

環境部

第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）

學者專家技術諮詢小組研商會議 會議紀錄

一、時間：114 年 5 月 27 日（星期二）上午 9 時 30 分

二、地點：本部後棟 1 樓 101 會議室

三、主席：施政務次長文貞

紀錄：李鍾秀

四、出（列）席單位及人員：詳如簽名單

五、主席致詞：（略）

六、本次會議報告案：（簡報如附件 1）

各部門行動方案草案研訂重點（含委員意見回復）

（一）能源、製造部門（經濟部）

（二）住商部門（內政部）

（三）運輸部門（交通部）

（四）農業部門（農業部）

（五）環境部門（環境部）

七、委員意見：

（一）陳委員鴻文

1. 各部門的推動策略及措施中，有諸多項目尚待爭取經費，各部門的回應表示將積極爭取預算，值得肯定。然如爭取經費不如預期時，在各部門行動方案，宜規劃妥善的解決對策，才能確保達成第三階段的管制目標。
2. 工業部門溫室氣體排放量占比超過 50%，電力排放係數能否達標是各部門能否達成階段管制目標的重要因素。然 104 年電力排放係數 0.525，111 年為 0.493、共下降 6.1%，降幅並不如預期，另增氣減煤未來投入 5,920 億元，擴大再生能源只有 451 億元，天然氣仍屬火力發電的化石燃料，投入經費過高，不利降低電力排放係數，應投入更多零碳或潔淨能源開發，以確保

達成 2030 年電力排放係數 0.319 kgCO₂e/度的目標。

（二）廖委員慧燕

1. 能源部門推估 119 年電力排放係數為 0.319 kgCO₂e/度，而此數據作為其他部門用電排碳之基礎，由於前述排碳較 105 年下降約 40%，所以各部門之排碳都相對降低。惟 0.319 kgCO₂e/度之挑戰是否可如預期為本方案成敗之關鍵，惟前述電力排放係數是否可如預期達成目標？並建議宜列出各年度（115 - 119 年）之電力排放係數。
2. 各部門之行動方案減碳量均提升，惟用電量是否有降低？
3. 電費未盡合理影響節能意願與成效，如既有建築節能改善，因電費偏低造成回收年限較長，影響改善意願等。
4. 相關政策對減碳方案之影響，是否須適度反應，如交通部門提出私人運具排碳約 65%，則燃料費如隨油徵收是否可影響私人運具使用。
5. 加強森林碳匯及國產材有效利用，可同時有助於零碳建築之落實，建議作為後續農業推動重點。
6. 應用核能發電，是經濟有效的減碳方式，是否也應考慮其可行性？

（三）張委員靜貞

農業部門的第三期階段管制目標為 2030 年 522.6 萬公噸已確定，主要策略包括自主減碳，低碳永續農業及自然碳匯等計畫，技術上雖具可行性，但行動方案草案中仍欠缺可能之經濟、社會及環境面向之影響評估，也尚未針對《氣候變遷因應法》第二章第 8 條中央政府機關權責中所述，農業部主辦之「自然資源管理、生物多樣性保育功能、低碳飲食推廣及糧食安全確保」等事項提出說明，並依據現有的法規來建立評量指標與相關之輔導措施，建議宜在修正版補充說明可能之影響與因應措施，以利後續之推動及相關配套之經費編列。

（四）李委員叢禎

1. 建議各部門法源依據能統一中央母法（如氣候法法條編號第 11 條、施行細則第 7 條）等之說明。
2. 電力排放係與排碳係數不甚相同，運輸部門採用不同係數之合理性宜再確認。另建議用電排放之推估能統一各部門所採用的係數。尤其 2026~2029 年並未有採用電力排放係數，商業部門逐年排碳係數如何推估？建議說明。
3. 可能影響部分，目前撰寫內容較偏概念性敘述，建議能特別凸顯相關政策意涵（如效益、成本、風險等），例如 CCUS、氫氦能、儲能的社會溝通之對策及規則。
4. 能源部門氫氦能的減量效果是否納入，另其他再生能源累計裝置容量。
5. 農業部門海洋碳匯之推估，目前並未有標準化的方法學，建議宜加註相關方法及引用參數等說明。
6. 減碳成本落差較大，另排放係數未能逐年呈現，欲推估各部門逐年排放、立論基礎似較薄弱。相關資訊揭露恐有疑慮，建議保守為宜。

（五）張委員四立

1. 簡報內容針對本人對能源、製造、住商、運輸、農業及環境部門的意見，已獲正面回應說明，本人確認，並感謝同仁的回應。
2. 面對第三期階段管制目標為愈趨嚴格，技術面、法規面及市場面的挑戰愈趨嚴峻，以及外部客觀環境的不確定性，建議各部門針對未來推動目標可能遭遇的困難與障礙，檢視技術面、法規面及市場面可能存在的缺口與機會，預擬因應方案。
3. 目前六大部門已提出的策略規劃及部門擬投入的預算及人力，建議宜有一總體經濟的評估模型，六大部門共同參與減量情境的設定，以獲得由上而下的部門別減碳成本，搭配各部門的增匯量及減碳量，作為檢視跨部門的預算資源配置合理性的依據。

（六）關委員蓓德

1. 建議環境部門強化廚餘資源化利用途徑中對厭氧消化產沼氣再生能源利用之推動策略，如與電力銷售、餘熱回收及沼渣利用形成完整處理鏈。另建議可建立廚餘厭氧消化系統之碳減量量化指引。
2. 建議交通運輸部門可增加軟體性交通管理措施的角色，例如透過號誌優化、交通流量管制與智慧運輸技術的應用，降低怠速與壅塞所造成的碳排放。
3. 同第 2 點，在資料分析技術快速進步下，可藉由高空間及時間解析度的分析及調整，達到軟體措施作為的改善，提昇減碳量。

（七）本部氣候變遷署

1. 減量行動方案第壹章前言之「一、法源依據」，請各部門依下列文字修正：「依氣候變遷因應法（下稱氣候法）第 11 條暨同法施行細則第 7 條規定，行政院業於 114 年 5 月 6 日核定第三期溫室氣體階段管制目標，…」。
2. 請各部門提出逐年溫室氣體排放量推估值（僅農業部門未提出），以回應各界希能明定各部門五年總當量之意見。
3. 為利社會溝通，各部門原列第參章「二、排放趨勢分析」之各項策略與措施「減量成本」，考量各項策略措施計算基礎不一致，爰建議依氣候法施行細則第 7 條規定，於第伍章推動策略及措施「二、部門推動措施」之「部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」呈現各項策略措施經費編列情形。

八、結論

（一）請各部會依以下意見訂修行動方案草案（含意見回復表），於 114 年 6 月 20 日前送環境部，俾依氣候變遷因應法第 11 條踐行民眾參與、公開等程序：

1. 考量原草案所列「減量成本」恐不易於社會溝通，請逕以「推動策略措施之經費編列」呈現。
2. 請各部門推估逐年溫室氣體排放量，並請經濟部提供逐年

(2026-2030 年) 電力排碳係數，作為推估依據。

3. 有關行動方案之法源依據，請環境部提供一致性文字。

4. 有關委員及相關機關所提其他意見（含書面意見，如附件 2）。

（二）為利公眾參與表達意見，本部暫訂於 114 年 7 月 10 日與相關部門共同辦理六大部門溫室氣體減量行動方案(草案)公聽會，屆時將邀請委員持續提供意見綜整今日委員所提建議，請各部會辦理。

九、散會（上午 11 時 55 分）

氣候變遷署報到名單

第三期部門溫室氣體減量行動方案(草案)學者專家技術諮詢小組研商
會議

會議日期：114年05月27日

姓名	單位	職稱	報到狀態	簽名檔
主席		主席	已報到	
張添晉	台北科技大學	教授	未報到	
張四立	台北大學	教授	已報到	
李叢禎	台北大學經濟系	教授	已報到	
張靜貞	中央研究院經濟研究所	研究員	已報到	
陳鴻文	中華民國工業總會	業務處處長	已報到	
廖慧燕	廖慧燕建築師事務所	主持建築師	已報到	
闕蓓德	臺灣大學環境工程研究所	教授	已報到	
邱裕鈞	國立陽明交通大學	教授	未報到	
梁振儒	中興大學	特聘教授	未報到	
林憲德	國立成功大學建築系	教授	未報到	

列席人員報到資訊：

機關單位名稱	職稱	姓名	報到
經濟部	科長	蔡偉格	已報到
經濟部	專員	涂之詠	已報到
經濟部能源署	組長	廖芳玲	已報到
經濟部能源署	科長	林佑珊	已報到
經濟部商業發展署	主任秘書	郭宇	已報到
經濟部商業發展署	視察	曾惠瑜	已報到
經濟部產業發展署	副組長	潘建成	已報到
經濟部產業發展署	科長	賴俊甫	已報到
經濟部產業發展署	技正	張世宏	已報到
內政部國土管理署	幫工程司	羅聖翔	已報到
內政部國土管理署	助理工程員	張哲睿	已報到
內政部建築研究所	副所長	朱慶倫	已報到
內政部建築研究所	簡任研究員	呂文弘	已報到
內政部建築研究所	研發替代役	顏柏軒	已報到
內政部建築研究所	研究員	紀宏穎	已報到

機關單位名稱	職稱	姓名	報到
農業部	科長	王怡絜	已報到
農業部	技士	沈姿儀	已報到
本部綜合規劃司	簡任技正	李奇樺	已報到
本部綜合規劃司	科長	梁淑婷	已報到
本部大氣環境司	技正	許勝雄	已報到
本部大氣環境司	技正	吳祚樟	已報到
本部水質保護司	技正	陳依旻	已報到
本部資源循環署	組長	陳俊融	已報到
本部資源循環署	科長	呂瑜城	已報到
本部環境管理署	簡任技正	呂建興	已報到
本部氣候變遷署	署長	蔡玲儀	
本部氣候變遷署	副署長	張根穆	已報到
本部氣候變遷署	組長	溫育勇	已報到
本部氣候變遷署	副組長	李貞瑩	已報到
本部氣候變遷署	科長	陳麗華	已報到
本部氣候變遷署	環境技術師	李鍾秀	已報到

機關單位名稱	職稱	姓名	報到
農業部	科長	王怡絜	已報到
交通部民航局	技正	許玫蘭	已報到
綠基會	工程師	張懿云	已報到
大氣環境司	技正	吳祚樟	已報到
大氣司	技士	郭雨青 (代)	已報到
交通部運輸研究所	副研究員	陳冠旭	已報到
中經院	副分析師	張哲維	已報到
內政部國家公園署	技士	張愛玫	已報到
工研院	研究員	林麗甄	已報到
財團法人台灣建築中心	經理	侯雅壹	已報到
內政部國土管理署	簡任正工程司	盧昭宏	已報到
內政部國土管理署	約用人員	林晨光	已報到
交通部運輸研究所	組長	朱珮芸	已報到
經濟部淨零辦公室	副研究員	黃育政	已報到
財團法人台灣綠色生產力基金會	經理	李秀娟	已報到
經濟部能源署	技正	陳鵬文	已報到

機關單位名稱	職稱	姓名	報到
產發署		李佩玲	已報到
環境管理署	簡任技正	呂建興	已報到
交通部綜合規劃司	專員	薛莘儒	已報到

【附件1】

第三期能源部門 溫室氣體減量行動方案（草案）

經濟部能源署

114.05.27



報告大綱

- 一.背景說明
- 二.現況分析
- 三.溫室氣體排放推估
- 四.目標；指標與管考機制
- 五.推動策略及措施
- 六.可能之影響評估
- 七.委員意見回復



一、背景說明

■ 氣候變遷因應法第10條：

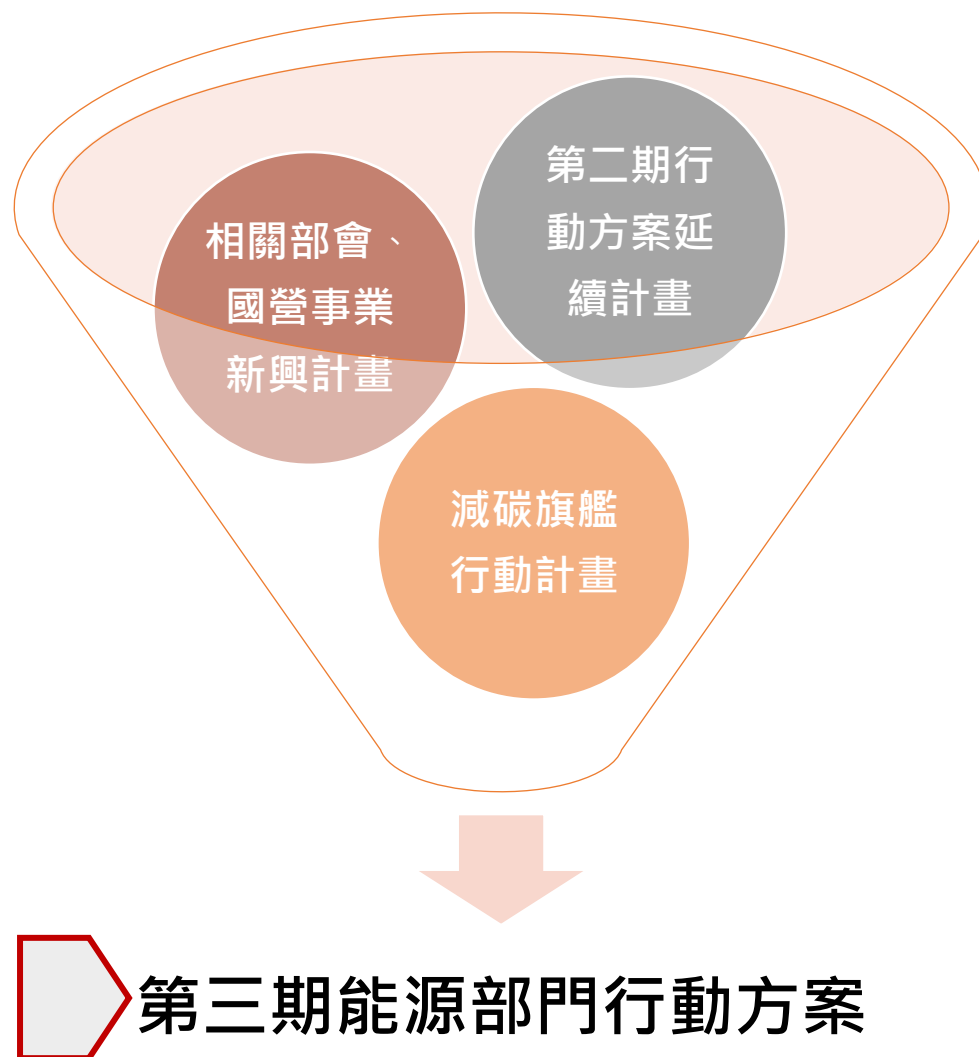
為達成國家溫室氣體長期減量目標，中央主管機關得設**學者專家技術諮詢小組**，並應邀集**中央及地方有關機關、學者、專家、民間團體**，經召開公聽會程序後，訂定五年為一期之階段管制目標，報請行政院核定後實施，並**對外公開**。

■ 氣候變遷因應法施行細則第7條第1項：

中央目的事業主管機關依本法第十一條規定**訂修所屬部門溫室氣體減量行動方案**（以下簡稱部門行動方案），應於各期階段管制**目標核定後六個月內**，送中央主管機關**報請行政院核定後公開之**。

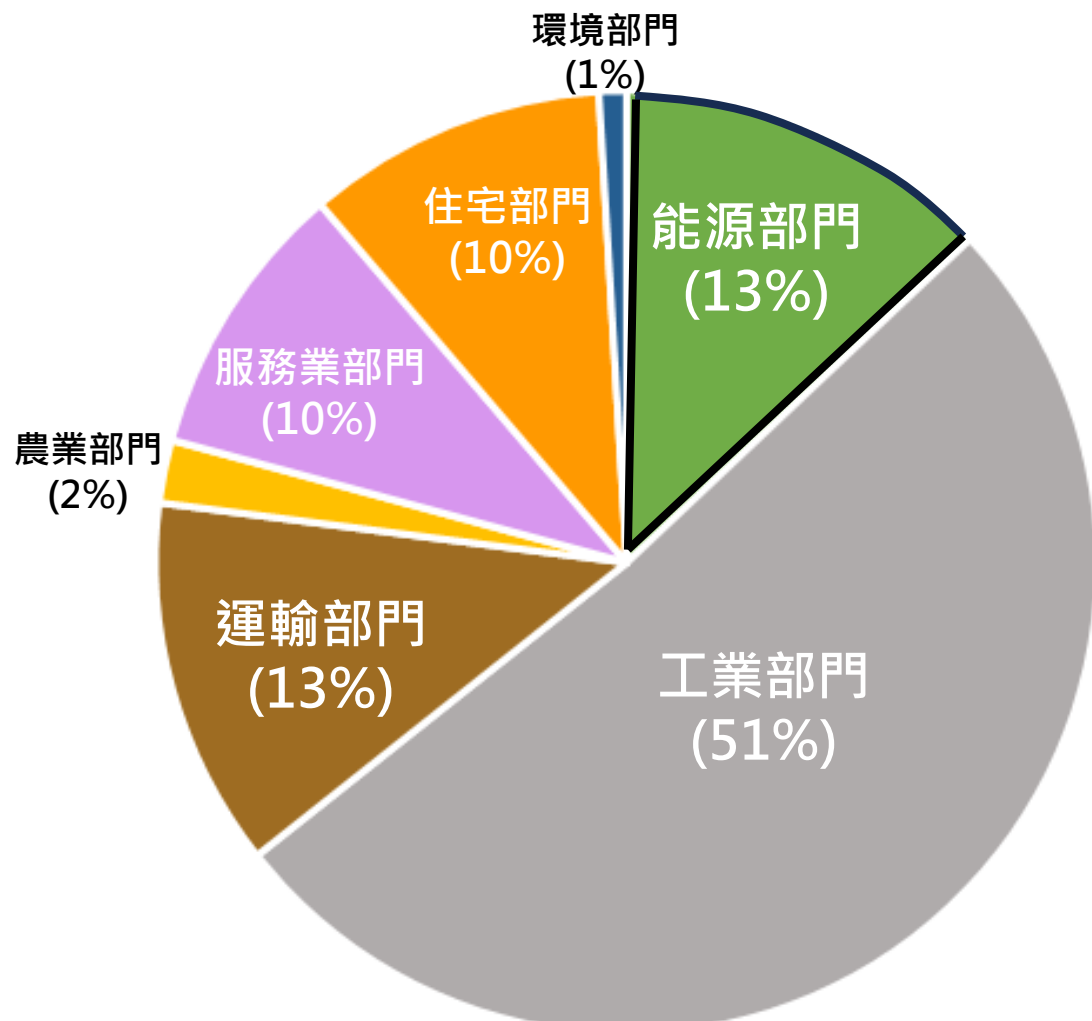
能源署、標準局、技術司、台電公司、中油公司、中鋼公司等單位研提減碳措施相關**計畫，共60項**：

- 第二期能源部門行動方案**延續性26項計畫**。
- 納入包含減碳旗艦行動計畫與其他新興計畫，共**34項計畫**。



二.能源部門現況分析

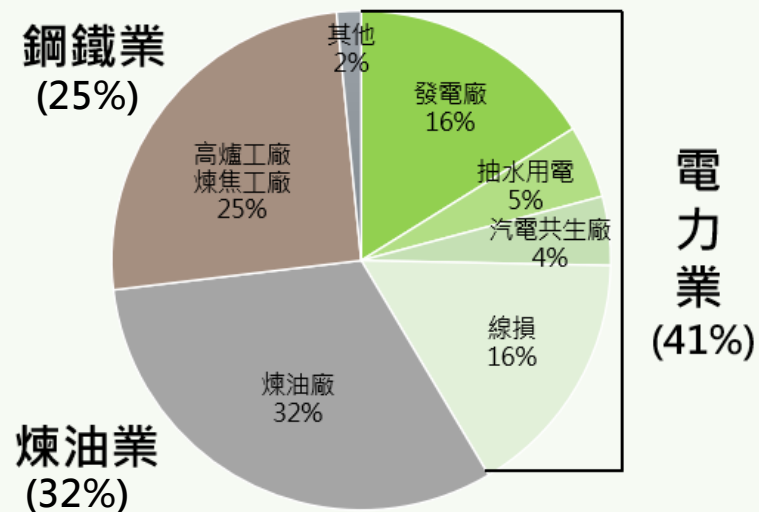
能源部門排放 占總排放13%



2022各部門溫室氣體排放量

資料來源：環境部113年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告

- **電力排放係數**：透過供給端能源結構調整、需求端節能措施，逐步降低電力系統排放。
- **能源部門(自用)排放**(13.0%)：能源部門生產能源過程中自用能源消耗產生之排放。

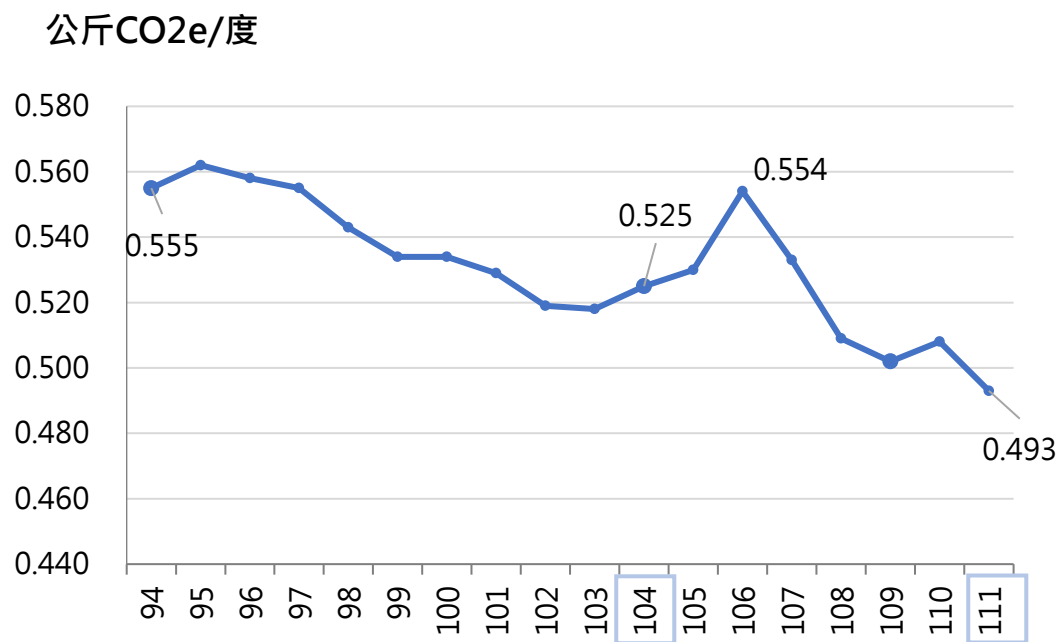


[能源部門(自用)排放_產業別占比]

二.能源部門現況分析

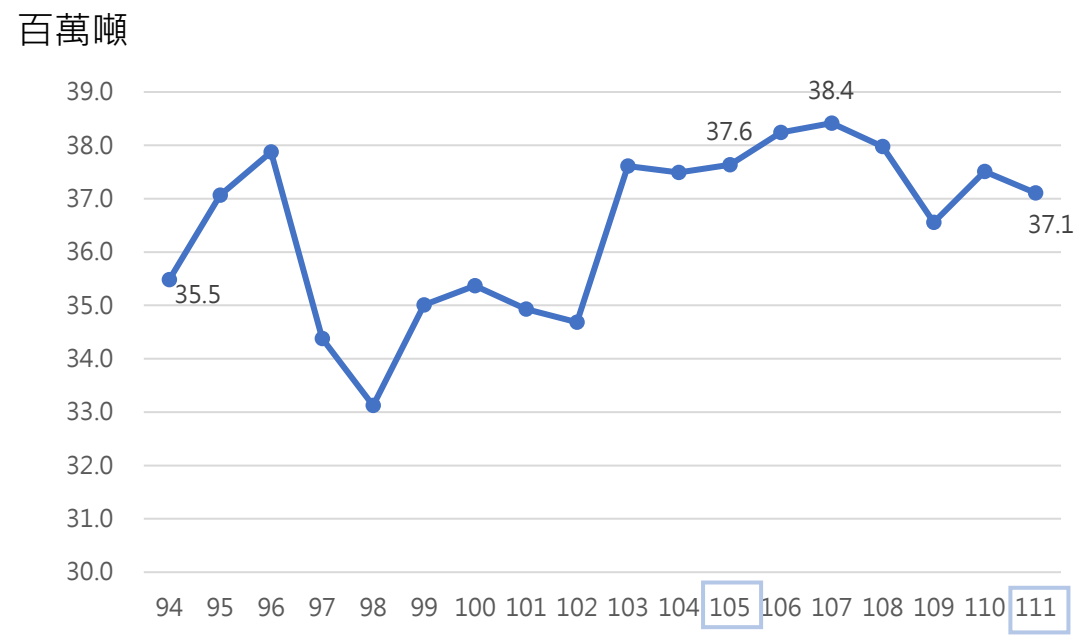
電力排放係數

因低碳電力發電占比上升，電力排放係數由104年0.525 公斤 CO₂e/ 度 降至 111年 0.493 公斤 CO₂e/度，共下降**6.1%**



能源部門(自用)排放

基準年94年排放量35.5百萬噸，自推動階段管制目標後，至111年度能源部門(自用)排放已下降**1.4%**，105年至111年年均**減少0.2%**。



三.能源部門溫室氣體排放推估

基準情境假設

(1)發電廠：依據各部門提供電力需求(各部門參考國發會2023年12月5日所提供GDP、各產業別細GDP及人口數資料)與其相對應的電力結構估算。

(2)高爐(焦爐工廠)、煉油業與汽電共生廠：假設未來鋼鐵高爐、煉油廠等產能不變(不擴廠)，汽電共生廠維持現有運作。

(3)非燃料燃燒排放(逸散)：維持2022年水準。

能源部門(自用) 溫室氣體排放 (百萬噸)	2026	2027	2028	2029	2030
燃料燃燒	32.05	31.24	30.56	29.29	27.12
非燃料燃燒(逸散)	0.34	0.34	0.35	0.36	0.36
合計	32.38	31.58	30.91	29.65	27.49

基線情境(BAU)

能源消費(公秉油當量)	2026	2027	2028	2029	2030
電力小計	1,547	1,533	1,523	1,513	1,514
非電力小計	5,179	5,085	5,017	4,949	4,657
合計	6,726	6,618	6,540	6,462	6,171

非燃料燃燒(逸散) 排放量(百萬噸)	2026	2027	2028	2029	2030
合計(石油+天然氣)	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29

能源部門(自用)
減量措施

電力業：
16.93萬公噸CO₂e
煉油業：
16.31萬公噸CO₂e
鋼鐵業：
162.9萬公噸CO₂e

減量情境

能源消費(公秉油當量)	2026	2027	2028	2029	2030
電力小計	1,543	1,524	1,512	1,500	1,492
非電力小計	5,157	5,064	4,995	4,901	4,626
合計	6,700	6,588	6,507	6,401	6,118

非燃料燃燒(逸散) 排放量(百萬噸)	2026	2027	2028	2029	2030
合計(石油+天然氣)	0.34	0.34	0.35	0.36	0.36

四.能源部門(第三期)階段管制目標、指標、管考機制

- 管制目標及評量指標：
 - ✓再生能源累計裝置量。
 - ✓能源部門(自用)溫室氣體排放量、電力排放係數。

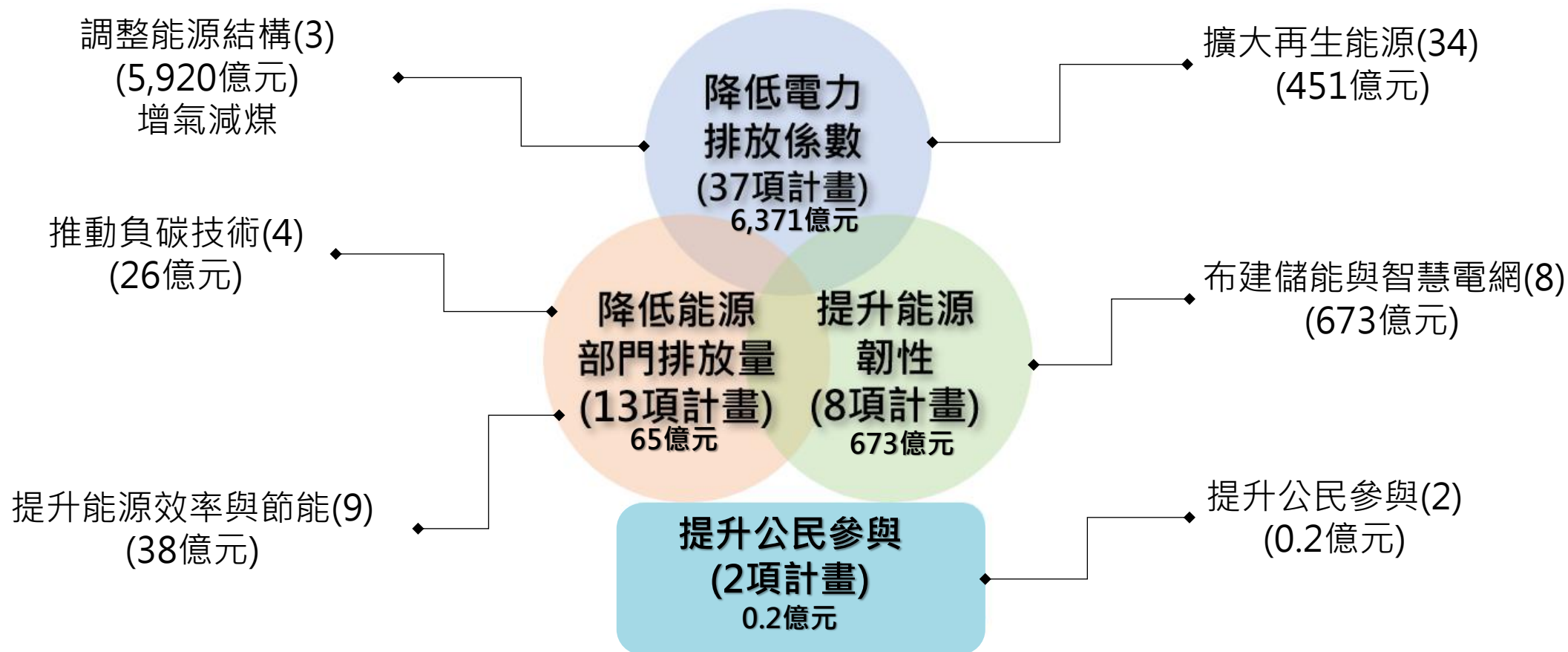
編號	管制目標及評量指標	推動期程					較2005年預期 減少排放量
		2026	2027	2028	2029	2030	
1	太陽光電累計裝置量(GW)	20.0	22.8	25.6	28.4	31.2	-
2	離岸風力累計裝置量(GW)	5.57	6.47	7.91	9.41	10.91	-
3	地熱發電累計裝置量(GW)	0.50	1.00	1.05	1.10	1.20	-
4	能源部門(自用)GHG排放量(MtCO ₂ e)	32.38	31.58	30.91	29.65	27.30	8.19
5	2030年電力排放係數(kgCO ₂ e/度)	-	-	-	-	0.319	-

- 管考機制：
 - ✓ 再生能源累計裝置量將依旗艦計畫核定情形滾動檢討，並與能源部門(自用)溫室氣體排放量逐年管考。
 - ✓ 電力排放係數於本期最後一年時管考。

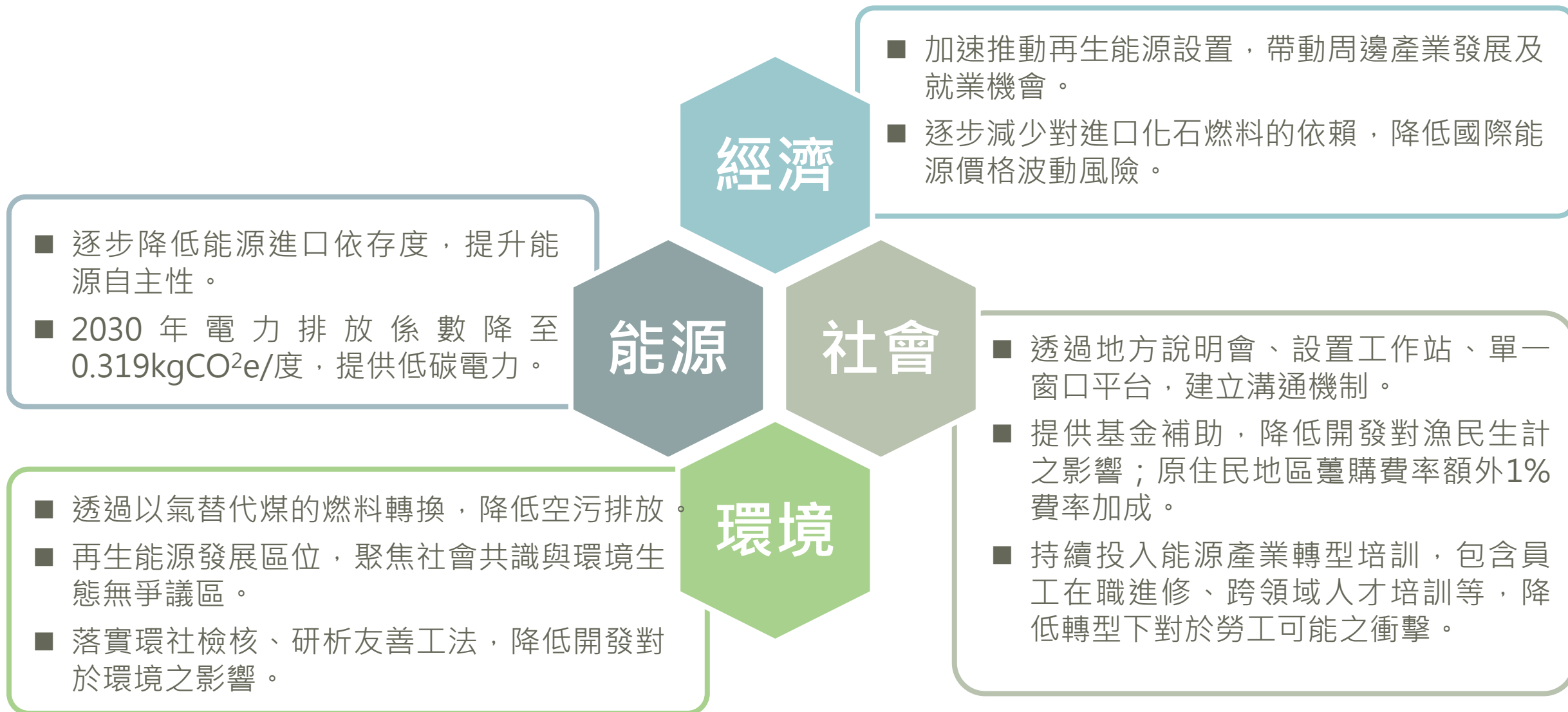
註：環境部依112年8月15日行政院國家永續發展委員會35次委員會議決議，自第二期起增訂六大部門溫室氣體減量行動方案年度目標並逐年檢視，其中能源部門有關指標包含：部門溫室氣體排放目標值、再生能源裝置目標、太陽光電累積裝置容量、離岸風電累積裝置容量。

五.推動策略及措施

- 新增34項計畫，強化26項延續性計畫之減量力道，完成60項具體措施與計畫推動內容，總經費7,109.13億元：
 - ✓ 「降低電力排放係數」、「降低能源部門排放量」、「提升能源韌性」及「提升公民參與」共4項策略。



六.可能之影響評估



七.委員意見回覆

■ 張添晉委員

項次	委員意見	意見回復
一	P.9，逐步降低燃煤發電占比：隨天然氣與再生能源發電增加，燃煤占比從108年開始逐年下降，至111年燃煤發電量已較108年減少7.7%，發電占比亦已下降至42%（108年為47.6%），減煤成效雖已逐漸呈現，然英國 2024年已停止燃煤發電，相較於先進國家仍有努力空間。 建議提出減煤路徑圖，廣納各方意見，以確保該路徑為具體且可行性。	謝謝委員指導。 我國已積極推動再生能源、以低碳天然氣取代燃煤且未規劃新建或擴建燃煤機組，燃煤發電將從目前30%以上降至2030年的20%，未來淨零路徑亦將持續推動增氣減煤及多元綠能發展，2050年再生能源目標將提升至60%~70%火力發電目標降至20-27%，並搭配CCUS技術，達成無碳電力目標。
二	P.15，降低能源部門排放量之經費占比，全球新興減碳技術仍快速發展， 建議持續掌握最新進度評估可行性，滾動式調整經費配置 ，俾利提升減碳成效與效益	謝謝委員指導。 經濟部推動能源轉型重點，除積極擴大成熟綠能如風電光電外，亦持續關注全球興新減碳技術的發展，並適時評估並引入國內具潛力之減碳技術，例如前瞻地熱發電科技儲能與氫氨發電等，並透過每年淨零預算檢視會議滾動檢討淨零相關工作之經費配置。
三	P.15~33，附錄二、第三期能源部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表，部分經費來源僅說明基金，未明確說明基金名稱， 建議補充明確基金來源。	謝謝委員指導。 將依建議補入基金來源包含「能源研究發展基金」、「石油基金」與「再生能源發展基金」等。

