臺中市議會第3屆第2次臨時會

# 水利局排水系統缺失改善計畫暨水環境營造(綠川、柳川、葫蘆墩圳)鑿井取水專案報告

臺中市政府水利局

報告人：局長 范世億

中華民國108年8月9日

# 目　錄

壹、水利局排水系統缺失改善計畫 ..... 1

一、雨水下水道總體檢..... 1

(一)緣起 ..... 1

(二)雨水下水道縱走成果 ..... 1

(三)改善作為 ..... 3

二、軟埤仔溪水門操作檢討..... 4

（一）緣起 ..... 4

（二）檢討與精進作為 ..... 5

貳、水環境營造(綠川、柳川、葫蘆墩圳)鑿井取水檢討改善9

一、綠川 ..... 9

（一）鑿井目的 ..... 9

（二）操作維護情形 ..... 10

（三）檢討改善 ..... 11

二、柳川 ..... 12

（一）鑿井目的 ..... 12

（二）操作維護情形 ..... 13

（三）檢討改善 ..... 14

三、葫蘆墩圳 ..... 14
（一）鑿井目的 ..... 14
（二）操作維護情形 ..... 15
（三）檢討改善 ..... 16

圖目錄

圖 1 、梧棲區大智路位置圖 ..... 2
圖 2、檢查發現大智路雨水下水道頂版混凝土剝落、鋼筋裸露 ..... 3
圖 3、雨水下水道缺失改善(脫管填縫) ..... 3
圖 4、軟埤仔溪水閘門開啟標準作業程序(SOP) ..... 5
圖 5、興大康橋橡皮壩..... 5
圖 6、軟埤仔溪預先排空滯洪池..... 6
圖 7、軟埤仔溪水閘門維護保養 ..... 7
圖 8、遠端控制系統及監視系統 ..... 7
圖 9、蜂鳴警示裝置 ..... 8
圖 10、超音波水位計 ..... 8
圖 11、綠川地下水井分布圖 ..... 10
圖 12、綠川維護每月電費 ..... 11
圖 13、柳川地下水井分布圖 ..... 13
圖 14、柳川維護每月電費 ..... 13
圖 15、葫蘆墩圳地下水井 2 口 ..... 15
圖 16、葫蘆墩圳輪流灌溉公告 ..... 16
圖 17、改善後葫蘆墩圳電費明顯下降 ..... 17

圖 18、葫蘆墩圳渠道改善成果 ..... 17

# 壹、水利局排水系統缺失改善計畫

## 一、雨水下水道總體檢

### (一)緣起

臺中市雨水下水道總長度高達 667 多公里，許多雨水下水道規劃及建置的時間久遠，長則超過 30、40 年，結構物陸續出現問題，因位於地下無法輕易發現，且過去圖資保存不完善，下水道圖資多有缺漏，偶有出現圖面與現況不吻合的情形。因此，藉由進入下水道「實際走一趟」檢查下水道現況，實有必要。

### (二)雨水下水道縱走成果

水利局為辦理老舊下水道健檢,除了全面盤點圖資正確性外，也針對比較老舊雨水下水道，以人力及機器方式實際縱走檢查，今(108)年預計縱走長度約 350 公里，目前已完成 240 公里，已掌握的缺失約 1,500 項，其中因混凝土老舊剝落、龜裂等情況需優先改善，約 200 處。

其中藉由本次下水道健檢中發現，位於梧棲區商業區之重要道路大智路二段(如圖 1)下方之雨水下水道箱涵頂版有混凝土剝落、鋼筋外露鏽蝕劣化情形，如圖 2 所示，深度約 5~10cm 不等，恐因位屬濱海地區，空氣中含有高硫酸鹽、高氯離子等腐蝕因子，藉由混凝土表面微裂縫，進入頂版內部，造成鋼筋鏽蝕、混凝土剝落等破壞，因大智路為梧棲區要道之一，關係用路人安全問題，急需辦理修復，避免造成道路坍崩之危險。

圖 1 、梧棲區大智路位置圖

圖 2、檢查發現大智路雨水下水道頂版混凝土剝落、鋼筋裸露

## (三)改善作為

有關大智路雨水下水道缺失部分，因改善經費龐大，經積極向中央爭取，已獲中央補助 1 億 2,000 萬元辦理改善，目前積極趕辦規劃設計工作，並已先行針對現況路面、重要路口辦理高程監測，隨時監控，避免意外發生。

