

# 第三期環境部門溫室氣體減量 行動方案（草案）

主辦機關：環境部

協辦機關：內政部及經濟部

114年6月24日

## 壹、前言

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，中央目的事業主管機關應依法於核定後6個月內，訂修所屬部門溫室氣體減量行動方案（以下簡稱行動方案），送中央主管機關報請行政院核定後公開。行動方案之內容包括現況分析、部門溫室氣體排放管制目標、推動期程、推動策略及措施（含經費編列、具經濟誘因措施）及預期效益等項目。

本行動方案係根據行政院於112年11月3日核定之「國家因應氣候變遷行動綱領」，以「減輕環境負荷，建立能資源循環利用社會」的政策內涵為擬訂原則與基礎，扣合我國2050淨零排放路徑之「十二項關鍵戰略行動計畫」，以及114年1月23日國家發展委員會提出的「臺灣總體減量行動計畫」所制定。其中涉及環境部門範疇之政策內容，包含「前瞻能源」之務實推動SRF電廠、農業廢棄物及沼氣發電設置、「資源循環零廢棄」之推動源頭減量、廢棄物资源化及提升塑膠再生料使用量及無機廢棄物循環利用等策略規劃。

延續「第二期環境部門溫室氣體減量行動方案」（下稱行動方案）推動策略及措施，以「推動廢棄物、污（廢）水減量及能資源循環再利用」為減量策略的推動主軸，並包括落實能資源循環利用、提升區域能資源再利用與推動生質能循環再利用、減少廢棄物及廢（污）水處理過程之溫室氣體排放、推動源頭減量等減量行動方案，並訂定「第三期環境部門溫室氣體減量行動方案」，以達成第三期溫室氣體階段管制目標，並作為直轄市、縣（市）主管機關訂定「溫室氣體減量執行方案」之重要依循，期逐步達成國家溫室氣體長期減量目標。

## 貳、現況分析

### 一、部門溫室氣體排放結構

環境部門溫室氣體排放係來自於處理民眾日常生活及經濟活動所產生之固體廢棄物、生活污水及事業廢水之過程。依據「政府間氣候變遷專門委員會」(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)發布之2006年版國家溫室氣體排放清冊指南(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC指南)及我國國家溫室氣體排放清冊,環境部門溫室氣體排放量統計範疇可分為「廢棄物掩埋處理」、「廢棄物堆肥」、「廢棄物焚化處理」及「污廢水處理排放」。其中,「污廢水處理排放」包括生活污水及事業污水。此外,依IPCC指南規定,排放量不計入生物成因CO<sub>2</sub>,另具能源回收之焚化廠,其排放量以國家清冊分類,納入能源部門計算,若以氣候法六大部門則歸屬於製造部門之排放量(統計範疇如圖1所示)。

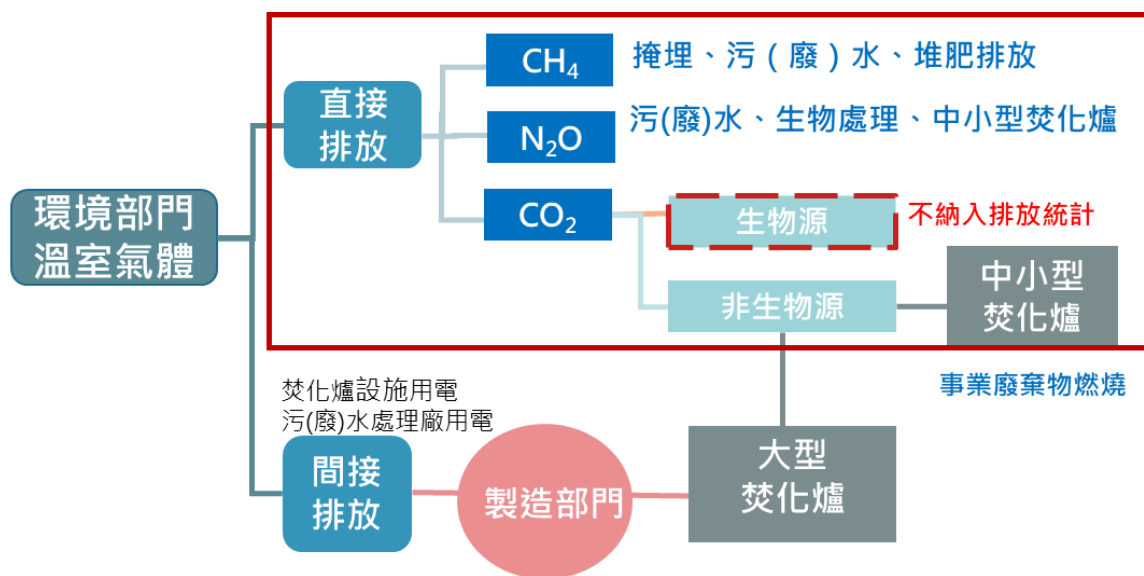
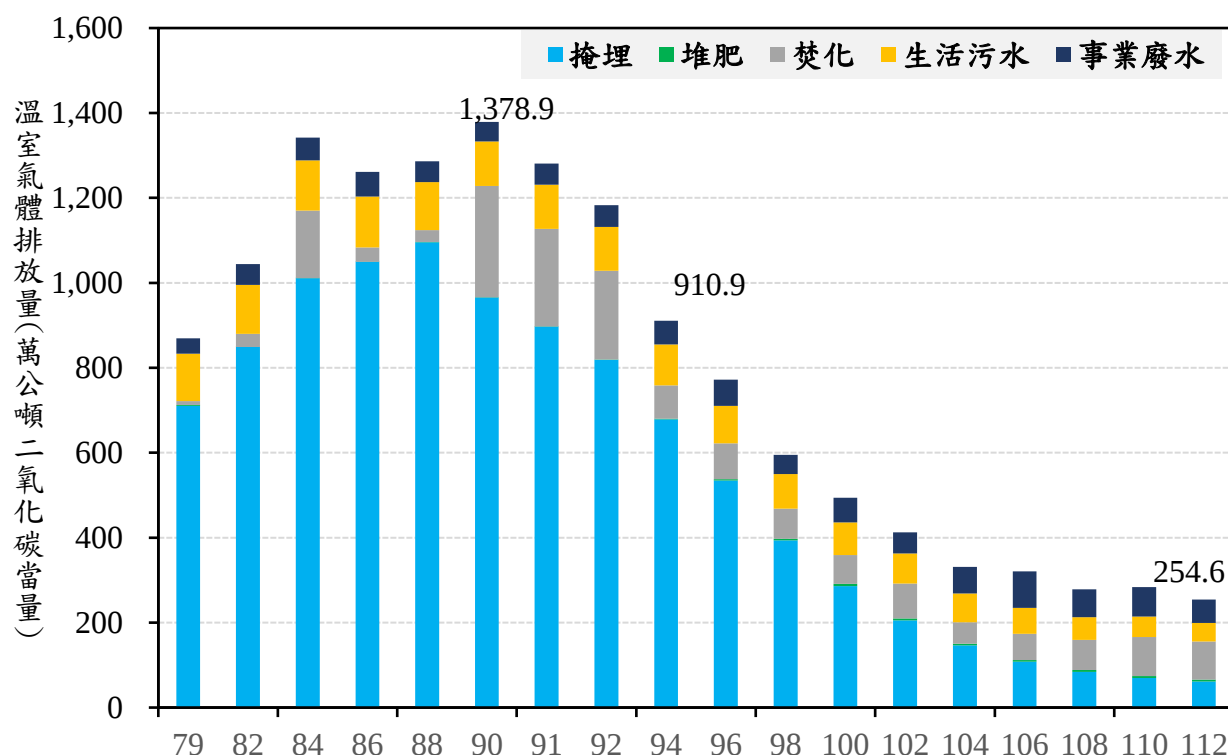


圖1、氣候法之環境部門溫室氣體排放範疇界定

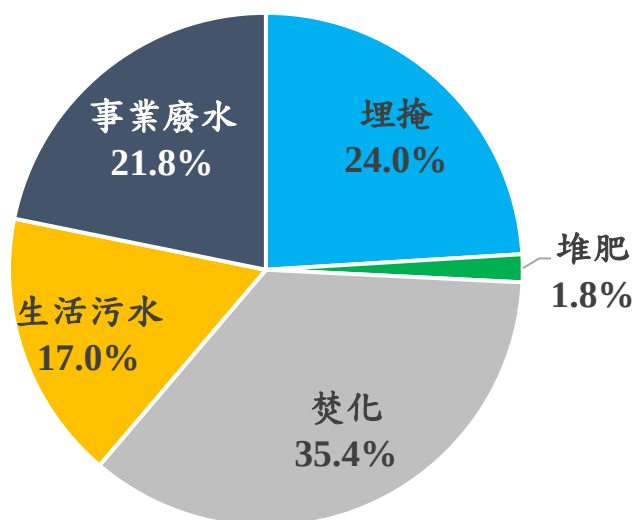
隨著我國人口與經濟持續成長，帶動廢棄物量增加，致使環境部門溫室氣體排放量於90年達到峰值，約為1,378.9萬公噸二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)，隨著我國推動廢棄物處理政策，廢棄物處理方式由「掩埋處理」逐漸轉以「資源回收再利用」及「焚化」為主，也使環境部門整體溫室氣體排放量逐年下降，至112年已降至254.6萬公噸CO<sub>2</sub>e(如圖2)，較基準年(94年)減少72.1%。其中，以「污廢水處理」排放占環境部門排放量的38.8%(包含事業廢水及生活污水)為主要排放源，其次依序為焚化(35.4%)、掩埋(24.0%)及堆肥(1.8%)；以氣體別

來看，主要以甲烷為最大，占環境部門排放量60.7%，其次依序為二氧化碳(35.1%)及氧化亞氮(4.2%)（如圖3及圖4所示）。



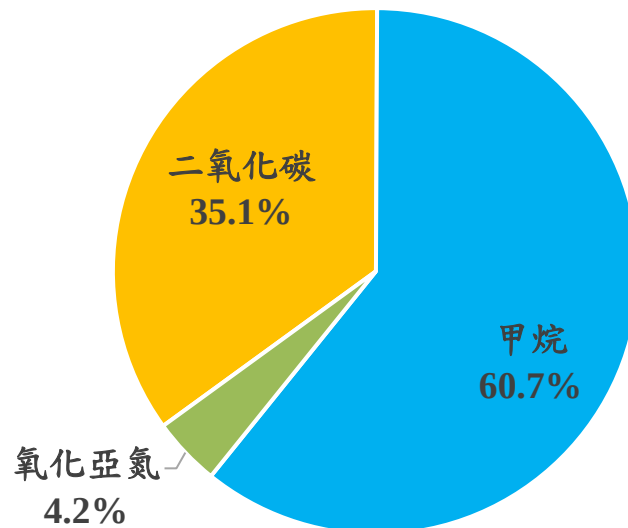
資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025 年版）」，環境部，114 年。

圖2、79至112年環境部門各類排放源排放量



資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025 年版）」，環境部，114 年。

圖3、112年環境部門各類排放源排放占比



資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025 年版）」，環境部，114 年。

圖4、112年環境部門氣體別排放占比

## 二、前一階段實施之檢討修正

### （一）現階段推動成果

第二期環境部門溫室氣體減量行動方案（原「第二期環境部門溫室氣體排放管制行動方案」，下稱第二期行動方案）於111年9月16日奉行政院核定，提出減量目標：

1. 114年溫室氣體排放量較94年減少64.4%，即114年排放降至2.56百萬公噸CO<sub>2</sub>e(MtCO<sub>2</sub>e)。
2. 第二期階段管制目標為110年至114年間之溫室氣體排放管制總當量為13.55 MtCO<sub>2</sub>e。

前開第二期溫室氣體階段管制目標的計算基礎，係採用IPCC第4次評估報告（以下簡稱AR4）之全球暖化潛勢值（Global Warming Potential，以下簡稱GWP）；另為達到第二期環境部門減量目標，第二期行動方案推動架構（如圖5），依「生活污水」、「事業廢水」、「掩埋」、「堆肥」及「焚化」5大排放源，提出6大策略及16項減量推動措施（如圖5），並提出3評量指標：

1. 114年全國污水處理率達70.5%。
2. 提升大型二級處理污水處理廠污泥厭氧消化比例達90%。
3. 推動掩埋場進行沼氣回收發電（甲烷回收率）達5.0%等。

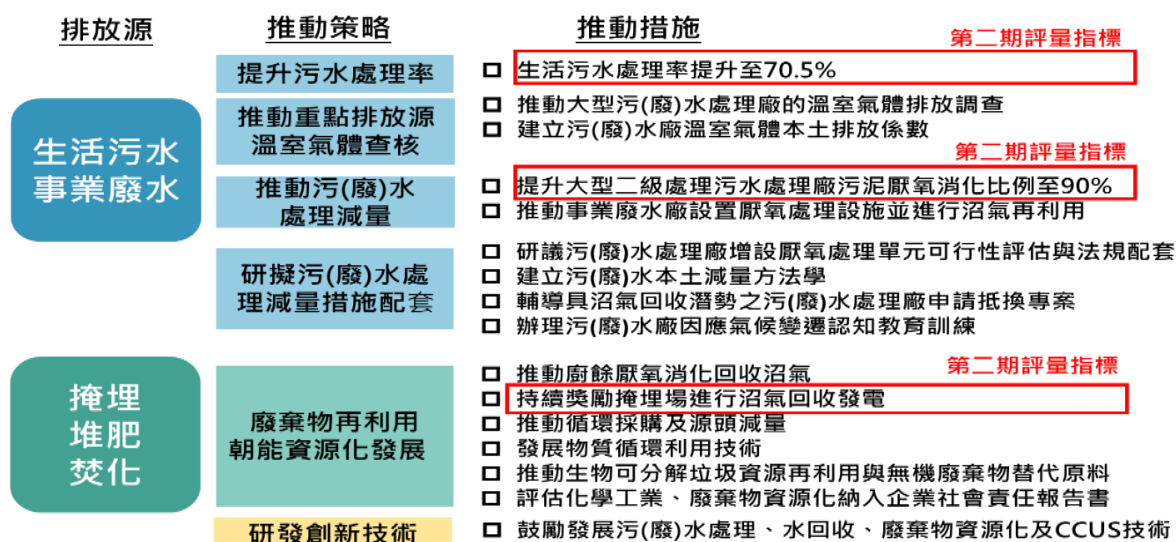


圖5、第二期環境部門溫室氣體減量行動方案的架構

為檢視第二期環境部門推動成果，依據「國家溫室氣體排放清冊報告(2025年版)」，112年環境部門溫室氣體排放量2.546 MtCO<sub>2</sub>e。以AR4之GWP換算，112年環境部門溫室氣體排放量為2.450 MtCO<sub>2</sub>e，已提前達成114年度減量目標（如表1）。

表 1、第二期環境部門 112 年階段管制目標執行情形

單位：Mt CO<sub>2</sub>e

| 年度           | 年度排放目標 | 目標總當量 | 排放量估算值 |
|--------------|--------|-------|--------|
| 110年         | -      | 13.55 | 2.657  |
| 111年         | -      |       | 2.537  |
| 112年         | 2.650  |       | 2.450  |
| 113年         | 2.640  |       | -      |
| 114年（階段管制目標） | 2.564  |       | -      |

