

建立污水下水道永續營運管理體系計畫

核定本

內政部營建署

中華民國 107 年 03 月

建立永續營運管理體系計畫

目 次

摘要.....	摘-1
壹、計畫緣起.....	1
一、依據	1
二、未來環境預測	1
三、問題評析	3
貳、計畫目標.....	6
一、目標說明	6
二、達成目標之限制	6
三、預期績效指標及目標值	7
參、現行相關政策及方案之檢討.....	8
一、現行相關政策	8
二、現行相關政策之檢討	10
肆、執行策略及方法.....	14
一、主要工作項目	14
二、執行策略	14
三、執行步驟(方法)與分工.....	17
伍、期程與資源需求.....	25
一、計畫期程	25
二、所需資源說明	26
三、經費來源及計算基準	26
四、經費需求	27
陸、預期成果及效益.....	31
柒、財務計畫.....	33

捌、附則.....	34
一、替選方案之分析及評估	34
二、風險評估	35
三、相關機關配合事項	36
四、依碳中和概念優先選列節能減碳指標	38
五、中長程個案計畫自評檢核表	39
六、性別影響評估檢視表	41
七、促參預評估檢核表	48

摘要

一、計畫期程

中華民國 106 年至 109 年。

二、計畫內容

污水下水道建設自中華民國 81 年起執行第一期計畫(81-86 年)迄今，推動二十餘年已有成效，惟歷期計畫著重於污染管控之末端工程策略，已不符國際永續發展之趨勢，且我國已於中華民國 98 年訂定「永續發展政策綱領」，故第五期(本期)計畫除接續建設污水下水道外，理應因應全球氣候變遷之影響，開展永續發展面向之工作策略，進而拓展污水下水道建設整體效益，將污水下水道建設由以往「工程建設」之既定形象，提升轉換為「環保永續」之新思維。此外，行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，包含建構安全便捷之軌道建設、因應氣候變遷之水環境建設、促進環境永續之綠能建設、營造智慧國土之數位建設和加強區域均衡之城鄉建設等五大目標，其中「因應氣候變遷之水環境建設」部分，因應氣候變遷之需求，針對供水、排水、防洪、污水處理等做全面性的水資源環境建設，以強化國土韌性，因應環境衝擊，同時為未來 30 年產業之發展奠定根基，達到建立遠離水患之安全宜居水環境及恢復河川生命利及親水永續水環境等預期效益。至於「促進環境永續之綠能建設」部分，希望達到推動節能、創能、儲能及智慧系統整合之能源轉型、降低碳排放等預期效益。

近年來由於氣候變遷與全球暖化，大量能源耗用產生之溫室效應已受到高

度關注，「聯合國氣候變化綱要公約第 21 次締約國大會暨京都議定書第 11 次締約國會議(UNFCCC COP21/CMP11)」於中華民國 104 年 11 月 30 日起在法國巴黎召開，並於中華民國 104 年 12 月 12 日通過「巴黎協議(Paris Agreement)」，全球正式邁入減碳新紀元，冀望能共同遏阻溫室氣體排放，以 2100 年前不比工業時代前升溫攝氏 2 度為目標，理想是維持溫度升幅在攝氏 1.5 度以下。行政院因應國際趨勢，於中華民國 99 年 1 月成立「行政院節能減碳推動會」，擬定「國家節能減碳總計畫」，且於 105 年 6 月成立「能源及減碳辦公室」。此外，環保署亦已於中華民國 104 年 7 月 1 日通過「溫室氣體減量及管理法」，且主動提出「國家自定預期貢獻」(INDC)減量承諾，明定溫室氣體長期減量目標，節能減碳已為舉世關注之焦點。

有鑒於此，世界各國開始審視污水處理過程的能源消耗，污水處理廠的設計觀點也由處理效率、操作維護與對環境影響等層面，逐漸朝向兼具低能源消耗的面向，此外，污水處理過程使用之泵浦、鼓風機、散氣設施等大型能耗馬達動力設備的節能及設備延壽策略愈顯重要，藉由建立能耗與設備使用年期等基線背景資料，訂定設備元件之標準作業程序和標準維護程序等策略，確保各污水處理廠設備延壽和節能策略之落實度，另導入環保設備驗證制度，建立優良之環保設備清單，進一步與採購規範結合，提升設備效能品質，達節能減碳及永續營運之願景，並接軌國家五大創新產業之綠能科技政策。

污水下水道系統除前述設備外，另包含污水收集系統及污水處理廠之線上水質監測設施和資訊系統所需元件等硬體資源，以及人力和資訊系統所需軟體

資料，為持續提供良好的下水道服務，營造安全舒適的生活環境，應有效率、有系統與有計畫性地統籌管理下水道設備元件和操作營運等資產資料，以落實永續環境之國家願景，朝智慧台灣與智慧城市之方向邁進，藉由打造智慧環境，提供 e 化下水道資訊服務，暢通營運管理之資訊；並提升人力量能及素質，以配合公共污水下水道之全面推展建設計畫。

為加速推動全國污水下水道建設，行政院於中華民國 103 年 9 月 10 日依據院臺建字第 1030050635 號函業已核定「污水下水道第五期建設計畫」，計畫中宣示污水下水道除接續建設外應朝永續發展面向開拓，執行重點策略為推動污水處理廠延壽及節能，達污水下水道永續營運管理願景。

本計畫未來推動可結合前瞻基礎建設計畫中「水環境建設」及「促進環境永續之綠能建設」部分，以智慧管理之新思維，對齊各部會之資源，使整體目標功能完整發揮。以期進一步落實前瞻基礎建設計畫中預期效益，建構永續生活環境。

三、計畫目標

- (一)試辦建立 20 座營運年期已大於 10 年污水處理廠能耗基線並達成節能 10% 及設備延長 5 年壽命。
- (二)建立標準作業程序，使地方政府後續辦理污水處理廠設備節能及延壽時能遵循流程執行。
- (三)提升下水道工作人力素質。

(四)提升我國環保設備驗證能力。

四、經費需求

中華民國 103 年 9 月 10 日院臺建字第 1030050635 號函核定之污水下水道第五期建設計畫(104 至 109 年度)中關於「建立永續營運管理體系」費用計新臺幣 22.45 億元，包含中央款新臺幣 20.50 億元和地方款新臺幣 1.95 億元，分年分項經費如**摘表**所示。

摘表 建立永續營運管理體系經費需求

項目	工作項目	經費(新臺幣億元)				
		106	107	108	109	共計
中央款	建立運作機制與智慧管理系統	0.27	0.26	0.15	0.12	0.80
	落實延壽及節能行動方案	0.03	5.61	9.03	5.03	19.70
	合計	0.30	5.87	9.18	5.15	20.50
地方款		-	0.55	0.90	0.50	1.95
總計		0.30	6.42	10.08	5.65	22.45

註：落實延壽及能節行動方案之「2.執行廠站改善推動專案計畫」和「3.建置電腦系統化資訊管理平台」為補助地方辦理事項，地方款編列以中央款 10%費用估計。

五、執行策略

永續營運管理體系工作項目包含「建立運作機制與智慧管理系統」和「落實延壽及節能行動方案」，其執行策略如**摘圖**所示，「建立運作機制與智慧管理系統」工作主要由中央辦理；「落實延壽及節能行動方案」之「執行廠站設備改善推動專案計畫」和「建置電腦系統化資訊管理平台」則由地方政府主辦。



摘圖 永續營運管理體系執行策略

(一) 建立運作機制與智慧管理系統

1. 建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式
2. 研提廠站設備延壽及節能改善方案
3. 開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術
4. 建立污水下水道雲端管理雲
5. 建立智慧管理系統
6. 建置環保設備驗證場和下水道職能訓練場

(二) 落實延壽及節能行動方案

1. 改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證
2. 執行廠站設備改善推動專案計畫

3.建置電腦系統化資訊管理平台

4.推動 ISO50001 能源管理國際標準之示範

5.成果效益驗證與推廣

六、預期效益

(一)接軌國家節能減碳願景

建立永續營運管理體系推動後，預期於污水下水道第五期建設計畫截止時(中華民國 109 年)達成 20 座營運年期已大於 10 年污水處理廠能耗基線節能 10% 及設備延長 5 年壽命。永續營運管理體系計畫優先針對營運年期已大於 10 年之 20 座污水處理廠執行廠站設備改善推動專案計畫，依據統計資料，我國污水處理廠中華民國 102 年~104 年度平均總用電量約 2.2 億度電，營運年期已大於 10 年污水處理廠用電量比例以 50%估計，本計畫推動後可降低電力基載(約可減少用電 1,100 萬度)，若每度電以新臺幣 2.5 元計算，約可減少新臺幣 2,750 萬元支出，並相當於減少 5,808 噸二氧化碳當量排放(104 年度能源局電力排放係數為每度電排放 0.528 公斤二氧化碳當量)，相當於 15 座大安森林公園減碳效果(每年二氧化碳之吸收量為 389 公噸)，有效減少溫室氣體排放，此外，以國際排放交易協會(International Emission Trading Association, IETA)與世界經濟論壇(World Economics Forum, WEF)所提倡的自願碳市場減量額度 (Voluntary Carbon Unit, VCU)，推估可節省約新臺幣 30 萬元之碳稅(以 2016 年 5 月 6 日 Voluntary Carbon Standard 為 1.47 歐元/公噸，每歐元以 36 元新臺幣計)；延壽

部分，運作 10 年以上之污水處理廠之建置費用約為新臺幣 308 億元，若機電設備費用以 45%為基準，設備壽命延長 5 年(15 年至 20 年)進行估算，每延長 1 年可約可節省新臺幣 3.15 億元，延壽 5 年預計可節省新臺幣 15.7 億元。

(二)落實下水道系統智慧化管理

此外，建立污水下水道雲端管理雲，落實資產數化管理，掌控全國污水下水道營運即時現況，降低因設備老舊導致事故發生或效能低落之風險，提供最適之下水道機能與服務，實現安心舒適的生活環境，亦可提高再生水水量與水質可靠與穩定性。另藉由管理雲主要設備能耗監控數據，以及「環保設備驗證場」效能驗證基機制，達設備優化與節能減碳。

(三)提升下水道系統品質及建設速度

透過環保設備驗證場之建置，建立國內設備驗證效能資料庫，驗證測試結果可納入國內污水處理廠等工程採購內容參考，提升公共工程品質，此外，亦可逐步建立本土化設備維修技術，提升從業人員素質；進一步取得國際標準接軌與認證，促動國內設備廠商產品輸出國外，拓展國內設備市場商機。透過下水道職能訓練場之培訓課程，提高從業人員之專業能力，加速國內污水下水道建設進度與提高服務品質，提升我國環境水體改善助力。

壹、計畫緣起

一、依據

(一)污水下水道第五期建設計畫(104 至 109 年度)(中華民國 103 年 9 月 10 日院臺建字第 1030050635 號函核定)。

(二)中華民國 103 年 8 月 22 日國家發展委員會審議意見之(二)：有關「建立永續營運管理體系」等項目，請內政部另案擬具計畫報院，奉核後始得動支相關經費。

