

污水下水道建設推動現況與展望

游源順

內政部營建署下水道工程處處長

方浩宇

內政部營建署下水道工程處幫工程司

摘 要

簡言之，污水下水道就是將家庭、學校、工廠、辦公室所產生之污水改以專用密閉的管線，收集輸送至污水處理廠後，以生物、物理或化學方式處理達到政府訂頒的國家放流水標準後，再予以排放或回收再利用，因此可大幅減輕生活污水對水源水域所造成之污染。比方來說，下水道系統與自來水系統就有如都市這個大生命體的「靜脈」與「動脈」，代謝著都市文明的廢棄物，對環境保護的重要不言可喻。

但是，過去執政者一方面過度強調經濟發展，欠缺永續發展思維，另一方面因為污水下水道深藏於地下，建設期程長而不易彰顯其政績，鮮少予以重視，造成台灣的污水下水道建設不僅遠遠落後先進國家，甚至落後部分開發中國家，實待大家共同攜手努力，加速推動污水下水道建設。

一、前 言

為提升國民生活水準，增進社會福祉，我國積極致力於經濟建設及產業開發，雖其成就已可媲美先進國家，也得到國際間的肯定，惟自然資源在無形間大量損耗，除自然環境受到破壞，生活環境品質亦逐年低落，已使社會大眾覺醒到環境生態保育的重要性。由於生態系統內之環境資源，如：空氣資源、水資源、土地資源與能源等，與人類日常生活關係密切不可分離。某些環境資源一旦遭受損失或破壞，要將其回復原本的狀態將花費大量的人力與物力，甚至永不可回復，而人類的存續及發展勢將面臨危機。台灣地區自然資源有限，加上地狹人稠、工廠林立，機動車輛快速成長，造成空氣污染、廢棄物污染、廢水污染、噪音污



染等等嚴重的環境品質問題。此外，禽畜數目、農藥用量、水資源的消耗等，也都呈現逐年上昇的趨勢，以致污水污染負荷遠超過我們環境所具有的承載能力。污水處理問題早已是各個國家積極規劃、解決之重要課題，諸如荷蘭、英國、美國等歐美先進國家，對污水處理問題極早即納入政策規劃，並且以污水下水道建設為重點處理方向，以求達到資源之永續發展。

臺灣地區經濟蓬勃發展，國民所得已逾 15,000 美元，人口、工商業均集中於都會區，都市規模發展迅速，即將步入已開發國家的行列，惟台灣地區污水下水道建設起步較慢，未能配合都市發展同步進行，遠不及污水下水道建設普及率高達 90% 以上之歐、美先進國家（2007 年世界各國普及率評比資料如圖 1），造成生活污水漫流排水溝渠與河川，嚴重影響居家生活環境及水資源的永續利用，環境衛生及生活品質均無法與經濟發展同步提升，由於水環境日趨惡化，行政院近年來施政重點即著重於污水下水道建設，將其建設計畫納入「8100 台灣啟動」、「挑戰 2008：國家發展重點計畫」、5 年 5 千億「新十大建設」及「2015 經濟發展願景公共建設套案計畫」等國家重要之經建計畫中，並高額編列預算補助縣市政府辦理污水下水道建設，「愛台 12 建設」中更是宣示每年將投入三百億元進行建設，年增污水下水道普及率 3% 加速污水下水道建設，快速提昇普及率中央及地方均有共識，希望藉由污水下水道的普及，提昇都市生活環境品質及國家競爭力，並達到水資源永續利用之目的。