備註：

1. 第二期環境部門年度排放目標係依AR4 GWP值計算。
2. 依據AR4之GWP，110年、111年與112年為排放量，分別為2.657 Mt CO<sub>2</sub>e、2.537 MtCO<sub>2</sub>e與，2.450 MtCO<sub>2</sub>e，110年至112年排放合計為7.644 MtCO<sub>2</sub>e。

另環境部門推動策略之執行成效說明如下，相關評量指標執行情形如表2所示：

1. 依據內政部國土署統計，截至112年12月底，全國生活污水處理率已提升至70.02%，顯示我國生活污水處理效能持續改善。
2. 112年大型二級處理污水處理廠之厭氧消化設施比例設置達92.0%。惟該比率可能受污水下水道建設規劃及集污區域調整等

因素影響，未來將持續推動相關策略，確保厭氧消化處理之比例穩定維持90%以上。

3. 依據112年度推動掩埋場沼氣回收發電之目標，甲烷回收率設定為5.7%，實際達成率為5.02%，較目標值差距0.68%。其主要原因包括：自110年起，部分廢棄物的掩埋處理改以焚化處理方式取代，降低掩埋量；另於甲烷回收處理過程中，亦可能因為揮發損失，致使甲烷實際回收量下降，進而降低甲烷回收率。
4. 截至112年，已完成宜蘭縣宜蘭廠及臺南市仁德廠兩座污水處理廠之下水污泥再利用示範驗證計畫。其中，臺南仁德廠建置燒結再利用廠，產製景觀用粒料；宜蘭廠則建置炭化再利用廠，將污泥轉製為鍋爐輔助燃料，兩者合計日處理污泥量可達20噸。
5. 截至112年，已有15處污水處理廠完成線上監測設施建置，並成功介接至內政部污水下水道雲端管理雲，以利建立碳足跡評估方法及溫室氣體申報與管理制度，作為推動污水處理廠朝向再生水利用及污泥資源化等下水道循環經濟目標之基礎。
6. 臺中市外埔綠能生態園區之生質能廠已於108年7月9日正式營運，截至112年度累計廚餘進場量達10萬1,284.25公噸；桃園生質能源廠目前仍處於試運轉階段，112年度試運轉期間廚餘進廠量約為4,300公噸，並已完成第三方驗證檢測，相關完工報告正進行審查與修正。
7. 環境部於111年6月通過「固體再生燃料(SRF)替代煤炭於鍋爐及燃燒裝置產生熱能」之溫室氣體抵換專案減量方法。統計112年廢棄物燃料使用量達78萬公噸，其中SRF使用量為33萬公噸。該措施有助於推動廢棄物能源化及促進低碳燃料替代，提升整體減碳效益。
8. 環境部於111年11月3日訂定「非填充食品之塑膠再生商品推動作業要點」，針對化妝品、動物清潔保養用品、清潔劑、潤滑油等產品之塑膠再生容器，建立審查機制，以確認再生料來源、品質及添加比例，協助國內業者依循規範，提高廢塑膠之再利用比率，以落實塑膠循環利用體系，推動綠色產品市場之發展。

表 2、環境部門 112 年度評量指標執行情形

| 評量指標                          | 112年執行成果                            | 112年目標                               | 113年目標                               | 114年目標                               |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 生活污水處理率<br>提升                 | 生活污水處理<br>率達70.02%                  | 生活污水處理<br>率達70.0%                    | 生活污水處理<br>率達70.3%                    | 生活污水處理<br>率達70.5%                    |
| 提升大型二級處理<br>污水處理廠污泥厭<br>氧消化比例 | 大型二級處理污<br>水處理廠污泥厭<br>氧消化比例達<br>92% | 大型二級處理污<br>水處理廠污泥厭<br>氧消化比例維持<br>90% | 大型二級處理污<br>水處理廠污泥厭<br>氧消化比例維持<br>90% | 大型二級處理污<br>水處理廠污泥厭<br>氧消化比例維持<br>90% |
| 推動掩埋場進行<br>沼氣回收發電<br>(甲烷回收率)  | 甲烷回收率達<br>5.02%                     | 甲烷回收率達<br>5.7%                       | 甲烷回收率達<br>5.4%                       | 甲烷回收率達<br>5.0%                       |

資料來源：

1. 內政部國土管理署：全國公共污水處理廠營運現況公開報表，網站  
<https://scloud.nlma.gov.tw/web/operatingstatus/PublicReport>。
2. 環境部環境管理署：歷年一般廢棄物掩埋場降低溫室氣體排放獎勵金暨環境效益統計表。

## （二）面臨挑戰與因應策略

經檢視第二期行動方案執行情況，其中以「推動掩埋場進行沼氣回收發電」未能達到預期目標，主要係因掩埋溫室氣體排放量自89年後逐年降低，相對於環境部門排放量占比也從原本的81.84%降低至112年的24.0%，顯示掩埋場已達到穩定的減量成效。此外，統計113年止，全國營運中掩埋場共計107場，剩餘容量總計約為356萬5,951立方公尺，剩餘率僅9.54%，另前開107場營運中掩埋場，共有53座剩餘容量不到5%，其中有40座已無剩餘容量。

爰此，面臨掩埋場容量趨近飽和及持續強化掩埋場之減量貢獻，環境部執行「多元化垃圾處理計畫-第2期計畫」（112-117年），推動活化掩埋場，增加掩埋應變空間，預計增加60萬立方公尺之掩埋空間，將會帶動掩埋場沼氣回收量的成長。

## 參、環境部門階段管制目標

### 一、環境部門階段管制目標

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| 119年部門溫室氣體排放量(MtCO <sub>2</sub> e) | 2.596 MtCO <sub>2</sub> e  |
| 部門第三期階段管制目標（115-119年）              | 13.199 MtCO <sub>2</sub> e |

備註：以AR5之GWP值估算。

### 二、排放趨勢分析

根據環境部門歷史排放量變化趨勢與結構，納入未來人口成長、產業發展及相關減量策略措施，據以推估基礎與減量情境的排放趨勢以及策略的減碳貢獻。排放趨勢分析的推估流程，如圖6所示。

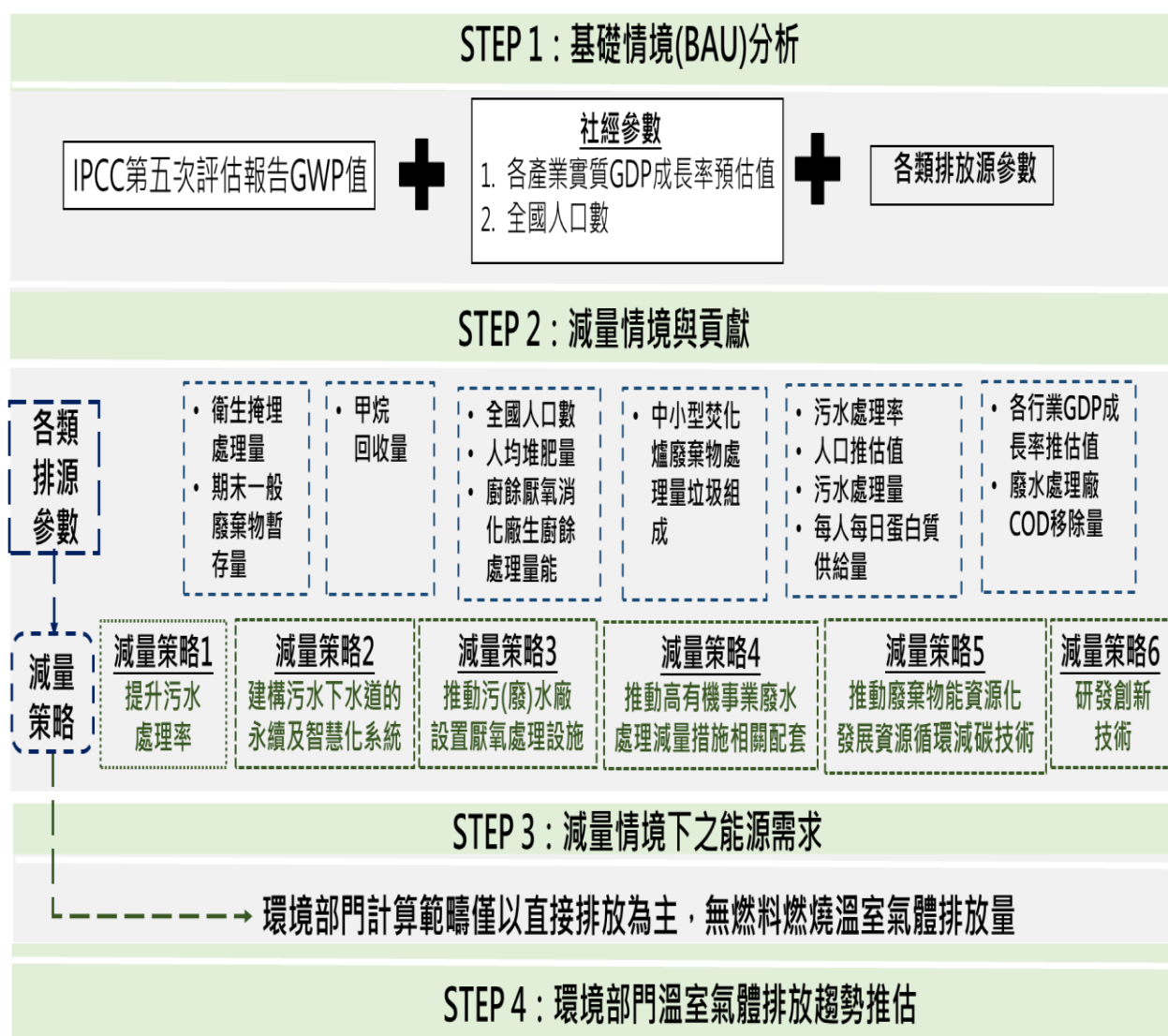


圖6、環境部門排放趨勢分析的流程

## （一）基礎情境(BAU)分析

1. 基礎情境假設：採用國發會112年12月提供之各產業實質國內生產總值(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。
2. 引用參數：衛生掩埋處理量、期末一般廢棄物暫存量、甲烷回收量、人均堆肥量、廚餘厭氧消化廠生廚餘處理量能、中小型焚化爐廢棄物處理量垃圾組成、污水處理率、每人每日蛋白質供給量、廢水處理廠化學需氧量(COD) 移除量。
3. 基礎情境推估結果（如表3）：
  - (1) 事業廢水因經濟發展，其排放占比將上升。
  - (2) 焚化因新啟用之中小型焚化爐，帶動焚化排放量增加。
  - (3) 掩埋及生活污水在既有政策推動下排放則持續下降。

表3、基礎情境排放趨勢推估

單位：萬公噸CO<sub>2</sub>e

| 排放源  | 110年<br>(實績值) | 111年<br>(實績值) | 112年<br>(實績值) | 113年  | 114年  | 115年  | 116年  | 117年  | 118年  | 119年  |
|------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 掩埋   | 69.4          | 66.3          | 61.2          | 59.0  | 55.5  | 52.7  | 50.4  | 48.7  | 47.2  | 46.1  |
| 堆肥   | 5.1           | 4.7           | 4.5           | 5.1   | 5.1   | 5.0   | 5.0   | 5.0   | 5.0   | 5.0   |
| 焚化   | 91.8          | 94.1          | 90.2          | 91.8  | 94.3  | 94.3  | 101.9 | 101.8 | 101.8 | 101.7 |
| 生活污水 | 48.2          | 45.5          | 43.2          | 48.1  | 48.2  | 48.2  | 48.3  | 48.3  | 48.4  | 48.5  |
| 事業廢水 | 69.0          | 59.3          | 55.5          | 71.7  | 73.9  | 76.1  | 78.2  | 79.8  | 81.1  | 82.0  |
| 總排放量 | 283.5         | 270.0         | 254.6         | 275.7 | 276.9 | 276.3 | 283.8 | 283.6 | 283.5 | 283.3 |

## （二）減量情境與貢獻

延續第二期環境部門行動方案減碳策略措施，搭配第三期目標下，研提強化之減量策略措施推動，各排放源較 BAU 減量的評估結果如表 4 及預計投入經費如表 5。

### (三) 減量情境下之排放推估

依據前開減量情境及貢獻估算之減碳量，推估環境部門逐年溫室氣體排放量如表6。

### (四) 環境部門溫室氣體排放趨勢推估

經推估環境部門溫室氣體排放趨勢如表7所示，其中環境部門僅以直接排放之非燃料燃燒使用量為主（無燃料燃燒之使用量），以119年溫室氣體排放減量259.6萬公噸CO<sub>2</sub>e，相較94年減量71.5%。

表4、減碳措施之溫室氣體減量趨勢推估

單位：萬公噸CO<sub>2</sub>e

| 排放源  | 減量措施               | 貢獻評估之假設及計算邏輯                                                       | 溫室氣體減量(較BAU減量) |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |                    |                                                                    | 111年           | 112年 | 113年 | 114年 | 115年 | 116年 | 117年 | 118年 | 119年 |
| 掩埋   | 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法》蒐集掩埋場歷年沼氣回收數值，曲線回歸推估沼氣量                      | -              | 2.3  | 2.0  | 1.8  | 1.7  | 1.4  | 1.2  | 1.1  | 0.9  |
| 堆肥   | 生廚餘厭氧消化            | 依台中外埔綠能生態園區一、二期處理量能及桃園觀音生質園區生質廚餘處理量能作為堆肥減量                         | -              | 0.0  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  |
| 焚化   | 廢棄物減量              | 119年中小型焚化爐廢棄物處理量減量5.85%                                            | -              | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.9  | 1.9  | 2.8  | 3.7  | 5.5  |
| 生活污水 | 提升生活污水處理率          | 115年生活污水處理率達72%，而後每年增加0.5%，至119年達74%                               | -              | 4.0  | 3.8  | 4.3  | 6.2  | 7.0  | 7.7  | 8.5  | 9.3  |
| 事業廢水 | 提升事業廢水處理廠厭氧處理並沼氣回收 | 針對一定規模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減量9%之溫室氣體排放 | -              | 1.4  | 2.2  | 3.0  | 3.8  | 4.7  | 5.6  | 6.5  | 7.4  |

表5、減碳措施貢獻及投入經費

| 排放源  | 減量措施               | 貢獻評估之假設及計算邏輯                                                             | 119年溫室氣體較BAU減量<br>(萬公噸CO <sub>2</sub> e) | 投入經費<br>(萬元) |
|------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|
| 掩埋   | 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法》蒐集掩埋場歷年沼氣回收數值，曲線回歸推估沼氣量                            | 0.9                                      | 1,302,052    |
| 堆肥   | 生廚餘厭氧消化            | 依台中外埔綠能生態園區一期與二期及桃園觀音生質園區的生質廚餘處理量能作為堆肥減量                                 | 0.6                                      |              |
| 焚化   | 廢棄物減量              | 中小型焚化爐廢棄物源頭減量，預計119年處理量較基準情境減量5.85%                                      | 5.5                                      |              |
| 生活污水 | 提升生活污水處理率          | 115年生活污水處理率達72%，115年後每年增加0.5%，至119年達74%                                  | 9.3                                      | 9,123,000    |
| 事業廢水 | 提升事業廢水處理廠厭氧處理並沼氣回收 | 針對一定規模有機特性之事業廢水，假設其COD處理量約占整體事業廢水12%，並以厭氧處理量75%推估，預計119年將較BAU減少9%之溫室氣體排放 | 7.4                                      | 95,000       |