另外其餘缺失部分，水利局亦將依據缺失類型、位置、嚴重性等輕重緩急因素評估分級，持續辦理改善，如圖 3。

圖 3、雨水下水道缺失改善(脫管填縫)

# 二、軟埤仔溪水門操作檢討

## (一) 緣起

軟埤仔溪排水屬市管區排，依據民國 103 年 5 月「軟埤仔溪排水暨周邊排水系統檢討規劃計畫」之排水路改善規劃，於上游葫蘆墩公園第五區設置滯洪池，規劃容量約 20,700 立方公尺，實際興建為 25,000 立方公尺，然此滯洪池係屬在槽式，需利用溢流井及 4 座水門進行控制操作。

另軟埤仔溪最上游為水利會南幹渠取水門，上游南幹渠取水口與其下游之葫蘆墩圳取水口皆於颱風豪大雨期間關閉，而下游之頂角潭制水門與下埤幹線制水門亦關閉不進行取水避免將洪水帶入豐原區人口密集處，以軟埤仔溪為放水路，因此軟埤仔溪兼具灌溉及排洪之功能。

於去(107)年 8 月 19 日(星期日)豐原、石岡及東勢等區一場時雨量約為 43mm 之短延時強降雨，軟埤仔溪水位暴漲，依照水閘門開啟標準作業程序(如圖 4)，應依水位高度開啟軟埤仔溪之 4 座水門，惟當時施工承攬廠商因適逢假日，人員疏忽未及時開啟水門導致溢流堰無法負荷而造成軟埤仔溪溢堤，水淹豐

原大道八段，造成週邊成功路 579 巷及 635 巷共 14 戶淹水。

圖 4、軟埤仔溪水閘門開啟標準作業程序(SOP)