二、未來環境預測

為加速推動全國污水下水道建設，行政院於中華民國 103 年 9 月 10 日依據院臺建字第 1030050635 號函業已核定「污水下水道第五期建設計畫」，計畫期程自中華民國 104 年展開，預計於計畫截止年度(中華民國 109 年)可將公共污水下水道「用戶接管普及率」增至 35.10%及「整體污水處理率」提升為 60.80%。此外，行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，包含建構安全便捷之軌道建設、因應氣候變遷之水環境建設、促進環境永續之綠能建設、營造智慧國土之數位建設和加強區域均衡之城鄉建設等五大目標，其中「因應氣候變遷之水環境建設」部分，因應氣候變遷之需求，針對供水、排水、防洪、污水處理等做全面性的水資源環境建設，以強化國土韌性，因應環境衝擊，同時為未來 30 年產業之發展奠定根基，達到建立遠離水患之安全宜居水環境及恢復河川生命利及親水永續水環境等預期效益。至於「促進環境永續之綠能建設」部分，希望達到推動節能、創能、

儲能及智慧系統整合之能源轉型、降低碳排放等預期效益。

近年來由於氣候變遷與全球暖化，大量能源耗用產生之溫室效應已受到高度關注，「聯合國氣候變化綱要公約第 21 次締約國大會暨京都議定書第 11 次締約國會議(UNFCCC COP21/CMP11)」於中華民國 104 年 11 月 30 日起在法國巴黎召開，並於中華民國 104 年 12 月 12 日通過「巴黎協議(Paris Agreement)」，全球正式邁入減碳新紀元，冀望能共同遏阻溫室氣體排放，以 2100 年前不比工業時代前升溫攝氏 2 度為目標，理想是維持溫度升幅在攝氏 1.5 度以下。行政院因應國際趨勢，於中華民國 99 年 1 月成立「行政院節能減碳推動會」，擬定「國家節能減碳總計畫」。此外，環保署亦已於中華民國 104 年 7 月 1 日通過「溫室氣體減量及管理法」，且主動提出「國家自定預期貢獻」(INDC)減量承諾，明定溫室氣體長期減量目標，節能減碳已為舉世關注之焦點。

有鑒於此，世界各國開始審視污水處理過程的能源消耗，污水處理廠的設計觀點也由處理效率、操作維護與對環境影響等層面，逐漸朝向兼具低能源消耗的面向，此外，污水處理過程使用之泵浦、鼓風機等大型能耗馬達動力設備的節能及設備延壽策略愈顯重要，藉由建立能耗與設備使用年期等基線背景資料，訂定設備元件之標準作業程序和標準維護程序等策略，確保各污水處理廠設備延壽和節能策略之落實度，另導入環保設備驗證制度，建立優良之環保設備清單，進一步與採購規範結合，提升設備效能品質，達節能減碳及永續營運之願景，並接軌國家五大創新產業之綠能科技政策。

污水下水道系統除前述設備外，另包含污水處理廠之線上水質監測設施和

資訊系統所需元件等硬體資源，以及人力和資訊系統所需軟體資料，為持續提供良好的下水道服務，營造安全舒適的生活環境，應有效率、有系統與有計畫性地統籌管理下水道設備元件和操作營運等資產資料，以落實永續環境之國家願景，朝智慧台灣與智慧城市之方向邁進，藉由打造智慧環境，提供 e 化下水道資訊服務，暢通營運管理之資訊；並提升人力量能及素質，以配合公共污水下水道之全面推展建設計畫。

三、問題評析

(一) 廠站設備能耗偏高

我國都市污水處理廠普遍皆無設置能源管理系統，缺乏能耗即時監控之機制，無法得知實際用電分布、用電流向及建立能耗基線，欠缺推動節能延壽措施之判斷基準。污水處理廠運轉初、中期時，會有使用大設備運轉小水量造成功率浪費的情形發生，以致設備運轉效率偏低；另污水處理過程中使用許多泵浦、馬達、曝氣機等動力設備，為污水處理廠主要耗電單元，約占整廠用電 70%。

(二) 廠站設備使用壽命未如預期

國內許多污水處理廠大多建置超過 10 年以上，採購品質及效能不一，加上污水處理廠操作環境往往較一般場所惡劣，如位於戶外風吹雨淋、環境空氣含有酸鹼氣體造成腐蝕、污水中泥砂阻塞等，常造成設備損壞或壽命縮短，輕則讓營運成本提高，重則使運轉出現問題影響放流水質。

(三) 缺少機械設備效能診斷管理技術與本土化的污水廠營運資料庫

動力設備在投產運行後機組效率將逐年降低劣化，如泵浦系統在運轉 3~5 年後，多數機組效率衰退約 10~20%；此外，動力設備若不是在最佳操作下運轉，也會增加許多能耗。目前大多數污水處理廠僅有全廠總表電力監控，並沒有針對各單元設備進行電力監控，主要原因在於電力監控布線施工昂貴，且安裝維護不易，惟無細部設施電力監控，就無法建立各處理單元之能耗資訊與基準線，以致設計時安全係數過高，造成運轉能源浪費。

(四) 下水道資產欠缺整合動態管理系統

隨著下水道管路與設施持續老化，若無法有效掌握管線維護與檢修現況，及時進行改善強化，老舊管路可能導致道路塌陷，嚴重時可能造成交通災害以及人員傷亡，影響城市運轉機能，以日本為例，2013 年因下水管路造成道路坍塌之件數計 3,500 件，其中有 10% 塌陷深度大於 50 公分以上。另外，各污水處理廠設備與水質即時監控設備仍顯不足，無法依據設備操作狀態、操作數據及能耗分析數據，予以優化；亦無法確保放流水水質穩定性，一旦處理效能降低或有異常，恐導致區域環境水質劣化。

(五) 環保設備規範與效能欠缺驗證機制與標準

經濟部為輔導環保產業推展，雖已建置「環保產業資訊網」，提供國內環保廠商之設備產品資訊，至中華民國 97 年止曾辦理優良環保設備品質評鑑，供事業購置參考。惟目前未有設備效能驗證機制，亦無法提供針對使用中設備效能回校測試服務；且污水處理廠之常用設備(如散氣盤、沉砂系統、刮泥系統等)以及再生水推動涉及之薄膜系統之廠商及規格資訊不

足，應用上有所受限；另污水處理廠污水特性與事業廢水差異大，且其規模及處理程序類型多，網站內容適用性有所不足。

國內對於各類環保設備產品之基本規範、效能與功能要求，尚無一定的規範與標準，缺乏驗證機制與比對基準，無法確切診斷單一設備單元之處理效能，亦無法據以規範各單元設備之採購需求，致國內設備廠商技術無法提升，部分設備需仰賴進口，且無法配合政府南向政策，國產環保產品行銷國際市場受阻。

(六) 下水道從業人員人力量能與素質待提升

目前下水道專業從業人員技能檢定係由勞動部補助費用給特定單位於其場所辦理，惟近年來現行之委辦單位多無意願持續辦理，且適當考場覓得不易，即將面臨缺乏適當檢定考場之風險；另現行專業技能訓練之辦理單位包含內政部營建署、工務局及相關職業公會等，訓練場所未統一，阻礙訓練場所及教材設備之投資及更新，未來下水道專業從業人員檢定與訓練恐將面臨場所品質及專業度不足，進而影響下水道建設，亦可能造成進度延宕。

再者污水下水道及污水處理廠相關處理、操作及維護技術在國際上持續發展，從業人員必須有可持續性的在職訓練計畫，有必要分析下水道相關從業人員之職能需求，建立可持續性訓練及職能認定之架構，讓從業人員之能力能確實符合需求。

貳、計畫目標

一、目標說明

污水下水道永續營運管理執行重點策略為設備使用壽命與能源耗用，計畫目標包含如下：

(一) 廠站關鍵性動力機械設備延長 5 年壽命

藉由落實延壽及節能行動方案，推動制定動力機械設備健全度分類分級制度，依等級針對老舊設備以及重要零件，予以更換部分零件、維護修改、精密檢查與重大檢測等相對應方法，優先針對營運年期已大於 10 年之 20 座污水處理廠辦理設備改善與汰換。

(二) 動力機械設備節能 10%

建立運作機制與智慧管理系統，開發設備運轉能耗模擬與延壽管理技術。針對耗能較高設備，投入動力耗能偵測系統及導入動力設備運轉優化技術，以設備能源系統化管理方式，建立完整能耗資訊基線與資料庫。

二、達成目標之限制

(一) 污水下水道第五期建設計畫費用主要用於系統建設，維護部分由地方政府自籌，惟受限於財源不足，老舊污水處理廠無法有效汰換高能耗之設備，亦無法有效提升設備使用壽命，前述現況均可能影響設備節能延壽策略之推動。

(二) 資訊化管理系統最重要基礎為屬性資料的完整性與可靠性，此有賴各地方主管機關協助，方能確保即時監控系統的穩定性，及充分掌握下水道系統

資產的使用管理。此外，系統應設有數據判斷控管機制，以免導致巨量數據無用之窘境。當完整度與可靠性提高後，進一步進行數據加值應用，將原始零散資料轉化為具訊息傳遞意義的資訊，達到具決策輔助功能。

(三) 環保設備驗證場營運欠缺自償性，都市污水處理廠設備驗證之量能，未必具自償性，可能導致整體營運受阻。

三、預期績效指標及目標值

永續營運管理體系執行重點策略在於推動設備節能與延壽，預期於污水下水道第五期建設計畫截止時(中華民國 109 年)，完成至少 20 座營運年期已大於 10 年污水處理廠延壽及節能改善措施。預計於中華民國 108 年和 109 年 20 座營運年期已大於 10 年污水處理廠能耗基線建立並達成節能目標達 5%和 10%(以 103 年總用電量為基準)；此外，針對廠站關鍵性動力機械設備壽命延長 5 年。

參、現行相關政策及方案之檢討

一、現行相關政策

(一) 調查國內污水處理廠用電背景

根據污水下水道統計要覽資料顯示，103 年度 64 座都市污水處理廠總用電量約 1.7 億度電，以傳統二級都市污水處理廠為例，每處理 1 立方公尺廢水約需消耗 0.5 度電。污水處理廠規模 5 萬 CMD 以下耗電量約為 0.38~0.8 度/噸，5 萬 CMD 以上約為 0.18~0.3 度/噸，全國污水處理廠有 80% 的處理量低於 5 萬 CMD，相較於美、日等國，能耗普遍較高，具有節能潛力(圖 1)。都市污水處理廠各單元使用之馬達動力設備及用電比例如下：固體接觸池占 39%(鼓風機)、進流抽水站占 24%(泵)、空氣浮除濃縮池占 14%(泵)、其餘占 23%(泵)。另根據水利署(2012)「水再生利用推動盤查與促動服務計畫(1/3)」污水處理廠節能措施調查結果顯示，僅少數污水處理廠採用節能控制技術，分別有 12 座和 9 座採用鼓風機與泵浦變頻控制技術。

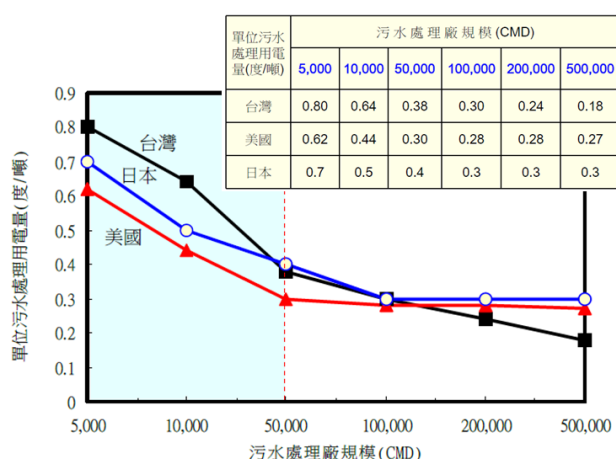


圖 1 國內外都市污水處理廠用電力比較

資料來源：內政部營建署，中華民國 100 年，污水處理廠節能計畫

(二) 推動污水處理廠設備延壽與節能具體措施

內政部營建署已編撰「污水處理廠節能規劃設計手冊」，以建立國內污水處理廠節能設計規範，作為未來污水處理廠規劃、設計時之參考，最終達到污水處理廠全面性節能績效。前述手冊旨於補充「下水道工程設施標準」及「污水下水道工程設計指針與解說」等設計規範對於節能設計部分所不及之處，在符合法規標準下，尋求節能的空間。