表6、減量情境排放趨勢推估

單位：萬公噸CO<sub>2</sub>e

| 排放源  | 110年<br>(實績值) | 111年<br>(實績值) | 112年<br>(實績值) | 113年  | 114年  | 115年  | 116年  | 117年  | 118年  | 119年  |
|------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 掩埋   | 69.4          | 66.3          | 61.2          | 57.0  | 53.7  | 51.0  | 49.0  | 47.4  | 46.2  | 45.2  |
| 堆肥   | 5.1           | 4.7           | 4.5           | 4.5   | 4.5   | 4.5   | 4.4   | 4.4   | 4.4   | 4.4   |
| 焚化   | 91.8          | 94.1          | 90.2          | 91.8  | 94.3  | 93.4  | 100.0 | 99.0  | 98.1  | 96.3  |
| 生活污水 | 48.2          | 45.5          | 43.2          | 44.3  | 43.9  | 42.0  | 41.3  | 40.6  | 39.9  | 39.2  |
| 事業廢水 | 69.0          | 59.3          | 55.5          | 69.6  | 71.0  | 72.3  | 73.5  | 74.2  | 74.6  | 74.6  |
| 總排放量 | 283.5         | 270.0         | 254.6         | 267.1 | 267.3 | 263.2 | 268.2 | 265.7 | 263.1 | 259.6 |

註：實際值參考「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」，環境部，114年。

表7、部門溫室氣體排放趨勢推估

單位：萬公噸CO<sub>2</sub>e

| 溫室氣體排放趨勢/年度    | 94年<br>(實績值) | 110年<br>(實績值) | 111年<br>(實績值) | 112年<br>(實績值) | 113年   | 114年   | 115年   | 116年   | 117年   | 118年   | 119年   |
|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 非燃料燃燒使用量推估     | 910.9        | 283.5         | 270.0         | 254.6         | 267.1  | 267.3  | 263.2  | 268.2  | 265.7  | 263.1  | 259.6  |
| 總計             | 910.9        | 283.5         | 270.0         | 254.6         | 267.1  | 267.3  | 263.2  | 268.2  | 265.7  | 263.1  | 259.6  |
| 減量比例<br>(較基準年) | -            | -68.9%        | -70.4%        | -72.1%        | -70.7% | -70.7% | -71.1% | -70.6% | -70.8% | -71.1% | -71.5% |

註：實際值參考「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」，環境部，114年。

## 肆、推動期程：115-119年。

本行動方案自115年至119年止，共計5年。

## 伍、推動策略及措施

### 一、部門推動策略

根據第二期環境部門行動方案減碳策略措施及我國最新溫室氣體排放清冊報告顯示，「污廢水處理」及「焚化處理」之溫室氣體排放量減量為環境部門首要目標。為達成第三期溫室氣體階段管制目標，落實環境部門減量，第三期環境部門溫室氣體減量行動方案之架構如圖7所示，六大推動策略包含：「提升污水處理率」、「建構污水下水道的永續及智慧化系統」、「推動污（廢）水廠設置厭氧處理設施以提高沼氣回收」、「推動高有機事業廢水處理減量措施相關配套」、「推動廢棄物能資源化，發展資源循環減碳技術，帶動事業永續發展」及「研發創新技術」，並由六大推動策略下提出14項減量推動措施，內容涵蓋自主減量計畫，並由環境部、經濟部及內政部等相關單位共同推動。

| 排放源            | 推動策略                          | 推動措施                                                                                                                        |
|----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生活污水<br>事業廢水   | 提升污水處理率                       | □ 生活污水處理率提升至74%                                                                                                             |
|                | 建構污水下水道的永續及智慧化系統              | □ 推動下水道韌性調適作為                                                                                                               |
|                | 推動污(廢)水廠設置厭氧處理設施以提高沼氣回收       | □ 提高大型二級處理污水處理廠設置污泥厭氧消化處理<br>□ 提升污水處理廠效能<br>□ 推動特定事業之廢水處理廠設置厭氧處理與沼氣再利用                                                      |
|                | 推動高有機事業廢水處理減量措施相關配套           | □ 研擬高有機廢水事業（含污水廠）減量法規配套措施<br>□ 補助或輔導事業廢水處理導入智慧管理、低碳與循環技術<br>□ 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                                     |
| 掩埋<br>堆肥<br>焚化 | 推動廢棄物能資源化，發展資源循環減碳技術，帶動事業永續發展 | □ 推動廚餘厭氧消化並回收沼氣發電<br>□ 推動活化掩埋場<br>□ 提升掩埋場沼氣回收發電之誘因<br>□ 促進生質能源廠之碳權申請與綠能發展<br>□ 輔導設有中小型焚化爐之事業廢棄物源頭減量及再利用提升<br>□ 提高物料循環度與循環價值 |
|                | 研發創新技術                        | □ 創新技術研發與可行性評估                                                                                                              |

圖7、第三期環境部門溫室氣體減量行動方案架構

## 二、 部門推動措施

### （一） 提升污水處理率

為減少生活污水直接排入自然水體產生之溫室氣體，透過「污水下水道第七期建設計畫」，除提高生活污水處理率外，同時降低部門溫室氣體排放，並以119年提升污水處理率至74%為目標。

### （二） 建構污水下水道的永續及智慧化系統：推動下水道韌性調適作為

以營運中全國公共污水處理廠之減碳效益為目標，依112年度污水處理廠碳盤查之總污水量及總用電量為基準，並以115年為起始年，預估至119年全國污水處理廠每噸污水處理用電量較基準年降低6.5%。

### （三） 推動污（廢）水廠設置厭氧處理設施以提高沼氣回收

#### 1. 提高大型二級處理污水處理廠設置污泥厭氧消化處理

持續推動日處理水量大於3萬公噸之大型二級處理污水處理廠，優先設置污泥厭氧消化處理單元。

#### 2. 提升污水處理廠效能

提升污水處理效能、減少能源消耗及碳排減量為目標，優化場址設施功能或改用節能設施增進其功能及效益。

#### 3. 推動特定事業之廢水處理廠設置厭氧處理與沼氣再利用

推動特定行業事業單位之廢水處理廠設置厭氧處理設施，並進行沼氣再利用。

### （四） 推動高有機事業廢水處理減量措施相關配套

#### 一、 研擬高有機廢水事業（含污水廠）減量法規配套措施

推動污（廢）水廠增設厭氧處理單元相關可行性評估與法規配套。運用事業或污水廠申報系統蒐整特定事業污（廢）水沼氣回收量，以即時掌握排放及減量資訊。

#### 二、 補助或輔導事業廢水處理導入智慧管理、低碳與循環技術

補助或輔導事業推動以AIoT智慧管理、採用高效設備、導入低碳處理工法或資源循環技術等廢水處理技術，並鼓勵符合淨零排放及資源循環之技術創新與研發。

#### 三、 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

補助或輔導高有機廢水事業或污水廠，推動建置厭氧處理或污泥厭氧消化等設施，產生沼氣妥善回收處理利用，減少碳排放。

## **（五）推動廢棄物能資源化，發展資源循環減碳技術，帶動產業永續發展**

### **1. 推動廚餘厭氧消化並回收沼氣發電**

配合環境部「多元化垃圾處理計畫—第2期計畫」，考量厭氧消化設施之投資成本較高，為強化厭氧消化產沼氣再生能源利用之推動，透過民間投資模式進行廚餘生質能源廠建置，推動生廚餘厭氧消化並回收沼氣用以發電，降低廢棄物生物處理之排放，且沼氣（有厭氧消化設備）發電躉購費率已由109年每度5.1176元提升至113年每度7.0192元，提供廚餘生質能源廠較為穩定的電力銷售基礎，進一步提升經濟可行性。

此外，沼氣發電設施所產生之廢熱可透過餘熱回收系統，將沼氣發電之廢熱進行回收，供酸化槽、厭氧消化槽與後消化槽等單元保溫使用，減少化石能源或額外電力之需求。另沼渣利用部分，環境部環境管理署於111年7月27日發布修訂「一般廢棄物清除處理方式」附表1之廚餘再利用管理方式，增訂沼渣、沼渣液、沼液之再利用用途及作為土壤肥分資源化之運作管理措施，以完善「還肥於田」之措施，並持續研析沼渣液之再利用，如利用蚯蚓增進沼渣及沼液肥效試驗計畫，強化沼渣去化。另就廚餘厭氧消化系統之減量的量化指引，目前參考《清潔發展機制(CDM)》所訂定之 ACM0018「使用生質廢棄物之發電廠發電系統」方法學進行減量計算。未來，環境部環境管理署亦將持續推動本土廚餘厭氧消化系統之碳盤查作業規範建置，以精準掌握厭氧消化沼氣發電之溫室氣體排放量與減碳效益，並作為政策推動與管理依據。

### **2. 推動活化掩埋場**

掩埋場逐年減少生物可分解成分之垃圾（包含紙類、纖維布類、廚餘與木竹稻草落葉類等）進入，除推動源頭減量與生物可分解垃圾資源再利用外，亦推動掩埋空間活化工程，以降低生物可分解垃圾掩埋量，延長掩埋場可用空間。依據行政院核定之「多元化垃圾處理計畫—第2期計畫」，預計115至117年間透過活化掩埋場空間約30萬立方公尺。

### 3. 提升掩埋場沼氣回收發電之誘因

透過建構完善之廢棄物資源循環體系，強化末端處理效能並推動循環經濟，同時推進掩埋場沼氣回收系統建置與發電應用，降低有機廢棄物甲烷排放，並具備發展再生能源潛力。另依據沼氣監測數據，可申請自願減量專案以取得減量額度，增添實質經濟效益；並可參酌促進民間參與公共建設法、綠色金融貸款及政府政策性資金補助，作為推動沼氣回收及活化設施建置之財務支撐，提升民間投資誘因與產業參與度。

### 4. 促進生質能源廠之碳權取得與綠能發展

生質能源廠之建置，除有助於多元化發展我國再生能源，亦可依據符合堆肥與沼氣回收發電之減量方法學，申請自願減量專案並取得碳權，可提高民間廠商參與廢棄物處理之誘因，促進就業機會創造。

### 5. 輔導設有中小型焚化爐之事業廢棄物源頭減量及再利用提升

輔導設有中小型焚化爐等事業單位進行廢棄物源頭減量及再利用提升，如：化學品廢液進行高值化，並回歸電子級再利用；食品、造紙及紡織等產業有機廢棄物（污泥），輔導作為肥料化再利用。

### 6. 提高物料循環度與循環價值

以旗艦計畫（氣候科技循環園區）引導關鍵戰略物質（銅、鋁、鎢、鋰、鈷、鎳、鋅、無水氫氟酸）、新興綠能及複合材質（太陽能板、風機葉片、印刷電路板）、生物質（以黑水虻去化廚餘、食品污泥）、營建混合物（以循環營建概念，將無機粒料再生循環使用）、其他類（潤滑油、有機化學資源物、可燃資源物）提升物料循環度、循環價值。預期可減少事業廢棄物焚化、運輸、替代煤炭使等效益。

## （六）創新技術研發與可行性評估

因應長期淨零排放願景，除將技術、經濟可行策略納入行動方案推動外，亦鼓勵相關單位研發創新污（廢）水處理技術、水回收、廢棄物資源化技術、碳捕集、利用與封存(Carbon Capture Utilization and Storage, CCUS)等領域的技術，並進行各項技術的可行性評估，以促使部門逐步邁向淨零排放的目標。

表8、第三期環境部門溫室氣體減量行動方案推動策略總表

| 編號 | 事業別        | 政策工具 | 推動策略             | 推動措施                       | 具體計畫                          | 元素類別 | 主/協辦機關 | 預期效益/目標             |                     |                     |                     |                     | 推動期程            | 115-119年預計政府投入經費(萬元) |           |           |           |           | 經費來源                       |
|----|------------|------|------------------|----------------------------|-------------------------------|------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
|    |            |      |                  |                            |                               |      |        | 115                 | 116                 | 117                 | 118                 | 119                 |                 | 115                  | 116       | 117       | 118       | 119       |                            |
| 1  | 用水供應及污染整治業 | 其他   | 提升生活污水處理率        | 提高生活污水處理率，減少直接排入水體產生溫室氣體排放 | 污水下水道第六期設計計畫、污水下水道第七期設計計畫(草案) | 減緩   | 內政部國土署 | 生活污水處理率72.0%        | 生活污水處理率72.5%        | 生活污水處理率73.0%        | 生活污水處理率73.5%        | 生活污水處理率74.0%        | 110-115、116-121 | 1,860,000            | 2,890,000 | 2,926,000 | 2,914,000 | 2,949,000 | 115年公建計畫、116-121年公建計畫預算爭取中 |
| 2  | 用水供應及污染整治業 | 獎勵補助 | 建構污水下水道的智慧化及永續系統 | 推動下水道適性調作為                 | 下水道既有設施韌性調適計畫(草案)             | 減緩   | 內政部國土署 | 每噸污水處理電用量較基準年降低0.5% | 每噸污水處理電用量較基準年降低1.0% | 每噸污水處理電用量較基準年降低1.0% | 每噸污水處理電用量較基準年降低1.5% | 每噸污水處理電用量較基準年降低2.5% | 115-120         | 46,700               | 46,700    | 46,700    | 46,700    | 46,700    | 公建計畫預算爭取中                  |

| 編號 | 事業別        | 政策工具 | 推動策略                                                     | 推動措施                    | 具體計畫                        | 元素類別 | 主/協辦機關          | 預期效益/目標                                                                |     |     |     |     | 推動期程    | 115-119年預計政府投入經費(萬元) |        |        |        |        | 經費來源     |
|----|------------|------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|---------|----------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
|    |            |      |                                                          |                         |                             |      |                 | 115                                                                    | 116 | 117 | 118 | 119 |         | 115                  | 116    | 117    | 118    | 119    |          |
| 3  | 用水供應及污染整治業 | 獎勵補助 | 推動污(廢)水設置處理設施提高回收                                        | 提高大型二級處理廠設置污泥消化與提升處理廠效能 | 下水道既有設施韌性調適計畫(草案)           | 減緩   | 內政部國土署          | 90%                                                                    | 90% | 90% | 90% | 90% | 115-120 | 20,000               | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 公共建設計畫爭取 |
| 4  | 用水供應及污染整治業 | 法規   | 推動高污染事業(含水廠)減量措施<br>有機廢水(含水廠)減量措施<br>推動機廢處理措施<br>推有業處量相套 | 研擬高廢事業(含水廠)減量配套措施       | 推動廢(污)水能源化、低智慧處理計畫(114-119) | 能力建構 | 環境部水保司 / 經濟部產發署 | 有效掌握事業污(廢)水的沼氣回收再利用情況與減量潛力。                                            |     |     |     |     | 114-119 | -                    | -      | -      | -      | -      | 公共建設計畫爭取 |
| 5  | 用水供應及污染整治業 | 獎勵補助 |                                                          | 補助或事業廢水處理智慧             |                             | 能力建構 | 環境部水保司 / 經濟部    | 補助或輔導事業推動廢水處理以AIoT智慧管理、採用高效設備、導入低碳處理工法或資源循環技術等，並鼓勵符合淨零排放及資源循環之技術創新與研發。 |     |     |     |     | 114-119 | -                    | 75,000 | 75,000 | 75,000 | 75,000 |          |