## (二) 檢討與精進作為

為避免類似淹水狀況再次發生，水利局多方進行檢討及改善。於長期改善部分，將研議增設類似旱溪排水興大康橋之自動倒伏橡皮壩，如圖 5，未來可兼顧蓄水與防洪兩種需求。

圖 5、興大康橋橡皮壩

另短期部分,已先增設多道防淹措施並由本市年度抽水站、滯洪池及水閘門專業代操廠商維護管理，操作維護保養管理機制如下：

1、 汛期或颱風豪雨警報發佈時，預先開啟水門排空滯洪池，恢復河道排洪功能，如圖 6 即為排空之情形。

圖 6、軟埤仔溪預先排空滯洪池

2、 定期進行水閘門設備維護保養：汛期每週一次，非汛期每二週一次進行水閘門設備潤滑油脂、運轉、外觀清潔等維護保養，如圖 7 所示。

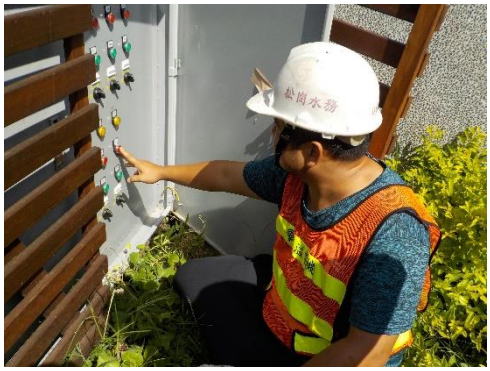


圖 7、軟埤仔溪水閘門維護保養

3、 遠端監控：由五張犁抽水站 24 小時駐站人員，透過遠端監視影像及圖控系統，如圖 8 所示，即時監控水位及遠端操作水門。

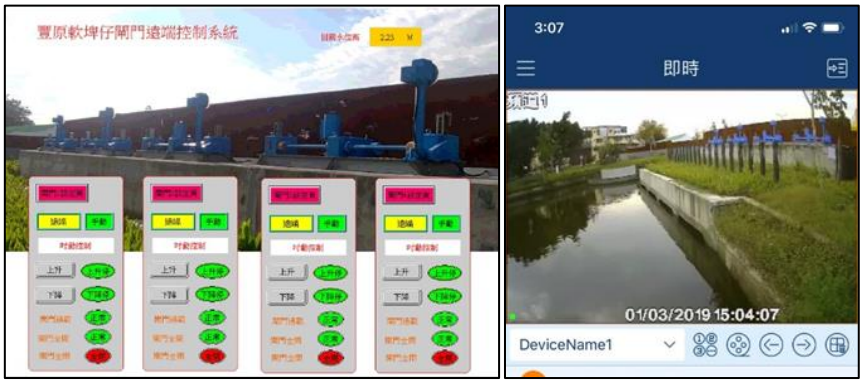



圖 8、遠端控制系統及監視系統

4、 預警措施：滯洪池水位達警戒水位時，蜂鳴裝置(如圖 9)會自動示警，五張犁抽水站駐站人員即開始警戒。

5、 自動化控制：設置超音波水位計，如圖 10 所示，滯洪

池水位達開啟水位時，水閘門依 SOP 機制自動依序開啟。

圖 9、蜂鳴警示裝置

圖 10、超音波水位計

# 貳、水環境營造(綠川、柳川、葫蘆墩圳)鑿井取水檢討改善

## 一、綠川

### (一) 鑿井目的

許多公共工程都是「生易養難」，規劃構想階段如求速成，即無法全面考量後續營運問題，啟用後將會付出較高的管理維護成本。

綠川第一期環境營造工程(雙十路至民權路段)，為打通中山綠橋防洪瓶頸，雙十路至中山路間渠段採上、下分層河道設計，上層為景觀河道，下層為防洪箱涵，而上層景觀河道水源主要為截流上游晴天污水進入礫間設施處理後之放流水，為保護礫間設施功能長久運作，系統設計進流水懸浮固體物濃度如高於 250 mg/L 時(通常常見於大雨時)，會自動關閉進流閘門，即取地下水補注，並啟動水循環系統，另如有緊急狀況或系統設備異常時均按此模式操作，以維持景觀河道水流；俟進流水懸浮固體物濃度降低或設備異常排除，並經現場人員確認後，再逐漸恢復景觀河道原本供水機制。

因綠川河道系統任一環節出現異常狀況，就可能造成河道缺水甚至無水。為儘量降低各種突發狀況的影響，於水淨場及現場河道保留共 9 處水(點)井設施(設置時皆未合法申請)，位置如圖 11 所示，並置入動力抽水馬達，於應急時抽取地下水作為補注水源及澆灌使用。

圖 11、綠川地下水井分布圖

## (二) 操作維護情形

綠川自 107 年 2 月啟用，礫間處理供水設施均妥善維護，但任何電力迴路或機械零件本就有故障風險，期間發生突發狀況導致無法供水時，不但會造成上層河道水中生物死亡外，也需立即啟用動力馬達抽取地下水供水，藉以穩定上層景觀河道基流量，但不管是以動力設施截取上游水源作淨化處理，或是抽取地下水應急補注，皆造成電費負荷沉重，經統計礫間水淨場及景觀河岸

每個月所需電費約62萬元,再加上維護人力,每月約需146萬元，每年則高達1,752萬元的維護成本，造成市庫負擔(如圖12)，爰此水利局進行檢討改善。

綠川每月維護管理費用明細表

單位:萬元

| 主河道 | | | 礫間處理 | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 電費 | 維護人力 | 小計 | 電費 | 維護人力 | 小計 | |
| 12 | 38 | 50 | 50 | 46 | 96 | 146 |

圖 12、綠川維護每月電費

## (三) 檢討改善

水利局站在都市水岸應趨近自然的角度，期盼達成減少維護成本目標，目前兩岸污水截流與礫間處理皆持續正常運作，但已重新檢討調降礫間水淨場每日處理水量，並且不再抽取地下水維持水量及水質，短期先行降低電費支出，後續將加速推動中區用戶接管及污水下水道建設，讓河川回復自然生命力也保護地下水資源，並讓礫間處理場逐步退場，以降低維護成本並減輕市庫負擔。

目前在施工中的綠、柳川中下游工程以及惠來溪、潮洋溪整治工程，亦將重新檢視先前河道內設計卵礫石擺設與預留地下水井之

工程設計，要大幅降低河道內使用機械運轉情況，讓河道展現其自然風貌。

# 二、柳川

## (一) 鑿井目的

柳川一期(臺灣大道~民權路 LID 段)於景觀河道設置 2 口地下水井，主要為施工中進行地下水位控制及觀測使用，確保地下水位不至於影響河道內施工，完工後予以保留(但未合法申請為補注用水井)並置入動力抽水馬達，於應急時抽取地下水作為河道補注水源。

