



濁水溪治理規劃檢討 (修訂本)



主辦單位：經濟部水利署

執行單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國九十六年四月

目 錄

摘要.....	1
結論與建議.....	24
壹、概述.....	1-1
一、緣由	1-1
二、計畫範圍與目的	1-1
三、計畫目標.....	1-1
貳、流域概況及治理沿革.....	2-1
一、流域概況	2-1
(一)地理位置	2-1
(二)流域特性	2-3
(三)地質	2-7
(四)氣象	2-12
(五)人文地理及社會經濟狀況	2-23
(六)自然環境與生態.....	2-24
(七)灌溉及排水系統.....	2-29
(八)集水區及土地利用概況	2-40
二、治理沿革	2-43
三、現有防洪設施	2-47
參、基本資料調查分析	3-1
一、河道斷面測量	3-1
(一)引用測量成果.....	3-1
(二)補測工作	3-3
二、洪災調查分析	3-18
三、河川區域內已登錄地面積及使用狀況調查	3-26
(一) 河川區域內已登錄地面積調查	3-26

(二) 河道內土地使用狀況調查	3-26
肆、洪水量分析	4-1
一、緣由	4-1
二、流域概述.....	4-3
三、水文觀測站.....	4-3
(一)雨量站	4-3
(二)水位流量站	4-3
四、降雨量分析.....	4-3
(一)歷年二日暴雨量統計分析.....	4-3
(二)暴雨量頻率分析	4-10
(三)降雨時間分配型態分析.....	4-31
五、洪水量分析.....	4-31
(一)實施洪峰流量法	4-31
(二)無因次單位歷線法.....	4-43
1. 單位流量歷線演繹.....	4-49
2. 單位流量歷線檢定.....	4-49
3. 洪峰流量分析.....	4-60
(三)成果檢討	4-60
六、分析結果檢討及計畫洪水量擬定.....	4-66
伍、河川水理特性分析.....	5-1
一、河川型態特性分析	5-1
(一)第二層主流特性	5-1
(二)第三層縱橫剖面特性.....	5-10
(三)第四層泥砂運移特性.....	5-40
(四)第五層生態棲地特性.....	5-46
二、河川定量分析（現況水理分析）	5-48
(一)起算水位	5-48

(二)河道粗糙係數.....	5-48
(三)流量分配	5-48
(四)水面曲線演算.....	5-48
1.基本理論.....	5-54
2.水頭損失.....	5-54
3.橋梁壅高.....	5-55
(五)現況輸洪能力檢討.....	5-58
1.現況河道通洪能力檢討	5-58
2.現況跨河橋梁通洪能力檢討.....	5-58
(六)現況輸砂能力檢討.....	5-58
1.推移質推算公式	5-73
2.懸浮載推算公式	5-73
三、河川特性綜論	5-79
陸、水道治理計畫檢討.....	6-1
一、河性演變及治理沿革	6-1
二、治理原則.....	6-3
三、計畫河寬及水道治理計畫線研擬.....	6-4
四、計畫洪水位及計畫堤頂高.....	6-17
五、治理措施.....	6-17
六、河岸整體環境營造規劃構思.....	6-30
(一)規劃位置與範圍.....	6-30
(二)交通動線與環境空間分析	6-31
(三)環境營造區位規劃構思.....	6-34
柒、現有防洪工程安全檢討.....	7-1
一、檢討原則	7-1
二、現況堤高檢討.....	7-1
三、危險堤段檢討.....	7-7

捌、工程計畫	8-1
一、工程計畫原則	8-1
二、工程布置	8-1
三、工程設計	8-6
四、工程數量及工程費估計	8-12
五、總工程費	8-25
玖、經濟效益評估	9-1
一、工作方法	9-1
(一)洪災損失估計	9-1
(二)年計工程成本分析	9-1
(三)效益分析	9-1
(四)計畫評價	9-1
二、估計原則	9-1
(一)工程計畫效益估計原則	9-1
(二)工程成本估計原則	9-3
三、洪災損失估計	9-3
(一)建物損失	9-3
(二)公共設施及其他損失	9-7
四、年計工程成本	9-9
(一)工程項目	9-9
(二)工程估價	9-9
(三)年計工程成本	9-9
五、年計效益	9-10
六、計畫評價	9-10
七、檢討與建議	9-10
拾、關聯計畫及配合措施	10-1
一、洪氾區土地利用	10-1
(一)洪氾區土地分區利用與區域計畫之配合	10-1

(二)洪氾區管制.....	10-1
二、都市計畫之配合	10-2
三、現有橋梁之配合	10-2
(一)河口至西螺大橋段(斷面 1~49).....	10-2
(二)西螺大橋至二水鐵路橋(斷面 51~87).....	10-3
(三)二水鐵路橋至集集大橋(斷面 87~117)	10-3
(四)集集大橋至雙龍橋間(濁斷 117~151).....	10-4
四、灌溉取水口與排水之配合.....	10-4
(一)灌溉取水口之配合.....	10-4
(二)排水配合	10-6
五、中上游集水區水土保持之配合.....	10-6
六、河川管理注意事項	10-10
(一)河川管理之配合	10-10
(二)高莖作物與濫墾之管理.....	10-10
(三)水質及河川區域環境之維護與管理.....	10-10
(四)水資源管理.....	10-11
(五)濫倒廢棄物管理.....	10-11
七、其他相關計畫之配合	10-12
(一)河川新生地利用	10-12
(二)土地分區使用計畫與河道之配合	10-12
附錄一、斷面 70~105 河段右岸水道治理計畫線各方案	
水理檢討	附錄 1-1
附錄二、參考文獻	附錄 2-1
附錄三、工作人員名單	附錄 3-1
附錄四、重要公文函件	附錄 4-1
附錄五、審查意見處理情形	附錄 5-1

表 目 錄

表 2-1	濁水溪河系基本型態分類表	2-3
表 2-2	濁水溪各河川級序之數量、平均長度及平均坡降	2-4
表 2-3	濁水溪流域各氣象站月平均氣溫統計表	2-14
表 2-4	濁水溪流域各雨量站雨量特性分析	2-16
表 2-5	濁水溪流域各氣象站月平均之蒸發量統計表	2-19
表 2-6	濁水溪流域各氣象站月平均相對濕度統計表	2-21
表 2-7	芳苑站歷年潮位分析統計表	2-22
表 2-8	濁水溪流域區域排水調查表(一).....	2-34
表 2-8	濁水溪流域區域排水調查表(二).....	2-35
表 2-8	濁水溪流域區域排水調查表(三).....	2-36
表 2-8	濁水溪流域區域排水調查表(四).....	2-37
表 2-8	濁水溪流域區域排水調查表(五).....	2-38
表 2-8	濁水溪流域區域排水調查表(六).....	2-39
表 2-9	濁水溪上游土地利用型態	2-41
表 2-10	濁水溪下游土地利用型態	2-42
表 2-11	土地可利用限度查定結果	2-42
表 2-12	濁水溪現有防洪構造物統計表	2-47
表 3-1	濁水溪高程控制測量引用水準點資料表	3-2
表 3-2	濁水溪平面控制測量引用衛星控制點座標資料表	3-2
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(1).....	3-4
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(2).....	3-5
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(3).....	3-6
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(4).....	3-7
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(5).....	3-8
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(6).....	3-9
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(7).....	3-10

表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(8).....	3-11
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(9).....	3-12
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(10).....	3-13
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(11).....	3-14
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(12).....	3-15
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(13).....	3-16
表 3-3	濁水溪河道斷面樁測量成果表(14).....	3-17
表 3-4	濁水溪現況橋梁統計表	3-19
表 3-5	歷年河堤颶洪災害情形彙整表(1).....	3-21
表 3-5	歷年河堤颶洪災害情形彙整表(2).....	3-22
表 3-6	民國 41 年至 82 年濁水溪防洪工程災害調查統計表 ...	3-24
表 3-7	濁水溪歷年重大天災造成之防洪工程損失情形	3-25
表 4-1	濁水溪流域雨量站設置情形一覽表(1/2)	4-5
表 4-1	濁水溪流域雨量站設置情形一覽表(2/2)	4-6
表 4-2	濁水溪流域水位流量觀測站設置情形一覽表	4-8
表 4-3	濁水溪流域河口站平均最大二日暴雨推算成果表	4-12
表 4-4	濁水溪流域西螺站平均最大二日暴雨推算成果表	4-13
表 4-5	濁水溪流域清水溪合流前站平均最大二日暴雨推算 成果表.....	4-14
表 4-6	濁水溪流域集集站平均最大二日暴雨推算成果表	4-15
表 4-7	濁水溪流域河口站平均最大二日暴雨推算成果表	4-16
表 4-8	濁水溪各控制站以上流域歷年最大二日暴雨量統計表	4-17
表 4-9	濁水溪流域河口流量控制站二日暴雨頻率分析成果表	4-23
表 4-10	濁水溪流域西螺流量控制站二日暴雨頻率分析成果表	4-24
表 4-11	濁水溪流域清水溪河流前流量控制站二日暴雨頻率分	

果表	4-25
表 4-12 濁水溪流域集集河口流量控制站二日暴雨頻率分析 成果表	4-26
表 4-13 濁水溪流域龍神橋流量控制站二日暴雨頻率分析 成果表	4-27
表 4-14 濁水溪流域各控制站適合度檢定及標準誤差與 U 指數 成果表	4-29
表 4-15 濁水溪流域各流量控制站二日暴雨頻率分析成果採用 值表	4-30
表 4-16 濁水溪流域河口站二日暴雨時間雨量分配型態計算 成果表	4-32
表 4-17 濁水溪流域西螺站二日暴雨時間雨量分配型態計算 成果表	4-33
表 4-18 濁水溪流域清水溪合流前站二日暴雨時間雨量分配 型態計算成果表	4-34
表 4-19 濁水溪流域集集站二日暴雨時間雨量分配型態計算 成果表	4-35
表 4-20 濁水溪流域龍神橋站二日暴雨時間雨量分配型態計算 成果表	4-36
表 4-21 濁水溪各流量控制站二日暴雨時間雨量分配型態成果 比較表	4-42
表 4-22 濁水溪流域西螺與集集流量歷年最大洪峰流量紀錄 一覽表	4-44
表 4-23 濁水溪流域西螺與集集流量站實測洪峰流量頻率分析 成果表	4-47
表 4-24 濁水溪流域各控制站適合度檢定及標準誤差與 U 指數 成果表	4-48
表 4-25 濁水溪各控制站流域物理特性與稽延時間計算成果表	

.....	4-52
表 4-26 濁水溪各控制站 1 小時單位流量歷線整理表	4-53
表 4-27 濁水溪各控制站各重現期距洪峰流量分析成果表	4-67
表 4-28 濁水溪各控制站各重現期距洪峰流量不同分析方法 整理表	4-68
表 4-29 濁水溪流域歷次分析洪峰流量推估成果比較表	4-75
表 4-30 濁水溪本流各主要河段各重現期距洪峰流量採用值表	4-76
表 5-1 地形區分表	5-2
表 5-2 河床質粒徑分類表	5-2
表 5-3 濁水溪主流河床質各粒徑停留百分率分析表	5-4
表 5-4 濁水溪主流河床質平均粒徑及代表粒徑表	5-7
表 5-5 濁水溪主流歷年河床質粒徑分類表	5-11
表 5-6 濁水溪主流歷年河道平均坡度分析比較表	5-12
表 5-7 濁水溪主流歷年河道沖淤分析比較表	5-16
表 5-8 濁水溪主流歷年橫斷面型態比較表	5-21
表 5-9 濁水溪主流歷年各斷面勞哈金數(f_1)及垂向穩定分析 成果比較表	5-25
表 5-10 濁水溪主流歷年各斷面阿爾圖寧河寬指數(K_1)及橫向 穩定分析成果比較表	5-28
表 5-11 濁水溪主流歷年各斷面主深槽寬度比較表	5-34
表 5-12 濁水溪主流歷年各斷面槽偏量及擺盪變化情形分析表	5-37
表 5-13 濁水溪主流各流量站年平均輸砂量計算成果表	5-42
表 5-14 濁水溪主流歷年各斷面年平均輸砂量及變化趨勢比較 表	5-43
表 5-15 河川生態棲地分類標準(Leopold, 1969)	5-47
表 5-16 濁水溪河川棲地分類表	5-47

表 5-17 濁水溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表	5-49
表 5-18 濁水溪主流河道斷面曼寧 n 值檢定成果表	5-53
表 5-19 濁水溪主流河道斷面曼寧 n 值採用表	5-53
表 5-20 局部損失係數參考表	5-55
表 5-21 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表	5-59
表 5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期洪 水位表	5-64
表 5-23 濁水溪主流現況橋梁通洪能力檢討表	5-72
表 5-24 濁水溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力 成果表	5-74
表 6-1 濁水溪主流民國 85 年擬定各斷面計畫河寬一覽表	6-6
表 6-2 濁水溪主流各主要河段現況河寬及各公式計算之計畫 河寬比較表	6-18
表 7-1 濁水溪現有堤高與計畫堤高比較表	7-2
表 7-2 濁水溪現有堤防需加高之長度統計表	7-7
表 7-3 現有危險堤段位置表	7-8
表 8-1 濁水溪主流防洪工程數量表	8-3
表 8-2 濁水溪主流新建堤防(高 7 公尺)基本單價參考表	8-13
表 8-3 濁水溪主流新建護岸(高 2.5 公尺)基本單價參考表	8-14
表 8-4 濁水溪主流現有堤防加高 1 公尺基本單價參考表	8-15
表 8-5 濁水溪主流現有堤防加高 2 公尺基本單價參考表	8-16
表 8-6 濁水溪主流現有堤防加高 3 公尺基本單價參考表	8-17
表 8-7 濁水溪主流現有堤防加高 4 公尺基本單價參考表	8-18
表 8-8 濁水溪主流現有護岸加高 4 公尺基本單價參考表	8-19
表 8-9 濁水溪主流連接堤防或護岸排樁丁埧基本單價參考表	8-20
表 8-10 濁水溪主流箱籠固床工基本單價參考表	8-21
表 8-11 濁水溪主流砂腸袋基本單價參考表	8-22

表 8-12	濁水溪主流防洪工程直接工程成本估算明細表	8-23
表 8-13	濁水溪主流工程用地取得費估算表	8-25
表 8-14	濁水溪主流治理計畫總工程費估算總表	8-26
表 8-15	濁水溪主流治理計畫分期工程經費表	8-27
表 9-1	一般資產洪災損失率表	9-4
表 9-2	濁水溪主流各頻率建物洪災損失推估成果表	9-4
表 9-3	濁水溪主流各頻率家庭用品洪災損失推估成果表	9-5
表 9-4	濁水溪主流各頻率企業單位消耗性資產洪災損失推估表	9-5
表 9-5	濁水溪主流各頻率企業單位庫存品洪災損失推估表	9-6
表 9-6	濁水溪主流各頻率農業消耗性資產洪災損失推估表	9-6
表 9-7	濁水溪主流各頻率公共設施及其他損失推估成果表	9-7
表 9-8	濁水溪主流各頻率洪災總損失推估成果表	9-7
表 10-1	濁水溪現況橋梁通洪能力檢討表	10-5
表 10-2	濁水溪流域灌溉進水口統計表	10-7
表 10-3	濁水溪水系主要排水幹線統計表	10-8

圖 目 錄

圖 2-1	濁水溪流域概況圖	2-2
圖 2-2	濁水溪之網狀水系分析	2-5
圖 2-3	使用計盒分析估算濁水溪之碎形維度.....	2-6
圖 2-4	濁水溪理論與平衡河床縱剖面之比較.....	2-7
圖 2-5	區域地質圖.....	2-10
圖 2-6	濁水溪流域土壤分佈圖	2-11
圖 2-7	計畫區域及其鄰近區域內雨量、水文站位置圖	2-13
圖 2-8	計畫區域年等雨量線圖	2-17
圖 2-9	降雨組體圖.....	2-18
圖 2-10(1/4)	濁水溪西螺大橋歷年水質之 RPI 值.....	2-25
圖 2-10(2/4)	濁水溪名竹大橋歷年水質之 RPI 值.....	2-25
圖 2-10(3/4)	濁水溪集集大橋歷年水質之 RPI 值.....	2-26
圖 2-10(4/4)	濁水溪玉峰大橋歷年水質之 RPI 值.....	2-26
圖 2-11	濁水溪流域之灌溉系統（雲林水利會）	2-31
圖 2-11	濁水溪流域之灌溉系統（彰化水利會）(續).....	2-32
圖 3-1	濁水溪各頻率洪災損失曲線圖	3-23
圖 4-1	濁水溪流域概況圖	4-4
圖 4-2	濁水溪流域內雨量站位置圖	4-7
圖 4-3	濁水溪流域內流量站位置圖	4-9
圖 4-4	濁水溪流域採用雨量站位置及徐昇氏多邊形圖	4-11
圖 4-5	濁水溪河口站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖 ...	4-18
圖 4-6	濁水溪西螺站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖 ...	4-19
圖 4-7	濁水溪清水溪合流前站最大二日暴雨各機率分佈點 繪成果圖	4-20
圖 4-8	濁水溪集集站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖 ...	4-21
圖 4-9	濁水溪龍神橋站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖	

.....	4-22
圖 4-10 濁水溪流域河口站二日暴雨時間雨量分配圖	4-37
圖 4-11 濁水溪流域西螺站二日暴雨時間雨量分配圖	4-38
圖 4-12 濁水溪流域清水溪合流前站二日暴雨時間雨量分配圖	4-39
圖 4-13 濁水溪流域集集站二日暴雨時間雨量分配圖	4-40
圖 4-14 濁水溪流域龍神橋站二日暴雨時間雨量分配圖	4-41
圖 4-15 濁水溪流域西螺站實測洪峰流量各機率分佈點繪成果 圖	4-45
圖 4-16 濁水溪流域集集站實測洪峰流量各機率分佈點繪成果 圖	4-46
圖 4-17 西螺控制站無因次單位歷線圖	4-50
圖 4-18 集集控制站無因次單位歷線圖	4-51
圖 4-19 濁水溪流域河口控制站單位流量歷線圖	4-54
圖 4-20 濁水溪流域西螺控制站單位流量歷線圖	4-55
圖 4-21 濁水溪流域二水控制站單位流量歷線圖	4-56
圖 4-22 濁水溪流域集集控制站單位流量歷線圖	4-57
圖 4-23 濁水溪流域龍神橋控制站單位流量歷線圖	4-58
圖 4-24 濁水溪本流溪洲大橋桃芝颱風(2001/07/30)實測與 模擬流量比較圖	4-61
圖 4-25 濁水溪本流溪洲大橋納莉颱風(2001/09/17)實測與 模擬流量比較圖	4-62
圖 4-26 濁水溪本流彰雲大橋桃芝颱風(2001/07/30)實測與 模擬流量比較圖	4-63
圖 4-27 濁水溪本流玉峰大橋碧利斯颱風(2000/08/22)實測與 模擬流量比較圖	4-64
圖 4-28 濁水溪本流寶石橋南瑪都颱風(2004/12/03)實測與 模擬流量比較圖	4-65

圖 4-29	濁水溪本流河口站各再發生年洪峰流量成果圖	4-69
圖 4-30	濁水溪本流西螺站各再發生年洪峰流量成果圖	4-70
圖 4-31	濁水溪本流清水溪合流前站各再發生年洪峰流量成果 圖.....	4-71
圖 4-32	濁水溪本流集集站各再發生年洪峰流量成果圖	4-72
圖 4-33	濁水溪本流龍神橋站各再發生年洪峰流量成果圖	4-73
圖 4-34	濁水溪本流各主要河段計畫洪水量分配圖	4-77
圖 5-1	濁水溪本流各斷面河床質粒徑分佈圖	5-9
圖 5-2	濁水溪本流計畫河段縱剖面型態圖	5-13
圖 5-3	濁水溪理論與平衡河床縱剖面之比較圖	5-14
圖 5-4	槽偏量求法示意圖	5-32
圖 5-5	濁水溪本流歷年(82,90,93 年)流路變遷圖	5-33
圖 5-6	濁水溪現況河道各重現期距洪水輸砂能力比較圖	5-78
圖 6-1	濁水溪古河道流路圖	6-8
圖 6-2	濁水溪二水河段水土資源運用個案構想圖	6-9
圖 6-3	濁水溪二水河段高灘地蓄水池方案修改水道治理計畫 線示意圖	6-10
圖 6-4	濁水溪二水河段高灘地蓄水池方案河川新生地利用規 劃示意圖	6-11
圖 6-5	濁水溪主流日據時期治水計畫圖	6-14
圖 6-6	濁水溪主流水理計算水道縱斷面圖	6-23
圖 6-7	濁水溪主流斷面 73 至 104 右岸河川環境營造規劃位 置圖	6-32
圖 6-8	濁水溪主流斷面 70 至 104 河段周遭環境及旅遊景點 示意圖	6-33
圖 6-9	濁水溪主流斷面 87 至 104 右岸河川地環境營造規劃 區位圖	6-35
圖 6-10	濁水溪主流斷面 73 至 87 右岸河川地環境營造規劃	

區位圖	6-37
圖 8-1 濁水溪主流堤防加高設計參考圖	8-7
圖 8-2 濁水溪主流堤防新建設計參考圖	8-8
圖 8-3 濁水溪主流護岸新建設計參考圖	8-9
圖 8-4 濁水溪主流護岸加高設計參考圖	8-11
圖 9-1 濁水溪主流各頻率洪災損失曲線圖	9-8
圖 10-1 中部地區限制發展地區示意圖	10-9
附件一(1/3) 濁水溪主流(河口至西螺大橋河段)水道治理計	
畫及重要工程布置圖	附件 1-1
附件一(2/3) 濁水溪主流(西螺大橋至名竹大橋河段)水道治	
理計畫及重要工程布置圖	附件 1-2
附件一(3/3) 濁水溪主流(名竹大橋至雙龍橋河段)水道治理	
計畫及重要工程布置圖	附件 1-3

摘 要

一、概述

濁水河流域位於台灣中部，東以中央山脈為界，南接台灣第一高峰玉山(標高 3,997 公尺)。幹流長 186.6 公里，為台灣最長河川；流域面積 3,156.9 平方公里，僅次於高屏溪居全台河川之第二位。本溪主流發源於合歡山主峰與東峰之「佐久間鞍部」，標高約 3,220 公尺。上游段為霧社溪，係集合歡山西坡之水，沿北北東間之縱谷流下，至廬山附近與大羅灣溪匯流，至萬大附近又與萬大溪合流，再併丹大溪、郡大溪、巒大溪、水里溪、陳有蘭溪等支流，其下河谷漸形開闊，經集集盆地再匯納清水溝溪、東埔蚋溪與清水溪後流入彰雲平原，於彰化縣大城鄉之下海墘村與雲林縣麥寮鄉之許厝寮間流入台灣海峽。

濁水溪治理基本計畫報告於民國 85 年完成，當時審議結論略以：「基於中下游河段兩岸防洪堤防已具規模，且受人為砂石採取工程影響，河性流路變化甚不穩定，故先不予訂定治理基本計畫。」，迄今已屆十年，期間歷經 921 地震及數次颱風，其河道(相)及周邊環境均有變化，應作進一步探討，且其近年降雨及集水區地文特性之改變，影響原有水文與水理狀況，又現行政府推行規劃國土復育及還道於河理念，傾向以非工程方式治理，減少人為工法控制，因此水利署以民國 93 年 11 月 12 日經水河字第 09353058720 號函責成本所重新辦理濁水溪本流治理規劃檢討。

二、計畫範圍與目的

本治理規劃檢討範圍，起點自南投縣信義鄉地利村雙龍橋(斷面 151)至出海口止，全長約 80 公里。

本計畫目的為維持河道正常排洪機能及檢討河道穩定，以減少兩岸洪災損失，促進土地之利用。計畫目標為針對水文變化情形、河川特性、現況河道地形及兩岸土地利用情況，並依據流域地文、水文、人文環境及以往洪災原因，重新檢討濁水溪治理規劃原則及措施，完成擬定水道治理計畫線及相關治理措施，俾使治理河段能達到重現期距 100 年之洪水保護標準，亦供日後河川管理、治理措施實施之依據及未來流域整體治理規劃之參考。

三、基本資料調查分析

濁水溪本流河道斷面測量調查工作，因水利署第四河川局於民國 94 年 1 月委託喬聯工程顧問股份有限公司，完成『濁水溪流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫』測量報告書，故河道大斷面及河床質採樣粒徑分析，直接引用報告成果不再施測，僅對新建或修建之橋梁及防洪構造物，補充調查其位置、型式，以應水理計算及洪氾分析之需。本次補充外業測量調查項目與數量如下：

1. 斷面補充測量

補測 81-86、90、91 等 8 個斷面之右岸高灘地斷面。

2. 跨河構造物補充調查

濁水溪主流現有跨河橋梁共 19 座，本次補調查新建或修建之橋梁計有：自強大橋、高速鐵路、中二高橋、彰雲大橋、二水鐵路橋、名竹大橋、集鹿大橋、永興橋、人倫橋、

雙龍橋等 10 座。

3. 防洪構造物補充調查

濁水溪主流現有防洪構造物調查統計結果，堤防 134,357 公尺，護岸 12,071 公尺。本次補調查新建或修建之現有防洪堤防及護岸約 24 公里。

四、洪水量分析

本次洪水量分析檢討報告，業已經水利署審議委員會審查通過，並於 95 年 4 月 25 日水利署以經水文字第 09550132740 號函同意備查。

本流域平均最大二日暴雨量統計至民國 93 年，再以 K-S 與 χ^2 作適合度檢定，擇取標準誤差(SE)與 U 指數為最小之對數皮爾遜第三型分佈，作為各控制站不同頻率之二日暴雨量；次以序位設計各控制站之降雨時間分配型態；再經由無因次單位歷線推演單位流量歷線並加以檢定，以單位歷線法計算不同頻率之洪峰流量。本次檢討結果河口重現期距 100 年之計畫洪水量為 26,600 秒立公尺，比民國 85 年採用值 24,000 秒立公尺多出 2,600 秒立公尺，各河段各重現期距洪峰流量採用值如下表：

單位：公尺

河 段	斷 面	重 現 期 距 (年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
河口至清水溪匯合前	0~89	30,700	26,600	22,700	19,000	17,900	14,400	11,100	6,500	2,600
清水溪匯合前至東埔蚋溪匯合前	89~100	24,400	21,600	18,800	16,100	15,200	12,500	9,700	5,700	2,100
東埔蚋溪匯合前至龍神橋	100~141	23,200	20,500	17,900	15,300	14,500	11,900	9,300	5,500	2,000
龍神橋至雙龍橋	141~151-1	14,600	13,100	11,600	10,100	9,600	8,000	6,300	3,700	1,200

五、河川水理特性分析與檢討

(一)河川型態特性分析

採用民國 82 年、90 年及 93 年完整之斷面測量資料，依據「台灣地區河川型態分類技術手冊」之五層分類方式，並考量數十年內河川型態可能變化之範圍，針對第二層主流特性、第三層縱橫剖面特性、第四層泥砂運移特性及第五層生態棲地特性等方面，進行探討本溪自民國 82 年十幾年來河川型態之演變及特性變化趨勢。

1. 河床質特性(第二層)

本溪現況河床質粒徑，自斷面 41 以下至河口，河床質粒徑 D_{50} 介於 0.31~2.37 公厘，型態分類大部份為砂粒，少數幾個斷面為礫石；自斷面 43 以上至雙龍橋河段， D_{50} 介於 1.7~55.15 公厘，型態分類大部份分類為礫石，少數幾個斷面為砂粒。經與民國 82 年資料比較結果顯示，下游自斷面 61 以下至河口河段，河床質有粗化現象，其抗沖蝕之能力將逐漸升高；而中上游自斷面 67 以上至雙龍橋河段，河床質有細化現象，其抗沖蝕之能力將逐漸遞減；惟在十幾年間僅有兩組資料，其河床質是否依此特色變化，有待更多資料加以佐證。

2. 縱剖面特性(第三層)

(1)河道坡降

本計畫河段現況河道平均坡度為 1/324。再依坡度轉折點可區分 8 個區段：雙龍橋至龍神橋為 1/125，龍神橋)至集鹿大橋為 1/140，集鹿大橋至集集攔河堰為 1/1507 屬攔河堰迴水影響之河段，集集大橋至彰雲大橋為 1/143，彰雲大橋至斷面 69 約 1/173，斷面 69 至中沙大橋約 1/953，中沙大橋至西濱大橋為 1/1,648，西濱大

橋至河口為 1/2,590 屬感潮河段。

(2) 縱剖面型態

採用 Shulits(1941)所提之縱剖面個指數衰減函數公式，研判本計畫河段之縱剖面型態為接近直線之凹形坡，地形學分類上可推測計畫河段為接近壯年期地形。

(3) 河道沖淤趨勢分析

民國 90 與 82 年河床平均高度比較結果，本計畫河段大部份斷面皆呈沖刷現象，沖刷深度為 0.11~10.25 公尺；而集集攔河堰上游斷面 118~132 河段呈淤積現象，淤積高度為 0.22~4.89 公尺。民國 93 與 90 年比較結果，本計畫河段龍神橋至河口河段大部份斷面皆呈沖刷現象，沖刷深度為 0.04~7.45 公尺，但有局部零星河段如斷面 12~13、31~32、55~58、66~71、77~81、83~86、91~93、98~100、108~109、119~122 等有回淤現象；而上游龍神橋至雙龍橋河段則呈淤積現象，淤積高度為 0.47~3.31 公尺。

3. 橫斷面特性(第三層)

(1) 橫斷面型態

採用寬深比(W/H) <40 屬於窄深河型，寬深比(W/H) >40 屬於寬淺河型，作為本計畫河段橫斷面型態之分類標準。比較歷年橫斷面型態資料，除斷面 135、136 及 143 稍有變化外，其餘斷面其型態相並無變化。本計畫河段現況橫斷面型態，自斷面 134 以下至河口皆為寬淺型，斷面 134 以上至雙龍橋為寬淺型與窄深型互有交替。

(2) 橫斷面穩定分析

採用勞哈金數(f_1) 作為河床垂向穩定性指標，當 $f_1 > 10$ 為穩定， $f_1 < 10$ 為不穩定。河床橫向穩定性指標則

採阿爾圖寧 (K1) 判斷，當 K1 值愈大表示河岸愈不穩定，河床橫向穩定性愈差。

本計畫河段現況河床垂向穩定度，下游河口至斷面 77 及上游集集攔河堰至雙龍橋大部份為穩定，中游斷面 78 至集集攔河堰穩定與不穩定約占各半。而與民國 82 年比較結果，下游河口至斷面 63 趨向穩定，中下游斷面 64~91 則有趨向不穩定，斷面 92 至雙龍橋互有變化。

本計畫河段現況河床橫向穩定性趨勢，民國 82 年至 90 年大部份趨向穩定，而民國 90 年至 93 年，下游河口至斷面 61 大部份為趨向穩定，斷面 62~81 趨向不穩定，斷面 82 至雙龍橋則互有變化。

4. 主流流路變遷

比較民國 82、90 及 93 年等本計畫河段主流變遷，民國 90 與 93 年間深槽流路變異不大，而民國 82 與 90 年間，因時間較長且人為（導流堤、固床工、攔河堰、堤防及低水護岸）介入較多，而改變原深槽流路蜿蜒特性，大致以中下游集集攔河堰至河口河段，主流深槽擺盪較為劇烈。

本計畫河段歷年各斷面主深槽寬度比較結果，民國 90 較 82 年大部份河段為縮小，僅零星局部河段斷面為擴大；民國 93 較 90 年則互有縮小與擴大。

5. 泥砂運移特性(第四層)

比較民國 82 與 93 年本計畫河段各斷面輸砂能力；以下游斷面 44 至河口段，輸砂能力有明顯變小之趨勢，而中上游河段大部份輸砂能力變大。中沙大橋至名竹大橋河段，各斷面沖淤趨勢變化（由沖變淤或由淤變沖）最為明顯。

6. 生態棲地特性(第五層)

本計畫河段內由上游至下游，分別有湍流、急流、緩流、水潭等各種生態棲地，計畫河段內各種生物皆可有其所須之棲息環境，也使整個河段之生物種類、數量、及歧異度增加。

(二)現況水理分析

1. 起算水位

本計畫起算水位採用濁水溪河口暴潮位 3.96 公尺。

2. 粗糙係數

利用河床質調查資料，以經驗公式及理論公式計算各河段之粗糙係數 n 值，經考慮現況河道植生覆蓋之狀況，研判初步參考之 n 值，再以民國 93 年 7 月 2 日敏督利颱風實測洪峰流量及洪水位加以檢定，最後決定各河段之粗糙係數如下表：

河段斷面	採用 n 值		
	左岸灘地	低水河槽	右岸灘地
1~12	0.032	0.023	0.032
12.1~36	0.040	0.027	0.040
36.5~38	0.045	0.027	0.045
39~44	0.045	0.030	0.045
45~49.5	0.045	0.036	0.045
50~70	0.045	0.038	0.045
71~140	0.045	0.040	0.045
141~151.1	0.045	0.042	0.045

3. 水面計算

採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center, U. S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS 3.1.3 版進行水理分析，其模擬演算係利用能量方程式以標準步驟推求各斷面之水位、流速等水理狀況。

4. 現況輸洪能力檢討

本計畫河段 100 年重現期距計畫洪水發生漫溢堤頂或岸頂之斷面河段，左岸有斷面 1~3、竹山護岸（斷面 98）、水底寮堤防(斷面 101)、杉坑堤防(斷面 148)等，而右岸有斷面 1、4、5、二水堤防(斷面 81、82)、彰雲大橋(斷面 86.5)、88、新 16 公路堤防(斷面 121.5、123)、拔社埔堤防(斷面 144)等。

5. 現況輸砂能力檢討

本計畫採用蕭克力胥(Schoklitsch) 公式計算推移質之輸砂能力，而懸浮載之輸砂能力則採用張氏法(Chang, s Method)推算，由實測之河床質資料，配合水理計算所得之重要水理要素，推算現況河道各重現期洪水量下各斷面之總輸砂能力。各斷面之輸砂能力隨流量之增加而增大，且有由下游往上游逐漸增大之趨勢；僅局部斷面因受河口潮位、攔河堰迴水、橋墩阻斷或河寬突擴縮等影響，斷面輸砂能力發生急遽增大或降低。

(三)河川特性綜論

綜合以上河川型態變異趨勢之定性檢討，現況水理、輸砂能力之定量分析結果，可將本溪計畫河段內之河川特性，所衍生之洪氾問題綜合檢討如下：

1. 河口至斷面 69

本河段為下游平原河川，河床質為砂質與礫石，並有趨粗之勢，平均坡度在 $1/953 \sim 1/2590$ ，河道仍呈沖刷現象，但有趨緩之勢；橫斷面型態維持寬淺型，垂向與橫向穩定度較 82 年穩定；水流為亞臨界流況，計畫洪水量之平均流速大致在 5 公尺秒以下，僅局部橋梁附近斷面超過 5 公尺秒。現況僅剩河口左岸斷面 2~4 尚未有堤防保護外，其餘兩岸防洪工程皆已完成。

本河段尚存河防安全問題，以河床下刷造成橋墩裸露，主深槽逼近兩岸(斷面 10~15、23~26、38~39 等)，堤防基腳受洪流沖蝕威脅為主。另冬季枯水期間，廣闊河床受東北季風而塵飛砂揚，影響南岸居民生活品質。

2. 斷面 70 至集集攔河堰(斷面 117)

本河段屬中下游，河道於斷面 93~95 及 109~111，因山勢阻擋而自然蜿蜒，斷面 88、99 左岸分別有清水溪及東埔蚋溪等支流匯入。本溪於二水鐵橋納清水溪後，原分三支流進入平原，北向之舊濁水溪經下水埔堤防之攔截，而南向之虎尾溪受林內堤防及新虎尾堤防之阻斷後，束範成目前之河道，在斷面 70~85 右岸留有較大腹地，供洪流及輸砂之緩衝地區。水流因清水溪直衝及荊仔埤圳引水而斜流衝向右岸。二水鐵橋上游右岸斷面 88~105 間有約 818.17 公頃之河川公地，早期為辮狀流路有八堡圳之引水，因濁水護岸之範束，而成目前之河道。

本河段河床質為礫石有趨細之勢，平均坡度在 $1/143 \sim 1/173$ 有趨陡之勢，河道沖淤變化大極不穩定；橫斷面型態維持寬淺型，垂向與橫向穩定度變化大；水流為亞臨界及超臨界流況交互變化，計畫洪水量之平均流速大致在 6.5 公尺

秒以上，局部斷面及橋梁高達 9 公尺秒以上。現況左岸防洪工程皆已完成，右岸除斷面 83~92 及 109~116 尚未構築堤防保護外，其餘防洪工程皆已完成。

本河段尚存河防安全問題，除右岸斷面 83~92 需築堤防保護外，局部高度不足之堤防護岸需加高外；斷面 70~100 河段，應防清水溪及東埔蚋溪上游土石流之匯入，抬昇洪水而危害河防安全；而斷面 100 以上河段，因集集攔河堰攔阻河床推移載下移，造成河床護甲層砂源供應不足而嚴重下刷(左岸斷面 113~116)，侵蝕範圍逐年向上游擴大，形成向源侵蝕危及攔河堰，加上坡陡流急嚴重威脅橋梁及堤防安全；另局部主流直衝或深槽逼岸之河段，應防堤防基腳受洪流淘空而影響結構安全。

3. 集集攔河堰(斷面 117)至永興橋(斷面 139)

本河段為中上游陡坡河川，平均坡度在 1/125~1/344 有趨陡之勢，河床質為礫石有變細之趨勢，河道沖淤除集集攔河堰廣闊蓄水區呈淤積外，餘大部份河道由淤積變為沖刷；橫斷面型態大致為寬淺型夾雜數個窄深型，垂向與橫向穩定度與 82 年差異不大；水流為亞臨界及超臨界流況交互變化，計畫洪水量之平均流速大致在 6.5 公尺秒以上，永興橋高達 14.7 公尺秒。現況僅永興橋下游至斷面 138 左岸原規劃興建永興堤防尚未興建外，其餘兩岸防洪工程皆已完成。

本河段尚存河防安全問題，斷面 123~129 河段，主流直衝且深槽逼岸，應防堤防基腳受洪流淘空而影響結構安全；左岸集鹿大橋梁高及斷面 122~123 新 16 公路堤防高度不足；永興橋位於河道彎曲且山谷，平均流速高達 14.7 公尺秒，應防橋墩基礎受洪流淘刷而影響結構安全。

4. 永興橋(斷面 139)至雙龍橋(斷面 151)

本河段為上游山區河川，河道受兩岸高山範束蜿蜒曲折，河幅寬窄不一變化較大平均坡度在 1/125 有持續趨陡之勢，河床質由 82 年卵石變為現今礫石，河道沖淤因土石流而呈淤積；橫斷面型態大致為窄深型夾雜局部寬淺型，垂向與橫向穩定度趨向不穩定；水流大致為臨界及超臨界流況，計畫洪水量之平均流速大致在 9 公尺秒以上。現況局部河幅稍廣之處，因屬私有土地故築有堤防護岸保護。

本河段河防安全問題，因兩岸山坡陡峻，常遭洪水侵蝕邊坡而崩坍，堤防基腳亦常被沖刷淘空而塌陷。加上野溪土石流之威脅，人倫橋及寶石橋梁高不足。河幅原本不足，加上人為工程範束，加重洪流沖蝕能力。

六、水道治理計畫

(一)治理原則

依不同河段之特性，考量兩岸生態環境及土地開發利用程度，配合現階國家政策（國土復育及「治水、利水、親水、活水、保水」之治水政策），而擬定治理原則如下：

1. 治理措施以「安全為導向，生態為考量」為最高原則。
2. 為應本溪流路、泥砂、河床之多變性及灘岸沖刷問題，故應採寬廣之河道斷面空間，避免限制河川自然穩定發展，發揮河川排洪、給水功能。
3. 回復河川原貌，預留足夠之生態綠帶緩衝區域，提供生態養育、棲息、避難之空間，營造自然、多樣生物、清淨的河川水域。
4. 兩岸整體河川環境營造規劃，提供兩岸居民生產、親水教育、休閒遊憩及避難之空間，拉近城鎮居民與自然之距

離，再造河川與地方居民之良好關係。

5. 位於山邊或開發腹地不符合經濟效益之較無保護價值區段，應尊重河川、溪流之自然演進，不設置人工構造物，保持原有河川環境及地貌，以管理手段或預警措施取代工程方法。
6. 於安全無虞前提下，因地制宜，儘可能採用生態工程（表面粗糙多孔隙化、材質自然化、護岸緩坡化、壩體低矮化），維持既有的環境及生態之連續性，塑造防災減災、維護生態及有益地方居民之三贏工程設施。

(二) 計畫河寬與水道治理計畫線研擬

參考台灣及日本計畫河寬公式，推求各主要河段之理論計畫河寬，再彙整現況兩岸堤距或河幅，綜合本溪河性歷史演變與趨勢、洪災成因、現況兩岸防洪工程規模、自然生態保育、環境景觀與土地利用，以「防災」為首務，擬定本溪各河段計畫河寬及兩岸水道治理計畫線如下：

1. 河口至二水鐵路橋(濁斷 87)

(1) 河口至斷面 70

本河段除左岸河口至斷面 4 尚未築堤外，其餘兩岸皆已完成堤防禦洪工程，現況兩岸堤距均能滿足三種計畫河寬公式最低要求。左岸水道計畫線自六輕海堤終點圓順連接許厝寮堤防計畫延伸線，再沿既有堤防之堤肩線劃至二水鐵路橋止。右岸計畫水道線自下海墘堤防向上順沿既有堤防堤肩線圓順銜接下水埔導流堤，再向上順連下水埔堤防尾，以仍維持較寬河幅作為蓄砂貯洪區為原則，順沿高灘地至二水鐵路橋（斷面 87）止。本段計畫河寬自 1,047 公尺至 3,850 公尺，詳見附件 1-1、1-2。

(2) 斷面 70~87 河段

經以 HEC-RAS 定床水理分析及 NETSTARS 動床模擬河床短期和長期之水理沖淤結果顯示，本河段目前仍未達穩定沖淤平衡，且在未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，故應保留足夠寬廣之河幅因應。縮窄河寬導致洪水位抬高、平均流速增加及河床沖淤變動幅度加劇，將不利於河防安全（詳見附錄一）。

本河段水道治理計畫線之劃設，左岸仍維持原規劃沿既有新虎尾堤防及林內堤防之堤肩劃設。右岸水道治理計畫線，斷面 70~84 仍維持原規劃圓滑曲線，預留較寬河幅作為蓄砂貯洪區，而用地線則沿下水埔堤防及二水堤防之水防道路側溝劃設管制，高灘地配合區域特色作整體河川環境營造規劃。以斷面 84 為反曲轉折點，以圓滑曲線漸擴向上游劃設至二水鐵路橋；依此劃設增加計畫河寬於斷面 85 約 93 公尺，斷面 86、彰雲大橋及二水鐵路橋約 246 公尺，而需徵收私有土地 19.30 公頃，彰雲大橋需拓寬改建，詳見附件 1-2。

2. 二水鐵路橋(濁斷 87)至集集大橋(斷面 117)

(1) 二水鐵路橋(濁斷 87)斷面至名竹大橋(斷面 106.5)

本河段目前仍未達穩定沖淤平衡，且在未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，故應保留足夠寬廣之河幅因應。左岸仍維持原規劃沿枋寮堤防順沿枋寮護岸，圓順銜接竹山導流堤，再沿新建之竹山護岸，連接至東埔蚋溪合流後，在沿水底寮堤防至名竹大橋。右岸水道治理計畫線，自二水鐵橋延續上節漸擴之圓滑曲線，順接至斷面 102 後，再沿濁水護岸及濁水堤防劃設至名竹大橋，詳見附件 1-2。依此原則劃設，右岸高灘地未劃入水道治理計畫線內

之河川公地約 641.78 公頃，擬配合區域特色作整體河川環境營造規劃。

(2) 名竹大橋(斷面 106.5)至集集大橋(斷面 117)

本河段現況左岸已完成堤防禦洪工程，右岸斷面 109~115 為山壁或高地，故無布置堤防、護岸等防禦工事之必要。本河段現況河幅，除名竹大橋、斷面 112、116 及集集大橋受地形山勢影響，無法符合日本經驗公式之計畫河寬最低要求，但可以符合日本京大公式之計畫河寬最低要求。左岸水道計畫線自名竹大橋起沿水底寮堤防與富州堤防之堤肩劃設至集集大橋止。右岸水道計畫線自名竹大橋沿起沿濁水堤防圓順連接內庄護岸，再依山形走勢劃設順接隘寮護岸至集集大橋止，詳見附件 1-3。

3. 集集攔河堰(濁斷 117-1)至龍神橋(濁斷 141)

本河段現況有洪氾威脅之地區，除斷面 138 至永興橋間左岸尚未築堤禦洪外，其餘兩岸之低窪皆已完成堤防禦洪工程。現況河幅除永興橋至龍神橋河段受兩岸山勢範束，無法符合三種計畫河寬公式最低要求外，其餘河段至少可以符合日本京大公式之計畫河寬最低要求。斷面 138 至永興橋間，因其上游受兩岸山勢範束影響，河川流路於此直衝左岸，永興橋曾有毀損修建之紀錄；且左岸尚有約 17.33 公頃之河川公地，故應予以放寬計畫河寬，對河防安全較為有利。

左岸水道計畫線沿集集攔河堰蓄水區峭壁劃至南清水溝溪匯合口，再順接番子寮堤防，銜接龜子頭堤防、玉峰堤防，並沿峭壁高崁劃至斷面 138；永興橋向左岸拓寬至 467 公尺，再以圓順銜接方式劃設連接上下游山邊與永興堤防，用地線沿公私有地界線劃設管制，再沿高崁過永興

吊橋直至龍神橋止。右岸水道計畫線沿著集集攔河堰蓄水區邊緣銜接林尾護岸，再沿新 16 公路堤防、集集堤防及新 16 公路邊緣，圓滑連接水里堤防，向上沿著社子堤防至永興橋，再沿高崁過永興吊橋，連接龍神護岸至龍神橋止，詳見附件 1-3。

4. 龍神橋(濁斷 141)至雙龍橋(濁斷 151)

本河段位於叢山中，兩岸山避陡峻，河幅受山勢影響寬窄不一，大部份均無法符合三種計畫河寬公式最低要求，僅斷面 145-1~146 勉強符合日本經驗公式之計畫河寬最低要求。本河段因坡陡流急且河寬嚴重不足，加上支流野溪土石流之威脅，理應不可有人為設施侵入束縮洪流；但現況局部稍寬河段，為保護私有土地設有防洪工程，而縮窄河寬違反河性，導致堤防基腳常遭洪流沖刷淘空而塌陷，尤其斷面 144~145 及寶石橋至斷面 148-1 河段洪流直衝左岸，造成為拔社埔堤防經常毀損，寶石橋上游右岸原民和護岸，於桃芝颱風已遭洪水沖蝕土地嚴重流失。故本河段水道治理計畫線劃設，左岸自龍神橋順沿峭壁至衫坑堤防，過衫坑堤防再沿峭壁至雙龍橋；其中斷面 145 人和堤防小部份已登錄地，現為坡緩之灘地並無耕作，故予以劃入水道內以增加通水斷面。右岸自龍神橋順沿峭壁至拔社埔 1 號堤防，再沿拔社埔一號堤防向上圓滑銜接松柏坑堤防，再沿山壁高崁與現況民和護岸圓滑順接，向上再沿山壁高崁至雙龍橋止；其中為順應河性及擴展河幅，而劃入水道內之現有防洪設施有拔社埔 2 號堤防、坡石右岸護岸，而寶石橋建議予以拓寬改建，本段計畫河寬自 120 公尺至 633 公尺，詳見附件 1-3。

(三)治理措施

本溪治理措施之研擬，以「安全為導向，生態為考量」為最高原則，除須顧及有效性、安全性和經濟外，亦應以不違反河川自然穩定平衡趨勢，發揮河川排洪、給水兩大主要功能，並兼顧兩岸環境生態及居民之主、客觀需求與願景，維持既有的環境及生態之連續性，俾使整個環境生態得以穩固健全，進而邁向永續發展之目標。本溪沿河低窪地區，河岸防洪工程大致皆已具備，為維護本治理區段河川自然生態及優美環境，今後宜採「河川管理」手段為主，防止人為不當開發與房屋建物入侵河道與水爭地情事發生；而工程應著重於「挑流掛淤、固床養灘」，穩定深槽流路，營造足夠緩衝空間之高灘地，確保即有堤防安全。

1. 河口至二水鐵路橋(濁斷 1~87.5)

(1) 河口至西濱大橋(濁斷 1~12)

為確保六輕工業輸水管路安全，擬自斷面 4 沿水道治理計畫線，延長許厝寮堤防 1,600 公尺至河口；為整體環境協調，堤防採用緩坡式砌塊石布置。

右岸斷面 9~15 河段因主深槽流路逼岸，堤前緩衝高灘地寬度不足，為防堤防基腳受洪流滔蝕崩潰，故沿現況灘岸布置挑流掛淤之生態工程，達固腳造灘之功效，以確保堤防基腳之安全。另下海墘堤防於斷面 8~10 段，堤頂出水高度不足 25~33 公分，因對河防安全威脅性不大，故建議於日後歲修整建時再予以加高。

本河段於冬季枯水期間，因廣闊河床受東北季風而塵飛砂揚，影響南岸居民生活品質。左岸臨河口之高灘地(已廢之魚塢)，建議配合營造河口濕地作整體性環境營造規劃，同時改善「風飛砂」環境品質不良問題。

(2) 西濱大橋至中沙大橋(濁斷 12~54.5)

現況兩岸堤防皆已完備，僅左岸雷厝堤防(斷面 13~15)及右岸下海墘堤防(斷面 12~21)、下山腳堤防(斷面 21)等，因堤頂出水高度不足 1~134 公分。依危險等級，左岸雷厝堤防(斷面 14~15)、右岸下海墘堤防(斷面 7~20)等堤段應優先予以加高改善，其餘堤段俟日後歲修整建時再予以加高。

堤前緩衝高灘地寬度不足，主深槽流路逼近堤岸之河段：左岸大庄厝堤防(斷面 20~21)，右岸下山腳堤防(斷面 25~26)、九塊厝堤防(斷面 28~29)、下溪墘堤防(斷面 38~39)；為防堤防基腳受洪流滔蝕崩潰，計畫設置丁堤挑流工程，以達固腳掛淤造灘之功效，以確保堤防基腳之安全。

(3) 中沙大橋至二水鐵橋(濁斷 54.5~87.5)

左岸林內堤防(斷面 87.5)堤頂出水高度不足 90 公分，予以加高改善。右岸下水埔導流堤至二水鐵路間寬廣之高灘地，仍予以保留供蓄砂貯洪緩衝空間，故自斷面 73 沿水道治理計畫線新建二水堤防 5,130 公尺至二水鐵路橋，以確保二水鄉鎮河防安全；另沿現況灘岸採圓滑平順布置 5 年重現期距高度之低水護岸，以防高灘地遭洪水沖蝕流失，而危害集集共同引水北岸聯絡暗渠。水道治理計畫線內寬廣之高灘地，建議日後配合區域特色作整體河川環境營造規劃，依洪氾危險程度不同，作分區低密度管制開發使用。