(三) 研究水處理系統動力設備能耗最佳化控制技術

為發展水處理系統相關動力設備與系統運轉優化技術，並建立改善前後能耗基線以進行技術驗證，進而將經驗複植於再生水廠，完成綠能型水再生系統示範。已於民國 101 年和 102 年完成鳳山溪污水廠之動力設備能耗診斷與管理系統建置、動力設備運轉優化系統建置、整合性智慧型廠區能源管理系統管理網站平台 iFEMS web 建置、再生水廠動力設備優化規劃設計等工作。其中能耗診斷與管理系統包含電力監控、異常能耗診斷、效能管理等子系統建立，運轉優化系統則包括液位感測、水質感測、壓力/流量感測等變頻優化控制技術導入與驗證，再生水廠優化設計則是以鳳山溪再生水模廠為標的，進行 45,000 CMD 實廠基本設計，並加入動力設備節能優化規劃。

(四) 建置圖資整合與營運管理系統

下水道圖資整合資訊系統主要功能為彙整全國下水道規劃及竣工管網資訊，供各縣市政府將污水下水道竣工管線、竣工人孔、污水處理廠位置、

陰井及連接管資料上載。此外，污水處理廠應依規定製作相關設備與水質報表，上傳至「全國公共污水處理廠資料庫管理系統」營運管理網路平台，供中央作為評鑑營運績效及後續營運管理參考資料。

(五) 辦理下水道從業人員訓練

下水道從業人員素質及專業素養訓練部分，目前下水道設施操作維護技術士包含處理系統、管渠系統、水質檢驗及機電設備四種，另依據下水道法，下水道用戶排水設備配管需經技能檢定合格之技工承裝，而技工之資格為取得下水道用戶排水設備配管技術士證書或自來水管配管技術士證書，並經下水道中央主管機關下水道用戶排水設備承裝技術訓練合格者，始得擔任。此外，國內污水管線目前大都採推進工法施工，為加強推進施工人員之技術，中央每年皆辦理污水下水道管線推進工法施工技術訓練，訓練課程約為期一個月。

二、現行相關政策之檢討

(一) 設備運轉效率低或壽命短

下水道建設是都市發展不可或缺的一環，污水下水道為環境衛生的基礎建設，可作為國家與都市發展的重要指標。污水處理過程使用許多泵浦、馬達、曝氣機等主要動力耗用設備，約占整廠用電 70%，為主要耗電單元，故設備機型的選用、單元配置及系統智慧操作，均會影響整體節能效果。此外，由於下水道污水接管速度較慢，平均污水處理廠要達到其原設計水量，約需 12 年時間，但在運轉初、中期時，會有使用大設備運轉小水量造

功率浪費的情形發生，以致設備運轉效率偏低。此外，污水處理廠操作環境往往較一般場所惡劣，易造成設備損壞或壽命縮短，尤其國內許多污水處理廠大多建置超過 10 年以上，多數設備皆已老舊，因此延長設備壽命已成為非常重要之課題。

(二) 欠缺智慧管理資訊系統

營運管理是污水下水道生命週期重要的環節，良善的「資產管理」與「營運管理」可確保污水下水道系統功能在未來數十年得以充分發揮。資產管理面部分，隨著污水下水道建設持續推動，為掌握規劃設計、興建營造和維護營運等階段之設施現況，需建置資訊化管理系統，以有效掌控設備資訊並記錄營運維護成果，達下水道建設資產生命週期延續之效。營運管理面部分，內政部營建署已研擬「公共污水處理廠營運管理手冊」供污水處理廠管理操作單位作為依循，惟目前多數污水處理廠以人工作業方式，使用紙本文件化管理進行操作維護紀錄，因紙本紀錄使用不易，且缺少電子紀錄及數位化儲存的功用，無法經由資料庫進行資料查詢運算比較，欠缺數據資料加值應用的可行性。如可將污水處理廠流量計、電表、水質監測計、馬達及鼓風機等監測設施數據直接連線至雲端系統，藉由透過水質監測計的數值，彈性調整鼓風機曝氣量，達節能目的。此外，行政院環境保護署於 106 年 4 月 26 日召開「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」修正草案公聽會，規範一定規模以上之公共污水下水道系統應於中華民國 108 年 7 月 31 日前設置水量、水質自動監測設施，確保排放水量水質

穩定性。

(三) 環保設備欠缺效能基準

環保法規的訂定日趨嚴格，而國內對於環保設備之功能要求，尚無一定的規範與標準缺乏比對基準，若能建立環保設備驗證制度，提供適當之污水處理廠用地作為驗證場址，由污水、污泥處理及水回收再利用等相關環保設備廠商進行標準化現地測試，驗證設備產品效能規範協助廠商取得相關設備產品之認證，驗證測試結果可納入國內污水處理廠工程採購內容參考，例如取得驗證成果之規定，或訂定設備效能之基本門檻，以避免建廠工程採用性能不佳之設備；亦另可優化設備能源耗用情形，接軌國家節能減碳政策方針。長期而言，透過完善環保設備驗證制度，可進一步與國際標準接軌，同時透過現地測試之經驗累積，歸納各單元設備之操作維護關鍵問題與解決對策，達成輔導國內環保產業成長與技術提升，並可確保污水處理廠之營運成效。

(四) 人力量能和檢定場地待克服

國內目前針對合格之下水道從業人員，發給證照包含下水道設施操作維護之管渠系統、機電設備、處理系統及水質檢驗技術士，以及下水道用戶排水設備配管技術士，惟目前並無污水下水道管線推進工法技術士之技能檢定。且國內推進機具之操作人力負荷量有逐漸增大之趨勢，中華民國 102 年推進工班人力需求分別計有 1,543 位和 228 位，組成工班分別執行 278 處和 70 處工作面之推進作業，平均每一工作面約需 5.55 名和 4 名推進

工班人力。顯示目前污水下水道建設供需層面落差過大，未來若無持續性之專業技術人力推廣訓練，即使持續增加工作量體，國內可承攬施作之專業工班人力將會有一斷層存在，造成下水道工程延宕。此外，依據勞動部「技術士技能檢定及發證辦法」，目前下水道從業人員之技能檢定運作方式，為由勞動部補助經評鑑認證後之特定單位費用辦理，除各技術士之技能檢定場所並非統一外（用戶排水設備配管、管渠系統和處理技術之考場分別為木柵高工、景美抽水站和迪化和內湖污水處理廠），近年來適當技能檢定考場覓得不易，且委辦單位多無意願再持續進行辦理，如木柵高工因應學校政策發展方向，其欲將配管科課程核心方向由土木工程改朝機械工程發展，為避免專業人力之不足，另尋找其他適合之檢定場所，有其必要性及急迫性存在。另一方面，現行下水道專業從業人員之專業技能訓練場所無一致性，阻礙訓練場所及相關教材設備之投資及更新，故為統籌專業從業人員之術科考試及培訓課程，應規劃成立全國下水道職能訓練場，統一辦理全國污水下水道之建設、營運、管理與工程技術訓練等相關業務，藉由可持續性的在職訓練，讓從業人員之能力能確實符合需求，另可利用分級及分類方式，全面提升從業人員素質。

肆、執行策略及方法

一、主要工作項目

永續營運管理體系執行重點策略為推動污水處理廠延壽及節能，主要工作項目為「建立運作機制與智慧管理系統」和「落實延壽及能節行動方案」，達污水下水道永續營運管理願景。

二、執行策略

我國自 70 年代起推動下水道系統建設，受限於當時網際網路及資訊技術之不發達，多採用人工方式完成水量及水質等監測紀錄作業，且欠缺能耗基線資訊之掌握，故未建置自動化及即時資訊管理系統，可能導致系統及污水處理廠之操作風險提高及能源耗用；此外，國內對於環保設備尚無一定的規範與標準，缺乏驗證機制與比對基準，亦無法據以規範各單元設備之採購需求，確保其設備性能。

近年來，環保署已積極推動事業廢水自動連續監測，即時監控污染排放，本部職司下水道營運管理，應配合國家環保政策推動進展，及早設置水量及水質自動連續監測設施；此外，國際已積極導入先趨式預防控管作法，依循物聯網精神，藉由建立資訊化智慧管理系統，以因應氣候變遷引發之強降雨等極端氣候事件，並達自動化預警功能，另藉由系統大數據之解析，提升下水道系統永續營運，落實節能減碳願景。本部為響應國家政策趨勢，於 2030 年溫室氣體排放量為依現況發展趨勢推估情境(Business as Usual, BAU)減量 50%，以及

「前瞻基礎建設計畫」之「因應氣候變遷之水環境建設」和「促進環境永續之綠能建設」政策目標。爰推動「建立污水下水道永續營運管理體系計畫」，其工作項目包含「建立運作機制與智慧管理系統」和「落實延壽及節能行動方案」(如圖3所示)，其執行策略說明如下：



圖3 永續營運管理體系執行策略

(一) 建立運作機制與智慧管理系統

1. 建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式：如制定廠站節能與延壽專案管理模式、評析全國污水廠延壽及節能之短中長程目標等。
2. 研提廠站設備延壽及節能改善方案：如建立廠站設備能耗與壽命基線資料庫、制定廠站設備健全度分類分級制度及對應處理原則、建立廠站關鍵設備壽命預測方法、規劃預防性設備保養方法及老舊廠站設備延壽保

養方案等。

- 3.開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術：如設備運轉能耗模擬技術開發、動力機械設備運轉能耗優化技術探討、多動力設備優化配置與控制技術研究和設備延壽管理技術開發等。
- 4.建立污水下水道雲端管理雲：中央負責統籌建立全國營運管理平台「污水下水道雲端管理雲」，使營運管理成效等相關訊息可於中央及地方管理單位順暢交流，並介接即時數據監控系統(supervisory control and data acquisition, SCADA)資訊，確保放流水及再生水品質，提高再生水系統水質水量之可靠與穩定度，實現安心舒適的生活環境，創造親水永續水環境，另掌握主要設備之能耗情形，以達節能減碳。
- 5.建立智慧管理系統：中央依據「污水下水道雲端管理雲」資訊，進行數據加值分析及應用，除可展現下水道建設成效，亦可供管理決策分析參考之用。
- 6.建置全國環保設備驗證場和下水道職能訓練場：建立認證制度架構與關鍵設備性能測試平台，擬定廠站關鍵設備性能測試方法和標準作業程序、申請程序、國內外相互認證等事項，並同步建立設備驗證效能資料庫，作為採購之參考依據。此外，前述驗證場亦可作為下水道從業人員職能訓練場，藉由資源整合，創造最大的效益。