七.委員意見回覆

■ 陳鴻文委員

項次	委員意見	意見回復
一	第6頁(2)提及105年至111年...，電力排放係數下降6.6%，另第6頁倒數2行提及...，電力排放係數由104年0.525公斤CO ₂ e/度降至111年0.493公斤CO ₂ e/度，下降6.1%。為避免造效混淆， 年度與電力排放係數下降的比例數據宜統一。	謝謝委員指導。 第6頁(2)主述為階段管制目標(自105年起算)管制期間電力係數下降情形；而第6頁倒數第2行主述以能源轉型與階段管制實施前(104年)比較，藉以凸顯政府政策執行成果。
二	第10頁提及第三天然氣接收站因環境影響疑慮進度落後，同頁又提及第三天然氣接收站興建進度已達60%以上。由於目前已是114年5月， 請補充說明第三天然氣接收站是否能在114年下半年如期完工。	謝謝委員指導。 依中油公司說明，第三座液化天然氣接收站(共有2期)整體工程進度已達72.92%，預計可於114年底前部分先行供氣，其供氣進度符合第三期階段管制目標規劃。

七.委員意見回覆

■ 陳鴻文委員

項次	委員意見	意見回覆
三	第17頁的115-119年之年度評量指標表格中，宜呈現各年的電力排放係數。另每年預期效益是否達標，宜建立滾動檢討與明確的管考機制，俾針對落後項目適時研擬解決對策。	<p>謝謝委員指導。</p> <ul style="list-style-type: none">■ 能源部門已依據氣候法規定，將119年電力排放係數目標係納入第三期階段管制目標與管考指標中。■ 電力排放係數與電力供需兩端連動，其中能源部門主責供給端再生能源開發，已將主要再生能源發展目標納入逐年評量項目，並依法於每年提出成果報告，滾動檢討達成情形。■ 能源轉型工程(如燃氣機組建設、再生能源設置)需時間落實，故電力係數建議依原階段管制目標規劃維持5年檢討一次。

七.委員意見回覆

■ 張四立委員

項次	委員意見	意見回復
一	針對「貳、現況分析」的內容，其中P.4 之「(2) 電力消費成長較非電力消費成長幅度大」的敘述倒數第二列「...反映我國產業結構朝電子業轉型與部門消費電氣化趨勢。」，惟由圖5中，並看不出製造業轉型的方向， 建議調整說明方式，或提供更多證據佐證。	謝謝委員指導。 本文主要是針對國內能源使用近況趨勢分析，呈現電力持續增加而非電力的使用降低情形，後續將配合修訂相關文字說明方式。
二	針對p.9「第二期行動方案面臨挑戰與因應策略之再生能源建置延後中， 風力發電之開發商因資金取得的問題，投資轉趨保守的議題 ，在P.10的風力發電因應策略中，未說明相關策略規劃， 建議補充。	謝謝委員指導。 為促進離岸風電市場發展，國發會、財政部及經濟部已推動國發融資保證機制、綠電信保機制等，提升離岸風電的開發誘因。

七.委員意見回覆

■ 張四立委員

項次	委員意見	意見回復
三	針對第二期行動方案面臨挑戰與因應策略之內容，P.10之「(二)因應策略」中，就「3.加速天然氣接收站新擴建計畫，穩定燃氣發電」的說明內容，指出第三天然氣接收站興建進度已達60%以上，惟此說法，距同頁說明天然氣卸收站設置進度落後時，所指出之「...第三天然氣接收站的完工時間延至114年下半年」的說法，感覺距完工時間，尚有一段距離， 建議以114年下半年之預計完工時程為重點，提出簡要的補充說明。	謝謝委員指導。 依中油公司說明，第三座液化天然氣接收站(共有2期)整體工程進度已達72.92%，預計可於114年底前部分先行供氣，其供氣進度符合第三期階段管制目標規劃。
四	針對參之一、部門階段管制目標之 119年電力排放係數階段管制目標0.319公斤CO₂e/度 ，建議 強化其與伍之二之(一)降低電力排放係數之「擴大發展再生能源，提高再生能源發電量占比」及「調整能源結構-擴大低碳天然氣使用」之相關項目連結 ，以利後續年度執行效果檢討時，就執行狀況呈現落後之項目，提出具體改善建議。	謝謝委員指導。 ■ 2030年電力排放係數目標0.319公斤CO ₂ e/度，係以各部門預估之電力需求(3,196億度)，搭配發電結構目標再生能源30% 燃氣49%與燃煤20%規劃。 ■ 後續會依據前述規劃結果，針對再生能源設置與增氣減煤相關措施進行檢討，可呈現執行現況，並就落後項目提出具體改善建議。

七.委員意見回覆

■ 張靜貞委員

項次	委員意見	意見回復
一	第3頁現況分析：根據「第三期環境部門溫室氣體減量行動方案(草案)」第7頁所述，依2006年IPCC國家溫室氣體排放清冊指南，凡涉及能源利用的活動，如掩埋場回收沼氣進行發電及大型焚化爐發電，其所產生的溫室氣體排放應列入「能源部門」，以避免與廢棄物部門重複計算。 請補充說明，「能源部門」的溫室氣體減量是否已將上述之活動列入處理	<p>謝謝委員指導。</p> <ul style="list-style-type: none">■ 依據國家溫室氣體排放清冊，能源部門包含能源產業、製造與營造業、運輸等類別之燃料燃燒排放；至階段管制目標係按能源、製造、住商、運輸、農業、環境等六大部門分類，並以最終能源使用產生之排放歸屬作部門分配，其中能源部門僅含自用排放部分。■ 另依照行政院主計總處公告之行業統計分類，掩埋場及大型焚化爐分類於製造部門下的用水供應及污染整治業，無重複計算情形。

七.委員意見回覆

■ 張靜貞委員

項次	委員意見	意見回復
二	第9頁第二期行動方案面臨挑戰與因應策略部分：請提供能源部門實際排放量與階段管制目標之量化差異，並補充說明。	<p>謝謝委員指導。</p> <ul style="list-style-type: none">■ 依目前最新的第二期能源部門溫室氣體減量行動方案112年成果報告，能源部門(自用)溫室氣體排放量目前皆有達成年度目標值，詳如下表。■ 能源部門將依法於每年提出成果報告，滾動檢討各目標達成情形並提出具體改善建議。

年度	目標值 (MtCO ₂ e)	目標總當量 (MtCO ₂ e)	估算值(MtCO ₂ e)
110 年	37.834	182.504	37.46
111 年	37.788		37.23
112 年	37.300		34.25
113 年	35.581		-
114 年(階段管制目標)	34.000		-

七.委員意見回覆

■ 張靜貞委員

項次	委員意見	意見回復
三	12頁：有關能源部門「基礎情境分析(BAU)」及「減量情境」對「 非核 」的核電廠除役的假設，請補充說明，並請針對「非核」對「電力排放係數」、「能源部門(自用)排放」、「可能的經濟影響評估」等補充說明。	謝謝委員指導。 ■ 行政院114年5月6日核定之第三期(2026-2030)溫室氣體階段管制目標係依非核家園情境進行推估。 ■ 能源部門行動方案各項情境假設下之「電力排放係數」、「能源部門(自用)排放」與「可能的經濟影響評估」，均不包含核能發電。
四	附錄一有「情境假設」、「引用參數」、「推估結果」的說明，唯獨欠缺循證「 評估方式 」及「 資料來源 」的說明，請補充。	謝謝委員指導。 能源部門中發電業、煉油業、氣體燃料供應業等能源需求，均係依據各部門所提出能源需求作為供給規劃基準，各部門能源需求係參考國發會所提供GDP、各產業別細GDP及人口數資料進行估算。相關評估方式及資料來源，均已呈現於附錄一圖1。

七.委員意見回覆

■ 環境部氣候署

項次	委員意見	意見回復
一	請依氣候法規定修正名稱為「第三期能源部門溫室氣體減量行動方案」，並請依請依氣候法施行細則第7條及編撰指引規定，補充「附錄2、可能影響評估報告」。	謝謝委員指導，將配合修訂方案名稱，另可能影響評估結果已列於報告P.17。
二	P.17「太陽光電累計裝置量(GW)」評量指標117年達25.6 GW，較「再生能源加速-太陽光電減碳旗艦行動計畫」分年績效指標-117年累計裝置容量(25.82 GW)不一致，請釐清。	謝謝委員指導。 太陽光電累計裝置容量117年目標為25.6 GW，後續將修正旗艦行動計畫所載117年裝置容量。
三	「附錄一、溫室氣體排放推估及評量指標參數及評估方式說明」所提能源部門(自用)溫室氣體排放趨勢推估，建議年份採民國年表示，以維持與主文內容年份表達之一致性。	謝謝委員指導，將配合修正年份表達方式。

七.委員意見回覆

■ 環境部氣候署

項次	委員意見	意見回復
四	P24 「表6、能源部門(自用)溫室氣體排放趨勢推估結果」與能源部門 119年排放目標不一致 ，請確認。	謝謝委員指導。 表6所呈現27.49 MtCO ₂ e係呈現能源部門(自用)溫室氣體排放趨勢推估結果；能源部門119年排放目標27.3 MtCO ₂ e，則係環境部因應國家整體減碳目標下分配予能源部門之第三期階段管制排放量目標。
五	「附錄二、第三期能源部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」， 請檢核推動策略與減碳旗艦行動計畫內容是否相符 ，並請說明之。	謝謝委員指導。 第三期能源部門溫室氣體減量行動方案共60項具體措施與計畫推動內容，除26項為延續第二期之計畫方案外，已納入34項配合減碳旗艦行動計畫及新興推動措施之新增計畫。

報告結束



第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）學者專家技術諮詢研商會議

製造部門行動方案

經濟部產業發展署
114年5月27日



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration
Ministry of Economic Affairs

Content



壹、前言



貳、現況分析



參、階段管制目標



肆、推動策略及措施



伍、評量指標



陸、預期效益及可能影響評估



柒、委員意見

壹、前言

法源依據

01

依據氣候變遷因應法**第11條**及施行細則第7條規定。

氣候法第11條

中央目的事業主管機關應依**行動綱領及階段管制目標**，邀集中央及地方有關機關、學者專家、民間團體經**召開公聽會程序**後，訂修所屬**部門溫室氣體減量行動方案**送中央主管機關報請行政院核定後實施，並對外公開。

施行細則第7條

中央目的事業主管機關依本法第11條規定訂修所屬部門溫室氣體減量行動方案（以下簡稱部門行動方案），應於各期**階段管制目標核定後6個月內**，送中央主管機關報請行政院核定後公開之。

政策關聯及擬定原則

02

- 總統府於**114年1月23日**召開國家氣候變遷推動委員會第三次會議。
- 國發會「**臺灣總體減碳行動計畫**」，由下而上提出「部門自主減碳計畫」，及由上而下聚焦6大部門「減碳旗艦計畫」。
- 盤點涉及製造部門、12項關鍵戰略、國家因應氣候變遷行動綱領之相關計畫，研提行動方案。

新增**20項減碳旗艦計畫**
帶動民間投入**5兆元**綠色建設



壹、前言

- 「第三期溫室氣體階段管制目標」已於 **114年5月6日** 奉行政院核定。

第三期（2030年）部門階段管制目標



能源

27.300
(Mt CO₂e)

-23.1%
(較基準年降幅)



運輸

30.373
(Mt CO₂e)

-20.0%
(較基準年降幅)



製造

117.377
(Mt CO₂e)

-18.0%
(較基準年降幅)



農業

5.226
(Mt CO₂e)

-35.1%
(較基準年降幅)



住商

37.331
(Mt CO₂e)

-35.0%
(較基準年降幅)



環境

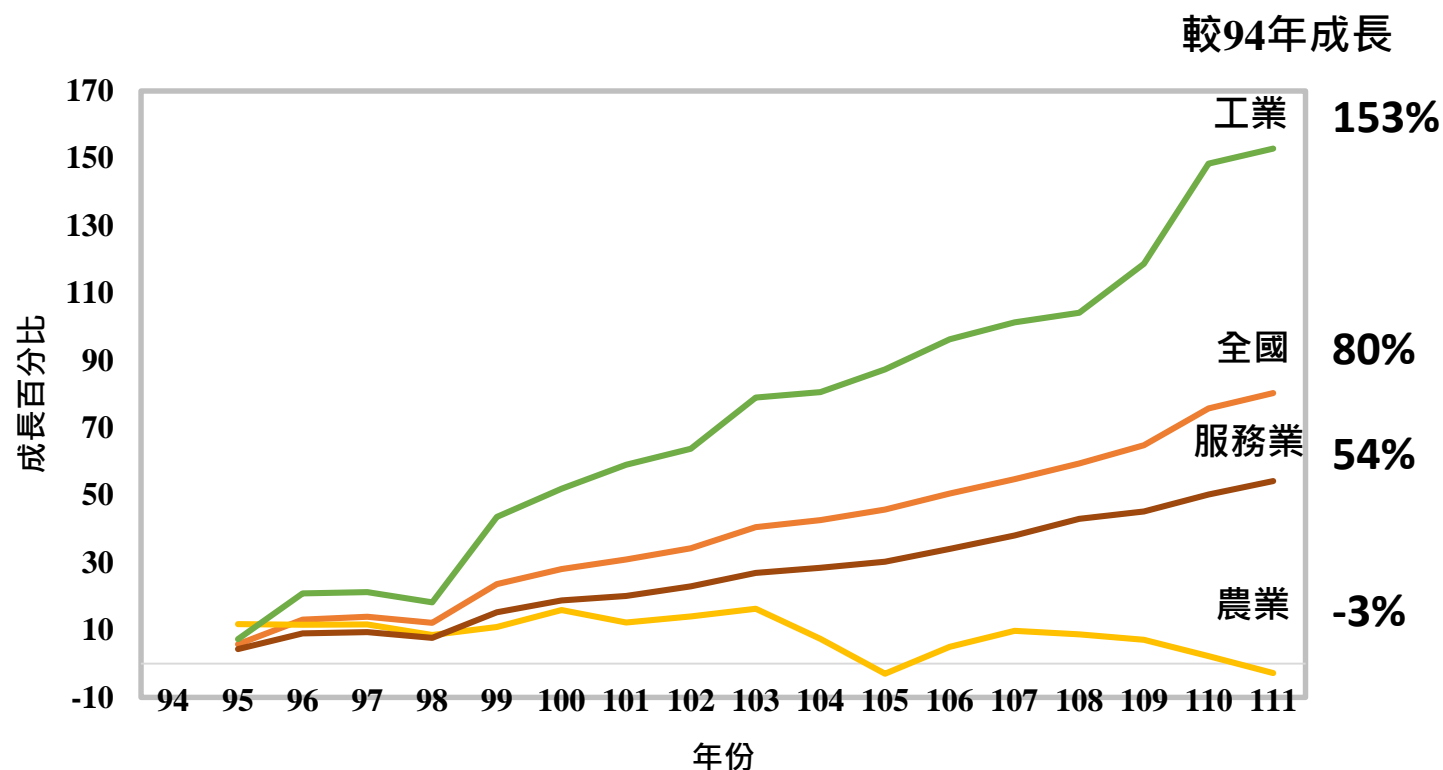
2.596
(Mt CO₂e)

-71.5%
(較基準年降幅)

貳、現況分析 - 社會經濟現況

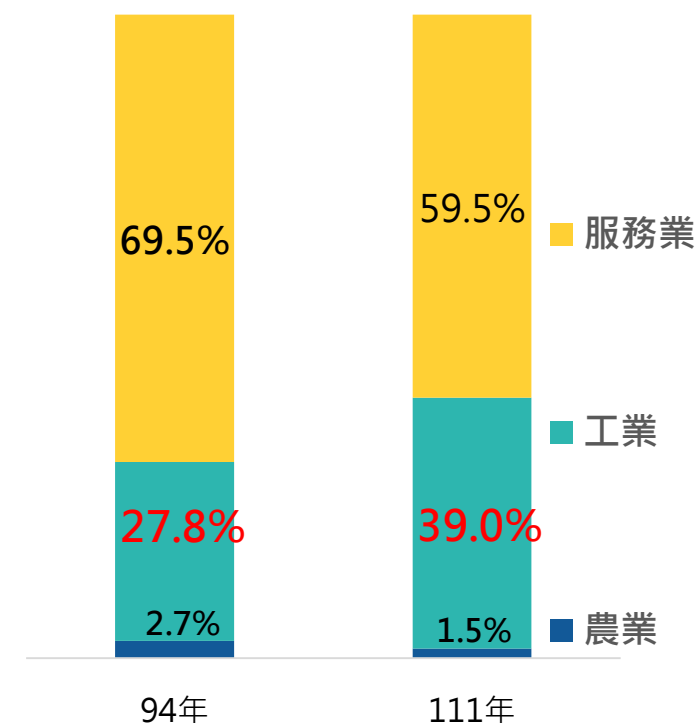
01 經濟成長

近十多年來，我國工業GDP從 3.5兆元 成長至 8.7兆元，成長幅度 **153%**，帶動全國GDP成長幅度 80%。



02 產業結構

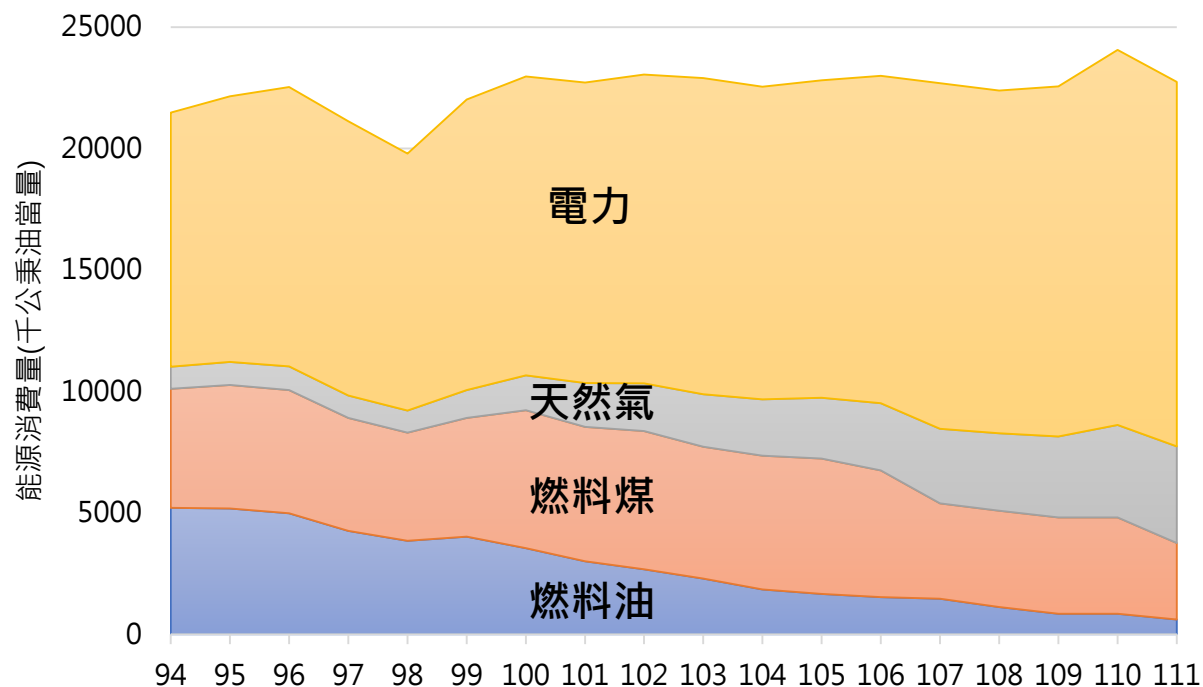
在我國產業結構中，工業在全國GDP中的占比自 94年27.8% 上升至 111年 **39%**，有效拉動整體經濟表現。



貳、現況分析 - 能源使用現況

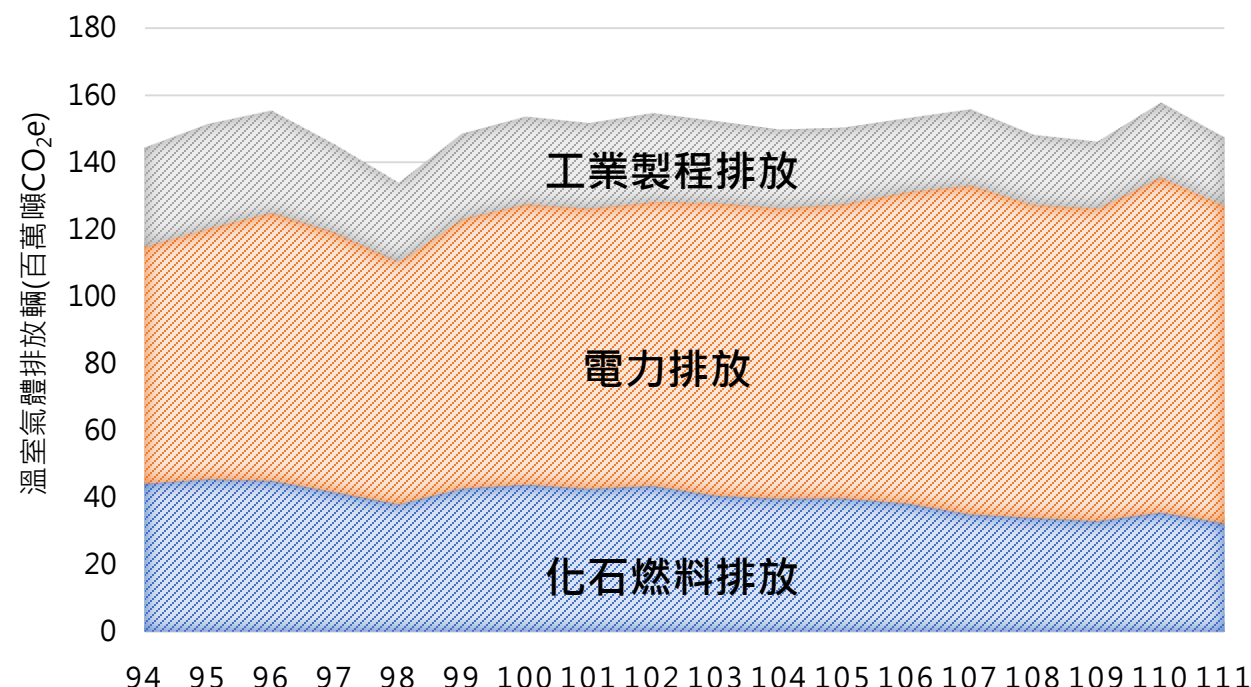
01 製造部門歷年能源消費量趨勢分析

- 能源使用：由傳統燃料轉向天然氣與電力
- 燃料油與燃料煤：111年較94年分別大幅**減少**88%與36%
- 天然氣與電力：111年較94年顯著**增加**，分別成長336%與43%



02 製造部門歷年溫室氣體排放趨勢分析

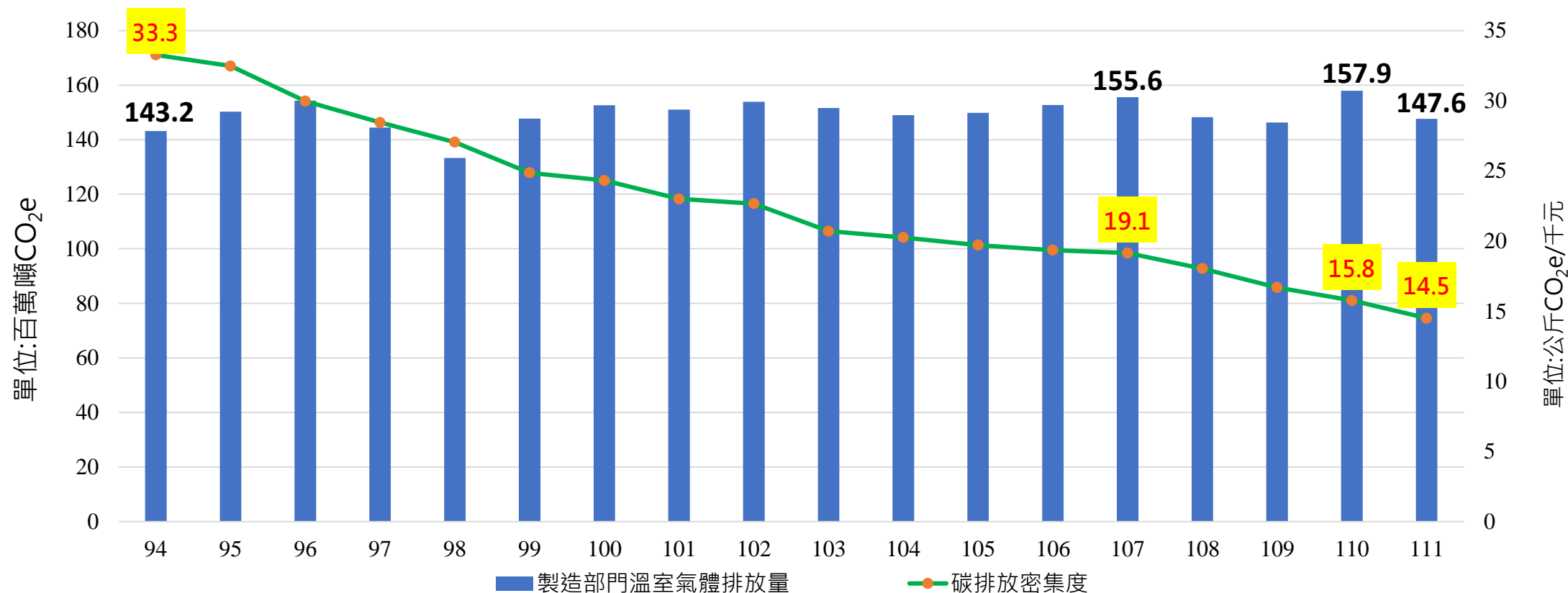
- 化石燃料：111年較94年**減少**27%，排放占比逐年下降
- 工業製程：111年較94年**減少**31%
- 電力：111年較94年**增加**34%



貳、現況分析 - 能源使用現況

03 製造部門碳密集度

- 製造部門溫室氣體排放量94年為143.2百萬公噸CO₂e，近年受景氣影響，排放量呈現上下震盪。
- 製造部門碳密集度由94年**33.3**公斤CO₂e/千元降至111年**14.5**公斤CO₂e/千元，減少**56%**。



貳、現況分析 - 前一階段實施之檢討修正



累計減碳4.6百萬噸

110-112年執行成果

- 輔導4,593家工廠節能減碳
- 676家工廠製程改善與設備汰換
- 359家工業部門低碳燃料替代等

**務實朝減碳目標
6百萬公噸努力**



推動永續生產製程

110-112年執行成果

- 召開73場次產業減碳工作會議，推動**51家企業宣示淨零**
- 推動320家廠商導入環境化設計、綠色供應鏈管理
- 辦理228場次人才培訓課程，完成8,726人次培訓



符合排放量目標

- 110年經濟復甦及美中對抗轉單效應等因素，製造部門排放量變高
- 111年排放量降回**147.6百萬公噸**，符合排放值目標(154.6百萬公噸)



增列10項減碳措施

- 為強化減碳能量，經濟部於112.09.04召開「第二期製造部門溫室氣體排放管制行動方案增列減量措施研商會議」
- 淨零中長程計畫研提**增列10項措施**，第二期總計47項措施

參、製造部門階段管制目標

01 環境部於公告國家階段管制目標

- 訂定119年國家溫室氣體淨排放量目標：
降為94年溫室氣體淨排放量再減少
28±2% 198.980~188.225百萬公噸CO₂e
- 119年電力排放係數階段目標：**0.319**
公斤CO₂e/度

02 製造部門訂定階段管制目標機制

- 製造部門由下而上完成減碳目標與措施規劃，經環境部及國發會自國家層面由上而下檢視，並提出減碳目標，
- 因減量目標存在差距，行政院指示各部門研擬減碳旗艦行動計畫，確保銜接國家整體減碳政策。

製造部門階段管制目標

119年溫室氣體排放量
117.377 百萬公噸CO₂e

01



02



第三期階段管制目標 (115-119年)
累計 **654.6** 百萬公噸CO₂e

肆、製造部門推動策略及措施

大企業
領頭
低碳轉型

以大
帶小

部門自主減碳



依產業特性最大化導入成熟技術佈局研發前瞻技術

碳中和聯盟



以大帶小供應鏈減碳

大型企業  中小企業

分享碳管理經驗+
減碳技術

導入碳盤查+
減碳設備

政府資源提供

淨零轉型



人培再充電



製造業輔導



升級轉型
補助



小微企業
數位賦能



應用數位
資產



製造業AI
應用推動

減碳旗艦計畫

創新技術開發

- ◎ 國營事業減碳-中鋼
- ◎ 國營事業減碳-中油

輔導量能提升

- ◎ 產業自主減量
- ◎ 深度節能

肆、製造部門推動策略及措施

第 3 期 (115-119年) 整合 11 單位 46 項措施，經費預計投入 139.8 億元

- 主辦機關：經濟部
- 協辦機關：國科會



1

製程改善 (133.7 億元)

- 推動石化/鋼鐵/水泥/紡織/人纖/造紙等產業**低碳製程轉型**
- **設備汰舊更新**(鋼鐵**電爐**、紡織**染色機**、高效**馬達**等)
- 導入能源管理監控、推動**製程智能化AI**、製程**熱整合**

2

能源轉換 (3 億元)

- **鍋爐、工業爐**使用**低碳/無碳燃料** (新北/桃園/高雄脫煤)
- **高爐噴吹富氫氣體**、
- 擴大再生能源設置、使用綠電、生質燃料

3

循環經濟 (3.1 億元)

- **鋼化聯產(CCU)**
- **碳捕捉**純化**合成化學品**、工業級/**電子級液態CO₂**
- 轉爐、電爐**增用廢鋼**
- 推動區域**能資源整合**

*46項措施為行動方案中表1，為已核定經費措施。

推動策略及措施-減碳旗艦計畫

技術升級

擴大參與



中油減碳



- ✓ 提高能源效率
- ✓ 導入負碳技術
- ✓ 使用再生能源
- ✓ 能源回收利用*



中鋼減碳



- ✓ 能效提升 (含深度節能年節電1.5%措施)
- ✓ 使用再生能源 (綠能)
- ✓ 鋼化聯產 (CO 分離純化示範工場)
- ✓ 增用廢鋼減用鐵水
- ✓ 高爐使用低碳原料-添加還原鐵粒、球結礦、熱壓鐵塊(HBI) *



產業自主減量 (產發署)



- ✓ 協助碳費徵收對象落實自主減量*
- ✓ 協助中小製造業低碳轉型*



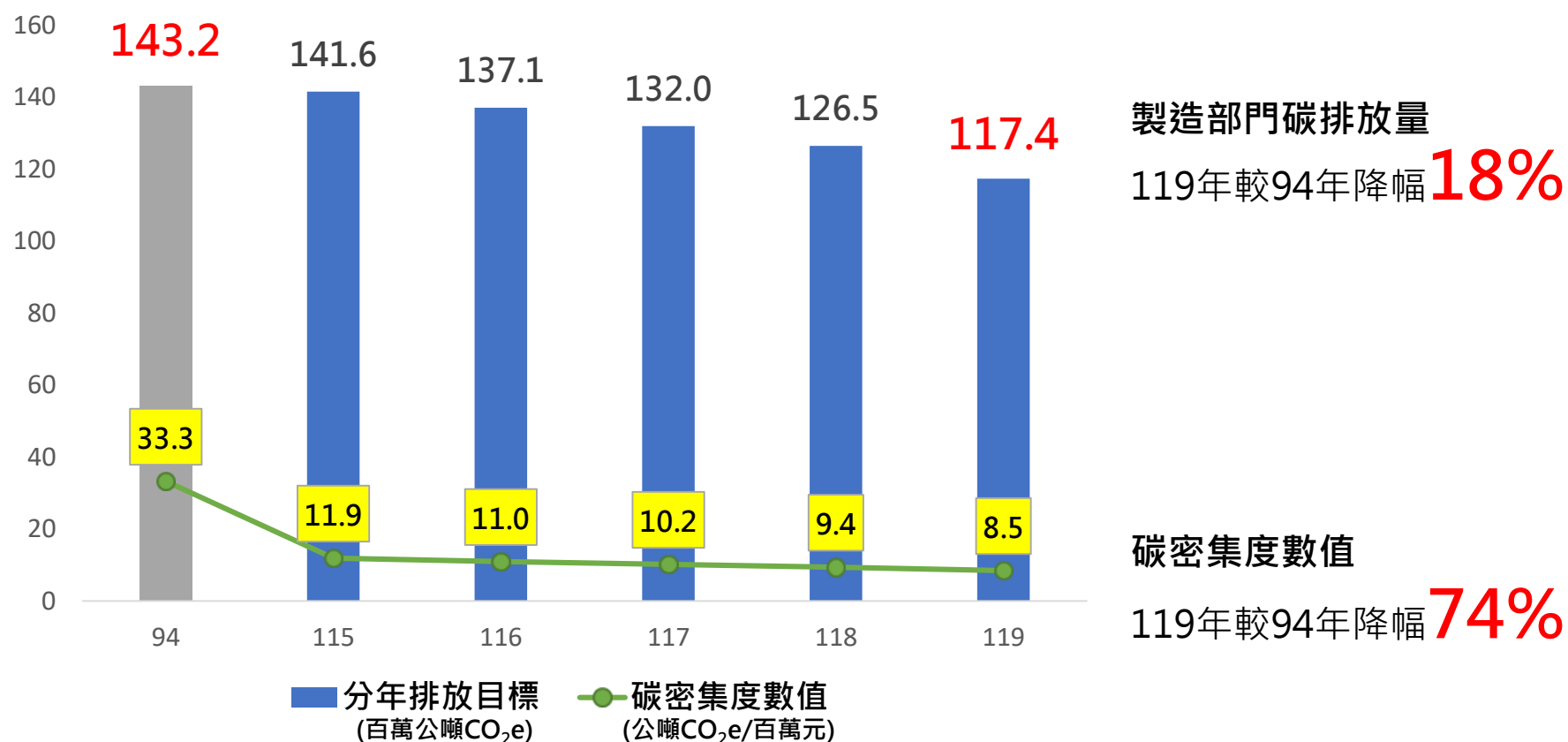
深度節能 (能源署)



- ✓ 企業節電目標提升-大用戶能源查核
- ✓ 企業節電目標提升-提高企業節電目標
- ✓ 設備與系統效率國際領先
- ✓ 國營事業與中小用戶導入ESCO*
- ✓ 台電之工業用戶節電服務措施
- ✓ 推廣綠色產品貿易，輔導減碳企業提升出口能量*

伍、製造部門評量指標

- 分年排放目標：規劃逐年下降至119年117.4百萬公噸，達成119年較94年**降幅18%**的目標。
- 碳密集度數值：規劃逐年降至119年8.5公噸CO₂e/百萬元，達成119年較94年**降幅74%**的目標。



陸、製造部門預期效益及可能影響評估

01 預期效益

- 透過11個政府部門推動的部門自主減碳計畫，共提出46項減碳措施，預計可減少**7.4百萬公噸CO₂e**的排放量。再透過**旗艦計畫**補足減碳缺口，整體提升至**12百萬公噸CO₂e**。
- 期盼藉由公部門帶動產業界響應減碳，達成製造部門119年排放量目標**117.4百萬公噸CO₂e**，促使碳密集度較94年下降**74%**。



陸、製造部門預期效益及可能影響評估

02 可能影響評估

經濟



影響 評估

因減碳投資**初期資本支出高**、技術與人力門檻增加、短期內競爭力下降，需透過政策工具，帶動產業投資轉型。

因應 對策

提供**政策支持與綠色金融**，推動產業低碳轉型與競爭力提升。

社會



創新節能技術及廠房設備更新，創造新綠色就業機會，若有部分產業轉型遇到困難，將可能造成**勞工失業問題**，需培養勞工轉職技能。

發展**綠色就業與專業培訓**，促進創新技術應用。

環境



以天然氣取代燃料油、燃料煤，**減少空氣污染物排放**，如粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物等。

加速**能源結構與製程低碳轉型**，推動再生能源與低污染技術應用。

柒、委員意見

委員	委員意見	意見回復
張添晉	<p>P.11，部門推動策略；透過製程改善、能源轉換、循環經濟等3大推動策略，研提製造部門自主減碳計畫各項措施，並盤點涉及製造部門的中鋼、中油、深度節能、產業自主減量等旗艦計畫，將相關措施納入，推動產業低碳轉型，<u>建議於產業轉型同時，透過以大帶小建立低碳供應鏈</u>，提升我國產業碳競爭力。</p>	<ol style="list-style-type: none">1. 經濟部於<u>112年至114年間編列約110億元特別預算</u>，用以支持中小製造業推動低碳化與智慧化升級轉型。截至113年，已培訓超過3.3萬人次、輔導5,000家企業，並<u>推動「以大帶小」補助197案、涵蓋1,516家廠商，以及辦理個案補助1,256家</u>，成效顯著。2. 為擴大推動效益，<u>刻正積極爭取旗艦計畫</u>，延續前述特別預算之執行模式，期能讓更多中小製造業參與減碳行動，強化產業鏈調適能力，共同邁向淨零目標。3. 第3期（115至119年）規劃整合11個單位共46項措施，並預計投入139.8億元公務預算。後續將透過公務預算與特別預算之相互搭配與協同運作，持續推動政策延續與資源整合，提升整體推動成效，促進產業加速低碳化轉型。
	<p>P.12，本行動方案共分為製程改善、能源轉換、循環經濟等3大推動策略、46項推動措施，其中包含中鋼、中油、深度節能旗艦計畫，第三期（115-119年）經費預計投入139.8億元，特別是難減產業（鋼鐵、水泥）減碳技術仍在發展中，<u>建議持續掌握技術演進，預留經費調整彈性，滾動式調整預算配置</u>。</p>	<p>製造部門將藉由管考機制，<u>每年檢視11單位46項措施預期效益/目標</u>，透過年度成果管考檢視執行成果，協助各單位滾動檢討及調整各項措施的執行情形及預算編制，並將召開製造部門跨部會研商會議，邀請製造部門各相關單位研擬改善措施，以利達成減碳量目標。</p>

