

嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-
牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規劃工作
及管制計畫
期末報告定稿



計畫摘要

針對 本局「本市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規劃工作及管制計畫」合約所提期末報告期程(執行期程-93年6月14日至12月31日)提出期末報告，工作內容摘要如下：

一、水質現況分析與指標研擬

綜合環保署和本局的監測站對牛稠溪(朴子溪水系)流經本市河段部分之水質分析後，可發現主流部分，自廬山橋以下河段即有污染排入，而到了牛稠溪橋後河段的水質更為不良(93年水質標準合格率為0)，更有大量污染排入，使朴子溪主流河段(流經本市部分)為嚴重污染的等級(RPI值為9)。朴子溪的支流排水系統(流經本市部分)，分別為北區排水、西區排水和嘉義大排等三大排水系統，亦受大量家庭生活廢水污染影響(約佔八成以上)，水質均已屬嚴重污染等級(RPI值為7.5)，更需列為加以整治的重點區段，以提升整治成效。

於93年8月2日(豐水期)與11月1日(枯水期)兩個階段分別針對三個排水系統做水質水量之連續監測工作，可發現其豐枯水季變化上，嘉義大排與北區大排於流量部份有較明顯差異(可達0.1CMS差異)，另外北區大排在各項污染物濃度上豐枯水季變化較明顯，其於豐水季水質狀況較好。

針對牛稠溪(朴子溪水系)流經本市河段部分之水質改善績效指標部分，經分析82至93年度水質測站之各種污染平均濃度以牛稠溪橋最高，其次為華興橋，因此有機污染物之指標監測站建議以牛稠溪橋為主。另外考慮此河段之主要污染源以生活污水為主，而BOD之水質平均濃度最差，因此有機物部份之指標污染物建議採用BOD。經分析雖歷年來牛稠溪橋BOD濃度有下降之趨勢，但近年來(91年至93年)又有上升之趨勢，93年BOD平均濃度達40mg/l。

二、事業污染源稽查管制作業

事業污染源稽查管制作業部分，已於今年6月至11月針對本市67家列管事業廢水及污水下水道系統污染源管制稽查作業(共稽查198家次)，其中兩家專案稽查事業(嘉義基督教醫院、本市肉品市

場)於稽查中狀況良好；另外已根據事業污染之特性完成 67 家一戶一卡分類工作與稽查頻率建議，共分三級事業，其中第一級事業共 10 家。

於執行期間，共查獲 3 家有偷排情形，其中 1 家查獲有暗管，分別為今年 7 月 16 日查獲華基股份有限公司偷排情形，已要求其提出改善方案說明，將可能排入山坡地排洪道加以阻隔。並於 10 月 18 日查獲奇美牧場有偷排情形，已要求牧場負責人確實操作污水處理設備，並持續巡察其處理情形。另於 10 月 27 日查獲志鏵股份有限公司有暗管偷排情形，已進行相關處置，經複查後，事業已拆除暗管。

三、污染調查及污染量推估作業

經推估牛稠溪(流經本市部分)93 年各集污區污染源 BOD、NH₃-N 與 TN 之排放量後，其中生化需氧量約為 10,786.2 公斤/day，以家庭污水所佔比重較大(約佔 91.9%)；而氨氮排放量為 1,784.3 公斤，亦以家庭污水所佔比重較大(約佔 84.2%)；而總氮排放量為 3,013.4 公斤，亦以家庭污水所佔比重較大(約佔 83.1%)。

另外，於台林橋至牛稠溪橋河段實地踏勘後，共發現 12 處污染源匯入點，其中以民雄排水、大寶社區集合住宅生活污水、後湖工業區排水三處為主要污染源，其中以民雄排水(匯集民雄工業區與嘉義縣社區生活污水)流量最大約達 15,000CMD，BOD 之污染量亦較高，約為 306.2 Kg/day。另外於牛稠溪橋(本市水質指標測站)附近上游分析污染源來自本市、嘉義縣集污區的比率各約佔 3 成與 7 成左右。

四、自然淨化工程規劃及設計之執行

初步篩選出 5 處場址，調查包含土地地籍、河川公地圖籍比對和實地勘查，並與水利署第五河川局洽談土地申請相關問題後，發現牛稠溪橋上游段 2 處場址為私有地，無合適之公有地可供規劃，另外，牛稠溪橋下游處有 3 處場址；其中第 1 處為位於華興橋附近北方之高灘地，第 2 處位於牛稠溪橋下游堤防外高灘地上，於七二水災後前往二處實地勘查，發現均有遭洪水淹沒的情形，經過本局討論後，若於該場址建置自然淨化系統，恐有淹沒之顧慮而不予採納。第 3 處為位於北大排水與朴子溪匯流處附近之土地，且位於堤防內，是這 5 處場址中最佳地點，但是與第五河川局洽談土地申請相關問題後，表示該土地未來將作為防汛用地，無法提供作為溼地使用。

經評估本市用地情形與適合水質淨化工法後，規劃以現地處理之接

觸曝氣系統較合適，其所需用地較小且水災風險較低，即以繩狀接觸濾材搭配水底固定式散氣盤，於北區排水(莊敬橋以下 50m 河段)、西區排水(便橋以下 40m 河段)規劃水質改善工程，另外亦規劃大寶鎮社區生活污水和後湖區排水截流導引至北區排水處理，並提出兩大排水水質改善工程細部設計，預估可處理北區排水 32800CMD/day 污水、西區排水 19,000CMD/day 污水，BOD 削減率可達 20% 以上，各削減 BOD 達 58,902kg/year、51,874kg/year。氨氮亦可削減率可達 20% 以上，氨氮各削減達 30,888kg/year、32,456kg/year。另可使水中溶氧量達 3mg/l 以上。

五、水質看板規劃作業

為使民眾了解牛稠溪水質改善成效，規劃於牛稠溪橋上設置一處水質看板(LED 資訊看板)，並提出規劃設計方案，此處來往車輛眾多，宣導成效較佳，預估規劃經費為 195 萬左右。

六、許可審查及資料建檔

已協助完成 45 家列管事業定期檢測申報作業，申報率 100%，並接受 49 家排放許可證申請審核作業與 37 家許可換證作業。並進行 265 家次資料庫更新與 42 家水污染防治措施計畫審查與建檔。

七、其他配合辦理事項

協助辦理執行水污染防治業務相關考評作業，建議於提昇河川水體水質改善情形、專案計劃補助款推動、不明廢(污)水管線查察等三項目上加強。且計畫期間除了不定期巡視河川外，於假日也與環保志工至嘉市內各個河岸清掃垃圾，舉辦志工訓練，並設計水質改善彩色說帖加以宣導，邀請本市民眾參與「第二屆世界水質監測日」活動，成效卓著。另於 93 年 9 月 2 日與 11 月 9 日針對本市 67 家列管事業共辦理 2 場法規說明會，主要對業者說明法令與換發應注意事項，與定期申報的相關事宜，兩場說明會出席率高達 97%、94%，業者出席相當踴躍。

Abstract

The Riu Chou River Water Pollution Elimination Project (WPEP) is an initiative of the Jia Yi Environmental Protection Bureau for the “Analysis and Improvement of River Water Quality, Feasibility Study and Management Programme”. As per the engagement contract (project engagement term - 14 June to 31 December 2004), End of Phase reporting must be presented periodically; as such, the project scope and deliverables are as follows:

1. Water Quality Analysis and Standard Drafting

The water quality analysis conducted by the EPA and the Jia Yi EPB on segments of Niu Chou River (Pu Zi River Watershed) indicated that in the main stream of the river flow, pollution infusion began from the downstream of Lu Sun Bridge. The water quality of river segment past the Niu Chou River Bridge showed further effluence (the water quality standard being 0) resulting in the increase of pollution levels (RPI indicator 9) of Pu Zi River (Jia Yi City river segment). The branches of Pu Zi River (Jia Yi City segment) was divided into 3 main segments of North, West and Jia Yi Sewage system. These systems were also affected by the large amounts of domestic waste water pollution (approximately 80%), consequently, average water quality was now deemed to be of heavily polluted level (RPI indicator of 7.5). This heightened the importance of it being placed as a key area of improvement, in order to increase project success factor.

From the analysis conducted on the results from the continuous water quality monitoring on the three sewage system in the two seasons of the August (Wet Period) and November (Dry Period), it was obvious that in changing of the seasons, the water quantity in the Jia-Yi water ways displayed considerable differences (reaching 1CMS variance). Also, in all other areas of water quality criteria, the Jia-Yi water systems showed an distinct improvement in water quality during the wet seasons.

Through analysis of water quality monitoring stations resulted since 1993 – 2003, regarding the water quality improvement findings of the Niu Chou River (Pu zi River Watershed) flowed into Jia-Yi City River, it indicated that on average, Niu Cho River Bridge had the highest rate of pollutants, followed by Hua Tsing Bridge. Therefore, it was highly recommended that immediate improvements should be set on the Niu Cho River Bridge as its main target. Other considerations were given to the fact that the main

pollutants of this section of the river results from domestic waste water discharge, and in terms of Biological Oxygen Demand (BOD) it displayed the worst BOD concentration, thus, it was recommended that BOD levels should be used as an indicator of organic pollutants. Through out the years there had been development in the reduction of BOD levels in the Nui Cho River Bridge, however in recent times (1992 – 1994), it was again on the rise. In 1994, BOD levels reached an average of 40mg/L.

2. Business Pollution Investigation and Management

Beginning in June until November this year, the Business Pollution Investigation Scheme had targeted 67 practices of Jia Yi City, of its waste water treatment and sewage systems (total inspected 198 companies). In particular, 2 locations (Jia-Yi Catholic Hospital and Jia-Yi Meat/Poultry Market), had shown great conditions through out the inspection; of the others, the inspections and analysis had been completed for all 67 businesses. The result had been categorized into three levels of practices, 10 of which were classified as level one practice.

During the investigation of the project, it had been detected that three of the businesses had been involved in illicit discharge, with “secret taps” being discovered at one premise. On 16th July this year, it was discovered that Hua-Ji Incorporated has been involved in illicit discharge and had been asked to provide improvement plans to mitigate damage causes. Further, on 18th of October, it was revealed that Chi-Mei Farming had also shown evidence of illegal discharge. The owner of the premise had been asked to implement correct waste water treatment mechanisms and would be kept under close monitored. The illicit discharge tap installed by Chi-Den Incorporated was found on October 27. Through progressive engagement and repeated visits, the firm had since removed the illicit taps.

3. Pollution Investigation and Pollution Level Estimation

Through analysis of the 2004 data collected from pollutant areas of Niu Chou River (Jia Yi City segment) for emission levels of BOD, NH₃-N and TN, it indicated an BOD emission reached 10,786.2 kg/day, in particular domestic waste water discharge was a key contributor (approx. 91.9%); NH₃-N emission hit 1,784.3kg/day, domestic waste water also a major factor (approx.84.2%); and TN emission volume reached 3,013.4kg/day, of which domestic waste water discharge partaked 83.1%.

Furthermore, ensuing an inspection of the location from Tai Ling Bridge to Niu Chou River Bridge by the project team, 12 pollutant origins were discovered. In particular, the domestic discharge system of the Ming Xuong and Da Bao Town, and the Ho Hu discharge were three of the major pollutant origins. The Ming Xuong discharge (a combination of Ming Xuong Industrial Zone and Jia Yi County domestic waste water discharge) reached about 15,000CMD, with high BOD levels, about 306.2kg/day. Additionally, an analysis of the upstream of Nui Chou River Bridge (Jia Yi City water quality monitoring station), showed pollutant origins from Jia-Yi City was about 30% whereas Jia Yi County contributed to about 70% of total pollution levels.

4. Design of Natural Treatment System

5 locations have been preliminary selected for the design of natural treatment system. After the negotiation for the related problems on the application of the land usage with the Water Resource Agency, and the investigation of the land and river maps, we have discovered that there were 2 sites located on the upstream of Niu Cho River Bridge. However, they were private properties and were not applicable to meet the project requirements, i.e., publicly owned lands. Furthermore, 3 sites downstream of Niu Cho River Bridge were also considered. The first site was a river bank which located at the north of Hua Xing Bridge. The other two were river banks located downstream of Niu Cho River and outside the embankment. However, these two sites were having the history of flooding. Hence, they were not considered as they were in the flood zone. The last location was situated at the converge of the Main Northern Discharge and the Pu Zi Creek which was inside the embankment. This was the best location for establishment of natural treatment plant among the five potential sites that were discussed above. Regardless, after the discussion with the Fifth River Watershed Protection Bureau on the application of land use for this project, the Bureau indicated the land was planned for flood protection and prevention. It could not be deployed for the development of natural wetland treatment.

After an extensive evaluation on the land use of Jia Yi City and the study of the associated waste water treatment methods, Direct Aeration Method was chosen for this project. The advantage were less land size required and lower flooding risk. The aeration system would be deployed at the Northern Discharge (50m downstream of Zhuang Jing Bridge) and Western Discharge (40m downstream of Bien Bridge). In addition, the project planned to redirect the Da Bao Town sewage and the Ho Hu Discharge to the Northern Discharge for waste water treatment. At the same time, the detail engineering design of both discharge (Northern and Ho Hu Discharge) was developed. The design was estimated to be able to treat 32,800CMD waste water from

the Northern Discharge and 19,000CMD from the Western Discharge. The design was capable of eliminating 20% BOD for both discharge, 58,902Kg/yr and 51,874Kg/yr respectively. NH₃-N would be reduced by 30,888Kg/yr and 32,456Kg/yr respectively. Furthermore, the DO would be increased to reach 3mg/L and above.

5. Water Quality Large Electronic Display (LED)

To increase public awareness of the progress in water quality levels in Nui Chou River, it has been proposed for a Water Quality Large Electronic Display (LED) to be set up on the Nui Chou River Bridge. As the area maintains regular traffic flow, it is a suitable area for the promotion and publicity of the campaign. The forecast for the budget is around NT\$1.95 million dollars.

6. Permit Examination and Data Recording

The project had successfully assisted 45 business units to complete the submission of the regular examination reports. The submission rate reached 100%. In addition, the project had approved 49 discharge permit applications and 37 permit renewals. Furthermore, the database of 265 business units had been updated and 42 Water Pollution Reduction Plan had been reviewed and recorded.

7. Other Associated Works

The project had assisted completing the performance review of Jia Yi City EPB from the EPA. To advance the EPA performance review, it was suggested to uplift the river water quality, to raise the subsidy of the relative projects, and to increase the illicit discharge taps investigation. The project not only regularly inspected the rivers, but also worked with the environmental volunteers cleaning the river banks, training the volunteers, designing and publishing the promotional materials for the publics in Jia Yi City on the holidays and weekends. In addition, the project had invited all Jia Yi citizens to attend the activities of the “World Water Quality Monitoring Day”. Furthermore, 2 public listening conference were held on the September 2nd and November 9th, 2004 to 67 business units in Jia Yi City explaining the relevant regulations and the process of the discharge permit renewal. The attendance were 97% and 94% respectively.

嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-
牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規劃工作及管制計畫
期末報告目錄

計畫摘要

第一章 計畫概述	1-1
1.1 計畫緣起	1-1
1.2 計畫目標	1-2
1.3 計畫工作項目及內容	1-3
1.4 計畫工作進度	1-8
第二章 計畫區域背景現況	2-1
2.1 流域基本特性資料	2-1
2.1.1 水系水文	2-1
2.1.2 水體用途	2-3
2.1.3 水質現況分析	2-4
2.1.4 水質改善績效指標	2-17
2.2 社會經濟環境	2-24
2.2.1 人口分佈	2-24
2.2.2 產業結構	2-24
2.2.3 土地利用	2-25
2.3 相關整治計畫	2-27
第三章 事業污染源稽查管制作業	3-1
3.1 查核前置作業	3-2
3.2 現場查核作業及建立一戶一卡資料庫	3-5
3.2.1 現場查核作業程序與現況	3-5
3.2.2 查核資料比對	3-11
3.2.3 建立一戶一卡資料庫	3-11
3.3 查核作業成果	3-17
3.3.1 查核作業成果分析	3-17
3.3.2 查核作業結果建檔及後續追蹤	3-34
第四章 污染調查及污染量推估作業	4-1
4.1 污染量推估所需資料收集與建置	4-1
4.2 集污區劃分	4-3
4.2.1 集污區劃分原則	4-3
4.2.2 集污區劃分結果	4-3
4.3 污染排放量推估	4-5
4.3.1 生活污水	4-8
4.3.2 事業廢水	4-11
4.3.3 畜牧廢水	4-17
4.3.4 垃圾滲出水	4-20
4.3.5 非點源污染	4-23

4.3.6 污染量推估結果	4-25
4.4 流達量與流達率推估	4-28
4.5 牛稠溪橋上游污染源調查與推估	4-29
第五章 自然生態淨化系統之規劃.....	5-1
5.1 自然生態淨水系統之簡介	5-1
5.2 國內、外相關文獻資料蒐集分析	5-8
5.2.1 國內、外相關文獻說明	5-8
5.2.2 環保署應用現況	5-19
5.3 設置地點之研選	5-27
5.4 自然淨化處理工法之評估	5-33
5.5 流域污染整治實施計畫研擬	5-35
5.5.1 水體水質現況之評析	5-35
5.5.2 可行整治措施	5-36
5.5.3 整治措施方法選定原則	5-43
5.5.4 短中長流域污染整治計畫	5-44
第六章 優選場址自然生態淨化處理系統規劃設計	6-1
6.1 場址環境背景調查及分析	6-1
6.2 設計理念及準則	6-8
6.3 規劃設計內容	6-19
6.4 水質處理初步效益評估	6-32
6.5 工程規範	6-33
6.6 多功能配合措施規劃	6-34
6.7 工程經費初估	6-38
6.8 系統操作運轉及維護	6-39
6.9 民眾配合程度分析	6-41
第七章 水質資訊看板規劃設置.....	7-1
7.1 系統結構及功能	7-3
7.2 硬體規格	7-7
7.3 教育訓練及保固	7-10
7.4 電子顯示看板設置相關規定	7-14
7.5 電子顯示看板工程經費	7-17
第八章 案件審查及資料建檔作業.....	8-1
8.1 案件審查作業及發證作業	8-1
8.1.2 協助事業水污染源許可申請審查作業	8-2
8.1.3 許可申請常見缺失分析	8-5
8.1.4 許可證之製作與核發作業	8-9
8.2 水污染源資料庫建檔及維護作業	8-13
8.2.1 電腦資料庫建檔作業流程	8-13
8.2.2 電腦建檔資料系統架構說明	8-13

8.2.3 資料庫 QA/QC 作業	8-21
8.2.4 水污染源資料庫應用及預期統計成果	8-23
第九章 其他配合辦理事項	9-1
9.1 辦理執行水污染防治業務相關考評作業	9-1
9.2 清淨河川與設計水質改善彩色說帖	9-8
9.3 辦理法規說明會	9-11
第十章 結論與未來改進方向	10-1
10.1 結論	10-1
10.2 未來改進方向	10-4
附件一、93 年每月河川水質各站採樣數據	
附件二、93 年兩次水質連續監測數據	
附件三、初步自然淨化系統規劃相關資料	
附件四、兩場法規說明會簡報與相關資料	
附件五、期中報告審查意見修正回覆表	
附件六、期末報告審查意見修正回覆表	
附件七、第五河川局答覆使用公有土地公文	
附件八、西區排水水理計算相關分析報告	

圖 目 錄

圖 2.1.1-1、朴子溪流流域範圍及鄉市界分佈圖	2-2
圖 2.1.3-1、朴子溪流流域水質監測站分佈圖及體分類河段圖	2-5
圖 2.1.3-2、嘉義市環保局水質監測站分佈圖	2-5
圖 2.1.3-3、牛稠溪 82 年至 93 年 BOD 上下游逐年變化.....	2-7
圖 2.1.3-4、牛稠溪 82 年至 93 年 DO 上下游逐年變化	2-7
圖 2.1.3-5、牛稠溪 82 年至 93 年 NH ₃ -N 上下游逐年變化	2-7
圖 2.1.3-6、牛稠溪 82 年至 93 年 SS 上下游逐年變化.....	2-8
圖 2.1.3-7、牛稠溪流流域 93 年 NH ₃ -N 上下游比較圖	2-10
圖 2.1.3-8、牛稠溪流流域 93 年 DO 上下游比較圖	2-10
圖 2.1.3-9、牛稠溪流流域 93 年 BOD 上下游比較圖.....	2-10
圖 2.1.3-10、牛稠溪流流域 93 年 SS 上下游比較圖.....	2-10
圖 2.1.3-11、牛稠溪 93 年污染程度(RPI)上下游變化圖	2-11
圖 2.1.3-12、93 年嘉義市三大排水水質採樣分析濃度平均（重金屬）圖	2-12
圖 2.1.3-13、93 年嘉義大排兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖	2-13
圖 2.1.3-14、93 年北區排水兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖	2-14
圖 2.1.3-15、93 年西區排水兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖	2-15
圖 2.1.4-1、指標監測站和指標污染物之研擬流程圖	2-17
圖 2.1.4-2、牛稠溪橋測站歷年指標污染物 BOD 濃度變化圖.....	2-23
圖 3-1、污染源定位及查核執行方式流程圖	3-1
圖 3.1-1、查核前置作業架構圖	3-3
圖 3.2.1-2、法令項目查核重點架構圖	3-7
圖 3.3.1-1、嘉義市肉品市場廢水處理設備平面圖	3-19
圖 3.3.1-2、嘉義市肉品市場平面圖廢水處理設施	3-21
圖 3.3.1-3、嘉義基督教醫院平面圖及廢水處理流程圖	3-23
圖 3.3.1-4、嘉義基督教醫院廢水處理設施	3-24
圖 3.3.1-5、華基股份有限公司-繞流排放相關圖片	3-28
圖 3.3.1-6、華基股份有限公司改善情形相關圖片	3-29
圖 3.3.1-7、奇美牧場稽查疑似偷排相關圖片	3-30
圖 3.3.1-8、查獲志鏢股份有限公司不明管線	3-31
圖 3.3.1-9、稽查疑似偷排事業相關圖片	3-32
圖 3.3.1-10、蘭潭水庫巡察情形照片	3-33
圖 4.2.2-1、牛稠溪(流經嘉義市)集污區劃分圖	4-4
圖 4.3-1、污染量推估整體作業流程	4-6
圖 4.3-2、GIS 應用於污染量推估之綜合分析.....	4-7
圖 4.3.1-1、家庭污水污染量推估作業流程	4-10
圖 4.3.2-1、工業廢水污染量推估作業流程	4-16
圖 4.3.6-1、牛稠溪（流經嘉義市）各集污區 BOD 排放量分配圖.....	4-26

圖 4.3.6-2、牛稠溪（流經嘉義市）各集污區 NH ₃ -N 排放量分配圖	4-27
圖 4.3.6-3、牛稠溪（流經嘉義市）各集污區 TN 排放量分配圖	4-27
圖 4.5-1、台林橋至牛稠溪橋河段污染源調查示意圖	4-29
圖 5.1-1、高灘地漫流地處理示意圖	5-1
圖 5.1-2、高灘地漫流地相片	5-1
圖 5.1-3、濕地處理自然淨化法-自由水面系統示意圖	5-2
圖 5.1-4、濕地處理自然淨化法-地下水流系統示意圖	5-3
圖 5.1-5、水生植物處理系統	5-4
圖 5.1-6、土壤處理地下滲濾法-處理原理示意圖	5-4
圖 5.1-7、日本礫間氧化法實驗設施實景	5-5
圖 5.1-8、礫間氧化法示意圖	5-6
圖 5.1-9、生物濾床曝氣氧化法示意圖	5-7
圖 5.2.1-2、二仁社區人工溪地景觀規劃示意圖	5-16
圖 5.2.1-3、二仁社區人工濕地系統示意圖	5-16
圖 5.2.1-4、二仁社區人工濕地系統建置情況	5-17
圖 5.3-1、初步選定自然淨化處理規劃場址位置圖	5-29
圖 5.3-2、優選自然淨化處理規劃場址位置圖	5-29
圖 6.1-1、規劃水質淨化處理場址位置圖	6-1
圖 6.1-2、規劃水質淨化處理場址一-北區排水照片	6-2
圖 6.1-3、規劃水質淨化處理場址二-西區排水照片	6-3
圖 6.2-1、高速機械式水面攪拌曝氣系統	6-9
圖 6.2-2、低速機械式水面攪拌曝氣系統	6-9
圖 6.2-3、噴射式曝氣系統	6-10
圖 6.2-4、表面噴射式曝氣系統	6-10
圖 6.2-5、固定式水底粗氣泡曝氣系統	6-11
圖 6.2-6、固定式水底細氣泡曝氣系統	6-12
圖 6.2-7、浮動式水底曝氣系統	6-12
圖 6.2-8、泵浦及加壓曝氣法	6-13
圖 6.3-1、細氣泡散氣盤介紹圖	6-20
圖 6.3-2、繩狀濾材及布置方式	6-21
圖 6.3-3、西區排水航照示意圖	6-24
圖 6.3-4、西區排水施工位置圖	6-24
圖 6.3-5、西區排水水質改善工程處理流程圖	6-25
圖 6.3-6、西區排水工程設備平面位置圖	6-25
圖 6.3-7、北區排水航照示意圖	6-27
圖 6.3-8、北區排水施工位置圖	6-27
圖 6.3-9、北區排水水質改善工程處理流程圖	6-28
圖 6.3-10、北區排水水質改善工程設備平面位置圖	6-28

圖 6.3-11、北區排水完工後水位上升影響範圍示意圖	6-31
圖 6.3-12、北區排水完工後水位上升與距離曲線圖	6-31
圖 6.6-1、二仁社區人工濕地環保教育利用情形(範例)	6-34
圖 6.6-2、烏松濕地公園環保教育利用情形(範例)	6-35
圖 6.6-3、美國長木公園的遊客解說服務情形(範例)	6-35
圖 6.6-4、二仁社區處理後水再灌溉情形	6-35
圖 6.6-5、水質改善工程各式解說牌照片	6-36
圖 6.6-6、水質改善工程河道各式欄杆照片	6-37
圖 7-1、電子看板之系統架構圖	7-1
圖 7.2-1、LED 資訊看板成果照片 (範例一)	7-9
圖 7.2-2、LED 資訊看板成果照片 (範例二)	7-10
圖 8.1.2-1、各項申請許可審查流程圖	8-4
圖 8.1.4-1、排放許可證樣本圖	8-10
圖 8.2.2-1、水污染源資料管理系統架構	8-14
圖 8.2.2-2、定期申報模組系統架構圖	8-17
圖 8.2.2-3、進入水污染源資料管理系統首頁	8-18
圖 8.2.3-1、附件三名單畫面	8-21
圖 9.2-1、環保志工至河岸清運垃圾	9-8
圖 9.2-2、環保志工訓練狀況	9-9
圖 9.2-3、水質改善彩色宣傳單	9-9
圖 9.2-4、清淨河川活動抽獎卷	9-10
圖 9.2-5、世界水質日現場活動情形	9-10
圖 9.3-1、第一場法規說明會之現場照片	9-14
圖 9.3-2、法規說明會之現場照片	9-16

表 目 錄

表 1.4-1、本計畫工作進度表	1-8
表 2.1.1-1、朴子河流域水系水文資料表	2-1
表 2.1.1-2、朴子河流域各水文站歷年之月平均流量	2-3
表 2.1.3-1、陸域地面水體(河川、湖泊)水質標準	2-4
表 2.1.3-2、牛稠河流域 93 年水質合格率統計表	2-8
表 2.1.3-3、河川污染指標(RPI)等級分類表	2-9
表 2.1.3-4、93 年嘉義市三大排水水質採樣分析濃度平均(一般測項)表	2-13
表 2.1.3-5、93 年嘉義市三大排水兩階段連續監測平均值	2-13
表 2.1.4-1、排放各類主要污染物之工廠一覽表	2-19
表 2.1.4-2、93 年牛稠溪(流經嘉義市)各測站重金屬平均測值一覽表	2-19
表 2.1.4-3、牛稠河流域 93 年水質合格率統計表	2-21
表 2.1.4-4、牛稠溪上下游測站指標污染物 BOD 年度變化資料表	2-23
表 2.2.1-1、本市人口密度一覽表	2-24
表 2.2.2-1、本市畜牧統計表	2-25
表 2.2.3-1、本市都市土地利用情形	2-25
表 2.2.2-2、本市工廠登記家數表	2-26
表 2.2.3-2、本市土地利用情形	2-26
表 3.1-1、嘉義市事業單位類別統計表	3-4
表 3.2.1-1、嘉義市事業單位水污染查核紀錄表(範例)	3-6
表 3.2.1-2、專責人員設置狀況表	3-8
表 3.2.1-3、污泥稽查相關缺失資料表	3-10
表 3.2.3-2、事業分卡分級條件與歸納表	3-12
表 3.2.3-3、嘉義市事業第一級分級名單	3-12
表 3.2.3-1、一戶一卡資料表(範例)	3-14
表 3.2.3-4、建議分級稽查頻率表	3-16
表 3.3.1-1、一般事業查核常見缺失照片及說明	3-17
表 3.3.1-2、嘉義市肉品市場檢驗資料	3-18
表 3.3.1-3、專案計畫：嘉義市肉品市場基本資料	3-19
表 3.3.1-4、嘉義基督教醫院檢驗資料	3-22
表 3.3.1-5、專案計畫：嘉義基督教醫院基本資料	3-22
表 3.3.1-6、本市違規廠商相關資料	3-25
表 3.3.1-7、永金企業社改善前後放流水檢驗資料	3-26
表 3.3.1-8、文化加油站改善前後放流水檢驗資料	3-26
表 3.3.1-9、志鏢股份有限公司放流水檢驗資料	3-27
表 3.3.1-10、中國石油股份有限公司煉製研究所放流水檢驗資料	3-27
表 3.3.1-11、93 年度陳情案件彙整表	3-32
表 4.1-1、各類污染源污染量推估方式及所需資料分析表	4-2

表 4.2.2-1、牛稠溪（流經嘉義市）集污區名稱及代號	4-5
表 4.2.2-2、牛稠溪（流經嘉義市）集污區涵蓋行政區域一覽表	4-5
表 4.3.1-1、臺灣各地區污水量與用水量之比值表	4-9
表 4.3.1-2、各集污區生活污水污染排放量推估結果	4-11
表 4.3.2-1、各行業之事業廢水濃度值	4-13
表 4.3.2-2、其他參考欄位說明表	4-14
表 4.3.2-3、各集污區事業廢水污染排放量推估結果	4-17
表 4.3.3-1、各集污區養豬頭數及處理設施開機率統計資料	4-18
表 4.3.3-2、各集污區畜牧廢水污染排放量推估結果	4-20
表 4.3.4-1、朴子河流域垃圾掩埋場資料表	4-21
表 4.3.4-2、各集污區垃圾滲出水污染排放量推估結果	4-23
表 4.3.5-1、各類土地各污染物之單位面積污染量	4-24
表 4.3.5-2、各集污區非點源污染排放量推估結果	4-24
表 4.3.6-1、牛稠溪（流經嘉義市）各集污區污染源 BOD 排放量	4-25
表 4.3.6-2、牛稠溪（流經嘉義市）各集污區污染源 NH ₃ -N 排放量	4-26
表 4.3.6-3、牛稠溪（流經嘉義市）各集污區污染源 TN 排放量	4-26
表 4.4-1、牛稠溪流域內各集污區污染源流達量與流達率推估值	4-28
表 4.5-1、台林橋至牛稠溪橋河段污染源調查情形表	4-30
表 4.5-2、牛稠溪橋上游污染源推估分析表	4-30
表 5.1-1 各地區相關自然處理系統比較	5-7
表 5.2.1-1、美國境內各類自然淨化處理之數量	5-8
表 5.2.1-2、美國人工濕地處理成效表	5-8
表 5.2.1-3、日本千田川排水路應用接觸濾材處理效能	5-10
表 5.2.1-4、日本多摩川流域各支流礫間處理場址處理效能	5-10
表 5.2.1-5、大陸地區土壤地下滲濾之應用實例	5-11
表 5.2.1-6、法國河川水體分類用途	5-13
表 5.2.2-1、環保署各年度水質淨化工程已完工之工程	5-23
表 5.2.2-2、水質淨化施工中之工程	5-23
表 5.2.2-3、水質淨化細部設計中之工程	5-24
表 5.2.2-4、環保署各年度生態園已完工之工程	5-24
表 5.2.2-5、生態園施工中之工程	5-24
表 5.2.2-6、環保署各年度已完工生態教育園之工程	5-25
表 5.2.2-7、生態教育園規劃中之工程	5-25
表 5.2.2-8、環保署各年度自然共生堤坡已完工之工程	5-25
表 5.2.2-9、施工中自然共生堤坡工程	5-25
表 5.2.2-10、環保署各年度灘地綠化已完工之工程	5-26
表 5.2.2-11、灘地綠化施工中之工程	5-26
表 5.2.2-12、灘地綠化細部設計中之工程	5-26

表 5.3-1、各場址相關基本資料	5-30
表 5.3-2、自然淨化工法場址評分表	5-31
表 5.4-1 自然淨化系統適用性初步分析表	5-33
表 5.4-2、自然淨化處理工法優缺點評析	5-34
表 5.5.1-1、93 年牛稠溪各河段污染程度一覽表	5-35
表 5.5.2-1、初步整治措施的方向與作法	5-40
表 6.1-1、規劃水質淨化處理場址-北區排水水質資料	6-4
表 6.1-2、規劃水質淨化處理場址-西區排水水質資料	6-4
表 6.1-3、規劃水質淨化處理場址附近水文資料	6-5
表 6.2-1、曝氣系統比較表	6-14
表 6.2-2、人工濾材比較表	6-14
表 6.3-1、繩狀接觸濾材規範條件	6-21
表 6.3-2、原處理水質水量要求表	6-22
表 6.4-1、水質處理工程污染削減量推估表	6-32
表 6.4-2、水質處理工程污染削減成本推估表	6-33
表 6.7-1、工程經費初估表	6-38
表 6.8-1、代操作維護經費表	6-40
表 6.9-1、問卷調查表格式（西區排水為例）	6-41
表 7-1、水質看板環境位置及現勘照片一覽表	7-2
表 7.3-1、LED 資訊看板教育訓練課程表	7-12
表 7.3-2、保固維護計劃	7-12
表 7.3-3、顯示電子看板月保養單	7-13
表 7.3-3、顯示電子看板月保養單(續)	7-14
表 7.4-1、電子顯示看板規模標準	7-15
表 7.4-2、招牌廣告及樹立廣告許可申請書	7-15
表 7.4-3、招牌廣告及樹立廣告設置處所設使用權同意書	7-16
表 7.5-1、嘉義市電子顯示看板工程經費明細表	7-17
表 8.1.3-1、事業許可、換證申請常見缺失一覽表	8-8
表 8.1.4-1、本市水污排放許可證換發作業期程規劃表	8-11
表 8.1.4-2、本市水污排放許可證換發作業整合表	8-12
表 8.2.2-1、預警報表項目	8-20
表 8.2.3-1、水污染資料庫 QA&QC 管制表	8-22
表 8.2.4-1、電腦資料建立家次一覽表	8-25
表 8.2.4-2、提供之管制成果統計報表內容與目的	8-25
表 9.1-1、嘉義市管轄河川污染程度統計表	9-3
表 9.1-2、資料庫管制之 QA&QC 表	9-5
表 9.1-3、93 年水污染防治績效考評指標、權重及評分預估值	9-7
表 9.3-1、水污染防治法規說明會之議程表	9-13

表 9.3-2、水污染防治法規說明會之議程表	9-15
------------------------------	------

第一章 計畫概述

1.1 計畫緣起

河川為人類文明的搖籃，它曾清澈美麗，充滿生命力。嘉義市河川早期水質潔淨，不但為農業、養殖用水的主要來源，更是民眾的休閒去處。牛稠河流域(朴子溪水系)為嘉義市境內重要水資源供應河川，同時，為配合行政院核定之「國家環境保護計畫」及「台灣地區河川流域及海洋經營管理方案」所揭櫫之目標，環保署於91年將朴子溪初步選定之重點整治河川，多年來政府已推動朴子河流域污染整治工作，雖已有初步成效，然而流域污染整治工作仍然亟需持續且全面進行。

嘉義市為配合國家環保政策，推動綠建設計畫，目標為逐步恢復河川的自然生態，極力推動污染消除、環境改善及生態復育等工作，但嘉義市並沒有現代化污水下水道處理系統，致河川溪流經常承受未經妥善處理之家庭污水及事業廢水等污染，與台灣地區之河川因長期承受事業廢水及未經適當處理都市污水所受的污染情形十分類似。然以目前的現況，除非增加環保人力並強化法規的執行效率、業者的環保意識主動覺醒及政府普遍建設污水下水道，否則水資源的污染問題無法於短時期內獲得顯著改善。

嘉義市為迅速有效解決上述問題，擬應用自然生態工程技術，以低建設成本、操作維護簡便、不破壞生態並可有效率的消除污染之自然淨化系統來削減污染，同時可利用自然淨化系統地區，推廣環保教育。因此嘉義市環境保護局(以下簡稱本局)特擬定「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫—牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規劃工作及管制計畫」(以下簡稱本計畫)(計畫期程-93年6月14日至12月31日)，以推動水質改善及保護工作。

1.2 計畫目標

本計畫執行之目標為：

一、規劃細設工作之計畫目標

- (一)依據規劃及調查分析之結果，排定優先整治改善之順序，並結合生態工法，應用以河川自然淨化處理方式進行牛稠河流域水質淨化改善系統之規劃與細部設計工作，另評估其對牛稠河流域整體水質改善之預期整體效益。
- (二)提出以河川自然淨化處理系統應用於牛稠溪水質改善之短、中、長期可行方案、效益評估分析之規劃評估工作並提出牛稠溪水質改善績效指標。

二、規劃工作之環境調查與水污染防治業務之計畫目標

- (一)進行牛稠溪至少一處以上(含一處)水質改善之工程細部設計規劃工作及區域排水系統各類污染源、污染量與水質調查分析與規劃工作，並執行辦理規劃上述排水水質改善之短、中、長期方案及行動計畫。
- (二)加強稽查管制流域內列管事業與社區污水下水道，減少水污染排放至環境水體中，以改善河川水體水質(每月至少稽查三十家次以上)、並加強流域內廢水排放量 100CMD 以上事業之查核工作促使各事業確實妥善操作廢水處理設施，使放流水水質符合放流水標準。
- (三)加強飲用水蘭潭水庫集水區水質監測及巡查，以維護飲用水安全。
- (四)加強朴子溪河川沿岸巡查以遏止非法傾倒之污染物污染河川水質。
- (五)持續推行排放許可證制度及審查作業，並加強宣導與諮詢服務，以貫徹水污染防治策略。
- (六)水污染防治業務推動。
- (七)以鄉土化特色設計淺顯易懂的水質改善計畫彩色說帖，提供上網及民眾宣導使用。並加強各項水污染防治宣導工作，使列管事業單位及污水下水道系統瞭解水污染防治法及其相關法規之規定(舉辦法規說明會二場)。

1.3 計畫工作項目及內容

一、規劃細設工作之計畫內容

(一)規劃及調查分析之結果，排定優先整治改善之順序，並結合生態工法，應用以河川自然淨化處理方式進行牛稠溪水質淨化改善系統之測量、規劃與細部設計工作，提出分年分期工程經費並評估其對牛稠溪整體水質改善之預期整體效益。評估分析以河川自然淨化處理方式進行水質自然淨化處理規劃之設置，並就技術可行面、污染源來源、削減污染量、用地取得評估、效益評析、民眾配合程度、維護管理、水體用途、生態環境最低衝擊、相關單位計畫(如污水下水道建設)等多方面相關因子，綜合評估提出具體可行之牛稠溪及區域排水系統水質改善措施及改善效益規劃方案。

1.用地取得之評估規劃需完成土地所有權之調查工作，及完成徵詢土地所有權之意願。

2.民眾相關之配合程度調查及協商，需完成附近之環境調查工作。

(二)以河川自然淨化處理方式，於牛稠溪及區域排水系統依本市水質淨化改善之需求提出水質自然淨化改善系統之規劃及細部設計工作等相關工作，工作內容包括:系統設置計畫書(圖)、系統設置規範、預算經費分析、工作期程、研擬操作維護管理計畫與估算費用、相關驗收作業程序研擬規劃及其他相關本規劃工作之協調、審查等工作內容。所提出之細部設計，相關說明如下:

1.預計於民國 93 年 10 月 15 日前，提出民國 94 年度可優先執行工作之細部設計。並取得必要之相關單位許可或同意之文件及協助辦理計畫招標相關文件(含投標須知、系統設置規範、契約書等相關資料)。

2.所提出之細部設計含解說牌(包括:全區配置圖、各處理單元等)、告示牌之格式、內容、材質，並應有中英文對照說明。

3.所提出之細部設計成果應以 3D 立體之方式呈現。

4.提出上述水質淨化改善系統設置完成後之操作維護管理工作計畫(至少含設備維護計畫及相關操作維護及水質調查分析費用之概估工作)。

- 5.蒐集及彙整國內外河川生態工法文獻及案例，國外部分應至少包括日本、歐美國家等。
- 6.生態工法之評估應至少包括高灘地漫流、溼地處理自然淨化法等。
- 7.以彩色圖示標示牛稠溪及區域排水系統之水質改善期程、可行方案、系統及維護管理經費及效益，並提供相關掛圖。
- 8.上述工作內容需結合考量當地地理環境特性並與本市河川流域相關整治工作計畫內容互相配合。

(三)提出以河川自然淨化處理系統應用於牛稠溪及區域排水系統水質改善可行方案、效益評估分析之規劃評估工作，並提出牛稠溪及區域排水系統水質改善績效指標。

- 1.辦理牛稠溪及區域排水系統之應用自然淨化處理系統之規劃工作。
- 2.評估以自然淨化處理方式對牛稠溪及區域排水系統水質改善之預期效益分析。
- 3.提出牛稠溪及區域排水系統水質改善最佳可行改善行動方案之相關工作。
- 4.提出相關河川流域水質告示看板之設置規劃及細部設計工作(包括:預定設置地點、內容、功能、形式、規格、材質、各項執照許可、經費、操作維護管理、用地取得等工作)，並辦理完成相關之招標文件資料等。

二、規劃工作之環境調查與水污染防治業務之計畫內容

(一)進行牛稠溪及區域排水系統各類污染源、污染量與水質調查分析與規劃工作，並執行辦理規劃排水水質改善之短、中、長期方案。

- 1.調查及評估分析牛稠溪及區域排水系統各類污染源來源、污染源特性、污染源產生量、污染源排放量、污染源削減量、可能處理之污染削減量及污染排放量、流達量等。
- 2.完整收集並建立牛稠溪及區域排水系統之流量、水文、水質、生態及相關之環境背景資料庫，並以數位式照相機拍攝牛稠溪及區域排水系統排水之水質情形。

3.辦理牛稠溪及區域排水系統之相關水質監測工作分析及研究各排水系統與污染源特性間之相互關聯性。

4.辦理之水質監測工作計畫如下:

(1)水質採樣方法：水質之取樣須參照國內外通用之採樣方法執行。

(2)水質分析項目：包括水溫、氫離子濃度指數、溶氧、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮。

(3)水質分析於適當季節與時段(請廠商依據本計畫之特性規劃適當之頻率，至少一次)進行水質水量之測定工作(包括連續 24 小時之時段，至少一次)。

(4)牛稠溪及區域排水系統水力調查工作:進行水力調查，包括流量、流速、水深、河寬及斷面積等項目(至少一次)。

(5)採樣時須同步記錄、拍照存證及以衛星定位儀標定採樣點位置。

5.依調查所得資料分析，提出牛稠溪及區域排水之適當水質改善方案，並評析各方案之技術可行性、改善效益及環境衝擊等相關工作。

6.提出以圖示標示牛稠溪及區域排水水質改善工程、可行規劃方案及處理效益分析。

(二)執行事業廢水及污水下水道系統污染源管制稽巡查作業(每月至少稽巡查三十家次)

1.將提高稽查頻率及夜間、假日之稽巡查，對污染性較大、有偷排嫌疑者，列入優先稽查重點及取締對象，採勤查重罰方式，以防止不肖業者非法排放。

2.針對事業許可申報內容及後續廢(污)水處理設施與放流水水質、水量、操作記錄、檢測申報進行查核作業，隨時掌握各事業操作狀況。

3.加強執行稽查管制及現場採樣檢驗，促使事業廢水有效處理後排放，減輕對環境的影響。

(三)執行排放許可證建檔制度及審查作業與水污染管制相關業務

1.配合環保署持續推動加強事業水污染管制計畫，要求事業單位依其水污染防治現況，提報功能測試檢測記錄報告書或工程計畫書並接

受水污染防治法各項許可制度之審核、發證及定期申報作業之規範，籍由此管制策略之推動，隨時建立、更新及維護電腦資料庫，可更確切地掌握轄區內水污染源之狀況，再輔以管理資料系統之建立及資料庫之應用，以提供作為轄境內水污染管制策略規劃之依據。

2.將督導事業單位確實操作處理設施並按時申報操作情形及檢測結果，並將事業各項許可申請、檢測申報及稽查管制資料均建檔管理。

(四)督促輔導改善廢水排放量 100CMD 以上事業之查核工作

事業廢水處理設施若有因操作技能不足或故障頻仍、或功能不足，致有污染之虞者，對其廢水處理設施進行功能評鑑，要求業者提出改善計畫，並進行追蹤輔導改善，提昇水污染防治設備之妥善操作率，以達水污染源管制目的。

(五)持續執行河川水質監測工作

1.河川水質監測站 10 站:

- a.廬山橋：朴子溪進入本市上游測站。
- b.台林橋：朴子溪進入本市中游測站。
- c.華興橋：朴子溪進入本市下游測站。
- d.忠義橋：八掌溪進入本市上游測站。
- e.軍輝橋：八掌溪進入本市上游測站。
- f.蘭潭水庫進水口：為本市飲用水源進水口測站。
- g.蘭潭水庫取水口：為本市飲用水源取水口測站。
- f.本市重要排水系統：北大排水(莊敬橋)、中央排水(通港橋)、西大排水(世賢路二段便橋)各一測站。

2.監測頻率為每一監測站每月採樣檢驗一次。檢測方法係依據行政院環保署公告檢測方法辦理檢測(檢測由本局檢驗室執行)。

3.檢測項目包括：一般檢測項目(每月採樣檢驗一次)：水溫、氫離子濃度指數、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、電導度、大腸桿菌、NH₃-N;重金屬部份(每季採樣檢驗一次)：鉛、六價鉻、汞、銅、錳、鎳。

(六)執行事業廢水管理有關業務

- 1.辦理水污染考核有關資料收集與報告整理。
- 2.製作列印各類管制報表、制式工務報表及管制統計報表。
- 3.其他水污染管制有關業務及處理值勤時之陳情案件。

(七)應執行牛稠溪及八掌溪流流域晨間晚間巡查以遏止非法傾倒或排放污染物污染河川水質。

(八)以鄉土化特色設計淺顯易懂的水質改善計畫彩色說帖，提供上網及民眾宣導使用。並加強各項水污染防治主導工作，使列管事業單位及污水下水道系統有關單位瞭解水污染防治法及其相關法規之規定(舉辦法規說明會二場)。

- 1.綜合前述本計畫之目標與成果，結合鄉土化特色、漫畫式、圖示、實景之拍攝結果，以淺顯易懂的型態編訂適合社區民眾與學校閱覽之教材。
- 2.針對事業單位及污水下水道系統有關單位辦理水污染防治法及其相關法規之規定(法規說明會二場)舉辦說明會之前應先將會議資料報局核備。

1.4 計畫工作進度

依據本計畫之工作內容，主要執行工作項目可分為流域資料蒐集調查、事業單位稽查管制作業、自然生態淨水系統之規劃、優選場址自然生態淨水系統細部設計及監造、流域整治成果展示、其他配合辦理事項等六大類工作項目，將目前工作進度列（93年6月14日至12月31日）如表1.4-1所示。

表 1.4-1、本計畫工作進度表

工作項目	工作內容(細項)	計畫規定數量	計畫累積進度	工作摘要說明	參考章節
自然淨化處理工程規劃細設工作	初步規劃設計報告	2 處	2 處 (100%)	*已於 6/25(五)前提出 2 處初步規劃報告與簡報	第五章、附件三
	規劃設計報告	2 處	2 處 (100%)	*已於 7/30(五)前提出規劃報告	第五章、附件三
	細部設計報告	1 至 2 處	2 處 (100%)	北區和西區排水進行接觸曝氣系統規劃 *已於 10/15(二)前完成細部設計報告； 已於 11/15(一)前完成細部設計報告修正。 另於 12/7 (二) 進行細部設計審查	第六章
	水質告示看板之設置規劃及細部設計工作	1 處	1 處 (100%)	已於期末報告完成牛稠溪橋規劃細設	第七章
各類污染源、污染量與水質調查分析與規劃工作	流量、水文、水質、生態及相關之環境背景資料庫收集建立	-	100%	已建立相關之環境背景資料庫收集	第二章
	污染排放量、流達量與削減量推估	-	100%	已於期末報告完成流達量與削減量推估	第四章、第六章
	規劃排水水質改善之短、中、長期方案	-	100%	已於期末報告完成此項工作	第 5.5 節
	評析各方案之技術可行性、改善效益及環境衝擊等相關工作	-	100%	已於期末報告完成此項工作	第六章
水質監測工作計畫	協助本局執行河川水質採樣工作	每一監測站每月採樣檢驗一次	102 站次 (100%)	*本局監測站共 17 站 通常於每月第三週執行	第 2.1 節、附件一
	進行水質水量之測定工作(包括連續 24 小時之時段)	6 點次(3 點次/季)	6 點次(100%)	*已於 93/8/2 和 93/11/1 於北大、中大及西大排水與朴子溪匯流處監測	第 2.1.3 節、附件二
	水力調查工作	2 次	2 次 (100%)	*已於 93/8/2 和 93/11/1 完成各一次	第 2.1.3 節、附件二

表 1.4-1、本計畫工作進度表（續一）

工作項目	工作內容(細項)	計畫規定數量	計畫累積進度	工作摘要說明	參考章節
執行事業廢水、污水下水道系統及流域內污染源管制稽查作業	污染性較大、有偷排嫌疑之業者稽查	每月至少稽查三十家次	235 家次 (100%)	於今年 7 月 16 日查獲華碁股份有限公司偷排情形，並於 10 月 18 日查獲奇美牧場有偷排情形，另於 10 月 27 日查獲志鏗股份有限公司有暗管偷排情形*查核	第三章
	事業許可申報內容及後續廢(污)水處理設施進行查核作業				
	加強執行稽查管制及現場採樣檢驗		44 家次 (採樣)	執行率達 9 成 36	第 3.3 節
	督促輔導改善廢水排放量 100CMD 以上事業之查核工作	-	34 家次	針對嘉義基督教醫院與嘉義市肉品市場加強稽查	第 3.3 節
	處理值勤 (含例假日及非上班時間) 時之水污染陳情案件稽查作業	--	24 件	配合本月假日排班與非上班時間處理陳情案件	第 3.3 節
	執行牛稠溪及八掌河流域晨間晚間巡查	--	晨間 2 次 晚間 4 次	不定時於晨間晚間巡查	第三章
加強飲用水蘭潭水庫集水區水質監測及巡查	-	7 次	平均每月稽查一次，執行水庫周圍巡查工作	第 3.3 節	
執行排放許可證建檔制度及審查作業與水污染管制相關業務	各項許可制度之審核、發證及定期申報作業之規範	-	廢水申報 45 件 (補正認可 45 件)、換發 49 件、補件 12 件、發放排放許可證 37 件	針對尚未換證之事業持續按規劃期程通知申請與補充資料	第八章

表 1.4-1、本計畫工作進度表（續二）

工作項目	工作內容(細項)	計畫規定數量	計畫累積進度	工作摘要說明	參考章節
執行排放許可證建檔制度及審查作業與水污染管制相關業務	各項許可申請、檢測申報及稽查管制資料建檔管理	-	稽查建檔 198 件 定申建檔 45 件 事業處份建檔 2 件	每半年一次申報的廢水定期檢測申請審核工作已於 93 年 8 月 2 日全部完成，申報率 100%	第八章
	協助製作列印各類管制報表、制式工務報表及管制統計報表	-	週報 6 件 月報 2 件 二月報表 1 件	持續協助中	第八章
	辦理水污染考核有關資料收集與報告整理	-	67 家列管事業資料 總整理	協助評估水污染考核有關資料	第 9.1 節
水污染防治宣導工作	以鄉土化特色設計淺顯易懂的水質改善計畫彩色說帖	-	一份 (100%)	已設計清淨河川宣傳用彩色說帖、另配合本局清淨河川宣導活動	第 9.2 節
	水污染防治說明會	2 場次	二場次 (100%)	已於 93/9/2 和 93/11/9 辦理二場次，出席率達九成以上	第 9.2 節、附件四
其他工作	提報計畫執行情況	每月 1、16 日	11 次 (100%)	於每月 1 日和 16 日提出進度表	第一章
	辦技術移轉	94/1/15 內 一場次	即將辦理	*契約終止日起一個月內造冊派員移交並作技術轉移	-

第二章 計畫區域背景現況

2.1 流域基本特性資料

2.1.1 水系水文

牛稠溪屬朴子河流域，為此本章節將對朴子溪水系分佈詳細敘述於下：

朴子河流域西臨臺灣海峽，北迄嘉南大圳北幹線之蒜頭支線，南鄰八掌河流域。依地勢而言，東起阿里山山脈，層巒疊翠，漸次西移低緩，以至平原而逢海岸，流域地形為一由東向西傾斜之狹長地帶(如圖 2.1.1-1 所示)。

朴子溪發源於嘉義縣境內阿里山脈西麓海拔 1,421 公尺的四天王山芋菜坑，流域面積 426.6 平方公里，主流長度約為 75.9 公里，全程平均坡降 1：53，主流貫穿嘉義縣及本市，向南流經本市與民雄鄉界、新港鄉與太保市界、六腳鄉與朴子市，最後經由東石鄉流入台灣海峽。主要支流有清水溪、濁水溪、獅子頭溪、科底溪、崎腳溪等，自朴子大橋以下始稱朴子溪，詳細資料如表 2.1.1-1 所示。曲折之河道與農田合構成一幅大地的彩繪，與嘉義地區可謂息息相關。

表 2.1.1-1、朴子河流域水系水文資料表

發源地	阿里山脈四天王山芋菜坑
主要支流	清水溪，濁水溪，獅子頭溪，科底溪，崎腳溪
流域面積	426.60平方公里，幹流長度76公里，計畫洪水量2,960秒立方公尺
平均坡度	1：53
流經區域	嘉義縣：朴子市，布袋鎮，民雄鄉，新港鄉，六腳鄉，太保市，竹崎鄉，番路鄉，東石鄉，鹿草鄉，水上鄉，義竹鄉，梅山鄉 本市

資料來源：經濟部水利署

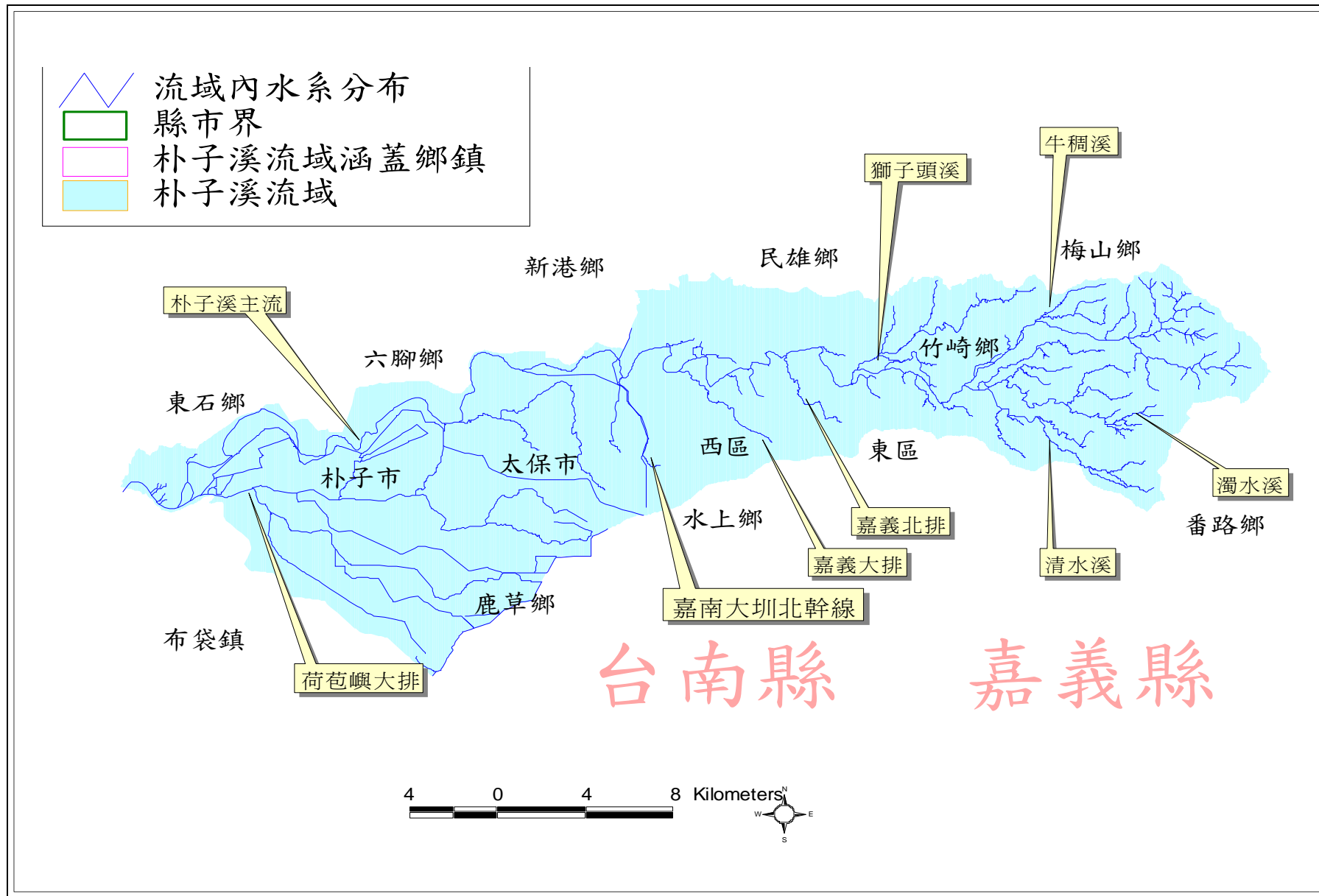


圖 2.1.1-1、朴子溪流域範圍及鄉市界分佈圖

朴子溪現存的水文站共有 3 個，其中華興橋為民國 90 年新增測站，資料尚不齊全，不列入參考。根據朴子溪流域各測站歷年平均流量顯示（表 2.1.1-2），河川流量以 5-10 月屬豐水期，以灣內橋測站最高，為 11.96CMS，牛稠溪橋測站其次，為 7.70CMS。灣內橋測站月流量平均最高的月份為 8 月，最高為 43.91CMS；牛稠溪橋測站月流量平均最高的月份亦為 8 月，最高為 27.43CMS。從 11 月後至次年 4 月屬枯水期，河川流量明顯下降，牛稠溪橋測站 1 月平均流量只有 0.85CMS。

表 2.1.1-2、朴子溪流域各水文站歷年之月平均流量

月份 月平均	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
灣內橋	3.46	5.99	4.97	5.76	8.98	16.42	26.07	43.91	11.44	5.56	5.78	5.13
牛稠溪橋	0.85	1.15	1.41	3.32	5.73	15.50	15.89	27.43	14.61	3.62	1.54	1.37

資料來源：經濟部水利署，台灣水文年報，民國 62~90 年。

單位：CMS

2.1.2 水體用途

朴子溪流域之污染情形嚴重，依據 91 年水質污染程度，有 62.9% 的河段屬中度和嚴重污染，自來水公司於上游地區設置三個引水站，引水量為 0.192CMS，其中竹崎淨水廠為主要供水水源，每日供水量約 7,800 立方公尺。其餘自來水源均來自地下水的補充，而嘉義縣境內灌溉系統所需水源，主要由烏山頭水庫供應，每月平均供水量約 2,500CMS，不足之量則由地下水補充。

在地下水利用現況部分，朴子溪流域位於嘉南平原地下水區，該水區年補注量為 246 百萬立方公尺，地下水年抽取量為 304 百萬立方公尺，其中農業灌溉用水最高，為 253 百萬立方公尺，佔總水量 59%。養殖用水次高，為 184 百萬立方公尺，佔總水量 33%。另經濟部於民國 76 年修訂頒佈之「台灣地區地下水管制辦法」明確公告（東石、朴子、義竹、六腳、布袋等鄉鎮）為地下水管制區，依水利法規定地下水使用得限制或禁止地下水之開發，而對區內已取得之水權，主管機關得予限制、變更或撤銷。

本地區之水資源開發計畫，依據前台灣省自來水公司第五區管理處資料顯示，現在雲嘉地區每日供水約 40 萬噸，其中一半抽自地下水，一半來自地面水，如朴子溪上游水源、仁義潭與蘭潭，惟仁義潭與蘭潭供水已經飽和，由南化水庫供應部分水量。

2.1.3 水質現況分析

環保署(前台灣省政府環境保護處)自民國 65 年起陸續辦理河川水質取樣及檢驗工作，目前朴子河流域共有七個水質測站，由下游往上游分別為：東石大橋、朴子溪橋、介壽橋、月眉潭橋、牛稠溪橋、竹崎大橋及松竹大橋，其地理分佈如圖 2.1.3-1 所示，其中竹崎大橋為 91 年新增測站；針對牛稠河流域（流經本市部分）進行整治規劃，而朴子溪與牛稠溪以牛稠溪橋為分界，配合本局的水質監測站進行水質分析，以便瞭解牛稠河流域的水質現況。目前本局共有 10 個水質主要監測站，另外有 7 個水質參考監測站，分佈地點如圖 2.1.3-2 所示圖，其中廬山橋和台林橋位於牛稠河流域上游處，而華興橋位於牛稠溪橋下游，其間（華興橋至牛稠溪橋）有北區排水匯入朴子溪，北區排水的水質監測站為莊敬橋；華興橋下游 500 公尺處有西區排水匯入朴子溪，西區排水的水質監測站為世賢便橋，藉由觀察這些水質測站和水質監測站，可以更加清楚瞭解牛稠河流域的水質現況。

依據 80 年修正通過之水污法要求，環保署公告水區及水體分類河川水質標準如表 2.1.3-1 所示，共分為甲、乙、丙、丁四類河段水體，其中竹崎大橋所在河段為乙類水體，另外松竹大橋與牛稠溪橋所在河段為丙類水體，其餘測站所在河段皆為丁類水體，其分類河段如(圖 2.1.3-1)所示。為了解朴子溪水質污染現況，以下就朴子溪逐年水質、河段水質兩方面做分析。

表 2.1.3-1、陸域地面水體(河川、湖泊)水質標準

分級	標準值						
	pH	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	E.Coli (CFU/100ml)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5000 個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10000 個以下	0.3 以下	-
丁	6.0-9.0	3 以上	-	100 以下	-	-	-
戊	6.0-9.0	2 以上	-	無漂浮物 且無油污	-	-	-

資料來源：地面水體分類及水質標準。行政院環保署 87.6.24(87)環署水字第 00 三九一五號令修正發布。



圖 2.1.3-1、朴子河流域水質監測站分佈圖及體分類河段圖

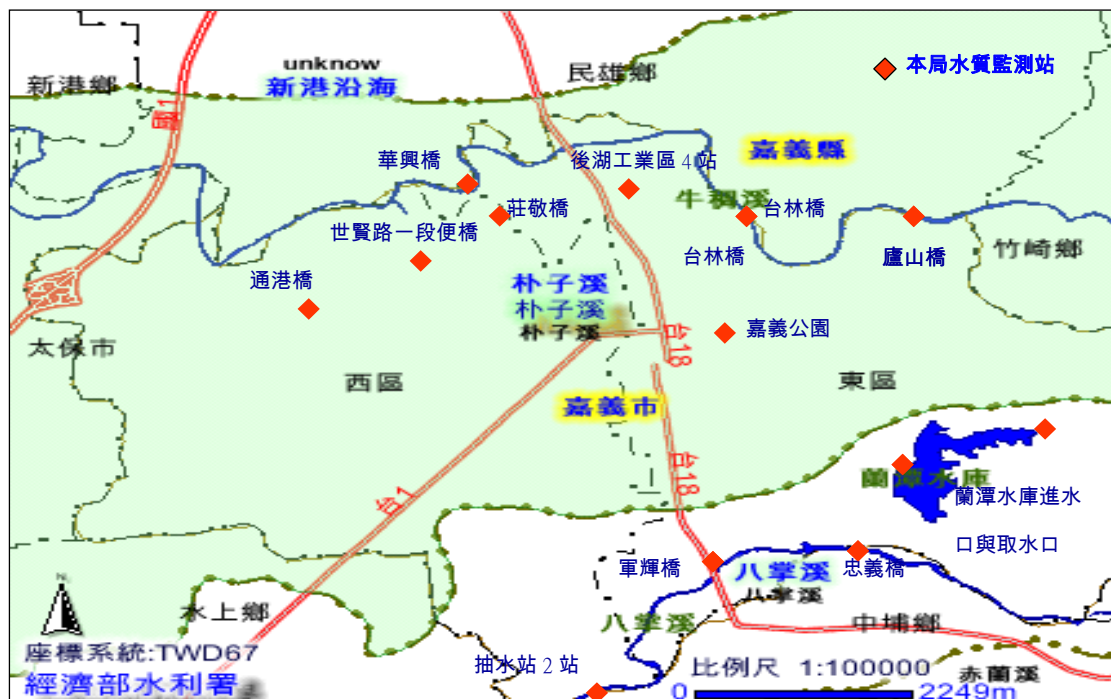


圖 2.1.3-2、本市水質監測站分佈圖

一、逐年水質分析

圖 2.1.3-3 至圖 2.1.3-6 為牛稠溪（朴子溪水系）82 年到 93 年逐年各項水質的變化圖。由圖 2.1.3-3 可看出 BOD 濃度在牛稠溪往下游通過牛稠溪橋以後，BOD 濃度值明顯高於上游段，此一現象顯示在通過牛稠溪橋以後，因為民雄排水與北區排水有大量的生活污水匯入的關係；BOD 濃度自 82 年以後逐年增加，到 84 年到達最高峰，之後各站 BOD 值呈現震盪情形，但整體數值是往下調降的，上游段的廬山橋和台林橋自 87 年以後的濃度有逐漸上升的趨勢，顯示上游河段的水質有可能遭受污染。在 DO 方面，下游段的牛稠溪橋、華興橋及月眉潭橋濃度偏低，雖然自 84 至 93 間有逐年上升的趨勢，然而整體的濃度仍然偏低，但需要留意的是上游段的廬山橋和台林橋的濃度有逐漸下降的趨勢，顯示上游段的水質有可能遭受污染。而 $\text{NH}_3\text{-N}$ 方面，整個河段濃度均有逐年上升的趨勢，而在 91 年到 93 年各測站值均有下降時，唯有牛稠溪橋不降反升需更加注意。在 SS 部分，月眉潭橋、廬山橋和台林橋各年度 SS 水質變化不大，而牛稠溪橋、華興橋呈現出明顯的震盪上生現象，尤其是牛稠溪橋 SS 值偏高，但其餘測站平均值皆可符合水體分類水質標準。

但需要留意的是 93 年各河段水質監測結果，顯示河川污染有惡化的情形，其可能原因為：

1. 工程施做影響

目前牛稠溪上游工程有台林橋正進行架高拓寬工程和廬山橋下游進行非法垃圾清除及堤防工程。工程施工有時為了方便會於河道設置便道，甚至直接填土做為通道，僅留下極小的通水面積，使得河水滯留時間變長溶氧降低，影響河川自淨功能。再者因工程施做常導致河川渾濁，這一點可以從圖 2.1.3-6 看出 SS 濃度 93 年度比 92 年度高出甚多。

2. 民眾亂丟垃圾影響

於各段河川均有分配河川志工巡守人員負責維護，加上稽查人員不定期巡視，但是仍無法完全阻止不守規定的民眾亂丟垃圾，導致橋樑下方河川偶有垃圾。由於傳統錯誤觀念「死狗放水流，死貓掛樹頭」因此丟棄垃圾中經常有動物屍體，嚴重污染河川，再加上工程施工導致河水滯留時間變長，使得動物屍體腐敗影響水質更為嚴重。

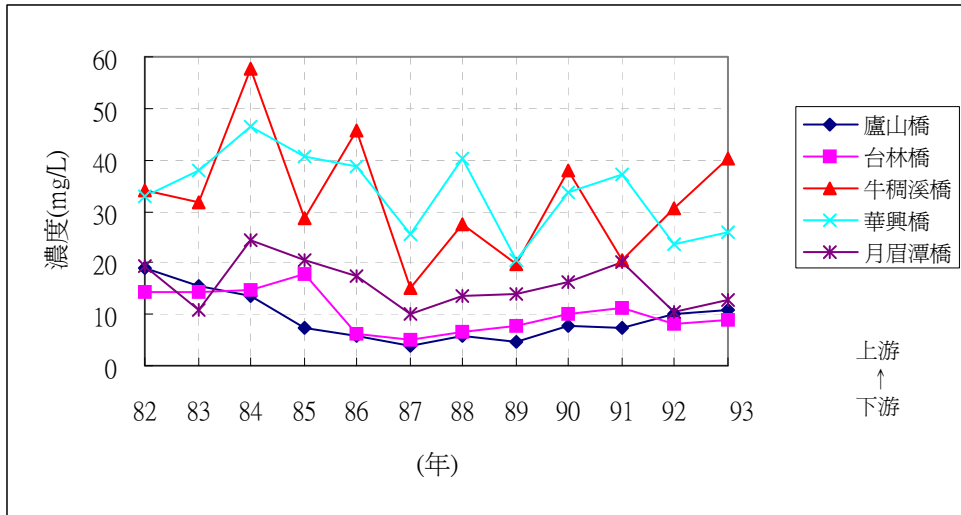


圖 2.1.3-3、牛稠溪 82 年至 93 年 BOD 上下游逐年變化

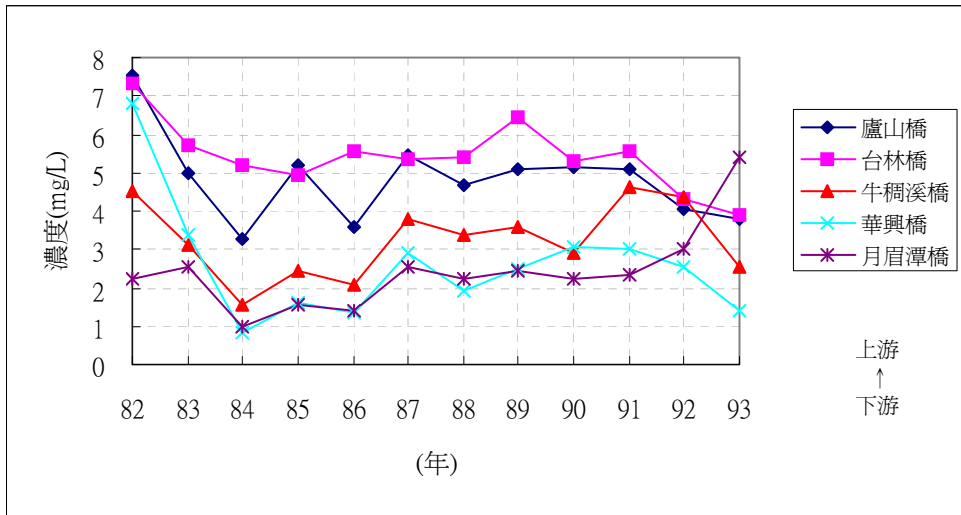


圖 2.1.3-4、牛稠溪 82 年至 93 年 DO 上下游逐年變化

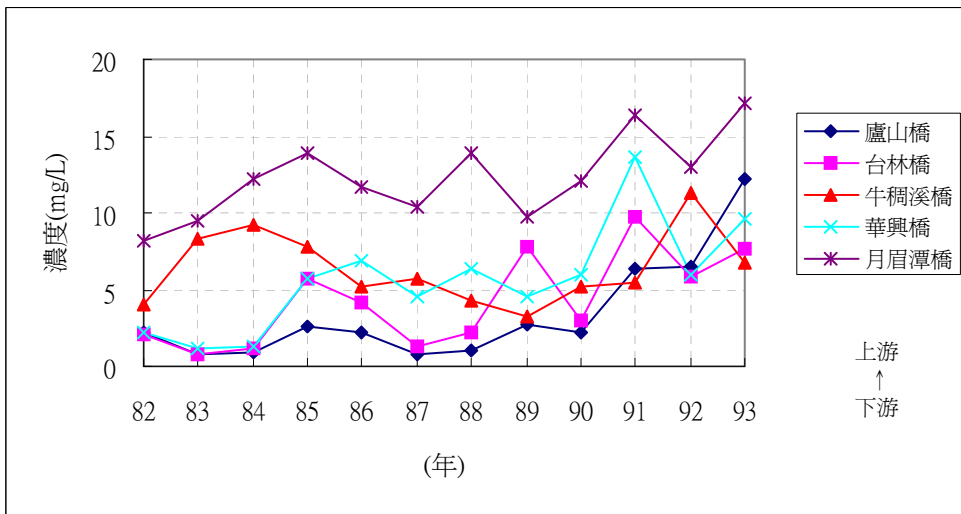


圖 2.1.3-5、牛稠溪 82 年至 93 年 NH3-N 上下游逐年變化

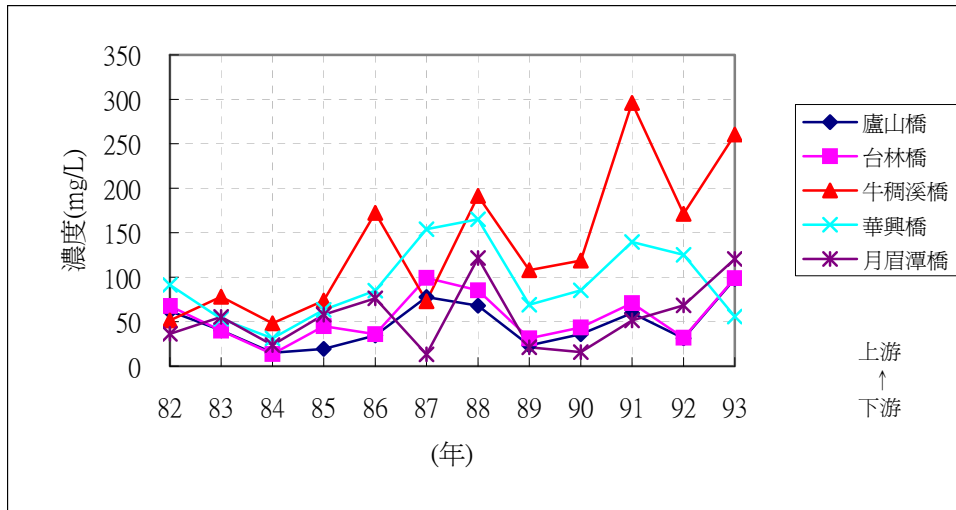


圖 2.1.3-6、牛稠溪 82 年至 93 年 SS 上下游逐年變化

河川水質合格率係指河川水質在某段時間內，其水質可符合水體分類水質標準的時間佔總計算時間之百分比數值。計算方法首先需歸類水質監測站所屬之水體分類，如以一年為計算基準，將測站一年之採樣次數當作分母，將水質監測資料之單項水質或四項水質項目（DO、BOD、NH₃-N、SS）與測站所屬之水體分類水質標準比較，如果單項水質或四項水質項目都達成水體分類水質標準，則認定該月份水質標準合格，即計數一次，累計次數除以總次數，即為水質合格率。例如水質監測站一年採樣 12 次，有 6 次達成，則水質合格率为 50%。

表 2.1.3-2、牛稠溪流域 93 年水質合格率統計表

水體分類水質標準合格率(%)						
測站	水體分類	四項水質 同時合格率	水體分類水質項合格率			
			BOD	DO	SS	NH ₃ -N
盧山橋	丙	0	9.1	18.2	90.9	0.0
台林橋	丙	0	9.1	27.3	90.9	0.0
牛稠溪橋	丙	0	0.0	11.1	11.1	0.0
華興橋	丁	25		9.1	72.7	
小計		2.1	6.1	16.4	66.4	0.0

1. 資料來源：93 年水質監測站監測資料。

2. 丁類水體無 BOD 與氨氮標準，因此不納入合格率計算。

3. 93 年牛稠溪橋實測資料截至目前為 1~10 月。

由牛稠河流域各水質監測站 93 年之水質合格率如表 2.1.3-2-所示，除計算 NH₃-N、BOD、DO 與 SS 之個別合格率外，並計算四項水質同時符合水體分類水質標準之合格率。由結果顯示，93 年牛稠河流域各水質合格率相當低，尤其是 NH₃-N 平均合格率为 0%，BOD 平均合格率也僅有 6.1%，顯示出牛稠河流域污染有惡化的情況，在各項水質監測表現上僅 SS 之合格率較佳，廬山橋和台林橋合格率高達 90.9%。

二、主流河段水質

分析 93 年度牛稠溪（朴子溪水系）流域內相關水質監測站的調查資料（如附件一），分析結果如圖 2.1.3-7 至 2.1.3-11 所示，由各項污染物分析來看，各檢測站河段的各種污染物皆有污染濃度偏高的趨勢，尤以 NH₃-N 更為嚴重，各檢測站河段的 NH₃-N 濃度均超過 3.0 mg/L 以上，均屬於嚴重污染；各檢測站河段中又以華興橋和牛稠溪橋最為嚴重，NH₃-N、懸浮固體、BOD 和 DO 均屬於嚴重污染，故整治此一河段乃刻不容緩之工作。

而由 RPI 值來看的話(RPI 等級分類表及計算方式如表 2.1.3-3)，牛稠溪（朴子溪水系）流域內的各檢測站河段污染負荷已超過嚴重污染（RPI>6）的污染程度。而華興橋和牛稠溪橋的 RPI 值更是高達 9，顯示此一河段的污染已非常嚴重了。

表 2.1.3-3、河川污染指標(RPI)等級分類表

污染等級/項目	A(未稍受污染)	B(輕度污染)	C(中度污染)	D(嚴重污染)
溶氧量 mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量 mg/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體 mg/L	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮 mg/L	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
積分	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

說明: 1.表內之積分數為 DO、BOD、SS 及 NH₃-N 點數平均值。

2.DO、BOD、SS 及 NH₃-N 均採用平均值。

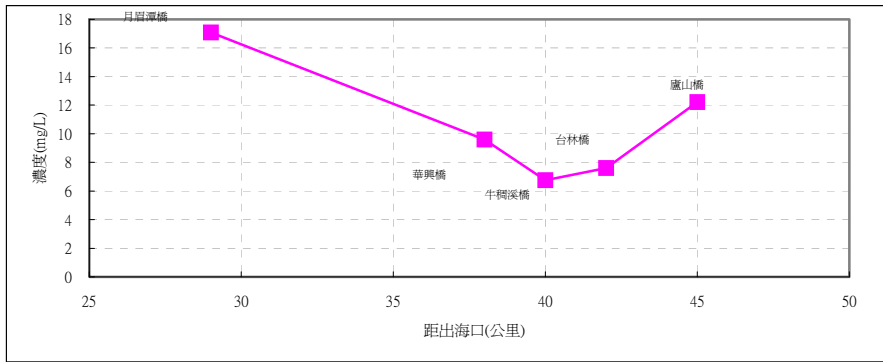


圖 2.1.3-7、牛稠溪流域 93 年 NH3-N 上下游比較圖

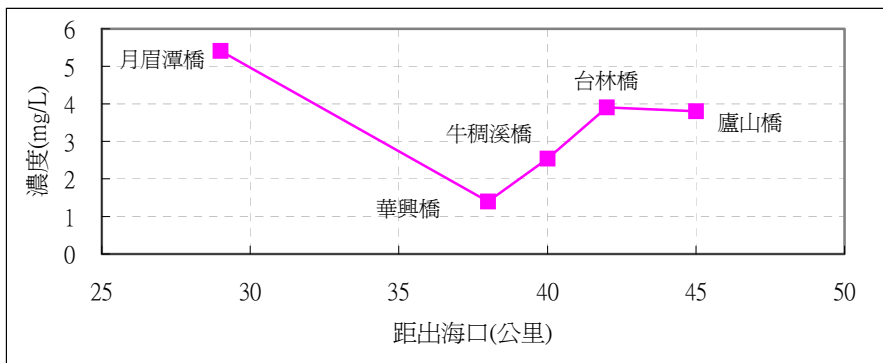


圖 2.1.3-8、牛稠溪流域 93 年 DO 上下游比較圖

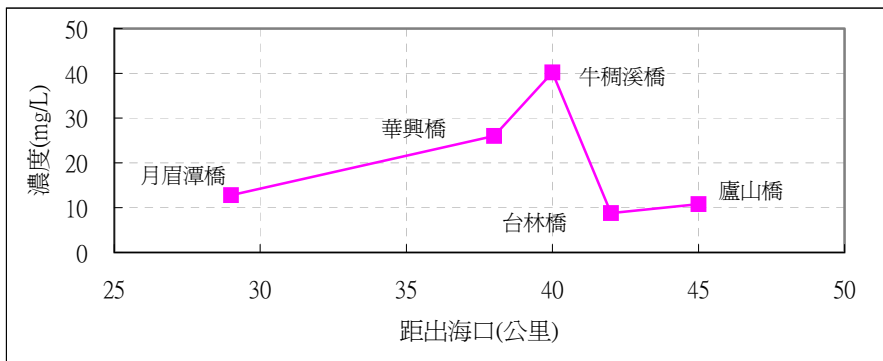


圖 2.1.3-9、牛稠溪流域 93 年 BOD 上下游比較圖

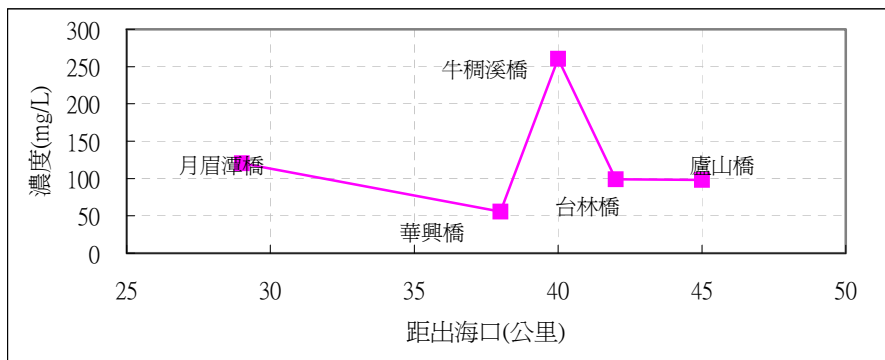


圖 2.1.3-10、牛稠溪流域 93 年 SS 上下游比較圖

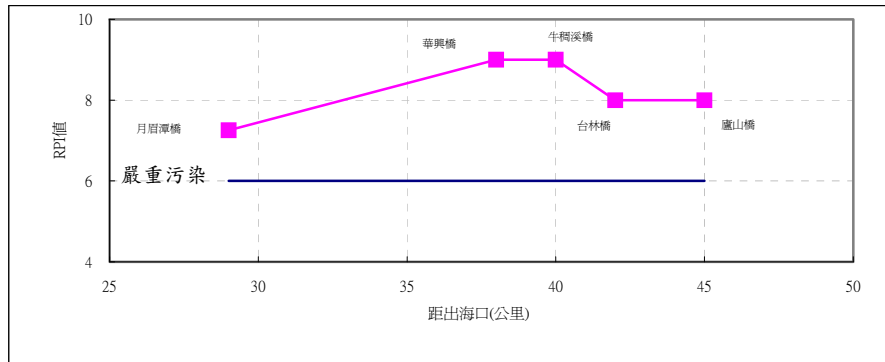


圖 2.1.3-11、牛稠溪 93 年污染程度(RPI)上下游變化圖

三、支流河段分析

目前牛稠溪（朴子溪水系）流域內的流經本市水質檢測站，其中環保署水質測站在牛稠溪橋；而本局的 6 個水質測站分別為華興橋、台林橋和廬山橋，再加上莊敬橋（北區排水）、世賢路一段便橋（西區排水）和通港橋（嘉義大排水系統）；其分佈如圖 2.1.3-2 所示。現以莊敬橋、世賢路一段便橋和通港橋三站分別於 93 每月所做之水質採樣檢測平均（檢測分析資料如表 2.1.3-4、圖 2.1.3-12）分析，其中重金屬部分參考人體健康相關環境基準。另外於 93 年 8 月 2 日（豐水期）與 11 月 1 日（枯水期）兩個階段分別針對三個排水系統做水質水量之連續監測工作（相關數據如附件二），分析圖表如表 2.1.3-5 與圖 2.1.3-13 至 2.1.3-15，針對三個排水系統分析結果如下：

(一)嘉義大排

嘉義大排亦稱為中央大排是嘉義地區相當重要的排水系統，從表 2.1.3-4 水質監測結果顯示此河段 BOD 污染濃度較高，由圖 2.1.3-12 顯示此河段較未受重金屬污染，僅有六價鉻濃度偏高。嘉義大排承受嘉義地區大多數家庭生活污水，BOD 濃度經常偏高，水質屬嚴重污染等級。但此排水系統的溶氧濃度有時會高於 3，顯示水中溶氧量尚可。另外根據圖 2.1.3-13，可發現其豐枯水季變化上，流量部份有較明顯差異，而各項污染物濃度以氨氮變化較明顯。

(二)北區排水

由於附近有工廠（後湖工業區），藉由圖 2.1.3-12 顯示此河段以鋅（因其中第一季測值達 1.84 mg/L）和錳濃度較高，值得注意；排水系統主要污染來源是家庭污水，由表 2.1.3-4 顯示 DO 的濃度經常低於標準值，DO 濃度相當的低（小於 1mg/L），水質亦屬嚴重污染等級。

另外根據圖 2.1.3-14，可發現其豐枯水季變化上，流量部份有較明顯差異，在豐水期五~九月的各汙染物濃度較枯水季為低，可能跟大量雨水排入有關。

(三)西區排水

此一排水系統亦是家庭污水為主，藉由圖 2.1.3-12 顯示此河段未受重金屬污染，僅有六價鉻濃度偏高；但是由表 2.1.3-4 水質監測結果顯示此一排水系統污染嚴重，其中 BOD 和氨氮的濃度偏高，且 DO 濃度相當的低（小於 1mg/L），唯有懸浮固體濃度均符合標準，水質亦屬嚴重污染等級。另外根據圖 2.1.3-15，可發現其豐枯水季變化上，流量部份差異不大，而各項汙染物濃度以 DO 變化較明顯。

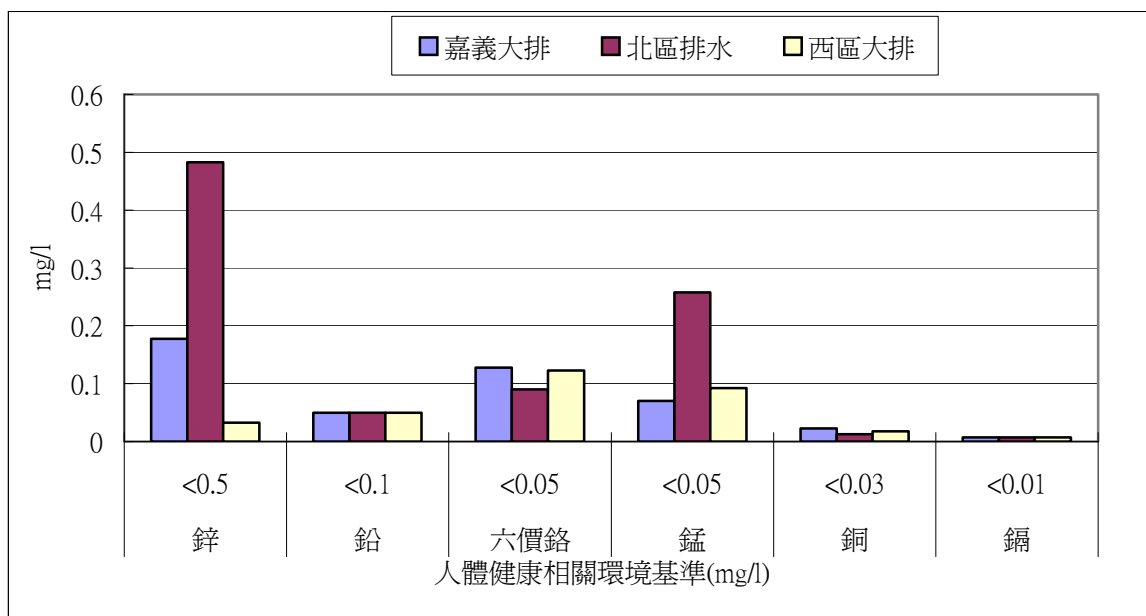


圖 2.1.3-12、93 年本市三大排水水質採樣分析濃度平均（重金屬）圖

表 2.1.3-4、93 年本市三大排水水質採樣分析濃度平均（一般測項）表
單位- mg/L

項目	SS	BOD	氨氮	溶氧量	COD	RPI 等級
嘉義大排	23.86	39.80	18.78	2.68	108.81	嚴重污染
北區排水	12.80	24.73	13.36	0.91	72.94	嚴重污染
西區排水	17.68	37.68	24.19	0.58	108.69	嚴重污染

表 2.1.3-5、93 年本市三大排水兩階段連續監測平均值

分析項目 排水系統與 檢測時間	pH	水溫 ℃	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
嘉義大排-93/08/02	7.7	29.5	1.3	19.9	25.5	55.3	6.3	0.42
嘉義大排-93/11/01	7.5	24.4	2.4	18.4	22.6	70.5	8.1	0.29
北區排水-93/08/02	7.6	28.7	2.1	8.2	18.1	41.5	6.9	0.40
北區排水-93/11/01	7.5	24	0.2	8.9	31.9	83.2	11.5	0.30
西區排水-93/08/02	7.9	29.6	5.6	21.1	43.9	82	11.6	0.20
西區排水-93/11/01	7.7	25.6	0.6	20.3	48.3	115.4	15.1	0.20

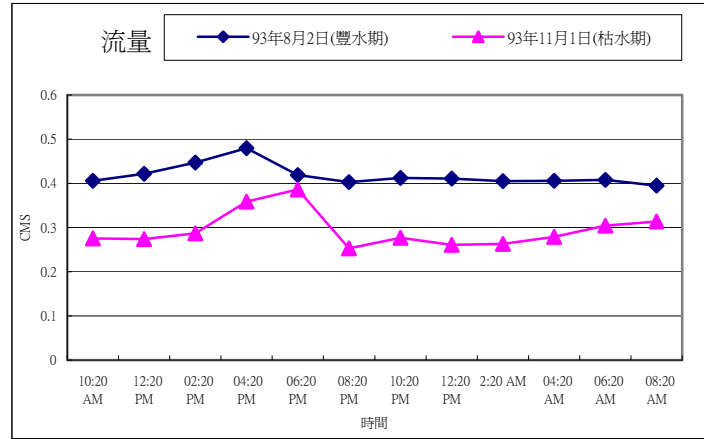
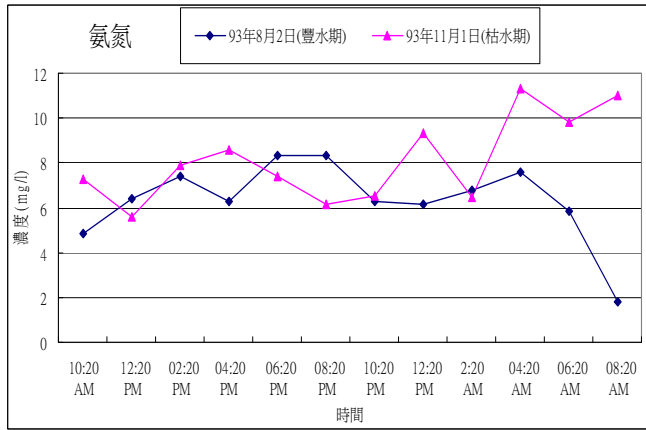
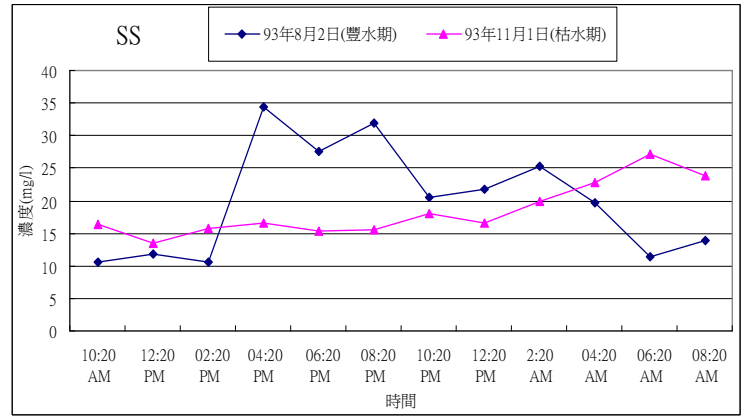
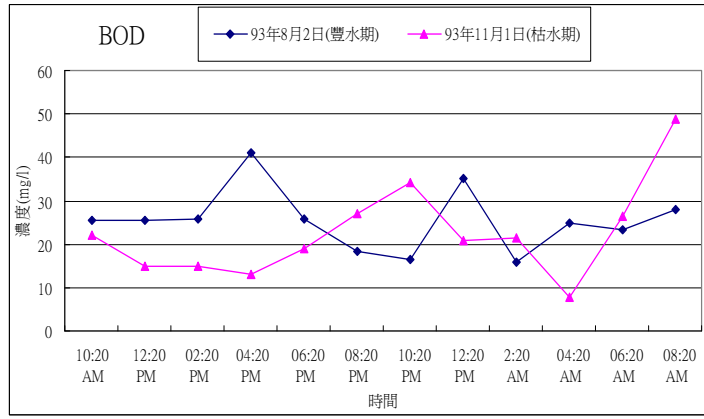
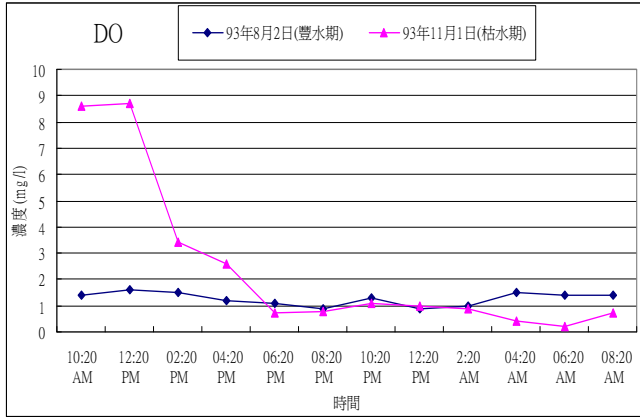


圖 2.1.3-13、93 年嘉義大排兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖

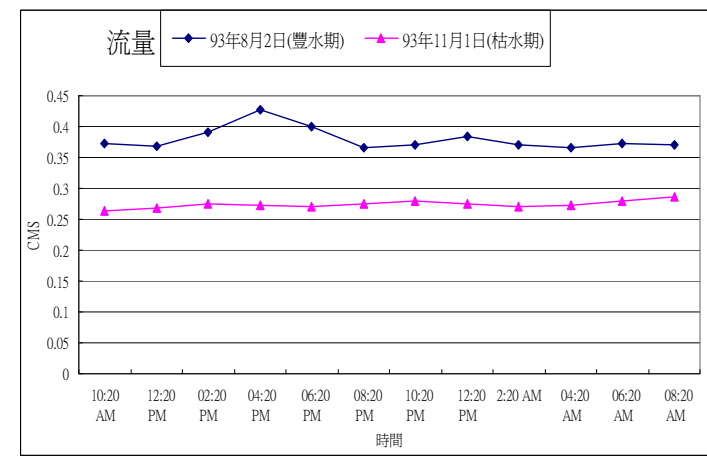
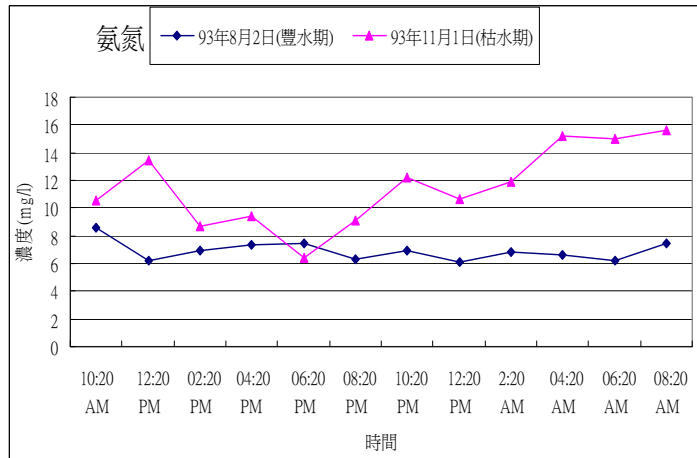
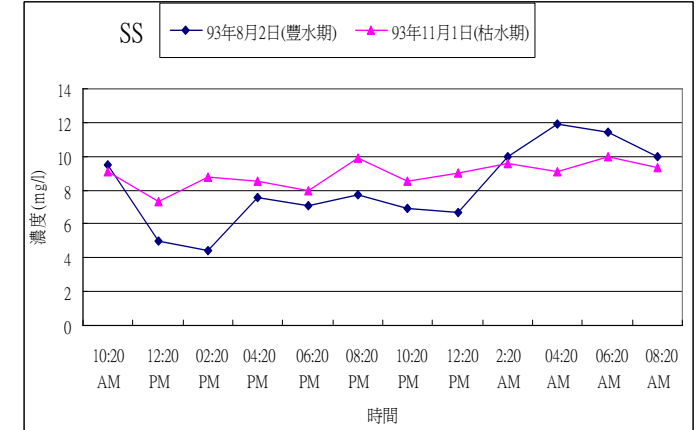
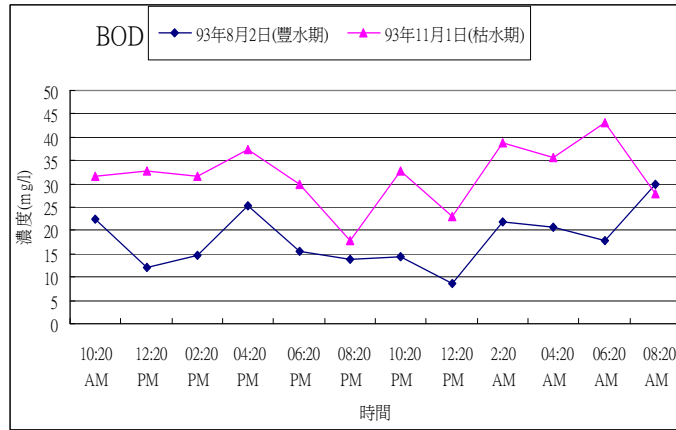
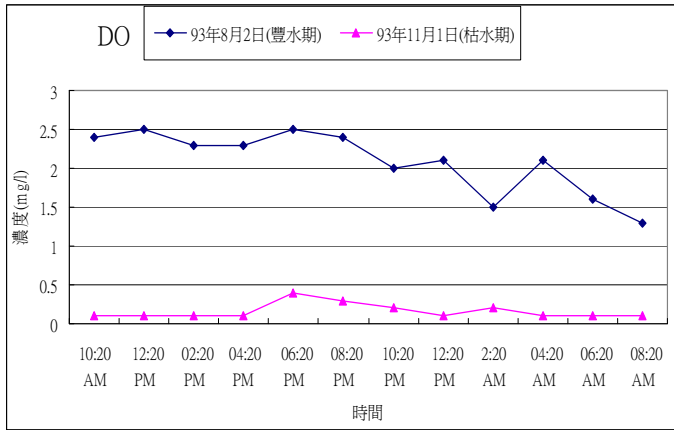


圖 2.1.3-14、93 年北區排水兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖

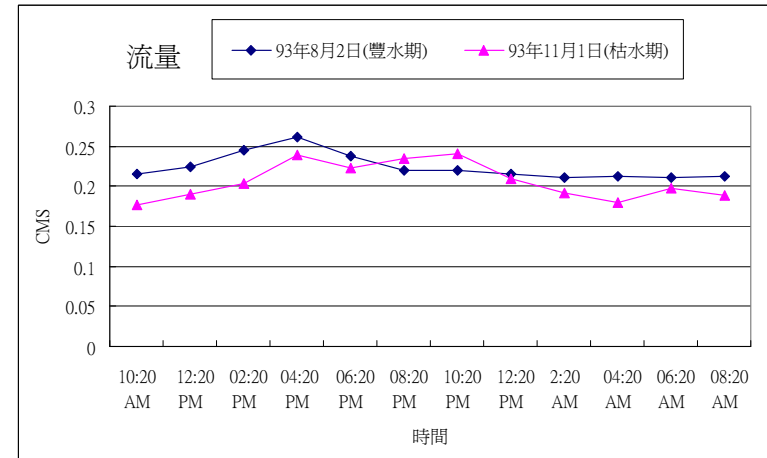
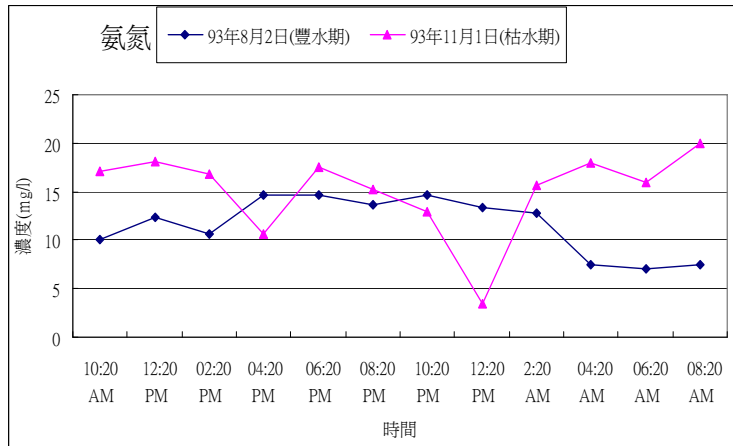
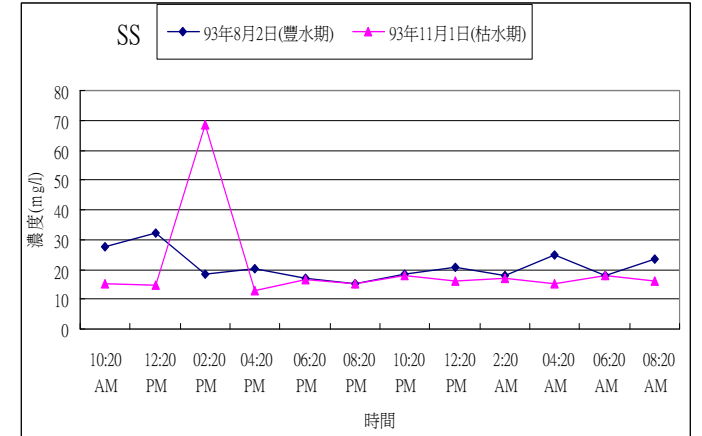
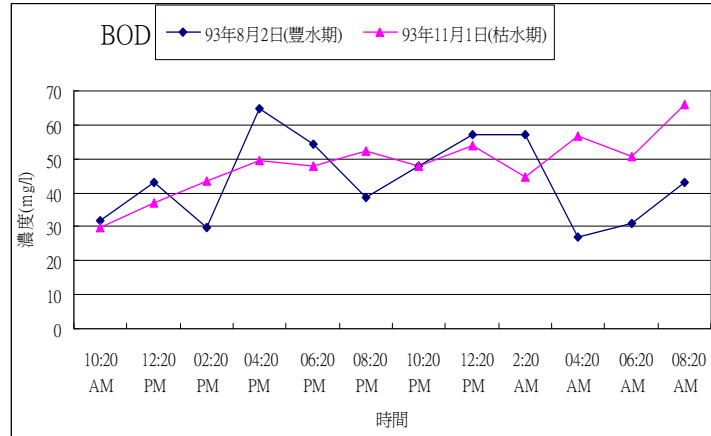
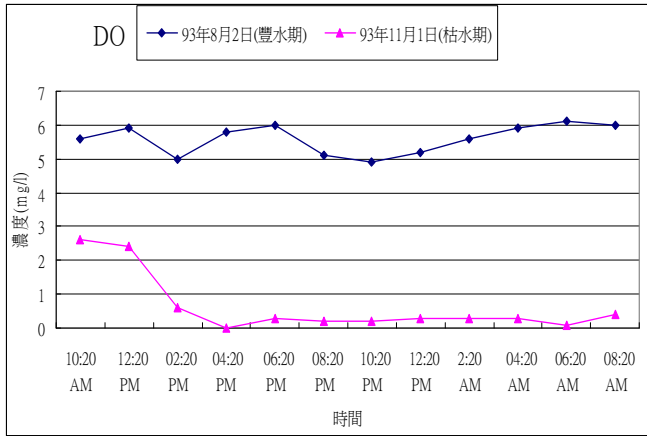