柳川景觀河道水源為上游水淨場之放流水及河道內自然的地下湧水，其中水淨場於年度歲修時會停止水源放流，故於水淨場設置水井 1 口(設置時未合法申請)於設備歲修期間啟動運轉，以維持河道水位，做為彈性補水使用，維持景觀河道內之生態及歲修期間景觀河道水量，相關位置如圖 13 所示。

圖 13、柳川地下水井分布圖

## (二) 操作維護情形

柳川啟用至今已逾二年，礫間處理設施供水穩定，惟設施歲修及處理槽體反沖洗維護及處理設施突發之故障異常造成無法正常供水時，即啟用備援供水，藉以穩定景觀河道基流量。

經統計礫間水淨場及景觀河岸每個月所需電費及維護人力成本，每月約需 116 萬元，每年則高達 1,392 萬元的維護成本，同樣造成市庫負擔(如圖 14)。

柳川每月維護管理費用明細表

單位：萬元

| 主河道 | | | 礫間處理 | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 電費 | 維護人力 | 小計 | 電費 | 維護人力 | 小計 | |
| 5 | 40 | 45 | 16 | 55 | 71 | 116 |

圖 14、柳川維護每月電費

## (三) 檢討改善

與綠川相同，水利局為保護珍貴水資源，經檢討後柳川也不再使用備援水井維持河道水量及水質。

另因柳川於豪大雨期間，河道水位高漲、水流湍急，需設置保全及時封閉園區並確保遊客安全離開，每年保全經費約 130 萬元，造成市庫負擔，目前已檢討朝智慧防災方式改善，目前正積極向中央爭取前瞻經費補助，未來將以自動警示系統及自動閘門代替保全，可望降低維護成本，而朝向更為永續經營的方向。

# 三、葫蘆墩圳

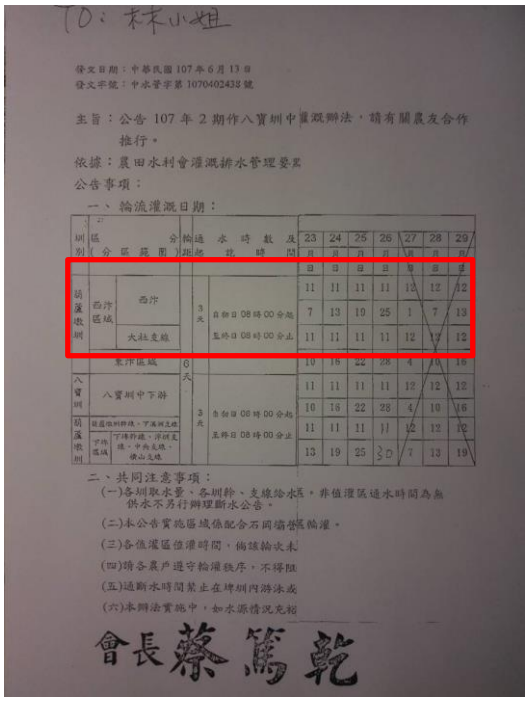
## (一) 鑿井目的

葫蘆墩圳為灌溉溝渠，源自大甲溪，其水量受天候影響，有豐枯變化，管理機關臺中農田水利會為調配灌溉供水，固定於枯水期進行輪流灌溉操作(供 5 天停 5 天或供 3 天停 3 天)，因此造成枯水期葫蘆墩圳時有水時無水之情形。為避免葫蘆墩圳開蓋後因無水影響渠道景觀及植栽澆灌，工程設計以雨撲滿儲水(儲水量極少，約 675 立方公尺)及鑿設 2 口地下水井(如圖 15)作為備援使用。

圖 15、葫蘆墩圳地下水井 2 口

## (二) 操作維護情形

葫蘆墩圳開蓋段於 107 年 10 月啟用，同年 11 月臺灣臺中農田水利會即因上游大甲溪石岡壩蓄水量不佳開始實施輪流灌溉，葫蘆墩圳輪流灌溉公告如圖 16，因此備援之地下水井也於無上游水源時啟動抽取地下水，以供應植栽澆灌及景觀渠道基流量。抽取地下水之抽水馬達耗電量大，經統計葫蘆墩圳電費每 2 個月約 14 萬元，造成市庫負擔，爰此水利局進行檢討改善。



TO：林小姐

發文日期：中華民國 107 年 6 月 13 日
發文字號：中水管字第 1070402438 號

主旨：公告 107 年 2 期作八寶圳中[illegible]溉辦法，請有關農友合作推行。

依據：農田水利會灌溉排水管理要[illegible]