(二) 落實延壽及節能行動方案

- 1.改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證：如研提廠站延壽及節能提案標

準作業程序、研提改善計畫查核機制與經費補助標準等。

- 2.執行廠站設備改善推動專案計畫：如落實廠站設備能耗基線盤查、碳盤查及健全度分類分級調查作業、提升能源使用監控之設置率(如 20 馬力以上或重要設備安裝智慧電表)、優化關鍵設備性能(如定頻調整為變頻操作、強化自動化控制程序、電力系統功因參數提升、機械設備主件性能提升)、執行廠站設備改善推動專案計畫與查核驗證等。
- 3.建置電腦系統化資訊管理平台：縣市政府建立污水下水道資訊與維護管理作業平台，並設置放流水或再生水 SCADA，相關數據介接中央之污水下水道雲端管理雲。此外，為健全營運管理體系，污水處理廠可結合廠區附近鄰里，朝社區水資源回收中心的型態規劃發展，達到多目標使用的功能。
- 4.推動 ISO50001 能源管理國際標準之示範：遴選示範性污水處理廠，導入 ISO50001 能源管理國際標準，建立廠區能耗與碳排基線資訊。
- 5.成果效益驗證與推廣：落實環保設備驗證與下水道職能訓練作業，並進行計畫成果效益驗證，辦理宣傳推廣說明會等，以達延壽與節能宣導之效。

三、執行步驟(方法)與分工

建立永續營運管理體系執行步驟係依循目標管理循環(PDCA)概念推動，包含計畫(Plan)、執行(DO)、檢查(check)和行動(Action)，分述說明如下：

- (一)計畫：中央統籌辦理建立延壽及能節策略與制度，開發技術與研擬專案管

理模式與研擬改善方案，評估環保設備驗證場興辦模式等事項。

1.建立延壽及能節策略與制度

(1)全國營運中污水處理廠營運年期已大於 10 年以上者，計有 22 座，依據污水處理廠運轉年期、設備老舊毀損情形與能耗基線等資訊，擬訂優先推動篩選邏輯，分兩階段進行 20 座污水處理廠落實延壽及節能推動策略，並評析延壽及節能之短中長程目標。

(2)訂定各廠站推動設備延壽及節能改善專案計畫之執行流程，以及依廠站設備規模，對應的經費補助方式，訂出各廠站設備更換、維修、改善所占經費補助上限比例；研提計畫書審查流程以及後續成果驗證查核機制。

2.開發技術與研擬專案管理模式與研擬改善方案

(1)針對廠站設備節能延壽之技術面及管理面，分別探討技術開發以及專案管理模式，評析最佳適用技術與管理模式，如建立全廠站與關鍵設備能耗基線方法、規劃廠站管線最佳化管網配置模式等，作為後續改善方案執行方法之參考依據。

(2)針對可行技術與管理模式研發結果，以廠站範圍內所有典型處理流程有關之常態性動力設備為對象，以設備盤查的方式建立能耗基線資料庫，並訂出設備使用壽命基線。

(3)評估設備效率由初始狀態隨時間逐漸衰減變化情形，以針對各衰減階段提出相對應改善方案，據以制定廠站動力設備健全度分類分級制

度，依照主、次要設備(以耗電量或價格區分)，以及不同功能類型進行分類，再依設備健全度進行分級保養維護，由分級的概念，訂出後續廠內各設備維護優先順序及經費編列，一定金額以上之維護計畫，則可預先提報主管機關進行評估。

(4)規劃預防性保養方法，針對老舊廠站，提出設備延壽保養方案。

3.評估環保設備驗證場與下水道職能訓練場興辦模式

(1)建立推動環保設備設備驗證制度，並訂定配套措施，此外，推動臺灣區環保設備工業同業公會、設備廠商和污水處理廠溝通平台，充分廣納各方意見，完備驗證制度管理與措施，評估設備驗證效能結果納入採購規範之具體作法，以確保設備品質與效能。

(2)下水道職能訓練場興辦模式部分，中央統補助縣市政府辦理，除作為下水道從業人員技能檢定之場地外，訓練場亦可兼具辦理下水道從業人員在職訓練，以提升其專業技能。

(二)執行：依據前述擬訂之延壽及節能策略，由中央與地方政府分別推動延壽及節能具體措施。

1.中央

(1)籌組延壽及節能評估小組與延壽及節能專案計畫審議委員會，由延壽及節能評估小組預先審查各縣市政府提出之申請案，評估具延壽暨節能效益後，提送延壽及節能專案計畫審議委員會進行審核，委員會成員為 5~8 人，需為電機、機械、土木、環工等專家或具有大專院校教

授資格，審議委員會針對各縣市政府提出之延壽及節能計畫之可行性、經濟性、效益性、技術性進行審查作業，以及辦理廠站延壽及節能計畫考核及宣導加值工作。

- (2)遴選合適之污水處理廠，作為設備延壽及節能管理之示範廠，進行相關改善專案，並導入 ISO50001 能源管理國際標準及能耗監控系統，提升能資源有效利用與永續發展，俾作為後續各廠站改善計畫之參
- (3)建置污水下水道雲端管理雲，作為中央污水下水道維運及緊急應變中心，介接即時水量監控系統，及污水處理廠操作營運系統，提高系統營運之可靠與穩定度。
- (4)依據污水處理廠位置、場地空間與現有設備，遴選 1 處污水處理廠作為「全國環保設備驗證場」和「下水道職能訓練場」，無需另外購置土地，除建立關鍵設備性能測試平台，制訂環保設備驗證標準作業程序及品質驗證系統，擬訂各項關鍵設備性能驗證測試系統，提供一致性的設備能耗及運轉效率評價，針對設備廠商所提送之設備，進行效能驗證測試，推動流程如圖 4 所示。此外，由訓練場規劃培訓課程，針對污水處理廠從業人員辦理技能檢定與職能訓練作業，另可結合大專院校，就下水道或環境工程等專業課程進行交流或分享，並納入上課時數或學分抵免，除可活絡資源使用外，亦可厚實下水道相關科系學生實務經驗，提升未來下水道潛在從業人員之素質。「全國環保設備驗證場」和「下水道職能訓練場」人力則以現有本部人力兼職或委託民

間或地方政府辦理。

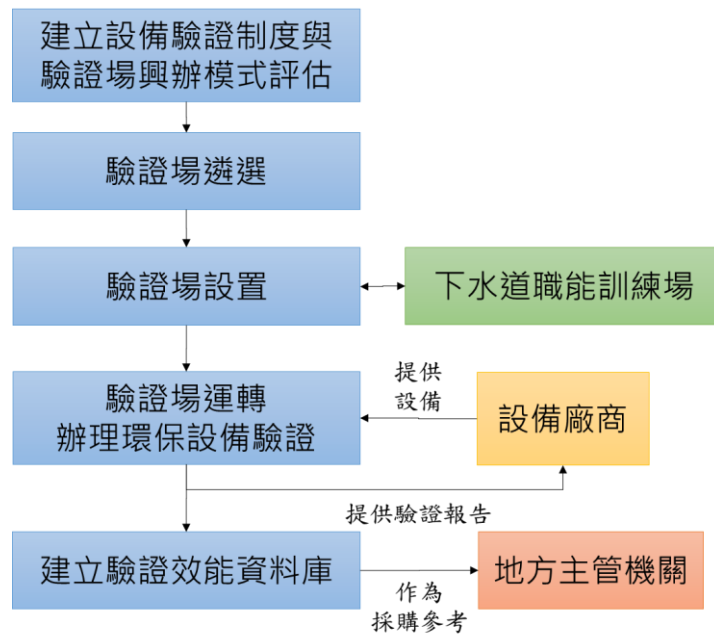


圖 4 環保設備驗證推動流程

2.地方政府

(1)各縣市政府依據所轄污水處理廠現況，提出設備延壽及節能申請案，內容需包含「設備盤查與分析(能耗、碳排放和建全度等)、目標訂定、確立改善方案、改善方案執行方法、盤查資料佐證方式、成果驗收」等流程，審核通過後，各縣市政府再執行設備延壽及節能改善專案計畫，推動流程如圖 5 所示。

(2)縣市政府建置污水下水道維護管理作業平台，擴充既有圖台系統，納入管線維護檢修派工功能，並可將定期管內檢修資訊納入系統，並藉由電腦系統化資訊管理，數化每日運轉與設備維護資訊(包含即時管線水量與水質數據)，建立維運資料庫，以利未來進行維運成效評估，並可掌握污染削減現況與效益概算。

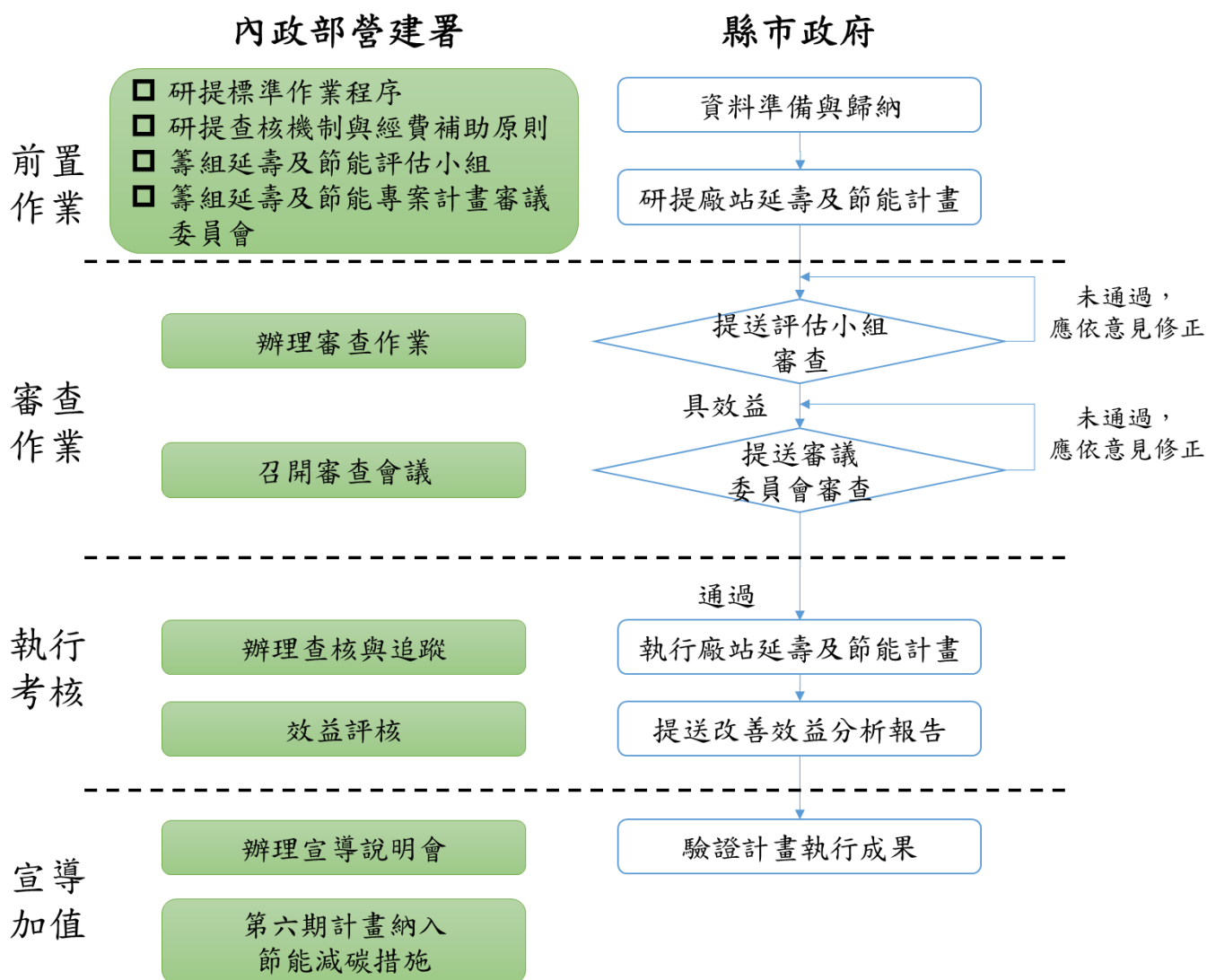


圖 5 延壽及節能計畫推動流程

3.建置電腦系統化資訊管理平台：縣市政府建立污水下水道資訊與維護管理作業平台，並設置放流水或再生水即時數據監控系統(supervisory control and data acquisition, SCADA)，相關數據介接中央之污水下水道雲端管理雲。此外，為健全營運管理體系，污水處理廠可結合廠區附近鄰里，朝社區水資源回收中心的型態規劃發展，藉由管理平台資訊的輔助，具體展現污水處理操作現況及水質濃度，彰顯水體水質與生活環境改善