| 編號 | 事業別        | 政策工具   | 推動策略 | 推動措施                  | 具體計畫                                | 元素類別 | 主/協辦機關        | 預期效益/目標                                                                                    |     |     |     |     | 推動期程    | 115-119年預計政府投入經費(萬元) |     |     |     |     | 經費來源 |
|----|------------|--------|------|-----------------------|-------------------------------------|------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|---------|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|
|    |            |        |      |                       |                                     |      |               | 115                                                                                        | 116 | 117 | 118 | 119 |         | 115                  | 116 | 117 | 118 | 119 |      |
|    | 治業         | / 科技研發 |      | 管理、低碳與循環技術            | 年)、畜牧沼發及污節創減旗行計畫-廢(污)處理深度節能(116至119 |      | 部產發署          |                                                                                            |     |     |     |     |         |                      |     |     |     |     |      |
| 6  | 用水供應及污染整治業 | 獎勵補助   |      | 補助或輔導高有機廢水事業廢水設施並沼氣利用 |                                     | 能力建構 | 環境部水保司/經濟部產發署 | 補助或輔導高有機廢水事業或污水廠，推動建置厭氧處理或污泥厭氧消化等設施，產生沼氣妥善回收處理利用減少排放。(以補助或輔導地方政府或事業等方式，期建立示範案場以推廣至同類型之事業。) |     |     |     |     | 114-119 |                      |     |     |     |     |      |

| 編號 | 事業別        | 政策工具  | 推動策略                      | 推動措施                 | 具體計畫      | 元素類別 | 主/協辦機關 | 預期效益/目標                                                                                                    |      |      |      |      | 推動期程     | 115-119年預計政府投入經費(萬元) |        |        |     |     | 經費來源        |
|----|------------|-------|---------------------------|----------------------|-----------|------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|----------|----------------------|--------|--------|-----|-----|-------------|
|    |            |       |                           |                      |           |      |        | 115                                                                                                        | 116  | 117  | 118  | 119  |          | 115                  | 116    | 117    | 118 | 119 |             |
|    |            |       |                           |                      | 年)        |      |        |                                                                                                            |      |      |      |      |          |                      |        |        |     |     |             |
| 7  | 用水供應及污染整治業 | 計畫    | 推動廢物能源化，發展循環減碳技術，帶動產業永續發展 | 推動廚餘厭氧消化並回收沼氣發電      | 推動廚餘厭氧消化  | 減緩   | 環境部環管署 | 持續推動國內廚餘生質能源廠建設，預計每年可減少0.6萬公噸CO <sub>2</sub> e之廢棄物生物處理排放。                                                  |      |      |      |      | 115-119  | -                    | -      | -      | -   | -   | 以促參方式辦理     |
| 8  | 用水供應及污染整治業 | 計畫    |                           | 提升掩埋場沼氣回收之發電誘因與活化掩埋場 | 多元化垃圾處理計畫 | 減緩   | 環境部環管署 | 鼓勵掩埋場回收沼氣進行發電，每年平均約可減少0.2萬公噸CO <sub>2</sub> e；另依「多元化垃圾處理計畫-第2期計畫」，115年至117年預計進行掩埋空間活化之目標，活化既有掩埋空間約30萬立方公尺。 |      |      |      |      | 115-119  | 24,000               | 24,000 | 14,400 | -   | -   | 公共建設計畫預算    |
| 9  | 用水供應及污染整治業 | 法規/計畫 |                           | 輔導設置中小型焚化事業廢棄物減量再利用  | 民清處理機構輔導等 | 減緩   | 環境部環管署 | 3家事業                                                                                                       | 3家事業 | 3家事業 | 3家事業 | 3家事業 | 115~119年 | 400                  | 200    | 200    | 200 | 200 | 科技、公共建設計畫預算 |

## 陸、評量指標

延續第二期環境部門溫室氣體減量行動方案，提出六大推動策略及16項推動措施，相關內容已涵蓋自主減量計畫，就其策略措施內容提出重要評量指標如表9所示。

表 9、115-119 年之年度評量指標

| 編號 | 評量指標                                                             | 115年<br>目標                   | 116年<br>目標                   | 117年<br>目標                   | 118年<br>目標                   | 119年<br>目標                   | 119年較94<br>年預期減<br>少排放量             |
|----|------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | 分年溫室氣體<br>排放估算值                                                  | 2.632<br>MtCO <sub>2</sub> e | 2.682<br>MtCO <sub>2</sub> e | 2.657<br>MtCO <sub>2</sub> e | 2.631<br>MtCO <sub>2</sub> e | 2.596<br>MtCO <sub>2</sub> e | 減少6.513<br>MtCO <sub>2</sub> e      |
| 2  | 115-119 年溫室<br>氣體總排放量                                            | 13.199 MtCO <sub>2</sub> e   |                              |                              |                              |                              |                                     |
| 3  | 生活污水處理<br>率                                                      | 72.0%                        | 72.5%                        | 73.0%                        | 73.5%                        | 74.0%                        | 減少0.570<br>MtCO <sub>2</sub> e      |
| 4  | 提升大型二級<br>處理污水處理<br>廠污泥厭氧消<br>化比例                                | 比例維持<br>90%                  | 比例維持<br>90%                  | 比例維持<br>90%                  | 比例維持<br>90%                  | 比例維持<br>90%                  | -                                   |
| 5  | 輔導或補助特<br>定事業或污水<br>廠之廢水厭氧<br>處理或污泥厭<br>氧消化，產生沼<br>氣妥善回收處<br>理利用 | -                            | 8家                           | 9家                           | 10家                          | 10家                          | -                                   |
| 6  | 掩埋場沼氣回<br>收發電（甲烷回<br>收率）                                         | 4.4%                         | 3.9%                         | 3.5%                         | 3.1%                         | 2.7%                         | 減少6.334<br>MtCO <sub>2</sub> e      |
| 7  | 推動廚餘厭氧<br>發酵發電，減少<br>溫室氣體排放<br>估計值                               | 5.9<br>ktCO <sub>2</sub> e   | 5.9<br>ktCO <sub>2</sub> e   | 5.9<br>ktCO <sub>2</sub> e   | 5.9<br>ktCO <sub>2</sub> e   | 5.9<br>ktCO <sub>2</sub> e   | 減少<br>0.0295<br>MtCO <sub>2</sub> e |

## 柒、預期效益及可能影響評估

### 一、 預期效益

透過本行動方案的落實，以達成119年環境部門溫室氣體排放量259.6萬公噸CO<sub>2</sub>e之目標，相關推動策略的預期效益如下：

- (一) 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CO<sub>2</sub>e。
- (二) 推動污（廢）水處理廠設置厭氧處理設施，以達節能或創能之目的，產生沼氣應回收、處理或再利用，減少碳排放量。
- (三) 研擬污（廢）水減量及抵換相關配套措施，包含推動沼氣回收申報系統及建立污（廢）水之本土溫室氣體減量方法學，以提高業者減量意願，並掌握沼氣回收量。
- (四) 鼓勵廢棄物再利用，持續推動國內廚餘生質能源廠建設，預計每年可減少0.6萬公噸CO<sub>2</sub>e之廢棄物生物處理排放；鼓勵掩埋場回收沼氣進行發電，每年平均約可減少0.2萬公噸CO<sub>2</sub>e；建立廢棄物資源循環體系，減少生物可分解垃圾進入掩埋場，配合「多元化垃圾處理計畫-第2期計畫」，訂定進行掩埋空間活化之目標，並推動事業廢棄物燃料化，朝向能資源化發展。
- (五) 透過輔導設有中小型焚化爐事業單位進行廢棄物源頭減量及再利用提升，如化學品廢液進行高值化回歸電子級再利用，食品、造紙及紡織等產業有機廢棄物（污泥）輔導作為肥料化再利用，以達到中小型焚化爐減少焚化量之目的。
- (六) 推動氣候科技循環園區計畫，輔導事業廢棄物焚化減量，其中透過自行焚化處理事業單位輔導，化學品廢液進行高值化再利用；食品、造紙及紡織等產業有機廢棄物輔導肥料化再利用。
- (七) 鼓勵研發創新污（廢）水處理、廢棄物資源化技術、水回收再生技術、碳捕集、利用與封存(CCUS)等技術與可行性評估，為長期溫室氣體減量推動奠定基礎。

### 二、 可能影響評估

#### (一) 經濟面向

##### 1. 提升下水污泥及放流水回收的再利用價值

依行政院核定之「污水下水道發展方案」，內政部國土管理

署自81年起，以每6年為一期的建設計劃推動污水下水道建設。前三期建設計畫（至97年止）共編列1,625億元，改善環境衛生為主軸；第四期建設計畫（98至103年）投入經費為1,126億元，納入循環經濟的思維，開始推動污泥再利用工作；第五期計畫（104至109年）投入609.45億元，開始推動再生水，並將下水污泥減量再利用及放流水回收再利用納入發展主軸，透過再生水的推動發展，讓污水處理廠成為都市儲備小水庫；第六期計畫除延續公共污水下水道建設外，更以「建構永續及智慧化系統」為推動策略，期望逐步循序建構完備的「新世代下水道循環體系」，預計總投入1,005.85億元。

## **2. 促進觀光產業發展**

加速污水下水道公共建設，並配合河川流域的規劃，將大幅改善河川水質及附近的環境衛生，帶動觀光休閒區域的環境升級，這將有助於吸引國際觀光旅客到訪，進而促進鄰近觀光產業發展。

## **3. 透過廢水處理廠沼氣回收減量以促碳權取得**

透過事業單位廢水處理廠設置沼氣回收系統來蒐集沼氣回收資訊，並利用其資訊來申請自願減量專案，進而取得減量額度。依據氣候法第26條，這些減量額度可用於溫室氣體增量抵換、碳費抵減、扣除進口產品排碳差額、抵銷排放額度超額量及環評承諾抵換等。

## **4. 提高污水處理廠自用發電比例並減少電費支出**

推動一定規模以上之污水處理廠優先設置污泥厭氧消化處理單元並回收沼氣，並串接發電機進行沼氣發電。例如，八里污水處理廠已設置厭氧消化並回收沼氣，並串接30 kW微氣渦輪發電機進行發電，最大每小時可發電30度。扣除自身用電後，目前以20 kW至25 kW功率間，進行運轉，每小時可回饋八里廠約14度至15度電，每日可達336度至360度電間，以目前躉購費率7塊/度計算，每年以350天計算，每年約可減少82萬至88萬間的支出，亦可提供廠內用電並減少電力費用支出。

## **5. 推動生質能源廠建置以強化再生能源供給體系**

推動廚餘生質能源廠，不僅可強化我國再生能源供給體系，亦符合多項國內外減量方法學標準。透過沼氣回收與發電相關數據之蒐集與管理，更可申請自願減量專案，進而取得溫室氣體

減量額度。依台中市外埔綠能生態園區（1期）113年度實際運作數據推估，每噸生廚餘可轉換產生約120度電，年實際處理量以27.5千噸計，發電量可達330萬度，足以供應約814戶家庭一整年的用電需求（以112年每戶家庭平均年用電量4,056度推估）。另推估可降低碳排放量為約5.9千噸，對於氣候變遷之緩解具顯著正面效益。

## **6. 促進掩埋場取得減量額度與減輕掩埋場末端處理壓力**

衛生掩埋場透過沼氣回收系統蒐集掩埋過程所產生之沼氣並進行發電，除具發展多元再生能源之潛力外，亦可透過沼氣監測數據支援自願減量專案申請，進而取得溫室氣體減量額度。另依行政院核定之「多元化垃圾處理計畫—第2期計畫」，環境部環境管理署積極推動掩埋場活化及轉型再利用作業，其中預計115至117年透過活化既有掩埋空間約30萬立方公尺，可延長全國掩埋空間使用年限，不僅減輕末端處理壓力，亦有助於提升整體資源整合與減碳成效。

## **7. 帶動相關廢棄物處理產業發展**

廢棄物減量有助於帶動相關廢污水處理業、廢棄物清除、處理及資源物回收處理業之產業發展。

## **8. 污水下水道建設之社會成本提高<sup>1</sup>**

污水下水道建設的預算來源包括中央補助、地方政府自籌款以及民間參與公共建設之投資等。然而，地方政府的財源籌措需視年度地方財政收入而定，故面臨大型公共建設經費的籌措，常會有經費的短缺或延遲撥款的情況產生。因此，可能造成污水下水道建設工程延宕，提高污水下水道建設的社會成本。

### **（二）社會面向**

#### **1. 提升國民健康與居住品質**

污水下水道接管普及率與污水處理率提高，可有效減少污水直接排放至排水溝，降低臭味及微生物傳播至大氣中，進而減少病媒蚊傳染病發生率及臭味逸散，從而提升國民健康與居住品質。

---

<sup>1</sup> 污水下水道工程施工期間之社會成本包括施工期間對交通、商業、環境、管線調度等影響所產生的延伸費用，以及各管線系統之整合（如共同管溝）與相關行政管理的費用。

## 2. 改變民眾對污水處理的印象。

污（廢）水處理一般給大眾之印象是處理末端污染物，且通常被視為鄰避設施。若能透過沼氣回收資料掌握，不僅能作為長期減量推動之參考，亦能改變民眾對污水處理的印象。

## 3. 翻轉社會大眾對廚餘堆肥的負面印象

廚餘生質能源廠之投入運轉，可有效改善一般堆肥過程中沼氣排放與臭味逸散等問題，並透過沼氣回收發電，兼具實質減碳效益與再生能源多元化之貢獻，亦有助於翻轉社會大眾對廚餘堆肥設施之負面印象。

## 4. 提升資源利用效率

完善之廢棄物資源循環體系，除可提升資源利用效率，減少廢棄物產生與處理壓力外，亦能有效降低衛生掩埋場進場量，進而減少有機廢棄物掩埋所衍生之甲烷排放。另配合沼氣回收發電設施之建置，不僅可抑制甲烷逸散與異味擴散，更有助於提升整體減碳效益。

## 5. 降低消費對環境影響與延長產品使用壽命

減少原生物料使用、降低製程廢棄物產生量，提升資源使用效率，推動循環採購，降低消費對環境影響，並透過產品逆向回收、租賃、維修、延長保固等服務，延長產品使用壽命。

### （三）環境面向

#### 1. 減少污水處理廠甲烷排放

污水處理廠處理及後續的甲烷回收發電設備，可大幅減少甲烷氣體之排放。

#### 2. 了解不同行業的污（廢）水設施排放特性

透過廢污水申報系統蒐集一定規模特定事業或污水廠之沼氣回收資訊，可作為推動減量之依據，有利於我國推動再生能源，以及了解污（廢）水設施排放特性，以利後續減量措施的推動。