2. 二水鐵路橋至集集攔河堰(濁斷 87.5~117.5)

(1) 二水鐵路橋至名竹大橋(濁斷 87~106.5)

左岸有枋寮堤防(斷面 92)、竹山護岸(斷面 94~95、

98)、水底寮堤防(斷面 100)等，堤頂高度不足，予以加高改善。斷面 96~98 竹山護岸為洪流頂衝段，故布置挑流丁埧。

右岸斷面 87~102 河段，因左岸有清水溪及東埔蚋溪兩大支流之匯入，而有土石流匯入抬昇洪水位之潛在威脅；斷面 92~102 現況雖有濁水低水護岸保護，但因河道坡陡流急，溪流向兩岸沖蝕能力甚強，且現況及未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，應保留足夠寬廣之河幅因應，故沿水道治理計畫線新建濁水堤防 7,650 公尺。斷面 87~92 沿現況灘岸採圓滑平順布置 5 年重現期距高度之低水護岸，銜接至現有濁水低水護岸，以防高灘地遭洪水沖蝕流失，增加河防緩衝空間。未劃入水道治理計畫線內之河川公地約 641.78 公頃，建議日後擬配合區域特色作整體河川環境營造規劃，依洪氾危險程度不同，作分區低密度開發使用。

(2) 名竹大橋至集集攔河堰 (濁斷 106.5~117.5)

本段因受上游攔河堰之影響，而截斷河床覆蓋層之連續性；常水期攔阻河床砂丘之下移，洪流時減少護甲層礫砂源之供應，同時降低水流含砂濃度；加上跌水效應增加水流之挾砂能力，而水流無法平均分布於寬廣之河道，造成主深槽演變成「窄深型」下刷河槽，河床嚴重下刷至軟弱砂頁岩及泥岩，導致岩石露頭露出，且於斷面 112~115 逼近富州堤防堤腳，有基腳受洪流淘空而崩潰之虞。故自集集堰尾檻下游至斷面 112，布置一系列低矮透水性固床工，逐漸調整坡降及水流流向，減緩常水期水流速度，改變深槽「窄深型」橫斷面型態，營造足夠緩衝空間之高灘地，確保即有堤防安全。因固床工法僅能治標而無法治本，故應成立相關研究計畫與水工模型試驗；深入研究探討本

河段水流、輸砂及河床變動機制，如何將集集攔河堰上游粗粒之護甲層砂源，經濟而有效的輸送至下游河道等議題。

右岸斷面 106.5~109 段地勢較低，現況已有濁水堤防及內庄護岸保護；斷面 109~117.5 段腹地有限，屬地勢較高之台地，洪氾威脅不大，故採「河川管理」手段，不布設堤防工程，沿計畫洪水到達範圍劃設水道治理計畫線予以管制，河道內之土地嚴禁建物侵入與水爭地。

3. 集集攔河堰至龍神橋(濁斷 117.5~141)

(1) 集集攔河堰至永興橋(濁斷 117.1~139)

左岸現況地勢較低之河谷台地，皆已有防洪設施保護；番子寮堤防(斷面 121.5) 堤頂出水高度不足 69 公分，予以加高改善；而玉峰堤防(斷面 133.5) 堤頂出水高度不足 18 公分，因對河防安全威脅性不大，故建議於日後歲修整建時再予以加高。另番子寮堤防(斷面 126) 為洪流頂衝且深槽逼岸段，故布置挑流丁堤群，以保護堤防基腳免受洪流淘空而崩潰之危險。斷面 138 至永興橋河段，位於洪流出山谷範束水流直衝之凹岸，有河川公地約 17.33 公頃之高灘腹地，土地利用度不高，故採「河川管理」手段，不布設堤防工程，預留寬廣之河幅作為蓄砂貯洪區，水道治理計畫線之河道土地，嚴禁建物侵入與水爭地。

右岸現況地勢較低之河谷台地，皆已有防洪設施保護。新 16 公路堤防(斷面 122~123) 及社子一號堤防(斷面 136) 現況堤頂高度不足，予以加高改善。林尾護岸(斷面 120~121) 現況堤頂出水高度不足 14~31 公分，因對河防安全威脅性不大，故建議於日後歲修整建時再予以加高。另集集堤防(斷面 127~128) 為洪流頂衝且深槽逼岸段，故布置挑流丁堤群，以保護堤防基腳免受洪流淘空而

崩潰之危險。

斷面 121~125 河段，易因集集攔河堰迴水影響，河道將易發生淤積現象，應定期作斷面監測，適時河道清淤疏浚，並將疏浚之土砂應運至攔河堰下游河道，以改善砂源供應不足之現象。另永興橋位於河道彎曲且出山谷範束水流頂衝，現況斷面平均流速高達 14.7 公尺秒，曾有遭洪流毀損修建之紀錄，故應予以放寬橋梁跨距，降低洪流速度，對橋墩基礎安全較為有利。

(2) 永興橋至龍神橋(濁斷 139~141)

本河段兩岸皆為高山並無保護之標的，故採「河川管理」手段，水道治理計畫線之河道土地，嚴禁建物侵入與水爭地。

4. 龍神橋至雙龍橋(濁斷 141~151)

本河段位於叢山中，河道因高山範束蜿蜒曲折，坡陡流急，洪流沖蝕能力甚強，河寬嚴重不足，加上支流野溪土石流之威脅，理應不可有人為設施侵入束縮洪流；但現況局部稍寬河段，為保護私有土地設有防洪工程，而縮窄河寬違反河性，導致堤防基腳常遭洪流沖刷淘空而塌陷。本河段採築堤禦洪措施，保護局小部份私有地，非但不符經濟效益，亦難以奏效且有加重洪災之風險，故應改採河川管理手段代替工程施作，以減少經年需投入搶險災修之投資浪費。順應河性及擴展河幅，配合水道治理計畫線之劃設與河川區域之管理；其中寶石橋配合水道治理計畫線予以拓寬改建，以增加通水斷面。

七、現有防洪工程安全檢討

經檢討需改善堤防總長 9,720 公尺(左岸 2,570 公尺，右

岸 7,150 公尺)，左岸護岸 1,160 公尺，詳見下表。

單位：公尺

岸別	編號	堤防名稱	位置	加高高度	長度	
					堤防	護岸
左岸	5	雷厝堤防	14~15	1.0	600	-
	27	林內堤防	87 二水鐵橋處	2.0	500	-
	29	枋寮堤防	92	2.0	570	-
	31	竹山護岸(一)	94~95	1.0	-	660
	31	竹山護岸(二)	98	2.0	-	500
	33	水底寮堤防	100	3.0	650	-
	43	番子寮堤防	121.5 集鹿大橋處	1.0	250	-
小計					2,570	1,160
右岸	2	下海墘堤防	7~20	1.0	5,700	-
	40	新 16 公路堤防	122~123	2.0	700	-
	48	社子一號堤防	136	3.0	750	-
小計					7,150	-
合計					9,720	1,160

八、工程計畫

(一) 工程內容

1. 新建防洪工程 14,380 公尺

濁水溪主流待建防洪工程數量表

單位：公尺

岸別	編號	工程名稱	建造位置	建造長度		建造高度
				堤防	護岸	
左岸	1	許厝寮堤防延伸工程	沿許厝寮堤防由斷面 4 延伸至斷 2	1,600	-	7
	小計			1,600		
右岸	24	二水堤防工程	斷面 73~二水鐵橋沿 治理計畫線	5,130		7
	30	濁水堤防工程	二水鐵橋~斷面 102 沿 治理計畫線	7,650		7
	小計			12,780		
合計				14,380		

2. 現有防洪構造物改善工程

(1) 堤防加高工程	9,720 公尺
(2) 護岸加高工程	1,160 公尺
(3) 加強工程(丁堤)	32 座
(4) 低水護岸工程	14,320 公尺
(5) 透水性固床工(2 座)	850 公尺

(二)總工程費

1. 直接工程費	3,092,163 仟元
2. 工程用地(含農作物補償)	990,080 仟元
3. 間接工程成本及預備費	927,649 仟元
4. 總工程費	5,009,892 仟元

(三)分期施工計畫

依工程之緩急，考慮政府財源之籌措及施工單位人力配合等因素，擬將本溪防洪工程計畫分三期實施，各期經費如下：

第一期	1,558,827 仟元
第二期	1,757,461 仟元
第三期	1,693,604 仟元
合計	5,009,892 仟元

九、經濟效益評估

(一) 年計工程成本

1. 計畫總工程費及總投資額

(1) 計畫總工程費	500,989 萬元
(2) 施工期間利息(1)×〔(1+6%) ¹ -1〕	95,697 萬元
(3) 總投資額	596,686 萬元

2. 年計成本

(1) 年利息：(總投資額)×6%

$$596,686 \text{ 萬元} \times 0.06 = 35,801 \text{ 萬元}$$

(2) 年償債基金：(總投資額)×0.344%

$$596,686 \text{ 萬元} \times 0.00344 = 2,053 \text{ 萬元}$$

(3) 年運轉及維護費：直接工程費×3%

$$309,216 \text{ 萬元} \times 0.03 = 9,276 \text{ 萬元}$$

(4) 年稅捐保險費：直接工程費×(0.12%+0.62%)

$$309,216 \text{ 萬元} \times (0.0012 + 0.0062) = 2,288 \text{ 萬元}$$

(5) 年計工程成本：(1)+(2)+(3)+(4) = 49,418 萬元

(二) 年計效益

本計畫之效益擬採用益本比作估計

(1) 年計直接效益 22,145 萬元

(2) 年計間接效益：(直接效益 25%) 5,536 萬元

(3) 年計效益：[(1)+(2)] 27,681 萬元

(4) 平均年計效益：(N×年計效益) 49,272 萬元

(將來 50 年內之年平均效益)

$$\text{益本比} = \frac{\text{平均年計效益}}{\text{年計工程成本}} = \frac{49,272}{49,421} = 0.997$$

結論與建議

結論：

- 一、本次洪水量檢討結果，河口 100 年重現期距計畫洪水量為 26,600 秒立方公尺比民國 58 與 81 年採用之 24,000 秒立方公尺高出 2,600 秒立方公尺，約增加 10.83%；因應近年來氣象異常變化，降雨強度及總量屢次破歷史紀錄，故濁水溪主流計畫洪水量擬採用本次分析成果。
- 二、經河川特性及防洪安全檢討結果，對於河道沖淤極不穩定、潛在洪氾災損危險性及不確定性相當高之河段，如斷面 84~102 右岸、斷面 109~115 右岸、斷面 138 至永興橋等，水道治理計畫線劃設原則採從寬留設河道空間，以容納河川泥砂及流路擺盪。上游位於叢山中之龍神橋至雙龍橋河段，以順應河性及擴展河幅原則，從寬劃設水道治理計畫線。
- 三、本計畫河段現況兩岸防洪工程大致已具備，治理措施除採築堤禦洪外，亦考慮穩定低水流路、掛淤造灘達穩固堤防基腳之功效，以減少經年需投入搶險災修之投資浪費。在安全無虞前題下，配合國土復育及河川環境管理政策，治理儘量朝回復河川原貌、營造兩岸整體優質環境目標規劃。如河口至西濱大橋河段營造為河口濕地；斷面 70 至中二高橋河段右岸廣闊高灘地與河川公地，配合區域特色作整體性河川環境營造規劃；斷面 138 至永興橋左岸及上游山區至雙龍橋河段，改採管理策略取代工程施作，以減少經年需投入搶險災修經費。

本計畫河段尚存河防安全問題，為達 100 年重現期距洪水之保護標準，經檢討結果，尚需新建堤防

14,380 公尺；堤防加高工程 9,720 公尺，護岸加高工程 1,160 公尺。主流流向直沖堤防或已嚴重侵蝕高灘地，需布置挑流丁堤 32 座，固床工 2 座及低水護岸 14,320 公尺。配合治理線之劃設，彰雲大橋、永興橋及寶石橋等需以拓寬改建。

四、本計畫總工程費約 50.100 億元，其中工程建造費約 30.922 億元，工程用地費約 9.901 億元。依工程之緩急，考慮政府財源之籌措、及施工單位人力配合及私有土地徵收作業等因素，故將本計畫工程區分：第一期約 15.588 億元，第二期約 17.575 億元，第三期約 16.936 億元。

五、年計工程成本 49,418 萬元，平均年計效益 49,272 萬元，益本比為 0.997。

建議：

一、本計畫河段河川特性，因人為工程介入與干擾，已失其原應有之發展特性，亦破壞溪岸生態棲身環境；而今兩岸防洪工程大致已具備，為使整體環境生態得以穩固健全，進而邁向永續發展之目標，建議未來治理策略應朝向河川環境管理，營造優質河川環境，儘量減少工程對生態環境之破壞。

二、斷面 100 至集集攔河堰河段，因集集攔河堰攔阻河床推移載下移，造成河床護甲層砂源供應不足，而導致斷面 113~116 左岸河床嚴重下刷至軟弱砂頁岩及泥岩，富州堤防堤腳遭水流滔刷崩毀；本計畫雖採固床工保護，惟僅能治標而不能治本。建議應成立計畫，研究如何將集集攔河堰上游粗粒之護甲層砂源，經濟而有效的輸送至

下游河道。

- 三、名竹大橋及中二高橋，因本河段河床護甲層砂源供應不足，有橋墩裸露之潛在風險。建議橋梁主管機關應密切監測，若有樁帽裸露之情事發生，橋梁主管機關應配合辦理，加強橋墩基礎之保護工程；若採固床工防護措施，建議採多座低矮式固床工群，逐漸調整坡降及水流流向，避免造成固床工跌水沖刷破壞下游河道，向源侵蝕而導致工程失敗。
- 四、河口至西濱大橋、斷面 70 至中二高橋等河段，營造河口濕地及整體環境營造規劃，需統合生態、景觀等專業領域，故建議另成立計畫作更詳細規劃布置與設計。
- 五、本次檢討洪水量檢討及 NETSTARS 河道沖淤模擬，因受現存水文觀測站數量及位置之限制，導致模擬所需邊界條件（上游及側流）輸砂量之基本資料缺乏，影響模擬成果之準確度。濁水溪本流之名竹大橋、永興橋，支流清水溪之南雲大橋等，建議增設水文觀測站，並增加流量、水位及輸砂量觀測項目，以利提高洪水量分析及河道沖淤模擬之準確度。
- 六、本報告之工程規劃設計圖為工程經費估算之用，日後施工單位應再詳細施測地形並依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法；詳細之工程數量及經費，應以施工設計現場測設實做為準。
- 七、濁水溪於集集攔河堰上游處淤積而下游則為嚴重沖刷，目前集集攔河堰上游已進行疏浚工程，而集水區仍存在 921 地震後大量土砂積淤於上游；故濁水溪近年來變動潛勢甚大，建議權責管理單位每 3-5 年應進行斷面

及縱向河床測量，以監測河床變動，作為後續研究、治理之重要參考。

壹、概述

一、緣由

濁水溪位於臺灣中部，發源於中央山脈合歡山主峰與東峰之間，向西流至彰化大城鄉之下海漚村與雲林麥寮鄉之許厝寮間注入台灣海峽；主流全長達 186.6 公里，為全省最長之河川；流域面積廣達 3,156.9 平方公里，為全省流域面積第二大之河川。

濁水溪治理基本計畫報告於民國 85 年完成，當時審議：「基於中下游河段兩岸防洪堤防已具規模，且受人為砂石採取工程影響，河性流路變化甚不穩定，故先不予訂定治理基本計畫。」，迄今已屆十年，期間歷經 921 地震及數次颱風，其河道(相)及周邊環境均有變化，應作進一步探討，且其近年降雨特性及集水區地文特性之改變，影響原有水文分析與水理分析狀況，又現行政府推行規劃國土復育及還道於河理念，傾向以非工程方式治理，減少人為工法控制，因此民國 93 年 11 月 12 日經水河字第 09353058720 號函責本所重新辦理濁水溪本流治理規劃檢討。本檢討計畫期程共三年，分別完成「濁水溪本流治理規劃檢討報告」、「濁水溪本流治理基本計畫報告」修訂及「濁水溪本流治理基本計畫」公告程序。

二、計畫範圍與目的

本治理規劃檢討範圍，起點自南投縣信義鄉地利村雙龍橋(斷面 151)至出海口止，全長約 80 公里。計畫目的為維持河道正常排洪機能，以減少兩岸洪災損失，促進土地之利用。

三、計畫目標

本計畫目標為針對水文變化情形、河川特性、現況河道地形及兩岸土地利用情況，並依據流域地文、水文、人文環境及以往洪災原因，重新檢討濁水溪治理規劃原則及措施，完成擬定水道治理計畫線及相關治理措施，俾使治理河段能達到 100 年重現期距洪峰流量保護標準，亦供日後河川管理、治理措施實施之依據及未來流域整體治理規劃之參考。

貳、流域概況及治理沿革

一、流域概況

(一) 地理位置

濁水河流域位於臺灣中南部，介於北緯 $23^{\circ}27'47''\sim 24^{\circ}08'36''$ ，東經 $120^{\circ}12'01''\sim 121^{\circ}19'26''$ 之間。主流發源於中央山脈合歡山主峰與東峰之「佐久間鞍部」標高約 3,220 公尺，上游段為霧社溪，係集合歡山西坡之水，沿北北東間之縱谷流下，於廬山附近與大羅灣溪匯流，至萬大附近又與萬大溪合流，再併丹大溪、郡大溪、巒大溪、水里溪、陳有蘭溪等支流，其下河谷漸見開擴，經集集盆地再匯納清水溝溪、東埔蚋溪與清水溪後流入彰雲平原，於彰化縣大城鄉之下海墘村與雲林縣麥寮鄉之許厝寮間流入台灣海峽。濁水溪主流全長約 186.6 公里為全省最長之河川，河道平均坡降自發源山區至出海口約為 1/55，流域面積約 3,156.9 平方公里(標高小於 100 公尺之平地面積約占 8.37%)為全省流域面積第二大之河川，全流域地形平均高度約為 1,422 公尺。

本流域東邊有立霧溪、花蓮溪及秀姑巒溪流域，北邊有烏溪及彰化沿海河系流域，南邊有北港溪、朴子溪、八掌溪、曾文溪及高屏溪流域相鄰。行政區隸屬南投、雲林、彰化及嘉義等縣，主流流經之鄉鎮計有彰化縣之大城、竹塘、溪州、二水、田中，雲林縣之麥寮、崙背、二崙、西螺、蔴桐、林內，嘉義縣之吳鳳、梅山，南投縣之竹山、鹿谷、集集、名間、水里、魚池、仁愛、信義等廿一鄉鎮。濁水河流域位置如圖 2-1。

(二) 流域特性

1. 河系基本資料

濁水溪河系基本型整理如表 2-1，詳述於後。

表 2-1 濁水溪河系基本型態分類表

流域名稱	濁 水 溪		
項目	說 明	數 值	單 位
一、流域幾何形態			
1. 流域面積	A_u	3,156.9	km ²
2. 流域長度	L_b	186.6	km
3. 流域寬度	B_r	51.5	km
4. 流域周長	P	414.48	km
5. 流域圓度	$R_c = A_u / (\text{具有同一周長的圓面積})$	0.231	-
6. 流域狹長度	$R_e = (\text{具有同一面積的圓的直徑}) / L_b$	0.547	-
7. 形態要素	$R_f = A_u / L_b^2$	0.235	
8. 流域密度	$C = \text{同面積圓周長} / \text{流域周長}$	0.481	
9. 平均寬度	$A_u / \text{主流長}$	16.918	km
二、水系			
1. 河流級別	u (用作下標)	6	-
2. 級別 u 的河流數	N_u	1	-
3. 分歧比	$R_b = N_u / N_{u+1}$	4.031	-
4. 級別 u 的河流總長	L_u	109	km
5. 級別 u 的河流的平均長度	$\bar{L}_u = L_u / N_u$	109	km
6. 流長比	$R_l = \bar{L}_u / \bar{L}_{u-1}$	2.431	-
7. 主流河長	L_0	186.60	km
8. 河川碎形維度	$D_b = \log R_b / \log R_l$	1.569	-
9. 計盒碎形維度		1.650	-
10. 河流凹度	$R_s = S_u / S_{u+1}$	2.259	
三、切割程度			
1. 河網密度	$D_u = (\sum L)_u / A_u$	3.745	km ⁻¹
2. 河流補給常量	$C = 1 / D_u$	0.267	km

3. 河流頻度	$F_u = (\sum N)_u / A_u$	7.765	km ⁻²
流域名稱	濁水溪		
項目	說明	數值	單位
四、高差			
1. 河槽比降	S	0.004	-
2. 流域高差	H = 流域內最高點高程與流域出口 高程差	3.519	km
3. 地面坡度	$S_c = \Delta H / L_b$	0.030	-
4. 流域平均坡度	$\bar{S} = \Delta H / L_Q$	0.019	-

2. 水系類型

濁水溪水系類型較為特殊，其下游因人為因素形成一狹小之河谷帶狀形；中游因主流位於北方，相關支流均由南向北匯入，形成平行狀水系；而上游高山峻嶺，地形崎嶇，水系型態仍是以樹枝狀為主。

3. Horton 網狀河系之組成定律

依照Horton定律分析濁水溪流流域各河川級序之數量、平均長度及平均坡降，結果如表 2-2 所示，再據以求得濁水溪之分歧比 R_b 為 4.031、流長比 R_l 為 2.431 及河流凹度 R_s 為 2.259 (圖 2-2)。

表 2-2 濁水溪各河川級序之數量、平均長度及平均坡降

河川級序	數目	平均長度(公里)	平均坡降(公尺/公里)
1	1,094	1.18	236
2	249	2.8	150
3	45	6.19	77
4	11	20	30.4
5	4	31.8	12.9
6	1	109	4.13

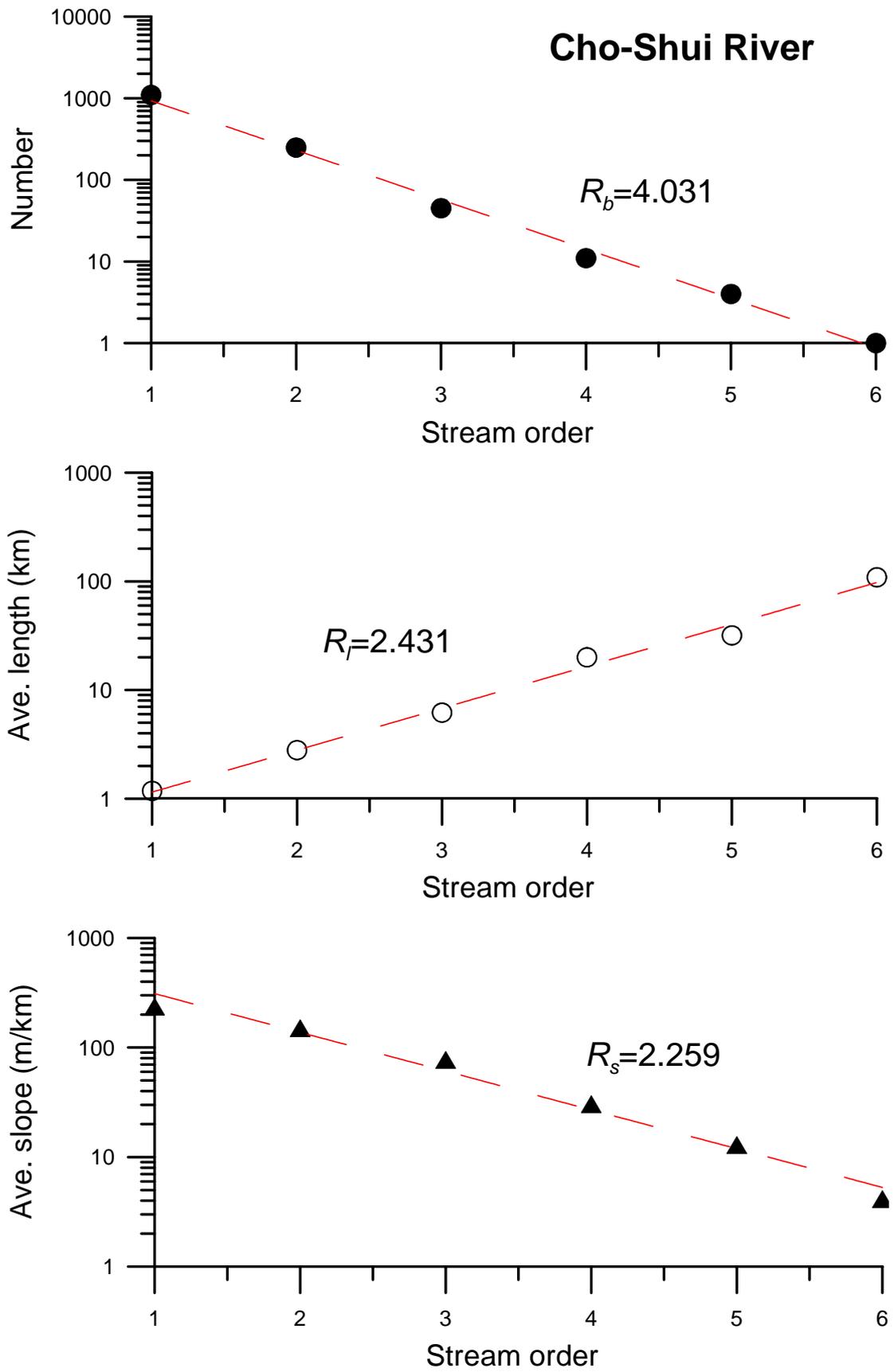


圖 2-2 濁水溪之網狀水系分析

4. 網狀河系之碎形維度的度量

由分歧比及流長比所計算之河渠網路碎形維度為 1.569，而以計盒分析法來估算其碎形維度則為 1.650(圖 2-3)。

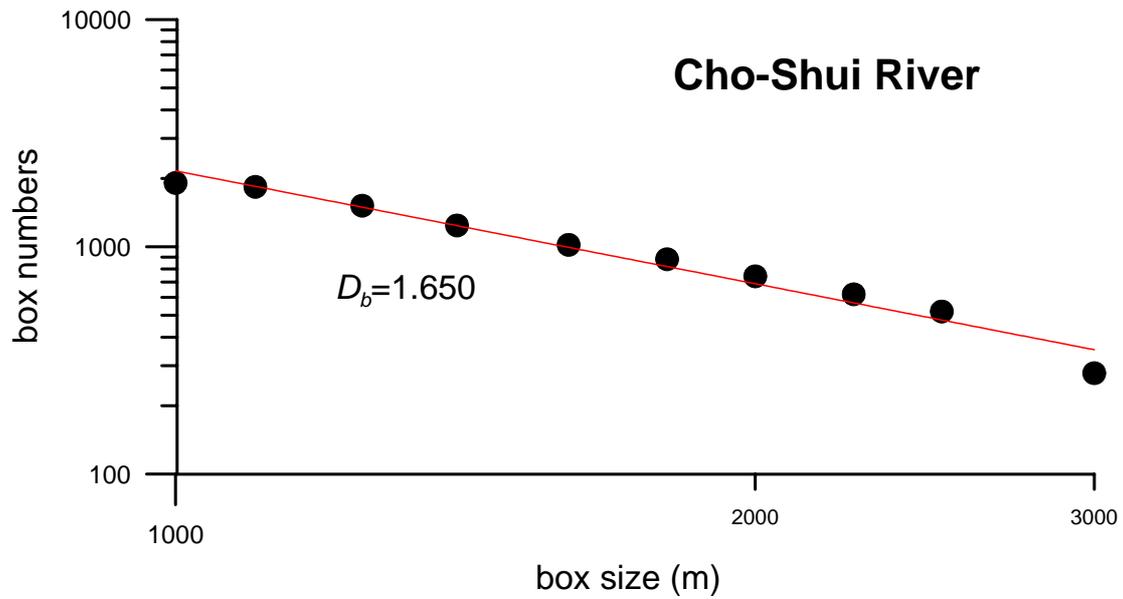


圖 2-3 使用計盒分析估算濁水溪之碎形維度

5. 穩定指標：

濁水溪流域除下游之河谷地形區域屬第四紀沖積層之地質時代外，其餘地區均為第三紀之地層。利用流域之特徵計算相關參數，並點繪出理論河床剖面及平衡河床剖面，如圖 2-4 所示。濁水溪流域之河流下降比為 $R_s/R_l=0.929$ ，圖中實線為理論縱剖面，虛線則為假設河流下降比為 1 所得之河床縱剖面。本溪之河流下降比小於 1，表平衡剖面將較理論剖面之高程高些，顯示濁水溪流域發育地較為完整，其成熟程度較高，且河谷在未來亦將朝淤高之趨勢發展，以達到其動態平衡之條件。

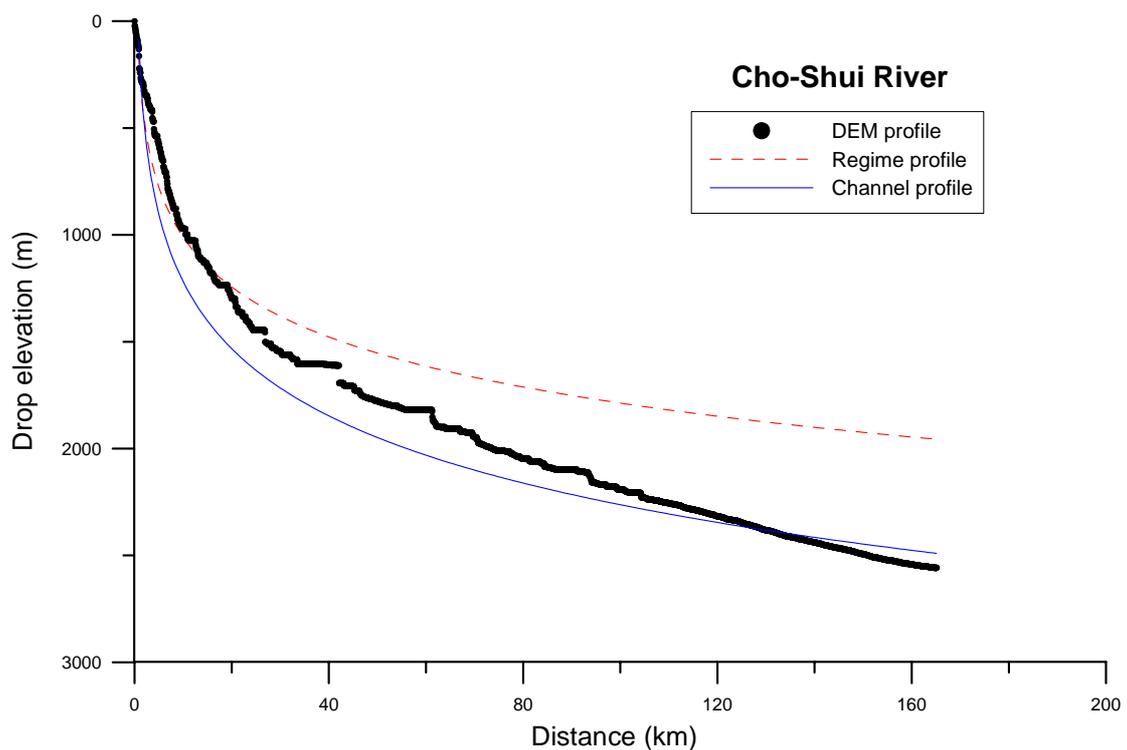


圖 2-4 濁水溪理論與平衡河床縱剖面之比較

濁水溪流域其高程變化由東向西，從上游源頭之平均高程 EL. 3,500 公尺，至濱海之 EL. 0 公尺左右，上、中、下游高程轉折變異大，上游其高程轉折從上游源頭至雙龍橋之間 100 公里長範圍內，高程變化從 EL. 3,500 公尺降至 EL. 500 公尺左右，地表平均坡度約 0.03。邇後中游從雙龍橋至二水鐵橋隘口約 40 公里長範圍內，高程變化從 EL. 500 公尺降至 EL. 50 公尺左右，地表平均坡度約 0.01。其後下游從二水鐵橋隘口至濱海之間 40 公里長範圍內，高程變化從 EL. 50 公尺降至 EL. 0 公尺左右，地表平均坡度約 0.001。

(三) 地質

1. 地層

本流域之地層情形，大致可分為三個區域：先第三紀及古第三紀變質岩區域—在水里以東直至濁水溪之上游為一變質岩區，岩層分佈概以石英岩及板岩為主；新第三紀之砂頁岩層區域—自水里以西至竹山及草嶺一帶屬之；第四紀之沖積層及紅土層區域—竹山及草嶺以西地域屬之。通過濁水溪流域之主要斷層有車籠埔斷層、雙冬斷層、彰化斷層、萱野（地利）斷層、梨山斷層、民和斷層、眉原斷層及屈尺斷層，詳如圖 2-5。其中車籠埔斷層因 921 大地震引發沿線地表大規模之破裂位移，南北長逾百公里，且在竹子坑西南方約 1.5 公里附近能夠發現本斷層上盤之錦水頁岩向西逆衝至河階礫石層之上，因而可確認其在近期仍有活動跡象。而梨山斷層於台灣中部區域是否具有活動性仍無法確定，但目前學界一般接受梨山斷層在台灣北部為一活斷層。

2. 地質構造

本流域地質除鼻子頭之河谷地形區為第四紀堆積層外，其它地區均屬第三紀。合歡溪、萬大溪、丹大溪及郡大溪等，均屬第三紀蘇澳相，其構成以板岩為主，有時夾有砂岩、泥灰岩或安山岩。郡大溪至陳有蘭溪河谷則屬第三紀之烏來相，地層屬水長流層、白冷層及烏石坑層，其主要構成爲頁砂岩、或砂岩、或頁岩與砂岩之互層。陳有蘭溪以西之流域範圍，其地層構造較爲零亂，大致屬第三紀之汐止群（岩性爲暗灰頁岩及砂岩）及三峽群（岩性爲白灰色砂岩、暗灰色頁岩及鈣質泥岩）。集集至清水溪間則屬第四紀巔嵛山層，岩性以軟質砂岩及礫石層為主。清水溪匯流點以下之地形屬沖積層，爲砂礫層、砂土層或黏土層所構成。支流陳有蘭溪流域，下游之東部雖爲砂岩及頁岩互層，但頁岩較多，崩塌現象較劇，尤以東埔至和社及大茅埔附近爲甚。支流清水溪

上游大致為暗灰色砂岩及頁岩之互層，下游則為軟質淺色沙岩，但自桶頭以下至出口一帶，河床推移質特別發達。上中游之岩層，質軟脆弱，而節理特別發達，每於大雨之後，受雨水或地下水之侵蝕，頁岩軟化，支持乏力，乃沿傾斜之層面滑落。流域內土壤分布圖詳如圖 2-6。

圖 2-5 區域地質圖

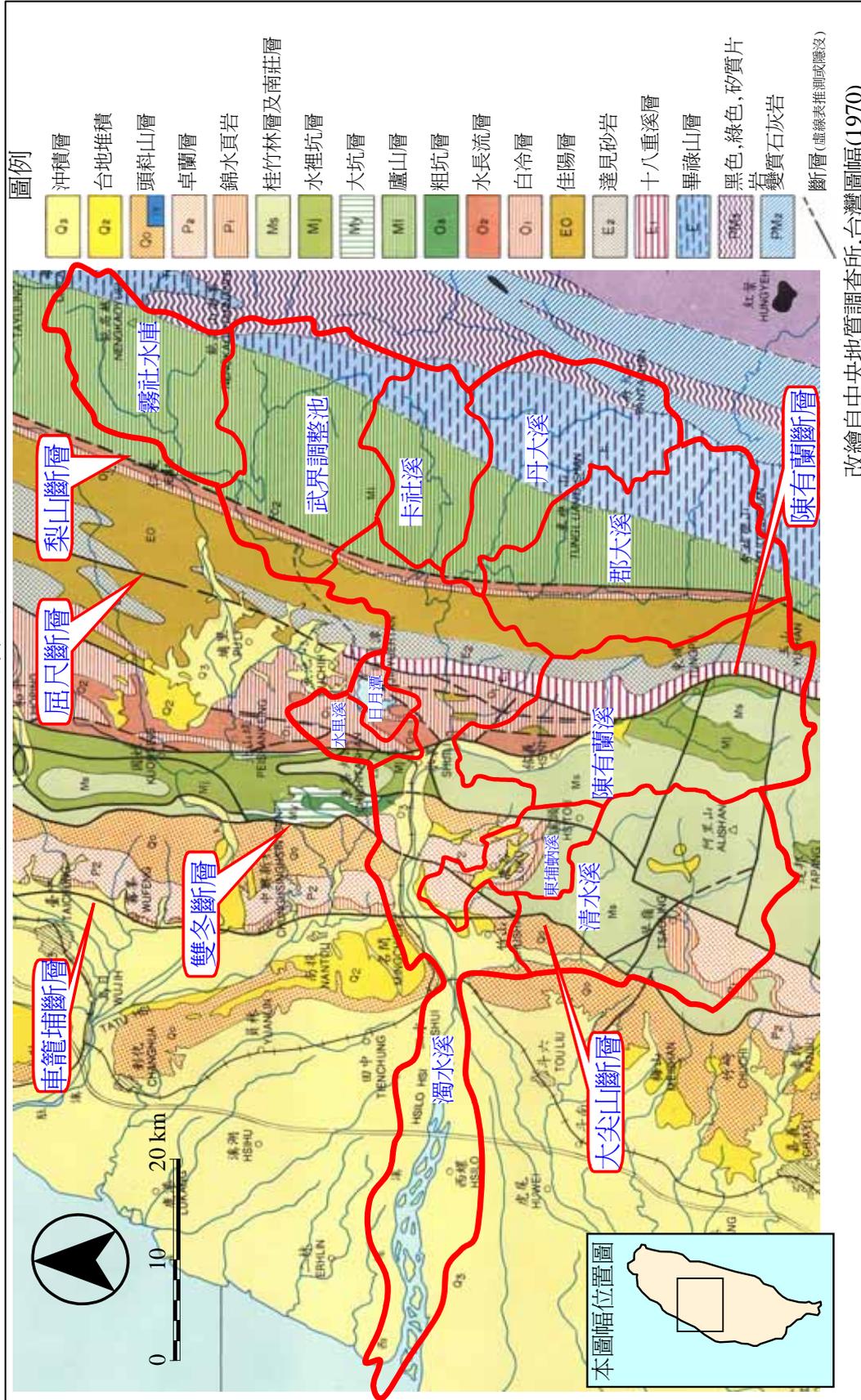
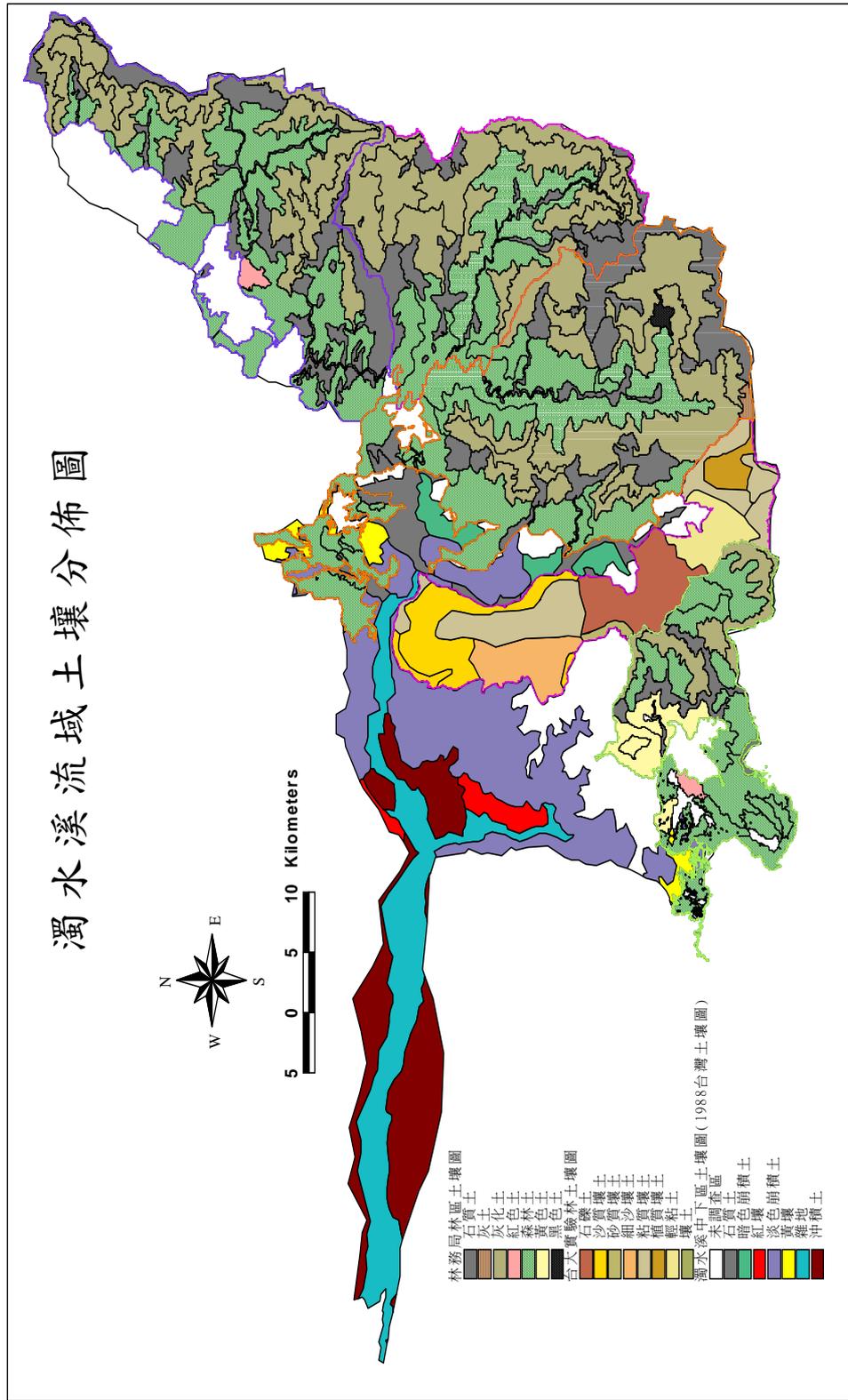


圖 2-6 濁水溪流流域土壤分佈圖



(四) 氣象

本區域位於中低緯度之交，屬於亞熱帶氣候每年十一月至翌年四月盛行東北季風，因中央山脈阻隔，故雨量較少。而每年五月至十月間盛行西南風、雷雨及颱風，雨量豐沛。主要之雨量站及水文站之位置如圖 2-7 所示。氣溫及濕度均高，夏季多雨，冬季乾旱。全區域氣候大致可分為三區：西部海岸區，季風強而雨量少；中部盆地平原區，夏季多雨，冬季乾旱；東部丘陵及山地區，夏冬有雨。西海岸及中部盆地在冬季常有長期的乾旱，尤以西海岸區為甚。茲就氣象水文詳細說明如后：

1. 氣溫

本區域內之氣溫，由表 2-3 為濁水河流域中央氣象局及水利處測站所測之氣溫統計表，各氣象站所測得年平均氣溫以集集及後安寮站 22.7°C 最高，鹿港站 22.5°C 次之，玉山站 3.9°C 最低，基本上年平均溫度隨測站高程升高而降低。六月至九月為高溫期，十二月至翌年二月為低溫期，各月平均以七月最高，一月最低。

2. 降雨量

本區域之降雨量除氣旋雨、雷雨及颱風外大都受季風支配，因位於中央山脈之西，東北季風盛行期間雨量少，西南季風期間則雨量豐沛。一般而言，以七、八月最為豐沛，且七、八、九月多颱風，常可導致大雨；十月至翌年四月為旱期，通常雨量僅及全年雨量的五分之一至四分之一。

圖 2-7 計畫區域及其鄰近區域內雨量、水文站位置圖

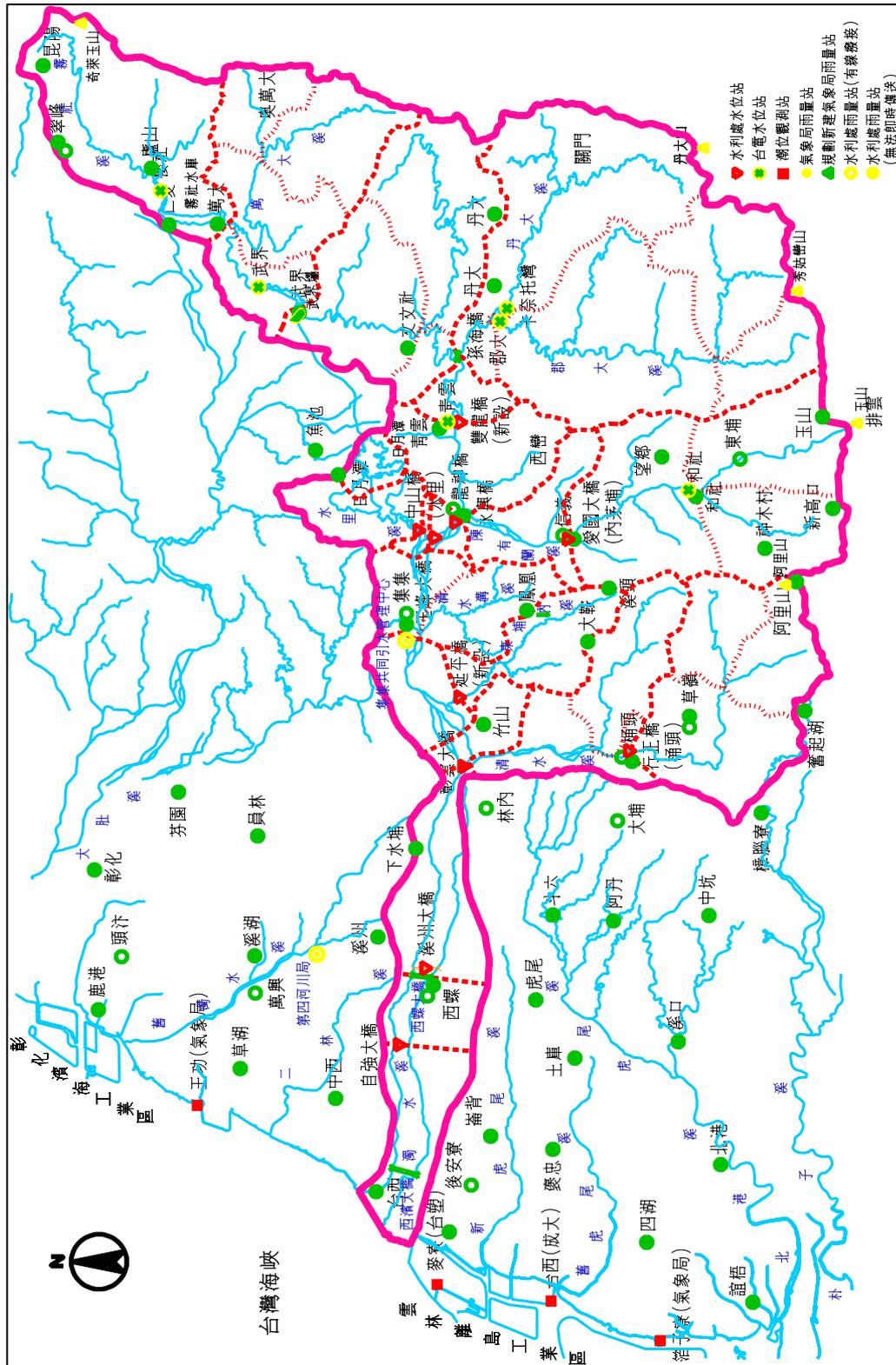


表 2-3 濁水溪流流域各氣象站月平均氣溫統計表

單位：℃

月	測站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年平均	統計期間
平	日月潭	14.1	14.7	16.9	19.3	21.0	22.2	22.9	22.5	22.1	20.8	18.2	15.3	19.2	1971-2000
	阿里山	5.7	6.7	9.0	11.1	12.6	14.0	14.2	14.0	13.3	12.0	9.8	7.1	10.8	1971-2000
	玉山	-1.5	-1.1	1.0	3.3	5.5	7.0	7.7	7.5	7.0	6.3	3.9	0.7	3.9	1971-2000
均	集集	16.2	17.2	19.6	22.9	25.3	26.6	27.6	27.2	26.4	24.6	21.2	17.9	22.7	1970-1994
	後安寮	16.0	16.2	18.5	22.3	25.3	27.7	28.8	28.3	27.1	24.1	20.5	17.2	22.7	1977-1995
	鹿港	15.5	15.6	18.2	22.2	25.1	27.3	28.8	28.5	27.1	24.2	20.6	16.9	22.5	1977-1990
月 平 均 最 低	日月潭	10.9	11.6	13.7	16.3	18.3	19.6	20.0	19.8	19.3	17.9	15.2	12.2	16.2	1971-2000
	阿里山	1.8	3.0	5.2	7.5	9.4	10.9	10.7	10.8	9.8	8.2	5.8	3.0	7.2	1971-2000
	玉山	-5.0	-4.1	-2.1	0.3	2.5	3.9	4.2	4.1	3.5	2.4	0.2	-2.8	0.6	1971-2000
月 平 均 最 高	日月潭	19.5	19.8	22.1	24.2	25.6	26.9	28.0	27.3	26.9	25.7	23.3	20.6	24.2	1971-2000
	阿里山	10.9	11.3	13.7	15.6	16.6	18.0	18.8	18.3	18.0	17.4	15.3	12.5	15.5	1971-2000
	玉山	2.9	2.7	5.0	7.6	9.8	11.6	13.2	12.7	12.6	12.5	9.8	5.8	8.9	1971-2000

資料來源：中央氣象局；「集集共同引水計畫—共同引水營運管理系統規劃設計及施工試運轉規劃設計階段—專題報告一：基本資料
收集與分析檢討」

表 2-4 為濁水溪流域各雨量站雨量特性分析，就年雨量而言，各雨量站降雨量差異很大，從沖積扇平原之 1,223.1 公厘（西螺站）至高山區之 4,060.5 公厘（阿里山站），差距達 2,837.4 公厘，可見濁水溪流域降雨量從空間的觀點而言分佈不均。以時間而言亦分佈不均，各月份降雨量差異極大，以 10 月至次年 4 月為少雨季，5 月至 9 月為豐雨季。本區域年平均降雨量等值圖，如圖 2-8 所示，因受地形影響，主要有三個降雨中心，一在阿里山北坡、一在中央山脈，另一在丹大、郡大溪上游。平原地區之平均年降雨量由西螺向二水隘口遞增，西螺之年平均降雨量約為 1,200 公厘，而二水之年平均降雨量則增加至 1,800 公厘左右，阿里山之降雨量可達 3,800 公厘以上。本區之雨型，在長期平均雨量而言，下游地區可以西螺站及林內站之降雨組體圖為代表，中、上游以集集站及內茅埔站之降雨組體圖為代表，詳圖 2-9 所示，顯示降雨集中在五至九月，其餘月份較少。在颱風暴雨時期，其雨量分佈則受颱風規模、路徑、地形而有所不同之反應，以民國 90 年桃芝颱風之降雨雨型可作為本區暴雨之雨型特性代表。