效益，創造污水處理廠附加之環境教育功能。

(三) 檢查

專案計畫執行結束後，由各污水處理廠提出佐證數據與改善效益分析報告，提送中央進行評核，據以驗證改善計畫執行成果。整體計畫執行結束後，辦理宣傳說明會，展示計畫具體執行成效。

(四) 行動

綜整永續營運管理體系執行績效、成果和具體實績，以及遭遇的困難點與待克服之問題等，除於執行過程中持續滾動式修正檢討外，並延續具體推動成果，於「污水下水道第六期建設計畫」進一步將下水道建設工程可行性評估、選址、規劃、設計、施工、營運、維護管理和汰舊換新等階段納入節能減碳措施，落實「國家節能減碳總計畫」之「推動節能減碳公共工程」，並接軌遵循國際間的碳管理趨勢。

建立永續營運管理體系計畫執行分工如表 1 所示。

表 1 建立永續營運管理體系執行分工表

工作項目	辦理機關
(一)建立運作機制與智慧管理系統	
1.建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式	內政部營建署
2.研提廠站設備延壽及節能改善方案	
3.開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術	
4.建立污水下水道雲端管理雲	
5.建立智慧管理系統	
6.建置環保設備驗證場和下水道職能訓練場	內政部營建署 直轄市政府 各縣(市)政府 勞動部
(二)落實延壽及能節行動方案	
1.改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證	內政部營建署
2.執行廠站改善推動專案計畫	內政部營建署 直轄市政府 各縣(市)政府
3.建置電腦系統化資訊管理平台	
4.推動 ISO50001 能源管理國際標準之示範	
5.成果效益驗證與推廣	

伍、期程與資源需求

一、計畫期程

建立永續營運管理體系計畫預定自 106 年起執行，相關期程如表 2 所列。

表 2 建立永續營運管理體系計畫期程表

工作項目	中華民國(年)			
	106	107	108	109
(一)建立運作機制與智慧管理系統				
1.建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式				
2.研提廠站設備延壽及節能改善方案				
3.開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術				
4.建立污水下水道雲端管理雲				
5.建立智慧管理系統				
6.建置環保設備驗證場和下水道職能訓練場				
(二)落實延壽及能節行動方案				
1.改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證				
2.執行廠站改善推動專案計畫				
3.建置電腦系統化資訊管理平台				
4.推動 ISO50001 能源管理國際標準之示範				
5.成果效益驗證與推廣				

二、所需資源說明

(一) 場地

營運中都市污水處理廠中，依據污水來源、水量穩定性，污水處理程序以及廠內有擴建用地或空槽池可供試驗等條件，遴選 1 處設置驗證場與下水道從業人員職能訓練場，作為下水道系統關鍵設備或元件效能測試場地與人員培訓場所，該污水處理廠亦可作為節能減碳推動改善計畫及作為導入 ISO50001 能源管理國際標準之之示範廠。

(二) 人力

污水下水道資訊與維護管理系統與作業平台建立後，中央及地方主管機關均應編列負責人，職司數據傳輸、統計分析與相關問題排除等；環保設備驗證場與下水道職能訓練場結合，人力部分，規劃由本部現職人員兼任，或委託民間或地方政府辦理。

(三) 設備

中央及地方主管機關管理系統與作業平台所需電腦與資訊系統之軟硬體，以及相關水質水量即時監測設施。

三、經費來源及計算基準

本計畫相關經費已於「污水下水道第五期建設計畫(104 至 109 年度)」編列。依據中華民國 103 年 9 月 10 日院臺建第 1030050635 號函指示，將建立永續營運管理體系納編於本期計畫中執行。

四、經費需求

建立永續營運管理體系經費需求，共計新臺幣 22.45 億元，包含中央款新臺幣 20.50 億元和地方款新臺幣 1.95 億元，需求表如表 3 所示。

(一) 建立運作機制與智慧管理系統所需經費計新臺幣 0.8 億元。

1. 建立廠站設備能耗專案管理模式，執行期間為 12 個月，編列預算為新臺幣 1,000 萬元。
2. 研提廠站延壽及節能改善方案，執行期間為 12 個月，編列預算為新臺幣 1,500 萬元。
3. 開發設備運轉能耗模擬與延壽管理技術，執行期間為 12 個月，編列預算為新臺幣 1,000 萬元。
4. 建立污水下水道雲端管理雲，執行期間為 48 個月，編列預算為新臺幣 2,000 萬元。
5. 建立智慧管理系統，執行期間為 24 個月，編列預算為新臺幣 1,500 萬元。
6. 建置環保設備驗證場和下水道職能訓練場，執行期間為 12 個月，編列經費計新臺幣 1,000 萬元，主要為興辦模式評估和前置規劃作業。

表 3 永續營運管理體系計畫經費需求表

項 目	工作項目		經費(新臺幣億元)				
			106	107	108	109	共計
中央款	建立運作機制與智慧管理系統	1.建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式	0.04	0.06	-	-	0.10
		2.研提廠站設備延壽及節能改善方案	0.05	0.10	-	-	0.15
		3.開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術	0.04	0.06	-	-	0.10
		4.建立污水下水道雲端管理雲	0.04	0.04	0.10	0.02	0.20
		5.建立智慧管理系統	-	-	0.05	0.10	0.15
		6.建置環保設備驗證場和下水道職能訓練場(前置作業)	0.10	-	-	-	0.10
		小計	0.27	0.26	0.15	0.12	0.80
	落實延壽及能節行動方案	1.制定改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證程序	0.03	0.03	0.03	0.03	0.12
		2.執行廠站改善推動專案計畫	-	5.01	6.00	3.00	14.01
		3.建置電腦系統化資訊管理平台	-	0.50	3.00	2.00	5.50
		4.推動 ISO50001 能源管理國際標準之示範	-	0.07	-	-	0.07
		5.成果效益驗證與推廣(含設備驗證與職能訓練)	-	-	-	-	-
		小計	0.03	5.61	9.03	5.03	19.70
	合計		0.30	5.87	9.18	5.15	20.50
地方款		-	0.55	0.90	0.50	1.95	
總計 ^[註]		0.30	6.42	10.08	5.65	22.45	

註：落實延壽及能節行動方案之「2.執行廠站改善推動專案計畫」和「3.建置電腦系統化資訊管理平台」為地方辦理事項，地方款編列以中央款 10%費用估計。

(二) 落實延壽及節能行動方案經費計新臺幣 19.70 億元。

1. 改善計畫執行辦法及專案查核驗證，編列預算為新臺幣 1,200 萬元。
2. 廠站專案推動計畫，執行期間為 48 個月，初估平均一座污水處理廠進行設備能耗盤查、碳盤查、健全度分析及節能延壽策略建立推動計畫編列預算為新臺幣 800 萬元，以全國 55 座營運中之污水處理廠進行估算，編列預算為新臺幣 4.4 億元；依據延壽及節能計畫結果，優先針對營運年期已大於 10 年之 20 座污水處理廠進行廠站設備優化與效能提升，包含 20 馬力以上或重要設備安裝智慧電表、定頻調整為變頻操作、強化自動化控制程序、電力系統功因參數提升、機械設備主件性能提升等，此外，將營運年期介於 5~10 年之污水處理廠則納入次優先推動對象，平均每廠為新臺幣 4,805 萬元，編列預算為新臺幣 9.61 億元。
3. 建置電腦系統化資訊管理平台部分，經費計新臺幣 5.5 億元。
 - (1) 資訊化系統建立每縣市以新臺幣 1,000 萬元估計(視各縣市政府狀態調整)，全國 22 縣市建置總經費編列預算為新臺幣 2.2 億元，考量部分縣市因污水下水道資訊化系統建置起步較早，且多為都市化下水道建設接管數量較多之縣市，故於營運管理系統建置之經費可依其實際需求挪至即時監控系統建置之用。
 - (2) 建置下水道即時監測系統部分，每座污水處理廠以新臺幣 600 萬元估計(視各廠規模調整)，污水處理廠水質監測項目包含水量、水溫、pH、導電度、COD、SS 等，設置點包含進流處和放流處，全國所有下水道

即時監控系統之總建置費用編列預算為共計新臺幣 3.3 億元

4.示範性污水處理廠導入 ISO50001 能源管理國際標準，執行期間為 12 個月，編列預算為新臺幣 700 萬元。

5.成果效益驗證與推廣部分，環保設備驗證場為達永續營運，待環保設備驗證場穩定運轉後可將技術諮詢與評鑑服務擴增至其他具有類似採購需求對象，如經濟部工業局、科學工業園區管理局、加工出口區管理局、台灣自來水公司和各國營事業等，以及其他具有廢污水處理功能提升需求者，透過擴大服務對象母體，確保驗證場之營運具有自償性。

陸、預期成果及效益

建立污水下水道永續營運管理體系計畫推動後，除接軌「巴黎協議 (Paris Agreement)」國際趨勢及「國家節能減碳總計畫」節能減碳目標，另本計畫未來推動可結合前瞻基礎建設計畫中「水環境建設」及「促進環境永續之綠能建設」部分，以智慧管理之新思維，對齊各部會之資源，使整體目標功能完整發揮；以期進一步落實恢復河川生命力、親水永續水環境、節能、創能、儲能及降低碳排放等「前瞻基礎建設計畫」預期效益，建構永續生活環境。

一、接軌國家節能減碳願景

建立永續營運管理體系推動後，預期於污水下水道第五期建設計畫截止時(中華民國 109 年)達成 20 座營運年期已大於 10 年污水處理廠能耗基線節能 10%及設備延長 5 年壽命。永續營運管理體系計畫優先針對營運年期已大於 10 年之 20 座污水處理廠執行廠站設備改善推動專案計畫，依據統計資料，我國污水處理廠中華民國 102 年~104 年度平均總用電量約 2.2 億度電，營運年期已大於 10 年污水處理廠用電量比例以 50%估計，本計畫推動後可降低電力基載(約可減少用電 1,100 萬度)，若每度電以新臺幣 2.5 元計算，約可減少新臺幣 2,750 萬元支出，並相當於減少 5,808 噸二氧化碳當量排放(104 年度能源局電力排放係數為每度電排放 0.528 公斤二氧化碳當量)，相當於 15 座大安森林公園減碳效果(每年二氧化碳之吸收量為 389 公噸)，有效減少溫室氣體排放，此外，以國際排放交易協會(International Emission Trading Association, IETA)與世界經濟論壇(World Economics Forum,