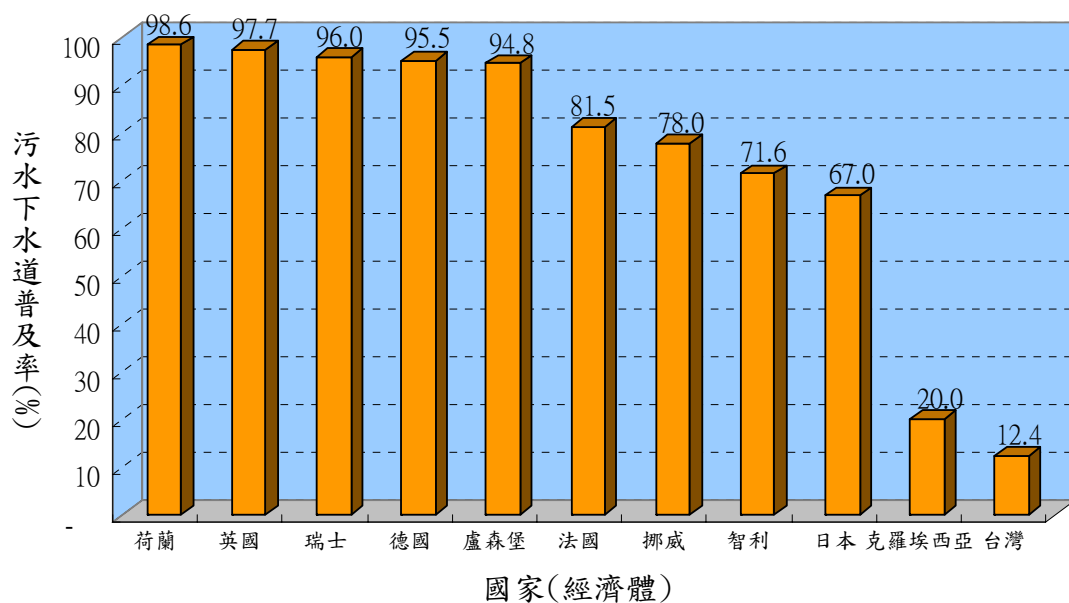


圖 1 世界各國污水下水道普及率(瑞士洛桑學院 2007 年評比)(引用 2004 年資料)

二、污水下水道建設推動現況

(一) 計畫推動現況

台灣地區污水下水道建設從行政院 77 年 8 月 18 日核定之「污水下水道發展方案」開始推動，並自民國 81 年起研提六年一期之建設計畫，分別為第一期六年建設計畫(期程 81 至 86 年度)，第二期六年計畫(期程 87 至 92 年度)及第三期六年建設計畫(期程 92 年至 97 年)，藉以賡續推動污水下水道建設，截至民國 93 年底，污水下水道建設計畫均係由中央及地方政府編列預算，並交由地方政府依核定之細部實施計畫逐年辦理，惟限於各級政府財務困窘，人力缺乏，常無法依原列計畫編足經費，為使污水下水道建設經費來源多元化，我國污水下水道普及率能加快提升，避免未來十餘年內該項指標仍將成為我國國際競爭力評比的弱勢項目，因此參考世界各國污水下水道及其他公共建設之推動模式，自 94 年度起依行政院政策指示依「促進民間參與與公共建設法」增加民間機構參與辦理方式，因此修正「污水下水道第三期建設計畫修正計畫」，並於 94 年 1 月 19 日奉行政院核定，修正計畫中特別將民間參與污水下水道系統大幅增加至 36 處，希望藉由引進民間人力及效率，以達到加速推動，活絡民間資金，刺激景氣，提昇污水下水道普及率之目的，並據此確立台灣地區污水下水道採政府自行興建辦理及民間參與兩種方式雙軌推動的模式(如圖 2)。

(二) 普及率逐年提升

在下水道建設推動以前，都市人口每天所排放之家庭污水多僅經化糞池簡陋處理，即逕自排入排水溝，導致都市排水側溝藏污納垢、臭氣四溢、蚊蠅叢生，嚴重影響居家生活品質，污水流入河川污染水源，更造成河川水質嚴重惡化。污水下水道系統之處理流程係以密閉專用管線經用戶排水管、分管、支管、幹管收集廢污水輸送至污水處理廠，以物理、化學、生物方式作適當處理，符合環保機關所規範的國家放流水標準後排放或回收再利用(如圖 3)。早期我國公共下水道用戶接管普及率提升速度緩慢，至 89 年底僅達 7.2%，主要係因污水下水道建設性質較不同於公共工程建設，屬系統性建設，包括污水收集、處理及排放等設施完成後，方能運作發揮工程效益，由於建設經費動輒以億元計，期程亦非三、四年可以完成，致與四年一任之地方首長任期無法配合，另因早期民眾未有深切之認知，建設期間之開挖影響交通及容易招致民怨，處理廠徵收容易造成抗爭，影響民選首長之連任等，首長常以不易展現政績而忽視該建設。近年