圖 2.1.3-15、93 年西區排水兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖

四、河段綜合分析

綜合監測站對牛稠溪（朴子溪水系）流經本市河段部分之水質分析後，可發現主流部分，自廬山橋上游就有來自嘉義縣部分畜牧業的污水排入，從表 2.1.3-2 可看出除了華興橋站以外（丁類水體），93 年三個主流段監測站水質標準合格率均為 0。而到了牛稠溪橋後河段的水質更為不良，有來自嘉義縣民雄大排（工業廢水及生活污水）、本市三大排水、集合住宅的生活污水與後湖工業區工業廢水等大量污染物排入，使牛稠溪主流河段（流經本市部分）為嚴重污染的等級。

另外牛稠溪的支流排水系統（流經本市部分），分別為北區排水、西區排水和嘉義大排等三大排水系統，及來自嘉義縣的民雄大排，承受大量家庭生活污水污染影響下，水質已屬嚴重污染等級，更需列為加以整治的重點區段，以提升整治成效。整體而言，牛稠溪已受四大排水的家庭生活污水（民雄大排含民雄工業區放流水）的排入，造成牛稠溪主流河段（流經本市部分）污染程度提升，因此牛稠溪（朴子溪水系）河段整治實在是刻不容緩。

2.1.4 水質改善績效指標

由於河川不同河段之污染來源特性不同，對水質之影響亦不相同，因此必須找出河川之主要污染物(即指標污染物)對水質之影響程度，和訂出指標測站反應重大污染源相關位置，以評估河川整體性之水質改善，了解河川水質隨時間與空間的變化趨勢，並藉以評估不同管制措施對污染改善之效益，提供主管機關施政之參考。

依據規劃指標污染物之研擬程序(如圖 2.1.4-1 所示)，首先分析牛稠溪流流域內現有水質監測站之所有水質項目合格率，依公告水區水體分類牛稠溪橋以上為丙類水體，以下為丁類水體，以此分類計算流域內所有測站合格率之平均值，以平均值最低者為流域水質最惡化之項目，做為該流域之指標污染物；同時將水質最惡化之測站列出，做為該流域之指標監測站，計算方式以平均水質濃度最高者為判斷依據。最後參考各污染源對河川水質之影響程度，建議牛稠溪流流域之指標污染物，做為評估各河川水質污染物對河川水質之影響程度，以做為污染改善之依據。

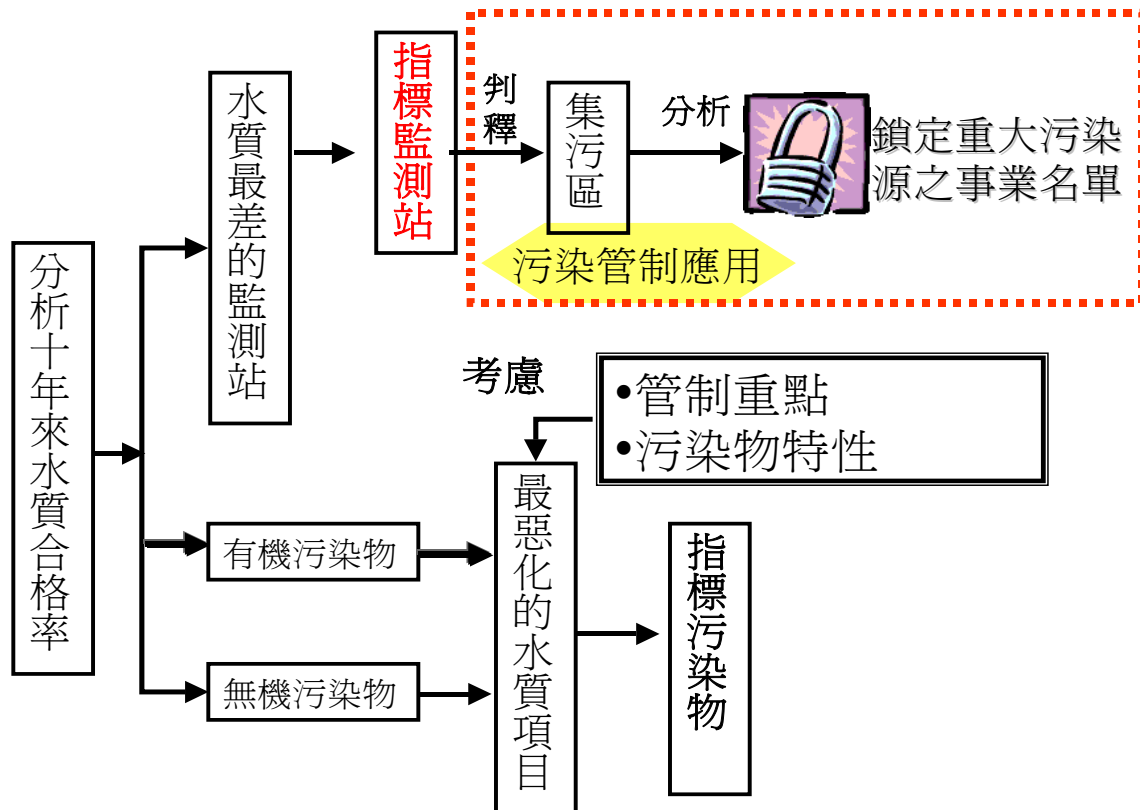


圖 2.1.4-1、指標監測站和指標污染物之研擬流程圖

壹、指標測站訂定

將監測站位置依污染來源種類、水質現況與相關管制措施等，歸納為背景水質監測站、反應管制措施之水質監測站和指標監測站三種，其中藉由指標監測站訂定，可進一步分析和鎖定重大污染源之事業名單。

一、背景水質監測站

河川背景水質指沒有受到人為污染或非點源污染之河川水質，即河川流量穩定且沒有污染之水質，通常位於河川上游。背景水質監測站水質可提供河川受污染之背景基礎，其測站應具備有完整之基礎監測項目。以水體分類水質標準中之水質項目為基準，針對各背景水質監測站，依監測單位及頻率之不同，可建議增測水質項目，此類測站資料為長期監測資料作為評估之依據。以牛稠溪而言，上游地區之河段有竹崎大橋及松竹大橋兩站，其中竹崎大橋為 91 年新增測站，可作為牛稠溪的上游背景水質資料。

二、反應管制措施之水質監測站

由於牛稠河流域之污染源主要以生活污水為主，畜牧及事業廢水次之，除污水下水道建設外，主要管制措施為事業及畜牧污染源之強力稽查，如執行徹底，水質污染情形應有明顯之改善。故本類水質測站可以評估分析各種管制措施之成效，尤其牛稠河流域主要污染源為生活污水，而管制不同類型工廠產生的污染物，對河川水質會有不同之改善成效。各類工廠排放主要污染物如表 2.1.4-1 所示，牛稠河流域各類管制污染源相對應之主要水質污染物如下：

- (一) 畜牧業加強管制—生化需氧量與氨氮
- (二) 加強工廠或工業區稽查—化學需氧量與重金屬
- (三) 垃圾場改善—化學需氧量與懸浮固體
- (三) 生活污水減量—化學需氧量與氨氮

流域污染整治計畫主要污染削減措施為生活污水減量之管制，因此研擬指標監測站以反應管制措施之水質監測站為主。

表 2.1.4-1、排放各類主要污染物之工廠一覽表

污染物質	工廠種類
耗氧物質 (BOD、COD)	酵母、味精、製糖、釀造、食品罐頭、蒸餾、洗衣、食肉包裝、紙漿、製革、染織、乳酪、發酵、冷凍魚肉等。
懸浮固體 (SS)	釀造、食品罐頭、洗煤、洗砂、噴砂、煉焦、煤氣、蒸餾、造紙、製革、纖維、玻璃、冷凍魚肉等。
溶解固體 (DS)	化學品製造、醃漬、製革、水處理。
總固體物 (TS)	化學品製造、金屬機器、纖維、染織、煤礦。
色度	電鍍、造紙、染整、製革、屠宰場、醃漬、味精、酵母。
臭味	化學品製造、煉油、煉焦、煤氣、石油化學。
油脂	金屬處理、煉油、羊毛洗滌、洗衣、製革、罐頭食品、屠宰場、煤油。
酸	化學品、電池廠、電鍍、鋼鐵、金屬鑄造、煤礦、亞硫酸紙漿、黏膠絲製造、油脂裂解、DDT廢水。
鹼	化學水、洗衣、製革、肥皂、染整、紙漿蒸煮、煤氣廢液、洗衣、漂液製造、水玻璃（或玻璃）、洗瓶。

三、指標監測站

對於指標監測站研擬流程可參見圖 2.1.4-1，環保署與本局在牛稠河流域設置水質測站 82 至 93 年度之各種污染平均濃度(見圖 2.1.3-3 至圖 2.1.3-6)以牛稠溪橋最高，其次以華興橋最高，因此有機污染物之指標監測站建議以牛稠溪橋為主。另分析 93 年度各測站鋅、銅、六價鉻、鎳、錳及鐵等重金屬平均濃度(參見表 2.1.4-2)，可以看出流域內的重金屬污染並不嚴重，因此，無機污染物部分並不設立指標監測站。

表 2.1.4-2、93 年牛稠溪（流經本市）各測站重金屬平均測值一覽表

監測站名	項目	銅 mg/L	鋅 mg/L	六價鉻 mg/L	鎳 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L
	人體健康相關環境基準	<0.03	<0.5	<0.05	-	-	-
廬山橋	0.22	0.04	0.07	0.03	0.59	0.36	
台林橋	0.32	0.14	0.10	0.03	0.74	0.55	
牛稠溪橋	0.02	0.96	0.01	0.03	0.00	0.45	
華興橋	0.03	0.42	0.17	0.03	1.50	0.55	

貳、指標污染物訂定

流域內水質最惡化之項目，原則上可做為該流域之指標污染物，可以當作環保單位評估該條流域整治成效之污染改善指標，及執行事業稽查管制後之水質改善程度。在後續應用部分，環保單位在進行河川污染源管制時，考慮污染源分佈對河川水質的影響，需針對流域之指標監測站進行分析。為評估流域污染整治對河川水質的改善效益，以地理資訊系統套疊空間範圍，利用地理資訊系統現有功能，進行指標監測站之集水區之事業污染源分析，經由所建置之河段集水區範圍與事業污染源定位資料疊合分析，即可得影響該測站水質之事業污染源名單。

此外，亦可針對影響該測站之上游全部集水區或是自上游某測站至下游測站間之河段集水區分別進行名單篩選及污染統計分析，可針對水質變化較需注意之測站分析其集水區內之事業稽查管制狀況，作為環保單位之管制重點。以下針對指標污染物做介紹。

一、指標污染物之定義

指標污染物為河川水質項目中，對河川水質污染影響最大之水質項目，由河川各項水質污染物之長期水質合格率趨勢，即可判斷河川水體中，各項水質項目最惡化之程度。但有時此污染物之選擇配合管制措施之檢核，仍須考慮污染物特性及管制策略之需求後，選擇最適合指標污染物，針對牛稠河流域各測站之水質合格率進行計算，並參酌流域污染特性及相關管制策略後，找出河川水體中最惡化水質項目。

二、指標污染物在水質監測站之意義

為評估河川特定河段水體水質的好壞，利用水質監測站之水質濃度，代表特定水體水質背景或某一集污區之管制成效，提供環保單位多方面之應用，包括瞭解水體品質之水質情況、掌握水體品質變化趨勢、瞭解污染整治成效等等。

三、建議指標污染物

長期則以有機性物質作為指標污染物，以反映後續整治績效。依據本局 93 年度水質分析檢驗結果，發現現有牛稠河流域之有機污染物檢測結果未能符合丙類水體分類水質標準，如表 2.1.4-3。考慮牛稠河流域之主要污染排放量以生活污水為主，有機物部份之指標污染物建

議採用 BOD。

表 2.1.4-3、牛稠河流域 93 年水質合格率統計表

水體分類水質標準合格率(%)						
測站	水體分類	四項水質 同時合格率	水體分類水質項合格率			
			BOD	DO	SS	NH ₃ -N
廬山橋	丙	0	9.1	18.2	90.9	0.0
台林橋	丙	0	9.1	27.3	90.9	0.0
牛稠溪橋	丙	0	0.0	11.1	11.1	0.0
華興橋	丁	25		9.1	72.7	
小計		2.1	6.1	16.4	66.4	0.0

參、水質改善程度分析

水質改善程度分析結果之表達方式有許多種，因水質監測結果所反映之河川水質受季節性水量、污染空間分布特性、取樣時之瞬間特性等許多因素之影響相當大，因此其時間、空間分布之變化變異相當大，如何以一單一水質數值的變化來代表其改善程度，即有不同之呈現方式。

由此考量，其呈現方式在空間、時間分布特性取其代表性之方式，在水質項目上取其指標污染物，空間分布上取其指標監測站為代表，但在時間分布之特性上，可有下列幾種方式進行分析：

一、水質時間變化趨勢

最直接之方式就是將該測站該水質項目之每個時間監測結果變化歷線繪出，以分析其變化趨勢。目前水質監測頻率為每月一次，即將該測質結果變化進行分析，此方式最直接，但因其在季節雨量變化等因素，其測值之變化趨勢其實與污染措施之改善程度之間難以有明顯之對應關係，其結果將難以分析而無法有效表現其改善成效。BOD 水質顯然隨著豐枯水期水量而變化，建議水質監測工作應持續執行，以利後續進行水質改善評估。

二、年平均水質變化分析

由於時間之變化大致上以一個年為週期而循環，因此若不考慮其採樣時間上之瞬時特性所產生之誤差，則以其年平均之變化來檢視其每年水質之改變應是較為合理之分析，但因此方式一年才平均為一代表值，

因此在短期時無法進行分析檢核，且其變化需進行較長期之觀測方能檢視其變化趨勢及改善程度。

三、歷年豐、枯期或分季水質變化

除以年為週期進行分析以減少時間變異之因素外，另一減低時間變異因素之方式即以年度間之豐、枯水期平均水質或分季平均水質之變化為比較方式，例如只比較其豐水期之水質，則以牛稠溪而言，其豐水期若為4至9月，則計算各年度這幾個月份之平均水質後比較其變化情形。

四、年合格率變化分析

由於水質之變化影響因子非常複雜，因此以平均濃度來代表該河川水質易失於簡化太多，且單一數值對各個項目而言，其所呈現之污染程度完全不同，若無比較之基準為輔助，對污染程度之改善與否，較難以有簡單易懂之呈現，故可就其檢測結果與該測站所在之水體分類水質標準比較，而水質在時間之變化大致上以一個年為週期而循環，因此以該年度之合格率代表該年度水質之狀況，而由其整治措施前後之年合格率變化來檢視其每年水質之改變。

因此方式一年才能計算為一合格率，因此在短期無法進行分析檢核，且其變化需進行較長期之觀測方能檢視其變化趨勢及改善程度，尤其其完全以水質標準作為比較基準，因此在整治初期往往其水質之改善無法呈現，但長期而言較能契合整體水質目標之達成與否之檢視。

而在前三種水質變化分析上，水質時間變化趨勢因其季節性因素跳動變化太大，難以取代表值作為改善指標，因此作為短期變化之輔助參考，而豐、枯水期之分析方式頗能表現其水質變化狀態，因此應可考慮以此方式分析，但若其水質監測資料之頻率疏密不一，則將造成其分析結果更大之失真，長期而言，以年平均方式更能均化其誤差。

牛稠溪各測站指標污染物歷年BOD平均水質變化資料如表 2.1.4-4 所示，而建議採BOD為指標污染物，牛稠溪橋為指標測站，分析牛稠溪橋測站之BOD濃度歷年水質變化情形，如圖 2.1.4-2 所示，由圖表上之分析可知，可發現牛稠溪橋及華興橋各年度BOD總平均值明顯偏高(超過 30mg/l)，雖歷年來牛稠溪橋BOD濃度有下降之趨勢，但近年來(91年至 93年)又有上升之趨勢，故須針對牛稠溪於台林橋與華興橋之河段，列為加強整治之重點河段。

表 2.1.4-4、牛稠溪上下游測站指標污染物 BOD 年度變化資料表

測站 年度	廬山橋 mg/L	台林橋 mg/L	牛稠溪橋 mg/L	華興橋 mg/L	月眉潭橋 mg/L
82 年	18.78	14.44	33.9	32.90	19.29
83 年	15.33	14.44	31.91	37.77	10.72
84 年	13.57	14.52	57.52	46.32	24.25
85 年	7.23	17.73	28.61	40.46	20.55
86 年	5.78	6.07	45.59	38.86	17.33
87 年	3.72	5.13	15.04	25.43	10.03
88 年	5.81	6.70	27.48	40.23	13.48
89 年	4.79	7.82	19.81	20.33	13.93
90 年	7.89	10.17	38.02	33.74	16.18
91 年	7.29	11.23	20.42	37.30	20.27
92 年	10.13	7.97	30.69	23.58	10.38
93 年	10.97	10.96	43.49	26.55	13.69
平均	9.27	10.60	32.71	33.62	15.84

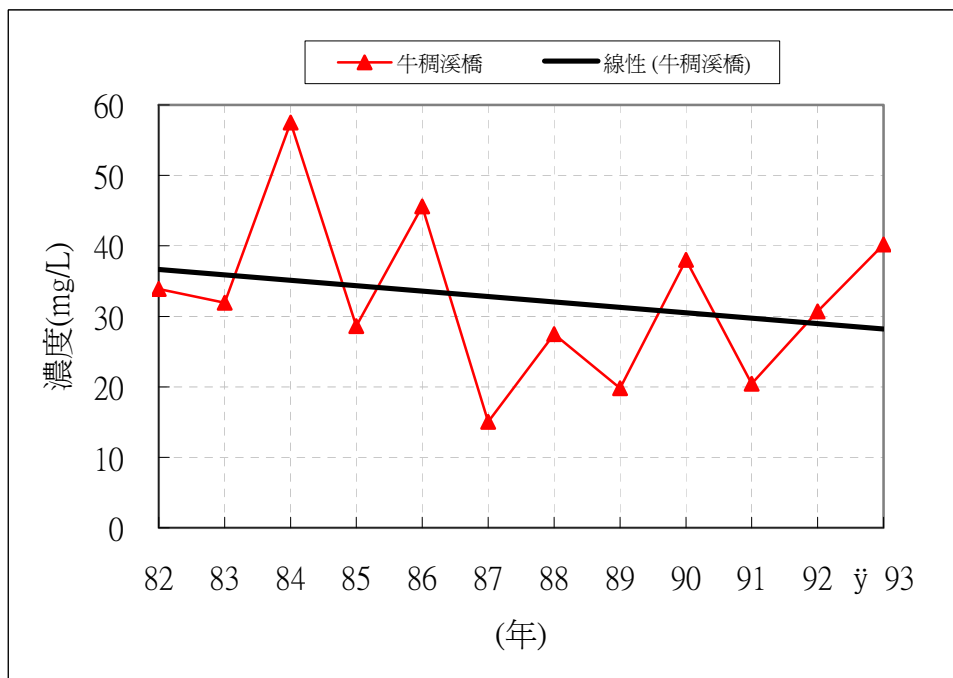


圖 2.1.4-2、牛稠溪橋測站歷年指標污染物 BOD 濃度變化圖

2.2 社會經濟環境

2.2.1 人口分佈與密度

牛稠溪所屬之朴子河流域，流經本市及嘉義縣，其中，本市分為東、西二區，十一個聯合里辦公處，九十三年十一月底現住人口 270,286 人，人口密度每平方公里 4502.85 人（東區 132,128 人，人口密度 4,537.441 人/平方公里，西區 138,158 人，人口密度 4,470.25 人/平方公里），各聯合里的人口密度如下：

表 2.2.1-1、本市人口密度一覽表

東區		西區	
聯合里名稱	人口密度	聯合里名稱	人口密度
公園聯合里	2,389.29	西門聯合里	23,986.52
東門聯合里	30,584.17	長榮聯合里	16,119.32
南門聯合里	50,008.47	竹圍聯合里	2,700.91
新南聯合里	11,087.22	八掌聯合里	8,160.40
北門聯合里	4,199.95	北興聯合里	8,624.69
		北鎮聯合里	2,315.17

資料來源：本府統計資料，93 年 11 月

2.2.2 產業結構

本市地處嘉南平原之中心地帶，其主要農產品：稻米、甘藷、甘蔗、柑桔類等集散地，郊區各項農產品亦都有生產；在畜牧業方面，其主要畜禽為豬、雞、乳牛、鴨、羊、鵝。依本市建設局畜禽動態調查結果(表 2.2.2-1)，九十二年度家畜飼養以豬的數目最高 6,061 頭，家禽則以雞的數目最多，為 119,994 頭。

在工業發展方面，依據經濟部中部辦公室民國九十二年底工廠家數有 636 家(表 2.2.2-2)；其中金屬製品製造業 182 家，佔 28.62%，機械設備製造修配業 91 家，佔 14.31%，食品製造業 66 家，佔 10.38%，製材業 45 家，佔 7.08%，印刷及有關事業 33 家，佔 5.19%，塑膠製品製

造業 37 家，占 5.82%，運輸工具製造修配業 38 家，占 5.98%，傢俱及裝設品製造業 23 家，占 3.62% 等。

2.2.3 土地利用

根據地政單位登記資料顯示(表 2.2.3-1)，民國九十二年度已登錄之土地總面積 5,783.19 公頃，佔土地總面積 6,002.56 公頃之 96.35%，未登錄土地面積 219.37 公頃佔 3.65%，公有用地 1,992.20 公頃佔已登錄土地 34.45%，私有用地 3,755.28 公頃佔 64.93%，公私共有用地 35.70 公頃佔 0.62%。

依 92 年統計要覽，耕地面積 2,550 公頃，佔土地總面積 6,003 公頃 42.48%，其中水田 1,530 公頃，佔耕地面積 60%，旱田 1,020 公頃，佔 40%。

表 2.2.2-1、本市畜牧統計表

年度	總計	豬	乳牛	羊	鵝	雞	鴨
92 年第一季	149,928	5,647	427	542	234	142,790	288
92 年第四季	127,627	6,061	351	864	180	119,994	177

資料來源：本市建設局 2251-02-04-2、畜禽動態調查表

表 2.2.3-1、本市都市土地利用情形

年 底 別	都市土地			
	面積			
	總計	公有	私有	公私共有
民國九十年底	5779.8949	1,962.0777	3787.1439	30.6733
民國九十一年底	5783.0143	1965.9119	3,783.0488	34.0536
民國九十二年底	5783.1882	1992.2007	3,755.2841	35.7034

資料來源：本市地政局 1112-01-01-2

表 2.2.2-2、本市工廠登記家數表

單位:家

業別 地區	食品業	煙草業	紡織業	飾品業 成衣及服	衣製造業 皮革及毛	木竹製品 品製造業	傢俱及裝設 製品業	紙漿、紙及紙 製品業	印刷及有 關事業	化學材料 業	化學製品 業	石油及煤 製品業	橡膠製品 業	塑膠製品 業	非金屬礦 物製品業	工業 金屬基本	金屬製品 業	機械設備 業	電子電器 業	運輸工具 業	精密器械 業	雜項工業
(91年)	66	1	4	18	6	52	28	9	37	9	18	-	2	36	6	20	149	105	24	35	2	22
(92年)	66	-	2	19	7	45	23	9	33	4	21	1	1	37	4	5	182	91	22	38	3	23

資料來源：經濟部中部辦公室提供，民國 91 年底、92 年底

表 2.2.3-2、本市土地利用情形

單位:公頃

地區	總計	道路、人 行步道	公園	綠地	廣場	兒童遊樂 場	停車場	加油站	市場	學校	社教 機構	醫療衛生 機構	機關用地	墓地	變電所	體育場	郵政電信	機場用 地(含	港埠用地	溝渠河道	通、車 、交	統、交 、施	環保等設 施	其他用地
(92年)	1,471.88	553.79	93.52	132.68	2.15	4.22	6.77	1.32	7.97	277.32	-	5.94	186.37	-	0.60	-	-	-	-	-	38.52	-	-	160.71

資料來源：本市工務局

2.3 相關整治計劃

目前與牛稠河流域整治有關之計畫包括土地使用上位計畫、下水道建設計畫及水污染整治計畫。由於牛稠溪流經本市人口密集區，匯集大量的市鎮、畜牧及工業廢水，大量的污染物匯集早已超過河川涵容能力，使得河川水質惡化嚴重影響飲用水之水質及農田用水品質，土地使用上位計畫即是針對這些需求進行之污染整治規劃，以重建河川優良水質，使河川恢復正常功能。另外，在水污染整治方面，牛稠溪曾先後完成「朴子溪污染防治可行性方案研究報告」計畫，針對朴子溪未來之水質目標及水污染防治實施方案等議題進行規劃。

朴子河流域上游集水區範圍廣大，早期河川經常氾濫、改道，為達到治水防洪之目的，前台灣省水利局於民國 77 年擬定「朴子溪（含牛稠溪）治理基本計畫」，根據擇定之計畫水道線、河道，配合計畫洪水量等因素，進行各項防洪工程。並於民國 87 年提出「朴子溪（含牛稠溪）治理規劃檢討報告」，進行河道高程、斷面測量，防洪構造物與跨河構造物調查，最後提出各河段治理方案檢討與研擬。

由於朴子河流域污染來源以生活污水為主，因此朴子河流域污水下水道系統計畫之規劃與推動，需減輕市鎮污染量，以改善朴子河流域之污染。考量行政區別將轄區內各都市計畫區本市、後湖地區、太保市(高速公路嘉義交流道特定區太保鄉部份)朴子市、竹崎鄉等依據地形地勢分別成立嘉義、後湖、太保、朴子、竹崎等五個獨立污水下水道系統以最短距離排入朴子溪。其污水處理廠之處理等級除竹崎處理廠為三級外，其餘為二級處理。其中本市相關污水下水道系統其內容說明如下：

一、嘉義污水下水道系統

本市除北雨水排水幹線以北、以東之後湖地區外，其餘均納入本污水下水道系統，規劃面積共 5,071 公頃。以縱貫鐵路、北港路及中央排水幹線(垂楊路)為界，分為西南、西北、東南及東北等四個污水分區，並以 A 主幹管為中樞幹管匯集各分區次幹管收集之污水至處理廠，經二級處理後排放入牛稠溪。

下水道系統之污水處理廠計畫設於高速公路東側牛稠溪畔，計畫處理容量為 186,000CMD，本市絕大部份之污水由 A 主幹線匯集接入本處理廠經二級處理後就近排入牛稠溪。

二、後湖污水下水道系統

本市北雨水排水幹線以北、以東之後湖地區因地形向北傾斜，如將本地區併入嘉義污水系統，則地面高程差達 10 公尺(標高 22 公尺-32 公尺)，增加設抽水站抽送污水，增加維設管理之困難，且後湖地區絕大部份為工業區水質複雜，如併入嘉義污水系統將更增加處理之困難，其放流水將超過牛稠溪之涵容能力。故計畫將本地區單獨成一系統，規劃面積約 491 公頃，沿忠孝路鋪設 Z 主幹管，管徑自 400 毫米擴大至 700 毫米，長約 2,320 公尺，匯集後湖地區之污水接入處理廠；本系統以牛稠溪為界分為南、北兩污水分區。

本系統計畫於後湖工業區西北側牛稠溪畔，設置處理污水容量 18,000CMD 之處理廠一座，後湖地區之污水以 X、Y 及 Z 等主、次幹管收集後匯集入處理廠經二級處理後排入牛稠溪。

另外有關本市污水下水道系統工程(第一期實施計畫 90~94 年)報告詳述如下：

一、規畫範圍

本市全市共計十一個都市計畫區(總面積約 6003 公頃)，除了興村、湖子內部份地區(道將郡以南，民生南路以東部份地區)及仁義潭風景特定區屬八掌河流域未納入外，其餘包括舊市中心地區、市中心西北部、蘭潭地區、後湖地區、湖子內地區、盧厝地區、劉厝地區、北社尾地區、高速公路嘉義交流道附近特定區等計畫區屬牛稠河流域範圍階納入本市污水下水道系統規劃範圍，規劃面積合計約 5562 公頃。

二、計畫目標年

以民國 115 年為計畫目標年。

三、計畫人口

(一)計畫目標年:約 454,000 人(嘉義系統:431,800 人；後湖系統 22,200 人)

(二)第一期實施計畫:以都市計畫人口估算，嘉義系統:313,300 人)

四、計畫污水量

(一)單位污水量

- 1.家庭污水量:每人每日 250 公升
- 2.事業廢水量:每公頃每日 100CMD
- 3.入滲水量:
 - (1)家庭污水部份:每人每日 60 公升。
 - (2)工業區:每公頃每日 24CMD。

(二)污水濃度

- 1.家庭污水
 - (1)五日生化需氧量 BOD₅-200 mg/L。
 - (2)懸浮固體物 SS-200 mg/L。
- 2.事業廢水
 - (1)五日生化需氧量 BOD₅-400 mg/L。
 - (2)懸浮固體物 SS-300 mg/L。

五、總污水量及總污染量

項目	計畫目標年污水量		嘉義系統水資源回收中心第一階段工程計畫污水量
	嘉義系統	後湖系統	
總污水量 (CMD)	151,000	21,400	114,000
總 BOD ₅ (kg/day)	27,000	5,800	21,100
總 SS (kg/day)	25,650	4,600	19,700

六、第一期實施計畫內容提要

項目	計畫內容及數量
水資源回收中心	1 座(嘉義系統水資源回收中心)
設計污水處理量	60,000CMD(嘉義水資源回收中心第一階段前期工程)
截流站	1 座(中央排水幹線截流站)，截流污水量 60,000CMD
A 主幹管工程	管徑 200mm~1650mm，長度 11,205m
西北污水區之各次幹管工程	包含 F、G、H、I 及 A12、A16 等次幹管工程，管徑 250mm~1000mm，長度 12,970m
西南污水區 D 次幹管工程(劉厝區段徵收地區)	管徑 200mm~1650mm，長度 9,270m
西北污水區巷道及用戶接管	面積 120 公頃

七、水準點依據

由內政部所埋設之一等水準點引測至嘉義市議會(現本府對面)前庭園內埋設之水準機樁，標高+33.815 為日後設計施工之依據。

八、預估效益

第一期實施計畫完成後，預計可提升本市污水下水道用戶接管普及率 1.5%，截流普及率 36%。

第二章 計畫區域背景現況.....	1
2.1 流域基本特性資料.....	1
2.1.1 水系水文.....	1
2.1.2 水體用途.....	3
2.1.3 水質現況分析.....	4
2.1.4 水質改善績效指標.....	18
2.2 社會經濟環境.....	25
2.2.1 人口分佈與密度.....	25
2.2.2 產業結構.....	25
2.2.3 土地利用.....	26
2.3 相關整治計劃.....	28
圖 2.1.1-1、朴子河流域範圍及鄉市界分佈圖.....	2
圖 2.1.3-1、朴子河流域水質監測站分佈圖及體分類河段圖.....	5
圖 2.1.3-2、本局水質監測站分佈圖.....	5
圖 2.1.3-3、牛稠溪 82 年至 93 年BOD上下游逐年變化.....	7
圖 2.1.3-4、牛稠溪 82 年至 93 年DO上下游逐年變化.....	7
圖 2.1.3-5、牛稠溪 82 年至 93 年NH ₃ -N上下游逐年變化.....	7
圖 2.1.3-6、牛稠溪 82 年至 93 年SS上下游逐年變化.....	8
圖 2.1.3-7、牛稠河流域 93 年NH ₃ -N上下游比較圖.....	10
圖 2.1.3-8、牛稠河流域 93 年DO上下游比較圖.....	10
圖 2.1.3-9、牛稠河流域 93 年BOD上下游比較圖.....	10
圖 2.1.3-10、牛稠河流域 93 年SS上下游比較圖.....	10
圖 2.1.3-11、牛稠溪 93 年污染程度(RPI)上下游變化圖.....	11
圖 2.1.3-12、93 年本市三大排水水質採樣分析濃度平均(重金屬)圖.....	12
圖 2.1.3-13、93 年嘉義大排兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖.....	14
圖 2.1.3-14、93 年北區排水兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖.....	15
圖 2.1.3-15、93 年西區排水兩階段連續監測各測項數值曲線分布圖.....	16
圖 2.1.4-1、指標監測站和指標污染物之研擬流程圖.....	18
圖 2.1.4-2、牛稠溪橋測站歷年指標污染物BOD濃度變化圖.....	24
表 2.1.1-1、朴子河流域水系水文資料表.....	1
表 2.1.1-2、朴子河流域各水文站歷年之月平均流量.....	3
表 2.1.3-1、陸域地面水體(河川、湖泊)水質標準.....	4
表 2.1.3-2、牛稠河流域 93 年水質合格率統計表.....	8
表 2.1.3-3、河川污染指標(RPI)等級分類表.....	9

表 2.1.3-4、93 年本市三大排水水質採樣分析濃度平均（一般測項）表	13
表 2.1.3-5、93 年本市三大排水兩階段連續監測平均值	13
表 2.1.4-1、排放各類主要污染物之工廠一覽表	20
表 2.1.4-2、93 年牛稠溪（流經本市）各測站重金屬平均測值一覽表	20
表 2.1.4-3、牛稠河流域 93 年水質合格率統計表	22
表 2.1.4-4、牛稠溪上下游測站指標污染物BOD年度變化資料表	24
表 2.2.1-1、本市人口密度一覽表	25
表 2.2.2-1、本市畜牧統計表	26
表 2.2.3-1、本市都市土地利用情形	26
表 2.2.2-2、本市工廠登記家數表	27
表 2.2.3-2、本市土地利用情形	27

第三章 事業污染源查核作業

列管事業之查核作業關係著日後流域整治措施實行計畫研擬及流域污染管制方案的綜合規劃等作業之推動，可視為整體計畫執行之基礎，目前列管事業資料參考「九十一年度嘉義市朴子溪流域水污染整治計畫－水源區及重點河段污染源監測、巡查及管制計畫」，同時比對「事業水污染源管制資料庫」資料並輔以其他相關單位的研究報告，把衛星定位資料及查核資料整合應用於 GIS 系統中。在資料建置的可信度、真實性及完整性的考量下，已規劃完善的方式進行污染源定位、事業單位運作狀況調查等查核工作，可略分三個階段進行，一是資料整理分析前置作業之準備工作，包括事業污染源資料的歸納整理，以及現有定位資料補缺、校正或更新，並進一步規劃定位名單，排定查核作業組織及時程。二是現場查核作業，為工作人員現勘執行部分，配合一戶一卡制度進行調查。三是最終資料的整理，包括資料的彙整及資料品質的確認，並建置更新一戶一卡資料庫。其架構流程如圖 3-1 所示。

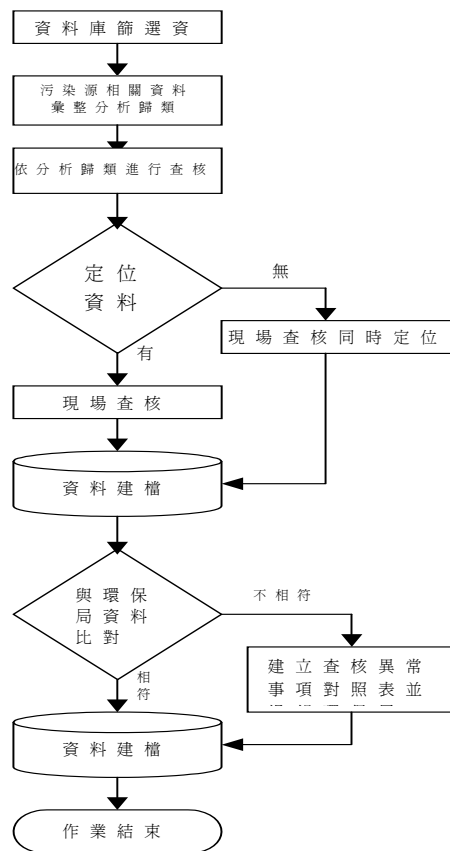


圖 3-1、污染源定位及查核執行方式流程圖

3.1 查核前置作業

在查核作業實際投入人力及時間至事業單位前，必須先有足夠的規劃，方能使此行動得以完善的達成，因此做好相關之前置作業，才能使現場查核作業得以進一步順利進行，查核前置作業架構如圖 3.1-1 所示。

一、查核之對象篩選

在進行水污染源查核作業時，首先須確定作業對象，亦即須先篩選出查核對象，其篩選原則大致可分為業別、重點管制區、民眾陳情或屢遭處分、申報不實、廢水水質或水量等進行查核。

二、工廠資料分析

依水污染防治法之規定，事業單位應定期申報「廢(污)水處理設施定期申報表」，工廠申報資料後，若無系統予以整理分析，將造成資料之混亂失序及後續作業之困難，因此必需有條理有系統的加以整理，才能有助於日後資料之搜尋使用及統計分析。

三、水污染源查核重點界定

在進行查核作業前，須先加以界定查核重點，以免在進入工廠後失去重點或有疏漏產生，故事前預先界定查核重點後，進入工廠才有目標和重點，可以迅速進入狀況，在有限的時間內以有效的人力找出各類別前提下所包含的問題，並藉由查核人員之知識背景，可由對行業瞭解程度、法令及業者提供相關資訊佐助。

四、期程排定

每月篩選約 30~40 家事業單位，整理分析業者許可資料及申報資料，界定出本次查核重點，以利後續工作之進行。由於現場查核作業所需人力、經費龐大，且費時甚鉅，在實際投入人力、物力執行現場查核之前，必須先充分完善的準備與規劃，才能有效、完滿地達成查核作業之目的，以避免相關資源浪費或計畫執行期程延宕。而後，將彙整查核對象名冊，考量其地區位置、事業規模、人力配置、器材數量等因素，在儘量平衡各鄉鎮查核家數及有效利用時間的原則下，排定現場查核之

期程及順序，同時需確認查核所需設備器材之堪用無虞，備妥相關表格、事業單位資料、鄰近地圖、緊急聯絡方式等文書資料，準備交通工具以及完成查核路線研擬。

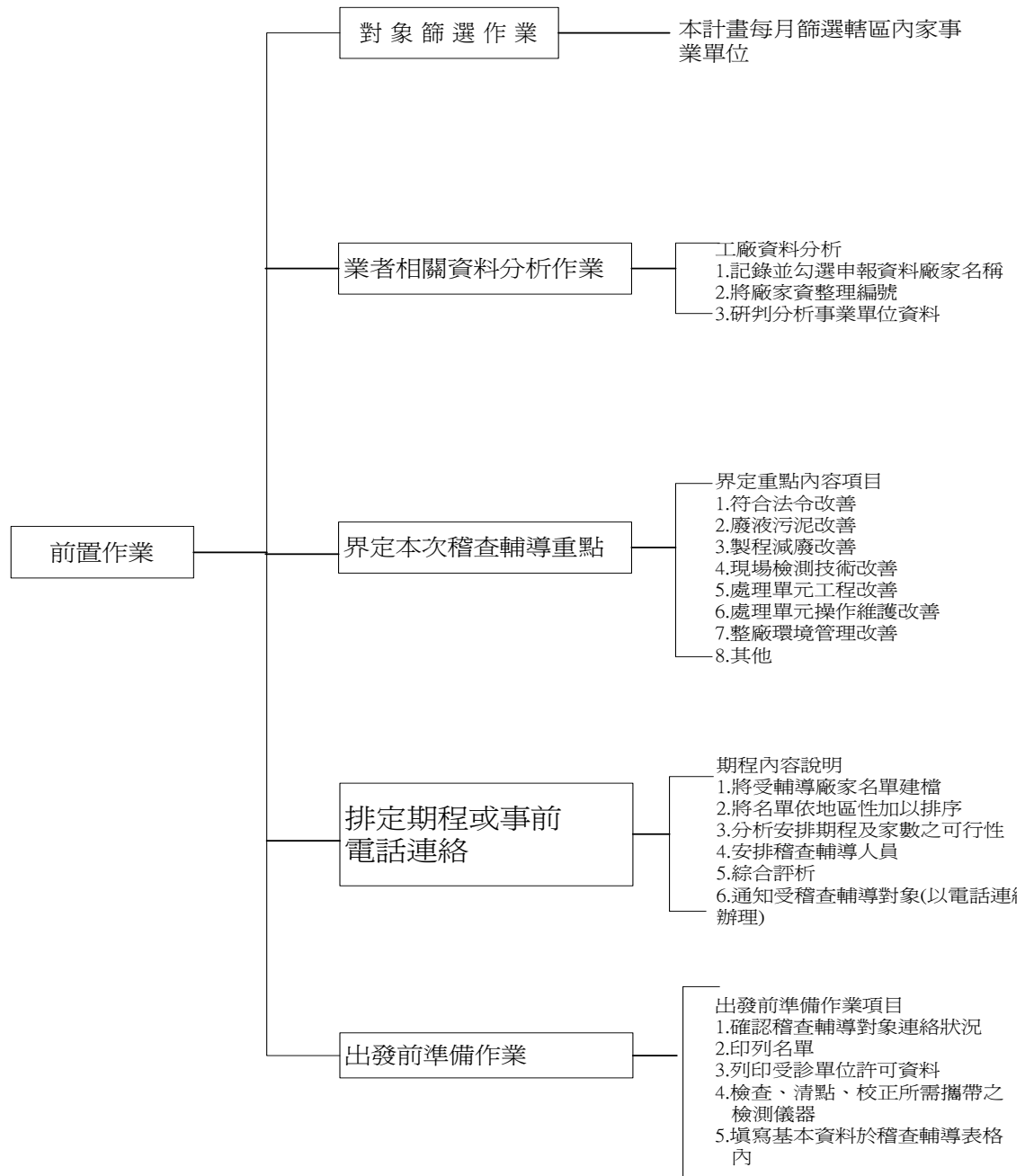


圖 3.1-1、查核前置作業架構圖

依據 91 年執行之「九十一年度嘉義市朴子溪流域水污染整治計劃—水源區及重點河段污染源監測、巡查及管制計畫」中，所完成 71 家事業(其中牛稠溪有 44 家，八掌溪有 27 家)之查核作業與資料整合，再輔以事業水污染源資料庫的紀錄核對，已充分掌握事業單位之狀況，其中對於資料不完全者，則列入查核重點項目進行資料補遺校正。而 93 年度本市列管事業至 12 月 31 日為止新增 20 家，解除列管 4 家，故實際所列管事業有 67 家，屬於牛稠溪有 41 家，屬於八掌溪有 26 家。在新增列管事業中的建國一、五、六村新建工程(17 家)雖然已完工，但目前還沒有民眾居住，所以污水處理設備尚未啟用，故目前不需前往稽查。

本市列管事業的 67 單位類別統計如(圖 3.1-2)和(表 3.1-1)所示，從表中可看出本市列管事業以下水道最多，共有 24 家，佔整體的 35.82%；其次是醫院共有 15 家，佔整體的 22.39%。自 93 年 6 月至 93 年 12 月底止，共完成 235 家次列管事業稽查(每月需稽查 30 家次)。

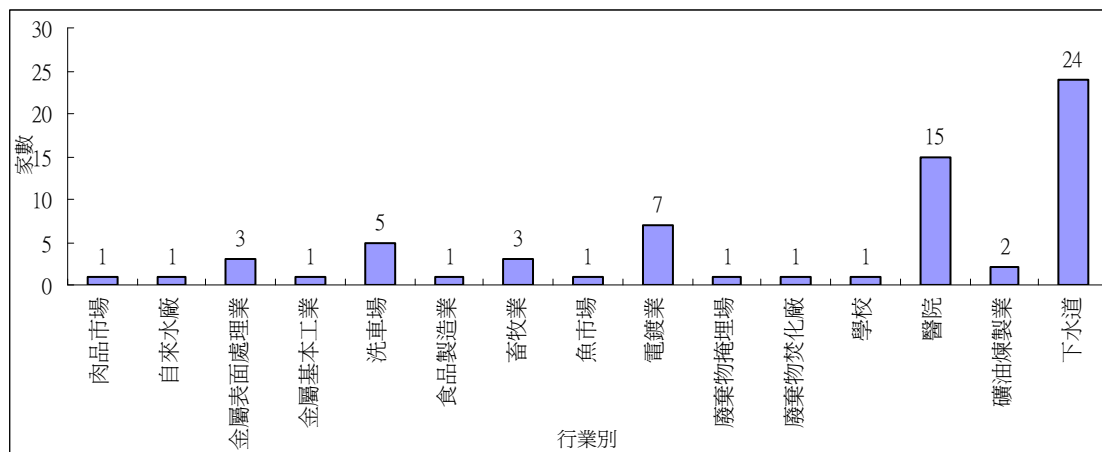


圖 3-1-1、本市列管事業單位類別分佈圖

表 3.1-1、本市事業單位類別統計表

產業別	肉品市場	自來水廠	金屬表面處理業	金屬基本工業	洗車場	食品製造業	畜牧業	魚市場	電鍍業	廢棄物掩埋場	廢棄物焚化廠	機關實驗室	學校、醫院	礦油煉製業	下水道	專用下水道 指定地區	總計
八掌溪	-	1	-	-	-	1	2	-	1	-	1	-	-	-	19	1	26
牛稠溪	1	-	3	1	5	-	1	1	6	1	-	1	15	2	3	1	41

3.2 現場查核作業及建立一戶一卡資料庫

3.2.1 現場查核作業程序與現況

現場查核作業為進入受查核對象之廠區後，在當時須進行之工作項目，配合前置作業規劃及設定之查核作業重點，於現場進行實地查核，由於查核工作項目繁多，故須加以界定主要查核項目，再依這些項目逐項進行，將有利於查核工作之作業完整性及一致性，其主要項目分類如圖 3.2.1-1 所示，而查核紀錄表如表 3.2.1-1。以下分別就這些項目加以敘述說明。

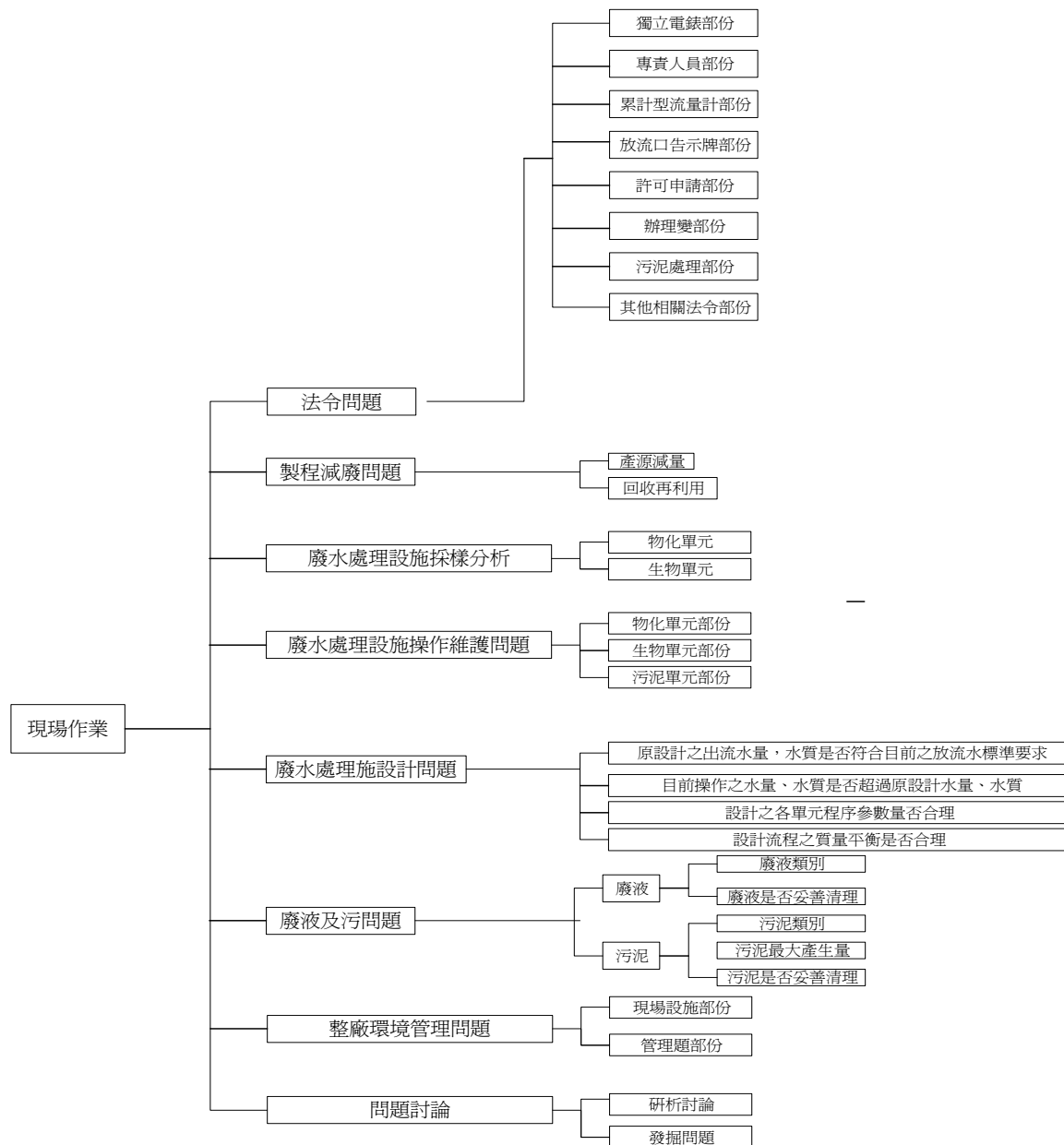


圖 3.2.1-1、現場查核作業架構圖

表 3.2.1-1、本市事業單位水污染查核紀錄表（範例）

基本資料

93 年 11 月 30 日 15 時 55 分

管制編號	I2602038	工廠名稱	永金欣表面處理有限公司
行業別	金屬表面處理業	工廠地址	嘉義市後湖里保忠一街 117 之 3 號
承受水體	嘉義市	管理單位地址	嘉義市吳鳳北路 184 號五樓
負責人	賴葉金枝	大門口座標	X：193114.7 Y：2601494.3
電話	05-2776351	排放許可證號	嘉市環排許字第 00018-03 號 有效期限：96.12.10
傳真	05-2778725	<input type="checkbox"/> 工廠(牧場)登記證號 <input checked="" type="checkbox"/> 營利登記證明文件及字號	99-672861-01 27431903

查核資料

運作現況	<input checked="" type="checkbox"/> 未停工 <input type="checkbox"/> 全場暫時停工，自____年____月____日起停工，預計自____年____月____日起復工。 <input type="checkbox"/> 已停工，自____年____月____日已停工。		
處理設備	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置， <input type="checkbox"/> 未設置 稽查時： <input checked="" type="checkbox"/> 開機， <input type="checkbox"/> 未開機		
專用電表	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置， <input type="checkbox"/> 未設置 <input checked="" type="checkbox"/> 鉛封， <input type="checkbox"/> 未鉛封；讀數：1450.9		
累計型流量計	功能	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 故障	
	放流	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置， <input type="checkbox"/> 未設置 <input checked="" type="checkbox"/> 鉛封， <input type="checkbox"/> 未鉛封；讀數：4210 型式： <input checked="" type="checkbox"/> 水表(機械式)； <input type="checkbox"/> 電磁式； <input type="checkbox"/> 超音波式； <input type="checkbox"/> 其他：	
	回收	<input type="checkbox"/> 已設置， <input checked="" type="checkbox"/> 未設置 <input type="checkbox"/> 鉛封， <input type="checkbox"/> 未鉛封；讀數： 型式： <input type="checkbox"/> 水表(機械式)； <input type="checkbox"/> 電磁式； <input type="checkbox"/> 超音波式； <input type="checkbox"/> 其他： <input type="checkbox"/> 部分回收 <input type="checkbox"/> 完全回收，每月回收_____CMD	
放流水排放時間	<input type="checkbox"/> 連續排放 <input checked="" type="checkbox"/> 間歇排放，每天排放 1 次，排放時間：通常在工廠下班時。		
脫水設備	<input type="checkbox"/> 曬乾床， <input checked="" type="checkbox"/> 脫水機(機型：_____)		
專責設置	<input type="checkbox"/> 專責單位， <input type="checkbox"/> 甲級， <input checked="" type="checkbox"/> 乙級， <input type="checkbox"/> 不須設置 專責人員姓名及證號：環署訓證字 GB040181 號 葉綜振		
查核狀況及建議：			
管線部份未標示			

一、法令查核

法令問題可依據水污染防治法、水污染防治法施行細則、事業水污染防治措施及排放廢(污)水管理辦法及放流水標準加以查核及輔導，在進行查核及輔導作業時，法令問題之查核及輔導是最直接且迅速的，可由業者提供的資料及現場查核與輔導時加以了解。再進行工廠查核作業，若以事業水污染查核紀錄表單設計中法令輔導之架構，說明法令部份之查核及輔導重點，詳圖 3.2.1-2 所示。

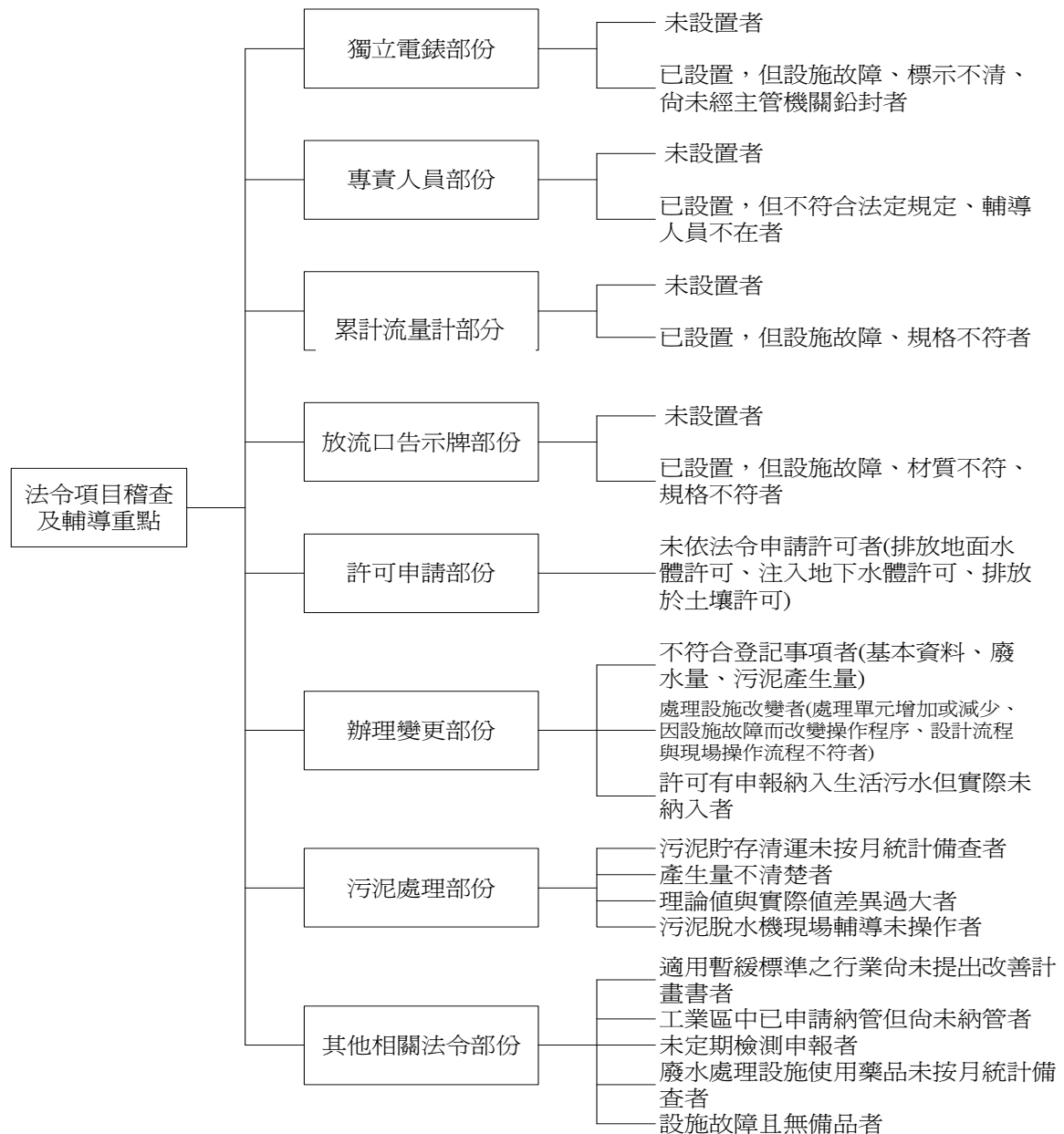


圖 3.2.1-2、法令項目查核重點架構圖

93 年度本市列管事業至目前為止新增 20 家，解除列管 4 家，故實際所列管事業有 67 家，屬於牛稠溪有 41 事業，屬於八掌溪有 26 事業。自 93 年 6 月至 93 年 12 月底止，共完成 235 家次列管事業。在新增列管事業中的建國一、五、六村新建工程（共 17 家）雖然已完工，但目前還沒有民眾居住，所以污水處理設備尚未啟用，故目前不需前往稽查。在所查核 50 家中法令查核項目現況情形如下所述：

(一)獨立電表

水污染防治措施單元須含專用獨立電表乃源自於『事業水污染防治措施及排放廢（污）水管理辦法』第六條第四項規定，未裝設可依水污染法第四十六條處新臺幣六萬至六十萬以下罰鍰。而目前所查核之 50 家事業裝設有獨立電表者計有 50 家，裝設率 100%。

(二)專責人員設置

廢（污）水處理設施專責人員設置乃依據「水污染防治法」第二十一條以及「環境保護專責單位或人員設置及管理辦法」規定設置。其罰則為水污染防治法罰則第四十三條處新臺幣三萬至三十萬以下罰鍰。其中列管事業 67 家（建國一、五、六村新建工程共 17 家）設置乙級專責人員 29 家，不需設置專責人員事業計有 38 家，目前各廠商皆依規定設置其應設置之專責人員，設置率為 100%。專責人員設置狀況列於表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2、專責人員設置狀況表

列管家數	應設置				實際已設置				設置率 %	未設置處分率
	專責單位	甲級專責人員	乙級專責人員	不需設置	專責單位	甲級專責人員	乙級專責人員	無設置		
67	0	0	29	38	0	0	29	0	100	0

註：1.資料來源：「水污染源管制資料管理系統」。

2.資料截止日期：93.11.30。

3.家數：以屬“水污染定義之列管事業及下水道系統”者。

4.設置率=已設置數/應設置數。

5.未設置處分率=處分數/未設置數(含專責人員設置辦法之各條違反處分)

(三)放流口流量計

水污染防治措施單元須含放流口水量流量計源自於『事業水污染防治措施及排放廢(污)水管理辦法』第三十七條規定，未裝設可依水污染法第四十六條處新臺幣六萬至六十萬以下罰鍰。而目前所查核之 50 家未停工列管事業，皆有設置流量計。

(四)放流口告示牌

根據『事業水污染防治措施及排放廢(污)水管理辦法』第三十七條第四項規定，事業須於放流口設置告示牌，未裝設可依水污染法第四十六條處新臺幣六萬至六十萬以下罰鍰。目前所查核之 50 家未停工列管事業中，告示牌皆已設置完成，有部分業者之告示牌因雨淋日曬關係字跡模糊則告知業者改善。

(五)廢水處理設備運作情形

根據『事業水污染防治措施及排放廢(污)水管理辦法』第八條：「廢(污)水處理設施應維持正常操作」，未正常操作可依水污染法第四十六條處新臺幣六萬至六十萬以下罰鍰。污水處理設備運作情形詳述於 3.3 節。

二、污泥查核

污泥查核是運用質量平衡之基本觀念，進入廢(污)水處理廠之污染物，經由廢水處理中生物及物化處理程序後，其去除之污染物會以污泥之型態產出，正常操作之廢(污)水處理系統，其污泥產出亦有相當的規律性；反之，如果污泥未正常產出，則代表該廢(污)水處理設施可能未正常操作，因此，環保單位開始運用污泥查核作為事業之廢(污)水處理設施有無正常操作之指標之一。目前環保單位已開始將污泥產生量之多寡做為判定事業之廢(污)水處理設施是否有正常操作之指標之一，並對污泥進行全面性管制，至於管制及查核的方式主要分為內控及外稽兩方面，由工廠操作情況之再現性，了解分析事業廢水處理設施操作之概況。

在資料面查核方面，以許可資料及定期檢測申報資料為主要書面參考查核依據，包括：污泥產生量、污泥清運量等，並比對現場之實際狀況是否一致。依據目前環保單位查核污泥之重點與方法至現場進行污泥

查核，現場查核之重點分為業者提供之相關書面資料進行交叉比對，以及書面資料與現場狀況之比對，經由上述兩方面之查核後，於查核現場完成水污染稽查報告書及事業廢(污)水污泥現場查核表，並向業者說明污泥查核之結果，使業者了解本身之問題為何後，即完成該事業之污泥現場查核作業。

於計畫期間內對列管事業查核時發現：所列管的畜牧業和社區目前多數是將產生的污泥提供給一般農民使用，而多數列管事業如金屬表面業、電鍍業、醫院均是由代處理業處理污泥。無論業者如何處理污泥均要求業者將其污泥最終去向及數量必須按月登記，列表成冊，並要求業者最好由代處理業處理污泥。稽查時所發現業者相關缺失整理如表 3.2.1-3 所示：

表 3.2.1-3、污泥稽查相關缺失資料表

主要缺失	類別	代表廠商	備註
污泥提供給一般民眾使用，導致污泥去向不易追查	畜牧業	蔡明藏畜牧場	
		國立嘉義大學	
		奇美牧場	
	社區大樓	精忠新城管理委員會	
暫存於槽中，致使無法統計污泥量	醫院	嘉義醫院	
	公共下水道	金順億開發股份有限公司	
	礦油煉製業	中國石油股份有限公司煉製研究所	
	廢棄物掩埋場	華碁股份有限公司	

三、用電量之查核

經由分析各行業與廢(污)水處理設施用電量、廢(污)水水量與處理設施間的關係，可得到各行業與廢(污)水處理設施及廢(污)水水量之相關參數，若輔以獨立專用電表，本指標作業方式亦為比對業者平日之用電使用量及查核當日(月)之使用量，以判斷該廠處理設備開機操作狀況，如該月之用電量偏低，排除機電故障原因外，應可懷疑該廠平日機電操作狀況未依正常情形運轉。於本計畫期間內對列管事業查核時發現：各列管事業由於登記電表資料時間的不一致，常導致查核時產生困擾，要求業者最好定時登記電表資料或依照實際操作情形，於開工前或收工時登記，如此一來可清楚看出每一作業天的用電量。

3.2.2 查核資料比對

一般而言「事業水污染源資料庫」中資料，應為正確的資料，因為不管是本局或是環保署，皆用該系統作為措施擬定與施行之重要參考依據，所以維持「事業水污染源資料庫」資料的正確性實為一重要工作。

在完成列管事業單位現場實地查核後，立即與「事業水污染源資料庫」中資料作比對，完成資料比對後無任何資料與查核資料相佐之列管事業位，將定期列冊提報。而經資料比對後發現異常之列管事業單位，將立即建立查核異常事項對照表，同時作為管制之參考。

3.2.3 建立一戶一卡資料庫

一、一戶一卡之建立

經完成列管事業單位之現場實地查核和資料比對後，將查核表中之資料整理成如表 3.2.3-1 所示之一戶一卡表單。目前已完成一戶一卡書面資料連同電子資料庫建置，更進一步利用一戶一卡之觀念，研擬相關管理表格，將所有列管事業單位，分為不同等級來建置一個管理系統，更能有效率的進行相關稽查及列管事業管制等相關之工作，致使在事業廢水之管理工作上能更上一層樓。

二、事業分級分卡管理

為提升事業稽查效率，於一戶一卡建立完成後，可針對事業分級分卡管制，並提出分級稽查頻率，可提供未來加強對重點事業單位的稽查工作頻率參考依據，易於管理和增加執行績效。目前提出分級條件表(如表 3.2.3-2) 供本市事業單位分卡分級之參考依據，據此將本市 67 管事業初步分級後，可歸納第一級共 10 家(見表 3.2.3-3)，佔 15%，符合表中第一級其中一條件，而第二級亦有 25 家佔 37%，其餘為第三級事業有 32 家佔 48%。

表 3.2.3-2、事業分卡分級條件與歸納表

級別	條件	家數
第一級 (黃色卡)	1. 廢水處理產生之污泥為有害者 2. 曾受處分 10 次以上者 3. 總廢水產生量 500CMD 以上者 4. 受查獲有暗管或偷排者	10 家
第二級 (藍色卡)	1. 金屬表面處理業 2. 曾受處分 5 次以上者 3. 總廢水產生量 50CMD 以上者 4. 有疑似暗管者	25 家
第三級 (白色卡)	1. 除第一、二級外者	32 家

表 3.2.3-3、本市事業第一級分級名單

事業名稱	行業別	目前實設專責種類	許可實際最大廢水產生量(M3/日)	總廢水產生量(CMD)	處分次數(近三年)	是否曾查獲暗管或偷排	分級
嘉義基督教醫院	醫院	乙	1550	1250	2	否	1
嘉義榮民醫院	醫院	乙	1200	685	0	否	1
嘉義市肉品市場股份有限公司	肉品市場	乙	1200	1106	0	否	1
遠東機械工業股份有限公司	金屬表面處理	乙	1080	480	0	否	1
中國石油股份有限公司溶劑化學品事業部	礦油煉製業	乙	1067	505	0	否	1
財團法人天主教聖馬爾定醫院(大雅院區)	醫院	乙	604	600	1	否	1
衣蝶百貨	專用下水道	乙	515	315	0	否	1
華碁股份有限公司	廢棄物掩埋場	乙	-	-	-	是	1
奇美牧場	畜牧業	乙	-	-	-	是	1
志鏢股份有限公司	電鍍業	乙	-	-	-	是	1

事業違法排放之稽查，首要工作係針對流域內工廠之污染特性，並配合實地河段之污染狀況及工廠清查結果，將列管事業依照分級結果實施強力稽查、例行稽查及夜間、假日稽查，計畫中已將事業污染源一戶一卡資料建立完畢並完成分區分級作業，分級之條件與稽查頻率說明如下：（見表 3.2.3-4）。實際稽查頻率仍應視實際稽查人力而定。

列為第一級之稽查對象：(一)工廠規模及排放量較大，可能造成較大污染之工廠(二)污染紀錄不佳，遭多次處分之中小型工廠(三)查核發現埋設不明管線或有偷排紀錄者(四)所產生廢水含大量重金屬或有毒物質之工廠。建議列為第一級之工廠除了每廠每月查核 2 次外，含夜間或假日稽查每月不得低於 5 廠次。

列為第二級之稽查對象：(一)工廠規模普通，但廢水性質所含污染物濃度較高之工廠(二)曾遭民眾或環保機關舉發有污染行為工廠(三)疑似埋設不明管線或偷排，但尚未查獲確實證據者。建議對列為第二級之工廠實施每個月一次之例行稽查，含夜間或假日稽查每月不得低於 5 廠次。

表 3.2.3-1、一戶一卡資料表（範例）

基本資料：

一戶一卡

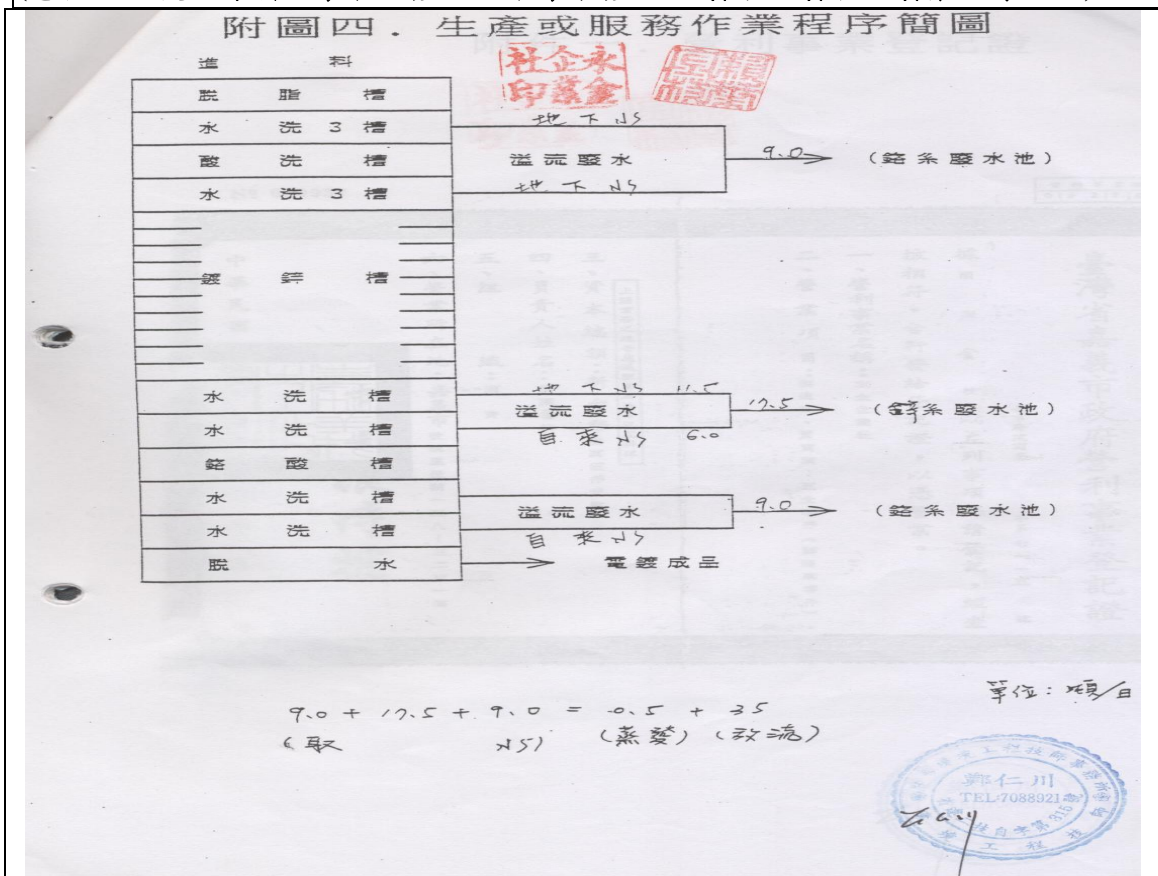
管制編號	I2602038	工廠名稱	永金欣表面處理有限公司
行業別	金屬表面處理業	工廠地址	嘉義市後湖里保忠一街 117 之 3 號
承受水體	嘉義市	管理單位地址	嘉義市吳鳳北路 184 號 5 樓
負責人	賴金福	大門口座標	X：193114.7 Y：2601494.3
電話	05-2776351	排放許可證號	嘉市環排許字第 00018-02 號 有效期限：92.12.10
傳真	05-2778725	<input type="checkbox"/> 工廠登記證號 <input checked="" type="checkbox"/> 營利登記證明文件及字號	99-672861-01 27431903
專責設置	乙級	專責人員及證號	環署訓證字 GB040181 號 葉綜振

查核狀況：

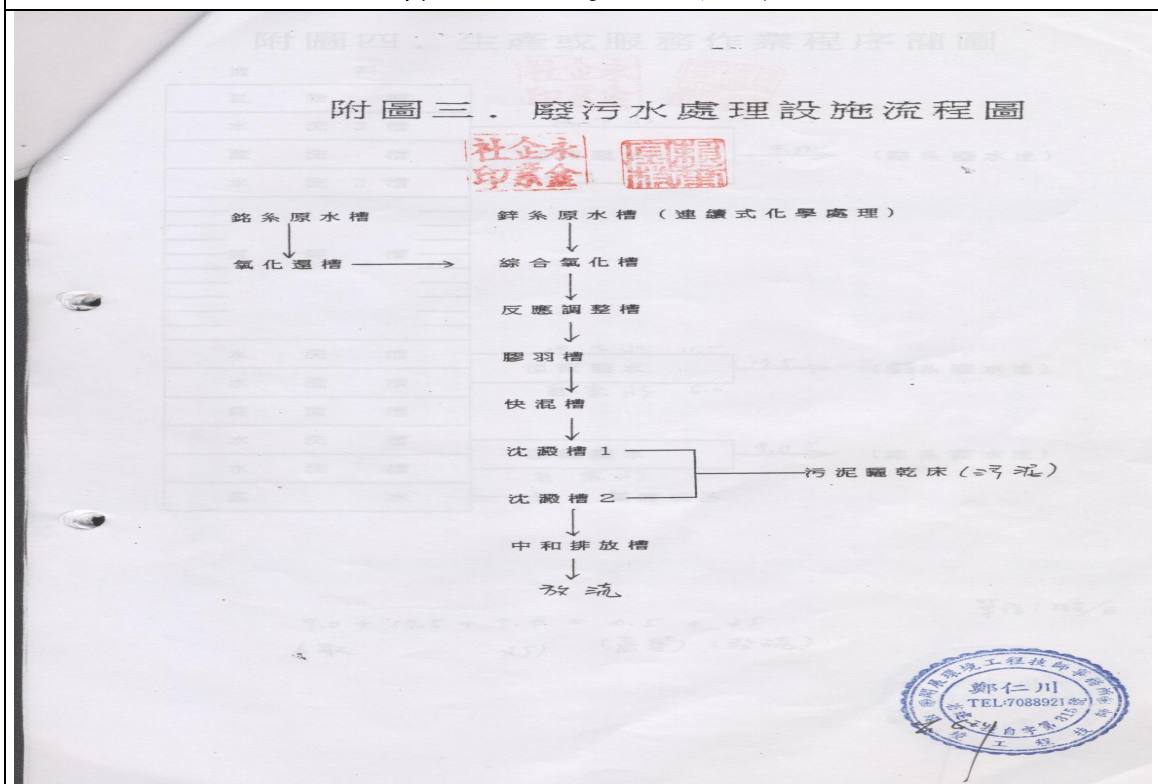
運作狀態	<input checked="" type="checkbox"/> 未停工； <input type="checkbox"/> 停工，自____年____月____日停工 <input type="checkbox"/> 全廠暫時停工，自____年____月____日停工，預計自____年____月____日復工				
廢水是否回收	<input checked="" type="checkbox"/> 未回收 <input type="checkbox"/> 完全回收 <input type="checkbox"/> 部分回收，每月回收_____CMD				
放流水排放時間	<input type="checkbox"/> 連續排放 <input checked="" type="checkbox"/> 間歇排放，每天排放1次，排放時間：通常在工廠下班時。				
流量計是否設置	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置 <input type="checkbox"/> 未設置	流量計是否鉛封	<input checked="" type="checkbox"/> 已鉛封 <input type="checkbox"/> 未鉛封	流量計功能測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 故障

製程流程圖

(包括工廠使用原料、製程、產品，各製程產生之廢水、廢液、廢棄物等流向)



廢水設施處理流程圖



其他非列入第一級或第二級之污染行為的工廠皆列為第三級之稽查對象。建議實施每月至少稽查 15 家次。列為第三級之工廠若於計畫執行期間遭民眾或環保機關舉發有污染行為或查核時發現有埋設不明管線或偷排嫌疑時，將視狀況列入第一級或第二級查核對象。

分級稽查頻率為按局內稽查人力配合委辦公司之人力所提出之建議，若僅以委辦公司之人力，應調降稽查頻率，改為第一級-每廠每月一次、第二級-每廠每兩月一次、第三級-每廠每半年一次。

表 3.2.3-4、建議分級稽查頻率表

稽查方式 級別	一般稽查頻率	夜間、假日稽查頻率
第一級	每廠每月 2 次	每月不得低於 5 廠次
第二級	每廠每月 1 次	每月不得低於 5 廠次
第三級	每月不得低於 15 家次	-

依據建議分級情形執行一般稽查及夜間及假日稽查等不同方式之稽查，若有必要將另行強力稽查，以達成計畫目標。各稽查執行方式建議說明如下：

一、例行稽查

例行稽查即為日常排定之稽查工作，依地區、對象排定稽查行程表，對事業進行稽查工作。

二、夜間及假日稽查

有鑑於事業經常於夜間及假日不定期違法排放未經處理之廢水，故亦排有夜間及假日之稽查工作，以突擊方式查核事業，監督事業做好污染防治之工作。

三、強力稽查

強力稽查即為鎖定一重點目標，懷疑該事業有違法排放之情事，但於例行稽查甚至夜間、假日稽查均無所獲者，則採用強力稽查，即以連續監控之方式，鎖定事業以查獲該廠之違法排放。

3.3 查核作業成果

3.3.1 查核作業成果分析

一、查核常見缺失說明

經將查核結果原始數據進一步進行分析，其中本市事業單位以廢水處理管線未標示清楚缺失較多。而管線未標示清楚可能致使稽查人員無法辨識清楚廢水處理流程，若發生操作上問題可能不易辨識問題發生之處理單元或程序。另將常見查核缺失照片整理如表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1、一般事業查核常見缺失照片及說明

 <p>管線未標示</p>	 <p>處理單元未標示清楚</p>
 <p>電表未鉛封</p>	 <p>放流水色度、濁度偏高</p>
 <p>終沉池懸浮物</p>	 <p>污泥量未按月登記</p>

廢水處理管線未標示

廢水處理單元未標示清楚

電表未鉛封

放流水異常(色度、濁度偏高)

操作異常(終沉池產生大量懸浮物)

污泥量未按月登記

二、例行稽查成果

例行稽查即為日常排定之稽查工作，依地區、對象排定稽查行程表，對事業進行稽查工作。由 93 年度 6 月執行至 12 月底共 7 個月的時間，一共稽查了 235 家次的事業機構，其中包含專案計畫 34 家次，專案計畫對象為嘉義基督教醫院和嘉義市肉品市場股份有限公司。以下將針對專案計畫稽查成果、列管事業水質採樣成果方面成果說明。

(一)專案計畫稽查成果：

1.嘉義市肉品市場股份有限公司：

由 93 年度 6 月執行至 12 月底，稽查嘉義市肉品市場股份有限公司一共 18 次，稽查主要是針對肉品市場污水處理及污泥處理狀況，並對肉品市場污水處理設備及放流水水質一一察看，由這幾次的稽查發現其放流水水質以肉眼觀察發現懸浮固體含量可能偏高，故告知業者要注意處理設備的狀況，但是經由透視度檢查，其透視度超過三十公分，顯示透視度良好，初步認定放流水水質尚可，於 93.08.09 進行水質採樣，檢驗項目包括：BOD、SS、COD 及真色色度；檢驗結果放流水水質合乎放流水標準，檢驗結果如表 3.3.1-2。嘉義市肉品市場的基本資料如表 3.3.1-3，場區平面圖、廢水處理設備平面圖和設備圖片如圖 3.3.1-1、圖 3.3.1-2 所示。

表 3.3.1-2、嘉義市肉品市場檢驗資料

檢驗項目	93.08.09	標準值
PH	7.1	6~9
水溫	30.2	<38
COD	29.8	<150
BOD	4.5	<80
SS	5.6	<80
真色色度	44	<550

表 3.3.1-3、專案計畫：嘉義市肉品市場基本資料

管制編號	I2602092	行業別	肉品市場
機構地址	嘉義市荖藤里文化路 1091 號		
流域別	牛稠溪	目前運作狀態	未停工
東經	120/26/117	北緯	23/30/497
應設置專責人	乙級專責人員	負責人姓名	李登貴
專責人員姓名	黃清轉	排放許可證有	94.07.13
總廢水排放量 (設計)(m ³ /日)	1200	總廢水排放量 (實際)(m ³ /日)	1106
處理設備			
初級處理	物化處理	生物處理	污泥處理
攔污柵	調和池	活性污泥池	污泥脫水機

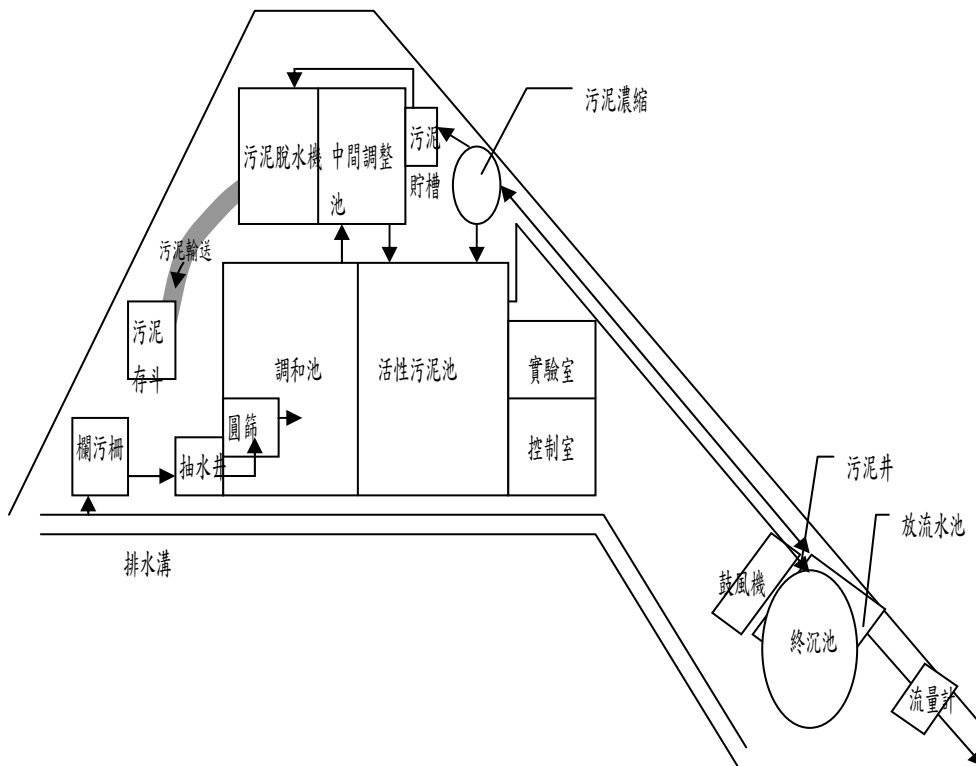


圖 3.3.1-1、嘉義市肉品市場廢水處理設備平面圖



自動攔汙柵



抽水井



圓篩機



調和池



中間調整池



活性污泥池

	
<p>終沉池</p>	<p>污泥濃縮槽</p>
	
<p>污泥貯槽</p>	<p>污泥脫水機</p>
	
<p>污泥存斗</p>	<p>放流口流量計</p>

圖 3.3.1-2、嘉義市肉品市場平面圖廢水處理設施

2. 嘉義基督教醫院：

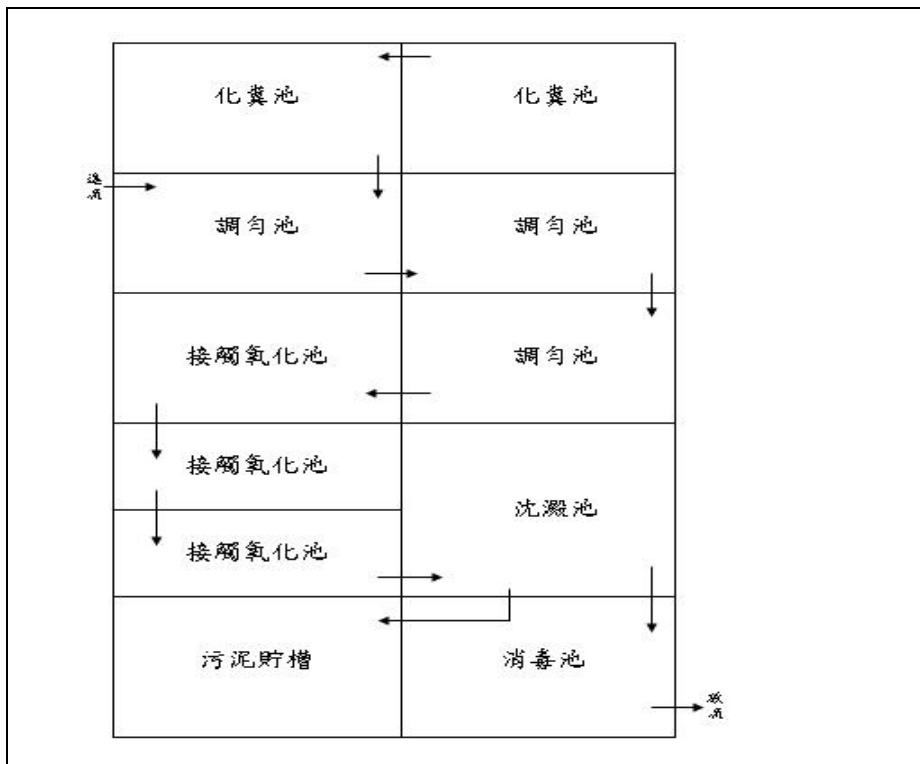
由 93 年度 6 月執行至 12 月底，稽查了嘉義基督教醫院一共 16 次，針對嘉義基督教醫院的污水處理設備運作、污泥處理狀況及放流水水質一一察看，其放流水水質以肉眼感官判斷水質狀況，告知業者應隨時留意處理設備的狀況，以維持系統最佳運作。於 93.08.09 進行水質採樣，檢驗項目包括：BOD、SS、COD 及大腸桿菌；檢驗結果放流水水質合乎放流水標準，檢驗結果如表 3.3.1-4。其中嘉義基督教醫院基本資料如表 3.3.1-5 所示，場區平面圖、廢水處理設備平面圖和設備圖片如圖 3.3.1-3、圖 3.3.1-4 所示。

表 3.3.1-4、嘉義基督教醫院檢驗資料

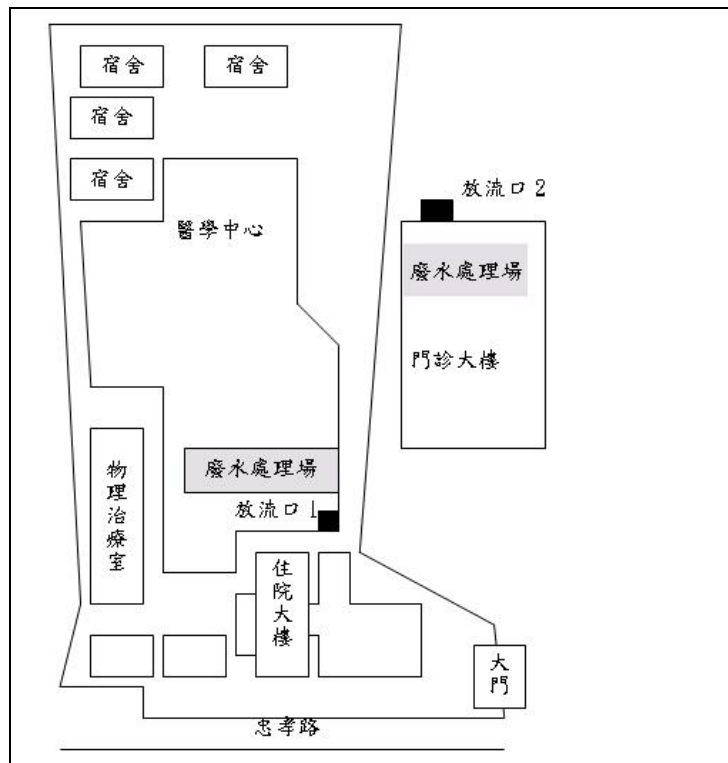
檢驗項目	93.08.09	標準值
PH	7.76	6~9
水溫	27.5	<38
COD	31.7	<100
BOD	<2	<30
SS	<4	<30
大腸桿菌	300	<200000

表 3.3.1-5、專案計畫：嘉義基督教醫院基本資料

管制編號	I2602270	行業別	醫院、醫事檢驗院 (所)
機構地址	嘉義市忠孝路 539 號		
流域別	牛稠溪	目前運作狀態	未停工
東經	259/98/21	北緯	19/30/36
應設置專責人員種類	乙級專責人員	負責人姓名	陳誠仁
專責人員姓名	李佳松	排放許可證有效日期	94.02.09
總廢水排放量(設計)(m ³ /日)	1550	總廢水排放量(實際)(m ³ /日)	1250
處理設備			
初級處理	物化處理	生物處理	污泥處理
調勻池		接觸氧化池	沉澱池 污泥貯槽



a. 廢水處理流程圖



b. 醫院廢水處理場平面圖

圖 3.3.1-3、嘉義基督教醫院平面圖及廢水處理流程圖

	
<p>曝氣鼓風機</p>	<p>加藥機</p>
	
<p>油水分離槽</p>	<p>配電盤</p>
	
<p>水表(門診大樓)</p>	<p>水表(住院大樓)</p>

圖 3.3.1-4、嘉義基督教醫院廢水處理設施

(二)列管事業水質採樣成果：

於九十二年底稽查時，有兩家廠商排放廢水未符合放流水標準，分別為民烽有限公司和清震實業有限公司，經今年度複查結果，其放流水已經通過放流水水質標準，故改列為一般稽查對象。

九十三年列管事業水質採樣至 12 月底，共採樣 43 家，合格率為 86%，其中有 4 家廠商放流水水質未符合放流水標準，分別為永金企業社、福懋興業股份有限公司（文化加油站）、中國石油股份有限公司煉製研究所和志鏢股份有限公司，均已進行告發處分，廠商違反事實與時間如表 3.3.1-6 所示，並將其列為需加強稽查對象。

表 3.3.1-6、嘉義市違規廠商相關資料

機構名稱	行業別	流域別	違反時間	違反地點	違反事實	後續處理情形
永金企業社	電鍍業	牛稠溪	93.08.09	嘉義市保忠一街 117-3 號	排放廢水未符合放流水標準 (不合格項目：鋅與 COD)	複檢已通過放流水標準
福懋興業股份有限公司 (文化加油站)	洗車業	牛稠溪	93.08.09	嘉義市文化路 1160 號	排放廢水未符合放流水標準 (不合格項目：COD)	複檢已通過放流水標準
志鏢股份有限公司	電鍍業	牛稠溪	93.11.04	嘉義市保順路 146 號	排放廢水未符合放流水標準 (不合格項目：鎳)	複檢已通過放流水標準
中國石油股份有限公司 煉製研究所	礦油煉製業	牛稠溪	93.10.27	嘉義市民生南路 217 號	排放廢水未符合放流水標準 (不合格項目：SS)	複檢已通過放流水標準

1.永金企業社

93 年 08 月 09 日進行採水工作，檢驗項目包括：SS、COD 及一般金屬（鋅、鎳、銅），送本局實驗室檢驗後，發現該廠放流水 COD 濃度為 154 mg/L（標準 100 mg/L），且鋅濃度高達 42.5 mg/L（標準 5.0 mg/L），即進行告發處分，要求限期改善，否則將處以按日連續處罰。

後續處理情形，永金企業社尋求相關環保公司進行污水處理設備檢查及改善工程，改善污水處理設備提昇處理效能後，已於93年10月19日進行複檢並已通過放流水標準。表3.3.1-7為永金企業社改善前後檢驗資料。

表 3.3.1-7、永金企業社改善前後放流水檢驗資料

檢驗項目	改善前	改善後	放流水標準值
	93.08.09	93.10.19	
PH	6.2	8.44	6~9
水溫-°C	28.8	22.6	<35
COD- mg/L	154	8.6	<100
SS- mg/L	10.4	<4	<30
鋅-mg/L	42.5	0.05	<5.0
銅-mg/L	0.07	0.01	<3.0
鎳-mg/L	0.04	0.03	<1.0

2. 福懋興業股份有限公司（文化加油站）：

93年08月09日進行採水，檢驗項目包括：COD及SS，送本局實驗室檢驗後，發現該洗車場的放流水COD為162 mg/L超過標準（標準值100 mg/L），即進行告發處分，要求限期改善，否則將以按日連續處罰。

後續處理情形，福懋興業股份有限公司事發後立即針對旗下各站有列管之洗車廠進行污水處理設備改善工作及水質檢驗，該洗車場已於93年11月04日複檢通過放流水標準。其改善前後檢驗資料如表3.3.1-8。

表 3.3.1-8、文化加油站改善前後放流水檢驗資料

檢驗項目	改善前	改善後	放流水標準值
	93.08.09	93.11.04	
PH	7.43	7.3	6~9
水溫-°C	30.2	25.4	<35
COD -mg/L	162	3.7	<100
SS -mg/L	18.7	4	<50

3. 志鏢股份有限公司：

93年11月04日進行採水，檢驗項目包括：COD及一般金屬（鋅、鎳、銅及鉻），送本局實驗室檢驗後，發現該廠放流水鎳濃

度為 7.04 mg/L (標準 1.0 mg/L)，即進行告發處分，要求限期改善，否則將以按日連續處罰。

後續處理情形，該公司已改善污水處理設備，並於 94 年 1 月 5 日複檢通過放流水標準。其改善前後檢驗資料如表 3.3.1-9。

表 3.3.1-9、志鋌股份有限公司放流水檢驗資料

檢驗項目	改善前	改善後	放流水標準值
	93.08.09	94.01.05	
PH	8.41	7.24	6~9
水溫-°C	25.1	18.9	<35
COD -mg/L	24	18.48	<100
鋅-mg/L	0.22	0.03	<5.0
銅-mg/L	0.04	0.03	<3.0
鎳-mg/L	7.04	0.06	<1.0
鉻-mg/L	0.19	0.01	<2.0

4. 中國石油股份有限公司煉製研究所：

於 93 年 10 月 08 日對該公司進行例行性稽查行動時，發現該公司放流水水質相當混濁，該公司專責人員表示廠區內有管線破裂，導致放流水水質惡化，但是該公司未將混濁的污水停滯於污水處理設備中進行淨化，卻逕行排放於溝渠，於是進行採水，檢驗項目包括：SS、COD、真色色度及油脂，送本局實驗室檢驗後，發現該廠放流水 SS 濃度為 74.2mg/L (標準 30mg/L)，即進行告發處分，要求限期改善，否則將以按日連續處罰。

後續處理情形，該公司已修復破裂管線，並將污水停滯於污水處理設備中進行淨化後再行排放，已於 93 年 12 月 22 日複檢通過放流水標準。其改善前後檢驗資料如表 3.3.1-10。

表 3.3.1-10、中油公司煉製研究所改善前後放流水檢驗資料

檢驗項目	日期-93.08.09	日期-93.12.22	標準值
PH	7.16	7.40	6~9
水溫-°C	25.1	21.8	<35
COD -mg/L	33.4	31.9	<100
SS -mg/L	74.2	5.3	<30
油脂-mg/L	2.2	-	<10.0
真色色度	12	-	<550

三、偷排與暗管稽查成果

稽查人員不定時對於各個列管事業做臨時性稽查，包含假日與夜間稽查，以便稽查各個事業是否有偷排或裝置暗管的情況，尤其是在雨天，有些不肖廠商會藉由雨天時候偷偷排放廢水。稽查成果有：

1.華碁股份有限公司-繞流排放；2.奇美牧場-未經處理而偷排；3.志鏢股份有限公司-不明管線。將結果分述如下：

(一)華碁股份有限公司-繞流排放

於 93 年 7 月 16 號配合環保署進行稽查，發現華碁股份有限公司有偷排之情節，華碁股份有限公司是一家廢棄物掩埋場的處理公司(地址在嘉義市東義路 610 號)。93 年 7 月 16 號當時正下著大雨，在掩埋場外的管路發現有惡臭的污水流出，經通報後，立即配合環保署前往察看，發現有不明管線排出混濁的廢液，旋即進行採水。圖 3.3.1-5 為當時稽查的狀況照片。



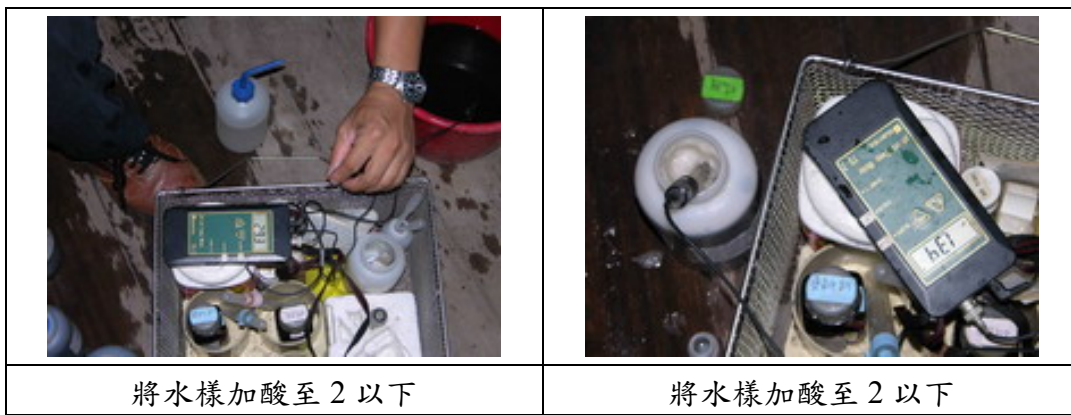


圖 3.3.1-5、華碁股份有限公司-繞流排放相關圖片

後續處置上，該不明管線經追查確認後，確定該管線為山坡地排洪道，無法予以封閉或移除，於是要求華碁股份有限公司提出改善方案說明，將可能排入山坡地排洪道加以阻隔，由源頭切斷污染來源，確保河川水質不會再次受到污染。圖 3.3.1-6 為華碁股份有限公司改善情形照片。

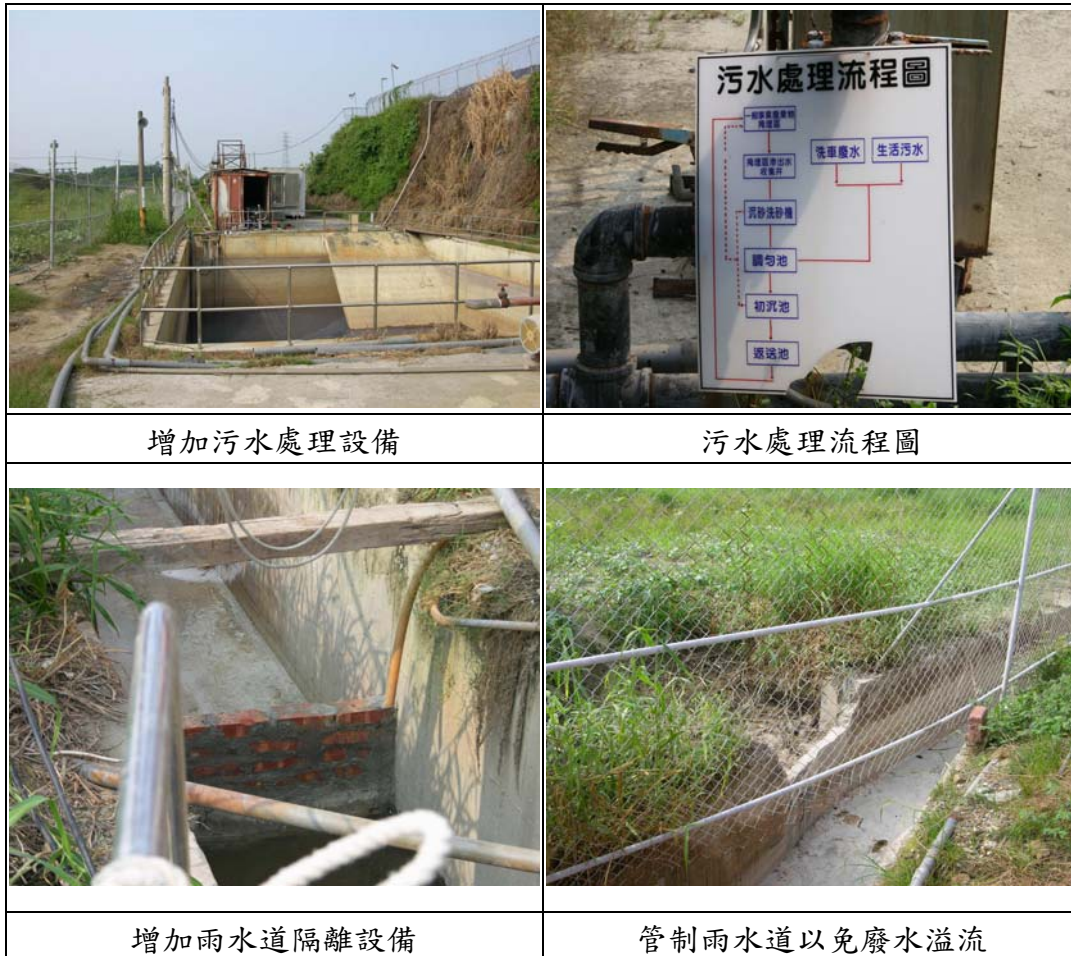


圖 3.3.1-6、華碁股份有限公司改善情形相關圖片

(二)奇美牧場-未經處理而偷排

奇美牧場目前約養有一千五百多頭豬（地址在嘉義市湖內里湖子內路 87 巷 338 號），是本市內最大的養豬場，位於本市郊區地理位置頗為偏僻。93 年 10 月 18 號經行政院環境保護署環境督察總隊中區環境督察大隊稽查行動時，發現在該牧場外靠近八掌溪堤防的一條溝渠有被污染的情況，拍照存證並追查污染來源後，確認污染來自於奇美牧場，當下要求牧場業者解釋，業者無法提出合理的說明，即進行告發處分。

