

# 水源管理作業的強化

報告人：陳秋陽

- 民國三十五年生
- 美國范德堡大學環境工程博士
- 現任國立中興大學環境工程研究所教授

評論人：溫清光

- 民國三十三年生
- 成功大學土木工程學系博士
- 現任成功大學環境工程系教授

評論人：朱雲鵬

- 民國四十二年生
- 美國馬里蘭大學經濟博士
- 現任中央研究院中山人文社會科學研究所  
研究員

# 水源管理作業的強化

陳秋楊

## 一、前言

目前台灣地區每年各種用水總需要量約為二〇〇億立方公尺，其中農業用水量（包括灌溉、畜牧、養殖用水）約佔五分之四，公共給水（包括生活用水與工業用水）約佔五分之一。年總用水量二〇〇億立方公尺之七七％來自地面水（包括河川水及水庫水），其餘二三％來自地下水。以台灣省自來水公司民國七十八年底之總出水能力為每日五九三萬立方公尺而言，其中三四％取自地下水水源，六六％取自地面水水源（包括一一％來自河川水，五五％來自水庫水。）歷年來由於河川水及地下水水質遭受污染，以及地下水大量使用後所造成地盤下陷與水量枯竭等環境衝擊影響，其取用情形日益不易，使得未來水源取自水庫之比重愈顯增加。

然而，用水量隨著人口成長不斷增加，台灣省自來水公司預估至民國八十九年每日需水量為一、一二三萬立方公尺，在水源匱乏而水質又遭受嚴重污染之威脅下，如何滿足未來需求又能提供安全適用之自來水，確實是目前推動國家建設六年計畫，舉國上下努力展開環保工作之行動中

，必須加以正視而妥為解決之迫切問題。水是生物每日不可或缺之物質，吾人不可一日無水，因此，水源水質之保護工作值得大家共同關心。

水源如何遭受污染？目前有哪些水源保護措施？以及未來如何加強水源管理作業？此等是本文擬加以探討之主題，希望喚起有關單位及全國民眾共同關心，俾能共同努力解決問題，達到水源保護之目的。

## 二、地面水源之水文特性

台灣地區大小河川概以中央山脈為主要分水嶺，故多為東西流向，且流短坡陡，暴雨時水流湍急且挾帶大量泥沙，乾季時則流量枯小，因而造成水資源開發利用之困難。

河川流量主要來自降雨，故各河川月流量變化與雨量變化相一致，降雨多集中夏秋兩季。台灣雨量尚稱豐沛，但時間分配極不均勻，約七八%集中於五月至十月之豐水期，十一月至翌年四月之旱季降雨量僅佔二二%。各地雨量分配以北部與東部較為平均，西部地區愈向南則分配愈不均勻。就河川流量而言，北部地區雨季之平均逕流量約為乾季之一·七倍，而西南地區則相差達一〇·七倍，使得人口聚集之西部地區時常遭遇無法適時輕易取得需要水量之苦。

為解決上述降雨不均導致河川逕流量洪枯懸殊之難題，在地下水開發已極有限之情形下，地面水之利用乃有賴增建水庫調蓄以獲實效。近年來水庫之興建由於受到天然不利條件之限制，投資相當龐大，又需考慮環境及社會衝擊等問題，可謂日益艱難。因此，在水文特殊因素影響之情

況下，必須注重水源保育與加強管理，才能減輕水資源需求不斷增加之壓力。

### 三、地面水源之水質概況

自來水之主要地面水源包括河川水與水庫水，分別就其水質概況及污染來源說明如下。

#### (一) 河川水質污染現況

台灣地區共有河川一五一條，春季時流量極小，因人口集中造成都市化及工業發展所排出未經妥善處理之市鎮污水、工業廢水、畜牧廢水及垃圾場滲出水等，挾帶大量污染物排入河川，超過河川之涵容能力，致使各河川大都遭受不同程度之污染。在四十八條主要河川中，總長度約為二、八九〇公里，民國七十八年調查結果顯示，未受污染河段佔六八·一%，輕度污染河段佔七·一%，中度污染河段佔一二·八%，嚴重污染河段佔一二·〇%，可知台灣地區已有三分之一河段受到不同程度之污染。