3. 蒸發量、相對溼度

本流域蒸發量因地形、季節不同，均有顯著差異，濱海地區蒸發量較大，平原地區次之，高山地區最小。山區之年蒸發量(120 公分/A 型蒸發皿)如集集站為 935 公厘，而沿海地區之後安寮站則為 1,530 公厘。本計畫區域之年蒸發總量約為 1,300 公厘。各測站之月平均蒸發量變化如表 2-5。

表 2-4 濁水溪流流域各雨量站雨量特性分析

雨量單位：公厘

站名	項目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年雨量	統計期間	5至9月 佔年雨量 百分比	10至4月 佔年雨量 百分比
日月潭	歷年平均	46.6	83.9	103.3	159.4	348.4	480.9	366.7	402.3	211.1	50.6	26.1	40.7	2320	1941-2004	78.0	22.0
	月雨量率(%)	2.0	3.6	4.5	6.9	15.0	20.7	15.8	17.3	9.1	2.2	1.1	1.8	100.0			
玉山	歷年平均	106.3	128	135.7	207.4	431.7	543	405.1	429.4	305.3	134.9	79.5	86.3	2992.6	1943-2004	70.7	29.3
	月雨量率(%)	3.6	4.3	4.5	6.9	14.4	18.1	13.5	14.3	10.2	4.5	2.7	2.9	100.0			
阿里山	歷年平均	78.3	121.3	160.7	223	515.7	741.8	667.5	779.3	436.1	124.8	53	69.2	3970.7	1933-2004	79.1	20.9
	月雨量率(%)	2.0	3.1	4.0	5.6	13.0	18.7	16.8	19.6	11.0	3.1	1.3	1.7	100.0			
東埔	歷年平均	46.2	70.2	93.5	129.5	254.5	294.7	321.3	327.9	200.2	78.1	31.7	37.4	1885.2	1923-2005	74.2	25.8
	月雨量率(%)	2.5	3.7	5.0	6.9	13.5	15.6	17.0	17.4	10.6	4.1	1.7	2.0	100.0			
集集	歷年平均	38.5	73.4	103.3	131.8	298.6	483.2	702.1	419.4	234.7	47.4	18.3	29.8	2580.5	1904-2002	82.9	17.1
	月雨量率(%)	1.5	2.8	4.0	5.1	11.6	18.7	27.2	16.3	9.1	1.8	0.7	1.2	100.0			
草嶺	歷年平均	40.2	67.3	87.4	135.5	349.8	478.7	410.8	576	277.6	68.1	21.5	30.9	2543.8	1965-2005	82.3	17.7
	月雨量率(%)	1.6	2.6	3.4	5.3	13.8	18.8	16.1	22.6	10.9	2.7	0.8	1.2	100.0			
桶頭	歷年平均	33.8	65.8	90	131.4	337.3	520.7	562.4	594.3	364.5	65.6	19.8	30.6	2816.2	1941-2005	84.5	15.5
	月雨量率(%)	1.2	2.3	3.2	4.7	12.0	18.5	20.0	21.1	12.9	2.3	0.7	1.1	100.0			
西螺	歷年平均	26	53.7	64.3	91.4	204.4	292.7	233.4	272.5	137	15.1	14	18.6	1423.1	1946-2002	80.1	19.9
	月雨量率(%)	1.8	3.8	4.5	6.4	14.4	20.6	16.4	19.1	9.6	1.1	1.0	1.3	100.0			

資料來源：經濟部水利署

圖 2-8 計畫區域年等雨量線圖

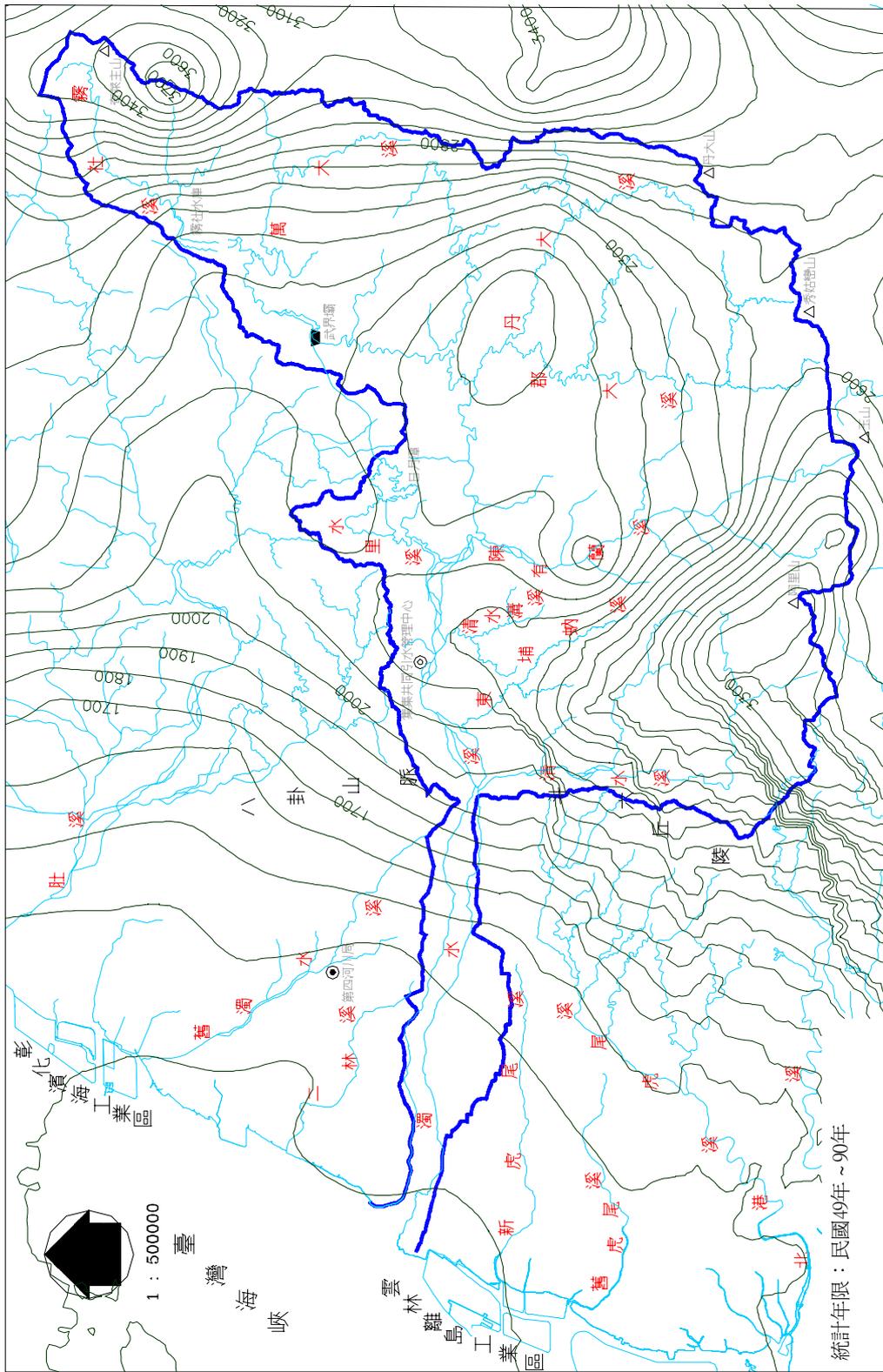


圖 2-9 降雨組體圖

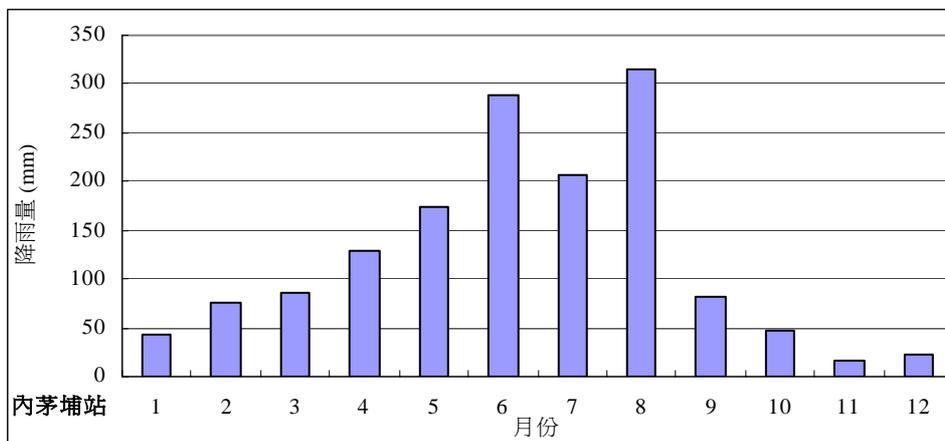
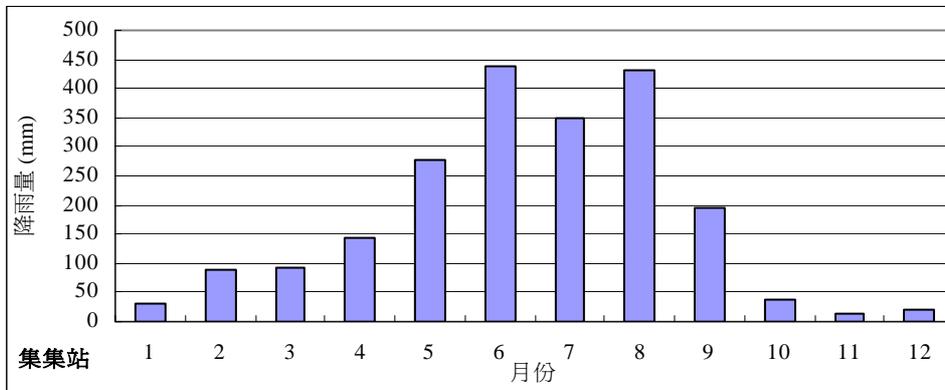
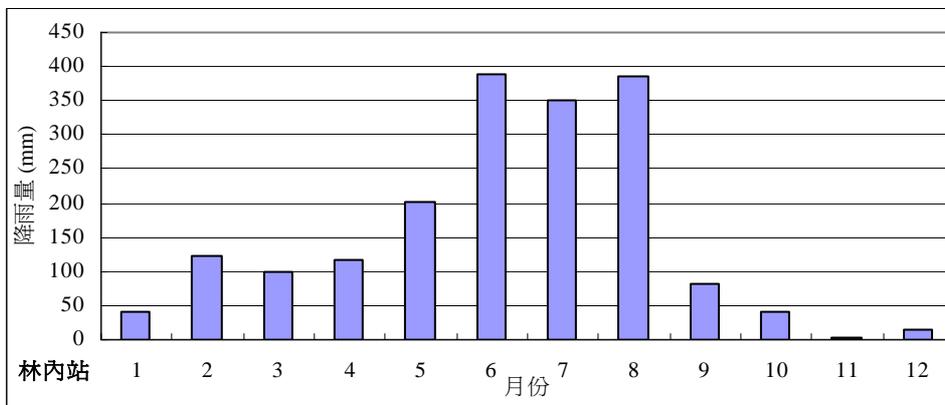
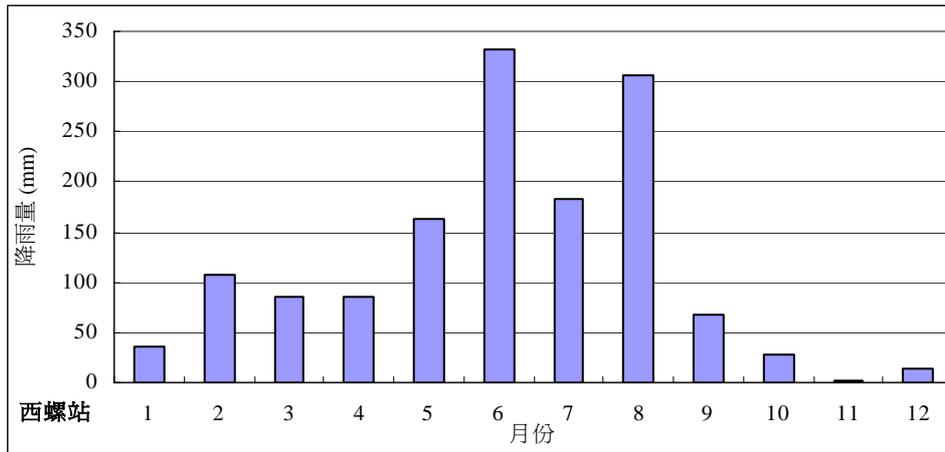


表 2-5 濁水溪流流域各氣象站月平均之蒸發量統計表

單位：公厘

測 站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計	統計期間
日月潭	74.7	69.1	82.8	77.2	85.1	86.2	113.9	103.1	90.4	89.0	79.8	73.4	1,024.7	1981-1990
阿里山	67.6	62.1	79.0	69.7	71.9	66.7	79.7	64.4	60.7	76.8	72.9	72.7	844.2	1981-1990
玉山	117.3	83.3	76.6	73.5	84.0	84.8	111.0	93.6	80.5	107.7	108.0	110.0	1,130.1	1981-1990
集 集	43.5	48.0	61.3	74.2	85.7	93.3	112.2	100.7	89.6	77.6	54.4	45.7	886.1	1970-1994
後安寮	88.2	80.1	100.3	117.2	127.4	136.9	164.5	143.8	135.8	142.7	112.3	99.0	1,448.3	1977-1991
鹿 港	84.3	78.7	94.5	115.4	122.5	138.7	163.1	143.4	137.0	139.2	108.5	91.9	1,417.0	1977-1990

資料來源：「集集共同引水計畫—共同引水營運管理系統規劃設計及施工試運轉規劃設計階段—專題報告一：基本資料收集與分析檢討」

表 2-6 為濁水溪流域及沖積扇平原各氣象站月平均相對濕度統計表。

4. 潮汐及海象

為明瞭濁水溪下游出海口之海象情況，遂選擇鄰近濁水溪河口之前台灣省水利局彰化芳苑站的觀測結果(見表 2-7)以作說明。本區域海岸潮汐為正規日雙潮，平均週期約 12.5 小時，依台灣省水利局芳苑檢潮站歷年結果顯示，最高潮位為 2.78 公尺，平均高潮位為 1.70 公尺，平均低潮位為-1.49 公尺，最低潮位為-2.72 公尺，平均潮位僅 0.01 公尺，且有夏高冬低趨勢。本區域的海岸線平直，氣象潮並不顯著，同時受季風影響亦不大，只有颱風過境時會發生明顯的海面上昇現象。

表 2-6 濁水溪流域各氣象站月平均相對濕度統計表

單位：%

測 站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計	統計期間
日月潭	77	81	82	84	86	86	85	87	85	83	80	77	82	1971-2000
阿里山	81	85	82	85	90	90	90	93	91	88	84	80	86	1971-2000
玉山	69	78	80	82	85	83	79	84	80	74	68	66	77	1971-2000
集 集	82.0	84.0	84.2	84.4	85.4	85.6	83.0	85.0	84.8	83.1	82.0	80.8	83.7	1970-1994
後安寮	84.5	85.8	86.2	91.3	91.4	91.4	89.9	86.3	85.2	84.3	84.2	83.7	87.0	1977-1995
鹿 港	86.1	87.4	87.6	85.6	86.7	85.9	83.3	84.4	84.8	83.5	83.8	84.0	85.3	1977-1995

資料來源：中央氣象局；「集集共同引水計畫－共同引水營運管理系統規劃設計及施工試運轉規劃設計階段－專題報告一：基本

資料收集與分析檢討」

表 2-7 芳苑站歷年潮位分析統計表

民國 67 年~87 年

單位：公尺

月別	最高潮位 HHT	大潮平均 高潮位 HWOST	平均高潮位 MHT	小潮平均高 潮位HWONT	平均潮位 MT	小潮平均低 潮位LWOST	平均低潮位 MLT	大潮平均低 潮位 LWOST	最低潮位 LT	備 註
1	2.52	2.09	1.63	1.08	-0.03	-1.03	-1.63	-2.38	-2.65	潮位標高： 基隆中等潮位 79 年 11 月只觀測高潮位。 歷年最高潮位：2.78 公尺(77/9/27) 歷年最低潮位： -2.72 公尺(70/12/1) 歷年最高暴潮位：3.68 公尺(85/8/1) 賀伯颱風
2	2.54	2.14	1.65	1.08	0.00	-0.09	-1.63	-2.36	-2.60	
3	2.59	2.17	1.67	1.09	0.04	-0.76	-1.55	-2.15	-2.47	
4	2.44	2.11	1.69	1.21	0.10	-0.07	-1.48	-2.07	-2.30	
5	2.52	2.03	1.70	1.28	0.12	-0.84	-1.42	-2.06	-2.36	
6	2.39	2.07	1.73	1.37	0.15	-0.94	-1.39	-2.11	-2.30	
7	2.68	2.18	1.81	1.38	0.20	-0.81	-1.37	-2.06	-2.32	
8	2.76	2.32	1.89	1.44	0.25	-0.62	-1.34	-1.96	-2.32	
9	2.78	2.35	1.88	1.40	0.21	-0.63	-1.42	-1.97	-2.36	
10	2.64	2.31	1.85	1.35	0.18	-0.71	-1.45	-2.04	-2.50	
11	2.68	2.20	1.76	1.26	0.07	-0.93	-1.56	-2.27	-2.46	
12	2.75	2.08	1.69	1.22	0.01	-1.13	-1.61	-2.35	-2.72	
年	2.78	2.17	1.75	1.26	0.11	-0.83	-1.49	-2.15	-2.72	

資料來源：水利處水利規劃試驗所「海岸水文氣象年報」88 年 6 月。

(五) 人文地理及社會經濟狀況

1. 行政區域

濁水溪流經之行政區域包括彰化縣大城、竹塘、溪州、二水、田中等鄉鎮；雲林縣麥寮、崙背、二崙、西螺、蔴桐、林內等鄉鎮；嘉義縣阿里山、梅山等鄉鎮；南投縣竹山、鹿谷、集集、名間、水里、魚池、仁愛、信義等鄉鎮。

2. 人口

依民國 80-89 年中華民國臺閩地區人口統計，本流域內至 89 年底之人口總數為 562,485 人，其分佈以西部雲林縣境內數個鄉鎮之平均人口密度最高，達 467.34 人/平方公里，而以南投縣最低，僅 61.84 人/平方公里。

3. 交通

由於濁水河流域涵蓋的範圍僅含小部分的彰雲平原，大部分仍屬南投縣境內，山高林多，因此交通運輸多以公路為主。濁水溪之上游支流眾多，因此重要道路(如省道)多沿河谷建築，但部分道路迄今仍未完全修築完畢。主要道路有 1、3、14、16、17、19 及 21 號省道，以及流域內之各縣縣道等道路。

4. 農林業

本流域內之經濟型態多以農業型態為主，依據彰化、雲林及南投縣統計覽之統計資料，本流域內各鄉鎮在民國 87 年共有耕地面積 82,917.75 公頃，其中水田約 38,733.34 公

頃，旱田為 44,184.45 公頃。水田之主要作物為水稻，旱作在彰雲平原多為玉蜀黍、落花生與甘蔗，在南投縣則以檳榔、茶葉、柑桔類、梅等為大宗。近年來由於政府推導精緻農業及觀光果園設置，亦帶動本地區農業之發展。

5. 工商業

依據流域內各縣統計工廠登記家數，合計家數為 1,031 家，其中以從事食品製造業最多。另外，本規劃區中尚有竹山工業區及荊桐、麻園等工業區，其中竹山工業區以農村工業為主。至於目前台塑六輕於雲林麥寮鄉之設廠，勢亦將對本規劃區域之石化生產帶來發展。而商業區則位於人口集中之主要鄉鎮市區。

(六) 自然環境與生態

1. 河川水質

環保署於本治理河段內設有 4 個水質監測站，分別為西螺大橋、名竹大橋、集集大橋及玉峰大橋，各站依環保署公佈之河川污染程度指標(RPI,River Pollution Index)依據溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮四項水質資料計算之 RPI 指數分為四級，未受污染(2.0 以下)、輕度污染(2.0~3.0)、中度污染(3.1~6.0)、嚴重污染(6.1 以上)。測站之水質歷史變化見圖 2-10 所示。

由該記錄顯示，本區域之河川水質除豐水期之濁度

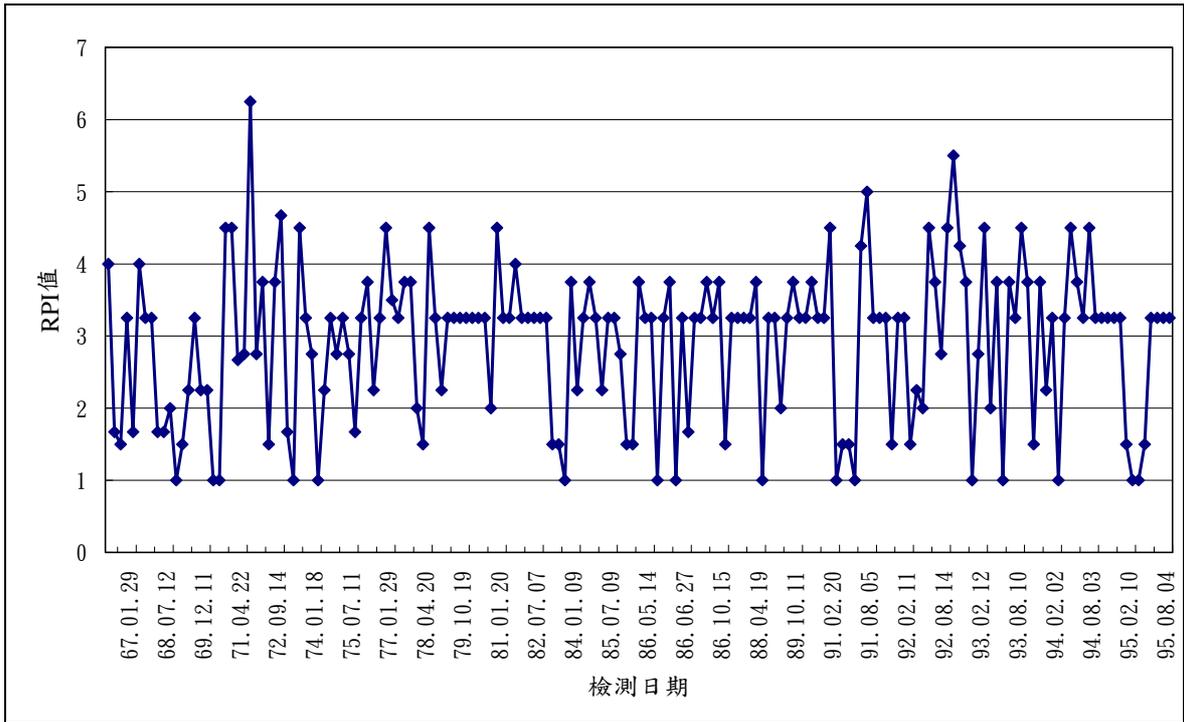


圖 2-10(1/4) 濁水溪西螺大橋歷年水質之 RPI 值

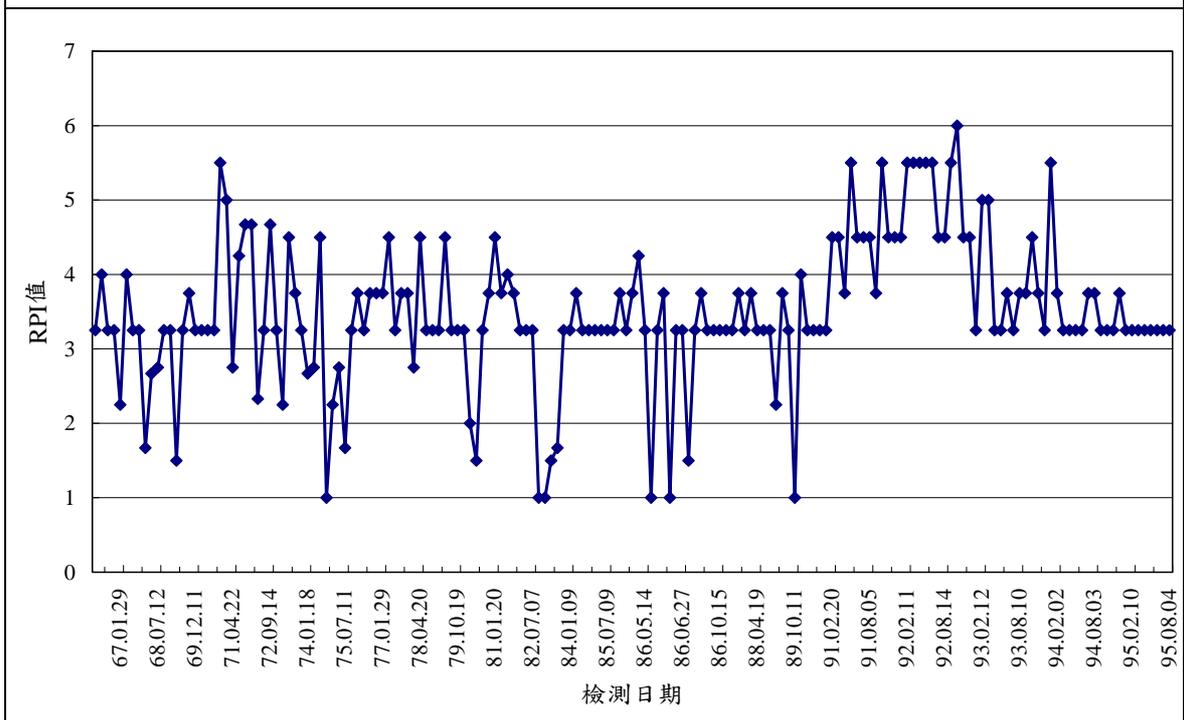


圖 2-10(2/4) 濁水溪名竹大橋歷年水質之 RPI 值

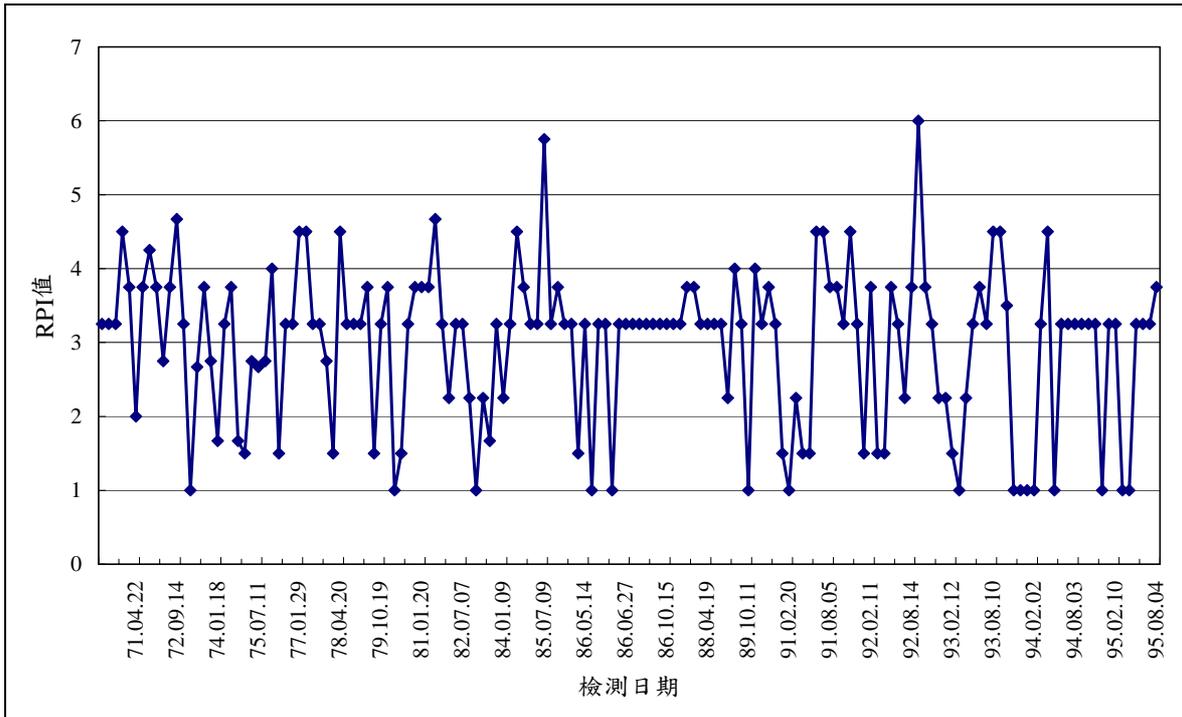


圖 2-10(3/4) 濁水溪集集大橋歷年水質之 RPI 值

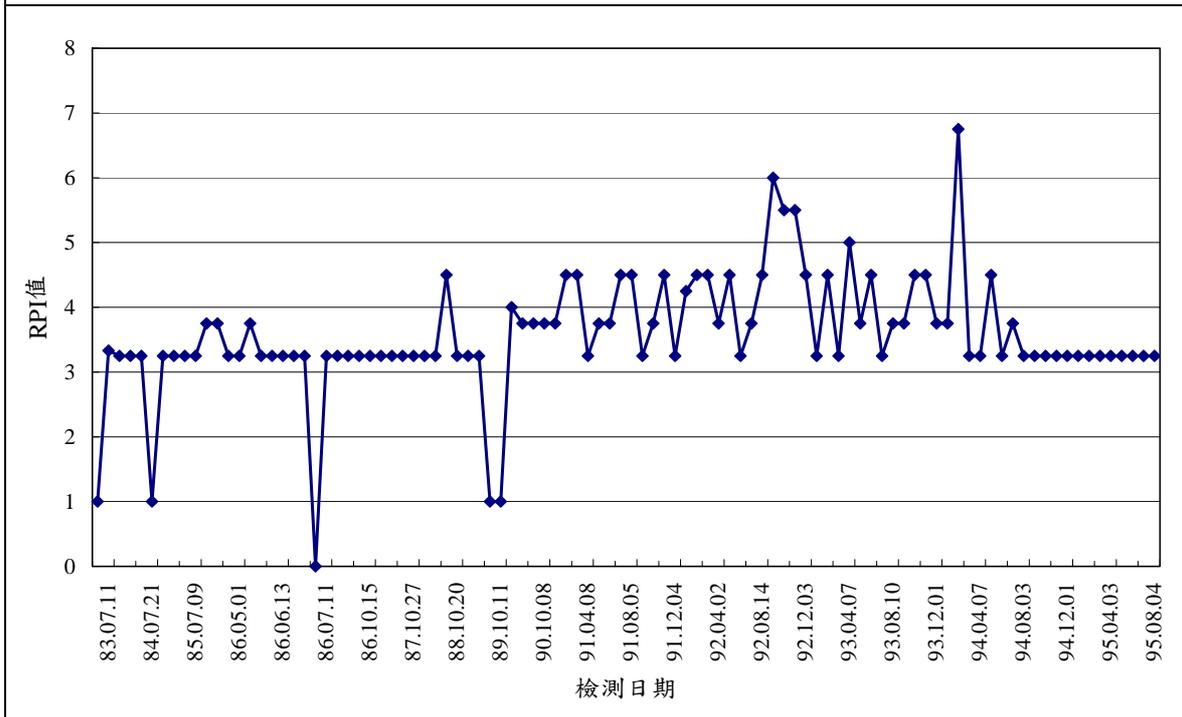


圖 2-10(4/4) 濁水溪玉峰大橋歷年水質之 RPI 值

及懸浮固體之濃度過高，整體而言多介於輕度污染至中度污染之間，隨流量豐枯呈週期性變化，水質尚稱良好。受 921 地震之影響，玉峰大橋站之 RPI 值由原來的中度污染上升至嚴重污染的程度。集集大橋站因集集攔河堰攔砂之故，污染指標變化不大但指標起伏較為激烈，整理而言仍為中度污染。名竹大橋站於民國 71 年污染較高外，原屬於未受污染至中度污染程度，921 地震後升高為中度污染至嚴重污染層級，顯見集集攔河堰至名竹大橋段因地震崩落之砂石量可觀。下游西螺大橋站僅於民國 71 年出現峰值及 921 地震後出現震盪的趨勢，整體而言屬於未受污染至中度污染層級，可見下游段水質受 921 地震影響不大。故本區域水質最大的問題在於含砂量過高，因此只要有效解決濁水溪水源高含砂量的問題，則本區域的水源將為極佳之蓄水及補注水源。

2. 流域生態

(1) 陸域植物相概況

濁水河流域面積廣闊，境內山高水長，全區海拔落差達三千七百餘公尺，故野生植物幾乎涵蓋本省各垂直植被帶之分佈，從玉山巔以降，可分為下列幾帶：

- A. 高山植群帶：分佈在玉山山塊海拔 3,600 公尺以上地區。
- B. 冷杉林帶：分佈在海拔 3,100-3,600 公尺間之山谷或高山地帶。
- C. 鐵杉雲杉林帶：分佈在海拔 2,500-3,100 公尺處。
- D. 櫟林帶：分佈在海拔 1,500-2,500 公尺處，屬山地常綠闊葉林。

- E. 楠櫨林帶:本林帶分佈在海拔 500-1,500 公尺間，屬於山地下層常綠闊葉林。
- F. 榕楠林帶:本林帶位於海拔 500 公尺以下的山麓或平地，屬於低地常綠闊葉林。
- G. 流域下游部份亦包含了海岸林及濱海植被。

對於濁水河流域之植物資源之調查，農委會特有生物研究保育中心曾於 81 年 9 月至 83 年 6 月於南投縣，84 年 7 月至 85 年 6 月於彰化縣，雲林縣及南投縣依集水區、海拔高度及不同植群型，進行野生植物種類調查，其結果計得南投縣之野生維管束植物種類共 182 科 1,696 種，彰化縣共有 123 科 522 種及雲林縣之 153 科 763 種。

(2) 陸域動物相概況

- A. 鳥類：根據特有生物中心「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫」報告顯示，在下游樣點新西螺大橋、中游樣點龍神橋及上游樣點春陽，三個樣點共記錄到 21 科 4 亞科 58 種鳥類，其中特有種鳥類有紫嘯鶇、冠羽畫眉、白耳畫眉及藪鳥等 4 種，台灣特有亞種鳥類共 22 種，以及外來種鳥類白尾八哥 1 種。列入保育類的鳥類有大冠鷲、隼、紅尾伯勞、鉛色水鶇、白尾鵠、紫嘯鶇、畫眉、冠羽畫眉、白耳畫眉、藪鳥及喜鵲等 11 種，其中龍神橋站發現的隼屬於瀕臨絕種保育類野生動物；在龍神橋站發現的大冠鷲以及在春陽站發現的畫眉屬於珍貴稀有之保育類野生動物；在新西螺大橋、龍神橋和春陽三個樣點皆有發現的紅尾伯勞、在龍神橋站和春陽站發現的鉛色水鶇、在春陽

站發現的白尾鷓、冠羽畫眉、白耳畫眉、藪鳥和喜鵲，以及在新西螺大橋站發現的紫嘯鶇等 8 種，屬於其他應予保育類野生動物。在上游樣點春陽調查到 40 種鳥類，為濁水溪各樣點之冠。未在本計畫其他溪流記錄到的鳥類計有：隼、綠鳩、野鴿、白眉鶇、冠羽畫眉、白耳畫眉和藪鳥等 7 種。洋燕、赤腰燕、白頭翁、紅尾伯勞、褐頭鷓鶯及綠繡眼等 6 種為分佈較廣的鳥種，各樣點皆有其蹤跡。

B. 哺乳類：主要之野生哺乳類計有台灣小葉鼻蝠、台灣蹄鼻蝠、阿里山天鵝絨尖鼠、菊池氏火田鼠、高山白腹鼠、台灣森鼠、台灣黑熊、梅花鹿、赤腹松鼠等。

(3) 水域動物相概況

A. 魚類：根據特有生物中心「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫」報告，濁水溪之魚類共計有 11 科 23 種魚，包括白鰻、鯽、台灣馬口魚、陳氏鰍鮓、高身小鰍鮓、台灣纓口鰍、台灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、中華花鰍、泥鰍、脂鮓、短臀鮓、鯔、棕塘鱧、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、香魚、大肚魚、孔雀魚及吳郭魚等。

B. 蝦蟹類：根據特有生物中心「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫」報告，濁水溪之蝦類計有 2 科 6 種，蟹類 2 科 3 種，包括粗糙沼蝦、大和沼蝦、貪食沼蝦、台灣沼蝦、日本沼蝦、多齒新米蝦以及日本絨螯蟹、字紋弓蟹、拉氏清溪蟹。

(七) 灌溉及排水系統

1. 灌溉系統

濁水溪流經之彰雲平原，係本省重要的農業精華區，故此區域內之灌溉圳路遍布，且灌溉系統相當發達。本區之灌溉系統，主要由彰化與雲林農田水利會所管轄，彰化與雲林農田水利會管轄範圍之灌溉系統見圖 2-11。雲林農田水利會所管轄之範圍，其中屬濁水溪水源之圳路者，除隆恩圳及集集大圳位於南投縣內，負責取水灌溉南投縣之竹山、鹿谷、水里、集集等鄉鎮外，其餘全位於雲林縣內（包括斗六大圳、濁幹線、鹿場課圳、引西圳），灌溉範圍可達雲林縣內十六個鄉鎮（除崙背、麥寮、大埤、斗南四鄉鎮之外），整個灌溉總面積達 45,033 公頃，早期因灌溉區內尚無水庫之建立，水源供應極不穩定，故多採輪灌制度，集集攔河堰之完工使濁水河流域獲得穩定的水源供應。

至於彰化農田水利會所管轄之範圍，其中屬濁水溪水源之圳路者，除同源圳位於南投縣內灌溉名間鄉與南投市外，其餘七條（八堡圳、蔴仔埤圳、永基二、三圳及深耕一、二、三圳）均在彰化縣，灌溉範圍可達彰化縣內十八個鄉鎮（除北斗、溪湖、芬園、鹿港、和美、線西、伸港與彰化等鄉鎮市外），整個灌溉總面積達 32,547 公頃，除濁水溪外，排水迴歸利用為次要水源，地下水則作為灌溉補給之用。

圖 2-11 濁水溪流流域之灌溉系統 (雲林水利會)

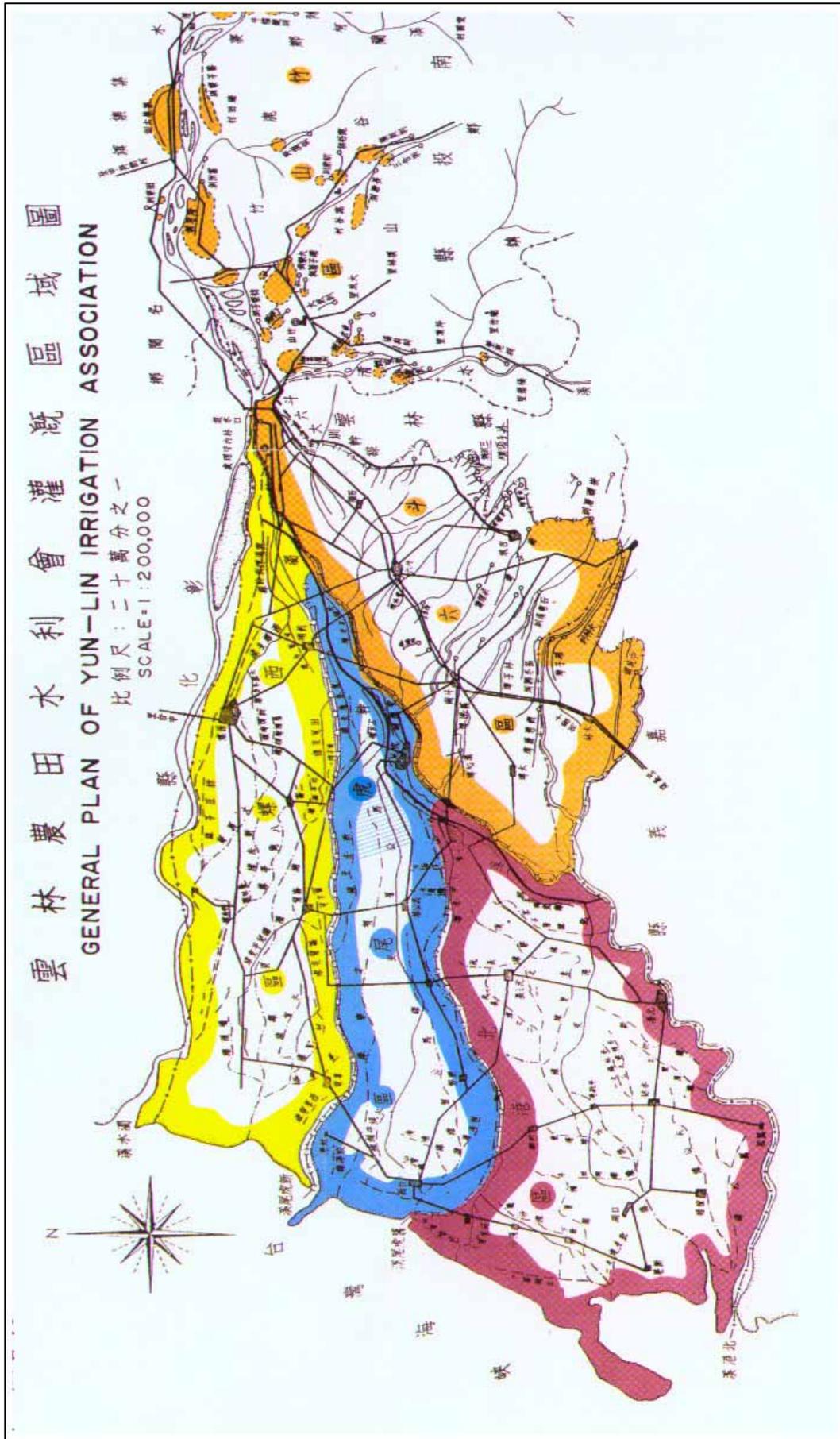


圖 2-11 濁水溪流域之灌溉系統 (彰化水利會) (續)



2. 排水系統

濁水河流域內之排水系統可分為 26 條(每個系統具一條排水幹線)，其中雲林、彰化縣部分各有 4 條排水系統，其餘 18 條均在南投縣。其中，12 條排水系統冷水坑排水幹線、田子溪排水幹線、崎腳排水幹線、茄苳排水幹線、集集清水溪排水幹線、清水溝溪排水幹線、集集大圳排水幹線、水里溪排水幹線、郡坑溪排水幹線、內茅埔溪排水幹線、益則坑排水幹線、水尾排水幹線，獨流注入濁水溪，另外 14 條雷厝大排幹線、八角亭排水幹線、大義崙幹線、樹腳子大排幹線、街子尾溪排水幹線、東埔蚋溪排水幹線、獅尾堀排水幹線、溪州排水幹線、第二放水路、下壩排水幹線、濁水排水幹線、共和排水幹線、拔馬排水幹線、瓠瓢坑排水幹線，則構成複雜的系統，匯流若干排水支線後注入濁水溪。在南投縣部分，各排水系統除作為區域排水及農田排水外，尚有部分作為山坡排水之用，以利水土保持。在集水面積方面，南投縣部分有 41,776.91 公頃，約佔 76.98%；彰化縣部分有 2,748 公頃，約佔 5.06%；雲林縣部分有 9,744.91 公頃；約佔 17.96%。而在排水路方面，南投縣部分全長為 160,887 公尺，其中土渠全長為 148,597 公尺，佔 92.4%，其餘均作內面工；彰化縣部分之排水路長 45,224 公尺，其中土渠為 23,569 公尺，約為 52.12%；而雲林縣部分之排水路長 113,881 公尺，其中土渠為 88,616.8 公尺，佔 77.82%，其餘均作內面工。整個濁水溪排水系統概況請見表 2-8。

表 2-8 濁水溪流流域區域排水調查表(一)

縣別	編號	排水路級別名稱				集水面積(公頃)							排水路長度(公尺)				跨河構造物(座)		規劃情形		排水類別
		1	2	3	4	山區	市區	養殖區	工業區	農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	改建	對排水影響	已規劃	未規劃		
彰	47	溪州	大排	大排	幹線		148			1,356	1,611	8,520	8,520	18	9	9			區域排水		
		溪州	大排	大排	幹線直排		25	107		508	640								農田排水		
	47-1	三條	圳	排水	支線	34	107			120	154	2,408	150	2	2				區域排水		
	47-2	溪墘	厝	排水	支線	74				301	375	4,950	4,950	26					區域排水		
	47-3	溪州	中	排水	支線	3				237	240	1,610		2	2				農田排水		
	47-4	圳	察	二	排水	支線	12			190	202	1,900	860	11	11				農田排水		
	48	水尾	排	水	幹線	12				91	103	2,534	65	7					區域排水		
	49	第二	放	水	路	排水	幹線	53			812	865	4,935	13						農田排水	
			第二	放	水	路	幹線	直排	2		82	84								農田排水	
	49-1	潮洋	一	排	支	線	43			260	303	2,175	2,175	13						區域排水	
49-2	潮洋	二	排	支	線	5			317	322	3,782		9						農田排水		
49-3	圳	察	一	排	支	線	3			153	156	3,500		8					農田排水		
50	下	霸	排	水	幹線	直排	30	3		136	169	1,180							農田排水		
		下	霸	排	水	幹線	直排			10	10								農田排水		
50-1	東	州	排	水	支	線	30			126	156	4,480		18	1				區域排水		

化

表 2-8 濁水溪流流域區域排水調查表(二)

縣別	編號	排水路級別名稱				集水面積(公頃)							排水路長度(公尺)				跨河構造物(座)		規劃情形		排水類別
		1	2	3	4	山區	市區	養殖區	工業區	農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	改建	擴建	已規劃	未規劃		
雲	1	樹	子	腳	幹線(大排)		120.47	7.40		217.19	345.06	398	1,500	1,898	5			✓		區域排水	
	1	樹	子	腳	幹線直排		41.44	3.65		76.77	121.86									區域排水	
	1-1	麻	園	支	線(中排)		23.36	1.87		36.92	62.55	203	1,383	1,586	2			✓		區域排水	
	1-2	南	麻	園	支線(小排二)		51.77	3.21		105.67	160.55		629	629	1					區域排水	
	1-2-1		南	麻	園分線(小排七)		24.38	0.78		53.49	78.65		1,623	1,623	1			✓		區域排水	
	2	大	義	崙	幹線(大義崙線)		598.18	50.24		4,775.74	5,424.16	5,338	254	5,592	7	2		✓		區域排水	
		大	義	崙	幹線直排		24.21	1.25		780.41	805.87							✓		區域排水	
	2-1	新	庄	子	(大排)支線		61.55			803.31	864.86	4,524	849	5,373	12			✓		農田排水	
	2-1		新	庄	子(大排)支線直排		43.36			724.62	767.98									農田排水	
	2-1-1		埔	心	(中排)分線		18.55			78.05	96.88		1,160	1,160				✓		區域排水	
	2-2	荷	芭	嶼	(小排三)支線		21.93			41.33	63.26	31	350	381	2			✓		區域排水	
	2-3	西	螺	(	大排)支線		320.11	2.00	1.50	559.56	883.17	6,066	1,440	7,506	29	17	4	✓		區域排水
			西	螺	支線直排		32.16		1.50	268.78	302.44							✓		區域排水	
	2-3-1		社	口	(中排)分線		15.90			80.52	96.42	1,528	150	1,678	3			✓		區域排水	
2-3-2		社	口	(支線放水路)分線		229.50			131.85	361.35	528		528				✓		區域排水		
2-3-3		西	振	興(中排)分線		11.65			63.89	75.54	1,007	553	2,300	2	2		✓		區域排水		
2-5-2		甘	厝	分線(甘厝中排一)		9.72			52.18	61.90	228	352	580	2					區域排水		
2-5-3		北	厝	分線(下新庄中排二)		25.28			92.47	117.75		1,025	1,025	2					區域排水		
3	八	角	亭	幹線		272.20	10.38		3,244.81	3,527.39	7,145	455	7,600	5					農田排水		
	八	刀	亭	幹線直排		3.24	2.62		621.78	627.64									農田排水		
3-1		洲	仔	支線(洲仔中排)		7.02	3.56		163.02	173.60	859	188	1,047	5	1				農田排水		

林

表 2-8 濁水溪流流域區域排水調查表(三)

縣別	編號	排水路級別名稱				集水面積(公頃)								排水路長度(公尺)				跨河構造物(座)		規劃情形		排水類別
		1	2	3	4	山區	市區	養殖區	工業區	農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	改建	擴建	已規劃	未規劃			
雲 林	3-2	中央支線					20.39	10.23		263.18	293.80	1,584	400	1,984	8	1				區域排水		
	3-3	新街(中排二)支線				10.92	2.74		52.55	66.21	570	182	752	3				✓		區域排水		
	3-4	新街(中排一)支線				5.51	0.08		97.53	103.21	1,026	473	1,499	7						農田排水		
	3-5	南大義支線(南大義線)				53.99	3.25		764.89	822.13	4,755	198	4,953	4	1					農田排水		
			南大義支線直排				3.60	1.05		361.89	366.55										農田排水	
	3-5-1						31.81	10.20		270.82	312.83	1,365	61	1,426	6	1					區域排水	
							18.31			199.15	217.46											
	3-5-1-1						13.50	6.45		75.42	95.37											區域排水
	3-5-2						7.11			3.73	10.84	495		495	1	1			✓		區域排水	
	3-5-3						4.03	2.54		101.94	108.51	1,972		1,972	5	1					農田排水	
	3-5-4						7.43			15.97	23.40	115	1,300	1,415	2				✓		區域排水	
	4						15.00	106.30		327.00	448.30	2,400		2,400	4	1			✓		區域排水	
							4.50	150.00		110.00	116.00								✓		農田排水	
	4-1									332.30	332.30	3,953		3,953	3						農田排水	

表 2-8 濁水溪流流域區域排水調查表(四)

縣別	編號	排水路級別名稱				集水面積(公頃)							排水路長度(公尺)				跨河構造物(座)		規劃情形		排水類別
		1	2	3	4	山區	市區	養殖區	工業區	農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	改建	擴建	已規畫	未規畫		
南		益則	坑	排	水幹線	1,150.79	2.25	35.89	39.75	1,192.79	1,560			1,560	1					山坡排水	
	增	瓢	坑	排	水幹線	204.34	6.05		23.61	234.00	900			900	4	3				區域排水	
	增	瓢	坑	排	水幹線-1	55.99			9.51	65.50	775			775	2					區域排水	
		瓢	坑	排	水幹線直排	148.35	6.05		14.10	168.50										區域排水	
		鄗	坑	排	水幹線	3,016.22	2.16		12.48	3,030.86	1,125			1,125	1					山坡排水	
		內茅	埔	溪	排水幹線	2,532.07	2.25		1.25	2,535.57	4,940			4,940	1					山坡排水	
		水里	溪	排	水幹線	8,021.08	60.88		289.39	8,371.35	9,798	1,050		10,848	10					山坡排水	
	增	拔馬	坑	排	水幹線	554.36	48.66		69.94	672.96				2,215	4					區域排水	
	增	拔馬	坑	排	水幹線-1	45.57	33.60		53.61	132.78	1,110			1,110	1					區域排水	
	增	拔馬	坑	排	水幹線-2	14.62	7.26		12.12	34.00	810	950		1,760	1					區域排水	
	集	大	圳	排	水幹線	112.50	27.33		70.51	210.34	2,263	1,900	4,163	4						區域排水	
	清水	溝	溪	排	水幹線	6,416.82	21.79		178.11	6,616.72	14,510		14,510	7					山坡排水		
	集	清	水	溪	排水幹線	1,845.24	14.98		72.72	1,932.94	6,673		6,673	11					山坡排水		
	獅尾	掘	排	水幹線	342.25	22.83		738.92	1,104.00	6,170	6,170		6,170	2					區域排水		
	獅尾	掘	排	水幹線直排		1.20		32.30	33.50										農田排水		
	獅尾	掘	排	水幹線直排		1.20		24.70	25.90										農田排水		
增	獅尾	掘	排	水幹線幹線-1		1.43		112.67	114.10	4,260	400		4,660	1					農田排水		
8-1	隆恩	圳	排	水支線		3.14		417.53	420.67	3,240	300		3,540	3		2			農田排水		
	獅尾	掘	排	水幹線直排		10.53		14.47	25.00										區域排水		
	獅尾	掘	排	水幹線直排	3.54	1.32		87.64	92.50										農田排水		

