

下水道既有設施韌性調適計畫
(115 至 120 年)
(核定本)

內政部

中華民國 115 年 6 月

目 錄

摘要.....	1
一、計畫期程.....	1
二、計畫內容.....	1
三、計畫目標.....	7
四、經費需求.....	7
五、預期效益.....	7
壹、計畫緣起.....	9
一、緣起.....	9
二、依據.....	10
三、問題評析.....	13
貳、計畫目標.....	18
一、績效指標、衡量標準及目標值.....	18
二、達成目標之限制.....	19
參、現行相關政策及方案之檢討.....	21
一、現行相關政策及方案執行成果.....	21
二、相關執行情形檢討.....	22
肆、執行策略及方法.....	33
一、主要工作項目.....	33
二、分期（年）執行策略.....	42
三、執行步驟（方法）及分工.....	47
伍、期程與資源需求.....	49
一、計畫期程.....	49
二、經費來源及計算基準.....	49
三、經費需求（含分年經費）及與中程歲出概要額度配合情形.....	51
陸、預期效果及影響.....	53
一、預期效果及影響.....	53
二、經濟效益評估.....	55
柒、財務計畫.....	62
一、建設經費來源與編列.....	62
二、民間投資.....	62
三、成本效益分析.....	62
四、經濟效益分析.....	68
五、財務效益分析.....	68
附則一、風險管理.....	76
附則二、相關機關配合事項及民眾參與情形.....	82
附則三、替代方案之分析及評估.....	84
附則四、中長程個案計畫自評檢核表.....	87
附則五、中長程個案計畫性別影響評估檢視表.....	90

附則六、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表	92
附則七、113 年 12 月 16 日行政院書面審議意見回復表	94
附則八、114 年 9 月 9 日國家發展委員會綜整部會審議意見回復表	104

圖目錄

圖 1 我國最大日降雨量變化圖.....	14
圖 2 近 10 年之全國污水處理廠各年總用電使用度數.....	24
圖 3 溫室氣體排放源占比.....	24
圖 4 我國公共污水處理廠太陽能發電設施容量圖.....	27
圖 5 污水處理廠用電需求分佈.....	31

表目錄

表 1 下水道既有設施韌性調適計畫經費需求估算表（單位：億元）	8
表 2 本計畫分年工作項目績效指標評估基準表	19
表 3 全國公共污水處理廠厭氧消化槽基本資料表	26
表 4 各污水處理廠厭氧消化槽沼氣產量及用途統計表	26
表 5 我國大型污水處理廠之最大日與平均日比值統計表	28
表 6 污水處理廠磷潛在回收量推估表	30
表 7 下水道既有設施韌性調適計畫工作項目表	34
表 8 預計可辦理厭氧消化槽與沼氣發電設備之污水處理廠	36
表 9 預計可辦理小水力發電之污水處理廠	37
表 10 永續水資源回收中心指標	42
表 11 下水道既有設施韌性調適計畫工作執行分工表	48
表 12 雨污水下水道建設中央對縣市最高補助比率彙整表	50
表 13 本計畫中央對縣市最高補助比率表	51
表 14 下水道既有設施韌性調適計畫經費估算表（單位：億元）	52
表 15 本計畫都市計畫區改善年計效益分析表	58
表 16 淹水改善效益分析年計效益表	59
表 17 本計畫節能改善年計效益分析表	60
表 18 公共建設投資之產業關聯效益估算表	60
表 19 下水道既有設施韌性調適計畫參數設定彙總表	65
表 20 下水道既有設施韌性調適計畫投資經費表	66
表 21 社會成本計算公式說明表	67
表 22 本計畫經濟成本估算表	68
表 23 本計畫財務效益評估結果表	69
表 24 下水道既有設施韌性調適計畫經濟效益表	71
表 25 下水道既有設施韌性調適計畫經濟成本現值表	73
表 26 本計畫與零方案比較表	86

摘要

一、計畫期程

115 至 120 年度

二、計畫內容

因應全球暖化及氣候變遷，聯合國於 104 年宣布「2030 永續發展目標 SDGs」，包含 17 項核心目標，指引各國共同努力、邁向永續，獲得先進國家及各企業重視，世界各國如日本、美國等先進國家，均積極推動重大基礎建設計畫，國家永續發展委員會參考「2030 永續發展目標 SDGs」，於 108 年訂定「臺灣永續發展目標（T-SDGs）」，111 年修訂計有 18 項核心目標、143 項具體目標及 337 項對應指標，以回應全球永續發展行動並與國際接軌，追求我國積極邁向永續發展；另於 110 年「格拉斯哥氣候協議」要求在 2030 年前減少全球溫室氣體排放相較於 2010 年至少 45%，並在 2050 年前達到淨零目標，因此我國於 111 年公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」，以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」四大轉型及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，搭配「十二項關鍵戰略」，並落實賴總統「國家希望工程」揭示「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略，全面落實淨零轉型目標。

為配合淨零轉型「十二項關鍵戰略」各階段目標及「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略，我國基礎設施已有必要啟動具體策略以有效因應，其中下水道作為都會地區重要基礎設施，長年保障都市居民生命財產安

全及環境衛生，而我國雨水、污水下水道系統發展迄今已逾 35 年，至 112 年底雨水下水道幹線已建設完成 5,768 公里，實施率達 80.1%，已建設完成 207 座雨水抽水站；112 年底公共污水下水道用戶接管普及率已達 42.14%，污水下水道管線大於 300mm 累計建設長度達 5,324 公里，113 年底已建設完成 83 座污水處理廠，其中 55 座已完工運轉超過 10 年以上，占比已達 66%；近年來，因臺灣位處菲律賓海板塊與歐亞板塊交界，地震頻繁，曾發生如 105 年美濃地震、107 年與 113 年花蓮地震，造成下水道管線受損。下水道建設為都市防災關鍵基礎設施，應提升耐震與防淹能力，並加強災害潛勢分析、防災應變計畫及配合國家防疫體系進行監測，以提升下水道建設整體韌性，減少災害衝擊，並配合淨零轉型、智慧國家、「十二項關鍵戰略」及「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略，達到下水道永續發展目標。

經統計我國營運中污水處理廠之溫室氣體排放，以 112 年盤查結果總排放量約 26.3 萬噸 CO₂e，為達到 2050 淨零排放及「臺灣永續發展目標」，有必要進行處理技術精進，提升下水道設備運行效率降低能耗，辦理能(資)源循環工作，加強我國下水道既有設施的氣候變遷調適能力，並導入「人工智慧之島」精神，建構 AI 智慧下水道營運管理系統，利用數位孿生技術監控、分析並模擬以優化操作流程，打造循環永續、韌性安全的下水道韌性建設，以達淨零碳排及永續發展目標，計畫內容如下：

主要工作	工作分項	對應十二項關鍵戰略及重要政策
1.能源建設及效能提升	(1)提升下水道處理效能與節能	戰略五
	(2)推動下水道能源建設	戰略一、三、四
2.資源循環	推動下水資源回收再利用	戰略六、八
3.AI 智慧化下水道	(1) AI 智慧化管理	戰略五、人工智慧之島
	(2)下水道決策輔助及災害潛勢分析	(屬配套措施)
4.創新治理	(1)技術應用增進下水道韌性調適效率	淨零轉型-科技研發
	(2)推動下水道碳盤查與減碳工作	(屬配套措施)
	(3)防疫規劃	(屬配套措施)
	(4)邁向永續水資源回收中心	(屬配套措施)

(一) 主要工作項目：

1. 能源建設及效能提升：本項工作期望推動水資源回收中心節能、提升效能及創能，結合淨零轉型「十二項關鍵戰略」中的戰略一「風電/光電」、戰略三「前瞻能源」、戰略四「電力系統與儲能」及戰略五「節能」等，配合「臺灣永續發展目標」之對應指標 7.2.1 及 8.13.1 「再生能源累計裝置容量」及「綠色成長與 2050 淨零轉型」之「二次能源轉型」策略，於下水道及所屬廠站設施中推動綠色能源，並利用儲能設施以調節尖離峰時間用電；再者，本部國土管理署歷年辦理公共污水處理廠評鑑作業累積 100 餘場次專家意見，對於部分污水廠完工較早，且當時設計規範並未考慮碳排課題，須整體提升設施處理效能及全面提升廠區安全；此外，我國面臨人口高齡及少子化趨勢、溫室氣體導致全球暖化、極端氣候及大規模天災，下水道也應有對應的持續性策略，以達到淨零減碳的目的，相關工作如下：

(1) 提升下水道處理效能與節能：補助地方政府辦理低碳處理流程及設施功能提升與節能相關工作，以減少能源使用，改善職安設施，保障操作人員安全。

(2) 推動下水道能源建設：補助及推動地方政府辦理下水道再生能源建設，包含厭氧消化系統性能提升(含發電與儲能設備)、增設消化槽並依需求納入廚餘污泥共消化以提高沼氣發電效益及協助廚餘去化、太陽能發電與小水力發電，並設置儲能設施，提升能源自主性。

2. 資源循環：結合「十二項關鍵戰略」戰略六、戰略八及「臺灣永續發展目標」之對應指標 6.e.1 及 12.4.1「事業廢棄物妥善再利用率」，考量污水中所含如磷、氮等眾多元素在污泥厭氧消化的過程中不斷累積集中，並配合淨零轉型政策及「綠色成長與 2050 淨零轉型」之「形塑淨零永續綠生活」策略之推動下水資源回收再利用，主要工作項目如下：

(1) 下水污泥再利用：補助地方政府持續推動下水污泥朝燃料化、材料化及景觀化再利用，以及將污泥製成生物炭以減少溫室氣體排放，並改善酸性土壤及提升保水能力，同時評估其他碳捕捉技術之應用可行性，促進相關產業發展。

(2) 磷、氮資源回收：補助地方政府辦理研析污水處理廠磷、氮資源回收技術及研究計畫，並建置最適化流程系統等工作，

提高資源循環成效。如「磷」被視為具潛力的再生資源，隨著資源循環政策推動，可透過技術手段自污泥中回收磷以供農業或工業利用，其作為糧食生產關鍵元素，世界各國已逐步重視並視為重要戰略物資，且資源循環零廢棄日益重要，我國已有必要即早因應，針對具有回收潛勢之重要資源，開展資源回收及多元再利用等方案

- (3) 氫能回收：隨淨零碳排之推動，各國已陸續發展氫能策略，預期氫能將成為未來 20 年內之重要能源，由於污水處理廠具處理有機廢污水之特性，本計畫將研析污水或污泥回收氫能之可行性。

3. AI 智慧化下水道：結合「十二項關鍵戰略」戰略五「節能」及「人工智慧之島」政策，配合「綠色成長與 2050 淨零轉型」之「形塑淨零永續綠生活」策略，由廠站與下水道管線兩方面，運用 AI 智慧化及數位孿生技術監控、分析、模擬並輔助決策，提升管理效率，強化資通訊安全防護，打造「智慧國家」之基礎設施。各工作項目細分如下：

- (1) 廠站 AI 智慧化管理：補助地方政府普查與設置管線連續監測設備，以利掌握即時資訊，同時導入 AI 智慧化管理及數位孿生技術，分析、模擬最適化操作模式，輔助決策系統，另辦理污水處理微生物 AI 辨識系統，以有效提升管理效率

並拓展多元應用功能。

(2) 下水道決策輔助及災害潛勢分析：強化下水道管線智慧化決策應用，提升管理效率；進行污水不明水分析，並完整分析雨水下水道防災預警功能，完成全國災害潛勢圖。

4. 創新治理：考量「能源建設及效能提升」及「資源循環」兩項主要工作項目著重於「淨零轉型」之硬體層面，尚須推動研析創新技術及建立永續機制等軟體層面加以輔助，以落實「綠色成長與2050淨零轉型」之「政府會作為淨零轉型最強而有力的後盾」及「不遺落任何人的公正轉型」策略，爰辦理下水道韌性調適技術研發、碳盤查作業及永續水資源回收中心推動等措施，各工作項目細分如下：

(1) 技術應用增進下水道韌性調適效率：辦理下水道系統及所屬廠站設施相關技術研究案，規劃下水道設施功能提升及智慧化與數位孿生等應用，並納入針對厭氧污水處理、下水資源回收、減碳工法、優化處理與節能減碳等技術，透過新技術的引進與應用，提高操作維護效率與設施韌性，確保減碳效益以達成淨零轉型階段目標。

(2) 推動下水道碳盤查與減碳工作：輔導污水處理廠進行營運設施設備及維護階段管線碳盤查，運用標準作業手冊及碳盤查申報系統完成統計，據以建立溫室氣體減量策略，並規劃污

水處理廠淨零排放期程；同時辦理溫室氣體減量方法研究，推動自願減量專案，協助廠站建立碳交易經濟鏈，調適系統促進下水道產業低碳轉型，逐步達成減碳目標。

(3) 防疫規劃：針對全國水資源回收中心進行抗生素等的調查，並擬定因應對策。

(4) 邁向永續水資源回收中心：擬定「永續水資源回收中心指標」，從環境、經濟與社會三面向，鼓勵各縣市提升下水污泥再利用及推動能源建設目標；並補助辦理下水道環境教育、場所及人員培訓，促進永續發展。

三、計畫目標

績效指標為辦理下水道系統及設施減碳設備汰換降低能耗等調適作為，以 112 年盤查結果為基準年，預計至 120 年，全國公共污水處理廠每噸污水處理用電量相較基準年將降低 10%。

四、經費需求

本計畫中央款 55.47 億元，地方款 34.53 億元，合計總經費共 90 億元，如表 1。

五、預期效益

- (一) 推動下水道既有設施溫室氣體排放減量。
- (二) 提高循環經濟效益。
- (三) 因應人口高齡化少子化及確保廠區安全性，由中央引領地方提升

都市下水道系統韌性作為，保障生命財產安全。

(四) 配合國家防疫工作，保障人民健康。

(五) 確保水資源回收中心永續發展

(六) 帶動相關產業發展及增加就業機會

表 1 下水道既有設施韌性調適計畫經費需求估算表（單位：億元）

項目			年度							合計
			115	116	117	118	119	120	總計	
(一)能源建設及效能提升	1.提升下水道處理效能與節能	中央款	2.56	3.41	3.60	3.90	4.20	4.56	22.23	58.00
		地方款	2.21	2.32	2.40	2.60	2.80	3.04	15.37	
	2.推動下水道能源建設	中央款	1.50	1.80	1.98	2.16	2.40	2.40	12.24	
		地方款	1.00	1.20	1.32	1.44	1.60	1.60	8.16	
(二)資源循環	1.推動下水資源回收再利用	中央款	0.60	0.66	0.72	0.84	0.96	1.02	4.80	8.00
		地方款	0.40	0.44	0.48	0.56	0.64	0.68	3.20	
(三)AI 智慧化下水道	1.廠站 AI 智慧化管理	中央款	0.90	1.02	1.08	1.14	1.20	1.26	6.60	19.30
		地方款	0.60	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	4.40	
	2.下水道決策輔助及災害潛勢分析	中央款	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84	0.84	4.44	
		地方款	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.56	2.96	
	3.系統建置(業務費)	中央款	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.9	
(四)創新治理	1.技術應用增進下水道韌性調適效率(業務費)	中央款	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	2.40	4.70
	2.推動下水道破盤查與減碳工作(業務費)	中央款	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.60	
	3.防疫規劃(業務費)	中央款	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.60	
	4.邁向永續水資源回收中心	中央款	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.14	0.66	
		地方款	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.10	0.44	
小計		中央款	7.00	8.40	8.95	9.68	10.47	10.97	55.47	90.00
		地方款	4.67	5.14	5.47	5.95	6.48	6.82	34.53	
總計			11.67	13.54	14.42	15.63	16.95	17.79	90.00	

壹、計畫緣起

一、緣起

下水道作為都會地區重要基礎設施，長年保障都市居民生命財產安全及環境衛生，而我國雨水、污水下水道系統發展迄今已逾 35 年，至 112 年底雨水下水道幹線已建設完成 5,768 公里，實施率達 80.1%，已建設完成 207 座雨水抽水站；112 年底公共污水下水道用戶接管普及率已達 42.14%，整體污水處理率為 70.02%，污水下水道管線大於 300mm 累計建設長度達 5,324 公里，113 年底已建設完成 83 座污水處理廠，已完工設施量體龐大，但由於早期建設時以傳統功能性進行規劃，因此並未考量氣候變遷及永續淨零的因應作為。

近年來氣候變遷加劇，都會地區遭遇強降雨發生淹水情形日趨頻繁，而既有雨水下水道作為都市排水重要設施，對於現今屢破紀錄的強降雨已無法有效應付，不僅對居民生活、基礎建設和環境造成直接威脅，都市既有之防災應變能力極需提升。國家由於歷經 COVID-19 的衝擊，需落實防疫制度，而下水道處理生活污水與衛生息息相關，需配合國家防疫有因應的作為。

此外，因應溫室氣體導致全球暖化，世界各國朝著減緩（Mitigation）與調適（Adaptation）方向進行。聯合國於 104 年宣布「2030 永續發展目標 SDGs」，包含 17 項核心目標，指引各國共同努力、邁向永續，獲得先進國家及各企業重視，世界各國如日本、美國等先進國家，均積極

推動重大基礎建設計畫，國家永續發展委員會參考「2030 永續發展目標 SDGs」，於 108 年訂定「臺灣永續發展目標 (T-SDGs)」，以回應全球永續發展行動並與國際接軌，追求我國積極邁向永續發展。

另配合 110 年「格拉斯哥氣候協議」要求在 2030 年前減少全球溫室氣體排放減少 45%及 2050 年前達到淨零目標，我國於 111 年公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」，落實淨零轉型目標，本部為下水道主管機關，經分析營運中污水處理廠為溫室氣體排放主要貢獻者，以 112 年盤查結果總排放量約 26.3 萬噸 CO₂e，因此下水道亦需逐步配合「臺灣永續發展目標」及「十二項關鍵戰略」，邁向永續與淨零排放的目標。

因此，為確保已建置完成之下水道系統能提升防災韌性、永續發展以及淨零排放等工作，爰本部研擬「下水道既有設施韌性調適計畫」，以積極的態度面對可預見的困難與挑戰。

二、依據

(一)國家發展計畫

行政院「國家發展計畫(114 至 117 年)」中長期課題研析之「環境永續與國土韌性」，其中「強化國土韌性」項下「強化水資源建設與承洪韌性，因應缺水與淹水的風險」，將積極強化水資源建設並打造承洪韌性的水環境為重要課題，並於國家發展策略「綠色成長與 2050 淨零轉型」，其中「建構智慧共享的綠能戰略」項下「發展多元綠能」，優先推動太陽光電、小水力發電開發及發展高效率生質能

轉換技術(如生物厭氧沼氣)及優化，並於「推動數位與綠色的產業雙軸轉型」項下「智慧與淨零科技雙軸帶動」，將運用智慧化科技技術促進能源管理、管理水污排放及水資源環境等列為重要執行策略，顯示推動都市下水道韌性永續及防災建設為國家重要施政項目。

(二)臺灣永續發展目標 (T-SDGs)

聯合國 104 年發表「2030 年永續發展議程」，期盼至 2030 年時能夠消除貧窮與饑餓，實現尊嚴、公正、包容的和平社會、守護地球環境與人類共榮發展，以確保當代與後世都享有安居樂業的生活，並提出「永續發展目標 (SDGs)」，包括 17 項核心目標及 169 項具體目標，於 106 年再建立 232 項指標用來衡量實踐情形。

為追求我國積極邁向永續發展，行政院國家永續發展委員會於 108 年訂定臺灣永續發展目標 (T-SDGs)，111 年修訂後計有 18 項核心目標、143 項具體目標及 337 項對應指標，以回應全球永續發展行動並與國際接軌，同時兼顧在地化的發展需要。

(三)臺灣 2050 淨零排放

2021 年「格拉斯哥氣候協議」要求在 2030 年前減少全球溫室氣體排放相較於 2010 年至少 45%，並在 2050 年前達到淨零目標，因應國際氣候變遷減少溫室氣體排放的趨勢，行政院於 111 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，包含「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，以及「科

技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，並搭配「十二項關鍵戰略」，以呼應全球淨零趨勢，降低全球氣候變遷對我國造成之負面影響，因此就能源、產業、生活及社會轉型等重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標，達到 2050 淨零排放之永續社會。

(四)氣候變遷調適行動計畫（112-115 年）

「氣候變遷因應法」於 112 年 2 月由原「溫室氣體減量及管理法」修正並具體化推動方案後公布，行政院據以於 112 年 10 月 4 日正式核定我國「氣候變遷調適行動計畫（112-115 年）」，分為維生基礎設施、水資源、能源供給及產業等七大領域由各機關依核定內容推動，下水道主要屬於「提升維生基礎設施韌性」之面向，目標提升下水道韌性調適能力，確保民眾生命安全與國家永續發展。

(五)國家防疫一體聯合行動計畫

依據行政院 114 年 3 月 6 日第 3942 次院會決定，由衛福部、農業部、環境部及內政部共同合作，參考聯合國四方組織所提出的六大行動路徑，務實完成盤點及擬定策略，降低國人健康風險，促進永續發展。