WEF)所提倡的自願碳市場減量額度 (Voluntary Carbon Unit, VCU)，推估可節省約新臺幣 30 萬元之碳稅(以 2016 年 5 月 6 日 Voluntary Carbon Standard 為 1.47 歐元/公噸，每歐元以 36 元新臺幣計)；延壽部分，運作 10 年以上之污水處理廠之建置費用約為新臺幣 308 億元，若機電設備費用以 45%為基準，設備壽命延長 5 年(15 年至 20 年)進行估算，每延長 1 年可約可節省新臺幣 3.15 億元，延壽 5 年預計可節省新臺幣 15.7 億元。

二、落實下水道系統智慧化管理

此外，建立污水下水道雲端管理雲，落實資產數化管理，掌控全國污水下水道營運即時現況，降低因設備老舊導致事故發生或效能低落之風險，提供最適之下水道機能與服務，實現安心舒適的生活環境，創造親水永續水環境，亦可提高再生水量與水質可靠與穩定性。另藉由管理雲主要設備能耗監控數據，以及「環保設備驗證場」效能驗證機制，達設備優化與節能減碳。

三、提升下水道系統品質及建設速度

透過環保設備驗證場之建置，建立國內設備驗證效能資料庫，驗證測試結果可納入國內污水處理廠等工程採購內容參考，提升公共工程品質，此外，亦可逐步建立本土化設備維修技術，提升從業人員素質；進一步取得國際標準接軌與認證，促進國內設備廠商產品輸出國外，拓展國內設備市場商機。透過下水道職能訓練場之培訓課程，提高從業人員之專業能力，加速國內污水下水道建設進度與提高服務品質，提升我國環境水體改善助力。

柒、財務計畫

一、政府預算

中華民國 106～109 年永續營運管理體系經費計新臺幣 22.45 億元。

二、各年度之經費需求

中華民國 106～109 年辦理永續營運管理體系規劃各年度經費需求如表 4 所示，共計新臺幣 22.45 億元，包含中央款新臺幣 20.50 億元和地方款新臺幣 1.95 億元。

表 4 永續營運管理體系經費需求表

項目 \ 年度	經費(新臺幣億元)				
	106 年	107 年	108 年	109 年	小計
中央款	0.30	5.87	9.18	5.15	20.50
地方款	-	0.55	0.90	0.50	1.95
總經費	0.30	6.42	10.08	5.65	22.45

捌、附則

一、替選方案之分析及評估

零方案即「永續營運管理體系」若不予實施，依現行下水道系統營運管理模式，無法即時掌握其水量和水質，無法確保放流水水質穩定性，一旦處理效能降低或有異常，導致水質惡化，進一步會造成局部區域環境品質劣化；此外，若無法有效掌握管線維護與檢修現況，及時進行改善強化，老舊管路可能導致道路塌陷，嚴重時可能造成交通災害以及人員傷亡，影響城市運轉機能。

此外，國內環保設備欠缺驗證機制與比對基準，無法確切診斷單一設備單元之處理效能，亦無法據以規範各單元設備之採購需求，進一步提升設備運轉穩定性和效能；國內下水道專業從業人員技能檢定考場覓得不易，未來可能面臨無場所之窘境，且相關人員專業技能訓練單位和場所亦無統一，阻礙訓練場所及相關教材設備之投資及更新，影響下水道專業從業人員素質，進而造成下水道建設品質不良或進度延宕。

國內污水處理廠普遍皆無架設能源管理系統，無法得知實際用電分佈、用電流向及建立用電基線，運轉初期有效率偏差之情形，且目前污水處理廠運轉時間超過 10 年計有 22 座，設備設備老化易造成運轉能源浪費，為污水處理廠能耗偏高之一大主因，因此，若未能推動污水處理廠延壽及節能，則無法掌握關鍵設備和能耗和妥善率，相關設備資源和能源使用無法發揮其最大效益。

本計畫之執行將優於零方案的價值，是勢在必行之方案。

二、風險評估

計畫潛在之風險與處理方式歸納說明如下。

(一)專業人力不足風險

據日本統計約每普及人口 1,000 人，就有一位下水道從業人員，顯示下水道事業必須有充足人力，始能有效發展而，以臺北市為例，中華民國 103 年公共污水下水道普及率及下水道從業人員人力分別為 74.96%及 341 人，和臺北市人口數 2,702,315 人換算，平均 1 位下水道從業人員得負責 5,940 人之下水道操作、維護及管理，顯示臺灣於此市場之人力相當不足。有賴建立下水道職能訓練場，統籌辦理下水道系統相關技術訓練等業務。

永續營運管理系統規劃之計畫內容，政府管制人力也須對應增加，才可全面推展建設計畫。然而受限於財政與縮減人力之政策下，人力擴充甚為困難，而培育技術人才也非短期間可達成，恐會對本期建設計畫之執行造成影響。惟透過相關教育訓練與研究，以及經驗交流，提升下水道系統營運與管理技術規廣與應用與培訓專業人才。

(二)營運風險

因污水處理廠設備量能有限，環保設備驗證場可能欠缺自償性，為達永續營運，可將技術諮詢與評鑑服務擴增至工業區廢水處理廠、社區型污水處理設施以及有廢污水處理功能提升需求者，透過擴大服務對象母體，俾利驗證場之營運具有自償性，五期計畫完成後，驗證場仍可自行營運，中央擔負監督職責。

(三)其他不可抗力風險

其他如自然災害等較難以預估與預防之不可抗力風險，多採用風險轉移之方式，例如因大規模地震而導致設備毀損、進行中之工程進度延宕等，污水處理廠營運單位可透過購買相關保險以降低風險損失。

三、相關機關配合事項

本計畫執行階段相關分工對象，除地方事務者需縣市政府配合外，有關環保設備驗證則需與同業公會和設備廠商等單位協商和確認，針對相關機關配合事項、辦理機關與規劃之完成期限等內容，另彙整如表 5 所示。

表 5 相關機關配合事項及完成期限彙整表

工作項目	辦理機關	完成期限
(一)建立運作機制與智慧管理系統		
1.建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式	內政部營建署	106 年 12 月
2.研提廠站設備延壽及節能改善方案		106 年 06 月
3.開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術		106 年 12 月
4.建立污水下水道雲端管理雲		109 年 12 月
5.建置環保設備驗證場和下水道職能訓練場	內政部營建署 直轄市政府 各縣(市)政府	106 年 12 月完成 評估與前置規劃
(二)落實延壽及能節行動方案		
1.改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證	內政部營建署	109 年 12 月 106 年 6 月開始執行
2.執行廠站改善推動專案計畫	內政部營建署 直轄市政府 各縣(市)政府	109 年 12 月 107 年開始執行
3.建置電腦系統化資訊管理平台		109 年 12 月
4.推動 ISO50001 能源管理國際標準之示範		107 年 6 月
5.成果效益驗證與推廣		-

四、依碳中和概念優先選列節能減碳指標

分項	評估指標	本計畫規劃原則或構想
綠色環境	減少 886 萬噸 CO _{2e} 排放	➤ 落實污水廠設備節能和延壽措施，減少用電 1,700 萬度，相當於減少 886 萬噸 CO _{2e} 排放
	植生綠化	➤ 強化環保設備驗證場環境綠化
	建立能耗基線	➤ 建立廠站設備能耗基線資料庫
綠色技術	低耗能設計	➤ 探討動力機械設備運轉能耗優先技術
	使用低耗能設備	➤ 優先採購低耗能設備 ➤ 制訂設備性能測試方法，建立關鍵設備性能測試系統，提供設備能耗及運轉效率評價，作為污水廠參考依據
	開發能耗模擬技術	➤ 評估大馬力動力設備常態性能耗監控裝置可行性

五、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12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)		V		V	
	(3)是否依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」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		V		V	本計畫係依污水下水道第五期建設計畫辦理,完成之成本效益和財務計畫請參照建設計畫內容。
2、民間參與可行性評估	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:依「跨域加值公共建設財務規劃方案」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、依「跨域加值公共建設財務規劃方案」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)經資比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		計畫所需部分專案管理人力將委外辦理。
	(2)擬請增人力者,是否檢附下列資料: a.現有人力運用情形		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	
	b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源					
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	V		V		
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	V		V		
	(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、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	V		V		
9、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		V		V	
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		
11、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		V		V	
12、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		V		V	
13、涉及空間規劃 者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		V		V	
14、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		V		V	
15、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		詳本計畫書「捌、三」內容。
	(2)是否檢附相關協商文書資料		V		V	
16、依碳中和概念 優先選列節 能減碳指標	(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		
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	V		V		請詳本計畫書污水處理廠及延壽及節能計畫「陸、預期成果及影響」內容。
	(3)是否檢附相關說明文件	V		V		
17、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		

主辦機關核章：承辦人

約用人員 李孟翰

單位主管

正工程師兼組長 於望聖
兼辦下水道工程處長

首長

營建署長 許文龍

主管部會核章：研考主管

會計主管

首長

參事兼主任 王銘正

處長 宋安濫

部長 葉俊榮

六、性別影響評估檢視表

【第一部分】：本部分由機關人員填寫

填表日期： 105 年 03 月 10 日			
填表人姓名：李孟翰		職稱：約用人員	身份：■業務單位人員
電話：8995-3750		e-mail：f73051901@cpami.gov.tw	□非業務單位人員， (請說明：_____)
填 表 說 明 一、行政院所屬各機關之中長程個案計畫除因物價調整而需修正計畫經費，或僅計畫期程變更外，皆應填具本表。 二、「主管機關」欄請填列中央二級主管機關，「主辦機關」欄請填列提案機關（單位）。 三、建議各單位於計畫研擬初期，即徵詢性別平等專家學者或各部會性別平等專案小組之意見；計畫研擬完成後，應併同本表送請民間性別平等專家學者進行程序參與，參酌其意見修正計畫內容，並填寫「拾、評估結果」後通知程序參與者。			
壹、計畫名稱	建立永續營運管理計畫		
貳、主管機關	內政部	主辦機關（單位）	營建署
參、計畫內容涉及領域：			勾選（可複選）
3-1 權力、決策、影響力領域			
3-2 就業、經濟、福利領域			
3-3 人口、婚姻、家庭領域			
3-4 教育、文化、媒體領域			
3-5 人身安全、司法領域			
3-6 健康、醫療、照顧領域			
3-7 環境、能源、科技領域			V
3-8 其他（勾選「其他」欄位者，請簡述計畫涉及領域）			
肆、問題與需求評估			
項 目	說 明		備 註