投

表 2-8 濁水溪流流域區域排水調查表(五)

縣別	編號	排水路級別名稱				集水面積(公頃)										排水路長度(公尺)				跨河構造物(座)		規劃情形		排水類別
		1	2	3	4	山區	市區	養殖區	工業區	農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	對排水影響		已規畫	未規畫					
																改建	擴建							
南	增	獅尾堀	獅尾堀	獅尾堀	獅尾堀	139.31	3.03			40.49	182.83	650	1,065	1,715	3	1				區域排水				
		獅尾堀	獅尾堀	獅尾堀	獅尾堀	199.40	0.98			9.12	209.50									山坡排水				
	增	共和排水	共和排水	共和排水	共和排水	140.71	1.55			26.14	168.40	1,100		1,100	2					區域排水				
	增	共和排水	共和排水	共和排水	共和排水	50.61				8.19	58.80	650		650	2					區域排水				
		共和排水	共和排水	共和排水	共和排水	90.10	1.55			17.95	109.60									區域排水				
	增	茄坑排水	茄坑排水	茄坑排水	茄坑排水	437.88	2.59			36.53	477.00	1,750	1,050	2,800	4					山坡排水				
	9	東埔蚋溪	東埔蚋溪	東埔蚋溪	東埔蚋溪	7,689.33	94.24			1,336.70	9,120.27	13,230		13,230	2					區域排水				
		東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	4.06				31.94	36.00									區域排水				
	9-1	江西林	江西林	江西林	江西林	13.69	10.61			458.30	482.60	2,483	130	2,613	2	1				農田排水				
	增	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋					47.50	47.50	2,150	100	2,250	1	1				農田排水				
	增	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋		2.52			52.78	55.30	3,400		3,400	1	1				農田排水				
	增	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋		0.93			38.67	39.60	3,115		3,115	2	2				農田排水				
	增	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋		3.62			22.48	26.10	1,445		1,445	1	1				區域排水				
		東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋					74.80	74.80									農田排水				
	9-2	他里溫	他里溫	他里溫	他里溫	402.86	31.13			125.77	559.76	4,469		4,469	6	1	2			區域排水				
		東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	46.97	1.27			17.76	66.00									區域排水				
	增	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	395.15	0.57			20.58	416.30				2					山坡排水				
		東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	746.99	4.57			43.54	795.10									山坡排水				
		東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	東埔蚋	242.13	9.84			85.93	337.90									區域排水				

表 2-8 濁水溪流流域區域排水調查表(六)

縣別	編號	排水路級別名稱				集水面積(公頃)										排水路長度(公尺)				跨河構造物(座)		規劃情形		排水類別
		1	2	3	4	山區	市區	養殖區	工業區	農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	改建	擴建	已規畫	未規畫					
																				山區	市區	養殖區	工業區		農業區	合計	土渠	內面工	合計	數量	改建	擴建
南	9-3	北勢溪	北勢溪	北勢溪	北勢溪	3,248.96	20.55			234.153	53,503.66	1,956		1,956	5	2	1			山坡排水				
		東埔	東埔	東埔	東埔	1,504.07	8.63			80.88	1,593.58									山坡排水				
		東埔	東埔	東埔	東埔	1,084.45				1.62	1,086.07									山坡排水				
	10	街子尾	街子尾	街子尾	街子尾	1,360.29	219.17			469.322	2,048.78	6,955	300	7,255	10	6				區域排水				
		街子尾	街子尾	街子尾	街子尾					55.40	55.40									農田排水				
	增	街子尾	街子尾	街子尾	街子尾	24.66	0.36			13.59	35.60	1,395		1,395						區域排水				
		街子尾	街子尾	街子尾	街子尾					10.98	36.00									區域排水				
		街子尾	街子尾	街子尾	街子尾		60.61			4.39	65.00										市區排水			
	10-1	坑子底	坑子底	坑子底	坑子底	306.85	27.78			162.71	497.34	7,330		7,330	3	2				區域排水				
	增	街子尾	街子尾	街子尾	街子尾	501.75	84.96			160.99	747.70	3,450	710	4,160	6	5				區域排水				
增	街子	街子	街子	街子	108.93	69.63			20.34	198.90	2,160	30	2,190	7	2	2			區域排水					
增	街子	街子	街子	街子	92.96	4.42			66.73	164.11	1,924	30	1,924	1		1			區域排水					
	街子	街子	街子	街子	299.86	10.91			73.92	384.69										區域排水				
增	街子	街子	街子	街子	40.17	0.67			13.96	54.80	775	150	925						區域排水					
	街子	街子	街子	街子	486.86	22.78			47.30	556.94										區域排水				
	崎脚	崎脚	崎脚	崎脚	25.20	28.10			307.66	360.96	3685		3,685	3	2	1			區域排水					
	冷水坑	冷水坑	冷水坑	冷水坑	38.87	29.44			574.23	642.54	3334		3,334	5	4				區域排水					
	田子溪	田子溪	田子溪	田子溪	1,601.98	2.12			96.23	1,700.33	5692		5,692	2	1				農田排水					

資料來源：1.台灣省水利局，雲林縣區域排水現況排水系統調查報告，民國 79 年 5 月。
 2.台灣省水利局，南投縣區域排水現況排水系統調查報告，民國 79 年 6 月。
 3.台灣省水利局，彰化縣區域排水現況排水系統調查報告，民國 79 年 6 月。

(八) 集水區及土地利用概況

1. 上游集水區植生狀況

濁水溪流域之上游集水區多為林務局事業區，含括濁水溪事業區、丹大事業區、巒大事業區、阿里山事業區及台大實驗林區，其中以天然林所佔面積最大，其次則為人工林，而農業與建築用地則僅佔 0.33%，總計濁水溪上游集水區之天然林與人工林區面積合計約 4.7 萬公頃，佔上游河域土地利用型態之 92.03%。濁水溪上游土地利用型態詳表 2-9。

2. 坡地利用及水土保持現狀

因上游集水區多為林務局事業區之天然林與人工林區，若再加計草生地則高達 95.14%，植生覆蓋情形尚稱良好。下游集水區土地利用型態主要分為農業用地、水利用地、交通用地、工業用地、建築用地、遊憩用地、礦業及土石用地、軍事用地及其他用地等類項。其中以農業用地面積 15.3 萬公頃最多，其次為水利用地的 1.8 萬公頃，建築用地面積則為 5,622 公頃，濁水溪下游土地利用型態詳表 2-10。濁水溪流域山坡地可利用限度查定結果如表 2-11 所示，

3. 水土資源保育問題

濁水溪流域上游集水區山勢陡峻，高峰錯綜，河谷深邃，多斷崖及崩塌地，地質脆弱。而崩塌之大量破碎岩塊或岩屑堆積於溪床上，即成為土石流材料之來源。

表 2-9 濁水溪上游土地利用型態

土地利用型態		面積(公頃)	百分比
天然林	針葉林	4,761.89	9.15
	混濘林	30,715.59	59.05
	闊葉林	18.60	0.04
	小計	35,496.08	68.24
人工林	針葉林	5,800.67	11.15
	混濘林	5,635.78	10.83
	闊葉林	935.79	1.80
	小計	12,372.24	23.79
竹林	天然竹林	38.68	0.07
	人造竹林	151.35	0.29
	小計	190.03	0.37
其他林地	灌木林	113.28	0.22
	伐木跡地	2.11	0.00
	苗圃	6.41	0.01
	小計	121.80	0.23
草生地	天然草生地	385.08	0.74
	箭竹地	1,233.80	2.37
	小計	1,618.88	3.11
農業用地		166.26	0.32
建築用地		5.35	0.01
水面		635.11	1.22
裸露地		1,195.66	2.30
其他		215.54	0.41
總計		52,016.95	—

資料來源：濁水溪流域整體治理初步調查規劃(水利署, 90.11)

表 2-10 濁水溪下游土地利用型態

土地利用型態	面積(公頃)	百分比	土地利用型態	面積(公頃)	百分比
農業用地	152,826.36	85.49	建築用地	5,621.67	3.14
養殖	325.01	—	文教古蹟	10.23	—
農作	37,870.98	—	住宅	1,985.27	—
林業	114,391.47	—	宗教	49.43	—
畜牧	195.25	—	公共設施	173.70	—
農業設施	43.65	—	商業	79.21	—
水利用地	17,620.80	9.86	喪葬設施	347.68	—
河道	16,876.39	—	衛生醫療	3.72	—
蓄水池	744.41	—	學校	178.92	—
交通用地	100.91	0.06	機關團體	75.44	—
鐵路	4.14	—	環保設施	6.28	—
公路	96.77	—	遊憩用地	269.79	0.15
工業用地	169.29	0.09	礦業土石用地	77.55	0.04
工業	132.50	—	軍事用地	207.07	0.12
倉儲	2.71	—	其他用地	1,863.30	1.04
相關設施	34.07	—	總計	178,756.74	—

資料來源：濁水溪流域整體治理初步調查規劃(水利署, 90.11)

表 2-11 土地可利用限度查定結果

可利用限度類別	面積(k m ²)	百分比	備註
宜農牧地	191.381	7%	
宜林地	2,261.127	89%	現有林班地中除崩塌地劃為加強保育地外，其餘劃為宜林地
加強保育地	106.216	4%	崩塌地

資料來源：濁水溪流域聯合整體治理規劃報告

單位：平方公里

加上台灣地區氣候條件不佳，當颱風或梅雨來臨豪雨所帶來之水量使溪流之水位高漲，對溪岸之沖刷作用加強，導致邊坡崩塌，或坑谷出口因淘刷而發生向源侵蝕，促使坑谷上游之河道沖蝕加劇。又集水區內檳榔、梅樹、蔬菜等農業使用面積相當廣，其中坡度較陡部分原應以森林覆蓋，改以作物取代後將降低土地之涵養水源功能，間接增加地表逕流，而許多農地即使未超限利用，亦因缺少水土保持處理，且農路闢建太多，造成地表水流沿不當之排水溝集中或順道路流下，促成逕流集中，雖未導致開發地之崩塌，但卻使其下方之土地因而發生崩塌，並間接增加地表水量及土石材料，導致土石流之發生或增大土石流之規模。因此崩塌地及土石流可說是本流域潛在之水土資源危險因子。

二、治理沿革

濁水溪在未治理前自出二水隘口段分為五大分流，即與麥嶼厝溪、西螺溪、新虎尾溪、舊虎尾溪及北港溪。此五大分流在濁水溪之沖積扇上形成瓣狀亂流，流路相當不穩定，洪水時常氾濫。民國元年日人成立「濁水溪治水工事事務所」，並分三個時期進行整治工作。民國五年以前為第一期，以應急搶修為主，民國六年至十五年為第二期，先以興建二水鐵橋上、下游兩岸之新虎尾、林內、下水埔等堤防以堵截舊濁水溪，即與麥嶼厝溪、虎尾溪、新虎尾溪三分流，次於西螺溪兩岸繼續增設堤防及護岸，束範河水導流入海，而形成今日之濁水溪。第三期自民國十六年至卅四年，按計畫繼續興建兩岸堤防、橫堤、導流堤及丁壩等防洪設施。

光復以後，濁水溪主要河段之治導工作，由工礦處負責，民國卅六年台灣省水利局始正式成立接管。進行本溪之治理規劃工作。濁水溪陸續完成之治理規劃措施分述如下：

- (一) 民國四十六年經濟部水資源統一規劃委員會完成「濁水溪流域開發初步規劃」。內容包括初步現場調查及有關濁水溪流域開發之各項專門問題研究，並分灌溉、發電、防洪、給水、水土保持及水庫等六項，分別調查各項問題已完成之設施、可供開發之資源及各項問題研究所需之基本資料等進行初步研究，進而提出各項問題未來發展方向。
- (二) 民國五十二年經濟部水資源統一規劃委員會續完成「濁水溪綜合開發研究」。內容包括濁水溪流域有關土地及水資源開發現況調查工作，並研擬濁水溪河道整治與河川地開發計畫方案及濁水溪流域各項水資源開發計畫方案。
- (三) 民國六十年台灣省水利局提出「濁水溪河道治理計畫研究報告」。內容包括調查濁水溪河道變遷經過及防洪工程統計現況，計算濁水溪各河段河道沖淤及主要測站之輸砂量，並探討過去與現況河槽其演變趨勢，進而擬定濁水溪河道分段治理計畫方案。
- (四) 民國六十一年台灣省水利局提出「濁水溪現有堤防安全檢討及加高加強規劃方案」。完成現有堤防安全檢討工作及提出現有堤防加高加強改善計畫，並於民國六十二年分別依據該計畫將現有堤防全部加高加強完成。

- (五) 民國六十六年台灣省水利局再提出「濁水溪香圓腳地區河川地開發計畫報告」。針對該河川地之開發擬定各項工程計畫及經濟評價。
- (六) 民國六十六年由台灣省水利局、台灣大學農學院實驗林管處、台灣電力公司、林務局及山地農牧局等單位聯合辦理濁水溪治山防洪整體規劃工作，並於民國六十八年提出「濁水溪治山防洪整體規劃報告」。主要目的係為減少上游泥砂來源，及穩定下游河道，建立深水槽以提高下游河道輸砂能力。報告中除依據河性將濁水溪細分為六河段，分別擬定整治對策外，對於流域內之水資源問題、水土保持事項則提出具體建議事項，作為往後治理之依據。
- (七) 民國七十三年至七十六年，台灣省水利局陸續提出「濁水溪砂質河段輸砂特性研究(一)~(五)」等工作成果，本項研究目的在建立濁水溪下游段的輸砂與水理關係式及建立渠床阻抗與水理之關係。
- (八) 民國七十四年至七十八年期間，台灣省水利局完成「濁水溪流域防洪主要構造物技術研究計畫報告(一)~(五)」，主要研究調查有關現況防洪構造物及受災堤段資料之統計分析，並檢討受災原因，研究改善設施，本項工作分析調查濁水溪上、中、下游各堤段流路變化，選定適當工法、防洪構造物之設計標準圖及進行河床沖淤調查。
- (九) 民國七十八年台灣省水利局再以二水鐵路橋以下(濁斷 87)至河口(濁斷 1)為對象，就下游段整治方案以數值模式、水工模型試驗配合工程規劃探討評估濁水溪下游河道治理方案，期能降低河床並建立下游段主深水槽，以提供濁水溪下游段整治參考。

- (十) 民國八十一年至八十四年期間，本所著手辦理「濁水溪水系治理規劃」包括濁水溪本流及支流清水溪、陳友蘭溪。
- (十一) 民國八十九年在賀伯颱風及 921 地震後，為因應濁水溪流域整體情勢變化，經濟部水利處陸續提出「濁水溪支流清水溪治理規劃報告」、「濁水溪支流陳有蘭溪治理規劃檢討報告」、「陳有蘭溪支流郡坑溪治理規劃報告」，就濁水溪支流清水溪、陳有蘭溪、郡坑溪提供治理規劃方案供整治參考。
- (十二) 民國九十年在 921 地震影響下，經濟部水利處提出「濁水溪流域整體治理初步調查規劃（調查篇）」，就濁水溪流域治理提出初步調查規劃資料，供相關規劃參考。
- (十三) 民國九十一年中興工程顧問股份有限公司受農委會水土保持局委託辦理「濁水溪流域聯合整體治理規劃」，期望就濁水溪流域整體防災提出完整構想及方案。

三、現有防洪設施

參考經濟部水利署公務統計資料，統計至 94 年底止，濁水溪現有防洪設施堤防 191,250 公尺，護岸 61,559 公尺，合計 252,809 公尺，制水門 68 座，詳見表 2-12。

表 2-12 濁水溪現有防洪構造物統計表

縣市別	堤 防 (公尺)	護 岸 (公尺)	制 水 門 (座)
彰化	45,187	4,198	17
南投	90,897	55,871	32
雲林	55,166	1,490	19
小計	191,250	61,559	68
合計	252,809		68

資料來源：經濟部水利署（計至 94 年底止）

參、基本資料調查分析

濁水溪本流河道斷面測量調查工作，因第四河川局委託喬聯工程顧問股份有限公司，於民國 94 年 1 月完成『濁水溪流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫』測量報告書，故河道大斷面及河床質採樣粒徑分析，擬直接引用報告成果不再施測，僅對新建或修建之橋梁及防洪構造物，補充調查其位置、型式，以應水理計算及洪氾分析之需，共需調查自強大橋、高鐵、中二高、…等橋梁 19 座，防洪堤防及護岸約 24 公里。

一、河道斷面測量

(一) 引用測量成果

『濁水溪流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫』測量報告書重要成果與本計畫引用資料分述如下：

1. 高程與平面控制

水準點高程測量係引用在測區附近已知水準點，並以水準儀檢測，其精度小於 7 公厘 \sqrt{K} (K 為水準測量路線長度公里數) 者作為本計畫引用之水準點(如表 3-1)。平面控制採用在測區內外選取二等衛星控制點 5 點及三等水準點 5 點共 10 點，其點位坐標如表 3-2 所示，並以 GPS 衛星定位測量進行檢測。檢測精度包括相鄰點各內角差 10 秒以內，邊長以 GPS 測算經自由網坐標反算，與原三角點坐標反算距離之差不得大於 1/20,000。上述已知三角點經檢測無誤後做為本測區之平面控制依據。

表 3-1 濁水溪高程控制測量引用水準點資料表

點名	等級	點號	高程值(公尺)	所在地	標石種類
溪州大橋	一等	1110	50.16	彰化縣埤頭鄉	不鏽鋼標
名竹大橋南	一等	3117	165.33307	南投縣	不鏽鋼標
山腳	一等	3118	171.75322	南投縣	不鏽鋼標
過溪仔	一等	3120	169.33355	南投縣	不鏽鋼標
南雲大橋	一等	3124	128.11413	南投縣竹山鎮	不鏽鋼標
水門	一等	3125	116.57316	雲林縣林內鄉	不鏽鋼標
名間節點	一等	X117	162.0065	南投縣	不鏽鋼標
大坪	一等	F007	247.53933	南投縣	不鏽鋼標

表 3-2 濁水溪平面控制測量引用衛星控制點坐標資料表

點名	等級	編號	TWD97 坐標(公尺)		所在地	標石種類
			橫坐標	縱坐標		
集集大山	二等	M310	234442.461	2637524.845	南投縣水里鄉	花崗石
蚊港	二等	M459	171205.284	2627650.389	雲林縣台西鄉	花崗石
大湖厝	二等	M514	193130.606	2640438.994	彰化縣竹塘鄉	花崗石
觀音山	二等	M694	206969.590	2608950.098	嘉義縣梅山鄉	花崗石
雙龍	二等	M912	243194.439	2630152.818	南投縣信義鄉	花崗石
西螺交流道	三等	1112	196461.594	2631022.363	雲林縣西螺鎮	不鏽鋼標
竹山	三等	3123	217087.599	2627859.397	南投縣竹山鎮	不鏽鋼標
崙龍	三等	L036	239911.653	2637095.102	南投縣魚池鄉	不鏽鋼標
隆華國小	三等	L055	237295.700	2607826.357	南投縣信義鄉	不鏽鋼標
沙里仙	三等	L062	240542.972	2606695.473	南投縣信義鄉	不鏽鋼標

資料來源：第四河川局委託喬聯工程顧問股份有限公司，94年1月「濁水河流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫」測量報告書。

2. 斷面樁埋設與坐標檢測

斷面樁之埋設位置，以埋設於原規劃位置為原則；若遇地形及其它特殊原因無法還原設置，則取斷面延長線上能通視對岸之適當點埋設。以全測站電子經緯儀進行第 1 步初步放樣，俟埋樁完成後再進行第 2 次 GPS 衛星測量坐標檢測(含 TWD67, 97 及地籍坐標)。斷面樁測量成果詳列於表 3-3。

3. 斷面測繪

利用全測站電子經緯儀(萊卡 TPS300)，安置於斷面樁後視另一已知斷面樁，以光線法逐一測量河道斷面並求得 x、y、z 與累距資料，並將成果繪製成圖，共測繪 151 斷面。

4. 河床土質採樣分析

採樣方法為河床土質篩分析以明挖約為 1 公尺 x 1 公尺 x 1 公尺試坑進行取樣，粒徑小於 3/8" 之河床質以四分法取樣約 1 公斤樣品進行粒徑分析；大於 3/8" 之河床質可於現場進行分析。計畫河段內共採取 74 個斷面 74 個樣砂之河床質作粒徑分析。

(二) 補測工作

本所於補充外業測量調查項目與數量如下：

1. 斷面測量

補測 81-86、90、91 等 8 個斷面之右岸高灘地斷面。

2. 跨河構造物調查

本溪現有跨河橋梁計有：西濱大橋、自強大橋、高速鐵路橋、西螺大橋、溪州大橋、中沙大橋、彰

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(1)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
1	TWD97	2635898.7553	171013.4690	2.0125	水泥樁	2639118.9870	174285.4693	3.2280	木樁
	TWD67	2636105.3450	170185.3668			2639325.5334	173457.3696		
	地籍	-19432.5840	-25698.7740			-17657.3670	-23903.2720		
2	TWD97	2635770.5796	171539.6435	4.7024	水泥樁	2638954.9297	174766.5699	4.8700	木樁
	TWD67	2635977.1578	170711.5464			2639161.4638	173938.4703		
	地籍	-19502.5010	-25409.2740			-17747.0080	-23638.4610		
3	TWD97	2635592.6731	172060.1173	3.5071	水泥樁	2638831.0571	175134.5233	5.2970	水泥樁
	TWD67	2635799.2394	171232.0248			2639037.5817	174306.4233		
	地籍	-19599.8080	-25122.8300			-17814.6830	-23435.9440		
4	TWD97	2635387.6969	173211.8965	7.9580	水泥樁	2638778.0548	175288.7161	2.7220	水泥樁
	TWD67	2635594.2368	172383.8094			2638984.5753	174460.6158		
	地籍	-19711.3970	-24489.1190			-17843.6420	-23351.0730		
5	TWD97	2635288.7735	173583.2542	8.5386	水泥樁	2638681.7837	175393.1344	3.4030	水泥樁
	TWD67	2635495.3043	172755.1680			2638888.3010	174565.0339		
	地籍	-19765.4470	-24284.7390			-17896.4670	-23293.5350		
6	TWD97	2635173.5484	174042.5426	8.4834	水泥樁	2638459.7057	175600.4407	3.8830	水泥樁
	TWD67	2635380.0677	173214.4568			2638666.2160	174772.3398		
	地籍	-19828.3440	-24031.9570			-18018.3690	-23179.2720		
7	TWD97	2635053.3038	174537.0072	6.5534	水泥樁	2638179.8764	175882.2485	2.5320	水泥樁
	TWD67	2635259.8105	173708.9209			2638386.3774	175054.1467		
	地籍	-19893.8970	-23759.7880			-18171.9380	-23023.9480		
8	TWD97	2634944.2017	174973.4182	9.3225	水泥樁	2637645.6322	176125.6124	7.8940	水泥樁
	TWD67	2635150.6970	174145.3308			2637852.1224	175297.5099		
	地籍	-19953.3110	-23519.5350			-18465.4760	-22889.3900		
9	TWD97	2634834.3380	175413.6079	9.4462	水泥樁	2637348.4057	176428.3157	8.4070	水泥樁
	TWD67	2635040.8216	174585.5187			2637554.8859	175600.2120		
	地籍	-20013.0360	-23277.1600			-18628.5600	-22722.4980		
10	TWD97	2634716.2360	175891.2683	10.0058	水泥樁	2637215.8654	176835.2352	9.0000	水泥樁
	TWD67	2634922.7066	175063.1764			2637422.3345	176007.1295		
	地籍	-20077.1670	-23014.1090			-18700.9270	-22498.5380		
11	TWD97	2634582.1603	176374.6908	10.8252	水泥樁	2637053.7212	177320.2312	9.9330	水泥樁
	TWD67	2634788.6174	175546.5956			2637260.1769	176492.1225		
	地籍	-20149.9370	-22747.6990			-18789.4400	-22231.4570		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(2)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
12	TWD97	2634481.4322	176968.4781	10.8732	水泥樁	2636939.8375	177707.9677	10.0800	水泥樁
	TWD67	2634690.5700	176140.1330			2637146.2826	176879.8562		
	地籍	-36736.5200	-40767.6500			-18851.5360	-22017.9520		
13	TWD97	2634398.2995	177339.8983	11.7419	水泥樁	2636799.2798	178209.2977	11.0890	水泥樁
	TWD67	2634604.7299	176511.7945			2637005.7111	177381.1822		
	地籍	-20249.5930	-22216.4880			-18928.1610	-21741.9410		
14	TWD97	2634224.1131	177780.0984	11.8148	水泥樁	2636694.5196	178578.1356	11.6410	水泥樁
	TWD67	2634430.5303	176951.9902			2636900.9407	177750.0168		
	地籍	-20344.8480	-21974.0650			-18985.2950	-21538.9040		
15	TWD97	2634042.9067	178207.2900	12.4369	水泥樁	2636650.4826	178988.9809	11.8640	水泥樁
	TWD67	2634249.3108	177379.1772			2636856.8929	178160.8583		
	地籍	-20443.9990	-21738.8730			-19009.0070	-21312.8960		
16	TWD97	2633826.7830	178726.3559	12.6219	水泥樁	2636761.0449	179406.0699	12.2560	水泥樁
	TWD67	2634033.1712	177898.2371			2636858.5860	178161.7320		
	地籍	-20562.2210	-21453.1450			-34451.2300	-38335.3900		
17	TWD97	2633817.4838	179073.4527	13.0272	水泥樁	2636843.5662	179777.1128	12.5180	水泥樁
	TWD67	2634023.8626	178245.3295			2637049.9589	178948.9826		
	地籍	-20566.8970	-21262.2990			-18901.9370	-20879.9080		
18	TWD97	2633805.4638	179552.3491	13.2628	水泥樁	2636684.1084	180145.8350	13.0350	水泥樁
	TWD67	2634011.8297	178724.2198			2636890.4901	179317.7006		
	地籍	-20572.9570	-20999.0420			-18989.3680	-20677.2850		
19	TWD97	2633790.7662	180075.4306	13.7082	水泥樁	2636506.4418	180444.7610	12.7610	水泥樁
	TWD67	2633997.1180	179247.2946			2636712.8140	179616.6229		
	地籍	-20580.5760	-20711.5970			-19086.9600	-20513.1370		
20	TWD97	2633741.6487	180471.1984	14.0663	水泥樁	2636588.1177	180912.1088	13.2000	水泥樁
	TWD67	2633947.9895	179643.0573			2636794.4790	180083.9655		
	地籍	-20607.3380	-20494.1190			-19041.4600	-20256.1890		
21	TWD97	2633614.2705	181038.3419	14.9828	水泥樁	2636715.4743	181245.0089	13.5110	水泥樁
	TWD67	2633820.5949	180210.1933			2636921.8288	180416.8620		
	地籍	-20677.1010	-20182.3800			-18970.8580	-20072.9510		
22	TWD97	2633502.7514	181532.4992	15.7778	水泥樁	2636687.4950	181748.7066	14.9020	水泥樁
	TWD67	2633709.0615	180704.3441			2636893.8366	180920.5536		
	地籍	-20738.1820	-19910.7130			-18985.4880	-19795.5920		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(3)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
23	TWD97	2633373.8398	182106.4342	16.6055	水泥樁	2636532.2743	182218.0420	14.4710	水泥樁
	TWD67	2633580.1335	181278.2716			2636740.9970	181389.8590		
	地籍	-20808.6570	-19595.1230			-34673.3600	-35522.7100		
24	TWD97	2634252.0862	182595.0958	16.0216	水泥樁	2636435.8397	182741.8575	16.4030	水泥樁
	TWD67	2634458.3777	181766.9279			2636642.1535	181913.6909		
	地籍	-20324.7190	-19327.5890			-19122.9610	-19249.8320		
25	TWD97	2634278.1620	183093.2882	16.8613	水泥樁	2636408.2589	183150.2108	16.3140	水泥樁
	TWD67	2634484.4411	182265.1140			2636616.9080	182322.0180		
	地籍	-20309.7750	-19053.7090			-34795.2300	-34590.2000		
26	TWD97	2634454.7056	183580.7181	17.6558	水泥樁	2636441.4349	183554.1111	16.5110	水泥樁
	TWD67	2634660.9745	182752.5378			2636650.0520	182725.9210		
	地籍	-20212.0170	-18785.9210			-34761.1000	-34186.3400		
27	TWD97	2634662.1346	184016.1757	17.8826	水泥樁	2636605.9526	184004.2823	17.5611	水泥樁
	TWD67	2634868.3951	183187.9900			2636812.2373	183176.0986		
	地籍	-20097.3260	-18546.7380			-19027.8020	-18555.8710		
28	TWD97	2634859.4304	184429.6501	19.5048	水泥樁	2636743.1460	184377.0037	17.6760	水泥樁
	TWD67	2635065.6830	183601.4591			2636949.4232	183548.8149		
	地籍	-19988.2420	-18319.6160			-18951.8620	-18351.0430		
29	TWD97	2635020.8399	184901.8858	19.6304	水泥樁	2636933.8885	184817.9876	18.7714	水泥樁
	TWD67	2635227.0828	184073.6885			2637140.1573	183989.7924		
	地籍	-19898.8340	-18060.1110			-18846.3820	-18108.7270		
30	TWD97	2634978.4269	185591.6983	19.5808	水泥樁	2637308.9321	185503.1385	19.4017	水泥樁
	TWD67	2635184.6524	184763.4920			2637515.1890	184674.9329		
	地籍	-19921.3060	-17680.6480			-18639.2350	-17732.3140		
31	TWD97	2635009.2298	186019.5094	20.8844	水泥樁	2637493.3399	186020.3024	20.1450	水泥樁
	TWD67	2635217.6520	185191.2060			2637699.5866	185192.0881		
	地籍	-36187.0300	-31717.4600			-18537.1710	-17448.0520		
32	TWD97	2635048.3828	186466.9978	20.6058	水泥樁	2637683.1056	186584.6025	20.5791	水泥樁
	TWD67	2635254.5879	185638.7799			2637889.3412	185756.3779		
	地籍	-19881.7210	-17199.2690			-18432.0870	-17137.8510		
33	TWD97	2635081.1670	186888.7771	21.9370	水泥樁	2637603.5494	187052.2043	20.8403	水泥樁
	TWD67	2635287.3625	186060.5537			2637811.8900	186224.1060		
	地籍	-19863.1540	-16967.2910			-33590.4400	-30690.6800		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(4)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
34	TWD97	2635108.4609	187304.8388	22.1251	水泥樁	2637482.9759	187547.4671	21.6051	水泥樁
	TWD67	2635314.6468	186476.6100			2637689.1859	186719.2237		
	地籍	-19847.6250	-16738.4610			-18540.9780	-16608.0060		
35	TWD97	2635137.9211	187738.5418	22.2361	水泥樁	2637384.6514	187956.3218	22.6566	水泥樁
	TWD67	2635344.0972	186910.3074			2637590.8504	187128.0705		
	地籍	-19830.8510	-16499.8840			-18594.5520	-16383.0170		
36	TWD97	2635178.4428	188348.2167	23.1413	水泥樁	2637221.8636	188439.8050	24.0177	水泥樁
	TWD67	2635384.6052	187519.9748			2637428.0491	187611.5448		
	地籍	-19807.6360	-16164.3190			-18683.4930	-16116.8560		
37	TWD97	2635218.9982	188918.6434	24.5660	水泥樁	2637243.5233	189058.6337	24.4411	水泥樁
	TWD67	2635425.1479	188090.3948			2637449.6946	188230.3611		
	地籍	-19784.4410	-15850.3460			-18670.7850	-15776.4590		
38	TWD97	2635235.3817	189473.6835	24.8236	水泥樁	2637220.7733	189609.5541	25.1598	水泥樁
	TWD67	2635441.5190	188645.4292			2637426.9317	188781.2709		
	地籍	-19774.6300	-15544.9270			-18682.5760	-15473.3030		
39	TWD97	2635225.3162	189937.8770	25.6519	水泥樁	2637321.7367	190198.5039	25.5485	水泥樁
	TWD67	2635431.4430	189109.6190			2637527.8830	189370.2080		
	地籍	-19779.4400	-15289.4230			-18626.2920	-15149.4300		
40	TWD97	2635213.8385	190447.6433	26.4601	水泥樁	2637587.5057	190802.2945	25.7857	水泥樁
	TWD67	2635419.9539	189619.3822			2637793.6416	189973.9822		
	地籍	-19784.8030	-15008.6840			-18479.2690	-14817.4630		
41	TWD97	2635141.3189	190994.5206	26.8897	水泥樁	2637480.0176	191285.6459	26.2909	水泥樁
	TWD67	2635347.4216	190166.2587			2637686.1416	190457.3285		
	地籍	-19824.0670	-14707.8760			-18537.8000	-14551.5120		
42	TWD97	2634962.8161	191441.4933	27.5055	水泥樁	2637316.3039	191742.9615	28.0355	水泥樁
	TWD67	2635168.9071	190613.2345			2637522.4162	190914.6441		
	地籍	-19921.9410	-14462.1130			-18627.2980	-14299.8080		
43	TWD97	2634738.8972	191865.2943	28.0468	水泥樁	2637099.4997	192223.7415	28.6716	水泥樁
	TWD67	2634944.9765	191037.0408			2637305.5995	191395.4293		
	地籍	-20044.8290	-14229.0390			-18746.0080	-14035.1670		
44	TWD97	2634619.3395	192392.1490	28.7949	水泥樁	2636679.0931	192637.2776	29.0034	水泥樁
	TWD67	2634825.4064	191563.9009			2636885.1797	191808.9804		
	地籍	-20110.1130	-13939.3350			-18976.8080	-13807.2300		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(5)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
45	TWD97	2634467.5115	192862.4530	31.2970	水泥樁	2636216.6755	193206.6154	29.8545	水泥樁
	TWD67	2634673.5668	192034.2120			2636422.7454	192378.3381		
	地籍	-20193.0620	-13680.4680			-19230.5280	-13493.5150		
46	TWD97	2634157.0374	193378.4243	30.8292	水泥樁	2636121.2450	193575.0562	30.2131	水泥樁
	TWD67	2634363.0784	192550.1950			2636327.3066	192746.7874		
	地籍	-20363.1420	-13396.1690			-19282.5950	-13290.7440		
47	TWD97	2633993.1028	193721.3269	32.2199	水泥樁	2635903.7102	194120.4944	31.4607	水泥樁
	TWD67	2634199.1347	192893.1052			2636109.7585	193292.2422		
	地籍	-20452.8210	-13207.2480			-19401.5900	-12990.4130		
48	TWD97	2633859.8285	194173.5688	33.1651	水泥樁	2635748.2961	194604.2754	32.1896	水泥樁
	TWD67	2634065.8496	193345.3565			2635954.3332	193776.0382		
	地籍	-20525.4690	-12958.1960			-19486.4680	-12724.0650		
49	TWD97	2633695.8782	194571.5433	33.4914	水泥樁	2635589.5651	195122.3268	33.1576	水泥樁
	TWD67	2633901.8892	193743.3404			2635795.5903	194294.1064		
	地籍	-20615.0770	-12738.9820			-19573.0720	-12438.8390		
50	TWD97	2633486.5607	195203.6839	33.9677	水泥樁	2635585.9004	195357.1281	33.1975	水泥樁
	TWD67	2633692.5563	194375.4961			2635791.9210	194528.9145		
	地籍	-20729.3740	-12390.9570			-19574.7700	-12309.6620		
51	TWD97	2633221.2920	195654.8573	34.8906	水泥樁	2635590.5590	195517.0539	33.2974	水泥樁
	TWD67	2633427.2750	194826.6817			2635796.5767	194688.8449		
	地籍	-20874.7690	-12142.5230			-19571.9920	-12221.6880		
52	TWD97	2632955.8995	196122.9857	33.8593	水泥樁	2635609.2767	195730.4206	33.7941	水泥樁
	TWD67	2633163.5230	195294.5200			2635815.2906	194902.2178		
	地籍	-38217.6000	-21608.6300			-19561.4090	-12104.3360		
53	TWD97	2632802.2543	196389.7141	35.9545	水泥樁	2635177.0951	196499.2017	34.9768	水泥樁
	TWD67	2633008.2168	195561.5580			2635383.0885	195671.0283		
	地籍	-21104.3150	-11737.7870			-19798.0100	-11680.7920		
54	TWD97	2632654.1623	196879.1635	34.9252	水泥樁	2634966.7403	197136.9225	36.1399	水泥樁
	TWD67	2632860.1129	196051.0194			2635172.7184	196308.7708		
	地籍	-21185.1140	-11468.3230			-19912.8390	-11329.6580		
55	TWD97	2632492.5109	197485.3830	37.8189	水泥樁	2634689.9354	197811.6763	37.2317	水泥樁
	TWD67	2632698.4470	196657.2538			2634895.8965	196983.5474		
	地籍	-21273.3300	-11134.6810			-20064.1930	-10958.0580		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(6)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
56	TWD97	2632317.6683	197952.0751	38.3351	水泥樁	2634457.4338	198170.6516	37.8381	水泥樁
	TWD67	2632523.5925	197123.9575			2634663.3845	197342.5346		
	地籍	-21368.9770	-10877.7970			-20191.6090	-10760.2470		
57	TWD97	2632204.7356	198389.8281	39.0722	水泥樁	2634473.1396	198725.1023	39.0050	水泥樁
	TWD67	2632410.6493	197561.7212			2634679.0796	197897.0024		
	地籍	-21430.5760	-10636.9080			-20182.2870	-10455.3190		
58	TWD97	2632135.9618	198759.5780	39.8331	水泥樁	2634548.9885	199186.7611	39.6672	水泥樁
	TWD67	2632341.8671	197931.4802			2634754.9204	198358.6754		
	地籍	-21467.9670	-10433.4860			-20140.0120	-10201.5490		
59	TWD97	2631971.7244	199310.0157	39.5196	水泥樁	2634596.3942	199649.0614	40.4448	水泥樁
	TWD67	2632177.6161	198481.9312			2634802.3177	198820.9902		
	地籍	-21557.6690	-10130.5930			-20113.3860	-9947.3970		
60	TWD97	2631835.5314	199795.4814	39.4789	水泥樁	2634317.9171	200111.0689	41.5440	水泥樁
	TWD67	2632041.4111	198967.4085			2634523.8272	199283.0112		
	地籍	-21632.0130	-9863.4570			-20266.0160	-9692.9450		
61	TWD97	2631735.8339	200403.0790	40.7310	水泥樁	2634132.8599	200501.7454	42.6028	水泥樁
	TWD67	2631941.6996	199575.0207			2634338.7594	199673.6988		
	地籍	-21686.0780	-9529.1390			-20367.3460	-9477.8440		
62	TWD97	2631664.3997	200878.9150	41.7041	水泥樁	2634058.4756	201037.2946	44.1645	水泥樁
	TWD67	2631870.2546	200050.8680			2634264.3631	200209.2635		
	地籍	-21724.7370	-9267.3000			-20407.6190	-9183.1980		
63	TWD97	2631547.1048	201591.5062	45.5909	水泥樁	2634214.9864	201487.5913	45.1352	水泥樁
	TWD67	2631752.9432	200763.4759			2634420.8670	200659.5742		
	地籍	-21788.3260	-8875.1620			-20320.9860	-8935.7260		
64	TWD97	2631486.0428	202000.5170	46.4770	水泥樁	2634282.4092	201929.7097	46.5652	水泥樁
	TWD67	2631691.8718	201172.4963			2634488.2819	201101.7058		
	地籍	-21821.3920	-8650.0960			-20283.3690	-8692.6300		
65	TWD97	2631461.7794	202362.4277	47.5599	水泥樁	2634007.8567	202373.2409	47.0946	水泥樁
	TWD67	2631667.6004	201534.4156			2634213.7160	201545.2478		
	地籍	-21834.2890	-8450.9900			-20433.8530	-8448.3060		
66	TWD97	2631436.6715	202725.1081	48.6140	水泥樁	2633970.1797	202717.4652	47.8088	水泥樁
	TWD67	2631642.4845	201897.1045			2634176.0313	201889.4815		
	地籍	-21847.6550	-8251.4610			-20454.1630	-8258.9090		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(7)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
67	TWD97	2631404.0982	203086.1592	49.8062	水泥樁	2633882.8625	203220.6530	49.1929	水泥樁
	TWD67	2631609.9031	202258.1641			2634088.7023	202392.6825		
	地籍	-21865.1290	-8052.8180			-20501.5850	-7982.0030		
68	TWD97	2631340.8211	203509.7591	51.8142	水泥樁	2633804.2217	203542.4510	49.8451	水泥樁
	TWD67	2631546.6162	202681.7735			2634010.0536	202714.4885		
	地籍	-21899.4150	-7819.7300			-20544.4530	-7804.8840		
69	TWD97	2631265.3659	204018.9397	54.1534	水泥樁	2633722.2067	203980.3832	51.2106	水泥樁
	TWD67	2631471.1491	203190.9654			2633928.0282	203152.4316		
	地籍	-21940.2980	-7539.5580			-20589.0350	-7563.8750		
70	TWD97	2631184.0942	204570.3882	56.8263	水泥樁	2633775.2529	204750.2274	58.1787	水泥樁
	TWD67	2631389.8644	203742.4259			2633981.0590	203922.2966		
	地籍	-21984.3330	-7236.1380			-20558.9320	-7140.4490		
71	TWD97	2631115.3082	205040.7416	59.2918	水泥樁	2634497.6360	205398.7833	59.6646	水泥樁
	TWD67	2631321.0673	204212.7895			2634703.4395	204570.8776		
	地籍	-22021.6020	-6977.3450			-20160.7960	-6784.5860		
72	TWD97	2631027.2140	205651.9345	62.1330	水泥樁	2634424.8775	205935.7839	61.9638	水泥樁
	TWD67	2631232.9587	204823.9954			2634630.6684	205107.8912		
	地籍	-22069.3200	-6641.0670			-20200.1720	-6489.0850		
73	TWD97	2630964.9743	206147.5409	65.7748	水泥樁	2634419.4770	206447.5088	63.9757	水泥樁
	TWD67	2631170.7074	205319.6122			2634625.2569	205619.6291		
	地籍	-22102.9440	-6368.3810			-20202.5290	-6207.5820		
74	TWD97	2630913.4418	206613.5440	68.0006	水泥樁	2634542.1826	206951.6612	66.2573	水泥樁
	TWD67	2631119.1640	205785.6250			2634747.9536	206123.7957		
	地籍	-22130.7020	-6111.9800			-20134.3970	-5930.4270		
75	TWD97	2630854.2610	207400.8181	71.0743	水泥樁	2634674.5587	207449.1815	68.3696	水泥樁
	TWD67	2631059.9652	206572.9156			2634880.3210	206621.3301		
	地籍	-22162.2450	-5678.8330			-20060.9370	-5656.9520		
76	TWD97	2630846.3771	207610.8726	69.9299	水泥樁	2634772.5786	207837.5367	70.1756	水泥樁
	TWD67	2631052.0765	206782.9745			2634978.3341	207009.6962		
	地籍	-22166.3150	-5563.2770			-20006.5150	-5443.4860		
77	TWD97	2630786.0361	208082.3092	73.8820	水泥樁	2634906.8182	208357.1631	69.2749	水泥樁
	TWD67	2630991.7242	207254.4203			2635112.5645	207529.3370		
	地籍	-22198.9220	-5303.8990			-19932.0030	-5157.8810		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(8)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
78	TWD97	2630659.5935	208607.0756	79.2920	水泥樁	2635051.0799	208919.4210	71.3582	水泥樁
	TWD67	2630865.2682	207779.1961			2635256.8162	208091.6102		
	地籍	-22267.8480	-5015.1420			-19851.9470	-4848.8700		
79	TWD97	2630695.7234	208965.4444	81.7368	水泥樁	2635156.8206	209480.1087	73.5941	水泥樁
	TWD67	2630901.3907	208137.5728			2635362.5463	208652.3126		
	地籍	-22247.5690	-4818.0780			-19793.1500	-4540.7320		
80	TWD97	2630765.0777	209419.1890	83.9688	水泥樁	2634744.9354	209971.8872	77.2143	水泥樁
	TWD67	2630971.6500	208590.5500			2634950.6437	209144.0961		
	地籍	-40378.7000	-8307.1900			-20019.2360	-4269.8640		
81	TWD97	2630897.6057	209931.0716	87.0131	水泥樁	2634315.0431	210398.1153	81.0868	水泥樁
	TWD67	2631103.2546	209103.2228			2634520.7351	209570.3271		
	地籍	-22135.4560	-4287.1480			-20255.1980	-4034.8670		
82	TWD97	2631070.3195	210496.4847	90.6406	水泥樁	2633886.8913	210708.2529	83.9185	水泥樁
	TWD67	2631275.9584	209668.6498			2634092.5696	209880.4648		
	地籍	-22039.8250	-3976.3060			-20490.3540	-3863.7000		
83	TWD97	2631023.0726	210958.9383	93.3913	水泥樁	2632589.2320	211123.8215	86.9444	水泥樁
	TWD67	2631228.7003	210131.1118			2632794.8804	210296.0222		
	地籍	-22065.2810	-3721.8210			-21203.6210	-3633.3080		
84	TWD97	2630918.8017	211521.5392	95.6276	水泥樁	2632295.2805	211713.9284	90.5677	水泥樁
	TWD67	2631124.4150	210693.7221			2632500.9110	210886.1364		
	地籍	-22121.9580	-3412.1760			-21364.5500	-3308.2980		
85	TWD97	2630817.2730	212067.4898	98.9556	水泥樁	2632100.9214	212284.6336	94.1840	水泥樁
	TWD67	2631022.8724	211239.6816			2632306.5358	211456.8497		
	地籍	-22177.1080	-3111.7540			-21470.7100	-2994.1130		
86	TWD97	2630725.0248	212550.3983	101.7317	水泥樁	2631941.0209	212735.8566	96.0975	水泥樁
	TWD67	2630930.6116	211722.5978			2632146.6224	211908.0788		
	地籍	-22227.1900	-2846.0960			-21558.0730	-2745.7140		
87	TWD97	2630606.8599	213153.1745	103.9303	水泥樁	2631637.3400	213344.2700	103.1162	水泥樁
	TWD67	2630813.1370	212324.5230			2631843.6020	212515.7000		
	地籍	-40528.8400	-4572.9000			-39497.9100	-4383.9900		
88	TWD97	2630227.1939	213386.1727	106.4536	水泥樁	2631792.8007	213631.1094	102.4051	水泥樁
	TWD67	2630432.7536	212558.3794			2631998.3792	212803.3460		
	地籍	-22499.8660	-2385.9230			-21638.4540	-2253.1210		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(9)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
89	TWD97	2629242.1808	213897.4554	116.4620	水泥樁	2632002.8845	213907.2678	104.8516	水泥樁
	TWD67	2629448.0840	213068.8480			2632208.4599	213079.5129		
	地籍	-41892.2840	-3825.4880			-21522.5460	-2101.4950		
90	TWD97	2630509.4692	214617.9911	108.7929	水泥樁	2632642.5137	214580.6607	114.4895	水泥樁
	TWD67	2630715.0043	213790.2238			2632848.0837	213752.9289		
	地籍	-22343.1030	-1708.7390			-21169.8950	-1731.8970		
91	TWD97	2630537.0705	215133.6950	111.1539	水泥樁	2632844.7423	215016.7356	107.3835	水泥樁
	TWD67	2630742.5937	214305.9369			2633050.8720	214188.2610		
	地籍	-22327.3040	-1425.1010			-38286.8680	-2713.9570		
92	TWD97	2630544.8190	215640.8662	114.1439	水泥樁	2633235.5181	215419.5687	119.3940	水泥樁
	TWD67	2630750.3301	214813.1165			2633441.6160	214591.1250		
	地籍	-22322.4230	-1146.1250			-37895.2030	-2311.9100		
93	TWD97	2630535.6737	216071.1136	116.4145	水泥樁	2633366.1271	215584.3994	117.2758	水泥樁
	TWD67	2630741.1743	215243.3707			2633572.2120	214755.9660		
	地籍	-22326.9070	-909.4320			-37764.2430	-2147.3590		
94	TWD97	2630653.1579	216487.0810	117.0448	水泥樁	2633595.7320	215835.5822	123.7666	水泥樁
	TWD67	2630858.6502	215659.3467			2633801.7970	215007.1670		
	地籍	-22261.7040	-680.7210			-37534.0920	-1896.6440		
95	TWD97	2630670.1778	216926.5749	119.9729	水泥樁	2631999.2718	216540.9576	123.7963	水泥樁
	TWD67	2630875.6596	216098.8477			2632204.7847	215713.2483		
	地籍	-22251.7500	-438.9540			-21521.1960	-652.7260		
96	TWD97	2630792.5373	217327.2931	124.1833	水泥樁	2632210.5787	216835.8177	126.5983	水泥樁
	TWD67	2630998.0111	216499.5741			2632416.0879	216008.1170		
	地籍	-22183.9490	-218.6690			-21404.5990	-490.7890		
97	TWD97	2630971.3188	217729.8697	125.5088	水泥樁	2632384.5412	217078.4697	129.5106	水泥樁
	TWD67	2631176.7855	216902.1599			2632590.0474	216250.7761		
	地籍	-22085.1220	2.5600			-21308.6190	-357.5350		
98	TWD97	2631171.7470	218177.3627	127.1245	水泥樁	2632563.9886	217328.7266	132.6072	水泥樁
	TWD67	2631377.2058	217349.6631			2632769.4918	216501.0404		
	地籍	-21974.3800	248.4430			-21209.6110	-220.1050		
99	TWD97	2631321.6279	218524.7485	129.2945	水泥樁	2632715.0326	217539.6401	134.8000	水泥樁
	TWD67	2631527.0804	217697.0567			2632920.5333	216711.9601		
	地籍	-21891.5390	439.3290			-21126.2730	-104.2820		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(10)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
100	TWD97	2631371.5623	219001.7851			2632873.4666	217740.1152		
	TWD67	2631577.3770	218173.1940	131.5836	水泥樁	2633078.9651	216912.4414	135.4974	水泥樁
	地籍	-39751.5670	1274.4960			-21038.8790	5.7910		
101	TWD97	2632115.2685	218802.9647			2633025.5687	217906.5293		
	TWD67	2632320.7277	217975.2924	136.8132	水泥樁	2633231.0658	217078.8611	136.6239	水泥樁
	地籍	-21454.6360	591.3740			-20955.0090	97.1360		
102	TWD97	2632403.7484	218977.5749			2633227.1410	218135.6901		
	TWD67	2632609.2083	218149.9109	139.3335	水泥樁	2633432.6361	217308.0294	139.9800	水泥樁
	地籍	-21295.7340	687.0500			-20843.8460	222.9340		
103	TWD97	2632693.7515	219167.3392			2633438.4798	218371.7820		
	TWD67	2632899.2119	218339.6838	142.4213	水泥樁	2633643.9729	217544.1292	142.4119	水泥樁
	地籍	-21135.9730	791.0590			-20727.2970	352.5350		
104	TWD97	2633051.0440	219407.2567			2633713.4284	218679.4215		
	TWD67	2633256.5049	218579.6121	146.1850	水泥樁	2633918.9189	217851.7790	146.4007	水泥樁
	地籍	-20939.1350	922.5710			-20575.6640	521.4140		
105	TWD97	2633453.6188	219659.5390			2633975.7275	219033.4204		
	TWD67	2633659.0808	218831.9065	149.2116	水泥樁	2634181.2143	218205.7888	147.5905	水泥樁
	地籍	-20717.3740	1060.8240			-20430.9280	715.8090		
106	TWD97	2634159.3678	220195.0197			2634555.4464	219671.7161		
	TWD67	2634364.8300	219367.4104	160.8435	水泥樁	2634760.9284	218844.1067	157.0034	水泥樁
	地籍	-20328.5170	1354.4400			-20111.2590	1066.1570		
107	TWD97	2634831.6370	220778.9267			2635489.5367	220322.3951		
	TWD67	2635037.0980	219951.3411	164.8074	水泥樁	2635695.0207	219494.8160	163.8368	水泥樁
	地籍	-19958.0480	1674.6840			-19596.7540	1422.7860		
108	TWD97	2635198.5207	221187.9476			2635962.0594	220728.4928		
	TWD67	2635403.9791	220360.3767	168.9064	水泥樁	2636167.5429	219900.9306	169.8145	水泥樁
	地籍	-19755.8140	1899.1010			-19336.4180	1645.4860		
109	TWD97	2635533.6024	221691.8651			2636406.9439	221248.1977		
	TWD67	2635739.0557	220864.3099	173.1911	水泥樁	2636612.4239	220420.6540	172.8560	水泥樁
	地籍	-19570.9570	2175.7910			-19091.1280	1930.7290		
110	TWD97	2635696.2025	222027.6458			2636483.7439	221872.0833		
	TWD67	2635901.6512	221200.0999	176.6088	水泥樁	2636689.2112	221044.5522	175.5826	水泥樁
	地籍	-19481.1300	2360.2840			-19048.1730	2273.7980		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(11)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
111	TWD97	2635842.7929	222562.3520	183.2498	水泥樁	2636448.5576	222584.0974	179.0976	水泥樁
	TWD67	2636048.2322	221734.8186			2636654.0082	221756.5780		
	地籍	-19399.8770	2654.3270			-19066.7210	2665.6160		
112	TWD97	2635607.5298	223140.3393	187.7862	水泥樁	2636373.2418	223266.0648	205.7592	水泥樁
	TWD67	2635812.9515	222312.8104			2636578.6756	222438.5558		
	地籍	-19528.6490	2972.6730			-19107.3810	3040.9910		
113	TWD97	2635458.9355	223488.5655	190.1158	水泥樁	2636264.0174	223847.4508	189.7018	水泥樁
	TWD67	2635664.3464	222661.0391			2636469.4363	223019.9497		
	地籍	-19610.0280	3164.4990			-19166.6410	3361.0070		
114	TWD97	2635223.7176	224100.3731	194.8041	水泥樁	2636132.7803	224214.3619	193.9476	水泥樁
	TWD67	2635429.1101	223272.8516			2636338.1885	223386.8645		
	地籍	-19738.7030	3501.3930			-19238.4140	3563.0090		
115	TWD97	2635052.7219	224551.2689	197.9371	水泥樁	2635804.1073	224910.1917	193.8999	水泥樁
	TWD67	2635258.1011	223723.7510			2636009.4938	224082.6992		
	地籍	-19832.2160	3749.6300			-19418.4240	3946.1590		
116	TWD97	2634778.7074	225286.8961	201.2522	水泥樁	2635254.0061	225510.6996	203.1222	水泥樁
	TWD67	2634984.0651	224459.3844			2635459.3687	224683.2045		
	地籍	-19982.0180	4154.5870			-19720.3130	4277.1200		
117	TWD97	2634691.2175	225860.1456	209.1572	水泥樁	2635119.6009	225887.0589	208.6807	水泥樁
	TWD67	2634896.4900	225031.8170			2635324.9529	225059.5675		
	地籍	-36417.2810	8126.4720			-19793.7770	4484.2850		
118	TWD97	2634358.9309	226265.5793	226.8750	水泥樁	2635506.5693	226296.9902	213.3321	水泥樁
	TWD67	2634564.2594	225438.0748			2635711.9204	225469.5168		
	地籍	-20211.6710	4693.3860			-19580.4200	4709.2830		
119	TWD97	2633662.2006	226925.1234	238.4800	水泥樁	2635219.2326	226811.2530	218.0516	水泥樁
	TWD67	2633867.5012	226097.6121			2635424.5675	225983.7827		
	地籍	-20594.0590	5056.9810			-19737.8160	4992.4710		
120	TWD97	2633695.9766	227279.5148	216.6930	水泥樁	2635212.6449	227275.9258	218.8178	水泥樁
	TWD67	2633901.2716	226452.0121			2635417.9703	226448.4650		
	地籍	-20575.0480	5251.8610			-19740.8520	5248.0350		
121	TWD97	2634360.5480	227664.8982	222.2700	水泥樁	2635254.2009	227668.2078	220.7824	水泥樁
	TWD67	2634565.8496	226837.4232			2635459.5190	226840.7565		
	地籍	-20209.0530	5463.0170			-19717.5140	5463.7470		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(12)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
122	TWD97	2634327.3826	228110.5382	225.5800	水泥樁	2635327.6783	228165.0631	223.2267	水泥樁
	TWD67	2634532.6754	227283.0725			2635532.9875	227337.6245		
	地籍	-20226.7490	5708.1680			-19676.5030	5736.9470		
123	TWD97	2634305.9036	228545.1456	227.9600	水泥樁	2635307.8898	228564.6101	224.9700	水泥樁
	TWD67	2634511.1880	227717.6894			2635513.1904	227737.1798		
	地籍	-20238.0320	5947.2400			-19686.9090	5956.7360		
124	TWD97	2634300.9719	228998.0562	230.5900	水泥樁	2635187.2342	229013.5748	229.5900	水泥樁
	TWD67	2634506.2481	228170.6108			2635392.5236	228186.1517		
	地籍	-20240.1870	6196.3580			-19752.7170	6203.8180		
125	TWD97	2634331.5851	229505.6155	233.5400	水泥樁	2635175.4717	229528.4934	234.4000	水泥樁
	TWD67	2634536.8525	228678.1833			2635380.7500	228701.0819		
	地籍	-20222.7160	6475.4830			-19758.5260	6487.0270		
126	TWD97	2634374.2649	230383.9094	241.0500	水泥樁	2635201.6148	230377.3084	243.2500	水泥樁
	TWD67	2634579.5163	229556.4999			2635406.8745	229549.9167		
	地籍	-20198.1540	6958.5270			-19743.0490	6953.7800		
127	TWD97	2634209.9850	230950.3528	245.9200	水泥樁	2635214.7692	231021.2168	247.1241	水泥樁
	TWD67	2634415.2243	230122.9539			2635420.0137	230193.8397		
	地籍	-20287.8040	7270.2600			-19734.9870	7307.8650		
128	TWD97	2634302.5830	231661.6962	253.4000	水泥樁	2635354.9732	231633.4939	251.0982	水泥樁
	TWD67	2634507.8093	230834.3167			2635560.2028	230806.1323		
	地籍	-20235.9810	7661.3680			-19657.1390	7644.5310		
129	TWD97	2634291.9215	232182.6206	258.5300	水泥樁	2635547.7085	232345.2064	256.7777	水泥樁
	TWD67	2634497.1378	231355.2536			2635752.9182	231517.8617		
	地籍	-20241.2170	7947.9160			-19550.2150	8035.8960		
130	TWD97	2634297.5922	232537.7950	261.3200	水泥樁	2635480.5417	232778.2350	260.8024	水泥樁
	TWD67	2634502.8019	231710.4367			2635685.7394	231950.8975		
	地籍	-20237.6650	8143.2890			-19586.5830	8274.1970		
131	TWD97	2634254.6724	232827.6424	261.0200	水泥樁	2634290.2027	233261.7574	265.2141	水泥樁
	TWD67	2634459.8771	232000.2906			2634494.8900	232433.397		
	地籍	-20260.9180	8302.7840			-35702.2550	15526.8530		
132	TWD97	2634138.9979	233162.4483	267.0500	水泥樁	2635116.7502	233790.7170	268.2168	水泥樁
	TWD67	2634343.6930	232334.076			2635321.9289	232963.3962		
	地籍	-36953.5720	15430.4370			-19785.4180	8831.5830		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(13)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
133	TWD97	2633921.9601	233411.9553	267.1200	水泥樁	2634900.1207	234161.7221	272.0026	水泥樁
	TWD67	2634127.1581	232584.6140			2635105.2977	233334.4085		
	地籍	-20443.2430	8624.6450			-19904.1010	9035.9280		
134	TWD97	2633432.9664	233901.9649	302.7020	水泥樁	2633975.4356	234597.4600	276.8239	水泥樁
	TWD67	2633638.1627	233074.6318			2634180.6230	233770.1523		
	地籍	-20711.6140	8894.9060			-20412.2090	9276.7210		
135	TWD97	2633131.3929	234187.9710	315.7030	水泥樁	2633284.1673	234825.4009	281.9564	水泥樁
	TWD67	2633336.0070	233359.519			2633489.3612	233998.0952		
	地籍	-37959.1440	16458.1470			-20792.1770	9402.9450		
136	TWD97	2632761.9004	235044.7519	282.5171	水泥樁	2632756.0185	235031.1875	286.3625	水泥樁
	TWD67	2632967.0981	234217.4492			2632961.2161	234203.8842		
	地籍	-21079.2790	9524.2820			-21082.5260	9516.8230		
137	TWD97	2631726.4020	234655.1031	286.9940	水泥樁	2632201.4510	235315.1659	292.2597	水泥樁
	TWD67	2631931.6013	233827.7748			2632406.6521	234487.8679		
	地籍	-21648.7260	9310.4780			-21387.1160	9673.6430		
138	TWD97	2631967.3375	235738.9120	292.9940	水泥樁	2632188.5967	235778.4495	296.1124	水泥樁
	TWD67	2632393.0850	234949.923			2632171.8290	234910.368		
	地籍	-38898.4950	18050.5970			-39119.8380	18011.5310		
139	TWD97	2631532.2585	236110.3025	302.1202	水泥樁	2631942.8491	236102.5451	304.1416	水泥樁
	TWD67	2631737.4671	235283.0305			2632148.0567	235275.2765		
	地籍	-21753.9340	10111.8360			-21528.2760	10107.1430		
140	TWD97	2631425.1253	236690.6573	311.8102	水泥樁	2631345.7294	236951.8452	308.5135	水泥樁
	TWD67	2631630.3410	235863.4104			2631550.1250	236123.252		
	地籍	-21811.9070	10430.9040			-39738.8930	19225.8080		
141	TWD97	2630449.1623	236656.9701	321.9920	水泥樁	2630603.5911	236852.4686	320.0050	水泥樁
	TWD67	2630654.3764	235829.7114			2630808.8086	236025.2211		
	地籍	-22348.2230	10412.7010			-22263.0920	10520.1430		
142	TWD97	2631047.3757	237220.8538	377.2070	水泥樁	2631302.5425	237105.0256	377.2310	水泥樁
	TWD67	2631251.7500	236392.237			2631506.9260	236276.429		
	地籍	-40036.8190	19495.4780			-39781.8290	19379.0980		
143	TWD97	2631011.2610	237915.6357	333.1050	水泥樁	2631153.0135	237849.9532	332.3180	水泥樁
	TWD67	2631216.4990	237088.4469			2631358.2500	237022.7619		
	地籍	-22037.1460	11103.6850			-21959.3150	11067.4890		

