

臺中市議會第2屆第7次定期會

綠川及柳川沿線各段河道 與污水整治專案報告



臺中市政府水利局

報告人：局長 周廷彰

中華民國 107 年 5 月 11 日

目 錄

壹、前言	1
貳、污水下水道建設執行情形	3
一、本市目前污水下水道建設情形	3
二、用戶接管的進展	3
三、綠、柳川沿線周邊用戶接管情形	5
參、柳川河道污水整治情形	7
一、柳川污染整治及環境改善概述	7
二、柳川污染(水)整治說明及效益	8
(一) 污水截流系統	8
(二) 地下礫間接觸處理設施(中華水質淨化場)	9
(三) 都會型 LID 河岸空間	10
(四) 水質改善效益	11
肆、綠川河道污水整治情形	12

一、綠川污染整治及環境改善概述.....	12
二、綠川污染(水)整治說明及效益.....	13
(一) 臺中市綠川水質淨化工程.....	14
(二) 臺中市綠川晴天污水截流工程(民權路以北).....	15
(三) 水質改善效益.....	17
伍、清溪計畫執行情形	18
(一) 計畫緣起及目標.....	18
(二) 本局辦理情形.....	18
陸、結論與未來展望	21
一、結論	21
二、未來展望	21

壹、前言

綠、柳川為臺中市深具人文及歷史意義之河川，流經人口密集精華地區(北、中、西及南區等行政區)，也因此在其高度發展下，除了沿岸一般家庭生活污水排放外，尚有周邊商圈商家、攤販及夜市所產生的油污、菜渣、清洗鍋碗等商業行為之污水藉由道路側溝排放至河川(如圖 1)，長期下來使其水體水質逐漸惡化，最後因河川的髒亂及臭味逸散便直接加蓋做為停車場或道路使用，以眼不見為淨的方法改變了河川的自然面貌，讓市民忘卻了這裡原本是條美麗的河川。

都會區河川整治對於水體水質改善，首要削減或隔離污染源進入河川，因都會區居民生活及經濟活動型態繁多，污染源也就複雜，無法使用單一方法來削減或隔離污染源，因此綠、柳川目前以「**污水下水道建設**」為源頭管制，同時以「**河川污染(水)整治**」作為末端防治方式來改善水質(如圖 2)，這是考量在地條件、因地制宜的最佳方式。

「**污水下水道建設**」：本局除積極辦理污水下水道建設提高用戶接管來削減或隔離一般家庭生活污水污染源外，也配合市府「**清溪計畫**」之政策，為改善各溪流之水質，將以集水範圍內大型集中污染源(如學校、公園、機關、捷運車站及軍營等)及污染當量高的污染源(如餐廳、市場及夜市等)列為優先接管改善對象，作為污染源的源頭管制。

「**河川污染(水)整治**」：「臺中市柳川污染整治及環境改善工程」、「新盛綠川水岸廊道計畫」以污水截流、礫間現地處理及 LID 河岸空間等方式削減或隔離來自商圈及夜市的活動攤販所排入道路側溝之污水及非點源污染等，作為污染源流入河川前的末端防治，以改善河川水體水質，提升沿岸居民生活環境品質。