(六) 下水道管線安全維護韌性計畫

依據行政院國土安全辦公室 112 年 9 月 5 日院臺安字第 1125018108 號函，為維持各管線安全與功能，請各單位研擬管線安全維護韌性計畫，本部據以提報「下水道管線安全維護韌性計畫」，

針對影響下水道管線之風險因子進行分析，提出安全防護優先次序及防護措施，訂定成效目標，作為下水道管線韌性提升辦理依據。

(七)下水道法

依據下水道法第 1 條規定，為促進都市計畫地區及指定地區下水道之建設與管理，以保護水域水質，特制定本法；第 3 條及第 4 條規定，本部為下水道中央主管機關，辦理下水道發展政策、方案之訂定，直轄市、縣（市）下水道建設、管理與研究發展之監督及輔導，下水道操作、維護人員之技能檢定及訓練，下水道技術之研究發展等工作，以及其他有關全國性下水道事宜。

三、問題評析

(一)下水道建設已久且量體龐大，因應氣候變遷加劇，提升韌性是重要課題

統計至 112 年底，我國雨水下水道幹線已建設完成 5,768 公里，實施率達 80.1%，已建設完成 207 座雨水抽水站；公共污水下水道用戶接管累積接管戶數達 648 萬 1,363 戶，普及率達 42.14%，污水下水道管線大於 300mm 累計建設長度達 5,324 公里，113 年底已建設完成 83 座污水處理廠，設施量體已然十分龐大。

近年氣候變遷造成旱澇問題加劇，天然災害頻繁發生，傳統工程手段已無法因應，提升下水道防災減災韌性刻不容緩。我國近年來陸續出現創紀錄乾旱及豪雨，依據國家災害防救科技中心統計，

過去 50 餘年 25 個測站的資料，平均最大日降雨量有增加的趨勢，
如圖 1。

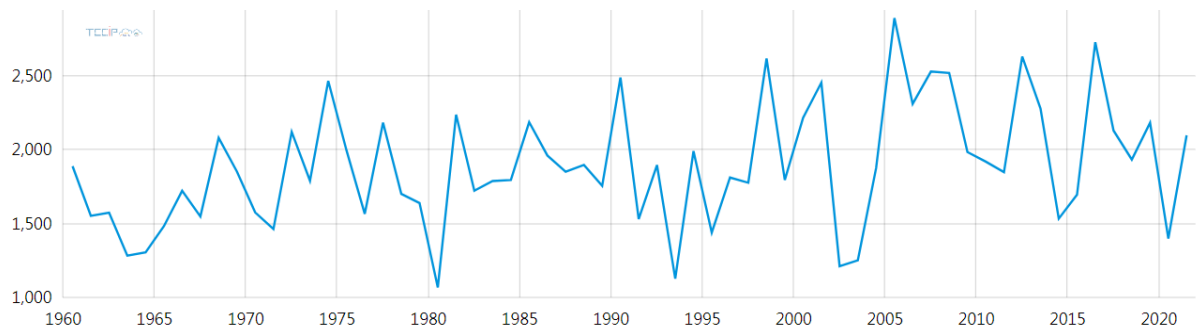


圖1 我國最大日降雨量變化圖

此外，臺灣位於菲律賓海板塊與歐亞板塊的交界處，屬地震頻發區，近年更是發生多次嚴重災情，如 105 年高雄美濃地震造成臺南維冠大樓倒塌 117 人死亡，下水道管線多處受損；107 年花蓮地震造成 17 人死亡，雨水下水道箱涵斷裂與萬壽抽水站受損；113 年花蓮再次發生強震，造成 18 人罹難，花蓮水資源回收中心管線受損。

下水道建設作為現代化都市及防災不可或缺的基礎建設，在遭遇天然災害的情形下，本身要提升抗災的能力，如增加設施的耐震或是防淹的效能，或是提早研擬應變計畫與進行防災演練以及建立災害潛勢分析，以便災害發生後不致慌亂，也是提升下水道韌性所需辦理的工作。

(二)全球政府投入永續與淨零轉型及應對氣候變遷

綜觀主要先進國家，皆以聯合國 2030 永續發展目標及發展導向淨零碳排為國家政策綱領，推動重大建設計畫，並由中央政府帶

頭投入資金，補助地方政府進行轉型工作，推動永續建設、低碳經濟及 AI 智慧化管理等，引領基礎建設的轉型，以更好的迎向永續、潔淨的未來。本部蒐研案例補充說明如下：

1. 日本-綠色轉型基本方針¹

日本於 109 年 10 月 26 日，由時任首相菅義偉宣布將於 2050 年實現碳中和，並於 112 年 2 月 10 日由日本內閣決議通過「GX 實現基本方針」，宣示推動綠色轉型（Green Transformation），將 2050 年實現碳中和及 2030 年國家溫室氣體減量目標視為經濟增長之機會，以減少溫室氣體排放、提高產業競爭力為目標，致力於整體經濟社會體系的轉型。為實現此目標，日本政府發行規模達 20 兆日圓的 GX 政府債券，並通過中央及地方政府、學界及民間企業合作，推動 14 個重點領域之措施，其中「推動基礎設施脫碳」項目計畫推動下水道導入再生能源，並以淨零為目的進行投資，推動設施節能效率提升，其餘項目包含「以再生能源為主流電力來源」、「建立資源循環市場」、「發展運輸部門綠色轉型」等重要政策，規劃導入再生能源成為主要發電來源，朝向 2023 年再生發電占比達 36% - 38% 之目標，減少石化燃料之碳排放，並加速拓展其於交通領域之應用，促進國內資源循環體系，建構淨零碳排之物流、人流。

2. 美國-基礎設施投資與就業法²

美國於 110 年通過基礎設施投資和就業法，總金額高達 1.2 兆美元，依據本法案將在 5 年內投入高達 5,500 億美元用於基礎建設的現代化，並由聯邦政府補助州政府及地方政府辦理推動，以應對環境變遷帶來之影響，加強基礎建設體系韌性及安全性，其中此法案投資領域「環保及水利基礎設施」抵抗極端氣候，達環境調適之目的。

(三)因應國際淨零排放趨勢，下水道需配合國家十二項關鍵戰略逐步從碳盤查、減量達到淨零碳的目標

因應氣候變遷，行政院於 111 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，金管會亦於 111 年發布「上市櫃公司永續發展路徑圖」，規範全體上市櫃公司於 116 年完成溫室氣體盤查，逐步從了解碳排放量體，研擬減碳方案，再達到淨零碳排的目標。

本部為下水道主管機關，經分析營運中污水處理廠為溫室氣體排放主要貢獻者，以 112 年盤查結果總排放量約 26.3 萬噸 CO₂e，下水道設施的營運雖非屬環境部公告第一、二批應盤查登錄之排放源，但是下水道建設量體龐大，因此研擬配合臺灣 2050 淨零排放政策十二項關鍵戰略，自願性的辦理溫室氣體盤查與減量工作，預計先行辦理全國公共污水處理廠自主性盤查，再推動大型污水處理廠

碳盤查第三方查證，完成廠站排放資料蒐集後，逐步辦理減碳工程並優化處理流程，朝向淨零排放的政策目標前進。

(四)因應高齡少子化趨勢造成人力不足，需積極導入智慧化管理下水道

隨著臺灣進入超高齡社會並面臨持續的少子化趨勢，因勞動人口與年輕技術人員減少，預計將造成下水道管理與搶修人力不足，且下水道工程人力遠低於同樣為民生基礎建設及地下管線系統運作特性的自來水工程人力，因應上述挑戰，本計畫於技術與營運方面，優先導入智慧管理系統，例如應用人工智慧與物聯網建立數位孿生平台，以強化遠端監控、故障預測與能源優化，並透過結合遠端監控與大數據分析，不僅可降低人力巡檢頻率，亦可預測災害潛勢以及早因應，以期在高齡化與少子化趨勢下，兼顧下水道建設的安全、防災與韌性調適，確保永續穩健運作。

貳、計畫目標

本計畫以「能源建設及效能提升」、「資源循環」及「AI 智慧化下水道」為主要工作，辦理污水處理廠創能、儲能、節能與資源循環，並輔以研析韌性調適效率提升、碳盤查作業及推動永續水資源回收中心指標等相關業務，以達成下水道淨零韌性與永續發展目標。

一、績效指標、衡量標準及目標值

營運中全國公共污水處理廠以 2050 淨零碳排為最終目標，依 112 年全國碳盤查結果，能源消耗的間接排放佔 63.2% 為主要排放源，因此首要工作即為推動再生能源與節省能源，參考淨零碳排「十二項關鍵戰略」第一、三、四、五戰略與「臺灣永續發展目標」之對應指標 7.2.1 及 8.13.1 「再生能源累計裝置容量」，以本部 113 年統計 112 年之污水處理廠碳盤查之總污水量 121,274 萬噸，其總用電量 3 億 2,060 萬度為基準，每噸污水量之用電量為 0.264 度；另 112 年度公共污水下水道接管戶數計 390 萬 626 戶，爰平均每戶之污水量約為 310.91 噸。

本計畫以補助地方政府辦理提升下水道設施處理效能以減少用電，並增加再生能源自主性及降低能源依賴，以「污水下水道第六期建設計畫」公共污水下水道自 113 年起每年接管 13 萬戶推計，預計至 120 年用戶接管戶數將增加 104 萬戶，累計接管戶數達 494 萬 626 戶，其總污水量將達 153,609 萬噸，總用電量將達到 3 億 9,938 萬度。本計畫預計至 120 年全國公共污水處理廠將每噸污水處理用電量相較基準年（112 年）降低 10%，即降低總用

電量至 3 億 5,944 萬度，以每 1 度電等於 0.494 公斤二氧化碳當量計算，其減碳效益可達 1.97 萬噸 CO₂e，惟考量初期需進行規劃設計，分年指標採逐年增加方式預估，詳表 2。

表 2 本計畫分年工作項目績效指標評估基準表

績效指標	單位	年度						合計
		115 年	116 年	117 年	118 年	119 年	120 年	
績效指標	每噸污水處理用 電量相較基準年 降低(百分比)	0.5	1.0	1.0	1.5	2.5	3.5	10

二、達成目標之限制

(一)營運中公共污水處理廠已有固定操作模式，增加創能與節能減碳設施往往增加營運困難度，影響預期成效

本部國土管理署歷年辦理公共污水處理廠評鑑作業，即發現污水處理廠許多待改善事項，須整體提升設施處理效能，此外，要達到減碳目標需設置再生能源設備（如太陽能、小水力發電、沼氣發電），以及相應之儲能設備或運用節能的污水處理流程，種種措施都與過往不同，代操作廠商雖熟悉原本的工作，但增加新的設施就要經過新的教育訓練，才能逐漸上手，否則頻繁的障礙排除會影響到預期應有的成效；此外智慧化的最適化操作雖有利於節能，但是遇到障礙排除也需要專業人員，或是需要教育訓練，因此在人員訓練不足或尚未熟悉階段，初期會有陣痛期，也會略降低原預期的效

益。

(二)近期營運中公共污水處理廠已以小型廠為主，而且水量亦逐年變動，將增加目標達成困難度

全國公共污水下水道用戶接管數 112 年已接管 390 萬 626 戶，隨著接管戶數增加，進流量也會增加，但每人用水量與夏季或冬季之季節差異及是否缺水皆相關，另外因污水管線有不明水，該水量與降雨量略有相關，且在調查與改善後會使進流量下降，因此，全國總進流量非定值及變動幅度不確定性，增加目標達成困難度。

此外早期以建設效益高的系統開始，因此大型廠幾乎已建設完成，而近期營運中的污水處理廠以小於 1 萬 CMD 為主，小廠每單位水量所耗電量較高，因此逐年增加的單位耗電量也需由其他廠的節能措施去補足，使得減碳工作需更努力才能達成目標。

(三)社會高齡化及少子化趨勢，突顯下水道建設因應氣候變遷韌性調適能力的挑戰

臺灣社會高齡化與少子化趨勢，恐面臨下水道管理及技術人力短缺問題，為達成節能減碳與韌性強化，建置 AI 智慧化管理系統，透過 IoT 感測、雲端大數據與預測模型等智慧化管理技術，將可降低對經驗技術人員的依賴，更能精準掌握流量波動與能耗趨勢，大幅提升節能減碳效益與營運永續性，成為下水道因應人口結構變遷的關鍵策略。

參、現行相關政策及方案之檢討

一、現行相關政策及方案執行成果

本部推動下水道相關計畫可分為雨水及污水下水道兩部分，其中之污水下水道部分，自 77 年制訂「污水下水道發展方案」後，已推動至「污水下水道第六期建設計畫(110 至 115 年度)」；另雨水下水道部分因建設久遠，自 88 年地方制度法公布後，將雨水下水道建設列為地方自治事項，改由地方政府編列經費，續於 92 年納入一般性補助款直撥地方政府統籌運用，目前除透過特別預算專案計畫補助外，已於 110 年奉行政院核定「都市總合治水建設計畫(111 年至 115 年)」後據以辦理，並搭配前瞻基礎建設計畫「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」同步推動雨水下水道建設，包含都市總合治水建設、都市跨域防洪、重要設施保全及科技防災運用等，以上三計畫與本計畫項目相關，各該計畫政策及方案內容簡述如下：

(一)污水下水道第六期建設計畫（110 至 115 年度）

污水下水道第六期建設計畫於 109 年 7 月 7 日核定計畫總經費為 1,068 億元，計畫期程為 110 至 115 年，延續第五期建設計畫，持續辦理公共污水下水道建設，包含辦理 95 處政府自辦系統並延續 8 處促參系統。

(二)都市總合治水建設計畫（111 至 115 年度）

本計畫主要目標為因應環境變遷及科技趨勢，研訂調適策略，同時提升都市防洪保護標準、改善都市地區淹水、維持雨水下水道

系統抽排功能發揮，以及健全都市治水防災預警應變系統。總經費 20 億元，計畫期程自 111 年至 115 年，分 5 年辦理，計畫均為中央應辦事項，以編列公務預算方式由本部國土管理署辦理執行，主要推動項目包含都市總合治水創新防災管理規劃及智慧警戒系統精進及都市水情監測。

(三)「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」(第二次修正)

計畫總經費 1,004 億元，計畫期程自 106 年 9 月至 114 年 12 月，工作項目包含「直轄市、縣(市)管河川、排水、海岸防護」、「下水道及都市其他排水」、「坡地水土資源保育」、「國有林地治理」、「農田排水、埤塘、圳路改善」、「水產養殖排水治理」及「省道橋梁改建」等項，其中「下水道及都市其他排水」辦理都市排水與下水道改善工作，以及下水道系統規劃及檢討與補助地方政府建置都市淹水情資即時通報系統等，目前延續辦理雨水下水道檢討規劃與普查工作。

二、相關執行情形檢討

(一)污水下水道建設成果豐碩，但既有設施因應淨零轉型等氣候變遷韌性調適作為不足

污水下水道建設可讓未妥善處理之生活污水獲得處理，達到減碳的效果，但在收集與處理生活污水的過程，仍會有碳排放，其中以污水處理廠佔比最高，本部調查近 10 年之全國污水處理廠各年

總用電使用度數，經分析用電使用度數有逐年增加之趨勢，預計於 2030 年用電使用度數將成長至 38,000 萬度/年，淨增加用電使用度數為 5,940 萬度/年，成長率為 18.53%，如圖 2。

雖然污水處理廠用電使用度數與用戶接管數及進流污水量成正相關，但為配合國家 2030 年淨零政策，相關污水處理廠節電政策、目標及作為之啟動刻不容緩，目前本部已完成「營運中污水處理廠組織型溫室氣體排放調查作業手冊」，碳盤查申報系統亦於 113 年建置完成，經統計亦發現我國污水處理廠碳排放主要為間接排放（如圖 3），來源為廠內各項設施所消耗之能源及電力，因此在減碳作為上，仍然需以節省用電為主要策略。

依碳盤查結果，112 年全國污水處理廠年度總用電量為 3 億 2,060 萬度，年度總處理污水量為 121,274 萬噸，平均每噸污水處理用電量為 0.264 度，若配合國家推動 2050 淨零排放之十二項關鍵戰略，以每年節電減量 1% 為目標估算，至 120 年每噸污水處理用電量可降低至 0.237 度，預計相較基準年（112 年）節電量為 10%，惟目前缺乏整體性規劃與推動策略，亦尚未訂定減碳目標，需儘快補足，以趕上臺灣 2050 淨零排放各階段目標。

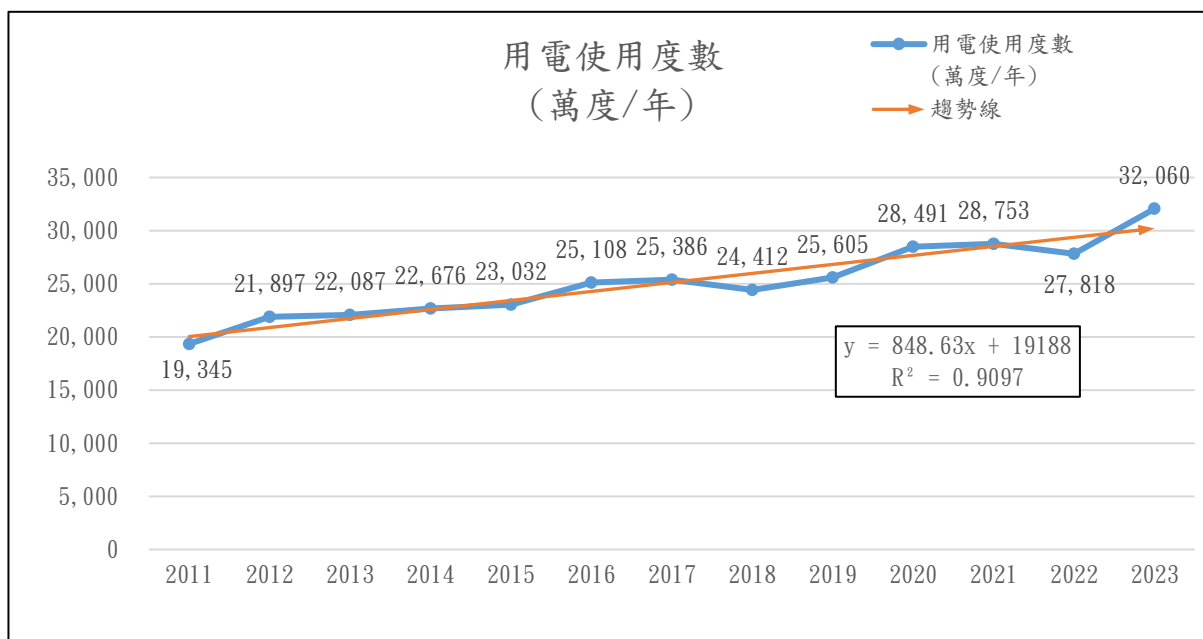


圖2 近 10 年之全國污水處理廠各年總用電使用度數

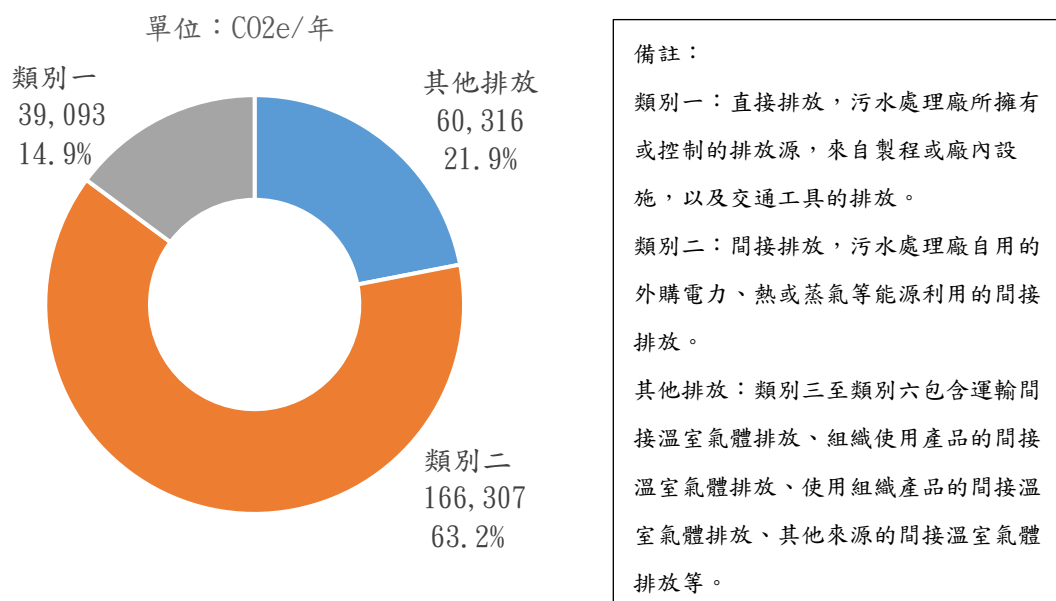


圖3 溫室氣體排放源占比

(二) 污水處理廠再生能源之回收應用尚欠缺整體性規劃與推動

依據本部 110 年修訂之「污水處理廠設計及解說」，最大日污水量在 10,000CMD 以上之污水處理廠可設置污泥無加溫（常溫）消化

處理設備，以回收沼氣再利用，實務上為確保再利用經濟性，以最大日污水量 20,000CMD 以上之污水處理廠優先推動，目前全國計有八里廠、淡水廠、迪化廠、桃北廠、竹南頭份廠、福田廠、羅東廠、安平廠、楠梓廠、鳳山廠、臨海廠及六塊厝廠等 12 座公共污水處理廠設置污泥厭氧消化槽（如表 3），但收集的沼氣目前運用於消化槽中溫加熱及污泥乾燥，並無應用於沼氣發電（詳表 4），在能源回收多元應用方面，仍有努力的空間，同時厭氧消化效能也必須予以提升；此外，因應非洲豬瘟防疫納入廚餘進行污泥共消化，以協助廚餘去化併同提升產氣量與發電量的部份，也是待辦理工作。