公告事項：

一、輪流灌溉日期：

| 圳別 | 區分（分區範圍） | | 輪次 | 通水時數及起訖時間 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 |
| 葫蘆墩圳 | 西汴區域 | 西汴 | 3天 | 自初日 08 時 00 分起 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | | | | 至終日 08 時 00 分止 | 7 | 13 | 19 | 25 | 1 | 7 | 13 |
| | | 大社支線 | | | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | 東汴區域 | | 6天 | | 10 | 16 | 22 | 28 | 4 | 10 | 16 |
| 八寶圳 | 八寶圳中下游 | | 3天 | 自初日 08 時 00 分起 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | | | | 至終日 08 時 00 分止 | 10 | 16 | 22 | 28 | 4 | 10 | 16 |
| 葫蘆墩圳 | 葫蘆墩圳幹線、下蘭圳支線 | | | | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | 汴西區域 | 下埔幹線、汴頭支線、中南支線、橫山支線 | | | 13 | 19 | 25 | 31 | 7 | 13 | 19 |

二、共同注意事項：

(一)各圳取水量、各圳幹、支線給水量，非值灌區通水時間為無供水不另行辦理斷水公告。

(二)本公告實施區域係配合石岡壩營運範圍分區輪灌。

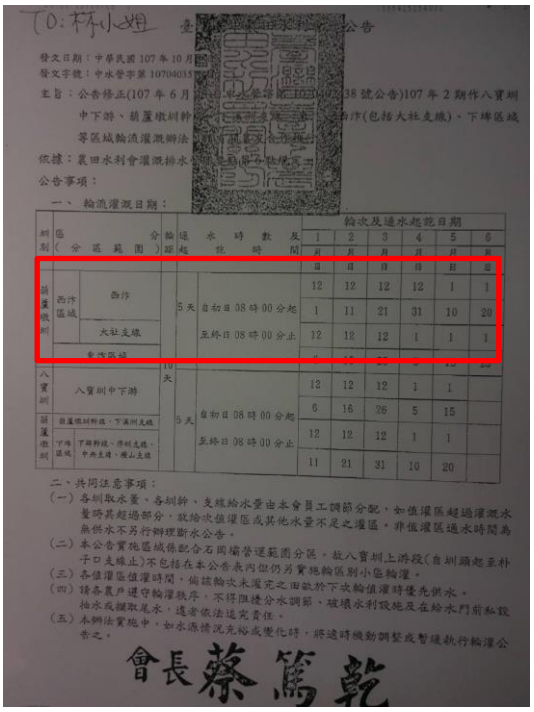
(三)各值灌區值灌時間，倘該輪次未

(四)請各農戶遵守輪灌秩序，不得阻

(五)通斷水時間禁止在埤圳內游泳或

(六)本辦法實施中，如水源情況充裕

會長蔡篤乾



TO：林小姐

發文日期：中華民國 107 年 10 月[illegible]
發文字號：中水管字第 10704035[illegible]

主旨：公告修正(107 年 6 月[illegible]38 號公告)107 年 2 期作八寶圳中下游、葫蘆墩圳幹[illegible]汴(包括大社支線)、下埔區域等區域輪流灌溉辦法[illegible]

依據：農田水利會灌溉排水[illegible]

公告事項：

一、輪流灌溉日期：

| 圳別 | 區分（分區範圍） | | 輪次 | 通水時數及起訖時間 | 輪次及通水起訖日期 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 | 月 |
| | | | | | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 | 日 |
| 葫蘆墩圳 | 西汴區域 | 西汴 | 5天 | 自初日 08 時 00 分起 | 12 | 12 | 12 | 12 | 1 | 1 |
| | | | | 至終日 08 時 00 分止 | 1 | 11 | 21 | 31 | 10 | 20 |
| | | 大社支線 | | | 12 | 12 | 12 | 1 | 1 | 1 |
| | 東汴區域 | | 10天 | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 八寶圳 | 八寶圳中下游 | | | | 12 | 12 | 12 | 1 | 1 | |
| 葫蘆墩圳 | 葫蘆墩圳幹線、下蘭圳支線 | | 5天 | 自初日 08 時 00 分起 | 6 | 16 | 26 | 5 | 15 | |
| | 汴埔區域 | 下埔幹線、汴頭支線、中南支線、橫山支線 | | 至終日 08 時 00 分止 | 12 | 12 | 12 | 1 | 1 | |
| | | | | | 11 | 21 | 31 | 10 | 20 | |