圖 1.商業行為污水藉由側溝排至河川

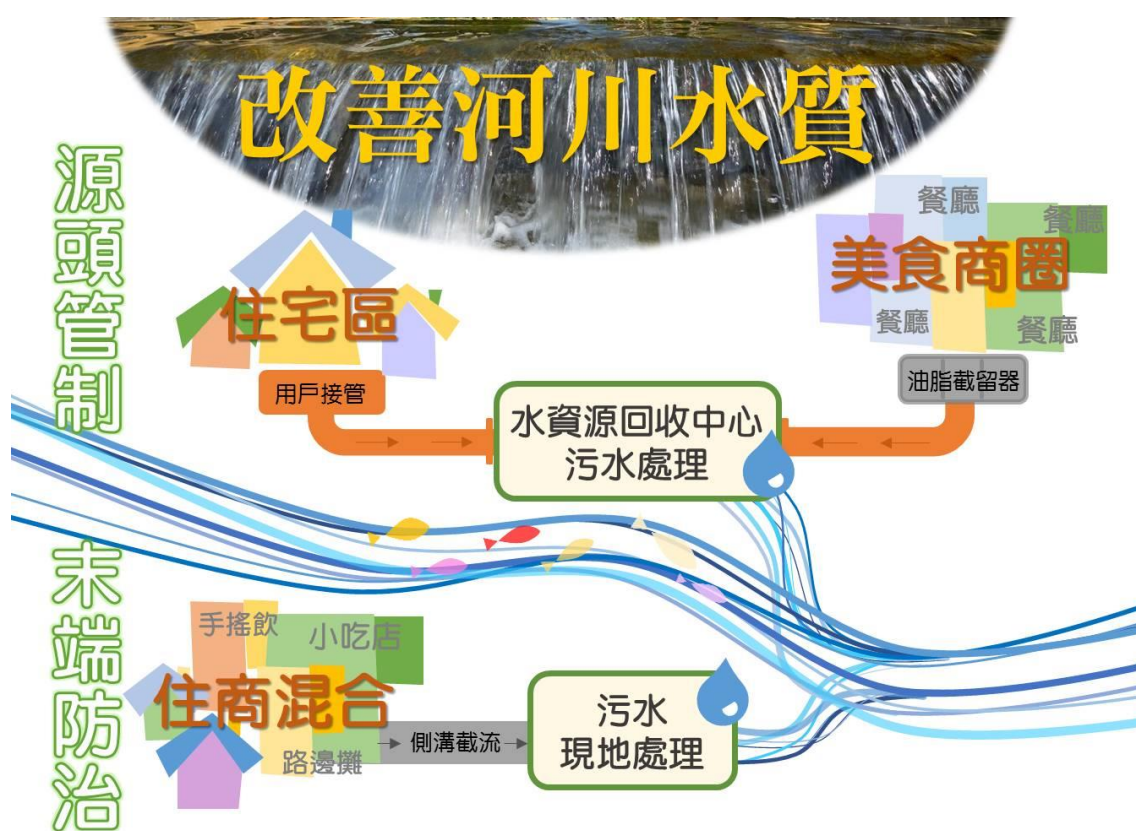


圖 2.「污水下水道建設」與「河川污(水)染整治」雙管齊下改善河川水質

貳、污水下水道建設執行情形

一、本市目前污水下水道建設情形

公共污水下水道系統的建設為現今都市解決生活污水問題密切關聯的公共設施，其中水資源回收中心及用戶接管為兩大關鍵核心，故本府目前積極推動污水下水道建設計畫，今年除持續推動之西屯區、南屯區、中區、西區、北區、北屯區等人口密集區域，為縮短城鄉差距，已將原臺中縣豐原、大里、太平等行政區規劃納入施作污水下水道及用戶接管工程。

本市目前已有 9 座水資中心營運中，可處理水量約 23 萬噸，為增加污水處理容量，本市近年持續興建多座水資源回收中心，已於民國 105 年底完成水湳及文山水資中心，預計今年(107)底前將再完成新建 2 座(新光、豐原)，屆時本市每日可處理污水總量可達 26 萬噸，可服務人口可達百萬人以上。

二、用戶接管的進展

統計至民國 99 年累計用戶接管戶數約為 6.75 萬戶，公共污水下水道普及率為 7.01%，民國 103 年累計用戶接管戶數約為 11 萬戶，普及率為 11.43%，去(106)年已達至 15.5 萬戶，今(107)年將以突破 17 萬戶為目標(如表 1、圖 3)，經估算 104~107 年接管戶數較前期 100~103 年成長約 1.55 倍，將來施作範圍除原市區外，更拓展至原縣豐原、太平及大里地區。

「污水下水道建設」工程部分經費來源來自中央營建署補助 88%，市府自籌 12%，另市府自籌相關維運費用，今年度總編列預算為 21.5 億，同時本局亦積極向行政院環保署爭取辦理「河川污染(水)整治」相關經費，以不同經費來源雙管齊下改善河川

水質。

另為加速污水下水道建設，近幾年已全面拓展水資中心興建速度，其中已完成的文山及水湳水資中心更獲得公共工程金質獎的肯定，103 年全市僅 5 座水資中心，近 3 年就增加了 4 座，處理量提升了 12 萬噸，104~106 年期間提升的水資中心數量及處理容量(如圖 4)，在六都排名均屬第一。