柒、委員意見

委員	委員意見	意見回復
張添晉	P.33，附表1第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表，推動措施公有焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施及焚化爐尾氣碳捕捉設施已有118-119預期效益/目標， <u>尚未有115-119年預計政府投入經費，建議補充各年度預定經費</u> 以利落實效。	<u>規劃依委員意見修正：</u> 針對公有焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施及焚化爐尾氣碳捕捉設施 <u>補充各年度預定經費</u> ，於附表1編號第45項及第46項。
陳鴻文	第7頁提及在製造部門第二期實質減量部分，110-112年措施總減碳量為4.6百萬公噸CO ₂ e，務實朝減碳目標6百萬公噸CO ₂ e努力。由於 <u>離減碳目標6百萬公噸CO₂e尚有不小的差距</u> ，建議 <u>宜敘明是否能如期達成製造部門第二期減量的目標</u> 。	製造部門110-112年促成減碳量為4.6百萬公噸CO ₂ e，距離目標6百萬公噸CO ₂ e約有1.4百萬公噸CO ₂ e；經檢視 <u>製造部門113年措施執行成果，初步統計約1.4百萬公噸CO₂e減碳實績</u> ，預估可如期達成第二期減量目標。

委員	委員意見	意見回復
陳鴻文	製造部門的推動策略及措施中，有諸多項目尚待爭取經費，由於巧婦難為無米之炊，除繼續積極爭取經費外， <u>宜提出爭取經費不如預期時的因應策略與解決對策</u> ，以確保達成第三階段管制目標。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已設有跨部會協調與資源整合機制，包含<u>總統府已成立「國家氣候變遷對策委員會」</u>，由國發會提出十二項關鍵戰略，整合行政院各部會共同推動永續發展。未來如計畫推動過程中遇經費困難，將透過平台即時反映並滾動調整。 2. 為協助產業投入淨零技術，經濟部提供技術、資金與人才支援，並<u>已修正《產創條例》第10條之1</u>，將節能減碳納入投資抵減項目。適用金額上限由10億元提高至20億元，施行期間為114年1月1日至118年12月31日，以增加企業汰換高耗能設備之誘因。 3. 為加速小企業升級輔導與成效，經濟部產業發展署於<u>112至114年間編列約110億元特別預算</u>，協助中小型製造業邁向低碳與智慧化，並攜手約80家法人、大專院校及技術單位辦理人才培訓與進廠輔導。至113年已培訓3.3萬人次、輔導逾5,000家廠商，<u>刻正積極爭取旗艦計畫，延續前述特別預算之執行模式</u>。
	在第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表中，宜針對各項推動措施定期滾動檢討， <u>建立明確的管考機制</u> ，並適時研擬改善措施，以確保各項推動措施能確實達成年度減碳量。	製造部門將藉由管考機制， <u>每年檢視各項措施預期效益/目標</u> ，如預期該年度無法達成目標，將 <u>召開製造部門跨部會研商會議</u> ，邀請製造部門各相關單位研擬改善措施，以利達成減碳量目標。

柒、委員意見

委員	委員意見	意見回復
	P.2, <u>貳之一之「(一)社會經濟現況」的說明</u> 「我國三級產業結構中，工業GDP與全國同步成長，從94年的3.5兆元成長至111年8.7兆元，成長率達153%...」。其中153%之成長率應修正為148.57%或149%(即： $(8.7-3.5)/3.5 \times 100\% \approx 148.57\%$)，另 <u>圖1之右軸尺度</u> 153%介於3%及54%之間，不合理，建議修正。	<u>已依委員意見修正圖1尺度：</u> 另有關工業GPD成長率差異係為小數點計算問題，依據實際數字計算為153%。
張四立	<u>表2的對於製造部門能源消費年均成長率的解釋</u> ，將106-111年之年均成長率上升至0.5%，歸因於疫情後經濟復甦，帶動產能提升，惟考量新冠疫情的案例出現，最早始於2019年12月底，台灣則是於2022年4月份中旬確診人數開始呈現指數型成長，故 <u>將111年(2022年)認定為疫後，頗不合理</u> ，且早在新冠疫情前，由於 <u>美國於2018年3月對中國祭出關稅，許多電子組裝與零件加工訂單轉回台灣</u> ，行政院亦於2018年底提出「歡迎臺商回臺投資行動方案」，實施期程為3年（2019年至2021年），其後110年考量因疫情全球市場變動、供應鏈轉移、中國大陸投資環境變數大等議題，經行政院同意，將 <u>投資臺灣三大方案施行期間延長為6年</u> ，至113年12月31日止。建議本行動方案調整文字內容，納入疫情前即開始的台商擴大回台投資因素。	<u>規劃依據委員建議修正報告內容文字為：</u> 106至111年間，製造業能源消費年增率略升至0.5%，主因為2018年美中貿易關稅影響，電子組裝與零件加工訂單回流，加上行政院推動『歡迎台商回台投資行動方案』（2019–2024年），進一步促進投資擴增。整體而言，雖能源需求有所成長，但年增率仍穩定維持在1%以下。
環境部	P.20、P.36提及「淨零綠生活」減碳旗艦行動計畫，計畫全名為「淨零永續綠生活」減碳旗艦行動計畫，建議修正。	<u>已配合建議修正</u>

委員	委員意見	意見回復
張靜貞	<p>第9頁：最底下一行「一般均衡模型 (CGE Model)」的描述是錯誤的，<u>應是「可計算一般均衡模型」</u> (Computable General Equilibrium Model, 簡稱CGE Model)，<u>請更正</u>。「可計算一般均衡模型」與「一般均衡模型」差異很大，前者使用產業關聯表部門別資料來進行分析，後者通常只採用總體經濟相關指標來分析。同樣的，第38頁亦有同樣問題，請更正。</p>	<p><u>規劃依據委員建議修正報告</u> 報告中將一併修正為「可計算一般均衡模型 (Computable General Equilibrium Model, 簡稱CGE Model)」。</p>
	<p>第22頁：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 淨零轉型的「<u>可能影響評估</u>」不可能全是正面的，<u>應該也有負面的</u>，也因此才有「公正轉型」因應策略的必要，請補充說明。 2. 倒數第7行的「<u>綠色就業</u>」的定義及統計資料如何估算，請補充說明。 	<p><u>規劃依據委員建議修正報告：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 經濟面向：以製程改善、能源轉換、循環經濟等策略協助產業，並透過政策工具，帶動產業投資轉型，但對製造部門而言，卻可能因初期資本支出高、技術與人力門檻增加、以及短期內競爭力下降等因素，帶來實質的經濟負擔與營運風險。 • 社會面向：創新節能技術及廠房設備更新，創造新綠色就業機會，惟在淨零轉型過程中，若有部分產業轉型遇到困難，將可能造成勞工失業問題，透過適當政策與勞工對話，並結合教育訓練，培養勞工轉職技能。 • 綠色就業：製造業中指所有直接或間接促進減碳與資源循環的職位，可分三類：一是現有技術員因節能設備普及而需求激增（如高效率馬達維修）；二是既有工程師需增添碳盤查、再生料等綠色技能（如製程、材料工程師）；三是淨零技術催生的新職缺（如氫燃料電池組裝、循環設計工程師）。
	<p>第38頁：附錄1的評估方式採用「<u>可計算一般均衡模型</u> (Computable General Equilibrium Model, 簡稱CGE Model)」，請<u>補充說明如何更新產業關聯表資料</u>？</p>	<p><u>規劃依據委員建議修正報告：</u> 為評估第三期階段管制目標，以105年產業關聯表164部門的投入產出表為基礎，依據主計處的 52 部門分類及製造部門相關行業予以保留對照合併，並考量近年來電子相關產業高速發展透過國內各業國內生產毛額及國發會預估行業經濟成長情況進行校正。</p>

感謝聆聽

住商部門第三期溫室氣體減量行動方案 規劃情形



經濟部
Ministry of Economic Affairs

內政部 報告

114年5月27日

大綱

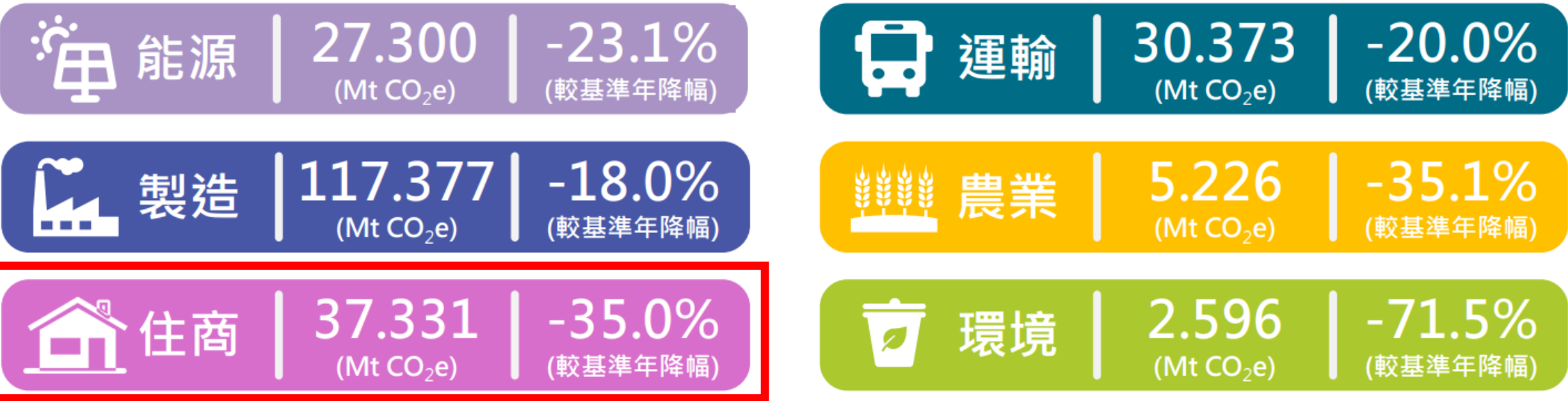
- 第三期溫室氣體階段管制目標
- 臺灣總體減碳行動計畫
- 現況分析(2022年)
- 減碳目標
- 減碳旗艦計畫(2025~2030年/2032年/2035年)
- 住商部門推動策略
- 預期效益
- 結語

第三期溫室氣體階段管制目標

(行政院已於2025.05.06核定)

- 2030年國家溫室氣體淨排放量：降為2005年溫室氣體淨排放量再減少**28±2%**
- 2030年電力排放係數階段目標：**0.319** 公斤 CO₂e/度

第三期（2030年）部門階段管制目標



住商部門溫室氣體排放量管制目標為**37.331百萬噸**CO₂e，需較基準年（2005年57.432百萬噸CO₂e）減少20.101百萬噸CO₂e（-35.0%）

資料來源：2025年1月23日環境部「積極設定減碳新目標(2030/2032/2035)」

臺灣總體減碳行動計畫

由上而下：新增六大部門20項減碳旗艦計畫，加碼減碳力道

能源部門

經濟部

- 再生能源加速-太陽光電【經濟部】
- 再生能源加速-離岸風電【經濟部】
- 再生能源突破-地熱【經濟部】
- 再生能源突破-小水力【經濟部】
- 科技儲能【經濟部】
- 去碳燃氫【經濟部】
- 氫能(含氨)供應鏈【國發會】
- 碳捕捉利用封存(CCUS)【環境部】

住商部門

內政部

- 淨零建築【內政部】
- 深度節能-住商部門【經濟部】

農業部門

農業部

- 農業生態韌性及碳匯【農業部】
- 低碳永續農業【農業部】

環境部門

環境部

- 資源循環【環境部】
- 淨零永續綠生活【環境部】

製造部門

經濟部

- 產業自主減量【經濟部】
- 深度節能-製造部門【經濟部】
- 國營事業減碳-中鋼公司【經濟部】
- 國營事業減碳-中油公司【經濟部】

運輸部門

交通部

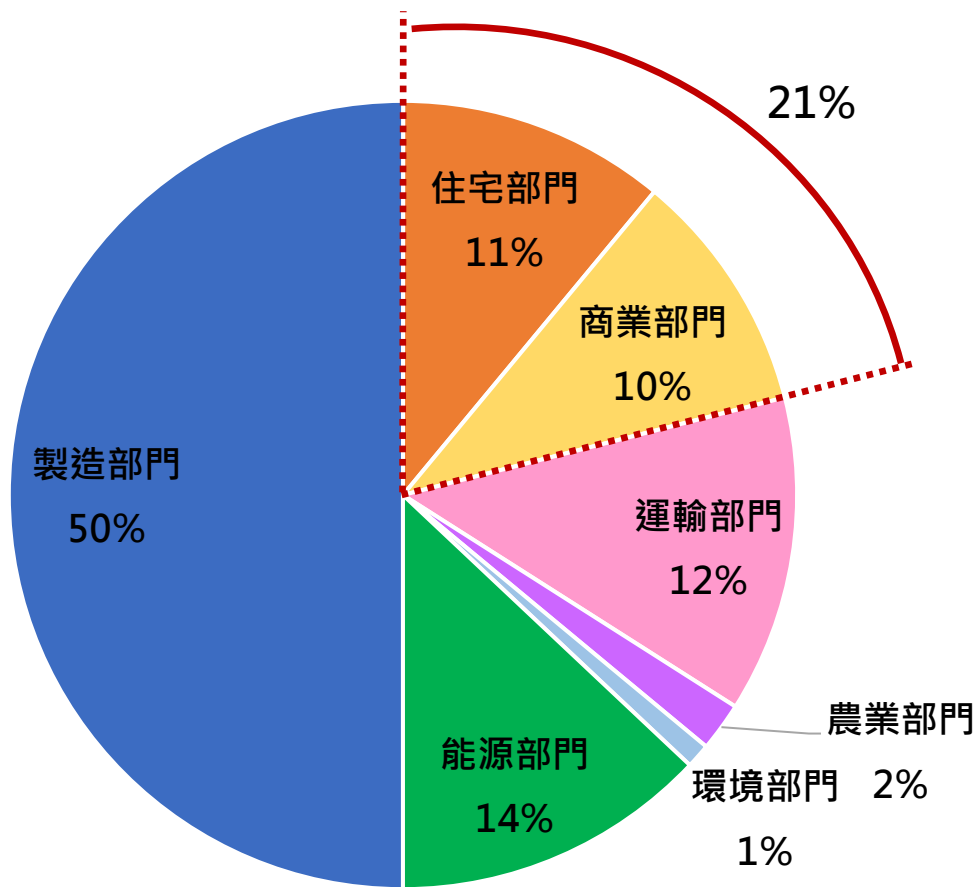
- 商用車輛電動化及無碳化【交通部】
- 永續航空燃油(SAF)【交通部】



由下而上：滾動調整12項關鍵戰略，提出部門自主減碳計畫(共80項)

現況分析(部門別排放量)

2022年台灣溫室氣體總排放量 (286.0 MtCO₂e)

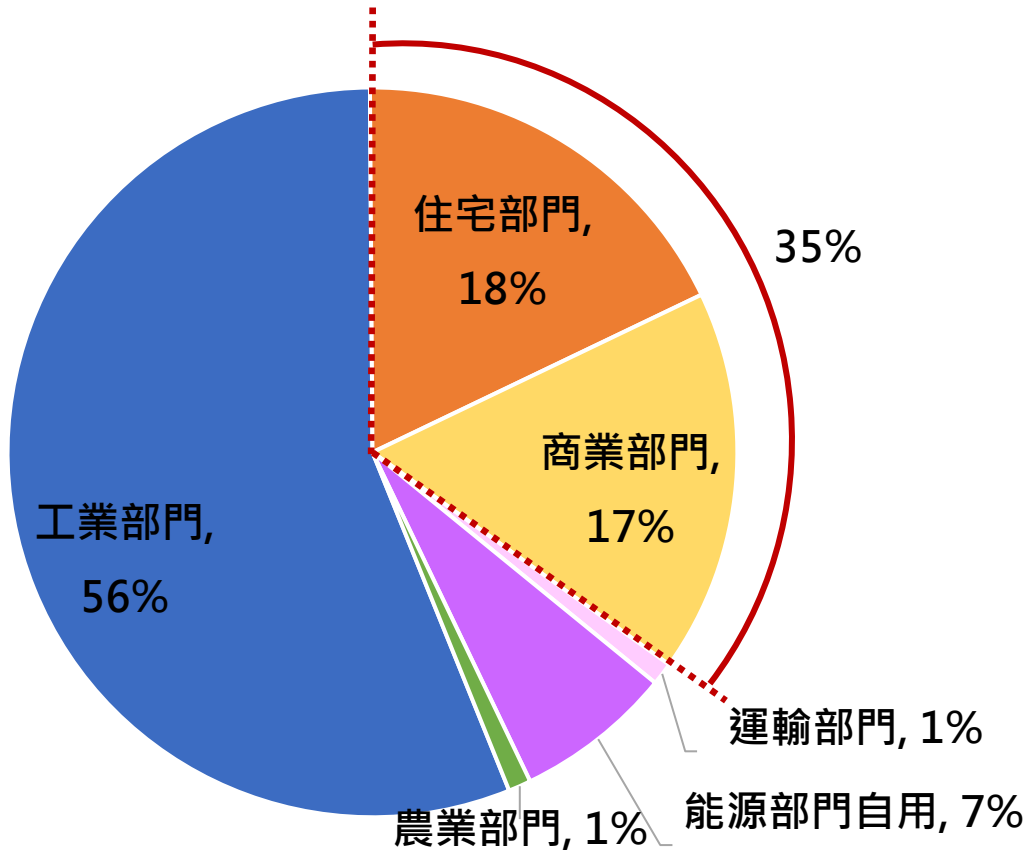


溫室氣體排放量
(百萬公噸CO₂e)

- 全 國：286.0
- 住商部門：56.8 (21%)
- 住宅部門：29.5 (11%)
- 商業部門：27.3 (10%)

現況分析(部門別用電量)

2022年台灣整體總用電量 (約2,800億度)



排放結構		
	電力	非電力
住商部門	85.8% (984 億度，35.0%)	14.2%
住宅部門	85.5% (508 億度，18.0%)	14.5% 天然氣、液化石油氣
商業部門	86.2% (476 億度，17.0%)	13.8% 柴油、天然氣、液化石油氣、航空用油、燃料油、汽油、煤油

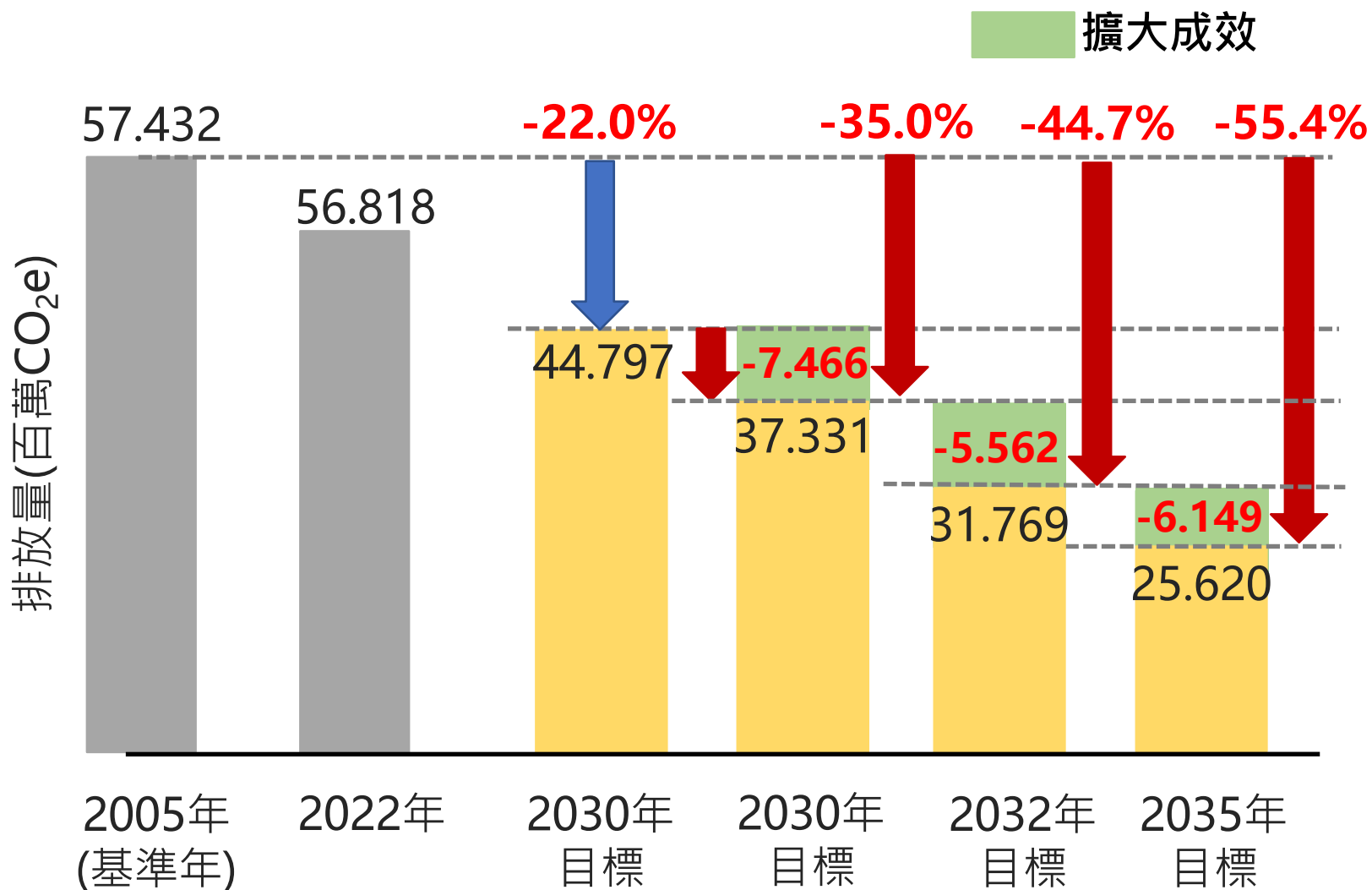
資料來源：經濟部能源署「2023年燃料燃燒二氧化碳排放統計與分析」

減碳目標

住商部門原第三期自主行動計畫推估2030年排放量可降至**44.797**百萬公噸CO₂e (-22.0%)。

藉由**旗艦計畫**
擴大達成目標

住商部門**減碳旗艦計畫**加大減碳力道，推估2030年排放量可降至**37.331**百萬公噸CO₂e (-35.0%)。



減碳旗艦計畫(2026~2030年/2032年/2035年)

		~2030年		~2032年		~2035年		
減碳旗艦(含部分行動)計畫		主政部會	減碳成效	需求經費	減碳成效	需求經費	減碳成效	需求經費
1	近零碳建築減碳旗艦計畫	內政部	6.703 百萬公噸CO ₂ e	96.40 億元	9.207 百萬公噸CO ₂ e	165.51 億元	12.711 百萬公噸CO ₂ e	295.44 億元
2	深度節能減碳旗艦計畫	經濟部	4.146 百萬公噸CO ₂ e	374.16 億元	5.165 百萬公噸CO ₂ e	388.60 億元	6.474 百萬公噸CO ₂ e	409.08 億元

備註：深度節能旗艦計畫中包含台電布建 AMI智慧電表之基礎建設經費，扣除該經費後，深度節能於2030年需求經費為144.4億元、2032年158.84億元、2035年179.32億元

整合原第三期住商部門自主減碳行動計畫，加大減碳力道，共**13**部會，**7**大推動策略、**39**項推動措施及**110**項具體計畫，推估至2030年減碳成效為**20.101**百萬公噸CO₂e，2030年排放量可降至**37.331**百萬公噸CO₂e，較基準年(2005年)減少**35.0%**。

- 內政部

國防部

交通部

數位發展部

衛生福利部

教育部、勞動部
- 經濟部

農業部

環境部

文化部

金融監督管理委員會

國家通訊傳播委員會

老屋老宅重點活化需求龐大

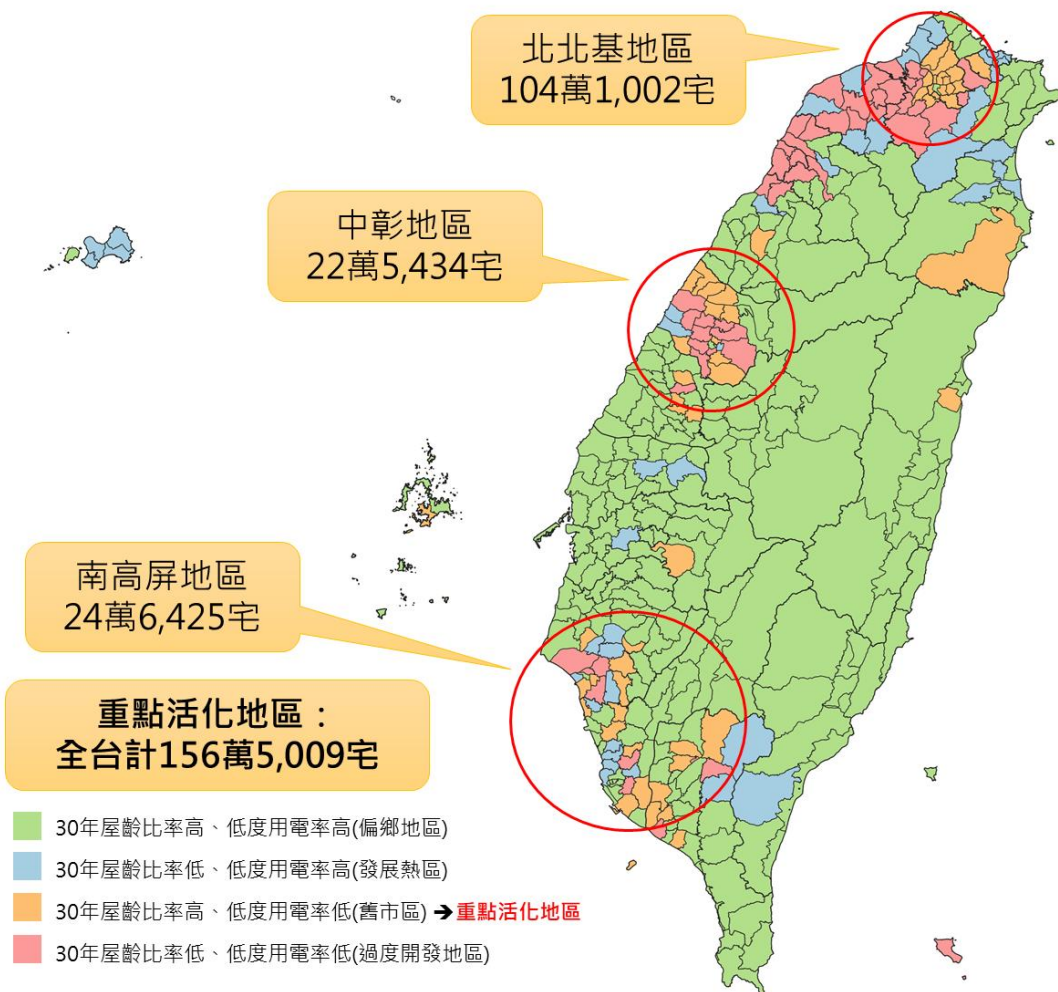
依據內政部統計，國內30年屋齡比率高且低度用電率低之既有建築物，主要分布在舊市區，約有156萬5,009宅，並**優先以北部為老屋老宅活化地區**。

推動既有建築物能效改善策略，亟需推動整建維護並納入住宅延壽計畫，以促進既有建築物的能效改善

- 推動整建維護及都更危老重建淨零評估機制
 - 1) 研訂拆除重建與整建維護蘊含碳排評估指引
 - 2) 既有住宅或公有校舍、宿舍整建再使用減碳示範
 - 3) 補助推動社區淨零轉型示範據點
- 鼓勵既有建築物辦理整建維護
- 結合經濟部ESCO節能政策推動

老人住宅部分由國土署結合衛福部長照3.0，優質整體居住環境設計與安全韌性，降低能耗

註：有關都市更新及整建維護所需**工程經費**，另案由本部國土管理署向行政院爭取公務預算撥補住宅基金及中央都市更新基金支應。



資料來源：內政部統計處

協調擴大科學園區、中央與地方工業區屋頂加設太陽光電設施

經濟部轄管之**工業區建物屋頂光電已設置2.99 GW以上**，包括三大產業園區以及民間工業屋頂。其中經濟部產業園區管理局權管產業園區107至114年**總目標量已達標**。

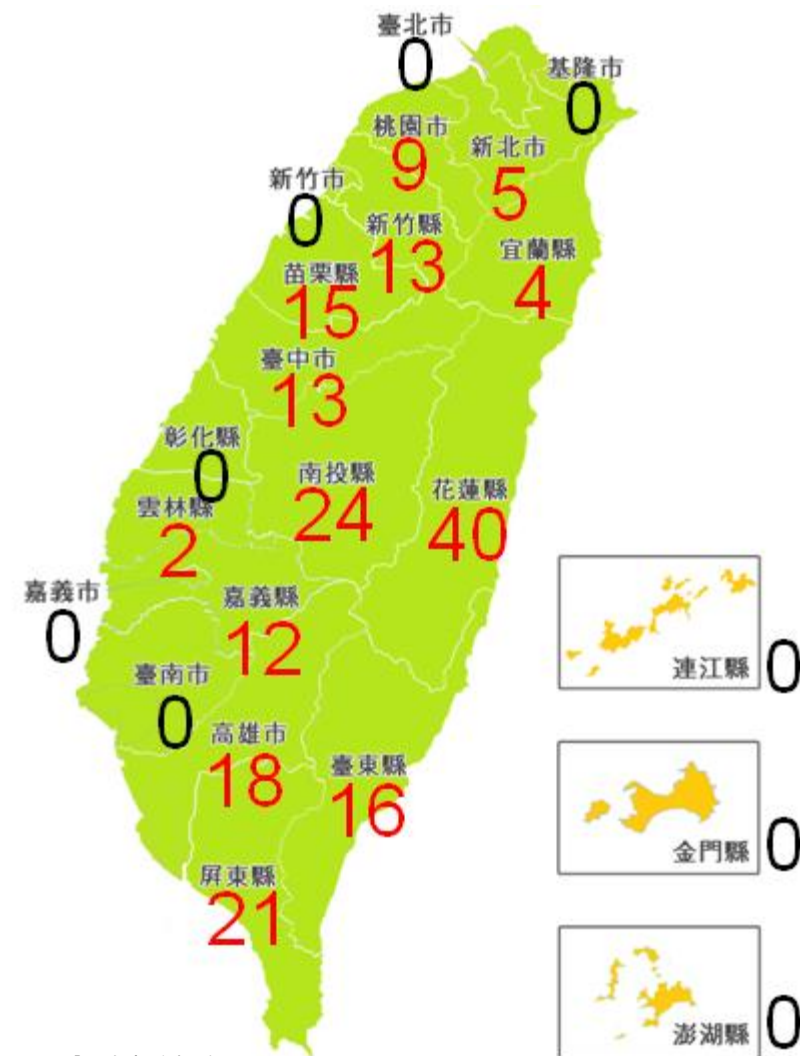
內政部拜會**經濟部**針對該部所轄相關產業園區廠房屋頂太陽能光電設置情形進行意見交流

- **建築物設置太陽光電發電設備標準（草案）已於114年2月21日辦理法令預告**，全力支持新建建築物設置太陽光電設施
 - 對所轄管之工業區、產業園區內之廠房建物，將太陽能光電列為優先推動項目
 - 針對先前規定轄管園區廠房屋頂，其屋頂面積需設置一定比例以上太陽能光電設施的規定，考量外部環境與產業之客觀條件改變，後續將針對既有廠房進行瞭解，並**持續協助廠商設置太陽光電設施**
- 經濟部園區管理局轄管工業區屋頂總面積為2,612萬M²，已設置1,130萬M²，**經系統商評估後，尚可設置屋頂面積為52萬M²**。
 - **開發中的台糖四大園區，預計3年內潛在可設置面積為23萬M²**。

鼓勵風災易成孤島社區建築物設置太陽光電設施

鼓勵全國192處易成孤島地區建築物設置太陽光電設施，可作為災後備援電力系統。

- 內政部已請各部會及地方政府盤點該等地區適合設置太陽光電設施之場所及意願，排定優先順序
- 請行政院災害防救辦公室及經濟部協助，經由微電網計畫建立孤島社區為綠能韌性之災防系統
- 請各地方政府將前述孤島社區依現況檢討建置必要性及優先順序，並自行籌措預算辦理發包建置作業，台電公司各區營業處可提供相關技術協助



資料來源：內政部消防署

近零碳建築減碳旗艦行動計畫三大主軸

老舊老宅及 社會住宅低碳淨零

全國住屋總量之評估

社會住宅納入老舊老宅之低碳淨零評估

盤點全國建物碳排放總量

- 研發「既有建物之蘊含碳排評估模型」
- 導入循環經濟老屋整建維護延壽再使用減碳評估
- 研訂既有建築整建維護蘊含碳排評估指引
- 辦理既有住宅或公有校舍、宿舍整建再使用減碳示範輔導

推動整建維護及都更危老重建淨零評估機制

- 辦理都更危老重建蘊含碳排評估
- 補助推動社區淨零轉型示範據點

推動低蘊含碳建築評估標示制度 建材能效之評估

擴大建築 能效改善

政府帶頭示範

- 公有既有建築能效改善及示範補助
- 社會住宅及國家公園廳舍帶頭示範

管制公有既有建築能效改善

- 建立列管清單，彙整公有改善需求
- 成立輔導團協助公有建築能效改善
- 公有建築空調及電氣等採購更換時，需採1級能效

培育近零碳建築跨領域人才與 建構產學研發展平臺

- 與教育部合作近零碳建築相關課題，鼓勵各大專院校開設近零碳建築相關課程。
- 研修訂近零碳建築跨領域課程教材
- 推動各大專院校建築、營建、土木、室內設計及景觀設計等科系專業人才培育
- 與勞動部共同推動近零碳建築跨領域人才培訓

帶動民間參與

- 推動民間住宅公用部分築能效改善及示範補助
- 辦理不動產服務業及合作社等進行能效改善

智慧淨零 雙軸轉型

住宅、商業及工業建築屋頂 加設太陽光電之評估

推動室內家電、設計之能效 指標

建築導入數位淨零應用

- BIM及建築蘊含碳(EC)、使用碳(OC)評估模擬技術示範應用
- 精進建築物智慧能源及維運管理服務平台

建築導入智慧低碳營造工法

- 低碳構造、材料、工法及智慧工地、機具技術/產品示範應用
- 研議建築循環經濟、建築延壽、預鑄構造、木竹構造或耐震等建築減碳工法

建築導入智慧建材設備應用

- 智慧建材、建築整合建材及太陽光電技術/產品示範應用

政策主軸	執行內容		2026~2030年	
			減碳成效 (百萬公噸CO ₂ e)	需求經費 (億元)
老舊老宅及社會住宅低碳淨零	既有建築	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">全國住屋總量之評估社會住宅納入老舊老宅之低碳淨零評估盤點全國建物碳排放總量推動整建維護及都更危老重建淨零評估機制辦理都更危老及整建維護重建蘊含碳排評估及研訂評估指引。</div></div>	1.992	5.08
	新建建築	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">研議建築蘊含碳排標示結合碳信用制度之接軌。推動低蘊含碳建築評估標示制度建材能效之評估</div></div>		
擴大建築能效改善	既有建築	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">帶動民間參與不動產業汰換節能設備補助推動合作社淨零轉型示範據點宣導保全業者節能減碳</div></div>	4.699	86.64
	公有既有建築	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">政府帶頭示範-公有既有建築及國家公園廳舍能效改善<ul style="list-style-type: none">辦理公有既有建築能效評估示範輔導<ul style="list-style-type: none">國家公園署所屬辦公廳舍創能（太陽光電、小型風力、小型水力）設備建置管制公有既有建築能效改善</div></div>		
	新建建築	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">社會住宅及公有新建建築帶頭示範近零碳建築相關法規修正及落實<ul style="list-style-type: none">修正新建建築物節約能源設計標準(建築能效)研擬強制新建建物設置太陽能光電相關規定</div></div>		
智慧淨零雙軸轉型	既有建築	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">住宅、商業及工業建築屋頂加設太陽光電之評估推動室內家電、設計之能效指標辦理建築導入智慧建材設備應用</div></div>	1.107	4.68
	創新技術	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">辦理建築導入數位淨零應用辦理建築導入低碳營造工法</div></div>		



使用能源設備及器具效率管理政策 推動與能效提升

- 冷氣機(2025年/MEPS ↑ 5%)
- LED筒燈暨嵌燈 (2025年/節能標章 ↑ 13.6%)
- 電熱水瓶(2025年/MEPS ↑ 12.5%)
- 除濕機(2026年/MEPS ↑ 46%)
- 冰箱(2027年/MEPS ↑ 30%)



擴大家電汰換補助與續推貨物稅 減免

家電汰舊換新補助

- 2025~2026年投入136億元，預計汰換414萬台

持續推動貨物稅減免(~2027年)