#### 3. 降低SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>等空氣污染物濃度

污（廢）水在污泥厭氧處理程序中會產生大量的甲烷，透過甲烷回收設備可減少甲烷排放至大氣，且回收的甲烷可用於發

電或作為燃料，取代汽油、天然氣或煤炭的使用，同時降低SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>等空氣污染物濃度。

#### 4. 提升沼渣肥料化、沼液農用與降低臭味逸散

廚餘傳統堆肥與厭氧發酵（生質能源化）相比，廚餘生質能源廠厭氧發酵具佔地面積小、沼氣供熱發電(Cogeneration, Combined Heat and Power, CHP)、沼渣肥料化、沼液農用、減碳效益及較無臭味逸散等諸多優勢。

#### 5. 減少掩埋所產生甲烷排放與異味產生

衛生掩埋場回收掩埋所產生之沼氣進行發電，可減少掩埋所產生之甲烷氣體之排放，避免場區週遭異味之產生，以及增進其減碳效益，並有利於我國多樣化之再生能源發展。

#### 6. 促進國內廢棄物的資源化與循環利用

建立完善之廢棄物資源循環體系，透過減少可分解成分之垃圾進入掩埋場，並活化既有掩埋空間，進而有效降低因掩埋有機廢棄物所產生之甲烷排放，全面促進國內廢棄物的資源化與循環利用。

#### 7. 促進企業永續發展

事業廢液回收不僅減少事業廢棄焚燒並可減少廢水排放量，降低對環境的污染，促進企業永續發展。

#### 8. 提高沼氣逸散至大氣中風險

現有電網饋線、併網容量不足，須依臺電公司採「沼氣發電友善併網方案」，避開太陽光電尖峰時段(上午9時至下午5時)，進行併聯發電。倘若業者無再擴大沼氣儲槽容積或沼氣發電機裝置容量的設置，則沼氣發電僅能於離峰時段發電躉售，未使用之沼氣僅能逸散至大氣中，而造成空氣污染與異味等環境問題。

### (四) 可能影響因應對策

1. 為達到119年污水處理率74.0%，環境部門於115至119年共需編列892.83億元。
2. 為推動高有機廢水事業或污水廠建置厭氧處理或污泥厭氧消化等設施，產生沼氣妥善回收處理利用減少排放，以補助地方政府等方式，建立示範案場以推廣至同類型之事業。配合未來年度

「財政收支劃分法」修法及施行情形，滾動式檢討補助推動或以輔導方式辦理。

3. 下水道接管普及率及污水處理率的提高，可減少污水直接排放至排水溝，降低臭味及微生物傳播至大氣中，進而減少病媒蚊傳染病發生率及臭味逸散，從而提升國民健康與居住品質。
4. 為蒐集掩埋場沼氣回收量，需擬定調查、蒐集之工作作業流程。
5. 為推動掩埋場活化及轉型再利用作業，環境部門至117年規劃編列4.08億元（每1萬立方公尺1,600萬元），並配合未來年度「財政收支劃分法」修法及施行情形，滾動式檢討補助推動。
6. 環境部將輔導各縣市將傳統廚餘堆肥場轉型為厭氧發酵（生質能源化）處理設施，降低甲烷等溫室氣體排放至大氣，可有效收集甲烷後，作為生質能源發電。

#### （五）公眾參與各方意見回覆

為配合國家總體策略，加速政策落實，環境部於114年5月27日召開「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」，有關環境部門之專家學者意見回復如下：

| 委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 意見回應說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>【陳委員鴻文】</b><br>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/目標的影響程度。<br>二、第 23 頁管考機制中，分年 115 年溫室氣體排放量估算值為 2.632MCO <sub>2</sub> e，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）。<br>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 | 一、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。<br>二、有關問題二部分，回復如下：<br>（一）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。<br>（二）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 |

| 委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 意見回應說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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>四、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>算則為 254.58 萬公噸 CO<sub>2</sub>e，若採 AR4 GWP 計算則為 239.35 萬公噸 CO<sub>2</sub>e，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> <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污水比率仍維持 90%?</p> <p>四、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> |
| <p><b>【張四立委員】</b></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，再除以年均之碳排放量，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>三、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</p> | <p>一、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>二、謝謝委員意見，將參照所提意見，滾動式修正呈現方式。</p> <p>三、本方案盤點第三期環境部門相關策略之可能影響並提出評估規劃於附錄 2，後續將透過每年成果報告滾動式檢討策略推動進展並提出改善對策。</p> <p>四、另針對推動自設中小型焚化爐事業廢棄物減少焚化，可能受限於廢棄物成分複雜及業者再利用技術，後續可結合綠色製程輔導，並以減少空氣污染防制費的支出為誘因，促使事業提升製程技術，增加廢棄物再利用及減少焚化。</p>                                                  |

| 委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 意見回應說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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。</p> <p>四、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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>【張委員靜貞】</p> <p>一、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>二、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</p> | <p>一、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"> <li>● 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）；</li> <li>● 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；</li> <li>● 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）；</li> <li>● 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。</li> </ul> <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</p> |

| 委員意見                                                                                                                                                                                                                                                 | 意見回應說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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>三、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>四、第8頁第8行的「動靜脈產業」指的是甚麼？請補充說明。</p>                                                                          | <p>依排放源性質，納入IPCC部門統計，惟不單獨列示。</p> <p>二、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具共享、推廣零浪費餐飲服務及綠色餐飲、推廣地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>三、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。</p> <p>四、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> |
| <p><b>【李委員叢禎】</b></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」，</p> | <p>一、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>二、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，</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| 委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 意見回應說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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>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 CO<sub>2</sub>e」，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(CH<sub>4</sub>)為大宗，其餘二氧化碳(CO<sub>2</sub>)及氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)」，建議修正為「溫室氣體組成以甲烷(CH<sub>4</sub>)為大宗，其次為二氧化碳(CO<sub>2</sub>)及氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)」。</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>納入修正參考，以提升說明之完整性與清晰度。</p> <p>三、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>四、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> <p>五、感謝委員建議，將納入後續修正參考。</p> <p>六、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>七、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。</p> <p>八、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>九、謝謝委員建議，部分重複內容將酌予修正。</p> |

| 委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 意見回應說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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，進而降低掩埋之減量貢獻度。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>(四) P.16 表中「萬公噸·CO<sub>2</sub>e」，建議刪除中間的「·」，修正為「萬公噸 CO<sub>2</sub>e」。</p> <p>九、P.31 起之報告內容似為重複內容，建議刪除。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>【關委員蓓德】</b></p> <p>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。</p>                                                                                                                                                                                                                                               | <p>一、 考量厭氧消化設施之投資成本較高，為強化厭氧消化產沼氣再生能源利用之推動，目前各縣市多採取鼓勵民間投資之模式設置相關設備，且沼氣（有厭氧消化設備）發電躉購費率已由 109 年每度 5.1176 元提升至 113 年每度 7.0192 元，提供廚餘生質能源廠較為穩定的電力銷售基礎。餘熱回收部分，以台中外埔綠能生態園區為例，透過餘熱回收系統，將沼氣發電之廢熱進行回收，供酸化槽、厭氧消化槽與後消化槽等單元使用。</p> <p>二、 另沼渣利用部分，本署於 111 年 7 月 27 日發布修訂「一般廢棄物清除處理方式」附表 1 之廚餘再利用管理方式，增訂沼渣、沼渣液、沼液之再利用用途及作為土壤肥分資源化之運作管理措施，以完善「還肥於田」之措施，並持續研析沼渣液之再利用，如利用蚯蚓增進沼渣及沼液肥效試驗計畫，強化沼渣去化。</p> |

| 委員意見 | 意見回應說明                                                                                                                                                            |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>三、另就廚餘厭氧消化系統之減量的量化指引，目前可先參考《清潔發展機制（CDM）》所訂定之 ACM0018「使用生質廢棄物之發電廠發電系統」方法學進行減量計算。未來，環境管理署亦將持續推動本土廚餘厭氧消化系統之碳盤查作業規範建置，以精準掌握厭氧消化沼氣發電之溫室氣體排放量與減碳效益，並作為政策推動與管理依據。</p> |

## 捌、管考機制

### 一、評量指標管考制度

| 編號 | 評量指標                                                    | 管考年度  |
|----|---------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 119年溫室氣體排放量為2.596 MtCO <sub>2</sub> e                   | 五年期管考 |
| 2  | 115-119年溫室氣體總排放量 13.199 MtCO <sub>2</sub> e             | 五年期管考 |
| 3  | 提升污水處理率：<br>115年污水處理率達72%，而後每年增加0.5%，至119年達74%。         | 年度管考  |
| 4  | 大型二級污水廠採厭氧消化處理污水比率維持90%。                                | 年度管考  |
| 5  | 輔導或補助特定事業或污水廠之廢水厭氧處理或污泥厭氧消化，產生沼氣妥善回收處理利用                | 年度管考  |
| 6  | 推動掩埋場進行沼氣回收發電：<br>115年甲烷回收率達4.4%，而後每年減少0.4%，至119年達2.7%。 | 年度管考  |
| 7  | 推動廚餘厭氧發酵發電：<br>每年減少溫室氣體排放估計值 5.9 ktCO <sub>2</sub> e。   | 年度管考  |

### 二、推動策略及措施管考制度

| 編號 | 推動策略                          | 推動措施                     | 管考機制                                                                         |
|----|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 提升污水處理率。                      | 提升生活污水處理率                | 1. 管考頻率：一年一次。<br>2. 成效：每年達成全國污水處理率目標。<br>3. 經費執行率：100%                       |
| 2  | 推動污（廢）水廠設置厭氧處理設施以提高沼氣回收       | 提升大型二級處理污水處理廠污泥厭氧消化比例    | 1. 管考頻率：一年一次。<br>2. 成效：大型二級處理污水處理廠污泥厭氧消化比例達90%。<br>3. 經費執行率：100%             |
| 3  | 推動高有機事業廢水處理減量措施相關配套           | 輔導或補助地方政府或特定事業及污水廠建立示範案場 | 1. 管考頻率：一年一次。<br>2. 成效：每年達成目標案場數。<br>4. 經費執行率：100%                           |
| 4  | 推動廢棄物能資源化，發展資源循環減碳技術，帶動產業永續發展 | 推動掩埋場進行沼氣回收發電            | 1. 管考頻率：一年一次。<br>2. 成效：119年甲烷回收率達2.70%。<br>3. 經費執行率：100%                     |
| 5  |                               | 推動廚餘厭氧消化                 | 1. 管考頻率：一年一次。<br>2. 成效：119年可減少排放5.9 ktCO <sub>2</sub> e。<br>4. 經費執行率：地方政府以促參 |

| 編號 | 推動策略 | 推動措施 | 管考機制  |
|----|------|------|-------|
|    |      |      | 方式辦理。 |

## 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

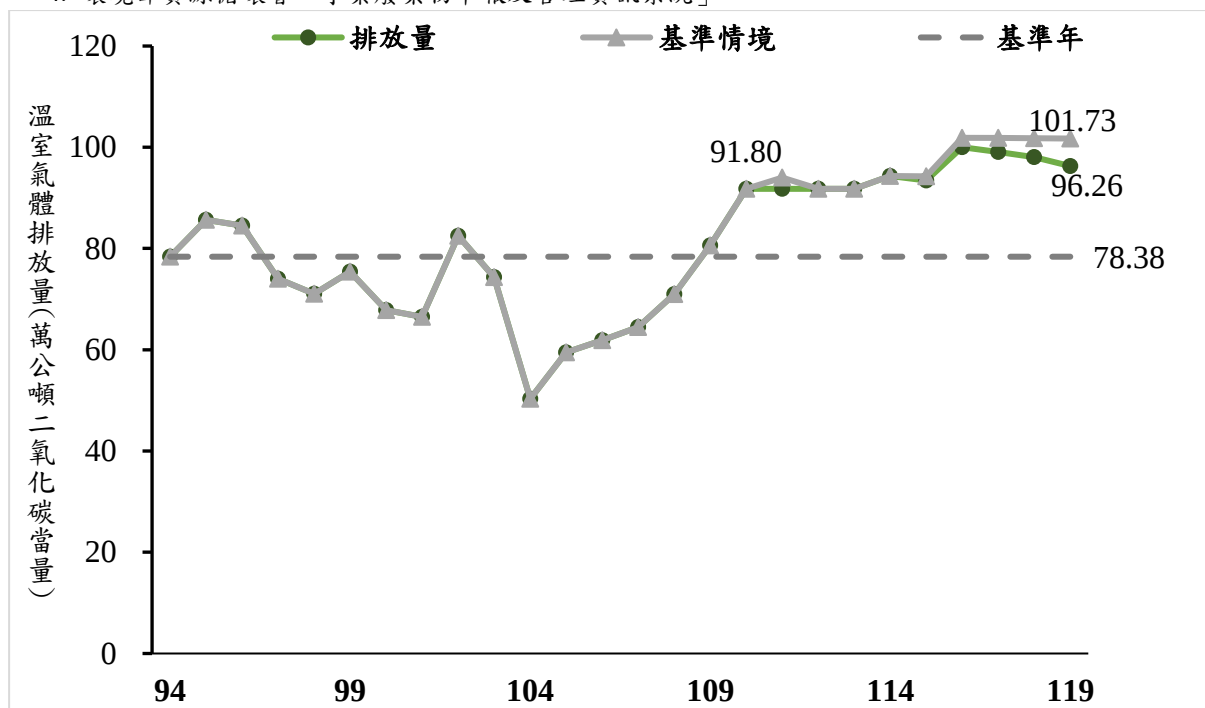
### 一、焚化

附表 1.1、焚化的減量情境參數設定與活動數據推估式

| 參數                            | 減量情境參數設定說明                                                                                                        | 活動數據推估式                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 廢棄物組成比例、一般廢棄物垃圾組成、一般事業廢棄物垃圾組成 | 112 年至 119 年維持與 110 年相同                                                                                           |                                                       |
| 焚化處理量                         | <p>■ 考量 SRF 使用設施及焚化處理設施增加，預計 114 年累積暫存量完全去化（即達焚化處理量峰值）</p> <p>■ 115-119 年焚化處理量以年減量 1.17% 逐步減少，至 119 年減少 5.85%</p> | 110 年焚化量+預計增設焚化爐廠商之可焚化量（114 年至 116 年預計增加 7.7 萬公噸的焚化量） |

資料來源：

1. 「中華民國環境保護統計年報」，環境部，111 年。
2. 「環保署事業廢棄物量能盤點、評估事業列管範疇及強化管理計畫」，環境部，111 年。
3. 「廢棄物管理及資源化行動方案」，環境部，111 年。
4. 環境部資源循環署「事業廢棄物申報及管理資訊系統」。