來對於污水下水道建設可以讓國人享有國際水準的生活環境品質及保障國人身體健康之優點，國人已逐漸凝聚共識，經由民間、中央及地方政府共同努力，普及率已明顯加速提昇，截至 96 年底止，公共污水下水道用戶接管普及率已提升至 17.47%（如圖 4），近年來平均每年提升 1.28%（89-96 年），相較於鄰國日本推動 8 次的 5 年整備計畫，平均 1 年提升 1.25% 而言，實不遑多讓，污水下水道的普及對於河川污染改善或生活品質提升均有顯著的助益，就舉高雄市的愛河為例，高雄市至 96 年底的用戶接管普及率達 50.01%，搭配既有的截流設施，原本惡臭不堪的愛河，部分河段已清澈見底，經調查共發現 16 種淡水魚，21 種海水魚及 14 種甲殼類，顯示河川之生態環境正逐漸變佳，而市政府辦理的愛河的遊河觀光船運「愛之船」亦提供民眾作為假日休閒的好去處，顯示污水下水道建設對於環境衛生及生活品質均有顯著助益，甚至對於城市的水岸觀光，亦能對都市環境再造提供加乘的效果。



圖 2 污水下水道現行推動方式

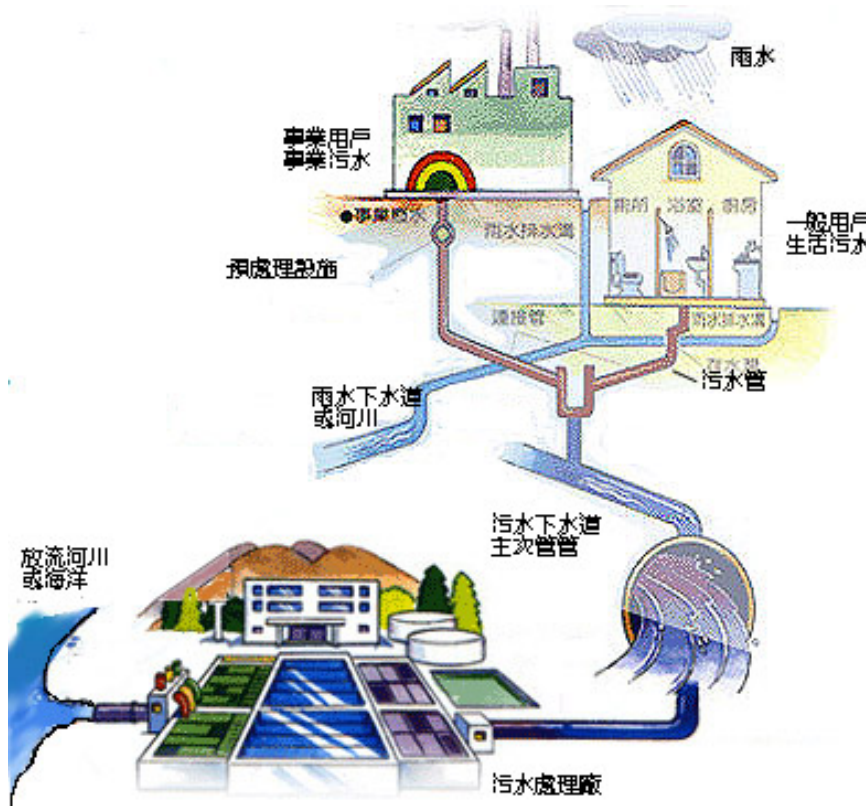


圖 3 污水處理流程圖

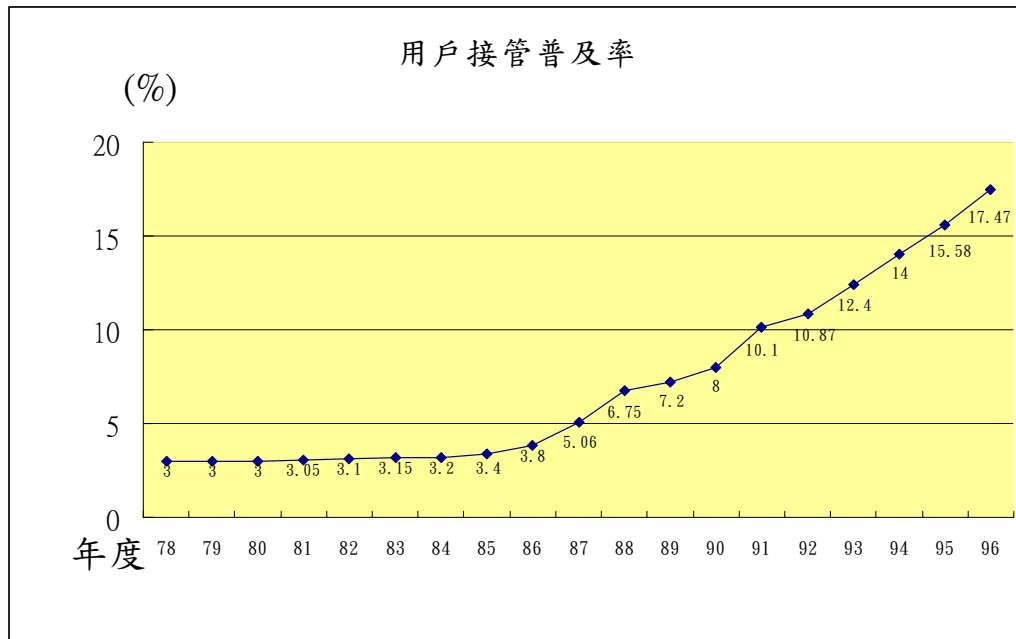


圖 4 臺灣地區公共污水下水道普及率趨勢圖



(三) 建設現況

污水下水道建設於 77 年報奉行政院核定「污水下水道發展方案」，以爲全面推動污水下水道建設依據，截至 97 年 5 月底台灣地區污水下水道建設主成果如下：

1. 已建設完成

- (1) 臺北市內湖等 33 座污水處理廠
- (2) 管線：3,711 公里