推動縣市節電計畫，加速在地能源轉型

- 整合政府、在地資源與溝通管道，協作節能行動
- 結合縣市政府在地資源每年推動1,200戶弱勢戶用電健檢、設備汰換與諮詢服務



強化節電科普知識宣導

- 推動節能教育展館體驗模式，強化互動學習，每年服務5,000人次
- 應用媒體通路（如廣電、社群）提升全民參與，每年觸及800萬人次



結合在地資源及志工能量共推節電

- 與地方政府合作，每年培訓具實務能力之節能志工1,300人次
- 結合環境友善團體，每年辦理1,000場次講座等社區節電活動，帶動居家節電

[備註] MEPS: 最低能源效率標準 (minimum energy performance standard)

商業部門透過跨部會合作，整合近零碳建築與深度節能減碳旗艦計畫，推動服務業**建築節能、設備能效提升及低碳轉型**等3大策略，協助服務業節能減碳



服務業建築節能

推動綠建築標章

推動新建建築取得候選綠建築證書及綠建築標章，透過公部門示範，鼓勵民間建築業界跟進

提升建築能效

強化建築物節約能源相關法規、宣導與補助既有建築改善



服務業設備能效提升

能源管理規範

持續強化能源大用戶節能目標、提升設備與系統能源效率基準，並由政府機關帶頭示範提升公部門用電效率

結合ESCO深度節能

透過ESCO機制協助服務業落實節能改善，如：提供差異化獎勵、提供跨部會輔導團隊協助企業進行節能診斷與媒合ESCO

設備汰換補助

協助企業汰換老舊耗能設備，提升整體用能效率、加速多元場域節能轉型

節能技術輔導

針對服務業提供技術診斷與改善建議，協助業者優化能源管理並落實節能行動。

鼓勵產業自主減碳

鼓勵服務業參考指引、設定自主節電目標、汰換老舊設備、設備油轉氣等措施，自主落實減碳



服務業低碳轉型

使用再生能源

鼓勵服務業透過綠電採購與自發自用方式導入再生能源，加速能源轉型

發展低碳經營/循環模式

推動服務業、學校與醫療機構從用能、服務/產品、設備等面向進行低碳轉型或導入循環模式，提升產業永續

辦理宣導活動或教育訓練

透過各類宣導與教育訓練，強化不同產業與機構的節能意識與能力，擴大參與節能減碳行動

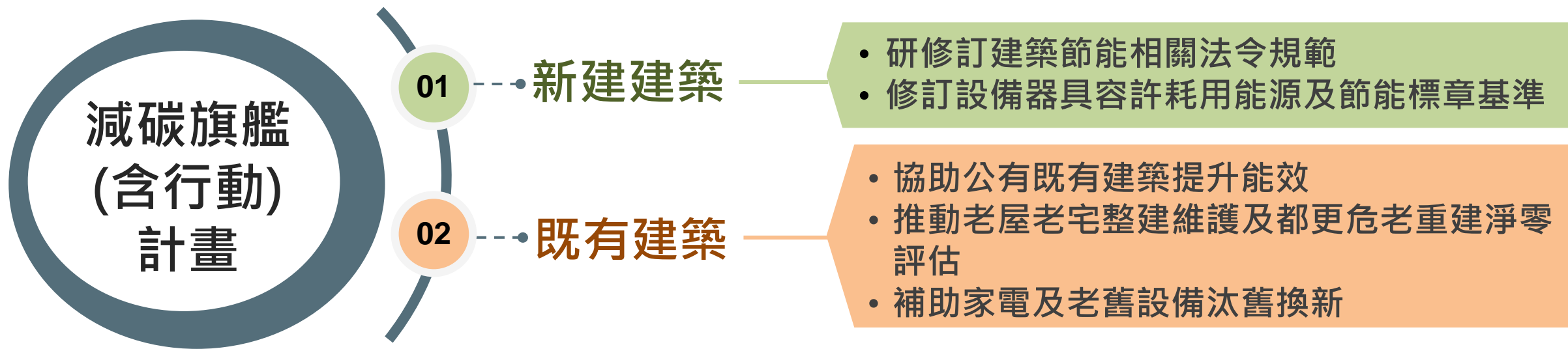
綠色金融

鼓勵上市櫃公司將建築能效納入永續報告書，作為金融機構授信或投資的參考依據

政策主軸	執行內容	2026~2030年	
		減碳成效 (百萬公噸CO ₂ e)	需求經費 (億元)
住宅設備效率提升及節能宣導	<ul style="list-style-type: none">• 使用能源設備及器具效率管理政策推動與能效提升• 擴大家電汰換補助與續推貨物稅減免• 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	2.051	4.68
服務業建築節能	<ul style="list-style-type: none">• 推動綠建築標章• 提升建築能效	0.529	32.54
服務業設備能效提升	<ul style="list-style-type: none">• 能源管理規範• 結合 ESCO深度節能• 設備汰換補助• 節能技術輔導• 鼓勵產業自主減碳	1.572	70.14
服務業低碳轉型	<ul style="list-style-type: none">• 使用再生能源• 發展低碳經營 / 循環模式• 辦理宣導活動或教育訓練• 綠色金融	1.308	8.55

預期效益

- 透過2項減碳旗艦(含行動)計畫，法令規範新建建築物及獎勵補助既有建築物整建維護，雙管齊下，引導建築能效提升及汰換高耗能家電。



預期效益



環境面

- 節能減碳降低都市熱島效應
- 2026年達成2030年公有新建建築物建築能效1級以上



經濟面

帶動建築與設備節
能產業發展



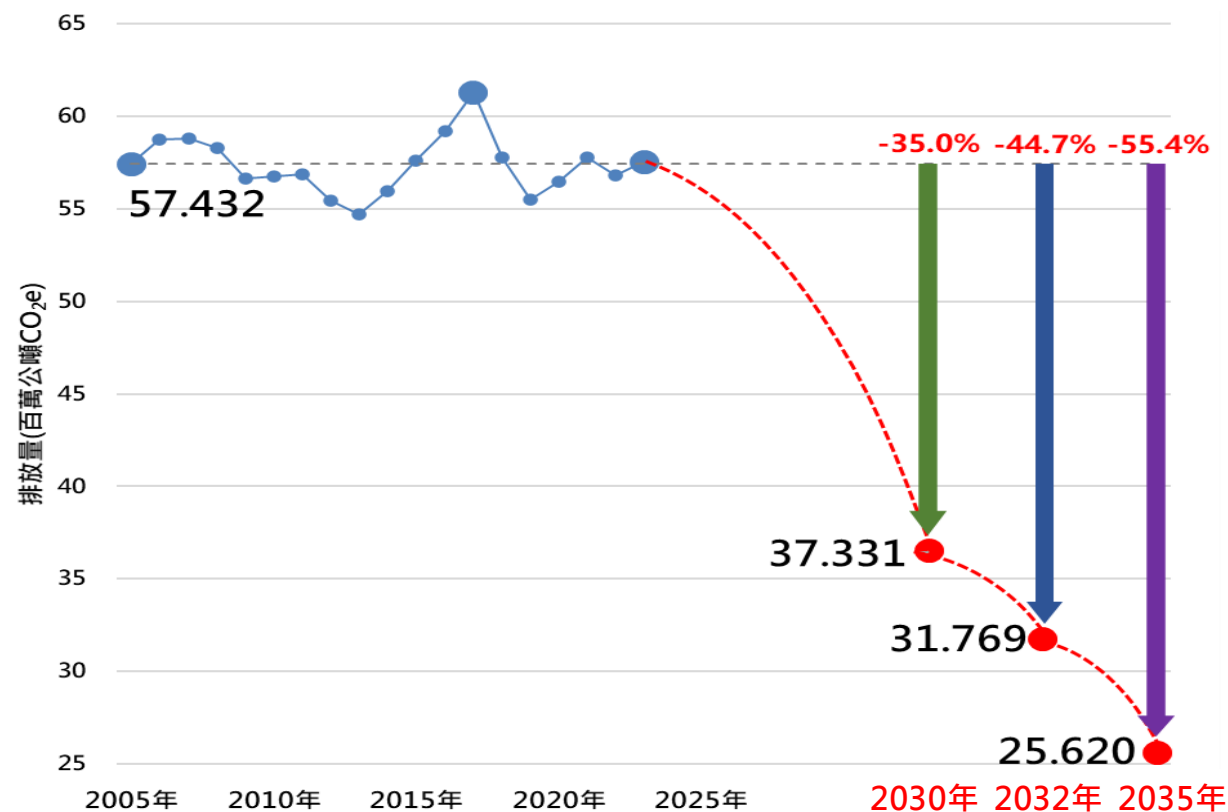
社會面

促進綠色就業及淨
零轉型

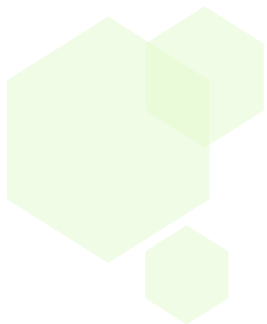
結語

- 透過原第三期自主減碳行動計畫，及整合2項旗艦計畫，擴大減碳成效，推估2030年排放量可降至**37.331**百萬公噸CO₂e，較基準年(2005年)減少**35.0%**。
- 透過法令規範新建建築物及獎勵補助既有建築物整建維護，雙管齊下，可達成下列效益：
 - 環境面-**節能減碳降低都市熱島效應**
 - 經濟面-**帶動建築與設備節能產業發展**
 - 社會面-**促進綠色就業及淨零轉型**

2030年/2032年/2035年減碳路徑



簡報結束



附錄-委員意見回復(1/11)

委員	委員意見	回應說明
張添晉委員	P.12，住宅及商業部門的燃料燃燒排放主要皆來自於電力排放為主部門推動措施包括擴大建築能效改善、住宅設備效率提升及節能宣導升等七大策略。建議可思索消費者行為改變居家消費行為改變，包括以租代購、高能效設備及環保標章產品租用，讓消費在日常生活中改變能源消費習慣，解決能源的過度使用或浪費。	經濟部能源署： 一、經濟部持續透過多元媒體管道與節電志工推廣活動，宣導各項節能知識，如清洗冷氣濾網，使用定時裝置、採用高效率電器等節電手法，引導民眾聰明用電。 二、環境部推動「淨零綠生活」，推廣「使用取代擁有」，包括以租代買的商業模式，以及產品維修、循環運用零組件等循環經濟措施。 三、內政部及地方政府推動之社會住宅部分已導入家電「以租代買」模式由廠商提供高效率產品及維修服務延長產品壽命，提升民眾綠色消費及節能減碳觀念。
	P.19，協助服務業與運動彩券業者發展低碳經營模式，...或透過擴大環保標章範疇及綠色採購，使產業可使用更加環保、節能之產品建議思索由綠色採購提升至循環採購層次，以可維修、再利用、模組化設計與回收再製為採購優先條件，提升採購效益，更有助建立封閉式資源循環，以延長產品壽命與減少資源消耗。	經濟部商業發展署 感謝委員建議，商業部門有關部會依據業者特性及規模，輔導企業投入資源永續循環、產品生命延續、低碳經營模式等創新研發及綠色轉型，創造循環經濟效益，實現2050年淨零排放國家長期目標。

附錄-委員意見回復(2/11)

委員	委員意見	回應說明
張添晉委員	P.20，表5第三期住商部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表推動措施，多項推動措施經費來源多為爭取公務預算，建議補充預定經費及申請進度，俾利達成各推動措施之預期效益與目標。	內政部建築研究所、經濟部商業發展署能源署： 內政部業於114年4月10日函送「近零碳建築減碳旗艦行動計畫」（草案）予環境部，環境部已於114年5月8日函送內政部及經濟部「近零碳建築」及「深度節能-住商部門」等二案減碳旗艦行動計畫（草案）行政院審議，將積極爭取預算，內政部將整合所屬各單位量能落實推動相關減碳措施。
陳鴻文委員	在住商部門階段管制目標的基線情境分析中，第9頁商業部門所述115-119年電力排碳係數數據，與其他各部門皆是以119年電力排放係數0.319公斤CO ₂ e/度不同，建議應統一以119年電力排放係數0.319公斤CO ₂ e/度作為管制目標。	經濟部商業發展署： 感謝委員建議，商業部門為維持計算基礎之一致性，使用環境部於減碳旗艦計畫要求採用之係數數值作為計算基礎。為確保與其他部門係數使用之一致性，後續將配合調整。

附錄-委員意見回復(3/11)

委員	委員意見	回應說明
陳鴻文委員	第36頁註1表示有4項旗艦計畫尚待核定，並爭取相關經費支持，宜提出經費爭取不如預期時之對策，以確保能達成第三階段管制的目標。	<p>內政部建築研究所：</p> <p>內政部業於114年4月10日函送「近零碳建築減碳旗艦行動計畫」（草案）予環境部，環境部已於114年5月8日函送行政院審議，將積極爭取預算，內政部將整合所屬各單位量能落實推動相關減碳措施。</p> <p>經濟部商業發展署：</p> <p>感謝委員建議，各部會已透過多方管道積極爭取經費支持，未來將視經費核定情形，適時調配可用資源，以確保達成第三階段管制目標，另商業部門部分亦鼓勵產業自主減碳共同達成我國淨零排放目標。</p>

附錄-委員意見回復(4/11)

委員	委員意見	回應說明
陳鴻文委員	在住商部門評量指標與管考年度中，請補充說明為何提升公部門效率的管考年度只有115年。另管考機制中經費執行率只訂90%以上的原因為何？	<p>經濟部商業發展署： 提升公部門效率之管考年度設定係與行政院核定之「政府機關及學校用電效率提升計畫」113至115年(核定本)一致，以115年作為成果評估年度。</p> <p>內政部建築研究所、經濟部商業發展署： 原考量部門政策可能透過輔導或補助協助產業轉型，及補助公有既有建築物能效改善等，依過往實務經驗，會有跨年度執行預算保留之可能。惟為確保政府資源最大效益運用，將調整以執行率100%為目標。</p>
	契約用電容量超過10,000kW的企業，平均節電率目標為1.5%、801~10,000kW以下則維持1%，並不是所有用電大戶節電率都是1%，因此第39頁（二）4的敘述建議宜加以修正。	<p>經濟部商業發展署： 感謝委員建議，原規劃透過簡單易懂的說明方式讓民眾迅速掌握本措施之重點，將依委員建議補充不同契約容量級距之用電大戶對應的節電率目標以精確呈現實際管制內容，避免造成誤解。</p>

附錄-委員意見回復(5/11)

委員	委員意見	回應說明
張四立委員	<p>本部門草案之住宅之排放趨勢分析，採用蒙地卡羅模型進行推估，電力部分乃以全國住宅總耗電量乘上電力排碳係數，得出全國住宅用電量之溫室氣體排放量，鑒於本部門第二期階段管制目標之燃料燃燒之溫室氣體排放量計算，電力部分乃採用電力排放係數，且第三期階段管制目標之其他5部門之目標年電力使用之溫室氣體排放量計算，亦採用當年度預設之電力排放係數(0.319公斤CO₂e/度)作為計算排放量之依據，建議與其他部門採用一致的計算方式，或加註說明本部門本期堅持採用電力排碳係數的原因與考量。</p>	<p>內政部建築研究所：</p> <p>感謝委員建議，住商部門能源使用以電力（占85%以上）為主，考量建築自發自用型再生能源已直接反應於減少最終於能源使用的減碳效益上，因此，住宅部門推估其碳排放基線時，採用電力排碳係數，避免重複計算該部分之減碳量，以符合部門溫室氣體排放現況與減量目標之設定。</p>
	<p>2.同上，針對商業部門的電力使用之溫室氣體排放量的計算方式，根據p.9所臚列的115-119的電力排碳係數(115年0.416公斤 CO₂e/度、116年0.402公斤 CO₂e/度、117年0.393公斤 CO₂e/度、118年0.375公斤 CO₂e/度、119年 0.377公斤 CO₂e/度)，建議修正為電力排放係數，以與其他部門的估計方法一致，或加註說明本部門本期堅持採用電力排碳係數的原因與考量。</p>	<p>經濟部商業發展署：</p> <p>感謝委員建議，商業部門為維持計算基礎之一致性，及環境部所提供減碳旗艦計畫能源需求格式，已將電力分為購買台電電力及再生能源電力(綠電)兩部分，故使用排碳係數作為計算基礎。為確保與其他部門係數使用之一致性，後續將配合調整。</p>

附錄-委員意見回復(6/11)

委員	委員意見	回應說明
張四立委員	P.10之「(三)減量情境下之能源需求」之內文「...商業部門使用電力、天然氣、液化石油氣、柴油等87種能源」，建議修正為7種能源。	經濟部商業發展署： 感謝委員建議，商業部門所使用之能源類別包含電力、燃料油、柴油、汽油、液化石油氣、航空用油、煤油及天然氣等8種能源，並可歸類為電力需求及非電力需求等2類能源需求，後續將補充能源類別文字，以明確傳達正確資訊。
	P.11之表3與表4的住宅與商業部門減量情境下之能源需求，如係來自LEAP模型的推估值，建議於資料來源中敘明(如：LEAP模型情境分析結果，本部門自行整理)。	內政部建築研究所、經濟部商業發展署： 感謝委員建議，將依委員建議於資料來源補充敘明。
	P.16之3之三之3之「(1) BIM及建築蘊含碳(EC)、使用碳(OC) 評估模擬技術示範應用」，建議補充呈現BIM及EC OC之英文全文及BIM的中文翻譯，以利各界理解。	內政部建築研究所： 感謝委員建議，BIM的英文為「Building Information Modelling」，其中文名稱為「建築資訊建模」、建築蘊含碳(EC) 的英文為「Embodied Carbon」、使用碳(OC) 的英文為「Operational Carbon」將依委員建議於行動方案中補充敘明。
	P.18之「2.結合ESCO深度節能」，建議補充ESCO的英文全文與翻譯，以利各界理解。	經濟部商業發展署： 感謝委員建議，將於行動方案補充ESCO之英文 Energy Service Company及中文翻譯為「能源技術服務業」，以利各界理解。

附錄-委員意見回復(7/11)

委員	委員意見	回應說明
張靜貞委員	<p>第7頁有關評估方式：住商部門由住宅及商業二部門來共同推動溫室氣體減量，兩者所產生之溫室氣體來源不同，前者是來自於人民居住而產生的排放量，後者是來自於產業活動所產生的排放量，考量兩個模型於參數設定、範疇界定及評估流程等皆不相同，因此住宅及商業部門採用不同模型進行趨勢推估。住宅部門採用「蒙地卡羅模型」進行推估，而商業部門係透過「溫室氣體低排放分析平台模型」(Low Emission Analysis Platform, LEAP) 進行推估。而這兩個模型均屬於「部分均衡模型」(Partial Equilibrium Model) 迥異於「可計算一般均衡模型」(Computable General Equilibrium, CGE Model)。前者的模擬分析是假設其他部門(能源製造、運輸、農業、環境)在給定參數下固定不變，再來做住商部門的相關模擬分析，欠缺住商部門與其他五大部門間的互動回饋關係而「可計算一般均衡模型」是充分考慮六大部門間的互動回饋關係透過產業關聯表及價格訊息傳遞(例如物價、工資、電價、關稅、碳費等)，將六大部門間上中下游產業鏈結來做模擬分析。目前的製造運輸、農業三部門的第三期溫室氣體減量行動方案(草案)的評估方式均採用「可計算一般均衡模型」。考量住商部門涉及的機關眾多(主辦機關：內政部、經濟部；協辦機關：交通部、衛生福利部、教育部、數位發展部、環境部、文化部、農業部、國防部、勞動部、國家通訊傳播委員會、金融監督管理委員會)，顯示其與其他五大部門間的關係密切顯著，為何採用「蒙地卡羅模型」及「LEAP模型」的部分均衡模型進行推估及論述，請補充說明。</p>	<p>內政部建築研究所：</p> <p>住宅部門透過以蒙地卡羅方法以由能源使用終端推估至總體溫室氣體排放量之方法，是為了能夠考量能夠反應於住宅能源使用之變數，這些變數考量其政策可操作性，以利評估建築減碳政策之影響與效益。此外，住宅建築耗能(碳排)之組成主要為家電設備、空調系統與照明等，影響其最終碳排放量之因子為使用行為、設備效率、建築外殼熱性能、未來氣候變化等因素，與其他部會(如製造、運輸、農業環境)等之關連性不若前述因子大。為了掌握主要影響未來住宅溫室氣體排放基線，因此建議採用目前基於由下而上之推估模型，始能精確推估住宅之排放基線，同時亦可評估各項建築減碳政策之效益。</p> <p>經濟部商業發展署：</p> <p>感謝委員建議，商業部門排放主要來自服務業的營運用電行為，屬於需求端</p> <p>(下頁接續)</p>

附錄-委員意見回復(8/11)

委員	委員意見	回應說明
張靜貞委員	<p>第7頁有關評估方式：住商部門由住宅及商業二部門來共同推動溫室氣體減量，兩者所產生之溫室氣體來源不同，前者是來自於人民居住而產生的排放量，後者是來自於產業活動所產生的排放量，考量兩個模型於參數設定、範疇界定及評估流程等皆不相同，因此住宅及商業部門採用不同模型進行趨勢推估。住宅部門採用「蒙地卡羅模型」進行推估，而商業部門係透過「溫室氣體低排放分析平台模型」(Low Emission Analysis Platform, LEAP) 進行推估。而這兩個模型均屬於「部分均衡模型」(Partial Equilibrium Model) 迥異於「可計算一般均衡模型」(Computable General Equilibrium, CGE Model)。前者的模擬分析是假設其他部門(能源製造、運輸、農業、環境)在給定參數下固定不變，再來做住商部門的相關模擬分析，欠缺住商部門與其他五大部門間的互動回饋關係而「可計算一般均衡模型」是充分考慮六大部門間的互動回饋關係透過產業關聯表及價格訊息傳遞(例如物價、工資、電價、關稅、碳費等)，將六大部門間上中下游產業鏈結來做模擬分析。目前的製造運輸、農業三部門的第三期溫室氣體減量行動方案(草案)的評估方式均採用「可計算一般均衡模型」。考量住商部門涉及的機關眾多(主辦機關：內政部、經濟部；協辦機關：交通部、衛生福利部、教育部、數位發展部、環境部、文化部、農業部、國防部、勞動部、國家通訊傳播委員會、金融監督管理委員會)，顯示其與其他五大部門間的關係密切顯著，為何採用「蒙地卡羅模型」及「LEAP模型」的部分均衡模型進行推估及論述，請補充說明。</p>	<p>(接續上頁)</p> <p>使用，可透過具體行為模式調整或節能技術改善進行減碳，有關商業部門選擇使用LEAP模型說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一. LEAP 模型(屬bottom-up 模型)能依據不同服務業別、能源消費行為、設備效率與節能技術等具體情境，進行排放趨勢推估與政策成效分析，並能靈活設計多種政策情境(如空調照明改善等)以協助減量行動方案擬定。 二. CGE 模型(屬top-down 模型)雖具備模擬部門間經濟互動的能力，但其模型結構與資料需求(如價格彈性、投入產出關係、生產函數設定等)多以聚合產業分類進行模擬，較難細部處理如商業建築個別場所的能源消費行為差異與節能措施的導入效益。此外CGE模型偏向經濟結構與價格調整的整體效應模擬，不易反映具體技術措施(如導入高效率空調或照明)的直接減碳成效，亦相較難以即時因應政策滾動更新的情境變化。 <p>(下頁接續)</p>

附錄-委員意見回復(9/11)

委員	委員意見	回應說明
張靜貞委員	<p>第7頁有關評估方式：住商部門由住宅及商業二部門來共同推動溫室氣體減量，兩者所產生之溫室氣體來源不同，前者是來自於人民居住而產生的排放量，後者是來自於產業活動所產生的排放量，考量兩個模型於參數設定、範疇界定及評估流程等皆不相同，因此住宅及商業部門採用不同模型進行趨勢推估。住宅部門採用「蒙地卡羅模型」進行推估，而商業部門係透過「溫室氣體低排放分析平台模型」(Low Emission Analysis Platform, LEAP) 進行推估。而這兩個模型均屬於「部分均衡模型」(Partial Equilibrium Model) 迥異於「可計算一般均衡模型」(Computable General Equilibrium, CGE Model)。前者的模擬分析是假設其他部門(能源製造、運輸、農業、環境)在給定參數下固定不變，再來做住商部門的相關模擬分析，欠缺住商部門與其他五大部門間的互動回饋關係而「可計算一般均衡模型」是充分考慮六大部門間的互動回饋關係透過產業關聯表及價格訊息傳遞(例如物價、工資、電價、關稅、碳費等)，將六大部門間上中下游產業鏈結來做模擬分析。目前的製造運輸、農業三部門的第三期溫室氣體減量行動方案(草案)的評估方式均採用「可計算一般均衡模型」。考量住商部門涉及的機關眾多(主辦機關：內政部、經濟部；協辦機關：交通部、衛生福利部、教育部、數位發展部、環境部、文化部、農業部、國防部、勞動部、國家通訊傳播委員會、金融監督管理委員會)，顯示其與其他五大部門間的關係密切顯著，為何採用「蒙地卡羅模型」及「LEAP模型」的部分均衡模型進行推估及論述，請補充說明。</p>	<p>(接續上頁)</p> <p>三、因此，LEAP模式能直接將現行節能政策與節能減碳技術納入模擬推估的特性，成為商業部門階段管制目標的重要減量策略推估工具。考量政策目標導向、模型操作可行性與資料掌握度，商業部門採用LEAP模型，以bottom-up方式進行推估，亦與國際上建築與服務部門多採用bottom-up模型進行部門評估之實務一致。</p>

附錄-委員意見回復(10/11)

委員	委員意見	回應說明
張靜貞委員	第64頁：以「蒙地卡羅模型」推估計算全國住宅溫室氣體排放基線所述「再藉由歷年真實溫室氣體排放量之校正」，請補充說明此所謂的「校正」的過程及學理依據。	內政部建築研究所： 溫室氣體排放基線之建立係基於過去之實際發生量同時考量未來住宅規模成長、人均居住面積、設備效率、未來氣候等各項因素推估而成，因此需進行與實際歷史數據進行校正。其校正方法是依過往從2005年至最近有實際能源數據之年份進行逐年校正，求得逐年校正係數。再依此修正未來基線之推估量。
	第68頁：第3行所述住宅部門的溫室氣體排放量，「如表2所示，經推估2030年總排放量為24.97百萬公噸CO ₂ e」似乎有誤，應該是21.926百萬公噸CO ₂ e，請更正。	內政部建築研究所： 此應為誤植，已修正為21.926百萬公噸CO ₂ e。

附錄-委員意見回復(11/11)

委員	委員意見	回應說明
張靜貞委員	第76頁：第11行所述「加上推動電動車為國家重要政策，將使電動車充電需求量增加」(註：臺灣2050淨零轉型第七項關鍵戰略「運具電動化及無碳化」)，影響住宅及商業部門溫室氣體排放，不宜忽視。而這在本行動方案(草案)內住宅及商業部門溫室氣體的基線推估及減量模擬分析均付諸闕如，請補充分析並加以論述。	<p>內政部建築研究所：</p> <p>電動車因於住宅建築內充電所產生之用電量增加，需有待其他部會有關電動車發展之趨勢推估模型，且與未來之電動車推動政策有關，擬再查找是否有相關文獻補充之。此外，也需進一步與交通部門確認電動車推動之減碳成效是否已考量其所增加的用電碳排放，避免部門間之減碳重複計算。</p> <p>經濟部商業發展署：</p> <p>感謝委員建議，113年2月16日環境部召開「第三期溫室氣體階段管制目標學者專家技術諮詢小組會議」已提及其歸屬部門問題，交通部已於會後委員意見回復說明電動車用電已與經濟部能源署討論，並於能源平衡表中歸至運輸部門，故無影響住商部門溫室氣體排放量之計算。</p>

「第三期部門溫室氣體減量行動方案（草案）學者專家技術諮詢研商會議」

第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案（草案）

114年5月27日



中華民國交通部
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND
COMMUNICATIONS, R.O.C.

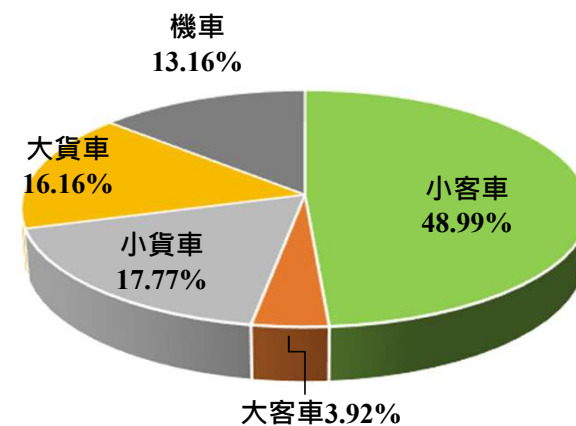
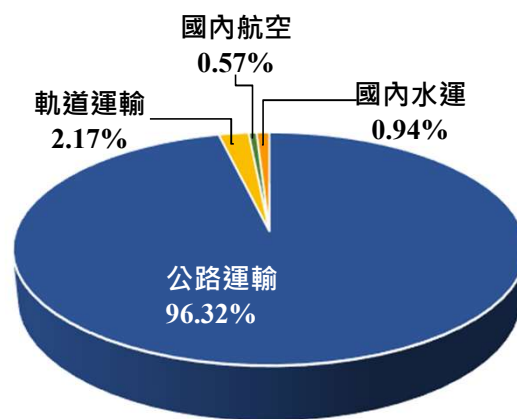
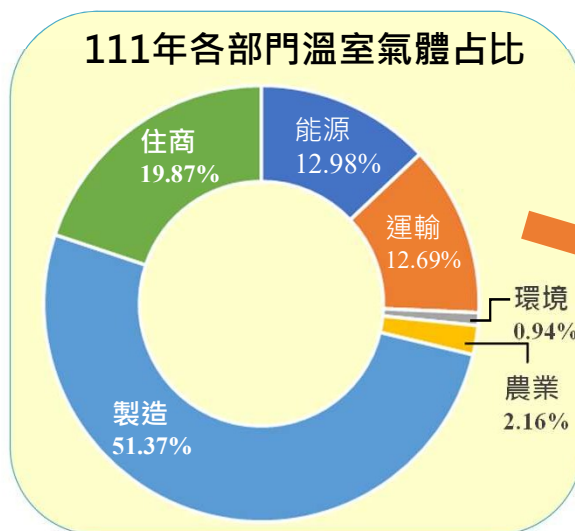


簡報 大綱

- 一、現況分析
- 二、運輸部門階段管制目標
- 三、運輸部門推動策略及措施
- 四、運輸部門評量指標與管考機制
- 五、預期效益
- 六、可能影響評估
- 七、委員意見回復摘錄

一、現況分析

- 運輸部門111年溫室氣體排放36.282百萬公噸，占國家總體排放12.69%，位居第4，低於製造、能源與住商部門。
- 運輸部門以公路系統排放量占比最高，111年占96.32%。
- 公路系統細分各運具，以小客車48.99%最高，小貨車17.77%次之。



資料來源：

(1)環境部氣候公民對話平台，2024年8月27日查詢。

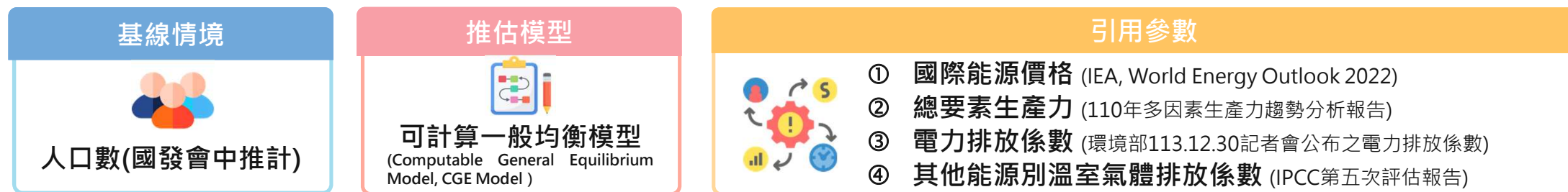
(2)環境部新聞稿，<https://cnews.moe.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/e6e27ce7-ccd5-4e91-9096-1447c591653b>。

註：運輸系統及公路運具排放占比由本部運輸研究所推估。

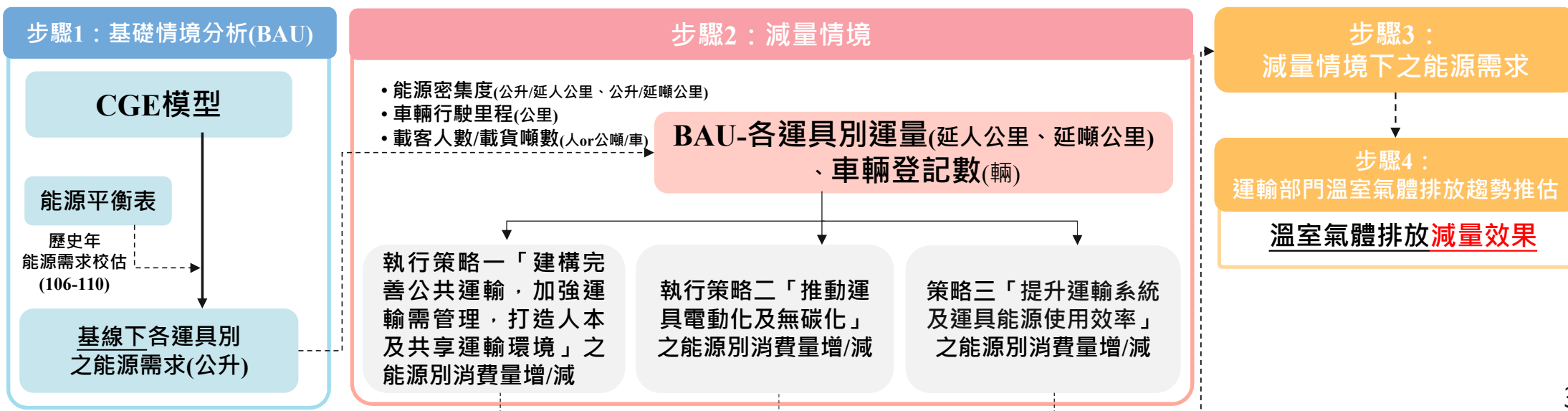
二、運輸部門階段管制目標(1/3)

(一)運輸部門溫室氣體排放趨勢推估

1.推估說明



2.推估流程



二、運輸部門階段管制目標(2/3)

(二)運輸部門溫室氣體減量情境

- 已涵蓋關鍵戰略7「運具電動化及無碳化」、關鍵戰略10「淨零綠生活」(低碳運輸網絡)及關鍵戰略5「節能」等，由交通部、經濟部、環境部、內政部、高鐵公司、捷運公司等相關單位提出。

運輸部門自主減碳計畫

1 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

2 推動運具電動化及無碳化

3 提升運輸系統及運具能源使用效率

運輸部門旗艦行動計畫

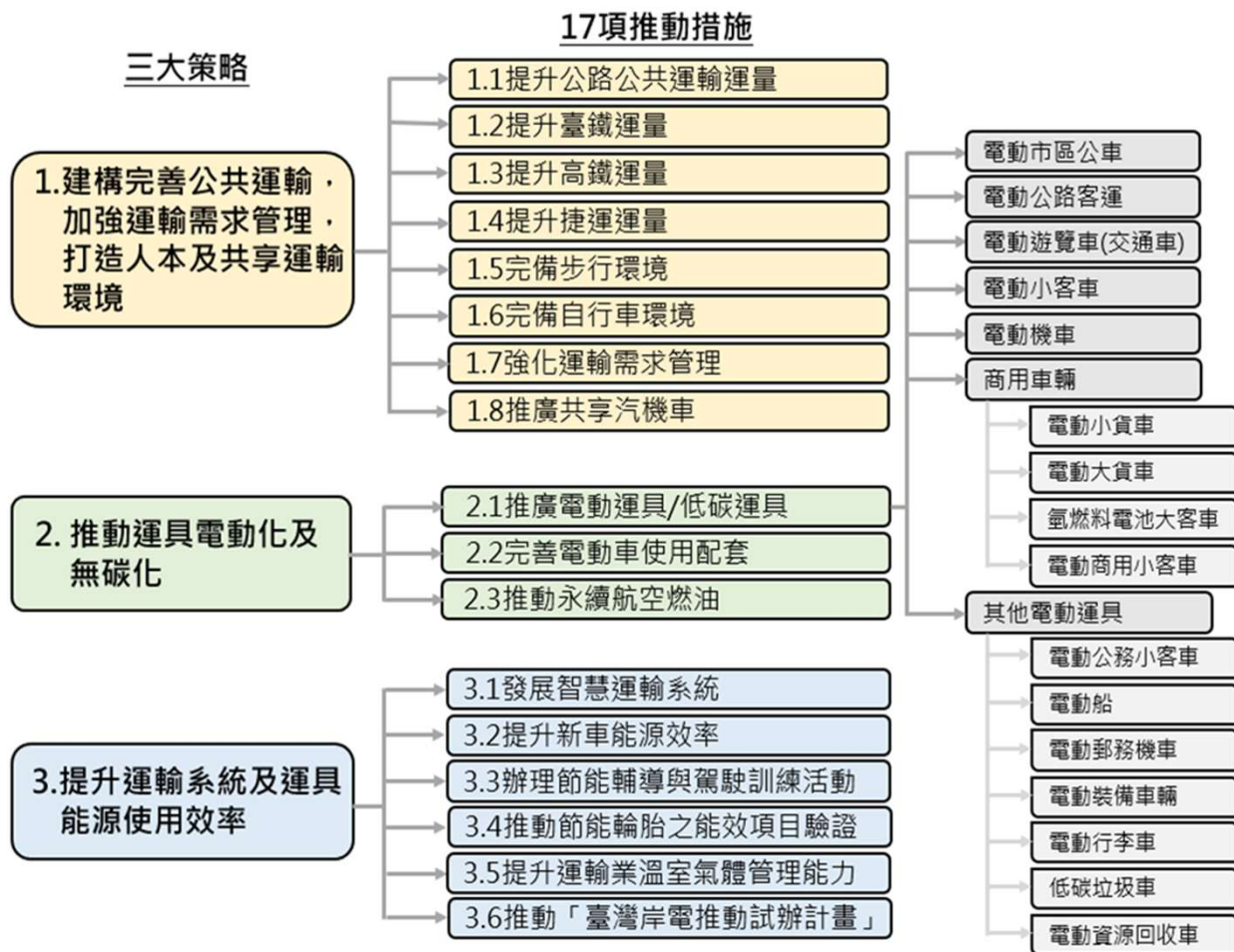
1 商用車輛電動化及無碳化

2 永續航空燃油(SAF)^註

註：國際航空減碳由ICAO管制，非屬我國國家減碳(NDC)範圍，我國溫室氣體排放清冊不計算在國內排放總量內。

二、運輸部門階段管制目標(3/3)