另在太陽能發電部分，統計至 113 年 12 月底為止，全國污水處理廠計有 36 座污水處理廠建置太陽能板，設施容量雖已達 14.16MW（如圖 4），後續仍持續檢討推動；此外污水處理廠具有發展多元再生能源潛力，如小水力發電等，惟目前缺乏整體性推動策略，對於推動污水處理廠的淨零碳排放，再生能源佔很重要的位置，以 113 年迪化污水處理廠為例，厭消沼氣產量為 471 萬 9,250 立方公尺，以每 0.7 立方公尺等 1 度電計算，其沼氣產量可產生 674 萬 1,786 度用電量，約占該廠 113 年度總用電量 6,945 萬 7,891 度之 9.7%，顯示提升再生能源建置容量，有利逐步達到淨零碳的目標。

表 3 全國公共污水處理廠厭氧消化槽基本資料表

廠名	消化槽槽數	消化槽總體積(m ³)	各消化槽體積(m ³)	每槽每日處理量(m ³ /d)
淡水	2	5,520	2,760	138
八里	6	54,000	9,000	450
迪化	3	39,762	13,254	663
羅東	1	3,100	3,100	155
桃園北區	1	4,000	4,000	200
竹南頭份	1	1,889	1,889	94
福田	4	19,960	4,990	250
安平	2	10,400	5,200	260
鳳山	3	14,334	4,778	239
臨海	1	5,341	5,341	267
楠梓	2	7,200	3,600	180
六塊厝	1	4,983	4,983	249

表 4 各污水處理廠厭氧消化槽沼氣產量及用途統計表

廠名	進流污泥量 (m ³)	厭消沼氣產量 (m ³)	沼氣濃度 (%)	沼氣使用量 (m ³)	沼氣用途
淡水	35,184	737,060	60	396,985	消化槽保溫鍋爐能源、乾燥機鍋爐能源
八里	382,139	4,759,713	48.69	1,299,092	鍋爐加熱使用
迪化	328,500	4,719,250	65	3,239,213	熱水鍋爐及污泥乾燥機持溫燃料
羅東	41,874	157,220	63.4	157,220	厭氧消化槽保溫使用
桃園北區	59,587	27,849	70	0	鍋爐升溫及燃燒塔燃燒
竹南頭份	10,178	40,664	-	2,638.96	污泥熱交換器之鍋爐使用
福田	132,492	656,179	63.73	555,588	供乾燥機使用
安平	34,665	89,258	47.8	61,900	提供鍋爐使用，維持消化槽污泥溫度
鳳山	342,370	319,569	54.63	274,347	鍋爐燃燒
臨海	24,046	108,524	74	108,342	槽體持溫、污泥乾燥
楠梓	47,580	194,346	67	193,980	鍋爐燃料，用於厭氧化槽持溫
六塊厝	39,433	-	-	-	以燃燒塔燃燒

註：統計時間為 113 年 12 月份

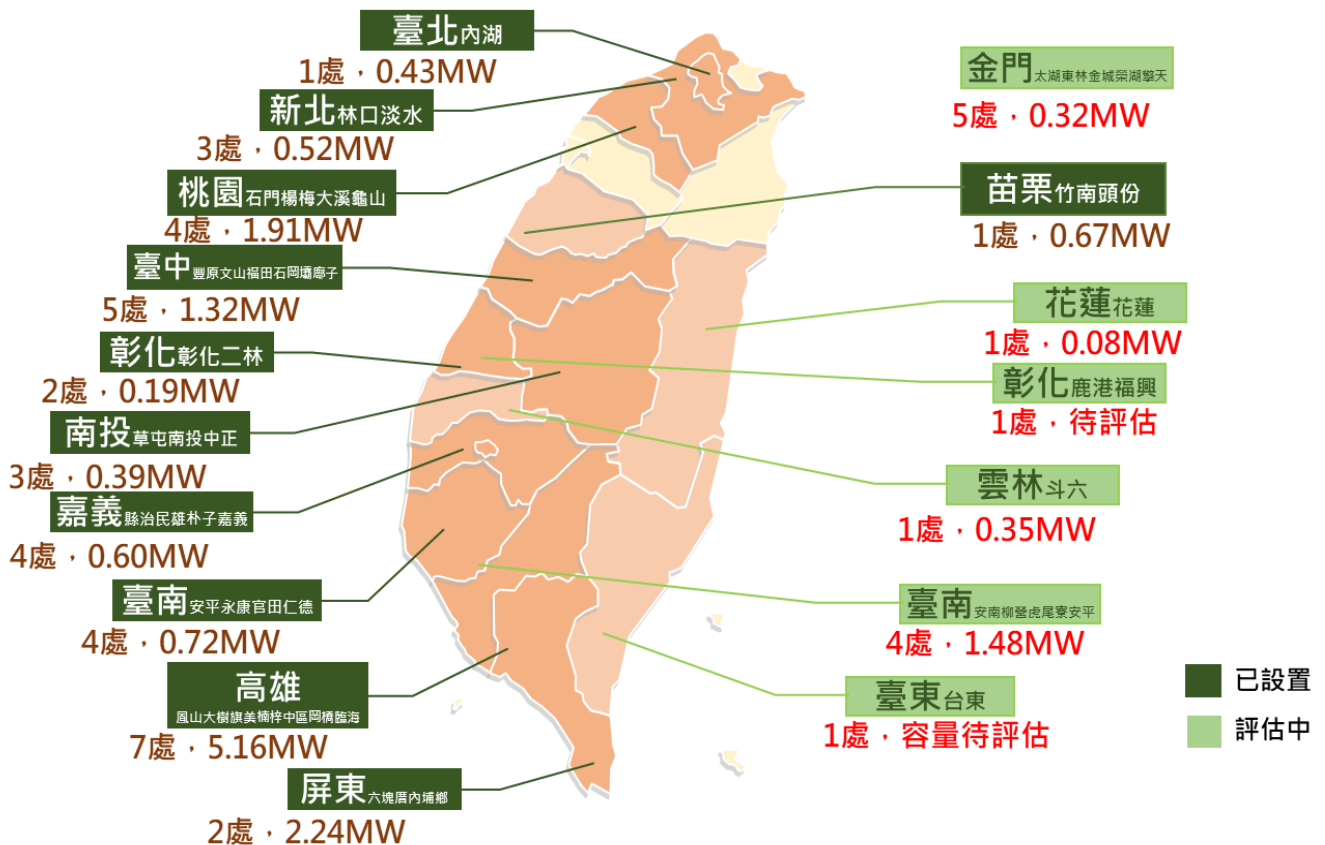


圖4 我國公共污水處理廠太陽能發電設施容量圖

(三)下水道既有設施提升氣候變遷韌性之作為仍不足

隨著下水道系統建設長度增加，營運複雜程度隨之上升，如災害發生未妥善因應，恐衝擊都市重要基礎設施，爰加強防災演練已有必要，本部業於 113 年 4 月 29 日辦理污水下水道防災示範演練，並提供各縣市政府觀摩，作為未來各縣市政府提升污水下水道系統韌性的參考。

此外早期污水下水道建設時有雨污混流的情形，因此每遇豪大雨污水下水道會有不明水進入，經統計 113 年底超過 250CMD 且已有完整營運數據之污水處理廠計 80 座，依設計規範最大日與平均

日污水量比值依都市化程度落在 1.2 至 1.4 之間，惟經盤點全國即有 65 座污水處理廠比值超過 1.4，其中 19 座大型污水處理廠當中超過半數異常，如表 5，可見雨天水量流入污水處理廠情況嚴重，造成設備超額負擔，需要提升下水道韌性，降低不明水的來源，以使污水處理廠的管理的成本下降，並減少管線端人孔冒水或氣沖等問題，避免民眾安全疑慮。

惟目前對於路面破壞導致雨水及地表水入滲與道路面發生天坑問題，採設置水位計方式，並加以連線以利整體分析，以及整體應用於全國災害潛勢分析部分仍不足，仍須建立相關決策輔助機制，以提升雨水下水道韌性。

表 5 我國大型污水處理廠之最大日與平均日比值統計表

縣市	廠名	設計水量	113 年度平均 日污水量 (CMD)	113 年度最 大日污水量 (CMD)	最大日與平 均日比值	最大日與平 均日比值與 理論值比較
臺北市	迪化廠	500,000	437,259	501,941	1.15	符合標準
臺北市	內湖廠	240,000	186,235	234,142	1.26	符合標準
新北市	八里廠	1,320,000	1,282,420	1,453,000	1.13	符合標準
新北市	淡水廠	56,000	52,112	115,552	2.22	異常
桃園市	桃園北區	100,000	82,425	93,610	1.14	符合標準
基隆市	和平島廠	63,500	15,303	47,679	3.12	異常
宜蘭縣	宜蘭廠	30,000	29,588	46,445	1.57	異常
宜蘭縣	羅東廠	30,000	25,998	44,550	1.71	異常
新竹縣	竹北廠	45,000	33,077	51,404	1.55	異常
苗栗縣	竹南頭份	31,000	20,218	33,516	1.66	異常
花蓮縣	花蓮廠	50,000	34,254	53,714	1.57	異常
新竹市	客雅廠	30,000	26,521	29,919	1.13	符合標準
臺中市	福田廠	152,000	134,863	149,328	1.11	符合標準
臺南市	安平廠	160,000	116,960	160,321	1.37	符合標準

縣市	廠名	設計水量	113 年度平均 日污水量 (CMD)	113 年度最 大日污水量 (CMD)	最大日與平 均日比值	最大日與平 均日比值與 理論值比較
高雄市	楠梓廠	75,000	39,688	156,619	3.95	異常
高雄市	中區廠	750,000	657,100	1,015,410	1.55	異常
高雄市	鳳山廠	109,600	80,694	116,742	1.45	異常
高雄市	臨海廠	55,000	47,843	54,837	1.15	符合標準
高雄市	六塊厝廠	50,000	40,883	54,662	1.34	符合標準

(四)下水道資源利用尚有更多擴展空間

自 103 年「公共下水道污水處理廠」由環境部（前環保署）公告為事業後，本部推動資源再利用，於 105 年 2 月 26 日頒布「公共下水道污水處理廠事業廢棄物再利用管理辦法」，再於 113 年 12 月 26 日修正頒布，透過簡化再利用申請程序及內容、促進相關產業發展，強化運作管理機制。目前已有花蓮地區水資源回收中心（水泥輔助燃料）、臺南仁德水資源回收中心（景觀粒料及 CLSM）及宜蘭地區水資源回收中心（炭化物-輔助燃料）等 3 件核准再利用許可，並持續推動臺中文山廠黑水虻、斗六廠福田廠 CLSM、金門快速醱酵、澎湖炭化物作為土壤改良劑等案件。

而生活污水除污泥外，諸多重要元素也具有回收利用潛力，經本部評估超大型污水處理廠廢棄污泥之磷潛在回收量，預估回收率可達 90%以上，全國各污水處理廠磷潛在回收量如表 6，而國外亦有推動實績，如荷蘭 Amsterdam West 污水處理廠，在 2013 年設置磷回收設備，並運用 Airprex 技術，從污水中回收鳥糞石，每年產量

約 500 噸，然而我國現階段缺乏實際推展工作，亟需推動提高資源循環效率。

另「十二項關鍵戰略」戰略九「自然碳匯」，下水污泥進行生物炭固碳，不僅避免原先焚化所產生之大量溫室氣體，應用於土壤中更可有效達到固碳效果，亦可改善酸性土壤之功效，強化保水能力，進一步改善溫室氣體排放造成之負面影響。

表 6 污水處理廠磷潛在回收量推估表

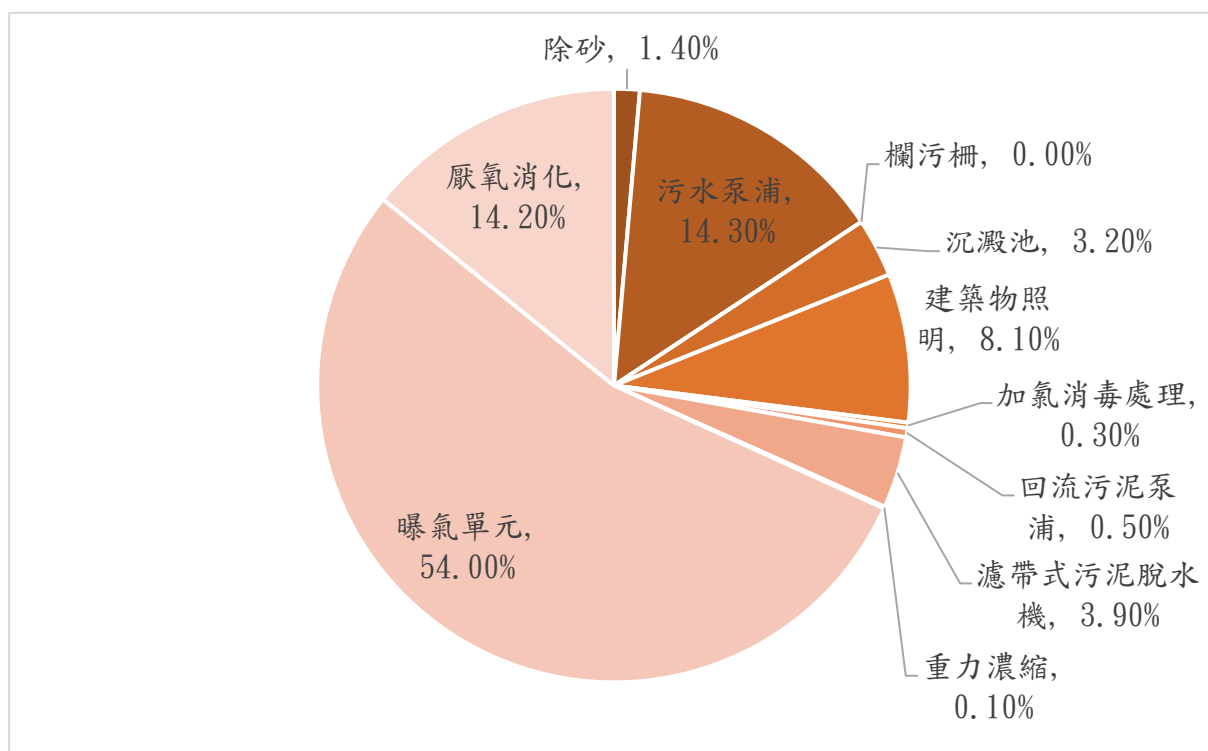
下水道系統	流入磷量 (t-P/年)	磷潛在回收量			
		低濃度濾液/消化液		高濃度濾液/消化液	
		(t-HAP/年)	(t-MAP/年)	(t-HAP/年)	(t-MAP/年)
八里	2,142	2,002	2,716	6,005	8,147
迪化	837	782	1,061	2,346	3,183
中區	586	548	743	1,643	2,229
內湖	129	121	164	362	491
安平	111	104	141	311	422
六塊厝	53	50	67	149	202
福田	49	46	62	137	186

(五)下水道智慧化管理工作尚待強化

目前辦理全國各污水處理廠介接連續監測訊號至雲端的工作，截至 113 年底已完成 50 座廠，雨水抽水站則尚未辦理訊號介接工作，另雨水與污水下水道 GIS 圖資各有 12 個與 10 個縣市已完成介接，累積很多相關資訊，但在後續資訊應用以及智慧化的工作尚待強化。

(六)下水道廠站之曝氣單元與設備能效影響淨零碳目標的推動

經統計至 113 年，全國公共污水處理廠計 83 座，雖然因應放流水準加嚴，具除氮功能的污水處理廠採用 MLE、A₂O、3 段 AO 或 TNCU 等會設置缺氧槽，但缺氧單元係除氮用，仍以曝氣單元去除 BOD，該曝氣單元產生大量能耗。經統計處理流程中主要耗能為曝氣單元相關設備如鼓風機及迴流污泥抽泥機等設備，其次為厭氧消化單元、泵浦及空調儀電管線等系統，如圖 5，如處理流程不改善或設備效能不彰，不利污水廠節能減碳，目前如厭氧污水處理技術或是 ANAMMOX 技術皆為可採用的技術，可提升處理流程的減碳效益。



(The Focus on Energy Water and Wastewater Program, 2006)

圖5 污水處理廠用電需求分佈

(七)配合國家防疫一體政策，下水道需有因應作為

行政院於民國 114 年 3 月院會確定「國家防疫一體聯合行動計畫」。此計畫旨在平衡與優化人類、動物與生態系統的健康，以應對如抗生素抗藥性擴散等水污染風險。下水道設施在該計畫中為關鍵環節，不僅體現在疫情期間，衛福部疾管署與本部國土管理署曾各自收集污水處理廠及下水道廢水進行病毒監測，也涉及現今抗生素及抗藥性細菌透過污（廢）水進入公共污水處理廠擴散的公共衛生風險。目前公共污水處理廠進出流水中抗生素濃度、來源與處理效率等相關基本資料的建立與因應對策仍不足，因此，需投入經費進行相關調查及分析，以建置基礎資料庫後評估處理效能，進而提出減量策略，促進整體福祉與永續發展。

肆、執行策略及方法

一、主要工作項目

我國雨水、污水下水道系統發展迄今已逾 35 年，全國下水道設施已成為龐大基礎設施之一，近年來更需面對氣候變遷與極端氣候強降雨等挑戰，亟需辦理設施功能提升，以有效強化下水道系統韌性。另依據「臺灣 2050 淨零排放」及「氣候變遷因應法」相關規定，我國基礎設施已有必要啟動具體策略以有效因應全球暖化及氣候變遷，且隨著人工智慧技術持續進步，相關業務亦須導入 AI 智慧化管理及數位孿生技術加以強化分析、模擬與輔助管理，政策推動方能與時俱進，本計畫結合「十二項關鍵戰略」第一、三、四、五、六、八戰略及「人工智慧之島」政策，配合「臺灣永續發展目標」之目標 6.e.1、7.2.1、8.13.1 及 12.4.1 等各項指標，並落實賴總統「國家希望工程」揭示「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略，透過韌性調適，針對下水道系統及所屬設施有效調適以順利轉型，提高面對各種挑戰，最終達到「淨零轉型」重要目標。

本計畫經與相關單位研商並兼顧性別平等之要求，辦理各工作項目如表 7，詳細說明如后：

表 7 下水道既有設施韌性調適計畫工作項目表

主要工作	工作分項	對應十二項 關鍵戰略 及重要政策
(一)能源建設及效能提升	1.提升下水道處理效能與節能	戰略五
	2.推動下水道能源建設	戰略一、三、四
(二)資源循環	推動下水資源回收再利用	戰略六、八
(三)AI 智慧化下水道	1.AI 智慧化管理	戰略五、人工智 慧之島
	2.下水道決策輔助及災害潛勢分析	(屬配套措施)
(四)創新治理	1.技術應用增進下水道韌性調適	淨零轉型-科技 研發
	2.推動下水道碳盤查與減碳工作	(屬配套措施)
	3.防疫規劃	(屬配套措施)
	4.邁向永續水資源回收中心	(屬配套措施)

(一) 能源建設及效能提升

本項工作期望推動水資源回收中心節能、創能及提升效能，結合淨零轉型「十二項關鍵戰略」中的戰略一「風電/光電」、戰略三「前瞻能源」、戰略四「電力系統與儲能」及戰略五「節能」等，配合「臺灣永續發展目標」之對應目標 7.2.1 及 8.13.1「再生能源累計裝置容量」及「綠色成長與 2050 淨零轉型」之「二次能源轉型」策略，於下水道及所屬廠站設施中推動再生能源、綠色能源建設，並設置儲能設施以應付尖峰時間用電，另外提升下水道處理效能與節能，達到淨零減碳的目的，各工作項目如下：

1. 提升下水道處理效能與節能

我國污水下水道系統發展迄今已逾 35 年，全國現有下水道設施已十分龐大，需面對氣候變遷與極端氣候強降雨等挑戰，辦理設施功能提升，有效強化下水道系統韌性，實屬必要。

(1) 低碳污水處理廠流程

由於現有污水處理廠生物處理流程的曝氣單元以及污泥迴流設備，佔全廠用電比較很高，所以檢討現有處理流程，應用節能低碳的處理方法就是重要的課題。本計畫預計補助地方政府辦理 7 座公共污水處理廠流程調整工作，以厭氧處理流程或低耗氧的處理流程進行優化，達到減碳的目的。