表 1.用戶接管戶數及普及率

年份	年底累計戶數	接管普及率(新制)
99 年	6.75 萬戶	7.01%
103 年	11 萬戶	11.43%
107 年	17 萬戶(預計)	17.67%

截至 107 年 3 月底臺中市總戶數(962235 戶)，資料來源:臺中市政府民政局

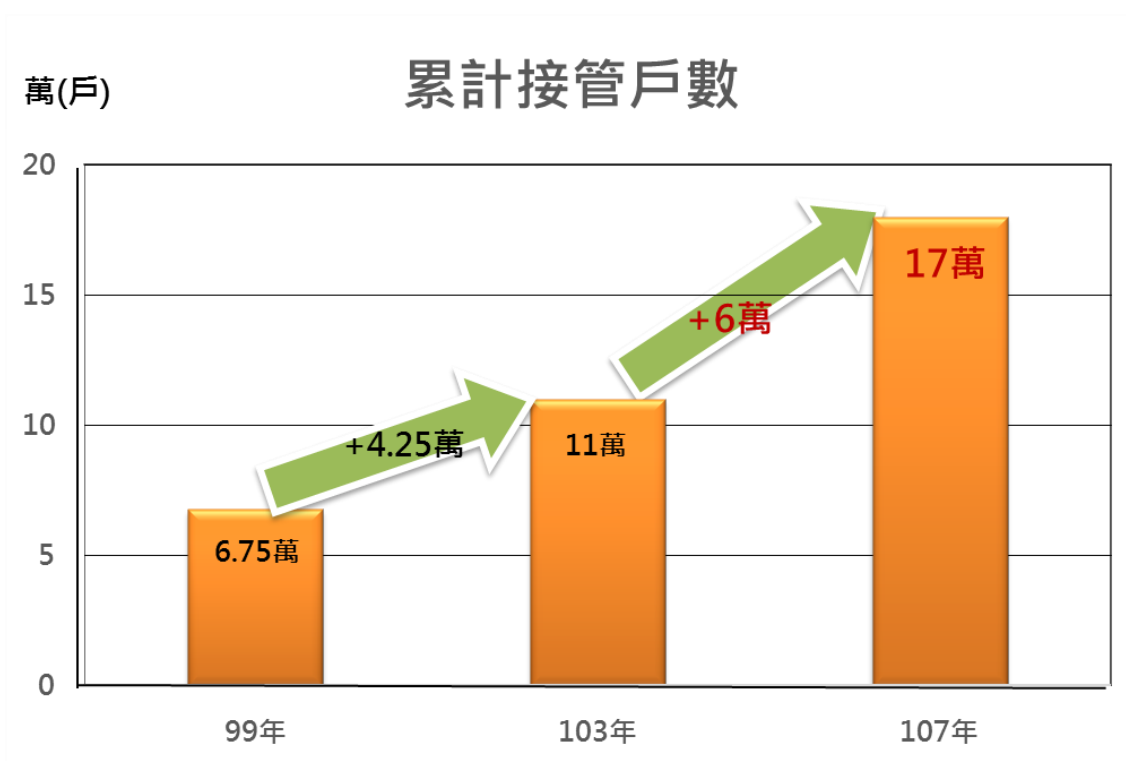


圖 3.用戶接管進展圖

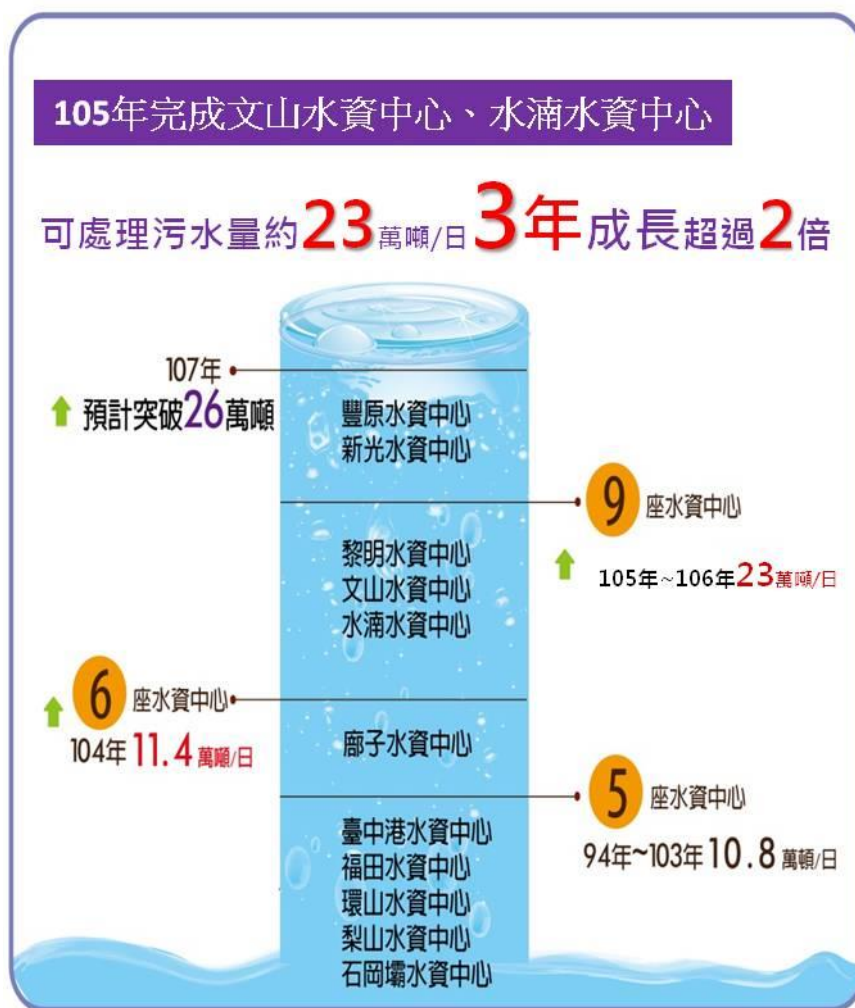


圖 4.水資中心及污水處理量進展圖

三、綠、柳川沿線周邊用戶接管情形

綠、柳川沿線之民生污水皆屬於福田污水下水道系統的收集區域，目前綠川流域已接管戶數約為 1 萬 3 千戶，柳川流域已接管戶數約為 1 萬 7 千戶，共計 3 萬戶，又目前綠、柳川截流及現地處理系統每日實際可處理污水量分別約為 3.2 及 2.8 萬噸，共計每日可處理約 6 萬噸的污水，以每一戶 4 人每日產生 1 噸污水來換算，其相當每日可處理 6 萬戶污水，加上已接管的污水用戶數，綠、柳川沿線，相當已處理約 9 萬戶的生活污水。

綠川上游沿線係由干城用戶接管系統進行接管工程，其下游由建成用戶接管系統進行接管工程，柳川沿線則是由瀋陽系統、

學士系統及向上用戶接管系統進行接管工程(如圖 5)，本局已於民國 104 年陸續啟動綠、柳川沿線周邊用戶接管工程，預計於民國 111 年完成，總經費約為新臺幣 60.2 億元，可接管戶數約達 9 萬 3,000 戶，將大大提升用戶接管率，在配合河川污染(水)整治(如污水截流、現地處理等)及河川綠美化的景觀營造與維護，以改善河川水質及環境。