(三)第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案(草案)架構及投入經費



運輸部門119年較基準年94年須達成
20%減量目標

投入經費

減量情境	投入經費 (新臺幣萬元)
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	3,826,191
推動運具電動化及無碳化	8,526,970
提升運輸系統及運具能源使用效率	123,175

註1：為各單位初擬投入經費，實際投入經費仍以核定數值為準。

註2：不含軌道系統建設經費。

三、運輸部門推動策略及措施(1/3)

策略一：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

8大項推動措施	主辦單位	具體實施方式/行動		
1.1 提升公路公共運輸運量	交通部	推動「公路公共運輸永續及交通平權計畫(114-117年)」		TPASS行政院通勤月票
1.2 提升臺鐵運量	臺鐵公司	票務系統整合再造計畫	提供乘車優惠及多元化票款支付方式	結合步行及自行車建構友善便利乘車環境
1.3 提升高鐵運量	高鐵公司	包裝高鐵假期、飯店及國旅聯票、團體票等	與在地特色、綠色旅遊資源結合，強化主題性、話題性行銷	實施早鳥優惠、學生票、信用卡優惠及定期票/回數票等多元行銷方案
1.4 提升捷運運量	各捷運公司	推動多元行銷與優惠方案，如TPASS通勤月票、轉乘優惠及旅遊票		配合新路線通車與沿線開發計畫
1.5 完備步行環境	交通部、內政部	修訂人行道相關設計規範，擴大步行空間		補助優化步行環境(修正「市區道路及附屬工程設計規範」)
1.6 完備自行車環境	內政部、交通部、臺鐵公司	<div>交</div> 提升自行車友善使用環境	<div>臺</div> 打造無障礙自行車轉乘服務環境	<div>交</div> 補助縣市建置示範性自行車路網
		<div>交</div> <div>內</div> 改善自行車通學行車環境	<div>交</div> 優化自行車旅遊環境	
1.7 強化運輸需求管理	交通部	強化車輛停車供需管理與合理費率	推動低碳交通區鼓勵低碳車輛使用	公共運輸導向之土地使用(TOD)
		宣導鼓勵科學園區與工業區廠商減少私人運具		強化高排碳車輛驗車規範與執行強度
1.8 推廣共享汽機車	交通部	鼓勵直轄市、縣市政府推廣共享汽機車服務		鼓勵直轄市、縣市政府推廣共享汽機車業者與其他綠運輸之票證整合及轉乘方案

三、運輸部門推動策略及措施(2/3)

策略二：推動運具電動化及無碳化

3大項推動措施

主辦單位

具體實施方式/行動

2.1 推廣電動運具/低碳運具

交通部、環境部、中華郵政、桃機公司

- 1. 推動市區公車電動化
- 2. 推動公路客運電動化
- 3. 推動遊覽車（交通車）電動化
- 4. 推動小客車電動化
- 5. 推動機車電動化
- 6. 推動商用車輛電動化及無碳化 → 電動小貨車、電動大貨車、氫燃料電池大客車、電動商用小客車
- 7. 持續推動其他電動運具 →
 - 推動公務小客車電動化
 - 推動全國內水載客船舶電動化
 - 推動郵務車電動化
 - 推動航空站駐站業者裝備車輛成熟車種電動化
 - 推動行李拖車頭電動化
 - 汰換老舊垃圾車為低碳垃圾車
 - 推動全電動化資源回收車

2.2 完善電動車使用配套

交通部、內政部、經濟部

- 帶動鼓勵電動車商及充電營運商合作建置公共充電樁
- 研提《公寓大廈管理條例》部分條文修正草案，以協助既有社區設置電動車充電系統
- 推動商業設施設置公共充電樁，並透過計畫說明會或活動場合等管道向業者宣導

2.3 推動永續航空燃油(SAF)

交通部、經濟部

成立SAF工作平台，並分為「SAF使用工作小組」及「SAF供應工作小組」

三、運輸部門推動策略及措施(3/3)

策略三：提升運輸系統及運具能源使用效率

6大項推動措施

主辦單位

具體實施方式/行動

3.1發展智慧運輸系統

交通部

智慧運輸系統發展建設計畫補助地方政府運用新興科技、資通訊技術、系統整合提供創新性服務，改善運輸走廊壅塞

補助地方政府推動交通行動服務，引導民眾改變運輸選擇，改採更綠色的運輸移動服務方案，達到減少道路旅行時間，減少車輛碳排

3.2提升新車能源效率

經濟部

持續宣導及辦理車輛能效標示，引導民眾選購節能車輛

車輛能源效率管理策略執行及標準再提升

3.3辦理節能輔導與駕駛訓練活動

經濟部

輔導政府與民間運輸車隊，強化業者的節能管理措施及推廣節能技術應用，以降低溫室氣體排放量

3.4 推動節能輪胎之能效項目驗證

經濟部

完成公告修正「應施檢驗汽車用輪胎商品之相關檢驗規定」，將輪胎之能效項目（慣性滑行噪音、濕地抓地力及滾動阻力）納入應施檢驗項目

辦理節能輪胎納檢之推廣活動，加強各界對於節能輪胎之認知

3.5 提升運輸業溫室氣體管理能力

交通部、各捷運公司、台灣高鐵公司、臺鐵公司

汽車客運業及貨運業藉由定期辦理輔導或教育訓練，完成溫室氣體排放量盤查登錄

鐵道運輸業及大眾捷運系統運輸業預計115年至119年完成溫室氣體盤查

3.6推動「臺灣岸電推動試辦計畫」

環境部

目標為提供岸電使用誘因、增加航商意願及完善電力供應，於試辦期間改善設施閒置，擴大國內岸電使用規模

四、運輸部門評量指標與管考機制

	評量指標	115年目標	116年目標	117年目標	118年目標	119年目標	119年較94年 預期減少排放量
1	分年溫室氣體排放 估算值	34.733MtCO ₂ e	33.914MtCO ₂ e	32.927MtCO ₂ e	31.780MtCO ₂ e	30.373MtCO ₂ e	減少7.593MtCO ₂ e
2	公路公共運輸運量	較104年增5.65% ·達12.86億人次	較104年增6.04% ·達12.91億人次	較104年增6.43% ·達12.95億人次	較104年增6.82% ·達13.00億人次	較104年增7.22% ·達13.05億人次	減少0.0193MtCO ₂ e
3	臺鐵運量	較104年增3.78% ·達2.41億人次	較104年增4.08% ·達2.42億人次	較104年增4.39% ·達2.42億人次	較104年增4.69% ·達2.43億人次	較104年增5.12% ·達2.44億人次	減少0.0299MtCO ₂ e
4	高鐵運量	較104年增48.79% ·達7,523萬人次	較104年增51.19% ·達7,644萬人次	較104年增52.08% ·達7,689萬人次	較104年增52.98% ·達7,735萬人次	較104年增53.88% ·達7,781萬人次	減少0.0511MtCO ₂ e
5	捷運運量	較104年增23.18% ·達9.58億人次	較104年增27.16% ·達9.89億人次	較104年增31.53% ·達10.23億人次	較104年增35.01% ·達10.50億人次	較104年增55.06% ·達12.06億人次	減少0.0468MtCO ₂ e
6	全國電動市區公車 普及率	普及率達50%	普及率達65%	普及率達80%	普及率達90%	普及率達100%	減少0.2236MtCO ₂ e
7	電動小客車市售比	市售比達14%	市售比達18%	市售比達22%	市售比達26%	市售比達30%	減少0.9406MtCO ₂ e
8	電動機車市售比	市售比達22%	市售比達24%	市售比達27%	市售比達29%	市售比達35%	減少0.7283MtCO ₂ e
9	電動商用小客車普 及率	-	-	-	-	普及率達50%	減少0.1032MtCO ₂ e
10	提升新車能源效率	➢小客車能效可較106年提升38%·達20km/l能效值 ➢小貨車能效可較106年提升20%·達13.7km/l能效值 ➢機車能效可較106年提升10%·達46.1km/l能效值				小客車、小貨車及機車能效較111年提升30%·分別達26、17.81及59.93km/l	減少4.4835MtCO ₂ e

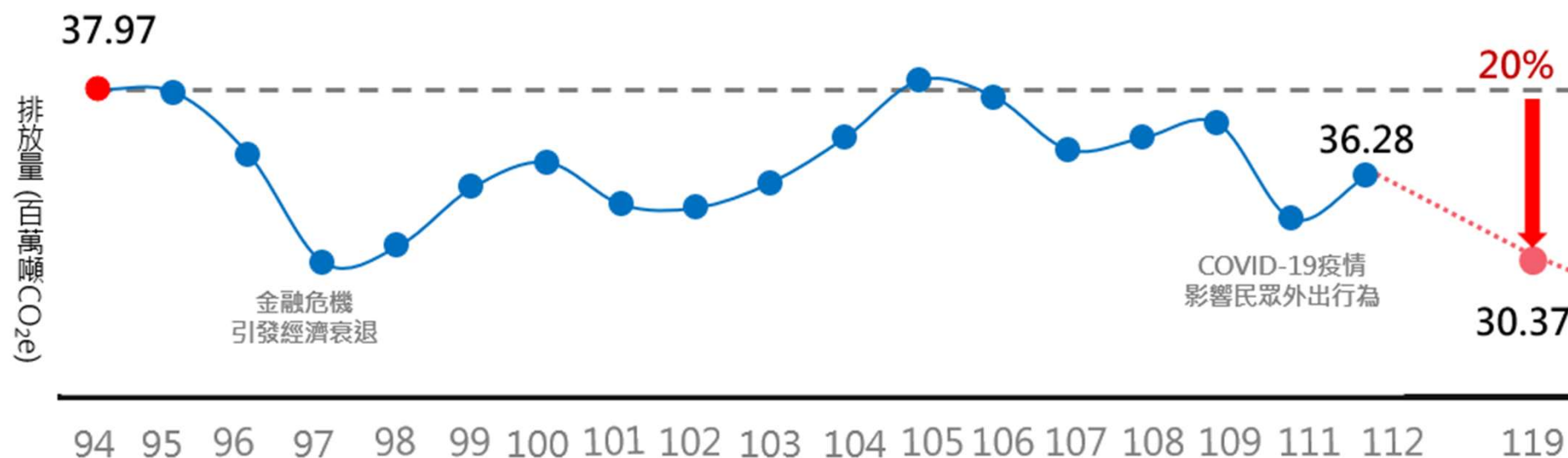
■ 管考年度為每年一次

■ 管考目標為5年一次(本次新增)

編號2-10：119年較94年預期減少排放量達6.624MtCO₂e，約占運輸部門所需減碳占比達約87.24%

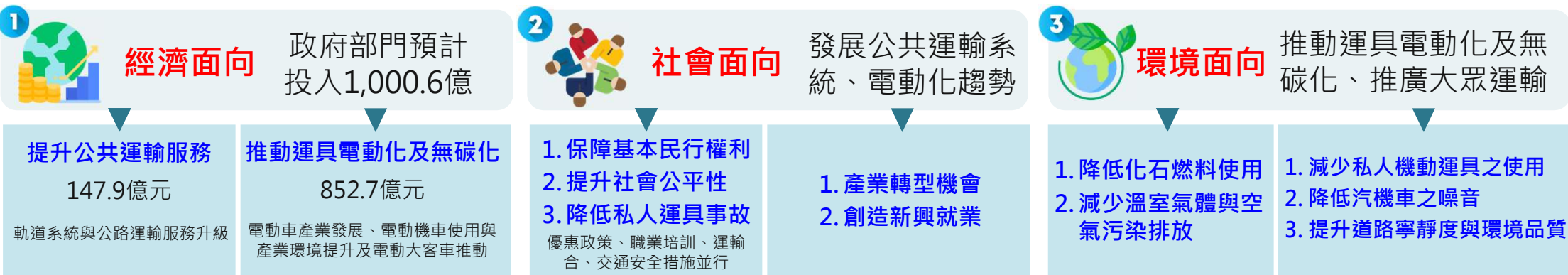
五、預期效益

- 透過落實第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案，以期達成119年運輸部門溫室氣體排放量不逾30.373百萬公噸CO₂e之目標(119年相較基準年94年減量20%，減碳量約759.3萬公噸CO₂e)。



註：因運輸部門減碳成效推估範疇不含國際航空，且SAF目標係鼓勵國籍航空國際線使用SAF，爰未納入運輸部門減碳效益推估。

六、可能影響評估



可能影響因應對策

照顧基本民行及社會弱勢

- 1 低票價政策**
 - 擴大社會交通補貼
 - 社福卡優惠
- 2 提供完善的服務**
 - 優化無障礙設施
- 3 社會公益參與及政策整合與資源分配**
 - 企業志工行動
 - 社宅與運輸整合開發
 - 弱婦孺優先接駁

生命財產得到更佳保障

- 1 定期模擬演練與設備巡檢**
 - 臺鐵、捷運及高鐵系統穩定、安全運行
- 2 強化乘車安全**
 - 強化乘車安全宣導、安全標示與廣播
 - 提供更安全的乘車環境，確保民眾生命與財產安全

將公正轉型課題納入思考

- 1 勞工面**
 - 推動電動車維修、檢驗等專業訓練
 - 人才投資方案，協助技術升級與就業轉換，創造綠色職缺
- 2 產業面**
 - 提供研發輔導與資源協助，促進產品升級與產業鏈發展
- 3 區域面**
 - 推動在地示範計畫，如蘭嶼電動機車、偏鄉低碳運具導入
- 4 民生面**
 - 擴充充電設施、提供購車補助與使用誘因

七、委員意見回復摘錄(1/4)

序號	委員	意見	回應說明
1	張添晉委員、 張靜貞委員、 陳鴻文委員、 張四立委員	112 年全國電動市區公車普及率及電動機車市售比均未達年度目標之相關建議事項	<ol style="list-style-type: none"> 有關112年全國電動市區公車普及率未達標： <ol style="list-style-type: none"> 1) 主要係受補助車輛須符合交通部車輛業者資格審查國產化相關規範。目前交通部已輔導5家車廠6種車型符合車輛資格審查，提供客運業者更多選擇。 2) 環境部現已提供每輛160萬元載客營運補助，並於113-116年每年編列約1.3億元提供地方政府市區公車路網優化補助。 3) 地方政府申請公運計畫設置大客車公共充電樁補助，每平方公尺補助上限5,000元，每座補助上限為新臺幣60萬元。 4) 有關建置維修保養體系部分，交通部(公路局)已有訂定「電動大客車保養及維修人力培訓計畫」，預計至119年培訓目標人數1,170人。 有關112年電動機車市售比未達標： <ol style="list-style-type: none"> 1) 近年電動機車因逢燃油機車削價競爭，擠壓電動機車市場，又有主流電動機車品牌頻傳行駛異常，影響電動機車形象等情事，故近年來電動機車新售掛牌數暫穩定維持於10%。 2) 經濟部(產發署) 定期與車輛公會及車廠召開工作會議，並藉由機車行各地商會會員大會場合，與機車行全聯會及各地方商會溝通政策。 3) 經濟部(產發署)自112年起，採差異化補助，以引導業者至非6都等非都市熱區設置充換電站，以均衡城鄉發展。如業者至上開地區設站，補助金額最高達30萬元/座。 4) 經濟部(產發署)刻依行政院核定修正「電動機車產業環境加值補助計畫」，於「經濟部提升電動機車產業補助實施要點」中增修補助型措施，包含新增民眾汰舊換新補助、提高法人購車額度、提高設置充換電站額度上限等，此外亦協助車廠加速於銷售旺季前推出新車型。

七、委員意見回復摘錄(2/4)

序號	委員	意見	回應說明
2	李叢禎委員	P.6提及使用電力排碳係數，但P.11基礎情境使用排放係數，由於兩者不甚相同，建議說明兩處採用不同係數之原因。	P.6係計算112年運輸部門溫室氣體排放量，爰採當時經濟部能源署最新公布之112年電力排碳係數計算；P.11為推估未來年之基礎情境排放量，爰採環境部所提供最新之電力排放係數計算。
		P.22下方「每年節省400萬延人小時/年」，建議可刪除/年，修改為「每年節省400萬延人小時」。另此處說明不甚清楚每年節省的400萬延人小時比較基礎為何？(是與某個特定基期年相較？還是與前一年度相較？建議敘明。另P.46表5對應內容亦請一併修正。	相關修正意見遵照辦理，另有關節省效益係以「第二期運輸部門溫室氣體減量行動方案(110-114年)」(基年109年)之發展智慧運輸之歷年累計減碳效益為基礎，並參照交通部「臺閩地區民眾日常使用運具狀況調查—外出所有旅次花費時間」、15歲以上人口數(含國發會「未來人口中推計」)以及外出比例進行評估，預計115-119年平均每年節省400萬延人小時之道路旅行時間。
3	張添晉委員	P.60，可能影響，因既有傳統車輛產業之車行及從業人員，缺乏電動車輛維修經驗與技術，隨運具電動化發展及燃油車輛逐漸汰除，相關行業恐會形成結構化失業問題，建議配合教育訓練等培力計畫，協助從業人員技術能力轉型，與運具電動化發展接軌。	依行政院112年4月21日核定關鍵戰略七「運具電動化及無碳化」已列有行動計畫包含：「推動電動大客車保養維修技術人力轉型計畫」、「推動汽車修護技工、汽車檢驗員專業技術轉型訓練計畫」及「辦理電動車產業人才投資方案訓練」，由交通部及勞動部共同透過電動車維修保養、檢驗專業技能轉型教育訓練，強化勞工技能，促進就業轉換，相關內容可參閱P.62之二、可能影響因應對策之「(三)將公正轉型課題納入思考」。

七、委員意見回復摘錄(3/4)

序號	委員	意見	回應說明
4	張靜貞委員	第12頁圖7「運輸部門2030年減碳目標」所示，運輸部門由下而上的「自主減碳計畫」可減少7.2百萬公噸CO ₂ e，但由上而下的「新增減碳旗艦計畫」卻只有減少0.39百萬公噸CO ₂ e？差異甚大，如根據表4所列的三大減量情境，當中主要困難與技術瓶頸有哪些？請補充說明。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「商用車輛電動化及無碳化」旗艦計畫之減碳效益係依年度目標值推估；至於「永續航空燃油(SAF)」旗艦計畫，則非屬我國國家減碳(NDC)範圍。 2. 有關運具電動化及無碳化之困難與技術瓶頸部分，簡述如下： <ol style="list-style-type: none"> 1) 運具電動化須兼具可使用性與可負擔性，方能符合民眾交通需求。 2) 交通部自99年起與經濟部推動電動化，優先發展大客車、小客車及機車，近年因應商用電動車型增加，擴大規劃「商用車輛電動化及無碳化旗艦行動計畫」，強化2030年減碳成效。 3) 在推動運具電動化過程仍面臨充(換)電與加氫設施設置、車輛示範運行、成本考量及產業配套等挑戰，須加強社會溝通、軟硬體整合，並協助業者轉型創造效益。
5	陳鴻文委員	廢食用油為永續航空燃料之原料，目前國內並未開放廢食用油專案進口，推動永續航空燃油(SAF)措施中，預估國籍航空公司119年使用SAF比例達至少5%、使用量總數約1.5萬公噸，建議應補充說明預期目標是否可達成。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前國內油商優先使用國內廢食用油生產SAF，依據中油及台塑化預估119年產量約1.5萬公噸，並由國籍航空公司支持使用。 2. 現階段全球SAF處於推動初期，產量少且價格高，國籍航空公司119年使用SAF比例達至少5%係包含國外添加SAF，依據國際航空運輸協會(IATA)分析，航空公司承諾2030年SAF用量約1,500萬噸，全球政策及激勵措施下SAF產量於2030年可達約1,700萬噸，爰本項預期目標均具挑戰性，在相關產能逐步建立及業者持續配合推動下，整體發展審慎樂觀，應可順利達成。 3. 有關廢食用油做為SAF原料一節，石油公會已函請環境部及經濟部協助專案進口廢食用油，後續將由工作平台之供應工作小組(經濟部能源署)持續辦理。

七、委員意見回復摘錄(4/4)

序號	委員	意見	回應說明
6	張四立委員	針對共享運具、低碳區試辦等，考量多數政策須仰賴地方執行，若無配套協助（法規、人力、財政），可能造成政策執行的困難，建議宜規劃地方政府配合的誘因機制，如設計與執行績效連動的補助方案，並成立中央輔導平台，協助補強地方政府角色與能力建構。	<ol style="list-style-type: none"> 交通部以「智慧運輸系統發展建設計畫」鼓勵直轄市、縣市政府推廣共享汽機車業者與其他綠運輸之票證整合及轉乘方案，針對地方政府申請案核予補助並要求減碳量執行績效，於地方政府執行期間亦妥善溝通輔導並參與各階段審查，俾利案件順行並符合上位政策要求。 有關低碳區試辦部分，交通部刻正辦理低碳交通區優先試辦離島地區租賃機車電動化，已於113年11至12月與地方政府及業者研商離島租賃機車電動化試辦，所提能源設施與技術轉型課題均已納入政策配套，並獲屏東縣政府、臺東縣政府及9家業者正面回應。交通部目前尚在研擬補助作業要點，後續亦將召開說明會，蒐集多元利害關係人意見，務實滾動調整配套措施，俾利地方政府順利執行。

簡報結束 敬請指教



農業部門溫室氣體減量行動方案(草案) 學者專家技術諮詢研商會議



114年5月27日

2050淨零路徑推動歷程

為落實賴總統「國家希望工程」揭示「綠色成長與2050淨零轉型」五大策略，接軌國際訂定國家自定貢獻(NDC)目標，行政團隊擬訂總體減碳行動計畫，穩步務實達成2050淨零目標



臺灣總體減碳行動計畫

綠色成長與2050淨零轉型

國家
願景

希望工程
五大策略

建構智慧的
綠能戰略

推動數位與
綠色的產業
雙軸轉型

形塑淨零永續
的綠生活

政府作為淨零
轉型最強而有
力的後盾

不遺落任何人的
公正轉型

行動
計畫

再優化

六大部門
減碳旗艦計畫

新增旗艦
加碼減碳力道

建基磐

淨零12項關鍵戰略

滾動調整
落實自主減碳

六大
制度創新

科技創新

金融支持

碳排有價

法規調適

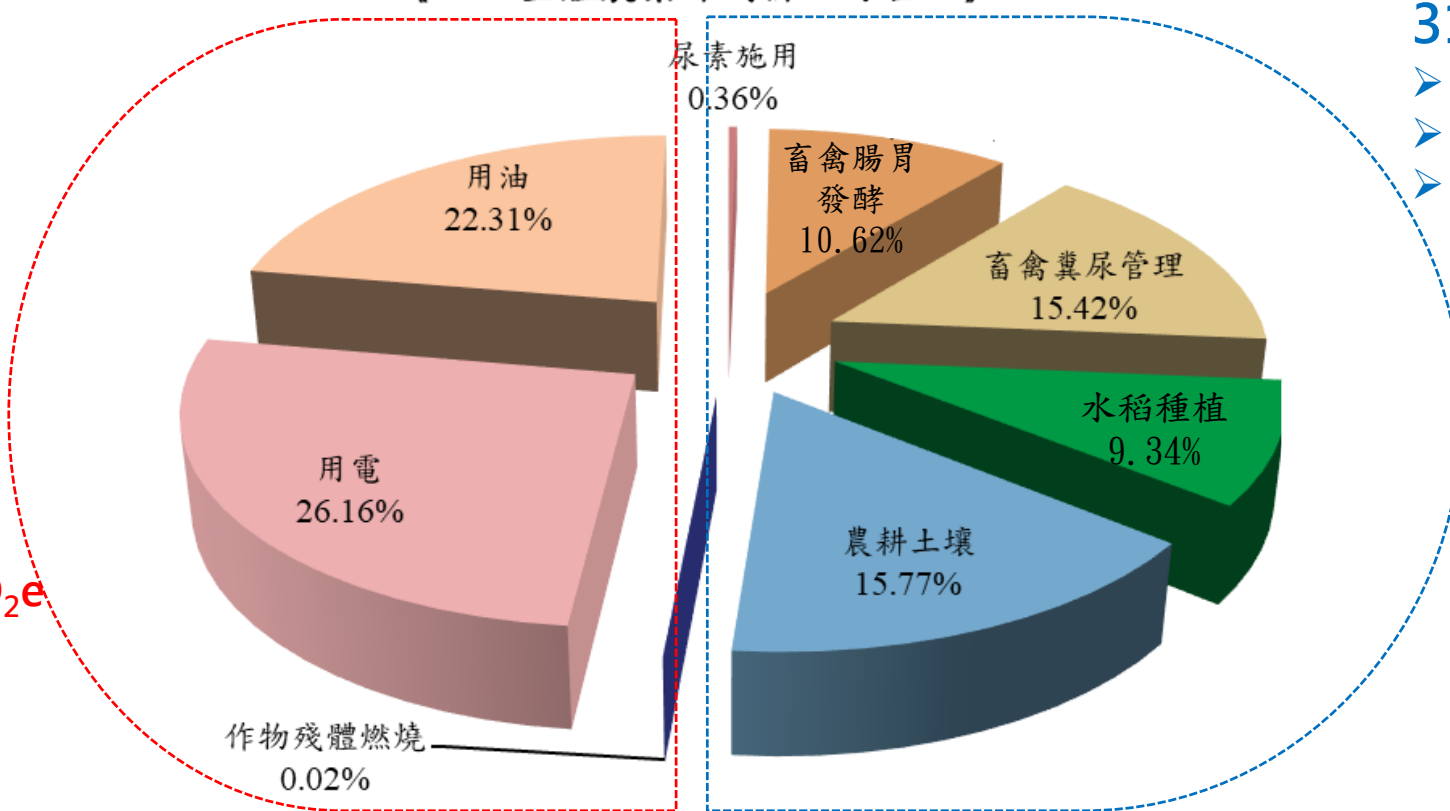
綠領人才

社區驅動

農業部門溫室氣體排放現況

- 2022年全國溫室氣體排放量為2億8,596.7萬公噸CO₂當量，整體農業部門排放量**616.8**萬公噸CO₂e佔全國排放占比**2.16%**(含燃料燃燒與非燃料燃燒)；**林業部門2,183.4**萬公噸**碳匯**則可抵減全國溫室氣體排放**7.64%**。

《2022整體農業部門排放源占比》



燃料燃燒

299萬公噸CO₂e

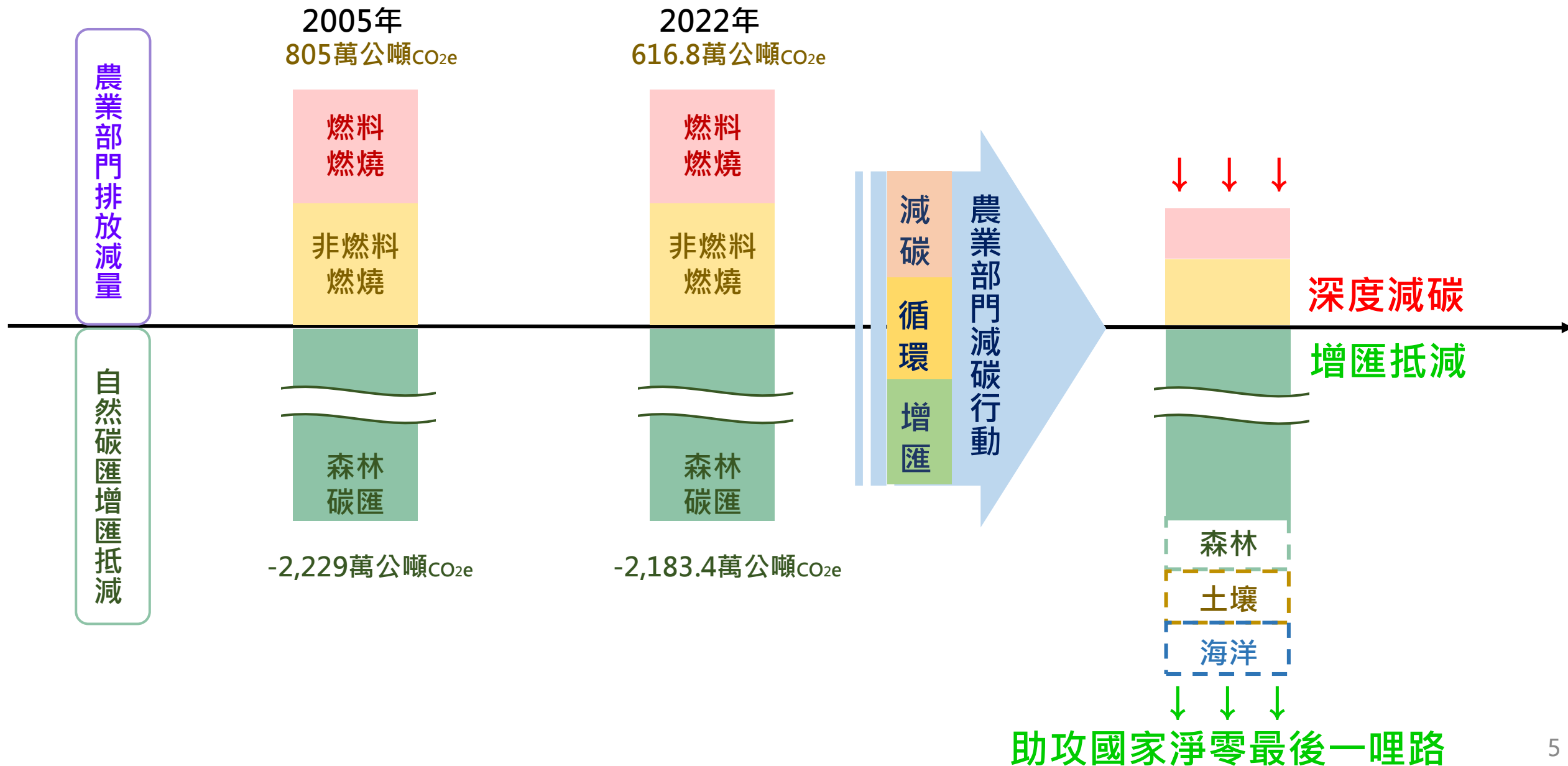
- CO₂：297.7萬公噸CO₂e
- CH₄：0.6萬公噸CO₂e
- N₂O：0.7萬公噸CO₂e

非燃料燃燒

317.8萬公噸CO₂e

- CO₂：2.2萬公噸CO₂e
- CH₄：205.3萬公噸CO₂e
- N₂O：110.3萬公噸CO₂e

農業部門減碳行動布局



農業部門溫室氣體減量

2030溫室
氣體排放
階段管制
目標**522.6**
萬公噸

減量措施

農業能源
取代及效
能管理

沿近海漁船筏收購

獎勵休漁

節能水車

設置稻殼粗糠爐

農業循環

畜牧沼氣再利用

自然碳匯

土壤碳匯

強化土壤管理方式

建構負碳農法

森林碳匯

增加森林面積

加強森林經營

提高國產材利用

海洋碳匯

強化海洋及濕地碳匯管理

加大量能

農業部門旗艦計畫

低碳永續農業

水田減量

能效管理

農業低碳循環

能源取代

農業生態韌性
及自然碳匯

土壤

森林

海洋

農業部門溫室氣體行動減量計畫

2030年 減碳282.4萬公噸CO₂e
碳匯136.9萬公噸CO₂e

行動計畫

旗艦計畫

旗艦 1

農業生態韌性及自然碳匯

旗艦 2

低碳永續農業

★升級

NEW

自主減碳措施

田間減量策略

- 推廣水田間歇性灌排
- 推廣稻稈移除
- 精準施肥技術及緩釋型肥料應用

能效管理策略

- 收購遠洋及沿近海漁船
- 推廣畜牧場節能設施系統
- 推動節能水車
- 獎勵休漁

海洋碳匯

- 水產動植物繁殖保育區管理復育
- 重要濕地維護管理

農業低碳循環策略

- 研發推廣精準餵飼
- 農業剩餘資源再利用

能源取代策略

- 農機電動化
- 設置稻穀粗糠爐
- 畜牧沼氣再利用

森林碳匯

- 增加森林面積
- 加強森林經營
- 提升國產材利用
- 強化森林碳匯科研技術

土壤碳匯

- 強化土壤管理方式
- 建構負碳農法
- 土壤生物資源施用

農業部門既有(自主)減碳措施

2030年
減碳210.9萬
公噸CO₂e

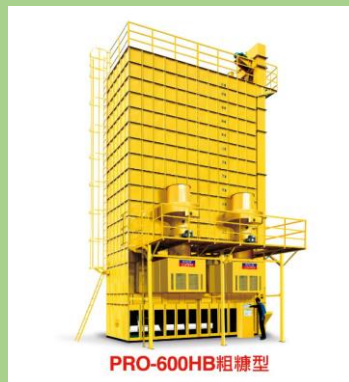
單位效益

畜牧沼氣再利用



- ❑ 畜牧場沼氣再利用：
每頭豬減碳成效約
0.027公噸CO₂e/年

設置稻穀粗糠爐



- ❑ 稻穀粗糠爐：每臺減
量約273公噸CO₂e/年

季節性休漁



- ❑ 季節性休漁：每艘減量
約13.11公噸CO₂e/年

節能水車



- ❑ 推動節能水車：每臺減
量約0.813公噸CO₂e/年

2030
目標

- ✓ 畜牧場投入沼氣發電豬隻比
率達70% (約372.4萬頭豬/
年)

- ✓ 輔導設置3臺稻穀粗糠爐，
能源取代

- ✓ 季節性休漁船數達9,500艘/
年

- ✓ 推動節能水車補助數量達
300臺

效益

2030年減碳198.3萬公噸CO₂e/年

2030年減碳0.08萬公噸CO₂e/年

2030年減碳 12.45 萬公噸CO₂e/年

2030年減碳0.02萬公噸CO₂e/年



農業部門旗艦計畫

新增農業減碳策略
加大既有工作量能

NEW

★ 升級

旗艦計畫 1

農業生態韌性及自然碳匯

★ 升級 農業生態韌性

- 增進生態系統之服務量能
- 提升農業氣候風險管理能力
- 發掘氣候變遷下多元農業樣態

★ 升級 森林

- 增加森林面積
- 加強森林經營管理
- 提高國產材利用

★ 升級 海洋

- 強化水產動植物繁殖保育區管理復育
- 重要濕地維護管理

**2030年
碳匯136.9萬
公噸CO₂e**

★ 升級 土壤

- 強化土壤管理方式
- 調整作物耕作模式
- 土壤生物資源施用

旗艦計畫 2

低碳永續農業

NEW 水田減量

- 推廣水田間歇性灌排
- 推廣水田現地移除稻稈
- 推動精準施肥技術及緩釋型肥料應用

**2030年
減碳71.5萬
公噸CO₂e**

NEW 低碳循環

- 研發高飼效、低碳排放養殖生產模式
- 農業剩餘資源能源化、資源化、材料化、肥料化

NEW 能效管理

- 收購遠洋漁船
- 畜牧場節電設施

NEW 能源取代

- 農機電動化

農業部門旗艦計畫1

農業生態韌性及自然碳匯 (1/2)

主軸一、農業生態韌性

◆ 於農業生產及生物多樣性兼顧下，推動韌性農業策略，以降低氣候風險，建構強韌農業，確保糧食安全，維護生物多樣性。

策略

增進生態系統 因應氣候變遷 之服務量能

- 耐(抗)逆境品種選育
- 適栽區轉移
- 完善基礎公共建設
- 強化自然生態系統調適，維護生物多樣性

提升農業氣候 風險管理能力

- 加強坡地保育
- 減少農業生產受損
- 災後快速恢復生產

發掘氣候變遷下 多元農產業樣態

- 發掘兼具調適與減碳之新興農產業服務、策略規劃與機制
- 升級韌性農業經營模式
- 研發氣候變遷相關策略、風險評估、品種及技術

功能

降低自然生態系統/農業生態系統的風險

Ex. 耐(抗)逆境品種選育、適栽區轉移、完善基礎公共建設、維護生物、供給、調節、支持、文化等生態功能

降低農業生產設施與生產過程的風險

Ex. 加強坡地保育、減少農業生產受損、災後快速恢復生產灌溉渠道與漁港等硬體設施、從事農業戶外生產之中暑風險等

降低氣候引發之貿易風險

Ex. 升級韌性農業經營模式、精進氣候變遷相關策略、糧食價格上升及原物料短缺風險評估等



主軸二、自然碳匯

- ◆ 配合國家淨零轉型，規劃**土壤**、**森林**及**海洋**等3大自然碳匯路徑，
研發提升吸存效率技術，規劃推動增加碳匯策略措施及目標。

單位效益

森林



- 新植造林約8.52公噸CO₂e/年/公頃
- 森林經營約2.92公噸CO₂e/年/公頃
- 國產材利用約0.987公噸CO₂e/m³

2030
目標

- ✓ 增加森林面積126000公頃
- ✓ 加強森林經營面積20,400公頃
- ✓ 提高國產材利用量20萬立方公尺

效益

2030年增匯 75.9萬公噸CO₂e

土壤



- 草生栽培約1.2公噸CO₂e/年/公頃
- 有機栽培約1.2公噸CO₂e/年/公頃
- 稻草現地掩埋約0.28公噸CO₂e/年/公頃

- ✓ 強化土壤管理及建構負碳農法面積38.6萬公頃 (果園草生栽培、溫網室設施少整地栽培模式、有機友善耕作、施用稻草分解菌現地掩埋、推廣豆科及雜糧作物、施用有機肥及微生物肥料、推廣具負碳功能作物或品種等)