表 3-3 濁水溪河道斷面樁測量成果表(14)

斷面號	坐標系統	左岸				右岸			
		縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註	縱坐標	橫坐標	高程(m)	備註
144	TWD97	2630956.9103	238721.1689	385.0180	水泥樁	2631575.4504	238622.9320	329.5970	水泥樁
	TWD67	2631161.1660	237892.5450			2631779.7140	237794.3570		
	地籍	-40124.0890	20996.0780			-39505.8240	20896.5050		
145	TWD97	2631553.4619	239659.6895	333.1430	水泥樁	2631538.0563	239661.6725	339.2750	水泥樁
	TWD67	2631758.7459	238832.6061			2631743.3405	238834.5893		
	地籍	-21736.4910	12061.8660			-21744.9620	12062.9730		
146	TWD97	2630928.5989	240919.6328	357.7560	水泥樁	2631479.7080	240525.6506	355.6820	水泥樁
	TWD67	2631133.9369	240092.6412			2631685.0234	239698.6259		
	地籍	-22078.5410	12755.1770			-21776.0460	12538.2620		
147	TWD97	2632008.4488	241249.6412	355.8560	水泥樁	2632219.4358	241261.8529	355.7970	水泥樁
	TWD67	2632213.7789	240422.6570			2632424.7606	240434.8646		
	地籍	-21484.3010	12935.8080			-21368.2220	12942.2930		
148	TWD97	2631575.9799	242057.9452	361.0370	水泥樁	2631953.6020	242170.9013	359.7590	水泥樁
	TWD67	2631781.3489	241231.0246			2632158.9591	241343.9735		
	地籍	-21721.0070	13380.3620			-21513.2210	13442.1920		
149	TWD97	2631626.2161	243135.8205	368.3240	水泥樁	2631729.3521	243169.0084	370.8860	水泥樁
	TWD67	2631831.5972	242308.9471			2631934.7278	242342.1309		
	地籍	-21691.9040	13972.6910			-21635.1540	13990.8530		
150	TWD97	2631540.4691	243920.1061	379.0620	水泥樁	2632589.6212	244269.5249	375.9980	水泥樁
	TWD67	2631745.8359	243093.2427			2632261.3937	243059.0917		
	地籍	-21737.9690	14403.7230			-21454.6155	14384.2360		
151	TWD97	2631631.0346	244549.0989	382.2850	鋼釘	2631927.5302	244523.9656	382.5620	水泥樁
	TWD67	2631836.3710	243722.2242			2632132.8591	243697.0832		
	地籍	-21687.3230	14749.2910			-21524.3430	14735.2360		

資料來源：第四河川局委託喬聯工程顧問股份有限公司，94年1月「濁水河流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫」測量報告書。

雲大橋、二水鐵橋、中二高橋、名竹大橋、集集大橋、集鹿大橋、玉峰大橋、永興橋、永興吊橋、龍神橋、靜和橋、寶石橋、雙龍橋等 19 座(詳表 3-4)，調查項目包括橋梁平面圖、立面圖橋墩細部尺寸、橋面及梁底高程等。除引用『濁水溪流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫』測量報告書外，本所另補調查新建或修建之橋梁計有自強大橋、高速鐵路、中二高橋、彰雲大橋、二水鐵路橋、名竹大橋、集鹿大橋、永興、人倫等 9 座。

3. 防洪構造物調查：

調查項目除構造物詳細座落位置外、尚包括其長度、高度、縱橫坡面變化、構築材料及附屬構造物等。本計畫河段內現有防洪構造物，防洪堤防及護岸約 24 公里。

二、洪災調查分析

近年來本流域發生較為嚴重之天然災害，為民國 85 年 8 月賀伯颱風、民國 87 年 10 月瑞伯颱風、民國 89 年 10 月象神颱風、民國 90 年 7 月桃芝颱風、民國 90 年 9 月納莉颱風、民國 93 年敏督利颱風、民國 94 年 7 月海棠颱風、民國 94 年 9 月泰利颱風、民國 95 年 6 月豪雨，及民國 88 年 9 月集集大地震。颱風所挾帶大量豪雨引發坍方、落石及土石流，及溪水暴漲造成路基流失、堤防沖毀等災害，常造成慘重的生命財產損失。其中以桃芝及納莉颱風所造成的災情最為嚴重，大量的雨量加上濁水溪上游山地河川及野溪因九二一大地震引起的地表破裂、地層鬆動、或新生崩塌所提供大

表 3-4 濁水溪現況橋梁統計表

橋梁名稱	斷面號	梁底標高 (公尺)	橋墩概況 (墩徑×墩數)	橋長 (公尺)
西濱大橋	12	12.25 ~ 12.69	2.0×73	2,549
自強大橋	36-1	25.50 ~ 25.60	1.8×40	1,978
高速鐵路	46-1	33.05 ~ 33.07	2.5×55	1,990
西螺大橋	49-1	31.63 ~ 31.87	1.8×30	1,956
溪州大橋	52	37.22	2.0×76	2,674
中沙大橋	54-1	38.12	1.8×63	2,219
彰雲大橋	86-1	102.9	2.8×28	1,160
二水鐵橋	87	105.35 ~ 105.4	2.0×32	1,041
中二高橋	104-1	153.66 ~ 154.94	2.5×26	1,382
名竹大橋	106-1	159.88 ~ 159.93	2.2×27	700
集集大橋	117	204.4	2.0×11	420
集鹿大橋	121-1	221.57 ~ 230.42	2.0×23	966
玉峰大橋	133-1	276.00 ~ 276.15	2.0×31	944
永興橋	139	299.14 ~ 299.21	2.4×8	359
永興吊橋	140	311.61	—	272
龍神橋	141	317.94 ~ 319.00	2.4×6	245
人倫橋	143	327.35	2.5×2	121
寶石橋	147	353.52	2.0×5	210
雙龍橋	151	374.66	2.8×4	200

量土石形成土石流直衝防洪、橋梁設施，例如桃芝颱風帶來超過 200 年洪水頻率洪水量，造成濁水溪本流及支流堤防沖毀及受損達 8.6 公里、護岸工程受損或損毀達 14.8 公里，並造成溪州大橋、西螺大橋等重要橋梁橋基嚴重裸露，同年濁水溪河堤工程設施損毀修復經費即高達約 11.2 億元；而集集大地震之河堤工程修復經費則計約 2.6 億元。；另洪水造成凹岸沖刷、溪流谷口扇狀地或河道內土石流搬運出巨量土石而淤塞致土砂、洪流溢漫河岸，擴大原九二一震災後新生崩塌地，且洪水挾帶土石中往下游沖刷，增加了下游河道原有設計容量之額外負擔，造成洪災與土砂災害等震災後之二次災害。而民國 93 年敏督利颱風過後引進強烈西南氣流，為台灣東部及中南部帶來豪雨，並在濁水溪產生高挾砂水流造成災害，在主河道部分雖本次洪峰流量並未大於設計流量，但仍造成部分構造物基腳遭沖刷。濁水溪流域河堤近年因天災受損害情形詳表 3-5。濁水溪年平均洪災損失約 11,205 萬元各頻率災害損失頻率曲線如圖 3-1。

濁水溪流域防洪設施修復與養護工程包含年度歲修、設施加高加強及災害復建工程。全境流域自民國 41 年至 82 年，以 82 年物價為準，濁水溪防洪工程損失列如表 3-6，民國 78 年至 90 年之防洪損失及復建經費統計資料列如表 3-7，其中堤防設施損毀程度仍以民國 90 年 7 月桃芝颱風的影響最為嚴重。

由表 3-5 綜整近年災損情形可約略看出，濁水溪近年防洪構造物主要損壞在上游至中游，玉峰橋以上主要洪流損壞主要在右岸，特別是拔社埔堤防；集鹿大橋

表 3-5 歷年河堤颶風災害情形彙整表(1)

年度	項次	受損河堤名稱	受損長度(公尺)	原因
80	1	濁水溪九塊厝堤防	175	因遭受歐菲莉颱風豪雨侵襲，山洪暴發致該堤全遭洪水沖刷而崩潰，辦理本工程以防災情擴大。
	2	濁水溪下海漚堤防	210	
	3	濁水溪社寮護岸工程	118	
	4	濁水溪枋寮護岸工程	351	
	5	濁水溪龜子頭堤防	207.5	
	6	濁水溪林尾堤防	30	因受黛特颱風影響
	7	濁水溪林尾護岸	162	
	8	濁水溪富州堤防	135.7	
	9	濁水溪富州護岸	165.2	因受楊希颱風影響
	10	濁水溪林內一號堤防	257	
	11	濁水溪新虎尾堤防	141	
	12	濁水溪民和護岸	520	
	13	濁水溪拔社埔堤防	535	
	14	濁水溪內庄及其上游護岸	445	
81	15	濁水溪富州護岸	20	因受艾美颱風影響
82	16	濁水溪濁水堤防	76	因受寶莉颱風影響
	17	濁水溪枋寮護岸工程	131	因受寶莉颱風影響
	18	濁水溪富州護岸	142.42	因受寶莉颱風影響
	19	濁水溪下水埔堤防	220	因受道格、媞姆颱風影響
	20	濁水溪下水埔導流堤工程	300	
	21	濁水溪下山腳堤防	100	
	22	濁水溪濁水堤防	135	
	23	濁水溪隘寮護岸工程	365	因受道格颱風影響
	24	濁水溪番子寮三號堤防	231.5	
	25	濁水溪松柏坑二號堤防	100	
26	濁水溪拔社埔堤防	266.3		
86	27	濁水溪拔社埔堤防	750	因受賀伯颱風影響
	28	濁水溪濁水堤防	338	
	29	濁水溪社子堤防	102	
	30	濁水溪番子寮三號堤防	736	
	31	濁水溪枋寮護岸	80	
87	32	濁水溪內庄護岸	83	
88	33	濁水溪九塊厝堤防	200	因受妮寇兒颱風影響
	34	濁水溪九塊厝堤防自強橋段	650	因受奧托颱風影響
	35	濁水溪內庄護岸	167	因受瑞伯颱風影響

表 3-5 歷年河堤颶風災害情形彙整表(2)

年度	項次	受損河堤名稱	受損長度(公尺)	原因
88	36	濁水溪拔社埔堤防	60	
89	37	濁水溪濁水堤防	360	921 地震影響
	38	濁水溪下海漚堤防	600	
	39	濁水溪潮洋厝堤防	263	
	40	濁水溪衫杭堤防	1,245	
	41	濁水溪拔社埔堤防	784	921 地震影響
	42	濁水溪番子寮堤防	2,000	921 地震影響
	43	濁水溪民和護岸	578	921 地震影響
90	44	濁水溪番子寮堤防	200	因受桃芝颶風影響
	45	濁水溪番子寮堤防	200	因受納莉颶風影響
	46	濁水溪拔社埔堤防	218	
	47	濁水溪民和護岸	1,400	因受桃芝颶風影響
	48	濁水溪松柏坑二號堤防	147	
	49	濁水溪濁水護岸	300	因受桃芝、納莉颶風影響
	50	濁水溪猿洞護岸	250	
	51	濁水溪濁水堤防	250	因受桃芝颶風影響
	52	濁水溪九塊厝堤防前坡高灘	348	
	53	濁水溪下海漚堤防	50	因受桃芝颶風影響
	54	濁水溪衫杭堤防	330	
	55	濁水溪拔社埔堤防	300	因受碧利斯颶風影響
93	56	濁水溪九塊厝堤防	堤防高灘地，因颶風後河川水位暴漲，致使基腳下高灘沖刷流失。	因敏督利颶風影響
	57	濁水溪下溪墘堤防	堤防高灘地，因颶風後河川水位暴漲，致使基腳下高灘沖刷流失。	因敏督利颶風影響
94	58	濁水溪竹山護岸	辮狀河道，洪流直沖堤岸，造成保護工受損，及下游灘線後移逼近堤腳。	因海棠颶風影響
94	59	濁水堤防集集名竹段	濁水堤防主流逼近堤防基腳及護坦工流失	因泰利颶風影響

資料來源：水利署

圖 3-1 濁水溪各頻率洪災損失曲線圖

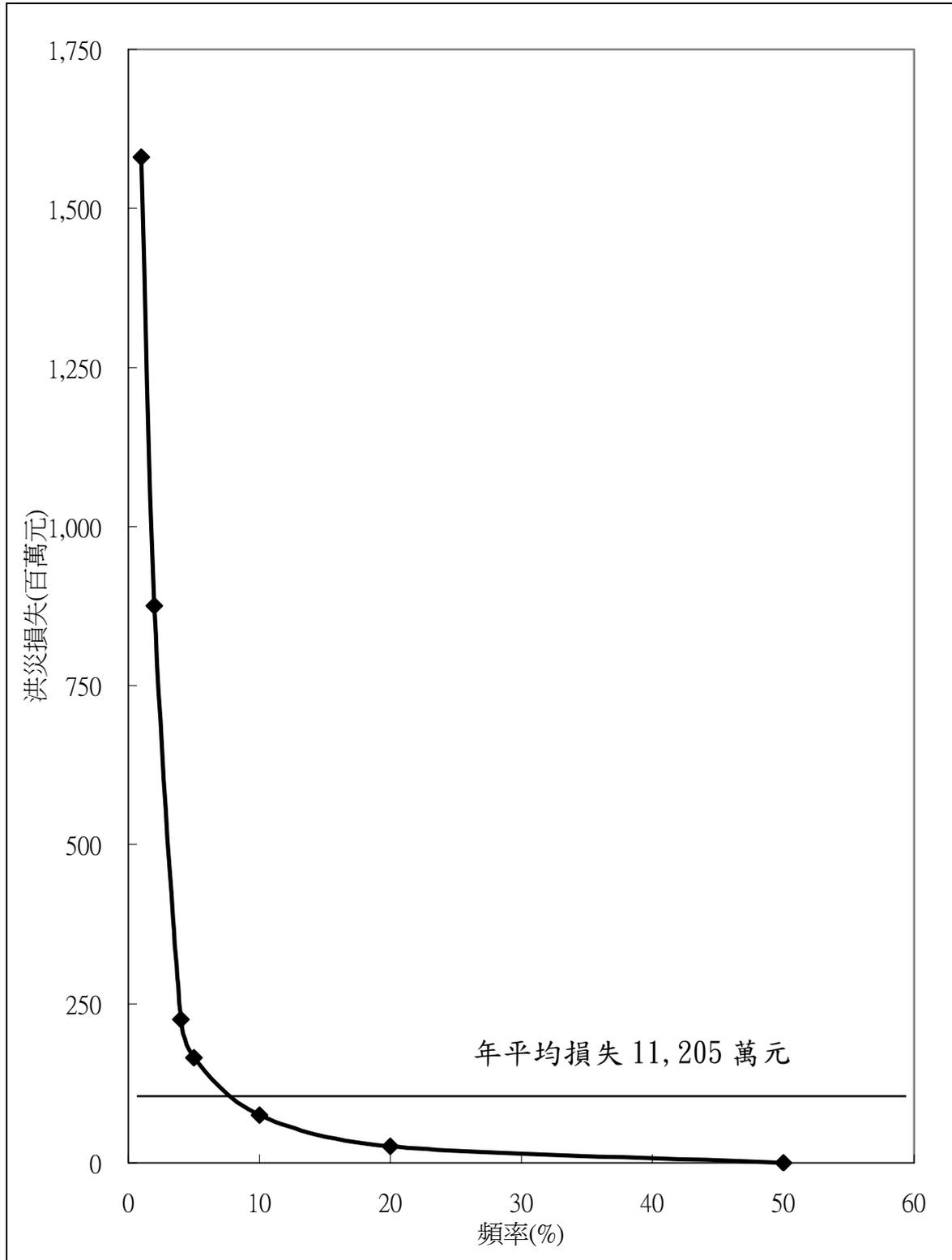


表 3-6 民國 41 年至 82 年濁水溪防洪工程災害調查統計表

年度	工程損失 (仟元)		年度	工程損失 (仟元)
41	19,993		63	13,122
42	22,629		64	81,751
43	12,546		66	104,915
44	14,503		67	129,364
45	24,922		68	119,212
46	35,319		69	110,931
47	17,204		70	116,300
48	11,936		71	70,981
49	30,764		72	111,466
50	11,729		73	89,747
51	7,861		74	23,556
52	55,581		75	40,585
53	19,780		76	70,204
54	811		77	40,277
55	82,267		78	215,531
56	48,978		79	275,241
57	41,220		80	148,639
58	56,107		81	61,658
59	56,228		82	104,138
60	23,298			
61	30,367		合計	2,576,868
62	25,207		平均	62,850

表 3-7 濁水溪歷年重大天災造成之防洪工程損失情形

災害時間	災害	堤防(公尺)		護岸(公尺)		制水門(座)		其他(處)		搶修經費 (千元)	修復經費 (千元)	復建經費總 計(千元)
		沖毀	受損	沖毀	受損	沖毀	受損	沖毀	受損			
87.10.16	瑞伯颱風	—	70	—	100	—	—	—	—	9,000	6,000	15,000
88.9.21	921 集集大地震	—	5,389	—	3,670	—	—	—	—	83,060	175,000	258,060
89.8.23/24	碧利斯颱風	—	240	824	20	—	—	—	—	6,600	40,800	47,400
90.7.31	桃芝颱風	8,013	852	19,624	—	—	—	3	8	265,274	729,000	994,274
90.9.18	納莉颱風	350	230	440	—	—	—	1	—	8,774	96,000	104,774
91.6.12	六月豪雨	—	—	—	—	—	—	—	1	3,200	—	3,200
92.9.2	杜鵑颱風	—	20	—	300	—	—	—	2	1,919	—	1,919
93.7.2/8	七月豪雨	—	3,422	—	6,003	—	—	—	—	33,887	444,659	478,546
93.8.24	艾莉颱風	—	—	—	100	—	—	—	—	1,477	1,808	3,285
93.9.7	九月豪雨	—	—	—	110	—	—	—	—	2,952	7,777	10,729
94.3.29	三月豪雨	—	—	—	—	—	—	—	1	1,479	—	1,479
94.5.12	五月豪雨	—	—	—	—	—	—	—	1	2,496	—	2,496
94.6.12	六月豪雨	—	—	—	—	—	—	—	1	2,104	—	2,104
94.7.19	海棠颱風	—	130	—	500	—	—	—	3	20,612	5,500	75,612
94.8.5	馬莎颱風	—	—	—	1,100	—	—	—	—	14,458	4,200	56,458
94.9.1	泰利颱風	—	170	—	410	—	—	—	—	7,568	6,500	14,068
95.6.9	六月豪雨	—	550	—	620	—	—	—	—	19,020	55,500	74,520

資料來源：水利署水文統計年報

至玉峰橋洪流損壞主要在左岸的番子寮堤防；集鹿大橋至名竹大橋下游洪流損壞兩岸皆有，而以富州堤防、內庄護岸、濁水堤防較多，特別是濁水堤防，因此可初步評估濁水溪洪流於名竹大橋處主要衝擊右岸；而自東埔蚋溪匯流以下至彰雲大橋下游則主要損壞在左岸，可初步判斷濁水溪洪流至此對左岸衝擊較大。下游則以自強大橋處，濁水溪右岸九塊厝堤防有較多次災情，推斷洪流於此攻擊右岸較嚴重。另外近年洪災在下游之重要橋梁如自強大橋、溪州大橋、及西螺大橋造成橋基裸露，亦嚴重危害橋梁安全。

三、河川區域內已登錄地面積及使用狀況調查

(一)河川區域內已登錄地面積調查

民國 90 年濁水溪流域之已登錄地面積為 117,208.3 公頃(佔流域面積 37.13%)，其中以直接生產用地為最多(水田、旱田、山林、養魚池、池沼及牧場)面積達 107,891.3 公頃，佔已登錄土地面積 92.05%，其次則為建築用地的 3.46%。流域內未登錄土地面積為 198,491.7 公頃(佔總流域面積之 62.87%)。在土地利用方面均以雲林縣所佔比例最高，南投縣最低，其未登錄土地比例高達 67.85%。

(二)河道內土地使用狀況調查

利用 1/5,000 正射影像基本圖配合衛星影像圖及航空照片進行土地使用調查可知，濁水溪至名竹大橋以下，河道便豁然開展，尤以二水鐵橋上下游處以及台 19 線自強大橋上下游較寬廣，吸引居民來此開闢種植。故除大部分保持砂石及草地等自然地形地貌

外，河道土地使用類別自河口上溯觀之，分別為麥寮鄉，大城鄉一帶主要為養殖漁塭；崙背、竹塘鄉以上至西螺河段則以旱作為主，間種植水稻及甘蔗；至西螺一帶因多屬砂質土壤，最適西瓜的栽植；再往上游至林內、二水一帶土質等則較佳，以水稻田為主。溯至名竹大橋上游以及支流清水溪、陳有蘭溪之高灘地範圍較為狹窄間斷，主要利形態為小規模之稻田或果園。

肆、洪水量分析

本章「濁水溪本流治理規劃檢討－洪水量分析報告」業已經水利署「河川治理規劃及河川區域劃設水文分析報告審查」審議委員會審查通過，並於 95 年 4 月 25 日水利署以經水文字第 09550132740 號函同意備查。

一、緣由

本所於民國 81 年至 84 年期間，著手辦理「濁水溪水系治理規劃」，其範圍包括：濁水溪本流、支流清水溪及陳友蘭溪等；而於民國 85 年完成「濁水溪水系治理基本計畫」報告，當時審議結論：「基於中下游河段兩岸防洪堤防已具規模，且受人為砂石採取工程影響，河性流路變化甚不穩定，故先不予訂定治理基本計畫」。時迄今日已屆 10 年，因此水利署於民國 93 年 11 月 12 日以經水河字第 09353058720 號函，請本所重新辦理濁水溪本流治理規劃檢討，計畫期程為期三年，分別完成「濁水溪本流治理規劃檢討報告」、「濁水溪本流治理基本計畫報告」修訂及「濁水溪本流治理基本計畫」公告程序。因自民國 85 年至今，期間歷經數次颱風上游集水山區發生土石流災害及 921 地震，致流域內河道(相)、降雨特性及集水區地文特性均有變化，故本流域之洪水量有重新作分析及檢討之必要。

歷年來針對濁水溪本流洪水量分析之報告簡述如下：

1. 「濁水溪洪水頻率研究報告」－民國 58 年。

歷年流域平均最大二日暴雨量，以等雨量線法統計分析民國 1 至 56 年最大二日暴雨量資料，以再以對數皮爾遜第三型法作二日暴雨頻率分析。降雨時間分配型態，則統計民國 45 至 56 年間歷年最大二日暴雨之時間雨量，再以位序法予以排列設計。洪水量分析，

採用實測流量法及無因次單位歷線法兩種分析方法；因實測洪峰流量資料有限，故先推求暴雨與洪峰流量之關係式，補齊缺漏之年份資料，再以對數皮爾遜第三型法作洪峰流量頻率分析；而無因次單位歷線法，係以洪水流量過程線及時雨量記錄，先推導出西螺與集集兩站之無因次單位歷線，及流域物理特性及稽延時間關係式，再推求各控制站延時 1 小時之單位歷線 $U(1,t)$ ，配合各重現期二日暴雨量及暴雨時間雨量分配型態，應用線性疊加原理推算洪水流量過程線，並擇取最大值為該重現期之洪峰流量。其報告結果建議採用洪峰流量，河口 100 年重現期之洪峰流量為 24,000 秒立方公尺。

2. 「濁水溪水系治理規劃報告(濁水溪本流及支流東埔蚋溪)」—民國 85 年。

歷年流域平均最大二日暴雨量統計分析，增加民國 57 至 81 年二日暴雨資料；二日暴雨頻率分析，採用對數皮爾遜第三型法。降雨時間分配型態，則沿用民國 58 年之成果。洪水量分析，僅採用無因次單位歷線法分析，以西螺站無因次單位歷線推導河口及西螺單位流量歷線，以集集站無因次單位歷線推導清水溪合流前、集集及龍神橋站單位流量歷線。河口 100 年重現期之洪峰流量分析值為 19,200 秒立方公尺，報告結論採用 24,000 秒立方公尺洪峰流量。

本(94 年)次洪水量分析檢討，以濁水溪本流為範圍。流域平均最大二日暴雨量統計分析，增加民國 82 至 93 年二日暴雨資料；暴雨量頻率分析，以五種方法分析並以標準差(SE)及 J 指標為擇定標準。降雨時間分配型態，將重新篩選較大颱風事件加以分析。洪水量分析，採

用實測流量法及無因次單位歷線法加以分析比較。

二、流域概述

濁水溪流域位於台灣中部，隸屬中央管河川，由東向西流入台灣海峽，發源於合歡山主峰與東峰之佐久間鞍部，東以中央山脈為分界，分水嶺計有能高山、大石公山、丹大山及馬博拉斯山等，南則臨接本省第一高峰玉山。濁水溪主流長度達 186.6 公里，縱坡平均坡降為 0.00657，流域面積約 3,168 平方公里，其最上游為霧社溪，自上游而下有萬大溪、丹大溪、陳有蘭溪、東埔蚋溪及清水溪等重要支流匯入，最後於彰化縣及雲林縣縣界間注入台灣海峽，為本省長度最大而流域面積僅次高屏溪之河川。濁水溪流域概況如圖 4-1 所示。

三、水文觀測站

(一)雨量站

本流域雨量觀測站設置情形，詳見表 4-1；其位置分布如圖 4-2。

(二)水位流量站

本流域水位流量觀測站設置情形，詳見表 4-2；其位置分布如圖 4-3。

四、降雨量分析

為瞭解本流域歷年來流域平均降雨量之變化及趨勢，故依循歷年分析所採之雨量站、流域控制站及方法，以茲比較。

(一)歷年二日暴雨量統計分析

分析資料採用濁水溪流域內，紀錄較完整且現今仍繼續觀測之西螺(2)、關門、龍神橋、翠峰、集集(2)、桶頭(2)

圖 4-1 濁水溪流域概況

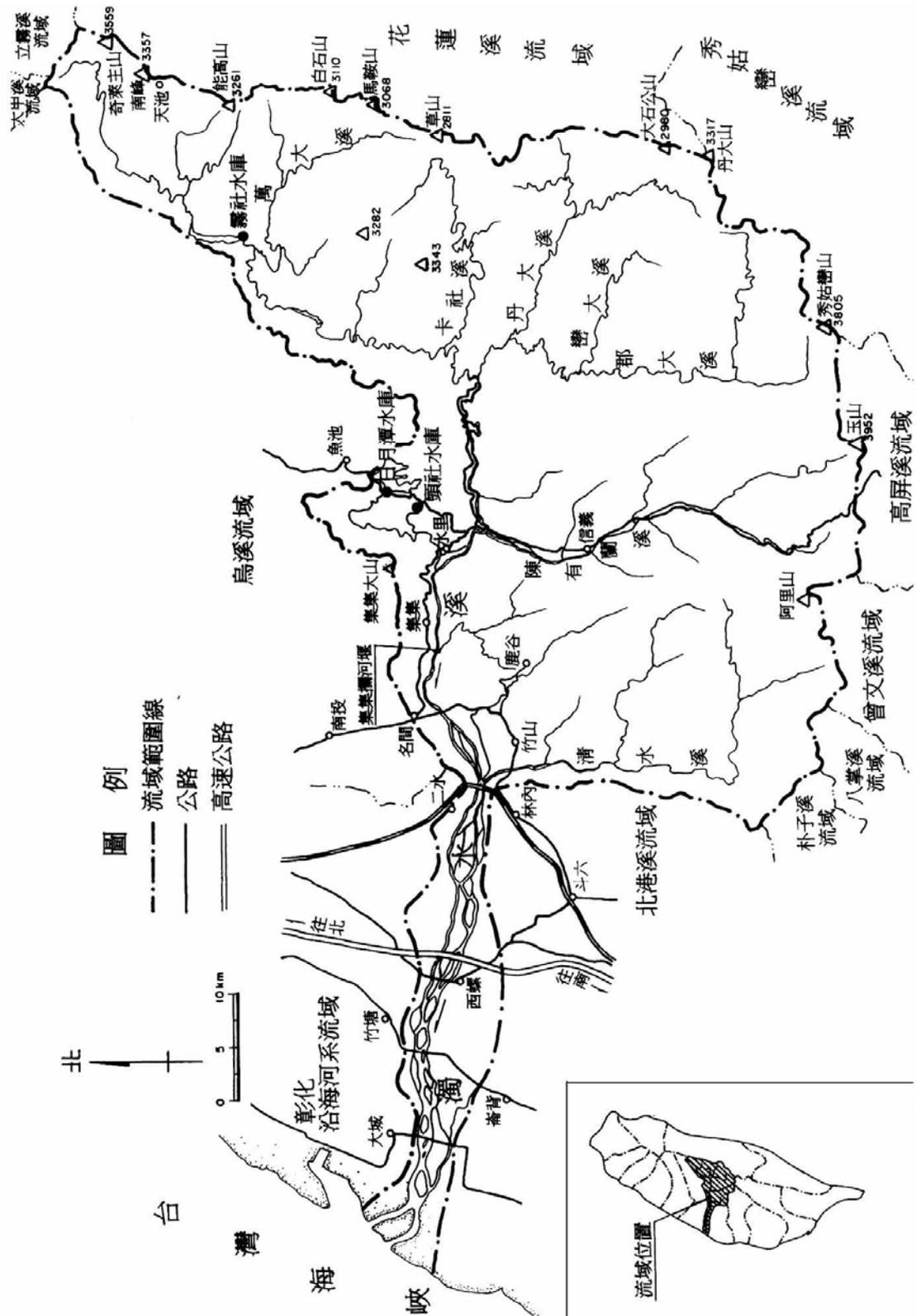


表 4-1 濁水溪流流域雨量站設置情形一覽表(1/2)

縣別	鄉鎮別	測站名	觀測期間(民國)	測站所屬管理機關	備註
南	仁愛鄉	武界瞭望	57~64	行政院農委會林務局	已撤銷站
	仁愛鄉	翠峰	54~93	經濟部水利署	
	仁愛鄉	天池	40~79	臺灣電力公司	已撤銷站
	仁愛鄉	立鷹	48~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	武界進水	21~89,91	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	高峰	48~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	雲海	40~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	奧萬大	39~57,60~89,91~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	萬大	40~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	廬山	25~33,40~89,91~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	靜觀	42~44,50~59,69~92	臺灣電力公司	
	仁愛鄉	櫻社	49~71	臺灣電力公司	已撤銷站
	水里鄉	水里	75~91	雲林農田水利會	
	水里鄉	龍神橋	45~93	經濟部水利署	
	水里鄉	水里	50~91	臺灣大學	
	投	水里鄉	大觀	39~89,91~92	臺灣電力公司
水里鄉		鉅工	39~89,91~92	臺灣電力公司	
名間鄉		名間苗圃	50~64	臺鳳公司	已撤銷站
竹山鎮		竹山瞭望	50~70	行政院農委會林務局	已撤銷站
竹山鎮		第六農業	79~80	菸酒公賣局	已撤銷站
竹山鎮		竹山	65,75~91	雲林農田水利會	
竹山鎮		桶頭(2)	30~93	經濟部水利署	
竹山鎮		竹山	38~91	臺灣大學	
信義鄉		丹大	54~74	行政院農委會林務局	已撤銷站
信義鄉		西巒	55~65	行政院農委會林務局	已撤銷站
信義鄉		內茅埔(2)	69~93	經濟部水利署	
信義鄉		卡奈托灣(2)	58~92	經濟部水利署	
信義鄉		西巒	49~93	經濟部水利署	
信義鄉		東埔	12~93	經濟部水利署	
信義鄉		望鄉	49~93	經濟部水利署	
縣		信義鄉	開化	37~69	經濟部水利署	已撤銷站
	信義鄉	關門	58~92	經濟部水利署	
	信義鄉	內茅埔	38~91	臺灣大學	

備註：資料來源 “經濟部水利署水文資訊網整合性服務系統”。

表 4-1 濁水河流域雨量站設置情形一覽表(2/2)

縣別	鄉鎮別	測站名	觀測期間(民國)	測站所屬管理機關	備註
南投縣	信義鄉	和社	38~91	臺灣大學	
	信義鄉	丹大	52,54~59,65~89	臺灣電力公司	已撤銷站
	信義鄉	青雲	44~89	臺灣電力公司	已撤銷站
	信義鄉	郡大	66~89	臺灣電力公司	已撤銷站
	魚池鄉	日月潭	30~91	中央氣象局	
	魚池鄉	頭社	47~74	行政院農委會林務局	已撤銷站
	魚池鄉	魚池	31~33,36~91	茶業改良場	
	魚池鄉	水社進水	40~89,91~92	臺灣電力公司	
	魚池鄉	車坪崙	65~71	臺灣電力公司	已撤銷站
	鹿谷鄉	凍頂	80~91	茶業改良場	
	鹿谷鄉	有水坑	50~64	臺灣大學	已撤銷站
	鹿谷鄉	清水溝	38~91	臺灣大學	
	集集鎮	集集	74~76	行政院農委會林務局	已撤銷站
	集集鎮	集集	前 8~91	雲林農田水利會	
	集集鎮	集集(2)	29~93	經濟部水利署	
雲林縣	二崙鄉	大義	35~91	雲林農田水利會	
	古坑鄉	草嶺(2)	54~93	經濟部水利署	
	西螺鎮	西螺	35~91	雲林農田水利會	
	西螺鎮	西螺(2)	47~93	經濟部水利署	
	崙背鄉	豐榮農場	75~91	臺灣糖業公司	
	莿桐鄉	麻園	75~91	雲林農田水利會	
	莿桐鄉	埤寮	75~91	雲林農田水利會	
	莿桐鄉	莿桐	75~91	雲林農田水利會	
嘉義縣	吳鳳鄉	阿里山工	50~75	行政院農委會林務局	已撤銷站
	嘉義縣	鹿林山	39~58	中央氣象局	已撤銷站
	阿里山鄉	阿里山	22~93	中央氣象局	
	阿里山鄉	玉山	32~91	中央氣象局	
彰化縣	埤頭鄉	水尾農場	75~82	臺灣糖業公司	已撤銷站

備註：資料來源 “經濟部水利署水文資訊網整合性服務系統”。

圖4-2 濁水溪流域內雨量站位置圖

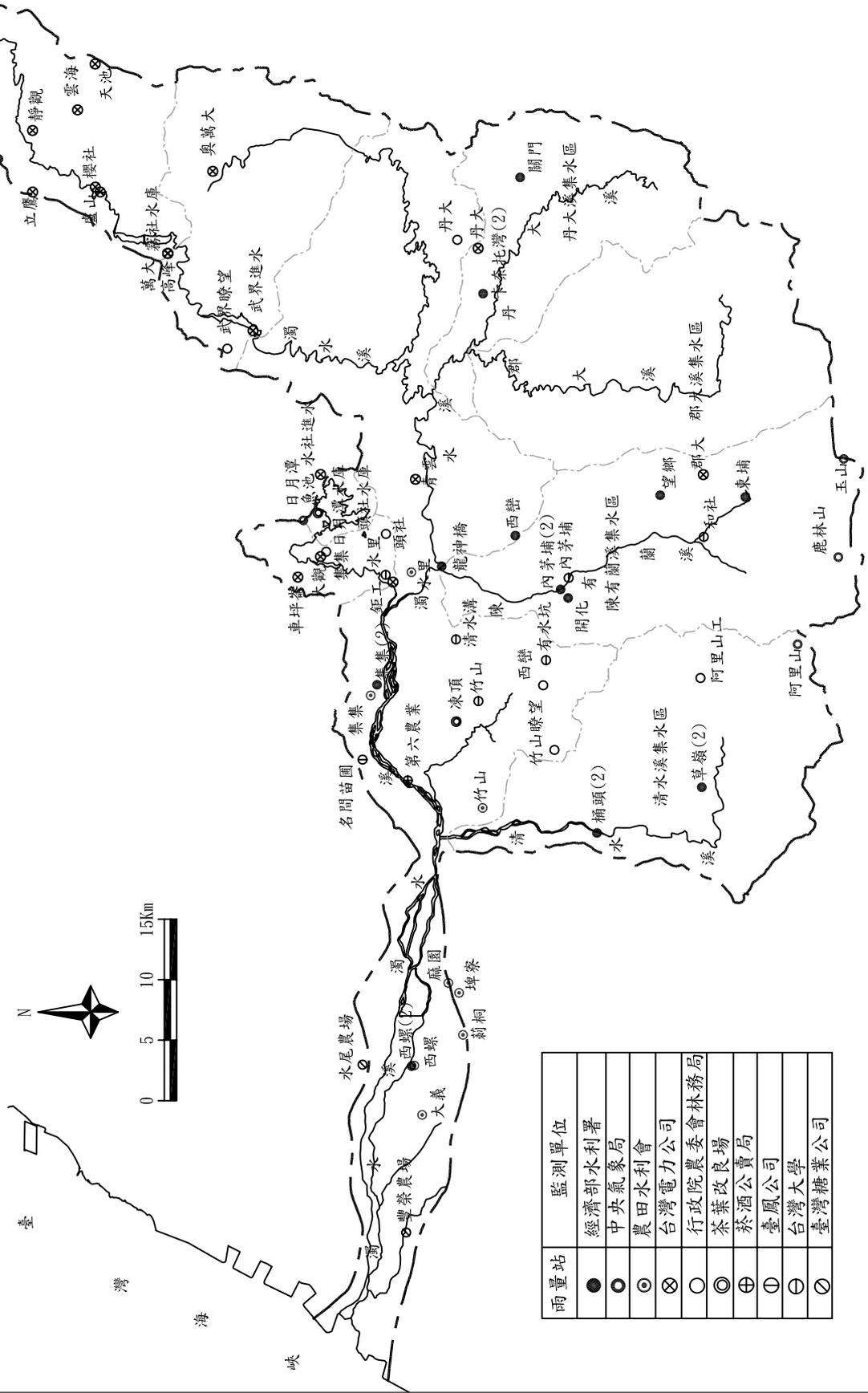
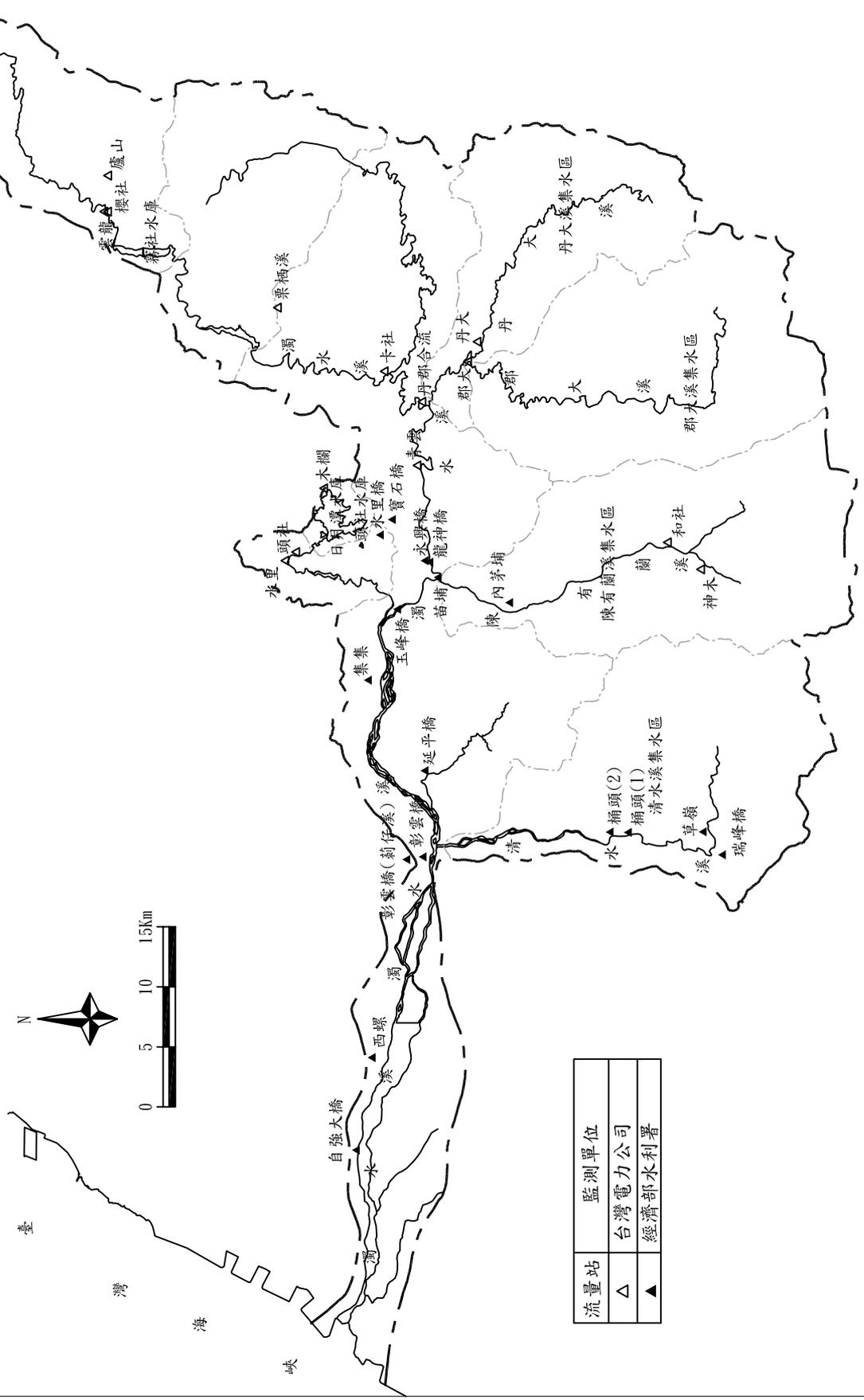