(2) 污水系統功能調適

透過本部歷年針對公共污水處理廠辦理評鑑之檢討成果予以提升系統功能，包含並提升進流泵浦、鼓風機、污泥泵浦、曝氣系統、空調儀電管線等大型設備能效，增強其對極端氣候條件的適應力。本計畫預計補助地方政府辦理公共污水處理廠之功能相關改善作業，以利在氣候變遷下確保下水道系統運作的穩定性與永續性。

2. 推動下水道能源建設

本計畫補助地方政府辦理下水道系統及所屬設施再生能源建設，並設置儲能設施，提升能源自主性，其中儲能設施可儲存電力，並在廠內負載升高時提供備用電源，或併入電網、充電樁

及廠內小型用電設備使用等應用，為污水處理廠提供可靠的能源支援，相關設施應符合本部消防署之規範。

(1) 厭氧消化發電

本計畫係以下水污泥送入厭氧消化槽後產生的沼氣為主，選擇處理水量 10,000CMD 以上廠站進行檢討，並優先於處理水量 30,000CMD 以上廠站設置，處理水量超過 10,000CMD 以上但尚未設置厭氧消化槽的污水處理廠如表 8，本計畫預計補助地方政府推動 6 座厭氧消化及沼氣發電與儲能設備，並針對原已有厭氧消化單元的 12 座廠，評估增設發電與儲能設備並配合需求推動廚餘污泥共消化。

表 8 預計可辦理厭氧消化槽與沼氣發電設備之污水處理廠

處理水量	廠站名稱	處理水量(CMD)
30,000CMD 以上	中區污水處理廠	607,084
	內湖污水處理廠	198,952
	花蓮水資源回收中心	34,797
	楠梓污水處理廠	34,301
10,000～30,000CMD	三鶯水資源回收中心	13,625
	林口水資源回收中心	26,824
	龜山水資源回收中心	21,436
	安南水資源回收中心	10,320
	永康區水資源回收中心	16,739
	岡山橋頭污水處理廠	12,595
	宜蘭地區水資源回收中心	25,092
	竹北水資源回收中心	27,788
	斗六市水資源回收中心	10,069
	和平島水資源回收中心	12,654
	新竹市客雅水資源回收中心	28,491

(2) 太陽能發電

經統計目前全國現有 36 座污水處理廠建置太陽能板，設施容量達 14.16MW，由於現行推動以輔導各廠自行設置，其可透過躉售予台電，以回收建設成本，但考量將太陽能歸自廠利用，取代外部電力，提升減碳效益，因此本計畫擬編列費用補助污水處理廠建置太陽能板及儲能設備。

(3) 小水力發電

因污水處理廠具有流量穩定之特性，如有足夠高低差，可建置小水力發電並搭配電池儲能設備，以因應尖峰時間用電。

經分析我國各污水處理廠較具水體高程差距單元，其中巴歇爾槽體及放流口水體高程如超過 60 公分，即可評估安裝機組進行發電，本部評估後確認桃園北區水資源回收中心、宜蘭地區水資源回收中心及花蓮水資源回收中心等廠站具有發展潛力，本計畫預計推動 3 座小水力發電計畫，如表 9。

表 9 預計可辦理小水力發電之污水處理廠

水體高程差	廠站名稱	發電機組設置位置
100 公分以上	桃園北區水資源回收中心	1. 巴歇爾槽體達 210 公分 2. 再生水放流口達 70 公分
	宜蘭地區水資源回收中心	巴歇爾槽體超過 500 公分
60~100 公分	羅東地區水資源回收中心	1. 巴歇爾槽體達 100 公分 2. 再生水放流口達 100 公分
	花蓮水資源回收中心	放流口達 100 公分
	安平水資源回收中心	放流口達 100 公分
	六塊厝污水處理廠	規劃更改放流口位置以提高高程。

(二) 資源循環

本項工作結合淨零轉型「十二項關鍵戰略」中的戰略六「碳捕捉利用」及戰略八「資源循環零廢棄」，配合「臺灣永續發展目標」之對應指標 6.e.1 及 12.4.1「事業廢棄物妥善再利用率」與配合「綠色成長與 2050 淨零轉型」之「形塑淨零永續綠生活」策略，推動下水道資源循環多元再利用，建構完整下水道循環經濟鏈，並進行調適轉型，推動下水資源再利用。

1. 補助地方政府辦理下水污泥再利用，並依 113 年 12 月修正頒布「公共下水道污水處理廠事業廢棄物再利用管理辦法」所訂簡化的再利用程序及內容，朝燃料化、材料化、景觀化等面向推動，促進相關產業發展。
2. 補助地方政府辦理污水處理廠磷、氮回收研析等重要資源研析回收研究計畫、示範廠建置及最適化流程等工作，並推廣研究成果，提高資源循環成效。
3. 補助地方政府試辦其他碳捕捉技術應用之可行性案例，推動下水污泥進行生物炭固碳技術，不僅避免原先焚化所產生之大量溫室氣體，應用於土壤中更可有效達到固碳效果，亦可改善酸性土壤之功效，強化保水能力。

(三) AI 智慧化下水道

結合「十二項關鍵戰略」戰略五「節能」及「人工智慧之島」

政策，主要由廠站與下水道管線兩方面，運用 AI 智慧化及數位孿生技術監控、分析、模擬並輔助決策，提升儀控資料正確性及管理效率，強化資通訊安全防護，打造「智慧國家」之基礎設施及能源管理系統。各工作項目如下：

1. AI 智慧化管理

補助地方政府持續推動下水道及所屬設施資訊數位化、雲端化及多元應用，利用介接本部掌握之下水道數位圖資及全國污水處理廠雲端資訊，拓展 AI 智慧化管理，並利用數位孿生技術，將標準作業及監測資料進行大數據分析與模擬優化，提升節能及效率。

2. 下水道決策輔助及災害潛勢分析

(1) 補助地方政府辦理污水下水道普查，健全早期下水道管渠

GIS 圖資與公共用戶接管戶數、專用用戶接管戶數及建築物污水處理設施戶數等資訊，以利後續提升韌性之相關作為。

(2) 污水管線中常有不明水流入，為降低不明水對後端污水處理

廠的負擔，補助地方政府於污水管線中設置水位計與水質監測設備調查系統中的不明水，建置智慧化水質水量監測系統，強化設施資訊掌握，提高下水道設施韌性，並可降低雨、污水混流灌入管線系統之災害，如有管線破損情形，亦可逐步查出，同時建立管線缺失改善等維護管理紀錄上系統，可進

行管控以及熱區分析，提供輔助決策功能，增進管理效率。

- (3) 補助地方政府進行下水道災害潛勢分析，以利於防災預警功能進行更完整與全面分析，並完成全國災害潛勢圖，以及提升下水道設施韌性防災功能，如污水下水道不明水分析、下水道管線風險情況等下水道圖資智慧化決策輔助及其加值應用工作。

(四) 創新治理

考量「能源建設及效能提升」及「資源循環」兩項主要工作項目著重於「淨零轉型」之硬體層面，尚須推動研析創新技術及建立永續機制等軟體層面加以輔助，以落實「綠色成長與 2050 淨零轉型」之「政府作強有力後盾」及「不遺落的公正轉型」策略，爰辦理下水道韌性調適技術研發、碳盤查作業及永續水資源回收中心推動等措施，各工作項目如下：

1. 技術應用增進下水道韌性調適效率

本計畫預計辦理下水道系統及所屬廠站設施相關技術研究案，規劃下水道設施功能提升及智慧化與數位孿生等應用，並納入針對厭氧污水處理、下水資源回收、減碳工法、優化處理與節能減碳等技術，透過新技術的引進與應用，提高操作維護效率與設施韌性，確保減碳效益以達成淨零轉型階段目標。

2. 推動下水道碳盤查與減碳工作

(1) 以淨零碳排為目標，利用碳盤查工作以建立排放基線，其次擬訂減碳策略與推動減碳等提升效能方案，並規劃研擬污水處理廠減碳營運作為以及適用的減碳方法，訂定下水道淨零碳各階段目標。

(2) 輔導各污水處理廠辦理營運階段設施設備及管理維護階段管線之碳盤查作業，並利用「營運中污水處理廠組織型溫室氣體排放調查作業手冊」及碳盤查申報系統完成統計，據以建立污水處理廠營運階段設施及管理維護階段管線之溫室氣體排放減碳指引策略，規劃訂定污水處理廠淨零期程。

(3) 辦理污水處理廠溫室氣體減量方法研究，推動自願減量專案，並於使用時應能符合「三加五原則」原則，輔導廠站建立碳交易經濟鏈，調適系統促進下水道產業轉型，逐步完成減碳目標。

3. 防疫規劃

為配合國家防疫政策，本計畫在污水下水道系統之生活污水處理方面，將透過全國水資源回收中心系統性調查，以建立抗生素濃度的基礎數據資料庫，並全面性評估現有污水處理程序對於各類抗生素或其他防疫需求須檢測項目的去除效率，藉科學數據釐清現行處理技術的能力與限制及研析因應對策。

4. 邁向永續水資源回收中心

(1) 本部將擬定「永續水資源回收中心指標」，區分為環境、經濟與社會三大面向詳如表 10，鼓勵各縣市提升下水污泥等事業廢棄物回收再利用目標，並推動下水道能源建設目標等永續發展相關措施，後續可提升永續指標工作將規劃予以補助。

(2) 目前全國 84 座公共污水處理廠中，16 座具有環境教育場所資格，本計畫輔導並補助 22 地方政府辦理下水道廠站環境教育、場所及人員培訓申請，以更全面的角度邁向永續。

表 10 永續水資源回收中心指標

三大面向	細部指標
環境面	資源再生（下水污泥材料化、肥料化、燃料化）、資源回收（下水污泥磷回收）、水質改善、再生水及放流水多元利用、綠能及再生能源使用
經濟面	循環經濟、能源自主、永續營運（營運成本優化、提升經濟性）
社會面	社會鍵結（環境教育、政策推廣）、公共服務（永續公共空間）、氣候變遷調適（節能減碳、防災防洪、碳盤查等作為）

二、分期（年）執行策略

本計畫期程自 115 年至 120 年，整體執行策略分述如下：

（一）以大帶小

1. 推動下水道能源建設及效能提升，係先以規模較大的設施推動，

並建立示範效果，以利地方政府參考。如針對具規模且水量穩定之 10,000CMD 以上之污水處理廠，且優先針對 30,000CMD 以上之污水處理廠，補助地方政府推動厭氧消化槽與沼氣發電。另在推動小水力發電部分，則針對污水處理廠水體高程有足夠落差，經評估廠站內部分設備如巴歇爾槽體、放流口等位置，可發展如重力流入水輪機組進行發電等模式優先推動。

2. 推動 30,000CMD 以上大型污水處理廠的碳盤查第三方查證，係優先著重於排放量大者去推動，亦可建立執行模式供後續案件參考。
3. 推動廠站智慧化管理，針對具規模廠站優先辦理示範案例，再擴大至其他案例。
4. 推動污水下水道不明水分析，提升下水道防災韌性功能，藉由鼓勵地方政府建置監測系統，完備全國下水道決策輔助及災害潛勢分析，在推動上，也可優先以大型系統做為案例，來達到示範效果。

(二) 全面思考

1. 本部國土管理署歷年辦理公共污水處理廠評鑑作業，部分污水廠由於建設早期職安規定並未健全，因此有全面提升廠區安全的需求；此外，我國面臨人口高齡及少子化趨勢，下水道也應應用智慧化技術，俾減少人力需求，並有效率的運作。

2. 因應非洲豬瘟衍生廚餘去化問題，併同提升污水處理廠增加再生能源減碳的需求，整體思考進行跨部會的應用。
3. 持續推動下水資源多面向應用，不只是針對量體最大的下水污泥，而是擴展至磷、氮或其他資源回收，輔導協助再利用廠商取得相關許可與認證，提高使用意願，並針對具回收潛力之廠站，規劃辦理磷回收模廠建置及最適化流程。
4. 鼓勵地方政府辦理下水道處理效能提升工作，以創能、節能與儲能三位一體整體性考量與推動一併辦理。
5. 運用「永續水資源回收中心指標」，並依指標每年辦理各污水處理廠評鑑(審)，督促各縣市政府從環境、經濟及社會面等提高永續成效，並研擬將永續指標的提升納入補助優先順序的參考。
6. 加強機關辦理工程採購依「加強公共工程空氣污染及噪音防制管理要點」附表，針對空氣污染及噪音防制項目分項編列足額環保經費，避免以一式方式估列，建立從工程源頭做好污染防制工作之機制，並依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定，妥善規劃施工階段之環境保護對策。
7. 規劃污水廠溫室氣體減量方法作業，初步可由目前聯合國清潔發展機制（Clean Development Mechanism，簡稱 CDM）已建立的基線與監測方法學中，與污水處理廠有關例如廢水處理（ACM0014 方法學）、利用可再生能源如安裝太陽能板（AMS-I.D 方法學）

及污水處理中甲烷氣回收（AMS-III.H 方法學）等方向推動自願減量專案，並研擬提出新方法學的可行性。

8. 計畫推動主軸著重在減碳，但是在淨零碳的目標上，碳捕捉技術也是其中一環，因此研擬推動下水道碳捕捉技術可行性研究等技術研究工作，並以示範案例分析效益及最佳化流程，以加速污水處理廠資源循環的整體發展。

(三) 智慧推展

1. 運用 AI 智慧推動節能減碳工作，在強化污水處理廠運行效率與系統韌性的過程中，導入 AI 智慧化管理、數位孿生技術及提升公共污水廠之 CWMS 數據可信度，並藉由補助地方政府更新及建置連續監測感測器，全面蒐集水質、水量、能耗與碳排放等關鍵參數，即時掌握營運現況、趨勢及強化管理。
2. 推動建立污水處理廠微生物辨識系統，透過微生物辨識系統的監測與智慧分析，不僅能提升處理效率，亦能在曝氣、碳源投加與厭氧消化等關鍵環節實現能耗與碳排放最小化，將節能減碳效果落實於運維工作中。
3. 運用智慧化技術，將水質、水量、能耗與碳排放等關鍵參數介接本部全國污水處理廠雲端資訊系統為基礎，藉由即時監測數據及維護管理等資訊，確保中央及地方資料一致性，並透過大數據分析與模擬優化，轉化為具體操作指引作為節能減碳決策支援，

實現減碳效益最大化，並依資通安全防護規劃相關規定辦理。

4. 進行技術研究與應用，引進國內外新式科技，針對下水資源再利用推動創新應用技術，建立水資源回收中心永續指標鼓勵縣市政府推動相關工作。

(四) 韌性防災應變

1. 為提升下水道系統韌性，健全資訊為優先，補助地方政府辦理污水下水道普查，並依本部國土管理署「下水道地理資訊圖資管理要點」及「下水道 GIS 資料庫規範」，推動本部下水道數位圖資數位化系統與補助地方政府建置圖資系統進行介接，同步雙方資料並互為備援。
2. 為掌握污水下水道管線內狀況，以因應氣候變遷帶來的風險，補助地方政府比照雨水位計設置污水下水道管線系統水位計以及相關感測器，利用固定位置感測計等溯源追蹤方式，達到不明水流入位置、異物偷倒預警等功能，以應對地震、豪雨等災害，強化防災、減災、災害發生時等應變方式。
3. 建立全國下水道災害潛勢地圖，藉由下水道圖資管理等資訊系統導入 AI 及大數據分析功能，建立自動偵錯系統確保圖資正確性、完整性，結合防災等跨部會資料，強化下水道防災預警等應用，並依資通安全防護規劃相關規定辦理。
4. 調查全國水資源回收中心防疫需求的資訊，建立基本資料庫，以

利後續對策研擬。

三、執行步驟（方法）及分工

本計畫之實施主要由本部負責推動、協調及監督，實際執行部分為各地方主辦機關，另關於減碳及推動資源循環相關作為涉及環境部權責，各單位執行工作與分工如表 11，並分述如下：

（一）內政部

1. 負責本計畫之推動、協調、監督與考評工作。
2. 擬訂下水道能源建設、提升下水道處理效能與節能、下水道普查、不明水調查、下水資源循環等補助原則，並審查直轄市及縣市政府提報之補助案件。
3. 委外辦理資訊化管理系統、AI 智慧化及數位孿生管理系統與決策輔助等創新技術應用案。
4. 推動全國營運中公共污水處理廠碳盤查與減碳工作。
5. 推動永續水資源回收中心相關工作。

（二）直轄市政府及縣（市）政府

1. 辦理下水道能源建設、提升下水道處理效能與節能、下水道普查、不明水調查、下水資源循環等委外案與工程執行相關工作。
2. 應用資訊化與 AI 智慧化及數位孿生管理系統提升管理效率。
3. 辦理營運中公共污水處理廠碳盤查與減碳工作。
4. 配合推動永續水資源回收中心相關工作。

(三) 環境部

1. 協助本計畫下水資源循環個案再利用相關工作的推動。
2. 協助本計畫個案提報實際開發內容是否涉及環境影響評估適用。
3. 協助本計畫個案依「加強公共工程空氣污染及噪音防制管理要點」附表及「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定，針對空氣污染及噪音防制項目編列足額環保經費及規劃施工階段之環境保護對策。
4. 協助溫室氣體減量方法、自願減量專案審查工作。
5. 協助防疫規劃的監測資料庫等成果的檢視及提供意見。

(四) 衛福部

協助防疫規劃的監測資料庫等成果的檢視及提供意見。

表 11 下水道既有設施韌性調適計畫工作執行分工表

主要工作	工作分項		相關機關
一、能源建設及效能提升	提升下水道處理效能與節能		本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
	推動下水道能源建設		本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
二、資源循環	推動下水資源回收再利用		環境部、本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
三、AI 智慧化下水道	AI 智慧化管理		本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
	下水道決策輔助及災害潛勢分析		本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
四、創新治理	技術應用增進下水道韌性調適效率		本部國土管理署
	推動下水道碳盤查與減碳工作	1.下水道碳盤查與減碳工作	本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
		2.溫室氣體減量方法、自願減量專案	環境部、本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
	防疫規劃		環境部、衛福部、本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府
	邁向永續水資源回收中心		本部國土管理署、直轄市政府及縣(市)政府

伍、期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫期程自 115 年至 120 年，共計 6 年。

二、經費來源及計算基準

本計畫中央款 55.47 億元，地方款 34.53 億元，總經費共計 90 億元，縣市政府提報案件需編列地方款，地方款依中央政府規定之補助比率編列地方配合款。

(一)經費來源

本計畫依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」，並配合「臺灣 2050 淨零排放」及「十二項關鍵戰略」政策目標，考量我國下水道設施發展迄今已十分龐大，且近年來更需面對新型態之氣候變遷與極端氣候強降雨等挑戰，需儘速強化都市系統韌性，調適因應淨零轉型，且本計畫成果對應淨零轉型階段目標，因期程具有迫切性，需中央及地方協力推動加速辦理，所需預算經費循預算程序辦理，由地方編列地方款，並於實際執行時視個案需求（如厭氧消化槽），依相關規定辦理廠站用地徵收。

經分析「污水下水道第六期建設計畫」及「縣市管河川及區域排水整體改善計畫-都市排水整體改善工程」之補助比率，如表 12，本部考量「污水下水道第六期建設計畫」最高補助比率為 88~98%，主要用於新建污水管線及推動用戶接管，而「縣市管河川及區域排

水整體改善計畫-都市排水整體改善工程」最高補助比率為 70~90%，主要辦理雨水下水道建設工程，上述兩計畫均屬辦理新建工程，所需推動成本較高，爰需中央較高補助比率之經費挹注。

本計畫係針對既有設施辦理提升處理能效、建置再生能源、建立災害潛勢決策機制、推動資源再利用及建構智慧化管理為主，考量縣市政府亦應負擔減少碳排放之責任，爰本計畫擬以上述兩計畫最低之補助比率估算，以「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」最低之補助比率 70%為基準，並依行政院主計總處各縣市政府財力分級基準進行調整，訂定中央政府補助比率為 40~70%，如表 13。

表 12 雨污水下水道建設中央對縣市最高補助比率彙整表

財力級次	最高補助比率(%)	
	縣市管河川及區域排水 整體改善計畫	污水下水道第六期建設計畫
1 級	-	-
2 級	70	88
3 級	78	92
4 級	82	94
5 級	90	98

表 13 本計畫中央對縣市最高補助比率表

財力級次	最高補助比率(%)
1 級	40%
2 級	50%
3 級	60%
4 級	65%
5 級	70%

三、經費需求（含分年經費）及與中程歲出概要額度配合情形

本部經分析後評估各縣市以「效能提升」、「資源循環」及「廠站智慧化管理」為主要需求，爰本計畫編列主要經費於「能源建設及效能提升」及「AI 智慧化下水道」，以達成中央政策目標辦理「資源再利用」及「提升能效」，亦同步進行能源與資源回收及再利用等相關策略，預計 115 年由各縣市規劃並研提工作項目以及推動策略，經本部審查後分年編列補助經費；至中程歲出概算額度配合情形部分，將配合每年度預算編列經費。本計畫經費需求估算如表 14。

