算人口成長率，與國家發展委員會「中華民國人口推估（2024 至 2070 年）」中，2024 至 2050 年全國人口成長率之三種假設模式（高、中、低推估）進行推估。前述三種推估模式係依據總生育率（即平均每位婦女一生中所生育之子女數）之不同所設定，分別代表上升（假設總生育率上升為 1.3 人）、微升（假設總生育率微升為 1.0 人）及下降（假設總生育率下降為 0.8 人）三種人口發展趨勢，如圖 7 所示。

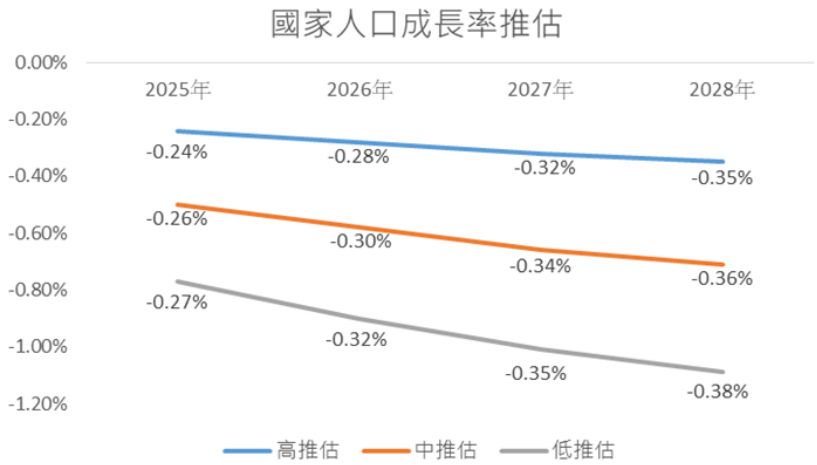


圖 7、國家發展委員會推估全國人口成長趨勢圖

考量人口移入對於城市發展之影響，及高雄市未來產業發展可能促進人口持續成長，最終採用「中推估」作為高雄市人口成長之基線假設，以確保評估更符合產業發展情境，並兼具合理性與在地性，詳細數據如**表 7、8**。

表 7、高雄市近年人口成長率（%）

年度	人口數(人)	成長率(%)
2021	2,744,691	–0.77%
2022	2,728,137	–0.60%
2023	2,737,941	0.36%
2024	2,731,412	–0.24%

表 8、高雄市人口中推估成長率（%）

年份	人口成長率	備註
2022	–0.60%	實際值
2023	0.36%	
2024	–0.24%	
2025	–0.26%	國家發展委員會中推估值
2026	–0.30%	
2027	–0.34%	
2028	–0.36%	

針對國家發展委員會「中華民國人口推估（2024 至 2070 年）」中（高、中、低推估）推估本案 2028 年排放基線數據之不確定計算，採用「中推估」作為高雄市人口成長之基線假設較採「高推估」約減少 0.97 萬噸、較採「低推估」增加 0.56 萬噸，如圖 8 所示，考量相關數值不確定性，因此，本案碳預算將參考國家 NDC 作法進行設定，納入±2%彈性機制，其數據為 2005 年（基準年）之 2%為 132.29 萬噸，已涵蓋人口成長之不確定性。

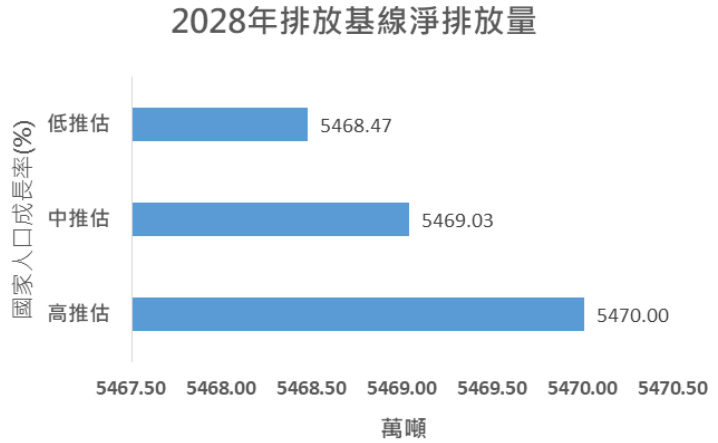


圖 8、高雄市碳預算 2028 年基線人口高、中、低推估淨排放量

三、基線推估

高雄市基線情境係假設未來技術維持在2023年狀態，並依此推估至2028年之溫室氣體淨排放量為5,469.03萬噸如表9，此基線推估主要作為後續各項減量措施與其效益評估之參考基準。

在經濟成長部分，以核准通過之環境影響評估開發案為推估依據，包含工業類19案、住商類20案、運輸類9案及環境類3案，合計51案，作為推估經濟成長之依據；人口成長部分，則採用國家發展委員會推估之2028年「中推估」人口成長率－0.36%進行計算。綜合上述經濟及人口成長等條件，建構各部門基線排放情境，相關說明如下。

(一) 工業

- 計算公式：

  情境假設年+推估年當年之施工及營運環評增量。

- 計算說明：

  1. 情境假設：2023 年排放量 4,102.03 萬噸。
  2. 推估期間：至 2028 年開發案共 19 案，合計 424.02 萬噸（2024~2027 年共施工排放：98.14 萬噸；2028 年施工排放 12.00 萬噸+營運排放 313.88 萬噸）。

- 計算結果：

  2024 年排放量=2023 年排放量 4,102.03 萬噸+2024 年開發案共 13 案所產生排放量 18.35 萬噸（施工 12.16 萬噸+營運 6.19 萬噸）=4,120.38 萬噸。

  2025 年排放量=2023 年排放量 4,102.03 萬噸+2024 年施工共 10 案所產生排放量 12.16 萬噸+2025 年開發案 16 案所產生排放量 37.36 萬噸（施工 28.81 萬噸+營運 8.55 萬噸）=4,151.55 萬噸。

  2026 年排放量=2023 年排放量 4,102.03 萬噸+2024 至 2025 年施工共 15 案所產生排放量 40.96 萬噸+2026 年開發案 16 案所產生排放量 143.97 萬噸（施工 34.19 萬噸+營運 109.77 萬噸）=4,286.96 萬噸。

  2027 年排放量=2023 年排放量 4,102.03 萬噸+2024 至 2026 年施工共 15 案所產生排放量 75.16 萬噸之排放量+2027 年開發案 16 案，210.49 萬噸（施工 22.98 萬噸+營運 187.51 萬噸）=4,387.68 萬噸。

2028 年排放量=2023 年排放量 4,102.03 萬噸+2024 年到 2027 年施工共 16 案所產生排放量 98.14 萬噸之排放量+2028 年開發案 14 案，325.88 萬噸（施工 12.00 萬噸+營運 313.88 萬噸）=4,526.05 萬噸。

(二) 住商

- 計算公式：

  （N-1 年排放量）*（1+N 年人口成長率）+N 年環評增量。

  註:N=2024~2028。

- 計算說明：

  1. 情境假設：2023 年排放量 489.38 萬噸。

  2. 推估期間：2024 年逐年推算至 2028 年。

- 計算結果：

2024 年排放量=2023 年排放量 489.38 萬噸*（1+2024 年推估人口成長率-0.24%）+2024 年開發案 7 案施工所產生排放量 4.72 萬噸=492.93 萬噸。

2025 年排放量=2024 年排放量 492.93 萬噸*（1+2025 年推估人口成長率-0.26%）+2025 年開發案 16 案施工所產生排放量 18.30 萬噸=509.95 萬噸。

2026 年排放量=2025 年排放量 509.95 萬噸*（1+2026 年推估人口成長率-0.30%）+2026 年開發案 14 案施工所產生排放量 19.21 萬噸=527.63 萬噸。

2027 年排放量=2026 年排放量 527.63 萬噸*（1+2027 年推估人口成長率-0.34%）+2027 年開發案 13 案施工所產生排放量 15.67 萬噸=541.51 萬噸。

2028 年排放量=2027 年排放量 541.51 萬噸*（1+2028 年推估人口成長率-0.36%）+2028 年開發案 16 案（施工:15.22 萬噸、營運:8.92 萬噸）所產生排放量 24.14 萬噸=563.70 萬噸。

(三) 運輸

- 計算公式：

  （N-1 年排放量）*（1+N 年人口成長率）+N 年環評增量。

  註:N=2024~2028。

- 計算說明：

  1. 情境假設：2023 年排放量 396.54 萬噸。

  2. 推估期間：2024 年逐年推算至 2028 年。

- 計算結果：

  2024 年排放量=2023 年排放量 396.54 萬噸*（1+2024 年推估人口成長率-0.24%）+2024 年開發案 4 案施工所產生排放量 1.38 萬噸=396.97 萬噸。

  2025 年排放量=2024 年排放量 396.97 萬噸*（1+2025 年推估人口成長率-0.26%）+2025 年開發案 6 案施工所產生排放量 1.56 萬噸=397.50 萬噸。

  2026 年排放量=2025 年排放量 397.50 萬噸*（1+2026 年推估人口成長率-0.30%）+2026 年開發案 7 案施工所產生排放量 3.38 萬噸=399.69 萬噸。

  2027 年排放量=2026 年排放量 399.69 萬噸*（1+2027 年推估人口成長率-0.34%）+2027 年開發案 5 案施工所產生排放量 3.01 萬噸=401.34 萬噸。

  2028 年排放量=2027 年排放量 401.34 萬噸*（1+2028 年推估人口成長率-0.36%）+2028 年開發案 7 案（施工:3.01 萬噸、營運:2.94 萬噸）所產生排放量 5.94 萬噸=405.85 萬噸。

(四) 環境

- 計算公式：

  （N-1 年排放量）*（1+N 年人口成長率）+N 年環評增量。

  註:N=2024~2028。

- 計算說明：

  1. 情境假設：2023 年排放量 31.69 萬噸。

  2. 推估期間：2024 年逐年推算至 2028 年。

- 計算結果：

  2024 年排放量=2023 年排放量 31.69 萬噸*（1+2024 年推估人口成長率-0.24%）+2024 年開發案 0 案=31.61 萬噸。

2025 年排放量=2024 年排放量 31.61 萬噸*（1+2025 年推估人口成長率-0.26%）+2025 年開發案 1 案施工所產生排放量 1.29 萬噸=32.82 萬噸。

2026 年排放量=2025 年排放量 32.82 萬噸*（1+2026 年推估人口成長率-0.30%）+2026 年開發案 1 案施工所產生排放量 1.55 萬噸=34.27 萬噸。

2027 年排放量=2026 年排放量 34.27 萬噸*（1+2027 年推估人口成長率-0.34%）+2027 年開發案 1 案施工所產生排放量 1.55 萬噸=35.70 萬噸。

2028 年排放量=2027 年排放量 35.70 萬噸*（1+2028 年推估人口成長率-0.36%）+2028 年開發案 3 案（施工：0.26 萬噸、營運：5.15 萬噸）所產生排放量 5.41 萬噸=40.98 萬噸。

(五) 農業

分析近年排放情形，考量其變動幅度不大，爰維持 2023 年排放量 49.47 萬噸作為基線。

(六) 林業

分析近年排放情形，考量其變動幅度不大，爰維持 2023 年排放量-117.02 萬噸作為基線。

(七) 基線

綜上，彙整六大部門排放量（工業：4,526.05萬噸+住商：563.70萬噸+運輸：405.85萬噸+環境：40.98萬噸+農業：49.47萬噸+林業：-117.02萬噸）計算可得高雄市排放基線（淨排放量）為5,469.03萬噸，相較基準年2005年（6,614.70萬噸）減碳－17.32%。

表 9、高雄碳預算 2028 年基線

單位：萬噸 CO_2e

	工業	住商	運輸	環境	農業	林業	總排放量	淨排放量
2023 實際排放量(A)	**4,102.03**	**489.38**	**396.54**	**31.69**	**49.47**	**–117.02**	**5,069.11**	**4,952.09**
2028 基線(B)	**4,526.05**	**563.70**	**405.85**	**40.98**	**49.47**	**–117.02**	**5,586.05**	**5,469.03**
相較 2023 年(C)	**424.02**	**74.32**	**9.31**	**9.29**	**－**	**－**	**516.94**	**516.94**

備註：1.相較 2023 年(C)=2028 基線(B)–2023 基線(A)

陸、高雄市 2028 年溫室氣體減量

面對氣候危機，高雄市積極減碳，2023 年高雄市淨排放量 4,952 萬噸，較基準年減少 25.1%，減碳逾 1,662 萬噸。相關減碳措施係依六大部門（能源、製造、住商、運輸、農業、環境）彙整高雄市第三期溫室氣體減量執行方案（以下稱減量執行方案）、國家電力排碳係數及工業部門企業自主減量等，並進一步依據可否可納入「高雄市行政轄區溫室氣體盤查報告書」之措施，區別「具體減量措施」與「減量配套措施」。

「具體減量措施」指可直接量化減碳效果，並呈現於排放清冊，如汽機車電動化（直接減少燃油使用）、公部門節電（直接減少用電量）、普及污水下水道（減少沼氣逸散），彙整如表 10。

表 10、高雄市碳預算具體減量措施彙整表

部門	具體措施	部門	具體措施
能源	1.電力排碳係數	製造	1.電力排碳係數攤提 2.企業自主減量目標 3.廢棄物循環再利用 4.減煤政策－汽電共生業者
住商	1.電力排碳係數攤提 2.公部門節電 3.獎勵休漁計畫	運輸	1.電力排碳係數攤提 2.渡輪電動化 3.老舊柴油車換新 4.推動共享運具 5.提升高雄捷運總運量 6.提供區域接駁車服務 7.公務機車汰換為電動機車 8.公務汽車汰換為電動汽車 9.提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案(淘汰 1-4 期老舊機車輛數) 10.引入電動或低碳能源公車推廣低碳運具 11.提升高雄輕軌總運量
環境	1.資源回收量 2.普及污水下水道(接管率) 3.再生能源建置-小水力發電量[註1]	農業	1.漁船/筏收購處理計畫 2.沼液沼渣再利用 3.畜牧場節能計劃 4.補助汰換電動農機方案 5.畜牧糞尿資源化處理設施－內門畜牧廢水資源化中心甲烷處理量(噸) 6.畜牧糞尿資源化處理設施－內門畜牧廢水資源化中心發電量(萬度)

註[1]：本措施於第三期減量執行方案中歸類於能源部門

「減量配套措施」係指無法明確量化減碳量、無法接呈現於城市排放清冊或避免重複計算，但具重要意義，相關作為包含增設公共自行車租賃站、公園綠地面積、在地食材推廣、焚化底渣再利用等。

惟「減量配套措施」之減量成效難以量化並呈現於「高雄市行政轄區溫室氣體盤查報告書」中，因此另行彙整各項推動措施及內容，表 11 所示，其詳細指標於本市第三期減量執行方案中已有訂定。

表 11、高雄市碳預算減量配套措施彙整表(1/2)

部門	減量配套措施	推動措施
能源	1.太陽光電建置	備案量 2026 年至 2030 年增加至 2GW
	2.減煤政策－電廠	大林電廠減煤量(萬噸)
	3.再生能源憑證計畫	高雄市再生能源憑證之發電量(kW)
	4.公民電廠推動計畫	透過政策導引，逐步建立公民參與再生能源之共識與文化基礎，促成更多不同類型之公民電廠案例
	5.再生能源建置－新設產業園區再生能源使用比例	新設產業園區再生能源使用比例
製造	1.碳盤查輔導團	進場輔導家數(家)
	2.減量額度開發	自願減量專案開發案數(家)
	3.公私部門媒合	各部門合作減量媒合案數(案)
	4.推動產業淨零大聯盟	推動聯盟運作，包含工作會議、觀摩、合作媒合、管考等
	5.節能減碳技術輔導團	進場輔導家數(家)
	6.綠色工廠標章制度推動	工廠取得綠色工廠標章家數(家)
	7.碳足跡推廣	碳足跡家數(家)
住商	1.節電志工宣導	培訓節能推廣志工與節能診斷志工，為社區、鄰里及校園提供免費的節電宣導與診斷服務，共同降低電能耗用
	2.能源用戶訂定節電 1%	推動「能源用戶訂定節電 1%」
	3.環境教育輔導小組計畫	跨局處及與產官學合作辦理節能減碳、校園環境教育政策
	4.公園綠地面積	新闢公園綠地面積增加量(公頃)
	5.閒置空地綠美化	新闢閒置空地綠美化執行量(公頃)
	6.推動建築物立體綠化	屋頂綠化、景觀陽台面積、綠能設施設置新增面積(m^2)
	7.觀光旅宿業者節能輔導	114-115 年輔導 20 家旅宿業取得環保標章旅館
	8.社區園藝行提供綠美化植栽苗木	社區綠美化植栽苗木領取量(株)
	9.商業部門推廣 ESCO 模式	加強推廣能源技術服務模式發展，提升本市商業部門能源使用效率
	10.指定能源用戶符合 3 項節約能源規定	推動「指定能源用戶符合 3 項節約能源規定」
	11.推動建築物節水節電與創能計畫－雨水貯集容量	雨水貯集容量(m^3)
	12.社會住宅設置取得綠建築標章、裝設智慧電表	累積社會住宅設置取得綠建築標章、裝設智慧電表(處)(累計)
	13.電力系統改善暨冷氣裝設計畫－高雄市校園能源管理系統(EMS)委託建置案	安裝校園能源管理系統校數(校)