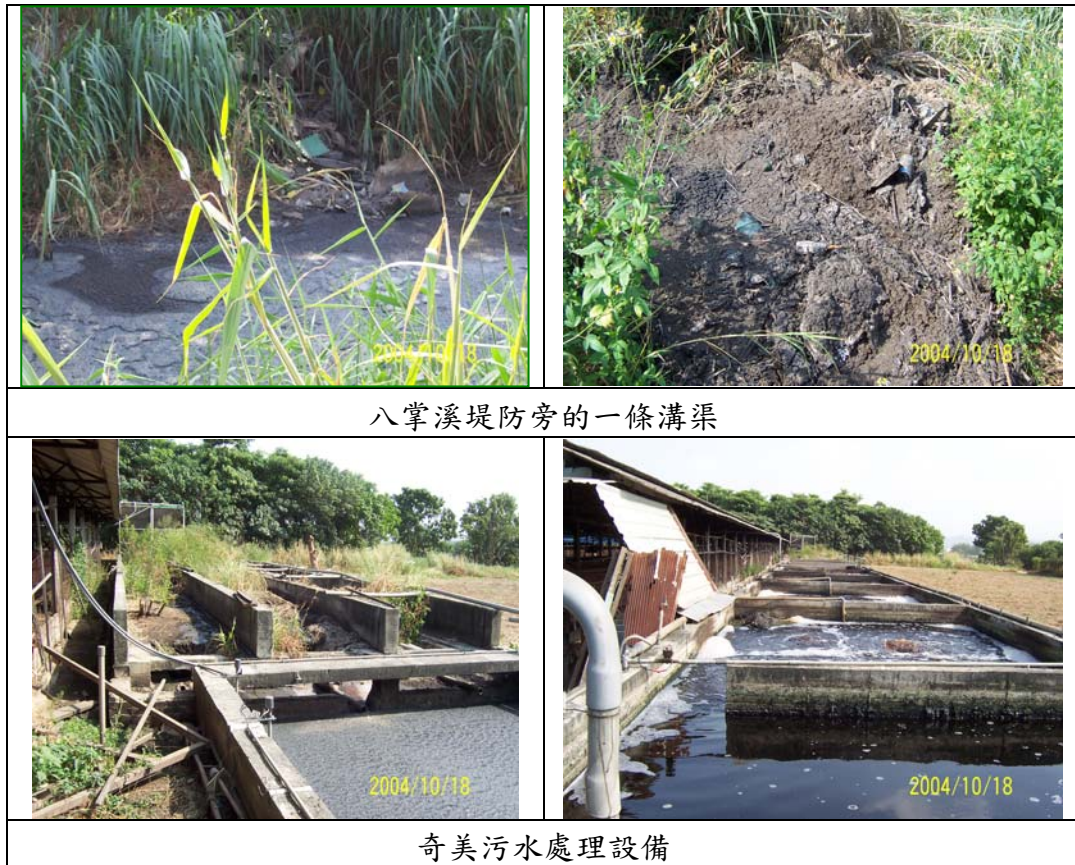


圖 3.3.1-7、奇美牧場稽查疑似偷排相關圖片

後續處置上，業者表示先前記錄資料是由於颱風時損毀的，並非刻意不紀錄水電錶資料，此方面要求牧場負責人確實操作污水處理設備，將每日用電量及放流水水量記錄清楚，以供查核，並將污水處理設備單元及管線標示不完整部分標示清楚。至於八掌溪堤防的一條溝渠有被污染的情況，業者亦表示那是因為颱風來襲將場區污水淹沒而流出去的，並非偷排，對此未來將持續巡察，以嚇阻不法行為，確保水河川不受污染。

(三)志鏢股份有限公司-不明管線

志鏢股份有限公司是一家電鍍工廠（地址在嘉義市保順路 146 號）。於 93 年 10 月 27 號配合本局人員進行例行稽查行動時，發現有該工廠大門口左側有一不明管線，當下要求業者解釋該管線用途，業者表示並不清楚該管線用途，於是搬移大門口旁的花瓶赫然發現該管線上有一個手動式開關，打開後從管中流出的液體含有大量膠羽物質，採樣送驗後發現一般金屬含量偏高，尤其是鎳濃度高達 7.04mg/L。底下照片（圖 3.3.1-8）為當時稽查的狀況：



圖 3.3.1-8、查獲志鏢股份有限公司不明管線

後續處置上，稽查當時要求業者立即將不明管線移除，否則將進行告發封管，經由於 93 年 11 月 04 日複查後，確定該管線已經移除（如圖 3.3.1-9）。



圖 3.3.1-9、稽查疑似偷排事業相關圖片

四、陳情案件稽查情形

本局為方便民眾能即時通報水污染事件設有陳情專線，一般民眾亦可透過書信或是網路郵件進行陳情，若接獲民眾陳情電話時，旋即派員前往瞭解，計畫期間接獲不少民眾陳情，經整理民眾陳情類型如表 3.3.1-11，概述如下：

表 3.3.1-11、93 年度陳情案件彙整表

編號	類型	廠商或地點	處理情形概述
1	飲食類	1.易美豆腐 2.嘉利食品（11） 3.世圓食品 4.嘉義市肉品市場 5.野宴日式炭火燒肉	1.立即前往察看陳情地點，並巡視附近排水溝水質。 2.現場檢驗 PH 值及溫度。 3.訪談附近民眾，是否有發現異常情形 4.若陳情人有留下聯絡電話，亦可在稽查當時聯絡陳情人，以便追查污染來源。 5.查閱相關資料，已瞭解陳情地點附近是否有列管單位或可能產生污染的行業。
2		永美染房	
3		宏志鋼珠企業社	
4		嘉全合作社	
5		福懋加油站	
6		牧場	
7	樓頂滴水	溪興街	

8	水溝 惡臭 、 異味	1.保忠三街 2.上海路 123 號 3.北港路 429 號 4.興業東路 31 號 5.重慶路與溫州一街 6.波羅密山莊 7.忠孝北街	
---	---------------------	--	--

五、蘭潭水庫巡察情形

本局不定時巡察蘭潭水庫一帶，巡視地點包含：水庫進水口、取水口及環水庫路線，巡察頻率平均每月進行一次，自 93 年 6 月執行至 12 月共巡視 7 次，未發現任何不法行為，底下照片為巡視情形。另外針對水庫進水口和取水口進行採水檢驗，水質狀況良好，檢驗結果列於附件一。



圖 3.3.1-10、蘭潭水庫巡察情形照片

3.3.2 查核作業結果建檔及後續追蹤

經由前置作業、現場作業等查核過程所收集之資料及觀察所得之問題缺失現象、及與業者所進行之各項討論內容，皆將詳實紀錄於事業水污染查核紀錄表內，並進行重要問題分析，最後並將水污染防治缺失及建議改善事項填寫於該紀錄表內，透過以公文書之方式告知業者進行改善。事業可以此改善建議進行細部評估改善，並說明改善成效辦理情形。如此良性之循環配合，即有效提高管制之成效。

一、資料分類整理建檔

依據各廠之管制編號順序為主，分別將工廠之申報資料如排放許可資料、定期檢測申報資料建檔。工廠之管制資料如查核處分資料、公文書收發資料建檔。

工廠回函資料如工廠地理位置圖、最新製程及廢水處理流程圖、廢水處理設施水質水量資料、廢水處理單元尺寸及有效容積、各處理單元設計去除效率及設計參數、處理單元加藥紀錄、工廠現有廢水檢測設備、工廠現有廢水操作處理問題等回函資料建檔。查核問題缺失及改善建議事項包括廢水法令、廢液污泥、製程減廢、現場檢測、工程改善、操作維護、整廠管理等不同診斷項目加以評估紀錄，找出各廠之問題或缺失部份，並將相關改善建議事項加以建檔。

二、單一工廠常見問題或缺失說明

各廠依據所提之缺失內容及改善意見，要求須自行評估並提出配合辦理之情形，其中包括欲投資改善之總金額及所欲達成之削減量等事項以順利達成 93 年排放標準。

三、工廠查核資料輸入

建立查核資料，其基本架構分為三大主題，第一類是查核作業進行的流程管制，第二類是進行查核作業時所記錄之工廠資料，第三類則是為查核成果之績效統計表及後續追蹤的改善辦理情形，其內容如下所述：

(一)查核管制

用以記錄每一家接受輔導過的工廠，從開始查核結果紀錄到結案之過程。系統之開發重點在於務使系統功能與制度本身緊密結合，正確掌握查核進度。

(二)查核記錄表

提供現場勘查在查核工廠之過程中，有統一格式之文件記錄工廠資料，並方便日後將輔導結果輸入電腦時，依文件格式正確將資料輸入至電腦中。重點在於必須要有與文件資訊相對應之輸入格式，以正確將文件資料電腦化，並參酌各統計需求預留邏輯性之資料欄位，以節省資料空間並且完整記錄資料。

(三)各項統計表及改善辦理情形表

- 1.各項統計表分為協助環保主管機關掌握進度用之查核進度統計表；另一為展示執行績效之查核成果統計表。系統開發重點在於結合原本水污染源管理系統之傳輸模式，將最新的進度傳達給上級單位；從資料面角度，為研擬各種統計及分析方法，以展示出推動查核之整體績效。
- 2.改善辦理情形表顯示在查核記錄當中，若查核結果為：業者必須要進行操作改善或工程改善，則須將現勘建議「應配合改善情形」發文給業者，並限期提報改善計畫或工程計畫書。待接獲業者提報資料後，再將業者所提報「配合改善情形」欄位輸出。開發重點在於須將「應配合改善情形」列印輸出，並對應「配合改善情形」輸入欄位。

第四章 污染調查與污染量推估作業

4.1 污染量推估所需資料收集與建置

污染量推估的主要目的在於掌握污染源的結構，以作為相關削減策略擬定的依據。由於國內各重要河川流域的污染源分析及污染量推估已散見於許多相關報告中，故收集彙整各類污染量的推估方法並適切改良應用於計畫流域中。為提高推估效率及推估品質，乃透過電腦技術的輔助，結合地理資訊系統(GIS)空間分析及資料處理的功能，將前置作業所收集之各類污染推估流程整合於系統中，而構建一套完整的污染量推估系統，可作為未來污染源分析與探討污染量變化之工具。

而各污染量推估流程主要架構於 GIS 的集污區圖，利用 GIS 為工具，經由中間衍生資料演算計算得各集污區之污染量。由於管制方案及削減政策的改變會影響污染量的推估，故開發之污染量推估系統可針對相關之影響參數值進行手動修改，以隨管制方案與削減政策之實施而更新污染量推估模式，以期能有效輔助各類方案預期污染量推估工作的執行，亦有利於流域管理政策之擬定。

對於污染量推估方面，其各類污染源之推估方式及所需之地理資料庫分析如表 4.1-1 所示，污染量推估主要分為家庭污水、工業廢水、畜牧廢水、垃圾滲出水與非源污染等五大類，所需之地理資料庫包括下列各項：

- 1.流域集污區圖(利用 1/5000 相片基本圖及 1/25000 制式地形圖配合雨水下水道圖描繪之後再進行數化工作)。
- 2.鄉鎮界圖。
- 3.村里界圖。
- 4.聚落(建築區)圖。
- 5.事業點位置圖。
- 6.垃圾場位置圖。
- 7.土地利用圖。

除蒐集調查牛稠溪（朴子河流域）基本資料外，同時進行流域污染源

之全面調查，包括事業、養豬場、社區、工業區、掩埋場、髒亂點等進行定位，並利用調查定位之資料，進行流域污染量之推估。

表 4.1-1 各類污染源污染量推估方式及所需資料分析表

推估類別	推估方式		空間資料	屬性資料
家庭污水	1.以村里人口數為基準 2.以該村里聚落面積為分配依據計算各村里內各聚落區塊之人口數及污染負荷。 3.以各聚落位於集污區內所佔面積比例分配計算各集污區人口數及污染負荷。	⇒	+	1.村里界圖 2.聚落(建築區圖) 1.村里年度人口數 2.每人每日污水量 3.每人每日污染產生量 4.化糞池處理效率
工業廢水	1.以事業(畜牧業除外)許可排放及稽查管制等資料為主，配合水污費之計算結果 2.以各事業定位位置與所在之集污區計算統計	⇒	+	1.事業點位置圖 1.產生水量、排放量 2.產生水質、排放水質 3.工廠所屬之工業區 4.設置之專職人員種類 5.行業別
畜牧廢水	1.以農委會鄉鎮頭數報告為計算基礎 2.以鄉鎮聚落面積為分配依據計算各聚落區塊之頭數及污染負荷。 3.以聚落位於集污區內之面積比例分配計算各集污區頭數及污染負荷。 4.排放量以三段式處理效率及設置率、開機率等推估	⇒	+	1.鄉鎮界圖 2.聚落(建築區圖) 1.農委會統計年報之鄉鎮家禽家畜頭數 2.單位頭數污染負荷 3.區域設置率、開機率
垃圾滲出水	1.主要以行水區垃圾掩埋場為污染源，若未移除僅復育其滲出水視為仍存在。 2.若該垃圾掩埋場滲出水經收集處理後排放，且已納入列管事業之污染量計算(檢查事業污染源)，應不可再重複計算。	⇒	+	1.行水區垃圾場位置圖 1.垃圾場面積 2.滲出水量、水質
非點源	1.以各類土地利用之單位面積污染產生量為基準推估 2.由各類土地利用現況所涵蓋面積計算污染負荷，以該類位土地利用於集污區內之面積比例分配計算各集污區各類土地利用面積及污染負荷。	⇒	+	1.土地利用現況圖 1.土地利用型態 2.土地利用型態單位面積污染負荷

4.2 集污區劃分

由於管制方案及削減政策的改變會影響污染量的推估，為能有效輔助各類方案預期污染量推估工作的執行，亦有利於流域管理政策之擬定，本計畫建議將污染量推估架構於集污區圖上，經由中間衍生資料演算計算得各集污區之污染量，以隨管制方案與削減政策之實施而更新各集污區排入河川之污染量。

4.2.1 集污區劃分原則

集污區的判釋，主要根據圖上之等高線走勢判斷水流匯集範圍，並將走勢線描繪於描圖紙上，由於在流域上游高山區域高度變化較為明顯，故判釋較為容易，而在下游地區因地勢平坦，不易判釋，故集污區涵蓋範圍必需考慮實際排水情形，本計畫在參考 1/5000 航照圖及市鎮雨水排水幹線圖後，以較符合現況的方式劃定。除集污區劃定外，每個集污區會有一個排入點，排入點的位置決定於最主要排水幹渠上。集污區劃定原則如下：

- (一)以水系流向為主（利用等高線判定其水流方向），範圍儘可能配合行政區界(如村里鄰界)。
- (二)每一集污區內皆含一條大支流（或大排水路）。
- (三)中、下游都會區之集污區劃定，則以都市排水系統資料為主。
- (四)考慮地面水體分類界線。

4.2.2 集污區劃分結果

在參考前述相關資料並考量未來之相關水質模擬結果之應用性及模式校正資料(水質監測資料)的可及性，參考「90 年飲用水水源水質保護工作執行計畫」，將牛稠溪（流經本市部分）劃分為 2 個集污區，除集污區劃定外，每個集污區會有一個排入點，排入點的位置決定於最主要排水幹渠上，並同時繪於描圖紙上。各集污區之代碼、名稱、排入點名稱及位置說明如表 4.2.2-1 所示，牛稠溪（流經嘉義市部分）集污區劃定之區域如圖 4.2.2-1 所示，其中西區排水其集污區範圍較小因此將其併入嘉義大排集污區，各集污區涵蓋之行政區域如表 4.2.2-2 所示。

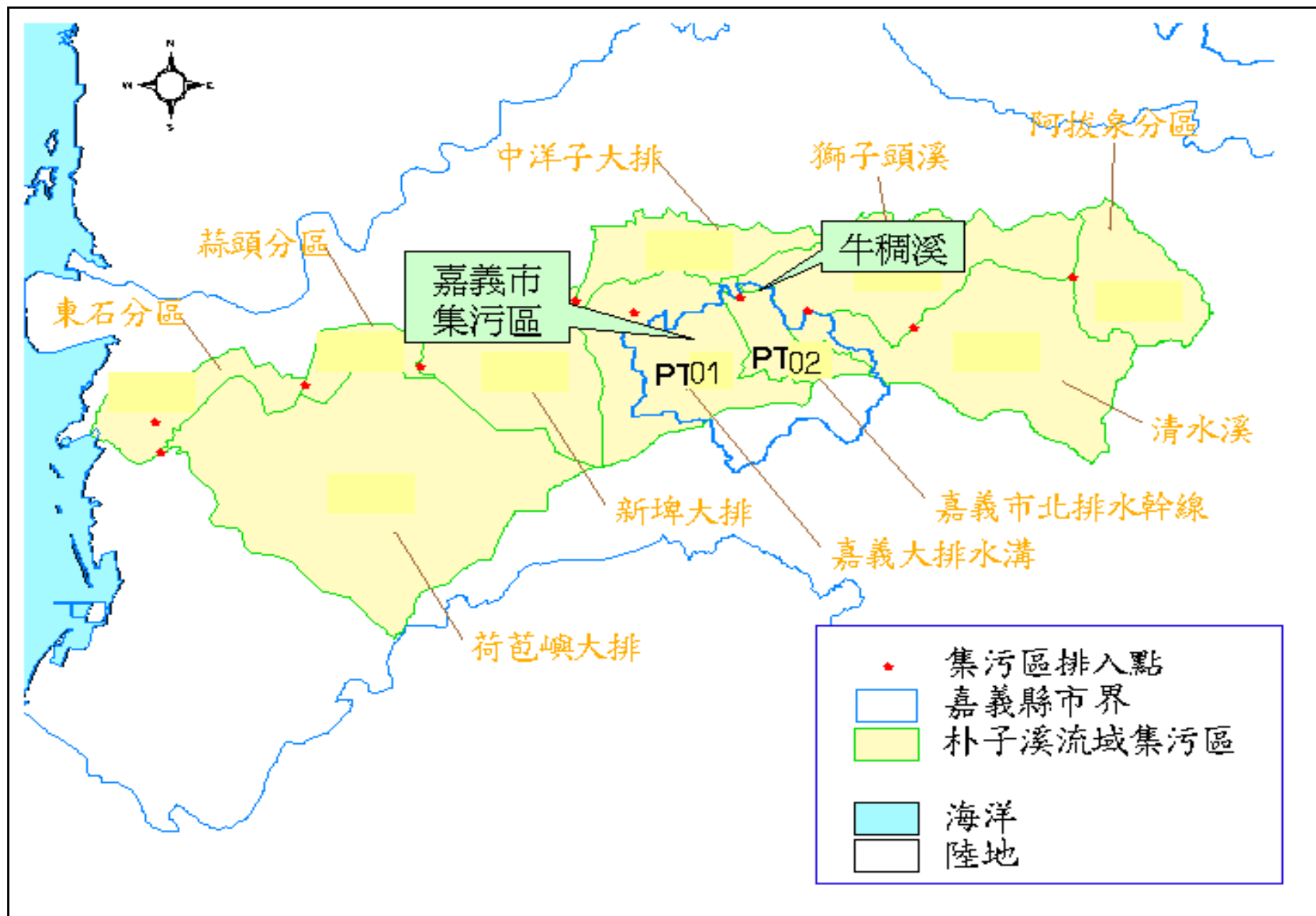


圖 4.2.2-1、牛稠溪(流經嘉義市)集污區劃分圖

表 4.2.2-1、牛稠溪（流經本市）集污區名稱及代號

集污區代號	集污區名稱	排入點	排入點距出海口距離(km)
PT01	嘉義大排水溝	大排排入點	33.4
PT02	北排水幹線	北排幹線排入點	39.6

表 4.2.2-2、牛稠溪（流經本市）集污區涵蓋行政區域一覽表

集污區	面積(公頃)	鄉鎮別	涵蓋村里
嘉義大排水溝	5239.6	西區	保安里、新厝里、北湖里、竹村里、湖邊里、下埤里、重興里、大溪里、竹圍里、福全里、竹文里、小湖里、港坪里、頭港里、康莊里、自治里、磚里、驛站里、義昌里、菜園里、中庸里、學圃里、書院里、福松里、集英里、力行里、西平里、育英里、新西里、導民里、華明里、培元里、垂楊里、劉厝里、翠岱里、福民里、自強里、車店里、致遠里、美源里
		東區	仁武里、東仁里、大街里、建國里、文昌里、蘭井里、祐民里、初陽里、府路里、龍山里、安平里、鎮南里、神農里、震安里、光復里、芳草里、新開里、宣信里、興南里、豐年里、芳安里、安寮里、頂寮里
北排水幹線	1311.8	西區	香湖里、北榮里、長安里、榮檜里、慶昌里、北杏里、民生里、通運里、慶昇里、社內里、大業里、功科里、民安里
		東區	後庄里、新店里、圳頭里、荖藤里、後湖里、頂庄里、中庄里、仁義里、太平里、檜村里、泰安里、王田里、雲霄里、長竹里、社口里、北城里、內安里、東川里、東平里、東噴里、仁和里、希康里、東山里、東安里、崇文里、志航里、短竹里

參考資料：90 年度本市飲用水水源水質保護工作執行計畫

4.3 污染量推估

河川污染的來源，依污染排入河川之方式可分為點污染源(Point Source)和非點源污染 (Non -Point Source)。點污染源係指家庭污水、工業廢水、畜牧廢水及垃圾滲出水等有特定排放來源者；非點源污染則指都市暴雨逕流、農業迴歸水等無法追究其排放對象者。故本計畫中之污染量推估乃以此五類污染源為主。本計畫進行之污染量推估包括生化需氧量(BOD)、氨氮(NH₃-N)等，各類污染推估流程如圖 4.3-1 所示，而其中大多需應用地理資訊系統加以整合，其推估分析之流程示於圖 4.3-2，本章節就牛稠溪（流經本市部分）流域五項主要之點污染源推估方式說明如後。

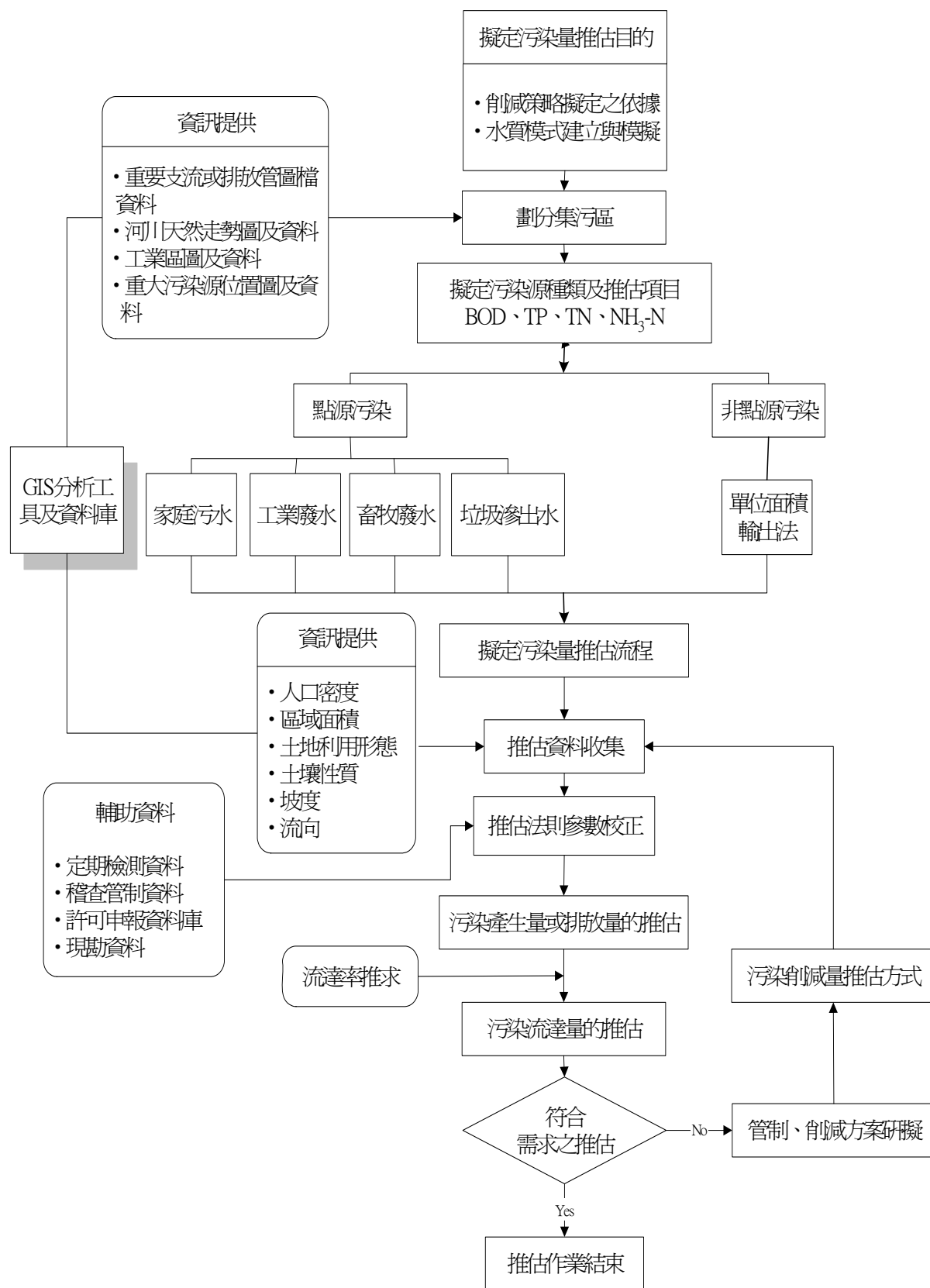


圖 4.3-1、污染量推估整體作業流程

現況推估	流域之集污區	空間資料	屬性資料	衍生資料	資料進階利用	
		+	● 村里界圖	● 推估完成之人口數	⇒ 各集污區之人口分佈數量	家庭污水之污染量推估
		+	● 事業點污染源位置圖	● 水質 ● 水量 ● 工廠所屬之工業區 ● 設置之專職人員種類	⇒ 各集污區三種推估法下工廠總數統計及污水排放總量資訊	工業廢水之污染量推估
		+	● 畜牧業位置圖 ● 鄉鎮界圖	● 各鄉鎮所養家禽頭數 ● 處理設備有無 ● 列管與否(豬隻頭數>20) ● 水質水量	⇒ 各集污區所分配之家禽頭數	畜牧廢水之污染量推估
		+	● 垃圾場位置圖	● 面積 ● 滲出水量 ● 水質	⇒ 各垃圾場所屬之集污區及影響範圍	垃圾滲出水之污染量推估
		+	● 農林地分佈圖	● 面積(圖檔自動提供, 不須人工建置)	⇒ 水、旱田佔各集污區之面積大小	非點源之污染量推估
		+	● 高程圖 ● 土壤圖 ● 土地利用圖 ● 模擬網格	● 地形參數 ● 降雨資料 ● 污染指標 ● 土質型態	⇒ 各網格相關資料(坡度、流向、污染程度、土質特性-----)	非點源污染量之模式推估

圖 4.3-2、GIS 應用於污染量推估之綜合分析

4.3.1 生活污水

一、產生量推估

家庭污水污染量的推估是以每人每日產生的單位污水量及單位污染量乘以推估目標年之人口數而得。因此在此方面之推估主要單元為人口數、每人每日污水量、每人每日污染產生量三項。

估算之現況人口數，是以本府戶政機關所提供之 93 年最新人口資料為現況人口數計算基準。

有關每人每日污水產生量之推估是以每人每日之用水量乘上一係數而得，一般係數值約在 0.68-0.9 之間(如表 4.3.1-1 所示)，而採用範圍平均值 0.8 作為推估係數。每人每日用水量資料則參考經濟部水利署(前水資源局)之生活用水量統計資料，統計台南地區 90 年之自來水公生活用水之用水量，和根據經濟部水資源局之生活用水量統計資料，本市每人每日用水量為 317 公升。朴子河流域主要位於嘉義縣市境內，因此用水量估算以本市之用水量為估算基準。綜合以上資料，所採用之每人每日污水產生量為 253.6 公升。

在每人每日污染產生量的推算方面，BOD 參考民國 84 年「全國水污染防治方案研討會」中建議值，52.8g/人天，為本計畫之 BOD 污染產生量；總氮 12g/人天；氨氮 7.2 g/人天；總磷 2g/人天。污染量的產生會受生活水平與飲食習慣的影響，然由於估計各種社經因素成長量已趨緩，因此推估之污染量預估至 93 年為止，無年增率。

二、排放量推估

排放量乃由排放量考量既有處理設施之削減率後計算而得，考量目前可能之既有處理設施包括兩種：化糞池及下水道接管。

生活污水分為糞尿及雜排水兩種，故取化糞池所收集為生活污水中之 33.33%(化糞池設置率取為 100%)，而化糞池對 BOD 之去除效率為 30%、對 SS 去除率約為 40%，對於氮、磷則無去除效率。

雖然目前本市之公共污水下水道系統尚未建置完成，但將來完成之後，若該區域設置有社區污水下水道或已納入公共污水道系統接管者，則該污染量計算會列入事業廢水中，故真實之家庭污水由該下水道服務範圍之村里將其人口數扣除該下水道服務人口數(參考申報資料)。由扣除後之人口數再進行後續污染產生量及排放量推估。

由於本市目前下水道尚未完成，因此假設生活污水由化糞池處理（占 33.33%），BOD 去除效率預設為 10%(33.33%×30%)，氮與磷去除效率為 0%。

表 4.3.1-1、臺灣各地區污水量與用水量之比值表

地區	比值	參考書籍或報告
臺南市	0.8	臺南市污水下水道系統規劃報告
臺南市民國 66 年實測	0.68	臺南市污水下水道系統規劃報告
臺阿公店	0.8	臺阿公店特定區雨水污水規劃報告
中興新村內轆	0.8	內轆污水處理廠擴建工程設計報告
豐原鎮	0.8	豐原鎮雨水污水道系統規劃
高雄市	0.8	高雄區域污水下水道系統初步規劃報告
高雄市	0.8	高雄市污水下水道系統規劃
林口新市鎮	0.8	林口新市鎮自來水及下水道系統規劃報告
馬公鎮	0.8	馬公鎮雨水及污水道系統規劃報告
大臺北區	0.9	CDM 臺北區衛生下水道規劃綱要
民生東路	0.7	都市污水處理後再利用可行性研究(I)
中興新村中正路	0.7~0.74	都市污水處理後再利用可行性研究(II)
中興新村內轆	0.7	都市污水處理後再利用可行性研究(III)
臺灣地區	0.7~0.8	工業廢水處理之研究(IV)
臺灣地區	0.7-0.9	河川流域經營管理與成效評估 ¹
臺灣地區	0.8	臺灣地區家庭污水量及污染量推估研究 ²

資料來源：1.河川流域經營管理與成效評估，環保署，90 年。

2.臺灣地區家庭污水量及污染量推估研究，營建署，91 年。

三、集污區分配方式

由於人口數雖以村里為統計單位，但若以村里為單位進行人口分布之計算依據，因人口主要還是集中在建築區，尤其在山區其分布之推估常過於失真，因此利用 GIS 空間分析功能，將各村里人口依該村里所包括聚落建築區之面積比例原則分配於各建築區中，可得各村里建築區人口數，再將村里建築區圖與流域之集污區圖套疊，並依切割之面積比例計算各集污區之人口數，污染負荷分配方式亦同。尤其對於山區部分，此種推估方法較能符合現況。

四、各集污區生活污水污染量推估結果

生活污水之污染量推估流程如圖 4.3.1-1 所示，各集污區生活污水污染排放量推估結果列於表 4.3.1-2。

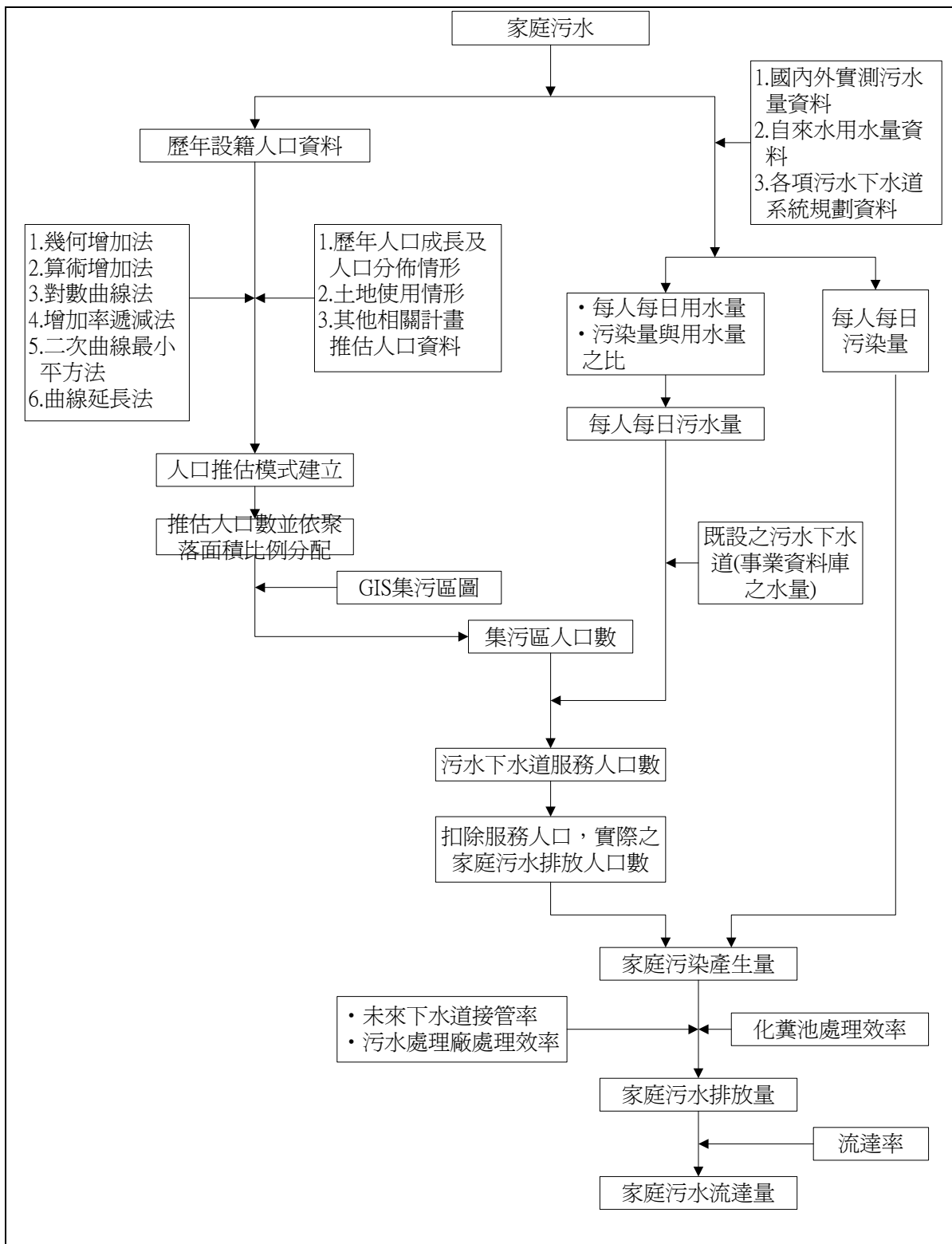


圖 4.3.1-1、家庭污水污染量推估作業流程

表 4.3.1-2、各集污區生活污水污染排放量推估結果

集污區代碼	集污區名稱	人口數	污水量	BOD	NH ₃ -N	TN
		(人)	(CMD)	(Kg/day)		
PT01	嘉義大排水溝	132476	33595.9	6295.3	953.8	1589.7
PT02	北排水幹線	76222	19329.9	3622.1	548.8	914.7
總計		208698	52925.8	9917.3	1502.6	2504.4

資料來源：1.本府戶政機關之人口統計網站，民國 93 年 11 月。

4.3.2 事業廢水

雖然事業定義上包含畜牧業，但由於畜牧業污染量有其特殊性，另將其單獨列為一類污染源獨立計算，因此本項污染源所指事業係不包括畜牧業之其他所有水污染防治法所定義行業別之事業。

由於本項污染源之污染量資料其產生量及排放量資料主要皆由「事業水污染源許可管制資料庫」各項欄位資料整合計算而得，且目前為徵收水污費，環保署亦已研擬一套計算各家事業污染量之彙算辦法，作為收費之依據，因此本項推估基本上將依循其模式，再考量可能為列徵收對象之補強計算方式，作為事業廢水污染量推估之依據。

一、產生量及排放量推估原則

由於事業廢水及污染量會因行業類別、使用原料、製造過程及產品的不同而有極大的差異，因此工業所產生之污染量推估需要多方參考現況調查資料。本項推估將依據環保署「事業水污染源管制資料庫」之許可審查、定期檢測申報(DMR)、稽查檢驗值、全面清查修正值等資料比對計算並參照環保署水污費徵收之污染量計算方式，此外並將參考各行業廢水水質特性等資料推估各項資料缺乏之事業。

根據資料的正確性及完整性，將目前事業污染量之推估方式分為四大類，說明如下：

(一)位於設有聯合污水處理廠工業區內的事業

工業區若設有聯合污水處理廠，該工業區內之此事業廢水皆納入工業區的污水處理廠集中處理，不需單一事業計算其污染量，因此可依污水處理廠之進流水及放流水資料(水質及水量)，計算出該工業區所有工廠的污染總產生量及總排放量。朴子溪流域內雖設有本洲等工業區，但該工業區目前進駐之事業單位甚少，且工業區之聯合污水處

理廠尚未正式運轉，因此區內事業單位仍分別獨立計算其污染量。

(二)位於工業區外而目前於本局中有水質水量紀錄之事業

此類事業為列管之對象，該類事業基本上具有完整之水質、水量資料，因此可依據其許可資料直接計算各事業污染排放量。但由於許可資料五年才須辦理展延或變更，考量該資料有可能未能完全符合現況，故配合近期之定檢值、稽查記錄及查核資料，若該廠具有此項資料，則與許可值相較，並比照水污法收費辦法，在稽查記錄或查核、定檢值中之最大排放值超過 1.1 倍許可排放值的情況下，則以該筆資料為計算基準。對於部分列管對象其申報資料僅有進流水部分者，則假設其事業無處理效率，污染產生量會等於污染排放量。

(三)位於工業區外屬於列管對象且未申報水質或水量資料之事業

因這類事業的污染量相關資料不足，則以其許可審查資料中之實際排放水量作為其廢水排放量，並用放流水標準或參考行業廢水特性來假設其排水水質，其設定推估條件如下

1.沒有申報水質

水污染防治法中有行業別放流水排放標準之水質項目，以放流水標準為其排水水質，而法規中無特別明訂區分適用所有事業之統一標準水質項目者，則參考其行業特性給予適當之水質估算值。

2.沒有申報水量

沒有水量申報資料之事業則根據其所核發之許可資料中之實際排放水量作為其排放廢水量。

(四)疑似列管事業

此類事業若其排放量資料不全時，則假設水量為 50CMD，水質則參考行業廢水性質進行推估(參考表 4.3.2-1)。由於非列管工廠資料的收集較為困難，故在排放資料不齊全的情況下，採用較保守的估計方法，認為其無處理廠處理效率，統一假設其產生量即為排放量。

表 4.3.2-1、各行業之事業廢水濃度值

行業別	BOD 濃度(mg/l)	NH ₃ -N 濃度(mg/l)	TN 濃度(mg/l)
化工業	500	79	110
毛條業	3160	160	160
染整業	180	—	25
食品業	300	35	50
修車廠	70	—	3
造紙業	400	—	85
製藥業	1270	—	90
紡織業	200	—	70
醱酵業	300	114	125
石化業	523	100	165

資料來源：廢水脫氮之重要性及相關法規，工業污染防治中心，民國 84 年。

二、資料庫篩選更新方式

由於事業污染量之推估方式甚為複雜，依據事業資料庫特性分析，撰寫一擷取推估程式，將相關推估及初步查詢所需之基本資料、水質、水量資料等進行整合提供本系統使用，並由本系統提供啟動該擷取推估程式之按鈕，於進行系統查詢及推估前執行該程式進行資料庫之即時更新，如此可即可於目前原系統之運作環境下取得與事業資料庫之同步一致性。

依據前述推估原則及資料庫資料特性再經由深入之需求分析，本擷取推估程式之推估方式及擷取輸出資料設計如下：

(一)基本資料

擷取輸出水污染源管制資料庫所有記錄之廠家資料，所需之基本資料包括管制編號、機構名稱、機構地址、管理單位地址、列管狀態、列管狀態之起始日期、運作狀態、放流水標準行業別、應設專責人員、所在工業區、目前停工之起始日期、納管至下水道系統之管制編號、納管至下水道系統之機構名稱等項目。

(二)污染量相關資料

擷取並進行推估與污染量相關之資料，項目包括事業之「產生水量」、「排放水量」、各種「產生水質」、各種「排放水質」等資料，以及「其他參考欄位」資料，相關之考量說明如下：

1.選取原則

基於污染量之呈現以「能反映目前實際排放之污染量」為目標，原則上水質水量之推估方式乃以稽查、定期檢測申報、許可、行業廢水特性、法規定義參考等各種方式進行優先順序式，無則往下遞延選擇分析方式進行分析，並且將非列管、納管與否、停工否亦納入考量。

2. 「行業廢水特性」之水質項目設定

放流水質將參考行業廢水性質進行推估，此部分蒐集相關文獻及工業局污染防治服務團等相關資料持續進行比較分析及修正，經本計畫搜集分析後，主要以工業局污染防治服務團之各行業污染負荷特性表為主，由於其項目主要為以 COD、BOD 及 SS 為主，故在氮、磷方面之個別行業適用項目之污染特性則亦參考工業局污染防治服務團之相關特性表加以修正，其行業特性如前表 4.3.2-1 所示。

3. 法規定義參考中「放流水行業別標準」之水質項目設定

推估方式中，若前面各項資料皆無法取得，則需以「放流水行業別標準」所規範之水質項目為依據者，其取用之排放水質以個別行業適用項目所對應之放流水標準值作為推估依據。

4. 其他參考欄位

為確保資料之應用性，故需要其他參考欄位，包括『資料項目』以及『資料日期』等，以便對於產生水量、水質以及排放水量、水質之選取來源加以紀錄，作為未來追蹤資料來源之用，記錄之內容如表 4.3.2-2 所示。

表 4.3.2-2、其他參考欄位說明表

類別	資料項目	資料日期
水質	稽查	稽查日期
	定檢	定檢檢驗水質之日期(定檢申報日期)
	許可	許可檢驗水質之日期(許可申報日期)
	標準	放流水標準值之訂定日期，例如，87.08.26
水量	定檢	定檢申報日期
	許可	許可申報日期
	最低	填入 70.01.01

(三)稽查事項相關資料

為提供事業稽查管制相關資料分析，本擷取推估程式另加入稽查相關分析之主要項目，以擷取事業資料庫中之稽查紀錄，其方式為於時間區間內(例如：民國 90 年至今)列出所有稽查記錄之稽查日期、稽查編號、處理設備設置狀況、處理設備開機狀況、合格狀況，說明如下：

1.處理設備設置狀況

於稽查紀錄中之『設備檢查』狀況紀錄為『無處理設備』者，即視為無處理設備。

2.處理設備開機狀況

於稽查紀錄中之『操作檢查』狀況紀錄為『操作正常』者，即視為處理設備操作正常。

3.合格狀況

於稽查紀錄中之『隨機取樣』以及『業者功能測試觀察』狀況紀錄為『合格』或『符合規定』者，以及『採樣檢驗』之各項目『符合放流水標準判定』，則視為合格。

因此依據前述稽查資料之擷取，系統將可進行區域之處理設施設置率、正常操作率、合格率等。

三、集污區分配方式

根據事業之定位成果，可獲知各事業污染源的所在位置，藉由與集污區的套疊，統計各區內包含之工廠家數，將該集污區包含之所有事業污染量加總即可得之。本項污染量推估流程如圖 4.3.2-1。

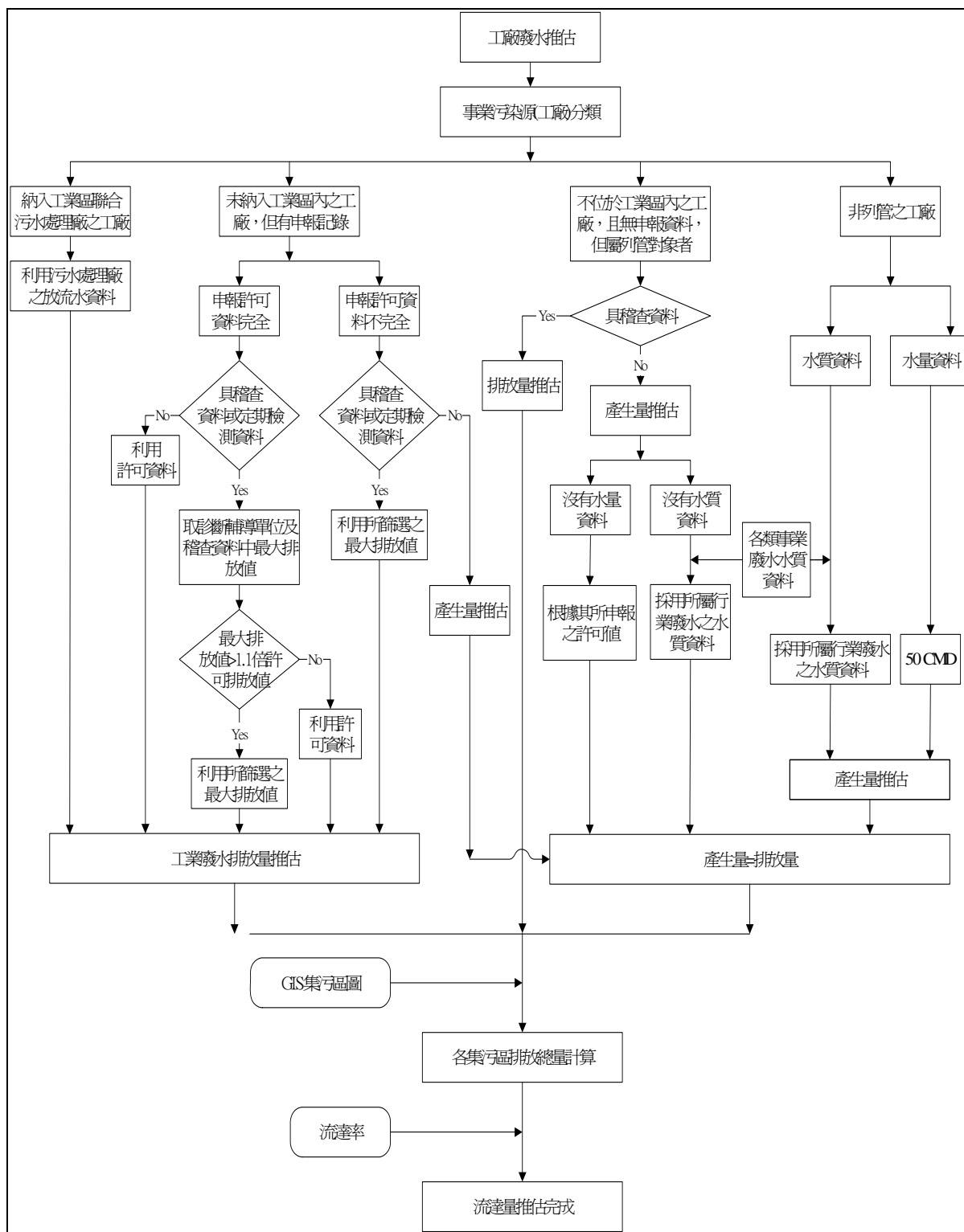


圖 4.3.2-1、工業廢水污染量推估作業流程

四、各集污區事業廢水污染量推估結果

各集污區事業廢水污染排放量推估結果列於表 4.3.2-3。

表 4.3.2-3、各集污區事業廢水污染排放量推估結果

集污區代碼	集污區名稱	列管工廠數	污水量	BOD	NH ₃ -N	TN
		(家)	(CMD)	(Kg/day)		
PT01	嘉義大排水溝	24	2100.0	126.0	53.0	88.3
PT02	北排水幹線	17	3528.0	200.0	88.0	146.7
總計		41	5628.0	326.0	141.0	235.0

資料來源：1.水污染源資料庫

4.3.3 畜牧廢水

畜牧污染量主要來自於所飼養的家禽家畜，包括豬、牛、雞、鴨，其中雞多為圈養式，且排泄物含水量低、產量少，故不列入推估對象中；而牛、鴨飼養的數量對環境污染的程度，遠不及豬對環境品質影響的衝擊大，故畜牧廢水的推估主要以豬為主。如同生活污水污染量之推估，本項推估亦分為產生量及排放量。

一、產生量推估

畜牧廢水污染量推估將以單位豬頭數所產生的單位污水量及單位污染量乘以其豬頭數而得。因此在此方面之推估主要單元為豬隻頭數、單位頭數污水量、單位頭數污染產生量三項。

(一)豬隻頭數

豬隻頭數之計算殊為不易，主要是養豬戶名單及其在養頭數無法取得。事業許可資料中雖有畜牧業可取得大部分 20 頭以上養豬戶名單，但其在養頭數因變動非常大，資料庫中所能掌握實為有限，因此目前所能取得掌握度最高者，為參考行政院農業委員會「養豬頭數調查」，表 4.3.3-1 列出各集污分區之養豬頭數。

表 4.3.3-1、各集污區養豬頭數及處理設施開機率統計資料

集污區名稱	豬隻數	開機率	集污區名稱	豬隻數	開機率
嘉義大排水溝	1125	60%	北排水幹線	0	0%

- 資料來源：1. 行政院農業委員會「養豬頭數調查」，93年5月
 2. 環保署「朴子河流域污染整治實施計畫推動辦理情形報告」，90年12月
 3. 環保署「朴子河流域非點源污染分析調查及整治規劃」，91年12月

(二)單位頭數污水量

養豬廢水之廢水量受到豬隻每日糞尿排泄量、本身之生理特性、及養豬戶之沖洗豬舍習慣而略有差異，不同體重之豬隻在任意飼料或限食飼料下其糞尿量有所差異。除了豬隻所排放的糞尿外，每日清掃豬舍之沖洗水量，亦為計算養豬廢水之重要指標。台灣之養豬戶習慣以水沖洗地面，夏季並為豬隻沖涼，廢污之稀釋率約在5~15倍之間，根據歷年來養豬戶申報的水量資料所作的統計分析結果及相關研究報告，本計畫推估所使用每頭豬所排放的廢水量約為40L/day。

(三)單位頭數污染產生量

在水質方面，養豬廢水的主要污染來源為豬糞尿中之固體物及液體，加上部份飼料濺落以及豬舍之沖洗廢水，其中污染物90%來自豬糞尿，僅有10%來自飼料及其他。豬糞尿廢水一般皆屬於高污染廢水，固體物量佔總廢水的20~30%，而其pH值則在7.0~9.0左右，新鮮豬糞尿廢污之生化需氧量約為50,000~90,000 mg/l，因此污染量相當大。以新鮮豬糞尿的組成來看，豬糞中水分佔72~80%、有機物(含粗蛋白、纖維素及脂類)佔12~25%、總氮佔1.45%、磷佔0.19%及氧化鉀0.6%，豬尿的主要成份則為尿素及銨態氮。

豬糞尿廢水之理化性質受豬隻的生理狀況、飼料品質及量與環境因素影響，另外像豬體重、性別、活潑性及品種、對飼料之消化性、蛋白質及纖維素等其成分、豬舍溫度、溫度、飼養的方式、沖洗方式及沖水量等，都會影響豬糞尿廢水之性質。本計畫採用之污染量乃依據民國91年4月31日，行政院農業委員會與行政院環境保護署針對「養豬業(或畜牧場)佔河川流域污染比率資料之引用，建請能以合理之科學方法估算以釐清產業責任乙案」所作之決議，對畜牧廢水每頭豬每日污染產生量乃根據「高屏地區水源保護區養豬污染源改善評鑑」報告之研究成果，每頭豬平均每日生化需氧量產生100公克，其污染產生量，皆為國內專家學者之研究成果並經評估加以引用，其污染量

數據資料具科學性。綜合言之，本計畫畜牧廢水污染量推估所採用之各污染產生量為BOD 100g/頭/天、TP 5.4g/頭/天、TN 26.7g/頭/天與NH₃-N 16g/頭/天。其餘家禽家畜則暫不予考慮的方式進行畜牧污染量推估。

二、排放量推估

排放量之推估考量養豬廢水三段式處理之處理效率，依據農委會相關資料及環保署近年來針對養豬廢水實際現勘調查結果，目前養豬戶大多已設置三段式處理設施，設置率達 95%，但在實際操作上大部分第三段好氧處理部分皆未能正常發揮功能，實際僅約 1%~2%可正常操作達處理效率，有部分雖有正常開機但未能發揮第三段處理功能，僅只有二段之處理效率，此部份約佔 40%，甚至有一大部分連固液分離也未能確實操作而僅是進入厭氧池，則其僅如化糞池般作用處理，效率更低。此外在處理效率方面，依據農委會相關資料，若操作正常發揮其處理效率則BOD及SS去除率可達 97%，若僅是開機故只有二段之處理效率則其去除率為 90%，若僅設置而未開機操作者視同僅有化糞池之作用，則其去除率約為 30%；NH₃-N去除率方面操作正常發揮處理效率為 65%，若未正常操作則無去除率；總磷去除率操作正常發揮處理效率為 10%，若未正常操作則無去除率。

相關事業處理設施開機率則參考環保署「朴子河流域污染整治實施計畫推動辦理情形報告」、「朴子河流域非點源污染分析調查及整治規劃」，各集污區處理設施開機率見表 4.3.3-1，93 年現況污染量即根據上述數據進行畜牧污染排放量之推估。

三、集污區分配

畜牧廢水污染量推估最困難部分為集污區之分配上，由於目前推估頭數之基礎係以鄉鎮為單元之頭數統計，因此最直接之方式為以鄉鎮與集污區之疊合依面積比例方式計算，但鄉鎮區域過大，如此估算將與實際之分佈情形差異相當大，因此需就分配方式進一步探討。在此提出兩種方式選擇：

(一)以列管畜牧業點定位與鄉鎮頭數比較

首先從水污染事業資料庫中篩選畜牧業的名單，並根據鄉鎮別統計各村里所申報列管之總豬頭數，將其與農委會鄉鎮在養頭數年報相較，其間之差額則為非列管頭數。由於列管畜牧業具有座標資料，可

藉由集污區套疊統計各區之列管豬頭數，而非列管部分則假設其平均分配於該鄉鎮所涵蓋之建築區內，再根據集污區與所佔鄉鎮建築區的面積百分比，計算所分配到的頭數。兩者皆以推估係數進行排放量的計算。最後將列管及非列管污染量加總即為各集污區的畜牧污染總量。

(二)鄉鎮頭數依面積比例分配於聚落(建築區)

由於資料庫中各畜牧業頭數資料與實際在養之頭數落差甚大，事業許可管制制度中對於養豬頭數之資料原就缺乏查核更新之機制，因此以許可資料之養豬頭數作為推估計算較不能符合現況，故評估另一種推估方式是假設鄉鎮豬隻先依面積比例法平均分配於該鄉鎮所涵蓋之聚落(建築區)，再由集污區與聚落(建築區)疊合以面積比例法計算集污區的總頭數，利用頭數乘上推估參數(單位水量、單位污染量)的做法，計算畜牧污染量。

經過實際推估結果評估比對，第二種方式之結果應可接受，故本計畫採第二種依面積比例分配於聚落(建築區)方式進行推估。

四、各集污區畜牧廢水污染量推估結果

各集污區畜牧廢水污染排放量推估結果列於表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2、各集污區畜牧廢水污染排放量推估結果

集污區代碼	集污區名稱	豬頭數	污水量	BOD	NH ₃ -N	TN
		(頭)	(CMD)	(Kg/day)		
PT01	嘉義大排水溝	1125	45.0	38.3	11.0	18.3
PT02	北排水幹線	0	0.0	0.0	0.0	0.0
總計		1125	45.0	38.3	11.0	18.3

4.3.4 垃圾滲出水

台灣地區由於地狹人稠，垃圾場用地取得不易，故垃圾的處理多利用河川地、荒地堆棄或做簡易的掩埋，但由於大部份垃圾場在規劃時都未預先於底部鋪設不透水層及裝設滲出水收集系統，因此造成垃圾滲出水有間接或直接污染土壤、地面水及地下水水源之虞，其污染量與前述污染源比較雖佔比例甚小，但仍應加以估算以力求完整。牛稠河流域(流經本市)內垃圾掩埋場相關資料整理於表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1、朴子溪流域垃圾掩埋場資料表

所屬集污區	名稱	管理機關	用地地址	使用情形	啟用日期	掩埋面積 (m ²)
PT02	本市垃圾掩埋場(東區)	本局	嘉義市崎頂段七、八地號	已封閉	880213	13210

資料來源：1.環保署，台灣地區一般廢棄物處理場環境資訊系統

有關垃圾滲出水方面之推估方式亦分產生量及排放量兩方面加以說明。

一、產生量推估

(一)滲出水量

垃圾滲出水水量的推估是一個不易準確的工作，理論推估值和實際值之間往往有相當大的出入，在推估上較難掌握真實情況，因為垃圾滲出水的水量會受掩埋場大小、使用面積、天候、地表覆蓋、降雨、雨水截流設施和污水收集系統等之因素以及地質、地形等影響，而滲出水之水質則和掩埋場使用時間、季節、滲出水循環(處理)以及垃圾性質等因素有關。一般而言，掩埋場在使用初期的水質污染濃度較高，而末期(或關閉以後)水質污染濃度漸降低，因此垃圾滲出水之水質、水量較難準確推估，本計畫以合理化公式推估垃圾場平均滲出水量，推估之數學方程式如下：

$$Q=CIA\times 10^{-3}$$

式中：

Q 為平均滲出水量，m³/day

I 為平均降雨強度，mm/day

A 為垃圾掩埋面積，m²

C 為滲出係數，0.3-0.8

C係指掩埋場內降雨量成為滲出水之比例，一般會隨掩埋場的覆土性質、覆土坡度、掩埋垃圾種類等不同而異。一般掩埋實驗場觀測C值以0.3-0.5居多，為求保守估計，以C=0.3計算較為安全。另根據中央氣象局降雨量統計資料，統計出雲嘉地區平均降雨強度為4.8 mm/day。

(二)滲出水質

垃圾掩埋場之滲出水質隨垃圾組成、掩埋年限等因素而差異頗大。一般而言，掩埋時間愈久其水質濃度愈低。中華顧問工程司曾調查嘉南地區現有垃圾掩埋場滲出水質，其BOD₅約為400-4,000mg/L，本計畫則假設垃圾滲出水原水質BOD₅為1,000mg/L，而TN之水質則參考「事業廢水氮、磷處理之合理性及經濟性評估」及「淡水河水污染防治決策系統之建立」計畫中之資料，TN為1,000 mg/l，NH₃-N略估佔TN的60%，TP為61mg/L。就處理之效率而言一般初級處理之BOD去除率約20~30%，NH₃-N去除率幾無為零；二級處理之BOD去除率約60~80%，NH₃-N去除率約25~30%；三級處理之BOD去除率可高達95%，NH₃-N去約80%。本計畫假設初級返送BOD削減30%，NH₃-N不削減，而三級處理BOD削減95%，NH₃-N則為80，簡易掩埋之BOD與NH₃-N皆不削減，按此數據推算流域內各排水分區之垃圾滲出水污染排放量。

二、排放量推估

排放量則視該垃圾場之搜集率及處理效率而言，由於若有處理設施基本上該場必須申報許可成為列管事業，其排放水質水量將已納入事業污染量計算，經查詢牛稠河流域（流經本市）內垃圾掩埋場為嘉義市垃圾掩埋場(東區)，設有污水處理廠處理污水，視為初級處理，BOD削減30%，NH₃-N不削減。

各流域垃圾場的資料是來自於環保署監資處的分佈圖以及彙整中部辦公室提供的資訊和相關流域的調查報告。有關垃圾污染量的推估主要是利用垃圾場的分佈圖與集污區圖套疊，以了解垃圾場所在流域集污區，再加總各區內的垃圾滲出水量及污染量。

三、集污區分配方式

將各垃圾場視為一處排放點，由該垃圾場之定位座標，可獲知各垃圾場污染源的所在位置，藉由與集污區的套疊，統計各集污區內包含之垃圾場家數，將該集污區包含之所有垃圾場污染量加總即可得之。

四、各集污區垃圾滲出水污染量推估結果

各集污區垃圾滲出水污染排放量推估結果列於表4.3.4-1。

表 4.3.4-2、各集污區垃圾滲出水污染排放量推估結果

集污區代碼	集污區名稱	掩埋場數	污水量	BOD	NH ₃ -N	TN
		場	(CMD)	(Kg/day)		
PT01	嘉義大排水溝	0	0	0	0	0
PT02	北排水幹線	1	19	13	11	19
總計		1	19	13	11	19

4.3.5 非點源污染

非點污染源不容易很明確的加以定義，但這一類的污染源有下列共通的特性：

- 污染之產生一般與土地利用和地表活動有關。
- 污染通常是伴隨降雨全面產生，排放地點不集中。
- 此等污染一般無法在產生源加以定量。
- 污染不易以處理設施去除，而必需經由土地使用管理與逕流控制來減少污染。

非點源污染之推估步驟如下所述：

一、推估資料收集分析

非點源污染是指分散進入承受水體的物質，這些非點源污染物是由降雨逕流和灌溉迴歸水之攜帶作用，經由地表逕流，中間流及地下水流等傳輸方進入承受水體，對於水資源的正常用途有直接或間接的負面影響。由於非點源的污染來源較為複雜又甚難推估，會受地形、土壤特性及降雨強度等因子影響，所以本計畫在圖檔可支援的情況下，將非點源污染推估分為兩大類，即農業迴歸水及暴雨逕流，其中農業迴歸水主要來自於農田和旱田，而暴雨逕流則多考慮林地及建地的影響。

所使用之農業迴歸水及林地之單位水量係採用環保署「水污染防治實施方案規劃作業手冊」中之數據，水田以每公頃 17CMD，旱田每公頃 5CMD。各類土地不同污染物之單位面積污染係數則參考「德基水庫集水區非點源污染負荷之研究」及「台灣非點源污染管理及控制現況」中之建議，整理如表 4.3.5-1 所示。

二、推估流程

非點源污染的推估首要收集土地利用的資料，有關圖檔資料的來源包括環保署所提供之水源保護區部分、林務局提供 1000 公尺以上之山

地部分及省地政處所提供之平地山坡地的部分，在整合此三類圖檔後，根據推估需求分別以農地(水田)、旱地、林地、建地抽取成 4 個不同的圖層，分類完成之圖檔再與集污區套疊，計算各區不同土地利用型態所佔有的面積比，再利用上述之單位面積水量乘以由 GIS 推估之面積而得各集污區之非點源污染水量，同理利用 BOD5、TN、NH₃-N 的產生係數乘上不同土地類型的面積並除以 365 天，即可得到各分區之每日污染量。

表 4.3.5-1、各類土地各污染物之單位面積污染量

單位 kg/ha/year	農地	旱地	林地	建地
BOD	18	5.5	5	50
TN	26	26	3	8.5
NH ₃ -N	13	13	1.5	5.25

資料來源：「台灣非點源污染管理及控制現況」，溫清光，中美非點源污染控制管理與技術合作研討會。

「德基水庫集水區非點源污染負荷之研究」，張尊國，第九屆環境規劃與管理研討會。

三、各集水區單位面積污染量推估

綜合各場址之各集水區土地利用情形與各類型土地利用之污染負荷，可得各集水區每日污染產生之非點源污染量，詳見表 4.3.5-2。

表 4.3.5-2、各集污區非點源污染排放量推估結果

集污區代碼	集污區名稱	BOD	NH ₃ -N	TN
		(Kg/day)		
PT01	嘉義大排水溝	294.8	63.9	127.7
PT02	北排水幹線	196.5	54.5	108.9
總計		491.3	118.3	197.2

4.3.6 污染量推估結果

依據前述推估方式及資料庫更新進行污染量推估，牛稠溪（流經本市）93年各集污區污染源 BOD、NH₃-N 與 TN 之排放量分別列於表 4.3.6-1 至表 4.3.6-3，各污染源分配比例詳圖 4.3.6-1 至表 4.3.6-3。

牛稠溪（流經本市）每天排放之生化需氧量約為 10,786.2 公斤；其中家庭污水、事業廢水與畜牧廢水，分別佔 91.9%、3.0%、0.4%，其中以家庭污水所佔比重較大，將可作為未來相關延續計畫進行結果之比對。

牛稠溪（流經本市）每天排放之氮氮量為 1,784.3 公斤，其排放量分配家庭污水、事業廢水、畜牧廢水與非點源污染分別佔 84.2%、7.9%、0.6%、與 6.6%，亦以家庭污水所佔比重較大。

牛稠溪（流經本市）之總氮排放量每天約 3,013.4 公斤，其中家庭污水、事業廢水、畜牧廢水與非點源污染分別佔 83.1%、7.8%、0.6% 與 7.9%。

由污染量推估之結果發現，牛稠溪（流經本市部分）水質惡化的主要原因來絕大部分來自於家庭污水的貢獻量，因此，應建議於本市推動家庭污水減量與污水自然淨化處理設施之設置為主要之整治方案，配合督促工務局加速嘉義污水下水道系統與後湖污水下水道系統建立。

表 4.3.6-1、牛稠溪（流經本市）各集污區污染源 BOD 排放量

單位：Kg/Day

集污區代碼	集污區名稱	生活污水	事業廢水	畜牧廢水	垃圾滲出水	非點源污染	總計	百分比
		(Kg/day)						
PT01	嘉義大排水溝	6295.3	126.0	38.3	0.0	294.8	6754.3	62.6%
PT02	北排水幹線	3622.1	200.0	0.0	13.3	196.5	4031.9	37.4%
	總計	9917.3	326.0	38.3	13.3	491.3	10786.2	100.0%
	百分比	91.9%	3.0%	0.4%	0.1%	4.6%	100.0%	

表 4.3.6-2、牛稠溪（流經本市）各集污區污染源 NH₃-N 排放量

單位：Kg/Day

集污區代碼	集污區名稱	生活污水	事業廢水	畜牧廢水	垃圾滲出水	非點源污染	總計	百分比
		(Kg/day)						
PT01	嘉義大排水溝	953.8	53.0	11.0	0.0	63.9	1081.7	60.6%
PT02	北排水幹線	548.8	88.0	0.0	11.4	54.5	702.7	39.4%
總計		1502.6	141.0	11.0	11.4	118.3	1784.3	100.0%
百分比		84.2%	7.9%	0.6%	0.6%	6.6%	100.0%	

表 4.3.6-3、牛稠溪（流經本市）各集污區污染源 TN 排放量

單位：Kg/Day

集污區代碼	集污區名稱	生活污水	事業廢水	畜牧廢水	垃圾滲出水	非點源污染	總計	百分比
		(Kg/day)						
PT01	嘉義大排水溝	1589.7	88.3	18.3	0.0	127.7	1824.1	60.5%
PT02	北排水幹線	914.7	146.7	0.0	19.0	108.9	1189.3	39.5%
總計		2504.4	235.0	18.3	19.0	236.7	3013.4	100.0%

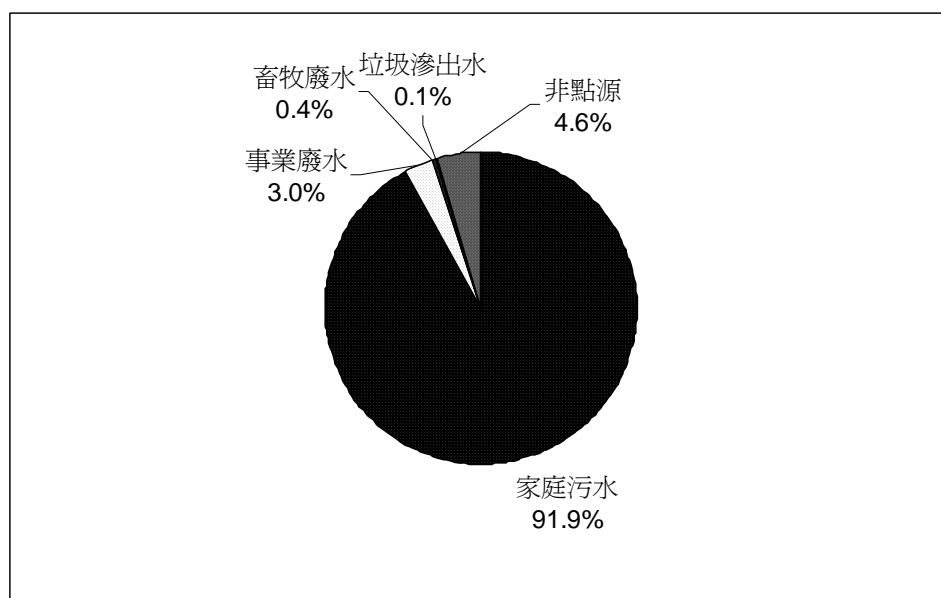


圖 4.3.6-1、牛稠溪（流經本市）各集污區 BOD 排放量分配圖

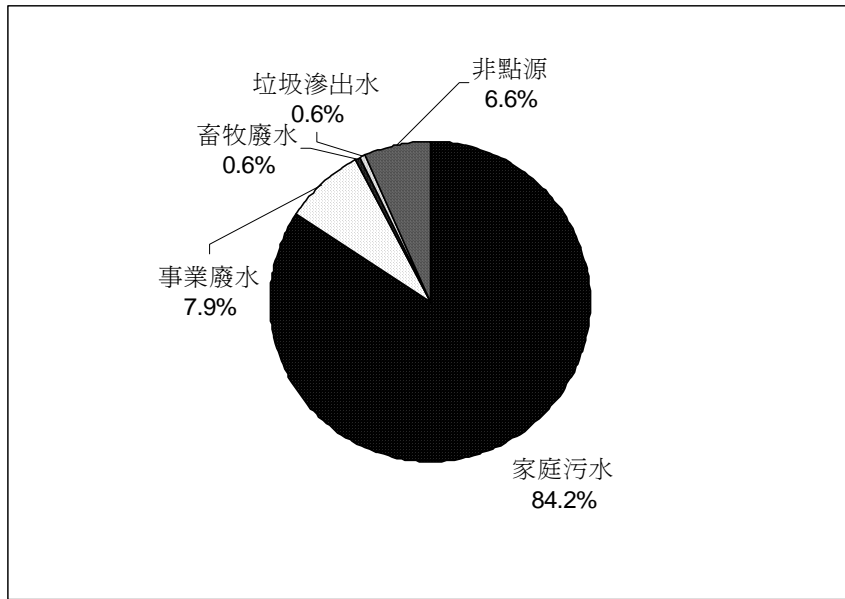


圖 4.3.6-2、牛稠溪（流經本市）各集污區 NH₃-N 排放量分配圖

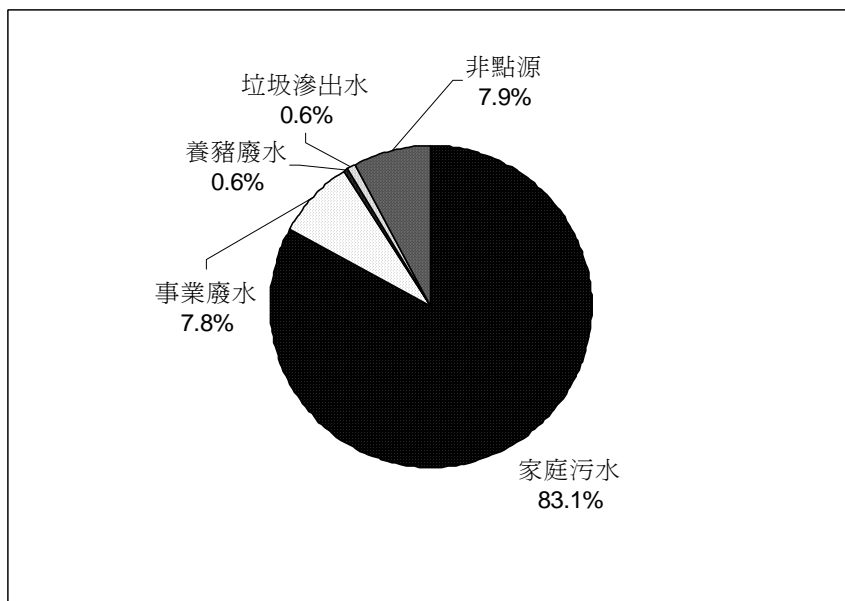


圖 4.3.6-3、牛稠溪（流經本市）各集污區 TN 排放量分配圖

4.4 流達量與流達率推估

污染物從發生源流到河川主流時污染量會有某種程度的減少，此真實流達河川之污染量稱之為流達量，而流達量與污染源排放量的比值即為流達率。流達率會和生物分解、沉澱、土壤吸附或滲入等自淨作用，以及河川或排水系統的構造、坡度、長度、流量、面積、人口密度及水土性質等有關。流達率可以實測之方式獲得，其步驟如下：

(一)現地測量排水幹線排入河川前的水質和流量，並據以推算污染流達量。

(二)估算該集污區內各類污染源的污染排放量。

(三)由污染流達量除以污染排放量即可獲得該集污區之流達率。

藉由於嘉義大排、西區排水與北區排水三大排水於 93 年度兩階段連續監測中實測之水質和流量，推算污染流達量，再除以各集污區內各類污染源的污染排放量，獲得各集污區之流達率（如表 4.4-1），其中西區排水其集污區範圍較小因此將其併入嘉義大排集污區計算，得到嘉義大排集污區 BOD 流達率約為 0.21~0.25，NH₃-N 流達率約為 0.40~0.43，北區排水集污區 BOD 流達率約為 0.16~0.21，NH₃-N 流達率約為 0.34~0.42。

表 4.4-1、牛稠河流域內各集污區污染源流達量與流達率推估值

排水系統與 檢測時間	流量 (CMD)	BOD 濃度 (mg/L)	BOD 流達量 (Kg/day)	集污區 BOD 污染量 (Kg/day)	集污區 BOD 流達率	NH ₃ -N 濃度 (mg/L)	NH ₃ -N 流達量 (Kg/day)	集污區 NH ₃ -N 污染量 (Kg/day)	集污區 NH ₃ -N 流達率
嘉義大排 -93/08/02	36,288	25.5	925.3	6754.3	0.25	6.3	228.61	1081.7	0.40
西區排水 -93/08/02	17,280	43.9	758.6			11.6	200.45		
嘉義大排 -93/11/01	25,056	22.6	566.3	6754.3	0.21	8.1	202.95	1081.7	0.43
西區排水 -93/11/01	17,280	48.3	834.6			15.1	260.93		
北區排水 -93/08/02	34,560	18.1	625.5	4031.9	0.16	6.9	238.46	702.7	0.34
北區排水 -93/11/01	25,920	31.9	826.8	4031.9	0.21	11.5	298.08	702.7	0.42

4.5 牛稠溪橋上游污染源調查與推估

由於牛稠溪水質自台林橋至牛稠溪橋有急速上升之趨勢，為了解其中有何污染源造成水質惡化，因此於此河段實地踏勘，圖 4.5-1 與表 4.5-1 為此河段實地踏勘結果，共發現 12 處污染源，其中以民雄排水 (B)、集合住宅生活污水 (A)、後湖工業區工業廢水 (C) 三處為主要污染源，以民雄排水 (匯集民雄工業區與嘉義縣社區生活污水) 流量最大約達 15000CMD。

為比較三處主要污染源對牛稠溪橋水質污染貢獻，蒐集相關文獻與資料，推估其 BOD 之污染量 (見表 4.5-2)，推估結果以嘉義縣民雄排水 BOD 之污染量較高，約 306.2 Kg/day，對牛稠溪橋水質污染貢獻約佔 7 成左右，因此為削減此處污染源，建議將嘉義縣市排入民雄排水之社區生活污水截流至民雄工業區污水處理場處理，以提升牛稠溪橋之水質。



圖 4.5-1、台林橋至牛稠溪橋河段污染源調查示意圖

表 4.5-1、台林橋至牛稠溪橋河段污染源調查情形表

編號	河岸	類別	所在區域概述	污染種類	廢水顏色	初估流量 (CMD)	污染貢獻量
A	右	涵管	匯集附近社區的生活廢水	生活污水	*	500	中
B	右	排水系統	匯集民雄區工業和生活污水	工業和生活污水	淡黃綠色	15000	高
C	左	涵管	匯集後湖區的工業污水	工業污水	透明淡黃	500	中
1	左	閘門	雨水	雨水	*	下雨才有水	低
2	左	閘門	後湖區的廢水及雨水	生活和工業廢水	混濁	200	中
3	左	閘門	雨水	雨水	*	下雨才有水	低
4	左	閘門	雨水	雨水	*	下雨才有水	低
5	左	閘門	雨水	雨水	*	下雨才有水	低
6	右	閘門	匯集附近社區的生活廢水-旁邊有支流	生活污水	略微混濁	5000	中
7	右	閘門	雨水	雨水	*	下雨才有水	低
8	右	閘門	雨水	雨水	*	下雨才有水	低
9	右	閘門	匯集附近社區的生活廢水	生活污水		500	低

表 4.5-2、牛稠溪橋上游污染源推估分析表

縣市	污染源	排入處	戶數 (人數)	污水量 (CMD)	BOD 污染量 (kg/day)	BOD 總污染量(kg/day)	所佔比例
本市	荖藤里大寶鎮社區生活污水	牛稠溪橋上游箱涵與民雄排水	500 戶 (2000 人)	507.2	105.6	<u>120.6</u>	<u>28.30%</u>
	後湖工業區事業廢水	牛稠溪橋下方		500	15		
嘉義縣	民雄鄉福樂村生活污水	民雄排水	1000 戶 (4000 人)	1014.4	201.2	<u>306.2</u>	<u>71.70%</u>
	民雄工業區事業廢水	民雄排水		3500	105		

備註: 1.大寶鎮社區人口數資料來源--本市東區區公所

2.民雄鄉福樂村人口數資料來源--嘉義縣民雄鄉公所全球資訊網

3.民雄工業區事業廢水資料來源--「工業區水污染防治工作規劃推動計畫」

4.生活污水污水量以 253.6 升/人天推估, BOD 污染量推估以 52.8g/人天推估, 事業廢水以 30mg/l 推估

第五章 自然生態淨化系統之規劃

主要工作內容為於本市牛稠溪(朴子溪水系)及其區域排水系統(含分線)，提出應用自然淨化處理系統之細部設計。因此以下在本章中，將針對自然生態淨水系統之規劃說明執行構想。

5.1 自然生態淨水系統之簡介

自然生態淨水系統河川水質改善方法包括有高灘地漫地流、濕地處理自然淨化法、水生植物處理、土壤處理地下滲濾法、礫間過濾法及接觸曝氣氧化渠法等水質淨化處理技術。其工法、處理原理及設計概念如下所述：

一、高灘地漫地流

1. 工法概述

高灘地漫地流淨化法，是將受污染河川之廢(污)水以機械方式抽取至高灘地上，讓廢(污)水形成薄層流水自高灘地較高一端流向集水水渠一端(如圖 5.1-1 及圖 5.1-2 所示)。

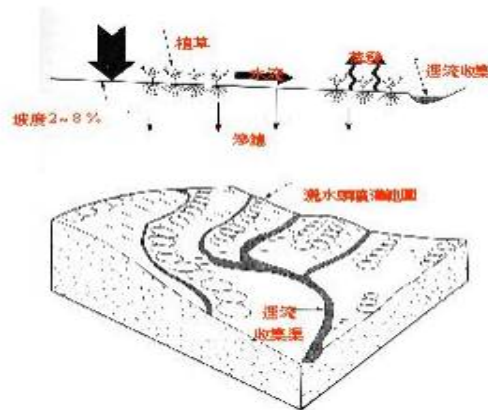


圖 5.1-1、高灘地漫流地處理示意圖



圖 5.1-2、高灘地漫流地相片

2.處理原理

高灘地漫流法是將廢污水利用抽水設備抽引至一經整理成坡度1~8%之斜面，用分水管將水流分散至高灘地斜面的上端，讓廢水在灘地上漫流。廢水漫流的過程中，污水中的污染物在土壤表面進行一連串的物理作用、化學作用和生物作用。這些作用複雜而且互相影響，總合起來將使污染物分解去除，達到自然淨化的作用。

3.設計概念

國內外相關之文獻中所提及之土壤之滲透率在 15~50mm/hr 的場地適合高灘地漫地流法，其灘地之斜面坡度約在1~8%，而長度在30公尺至90公尺，坡面距離地下水水面在0.3~0.6公尺間，水力負荷約在3,000~4,000CMD/ha，操作之時間可採24小時連續施水或以施水/停止之間歇式循環操作，一般循環操作為日間操作8~12小時，停止操作之時間為12~16小時。

二、濕地處理自然淨化法

1.工法概述

將家庭生活污水引入天然或人工之濕地用以淨化廢(污)水之處理法稱為濕地處理自然淨化法。依 USEPA1988 年「Constructed Wetlands and Aquatic Plant Systems for Municipal Wastewater Treatment Design Manual」中提及人工濕地的形式可概分為自由水面系統及地下水系統兩種。

⇨自由水面系統(Free Water Surface Systems with Emergent Plants , FWS)：指地表下以天然、人工黏土或以防水材料來防止滲漏，用土壤或其他適用之填料作為支撐水生植物之底材，水流以淺層水深緩慢的流速經過底材表面(如圖 5.1-3 所示)。

⇨地下水系統(Subsurface Flow Systems with Emergent Plants , VSB)：指用不透水黏土或人工不透水材料所構築得溝渠或床，溝渠或床上之填料用以支撐水生植物，此系統進流端與出流端須有些許之斜度(1~3%)(如圖 5.1-4 所示)。



圖 5.1-3、濕地處理自然淨化法-自由水面系統示意圖

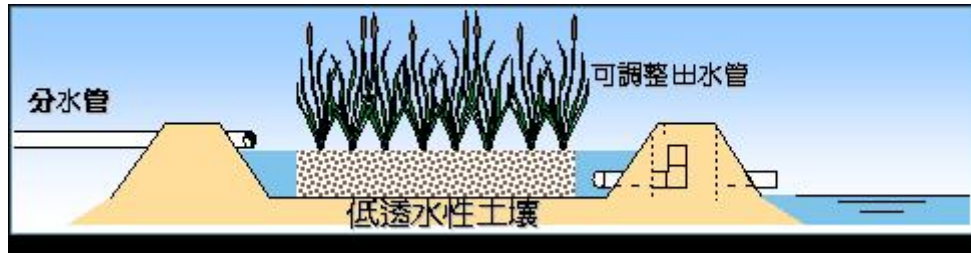


圖 5.1-4、濕地處理自然淨化法-地下水流系統示意圖

2.處理原理

廢(污)水在濕地中與土壤、微生物及植物之處理機制包含各種之物理性作用(過濾、沉澱及吸附作用)、化學性作用(氧化還原、化學沉澱、化學吸收、離子交換與錯合作用等反應)及生物性作用(微生物分解同化作用與植物吸收同化作用)，當廢(污)水流經濕地植物的根部，於土壤中藉由上述之機制將水中的各種污染物質去除或轉化以達到污染削減之目的。

3.設計概念

以土壤透率在 10^{-6} ~ 10^{-7} 壓實的砂黏土或泥黏土之土壤為佳，或者在透水性良好之場地以不透水材料作為阻隔污水滲入地下水之基材，一般之水利負荷為 $150\sim 500\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{d}$ 。以 FWS 而言水利停留通常為 6~7 天，停留時間過長將導致厭氧，過短則無法提供污染物降解所需之時間，且可依水生植物的種類調整水深。

三、水生植物處理

水生植物處理系統與溼地處理系統之觀念較為相似，唯此系統是選用如浮萍 (Duckweed) 或水中風信子 (Water Haycinth) 等浮生植物佈放於池塘中，利用此等植物可吸收污染中之氮及磷，若配合控制適當之曝氣及攪拌條件，可以非常經濟有效地達到水質淨化功能。此處理系統之採用應考慮選擇水深 0.5m 至 1.8m 之湖泊或水池較為適合。圖 5.1-5 為水生植物處理系統示意圖。

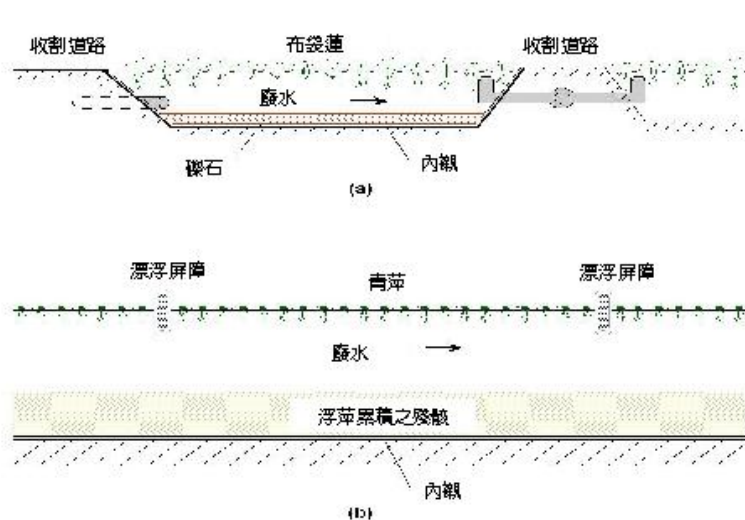


圖 5.1-5、水生植物處理系統

四、土壤處理地下滲濾法

1.工法概述

將廢(污)水施灌於土壤上，藉由植物的吸收作用及滲透入土壤過程中所發生之各項機制來達到水質淨化的功效。

2.處理原理

廢水進入系統中，污染物質一部份蒸發逸散、一部份被植物所吸收而其他則在滲入土壤中過程中，因過濾、吸附及生物作用等機制而移除(如圖 5.1-6 所示)。

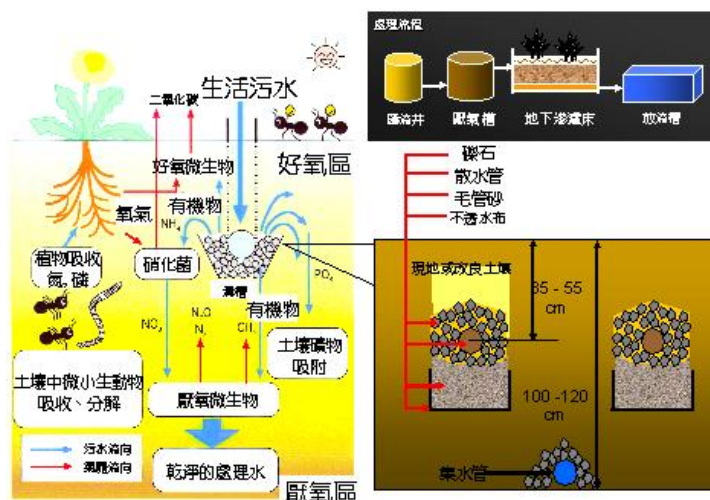


圖 5.1-6、土壤處理地下滲濾法-處理原理示意圖

3.設計概念

一般而言土壤滲濾法分為兩種：

◎漫速滲濾系統—此系統具植被土壤滲漏速度較低，因其負荷較低故所需土地較大，期操作為作 1 天停 6 天之週期。

◎快速滲濾系統—此系統之土壤滲漏速度較高，所處理之廢(污)水大部分最終皆滲入地下水層，其處理過的廢(污)水中之有機物及懸浮固體大部分可被去除，期操作為作 1~2 天停 1~14 天之週期。

五、礫間氧化法

1.工法概述

依據於民國 91 年 11 月台灣水環境再生協會所完成之「水質自淨技術文件回顧研發計畫」中，所提及之礫間氧化法為在河川排水路填充礫石或人工濾材，使濾材面形成生物膜以提昇淨化廢(污)水之能力。圖 5.1-7 為日本礫間氧化法實驗設施實景。



相片來源：<http://www.pa.skr.mlit.go.jp/work/technology/tech-1.htm>

圖 5.1-7、日本礫間氧化法實驗設施實景

2.處理原理

藉由濾材表面附著微生物所形成之生物膜，以吸附、吸收、沉降、氧化還原及代謝等作用，達到淨化水質之功效。圖 5.1-8 為礫間氧化法示意圖

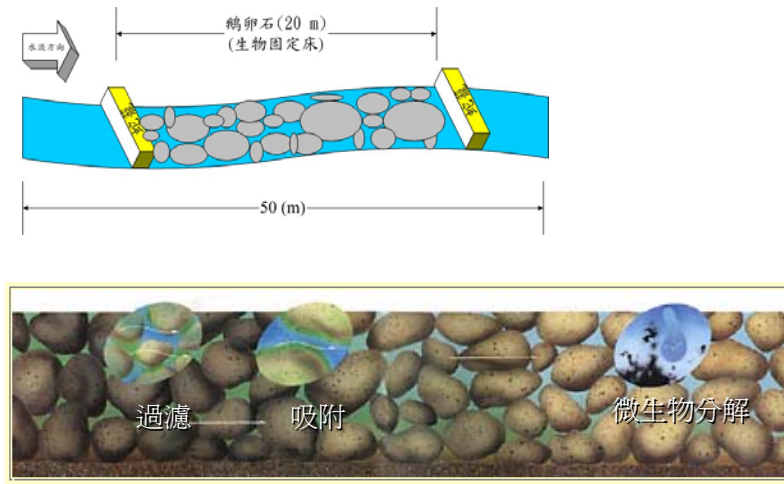


圖 5.1-8、礫間氧化法示意圖

3.設計概念

於排水路內鋪設每 1m^3 的礫石提供 100m^2 的表面積，一般採用直徑約為 $5\sim 15\text{cm}$ ，深度為 $1\sim 2\text{m}$ 的礫石層，保持表面水流深度約在 10cm 左右。此方法引水多以重力為主，填充之濾材一般以天然礫材，也可採用塑膠濾材以增加淨化效果，若廢(污)水污染濃度在 $\text{BOD}_5 > \text{mg/L}$ 時，需加以適量曝氣來提昇效率。

六、自然淨化曝氣氧化渠法

1.工法概述

自然淨化曝氣氧化渠法，一般指將廢(污)水裝置接觸濾材或曝氣設施之人工渠道，用以增加溶氧及提供大表面積使附著之微生物生長成生物膜，而達到自然淨化之目的。

2.處理原理

以接觸濾材附著微生物生長成為生物膜，同時增加溶氧量提供微生物使用，促使自然淨化之各種反應的能力與傳輸速率之提昇。圖 5.1-9 為生物濾床曝氣氧化法示意圖。

3.設計概念

一般設計上流速為 $1\sim 5\text{cm/s}$ ，水深視所使用之濾材而定，繩狀濾材以 10cm 以下為宜，波浪型接觸材以 30cm 左右較適合。較見使用之濾材有浪板、蜂巢板、繩狀濾材、網狀濾材及浮球等。

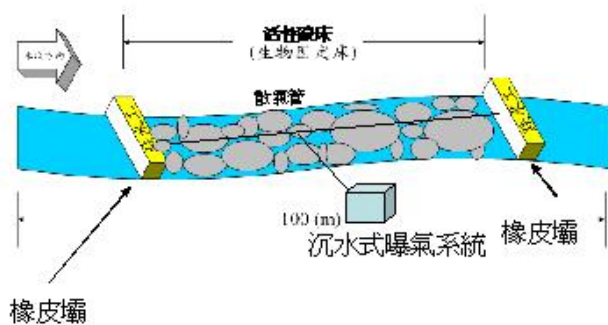


圖 5.1-9、生物濾床曝氣氧化法示意圖

4.工法優缺點

優點：

- 處理效果較穩定。
- 污染物去除率高。

缺點：

- 直接設置於河道中，可能影響河川之排水及防洪功能。
- 建造及操作維護費較高。

七、自然淨化工法總評

針對流域內尚未有污水下水道設置區域建議施行，這些區域多為零散分佈之村落，且集水區內大都為山坡地，平地不足，較難建構較大之污水處理設施。此外住戶分佈零散，若大範圍設置管線收集污水，較不具經濟效益，且較難完全以重力方式收集，設置壓力方式長距離輸送污水，則日後亦有維修分面之問題。由以上各種自然淨化工法各地區比較如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 各地區相關自然處理系統比較

地區	方法	備考
美國	土壤吸收	效率高。幾乎完全硝化
	濕地及水生處理	可處理高濃度污染,甚至重金屬
	土地處理	與滴濾池及固定生物膜類似
日本	溝渠法	截留污染物。迅速分解
	串聯式土壤處理	結合傳統處理設施之多種組合
大陸	土地處理	適用於大規模
	濕地及土壤吸收	著重小污染量
台灣	高灘地漫地流	去除率 40~60% (成大。民 85 年)
	土壤處理	多屬研究階段。缺乏模廠驗證

5.2 國內、外相關文獻資料蒐集分析

已調查及蒐集國內、外污水削減管理，淨化系統設置之文獻及案例，針對國外（美國、日本、中國大陸地區、韓國及法國）與國內蒐集其技術文件及應用案例，和環保署應用現況，並彙整及說明。

5.2.1 國內、外相關文獻說明

一、國外應用經驗彙整及說明

以生態淨水系統處理生活污水在國外行之有年，因其有低建造、低操作維護成本之特性，已廣泛應用於鄉村型社區，茲分述美國、日本、中國大陸地區、韓國及法國之應用經驗如后：

(一)美國

美國自 80 年代就開始應用生態淨水系統處理污水，根據美國水環境協會(WEF)之統計，美國境內採生態淨水處理之設施超過萬座以上，統計結果詳表 5.2.1-1，包括地下滲濾、土地利用及濕地處理等，其處理成效如表 5.2.1-2、美國人工濕地處理成效表所示。

表 5.2.1-1、美國境內各類自然淨化處理之數量

處理型式	處理數量
地下滲濾	20,900,000 ^a (Reneau et al., 1986)
土地利用	1,225 (U.S.EPA, 1981)
氧化塘	7,607 (WPCF, 1989)
水生植物	20 (U.S.EPA, 1988)
人工濕地	140 (Reed, 1991)

a. 單一住戶。

b. 資料來源：WEF MOP 8 “Design of Municipal Wastewater Treatment Plant”。

表 5.2.1-2、美國人工濕地處理成效表

濕地所在地	濕地型態	放流濃度					
		BOD	SS	NH ₃	NO ₃	總氮	總磷
Listower, Ont.	明渠	10	8	6	0.2	8.9	0.6*
Arcata, Calif.	明渠	<20	<8	<10	0.7	11.6	6.1
Santee, Calif.	礫石填充式渠道 (Gravel-filled Channels)	<30	<8	<5	<0.2	-	-
Vermontille, Mich.	滲流盆地式 (Seepage Basin)	-	-	2	1.2	6.2	2.1

註*：污染源先以氧化鋁處理再導至濕地

參考資料：George Tchobanoglous, et al; Wastewater Engineering Treatment, Disposal, and Reuse; McGraw-Hill, Inc.