表 14 下水道既有設施韌性調適計畫經費估算表（單位：億元）

項目			年度						
			115	116	117	118	119	120	總計
(一)能源建設及效能提升	1.提升下水道處理效能與節能	中央款	2.56	3.41	3.60	3.90	4.20	4.56	22.23
		地方款	2.21	2.32	2.40	2.60	2.80	3.04	15.37
	2.推動下水道能源建設	中央款	1.50	1.80	1.98	2.16	2.40	2.40	12.24
		地方款	1.00	1.20	1.32	1.44	1.60	1.60	8.16
(二)資源循環	1.推動下水資源回收再利用	中央款	0.60	0.66	0.72	0.84	0.96	1.02	4.80
		地方款	0.40	0.44	0.48	0.56	0.64	0.68	3.20
(三)AI 智慧化下水道	1.廠站 AI 智慧化管理	中央款	0.90	1.02	1.08	1.14	1.20	1.26	6.60
		地方款	0.60	0.68	0.72	0.76	0.80	0.84	4.40
	2.下水道決策輔助及災害潛勢分析	中央款	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84	0.84	4.44
		地方款	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.56	2.96
	3.系統建置(業務費)	中央款	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.9
(四)創新治理	1.技術應用增進下水道韌性調適效率(業務費)	中央款	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	2.40
	2.推動下水道碳盤查與減碳工作(業務費)	中央款	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.60
	3.防疫規劃(業務費)	中央款	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.60
	4.邁向永續水資源回收中心	中央款	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.14	0.66
		地方款	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.10	0.44
	小計		中央款	7.00	8.40	8.95	9.68	10.47	10.97
地方款			4.67	5.14	5.47	5.95	6.48	6.82	34.53
總計			11.67	13.54	14.42	15.63	16.95	17.79	90.00

陸、預期效果及影響

一、預期效果及影響

(一)推動下水道既有設施溫室氣體排放減量

本計畫配合「2050 淨零排放」及「十二項關鍵戰略」，透過推動下水道系統及提升廠站處理效能，以延長使用年限方式代替重建設施，大幅減少 50%以上新建所產生之溫室氣體排放，並且藉由下水道設備減碳汰換，將原先高能耗設備加以更新，以更具能源效率之設備替代，減少能源需求以降低溫室氣體直接及間接產出，促進我國下水道永續營運發展，確保 2050 淨零目標如期達成。

(二)提升都市下水道系統韌性保障生命財產安全

本計畫強化都市面對氣候變遷及極端氣候挑戰，有效提升下水道系統及廠站設施韌性，相較於設施重建，本計畫透過提升廠站處理效能其使用年限，大幅減少時間及工程成本，降低施工期間對民眾及周邊地區衝擊所產生之社會成本，確保都市排水和緊急應變能力，降低淹水機率，保障民眾生命財產安全。

藉由補助水位水質監測，調查污水下水道不明水並改善，有效減少雨天不明水灌入污水下水道情形，確保污水下水道設施運作降低系統風險，減少系統紆流導致污水未處理緊急排放機率，保護環境和公共衛生。

(三)提高循環經濟效益

推動污水處理廠節能減碳及碳交易，建立循環經濟以提高污水處理經濟效益，並透過碳盤查和減碳作為，提高污水處理效率，降低處理碳排放，達成 2050 淨零排放目標，提高污水處理廠形象，促進污水廠永續發展。

本計畫辦理污水下水道普查作業，將遺漏之污水下水道重新建檔，完善 GIS 圖資資料庫，提高地方政府設施維護效率，並藉由 GIS 資料統計修正用戶資料，精確化污水實施率計算，提高使用費的徵收效率，確保污水下水道資金運作無虞。

(四)確保水資源回收中心永續發展

本計畫制定永續指標和評估機制，確保污水處理廠及水資源回收中心永續運作，並結合國際永續發展概念，均衡推動環境面、經濟面、社會面三大面向，提高污水下水道營運管理效率，強化下水資源再利用推動，增加經濟效益，打造綠色永續城市。

(五)帶動相關產業發展及增加就業機會

中央及地方政府積極推動下水道韌性提升及調適轉型，展現政府長期發展下水道之決心，帶動雨水、污水下水道營運管理相關產業發展，有效提升民間企業及各院校環境工程投入下水道管理相關研究，將下水道營運導入數位化及智慧化，創造污水處理廠、雨水抽水站等管理就業需求，帶動相關產業蓬勃發展，提振就業機會，創造整體經濟發展。

二、經濟效益評估

(一) 經濟效益評估之定義與範疇

經濟成本效益分析之分析範圍涵蓋整個社會，考量整體社會在某個計畫執行時所有的效益與成本，包含任何有形無形的福祉與損害。分析步驟如下：

1. 列出單一公共政策之所有相關影響（效益與成本）

經濟成本可大致分為兩大部分，稱為直接成本與間接成本。所謂直接成本可定義為執行計畫之主辦單位，投資消耗於該計畫之人力物力。而間接成本，多為社會成本，由社會全體承受，且分為可量化與不可量化部分。經濟效益項目分為直接效益與間接效益，其中包含社會效益，通常較難以觀察和量測，例如維護環境生態、提升國家競爭力等、對人體健康有益等。

2. 以貨幣單位估價各項影響之成本與效益

本計畫投入之資源為其成本項目，且會以機會成本之概念考量投入資源的最佳使用方式與衍生價值，部分效益項目較難以明確量化，例如環境品質、衛生疾病、安全與身心感受等，需採用間接市場價格或其他評估方式以估測其概略價值。

3. 考量時間、風險和不確定性之因素

公共工程評估年限期程長，過程中諸如經濟成長、景氣盛衰、物價波動、利率、匯率等變化，皆充斥不確定之因素，例如

近年來鋼筋等原物料上漲嚴重，造成原先公共工程之預算編列不足，嚴重影響評估之結果。故此些變數可能造成之影響必須予以考量，透過敏感性分析調整其成本與效益認列之基礎，或採用不同折現率運算以了解各種情況之分析結果。

4. 考慮預算限制與分配效果，以選擇最適當之政策

除了由經濟效益的評估結果去做為執行的優先順序，另因現實環境之資源總體考量，或是限於環境人為因素，皆可能會影響最終投資組合與順序之決策擬定。

(二) 評估項目

1. 淹水改善效益分析

本計畫主要工作項目為「AI 智慧化下水道」之「下水道決策輔助及災害潛勢分析」，預計投入金額合計為 740,000 千元，主要協助地方政府辦理建置智慧化水質水量監測系統，進行下水道災害潛勢分析，考量完成後可提升下水道設施防災韌性，延續下水道排水功能，減少淹水、倒灌及不明水灌入等風險，保護民眾生命財產安全，爰參考「都市總合治水建設計畫（111 至 115 年度）」計算淹水改善效益分析，將年計效益分為有形效益及無形效益，其中有形效益之重要參數分為「計畫可提升都市防洪保護之面積」、「每公頃可減少之年平均

損失」。

本項計算說明如下：

(1) 有形效益：

A.年計直接效益估算：

直接效益為改善後減輕洪災直接損失之效益，包括減少都市計畫地區各類產業及住宅等資產損失、公共設施損失、土地流失或土石淹沒土地之損失等。

本計畫實施後，工作項目預計增加 15 平方公里之保護面積，均位於都市計畫區，我國都市計畫區人口數佔全國人口數約 80%，現況都會區之產業經濟匯集密度較以往為高，改善淹水效益應予提升，爰本計畫為評估「每公頃可減少之年平均損失」，參考經大院核定且刻正執行之「都市總合治水建設計畫（111 至 115 年度）」計畫，估計保護每 1 公頃都市計畫區免於淹水可減少 190 千元之年平均損失，爰本計畫保護 15 平方公里（1,500 公頃）都市計畫區，據以推估計算「年計直接效益」共減少損失金額為 285,000 千元。

B.年計間接效益估算：

間接效益為完成下水道設施效能提升及建置智慧化水質水量監測系統後，有效減輕之淹水間接損失，保

障民眾生命安全減少傷亡；另本計畫降低淹水機率後之邊際效益將有助於地方推動觀光產業，帶動生態、景觀、休閒遊憩，環境營造等增加地方繁榮之效益，依本計畫同類性質之「都市總合治水建設計畫(111 至 115 年度)」引用之慣例採「直接效益之 20%」估算，其「年計間接效益」總計約為 57,000 千元。

C.年計有形效益：

「年計有形效益」等於「年計直接效益」與「年計間接效益」之合計為 342,000 千元，如表 15，為經濟分析基準年之年計效益，作為計畫折現之依據。

表 15 本計畫都市計畫區改善年計效益分析表

計畫可提升 都市防洪保護之 面積(公頃) (1)	每公頃可減少之 年平均損失 (千元/公頃) (2)	年計 直接效益 (千元) (3)=(1)×(2)	年計 間接效益 (千元) (4)	年計 有形效益 (千元) (5)=(3)+(4)
1,500	190	285,000	57,000	342,000

(2) 無形效益：

包括減少疾病傳播、公眾健康受害、環境品質低落、生命 safety 受到威脅等損失、提高生活品質、促進區域均衡發展、縮短城鄉差距、增加民眾對政府施政之向心力、促進社會安定及提高國際形象等，屬無法量化之不可計效益。

(3) 年計效益：

綜上，針對淹水改善效益分析，年計效益分析結果如表

16。

表 16 淹水改善效益分析年計效益表

年度	計畫累積投資金額 (千元) (1)	計畫總投資金額 (千元) (2)	年計有形效益 (千元) (3)	年計效益 (千元) (4)=(1)/(2) *(3)
115	100,000	740,000	342,000	46,216
116	210,000	740,000	342,000	97,054
117	330,000	740,000	342,000	152,514
118	460,000	740,000	342,000	212,595
119	600,000	740,000	342,000	277,297
120	740,000	740,000	342,000	342,000

2. 節能效益分析

本計畫主要工作項目「能源建設及效能提升」、「資源循環」、「AI 智慧化下水道」之「廠站 AI 智慧化管理」、「系統建置」及「創新治理」，預計投入金額合計為 8,260,000 千元，主要協助地方政府辦理下水道設施效能提升、下水道資源再利用、下水道設施資訊數位化、下水道技術研究、碳盤查及減碳工作，考量完成後可提升下水道運作能效、資源循環多元再利用，降低能源需求，依計畫目標至 120 年平均每噸污水處理用電量相較基準年（112 年）節電量 10%，本計畫將節能效益量化為實際金額，以節省之用電成本做為效益分析依據，為保守估計計畫整體最終成果，爰以計畫

執行至 120 年具顯著成果，始計算後續「年計效益」，
分析結果如表 17。

表 17 本計畫節能改善年計效益分析表

年度	年度用電量 (萬度)	平均污水處理用電量 (度/噸)	年度電費成本 (千元)	節約年度電費 (千元)	年計效益 (千元)
112 (基準年)	32,060	0.264	1,217,222	0	0
120 (目標年)	39,938 (現行推估)	0.237 (目標年相較基準年減少10%)	1,442,746 (現行推估)	347,246 (目標年-基準年*90%)	347,246

3. 公共建設投資之產業關聯效益

國內重大公共工程的投資興建，可帶動其他產業的需求及生產，創造所得及就業效果。例如政府投資下水道公共工程金額增加時，將增加建設工程所需相關產品需求，透過產業關聯效果，導致各項產品國內實質產出增加及國內生產毛額增加，本計畫參考楊達鑫（2015）之研究成果，採用半封閉模型評估，其所得乘數為 0.94。本項計算公式如下，公共建設投資之產業關聯效益估算如表 18 所示：

表 18 公共建設投資之產業關聯效益估算表

年度	本計畫投資金額(千元) (1)	所得乘數 (2)	公共建設投資之產業關聯效益(千元) (3)= (1)*(2)
115	1,167,000	0.94	1,096,980
116	1,354,000	0.94	1,272,760
117	1,442,000	0.94	1,355,480
118	1,563,000	0.94	1,469,220
119	1,695,000	0.94	1,593,300
120	1,779,000	0.94	1,672,260

4. 發電與儲能效益

本計畫推動下水道能源建設，將產生厭氧消化發電、太陽能發電及小水力發電等發電與儲能效益，以推動 6 座厭氧消化及沼氣發電、建置太陽能板及儲能設備及推動 3 座小水力發電計畫之工作項目推計，自 121 年工項完工及相關設施啟用時程起之效益為 47,454 千元，其中厭氧消化發電為 45,441 千元、太陽能發電為 1,372 千元及小水力發電為 641 千元。

5. 投入成本分析

本計畫以政府公務預算為主要經費來源，規劃投入中央款 55.47 億元，地方款 34.53 億元，總經費共計 90 億元。民國 115 年至 120 年各年度經費詳表 14。

柒、財務計畫

一、建設經費來源與編列

本計畫因應「2050 淨零排放」及「十二項關鍵戰略」中央政府政策目標，由中央協同地方政府辦理下水道系統及廠站處理效能提升與減碳轉型，有效調適達到永續淨零發展目標並提升韌性面對極端氣候挑戰，參考「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」，以中央政府補助及地方政府編列配合款為原則。

下水道屬於國家重大公共建設，亦符合 114 年 1 月 23 日「國家氣候變遷對策委員會」第 3 次會議所提「臺灣總體減碳行動計畫」之政府綠色預算支出，為落實總統對於為確實推動減碳進程，行政部門提供完整行動方案及強化績效管考機制之裁示事項，以逐步達成減碳目標，具綠色預算支出之重大公共建設計畫應予納編經費，爰本部規劃以每年度於公共建設計畫項下編列本計畫相關預算，總經費共計 90 億元。

二、民間投資

本計畫主要因應中央政府政策需求，由地方政府配合辦理下水道系統韌性強化及減碳調適，經費估算以政府預算執行為依據，後續保留民間參與及投資策略，視個案可行性評估結果據以評估推動模式，以最佳化經費運用。

三、成本效益分析

(一) 評估工具

採用「益本比法」，考量特定投資計畫所衍生的總投入成本與效益之現值，以判斷該計畫是否具有經濟可行之價值，當比值大於 1 時顯示其效益高於成本，為可行之計畫，比率越高顯示投資報酬率越佳，本計畫以此法分析，分析流程詳述如後。

$$B/C = \sum_{t=0}^n \left[\frac{R_t}{(1+i)^t} \right] / \sum_{t=0}^n \left[\frac{C_t}{(1+i)^t} \right]$$

B : 產出效益總額 C : 投入成本總額
 R_t : 第 t 年之產出效益 C_t : 第 t 年之投資額
i : 折現率 *t* : 建設及營運年期
n : 評估期間

(二) 分析參數計算模式

本計畫辦理下水道韌性調適工作，於興建期間可預期帶動如營造業、工程顧問業、環境科技、碳查證機構、污水處理機具設備等相關產業發展，促進區域經濟發展及就業機會，並增加營運期間相關就業機會。另藉由辦理下水道系統及廠站設施處理效能提升，預期減少都市淹水及民眾生命財產損失機率，並連帶降低衍生之醫療、修繕等相關社會成本，減少雨水、污水混流造成水體污染與環境生態破壞，此外更降低污水下水道系統不明水湧入造成設施損壞等嚴重事故之發生機率。另改善工程期間引發之空氣污染、交通阻礙、新增運輸成本等，也一併納入評估範疇。各項效益與成本因子之計算基準與條件將簡介如下。

1. 基本假設條件

本計畫改善更新工程因其地理位置、土壤條件、獨特規劃以及投資者條件等而有不同考量，同時必須將法令、工程技術程度和市場現狀等變數，納入其評估年限、融資條件和資本結構、通貨膨脹率、營運收入及資金預估之合理設定過程之中。下文將簡述基本參數設定如評估年期、折現率及其計算方式。

(1) 評估基礎年及評估年期

評估年期包括「工程興建年期」與「營運年期」，施工年期乃依循設計階段之規劃，而營運年期之認定則以主要投資設備經濟使用年限為依據，經參閱行政院公佈之「固定資產耐用年數」，本計畫涉及之下水道管渠耐用年數為 50 年，考量本計畫係辦理既有下水道設施處理效能提升，並非移除原有設施加以新建，爰將營運年期保守推估設為 35 年。

其次，評估前需設定一基準年，考量金額之時間價值並配合折現率，將方案衍生的成本及收益之現金流量折算為基準年的價值。通常而言，公共工程建設通常視興建年度為基準年，故本計畫將下水道系統韌性提升評估基礎年設為民國 115 年，利於後續方案間之比較。

(2) 折現率

本計畫參考 114 年甲類第 6 期（30 年期）中央政府建設公債開標結果得標加權平均利率為 1.812%，再依據交通

部運輸研究所 110 年 12 月公布之「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊(更新版)」建議以 1.5%~2%為風險溢酬調整區間，考量本計畫評估期間為 35 年，建議風險溢酬調整為 1.75%，加計前述中央公債平均利率 1.812%，爰以 3.562%作為折現率。

根據前述基本假設與參數設定如表 19 所示。

表 19 下水道既有設施韌性調適計畫參數設定彙總表

項目	數值/參數	說明
基準年	115 年	公共工程建設通常視興建年度為基準年，故本計畫將下水道既有設施韌性調適計畫評估基礎年設為民國 115 年。
評估期間	115 年~154 年	經參閱行政院公佈之「固定資產耐用年數」，下水道管渠耐用年數為 50 年，考量本計畫係辦理既有之下水道設施處理效能提升，並非移除原有設施加以新建，爰將營運年期保守推估設為 35 年。
折現率	3.562%	114 年甲類第 6 期（30 年期）中央政府建設公債開標結果得標加權平均利率為 1.812%，加計交通部運輸研究所 110 年 12 月公布之「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊(更新版)」1.75%(建議值)為風險溢酬調整區間後之 3.562%計算。

2. 效益與成本因子說明

(1) 經濟效益項目

本計畫經濟效益項目共分為三大項：淹水改善效益分析、節能效益分析、公共建設投資之產業關聯效益及發電與儲能效益，內容詳陸、預期效果及影響之二、經濟效益評估。

(2) 經濟成本項目

經濟成本分為可量化成本和不可量化成本。可量化成本包含直接成本（由政策執行單位所承擔與支出的成本）與間接成本（由除了政策執行單位之外的整體社會所承擔與支出的成本）。不可量化成本如未來政策延續性、節能設備（技術）之更新，多為社會成本，由社會整體承受，因牽涉範疇廣泛且複雜，其效應不可忽略，惟因項目無法量化，無法納入分析評估。

可量化成本項目有工程及營運成本，以及施工期間之社會成本(間接成本)。本計畫成本可分為工程建設費用及非工程建設費用，工程建設費用共計 85.5 億元，非工程建設費用共計 4.5 億元，詳表 20。

表 20 下水道既有設施韌性調適計畫投資經費表

項目	115 年	116 年	117 年	118 年	119 年	120 年	合計
工程建設費用(億元)	10.92	12.79	13.67	14.88	16.20	17.04	85.50
非工程建設費用(億元)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	4.50
總費用(億元)	11.67	13.54	14.42	15.63	16.95	17.79	90.00

除前述建設成本外，尚包含「年運轉及維護費」及「重大社會成本」，說明如下：

A.年運轉及維護費：包括設施維修及養護、安全檢查及評估等費用，一般係以工程建置費之 3% 為計算依據。

B.重置成本：工程建設成本*[年利率/(1+年利率)ⁿ⁻¹]，n 為

使用年限 35 年，年利率採 5%。

C. 重大社會成本

考量本計畫辦理下水道韌性提升及調適轉型工作，其施工可能衍生相關社會成本，為求計畫審慎周延，爰將重大社會成本納入計畫成本加以評估，因此依照本部「污水下水道工程施工期間社會成本之分析」報告，詳表 21，並參考「污水下水道第六期建設計畫（110 至 115 年度）」歷年實際推動期程、工法進行歸納分析，得出重大社會成本約為當年度工程建置費之 28.34%，本計畫考量工程性質類似，爰以此模式進行估算，詳表 22。

表 21 社會成本計算公式說明表

社會成本項目		計算公式	說明
交通 衝擊	用路者行車成本(元/日)	$=t_d \times T_v \times c_v$	=延遲時間×交通量×行車成本
	時間價值成本(元/日)	$=T_d \times N_t \times UTV$	=延遲時間×旅客總人數×單位時間價值
	用路人風險性成本(元/日)	$=DRA \times UAS \times Ae$	=工安事件發生率（件/m ² /日）×賠償費×開挖面積
環境 衝擊	DNPC 噪音污染(元/日)	$=Ah \times Nc$	=噪音影響戶數(戶/日)×噪音價值
	DAPC 空氣污染(元/日)	$=APR \times WA$	=空氣污染費率×總開挖面積
商業 衝擊	DBL 商業損失(元/日)	$=NAS \times ADL$	=影響總戶數×每日損失金額
管線 拆遷	PRC 管線末端衝擊(元/日)	$=RF \times PRAH \times PRVL$	=管遷發生次數（次/日）×管遷末端用戶數（戶/次）×能源中斷用戶價值
	PRIL 管遷停工衝擊(元/日)	$=PRF \times AS \times SVPA \times SCR$	=管遷發生次數（次/日）×集水區面積單位×面積污水量×污水收費率(元/m ³)

表 22 本計畫經濟成本估算表

年度	工程建設費用 (千元) (1)	年運轉及 維護費(千元)	重置成本 (千元)	非工程建設費用 (千元)	重大社會成本(千元) (2)= (1)* 28.34%
115	1,092,000	0	12,091	75,000	309,473
116	1,279,000	0	14,159	75,000	362,469
117	1,367,000	0	15,129	75,000	387,408
118	1,488,000	0	16,474	75,000	421,699
119	1,620,000	0	17,935	75,000	459,108
120	1,704,000	0	18,865	75,000	482,914