附圖 1.1、焚化減量情境排放的推估趨勢

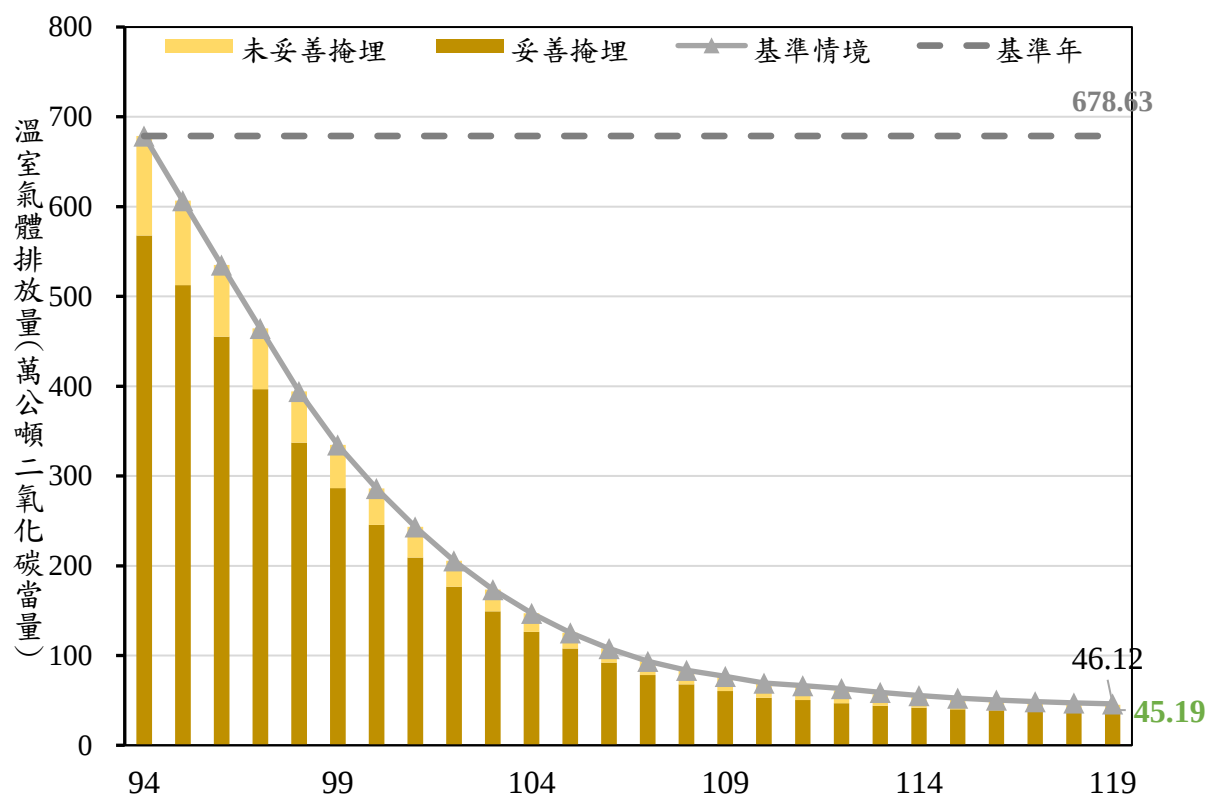
## 二、掩埋

附表 1.2、掩埋的減量情境參數設定與活動數據推估式

| 參數項目        | 減量情境參數設定說明              | 活動數據推估式                        |
|-------------|-------------------------|--------------------------------|
| 妥善處理（衛生掩埋）  |                         |                                |
| 垃圾組成        | 112 年至 119 年維持與 111 年相同 |                                |
| 沼氣回收量       | 運用一階衰減法                 | 15.99*EXP(-0.145*(T 期年份-2004)) |
| 掩埋量         | 112 年至 119 年維持與 111 年相同 |                                |
| 未妥善處理（垃圾暫存） |                         |                                |
| 垃圾組成        | 112 年至 119 年維持與 111 年相同 |                                |
| 沼氣回收量       | 無回收                     |                                |
| 掩埋量         | 112 年至 119 年維持與 111 年相同 |                                |

資料來源：

1. 「環境部門淨零路徑策略規劃與排放統計精進」計畫成果報告，環境部，112 年 12 月。
2. 「第二期環境部門溫室氣體減量行動方案」112 年成果報告，環境部，112 年 12 月。



附圖 1.2、掩埋減量情境排放的推估趨勢

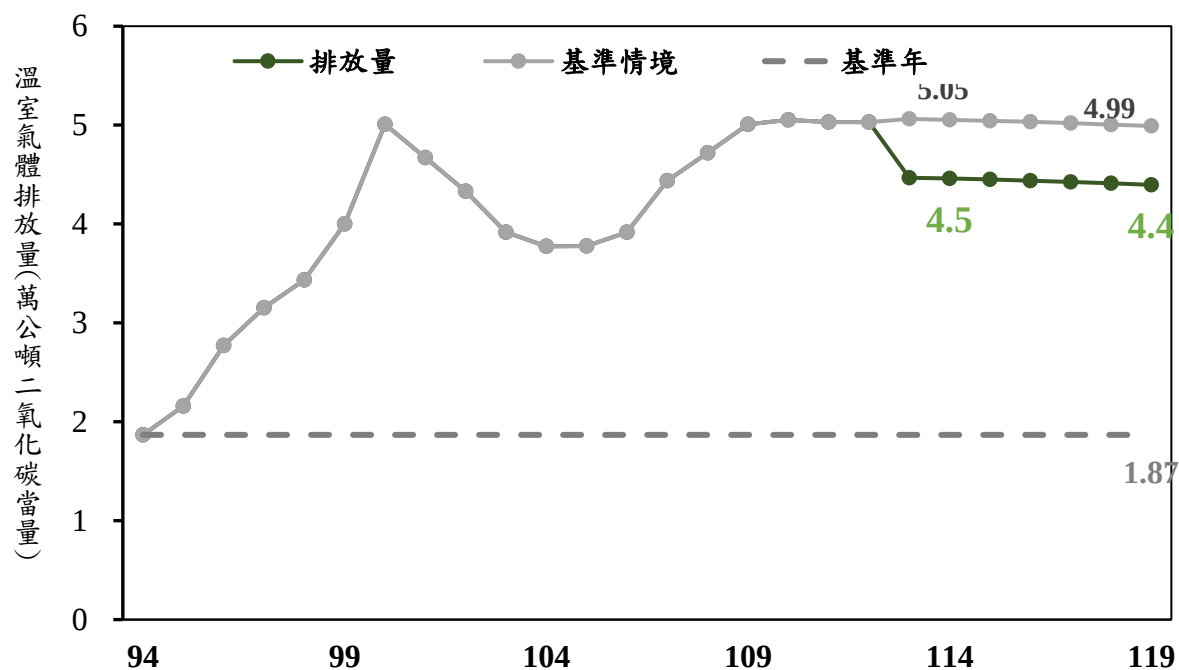
### 三、堆肥

附表 1.3、堆肥的減量情境參數設定與活動數據推估式

| 參數項目   | 減量情境參數設定說明                                                                            | 活動數據推估式                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 堆肥量    | 假設堆肥量未來變動與國發會所推估人口數變動是相同                                                              | T 期堆肥量=<br>T-1 期堆肥量 $\times(\frac{T \text{ 期人口數}}{T-1 \text{ 期人口數}})$ |
| 生質廠堆肥量 | 設置生質能源廠及污泥廚餘共消化廠，桃園廠預計 113 年 3 月啟用、台中二期預計 114 年底啟用，則預計 114 年後生質廠堆肥量一年處理可達 31.025 千公噸。 |                                                                       |

資料來源：

1. 立法院第 10 屆第 5 會期社會福利及衛生環境委員會行政院環境保護署業務概況書面報告。
2. 國家發展委員會「中華民國人口推估（2022 年至 2070 年）」，111 年 8 月。
3. 中華民國環境保護統計年報，環境部，111 年。



附圖 1.3、堆肥減量情境排放的推估趨勢

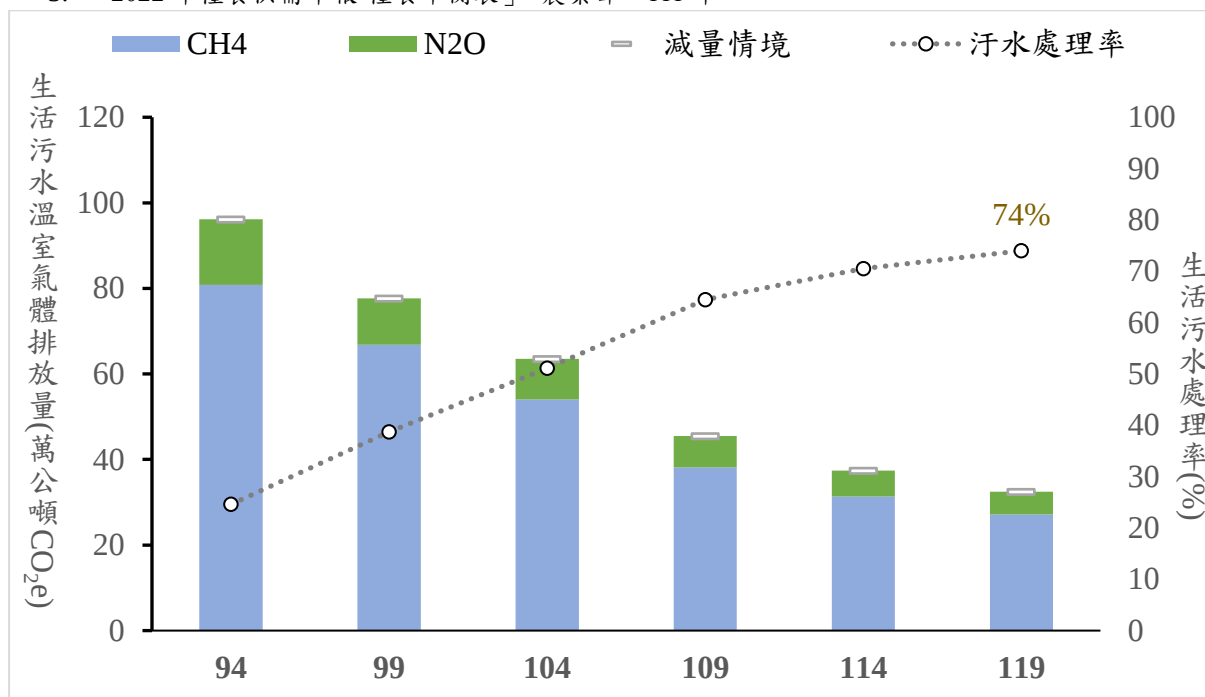
#### 四、 生活污水

附表 1.4、生活污水的減量情境參數設定與活動數據推估式

| 參數項目       | 減量情境參數設定說明                                                                  | 活動數據推估式                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 污水處理率      | 參考內政部「污水下水道第六期建設計畫（110-115 年度）」，115 年達 72%，115 年後，以年增 1.0%計算，預計 119 年達 74%。 |                                                                                                                                                                         |
| 污水處理量      | 假設污水處理量未來變動與國發會所推估人口數變動是相同                                                  | $T \text{ 期污水處理量} = T-1 \text{ 期污水處理量} \times \left( \frac{T \text{ 期人口數}}{T-1 \text{ 期人口數}} \right) \times \left( \frac{T \text{ 期污水處理率}}{T-1 \text{ 期污水處理率}} \right)$ |
| 每人每日蛋白質供給量 | 112 年至 119 年維持與 111 年相同。                                                    |                                                                                                                                                                         |

資料來源：

1. 「污水下水道第六期建設計畫(核訂本)」，內政部，109 年 7 月。
2. 國家發展委員會「中華民國人口推估（2022 年至 2070 年）」，111 年 8 月。
3. 「2022 年糧食供需年報-糧食平衡表」，農業部，111 年。



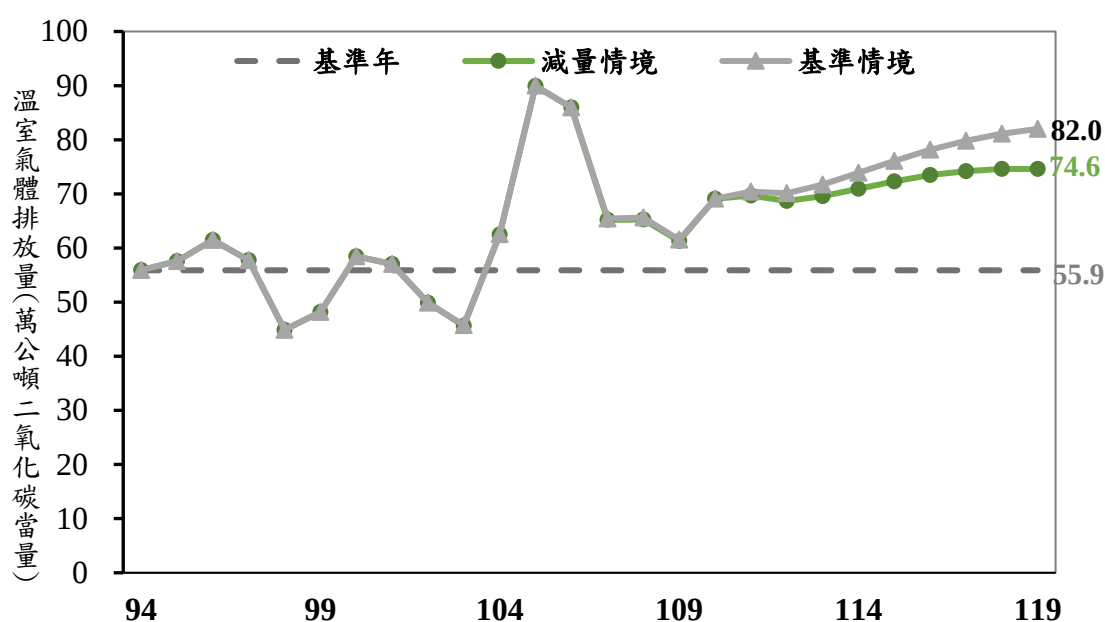
附圖 1.4、污水處理率與生活污水減量情境排放的推估趨勢

## 五、事業廢水

附表 1.5、事業廢水的減量情境參數設定與活動數據推估式

| 參數項目             | 減量情境參數設定說明                                                                 | 活動數據推估式                                                                                                             |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |                                                                                                                     |
| GDP 成長率與厭氧 COD 量 | 國發會所推估 GDP 成長率作為厭氧 COD 量成長的依據。                                             | $T \text{ 期厭氧 COD 量} = T-1 \text{ 期厭氧 COD 量} \times \left( \frac{T \text{ 期 GDP 成長}}{T-1 \text{ 期 GDP 成長}} \right)$ |