#### (二) 水庫水質污染現況

一般而言，建於河川上游之水庫，大都能保持良好水質，而以河川中下游為水源之水庫，水質幾乎都很差。民國七十八年環保署曾對台灣地區廿一座水庫調查優養化情形，結果顯示翡翠、德基、萬大、明潭、新山、暖暖等水庫水質良好，石門、寶山、永和山、明德、仁義潭、曾文、

烏山頭等水庫水質尚可，蘭潭、白河、尖山埤等水庫水質較差，而大埔、阿公店、澄清湖、鳳山及龍巒潭水質較為惡劣。

### (三) 地面水源水質分析

台灣省自來水公司於民國七十六、七十七年調查轄屬淨水場之地面水源水質，就其中部分結果統計列表如下：

採樣點	生化需氧量		化學需氧量		總磷		總氮	
	平均值	範圍	平均值	範圍	平均值	範圍	平均值	範圍
六堵淨水場	三.一	一.八~五.〇	八.五	三.六~一〇.八	〇.二〇	〇.〇八〇~〇.一八五	二.八六	二.〇〇~四.〇〇
板新淨水場	一.〇	〇.九~一.三	二.六	一.八~四.二	〇.〇二	〇.〇〇~〇.〇三〇	〇.六	〇.〇〇~一.八
大南淨水場	一.二	〇.八~二.〇	三.〇	二.三~三.九	〇.〇〇七	〇.〇〇~〇.〇二	〇.八	〇.〇〇~二.六
滿雅淨水場	三.二	一.二~五.〇	一.四	一.二~四.一	〇.〇三四	〇.〇〇~〇.〇三	〇.五	〇.〇〇~〇.七
明德淨水場	二.一	〇.六~三.五	一.八	九.五~二七.二	〇.〇三一	〇.〇〇~〇.〇三六	〇.五	〇.〇〇~〇.五七
朴子口淨水場	〇.四	〇.〇~〇.九	二.二	〇.六~六.四	〇.〇三五	〇.〇〇~〇.〇四五	〇.一	〇.〇〇~〇.一九
山上淨水場	三.三	〇.六~三.四	二.〇	二.五~四.七	〇.〇二一	〇.〇〇~〇.〇三五	〇.一六	〇.〇〇~〇.四〇
成功淨水場	一.七	〇.四~四.三	一.八	一.一~二.四	〇.〇一六	〇.〇〇~〇.〇二六	一.一九	〇.〇〇~二.六〇
澄清湖淨水場	一.七	〇.六~四.〇	三.六	六.四~一九.二	〇.〇二九	〇.〇〇~〇.〇二〇	二.九	〇.〇〇~八.一〇
鳳山淨水場	一.〇	〇.四~二.四	八.三	一.七~二.八	〇.〇四八	〇.〇一四~〇.六二〇	三.五	一.〇〇~七.四〇

註：單位為MG/L

#### (四) 主要污染來源

台灣地區民國七十六年推估總污染產生量約每日三、三五六、六〇〇 kg BOD，其中市鎮污水約佔二五%，工業廢水約佔五四%，畜牧廢水約佔二一%，其他非點污染源產生量未估計在內。在目前下水道建設普及率甚低之情況下，市鎮污水常是造成北部地區中下游河段嚴重污染主因，而南部地區河川之主要污染源則是養豬廢水佔相當大之比率。雖然水污染防治法中放流水標準已不斷加嚴，然而污染量減輕之比率卻比不上每年增加之比率，使得台灣地區河川仍承受大量之污染源，水質自然日益惡化而未能顯著改善。