- (3) 公共污水下水道用戶接管：104 萬 8,932 戶
- (4) 專用污水下水道用戶接管：73 萬 429 戶
- (5) 建築物污水處理設施設置：57 萬 8,831 戶
- (6) 污水處理總戶數：235 萬 8,192 戶

2. 建設中：基隆市等 52 系統（含 BOT3 處），詳表 1。

3. 規劃完成待建設：新豐地區等 97 系統，詳表 2。

4. 規劃中：觀音地區等 15 系統，詳表 3。

5. 用戶接管普及率：18.25%

6. 整體污水處理率達 41.03%

表 1 建設中之系統

縣市	系 統
台北市	臺北市
基隆市	基隆市(和平島)
臺北縣	八里鄉、大漢河流域(新莊、板橋、五股)、三重市、蘆洲、淡水鎮(民間參與)、林口鄉、新店河流域(中和、永和、板橋、新店、土城)、汐止、台北水源特定區
桃園縣	大溪、石門、復興、林口特定區(南區)
新竹縣	竹北市、竹東鎮
新竹市	新竹市
苗栗縣	苗栗地區、明德水庫特定區
臺中縣	石岡壩、梨山地區、台中港特定區
臺中市	台中市(第二期)、台中工業區附近地區
南投縣	南崗工業區附近
彰化縣	二林鎮
雲林縣	斗六地區、斗六工業區附近
嘉義縣	六腳鄉、大埔鄉、朴子市、民雄鄉
台南縣	柳營鄉、官田鄉
台南市	台南市(第二期)
高雄縣	高屏河流域(旗山美濃)、高雄近郊(鳳山鳥松)、大樹鄉
高雄市	高雄市(第三期)、楠梓(民間參與)
屏東縣	高屏河流域(屏東市)、恆春鎮
宜蘭縣	宜蘭地區、羅東地區(民間參與)
花蓮縣	花蓮地區
臺東縣	知本溫泉特定區
澎湖縣	鎖港地區、雙湖園
金門縣	金門地區
連江縣	馬祖地區