資料來源：「2023-2030 年我國實質經濟成長率(%)預估值」，國家發展委員會，112 年 12 月。



附圖 1.5、事業廢水 BAU 與減量情境排放的推估趨勢

附錄2、可能影響評估報告

# 第三期環境部門溫室氣體排放 行動方案可能影響評估報告

環境部氣候變遷署

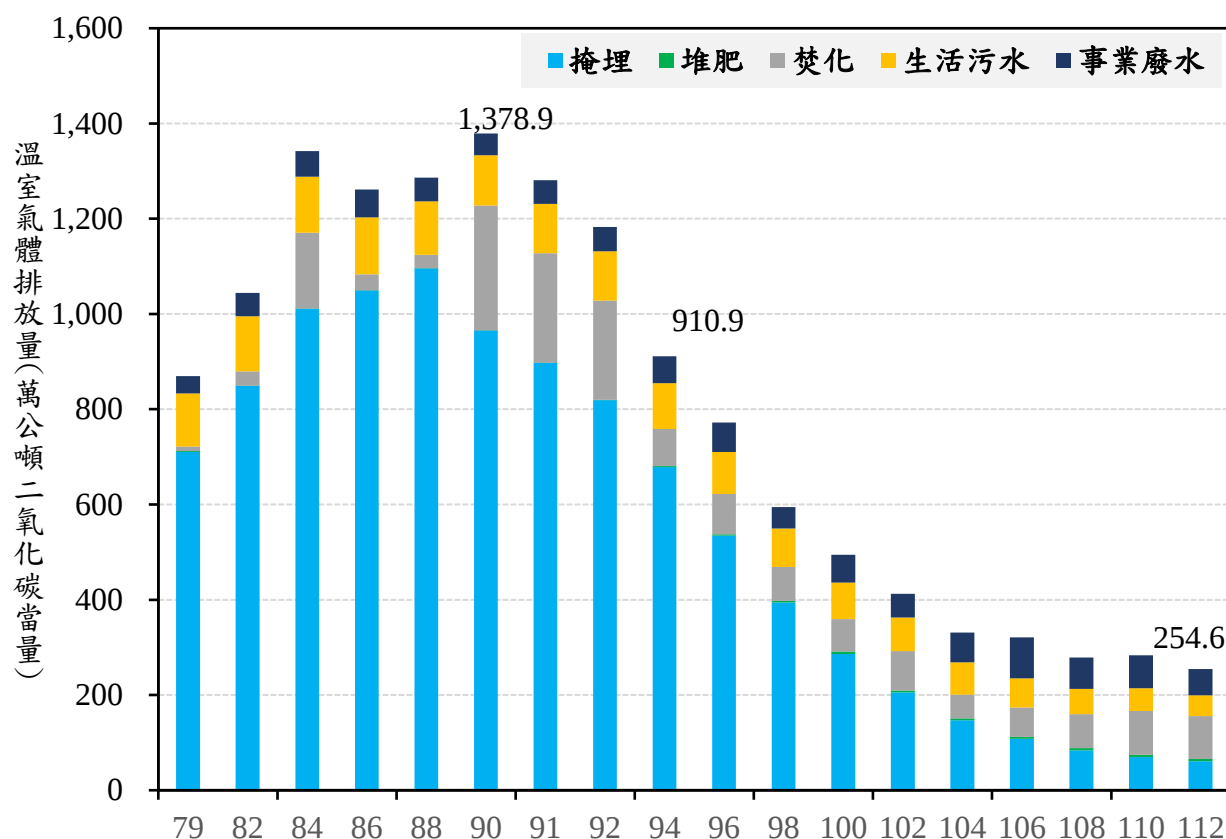
114年6月24日

## 一、 部門階段管制目標

### (一) 背景介紹

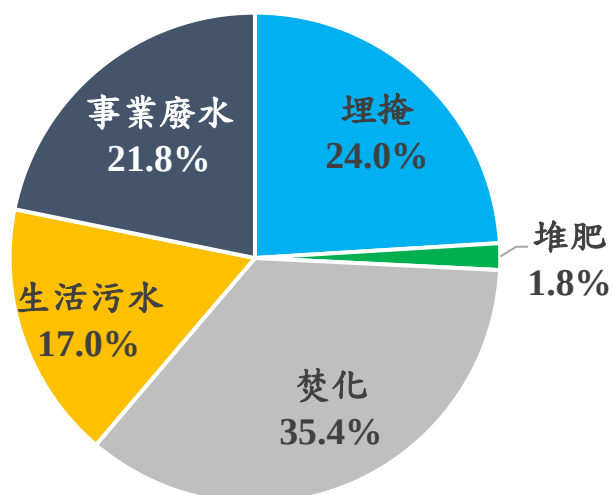
依最新「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」顯示，環境部門自85年達排放量高峰，主要來自廢棄物掩埋處理排放，隨著廢棄物處理政策轉變，由掩埋處理逐漸轉以資源回收再利用及焚化為主之策略，掩埋排放量自90年起逐年遞減，部門整體排放亦同步降低，並於105年起轉以污（廢）水處理排放為大宗。統計至112年環境部門排放量為254.6萬公噸二氧化碳當量，較89年與94年分別減少68.5%與72.1%（如附圖2.1）。

112年環境部門各排放源之溫室氣體排放結構（如附圖2.2），以事業廢水及生活污水處理排放為最高，合計占部門排放量38.8%。其次依序為焚化處理排放占35.4%、掩埋處理排放占24.0%及堆肥處理排放占1.8%。另該部門各類溫室氣體排放量（如附圖2.3）以甲烷(CH<sub>4</sub>)為最大宗，占60.72%，其次為二氧化碳(CO<sub>2</sub>)及氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)。



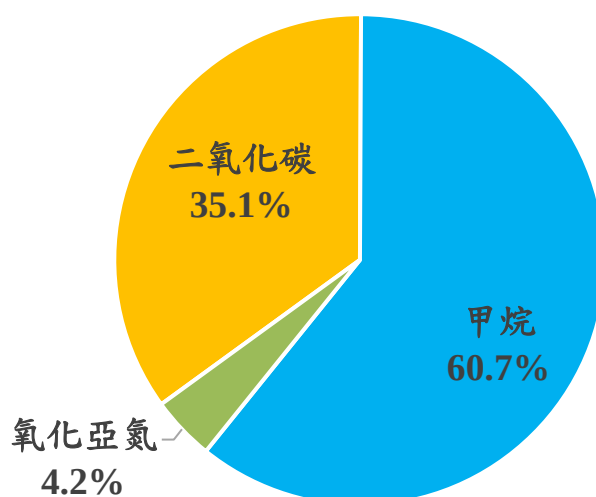
資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」，環境部，114年。

附圖2.1、79至112年環境部門溫室氣體排放量趨勢



資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025 年版）」，環境部，114 年。

附圖2.2、112年環境部門排放源占比



資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025 年版）」，環境部，114 年。

附圖2.3、112年環境部門氣體別排放占比

## （二）環境部門溫室氣體階段管制目標

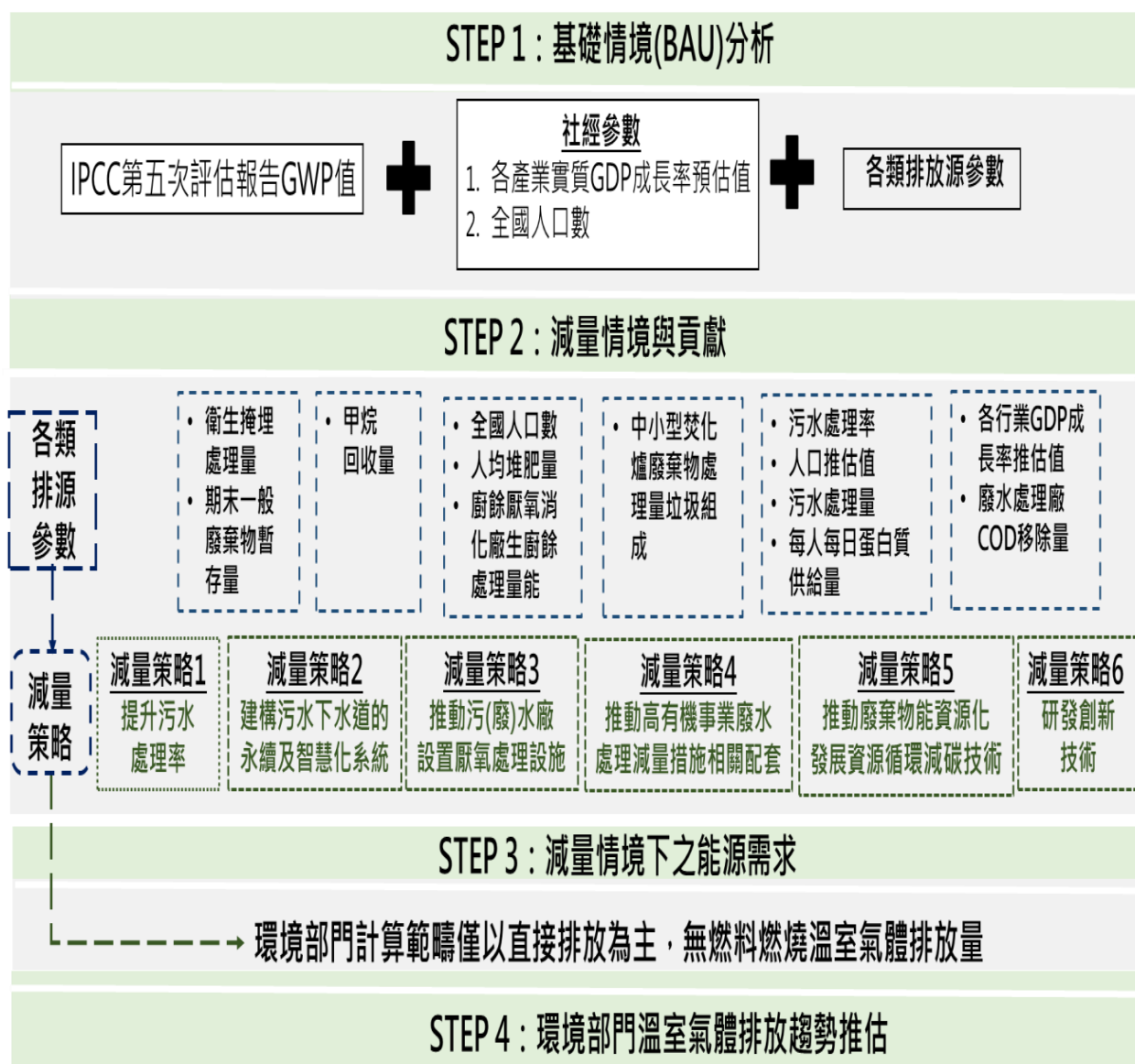
附表 2.1、環境部門溫室氣體階段管制目標

單位：萬公噸二氧化碳當量

| 年份               | 目標值   | 總當量目標   |
|------------------|-------|---------|
| 94 年（基期年）        | 910.9 | -       |
| 第二期（110 年-114 年） | 256.4 | 1,355   |
| 第三期（115 年-119 年） | 259.6 | 1,319.9 |

## 二、 排放趨勢推估流程

依據113年2月16日及3月20日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之4大推估步驟如附圖2.4所示。



附圖2.4、量化分析的評估流程

### (一) 基準情境(BAU)分析

1. 基礎情境假設：採用國發會112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。
2. 引用參數：衛生掩埋處理量、期末一般廢棄物暫存量、甲烷回收量、人均堆肥量、廚餘厭氧消化廠生廚餘處理量能、中小型焚化

爐廢棄物處理量垃圾組成、污水處理率、每人每日蛋白質供給量、廢水處理廠COD移除量。

3. 基礎情境推估結果(如附表2.2):顯示事業廢水因經濟發展,其排放占比將上升;焚化因新啟用之中小型焚化爐,帶動焚化排放量增加;掩埋及生活污水在既有政策推動下排放則持續下降。

附表 2.2、環境部門 BAU 情境排放量

單位：萬公噸 CO<sub>2</sub>e

| 排放源  | 110年<br>(實績值) | 111年<br>(實績值) | 112年<br>(實績值) | 113年  | 114年  | 115年  | 116年  | 117年  | 118年  | 119年  |
|------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 掩埋   | 69.4          | 66.3          | 61.2          | 59.0  | 55.5  | 52.7  | 50.4  | 48.7  | 47.2  | 46.1  |
| 堆肥   | 5.1           | 4.7           | 4.5           | 5.1   | 5.1   | 5.0   | 5.0   | 5.0   | 5.0   | 5.0   |
| 焚化   | 91.8          | 94.1          | 90.2          | 91.8  | 94.3  | 94.3  | 101.9 | 101.8 | 101.8 | 101.7 |
| 生活污水 | 48.2          | 45.5          | 43.2          | 48.1  | 48.2  | 48.2  | 48.3  | 48.3  | 48.4  | 48.5  |
| 事業廢水 | 69.0          | 59.3          | 55.5          | 71.7  | 73.9  | 76.1  | 78.2  | 79.8  | 81.1  | 82.0  |
| 總排放量 | 283.5         | 270.0         | 254.6         | 275.7 | 276.9 | 276.3 | 283.8 | 283.6 | 283.5 | 283.3 |

註：實際值參考「國家溫室氣體排放清冊報告(2025年版)」,環境部,114年。

## (二) 減量情境與貢獻

延續及強化第二期環境部門溫室氣體減量行動方案,提出提升生活污水處理率、提升事業廢水處理廠厭氧處理及沼氣回收、衛生掩埋場沼氣回收、推動生廚餘厭氧消化與廢棄物減量等5大減量措施,概述說明如下。另外,詳細評估假設、各項措施減碳量如附表2.3。

### 1. 提升生活污水處理率：

運用國發會提供之人口數的中推估,並假設生活污水處理率至115年達72%,而後每年增加0.5%,至119年達74%,預計119年溫室氣體較BAU減量9.3萬公噸CO<sub>2</sub>e。

污水下水道建設主要目的為妥善收集、處理都市污(廢)水,

改善居住環境衛生並提升生活水準，且隨污水處理率提升，可帶來觀光、休憩及水資源再利用等多重附加效益，因此，整體評估採取提升生活污水處理率作為減碳措施仍為優選。

另外，為提升國家競爭力，行政院核列污水處理率為生活品質重要指標之一，並積極推動污水下水道建設，而國際在評比國家競爭力之高低時，污水處理亦屬重要評分項目，如：瑞士洛桑國際管理發展學院(International Institute for Management Development, IMD)每一年會評比不同國家的競爭力並公布其排名。其中，污水處理率為評估該國基礎建設表現重要指標之一。目前臺灣污水處理率持續提高，112年生活污水處理率相較104年提高36.89%，即由51.15%提高至70.02%。

## 2. 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，假設其COD處理量約占整體事業廢水12%，並以厭氧處理量75%推估，119年將較BAU減少9%之溫室氣體排放，預計119年溫室氣體較BAU減量7.4萬公噸CO<sub>2</sub>e。

減碳貢獻部份，事業單位廢水處理廠設置沼氣回收系統，可藉由設置其回收系統申請自願減量專案，以取得減量額度，並依據氣候法第26條，減量額度還可用於溫室氣體增量抵換、碳費抵減、扣除進口產品排碳差額、抵銷排放額度超額量及環評承諾抵換等。

## 3. 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」蒐集掩埋場歷年沼氣回收數值，結合曲線回歸法推估沼氣回收量，預計119年溫室氣體較BAU減量0.9萬公噸CO<sub>2</sub>e。

然而掩埋場會對環境持續產生負面影響，包括因豪雨造成掩埋層崩塌、覆蓋層沖刷、土壤流失，並滲出水外溢，污染環境、廢氣溢散產生惡臭，及引發火災等。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。因此，配合環境部「多元化垃圾處理計畫」，推動掩埋場活化暨轉型再運用，其中活化工作項目包含開挖、篩分、整建及篩分物清理工作及改善強化貯存結構物，以增加掩埋甲烷回收率與降低掩埋對環境所產生的負面效益。