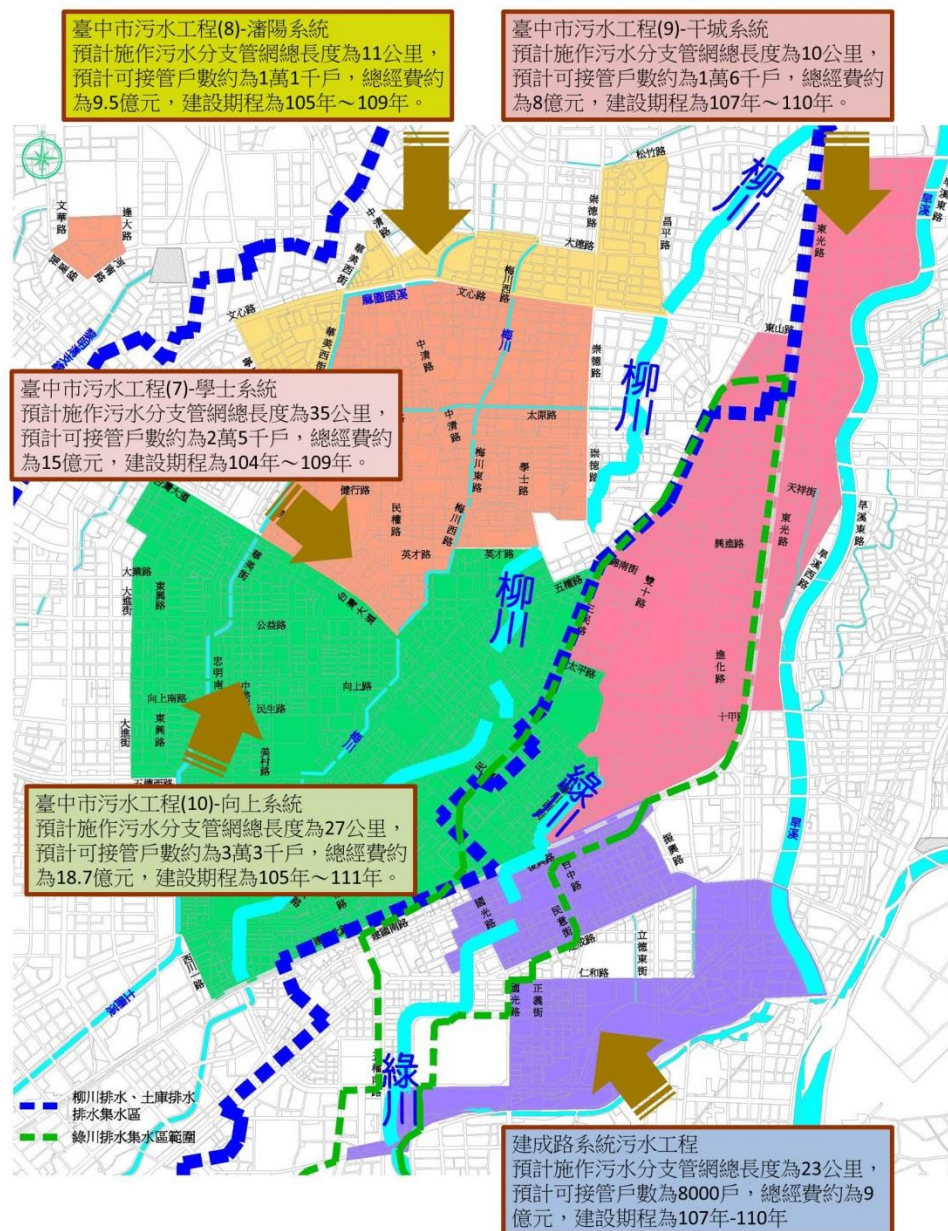


圖 5.綠、柳川沿線污水下水道工程分區分標圖

參、柳川河道污水整治情形

一、柳川污染整治及環境改善概述

為改善柳川各河段水質污染問題，本局積極辦理「臺中市柳川污染整治及環境改善計畫」，工程範圍自崇德柳橋至南屯柳橋(如圖 6)，工程分為第一期崇德柳橋～中正柳橋，第二期中正柳橋～南屯柳橋，已於民國 105 年年底完工。

本工程配合河道硬體現況進行改善，並注入綠色元素，以水質改善為核心，再造渠段乾淨及多元性水域，達到排水水體水質清淨美化目標，並營造親水環境透過都市藍帶空間，提升居民生活環境品質，重新塑造柳川新形象。



圖 6.臺中市柳川污染整治及環境改善計畫範圍及工程內容

二、柳川污染(水)整治說明及效益

(一) 污水截流系統

第一期工程段主要截流崇德柳橋至福龍柳橋沿岸民生及商業行為等污水，第二期工程段為中正柳橋至南屯柳橋範圍，主要針對兩側護岸堤防之污水管（涵）進行污水截流，以河水、污水分離方式改善水質，經截流之污水於低水護岸處以截流管統一收集。

第一、二期完工總計 72 處截流孔位，預計每日最大截流量可達約 5.7 萬噸，其中 4.7 萬噸的污水送至福田水資源回收中心進行處理，另 1 萬噸污水引流至中華停車場地下礫間接觸處理設施進行處理(如圖 7)，可有效改善柳川水質及減少臭味。



圖 7. 污水截流系統示意圖

(二) 地下礫間接觸處理設施(中華水質淨化場)

中華水質淨化場是臺中首例地下礫間曝氣淨化場(如圖 8)，採用礫間接觸曝氣法係利用污水流過礫石所組成之區域，以附著於礫石之微生物膜對污染物進行攔截、過濾、吸著及生物分解，同時搭配曝氣氧化方式，以加強水體有機質含量削減，達到污染物降解且淨化提升水質之目的。