二、共同注意事項：

(一)各圳取水量、各圳幹、支線給水量由本會員工調節分配，如值灌區超過灌溉水量時其超過部分，放給次值灌區或其他水量不足之灌區。非值灌區通水時間為無供水不另行辦理斷水公告。

(二)本公告實施區域係配合石岡壩營運範圍分區，故八寶圳上游段(自圳頭起至朴子口支線止)不包括在本公告範內但仍另實施輪區別小區輪灌。

(三)各值灌區值灌時間，倘該輪次未灌完之田畝於下次輪值灌時優先供水。

(四)請各農戶遵守輪灌秩序，不得阻撓分水調節、破壞水利設施及在給水門前私設抽水或擅取是水，違者依法追究責任。

(五)本辦法實施中，如水源情況充裕或變化時，將適時機動調整或暫緩執行輪灌公告之。

會長蔡篤乾

圖 16、葫蘆墩圳輪流灌溉公告

## (三) 檢討改善

水利局為保護珍貴地下水資源，自 108 年 4 月起停止抽取地下水補注景觀河道(僅維持植栽澆灌)，並加強向民眾宣導河川豐枯之自然變化，讓民眾了解葫蘆墩圳供水與停水之機制，執行以來多數人皆能接受其原因，經統計停止抽取地下水後，每 2 個月電費降至 3 萬元，可見其改善成效，實際電費差異如圖 17 所示。

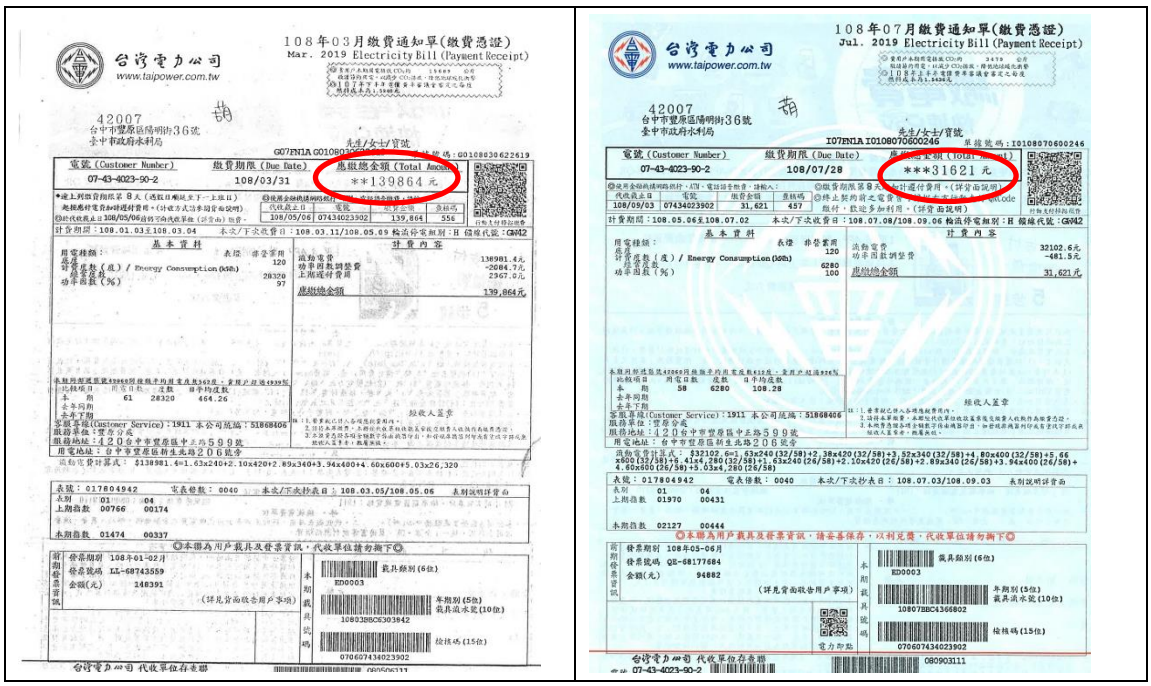



圖 17、改善後葫蘆墩圳電費明顯下降

另為避免葫蘆墩圳停水期間景觀渠道內淤泥惡臭，已將原置於渠道內之多數景石移除，可有效降低淤泥沉積，也方便日後清理維護工作，如圖 18 所示。

圖 18、葫蘆墩圳渠道改善成果