## 4. 推動生廚餘厭氧消化：

依臺中外埔綠能生態園區一、二期的處理量能及桃園觀音生質

園區生廚餘處理量能作為堆肥減量，預計119年溫室氣體較BAU減量0.5萬公噸CO<sub>2</sub>e。

推動生廚餘厭氧消化策略之效益，包含堆肥過程中會產生甲烷及氧化亞氮，如將生廚餘透過厭氧消化方式處理並將沼氣回收發電，不僅可減少生物處理排放量，亦能降低化石燃料的需求，提升我國再生能源使用比例。

## 5. 廢棄物減量：

因應源頭減量策略的持續推動，預期119年中小型焚化爐廢棄物處理量可減量5.85%，預計119年溫室氣體較BAU減量5.5萬公噸二氧化碳當量

臺灣在過去高度經濟發展下，衍生的廢棄物問題造成嚴重環境負荷，故92年起環境部參考國際上資源循環之策略推動，減少焚化與掩埋等末端處理，朝向廢棄物源頭減量，強調廢棄物回收再生利用之前端管理，並配合資源永續推動，提倡綠色生產綠色消費、源頭減量、資源回收、及再生利用等方式，也帶動相關廢污水處理業與廢棄物清除、處理及資源物回收處理業之產業發展。依據財政部財稅中心的統計，相較107年，111年相關廢污水處理業與廢棄物清除、處理及資源物回收處理業之廠家數成長9.5%，即7,379家增加至8,081家；營業額成長19.4%，即215,837百萬元增加至257,617百萬元。

綜上所述，環境部門減量措施之貢獻，不僅帶來溫室氣體減量，尚有經濟效益、環境效益等，如污水處理率的提升，除可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，提升河川溶氧量，助於河川保育，更能藉由污水下水道接管工程建設，帶動相關產業鏈發展，並透過設置沼氣回收系統並進行發電，降低化石燃料使用，提高我國再生能源使用比例。

附表2.3、環境部門各項措施減碳成本

| 減量措施      | 貢獻評估之假設及計算邏輯                                   | 119年溫室氣體較BAU減量<br>(萬公噸CO <sub>2</sub> e) | 投入經費<br>(萬元) |
|-----------|------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|
| 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法》蒐集掩埋場歷年沼氣回收數值，曲線回歸推估沼氣量。 | 0.9                                      | 1,302,052    |
| 生廚餘厭氧消化   | 依台中外埔綠能生態園區一期與二期及桃園觀音生質園區的生質廚餘處理量能             | 0.6                                      |              |

|                    |                                                                            |     |           |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
|                    | 作為堆肥減量。                                                                    |     |           |
| 廢棄物減量              | 中小型焚化爐廢棄物源頭減量，預計119年處理量較基準情境減量5.85%。                                       | 5.5 |           |
| 提升污水處理率            | 115年污水處理率達72%，115年後每年增加0.5%，至119年達74%。                                     | 9.3 | 9,123,000 |
| 提升事業廢水處理廠厭氧處理及沼氣回收 | 針對一定規模有機特性之事業廢水，假設其COD處理量約占整體事業廢水12%，並以厭氧處理量75%推估，預計119年將較基準情境減少9%之溫室氣體排放。 | 7.4 | 95,000    |

### (三) 減量情境下之溫室氣體排放趨勢（燃料燃燒及非燃料燃燒）

依據各排放源所提出的減量措施，推估環境部門溫室氣體排放趨勢，如附表2.4。

附表2.4、環境部門減量情境排放量

單位：萬公噸二氧化碳當量

| 排放源  | 110年<br>(實績值) | 111年<br>(實績值) | 112年<br>(實績值) | 113年  | 114年  | 115年  | 116年  | 117年  | 118年  | 119年  |
|------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 掩埋   | 69.4          | 66.3          | 61.1          | 61.2  | 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          | 90.2  | 94.3  | 93.4  | 100.0 | 99.0  | 98.1  | 96.3  |
| 生活污水 | 48.2          | 45.5          | 44.3          | 43.2  | 43.9  | 42.0  | 41.3  | 40.6  | 39.9  | 39.2  |
| 事業廢水 | 69.0          | 59.3          | 68.7          | 55.5  | 71.0  | 72.3  | 73.5  | 74.2  | 74.6  | 74.6  |
| 總排放量 | 283.5         | 270.0         | 270.9         | 254.6 | 267.3 | 263.2 | 268.2 | 265.7 | 263.1 | 259.6 |

註：實際值參考「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」，環境部，114年。

## 三、可能之影響

### (一) 前開推估參數可能造成之經濟、社會及環境面向之影響評估

| 評估項目 | 評估結果                                                                                                                                                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 經濟   | <b>1. 提升下水污泥及放流水回收的再利用價值</b><br>依行政院核定之「污水下水道發展方案」，內政部國土管理署自民國81年起，以每六年為一期的建設計劃推動污水下水道建設。前三期建設計畫（至97年止）共編列1,625億元，改善環境衛生為主軸；第四期建設計畫（98至103年）投入經費為1,126億元，納入循環經濟的思維，開始推動污泥再利用工作；第五期計畫（104至109年）投入 |

| 評估項目 | 評估結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>609.45 億元，開始推動再生水，並將下水污泥減量再利用及放流水回收再利用納入發展主軸，透過再生水的推動發展，讓污水處理廠成為都市儲備小水庫；第六期計畫除延續公共污水下水道建設外，更以「建構永續及智慧化系統」為推動策略，期望逐步循序建構完備的「新世代下水道循環體系」，預計總投入 1,005.85 億。</p> <p><b>2. 促進觀光產業發展</b></p> <p>加速污水下水道公共建設，並配合河川流域的規劃，將大幅改善河川水質及附近的環境衛生，帶動觀光休閒區域的環境升級，這將有助於吸引國際觀光旅客到訪，進而促進鄰近觀光產業發展。</p> <p><b>3. 透過沼氣回收減量促碳權取得</b></p> <p>透過事業單位廢水處理廠設置沼氣回收系統來蒐集沼氣回收資訊，並利用其資訊來申請自願減量專案，進而取得減量額度。依據氣候法第 26 條，這些減量額度可用於溫室氣體增量抵換、碳費抵減、扣除進口產品排碳差額、抵銷排放額度超額量及環評承諾抵換等。</p> <p><b>4. 提高污水處理廠自用發電比例並減少電費支出</b></p> <p>推動一定規模以上之污水處理廠優先設置污泥厭氧消化處理單元並回收沼氣，並串接發電機進行沼氣發電。例如，八里污水處理廠已設置厭氧消化並回收沼氣，並串接 30 kW 微氣渦輪發電機進行發電，最大每小時可發電 30 度。扣除自身用電後，目前以 20 kW 至 25 kW 功率間，進行運轉，每小時可回饋八里廠約 14 度至 15 度電，每日可達 336 度至 360 度電間，以目前躉購費率 7 塊/度計算，每年以 350 天計算，每年約可減少 82 萬至 88 萬間的支出，亦可提供廠內用電並減少電力費用支出。</p> <p><b>5. 推動生質能源廠建置以強化再生能源供給體系</b></p> <p>推動廚餘生質能源廠，不僅可強化我國再生能源供給體系，亦符合多項國內外減量方法學標準。透過沼氣回收與發電相關數據之蒐集與管理，更可申請自願減量專案，進而取得溫室氣體減量額度。依台中市外埔綠能生態園區（1 期）113 年度實際運作數據推估，每噸生廚餘可轉換產生約 120 度電，年實際處理量以 27.5 千噸計，發電量可達 330 萬度，足以供應約 814 戶家庭一整年的用電需求（以 112 年每戶家庭平均年用電量 4,056 度推估）。另推估可降低碳排放量為約 5.9 千噸，對於氣候變遷之緩解具顯著正面效益。</p> <p><b>6. 促進掩埋場取得減量額度與減輕掩埋場末端處理壓力</b></p> <p>衛生掩埋場透過沼氣回收系統蒐集掩埋過程所產生之沼氣並進行</p> |

| 評估項目 | 評估結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>發電，除具發展多元再生能源之潛力外，亦可透過沼氣監測數據支援自願減量專案申請，進而取得溫室氣體減量額度。另依行政院核定之「多元化垃圾處理計畫—第 2 期計畫」，環境部環境管理署積極推動掩埋場活化及轉型再利用作業，其中預計 115~117 年透過活化既有掩埋空間約 30 萬立方公尺，可延長全國掩埋空間使用年限，不僅減輕末端處理壓力，亦有助於提升整體資源整合與減碳成效。</p> <p><b>7. 帶動相關廢棄物處理產業發展</b></p> <p>廢棄物減量有助於帶動相關廢污水處理業、廢棄物清除、處理及資源物回收處理業之產業發展。</p> <p><b>8. 污水下水道建設之社會成本<sup>2</sup>提高</b></p> <p>污水下水道建設的預算來源包括中央補助、地方政府自籌款以及民間參與公共建設之投資等。然而，地方政府的財源籌措需視年度地方財政收入而定，故面臨大型公共建設經費的籌措，常會有經費的短缺或延遲撥款的情況產生。因此，可能造成污水下水道建設工程延宕，提高污水下水道建設的社會成本。</p>     |
| 社會   | <p><b>1. 提升國民健康與居住品質</b></p> <p>污水下水道接管普及率與污水處理率提高，可有效減少污水直接排放至排水溝，降低臭味及微生物傳播至大氣中，進而減少病媒蚊傳染病發生率及臭味逸散，從而提升國民健康與居住品質。</p> <p><b>2. 改變民眾對污水處理的印象</b></p> <p>污（廢）水處理一般給大眾之印象是處理末端污染物，且通常被視為鄰避設施。若能透過沼氣回收資料掌握，不僅能作為長期減量推動之參考，亦能改變民眾對污水處理的印象。</p> <p><b>3. 翻轉社會大眾對廚餘堆肥的負面印象</b></p> <p>廚餘生質能源廠之投入運轉，可有效改善一般堆肥過程中沼氣排放與臭味逸散等問題，並透過沼氣回收發電，兼具實質減碳效益與再生能源多元化之貢獻，亦有助於翻轉社會大眾對廚餘堆肥設施之負面印象。</p> <p><b>4. 提升資源利用效率</b></p> <p>完善之廢棄物資源循環體系，除可提升資源利用效率，減少廢棄物產生與處理壓力外，亦能有效降低衛生掩埋場進場量，進而減少有機廢</p> |

<sup>2</sup> 污水下水道工程施工期間之社會成本包括施工期間對交通、商業、環境、管線調度等影響所產生的延伸費用，以及各管線系統之整合(如共同管溝)與相關行政管理的費用。

| 評估項目 | 評估結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>棄物掩埋所衍生之甲烷排放。另配合沼氣回收發電設施之建置，不僅可抑制甲烷逸散與異味擴散，更有助於提升整體減碳效益。</p> <p><b>5. 降低消費對環境影響與延長產品使用壽命</b></p> <p>減少原生物料使用、降低製程廢棄物產生量，提升資源使用效率，推動循環採購，降低消費對環境影響，並透過產品逆向回收、租賃、維修、延長保固等服務，延長產品使用壽命。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 環境   | <p><b>1. 減少污水處理廠甲烷排放</b></p> <p>污水處理廠處理及後續的甲烷回收發電設備，可大幅減少甲烷氣體之排放。</p> <p><b>2. 了解不同行業的污（廢）水設施排放特性</b></p> <p>透過廢污水申報系統蒐集一定規模特定事業或污水廠之沼氣回收資訊，可作為推動減量之依據，有利於我國推動再生能源，以及了解污（廢）水設施排放特性，以利後續減量措施的推動。</p> <p><b>3. 降低 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 等空氣污染物濃度</b></p> <p>污（廢）水在污泥厭氧處理程序中會產生大量的甲烷，透過甲烷回收設備可減少甲烷排放至大氣，且回收的甲烷可用於發電或作為燃料，取代汽油、天然氣或煤炭的使用，同時降低 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 等空氣污染物濃度。</p> <p><b>4. 提升沼渣肥料化、沼液農用與降低臭味逸散</b></p> <p>廚餘傳統堆肥與厭氧發酵（生質能源化）相比，廚餘生質能源廠厭氧發酵具佔地面積小、沼氣供熱發電(Cogeneration, Combined Heat and Power, CHP)、沼渣肥料化、沼液農用、減碳效益及較無臭味逸散等諸多優勢。</p> <p><b>5. 減少掩埋所產生甲烷排放與異味產生</b></p> <p>衛生掩埋場回收掩埋所產生之沼氣進行發電，可減少掩埋所產生之甲烷氣體之排放，避免場區週遭異味之產生，以及增進其減碳效益，並有利於我國多樣化之再生能源發展。</p> <p><b>6. 促進國內廢棄物的資源化與循環利用</b></p> <p>建立完善之廢棄物資源循環體系，透過減少可分解成分之垃圾進入掩埋場，並活化既有掩埋空間，進而有效降低因掩埋有機廢棄物所產生之甲烷排放，全面促進國內廢棄物的資源化與循環利用。</p> <p><b>7. 促進企業永續發展</b></p> <p>事業廢液回收不僅減少事業廢棄焚燒並可減少廢水排放量，降低對環境的污染，促進企業永續發展。</p> |

| 評估項目 | 評估結果                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p><b>8. 提高沼氣逸散至大氣中風險</b></p> <p>現有電網饋線、併網容量不足，須依臺電公司採「沼氣發電友善併網方案」，避開太陽光電尖峰時段（上午 9 時至下午 5 時），進行併聯發電。倘若業者無再擴大沼氣儲槽容積或沼氣發電機裝置容量的設置，則沼氣發電僅能於離峰時段發電躉售，未使用之沼氣僅能逸散至大氣中，而造成空氣污染與異味等環境問題。</p> |

## （二）後續行動方案之影響評估規劃

環境部門第三期溫室氣體減量行動方案減量策略之規劃，延續並強化第二期行動方案所推動的減量措施，包括提升生活污水處理率及推動事業廢水廠設置厭氧處理設施並進行沼氣再利用、持續獎勵掩埋沼氣發電以及推動廢棄物循環再利用及廚餘消化回收沼氣等措施，使部門逐漸邁向淨零排放。

依前開各項減碳策略，以活化掩埋空間、推動生廚餘厭氧消化，以及提升生活污水處理率與事業廢水設置厭氧設施並沼氣回收等面向，說明後續行動方案之影響規劃：

1. 配合「多元化垃圾處理計畫」，推動「垃圾掩埋場活化及相關設施改善」工作，包含：補助地方政府辦理規劃設計、工程招標與施工監造；辦理掩埋場改善工程；辦理開挖篩分或既有掩埋面整地工作、廢棄物處理工作、整建工程、綠美化工程、建置不透水布、污染防制設施、掩埋空間優化、建置倉儲及相關附屬設施改善工程等項目，預計 115 年至 117 年期間增加廢棄物應變空間 30 萬立方公尺。
2. 設置生質能源廠，桃園廠已於 114 年正式運轉，持續追蹤臺中二期建置進度，如 119 年正式運轉，屆時預計每年可減少溫室氣體排放估計值 5.9 ktCO<sub>2</sub>e。
3. 污水處理率目標值 115 年達 72%，115 年後，以年增 0.5% 計算，預計 2030 年達 74%，相較 BAU 生活污水的 119 年排放可減少 19.2%。
4. 推動高有機行業廢水廠設置沼氣回收設施，其中沼氣回收以年增 1% 計算，預計相較 BAU，事業污水的排放可減少 9%。