水質淨化場採地下化建構平面，仍維持原停車場功能，可作為生態教學教室，讓民眾瞭解水質淨化過程，兼具教育功能，使本場成為都會區內水質淨化處理場典範。

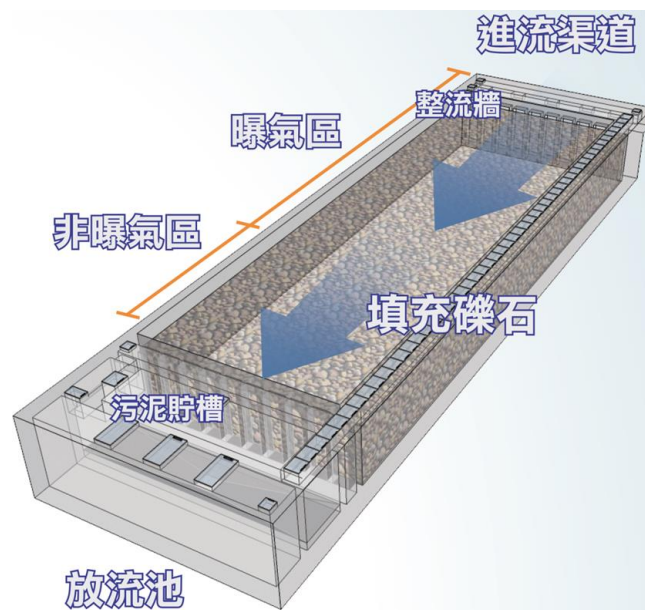


圖 8.地下礫間水質淨化處理設施示意圖



圖 9.地下礫間水質淨化處理現場照片

(三) 都會型 LID 河岸空間

都市地區之初期暴雨常沖刷大量累計地表之污染物進入河川，造成河川水體急遽變差而導致水中生物死亡。為宣導都會型河川排水污染整治非點源污染控制之重要性，本工程於中正柳橋至民權柳橋河段導入低衝擊開發工法(如圖 10)，興建臺灣首例都會型 LID 河岸空間，主要藉由將河道往兩側各拓寬 8 公尺，改為緩坡型式(如圖 11)，使用近自然工法，增加透水面積、降低生態衝擊，及減低土地擾動為原則，同時保留原有老樹，兼顧生態保育，亦提升閒置空間再利用，維護生態環境美觀。



圖 10.LID 簡介說明圖



圖 11.都市變更前後車道及緩坡綠帶對照圖

(四) 水質改善效益

透過「污水截流系統」、「地下礫間接觸處理設計」操作削減或隔離污染源，輔以「LID 工法」削減污染量，預期可使柳川整治河段的水質由嚴重污染程度改善至中度污染程度。

依本工程所設置之地下礫間水質淨化處理設施處理後水質分析結果顯示(105 年 1 月至 107 年 3 月)，柳川整治河段的河川污染(RPI)指數由 7.25 降至 3.5，由「嚴重污染」改善為「輕-中度污染」；對照本府環保局監測(三民柳橋測站)柳川水質結果顯示，在民國 103 年至 107 年 3 月間，柳川下游約 2.2 公里處的河川污染(RPI)指數由 8 降至 3.75，由「嚴重污染」改善為「中度污染」(如表 2)，顯見柳川整治工程已成功實質改善水質。

表 2. 柳川水質監測分析表

資料來源:臺中市政府環保局

採樣分區	測站	採樣日期	懸浮固體 (SS)	溶氧 (DO)	生化需氧量 (BOD ₅)	氨氮 (NH ₃ -N)	RPI 數值	污染程度
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
柳川	三民柳橋	103年	16.95	3.14	7.82	5.38	8	嚴重汙染
		107年3月	13.2	7	4.9	4.5	3.75	中度污染



圖 12. 柳川整治後的現場照片

肆、綠川河道污水整治情形

一、綠川污染整治及環境改善概述

為改善綠川各河段水質污染問題，本局積極辦理「新盛綠川廊道計畫」計畫主軸分為水潔淨、水安全、水空間等三個方向，首為淨化水質，以截流方式截取上游污染源，經由礫間處理將水質淨化後放流回綠川運用，達到水質淨化目的地。其次為水安全，防治洪水，配置防洪設施，確保護岸強度，提升保護標準，提供市民一個安全的水環境。最後即是打造綠川獨特水與綠的休憩空間，復原生物棲息環境，營造河川自然生態。因為綠川周邊豐富特殊的人文歷史，所以為其設計了一個標誌並註冊商標，是臺灣第一個水岸品牌，希冀能翻轉中區，再現中區繁華榮耀。

水潔淨 新盛綠川排水系統

污水截流/餘水引流/現地處理/排水景觀



圖 13.新盛綠川廊道計畫範圍及工程內容

二、綠川污染(水)整治說明及效益

「新盛綠川廊道計畫」預算經費金額共計新臺幣 8.5 億元，其中 **70%**的經費用於污水整治改善水質，乃呼應本計畫首要的水潔淨，因為水質沒有改善，綠川的開蓋僅是空談，綠川污水整治透過「臺中市綠川水質淨化工程」及「臺中市綠川晴天污水截流工程(民權路以北)」的配合來達成淨化水質的目標，晴天污水截流系統先將精武截流站北的民生及商業行為等污水進行截流，再由水質淨化系統將截流收集之污水送至礮間現地處理淨化後放流綠川，以維持其基流量，精武截流站以南的民生及商業行為等污水則截流後沿污水下水道系統送至福田水資源回收中心進行處理(如圖 14)。

