

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

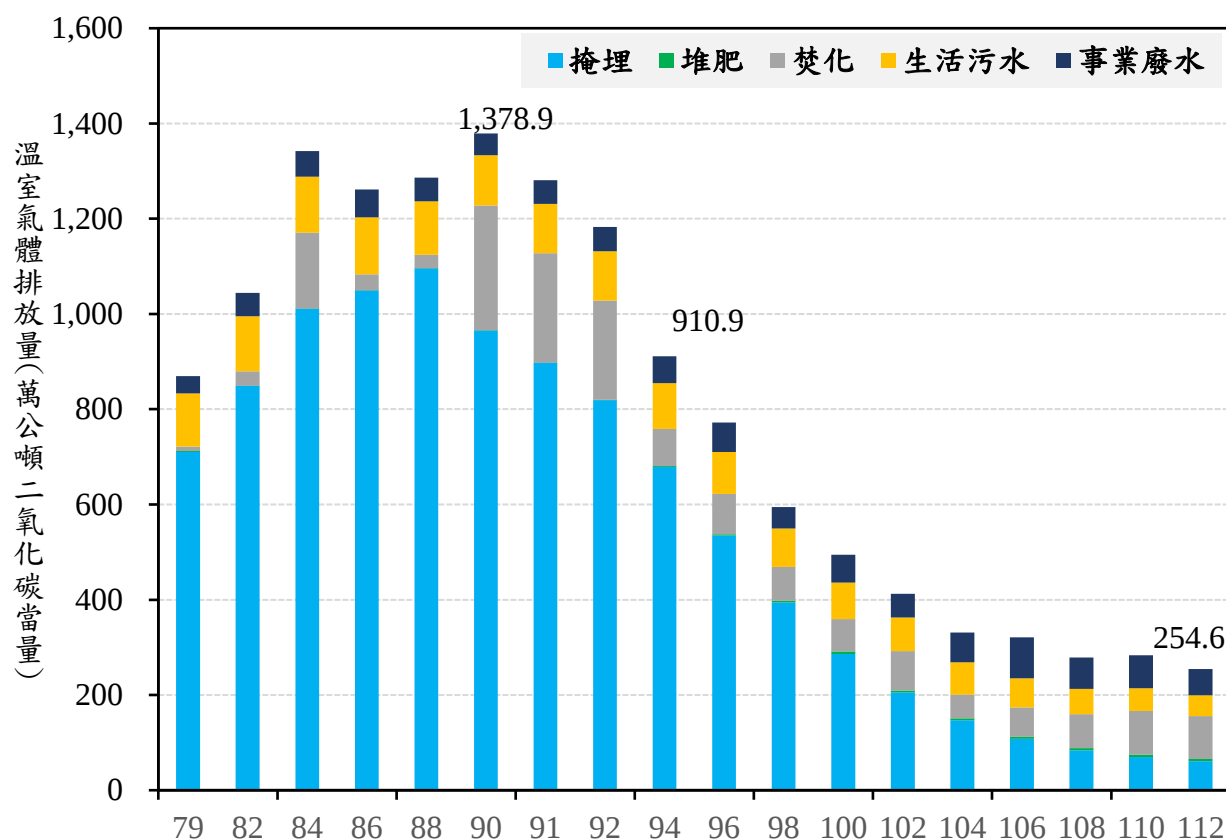
114年6月24日

一、 部門階段管制目標

(一) 背景介紹

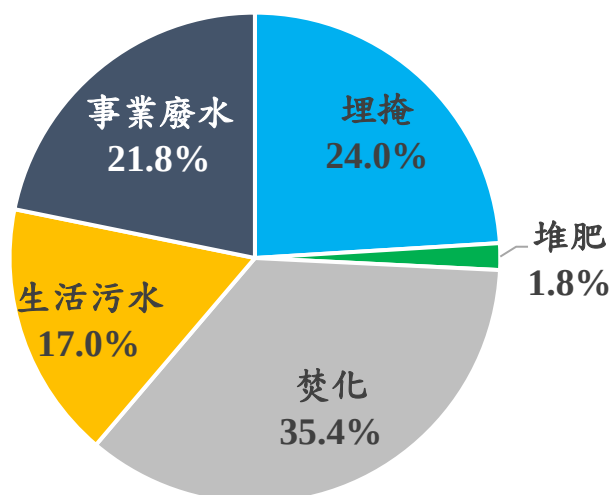
依最新「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」顯示，環境部門自85年達排放量高峰，主要來自廢棄物掩埋處理排放，隨著廢棄物處理政策轉變，由掩埋處理逐漸轉以資源回收再利用及焚化為主之策略，掩埋排放量自90年起逐年遞減，部門整體排放亦同步降低，並於105年起轉以污（廢）水處理排放為大宗。統計至112年環境部門排放量為254.6萬公噸二氧化碳當量，較89年與94年分別減少68.5%與72.1%（如附圖2.1）。

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(CH₄)為最大宗，占60.72%，其次為二氧化碳(CO₂)及氧化亞氮(N₂O)。