2030年增匯26.5萬公噸CO₂e

海洋



- 海草、紅樹林、鹽沼復育管理預估約30-50公噸CO₂e/年/公頃
- 藍碳尚處科研前期階段，將配合國內外科研發展滾動調整

- ✓ 強化水產動植物繁殖保育區管理復育面積0.4萬公頃
- ✓ 重要濕地復育管理面積4.2萬公頃

2030年增匯34.5萬公噸CO₂e

◆ 推動農業永續低碳策略，透過農業部門非燃料燃燒及燃料燃燒(能效管理及取代)減量作為達實質減量

單位效益

水田減量



- 水田間歇性灌排減碳約0.58公噸CO₂e/年/公頃
- 稻稈移除減碳約11.7公噸CO₂e/年/公頃
- 水田精準施肥減碳約0.58公噸CO₂e/年/公頃

農業低碳循環



- 精準飼餵豬隻減碳約0.0072公噸CO₂e/年/頭
- 農業剩餘資源產製生質燃料能源替代減碳約1.7萬公噸CO₂e/年

能效管理



- 收購遠洋漁船平均減量約2.62公噸CO₂e/船噸
- 畜牧場省電設施系統節電1%減量約925公噸CO₂e

能源取代



- 推動農機電動化農機平均減量約5.94公噸CO₂e/臺

2030
目標

- ✓ 推廣稻田水分管理應用面積13萬公頃
- ✓ 稻稈移除面積0.9萬公頃
- ✓ 推動水田精準施肥8萬公頃

- ✓ 導入精準飼餵模式投入畜禽374萬頭/隻
- ✓ 農業剩餘資源300萬公噸再利用

- ✓ 遠洋漁船收購2.7萬船噸
- ✓ 推廣畜牧場省電設施系統節電比率達1%

- ✓ 推動農機電動化比例達23%

效益

2030年減碳31.2萬公噸CO₂e/年

2030年減碳2.7萬公噸CO₂e/年

2030年減碳 7.2 萬公噸CO₂e/年

2030年減碳30.5萬公噸CO₂e/年

農業部門減碳行動 減量

2030年

較2005年減量**282.4萬**公噸CO₂e

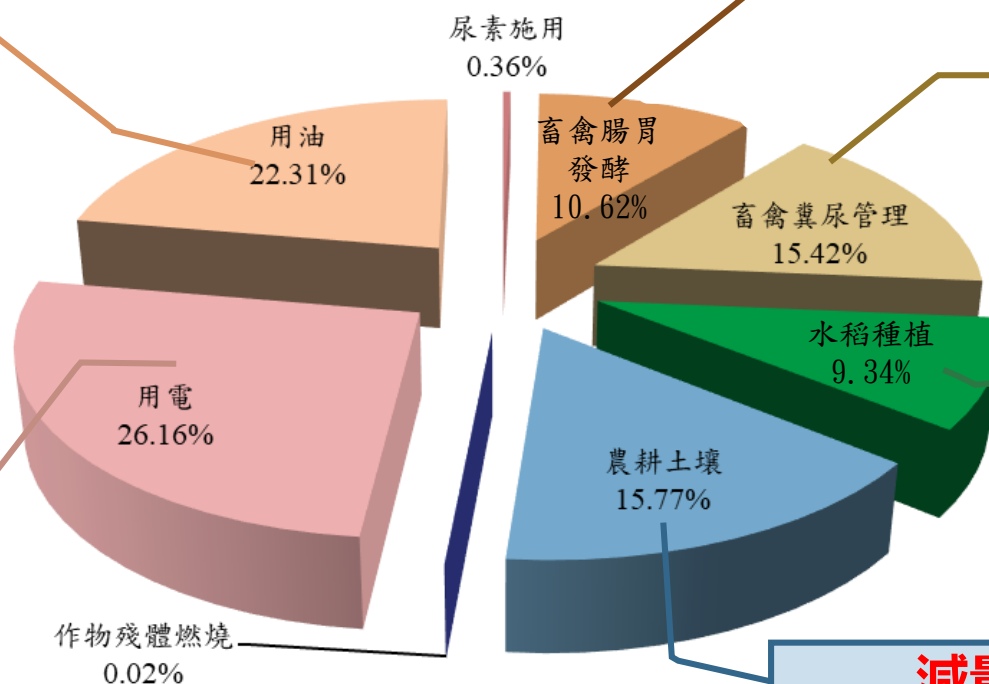
減量50.1萬公噸CO₂e

1. 收購遠洋49艘及沿近海漁船5艘/年(減量約943.3公噸CO₂e/艘)
2. 季節性休漁船數9,500艘/年(減量約13.11公噸CO₂e/艘)
3. 設置稻穀粗糠爐3台(減量約273公噸CO₂e/年/台)
4. 農機電動化比例達23%(約5.08萬台)(減量約6.47公噸CO₂e/臺)

減量0.1萬公噸CO₂e

1. 畜牧場省電節電達1%(約省電290萬度電/年)(節電1%減量約925公噸CO₂e)
2. 補助節能水車300台/年(減量約0.813公噸CO₂e/年/台)

《2022整體農業部門排放源占比》



減量2.7萬公噸CO₂e

導入精準營養與飼餵模式投入豬隻數374.2萬頭/年(減碳約0.0072公噸CO₂e/年/頭)

減量198.3萬公噸CO₂e

畜牧場投入沼氣發電豬隻比率達70%(約372.4萬頭豬/年)(減碳約0.0072公噸CO₂e/年/頭)

減量18.1萬公噸CO₂e

1. 水田間歇性灌排13萬公頃(減碳約0.58公噸CO₂e/年/公頃)
2. 水田現地移除稻稈0.9萬公頃(減碳約11.7公噸CO₂e/年/公頃)

減量13.1萬公噸CO₂e

精準施肥及緩釋型肥料施用8萬公頃(減碳約0.58公噸CO₂e/年/公頃)

農業部門減碳行動 增匯

海洋

增匯34.5萬公噸CO₂e

- ✓ 輔導管理水產動植物繁殖保育區之管理及復育面積0.4萬公頃
- ✓ 重要濕地維護管理面積4.2萬公頃
(預估增匯約30-50公噸CO₂e/年/公頃)

土壤

增匯26.5萬公噸CO₂e

- ✓ 稻草現地掩埋施用生物資源21.5萬公頃(增匯約0.28公噸CO₂e/年/公頃)
- ✓ 種植綠肥8萬公頃
- ✓ 草生及低耕犁栽培5.6萬公頃
- ✓ 有機栽培3.5萬公頃
(種植綠肥、草生及有機栽培增匯約1.2公噸CO₂e/年/公頃)

森林

增匯75.9萬公噸CO₂e

- ✓ 增加森林面積12,600公頃(增匯約8.52公噸CO₂e/年/公頃)
- ✓ 加強森林、竹林經營管理20,400公頃
(森林增匯約2.92、竹林增匯約20.3公噸CO₂e/年/公頃)
- ✓ 國產材利用20萬立方公尺/年(增匯0.987公噸CO₂e/m³)

2030年
較2005年
增匯136.9萬
公噸CO₂e

供全國溫室氣體抵減

森林碳匯現況2,183.4萬

農業部門減碳行動 農業循環

目標:農業全循環零廢棄

肥料化

畜牧糞尿
菇包



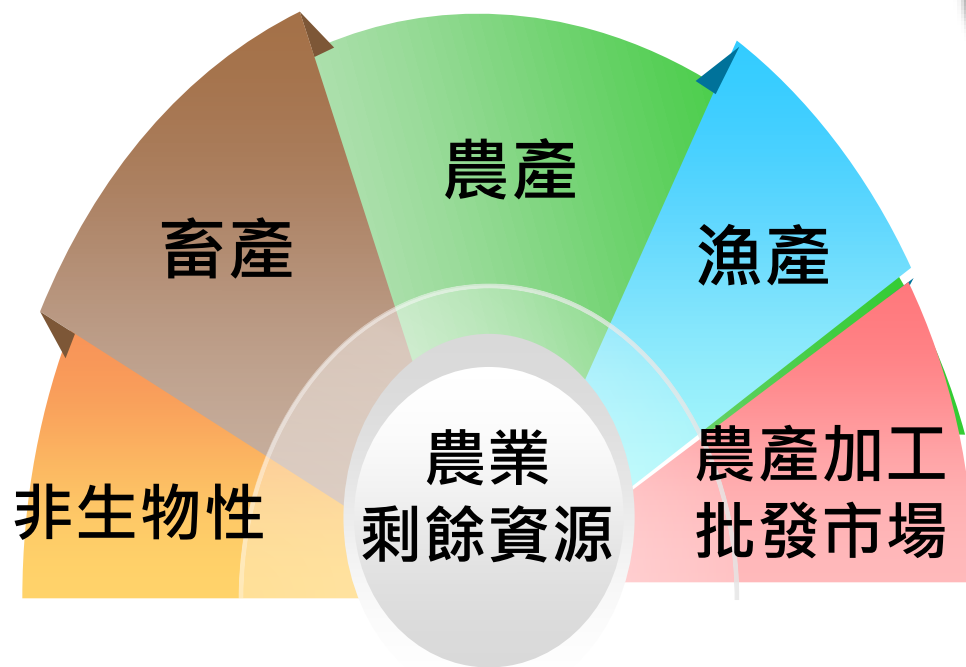
- 豬糞尿水施灌：每公頃增匯成效約6.3公噸CO₂e/年

能源化

畜牧糞尿
竹材



- 畜牧場沼氣再利用：每頭豬減碳成效約0.027公噸CO₂e/年



飼料化

格外品



- 每公噸格外品飼料化避免廢棄物堆肥減碳成效約0.19公噸CO₂e/年

材料化

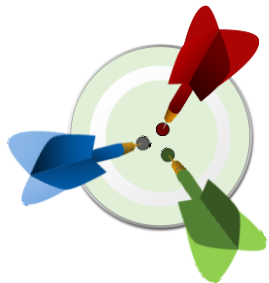
菇包、鳳梨
農膜、竹材
牡蠣殼



- 如鳳梨纖維作紡織業材料、農膜回收作再生塑料

農業部門減碳行動預估效益





公私協力推動農業淨零永續

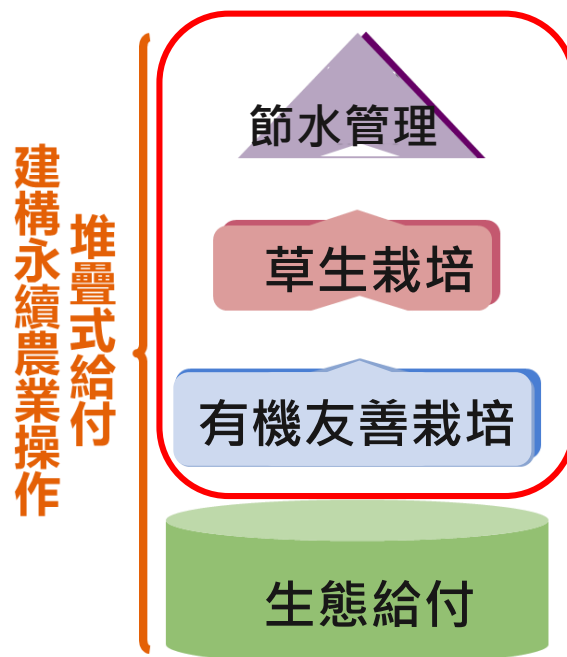
農業部門以減量、增匯、循環、綠趨勢4大主軸推動淨零排放，並以「**碳權**」、「**政策給付**」、「**農業永續ESG**」3箭共創讓農民獲益之淨零轉型模式

溫室氣體自願減量專案

- **完善方法學：**
新植造林(既有)
加強森林經營(113.10.28通過)
竹林經營(113.10.28通過)
改進農業土壤管理(114.3.20通過)
海草復育(完成3次審議)
紅樹林復育(完成3次審議)
- **輔導農林類別第三方查驗機構：**
農科院預計於114年第3季向TAF提出資格申請
- **農業碳權落地推動：** 114年起提供補助經費，鼓勵企業或農民團體推動農業碳權示範案例，應用國內方法學產出溫室氣體自願減量(農業碳權)示範專案

堆疊式給付政策

- 彰顯農業多功能價值



農業永續ESG

- 農業永續ESG STORE



ESG STORE

永續，遇見更美好的未來

- 自然碳匯與生物多樣性保育媒合平台



第三期溫室氣體行動方案(草案)之委員意見回復說明 (1/6)

委員意見	辦理情形說明
◆ <u>農業部門減量數據應根據科學方法推估而得，因未提供相關附錄，故無法判斷其合理性。</u>	感謝委員意見，將依委員意見補充附錄及其估算方式於農業部門溫室氣體減量行動方案（草案）。
◆ <u>可能影響評估部分，經濟面向以112年等資料進行說明，但目前本報告係評估未來至119年溫室氣體減量情境，建議能調整相關說明。此外，社會面向與環境面向的說明偏向概念性說明可能影響因應對策亦然若能更加具體化應可提升影響評估之政策參考價值。</u>	感謝委員意見，可能影響評估部分將依委員意見調整相關說明，如增列利害關係人、淨零轉型人員需求等具體評估對策。 為加強農業淨零排放知識傳遞量能，各場試所已成立11個推廣團隊並培育約120位種子講師，並將循環及減碳相關議題納入農民推廣講習活動，已辦理60場次，共計3,092人次參與。透過科研成果建立減碳指引，今年規劃分眾分群強化人才培育與知識推廣，淨零排放知識觀念訓練課程辦理共計16場次，預計知識觸及達1,000人次。
◆ <u>可能影響評估建議考量一些農民對減碳和循環科技的接受度不高，例如，對新技術的了解不足、擔心新技術的風險等需要加強對農民的培訓和教育，提高農民對新技術的認識和了解，並消除農民的疑慮。</u>	

第三期溫室氣體行動方案(草案)之委員意見回復說明 (2/6)

委員意見	辦理情形說明
◆ <u>建議未來能強化食農教育部份透過食農教育宣導減少食物浪費、鼓勵採購低碳農產品，消費者能更清楚了解低碳產品的重要性，消費者也能一同參與減碳行動。</u>	<p>感謝委員意見。依據《食農教育法》本部食農教育6大方針，其中1方針為「珍惜食物減少浪費」，實踐在地農產品消費、減少食物浪費、食材減量及減少剩食，並透過食農教育推動計畫，建立跨部會資源整合機制，結合產官學研領域資源，讓食農教育融入學童及消費者生活中。</p> <p>為具體推動綠色消費，本部至113年底完成15項碳足跡產品類別規則(PCR)，建立與產銷履歷對接之數位盤查工具，從生產端輔導取得產品碳足跡標籤。今年規劃結合零售通路業者及其供應商，輔導具碳足跡標籤農產品上架。</p>
◆ <u>「農業部門階段管制目標」訂定與「糧食安全確保」二者的優先次序為何？為達成「農業部門階段管制目標」可以犧牲「糧食安全」的確保嗎？農業部在準備「第三期農業部門溫室氣體減量行動方案」(草案)，是否有確切的「糧食安全指標」以便監控？有何因應措施可避免為達「台灣淨零轉型」或「農業部門階段管制目標」而造成台灣的糧食危機？</u>	<p>感謝委員意見及提醒，有關農業部門溫室氣體行動方案等7項措施，原則均以確保糧食安全為優先。例如田間減量策略之推廣水田間歇性灌排(AWD)，係依據國內外研究及本部場試所科研試驗結果基礎，確保施行該措施不影響水稻單位面積產量及品質前提下，推動相關減量措施。</p> <p>另補充「將在不影響或確保糧食安全之前提下推動農業部門各項減碳措施」等文字內容納入本行動方案(草案)中。</p>

第三期溫室氣體行動方案(草案)之委員意見回復說明 (3/6)

委員意見	辦理情形說明
<p>◆ <u>前一階段實施之檢討修正：減量策略與管制目標之間的關係值得關切，並予以檢討修正，第4頁第一段提到「檢視農業部門現階段實際排放量與階段管制目標之差異」，請說明現階段的差異多少？建議回顧過去第一期與第二期當時所提出的減量策略有哪些？遭遇何種困難？排放量下降了多少？</u></p> <p>◆ <u>前一階段實施之檢討修正是否有量化資料說明與預期減量效果之差異。</u></p>	<p>感謝委員意見。有關第二期係推廣有機友善面積、對地綠色環境給付、畜牧沼氣再利用、獎勵休漁及造林等措施，為加大減量力道，第三期涵蓋「農業部門既有(自主)減碳計畫」，及「農業生態韌性及自然碳匯」與「低碳永續農業」2項旗艦計畫加以推動。新增農減碳策略，如水田減量、農機電動化、研發高飼效、低碳排之養殖生產模式及精進畜牧場節電設施等；強化農業生態韌性、研發提升吸存效率及技術，增加森林、土壤及海洋之碳匯量，預計減量282.4萬公噸CO₂e、增匯136.9萬公噸CO₂e，減量35.1%，以達成農業部門第三期階段管制目標為119年溫室氣體排放量降至522.6 萬公噸CO₂e之目標。</p>

第三期溫室氣體行動方案(草案)之委員意見回復說明 (4/6)

委員意見	辦理情形說明
<p>◆ <u>農業部門推動措施包括田間減量、低碳循環、能雖管理、能源替代、及碳匯等，範疇多元且完整。然而推動農業走向低碳轉型的責任應該不僅在於農民本身，還應有消費者、農企業以及食農供應鏈業者的一起參與，分工合作，才能實然整體減碳目標。</u></p>	<p>感謝委員建議，本部近年積極透過公私協力推動農業淨零永續，包含113年底「農業部ESG Store」媒合平台正式上線，提供企業客製化服務於農業場域共同執行ESG專案；完善方法學並推動農業碳權，建立公私協力自願減量示範專案及增量抵換機制；透過堆疊式給付政策，彰顯農業除糧食安全外，兼具自然碳匯、水源涵養、生物多樣性、國土保安等多功能價值；並推動食農教育，結合通路共同推動農產品碳足跡，促進綠色消費。</p>
<p>◆ <u>有關能效管理之燃料燃燒排放量299萬公噸CO₂e，其中漁船用油佔比為23.31%，期藉由遠洋及近海漁業作業船隻數量調整，達到有效減少農業部門用油之溫室氣體排放的目的。經檢視評量指標之遠洋漁船收購處理量的噸數，115年目標值為5,500公噸，119年的目標值為26,950公噸，以112年漁業統計年報之50公噸以上的動力漁船噸數統計468,570.58公噸觀之115年的目標值約占112年50公噸以上動力漁船噸數的1.2%，119年的目標值占比則約為5.8%目標值均相對保守，建議適度提升目標值，以確保減量目標具積極性。</u></p>	<p>感謝委員意見，在維持漁業生產需求原則前提下，同時因應漁業環境變遷、海洋資源持續減少以及國際組織減少漁船碳排量等趨勢，本部推動收購遠洋漁船策略，透過「遠洋漁船收購計畫」分階段逐步汰除條件不符國際標準或無法適應當前競爭環境之遠洋鮪延繩釣漁船，以維護產業永續發展。</p>

第三期溫室氣體行動方案(草案)之委員意見回復說明 (5/6)

委員意見	辦理情形說明
◆ <u>農業部林業及自然保育署將2017年定為「國產材元年」，給予高度肯定，請問在2017年之後有哪些具體作為及成效國產木材砍伐是否有增加、用量是否有提升林木砍伐後是否有計畫進行種植？</u>	本部林業及自然保育署透過於生產端提升國有人工林疏、伐量能與輔導公私有林經營，以及市場端推廣國產材、品牌行銷及鞏固林業產業鏈等方案，將國產材生產與市場做連結，期逐步提升國產木材自給率。國產材主要針葉樹種如臺灣杉、香杉、柳杉；闊葉樹種如相思樹、楠木類等，自2017年「國產材元年」起，後續產量均有提升趨勢，於2017年之用材生產量為20,591材積 (m ³) ，而近5年提升約1.5倍，達約30, 000材積 (m ³) 產量。
◆ <u>推動策略總表有列出從115-119年之各年預期目標其中114年森林經營面積為4,000公頃請問目前國內國有林地總面積為何？另所謂增加森林面積114年4,000公頃、115年5,000公頃、116年6,000公頃是指每年增加之面積還是逐年累計與所謂「森林經營面積」之關連性為何？</u>	感謝委員意見，全臺林地面積1,969,500公頃 (100%) 中，其中國有林地1,409,900公頃 (71.6%) ，公私有林地559,600公頃 (28.4%) 。 有關「增加森林面積」係包含推動邊際農地造林、混農林業經營及都市林營造來增加森林面積，目標採逐年累積計算。 針對「森林經營部分」主要加強人工林經營、更新低蓄積及劣化之森林、減少林火及病蟲害造成碳匯損失等方式加強森林經營，以增加森林碳匯。

第三期溫室氣體行動方案(草案)之委員意見回復說明 (6/6)

委員意見	辦理情形說明
◆ <u>由於木材如可作為建築構材對於國內推動零碳建築有極大助益，利於林業之發展及提升固碳效益，請問目前國產材多用於何種使用？是否有可能作為建築使用如目前無法做為建築構材使用請問是否有具體之因應對策？</u>	<p>本部林業及自然保育署與內政部建築研究所合作，以國產柳杉、杉木、臺灣杉等集成材進行試驗，據以訂定「木構造建築物設計及施工技術規範」，並於2022年5月完成「2022常用國產材-應用於公共工程參考手冊」，提供各部會編列公共工程使用國產材之參據，鼓勵公共工程多使用國產材。</p> <p>國產木材用途多元廣泛，涵蓋建築、傢俱、裝飾，亦可用於製作樂器、工藝品等。目前也有相關建築工程案例如阿里山祝山車站、林業署南投分署-治山防洪負碳工程及2023年桃園大湳森林公園竹構藝術 - 弦竹亭等。</p>

報告完畢
敬請指教



農 業 部



第三期環境部門 溫室氣體減量行動方案(草案)重點

環境部

114年5月27日



環境部
Ministry of Environment

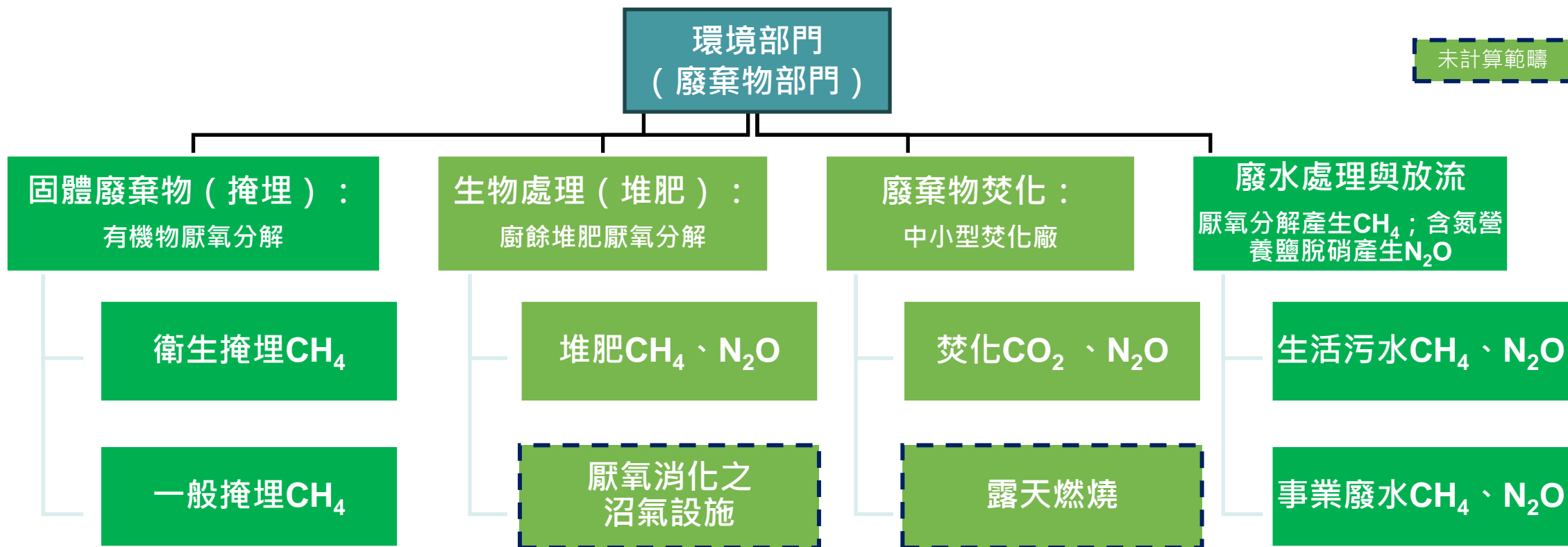
簡報大綱

- 環境部門排放現況及三期目標
- 推動策略與評量指標
- 預期效益及可能影響評估
- 委員意見說明

附錄：溫室氣體排放趨勢推估流程 & 委員意見回覆

環境部門排放範疇

- 環境部門排放量依IPCC指南統計，涵蓋廢棄物掩埋、堆肥、焚化（指未進行能源回收之中小型焚化廠）及廢水處理與放流。

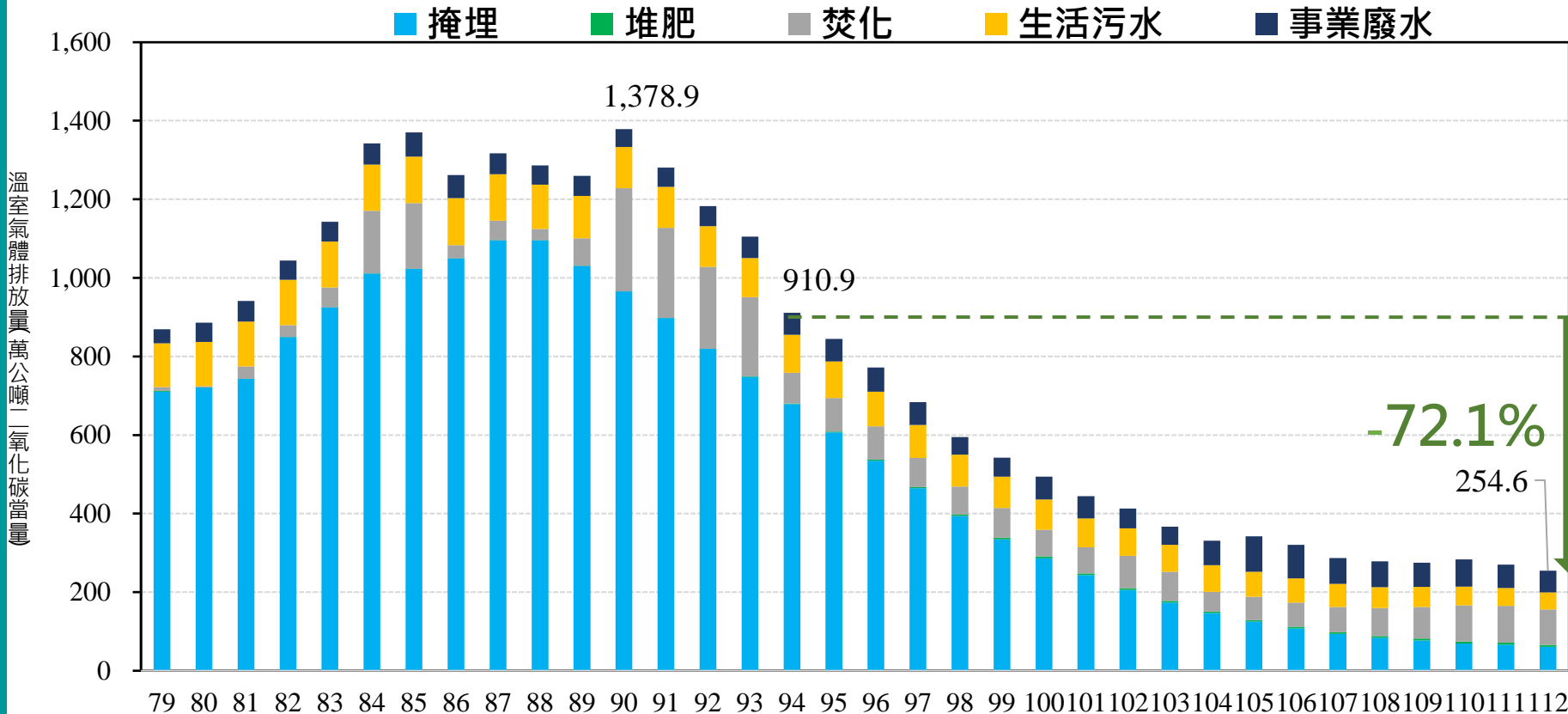


註：依IPCC指南規範排放量不計入生物成因CO₂、具能源回收之焚化廠，其排放量依IPCC指南納入能源部門計算(氣候法六大部門歸屬製造部門)。

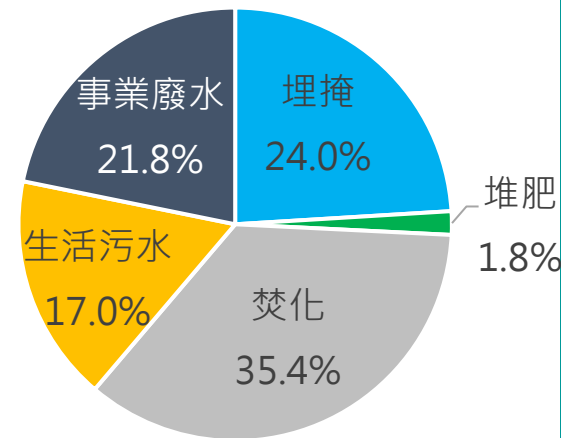


環境部門排放現況

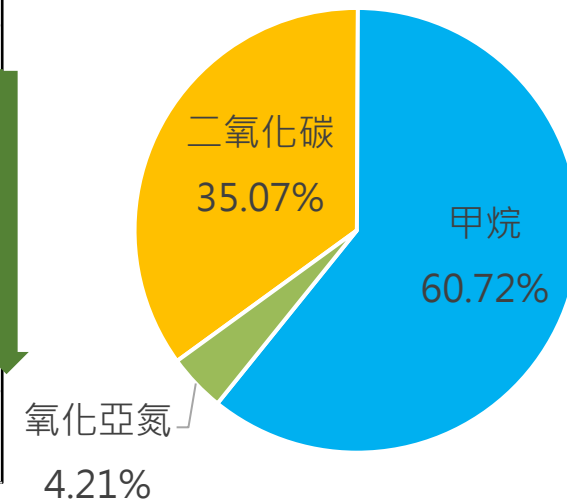
- 112年環境部門排放量 **254.6萬公噸CO₂e** (占全國總排放 **0.94%**)
- 在資源循環與零掩埋政策推行下，較基準年已**減量 72.1%**
成效優於其他部門，惟未來減量空間更困難



112年環境部門排放源占比



112年環境部門各類溫室氣體占比



第三期階段管制目標

行政院於114年5月6日核定第三期溫室氣體階段管制目標



- 119年國家溫室氣體淨排放量：降為 94 年溫室氣體淨排放量再減少 **28±2%**
(198.980~188.225 MtCO₂e)
- 119年電力排放係數階段目標：**0.319** 公斤 CO₂e/度。

環境部門階段管制目標

環境部門減量空間逐漸縮小，仍積極減量以達國家淨零排放目標。

年度	目標總當量	排放量估算值
115	13.199 MtCO ₂ e	2.632 MtCO ₂ e
116		2.682 MtCO ₂ e
117		2.657 MtCO ₂ e
118		2.631 MtCO ₂ e
119		2.596 MtCO ₂ e



環境部門119年減碳目標

減量71.5%

(相較於基準年)

環境部門第三期減量策略與措施



生活污水

■ 優化污水處理設備

1. 「污水下水道第七期建設計畫」，提高接管率
2. 二級處理污水廠優先設污泥厭氧消化及設施優化

■ 獎勵補助與制度建立

1. 補助辦理污泥乾燥及再利用設施
2. 建立碳足跡評估方法與溫室氣體管理制度



堆肥 vs 掩埋

1. 「多元垃圾計畫(2期)」推動厭氧消化沼氣發電
2. 「多元垃圾計畫(2期)」掩埋減量與空間活化
3. 建構循環體系推動沼氣回收發電，取得減量額度
4. 建置生質廠促減量額度申請與綠能發展



事業廢水

■ 排放源減量

特定廢水廠設置厭氧設施，進行沼氣回收再利用

■ 獎勵補助

1. 補助或輔導事業導入智慧管理、低碳工法與循環技術
2. 補助高有機廢水事業建置厭氧設施，回收沼氣

■ 法規配套

研擬高有機廢水事業(含污水廠)減量法規配套措施



焚化

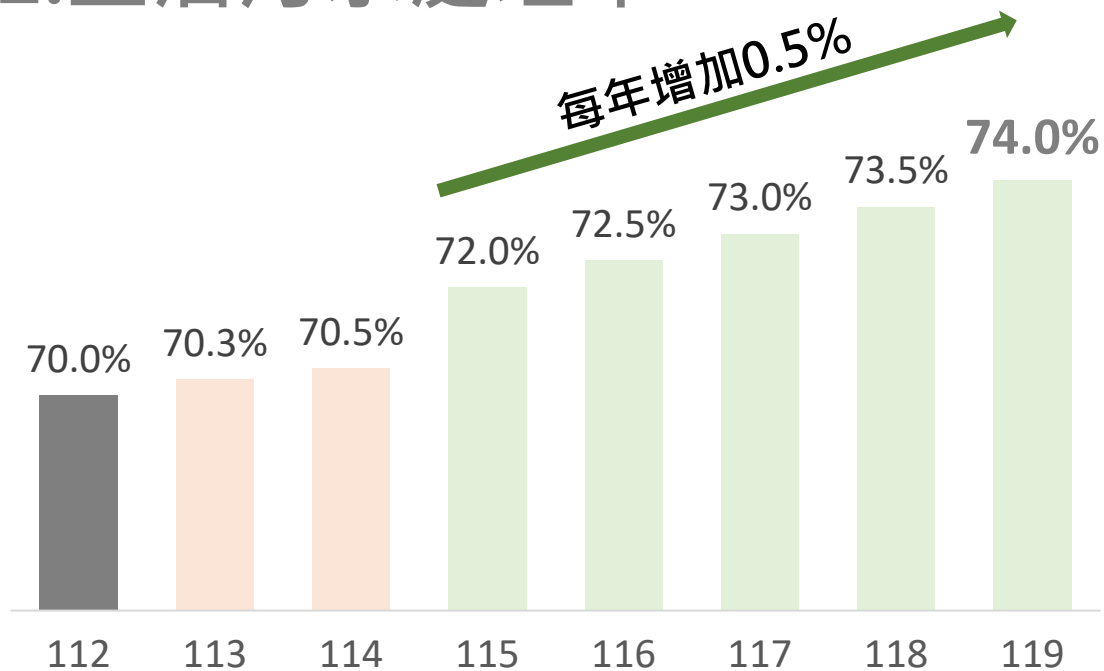
輔導中小型源頭減量再利用(廢液高值化、有機污泥肥料化)