表 2 已完成規劃待建設之系統

縣市	系 統
臺北縣	大漢溪流域(泰山,樹林)、金山鄉、坪林鄉、平溪鄉
桃園縣	蘆竹地區、板新(大溪,石門,埔頂)、楊梅鎮、復興鄉(復興、石門)
新竹縣	芎林鄉、橫山鄉、寶山鄉、新豐鄉、湖口鄉、新埔鎮
苗栗縣	三義鄉、大湖鄉、南庄鄉、後龍鎮、苑裡鎮、通霄鎮、卓蘭鎮
臺中縣	大甲鎮、大里地區、后里地區、潭子鄉、神岡鄉、豐原交流道特定區、大雅鄉、太平市、谷關
南投縣	水里鄉、集集鎮、清境地區、廬山風景特定區
彰化縣	員林鎮、溪湖鎮、北斗鎮、田中鎮、彰化交流道附近、伸港鄉、花壇鄉、埔心鄉
雲林縣	莿桐鄉、西螺鎮、虎尾鎮、水林鄉
嘉義縣	仁義潭風景特定區、鹿草鄉、新港鄉、梅山鄉、水上鄉及北迴歸線地區、高速公路嘉義交流道附近特定區、中正大學特定區、竹崎鄉、大林鎮、中埔鄉
台南縣	急水溪流域(六甲)、急水溪流域(新北)、急水溪流域(白河)、急水溪流域(關子嶺)、急水溪流域(東山)、大內鄉、玉井鄉、麻豆鎮、善化鎮、新化鎮、新市鄉、下營鄉、急水溪流域(新營、塩水)、急水溪流域(學甲、北門)
高雄縣	燕巢鄉、梓官鄉、路竹鄉
屏東縣	東港溪流域(潮萬)、東港溪流域(東港)、高樹鄉、萬丹地區(萬丹)、萬丹地區(仙吉)、萬丹地區(烏龍-鹽埔)、里港地區(里港)、里港地區(九如)、里港地區(鹽埔)、麟洛鄉、佳冬鄉、林邊鄉、琉球鄉
宜蘭縣	三星鄉、頭城地區、礁溪地區
花蓮縣	鳳林鎮、鯉魚潭
臺東縣	綠島鄉、關山鎮、成功鎮、太麻里鄉
澎湖縣	白沙鄉通梁地區

表 3 規劃中之系統

縣市	系 統
臺北縣	深坑鄉
桃園縣	觀音鄉、新屋鄉
臺中縣	烏日鄉
南投縣	南投市中興新村(含南內轆地區)、鹿谷鄉(含鳳凰谷特定區)、魚池鄉
彰化縣	芬園鄉、社頭鄉
雲林縣	古坑鄉
嘉義縣	阿里山風景區(行政院專案核定)
台南縣	仁德鄉、關廟鄉、急水溪流域
高雄縣	湖內鄉

三、推動策略與措施

台灣地區歷經數十年經濟發展之政策導向下，各種環境資源，大多著眼於經濟發展之用，常忽視將保育整合於開發中或考量資源之永續性，直至近幾年環境保護之呼聲日漸昇高，永續利用理念更成為時代潮流，社會群體對環境亦有新價值觀之後，政府部門對於國家重大發展逐漸加入環境面向之考量，並重視資源保育與永續利用之規劃。

營建署基於對環境生態維護迫切性的體認，彙整歷年推動經驗研訂多項推動策略及措施，希望能加速我國污水下水道建設，削減生活污水對河川造成的污染，全面落實永續發展，分項說明如下：

- (一) 政府為促使民眾辦理用戶接管，提高用戶接管普及率，接管費用併入工程建設費用補助範圍。
- (二) 優先補助已完成污水處理廠之縣市辦理用戶接管，其中尤以台南縣、屏東縣、臺北縣、高雄縣等污水處理廠餘裕量較多縣市，主次幹管亦已陸續建設，目前雖用戶接管戶數少，惟以後年度用戶接管為重點工作，以期短期內提昇用戶接管普及率；至於台北市，則持續敦促推動用戶接管工程。
- (三) 基隆市、桃園縣、新竹縣市、苗栗縣、台中縣、嘉義縣、連江縣、澎湖縣、花蓮縣等已設計完成或興建中之污水處理廠，配合其污水處理廠建設期程，同時推動主、次幹管及用戶接管工程，以縮短建設期程。
- (四) 成立區域性污泥處理與技術研究中心，妥善處理日益增加之下水污泥並加