表 4-2 濁水河流域水位流量觀測站設置情形一覽表

河 流	測 站 名	觀測期間(民國)	測站所屬管理機關
丹大溪	丹大	81~87	台灣電力公司
丹郡大溪	木欄	70~71	台灣電力公司
丹郡合流	丹郡合流	70~72,74~81	台灣電力公司
水里溪	水里	70~89	台灣電力公司
水里溪	水里橋	85,87~90,93	經濟部水利署
卡社溪	卡社	70~72,74~83	台灣電力公司
生毛樹溪	瑞峰橋	90	經濟部水利署
東埔蚋溪	延平橋	93	經濟部水利署
栗栖溪	栗栖溪	74~78,81~88	台灣電力公司
神木溪	神木	72,74~89	台灣電力公司
郡大溪	郡大	70~72,74~89	台灣電力公司
清水溪	桶頭(1)	68	經濟部水利署
清水溪	桶頭(2)	48~87,89~93	經濟部水利署
陳有蘭溪	和社	70~72,74~86	台灣電力公司
陳有蘭溪	內茅埔	72,74~93	經濟部水利署
荊仔溪	彰雲橋(荊仔溪)	83	經濟部水利署
濁水溪	青雲	70~72,74~89	台灣電力公司
濁水溪	龍神橋	51~68	經濟部水利署
濁水溪	苗埔	51~68	經濟部水利署
濁水溪	集集	37,46~81	經濟部水利署
濁水溪	西螺	54~74	經濟部水利署
濁水溪	草嶺	68~75	經濟部水利署
濁水溪	彰雲橋	74~91,93	經濟部水利署
濁水溪	自強大橋	75~81,83~86,88~89	經濟部水利署
濁水溪	永興橋	75~81,83~87	經濟部水利署
濁水溪	玉峰橋	83~91,93	經濟部水利署
濁水溪	溪州大橋	89~93	經濟部水利署
濁水溪	寶石橋	93	經濟部水利署
頭社溪	頭社	77~81,85~88	台灣電力公司
霧社溪	櫻社	70~83	台灣電力公司
霧社溪	雲龍	77~79,84~89	台灣電力公司
霧社溪	廬山	77~79	台灣電力公司

備註：資料來源“經濟部水利署水文資訊網整合性服務系統”。

圖4-3 濁水溪流域內流量站位置圖



流量站	監測單位
△	台灣電力公司
▲	經濟部水利署

AM 1:500 Scale, rev 0

、草嶺(2)、阿里山、東埔、西巒及卡奈托灣(2)等 11 個自記雨量站，其民國 59 年至 93 年間有電腦紀錄之雨量資料，先以徐昇氏多邊形法分別計算河口全流域及西螺、清水溪合流前、集集及龍神橋等次流域，各雨量站之面積控制權度(如圖 4-4)，再據以計算歷年流域平均最大二日暴雨量，所得成果如表 4-3~4-7。另民國 1 年至 58 年流域最大平均雨量，因無電腦紀錄且民國 58 年分析係採等雨量線法，為資料一致性故直接沿用其分析成果，匯整於表 4-8。

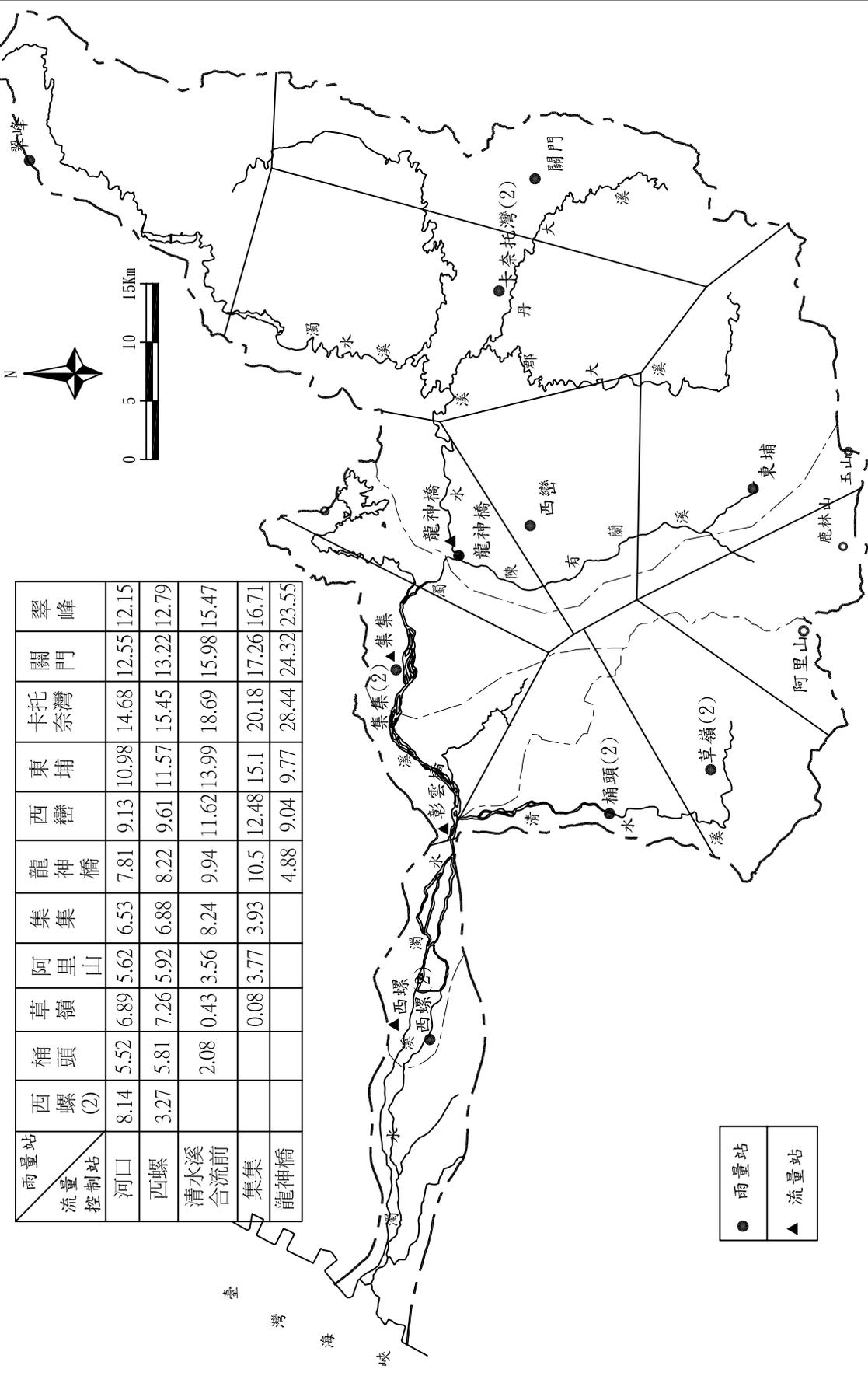
由上述各表中顯示，本流域平均最大二日暴雨量發生在民國 85 年 7 月 31 至 8 月 1 日之賀伯颱風所帶來之豪大雨，河口全流域 688 公厘、西螺站以上流域 701 公厘、清水溪合流前以上流域 624 公厘、集集站以上流域 631 公厘及龍神橋站以上流域 553 公厘。

(二)暴雨量頻率分析

由上述所得歷年流域平均最大二日暴雨量頻率分析，係利用本所委外研究計畫—「台灣地區主要河川流域整體規劃地文與水文資訊查詢系統建立」所研發雨量頻率分析模組，該模組包含有：對數常態分佈(二參數對數常態、三參數對數常態)、皮爾遜三型分佈、對數皮爾遜第三型分佈及極端值一型分佈等五種機率分佈及兩種適合度(goodness of fit)檢定：K-S 檢定(Kolmogorov-Smirnov test)與 χ^2 檢定(Chi-square test)。

各控制站民國 1-93 年流域平均最大二日暴雨量及各種機率分佈點繪圖，詳見圖 4-5~4-9。不同分析年份(民國 1-56 年、1-81 年及 1-93 年)之頻率分析成果，詳見表 4-9~4-13。

圖4-4 濁水溪流域採用雨量站位置及徐昇氏多邊形圖



雨量站	翠峰	關門	卡托奈灣	東埔	西巒	龍神橋	集集	阿里山	草嶺	桶頭	西螺(2)
流量控制站											
河口	8.14	5.52	6.89	5.62	6.53	7.81	9.13	10.98	14.68	12.55	12.15
西螺	3.27	5.81	7.26	5.92	6.88	8.22	9.61	11.57	15.45	13.22	12.79
清水溪		2.08	0.43	3.56	8.24	9.94	11.62	13.99	18.69	15.98	15.47
合流前			0.08	3.77	3.93	10.5	12.48	15.1	20.18	17.26	16.71
集集						4.88	9.04	9.77	28.44	24.32	23.55
龍神橋											

● 雨量站
▲ 流量站

M 1:500 2-10 1970

表4-3 濁水溪流域河口站平均最大二日暴雨推算成果表

單位：公厘

年	日期		東埔 10.98%	集集(2) 6.53%	龍神橋 7.81%	桶頭(2) 5.52%	西螺(2) 8.14%	西巒 9.13%	草嶺(2) 6.89%	翠峰 12.15%	關門 12.55%	卡奈托灣(2) 14.68%	阿里山 5.62%	平均值
	月	日												
59	9	6-7	140.7	474.7	395	368	296	401.5	492.5	79.4	173	263	492.6	298.9
60	9	22-23	166.4	131.6	218.3	290	53.3	231	435	215	108	197	472	210.5
61	8	16-17	227.7	127.6	165.4	124.6	46.2	345.2	464.9	345.7	383	422	795.4	317.9
62	10	8-9	107.8	16.7	26.6	17.6	17.5	60.4	31.8	177.7	908	208	86.7	196.1
63	6	17-18	42.4	269.9	337	273.7	97	223.8	391.3	309.3	108	0	532.1	224.4
64	8	2-3	234.4	73.4	65	119	129	23	498	233	184	181	476	193.8
65	8	9-10	236.4	296.2	354.5	367	164	535	341.7	255	277	404.5	726.9	347
66	7	25-26	187.7	286	246.6	391	271.2	154.4	273.2	273.2	122	125.8	540.9	217.9
67	7	31-1	229	123	161.5	72	29	246	375.5	376	41	31	850.5	203.6
68	8	23-24	155.6	290	234.4	260	110	230	494	483	111	80	489	244.6
69	8	27-28	265	343.3	315	541.6	204.7	386.5	749	586.4	172	221	595.7	368.3
70	6	20-21	98	134.3	173.5	98	17.1	191	195	376	151	152	306	174.9
71	7	28-29	291.6	61.1	62.2	246.4	135.5	162.9	170.9	130.8	524	0	241.9	187.4
72	6	2-3	255.6	113.2	178.4	166	76	199.2	297.3	442.8	69	78.3	504.1	205.7
73	5	27-28	114.4	164.5	180.3	100.1	199.7	134.8	148.1	266.8	120.6	126.2	277.8	163.4
74	8	22-23	280.3	178.5	272.3	152.3	103.8	438.6	495	301.2	224	253	565	288.3
75	8	21-22	270.7	292	270.2	328	171.1	353	480.5	112.1	184	203	476.1	260.5
76	7	26-27	280.4	159.2	20.4	11	124.1	81.6	19.6	215.5	193	129	511.7	277
77	8	13-14	169.6	329.5	357.7	603.1	306	251.1	747	8.3	44	45	663.4	245.7
78	9	11-12	454.5	473.5	478	622.2	368.2	599	851.8	370	604	428	823	525.7
79	8	19-20	390	318	399	516	212	5505	728	425	226	306	978	416.6
80	6	23-24	165	156	126	204	207	138	183.5	229	95	117	683.5	186.8
81	8	30-31	264	214	239.5	362	129	154	444	241	161	187	729.3	254.7
82	5	26-27	109	107	83	127	96	81	155	289	49	46	385	128
83	8	8-9	490	190	227	152	34	382	294	634	230	292	897	349.4
84	6	8-9	160	219	175	181	339	192	184	145	48	102	375	173
85	7	31-1	717	486	532	464	458	778	1320	335	480	673	1987	688
86	8	17-18	232	53	71	34	11	171	201	150	173	211	251	151.7
87	10	15-16	413	182	183	153	57	432	378	218	676	468	317.5	348
88	5	27-28	136	131	137	131	108	7890	146	264	114	121	313.5	158.5
89	8	22-23	268	55	74	118	100	185	178	133	537	328	273.5	229.7
90	7	29-30	517	351	522	402	277	653	406	366	304	520	757	450.2
91	7	3-4	160	31	70	63	14	132	108	57	157	270	176	125.3
92	9	1-2	114	5	12	6	0	77	19	221	517	169	86	143.8
93	7	3-4	598	432	548	396	463	444	565	541	179	247	1172	428.2

表4-4 濁水溪流域西螺站平均最大二日暴雨推算成果表

年	日期		東埔	集集(2)	龍神橋	桶頭(2)	西螺(2)	西巒	草嶺(2)	翠峰	關門	卡奈托灣(2)	阿里山	平均值
	月	日												
59	9	6-7	11.57%	474.7	395	368	296	401.5	492.5	79.4	173	263	492.6	289.6
60	9	22-23	166.4	131.6	218.3	290	53.3	231	435	215	108	197	472	218.8
61	8	16-17	227.7	127.6	165.4	124.6	46.2	345.2	464.9	345.7	383	422	795.4	332.3
62	10	8-9	107.8	16.7	26.6	17.6	17.5	60.4	31.8	177.7	908	208	86.7	205.5
63	6	17-18	42.4	269.9	337	273.7	97	223.8	391.3	309.3	108	0	532.1	231.2
64	8	2-3	234.4	73.4	65	119	129	23	498	233	184	181	476	197.2
65	8	9-10	236.4	296.2	354.5	367	164	535	341.7	255	277	404.5	726.9	356.6
66	7	30-31	247.2	196.9	223	197.3	56.3	207.1	445.3	247.5	165.8	169.9	193.3	217.3
67	7	31-1	229	123	161.5	72	29	246	375.5	376	41	31	850.5	212.9
68	8	23-24	155.6	290	234.4	260	110	230	494	483	111	80	489	251.7
69	8	27-28	265	343.3	315	541.6	204.7	386.5	749	586.4	172	221	595.7	377
70	6	20-21	98	134.3	173.5	98	17.1	191	195	376	151	152	306	183.3
71	7	28-29	291.6	61.1	62.2	246.4	135.5	162.9	170.9	130.8	524	0	241.9	190.2
72	6	2-3	255.6	113.2	178.4	166	76	199.2	297.3	442.8	69	78.3	504.1	212.6
73	5	27-28	114.4	164.5	180.3	100.1	199.7	134.8	148.1	266.8	120.6	126.2	277.8	161.4
74	8	22-23	110.5	178.5	272.3	152.3	103.8	438.6	495	301.2	224	253	565	298.1
75	8	21-22	270.7	292	270.2	328	171.1	353	480.5	112.1	184	203	476.1	265.3
76	7	26-27	280.4	159.2	20.4	11	124.1	81.6	19.6	215.5	193	129	511.7	232.4
77	8	13-14	169.6	329.5	357.7	603.1	306	251.1	747	8.3	44	45	663.4	242.6
78	9	11-12	454.5	473.5	478	622.2	368.2	599	851.8	370	604	428	823	534.1
79	8	19-20	390	318	399	516	212	5505	728	425	226	306	978	427.5
80	6	23-24	165	156	126	204	207	138	183.5	229	95	117	683.5	185.8
81	8	30-31	264	214	239.5	362	129	154	444	241	161	187	729.3	261.4
82	5	26-27	109	107	83	127	96	81	155	289	49	46	385	129.7
83	8	8-9	490	190	227	152	34	382	294	634	230	292	897	366.1
84	6	8-9	160	219	175	181	339	192	184	145	48	102	375	164.2
85	7	31-1	717	486	532	464	458	778	1320	335	480	673	1987	700.5
86	8	17-18	232	53	71	34	11	171	201	150	173	211	251	159.2
87	10	15-16	413	182	183	153	57	432	378	218	676	468	317.5	363.4
88	5	27-28	136	131	137	131	108	7890	146	264	114	121	313.5	161.1
89	8	22-23	268	55	74	118	100	185	178	133	537	328	273.5	236.6
90	7	29-30	517	351	522	402	277	653	406	366	304	520	757	462
91	7	3-4	160	31	70	63	14	132	108	57	157	270	176	131.2
92	9	1-2	114	5	12	6	0	77	19	221	517	169	86	151.5
93	7	3-4	598	432	548	396	463	444	565	541	179	247	1172	428.2

單位:公厘

表4-5 濁水溪流域清水溪流前站平均最大二日暴雨推算成果表

單位：公厘

年	日期		東埔	集集(2)	龍神橋	桶頭(2)	西巒	草嶺(2)	翠峰	關門	卡奈托灣(2)	阿里山	平均值
	月	日											
59	9	6-7	13.99%	474.7	395	368	401.5	492.5	79.4	173	263	492.6	261.1
60	7	25-26	166.4	20.3	38.4	79.1	80.3	121.7	106.5	466	198	238.2	194.7
61	8	16-17	227.7	127.6	165.4	124.6	345.2	464.9	345.7	383	422	795.4	326.3
62	10	8-9	107.8	16.7	26.6	17.6	60.4	31.8	177.7	908	208	86.7	241.2
63	6	17-18	42.4	269.9	337	273.7	223.8	391.3	309.3	108	0	532.1	210.2
64	9	23-23	234.4	8.5	18.9	29.7	105.2	33.8	173.5	462	248	118.5	192.7
65	8	9-10	236.4	296.2	354.5	367	535	341.7	255	277	404.5	726.9	351.7
66	7	30-31	247.2	196.9	223	197	207	445	248	166	170	193	206.5
67	7	31-1	229	123	161.5	72	246	375.5	376	41	31	850.5	190.7
68	8	14-15	145.4	54.8	62.3	175.5	272.1	181.5	333.2	334.9	287	326.7	237.4
69	8	27-28	265	343.3	315	541.6	386.5	749	586.4	172	221	595.7	336.8
70	9	20-21	98	7.3	17.4	7.3	40.9	7.2	206	558	228	38.8	188.7
71	7	28-29	291.6	61.1	62.2	246.4	162.9	170.9	130.8	524	0	241.9	189.4
72	6	2-3	255.6	113.2	178.4	166	199.2	297.3	442.8	69	78.3	504.1	202.8
73	5	27-28	114.4	164.5	180.3	100.1	134.8	148.1	266.8	120.6	126.2	277.8	159.9
74	8	22-23	280.3	178.5	272.3	152.3	438.6	495	301.2	224	253	565	287
75	8	21-22	270.7	292	270.2	328	353	480.5	112.1	184	203	476.1	240.3
76	7	26-27	280.4	159.2	145.6	217	179	352	328	193	129	512	217.5
77	5	22-23	137	149.8	136.5	198	178.9	219	342.5	88	94	376.6	168.9
78	9	11-12	454.5	473.5	478	622.2	599	851.8	370	604	428	823	499.4
79	8	19-20	390	318	399	516	5505	728	425	226	306	978	386.8
80	6	23-24	165	156	126	204	138	184	229	95	117	684	166.3
81	8	30-31	264	214	239.5	362	154	444	241	161	187	729.3	229.6
82	5	26-27	109	107	83	127	81	155	289	49	46	385	119.9
83	8	8-9	490	190	227	152	382	294	634	230	292	897	376.9
84	6	8-9	160	219	175	181	192	184	145	48	102	375	147.2
85	7	31-1	717	486	532	464	778	1320	335	480	673	1987	624
86	8	17-18	232	53	71	34	171	201	150	173	211	251	164.5
87	10	15-16	413	182	183	153	432	378	218	676	468	317.5	386.5
88	5	27-28	136	131	137	131	7890	146	264	114	121	313.5	160.5
89	8	22-23	268	55	74	118	185	178	133	537	328	273.5	251.5
90	7	29-30	517	351	522	402	653	406	366	304	520	757	468.5
91	7	3-4	160	31	70	63	132	108	57	157	270	176	139.6
92	9	1-2	114	5	12	6	77	19	221	517	169	86	178.2
93	7	3-4	598	432	548	396	444	565	541	179	247	1172	450.9

表4-6 濁水溪流域集集站平均最大二日暴雨推算成果表

單位:公厘

年	日期		東埔 15.10%	集集(2) 3.93%	龍神橋 10.49%	西巒 12.48%	草嶺(2) 0.08%	翠峰 16.71%	關門 17.26%	卡奈托灣(2) 20.18%	阿里山 3.77%	平均值
	月	日										
59	9	6-7	140.7	474.7	395	401.5	492.5	79.4	173	263	492.6	246.6
60	9	22-23	166.4	131.6	218.3	231	435	215	108	197	472	194.5
61	8	16-17	227.7	127.6	165.4	345.2	464.9	345.7	383	422	795.4	340.3
62	10	8-9	107.8	16.7	26.6	60.4	31.8	177.7	908	208	86.7	258.9
63	6	17-18	42.4	269.9	337	223.8	391.3	309.3	108	0	532.1	204.5
64	9	23-23	185.3	8.5	18.9	105.2	33.8	173.5	462	248	118.5	206.7
65	8	9-10	236.4	296.2	354.5	535	341.7	255	277	404.5	726.9	353.8
66	7	30-31	247.2	196.6	223	207	445	248	166	170	193	206.2
67	7	31-1	229	123	161.5	246	375.5	376	41	31	850.5	195.6
68	8	14-15	155.6	54.8	62.3	272.1	181.5	333.2	334.9	287	326.7	248.5
69	8	27-28	145.4	343.3	315	386.5	749	586.4	172	221	595.7	330.1
70	9	20-21	98	7.3	17.4	40.9	7.2	206	558	228	38.8	198.4
71	7	28-29	291.6	61.1	62.2	162.9	170.9	130.8	524	0	241.9	194.8
72	6	2-3	255.6	113.2	178.4	199.2	297.3	442.8	69	78.3	504.1	207.6
73	5	27-28	114.4	164.5	180.3	134.8	148.1	266.8	120.6	126.2	277.8	160.9
74	8	22-23	280.3	178.5	272.3	438.6	495	301.2	224	253	565	294.4
75	8	21-22	270.7	292	270.2	353	480.5	112.1	184	203	476.1	234.5
76	7	26-27	280.4	159.2	145.6	179	352	328	193	129	512	219.9
77	5	22-23	137	149.8	136.5	178.9	219	342.5	88	94	376.6	169
78	9	11-12	454.5	473.5	478	599	851.8	370	604	428	823	496.3
79	8	19-20	390	318	399	5505	728	425	226	306	978	285.5
80	6	23-24	165	156	126	138	184	229	95	117	684	165.7
81	8	30-31	264	214	239.5	154	444	241	161	187	729.3	226.3
82	5	26-27	44	107	83	81	155	289	49	46	385	120.2
83	8	8-9	490	190	227	382	294	634	230	292	897	391.6
84	6	8-9	160	219	175	192	184	145	48	102	375	142.5
85	7	31-1	717	486	532	778	1320	335	480	673	1987	630.9
86	8	17-18	232	53	71	171	201	150	173	211	251	173
87	10	15-16	413	182	183	432	378	218	676	468	317.5	402.4
88	5	27-28	136	131	137	7890	146	264	114	121	313.5	162.7
89	8	22-23	268	55	74	185	178	133	537	328	273.5	265
90	7	29-30	517	351	522	653	406	366	304	520	757	475.5
91	7	3-4	160	31	70	132	108	57	157	270	176	147
92	9	1-2	114	5	12	77	19	221	517	169	86	191.8
93	7	3-4	598	432	548	444	565	541	179	247	1172	435.9

表4-7 濁水溪流域龍神橋站平均最大二日暴雨推算成果表

單位：公厘

年	月	日	東埔	龍神橋	西巒	翠峰	關門	卡奈托灣(2)	平均值
			9.77%	4.88%	9.04%	23.55%	24.32%	28.44%	
59	9	6-7	140.7	395.0	401.5	79.4	173.0	263.0	204.9
60	7	25-26	133.2	38.4	80.3	106.5	466.0	198.0	216.9
61	8	16-17	227.7	165.4	345.2	345.7	383.0	422.0	356.8
62	10	8-9	107.8	26.6	60.4	177.7	908.0	208.0	339.1
63	6	17-18	42.4	337.0	223.8	309.3	108.0	0.0	161.7
64	9	21-22	234.4	21.0	103.9	175.0	464.0	248.0	252.3
65	8	9-10	236.4	354.5	535.0	255.0	277.0	404.5	333.0
66	7	30-31	247.2	223.0	207.1	247.5	165.8	169.9	200.7
67	7	31-1	229.0	161.5	246.0	376.0	41.0	31.0	159.8
68	8	14-15	145.4	62.3	272.1	333.2	334.9	287.0	283.4
69	8	27-28	265.0	315.0	386.5	586.4	172.0	221.0	319.0
70	9	20-21	98.0	17.4	40.9	206.0	558.0	228.0	262.0
71	7	28-29	291.6	62.2	162.9	130.8	524.0	0.0	204.5
72	6	2-3	255.6	178.4	199.2	442.8	69.0	78.3	195.0
73	5	27-28	114.4	180.3	134.8	266.8	120.6	126.2	160.2
74	8	22-23	280.3	272.3	438.6	301.2	224.0	253.0	277.7
75	9	18-19	150.2	92.2	142.2	130.3	370.0	182.0	210.0
76	9	8-9	125.8	20.4	81.6	215.5	513.0	236.0	263.3
77	5	22-23	137.0	136.5	178.9	342.5	88.0	94.0	165.0
78	9	11-12	454.5	478.0	599.0	370.0	604.0	428.0	477.6
79	8	19-20	390.0	399.0	505.0	425.0	226.0	306.0	345.3
80	7	18-19	90.0	5.0	55.0	122.0	388.0	219.0	199.4
81	8	30-31	264.0	239.5	154.0	241.0	161.0	187.0	200.5
82	5	26-27	109.0	83.0	81.0	289.0	49.0	46.0	115.1
83	8	8-9	490.0	227.0	382.0	634.0	230.0	292.0	381.8
84	6	8-9	160.0	175.0	192.0	145.0	48.0	102.0	116.4
85	7	31-1	717.0	532.0	778.0	335.0	480.0	673.0	553.4
86	8	17-18	232.0	71.0	171.0	150.0	173.0	211.0	179.0
87	10	15-16	413.0	183.0	432.0	218.0	676.0	468.0	437.2
88	5	27-28	136.0	137.0	7890.0	264.0	114.0	121.0	160.6
89	8	22-23	268.0	74.0	185.0	133.0	537.0	328.0	301.7
90	7	29-30	517.0	522.0	653.0	366.0	304.0	520.0	443.0
91	7	3-4	160.0	70.0	132.0	57.0	157.0	270.0	159.4
92	9	1-2	114.0	12.0	77.0	221.0	517.0	169.0	244.5
93	7	3-4	598.0	548.0	444.0	541.0	179.0	247.0	336.5

表4-8 濁水溪各控制站以上流域歷年最大二日暴雨量統計表

單位：公厘

民國	河口	西螺	清水溪 合流前	集集	龍神橋	民國	河口	西螺	清水溪 合流前	集集	龍神橋
1	327	340	318	321	294	48	402	398	326	329	252
2	622	637	546	551	486	49	465	469	375	378	317
3	478	490	438	442	375	50	129	131	115	116	146
4	184	189	156	157	146	51	228	229	214	216	209
5	86	91	62	63	54	52	498	517	488	493	446
6	193	200	161	162	147	53	89	93	97	98	80
7	150	166	136	137	111	54	332	334	257	259	198
8	153	158	127	128	117	55	273	286	249	251	175
9	549	562	457	461	406	56	274	279	265	267	274
10	196	200	188	190	181	57	180	181	169	168	152
11	117	118	80	81	59	58	255	263	241	243	218
12	130	136	124	125	134	59	290	290	262	248	206
13	179	180	167	169	166	60	216	225	202	198	181
14	324	335	346	349	346	61	315	331	325	340	357
15	188	196	198	200	187	62	192	206	241	259	339
16	146	150	162	163	180	63	249	258	242	239	211
17	278	286	271	274	254	64	155	164	191	205	243
18	431	435	405	409	356	65	346	357	352	354	333
19	437	450	445	449	448	66	210	219	209	207	201
20	251	258	243	245	209	67	249	263	251	260	250
21	259	266	271	273	236	68	244	252	228	223	211
22	171	171	127	128	97	69	368	377	322	326	319
23	270	263	245	247	242	70	175	235	189	194	204
24	219	224	211	213	181	71	248	256	269	281	236
25	170	177	163	164	175	72	205	212	203	207	195
26	202	212	213	215	190	73	151	151	149	151	148
27	178	181	167	169	172	74	287	298	287	286	278
28	211	211	179	181	165	75	261	266	240	235	200
29	266	277	261	263	215	76	225	232	217	219	211
30	203	203	185	187	188	77	174	178	170	169	165
31	291	287	248	250	211	78	523	534	499	496	478
32	229	235	213	215	185	79	401	412	328	381	359
33	131	136	138	139	149	80	150	152	136	134	110
34	192	181	135	136	105	81	260	267	237	234	210
35	166	167	157	158	141	82	128	130	120	120	115
36	231	240	218	220	191	83	349	366	377	392	382
37	167	167	151	152	115	84	173	164	147	143	116
38	130	126	109	110	97	85	688	701	624	631	553
39	161	157	120	121	91	86	152	159	165	173	179
40	238	243	231	233	208	87	348	363	387	402	437
41	200	207	176	178	165	88	159	161	161	163	161
42	206	210	194	196	186	89	230	237	252	265	302
43	71	73	67	68	62	90	450	462	469	476	443
44	170	167	154	155	138	91	125	131	140	147	159
45	328	335	289	292	250	92	144	152	178	192	245
46	201	205	200	202	193	93	428	451	436	436	337
47	188	196	205	207	244						

圖4-5 濁水溪河口站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖

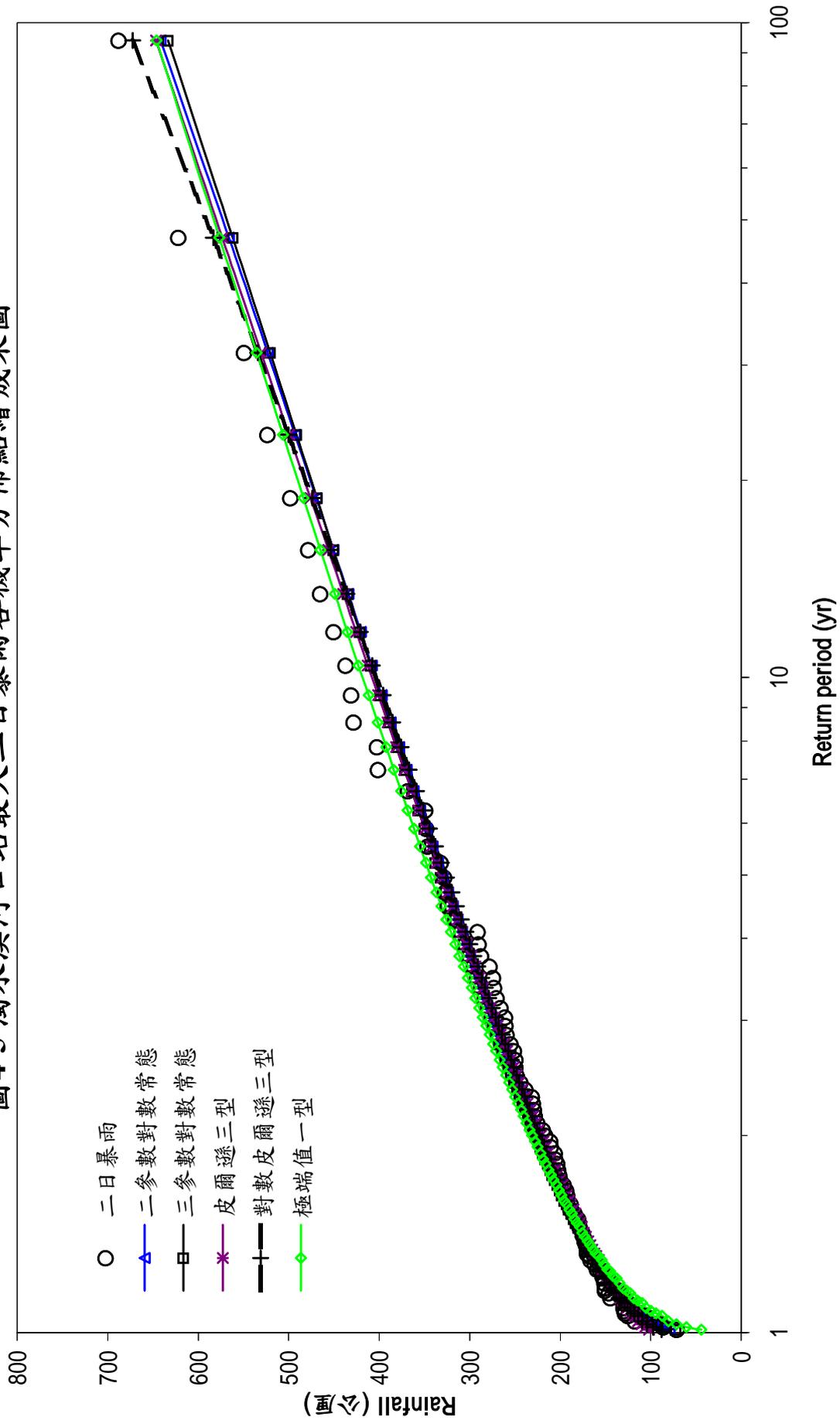


圖4-6 濁水溪西螺站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖

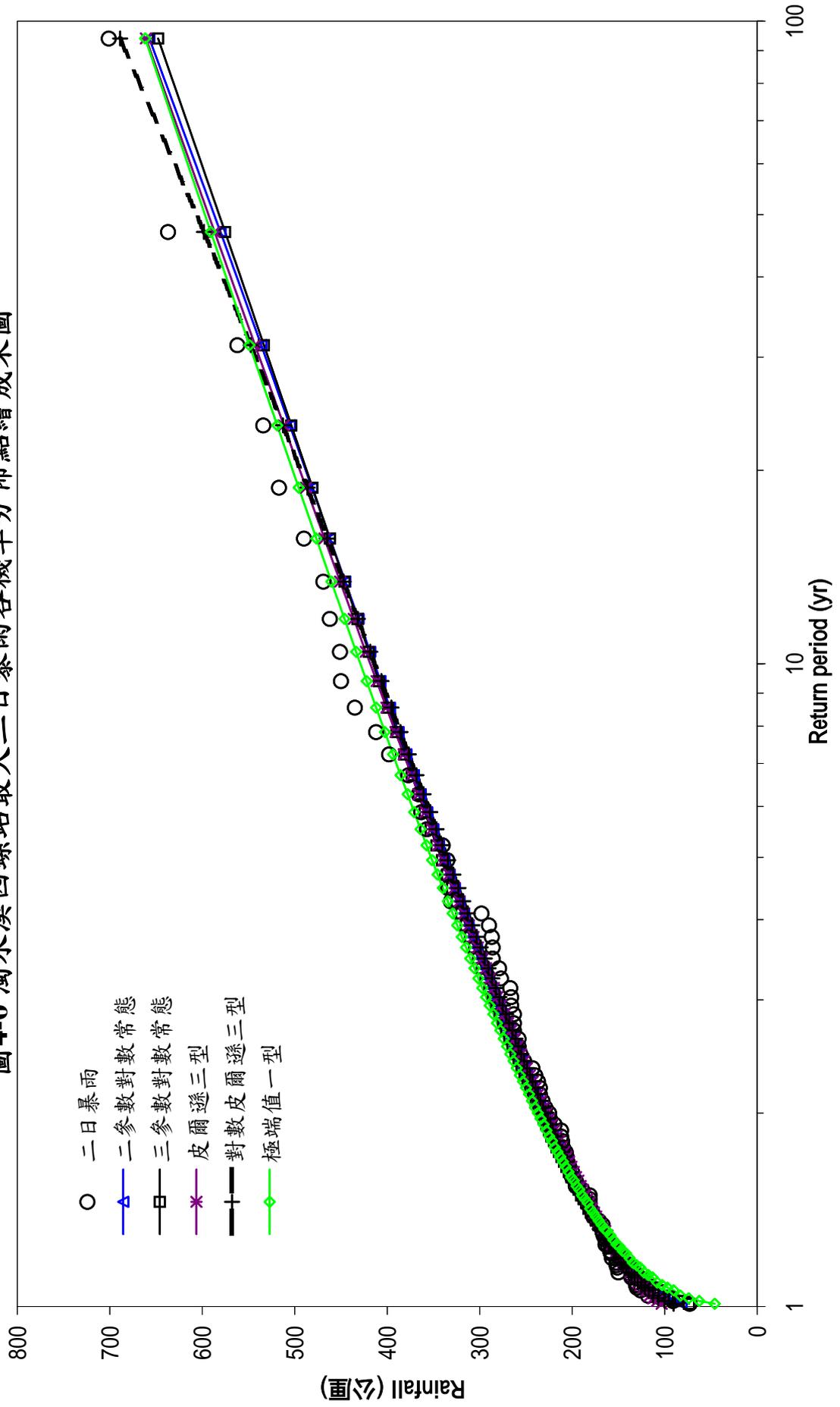


圖4-7 濁水溪清水溪流前站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖

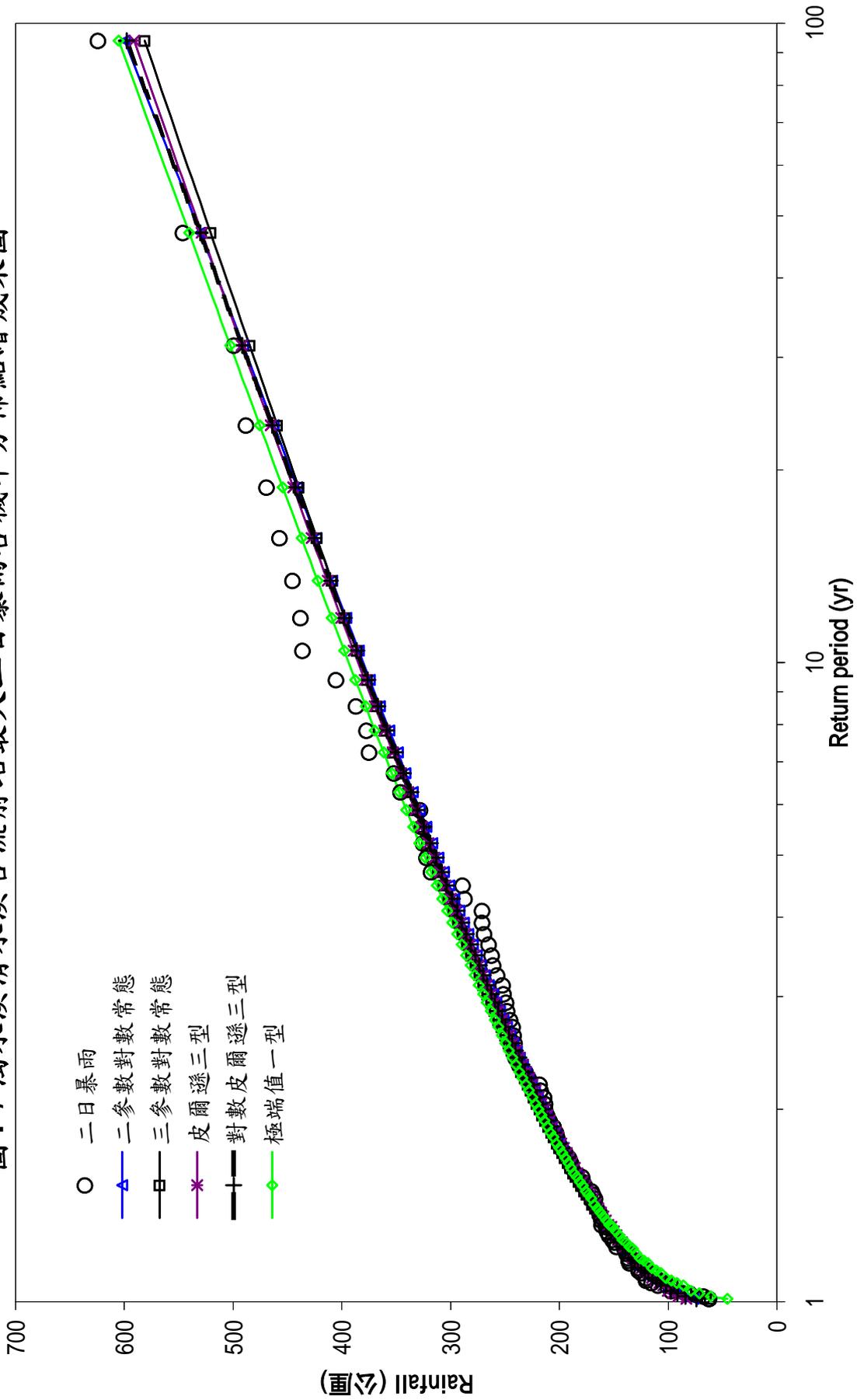


圖4-8 濁水溪集集站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖

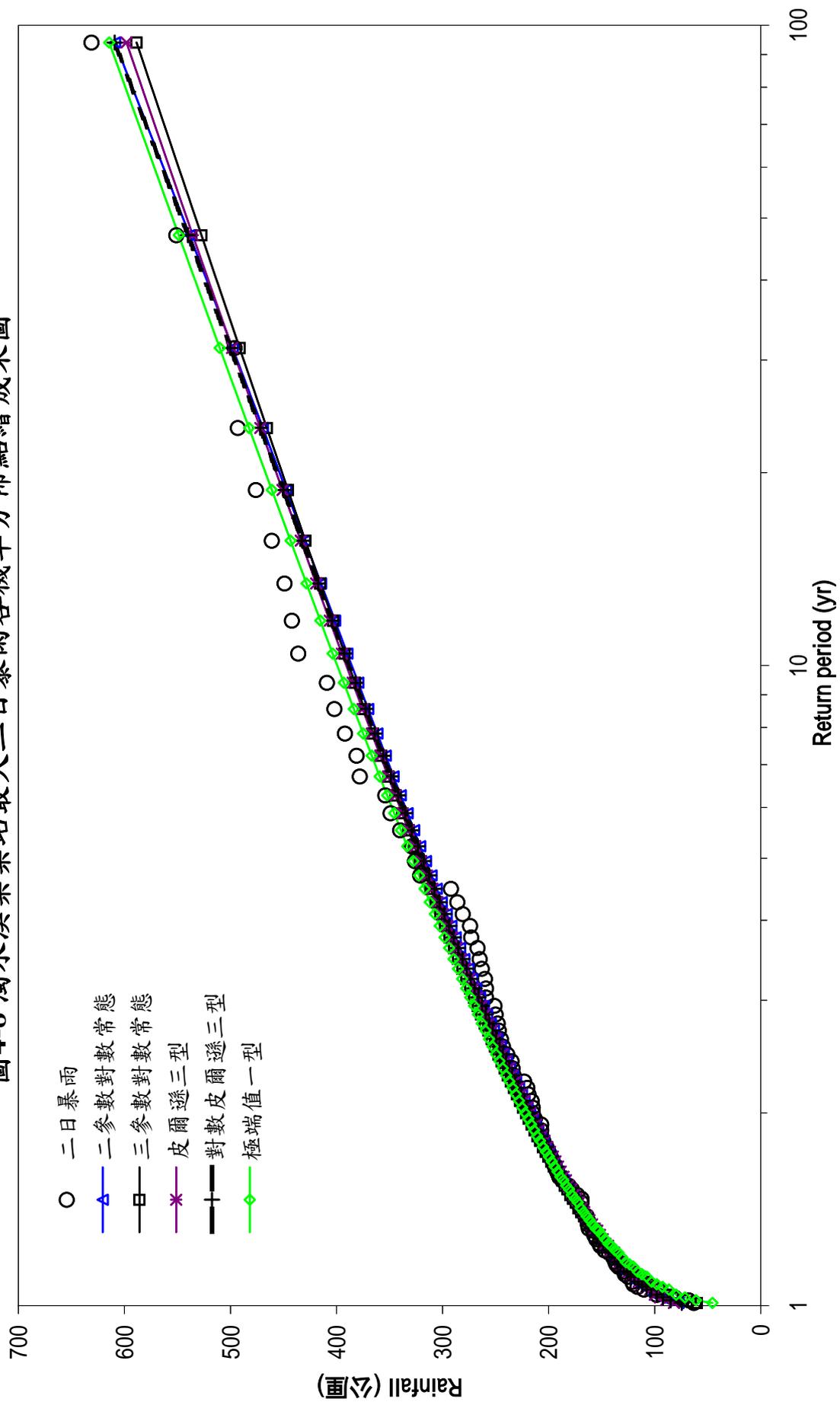


圖4-9 濁水溪龍神橋站最大二日暴雨各機率分佈點繪成果圖

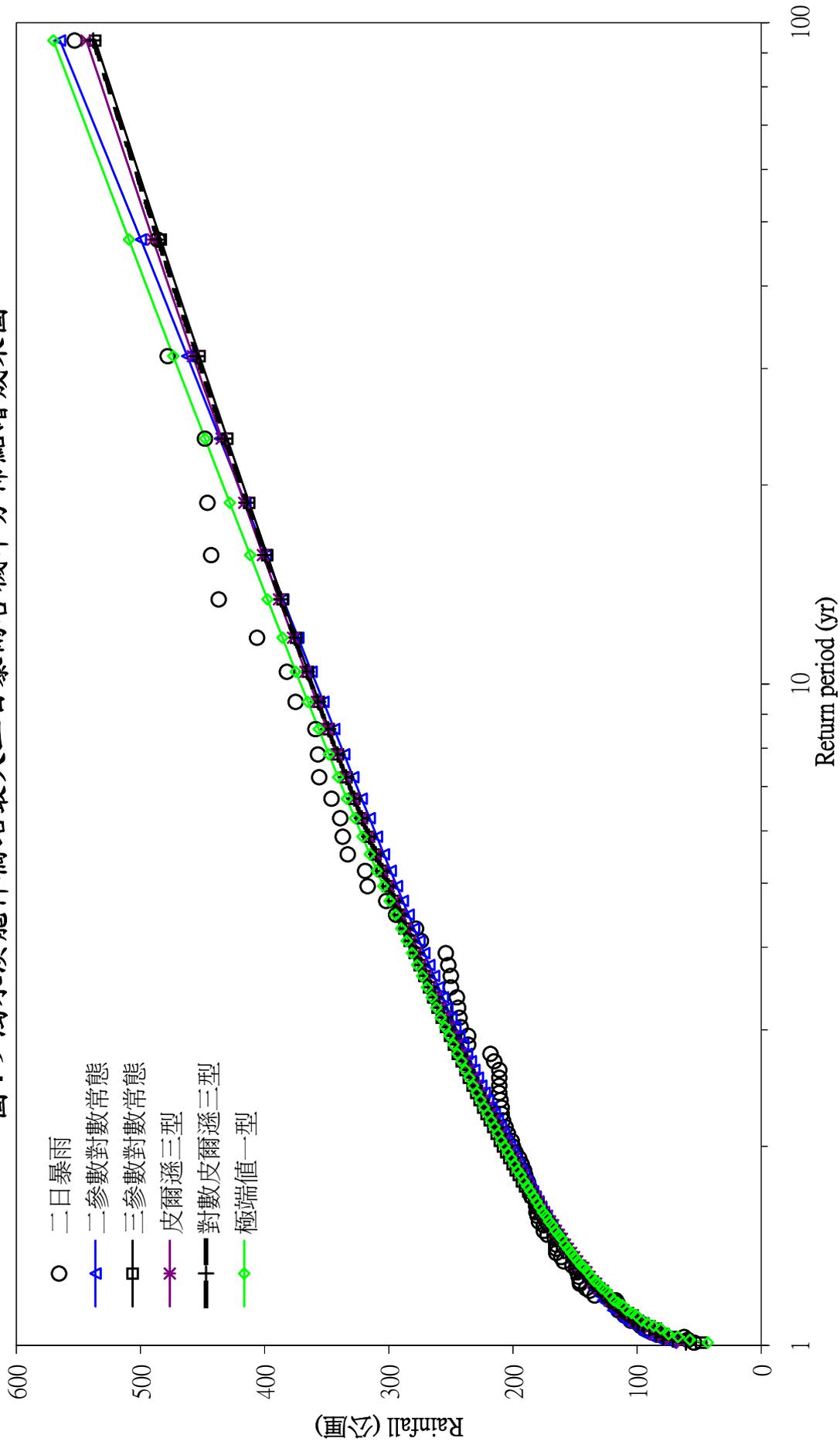


表4-9 濁水河流域河口流量控制站二日暴雨頻率分析成果表

單位：公厘

分布機率	分析年份	重現期距(年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
二參數對數常態	1~56年	721	642	566	491	468	395	321	217	122
	1~81年	674	606	539	474	453	387	321	224	132
	1~93年	726	649	573	499	476	404	331	226	128
三參數對數常態	1~56年	697	626	557	488	466	397	326	220	117
	1~81年	663	599	535	472	452	388	323	225	130
	1~93年	713	640	568	498	475	405	333	227	126
皮爾遜三型分布	1~56年	694	628	561	493	471	401	327	217	118
	1~81年	661	600	539	477	456	392	324	223	131
	1~93年	711	642	573	503	481	409	334	224	127
對數皮爾遜三型	1~56年	754	664	579	498	472	395	320	216	124
	1~81年	685	613	543	475	453	387	320	224	134
	1~93年	769	676	588	506	480	402	327	223	132
極端值一型分布	1~56年	726	655	584	512	489	415	339	223	101
	1~81年	681	617	553	488	467	401	332	228	118
	1~93年	721	652	583	513	490	418	344	231	112
備註	(1)1~56年分析：最大值622 最小值71 平均值242.1 標準偏差119.2 偏歪係數1.33 對數平均值5.4 對數標準偏差0.46 對數偏歪係數0.13 (2)1~81年分析：最大值622 最小值71 平均值245.5 標準偏差109.9 偏歪係數1.31 對數平均值5.4 對數標準偏差0.42 對數偏歪係數0.07 (3)1~93年分析：最大值688 最小值71 平均值250.1 標準偏差119.6 偏歪係數1.39 對數平均值5.4 對數標準偏差0.44 對數偏歪係數0.2									