美國曾在馬利蘭州的 Homewood 運河應用人工曝氣法；

Homewood 運河是 Whitehall 河的支流，Whitehall 河最後注入 Chesapeake 灣，Homewood 運河長約 540 公尺，原有深度約 1.8 公尺，20 年前水中常可發現魚類、螃蟹等水生生物，但隨著時間過去，河中有機污染物累積和其他沈澱物沈積，水深變淺，只剩下 0.9~1.1 公尺，1988 年夏天，7 月中旬，河水外觀變成非常黃，紅褐藻大量繁殖（mahogany algae bloom），水中散溢著臭味，並且持續達 6 週之久，使得水體無做為任何休閒用途，大部分水生生物皆死亡，此時水中溶氧只有 0.5ppm；當此現象發生，附近居民曾懷疑是否是河畔旁的淨化槽（化糞池 septic tank）洩漏導致水體水質惡化，但州政府官員調查，確定水質惡化的原因是累積在運河底部的有機物導致臭味和水體外觀不悅。其中的解決方法，以強制曝氣方式注入運河中，以達到兩項目的：

1. 增加水中溶氧
2. 使河水能循環至運河底部。

首先以氣泡散氣方式實驗，但成效不顯著；接著以表面螺旋曝氣機進行曝氣方式，增加水中溶氧和提供循環至河底動力，其裝置容量為 4 組螺旋槳葉曝氣機，每台馬力為 3HP，於運河面積為 540 公尺長、18 公尺寬、水深介於 1~1.5 公尺，所有設備於 1989 年 7 月底完成裝設並啟動，經過一個月的曝氣，水體沒有臭味發生，另外水中能夠發現魚、蟹、龜等水生生物，量測水中溶氧可接近 80%飽和溶氧，比較沒有曝氣的運河（約 1,500 公尺之外）河段，臭味問題依然存在。

(二)日本

接觸曝氣法將廢(污)水裝置接觸濾材或曝氣設施之人工渠道，用以增加溶氧及提供大表面積使附著之微生物生長成生物膜，而達到自然淨化之目的接觸曝氣法。日本為改善千田川排水路之水質，採用繩狀接觸濾材處理水質；圖為繩狀接觸濾材原始圖及其構造和繩狀接觸濾材置於污水處理情形，其中各污染物平均去除率可由下表看出，BOD 達 25%、COD 達 16%、SS 達 32%、T-N 達 23%、T-P 達 16%，處理成效不差。

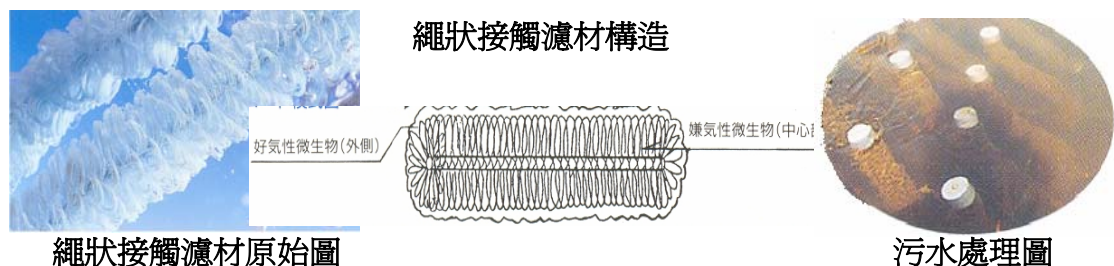


圖 5.2.1-1、繩狀接觸濾材介紹圖

表 5.2.1-3、日本千田川排水路應用接觸濾材處理效能

千田川排水路 水質調查結果															
調查回次	設置後第1回'93 6/22			設置後第2回'93 9/8			設置後第3回'94 2/3			設置後第4回'95 6/9			平均		
位置	上流	下流	除去率	上流	下流	除去率	上流	下流	除去率	上流	下流	除去率	上流	下流	除去率
項目 時刻	14:43	14:53		7:15	7:55		15:10	15:23		9:53	10:10				
水溫(°C)	24.5	24.6		21.8	21.8		6.4	6.1		20.8	20.8				
Ph	7.3	7.1		6.8	6.7		7.1	7.1		7.1	7		7.1	7	
DO(mg/l)	6.6	5.5		6.8	6		4.5	3.1		4.1	3.6		5.5	4.6	
BOD(mg/l)	8.1	5.2	36%	2.8	1.5	46%	6.2	5.5	11%	5.7	4.8	16%	5.7	4.3	25%
COD(mg/l)	10.8	8.1	25%	7.5	5.1	32%	8.8	8.2	7%	10	9.8	2%	9.3	7.8	16%
SS(mg/l)	8	6	25%	12	7	42%	19	16	16%	13	6	54%	13	8.8	32%
T-N(mg/l)	5.4	4.7	13%	2.2	1	55%	4.7	4.5	4%	4.5	4	11%	4.7	3.6	23%
T-P(mg/l)	0.3	0.23	23%	0.28	0.18	36%	0.27	0.25	7%	0.39	0.38	3%	0.31	0.26	16%
流速(cm/s)	5.1			1.3			3.9			2.8			3.3		
滯留時間	約10分			約41分			約13分			約18分			約21分		
流量(m ³ /日)	10,368			2,328			6,720			6,610			6,507		

土地處理方法之慢滲、快滲及地表漫流等方法因地理之限制，在日本還未達到實用階段，唯日本對地下滲濾系統十分重視，其原因主要係此種方法不佔用大量土地，也不會污染空氣，適用於處理居民及小廠礦區所產生之污水且處理水可應用於城市綠地之灌溉，日本稱這種處理系統為污水的土壤式處理技術。人工溼地之應用場址則多以改良之 VSB 式為主，日本稱之「礫間處理法」，與傳統 VSB 式不同之處為礫石床底部埋設曝氣管，增加反應效率應用場址有關東地區之多摩川流域等。表 5.2.1-4 礫間處理法之處理效能。

表 5.2.1-4、日本多摩川流域各支流礫間處理場址處理效能

場址位置	處理水量 (CMS)	礫石槽面積 (m ²)	處理水質(mg/L)				去除率(%)	
			入流水		放流水		BOD	SS
			BOD	SS	BOD	SS		
野川	1	13,600	13	16	3.25	2.4	75	85
平瀨川	1.8	28,800	20	20	5.0	3.0	75	85
谷地川	1.5	20,700	10	18	2.5	3.0	75	85
根川	0.9	9,700	11	20	2.8	3.0	75	85

日本環境整備教育中心調查研究部長大森英昭曾對地下滲濾作一定義，其定義為：土壤式處理技術是污水處理方法中的一種方法；它不依靠各種附帶裝置也可以容易地處理難以處理的污染物質，是一種高效率之處理方法。土壤處理法的設施管理費用低；一般污水處理設施，其維護管理經費，以電費及污泥處理費用之比例最大。而土壤處理法對動力、能源上耗費微乎其微，是一種低維護費用之處理方法。土壤式處理技術可再次利用污水資源；利用土壤淨化污水及處理污水之同時，污水

中各種物質通過土壤自然處理後可再次利用，如果有計畫地實施此技術對水資源補給實為一大助益。

(三) 中國大陸地區

大陸在土地處理之應用於近二十年開始，並已有多個應用範例，其中用在土壤地下滲濾之應用實例包括溫洲、貴陽、山東及遼寧等地區之污染整治，詳如表 5.2.1-5。貴陽之土壤處理係由大陸中國科學院與日本國立環境研究所(NEIS)技術交流，所使用之流程與日本原來之流程大致相同，惟其土壤滲水性不佳，且機質貧乏不利初始之生物培養，而需進行土壤改良。其他如浙江溫洲雁蕩山朝陽山莊、遼寧瀋陽市遼河油田職工宿舍及瀋陽大學學生宿舍等之生活污水處理都採用同一處理流程且依處理水質標準要求之不同，而採一段或二段式，其處理容量由 50~320CMD 不等

表 5.2.1-5、大陸地區土壤地下滲濾之應用實例

地區點	處理容量	完工時間	原水水質	處理水質	面積需求	用途
貴陽市洪峰水庫 水上運動中心	30CMD (120 人)	2001/4	BOD 81~124mg/L	BOD <6mg/L	450m ² (二段除 氮)	澆園
			油脂 200~300mg/L	TP <0.3mg/L		
			NT 22~37mg/L	NO ₃ -N <12mg/L		
			TP 2.2~3.2mg/L	TN 7~12mg/L		
浙江省溫州雁蕩山 朝陽山莊，雁蕩山 自來水場上游	200CMD (400 個房 間)	2001/9	BOD 88mg/L	BOD < 4.5mg/L	1,670m ² (單段)	60~70%中水 回收，做澆灌 及洗車
			TN 29mg/L	TP <0.2mg/L		
			TP 2.6mg/L	7mg/L		
山東淄博 (員工宿舍)	20CMD	20017	BOD ≐200mg/L	BOD <5mg/L	450m ² (二段除 氮)	排放於白溪
			TN 30~40mg/L	TP <0.2mg/L		
			TP 3~4mg/L	TN 6~7mg/L		
遼寧瀋陽市遼河 油田職工宿舍	320CMD (約 2,200 人)	1996/10	BOD ≐23-84mg/L	BOD 0.5~1.7mg/L	2,880m ² (一段)	鍋爐用水(冬 天)春夏秋作 為灌溉用水
			NH ₃ -N 14~28mg/L	TP <0.1mg/L		
			TP 1.6~ 4.6mg/L	TN 0.6~3mg/L		
瀋陽工業大學 學生宿舍	50CMD	1992 年	BOD 108~228mg/L	BOD 5.3~21mg/L	1,200m ² (一段)	作為沖廁
			NH ₃ -N 54~71mg/L	NH ₃ -N7~8.9mg/L		
			SS 82~137mg/L	SS21~29mg/L		

1990 年 9 月北京亞運，中國北京政府接受美商 Aire-O2 的贊助，於亞運周圍清河河道安裝 6 套 Aire-O2 曝氣機，用以提昇河中溶氧，消除臭味。重慶市政府利用表面曝氣機來增加桃花溪的溶氧，以去除嚴重污染河段的發臭問題，重慶市政府安裝一組 3HP 的表面曝氣機，一個星期後，臭味問題得到緩和，水體外觀較未曝氣明顯改善。上海長家浜河長 18.4 公里，為黃埔江的主要支流，穿越陸家嘴上海金融區，但

嚴重遭受污染，由於水體中含有過量的營養鹽（氮和磷），但溫度升高導致藻類大量繁殖而發生優養化現象；其解決方法仍結合曝氣船和生物處理方式，以去除藻類、氮磷和有機物；採用程序包括(1)去除藻類(2)接觸氧化(3)曝氣三個程序，而多功能曝氣船期望能一併解決水體外觀、臭味和藻類的問題，2001 年的水體水質已能符合環境水體水質標準等級IV和等級V的要求。

(四)韓國

Suyong 河口位於釜山港附近，1986 年亞運期間，此河段做為遊艇比賽水域，但由於水體遭污染，而尋求水質改善方法。1986 年 8 月 9 日至 10 月 5 日，Suyong 河共設置 9 組 100HP 的螺旋表面曝氣機，操作期間曾於 8 月 28 日至 8 月 31 日因颱風停止操作，韓國釜山公共衛生所（The Public Health Institute of Pusan）有採集水樣進行化驗分析，取樣分析項目包括 COD、SS、DO 和透視度，取樣時間從 1986 年 8 月 1 日至 9 月 30 日，分析結果顯示：

- 1.COD 隨著時間而變化，而且曝氣後下游測點 COD 明顯降低，另外漲潮水質較退潮為佳。
- 2.DO 亦有顯著的改善，研究者發現高 DO 值是因為港中綠色水生植物光合作用產生的副產物氧氣所導致的結果。
- 3.經曝氣處理後透視度可大幅改善。

從上述說明可知，釜山公共衛生所對 Suyong 河中曝氣成果持正面、有效的意見。

(五)法國

Fourmies 位於巴黎東北方約 102 公里，為一人口 20,000 人的小鎮，位於 Helpe Mineure 河畔，Fourmies 鎮的主要工商業為紡織業、玻璃裝瓶業、電腦零件業、座椅皮革業及一些小型商業活動，如餐廳、商店、酒吧旅館。由於 Fourmies 將污水排入 Helpe Mineure 河中，污水中的 COD 及氮氮導致河中溶氧降低，造成 Helpe Mineure 河下游 43 公里河段無法符合河川分類水體水質標準。

1974 年開始，地方當局開始河流復原整治（restore）工作，整治工作包括一連串的行動：

- 1.嚴禁污水直接排入河中

- 2.提昇暴雨逕流水質
- 3.擴建下水道系統
- 4.提昇污水處理廠放流水水質

即採行傳統水質環境管理方式進行整治工作。當上述行動在 1990 年陸續完成，但河中水體水質仍無法達到 I B 標準，在枯水期時，水體水質只能達到 III 或 IV 等級，在豐水期水體水質能達到 II 或 III 等級。

表 5.2.1-6、法國河川水體分類用途

等級	河川水體用途
I	經簡單處理可做為自來水、食品業用水、動物用水、游泳及沐浴
II	灌溉、工業用水、處理後做為自來水、動物飲用水及休閒遊憩
III	灌溉、洗車、航運、冷卻水和水產養殖
IV	不建議做為任何用途

1990 年研究指出，Helle Mineure River 流經 Fourmies 鎮後的河水溶氧仍然偏低，其原因為附近村莊數個點源和非點源污染排入河中，COD 和氨氮消耗了河中的溶氧。

為了解決此一問題，地方當局以再曝氣(reoxygenate)介於 fourmies 和 Rocquigny 的河段；但枯水期中，河水非常淺，只有約 50 公分水深，淺到無法直接曝氣，所以將河水引至停留池 (retention pond)，在池中予以曝氣後，再導流回河中。停留池設計為考量最大流量時能夠有 5.5 小時停留時間，採用細氣泡散氣盤方式提供傳氧方式，約能提昇溶氧至 50% 的飽和溶氧效果，但 COD 和氨氮在停留池沒有明顯降低，但導入回流河中後，COD 和氨氮仍有足夠的溶氧供分解，使水質不致於太惡劣。

停留池面積約 7,000 平方公尺，水深最深達 3 公尺，河中上游建有攔水壩和水位控制堰，河水將被分流及導入停留池，當洪水來時，洪水將直接流往下游。

停留池底部佈設 64 組陶瓷 (ceramic) 細散氣盤，但沒有散氣盤佈設在靠近停留池接近出口區域，以提供部份空間做為沈降區 (settling zone)，沈降區安裝迴流泵，以最大抽水量為 100 l/sec 迴流至停留池接近進流區，迴流量視河水水質做調整。並在停留池進流和出流口設置水質監測設備，另在河中上、下游亦設置監測點，做為操作參考依據，

曝氣系統於 1992 年 1 月 27 日開始啟動操作。

1990 年完成各種污染減量整治措施，Helpe Mineure River 在枯水期河川水質仍為 III、VI 等級，雨季時河川水質可為 II 等級；而曝氣系統是設計以改善 DO、COD 和氨氮水質項目。1992 年 9 月，曝氣系統啟動 8 個月後，無論是枯水期或豐水，河川水質以達到 I B 等級，原來 43 公里不合標準河段水質獲得明顯改善。

此計畫結論如下：

1. 河水中及停留池中出現魚類和水生生物。
2. 枯水期，河中溶氧從原本 20%飽和溶氧提昇至 70%飽和溶氧。
3. 河中兩岸居民輿論一致認為，曝氣系統啟動後，河中沒有臭味而下游水體外觀乾淨許多。
4. COD、TKN 和氨氮在停留池無明顯去除效果，但下游 43 公里河段之上、下游比較，去除效果較明顯。
5. 河川水體水質，在枯水期間由等級 III 或 IV 提昇至等級 I B。在 1993 年 5 月，Furmies 鎮和 Wignehies 鎮共同獲得“Prix de L'Environment”和“L'Echarpe Bleue”兩個法國最高榮譽環境獎，以褒揚對 Helpe Mineure 河水質改善工作的努力。

二、國內應用經驗彙整及說明

國內在生態淨水方面屬剛起步階段，且過去在生態淨水方面，皆以河床高灘地進行漫地流削減非點源污染為主，且多屬研究階段。近年在推動環保示範社區活動下，許多鄉村型社區皆有人工濕地及生態湖之水生處理系統。

(一)地表漫流

國內近年典型之土壤研究計畫為『生態淨水的功能之強化－河川高灘地漫流處理法之研究』，由省環保處委託國立成功大學進行河川高灘地土壤處理漫地流處理法之研究，並於鹽水溪大洲排水河床高灘地進行試驗。另外，嘉義市環境保護局為改善朴子溪水質而辦理『朴子溪高灘地漫流、垃圾攔截網設置工程規劃設計及監造技術服務工作』，本節將摘述上述兩個高灘地漫流之計畫內容如后：

1. 設計準則

(1)坡度：0.5%至 1%

一般漫地流處理場的坡度，若採建議值 1~8%，流速會太快，廢水停留在土壤表面的時間太短。朴子溪高灘地漫流設計及鹽水溪高灘地的實驗場皆採用 1%，而鹽水溪之實驗結果其水力負荷大時仍覺得流速太快，建議 0.5%至 1%較適合。

(2)水力負荷此項準則因排水而異

鹽水溪高灘地實驗結果顯示負荷超過 1,500 CMD/ha，明顯影響去除效果；但超過 2,000 CMD/ha 至 4,000 CMD/ha，負荷對去除效果的影響很小。因此建議採用高負荷 3,000 CMD/ha 至 4,000 CMD/ha 以減少用地面積。朴子溪高灘地漫流水力負荷設計值採用 1,000 CMD/ha。

(3)單位寬度施灌量

一般排水處理所需的高灘地面積常達數公頃。鹽水溪高灘地建議每個單位長以 50 公尺為宜，寬以 5 公尺為宜，單位寬度施灌量為 15 CMD/m。朴子溪高灘地漫流單位寬度施灌量設計值採用 7.0 CMD/m。

2.進流及處理水質

朴子溪高灘地漫流計畫預估之進流水質 BOD 平均濃度 15.4mg/L，有機負荷 0.2kg/m²·day，氨氮平均濃度 5.74mg/L。而鹽水溪高灘地漫流實驗結果如下說明：

- (1)大洲排水在枯水期之水質很差，水呈褐色，厭氧狀態，BOD 平均濃度為 76mg/L，標準差為 53mg/L。COD 平均濃度為 186mg/L。平均氨氮濃度為 9.5mg/L，標準差為 3.4mg/L，透明度平均為 13 公分，標準差為 3 公分。
- (2)水力負荷在 1,180cmd/ha (即 11.8cmd/ha) 時，BOD 去除率在 80% 以上，COD 接近 70%。水力負荷增加到 2,000cmd/ha 時，BOD 及 COD 去除效果降低至各為 50%及 40%，超過 2,000cmd/ha 以上至 4,000cmd/ha 時，水力負荷對 BOD 與 COD 去除率的去除效果影響較小，且去除效率約為 40%。
- (3)在各種不同水力負荷下，氨氮和總氮的去除率大約在 30~60%間。
- (4)在各種不同的負荷下，處理水的透明度約可增加一倍，對承受河水的清澈度有很大的幫助。

(二)水生處理系統

1.台南縣仁德鄉二仁社區—人工濕地

社區廢、污水來源為家庭污水及養殖業廢水，部分廢、污水經灌排渠道入二仁溪，惟該區灌溉渠道不再使用且農田為廢耕之農地，造成廢水漫流於田地內蚊蠅滋生影響社區景觀。二仁社區景觀如圖 5.2.1-2 所示，90 年社區發展協會結合嘉南藥理科技大學環工系完成第一期人工濕地構築。



圖 5.2.1-2、二仁社區人工溪地景觀規劃示意圖

該人工濕地以該區現有挺水植物及其他水生植物配合「自由表面流動式」（如圖 5.2.1-3），再將處理過之水導入農地作為灌溉用水。其成效不但可整治附近污水漫流農田之功能，亦可使廢耕之農田因有優質灌溉水而復耕，在配合現地之浮水植物生態保護而發展農業觀光（如圖 5.2.1-4）。



圖 5.2.1-3、二仁社區人工濕地系統示意圖

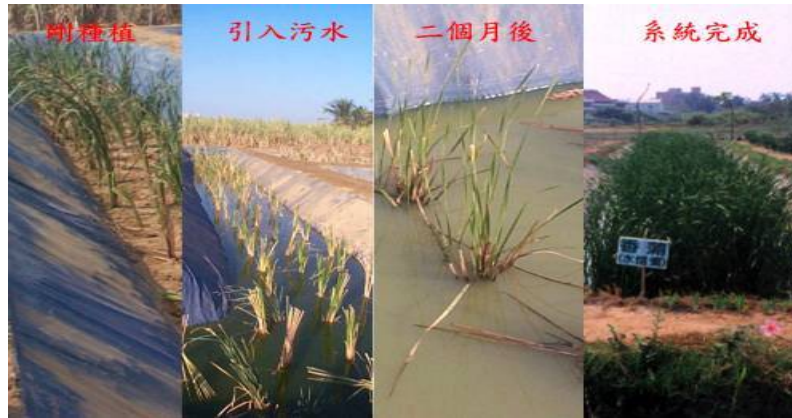


圖 5.2.1-4、二仁社區人工濕地系統建置情況

2. 台南縣鹽水鎮—人工濕地

台南縣鹽水鎮鎮中心之污水處理方式為典型之鄉村型社區處理模式，由於社區處理水量較小(300 CMD)，結合生態淨水處理所需處理面積不會太大，且可低污泥清運費、機械維修費、操作費、藥品費即可達三級處理效果。其處理流程為收集池→調勻池→生物處理池→生態淨水池。

(三) 接觸曝氣系統

1. 後勁地區水源改善-澄清湖、鳳山水庫水質暨底泥改善計劃

該計畫是使用「噴器增值有用微生物工法」，以實驗改進澄清湖與鳳山水庫水質及底泥。此法係利用自動控制系統，以控制調整曝氣強度及曝氣時間。並應用生態轉移技術亦即生物學反應設施，改善膠狀黑色腐泥之物性，且輔以適當正確之處理時間及曝氣量，澄清湖淨化計劃採用連續不斷計測氧化塘內部時刻變化之生態反應情形，依據電腦顯示之波形資訊，隨時自動控制/調整曝氣強度及曝氣時間，計測值、控制/調整之經過及結果，亦均由電腦記憶(錄)並進行機能的解析。並將電腦資料回報顯示於管理中心顯示字幕而利監視/遙控。

2. 鳳山水庫水質改善規劃

鳳山水庫是一座離槽水庫，蓄水大部份抽自東港溪地面水，由於東港溪水受到嚴重有機廢水污染，致使得水庫內水質惡化。該計畫結果建議採用日本空氣揚水筒法式或美國 Clean-Flo 散氣版曝氣法：

(1). 日本空氣揚水筒法

該法於南側主貯水區設二組，取水口附近裝二組，因庫內水位以

WL.40~45m 時間較多，揚水管頂 EL.分別設在 34m、35m、36m、37m，庫內 WL.高於 40m 以上時，四組均予使用，如 WL<40m，停用 EL.37m 一組。四組需要之空壓機同為 22kw，空壓機室建在取站之變壓室邊，面積約為 6m×9m，室內設置配電箱及 4 台空壓機及空氣管及 4 組濕式加藥機 (7201/H)，二只硫酸銅溶解槽，全部使用動力約 120HP。一般而言，一支揚水筒帶動之水波最大擴散圈可達 1~2 公里遠，因連續曝氣結果，將可使全水庫水達到上下循環混合之目的。

(2).美國 Clean Flo 散氣版曝氣法

Clean Flo 曝氣法兼顧氧化/循環之效果，設計具學理化，目前在美國已廣用於許多優養湖泊水庫之水質改善 (包括遊憩活動水域、養魚池、飲用水源水庫)，成果曾經美國內政部、南佛州大學及不少環保單位測試肯定。

該規劃案建議於庫底裝 12''×12''×13/8''細孔散氣版 320 塊以上，全部安裝於庫內 EL.35m 以下部份。空壓機用 Clean-Flo 4p7800 型廠製型，每組含 4 台 0.75Hp 空壓機，供應 8 塊散氣版，外殼為耐候 Fiberglass，每組重約 25g，全部設 40 組。由於散氣版多，為避免空氣管拉線過長，岸上分二處空壓機站(屋外型)，每處裝設 20 組空壓機及屋外配電箱，每組空壓機動力為 4×0.75HP，合計 120HP，使用 1 ϕ 220V60Hz 電源供電。未來散氣版運轉亦視水庫水位高低而調整，若 WL.<40m 部分裝於 EL 35m 以上之散氣版可停用。夏季要加藥(CuSO₄)時，採人工乘船撒佈。

以上二法都以低動力設備使庫水循環，對水質改善是漸進的，初具成果可能要等數月至半年。

3.澄清湖水質改善曝氣工程

該計畫之水質改善目標，是在要求澄清湖能於短期間內達到湖底溶氧高於 4.0mg/l 及 ORP 無負值，同時亦要求整個改善計畫務必發揮最高經濟效益，並於短時間內使水中綠藻獲得有效控制及清除水中臭味。

該計畫專案小在實際分析澄清湖地形與水流狀況後，建議加一道導流牆(Floating baffle or flow-deflection curtain wall)，再配合擴散設備(Diffusers)之適當按裝，可使整座水庫發揮最大滯留功效，同時由湖底曝氣所獲之溶氧亦可延伸到湖體中每個角落，提升溶氧與 ORP。只要曝氣擴散設備上加以適當選擇與配置，將可使平坦之湖底水逐漸以水平

方向往擴散設備邁進，並不斷地以氣提(Air Lift)方式被抽取到水面。因此湖底低值 ORP 之湖水將可迅速地被抽出及讓湖面水取代，故其所含之溶氧與 ORP 值當可迅速獲得改善。為了符合以上設計功能需求，並促進工程經濟效益，乃採用 168 個 Diffusers，分為七組(Stations)，每一組含一個壓縮空氣站，所需空氣再由一座 25 馬力之螺旋式空壓機來供應。

4.基隆市田寮河污水處理設施規劃設計

該計畫工程為配合政府經費預算之擬定，乃採取分式施工，係以田寮河各橋樑之間距為各段曝氣設置配置，並採固定式水底曝氣系統，以克服田寮河起伏之水位。該工程計有 9 組曝氣系統，每一組曝氣系統之主要單元含：鼓風機、配氣管線、與散氣設備，設計時即以所需空氣量作為設計基準，而其空氣量要求以去除全部非點源之 BOD 並完成 100% 之硝化作用為基準。

為了維持河川溶氧濃度在 4.5mg/l 以上，故採用細氣泡散氣管系統，且假設其在水中溶氧傳送效率為 10.4%，曝氣管浸水平均深度 2 米，所需空氣量約為 52.74Nm³/min。此外，該計畫安裝 160 支細氣泡散氣管的曝氣系統和一組 2 台魯式鼓風機於每個曝氣段，其中每一台鼓風機約為 50 馬力。由於魯式鼓風機操作穩定，故障率低，適合 24 小時全天候操作，每一區段只須由兩台 50 馬力左右的鼓風機並聯使用即可。另外，備有一台備用馬達，以因應鼓風機故障時換裝。損壞馬達可送修再作備用，這樣可節省不必要之花費。而輸送系統由主閥門與各分支管配氣閥所控制，以確使空氣能均勻地輸送到各組曝氣設備之中。

5.2.2、環保署應用現況

九十一年度為河川污染整治年，環保署積極辦理淡水河系等十三條重點河川污染整治，全國河川水質已逐漸改善，五十條主次要河川中，輕度污染或未(稍)受污染河段，由九十年之百分之六十一·六提升為九十一年之百分之六十二·四，計增加約二十三公里。重點河川如朴子溪溶氧達成率由百分之五十二提升至百分之七十一；高屏溪生化需氧量達成率由百分之四十四提升至百分之五十二，顯示整治已有初步成效。

其中，環保署應用生態工法，選擇重點河川之適當河段，進行水體水質淨化處理、生態園設置及自然共生之堤坡及灘地綠化等工作，計於淡水河系等八條流域推廣，相關辦理情形說明如後。

一、水質淨化工程

河川污染之來源，主要包括事業廢水、畜牧廢水及生活污水等三大類，其中事業廢水畜牧廢水部分，業由環保單位加強稽查，此外，並建立社區水環境守望、協助組織河川巡守隊、鼓勵民眾檢舉、運用監視攝影執行預警稽查、推廣低染養豬技術等措施，全面削減污染量。

生活污水部分，環保署亦已協請內政部營建署加速污水下水道系統建設工作，包括重點河川之二十處污水下水道系統。此外，環保署並於污水下水道未普及之支流排水，推廣以生態工法為基礎之水質淨化工程，以截流處理生活污水。

截至目前為主，環保署已於朴子溪、二仁溪、將軍溪等三流域完成五處水質淨化工程，其工法包括濕地、地表漫流、塊石護岸、接觸氧化法等，總計每年可削減生化需氧量(BOD)約二十七公噸。

除前開已完工之工程，環保署本年度並持續於淡水河系、南崁溪、烏溪、二仁溪、將軍溪、高屏溪等六流域推廣該項工作，今年年底將累計完成十五處水質淨化工程，其工法包括人工濕地、土壤處理、地下滲濾、接觸氧化法、礫間接觸法等，累計每年可削減生化需氧量(BOD)約六四二公噸，對於減緩河川水質之惡化，有相當之貢獻。此外，環保署本年度亦於北港河流域，辦理水質淨化工程之細部設計工作，預計將於爾後年度陸續推動。有關各年度水質淨化工程之推廣情形詳表 5.2.2-1~5.2.2-3 所示。

二、生態園

除利用前開水質淨化工程改善水體水質，為確保生物多樣性，促進水環境永續發展，環保署並於河川流域推動設置生態園，包括高低灘地生態園及學校生態教育園，茲說明如後。

(一)高低灘地生態園

高低灘地生態園主要係提供生物多元之棲地空間，並復育失衡之生態，截至目前為主，環保署已於朴子溪、將軍溪等二條流域，完成二處高低灘地生態園，面積計五公頃。

除前開已完工之工程，環保署 92 年度並持續於朴子河流域推廣該項工作，92 年底將累計完成六處高低灘地生態園，面積累計達四十五公頃。

(二)生態教育園

為促進水體永續經營，應注重環境教育。除前開之水質淨化工程及高低灘地生態園之設置，環保署推動生態教育園，建立生態教室，定期執行學生、社區居民及種子教師之生物技能養訓，使其了解生態工法，建立與自然共生共榮之觀念。目前於朴子溪、南崁溪、北港溪等三流域推廣。截至目前為主，環保署已於朴子河流域圓崇國小，建立一處生態教育園，頗獲好評。

除前開已完工之工程，環保署 92 年度並持續於南崁溪、朴子溪及北港溪等三流域推廣該項工作，預計年底將累計完成四處生態教育園，面積累計達二十一公頃。有關各年度生態園之推廣情形詳表 5.2.2-4~5.2.2-7 所示。

三、自然共生之堤坡及灘地綠化

台灣早期之河川水利整治並未考量水工結構物對生態棲地環境之影響，其低水護岸多以水泥構築，不當之設計不僅與自然景觀格格不入，阻斷人與河川親近之路，更因阻隔濕地間之生物廊道，衝擊河域生態。此外，都市型河川堤坡水泥化之結果，亦將加劇熱島效應。環保署於河川流域推動自然共生之綠化，包括堤坡與灘地，茲說明如後。

(一)堤坡

自然共生之堤坡綠化具連結藍帶及綠帶，維持生物遷移廊道之功能，並可調合視覺景觀，都市型河川之堤坡植生綠化並能減緩熱島效應，截至目前為主，環保署計已於朴子溪、高屏溪等二流域完成三河段自然共生之堤坡綠化，河堤長度達五·六公里，其工法包括植生格網、木框格牆加植栽等。

除前開已完工之工程，環保署 92 年度並持續於朴子溪、高屏溪等二流域推廣該項工作，92 年底將累計完成四十三·一公里河段之堤坡綠化。

(二)灘地

自然共生之灘地綠化除可增加親水空間，並可減緩逕流量，減少污染物進入河川，降低非點源污染，此外，並可增加地下水源補助外。截至目前為主，環保署計已於高屏河流域完成五公頃自然共生之灘地綠化。

除前開已完工之工程，92 年度並持續於烏溪、高屏溪等二流域推廣該項工作，92 年底將累計完成一一八公頃自然共生之灘地綠化。此外，環保署本年度亦於北港溪流域，辦理灘地綠化之規劃工作，預計將於爾後年度陸續推動。有關各年度自然共生之堤坡及灘地綠化之推廣情形詳表 5.2.2-8~5.2.2-12 所示。

表 5.2.2-1、環保署各年度水質淨化工程已完工之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	處理水量 (CMD)	型態	污染削減量
朴子溪	九十一	竹崎	○·○二	暴雨非點源逕流	非點源最佳管理措施：滲流溝	削減量(依年平均雨量本 BMP 可處理六五立方公尺水量)： SS：一三五·一公斤\年 COD：一四·六公斤\年 TP：○·二公斤\年
	九十一	中洋子	二	二、○○○	地表漫流	BOD 削減量：八·八公噸\年 COD 削減量：一一·○公噸\年
二仁溪	九十一	支流三爺溪	○·一三	五○○	接觸氧化法	BOD 削減量：五·五公噸\年
	九十二	灣裡社區	○·五	五○	濕地、塊石護岸	BOD 削減量：○·七公噸\年
將軍溪	九十一	支流埤頭排水	○·○四	二五○	接觸氧化法	BOD 削減量：一一·九公噸\年

表 5.2.2-2、水質淨化施工中之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	處理水量 (CMD)	型態	污染削減量
淡水河系	九十二 (發包中)	支流大漢溪新海橋下低灘地	二	八○○	人工溼地	BOD 削減量：一七·五公噸\年
	九十二	支流大漢溪鶯歌岳崙營區	二	四○○	地下滲濾單體式	BOD 削減量：二○·八公噸\年
	九十二	支流瑪鍊溪萬里國小	○·九	三○	地下滲濾單體式	BOD 削減量：一·五公噸\年
南崁溪	九十二	民光東路河段	一	一○○	礫間接觸、溼地	BOD 削減量：四·七公噸\年
	九十二(施工中)	蘆竹鄉忠孝西橋上下游河段	一	三○○	人工濕地	BOD 削減量：六·六公噸\年
烏溪	九十二	支流大里橋上游河段	十一	五○○	人工溼地、草溝、草帶	BOD 削減量：二五·六公噸\年
二仁溪	九十二	大甲社區	○·一八	一○○	地下滲濾單體式	BOD 削減量：二·○公噸\年
	九十二	支流三爺溪	一	三、○○○○	接觸氧化法	BOD 削減量：一六九·四公噸\年

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	處理水量 (CMD)	型態	污染削減量
將軍溪	九十二	港尾社區	〇·五	一二〇	濕地	BOD 削減量：二·〇公噸\年
高屏溪	九十二年 (施工中)	支流武洛溪	二十五	五〇、〇〇〇	溼地	BOD 削減量：三六五·〇公噸\年

表 5.2.2-3、水質淨化細部設計中之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	處理水量 (CMD)	型態	污染削減量
北港溪	九十三	規劃中	規劃中	規劃中	地表漫流	規劃中
	九十三	規劃中	規劃中	規劃中	人工溼地	規劃中

表 5.2.2-4、環保署各年度生態園已完工之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
朴子溪	九十一	屯仔頭	三	人工溼地
將軍溪	九十一	將軍溪出海口	二	紅樹林整理

表 5.2.2-5、生態園施工中之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
朴子溪	九十二(發包中)	圍潭、古林、更寮、洲仔段	四十	泥灘溼地

表 5.2.2-6、環保署各年度已完工生態教育園之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
朴子溪	九十一	嘉義縣竹崎鄉圓崇國小生態園	○·七	浮遊植生

表 5.2.2-7、生態教育園規劃中之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
南崁溪	九十二(規劃中)	桃園縣光明國中生態園區	○·一	水生植生
朴子溪	九十二(規劃中)	嘉義縣蒜頭段	二十	水生植生、灘地
北港溪	九十二(規劃中)	雲林縣斗南鎮橋真國小生態園區	○·五	浮遊植生

表 5.2.2-8、環保署各年度自然共生堤坡已完工之工程

流域名稱	執行年度	河段	河堤長度(公里)	型態
朴子溪	九十一	屯仔頭	一·五	植生格網
高屏溪	九十一	鹽埔、隘寮段	二·七	木框格牆加植栽、植生格網、草帶
	九十一	林園段	一·四	木框格牆加植栽、植生格網、草帶

表 5.2.2-9、施工中自然共生堤坡工程

流域名稱	執行年度	河段	河堤長度(公里)	型態
烏溪	九十二(施工中)	大里橋段	四	木框格牆加植栽、植生格網、草帶
朴子溪	九十二(施工中)	朴子大橋至東石南橋西	三十	入滲鋪面
高屏溪	九十二(施工中)	鹽埔、隘寮段	一·七	木框格牆加植栽、植生格網、草帶
	九十二(施工中)	林園段	一·八	木框格牆加植栽、植生格網、草帶

表 5.2.2-10、環保署各年度灘地綠化已完工之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
高屏溪	九十一	林園段	五	植生格網、草帶

表 5.2.2-11、灘地綠化施工中之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
烏溪	九十二(施工中)	石碑公園及六順橋段	二	草帶
高屏溪	九十二(施工中)	高雄端舊鐵橋段	一〇五	草帶、濕地
	九十二(施工中)	林園段	六	植生格網、草帶

表 5.2.2-12、灘地綠化細部設計中之工程

流域名稱	執行年度	河段或地點	面積(公頃)	型態
北港溪	九十三(規劃中)	興南大橋段	七·四	草帶

5.3 設置地點之研選

一、地點設置點篩選原則

有關土壤處理技術的施行地點的選擇，參考「河川高灘地漫流處理法應用條件與實施地點之研究」及美國 EPA「都市污水土壤處理手冊」，建議自然淨化處理設置地點評估，其原則如下。

(一)生活污水為流域中主要污染源

以 BOD 為例，本市生活污水佔 91.3% ，適合設置自然淨化系統。

(二)無污水下水道設置區域

(三)處理規模以聚落區及可集中處理為主

(四)土地取得問題-以公有地為優先考量

(五)土地面積需足夠

(六)水質監測站或大排以隨時掌握水質狀況

(七)污水收集以重力為原則，以節省動力及利於日後維修。坡度大小依據美國 EPA「都市污水土壤處理手冊」建議，耕地的坡度不超過 20%，未開發林地不超過 40%；成大溫清光教授所作之「河川高灘地漫流處理法應用條件與實施地點之研究」中建議土壤處理場址坡度以小於 5%最好，漫地流處理系統以 2%至 8%最適當。

(八)距地下水深度，美國 EPA「都市污水土壤處理手冊」對地下水距離並無限制，而馬里蘭州要求與地下水水面或岩床之間距至少 1.2 公尺以上。

(九)依住戶分佈情況就近覓地及分別處置。在處理場址與住戶之間需有緩衝區，緩衝距離主要是避免處理場址影響到敏感區如住宅區、水井、道路、水體等。一般使用漫地流之緩衝距離以 15 公尺居多。

三、設置點基本資料調查

(一)就上述地點進行評估，評估項目包括地形、位置、人口數、土地面積、人口密度等項目，以研選出可能示範地區。依美國地區規劃污水處理系統經驗建議，規劃區域時，人口密度大於 15 人/公頃或 5 家庭/公頃，可將該區域列入考慮興建區域。

(二)調查研選出之可能地區之污水處理系統，以其現有污水系統或其處置方式不符合目前或未來之環境需求為優先。

(三))最後就上述篩選出之可能地區進一步就其地質、土地利用、污染量推估、居民意願及所得分布等作進一步之調查。

四、自然淨化處理場址說明

於期中初步現勘結果選出 5 處場址，相關位置圖如圖 5.3-1，現況調查包含有無下水道規劃區、可處理之污水與水質、定位座標及土地調查等工作。調查資料茲彙整如表 5.3-1 所示。經過這一段時間的調查，包含土地地籍調查、河川公地圖比對和實地勘查，並與水利署第五河川局承辦人員洽談土地申請相關問題後，發現牛稠溪橋上游段 D、E 兩處無合適之公有地可供規劃，所以往牛稠溪橋下游處尋求合適場址規；而 A 處為位於華興橋附近北方之高灘地，B 處位於牛稠溪橋下游堤防外高灘地上，於 72 水災後前往 A、B 兩處實地勘查，發現均有遭洪水淹沒的情形，經過與環保署討論後，若於高灘地建置自然淨化處理場恐有淹沒之顧慮不予採納。C 處為位於北大排水與朴子溪匯流處附近之土地，且位於堤防內是這 5 處場址中最佳地點，但是與水利署第五河川局承辦人員洽談土地申請相關問題後，水利署第五河川局承辦人員初步表示該土地未來將作為防汛用地，無法提供作為溼地使用；事後經由各種管道爭取該土地，但仍無法獲得水利署第五河川局的首肯，故 C 處也放棄考量。（初步水質淨化系統規劃相關資料見附件三）

由於自然淨化曝氣氧化渠法所需設置面積較小，且可直接設置於渠道上，因此最後本計畫改以自然淨化曝氣氧化渠法，採用現地施工方式，因為採用現地施工方式恐對於河川防洪功能產生影響，故僅針對嘉義大排、北大排水與西大排水進行水質改善工程評估，由於嘉義大排至匯入朴子溪段位於嘉義縣內，且為自然邊坡施工不易，故選擇以北大排水與西大排水兩處進行水質改善工程細部設計。北大排水與西大排水兩處施工位置-見圖 5.3-2。



圖 5.3-1、初步選定自然淨化處理規劃場址位置圖

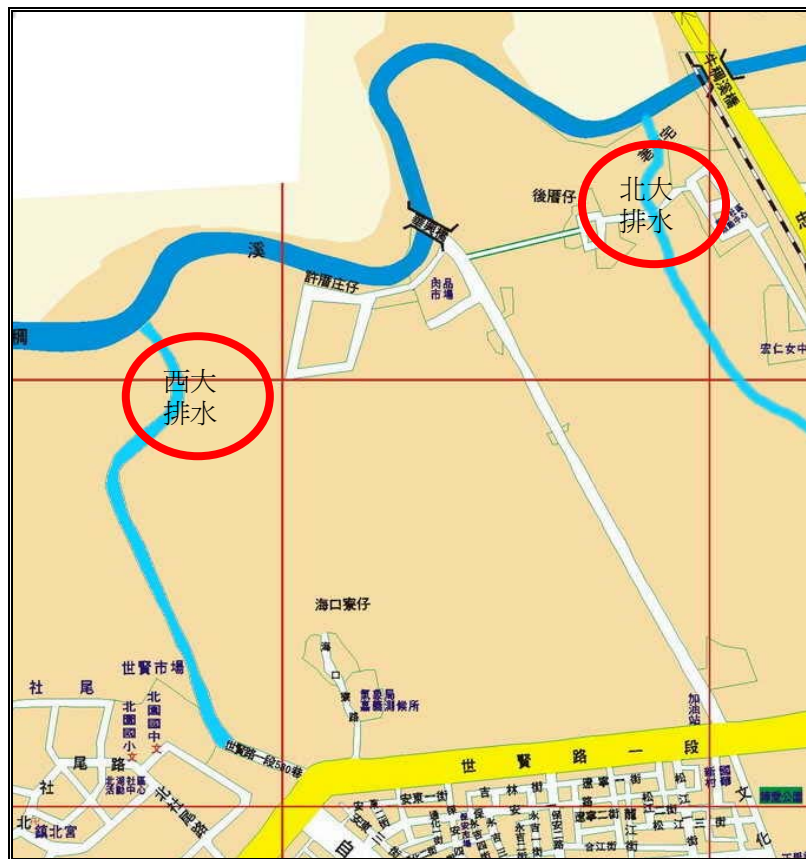


圖 5.3-2、優選自然淨化處理規劃場址位置圖

表 5.3-1、各場址相關基本資料


預定場址	現況	土壤質地	坡度	引進處理之污水水質	場址大小(M ²)	土地所有權	適合處理方法	
自然淨 化工法	A		砂質壤土	3~5%	朴子溪水質差	11200	公有地	人工溼地 或高灘地漫流
	B		砂質壤土	3~4%	朴子溪水質差	2000	私有地	人工溼地 或高灘地漫流
	C		砂質壤土	1~2%	北大排水水質差	10500	公有地	人工溼地
	D		砂質壤土	1~2%	朴子溪水質差	4500	私有地	人工溼地
	E		砂質壤土	1~2%	朴子溪水質差	2000	私有地	人工溼地
	嘉義大排		自然渠底	1~3%	嘉義生活污水為主	可視需要決定	公有地	自然淨化曝氣氧化渠法
	北大排水		水泥渠底	0.5%	嘉義生活污水為主	可視需要決定	公有地	自然淨化曝氣氧化渠法
西大排水		水泥渠底	1~3%	嘉義生活污水為主	可視需要決定	公有地	自然淨化曝氣氧化渠法	

表 5.3-2、自然淨化工法場址評分表

預定地	污水下水道設置		土地所有權		場址安全性		土地面積		評估適合性				分數總計	排名	備註
	有(無)	分數	公(私) 有	分數	安全程度	分數	面積	分數	環境 水質	分數	污水 量	分數			
A	無	10	公	10	低	2	1.12 公頃	10	差	10	大	10	52	4	
B	無	10	公	10	低	2	0.2 公頃	5	差	10	大	10	47	6	
C	無	10	公	10	高	10	1.04 公頃	10	差	10	中	5	55	1	
D	無	10	私	2	低	2	0.45m ²	5	差	10	大	10	39	7	
E	無	10	私	2	低	2	0.2m ²	5	中	5	大	10	34	8	
嘉義大排	無	10	公	10	中	5	視需要決定	10	差	10	中	5	50	5	匯入朴子溪段位於嘉義縣內，且為自然邊坡施工不易
北大排水	無	10	公	10	高	10	視需要決定	10	差	10	中	5	55	1	水泥渠道，位於村莊內，對居民有影響
西大排水	無	10	公	10	高	10	視需要決定	10	差	10	中	5	55	1	水泥渠道，遠離村莊對居民衝擊小

評分：1.污水下水道設置：有(0分)、無(10分)

2.土地所有權：公有地(10分)、私有地(2分)、參半(5分)

3.場址安全：高(10分)、中(5分)、低(2分)

4.土地面積：>1 公頃(10分)、>5000m²(8分)、<5000m²(5分)

5.環境水質：差(10分)、中(5分)、佳(2分)

6.生活污水量：大(10分)、中(5分)、少(2分)

五、處理場址優先方案擬定

依據設置地點之選定原則將其用地大小、用地取得難易度、民眾(單位)配合意願、系統操作維護複雜度、施工難易、設置成本、及成果效益等因素進行評估工作，將規劃場址之未來建設期程與方案，初步區分為四類，說明如下：

(一)「優先設置」類

此類場址其：

1. 用地取得問題已獲克服。
2. 社區民眾或單位主管具環保意識，願意負系統維護管理之責任。
3. 接近排入水體之排水網路末端，污水收集成本低。
4. 系統服務人數多。
5. 可結合附近設施或環境景觀題材進入主題營造，教育宣導意義大。

(二)「優先解決用地問題」類

有關於此種場址之「用地問題」，社區民眾、學校單位無法自行確認，需透過環保局與公家單位協調解決，而其餘各項評估因子皆具正面效益。未來僅需將優先替民眾或單位解決用地問題後，進行細部規劃與設計工作，同時爭取或編列預算於明年度或後年度完成細部設計工作後設置系統。

(三)「尚待細部評估」類

此類場址雖用地取得上問題較小，但因下列因素需再細部評估：

1. 缺少維護操作人力
2. 服務人數過少
3. 需考量適法性
4. 用地過小或不確定

(四)「不適合設置」類

此類在各項評估因子之效益小，加上不確定因素多，設置風險大，建議不於該類場址設置系統。

5.4 自然淨化處理工法之評估

台灣地區地狹人稠，生態淨水系統其最大限制即是用地需求大，而「土地處理系統」之水力負荷、「水生處理系統」之污染負荷，即為決定用地大小之評估因子，其次才考慮為設置及操作成本。各類生態淨水系統之評估因子分析彙整如表 5.4-1，其中以慢速滲濾系統之處理效能最佳，但其水力負荷最小、所需土地面積最大（慢速滲濾所須之土地面積約為其地下滲濾及水生處理方式之 6 至 30 倍），故不適合於台灣地區使用。根據表中之分析結果，在「土地處理系統」中可建議採用地下滲濾系統，「水生處理系統」則採用人工濕地系統，而「接觸氧化系統」則採接觸曝氣氧化法。

另外參考自然淨化處理工法相關文獻與報告，歸納與評估本計畫規劃場址適用之自然淨化處理工法之優缺點（見表 5.4-2）。針對北大排水和西大排水所規劃的現地場址均為水泥人工渠道，建議此處採用接觸曝氣氧化法。

表 5.4-1 自然淨化系統適用性初步分析表

系統類別 評估因子		土地處理系統				水生處理系統	
		慢速滲濾	快速滲濾	人工濕地	水生植物	地表漫流	地下滲濾
處理效率	BOD ₅ (%)	95	80	85	95	90	95
	TSS(%)	98	70	70	98	98	98
	Total N(%)	45	60	60	40	60	80
污染負荷		0.2~0.8 cm/d	2.0~33 cm/d	<133 kg/ha.d	<90 kg/ha.d	0.8~5.8 cm/d	2.5~10 cm/d
設置成本 (150CMD)		約 8,000 元/M ³	約 8,000 元/M ³	約 7,000 元/M ³	約 1,500 元/M ³	約 5,000 元/M ³	約 8,000 元/M ³
操作維護成本		0.54 元/天/m ³	0.2 5 元/天/m ³	0.30 元/天/m ³	0.35 元/天/m ³	0.23 元/天/m ³	0.14 元/天/m ³

表 5.4-2、自然淨化處理工法優缺點評析

處理系統	工法名稱	型式	除污基本原理	優點	缺點
水生處理	人工濕地	表面流 (FWS)	1.微生物代謝	1.承受突增負荷能力大 2.建造費低 (5,000~10,000元/CMD) 3.維護管理容易, 技術性低、低耗能 4.可作為野生生物棲息地 5.可配合綠美化 6.有美化景觀與生態教育上之效益	1.土地面積需求大 (1~10m ² /CMD) 2.只能處理中低濃度污水 3.管理維護不當容易成厭氧狀態 4.水生植物需修整 5.易滋生蚊蠅、產生臭味 6.設施易被洪水衝毀, 且復舊費用較高
		表面下流 (VSB)	2.植物吸收		
		表面流 + 表面下流(FWS+VSB)	3.沈澱		
土地處理	高灘地漫地流	土壤表面	1.微生物代謝 2.沈澱	1.維護管理容易 2.建造費與操作費較低 (<5000元/CMD) 3.可以處理較高濃度污水 4.低耗能	1.土地面積需求大 (1~10m ² /CMD) 2.整地必須平坦以維持水均勻分佈於場地 3.自然生態之教育性較低
		土壤表面+植生	1.微生物代謝 2.植物吸收 3.沈澱	1.維護管理容易 2.可以處理較高濃度污水 3.建造費與操作費較低 4.低耗能、低技術 5.可配合綠美化 6.可提昇水體溶氧量, 氮氮去除率高 7.較無二次污染問題 8.設施較不易被洪水沖毀, 且復舊費用低, 較不易受淹水影響	
	地表滲漏法	慢速滲濾法	1.微生物代謝 2.沈澱 3.土壤吸附	1.維護管理容易, 操作簡單。 2.低耗能。 3.受天候影響較小, 較不易受淹水影響。	1.土地面積需求較大 (>10m ² /CMD) 2.需要植被。 3.雨天時無法施灌進水。 4.易產生土壤及地下水之污染。 5.建造費與操作費較高 (>20000 元/CMD) 6.景觀效益與自然生態之教育性較低 7.高操作維護費且技術性稍高
		快速滲濾法	1.微生物代謝 2.植物吸收 3.過濾 4.土壤吸附		
	地下滲濾法	掩埋式	1.微生物代謝	1.維護管理容易, 操作簡單。	
		開放式	2.過濾	2.低耗能。 3.水質處理效果較佳	
循環式		4.土壤吸附	4.地表可作為公園之綠地。		
接觸氧化	接觸曝氣氧化法	生物繩 蜂巢式隔網 其他接觸材料	1.攔截 2.過濾 3.吸著 4.生物分解	1.設置所需面積低 (<1m ² /CMD)。2.水力停留時間短 3.污染物去除效果高。4.處理量較大 5.處理系統穩定	
	礫間接觸法	礫石	1.淨化設施直接設置於水路內 2.設置所需面積低 3.水力停留時間短 4.污染物去除效果佳	1.需要填裝礫材。 2.污染濃度高(BOD ₅ >30mg/L)時需要曝氣 3.所產生之污泥須處理。	
人工曝氣	人工曝氣法	機械式水面攪拌曝氣系統 噴射式曝氣系統 固定式水底曝氣系統 浮動式水底曝氣系統 泵浦及加壓曝氣系統	增加溶氧量, 間接改善 BOD 等水質	1.可提升溶氧量 2.可提供生物分解有機物所需的氧 3.設置面積小 4.可設置於河岸, 洪水來時迅速撤離	1.建造費用較高 2.操作技術較高 3.動力與電力費用較高

5.5 流域污染整治實施計畫研擬

流域污染整治實施計畫之首要工作，為掌握河川各項污染源及其分布狀況，以及相關地理環境等相關基本資料，將已完成流域資料調查及分析作業，作為後續評估合適之水質改善方法及其選定原則，進而作為短中長期流域污染整治計畫研擬及評估之參考依據。

5.5.1 水體水質現況之評析

已於完成第二章進行水質現況分析，將牛稠溪各河段污染程度彙整資料整理如下。

表 5.5.1-1、93 年牛稠溪各河段污染程度一覽表

檢測項目	溶氧量		生化需氧量		懸浮固體		氨氮		平均積分	污染等級
	mg/L		mg/L		mg/L		mg/L			
偵測極限	—		2		1.5		0.04			
水質測站	數值	點數	數值	點數	數值	點數	數值	點數		
廬山橋 (丙)	3.49	6	10.97	6	103.89	10	12.56	10	8	嚴重污染
台林橋 (丙)	3.84	6	10.96	6	104.87	10	8.84	10	8	嚴重污染
牛稠溪橋 (丙)	2.67	6	43.49	10	285.59	10	7.12	10	9	嚴重污染
華興橋 (丁)	1.15	10	26.55	10	56.03	6	9.55	10	9	嚴重污染
嘉義大排	2.82	6	40.77	10	24.71	3	18.34	10	7.25	嚴重污染
西區大排	0.52	10	37.38	10	16.56	1	23.40	10	7.75	嚴重污染
北區排水	0.99	10	24.61	10	12.69	1	12.87	10	7.75	嚴重污染

5.5.2 可行整治措施

一般而言河川水體之污染來源可大分為點污染源及非點污染源兩大類，本計畫依據此兩類之特性草擬可行之初步整治措施的方向與作法(表 5.5.2-1)說明如後所述：

一、廢水排放之輔導與管制

(一)事業廢水

1.非工業區內之廢水

(1)輔導遷入工業區內以集中處理廢水。

(2)落實排放許可制度。

A.取的排放許可始能排放廢水。

B.按時辦理許可展延及定期申報作業。

C.落實水污染防治措施計畫、功能測試、試車以及工程計畫書之相關作業。

D.處理設施之維護與校正(流量計之功能測試與校正)之管理。

(3)加強稽巡查之管制作業。

A.持續一般稽巡查業務。

B.強力稽查素性不良之事業單位。

(4)落實違章工廠之查核與取締。

A.配合相關單位查緝違章之地下工廠。

B.協助符合相關法令並納入管制體系中。

C.配合相關單位強制歇業關場及拆除違章建物。

2.工業區內之廢水

(1)落實工業區污水聯合處理廠之管制工作。

(2)工業區廢(污)水納管率提昇至 100%。

(3)落實工業區內事業單位廢(污)水之前處理作業，使排入聯合處理廠

之廢(污)水能符合入廠限值之要求。

(二)畜牧廢水

- 1.加強畜牧業者之廢水處理設施操作宣導教育。
- 2.進行廢水處理設施之現況調查。
- 3.輔導改善廢水處理設施。
- 4.輔導使用減廢技術養殖，減少污染產生量。
- 5.落實稽巡查提高廢水處理設施之妥善率及操作率。

(三)垃圾滲出水

- 1.既有之廢水處理設施正常操作及妥善率之維護。
- 2.尋找其他處理垃圾之管道，減少垃圾掩埋場之使用量。

除上述之各項外尚可落實污染者付費之精神，徵收水污染防治費及推動水污染污染防治費減免獎勵措施，促使污染產生量得以大幅減量。

二、生活污水處理與宣導

(一)加速污水下水道系統之規劃及興建

- 1.污水下水道系統管路及聯合污水處理廠之規劃設計。
- 2.污水下水道系統管路建置。
- 3.聯合污水處理廠建置。
- 4.用戶接管工程。

(二)建築物污水處理設施之建置

- 1.現場構築需於先進行勘驗並於完工後使用前實施滲漏試驗。
- 2.採用取得相關主管單位認可之預鑄式處理設施。

(三)落實新開發社區之社區污水下水道系統排放許可管制制度。

(四)宣導及推動生活污水減量運動，減少生活污水產生量。

(伍)宣導建築物污水處理設施操作維護技術。

- 1.宣導定期清理污水處理設施。

2.宣導清潔劑可使用之種類，提昇處理效率。

三、非點源之掌握

- (一)進行非點源現況調查。
- (二)減少污染物流入水體。
- (三)提昇河川自淨能力。
- (四)以人工方式淨化河川水質。

四、河面、堤岸巡查及垃圾清除

- (一)協調各相關權責單位組成聯合巡查小組定期巡查河川赫止違法犯紀情事。
- (二)依廢清法等相關規定進行垃圾清除處理之作業。
- (三)巡查可疑暗管維護河川水體潔淨。

五、綠美化、親水工程與生態保育、環境保護

(一)水環境改善復育

- 1.進行生態調查。
- 2.建立流域生態資料庫並規劃環境生態監測指標。
- 3.建立生態環境進行復育工作。

(二)堤岸空間計畫及親水工程

- 1.依據流域生態資料設計、建置生態園區。
- 2.以不影響生態為原則，適度開發建置親水設施，供民眾休閒去處及宣導生態保育與環境保護觀念之場地。

(三)生態保育與環境保護觀念

- 1.配合生態園區及親水設施宣導生態保育與環境保護觀念。
- 2.所有河川整治應於生態保育與環境保護觀念之大前提下進行設計，非必要不因河川整治影響生態壞環境。

六、河川水質及河川底泥監測

- (一)持續進行河川水質監測並檢討水質測站之代表性。

(二)設置連續水質預警系統與告示看板。

1.隨時掌控水質現況。

2.提昇民眾對河川水質之瞭解，並促進民眾維護河川水質之積極性。

七、整治措施規劃及成效評估、調整

(一)擬定短中長期污染整治措施方案

(二)建立河川水質模式、河川涵容能力、河川流域生物資料庫。

(三)依據相關資料配合河川水體改善情形，評估成效進而調整整治措施及方向。

表 5.5.2-1、初步整治措施的方向與作法

執行措施類別	目標及效益	措施內容	中央主管機關	地方執行單位
廢水排放之輔導與管制	維持廢水處理設施高妥善率,提昇處理設施操作率(畜牧業),促使放流水能符合放流水標準。	<p>事業廢水</p> <p>1.非工業區內之廢水</p> <p>(1)輔導遷入工業區內以集中處理廢水。</p> <p>(2)落實排放許可制度。</p> <p>A.取的排放許可始能排放廢水。</p> <p>B.按時辦理許可展延及定期申報作業。</p> <p>C.落實水污染防治措施計畫、功能測試、試車以及工程計畫書之相關作業。</p> <p>D.處理設施之維護與校正(流量計之功能測試與校正)之管理。</p> <p>(3)加強稽巡查之管制作業。</p> <p>A.持續一般稽巡查業務。</p> <p>B.強力稽查素性不良之事業單位。</p> <p>(4)落實違章工廠之查核與取締。</p> <p>A.配合相關單位查緝違章之地下工廠。</p> <p>B.協助符合相關法令並納入管制體系中。</p> <p>C.配合相關單位強制歇業關場及拆除違章建物。</p> <p>2.工業區內之廢水</p> <p>(1)落實工業區污水聯合處理廠之管制工作。</p> <p>(2)工業區廢(污)水納管率提昇至 100%。</p> <p>(3)落實工業區內事業單位廢(污)水之前處理作業,使排入聯合處理廠之廢(污)水能符合入廠限值之要求。</p>	<p>環保署 環保署</p> <p>環保署</p> <p>經濟部工業局</p> <p>環保署 環保署 環保署</p>	<p>環保局 環保局</p> <p>環保局</p> <p>建設局</p> <p>環保局 環保局、工業區管理中心 環保局、工業區管理中心</p>
廢水排放之輔導與管制	維持廢水處理設施高妥善率,提昇處	<p>畜牧廢水</p> <p>1.加強畜牧業者之廢水處理設施操作宣導教育。</p> <p>2.進行廢水處理設施之現況調查。</p> <p>3.輔導改善廢水處理設施。</p> <p>4.輔導使用減廢技術養殖,減少污染產生量。</p>	<p>農委會 環保署 農委會 農委會</p>	<p>農業局 環保局 農業局 農業局</p>

執行措施類別	目標及效益	措施內容	中央主管機關	地方執行單位
	<p>理設施操作率(畜牧業),促使放流水能符合放流水標準。</p>	<p>5.落實稽巡查提高廢水處理設施之妥善率及操作率。 <u>垃圾滲出水</u> 1.既有之廢水處理設施正常操作及妥善率之維護。 2.尋找其他處理垃圾之管道,減少垃圾掩埋場之使用量。 除上述之各項外尚可落實污染者付費之精神,科徵水污染防治費及推動水污染污染防治費減免獎勵措施,促使污染產生量得以大幅減量。</p>	<p>環保署 環保署 環保署</p>	<p>環保局 環保局 環保局</p>
<p>生活污水處理與宣導</p>	<p>推動經興污水下水道,提昇生活污水處理效能,減少生活污水產生量</p>	<p><u>加速污水下水道系統之規劃及興建</u> 1.污水下水道系統管路及聯合污水處理廠之規劃設計。 2.污水下水道系統管路建置。 3.聯合污水處理廠建置。 4.用戶接管工程。 <u>建築物污水處理設施之建置</u> 1.現場構築需於先進行勘驗並於完工後使用前實施滲漏試驗。 2.採用取得相關主管單位認可之預鑄式處理設施。 <u>落實新開發社區之社區污水下水道系統排放許可管制制度</u> <u>宣導及推動生活污水減量運動,減少生活污水產生量</u> <u>宣導建築物污水處理設施操作維護技術</u> 1.宣導定期清理污水處理設施。 2.宣導清潔劑可使用之種類,提昇處理效率。</p>	<p>內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 環保署 環保署 環保署 環保署</p>	<p>工務局 工務局 工務局 工務局 工務局 工務局 工務局 環保局 環保局 環保局 環保局</p>
<p>非點源之掌握</p>		<p><u>進行非點源現況調查</u> <u>減少污染物流入水體</u> <u>提昇河川自淨能力</u> <u>以人工方式淨化河川水質</u></p>	<p>環保署 環保署 環保署 環保署</p>	<p>環保局 環保局 環保局 環保局</p>

執行措施類別	目標及效益	措施內容	中央主管機關	地方執行單位
河面、堤岸巡查及垃圾清除		<u>協調各相關權責單位組成聯合巡查小組定期巡查河川</u> <u>違法犯紀情事</u> <u>依廢清法等相關規定進行垃圾清除處理之作業</u> <u>巡查可疑暗管維護河川水體潔淨</u>	環保署、經濟部水利處等 環保署、經濟部水利處等 環保署	環保局、工務局等 環保局 環保局
綠美化、親水工程與生態保育、環境保護		<u>水環境改善復育</u> 1. 進行生態調查。 2. 建立流域生態資料庫並規劃環境生態監測指標。 3. 建立生態環境進行復育工作。 <u>堤岸空間計畫及親水工程</u> 1. 依據流域生態資料設計、建置生態園區。 2. 以不影響生態為原則，適度開發建置親水設施，供民眾休閒去處及宣導生態保育與環境保護觀念之場地。 <u>生態保育與環境保護觀念</u> 1. 配合生態園區及親水設施宣導生態保育與環境保護觀念。 2. 所有河川整治應於生態保育與環境保護觀念之大前提下進行設計，非必要不因河川整治影響生態壞環境。	環保署 環保署 環保署 環保署 環保署 環保署 環保署	環保局 環保局 環保局 環保局 環保局 環保局 環保局
河川水質及河川底泥監測		<u>持續進行河川水質監測並檢討水質測站之代表性</u> <u>設置連續水質預警系統與告示看板</u> 1. 隨時掌控水質現況。 2. 提昇民眾對河川水質之瞭解，並促進民眾維護河川水質之積極性。	環保署 環保署	環保局 環保局
整治措施規劃及成效評估、調整		<u>擬定短中長期污染整治措施方案</u> <u>建立河川水質模式、河川涵容能力、河川流域生物資料庫</u> <u>依據相關資料配合河川水體改善情形，評估成效進而調整整治措施及方向</u>	環保署 環保署 環保署	環保局 環保局 環保局

5.5.3 整治措施方法選定原則

河川聚集了排水、防洪及灌溉之功能於一身，其水質污染整治較為特殊，有異於一般之湖泊或污水處理廠之處理觀念，若不考慮底泥之處理時，評估整治方案之適當性與應考慮的原則之選定，大致說明如下：

(一)水質特性

河川水質特性將影響整治措施方法之選定，例如河川之溶氧量、BOD 量、COD 量、氮磷含量、色度、導電度、鹽度、含不易生物分解物質之多寡及重金屬含量等均須詳細評估。

(二)可用土地

處理系統形式選定、設備設置及操作方便性均須考量可用之土地及面積，尤其本國地窄人稠，適當用地之選擇不易，故可用土地及權屬等必須詳加調查及評估。

(三)整治操作之施工困難度及擾民度

從結構物之興建、設備之架設安裝、相關設施之施工、設備及建材之運輸及附近交通之影響及管制、噪音及臭味等。

(四)整治操作時對環境之衝擊或造成二次污染之可能性

1. 噪音—有些方法在整治階段，因設備運轉產生之噪音大，可能對鄰近住戶造成負面影響。
2. 臭味—通常整治方法會使底泥大量攪動者，往往會造成底泥厭氣產生之臭氣大量逸出，而降低附近之空氣品質。
3. 景觀—整治設備操作時若造成底泥大量浮起或造成大量浮渣於河川表面等，均將影響河川之景觀。
4. 對鄰近環境或生態造成二次污染—整治方法操作過程，應避免對河川生態、土壤、動植物或人類造成二次污染；例如施用之設備、製劑或藥劑等，應不得影響河川之生態，且不得將污染物如重金屬或其他不易生物分解之有害物質置留於土壤中。

(五)對水體及底泥整治皆能兼顧

某些輔助工法只對水體或底泥部份具有整治效果，常需與他種輔助工法搭配使用，而某些輔助工法則能兼具水體及底泥之整治效果。

(六)水體使用特性

國內河川水體通常兼具排水、防洪及灌溉之功能，整治方法必須避免對河川之排洪及灌溉的影響，且需考量洪水對整治設備及整治效果之影響。

(七)整治方法應用之可行性及適用性

河川污染整治與一般湖泊整治或污水在處理廠中處理不盡相同，並非所有適用於一般(尤其小型)污水處理廠之處理方法及設備，可以依樣畫葫蘆方式並配以一些不切實際之想法應用在河川之整治，因此工法應用之可行性及適用性乃為整治方法研選考慮重要因素之一。

(八)經濟性

整治方法之選定應考量其成本效率，尤其國內目前河川污染大部分是由於下水道系統尚未建立，而先輔以整治方法來降低污染，實非永久或一勞永逸之方案，故經濟可行性必須評估考量。

(九)整治方法之運用經驗

如上所述，河川水質整治係屬過度時期解決河川污染問題不得已之方法，因此整治方案選定應考量其國內實際運用於河川整治方面之經驗或模廠實施之經驗，且應同時考量其所運用之河川水質特性，以免造成整治失敗。

5.5.4 短中長流域污染整治計畫

依牛稠溪水質水文調查結果、污染量推估結果及各流域河段之污染情形，擬定水質改善計畫，其中參考環保署既定之各項相關政策、本市污水下水道系統規劃與其他相關單位相關之規劃或既定政策，並依各污染源如事業廢水、生活污水、畜牧廢水及非點源之污染等等。

將整治方案依據整治之優先順序分為短、中、長期之整治施行計畫，污染整治方案擬訂時須依前節所述之選訂原則，進行全盤性、完整性、合理性及延續性之評估。以下針對水質改善之短、中、長期方案初步構想進行說明：

一、短期整治方案之初步構想

此階段以1年(年九十四以前)之期間進行相關水質改善之工作，其內容如下所述：

(一) 污染物削減

1. 生活污水量之削減

一般民眾之習慣思維上皆認為生活污水並無多大之污染效果，且河川之污染主要來源即是生活污水，因此如能改變民眾之認知並能大幅降低污染量，而達到污染物之削減。故此階段將重點放於生活污水量之宣導工作上，以扭轉一般民眾之觀念(了解生活污水之污染性)及灌輸日常生活節約用水之生活習慣，由此兩方面進行必能大大的減少生活污水污染河川水體之比重。

2. 事業廢水污染削減

事業廢水大體來說分為兩大類，一為畜牧業之廢水另一為非畜牧業之廢水，然而非畜牧業之廢水來源亦可細分為兩類(工業區-集中處理及非工業區-自行處理)，如何削減此類之污染量呢？

(1) 畜牧業

大多畜牧業的經營者對於污染防治之廢水處理並不重視且所識亦不多，僅就主管單位所要求之範圍設置廢水處理設施，並未真正落實操作維護之工作，使得畜牧廢水僅是形式上經過廢水處理設施，實際上並未有處理之成效，再加上部分業者為避免處分而加水稀釋、繞流排放及夜間偷排等。

在此一階段主要為輔導畜牧業者，使畜牧業者有污染防治之觀念，用此方式處使業者正常操作廢水處理設施且改正加水稀釋、繞流排放及夜間偷排等行為，減少排入河川水體之污染物達到削減之目的。

(2) 非畜牧業

所謂之非畜牧業是指一般的工廠而言，現今大多數之工廠在廢水處理方面，都能正常操作廢水處理設施，並且有一部分本身已納入工業區廢水處理場集中處理，所以在非畜牧業中要削減污染量可從下列二項著手：

⊕ 以稽查赫止偷排情形

有少部分事業單位之業者以掛羊頭賣狗肉之方式(設置處理設備卻不正常使用而以偷排方式處置廢水)，此行為需藉以嚴密之廠內現場查核手段杜絕業者僥倖之心態，並擴及河川渠道沿岸之查

核，根絕以埋設接管方規避廠內查核之行為。

㊦ 掃蕩非法設立之地下工廠

除了上述之不肖合法業者外，更有某些違章工廠公然從事生產行為，且並未設置廢水處理設施，廢水皆逕行排放至河川導致水體遭受嚴重之破壞，故要配合環保署大執法之政策，徹底掃除非法工廠。

(二) 污染總量管制

要改善水體水質，必先要了解水體之污染現況(總量)且須進行管制，如此作為進行水體水質之改善措施才會有預期之成效出現，此階段為規劃所涵蓋流域的污染總量作業及相關作業之前置作業。下列為工作內容：

1. 指定總量管制項目、實施總量管制之水體及地區、總量管制之對象等。
2. 施行總量管制之前置作業，包含：
 - (1) 污染量申報。
 - (2) 污染量之審查與調查(包含點源與非點源)。
 - (3) 總量削減計畫之初擬。
 - (4) 各污染源容許排放量及應削減量之分配。

(三) 河川、渠道環境景觀維護

一般河川、渠道不管是否築有岸堤，皆會有雜草叢生、垃圾與漂流木滯留、底泥淤積及廢棄物傾棄之問題，上述之問題除會破壞景觀外更會影響水質，所以需正視此類之問題。

在此方案中將彙整相關之整治措施，了解河川、渠道環境整治現況，並進行實地勘查紀錄流域整體環境及景觀之實況，以供研擬維護方案之用。

(四) 水體水質之改善

水體水質及底泥中之污染物的去除速率提昇及強化水體自淨能力皆為改善之方；在短期間內針對北區排水和西區排水利用人工曝氣增加溶氧，配合人工濾材提昇污染物的去除速率，進而達到淨化水質的

目標。

二、中期整治方案之初步構想

此階段預計執行期間為3年(九十五至九十七年)，其整治初步構想如下：

(一) 污染物削減

1. 生活污水量之削減

此階段主要為建築物污水處理設備之查核工作，並進行管理維護之輔導工作，以提高設備之處理效率，使生活污水之削減更上一層樓。建議將民雄排水和牛稠溪橋旁的大寶鎮社區生活污水以截流方式引至民雄工業區污水處理廠處理，此舉可大為減少牛稠溪的污染負荷另外搭配嘉義市污水下水道工程之進行，可削減大量之生活污水。

2. 事業廢水污染削減

(1) 畜牧業

從事廢水處理設備功能性之查核及輔導之工作，以查核之方式了解畜牧業廢水處理設備之現況，針對所取得之資料進行輔導設施更新或修復，使得處理效率得以提昇。

(2) 非畜牧業

定期對於事業單位之廢水處理設施實施功能評鑑，包含工業區之污水處理廠，依評鑑結果要求事業單位進行功能改善，並加強查核之頻率以免事業單位因設備不敷使用，在未處理妥善便逕行排放廢水，以降低計畫流域內水體之污染排入量。另建議牛稠溪橋下來自於後湖區的工業廢水建議採用建立簡易污水處理廠進行處理較為適當。

(二) 污染總量管制

在污水下水道建設率未達100%前，必須以總量管制之方式，漸進式的減少污染物排入水體之污染量，此管制方式將依短期之方案中之資料為基礎，納入新設事業之污染量並一同考量要削減之總量從新擬定各污染源容許排放量及應削減量之分配。

(三)河川、渠道環境景觀維護

依據前述研擬之維護方案，執行相關工作期中應包含底泥、廢棄物及滯留物等之清除，以維護河川之防洪排水能力及減少因環境因素所產生之污染物。

(四)水體水質之改善

在中期之方案已於短期作業時已擬定妥，應先依模廠形式確認以整治方案之措施實際可行，此步驟建議試運作 2 年以收集足夠之參數，用以評判是否如預期之結果，此階段為驗證短期整治方案時所研擬之措施。

三、長期整治方案之初步構想

本階段(九十八年以後)是所有確認可行之整治措施的推動，對於水質改善最大之效益亦於此階段之工作內容，相關事項分述如下：

(一)生活污水減量

在人口集中地區盡可能達成下水道系統 100%之設置率，比較市郊的地區則持續宣導生活用水減量、正確之化糞池管理作業及定期查核社區下水道廢水處理設施之運作情形，以此方式將可將生活污水之污染降至最低。

(二)事業廢水減量

1. 畜牧業

定期查核廢水處理設施之妥善率及操作率，以維持廢水排放時皆符合放流水標準，進而規劃輔導畜牧業比較集中之地區，成立管理委員會之類組織，共同設置廢水處理廠統一處理畜牧廢水。另一方面可將分佈範圍較為廣大業者之廢水以車輛方式運輸至大型處理廠處理，以此兩模式將可降低偷排、加水稀釋及設備功能不足之問題，並可見少排入河川水體之污染量。

2. 非畜牧業

持續查核工作，重點在於處理設備之功能上業者是否定期維護保養，維持設備正常操作及功能之妥善，另一方面進行輔導將工廠遷入相關工業區得以集中處理廢水，如此雙管並行必能將事業廢水之污染量降至最低限度。

(三)水體水質之改善

此階段之水質改善將把河川、渠道環境景觀維護納入一同作業，於中期方案時驗證後可行之改善方案，擴大施行並於設置時將景觀及生態環境等因素皆要納入考慮，用以營造出多附加價值之處理設施，如有提供民眾休閒遊憩場所、可工作學術單位教育訓練用、有助於防洪排水及復育生態之功能。

將牛稠溪短中長期整治措施整理如圖 5.5.4-1，另外分析短、中、長期之預期效益，及後續所需維護管理費，如表 5.5.4-1。

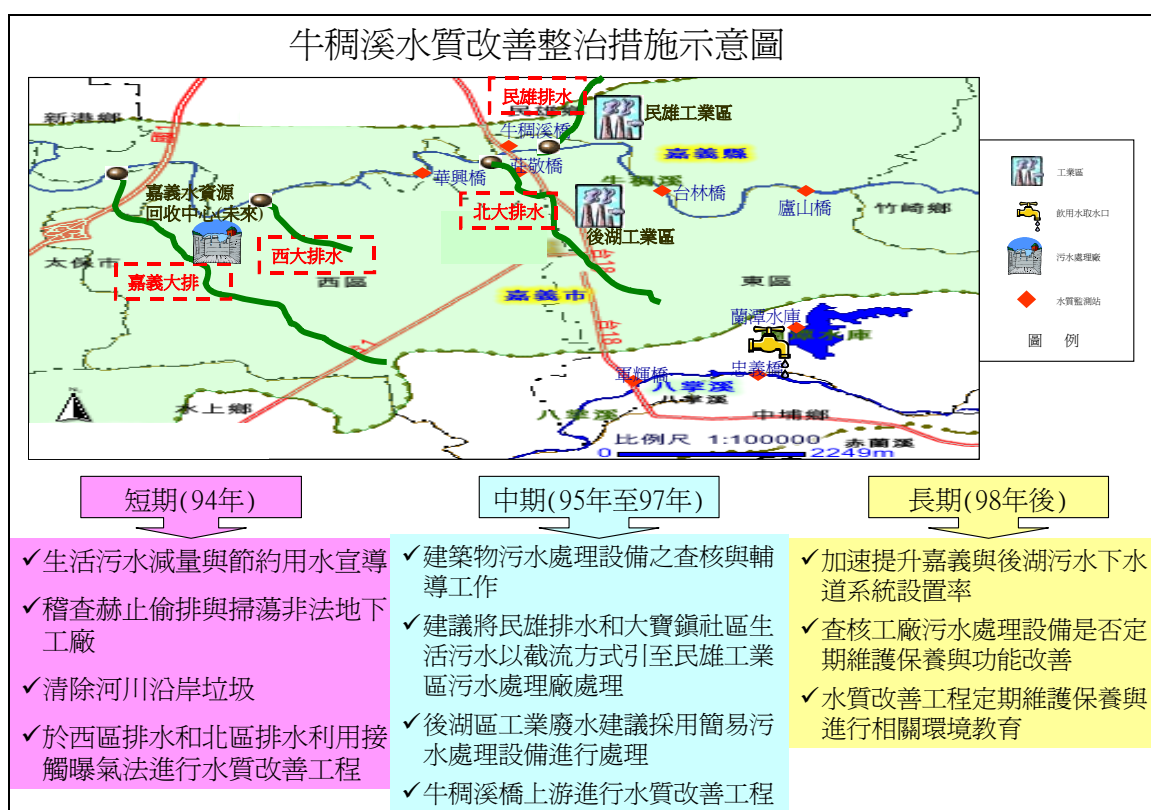


圖 5.5.4-1、牛稠河流域水質改善措施短中長期示意圖

表 5.5.4-1、牛稠河流域水質改善措施短中長期影響分析表

期程	整治措施	預期效益	維護管理費用
短期 (94年)	<ol style="list-style-type: none"> 1.生活污水減量與節約用水宣導 2.稽查赫止偷排與掃蕩非法地下工廠 3.清除河川沿岸垃圾 4.於西區排水和北區排水利用接觸曝氣法進行水質改善工程 	<ol style="list-style-type: none"> 1.提升民眾用水之效率，減少生活污水排放 2.減少工廠非法排放廢水 3.配合清淨家園活動，提升沿岸清理成效 4.削減西區排水和北區排水污染量達20%以上 	一年一處工程約50萬元
中期 (95年至97年)	<ol style="list-style-type: none"> 1.建築物污水處理設備之查核與輔導工作 2.建議將民雄排水和大寶鎮社區生活污水以截流方式引至民雄工業區污水處理廠處理 3.後湖區工業廢水建議採用簡易污水處理設備進行處理 4.牛稠溪橋上游進行水質改善工程 	<ol style="list-style-type: none"> 1.促使建築物污水處理設備處理能力與效率 2.減少生活污水與工廠廢水排放至牛稠溪，提升指標測站（牛稠溪橋）成績 	一年一處工程約20萬元
長期 (98年後)	<ol style="list-style-type: none"> 1.加速提升嘉義與後湖污水下水道系統設置率 2.查核工廠污水處理設備是否定期維護保養與功能改善 3.水質改善工程定期維護保養與進行相關環境教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.可處理大部分嘉義市生活污水，減少河川污染負荷 2.提升工廠污水處理設備處理能力 3.維持水質改善設備正常運轉，提升民眾愛護環境認知 	一年一處工程約10萬元

第六章 優選場址自然生態淨化處理系統規劃

6.1 場址環境背景調查及分析

一、規劃場址基本背景資料說明

由於牛稠溪橋上游土地經長時間調查數十處土地後，並無適合之公有地可供規劃，因此朝牛稠溪橋下游尋找適合之場址規劃，共尋覓 2 處公有地，其中一處位於本市牛稠溪橋西南方北區排水匯流處附近之土地，位於堤防內，地理位置接近本市與嘉義縣民雄鄉交界處，其面積約 1.05 公頃，全區似狹長塊狀地形，土地上無植物，為內凹之土地，目前為經濟部水利署第五河川局之防汛用地，經多方面與第五河川局協調，最終仍無法獲得該地使用權；一處位於本市華興橋附近位於北方之高灘地，地理位置接近本市與嘉義縣民雄鄉交界處，其面積約 1.12 公頃，全區似狹長塊狀地形，土地上長滿植被，由於該地位於堤防外恐有淹沒之疑慮，經與環保署討論後捨棄。（初步自然淨化系統相關規劃資料詳見附件三）。

由於本市較適合之場址均無法取得或利用的關係下，最後改以自然淨化曝氣氧化渠法，採用現地施工方式，因為採用現地施工方式對於河川防洪功能影響甚鉅，故僅針對嘉義大排、北大排水與西大排水進行水質改善工程評估，由於嘉義大排至匯入朴子溪段為自然邊坡且位於嘉義縣內，基於成本與成效考量，僅選擇以北大排水與西大排水兩處進行水質改善工程細部規劃。北大排水（場址一）與西大排水（場址二）兩處施工位置-見圖 6.1-1。

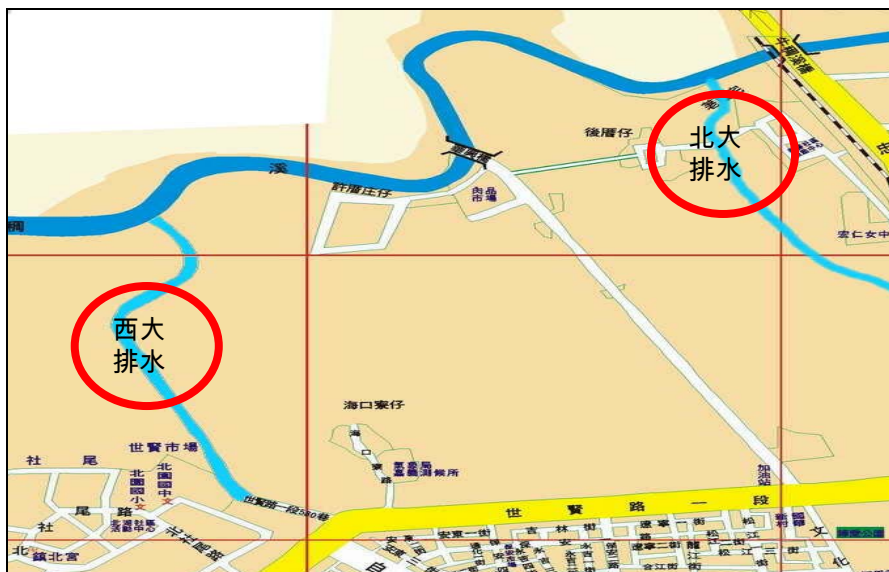


圖 6.1-1、規劃水質淨化處理場址位置圖

北區排水為本市主要排水幹渠之一，排水面積約有 1,057 公頃，出口設計洪水位：WL+24.02m（水利署 87 年），排水幹線長度約 12,080 公尺，北區水幹、支線於世賢路一段以北下游段大部分為土明溝、新生路以東上游段蜿蜒曲折、坡度甚大之自然成形土明溝，區內已完成建設幹、支線。匯集了本市區內大量的生活污水（約佔 83%），北大排水場址一所規劃人工曝氣系統施設地點為人工混凝土渠道。

	
莊敬橋下游段水泥護岸高約 6m	莊敬橋上游段約有 200m 的水泥護岸
	
上游約 200m 處	再往上游均是自然邊坡
	
上游約 500m 處自然邊坡高度約 5~6m 周遭為竹林草叢	
	
莊敬橋上游約 1000m 處，宏仁女中後方區域	

圖 6.1-2、規劃水質淨化處理場址一-北區排水照片

西區排水位於本市西北角，水區包括：西排水幹、支線流域，排水面積約 458 公頃，出口設計洪水位：WL+23.43m（水利署 87 年），總長度約 9,870 公尺，區內雨水逕流經由排水幹、支線收集往北排入朴子溪，排水狀況尚稱良好。主排水幹線至世賢路後均為人工混凝土渠道，對於人工曝氣系統施設難度與影響排水較小，主要污染源為本市區內大量的生活污水。



	
上游段：靠近世賢路一帶	
	
施工段：有一坡降約 3.3m	具有曝氣效果
	
為人工渠道	附近有一空地
	
匯流至朴子溪	

圖 6.1-3、規劃水質淨化處理場址二-西區排水照片

二、規劃場址附近水文與水質說明

在水質狀況上，由 93 年 1 月至 11 月執行每月水質監測（見附件一）和兩次 24 小時監測資料（見附件二），分析整理出場址一-北區排水（見表 6.1-1）與場址二-西區排水（見表 6.1-2）平均水質如下表所示，其中兩次 24 小時監測資料分別於 8 月和 11 月進行監測，即為豐水期與枯水期監測資料，且將兩次監測資料做平均值，以做為參考比較。

表 6.1-1、規劃水質淨化處理場址-北區排水水質資料

分析項目 時間	pH	水溫 °C	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
豐水季(08.02)	7.63	28.73	2.08	8.18	18.09	41.47	6.90	0.38
枯水期(11.01)	7.54	24.01	0.24	8.93	31.85	83.17	11.52	0.27
兩次平均	7.58	26.37	1.54	8.55	24.97	62.32	9.21	0.33
93 年度平均	-	-	0.99	12.69	24.61	72.98	12.87	-

表 6.1-2、規劃水質淨化處理場址-西區排水水質資料

分析項目 時間	pH	水溫 °C	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
豐水季(08.02)	7.90	29.55	5.59	21.13	43.86	82.03	11.58	0.22
枯水期(11.01)	7.65	25.61	0.70	20.26	48.31	115.43	15.10	0.21
兩次平均	7.78	27.58	3.25	20.69	46.08	98.73	13.34	0.21
93 年度平均	-	-	0.52	16.56	37.38	106.95	23.40	-

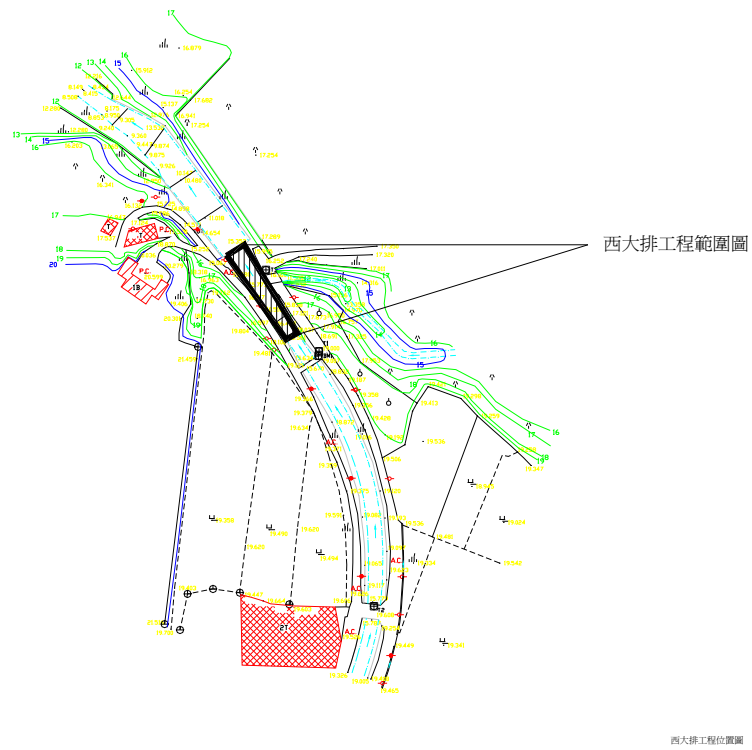
在水文狀況上，排水系統主要水源來自於市區內的生活污水和雨水，經兩次 24 小時連測監測流量資料分析，北區排水每日流量約 23,000~32,800 噸，有明顯豐枯期差別，相差約有 10,000 噸；而西區排水每日流量約 19,000 噸，兩次 24 小時連測監測流量幾乎相同，無明顯豐枯期差別。兩處規劃場址之水文狀況相關資料如表 6.1-3 所示。規劃水質淨化處理場址一和場址二地形地貌測量結果如圖 6.1-4 和圖 6.1-5 所示。

表 6.1-3、規劃水質淨化處理場址附近水文資料

項目	場址一-北區排水	場址二-西區排水
施設位置	匯入牛稠溪段， 莊敬橋附近	匯入牛稠溪段
渠道類型	水泥溝渠	水泥溝渠
集水面積(m ²)	1,057	458
總長度(m)	12,080	9,870
處理面積 (m ²)	50×12	75×8
坡度	0.005	0.005
水源水量 (CMD)	23,000~32,800	19,000
處理污水來源	本市生活污水	本市生活污水

三、土地所有權處理

由於規劃場址均為排水道裡直接施工方式，故場址一和場址二土地所有權上全部皆為國有地，本市排水道負責單位為本市政府工務局下水道課，已數次向本市政府工務局水道課承辦排水系統人員進行協商過，該單位十分樂見本局所進行的水質改善工作，但較擔心是否會影響排水能力和臭味等問題，針對各項議題與承辦排水系統人員進行討論，初步本市政府工務局水道課承辦排水系統人員已同意。



**** B:\kashan\01777\17\Fran.dwg

002

圖 6.1-5、規劃水質淨化處理場址西區排水-地形地貌測量圖

6.2 設計理念及準則

自然生態淨水系統的種類雖然繁多，但也非全然完全適用於台灣本土，一般而言，自然淨化系統所能處理的污水量及處理效率除了與原設計及操作方式有關外，更重要的是與系統本身之處理面積有著密不可分的關係，系統處理面積越大所能處理的水量也就越大，因此，對地狹人稠的台灣而言，土地取得困難長期以來是較難解決的頭號問題，故根據的研究顯示，建議北區排水與西區排水以接觸曝氣法處理本市區生活污水，為此將就該處理方式陳述設計理念及準則。

一、曝氣系統介紹

河川曝氣之主要目的在於改善河川水質，經過曝氣來強制水體流動，一方面提供生物氧化分解有機物所需的氧，另一方面亦可破壞河底厭氧層以消除底層長期累積之底泥。河川曝氣的基本原理主要是藉由少量動力配合流力作用，使水體產生上下循環流動，再藉由氣泡與水之接觸界面氧傳效果，得以改善河川水質。水底曝氣兩大特點之一是靠輸入之空氣來提高水中溶氧，另一部份是藉河川下層缺氧水與表面高溶氧水交替混合，並靠水面波動，吸入大氣之氧氣，而達到河川水質改善之功效，茲將各種曝氣方法說明如后：

(一) 機械式水面攪拌曝氣系統

此類曝氣系統俗稱為水車曝氣，基本上，本法將曝氣機置於浮筒上，利用幫浦攪動水體，並將河水濺至大氣中，藉其攪動將溶氧輸送並分散於河水中，機械式水面攪拌曝氣機可分為高速攪拌及低速攪拌兩種，如圖 6.2-1 及 6.2-2 所示，利用多部曝氣機裝置在各個不同點加以綜合應用，其總曝氣效果將會比各個單獨曝氣機所產生單獨效果之總合還來得高，此法僅需將空氣引入水體表面，而非將空氣壓入深水處；此外，如有問題產生亦可隨時更換整修。

然而，轉動葉片(impellen)之操作相當耗費能源，其效率低且耗電，尤其在溫度較高之氣候下其氧傳效果相當低；再者，此一系統之攪拌深度受到相當大的限制，故一般較少使用於河川或湖泊曝氣等方面。

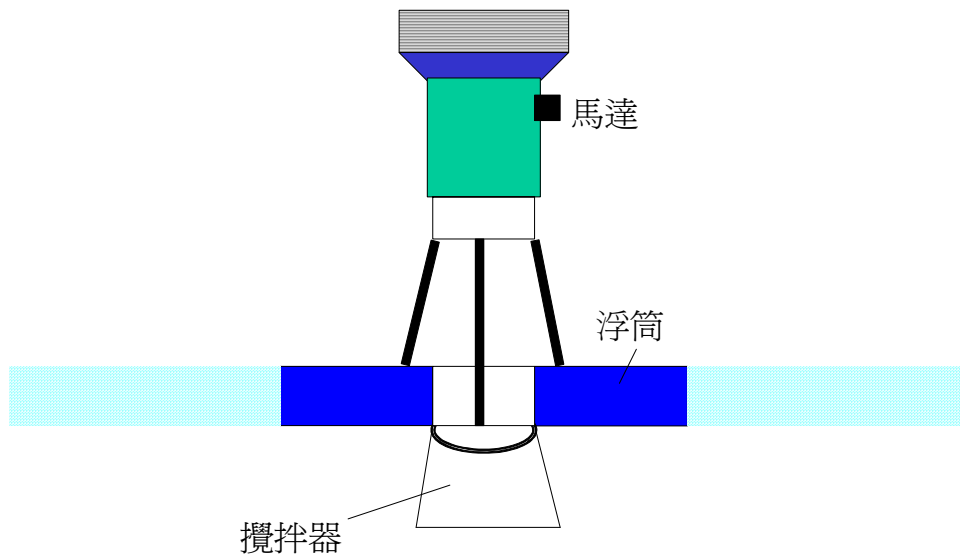


圖 6.2-1、高速機械式水面攪拌曝氣系統

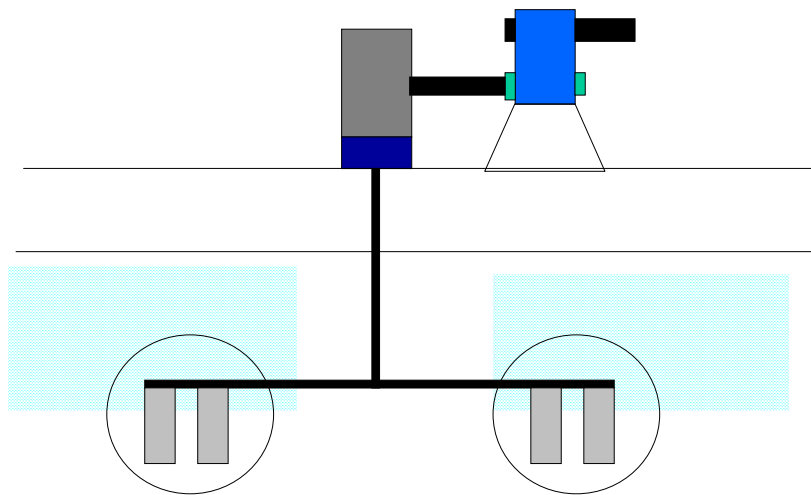


圖 6.2-2、低速機械式水面攪拌曝氣系統

(二) 噴射式曝氣系統

這是目前最普遍使用之河川曝氣方式，然而由於耗電量大，再加上攪拌深度受到限制，因此目前之使用案例已逐漸趨向於應用在小面積，低水位水體之曝氣，其主要設施如圖 6.2-3 及 6.2-4 所示。本法原理是將空氣由大氣打入水中，其設計主要是針對提高溶氧而設，若在

精確操作情況下，將水氣比調整控制在最佳狀態下，本系統可達到相當理想的效率，本法具安裝容易可靈活調配等優點，不過由於本系統之操作人員素質要求較高，其操作維護費亦高，因此在選擇上並非為優先考慮使用之系統。

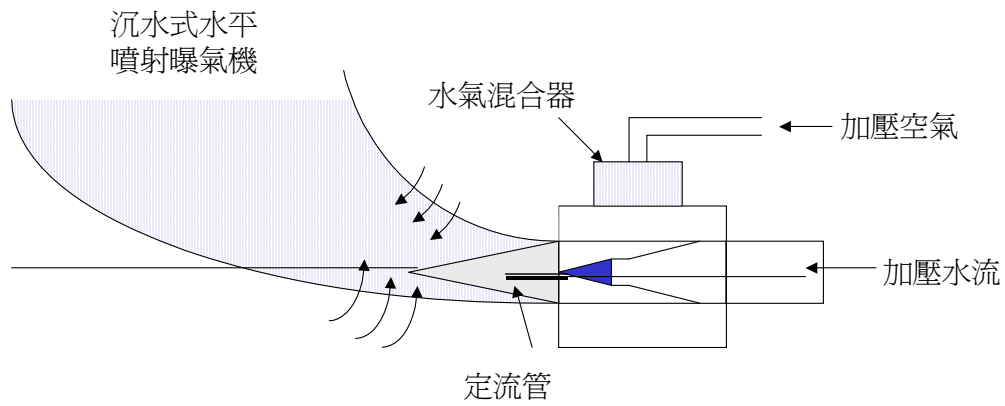


圖 6.2-3、噴射式曝氣系統

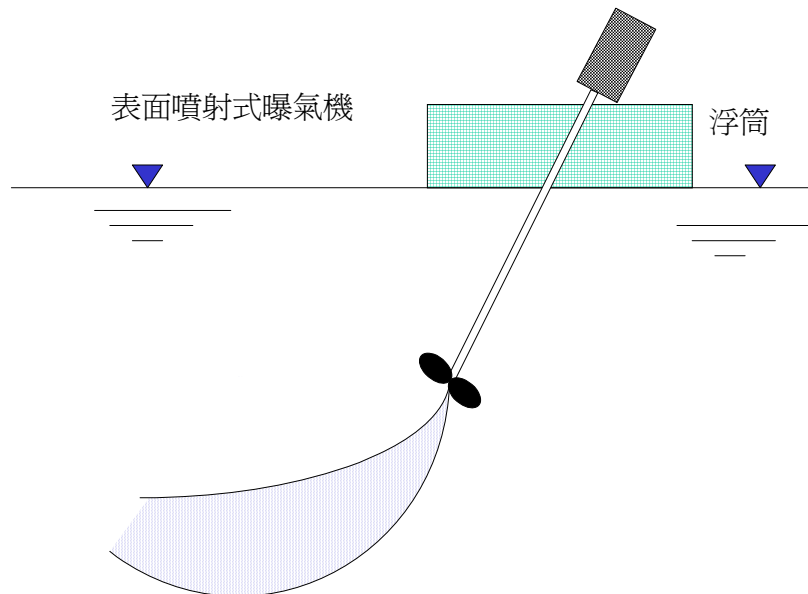


圖 6.2-4、表面噴射式曝氣系統

(三) 固定式水底曝氣系統

這類曝氣系統是最早期之水底曝氣系統，較原始之粗氣泡系統其散氣裝置安裝在河川底部（如圖 6.2-5 所示），鳳山水庫即採用擴散盤水底曝氣系統，爾後隨著細氣泡散氣系統之開發成功，目前多採細氣

泡裝置做為水體曝氣系統，澄清湖水庫即採用此種曝氣系統（如圖 6.2-6）本法主要利用空壓機提供氣體，並利用供氧系統將空氣注入湖底，經由粗或細孔擴散器而產生氣舉(Air Lift)作用，以達曝氣效果，並且可提供生化需氧量（BOD）之氧缺乏量及除去水中有毒氣體。由於此系統在水底中不具轉動機械，故在操作上僅需維護岸邊之供氣系統。再者，此法亦可將擴散管置於任何地點或任何深度，以達最大曝氣效果，故當今廣為使用。

然而由於河川或水庫底部不夠平坦，為求曝氣之均勻度，必須安置許多管線及控制閥，另外在維修時可能需潛水員的支援，因此在許多案例上亦受到局限，操作初期，由於河水混合與循環作用，河床底層具高 BOD 及低溶氧之河水會被提起，而發生溶氧驟降現象，需依過去經驗加以調整使用。

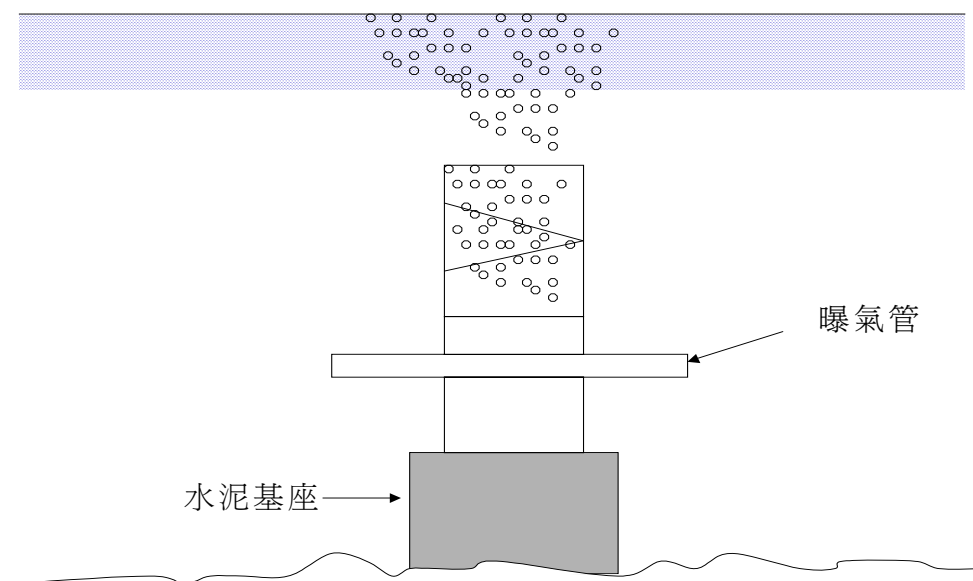


圖 6.2-5、固定式水底粗氣泡曝氣系統

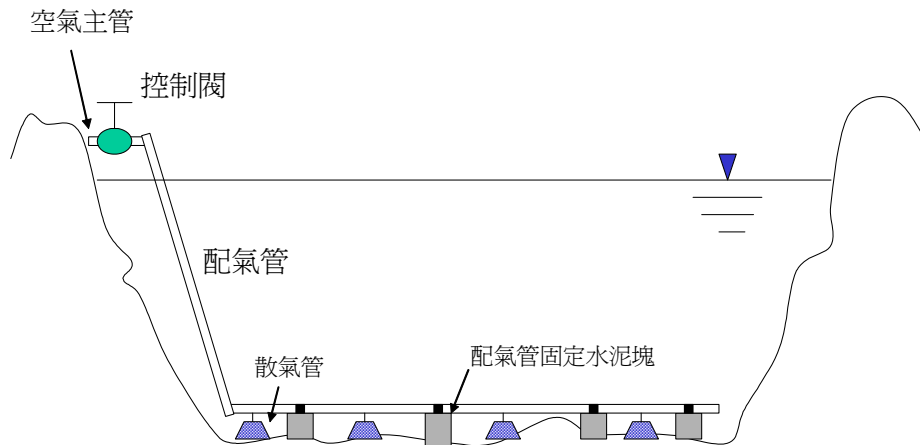


圖 6.2-6、固定式水底細氣泡曝氣系統

(四) 浮動式水底曝氣系統

此一曝氣系統於最近幾年來發展成功並且大受曝氣系統使用單位歡迎（如圖 6.2-7 所示），其主要原理在整個系統之主配氣管均浮在水面，而散氣單元則以一致的深度，懸浮在接近河底處，其主要優點在於曝氣深度固定，不受河底起伏之影響，鼓風機之選擇彈性大、效果佳，再加上本系統可以在水面從事維修工作，因此目前此類系統已有取代其他系統之趨勢，但此方法必須考慮河川水位及其排洪能力。

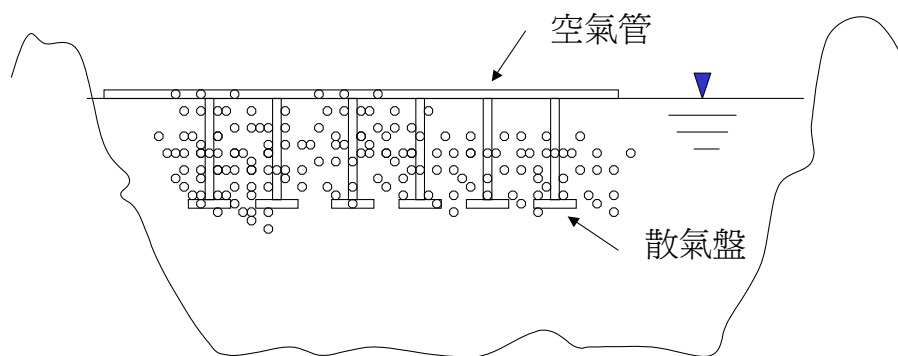


圖 6.2-7、浮動式水底曝氣系統

(五) 泵浦及加壓曝氣法

泵浦及空壓系統主要用於局部河川曝氣。其方法是將大量缺氧之河水抽取至岸上，經壓縮空氣曝氣後產生過飽和現象，再回送到河川，本系統主要原理如圖 6.2-8 所示。此種方法需要泵送及再曝氣雙重動力，因此，此供氧系統較耗費能源，若要達大規模循環，必須由多點處均勻抽取河水才能獲致預期效果。但由於主要設備及管線可置於河岸，可於洪水來時迅速撤離，頗適合台灣的河川使用。

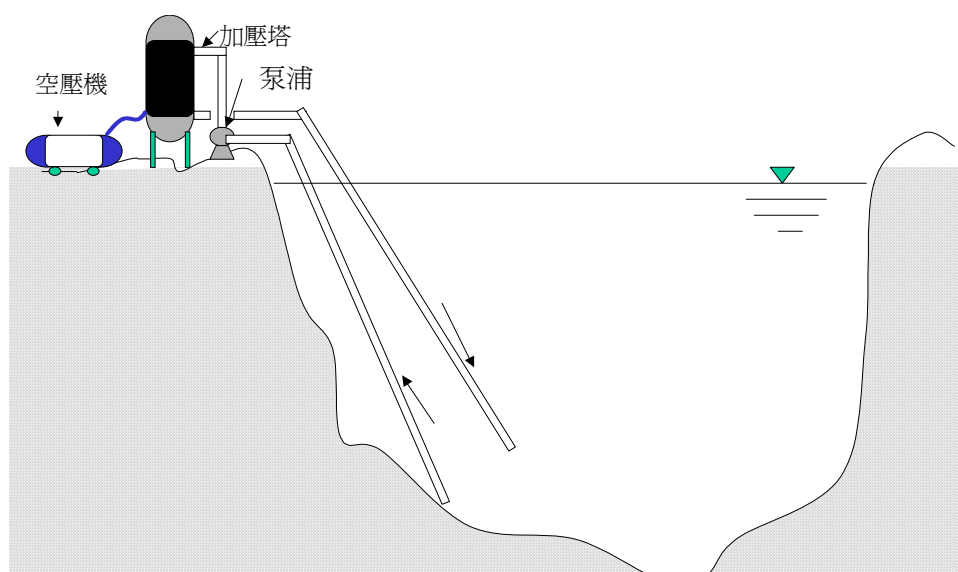


圖 6.2-8、泵浦及加壓曝氣法

二、各種設計系統方案比較

(一) 曝氣系統

曝氣系統之主要目的在於改善河川水質，經過曝氣來強制水體流動，一方面提供生物氧化分解有機物所需的氧。河川曝氣的基本原理主要是藉由少量動力配合流力作用，使水體產生上下循環流動，再藉由氣泡與水之接觸界面氧傳效果，得以改善河川水質。以操作費用、安全性、氧傳輸效率、水位要求性、臭味及操作方便性等方面依權重進行比較，其中以固定式水底曝氣方式總得方為 86 分最高，其比較表如 6.2-1，由分析結果建議使用固定式水底曝氣。

表 6.2-1、曝氣系統比較表

考慮因子 (權重) 得分	操作 費用 (3)	安全性 (5)	氧傳輸 效率 (5)	水位 要求性 (5)	臭味及 操作方便 (3)	總分
機械式攪拌曝氣	5	3	1	1	1	43
噴射式沉水曝氣	4	1	2	2	5	52
固定式水底曝氣	3	4	4	5	4	86
浮動式水底曝氣	2	2	3	3	3	48
加壓溶解曝氣法	1	5	5	5	2	84

(二) 接觸濾材比較

在曝氣系統內增加接觸濾材，主要目的在於提供微生物附著面積，提昇污水處理效率，尤其是針對 BOD 的處理效果。一般接觸濾材有：浮動式濾材、蜂巢式濾材、軟式接觸濾材及日式繩狀濾材等，依據 BOD 去除率等方面進行比較，表 6.2-2 為各種人工濾材比較，由分析結果建議使用軟式繩狀接觸濾材。

表 6.2-2、人工濾材比較表

項目	濾材	浮動式濾材	蜂巢式濾材	軟式接觸濾材	日式繩狀濾材
1. BOD 去除率		80~90%	85~90%	85~95%	85~95%
2. 水氣、氣量負荷變化的隱定性		中：因慮材相互推擠易成短流	中：硬質固定式濾材，調節性較差	高：水流動性佳，可獲得較穩定性	同左
3. 污泥膨化現象比較		少：發生在短流發生處	少：發生在短流現象時	無：運行中無此現象產生	同左
4. 污泥迴流情形		無	無	無：但可進行污泥迴流，以提高效率	同左
5. 日常運行的情形		易：需注意短流，造成處理不良	易：需定期返沖洗防止堵塞	易：無短流現象且無堵塞情形	同左
6. 運行成本比較		中	中	較低	同左
7. 佔地面積		中	中	最小	同左
8. 二次公害		會：材質有 PVC，不能焚毀會產生戴奧辛，只能掩埋	會：材質有 PVC，不能焚毀會產生戴奧辛，只能掩埋	不會：材質為 P.P.耐龍，屆滿使用年限可經焚化爐焚毀，不會產生戴奧辛，最終處理最方便。	同左
9. 清除作業		不易：體積龐大	不易：體積龐大	容易：可一次牽引拖拉完畢	同左

三、閘門設備型式比較

由於一般渠道內流水深度都很淺，沒有足夠的停留時間讓微生物去分解有機物，於是利用閘門方式阻隔流水抬高水位，提供足夠的停留時間讓微生物去分解有機物，閘門設備型式較常見的有滑動閘門、橡皮壩及傾倒閘門(油壓式)等，由於橡皮壩壩體為橡膠製，蓄水時用鼓風機使橡皮壩鼓脹，大雨溪水暴漲可洩氣使壩體躺平排除污砂等優點適合用於排水道上，建議使用建議使用橡皮壩。

四、接觸曝氣法之設計理念及計算

(一)水體氧傳輸效率

圖 6.2-9 是不同水深下水體氧傳輸效率關係圖；由設計水深 1.5，airflow 為 $3\text{Nm}^3/\text{hr}/\text{disc}$ ，參照下圖可以推算出設計水體氧傳輸效率為 12%。

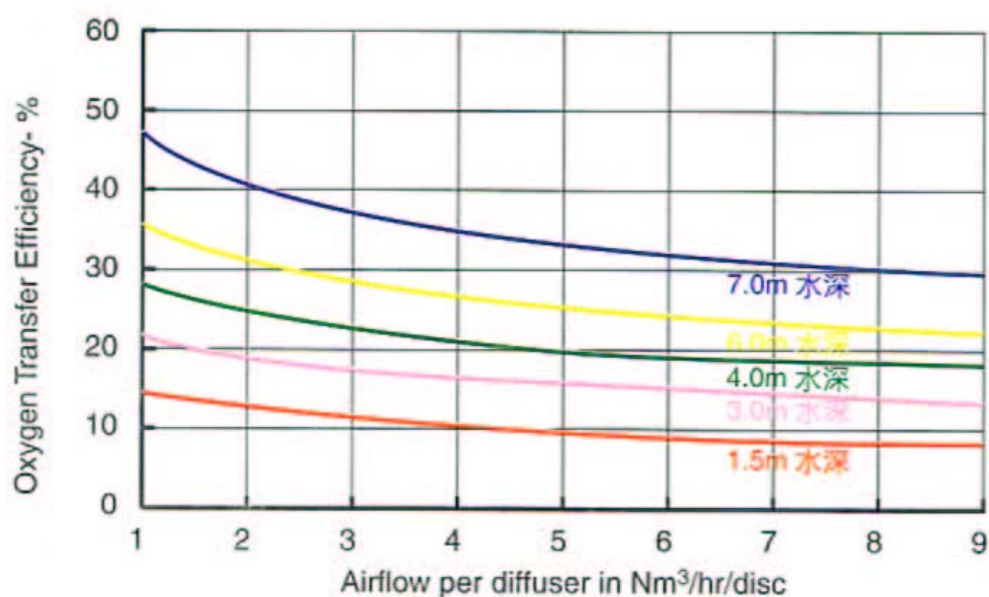


圖 6.2-9、水體氧傳輸效率圖

表 6.2-3、閘門設備型式比較表

攔河壩 閘門型式	照片	適用位置說明	優點	缺點	費用 比較
滑動閘門		<p>適用於河川、海堤水壩及市區抽水站，作防潮制水灌溉用。 最為廣泛使用之型式。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作容易 2. 維修方便。 3. 構造鋼構，使用壽命長。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 吊門機與吊桿突高，影響景觀。 2. 外露之吊門機及閘門屬不銹鋼材質容易被盜。 	0.8
橡皮壩		<p>適用於平緩水流之河川，作為攔河蓄水用。 壩體為橡膠製，蓄水時用鼓風機使橡皮壩鼓脹，大雨溪水暴漲可洩氣使壩體躺平排除污砂。 國內使用已有 10 年以上實績。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作容易。 2. 維修方便。 3. 構物與環境融合不影響景觀。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 壩體材質是橡膠製，有刺破之慮，須做補修。 2. 造價稍高。 	1
傾倒閘門 (油壓式)		<p>適用於河川攔河蓄水用，壩體為鋼構，以油壓缸驅動。 目前國內尚無實績。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作容易。 2. 外部構造簡單，不影響景觀。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 油壓設備維護較不易。 2. 造價最高。 	1.2