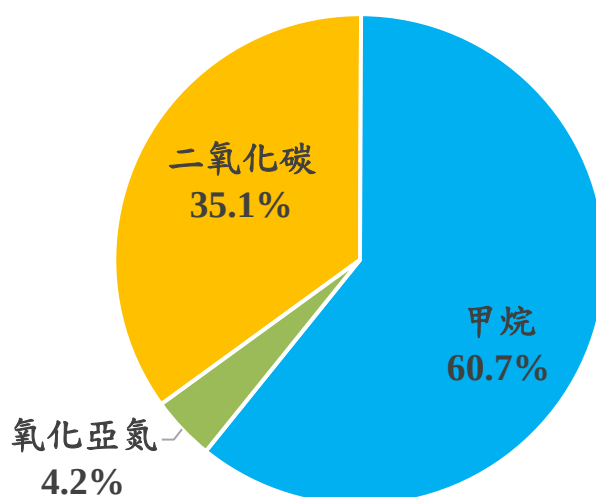
資料來源：「國家溫室氣體排放清冊報告（2025年版）」，環境部，114年。

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

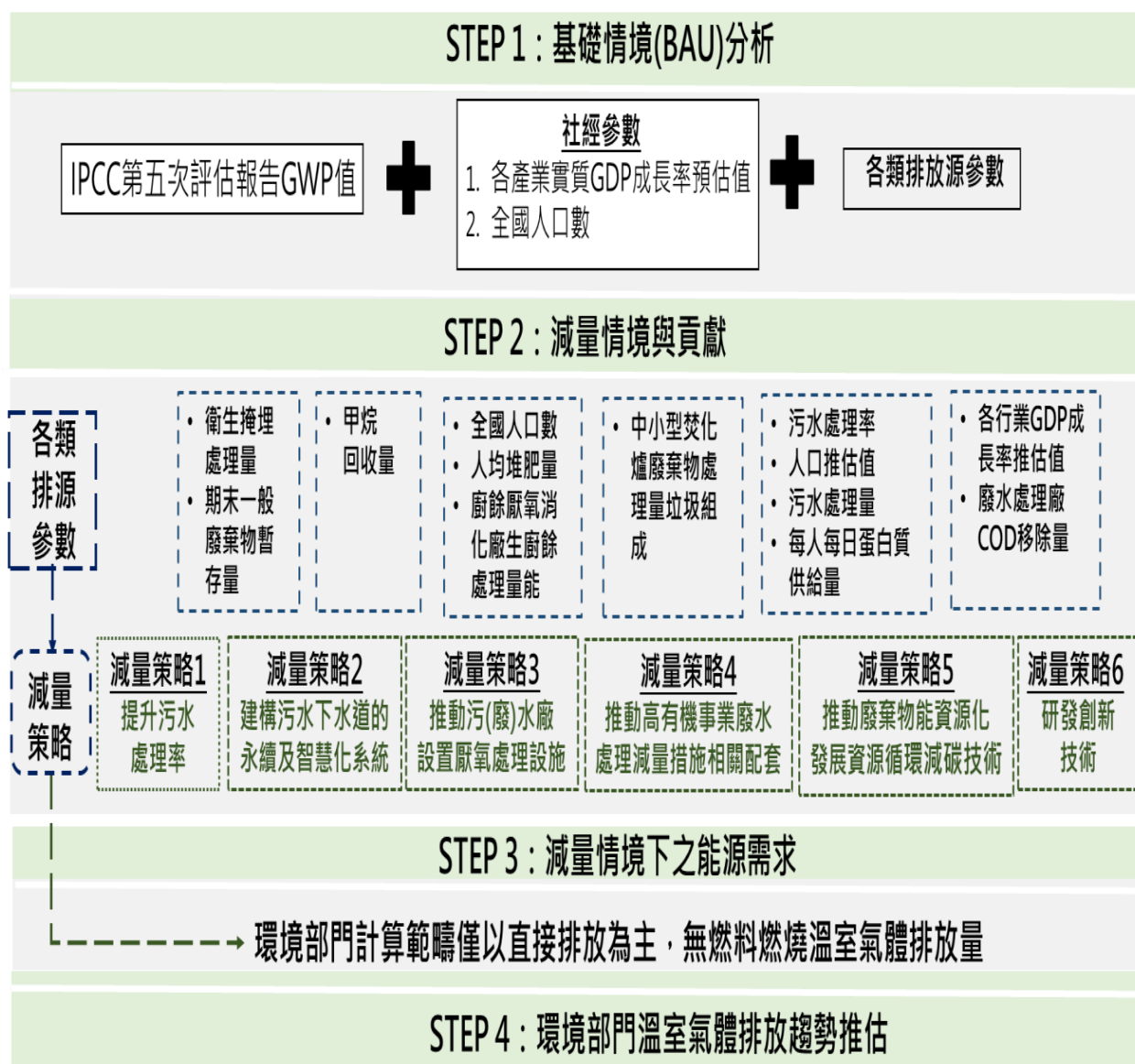
附表 2.1、環境部門溫室氣體階段管制目標

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 CO₂e

排放源	110年 (實績值)	111年 (實績值)	112年 (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CO₂e。

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CO₂e。

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CO₂e。

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CO₂e。

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 (萬公噸CO ₂ e)	投入經費 (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 (實績值)	111年 (實績值)	112年 (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	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
	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。 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. 透過沼氣回收減量促碳權取得 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

評估項目	評估結果
	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。 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²提高 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。
社會	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。 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

² 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
	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。
環境	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_x、NO_x 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_x、NO_x 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。

評估項目	評估結果
	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。

（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 ktCO₂e。
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%。