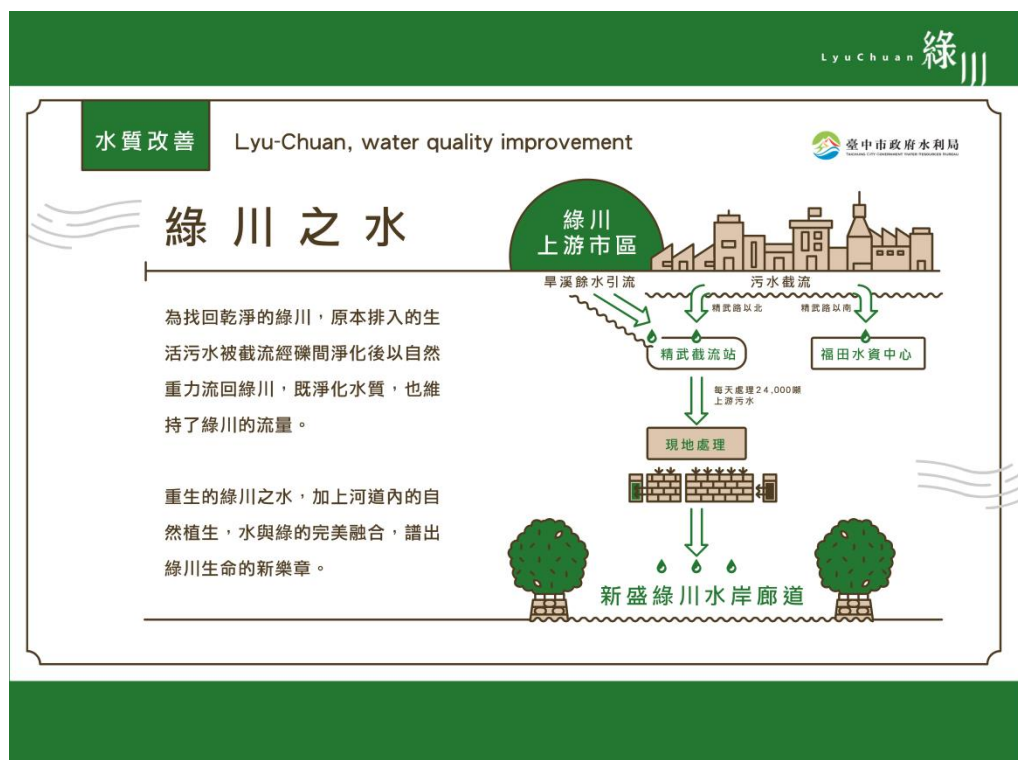
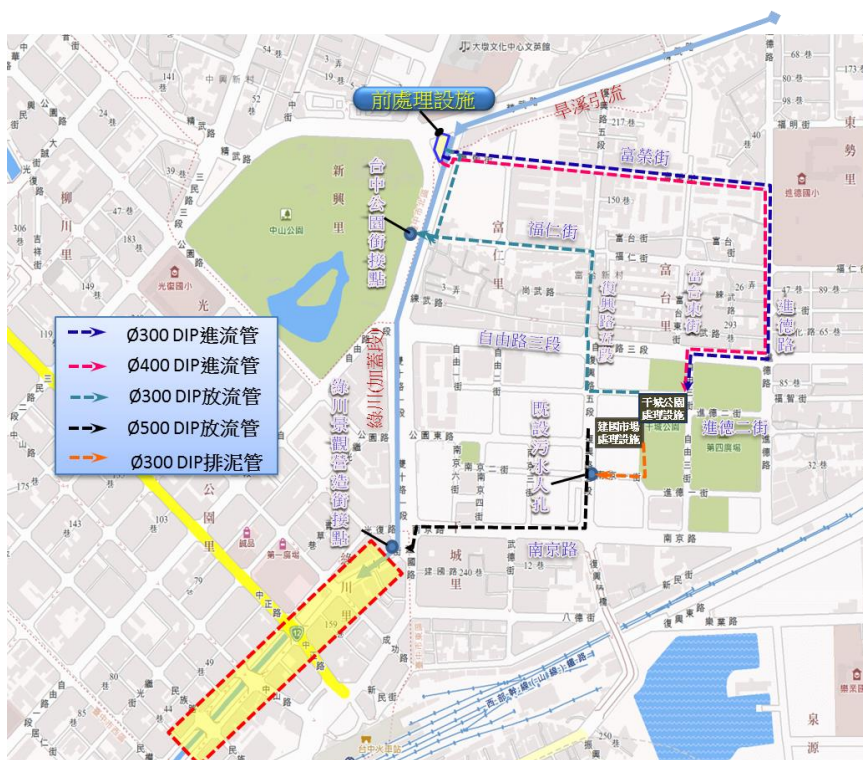


圖 14.綠川水質改善系統圖

(一) 臺中市綠川水質淨化工程

為使綠川水質由嚴重污染程度降至輕度污染程度，本局設置每日處理水量達 2.4 萬噸之礫間接觸曝氣氧化系統，共分為兩處處理單元，分別為建國臨時市場 1.6 萬噸及干城公園 8 千噸，並於精武停車場設置前處理單元將污水收集後經專管送至礫間設施處理，針對綠川上游污染物進行削減，處理後之放流水補注綠川下游景觀河道，部分補注臺中公園日月湖使用，本工程已於 106 年 11 月及 107 年 1 月陸續完成干城公園及建國市場之礫間設施主體工程，接續進行系統試運轉，目前已達最大試運轉水量，並供給綠川下游景觀河道。

礫間設施屬地下化設施，其場址上部將回復為公園綠地，並設有地下教育解說廊道(如圖 16)。未來將提供附近民眾休憩活動使用，其廊道設計配合新盛綠川水岸廊道之整治理念，將使本場址成為臺中市重要之水環境教育場所。



工程內容

- ◆ 精武停車場設置一座前處理單元。
- ◆ 干城公園及建國臨時市場分別設置一處礫間淨化系統，處理水量分別為8,000CMD及16,000CMD。
- ◆ 處理後放流水分別回送至下游綠川河道，少部份則做為活化台中公園日月湖補助水源(如有需要)。
- ◆ 污泥放流管就近接入復興路五段(屬南京路主幹管)既設污水人孔。
- ◆ 完工後場址上部則恢復為停車場及綠地公園。

圖 15.臺中市綠川水質淨化工程範圍及內容



圖 16. 礫間處理設施現場照片

(二) 臺中市綠川晴天污水截流工程(民權路以北)