四、經濟效益分析

本計畫經濟效益經分析結果詳表 23、24，總效益換算現值為 197.82 億元；總成本換算現值為 149.99 億元，本計畫益本比為 1.32 大於 1，顯示本計畫具經濟可行性，爰就「下水道既有設施韌性調適計畫」整體而言，政府每投資 1 元，可為我國整體社會帶來 1.32 元之效益。

五、財務效益分析

(一) 基本假設與概述

本計畫規劃以公務預算投資，故採用以政府負債投資觀點進行財務分析，且僅需考慮稅前之資金成本與稅前現金流量，折現率即為成本效益分析所設定之 3.562%。

(二) 財務分析

1. 基本假設參數

各項基本假設與參數設定同成本效益分析內容說明。

2. 財務成本項目

本計畫所投入成本包括計畫執行期間所投入之建造成本，營運期間之年運轉及維護費與重置成本、重大社會成本項目，其計算同成本效益分析內容說明。

3. 財務效益項目

就財務分析而言，僅有內部可計效益可為營運者帶來財務效果，絕大多數外部可計或不可計效益則難以為營運者帶來財務效果，另節能效益係為減少用電支出，並無實質收入。故本計畫之財務效益僅計算經濟效益分析中發電與儲能效益，。

4. 財務效益評估

本計畫以淨現值及自償率為指標評估計畫之可行性，綜整以上財務分析結果可知，本計畫總財務成本現值為 149.99 億元，總財務效益現值為 16.13 億元，財務淨現值為-133.86 億元，自償能力僅為 10.76%，就財務面而言，本計畫財務自償比率不高；另依據經濟效益分析結果，本計畫能創造整體社會之效益，經濟面具推動可行性。

表 23 本計畫財務效益評估結果表

(單位:億元)

總財務效益現值(B)	16.13
總財務成本現值(C)	149.99
財務淨現值約(B-C)	-133.86
自償率(%)	10.76

表 24 下水道既有設施韌性調適計畫經濟效益表

單位：千元

年度	淹水改善效益分析	節能效益分析	公共建設投資之 產業關聯效益	發電與儲能 效益	年計效益合計	折現因子
115	-	-	1,096,980		1,096,980	1.00
116	-	-	1,272,760		1,272,760	1.04
117	-	-	1,355,480		1,355,480	1.07
118	-	-	1,469,220		1,469,220	1.11
119	-	-	1,593,300		1,593,300	1.15
120	-	-	1,672,260		1,672,260	1.19
121	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.23
122	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.28
123	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.32
124	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.37
125	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.42
126	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.47
127	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.52
128	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.58
129	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.63
130	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.69
131	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.75
132	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.81
133	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.88
134	342,000	347,246	-	47,454	736,700	1.94

135	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.01
136	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.09
137	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.16
138	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.24
139	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.32
140	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.40
141	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.48
142	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.57
143	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.66
144	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.76
145	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.86
146	342,000	347,246	-	47,454	736,700	2.96
147	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.06
148	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.17
149	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.29
150	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.40
151	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.53
152	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.65
153	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.78
154	342,000	347,246	-	47,454	736,700	3.92
總計						19,781,531

表 25 下水道既有設施韌性調適計畫經濟成本現值表

單位：千元

年度	工程建置費	其他經費	總投資經費	年利息	年攤還費用	年運轉及維護費	重置成本	重大社會成本	年計成本合計	折現因子	年計成本現值
115	1,092,000	75,000	1,167,000				12,090	309,473	1,488,563	1.00	1,488,563
116	1,279,000	75,000	1,354,000				14,160	362,469	1,730,629	1.04	1,671,104
117	1,367,000	75,000	1,442,000				15,134	387,408	1,844,542	1.07	1,719,839
118	1,488,000	75,000	1,563,000				16,474	421,699	2,001,173	1.11	1,801,704
119	1,620,000	75,000	1,695,000				17,935	459,108	2,172,043	1.15	1,888,282
120	1,704,000	75,000	1,779,000				18,865	482,914	2,280,779	1.19	1,914,613
121	合計	合計	合計			256,500	18,865		275,365	1.23	223,207
122	8,550,000	450,000	9,000,000			256,500	18,865		275,365	1.28	215,529
123						256,500	18,865		275,365	1.32	208,116
124						256,500	18,865		275,365	1.37	200,958
125						256,500	18,865		275,365	1.42	194,046
126						256,500	18,865		275,365	1.47	187,372
127						256,500	18,865		275,365	1.52	180,927
128						256,500	18,865		275,365	1.58	174,704
129						256,500	18,865		275,365	1.63	168,695
130						256,500	18,865		275,365	1.69	162,893
131						256,500	18,865		275,365	1.75	157,291
132						256,500	18,865		275,365	1.81	151,881
133						256,500	18,865		275,365	1.88	146,657
134						256,500	18,865		275,365	1.94	141,612
135						256,500	18,865		275,365	2.01	136,742
136						256,500	18,865		275,365	2.09	132,038

137						256,500	18,865		275,365	2.16	127,497
138						256,500	18,865		275,365	2.24	123,112
139						256,500	18,865		275,365	2.32	118,877
140						256,500	18,865		275,365	2.40	114,789
141						256,500	18,865		275,365	2.48	110,840
142						256,500	18,865		275,365	2.57	107,028
143						256,500	18,865		75,365	2.66	103,347
144						256,500	18,865		275,365	2.76	9,792
145						256,500	18,865		275,365	2.86	96,360
146						256,500	18,865		275,365	2.96	93,046
147						256,500	18,865		275,365	3.06	89,845
148						256,500	18,865		275,365	3.17	86,755
149						256,500	18,865		275,365	3.29	83,771
150						256,500	18,865		275,365	3.40	80,890
151						256,500	18,865		275,365	3.53	78,108
152						256,500	18,865		275,365	3.65	75,421
153						256,500	18,865		275,365	3.78	72,827
154						256,500	18,865		275,365	3.92	70,322
總計											14,999,402

附則

附則一、風險管理

為預防計畫執行過程中，可能影響期程、目標、經費如期、如質、如度達成的風險，並研析此等風險發生的可能性及影響程度，進而預擬控制機制或風險對策，以降低其風險轉成危機的發生機率及影響衝擊。有關本計畫推動過程中所可能面臨的風險及處置方式，說明如下：

一、全生命週期風險

1. 政策風險

臺灣 2050 淨零排放政策變更可能產生風險，如污水處理廠碳盤查第三方查證、減碳設備更新及永續水資源回收中心指標等，預期會影響污水處理廠推動節能減碳成效，需擬定管制措施及配套政策已確保計畫成果。

2. 政府預算風險

本計畫經參考各縣市提供之雨水、污水下水道管線及設施汰舊換新項目，並計畫完成全國下水道管線檢視，惟本計畫補助額度倘與其他計畫相同，即比照「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」，規劃地方政府依補助比率編列配合款，地方政府需負擔部分費用，可能造成縣市政府囿於財政狀況影響推動意願，預期會影響縣市政府辦理韌性提升計畫成效，考量極端氣候及減碳淨零非傳統地方政府維護管理項目，尚需精進預算執行及控管機制，以期發揮預算最大效益。

3. 災害侵襲風險

本計畫實施完成前，各地方政府執行單位應持續完備防災應變措施並加強巡防工作，完成韌性提升計畫後雖可提升設施，惟隨著氣候變遷加劇，仍存在極端災害發生之可能，預期會影響都市整體防洪防汛安全，爰需確實備妥防災應變對策並確實演練方能有效因應。

二、執行中相關風險

1. 施工安全風險

本案預計針對下水道辦理施工，過程中涉及局限空間、危險性工作場所、高作業場所等，依規定施工廠商於開工前進行危害宣導及教育，告知可能發生之墜落、倒塌、掩埋、感電、噪音等危害，並購置相關防護設備及機具，因本計畫工程性質預期會影響職業安全防護，需加強機關辦理工程採購務必依「加強公共工程職業安全衛生管理作業要點」等相關規定，並編列相關預算。

2. 施工品質風險

因下水道工程具有技術專業性，若各縣市政府同時推出下水道工程案件，考量市場機具、人力有限，施工量能不足可能導致工程發包遲滯未能如期施工，或是因低價搶標造成施工後發生偷工減料導致品質不良等情形，預期會影響下水道韌性提升成效及工程品質，引發安全疑慮，需編列合理工程規模、金額、工期，以提高優良廠

商投入意願，並落實三級品管制度，維持公共建設工程品質。

3. 其他不可抗力風險

雨水、污水下水道檢視、施工、普查等階段，可能面臨地震、海嘯、風災、暴雨淹水等自然災害的侵襲，甚至恐怖攻擊、戰爭、疫病等不可抗力因素，預期會影響計畫執行期程。因此執行期間工區應注意耐震並定期防災演練；淹水風險區應設置防護設施，建立緊急應變機制定期演練。

三、計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)=(L) × (I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)=(L) × (I)
				可能性 (L)	影響程度 (I)			可能性 (L)	影響程度 (I)	
A1 政策風險	臺灣 2050 淨零排放政策變更	建立管制措施及配套政策，確保計畫成果	期程 經費	2	2	4	研擬搭配污水下水道建設計畫及都市總合治水建設計畫等下水道相關計畫，達到相輔相成效果	2	1	2
A2 政府預算風險	地方政府所需負擔費用較高，縣市政府囿於財政狀況影響推動意願	精進預算執行及控管，務必發揮預算最大效益	經費	1	1	1	-	-	-	-
A3 災害侵襲風險	隨著氣候變遷加劇，仍存在極端災害發生之可能	備妥防災應變對策並確實演練以因應	期程 經費	2	2	4	-	-	-	-
B1 施工安全風險	下水道系統建設多位於局限空間，較容易發生職災	施工廠商於開工前進行危害宣導及教育，並購置相關安全防護設備，依相關規定進行預算編列	期程	2	2	4	會同下水道相關單位及計畫，針對工安進行宣導及職災案例彙整，強化職災風險辨識及熟悉防	1	2	2

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)=(L) ×(I)	新增風險對策	殘於風險等級		殘餘風險值 (R)=(L) ×(I)
				可能性 (L)	影響程度 (I)			可能性 (L)	影響程度 (I)	
							止對策			
B2 施工品管 風險	工程發包遲滯未能如期施工，或是施工後發生品質不良等情形	善用最有利標發包，篩選品質良好廠商，以合理規模、金額、工期提高廠商投入意願，並落實三級品管制度	期程經費	1	2	2	-	-	-	-
B3 其他不可 抗力風險	遭遇天災侵襲	制定緊急應變計畫，並定期辦理防災演練	期程經費	3	2	6	定期盤點下水道搶災資源，並促請各縣市落實相關人員防災任務分配及辦理下水道防災演練	3	1	3

六、計畫風險圖像

1. 機關現有風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)	B2	A1、A3、B1	B4
輕微 (1)	A2		
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

2. 機關殘餘風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)	B1、B2	A3	
輕微 (1)	A2	A1	B3
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

附則二、相關機關配合事項及民眾參與情形

一、環境部

依據環境部頒布之「環境教育人員認證及管理辦法」及「環境教育設施場所認證及管理辦法」，本計畫預計補助地方政府所屬污水處理廠或水資源回收中心辦理環境教育場所認證，並薦派人員取得相關證照，目前全國已有臺北市內湖廠、迪化廠、新北市淡水廠、宜蘭羅東廠、臺中市石岡壩廠、新竹市客雅廠、新竹縣竹北廠、竹東廠、臺南市仁德廠、桃園市北區廠、大溪廠、高雄市大樹廠、鳳山廠、楠梓廠、臨海廠、嘉義市水資源回收中心及澎湖縣雙湖園水資源回收中心等 17 座廠站申請認證成為環境教育場所，將廠站功能多元化，肩負教育及宣導責任，讓民眾了解建設污水下水道的效益，以上認證需環境部辦理上述審查作業，確保計畫目標如期達成。

二、地下管線單位

雨水、污水下水道屬地下管線，本計畫補助下水道韌性提升工作，針對既有設施辦理檢視、維護及更新，辦理各地下管線相關作業前需通知各縣市政府之下水道管理機關，如管線檢視時發現不明管線橫越，將列管下水道管線橫越並追蹤改善情形，亦同步聯繫相關地下管線單位（電信管線、電力管線、自來水管線、下水道、瓦斯管線、水利管線、輸油管線、綜合管線等）及各縣市政府管線管理機關配合確認，以利後續改善工程施作，並加速各管線單位協調管線遷移作業。

三、社會參與及政策溝通情形

本計畫預計辦理永續水資源回收中心指標，其中社會面向，藉由建立指標並辦理評鑑，鼓勵地方政府加強轄下污水處理廠社會鏈結及公共服務策略，設置公園、籃球場等親民設施，吸引民眾進入廠區休憩、參觀，與民眾互動並加強政策推廣，進而達到永續發展的目標。

附則三、替代方案之分析及評估

本計畫係協助我國下水道系統辦理檢視、評估及功能強化，以因應氣候變遷與極端氣候，並結合國內外永續發展趨勢，加強各廠站節能減碳工作，以上策略均用以確保下水道永續營運管理，如不辦理則為零方案，將影響提升下水道建設節能減碳效益及韌性調適能力之成效，因此本計畫以零方案為替代方案，並說明及比較如後。

一、零方案

零方案即「下水道既有設施韌性調適計畫」若不予實施，則在相關影響如下：

1. 淹水風險上升：氣候變遷加劇與極端氣候強降雨等影響下，下水道老舊設施未改善將影響排水效能，不僅逢雨必淹之低窪地區淹水情形無法有效改善，其餘地區因老舊之下水道系統無法負荷短延時強降雨導致淹水風險大增。
2. 減碳淨零目標未能達成：本計畫配合「臺灣 2050 淨零排放」及「十二項關鍵戰略」政策目標，推動污水處理場碳盤查認證及減碳設備更新，如不予推動將造成各廠站減碳設備更新進度緩慢，影響淨零排放期程及成效。
3. 資源循環未能落實：本計畫配合「臺灣 2050 淨零排放」及「十二項關鍵戰略」政策目標，推動下水道資源循環再利用推動案，如不予推動短期內將造成各廠站廢棄物增加，消化困難，長期將影響國家

資源使用效率，並影響淨零轉型推動成效。

二、方案比較

零方案即本計畫不予推動，如中央未推動本計畫，則全國無整體一致之淨零轉型及節能減碳更新規劃，易造成各縣市重複投入研究及改善經費，整體成本變相提高，而既有下水道營運管理項目大多以修繕既有設施維持功能運作為主，延長設施使用壽命之作為不足，爰加入韌性提升及減碳設備更新，預期將提高地方政府財政負擔，並造成經費排擠效應，影響污水下水道用戶接管及雨水下水道檢討規劃等經費，使的相關計畫成效未能如期達成。

此外，廠站未提升低碳處理流程，造成污水處理廠營運成本居高不下，產生大量溫室氣體，將導致我國整體碳排放量無法降低，造成我國減碳成效不彰，方案比較結果詳表 25，因此推動本計畫可提升減碳效益與降低營運成本，長期可達到永續發展的目標。

表 26 本計畫與零方案比較表

	零方案	下水道既有設施 韌性調適計畫
投入成本	高	中
延長設施 使用年限	低	高
營運成本	逐漸提高	低
能源消耗	逐漸提高	低
減碳成效	低	高

附則四、中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內 容 重 點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第10點)	V		V		
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估,並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)	-	-	-	-	本計畫為新訂定計畫,並非延續性計畫,且計畫目標針對既有下水道系統及設施,尚無自償性財務規劃適用情形。
	(3)是否本於提高自償之精神提具相關財務策略規劃檢核表?並依據各類審查作業規定提具相關書件	-	-	-	-	
2、民間參與可行性評估	(1)是否評估民間參與之可行性,並撰擬評估說明(編審要點第4點)		V		V	本計畫主要協助地方政府進行下水道系統韌性強化及減碳調適,後續視個案可行性評估結果,評估推動模式。
	(2)是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		V		V	
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)	V		V		
	(2)是否研提完整財務計畫	V		V		
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	V		V		
	(2)資金籌措:本於提高自償之精神,將影響區域進行整合規劃,並將外部效益內部化	V		V		
	(3)經費負擔原則: a.中央主辦計畫:中央主管相關法令規定 b.補助型計畫:中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、本於提高自償之精神所擬訂各類審查及補助規定	V		V		
	(4)年度預算之安排及能量估算:所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討,如無法納編者,應檢討調減一定比率之舊有經費支應;如仍有不敷,須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件	V		V		
	(5)經費比1:2(「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第2點)	V		V		
	(6)屬具自償性者,是否透過基金協助資金調度		V		V	
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	V		V		
	(2)擬請增人力者,是否檢附下列資料: a.現有人力運用情形 b.計畫結束後,請增人力之處理原則		V		V	

檢視項目	內 容 重 點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源					
6、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商	V		V		先前已充分調查各部會權責及地方需求，預計依現有合作機制推動。
	(2)是否檢附相關協商文書資料		V		V	
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	V		V		本計畫主要針對既有設施進行改善，若涉及用地徵收，將依相關規定辦理。
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第10條）	V		V		
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地	V		V		
	(4)是否符合土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1規定	V		V		
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第21條規定辦理	V		V		
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	V		V		
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		
10、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估	-	-	-	-	由各縣市視個案需求自行提報。
11、淨零轉型通案 評估	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標	V		V		本計畫為達到節能減碳目標，已訂定節電指標，明確量化達成績效。
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		V		V	本計畫主要針對下水道既有設施進行淨零轉型，考量推動效益，爰另行訂定節能減碳措施。
	(3)是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標	V		V		
	(4)是否屬臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫	V		V		
	(5)屬臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件	V		V		
12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔	-	-	-	-	本計畫無涉及空間規劃。

檢視項目	內 容 重 點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念	-	-	-	-	本計畫無涉及政府辦公廳舍興建購置。
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行	-	-	-	-	本計畫主要辦理設施處理效能提升及減碳，無對應全生命週期各階段建造標準。
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1)是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理	V		V		
	(2)是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理	V		V		
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理	-	-	-	-	本計畫無涉及無障礙環境工作。
17、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考 WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理	-	-	-	-	本計畫無涉及高齡者友善措施工作。
18、營(維)運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運或維運)	V		V		
19、房屋建築朝近零碳建築方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核注意事項」及內政部建築研究所「綠建築評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級辦理	-	-	-	-	本計畫無涉及房屋建築朝近零碳建築方向規劃。
20、地層下陷影響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治推動委員會作業須知」辦理	-	-	-	-	本計畫非屬重大開發建設計畫者。
21、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	V		V		本計畫預計推動 AI 技術導入營運管理，相關既有資訊系統均已開發並納入資安防護，若涉及資通安全防護規劃，將依相關規定辦理。

主辦機關核章：承辦人  助理工程師 單位主管  組長 首長  署長

主管部會核章：研考主管  代理司長 會計主管  處長 首長  部長

附則五、中長程個案計畫性別影響評估檢視表

中長程個案計畫自評檢核表

【填表說明】

一、符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點所列條件，且經諮詢同作業說明第三點所稱之性別諮詢員之意見後，方得選用本表進行性別影響評估。（【注意】：請謹慎評估，如經行政院性別平等處審查不符合選用【簡表】之條款時，得退請機關依【一般表】辦理。）

二、請各機關於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢性別諮詢員（至少1人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。

三、勾選「是」者，請說明符合情形，並標註計畫相關頁數；勾選「否」者，請說明原因及改善方法；勾選「未涉及」者，請說明未涉及理由。

註：除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：下水道既有設施韌性調適計畫

主管機關 (請填列中央二級主管機關)	內政部	主辦機關(單位) (請填列擬案機關/單位)	國土管理署
-----------------------	-----	--------------------------	-------

本計畫選用【簡表】係符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點第一款

評估項目 (計畫之規劃及執行是否符合下列辦理原則)	符合情形	說明
------------------------------	------	----

1.參與人員

1-1 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制符合任一性別不少於三分之一原則(例如：相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊)。	☒ 是 ☐ 否	本計畫研擬過程中，參與者為本部國土管理署陳志偉組長(男)、周世銘副組長(男)、郭學文科長(男)、許恩綺工程員(女)、陳姿蒨約僱技術員(女)，男女比例為3:2。
1-2 前項之參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。	☒ 是 ☐ 否	參與成員皆有參加公務人員終生學習內有關性別主流化(性別平等)課程。

2.宣導傳播

2-1 針對不同背景的目標對象(例如：不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾)採取不同傳播方法傳布訊息(例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息)。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 未涉及	本計畫執行期間視個案實際需求，督促地方政府針對不同對象辦理宣導傳播事宜。
---	---	--------------------------------------