4-1 計畫之現況問題與需求概述	近年來，社會大眾對於環境品質之要求日益提高，下水道系統營運管理系統和資產管理(設備與人力)愈顯重要，惟目前各污水處理廠設備與水質即時監控設備仍顯不足，無法確保放流水水質穩定性，一旦處理效能降低或有異常，導致水質惡化，進一步會造成局部區域環境品質劣化，且下水道系統專業人力與技能檢定仍有提升與改善空間；此外，各污水處理廠設備效能欠缺驗證機制，另針對主要耗能之關鍵設備，均缺乏能耗即時監控之機制，無法有效掌握設備運轉狀態，亦欠缺推動節能延壽措施之判斷基準，且隨著污水處理廠老化，相關設備問題會愈顯嚴重。因此，推動下水道永續發展的願景時，應建立營運與維護管理資訊系統，推動環保設備驗證與從業人員職能訓練，以及落實設備節能延壽之措施，強化下水道系統資管管理，確保污水處理廠營運成效。	簡要說明計畫之現況問題與需求。
4-2 和本計畫相關之性別統計與性別分析	根據內政部營建署污水下水道執行人力之比例，正式人員、約聘僱及約用人員分別為 4:1、3:1 及 3:1，顯示執行人力上男性約為女性 3.3 倍；而參加教育訓練之男女比例，98 年至 101 年分別為 4:1、2:1、3:1 及 2:1，顯示參訓人員上男性約為女性 2.75 倍。 另外，由於污水下水道建置對提升居民生活品質及避免相關危害的影響，有提升及預防作用，因此或許可以來瞭解各縣市的污水下水道鋪設率。鋪設率低的縣市，環境衛生一般不理想，轄內民眾的健康會受威脅，民眾健康程度與女性照顧負荷有直接關係，因此不妨將各縣市的鋪設率及健康資訊連結來看，如果現階段鋪設率低的縣市，健康數據也不理想，則女性易為受不利影響人口。如果上述推論屬實，則本計畫的推行就非常重要。	1.透過相關資料庫、圖書等各種途徑蒐集既有的性別統計與性別分析。 2.性別統計與性別分析應儘量顧及不同性別、性傾向及性別認同者之年齡、族群、地區等面向。

4-3 建議未來需要強化與本計畫相關的性別統計與性別分析及其方法	未來針對工作人力、辦理訓練之參訓人員、宣導活動參與人員、接受委託研究調查等項目，均將進行相關性別統計。也請參考 4-2 的內容。		說明需要強化的性別統計類別及方法，包括由業務單位釐清性別統計的定義及範圍，向主計單位建議分析項目或編列經費委託調查，並提出確保執行的方法。
伍、計畫目標概述（併同敘明性別目標）	內政部營建署為加速推動全國污水下水道建設，提升國家競爭力，於 103 年 9 月 10 日奉行政院核定「污水下水道第五期建設計畫」後，積極推動污水下水道建設之永續發展，本計畫目標包括污水下水道設備達「延長 5 年設備壽命」和「廠站設備節能 10%」之目標，以達污水處理廠永續發展節能減碳之願景。 另性別目標部分，執行人力及參訓人員統計資料顯示，女性參與者不在少數，歷年人員招聘，皆以學經歷及專業證照為主要公平競爭之考量，未就性別有不同的偏見，因計畫推動過程之執行人力無法預期變化，爰未訂立性別目標。計畫相關教育訓練部分，將鼓勵女性多多參與，期望男女參訓比例約可維持 3:1。由於這方面專業人力明顯不足，因此未來這些方案建置完成後所需大量人力，勢必藉由訓練以甄補，因此本計畫的第三部分內容可以思考主動積極到相關院校的相關科系招募人力，或與勞動部合作開設這類職訓課程，總之招募管道及招募活動內容可有更多創意以吸引女性投入。		
陸、性別參與情形或改善方法（計畫於研擬、決策、發展、執行之過程中，不同性別者之參與機制，如計畫相關組織或機制，性別比例是否達 1/3）	本計畫研擬過程中，參與者為內政部營建署下水道工程處於望聖處長(男)、陳志偉副處長(男)及顏慧敏課長(女)，男女比例為 2:1。		

柒、受益對象				
1.若 7-1 至 7-3 任一指標評定「是」者，應繼續填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9 及「第二部分一程序參與」；如 7-1 至 7-3 皆評定為「否」者，則免填「捌、評估內容」8-1 至 8-9，逕填寫「第二部分一程序參與」，惟若經程序參與後，10-5「計畫與性別關聯之程度」評定為「有關」者，則需修正第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3，並補填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9。				
2.本項不論評定結果為「是」或「否」，皆需填寫評定原因，應有量化或質化說明，不得僅列示「無涉性別」、「與性別無關」或「性別一律平等」。				

項 目	評定結果 (請勾選)		評定原因	備 註
	是	否		
7-1 以特定性別、性傾向或性別認同者為受益對象		V	永續營運管理體系之推動，並無設定特別性別為受益對象。	如受益對象以男性或女性為主，或以同性戀、異性戀或雙性戀為主，或個人自認屬於男性或女性者，請評定為「是」。
7-2 受益對象無區別，但計畫內容涉及一般社會認知既存的性別偏見，或統計資料顯示性別比例差距過大者		V	生活污水經污水下水道妥適處理後，環境改善進而降低疾病傳播，其效益是提升所有國民健康，任一性別都受益；同時有助於減輕主要家庭照顧者的負擔，目前仍以女性為主要	如受益對象雖未限於特定性別人口群，但計畫內容涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性者，請評定為「是」。

			家庭照顧者的比例較高，因而女性更受益於污水下水道的防治。 本計畫推動下水道營運與維護管理資訊系統，以及環保設備驗證與從業人員職能訓練，並落實設備節能延壽之措施，強化下水道系統資管管理，確保污水處理廠營運成效，營建安全舒適的生活環境，是一項值得高度嘉許並期盼的重要工作，如能順利推進，將會是所有國民同蒙其利！	
7-3 公共建設之空間規劃與工程設計涉及對不同性別、性傾向或性別認同者權益相關者		V	本計畫公共建設空間規劃與工程設計主要係針對永續營運管理體系，未涉及對不同性別、性傾向或性別認同者權益相關者。	如公共建設之空間規劃與工程設計涉及不同性別、性傾向或性別認同者使用便利及合理性、區位安全性，或消除空間死角，或考慮特殊使用需求者之可能性者，請評定為「是」。

捌、評估內容

(一) 資源與過程

項 目	說 明	備 註
8-1 經費配置：計畫如何編列或調整預算配置，以回應性別需求與達成性別目標	計畫經費分配係依永續營運管理體系所包含之四項工作規劃內容為考量因素，其效益無性別之分。	說明該計畫所編列經費如何針對性別差異，回應性別需求。
8-2 執行策略：計畫如何縮小不同性別、性傾向或性別認同者差異之迫切性與需求性	永續營運管理體系執行未涉及不同性別、性傾向或性別認同者差異，推動過程係以下水道系統資訊與營運管理、設備效能驗證、技能檢定等專業知識為主要執行考量。	計畫如何設計執行策略，以回應性別需求與達成性別目標。
8-3 宣導傳播：計畫宣導方式如何顧及弱勢性別資訊獲取能力或使用習慣之差異	永續營運管理體系將採網路或書面等多元方式宣導，減少資訊訊息傳播之差異。	說明傳佈訊息給目標對象所採用的方式，是否針對不同背景的目標對象採取不同傳播方法的設計。
8-4 性別友善措施：搭配其他對不同性別、性傾向或性別認同者之友善措施或方案	未來永續營運管理體系相關教育訓練，將多鼓勵女性參與，期望男女參訓比例約可維持於 3:1。	說明計畫之性別友善措施或方案。

(二) 效益評估		
項 目	說 明	備 註
8-5 落實法規政策：計畫符合相關法規政策之情形	內政部營建署歷年人員招聘，皆以學經歷及專業證照為主要公平競爭之考量，未就性別有不同的偏見，未來將秉持該原則招聘人力。另外，未來教育訓練課程開設時，不妨優先錄取培訓女性，以鼓勵更多女性投入這個專業工作領域。優先錄取培訓的作法為 CEDAW 公約的第四條（特別暫行措施）所支持。	說明計畫如何落實憲法、法律、性別平等政策綱領、性別主流化政策及 CEDAW 之基本精神，可參考行政院性別平等會網站 (http://www.gec.ey.gov.tw/)。
8-6 預防或消除性別隔離：計畫如何預防或消除性別隔離	計畫相關教育訓練部分，將鼓勵女性多多參與，期望男女參訓比例約可維持 3:1。請參考 8-5 的意見。	說明計畫如何預防或消除傳統文化對不同性別、性傾向或性別認同者之限制或僵化期待。
8-7 平等取得社會資源：計畫如何提升平等獲取社會資源機會	內政部營建署歷年人員招聘，皆以學經歷及專業證照為主要公平競爭之考量，未就性別有不同的偏見，未來將秉持該原則招聘人力。請參考 8-5	說明計畫如何提供不同性別、性傾向或性別認同者平等機會獲取社會資源，提升其參與社會及公共事務之機會。
8-8 空間與工程效益：軟硬體之公共空間之空間規劃與工程設計，在空間使用性、安全性、友善性上之具體效益	永續營運管理體系之效益並無性別之分。	1.使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 2.安全性：消除空間死角、相關安全設施。 3.友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。
8-9 設立考核指標與機制：計畫如何設立性別敏感指標，並且透過制度化的機制，以便監督計畫的影響程度	將持續針對執行人力及參訓人員進行性別統計分析，了解不同性別參與永續營運管理體系計畫之差異。由於計畫涉及龐大的經費，因此未來工程招標時，廠商是否有友善性別之事蹟，宜列入評選的加分項目中。	1.為衡量性別目標達成情形，計畫如何訂定相關預期績效指標及評估基準（績效指標，後續請依「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」納入年度管制作業計畫評核）。 2.說明性別敏感指標，並考量不同性別、性傾向或性別認同者之年齡、族群、地區等面向。
玖、評估結果：請填表人依據性別平等專家學者意見之檢視意見提出綜合說明，包括對「第二部分、程序參與」主要意見參採情形、採納意見之計畫調整情形、無法採納意見之理由或替代規劃等。		

9-1 評估結果之綜合說明	內政部營建署為加速推動污水下水道建設之永續發展，提升國家競爭力，藉由建立全國污水下水道雲端管理雲，有系統性和有計畫性統籌管理下水道設備和元件及營運管理等資產資料，以落實「黃金十年」國家願景，朝智慧台灣與智慧城市之方向邁進；並藉由推動環保設備驗證制度，提升環保設備品質；另建立設備健全度分級制度，據以推動設備延壽及定期檢核，以符合國家節能減碳之政策方向；此外，藉由建立下水道職能訓練場，全面性提升專業從業人員量能及素質。建立永續營運管理體系計畫旨於確保污水處理廠營運成效，營建安全舒適的生活環境，是一項值得高度嘉許並期盼的重要工作，如能順利推進，將會是所有國民同蒙其利！ 內政部營建署歷年人員招聘，皆以學經歷及專業證照為主要公平競爭之考量，未就性別有不同的偏見，未來亦將鼓勵女性多多參與相關教育。	
9-2 參採情形	9-2-1 說明採納意見後之計畫調整	提升招募管道及活動內容創意，積極鼓勵女性參與人才招募與培訓，另針對相關執行人力及參訓統計性別參與人數。此外，將進一步剖析下水道鋪設率與民眾健康程度關聯性，作為計畫目標執行效益之參考。
	9-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	
9-3 通知程序參與之專家學者本計畫的評估結果： 已於 105 年 3 月 10 日將「評估結果」通知程序參與者審閱		

- * 請機關填表人於填完「第一部分」第壹項至第捌項後，由民間性別平等專家學者進行「第二部分－程序參與」項目，完成「第二部分－程序參與」後，再由機關填表人依據「第二部分－程序參與」之主要意見，續填「第一部分一玖、評估結果」。
- * 「第二部分－程序參與」之 10-5「計畫與性別關聯之程度」經性別平等專家學者評定為「有關」者，請機關填表人依據其檢視意見填列「第一部分一玖、評估結果」9-1 至 9-3；若經評定為「無關」者，則 9-1 至 9-3 免填。
- * 若以上有 1 項未完成，表示計畫案在研擬時未考量性別，應退回主管（辦）機關重新辦理。