表 11、高雄市碳預算減量配套措施彙整表(2/2)

部門	減量配套措施	推動措施
運輸	1.智慧交通	路口號誌智慧化比例(%)
	2.空品維護區	空品維護區累積數(處)
	3.人行道優化	人行道累積改善公里(公里)
	4.自行車道優化擴增	自行車道累積公里(公里)
	5.捷運站數擴增	捷運累積站數(站)
	6.捷運路長延伸	捷運路線總公里(公里)
	7.增設公共自行車租賃站	公共自行車租賃站累積建置站點數量(站)
	8.工業園區及產業園區運具電動化	園區公共停車場納入電動車設置充電樁之停車格
	9.推動本市公私立三級學校新生暨轉學生換發一卡通數位學生證	鼓勵學生多搭乘大眾運輸，減少排碳量。
	10.電動車友善環境－公有停車場累積充電站槍數(槍)	公有停車場累積充電站槍數 (槍)
	11.提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案	電動機車增加輛數(輛)
環境	1.排放源查核	線上勾稽/現場查核應盤查登錄溫室氣體排放源(家數)
	2.環保志工培訓	辦理志願服務基礎及環保類特殊或增能訓練(人次)
	3.事業廚餘再利用	事業廚餘再利用比例(%)
	4.廚餘多元再利用	廚餘多元再利用重量(公噸)
	5.提升污水處理率	污水處理比率(%)
	6.焚化底渣再利用措施	焚化底渣再生粒料去化比例(%)
	7.多元水資源政策－再生水提供量	再生水提供量(萬噸/日)
	8.環境影響評估溫室氣體審查及減量意見	提供環境影響評估審查意見案件數(件)
	9.整建仁武垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能	維持整改後的每噸垃圾發電量(度)
	10.整建岡山垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能	維持整改後的每噸垃圾發電量(度)
	11.新建南區資源回收(焚化)廠提升焚化效能	新建後的每噸垃圾發電量(度)
	12.推動高雄市廚餘生質能厭氧消化並回收沼氣發電案	新建後的發電量(度)
農業	1.發放苗木	提供造林苗木增加林木提升自然環境(株)
	2.校園蔬食午餐	推動學校辦理蔬食午餐減少碳排放量(人餐)
	3.在地食材推廣	推廣在地食材及鼓勵學校午餐食用高雄在地優質截切水果(公斤)
	4.滯洪池綠地面積	新闢滯洪池綠地面積(公頃)
	5.有機農業生產輔導	推廣有機農業發展面積(公頃)
	6.造林獎勵－造林面積(公頃)	造林面積(公頃)
	7.農業剩餘資材再利用率	農業剩餘資材再利用率(%)
	8.畜牧糞尿資源化－畜牧場廢水資源化比例(%)[註1]	畜牧場廢水資源化比例(%)
	9.造林獎勵－提供造林苗木增加林木提升自然環境(公頃)	提供造林苗木增加林木提升自然環境(公頃)
	10.農田減排措施-推廣國產有機質肥料替代化學肥料	每年推廣國產有機質肥料(公頃)

註 [1]：畜牧糞尿資源化-畜牧場廢水資源化比例，該措施主旨為提升畜牧業糞尿採行資源化措施比例，方式可能包含沼液沼渣再利用、放流水回收澆灌、農廢個案再利用等，最終資源化方向較不確定性高，故歸類為減量配套措施，非屬可直接量化項目。

依據環境部、經濟部能源署及台電等跨部門討論所訂定之電力排碳係數目標（2030 年電力排碳係數每度 0.319 公斤 CO_2e/度），推估因電力排碳係數下降所產生之減碳效益，結合本市第三期減量執行方案之減碳效益，推估 2028 年約可減量 409.20 萬噸。其中電力排碳係數下降之減量約為 214.50 萬噸、第三期減量執行方案之減量為 194.70 萬噸（各部門減量貢獻分別為工業部門 170.221 萬噸、住商部門 1.49 萬噸、運輸部門 19.91 萬噸、環境部門 2.53 萬噸，以及農業部門 0.55 萬噸）。

以下將針對各部門減碳措施及減碳效益計算方式進行說明，各部門具體減量措施減碳量彙整如表 12，公私部門減碳成效如表 13。

表 12、高雄市碳預算各部門具體措施減碳量　　單位：萬噸 CO_2e

部門	主管機關	具體措施	範疇別	2028 年減碳量	合計
能源	依中央政策	電力排碳係數	範疇二	214.501	–
工業	—	能源部門分配(42.9%)	範疇二	92.021	262.242
	環保局	企業自主減量目標	範疇一&二	106.968	
	環保局	廢棄物循環再利用	範疇一	1.800	
	環保局	減煤政策-汽電共生業者	範疇一	61.452	
住商	—	能源部門分配(55.9%)	範疇二	119.982	121.471
	經發局	公部門節電	範疇二	0.216	
	海洋局	獎勵休漁計畫	範疇一	1.273	
運輸	—	能源部門分配(1.2%)	範疇二	2.499	22.413
	環保局	老舊柴油車換新	範疇一	3.214	
	環保局	提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案	範疇一	3.906	
	行國處	公務機車汰換為電動機車	範疇一	0.053	
	行國處	公務汽車汰換為電動汽車	範疇一	0.004	
	交通局	渡輪電動化	範疇一	0.005	
	交通局	提供區域接駁車服務	範疇一	3.586	
	交通局	提升高雄捷運總運量	範疇一	6.815	
	交通局	推動共享運具	範疇一	0.127	
	交通局	引入電動或低碳能源公車推廣低碳運具	範疇一	0.918	
	交通局	提升高雄輕軌總運量	範疇一	1.286	
農業	環保局	沼液沼渣再利用	範疇一	0.003	0.547
	環保局	畜牧糞尿資源化處理設施–內門畜牧廢水資源化中心–甲烷處理量(噸)	範疇一	0.252	
	環保局	畜牧糞尿資源化處理設施–內門畜牧廢水資源化中心–發電量(萬度)	範疇二	0.009	
	農業局	畜牧場節水減廢及資源化利用計畫	範疇二	0.0004	
	農業局	補助汰換電動農機方案	範疇一	0.201	
	海洋局	漁船/筏收購處理計畫	範疇一	0.082	
環境	環保局	資源回收量	範疇一	0.134	2.526
	水利局	普及污水下水道	範疇一	2.382	
	水利局	再生能源建置-小水力發電量(萬度)	範疇二	0.010	
合計					409.199

表 13、高雄市公私部門減碳行動與成效分析　　單位：萬噸 CO_2e

減碳範疇	主管機關	具體措施	2028 年減碳量	減碳成效比例(%)	各範疇比例(%)
電力排碳係數	依中央政策	電力係數下降	214.501	52.42	52.42
企業自主減碳	環保局	企業自主減量目標	106.969	26.14	26.14
行政部門政策推動	環保局	廢棄物循環再利用	1.800	0.44	21.30
	環保局	減煤政策-汽電共生業者	61.452	15.02	
	海洋局	獎勵休漁計畫	1.273	0.31	
	環保局	老舊柴油車換新	3.214	0.79	
	環保局	提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案	3.906	0.95	
	交通局	渡輪電動化	0.005	0.00	
	交通局	提供區域接駁車服務	3.586	0.88	
	交通局	提升高雄捷運總運量	6.815	1.67	
	交通局	提升高雄輕軌總運量	1.286	0.31	
	交通局	推動共享運具	0.127	0.03	
	交通局	引入電動或低碳能源公車推廣低碳運具	0.918	0.22	
	環保局	沼液沼渣再利用	0.003	0.00	
	農業局	畜牧場節水減廢及資源化利用計畫	0.0004	0.00	
	農業局	補助汰換電動農機方案	0.201	0.05	
	海洋局	漁船/筏收購處理計畫	0.082	0.02	
	環保局	資源回收量	0.134	0.03	
	水利局	普及污水下水道	2.382	0.58	
	水利局	再生能源建置-小水力發電量(萬度)	0.010	0.00	
行政部門勵行減碳措施	經發局	公部門節電	0.216	0.05	0.12
	行國處	公務機車汰換為電動機車	0.053	0.01	
	行國處	公務汽車汰換為電動汽車	0.004	0.00	
	環保局	畜牧糞尿資源化處理設施–內門畜牧廢水資源化中心–甲烷處理量(噸)	0.252	0.06	
	環保局	畜牧糞尿資源化處理設施–內門畜牧廢水資源化中心–發電量(萬度)	0.009	0.00	
合計			409.199	-	

註 [1]：渡輪電動化減量占比由於四捨五入顯示為 0.00%，實際占比為 0.001%。

註 [2]：沼液沼渣再利用減量占比由於四捨五入顯示為 0.00%，實際占比為 0.0009%。

註 [3]：畜牧場節水減廢及資源化利用計畫減量占比由於四捨五入顯示為 0.00%，實際占比為 0.0001%。

註 [4]：再生能源建置-小水力發電量(萬度)占比由於四捨五入顯示為 0.00%，實際占比為 0.002%。

註 [5]：公務汽車汰換為電動汽車減量占比由於四捨五入顯示為 0.00%，實際占比為 0.001%。

註 [6]：牧糞尿資源化處理設施–內門畜牧廢水資源化中心–發電量(萬度)減量占比由於四捨五入顯示為 0.00%，實際占比為 0.002%。

一、能源部門

電力排碳係數係依行政院核定「第二期溫室氣體階段管制目標」（2021.09.29 核定），2025 年電力排碳係數目標值為 0.388 公斤 CO_2e/度、「第三期溫室氣體階段管制目標」（2025.05.06 核定），2030 年電力排碳係數目標值為 0.319 公斤 CO_2e/度，進行本市碳預算計算。

依據高雄市 2023 年範疇二溫室氣體排放量扣除符合應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量排放源之事業（以下稱應申報排放源）（不含三家電廠）進行計算，本市 2023 年用電約 146 億度，所產生排放量約為 718.89 萬噸（2023 年電力排碳係數為公斤 CO_2e/度）。採內插法計算推估 2028 年電力排碳係數降至 0.347 公斤 CO_2e/度，因此，2023 年用電量為基礎，推估 2028 年電力排碳係數下降可產生約 214.5 萬噸之減碳效益。

(一)電力排碳係數

措施說明：

採用我國政府公告之年度電力排碳係數作為計算依據，搭配高雄市溫室氣體排放量，住商、工業能源及運輸能源範疇二之盤查結果，扣除本市應申報排放源範疇二排放，其中不包含三家發電廠（南部、興達跟大林發電廠），再依各部門用電占比，將因電力排碳係數下降減少之排放量分配至各部門。

2028 年目標值：電力排碳係數下降至 0.347 公斤 CO_2e/度。

減碳計算公式：

(2023 年電力排碳係數(b)-2028 年目標值(a))*2023 年用電量(c)

減碳效益：

權責機關	2028 年目標值 (a)	2023 年排碳係數 (b)	2023 年用電量 (c)	減碳量(d) (d)=((b)-(a))*(c)
經濟部 能源署	0.347 公斤 CO_2e/度	0.494 公斤 CO_2e/度	1,455.233 千萬度	214.5 萬噸

註:碳預算電力排碳係數依據行政院核定第二期溫室氣體階段管制目標 2025 年需達 0.388 公斤 CO_2e/度、第三期溫室氣體階段管制目標 2030 年需達 0.319 公斤 CO_2e/度，依兩者設立之電力排碳係數目標進行內差計算出 2028 年電力排碳係數為 0.347 公斤 CO_2e/度，若未來經濟部能源署有公告數據將據以滾動修正。

效益分配：

依據高雄市 2023 年溫室氣體盤查結果，範疇二總排放量為 1,543.9639 萬噸，其中應申報排放源（不含三家電廠共 102 家）範疇二總排放量為 825.0786 萬噸，扣除應申報排放源範疇二排放量後，其餘排放量為 718.8853 萬噸，其中工業部門 308.4002 萬噸（42.9%）、住商部門 402.1095 萬噸（55.9%）、運輸部門 8.3756 萬噸（1.2%）。依據電力排碳係數下降所計算之減碳量按上述比例分配至各部門。

分配公式：

減碳量(d)*部門占比

1.工業：214.5 萬噸*42.9%=92.02 萬噸

2.住商：214.5 萬噸*55.9%=119.98 萬噸

3.運輸：214.5 萬噸*1.2%=2.50 萬噸

二、工業部門

工業部門減碳措施推估總減碳量為 262.242 萬噸，除了能源部門分配外，尚有三項減碳措施，分別為「企業自主減量目標」、「汽電共生減煤」及「廢棄物循環再利用」。各項措施減碳量及說明如下：

(一)企業自主減量目標

措施說明：

由本市產業淨零大聯盟成員提交各自減量目標，並彙整企業自主減量目標減碳量如**表 14**。計算時，優先採計企業提交環境部之自主減量計畫目標，其次採計本局工業調查問卷企業提交之目標。由於企業提交之自主減量計畫中，部分減碳量包含汽電共生廠減煤換算減碳量，避免與既有減煤政策重複計算，於計算自主減量目標減碳量時扣除汽電共生廠減煤換算減碳量。以採用內插法進行企業 2028 年自主減量推估，並排除減煤政策影響後，推估 2028 年減碳量為 106.97 萬噸。

2028 年目標量：減碳量 106.97 萬噸。

減碳計算公式：

企業提出自主減量計畫 2028 年減碳量(b)-汽電共生廠 2028 年減煤換算減碳量(c)

權責機關	企業提出至 2030 年自主減量(a)	換算 2028 年自主減量(b) (b)=(a)*(5/7)	汽電共生廠 2028 年減碳量(c)[註1]	減碳量(d) (d)=(b)-(c)
環保局	235.79 萬噸 CO_2e	168.42 萬噸 CO_2e	61.452 萬噸 CO_2e	106.969 萬噸 CO_2e

註 1：汽電共生廠減煤換算減碳量之計算請參考 P.39 汽電共生減煤計算公式。

表 14、企業至 2030 年自主減量目標減碳量

單位：公噸 CO_2e

序號	企業名稱	企業自主減量目標減碳量	備註	序號	企業名稱	企業自主減量目標減碳量	備註
1	中國鋼鐵股份有限公司	1,262,251.44	問卷	24	漢翔航空工業股份有限公司岡山廠	4,838.04	問卷
2	長春石油化學股份有限公司大發廠	213,591.74	問卷	25	晉禾企業股份有限公司	4,589.24	問卷
3	中國石油化學工業開發股份有限公司小港廠	123,444.31	自主	26	李長榮科技股份有限公司銅箔廠	4,011.90	自主
4	東聯化學股份有限公司高雄林園廠	78,314.42	問卷	27	漢泰鋼鐵廠股份有限公司	3,955.03	自主
5	錦州科技股份有限公司大發廠	77,286.84	問卷	28	華泰電子股份有限公司中三廠	3,820.34	問卷
6	中國石油化學工業開發股份有限公司大社廠	72,344.91	問卷	29	國巨股份有限公司楠梓分公司	2,705.82	問卷
7	華邦電子股份有限公司高雄廠	47,722.25	自主	30	中聯資源股份有限公司	1,928.26	自主
8	台灣恩智浦半導體股份有限公司	32,256.89	問卷	31	台灣國際造船股份有限公司	1,641.92	問卷
9	中華紙漿股份有限公司久堂廠	31,655.30	自主	32	勝一化工股份有限公司	939.61	問卷
10	李長榮化學工業股份有限公司林園廠	27,676.69	問卷	33	國巨股份有限公司大發二廠	919.35	問卷
11	中國鋼鐵股份有限公司第三冷軋廠	18,693.36	問卷	34	泓達化工股份有限公司燕巢廠	662.13	自主
12	台灣石化合成股份有限公司林園廠	18,038.90	自主	35	欣建工業股份有限公司	469.19	問卷
13	長春人造樹脂股份有限公司大發二廠	10,849.53	問卷	36	日月光半導體製造股份有限公司五廠	240986.31	自主;共同申請
14	東和鋼鐵企業股份有限公司大業廠	10,523.79	問卷	37	日月光半導體製造股份有限公司九廠		
15	友達光電股份有限公司高雄廠	10,252.78	問卷	38	日月光半導體製造股份有限公司(十一廠)		
16	華泰電子股份有限公司經三廠	8,892.50	問卷	39	日月光半導體製造股份有限公司 K12 廠		
17	裕鐵企業股份有限公司岡山三廠	8,319.98	自主	40	日月光半導體製造股份有限公司二十一廠		
18	協勝發鋼鐵廠股份有限公司	8,224.13	自主	41	日月光半導體製造股份有限公司二十二廠		
19	中聯資源股份有限公司臨海廠	6,225.23	自主	42	日月光半導體製造股份有限公司(二十四廠)		
20	盛餘股份有限公司	5,030.23	自主	43	日月光半導體製造股份有限公司(凸晶二廠)		
21	台灣中油股份有限公司天然氣事業部永安液化天然氣廠	5,030.06	問卷	44	台灣福雷電子股份有限公司		
22	南亞塑膠工業股份有限公司仁武廠	4,984.32	自主	45	台灣福雷電子股份有限公司第三廠		
23	亞洲聚合股份有限公司林園廠	4,842.08	自主	總計		2,357,918.82	