地面水源大都來自河川中上游及水庫，其污染來源受工業廢水影響之比重較輕，就以台北水源特定區為例，市鎮污水每日約八六四 kg BOD，遊憩污水每日九六 kg BOD，養豬戶因已遷移並嚴加管制，可說是已不構成污染源，此外，特定區內並無大型垃圾場，故垃圾場滲出水之污染影響不大。水源集水區內另一重大污染源來自非點污染源，由於土地被用於果園、茶園、及其他農業使用，使得施肥、農藥、以及地表沖刷，造成嚴重之有機污染物與氮磷等營養鹽，在暴雨之後或經土壤內長期淋洗而排入河川與水庫內，一旦進入傳統之淨水處理設施，其所供應之自來水已漸造成安全與衛生上之威脅。因此，檢討水源集水區內污染源之放流水標準是否宜採用全國一致普遍之標準，以及如何管制土地使用及防止濫墾、濫伐、濫葬等破壞水土保持行爲，加強山坡地保育與林業經營，應是水源保護區為維護水質與涵養水量所須加以深思熟慮之課題。

## 四、水源保護與管理措施

水源保護之目的可以確保供水品質，也可維護水源地區之自然生態。台灣地區現依自來水法及省市施行細則公告劃設之水源保護區計有九十六處，總面積達九、八〇四平方公里，幾乎佔全台灣面積四分之一。由於幅員遼闊，往往涉及地方政治、經濟等因素，而使水源保護區之管理及管制事項之執行不易推動，無法有效維護良好水源水質。今就現階段水源保護區之劃設、管制事項、執行情形分別說明並加以檢討，以提供改進之參考。

### (一) 保護區之劃定

自來水事業單位為維護水源水質，依自來水法第十一條規定劃定公布水質水量保護區域，禁止在該區內一切貽害水質與水量之行爲，分別報經由省市政府核定公布，而保護區域涉及兩個省市行政區時，則報由中央主管機關（內政部）核定公布。截至民國八十年四月由內政部公告劃設之水源保護區有四處（新店溪青潭、鳳山水庫、高屏溪水系、東港溪），台北市政府公告劃設一處（百拉卡），台灣省政府公告劃設九十一處。

經公告劃定之水源保護區內，其土地利用及人文經濟活動將受到不同程度之限制，使得土地所有人之權益遭受影響。再者，都市人口對水源地區迭有要求開發為遊憩用途之反映。故如何在保護水源水質之理想目標下，對現有已劃定之保護區加以妥適檢討，尤其就管制範圍，似可考慮

土地使用分區管制規定，通盤檢討後再作適當調整，以兼顧土地所有人權益。

## (二) 保護區管制事項

水源保護區劃設之目標乃為確保水源水質之安全與衛生，因此，已公告九十六處保護區之管制事項，其內容約略大同小異，主要管制事項包括：

- (1) 不得砍伐林木、開墾土地或採取土石、採礦。
- (2) 指定或有廢水排放而可能污染水源之事業不得新設。
- (3) 現有事業廢水之排放應符合放流水標準之規定。
- (4) 不得於水體內傾倒、施放或廢棄足以造成污染之固體或液體廢棄物。
- (5) 管制農藥與肥料之不當使用。
- (6) 不得使用毒品炸藥或電器捕殺水產動植物。
- (7) 管制家禽、家畜之飼養與放牧，以免污染水體。
- (8) 保護區內新闢社區應有防止造成水質污染之各項防污設施。
- (9) 構築工事不得污染水體。
- (10) 禁止其他足以造成水源污染之各項行爲。