(二) 西區接觸濾材設計及計算：

一、處理水質背景資料

設計處理水質 (BOD) : 42.9mg/l

設計處理水量 (Q) : 19000 CMD

廢水原水 BOD₅ 污染量 : 815.1 Kg/day

二、設計處理削減量

設計放流後 BOD₅ 污染量削減率 20% :

則每日可削減量為 815.1 Kg/day × 20 % = 163 Kg/day

三、濾材處理 BOD₅ 負載量

設計 BOD volumn loading (Lv) = 0.5 kg/ m³ · D

則 $L_v = 163 / V \rightarrow 0.5 = 163 / V \rightarrow V = 163 / 0.5 = 326 \text{ m}^3$

四、濾材設計長度

檔水後水位高為 1.5m，設計濾材高度 1m，西渠排水渠道寬度為 8m，則濾材填充長度 = $326 / 1 / 8 \doteq \underline{40 \text{ m}}$

五、接觸池氧總需求量

估計流速 : $19000 \text{ CMD} / 86400 / 6 / 1.5 \times 100 = 2.44 \text{ m/s}$

接觸池單位體積溶氧需求量 : $0.9 \text{ kg-O}_2 / \text{m}^3 \cdot \text{D}$

接觸池氧總需求量 = $0.9 \text{ kg-O}_2 / \text{m}^3 \cdot \text{D} \times 326 = 293.4 \text{ kg/D}$

六、接觸池空氣需求量

設計水體氧傳輸效率 12%

接觸池空氣需求量 = $293.4 / 32 / 0.21 \times 22.4 / 1440 / 0.12 = 5.66 \text{ CMM}$

取 15% 安全係數 6.5 CMM @ 1750 mmAq

七、散氣盤需求量

設計單一散氣盤曝氣量 : 0.06 CMM

散氣盤需求量 : $6.5 \text{ CMM} / 0.06 \text{ CMM} = \underline{108 \text{ pcs}}$

(三)北區排水接觸濾材設計及計算

一、處理水質背景資料

若將後湖工業區事業廢水和荖藤里大寶鎮社區生活廢水納入計算，則設計處理水量 (Q)：

- 1.後湖工業區事業廢水：500 CMD
- 2.荖藤里大寶鎮社區生活廢水：507.2 CMD
- 3.北區排水：32800 CMD

合計水量：33807.2 CMD

北區排水處理水質 (BOD)：18.1mg/l

二、設計處理削減量

廢水原水 BOD₅ 污染量：

- 1.後湖工業區事業廢水：15 kg/day
- 2.荖藤里大寶鎮社區生活廢水：105.6 kg/day
- 3.北區排水：593.7 kg/day

合計 BOD₅ 污染量：714.3 kg/day

設計放流後 BOD₅ 污染量削減率 20%：

則每日可削減量為 714.3 kg/day x 20 % = 142.86 kg/day

三、濾材處理 BOD₅ 負載量

BOD volumn loading (Lv) = 0.5 kg/m³ · D

$L_v = 142.86 / V \rightarrow 0.5 = 142.86 / V \rightarrow V = 142.86 / 0.5 = 285.72 \text{ m}^3$

四、濾材設計長度

檔水後水位高為 1.5m，設計濾材高度 1m，渠道寬度 9M

濾材填充長度 = 285.72 / 1 / 9 = **32 m**

五、接觸池氧總需求量

流速：33807.2 CMD / 86400 / 9 / 1.5 × 100 = 2.9 m/s

接觸池單位體積溶氧需求量：0.9 kg-O₂ / m³ · D

接觸池氧總需求量 = 0.9 kg-O₂ / m³ · D x 285.72 = **257.2 kg/D**

六、接觸池空氣需求量

設計水體氧傳輸效率 12%

接觸池空氣需求量 = $257.2/32/0.21 \times 22.4/1440/0.12 = 4.96$ CMM

取 15%安全係數 5.7 CMM @ 1750 mmAq

七、散氣盤需求

設計單一散氣盤曝氣量：0.06 CMM

散氣盤需求量：5.7 CMM / 0.06 CMM = **95 pcs**

6.3 規劃設計內容

一、接觸曝氣系統設計各單元內容

(一)系統設備單元

1. 薄膜細泡式散氣設備

薄膜細泡式散氣設備之相關規定如下：薄膜細泡式散氣設備 (Fine Bubble Diffuser, Membrane Type) 其附屬設備如進氣管線、歧管、分配管、散氣器組配件、支撐架等以及所有必須之相關配件。依據中國國家標準 (CNS)：(1)CNS 5802 G3119 機械結構用不銹鋼鋼管；(2)CNS 6331 G3124 配管用不銹鋼鋼管。底下為相關名詞定義：(1).流量：本規範所定義之空氣流量其單位均為 m³/min (立方公尺每分鐘)，而空氣之性質均為 35°C、1atm (大氣壓力) 及相對溼度為 80% R.H.。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。(2).SOTR：標準傳氧效率 (Standard Oxygen Transfer Rate) (SOTR)，定義為於 20°C、1atm 及溶氧量為 0 之清水下之傳氧效率。(3).SOR：標準需氧量 (Standard Oxygen Requirement) (SOR)，係指經考慮各項環境因子後，污水中實際的需氧量，這些考慮的因子包括水溫、高程、散氣器浸沒深度、 α 值、 β 值以及溶氧量等。(4).水深：(Side water Depth) 係指池槽底部至水面之深度。

在散氣設備設計條件，設計空氣量全部散氣設備需求之最大空氣量應不超過 348/北區及 390/西區 m³/H。設備製造廠商可在此上限空氣供給量範圍內自行決定所需之空氣量，但設計之 SOTR 不得低於 20%。散氣器壓力損失在設備製造廠商設計之空氣量下，散氣器之壓力損失於每組操作風量之下不得大於 700mm Aq (扣除單向防逆閥

門)。混合狀況：完全混合，保持固體物懸浮。其他設計要求：散氣設備本身應不需要動力供應。散氣器及所有附屬配件應由設備製造廠商依符合本款設計條件之要求進行設計並提供所需安裝之數量及位置。若提供散氣管組合，需以騎馬鞍座（4"）懸吊 2 支散氣管，得以不需加設水氣吹出裝置。散氣器組件之製造廠商應提出書面保證，除保證其產品若有任何材料、製造上的缺陷，將負責無償更換外，並保證至少 1 年之正常使用壽命。散氣設備及其附屬設備應能設計成能在室外無保護、遮蔽設施下連續全負荷運轉，污水之水溫、壓力、污染物質、空氣之溫度及壓力等情況均須列入考慮。散氣器並應能在設計之最大負荷下連續運轉而不至扭曲、變形、疲乏及破損。散氣器組件（Diffuser Assemblies）應為設備製造廠商之標準品，可為盤型（Disc Type）或管型（Tubular Type），但均須為非阻塞型薄膜細泡式設計之產品。薄膜材質為乙烯丙烯二量體（EPDM），其穿孔之彈性薄膜應可產生足夠細小之氣泡，在停止打氣時，同時可達到逆止功能（Backflow Prevention）之外，薄膜表面應可防止微生物附著生長。散氣器各組件的分解、更換、組合及與分配管之連接皆無須使用任何特殊之工具，薄膜部份並應可單獨更換。

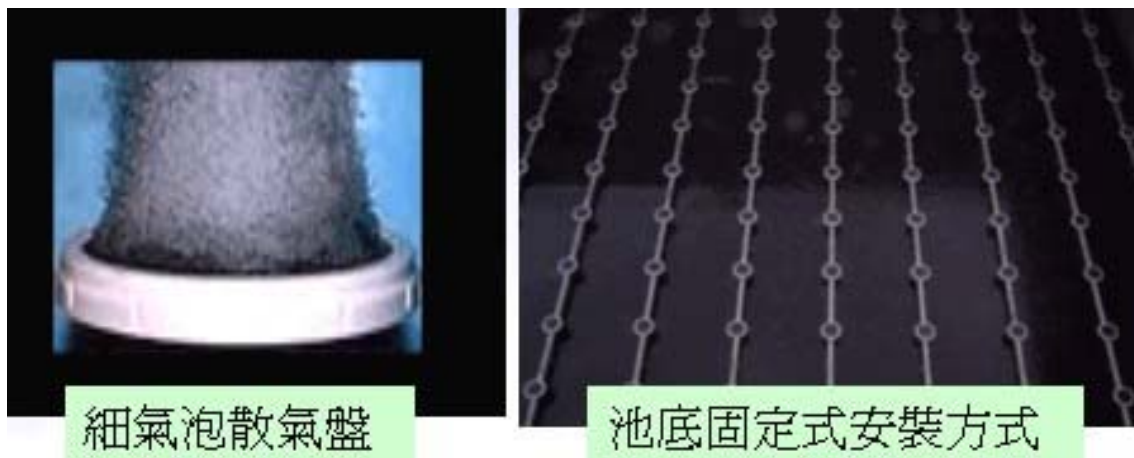


圖 6.3-1、細氣泡散氣盤介紹圖

2. 繩狀接觸濾材材質

繩狀接觸濾材（Contact Media, Rope Type）其附屬設備如支撐架等以及所有必須之相關配件。依據中國國家標準：（CNS）(1)CNS 5802 G3119 機械結構用不銹鋼鋼管；(2)CNS 6331 G3124 配管用不銹鋼鋼管。繩狀接觸濾材材質：中心為耐隆纖維、外圍為 PP 纖維、懸吊或支撐架為 ANSI SUS 304 以上。繩狀接觸濾材本身應不需要動力供應。保固：繩狀接觸濾材之製造廠商應提出書面保證，除保證其產品

若有任何材料、製造上的缺陷，將負責無償更換外，並保證至少[1]年之正常使用壽命。功能：繩狀接觸濾材及其附屬設備應能設計成能在室外無保護、遮蔽設施下連續全負荷運轉，污水之水溫、壓力、污染物質、空氣之溫度及壓力等情況均須列入考慮。散氣器並應能在設計之最大負荷下連續運轉而不至扭曲、變形、疲乏及破損。設計與製造支撐架材質為不銹鋼（SUS 304），支撐架之強度及數量均應足夠支撐散氣器組件及其管線，其設置之間距並不得大於[2]m，且可抵抗管線膨脹收縮所引起的應力。支撐架須以不銹鋼（SUS 304）螺栓固定於地面,且須配合槽底地面情形使所有散氣器之表面保持水平在同一高程上。

表 6.3-1、繩狀接觸濾材規範條件

型式	Bio-cord
抗拉強度	74Kg 以上
比表面積	170m ² /m ³
尺寸	直徑 50mm 以上

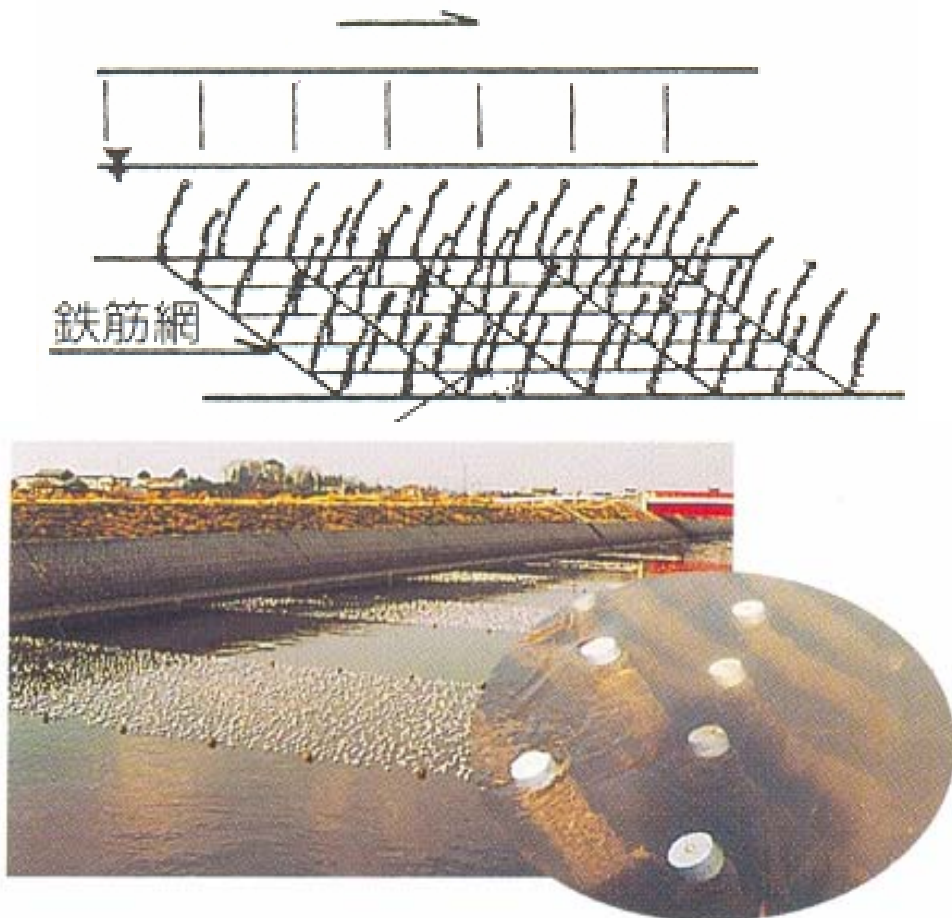


圖 6.3-2、繩狀濾材及布置方式

(二)進流水質及放流水質

依據規劃之接觸曝氣特性概估可達成之處理效率，規劃設計進流水水質水量及可達成之目標處理水質。

表 6.3-2、原處理水質水量要求表

項次	污染源	排入處	污水量 (CMD)	BOD污染量 (kg/day)	BOD總污染量 (kg/day)	BOD削減率 (%)
1	荖藤里大寶社 區生活污水	牛稠溪橋 上游箱涵	507.2	105.6	714.3	>20
	後湖工業區事 業廢水	牛稠溪橋 下方	500	15		
	北區排水	莊敬橋	32800	589.7		
	小計		33807.2			
2	西區排水	通港橋	19000	815.1	815.1	>20

(三)渠道長度需求

根據 BOD volumn loading (L_v) 每日約 0.5 kg/m^3 ，由於 $L_v = \text{BOD 濃度} \div \text{所需的人工濾材布置體積 } V$ ，再將人工濾材布置體積 V 除以渠道寬和設計水位高，即可得出規劃所需之渠道長度，其中西區排水設計渠道長度為 40m，北區排水設計渠道長度為 32m。

(四)散氣盤需求量

由於接觸池單位體積溶氧需求量每日約為 $0.9 \text{ kg-O}_2/\text{m}^3$ 乘上人工濾材布置體積 V ，可得接觸池氧總需求量，在按照設計水體氧傳輸效率 12%，則可換算出接觸池空氣需求量，取 15%安全係數，可估算出所需空氣量，由於設計單一散氣盤曝氣量約為 0.06 CMM，因此所需空氣量除以設計單一散氣盤曝氣量，可計算出散氣盤需求量，其中西區排水設計散氣盤需求量為 108 pcs，北區排水設計散氣盤需求量為 95 pcs。

二、西區排水規劃設計

西區排水附近多為農地或荒地，僅有一戶人家和幾間倉庫，其航照示意圖如圖 6.3-3 所示，曝氣系統規劃施工位置如圖 6.3-4，由於西區排水污水來源以本市生活污水為主，利用曝氣系統搭配接觸濾材，可設置處理面積約 $40 \times 8 \text{ m}^2$ ，其設計處理流程如圖 6.3-5 所示，而處理設備平面布置情形如圖 6.3-6 所示。

處理流程規劃：前置攔污繩→曝氣設備及人工濾材放置區→滯留一定時間後→放流至朴子溪

為提昇接觸曝氣法之去除效率，將利用橡皮壩或閘門系統提高水位至 1.5 公尺。在濾材組合方面同樣建議水平組合鋪放，曝氣槽尺寸方面：共一個槽，每槽寬為 8m，每槽總長為 40m，槽深度為 1.5m。

- (一) 原水進流量：初步規劃原水進流量約 19,000CMD。
- (二) 水質處理工法：固定式水底細氣泡曝氣系統搭配人工濾材。
- (三) 水利停留時間：36 分鐘。
- (四) 預估出流水質：BOD < 30mg/L、NH₃-N < 19mg/L、DO > 3mg/l。
- (五) 預估污染削減量：BOD 削減量約為 20%，每年削減 BOD 量約為 51,874KG，氨氮亦可削減率可達 20%以上，氨氮削減達 32,456kg/year。
- (六) 水資源處理方式：放流至朴子溪。
- (七) 預估效益：水質淨化、民眾環境教育。

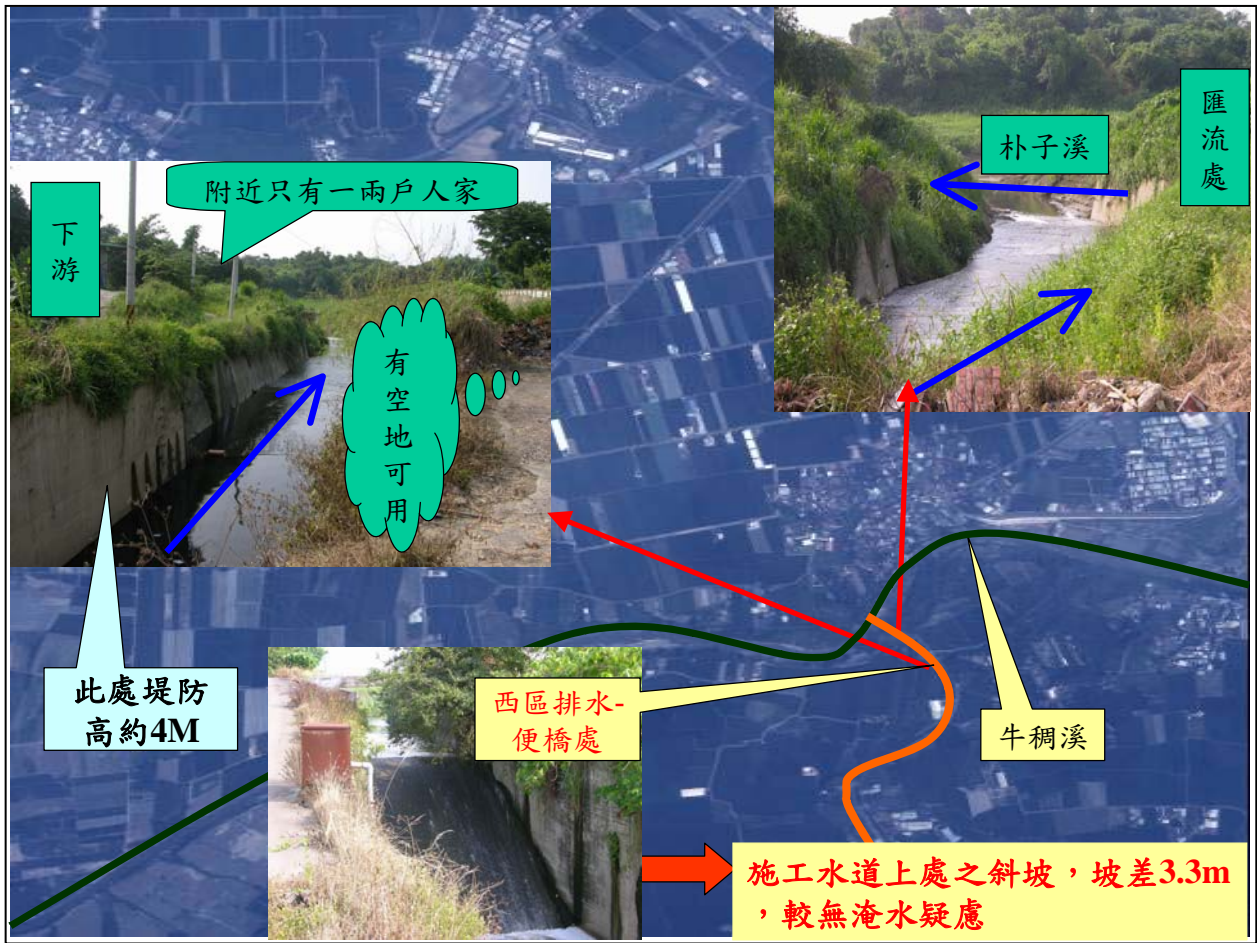


圖 6.3-3、西區排水航照示意圖

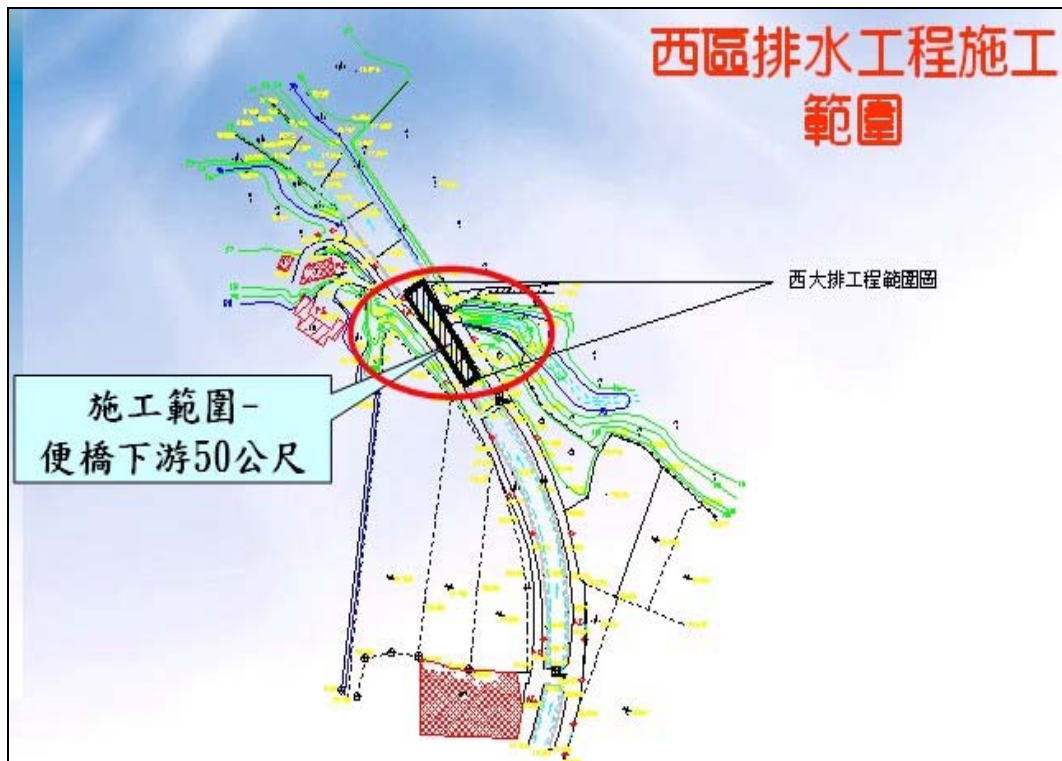


圖 6.3-4、西區排水施工位置圖

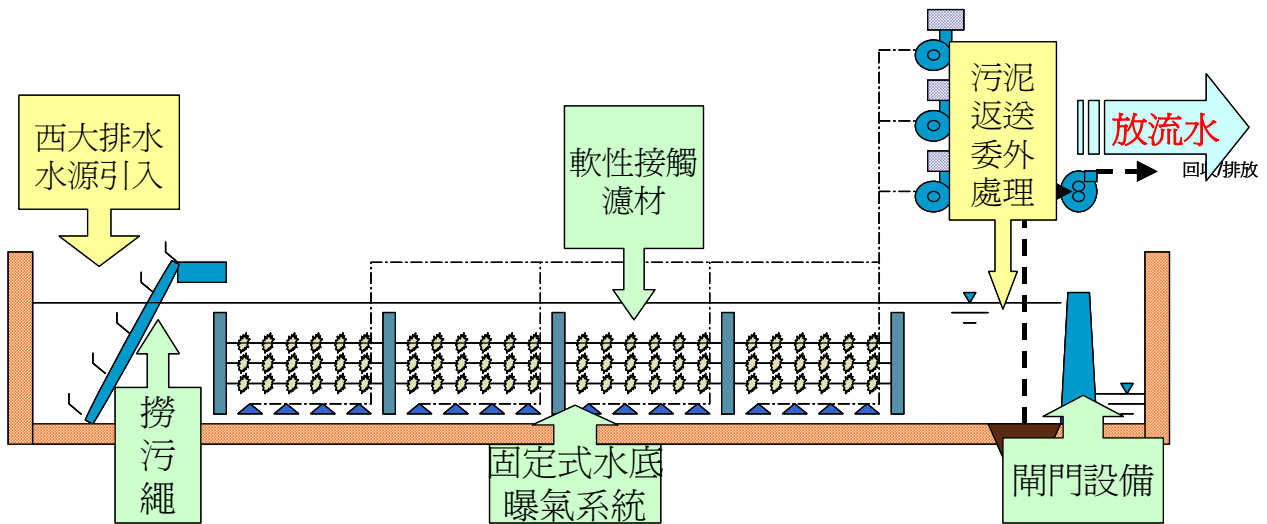


圖 6.3-5、西區排水水質改善工程處理流程圖

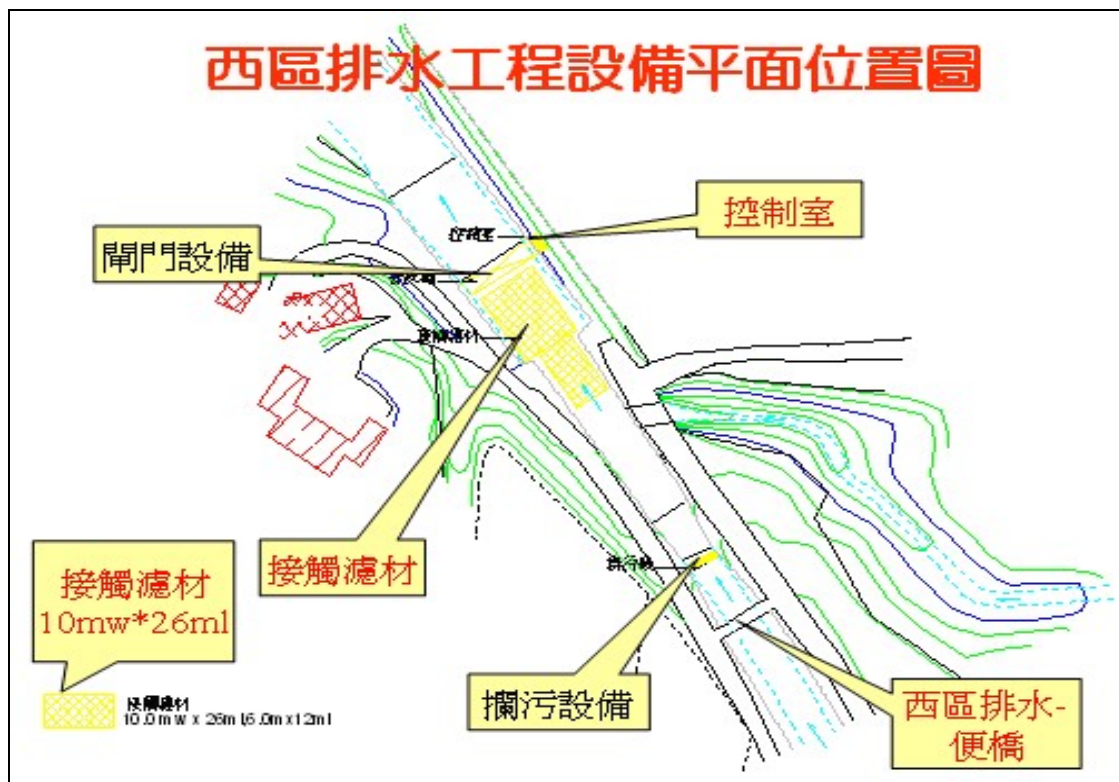


圖 6.3-6、西區排水工程設備平面位置圖

三、北區排水規劃設計

北區排水位於村莊內，規劃設施位置為莊敬橋旁，附近為農田和荒地，距離最近住戶約有 30m~50m，其航照示意圖如圖 6.3-7 所示，曝氣系統規劃施工位置如圖 6.3-8，另外可考慮搭配截流大寶鎮社區生活污水與後湖工業區廢水至北區排水處理，由於北區排水污水來源以本市生活污水為主，利用曝氣系統搭配接觸濾材，可設置處理面積約 $32 \times 12 \text{ m}^2$ ，其設計處理流程如圖 6.3-9 所示，而處理設備平面布置情形如圖 6.3-10 所示。

處理流程規劃：前置攔污設備（撈污繩）→曝氣設備及人工濾材放置區→滯留一定時間後→放流至朴子溪

為提昇接觸曝氣法之去除效率，將利用橡皮壩或閘門系統提高水位至 1.5 公尺。關於軟式繩狀濾材組合方面建議水平組合鋪放；曝氣槽尺寸方面：共一個槽，每槽寬為 9m，每槽總長為 32m，槽深度為 1.5m。

- (一) 原水進流量：初步規劃原水進流量約 32,800CMD。
- (二) 水質處理工法：固定式水底細氣泡曝氣系統搭配人工濾材。
- (三) 水利停留時間：18 分鐘。
- (四) 預估出流水質：BOD < 20mg/L、NH₃-N < 10mg/L、DO > 3mg/l。
- (五) 預估污染削減量：BOD 削減量約為 20%，每年削減 BOD 量約為 58,902KG，氨氮亦可削減率可達 20%以上，氨氮削減達 30,888kg/year。
- (六) 水資源處理方式：放流至朴子溪。
- (七) 預估效益：水質淨化、民眾環境教育。

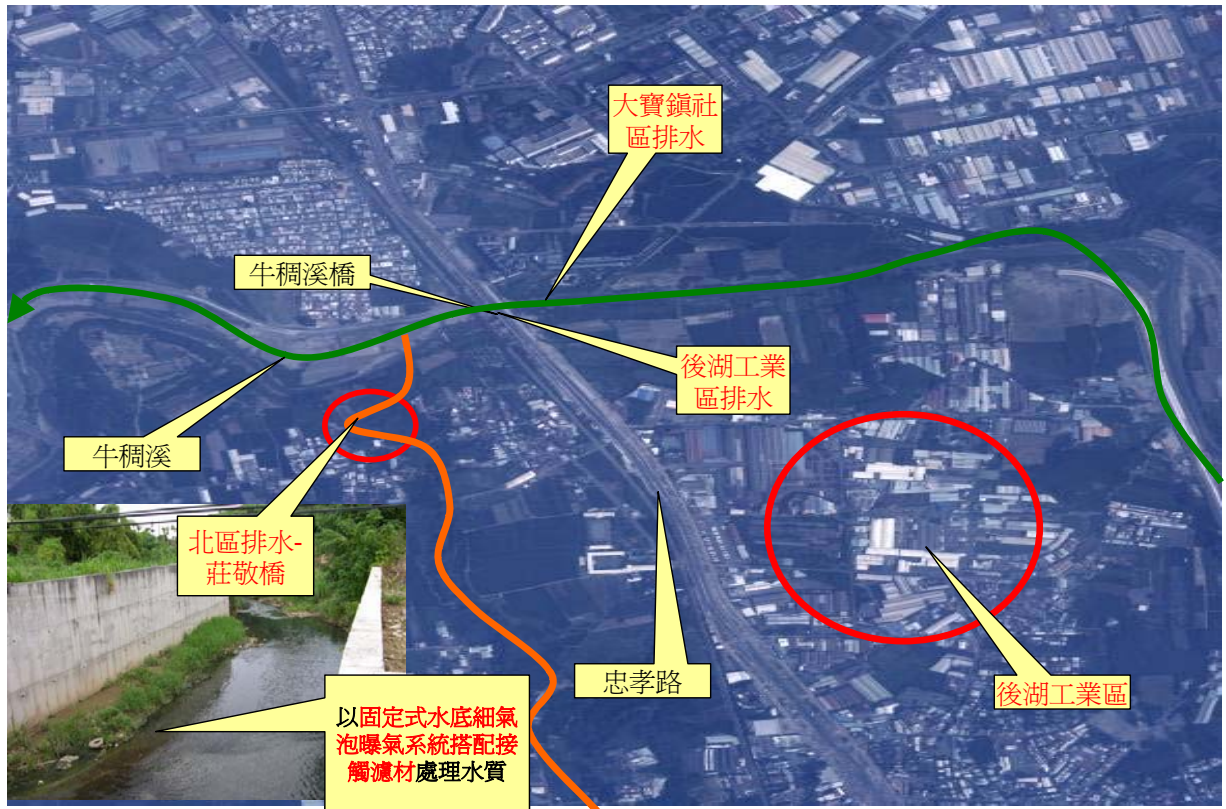


圖 6.3-7、北區排水航照示意圖

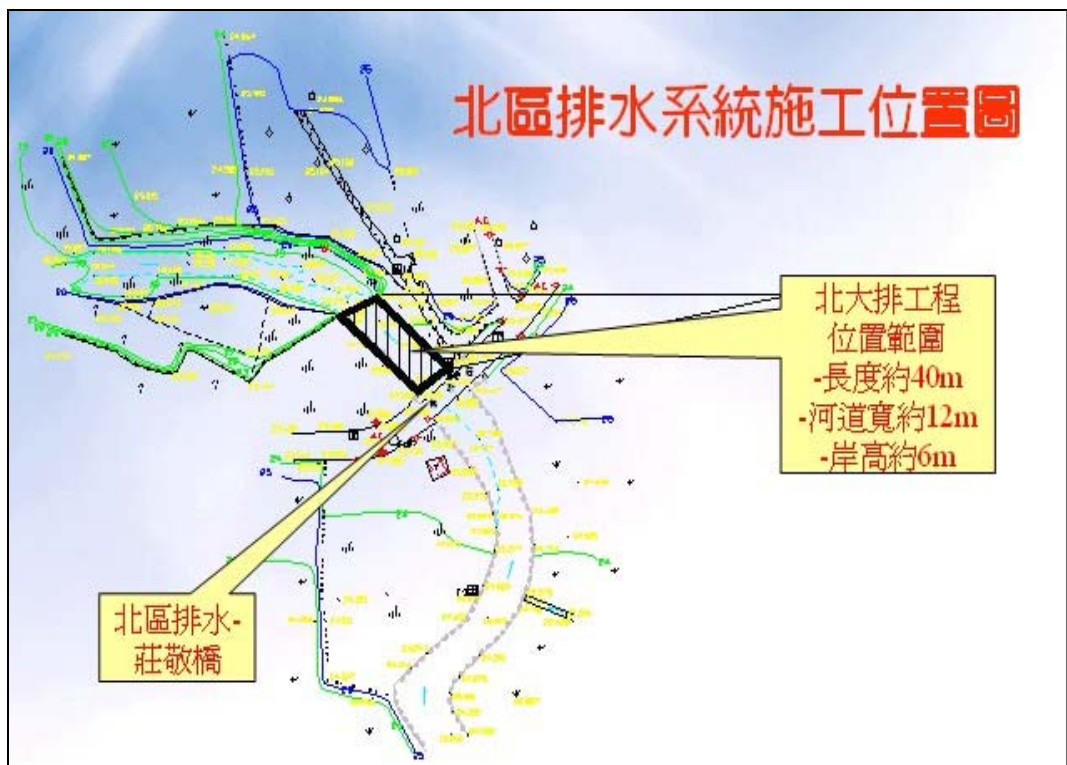


圖 6.3-8、北區排水施工位置圖

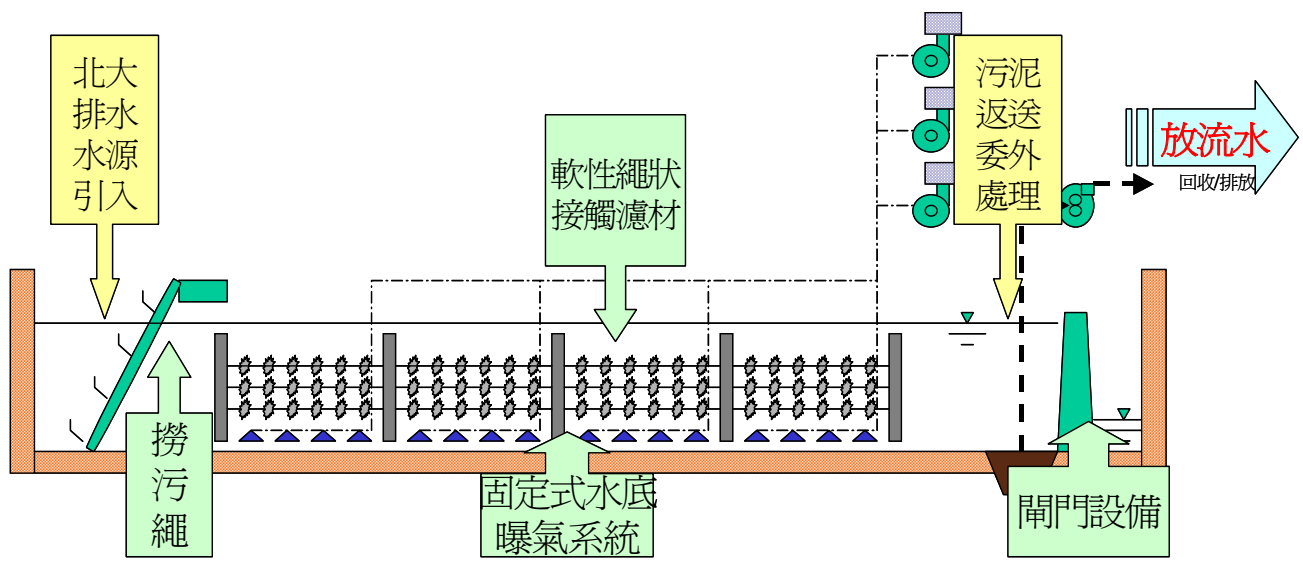


圖 6.3-9、北區排水水質改善工程處理流程圖

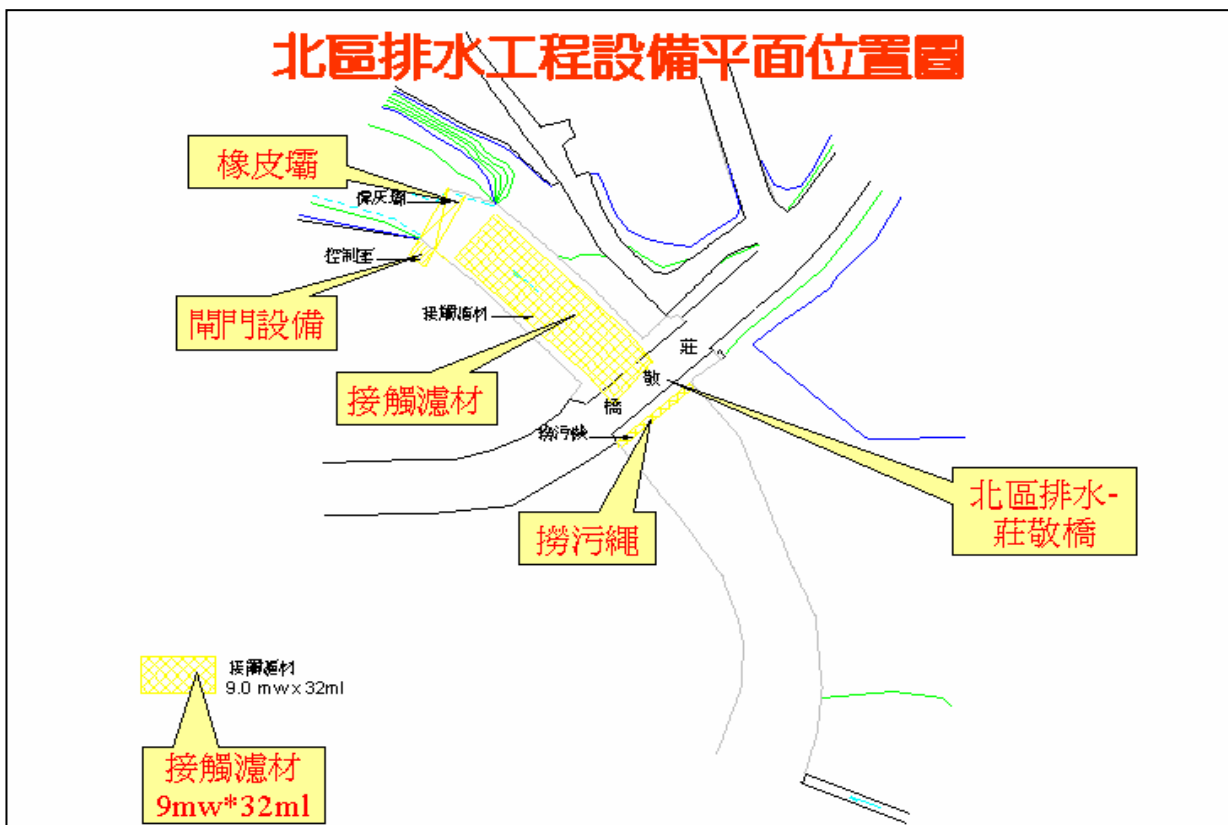


圖 6.3-10、北區排水水質改善工程設備平面位置圖

四、泥沙淤積影響說明

(一) 西大排水

西區排水系統上游段為市區內，採用雨水下水道系統，明渠部分僅後半段區域，入流的泥沙有限，並且於橡皮壩前有設置污泥槽可經常清理污泥及泥沙。此外西區排水為生活廢水排水，上游泥沙量相對低；同時本工程採組裝式設計，方便拆解配合暴雨預警系統可降低暴雨造成機械設備受損的機率，若有泥沙淤積情形，亦能拆除清洗。

(二) 北大排水

北區排水系統上游段為市區內，採用雨水下水道系統，明渠區域較西區排水大，且部分區段為自然邊坡，可能入流的泥沙相形之下會高出西區排水許多，但因本工程採組裝式設計，方便拆解配合暴雨預警系統可降低暴雨造成機械設備受損的機率，若有泥沙淤積情形，亦能拆除清洗。並且於橡皮壩前有設置污泥槽可經常清理污泥及泥沙。

五、水位抬升影響分析

為提昇接觸曝氣法之去除效率，所以利用橡皮壩或閘門系統將水位提高至 1.5 公尺，由於水位抬高後恐有影響排水能力或造成附近排水系統失靈，因此分別針對兩排水系統作此方面影響分析。

(一) 西大排水

1. 暴雨水位預估：

西大排水集水面積有 458 公頃，按照單日最大降雨量約為 25.3 cm/Day，可產生的排水總量： $4580000 \times 0.253 = 1158740$ CMD，可換算成流量為 13.41 CMS，參照設計流速為 0.6 M/S，西大排水渠道寬為 6 M，則可估算出水深： $13.41 \text{ CMS} / 6 / 0.6 = 3.73 \text{ M}$ ，3.73 M 加上閘門系統高 1.5 M 等於 5.23M，而西大排水渠道高為 6 M，故在安全範圍內。

2. 水位抬昇影響分析

西區排水在規劃施設段前渠道有一坡降約為 3.3M，故水位抬昇 1.5 M 經採用水理計算模式推估，並不會往上游影響。詳細水理計算內容參見附件八。

(二) 北大排水

1. 暴雨水位預估：

北大排水集水面積有 1057 公頃，按照單日最大降雨量約為 25.3 cm/Day，可產生的排水總量： $10570000 \times 0.253 = 2674210$ CMD，可換算成流量為 30.96 CMS，參照設計流速為 0.6 M/S，北大排水渠道寬為 9 M，則可估算出水深： $30.96 \text{ CMS} / 9 / 0.6 = 5.7 \text{ M}$ ，5.7 M 加上閘門系統高 1.5 M 等於 7.2M，而北大排水渠道高為 6 M，故閘門系統設置需能在高水位時降低，例如利用橡皮壩於高水位時能自動傾倒等相似功能之閘門系統。

2. 水位抬昇影響分析

由北區排水地形地貌測量資料可計算出渠道坡度約為 0.005，閘門系統將水位提高約 1.5M，可以估計出可能影響範圍約往上游 300M 的區域，為此沿渠道實地勘查地形與附近排水系統（見圖 6.3-11），發現約距離莊敬橋上游 50M 處有一缺口，此缺口距離渠底約有 2.5M 高，缺口外是一片低窪荒地，再往上游行走約距離莊敬橋上游 200M，此處為人工渠道的盡頭，再上去均為自然護岸，護岸高約有 5~6M，附近未發現有排水系統進入。勘查約距離約 1,000M，下圖 6.3-12 為估計水位抬昇後此區域水位變化情形，第一個圈選區域為莊敬橋下游段即為閘門裝設位置處上 50M 之施工範圍，第二個圈選區域為莊敬橋上游段 300M 處即為可能影響的最遠處。由此可看出水位抬昇 1.5M 並不會造成此區域的排水系統失靈。

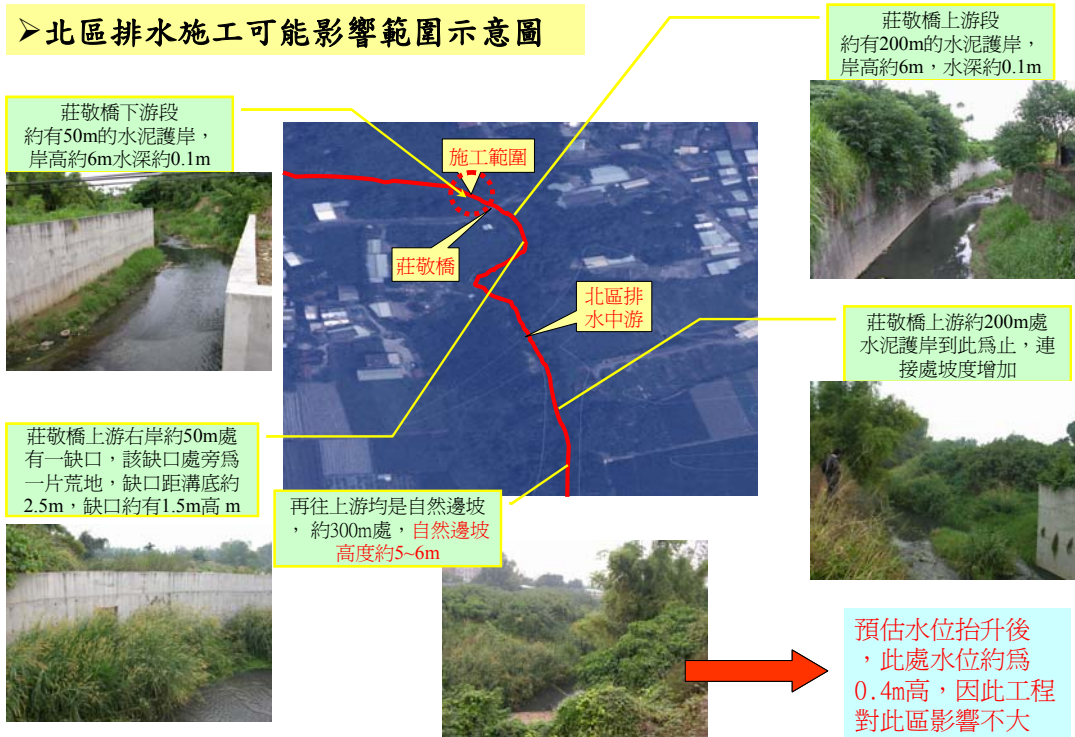


圖 6.3-11、北區排水完工後水位上升影響範圍示意圖

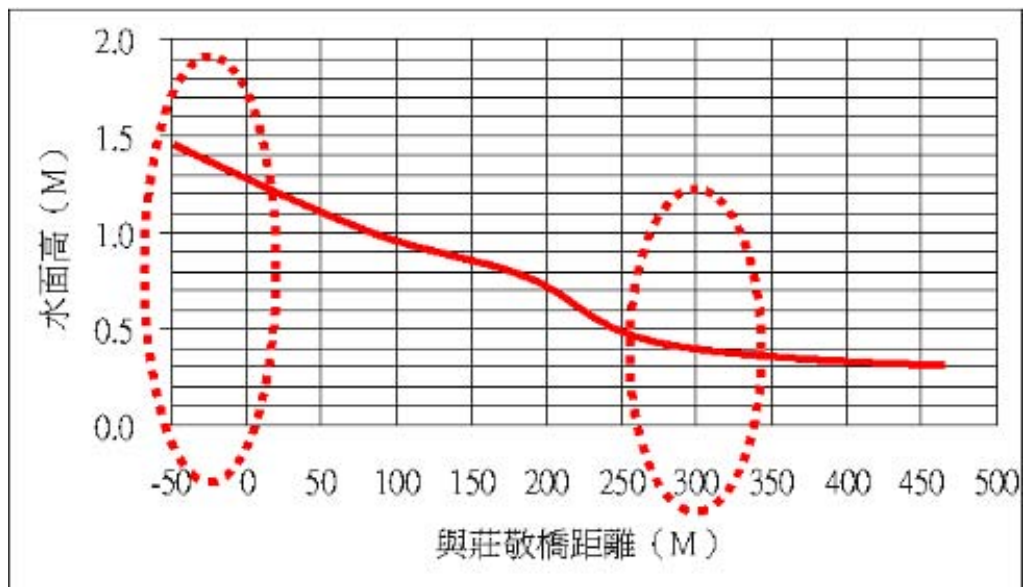


圖 6.3-12、北區排水完工後水位上升與距離曲線圖

6.4 水質處理初步效益評估

選定兩處排水系統規劃場址，設計水體溶氧傳輸效率為 12%，預定場址污染削減效益評估如下說明。

一、污染削減成效

北大排水約有 32,800 CMD，入流水 BOD 水質為 24.6mg/L（93 年度水質平均），每日 BOD 汙染量約為 806.9 (KG/D)，按照 BOD 去除率約為 20%，則出流水質為 $24.6\text{mg/L} \times (1-0.2) = 19.7\text{mg/L}$ ，BOD 削減量約為 161.376(KG/D)，每年可削減牛稠溪 BOD 約為 $365 \text{ 天} \times 161.376(\text{KG/D}) = 58,902 \text{ KG}$ 。同理入流水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 水質為 12.9mg/L，其去除率亦約為 20%，每年可削減牛稠溪 $\text{NH}_3\text{-N}$ 約為 30,888KG。

西大排水約有 19,000 CMD，入流水水質 BOD 為 37.4mg/L（93 年度水質平均），每日 BOD 汙染量約為 710.6(KG/D)，按照 BOD 去除率約為 20%，則出流水質為 $37.4\text{mg/L} \times (1-0.2) = 29.9 \text{ mg/L}$ ，BOD 削減量約為 142.12 (KG/D)，每年可減少牛稠溪 BOD 約為 $365 \text{ 天} \times 142.12 (\text{KG/D}) = 51,874 \text{ KG}$ 。同理入流水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 水質為 23.4mg/L，其去除率亦約為 20%，每年可削減牛稠溪 $\text{NH}_3\text{-N}$ 約為 32,456KG。

表 6.4-1、水質處理工程污染削減量推估表

項目 地點	處理 水量 (CMD)	BOD 污染量 (KG/D)	$\text{NH}_3\text{-N}$ 污染量 (KG/D)	去除率 (%)	每年可削減 牛稠溪 BOD (KG/Y)	每年可削減 牛稠溪 $\text{NH}_3\text{-N}$ (KG/Y)
北大排 (莊敬橋)	32,800	806.9	423.12	20	58,902	30,888
西大排 (便橋)	19,000	710.6	444.6	20	51,874	32,456

二、污染削減成本

以工程壽命 10 年為參數，依據北區排水和西區排水各別所需工程費用和各別 BOD 削減量、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 削減量（見表 6.4-2），估算北區排水工程 BOD 削減成本為 52 元/kg， $\text{NH}_3\text{-N}$ 削減成本為 83.2 元/kg，而西區排水工程 BOD 削減成本為 52.1 元/kg， $\text{NH}_3\text{-N}$ 削減成本為 99.4 元/kg。

表 6.4-2、水質處理工程污染削減成本推估表

水質改善工程	工程經費 (萬元/年)	BOD 削減量 (kg/年)	BOD 削減成本 (元/kg)	NH ₃ -N 削減量 (kg/年)	NH ₃ -N 削減成本 (元/kg)
北區排水工程	270	58,902	52	30,888	83.2
西區排水工程	307	51,874	52.1	32,456	99.4

備註:以工程壽命 10 年,年利率 3%,推估 10 年分攤與工程折舊成本,北區排水-工程成本約 220 萬元/年,另加 50 萬元/年維修費用,共約 270 萬元/年;西區排水-工程成本約 257 萬元/年,另加 50 萬元/年維修費用,共約 307 萬元/年

6.5 工程規範

選定兩處排水系統規劃場址，設計水體溶氧傳輸效率為 12%，預定場址污染削減效益評估如下列功能計算。承包商必須依照下表提供之水質水量提供設計足夠處理容量之各處理單元，使全場設計處理 BOD 削減率達 20%以上。

一、細部設計基本要求

承包商須依業主要求，統包規範進行功能設計。採用接觸氧化法進行細部設計，應符合如下規定：

- 1.能提供本工程契約及本規範所規定之設計處理量及功能。
- 2.在進流水水質不超過前節所列水質之上限值或範圍以內時，必須能達到所要求之設計及放流水水質。
- 3.在進流水水質不超過所列水質之上限值或範圍以內時，當進流量超過設計水量且低於設計出水量之 1.2 倍時，放流水水質須符合前節附表所列水質要求規定。
- 4.符合相關法令、法規、規範及標準。
- 5.所有中華民國之相關法令、法規及行政條款、中國國家標準（CNS）、中華民國行政院公共工程委員會頒佈之公共工程施工綱要規範、中華民國內政部建築技術規則、建築法及施行細則、經濟部頒訂之屋內線路裝量規則、勞工安全衛生法及施行細則、環境保護法規、飲用水相關法規、水土保持法規。

二、試運轉與驗收規定及功能要求

- 1.承包商必須於試運轉開始前一個月提出試運轉工作計畫書供業主

審查，計畫書內容至少應包括人員編制、人員訓練，試運轉程序及預定進度、水質監測計畫、緊急應變計畫等，經審查核可後始可進行試運轉工作。

2. 整體功能試運轉最多不得超過 30 日曆天，其中包括試運轉開始之整體設備調整期連續不得超過 10 天
3. 承包商將於試運轉期間依照規定、所列之水質項目至少連續進行 15 日各項採樣、實驗及分析等工作，以查驗出水水質是否符合前述放流水水質要求、查驗結果須經監造單位簽署。
4. 整體功能試運轉階段必須使各處理單元內之各設備交替操作（含備用機組），此時上述水質及水量仍必須符合要求，以驗證整體設備之運轉及控制功能。
5. 承包商在完成整體功能試運轉合格次日起始正式為本工程代操作維護工作，三年服務期限之起算日
6. 辦理驗收前，承包商必須已全場試運轉合格，除本契約及本規範另有規定以外，驗收時至少應辦理及提供相關光碟及圖表資料

6.6 多功能配合措施規劃

在選擇自然淨化系統時，應儘量考慮多目標使用和多功能措施以加強其經濟效益，例如設置系統告示牌方便一般民眾來了解。之自然淨化系統規劃將採下列之原則進行。

一、環保教育訴求

為使民眾了解本水質處理系統所帶來之水質處理效益，可配合辦理相關環保教育活動，以達到環保教育之目的圖 6.6-1 至 6.6-3 為國內外自然淨化系統環保教育之實例。



圖 6.6-1、二仁社區人工濕地環保教育利用情形(範例)



圖 6.6-2、鳥松濕地公園環保教育利用情形(範例)



圖 6.6-3、美國長木公園的遊客解說服務情形(範例)

二、放流水回收再使用

自然淨化系統之淨水方法乃是藉由大自然之生物、物理及化學反應原理，因此於考量處理水回收再利用時必須特別注意回收水的致病菌含量，以避免造成危害居民生命及健康的風險。檢討自然淨化系統排放之水質水量，初步選定可能之回收再使用方式為澆灌用水。

即將自然淨化系統處理後之水，回收作為社區居民公園綠地之澆灌用水（如圖 6.6-4）或附近農田之灌溉水，對於減少自來水或農業用水之用水量應有助益，特別於枯水期更加明顯。



圖 6.6-4、二仁社區處理後水再灌溉情形

三、解說系統

現場解說系統，即是以遊客所在地點，利用該場所提供之媒體，現場解譯或協力導覽之所見謂之。本規劃之遊客設定為沿線系統之參觀民眾，及計畫附近之居民，以此二者行為與需求之立場著眼，配合區配置來安排相關解說系統。詳列於下：

- (一) 解說牌：標識牌，計畫工程區配置大型說明圖解水質處理流程、相關配置與功能效益（如圖 6.6-5）。
- (二) 工程河道護欄：為增加水質改善工程之安全性與美觀性，建議相關河道護欄設置（如圖 6.6-6）。



圖 6.6-5、水質改善工程各式解說牌照片



圖 6.6-6、水質改善工程河道各式欄杆照片

6.7 工程經費初估

一、工程預算總經費- 約 3,916 萬元

(其中北區排水工程約 1,841 萬元、西區排水工程約 2,075 萬元)

二、工作期程- 150 日曆天

表 6.7-1、工程經費初估表

工程名稱	本市牛稠溪水質改善工程	會計科目		
施工地點		工程編號	西區排水	北區排水
項次	工作項目		金額(元)	金額(元)
壹	直接工程		16,684,032	14,476,140
壹、一	土木工程		1,901,432	2,158,340
壹、二	機械設備		12,433,800	9,966,000
壹、三	管線工程		376,800	379,800
壹、四	機電工程		759,000	759,000
壹、五	雜項工程		1,213,000	1,213,000
貳	間接工程		1,423,712	1,406,049
貳、一	勞工安全衛生		50,000	50,000
貳、二	環境清潔		30,000	30,000
貳、三	包商利潤		1,200,000	1,200,000
貳、四	工程保險費		143,712	126,049
參	代操作費用(三年)		1,500,000	1,500,000
肆	營業稅(5%)		905,387	794,109
伍	工程管理費		120,000	120,000
陸	空氣污染防治費		120,000	120,000
	總價(總計)		20,753,131	18,416,299

6.8 系統操作運轉及維護

一、操作維護及管理

(一) 維護作業內容

於標準作業程序中訂定操作維護計畫，依操作維護計畫定期施行保養且依原廠建議之備品清單，建立耗材之安全庫存及定期更換作業，確保設備操作之穩定性及可靠性。

- 1.處理設備之運轉、操作及監控。
- 2.處理設備、機械電氣、儀錶等之定期保養、檢查、維護及調整。
- 3.處理設備之經常維護、設備故障修理、調整加油、損耗零件(如潤滑油脂、軸封等)之更換、機械銹蝕部份等之清潔保養，並記錄於操作日誌上。
- 4.處理場所環境整理、定期清理攔除污物。
- 5.依規定檢驗進流污水及放流水質(檢驗項目為 COD、pH、BOD5、DO、大腸菌)，並依規定格式記錄並作成月報表送甲方查核。
- 6.專用下水道及附屬設施保養維護。

(二) 相關權利及義務

- 1.若發生水、火災、停電及其他意外災禍致該設備不能處理時，甲方應立即通知乙方，由乙方修護處理。
- 2.乙方應就甲方現有污水處理各項機械及附屬設施、電氣和儀控系統等處理設備予以操作、維護，遇有發生機械、電氣或儀錶控制等設備故障或零件損壞，乙方於接到甲方通知後，應即派員負責修理與更換，人工一概免費。但於甲方申請、採購設備、零件更換前，乙方得先採取緊急因應措施加以應急，以維持放流水排放合於標準。另如因水、火災或其他意外災禍而致設備損壞者，其維護所需之工料等應另計收費。

(三) 應注意事項

- 1.本操作維護作業在作業場內所需水、電照明由乙方負責供應，

其餘人工、維護所需工具、文具及其他雜費皆由乙方負擔；損耗零件包括潤滑油脂、軸封、皮帶等耗損性零件由乙方負責。

2. 乙方操作污水處理之排放水質應符合下列之排放標準：

(1) 放流水各項標準之最大限值：COD \leq 100mg/l，BOD \leq 15 mg/l、DO $>$ 2 mg/l、pH 6-9 或 BOD 去除效率 $>$ 15%。

(2) 暴雨期間若異常水量時不在此限。

(3) 若因操作維護不當，使放流水不符合排放標準，經環保單位開罰單處罰或勒令停工，其罰款費用由乙方支出，並於主管機關要求期限內改善。

二、代操作維護經費

北區排水和西區排水兩處接觸曝氣系統代操作維護經費每年合計約 100 萬元，詳細估算內容如表。

表 6.8-1、代操作維護經費表

項目	計算	費用(萬元)	備註
1. 鼓風機電費	a. 3HP*0.746=2.238 kw		(壹台耗電量 3HP)
	b. 2.238kw*4 台=8.952kw		(西排與北排各 2 台)
	c. 8.952kw*24 小時=214.8 kw-hr		
	d. 214.8kw-hr*(2 元/度)*365 天=	15.6	
2. 其他電費	1kw*12 小時*(2 元/度)*365 天=	0.87	照明、控制室等其他費用
3. 人事管理費用	40000 元*12 月*1 人=	48	含勞健保與出差車資等費用
4. 檢測費用	a. 5 點*12 月*5000 元=	30	西排與北排上下游各 2 點與牛稠溪匯流處每月檢測一次，包含 BOD、DO、氨氮 SS、PH 等
5. 維修費用		5.53	含耗材更換等費用
總計		100	一年費用
		300	三年費用

6.9 民眾配合程度分析

針對兩處排水系統規劃場址附近民眾訪談調查，主要題目一為對此處排水系統水質的看法，一為對將來若進行水質改善工程支持與否。由於顧慮到部分農民有讀和寫的困難，於是採於口頭訪查方式，因為近來詐騙集團橫行，導致多數民眾不願留下姓名和地址，居於尊重對方權力，部分人士名稱以不留名代表；底下為問卷調查表格式。

表 6.9-1、問卷調查表格式（西區排水為例）

編號	姓名	性別		年齡	住址	居住時間		使用現況			對於排水系統水質的看法			對於將來本市本局將進行排水系統水質改善工程的看法			備註
		男	女			年	其他	好	普通	差	支持	不支持	沒意見				
1	不留名	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		本市世賢路 580巷580號	1		釣魚池				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
2	不留名	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		本市世賢路 580巷580號	1		釣魚池				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
3	王水旺	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			10~ 20		倉庫		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>				
4	柯神	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		不一定	1		養蜂		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>				
5	王德南	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			30	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
6	沈高山	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			45	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
7	王甘	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			70	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
8	不留名	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		外地來的旅客	1						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
9	不留名	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		本市朝陽街 123號					<input type="radio"/>			<input type="radio"/>				
10	不留名	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

調查結果說明：

一、西區排水

西區排水規劃施設地點頗為偏僻，附近鮮少有民眾出入，且住戶僅一戶，因此僅訪談到 10 位民眾，以下為民眾訪查結果：

- (一) 對於排水系統水質的看法有高達 70% 的居民覺得水質很髒，而且有臭味產生。
- (二) 對於將來本市本局將進行排水系統水質改善工程的看法均樂觀其成，支持度達到 100%。

二、北區排水

北區排水位於村莊內，規劃施設位置在莊敬橋旁，附近為農田和荒地，距離最近住戶約有 30m~50m，訪談時以家為單位，總共訪談了附近 12 戶人家，以下為民眾訪查結果：

- (一) 對於排水系統水質的看法有高達 80% 以上的居民覺得水質很髒，而且有惡臭。
- (二) 對於將來本市本局將進行排水系統水質改善工程的看法均樂觀其成，支持度達到 100%。

第六章 優選場址自然生態淨化處理系統規劃 1

6.1 場址環境背景調查及分析.....	1
6.2 設計理念及準則.....	8
6.3 規劃設計內容.....	19
6.4 水質處理初步效益評估.....	32
6.5 工程規範.....	33
6.6 多功能配合措施規劃.....	34
6.7 工程經費初估.....	38
6.8 系統操作運轉及維護.....	39
6.9 民眾配合程度分析.....	41

表 6.1-1、規劃水質淨化處理場址-北區排水水質資料.....	4
表 6.1-2、規劃水質淨化處理場址-西區排水水質資料.....	4
表 6.1-3、規劃水質淨化處理場址附近水文資料.....	5
表 6.2-1、曝氣系統比較表.....	14
表 6.2-2、人工濾材比較表.....	14
表 6.3-1、繩狀接觸濾材規範條件.....	21
表 6.3-2、原處理水質水量要求表.....	22
表 6.4-1、水質處理工程污染削減量推估表.....	32
表 6.4-2、水質處理工程污染削減成本推估表.....	33
表 6.7-1、工程經費初估表.....	38
表 6.8-1、代操作維護經費表.....	40
表 6.9-1、問卷調查表格式（西區排水為例）.....	41

圖 6.1-1、規劃水質淨化處理場址位置圖.....	1
圖 6.1-2、規劃水質淨化處理場址一-北區排水照片.....	2
圖 6.1-3、規劃水質淨化處理場址二-西區排水照片.....	3
圖 6.2-1、高速機械式水面攪拌曝氣系統.....	9
圖 6.2-2、低速機械式水面攪拌曝氣系統.....	9
圖 6.2-3、噴射式曝氣系統.....	10
圖 6.2-4、表面噴射式曝氣系統.....	10
圖 6.2-5、固定式水底粗氣泡曝氣系統.....	11
圖 6.2-6、固定式水底細氣泡曝氣系統.....	12
圖 6.2-7、浮動式水底曝氣系統.....	12
圖 6.2-8、泵浦及加壓曝氣法.....	13
圖 6.3-1、細氣泡散氣盤介紹圖.....	20
圖 6.3-2、繩狀濾材及布置方式.....	21
圖 6.3-3、西區排水航照示意圖.....	24
圖 6.3-4、西區排水施工位置圖.....	24
圖 6.3-5、西區排水水質改善工程處理流程圖.....	25
圖 6.3-6、西區排水工程設備平面位置圖.....	25
圖 6.3-7、北區排水航照示意圖.....	27
圖 6.3-8、北區排水施工位置圖.....	27

圖 6.3-9、北區排水水質改善工程處理流程圖	28
圖 6.3-10、北區排水水質改善工程設備平面位置圖	28
圖 6.3-11、北區排水完工後水位上升影響範圍示意圖	31
圖 6.3-12、北區排水完工後水位上升與距離曲線圖	31
圖 6.6-1、二仁社區人工濕地環保教育利用情形(範例).....	34
圖 6.6-2、鳥松濕地公園環保教育利用情形(範例).....	35
圖 6.6-3、美國長木公園的遊客解說服務情形(範例).....	35
圖 6.6-4、二仁社區處理後水再灌溉情形	35
圖 6.6-5、水質改善工程各式解說牌照片	36
圖 6.6-6、水質改善工程河道各式欄杆照片	37

第七章 水質資訊看板規劃設置

近年來在中央及地方各級政府單位致力落實河川污染整治實施方案的各項工作之下，本市河川的水質已有改善。由於污染整治的成效提升社會大眾親近河川的機會，因此為掌握河川重要觀光景點之河川整體水質、提供遊客即時的水質資訊，進而展現本府施政績效，乃擬針對轄境內設置電子顯示看板。為此將就該工程之施工架構作一完整之介紹。

電子顯示看板系統係將控制室內之個人電腦螢幕上編輯完稿的文字圖案或視畫面、透過公共網路(數據機專線或網路 TCP/IP 協定)，將動態畫面傳送至控制主機端，再經由控制主機自動攫取後，將上述動態畫面顯示於 LED 顯示看板(LED PANEL)，其系統架構圖如下圖 7-1 所示。建議設置水質 LED 電腦顯示看板，預定地於牛稠河流域，其相關內容如下表 7-1 所示。

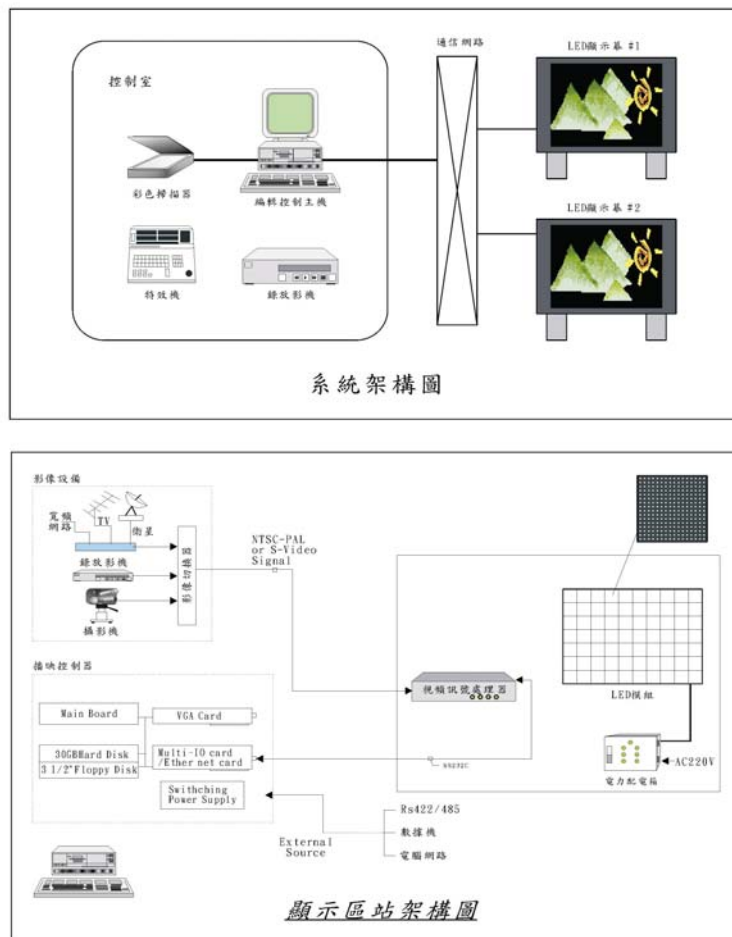


圖 7-1、電子看板之系統架構圖

表 7-1、水質看板環境位置及現勘照片一覽表

<p>看板點</p>	<p>看板點位置簡圖</p>	
<p>牛稠溪上之牛稠溪橋</p>		
	<p>現場實際照片</p>	
	<p>位處牛稠溪下游段，於牛稠溪橋上有環保署的水質監測站，此為省道，是本市與民雄重要聯絡道路，鄰近市區，來往車輛眾多。而且此地有規劃親水步道，未來可能成為附近居民遊憩的場所，設立水質 LED 電腦顯示看板，效果卓越。</p>	

經評估後，規劃於牛稠溪上之牛稠溪橋設立水質 LED 電腦顯示看板乙座，相關系統之架構和功能將於後續章節說明。

7.1 系統結構及功能

本系統包括編輯主機、系統軟體、遠端輸入介面、看板訊號控制單元及 LED 顯示板等五大部份。

(一)編輯主機

編輯站主要由 Pentium4-2.4 GHz 以上電腦為主體，內容參硬體規格。其主要用途在於讓使用者在此製作或編修欲顯示之圖形、動畫、文字。編輯主機須具備下列功能：

- 1.執行編輯及控制軟體所提供之各項功能。
- 2.具備動畫及影像處理能力。
- 3.具有動態圖形及文字展示功能。
- 4.中、英文及特殊符號字形編輯功能。
- 5.具備中、英文字型包括所有 Windows 所支援的字體。
- 6.具連接埠及網路傳輸功能。
- 7.可遙控遠端看板控制主機。

(二)系統軟體

本系統軟體共分成二大部份：一為編輯軟體，另一為傳輸控制軟體，先由動畫編輯軟體處理完稿後，利用傳輸控制軟體透過遠端輸入介面將資料送達 LED 顯示看板顯示之。主要須具備以下功能：

- 1.視窗化作業。
- 2.可遠端觀看目前所播放之動畫檔案。
- 3.繪圖區具備文字及圖形匯入功能。
- 4.可同時連線多面看板作一次傳送、接收、測試及重開機等功能。
- 5.可任意編輯日期、時間之顯示顏色、格式、字體大小及顯示位置。
- 6.每個播放檔可被設定在任意日期、時間播放及結束。
- 7.顯示效果達 81 種。(如：立即顯示、消失、淡出、淡入、放大、
- 8.縮小、移出、移入等功能供使用者自由搭配。)
- 9.可支援無限種字型，且可編輯任意字型及字體大小。(如：行書、隸書、圓體、明體、黑體等多種字型顯示能力。)

- 10.提供 255 組片語供使用者自行編輯、修改並可即時叫用。
- 11.提供開放性繪圖區，繪圖工具至少需有剪綵、移動、畫圓、畫方、畫線、畫自由線及逐點編修等功能。
- 12.具劇本編排功能，可插入、刪除稿件並可即時模擬預顯示之畫面。
- 13.可遠端校正的控制主機時間。
- 14.可隨時連線偵測看板端運作狀況。
- 15.可隨時控制看板的正常播放及停止播放。
- 16.提供隨時攫取及刪除看板控制主機之檔案資料。
- 17.提供電話簿。
- 18.可編輯每一檔案的日期、時間之顯示格式(6 種)及顯示顏色(256 色階)。
- 19.操作視窗上，提供看板總解析度狀態欄位供使用者參考。
- 20.可遠端遙控看板控制主機重新開機。
- 21.可即時選取檔案、刪除、插入檔案，並顯示檔案內容。
- 22.可遠端傳送，並採背景方式傳送欲播放之檔案至顯示板。
- 23.觀看機台畫面正在顯示的檔名，並回報播放結果。
- 24.可插播即時資訊及動畫檔。
- 25.可設定某特定時刻播放某特定的動畫檔(日期、時間分開設定)。
- 26.可遠端遙控看板開啟或關閉。
- 27.可針對動畫看板做定時顯示(日期或時間皆可)。
- 28.編輯主機和控制主機兩端可同步播放動畫。
- 29.可近距離直接連線,亦可遠距離透過數據專線或由網路透過 TCP/IP 協定連線之。
- 30.可經由企業網路(INTRANET)、網際網路(INTERNET)或區域網路(LAN)連線控制動畫看板。
- 31.可設定並觀看遠端控制主機之電腦時間。
- 32.可在編輯主機播放即接收動畫檔。

33.可經由編輯主機設定動畫看板端之播放時段。

(三)遠端輸入介面

可經由數據機透過數據專線或網路 TCP/IP 協定直接連線做為編輯主機與看板控制主機及電腦動態顯示看板系統之間的資訊往來之傳送。

(四)看板訊號控制

LED 顯示看板之構成單元以看板控制主機為主體，內容參看板控制主機規格。

- 1.接收中央控制區傳送之資料。
- 2.可透過編輯主機重新開機、測試看板狀況、接收(傳送)訊息。
- 3.中文字型須具備宋、隸、行、楷...等多種字型，並支援華康向量字型。
- 4.具萬年曆即時報時功能，可單一幕設定只顯示現在日期或時間，亦可指定日期、時間同時顯示之。
- 5.可提取任意之動畫檔做為播報日期或時間之背景檔，以動態方式結合同時展現之。
- 6.具一組視訊(VIDEO)輸入源、供視訊設備連接播放。
- 7.可支援多種檔案格式包含 AVI、FLC、BMP、MLB、JPG、SWF 等各類圖檔。
- 8.能自動執行預定設計之節目，亦可接受編輯主機傳來之任何節目變動資料。
- 9.可接收即時插播資訊，俟播放完畢自動恢復原播放之動畫檔。
- 10.檔案傳送採背景方式接收，不影響正在顯示之畫面。
- 11.可與編輯主機相互上傳、下載或刪除指定的檔案。
- 12.可提供即時線上查閱目前正在播放中之檔案。
- 13.對數據機可設定參數、串列埠、鮑率值。
- 14.連線方式可由數據機透過數據專線或網路 TCP/IP 協定連線。

(五)LED 顯示板

本單元又可分成同步掃瞄控制板及 LED 顯示模組功能分敘如下：

1.同步掃瞄控制器

- (1)具備處理每點紅色 16 個色階、綠色 16 色階，即 256 種色階變化。
- (2)依所設定之顯示位置，抓取影像訊號。
- (3)可接收看板控制主機或 VIDEO 訊號源送出之影像訊號。
- (4)產生位址及亮度控制訊號，並控制其顯示範圍之整體亮度。
- (5)可偵測外界光源自動調整整體亮度，亦可手動調整之。
- (6)將影像訊號解碼成色階訊號並傳送至每橫列之模組。
- (7)依實際狀況接收外部訊號、看板控制主機訊號以同步顯示影像。

2.LED 顯示模組

- (1)可設定自動開關時間或由編輯主機遙控開關。
- (2)整體裝置具有大型散熱系統。
- (3)採模組化設計，減少故障發生率，以利維修方便。
- (4)高頻率掃描設計，顯示畫面穩定不閃爍，確保顯示畫面品質。

3.燈體採靜態點亮方式驅動。

4.LED 驅動板，採抽取方式以便利維修。

5.採單電源驅動。

6.快速取樣每秒可達 120 個畫面。

7.2 硬體規格

硬體規格包括編輯控制主機、看板控制主機、室外型 LED 等三大部份，相關設施之規格如下。

(一)編輯控制主機

1.電腦主機規格

- (1)CPU：Pentium 4-2.4 GHz 以上。
- (2)8M RAM SUPER VGA CARD。
- (3)硬碟:30GB 以上。
- (4)DRAM: 128MB 以上。
- (5)CD-ROM:50X 以上。
- (6)串列埠:2 組、並列埠: 1 組。
- (7)磁碟機：1.44MB * 1。
- (8)電源供應器:AC 110/220V。
- (9)15" LCD 螢幕。
- (10)WIN98 鍵盤：104 Keys (中英文鍵)。
- (11)高感度滑鼠。
- (12)56K 數據機。

2.編輯系統軟體

- (1)Windows 98 SE 中文版。
- (2)動畫編輯軟體。
- (3)SUNHAND 傳輸控制軟體。
- (4)SUNPLAY 播放軟體。
- (5)華康金蝶中文字型軟體。

(二)看板控制主機

1.電腦主機規格

- (1)CPU：工業級 Pentium-133 以上。
- (2)VGA ON BOARD。

- (3)硬碟：30GB 以上。
- (4)64 MB SDRAM 以上。
- (5)串列埠:2 組並列埠: 1 組。
- (6)電源供應器:AC 110/220V。
- (7)A/D CARD (看板介面卡)。
- (8)56K 數據機。

2.同步掃描控制單元

- (1)色階控制：紅色 16 色階 * 綠色 16 色階 (共 256 色階)。
- (2)POWER CONSUMPTION：20 VA。
- (3)其功能有色彩解碼、掃描影像，並將其接收之亮度及影像控制訊號傳至 LED 顯示看板。
- (4)訊號以 RS-422 傳輸介面 (VIDEO IN/OUTPUT，SCAN OUTPUT)。
- (5)電氣特性：AC 110/220 V，45Hz~65Hz。

(三)室外型 LED 彩色看板

1.尺寸規格：

- (1)LED 模組組立後顯示面積：高 200 公分，寬 640 公分。
- (2)LED 模組組立後外框尺寸：高 250 公分，寬 700 公分。

2.LED 燈體數

縱向每列 80 個，橫向每行 256 個，共 20480 個燈體。

3.顯示字數

- (1)顯示 16*16 中文字數:05 個字(高)*16 個字(寬)。
- (2)顯示 8*8 英文字數:10 個字(高)*32 個字(寬)。

4.模組規格

- (1)高 40 公分 * 寬 40 公分。
- (2)電源供應器：300 W。
- (3)裝置燈體數量：每框模組裝置燈體以 16*16 排列共 256 顆。

5.燈體規格

- (1)燈體尺寸：燈體直徑 25 mm。
 - (2)燈體間距：25±1 mm。
 - (3)LED 燈點數：LED 燈體由紅色 LED 元件 4 枚、綠色 LED 元件 4 枚所組成，共 8 枚。
 - (4)燈體固定於模組框上需有防水之功能。
 - (5)燈體亮度：紅色 LED 全亮約為 1500mcd，綠色 LED 全亮約為 1200mcd。
 - (6)亮約為 1200mcd。
 - (7)燈體壽命：至少達 50000 小時以上。
- 6.同步掃瞄控制板
- (1)可多組並聯，便於擴大控制範圍。
 - (2)色階控制：紅 16 色階 * 綠 16 色階(共 256 色階)。
 - (3)POWER CONSUMPTION：20 VA。
 - (4)其功能有色彩解碼、掃描影像，並將其接收之亮度及影像控制訊號傳至 LED 顯示看板。



圖 7.2-1、LED 資訊看板成果照片（範例一）



圖 7.2-2、LED 資訊看板成果照片（範例二）

7.3 教育訓練及保固

由協力廠商提供一天(16 小時)教育服務課程，茲將課程安排如表 7.3-1 所示：

(一)教育訓練

- 1.除現場介紹及實機操作場地外，學員之集體上課日期由本局安排。
- 2.教材、教員及講師由承包商提供準備

(二)受訓練人員基本需求

- 1.操作人員
 - (1)個人電腦基本常識。
 - (2)中文 Windows 作業環境使用操作。
 - (3)小畫家使用操作。
 - (4)動畫軟體基本概念。
- 2.基本維護人員
 - (1)個人電腦基本常識。

(2)中文 Windows 作業環境使用操作。

(3)電子電機相關知識。

表 7.3-1、LED 資訊看板教育訓練課程表

節次	時 間	課 程 內 容	地 點	備 註
0	08：00 09：00	1. 教材教具準備 2. 課程準備 3. 學員報到	教室 報到處	
1	09：00 09：50	系統介紹及構成說明(一) 全彩顯示板基本原理及結構	教室	
2	10：00 10：50	控制中心操作軟體說明(一) 節目編輯操作說明	教室	
3	11：00 11：50	控制中心操作軟體說明(二) 節目編輯操作說明及實蹟說明	教室	
4	11：50 13：30	午休、用餐		
5	13：30 14：20	區站播映軟體說明(一) 播映功能操作說明	教室	
6	14：30 15：20	區站播映軟體說明(二) 顯示板診測功能說明及實蹟說明	教室	

(三)保固維護計劃

顯示幕於完工驗收完成後提供一年之系統保固，保固期間需對顯示幕定期保養，內容如表 7.3-2，顯示電子看板之月保養單設計如表 7.3-3 所示。

表 7.3-2、保固維護計劃

項 目	位 置	週 期			內 容					方 式		
		月	季	年	動作機能	灰塵	電錶	刷子	更換	補漆		
1	LED 模組	○			○		○					
2	印刷基板	○			○		○	○				
3	電源供應器	○			○	○	○	○	○			
4	箱體外箱	○			○	○					○	
5	NFB/MS	○			○		○	○				
6	電腦	○			○	○		○				

表 7.3-3、顯示電子看板月保養單

顯示電子看板月保養單				
日期： . . .				
客戶：	地點：	承造商	主管	維修員
點檢項目				
NO	項 目	內 容		確 認
1.	內部清潔	看板內部之清理		
		電腦外殼擦拭		
2.	照明設備檢查	燈管檢查		
		電線線路檢查		
		無熔絲開關檢查		
3.	電力檢查	磁簧開關檢查		
		時間核正		
		時間是否準確		
4.	通風散熱效果	風扇運轉檢查		
		看板 PC 檢查		
5.	看板 PC 檢查	畫面動作確認		
		週邊設備點檢		
		電腦軟體通訊檢查		
6.	影像處理器檢查	影像源輸入信號檢查		
		通訊檢查		
		輸出信號檢查		
7.	傳輸板檢查	是否有損壞 / 腐蝕狀況		
8.	Buffer 板檢查	是否有損壞 / 腐蝕狀況		

表 7.3-3、顯示電子看板月保養單(續)

顯示電子看板月保養單				
				日期： . . .
客戶：	地點：	承造商	主管	維修員
點檢項目				
NO	項 目	內 容	確 認	
10.	LED 燈體模組檢查	外殼有無破壞 / 龜裂		
		斷線(不亮) / 恒亮檢查		
11.	連續三次開關機測試	畫面動作是否正常		
12.	模組防水處理確認	防水檢查		
13.	畫面模組輝度調整	全紅/全綠/全黃/全藍/全白		

7.4 電子顯示看板設置相關規定

一般而言電子顯示看板在一定規模以下可以視為廣告招牌，可以依照「招牌廣告及樹立廣告管理辦法」第五條規定：『設置招牌廣告及樹立廣告者，應備具申請書，檢同設計圖說、設置處所之所有權或使用權證明與其他有關證明文件，向直轄市、縣（市）主管建築機關或委託之專業團體申請審查許可。』故僅需申請「招牌廣告及樹立廣告許可申請書」即可運作。若超過一定規模者則需視為地上結構物，需依照建築法之相關規定，申請雜項、建築及使用執照，有關廣告物管理辦法針對廣告招牌規模之規定如下表 7.4-1。

表 7.4-1、電子顯示看板規模標準

招牌廣告及樹立廣告之廣告牌(塔)、電腦顯示板、電視牆、綵坊、牌樓、電動燈光屬建築法第九十九條第一項第六款之雜項工作物，其規模達下列標準者，應依建築法規定申請雜項執照：	
一、	正面式招牌廣告縱長超過一點五公尺者。
二、	側懸式招牌廣告縱長超過六公尺者。
三、	樹立廣告高度超過六公尺者。
四、	樹立廣告設置於屋頂高度超過三公公尺者。

由於依建築法規定申請雜項執照等相關證明文件之審查時程較長，且本計畫計設之電子顯示看板尺寸符合「招牌廣告及樹立廣告管理辦法」之規定，故需向本府工務局使用管理課申請取得「招牌廣告及樹立廣告許可申請書」（如表 7.4-2）。

申請「招牌廣告及樹立廣告許可申請書」依工務局使用管理課之規定需要文件有：1.廣告物設計圖說、2.招牌廣告及樹立廣告安全證明書、3.招牌廣告及樹立廣告設置處所設使用權同意書、4.設置處所所有權證明文件、5.申請人身份證或營利事業登記證、6.承造廠商營利事業登記證、7.公寓大廈之區分所有權人會議同意決議文件（限於管理組織報備有案之公寓大廈設置者）、8.建築執照影本（限售賣房屋者），除上述規定文件外於申請書後應附上電子顯示看板設計圖說及具技師簽證之結構計算書各乙份，最後需向電子顯示看板所在地市公所申請取得「都市計劃土地使用分區（或公共設施用地）證明書」。

表 7.4-2、招牌廣告及樹立廣告許可申請書

招牌廣告及樹立廣告許可申請書

申請日期： 年 月 日

申請事項	<input type="checkbox"/> 申請設置 <input type="checkbox"/> 申請變更 <input type="checkbox"/> 申請繼續設置						
申請人	國民身分證統一編號或營利事業登記證字號				電話		
申請人地址							
承造廠商	營利事業登記證字號				電話		
地址							
類 型	招牌廣告	<input type="checkbox"/> 正式式	縱長 突出牆面	CM CM	樹立廣告	<input type="checkbox"/> 空地	高度 CM
		<input type="checkbox"/> 側懸式	縱長 距離地面高度 突出牆面	CM CM CM		<input type="checkbox"/> 屋頂	高度 CM
內 容					工程造价		
設置地點							
設置期間	自 年 月 日 起 至 年 月 日 止						
相 關 證 明 文 件	<input type="checkbox"/> 1. 設計圖說 <input type="checkbox"/> 2. 設置處所所有權證明文件或使用權同意書 <input type="checkbox"/> 3. 設置位置簡圖 <input type="checkbox"/> 4. 公寓大廈規約或區分所有權人會議決議之文件（限於管理組織報備有案之公寓大廈設置者） <input type="checkbox"/> 5. 建築執照影本（限售賣房屋者） <input type="checkbox"/> 6. 雜項執照申請書及相關文件（限須申請雜項執照者） <input type="checkbox"/> 7. 其他相關文件						
委託審查機關名稱					擬辦		
委託審查意見							
備 註							
此致 縣（市）政府 申請人 簽章							

註 1：粗框部分申請人免填
 註 2：招牌廣告及樹立廣告管理辦法第五條：設置招牌廣告及樹立廣告者，應備具申請書，檢同設計圖說，設置處所之所有權或使用權證明及其他相關證明文件，向直轄市、縣（市）主管建築機關或其委託之專業團體申請審查許可。設置應申請雜項執照之招牌廣告及樹立廣告，其申請審查許可，應併同申請雜項執照辦理。

表 7.4-3、招牌廣告及樹立廣告設置處所設使用權同意書

招牌廣告及樹立廣告設置處所使用權同意書

茲同意_____（招牌廣告、樹立廣告申請人）在
本人（建築物或土地所有權人）所有座落_____（地
址或地號）房屋（或土地上）設置_____招牌廣
告（樹立廣告）。

【使用期間】中華民國 年 月 日起至 年 月 日

【建物或土地所有權人】：

【國民身分證統一編號】：

【電 話】：

【地 址】：

【招牌廣告、樹立廣告申請人】：

【國民身分證統一編號】：

【電 話】：

【地 址】：

中 華 民 國 年 月 日

7.5 電子顯示看板工程經費

牛稠溪橋建置電子顯示看板工程所需之經費約為新台幣壹佰玖拾伍萬陸仟伍佰元整，相關工程項目經費清單如下表 7.5-1 所示：

表 7.5-1、本市電子顯示看板工程經費明細表

項次	項目	單位	單價	契約金額	
				數量	金額
壹	工程項目				
	電子顯示看板直接工程費				
壹一	控制中心影像編輯系統	組	40,000	1	40,000
壹二	電子顯示看板模組	組	1,200,000	1	1,200,000
壹三	電子顯示看板結構體	式	250,000	1	250,000
壹四	區站播映控制系統	組	60,000	1	60,000
壹五	全套軟體	組	100,000	1	100,000
壹六	電力配置	式	50,000	1	50,000
壹七	安裝費	式	50,000	1	50,000
	小計(壹)				1,750,000
貳	保險費(0.3%)	式		1	5,250
參	勞安費(0.3%)	式		1	5,250
肆	環保清潔費(0.2%)	式		1	3,500
伍	工程品質費	式		1	-
陸	包商管理費(6%)	式		1	105,000
柒	稅捐(5%)	式		1	87,500
	小計(貳+參+肆+伍+陸+柒)				206,500
	合計(壹~柒項)				1,956,500

第八章 案件審查及資料建檔作業

8.1 案件審查作業及發證作業

自 63 年 7 月 11 日公布水污染防治法起，陸續修正發布水污染防治法及其施行細則，為達到便民之行政措施，採取單一窗口政策，即事業單位所有資料向本局申請及申報，由本局審查登記備查、核發或核轉其上級主管機關核發，因此未來審查業務將大量增加。本局訂定出一套明確簡便的申報作業審查流程，以做為審查時的參考，以提高審查效率。除此之外，各項申請(申報)案件繁多，製作各項申請案件範例提供業者查詢，是較為利己又利他之方式。以下是水污染申請案件範例製作說明及相關「水污染防治措施計畫」、「污水下水道系統水污染防治許可申請文件」、「定期申報表」等各項許可申請、申報案件資料審查的基本原則。

8.1.1 申請案範例製作

近幾年水污染防治法持續施行以來，自先前法規草建及申報資料初設，從無到有，從簡到繁，水污染防治管理體系日漸健全，許多法令及申報事項龐大，申請案之規定日漸繁複，內容亦日漸龐雜，為使業者能申請資料齊全，申請手續仍是單一窗口，然而，政府機關考量人事、行政、社會等成本高漲，目前國內仍因緊縮財經，而縮編人力，導致人力供應相當吃緊，一旦人力資源於當下無法有效利用時，將造成人力或行政成本之浪費，有鑑於此，為有效克服爾後捉襟見絀之窘境，且又為達到便民及助民之效益，製作申請案之範例就有其必要性。

在工商業發達的時代裏，時間是現代每個人必備的，分秒必爭將是致勝的法門，會隨時掌握及運用時間者，才是最有效率的。而為有效節省時間，且又可快速達到目標成效的主要關鍵，在於建置一套完整的申報範例；換句話說，若能規劃出一套於法有據，合情合理，且又適當的遊戲規則供人遵循執行的話，則可免除盲人摸象的困窘，更可縮短業者盲目摸索的填表時間，對於申辦水污染防治許可申請案件的業者而言，將可達到便民的目的，且對業者及環保機關兩者都有莫大助益；有鑑於此，為提供轄區內水污染運作事業申報機制的順暢，範例的製作，不僅可以就審查從業人員技術層面上，在案件審查過程中，更可彌補現今環保機關人力不足之窘境，此外，更可透過範例樣本有效協助水污染申請案業者參考的依據。

除了利用不定期的業者詢問時機，向業者解說法令規定，並發放相關宣導文件外，另一個可協助業者瞭解水污染防治或許可案件申報事項之方式，即為範例宣導。製作各項申請案之範例不僅可以充分利用行政資源、協助業者簡化申請手續、更可藉由範例之印製，先期供給業者填報參考，以提高業者學習興趣，更可收宣導之效。除此之外，更可藉由申請案範本之製作，以收便民之效益及節省後續審查工作之時效，所以，範例之製作扮演著舉足輕重的地位。

蒐集各項申請案之完整空白報表，搭配水污染事業配合本局各項管制作業而主動申報之「工程採購計畫書」、「檢測記錄報告書」、「試車及測試計畫書」、「水污染防治措施計畫書」、「各類許可申報」、「定期監測檢測申報」及「其他申報文件」等表格，以特殊圖形、記號或顯明之字跡勾選或標明申請案之填報重點、注意事項說明等，製作完整範例書面資料，俾利業者遵循，詳實填報，以縮短審核時間，提升審查品質。

- 一、事業基本資料表。
- 二、工程計畫書(含工程計畫書內容摘要表)
- 三、工程進度報告表。
- 四、試車及功能測試計畫書。
- 五、功能測試檢測記錄報告書(功能測試檢測記錄報告書內容摘要)
- 六、功能測試約定書。
- 七、事業水污染防治措施計畫及許可申請表。
- 八、逕流廢水污染削減計畫。
- 九、定期申報資料。
 - (一)廢(污)水處理設施操作定期申報表。
 - (二)事業廢(污)水貯留處理紀錄申報表。

8.1.2 事業水污染源許可申請審查作業

於收到事業配合各項管制作業規定而主動申報之「各項許可申請文件」、「水污染防治措施計畫」、「工程與採購計畫書」及「污水下水

道系統水污染防治許可申請文件」等申請文件後，即開始受理申請案件並進行審查作業，審查作業內容說明如下：

一、各項許可申請文件、水污染防治措施計畫申請文件審查作業

受理污水下水道系統水污染防治許可申請審查作業流程，如圖 8.1.2-1 所示。

(一)收件

- 1.申請者於限期內準備相關申請資料向本局提出申請後，填寫一份「收件記錄」判斷該申請文件之申請目的後，即進行審查作業。
- 2.若申請文件屬於許可申請文件時，則除了填寫「收件記錄」外，另需填寫「許可申請文件作業管制表」及「收件憑證」後，即進行審查作業。

(二)審查作業

- 1.申請案件依照各類審查指引進行完整性、一致性及合法性之審查。
- 2.審查完成後，依據審查之結果填寫「審查結果表」、「審查不認可原因說明」、「補件公文」、「駁回公文」、「核可公文」、「通知領取公文」、「許可登記事項」或「定期監測、檢測申報作業規定」等。
- 3.為掌握事業水污染源目前申報資料之管制現況，另需填寫「補件記錄」、「退件記錄」即「發文記錄」，以利後續管制作業進行。

二、試車及功能測試計畫書、工程採購計畫書、功能測試檢測報告書及定期監測檢測申報資料

(一)收件

申請者於限期內準備相關申請資料向本局提出申請，即填寫一份「收件記錄」判斷該申請文件申請目的後，即進行審查作業。

(二)審查作業

- 1.申請案件依照各類審查指引進行完整性、合理性及合法性之審查。
- 2.審查完成後，依據審查之結果填寫「審查結果表」、「審查不認可原因說明」、「補件公文」、「駁回公文」或「核可公文」等。
- 3.為掌握事業水污染源目前申報資料之管制現況，另需填寫「補件記

錄」、「退件記錄」即「發文記錄」，以利後續管制作業進行。

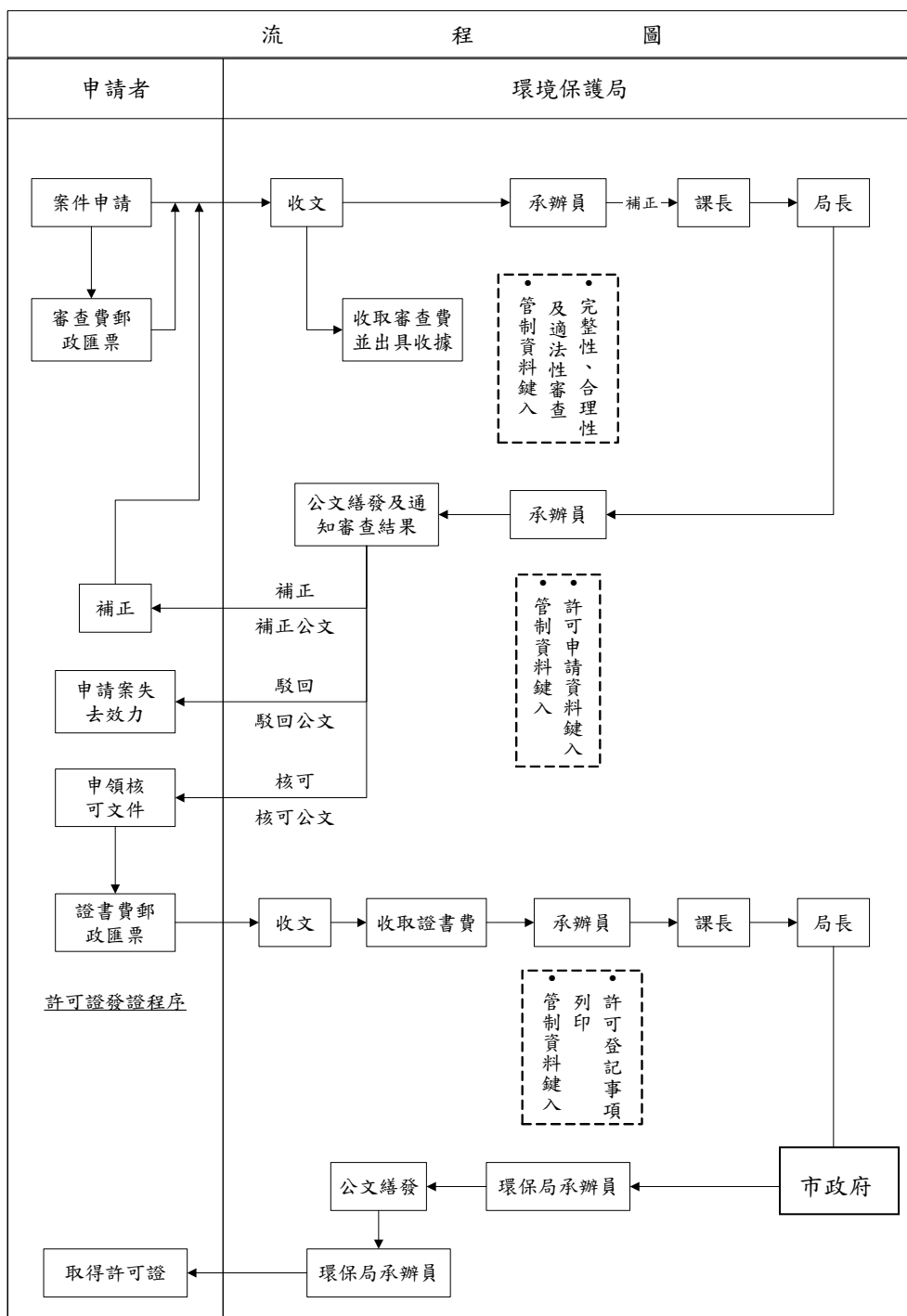


圖 8.1.2-1、各項申請許可審查流程圖

三、許可證展延申請

事業排放許可證需辦理展延前 6 個月，先行通知本局，以承辦單位名義行文該事業，希冀其按時前來辦理展延，而於其許可證即將屆滿前一個月若尚未辦理者，則以電話通知，期使事業單位與環保單位皆能互相配合辦理，以保障業者之權利與義務。

8.1.3 許可申請常見缺失分析

對於業者申請許可證時常常會因為一些細微的錯誤而一再補件，不僅浪費時間亦且耗費人力，針對此點於舉辦說明會時提供業者參考，以下是一般常見缺失分析：

一、水污染防治措施計畫常見缺失

(一)審查申請表：負責人簽名蓋章及事業戳章本欄所需資料均需為正本。即所有印章均為紅字不得影印，簽名處亦不得影印。此外需由技師簽證之申請資料，每頁均需加蓋技師執業章及技師本人親筆簽名。

(二)事業基本資料表：已取得環保機關許可之證號 25 項『視所適用之環保法規』，已取得之證號，依序填上，例如：水污染防治法→已取得廢(污)水排放許可證，空氣污染防治→已取得之設置或操作許可證 28 項『放流口總數』為有放流口加總(含雨水放流口)，應於平面配置圖上標示出其位置，並檢附相關照片。

(三)摘要表(1)：水量

- 1.所有水量均需設計量大於實際量。
- 2.總用水量需大於廢水產生量。
- 3.廢水產生量需大於廢水排放量。
- 4.所有水量為()內所有水量的加總。

(四)摘要表(2)：廢水處理設施資料

- 1.污泥清除狀況若為自行，最終處置場所應交代清楚。
- 2.清除狀況若為委託，應將代清除機構及處理機構填寫詳實。並須檢附與代清除機構所訂立之合約或委託書之影印本，另代清除機構須經環保機關認可。
- 3.污泥含水率為事業單位最常誤填之數值，正常未處理之生污泥含水率應在 90 % 以上，經由乾燥或者重力脫水處理後，其含水率才可能降至 80 % 以下，但正常值應不小於 50 %，故業者在填寫數值時，應注意含水率的合理性。

(五)摘要表(3)：放流口資料

放流口之座標應詳盡標明(以事業之大門口為中心點)，填寫時應

注意 X 座標共有 7 碼而 Y 座標應有 8 碼。

(六)附件：業主應依其所需填寫資料檢附相關證明文件。常見缺失為：

- 1.缺少應檢附的文件，如塔排證明。
- 2.缺少目的主管機關核准設立的公文。
- 3.事業平面配置圖應將整個事業各個建築物標示其所在以及用途。
- 4.事業附近相關位置圖應以自行繪製圖為主，不須將整個地圖影印。而自行繪製圖內容應簡單詳實，以該鄉鎮易認之目標物為點依序劃上，例如：須轉彎處有特殊建築物或是可簡易認明之目標物(招牌..)路名須標示。
- 5.廢水處理設施流程圖(為一般畜牧業者常見缺失)應依實際設施分佈狀況繪製，各單元名稱除標明外亦須將該單元長、寬、深各尺寸標寫清楚。
- 6.專責人員設置公文(須設置者檢附)除附上專責人員證書影本外，另需檢附經環保機關准予設立公文影本。(事業設立前之水措不須檢附)