註：1. 減碳量以 2023 年各企業實際排放量做計算。

2.部分企業 2023 年減量已達成 2030 年目標量，依據計算方式無減量納入計算。

3.備注欄「自主」為採企業提供提送環境部自主減量計畫之減量目標進行計算。

4.備注欄「問卷」為採環保局調查高雄市應申報排放源淨零策略問卷之減量目標進行計算。

表 15、依行業別分類至 2030 年企業自主減量目標減碳量

單位：公噸 CO_2e

業別	鋼鐵業	石化業	電子業	循環業	合計
企業自主減量目標減碳量	1,328,536.35	673,672.74	347,556.24	8,153.49	2,357,918.82

本市各產業別依據產業特性具不同減量措施，鋼鐵業主要從核心製程到能源結構的系統進化，產業普遍採取措施是增加再生能源使用，即使用綠電，並在熱能需求端推動燃料轉型，以天然氣鍋爐取代高碳排煤炭或燃油鍋爐。此外，針對空調、空壓、照明、製程設備、鍋爐效能系統提升效能及導入智慧化能源管理系統。除推動使用再生能源、相關能效提升、設備汰舊換新及燃料轉換外，中國鋼鐵股份有限公司更規劃推動增用廢鋼減用鐵水、高爐添加低排碳鐵源及鋼化聯產先導工廠等，協勝發鋼鐵廠股份有限公司使用低碳燃料（碎鐵）、燁聯鋼鐵股份有限公司推動電爐改造等。

石化業部分著重於燃料轉型與資源循環的深度重塑，產業普遍措施是將天然氣鍋爐取代或混燒傳統燃料，並大幅提升製程設備如蒸餾塔、反應器的效能，以降低單位產值的能耗，強化剩餘資源的回收再利用，將原本的廢棄物轉化為可用的物料，提升資源產出效率。增加再生能源使用，針對空調、空壓、照明、製程設備、鍋爐效能系統提升效能及導入智慧化能源管理系統。此外，大連大發廠、東聯林園廠及中纖高雄廠將碳捕捉設備導入製程，台塑仁武廠、中油大林廠亦規劃開發碳捕捉再利用及儲存技術及試驗並推動，以氫氣取代天然氣混燒降低排碳等。

電子業與半導體業的碳排特性集中於電力消耗與特殊製程氣體。產業普遍措施是擴大使用再生能源（含風電與太陽光電），針對空調、空壓、照明、製程設備提升效能或進行深度節能改造，同時推動空污防制效能提升。此外，推動蝕刻製程(例如群創光電)SF6（六氟化硫）破壞去除設備排放減量。循環產業主要在於燃料轉換如燃料煤轉換天然氣、使用再生能源並針對空調、空壓、照明、製程設備提升效能。

(二)廢棄物循環再利用

措施說明：

廢棄物循環再利用係依據《廢棄物清理法》第 39 條規定，針對 89 項廢棄物進行物質循環再利用，規劃每年新增循環再利用量約 12 萬噸，若未進行廢棄物循環再利用，則應送入焚化處理。綜上，推估 2028 年減碳量為 1.8 萬噸。

2028 年目標量：工業區廢棄物循環再利用年增量 12 萬噸。

減碳計算公式：

年利用量(a)*廢棄物焚化處理係數岡山焚化廠(b)。

減碳效益：

權責機關	年利用量 (a)	廢棄物焚化處理係數(岡山) (b)	減碳量(c) (c)=(a)*(b)
環保局	12 萬噸	0.150 公斤 CO_2e/公斤	1.80 萬噸 CO_2e

(三)汽電共生減煤

措施說明：

為推動產業使用再生能源、潔淨燃料及生質燃料，並以天然氣逐步取代煤燃料。本市積極推動汽電共生廠增氣減煤措施，2028 年預計減煤量為 54 萬噸，推估 2028 年減碳量為 61.45 萬噸。

2028 年目標量：減煤量 54 萬噸。

減碳計算公式：

減煤量(a)*燃煤轉換成天然氣之減碳係數(b)。

減碳效益：

權責機關	減煤量(a)	燃煤轉換天然氣減碳係數(b)	減碳量(c) (c)=(a)*(b)
環保局	54 萬噸	1.138 公斤 CO_2e/公斤	61.452 萬噸 CO_2e

三、住商部門

住商部門減碳措施推估總減碳量為 121.471 萬噸，除了能源部門分配外，尚有兩項減碳措施，分別為「公部門節電」及「獎勵休漁計畫」。各項措施減碳量及說明如下：

(一)公部門節電

措施說明：

公部門節電以 2023 年為基線，2023 年總用電量為 207,608,259 度。本計畫期程為 2024 至 2026 年，每年較前年節電 1%，2026 年達節電 3%，總節電量為 6,228,246 度；因此推估 2028 年減碳量為 0.216 萬噸。

2028 年目標量：

配合經濟部「政府機關及學校用電效率提升計畫」以 2023 年為基期，於 2026 年提升整體用電效率 3%為目標，推估 2026 年後維持每年節電 3%，2028 年總節電量為 622.8 萬度。

減碳計算公式：

$$\sum 節電量(a) \times 各年度電力排放係數(b)$$

減碳效益：

權責機關	節電量(a)	電力排放係數(b)	年度減碳量(c) (c)=(a)*(b)
經發局	622.8 萬度	2028 年：0.347 公斤 CO_2e/度	0.216 萬噸 CO_2e

622.8 萬度=2023 年基線用電量 207,608,259 度*3%

(二)獎勵休漁計畫

措施說明：

農業部為兼顧漁民基本生活需求及漁業資源永續利用，自 2002 年起實施獎勵休漁措施，調整漁業作業型態，進而減少作業船隻數量與溫室氣體排放。推估 2028 年減碳量為 1.273 萬噸。

2028 年目標量：每年執行減少 950 艘船隻作業。

減碳計算公式：

減少作業船隻(a)*年用油量(b)*柴油排放係數(c)/10,000。

減碳效益：

權責機關	減少作業船隻 (a)	年用油量 (b)	柴油排放係數 (c)	減碳量(d) (d)=(a)*(b)*(c)/10,000
海洋局	950 艘	5 公秉/艘	2.68 公斤 CO_2e/L	1.273 萬噸 CO_2e

四、運輸部門

運輸部門減碳措施推估總減碳量為 22.413 萬噸，除了能源部門分配外，尚有九項減碳措施，各項措施減碳及說明如下：

(一)老舊柴油車換新

措施說明：

透過實施柴油車及機車等多項補助措施，鼓勵車主加速汰換老舊車輛。推估 2028 年減碳量為 3.214 萬噸。

2028 年目標量：2026 至 2029 年預計逐年淘汰 580 輛柴油車輛。

減碳計算公式：

汰換輛數(a)*平均行駛里程(b)*營業用大貨車排放係數(c)*使用年限(d)/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	汰換車輛(a)	平均行駛里程(b)	營業用大貨車排放係數(c)	使用年限(d)	減碳量(e) (e)=(a)*(b)*(c)*(d)/1,000/10,000
環保局	580 輛	42,300 公里/年	0.131 公斤 CO_2e/km	10 年	3.214 萬噸 CO_2e

(二)提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案

措施說明：

高雄市政府透過汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案，增加民眾購置意願。推估 2028 年減碳量為 3.906 萬噸。

2028 年目標量： 2026 至 2028 年，每年淘汰老舊機車 30,000 輛，累計淘汰 90,000 輛。

減碳計算公式：

汰換機車數(a)*(燃油機車年排放量(b)-電動機車年排放量(c))/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	汰換機車數(a)	燃油機車年排放量(b)	電動機車年排放量(c)	減碳量(d) (d)=(a)*((b)-(c))/1,000/10,000
環保局	90,000 輛	553.66 公斤 CO_2e/年	119.71 公斤 CO_2e/年	3.906 萬噸 CO_2e

(三)公務機車汰換為電動機車

措施說明：

高雄市政府目前公務電動機車數量為 2,801 輛，其中電動機車 846 輛，預計於 2030 年達成公務機車全面電動化目標。推估 2028 年減碳量為 0.053 萬噸。

2028 年目標量：公務機車預計汰換 1,212 輛為電動機車，其中 2026 年汰換 468 輛，2027、2028 年各汰換 372 輛。

減碳計算公式：

汰換機車數(a)*(燃油機車年排放量(b)-電動機車年排放量(c))/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	汰換機車數 (a)	燃油機車年排放量(b)	電動機車年排放量(c)	減碳量(d) (d)=(a)*((b)-(c))/1,000/10,000
行國處	1,212 輛	553.66 公斤 CO_2e/年	119.71 公斤 CO_2e/年	0.053 萬噸 CO_2e

(四)公務汽車汰換為電動汽車

措施說明：

高雄市政府各機關所屬公務車輛量共 771 輛，考量市府財政狀況、地域特性、捐贈車輛及市府車輛先期核列(含專案報府核准)等，並依車價採滾動式檢討汰換數量，推估 2028 年減碳量為 0.004 萬噸。

2028 年目標量：推估公務汽車汰換電動汽車於 2028 年達 35 輛，本項指標規劃 2026 至 2028 年逐年汰換 5、10、20 輛。

減碳計算公式：

汰換汽車數量(a)*(舊有公務車排放量(b)-新購電動車排放量(c))/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	汰換汽車數 (a)	燃油汽車年排放量(b)	電動汽車年排放量 (c)	減碳量(d) (d)=(a)*((b)-(c))/1,000/10,000
行國處	35 輛	1,637.68 公斤 CO_2e/年	467.51 公斤 CO_2e/年	0.004 萬噸 CO_2e

(五)渡輪電動化

措施說明：

根據目前統計，高雄市渡輪共計 10 艘、遊港客船 3 艘，其中已有 6 艘完成電動化。預計 2030 年電動化渡輪可達 7 艘，相較 2024 年增加 1 艘。新建電力驅動渡輪因採用電力推進系統取代傳統柴油引擎，能降低船舶因燃燒柴油所造成溫室氣體排放。推估 2028 年若完成渡輪汰換作業，減碳量為 0.005 萬噸。

2028 年目標量：汰換電動渡輪 1 艘。

減碳計算公式：

汰換輪船數(a)*(柴油機組船隻行駛一海浬排碳量($kgCO_2$)(b)-電動馬達船隻行駛一海浬排碳量($kgCO_2$)(c))*平均年行使海浬(d)/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	汰換輪船數(a)	柴油機組船隻行駛一海浬排碳量(b)	電動馬達船隻行駛一海浬排碳量(c)	平均年行使海浬(d)	減碳量(e) (e)=a*((b)-(c))*d/1,000/10,000
交通局	1 艘	45.32 公斤 CO_2	40.79 公斤 CO_2	10,620 海浬	0.005 萬噸 CO_2e

(六)提供區域接駁車服務

措施說明：

高雄市市區公車路線共計 151 條，為提升公車服務便利性，2019 年 9 月 1 日起，幹線公車增加至 20 條，提供搭乘捷運民眾便利轉乘公車，建構完善公車運輸環境。推估 2028 年減碳量為 3.586 萬噸。

2028 年目標量：公車系統搭乘人次達 3,764 萬人次。

減碳計算公式：

∑(目標年公車搭乘人次(a)*替代汽車使用比例(b)*單位汽車排放量(c)*平均行駛公里數(d)+目標年公車搭乘人次(a)*替代機車使用比例(e)*單位機車排放量(f))*平均行駛公里數(d)/1,000)。

減碳效益：

權責機關	**公車年搭乘人次 (a)**	**替代汽車使用比例(b)**	**汽車排放量 (c)**
交通局	3,764 萬人次	26.13%	0.115 公斤 CO_2e/公里
平均行駛公里數(d)	**替代機車使用比例 (e)**	**機車排放量 (f)**	**年度減碳量(g) (g)=(a)*(b)*(c)*(d)+(a)*(e)*(f)*(d)**
10 公里	68.57%	0.0951 公斤 CO_2e/公里	3.586 萬噸 CO_2e

(七)提升高雄捷運總運量

措施說明：

2023 年高雄市捷運運量約為 3,258 萬人次，成長逾 10%，截至 2024 年 5 月運量已達 1408 萬人次，較 2023 年同期成長約 4.5%。持續推動民眾搭乘大眾運輸，推估 2028 年減碳量為 6.815 萬噸。

2028 年目標量：捷運累積搭乘人次達 7,154 萬人次。

減碳計算公式：

∑(目標年捷運搭乘人次(a)*替代汽車使用比例(b)*單位汽車排放量(c)*平均行駛公里數(d)+目標年捷運搭乘人次(a)*替代機車使用比例(e)*單位機車排放量(f))*平均行駛公里數(d)/1,000)。

減碳效益：

權責機關	**捷運年搭乘人次(a)**	**替代汽車使用比例(b)**	**汽車排放量(c)**
交通局	7,154 萬人次	26.13%	0.115 公斤 CO_2e/公里
平均行駛公里數(d)	**替代機車使用比例(e)**	**機車排放量(f)**	**年度減碳量(g) (g)=(a)*(b)*(c)*(d)+(a)*(e)*(f)*(d)**
10 公里	68.57%	0.0951 公斤 CO_2e/公里	6.815 萬噸 CO_2e

(八)推動共享運具

措施說明：

高雄 YouBike 2.0 共享自行車系統，前 30 分鐘費用由市府補貼 5 元，民眾支付 5 元；並於 2022 年 11 月 16 日導入 YouBike 2.0E 電動輔助自行車，前 30 分鐘費用由市府補貼 10 元，民眾支付 10 元。推估 2028 年減碳量為 0.128 萬噸。

2028 年目標量：自行車租用人次達 1,820 萬人次。

減碳計算公式：

∑(使用人次(a)*各交通工具轉大眾運輸工具比例(b)、(d)、(g)*大眾運輸平均每一人搭乘里程(e)*各交通工具轉大眾運輸排放係數差異(c)、(f)、(h))。

減碳效益：

權責機關	使用人次(a)	小客車轉大眾運輸+自行車比例(b)	小客車轉大眾運輸+自行車排放係數差異(c)	二行程機車轉大眾運輸+自行車比例(d)
交通局	1,820 萬人次	2.2%	228.517 公克/公里	3.8%
平均搭乘里程(e)	**二行程機車轉大眾運輸+自行車排放係數差異(f)**	**四行程機車轉大眾運輸+自行車比例(g)**	**四行程機車轉大眾運輸+自行車排放係數差異(h)**	**年度減碳量 (i)(i)=(a)*[(b)*(c)+(d)*(f)+(g)*(h)]*(e)**
7.2 公里	58.637 公克/公里	4%	60.417 公克/公里	0.128 萬噸 CO_2e

(九)引入電動或低碳能源公車推廣低碳運具

措施說明：

市府積極協助客運業者依交通部《公路公共運輸補助電動化大客車作業要點》申請電動公車補助，並於規劃新路線時要求客運業者採用全電動公車車隊營運。截至 2024 年電動公車數量提升至 310 輛，占總公車數 867 輛約 35.7%，總行駛里程也由 1,087.5 萬公里提升至 2,325 萬公里，成長約 113.89%。引入電動或低碳能源公車推廣低碳運具，推估 2028 年減碳量為 0.918 萬噸。

2028 年目標量：電動公車佔比達 70%、增加 297 輛。

減碳計算公式：

減碳效益=電動公車增加量數(a)*(燃油公車年排放量(b)－電動公車年排放量(c))/10,000。

減碳效益：

權責機關	電動公車增加數 (a)	燃油公車年排放量 (b)	電動公車年排放量 (c)	減碳量(d) (d)=(a)*((b)-(c))
交通局	297 輛	51.15 公噸 CO_2e	20.23 公噸 CO_2e	0.918 萬噸 CO_2e

(十)提升高雄輕軌總運量

措施說明：

高雄輕軌正式成圓，成為全台首條環狀輕軌系統，全面串聯市區交通路網。環狀路網啟動後，可一線串接駁二藝術特區、夢時代、美術館等熱門景點，並連通學區、商圈與主要醫療院區；同時與捷運、公車、台鐵形成完善的綜合運輸網絡，提升轉乘效率及輕軌總運量，推估 2028 年減碳量為 1.286 萬噸。

2028 年目標量：輕軌載客量 1,350.5 萬人次。

減碳計算公式：

減碳效益=[(目標年輕軌搭乘人次(a))*(替代汽車使用比例(b))*(單位汽車排放量(c))*(平均行駛公里數(d))+(目標年輕軌搭乘人次(a))*(替代機車使用比例(e))*(單位機車排放量(f))*(平均行駛公里數(d))]/1,000