為執行上列管制事項之辦理機關相當龐雜，就以民國七十六年三月公告之高屏溪水系水源保護區之相關辦理機關包括：

- (1) 台灣省政府之民政廳、農林廳（林務局、山地農牧局、畜牧科、農經科、植物保護科、農



產科、漁業局)、建設廳(第一科、第四科、水利局、礦務局),以及環境保護處。

(2)高雄縣政府之民政局、建設局、農業局、環境保護局。

(3)屏東縣政府之民政局、建設局、農業局、環境保護局。

### (三)執行現況檢討

台灣地區自民國六十四年七月由台北市政府公告第一個保護區「百拉卡水源保護區」(面積一·五平方公里)迄今已有十六年,目前除台北水源地新店溪青潭水源保護區(由內政部公告劃設,面積七一·七平方公里)設有專責單位「台北水源特定區管理委員會」外,其他九十五處並無專責管理機構,由於人力與預算無法配合,水源保護之成效極為有限。檢討以往水源保護區管理污染之績效,卻見水質遭受污染情形日益嚴重,其主要問題乃發生在:

1. 缺乏獨立而有績效之專責機構,人力及預算不足,未能全面掌握並建立污染源資料,執行管制成效不彰。

2. 劃設保護區範圍遼闊且無明顯界線標誌,民衆缺乏維護環境清潔之公德心,企業主缺乏環境保護之社會責任感。

3. 管制事項龐雜事權不統一,政府機關間橫向聯繫不夠密切,無法建立集水區整體經營管理觀念。

## 五、加強水源保護管理作業

所謂「徒法不足以自行」，然而有了法卻仍有賴長期整體之管理作業執行與推動，才能獲致保護水源、維護水質、涵養水量之目標。如何強化現階段水源保護管理作業，應可由下列各方面積極進行：

### (一)健全組織、人力、預算、及執行體制

檢討現行有關法令，研擬現階段執行重點與目標，督導各管制事項之主管機關配合推動專責業務，指派專人並寬列預算，若能優先成立專責機構，編列專任人員及充分經費，更能收立竿見影之效。

### (二)加強污染防治措施

在水源保護區建立污染源檔案資料，優先實施污染總量管制措施，對市鎮污水與養豬廢水方面，已存在之污染源予以輔導有效改善，新污染源及時加強取締拆除，以防止污染物大量排放，避免水質繼續惡化。

### (三) 施行保護區分區管理原則

檢討現行水源保護區管制事項之合理性，在考慮環境涵容能力及兼顧經濟性與需要性之條件下，研擬修訂現行保護區之範圍及管制事項內容，並考慮分區不同程度管制之可行性，配合集水區內人文、產業及土地利用情形與未來發展，訂定各類污染源之排放標準，才能確實達到水質保護之目的。

### (四) 執行長期水質監測

為了解水源保護區水質遭受污染之程度，宜建立長期水質監測計畫，於適當地點配合有效頻率進行長期採樣化驗工作，以掌握水源水質，俾能隨時依事實需要檢討各項管制措施之執行成效。

### (五) 推廣教育宣導工作

一方面在已劃設保護區之範圍界線以標誌明確表示，一方面積極對民衆加強教育與宣導，建立責任心，俾達到集水區整體經營管理之理想境界，若再輔以違規處分之嚴格執行，則水源水質必能獲得確保。

## 六、結語

水源水質關係全國民衆飲用水之安全與衛生，目前台灣地區雖已劃設水源保護區佔全省面積達四分之一，然由於幅員遼闊與涉及政治經濟等因素，使得保護區之管理及管制事項之執行不易推動，水源遭受污染已漸成爲全國民衆飲用水安全之隱憂。本文呼籲政府有關機關及全國民衆合力重視此問題之嚴重性，共同籌謀有效對策，俾能改善水源水質，避免繼續惡化，以達到保護水源之目的。

### 參考資料

1. 台灣省自來水公司 七十六、七十七年水質檢驗統計（一九八九）。
2. 行政院環境保護署 河川分類水質標準及河川污染指標之檢討（一九九〇）。
3. 行政院環境保護署 中華民國台灣地區環境資訊（一九九〇）。
4. 內政部營建署 新店溪青潭水源水質水量保護區管制事項與管制範圍檢討研究（一九九〇）。
5. 內政部營建署 台灣地區自來水水源水質水量保護區現況檢討報告（一九九一）。