二、工程計畫採購書

(一)綜合部份

- 1.申報資料保證書：用印處及簽名處均需正本，不得影印。
- 2.核定試車完成日應為空白。(須經環保機關可方可試車)。
- 3.設計、施工及監造公司之事業登記證號須與所附影本相符。

(二)工程設計部份

- 1.水質量平衡圖應將各製程之廢水與各廢水設施處理單元流向標示清楚，並所有數據與最終放流口之水量吻合。
- 2.事業單位最易疏忽事項為污泥處理，本境內並無合法處理濕污泥之廢棄物清除公司，故所有污泥均需以污泥餅處理，及污泥最終處置應為脫水處理或是曬乾床處理，此兩項設施必須擇中選一。

(三)技師簽證保證書及工作底稿

所有查核內容應與所申報資料一致。

三、試車及功能測試計畫書

申請時機：於廢水處理設施完工前 15 日提出申請。常見缺失：

(一)新設立事業因初期並不可能達到其所申請之排放量，故於廢水進流試車期間須調整水量使其達到符合最大處理水量功能。

(二)功能測試日必須選擇於水量接近所申請之排放量方能為之。

四、缺失範例

一、事業或污水下水道系統名稱及地址或座落位置			
1a 名稱			1b 管制編號
2. 地址或座落位置	郵遞區號 路(街)	縣(市) 段 巷 弄	鄉鎮區(市) 號 號 地號等 筆土地(無地址僅有地號時填寫)
3a 母公司或上級機關(構)名稱			3b 管制編號
4a 核准設立登記日期	年 月 日	4b 開始營運日期	年 月 日
5. 大門位置之經緯座標	X: □□□□□□.□ ; Y: □□□□□□□□□□		
6a 用地類別			6b 代碼
7a 所在工業區名稱	座標填寫有誤		
8a 郵遞區號前三碼			代碼
二、負責人姓名、身分證證明文件字號、住址及聯絡電話			
1a 負責人姓名			1b 職稱
1c 身分證/護照字號			1d 電話號碼
1e 負責人住址	郵遞區號 路(街)	縣(市) 段 巷 弄	鄉鎮區(市) 號 號 村(里) 鄰 樓
2a 經負責人授權之代理人姓名	負責人住址填寫有誤		
2c 身分證/護照字號			代碼
3. 廢(污)水處理操作管理單位及專責單位或人員設置狀況			
3a 廢(污)水處理操作管理單位(部門)名稱			
3b 廢(污)水處理操作管理單位(部門)地址			
3c 處理設施 <input type="checkbox"/> 委外操作 操作狀況 <input type="checkbox"/> 自行操作 (操作單位聯絡人姓名: _____ 聯絡電話: _____)			
3d 專責單位或人員實際設置狀況 <input type="checkbox"/> 專責單位, <input type="checkbox"/> 甲級專責人員, <input type="checkbox"/> 乙級專責人員, <input type="checkbox"/> 依法不需設置			
姓名	身分證字號		資格證號
姓名	身分證字號		資格證號
姓名	身分證字號		資格證號

申請單位:		管制編號							
二、廢(污)水(前)處理設施總用電量、總污泥產生量及放流口資料彙整表									
(一) 專用電表每日設計及實際最大總用電量 (納管事業無此項資料者免填)									
設計最大量 (度/日)					實際最大量 (度/日)				
(二) 總污泥產生量									
1. 污泥每日總設計及實際最大產生量、量測方式及含水率									
總污泥產生量	總設計最大量 (公斤/日)		總實際最大量 (公斤/日)		含水率填寫不合理				
	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	
(1) 經脫水機									
(2) 經曬乾床	污泥處理方式 攔位填寫錯誤								
(3) 其他									
(三) 放流口 (或納入污水下水道系統之排入口) 及逕流廢水放流口總數									
1. 放流口 (或納入污水下水道系統之排入口) 總數			個	2. 逕流廢水放流口總數		本廠共 _____ 個, 共同處理時他廠共 _____ 個			

五、本計畫審查之常見缺失統計

本局審查許可、換證之事業單位共 67 家，並將所審查之事業單位常見之缺失統計如表 8.1.3-1。

表 8.1.3-1、事業許可、換證申請常見缺失一覽表

項次	缺失內容	事業家數
1	請貴事業依照換證程序辦理換證，如需共同處理請依照共同處理程序辦理申請	0
2	第一頁，【申請表】中之負責人簽章處未簽名，請補簽。	11
3	【與廢(污)水、污泥產生量關係密切之生產或服務規模】中之生產或服務規模選項未勾選。	16
4	請再次確認放流水之排放方式是否為連續性。	5
5	流量計水表、電表、放流口告示牌請附近、遠照片、管線標示	21
6	廢污水污染防治措施資料/廢(污)水(前)處理設施資料表中的原廢(污)水進入(前)處理設施之總水量，放流口之水表不能用來檢測原廢水之水量。	8
7	污泥特性、污泥處理設施名稱、收集、清除方式、操作及清運頻率中的其他未勾選。	14
8	附件一，身份證件影本模糊不清，請補正。	3
9	文件檢核表中，事業指定地區或場所附近相關位置未勾選。	12
10	與廢(污)水、污泥產生量有關之製程設施及其每日設計與實際最大生產或服務規模中，豬隻實際最大量與排放許可證中不符	0
11	請說明藥劑名稱及年最大使用中次氯酸鈉之使用量	3
12	請清楚勾選申請類別及申請狀況	10
13	請清楚勾選處理設施操作狀況	2
14	此申請書並未附有排放許可證正本或影本。	6
15	放流口告示牌模糊不清。	4
16	污泥收集、處理、量測、檢測資料中污泥處理單元請確認。	13
17	【污泥收集、處理、量測、檢測資料表】中污泥處理單元之檢測方式請詳述具體說明。	12
18	封面之申請單位名稱有誤，請修正。	2
19	【基本資料表】中負責人姓名有誤，請修正。	3
20	【基本資料表】中經負責人授權之代理人姓名有誤，請修正。	2
21	未勾選校正維護方式且說明	5
22	請檢附管路標示照片	19
23	申請表中申請類型未勾選。	6
24	無勾選排入灌溉渠道	4
25	請檢附上季定期申報所檢測之水質檢測報告	7
26	【廢(污)水(前)處理設施資料表】中原廢水水量計測設施或計量方式名稱有誤。	9
27	計量方式未填入請確認	5

8.1.4 許可證之製作與核發作業

排放許可制度之推行，一方面要求事業或污水下水道系統主動誠實申報各項許可資料及佐證資料，另一方面經由完整、合理及合法性的書面審查作業程序後，詳實的告知事業或污水下水道系統審查結果及要求事業或污水下水道系統針對疑義資料進行補件作業，若經審查認可則需核發許可證書、許可登記事項及定期監測、檢測申報規定給水污染源。許可證製作與核發作業作業內容如下：

一、許可登記事項之列印

水污染源之許可申請文件經審查認可後，即將認可之許可資料利用資料庫已建立之完整及正確之電腦檔案轉成許可登記事項檔，並將其列印出。

二、許可證件之製作

除了需列印許可登記事項外，另需協助填寫許可證書，以要求水污染源得到排放許可核可後，將許可證書及許可登記事項懸掛於明顯易見之處於將來遵循許可登記事項上登錄之情事，以妥善操作其水污染防治設施。(水污染許可證樣本參考圖 8.1.4-1)

三、換證作業之審查與核發

為了使水污染源管制資料管理系統更為完善與能詳細的知道每家列管事業的狀況，環保署於 93 年 1 月開始執行換發水污染防治措施計畫及許可申請書的動作，而此項換發規定事業必需在兩年內將所有舊有的表格全換為發現有的新表格。而本市列管事業只有 67 家之多，為了使換發的動作更有效率的進行，因此定訂了每個月皆有一定的事業進行換發的進度(表 8.1.4-1)，也能避免列管事業換發預期。

另外為了使水措換發的動作能更順利的進行，從 93 年 7 月 1 日至 12 月 6 日，共有 49 家列管事業進行換發，其中已通過審核領取排放許可證的有 37 家事業，資料不全尚在補件中的事業有 12 家，尚未申請換發的事業有 17 家(表 8.1.4-2)。並打電話通知尚未繳交文件的事業單位，在期限之前前來繳交，而已告知事業前來換發卻尚未執行者，會再進行第二次的通知。



水污染防治許可證（文件） 首頁

○ 市（縣）環水許字第○○○○○-○○號

○○○○○○○○○○○事業（事業別）

指定地區或場所專用之污水下水道系統

申請水污染防治許可證（文件），經核符合水污染防治法規定，准予核發下列計畫許可證（文件）。

樣 本

一、負責人姓名：

身分證明文件字號：

二、地址或座落位置：

三、許可種類及有效期間：

水污染防治措施計畫

廢（污）水排放地面水體許可證：自 年 月 日起至 年 月 日止

廢（污）水簡易排放許可文件：自 年 月 日起至 年 月 日止

廢（污）水貯留許可文件：自 年 月 日起至 年 月 日止

廢（污）水稀釋許可文件：自 年 月 日起至 年 月 日止

廢（污）水排放土壤許可證：自 年 月 日起至 年 月 日止

四、許可事項：含首頁共 頁

中 華 民 國 年 月 日



○長

○ ○ ○

圖 8.1.4-1、排放許可證樣本圖

表 8.1.4-1、本市水污排放許可證換發作業期程規劃表

換證期間	家數	行業別	事業單位名稱
93年4至6月	17	電鍍業	新明利五金加工廠
			永金企業社
			志鏢有限公司
			民烽有限公司
			巨裕五金鐵鍊有限公司
			嘉宏電鍍工作所
			力克企業有限公司
			巨裕五金鐵鍊有限公司二廠
		金屬表面處理業	遠東機械工業股份有限公司
			嘉義鐵線製品股份有限公司
			清震實業股份有限公司
		金屬工業	東隆五金工業股份有限公司
		社區下水道	本市警察局
			奇美牧場
蔡明藏養豬場			
國立嘉義大學			
畜牧業	羅顯明牧場		
	中國石油溶劑化學品事業部		
	中國石油煉製研究所		
	本市垃圾焚化廠		
93年7至9月	17	廢棄物掩埋場	華基股份有限公司
		洗車業	福懋興業股份有限公司(嘉義加油站)
			福懋興業股份有限公司(文化加油站)
	洗車場	台灣鐵路管理局機務處嘉義機務段	
		旭豐傑座專用污水下水道系統	
		末廣段力霸百貨新建工程(衣蝶百貨)	
		陽光花園廣場公寓大廈管理委員會	
	公共下水道	精忠新城管理委員會	
		學校	國立嘉義高級工業職業學校
			國立嘉義高級家事職業學校
	食品業	勤德蛋品股份有限公司	
	肉品市場	本市肉品市場股份有限公司	
	魚市場	嘉義魚市場股份有限公司	
	自來水廠	台灣省自來水公司蘭潭淨水廠	
93年10至12月	14	醫院	行政院衛生署嘉義醫院
			嘉義榮民醫院
			嘉義基督教醫院
			聖馬爾定醫院(民權院區)
			聖馬爾定醫院(大雅院區)
			聖馬爾定醫院附設護理之家
			陳仁德醫院暨陳仁德附設護理之家
			陽明醫院、大仁醫院
			新陽醫院、慶昇眼科醫院
			盧亞人醫院、世華醫院

表 8.1.4-2、本市水污排放許可證換發作業整合表

行業別	總家次	未申請 (家次)	審核中 (家次)	已領證 (家次)	換證達 成率(%)
洗車場	5	0	1	4	80
礦油煉製業	2	2			0
電鍍業	6	3	0	3	50
金屬表面處理業	5	1	1	3	60
肉品市場	1			1	100
魚市場	1			1	100
自來水場	1			1	100
學校	1			1	100
畜牧業	3			3	100
公共污水下水道	3	1	2		0
社區下水道	19		1	18	95
廢棄物掩埋場	1		1		0
廢棄物焚化場	1		1		0
醫院	15	10	4	1	7
食品業	1	1			0
指定地區污水下水道	2		1	1	50
總計	67	18	12	37	55

8.2 水污染源資料庫建檔及維護作業

目前提供水污染源各項管制作業之主要資料來源為環保署提供的水污染源資料管理系統(以下簡稱水系統)，此系統於 92 年 9 月開始使用，是建置在原『水污染源管制資料系統 (water95 資料庫)』基礎上的一套 WEB 管理系統。此系統採用易於操作和維護的 WEB 環境，以統一的資料庫保證了各使用者所操作資料之一致性及完整性，更方便對資料的彙總及分析工作。因此，定期更新與擴充未列管工廠資料為提高資料庫實用性不可或缺之作業項目，配合新版水污法實施總量管制策略，更有賴正確的排放量資料以提供決策上的參考。依現有資料庫為基礎，全面更新轄內列管事業之異常資料。

完整文書檔案建立可使污染源的管制工作更加落實，而電腦資料庫之建立則可提昇作業效率，藉由逐步建立之電腦資料庫，除可迅速、完整及確實的提供相關管制資料以輔助進行管制作業，且據此統計分析管制結果以供制定各階段管制策略之參考。

為使水系統資料庫內之資料能更完整且正確的提供各項管制作業之需求，並適時提供相關水污染源排放現況，進行水系統資料庫之建檔及維護作業，為此從電腦資料庫的建檔流程、資料庫之系統架構說明、資料庫之應用及成果展示等項目加以說明：

8.2.1 電腦資料庫建檔作業流程

執行電腦資料庫建檔作業以保持資料庫的正確性、完整性與時效性。說明如下：

- 一、執行水污染源管制時所產生的資料，包括水污染源所申報的資料(如功能檢測報告書、工程採構計畫書及各項許可申報文件.....等)，及執行管制水污染源所產生的資料(如稽查紀錄、水質送驗單、水質檢驗報告單、處分書及處分後續管制作業等)，則每日彙集完整。
- 二、收到相關文件後，先將相關收件記錄登錄於管制紀錄中後，即將此文書資料由電腦操作系統輸入界面中鍵入電腦資料檔。
- 三、已鍵入資料再依其作業性質，繼續追縱其後續作業，而可歸檔者則執行文書建檔作業。

8.2.2 電腦建檔資料系統架構說明

水污染源資料管理系統可分為十三個功能模組，每個模組又分為多

個子功能模組。依次為「管制現況」、「許可作業」、「定期申報作業」、「其他申報作業」、「查核作業」、「處分作業」、「逕流廢水」、「考核系統」、「作業預警」、「複合查詢」、「統計報表」、「公務月報」、「系統功能」等十三個功能模組，水污染源資料管理系統架構如圖 8.2.2-1。以下就各功能模組進行說明：

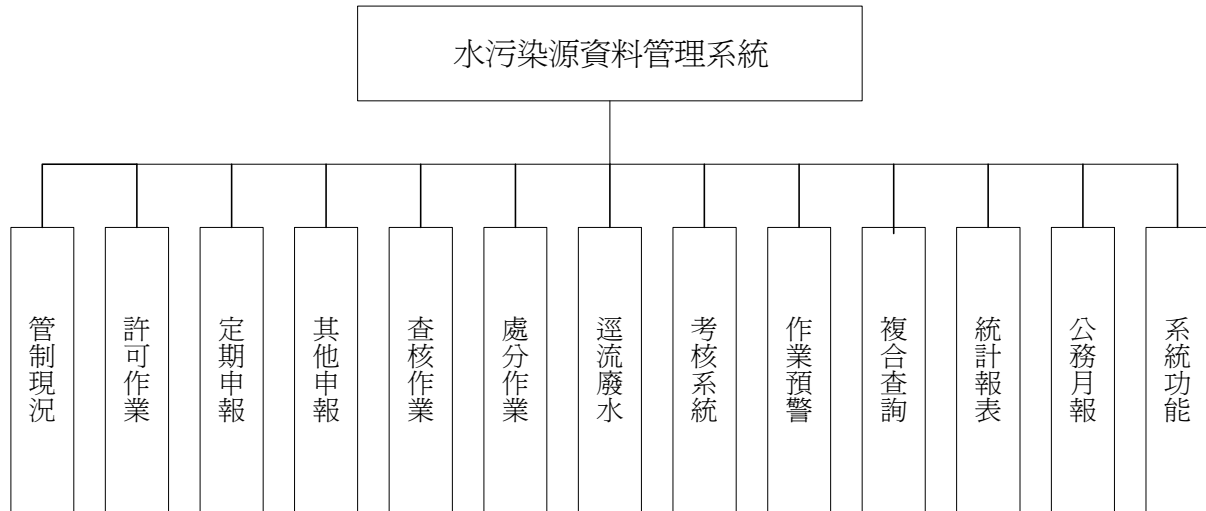


圖 8.2.2-1、水污染源資料管理系統架構

一、管制現況

「管制現況」是記錄事業或下水道系統在水污染防治法內所應盡的義務及應遵循的規定，以利環保單位之管制作業。本功能模組為整體系統檔案之開端，所有事業或下水道系統之資料都必須於「管制現況」建立基本資料，方能建立其他功能模組之資料。

二、許可作業

「許可作業」為記錄事業單位或下水道系統所需申報之各種相關資料其收件狀況及審查結果，以利日後進行稽查處分及擬定管制策略之參考。本表單依申請次別分次記錄每次申請過程，對同一種許可作業，若事業再次提出申請案，則系統內仍保留以往之申請記錄，而且新的申請案將新增一筆申請紀錄，針對每一次的申請案件，必須個別記錄當次所申請的許可種類及其審查結果。內容包含：

- (一)事業許可申請作業。
- (二)事業許可發證作業。
- (三)下水道許可申請作業。
- (四)下水道許可發證作業。

(五)水污染防治措施計畫書。

(六)工程採購計畫書。

(七)試車計畫書。

(八)功能測試報告書。

三、定期申報作業

依據水污染防治法規定，「事業或污水下水道系統應依主管機關規定之格式、內容、頻率、方式，向直轄市、縣(市)主管機關申報廢(污)水處理設施之操作、放流水水質水量之檢驗測定、用電紀錄及其他有關廢(污)水處理之文件」【水污法第 22 條】，因此事業有進行定期申報的義務。此外根據環保署於 92 年 6 月 25 日公告的【事業或污水下水道系統廢(污)水檢測申報管理辦法】，將各種行業別，原本並不一致的申報時間，統一訂定為每年的 1 月及 7 月，進行定期申報作業，並利用水污染源資料管理系統加以建檔，以確實掌握污染量，作為稽查時的依據。由於此項作業於整體系統中佔有極重要之地位，其申報之資料正確性更是提供決策上的重要參考依據。

自 93 年 7 月 1 日起至 8 月 2 日，本局共收到 45 家列管事業廢水檢測定期申報，其申報率為 100%。事業單位對於定期申報大多採配合的態度，但也有些事業只想敷衍了事，對於定期申報的內容有過多的不合理與不完整，在 45 件的定期申報中，僅有少數幾列管事業不需再次補正。為了預防列管事業忘記定期申報，在定期申報前二星期便會打電話進行通知，並告知業者預期申報的嚴重性，在申報結束前一星期，會再對尚未申報的事業進行第二次的提醒。

以下將更詳細介紹定期申報內容，包括事業定期申報之流程、定期申報模組系統之架構、資料之建檔作業等。

(一)事業定期申報之流程

事業單位依規定於每年 1 月及 7 月進行定期申報，主要可歸納為下列幾個方面：

1.辦理定期申報文件初審

初審內容將依據事業所申報的資料，其文件本身是否有缺件、文件中需填寫資料是否齊全、申報內容與當初核可的各項許可內容是否有出入、資料本身的合理性等，進行審查時，並將資料不足者

或數據不合理者通知補件、說明或予以退件。

2.水污染源資源管理系統建檔

將已通過審核的定期申報文件，逐一建置到水污染源資料管理系統之中，以方便日後查詢，亦可作為稽查時之依據。

3.協助定期申報文件歸檔

將以建檔至水污染源資料管理系統的書面文件，歸檔到檔案室中備查。

(二)定期申報模組架構說明

經過初審核可後的定申文件，需建檔於水污染源資料管理系統中，而整個定期申報模組系統架構如圖 8.2.2-2。依據定期申報之模組系統架構，事業定期申報主要內容如下。

- 1.共同處理事業。
- 2.貯留申報。
- 3.處理設施操作申報。
- 4.排放魚池。
- 5.委託處理。
- 6.回收使用。
- 7.排放申報。

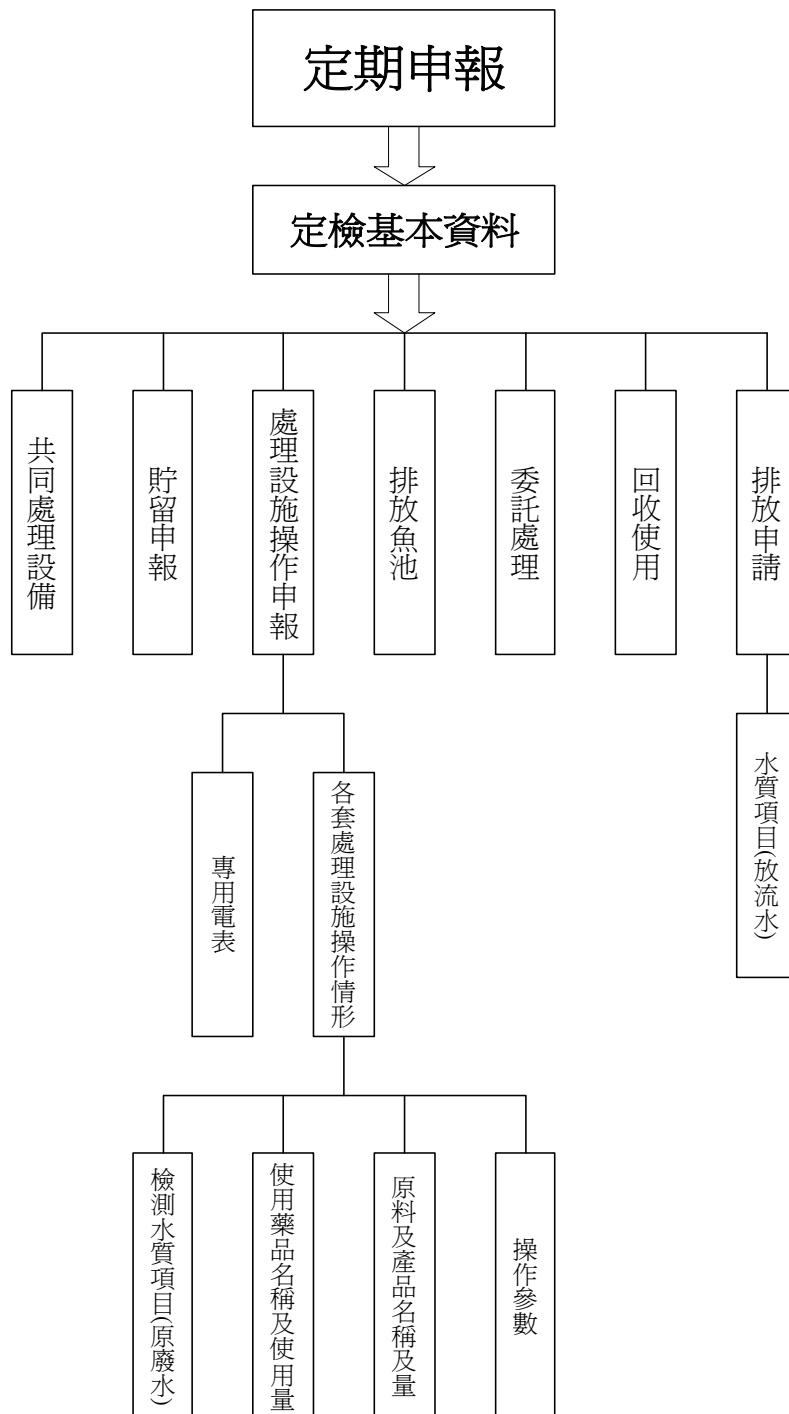


圖 8.2.2-2、定期申報模組系統架構圖

(三)資料建檔作業

水污染源資料管理系統於民國 92 年 9 月份起由單機版改為網路版，因此需先輸入水污染源資料管理系統的網址 <http://waterpollute.epa.gov.tw>，進入系統首頁(如圖 8.2.2-3)，以利建檔作業。



圖 8.2.2-3、進入水污染源資料管理系統首頁

四、其他申報作業。

包含之作業內容為非常態性、非定期之申報作業。其內容包含：專責人員設置申報作業、故障報備作業及自行停工、停業申報作業。

五、查核作業

主要功能為執行水污染稽查等相關管制作業時，能藉由所建立之稽查相關資料，迅速且確實當握事業目前的狀況，並依照事業符法的情形，排定優先稽查順序，如此可使管制作業更有效進行。包括下列幾項：

(一)稽查作業。

- 1.稽查附表
- 2.現場檢驗及檢驗。
- 3.系統內事業情形。
- 4.送驗報告
- 5.稽查不合格未開立處分書紀錄。
- 6.處分記錄查詢。

(二)鉛封作業。

六、處分作業

主要功能為各級環保主管機關執行處分及後續管制作業時，可藉由本系統掌握各事業受處分狀況以及處分執行結果，並且同時追蹤其後續管制。

七、逕流廢水

為因應環保署於 90.07.01 公布之「環評營建工地暨土石方堆置場逕流廢水削減計畫申報要則」所設置，目前地方環保機關僅建立收件審核情形以及基本資料摘要，於削減計畫內容均由環保署統一鍵入。

八、考核系統

為因應環保署考評本局執行水質維護或改善工作成果所設置，可針對環保署每年不同的考核項目進行修改（例如流量計鉛封、校正及水污法、水污費宣導執行成效），同時也清楚瞭解目前考核成績之實際狀況。

九、作業預警

近年來，由於水污染管制工作陸續推動了多項的管制制度，如許可制度、定期檢測申報以及稽查、處分工作等，使得各環保單位之管制工作愈形複雜，為使環保署瞭解本局是否依法行事，而作業預警模組正是依此目標而進行開發的模組，主要提供的欄位性質為可供判斷篩選之日期型態欄位，以及事業基本資料等 21 種報表，以利環保署瞭解追蹤本局狀況。預警報表內容如表 8.2.2-1 所示。

十、複合查詢

水污染資料庫包括各項制度之行政管制與資料內容，尚有歷年來所累積的各項管制資料，故資料層面相當廣泛，而且各個檔案所包含的資料量亦十分龐大。另一方面為提供使用者不同需求，除了固定格式報表功能外，無法完全滿足多變化環保業務，為了使使用者更靈活使用資料庫資源，開發「複合查詢系統」。

十一、統計報表

提供各類常用之管制名單，如水污染列管情形統計表、水污染各項相關申報統計表、督查及稽查情形統計表等。

十二、公務月報

針對每月稽查的家次以及處分家數做一完整性之統計報表，共分為畜牧業(一)、一般事業、下水道系統、工業區下水道系統、公共下水道系統、社區下水道系統以及指定地區下水道系統共七個稽查數量報表。

十三、系統功能

本功能管理整個系統的一些基本信息資料，分為「使用者管理」、「修改密碼」、「權限管理」、「基礎資料表一」、「基礎資料表二」，其中「使用者管理」功能中系統管理員可以管理環保署人員及本市管理員資料，本市管理員可以管理所市的人員資料，該人員可利用本功能全

權管理該本局人員使用以下各系統之使用權，以避免不應進入系統者擅取資料。

表 8.2.2-1、預警報表項目

編號	報表分類	報表名稱
1.1	(一)事業許可申請類	1.目前事業許可補件中名單
1.2		2.目前下水道系統許可補件中名單
1.3		3.事業許可認可名單
1.4		4.下水道系統許可認可名單
2.1	(二)許可發証狀況類	1.事業排放地面水體許可証發証狀況
2.2		2.下水道排放地面水體許可証發証狀況
2.3		3.事業貯留許可証發証狀況
2.4		4.下水道貯留許可証發証狀況
3.1	(三)定期申報類	1.目前應申報處理設施操作狀況名單
3.2		2.目前應申報貯留設施操作狀況名單
3.3		3.處理設施操作狀況申報狀況
3.4		4.貯留設施操作狀況申報狀況
4.1	(四)稽查類	1.稽查名單
4.2		2.稽查採樣名單
4.3		3.稽查採樣不合格未開立處分書名單
4.4		4.具未開立處分書原因名單
5.1	(五)處分類	1.處分名單
5.2		2.限期處分名單
5.3		3.處分罰鍰名單
7.4.1	(六)其他申報類	1.設置專責人員狀況
6.2		2.鉛封狀況

8.2.3 資料庫 QA/QC 作業

在資料庫資料維護作業除延續資料庫更新與擴充之作業外，亦需加強資料庫 QA/QC 作業，其作業目標數為所有列管事業。由於水污染源資料管理系統中的考核系統執行『附件三名單』，在執行後該系統會針對資料庫中有不完整、不一致或是不合理處做一標示(標示記號為：◆)如圖 8.2.3-1 所示。根據『附件三名單』所提供之資料庫檢核結果來進行，水資料庫與各項許可申報資料庫之完整性、一致性和合理性的檢核作業。其中在完整性與一致性檢核方面，將針對水系統中所提供資料庫檢核程式進行清查資料庫與許可資料庫之各項欄位進行核對，若有空白或不一致者則通報本局並進行資料更新作業。在合理性檢核部分，同樣配合環保署檢核程式進行合理性確認，為配合環保署水系統資料庫檢核作業以及本局相關水污染資料彙整作業，後續仍針對檢核項目之結果執行清查與許可兩項之一致性、完整性、合理性檢核作業。本項作業 QA/QC 作業執行方式如表 8.2.3-1 所示。

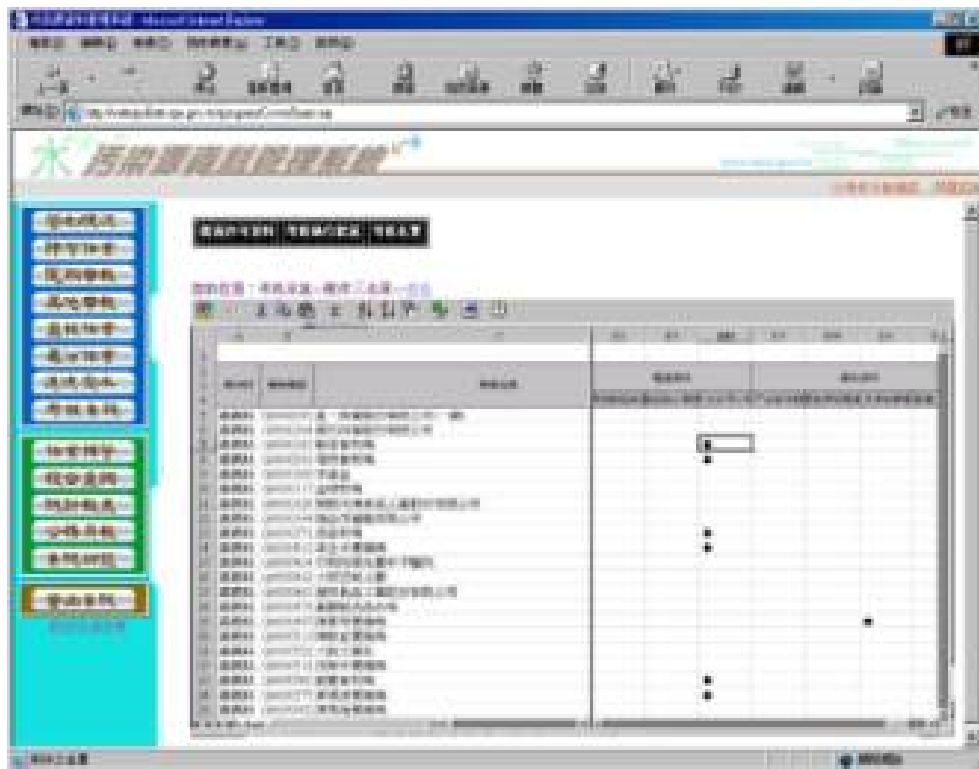


圖 8.2.3-1、附件三名單畫面

表 8.2.3-1、水污染資料庫 QA&QC 管制表

項目	需修正資料	完整性	合理性	回饋方式
一.管制現況	以下欄位未填	V		已依現況改正
	1.放流水標準行業別	V		
	2.流域別	V		
	3.鄉鎮別	V		
	4.經緯度	V		
	5.列管代碼	V		
	6.所在工業區	V		
	7.運作狀態	V		
	8.目前應設專責人員	V		
	9.依法應申請許可	V		
	10.新設尚未運轉,但功能測試已認可者		V	
二.許可作業 (87.07.01 後)	(共)1.審查未結案(逾期未領證,補證)	V		已依據異常項目完成資料補正或變更
	(共)2.已核可但無發證資料	V		
	(共)3.負責人姓名、身分證、聯絡電話無資料	V		
	(共)4.工廠登記證或其他證照無資料	V		
	(共)5.用水來源及設計、實際用水量無資料	V		
	(共)6.製程設施無廢水產生資料	V		
	(共)7.原料產品設計、實際量無資料	V		
	(共)8.處理設施污泥產生量無資料	V		
	(放)9.放流口之位置及承受水體無資料	V		
	(放)10.放流口之水質、水量無資料或大於進流值	V	V	
	(貯)11.貯留量,回收使用、排放、委託處理量無資料	V		
	(稀)12.稀釋量無資料,應申請許可無許可	V		
	(土)13.排放量無資料,應申請許可無許可	V		
	(海)14.排放量無資料,應申請許可無許可	V		
	(地)15.排放量無資料,應申請許可無許可			
三.定期申報	1.原廢水進流量、水質無資料	V		下次申報已改正
	2.放流口放流量、水質無資料或大於進流值		V	
	3.污泥產生量無資料	V		
	4.無原料產品資料或許可無此原料產品		V	
	5.原廢水進流量大於許可實際量 10%,大於設計量		V	
	6.放流量大於許可實際量 10%,大於設計量		V	
	7.污泥產生量大於許可實際量 10%,大於設計量		V	
四.專責人員	1.不符合應設種類及規模		V	已改正
	2.達應設置標準而勾選不需設置		V	
五.稽查資料 (90 年後)	1.勾選取樣送驗但無送驗紀錄	V		已改正
	2.有送驗但無水質紀錄者	V		
	3.污泥產生量大於許可 10%,大於設計量		V	
六.處分資料 (90 年後)	1.稽查採樣不合格未開立處分書		V	已改正
	2.按日連罰無原始稽查編號者		V	
	3.限期屆滿,未填後續管制狀況者	V		
	4.情節重大無處分		V	
七.廢水排放行為	1.廢水完全回收無廢水排放,卻依法應申請排放許可(現況)		V	已變更
	2.廢水完全回收無廢水排放(現況),但 92 年曾被處分違反放流水標準		V	
八.營建工地 、土石方堆棄置場	未輸入基本資料摘要及措施資料	V		已輸入
九.異常查核追蹤	前述分析異常較嚴重之事業未加強追蹤	V		已確依相關法條處分

8.2.4 水污染源資料庫應用及預期統計成果

運用水污染源資料庫管理系統提供所需統計資料，其中包括複合查詢系統之應用、水污染源資料庫統計分析及提供相關統計報表，相關說明如下：

一、水污染源複合查詢系統

水污染資料庫包括各項制度之行政管制與資料內容，除了多數筆基本資料外，尚有歷年來所累積的各項管制資料，故資料層面相當廣泛，而且各個檔案所包含的資料量亦十分龐大。另一方面為提供使用者不同需求，除了固定格式報表功能外，無法完全滿足多變化環保業務，為了使使用者更靈活使用資料庫資源，開發此套「複合查詢系統」。以下將針對系統特性、功能介紹進行說明：

(一)系統特性

- 1.隨意組合查詢條件。
- 2.可變性的輸出欄位。
- 3.提供設定條件與欄位之存、取功能。
- 4.易於學習且使用方便。

(二)主功能介紹

在確認身份之後正式進入水污染源資料管理系統首頁，點選複合查詢功能模組即可進入複合查詢功能，主系統畫面可分為二大部分：

1 讀取條件

其功能類似提供固定格式報表之資料，與其唯一的不同在於此報表之輸出條件與輸出欄位，是由使用者自己設定之後存檔形成制式報表，對於例行性提報或將來會執行相同條件的報表時，使用者存檔後，可避免重新設定時設定條件不同及浪費重新設定之時間。

2.條件設定

此為複合查詢之主軸，使用者於此功能中選擇自己所要設定之條件作為篩選事業及下水道資料之依據，而條件設定下又可細分 5 項功能。

- (1)條件設定：可針對不同的需要進行設定，如：A.管制現況、B.事業許可申報、C.事業許可核發、D.污染防制、E.工程檢測、F.定期

申報、G.稽查送驗、H.處分、I.其他申報、J.下水道許可申報、K.下水道許可核發等項目進行所需要之條件設定。

- (2)欄位設定：一張報表能提供那些資訊，端賴使用者設定此張報表之用途決定，而組成欄位又左右報表之用途，因此除了上述篩選條件之設定外，輸出欄位之設定亦甚為重要。
- (3)條件重設：清除所有本次設定之篩選條件與輸出欄位設定。
- (4)條件存檔：儲存所有本次設定之篩選條件與輸出欄位設定，成為制式報表，以備下次使用，利用「讀取條件」再次使用已儲存之報表條件。
- (5)執行：當設定完所有篩選條件與輸出欄位之後，按此按鈕即可得到所要之報表。

二、水污染源資料庫統計分析

主要提供之相關作業如下：

- (一)提供輔助管制名單之查詢及列印，以對水污染源進行各項管制作業。
- (二)提供制式公務報表及各種管制統計報表列印，一方面可節省文書作業時間；另一方面則能明確掌握執行成效。

三、相關統計報表

若欲瞭解本年度執行轄境內水污染源管制的成果時，可藉由水污染於資料管理系統中『預警系統』及『統計報表』所提供之資料進行統計分析，其中電腦資料建立家次統計如表 8.2.4-1，並提供相關報表，來確實掌握轄區內之執行現況，及據此考核其執行成效。可將本局實際執行管制作業的成果據實的呈現出來；另一方面可節省製作公務報表的文書作業時間，使管制工作更順利進行。彙整如表 8.2.4-2 所示。

表 8.2.4-1、電腦資料建立家次一覽表

電檔資料庫 更新維護狀況	列管事業擴充		-
	資料庫更新		265
	QA/QC 作業		-
電檔資料庫 建置狀況	管制現況		67
	許可作業	事業許可申請作業	49
		事業許可發證作業	38
	水污染防治措施計畫		42
	工程採購計畫書		-
	功能檢測報告書		-
	污泥清查作業		-
	定期監測、檢測申報資料		45

表 8.2.4-2、提供之管制成果統計報表內容與目的

管制成果統計報表種類	提供目的
1.水污染管制執行成果統計月報表	每月定期提報上級單位
2.事業各項許可申請審理狀況統計表	承辦員需求
3.水污染列管情形統計表	承辦員需求
4.列管事業基本資料表	便利承辦人員查詢
5.專責人員設置名單	提供承辦人員查詢比對
6.水污染事業或系統名單	報告需求並提供參考用
7.單一事業查詢列印	承辦員需求
8.許可申請名單	報告需求並提供參考用
9.核發許可證事業名單	報告需求並提供參考用
10.應申請展延而未申請之名單	承辦員需求
11.定期申報逾期為申報名單	承辦員需求

第八章 協助案件審查及資料建檔作業	1
8.1 協助案件審查作業及發證作業.....	1
8.1.1 申請案範例製作.....	1
8.1.2 協助事業水污染源許可申請審查作業.....	2
8.1.3 許可申請常見缺失分析.....	5
8.1.4 許可證之製作與核發作業.....	9
8.2 協助水污染源資料庫建檔及維護作業.....	13
8.2.1 電腦資料庫建檔作業流程.....	13
8.2.2 電腦建檔資料系統架構說明.....	13
8.2.3 資料庫QA/QC作業	21
8.2.4 水污染源資料庫應用及預期統計成果.....	23
圖 8.1.2-1、各項申請許可審查流程圖	4
圖 8.1.4-1、排放許可證樣本圖	10
圖 8.2.2-1、水污染源資料管理系統架構	14
圖 8.2.2-2、定期申報模組系統架構圖	17
圖 8.2.2-3、進入水污染源資料管理系統首頁	18
圖 8.2.3-1、附件三名單畫面	21
表 8.1.3-1、事業許可、換證申請常見缺失一覽表	8
表 8.1.4-1、本市水污排放許可證換發作業期程規劃表	11
表 8.1.4-2、本市水污排放許可證換發作業整合表	12
表 8.2.2-1、預警報表項目	20
表 8.2.3-1、水污染資料庫QA&QC管制表.....	22
表 8.2.4-1、電腦資料建立家次一覽表	25
表 8.2.4-2、提供之管制成果統計報表內容與目的	25

第九章 水污染相關辦理事項

9.1 辦理水污染防治業務相關考評作業

依據環保署所初擬之「九十三年地方環保機關水污染防治績效考核辦法」，九十三年度水污染防治之考評指標主要分為『河川水體污染防治（佔80%）』、『海洋污染防治（佔20%）』兩部分。本市因無海洋污染防治業務，故河川水體污染防治分數考評完成後之分數需再乘1.25倍，茲將93年度各項考評指標及其所佔分比重與計算方法說明如下：

(一)河川水體水質改善情形（20%）

1.河川 RPI 值之改善率（10%）

依環保署針對台灣地區50條重要、縣市管轄河川污染程度統計RPI值之未（稍）受污染（A級）加上輕度污染（B級）長度與前一年比較是否有改善。流經縣市之50條重要、縣市管轄河川均納入RPI值計算，列入計分取其平均值計算。得分計算公式如下所示：

$$\text{RPI 值改善增加率} = \frac{\text{今年}(A+B) - \text{去年}(A+B)}{\text{去年}(A+B)} \times 100\%$$

$$\text{RPI 值改善減少率} = \frac{\text{去年}(C+D) - \text{今年}(C+D)}{\text{去年}(C+D)} \times 100\%$$

RPI：河川污染指標值

A級：未（稍）受污染長度

B級：輕度污染長度

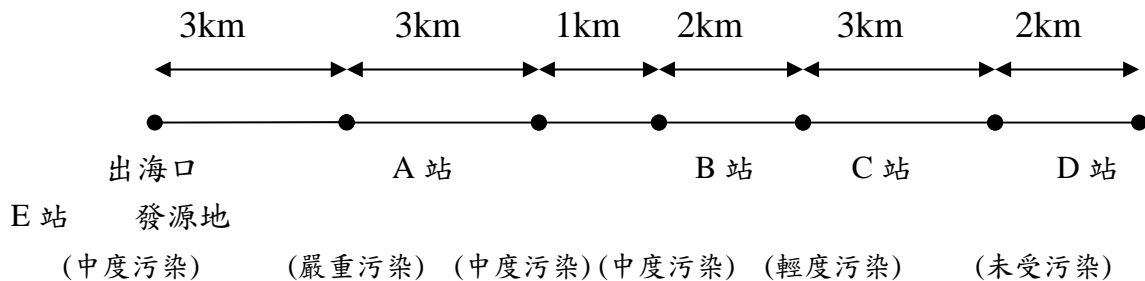
C級：中度污染長度

D級：嚴重污染長度

改善成績達1.0%以上得10分，0.9~1.0%得9分，0.8~0.9%得8分，0.7~0.8%得7分，0.6~0.7%得6分，0.5~0.6%得5分，0.4~0.5%得4分，0.3~0.4%得3分，0.2~0.3%得2分，0.1~0.2%得1分，未滿0.1%得0分。

另有關河川污染長度之計算方式是以二測站間之污染等級為權重，加以區分河川污染長度。若甲測站之污染等級為一級，上下游之乙測站之污染等級為三級，則採兩測站之距離分為三段；若兩測

站之污染等級只差一級，則採兩測站之中點為分界點；若污染等級相同，則無須分段；若測站位置屬河川最上游或最下游，則以該測站至發源地或出海口之距離，與上下游測站之權重距離相加。詳細河川污染長度計算方式，說明如下：



- 未受污染長度：E 站至發源地距離(2km)+E 站至 D 站之一半距離(1.5km)
- 輕度污染長度：D 站至 E 站之一半距離(1.5km)+D 站至 C 站之一半距離(1km)
- 中度污染長度：C 站至 D 站之一半距離(1km)+C 站至 B 站之距離(1km)+B 站至 A 站之一半距離(1.5km)+A 站至出海口之一半距離(1.5km)
- 嚴重污染長度：A 站至出海口之一半距離(1.5km)+A 站至 B 站之一半距離(1.5km)

表 9.1-1、嘉義市管轄河川污染程度統計表

河川名稱	河川全長	未(稍)受污染		輕度污染		中度污染		嚴重污染	
	公里	公里	%	公里	%	公里	%	公里	%
朴子溪	75.70	25.42	33.7%	5.12	6.8%	35.52	47.0%	9.55	12.7%

2. 河川水體水質改善率 (10%)

河川以 BOD、COD、DO 為改善指標，依表 9.1-1 之指定測站或河段減少(增加)率計算，公式如下。

公式如下：

$$\text{BOD 減少率} = \frac{(\text{去年BOD平均值} - \text{今年BOD平均值})}{\text{去年BOD平均值}} \times 100\%$$

$$\text{COD 減少率} = \frac{(\text{去年COD平均值} - \text{今年COD平均值})}{\text{去年COD平均值}} \times 100\%$$

$$\text{DO 增加率} = \frac{(\text{今年DO平均值} - \text{去年DO平均值})}{\text{去年DO平均值}} \times 100\%$$

$$\text{CTSI 減少率} = \frac{(\text{去年CTSI平均值} - \text{今年CTSI平均值})}{\text{去年CTSI平均值}} \times 100\%$$

CTSI：卡爾森（Carlson）優養指數法

$$\text{CTSI} = [\text{TSI (TP)} + \text{TSI (SD)} + \text{TSI (Chl-a)}] / 3$$

TSI：指數

TP：總磷濃度

SD：透明度

Chl-a：葉綠素 a

得分如下：減少(增加)5.0%以上得 10 分，4.5~5.0%得 9 分，4.0~4.5%得 8 分，3.5~4.0%得 7 分，3.0~3.5%得 6 分，2.5~3.0%得 5 分，2.0~2.5% 得 4 分，1.5~2.0%得 3 分，1.0~1.5%得 2 分，0.5~1.0%得 1 分，未滿 0.5%得 0 分。

(二)專案計畫補助款推動（20%）

1.預算執行率（10%）

$$\text{預算執行率} = \frac{(\text{實撥廠商實付數} + \text{標餘款})}{\text{核定數}} \times 10$$

2.專案補助計畫工作量（5%）

以環保署核定補助金額計算，補助金額分一、二級計算，原則主要以一級為轄區內列有十三條重點整治河川之縣市，其餘縣市則屬第二級。本市屬於第二級。

3.補助計畫核定後於三個月內上網公告執行率（5%）

(三)污染稽查管制（20%）

1.專案稽查工作推動（9%）

依環保署訂定「養豬廢水專案稽查行動計畫」、「皮革廢水專案稽查行動計畫」及「逕流廢水專案稽查行動計畫」之目標、期程、查核頻率及查核量的執行率計分。計算方式如下：

$$\text{專案稽查工作推動} = \frac{\text{各計畫目標達成家數總和}}{\text{專案總稽查列管家數}} \times 9$$

2. 例行稽查工作推動 (6%)

污染稽查管制為另一重點工作，其內容包含轄區內列管事業的稽查率以及採樣率，每家列管事業均需於一年內稽查一次以及採樣一次，其計分方式如下：

$$\left[\left(\frac{\text{合格次數}}{\text{稽查採樣次數}} + \frac{\text{不合格處分次數}}{\text{稽查採樣次數}} \right) \times \frac{\text{採樣家次}}{\text{列管家數}} \right] \times 6$$

亦即稽查率、採樣率及處分率三個參數一併列入參考。

3. 不明廢(污)水管線查察 (5%)

查獲不明管線或予以公告者得 0.25 分，完成管線封管作業每 1 支再得 0.25 分。最高得 5 分；公告需有公文、日期及地點；封管亦需有照片、日期及地點等為憑。共查獲暗管 2 隻，且完成管線封管。

(四) 行政配合 (20%)

1. 水污染緊急應變處理即時通報數(5%)

即時通報為轄區內發生水污染緊急事件時，立即於三小時內電話通知環保署，且於一日內補送書面資料。

2. 事業廢水或下水道系統檢測申報及水污染源資料庫系統完整性及合理性(5%)

水污染源資料庫系統包括管制現況、許可作業、定期申報、專責人員、稽查資料、處分資料、廢水排放行為、營建工地/土石方堆棄置場及異常查核追蹤共計九項資料，而其資料庫管制之 QA&QC 表如表 9.1-2。

(1) 管制現況異常：包含污染源定位、流域別、應設專責、應申請許可等項目。

(2) 排放許可申請逾期：事業於許可申請時，本局要求該事業補正均有限期，須於補正期限 14 日內要求業者完成補正，若未於限期補正則一律改為退件處理，以避免公文處理時間過長。

(3) 排放許可申請審查異常：審查結果認可卻未給予許可證。

表 9.1-2、資料庫管制之 QA&QC 表

項目	需修正資料	完整性	合理性	回饋方式
一.管制現況	以下欄位未填 1.放流水標準行業別 2.流域別 3.鄉鎮別 4.經緯度 5.列管代碼 6.所在工業區 7.運作狀態 8.目前應設專責人員 9.依法應申請許可 10.新設尚未運轉,但功能測試已認可者			
二.許可作業 (87.07.01 後)	(共)1.審查未結案(逾期未領證,補證) (共)2.已核可但無發證資料 (共)3.負責人姓名、身分證、聯絡電話無資料 (共)4.工廠登記證或其他證照無資料 (共)5.用水來源及設計、實際用水量無資料 (共)6.製程設施無廢水產生資料 (共)7.原料產品設計、實際量無資料 (共)8.處理設施污泥產生量無資料 (放)9.放流口之位置及承受水體無資料 (放)10.放流口之水質、水量無資料或大於進流值 (貯)11.貯留量,回收使用、排放、委託處理量無資料 (稀)12.稀釋量無資料,應申請許可無許可 (土)13.排放量無資料,應申請許可無許可 (海)14.排放量無資料,應申請許可無許可 (地)15.排放量無資料,應申請許可無許可			
三.定期申報	1.原廢水進流量、水質無資料 2.放流口放流量、水質無資料或大於進流值 3.污泥產生量無資料 4.無原料產品資料或許可無此原料產品 5.原廢水進流量大於許可實際量 10%,大於設計量 6.放流量大於許可實際量 10%,大於設計量 7.污泥產生量大於許可實際量 10%,大於設計量			
四.專責人員	1.不符合應設種類及規模 2.達應設置標準而勾選不需設置			
五.稽查資料 (90 年後)	1.勾選取樣送驗但無送驗紀錄 2.有送驗但無水質紀錄者 3.污泥產生量大於許可 10%,大於設計量			
六.處分資料 (90 年後)	1.稽查採樣不合格未開立處分書 2.按日連罰無原始稽查編號者 3.限期屆滿,未填後續管制狀況者 4.情節重大無處分			
七.廢水排放行為	1.廢水完全回收無廢水排放,卻依法應申請排放許可(現況) 2.廢水完全回收無廢水排放(現況),但 92 年曾被處分違反放流水標準			
八.營建工地 、土石方堆棄置場	未輸入基本資料摘要及措施資料			
九.異常查核追蹤	前述分析異常較嚴重之事業未加強追蹤			

- (4)應申請許可而未申請者：部份事業應申請排放許可卻未申請，而環保單位亦未針對該類事業要求前來辦理或是處分該事業，此部份須修正兩個部份，一是於『管制現況』內要求其不得排放廢水，二是於稽查單內須勾選該事業為不排放廢水事業，否則將被視為應處分之事業單位而未處分，因而影響行政效率。
- (5)領有排放許可證而未設定其定期申報資料。
- (6)定期申報逾期或未報。
- (7)專責人員設置：應設置專責而未設置者須於許可證審核前要求業者辦理完成。
- (8)稽查異常：稽查工作與管制現況應為一致，例如：要求該事業不得排放廢水，則於廢水排放方式須勾選『未排放廢水』。
- (9)處分罰緩異常：應送法院或是未於期限內繳清罰款以及須改善業者未覆檢等等。
- (10)應處分未處分：凡採樣不合格者均需處分，而不得以另一罰則處分之。
- (11)廢水排放異常：無廢水產生或廢水完全回收業者。
- (12)營建工地、土石方堆棄置場：未輸入基本資料摘要及措施資料。
- (13)異常查核追蹤：前述分析異常較嚴重之事業未加強追蹤。

3.辦理法規政策說明會（5%）

以轄區內列管事業或下水道系統業者參與法規政策說明會之出席率為考評。本年度共辦理二場法規政策說明會。

4.其他行政業務配合措施推動（5%）

依據環保署今年所初擬之九十三年地方環保機關水污染防治績效考核辦法及工作內容，執行考評項目相關作業，以提升考評績效。提高環保署水污染防治績效考評績效，研析九十三年修訂之水污染防治績效考評辦法之考評指標，與工作相關之績效考評項目為考評指標中「河川水體污染防治」中之第四項【行政配合】佔 20% 成績，試算考評成績，茲將工作項目之水污染防治績效考評指標、權重及評分預估值說明如表 9.1-3 所示。

表 9.1-3、93 年水污染防治績效考評指標、權重及評分預估值

93 年考評指標	權重	評分方式	評分預估值	備註
一、河川水體污染防治	80%			
(一)河川水體水質改善情形	20%		-	
1.河川 RPI 值之改善率	10%		-	
2.河川水體水質改善率	10%		-	
(二)專案計畫補助款推動	20%		15.35	
1.預算執行率	10%	(314+20)/400	8.35	
2.專案補助計畫工作量	5%	400 萬	2	
3.補助計畫核定後於三個月內上網公告執行率	5%	期限完成公告	5	
(三)污染稽查管制	20%		15.625	
1.專案稽查工作推動	9%	100%	9	
2.例行稽查工作推動	6%	1*44/47*6	5.625	
3.不明廢(污)水管線查察	5%	2 支皆已封管	1	
(四)行政配合	20%		19	
1.水污染緊急應變處理即時通報數	5%	未發生緊急事故	5	無通報數
2.事業廢水或下水道系統檢測申報及水污染源資料庫系統完整性及合理性	5%	依每月環保署通告之水系統錯誤修正次數推估執行率在 80% 以上未滿 90%，得 4 分。	5	
3.辦理法規政策說明會	5%	出席率達 97% 得 3 分，共辦兩場再加 1 分	4	
4.其他行政業務配合措施推動	5%	承辦評分	5	
二、海洋污染防治	20%		-	
(一)海域水質監測	4%		本市無海洋排放，因此不列入本項考評對象	
(二)海污應變及演練	8%			
(三)海污稽查	4%			
(四)行政配合及專案計畫補助款推動	4%			

根據目前初步計算本年度考評成績，針對落後之考評項目，日後須加強之工作內容如下：

- 提昇河川水體水質改善情形-針對流經本市之牛稠溪(朴子溪水系)於台林橋與月眉潭橋之河段，列為加強重點整治之河段，進行相關自然淨化水質改善措施。
- 加強 94 年專案計畫補助款推動情形，提升預算執行率與專案補助計畫工作量
- 加強不明廢(污)水管線查察-針對列管事業加強其廢水放流管線與附近水域不明管線清查工作，對暗管進行封管作業。

9.2 清淨河川與設計水質改善彩色說帖

當台灣在經濟起飛的年代，自然生態被忽視與破壞，大多數人都不知道唯有讓地球自然生態永續發展，人類生命才可能不斷延續。而今天的河川，除了部分河川上游還保有原始的風貌外，到了人群聚集的下游河段幾乎已被污染；直到河川散發出臭味、人們開始懷疑自己飲入的水乾淨與否後，才警覺河川生態與人類息息相關。

本局除改善牛稠溪的水質外，對河岸與河面的清潔也是竭盡心力，除了不定期巡視河川外，於假日也與環保志工至本市內各個河岸清掃垃圾(如圖 9.2-1)，並舉辦志工訓練(如圖 9.2-2)；其主要目的也是希望獲得民眾在觀念上的認同。但要讓人人有環保的概念，「教育」是根本、宣導是輔助，因此設計水質改善彩色說帖加以宣導(如圖 9.2-3)；環保觀念及工作應結合學校教育同時進行，將環保的正確觀念落實在民眾的生活中才是可行之道。為了鼓勵民眾參與環保行動，對於熱烈參與活動的民眾皆贈予抽獎卷(如圖 9.2-4)。

為鼓勵民眾關心環境水質，進而保護水體環境，邀請嘉義市民眾參與「第二屆世界水質監測日」活動，親自動手監測河川、水庫水質，使國人進一步瞭解我們的水環境品質，並親身體驗水質的保護工作。號召全世界民眾於同一時間來監測住家附近環境水質，共同保護水環境。圖 9.2-5 為民眾參加世界水質日之現場情形。



圖 9.2-1、環保志工至河岸清運垃圾



圖 9.2-2、環保志工訓練狀況

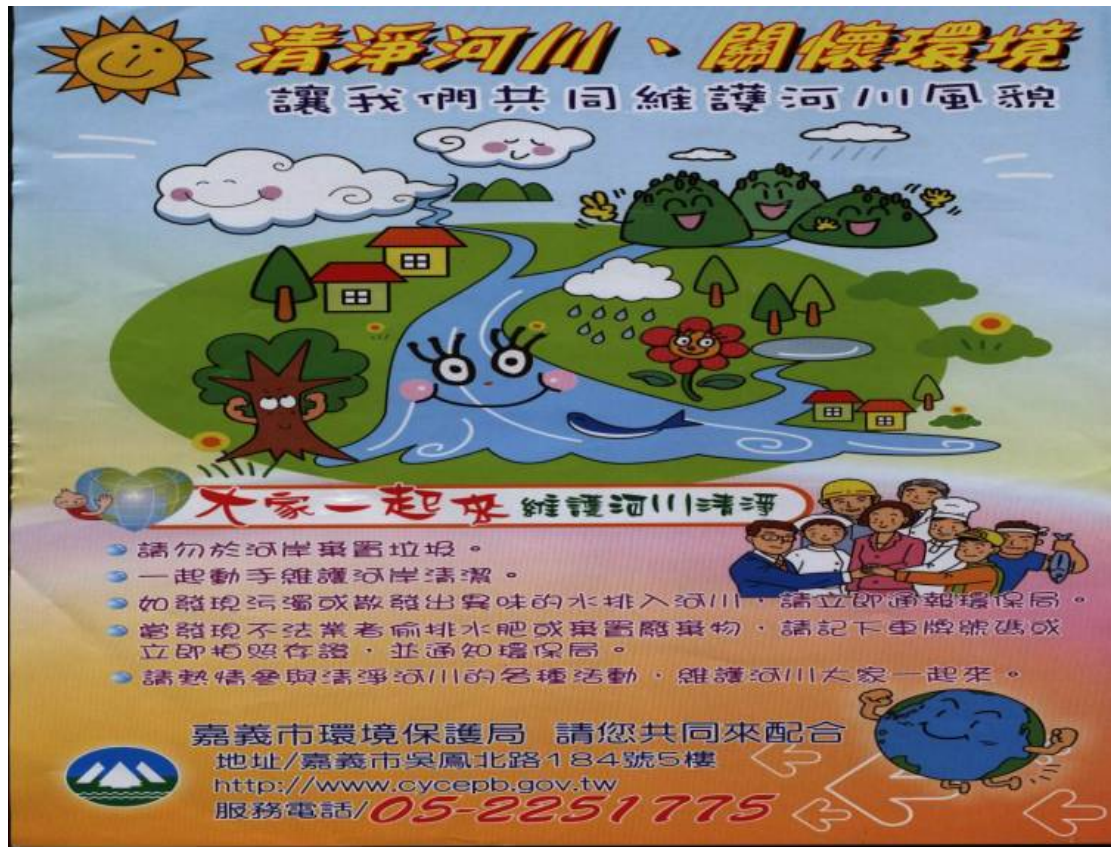


圖 9.2-3、水質改善彩色宣傳單



清淨家園·關懷環境

行政院環境保護署 署長 侯祖恩 邀請您

獎勵報報

抽獎次別	活動期間	抽獎日
第一次	92.12.15—93.02.04	93.02.05
第二次	93.02.05—93.06.04	93.06.05
第三次	93.06.05—93.09.27	93.09.28
第四次	93.09.28—93.12.24	93.12.25

參加環保行動 獎品等你拿

筆記型電腦·數位相機·手機·腳踏車·隨身聽.....

活動說明

- 透過電腦隨機抽出獎項，得獎號碼於抽獎日後三天內在環保署網站公布。
- 經認證之卡片，可參加全年四次抽獎，每人限得獎乙次。
- 請先行對獎並於抽獎日起十天內兌獎，經確認後，獎品以郵寄寄出。

相關內容至網站查閱 www.epa.gov.tw/ 服務專線 0800-031531

No. _____ 行政院環境保護署

得獎者請填寫下列資料，剪下後寄環保署兌獎（100 台北市中華路一段41號）

個人小檔案

姓名：_____ 身分證字號：_____

電話：_____

戶籍地址：_____

認 證
章 戳

圖 9.2-4、清淨河川活動抽獎卷



圖 9.2-5、世界水質日現場活動情形

9.3 辦理法規說明會

本年度召開二次法規說明會，對象主要為本市列管之事業單位，希望能以說明會方式加強輔導交流。業者依水污染防治法之規定，按其規模或廢水量大小應按時向本局申報廢水產生量、加藥量、用電讀數、操作參數、污泥量等廢水處理設施操作情形及放流水水質水量。於 93 年 9 月 2 日召開第一次法規說明會，主要對業者說明法令與換發應注意事項；於 93 年 11 月 9 日舉辦第二次說明會則對事業詳細告知定期申報的相關事宜；此外，在事業的稽查中，發現一些普遍的缺失，如管線、處理設施標示不清，污泥未處理登記等缺失，將依據現行法令解釋說明如何改善缺失。

為了使事業單位更瞭解定期檢測申報的時間以及排放許可證換發相關事項，就此議題召開二次說明會，為此本局辦理相關事宜。兩場說明會簡報內容請參閱附件四。

一、事業稽查相關法源

- (一)電表：事業水污染防治措施管理辦法』第六條第四項規定應設專用電表，未裝設可依水污法第四十六條處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰。
- (二)人員設置：「水污染防治法」第 21 條以及「環境保護專責單位或人員設置及管理辦法」規定應設專責人員，未設可依水污法第四十三條處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰。
- (三)流量計設置：『事業水污染防治措施管理辦法』第 37 條規定應設放流口流量計，未裝設可依水污法第四十六條處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰。
- (四)告示牌設置：事業水污染防治措施管理辦法』第 37 條規定應設放流口告示牌，未裝設可依水污法第四十六條處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰。
- (五)處理設備運作情形：事業水污染防治措施管理辦法』第 8 條規定廢水處理設備應正常運作，未運作可依水污法第四十六條處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰。

二、廢水檢測定期申報相關法源

環保署於九十二年六月二十五日公告之「事業或污水下水道系統廢

(污)水檢測申報管理辦法」，其法源根據主要為「水污染防治法」中第二十條、二十二條及三十一條，以下將列出此三項法條。此外「事業或污水下水道系統廢(污)水檢測申報管理辦法」第十四條中也規定申報義務人應於每年一月三十一日前提出前一年七月至十二月之申報內容；每年七月三十一日前提出當年一月至六月之申報內容。

(一)第二十條

- 1.事業或污水下水道系統貯留或稀釋廢水，應申請直轄市或縣(市)主管機關許可後，始得為之。
- 2.前項申請貯留或稀釋廢水許可應備之文件及條件，由中央主管機關定之。
- 3.依第一項許可貯留廢水者，應依主管機關規定之格式、內容、頻率、方式，向直轄市、縣(市)主管機關申報廢水處理情形。

(二)第二十二條

事業或污水下水道系統應依主管機關規定之格式、內容、頻率、方式，向直轄市、縣(市)主管機關申報廢(污)水處理設施之操作、放流水水質水量之檢驗測定、用電紀錄及其他有關廢(污)水處理之文件。

(三)第三十一條

- 1.事業貯存經中央主管機關公告指定之物質時，應設置防止污染地下水體之設施及監測設備，並經直轄市、縣(市)主管機關備查後，始得申辦有關使用事宜。
- 2.前項監測設備應依主管機關規定之格式、內容、頻率、方式，監測、記錄及申報。
- 3.第一項防止污染地下水體之設施、監測設備之種類及設置之管理辦法，由中央主管機關定之。

三、第一場法規說明會辦理情形

(一)時間、地點及議程表

舉辦說明會的時間定為九十三年九月二日(星期四)，說明會的地點於嘉義市玉康路再耕園四樓。其議程如表 9.3-1 所示。

表 9.3-1、水污染防治法規說明會之議程表

時間	內容	辦理單位
14：00～14：30	會前報到	本局
14：30～14：40	主持人致詞	本局
14：40～15：10	水污法相關法令說明	中技社
15：10～16：00	排放許可換證說明	中技社
16：00～16：10	綜合座談	本局
16：10	散會	--

(二)對象

本次說明會的對象為本市列管之事業單位，共發函 67 家。

(三)講解內容大綱

- 1.水污染防治相關法規說明
- 2.許可換證說明
- 3.水污染防治許可申請書範例
 - 事業、指定地區或場所專用之污水下水道系統 (申請排放許可證)
 - 事業、指定地區或場所專用之污水下水道系統 (申請簡易排放許可文件)
 - 社區專用污水下水道系統

(四)參與狀況

參與此次說明會之事業家數眾多，共計發函有 67 家事業，報到事業共有 65 家，出席踴躍，出席率達到 97%，其參與現況如圖 9.3-1 所示，如此高的出席率在某一程度上反應業者對此一政策之配合。



本局副局長致詞

說明會宣導情形

專員解說相關法規內容

業者熱烈參與情形

業者熱烈參與情形

業者熱烈參與情形

圖 9.3-1、第一場法規說明會之現場照片

四、第二場法規說明會辦理情形

(一)時間、地點及議程表

舉辦說明會的時間定為九十三年十一月九日(星期二)，說明會的地點於嘉義市玉康路再耕園二樓。其議程如表 9.3-2 所示。

表 9.3-2、水污染防治法規說明會之議程表

時間	內容	辦理單位
14：00～14：30	會前報到	本局
14：30～14：40	主持人致詞	本局
14：40～15：10	水污法相關法令說明	中技社
15：10～16：00	定期申報表填寫說明	中技社
16：00～16：10	綜合座談	本局
16：10	散會	--

(二)對象

本次說明會的對象為嘉義市列管之事業單位，共發函 67 家。

(三)講解內容大綱

- 1.水污染防治相關法規簡介
- 2.常見問題及應注意事項
- 3.專責人員設置說明
- 4.檢測申報注意事項

(四)參與狀況

參與此次說明會之事業家數眾多，共計發函有 67 家事業，報到事業共有 62 家，出席踴躍，出席率達到 94% ，其參與現況如圖 9.3-2 所示，相信業者參與後，能於下次申報時減少相關問題，提升申報率。



圖 9.3-2、法規說明會之現場照片

第十章 結論與未來改進方向

10.1 結論

- 一、綜合環保署和本局的監測站對牛稠溪（朴子溪水系）流經本市河段部分之水質分析後，可發現主流部分，自廬山橋以下河段即有污染排入，而到了牛稠溪橋後河段的水質更為不良（93 年水質標準合格率為 0），更有大量污染排入，使朴子溪主流河段（流經本市部分）為嚴重污染的等級（RPI 值為 9）。
- 二、朴子溪的支流排水系統，分別為北區排水、西區排水和嘉義大排等三大排水系統，亦受大量家庭生活廢水污染影響（約佔八成以上），水質均已屬嚴重污染等級（RPI 值為 7.5），更需列為加以整治的重點區段，以提升整治成效。
- 三、於 93 年 8 月 2 日（豐水期）與 11 月 1 日（枯水期）兩個階段分別針對三個排水系統做水質水量之連續監測工作，可發現其豐枯水季變化上，嘉義大排與北區大排於流量部份有較明顯差異（可達 0.1CMS 差異），另外北區大排在各項污染物濃度上豐枯水季變化較明顯，其於豐水季水質狀況較好。
- 四、整體而言，朴子溪由於已受牛稠溪污染河水影響，加上三大排水的家庭生活污水的排入，造成朴子溪主流河段污染程度提升。而 93 年度河川污染有惡化的情形，其可能原因為有二。
 - （一）台林橋架高拓寬工程和廬山橋下游進行非法垃圾清除及堤防工程等工程施做常導致河川渾濁，增加河水滯留時間影響河川自淨功能。
 - （二）由於傳統錯誤觀念「死狗放水流，死貓掛樹頭」因此丟棄垃圾中經常有動物屍體，嚴重污染河川，再加上工程施工導致河水滯留時間變長，使得動物屍體腐敗影響水質更為嚴重。
- 五、針對牛稠溪（朴子溪水系）流經本市河段部分之水質改善績效指標部分，經分析 82 至 93 年度水質測站之各種污染平均濃度以牛稠溪橋最高，其次為華興橋，因此有機污染物之指標監測站建議以牛稠溪橋為主。另外

考慮此河段之主要污染排放量以生活污水為主，而BOD之水質平均濃度最差，因此有機物部份之指標污染物建議採用BOD。經分析雖歷年來牛稠溪橋BOD濃度有下降之趨勢，但近年來（91年至93年）又有上升之趨勢，93年BOD平均濃度達40mg/l。

- 六、事業污染源稽查管制作業部分，已於今年6月至12月針對本市67家列管事業廢水及污水下水道系統污染源管制稽查作業(共稽查235家次)，其中兩家專案稽查事業（嘉義基督教醫院、嘉義市肉品市場）於本階段稽查中狀況良好；另外已根據事業污染之特性完成67家一戶一卡分類工作與稽查頻率建議，共分三級事業，其中第一級事業共10家。
- 七、本年度共查獲3家有偷排情形，其中1家查獲有暗管，分別為今年7月16日查獲華基股份有限公司偷排情形，已要求其提出改善方案說明，將可能排入山坡地排洪道加以阻隔。並於10月18日查獲奇美牧場有偷排情形，已要求牧場負責人確實操作污水處理設備，將持續巡察其處理情形。另於10月27日查獲志鏞股份有限公司有暗管偷排情形，已進行相關處置，經複查後，事業已拆除暗管。
- 八、經推估牛稠溪與朴子溪（流經本市部分）93年各集污區污染源BOD、NH₃-N與TN之排放量後，其中生化需氧量約為10786.2公斤/day，以家庭污水所佔比重較大（約佔91.9%）；而氨氮排放量為1784.3公斤，亦以家庭污水所佔比重較大（約佔84.2%）；而總氮排放量為3013.4公斤，亦以家庭污水所佔比重較大（約佔83.1%）。
- 九、於台林橋至牛稠溪橋河段實地踏勘後，共發現12處污染源，其中以民雄排水、集合住宅生活污水、後湖工業區工業廢水三處為主要污染源，以民雄排水（匯集民雄工業區與嘉義縣社區生活污水）流量最大約達15,000CMD，其BOD之污染量亦較高，約306.2 Kg/day。另外於牛稠溪橋（本市水質指標測站）附近上游分析污染源來自嘉義市、嘉義縣集污區的比率各約佔3成與7成左右。
- 十、於期中初步現勘結果選出5處場址，經過這一段時間的調查，包含土地地籍調查、河川公地圖比對和實地勘查，並與水利署第五河川局承辦人員洽談土地申請相關問題後，發現牛稠溪橋上游段有2處無合適之公有地可供規劃，所以往牛稠溪橋下游處尋求合適場址；而第1處為位於華興橋附近北方之高灘地，第2處位於牛稠溪橋下游堤防外高灘地上，於

72 水災後前往兩處實地勘查，發現均有遭洪水淹沒的情形，經過與環保署討論後，若於高灘地建置自然淨化處理場恐有淹沒之顧慮不予採納。第 3 處為位於北大排水與朴子溪匯流處附近之土地，且位於堤防內，是這 5 處場址中最佳地點，但是與水利署第五河川局承辦人員洽談土地申請相關問題後，水利署第五河川局承辦人員初步表示該土地未來將作為防汛用地，無法提供作為溼地使用；事後經由各種管道爭取該土地，但仍無法獲得水利署第五河川局的首肯，故第 3 處也放棄考量。

十一、經評估本市用地情形與適合水質淨化工法後，規劃以接觸曝氣工法較合適處理污水，其所需用地較小且水災風險較低，即以繩狀接觸濾材搭配水底固定式散氣盤，於北區排水(莊敬橋以下 50m 河段)、西區排水(便橋以下 40m 河段)規劃水質改善工程，另外亦規劃大寶鎮社區生活污水和後湖區的工業廢水截留置北區排水處理，並提出兩大排水水質改善工程細部設計，預估可處理北區排水 32800CMD/day 污水、西區排水 19000CMD/day 污水，BOD 削減率可達 20% 以上，各削減 BOD 達 58,902kg/year、51,874kg/year。氨氮亦可削減率可達 20% 以上，氨氮各削減達 30,888kg/year、32,456kg/year。另可使水中溶氧量達 3mg/l 以上。

十二、為使民眾了解牛稠溪水質改善成效，規劃於牛稠溪橋上設置一處水質看板(LED 資訊看板)，並提出規劃設計方案，此處來往車輛眾多，宣導成效較佳，預估規劃經費為 195 萬左右。

十三、完成 45 家列管事業定期檢測申報作業，申報率 100%，並接受 49 家排放許可證申請審核作業與 37 家許可換證作業。並進行 265 家次資料庫更新與 42 家水汙染防制措施計畫審查與建檔。

十四、除了不定期巡視河川外，於假日也與環保志工至嘉市內各個河岸清掃垃圾，並舉辦志工訓練，並設計水質改善彩色說帖加以宣導，且邀請嘉義市民眾參與「第二屆世界水質監測日」活動，成效不差。

十五、於 93 年 9 月 2 日與 11 月 9 日針對 67 家列管事業共辦理 2 場法規說明會，主要對業者說明法令與換發應注意事項，與定期申報的相關事宜，兩場說明會出席率高達 97%、94%，業者出席踴躍，成效良好。

10.2 未來改進方向

- 一、未來可於影響牛稠溪橋水質之污染源（如民雄大排、大寶鎮社區生活污水、後湖工業區污水等地點）採樣檢測，以了解污染源之污染程度。
- 二、將列管事業分為三級後，建議分級稽查頻率，為第一級-每廠每月兩次、第二級-每廠每月一次、第三級-每月不得低於 15 家次，以提升稽查成效。但實際稽查仍須視實際人力而定。
- 三、由污染量推估之結果發現，牛稠溪與朴子溪（流經本市部分）水質惡化的主要原因來絕大部分來自於家庭污水的貢獻量，因此，除於 94 年於北區排水與西區排水進行水質改善淨化工程外，應於未來推動家庭污水減量宣導與建築物污水處理設備之查核為主要之整治方案，配合督促工務局加速污水下水道系統與後湖污水下水道系統建立。
- 四、由於牛稠溪橋水質有惡化趨勢，未來可將民雄排水和牛稠溪橋旁的大寶鎮社區生活污水以截流方式引至民雄工業區污水處理廠處理，另後湖區的工業廢水建議採用簡易式污水處理設備進行處理較為適當，此舉可大為減少牛稠溪的污染負荷，另外搭配於牛稠溪橋上游處設置水質淨化改善工程，將可有效改善牛稠溪橋（指標測站）水質，提升考評成績。
- 五、針對落後之考評項目，建議須加強之工作內容如下：
 - 提昇河川水體水質改善情形-針對流經嘉義市之牛稠溪（朴子溪水系）於台林橋與月眉潭橋之河段，列為加強重點整治之河段，進行相關自然淨化水質改善措施。
 - 加強 94 年專案計畫補助款推動情形，提升預算執行率與專案補助計畫工作量。
 - 加強不明廢（污）水管線查察，針對列管事業加強其廢水放流管線與附近水域不明管線清查工作，對暗管進行封管作業。

附件一、每月河川水質測站各站採樣數據

一、牛稠溪（朴子溪河系）

1.牛稠溪盧山橋每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫°C
930112	33.8	10.4	14.3	19.60	2.3	928	7.78	25.0
930218	49.2	18.3	25.0	21.20	2.8	682	7.93	19.8
930316	48	12.6	24.3	20.10	2.0	894	7.53	23.1
930422	33.9	9.6	6.2	13.20	3.0	722	7.65	27.4
930518	43.5	11.9	10.4	29.80	3.5	938	7.73	28.7
930623	23	6.9	8.6	14.10	3.1	680	7.64	29.6
930720	38.3	31.8	984.0	2.42	2.8	296	7.96	26.5
930812	8.1	6.0	17.0	2.49	6.1	410	8.09	28.9
930922	7.7	3.4	36.0	1.13	4.1	413	7.81	28.1
931018	41	5.0	13.0	4.74	3.8	816	8.22	27.7
931115	15.3	4.8	4.0	9.38	4.9	818	7.55	13.0

2.牛稠溪台林橋每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫°C
930112	25	11.2	14.3	9.20	3.7	838	7.83	26
930218	28.1	15.7	28.7	11.10	5.6	626	8.02	20.7
930316	48.6	13.5	25.8	13.00	5.4	942	7.28	25.4
930422	23.8	7.2	9.3	11.10	3.0	724	7.6	27.7
930518	25	6.4	8.8	18.20	2.8	870	7.75	26.9
930623	17.2	5.7	15.0	11.00	4.6	695	7.65	29.3
930720	38.3	22.2	966.0	1.96	3.0	296	7.81	26.5
930812	23.8	4.8	37.1	3.28	4.0	472	7.88	28.4
930922	9.9	3.1	25.0	1.07	3.9	481	7.97	28.4
931018	43.8	20.2	12	8.67	3.2	1269	8.42	28.2
931115	14.8	10.6	11.6	8.71	3	893	7.61	23.6

3.牛稠溪牛稠溪橋每月水質數據(目前為止最新數據至 10 月)

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫°C
930112	248	25.1	271	7.24	2.4	979	7.3	23.4
930218	328	34.1	344	7.43	4	1150	7.3	20.5
930316	311	70.8	153	11.6	3.4	1360	7.5	21.1
930422	258	52.4	298	12.4	2	1280	7.5	26.5
930518	736	122	318	13	0	1220	7.4	32.2
930623	51.6	7	904	1.97	5	364	7.5	28.5
930720	445	57.8	226	5.58	0	825	7.3	32.7
930812	24.6	9.6	10.7	2.66	4.2	631	7.7	30.3
930922	38.8	12.6	45.6	2.21	3	709	7.5	28.4
931018	44.5	11	35.8	3.41	1.4	888	7.6	28.4

4.牛稠溪華興橋每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫°C
930112	132.6	30.2	60.0	12.20	1.0	1148	7.66	24
930218	151.9	70.8	118.0	14.00	0.6	918	7.62	22.2
930316	144.1	30.4	92.1	17.30	0.3	1170	6.6	24.1
930422	94.6	39.1	7.0	10.30	0.3	1068	7.55	29
930518	245.0	42.8	109.0	17.20	0.2	1149	7.59	32.0
930623	160.4	26.2	136.3	6.33	1.0	753	7.49	30.1
930720	53.0	4.4	8.5	1.56	2.3	358	7.64	26.7
930812	50.0	11.9	18.5	5.43	2.3	782	7.98	29
930922	30.0	9.3	31.0	10.60	3.4	655	7.54	26.9
931018	51.0	10.9	16.0	4.72	0.5	997	7.55	24.1
931115	51.8	16.0	19.9	9.0	0.7	1030	7.5	27.3

5. 各站水質重金屬含量【每一季檢測一次】

時間	監測站名	項目	銅 mg/L	鋅 mg/L	六價鉻 mg/L	鎳 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	大腸桿菌群 (CFU/100ml)
第一季	廬山橋		0.54	0.05	0.02	ND<0.03	1.00	0.41	120000
	台林橋		0.73	0.01	0.01	ND<0.03	0.81	0.72	24000
	牛稠溪橋		0.0419	2.85	<0.01	-	-	0.93	120000000
	華興橋		0.06	0.51	0.10	ND<0.03	2.45	0.84	7700000
第二季	廬山橋		0.30	ND<0.03	0.20	ND<0.03	0.60	0.28	1400000
	台林橋		0.52	0.48	0.37	*0.03	0.70	0.32	30000
	牛稠溪橋		0.0052	0.0406	<0.01	-	-	0.111	9200000
	華興橋		ND<0.01	0.10	0.38	*0.03	0.93	0.36	34000000
第三季	廬山橋		0.02	ND<0.03	0.03	ND<0.03	0.38	0.37	820
	台林橋		ND<0.01	ND<0.03	0.01	ND<0.03	0.73	0.57	76000
	牛稠溪橋		0.01	0.058	<0.01	-	-	0.107	580000
	華興橋		0.02	0.54	0.09	0.03	1.30	0.50	120000000
第四季	廬山橋		0.02	ND<0.03	0.03	ND<0.03	0.38	0.37	28000
	台林橋		ND<0.01	ND<0.03	0.01	ND<0.03	0.73	0.57	13000
	牛稠溪橋		0.011	0.905	<0.01	-	-	0.67	最新資料至 10 月為止
	華興橋		0.02	0.54	0.09	0.03	1.30	0.50	7700000

二、八掌溪河系

1. 八掌溪軍輝橋每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫 °C
930112	41.9	10.5	6.5	0.73	1.3	943	7.51	25
930218	49.5	8.2	11.9	0.75	0.8	712	7.35	23.4
930316	49.1	19.6	10.2	0.61	0.6	1000	6.91	28.6
930422	18.4	9.3	6.4	0.38	3.3	816	7.57	31.4
930518	48.2	17.9	6.8	0.23	1.3	824	7.43	26.6
930623	28.3	3.4	71.3	0.29	3.4	538	7.85	28.9
930720	10.8	2.4	58.2	0.2	3.7	587	7.71	33.1
930812	27.1	4.4	194	0.33	4.5	512	7.99	28.6
930922	4.7	2	76	0.14	6.1	464	7.54	29.5
931018	5.1	2	4	0.33	2.4	936	7.43	24.7
931115	11.8	2.8	24.1	0.33	9.2	1066	7.48	25.4

2. 八掌溪忠義橋每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫 °C
930112	9	2	6	1	4	707	8.22	24
930218	49.2	6.9	9.8	1.35	5.5	546	8.27	25.6
930316	20.2	2.5	53.5	1.26	5.4	667	7.04	28.8
930422	16.5	4.6	8.7	0.77	4.4	605	8	33.3
930518	9.2	2.2	7.4	0.53	7.5	558	8.48	34.8
930623	49.3	13.5	27.6	1.02	1.8	675	7.67	30
930720	7.3	2	12	0.11	3.5	580	8.13	32.7
930812	8.2	2	40.4	0.12	4.9	496	8.19	29.3
930922	7.6	2	111	0.09	4.2	453	8.08	27.1
931018	9.4	2	27	0.22	3	798	7.83	26
931115	10.6	2.9	24.1	0.34	6.3	801	7.64	24.5

3. 各站水質重金屬含量【每一季檢測一次】

時間	監測站名	項目	銅 mg/L	鋅 mg/L	六價鉻 mg/L	鎳 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	大腸桿菌群 (CFU/100ml)
第一季	軍輝橋		ND<0.01	ND<0.03	0.02	ND<0.03	0.79	0.57	260000
	忠義橋		ND<0.01	ND<0.03	ND<0.01	ND<0.03	0.46	0.09	270000
第二季	軍輝橋		ND<0.01	ND<0.03	0.10	ND<0.03	0.57	0.49	96000
	忠義橋		ND<0.01	ND<0.03	ND<0.01	ND<0.03	0.44	0.08	6700
第三季	軍輝橋		ND<0.01	ND<0.03	0.01	ND<0.03	2.41	0.23	73000
	忠義橋		ND<0.01	ND<0.03	0.01	ND<0.03	0.68	0.08	16000
第四季	軍輝橋		0.01	0.03	ND	ND<0.03	1.69	0.83	3600
	忠義橋		ND<0.01	ND<0.03	0.02	ND<0.03	1.16	0.26	2200

三、自來水水源區

1.牛稠溪蘭潭取水口每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫°C
930112	10.5	2	17.6	0.09	4.9	426	8.23	25
930218	12.4	5.1	33.5	0.09	5.6	328	8.77	18
930316	11.5	2	12.6	0.06	4.7	376	7.09	21.5
930422	19	2	7.6	0.17	5.2	379	8.54	26
930518	7.7	2	5.6	0.16	5.1	338	8.24	29.2
930623	13.3	2	39.7	0.33	5.5	378	8.26	30.7
930720	9	2	6.53	0.07	3	389	8.18	29
930812	8.4	2	5.7	0.06	6.4	294	7.85	28.9
930922	15.3	2	4	0.09	4.4	347	8.1	30.5
931018	7.5	2	4	0.06	3.8	406	8.03	27.6
931115	5.6	2	4	0.11	8.2	382	8.09	25.6

2.牛稠溪蘭潭進水口每月水質數據

採樣日期	化學需氧量 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	氨 氮 mg/L	溶氧量 mg/L	導電度 μ mho/cm25°C	pH	水溫°C
930112	12.8	2.1	55.5	0.97	3.9	567	7.81	26
930218	14.7	5	33.9	0.16	4.7	340	8.35	12.4
930316	8.8	2	106.5	0.18	4.2	400	7.55	18.9
930422	15	2	30	0.15	5.2	390	8.18	22
930518	9.7	2	8.9	0.18	5.8	454	7.75	16.5
930623	5.6	2	10.9	0.34	4.8	496	7.75	27.7
930720	4.5	2	39.9	0.04	3.3	388	8.05	25.6
930812	10.1	2	39	0.1	6.1	310	7.75	28.1
930922	2.8	2	5.1	0.09	4.3	392	7.8	27.1
931018	15.6	2.2	21	0.09	3.1	404	7.8	26.8
931115	8.6	2	8	0.1	7.3	387	7.81	25.9

嘉義市水質監測工作
水質分析摘要表

採樣地點名稱：嘉義大排-牛稠溪

分析項目 時間	pH	水溫 °C	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
93/08/02 10:20	7.6	29.9	1.4	10.5	25.4	48.6	4.86	0.406
93/08/02 12:20	7.8	30.2	1.6	11.9	25.4	53.4	6.42	0.422
93/08/02 14:20	7.7	30.6	1.5	10.5	25.9	51.8	7.37	0.447
93/08/02 16:20	7.8	29.6	1.2	34.4	41.1	59.9	6.29	0.480
93/08/02 18:20	7.6	29.2	1.1	27.5	25.8	58.3	8.32	0.419
93/08/02 20:20	7.8	29.0	0.9	31.9	18.2	60.7	8.32	0.403
93/08/02 22:20	7.8	29.2	1.3	20.5	16.5	53.2	6.29	0.412
93/08/02 24:20	7.6	29.2	0.9	21.8	35.1	62.9	6.16	0.411
93/08/03 02:20	7.7	29.0	1.0	25.2	15.9	45.2	6.80	0.405
93/08/03 04:20	7.6	29.0	1.5	19.6	24.8	54.8	7.56	0.406
93/08/03 06:20	7.8	29.3	1.4	11.5	23.4	54.8	5.84	0.408
93/08/03 08:20	7.5	29.3	1.4	13.9	27.9	59.7	1.81	0.395

嘉義市水質監測工作
水質分析摘要表

採樣地點名稱：西大排-牛稠溪

分析項目 時間	pH	水溫 ℃	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
93/08/02 10:50	8.2	31.1	5.6	27.8	31.9	63.2	10.1	0.215
93/08/02 12:50	7.8	29.5	5.9	32.0	43.1	63.2	12.4	0.224
93/08/02 14:50	7.8	29.0	5.0	18.6	29.9	56.7	10.7	0.245
93/08/02 16:50	7.7	29.2	5.8	20.1	64.9	98.8	14.7	0.261
93/08/02 18:50	7.9	29.0	6.0	17.1	54.2	97.2	14.7	0.237
93/08/02 20:50	8.1	29.0	5.1	15.1	38.8	134	13.6	0.220
93/08/02 22:50	7.8	29.2	4.9	18.2	48.0	95.2	14.7	0.220
93/08/02 24:50	7.7	29.0	5.2	20.7	57.3	102	13.3	0.216
93/08/03 02:50	8.0	29.2	5.6	17.9	57.2	93.5	12.8	0.211
93/08/03 04:50	7.9	29.0	5.9	24.6	26.8	61.3	7.49	0.213
93/08/03 06:50	7.9	30.2	6.1	18.0	31.0	51.6	6.99	0.211
93/08/03 08:50	8.0	31.2	6.0	23.4	43.2	67.7	7.49	0.212

嘉義市水質監測工作
水質分析摘要表

採樣地點名稱：北大排-牛稠溪

分析項目 時間	pH	水溫 °C	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
93/08/02 11:20	7.7	29.2	2.4	9.5	22.3	35.6	8.54	0.372
93/08/02 13:20	7.5	29.0	2.5	5.0	12.2	34.0	6.16	0.369
93/08/02 15:20	7.4	28.8	2.3	4.4	14.7	43.7	6.92	0.392
93/08/02 17:20	7.8	28.7	2.3	7.6	25.3	43.7	7.30	0.427
93/08/02 19:20	7.7	29.0	2.5	7.1	15.5	40.5	7.43	0.399
93/08/02 21:20	7.8	29.2	2.4	7.7	13.7	16.2	6.35	0.365
93/08/02 23:20	7.6	29.0	2.0	6.9	14.5	43.6	6.92	0.370
93/08/03 01:20	7.4	28.6	2.1	6.7	8.7	29.0	6.10	0.383
93/08/03 03:20	7.6	28.2	1.5	10.0	21.8	62.9	6.86	0.371
93/08/03 05:20	7.7	28.4	2.1	11.9	20.8	48.4	6.60	0.367
93/08/03 07:20	7.7	28.2	1.6	11.4	17.7	46.8	6.16	0.373
93/08/03 09:20	7.6	28.5	1.3	10.0	29.9	53.2	7.49	0.370

嘉義市水質監測工作
流量分析摘要表

採樣地點名稱	時間	檢驗值	單位
牛稠溪橋-1	93/08/02 11:45	9.23	CMS
牛稠溪橋-2	93/08/02 13:45	26.7	CMS
牛稠溪橋-3	93/08/02 15:45	45.2	CMS
牛稠溪橋-4	93/08/02 17:45	58.0	CMS
牛稠溪橋-5	93/08/02 19:45	33.3	CMS
牛稠溪橋-6	93/08/02 21:45	20.8	CMS
牛稠溪橋-7	93/08/02 23:45	19.0	CMS
牛稠溪橋-8	93/08/03 01:45	18.0	CMS
牛稠溪橋-9	93/08/03 03:45	14.4	CMS
牛稠溪橋-10	93/08/03 05:45	12.8	CMS
牛稠溪橋-11	93/08/03 07:45	12.1	CMS
牛稠溪橋-12	93/08/03 09:45	11.3	CMS

嘉義市水質監測工作
水質分析摘要表

採樣地點名稱：嘉義大排-牛稠溪

分析項目 時間	pH	水溫 ℃	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
93/11/01 10:00	8.0	26.8	8.6	16.4	22.0	75.4	7.30	0.275
93/11/01 12:00	7.7	27.1	8.7	13.4	15.0	73.9	5.62	0.274
93/11/01 14:00	7.5	26.3	3.4	15.7	15.0	75.4	7.91	0.287
93/11/01 16:00	7.6	25.7	2.6	16.6	13.1	66.1	8.61	0.359
93/11/01 18:00	7.5	23.4	0.7	15.3	19.1	56.0	7.41	0.386
93/11/01 20:00	7.5	23.2	0.8	15.5	27.0	59.9	6.13	0.253
93/11/01 22:00	7.6	23.1	1.1	18.0	34.2	64.5	6.53	0.277
93/11/01 24:00	7.7	23.1	1.0	16.6	20.9	53.6	9.31	0.261
93/11/02 02:00	7.7	23.2	0.9	19.9	21.5	106	6.47	0.263
93/11/02 04:00	7.0	23.4	0.4	22.8	7.8	69.2	11.3	0.279
93/11/02 06:00	6.9	23.6	0.2	27.1	26.3	77.0	9.81	0.304
93/11/02 08:00	7.1	23.6	0.7	23.8	48.9	69.2	11.0	0.314

嘉義市水質監測工作
水質分析摘要表

採樣地點名稱：西大排-牛稠溪

分析項目 時間	pH	水溫 °C	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
93/11/01 10:30	7.8	29.1	2.6	15.3	29.8	92.5	17.1	0.176
93/11/01 12:30	7.8	29.3	2.4	14.9	37.2	95.6	18.1	0.190
93/11/01 14:30	7.8	28.4	0.6	68.5	43.4	103	16.8	0.204
93/11/01 16:30	7.7	26.3	<0.1	12.9	49.4	105	10.6	0.239
93/11/01 18:30	7.6	24.5	0.3	16.6	47.8	134	17.6	0.223
93/11/01 20:30	7.7	24.1	0.2	15.0	52.5	106	15.2	0.234
93/11/01 22:30	7.8	24.1	0.2	17.8	47.8	117	12.9	0.241
93/11/01 24:30	7.7	24.1	0.3	16.2	53.8	105	3.50	0.209
93/11/02 02:30	7.6	24.0	0.3	16.8	44.7	131	15.6	0.191
93/11/02 04:30	7.5	24.3	0.3	15.1	56.8	109	17.9	0.180
93/11/02 06:30	7.3	24.5	0.1	18.0	50.7	131	16.0	0.197
93/11/02 08:30	7.5	24.6	0.4	16.0	65.8	156	19.9	0.188

嘉義市水質監測工作
水質分析摘要表

採樣地點名稱：北大排-牛稠溪

分析項目 時間	pH	水溫 °C	溶氧 mg/L	懸浮 固體 mg/L	生化 需氧量 mg/L	化學 需氧量 mg/L	氨氮 mg/L	流量 CMS
93/11/01 11:00	7.5	24.6	<0.1	9.1	31.5	114	10.6	0.264
93/11/01 13:00	7.4	24.9	<0.1	7.3	32.8	66.1	13.4	0.269
93/11/01 15:00	7.5	24.2	<0.1	8.8	31.5	77.0	8.74	0.275
93/11/01 17:00	7.6	23.6	<0.1	8.5	37.4	59.9	9.44	0.273
93/11/01 19:00	7.5	24.8	0.4	8.0	30.0	53.6	6.39	0.270
93/11/01 21:00	7.4	24.5	0.3	9.9	17.7	53.6	9.12	0.276
93/11/01 23:00	7.7	24.1	0.2	8.5	32.8	119	12.2	0.280
93/11/02 01:00	7.8	23.5	0.1	9.0	22.9	69.2	10.7	0.275
93/11/02 03:00	7.5	23.4	0.2	9.6	38.8	116	11.9	0.270
93/11/02 05:00	7.6	23.4	<0.1	9.1	35.7	153	15.2	0.272
93/11/02 07:00	7.5	23.5	<0.1	10.0	43.2	66.1	15.0	0.279
93/11/02 09:00	7.5	23.6	<0.1	9.3	27.9	50.5	15.6	0.287

嘉義市水質監測工作
流量分析摘要表

採樣地點名稱	時間	檢驗值	單位
牛稠溪橋-1	93/11/01 11:45	9.20	CMS
牛稠溪橋-2	93/11/01 13:45	8.69	CMS
牛稠溪橋-3	93/11/01 15:45	45.2	CMS
牛稠溪橋-4	93/11/01 17:45	9.23	CMS
牛稠溪橋-5	93/11/01 19:45	9.80	CMS
牛稠溪橋-6	93/11/01 21:45	8.60	CMS
牛稠溪橋-7	93/11/01 23:45	19.0	CMS
牛稠溪橋-8	93/11/02 01:45	8.48	CMS
牛稠溪橋-9	93/11/02 03:45	8.20	CMS
牛稠溪橋-10	93/11/02 05:45	8.30	CMS
牛稠溪橋-11	93/11/02 07:45	8.16	CMS
牛稠溪橋-12	93/11/02 09:45	8.88	CMS

初步優選場址自然生態淨化處理系統規劃

1.1 場址環境背景調查及分析

一、規劃場址基本背景資料說明

由於牛稠溪橋上游土地經本計畫長時間調查數十處土地後，並無適合之公有地可供規劃，因此朝牛稠溪橋下游尋找適合之場址規劃，共尋覓 2 處公有地，其中場址一位於嘉義市牛稠溪橋西南方北區排水匯流處附近之土地，位於堤防內，地理位置接近嘉義市與嘉義縣民雄鄉交界處（見圖 1.1-1-場址一），其面積約 1.05 公頃，全區似狹長塊狀地形，目前為第五河川局之防汛用地，土地上無植物，為內凹之土地（見圖 1.1-2~1.1-5）；本場址主要污水來源為自其東方之北區排水，北區排水為嘉義市主要排水幹渠之一，因此匯集了市區內大量的生活污水（約佔 83%）。

場址二位於嘉義市華興橋附近位於北方之高灘地，地理位置接近嘉義市與嘉義縣民雄鄉交界處（見圖 1.1-1-場址二），其面積約 1.12 公頃，全區似狹長塊狀地形，位於堤防外，土地上長滿植被（見圖 1.1-6~1.1-7）；本場址主要污水來源為自北方方向流經場址附近之朴子溪溪水，朴子溪為流經嘉義市和嘉義縣之主要河川，因此匯集了市區內大量的生活污水與流經嘉義縣牛稠溪（朴子溪上游支流）之污水。



圖 1.1-1、規劃水質淨化處理場址位置圖



圖 1.1-2、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(堤防內)



圖 1.1-3、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(場址以東處、未興建堤防)



圖 1.1-4、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(場址以北處、堤防外測)



圖 1.1-5、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(北區排水近匯流處)



圖 1.1-6、規劃水質淨化處理場址-場址二照片(華興橋北方處高灘地)



圖 1.1-7、規劃水質淨化處理場址-場址二照片(華興橋北方處靠河川土地)

二、規劃場址附近水文與水質說明

在水質狀況上（見表 1.1-1），其中北區排水 92 年平均水質，BOD 為 24.76mg/L、氨氮及總氮分別為 14.79mg/L 及 24.65mg/L。在水量方面推估約在 20,000CMD~22,000CMD 左右。而流經華興橋下朴子溪溪水 92 年度平均水質，其中 BOD 為 23.6mg/L、氨氮及總氮分別為 5.92mg/L 及 9.86mg/L。在水量方面根據華興橋水文測站資料約在 131,000CMD~3140,000CMD 左右，而該溪排水量會依季節而有所變化。

表 1.1-1、規劃水質淨化處理場址附近水文與水質資料

項目	場址一	場址二
位置	牛稠溪橋西南方北區排水匯流處土地	華興橋附近位於北方之高灘地
地形	狹長塊狀地形	狹長塊狀地形
面積	1.05 公頃	1.12 公頃
處理污水來源	北區排水（嘉義市）	朴子溪溪水（華興橋下）
水源平均水質	BOD-24.76mg/L 氨氮-14.79mg/L 總氮-24.65mg/L	BOD-23.6mg/L 氨氮-5.92mg/L 總氮-9.86mg/L
水源水量	20,000CMD~22,000CMD 左右	131,000CMD~3140,000CMD 左右

三、土地所有權處理

場址一土地所有權上全部皆為水利署第五河川局之土地，該地位於堤防內，但目前該單位將其用於防汛用途，因此尚須請本局向該單位協調使用此地，目前仍在協調中；而場址二土地所有權上亦全部皆為水利署第五河川局之土地（河川公地），其中有一塊（約 0.1842 公頃）該單位租給民眾種植甘藷，但租約已於 93 年 1 月到期，無續約情形，已協助本局向該單位發文申請此地使用權，目前在審核過程中。

1.2 設計理念及準則

自然生態淨水系統的種類雖然繁多，但也非全然完全適用於台灣本土，一般而言，自然淨化系統所能處理的污水量及處理效率除了與原設計及操作方式有關外，更重要的是與系統本身之處理面積有著密不可分的關係，系統處理面積越大所能處理的水量也就越大，因此，對地狹人稠的台灣而言，土地取得困難長期以來是較難解決的頭號問題，故根據本團隊的研究顯示，建議華興橋北方高灘地可以高灘地漫地流或人工溼地方式處理朴子溪之污水，北區排水與朴子溪匯流處附近之土地建議以人工溼地方式，為此本團隊將就該處理方式陳述設計理念及準則。

一、人工濕地處理系統(Wetland system)

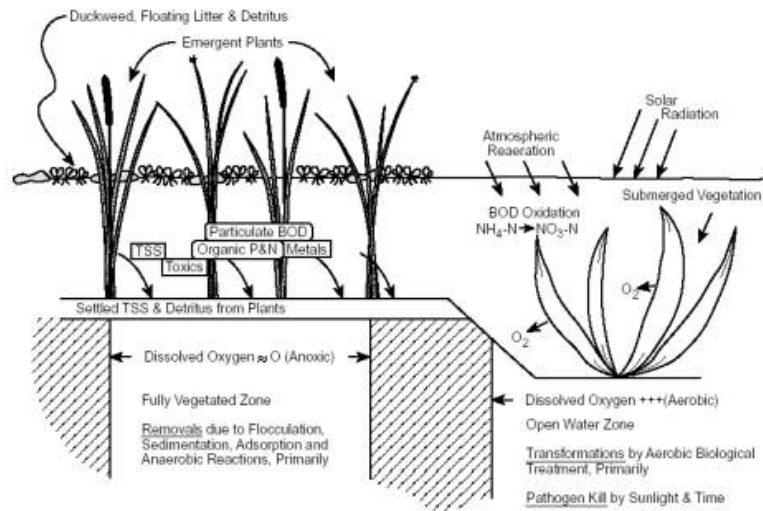
人工濕地系統(constructed wetland)，係以工程方式構築深度小於 1.5 米之池塘或溝渠並種植水生植物後，導入廢污水進行淨化處理之技術，根據美國環境保護署出版之「人工濕地處理都市廢水手冊」(編號 EPA/625/R-99/010)所述已有 40 餘年之應用歷史，只要設計及操作得當，為一可靠、有效之生態淨水處理系統，處理水質可達二級至三級處理之水質標準。其型式主要可分為表面流型(Free Water Surface, FWS)及植栽浸潤床型(Vegetated Submerged Bed, VSB)二類，說明如后：

(一)FWS 型

此型式之人工濕地係在深度約 0.6 至 1.5 米之淺池塘或渠道中種植各種型式之水生植物，包含挺水植物 (Emergent Aquatic Plant, 如香蒲、蘆葦、風車草、茭白筍及開卡蘆等)、沉水植物 (Submerged Aquatic Plant, 如水蘊草、馬藻等)、浮葉植物 (Rooted Floating Aquatic Plant, 如睡蓮、菱角等) 及漂浮植物 (Free Floating Aquatic Plant, 青萍、滿江紅等)，圖 1.2-1 為 FWS 型人工濕地進行污水淨化時各項主要機制示意圖，其外觀與功能與自然濕地類似，具開放水面區、水生植物密植區、浮島等環境，可吸引野外之動、植物，具「棲地重現」之功能，惟因其水面直接曝露於大氣中，在進流處可能有些微臭味產生，同時也需控制病媒之滋生。