減碳效益：

權責機關	**輕軌年搭乘人次(a)**	**替代汽車使用比例(b)**	**汽車排放量(c)**
交通局	1,350.5 萬人次	26.13%	0.115 公斤 CO_2e/公里
平均行駛公里數(d)	**替代機車使用比例(e)**	**機車排放量(f)**	**年度減碳量(g)** **(g)=(a)*(b)*(c)*(d)+(a)*(e)*(f)*(d)**
10 公里	68.57%	0.0951 公斤 CO_2e/公里	1.286 萬噸 CO_2e

五、農業部門

農業部門減碳措施推估總減碳量為 0.547 萬噸，共六項減碳措施，各項措施減碳及說明如下：

(一)沼液沼渣再利用

措施說明：

高雄市推動畜牧業產生之畜牧糞尿經厭氧發酵後之沼液沼渣作為農地肥分使用，落實循環經濟與資源回收再利用精神，並提供沼液與沼渣之集中運送服務。透過沼液沼渣再利用，推估 2028 年減碳量為 0.003 萬噸。

2028 年目標量：減少化學肥料施用量 3,000 包。

減碳計算公式：

減少化學肥料包數(a)*減少化學肥料用量(b)/1,000*每公噸化學肥料溫室氣體排放量(c)/10,000。

減碳效益：

權責機關	減少化學肥料包數(a)	化學肥料重量(b)	每公噸化學肥料溫室氣體排放量(c)	減碳量(d) (d)=(a)*(b)*(c)
環保局	3,000 包	40 公斤/包	0.26288 公噸 CO_2e	0.003 萬噸 CO_2e

(二)畜牧糞尿資源化處理設施－內門畜牧廢水資源化中心－甲烷處理

措施說明：

高雄市依《水污染防治法》列管畜牧場共 425 家，累計核准 160 家畜牧場廢水厭氧發酵處理後之沼液施灌農地、累計施灌面積達 182.06 公頃、累計施灌量 24.66 萬噸。推估 2028 年減碳量為 0.252 萬噸。

2028 年目標量：甲烷處理量 90 公噸。

減碳計算公式：

移除甲烷量(a)*GWP(28)/10,000。

減碳效益：

權責機關	移除甲烷量(a)	甲烷 GWP 值(b)	減碳量(c) (c)=(a)*(b)
環保局	90 公噸	28	0.252 萬噸 CO_2e

(三)畜牧糞尿資源化處理設施－內門畜牧廢水資源化中心－發電

措施說明：

畜牧糞尿資源化處理設施－內門畜牧廢水資源化中心－發電量，推估 2028 年減碳量為 0.009 萬噸。

2028 年目標量：每年發電 25 萬度。

減碳計算公式：

該年度執行發電量萬度(a)*該年度電力排放數(b)/1,000。

減碳效益：

權責機關	年度發電量 (a)	年度電力排放係數 (b)	年度減碳量(c) (c)=(a)*(b)
環保局	25 萬度	0.347 公斤 CO_2e/度	0.009 萬噸 CO_2e

(四)畜牧場節水減廢及資源化利用計畫

措施說明：

推廣畜牧場更新省能照明設備及風扇系統加裝變頻器，降低日常用電，藉由汰換耗能燈具為節能照明設備，可提升 10%以上省電效率；風扇系統加裝變頻器藉由溫度調控電風扇轉速，減少開關次數，節電效率達可 30%以上。透過畜牧場節能計劃，推估 2028 年減碳量為 0.0004 萬噸。

2028 年目標量：

每年輔導 6 家次畜牧場，平均每家次每年節電量為 715 度，推估 2028 年累計輔導 18 家次，共可節電 12,870 度。

減碳計算公式：

Σ((當年度節電量(a))*(當年度電力排放係數(b))/1,000/10,000)。

減碳效益：

權責機關	年度節電量 (a)	年度電力排放係數 (b)	年度減碳量(c) (c)=(a)*(b)
農業局	12,870 度	0.347 公斤 CO_2e/度	0.0004 萬噸 CO_2e

(五)補助汰換電動農機方案

措施說明：

因應農業淨零排放政策並推動農業機械化，本市積極鼓勵並輔導農民購置農業機具，每年預計補助汰換電動農機 200 台。透過補助汰換電動農機方案，推估 2028 年減碳量為 0.201 萬噸。

2028 年目標量：2026-2028 每年執行 200 台，累積補助 600 台。

減碳計算公式：

汰換農機數量(a)*平均每台農機排放量(b)/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	汰換農機數量 (a)	平均每台農機排放量 (b)	減碳量(c) (c)=(a)*(b)
農業局	600 台	3,351.561 公斤 CO_2e/年	0.201 萬噸 CO_2e

(六)漁船/筏收購處理計畫

措施說明：

本市配合農業部公布「漁船漁筏收購及處理作業程序」辦理漁船（筏）收購作業，節省燃油能源使用並降低二氧化碳排放，同時紓解漁業行為對漁業資源之壓力。推估 2028 年減碳量為 0.076 萬噸。

2028 年目標量：每年執行收購 1 艘漁船，共 3 艘。

減碳計算公式：

減少作業船隻(a)*20 噸以上未達 50 噸漁船年用油量(b)*1,000*柴油排放係數(c)/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	減少作業船隻 (a)	年用油量 (b)	柴油排放係數 (c)	減碳量(d) (d)=(a)*(b)*(c)
海洋局	3 艘	83.06 公秉/艘	3.3 公斤 CO_2e/L	0.076 萬噸 CO_2e

六、環境部門

環境部門減碳措施推估總減碳量為 2.526 萬公噸，共三項減碳措施，各項措施減碳及說明如下：

(一)資源回收量

措施說明：

建立自動化回收服務，於 2013 年時設置全台首座自動資源回收機（ARM），供民眾將廢寶特瓶、廢鐵鋁罐等容器自動回收，迄今已設置 36 座，搭配各式宣傳工作，如提供悠遊卡點數、儲值金等，提升目標。資源回收量推估 2028 年減碳量為 0.134 萬噸。

2028 年目標量：

自 2024 年 990,080 公噸，年增 0.3%，2028 年達 999,017 公噸。

減碳計算公式：

年增資源回收量(a)*單位回收垃圾焚化排放量(b)/10,000。

減碳效益：

權責機關	資源回收增量 (a)	單位回收垃圾焚化排放量 (b)	減碳量(c) (c)=(a)*(b)
環保局	8,937 公噸	0.15 公噸 CO_2e/公噸	0.134 萬噸 CO_2e

(二)普及污水下水道

措施說明：

本市針對人口高密集區及水源保護區優先推動公共污水下水道建設，2023 年底污水處理率達 74.45%，總污水處理戶數達 856,453 戶。2026 至 2030 年公共污水下水道普及率目標從 50%上升至 56%，推估 2028 年減碳量為 2.382 萬噸。

2028 年目標量：公共污水下水道普及率較 2025 年 50%提升 5%。

減碳計算公式：

減碳效益=高雄市當年度生活污水處理生成甲烷總排放量=當年度污水管接管增加比率(a)*[最大甲烷產生量(b)-下水道之甲烷排放係數(b')]*甲烷修正係數(c)*全市人口數(d)*每人每天產生廢水之 BOD 值(e)*每年天數(f)/1,000*甲烷 GWP(g)/1,000/10,000。

減碳效益：

權責機關	水管接管增加率(a)	最大甲烷產生量 (b)	下水道之甲烷排放係數(b')	甲烷修正係數 (c)	全市人口數 (d)
水利局	5%	0.6 公斤 CH_4/公斤 BOD	0.068 公斤 CH_4/公斤 BOD	0.8	2,737,941 人
每人每天產生廢水 BOD (e)	**每年天數 (f)**	**甲烷 GWP (g)**	**減碳量(h) (h)=(a)*[(b)-(b')]*(c)*(d)*(e)*(f)*(g)**		
40g/人/天	365 天	28	2.382 萬噸 CO_2e		

(三)再生能源建置-小水力發電量

措施說明：

市府利用中區污水廠進行水力發電之構想，將建置 50KW 水利設施供自發自用，每年發電量約 30 萬度，推估 2028 年減碳量為 0.01 萬噸。

2028 年目標量：發電量 30 萬度。

減碳計算公式：

$$\sum 年發電量(a) \times 各年度電力排放係數(b)$$

減碳效益：

權責機關	年發電量 (a)	電力排放係數 (b)	年度減碳量(c) (c)=(a)*(b)
水利局	300,000 度	0.347 公斤 CO_2e/度	0.010 萬噸 CO_2e

七、緊急啟用備用機組對排碳係數之影響分析

倘若台電興達火力發電廠啟用緊急備用機組（#1~4 全年全開，各機組運轉 720 小時），每年用煤量最高可達 58.32 萬公噸，換算碳排放量為 140.44 萬噸。依 2023 年全國全年總發電量為 2,454.6 億度計算，推估興達電廠緊急備用機組（#1~4）對於國家電力排碳係數之影響至多約為 0.0058 公斤 CO_2e/度。

依據本市第 2 期碳預算推估國家電力排碳係數 2028 年為 0.347 公斤 CO_2e/度，若納入興達電廠緊急備用機組（#1~4）運轉因素，推估 2028 年國家電力排碳係數增加為 0.349 公斤 CO_2e/度，將造成本市 2028 年碳排放量增加為 17.88 萬噸。

計算公式如下：

- 用煤排放(c)=用煤量(a)*煙煤排碳係數(b)
- 電力係數變化量(e)=用煤造成排放(c)/全年發電量(d)
- 因電力係數上升造成排放量增加(g)=電力係數變化量(e)*高雄市年用電量(f)

用煤量 **(a)**	**煙煤排碳係數**[註1] **(b)**	**用煤排放(c)** **(c)=(a)*(b)**	**全年發電量**[註2] **(d)**
583,200 噸/年	2.4081 噸 CO_2e/噸	140.44 萬噸 CO_2e	2,454.6 億度
電力係數變化量 (e)=(c)/(d)	高雄市年用電量[註3] (f)	因電力係數上升造成排放量增加(g) (g)=(e)*(f)	
0.0058 公斤 CO_2e/度	312.5 億度 度	17.88 萬噸	

註[1]：煙煤排碳係數資料來源使用「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」。

註[2]：2023 全年發電量資料來源為台灣電力公司公告之「台電系統歷年發購電量分八類」。

註[3]：高雄市年用電量數據資料來源為 2023 年高雄市溫室氣體排放量清冊範疇二總排放量。

八、永續長聯盟

永續長聯盟係依據行政院 2024 年 8 月 29 日第 3,918 次院會決議設置，作為政府推動永續治理與淨零轉型之跨部門協作平台，其旨在強化政府機關之永續治理能力，回應氣候變遷衝擊及環境、社會與治理（ESG）發展趨勢。透過建立跨機關、跨層級之溝通協調與政策整合機制，提升永續政策整合與推動效能，並促進政府與企業間之公私協力治理，共同推動減碳行動與永續轉型。

高雄市規劃由羅達生副市長擔任市府永續長，各一級機關指派副首長或適當層級人員兼任永續長，建立由上而下推動之永續治理架構，強化跨局處整合與決策效能。除優先推動永續長聯盟五大目標，包括政府機關內部碳盤查、提升機關綠色採購、建築能效標示、公務車電動化及深度節能外，並同步推動多項關鍵配套工作（如淨零政策白皮書、減量執行方案、碳預算及碳權計畫），以系統性推進淨零轉型進程。另每年定期召開永續長會議，檢視各機關推動成果與執行情形，並滾動修正政策方向與執行策略，架構如圖 9，相關聯盟核心工作如表 16。

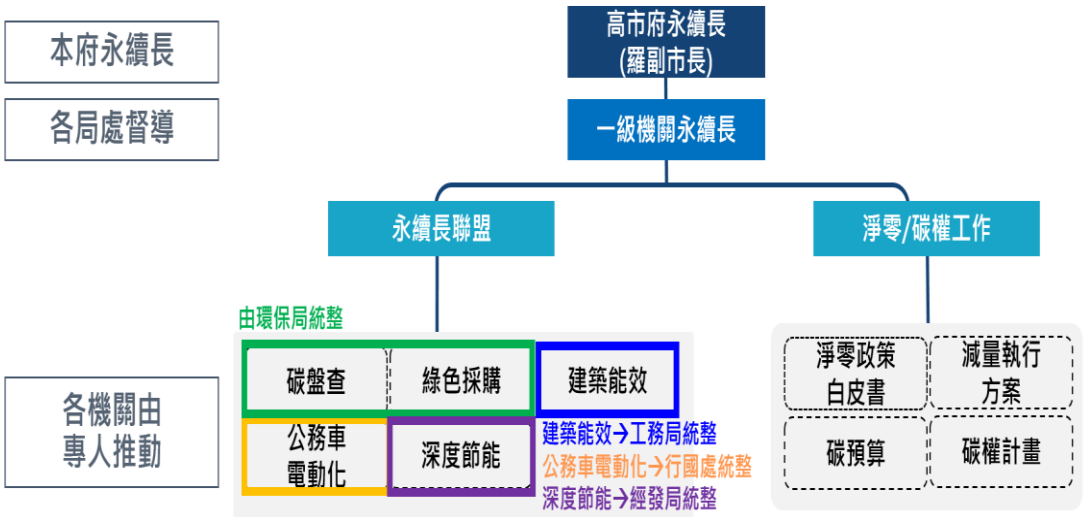


圖 9、高雄市政府永續長聯盟架構

表 16、永續長聯盟六大核心事項

六大核心工作	工作目標	工作內容
完成機關內部溫室氣體盤查	2024-2026 年間： 一級機關至少完成一次，組織型碳盤查。	1.組織碳盤查推動情形
		2.盤查報告書編制情形
		3.辦理碳盤查宣傳活動
		4.辦理碳盤查訓練課程
		5.建立公私協助合作機制
推動深度節能診斷	總體：以 112 年用電量為基期，至 115 年提升整體用電效率 3% 各別：至 115 年，各機關 EUI 應達成各類型機關學校及公營事業機構用電基準	1.建立或規劃積極的機關節能目標
		2.機關節能診斷及節能推動成效
		3.辦理節能廣宣活動
		4.辦理節能訓練課程
		5.建立公私協助合作機制
推動公務車電動化	2026 年目標：公務機車 65%電動化、公務汽車 19.8%電動化 長期目標：2030 年公務機車 100%電動化、2040 年公務汽車 100%電動化	1.規劃機關所屬公務車輛全面電動化期程目標
		2.推動機關同仁通勤採綠色運輸相關做法
		3.辦理綠色運輸廣宣活動
		4.辦理綠色運輸訓練課程
		5.建立公私協助合作機制
機關內部建築能效標示鑑別	112/7/1：辦公、服務類，須達 2 級以上；115 年達 1 級以上 113/7/1：公共集會類、商業類、休閒文教類 114/7/1：公有新建衛生、福利、更生類及住宿類	1.盤點及規劃機關所屬建築物取得綠建築標章及推動建築節能目標
		2.機關所屬建築物節能診斷及改善成效
		3.辦理建築節能廣宣活動
		4.辦理建築節能訓練課程
		5.建立公私協助合作機制
提升綠色採購量能	2025 年目標：機關綠色採購指定採購項目達成度 99.8%	1.機關綠色採購各年度推動目標及策略規劃
		2.機關年度綠色採購達成率說明
		3.辦理綠色採購廣宣活動
		4.辦理綠色採購訓練課程
		5.建立公私協助合作機制
建立公私部門交流	-	1.規劃機關永續發展推動願景與宣言
		2.辦理永續發展相關活動或展覽
		3.辦理永續發展相關會議
		4.鼓勵同仁取得永續發展相關證照
		5.建立公私協助合作機制

柒、高雄市 2028 年碳預算規劃

一、各部門碳預算

為實現 2050 年淨零排放目標，高雄市依據本市淨零自治條例建構碳預算制度，全面盤點各部門減碳措施，發揮最大減碳效益，共同承擔減碳責任。同時要求環境影響評估開發案落實減碳措施，持續協助產業訂定具體減量目標，鼓勵導入負碳技術與推動碳匯開發，逐步提高碳預算減量目標。本市將持續確立中長期減量路徑，提升減量政策透明度，並充分考量成本有效性與相關訂定原則，俾確保中長期減量規劃之可行性，積極朝 2030 年減量 30%目標邁進。2028 年碳預算為溫室氣體排放基線扣除既有措施之減量成效，即為各部門碳預算。

2028 年溫室氣體排放基線以環境影響評估開發案溫室氣體增量及人口成長作為推估經濟成長之因子，推估 2028 年增量 516.94 萬噸，既有具體減量措施減碳量合計 409.20 萬噸，2028 年碳預算為 5,059.83±132.29 萬噸，較基準年（2005 年）減量 24%±2%，各部門碳預算分別為工業部門 4,263.81 萬噸、住商部門 442.23 萬噸、運輸部門 383.44 萬噸、環境部門 38.45 萬噸、農業部門 48.92 及林業部門－117.02 萬噸，詳如表 17 及圖 10 所示。期未來推動經濟成長同時，並行溫室氣體減量，並依循碳預算分配結果，提出高雄市相對應減量策略規劃及建議。