綠川流域經過人口密集之精華地段，長期累積的污染已趨於嚴重，為改善綠川水質，首要工作為避免民生及商業行為等污水排入綠川，但於用戶接管作業推行過程中，本局亦期望針對綠川沿岸雨污混流之排水口，以截流設施收集晴天污水送至福田水資源中心處理，在用戶接管作業尚未全面完成前，可充分利用水資源回收中心之餘裕量，提前改善綠川水體水質，並有效提升綠川沿岸之水體狀況及沿岸生活環境。

本工程範圍於民權路以北至精武路之綠川流域沿線(如圖 17)，集污區面積約 3.75 平方公里，針對雨污混流之排水箱涵及排水溝渠，以精武截流站、雙十路導槽及綠川東西街點截流井方式進行晴天污水截流，而各幹線截流處則透過引流管將截流污水引入周圍鄰近污水管線中，送至福田水資源回收中心，綠川晴天截流系統預計每日截流最大污水量為 2.4 萬噸。

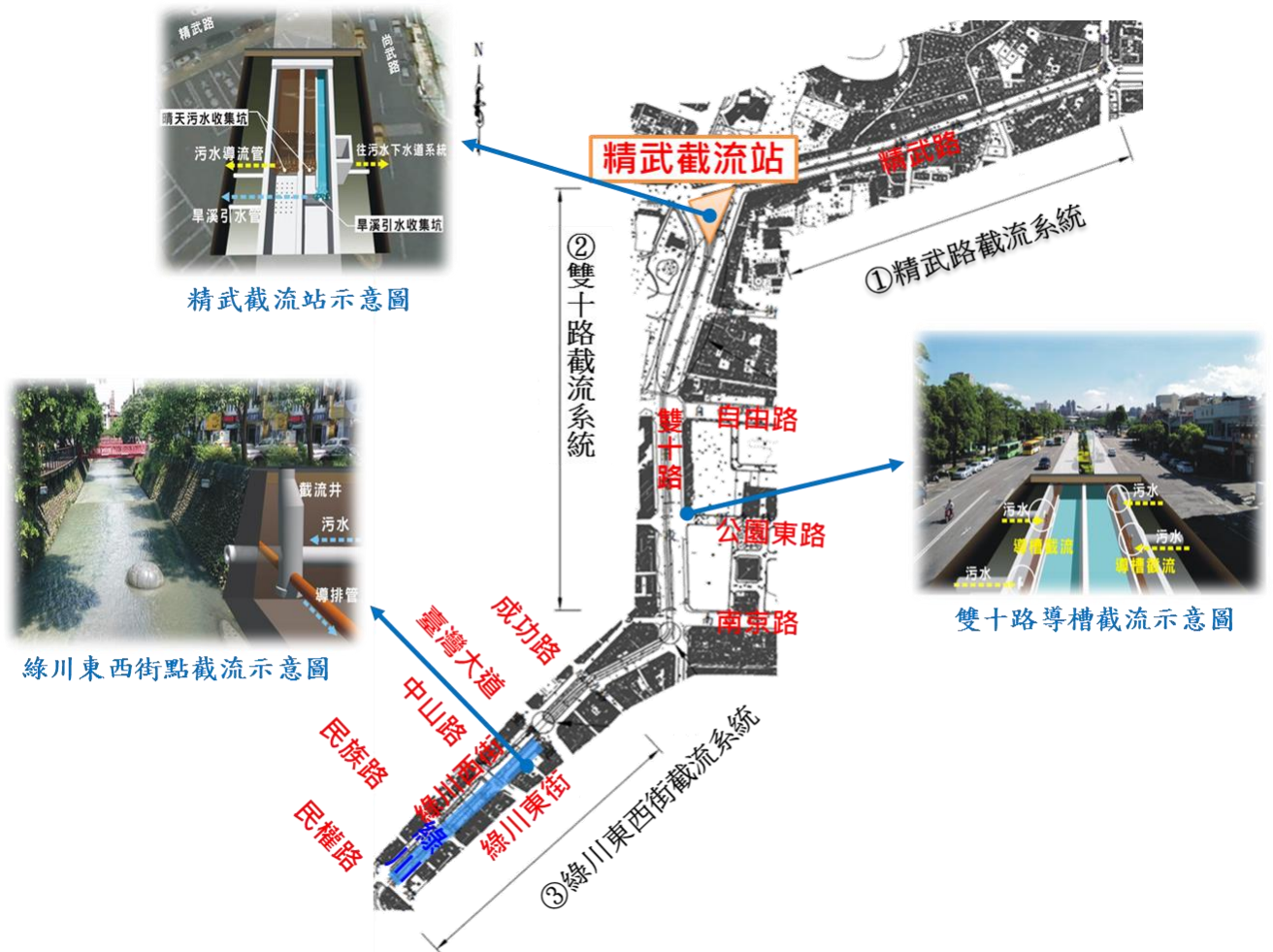


圖 17.綠川晴天污水截流工程範圍及示意圖

(三) 水質改善效益

透過「臺中市綠川水質進化工程」及「臺中市綠川晴天污水截流工程」操作削減或隔離污染源，預期綠川整治河段的水質由嚴重污染程度改善至輕度污染程度。

目前礮間設施處理前後水質採樣分析結果，處理前水質為嚴重污染，處理後之水質為輕度污染甚至是未稍受污染程度；對照本府環保局水質監測(中山綠橋)綠川水質結果顯示，民權路以北的綠川整治河段的河川污染(RPI)指數由 10 改善至 1.5，由「嚴重污染」改善為「未(稍)受污染」(如表 3)，水質清澈見底，相較於整治前獲得極大幅度的改變，顯示市府改善綠川水質的策略成效良好。