表4-10 濁水溪流域西螺流量控制站二日暴雨頻率分析成果表

單位：公厘

分布機率	分析年份	重現期距(年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
二參數對數常態	1~56年	737	656	578	502	477	403	328	221	124
	1~81年	688	619	551	485	463	397	329	230	136
	1~93年	744	664	587	512	488	414	339	232	132
三參數對數常態	1~56年	714	641	569	499	476	405	332	224	119
	1~81年	678	612	547	483	462	398	331	231	134
	1~93年	728	654	582	510	487	415	342	234	129
皮爾遜三型分布	1~56年	711	643	574	504	481	409	333	221	121
	1~81年	675	613	551	488	467	401	332	229	135
	1~93年	726	657	587	516	492	419	343	230	131
對數皮爾遜三型	1~56年	777	683	593	509	483	403	326	219	127
	1~81年	698	625	555	486	464	396	328	230	137
	1~93年	787	692	603	519	492	413	336	229	136
極端值一型分布	1~56年	741	669	596	523	499	424	346	228	103
	1~81年	697	631	566	500	478	411	340	234	121
	1~93年	739	668	597	525	502	429	353	237	115
備註	(1)1~56年分析：最大值637 最小值73 平均值247 標準偏差121.9 偏歪係數1.34 對數平均值5.4 對數標準偏差0.46 對數偏歪係數0.16 (2)1~81年分析：最大值637 最小值73 平均值 252 標準偏差112.1 偏歪係數1.31 對數平均值5.4 對數標準偏差0.42 對數偏歪係數0.06 (3)1~93年分析：最大值701 最小值73 平均值256.8 標準偏差122.4 偏歪係數1.38 對數平均值5.4 對數標準偏差0.44 對數偏歪係數0.2									

表4-11 濁水溪流域清水溪合流前流量控制站二日暴雨頻率分析成果表
單位：公厘

分布機率	分析年份	重現期距(年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
二參數對數常態	1~56年	658	586	517	449	428	361	295	200	112
	1~81年	617	556	496	437	418	359	299	211	125
	1~93年	677	606	537	469	447	380	312	215	123
三參數對數常態	1~56年	620	561	503	444	425	365	301	204	105
	1~81年	592	539	486	433	416	361	303	214	121
	1~93年	649	587	526	465	445	383	317	218	118
皮爾遜三型分布	1~56年	617	561	505	447	428	367	302	202	105
	1~81年	589	539	488	436	419	363	304	212	121
	1~93年	646	588	529	468	449	385	318	216	118
對數皮爾遜三型	1~56年	657	588	520	453	432	366	298	200	109
	1~81年	583	534	484	433	416	362	304	213	121
	1~93年	674	605	537	470	449	382	314	215	122
極端值一型分布	1~56年	663	599	534	468	447	380	310	205	93
	1~81年	627	569	510	451	432	372	309	214	113
	1~93年	675	611	546	481	460	394	324	219	108
備註	(1)1~56年分析：最大值546 最小值62 平均值222.2 標準偏差108.7 偏歪係數1.14 對數平均值5.3 對數標準偏差0.48 對數偏歪係數-0.09 (2)1~81年分析：最大值546 最小值62 平均值229.7 標準偏差100.1 偏歪係數1.09 對數平均值5.3 對數標準偏差0.43 對數偏歪係數-0.24 (3)1~93年分析：最大值624 最小值62 平均值237.2 標準偏差111.2 偏歪係數1.19 對數平均值5.4 對數標準偏差0.45 對數偏歪係數-0.05									

表4-12 濁水河流域集集流量控制站二日暴雨頻率分析成果表

單位：公厘

分布機率	分析年份	重現期距(年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
二參數對數常態	1~56年	664	592	522	453	432	365	297	201	113
	1~81年	626	564	503	443	424	364	303	213	126
	1~93年	688	615	545	476	454	386	317	217	125
三參數對數常態	1~56年	626	566	507	448	429	368	304	206	106
	1~81年	598	545	492	439	421	366	307	216	121
	1~93年	656	594	533	471	451	388	322	221	118
皮爾遜三型分布	1~56年	623	567	510	451	432	371	305	204	106
	1~81年	595	545	494	441	424	368	308	215	121
	1~93年	653	595	535	475	455	391	323	219	119
對數皮爾遜三型	1~56年	664	594	525	458	436	369	301	202	111
	1~81年	596	545	493	440	422	367	307	215	122
	1~93年	688	617	547	479	457	388	319	218	123
極端值一型分布	1~56年	669	604	539	473	451	384	313	207	94
	1~81年	636	577	517	457	438	377	313	216	114
	1~93年	686	620	555	488	467	399	329	222	109
備註	(1)1~56年分析：最大值551 最小值63 平均值224.2 標準偏差109.7 偏歪係數1.14 對數平均值5.3 對數標準偏差0.48 對數偏歪係數-0.08 (2)1~81年分析：最大值551 最小值63 平均值232.2 標準偏差101.8 偏歪係數1.06 對數平均值5.4 對數標準偏差0.44 對數偏歪係數-0.22 (3)1~93年分析：最大值631 最小值63 平均值240.3 標準偏差113.1 偏歪係數1.16 對數平均值5.4 對數標準偏差0.46 對數偏歪係數-0.05									

表4-13 濁水溪流域龍神橋流量控制站二日暴雨頻率分析成果表

單位：公厘

分布機率	分析年份	重現期距(年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
二參數對數常態	1~56年	597	532	469	408	389	329	268	182	103
	1~81年	584	525	468	411	393	337	280	196	116
	1~93年	638	571	506	442	421	358	294	202	116
三參數對數常態	1~56年	560	507	455	403	386	332	275	187	96
	1~81年	547	500	453	406	390	339	286	201	109
	1~93年	594	541	489	435	417	361	302	208	108
皮爾遜三型分布	1~56年	557	508	457	406	389	334	275	185	96
	1~81年	544	500	455	407	392	341	286	199	109
	1~93年	591	541	490	437	420	363	303	207	108
對數皮爾遜三型	1~56年	562	511	459	406	389	334	275	185	97
	1~81年	527	488	447	404	389	341	287	201	109
	1~93年	602	549	495	439	421	363	301	205	110
極端值一型分布	1~56年	602	544	485	426	406	346	283	187	86
	1~81年	591	536	480	424	406	349	289	199	104
	1~93年	636	576	515	453	434	371	306	207	102
備註	(1)1~56年分析：最大值486 最小值54 平均值202.6 標準偏差98.5 偏歪係數1.1 對數平均值5.2 對數標準偏差0.49 對數偏歪係數-0.29 (2)1~81年分析：最大值486 最小值54 平均值214.3 標準偏差95 偏歪係數0.96 對數平均值5.3 對數標準偏差0.46 對數偏歪係數-0.43 (3)1~93年分析：最大值553 最小值54 平均值223.5 標準偏差104.8 偏歪係數1 對數平均值5.3 對數標準偏差0.47 對數偏歪係數-0.28									

頻率分析成果之選定，由於 K-S 與 χ^2 適合度檢定法僅適用於排除不合適的機率分佈假設，卻無法提供精確標準以決定最適切之機率分佈 (McCuen, 1998)；故擬採用標準誤差 SE (standard error) 與 U 指數，以進行機率分佈最適性之評估。標準誤差 SE 與 U 指數的表示式如下：

$$SE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}{n}}$$

$$U = \frac{[\sum (x_i - \hat{x}_i)^2 / n]^{1/2}}{(\sum x_i / n)^{1/2} + (\sum \hat{x}_i / n)^{1/2}}$$

式中 x_i 為樣本數由大至小排序之水文量， \hat{x}_i 為應用機率分佈所推求之相對應水文量， n 為樣本數。若該機率分佈檢定結果之 SE 值或 U 值，為所有機率分佈檢定結果中之最小值，則該機率分佈即具有最適性。各控制站民國 1-93 年各機率分佈適合度檢定結果及標準誤差 (SE) 與 U 指數，詳見表 4-14。

由表 4-14 中顯示，能通過 K-S 與 χ^2 適合度檢定 5% 顯著水準且標準誤差 (SE) 與 U 指數為最小，除龍神橋站為極端值一型分佈外，其餘各站皆為對數皮爾遜第三型分佈；國內歷來慣用對數皮爾遜第三型分佈作暴雨量頻率分析，故本次暴雨量頻率分析值擬採用對數皮爾遜第三型分佈之分析成果。不同分析年份之對數皮爾遜第三型分佈成果，詳見表 4-15。

由表 4-15 中顯示，民國 56 年至 81 年期間本流域降雨量有降低之趨勢，而民國 81 年至 93 年期間則有增大之趨勢；以 100 年重現期距之降雨量而言，民國 1~81 年分析值比民國 1~56 年分析值減少約 4.50~9.18%，民國 1~93 年分析值比民國 1~56 年分析值增加約 1.32~7.44%。

表4-14 濁水溪流流域各控制站適合度檢定及標準誤差與U指數成果表
(流域平均最大二日暴雨量頻率分析)

控制站	分布機率	適合度檢定		標準誤差 (SE)	U指數 (U)
		Chi-square	K-S		
河口	二參數對數常態	通過	通過	15.327	0.4855
	三參數對數常態	通過	通過	16.401	0.5195
	皮爾遜三型分布	通過	通過	13.416	0.4250
	對數皮爾遜三型	通過	通過	12.639	0.4004
	極端值一型分布	通過	通過	18.730	0.5920
西螺	二參數對數常態	通過	通過	15.330	0.4794
	三參數對數常態	通過	通過	16.613	0.5194
	皮爾遜三型分布	通過	通過	13.636	0.4264
	對數皮爾遜三型	通過	通過	12.799	0.4002
	極端值一型分布	通過	通過	18.392	0.5738
清水合流前	二參數對數常態	通過	通過	13.150	0.4278
	三參數對數常態	通過	通過	14.590	0.4745
	皮爾遜三型分布	不通過	通過	12.832	0.4174
	對數皮爾遜三型	通過	通過	12.882	0.4190
	極端值一型分布	不通過	通過	13.910	0.4515
集集	二參數對數常態	通過	通過	13.911	0.4500
	三參數對數常態	通過	通過	15.201	0.4914
	皮爾遜三型分布	不通過	通過	13.423	0.4340
	對數皮爾遜三型	通過	通過	13.225	0.4276
	極端值一型分布	通過	通過	13.811	0.4458
龍神橋	二參數對數常態	通過	通過	14.689	0.4923
	三參數對數常態	不通過	通過	15.182	0.5085
	皮爾遜三型分布	通過	通過	14.147	0.4739
	對數皮爾遜三型	通過	通過	14.530	0.4866
	極端值一型分布	通過	通過	13.540	0.4528
備註	民國1-93年最大二日暴雨量資料，適合度檢定採5%顯著水準。				

表4-15 濁水溪流域各流量控制站二日暴雨頻率分析成果採用值表
(對數皮爾遜第三型法)

單位：公厘

控制站	集水面積 (km ²)	分析 年份	重現期距(年)									
			200	100	50	25	20	10	5	2	1.11	
河口	3168	1~56年	754	664	579	498	472	395	320	216	124	
		1~81年	685	613	543	475	453	387	320	224	134	
		1~93年	769	676	588	506	480	402	327	223	132	
		採用值	769	676	588	506	480	402	327	223	132	
西螺	2988	1~56年	777	683	593	509	483	403	326	219	127	
		1~81年	698	625	555	486	464	396	328	230	137	
		1~93年	787	692	603	519	492	413	336	229	136	
		採用值	787	692	603	519	492	413	336	229	136	
清水溪合流前	2487.5	1~56年	657	588	520	453	432	366	298	200	109	
		1~81年	583	534	484	433	416	362	304	213	121	
		1~93年	674	605	537	470	449	382	314	215	122	
		採用值	674	605	537	470	449	382	314	215	122	
集集	2297.54	1~56年	664	594	525	458	436	369	301	202	111	
		1~81年	596	545	493	440	422	367	307	215	122	
		1~93年	688	617	547	479	457	388	319	218	123	
		採用值	688	617	547	479	457	388	319	218	123	
龍神橋	1634.29	1~56年	562	511	459	406	389	334	275	185	97	
		1~81年	527	488	447	404	389	341	287	201	109	
		1~93年	602	549	495	439	421	363	301	205	110	
		採用值	602	549	495	439	421	363	301	205	110	

(三)降雨時間分配型態分析

本溪降雨時間分配型態分析，篩選本流域西螺(2)、關門、龍神橋、翠峰、集集(2)、桶頭(2)、草嶺(2)、阿里山、東埔、西巒及卡奈托灣(2)等 11 個自記雨量站，自民國 49 年至 93 年完整之時間雨量資料，再由所發生之暴雨事件中，挑選出連續 48 小時累積雨量最大之 8 場颱風暴雨，先表列各場次暴雨之平均時間雨量，並計算其總累積雨量，再依大小重新排列並計算佔總雨量之百分率，然後依同位序平均法求出平均值，並予以重新排列位序求得各控制站之時間降雨量百分數分配型態，計算成果如表 4-16~4-20 及圖 4-10~4-14。

分析成果比較，將民國 58 年時間降雨量百分數分配型態，與本次分析採用值彙整列於表 4-21；由表中顯示，在峰值上本次分析值較民國 58 年成果增加約 1.01~7.02 %。

五、洪水量分析

為瞭解濁水溪本流各主要河段之洪水量分配情形，依重要支流匯流情形，分別設置河口(3168 平方公里)、西螺(2988 平方公里)、清水溪合流前(2487 平方公里)、集集(2297 平方公里)及龍神橋(1634 平方公里)等 5 個流量控制站。

(一)實測洪峰流量法

濁水溪本流自河口至上游，有年瞬時最大流量紀錄之觀測站計有：自強大橋(民國 75-89 年)、西螺(民國 53-74 年)、溪州大橋(民國 79-93 年)、彰雲橋(民國 74-93 年)、集集(民國 44-82 年)、玉峰橋(民國 83-93 年)、苗埔(民國 49-68 年)及龍神橋(民國 49-68 年)等 8 站，因各站之歷年瞬時最大流量資料有限，頻率分析

表4-16 濁水河流域河口站二日暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間 (Hr)	75/08/21 11:00 韋恩			79/8/19 01:00 楊希			85/7/31 01:00 賀伯			87/10/15 01:00 瑞伯			89/8/22 07:00 碧利斯			89/10/31 01:00 象神			90/9/16 20:00 納莉			93/7/2 11:00 敏督利			平均 百分比	採用 雨型 (%)	序 位
	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)			
1	0.0	38.6	14.88	0.9	29.5	7.08	1.3	44.9	6.51	1.8	26.0	7.47	1.0	19.9	8.43	0.0	13.7	6.71	1.0	19.0	6.93	16.9	30.8	5.82	7.98	0.06	47
2	0.0	37.1	14.32	2.0	28.9	6.93	1.6	41.7	6.06	0.9	23.2	6.66	0.6	19.6	8.31	0.1	12.6	6.17	0.3	16.6	6.04	14.1	30.6	5.79	7.54	0.14	45
3	0.0	34.7	13.40	1.5	28.5	6.85	1.3	41.1	5.96	0.3	20.6	5.92	0.9	17.1	7.25	0.4	12.0	5.86	0.6	14.8	5.38	9.7	27.7	5.25	6.98	0.21	43
4	0.0	30.5	11.76	1.6	23.6	5.67	1.7	40.8	5.92	0.4	18.0	5.16	1.0	15.0	6.33	0.7	10.6	5.15	1.7	12.0	4.39	11.2	22.8	4.32	6.09	0.27	41
5	0.0	18.6	7.16	1.6	22.8	5.47	2.1	38.4	5.57	0.2	16.6	4.77	2.2	14.7	6.23	0.6	10.5	5.14	3.2	11.8	4.29	18.3	22.0	4.16	5.35	0.33	39
6	0.0	17.7	6.84	2.5	21.3	5.12	4.8	37.3	5.41	0.6	13.9	4.01	3.2	13.9	5.89	1.2	9.6	4.69	4.3	10.5	3.83	14.8	21.8	4.12	4.99	0.40	37
7	0.0	16.0	6.17	2.6	20.4	4.89	10.4	32.2	4.67	0.4	13.1	3.75	2.9	13.4	5.67	1.9	9.5	4.62	6.2	10.4	3.78	9.8	20.5	3.88	4.68	0.56	35
8	0.2	9.4	3.62	6.8	19.2	4.61	10.3	29.8	4.33	1.1	12.6	3.62	2.1	8.2	3.48	4.9	9.4	4.60	11.8	9.7	3.53	8.6	20.2	3.81	3.95	0.66	33
9	0.4	9.2	3.54	13.9	15.0	3.60	13.6	29.2	4.23	2.9	12.2	3.51	2.8	7.6	3.20	5.8	9.3	4.56	7.9	9.6	3.49	3.3	19.0	3.59	3.72	0.85	31
10	0.0	9.1	3.51	12.2	14.9	3.58	10.7	26.5	3.85	3.1	11.9	3.42	4.8	6.4	2.70	6.2	9.0	4.41	7.2	8.8	3.22	5.5	18.3	3.45	3.52	1.04	29
11	0.1	7.7	2.98	14.9	14.5	3.48	11.7	26.2	3.81	6.2	10.7	3.08	7.6	6.4	2.69	6.1	7.8	3.80	9.6	8.8	3.21	8.5	17.7	3.34	3.30	1.17	27
12	0.1	6.9	2.68	20.4	13.9	3.35	9.3	25.6	3.71	6.3	10.6	3.06	8.2	6.3	2.68	7.6	7.6	3.73	9.7	8.8	3.20	11.8	16.9	3.19	3.20	1.44	25
13	0.6	5.3	2.04	19.2	13.8	3.31	12.6	25.0	3.63	7.8	10.5	3.01	13.4	6.0	2.53	7.0	7.0	3.42	8.8	7.9	2.87	10.4	16.8	3.17	3.00	1.58	23
14	2.8	4.1	1.60	14.5	12.8	3.07	17.3	20.1	2.92	7.6	10.0	2.88	13.9	5.9	2.48	6.7	6.7	3.27	5.5	7.8	2.86	6.3	14.9	2.83	2.74	1.76	21
15	3.2	3.2	1.25	23.6	12.4	2.97	15.4	18.6	2.70	10.5	9.3	2.67	17.1	5.4	2.29	4.8	6.2	3.05	3.7	7.5	2.72	11.4	14.8	2.79	2.56	1.89	19
16	2.1	2.8	1.10	28.5	12.2	2.92	17.7	17.7	2.57	11.9	8.9	2.56	19.6	5.2	2.19	5.4	6.1	3.00	4.0	7.2	2.63	16.8	14.5	2.74	2.46	2.26	17
17	4.1	2.1	0.82	29.5	9.9	2.37	20.1	17.3	2.50	13.1	8.2	2.34	19.9	5.1	2.16	6.1	6.1	2.99	5.8	6.2	2.28	21.8	14.1	2.66	2.27	2.55	15
18	5.3	1.5	0.59	21.3	9.2	2.20	26.2	15.4	2.23	6.2	7.9	2.27	14.7	5.0	2.14	9.6	5.8	2.85	3.9	5.8	2.12	20.5	11.8	2.23	2.08	3.00	13
19	7.7	1.0	0.40	28.9	6.8	1.63	25.0	13.6	1.98	10.0	7.9	2.27	15.0	4.8	2.02	9.5	5.4	2.66	4.2	5.5	2.02	14.5	11.4	2.16	1.89	3.30	11
20	6.9	0.9	0.33	22.8	6.3	1.51	29.8	13.3	1.93	7.4	7.8	2.25	6.3	4.7	1.98	10.6	5.1	2.49	3.8	5.0	1.82	17.7	11.4	2.15	1.81	3.72	9
21	9.2	0.6	0.23	15.0	6.0	1.45	25.6	12.6	1.83	7.9	7.7	2.23	5.9	4.6	1.96	10.5	5.1	2.47	5.0	5.0	1.81	20.2	11.2	2.11	1.76	4.68	7
22	18.6	0.4	0.14	12.4	5.9	1.43	29.2	11.7	1.69	12.2	7.7	2.22	3.4	3.8	1.60	9.0	4.9	2.40	8.8	4.8	1.76	22.0	10.7	2.02	1.66	5.35	5
23	30.5	0.3	0.10	13.8	5.9	1.41	41.1	10.7	1.55	8.9	7.6	2.18	3.8	3.4	1.46	9.4	4.9	2.37	12.0	4.4	1.60	11.4	10.4	1.96	1.58	6.98	3
24	34.7	0.2	0.10	12.8	5.3	1.26	41.7	10.4	1.51	7.7	7.5	2.16	6.4	3.2	1.35	12.0	4.8	2.32	14.8	4.3	1.55	9.8	9.8	1.86	1.51	7.98	1
25	37.1	0.2	0.10	9.9	5.3	1.26	40.8	10.3	1.50	9.3	7.4	2.11	5.2	3.1	1.32	4.9	3.8	1.83	16.6	4.2	1.52	10.7	9.8	1.85	1.44	7.53	2
26	38.6	0.2	0.09	9.2	4.3	1.03	44.9	9.3	1.35	13.9	6.6	1.88	6.0	2.9	1.22	3.8	2.5	1.20	19.0	4.1	1.50	5.1	9.7	1.83	1.26	6.09	4
27	17.7	0.2	0.06	5.9	4.1	0.97	38.4	8.1	1.18	10.6	6.3	1.81	5.1	2.8	1.17	5.1	1.9	0.92	10.4	4.1	1.49	4.8	8.9	1.68	1.16	4.98	6
28	16.0	0.1	0.05	5.3	4.0	0.97	37.3	7.4	1.08	6.2	6.2	1.78	6.4	2.3	0.96	7.8	1.8	0.88	4.8	4.1	1.48	4.4	8.6	1.63	1.10	3.95	8
29	9.1	0.1	0.05	5.9	3.7	0.90	32.2	7.3	1.06	7.5	6.2	1.78	4.6	2.2	0.93	13.7	1.2	0.58	4.1	4.0	1.45	4.2	8.5	1.61	1.05	3.51	10
30	9.4	0.1	0.05	4.1	3.6	0.87	26.5	6.5	0.94	7.9	6.2	1.78	5.4	2.2	0.91	12.6	1.0	0.50	2.2	3.9	1.43	2.4	6.7	1.26	0.97	3.19	12
31	1.5	0.1	0.04	3.6	3.5	0.84	18.6	6.2	0.90	8.2	4.1	1.18	5.0	2.1	0.91	9.3	0.7	0.35	2.6	3.8	1.38	2.6	6.3	1.19	0.85	2.73	14
32	0.9	0.1	0.04	1.9	3.0	0.73	13.3	5.1	0.75	12.6	3.1	0.89	4.7	1.5	0.65	5.1	0.6	0.27	2.0	3.7	1.35	6.7	5.7	1.08	0.72	2.46	16
33	1.0	0.0	0.00	2.3	2.6	0.62	6.5	4.8	0.70	18.0	2.9	0.84	3.1	1.4	0.60	2.5	0.4	0.21	5.0	3.6	1.30	5.7	5.5	1.04	0.66	2.07	18
34	0.2	0.0	0.00	2.2	2.5	0.61	4.3	4.8	0.69	20.6	1.8	0.50	1.4	1.4	0.58	1.8	0.4	0.20	3.6	3.2	1.16	2.4	5.1	0.96	0.59	1.81	20
35	0.1	0.0	0.00	3.0	2.4	0.59	5.1	4.3	0.63	26.0	1.5	0.43	0.4	1.4	0.57	1.0	0.4	0.18	4.1	3.1	1.14	0.6	4.8	0.90	0.56	1.66	22
36	0.0	0.0	0.00	6.0	2.3	0.55	8.1	3.5	0.50	23.2	1.1	0.30	1.4	1.3	0.55	0.4	0.1	0.07	1.9	2.6	0.94	1.6	4.4	0.83	0.47	1.52	24
37	0.0	0.0	0.00	5.3	2.2	0.53	7.4	2.2	0.32	16.6	0.9	0.26	1.4	1.0	0.42	0.4	0.1	0.06	1.7	2.2	0.82	1.1	4.2	0.80	0.40	1.27	26
38	0.3	0.0	0.00	1.7	2.0	0.48	4.8	2.1	0.31	10.7	0.6	0.17	0.1	1.0	0.41	0.1	0.1	0.03	3.1	2.0	0.75	1.2	3.7	0.70	0.36	1.10	28
39	0.2	0.0	0.00	3.5	1.9	0.45	6.2	1.7	0.24	7.7	0.6	0.17	0.0	1.0	0.40	0.1	0.0	0.00	7.8	2.0	0.72	0.6	3.3	0.63	0.33	0.97	30
40	0.2	0.0	0.00	3.7	1.7	0.41	7.3	1.6	0.23	6.6	0.5	0.15	0.0	0.9	0.38	0.0	0.0	0.00	7.5	1.9	0.68	1.4	2.6	0.49	0.29	0.72	32
41	0.1	0.0	0.00	4.3	1.6	0.38	3.5	1.3	0.19	4.1	0.4	0.11	0.2	0.8	0.35	0.0	0.0	0.00	4.1	1.8	0.66	3.7	2.4	0.45	0.27	0.59	34
42	0.0	0.0	0.00	6.3	1.6	0.38	2.2	1.3	0.18	1.5	0.4	0.10	1.0	0.6	0.26	0.0	0.0	0.00	8.8	1.7	0.64	8.9	2.4	0.44	0.25	0.47	36
43	0.1	0.0	0.00	4.0	1.5	0.36	0.9	0.9	0.13	0.6	0.3	0.08	1.5	0.4	0.16	0.0	0.0	0.00	10.5	1.7	0.62	14.9	1.6	0.30	0.21	0.36	38
44	0.0	0.0	0.00	2.4	1.3	0.31	0.2	0.2	0.02	0.5	0.2	0.07	2.2	0.2	0.09	0.0	0.0	0.00	4.4	1.4	0.52	19.0	1.4	0.27	0.16	0.29	40
45	0.0	0.0	0.00	0.9	0.9	0.21	0.0	0.1	0.02	0.1	0.2	0.04	1.3	0.2	0.08	0.0	0.0	0.00	1.4	1.4	0.51	22.8	1.2	0.23	0.14	0.25	42
46	0.0	0.0	0.00	0.4	0.9	0.21	0.1	0.0	0.00	0.2	0.1	0.04	0.2	0.1	0.06	0.0	0.0	0.00	2.0	1.0	0.37	30.6	1.1	0.21	0.11	0.16	44
47	0.0	0.0	0.00	0.5	0.5	0.11	0.0	0.0	0.00	0.1	0.1	0.03	0.8	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.8	0.6	0.22	30.8	0.6	0.11	0.06	0.11	46
48	0.0	0.0	0.00	1.3	0.4	0.10	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	2.3	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.4	0.3	0.09	27.7	0.6	0.10	0.04	0.04	48
合計	259.0		100	416.6		100	689.1		100	348.0			236.4	236.4		204.9			274.6	274.6							

表4-17 濁水溪流域西螺站二日暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間 (Hr)	75/08/21 11:00 韋恩			79/8/19 01:00 楊希			85/7/31 01:00 賀伯			87/10/15 01:00 瑞伯			89/8/22 07:00 碧利斯			89/10/31 01:00 象神			90/9/16 20:00 納莉			93/7/2 11:00 敏督利			平均	採用	序位
	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	百分比 (%)	雨量 型 (%)	
1	0.0	40.3	15.29	0.9	30.1	7.03	1.1	44.7	6.38	1.8	27.0	7.43	1.0	21.0	8.61	0.0	14.4	6.78	1.1	19.2	7.43	17.5	31.3	5.90	8.11	0.06	47
2	0.0	38.7	14.69	2.1	29.5	6.89	1.5	42.6	6.08	0.9	24.3	6.68	0.7	20.6	8.47	0.1	13.2	6.21	0.3	17.0	6.56	14.7	31.2	5.87	7.68	0.13	45
3	0.0	35.8	13.60	1.5	28.6	6.69	0.7	42.4	6.05	0.3	21.3	5.86	0.9	18.0	7.41	0.4	12.5	5.89	0.6	15.2	5.88	9.3	29.2	5.50	7.11	0.19	43
4	0.0	29.3	11.15	1.6	24.0	5.62	0.9	41.6	5.93	0.4	18.6	5.12	1.1	15.6	6.43	0.8	11.0	5.15	1.8	12.4	4.80	9.7	24.0	4.53	6.09	0.25	41
5	0.0	18.9	7.18	1.7	23.7	5.54	2.2	39.3	5.60	0.2	17.4	4.80	2.3	15.5	6.37	0.6	10.9	5.14	3.3	12.0	4.63	18.3	23.0	4.34	5.45	0.32	39
6	0.0	18.1	6.87	2.7	21.8	5.11	5.0	38.5	5.50	0.6	14.6	4.03	3.4	14.6	6.02	1.2	9.9	4.66	4.5	9.9	3.83	14.3	22.8	4.30	5.04	0.39	37
7	0.0	16.8	6.37	2.7	21.1	4.95	11.0	33.3	4.75	0.4	13.6	3.75	3.0	14.1	5.80	1.9	9.8	4.61	6.5	9.1	3.53	9.6	21.6	4.07	4.73	0.51	35
8	0.2	9.7	3.68	7.1	19.9	4.66	10.7	30.9	4.41	1.1	13.2	3.64	2.3	8.6	3.55	5.0	9.8	4.59	12.0	9.0	3.50	8.1	20.0	3.77	3.98	0.65	33
9	0.4	9.5	3.62	14.6	15.8	3.69	14.3	30.3	4.33	3.1	12.9	3.54	2.9	8.0	3.27	6.2	9.7	4.56	7.8	9.0	3.47	3.5	18.3	3.45	3.74	0.81	31
10	0.0	8.8	3.33	12.8	15.7	3.67	11.1	27.4	3.91	3.3	12.4	3.40	5.0	6.6	2.72	6.5	9.4	4.42	7.2	8.9	3.46	5.8	18.1	3.40	3.54	0.98	29
11	0.1	7.1	2.69	15.7	15.1	3.52	11.8	27.3	3.90	6.5	11.3	3.10	8.0	6.5	2.69	6.4	8.2	3.85	9.1	8.1	3.11	8.7	17.5	3.29	3.27	1.17	27
12	0.1	6.9	2.64	21.1	14.6	3.42	9.8	26.7	3.81	6.7	11.0	3.04	8.6	6.4	2.61	7.9	7.9	3.70	8.9	7.8	3.03	9.5	17.2	3.23	3.19	1.43	25
13	0.4	5.5	2.07	19.9	14.3	3.33	13.3	26.0	3.72	8.3	11.0	3.03	14.1	6.1	2.49	7.2	7.2	3.37	6.9	7.4	2.86	9.2	16.4	3.10	3.00	1.56	23
14	2.7	4.0	1.51	15.1	13.2	3.09	18.2	20.9	2.98	7.9	10.5	2.89	14.6	6.0	2.46	6.8	6.8	3.21	5.1	7.3	2.81	5.7	15.7	2.96	2.74	1.69	21
15	3.3	3.3	1.23	24.0	12.8	2.99	16.2	19.0	2.71	11.0	9.8	2.69	18.0	5.2	2.15	4.8	6.5	3.06	1.8	7.2	2.77	8.8	14.9	2.80	2.55	1.88	19
16	2.2	2.7	1.04	28.6	11.8	2.75	18.4	18.4	2.63	12.4	9.4	2.58	20.6	5.1	2.08	5.6	6.4	3.01	3.9	6.9	2.67	16.4	14.7	2.77	2.44	2.28	17
17	4.0	2.2	0.83	30.1	9.8	2.28	20.9	18.2	2.59	13.6	8.5	2.33	21.0	5.0	2.06	6.2	6.2	2.90	5.0	6.5	2.52	22.8	14.3	2.70	2.28	2.55	15
18	5.5	1.3	0.51	21.8	8.8	2.07	27.3	16.2	2.31	6.5	8.3	2.27	15.5	4.8	1.99	9.9	6.2	2.89	4.0	5.1	1.96	21.6	11.9	2.24	2.03	3.00	13
19	7.1	1.1	0.42	29.5	7.1	1.67	26.0	14.3	2.04	10.5	8.3	2.27	15.6	4.7	1.92	9.7	5.6	2.62	4.4	5.0	1.94	14.9	11.3	2.12	1.88	3.27	11
20	6.9	0.8	0.30	23.7	6.6	1.55	30.9	13.3	1.90	7.6	8.2	2.26	6.4	4.6	1.88	11.0	5.3	2.50	3.3	5.0	1.94	17.2	10.3	1.95	1.79	3.74	9
21	8.8	0.4	0.14	15.8	6.3	1.48	26.7	13.1	1.87	8.3	8.2	2.24	6.1	4.1	1.67	10.9	5.3	2.47	5.0	4.5	1.74	18.1	9.7	1.83	1.68	4.72	7
22	18.9	0.4	0.13	11.8	6.2	1.45	30.3	11.8	1.69	12.9	8.1	2.23	3.5	3.7	1.53	9.4	5.2	2.43	9.0	4.4	1.70	23.0	9.6	1.80	1.62	5.45	5
23	29.3	0.3	0.11	14.3	5.8	1.35	42.4	11.1	1.59	9.4	7.9	2.19	3.7	3.5	1.45	9.8	5.0	2.35	12.4	4.4	1.69	11.9	9.5	1.80	1.57	7.10	3
24	35.8	0.3	0.10	13.2	5.5	1.28	42.6	11.0	1.56	8.1	7.6	2.09	6.6	3.4	1.38	12.5	4.8	2.28	15.2	4.1	1.59	10.3	9.3	1.75	1.50	8.11	1
25	38.7	0.3	0.10	9.8	5.5	1.28	41.6	10.7	1.53	9.8	7.5	2.07	5.2	3.2	1.33	5.2	4.0	1.86	17.0	4.0	1.55	11.3	9.2	1.74	1.43	7.68	2
26	40.3	0.2	0.09	8.8	4.5	1.05	44.7	9.8	1.40	14.6	6.9	1.90	6.0	3.0	1.25	4.0	2.6	1.22	19.2	3.9	1.52	5.3	9.2	1.73	1.27	6.09	4
27	18.1	0.2	0.07	5.8	4.3	1.00	39.3	8.4	1.20	11.0	6.7	1.83	4.6	2.9	1.20	5.3	1.9	0.91	9.9	3.9	1.49	5.0	8.8	1.66	1.17	5.03	6
28	16.8	0.1	0.05	5.5	4.1	0.96	38.5	6.0	0.86	6.3	6.5	1.80	6.5	2.4	0.98	8.2	1.9	0.87	3.9	3.8	1.46	4.5	8.7	1.64	1.08	3.97	8
29	9.5	0.1	0.05	6.2	3.9	0.92	33.3	5.8	0.83	7.5	6.5	1.78	4.1	2.3	0.95	14.4	1.2	0.56	3.0	3.3	1.29	4.1	8.1	1.52	0.99	3.54	10
30	9.7	0.1	0.05	4.1	3.8	0.89	27.4	5.2	0.75	8.2	6.3	1.74	5.1	2.3	0.93	13.2	1.1	0.51	1.5	3.3	1.27	2.4	7.0	1.33	0.93	3.18	12
31	1.3	0.1	0.04	3.8	3.6	0.84	19.0	5.2	0.74	8.5	4.3	1.19	4.8	2.3	0.93	9.8	0.8	0.35	1.7	3.2	1.23	2.7	6.0	1.14	0.81	2.74	14
32	0.8	0.1	0.04	1.8	3.2	0.75	13.1	5.0	0.71	13.2	3.3	0.90	4.7	1.6	0.66	5.3	0.6	0.27	1.5	3.1	1.19	7.0	5.8	1.09	0.70	2.44	16
33	1.1	0.0	0.00	2.4	2.7	0.63	6.0	4.7	0.68	18.6	3.1	0.85	3.2	1.4	0.57	2.6	0.5	0.21	4.4	3.0	1.17	6.0	5.7	1.08	0.65	2.03	18
34	0.2	0.0	0.00	2.3	2.7	0.63	4.4	4.5	0.64	21.3	1.8	0.51	1.4	1.4	0.56	1.9	0.4	0.20	3.1	2.1	0.81	2.5	5.3	1.00	0.54	1.78	20
35	0.1	0.0	0.00	3.2	2.6	0.60	5.2	4.4	0.63	27.0	1.6	0.43	0.3	1.3	0.52	1.1	0.4	0.18	1.8	1.9	0.74	0.5	5.0	0.94	0.51	1.62	22
36	0.0	0.0	0.00	6.3	2.4	0.56	8.4	2.8	0.40	24.3	1.1	0.31	1.3	1.3	0.52	0.5	0.2	0.07	1.1	1.8	0.71	1.6	4.5	0.85	0.43	1.51	24
37	0.0	0.0	0.00	5.5	2.3	0.53	5.8	2.3	0.32	17.4	0.9	0.26	1.3	1.1	0.43	0.4	0.1	0.06	1.6	1.8	0.70	1.1	4.1	0.78	0.39	1.27	26
38	0.3	0.0	0.00	1.8	2.1	0.49	4.5	2.2	0.31	11.3	0.6	0.17	0.1	1.0	0.41	0.2	0.1	0.03	3.2	1.8	0.69	1.2	3.9	0.74	0.36	1.08	28
39	0.3	0.0	0.00	3.6	1.8	0.42	5.2	1.5	0.21	8.2	0.6	0.17	0.0	1.0	0.41	0.1	0.0	0.00	7.4	1.7	0.64	0.6	3.5	0.65	0.31	0.93	30
40	0.3	0.0	0.00	3.9	1.8	0.42	4.7	1.1	0.16	6.9	0.6	0.16	0.0	0.9	0.39	0.0	0.0	0.00	7.3	1.6	0.63	1.4	2.7	0.51	0.28	0.70	32
41	0.1	0.0	0.00	4.5	1.7	0.39	2.8	0.9	0.13	4.3	0.4	0.11	0.2	0.8	0.34	0.0	0.0	0.00	4.1	1.5	0.59	3.9	2.5	0.47	0.25	0.54	34
42	0.0	0.0	0.00	6.6	1.6	0.38	2.3	0.9	0.13	1.6	0.4	0.11	1.0	0.7	0.27	0.0	0.0	0.00	8.1	1.5	0.58	9.2	2.4	0.46	0.24	0.43	36
43	0.1	0.0	0.00	4.3	1.5	0.35	0.9	0.7	0.11	0.6	0.3	0.08	1.6	0.3	0.12	0.0	0.0	0.00	9.0	1.5	0.58	15.7	1.6	0.31	0.19	0.36	38
44	0.0	0.0	0.00	2.6	1.0	0.24	0.2	0.2	0.02	0.6	0.2	0.07	2.3	0.2	0.09	0.0	0.0	0.00	3.8	1.5	0.57	20.0	1.4	0.27	0.16	0.28	40
45	0.0	0.0	0.00	0.6	0.9	0.20	0.0	0.1	0.02	0.1	0.2	0.04	1.4	0.2	0.08	0.0	0.0	0.00	1.5	1.1	0.43	24.0	1.2	0.23	0.13	0.24	42
46	0.0	0.0	0.00	0.4	0.6	0.14	0.1	0.0	0.00	0.2	0.1	0.04	0.2	0.1	0.06	0.0	0.0	0.00	2.1	1.1	0.41	31.2	1.1	0.21	0.11	0.16	44
47	0.0	0.0	0.00	0.5	0.5	0.12	0.0	0.0	0.00	0.1	0.1	0.04	0.8	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.9	0.6	0.25	31.3	0.6	0.11	0.07	0.11	46
48	0.0	0.0	0.00	1.0	0.4	0.10	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	2.4	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.5	0.3	0.10	29.2	0.5	0.09	0.04	0.04	48
合計	263.4		100	427.5		100	700.9		100	363.4		100	243.4		100	212.8		100	258.7		100	53					

表4-18 濁水溪流域清水溪合流前站二日暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間 (Hr)	75/08/21 11:00 韋恩			79/8/19 01:00 楊希			85/7/31 01:00 賀伯			87/10/15 01:00 瑞伯			89/8/22 07:00 碧利斯			89/10/31 01:00 象神			90/9/16 20:00 納莉			93/7/2 11:00 敏督利			平均 百分比 (%)	採用 雨型 (%)	序位
	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)				百分比 (%)	雨型 (%)
1	0.0	42.9	18.10	0.9	27.1	7.01	0.6	43.2	6.92	2.2	26.5	6.84	1.2	23.8	9.26	0.0	15.6	6.57	1.3	16.8	9.62	16.1	34.2	7.03	8.92	0.04	47
2	0.0	36.6	15.42	2.5	26.9	6.97	0.4	41.3	6.63	1.1	24.5	6.35	0.8	23.7	9.23	0.2	14.6	6.17	0.3	13.2	7.57	13.7	34.0	6.99	8.17	0.10	45
3	0.0	33.4	14.08	1.6	26.1	6.75	0.1	38.5	6.17	0.3	18.5	4.79	1.1	20.5	7.97	0.5	14.4	6.09	0.8	11.7	6.71	8.5	31.0	6.37	7.37	0.16	43
4	0.0	20.6	8.67	1.5	22.5	5.81	0.2	36.3	5.82	0.5	17.1	4.44	1.3	17.4	6.76	0.9	12.6	5.34	2.2	10.7	6.14	7.5	24.0	4.93	5.99	0.24	41
5	0.0	19.0	8.01	1.3	21.3	5.50	1.5	34.5	5.53	0.2	17.0	4.40	2.7	16.9	6.57	0.7	12.4	5.24	3.9	8.8	5.04	14.9	24.0	4.93	5.65	0.28	39
6	0.0	18.1	7.63	2.0	20.2	5.23	4.1	33.7	5.39	0.6	16.9	4.37	4.0	16.7	6.51	1.1	11.3	4.77	5.1	8.5	4.89	11.8	19.6	4.03	5.35	0.40	37
7	0.0	11.5	4.84	2.7	20.0	5.18	9.3	30.5	4.89	0.4	16.1	4.16	3.7	16.3	6.35	2.0	11.1	4.69	7.6	7.6	4.36	8.4	19.2	3.94	4.80	0.48	35
8	0.3	10.2	4.28	7.3	18.6	4.80	7.8	30.2	4.84	1.3	15.0	3.89	2.7	10.0	3.90	5.7	11.0	4.65	10.7	6.6	3.80	6.8	18.8	3.86	4.25	0.61	33
9	0.4	9.8	4.15	13.8	15.5	4.01	12.0	30.0	4.80	3.6	14.2	3.67	3.4	9.3	3.63	6.8	10.8	4.54	6.6	6.6	3.76	3.2	16.4	3.38	3.99	0.73	31
10	0.0	6.3	2.67	11.1	14.5	3.74	8.2	26.1	4.18	3.8	13.1	3.38	5.9	6.9	2.70	7.4	10.6	4.48	6.6	5.2	2.97	4.6	16.1	3.30	3.43	0.90	29
11	0.1	5.3	2.24	15.5	14.1	3.65	8.5	25.4	4.07	7.6	12.9	3.34	9.3	6.9	2.67	7.4	8.7	3.68	5.1	5.1	2.92	7.9	14.9	3.07	3.21	1.07	27
12	0.0	4.5	1.89	20.2	13.8	3.56	8.5	25.3	4.06	7.8	12.9	3.33	10.0	6.2	2.40	8.6	8.6	3.61	3.9	5.1	2.91	6.3	13.8	2.84	3.08	1.33	25
13	0.1	4.4	1.84	18.6	13.0	3.36	12.2	23.5	3.76	9.4	12.2	3.15	16.3	5.9	2.29	8.0	8.0	3.37	2.6	4.2	2.41	7.2	13.7	2.81	2.87	1.45	23
14	2.2	2.9	1.21	14.5	11.9	3.09	18.2	19.5	3.13	9.1	11.8	3.05	16.7	4.7	1.82	7.7	7.7	3.24	1.6	3.9	2.24	5.5	13.4	2.75	2.57	1.60	21
15	2.5	2.5	1.05	22.5	11.1	2.87	15.3	18.2	2.91	12.9	11.2	2.91	20.5	4.5	1.75	5.4	7.4	3.14	0.1	3.9	2.20	5.1	12.9	2.65	2.44	1.85	19
16	1.4	2.2	0.91	26.1	9.7	2.50	16.7	16.7	2.68	14.2	10.9	2.82	23.8	4.5	1.74	6.1	7.4	3.13	2.2	3.3	1.89	11.4	12.5	2.58	2.28	2.14	17
17	2.9	1.4	0.58	26.9	8.9	2.30	19.5	16.7	2.67	16.1	9.7	2.51	23.7	4.4	1.72	6.7	6.8	2.86	3.3	3.3	1.88	19.2	12.4	2.54	2.13	2.44	15
18	4.4	1.3	0.55	20.0	7.9	2.03	26.1	15.3	2.45	7.5	9.4	2.43	16.9	4.1	1.59	11.3	6.7	2.85	1.7	3.1	1.80	19.6	11.8	2.43	2.02	2.88	13
19	5.3	1.2	0.51	27.1	7.3	1.90	25.4	12.2	1.96	12.2	9.4	2.42	17.4	4.0	1.57	10.8	6.2	2.60	2.0	2.6	1.51	13.4	11.4	2.35	1.85	3.20	11
20	4.5	0.7	0.30	21.3	6.0	1.56	30.5	12.0	1.93	8.6	9.1	2.35	6.9	4.0	1.55	12.6	6.1	2.58	2.5	2.5	1.45	12.4	11.3	2.32	1.76	3.99	9
21	6.3	0.4	0.19	14.1	6.0	1.56	25.3	10.3	1.66	9.7	8.6	2.24	6.9	3.8	1.48	12.4	6.1	2.56	5.2	2.5	1.45	13.8	8.5	1.76	1.61	4.80	7
22	11.5	0.3	0.14	9.7	5.3	1.38	30.2	9.3	1.50	15.0	8.5	2.21	4.1	3.7	1.45	10.6	5.8	2.46	8.5	2.5	1.43	24.0	8.4	1.72	1.54	5.65	5
23	20.6	0.3	0.13	13.0	5.1	1.33	43.2	8.5	1.37	10.9	7.8	2.03	4.0	3.7	1.44	11.0	5.7	2.39	11.7	2.3	1.30	12.9	7.9	1.63	1.45	7.36	3
24	33.4	0.3	0.13	11.9	5.1	1.31	41.3	8.5	1.36	9.4	7.8	2.01	6.2	3.7	1.43	14.6	5.4	2.28	16.8	2.3	1.29	11.3	7.5	1.54	1.42	8.92	1
25	36.6	0.3	0.12	8.9	4.5	1.15	36.3	8.2	1.32	11.2	7.6	1.96	4.5	3.4	1.33	6.2	4.7	1.97	13.2	2.2	1.24	12.5	7.2	1.47	1.32	8.16	2
26	42.9	0.2	0.08	7.9	4.0	1.04	38.5	7.8	1.25	17.0	7.5	1.93	4.7	3.3	1.29	4.7	2.8	1.17	8.8	2.2	1.24	6.1	6.8	1.39	1.17	5.99	4
27	18.1	0.2	0.07	5.1	3.4	0.87	33.7	7.5	1.21	12.9	7.1	1.85	3.7	3.0	1.18	6.1	2.0	0.83	4.2	2.2	1.24	5.1	6.3	1.30	1.07	5.35	6
28	19.0	0.2	0.07	4.5	3.4	0.87	34.5	4.8	0.77	6.8	6.9	1.78	4.5	2.7	1.05	8.7	1.5	0.65	2.2	2.0	1.13	4.5	6.1	1.25	0.95	4.25	8
29	9.8	0.2	0.07	6.0	3.2	0.84	30.0	4.4	0.70	6.9	6.8	1.75	3.0	2.7	1.04	15.6	1.1	0.48	1.9	1.9	1.10	4.0	5.8	1.19	0.90	3.43	10
30	10.2	0.1	0.05	3.4	2.8	0.72	23.5	4.1	0.66	6.7	6.7	1.73	3.7	2.1	0.80	14.4	0.9	0.38	0.8	1.8	1.04	2.8	5.7	1.17	0.82	3.08	12
31	1.2	0.1	0.03	3.2	2.7	0.70	16.7	4.1	0.65	7.8	5.0	1.29	3.8	1.9	0.75	11.1	0.8	0.34	1.2	1.7	0.99	2.5	5.5	1.12	0.73	2.57	14
32	0.7	0.0	0.00	1.4	2.6	0.68	10.3	3.8	0.60	13.1	3.8	1.00	4.4	1.6	0.61	5.8	0.7	0.29	1.1	1.7	0.97	3.9	5.1	1.06	0.65	2.28	16
33	1.3	0.0	0.00	1.8	2.5	0.64	4.8	3.5	0.57	16.9	3.6	0.93	3.3	1.4	0.56	2.8	0.5	0.21	3.1	1.7	0.97	5.7	5.1	1.05	0.62	2.01	18
34	0.2	0.0	0.00	1.4	2.5	0.63	2.4	2.4	0.38	18.5	2.2	0.56	1.4	1.3	0.50	1.5	0.3	0.14	1.5	1.6	0.94	2.4	4.6	0.95	0.51	1.75	20
35	0.2	0.0	0.00	2.6	2.4	0.63	4.4	2.2	0.35	26.5	1.8	0.47	0.2	1.2	0.47	0.8	0.3	0.13	0.2	1.6	0.91	0.4	4.5	0.92	0.49	1.53	22
36	0.0	0.0	0.00	6.0	2.0	0.53	7.5	1.5	0.25	24.5	1.3	0.34	0.5	1.2	0.47	0.3	0.2	0.07	0.6	1.6	0.90	1.6	4.0	0.82	0.42	1.43	24
37	0.0	0.0	0.00	5.3	1.8	0.47	4.1	1.4	0.22	17.1	1.1	0.30	1.0	1.1	0.44	0.3	0.1	0.06	0.7	1.6	0.89	1.1	3.9	0.80	0.40	1.18	26
38	0.3	0.0	0.00	1.5	1.6	0.42	3.5	0.8	0.12	11.8	0.7	0.19	0.2	1.0	0.41	0.1	0.0	0.00	1.6	1.5	0.84	1.4	3.2	0.66	0.33	0.95	28
39	0.3	0.0	0.00	2.4	1.5	0.40	3.8	0.6	0.09	8.5	0.6	0.16	0.0	0.8	0.32	0.0	0.0	0.00	3.3	1.3	0.72	0.7	2.8	0.57	0.28	0.82	30
40	0.3	0.0	0.00	2.5	1.5	0.39	2.2	0.4	0.07	7.1	0.6	0.16	0.0	0.8	0.31	0.0	0.0	0.00	1.7	1.2	0.66	0.5	2.5	0.52	0.26	0.65	32
41	0.2	0.0	0.00	3.4	1.4	0.37	1.4	0.3	0.05	5.0	0.5	0.12	0.1	0.6	0.23	0.0	0.0	0.00	1.8	1.1	0.63	1.7	2.4	0.49	0.24	0.51	34
42	0.0	0.0	0.00	5.1	1.4	0.37	0.8	0.2	0.03	1.8	0.4	0.10	0.8	0.5	0.20	0.0	0.0	0.00	2.3	0.8	0.48	5.8	1.7	0.36	0.19	0.42	36
43	0.2	0.0	0.00	4.0	1.3	0.33	0.3	0.1	0.02	0.7	0.3	0.09	1.6	0.2	0.08	0.0	0.0	0.00	2.5	0.8	0.44	16.4	1.6	0.34	0.16	0.33	38
44	0.0	0.0	0.00	2.8	0.9	0.22	0.0	0.1	0.01	0.6	0.3	0.08	1.9	0.2	0.07	0.0	0.0	0.00	1.7	0.7	0.37	18.8	1.4	0.29	0.13	0.26	40
45	0.0	0.0	0.00	0.3	0.4	0.11	0.0	0.0	0.00	0.2	0.2	0.05	1.2	0.2	0.06	0.0	0.0	0.00	1.6	0.6	0.35	24.0	1.1	0.23	0.10	0.19	42
46	0.0	0.0	0.00	0.3	0.3	0.08	0.1	0.0	0.00	0.3	0.2	0.04	0.2	0.1	0.05	0.0	0.0	0.00	2.5	0.3	0.18	34.0	0.7	0.14	0.06	0.14	44
47	0.0	0.0	0.00	0.3	0.3	0.08	0.0	0.0	0.00	0.2	0.2	0.04	0.6	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	2.3	0.2	0.10	34.2	0.5	0.10	0.04	0.06	46
48	0.0	0.0	0.00	0.4	0.3	0.07	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	2.1	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.6	0.1	0.07	31.0	0.4	0.08	0.03	0.03	48
合計	237.4		100	386.8		100	624.0		100	386.5		100	256.9		100	236.9		100	174.								