表 17、高雄市 2028 年各部門碳預算　　單位：萬噸 CO_2e

項目	工業	住商	運輸	環境	農業	林業	總排放量	淨排放量	較基準年
2028 基線(A)	4,526.05	563.70	405.85	40.98	49.47	–117.02	5,586.05	5,469.03	-17.32%
具體措施(B)	262.24	121.47	22.41	2.53	0.55	–			
碳預算(C)	4,263.81	442.23	383.44	38.45	48.92	–117.02	5,176.85	5,059.83 ±132.29	-24%±2%

備註：1.碳預算(C)=2028 基線(A)–具體措施(B)

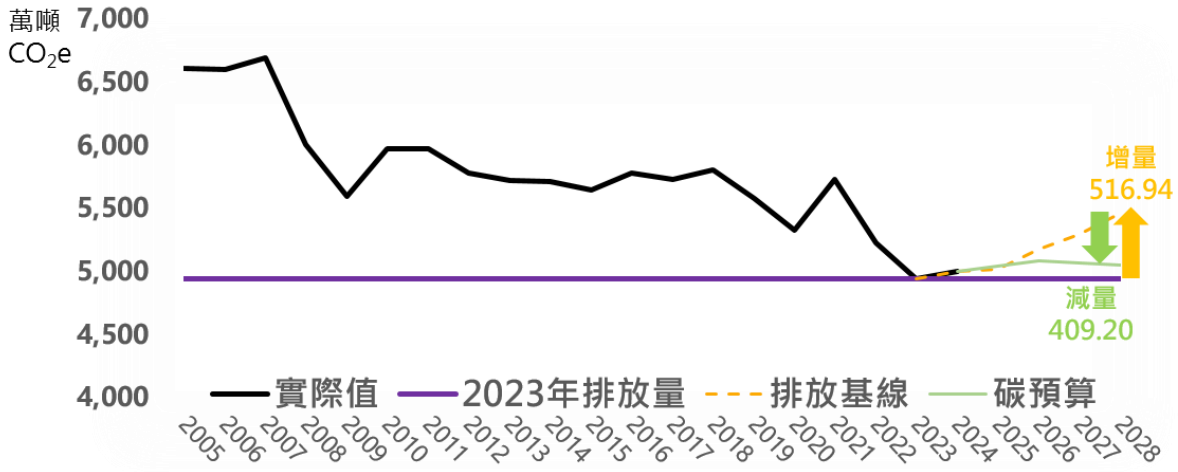


圖 10、高雄市 2028 年碳預算

二、碳預算訂定與管考機制

高雄市碳預算係依據本市淨零自治條例辦理。該自治條例於 2024 年 6 月 3 日公布施行，其中第 4 條第 2 項第 4 款明定市府應擬訂碳預算，第 5 款更明確規範碳預算擬定前，需廣泛徵詢意見並提經本府永續發展暨氣候變遷因應推動會審議後，提送市議會審查。本市碳預算依循法源基礎予以建構，作為推動本市淨零治理的重要政策工具，並於於淨零永續報告書揭露成效，落實逐年管考與精進作為。

為落實碳預算管考機制，本市每年均辦理城市溫室氣體盤查作業，作為檢視整體排放變化趨勢及政策推動成果之依據。在減量管理方面，依據氣候變遷因應法規定，地方政府每年須提報溫室氣體減量執行方案成果報告，並提送各地方政府推動會後，公布於氣候資訊公開平台，藉此，逐年檢視其目標達成情形（例如 2026 年檢討 2025 年、2027 年檢討 2026 年執行情形），也就是逐年檢視碳預算減量項目，並定期追蹤產業之減碳目標與實際排放狀況，以即時因應與檢討施政方向，並減少時間延遲對管理效果的影響；增量管理部分，則於環境影響評估階段審議嚴格把關，並於後續持續追蹤開發案所承諾之減量措施執行成效，確保新增排放量能獲有效管理。為使本市碳預算制度更為完善，並落實持續改善精神，建立 PDCA 管考機制如圖 11，以下各別說明：

(一)計畫（Plan）

透過高雄市淨零自治條例，明訂各機關權責，以 2 年為一期訂定碳預算，除推動減碳行動方案外，也透過「淨零政策白皮書」結合碳預算制度，作為淨零的施政框架，並且以「淨零自願檢視報告」追蹤成果。

(二)執行（Do）

要求各目的事業主管機關撰寫各自之「淨零永續報告書」，使減碳行動落實至局處施政中；產業方面，針對企業自主減量進行相關規劃，以輔導、輔助措施為主，強化產業盤查、氣候風險評估能力。

(三)查核（Check）

高雄市碳預算擬訂後提送高雄市永續發展暨氣候變遷因應推動會審議。每年公布高雄市溫室氣體減量執行方案成果報告。

(四)行動（Action）

期望藉此建構完善的淨零法制基礎，持續推動各項減量措施，邁向 2050 淨零排放。

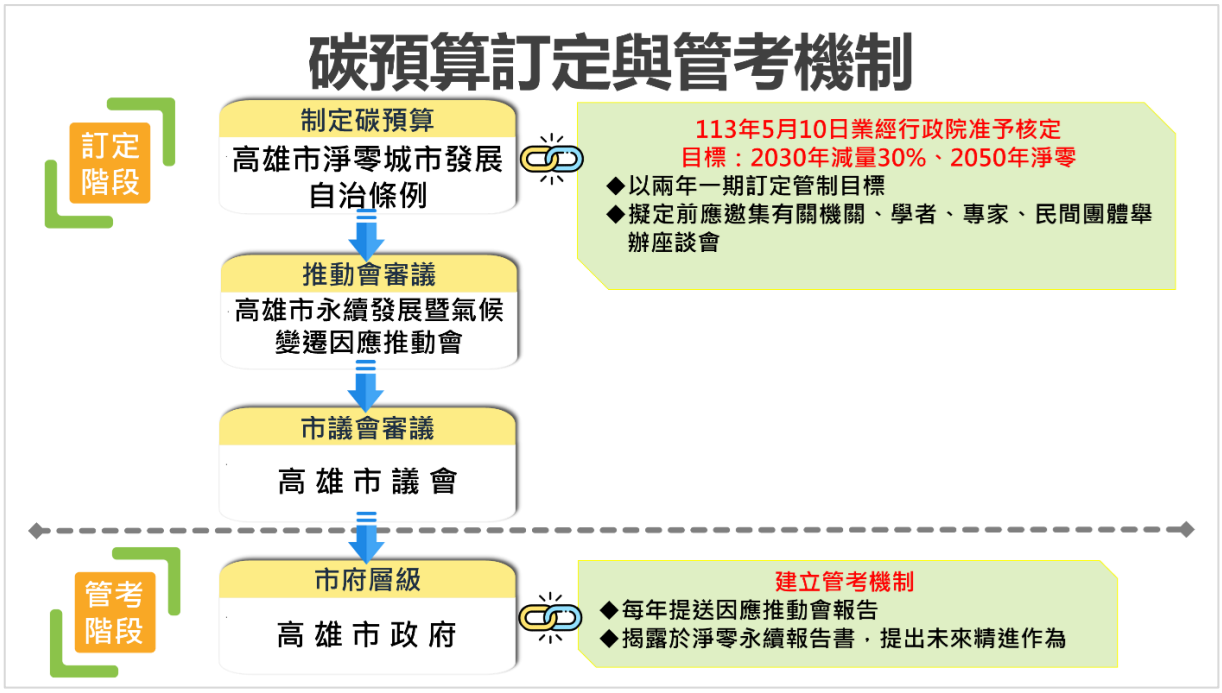


圖 11、高雄市碳預算訂定、管考機制示意圖（1/2）



圖 11、高雄市碳預算訂定、管考機制示意圖（2/2）

三、中長期減碳策略

淨零並非完全不排放溫室氣體，而是努力讓人為造成的溫室氣體排放極小化，並結合負碳技術、森林碳匯等方法抵消，最終達成淨零排放。為因應全球淨零碳排趨勢與國家 2050 淨零路徑，高雄市亦積極布局相關策略與行動。其中，負碳技術之研究與應用被視為關鍵一環，尤其是在減量潛力逐漸趨近上限時，更需仰賴碳移除技術，實現最終淨零目標。因此本報告亦納入負碳相關議題之探討，以銜接中長期減碳策略與技術研發，為邁向淨零奠定基礎。

全球氣候變遷的挑戰日益嚴峻，國際社會已形成共同應對的共識。台灣為呼應此一全球趨勢，總統於 2021 年 4 月 22 日世界地球日，正式宣示台灣將致力於 2050 年達到淨零排放目標，與全球超過 130 個國家的行列一致。此宣言突顯了政府將氣候變遷視為對環境、人類生存及國家安全的重大威脅，必須嚴肅以對。

政策宣示反映了台灣在全球供應鏈中的關鍵角色，以及對國際環保標準日益升高的體認。隨著主要貿易夥伴紛紛提出碳中和目標與相關管制措施，如碳邊境調整機制，台灣若不積極轉型，其產業競爭力與經濟發展將面臨重大挑戰。因此，2050 淨零排放目標的提出，不僅是考量環境永續，更是國家發展策略的關鍵一環。

在總統宣示之後，政府相關部門擘劃具體的政策藍圖。行政院於 2022 年 3 月 30 日正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，為國家的淨零轉型提供了整體的框架。進一步提出了「十二項關鍵戰略行動計畫」以及「淨零排放路徑 2023-2026 年綱要計畫」，將抽象的目標轉化為可操作的行動方案。

從高層次的政策宣示，到具體的路徑規劃與行動計畫，台灣的氣候治理框架正邁向法治化。溫管法修正並更名為氣候法，將 2050 淨零排放目標正式納入法律，確立了其法律強制性，為後續各項轉型措施提供了法制基礎，以下將簡述「國家氣候變遷對策委員會」、「國家自定貢獻 3.0（NDC3.0）」、國家目前碳匯發展概況、國家及高雄負碳技術發展現況。

3.1 國家自訂貢獻 3.0（NDC3.0）

1. 背景與國際脈絡

「國家自定貢獻（Nationally Determined Contributions , NDCs）」是《巴黎協定》下的核心機制，締約方需提出各自的溫室氣體減量目標與行動方案。依協定規定，各國需定期更新並提交更具企圖心的 NDC。NDC3.0 即指將於 2025 年聯合國氣候變化綱要公約第 30 次締約方會議(COP30)前提交的新一期國家自定貢獻，通常涵蓋至 2035 年的減量目標。目前全球已提交的NDC尚不足以達成《巴黎協定》將全球升溫控制在攝氏 1.5 度內的目標，預計可能導致升溫達攝氏2.6度。因此各國在NDC3.0中展現更大的減碳企圖心至關重要。台灣雖非聯合國會員國，但仍積極遵循《巴黎協定》框架，主動提出減量承諾，展現其作為地球村一員的責任感。

2. 台灣 NDC3.0 目標（Beta 版）

在委員會第三次會議上，台灣公布了 NDC3.0 的 Beta 版減碳目標：

2032 年目標：相較於 2005 年基準年，減量 32%±2%。

2035 年目標：相較於 2005 年基準年，減量 38%±2%。

Beta 版後續將擴大社會對話，預計於年底 COP30 前報請行政院核定「正式版」。Beta 版強調社會溝通的過程，代表政府在設定此關鍵中期目標時，在積極進取與務實可行之間尋求平衡，並為後續根據新的科學證據、技術發展與社會共識進行調整預留了空間。環境部於 114 年 9 月 9 日召開中華民國（台灣）2035 年國家自訂貢獻（NDC3.0）草案座談會，草案維持 Beta 版 2032 及 2035 減碳目標，從「產業轉型」、「碳定價」、「綠色金融」、「公正轉型」作為核心，由六大部門提出 20 項減碳旗艦計畫並搭配淨零 12 項關鍵戰略等，透過推動淨零永續綠生活，加強社區驅動及綠領人才培育，落實全民轉型。

3. 「台灣總體減碳行動計畫」與部門別計畫

為達成 NDC3.0 目標，中央政府已擬訂「台灣總體減碳行動計畫」，此計畫中包含了各部會提出的 80 項部門自主減碳行動計畫，以及由行政院列管並指定部會推動的 20 項減碳旗艦行動計畫，涵蓋能源、製造、運輸、住商、農業及環境等六大部門。

(1)能源部門：經濟部已公布未來電力配比目標，2030 年燃煤占比降至20%、燃氣49%、再生能源提升至 30%；2035 年則進一步調整為燃煤9%、燃氣 54%、再生能源 36%。為此，將加速地面型太陽光電與離岸風電的建置，並積極開發地熱作為「再生能源的第三支箭」。

(2)製造部門：此為台灣目前排碳量最高的部門。經濟部將輔導 500 大排放源提出「自主減量計畫」以抵減未來可能開徵的碳費，並鼓勵 14 萬家中小製造業透過「自願減量專案」取得碳權。同時，也針對國營事業中鋼、中油等制定專門的減碳旗艦計畫。目標是透過低碳投資，使台灣的經濟成長與碳排放逐漸脫鉤，預計 2035 年單位 GDP 碳排放強度相較於2005年能降低40.8%。此一明確的「脫鉤」目標，向產業界傳達綠色轉型與經濟發展可以並行不悖。

(3)運輸部門：交通部提出 2035 年電動計程車普及率達到70%的目標。其他措施亦包括推動永續航空燃料（SAF）的使用。

(4)住商部門：內政部將推動老舊空屋活化再利用，並針對服務業用電大戶進行節能輔導與管理。

(5)農業部門：重點在於透過森林、土壤、海洋等方式增加自然碳匯，預計 2035 年增匯 175.8 萬噸。

(6)環境部門：將推動碳捕集封存技術、資源循環利用，並倡導淨零綠生活。

4. 國家自訂貢獻 3.0（NDC3.0）與高雄市第三期減量執行方案比較

國家第三期溫室氣體階段管制目標為2030年國家溫室氣體淨排放量較 2005 年再減少 28±2%（即 198.980 至 188.225MtCO₂e），並設定電力排放係數階段目標為 0.319 公斤 CO₂e/度。行政院於 114 年 5 月 6 日正式核定第三期管制目標，作為我國 2026 年至 2030 年間各級政府推動溫室氣體減量行動之依據。此外，行政院於 115 年 2 月 26 日核定第三期能源、製造、住商、運輸、農業及環境等六大部

門溫室氣體減量行動方案，為執行六大部門減量策略及 20 項減碳旗艦行動計畫，共同承擔達成我國 2030 年第三期階段管制目標。

依據各部門業務特性與減碳潛力，六大部門規劃具體推動措施，涵蓋能源部門 6 項、製造部門 10 項、住商部門 19 項、運輸部門 21 項、農業部門 15 項，以及環境部門 5 項，期以多元策略與跨部門協作，系統性推動全國減碳進程。本市第三期減量執行方案亦銜接國家第三期推動策略與政策方向，確保地方行動與中央政策之一致性，並兼顧產業發展與環境永續，相關內容如表 18 所示。

本市第三期減量執行方案由能源、製造、住商、運輸、農業及環境等六大部門依業務特性擬定具體減量措施並制定實施計畫，規劃至 2030 年共計 82 項減碳行動，未來將依據各項措施之實際推動成效，逐年精確填報指標之減碳效益，確保數據之準確性、可追蹤性及政策成效之透明化，並持續精進管理機制以穩健邁向減碳目標。

表 18、高雄第三期措施接軌國家第三期溫室氣體減量行動方案

部門	國家第三期推動策略	國家第三期推動措施	高雄第三期措施
能源	擴大發展再生能源，提高再生能源發電量占比	太陽光電	1-1 太陽光電設置
		小水力發電	1-5 小水力發電
	降低能源部門排放量	汰除火力發電廠老舊機組降低碳排推動大型投資生產計畫導入能效管理規範	1-4 推動台電大林電廠減煤
製造	製造部門自主減碳計畫-製程改善	推動產品環境足跡輔導	2-10 碳足跡推廣
		推廣綠色工廠標章	2-8 綠色工廠標章制度推動
		推動科學園區溫室氣體盤查輔導	2-9 碳盤查輔導團
		推動中小企業節能管理	2-9 碳盤查輔導團 2-3 節能減碳技術輔導團
		提供系統優化技術服務 推動科學園區節能輔導	2-3 節能減碳技術輔導團
		推動溫室氣體減量績效轉換成排放額度	2-4 推動溫室體減量績效轉換成減量額度
		碳費徵收廠商依據指定目標執行自主減量計畫 協助電子資通訊產業進行碳盤查及實質投入減碳	2-2 企業自主減量目標
		協助廠商投入綠色設計源頭減量創新技術研發	2-1 建立產業減碳溝通平台 2-2 企業自主減量目標
		導入能源管理監控系統 協助中小型製造業建構碳管理能力 推動石化產業低碳轉型 開發高分子核心關鍵材料 推動水泥與建材產業低碳轉型 推動紡織產業低碳轉型 推動造紙產業低碳轉型 推動冶金及熔煉業低碳轉型 產業減碳技術與製程開發	2-1 建立產業減碳溝通平台