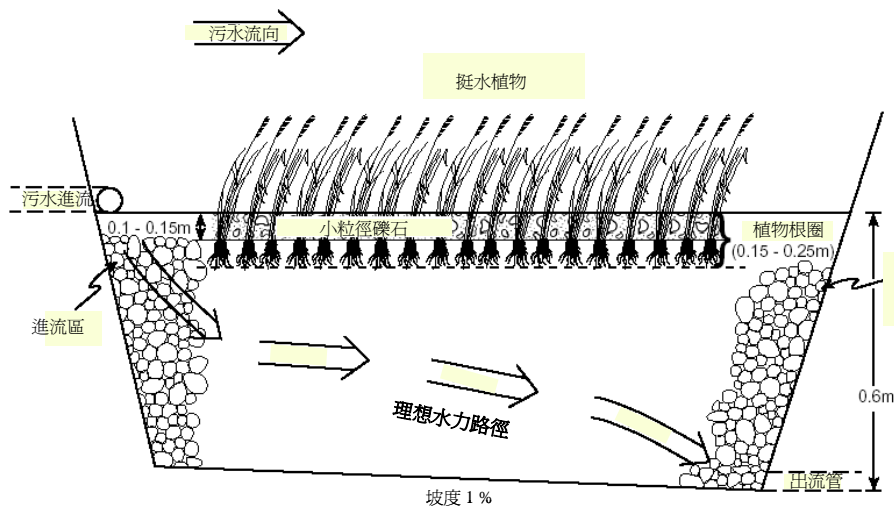
(二)VSB 型

此型式之人工濕地係在深度 0.6 至 1 米左右、底部坡度在 0.5 至 1 % 之溝渠或水池，鋪設礫石或土壤後密植挺水性植物，再導入污水並控制水面高度，使水面不曝露於空氣，即污水在僅介質中流動，沒有開放水面區，其剖面示意詳圖 1.2-2 所示。主要處理機制為利用附著在礫石、或是植物根系的微生物分解水中污染物。VSB 型濕地前端通常需要設置以「固液分離」機制為主之處理單位，如化糞池、初沉池等，避免大型顆粒流入礫石床中堵塞孔隙，降低處理效能。



資料來源：“Manual: Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters” USEPA, 2000

圖 1.2-1、FWS 型人工濕地主要淨化機制示意圖



資料來源：“Land Treatment System for Municipal and Industrial Wastes” Crites, Reed and Bastin, 2000

圖 1.2-2、VSB 型人工濕地水力路徑示意圖

VSB 型人工濕地單位面積處理效率較 FWS 型濕地高，但初設成本也較高，故國外多應用於處理污水量較少或污染強度較高之場址。另外，因為 VSB 型濕地水面沒有曝露於空氣中，臭味及病媒蚊之問題較少，較適於應用在附近人口較為密集之場址。

二、人工溼地之設計理念及準則

二十世紀初，人類即利用自然溼地作為接受污水的水體之一。直到 1950 年代才開始有人工溼地的相關研究。美國則是在 1970 年代開始利用此一自然處理系統淨化各類的廢污水。初步利用人工溼地系統是以 FWS 系統為主，因為此一型態之 CW 類似於自然溼地系統，除了具有淨化水質的功能之外，同時可以提供野生動植物的棲息地以及美化景觀(esthetics)等多方面的優點。1960 至 1980 年代時間，歐洲地區則開始研究及發展應用 SSF 系統作為廢污水處理系統，而國內在人工溼地技術方面的研究，大致起始於八十六年。

人工溼地不但具有溼地中可以淨化水質的各種機制與特性，包括過濾、吸附、沉澱、生物分解、生物吸收等，同時也擁有溼地的景觀以及提供生物棲息的場所。更由於其淨化水質所需的能源為太陽能驅動，淨化過程則完全依循自然淨化的程序。根據前幾章節的說明，人工濕地的型式可分為植栽浸潤床型 VSB 及表面流型 FWS 兩類，而設計時需考慮之設計因子包含：

(一)系統之水力設計

根據研究顯示，FWS 之水力停留時間(HRT)應介於 5~14 天左右；而 VSB 則介於 2~7 天。而 BOD 負荷量 FWS 則為 80 kg/ha/day 左右；VSB 之 BOD 負荷量則為 75kg/ha/day。本計畫所需處理的原水水質 BOD 濃度並不易超出上述數值，因此設計上以設計水力停留時間為主，而 BOD 負荷量為輔。

(二)介質粒徑 (media size)

對植栽浸潤床 (VSB) 式之人工濕地而言，介質粒徑為重要之設計因子，因土壤 (或砂質及岩石) 介質除提供植物著根生長外，亦可供微生物作為附著之用，同時提供對污染物之過濾與攔截等去除功能。一般而言植栽區之土壤介質建議之粒徑應小於 20mm，深度最少應達 100mm，而進出流區域之介質粒徑建議應介於 40mm~80mm

間，除可使進出流水平均散佈（evenly distributed）外，亦有防止阻塞（clogging）之作用。而對表面流型（FWS）式之人工濕地而言，其植物多為漂浮性植物，因此粒徑設計上相較於 VBS 較無嚴格限制，但其設計的重點應在漂浮性植物之適當選取及下層之不透水材料之滲透率應小於 10^{-7} m/day。

(三)坡度

土壤介質之表面高程應接近水面以利植栽及後續維護，而介質坡度應盡量與設計之水力剖面一致以使水流流速均勻，以得到較佳之處理效率。建議二種人工濕地之平均坡度應介於 0.5%~1% 之間。

(四)進出流設施

進出流設施之考量應使水面線維持於設計高程，可設置水工設施如溢流堰等以達成此一要求；此外，損失水頭之控制亦為重要考量，較大的水頭損失將影響抽水之選取及水流之設計。

(五)系統之深度、寬度、與長度

一般而言系統之水面線應貼近介質表面高程以達較佳之操作效率，介質之厚度則應約為植栽物種根部可達最大深度，一般約在 0.3m~0.7m 間。系統之最小長度建議不應低於 15m 避免短流現象，寬度與長度之比例對處理效果之影響則並不明顯。而對表面流式人工濕地之設計需考慮之設計因子則包含：

1. 濕地配置（wetland layout）

濕地之配置應配合原有地貌（site topography）以降低構築成本，並盡量規劃以重力方式輸送水流。濕地長寬比（aspect /length to width ratio）可介於 1:1~90:1，維較大之寬長比有助於防止短流現象之發生。濕地之形狀除配合場址地形外，應就水力停留時間、水頭損失及進出流設施配置作適當調整。此外適當之多單元配置（multiple cells）亦可提升濕地之處理效率。

1. 濕地內部組成（internal wetland components）

一般而言 FWS 系統前端及後端厭氧區之植栽面積應達 100%，中間好氧區之開放水面之植栽比例建議約在 50%~100% 之間。另外進流沉降區、出流結構、迴流設施（recirculation）、及配合之前處理單元亦應配合現場狀況予以規劃。

1.3 規劃設計內容

一、人工溼地設計各單元內容

(一)引水設備單元

1. 污水收集方式

污水收集方式原則上分為二種-重力方式收集及截流方式收集。重力方式收集係利用重力原理等不需額外能源之方式收集生活污水(圖 1.3-1)，其優點為建置、運作及維護成本較低，但受限於地形走勢為其主要的缺點；而截流方式收集係利用抽水馬達等方式抽取污水(圖 1.3-2)，其優點為不受地形限制，但卻有較高的建置、運作及維護成本，並且受限於抽水馬達的揚程。

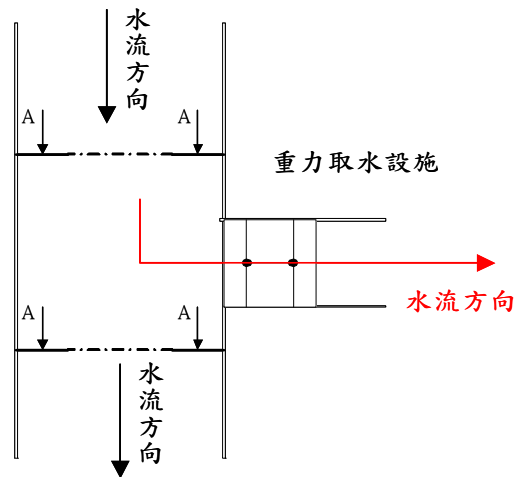


圖 1.3-1、重力方式收集污水之示意圖

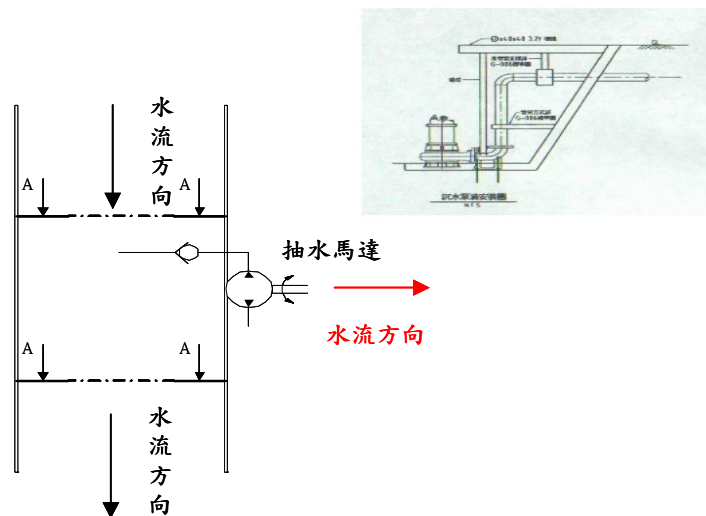


圖 1.3-2、截流方式收集污水之示意圖

1.前處理設施

由於雨水溝受集水區內家庭排水中固體物或路面砂土等排入影響，易常造成自然淨化系統之阻塞、沈積，造成功能失效或降低，尤其初期暴雨時，更易將大量泥砂淤積沖入淨化設施。為克服固體物及淤砂問題，自然淨化系統需設置攔污柵及沈砂池，且為控制處理水量及停留時間，需於入口設置調和池等前處理設備，其引水設備之處理單元流程如圖 1.3-3 所示，此外，為了避免暴雨來臨時造成人工溼地水量超過容許限度，因此外加一個防洪設備之溢流裝置，期將過多水量引導至池外排放，其示意圖如圖 1.3-4 所示。

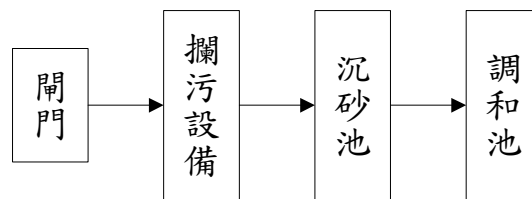


圖 1.3-3、引水設備之處理單元流程

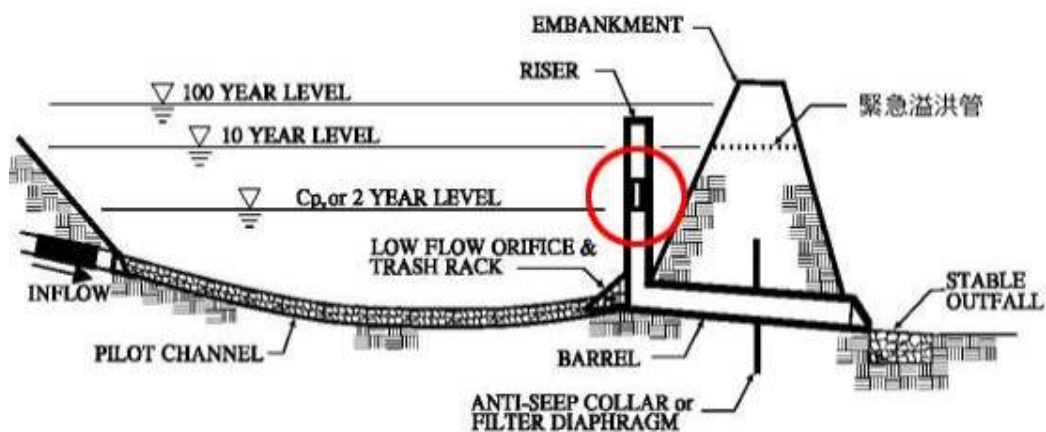


圖 1.3-4、防洪措施及設備示意圖

(二)進流水質及放流水質

依據規劃之濕地特性概估可達成之處理效率，規劃設計進流水水質水量及可達成之目標處理水質。

(三)處理功能計算

根據國外之應用經驗，有明顯開放水面區之人工濕地，無論是 BOD 及 SS 之污染去除效率遠較僅密植栽種水生植物之場址為佳，並建議 FWS 型人工溼地應交替配置密植區、開放水面區及密植區，增加系統去氮功能，該場址進流污水實測值顯示氨氮、總磷等營養鹽濃

度相對上較高，故本專案團隊依循其設計原則，依序配置密植區水池、開放水面區水池及密植區水池，並考量操作維護需求配置二個處理序列(train)，增加未來操作彈性，並利用場址剩餘空間構築景觀溼地，延伸處理功能及增加水力停留時間，一方面營造溼地景觀，一方面去除污水中之氮、磷營養鹽。人工溼地之設計準則係以污染物負荷計算其用地面積，決定池槽水深後，再以水力停留時間校核，參考美國環保署 2000 年出版之人工溼地設計手冊，BOD 負荷採 55 kg/ha-day、SS 負荷採 40 kg/ha-day。

(四)用地需求

按照選定之處理形式及處理水質目標，規劃所需之用地面積。

(五)處理設施細部設計

依據現地調查進行人工濕地之流程規劃，計算前處理單元（若有需要）、人工濕地本體所需體積並配合植栽規劃完成處理效率估算，訂定設計標準：

1.人工濕地之配置：含濕地之形狀、各區域之設計水深與植栽種類、植栽覆蓋面積等。植栽種類之評比考量繁殖能力、污染物之吸收、境影響、取得難易及價格等因素加以評比初步選定香蒲、台灣水龍及荸薺作為植栽挺水植物。評比結果表如表 1.3-1 所示，圖 1.3-5 為植栽之比較。

1.合適之復育物種及復育方式。

3.水力剖面及介質坡度、深度配置設計。

4.進出流設施設計。

5.若需以動力方式進行進流、放流或迴流，則需進行管線、機械（如泵浦）及機電儀控之細部設計。

1.建議操作維護方式。

7.回饋設施及景觀設計。

(六)繪製細部設計圖說及撰寫設計規範

含相關圖說、設計準則、功能需求、工料限制等。

表 1.3-1、植栽挺水植物評比結果表

植物基本資料				評選項目					總分
植物名稱	生長習性	生長高度	分布範圍	繁殖能力	污染物之吸收	環境影響	取得難易	價格	
				15%	15%	50%	10%	10%	
蘆葦	挺水	30-60cm	全島平地	70	40	60	80	80	62.5
香蒲	挺水	50-130cm	全島平地至山區	60	40	80	70	70	69
台灣水龍	挺水 漂浮	5-30cm	全島平地至低山區	60	50	90	70	50	73.5
荸薺	挺水	30-100cm	全島平地至山區	60	50	80	60	60	68.5
布袋蓮	漂浮	10-90cm	全島平地至低山區	80	80	40	80	80	60
大萍 (水芙蓉)	漂浮	水面生長	全島平地至低山區	70	80	40	80	80	58.5
燈心草	挺水	40-130cm	稻田、池塘、湖沼濕地	60	60	70	60	60	65
紅辣蓼	挺水	70-150cm	全島平地至山區	50	60	70	60	60	63.5

註：環境影響項目係以得分越高影響程度越低計分。

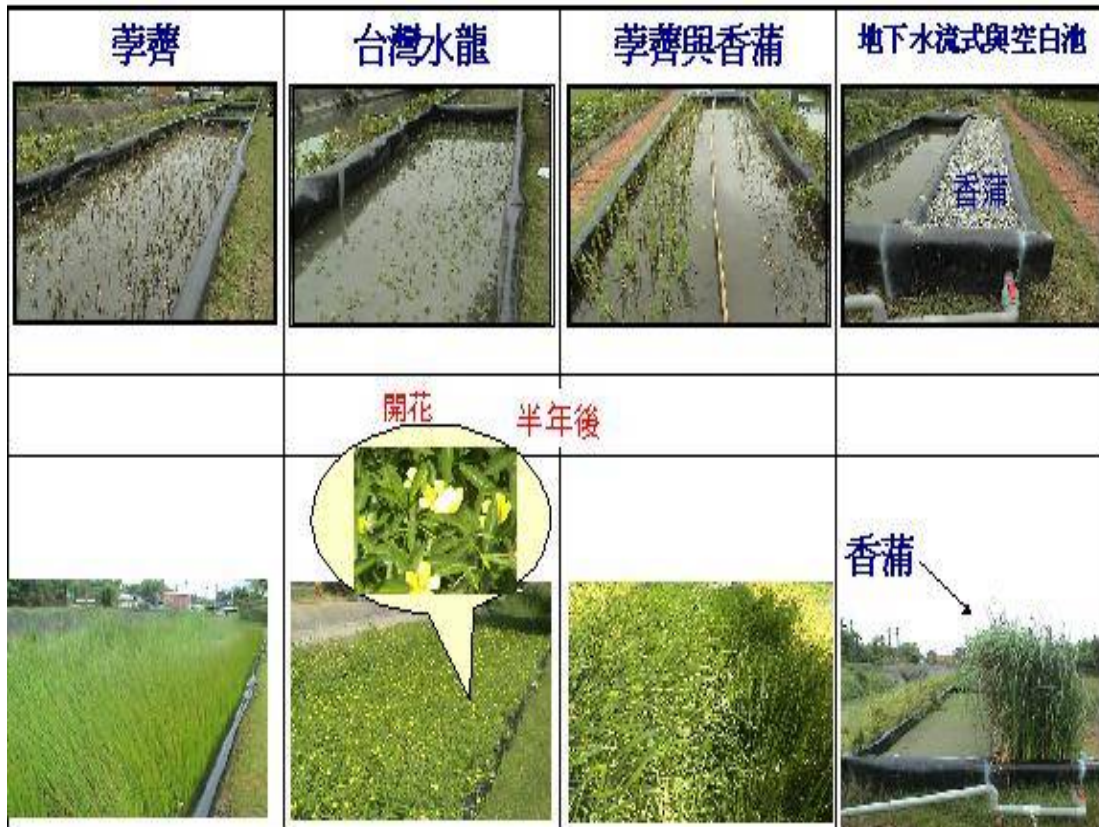


圖 1.3-5 植栽之比較圖

二、場址一規劃設計（北區排水匯流處附近土地）

由於污水來源為北區排水，因此對於現地污染去除，在效益上有極高的價值存在。由於該區地形屬塊狀地形，因此在系統配置上初步規劃可以人工溼地處理流程進行規劃（人工溼地配置示意圖如圖 1.3-6）。

處理流程規劃：北區排水污水→污水截流、抽水→逕流區→沉砂池→人工溼地→最終沉降池→放流至朴子溪

而在污水收集方式，基於現有排水路及場址高程之考量，污水進流方式則採用動力取水（截流方式收集）進入場址中，污水於淨化後再直接排入朴子溪中，以達到現地處理、現地削減的作用。該區場址地形內凹，週邊道路路幅寬且地貌單純，在系統規劃上，除使該區有污染淨化效益外，尚要營造生態景觀、環境教育與休閒遊憩的感覺，並可搭配人行步道，使該區成為一多功能場址。基於面積限制、操作成本、水量變動的考量，初步規劃取 2000CMD 之排水進行處理，所需面積約為 1 公頃。

- （一）原水進流量與方式：採動力取水，水量視引入之北區排水與該區面積而定，初步規劃取水 2000CMD。
- （二）水質處理工法：渠道式溼地處理系統，系統內以表面流式與植栽浸潤床式搭配。
- （三）水利停留時間：大於六天。
- （四）預估出流水質：BOD < 10mg/L、氨氮 < 6mg/L、總氮 < 15mg/L。
- （五）預估污染削減量：BOD 每年削減 10,773KG、氨氮每年削減 6,419KG、總氮每年削減 7,039KG。
- （六）水資源處理方式：用於澆灌或放流至朴子溪。
- （七）預估效益：水質淨化、民眾休閒遊憩、生物多樣性建立、環境教育。

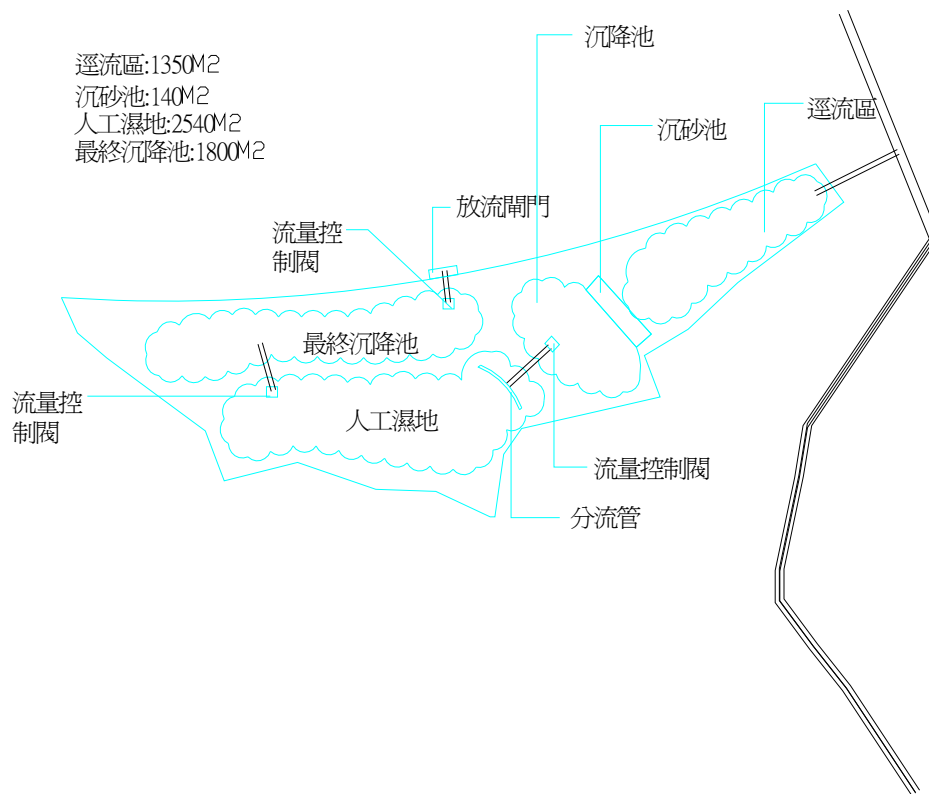


圖 1.3-6、場址一人工溼地配置示意圖

三、場址二規劃設計（華興橋附近位於北方之高灘地）

由於污水來源為朴子溪溪水，因此對於現地污染去除，在效益上亦有極高的價值存在。由於該區地形屬狹長塊狀地形，因此在系統配置上初步規劃可以人工溼地處理流程進行規劃（人工溼地配置示意圖如圖 1.3-7）。

處理流程規劃：朴子溪污水→污水截流、抽水→逕流區→沉砂池→人工溼地→最終沉降池→放流至朴子溪

而在污水收集方式，基於現有排水路及場址高程之考量，污水進流方式則採用動力（截流方式收集）取水進入場址中，污水於淨化後再直接排入朴子溪中，以達到現地處理、現地削減的作用。該區場址地形傾斜，地面上有雜草與甘藷種植，週邊道路路幅寬且地貌單純，在系統規劃上，除使該區有污染淨化效益外，尚要營造生態景觀、環境教育與休閒遊憩的感覺，並可搭配人行步道，使該區成為一多功能場址。基於面積限制、操作成本、水量變動的考量，初步規劃取 2000CMD 之排水進行處理，所需面積約為 1 公頃。

- （一）原水進流量與方式：採動力取水，水量視引入之北區排水與該區面積而定，初步規劃取水 2000CMD。
- （二）水質處理工法：渠道式溼地處理系統，系統內以表面流式與植栽浸潤床式搭配。
- （三）水利停留時間：大於六天。
- （四）預估出流水質：BOD < 10mg/L、氨氮 < 4mg/L、總氮 < 6mg/L。
- （五）預估污染削減量：BOD 每年削減 9,927KG、氨氮每年削減 1,400KG、總氮每年削減 2,818KG。
- （六）水資源處理方式：用於澆灌或放流至朴子溪。
- （七）預估效益：水質淨化、民眾休閒遊憩、生物多樣性建立、環境教育。

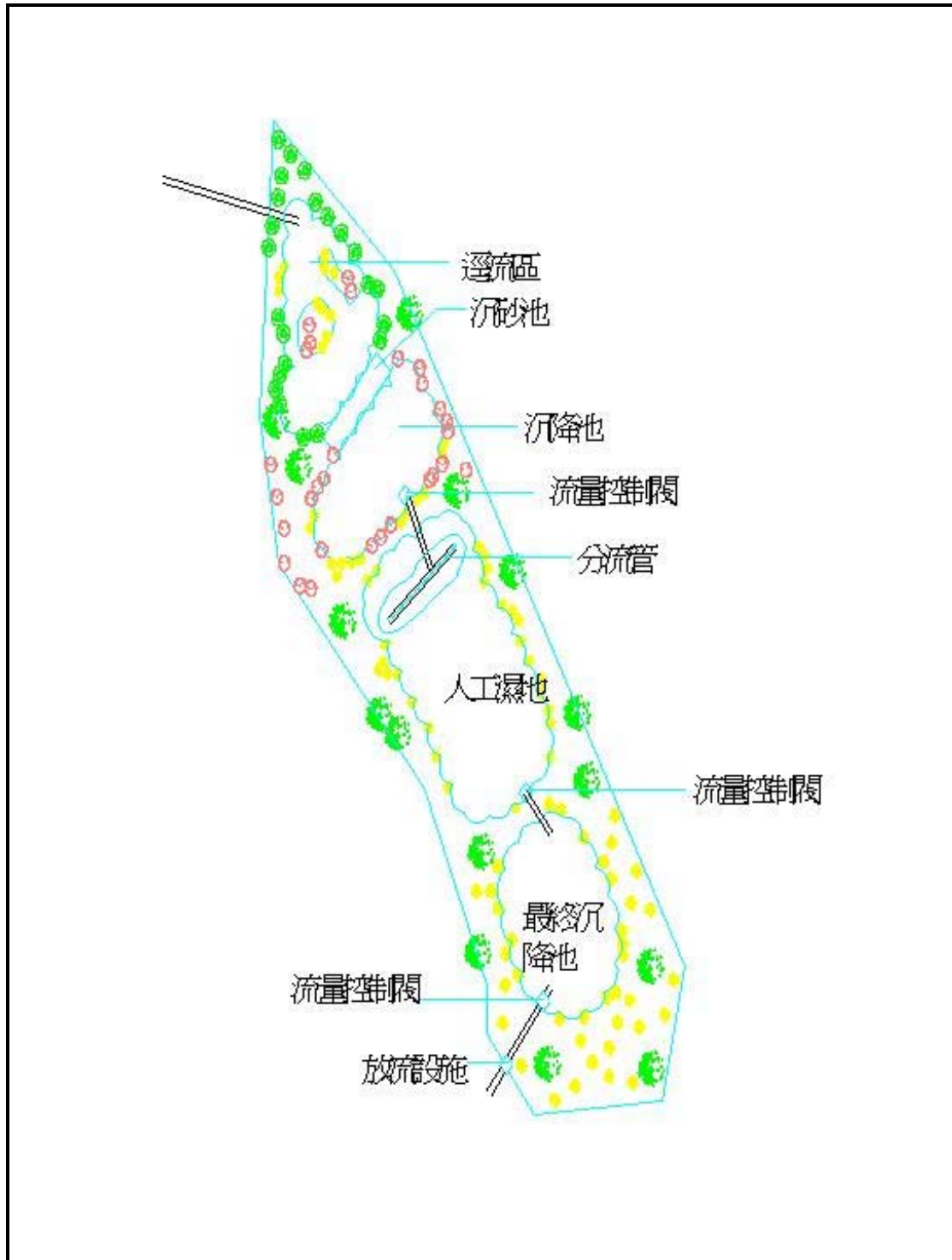


圖 1.3-7、場址二人工溼地配置示意圖

1.4 水質處理初步效益評估

本計畫初步選定較佳兩處規劃場址，若考慮生活污水收集至人工濕地時會經生物分解及沉降作用使污染濃度降低，參考台南二行社區生活污水處理資料設計，本場址流達人工濕地系統時 BOD₅ 為 25 mg/L，生態淨水系統孔隙率 $\eta = 0.7$ ，處理效能需達到 60% 來初步推算，預定場址污染削減效益評估如下列功能計算。

(一) 設計公式

由於國內沒有相關之設計參數與依據，因此人工溼地系統的設計將依據嘉南藥理科技大學針對二行社區發表之相關文獻與實場操作的數據為主。

根據 Jing, et al. (2002, “Microcosom Wetlands for Wastewater Treatment with Different Hydraulic Loading Rates and Macrophytes”, Journal of Environmental Quality, 31(2) pp.690-696) 所發表之文獻，COD 在 FWS 系統中之分解速率常數 (k_v) 介於 0.38-0.55 d⁻¹ 之間，此分解速率常數可應用為 BOD₅ 的估算，依據的估算公式為：

$$\frac{C_e}{C_o} = \exp(-k_v \times HRT) \quad (1)$$

或是

$$HRT = \frac{\ln\left(\frac{C_e}{C_o}\right)}{-k_v} \quad (2)$$

(二) 設計參數

由文獻資料中可知(表 1.4-1)，HRT 值以 7~14 天為最佳營養鹽之去除率，如果超過 14 天，則污染物的去除率達平衡。但因土壤及礫石有孔隙，故實際上 HRT 值應該會比上式所估算的數略高，一般而言，FWS 系統的水力停留時間約在 5~14 天(Wood, 1995；張惠婷, 1998)，但由於嘉義市可供規劃土地面積有限，又礙於環保署要求須處理 2000 CMD 之水量，因此本計畫設計 HRT 值調降為 2~3 天。此外，設計 HRT 時，必需同時 BOD 的負荷量，若 HRT 雖在合理範圍內，但 BOD 的負荷量過高時，則將造成水質惡化。

表 1.4-1、人工溼地 FWS 及 VSB 系統設計規範

控制因子	FWS	VSB
水力停留時間(HRT, day)	5~14	2~7
BOD 負荷量(kg/ha/day)	80	75
水深或基質深度(m)	0.6~1.5	0.1~1.0
水力負荷量(mm/day)	7~60	2~30
所需面積(ha/m ³ /day)	0.002~0.014	0.001~0.007
長寬比	2 : 1~10 : 1	0.25 : 1~1 : 5
孔隙率	—	0.45~0.95
收割頻率(次/yr)	3~5	3~5
蚊子的控制	需要	不需要

(三)設計方法

以最保守的模廠規模 ($k_v=0.38 \text{ d}^{-1}$) 來估算，以北區排水之污水中 BOD_5 為 25 mg/L 為準，規劃處理水量為 2000CMD ：

1.若要達到出流水中 BOD_5 降到 10 mg/L ：

- 進流水 BOD_5 濃度 $C_o = 25 \text{ mg/L}$
- 放流水 BOD_5 濃度 $C_e = 10 \text{ mg/L}$
- 水深 $d = 1.2 \text{ m}$
- 孔隙率 $\eta = 0.7$

$$HRT = \frac{\ln\left(\frac{10}{25}\right)}{-0.38} = 2.41d$$

FWS 系統面積 A：

$$A = \frac{2,000\text{m}^3 / \text{day} \times 2.41\text{day}}{1.2\text{m} \times 0.7} = 5738\text{m}^2$$

1.在 HRT 為 1.41 天之保守操作下 ($k_v=0.38\sim 0.55\text{d}^{-1}$) 以場址面積為 $10,000\text{M}^2$ 為例，規劃處理生活污水量為 $2,000\text{CMD}$ ， BOD_5 之去除率介於：

$$1 - \frac{C_e}{C_o} = 1 - \exp(-k_v \times HRT) = 1 - \exp(-0.38 \times 2.41) = 0.6 = 60\%$$

$$1 - \frac{C_e}{C_o} = 1 - \exp(-k_v \times HRT) = 1 - \exp(-0.55 \times 2.41) = 0.745 = 74.5\%$$

以處理污水中 $\text{BOD}_5 = 25 \text{ mg/L}$ 計算，放流水中 BOD_5 濃度將介於 $1.64\sim 10\text{mg/L}$ 之間。

(四)污染削減

各場址以處理污水中 BOD₅ 為 25 mg/L 為設計基準，在 HRT 為 1.41 天之保守操作下，BOD₅ 之去除率 60%~74.5%之間。其中場址一預估污染削減量，BOD 每年削減 10,773KG、氨氮每年削減 6,419KG、總氮每年削減 7,039KG；而場址二預估污染削減量，BOD 每年削減 9,927KG、氨氮每年削減 1,400KG、總氮每年削減 2,818KG。相關計畫規劃完成之生態淨水系統除系統本身污染量消除之功能外，若可配合後續的植栽計畫、解說計畫等項目實施，相信可以為生態淨水系統周遭地區帶來景觀美化、郊遊休憩及生態教育等附加效益。

1.5 初步景觀配置

整體景觀設計目標為創造一個具有景觀自明性、地方特性、休閒遊憩機能性、環境寧適性及生態永續性的園區。主要景觀區包括綠地景觀區及道路景觀區。設置生物棲息綠地、使綠地能串聯建立生物網路。並預計於園區設賞景休憩設施和生態解說牌，使生態淨水系統之生態教育功能可有效發揮，而綠地植栽儘量採用原生樹種苗木，避免外來物種對當地平衡之生態系統帶來影響。此外需排水順暢(綠地、公園最低點約低於道路 1 公尺為最低高程，避免大量填方)，地形景觀的變化避免以大規模整地為之增加知覺景觀的變化；如於園區內部綠地(非周界綠地)加強視覺、聽覺、觸覺及嗅覺等設計(如誘鳥誘蝶植栽等)。尚可考慮利用生態淨水系統計劃設置景觀水池，使週圍綠地兼具水分陰離子功能，能舒活身心，且不設置圍籬，以綠籬及截留溝作為區界之隱藏式界籬。故本生態淨水工程四周環境之植栽計畫說明如下：

(一)植栽選擇計畫機能

植栽具有多項的機能，茲將植栽之機能略述如下：

1.水土保持

植物的根系具有水土保持的功能，而在河岸地區，由於土質易受到河水的沖刷與侵蝕而產生流失的現象，故應在裸露地或一些易受河水沖刷而被破壞的河岸地區，加強植栽的種植，鞏固河岸地區地層表面之土壤，以利水土保持。

1.調節溫度

植物能過濾太陽的幅射能，減低水份蒸發到大氣之中，具有調節溫度的功能。在嘉義市夏天高溫炎熱的環境中，如能於河岸地區種植植栽，其不但可達河岸綠化的效果，亦可降低環境、道路等夏季的高溫。

3.遮蔭

生態淨水工程區域之植栽對日照的控制相當重要，由於台灣屬亞熱帶氣候在夏季時常處於酷熱的高溫狀態下，而綠樹的蔽蔭不但可降低太陽的幅射能，同時也可供人們休憩的空間，更有利於河岸遊憩活動的進行。因此，可選用樹冠較為寬廣的闊葉樹種。

4.景觀

施作生態淨水系統之區域可藉由各植物種類（如喬木、灌木、草本、苔蘚等）組合搭配，塑造優美之景觀或形成較多樣化的空間，以利觀賞或提供不同的空間體驗。

5.供給河川生物能量

河川生態系中，植物為自營性生物，其利用太陽能所製造的碳水化合物，除了供自己所需外，同時也被河川中其他的水生動物（如魚類、水生昆蟲、蚶蚪等）攝取為食物，提供了河川動物生長及活動所需的能量。

1.提供生物之棲地

河岸植物除了可供野生動物覓食之外，並可為牠們提供築巢、繁殖、躲避敵害與惡劣天候的庇護場所，提供了各種野生生物（如鳥類、魚類、水中無脊椎物、蝴蝶或昆蟲等）的棲息需求。

7.淨化空氣

植物具有淨化空氣的功能，故河岸植物對於鄰近工業區的空氣污染，具有正面之效益。其能淨化空氣、改善空氣的品質。

8.淨化水質

河岸植物能與其他動物及水中之微生物形成一動態之生態體系，對河水中污染程度不高之污染物，能在共同作用之情況下產生自淨作用，減低污染的程度，提高河水之品質。

(二)生態淨水工程周遭植物選種原則

由於嘉義市河岸有其獨特之環境特性，且在配合植物應能發揮之機能的考量下，擬了嘉義市生態淨水工程周遭植物選種原則，茲略述如下：

1.耐濕性

河岸植物栽植的位置經常是會長時期地接觸河水，或是不會長期接觸但會因河水流漫或洪氾期而有部份時間接觸河水，因此，耐濕性的具備與否是河岸植物選種之第一考量要點。

1.抗空氣污染

選擇植物種類時需考慮其對空氣污染是否具抗性、生長強健、

不易受污染與病害所影響。

3.抗風力強

河道周圍風力較強，故河岸植物若是易為風所折斷，則會隨河水漂流，產生阻塞河道的情形，影響了河川的通水與利水機能。

4.水土保持力強

河岸植物其根系的抓地力應強，以免易為水流沖走，使得河岸的土壤流失改變了河床的沖淤型態，進而影響了此處河岸植物原應發揮的水土保持機能。

5.易於管理

河岸植物應選擇易於管理者，其一方面是避免花費過多的人力與物力，而另一方面則是在減少人為因素對其所造成的影響。

1.耐污染性強

可吸收附近水源之污染物質，淨化水質，如建議之向日葵等植栽。

(三)岸邊植物之適宜種類

茲將上述機能、生態與管理上的考量原則配合上美學因子，成為本計畫河岸植物選種之評估因子，而將其依喬木、灌木、草本與蔓藤等四類，並藉由中研院植物所、台灣省立博物館與科學技術資料中心合製之「台灣常見植物」資料庫查尋得台灣南部較常見之植物物種，以避免因引入外來物種所造成之生態衝擊，茲將查尋結果及所擬定之評估因子彙整，其結果詳見表 1.5-1 至表 1.5-4：

(四)人工生態池 1.水深：應以安全考量為主，大部分水深以不超過 1.5m 為原則，且應具有變化，在 80cm~120cm 間配置不同之比例，如果要蓄養較多魚類利於魚類棲息過冬，可於中間保持小區域 150cm 之深水區。

1.形狀：應求彎曲、多變化，避免平直、整齊之形狀。

3.池底：以粘土成分占 40% 以上之粘土 60cm~80cm 壓實即可防漏，不可使用水泥或磁磚等，並於池底挖溝、堆石、堆木塊，放置多孔隙材料等做成深淺不一，具有變化之地形。池邊 1~2cm 斜坡預留為推移帶及透水區。

4. 池岸之邊坡應平緩，並以自然之土壤、木材或天然石塊天然加徑椰毯+椰柱砌成，營造動物喜歡之緩和邊緣，切勿設置成垂直堤岸或使用水泥、磁磚，尤應注意邊坡要維持多孔隙性及多變化性，以利動物之上下及棲息隱蔽。
5. 生態島：儘量預設 2~3 個緩坡且彎曲的生態小島，並混合密植多樣化植物。如果空間不夠大，亦可以天然加徑椰毯+椰柱+枯木植生竹筏取代生態小島。
1. 池中堆置物：可放置枯木竹、石堆，並使部分沈入水中，部分設置為直立之棲木，部分自岸上自然倒入池中便於水棲昆蟲及魚蝦生存，亦可形成水陸兩棲動物之天然通路及水鳥之佇足點。
7. 流動水流動之水聲及噴霧對某些動物具有吸引力，如果可能的話，可以沈水馬達創造類似之循環水利用。

表 1.5-1、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－喬木

評估因子 植物種類	美質因子			機能因子			生態因子			管理因子			是否為南台灣常見物種	總分
	觀花	季節變化	質感	抗空氣污染	水土保持	遮蔭	耐濕性	抗風	抗鹽	移植難易	生長速率	管理難易		
血桐	1	1	3	3	5	3	3	3	1	5	5	5	1	39
野桐	1	1	3	3	5	3	5	3	1	5	5	5	5	45
水黃皮	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	51
山麻黃	1	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	53
水柳	1	5	3	5	3	5	5	3	1	3	3	5	1	43
象牙	3	1	3	3	3	3	5	3	1	3	1	1	1	31
苦楝	5	5	3	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	57
黃槿	5	1	3	5	3	5	3	5	5	3	5	5	5	53
水杉	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	55
落羽松	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	55
台灣海桐	3	1	3	5	5	1	5	5	1	3	3	5	1	41
稜果榕	1	1	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	51
雀榕	1	5	5	3	3	5	3	5	1	5	5	5	5	51
青皮柳	1	1	5	5	3	5	5	3	1	3	3	3	1	39
構樹	3	3	5	5	3	3	3	1	1	3	5	5	5	45

註：1. 評值：低-1；中-3；高-5
 1. 季節變化一指隨著季節植物所產生之落葉性、幼芽顏色等帶給人的美的感受。

表 1.5-2、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－灌木

評估因子 植物種類	美質因子			機能因子			生態因子			管理因子			是否為南台灣常見物種	總分
	觀花	觀果	觀葉	抗空氣污染	水土保持	遮蔭性	耐濕性	抗風	抗鹽	移植難易	生長速率	管理難易		
苦藍盤	3	5	3	5	5	1	5	5	5	5	3	3	1	49
野薑花	5	1	3	5	5	3	5	3	1	5	5	5	5	51
台灣黃楊	1	1	5	5	3	5	3	5	5	3	3	5	1	45
馬纓丹	5	1	5	5	5	3	3	5	1	5	5	5	5	53
菝契	1	5	3	5	5	3	5	3	1	3	3	5	5	47

註：1. 評值：低-1；中-3；高-5
 1. 季節變化—指隨著季節植物所產生之落葉性、幼芽顏色等帶給人的美的感受。

表 1.5-3、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－蔓藤

評估因子 植物種類	美質因子			機能因子			生態因子			管理因子			是否為南台灣常見物	總分
	觀花	觀果	觀葉	抗空氣污染	水土保持	遮蔭性	耐濕性	抗風	抗鹽	移植難易	生長速率	管理難易		
台灣葛藤	3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	55
馬鞍藤	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	63
蟛蜞菊	5	1	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	1	55

註：1. 評值：低-1；中-3；高-5
 1. 季節變化—指隨著季節植物所產生之落葉性、幼芽顏色等帶給人的美的感受。

表 1.5-4、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表—草本

評估因子 植物種類	美質因子			機能因子			生態因子			管理因子		是否為南台灣常見物種	總分
	觀花	觀果	觀葉	抗空氣污染	水土保持	遮蔭性	耐濕性	抗風	抗鹽	生長速率	管理難易		
台灣月桃	5	5	1	3	5	5	5	3	1	5	5	5	44
文珠蘭	5	1	5	3	5	1	5	5	5	5	5	1	46
姑婆芋	1	1	5	3	3	5	5	3	1	5	5	5	42
芭蕉	1	3	5	3	1	5	5	1	1	5	5	5	40
蘆葦	5	1	3	5	5	1	5	5	3	5	5	5	48
甜根子草	5	1	3	5	5	1	5	5	3	5	5	1	44
雙穗雀稗	1	1	3	3	5	5	5	3	5	5	5	1	42
印度田青	1	1	3	3	5	5	5	3	3	5	5	1	40
狗牙根	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	1	46
葎草	1	1	3	5	5	5	3	5	3	5	5	5	46
加拿大蓬	3	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1	46
輪傘莎草	3	1	5	5	3	3	5	1	3	3	5	1	38
唐菖蒲	5	1	5	5	3	5	5	1	1	5	5	5	46
鋪地黍	1	1	5	5	5	5	5	5	3	5	5	1	46

註：1.評值：低—1；中—3；高—5
 1.季節變化—指隨著季節植物所產生之落葉性、幼芽顏色等帶給人的美的感受。

本計畫擬將場址營造成未開發前之野生埤塘環境，種植適當之原生水生植物，除滿足污水自然淨化之處理需求外，同時營造鄉間溼地棲地環境，期能吸引本土之小型昆蟲、兩棲類及水鳥進入場址。另外，為求場址生態鏈之完整，亦規劃於處理水池放養本土耐污性魚貝類，如圓蚌、革條副鱗、土鯽及蓋斑鬥魚等，此外景觀溪流及溼地則規劃復育原來常見低海拔區淡水水域之魚貝類，而圖 1.5-1 及圖 1.5-2 為台灣魚類分佈之況，放養之魚類可參考上圖之分佈情況擇之，惟生態系之營造須考量物種特性，未來應以漸近式之方式逐步放養目標魚貝類，觀察一段時間後再進一步增加其多樣性。

場址可配合景觀溼地及溪流鋪設棧道，人員可透過動線觀察比較處理溼地及景觀溼地生態之異同，考量場址未來示範性質，在處理水池部分，密植區將以栽植香蒲、台灣水龍、荇薺及蘆葦為主，開放水面區則栽植金魚藻及水車前，俟系統設置完成後可委請學術單位利用場址進行研究，建立台灣本土人工溼地之設計準則；景觀溪流及溼地則完全以復育低海拔淡水埤塘溼地為設計考量，除植種之選擇皆以本

土物種為主要考量外，亦兼顧景觀需求配置台灣萍蓬草(黃花)、台灣水龍(黃花)等開花性水生植物，土丘上亦規劃種植苦楝、黃槿、馬纓丹、馬鞍藤等開花植物，另外，亦考量四季之景觀需求，均勻配置開花植種，使場址有不同之景觀呈現。圖 1.5-3 為人工濕地未來意像圖。



圖 1.5-1、台灣島上初級淡水魚的五個主要動物地理區

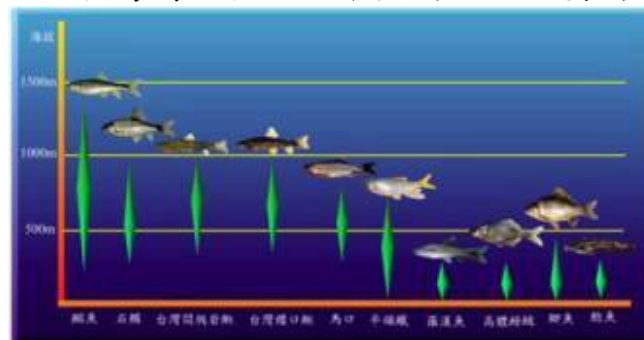


圖 1.5-2、台灣初級原生淡水魚類在不同海拔的分布概況

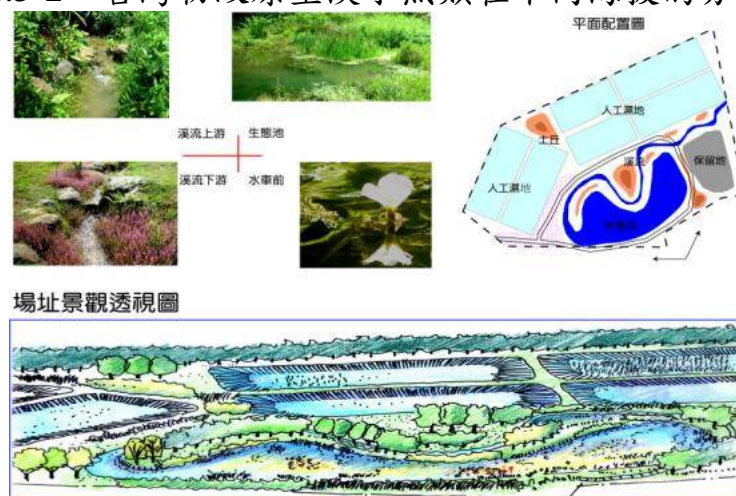


圖 1.5-3、人工濕地未來意像圖

1.6 多功能配合措施規劃

在選擇自然淨化系統時，應儘量考慮多目標使用和多功能措施以加強其經濟效益，例如濕地或水生植物系統可作為景觀池塘，亦可配合其他設施作為具有教育功能之生態公園。本計畫之自然淨化系統規劃將採下列之原則進行。

(一) 結合當地特色與環保教育訴求

自然淨化系統整體景觀設計，應結合該村落社區的特色，並配合居民的意願與環保教育為訴求。以美國卡羅來納灣自然生態保育計畫 (Carolina Bay Natural Land Treatment Program) 為例，計畫區內以濕地方式處理污水，大面積的植生環境吸引了各種生物入內棲息，包括黑熊、昆蟲及多種食蟲類植物，形成一豐富的自然生態區。民眾可藉由環場徒步進一步認識區域內的生態環境。據此，建議配合周邊附近溪邊之天然資源，以形成一獨特之生態圈；藉此使民眾進一步瞭解當地生態環境，以達到環保教育之目的，圖 1.6-1 至 1.6-3 為國內外人工濕地環保教育之實例。



圖 1.6-1、二仁社區人工濕地環保教育利用情形(範例)



圖 1.6-2、鳥松濕地公園環保教育利用情形(範例)



圖 1.6-3、美國長木公園的遊客解說服務情形(範例)

(二)放流水回收再使用

自然淨化系統之淨水方法乃是藉由大自然之生物、物理及化學反應原理，因此於考量處理水回收再利用時必須特別注意回收水的致病菌含量，以避免造成危害居民生命及健康的風險。檢討自然淨化系統排放之水質水量，初步選定可能之回收再使用方式包括：

1.澆灌用水

將自然淨化系統處理後之水，回收作為社區居民公園綠地之澆灌用水或農田之灌溉水（如圖 1.6-4），對於減少自來水或農業用水之用水量應有助益，特別於枯水期更加明顯。



圖 1.6-4、二仁社區處理後水再灌溉情形

1.中水道用水

中水道系統(Waster recycling system)是將處理水回收循環使用於生活用水之雜用（廁所之沖洗、街道清洗等）的一種水資源回收再利用的方法。

生態淨水系統工程除本身削減污染量的功能外，尚具有景觀及教育的附加功能，解說的目的是為了瞭解環境與使用者之關係。這些資訊包含了自、人文、景觀等資源之介紹及保育維護各種資源等觀念的灌輸。如此可令使用者更能感受當地特色，也能珍惜當地資源。針對本計畫區建議可行之解說計畫包含下列系統：

(一)現場解說系統，又稱區內解說系統。

現場解說系統，即是以遊客所在地點，利用該場所提供之說媒體，現場解譯或協力導覽之所見謂之。本規劃之遊客設定為沿線遊憩系統之遊客，及計畫附近之居民，以此二者遊憩行為與需之立場著眼，配合本計畫區配置來安排相關解說媒體。詳列於下：

1.本局服務中心之解說服務

本局服務中心之配置，包括有諮詢台等公共服務設施，提供遊客諮詢，取得資料作自導式遊覽。服務中心所採用解說媒體包括：

- (1)解說牌：標識牌，計畫區全區配置大型說明圖解及各種遊憩需佑事項（如圖 1.6-5 及 1.6-6）。
- (2)印刷品：提供遊客了解計畫區配置地圖，及參觀簡介等解說摺頁，以便遊客對照指示牌作自我導覽。



圖 1.6-5、烏松濕地公園告示牌



圖 1.6-6、高雄都會公園戶外植物解說牌配置圖

1.計畫區全區方向指示系統

全區方向指示系統，應包含下列兩種型之方向牌：

(1)「你在那裡」牌

樹立於各重要觀賞路線之地區，協助遊客隨時辨認自己目前之方位。本牌內容應顯示本計畫區全區各分區之配置情形與遊客相關位置。

(2)特殊標誌解說牌

本類型牌面其種類包括：

a.國際通用標誌：

諮詢處、廁所、醫護、飲水、殘障、停車場、禁止停車、禁止進入、遵行方向、禁止吸煙等。

b.其它特殊標誌

如「失物招領」、「定時導遊」預告牌、「器材出租」、「請愛護整潔」等（如圖 1.6-7 所示）。



圖 1.6-7、特殊解說牌例

3.各分區解說計劃

由於各分區之主題不同，因而發展出不同解說計劃，並需視各區戶外景觀、生態環境或細部設計而定，若透過各解說媒體之組合使用，將可使各區活潑生動更具趣味性、遊憩性與知識性（如圖 1.6-8~1.6-10）。



圖 1.6-8、二仁社區生態解說牌



圖 1.6-9、高雄都會公園戶外植物解說牌（例）



圖 1.6-10、生態解說牌（例）

4. 戶外解說員導覽服務

賞鳥或其它需要裝備及技術之活動，故最好在戶外的遊憩現場，設有解說員定點解說及導覽服務，以指導遊客裝備及技術之運用。而解說員服勤之頻率，應視管理單位人手調配而定。

本計畫區全區之解說系統，以遊客自毛導覽方式為主，至於解說員之解，說以「預約導覽」和「定時解說」兩種組合方式為佳。

5. 環境教育活動

本項計畫結合週圍之教育資源，以辦理各式生態研習營之方

式，配合解說人員、學校、社團及國中小學之教師之力量，教育下一代正確之環保、生態觀念。

(二)場外解說系統，又稱區外解說系統。

場外解說系統是建續加強現場解說系統之功能，其對象是以一般社會大眾及各種社會團體為主，它的解說媒體可不必為於基地內解說之事物，通常以諮詢服務，介紹本流域區之經營管理為主。實施區外解說服務，係將本計畫區全區具遊憩、教育研究功能者，透過適當之解說媒體，提供給一般社會大眾，及各式社會團體，吸引遊客至本計畫區，並提供欲至本計畫區之遊客，於行前索閱以協助其行程安排。區外解說系統常受時間、人員、經費之限制，短期內不易面面俱到，屬長年性計劃，需以長遠發展之先見，逐年逐項辦理之。一般區外解說系統，其重要性較高者，首推宣導媒體，宣傳推媒體有下列幾種方式：

- 1.報章雜誌解說。
- 1.視聽簡目的宣導。
- 3.與各雜誌社、報社、機關、百貨公司協辦各種宣傳推廣活動，如各種文藝活動、比賽、展覽等。
- 4.印刷宣導。

現將本計畫區之區外解說系統之相關解說方式詳列於下：

1.抵本流域前之解說服務

至本計畫區遊玩之遊客或使用者。於啟程前他們最需要的解說協助，就是到本生態工法解說摺頁及相關報導。

1.行銷推廣解說服務

定期利用報章雜誌、視聽節目等宣導媒體，介紹本計畫區之所在區位，計畫區各分區之活動內容，所舉辦之活動，及至本計畫區之行程內容、花費等情況。

未來本計畫區行銷推廣解說服務，可依下列幾個方式進行。

(1)報章雜誌解說

可藉一般觀光之報紙副刊及一般休閒雜誌之專題性特別介紹，亦可經由舉辦觀光風景徵文比賽、寫生比賽、攝影比賽等增

進各界關心程度。

(2)視聽節目宣導

將本計畫區各觀光遊憩空間系統，各據點特色、自然資源拍成專輯，在電視中、電影中放映，或廣播台製作觀光特色介紹等，或由政府單位之觀光單位舉辦之推廣觀光週、觀光特展，舉辦各種有關演講比賽、作文比賽等類似文藝活動，或觀光攝影展、畫展。

3.與各雜誌社、報社、機關、百貨公司、協辦各種宣導、推廣活動，如各種文藝活動、比賽、展覽等。

4.印刷宣導

(1)傳單、海報

印製精美的風景海報、小型傳單，置於旅客服務中心、資訊站或旅行社遊覽代理業、百貨公司中贈送觀光客。

(2)摺頁

針對遊憩系統，製作一系列的彩色摺，頁內容包括地點、水準以及交通方面的時間、路徑、交通工具的搭乘方式、旅遊路線以及遊憩資源的介紹等等。印成的摺頁應廣為散佈於旅行社、資訊站、火車站、公路車站、百貨公司中。

(3)觀光指南（觀光手冊）

針對嘉義市資源，如自然資料、人、產業資料做簡單的介紹，另外尚應包括交通方面的資訊，如搭乘方式、時間、路徑的資訊，文字介紹上應中、英文具備，印製成的手冊可在書店、旅行社、資訊站、旅客服務中心、百貨公司、觀光協會等處出售。

1.7 工程經費初估

場址一人工溼地施工經費初估總經費約為 1,122 萬元，詳細經費細目如表一所示。

表一、人工溼地施工經費項目配置表

工程名稱:嘉義市朴子溪人工溼地設置工程					會計科目
工程地點:嘉義市牛稠溪橋西南方北區排水匯流處					工程編號
項次	項 目	單位	數 量	單 價	複 價
1	整地放樣	式	1.00	120,000.00	120,000.00
	挖填方	式	1.00	400,000.00	400,000.00
	逕流區	式	1.00	1,000,000.00	1,000,000.00
	沉砂池	式	1.00	400,000.00	400,000.00
	沉降池	式	1.00	800,000.00	800,000.00
	人工濕地	式	1.00	3,500,000.00	3,500,000.00
	最終沉降池	式	1.00	800,000.00	800,000.00
	流量控制系統	式	1.00	900,000.00	900,000.00
	導流設施	式	1.00	400,000.00	400,000.00
	放流設施	式	1.00	400,000.00	400,000.00
	植栽綠美化工程	式	1.00	2,500,000.00	2,500,000.00
					11,220,000.00

場址二人工溼地施工經費初估總經費約為 1,200 萬元，詳細經費細目如表一所示。

表一、人工溼地施工經費項目配置表

工程名稱:牛稠溪嘉義市朴子溪人工溼地設置工程					會計科目
工程地點:嘉義市華興橋北方低灘地					工程編號
項次	項 目	單位	數 量	單 價	複 價
1	整地放樣	式	1.00	150,000.00	150,000.00
	挖填方	式	1.00	400,000.00	400,000.00
	逕流區	式	1.00	1,200,000.00	1,200,000.00
	沉砂池	式	1.00	450,000.00	450,000.00
	沉降池	式	1.00	800,000.00	800,000.00
	人工濕地	式	1.00	3,500,000.00	3,500,000.00
	最終沉降池	式	1.00	800,000.00	800,000.00
	流量控制系統	式	1.00	900,000.00	900,000.00
	導流設施	式	1.00	500,000.00	500,000.00
	放流設施	式	1.00	500,000.00	500,000.00
	植栽綠美化工程	式	1.00	2,800,000.00	2,800,000.00
					12,000,000.00

1.8 系統操作運轉及維護

人工濕地未來經營維護上，可建議找社區發展協會或學校環保團體認養，除可節省本局維護成本外，亦可提供為環保教育場址。

一、系統維護計畫

(一)系統起始適應階段

人工溼地在水生植物未生長完全時，系統無法達到最佳處理效率，需等水生植物相生長至一定程度後方可得到穩定之處理效率，故該階段之操作重點如下：

- 1.植栽完成後應用六週左右之適應期，依所選植種之最佳生長環境培養。
- 2.注意控制密植區水面高度，不可使挺水植物之頂端淹沒。
- 3.進流污水濃度應採漸近式方式增加，若進流污水污染物濃度過高應稀釋後導入。
- 4.系統維護人員每週應檢視系統數次，項目包含植物生長情形、土堤邊坡結構狀況、水位控制及觀察是否有病媒幼蟲滋生等。

(二)系統穩定階段

俟系統操作穩定後，即人工溼地自然生態形成後，操作維護人員每日、每週、每月乃至每季每年操作維護工作之重點如下：

- 1.每日應執行之檢查及記錄
 - (1)確認進流泵運作是否正常。
 - (2)各水池水面高度是否正常，如確認密植區水面高度低於挺水植物高度、常開閥件開啟、常閉閥件緊閉，若水位不正常時，可利用第二段密植區前、後端水位控制設施調整各池水位。
 - (3)確認系統生態系運作是否異常，如水生植物有無大量枯死現象，如果發生時可能是進流污水水質發生變化（如除草劑或是農藥污染等），先停止進水，通知專家尋求協助；目視各水池中大肚魚、蓋斑鬥魚等魚類數量，不足時需引入避免病媒滋生；檢查有無福壽螺入侵，發現螺卵時需儘速移除，並於該池放置誘捕設施（於竹簍內裝菜葉），集中螺體後移除。

- (4)每日記錄進流、放流水錶數值。
- (5)記錄場址內出現之水鳥、昆蟲、兩棲類及魚類以觀察系統設置後對生態環境的改善效益。

1.每週應執行之維護工作

- (1)移除密植區中過多之挺水及漂浮植物，漂浮植物直接撈除，而挺水植物可利用水位控制設施調降水位後從根部移除。
- (2)移除開放水面區過多之沉水植物，移除前可先降低水位，以竹竿撈除即可。
- (3)維持南側景觀生態池內各種水生植物設計配置的數量，單一草種生長過盛時需移除，移除方式與北側處理水池相同。
- (4)維護場址景觀，清除步道、池畔雜草及垃圾。
- (5)清理南側景觀生態池溢流排水管口雜物。
- (6)於操作紀錄水錶前，至 E 池與 F 池間有一總管線之閘門，並將之全開，以清除沉積於管線內之淤泥與雜物，防止管線阻塞，同時並於各水塔下方預留一管線用以排出沉積於水塔底部之淤泥雜物，每次操作前將之閘門打開，排放至流出水體無黑色淤泥為止。
- (7)調整流量，將水力停留時間換算為流量(l/min)，調整水錶旁之閘門使每分鐘移動最小讀數符合所需流量，並重覆操作數次使水力停留時間較精確。
- (8)抽水泵抽取圳路處之不鏽鋼欄污網之清洗，並去除雜物，以防止抽水入水口堵塞，馬達過熱而造成機械損害。
- (9)若有各月水質檢測資料，至反應水質看板更換較新的水質資料。
- (10)紀錄天氣概況。
- (11)紀錄各池水錶讀數，並紀錄電錶讀數。
- (12)用直尺量測並記錄各池中間點水深。

3.每月（季）應執行之維護工作

- (1)維護電氣設備，如清理配電箱鏽蝕及補漆、檢查配電箱內金屬部分如果有過熱或變色情形等。

(2)每月清理進流井雜物，同時檢查進流泵運轉時沒有不正常噪音及震動，如有異常應儘速連絡承商維修。

(3)所有閥件每季需手動開關一次，避免閥件卡死，並確認回復正常開關位置。

以 Vermontville, Michigan 的系統為例，總面積為 9 公頃。到了 1978 年的整年操作費用為 3,500 美金，1990 年的整年操作費用亦只需 4,200 美金（主要是用於水生植物收成的工資），而且系統經過了二十餘年後仍可持續操作，若考慮本計畫之生態淨水系統工程情形，雖然設計之預定地有五處之多，但由於規劃之預定地皆相當接近，故配置二位系統護人員則足以執行上述維護計畫，並且不會因為休假而無人管理本淨水系統，此外考慮以 2 馬力之抽水泵（1500w）引入污水，假設每天需運轉十二個小時，而且不考慮抽水泵機械故障之維修費用，僅考慮抽水泵之電費，則依據 92 年經濟部經能字第 09200143750 號函准予備查之電價，若以非時間電價；且以公共用電計算(公共用電為一度 2 元)，則一年所需之人事管理費及電費概算如下：

- 人事管理費：
 $35,000 \times 12 \times 2 = 840,000$ 元
- 抽水泵電費：
 $1500 \times 12 \times 365 \div 1000 \times 2 = 13,140$ 元

本計畫依此預故系統完成後之維護費用約略為一年新台幣 853,140 元，其中若可配合社區大學、社區發展協會或是村(里)長等單位義務協助管理生態淨水系統，則可以不考慮或大幅降低本項人事管理費。因此未來經營維護上，可建議找社區發展協會或學校環保團體認養，除可節省本局維護成本外，亦可提供為環保教育場址。

二、收割計畫

(一)收割原則

以國立海洋大學李教授志源於金門污水廠之自然淨化濕地為例，試驗中只針對漂浮性植物如布袋蓮進行收割動作，對於挺水性植物香蒲，除冬天去除枯萎之莖葉外，則並未進行收割計畫，使生態自然達到平衡。若植物生長密度過高則必須擬定收割計畫，以收割週期不宜太短，以及收割數量亦不宜太多為原則，過多人為控制將會影響濕地

自然淨化能力。

(二) 收割方式與收割數量

計算各池植栽密度，以密植池為例，假設池中各處之密度均相同，擬定收割百分比為 $p\%$ ，則收割前密度為 a_1 ，收割後密度為 $a_0 = a_1 \times (1 - p\%)$ ，則必須收割的植株數為 $(a_1 - a_0) \times A = p\% \times a_1 \times A$ 池面積，不同收割方式以此為收割設計之條件。

(三) 收割週期

以(一)大項為收割原則，收割週期擬定如下，往後將視植物生長速度調整收割週期，6月至9月植物生長速度較快，因此擬定收割百分比比較其他月份為多，總收割百分比為 100%，可將池體內之水生植物於一年內皆收割過。

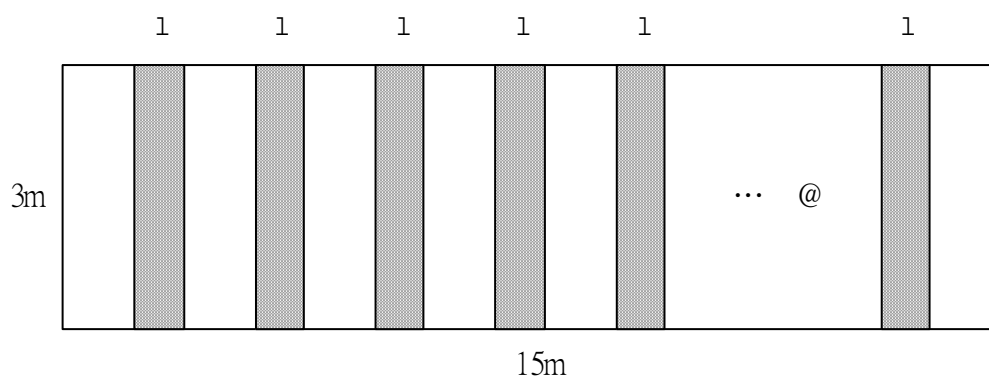


圖 1.8-1、收割方式示意圖

表 1.8-1、每月收割百分比一覽表

月份	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
收割百分比	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	10%

三、非常狀況應變

人工濕地遭受蟲害及過度生長的問題，經過一段時間後會復甦，而過度生長可藉由收割的進行來控制，因此亦可視為正常的例行性維護項目。

1. 蟲害：不予處理。若會導致植栽的死亡則在允許下可施以加藥處理。

- 2.抽水馬達及配電故障：溼地內的流速相當緩慢，抽水馬達停機在短時間內不致影響溼地內的水量，因此可予以關機並更換設備。
 - 3.管路堵塞：將閘門開大以沖除管內的沉積物，必要時可用手動或工具輔助，或徹底更換管線。
 - 4.其他硬體設備損壞：將抽水馬達關機，維修或更換設備即可。
 - 5.颱風、地震：原則上應可承受，觀察並記錄復甦狀況即可。若導致模場的輕微損壞，則關機維修即可，另建議設置防洪措施，減少洪水沖刷之機率。若情況嚴重則需重建。
- .資料來源：冬山河打那岸排水人工濕地模場操作建議。

第六章 優選場址自然生態淨化處理系統規劃	1
1.1 場址環境背景調查及分析.....	1
1.2 設計理念及準則.....	6
1.3 規劃設計內容.....	10
1.4 水質處理初步效益評估.....	18
1.5 初步景觀配置.....	21
1.6 多功能配合措施規劃.....	28
1.7 工程經費初估.....	36
1.8 系統操作運轉及維護.....	38
表 1.1-1、規劃水質淨化處理場址附近水文與水質資料	5
表 1.3-1、植栽挺水植物評比結果表	13
表 1.4-1、人工溼地FWS及VSB系統設計規範	19
表 1.5-1、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－喬木	24
表 1.5-2、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－灌木	25
表 1.5-3、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－蔓藤	25
表 1.5-4、嘉義市生態淨水工程計畫河岸植物評估表－草本	26
表 1.8-1、每月收割百分比一覽表	41
圖 1.1-1、規劃水質淨化處理場址位置圖	1
圖 1.1-2、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(堤防內).....	2
圖 1.1-3、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(場址以東處、未興建堤防)..	2
圖 1.1-4、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(場址以北處、堤防外測).....	3
圖 1.1-5、規劃水質淨化處理場址-場址一照片(北區排水近匯流處).....	3
圖 1.1-6、規劃水質淨化處理場址-場址二照片(華興橋北方處高灘地).....	4
圖 1.1-7、規劃水質淨化處理場址-場址二照片(華興橋北方處靠河川土地)..	4
圖 1.2-1、FWS型人工濕地主要淨化機制示意圖	7
圖 1.2-2、VSB型人工濕地水力路徑示意圖	7
圖 1.3-1、重力方式收集污水之示意圖	10
圖 1.3-2、截流方式收集污水之示意圖	10
圖 1.3-3、引水設備之處理單元流程	11
圖 1.3-4、防洪措施及設備示意圖	11
圖 1.3-5 植栽之比較圖	13
圖 1.3-6、場址一人工溼地配置示意圖	15
圖 1.3-7、場址二人工溼地配置示意圖	17
圖 1.5-1、台灣島上初級淡水魚的五個主要動物地理區	27
圖 1.5-2、台灣初級原生淡水魚類在不同海拔的分布概況	27
圖 1.5-3、人工濕地未來意象圖	27
圖 1.6-1、二仁社區人工濕地環保教育利用情形(範例).....	28
圖 1.6-2、烏松濕地公園環保教育利用情形(範例).....	28
圖 1.6-3、美國長木公園的遊客解說服務情形(範例).....	29
圖 1.6-4、二仁社區處理後水再灌溉情形	29
圖 1.6-6、高雄都會公園戶外植物解說牌配置圖	31

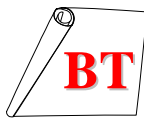
圖 1.6-7、特殊解說牌例	32
圖 1.6-8、二仁社區生態解說牌	32
圖 1.6-9、高雄都會公園戶外植物解說牌（例）	33
圖 1.6-10、生態解說牌（例）	33
圖 1.8-1、收割方式示意圖	41

嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-
牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規劃工作及管制計畫



自然淨化系統工作進度報告

簡報

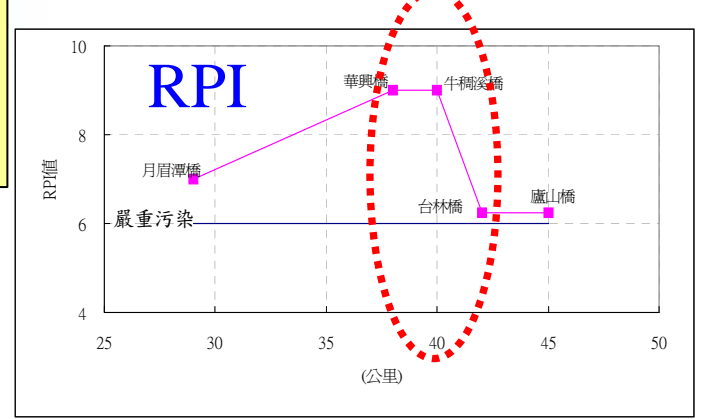
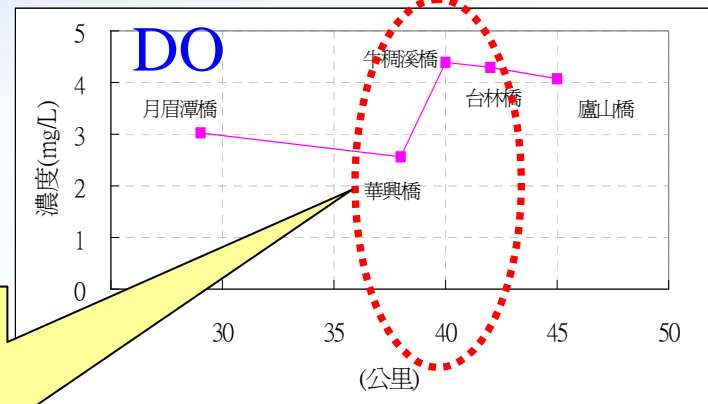
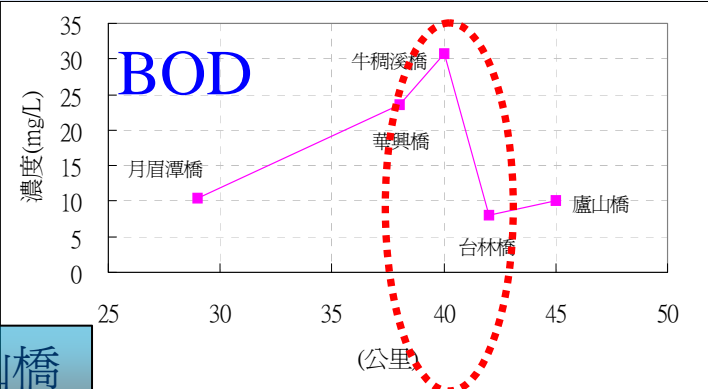
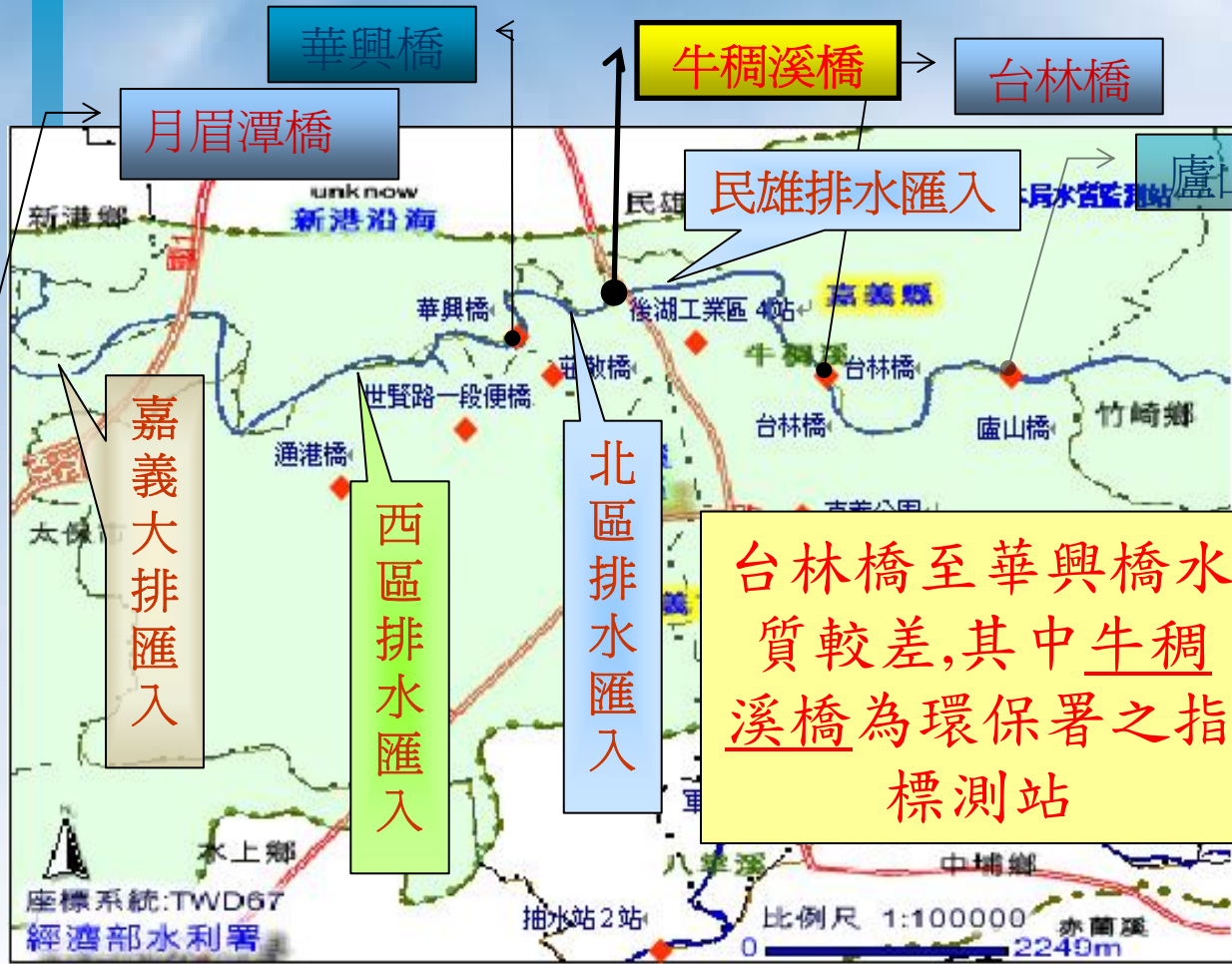


技佳工程顧問有限公司

中華民國九十三年八月

一、水質背景分析

92年牛稠溪(朴子溪)主流上下游水質分析



□牛稠溪(朴子溪)支流水質分析-三大排水

排水中BOD,COD,氨氮濃度偏高,溶氧量偏低,均呈嚴重污染等級

93年1~6月水質檢測資料平均
(每月採樣檢測資料)

項目	PH	SS	BOD	COD	氨氮	溶氧量	RPI等級
丁類水體標準	6.0~9.0	<100	-	-	-	>3	
嘉義大排	平均	34.10	47.33	131.13	21.38	2.42	嚴重污染
西區大排	平均	16.72	44.32	125.80	28.17	0.53	嚴重污染
北區排水	平均	16.25	32.65	95.93	15.97	0.58	嚴重污染

三大排水溶氧量
均有偏低現象

二、自然淨化系統目前規劃狀況

□ 牛稠溪橋上游土地地籍圖



人工溼地規劃場址環境背景調查及分析



項目	場址一	場址二
位置	牛稠溪橋西南方北區排水匯流處旁空地	華興橋附近位於南岸之高灘地
地形	狹長塊狀地形	狹長塊狀地形
面積	1.05公頃	1.12公頃
處理污水來源	北區排水 (嘉義市)	朴子溪溪水
水源平均水質	BOD-24.76mg/L 氨氮-14.79mg/L 總氮-24.65mg/L	BOD-23.6mg/L 氨氮-5.92mg/L 總氮-9.86mg/L
水源水量	約在20,000CMD~ 22,000CMD左右	131,000CMD~ 3140,000CMD左右

場址背景狀況-場址一(北區排水匯流處旁空地)

場址以北處、堤防外測



牛稠溪橋



場址以東處、未興建堤防

此地於取得土地使用同意權之機會低

場址一
北區排水與朴子溪匯流處土地



規劃主要土地, 位於堤防內



北區排水



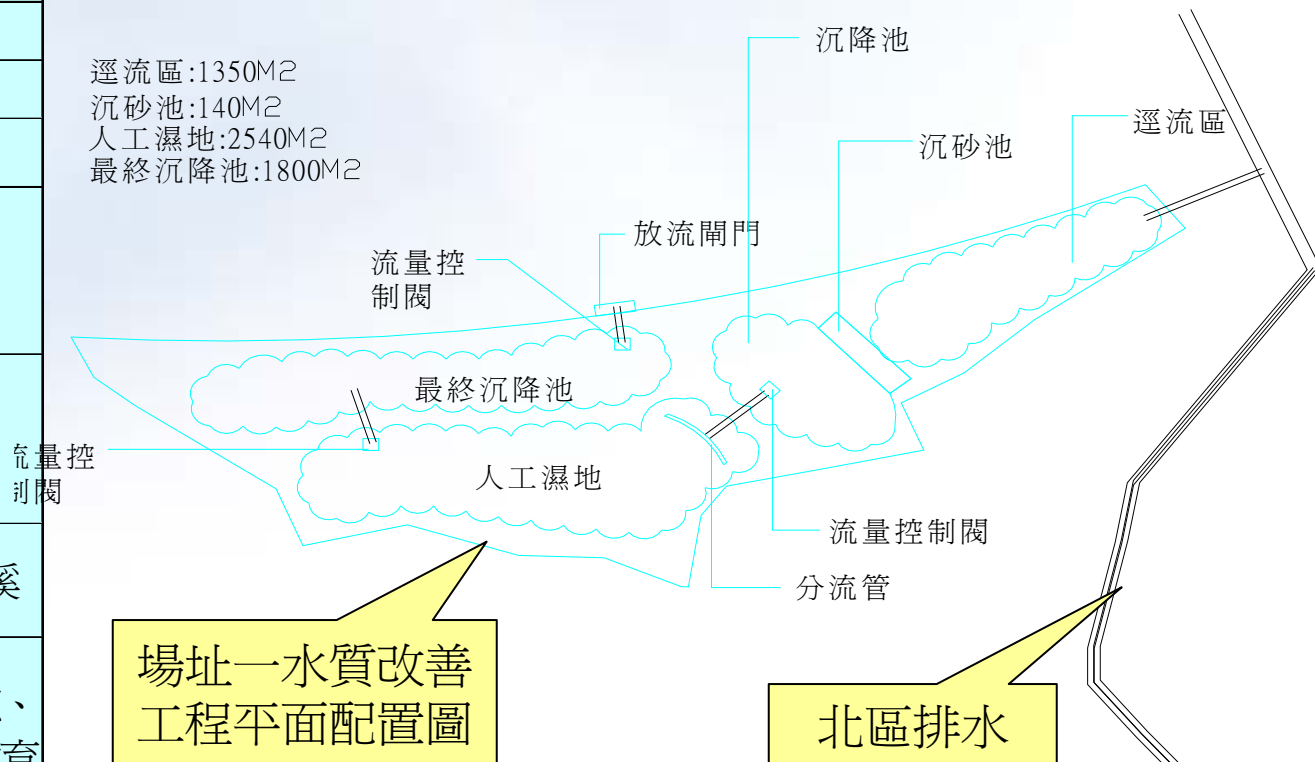
北區排水近匯流處

項目	場址一
土地	一塊土地
面積	為1.05公頃
所有權人	水利署第五河川局
目前情形	此地該局將作防汛器材堆置場,初步未同意環保局規劃使用
後續處理	由於堤內地尋找不易,將繼續與該局協調此地申請使用

□場址一規劃設計(北區排水匯流處旁空地)

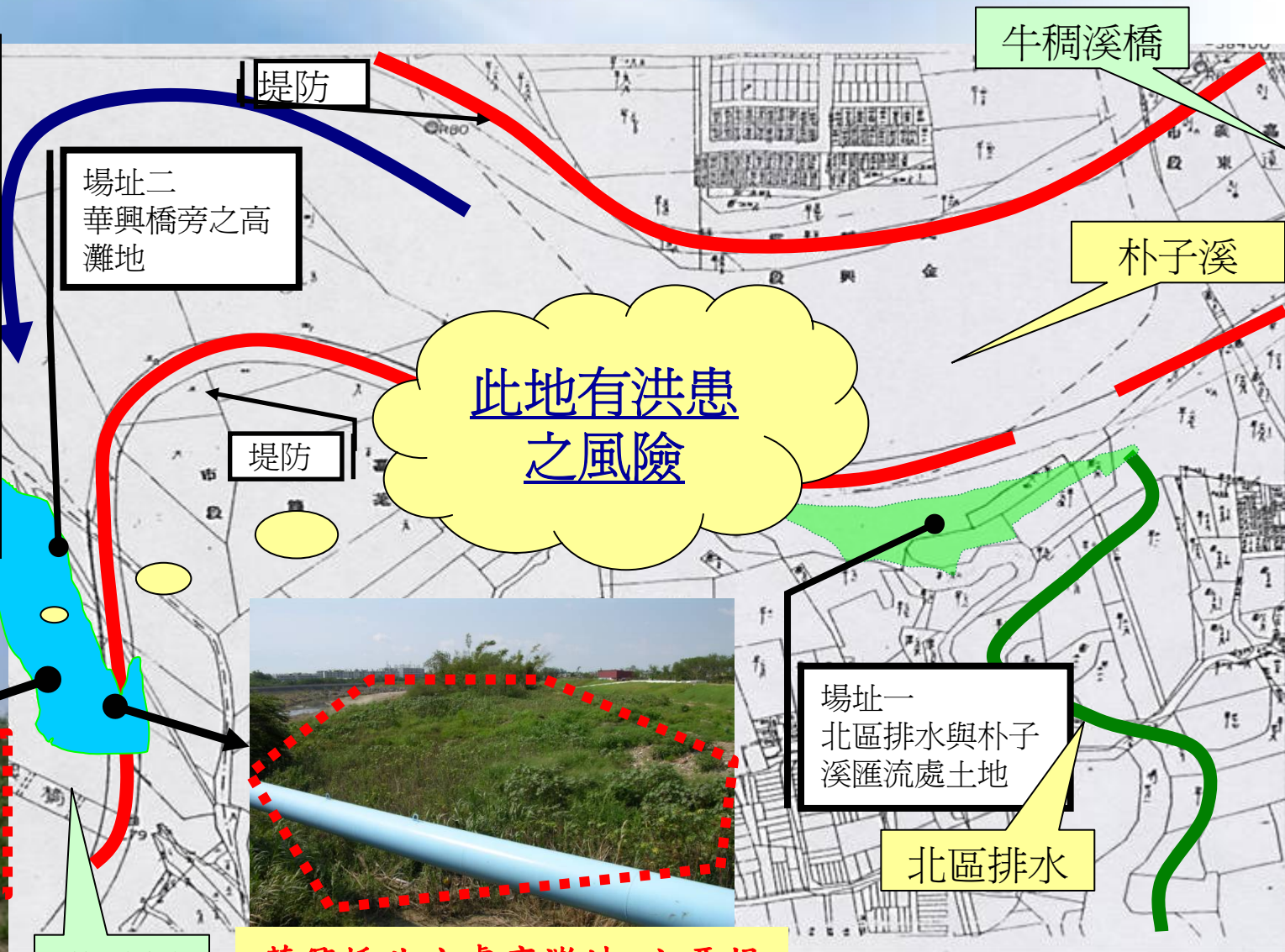
項目	場址一
水質處理工法	人工溼地處理系統
處理污水來源	北區排水(嘉義市)
污水進流方式	動力取水(截流收集)
取水處理水量	2000CMD
水利停留時間	二至三天
預估出流水質	BOD < 10mg/ 氨氮 < 6mg/L 總氮 < 15mg/L
預估污染削減量 (KG/年)	BOD-10,773 氨氮- 6,419 總氮-7,039
水資源處理方式	用於澆灌或放流至朴子溪
預估效益	水質淨化、民眾休閒遊憩、 生物多樣性建立、環境教育

處理流程規劃：北區排水污水→污水截流、抽水→逕流區→沉砂池→人工溼地→最終沉降池→放流至朴子溪



場址背景狀況-場址二(華興橋南岸之高灘地)

項目	場址二
土地	兩塊土地
面積	各為0.9335公頃、 0.1842公頃
所有權人	水利署第五河川局
目前情形	之前有一塊地(0.1842公頃)租給民眾種植甘藷，但租約已於93年1月到期，該局已同意本地提出申請使用
後續處理	向該局提出此地使用申請書



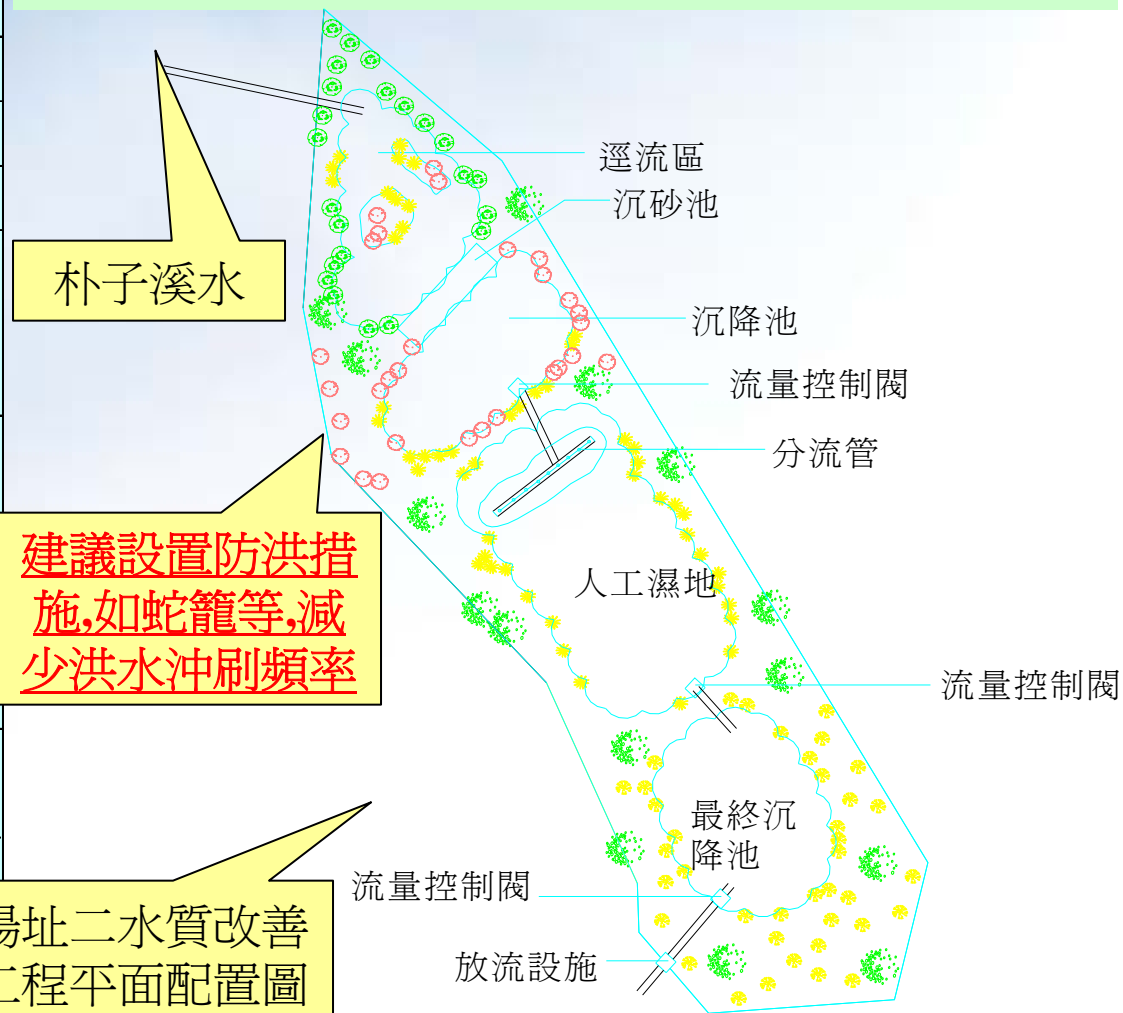
華興橋北方處靠河川土地

華興橋北方處高灘地，主要規劃土地

場址二規劃設計(華興橋北方之高灘地)

處理流程規劃：朴子溪污水→污水截流、抽水→逕流區→沉砂池→人工溼地→最終沉降池→放流至朴子溪

項目	場址二
水質處理工法	人工溼地處理系統
處理污水來源	朴子溪溪水
污水進流方式	動力取水(截流收集)
取水處理水量	2000CMD
水利停留時間	二至三天
預估出流水質	BOD<10mg/L 氨氮<4mg/L 總氮<6mg/L
預估污染削減量 (KG/年)	BOD-9,937 氨氮- 1,400 總氮-2,818
水資源處理方式	用於澆灌或放流至朴子溪
預估效益	水質淨化、民眾休閒遊憩、 生物多樣性建立、環境教育



三、水質處理淨化工法評估分析

兩種工法所需土地面積需求大

處理系統	工法名稱	型式	除污基本原理	優點	缺點	適用之土地
水生處理	人工濕地	表面流 (FWS)	1.微生物代謝 2.植物吸收 3.沈澱	1.承受突增負荷能力大 2.建造費低 (5,000~10,000元/CMD) 3.維護管理容易，技術性低、低耗能 4.可作為野生生物棲息地 5.可配合綠美化 6.有美化景觀與生態教育上之效益	1.土地面積需求大 (1~10m ² /CMD) 2.只能處理中低濃度污水 3.管理維護不當容易成厭氧狀態 4.水生植物需修整 5.易滋生蚊蠅、產生臭味 6.設施易被洪水衝毀，且復舊費用較高 7.氮氮去除率不高，可能有優氧情形	場址一 場址二
		表面下流 (VSB)				
表面流 + 表面下流 (FWS+VSB)						
土地處理	高灘地漫地流	土壤表面	1.微生物代謝 2.沈澱	1.維護管理容易 2.建造費與操作費較低 (< 5000元/CMD) 3.可以處理較高濃度污水 4.低耗能	1.土地面積需求大 (1~10m ² /CMD) 2.整地必須平坦以維持水均勻分佈於場地 3.自然生態之教育性較低	場址二
		土壤表面+植生	1.微生物代謝 2.植物吸收 3.沈澱	1.維護管理容易 2.可以處理較高濃度污水 3.建造費與操作費較低 4.低耗能、低技術 5.可配合綠美化 6.可提昇水體溶氧量，氮氮去除率高 7.較無二次污染問題 8.設施較不易被洪水沖毀，且復舊費用低，較不易受淹水影響	1.土地面積需求大 (1~10m ² /CMD) 2.整地必須平坦以維持水均勻分佈於場地 3.水生植物必須定時修剪 4.自然生態之教育性較低 5.BOD 去除較不穩定	

此法可能會影響 河川排水與防洪 功能

處理系統	工法名稱	型式	除污基本原理	優點	缺點
接觸氧化	接觸曝氣氧化法	生物繩 蜂巢式隔網 其他接觸材料	1. 攔截 2. 過濾 3. 吸著 4. 生物分解	1. 設置所需面積低 ($<1\text{m}^2/\text{CMD}$) 2. 水力停留時間短 3. 污染物去除效果高 4. 處理量較大 5. 處理系統穩定	1. 需要初沈等前處理。 2. 建造費用較高 3. 需填裝濾材與曝氣。 4. 操作技術較高 5. 動力費用較高。 6. 所產生之污泥須處理 7. 可能影響河川之排水與防洪功能
	礫間接觸法	礫石		1. 淨化設施直接設置於水路內 2. 設置所需面積低 3. 水力停留時間短 4. 污染物去除效果佳	1. 需要填裝礫材。 2. 污染濃度高($\text{BOD}_5 > 30\text{mg/L}$)時需要曝氣 3. 所產生之污泥須處理。 4. 可能影響河川之排水與防洪功能
人工曝氣	人工曝氣法	機械式水面攪拌曝氣系統 噴射式曝氣系統 固定式水底曝氣系統 浮動式水底曝氣系統 泵浦及加壓曝氣法	增加溶氧量， 間接改善 BOD 等水質	1. 可提升水質溶氧量 2. 可提供生物氧化分解有機物所需的氧 3. 設置所需面積較小 4. 可設置於河岸，洪水來時迅速撤離	1. 建造費用較高 2. 操作技術較高 3. 動力與電力費用較高

此法所需設置面積較小，且洪水來時可迅速撤離

四、未來規劃方向

- ▶ 未來將以人工曝氣系統朝-北區排水匯流處附近(地點一)、牛稠溪橋南岸(地點二)、民雄排水匯流處(地點三)三處地點規劃水質處理



水污染防治許可證(文件)換發說明會

水污染防治法規與許可換發說明

主辦：嘉義市環境保護局

協辦：技佳工程顧問有限公司

民國九十三年九月

說明內容

- 一、水污染防治相關法規說明
- 二、許可換證說明
- 三、水污染防治許可申請書範例
 - 社區公共污水下水道系統
 - 指定地區或場所專用之污水下水道系統（申請簡易排放許可證）

一、水污染防治相關法規說明

▶水污染防治法相關規定

第七條
事業、污水下水道系統或建築物污水處理設施，排放廢（污）水於地面水體者，應符合放流水標準。



處新臺幣六萬元以上
六十萬元以下罰鍰，
通知限期改善

按日連續處罰

行業別	公共下水道、社區下水道		
水溫	放流水排放至非海洋之地面水體者： 1 攝氏三十八度以下(適用於五月至九月)。 2 攝氏三十五度以下(適用於十月至翌年四月)。		
氫離子濃度指數	六·0～九·0		
適用範圍	流量大於250m ³ /d	流量介於50-250m ³ /d	流量小於50m ³ /d
BOD	30	50	80
COD	100	150	250
SS	30	50	80
大腸桿菌群	200000	300000	不需檢驗

第十四條

事業排放廢（污）水於地面水體者，應向直轄市、縣（市）主管機關或中央主管機關委託之機關申請，經審查登記，發給排放許可證或簡易排放許可文件後，始得排放廢（污）水。



處新臺幣六萬元以上六十萬元以下罰鍰，並通知限期補正

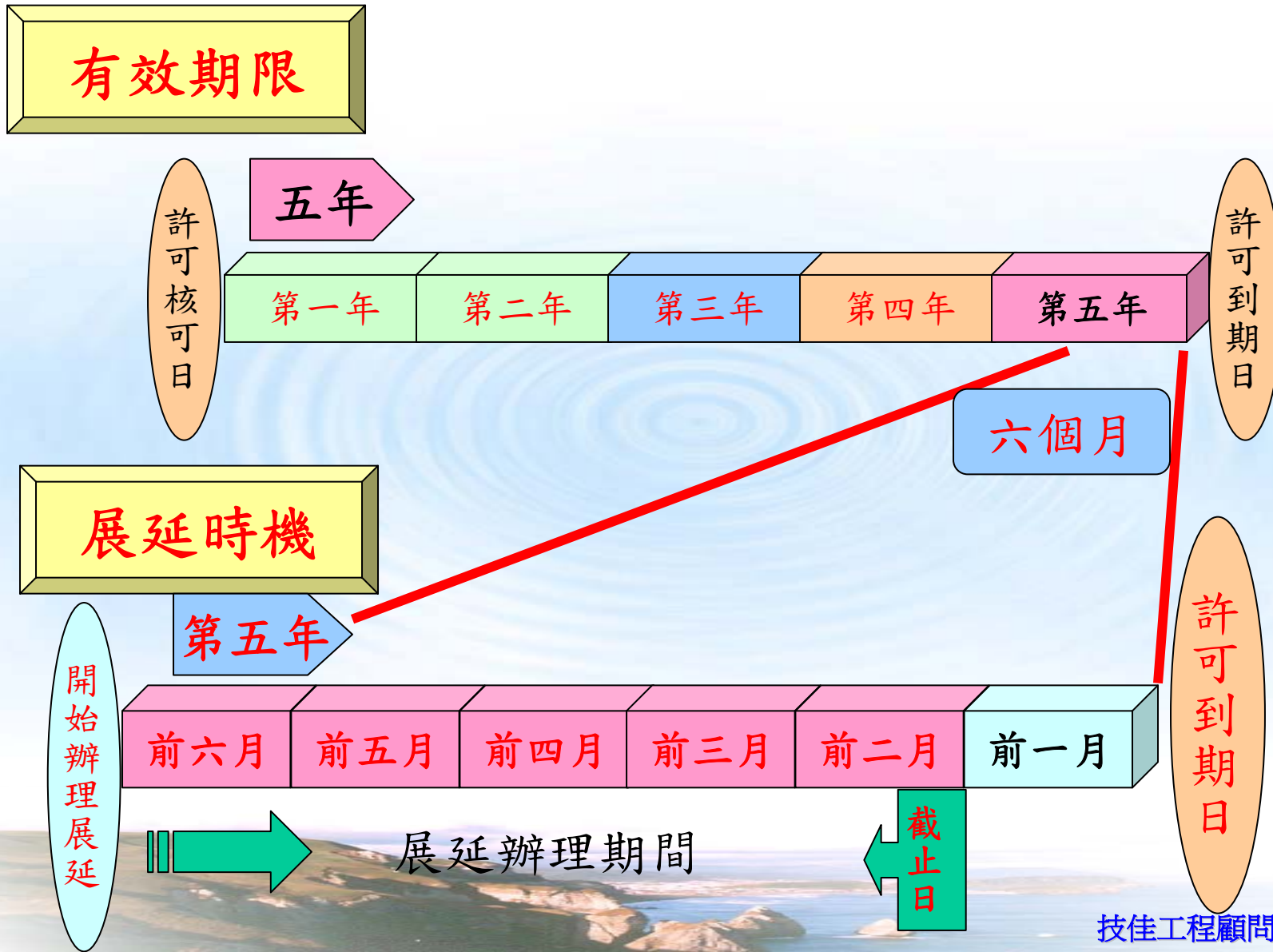
按次處罰

第十五條

排放許可證及簡易排放許可文件之有效期間為五年

例如排放許可證於93年6月底到期，應於93年1月至5月辦理展延

▶ 許可證有效期限及展延時機



▶ 水污染防治措施管理辦法重點摘要

查核項目	依據法令	違反規定處罰
裝設獨立專用電表	『事業水污染防治措施管理辦法』第6條第4項規定	依水污法第四十六條處新臺幣 <u>六萬元以上六十萬元</u> 以下罰鍰
廢水處理設備運作情形	『事業水污染防治措施管理辦法』第8條規定	依水污法第四十六條處新臺幣 <u>六萬元以上六十萬元</u> 以下罰鍰
廢水處理單元及管線未標示	『事業水污染防治措施管理辦法』第12條規定	依水污法第四十六條處新臺幣 <u>六萬元以上六十萬元</u> 以下罰鍰
放流口設置位置規定	『事業水污染防治措施管理辦法』第37條規定	依水污法第四十三條處新臺幣 <u>六萬元以上六十萬元</u> 以下罰鍰
放流口流量計設置	『事業水污染防治措施管理辦法』第37條規定	依水污法第四十六條處新臺幣 <u>六萬元以上六十萬元</u> 以下罰鍰
放流口告示牌設置	『事業水污染防治措施管理辦法』第38條規定	依水污法第四十六條處新臺幣 <u>六萬元以上六十萬元</u> 以下罰鍰

✓設置獨立專用電表與鉛封)(範例)



處新台幣**六萬元以上六十萬元以下**罰鍰，並限期補正或改善，**屆期未補正或完成改善者，按日連續處罰。**

✓ 廢水處理設施及管線標示作業(範例)

事業單位

提供

廢水處理設
施及流程

➤ 處理流程圖
(包括處理設備
名稱、廢水及污
泥管線流向及分
布)

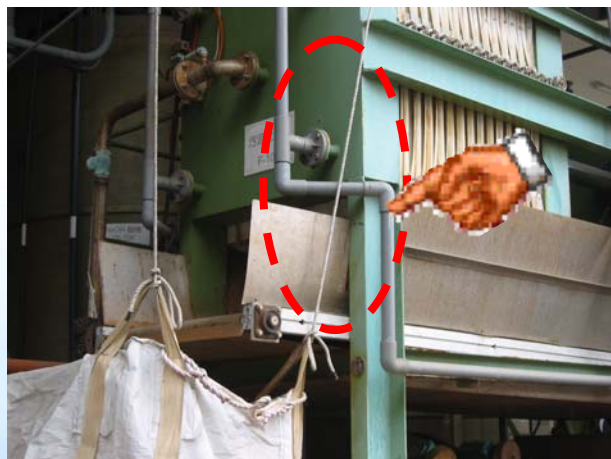


設備標示名稱

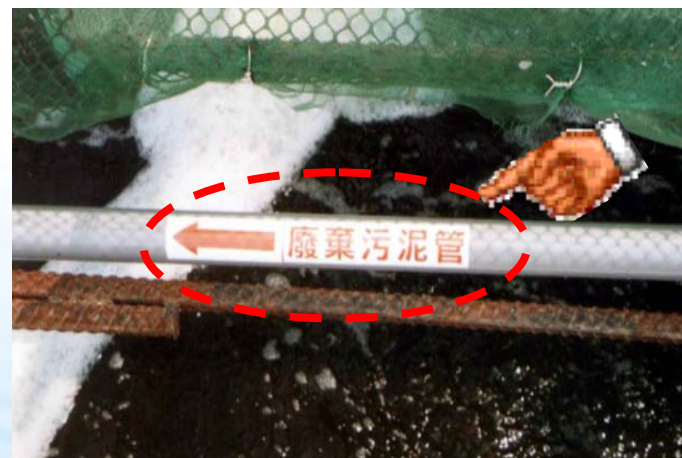


管線標示名稱

✓ 廢水處理設施及管線標示作業(範例)