2-2 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 未涉及	本計畫執行期間視個案執行情形，督促地方政府辦理並確保傳播內容符合相關規定。
3.促進弱勢性別參與公共事務		
3-1 規劃與民眾溝通之活動時（例如：公共建設所在地居民公聽會、施工前說明會等），考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 未涉及	本計畫執行期間視個案需求，督促地方政府辦理施工前說明會，視需要提供交通接駁、臨時托育，並辦理出席活動民眾性別統計等工作，確保促進弱勢性別參與公共事務。
3-2 規劃前項活動時，視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 未涉及	
3-3 辦理出席活動民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 未涉及	
4.建構性別友善之職場環境		
委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法（例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 未涉及	未來委託民間辦理業務時，將推廣促進性別平等之積極性作法，並評估納入評選項目之可行性，以營造性別友善職場環境。
5.其他重要性別事項：		

- 填表人姓名：張哲睿職稱：助理工程員電話：02-87712466填表日期：114年3月19日
- 本案已於計畫研擬初期☒徵詢性別諮詢員之意見，或☐提報各部會性別平等專案小組（會議日期：113年8月19日）
- 性別諮詢員姓名：劉梅君服務單位及職稱：教授、政大勞工所、勞動社會學/性別研究身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第五款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）
 （請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）

附則六、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表

檢視項目	內 容 重 點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
本計畫屬「淨零轉型」所屬子計畫（請檢視填寫下列事項）						
「十二項關鍵戰略」歸屬	屬「十二項關鍵戰略」之哪一項： <u>戰略一「風電/光電」、戰略三「前瞻能源」、戰略四「電力系統與儲能」、戰略五「節能」、戰略八「資源循環零廢棄」、戰略九「自然碳匯」及戰略十「淨零綠生活」。</u>	V		V		
1、計畫緣起	(1)是否已參酌該項關鍵戰略之各階段性目標、績效指標、里程碑、機關權責分工、預期效益	V		V		
	(2)本計畫內容是否已融入上開關鍵戰略內容	V		V		
2、計畫目標(含績效指標、衡量標準及目標值等)	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
	(2) 績效指標、衡量標準及目標值是否具體？是否有基準年比較值及具體計算、蒐集方式等	V		V		
3、現行相關政策及方案之檢討	(1)如屬淨零轉型所屬子計畫之延續性計畫，是否就「十二項關鍵戰略」之階段性目標、績效指標、里程碑、預期效益等之達成，辦理前期計畫執行成效評估，並納入總結評估報告		V		V	本計畫為新興計畫，非屬延續性計畫，亦無納入相關子計畫，後續執行將視需求另行提送子計畫以完善推動目標。
	(2)是否將相關配套之淨零轉型所屬子計畫，檢討納入本計畫內容，以利發揮綜效		V		V	
4、執行策略及方法	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
	(2)是否已預先辦理社會對話與溝通，並將公正轉型工作納入本計畫之執行規劃，涵蓋項目，列舉如： ● 辨識可能衝突及爭議—含利害關係人； ● 提出衝突及爭議之處理機制—如辦理公聽會、說明會、協調會等； ● 建立支持體系的工具手段—如編列相關預算、協調相關部會提出配套措施等； ● 公私協力做法—如預定邀集之相關公私立單位等； ● 預定辦理期程； ● 定期辦理問卷調查驗證成果做法等。		V		V	本計畫實際執行時，相視地方政府個案需求，妥善辦理社會對話及公正轉型作業。
	(3)是否掌握淨零科技之研發與導入，提升整體計畫減碳之貢獻，引領公私部門淨零轉型	V		V		

5、期程與資源需求	是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
6、預期效果及影響	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
	(2)是否提出明確淨零效益估算值及估算方式	V		V		

· 填表人姓名：張哲睿職稱：助理工程員電話：02-87712466填表日期：114 年 3 月 19 日

附則七、113 年 12 月 16 日行政院書面審議意見回復表

意見	回復說明
行政院	
(一)有關辦理內容涉及雨水下水道部分： 1.下水道建設及管理係為地方自治事項，惟雨水下水道建設涉及水患治理與都市防洪等事項，攸關民生安全甚鉅，爰自 92 年起雖納入一般性補助款，由中央直撥地方政府統籌運用外，仍陸續透過中央特別預算支持相關計畫，持續補助地方辦理雨水下水道系統與相關之都市排水改善。 2.另依「政府公共建設計畫先期作業實施要點」規定，為避免計畫過於零散，應就性質相近之個案計畫，加以整合。惟查目前本院核定執行中之計畫有「都市總合治水建設計畫（111 年至 115 年）」及「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」等，以及陳報本院尚在審議階段之「因應氣候變遷縣市管河川及排水整體改善(115-120 年)」，皆持續補助地方政府辦理相關雨水下水道工程；至於有關雨水下水道維護管理事項，均應由地方政府自籌經費辦理。 3.爰此，本案辦理內容涉及雨水下水道部分，請重新檢討其妥適性與必要性，朝併入既有計畫或其他陳報本院中計畫內執行，以符合前揭作業實施要點相關規定。	遵照辦理，本計畫原雨水下水道工程併入「因應氣候變遷縣市管河川及排水整體改善(115-120 年)」計畫；另涉及雨水下水道維護管理事項均已刪除。
(二)有關辦理內容涉及污水下水道部分： 1.本院 109 年核定「污水下水道第六期建設計畫（110 至 115 年度）」時，已請貴部規劃退場機制，以公共污水下水道普及率達 70%時全面退場為目標。然本計畫擬進一步補助地方政府進行污水下水道之管線之延壽、更新及改善等工作；本院主計總處及財政部意見均認為屬維護費用範疇，仍應由地方政府本權責自行負擔。 2.又依「下水道法」第 26 條規定，用戶使用下水道，應繳納使用費；另「水污染防治法」第 11 條亦規定，地方政府應依下水道法公告之下水道使用區域內，就未將污水排洩於下水道之家戶，徵收水污染防治費。因此，地方政府開徵「污	1.本計畫原污水下水道管線延壽、更新及改善等工作，均已刪除，其餘為推動下水道既有設施溫室氣體排放、提升都市下水道系統韌性、提高下水道資源循環經濟效益、建構 AI 下水道智慧管理系統及確保水資源回收中心永續發展等工作項目，係促進淨零減碳及建立循環永續、韌性安全的水下水道。 2.目前我國規定已完成污水下水道接管之用戶依法徵收「污水下水道使用費」，目前全國已有臺北市、高雄市、新北市、新竹縣、南投縣及連江縣等 6 縣市政府依法徵收，後續持續推動與督促地方政府徵收使用費，以落實地方自治精神。

意見	回復說明
水下水道使用費」或「水污染防治費」，皆可支用於污水下水道系統之操作維護費用。 3.爰此，本案辦理內容涉及污水下水道部分，依本院主計總處及財政部意見，屬維護費用範疇，仍應由地方政府本權責自行負擔，並請積極輔導地方政府確實徵收「污水下水道使用費」；除符合使用者付費原則外，更可促使污水下水道建設永續發展，並落實地方自治精神。	
行政院性別平等處	
無意見。	敬悉。
行政院公共工程委員會	
一、本計畫以「能源建設及效能提升」、「資源循環與延壽」、「AI 智慧化下水道」及「創新治理」為主要工作方向，總經費 180 億元，期程共 6 年(115 年至 120 年)，目標打造循環永續、韌性安全之下水道基礎設施，以達成 2050 淨零排放及人工智慧之島之目標，本會原則予以支持。	敬悉，謝謝支持。
二、本會就草案內容提供以下意見： (一)計畫目標於 120 年底完成下水道管線延壽 180 公里，惟目前各縣市管線異常的普查情況不一，且普查進度僅達 64.33%，建議訂定階段性目標，且下水道管線延壽涉及到不同地區的管線現狀各異，施工環境複雜(例如：高密度都市區域施工限制、管線狀況不同等)，建議執行單位概述延壽策略的框架，包括如何針對老舊管線進行前期評估與篩選，並設立優先修復區域的原則，以確保下水道管線延壽目標具體可行。	本計畫涉下水道管線延壽部分，業依行政院主計總處及財政部意見予以排除。
(二)AI 智慧化下水道系統及能源效能提升技術的導入屬於前瞻性工作，惟仍需具體說明如何在計畫的不同階段進行技術驗證及逐步導入，先行進行小範圍的技術應用試點，並根據試點成果逐步擴大應用，確保技術的可行性與實施效果。	AI 智慧化係以廠站管理面導入，先期以補助地方政府辦理既設污水處理廠連續監測設備建置工作，再將其監測數據等介接雲端資訊系統，以利歸納解析並加以模擬與優化流程，提供節能方案，達到減碳效益，後續將配合先進行小範圍試辦後再擴大推動。
(三)調適推動應兼顧減緩行動，計畫敘明配合 2050 淨零排放十二項關鍵策略外，建議亦應說明與淨零轉型五大策	1.本計畫草案各工作項目與「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略之關聯性，業已補充說明。

意見	回復說明
略之關聯性及透過計畫推動之量化減碳效益(目標)。例如，根據 112 年全國公共污水處理廠碳排放盤查結果，總排放量約為 21.80 萬噸 CO₂e，能源消耗佔 67%。爰內政部應具體說明減碳策略與節能效益，如何透過再生能源發展與設備汰換，使全國公共污水處理廠每噸污水處理用電量從基準年 0.5 kWh 降低至 0.45 kWh，以達成 10% 的減碳目標。	2.本計畫草案係以「以大帶小」、「全面思考」、「智慧推展」及「防災應變」等減碳策略，協助地方政府辦理下水道系統及設施減碳設備汰換，並提升處理效能，並以降低污水處理總用電量具體量化節能效益。
行政院主計總處	
一、依地方制度法規定，下水道建設及管理屬地方自治事項，惟中央基於協助地方政府財政，以及下水道建設涉及民生公共衛生改善與都市防洪排水功能，爰自 81 年起陸續補助地方政府興辦污水及雨水下水道建設，補助比率上限為 88%至 98%，已投入補助經費逾 3,500 億元。 二、查截至 111 年底公共污水下水道用戶接管普及率為 41.26%，另據內政部說明，隨人口密度較高地區逐漸建置完成，未來推動人口密度較低區域用戶接管時，所需之建設成本將逐漸提高，倘維持現行中央對地方之補助模式，則將更加重中央政府財政負擔。 三、又查行政院前核定污水下水道第五期建設計畫，請內政部照貴會審議意見辦理，其中污水下水道建設因屬地方自治事項，為逐步回歸地方政府辦理，請該部妥擬污水下水道建設補助地方退場機制報行政院(包括系統建設費、用戶接管經費等，均應採中央逐年降低協助比例之方式進行)。 四、除前開補助建設經費外，本案係內政部規劃進一步補助相關設施延壽及效能提升經費，爰調查各縣市 115 至 120 年污水及雨水下水道管線異常待改善工程(包含設施修補、改善、清淤及汰舊換新項目)，總長度 173.23 公里，所需經費 180 億元，其中擬由中央負擔 108.08 億元： (一)內政部為提升下水道設施營運效率，並延長設施使用年限，已訂定公共下水道管渠維護管理要點，要求地方政	1.本計畫原污水下水道管線延壽、更新及改善等工作，均已刪除，其餘為推動下水道既有設施溫室氣體排放、提升都市下水道系統韌性、提高下水道資源循環經濟效益、建構 AI 下水道智慧管理系統及確保水資源回收中心永續發展等工作項目，係促進淨零減碳及建立循環永續、韌性安全的下水道。 2.本計畫係針對既有設施辦理提升處理能效、建置再生能源、建立災害潛勢決策機制、推動資源再利用及建構智慧化管理為主，考量地方政府亦應負擔減少碳排放之責任，本計畫補助比例業已下修。 3.有關污水下水道建設補助地方退場機制，後續將於污水下水道發展方案研擬，並與污水下水道第七期建設計畫一併提報行政院審議。 4.我國規定已完成污水下水道接管之用戶依法徵收「污水下水道使用費」，目前全國已有臺北市、高雄市、新北市、新竹縣、南投縣及連江縣等 6 縣市政府依法徵收，後續持續推動與督促地方政府徵收使用費，以落實地方自治精神。

意見	回復說明
府應確實定期維護管理所轄公共下水道管渠。考量倘由中央政府全面補助後續係供維護更新及延壽經費，恐造成地方政府怠惰維護之道德風險，爰建議仍應確實課責地方政府妥善維運及更新。 (二)下水道法第 26 條規定略以，使用下水道應繳納使用費，究其目的係為地方政府下水道設施維護、換新等經費需求之財源。惟查現行已依法徵收污水下水道使用費者，全台僅 6 縣市，爰建議內政部宜敦促地方政府加速開徵下水道使用費，以期永續經營公共下水道等相關事業。 (三)為提升地方財政自主，近年來中央政府大幅增加對地方之財源挹注，114 年度統籌分配稅款、一般性補助款及計畫型補助款合共 1 兆 151 億元，較 113 年度增加 1,205 億元或 13%，顯示中央已盡力協助地方改善財政及推動各項施政建設；地方政府近年財政狀況亦由虧轉盈，歲入歲出餘絀審定決算數由 107 年度短絀 114 億元，逐步改善至 112 年度賸餘 648 億元。 (四)綜上，考量下水道係地方業務，惟現行相關建設經費，主要均由中央政府補助支應，已形成中央重大財政負擔，又地方政府近年財政已有顯著改善，爰有關下水道設施修護之維運及延壽等經費，建議仍應由地方政府本權責自行負擔，並請督導其確實定期維護，及加速下水道使用費之徵收，俾建立永續經營之機制。	
財政部	
一、查中央已持續辦理下水道相關公共建設計畫如「污水下水道第六期建設計畫(110 至 115 年)」、「都市總合治水建設計畫(111 至 115 年)」及「縣市管河川及區域排水整體改善計畫-下水道改善(106 至 114 年)」等，投入相當經費協助地方政府辦理下水道用戶接管及排水改善等新建工程，旨揭計畫主要補助地方政府辦理下水道既有設施節能汰換及設施延壽等，惟下水道設施之維護管理係地方政府權責，	1.謝謝指教，本計畫涉下水道管線延壽及相關維護管理部分均已排除。 2.目前我國規定已完成污水下水道接管之用戶依法徵收「污水下水道使用費」，目前全國已有臺北市、高雄市、新北市、新竹縣、南投縣及連江縣等 6 縣市政府依法徵收，後續持續推動與督促地方政府徵收使用費，以落實地方自治精神。

意見	回復說明
且與「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」第 10 條規定，計畫型補助款不含維護費用，似有不符，宜請內政部通盤審酌其妥適性。 二、另下水道法第 26 條已明訂用戶使用下水道應繳納使用費，由地方政府徵收，目前全國僅有臺北市、新北市、新竹縣、南投縣、高雄市、連江縣等 6 縣市開徵，為利水資源建設永續發展及落實地方自治精神，建請內政部積極輔導地方政府落實下水道使用費之徵收，以符合使用者付費精神，俾利推辦下水道設施相關維護管理。	
環境部	
一、氣候變遷減緩及調適 (一)「調適指標」內容為用電量降低 10%，建議補充說明用電量減少與降低能源供應依賴之關聯，強化調適韌性。	本計畫績效指標係以補助地方政府辦理設置廠內太陽能、沼氣及小水力等再生能源建設，減少用電達成 112 年度污水處理廠碳盤查之總污水量及總用電量，同時可增加再生能源自主性，以降低能源依賴。
(二)本計畫預計就污水處理廠建立相關溫室氣體減量方法，建議修正計畫草案第 5 頁、52 頁、59 頁、67 頁「碳權方法學」為「溫室氣體減量方法」以符合相關法規用語，另由於減量方法的建立與碳交易間無直接關聯，建議刪除「建立碳權交易經濟鏈」或將「碳權交易」修正為「碳交易」。	已修正本計畫「碳權方法學」為「溫室氣體減量方法」，並修正「建立碳權交易經濟鏈」為「建立碳交易經濟鏈」。
(三)本計畫預計以污水處理廠申請自願減量專案，仍請依「溫室氣體自願減量管理辦法」之相關規定辦理；其中第計畫草案 59 頁所列 CDM「能源效率改善採用高效的曝氣及泵浦系統(AM0061 方法學)」、「推廣高效能燈泡(AM0046 方法學)」等 2 項減量方法業非屬本部審定公開之溫室氣體減量方法，請刪除相關內容。另建請留意研擬之減量方法被使用時應能符合自願減量專案「三加五原則」原則(可量測、可驗證及可報告；具備外加性、保守性、永久性、避免產生危害及避免重複計算)，確保實質減量以協助淨零轉型目標的達成。	1.已刪除「CDM『能源效率改善採用高效的曝氣及泵浦系統(AM0061 方法學)』、『推廣高效能燈泡(AM0046 方法學)』等 2 項減量方法。 2.有關研擬之減量方法被使用時應能符合自願減量專案「三加五原則」原則，謝謝指教。(詳第 41 頁)
(四)有鑑於碳中和不宜用於對於未來目標之聲稱或宣告，建議刪除計畫草案第	已刪除「碳中和」文字，後續依 113 年 9 月 25 日發布之「企業宣告碳中和指引」內

意見	回復說明
15 頁、33 頁、52 頁、59 頁「碳中和」文字，並請依本部 113 年 9 月 25 日發布之「企業宣告碳中和指引」內容辦理。	容辦理。
二、水污染防治 (一)本計畫推動下水道系統節能創能、資源循環、AI 智慧化操作等，與本部推動廢（污）水處理綠色轉型方向契合，爰表支持並樂觀其成。另本案計畫內容詳實且考慮諸多面向，具可執行性且兼具數位轉型及創新治理，確有必要，建議支持。	敬悉，謝謝支持。
(二)有關污泥厭氧消化創能部分，本部 113 年 9 月 26 日預告「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」草案（以下簡稱管理辦法），其中第 49-12 條規範公共污水下水道系統設計處理水量三萬立方公尺/日以上者，應評估採行最佳可行之技術包括污泥厭氧消化處理，且所產生之沼氣需收集、處理或利用。查本計畫草案第 33 頁提到內容略以：目前公共污水廠處理水量達二萬立方公尺/日以上者採污泥厭氧消化，全國計有 12 座，但收集的沼氣目前多運用於消化槽加熱及污泥乾燥，能源回收應用方面仍有努力空間，同時厭氧消化效能也必須提升；但計畫草案第 54~55 頁，卻僅提到依附表 14 可辦理厭氧消化與沼氣發電之污水處理廠名單中，挑選 2 案推動污泥厭氧消化，是否能契合本部管理辦法草案第 49-12 條精神？並有政府帶頭示範效果？	本計畫草案係針對處理水量三萬立方公尺/日以上檢討加速辦理，並針對處理水量一萬至三萬立方公尺/日推動辦理 2 案沼氣發電示範案件，以擴大推動能源建設，尚符貴部預告之管理辦法。
(三)另查計畫草案第 53 頁提到「推動 1 座採用厭氧污水處理流程的沼氣發電示範廠」，是否類似採目前龜山水資中心案作法，並預計投入其他有機質共消化，以增加產氣量？請略為補充執行內容，以資明確。	本計畫採用厭氧污水處理流程的沼氣發電，係以下水污泥送入厭氧消化槽後產生的沼氣為主；至有機質消化部分，視後續需要時再予研究。(詳第 36 頁)
(四)有關污水廠氮、磷等資源化回收，依計畫草案第 49 頁規劃，是否有包括實廠推動？或僅為模廠建置？請略為補充執行內容，以資明確。	本計畫沼氣回收部分以最大日污水量 2 萬 CMD 以上之 12 座公共污水處理廠優先推動，磷回收部分為推動示範廠；至氮回收部分納入評估。(詳第 36 及 38 頁)
(五)計畫書「肆、執行策略及方法」之主要工作項目「(四)」，有提到規劃訂定污水	業依有鑑於碳中和不宜用於對於未來目標之聲稱或宣告之意見，已刪除「碳中和」

意見	回復說明
廠碳中和及淨零期程（計畫草案第 52 頁），惟執行策略未見污水廠碳中和之相關工作執行內容，是否漏列？請確認。	文字，後續依 113 年 9 月 25 日發布之「企業宣告碳中和指引」內容辦理。
(六)有關計畫所述分工之下水資源循環相關工作之推動，是否可更明確項目且應由各部會共同推動？	有關下水道資源循環相關工作係指個案再利用部分。
(七)本案建設經費應包含提升公共污水廠之 cwms 數據可信度及強化管理，以改善部分維運情形不佳之污水廠。	有關提升公共污水廠之 cwms 數據可信度及強化管理部分，納入本計畫辦理。(詳第 45 頁)
(八)污水廠之操作可積極導入 AIoT 工具並結合自動操作及掌握關鍵單元，且導入厭氧處理等較新技術，減少過度曝氣、人力物力加藥量，及污泥量及消耗之能源。	本計畫草案之資源循環及 AI 智慧化下水道等 2 項工作項目業已納入。
(九)雨水下水道及收集系統，有損壞或未建置完全者應盡速補強，以減少雨污混流，應同步強化防堵晴天污水流入雨水道及減少錯接漏接，增加有效收集量，使污水廠發揮實際效益。	本計畫補助地方政府辦理不明水調查分析，建置智慧化監測系統，以提高下水道設施韌性。
(十)盤點污水廠有餘裕量者，應積極推動鄰近新開發地區或商圈之接管，避免處理量能閒置。	接管相關事宜屬本部「污水下水道第七期建設計畫」賡續推動，非本計畫範圍。
(十一)本部已向行政院提報「推動廢（污）水能資源化、低碳智慧化處理計畫(114 至 117 年)」，工項包含補助地方政府建立示範案場及轉型升級，補助建立之示範案場亦可做為貴部後續擴大推動至全國公共污水處理廠之範例。本部推動可與本計畫（草案）互相協調配合，避免重複補助，以擴大補助效益。	本計畫草案係以公共污水處理廠為主，與貴部提報「推動廢（污）水能資源化、低碳智慧化處理計畫(114 至 117 年)」可互相配合，並無重複補助，並可擴大減碳效益。
三、環境影響評估 (一)開發行為應否實施環境影響評估，應以開發單位向目的事業主管機關申請許可之開發行為內容，依申請時之「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」（以下簡稱認定標準）及本部依環境影響評估法第 5 條第 1 項第 11 款公告規定予以認定。 (二)依本計畫內容，內政部於中長程個案計畫自評檢核表「環境影響分析」項目之備註欄位（計畫草案第 100 頁）填列「由各縣市視個案需求提報」，爰請內政部提醒填報需求之各縣市政府應視後續實際開發內容檢核有無前述「認	敬悉，謝謝指教。