部門	國家第三期推動策略	國家第三期推動措施	高雄第三期措施
		碳費徵收廠商依據指定目標執行自主減量計畫 協助企業建立氣候變遷調適管理機制(TCFD) 推動生質燃料供需媒合 推動產業擴大使用綠電 推動區域能資源整合鏈結 提高能源效率 導入負碳技術 企業節電目標提升-提高企業節電目標	2-1 建立產業減碳溝通平台
		焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施	6-11 整建仁武垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能 6-12 整建岡山垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能 6-13 新建南區垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能
	製造部門自主減碳計畫-能源轉換	使用再生能源	2-1 建立產業減碳溝通平台
		推動汽電共生鍋爐低碳燃料替代	2-7 減煤政策-汽電共生業者
	製造部門自主減碳計畫-循環經濟	鋼化聯產（CO 分離純化示範工場） 增用廢鋼減用鐵水	2-1 建立產業減碳溝通平台
		建立園區廢棄物資源循環再利用中心 推動科學園區廢棄物再利用	2-5 推動工業區廢棄物循環再利用
住商	擴大建築能效	近零碳建築節能創能儲能及智慧能源管理策略與應用	3-1 既有建築物設置量管理-雨水貯集區 3-7 新建建築能效提升
		擴大民間參與-殯葬場所火化爐具節能改善 擴大民間參與-不動產服務業 擴大民間參與-合作社及保全業	3-13 商業部門推廣 ESCO 模式
		近零碳建築相關法規修正及落實	3-7 新建建築能效提升
		展示推廣與拓展產業國際化	3-2 推動住商自主減碳降低都市熱島效應 3-7 新建建築能效提升
	老宅延壽及社會住宅	推動整建維護及都更危老重建淨零評估機制	3-2 推動住商自主減碳降低都市熱島效應

部門	國家第三期推動策略	國家第三期推動措施	高雄第三期措施
	老宅延壽及社會住宅	推動整建維護及都更危老重建淨零評估機制	3-12 推動住商自主減碳
	綠領人才培育	住宅、商業及工業建築屋頂加設太陽光電之評估	3-2 推動住商自主減碳降低都市熱島效應
		推動室內家電、設計之能效指標	3-12 推動住商自主減碳
	住宅設備效率提升與節能推廣	推動縣市節電計畫，加速在地能源轉型 強化節電科普知識宣導 結合在地資源及志工能量共推節電	3-12 推動住商自主減碳
	服務業建築節能	提升建築能效	3-7 新建建築能效提升
		推動綠建築標章	3-2 推動住商自主減碳降低都市熱島效應
	服務業設備能效提升	能源管理規範	3-11 能源用戶訂定節電 1% 3-10 輔導 20 類指定能源用戶落實節約能源規定 3-6 政府機關及學校強制性管制措施
		結合 ESCO 深度節能	3-13 商業部門推廣 ESCO 模式
		節能技術輔導	3-10 輔導 20 類指定能源用戶落實節約能源規定 3-14 輔導本市旅宿業取得環保標章旅館
		鼓勵產業自主減碳	3-14 輔導本市旅宿業取得環保標章旅館
	服務業低碳服務發展	使用再生能源	3-10 輔導 20 類指定能源用戶落實節約能源規定 3-12 推動住商自主減碳 3-13 商業部門推廣 ESCO 模式
		發展低碳經營/循環模式 辦理宣導活動或教育訓練	3-8 推動校園自主減碳 3-9 推動校園自主減碳 3-10 輔導 20 類指定能源用戶落實節約能源規定 3-12 推動住商自主減碳
運輸		提升公路公共運輸運量	4-6 推動公路公共運輸服務提升計畫 4-11 推動票務優化計畫

部門	國家第三期推動策略	國家第三期推動措施	高雄第三期措施
運輸	建構完善公共運輸，加強運輸需求管理，打造人本及共享運輸環境	提升捷運運量	4-8 提升高雄捷運總運量 4-13 興建岡山路竹延伸線 4-14 興建岡山路竹延伸線 4-21 推動大眾運輸發展，提升高雄輕軌總運量
		完備步行環境	4-19 人行道改善工程計畫
		完備自行車環境	4-9 營造低碳運輸有利使用環境 4-10 營造低碳運輸有利使用環境 4-18 建置自行車道
		強化運輸需求管理	4-1 鼓勵汰除 1-3 期柴油大型車 4-2 推動本市淘汰 1-4 期老舊機車 4-6 推動公路公共運輸服務提升計畫 4-9 營造低碳運輸有利使用環境 4-10 營造低碳運輸有利使用環境 4-18 建置自行車道
	推動運具電動化及無碳化	推廣電動運具/低碳運具	4-3 鼓勵使用電動機車 4-5 加速公務車輛電動化 4-12 渡輪電動化
		完善電動車使用配套	4-16 推動電動車友善環境 4-20 推動產業園區增設自行車租賃站等
		發展智慧運輸系統	4-17 推動智慧交通，持續增設動態號誌
農業	農業低碳循環策略	農業剩餘資源再利用	5-9 提高農業廢棄物再利用率
	能效管理策略	收購遠洋及沿近海漁船	5-1 漁船/筏收購處理計畫
		畜牧場節電設施系統	5-7 畜牧場節水減廢及資源循環利用
		獎勵休漁	3-15 獎勵休漁計畫
	能源取代策略	農機電動化 畜牧沼氣再利用	5-6 推廣沼液沼渣再利用 5-8 省工高效及碳匯農機補助實施計畫 5-10 提昇畜牧業採行資源化措施比例

部門	國家第三期推動策略	國家第三期推動措施	高雄第三期措施
農業	能源取代策略	農機電動化 畜牧沼氣再利用	5-12 畜牧糞尿資源化處理設施 5-11 新建本市滯洪池，打造高雄為韌性城市 5-13 畜牧糞尿資源化處理設施
	森林碳匯策略	增加森林面積	5-2 提供造林苗木增加林木提升自然環境 5-14 推動造林獎勵及提供造林苗木 5-15 造林獎勵
	土壤碳匯	強化土壤管理方式 建構負碳農法	5-4 推廣有機農業生產輔導
環境	提升生活污水處理率及下水道用戶接管戶數	提高生活污水處理率及下水道用戶接管戶數	6-1 提升公共污水下水道普及率 6-2 提升公共污水下水道污水處理比率
	辦理公共污水廠創能及節能	辦理公共污水廠再生能源及提升處理能效	1-5 擴大再生能源設置
	推動污（廢）水廠設置厭氧處理設施以提高沼氣回收	提升污水處理廠效能	6-2 提升公共污水下水道污水處理比率
	研擬高有機廢水事業（含污水廠）減量法規配套措施	研擬高有機廢水事業（含污水廠）減量法規配套措施	6-5 推廣多元水資源政策
	推動高有機等事業廢水處理減量措施相關配套	補助或輔導事業廢水處理導入智慧管理、低碳與循環技術及鼓勵技術研發	5-12 畜牧糞尿資源化處理設施
	推動高有機等事業廢水處理減量措施相關配套	補助或輔導高有機廢水事業建置厭氧設施並回收沼氣利用	5-13 畜牧糞尿資源化處理設施

註[1]:農業部門 5-9 提高農業廢棄物再利用率，該項指標為環保局廢管科之業務，本案計算以農業廢棄物(農業污泥、死廢畜禽)為基準計算，農業廢棄物非屬農業剩餘資材，農業剩餘資材經環境部資源循環署認定非屬廢棄物，惟名稱改為農業剩餘資材再利用率。

3.2 政策缺口分析

目前在各局處共同努力下，高雄市碳預算執行已逐步展現成效，但整體仍存在一定之進步空間。未來將持續關注國內外碳匯發展趨勢與相關方法學進展，積極評估導入負碳技術及推動碳匯開發，期強化減量潛能，朝 2030 年溫室氣體減量 30%的目標邁進。

3.2.1 邁向淨零之碳匯行動

碳匯（Carbon Sink）係指地球上能吸收並長期儲存大量碳化合物的生態或人工系統，其功能可比擬為將暫時無需使用之物品置於倉庫中，以減少外界負荷。碳匯如同存放二氧化碳的倉儲空間，能有效降低大氣中溫室氣體濃度，進而緩解氣候變遷影響。我國行政院國家永續發展委員提出之「淨零十二項關鍵戰略」中，其中一項為自然碳匯，顯示其為重要策略之一。

為配合臺灣 2050 淨零轉型關鍵戰略規劃，我國將自然碳匯發展分為三大路徑，分別針對自然環境中的土壤、海洋及森林等可吸收儲存之碳匯源進行研發，並建立相關科研技術以提升碳匯效能，預計於 2040 年增加 1,000 萬公噸碳匯量，我國至 2030 年預估增匯量及碳匯科學研究發展情形如表 19 與圖 12 以下說明現今概況：

1. 土壤碳匯(資料來源行政院國家永續發展委員會)

   以建立土壤碳匯 MRV 及開發優化土壤增匯資源或方法，強化土壤碳匯技術並且推動草生栽培、溫網室設施栽培、種植綠肥作物、不整地耕作，預計至 2030 年得推動面積達 11.9 萬公頃，增匯量達 19.9 萬公噸 CO_2e；將剩餘之稻草切斷翻埋利用及推廣使用有機質肥、微生物肥料，預估至 2030 年推動面積達 30 萬公頃，增匯 6 萬公噸。

2. 海洋碳匯(資料來源行政院國家永續發展委員會)

   開發岸際大型原生植物量化增匯與評析技術、建立海洋及濕地碳匯量測技術方法學及開發增量海洋生態碳匯潛力技術與效益評估等，三項策略達成海洋碳匯之基線調查，進而管理與維護，濕地土壤及植被含碳量豐富除維護其無損失外應提高面積，預計於 2030 年新增 5 公頃、2050 新增至 10 公頃之目標；開發多營養階漁電共生淡水及海水養殖模式，推動產業推廣及輔導，發展複合式的養殖模式；復育紅樹林、海草床、濕地面積，提高碳匯量，預計 2030 年全臺復育維護面積約為 6,325 公頃，每年約可達 34 萬公噸(海草床：27 萬公噸/年、紅樹林：6.4 萬公噸/年、鹽

沼：0.6 萬公噸/年)。

3. 森林碳匯(資料來源行政院國家永續發展委員會)

加強森林管理積極復育、撫育及經營預計 2030 可達每年碳吸存 45.4 萬公噸，搭配推動混農林業、都市林、山坡地邊際農地等方式造林增加森林面積，預計 2030 年碳吸存達 10.7 萬公噸/年；未來提高使用國產材的使用減少木材長途運輸之碳排放與能源消耗，預計 2030 年可儲存 19.7 萬公噸。

表 19、台灣 2030 年碳匯精進措施預估碳匯量

單位：萬噸 CO_2e

碳匯源	措施	預估碳匯量	合計
土壤	推廣負碳技術及作物栽培	9.6	25.95
	建構負碳農法	10.32	
	農業剩餘資源再利用及適用微生物	6.03	
海洋	紅樹林及海草床復育經營	34.0	34.0
	增加濕地面積	-	
	建立海洋碳匯本土係數及計量方法學	-	
森林	增加森林面積	10.7	75.8
	加強森林經營	45.4	
	提昇國產材利用	19.7	
	水利工程多元植樹	-	
合計			135.75



資料來源：行政院農業委員會

圖 12、我國碳匯科學研究發展情形

3.2.2 我國負碳技術發展現況

全球的 CCUS 技術已經成為歐美國家能源、化學、鋼鐵、水泥等高碳排產業降低二氧化碳排放量的重要應用技術，在原油開採產業的應用由於具有提高石油採收率 10~20%的效益，也形成能源、鋼鐵、水泥等高排碳產業的廠商與原油開採廠商合作，降低 CCUS 技術商業應用的成本，具有大量油井與氣井的國家尤為發展迅速。

臺灣目前在碳捕捉技術的發展處於試驗階段，也就是技術的可行性試驗與分析，下一階段才能邁入擴大量產的階段，距離商業化實用階段仍有一段長路要努力。再則臺灣不像生產油氣的國家，擁有大量的空油氣井或仍在開採的油井可供灌注捕捉下來的 CO_2，以後臺灣的 CO_2 捕捉下來後，以運送至西部外海深部鹽水層封存看起來是較為可行的運營方式，但此技術目前尚未成熟，也無商業化應用的實例，真的要實際應用，可能需要較長的時間完成技術可靠度的試驗後方能實踐，目前我國常見的負碳技術為碳捕捉、再利用與封存（CCUS）。

1.碳捕捉、再利用與封存(Carbon Capture ,Utilization and Storage ,CCUS)

碳捕捉與利用技術主要針對發電廠、工業製程或大氣中的二氧化碳進行回收；而碳再利用技術則是透過熱化學轉化、電化學轉化、生物轉化與碳酸化等技術，將捕捉到的二氧化碳轉化為高附加價值的化學品或能源產品，形成「碳資源化」的循環經濟模式；工研院長期投入碳捕捉、碳轉化與碳封存的關鍵技術研發，並與能源、石化、水泥、鋼鐵、廢棄物處理等高碳排產業密切合作，推動示範場域的建置。如:與臺電合作，於臺中火力發電廠設置「減碳技術園區」、與台泥攜手在花蓮和平廠建置全球最大鈣迴路碳捕捉示範場；與中鋼共同打造「鋼化聯產」示範工場等。

依經濟部資訊，臺灣目前的碳捕捉技術在四大碳排產業均有著墨，彙整如下：

(1) 能源：

－台電公司於台中發電廠減碳技術園區進行碳捕捉測試

自 2019 年起，台電公司於台中減碳技術園區內以火力電廠實際煙氣進行碳捕捉試驗，主要使用化學吸收法以及物理吸附法進行技術測試，並以每年捕捉 6 噸二氧化碳規模來進行先導試驗；目前正規劃導入每年捕捉 2,000 噸二氧化碳之商轉規模碳捕捉程序來驗證技術可行性（2021 年通過環

差，預計 2027 試運轉）。

(2) 化學產業:

－工研院/台塑/成大合作於高雄仁武廠汽電共生廠

經濟部 A+企業創新研發計畫支持之「煙道氣化學固碳製程與應用技術研發計畫」，應用醋酸鉀捕獲劑，CO_2 捕獲量>30 噸/年，目前正規劃於麥寮廠每日捕獲噸級 CO_2 技術與再利用驗證。

(3) 鋼鐵產業

－工研院/中鋼公司合作鋼化聯產

由中鋼製程中的轉爐氣捕獲二氧化碳，CO_2 捕獲量>15 噸/年。[註]

註：本處內容係參考經濟部資訊所彙整。

(4) 水泥產業

－台泥推動鈣迴路碳捕捉技術研發與先導廠建置

台泥與工研院合作，使用氧化鈣作為捕獲劑，建立新世代捕獲先導廠，每天捕獲量約 9 噸，捕獲 CO_2 可供微藻養殖固碳，轉製高值化蝦紅素。目前台泥公司正進行放大示範規劃，預計 2025 年可擴大至每年捕捉約 3 萬噸。

(5) CO_2 封存至枯竭油氣田技術

台灣中油公司於 2010 年進行舊氣田碳封存相關研究，完成永和山氣田增產可行性評估、環境背景監測及地面設備測試。

(6) CO_2 封存至深部鹽水層技術

- 台灣中油公司 2022 年啟動「二氧化碳封存技術研究」三年期研究計畫，評估與篩選合適之碳封存場址及發展監測技術；另正規劃利用儲油氣構造之深部鹽水層進行封存試驗。
- 台電公司於 2014 年完成彰濱 3 公里深之地質探測井，確認臺西盆地存在合適之地質構造（如深部鹽水層），其具進行二氧化碳封存之潛力；正規劃於台中發電廠內進行碳封存試驗。

(7) CO_2 轉製化學品技術

- 長春石化 CO_2 轉製醋酸，主要（於麥寮廠區）將大連化工及南亞廠的製程高濃度 CO_2 尾氣轉化為 CO，再與甲醇合成醋酸，年產能 80 萬噸，每年可去化 16 萬噸 CO_2。

- 工研院材化所實驗室級 CO_2 轉製甲醇，主要以捕獲的 CO_2 轉化甲醇，反應溫度≦220℃(較國際現行技術低)，甲醇產量 1 噸/年。
- 奇美 CO_2 轉製碳酸酯（DRC）技術，主要與工研院材化所合作開發以化學製程尾氣 CO_2 與醇類為原料合成碳酸酯（DRC）技術，未來規劃進一步合成生產聚碳酸酯（PC），產能擴大時將建立二氧化碳的捕捉技術與系統。

(8) CO_2 轉製燃料技術

- 台塑 CO_2 轉製甲烷小型場域驗證，主要以鎳基觸媒轉換 CO_2 成為甲烷，產量約 10 噸/年。
- 台灣中油自 2022 年起開始建置每日至少可捕捉 20 公斤 CO_2，且 CO_2 轉化甲醇產能為每日生產至少 3 公斤甲醇之試驗設備。於 2023 年 12 月建置完成，試驗設施運行結果顯示 CO_2 捕捉量及甲醇產量均符合規劃，且再生後的 CO_2 濃度大於 99%。