強下水道技術研發工作。

- (五) 建立系統優先發展順序，優先辦理人口集中及預防水源水質污染之系統，將資源運用在最有效益的地方。
- (六) 鑒於各縣市從事推動污水下水道建設事業人員普遍不足，由中央編列預算補助各縣市政府進用臨時約用人員，藉以改善縣市政府下水道建設人力不足之窘境，近年普及率加速提昇該等人力實功不可沒，已見初步成效並獲好評，未來將賡續補助縣（市）政府進用臨時約用人員，並考量用戶接管工作日益增加，酌予增加名額以利推動。
- (七) 適時發佈各縣市污水下水道普及率，供各界參評。
- (八) 加強各項宣導及教育工作，廣為宣導水資源再生利用觀念，將經二級處理之污水回收利用做為非飲用及不與人體接觸之非民生用水，以補充逐漸不足之水源。
- (九) 依「促進民間參與公共建設法」及「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」以興建-營運-轉移(BOT)方式鼓勵民間機構興建營運污水下水道系統；原則上各系統由民間機構負責污水處理廠、主次幹管、分支管網及用戶接管等全部建設，若數次公開招商未成，為提高民間參與誘因，降低民間風險，則可由政府參與部分建設，例如依個案採民間機構投資建設污水處理廠、主、次幹管，需公權力介入之分支管、用戶接管及污泥處置視民間參與意願由政府辦理之分工原則，以提高民間投資意願，若需由政府出資建設經費，其中央及地方分擔比例依「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」辦理。建設完成後，由民間機構負責營運，並由主辦機關支付民間機構委託處理費，主辦機關再依使用者付費精神向使用者收取費用，其使用費收取不足部份，由中央及地方政府依「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」之分擔比例負擔。

四、污水下水道的展望與願景

人類社會或都市的永續發展須建立在發展策略與環境資源管理政策兼籌並顧之基礎架構上。因此，要使台灣成為真正的已開發國家，必須提升國民之生活品質，使所有國民能夠在社會公平原則下，享有這片土地的美好環境資源與經濟

發展的成果，並留給下一代完好的大地資源，建構具有永續發展特性之環保生態環境，在資源利用與資源再生能力協調平衡的限制下，使自然生物與生活在這片土地的國民共存共榮，生生不息。爰此，若要兼顧經濟發展及生態保護，污水下水道建設亦屬重要之一環，同時亦可達成下列效果及影響：

（一）提升都市生活環境品質及資源之永續利用

污水下水道系統可有效改善都市排水溝及住宅後巷之清潔，提升整體生活環境品質，經處理之再生水可作為綠美化植栽之水源，並提供灌溉用水源及非飲用之民生用水，甚至提供為工業冷卻水之使用；至於污泥可再生為能源或研發製作成輕骨材等建材，達成資源永續利用之目標。

（二）恢復清澈水環境，塑造親水性都市

台灣地區五十條主次要河川遭受污染河段高達三分之一，影響自來水用水安全、生活環境品質及其他水資源利用，污水下水道建設係將生活污水輸送至污水處理廠，處理成符合國家標準之水質後再排入河川或海洋，可有效減輕水域水質污染，進而恢復河川生機，並能塑造親水性都市，提升河岸及其週遭土地之利用價值。（如圖 6）

（三）提升國家競爭力，促進經濟發展

為提升國家競爭力，行政院核列污水下水道普及率為生活品質重要指標之一，並積極推動污水下水道建設，而國際在評比國家競爭力之高低時，污水處理亦屬重要評分項目，目前台灣污水處理率與污水下水道接管率落後其他先進國家甚多，也代表具有相當大之進步空間，積極建設即可加速提升國家競爭力排名，其他衍生效應如減少河川污染、改善生活環境等也會對其他競爭力提升有所助益，對於台灣經濟、外交、貿易等實難以量化其實質貢獻。

（四）帶動相關產業發展及增加就業機會

污水下水道工程建設與管材、水泥製品、塑化、推進機具等產業皆有相關，台灣地區污水下水道建設尚屬起步階段，勢必帶動相關產業的活絡發展。另外，除相關材料及設備產業外，污水下水道的興建需要更多技術人才，可同時創造出更多就業機會；新增就業機會可分為施工階段之技術性工程人員，與營運階段之維修人員及操作管理人員等，藉由



提振就業機會可創造整體經濟發展。

(五) 促進民眾身體健康

水質優劣除直接影響人類健康造成疾病的產生外，也會經由農田灌溉、大自然水循環、鳥類及魚類之飲食，間接影響人身健康與造成環境之破壞，良好的水質將可降低人們對於醫療的使用，相對民眾身體將益加健康。

(六) 可促進觀光產業發展

針對台灣地區觀光產業發達縣市加速辦理污水下水道建設，配合河川流域的綜合性規劃，可大幅改善河川水質及附近的環境衛生，觀光休閒區域環境之再次獲得升級，將有助於吸引國際觀光旅客到訪，進而促進鄰近之觀光產業發展。



圖 6 恢復清澈水環境