創新技術研發與可行性評估

研發水資源 & 碳捕集等淨零技術

評量指標

1.生活污水處理率



2.大型二級污水廠污泥厭氧消化率

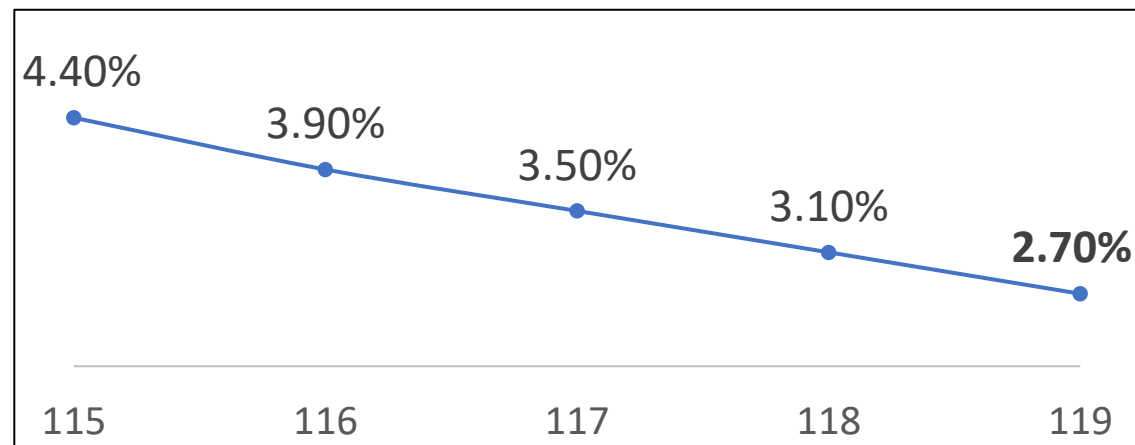
每年維持

90%

3.輔導或補助事業廢水沼氣回收家數

115	116	117	118	119
3家	5家	9家	10家	10家

4.掩埋場沼氣回收率



備註:因廢棄物轉為焚化處理，掩埋量減少甲烷生成減少，回收率降低。

5.廚餘厭氧甲烷發電_減碳量

每年減碳

5.9 ktCO₂e

預期效益及可能影響評估

環境部門排放減量已達7成，排放源逐步轉為事業廢（污）水及廢棄物焚化為主，在未來減碳空間減小及既有減碳技術之下，提出推動策略措施，期達成減碳、減污及減廢等三重效果



經濟

- 帶動產業鏈附加價值 → 減碳就業創能雙效益
- 促進循環經濟與產業成長 → 減碳與廢棄物資源化



社會

- 減少污染暴露 → 減污
- 減少甲烷排放 → 減碳提升
- 資源效益 → 減廢 + 減碳



環境

- 活化掩埋場、改善異味 → 減污 + 減廢
- 取代化石燃料 → 減碳

預期效益

- 沼氣回收再利用，兼具減碳與創能效益。
- 推動資源化與碳捕集技術創新。
- 提升污水處理率與生質廠建置，年減約3.1萬噸CO₂e。
- 有機廢再利用減焚化，累積減少2.06萬噸CO₂e。

委員意見說明

第三期排放目標值大於第二期評估及經費編列不如預期時，對目標影響（陳委員鴻文）

- 第二期與第三期排放目標推估採用不同版本GWP值，致目標值略升。以2030年為例，AR5為259.63萬噸CO₂e，AR4為237.04萬噸。
- 經費編列及執行情形，依氣候法施行細則第9條規定，於成果報告提出經費執行狀況，倘未能達預期，亦將同步提出改善措施。

糧食損失與食物浪費排放是否計入環境部門排放評估（張委員靜貞）

- 我國清冊依IPCC指南分部門統計，糧食損失與浪費非獨立部門，其產生排放依實際來源，納入農業、能源、廢棄物等部門計算。
- SDG 12.3倡議減少糧損浪費，對應我國永續目標第12項，由農業部、經濟部及環境部推動，排放已納入IPCC部門統計，惟未獨立列示。

相較歐盟禁廚餘掩埋，本部如何推動資源化？（張委員靜貞）

- 本部訂定廚餘再利用方式，納入地方績效考核項目
- 源頭減量推動，避免產生廚餘，並配合瀝乾水分，減少廚餘進入焚化廠及掩埋場。

大型二級污水廠採厭氧消化污水比率仍維持90%（陳委員鴻文）

- 隨逐年下水道用戶接管提升，則處理水量與減碳效益也會逐步提升，比率建議仍維持90%。


減碳措施之評估方法說明未見具體、建議納入減碳成本計算公式（張委員四立、李委員叢貞）

- 推估方式係依三期目標技術諮詢小組會議，採行四大推估步驟辦理。
- 減碳成本計算公式將納入方案。

- 詳細委員意見回覆請參閱附錄。



簡報結束 敬請指教



環境部門溫室氣體排放趨勢推估流程

Step.1_基礎情境分析(BAU)

1.推估說明

基線情境	採用國發會2023年12月提供之各產業實質GDP成長率預估值及全國人口數資料，並不納入任何減量作為進行推估
推估模型	無
引用參數	期末一般廢棄物暫存量(2021年)、衛生掩埋量(2021年)、垃圾組成(2021年)、堆肥處理量(2021年)、「廢棄物管理及資源化行動方案」之熱處理設施處理設施推動期程(2022年)、每人每日蛋白質供給量(2021年)、污水處理率(2021年)、全國污水廠處理量(2021年)、全國人口數中推估(2022-2030年)、各行業GDP成長率(2023-2030年)

2.非燃料排放量

單位：萬公噸CO₂e

排放源	111年 (實績值)	112年 (實績值)	112年	113年	114年	115年	116年	117年	118年	119年
掩埋	69.4	66.3	63.4	59.0	55.5	52.7	50.4	48.7	47.2	46.1
堆肥	5.1	4.7	5.0	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
焚化	91.8	94.1	91.8	91.8	94.3	94.3	101.9	101.8	101.8	101.7
生活污水	48.2	45.5	48.3	48.1	48.2	48.2	48.3	48.3	48.4	48.5
事業廢水	69.0	59.3	70.1	71.7	73.9	76.1	78.2	79.8	81.1	82.0
總排放量	283.5	270.0	278.6	275.7	276.9	276.3	283.8	283.6	283.5	283.3

環境部門溫室氣體排放趨勢推估流程

Step.2_減量情境、貢獻及成本

單位：萬公噸CO₂e

措施類別	減碳措施	貢獻評估之假設及計算邏輯	引用參數	溫室氣體減量(較BAU)								
				111年	112年	113年	114年	115年	116年	117年	118年	119年
A	衛生掩埋場沼氣回收	依《一般廢棄物掩埋場降低溫室氣體排放獎勵辦法》蒐集之四處掩埋場歷年沼氣回收數值曲線回歸推估沼氣回收量。	甲烷回收量	-	2.3	2.0	1.8	1.7	1.4	1.2	1.1	0.9
A	生廚餘厭氧消化	依台中外埔綠能生態園區二期擴增量能及桃園觀音生質園區生廚餘處理量能作為堆肥減量	全國人口數、人均堆肥量、廚餘厭氧消化廠生廚餘處理量能	-	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
A	廢棄物減量	2030年中小型焚化爐廢棄物處理量減量5.85%	中小型焚化爐廢棄物處理量、垃圾組成	-	0.0	0.0	0.0	0.9	1.9	2.8	3.7	5.5
A	提升污水處理率	2026年污水處理率達72%，而後每年增加0.5%，至2030年達74%	污水處理率、人口推估值、污水處理量、每人每日蛋白質供給量	-	4.0	3.8	4.3	6.2	7.0	7.7	8.5	9.3
A	提升事業廢水處理廠厭氧處理及沼氣回收	針對一定規模高有機特性之事業廢水，預計其COD處理量約占整體事業廢水12%，並以厭氧處理量75%推估，將較BAU減少9%之溫室氣體排放(75%*12%)。	各行業GDP成長率推估值、廢水處理廠COD移除量	-	1.4	2.2	3.0	3.8	4.7	5.6	6.5	7.4

環境部門溫室氣體排放趨勢推估流程

Step.3_減量情境下之能源需求

1.推估說明

電力排放係數	環境部門排放計算未使用電力排放係數
溫室氣體排放參數	IPCC第五次評估報告GWP值

2.燃料別能源消費:環境部門計算範疇僅以直接排放為主，無燃料燃燒溫室氣體排放量

3.非燃料排放量

 單位：萬公噸CO₂e

排放源,	111年 (實績值)	112年 (實績值)	112年	113年	114年	115年	116年	117年	118年	119年
掩埋	69.4	66.3	61.1	57.0	53.7	51.0	49.0	47.4	46.2	45.2
堆肥	5.1	4.7	5.0	4.5	4.5	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4
焚化	91.8	94.1	91.8	91.8	94.3	93.4	100.0	99.0	98.1	96.3
生活污水	48.2	45.5	44.3	44.3	43.9	42.0	41.3	40.6	39.9	39.2
事業廢水	69.0	59.3	68.7	69.6	71.0	72.3	73.5	74.2	74.6	74.6
總排放量	283.5	270.0	270.9	267.1	267.3	263.2	268.2	265.7	263.1	259.6

環境部門溫室氣體排放趨勢推估流程

Step.4_部門溫室氣體排放趨勢推估

1.推估說明

電力排放係數	環境部門排放計算未使用電力排放係數
溫室氣體排放參數	IPCC第五次評估報告GWP值

單位：萬公噸CO₂e

溫室氣體排放趨勢/年度	94年 (實績 值)	111年 (實績值)	112年 (實績值)	112年	113年	114年	115年	116年	117年	118年	119年
(1)燃料燃燒使用量推估	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2)非燃料燃燒使用量 推估	910.9	283.5	270.0	270.9	267.1	267.3	263.2	268.2	265.7	263.1	259.6
(3)碳匯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4)總計	910.9	283.5	270.0	270.9	267.1	267.3	263.2	268.2	265.7	263.1	259.6
減量比例(較基準年)	-	-69.4%	-70.3%	-70.7%	-70.7%	-71.1%	-70.6%	-70.8%	-71.1%	-71.4%	-71.5%

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 陳委員鴻文</p> <p>1. 在第三期環境部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表中，推動事業污染減量與回收示範與補助或輔導高有機廢水事業採能源化措施以建立示範案場兩項推動措施，118-119年經費均尚待爭取，應評估爭取經費不如預期時，對預期/目標的影響程度。</p>	<p>謝謝委員建議。為達成第三期減量目標，各單位積極提出對應作為，爰納入本期推動策略，以利爭取經費。未來若環境部門行動方案相關推動策略未達部門階段管制目標或評量指標者，將依氣候法施行細則第9條規定，併同成果報告提送時提出改善措施。</p>
<p>■ 陳委員鴻文</p> <p>2. 第23頁管考機制中，分年115年溫室氣體排放量估算值為2.632MCO₂e，應說明116年增加為2.682的差異原因分析。另第33頁環境部門溫室氣體階段管制目標宜說明第二期(110年-114年)目標值為256.4萬公噸二氧化碳當量，第三期(115年-119年)目標值卻增加為259.6萬公噸二氧化碳當量的原因(33頁表1的數字宜釐清正確性)。</p>	<p>謝謝委員建議。回覆如下：</p> <p>(1) 依「廢棄物管理及資源化行動方案」預計增設3座可燃廢棄物處理設施，預估焚化處理量於116年達峰值，因此估算116年溫室氣體排放量數值增加，116年受到源頭減量與物料循環再利用減量措施的影響排放量逐漸降低；後續將補充相關說明文字。</p> <p>(2) 第二期排放目標係依據《2006年IPCC指南》及AR4 GWP推估；第三期目標則依UNFCCC要求，改採AR5 GWP值，係造成其排放目標數值略高。以2023年排放量為例，若以AR5 GWP計算則為254.58萬公噸CO₂e，若採AR4 GWP計算則為239.35萬公噸CO₂e，顯示GWP值更新將導致排放量折算結果顯著上升，特別對甲烷占比較高之環境部門影響較大。</p>

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 陳委員鴻文</p> <p>3. 第二期環境部門溫室氣體階段管制目標中，提升大型二級處理污水處理廠污泥厭氧消化比例是以90%作為評量指標，但第23頁管考機制中，為何大型二級污水廠採厭氧消化污水比率仍維持90%？</p>	<p>謝謝委員提問。有關大型二級污水廠採厭氧消化污水比率雖維持90%惟隨著地方政府逐年建設污水處理廠以及辦理下水道用戶接管，處理水量也會逐步提升，該實際增加之處理污水量即可提升減碳效益，爰厭氧消化污水比率建議仍維持90%。（內政部國土署提供）</p>
<p>■ 陳委員鴻文</p> <p>4. 在第6頁減碳措施貢獻及成本中，投入提升生活處理率減量措施的經費共912億3000萬元，減碳成本高達978,497元，為何高於其他減量措施的減碳成本？</p>	<p>提升生活處理率減量措施的經費是參照行政院核定「污水下水道第六期建設計畫（110至115年度）」，由內政部國土管理署及各縣市政府持續推動用戶接管建設。污水處理率提升，除有效減少我國未妥善處理污水之甲烷排放量，亦可改善河川污染，提昇河川溶氧量，助於河川保育。</p>

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 張委員四立</p> <p>1. 建議p.5之表2減碳措施之溫室氣體減量趨勢推估，以第三期階段管制目標涵蓋的年份(115-119年)呈現各年度的減量估計值。</p>	<p>有關表2係依113年3月20日第三期溫室氣體階段管制目標學者專家技術諮詢小組會議之簡報內容，考量統計推估數據呈現一致性，爰係由112年至119年逐年推估呈現。</p>
<p>■ 張委員四立</p> <p>2. P.6之表3的減碳措施貢獻及成本，建議加註說明減碳成本的估算公式，以利數據的解讀。經本人粗估似以投入經費除以119年年溫室氣體較BAU減量之噸數估算，然此估算方式過於簡化，無法做為不同減量方法之資金投入與減量成效之比較基礎，建議宜計算個別減量措施之固定與變動成本的年均化成本再除以年均之碳排量，並將所得到之單位溫室氣體排放成本，進行比較，所得到的結果，相對較具政策及經濟意義(因其乃考量固定資產的法定耐用年限並計算其年均成本，再分攤至年均之溫室氣體排放量，因之進行跨減量技術或跨部門比較時，可鑑別出具相對優勢的技術或部門)。</p>	<p>謝謝委員意見，將參照所提意見，滾動式修正呈現方式。</p>

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 張委員靜貞</p> <p>1. 降低「糧食損失與食物浪費」(Food loss and Waste)不僅可減少飢餓人數，同時亦可維護糧食安全。依據聯合國糧農組織(FAO)之估算(Gustavasson et al., 2011)，供應全球人口消費的食物中，每年約有13億噸可供食用部份從採收後到消費的過程中遭受損失與浪費，大約占糧食總消費量的三分之一。除此之外，根據World Resource Institute (WRI) (2019)的推估全球糧食損失與食物浪費的溫室氣體排放量佔全球的10%，不容忽視。聯合國已於2015年通過「2030年永續發展議程」，引導國際社會未來15年的行動，議程中包含17項永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)，其中永續發展目標第12項「負責任的生產與消費-確保永續性消費和生產模式」之第3子項目標(亦即SDG 12.3)為「於2030年前，在零售和消費者層面的人均全球糧食浪費減半，並降低生產與供應端的糧食損失，包括收穫後損失」請問「糧食損失與食物浪費」的溫室氣體排放量是否計入環境部門的溫室氣體排放？</p>	<p>我國國家清冊係依據《2006年IPCC清冊指南》，依部門別（包括能源工業製程與產品使用、農業、廢棄物、土地利用變化及林業等）及其所規範之排放源進行統計與編製。關於「糧食損失與食物浪費」所產生之溫室氣體，並非獨立之排放部門，而係依實際處理或排放來源，分別納入不同部門加以核算。例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生產與供應過程中的損失：若屬農業生產階段之排放，計入農業部門（如牲畜飼養、作物耕作過程所產生之排放）； • 加工、運輸及零售階段之能源使用：依實際用能活動計入能源部門 • 消費端食物浪費之最終處理（如掩埋、焚化、堆肥等）：依處理方式納入廢棄物部門（如有機廢棄物於掩埋場產生的甲烷排放等）； • 若涉及土地變更（如森林轉作農地），則相關LULUCF排放亦將納入土地利用部門。 <p>聯合國永續發展目標SDG 12.3提出「2030年前減半零售與消費端糧食浪費，並降低生產與供應端損失」，對應我國永續目標第12項「促進綠色經濟與永續生產消費」，由農業部、經濟部及環境部共同推動，透過循環農業、資源管理與永續觀光等措施落實。雖SDG 12.3非以國家清冊為主要追蹤工具，其推動方向與農業、能源、廢棄物等部門排放密切相關，「糧食損失與食物浪費」所涉排放亦已依排放源性質，納入IPCC部門統計，惟不單獨列示。</p>

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 張委員靜貞</p> <p>2. 為了達到全球溫室氣體減量的長期目標，各國應提出「國家自定貢獻」(Nationally Determined Contributions, NDCs)，向國際提出其溫室氣體減量承諾，且每五年更新，以提升減碳企圖心。目前許多國家提出的NDC均提及或計入「糧食損失與食物浪費」的溫室氣體排放量，且日益受到重視。請問我國的NDC對「糧食損失與食物浪費」的溫室氣體排放量如何處理？</p>	<p>謝謝委員指教。我國NDCs對「糧食損失與食物浪費」，透過淨零轉型關鍵戰略之淨零綠生活中「零浪費低碳飲食」策略推動，其策略共包含推廣計畫性採買及餐廚共享、推廣零浪費餐飲服務及綠色餐飲、推廣產地消及食用低碳栽培農糧產品與推廣消費者綠色安心食用等4項措施推動以及10項具體行動，以減少國人的糧食浪費，進而減少廚餘回收量達到溫室氣體排放減量的效益。</p>
<p>■ 張委員靜貞</p> <p>3. 歐盟及許多國家均立法嚴格禁止廚餘及食物廢棄物進入掩埋場，以減少溫室氣體排放，我國環境部門的做法如何？請補充說明。</p>	<p>本部「一般廢棄物清除處理方式」附表1，已訂定廚餘再利用管理方式並訂有多元再利用方式，如作為有機質肥料原料、動物飼料原料、直接餵飼動物、再生能源燃料原料或燃料用途等，並列入地方政府廚餘回收處理績效評鑑計畫考核之項目。為由源頭減量減少廢棄物的產生，各縣市環保局配合宣導，請民眾配合惜食減少剩食，從源頭減量，避免產生廚餘，也配合瀝乾水分，減少廚餘進入焚化廠及掩埋場。（環管署提供）</p>
<p>■ 張委員靜貞</p> <p>4. 第8頁第8行的「動靜脈產業」指的是甚麼？請補充說明</p>	<p>指動脈產業（製造業）及靜脈產業（清除處理及再利用業），旨在透過網絡型態循環模式，鼓勵資源循環最大化，整合原物料供應、產品使用廢棄物處理（再利用）等上、中、下游事業，將廢棄物轉化為原料，降低廢棄物處理對環境的衝擊。</p>

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>1. P.1法源依據部分，建議評估是否亦加入氣候法第9條之相關說明。</p>	<p>謝謝委員指教。將納入氣候變遷因應法第9條之說明，以強化法源依據之完整性。</p>
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>2. 減碳措施之評估方法說明未見具體。雖計畫中有提及相關引用參數，惟尚欠缺對推估方法學之說明，建議繪製整體評估架構圖，清晰呈現評估邏輯與步驟，並具體說明所採用之評估方法（目前僅列舉參數），以及各項參數於評估方法中之應用方式與其如何導出評估結果。</p>	<p>感謝委員建議，環境部門推估方式係依據113年3月20日第三期溫室氣體階段管制目標學者專家技術諮詢小組會議，採行「基礎情境(BAU)分析」、「減量情境、貢獻及成本」、「減量情境下之能源需求」、以及「部門溫室氣體排放趨勢」四大推估步驟辦理；後續就前整體評估架構圖、具體說明方法學與參數應用方式，納入修正參考，以提升說明之完整性與清晰度。</p>
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>3. P.5表2內容有多處建議修正處(請見PDF檔案標示處)，包括(a)「較BAU」，修正為「較BAU減量」，(b)台中外埔案評估為何需要使用全國人口數作為引用參數？(c)廢棄物減量5.85%與最右邊所呈現的5.5%不甚一致，(d)「基準情境」、「基礎情境」、「BAU」這些不同詞彙之意義是否相同？若是，建議統一用語，以利理解。</p>	<p>感謝委員建議，針對表2多處標註意見，將就用語清晰性、參數合理性及數據一致性進行整體檢視，並視執行可行性研議調整與統一用詞，以強化內容邏輯與表達完整性。</p>
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>4. P.11表6推動期程為110~115年，是否誤植？建議確認。</p>	<p>有關內政部「污水下水道第六期建設計畫」之推動期程，確實為110-115年，刻正爭取116-119年第七期建設計畫，後續將依最新版本更新。</p>

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>5. P.14表中「同上」較不明確，難以判斷其所對應之具體項目。建議明確敘述其所對應之欄位或項目名稱，以提升表格之資訊傳達清晰度。</p>	感謝委員建議，將納入後續修正參考。
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>6. P.17表7內容主要有兩大問題：(a)表中數據之正確性（或是文字表達）有待確認，例如「1.分年溫室氣體排放量與減量之間的關係為何？建議可以「分年減量」呈現，以利理解，並對應最右邊一欄之至119年之總減量數字；(b)部分減量措施(如循環科技園區)之對應減量，在本報告的其它部分特別強調，但並未在本表中呈現，建議增列或補充說明不涵蓋在評量指標之原因。（其餘瑣碎評論請見PDF檔案標示處）。</p>	感謝委員建議，針對表2多處標註意見，將就用語清晰性、參數合理性及數據一致性進行整體檢視，並視執行可行性研議調整與統一用詞，以強化內容邏輯與表達完整性。
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>7. P.18粉色標示處：「119年生活污水處理率提升至74.0%有效降低生活污水甲烷排放量，每年預計平均可減少2.5萬公噸CO₂e」，此處數字似無法與表7所列者直接對應，建議確認。</p>	有關119年生活污水處理率每年預計平均可減少之排放量及較基準年減量，後續將修正調整或補充說明。

委員意見回覆

委員意見	回應說明
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>5. 下列為文字修正建議：</p> <p>1) P.2文句「溫室氣體組成，甲烷(CH₄)為大宗，其餘二氧化碳(CO₂)及氧化亞氮(N₂O)」，建議修正為「溫室氣體組成以甲烷(CH₄)為大宗，其次為二氧化碳(CO₂)及氧化亞氮(N₂O)」。</p> <p>2) P.3上方文句「...顯示環境部門第二期之執行績效」，建議修正為「以上成果充分展現環境部門第二期之執行績效」。</p> <p>3) P.3下方文句「另掩埋所產生甲烷會隨著時間回收量逐漸遞減以及處理的過程中容易發生揮發，故降低掩埋之甲烷回收量，進而降低掩埋的減量貢獻度。為持續強化掩埋場之減量貢獻，推動掩埋場活化，增加廢棄物應變空間，提高掩埋場沼氣回收量」，建議修正為「惟因掩埋場所產生之甲烷隨時間推移，其回收量逐漸遞減，且於處理過程中易產生揮發，致使甲烷回收量降低，進而影響掩埋之整體減量貢獻度。為持續強化掩埋場之減量貢獻，故推動掩埋場活化利用，藉此增加廢棄物應變空間，並提升沼氣回收效率」。</p> <p>4) P.16表中「萬公噸·CO₂e」，建議刪除中間的「·」修正為「萬公噸CO₂e」。</p>	<p>有關委員所提文字修正意見，將納入修正參考。謝謝委員指正。</p>
<p>■ 李委員叢禎</p> <p>9. P.31起之報告內容似為重複內容，建議刪除。</p>	<p>謝謝委員建議，部分重複內容將酌予修正。</p>

六大部門第三期溫室氣體行動方案草案 委員意見

114.5.19 環境部氣候變遷署彙整

部門別	委員意見
能源 部門	<p>【張添晉委員】</p> <p>一、P.9，逐步降低燃煤發電占比：隨天然氣與再生能源發電增加，燃煤占比從 108 年開始逐年下降，至 111 年燃煤發電量已較 108 年減少 7.7%，發電占比亦已下降至 42%（108 年為 47.6%），減煤成效雖已逐漸呈現然英國 2024 年已停止燃煤發電相較於先進國家仍有努力空間建議提出減煤路徑圖，廣納各方意見，以確保該路徑為具體且可行性。</p> <p>二、P.15，降低能源部門排放量經費占比，全球新興減碳技術仍快速發展，建議持續掌握最新進度評估可行性，滾動式調整經費配置，俾利提升減碳成效與效益。</p> <p>三、P.15~33，附錄二、第三期能源部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表，部分經費來源僅說明基金，未明確說明基金名稱，建議補充明確基金來源。</p> <p>【陳鴻文委員】</p> <p>一、第 6 頁(2)提及 105 年至 111 年…，電力排放係數下降 6.6%，另第 6 頁倒數 2 行提及…，電力排放係數由 104 年 0.525 公斤 CO₂e/度降至 111 年 0.493 公斤 CO₂e/度，下降 6.1%。為避免造成混淆，年度與電力排放係數下降的比例數據宜統一。</p> <p>二、第 10 頁提及第三天然氣接收站因環境影響疑慮進度落後，同頁又提及第三天然氣接收站興建進度已達 60%以上。由於目前已是 114 年 5 月，請補充說明第三天然氣接收站是否能在 114 年下半年如期完工。</p> <p>三、第 17 頁的 115-119 年之年度評量指標表格中，宜呈現各年的電力排放係數。另每年預期效益是否達標，宜建立滾動檢討與明確的管考機制，俾針對落後項目適時研擬解決對策。</p>

部門別	委員意見
	<p>【張四立委員】</p> <p>一、針對現「貳、況分析」的內容，其中 p.4 之「(2)電力消費成長較非電力消費成長幅度大」的敘述倒數第二列「…反映我國產業結構朝電子業轉型與部門消費電氣化趨勢。」，惟由圖 5 中，並看不出製造業轉型的方向，建議調整說明方式，或提供更多證據佐證。</p> <p>二、針對 p.9「第二期行動方案面臨挑戰與因應策略」之再生能源建置延後中，風力發電之開發商因資金取得的問題，投資轉趨保守的議題，在 p.10 的風力發電因應策略中，未說明相關策略規劃，建議補充。</p> <p>三、針對第二期行動方案面臨挑戰與因應策略之內容，P.10 之「(二)因應策略」中，就「3.加速天然氣接收站新擴建計畫，穩定燃氣發電」的說明內容，指出第三天然氣接收站興建進度已達 60%以上，惟此說法，距同頁說明天然氣卸收站設置進度落後時，所指出之「…第三天然氣接收站的完工時間延至 114 年下半年」的說法，感覺距完工時間，尚有一段距離，建議以 114 年下半年之預計完工時程為重點，提出簡要的補充說明。</p> <p>四、針對參之一、部門階段管制目標之 119 年電力排放係數階段管制目標 0.319 公斤 CO₂e/度，建議強化其與伍之二之(一)降低電力排放係數之擴大發展再生能源，提高再生能源發電量占比及調整能源結構-擴大低碳天然氣使用之相關項目連結，以利後續年度執行成果檢討時，就執行狀況呈現落後之項目，提出具體改善建議。</p> <p>【張靜貞委員】</p> <p>一、第 3 頁現況分析：根據「第三期環境部門溫室氣體減量行動方案(草案)」第 7 頁所述，依 2006 年 IPCC 國家溫室氣體排放清冊指南，凡涉及能源利用的活動，如掩埋場回收沼氣進行發電及大型焚化爐發電，其所產生的溫室氣體排放應列入「能源部門」，以避免與廢棄物部門重複計算。請補充說明，「能源部門」的溫室氣體減量是否已將上述之活動列入處理。</p>

部門別	委員意見
	<p>二、第 9 頁第二期行動方案面臨挑戰與因應策略部分：請提供能源部門實際排放量與階段管制目標之量化差異，並補充說明。</p> <p>三、12 頁：有關能源部門「基礎情境分析(BAU)」及「減量情境」對「非核」的核電廠除役的假設，請補充說明，並請針對「非核」對「電力排放係數」、「能源部門(自用)排放」、「可能的經濟影響評估」等補充說明。</p> <p>四、附錄一有「情境假設」、「引用參數」、「推估結果」的說明，唯獨欠缺循證「評估方式」及「資料來源」的說明，請補充。</p>
製造部門	<p>【張添晉委員】</p> <p>一、P.11，部門推動策略；透過製程改善、能源轉換、循環經濟等 3 大推動策略，研提製造部門自主減碳計畫各項措施，並盤點涉及製造部門的中鋼、中油、深度節能、產業自主減量等旗艦計畫，將相關措施納入，推動產業低碳轉型，建議於產業轉型同時，透過以大帶小建立低碳供應鏈，提升我國產業碳競爭力。</p> <p>二、P.12，本行動方案共分為製程改善、能源轉換、循環經濟等 3 大推動策略、46 項推動措施，其中包含中鋼、中油、深度節能旗艦計畫，第三期(115-119 年)經費預計投入 139.8 億元，特別是難減產業（鋼鐵、水泥）減碳技術仍在發展中，建議持續掌握技術演進，預留經費調整彈性，滾動式調整預算配置。</p> <p>三、P.33，附表 1 第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表，推動措施公有焚化廠設置餘熱發電暨燃燒效率提升設施及焚化爐尾氣碳捕捉設施已有 118-119 預期效益/目標，尚未有 115-119 年預計政府投入經費，建議補充各年度預定經費以利落實成效。</p> <p>【陳鴻文委員】</p> <p>一、第 7 頁提及在製造部門第二期實質減量部分，110-112 年措施總減碳量為 4.6 百萬公噸 CO₂e，務實朝減碳目標 6 百萬公噸 CO₂e 努力。由於離減碳目標 6 百萬公噸 CO₂e 尚有不</p>

部門別	委員意見
	<p>小的差距，建議宜敘明是否能如期達成製造部門第二期減量的目標。</p> <p>二、製造部門的推動策略及措施中，有諸多項目尚待爭取經費，由於巧婦難為無米之炊，除繼續積極爭取經費外，宜提出爭取經費不如預期時的因應策略與解決對策，以確保達成第三階段管制目標。</p> <p>三、在第三期製造部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表中，宜針對各項推動措施定期滾動檢討，建立明確的管考機制，並適時研擬改善措施，以確保各項推動措施能確實達成年度減碳量。</p> <p>【張四立委員】</p> <p>一、P.2，貳之一之「(一)社會經濟現況」的說明「我國三級產業結構中，工業 GDP 與全國同步成長，從 94 年的 3.5 兆元成長至 111 年 8.7 兆元，成長率達 153%...」。其中 153%之成長率應修正為 148.57% 或 149%(即：$(8.7-3.5)/3.5*100\%\approx 148.57\%$)，另圖 1 之右軸尺度 153%介於 3%及 54%之間，不合理，建議修正。</p> <p>二、表 2 的對於製造部門能源消費年均成長率的解釋，將 106-111 年之年均成長率上升至 0.5%，歸因於疫情後經濟復甦，帶動產能提升，惟考量新冠疫情的案例出現，最早始於 2019 年 12 月底，台灣則是於 2022 年 4 月份中旬確診人數開始呈現指數型成長，故將 111 年(2022 年)認定為疫後，頗不合理，且早在新冠疫情前，由於美國於 2018 年 3 月對中國祭出關稅，許多電子組裝與零件加工訂單轉回台灣，行政院亦於 2018 年底提出「歡迎臺商回臺投資行動方案」，實施期程為 3 年(2019 年至 2021 年)，其後 110 年考量因疫情全球市場變動、供應鏈轉移、中國大陸投資環境變數大等議題，經行政院同意，將投資臺灣三大方案施行期間延長為 6 年，至 113 年 12 月 31 日止。建議本行動方案調整文字內容，納入疫情前即開始的台商擴大回台投資因素。</p> <p>【張靜貞委員】</p> <p>一、第 9 頁：最底下一行「一般均衡模型(CGE Model)」的描述是錯誤的，應是「可計算一般均衡模型(Computable General</p>

部門別	委員意見
	<p>Equilibrium Model, 簡稱 CGE Model)」，請更正。「可計算一般均衡模型」與「一般均衡模型」差異很大，前者使用產業關聯表部門別資料來進行分析，後者通常只採用總體經濟相關指標來分析。同樣的，第 38 頁亦有同樣問題，請更正。</p> <p>二、第 22 頁：</p> <p>(一) 淨零轉型的「可能影響評估」不可能全是正面的，應該也有負面的，也因此才有「公正轉型」因應策略的必要，請補充說明。</p> <p>(二) 倒數第 7 行的「綠色就業」的定義及統計資料如何估算，請補充說明。</p> <p>三、第 38 頁：附錄 1 的評估方式採用「可計算一般均衡模型 (Computable General Equilibrium Model, 簡稱 CGE Model)」，請補充說明如何更新產業關聯表資料？</p>
住商部門	<p>【張添晉委員】</p> <p>一、P.12，住宅及商業部門的燃料燃燒排放主要皆來自於電力排放為主，部門推動措施包括擴大建築能效改善、住宅設備效率提升及節能宣導升等七大策略。建議可思索消費者行為改變居家消費行為改變，包括以租代購、高能效設備及環保標章產品租用，讓消費在日常生活中改變能源消費習慣，解決能源的過度使用或浪費。</p> <p>二、P.19，協助服務業與運動彩券業者發展低碳經營模式，...或透過擴大環保標章範疇及綠色採購，使產業可使用更加環保、節能之產品。建議思索由綠色採購提升至循環採購層次，以可維修、再利用、模組化設計與回收再製為採購優先條件，提升採購效益，更有助建立封閉式資源循環，以延長產品壽命與減少資源消耗。</p> <p>三、P.20，表 5 第三期住商部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表推動措施，多項推動措施經費來源多為爭取公務預算，建議補充預定經費及申請進度，俾利達成各推動措施之預期效益與目標。</p>

部門別	委員意見
	<p>【陳鴻文委員】</p> <p>一、在住商部門階段管制目標的基線情境分析中，第 9 頁商業部門所述 115-119 年電力排碳係數數據，與其他各部門皆是以 119 年電力排放係數 0.319 公斤 CO₂e/度不同，建議應統一以 119 年電力排放係數 0.319 公斤 CO₂e/度作為管制目標。</p> <p>二、第 36 頁註 1 表示有 4 項旗艦計畫尚待核定，並爭取相關經費支持，宜提出經費爭取不如預期時之對策，以確保能達成第三階段管制的目標。</p> <p>三、在住商部門評量指標與管考年度中，請補充說明為何提升公部門效率的管考年度只有 115 年。另管考機制中經費執行率只訂 90% 以上的原因為何？</p> <p>四、契約用電容量超過 10,000kW 的企業，平均節電率目標為 1.5%、801~10,000kW 以下則維持 1%，並不是所有用電大戶節電率都是 1%，因此第 39 頁（二）4 的敘述建議宜加以修正。</p> <p>【張四立委員】</p> <p>一、本部門草案之住宅之排放趨勢分析，採用蒙地卡羅模型進行推估，電力部分乃以全國住宅總耗電量乘上電力排碳係數，得出全國住宅用電量之溫室氣體排放量，鑒於本部門第二期階段管制目標之燃料燃燒之溫室氣體排放量計算，電力部分乃採用電力排放係數，且第三期階段管制目標之其他 5 部門之目標年電力使用之溫室氣體排放量計算，亦採用當年度預設之電力排放係數(0.319 公斤 CO₂e/度)作為計算排放量之依據，建議與其他部門採用一致的計算方式，或加註說明本部門本期堅持採用電力排碳係數的原因與考量。</p> <p>二、2. 同上，針對商業部門的電力使用之溫室氣體排放量的計算方式，根據 p.9 所臚列的 115-119 的電力排碳係數(115 年 0.416 公斤 CO₂e/度、116 年 0.402 公斤 CO₂e/度、117 年 0.393 公斤 CO₂e/度、118 年 0.375 公斤 CO₂e/度、119 年 0.377 公斤 CO₂e/度)，建議修正為電力排放係數，以與其他部門的估計方法一致，或加註說明本部門本期堅持採用電力排碳係數的原因與考量。</p>

部門別	委員意見
	<p>三、P.10 之「(三)減量情境下之能源需求」之內文「…商業部門使用電力、天然氣、液化石油氣、柴油等 87 種能源」，建議修正為 7 種能源。</p> <p>四、P.11 之表 3 與表 4 的住宅與商業部門減量情境下之能源需求，如係來自 LEAP 模型的推估值，建議於資料來源中敘明(如：LEAP 模型情境分析結果，本部門自行整理)。</p> <p>五、P.16 之 3 之三之 3 之「(1)BIM 及建築蘊含碳 (EC)、使用碳 (OC) 評估模擬技術示範應用」，建議補充呈現 BIM 及 EC、OC 之英文全文及 BIM 的中文翻譯，以利各界理解。</p> <p>六、P.18 之「2.結合 ESCO 深度節能」，建議補充 ESCO 的英文全文與翻譯，以利各界理解。</p> <p>【張靜貞委員】</p> <p>一、第 7 頁有關評估方式：住商部門由住宅及商業二部門來共同推動溫室氣體減量，兩者所產生之溫室氣體來源不同，前者是來自於人民居住而產生的排放量，後者是來自於產業活動所產生的排放量，考量兩個模型於參數設定、範疇界定及評估流程等皆不相同，因此住宅及商業部門採用不同模型進行趨勢推估。住宅部門採用「蒙地卡羅模型」進行推估，而商業部門係透過「溫室氣體低排放分析平台模型」(Low Emission Analysis Platform, LEAP)進行推估。而這兩個模型均屬於「部分均衡模型」(Partial Equilibrium Model)，迥異於「可計算一般均衡模型」(Computable General Equilibrium, CGE Model)。前者的模擬分析是假設其他部門(能源、製造、運輸、農業、環境)在給定參數下固定不變，再來做住商部門的相關模擬分析，欠缺住商部門與其他五大部門間的互動回饋關係。而「可計算一般均衡模型」是充分考慮六大部門間的互動回饋關係，透過產業關聯表及價格訊息傳遞(例如物價、工資、電價、關稅、碳費等)，將六大部門間上中下游產業鏈結來做模擬分析。目前的製造、運輸、農業三部門的第三期溫室氣體減量行動方案(草案)的評估方式均採用「可計算一般均衡模型」。考量住商部門涉及的機關眾多(主辦機關：內政部、經濟部；協辦機關：交通部、衛生福利部、教育部、數位發展部、環境部、文化部、農業部、國防部、勞動部、國家通訊傳播委員會、金融監督管理委員會)，顯</p>