表 3. 綠川水質監測分析表

資料來源:臺中市政府環保局

採樣分區	測站	採樣年度	懸浮固體 (SS) mg/L	溶氧 (DO) mg/L	生化需氧量 (BOD ₅) mg/L	氨氮 (NH ₃ -N) mg/L	RPI 數值	污染程度
綠川	中山綠橋	103年	21.77	1.91	27.99	4.4	10	嚴重污染
		107年3月	<2.5	8.3	<2.0	0.54	1.5	未(稍)受污染



圖 18.綠川整治後現場照片

伍、清溪計畫執行情形

(一) 計畫緣起及目標

「清溪計畫」係為府層級會議追蹤列管計畫，因大臺中市區用戶接管尚未全面完成，因此各河川均長期受沿岸民生污水影響，造成水體水質逐漸惡化，隨之而來的河川異味問題影響民眾生活品質，故依據市長政策指示及營建署相關函示，本局擬定「臺中市清溪計畫-水質改善執行子計畫」，跨局處執行改善河川水體水質，讓民眾對於整體環境舒適度大幅提升為目標。

(二) 本局辦理情形

(1)積極辦理溪流集水區的污水下水道建設提升接管戶數：本市已規劃 19 處污水系統中，已有 14 處污水系統正推動建設中，其中綠、柳川沿線的干城、建成、瀋陽、學士及向上用戶接管系統預計於民國 111 年完成。

(2)溪流集水區內大型集中污染源及污染當量高的污染源優先接管：清查並造冊列管大型集中污染源如學校、機關、公園、軍營、捷運車站等及污染當量高的污染源如餐廳、夜市、市場等，以學校來為例，因學生的人數多，每天的污水排放量可能達到 150~200 噸，而家庭一戶每天產生的污水量約 1 噸，同樣都是接管一戶，但接管學校可削減的污染量卻是家庭戶的 150~200 倍，另外像市場或商圈周邊的餐廳其污染當量較高，接管後對周邊的環境將更具實質改善效益，故對上述污染源加強宣導說明並視需要要求裝設油脂截留器，若無意願接管者，將其清冊交由相關權責單位進行稽查，以維護河川水質，目前已完成大型集中污染源及污染當量高的污染源接管如表 4。

(3)辦理逢甲商圈夜市油脂截留器示範區域：本局於去(106)年底完成逢甲夜市文華路(86 巷至 96 巷間) 油脂截留器(槽)相關工程(如圖 19)，現在夜市攤販小吃所產生之油污水將經過油水分離後直接進入污水下水道，避免排入雨水側溝造成環境髒亂惡臭，有效提升逢甲夜市觀光形象，同時也改善潮洋溪下游水體水質。後續位於綠川沿線的一中商圈及柳川沿線的中華夜市，本局將依逢甲夜市成功模式進行規劃並執行。

表 4.大型集中污染源及污染當量高的污染源接管清冊

項次	行政區	名稱	施作標案	完成日期
1	北區	賴厝國小	委7-5	106年09月
2	北屯區	慎齋國小	委8-2	105年12月
3	西屯區	安和國中	文山1	106年06月
4	南屯區	大進市場	委6-1	104年01月
5	北屯區	東峰市場	委7-5	107年04月
6	西屯區	逢甲夜市	委7-4	106年07月
7	西屯區	世貿公園	文山1	106年11月
8	西屯區	捷運G9-2	委6-3	106年12月
9	北屯區	東山高中	零星	106年12月
10	東區	新建國市場	零星	104年08月
11	中區	第二市場	零星	105年12月
12	西區	第五市場第一期	零星	106年02月
13	西屯區	新光三越	零星	106年11月



圖 19.逢甲夜市油脂截留系統

陸、結論與未來展望

一、結論

都會區河川污染來源複雜，有來自一般家庭及事業的污水、商圈夜市移動式攤販商業行為污水及非點源污水等，除了以「污水下水道建設」配合「清溪計畫」政策來管制污染源的源頭外，並以「河川污染(水)整治」作為末端的防線，以免漏網之魚的污染源排入河川，污染河川水質。

綠、柳川污染(水)整治以合適的污水截流方式及礫間現地處理等措施淨化水質，得到良好的成效，但本局仍持續積極進行污水下水道建設，加速接管戶數，以「雙管齊下」的方式守護河川水質，提升民眾生活環境的品質。

二、未來展望

「每座城市都應該擁抱河川，河川也代表了一座城市的進步」

污水下水道工程建設不但可以改善環境提升生活品質、降低傳染病的發生保障市民的健康，同時也保護公共水域的水質並將水資源重複再利用以解決臺灣用水逐年短缺的問題，故污水下水道系統建設完善與否實為現代化城市重要指標之一

故臺中市在林佳龍市長上任後，不遺餘力的推行污水下水道工程的建設，本市已規劃 19 處污水系統中，已有 14 處污水系統正推動建設中，爭取中央的補助費用從平均每年補助約 9 億元提高到 14.4 億元，水資中心於今(107)年將增至 11 座可處理污水量每日可達 26 萬噸，用戶接管數也將來到 17 萬戶，臺中市污水下水道建設比起以往有大幅度的成長。

綠川、柳川整治成功引起市民迴響，同時也是全國矚目的水環境建設亮點，本局進一步推動全流域治理，持續擴大整治柳川上、下游(柳川二期計畫)，也讓綠川整治往南區推進(綠川二期計畫)以完善綠、柳川河道沿線的污水截流及現地處理系統，同時也計畫提升福田水資源回收中心系統功能，以利處理更大量之污水，此外以人文水岸及城市意象為目標，形塑綠川、柳川新軸線風貌，此治理理念也獲得中央認同肯定並於前瞻基礎建設「全國水環境改善計畫」分別核定 13.7 億及 12.5 億補助經費。



圖 20.綠川二期模擬示意圖



圖 21.柳川二期模擬示意圖