3.2.3 高雄負碳技術發展現況[1]

長春集團為高雄石化業重要的一環，該集團訂定 2030 年減碳 30%的目標，日前與清華大學攜手合作，於高雄大發廠建立兩套設備，一套為「試驗級」碳捕捉設備，針對汽電共生廠的煙道氣（CO_2濃度約 13–14%），採用化學吸收法進行捕捉再生，其捕獲能力達每日約 100 公斤 CO_2；另一套為「商業級」，主要針對丙烯醇製程中產生的 CO_2進行冷卻、壓縮與純化等多段整備處理，成功產出純度高達 99.999%的 CO_2，可應用於半導體產業之電子級 CO_2 純化工廠；2024 年集團碳捕捉量達 8.2 萬噸 CO_2e/年，再利用量達 6.1 萬噸 CO_2e/年。

東聯化學長期深耕碳捕捉與再利用（CCU）技術，成功將環氧乙烷（EO）製程中的副產二氧化碳（CO_2）回收、加壓液化並純化，轉換為高純度液態 CO_2，每年再利用量最高可達 10 萬噸。

東聯的 CO_2再利用流程主要包括四大步驟：

1. 捕獲 EO 製程中產生的副產 CO_2
2. 加壓與液化，使氣態 CO_2轉變為液態形式
3. 透過高效純化系統去除雜質

[1] 資料來源為企業官方網站、ESG 報告書及企業提供

4. 生產符合高規格標準的液態 CO_2

憑藉此完整技術鏈，東聯得以生產高純度 CO_2，產品廣泛應用於食品與飲料、工業清潔，以及多項綠色化學材料，包括碳酸乙烯酯（EC）、清潔劑添加劑與混凝土改質劑等。此外，透過自主研發之高階純化技術，東聯成為台灣首家能將捕獲 CO_2純化至 7N（99.99999%）等級以上的企業，其品質已可滿足半導體產業最嚴苛的使用標準。

根據 2023 年資料，東聯液態 CO_2年產量約 5.8 萬噸；其中，高雄林園廠的電子級 CO_2 純化工場每月可生產約 1,400 噸，展現公司在高純度氣體領域的技術領先地位與穩定供應能力。

中纖公司長期與二氧化碳銷售業者合作，於高雄廠內設置純化與壓縮設備以便將二氧化碳回收再利用，產製乾冰和工業用二氧化碳，2024 年產能約 4,600 公噸(部份二氧化碳由下游業者使用後，有些化合為其他物質有些則排回大氣)。

中鋼於高雄小港廠區集結工研院技術斥資成立全臺首座「鋼化聯產」煙氣捕碳先導工場。鋼化聯產主要概念係以鋼鐵業及石化業共同合作，鋼鐵業從製程尾氣中捕捉 CO/CO_2 並純化，並將純化後之 CO/CO_2 提供予石化業生產其他低碳產品(如甲醇、醋酸等)。這座先導工場於 2022 年 12 月正式啟用，首要目標為建立鋼鐵業之碳捕捉及純化技術，除了期望攜手石化業共同合作外，學術上與國立成功大學共同成立「負碳科技氫能冶金共研中心」鑽研相關技術，後續視技術成熟度及經濟可行性滾動檢討推動，並同步探詢石化業及其他具合作潛力之對象共同合作，以拓展規模。

中鋼藉由先導工場，與工研院合作驗證捕碳技術及純化技術可行性並持續精進(如降低能耗、成本支出、品質)。中鋼已與工研院合作持續探詢具合作潛力之石化業者、評估經濟可行性，並同步提報至「碳捕捉利用與封存（CCUS）減碳旗艦行動計畫」尋求政府支持，未來將視潛在合作對象探詢結果、經濟及資源可行性，啟動第二階段「建立鋼化聯產示範工場」相關工作。

台塑企業位於高雄仁武的汽電共生廠已成為台灣首座集「二氧化碳捕獲與再利用」於一體的前導示範場域，這項計畫由經濟部技術處牽頭，並與工研院、成功大學、南臺科大合作推動，2021 年底完成建置並試運轉，2022 年初展開場域驗證，具備完整的捕獲–純化–利用技術流程。

技術核心首先自煙道氣中以「羧酸鹽類捕獲劑」，如醋酸鉀，

應對 CO_2濃度約 11–15%的尾氣進行吸收與捕獲，並導入工廠餘熱重新生成吸劑，以提升能效並降低再生能耗。捕獲效率方面，年捕 CO_2約達 36 噸，後續再利用階段則採用加氫烷化技術（hydrogenation alkylation），藉由觸媒作用將捕獲的 CO_2轉化為綠色烷烴類產品，年產量約 12 噸。此外，南亞公司麥寮 EG 廠亦運用碳捕捉技術，將生產過程中的二氧化碳製成化學品原料，目前每年減碳約 10 萬噸，並規劃擴建電子級及工業級液態 CO_2設施，未來每年可再減少 28 萬噸碳排放。

中油集團推動二氧化碳捕捉封存再利用路徑，於大林煉油廠內建置「二氧化碳捕捉與轉化甲醇」試驗設施，進行技術驗證。「二氧化碳捕捉與轉化甲醇」試驗設施結合「二氧化碳捕捉」和「轉化再利用」二大系統，主要利用化學吸收法，以胺液吸收劑捕捉工廠製程尾氣中的二氧化碳，並結合二氧化碳轉化甲醇觸媒及製程技術，將二氧化碳轉變為甲醇。自 2022 年起開始建置，於 2023 年底完工。目前規劃於 2030 年完成建置 10 萬噸級碳捕捉工場，扣除操作能耗，淨減碳量約 4 萬公噸。

捌、結論

本市溫室氣體排放基線，考量未來城市發展推估2028年為5,469.03萬噸，分別為工業4,526.05萬噸、住商563.70萬噸、運輸405.85萬噸、環境40.98萬噸、農業49.47萬噸、林業-117.02萬噸。扣除具體措施總減碳量409.20萬噸，分別為工業262.24萬噸、住商121.47萬噸、運輸22.41萬噸、環境2.53萬噸、農業0.55萬噸，評估2028年碳預算為5,059.83±132.29萬噸，較基準年(2005年)減量24±2%，考量未來可能受到人口變動、產業活動、能源使用結構及技術發展等外部因素影響，仍存在一定程度的不確定性。因此，為保留彈性與調整空間，本期碳預算將保留±2%的浮動範圍。依據高雄市淨零自治條例第四條第一項，2030年應較2005年之排放量減少30%，本市溫室氣體減量路徑如圖13。高雄市第二期碳預算與第一期之估算方式相同，皆參考英國碳預算制度，運用由下而上之方式推估出基線並扣除具體措施之減碳量後，將其訂定為本市之碳預算，各部門皆應努力不得排放超過本市訂定之溫室氣體排放上限，本市2028年六大部門之規劃如表20。

每期碳預算將於本市氣候變遷因應推動會提出成果，並依每年本市淨排放量滾動式檢討，以確保期間減量目標的達成，與提出精進作法，此外未來將持續追蹤國內負碳技術與碳匯開發發展趨勢(如：中油碳捕獲、利用與封存、或中鋼鋼化聯產等)，評估納入中長期減碳措施之考量。

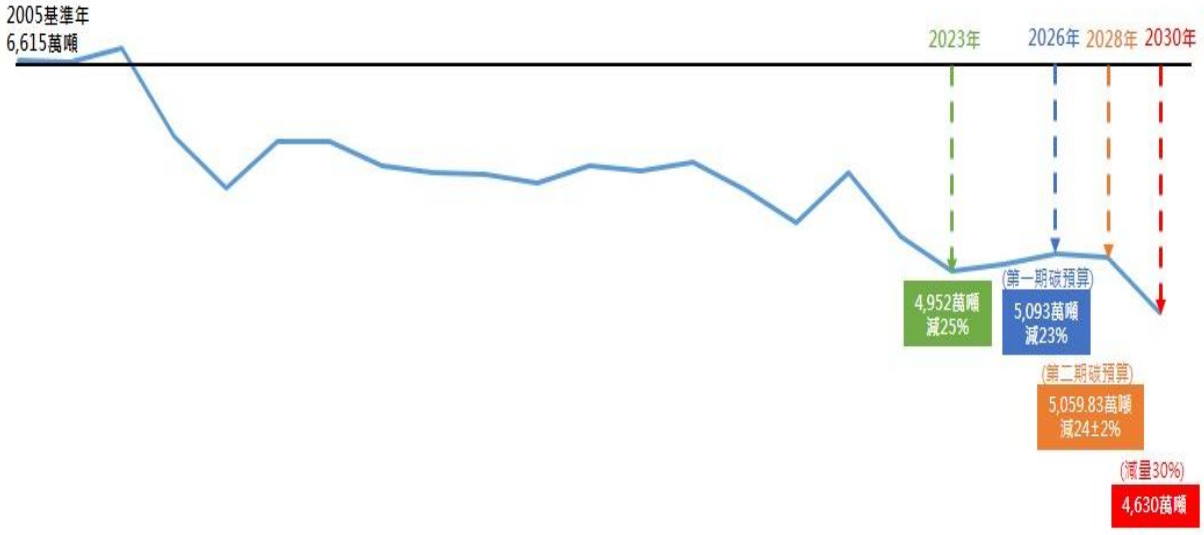


圖 13、高雄市 2030 年溫室氣體減量路徑

表 20 高雄 2028 年六大部門未來規劃

部門	基線 (萬噸)	具體措施 (萬噸)	碳預算 (萬噸)	措施內容
工業	4,526.05	262.24	4,263.81	企業自主減量目標/廢棄物循環再利用/碳盤查輔導團/減量額度開發/公私部門媒合/推動產業淨零大聯盟/節能減碳技術輔導團/綠色工廠標章制度推動/減煤政策－汽電共生業者/推動碳足跡
住商	563.70	121.47	442.23	公部門節電/獎勵休漁計畫/節電志工宣導/能源用戶訂定節電1%/環境教育輔導小組計畫/公園綠地面積/閒置空地綠美化/推動建築物立體綠化/觀光旅宿業者節能輔導/社區園藝行提供綠美化植栽苗木/商業部門推廣 ESCO 模式/指定能源用戶符合 3 項節約能源規定/推動建築物節水節電與創能計畫－雨水貯集容量/社會住宅設置取得綠建築標章、裝設智慧電表/電力系統改善暨冷氣裝設計畫－高雄市校園能源管理系統(EMS)委託建置案
運輸	405.85	22.41	383.44	渡輪電動化/老舊柴油車換新/推動共享運具/提升高雄捷運總運量/提供區域接駁車服務/公務機車太還為電動機車/公務汽車汰換為電動汽車/提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案/引入電動或低碳能源公車推廣低碳運具/智慧交通/空品維護區/人行道優化擴增/自行車道優化擴增/輕軌捷運站數擴增/輕軌捷運路長延伸/增設公共自行車租賃站/工業園區及產業園區運具電動化/推動本市高中職新生暨轉學生換發一卡通數位學生證/電動車友善環境－公有停車場累積充電站槍數(槍)/提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案/提升高雄輕軌總運量
環境	40.98	2.53	38.45	資源回收量/普及汙水下水道/排放源查核/環保志工培訓/事業廚餘再利用/廚餘多元再利用/提升污水處理率/焚化底渣再利用措施/多元水資源政策－再生水提供量/環境影響評估溫室氣體審查及減量意見/再生能源建置-小水力發電量(萬度)/整建仁武垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能/整建岡山垃圾資源回收(焚化)廠提升焚化效能/新建南區資源回收廠(焚化爐)提升焚化效能
農業	49.47	0.55	48.92	漁船/筏收購處理計畫/沼液沼渣再利用/畜牧場節能計畫/補助汰換電動農機方案/畜牧糞尿資源化處理設施-內門畜牧廢水資源化中心甲烷處理量(噸)/畜牧糞尿資源化處理設施-內門畜牧廢水資源化中心發電量(萬度)/發放苗木/校園蔬食午餐/在地食材推廣/滯洪池綠地面積/有機農業生產輔導/造林獎勵－造林面積(公頃)/農業剩餘資材回收再利用率/畜牧糞尿資源化－畜牧場廢水資源化比例(%)/造林獎勵－提供造林苗木增加林木提升自然環境(株)
林業	-117.02	—	-117.02	—
合計	5,469.03	409.02	5,059.83	—

玖、參考文獻

1.國家發展委員會，中華民國人口推估（2024 年至 2070 年）

2.經濟部產業技術司，2024/02/21，「二氧化碳捕捉、封存、再利用技術的產業應用現況」
https://www.moea.gov.tw/MNS/doit/bulletin/Bulletin.aspx?kind=4&html=1&menu_id=13553&bull_id=16016

3.工業技術研究院，2023/01/02，「全臺首座鋼化聯產先導工場啟用」
https://www.itri.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=18_content&SiteID=1&MmmID=10364520260610755714&MGID=1216243221276126247

4.中國石油股份有公司，2023/08/23，「碳捕捉、利用與封存技術」
https：//www.cpc.com.tw/csr/News_Content.aspx?n=2599&s=71427

5.台塑企業，2022/12/31，「碳捕捉技術」
https://www.fpg.com.tw/esg/tw/issue/content/%E7%92%B0%E5%A2%83%E6%B0%B8%E7%BA%8C/%E7%A2%B3%E6%8D%95%E6%8D%89%E6%8A%80%E8%A1%93

6.行政院國家永續發展委員會，「自然碳匯關鍵戰略行動計畫辦理情形」

7.長春集團，「2024 年永續報告書」

8.環境部氣候變遷署，溫室氣體自願減量暨抵換資訊平臺，案件參考資訊
https://carbonoffset.moenv.gov.tw/VoluntaryReductionView/PublicOpinion

9.農業部推自然碳匯，台積電、台灣大都搶進！海岸造林、紅樹林怎麼轉換碳權？
https://csrone.com/news/9128

10.碳移除是什麼？二氧化碳移除 CDR 措施持續納入氣候政策！
https://www.ctgreen.com.tw/modules/news/article.php?storyid=156#dac

11.國家科學及技術委員會，碳捕捉與再利用：臺灣產業如何將碳排放轉化為新機會
https://www.charmingscitech.nat.gov.tw/post/taiwan–ccus

12.廢棄魚塭變身碳匯倉庫台灣大推藍碳紅樹林復育計畫科技 X 淨零全球首創紅樹林複合式養殖負碳技術提升 4 倍碳移除力
https://corp.taiwanmobile.com/press–release/news/press_20241205_393342.html

13.臺東首例自然碳匯與生物多樣性 ESG 專案林業保育署臺東分署與信義房屋攜手推動永續林業經營
https://www.cna.com.tw/postwrite/chi/381966

14.台灣中油碳捕捉、利用與封存技術
https://www.cpc.com.tw/csr/News_Content.aspx?n=2599&s=86720

15.工業技術研究院綠能與環境研究所，再生能源資訊網，中鋼與成大合作成立「負碳科技氫能冶金共研中心」
https://www.re.org.tw/news/more.aspx?cid=198&id=4716

16.台塑企業的永續發展之路
https://www.fpg.com.tw/esg/tw/news/issue/183

17.中國人造纖維股份有限公司，「2024 年永續報告書」

18.東聯化學股份有項公司，2023/06/16 因應綠色經濟趨勢東聯利基升級應用部署多軌並進
https://www.oucc.com.tw/information-page686?utm_source=chatgpt.com

19.財團法人台灣綜合研究院，2016/03，綠能低碳策略月報「淺談英國碳預算」
https://km.twenergy.org.tw/ReadFile/?p=KLBase&n=10503_%E6%B7%BA%E8%AB%87%E8%8B%B1%E5%9C%8B%E7%A2%B3%E9%A0%90%E7%AE%97.pdf

拾、附件：會議重點意見回覆表

一、114 年 9 月 30 日專家諮詢會議重點意見回覆對照表

委員	意見	意見回覆
委員	未來捷運路網逐步擴充，運量成長可期，是否轉移汽機車使用而減碳請予以推估(交通局)(黃線 2028 通車)	「具體減量措施」中之「提升高雄捷運總運量」措施，已納入替代汽車及機車使用之效益考量。
	智慧號誌、智慧停車可減少道路堵塞，如何評估減碳效果請研議(交通局)P.16 未納入。	運輸部門已納入「智慧交通－路口號誌智慧化比例（%）」作為減量配套措施，惟其減量成效尚難以量化評估，故僅列為配套指標。
	台積電將於高雄生產 2 奈米晶片，產量計畫與用水用電需求，綠電使用量將如何衝擊碳排放量請予以評估。	有關台灣積體電路製造股份有限公司案，於提出相關環評書件審查階段，即已要求就該案提出具體減量措施並規劃減量目標，碳預算於後續評估中，亦已將前開相關措施與規劃一併納入考量。
	高捷 2024 運量已達 78,022,511 人次，遠超過 2028 目標 7,154 萬人次，成效估算太保守(P.16)	後續已另行納入高雄輕軌運量（P.48），爰高捷運量目標值未予修正。
	台積電、鴻海資料中心等重大投資耗電碳排建議製作圓餅圖呈現。	已納入 2028 年營運期間主要環評案占比圓餅圖分析（P.22）。
	減量的部分未有土壤(自然)碳匯、農田減排措施。	黃碳部分，本府農業局新增農田減排措施-推廣國產有機質肥料替代化學肥料，改善土壤健康，實現農業永續發展（P.31）。
	請針對 TSMC 建廠，鴻海資料中心等非環評案，但卻會影響高雄市整體碳預算之議題納入報告書中。	為確保本案計算原則一致性，以經審核通過之環評案件作為排放基線增量之計算依據。經查，TSMC 建廠係為楠梓產業園區及原中油公司高雄煉油廠土地新建半導體廠擴建計畫，相關環境影響說明書已納入本案增量案件範疇。另考量到實務執行及參數推估過程仍具不確定性，爰將 2027-2028 年碳預算訂為 5,059.83±132.29 萬噸、較基準年減量 24±2%，其中±2%係反映部分相關案件尚未納入所產生之不確定性。
	目前高市統計資料以工業部門占 80%，建議針對太依賴大型	考量本市溫室氣體排放工業約占 80%，為將相關缺口、風險納入，爰於本案納入政策缺口