部門別	委員意見
	<p>示其與其他五大部門間的關係密切顯著，為何採用「蒙地卡羅模型」及「LEAP 模型」的部分均衡模型進行推估及論述，請補充說明。</p> <p>二、第 64 頁：以「蒙地卡羅模型」推估計算全國住宅溫室氣體排放基線，所述「再藉由歷年真實溫室氣體排放量之校正」，請補充說明此所謂的「校正」的過程及學理依據。</p> <p>三、第 68 頁：第 3 行所述住宅部門的溫室氣體排放量，「如表 2 所示，經推估 2030 年總排放量為 24.97 百萬公噸 CO₂e」似乎有誤，應該是 21.926 百萬公噸 CO₂e，請更正。</p> <p>四、第 76 頁：第 11 行所述「加上推動電動車為國家重要政策，將使電動車充電需求量增加」（註：臺灣 2050 淨零轉型第七項關鍵戰略「運具電動化及無碳化」），影響住宅及商業部門溫室氣體排放，不宜忽視。而這在本行動方案（草案）內住宅及商業部門溫室氣體的基線推估及減量模擬分析均付諸闕如，請補充分析並加以論述。</p>
運輸 部門	<p>【李叢禎委員】</p> <p>一、P.2 本行動方案已將巴黎協定涵蓋之 6 大元素納入考量，建議敘明 6 大元素為何？納入考量之具體方式為何？</p> <p>二、P.6 提及使用電力排碳係數，但 P.11 基礎情境使用排放係數，由於兩者不甚相同，建議說明兩處採用不同係數之原因。</p> <p>三、P.7 原「公路公共運輸運量」建議修正為「公路公共運輸載客量」，使其與表 2 內容一致。</p> <p>四、P.8 標示之 2030 年，建議修正為 119 年（統一使用民國年）。文件中尚有數處採用西元年，建議一併修正。</p> <p>五、P.11 「...及其他能源別溫室氣體排放係數 IPCC 第五次評估報告 GWP 值）」，此處提及排放係數，後面引述之資料來源為 GWP 值，兩者不甚相同，建議確認。</p> <p>六、P.20 原「以行政體系正副首長帶頭示範策略，分二階段推動公務小客車電動化，目標 119 年正副首長專用車全面電動化，124 年公務小客車全面電動化」建議修正為「透過行政機關帶頭示範策略，分二階段推動公務小客車電動化，第一</p>

部門別	委員意見
	<p>階目標為 119 年正副首長專用車全面電動化，第二階段目標為 124 年公務小客車全面電動化。」。</p> <p>七、P.22 上方提及「為解決既有公寓大廈裝設電動車輛充電系統之困境，內政部研提《公寓大廈管理條例》部分條文修正草案，以協助既有社區設置電動車充電系統」，建議說明目前修正草案之進展(如是否通過?尚在研議?)。</p> <p>八、P.22 下方「每年節省 400 萬延人小時/年」，建議可刪除/年，修改為「每年節省 400 萬延人小時」。另此處說明不甚清楚每年節省的 400 萬延人小時比較基礎為何?(是與某個特定基期年相較?還是與前一年度相較建議敘明。另 P.46 表 5 對應內容亦請一併修正。</p> <p>九、P.42 中「持續推動其他電動運具-汰換老舊垃圾車為低碳垃圾車」118 年與 119 年累計數量並無增加建議可將之刪除。</p> <p>十、P.48 中「輔導政府與民間運輸車隊」預期效益/目標建議敘明是否為累計量?若是請加上「累計」兩字。</p> <p>十一、P.53 之可能影響評估，在經濟面向僅提及投入成本。惟考量本報告係採用可計算一般均衡(CGE)模型進行分析，建議可進一步納入對整體經濟影響之探討，以提升評估之完整性。至於社會與環境面向之影響，目前內容偏重質性且較為一般性之論述，倘若無具體量化評估結果，建議可參酌國際學術研究或政策推動經驗，補充相關影響之討論，以強化報告內容的參考價值。</p> <p>十二、其他文字修正意見如下：</p> <p>(一) P.3 原「交通運輸為社會經濟活動的衍生需求」，建議修正為「交通運輸係因應社會經濟活動所產生之衍生性需求」。</p> <p>(二) P.3 圖 3 標題建議修正為「公路運輸系統溫室氣體排放各運具別占比」。</p> <p>(三) P.4 圖 2 標題建議修正為「運輸部門溫室氣體排放各運輸系統占比」。</p> <p>(四) P.6 「The Fifth Assessment Report, AR5」缺少右括號「)」</p>

部門別	委員意見
	<p>(五) P.10 圖 6 中「Step」建議修正為「步驟」</p> <p>(六) P.12 圖 7 標題 2030 年建議改為 119 年</p> <p>(七) P.16「無縫轉承」處錯別字，請修正為「無縫轉乘」</p> <p>(八) P.18(二)內容多涉及低碳化(而非無碳化建議標題修正為(二)推動運具電動化及低(無)碳化、P.18 中的 2030 年建議修正為 119 年。</p> <p>(九) P.53 目標年(119 年)減碳效益單位為萬公噸「二氧化碳當量」，建議修正為 CO₂e 以維持整篇報告之一致性。</p> <p>【張添晉委員】</p> <p>一、P8,112 年全國電動市區公車普及率及電動機車市售比均未達年度目標，建議電動市區公車建置維修保養體系、載客營運補助規劃、公共充電場站及路網優化等，降低客運業者購車負擔；另加強鼓勵使用電動機車，建議交通部可以研擬更多元的方案，例如以「學生首購族」為標的，規劃對大學生或首購族的購車補助及補助每個月電池月租費，更能提升使用電車的意願，且各部會皆需採取更積極的作為，共同鼓勵民眾購買電動機車，加速電動機車產業發展。</p> <p>二、P11，運輸部門第三期行動方案投入經費，於提升運輸系統及運具能源使用效率投入經費偏低，該項對整體碳排與成本具重要性，建議檢討投入是否足以支撐發展智慧運輸系統及新車能源效率提升。</p> <p>三、P14，提升臺鐵運量，臺鐵推動票務系統整合再造計畫，預計 119 年臺鐵運量較 104 年成長 5.12%，達約 2.44 億人次，此成長率相較於高鐵成長率偏低，建議強化改善車站服務環境及品牌行銷，並結合在地文化旅遊活動及補助學生及通勤族更優惠方案，俾利提升成長率。</p> <p>四、P25，第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表，各行業已有預期效益目標，惟部分未有預估投入經費，建議對於各項推動措施補充預估投入之經費。</p> <p>五、P60，可能影響，因既有傳統車輛產業之車行及從業人員，缺乏電動車輛維修經驗與技術，隨運具電動化發展及燃油車輛逐漸汰除，相關行業恐會形成結構化失業問題，建議配合</p>

部門別	委員意見
	<p>教育訓練等培力計畫，協助從業人員技術能力轉型，與運具電動化發展接軌。</p> <p>【張靜貞委員】</p> <p>一、現狀分析</p> <p>(一) 根據第 6 頁運輸部門第二階段之檢討分析，112 年已達成表 1 所示之管制目標，整體而言，執行狀況良好。但從表 2 的評量指標來看，管制目標全部都集中在客運，沒有貨物運輸的減量方案與管制目標，請補充說明原因與主要困難所在。</p> <p>(二) 根據第 7 頁表 2 所列 8 項個別評量指標之達成情形中，僅有第 5 與第 6 項未達成目標，分別為「電動市區公車普及率」以及「電動機車市售比」，而電動機車 112 年市售比為 9.16%（未達成 112 年 15% 的目標，執行率只有 61.07%），第 8-9 頁雖有說明相關改善措施，但能否就以下各點再具體補充：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電動大客車：第 8 頁「推動加速輔導業者國產化，提供客運業者多元選擇」，目前電動公車國產化的進展如何？產業發展主要困難與改善措施有哪些？ 2. 電動機車：第 9 頁「後續將持續與產業利害關係人進行交流」，請問「利害關係人」有哪些？問題的癥結在哪裡？所謂「以穩健有誘因為主軸推動整體機車產業轉型」，請問其中是否有補助與管制相關之配套措施？另外，「差異化補助引導業者拓展服務區域」指的是甚麼？未來電動機車將如何達成 113 年市售比達 17% 以及 114 年市售比達 20% 的目標？ <p>二、階段管制目標</p> <p>(一) 第 10 頁圖 6「運輸部門第三期溫室氣體階段管制目標推估流程」，請問是採用哪一年的產業關聯表（或投入產出表）？BAU（基礎情境分析）的基準年是哪一年？請補充說明。</p> <p>(二) 第 12 頁圖 7「運輸部門 2030 年減碳目標」所示，運輸部門由下而上的「自主減碳計畫」可減少 7.2 百萬公噸 CO₂e，</p>

部門別	委員意見
	<p>但由上而下的「新增減碳旗艦計畫」卻只有減少 0.39 百萬公噸 CO₂e？差異甚大，如根據表 4 所列的三大減量情境，當中主要困難與技術瓶頸有哪些？請補充說明。</p> <p>(三) 第 54 頁第 15 行所謂的「綠色職缺」，定義為何？統計的資料又如何取得？請補充說明。</p> <p>【陳鴻文委員】</p> <p>一、112 年全國電動市區公車普及率及電動機車市售比均未達年度目標，雖已提出相關改善措施及作法，然仍未能清楚了解這兩項措施是否能達成 114 年目標值，建議應補充效益分析與評估。</p> <p>二、運輸部門 2030 年減碳目標為相較 20005 年基準年減量 20%，排放量不逾 30.373 百萬公噸 CO₂e。依表 6「第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案之評量指標」，119 年較 94 年預期減少排放量 7.593 百萬公噸 CO₂e，然評量指標總計 119 年只減少 6.6264 百萬公噸 CO₂e，為確保運輸部門 2030 年達成第三階段管制目標，建議表 5 的「第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」中，17 項推動措施除分別列出預期效益/目標外，建議應呈現預期減碳成效，才能作為各推動措施減量效益評估與管考的依據。</p> <p>三、廢食用油為永續航空燃料之原料，目前國內並未開放廢食用油專案進口，推動永續航空燃油(SAF)措施中，預估國籍航空公司 119 年使用 SAF 比例達至少 5%、使用量總數約 1.5 萬公噸，建議應補充說明預期目標是否可達成。</p> <p>【張四立委員】</p> <p>一、針對 P.2 之「壹、前言」之第三段，倒數第 2 列文字「...，本行動方案已將巴黎協定涵蓋之 6 大元素納入考量，以確保相關政策與國際標準接軌。」，建議具體說明「六大元素」內容，以利讀者對國際接軌部分的理解。因之上述文字，建議修正為「...並已納入巴黎協定六大要素（減緩、調適、資金、技術發展與轉移、能力建構、透明度架構），以強化我國運輸政策與國際氣候規範之連結。」。</p> <p>二、針對 P.14 之 1.2 提升台鐵運量之目標規劃，為：預計 119 年臺鐵運量較 104 年成長 5.12%，達約 2.44 億人次。惟對照</p>

部門別	委員意見
	<p>P.7，表 2、運輸部門評量指標之年度目標達成情形，114 年之台鐵運量目標，為較 104 年成長 3.5%，預計乘車人次為 2.4 億人次，建議依據第二期目標之本項措施的實施經驗及實績，檢視第三期目標之本項推動措施目標規劃之合理性。</p> <p>三、參考第二期階段管制目標之運輸部門未達標之項目（如電動機車市售比），建議加強關鍵指標的彈性目標管理與滾動調整機制，納入「動態調整條件」，依充電基礎建設或產業成熟度，務實設定不同的階段性目標，並強化市場誘因工具的應用，以加速提升執行成效。</p> <p>四、針對共享運具、低碳區試辦等，考量多數政策須仰賴地方執行，若無配套協助（法規、人力、財政），可能造成政策執行的困難，建議宜規劃地方政府配合的誘因機制，如設計與執行績效連動的補助方案，並成立中央輔導平台，協助補強地方政府角色與能力建構。</p>
農業 部門	<p>【李叢禎委員】</p> <p>一、P.3 圖 1 標題為「111 年農業部門排放情形」此標題未全然反映圖中的所有內容，尤其左側圖為歷年排放趨勢圖，與圖標題所述內容未完全相符，且該圖解析度偏低不易閱讀。建議將左側趨勢圖獨立為另一張圖表，或考慮刪除，以利提升資料表達之清晰度與一致性。</p> <p>二、P.4 最後一段提及「我國 111 年農業部門溫室氣體排放源前 4 大項目占比分別為農耕土壤(30.61%)、禽畜糞尿處理(29.92%)、畜禽腸胃發酵(20.60%)及水稻種植(18.13%)」，此段數據與 P.3 圖 1 所呈現之資訊不甚相符，建議檢視該占比是否以「非燃料燃燒」作為排放源界定基礎，若是，建議調整文字為「我國 111 年農業部門非燃料燃燒溫室氣體排放源前 4 大項目占比分別為農耕土壤(30.61%)、禽畜糞尿處理(29.92%)、畜禽腸胃發酵(20.60%)及水稻種植(18.13%)」。</p> <p>三、P.5 上方表格所列「部門第三期階段管制目標(115-119 年)」是否指 119 年需降至 522.6 萬公噸 CO₂e，若是，建議應修正為「119 年排放目標值」。</p>

部門別	委員意見
	<p>四、為確保報告中溫室氣體排放數據表達之準確性與一致性，建議於全文中涉及排放量之處，均統一加註單位為「萬公噸 CO₂e」，如 P.5 標示處建議調整之。</p> <p>五、圖 3「註」的說明提及「2022 年前電力排碳係數一個年度公告數值」，語意表達略顯不清。且依現行規範，2022 年前之電力排碳係數應逐年公告，使用單一年度數值恐有誤用之虞，建議檢視電力係數使用之正確性，確認使用電力“排碳”係數抑或電力“排放”係數，並調整相關說明。</p> <p>六、P.13 表格所述海洋碳匯規劃內容主要聚焦於濕地生態系，似無涵蓋「海洋碳匯」範疇，建議重新檢視標題與內容之對應關係，並進行適度調整。</p> <p>七、P.6 第二段提及「自然為本的解決方案」，英文應以括號附註表示，建議調整為「(Nature-based Solutions, NbS)」。</p> <p>八、P.14 所推估的減量數值應根據科學方法推估而得，但因文中未提供附錄（雖內文中提及相關算法詳見附錄 1），故無法判斷其合理性。</p> <p>九、目前 P.5 上方表格列出民國 119 年的排放目標值為 522.6 萬公噸 CO₂e，該頁中亦呈現 GEMTEE 之模擬排放量，然而，這些數據並未用於說明 P.15 之預期減量效益內容說明。反之，P.15 的減碳效益，係與民國 94 年排放量做比較，惟報告中並未說明該基準年（94 年）排放量，亦未清楚指出減量成果是否足以達標 119 年目標。建議補充 94 年排放基準數據，並進一步說明減量與預期目標間之關聯性與達成可能性。</p> <p>十、P.16 可能影響評估部分，經濟面向以 112 年等資料進行說明，但目前本報告係評估未來至 119 年溫室氣體減量情境，建議能調整相關說明。此外，社會面向與環境面向的說明偏向概念性說明可能影響因應對策亦然若能更加具體化應可提升影響評估之政策參考價值。</p> <p>【張添晉委員】</p> <p>一、P.6，推廣稻稈移除以減少其返田後厭氧環境中有機質含量，可有效減少我國溫室氣體排放清冊中農業部門水稻種植之</p>

部門別	委員意見
	<p>溫室氣體排放，建議仍須考量移除後再利用，如製作堆肥及土壤改良劑等。</p> <p>二、P.8，畜牧沼氣再利用，日本將發電過程所產生的餘熱，產生新的商業模式，可以給當地的溫室來種植芒果、鱒魚的養殖（生產高級魚子醬）與當地甘藷的儲存，建議思索納入國內參考可行性。</p> <p>三、部門推動措施，建議發展智慧農業，將農場蒐集之數據進行AI 分析，智慧化監控農場環境、精準農民施肥及病蟲害防制之解決，進而減少溫室氣體排放。</p> <p>四、P.11，田間減量預期效益/目標 119 年推廣稻田水分管理應用面積 130,000(公頃)及推動水田精準施肥面積 80,000(公頃)，各年度經費相同，然卻相較於其他年度預期達到 20 倍以上是否可達到預期目標效益建議可再檢討。</p> <p>五、P.17，可能影響評估建議考量一些農民對減碳和循環科技的接受度不高，例如，對新技術的了解不足、擔心新技術的風險等。需要加強對農民的培訓和教育，提高農民對新技術的認識和了解，並消除農民的疑慮。</p> <p>六、建議未來能強化食農教育部份透過食農教育宣導減少食物浪費、鼓勵採購低碳農產品，消費者能更清楚了解低碳產品的重要性，消費者也能一同參與減碳行動。</p> <p>【張靜貞委員】</p> <p>一、法源依據與定位：根據「氣候變遷因應法」第 8 條第 2 項第 10 款的規定，農業部門主責「農業溫室氣體減量管理、低碳飲食推廣及糧食安全確保」等事項。請問：</p> <p>(一) 「農業部門階段管制目標」的訂定與「糧食安全確保」二者的優先次序為何？為了達成「農業部門階段管制目標」，可以犧牲「糧食安全」的確保嗎？農業部在準備「第三期農業部門溫室氣體減量行動方案」(草案)時，是否有確切的「糧食安全指標」以便監控？有何因應措施可避免為達「台灣淨零轉型」或「農業部門階段管制目標」而造成台灣的糧食危機？</p>

部門別	委員意見
	<p>(二) 目前國際相當強調透過「健康且永續的飲食習慣改變」(Healthy and sustainable diet change)，來調整農糧生產體系，讓國人吃的健康，又減少溫室氣體排放，讓環境更加永續。根據「氣候變遷因應法」第 8 條第 2 項第 10 款的規定，農業部門是主責機關，但本行動方案（草案）欠缺這方面的推動策略與措施，請補充。</p> <p>二、前一階段實施之檢討修正：減量策略與管制目標之間的關係值得關切，並予以檢討修正，第 4 頁第一段提到「檢視農業部門現階段實際排放量與階段管制目標之差異」，不知現階段的差異多少？請說明。建議最好能回顧過去第一期與第二期當時所提出的減量策略有哪些？遭遇何種困難？排放量下降了多少？等。</p> <p>三、推動策略及措施：農業部門的推動措施包括田間減量、低碳循環、能效管理、能源替代、及碳匯等，範疇多元且完整。以下建議供參考：</p> <p>(一) 整體而言，個別減量努力和能效的提升雖可以降低農產品的排放強度，但仍有可能被產量上升或生產面積的增加所抵消，故宜盡量避免政策性增產與減量措施之間的衝突，以免產生相互抵消效果，浪費預算，也無法達成減碳目標。</p> <p>(二) 提升農民對減量技術的認知與能力建構非常重要，除提供農民技術上和資金上的支援外，也可透過客製化的推廣與示範輔導來加速農業的低碳轉型。</p> <p>(三) 推動農業走向低碳轉型的責任應該不僅在於農民本身，還應有消費者、農企業以及食農供應鏈業者的一起參與，分工合作，才能實現整體減碳目標。</p> <p>(四) 第 7 頁田間減量策略中的「精準施肥管理」與過去農糧署與農試所推廣的「合理化施肥」有何差別？與減少施用化學肥料有關嗎？減量效果的差異有多大？請補充。</p> <p>【陳鴻文委員】</p> <p>一、農業部門溫室氣體減量，總計至 119 年較基準年（94 年）減量 282.4 萬公噸 CO₂e 及增匯 136.9 萬公噸 CO₂e，皆為預估的減碳成效，宜補充說明經費爭取過程不如預期或減碳成</p>

部門別	委員意見
	<p>效未能達標時的改善對策，以確保能如期達成農業部門第三期溫室氣體階段管制目標。</p> <p>二、七大推動策略的各項減量措施較 94 年預期減少的碳排放量，應敘明各項評量指標數據之參數及減碳貢獻評估方法或計算方式，以昭公信。</p> <p>三、經費執行率已納入推動策略及措施的管考機制，應敘明經費執行率管控只有 80% 的原因。</p> <p>【闕蓓德委員】</p> <p>一、P.5 圖 3 之註解誤植，請更正。2022 前電力排碳係數一個年度公告數值，應為 2022 前電力排碳係數依各年度公告數值。</p> <p>二、P.5 述及排放趨勢分析 BAU 情境自 2023 年之後的電力排碳係數以 0.376 kgCO₂e/度計算，是否合理？能源部門是否可提供預估值供各部門使用，綜合各部門別第三期溫室氣體減量始得具一致性。</p> <p>三、P.4 述及前一階段實施之檢討修正是否有量化資料說明與預期減量成果之差異。</p> <p>四、目前所述推動策略及措施之管考較不易檢核減碳目標是否達成建議初步維持措施之施行面積、百分比、隻數等指標，未來宜以各措施減量加以檢核。</p> <p>【張四立委員】</p> <p>一、P.4 之「二、前一階段實施之檢討修正」內容，其中第 2 段第 4 列之內容「依據「就源減量」原則，農業部推動田間減量、農業低碳循環、能效管理及能源取代等措施，並輔以森林、土壤及海洋自然碳匯策略等...」，由此段敘述，顯見農業部門的溫室氣體減量措施，兼顧燃料燃燒、非燃料燃燒之排放源及碳匯的管理。然對照同段第 6 列的文字內容「...另依國家溫室氣體排放清冊報告，我國 111 年農業部門溫室氣體排放源前 4 大項目占比分別為農耕土壤（30.61%）...」，乃局限於 NIR 報告第五章之非燃料燃燒的溫室氣體排放範疇，與前述之減量增匯策略方向不一致。建議修正，以有效連結至本期溫室氣體減量行動方案對於農機具、漁船、幫浦燃料使用、穀物乾燥、園藝溫室等相關之燃料與電力使用所</p>

部門別	委員意見
	<p>進行的能效提升、機具電動化及燃料替代與轉換的策略規劃說明。</p> <p>二、承上，本段內文所述之「我國 111 年農業部門溫室氣體排放源前 4 大項目占比分別為農耕土壤(30.61%)、禽畜糞尿處理(29.92%)、畜禽腸胃發酵(20.60%)及水稻種植(18.13%)」之排放占比計算，乃以 111 年農業部門之非燃料燃燒之排放量為分母所計算之占比，建議修正為「我國 111 年農業部門非燃料燃燒之溫室氣體排放源前 4 大項目占比分別為...」。</p> <p>三、根據 P.3，圖 1 的 111 年農業部門排放情形，在燃料燃燒排放量 299 萬公噸 CO₂e 中，包括漁船用油的排放占比，為 22.31%，對照「伍、推動策略及措施」中，針對漁船用油的排放減量措施，僅有 P.7 之能效管理策略之收購遠洋及近海漁船措施一項，期藉由遠洋及近海漁業作業船隻數量調整，達到有效減少農業部門用油之溫室氣體排放的目的。但是檢視 P.14 之評量指標，其中遠洋漁船收購處理量的噸數，115 年目標值為 5,500 公噸，119 年的目標值為 26,950 公噸，以 112 年漁業統計年報之 50 公噸以上的動力漁船噸數統計 468,570.58 公噸觀之，115 年的目標值約占 112 年 50 公噸以上動力漁船噸數的 1.2%，119 年的目標值占比則約為 5.8%，目標值均相對保守，建議適度提升目標值，以確保減量目標具積極性。</p> <p>四、參考包括日本及歐盟的作法，針對漁業部門的減碳措施，多致力於推動漁船柴油引擎轉換為低碳燃料或電動/混合動力系統，或設立漁業節能設備更新基金(例如日本水產廳提供老舊船舶設備更新補助，如馬達效率提升、螺旋槳優化，及歐盟海洋基金(EMFAF)提供補助，協助小型漁船升級節能設備等)。建議針對漁業部門的節能減碳措施，可研析成立「漁業綠能轉型基金」，針對一定年份以上漁船，提供動力系統與節能設備升級補助，或結合 ESG 融資機制，鼓勵漁會提供綠色貸款利率優惠。另考量成立燃料替代補助計畫，提供舊船替換或改裝成 LNG、生質柴油或電動馬達的資金補助。</p> <p>【廖慧燕委員】</p> <p>一、提升國產材利用不但可降低進口木材，不但能降低進口木材依賴度，同時經由有計畫的林木砍伐與種植，更可有效的加</p>

部門別	委員意見
	<p>強固碳效果，（已有國外研究指出，越年輕的樹吸碳能力越強）；國內過去雖有種樹，但因過去的林業政策所以多未進行疏伐整理，據悉多無法有效應用於建築或大型家具，建議林業局宜有具體政策。</p> <p>二、農業部林業及自然保育署將 2017 年定為「國產材元年」，給予高度肯定，請問在 2017 年之後有哪些具體作為及成效國產木材砍伐是否有增加、用量是否有提升林木砍伐後是否有計畫進行種植？</p> <p>三、推動策略總表有列出從 115-119 年之各年預期目標其中 114 年森林經營面積為 4,000 公頃請問目前國內國有林地總面積為何另所謂增加森林面積 114 年 4,000 公頃、115 年 5,000 公頃、116 年 6,000 公頃是指每年增加之面積還是逐年累計與所謂「森林經營面積」之關連性為何？</p> <p>四、114 年國產材預期目標為 60,000 立方公尺，請問 113 年之國產材數量為多少？</p> <p>五、由於木材如可作為建築構材對於國內推動零碳建築可有極大助益，同時利於林業之發展及提升固碳效益，請問目前國產材多用於做何種使用是否有可能作為建築使用如目前無法做為建築構材使用請問是否有具體之因應對策？</p>
環境部門	<p>【陳鴻文委員】</p> <p>一、在第三期環境部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表中，推動事業污染減量與回收示範與補助或輔導高有機廢水事業採能源化措施以建立示範案場兩項推動措施，118-119 年經費均尚待爭取，應評估爭取經費不如預期時，對預期效益/目標的影響程度。</p> <p>二、第 23 頁管考機制中，分年溫室氣體排放量 115 年排放量估算值為 2.632 百萬公噸 CO₂e，應說明 116 年增加為 2.682 百萬公噸 CO₂e 的差異原因分析。另第 33 頁環境部門溫室氣體階段管制目標，宜說明第二期（110 年-114 年）目標值為 256.4 萬公噸 CO₂e，第三期（115 年-119 年）目標值卻增加為 259.6 萬公噸 CO₂e 的原因(33 頁表 1 的數字宜釐清正確性)。</p>

部門別	委員意見
	<p>三、第二期環境部門溫室氣體階段管制目標中，提升大型二級處理污水處理廠污泥厭氧消化比例是以 90% 作為評量指標，但第 23 頁管考機制中，為何大型二級污水廠採厭氧消化處理污水比率仍維持 90%？</p> <p>四、第 6 頁減碳措施貢獻及成本中，投入提升生活污水處理率減量措施的經費共 912 億 3000 萬元，減碳成本高達 978,497 元，為何遠高於其他減量措施的減碳成本？</p> <p>【張四立委員】</p> <p>一、建議 p.5 之表 2 減碳措施之溫室氣體減量趨勢推估，以第三期階段管制目標涵蓋的年份（115-119 年）呈現各年度的減量估計值。</p> <p>二、P.6 之表 3 的減碳措施貢獻及成本，建議加註說明減碳成本的估算公式，以利數據的解讀。經本人粗估，似以投入經費除以 119 年年溫室氣體較 BAU 減量之噸數估算，然此估算方式過於簡化，無法做為不同減量方法之資金投入與減量成效之比較基礎，建議宜計算個別減量措施之固定與變動成本的年均化成本，再除以年均之碳排量，並將所得到之單位溫室氣體排放成本，進行比較，所得到的結果，相對較具政策及經濟意義（因其乃考量固定資產的法定耐用年限，並計算其年均成本，再分攤至年均之溫室氣體排放量，因之進行跨減量技術或跨部門比較時，可鑑別出具相對優勢的技術或部門）。</p> <p>【李叢禎委員】</p> <p>一、P.1 法源依據部分，建議評估是否亦加入氣候法第 9 條之相關說明。</p> <p>二、減碳措施之評估方法說明未見具體。雖計畫中有提及相關引用參數，惟尚欠缺對推估方法學之說明，建議繪製整體評估架構圖，清晰呈現評估邏輯與步驟，並具體說明所採用之評估方法（目前僅列舉參數），以及各項參數於評估方法中之應用方式與其如何導出評估結果。</p> <p>三、P.5 表 2 內容有多處建議修正處（請見 PDF 檔案標示處），包括(a)「較 BAU」，修正為「較 BAU 減量」，(b)台中外埔案評估為何需要使用全國人口數作為引用參數？(c)廢棄物減</p>

部門別	委員意見
	<p>量 5.85%與最右邊所呈現的 5.5%不甚一致，(d)「基準情境」、「基礎情境」、「BAU」這些不同詞彙之意義是否相同？若是，建議統一用語，以利理解。</p> <p>四、P.11 表 6 推動期程為 110~115 年，是否誤植？建議確認。</p> <p>五、P.14 表中「同上」較不明確，難以判斷其所對應之具體項目。建議明確敘述其所對應之欄位或項目名稱，以提升表格之資訊傳達清晰度。</p> <p>六、P.17 表 7 內容主要有兩大問題：(a)表中數據之正確性（或是文字表達）有待確認，例如「1.分年溫室氣體排放量與減量之間的關係為何？建議可以「分年減量」呈現，以利理解，並對應最右邊一欄之至 119 年之總減量數字；(b)部分減量措施(如循環科技園區)之對應減量，在本報告的其它部分特別強調，但並未在本表中呈現，建議增列或補充說明不涵蓋在評量指標之原因。(其餘瑣碎評論請見 PDF 檔案標示處)。</p> <p>七、P.18 粉色標示處：「119 年生活污水處理率提升至 74.0%，有效降低生活污水甲烷排放量，每年預計平均可減少 2.5 萬公噸 CO₂e」，此處數字似無法與表 7 所列者直接對應，建議確認。</p> <p>八、下列為文字修正建議：</p> <p>(一) P.2 文句「溫室氣體組成，甲烷(CH₄)為大宗，其餘二氧化碳(CO₂)及氧化亞氮(N₂O)」，建議修正為「溫室氣體組成以甲烷(CH₄)為大宗，其次為二氧化碳(CO₂)及氧化亞氮(N₂O)」。</p> <p>(二) P.3 上方文句「…顯示環境部門第二期之執行績效」，建議修正為「以上成果充分展現環境部門第二期之執行績效」。</p> <p>(三) P.3 下方文句「另掩埋所產生甲烷會隨著時間回收量逐漸遞減以及處理的過程中容易發生揮發，故降低掩埋之甲烷回收量，進而降低掩埋的減量貢獻度。為持續強化掩埋場之減量貢獻，推動掩埋場活化，增加廢棄物應變空間，提高掩埋場沼氣回收量」，建議修正為「惟因掩埋場所產生之甲烷隨時間推移，其回收量逐漸遞減，且於處理過程中易產生揮發，致使甲烷回收量降低，進而影響掩埋之整</p>

部門別	委員意見
	<p>體減量貢獻度。為持續強化掩埋場之減量貢獻，故推動掩埋場活化利用，藉此增加廢棄物應變空間，並提升沼氣回收效率」。</p> <p>(四) P.16 表中「萬公噸·CO₂e」，建議刪除中間的「·」，修正為「萬公噸 CO₂e」。</p> <p>九、P.31 起之報告內容似為重複內容，建議刪除。</p> <p>十、其餘瑣碎意見請見 PDF 檔案標示處及說明。</p>

六大部門第三期溫室氣體減量行動方案草案

本部初審意見

114.5.13 環境部氣候變遷署彙整

部門推動策略及措施，應包含各部會由下而上提出 80 項「部門自主減碳計畫」，並由上而下聚焦 6 大部門 20 項「減碳旗艦行動計畫」，加碼減碳力道。以下就各部門所提行動方案草案之推動策略及措施、經費編列等，提出修正建議。

另，本部業於 114 年 5 月 26 日公布「國家溫室氣體排放清冊（2025 年版）」，請各部門依最新清冊數據更新第貳章「前一階段實施之檢討修正」之推動成果內容。

壹、能源部門

- 一、請依氣候法規定修正名稱為「第三期能源部門溫室氣體減量行動方案」，並請依請依氣候法施行細則第 7 條及編撰指引規定，補充「附錄 2、可能影響評估報告」。
- 二、P.17「太陽光電累計裝置量(GW)」評量指標 117 年達 25.6 GW，較「再生能源加速-太陽光電減碳旗艦行動計畫」分年績效指標-117 年累計裝置容量（25.82 GW）不一致，請釐清。
- 三、「附錄一、溫室氣體排放推估及評量指標參數及評估方式說明」所提能源部門(自用)溫室氣體排放趨勢推估，建議年份採民國年表示，以維持與主文內容年份表達之一致性。
- 四、P.24「表 6、能源部門(自用)溫室氣體排放趨勢推估結果」與能源部門 119 年排放目標不一致，請確認。
- 五、「附錄二、第三期能源部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」，請檢核下列策略之與減碳旗艦行動計畫內容是否相符，並請說明之：
 - (一) P.25 編號 1 至編號 3 所列經費中，115 年經費與「再生能源突破-太陽光電」減碳旗艦行動計畫之經費。
 - (二) P.26 編號 10 所列 116-119 年經費與「再生能源突破-離岸風電」減碳旗艦行動計畫之經費。
 - (三) P.30 編號 41 所列經費中，115-119 年經費較「碳捕捉利用與封存(CCUS)」減碳旗艦行動計畫之經費。
 - (四) P.30 編號 42 所列 115-119 年經費與「國營事業減碳-中油公司」減碳旗

艦行動計畫之經費。

- (五) P.30 編號 47 所列 119 年經費與「氫能(含氨)供應鏈」減碳旗艦行動計畫之經費。
- (六) P.32 編號 53 所列經費 115-119 年經費與「科技儲能」減碳旗艦行動計畫之經費。
- (七) 有關行動方案草案格式，請依本部 114 年 3 月提供之編撰指引調整，例如橫式表格之頁碼位置、行距、字體顏色等，確保格式一致性。

貳、製造部門

P.20、P.36 提及「淨零綠生活」減碳旗艦行動計畫，計畫全名為「淨零永續綠生活」減碳旗艦行動計畫，建議修正。

參、住商部門

- 一、P.20-36「表 5、第三期住商部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」，請依氣候法施行細則第 7 條規定，明確提出各項推動策略措施之經費編列。
- 二、P.37「提升公部門效率」之評量指標僅列 115 年目標，建請增訂至 119 年之目標，俾利管考。

肆、運輸部門

- 一、P.39「表 5、第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」有關「推動商業車輛電動化及無碳化」預期效益僅敘明「119 年電動商用小客車普及率」及 115-119 年政府預計投入經費，與「商用車輛電動化及無碳化」減碳旗艦行動計畫不一致，請確認。
- 二、P.42「表 5、第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」有關「推廣電動運具/低碳運具」預期效益，「資源循環」減碳旗艦行動計畫其他涉及運輸部門之措施。
- 三、P.45「表 5、第三期運輸部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」，有關「推動永續航空燃油(SAF)」預期效益，請釐清與「永續航空燃油」減碳旗艦行動計畫-分年績效指標之計算方式，並依氣候法施行細則第 7 條規定，明確提出各項推動策略措施之經費編列。
- 四、有關行動方案草案格式，請依本部 114 年 3 月提供之編撰指引調整，例如橫式表格之頁碼位置、行距、字體顏色等，確保格式一致性。

伍、農業部門

一、請依編撰指引補充分年溫室氣體排放估算值。

二、請依行政院核定之第三期階段管制目標，確認 P.5「農業部門階段管制目標」之 119 年部門溫室氣體排放量，以及 115-119 年部門第三期階段管制目標總當量值（五年總當量加總）。

三、下列有關 P.14 評量指標屬為延續性措施，較二期所提數據低，請釐清說明：

（一）「節能水車補助數量(臺)」，較二期所提數據低（114 年推動 300 臺），請釐清。

（二）「休漁船數量(艘)」，較二期所提數據低（114 年目標休漁船數 9,500 艘），請釐清。

（三）「稻穀粗糠爐年設置量」，較二期所提數據低（114 年目標補助 2 臺），請釐清。

（四）「投入沼氣發電豬隻比率(%)」，與二期所提數據單位不一致（第二期以減碳量估算），請釐清。

（五）「增加森林面積」，115-117 年較二期所提數據低（114 年目標累積達 6,600 公頃），請釐清。

（六）「森林經營」，115-117 年較二期所提數據低（114 年目標累積達 9,648 公頃），請釐清。

（七）「竹林經營」，與「自然碳匯關鍵戰略行動計畫」所提數據不一致，請釐清。

（八）「種植綠肥面積」，119 年目標較二期所提目標（114 年種植綠肥作物面積 7.8 萬公頃）低，建議釐清。

四、請依氣候法施行細則第 7 條及編撰指引規定，補充「經濟誘因」、附錄 1「溫室氣體排放推估及評量指標參數及評估方式說明」，及附錄 2「可能影響評估報告」；並請補充說明其他經費來源及預算金額。

五、本計畫未納入「畜牧業沼氣發電及廢污水節能創能」減碳旗艦行動計畫涉農業部門之相關措施，請補充。

六、請刪除 P.20 附件「國家氣候行動應具備元素：《巴黎協定》6 大元素說明」無須納入行動方案。

陸、環境部門

請補充 P.11-16「表 6、第三期環境部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表」，請依氣候法施行細則第 7 條規定，明確提出各項推動策略措施之經費編列。