未標示管線名稱及流向



標示名稱



改善



✓放流口位置相關規定

依據行政院環保署92年7月30日修正發佈「事業水污染防治措施及排放廢(污)水管理辦法」第37條--事業之廢(污)水放流口應符合下列規定：

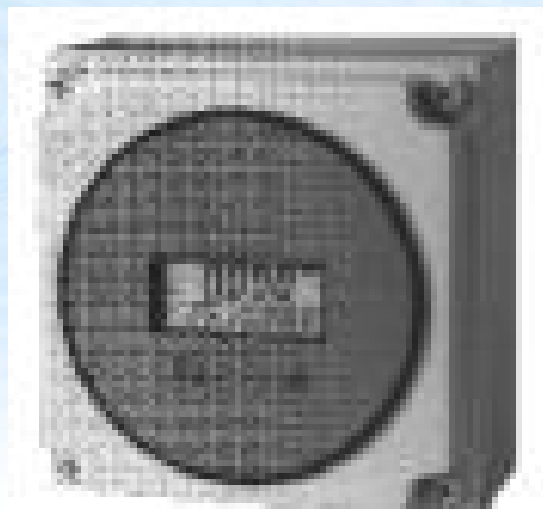
- 設置於進入承受水體前，並餘留足夠之空間，供主管機關自周界外取樣。但實際空間設置困難，經主管機關核准者，不在此限。
- 放流口設置陰井者，應使陰井之水質充分均勻混合。該設施視為放流口之一部分。
- 設置累計型水量計測設施監測放流量。
- 設置告示牌。
- 其他經主管機關規定之事項。

✓ 流量計形式規定

依據行政院環保署92年7月30日修正發佈「事業水污染防治措施及排放廢(污)水管理辦法」第37條：「廢(污)水放流口應設置**累計型流量計測設備**監測放流水量」。



機械式累計型流量計



電子式累計型流量計

✓放流口告示牌設置作業規定(範例)

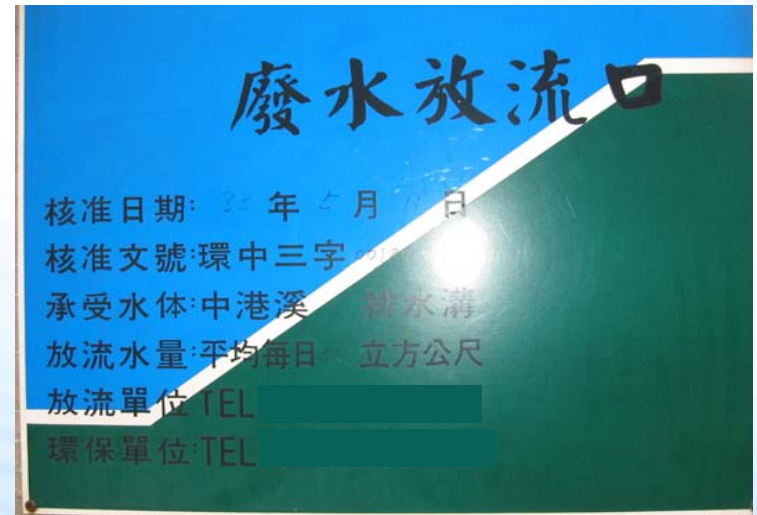
事業名稱： 放流口

管制編號：

放流口編號：

實際最大日排放水量：

格式一



格式二

- ▶放流口告示牌規格尺寸:長32公分，寬15公分。
- ▶牌面採用白色底面，標示文字採用黑字大小不得小於1.5公分見方。
- ▶告示牌應固定於採樣地點旁，易於觀看之位置，不得高於放流口二公尺。
- ▶告示牌之材質須堅固耐用，標示文字須清晰可見，如有損壞、模糊不清，應即時更新

水污法第二十一條 事業或污水下水道系統應設置廢（污）水處理專責單位或人員。

➤ 「環境保護專責單位或人員設置及管理辦法」規定

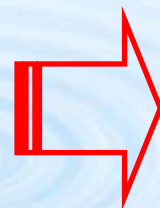
✓專責人員設置之認定範圍

廢(污)水特性及 產規模生量	排放一般物質
設專責單位	5,000CMD 以上
設甲級專責人員	2,000CMD~5,000CMD
設乙級專責人員	100CMD~2,000CMD
免設專責人員	100 CMD 以下 (500 戶以下免設專責)

處新台幣**三萬元以上三十萬元以下**罰鍰，並限期補正或改善，**屆期未補正或完成改善者，按日連續處罰。**

水污法第二十二條

事業或污水下水道系統應依主管機關規定之格式、內容、頻率、方式，向直轄市、縣（市）主管機關申報廢（污）水處理設施之操作、放流水水質水量之檢驗測定、用電紀錄及其他有關廢（污）水處理之文件。

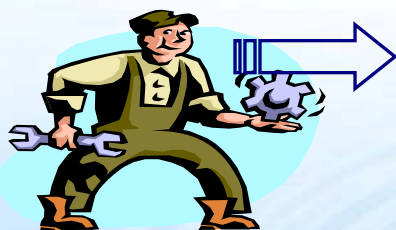


處新臺幣三萬元
以上三十萬元
以下罰鍰，並通知限期申報

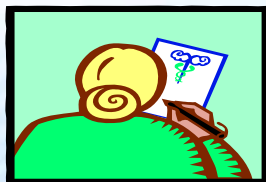
按日連續處罰

水污法第 59條：

如何故障報備——24小時內得不適用主管機關所定標準



立即修復或
啓用備份裝置



記錄名稱及時間



以電話或電傳向當地主管機關
報備，記錄發話人及受話人姓名、職稱（）

07-3373400（24hr）

073368333轉2488-

2489(白天)

- ❖ 24小時內恢復正常操作或減少、停止生產及服務
- ❖ 故障與所違反之該項放流水標準有直接關係者
- ❖ 不屬六個月內相同之故障
- ❖ 5日內提出書面報告



➤ 故障報備之書面報告資料包含項目

- ✓ 設施名稱及故障時間。
- ✓ 發生原因及修復方法。
- ✓ 故障期間所採取之污染防治措施。
- ✓ 防止未來同類故障再發生之方法。
- ✓ 立即修復與報備環保局之證據資料。
- ✓ 其他經主管機關規定之事項。

二、許可證換發說明

➤ 許可換發申請流程



3個月內完成換發

►通知許可換發時機及應辦理換發對象

□通知換發時機 ~環保局通知後三個月內完成換發申請

✓排放許可證(文件)：「事業廢(污)水排放地面水體辦法」施行後兩年內

□應辦理換發對象

✓排放地面水體許可證

✓簡易排放許可文件

► 辦理許可換發時機及審理單位

□ 何時辦理換發

- ✓ 環保局通知後三個月內完成換發申請，請按規定期程辦理
- ✓ 目前已有14家業者辦理換證，而第一批未換證之業者，請儘快辦理

□ 換發審理單位

- ✓ 環保局

嘉義市水污排放許可證換發作業期程規劃表

換證期間	家數	行業別	事業名稱	事業單位	申報	家數	行業別	事業名稱	事業單位	申報	換證期間				
											家數	行業別	事業名稱	事業單位	申報
93年4至6月	17	電鍍業	新明利五金加工廠	中國石油溶劑化學品事業部	⊕	93年7至9月	17	中國石油煉製研究所	中國石油煉製化學品事業部		93年10至12月	14	醫院	行政院衛生署嘉義醫院	
			永金企業社	廢棄物焚化場	嘉義市垃圾焚化廠			⊕	嘉義榮民醫院	⊕					
			志鏢有限公司	廢棄物掩埋場	華碁股份有限公司			⊕	嘉義基督教醫院	⊕					
			民烽有限公司	洗車業	福懋興業股份有限公司(嘉義加油站)				聖馬爾定醫院(民權院區)						
			巨裕五金鐵鍊有限公司		福懋興業股份有限公司(文化加油站)				聖馬爾定醫院(大雅院區)						
			嘉宏電鍍工作所	洗車場	台灣鐵路管理局機務處嘉義機務段			⊕	聖馬爾定醫院附設護理之家						
			力克企業有限公司		旭豐傑座專用污水下水道系統				陳仁德醫院暨陳仁德附設護理之家						
			巨裕五金鐵鍊有限公司二廠	公共下水道	未廣段力霸百貨新建工程(衣蝶百貨)			⊕	陽明醫院						
		金屬表面處理業	嘉義鐵線製品股份有限公司		陽光花園廣場公寓大廈管理委員會				新陽醫院						
			清震實業股份有限公司		精忠新城管理委員會			⊕	盧亞人醫院						
			東隆五金工業股份有限公司		學校			國立嘉義高級工業職業學校	⊕	大仁醫院					
		金屬工業	國立嘉義高級家事職業學校					慶昇眼科醫院							
			社區下水道	嘉義市警察局				世華醫院							
				畜業	奇美牧場			⊕	祥太醫院						
			蔡明藏養豬場												
		國立嘉義大學	⊕												
		羅顯明牧場	⊕												
		自來水廠	台灣省自來水公司蘭潭淨水廠												

▶ 許可變更登記

- 一、其廢水產生量或污泥產生量在超過原排放許可證或排放許可文件登記核准量
- 二、事業水污染防治措施計畫申請審查辦法第十八條：登記事項變更--如基本資料 (主委變更、事業地址、電話等)
- 三、或其他原因需改進水污染防治設施或污泥處理設施功能，並辦理變更登記者。

▶ 排放許可變更項目

許可類別	變更種類	許可登記事項
排放許可	一般變更	事業名稱
		事業地址
		電話
		營利事業統一編號
		負責人姓名
		職稱
		身分證號
		負責人住址
		工廠登記證編號
		其他事業主管機關證號
		廢(污)水處理操作、管理單位
		相關工程計畫工程進度(實際進度)
		處理前後廢(污)水與污泥應檢測之項目、頻率及採樣地點
	功能性變更	用水來源及用水量
		產生廢(污)水之作業系統主要設施
		與廢水產生量關係最密切之生產服務規模參數(增加或改變生產或服務規模，致廢污水或污泥產生量超過原登記百分之十)
		廢污水產生量(過原登記百分之十)
		廢污水處理設施
		相關工程計畫工程進度(實際進度除外)
		廢(污)水放流情形
<p>註一：非因增加或改變生產或服務規模，及非因改進水污染防治設施或污泥處理設施所致。</p> <p>註二：廢污水放流情形</p>		

▶ 許可換發檢具文件及規定

□ 檢具文件

1. 原許可證(文件)影本一份(檢附於申請書之後)
2. 「污水下水道系統水污染防治簡易許可申請文件(社區專用)」及相關附件及資料一式三份(每份均需包含完整附件及資料且以A4紙張大小製作並裝訂成冊)

□ 相關規定及注意事項

1. 共同申請，應共同檢具、簽章及提出
2. 未變更原核准水污染防治措施內容者，換發時不用再檢附技師簽證表

□ 相關文件下載網址

<http://www.epa.gov.tw/waterpollution/二科/water9212/index.htm>

正式排放許可證

➤指定地區或場所專用之污水下水道系統

➤(實際最大廢水量50公噸/日以上)

- 1.封面
- 2.申請表
- 3基本資料
- 4.水污染防治措施資料
- 4.1彙總表請選擇填寫
 - √廢(污)水(前)處理設施資料表
 - √廢(污)水回收使用資料表
 - √廢(污)水貯留資料表
 - √廢(污)水稀釋資料表
 - √廢(污)水委託處理資料表
 - √廢(污)水排放土壤資料表
 - √以管線排放海洋資料表
- 4.2排放或/排入口資料表
- 4.3相關附件及附圖
- 4.4水污染防治措施計畫及許可申請文件檢核
- 4.5事業大小章
- 4.6目的事業主管機關證件(例:工廠登記證、公司執照、牧場登記證)
- 5.預防管理措施計畫書及預防管理措施摘要資料表
- 6.緊急應變措施計畫書及緊急應變措施摘要資料表
- 7.累計型流量計相片
- 8.獨立電表相片
- 9.放流口告示牌相片
- 10.廢(污)水處理設施名稱及管線內流體名稱與流向標示相片
- 11.原排放許可證影本。
(如排放許可證遺失者請填寫切結書)

簡易排放許可證

➤指定地區或場所專用之污水下水道系統

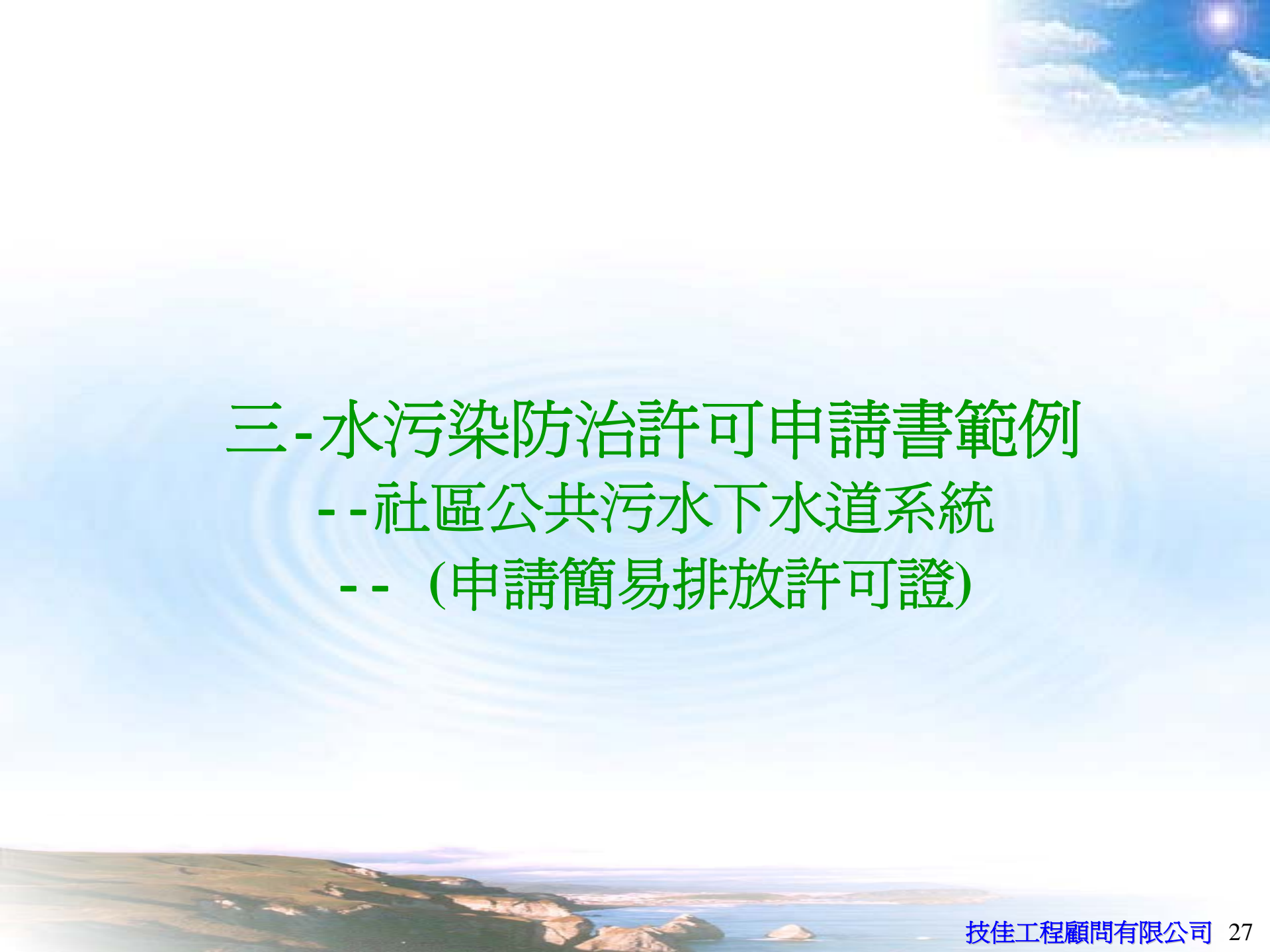
➤(實際最大廢水量50公噸/日以下)

1. 封面
2. 申請表
3. 基本資料
4. 水污染防治措施資料
 - 4.1 彙總表請選擇填寫
 - √廢(污)水(前)處理設施資料表
 - √廢(污)水回收使用資料表
 - √廢(污)水貯留資料表
 - √廢(污)水稀釋資料表
 - √廢(污)水委託處理資料表
 - √廢(污)水排放土壤資料表
 - √以管線排放海洋資料表
 - 4.2 排放或/排入口資料表
 - 4.3 相關附件及附圖
 - 4.4 水污染防治措施計畫及許可申請文件檢核
 - 4.5 事業大小章
 - 4.6 目的事業主管機關證件(例：工廠登記證、公司執照、牧場登記證)
5. 累計型流量計相片
6. 獨立電表相片
7. 放流口告示牌相片
8. 廢(污)水處理設施名稱及管線內流體名稱與流向標示相片
9. 原排放許可證影本。
(如排放許可證遺失者請填寫切結書)

簡易排放許可證

► 社區公共污水下水道系統

1. 封面
2. 申請表
3. 許可申請文件檢核
4. 基本資料
5. 污水下水道系統水污染防治措施文件(1)
6. 污水下水道系統水污染防治措施文件(2)
7. 污水下水道系統水污染防治措施文件(3)
8. 事業大小章
5. 累計型流量計相片
6. 獨立電表相片
7. 放流口告示牌相片
8. 原排放許可證影本。
(如排放許可證遺失者請填寫切結書)



三-水污染防治許可申請書範例
--社區公共污水下水道系統
-- (申請簡易排放許可證)

污水下水道系統水污染防治簡易許可文件申請表

1.系統名稱	○○○大樓	2.管制編號	E ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
3.申請目的	<input type="checkbox"/> 首次 (跳填第4項) <input checked="" type="checkbox"/> 變更 <input checked="" type="checkbox"/> 展延 (填3b.項)		
3a.變更類型	<input checked="" type="checkbox"/> 基本資料變更 <input type="checkbox"/> 污水處理設施設計處理水量提升 <input type="checkbox"/> 污水處理設施處理功能提升		
3b.原許可證或文件字號	高市環二排許字第○○○○○-○○號		
4.檢具文件如下：			
文件名稱	表格	附圖及附件	
<input type="checkbox"/> (1)基本資料	<input checked="" type="checkbox"/> 污水下水道系統基本資料表____1____張	附圖共____0____張、附件共____0____件	
<input type="checkbox"/> (2)水污染防治措施	<input type="checkbox"/> 污水下水道系統污水收集系統示意圖文件(1)____張 <input checked="" type="checkbox"/> 污水下水道系統水污染防治措施文件(2) 污水處理設施表____1____張 <input checked="" type="checkbox"/> 污水下水道系統水污染防治措施文件(3) 放流口資料表____1____張	附圖共____張，附件共____件 工程計畫書共____件	
<input type="checkbox"/> (3)其他經主管機管指定之文件____件		附圖共____張，附件共____件	
社區專用污水下水道系統管理單位： (社區管理委員會或管理負責人) 社區管理委員會(加蓋戳記)： 污水下水道系統所有人、使用人或管理人姓名： 管理人簽章： 申請日期：中華民國 93 年 04 月 30 日			

勾選需提送之資料

勾選變更或展延

說明：系統名稱請寫出下水道系統名稱，需填寫全名不可簡寫。

污水下水道系統水污染防治申請簡易許可文件檢附資料

文件名稱	附圖、附件及證明文件	
基本資料表	附圖	<input type="checkbox"/> 污水下水道系統平面及設施配置圖____張 <input type="checkbox"/> 污水下水道系統附近相關位置圖____張
	證明文件	■身分證正反面影本，含： 管理單位■ 管理人 ■ 聯絡人 ■ 代理人 共 <u>3</u> 件 污水處理設施操作管理單位 ■ 負責人 ■ 代理人 共 <u>2</u> 件 專責人員資格證書影本，含： <input type="checkbox"/> 甲級人員____件 <input type="checkbox"/> 乙級人員____件 <input type="checkbox"/> 下水道主管機關合格證明影本____件 ■ 公寓大廈報備組織證明文件影本 <u>1</u> 件 <input type="checkbox"/> 公共污水下水道系統出具之接用證明____件
工程計畫摘要	附圖	<input type="checkbox"/> 污水下水道系統分區分期建設圖____張
	附件	<input type="checkbox"/> 污水下水道工程計畫書____件 <input type="checkbox"/> 污水處理設施及污泥處理設施工程計畫書____件 <input type="checkbox"/> 環境影響評估報告書____件
污水處理設施表	附圖	<input type="checkbox"/> 污水處理設施流程圖及污水收集管線示意圖各____張 <input checked="" type="checkbox"/> 污泥處理設施流程圖____張 <input checked="" type="checkbox"/> 專用電表設置位置圖及照片 <u>2</u> 張 <input type="checkbox"/> 污水處理設施各處理單元照片____張
	附件	<input type="checkbox"/> 污泥處理工程計畫書____件 <input type="checkbox"/> 委託檢驗機構辦理檢驗合約書____件 <input type="checkbox"/> 緊急應變措施計畫書____件 <input type="checkbox"/> 污水處理設施操作手冊及維護保養計畫書____件
放流口資料表	附圖	<input checked="" type="checkbox"/> 累計型流量計設置位置圖及照片 <u>2</u> 張 <input type="checkbox"/> 放流口取樣設施裝置圖____張 <input checked="" type="checkbox"/> 放流口告示牌位置圖及照片 <u>2</u> 張
	證明文件	<input type="checkbox"/> 污水排入港區檢附港區主管機關同意書____件 <input type="checkbox"/> 污水排入私有水體檢附所有人同意書____件 <input type="checkbox"/> 水利單位出具之污水排入灌溉專用渠道同意書____件

• 專用電錶

• 放流口流量計

• 放流口告示牌

污水下水道系統基本資料表 (1/2)

1a.系統名稱	○○○大樓				2.管制編號	E	○	○	○	○	○	○	○
1b.系統地址	高雄 縣(市) ○○ 鄉鎮區(市) 村(里) 鄰 ○○ 路 段 ○○ 巷 弄 號 ○○ 樓												
3.管理單位名稱	○○○大樓管理委員會				3a.管理單位電話	(07)1234567							
4.管理單位地址	高雄 縣(市) ○○ 鄉鎮區(市) 村(里) 鄰 ○○ 弄 號 ○○ 樓												
5.管理人姓名	○○○			5a職稱	○	5b身分證字號							
6.聯絡人姓名	○○○			6a職稱	○	6b聯絡人電話	(07)1234567						
7.代理人姓名	○○○			7a職稱	○	7b傳真號碼	(07)1234567						
8.鄉鎮代碼	1.	2	3	3	4	8	2.						
9.系統總服務面積						0.36347 公頃， 180 戶，744 人							
10.是否有放流口之放流水排入其他污水下水道系統						<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是，系統名稱： _____							
10a.排入之放流口編號		D0_1、D__、D__、D__、D__、D__、D__，請註明於系統平面圖上											
11.放流口數及水量 放流口總數		現有數量		規劃建造中		規劃建造中							
		數目	最大水量 (立方公尺/日)	數目	最大水量 (立方公尺/日)	數目	最大水量 (立方公尺/日)						
		2 個	240	2 個	240	2 個	240						
12.污水處理廠服務情形合計 排水地區總人口數(人) 排水地區總面積(公頃) 排水地區用戶最大用水總量(立方公尺/日) 最大污水總量(公噸/日)		實際服務量		已建造服務量		已建造服務量							
		744		744		744							
		0.36347		0.36347		0.36347							
		240		240		240							
		240		240		240							

• 需和附件之證明文件相符

• 各格單位請詳加確認

污水下水道系統基本資料表(2/2)

13. 污水處理設施人員設置狀況：	
a. 操作管理單位名稱(如無則免填)	○○○大樓管理委員會
b. 操作管理負責人姓名、身分證號	○○○, T○○○○○○○○○○
--地址	高雄縣 鄉鎮 村 (市) ○○ 段 巷 弄 ○○ 號 ○○ 樓
c. 操作管理代理人姓名、身分證號	○○○, T○○○○○○○○○○
--地址	高雄縣 鄉鎮 村 (市) ○○ 區(市) (里) 鄰 ○○ 路 段 巷 弄 ○○ 號 ○○ 樓
14. 專責人員設置狀況：	<input type="checkbox"/> 專責單位 <input type="checkbox"/> 甲級專責人員 <input type="checkbox"/> 乙級專責人員 <input type="checkbox"/> 不需設置
a. 應設置專責單位或人員種類	_____, _____ 環署 ____ 字 _____ 號
b. 甲級專責人員姓名、資格證號 (含負責人) 姓名、資格證號	_____, _____ 環署 ____ 字 _____ 號
c. 乙級專責人員姓名、資格證號 姓名、資格證號	_____, _____ 環署 ____ 字 _____ 號
	_____, _____ 環署 ____ 字 _____ 號

• 需和附件之證明文件相符

• 勾選不需設置

污水下水道系統水污染防治措施文件(1)污水下水道工程計畫摘要表(有分期建設計畫者填寫)

管制編號	E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
------	---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

1.系統分區總數	第1區	2.污水下水道統分區分期建設圖				檢附於附圖 1
3.本區名稱，編號	○○○大樓	3a.排水面積 0.36 公頃		3b.建設分期數		第一期
4.分期建設期程(多於三期者，自行影印加填)	第 1 期		第 _____ 期		第 _____ 期	
4a.核准建造執照日期	民國 91年05 月20日		民國 年 月 日		民國 年 月 日	
4b.核准使用執照日期	民國 92年 07月 24 日		民國 年 月 日		民國 年 月 日	
4c. 工程特性						
(1)處理廠設計最大處理量	240 立方公尺/日		_____立方公尺/日		_____立方公尺/日	
(2)預計服務人口數	744 人		_____人		_____人	
4d. 工程進度	預定 完成時間	實際 完成時間	預定 完成時間	實際 完成時間	預定 完成時間	實際 完成時間
(1)開始規劃時間	91.02.01	91.02.10	<div style="background-color: #e0ffe0; padding: 5px; border: 1px solid black; display: inline-block;"> • 時程順序填寫應合理 </div>			
(2)完成規劃報告	91.04.01	91.04.10				
(3)完成細部設計報告	91.05.20	91.05.20				
(4)完成工程簽約	91.05.25	91.05.22				
(5)完成污水處理廠	92.07.10	92.07.10				
(6)開始排放時間	93.04.10	93.04.10				
5.工程計畫有關之放流口編號 (不足者，請影印浮貼)	D 0 1, D _____, D _____, D _____,		D _____, D _____, D _____, D _____,		D _____, D _____, D _____, D _____,	

污水下水道系統水污染防治措施文件(1/2)污水處理設施表

管制編號勿填錯

管制編號									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. 污水處理設施編號	T__ __	2. 污水處理設施狀態	<input type="checkbox"/> 已運轉 <input type="checkbox"/> 已完工未運轉
-------------	--------	-------------	--

3. 污水來源 (是否處理其他社區污水? <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是, 名稱 _____, 管制編號 _____)
a. 設計值(公噸/日): _____ (含本社區污水 _____ 其他社區污水 _____ 其他來源 _____, 說明: _____)
b. 實際值(公噸/日): _____ (含本社區污水 _____ 其他社區污水 _____ 其他來源 _____, 說明: _____)

4. 處理、回收使用及排放量
a. 設計值: 處理水量 _____ 公噸/日 (回收使用水量 _____ 公噸/日、排放量 _____ 公噸/日)
b. 實際值: 處理水量 _____ 公噸/日 (回收使用水量 _____ 公噸/日、排放量 _____ 公噸/日)

5a. 流量測定方法、代碼		5b. 流量計位置及廠牌、型式	<input type="checkbox"/> 進流端 <input type="checkbox"/> 出流端
---------------	--	-----------------	---

6. 專用電表 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有, 編號: _____	7. 處理設施佔用土地面積 _____ 坪	8. 處理設施服務排水區域面積 _____ 公頃
--	-----------------------	--------------------------

9. 處理程序名稱(請依水流方向之順序填寫)	總停留時間: _____ 小時
------------------------	-----------------

單元序列編號	處理單元名稱	單元代碼	停留時間(分)	其他主要操控參數及代碼	參數值	單位
a.						
b.						
c.						
d.						
e.						
f.						
g.						

• 污水處理設施需依處理流程填寫，且單元代碼勿填錯

10. 處理設施狀況: 開始使用時間 _____ 年 _____ 月 _____ 日, 拆舊年限 _____ 年
--

a. 設置費: 含設備費(何年金額) _____ 元, _____ 年; 土地成本費: _____ 元, _____ 年
b. 操作維護費: _____ 元 (含人事費 _____ 元/月, 藥品費 _____ 元/月, 電費 _____ 元/月, 其他 _____, _____ 元/月)
c. 能源需求: 電力 _____ 度/月, 其他 _____: _____ (數量、單位)

污水下水道系統水污染防治措施文件(2/2)污水處理設施表

• 清運廠商需合法設置

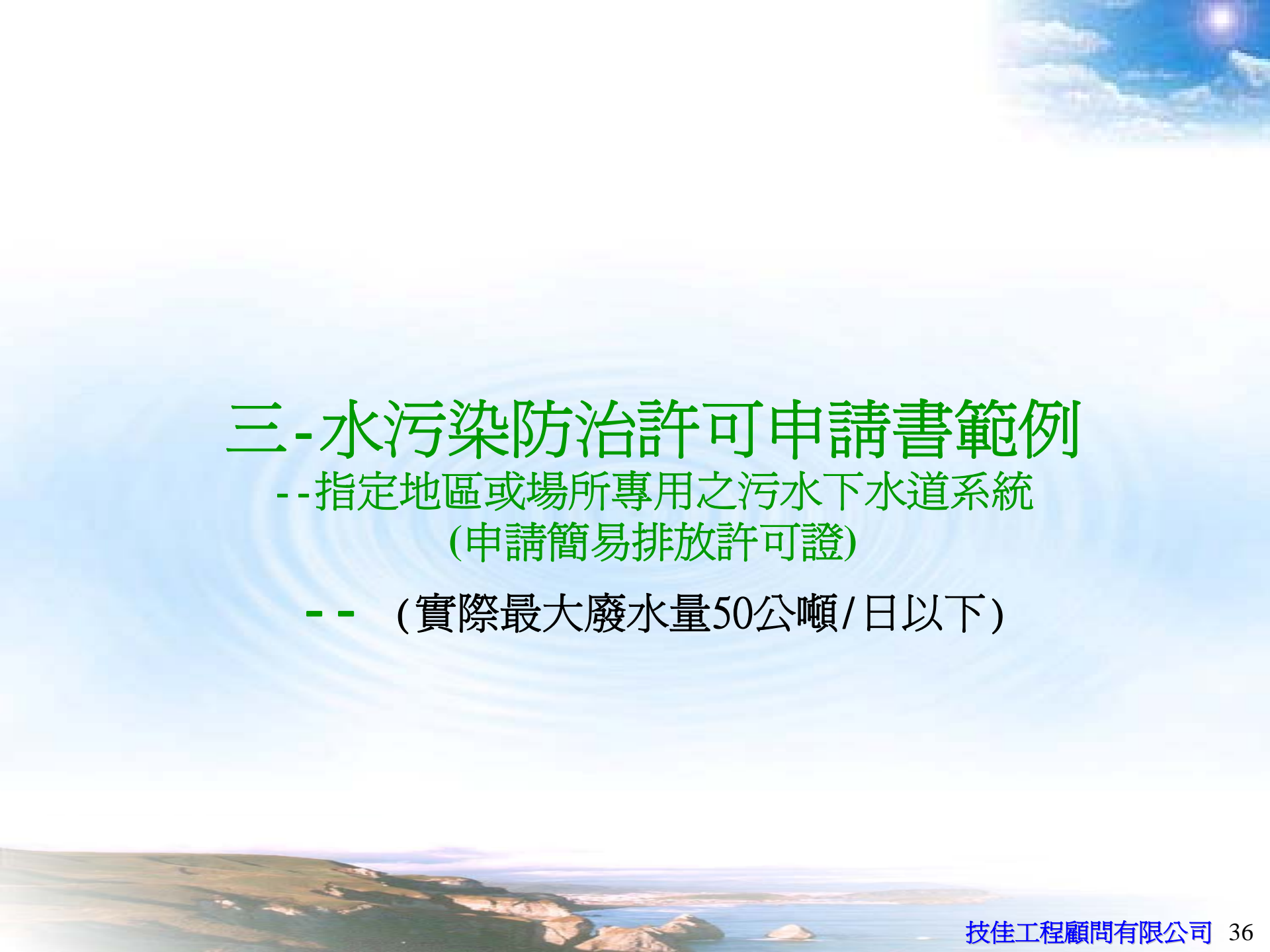
11a.處理設施設計單位			11b.處理設施監造單位		
11c.處理設施施工單位			11d.處理設施設計技師		
12.污泥處理單元及代碼(依上下游順序填寫)					
a.		b.		c.	
13.污泥量及貯存時間 設計值：污泥量(濕重) _____ 公噸/月，污泥含水率 _____ %，污泥暫存時間 _____ 天(或清除頻率 _____) 實際值：污泥量(濕重) _____ 公噸/月，污泥含水率 _____ %，污泥暫存時間 _____ 天(或清除頻率 _____)					
14.污泥委託代清除機構名稱： _____ 環保單位許可證號： _____ 字第 _____ 號 地址： _____ 電話：(_____)					
15.污泥委託代處理機構名稱： _____ 環保單位許可證號： _____ 字第 _____ 號 地址： _____ 電話：(_____)					
污水處理設施 (編號T__ __) 進流污水檢測資料			相對應放流口 (編號D__ __) 放流水檢測資料		
檢測項目	設計值	實際值	檢測項目	設計值	實際值
最大水量(m ³ /日)	—	• 單位勿填錯	最大水量(m ³ /日)	—	• 單位勿填錯
水溫(°C)	—		水溫(°C)	—	
pH	—		pH	—	
生化需氧量(mg/L)	—		生化需氧量(mg/L)	—	
化學需氧量(mg/L)	—		化學需氧量(mg/L)	—	
懸浮固體(mg/L)	—		懸浮固體(mg/L)	—	
大腸桿菌群(CFU/100mL)	—		大腸桿菌群(CFU/100mL)	—	
其他 _____	—		其他 _____	—	
其他 _____	—		其他 _____	—	

污水下水道系統水污染防治措施文件(3)放流口資料表

		管制編號					
1.放流口編號及狀態	D__ <input type="checkbox"/> 使用中 <input type="checkbox"/> 建造中	D__ <input type="checkbox"/> 使用中 <input type="checkbox"/> 建造中					
2.二度分帶座標	X: _____	Y: _____					
3.放流水來源及排放量:	T__	T__	T__	T__			
	設計最大量: _____立方公尺/日	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日		
實際已達最大量:	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日	_____立方公尺/日		
4.排水地區面積	_____公頃			_____公頃			
5.放流水排放頻率							
a.排放方式	<input type="checkbox"/> 間歇 <input type="checkbox"/> 連續 (免填 5b)			<input type="checkbox"/> 間歇 <input type="checkbox"/> 連續 (免填 5b)			
b.排放次數及排放時間 (間歇性排放者填寫)	_____日 _____次			_____日 _____次			
	(1) _____時至_____時 (2) _____時至_____時			(1) _____時至_____時 (2) _____時至_____時			
	(3) _____時至_____時 (4) _____時至_____時			(3) _____時至_____時 (4) _____時至_____時			
6.放流水標準業別名稱及代碼							
7.a.承受水體名稱,代碼							
b.承受水體型式,代碼							
c.承受水體為私有水體	<input type="checkbox"/> 是,檢附所有人同意書 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 是,檢附所有人同意書 <input type="checkbox"/> 否			
d.承受水體為灌溉專用渠道	<input type="checkbox"/> 是,檢附同意書 <input type="checkbox"/> 否,檢附證明書			<input type="checkbox"/> 是,檢附同意書 <input type="checkbox"/> 否,檢附證明書			
8a.流量測定方式,代碼							
b.流量計廠牌、型式							

- 座標勿填錯

- 排放頻率之時間需合理



三-水污染防治許可申請書範例

--指定地區或場所專用之污水下水道系統
(申請簡易排放許可證)

-- (實際最大廢水量50公噸/日以下)

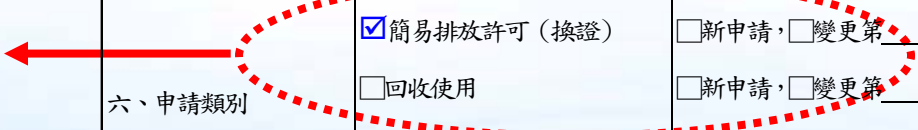
壹、申請表

申請單位: ◎◎有限公司

管制編號 E ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

一、聯絡人姓名	魏 ○ ○	二、聯絡人電話	(07) 7252 ○ ○ ○
三、聯絡人行動電話	0 9 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	四、傳真電話	(07) 7251 ○ ○ ○
五、聯絡人電子郵件地址	<u>wei@mail.◎◎.com.tw</u>		
六、申請類別 (可多重勾選)	<input type="checkbox"/> 水污染防治措施計畫	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 廢(污)水排放地面水體許可	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input checked="" type="checkbox"/> 簡易排放許可(換證)	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 回收使用	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 貯留許可	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 稀釋許可	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 委託處理	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
七、申請類型	<input checked="" type="checkbox"/> 個別申請		
	<input type="checkbox"/> 共同申請		
	<input type="checkbox"/> 應實施環境影響評估之事業、指定地區或場所專用污水下水道系統		
	<input type="checkbox"/> 依環境影響評估審查檢具水污染防治措施計畫		
	<input type="checkbox"/> 經環境影響評估審查通過, 逕行申請水污染防治措施計畫		
	<input type="checkbox"/> 經環境影響評估審查通過, 逕行申請排放許可證或簡易排放許可文件		
	<input type="checkbox"/> 經環境影響評估審查通過, 逕行申請排放土壤許可證		
八、負責人簽名蓋章	張 ○ ○ 張 ○ ○ 印		

• 勾選簡易排放許可(換證)



參、水污染防治措施資料/彙總表

事業、指定地區或場所 納管事業

：◎◎ 有限公司

管制編號 E ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

一、所有用水來源、水污染防治措施每日設計及實際最大總廢(污)水彙整表

(一) 用水來源及用水量

種類	設計最大量(立方公尺/日)	實際最大量(立方公尺/日)
1. 總用水量 = 2. + 3. + 4. + 5.	35	30
2. 自來水	35	30
3. 地下水	—	—
4. 河湖海水	—	—
5. 其他	—	—

(二) 總廢(污)水產生量、處理水量、回收使用水量、委託處理水量、貯留水量、稀釋水量、放流口水量彙總表

種類	設計最大量(立方公尺/日)	實際最大量(立方公尺/日)
1. 總廢(污)水產生量 = (1) + (2) + (3) + (4)	35	30
(1) 作業廢水量	35	30
(2) 洩放廢水量	—	—
(3) 未接觸冷卻水量	—	—
(4) 生活污水量	—	—
2. 總廢(污)水(前)處理設施進水量	35	30
(1) 本廠總廢(污)水量	35	30
(2) 受託處理之總廢(污)水量	—	—
(3) 共同處理時，他廠之總廢(污)水量	—	—
(4) 稀釋總用水量	—	—
(5) 應收集處理之總逕流廢水量	—	X
3. 總回收使用水量	—	—
4. 總貯留水量	—	—
(1) 處理過之作業廢(污)水	—	—
(2) 未處理之作業廢(污)水	—	—
(3) 其他	—	—
5. 總委託處理水量	—	—
(1) 經處理設施處理後之委託量	—	—
(2) 未經處理設施處理之委託量	—	—

• 填寫用水量

參、水污染防治措施資料/廢(污)水(前)處理設施資料表

事業、指定地區或場所 納管事業

申請單位: ◎◎有限公司

管制編號 E ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

處理設施編號: T 0 1

一、廢(污)水收集、處理、量測、檢測資料

(一) 水量計測設施或計量方式及其校正維護方法

水量平衡關係		設計最大量 (立方公尺/日)	實際最大量 (立方公尺/日)	水量計測設施 或計量方式設 置位置	水量計測設施或計 量方式名稱	校正維護 方式
1. 廢(污)水(前)處理設施	(1)原廢(污)水進入廢(污)水(前)處理設施之總進水量(1)=(2)+(3)+(4)+(5)+(6)	35	30	—	以產品量估計 (代碼 15)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(2)本廠之總廢(污)水量	35	30	—	以產品量估計 (代碼 15)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(3)受託處理之總廢(污)水量	—	—	—	(代碼)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(4)共同處理時,他廠之總廢(污)水量	—	—	—	(代碼)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(5)稀釋之總用水量	—	—	—	(代碼)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(6)應收集處理之逕流廢水量	—	×	—	(代碼)	×

2. 處理設施相關成本狀況

開始使用時間	◎◎年◎◎月◎◎日	折舊年限	15 年	
(1) 設置費	◎◎年 ○,○○○,○○○元			
(2) 土地成本費	◎◎年 ○○,○○○,○○○元	土地總面積	20,000 平方公尺	
(3) 操作維護費	人事費	○○○,○○○元/年	藥品費	— 元/年
	電費	○○,○○○元/年	其他()	— 元/年
	合計	○○○,○○○元/年		

(二) 藥劑名稱及年最大使用量(單位:公噸/年)

硫酸鋁	—	酸液()	—	鹼液()	—
-----	---	-------	---	-------	---

• 填寫廢水量

二、廢(污)水處理單元流程及情形

(一) 各處理單元名稱及進流設計水質、設計停留時間、控制參數及單位

序號	處理單元名稱	代碼	進流設計水質 (mg/L)		設計停留時間 (小時)	主要控制參數	代碼	控制值及單位		
			水質項目	設計水質				最小	最大	單位
1	固液分離機	113	SS	3000	0.05	停留時間	12	—	0.05	小時
2	調勻池	211	BOD	2700	24	停留時間	12	—	24	小時
3	厭氣池	211	BOD	2700	240	停留時間	12	—	240	小時
4	曝氣池	218	BOD	800	36	MLSS	14	—	3500	mg/L
5	最終沉澱池	249	SS	400	24	表面溢流率	13	—	16	m ³ /m ² ·d
6										
7										
8										
9										
10										

(二) 易損壞且不易換裝部分備份裝置或易損壞零件備品名稱、數量

備品名稱	備品數量	單位
Y 型過濾器	2	具
曝氣頭	3	具

• 填寫廢水處理設備相關資料

• 填寫污泥處理設備

(三) 污泥收集、處理、量測、檢測資料								
1. 污泥處理設施之設計、功能及操作監控項目及檢測方式								
污泥處理單元名稱	代碼	設計停留時間 (小時)	功能及操作主要 控制參數		代碼	控制值及 單位	檢測方式	
(1) 快混池	127	2160	含水率		26	40%	每年一次,方法:環署檢 字第 0910014627 號公告 修正之 NIEA R212.01C	
(2)								
(3)								
(4)								
(5)								
2. 污泥每日總設計及實際最大產生量、量測方式及含水率								
總污泥產生量	總設計最大量 (公斤/日)		總實際最大量 (公斤/日)		量測方式		含水率(%)	
	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥
(1) 經脫水機	40	-	30	-	過磅	-	80	-
(2) 經曬乾床								
(3) 其他_____								
3. 污泥特性、污泥處理設施名稱、收集、清除方式、操作及清運頻率								
污泥處理 單元名稱	操作頻率	收集方式	清運頻率	清除 方式	污泥特性			
<input checked="" type="checkbox"/> 脫水機 (1)	小時/次 1 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input checked="" type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	1 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input checked="" type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input checked="" type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
<input type="checkbox"/> 脫水機 (2)	小時/次 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
<input type="checkbox"/> 曬乾床	小時/次 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
<input type="checkbox"/> 其他 堆肥舍	1 2 小時/次 6 0 次/月 7 2 0 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	1 次/月 1 2 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
4. 污泥委託代清除及處理: (最終處置場所名稱: _____)								
代清除機構名稱:				; 許可字號:				
代處理機構名稱:				; 許可字號:				

• 填寫污泥處理設備

參、水污染防治措施資料/放流口/納管事業廢(污)水排入口資料表

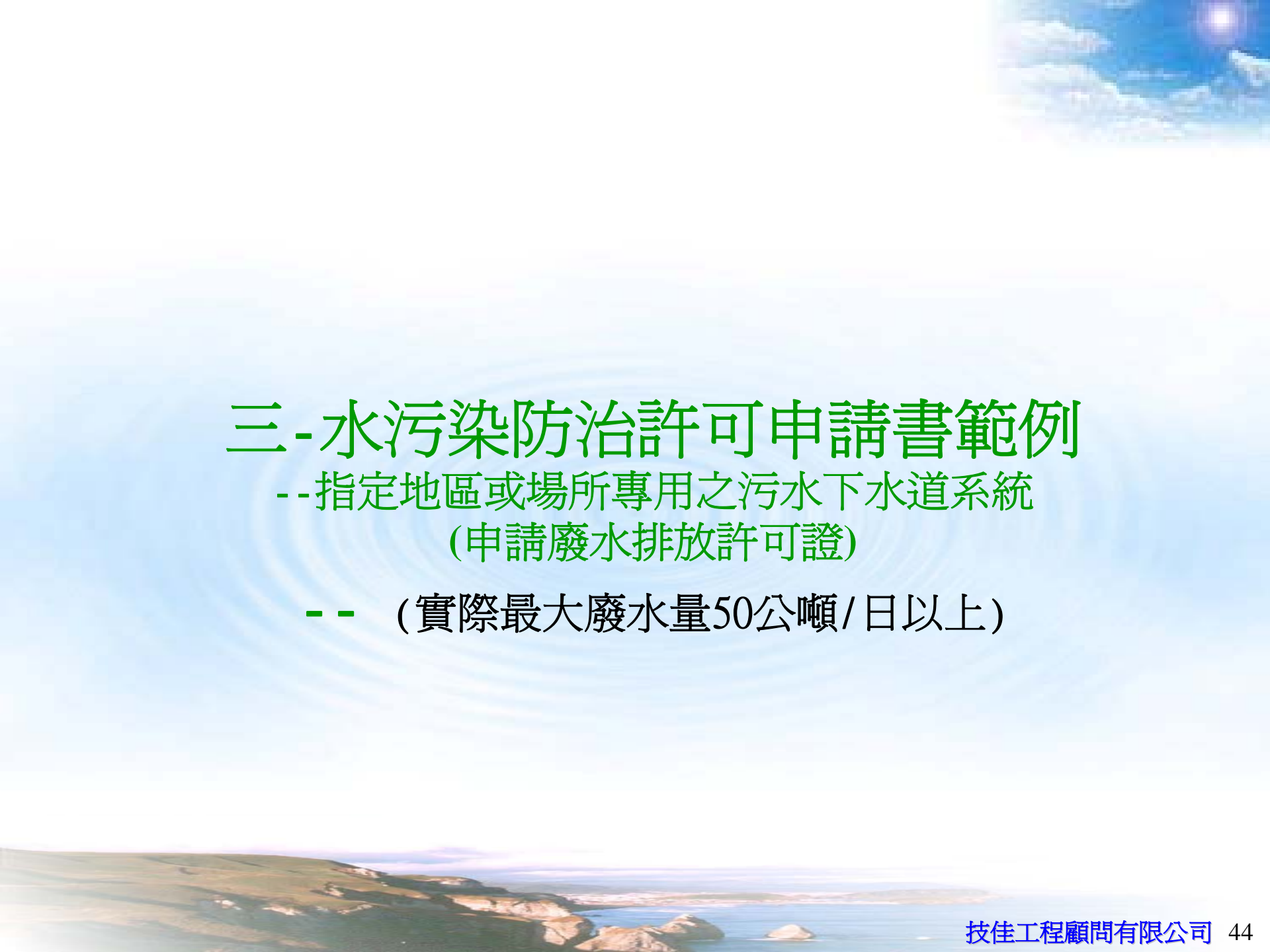
(放流口 / 排入口)

編號: D <u>01</u>			
一、每一放流口(排入口)位置及承受水體(納入污水下水道系統)名稱			
(一)座標	X: <u>200134.3</u> ; Y: <u>2505647.4</u>		
(二)放流口(排入口)之配置	<input checked="" type="checkbox"/> 告示牌, <input type="checkbox"/> 採樣陰井, <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/> 放流管線、放流口之配置圖(附件 <u>十一</u>) <input type="checkbox"/> 排入管線及排入口配置圖(附件 _____)		
(三)排入灌溉渠道名稱	<input type="checkbox"/> 有 _____; <input checked="" type="checkbox"/> 無		
(四)最終排入之承受水體名稱	<u>愛河</u>	代碼 <u>31100000</u>	形式 <u>污水下水道</u> 形式代碼 <u>07</u>
(五)納入污水下水道系統名稱	-		代碼 -
(六)土壤處理之地段地號	-		排放土壤編號 L _____
(七)管線編號	0 _____		
二、每一放流口(排入口)之水質、水量及排放頻率			
(一)每一股放流水(排入水)每日設計及實際最大放流水質、水量			
1a 管制限值適用類別			1b 代碼 <u>0401-1</u>
2. 放流水(排入水)檢測資料			
項目	設計最大值	實際檢測結果	採樣地點
最大水量(立方公尺/日)	<u>35</u>	<u>30</u>	<u>放流口D01</u>
水溫(°C)	<u>38</u>	<u>24.5</u>	<u>放流口D01</u>
pH	<u>9</u>	<u>7.7</u>	<u>放流口D01</u>
化學需氧量(mg/L)	<u>600</u>	<u>574</u>	<u>放流口D01</u>
懸浮固體(mg/L)	<u>150</u>	<u>140</u>	<u>放流口D01</u>
其他 <u>生化需氧量(mg/L)</u>	<u>80</u>	<u>65</u>	<u>放流口D01</u>
其他 _____			
其他 _____			
(二)排放/排入方式、次數及 排放/排入時間	<input type="checkbox"/> 連續 <input checked="" type="checkbox"/> 間歇 (需填以下資料) <input checked="" type="checkbox"/> 排放時間每次間隔 <u>1.5</u> 小時 <input checked="" type="checkbox"/> 最常排放時間 <u>上午十時至下午七時</u> <input checked="" type="checkbox"/> 每日共排放 <u>9</u> 小時; 或每次排放 _____ 小時 (本項每日或每次擇一填寫)		
(三)累計型水量計測設施或計量方式(納管事業無此資料者免填)	<input checked="" type="checkbox"/> 測定方式 <u>累計型流量計</u> (代碼 <u>01</u>) 校正維護方式 <input type="checkbox"/> 自行 <input checked="" type="checkbox"/> 委託 校正維護頻率 <u>1</u> (次/年)		
(四)是否為季節性排放及每年 排放期間	<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否 (跳填(五)項) (1) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日 (2) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日 (3) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日 (4) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日		
(五)作業期間平均排放頻率	_____ 小時/日、 _____ 日/週、 _____ 週/年		

填寫放流水水質

➤ 申請許可證須檢附之附件

- ✓ 附件一—負責人身分證明文件影本
- ✓ 附件二—營利事業登記證影本
- ✓ 附件三—事業平面配置圖
- ✓ 附件四—事業附近相關位置圖
- ✓ 附件五—總水量平衡示意圖
- ✓ 附件六—水量計測設施或計量方式及其校正維護方法說明
- ✓ 附件七—廢(污)水處理設施專用獨立電表照片
- ✓ 附件八—廢(污)水收集處理設施照片
- ✓ 附件九—水量計測設施或計量方式照片
- ✓ 附件十—放流管線、放流口之配置圖
- ✓ 附件十一—放流口告示牌照片



三-水污染防治許可申請書範例

--指定地區或場所專用之污水下水道系統
(申請廢水排放許可證)

-- (實際最大廢水量50公噸/日以上)

壹、申請表

管制編號 E ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

• 勾選廢水排放地面水體許可

一、聯絡人姓名	魏 ○ ○	二、聯絡人電話	(07) 7252 ○ ○ ○
三、聯絡人行動電話	0 9 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	四、傳真電話	(07) 7251 ○ ○ ○
五、聯絡人電子郵件地址	wei@mail.@@.com.tw		
六、申請類別 (可多重勾選)	<input type="checkbox"/> 水污染防治措施計畫	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input checked="" type="checkbox"/> 廢(污)水排放地面水體許可	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 簡易排放許可(換證)	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 回收使用	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 貯留許可	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 稀釋許可	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
	<input type="checkbox"/> 委託處理	<input type="checkbox"/> 新申請, <input type="checkbox"/> 變更第 _____ 次, <input type="checkbox"/> 展延第 _____ 次	
七、申請類型	<input checked="" type="checkbox"/> 個別申請		
	<input type="checkbox"/> 共同申請		
	<input type="checkbox"/> 應實施環境影響評估之事業、指定地區或場所專用污水下水道系統		
	<input type="checkbox"/> 依環境影響評估審查檢具水污染防治措施計畫		
	<input type="checkbox"/> 經環境影響評估審查通過, 逕行申請水污染防治措施計畫		
	<input type="checkbox"/> 經環境影響評估審查通過, 逕行申請排放許可證或簡易排放許可文件		
	<input type="checkbox"/> 經環境影響評估審查通過, 逕行申請排放土壤許可證		
八、負責人簽名蓋章			



參、水污染防治措施資料/彙總表

事業、指定地區或場所 納管事業

：◎◎ 有限公司

管制編號 E ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

一、所有用水來源、水污染防治措施每日設計及實際最大總廢(污)水彙整表

(一) 用水來源及用水量

種類	設計最大量(立方公尺/日)	實際最大量(立方公尺/日)
1. 總用水量 = 2. + 3. + 4. + 5.	35	30
2. 自來水	35	30
3. 地下水	—	—
4. 河湖海水	—	—
5. 其他	—	—

(二) 總廢(污)水產生量、處理水量、回收使用水量、委託處理水量、貯留水量、稀釋水量、放流口水量彙總表

種類	設計最大量(立方公尺/日)	實際最大量(立方公尺/日)
1. 總廢(污)水產生量 = (1) + (2) + (3) + (4)	35	30
(1) 作業廢水量	35	30
(2) 洩放廢水量	—	—
(3) 未接觸冷卻水量	—	—
(4) 生活污水量	—	—
2. 總廢(污)水(前)處理設施進水量	35	30
(1) 本廠總廢(污)水量	35	30
(2) 受託處理之總廢(污)水量	—	—
(3) 共同處理時，他廠之總廢(污)水量	—	—
(4) 稀釋總用水量	—	—
(5) 應收集處理之總逕流廢水量	—	X
3. 總回收使用水量	—	—
4. 總貯留水量	—	—
(1) 處理過之作業廢(污)水	—	—
(2) 未處理之作業廢(污)水	—	—
(3) 其他	—	—
5. 總委託處理水量	—	—
(1) 經處理設施處理後之委託量	—	—
(2) 未經處理設施處理之委託量	—	—

● 填寫用水量

參、水污染防治措施資料/廢(污)水(前)處理設施資料表

事業、指定地區或場所 納管事業

申請單位: ○○有限公司

管制編號 E○○○○○○○○

處理設施編號: T 0 1

一、廢(污)水收集、處理、量測、檢測資料

(一) 水量計測設施或計量方式及其校正維護方法

水量平衡關係		設計最大量 (立方公尺/日)	實際最大量 (立方公尺/日)	水量計測設施 或計量方式設 置位置	水量計測設施或計 量方式名稱	校正維護 方式
1. 廢(污)水(前)處理設施	(1)原廢(污)水進入廢(污)水(前)處理設施之總進水量(1)=(2)+(3)+(4)+(5)+(6)	35	30	—	以產品量估計 (代碼 15)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(2)本廠之總廢(污)水量	35	30	—	以產品量估計 (代碼 15)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(3)受託處理之總廢(污)水量	—	—	—	(代碼)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(4)共同處理時,他廠之總廢(污)水量	—	—	—	(代碼)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(5)稀釋之總用水量	—	—	—	(代碼)	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 頻率
	(6)應收集處理之逕流廢水量	—	X	—	(代碼)	X

2. 處理設施相關成本狀況

(1) 設置費 開始使用時間 ○○年○○月○○日 折舊年限 15 年

(2) 土地成本費 ○○年 ○○,○○○,○○○元 土地總面積 20,000 平方公尺

(3) 操作維護費	人事費	<u>○○○,○○○</u> 元/年	藥品費	<u>—</u> 元/年
	電費	<u>○○,○○○</u> 元/年	其他()	<u>—</u> 元/年
	合計	<u>○○○,○○○</u> 元/年		

(二) 藥劑名稱及年最大使用量(單位:公噸/年)

硫酸鋁	酸液()	—	鹼液()	—
-----	-------	---	-------	---

• 填寫廢水量

二、廢(污)水處理單元流程及情形

(一) 各處理單元名稱及進流設計水質、設計停留時間、控制參數及單位

序號	處理單元名稱	代碼	進流設計水質 (mg/L)		設計停留時間 (小時)	主要控制參數	代碼	控制值及單位		
			水質項目	設計水質				最小	最大	單位
1	固液分離機	113	SS	3000	0.05	停留時間	12	—	0.05	小時
2	調勻池	211	BOD	2700	24	停留時間	12	—	24	小時
3	厭氣池	211	BOD	2700	240	停留時間	12	—	240	小時
4	曝氣池	218	BOD	800	36	MLSS	14	—	3500	mg/L
5	最終沉澱池	249	SS	400	24	表面溢流率	13	—	16	m ³ /m ² ·d
6										
7										
8										
9										
10										

(二) 易損壞且不易換裝部分備份裝置或易損壞零件備品名稱、數量

備品名稱	備品數量	單位
Y 型過濾器	2	具
曝氣頭	3	具

• 填寫廢水處理設備相關資料

• 填寫污泥處理設備

(三) 污泥收集、處理、量測、檢測資料								
1. 污泥處理設施之設計、功能及操作監控項目及檢測方式								
污泥處理單元名稱	代碼	設計停留時間 (小時)	功能及操作主要 控制參數		代碼	控制值及 單位	檢測方式	
(1) 快混池	127	2160	含水率		26	40%	每年一次,方法:環署檢 字第 0910014627 號公告 修正之 NIEA R212.01C	
(2)								
(3)								
(4)								
(5)								
2. 污泥每日總設計及實際最大產生量、量測方式及含水率								
總污泥產生量	總設計最大量 (公斤/日)		總實際最大量 (公斤/日)		量測方式		含水率(%)	
	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥	一般污泥	有害污泥
(1) 經脫水機	40	-	30	-	過磅	-	80	-
(2) 經曬乾床								
(3) 其他_____								
3. 污泥特性、污泥處理設施名稱、收集、清除方式、操作及清運頻率								
污泥處理 單元名稱	操作頻率	收集方式	清運頻率	清除 方式	污泥特性			
<input checked="" type="checkbox"/> 脫水機 (1)	小時/次 1 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input checked="" type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	1 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input checked="" type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input checked="" type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
<input type="checkbox"/> 脫水機 (2)	小時/次 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
<input type="checkbox"/> 曬乾床	小時/次 次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	次/月 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
<input type="checkbox"/> 其他堆肥舍	1 2 小時/次 6 0 次/月 7 2 0 次/年	<input type="checkbox"/> 桶裝 <input type="checkbox"/> 袋裝 <input type="checkbox"/> 槽裝 <input type="checkbox"/> 其他()	1 次/月 1 2 次/年	<input type="checkbox"/> 自行 <input type="checkbox"/> 委託 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 有害(<input type="checkbox"/> 銅, <input type="checkbox"/> 銀, <input type="checkbox"/> 錳, <input type="checkbox"/> 鎘, <input type="checkbox"/> 鉻, <input type="checkbox"/> 汞, <input type="checkbox"/> 鉛, <input type="checkbox"/> 砷, <input type="checkbox"/> 其他)			
4. 污泥委託代清除及處理: (最終處置場所名稱: _____)								
代清除機構名稱:				; 許可字號:				
代處理機構名稱:				; 許可字號:				

• 填寫污泥處理設備

參、水污染防治措施資料/放流口/納管事業廢(污)水排入口資料表

(放流口 / 排入口)

編號: D <u>01</u>			
一、每一放流口(排入口)位置及承受水體(納入污水下水道系統)名稱			
(一)座標	X: <u>200134.3</u> ; Y: <u>2505647.4</u>		
(二)放流口(排入口)之配置	<input checked="" type="checkbox"/> 告示牌, <input type="checkbox"/> 採樣陰井, <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/> 放流管線、放流口之配置圖(附件 <u>十一</u>) <input type="checkbox"/> 排入管線及排入口配置圖(附件 _____)		
(三)排入灌溉渠道名稱	<input type="checkbox"/> 有 _____; <input checked="" type="checkbox"/> 無		
(四)最終排入之承受水體名稱	<u>愛河</u>	代碼 <u>31100000</u>	形式 <u>污水下水道</u> 形式代碼 <u>07</u>
(五)納入污水下水道系統名稱	-		代碼 -
(六)土壤處理之地段地號	-		排放土壤編號 L _____
(七)管線編號	0 _____		
二、每一放流口(排入口)之水質、水量及排放頻率			
(一)每一股放流水(排入水)每日設計及實際最大放流水質、水量			
1a 管制限值適用類別			1b 代碼 <u>0401-1</u>
2. 放流水(排入水)檢測資料			
項目	設計最大值	實際檢測結果	採樣地點
最大水量(立方公尺/日)	<u>35</u>	<u>30</u>	<u>放流口D01</u>
水溫(°C)	<u>38</u>	<u>24.5</u>	<u>放流口D01</u>
pH	<u>9</u>	<u>7.7</u>	<u>放流口D01</u>
化學需氧量(mg/L)	<u>600</u>	<u>574</u>	<u>放流口D01</u>
懸浮固體(mg/L)	<u>150</u>	<u>140</u>	<u>放流口D01</u>
其他 <u>生化需氧量(mg/L)</u>	<u>80</u>	<u>65</u>	<u>放流口D01</u>
其他 _____			
其他 _____			
(二)排放/排入方式、次數及 排放/排入時間	<input type="checkbox"/> 連續 <input checked="" type="checkbox"/> 間歇 (需填以下資料) <input checked="" type="checkbox"/> 排放時間每次間隔 <u>1.5</u> 小時 <input checked="" type="checkbox"/> 最常排放時間 <u>上午十時至下午七時</u> <input checked="" type="checkbox"/> 每日共排放 <u>9</u> 小時; 或每次排放 _____ 小時 (本項每日或每次擇一填寫)		
(三)累計型水量計測設施或計量方式(納管事業無此資料者免填)	<input checked="" type="checkbox"/> 測定方式 <u>累計型流量計</u> (代碼 <u>01</u>) 校正維護方式 <input type="checkbox"/> 自行 <input checked="" type="checkbox"/> 委託 校正維護頻率 <u>1</u> (次/年)		
(四)是否為季節性排放及每年 排放期間	<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否 (跳填(五)項) (1) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日 (2) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日 (3) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日 (4) _____ 月 _____ 日至 _____ 月 _____ 日		
(五)作業期間平均排放頻率	_____ 小時/日、 _____ 日/週、 _____ 週/年		

填寫放流水水質

✓ 預防管理措施摘要資料表及緊急應變措施摘要資料表

肆、預防管理措施摘要資料表

(一) 推動預防管理措施之負責人相關基本資料				
姓名		職稱		聯絡電話
(二) 預防管理措施目標說明				
(三) 推動預防管理措施之人員任務編組說明				
(四) 預防性維護規定說明				
(五) 一般檢查及記錄				
(六) 安全檢查方式說明				

伍、緊急應變措施摘要資料表

(一) 推動緊急應變措施之負責人相關基本資料				
姓名		職稱		緊急聯絡電話
(二) 通報方式摘要說明 (表中內容請以條列式重點摘要說明, 勿超過50字)				
(三) 操作異常、故障及意外事故排除方法說明 (表中內容請以條列式重點摘要說明, 勿超過50字)				
(四) 污染物清理及減輕其危害之方法 (表中內容請以條列式重點摘要說明, 勿超過50字)				
(五) 須停工及減產之情形 (表中內容請以條列式重點摘要說明, 勿超過50字)				

➤ 申請許可證須檢附之附件

- ✓ 附件一—負責人身分證明文件影本
- ✓ 附件二—營利事業登記證影本
- ✓ 附件三—事業平面配置圖
- ✓ 附件四—事業附近相關位置圖
- ✓ 附件五—總水量平衡示意圖
- ✓ 附件六—水量計測設施或計量方式及其校正維護方法說明
- ✓ 附件七—廢(污)水處理設施專用獨立電表照片
- ✓ 附件八—廢(污)水收集處理設施照片
- ✓ 附件九—水量計測設施或計量方式照片
- ✓ 附件十—放流管線、放流口之配置圖
- ✓ 附件十一—放流口告示牌照片

結 語

➡ 遵守水污法令相關規定，**避免受罰**

- 排放廢水符合放流水標準
- 排放許可證到期(5年)前半年須辦理展延
- 裝設獨立專用電表與鉛封、專責人員按規定設置、放流口設置累計型流量計、放流口告示牌按規定設置、依規定標示廢水處理單元及管線

➡ 按規定辦理許可證更換

- 環保局通知後三個月內至環保局完成換發申請
- 檢具原許可證(文件)影本一份及「**污水下水道系統水污染防治簡易許可申請文件(社區專用)**」及相關附件及資料一式三份

討論暨意見交流



嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期中報告審查意見修正回覆表

李委員 茂田

審查意見	意見回覆
一、P4-25 之污染量推估值得肯定，但對行政區畫分(P4-5 表 4.2.2-2)有誤，請補正。	謝謝委員肯定。對行政區畫分部分，已將非屬嘉義市部分刪除，予以修正。
複審一、行政區除拿掉非嘉義市部份外，另外幾個漏列的里也應該補上，做污染量推估時，一併列入考量。	謝謝委員建議。關於漏列的里（後庄里、新店里與圳頭里）亦已補上，於污染量推估時列入考量。
二、簡報 P3，Cr6+ 太大，請追蹤來源管制。	根據資料嘉義市三大排水重金屬 Cr6+ 濃度僅 93 年第二季單次檢測值異常，疑有檢測誤差，將追查與比對第三季此測項濃度，以確認與追蹤來源。
三、P5-17 圖中，朴子溪應改為牛稠溪。	由於牛稠溪和朴子溪以牛稠溪橋為分界點，而圖片中位置位於牛稠溪橋下游處，因此屬於朴子溪之河段，尚請委員諒查。
四、P6-5 場址資料未列到高程等請詳列，設計亦請妥予參考。	由於目前為規劃階段，尚未進行至細部設計與地形實測階段，因此下階段會將場址高程等相關資料詳列，另外設計部分將審慎評估與設計。
五、P6-19 計算去除率達 60~75% 與 P5-11 40~50% 顯有差異，細設與招標文件如何定驗收標準。	由於 P6-19 所計算去除率是以人工溼地處理之工法推估，而 P5-11 所計算去除率是以高灘地漫流處理之工法推估，因此計算上會有差異，尚請委員諒查。另外驗收標準部分，參考環保署建議驗收條件可分階段驗收，ex：BOD-35mg/L 以上驗收，BOD-20mg/L

	以下各擬定相關標準，另待細部設計階段詳細說明。
六、P6-4 照片應是華興橋南岸，非北岸。	已根據委員意見修正為華興橋南岸。
七、選用場址可能涉及河川局堤岸用地，請慎予考量。	其中場址一雖涉及河川局堤岸用地，但因此地為堤內地且為適宜規劃人工溼地，環保局將後續與該局協調此地使用權。
八、依往年監測資料，台林橋之水質尚佳，牛稠溪橋急速惡化，請追蹤污染來源。	從台林橋至牛稠溪橋水質急速惡化原因，初步推斷為民雄排水高污染源所造成，未來將進一步清查與追蹤此區段污染來源。
複審二、請規劃單位考慮是否能在大排內做曝氣或其它工法，回覆意見資料未見做分析可行性分析。	關於是否能在大排內做曝氣或其它工法，本單位已於8月30日與環保局、環保署長官協調討論淨化處理工法相關事宜，並於現地勘查，若之前所規劃人工溼地之堤內用地無法取得，將考慮改變工法，初步以人工曝氣系統於北區排水、西區排水、民雄大排三處規劃，並於近期內做可行性分析，於期末報告展現。

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期中報告審查意見修正回覆表

黃委員 朝慶

審查意見	意見回覆
一、報告部分內容引用別人文字，敬請列出引用文獻之出處。	謝謝委員指教。報告部分內容引用別人文字將列出引用文獻之出處。
二、人工濕地系統植栽經費過高，若人工濕地設計在高灘地可能會超出河川局限制高莖作物之高度，請再酌植栽種類。	關於人工濕地系統植栽經費部分將調降為適當經費，關於人工濕地設計在高灘地之植栽，將選擇不超出河川局限制高莖作物高度植栽種類種植。
三、人工濕地場址位置建議應以第一場址較佳，較不受洪水沖刷。	雖第一場址為堤內地且適宜規劃人工溼地，但為第五河川局之防汛用地，待環保局將後續與該局協調，取得此地使用權後，才能進一步細部設計。
四、人工濕地之防水(滲)措施。	若於河川之高灘地設置人工濕地則採環保署之建議不用防水(滲)措施，若於堤內土地設置人工濕地則可採用不透水布處置。
五、人工濕地適用之淨化用水生植物請慎選之。	人工濕地適用之淨化用水生植物將考量其對污染物之淨化能力、繁殖能力、對環境影響、取得之難易和價格等項目，慎選適合之物種。
六、後續水質之監測內容請補列。	目前已於8月2日在牛稠溪及區域排水(北區排水、西區排水與嘉義大排)系統進行水質水量之監測工作(包括連續24小時之時段)，待近日取得分析報告後，將於期末報告補列相關內容。

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期中報告審查意見修正回覆表

黃委員 景春

審查意見	意見回覆
一、嘉義大排水及西區排水之集污區未列入自然生態淨化處理系統規劃，請予說明。	由於本計畫合約規定於牛稠溪進行一處至兩處自然生態淨化處理系統水質改善之工程細部設計規劃工作，且於華興橋下游區尚未尋找出適合之公有地規劃，因此未將嘉義大排水及西區排水之集污區納入規劃，可建議於下一年度計畫將兩處排水系統納入規劃。
二、建議廣泛蒐集本計畫有關之河川治理計畫、都市計畫、下水道計畫等，以利規劃之研擬。	謝謝委員建議。本計畫已於 2.3 節將相關之下水道計畫整理呈現，未來將針對相關之河川治理計畫、都市計畫等廣泛蒐集，於期末報告時呈現，以利規劃之研擬。

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期中報告審查意見修正回覆表

萬委員 騰州

審查意見	意見回覆
<p>一、P4-25 有關家庭污水方面污染量之估算似乎只考慮原污染量乘以 90% 加以計算(6279 kg/day)，而非以經過化糞池(去除率 30%)(4605 kg/day)。</p>	<p>關於 P4-25 家庭污水方面污染量之估算部分，由於生活污水分為糞尿及雜排水兩種（見 P4-8），故取化糞池所收集為生活污水中之 33.33%，化糞池設置率取為 100%，其對 BOD 之去除效率為 30%，因此實際 BOD 削減率為 90%（$1 - < 33.33\% \times 30\% >$），尚請委員諒查。</p>
<p>二、各種污染量(生活污水、事業廢水、畜牧廢水、垃圾滲出水)是否於大排中會有衰減效果，故其流達率如何考量？</p>	<p>各種污染量於大排中會有衰減效果，而其流達率部分，除參考文獻報告之經驗數據外，另外將根據各大排污染物之實測數據推估。</p>
<p>三、各種工法規劃時宜初步估算其操作維護費用多少？每 CMD 需要多少操作維護費？每 CMD 需要多少建設費？</p>	<p>根據參考相關文獻報告之經驗數據推估，其中人工溼地系統工法部分，操作維護費約為 0.3 元（每 CMD），建設費約為 7,000 元（每 CMD），而地表漫流工法部分，操作維護費約為 0.23 元（每 CMD），建設費約為 5,000 元（每 CMD）。</p>
<p>四、各種工法削減之污染量估算宜再確認，而且宜加強分析削減污染後對河川水質改善效果如何？BOD、NH₃、TN 水質降低多少 mg/L？</p>	<p>目前為以人工溼地設計處理污水，推估其削減之污染量，而對於其他工法部分之推估，將於期末報告時作詳盡之展現，另外由於此工法經費與土地有限，所能處理之水量僅佔 0.1%，因此對水質降低之成效亦有限，未來將考慮選用其他適當之工法，於適當之地點處理改善水質。</p>

<p>五、流量計是否準確？如何確認，請說明。</p>	<p>關於流量計是否準確部分，將根據其是否鉛封，與每日所紀錄之數值，比對作業之用水量確認。</p>
<p>六、P3-27 清震公司經稽查之後有明顯差別(由不合格到合格)究竟有何改善項目？請說明。</p>	<p>此公司經本團隊與環保局人員數次稽查之後，已加強操作其內部污水處理設施，使其廢水在 SS、COD 與油脂方面有所改善。</p>
<p>七、台林橋至牛稠溪大橋之間排入之大排水質水量應精確估算以利判斷解決策略之合理性。</p>	<p>謝謝委員建議。關於台林橋至牛稠溪大橋之間排入之大排水質水量部分，將於近日內實地詳細調查此河段大排與污染源相關之數據，以精確估算有利於判斷解決策略之合理性。</p>

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期中報告審查意見修正回覆表

行政院環保署

審查意見	意見回覆
<p>一、河川污染整治由上游整治至下游，逐段完成整治，並以測站水質為改善目標。為改善該測站水質目標，可藉由稽查削減污染來源，並規劃各種不同的措施及方法以達成水質目標，而方法不限工程方法。</p>	<p>謝謝長官建議。關於牛稠溪橋水質測站部分之水質改善，由於經過初步調查，此處水質污染主要由嘉義縣民雄大排所造成，因此欲削減此處之污染實有所困難，目前可能將建議朝於此處河段上設置曝氣系統，來改善此處之水質，另建議 貴署協調嘉義縣環保局改善與處理民雄大排之水質。</p>
<p>二、本計畫以牛稠溪橋為指標測站，但改善該測站之水質欲達中度污染及輕度污染之方法，應加以補充。且水質改善工程之預定設定地點，並未有利於牛稠溪之水質改善。</p>	<p>同上說明。關於牛稠溪橋水質測站部分之水質改善，由於經過初步調查，此處水質污染主要由嘉義縣民雄大排所造成，因此欲削減此處之污染實有所困難，另由於此處未有大面積之公有地可供以人工溼地或漫地流處理，目前可能將建議朝於此處河段上設置曝氣系統，來改善此處之水質，另建議 貴署協調嘉義縣環保局改善與處理民雄大排之水質。</p>
<p>三、在行水區施作水質淨化設施，考量水的滲透至河川底部，不需鋪設不透水布或皂土。</p>	<p>謝謝長官建議。在行水區施作水質淨化設施將考量使水的滲透至河川底部，而不鋪設不透水布或皂土。</p>
<p>四、北排及華興橋附近之溪水，生化需氧量高達二四·七 mg/L、二三·六 mg/L，已超過一五 mg/L，以人工溼地方式處理，恐造成厭氧反應，請再斟酌工法。</p>	<p>關於北排及華興橋附近之溪水以人工溼地方式處理部份，可於溼地池中加裝曝氣設施以減少厭氧反應發生，另可考慮在北排匯流口附近設置曝氣系統，以改善淨化此處之水質。</p>
<p>五、細部設計的水量及場址，應考量測站的水質目標，及水質削減效</p>	<p>若需考量測站的水質目標，礙於上游處無大面積公有土地可取得之限制，</p>

<p>益。處理水量並非限 2000CMD，對朴子溪改善成效有限。</p>	<p>將可能朝於牛稠溪橋上游河段或民雄大排匯流處設置曝氣系統，來改善此處之水質。</p>
<p>六、人工濕地植栽綠美化經費估列過高。</p>	<p>關於人工濕地植栽綠美化經費部分將調降為適當經費。</p>
<p>七、建議請補充台林橋至華興橋間各排水的污染量、污染來源，應做詳細的調查及提出行動解決方案。</p>	<p>關於台林橋至華興橋間各排水的污染量、污染來源，將於近日內實地詳細調查此河段大排與污染源相關之數據與情形，以精確估算有利於判斷解決策略之合理性，並於期末報告中提出行動解決方案。</p>
<p>八、本計畫請結合污水下水道系統的建設期程提出截流處理之行動方案。</p>	<p>本計畫已有蒐集相關嘉義市污水下水道系統之計畫，另將結合污水下水道系統的建設期程，於期末報告中提出截流處理之行動方案。</p>
<p>九、請利用嘉義市水質監測資料(盧山、台林、牛稠溪、華興橋)推估污染來源擬定整治目標。</p>	<p>由於盧山橋、台林橋之水質不差，因此後續將朝台林橋至華興橋之河段，詳細推估污染來源，並擬定整治目標。</p>
<p>十、水質改善工程地點本署建議二處 (一)牛稠溪橋上游(南岸)可利用漫地流或曝氣直接提升牛稠溪水質。 (二)牛稠溪橋下游(北排)，位於河堤內且閘門可供放流，較為適宜。</p>	<p>謝謝長官建議。關於牛稠溪橋上游(南岸)部分，礙於上游處無大面積公有土地可取得之限制，將可能朝設置曝氣系統，來改善此處之水質。而牛稠溪橋下游(北排)位於河堤內之土地，由於為第五河川局之防汛用地，土地取得方面有所困難，不易取得。</p>
<p>十一、驗收條件建議可分階段驗收， ex：BOD-35mg/L 以上驗收， BOD-20mg/L 以下各擬定相關標準。</p>	<p>謝謝長官建議。驗收條件將朝分階段驗收，各擬定相關之驗收標準。</p>

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期中報告審查意見修正回覆表

王委員 傳益

審查意見	意見回覆
<p>一、表 5.3-2 對於自然淨化工法場址評比應將 1.處理後水質是否達到既定之某種標準；2.可處理污水之方法是否適用於當地之污水特性列入評估。</p>	<p>謝謝委員建議。關於自然淨化工法場址評比部分，由於處理後水質是否達到既定之某種標準取決於用何工法，因此將考慮以可處理污水之方法是否適用於當地之污水特性列入評估。</p>
<p>二、污染產生量或排放量的推估一般而言精確度不高且不易掌握，是否經評估各種方法後，提出最適合於計畫區域之推估方法，並且利用後續監測資料做適度修正。如垃圾滲出水量採用合理化公式推估，然該公式適用於洪峰流量推估，對於滲出水極慢之流速是否可應用該公式應詳加評估。</p>	<p>關於污染產生量或排放量的推估部分，本計畫已花時間經評估各種方法後，提出最適合於計畫區域之推估方法，其中垃圾滲出水量推估將參考後續監測資料做適度修正，調整垃圾滲出水量之推估值。</p>
<p>三、規劃水質淨化處理場，場址一與場址二引取污水問題，需考量利用重力引流，是否需施設橫向構造物抬高水位以利取水，且於入口處需施設攔污柵攔截污物或漂流物，此外應考量設置場址防洪安全。</p>	<p>場址一與場址二引取污水部分，由於河川水位高度遠低於場址高程，又礙於較難於此處河川施作橫向構造物抬高水位，因此可考慮以動力截流方式收集污水，再利用重力讓污水於流程中順流處理，且於入口處施置攔污柵攔截污物或漂流物，另已考量設置防洪措施，如蛇籠等。</p>
<p>四、規劃水質淨化處理場於入流口及放流口應設置水質及流量監測站，以便掌握水質淨化效果及流達率以利評估其效益，並可設立電子看板或解說設施，以提升民眾素質。</p>	<p>謝謝委員建議。若經費允許情形下，將考慮規劃水質淨化處理場於入流口及放流口設置水質及流量監測系統，以便掌握水質淨化效果及流達率，另設立解說設施，以提升民眾素質。</p>

<p>五、於場址一與場址二均採用人工濕地淨化污水，其他如高灘地漫流等方法是否淨化效果較差抑或經費較高是否曾做過評估比較。</p>	<p>關於場址一與場址二適用工法部分已做過評估比較，其中場址一為堤內地且為內凹之地形，較適宜採用人工濕地淨化污水，而場址二為堤外地且為高灘地，亦可以人工濕地或高灘地漫流處理，惟高灘地漫流工法土地需求面積較大，但場址二面積有限，因此淨化效果亦有限。</p>
<p>六、人工濕地由起始階段迄穩定階段，其間所需維護管理事項及操作方法，應建立一套模式提供管理單位運作，而經費估算亦需列入除人事及抽水費外，維修等費用亦應列入。</p>	<p>人工濕地由起始階段迄穩定階段，其間所需維護管理事項及操作方法，初步已建立一套模式提供管理單位運作；另關於經費估算部分，維修費用將納入考量。</p>

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期末報告審查意見修正回覆表

黃委員 朝慶

審查意見	意見回覆
<p>一、西區排水工程之風險評估應審慎，列如暴雨是否帶來上游泥沙累積造成機械設備受損，使得後續維修之困難。</p>	<p>西區排水系統上游段為嘉義市區內，採用雨水下水道系統，明渠部分僅後半段區域，入流的泥沙有限，並且於橡皮壩前有設置污泥槽可經常清理污泥及泥沙。此外西區排水為生活廢水排水，上游泥沙量相對低；同時本工程採組裝式設計，方便拆解配合暴雨預警系統可降低暴雨造成機械設備受損的機率，若有泥沙淤積情形，亦能拆除清洗。</p>
<p>二、人工濕地評估為不可行，應可再協調，畢竟人工濕地有其淨化角色又符合生態工法，且淨化生活污水效果佳。</p>	<p>謝謝委員建議，雖然人工濕地淨化生活污水效果佳，但由於嘉義市較無合適大面積公有土地可供取得，而無法朝人工濕地方向規劃，因而建議採取現地設施處理方式，尚請委員諒查。</p>
<p>三、西區排水工程是否納入生態工法之施作方法，列如堆石或疊石以增加溶氧。</p>	<p>由於西區排水於施工地點前有一坡降3.5M，即可產生相當可觀的溶氧，此外若堆石或疊石將減少河床斷面積，影響排水功能，同時增加暴雨來襲時移除不易所造成淹水及復原之風險提升。</p>
<p>四、削減率為二十%之標準是否可改為一般放流水標準。如 BOD 三十以下。</p>	<p>放流水標準適用於事業廢水排放之管制，並不適用於自然水體處理之要求依據，尚請委員諒查。</p>

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期末報告審查意見修正回覆表

黃委員 景春

審查意見	意見回覆
<p>一、考評成績落後除所建議加強工作外，於結論中敘明牛稠溪污染源來自嘉義市、嘉義縣集污區的比率，與水質指標測站之相關位置，並加強水質改善規劃及管制論述。</p>	<p>依照委員意見辦理。除於結論中敘明牛稠溪污染源來自嘉義市、嘉義縣集污區的比率，與水質指標測站之相關位置外，另外水質改善規劃及管制論述詳見 5.5 節。</p>
<p>二、水質淨化工程規劃場址之公有地取得，除敘述處理經過外，宜檢附土地管理機關之答覆公文，或會議結論之記錄為憑。</p>	<p>關於水質淨化工程規劃場址之公有地取得部份，其中位於北大排與朴子溪匯流處堤防內公有地（荖藤段 R2、R3 土地），已檢附第五河川局答覆公文，詳見附件七。</p>
<p>三、北大排水與西大排水規劃設計橡皮壩或閘門設施抬高水位之影響分析建議檢附迴水曲線水理計算表。</p>	<p>由於西大排水工程施作風險較低，且將先進行西大排水工程，因此先就西大排水規劃設計橡皮壩抬高水位之影響分析，已檢附迴水曲線水理計算表並請水利技師簽證，詳見附件八。</p>
<p>四、依所規劃設計之西區排水與北區排水水質改善工程的預估效益，前者之 BOD、NH₃-N 降為 29.9mg/l、18.7mg/l，後者各降為 19.7mg/l、10.3mg/l，其水質改善後對牛稠溪水質改善提升仍有限，除期待污水下水道系統進行污水處理外，請評估西區排水與北區排水增設其他適用水質淨化工程之可行性，並提供建議。</p>	<p>除本計畫建議西區排水與北區排水進行接觸曝氣改善工程外，由於受限於經費與無適當大面積之公有地，因此較難增設其他適用水質淨化工程，但根據嘉義市政府工務局下水道課表示未來將於北區排水上游規劃公園，屆時希望與環保局配合施做成水質自然淨化公園，亦可能對牛稠溪水質改善有所貢獻。</p>
<p>五、規劃大寶鎮社區生活污水截流至北區排水之結論，與 94 年將大寶鎮社區生活污水截流方式引至民雄工業區污水處理廠處理之建議，請說明。</p>	<p>其中規劃大寶鎮社區生活污水截流至北區排水工程，為先前之規劃方式，後續經與環保署討論後，因考量未來環保署將協調民雄工業區污水廠餘裕量處理該社區生活污水，而修正此部分建議，尚請委員諒查。</p>

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期末報告審查意見修正回覆表

王委員 傳益

審查意見	意見回覆
一、規劃成果建議西區排水工程優先執行，除風險考量外，是否可就成效面經濟面執行難易度等，加以評估，以利瞭解其迫切性及需要性。	就成效面與經濟面執行難易度而言，其中北區排水工程 BOD 削減成本為 52 元/kg，NH ₃ -N 削減成本為 83.2 元/kg，而西區排水工程 BOD 削減成本為 52.1 元/kg，NH ₃ -N 削減成本為 99.4 元/kg，其實兩大排水執行難易度差不多。因此就風險考量而言，仍建議西區排水工程優先執行，其施工後所造成水災之風險較小。
二、P4-21 滲出水量推估雲嘉地區平均降雨強度為 4.8mm/day 請將分析資料起迄年列入報告。	其中雲嘉地區平均降雨強度為 4.8mm/day，分析資料起迄年為 1971 至 2000 年，將列入報告中。
三、牛稠溪水質改善請將短、中、長期之預期效益，後續所需維護管理費用請列入報告中。	將依照委員意見辦理，將短、中、長期之預期效益，後續所需維護管理費用列入報告中，詳見 5.5 節。
四、橡皮壩設置後對河防安全影響請進行水理分析，檢討評估分析。	由於西大排水工程施作風險較低，且將先進行西大排水工程，因此先就西大排水規劃設計橡皮壩抬高水位之影響分析，已檢附迴水曲線水理計算表並請水利技師簽證，詳見附件八。
五、洪水來時水流量大小及泥沙含量多寡對接觸濾材等各項水質改善設施之功能性及壽命影響請加以評估。	兩大排水為生活廢水排水，上游泥沙量相對低，同時本工程採組裝式設計，方便拆解配合暴雨預警系統可降低暴雨造成機械設備受損的機率，若有泥沙淤積情形，亦能拆除清洗。
六、規劃之水質淨化處理場入流口及放流口建議設置水質監測系統，以利掌握水質處理效果。	若經費許可，可配合施做水質監測系統，另外已規劃放置 DO METER，餘採每月採樣檢驗乙次，以利掌握水質處理效果。
七、人工濕地需將建議維護管理單位、維護管理經費概括及操作維護模式列入，以利後續營運。	由於本計畫所採行工程為接觸曝氣水質改善系統，因此人工濕地方面將提供初步建議，建議維護管理單位可為社區發展協會或學校環保團體，而可大幅降低人事費用部份，維護管理經費僅剩抽水之電費（每度約 2 元），而操作維護模式詳見附件三 1.8 節所述。

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期末報告審查意見修正回覆表

環保署

審查意見	意見回覆
一、原期中報告要求提出結合污水下水道系統的建設期程提出截流處理之行動方案，惟於期末報告中並未提出，請事先提送環保局審核後，於報告修正稿中提出。	原先根據嘉義市綜合發展計畫中提及嘉義市污水下水道系統工程第一期實施計畫中之建設期程可供規劃參考，但經目前詢問嘉義市政府工務局下水道後，未來嘉義市污水下水道系統工程將改採 BOT 案辦理，須等至 95 年找到廠商後再規劃建設期程與相關內容，因此原先第一期實施計畫中之建設期程與相關內容已無效，而較難提出適當截流處理之行動方案，因此初步建議待 95 年 BOT 案發包後，確立污水下水道系統工程建設期程與相關內容後，再行提出截流處理之行動方案較適當，尚請委員諒查。另外可初步建議嘉義市下水道系統之污水處理廠興建完成後，於用戶接管尚未完成前，可先將嘉義大排之污水截流至污水處理廠處理後放流，此舉可大幅減少嘉義大排排入朴子溪之污染量。
二、有關水質改善工程預算表請審慎查核，避免預算經費與實際發包經費差距過大，造成行政單位預算執行之困擾。	謝謝委員建議，有關水質改善工程預算表已審慎查核，應可避免預算經費與實際發包經費差距過大，避免行政單位預算執行之困擾。
三、西大排水質改善工程細設報告請於審查會前先與環保局溝通後再行提出。	謝謝委員建議，西大排水質改善工程細設報告已於審查會前先與環保局溝通後提出。

嘉義市環境保護局九十三年度「嘉義市牛稠溪(朴子溪水系)流域水污染整治計畫-牛稠溪(朴子溪水系)河川水質改善評估規畫工作及管制計畫」

期末報告審查意見修正回覆表

侯委員 德誠

審查意見	意見回覆
一、報告中有「一戶一卡」之名稱，為何不用『一廠一卡』或『一事業一卡』請說明。	關於報告第三章有關「一戶一卡」之名稱為方便稱呼，並非專有名詞，亦可改為『一廠一卡』，尚請委員諒查。
二、操作維護費原規劃為每處每年一百五十萬，今規劃為五十萬，會不會影響其正常操作，甚至變為荒廢，請說明。	原規劃包含截流設施之運轉費用及撈污機之操作費用，現已刪減且配合擴大就業方案辦理，因此費用雖降低但無影響正常操作之虞。
三、期末報告第七章內容以台北縣為主，顯不恰當，請以嘉義市為主撰寫。	已改以嘉義市為主撰寫第七章內容。
四、期末報告定稿內容請以環保局立場撰寫，內容中有『本團隊』及『環保局』部分請予修正。	期末報告定稿內容已改以環保局立場撰寫，內容中有關『本團隊』將改為『本計畫』及『環保局』部分將改為『本局』。

西區排水系統水理計算

壹、洪峰流量分析

參考經濟部水利署水利規劃試驗所於 91 年『嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃報告』，由於計畫區域相同故直接引用其雨量分析，其分析內容概述如下：

雨量站採用嘉義（1）、嘉義（12）和頂六（1）等三個雨量站，以徐昇式法推估各控制站權重比，可計算出計畫區內的降雨量，再由一日暴雨頻率分析，採用水利規劃試驗所建議的極端值一型分佈，其結果如表 1 所示。

表 1、一日暴雨頻率分析（極端值一型分佈）

重現期距（年）	1.1	2	5	10	20	25	50	100	200
雨量(mm)	79	146	209	251	291	304	343	382	421

一般水土保持工程皆施設於集水區面積較小之野溪、坑溝或坡地上，如野溪治理、防砂壩工程、產業道路橋涵工程、農地排水系統等，應用合理化公式估計洪水量較為方便。洪水量計算係根據集水區之集流時間、平均降雨強度、集水面積及與集水區內土壤、覆蓋、地形、地勢等因子有關之逕流係數相乘而得。集水區面積 100 公頃以內，但面積在 10 Km² 以上則可能不適用。西區排水集水面積約為 4.58 Km² 可採用合理化公式推估。

$$\text{合理化公式：} Q_p = (1/360)C \cdot I \cdot A \dots\dots(1)$$

上式 Q_p：洪峰流量(cms)

C：逕流係數

I：集流時間內之平均降雨強度(mm/hr)

A：集水面積(ha)

1.逕流係數（C）

逕流係數為逕流量與降雨量的比值。視地形、地勢、土壤、地質、集水區面積、土地利用及覆蓋情形、降雨總量、強度及

延時等因子而異，一般可分為下列三種：

- 1) 洪峰逕流係數：為洪峰流量對集流時間內之平均降雨量的比值。
- 2) 一場暴雨逕流係數：為一場暴雨內之總逕流量與總降雨量的比值。
- 3) 長時間逕流係數：係指長期(如年、季節、月等)逕流係數，為長期內之總逕流量與總降雨量的比值。

表 2、水利規劃試驗計算 C 值

重現期距(年)	1.1	2	5	10	20	25	50	100
C 值	0.4	0.55	0.67	0.72	0.76	0.77	0.79	0.81

2. 降雨強度 (I)

- 1) 利用降雨強度公式計算。按工程性質選擇適當頻率及距計畫地點最近或氣候型態相似地區之降雨強度公式。
- 2) 由日雨量求時間雨量。調查計畫地區或附近地區之頻率日暴雨量，採用日本物部公式，依據下列日雨量與時間雨量關係式計算降雨強度。

$$I = (R_{24}/24)(24/t)^k \dots \dots \dots (2)$$

上式 I：時間雨量強度(mm/hr)

R₂₄：頻率日暴雨量(mm/hr)

t：時間(hr)

k：係數

係數 k 因地區降雨特性和不同頻率年等條件而異。茲以中央氣象局所屬測站之最大一日雨量和最大一小時雨量，利用特性係數法求算不同頻率年之係數 k，一般約在 0.6~0.67。按照水利署水利規劃試驗所由嘉義（7）雨量站之物部雨量強度公式推算 k 值為 0.6298。

3. 集流時間 (t)

係指逕流自集水區最遠位置到達工程地點出水口所需時

間，其包括由集水區邊界經地表面流至河道所需時間，與逕流由河道上游流至下游所需時間的和。集流時間與集水區形狀大小、坡面、河道的物理特性，降雨強度等因子有關，且集流時間因降雨強度的增大而縮短，因此集流時間不容易估計，因而間接影響合理化公式之平均降雨強度的估計。集流時間的估計方法，如下所示：

1)日本角屋睦、福蔦義宏經驗公式

$$T_p = C_1 \cdot R_e^{-0.35} \cdot A^{0.22} \dots \dots \dots (3)$$

上式 T_p ：集流時間(min)

C_1 ：係數

R_e ：有效降雨強度(mm/hr) $R_e = I \cdot C$

I ：為降雨強度, C 為洪峰逕流係數

A ：集水面積(km²)

C_1 ：值因集水區地表狀態而異，如表 3 所示：

表 3、角屋睦經驗公式 C_1 參考值

表層區分	C_1 值	表層區分	C_1 值
丘陵山森地	290	高爾夫球場	130-150
放牧地	190-210	農地(水路密)	90-110
都市地	60-90		

2)分段估算法：

集流時間為 $t_c = t_o + t_s$

t_o ：雨水產生之逕流，由集水區邊界流至河道旁所需的時間（坡面逕流的時間）。

t_s ：坡面逕流流經河道，由上游至出水口所需的時間（河道逕流的時間）。

坡面逕流漫流的流速(V)一般在 0.3~0.6m/sec 左右，故坡面逕流時間 t_o ，可用坡面長度(L)除以 V 估計之。而河道所匯集之坡面逕流流下的速度，應依據各溪段斷面、坡度、糙率等資料，依曼寧公式計算求 t_s 。

3)Rziha 公式

$$t_c=L/V$$

其中其 V 可分為 V1 及 V2 兩種計算方式

$$V1=20(H/L)^{0.6}(\text{m/sec})$$

$$V2=72(H/L)^{0.6}(\text{m/sec})$$

上式 t_c ：集流時間(sec 或 hr)

L：集水區最上游至出口處之水平距離(km 或 m)

H：集水區最上游至出口處之高差(km 或 m)

V1，V2：流速

集流時間採用 Rziha 公式計算，推算洪峰流量為 10 年頻率
洪水量 54.23CMS、50 年頻率洪水量 89.09CMS。

貳、水理計算

斷面資料根據工務局下水道課所提供三個斷面資料，分別為匯流口（1）、陡坡處（2，即坡道突降處）及西區排水明渠起點（10）如表 4 所述；

表 4、西區排水斷面資料

說明	標號	距匯流處(M)	斷面距離(M)	渠底高程(M)	護岸高程(M)
匯流口	1	0.00	0.00	12.30	15.50
	1.2	54.50	54.50	15.84	19.14
橡皮壩	1.4	55.00	0.50	16.34	19.64
	1.6	55.50	0.50	15.84	19.14
陡坡底處	1.8	95.00	39.50	15.92	19.22
陡坡處	2	100.00	5.00	19.42	22.72
	3	220.00	120.00	19.63	22.93
	4	470.00	250.00	20.05	23.35
	5	720.00	250.00	20.48	23.78
	6	970.00	250.00	20.91	24.21
	7	1220.00	250.00	21.34	24.64
	8	1470.00	250.00	21.77	25.07
	9	1620.00	150.00	22.03	25.33
起點	10	1720.00	100.00	22.20	25.50

由於西區排水為混凝土固定型式渠道，假設坡度固定，以明渠起點至坡道突降處虛設 7 個斷面。按照內面工渠道採混凝土抹面，查表可知曼寧係數 n 為 0.014~0.020，採用正常情況曼寧係數 n 為 0.017。

根據經濟部水利署第五河川局針對朴子溪規劃治理報告可查得西區排水匯流口(斷面 71)10 年頻率洪水位為 20.48M，50 年頻率洪水位為 21.19M，作為下游段邊界條件；利用 HEC-RAS 3.0 進行水理計算，因為多數流況為亞臨界流，所以計算時採用全亞臨界流進行估算。

表 5、節錄各頻率年洪水位

斷面	各頻率年洪水位 (M)			
	1	10	50	100
70	15.99	20.15	20.73	20.93
71	16.20	20.48	21.19	21.55
72	17.76	22.26	23.49	23.78

參、結果分析

採用全區亞臨界流，而重現期距分別為 10 年和 50 年，採用 HEC-RAS 3.0 進行水理計算，結果如表 6 和表 7 所示，其中表 6 為未加設橡皮壩的情形水理計算結果，而表 7 為加設橡皮壩的情形水理計算結果。分別針對重現期距 10 年、洪峰流量為 54.23 CMS，及重現期距 50 年、洪峰流量為 89.09 CMS 進行分析說明：

一、重現期距 10 年，洪峰流量為 54.23 CMS：

由表 6 和表 7 可以看出西區排水從斷面 2 至斷面 10 排水系統尚能負荷（即水質改善工程區域陡坡以上河段），均未造成淹沒情形，而經過了斷面 2（即陡坡處以下河段），此處均已淹沒，且表 6 和表 7 淹水區域和淹水高度無大差異。淹水原因為牛稠溪迴水造成此區淹沒。

二、重現期距 50 年，洪峰流量為 89.09 CMS：

由表 6 和表 7 可以看出西區排水從斷面 1 至斷面 10 排水系統已不能負荷，全區均已淹沒。表 6 和表 7 淹水區域和淹水高度無大差異。由此可看出西區排水以無法負荷重現期距 50 年的暴雨量。

三、總結：

1. 西區排水匯流處易淹水的主要原因為牛稠溪迴水所造成的。
2. 西區排水設計可負荷洪水重現期距約 10 年，無法負荷重現期距 50 年的暴雨量。
3. 加設橡皮壩並不會造成排水系統的負荷不良。

表 6、施設橡皮壩前-水理計算結果

重現期距：10 年

断面 編號	流量 (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude
10	54.23	22.2	24.88		25.42	0.001735	3.25	16.67	7.44	0.69
9	54.23	22.03	24.7		25.24	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
8	54.23	21.77	24.44		24.99	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
7	54.23	21.34	24.01		24.56	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
6	54.23	20.91	23.59		24.13	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
5	54.23	20.48	23.16		23.7	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
4	54.23	20.05	22.73		23.27	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
3	54.23	19.63	22.25	21.76	22.82	0.001868	3.34	16.22	7.38	0.72
2	54.23	19.42	21.55	21.55	22.48	0.003645	4.26	12.73	6.94	1
1.8	54.23	15.92	20.43		20.52	0.000174	1.44	43.25	18	0.23
1.6	54.23	15.83	20.43		20.52	0.000158	1.4	44.8	18	0.22
1.4	54.23	15.83	20.43		20.52	0.000158	1.4	44.79	18	0.22
1.2	54.23	15.83	20.43		20.52	0.000158	1.4	44.79	18	0.22
1	54.23	12.3	20.48	14.43	20.49	0.000012	0.59	110.44	18	0.07

重現期距：50 年

断面 編號	流量 (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude
10	89.09	22.2	25.74		26.43	0.001691	3.72	25.76	18	0.69
9	89.09	22.03	25.57		26.26	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
8	89.09	21.77	25.31		26	0.001681	3.71	25.83	18	0.69
7	89.09	21.34	24.89		25.57	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
6	89.09	20.91	24.46		25.14	0.001681	3.71	25.83	18	0.69
5	89.09	20.48	24.03		24.71	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
4	89.09	20.05	23.6		24.28	0.001681	3.71	25.83	18	0.69
3	89.09	19.63	23.17	22.52	23.86	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
2	89.09	19.42	22.32	22.32	23.52	0.003632	4.87	18.3	7.63	1
1.8	89.09	15.92	21.33		21.46	0.000192	1.74	59.37	18	0.25
1.6	89.09	15.83	21.33		21.45	0.000178	1.7	60.92	18	0.25
1.4	89.09	15.83	21.33		21.45	0.000178	1.7	60.92	18	0.25
1.2	89.09	15.83	21.33		21.45	0.000178	1.7	60.91	18	0.25
1	89.09	12.3	21.39	15.19	21.42	0.000021	0.86	126.82	18	0.09

表 7、施設橡皮壩後-水理計算結果

重現期距：10 年

断面 編號	流量 (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude
10	54.23	22.2	24.88		25.42	0.001735	3.25	16.67	7.44	0.69
9	54.23	22.03	24.7		25.24	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
8	54.23	21.77	24.44		24.99	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
7	54.23	21.34	24.01		24.56	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
6	54.23	20.91	23.59		24.13	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
5	54.23	20.48	23.16		23.7	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
4	54.23	20.05	22.73		23.27	0.001751	3.27	16.61	7.43	0.7
3	54.23	19.63	22.25	21.76	22.82	0.001868	3.34	16.22	7.38	0.72
2	54.23	19.42	21.55	21.55	22.48	0.003645	4.26	12.73	6.94	1
1.8	54.23	15.92	20.45		20.54	0.000171	1.44	43.5	18	0.23
1.6	54.23	15.83	20.44		20.52	0.000157	1.39	44.92	18	0.22
1.4	54.23	16.34	20.42		20.52	0.000198	1.53	41.31	18	0.26
1.2	54.23	15.83	20.43		20.52	0.000158	1.4	44.79	18	0.22
1	54.23	12.3	20.48	14.43	20.49	0.000012	0.59	110.44	18	0.07

重現期距：50 年

断面 編號	流量 (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude
10	89.09	22.2	25.74		26.43	0.001691	3.72	25.76	18	0.69
9	89.09	22.03	25.57		26.26	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
8	89.09	21.77	25.31		26	0.001681	3.71	25.83	18	0.69
7	89.09	21.34	24.89		25.57	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
6	89.09	20.91	24.46		25.14	0.001681	3.71	25.83	18	0.69
5	89.09	20.48	24.03		24.71	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
4	89.09	20.05	23.6		24.28	0.001681	3.71	25.83	18	0.69
3	89.09	19.63	23.17	22.52	23.86	0.001681	3.71	25.84	18	0.69
2	89.09	19.42	22.32	22.32	23.52	0.003632	4.87	18.3	7.63	1
1.8	89.09	15.92	21.33		21.46	0.000192	1.74	59.37	18	0.25
1.6	89.09	15.83	21.33		21.45	0.000178	1.7	60.92	18	0.25
1.4	89.09	15.83	21.33		21.45	0.000178	1.7	60.92	18	0.25
1.2	89.09	15.83	21.33		21.45	0.000178	1.7	60.91	18	0.25
1	89.09	12.3	21.39	15.19	21.42	0.000021	0.86	126.82	18	0.09

PS：橡皮壩排氣後預估高度為 0.5M