【第二部分－程序參與】：本部分由民間性別平等專家學者填寫

拾、程序參與：若採用書面意見的方式，至少應徵詢 1 位以上民間性別平等專家學者意見；民間專家學者資料可至台灣國家婦女館網站參閱 (http://www.taiwanwomencenter.org.tw/)。			
(一) 基本資料			
10-1 程序參與期程或時間	105 年 3 月 10 日至 105 年 3 月 10 日		
10-2 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	姓名：劉梅君 職稱及服務單位：政治大學勞工研究所教授 專長領域：勞動社會學、男女工作平等、女性研究、高齡社會學		
10-3 參與方式	☐ 計畫研商會議 ☐ 性別平等專案小組 ☒ 書面意見		
10-4 業務單位所提供之資料	相關統計資料 ☒ 有 ☐ 很完整 ☒ 可更完整 ☐ 現有資料不足須設法補足 ☐ 無 ☐ 應可設法找尋 ☐ 現狀與未來皆有困難	計畫書 ☒ 有，且具性別目標 ☐ 有，但無性別目標 ☐ 無	計畫書涵納其他初評結果 ☒ 有，已很完整 ☐ 有，但仍有改善空間 ☐ 無（其他初評結果？）
10-5 計畫與性別關聯之程度	☐ 有關 ☒ 無關 （若性別平等專家學者認為第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3 任一指標應評定為「是」者，則勾選「有關」；若 7-1 至 7-3 均評定「否」者，則勾選「無關」）。		
(二) 主要意見：就前述各項（問題與需求評估、性別目標、參與機制之設計、資源投入及效益評估）說明之合宜性提出檢視意見，並提供綜合意見。			
10-6 問題與需求評估說明之合宜性	堪稱合宜		
10-7 性別目標說明之合宜性	性別目標可再增加說明		
10-8 性別參與情形或改善方法之合宜性	尚屬合宜，可以參考 CEDAW 的「特別暫行措施」之精神。		
10-9 受益對象之合宜性	堪稱合宜		
10-10 資源與過程說明之合宜性	堪稱合宜		
10-11 效益評估說明之合宜性	堪稱合宜		
10-12 綜合性檢視意見	這是很龐大的一個計畫案，包含四個子項，可以預見若計畫順利建置完成並執行，對台灣整體環境會有顯著的影響，雖然本計畫並不是涉及直接性別行動的計畫，但預期效益對不同性別者皆有助益，特別是傳統賦予守護家人健康職責的女性，更會是本計畫施行後的受益者。		
(三) 參與時機及方式之合宜性			
本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。 (簽章，簽名或打字皆可) <u>劉梅君</u>			

七、促參預評估檢核表

壹、公共建設基本資訊	
一、計畫名稱：	建立永續營運管理體系
二、執行機關（構）（即填表單位）：	內政部營建署
三、公共建設現況：	
（一）基地區位（地理位置）：	運轉中污水處理廠(設置環保設備驗證場或下水道職能訓練場)
基地面積或樓地板面積：	未定 平方公尺
（二）經營現況：	
■新興之公共建設	
□既有之公共建設	
□全部委外	
營運現況：	
1、每年營運收入：	萬元
2、每年營運費用：	萬元
□部分委外，範圍：	
營運現況：	
1、每年營運收入：	萬元
2、每年營運費用：	萬元
□自行營運，範圍：	
營運現況：	
1、每年營運收入：	萬元
2、機關管理人力：專職	人；兼辦
3、每年管理維護預算約：	萬元
（三）基地是否位於環境敏感地區：	
□是，說明：	
■否	
（四）土地權屬：	
■全數為國公有土地	
□管理機關為執行機關	
□管理機關為其他機關（機關名稱：	
□含私有土地（約估計畫範圍	%），其所有權人為：
□國營事業（機構名稱：	
□私人	
□其他	
（五）土地使用分區：	
■都市計畫區	
使用分區為	公共設施用地
□非都市土地	
使用分區為	

使用地類別為_____ (六) 基地是否有聯外道路： ☒是 ☐否，未來有道路開闢計畫： ☐是，說明(含預算編列情形)：_____ ☐否 (七) 基地是否有地上物待拆除、排除占用或補辦使用執照等情形： ☐是，說明（含預算編列情形及執行單位）：_____ _____ ☒否
貳、政策面
一、本案是否符合相關公共建設政策： ☐是，相關政策： ☐國家重大計畫：_____ ☐中長程計畫：_____ ☐地方綜合發展計畫：_____ ☐地方重大施政計畫：_____ ☐符合公有土地或資產活化目的 ☐其他：_____ ☒否（停止作答，跳填「陸」並核章） 二、本案是否符合引進民間參與之政策： ☐是，相關政策： ☐公共建設計畫經核定採促參方式辦理：_____ _____ ☐具急迫性之新興或需整/擴建之公共建設：_____ _____ ☐已建設之公共建設，管理人力、維護經費受限：_____ _____ ☐其他：_____ ☐否，說明：_____
參、法律及土地取得面
一、民間參與之法律依據： ☐促參法 (一) 公共建設為促參法第 3 條之公共建設類別，其類別為： _____ （符合促參法施行細則第 <u>3</u> 條第 <u>1</u> 項第 <u>3</u> 款） (二) 公共建設將以促參法第 8 條之民間參與方式辦理： ☐交由民間興建－營運－移轉（BOT） ☐交由民間興建－無償移轉－營運（BTO） ☐交由民間興建－有償移轉－營運（BTO） ☐交由民間整建／擴建－營運－移轉（ROT）

☐ 交由民間營運—移轉 (OT) ☐ 交由民間興建—擁有所有權—自為營運或交由第三人營運 (BOO) ☐ 其他經主管機關核定之方式 (三) 公共建設辦理機關為促參法第 5 條之主辦機關： ☐ 是： ☐ 主辦機關 ☐ 被授權機關，授權機關為：_____ ☐ 受委託機關，委託機關為：_____ ☐ 否 ☐ 依其他法令辦理者： ☐ 獎勵民間參與交通建設條例 ☐ 都市更新條例 ☐ 國有財產法 ☐ 商港法 ☐ 其他：_____ ☐ 無相關法律依據 (停止作答，跳填「陸」並核章)
二、土地取得： ☐ 執行機關已為土地管理機關 ☐ 尚需取得土地使用權或管理權 ☐ 公共建設所需用地為國公有土地，土地取得方式為： ☐ 撥用公有土地 ☐ 依其他法令規定取得土地使用權 ☐ 公共建設所需用地夾雜公私有土地，私有土地取得方式為： ☐ 協議價購 ☐ 辦理徵收 ☐ 其他：_____ ☐ 是否已與相關機關或人士進行協商： ☐ 已協商且獲初步同意 ☐ 已協商但未獲結論或不可行 ☐ 未進行協商
三、土地使用管制調整： ☐ 毋須調整 ☐ 需變更都市計畫之細部計畫或非都市土地使用編定 ☐ 需變更都市計畫之主要計畫或非都市土地使用分區
肆、市場及財務面
一、擬交由民間經營之設施是否有穩定之服務對象或計畫： ☐ 是 ☐ 不確定 二、使用者付費之接受情形： (一) 鄰近地區是否已有類似設施需付費使用

☐ 是 ☒ 否 ☐ 不確定，尚待進一步調查 (二) 其他地區是否已有類似設施需付費使用 ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不確定，尚待進一步調查 (三) 是否已有相似公共建設引進民間參與之成功簽約案例 ☐ 有 (案名：_____) ☒ 沒有
三、民間參與意願 (可複選)： ☐ 已有民間廠商自行提案申請參與 (係依促參法第 46 條規定辦理) ☐ 民間廠商詢問者眾 ☐ 已初步探詢民間廠商有參與意願 ☒ 不確定
四、公共建設收益性： ☒ 具收益性 ☐ 具收益性設施所占空間較非收益性設施高出甚多 ☐ 具收益性設施所占空間較非收益性設施差不多 ☐ 具收益性設施所占空間較非收益性設施少很多 ☐ 不具收益性
伍、辦理民間參與公共建設可行性評估及先期規劃作業要項提示 (務請詳閱)
一、機關於規劃時應掌握民意支持情形 (包括：民眾、民意機關、輿論等)，適時徵詢相關民眾及團體之意見，並應將前揭意見納入規劃考量。 二、公共建設如涉土地使用管制調整及位於環境敏感地區，機關應於規劃期間適時洽商土地使用、環境影響評估、水土保持及相關開發審查機關有關開發規模、審查程序等事項，審酌辦理時程及影響，並視需要考量是否先行辦理相關作業並經審查通過後，再公告徵求民間參與。 三、機關於規劃時應考量公共建設所需用水用電供應之可行性、聯外道路開闢等配套措施。 四、依促參法辦理之公共建設，其他重要事項請參考「促參標準作業流程及重要工作事項檢核表」，可至主管機關網站下載 (下載路徑 http://ppp.mof.gov.tw → 參考資料 → 其他)。

陸、綜合預評結果概述
一、政策面預評小結： ☒ 初步可行，說明：建立永續營運管理體系為「污水下水道第五期建設計畫(104-109 年度)」子計畫之一，下水道建設計畫為「愛台 12 建設」、

「黃金十年-國家願景」及「永續發展政策綱領」等多項國家重大政策重點執行項目。藉由建立全國污水下水道雲端管理雲、建立全國環保設備驗證場、下水道職能訓練場和污水處理廠節能延壽計畫等工作，全面提升污水下水道系統資源(營運管理資料和設備)及人員之量能與素質，落實節能減碳，以達成永續營運管理之願景。 ☐ 條件可行，說明： _____ ☐ 初步不可行，說明： _____ 二、法律及土地取得面預評小結： ☒ 初步可行，說明： <u>擬採由民間營運—移轉（OT）方式辦理。</u> ☐ 條件可行，說明： _____ ☐ 初步不可行，說明： _____ 三、市場及財務面預評小結： ☒ 初步可行，說明： <u>「建立永續營運管理體系」之建立全國環保設備驗證場和下水道職能訓練場兩部分之工作項目，前者可與採購規範結合，要求污水處理廠採購之設備均需先取得效能驗證評證，至於下水道從業人員辦執行相關業務前，均需先通過技能檢定，兩者均具有其市場量能；此外，廠商執行相關污水處理等設備之驗證或下水道從業人員辦理技能檢定均需繳納費用。</u> ☐ 條件可行，說明： _____ ☐ 初步不可行，說明： _____ 四、綜合評估，說明： <u>「建立永續營運管理體系」之建立全國環保設備驗證場和下水道職能訓練場，前者藉由產品效能驗證，提升設備品質，確保污水廠營運成效；後者可統籌辦理污水下水道建設、營運、管理與工程技術訓練業務，除提升從業人員素質外，亦可有效推進污水下水道之建設。</u>
填表機關聯絡資訊
聯絡 姓名： <u>李孟翰</u> ；服務單位： <u>內政部營建署</u> ； 職稱： <u>約用人員</u> ；電話： <u>(02)8995-3750</u> ；傳真： <u>(02)8521-2923</u> 電子郵件： <u>f73051901@cpami.gov.tw</u>

填表單位核章



機關首長核章



106 年 9 月 11 日