委員	意見	意見回覆
	企業減碳量之碳鎖定(Carbon Lock-in)議題，提出相關風險情境評估。	分析將會持續關注過內外碳匯發展趨勢，積極評估導入負碳技術及推動碳匯開發。
	建議在監督管考機制上，參考英國運行的機制，ex:政策缺口分析、碳預算銀行來建立高雄市碳預算監督管考機制之特色。	已納入「政策缺口分析」(P.69)。
	建議與 NDC3.0 各部門相關政策對標，補充說明高雄市碳預算各部門之政策基礎依據。	已納入「國家自訂貢獻 3.0」章節（P.61）。
	請再行檢討確認「碳預算二年一期管制目標」之修訂研議情形，各方意見之徵詢過程亦請補充說明其辦理方式。	已補充「高雄市碳預算會議進程」(P.9)。
	請修正環評書件名稱《環境影響差異對照表》。此外，開發行為之溫室氣體排放增量通常只採計營運階段，建議再行檢討是否納入施工階段之增量。表 4 部分開發案施工階段之排放量高達十萬餘噸，請再行確認其正確性。	已納入相關排放量計算（P.11）。針對開發案件，施工階段之排放量已有納入 2024 年至 2028 年期間排放；營運階段之排放增量，因 2024 年至 2027 年之排放已涵蓋於縣市層級溫室氣體排放量中，故僅另行納入 2028 年之營運增量。
	請釐清受「溫室氣體排放量增量抵換管理辦法」規範之開發行為，其抵換量之採計方式。	考量環評案件之增量抵換措施，其執行範圍不侷限於高雄市轄區內，故於本碳預算估算中，未將其減量效益予以納入考量。
	請再行檢視「基線推估」結果之合理性，人口已呈現負成長，何以在假設「未來技術維持於 2023 年狀態下」,「基線排放量」仍呈現正成長。開發案之排放量確為「排放量增量」嗎?	雖本市人口推估呈現負成長趨勢，惟溫室氣體排放除受人口因素影響外，尚與經濟發展、產業活動及能源需求等密切相關。在產業持續投資與擴張，且製造及服務需求同步成長之情境下，即便人口規模下降，整體能源使用仍可能增加，進而造成溫室氣體排放量增加。因此，基線排放量呈現正成長，具合理性。
	既有措施減碳量之估算過程，請補充說明「能源部門分配」之採計方式，「自主減量目	為避免重複計算並確保比較基準一致，於能源部門減碳量計算中，已扣除本市應申報排放源之範疇二排放量，以避免與企業自主減

委員	意見	意見回覆
	標」及「減煤政策－汽電共生業者」亦請確認其比較基線是否存在。	量目標及減煤政策所產生之減量成效重複計列（P.36）。
	請補充說明高雄市碳預算如何考量「電力排碳係數」之階段管制目標，倘若電力排碳係數未達階段管制目標值，整體碳預算又該如何調整?	本市「電力排碳係數」之階段管制目標係採納我國電力排碳目標值，設定至 2030 年電力排放係數降至 0.319 公斤 CO_2e/度。雖本市無法直接管控我國電力排碳係數，惟本市推動相關能源轉型政策如光電、氫能等仍會其造成影響，後續將依各階段成果調整本市碳預算目標，並同步調整各部門相關減碳措施。
	環境部已於 2025 年 9 月 9 日召開「2035 年國家自定貢獻 NDC3.0 草案座談會」，建議更新 NDC 之相關說明。	已納入「國家自訂貢獻 3.0」章節（P.61）。
	用於抵換排放量之「碳匯行動」（移除量），請再行確認相關數值之正確性，並補充說明高雄市境內可推展之「碳匯行動」。	有關本案相關碳匯措施主要為造林獎勵「造林面積（公頃）」、「提供造林苗木增加林木提升自然環境（公頃）」，惟其減量成效難以量化，故列入「減量配套措施」。另碳匯行動於「政策缺口分析」中補充說明（P.69）。
	就計算原則來說相對直觀，本身沒有太大問題；然而，考量到實務上及參數推估過程的不確定性，相對於呈現一個明確的單一數值（determined value），以考量不確定性下的「區間方式」來呈現碳預算（例如，臺灣的 NDC 目標就是以「XX±N%」來呈現），在後續政策管理及討論上、會保留一些空間。	已納入，將 2027-2028 年碳預算訂定為 5,059.83±132.29 萬噸、較基準年減量 24±2%（P.57）。
	為了支持以上述方式來呈現碳預算，對於推估過程所使用參數的不確定性建議需要做一些探討及說明。比如，住商部門的計算涉及使用未來人口的推估結果；而國發會的人口推估包含了三種情境（高中低）。	因本市尚未自行建立人口成長推估模型，考量實際全國人口趨勢與高雄人口趨勢大致相符，因此引用國發會的人口推估。惟考量本市近期產業移入影響，可能促成本市人口成長，因此採用「中推估」。並計算「高、中、低推估」人口成長率造成之不確定性（P.24），已納入將 2027-2028 年碳預算訂定為

委員	意見	意見回覆
	報告中提及，選用了中推估情境來計算；不過我會建議，直接利用這三種情境來計算上界、下界及平均值，即是一種考量不確定性的方式。	5,059.83±132.29、較基準年減量 24±2%之範圍。
	在處理前述二大面向的減量成效時（電力係數及自主減量計畫），是否有處理可能發生的重覆計算?自主減量計畫的減量成效，很可能跟電力排碳係數下降的成效重覆，建議梳理清楚，以避免發生這樣的問題。	本案計算電力排碳係數下降造成減量成效，為計算住商、工業能源及運輸能源範疇二之盤查結果並有扣除本市應申報排放源範疇二排放，已避免企業自主減量計畫成效重複計算（P.34）。
	若「自主減量計畫」指的是在地業者因應碳費所規劃的減量，那麼要注意的是，每個業者在提交其減量措施時、其減量成效計算所選擇的基準年有所不同；也因此，不能直接將所有業者在特定年度預期發生的減量直接相加、並將其當成絕對減量數值來看待。這一點要請執行團隊特別注意。	本市碳預算企業減量計算方式已將各企業不同基準年納入考量，因此，採用企業目標年 2030 年排放量與碳預算基線年（2023 年）相比，所產生之減碳量。
	如基線計算的建議，若允許的話，建議考量不確定性。	已納入，考量不確性將 2027-2028 年碳預算訂定為 5,059.83±132.29、較基準年減量 24±2%（P.57）。
	根據高雄市碳排放結構以工業占比為大宗，其次是住商、運輸部門。報告指出 2028 年碳預算為 4,889.59 萬噸，較基準年（2005 年）減少 26.08%，其中工業佔 83.72%，住商 9%，運輸 7.8%。因此工業部門落實各項減碳措施（如報告中）成為重中之重，恐需定期的檢視及了解是否能達成，或者減碳效益落後的原因，俾便及時進行	有關本市碳預算管考規劃，依據氣候法規定每年地方政府須提報溫室氣體減量執行成果報告提送各地方政府推動會後，公布於氣候資訊公開平台，故每年可藉由確認減量執行成果報告檢視本市溫室氣體減量成果，也就是檢視碳預算減量項目。 有關本市第 1 期碳預算檢討如下： 一、2026 年為檢討 2025 年各項減量措施執行成果（如各機關及企業減碳量）。 二、2027 年檢討 2026 年各減量措施成效。

委員	意見	意見回覆
	改善。另外，工業部門廢棄物循環再利用的處理應可加強，長期對減碳有遞增效益。住商部門主要是持續由公部門做起，節約用電並推廣至全民，建立節電不浪費的習慣。另外各種節電獎勵措施與綠化方案，預估減碳 121.33 萬噸佔基線 21.53%，預計效益相當顯著。高雄市政府可進一步估計一下相對應的投入成本，進行成本效益分析，哪些措施相對效益較大或相對成本較小。運輸部門高雄市政府也已持續積極推動各項措施如淘汰大型柴油車輛、淘汰老舊機車、提供公共運輸服務等預計都有減碳效果。綜合而言，高雄 2028 規劃減碳的措施包括方案、計劃、辦法等相當確實值得肯定，但減碳效益的達成仍有賴執行面的努力。	三、2028 年檢討第 1 期碳預算（2025-2026 年）達成情形，包含整體城市排放量及各項減量措施。

二、114 年 11 月 24 日產業研商會議重點意見回覆對照表

單位	意見	意見回覆
企業	減量目標以內插法方式推估，建議依各企業所提自主減量計畫的減量進程自行填報較能符合產業端的減量規劃。	已參考各企業意見，產業減量以自主減量計畫目標優先計算，其次引用企業自訂減量目標，後以內插法估算減碳量。 本次碳預算共納入 45 家訂定 2030 自主減量目標(235.79 萬噸)，其中 24 家採用自主減量計畫目標(51 萬噸)、21 家採用自願性目標(184.79 萬噸)。
	因企業自主減量計畫環境部有規定相關檢核機制，對於高市碳預算之產業減碳方面，是否亦會對於企業減碳有管考規劃。	
	以內插法方式推估企業減量進程，可能造成數據失真。	
	減碳量以內插法推估，可能失真，建議以企業自主減量計畫為主	
	高市碳預算，有關企業自主減量推估，建議因應碳費課徵，以企業自主減量計畫所提逐年削減量來呈現，以保守角度推估未來城市碳排放量。	
	2030 年前各年度減碳量請對齊自主減量計畫各年度的減碳目標。	

三、115 年 2 月 6 日民間團體諮詢會重點意見回覆對照表

單位	意見	意見回覆
財團法人主婦聯盟環境保護基金會	減碳措施是否在工業、住商部門再細分不同產業類型，且針對各產學排、減碳量削減情形進行分析，以能掌握更細緻減碳目標並落實。	本案意見已納入報告書，以行業別分類至 2030 年企業自主減量目標減碳量及各產業之減量措施。
地球公民基金會	針對「減量配套措施」，建議應採考量科學化的計算方式，同時兼顧可行性後制定逐項 KPI。	有關「減量配套措施」各項推動措施、指標及內容已納入高雄市第三期減量執行方案，並每年進行檢討。
	楠梓產業園區正在進行「南部科學園區楠梓園區」二階環評，雖未審查完畢建議提前列入估算。	考量環評案件於尚未通過審查前，仍具更改及不確定性高，爰增量計算仍以通過環評審查案件為基準，未來將持續追蹤相關案件。
	碳預算之減量政策應納入低碳公共工程採購，以帶動本市傳統產業低碳轉型。但目前既有具體減量措施的主管機關並無納入工務局或新工處。	經本府工務局評估，不納入指標但協助推動： 1. 逐年提升「累積道路綠化面積：(113 年為起始年累計平方公尺)，未來預估於 119 年提升到 12,000 平方公尺，以提升道路韌性與城市環境品質。 2. 由於道路寬度須大於 15 公尺以上始有空間設置植栽帶，經查近幾年新開闢或拓寬 15 公尺以上道路皆需爭取中央計畫補助，尚無法預測每年可申請核定通過之計畫件數，故進而無法計算每年綠化需用經費。 3. 推動資源循環利用與低碳施工，自 114 年起規已劃於道路工程基底層試辦採用冷拌再生瀝青混凝土，並設定至 115 年累計完成 2 件、並自 116 年全面採用冷拌再生瀝青混凝土做為道路基底層。
	建議增加表列企業之 2030 年減碳目標。	本案業於 115 年 3 月 27 日說明會簡報內呈現 45 家企業 2030 年減量目標。

四、115 年 3 月 27 日公開說明會提問回覆對照表

議員	提問	意見回覆
邱于軒	一、第一期(2025-2026 年)碳預算結果到 2028 年才能有碳決算，於 2025 至 2028 間隔 3 年時間太長，如何檢視減量成效?	本市城市溫室氣體盤查清冊依循往例會延遲 1 年產出(2026 年盤查資料至 2027 年底產出)，因此，2028 年初始能針對 2026 年城市盤查結果，也就是碳決算，進行檢視及檢討。惟依據氣候法規定每年地方政府須提報溫室氣體減量執行成果報告提送各地方政府推動會後，公布於氣候資訊公開平台，故每年可藉由確認減量執行成果報告檢視本市溫室氣體減量成果，也就是檢視碳預算減量項目，以即時因應與檢討施政方向，並減少時間延遲的影響。
	二、碳預算增量環評案件中列入興達電廠燃氣機組更新改建計畫案，是否等同環保局支持興達電廠更新計畫?是否可以刪除此項碳預算?	本案碳預算增量計算依據係為納入已通過環境影響評估審查案件之溫室氣體增量數據，有關列入之興達電廠燃氣機組更新改建計畫環差分析報告書，係為地下電纜工程變更，且本案僅納入施工期間之溫室氣體排放。倘碳預算排放量刪除本項，將造成未來增量較實際情形預估不準確。
	三、高雄市內最大宗的高碳排大戶為中鋼公司，該公司是否提出具體的減量措施？	依據環境部氣候變遷署碳費申報及收費管理平台資料，中國鋼鐵股份有限公司（含中國鋼鐵股份有限公司第三冷軋廠）其基準年排放量設定為約 22,298,576 公噸，預估 2030 年排放量為 16,652,554 公噸，約減量 25.32%。其規劃減量措施包含使用再生能源、汽電共生鍋爐改用低碳燃料、增用廢鋼減用鐵水、添加低排碳鐵源、提升能源效率、設備汰舊換新、煉焦爐乾式熄火設備及鋼化聯產等措施。
陳麗娜	一、第一期碳預算成果如何確認減量成果?	依據氣候法規定每年地方政府須提報溫室氣體減量執行成果報告提送各地方政府推動會後，公布於氣候資訊公開平台，故每年可藉由確認減量執行成果報告檢視本市溫室氣體減量成果，也就是檢視碳預算減量項目，以即時因應與檢討施政方向，並減少時間延遲的影響。第 1 期碳預算檢討如下： 一、 2026 年為檢討 2025 年各項減量措施執行成果(如各機關及企業減碳量)。 二、 2027 年檢討 2026 年各減量措施成效。 三、 2028 年檢討第 1 期碳預算(2025-2026)達成情形，包含整體城市排放量及各項減量措施。

議員	提問	意見回覆
	二、隨著南星計畫作為營建廢棄物之處置場規劃，以及未來大林蒲循環產業園區是否會增加高雄市碳排放量?	碳預算以納入通過審查之環評案件為原則，未來將持續追蹤相關案件，並於環評案件通過後，再納入碳預算計算。另於案件在尚未納入之前，於開發單位提出相關環評書件審查階段，本局亦會要求開發單位針對案件提出具體減量措施並規劃減量目標，以符合本市淨零自治條例減量目標之規劃。
	三、公部門如何帶頭減碳並落實減碳?	本市除依據氣候法規定，訂定溫室氣體減量執行方案並每年檢視其成果外，另有永續長聯盟推動碳盤查、綠色採購、建築能效、深度節能及公務車電動化等措施並每年召開會議檢視成果。其中，即包含能源節約(節能/建築能源效率提升)、油料使用(電動化)、範疇三減碳(綠色採購)等各式減碳行動。 另外，市府自 2024 年起推動「城市碳權計畫」，其中即包含各局處設備汰換等案件，以達成節能減碳之效益。
邱俊憲	一、請提供民間團體諮詢會議紀錄參考，另歷次專家諮詢會議紀錄可呈現於報告書內。	遵照辦理，將歷次諮詢會議重要內容回復納入報告書附件。
	二、本次碳預算是依照通過的環評案來計算，那議會審議過程中是否可以針對排放量做調整?會跟中央有法源衝突嗎?	本市訂定碳預算係依據「高雄市淨零城市發展自治條例」辦理，惟其性質為本市自我訂定目標、管考及宣示，其以通過之環評審查案件評估增量係為做為排放量基線評估，故碳預算審議結果，原則不影響已通過之環境影響評估案件。



2027-2028 高雄市碳預算報告書