意見	回復說明
定標準」相關規定之適用；另倘涉及已通過審查之環境影響評估書件內容變更者，應請該書件開發單位依環境影響評估法第16條暨同法施行細則第36條至第38條規定辦理。	
四、空氣污染及噪音防制 (一)請加強機關辦理工程採購依「加強公共工程空氣污染及噪音防制管理要點」附表，針對空氣污染及噪音防制項目編列足額環保經費，避免以一式方式估列，以從工程源頭做好污染防制工作，並依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定，妥善規劃施工階段之環境保護對策。 (二)施工期間，每日使用之柴油引擎施工機具應有二分之一取得自主管理標章，並應記錄每日使用施工機具數量、種類、標章編號等資料備查。	敬悉，謝謝指教。
經濟部能源署	
內政部預計補助地方政府設置儲能設施，優化汙水廠之能源操作，本署無意見；惟儲能設施設置相關法規應符合該部消防署之建議規範。	敬悉，謝謝指教。
經濟部水利署	
本案計畫主要工作項目中之「1.能源建設及效能提升－提升下水道設備能效」及「2.資源循環與延壽－下水道廠站與管線延壽」包含補助地方政府辦理下水道廠站設施老舊或高能耗設備汰換，以及設施與管線之延壽、更新及改善。其涉及雨水下水道部分，似與本署113年7月17日報院之「因應氣候變遷縣市管河川及排水整體改善計畫(115-120年)(草案)」工作項目之「抽水站、滯洪池及下水道管線更新修繕工作」計畫內容相近，建議釐清。	謝謝指教，本計畫原雨水下水道工程併入「因應氣候變遷縣市管河川及排水整體改善(115-120年)」計畫；另涉及雨水下水道維護管理事項均已刪除。
國家發展委員會	
一、本計畫預期效益敘述過於簡略，為利草案屆期後銜接總結評估並一併評估草案預期績效達成情形，請內政部補充預期績效之質量或量化評估基準。另「經濟效益評估」於「陸、預期效果及影響」及「柒、財務計畫」	1.本計畫草案之預期效果及影響係以質化評估方式說明，至績效指標部分則以量化評估方式預估。 2.已整併「經濟效益評估」至「陸、預期效果及影響」，並明列經濟效益之成本效益比、評估年期之分年成本效益分析表

意見	回復說明
兩章均列為一小節，應依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 5 點規定，將「經濟效益評估」整併至「陸、預期效果及影響」，並明列經濟效益之成本效益比、評估年期之分年成本效益分析表等。	等。(詳第 55 至 61 頁)
二、本草案經費達 180 億元(中央款占 108.08 億元)，第 45 頁「表 11、下水道既有設施韌性調適計畫工作項目表」，有關主要工作「AI 智慧化下水道」之工作分項「廠站 AI 智慧化操作與管理」，係補助地方政府布建連續監測設備，為利計畫各分年進度均順利推動，請內政部提前調查各縣市政府補助需求，如相關設施需多年期建置，請內政部循分年預算編列，俾提升各年度預算資源效率運用。	本計畫之經費需求估算表，係依調查地方政府擬辦案件之需求經費予以分年編列。
三、本計畫績效指標包含韌性及調適兩項指標(計畫書第 18 頁)，其中韌性指標預計至 120 年底，完成韌性提升之管線長度累積達到 180 公里，然未說明係指公共汙水下水道或雨水下水道之管線，建請內政部修正。	本計畫涉下水道管線延壽部分，業依行政院主計總處及財政部意見予以排除。
四、計畫書第 67 至 68 頁提及本案可能產生之效益，包含汙水處理碳權交易、汙水下水道控管實施率及使用費徵收等內容，均涉及實際財務收入，然標題卻列為經濟效益評估，似易產生混淆，建請內政部修正。 五、承上，本案應有實際財務收入，然計畫書內未提供淨現值、自償率等財務效益分析，亦未見逐年(期)現金流量、現值因子及(累積)現值等分析資訊，建請內政部補充，以利檢視財務可行性。	本計畫提及污水處理碳交易、污水下水道控管實施率及使用費徵收等屬預期效益，配合修正納入提高循環經濟效益之預期效果及影響。(詳第 53 至 54 頁)
六、經濟效益評估及財務計畫(計畫書第 69-86 頁)： (一)經查第七章財務計畫實際內容應為經濟效益評估，有章節標題與內容不相符情形，建請內政部修正。	已整併「經濟效益評估」至「陸、預期效果及影響」，並明列經濟效益之成本效益比、評估年期之分年成本效益分析表等。(詳第 55 至 61 頁)
(二)依據計畫書第 73 頁所示，本案營運年期設定為 35 年，建設期間為 115~120 年，則營運期應為完工年度起算 35 年，亦即評估期間為 115~154 年，非目前計畫書所載 115~149 年，建請內政部修	配合修正。(詳第 65 頁)

意見	回復說明
正。	
(三)本案間接經濟效益包含保障民眾生命安全減少傷亡、降低淹水率有助推廣觀光產業等兩項，並引用類似計畫假設效益為直接效益之20%(計畫書第77頁)，內容缺乏合理推估過程，建請內政部補充。此外，減少淹水率與推廣觀光產業間關聯性似不充分，是否列為本案經濟效益，建請再酌。	考量本計畫完成下水道既有設施之處理效能提升、AI智慧化管理系統及災害潛勢分析等工作後，可減輕都市環境淹水機率之間接損失，並產生促進地方觀光產業之邊際效益，爰參採與本計畫同類性質之「都市總合治水建設計畫(111至115年)」核定本引用之慣例採「直接效益之20%」估算。
(四)計畫書第77頁列出本案無形效益，其中包含減少人員傷亡、古蹟損害等，似與前述可量化效益部分重複，建請內政部釐清修正。	配合修正。(詳第58頁)
(五)本案所需資金係由中央政府及地方政府編列預算支應，並非以借款方式支應，則後續應無利息及攤還支出需求，然本案成本分析，列有年利息支出及年攤還費用兩項(計畫書第80頁)，似不合理，建請內政部釐清修正。	配合修正。(詳第71至72頁)
(六)本案之基期設定為115年，然表28、表29內115年之折現因子均列為1.02，建請內政部釐清修正；上述二表分別列示本案經濟效益與成本逐年數值(計畫書第83至86頁)，建請內政部進一步計算益本比等經濟效益指標，以利了解本案辦理之效益。	配合修正115年之折現因子為1。(詳第69至72頁)

附則八、114 年 9 月 9 日國家發展委員會綜整部會審議意見回復表

意見	回復說明
國發會綜整審議意見	
一、本計畫總經費為 90 億元(中央款為 55.47 億元，地方配合款為 34.53 億元)，中央款高達 92%(50.97 億元)為補助地方之經費，依總統 114 年 3 月 21 日公布之「財政收支劃分法」，地方政府歲入將大幅增加，且地方政府開徵「污水下水道使用費」及「水污染防治費」均可支用於污水下水道系統之操作維護費用，仍請重新檢視本計畫由中央撥補地方之必要性。 二、考量本計畫辦理內容多屬管理維運範疇，且「財政收支劃分法」預計於 115 年施行，倘內政部評估本計畫部分工作項目仍有辦理需要，非屬營運管理部分請納入「污水下水道第七期建設計畫」內一併研議辦理。	1.「氣候變遷因應法」明定各級政府應共同推動溫室氣體減量達成 2050 淨零排放目標，並鼓勵創新研發，推動低碳綠色成長，創造就業機會，提升國家競爭力，亦就因應氣候變遷調適訂定提升中央與地方協力合作的基本原則，爰本計畫執行下水道既有設施韌性調適係依前開原則，以中央引領地方協力合作的永續經營機制推動，後續下水道系統淨零韌性與永續發展的執行效益亦為全體國民共享。 2.配合淨零轉型「十二項關鍵戰略」目標及落實賴總統「國家希望工程」之「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略，本計畫推動下水道既有設施溫室氣體減量、提升設施能效、提高下水道資源循環經濟效益、建構 AI 下水道智慧管理系統及確保水資源回收中心永續發展等工作項目係屬韌性調適作為。 3.本計畫主要目標除污水處理廠節能減碳及建置再生能源等硬體層面工作項目，亦包含資源循環、AI 智慧管理系統、災害潛勢分析及水資中心永續指標等軟體層面建置工作，基於本計畫軟硬兼備的系統化節能思維及執行架構，各項工作項目彼此關聯配套，為利達成整體節能減碳目標，宜有本計畫推動管控。 4.本計畫考量地方政府應負擔減少碳排放責任及配合「財政收支劃分法」，調降中央補助比率為 40%至 70%，並將計畫總經費由原 180 億元調降至 90 億元，其調降後中央款 55.47 億元扣除中央執行業務費 4.5 億元後之 50.97 億元，占比為 56.63%，較原中央款 108.08 億元占比 60.04%減少約 3.41%，爰綜整意見所提本計畫中央款高達 92%(50.97 億元)為補助地方之經費一節顯有誤解。 5.至綜整意見建議非屬營運管理部分納入「污水下水道第七期建設計畫」一節，本計畫未納入非屬營運管理但屬防災韌性有關之污水幹管建置備援系統辦

意見	回復說明
	理設置緊急聯絡管、替代管線或備援管線等因應氣候變遷影響之預防性作為，考量屬工程建設性質且金額龐大，將納入「污水下水道第七期建設計畫」辦理。
行政院性別平等處	
無意見。	敬悉。
行政院公共工程委員會	
本次內政部提報之修正內容，已納入行政院 113 年 12 月 16 日函示內容及本會相關意見再予重新審視檢討修正，爰本計畫草案既經該部依實際需求審慎評估後重新提送，本會原則尊重，無增列意見。	敬悉。
行政院主計總處	
一、查地方制度法規定，下水道建設及管理屬地方自治事項，惟中央政府為加速推動建置及協助地方政府財政，自 81 年起陸續補助地方政府興辦下水道建設。復查下水道法第 26 條規定略以，使用下水道應繳納使用費，究其目的係作為地方政府下水道設施維運所需財源，惟現行全臺僅 6 縣市依法徵收污水下水道使用費。 二、旨揭計畫檢討修正後，主要仍係補助地方政府辦理污水下水道設施運效率提升、能耗降低等，尚屬管理維運範疇，計畫效益亦歸屬管理機關。考量現行中央政府已補助地方政府污水下水道建設經費，且近年地方政府財政已有顯著改善，又依總統 114 年 3 月 21 日修正公布財政收支劃分法，地方政府歲入將大幅增加，爰建議本計畫應依地方制度法規定，由地方政府本權責自行辦理，或依使用者付費原則徵收污水下水道使用費，俾建立永續經營機制。	1.「氣候變遷因應法」明定各級政府應共同推動溫室氣體減量達成 2050 淨零排放目標，並鼓勵創新研發，推動低碳綠色成長，創造就業機會，提升國家競爭力，亦就因應氣候變遷調適訂定提升中央與地方協力合作的基本原則，爰本計畫執行下水道既有設施韌性調適係依前開原則，以中央引領地方協力合作的永續經營機制推動，後續下水道系統淨零韌性與永續發展的執行效益亦為全體國民共享。 2.配合淨零轉型「十二項關鍵戰略」目標及落實賴總統「國家希望工程」之「綠色成長與 2050 淨零轉型」五大策略，本計畫推動下水道既有設施溫室氣體減量、提升設施能效、提高下水道資源循環經濟效益、建構 AI 下水道智慧管理系統及確保水資源回收中心永續發展等工作項目係屬韌性調適作為。 3.本計畫主要目標除污水處理廠節能減碳及建置再生能源等硬體層面工作項目，亦包含資源循環、AI 智慧管理系統、災害潛勢分析及水資中心永續指標等軟體層面建置工作，基於本計畫軟硬兼備的系統化節能思維及執行架構，各項工作項目彼此關聯配套，為利達成整體節能減碳目標，宜有本計畫推動管控。
財政部	
一、查本次計畫修正已依行政院 113 年 12 月 16 日院臺建字第 1131031646 號函	1.敬悉。 2.本計畫表 13 所列中央對縣市最高補助

意見	回復說明
示檢討調整，原規劃雨水下水道工程改併入既有計畫辦理、刪除雨水下水道維護管理與污水下水道管線延壽等工作項目，並配合下修總經費，本部無補充意見。 二、另計畫書第 49 頁說明本計畫地方配合款依中央政府規定之補助比率編列，並於「表 13」明列依財力級次中央對縣市最高比率為 40%至 70%，惟查行政院主計總處近期研擬「中央對直轄市及縣市政府補助辦法」修正草案規劃調降最高補助比率，宜請內政部併予審酌本計畫補助比率妥適性。 三、本計畫主要辦理既有下水道系統及設施減碳設備汰換降低能號等調適作為，工作項目如能源建設及效能提升、資源循環、AI 智慧化下水道及創新治理等，無營利收入，爰無促參意見。	比率，符合 114 年 8 月 29 日修正頒布之「中央對直轄市及縣市政府補助辦法」第 3 條「中央各機關應依財力級次給予不同補助比率，且最高補助比率不得超過百分之九十」之規定。 3.敬悉。
環境部	
經檢視計畫草案與回覆內容，關於「厭氧消化發電」部分，針對處理水量三萬立方公尺日以上，內政部回覆檢討加速辦理，需依本部水污染防治措施及檢測申報管理辦法規定應評估採行最佳可行之技術。另草案第 36 頁第(1)項記載推動 6 座厭氧消化及沼氣發電與儲能設備，內政部回覆提及推動 2 案示範案件，推動數量與規劃內容不一致，以上請內政部釐清，以確保計畫內容與回覆說明一致。	謝謝指正。本計畫針對處理水量一萬至三萬立方公尺/日推動辦理沼氣發電示範案件係為 6 件。
經濟部能源署	
無修正意見。	敬悉。
經濟部水利署	
有關本計畫草案第 56 頁，提及協助地方辦理智慧化水質水量監測系統，進行下水道災害潛勢分析等工作，可提升下水道設施防災韌性，延續下水道排水功能，減少淹水、倒灌及不明水灌入等風險。考量其成果資料具多元應用價值，爰建議回饋至經濟部「因應氣候變遷縣市管河川及排水整體改善計畫」，俾利於科學論證時加值使用，以發揮加乘效益。	謝謝指教，本計畫推動成果後續可與經濟部「因應氣候變遷縣市管河川及排水整體改善計畫」共享，以擴大補助效益。

意見	回復說明
國家發展委員會	
一、內政部已於 114 年 6 月 9 日發布「下水道工程減碳作業參考指引」，並於 7 月 2 日函請各縣市政府遵照指引管控各工程案碳排，因本草案將自 115 年推動，符合綠色支出統計範圍，建請內政部評估於草案結合前述指引，並新增績效減碳指標，俾提升計畫綜效。	1.本部 114 年 6 月 9 日發布「下水道工程減碳作業參考指引」之適用為下水道管線系統的建設階段，係從規劃設計階段管控新建工程蘊含碳。另本署 114 年 8 月 4 日發布「公共污水處理廠營運管理減碳作業指引」之適用為營運中公共污水處理廠，係從提升既有設施效率，降低營運碳排。 2.考量營運中公共污水處理廠之溫室氣體排放以用電量造成之間接排放為主，占比達溫室氣體排放總量 7 成以上，爰本計畫辦理改善提升污水處理設施能效等韌性調適作為，並以每噸污水處理用電量相較基準年降低 10%為績效指標。
二、經濟效益評估(計畫書第 56-72 頁)： (一)基本架設與參數設定(表 19)： 1.未見物價上漲率參數，建請內政部參酌行政院主計總處公布物價指數年增率等相關資料，據以設定合理物價上漲率，俾合理評估經濟效益。 2.本案折現率參考 112 年甲類第 11 期(30 年期)中央政府建設公債得標加權平均利率設定 1.617%，然依據交通部運輸研究所 110 年 12 月公布之「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊更新版」，我國公債發行量不夠持續穩定且市場交易量不足，因此需透過加計 1.5%~2%的風險溢酬的方式予以調整，方能作為社會折現率參數參考值，建請內政部酌參。	1.本計畫係推動下水道既有設施溫室氣體減量、提升設施能效、提高下水道資源循環經濟效益、建構 AI 下水道智慧管理系統及確保水資源回收中心永續發展等韌性調適工作項目，非屬下水道營造工程計畫之建設類型。 2.配合修正。本計畫參考 114 年甲類第 6 期(30 年期)中央政府建設公債開標結果得標加權平均利率為 1.812%，再依據交通部運輸研究所 110 年 12 月公布之「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊(更新版)」建議以 1.5%~2%為風險溢酬調整區間，考量本計畫評估期間為 35 年，建議風險溢酬調整為 1.75%，加計前述中央公債平均利率 1.812%，爰修正以 3.562%作為折現率。(詳第 64 至 65 頁)
(二)經濟效益部分 1.淹水改善效益：本計畫以當年度投資金額占計畫總投資額比例，推估該年度經濟效益(表 16)，建議可思考以「下水道決策輔助及災害潛勢分析」工項完工及相關設施啟用時程，據以推估其淹水改善效益。另 120 年後效益值即維持相同數值，然而本項效益係來自改善後減少洪災造成財物損失，資產價格會隨物價調整而上漲，損失金額自會隨之調整，建請內政部修正。 2.節能效益：未說明目標(120)年之年度用電量推估值(3 億 9,938 萬度)計算方式，	1.有關淹水改善效益修正為自完成「下水道決策輔助及災害潛勢分析」工項完工及相關設施啟用之 121 年起算。(詳第 69 至 70 頁)；淹水效益為改善後減輕洪災直接損失之效益，包括減少都市計畫地區各類產業及住宅等資產損失，亦包含公共設施損失、土地流失或土石淹沒土地之損失等，爰參考行政院核定「都市總合治水建設計畫(111 至 115 年度)」計畫之年平均損失為估算基準。 2.有關 120 年之年度用電量推估值(3 億 9,938 萬度)計算方式，係以 112 年污水處理廠碳盤查之總污水量及總用電量

意見	回復說明
舉如預估污水處理噸數成長情形等參據，另外，本案 KPI(表 2)為每噸污水處理用電量相較基準(112)年降低 10%，而非總污水處理量下降，爰未必能減少污水處理的用電支出，建請內政部補充說明，俾評估本節效益合理性。	為基準，估算每噸污水量之用電量，並以 112 年度公共污水下水道接管戶數估算平均每戶污水量後，以「污水下水道第六期建設計畫」公共污水下水道自 113 年每年接管戶數推計至 120 年，並將推計 120 年總污水量及總用電量與 112 年污水處理廠碳盤查之總污水量及總用電量予以比較計算得之。(詳第 18 至 19 頁)， 3.目前我國下水道用戶接管戶數持續穩健增加，透過持續推動用戶接管作業，不僅確保實際處理污水量穩步提升，也有效減少未經處理污水直接排放至環境的大量甲烷產生，因此下水道用戶接管戶數增加，不僅有助於改善水質環境，更是降低甲烷等溫室氣體排放、強化氣候變遷因應作為的重要策略。再者，本計畫以辦理提升下水道處理效能以減少用電，並增加再生能源自主性將低能源依賴，爰本計畫訂定每噸污水處理用電量相較基準(112)年降低 10%之績效指標，係屬合理。
(三)經濟成本部分：年運轉及維護費用說明僅包含設施維養、安檢評估等，似未包含重置成本，建請內政部釐清修正。	配合修正。本計畫經濟成本修正納入重置成本：$[\text{工程建設成本} * [\text{年利率} / (1 + \text{年利率})^n - 1]]$，n 為使用年限 35 年，年利率採 5%予以計算。(詳第 66 及 67 頁)
三、本案未見財務效益分析，計畫書第柒章標題為財務計畫，然所敘內容均屬經濟效益評估範疇如經濟效益、社會成本等)，顯有將兩者混淆情形，建請修正。另外，計畫書第 35-37 頁敘及，本案推動下水道能源建設，將新增發電及儲能設備，應可創造相關財務效益，建請內政部再酌。	1.配合補充修正。(詳第 68 至 69 頁) 2.配合補充發電及儲能設備相關財務效益。(詳第 61 頁)