表4-19 濁水溪流集集站二日暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間 (Hr)	75/08/21 11:00 韋恩			79/8/19 01:00 楊希			85/7/31 01:00 賀伯			87/10/15 01:00 瑞伯			89/8/22 06:00 碧利斯			89/10/31 01:00 象神			90/9/16 20:00 納莉			93/7/2 11:00 敏督利			平均 百分比 (%)	採用 雨型 (%)	序位
	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)			
1	0.0	43.0	18.53	0.9	26.3	6.82	0.4	44.6	7.07	2.4	26.5	6.58	2.1	25.5	9.46	0.0	16.2	6.53	1.4	16.4	10.13	16.2	32.7	6.82	8.99	0.04	47
2	0.0	37.0	15.98	2.6	25.7	6.68	0.3	41.4	6.56	1.2	24.6	6.11	1.3	25.3	9.38	0.2	15.5	6.21	0.3	12.9	8.01	13.6	31.1	6.48	8.18	0.08	45
3	0.0	32.9	14.19	1.7	25.6	6.64	0.0	37.2	5.89	0.4	18.3	4.55	0.9	21.9	8.11	0.5	15.2	6.10	0.8	12.0	7.41	8.4	31.0	6.45	7.42	0.15	43
4	0.0	19.5	8.42	1.5	21.9	5.69	0.2	36.1	5.73	0.5	18.2	4.52	1.2	18.5	6.86	0.9	13.2	5.31	2.3	10.8	6.68	7.2	24.6	5.14	6.04	0.23	41
5	0.0	18.9	8.17	1.2	21.1	5.49	1.4	33.8	5.36	0.2	17.7	4.40	1.4	17.8	6.60	0.7	13.2	5.30	4.2	8.8	5.43	13.9	24.0	5.01	5.72	0.27	39
6	0.0	17.8	7.67	1.8	20.7	5.36	4.2	32.8	5.20	0.7	17.3	4.31	2.9	17.8	6.59	1.2	11.8	4.76	5.3	7.5	4.65	10.4	19.9	4.16	5.34	0.36	37
7	0.0	10.6	4.58	2.9	19.4	5.02	9.8	31.6	5.01	0.4	17.3	4.29	4.3	17.5	6.47	2.0	11.7	4.68	7.5	7.1	4.43	8.4	19.6	4.08	4.82	0.45	35
8	0.1	10.3	4.43	7.8	19.0	4.94	7.8	31.2	4.94	1.4	16.1	4.01	4.0	10.7	3.97	6.0	11.6	4.65	10.8	6.7	4.17	6.7	19.0	3.96	4.38	0.59	33
9	0.4	8.3	3.57	14.6	16.2	4.20	12.4	29.6	4.70	3.9	15.1	3.76	2.9	10.0	3.72	7.2	11.2	4.50	6.6	6.6	4.11	3.3	16.5	3.44	4.00	0.71	31
10	0.0	6.1	2.64	11.7	14.7	3.82	8.1	27.2	4.32	4.1	13.8	3.42	3.7	7.4	2.75	7.8	11.2	4.49	6.7	5.5	3.39	4.7	16.2	3.37	3.53	0.86	29
11	0.1	5.3	2.30	16.2	14.6	3.79	8.8	26.6	4.22	8.1	13.7	3.40	6.4	7.4	2.73	7.9	9.3	3.74	4.5	5.3	3.25	8.3	13.9	2.90	3.29	1.03	27
12	0.0	4.2	1.79	20.7	14.1	3.66	8.9	26.4	4.18	8.3	13.5	3.35	10.0	6.4	2.37	8.9	8.9	3.56	3.0	4.5	2.80	6.1	13.6	2.84	3.07	1.29	25
13	0.0	3.9	1.70	19.0	12.4	3.21	12.9	22.1	3.50	10.0	12.9	3.21	10.7	6.4	2.35	8.2	8.2	3.30	2.3	4.2	2.58	7.0	13.6	2.84	2.84	1.45	23
14	2.0	2.7	1.18	14.7	11.7	3.03	19.4	20.6	3.26	9.6	12.3	3.05	17.5	4.5	1.68	8.1	8.1	3.26	1.1	3.4	2.08	5.7	13.6	2.83	2.55	1.60	21
15	2.2	2.2	0.96	21.9	11.7	3.02	16.1	19.4	3.08	13.8	12.0	2.99	17.8	4.5	1.68	5.7	7.9	3.18	0.0	3.0	1.85	4.1	13.5	2.81	2.45	1.88	19
16	1.3	2.0	0.87	25.7	9.6	2.48	17.4	17.4	2.76	15.1	11.7	2.90	21.9	4.5	1.67	6.4	7.8	3.14	1.6	2.9	1.82	9.8	13.3	2.78	2.30	2.12	17
17	2.7	1.4	0.59	26.3	8.7	2.26	20.6	16.6	2.63	17.3	10.5	2.60	25.5	4.4	1.63	7.0	7.2	2.88	2.9	2.9	1.81	19.0	12.0	2.49	2.11	2.44	15
18	4.2	1.3	0.55	19.4	8.1	2.10	27.2	16.1	2.55	7.9	10.0	2.48	25.3	4.3	1.59	11.8	7.0	2.81	1.0	2.7	1.65	19.9	10.9	2.28	2.00	2.84	13
19	5.3	1.2	0.52	25.6	7.8	2.03	26.6	12.9	2.05	12.9	9.9	2.47	17.8	4.3	1.59	11.2	6.6	2.65	1.7	2.6	1.63	13.6	10.4	2.17	1.89	3.29	11
20	3.9	0.7	0.29	21.1	6.3	1.64	31.6	12.4	1.96	9.1	9.6	2.39	18.5	4.1	1.51	13.2	6.4	2.58	2.7	2.4	1.51	10.9	9.8	2.04	1.74	3.99	9
21	6.1	0.4	0.16	14.1	6.0	1.56	26.4	9.9	1.57	10.5	9.1	2.27	7.4	4.0	1.47	13.2	6.4	2.55	5.5	2.3	1.41	13.6	8.4	1.75	1.59	4.82	7
22	8.3	0.4	0.16	9.6	5.5	1.44	31.2	9.8	1.56	16.1	8.9	2.22	7.4	3.8	1.39	11.2	6.0	2.42	8.8	2.3	1.40	24.0	8.4	1.74	1.54	5.72	5
23	17.8	0.3	0.15	12.4	5.1	1.33	44.6	8.9	1.41	11.7	8.3	2.07	4.4	3.7	1.37	11.7	6.0	2.40	12.0	1.9	1.17	13.3	8.3	1.73	1.45	7.42	3
24	32.9	0.3	0.15	11.7	4.7	1.23	41.4	8.8	1.40	9.9	8.1	2.01	4.3	3.6	1.33	15.5	5.7	2.30	16.4	1.8	1.13	12.0	7.2	1.49	1.38	8.99	1
25	37.0	0.2	0.09	8.7	4.2	1.09	36.1	8.1	1.28	12.0	8.1	2.01	6.4	3.5	1.30	6.4	5.0	2.02	12.9	1.8	1.09	13.5	7.0	1.45	1.29	8.17	2
26	43.0	0.2	0.07	8.1	4.1	1.07	37.2	7.8	1.23	18.2	7.9	1.97	4.5	3.4	1.26	5.0	2.9	1.18	7.1	1.7	1.07	6.6	6.7	1.40	1.16	6.04	4
27	18.9	0.2	0.07	4.7	3.4	0.88	32.8	7.2	1.15	13.5	7.4	1.84	4.5	2.9	1.08	6.6	2.0	0.79	3.4	1.7	1.04	5.4	6.6	1.37	1.03	5.33	6
28	19.5	0.2	0.07	4.1	3.4	0.88	33.8	4.8	0.76	6.7	6.7	1.65	3.8	2.9	1.08	9.3	1.6	0.65	1.8	1.6	0.96	4.7	6.1	1.26	0.91	4.38	8
29	10.3	0.1	0.06	6.3	3.2	0.83	29.6	4.6	0.73	6.3	6.3	1.57	4.1	2.9	1.07	16.2	1.2	0.48	1.9	1.5	0.92	4.1	6.0	1.25	0.86	3.53	10
30	10.6	0.1	0.05	3.4	3.0	0.77	22.1	4.3	0.69	6.3	6.3	1.56	2.9	2.1	0.76	15.2	0.9	0.37	0.9	1.4	0.87	2.8	5.7	1.19	0.78	3.07	12
31	1.2	0.0	0.00	3.4	2.9	0.75	16.6	4.2	0.67	8.1	5.2	1.29	3.5	1.7	0.63	11.6	0.8	0.34	1.3	1.4	0.86	2.6	5.4	1.14	0.71	2.55	14
32	0.7	0.0	0.00	1.5	2.6	0.69	9.9	3.9	0.61	13.7	4.1	1.02	3.6	1.6	0.60	6.0	0.7	0.29	1.1	1.4	0.85	3.4	5.3	1.10	0.65	2.30	16
33	1.4	0.0	0.00	1.9	2.5	0.64	4.8	3.4	0.53	17.3	3.9	0.96	4.5	1.5	0.54	2.9	0.5	0.22	2.9	1.4	0.84	6.0	4.7	0.99	0.59	2.01	18
34	0.2	0.0	0.00	1.3	2.4	0.62	2.3	2.3	0.37	18.3	2.4	0.58	3.4	1.4	0.51	1.6	0.3	0.11	1.0	1.3	0.77	2.5	4.7	0.99	0.49	1.74	20
35	0.2	0.0	0.00	2.5	2.3	0.59	4.6	2.2	0.35	26.5	1.9	0.47	1.5	1.3	0.48	0.8	0.3	0.11	0.2	1.2	0.75	0.4	4.1	0.86	0.45	1.54	22
36	0.0	0.0	0.00	6.0	1.9	0.49	7.2	1.4	0.22	24.6	1.4	0.35	0.2	1.2	0.46	0.3	0.2	0.07	0.6	1.1	0.70	1.7	4.1	0.86	0.39	1.37	24
37	0.0	0.0	0.00	5.5	1.8	0.47	4.3	1.3	0.20	17.7	1.2	0.31	0.3	1.2	0.44	0.3	0.1	0.05	0.2	1.1	0.67	1.2	3.4	0.71	0.36	1.15	26
38	0.4	0.0	0.00	1.6	1.7	0.44	3.4	0.6	0.10	12.3	0.8	0.20	0.9	0.9	0.33	0.1	0.0	0.00	0.6	1.0	0.64	1.5	3.3	0.69	0.30	0.92	28
39	0.3	0.0	0.00	2.3	1.6	0.40	3.9	0.4	0.06	8.9	0.7	0.17	0.2	0.9	0.32	0.0	0.0	0.00	1.4	1.0	0.59	0.6	2.8	0.59	0.27	0.78	30
40	0.3	0.0	0.00	2.4	1.5	0.40	2.2	0.3	0.04	7.4	0.7	0.16	0.0	0.8	0.29	0.0	0.0	0.00	0.9	0.9	0.53	0.3	2.6	0.55	0.25	0.64	32
41	0.2	0.0	0.00	3.2	1.5	0.38	1.3	0.3	0.04	5.2	0.5	0.13	0.0	0.6	0.21	0.0	0.0	0.00	1.2	0.9	0.53	1.3	2.5	0.53	0.23	0.50	34
42	0.0	0.0	0.00	5.1	1.3	0.34	0.6	0.2	0.03	1.9	0.4	0.10	0.1	0.3	0.11	0.0	0.0	0.00	1.5	0.8	0.52	5.3	1.7	0.36	0.18	0.39	36
43	0.2	0.0	0.00	4.2	1.2	0.32	0.3	0.2	0.02	0.8	0.4	0.09	0.8	0.2	0.08	0.0	0.0	0.00	1.4	0.6	0.40	16.5	1.5	0.32	0.15	0.30	38
44	0.0	0.0	0.00	3.0	0.9	0.24	0.0	0.0	0.00	0.7	0.3	0.08	1.6	0.2	0.07	0.0	0.0	0.00	1.4	0.6	0.40	19.6	1.3	0.27	0.13	0.25	40
45	0.0	0.0	0.00	0.3	0.3	0.09	0.0	0.0	0.00	0.2	0.2	0.05	1.7	0.2	0.06	0.0	0.0	0.00	1.7	0.3	0.21	24.6	1.2	0.25	0.08	0.18	42
46	0.0	0.0	0.00	0.3	0.3	0.08	0.2	0.0	0.00	0.3	0.2	0.04	1.2	0.1	0.02	0.0	0.0	0.00	2.6	0.2	0.13	32.7	0.6	0.13	0.05	0.13	44
47	0.0	0.0	0.00	0.3	0.3	0.07	0.0	0.0	0.00	0.2	0.2	0.04	0.2	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	2.4	0.2	0.12	31.0	0.4	0.09	0.04	0.05	46
48	0.0	0.0	0.00	0.3	0.3	0.07	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.6	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.8	0.0	0.01	31.1	0.3	0.06	0.02	0.02	48
合計	231.7		100	385.5		100	630.9		100	402.5		100	270.1		100	248.8		100	161.6		100	479.5</					

表4-20 濁水溪流域龍神橋站二日暴雨時間雨量分配型態計算成果表

時間 (Hr)	75/08/21 11:00 韋恩			79/8/19 01:00 楊希			85/7/31 01:00 賀伯			87/10/15 01:00 瑞伯			89/8/22 06:00 碧利斯			89/10/31 01:00 象神			90/9/16 20:00 納莉			93/7/2 11:00 敏督利			平均 百分比 (%)	採用 雨型 (%)	序位
	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)	雨量 (公厘)	大小 重排	百分比 (%)			
1	0.0	40.1	20.22	1.0	22.9	6.64	0.5	42.7	7.71	3.2	25.0	5.71	2.7	30.1	9.82	0.0	18.8	6.82	1.6	11.7	8.58	14.3	23.2	5.93	8.93	0.01	47
2	0.0	31.6	15.93	3.5	22.6	6.55	0.2	35.0	6.33	1.7	23.6	5.41	1.5	27.4	8.94	0.2	16.4	5.96	0.5	10.3	7.58	12.0	21.7	5.55	7.78	0.05	45
3	0.0	25.9	13.05	2.3	20.8	6.03	0.0	32.5	5.87	0.5	22.2	5.08	1.2	26.3	8.55	0.6	15.9	5.77	1.1	9.4	6.88	7.9	20.9	5.35	7.07	0.14	43
4	0.0	21.1	10.66	1.9	20.8	6.02	0.2	30.5	5.52	0.7	19.8	4.53	1.7	23.9	7.78	1.0	14.5	5.25	2.7	8.5	6.23	5.9	19.2	4.90	6.36	0.21	41
5	0.0	18.5	9.33	1.0	20.3	5.88	1.4	29.3	5.30	0.2	19.4	4.43	1.8	20.4	6.64	0.7	14.0	5.09	4.8	7.9	5.77	10.7	19.0	4.87	5.91	0.24	39
6	0.0	12.0	6.04	2.3	19.5	5.65	3.8	28.9	5.22	0.8	18.4	4.22	3.7	19.9	6.49	1.1	13.9	5.04	6.0	7.4	5.46	8.7	17.9	4.57	5.34	0.32	37
7	0.0	10.2	5.15	3.2	18.1	5.24	6.1	27.7	5.00	0.5	18.0	4.11	5.7	16.9	5.51	2.2	13.9	5.03	7.9	7.2	5.27	6.2	15.8	4.04	4.92	0.42	35
8	0.0	9.7	4.88	8.2	16.4	4.75	6.0	27.6	4.98	2.0	17.1	3.91	5.4	12.5	4.09	6.8	13.6	4.93	10.3	6.0	4.38	6.4	14.7	3.76	4.46	0.61	33
9	0.2	4.8	2.40	14.6	16.1	4.65	9.1	27.2	4.92	5.2	15.9	3.63	3.6	12.3	4.02	7.5	12.7	4.62	5.3	5.3	3.89	3.1	14.3	3.67	3.98	0.70	31
10	0.0	4.0	1.99	12.0	14.6	4.23	6.5	26.4	4.77	4.9	15.7	3.59	4.6	10.0	3.26	8.5	10.8	3.93	7.4	4.8	3.53	2.8	14.3	3.66	3.62	0.81	29
11	0.1	3.6	1.84	16.1	13.5	3.92	6.2	26.1	4.72	9.4	15.6	3.56	7.4	9.8	3.18	9.1	10.0	3.65	4.3	4.8	3.52	6.8	14.1	3.60	3.50	1.01	27
12	0.0	3.5	1.78	20.3	13.3	3.85	8.8	25.6	4.62	10.0	15.2	3.49	12.3	7.4	2.40	10.0	9.6	3.47	2.4	4.3	3.12	5.0	13.4	3.42	3.27	1.27	25
13	0.0	2.4	1.23	19.5	12.0	3.47	11.8	20.2	3.66	12.3	14.1	3.22	12.5	7.2	2.33	9.0	9.1	3.29	1.4	3.8	2.77	5.5	12.0	3.06	2.88	1.41	23
14	1.1	1.6	0.80	13.3	10.7	3.09	16.3	19.2	3.47	11.2	13.8	3.16	20.4	6.1	1.98	9.6	9.0	3.27	0.5	3.7	2.69	5.4	12.0	3.06	2.69	1.55	21
15	1.5	1.5	0.77	20.8	9.6	2.79	13.2	16.3	2.94	17.1	13.3	3.04	19.9	5.9	1.93	6.3	9.0	3.25	0.0	3.2	2.35	3.5	10.7	2.74	2.48	1.88	19
16	0.6	1.5	0.74	22.9	8.3	2.40	19.2	16.1	2.91	18.0	12.7	2.91	26.3	5.7	1.86	7.0	8.5	3.09	0.9	3.1	2.26	6.5	10.0	2.56	2.34	2.17	17
17	1.6	1.3	0.64	22.6	8.2	2.38	20.2	13.2	2.38	19.8	12.3	2.81	30.1	5.4	1.75	8.0	8.0	2.92	1.6	2.9	2.14	14.3	9.1	2.32	2.17	2.47	15
18	3.5	1.1	0.54	16.4	8.1	2.35	27.6	13.0	2.34	9.3	12.1	2.76	27.4	4.9	1.59	14.0	7.8	2.85	0.6	2.7	1.96	17.9	8.7	2.23	2.08	2.88	13
19	4.0	0.6	0.31	20.8	6.2	1.81	26.1	11.8	2.13	15.2	11.6	2.65	16.9	4.6	1.50	10.8	7.6	2.75	1.4	2.4	1.75	12.0	8.5	2.17	1.88	3.49	11
20	2.4	0.6	0.29	18.1	5.1	1.48	30.5	9.1	1.64	10.8	11.2	2.56	23.9	4.0	1.29	13.9	7.5	2.71	2.9	1.8	1.34	6.4	7.9	2.01	1.67	3.97	9
21	3.6	0.5	0.26	13.5	4.5	1.29	27.2	8.8	1.58	12.7	10.8	2.48	9.8	3.9	1.28	14.5	7.0	2.56	4.8	1.7	1.23	10.0	6.8	1.73	1.55	4.92	7
22	4.8	0.5	0.24	8.3	4.1	1.20	32.5	8.2	1.49	19.4	10.0	2.28	10.0	3.7	1.22	13.9	6.8	2.46	7.2	1.7	1.22	20.9	6.5	1.66	1.47	5.92	5
23	9.7	0.5	0.24	10.7	3.9	1.14	42.7	7.0	1.27	13.8	9.7	2.21	6.1	3.6	1.16	13.6	6.6	2.38	8.5	1.6	1.16	14.7	6.4	1.65	1.40	7.08	3
24	25.9	0.3	0.14	9.6	3.9	1.12	35.0	6.5	1.18	11.6	9.4	2.15	5.9	3.3	1.09	18.8	6.3	2.30	11.7	1.6	1.14	13.4	6.4	1.63	1.34	8.93	1
25	31.6	0.2	0.12	8.1	3.6	1.03	28.9	6.2	1.12	14.1	9.3	2.12	7.2	3.2	1.04	7.8	5.6	2.04	9.4	1.5	1.13	15.8	6.3	1.60	1.28	7.77	2
26	40.1	0.2	0.12	6.2	3.5	1.02	29.3	6.1	1.10	22.2	7.6	1.75	4.9	3.1	1.00	5.6	3.5	1.25	3.8	1.5	1.12	8.5	6.2	1.60	1.12	6.36	4
27	18.5	0.2	0.12	3.9	3.2	0.94	26.4	6.0	1.09	15.6	7.1	1.63	3.9	2.8	0.92	7.6	2.2	0.81	1.7	1.5	1.11	6.3	5.9	1.51	1.02	5.33	6
28	21.1	0.2	0.10	3.6	3.0	0.87	27.7	4.0	0.72	6.4	6.4	1.46	3.3	2.7	0.86	9.0	1.8	0.65	1.4	1.4	1.06	5.2	5.5	1.41	0.89	4.46	8
29	10.2	0.1	0.05	4.5	2.7	0.79	25.6	3.8	0.69	5.2	5.8	1.34	3.2	2.5	0.81	16.4	1.1	0.40	1.5	1.4	1.06	4.6	5.4	1.38	0.82	3.62	10
30	12.0	0.0	0.00	1.9	2.6	0.75	16.1	3.7	0.67	4.5	5.2	1.19	2.1	2.1	0.70	15.9	1.0	0.36	0.5	1.4	1.01	3.4	5.2	1.33	0.75	3.27	12
31	1.3	0.0	0.00	2.2	2.5	0.71	13.0	3.4	0.61	7.1	5.2	1.18	3.1	1.9	0.62	12.7	0.9	0.32	1.2	1.2	0.88	2.4	5.0	1.29	0.70	2.70	14
32	0.6	0.0	0.00	1.3	2.3	0.67	8.2	3.2	0.58	12.1	4.9	1.12	2.5	1.8	0.59	6.6	0.7	0.26	1.5	1.2	0.85	2.8	5.0	1.27	0.67	2.34	16
33	1.5	0.0	0.00	1.4	2.3	0.66	4.0	2.2	0.39	15.9	4.5	1.03	4.0	1.7	0.57	3.5	0.6	0.23	3.7	1.1	0.80	5.0	4.6	1.18	0.61	2.08	18
34	0.3	0.0	0.00	1.3	2.2	0.65	1.3	1.4	0.26	15.7	3.2	0.74	2.8	1.6	0.51	1.8	0.3	0.10	1.2	1.1	0.80	2.0	3.5	0.89	0.49	1.67	20
35	0.2	0.0	0.00	1.4	1.9	0.55	3.4	1.3	0.23	25.0	2.0	0.47	1.3	1.5	0.49	0.9	0.2	0.09	0.2	0.9	0.64	0.3	3.4	0.88	0.42	1.47	22
36	0.0	0.0	0.00	3.9	1.9	0.54	7.0	1.2	0.22	23.6	2.0	0.45	0.2	1.3	0.44	0.1	0.1	0.05	0.7	0.7	0.49	1.8	3.1	0.79	0.37	1.35	24
37	0.0	0.0	0.00	5.1	1.4	0.42	3.7	0.6	0.10	18.4	1.7	0.40	0.0	1.3	0.43	0.3	0.1	0.03	0.2	0.7	0.48	1.3	2.8	0.72	0.32	1.12	26
38	0.5	0.0	0.00	1.3	1.4	0.39	2.2	0.5	0.09	13.3	0.9	0.21	0.7	1.2	0.39	0.1	0.0	0.00	0.0	0.6	0.42	2.1	2.8	0.71	0.28	0.89	28
39	0.5	0.0	0.00	1.1	1.3	0.39	3.2	0.3	0.05	9.7	0.8	0.19	0.1	1.0	0.33	0.0	0.0	0.00	0.2	0.5	0.36	0.7	2.4	0.63	0.24	0.75	30
40	0.5	0.0	0.00	2.5	1.3	0.37	1.2	0.2	0.04	7.6	0.8	0.19	0.0	0.7	0.23	0.0	0.0	0.00	0.0	0.5	0.36	0.2	2.1	0.54	0.22	0.67	32
41	0.2	0.0	0.00	2.6	1.3	0.37	0.6	0.2	0.04	5.8	0.7	0.17	0.0	0.6	0.19	0.0	0.0	0.00	0.5	0.5	0.35	0.1	2.0	0.51	0.20	0.49	34
42	0.0	0.0	0.00	4.1	1.1	0.31	0.3	0.1	0.02	2.0	0.5	0.11	0.0	0.2	0.08	0.0	0.0	0.00	1.1	0.5	0.35	2.0	2.0	0.50	0.17	0.37	36
43	0.2	0.0	0.00	2.7	1.0	0.29	0.1	0.1	0.02	0.9	0.5	0.11	1.0	0.2	0.08	0.0	0.0	0.00	0.7	0.2	0.18	9.1	1.8	0.46	0.14	0.28	38
44	0.0	0.0	0.00	3.0	1.0	0.28	0.0	0.0	0.00	0.8	0.3	0.08	1.9	0.1	0.03	0.0	0.0	0.00	1.5	0.2	0.18	14.1	1.3	0.34	0.11	0.22	40
45	0.0	0.0	0.00	0.1	0.1	0.03	0.0	0.0	0.00	0.2	0.2	0.06	1.6	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.8	0.2	0.18	19.0	0.7	0.18	0.06	0.17	42
46	0.0	0.0	0.00	0.1	0.1	0.03	0.1	0.0	0.00	0.3	0.2	0.06	1.3	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	3.2	0.0	0.00	23.2	0.3	0.09	0.02	0.11	44
47	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.01	0.0	0.0	0.00	0.2	0.2	0.05	0.2	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	3.1	0.0	0.00	19.2	0.2	0.06	0.02	0.02	46
48	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.6	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	1.7	0.0	0.00	21.7	0.1	0.04	0.01	0.00	48
合計	198.3		100	345.2		100	553.4		100	436.9		100	306.7		100	275.4		100	136.6		100	3					

圖4-10 濁水溪流域河口站二日暴雨時間雨量分配圖

時間 (Hr)	百分比 (%)	時間 (Hr)	百分比 (%)	時間 (Hr)	百分比 (%)	時間 (Hr)	百分比 (%)
1	0.06	13	1.58	25	7.53	37	1.27
2	0.14	14	1.76	26	6.09	38	1.10
3	0.21	15	1.89	27	4.98	39	0.97
4	0.27	16	2.26	28	3.95	40	0.72
5	0.33	17	2.55	29	3.51	41	0.59
6	0.40	18	3.00	30	3.19	42	0.47
7	0.56	19	3.30	31	2.73	43	0.36
8	0.66	20	3.72	32	2.46	44	0.29
9	0.85	21	4.68	33	2.07	45	0.25
10	1.04	22	5.35	34	1.81	46	0.16
11	1.17	23	6.98	35	1.66	47	0.11
12	1.44	24	7.98	36	1.52	48	0.04

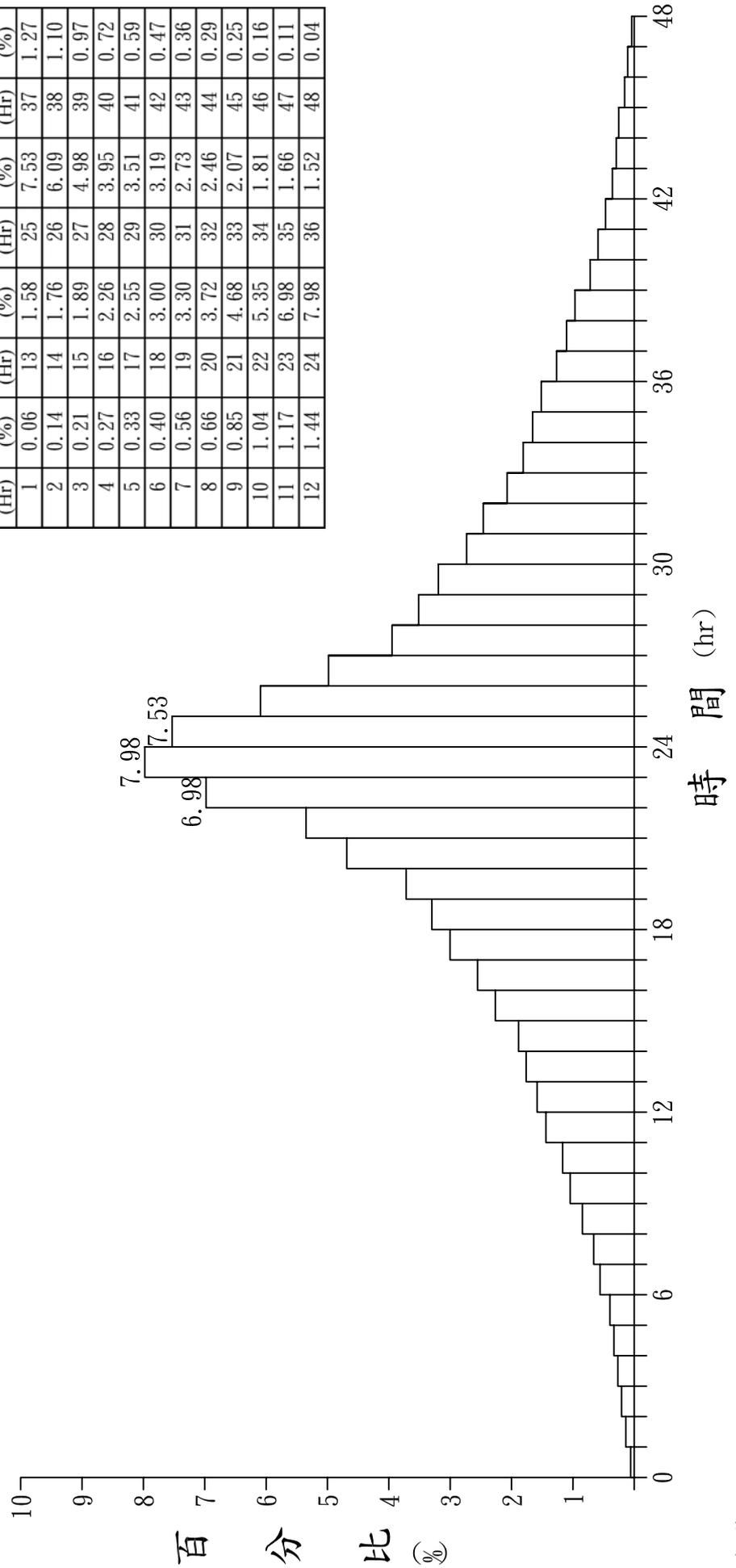
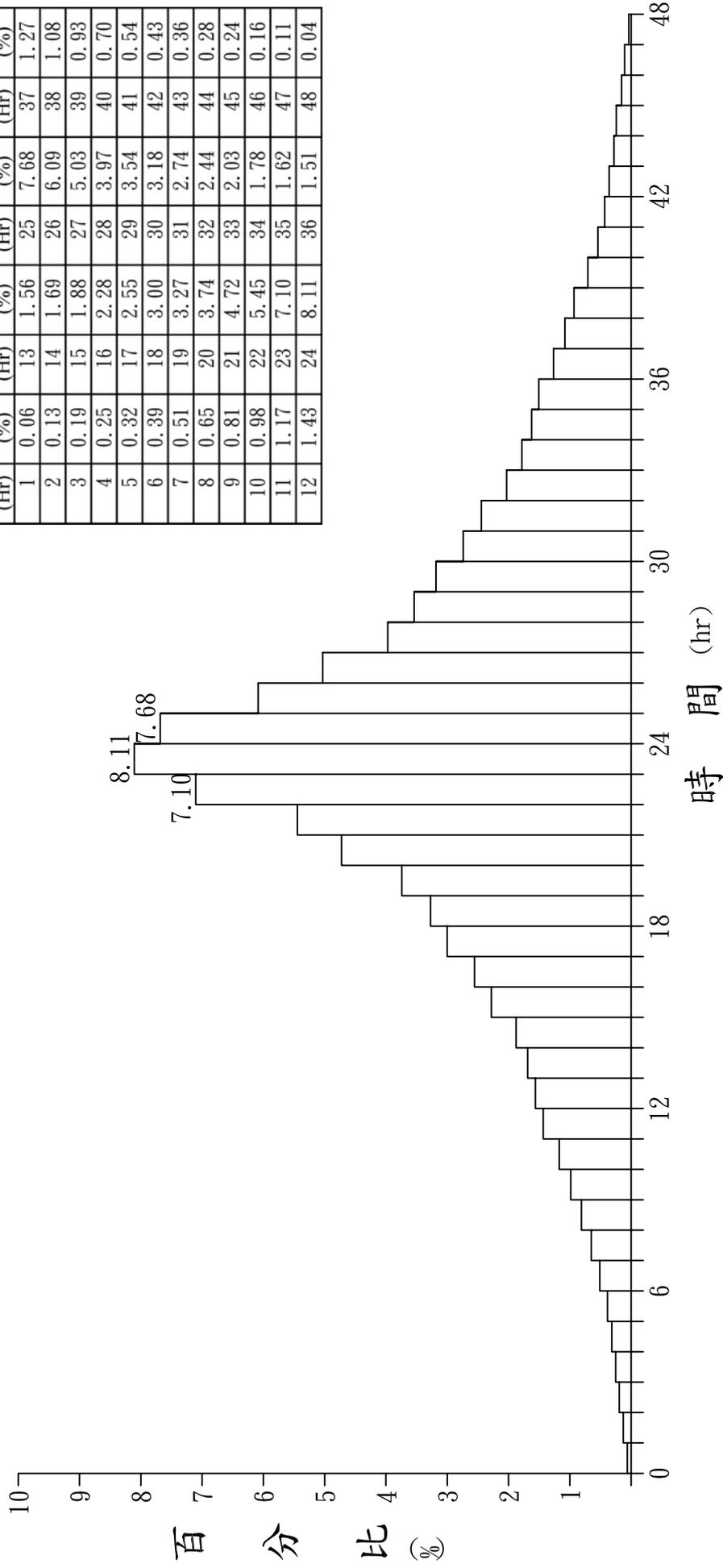


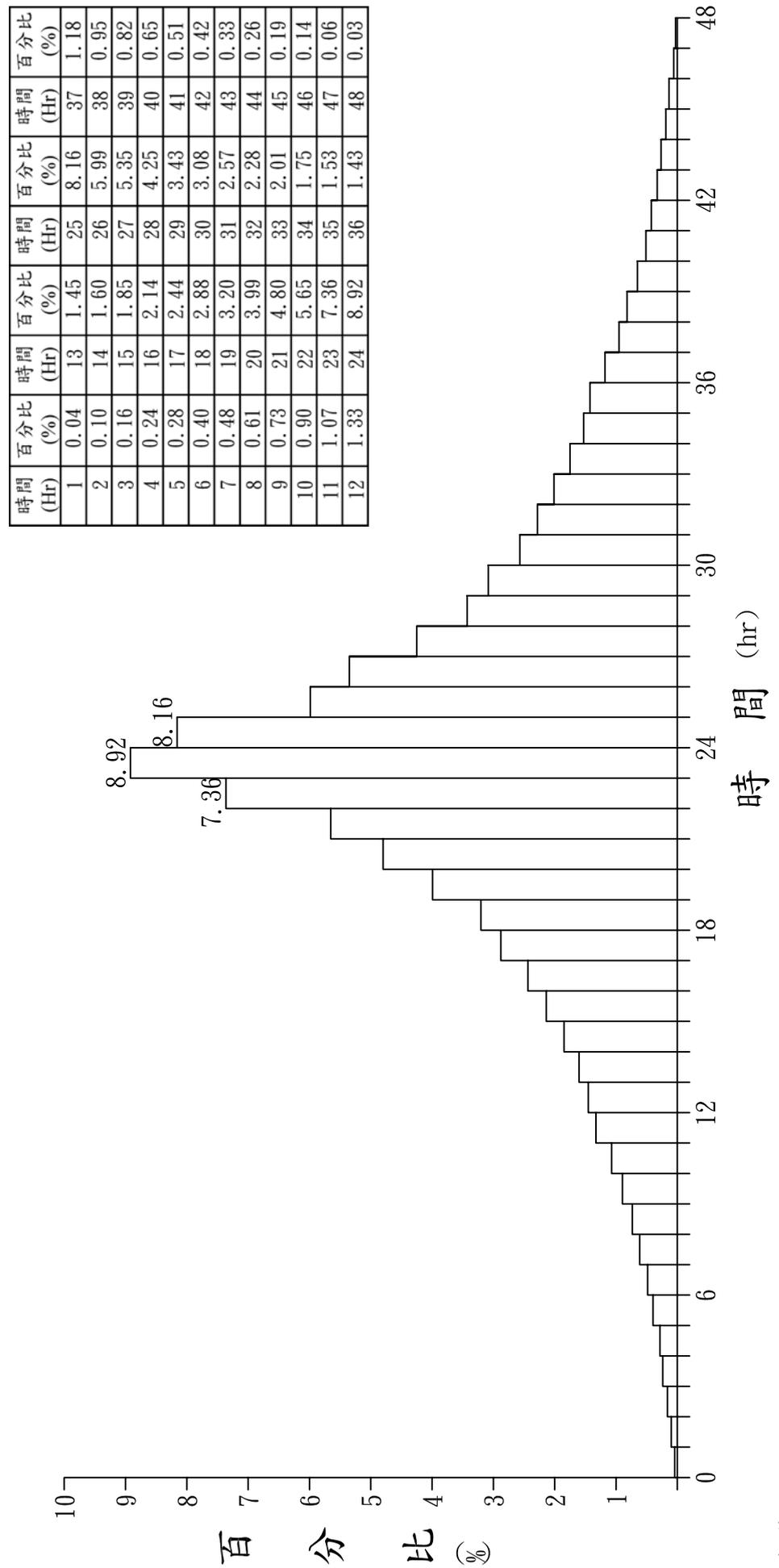
圖4-11 濁水溪流域西螺站二日暴雨時間雨量分配圖

時間 (Hr)	百分比 (%)	時間 (Hr)	百分比 (%)	時間 (Hr)	百分比 (%)	時間 (Hr)	百分比 (%)
1	0.06	13	1.56	25	7.68	37	1.27
2	0.13	14	1.69	26	6.09	38	1.08
3	0.19	15	1.88	27	5.03	39	0.93
4	0.25	16	2.28	28	3.97	40	0.70
5	0.32	17	2.55	29	3.54	41	0.54
6	0.39	18	3.00	30	3.18	42	0.43
7	0.51	19	3.27	31	2.74	43	0.36
8	0.65	20	3.74	32	2.44	44	0.28
9	0.81	21	4.72	33	2.03	45	0.24
10	0.98	22	5.45	34	1.78	46	0.16
11	1.17	23	7.10	35	1.62	47	0.11
12	1.43	24	8.11	36	1.51	48	0.04



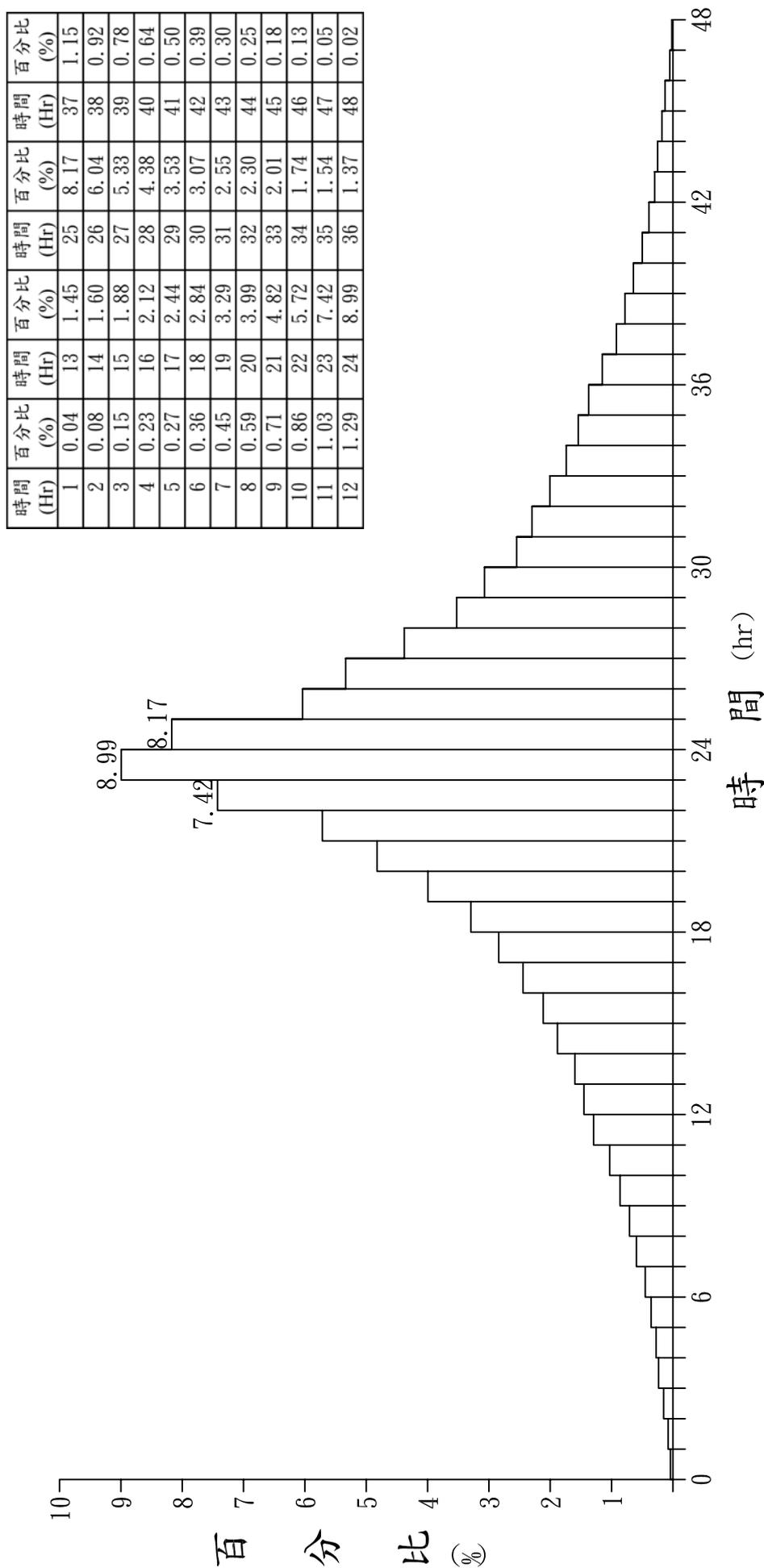
M4 x=10 y=35

圖4-12 濁水溪流域清水溪合流前站二日暴雨時間雨量分配圖



M4, x=0, y=10

圖4-13 濁水溪流集集站二日暴雨時間雨量分配圖



M4_x=5_y=35

圖4-14 濁水溪流域龍神橋站二日暴雨時間雨量分配圖

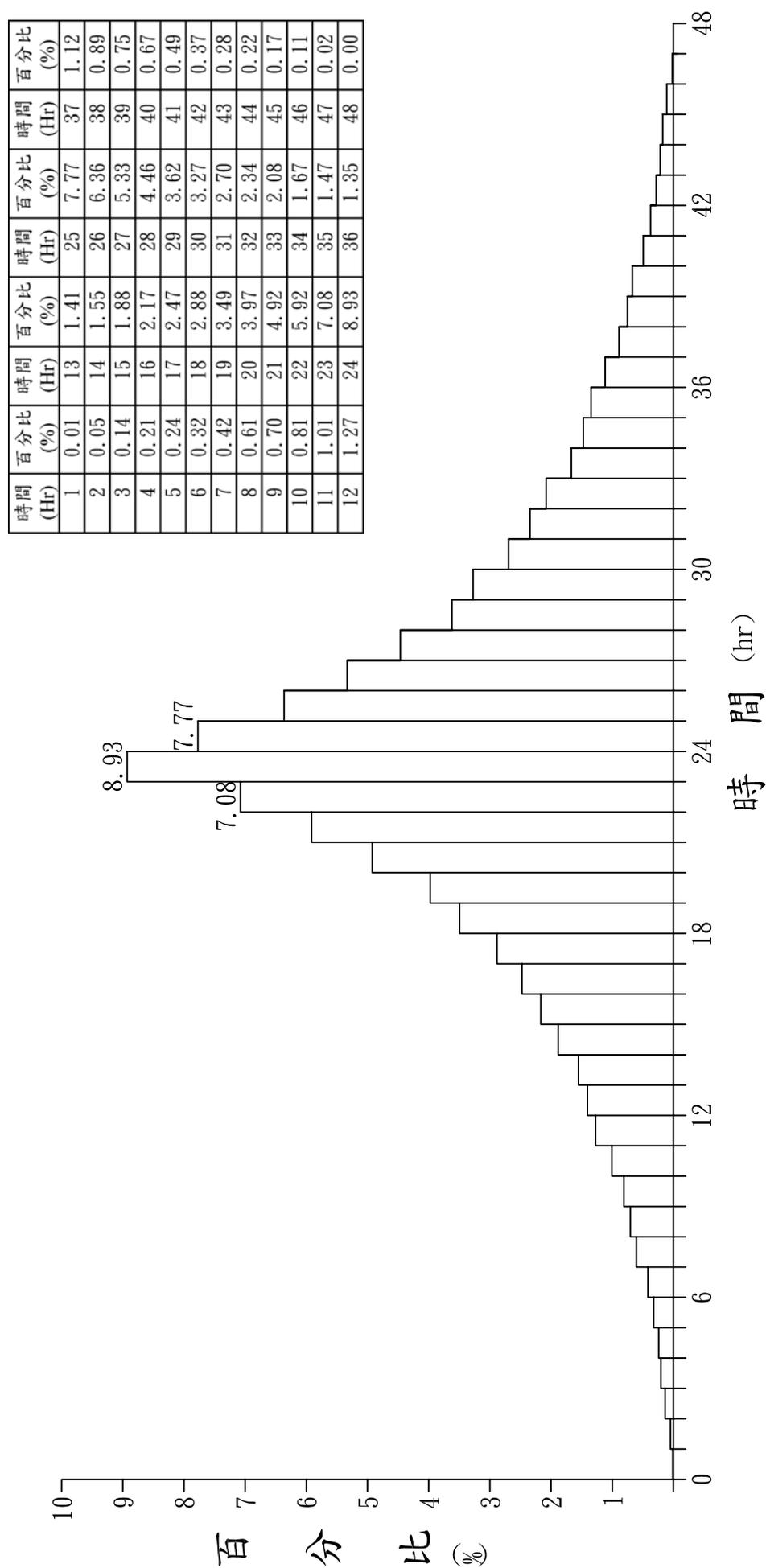


表4-21 濁水溪各流量控制站二日暴雨時間雨量分配型態成果比較表

單位:%

時間 (hr)	河口		西螺		清水溪合流前		集集		龍神橋	
	81年	94年	81年	94年	81年	94年	81年	94年	81年	94年
1	0.8	0.06	0.9	0.06	0.9	0.04	0.9	0.04	1	0.01
2	0.8	0.14	0.9	0.13	0.9	0.10	0.9	0.08	1	0.05
3	0.8	0.21	0.9	0.19	0.9	0.16	0.9	0.15	1	0.14
4	0.8	0.27	0.9	0.25	0.9	0.24	0.9	0.23	1	0.21
5	1.5	0.33	1.5	0.32	1.5	0.28	1.3	0.27	1.4	0.24
6	1.5	0.40	1.5	0.39	1.5	0.40	1.3	0.36	1.4	0.32
7	1.5	0.56	1.5	0.51	1.5	0.48	1.3	0.45	1.4	0.42
8	1.6	0.66	1.5	0.65	1.5	0.61	1.3	0.59	1.4	0.61
9	1.6	0.85	1.5	0.81	1.5	0.73	1.3	0.71	1.4	0.70
10	1.6	1.04	1.5	0.98	1.5	0.90	2.4	0.86	2.2	0.81
11	2.1	1.17	2.4	1.17	2.3	1.07	2.4	1.03	2.2	1.01
12	2.1	1.44	2.4	1.43	2.3	1.33	2.4	1.29	2.2	1.27
13	2.1	1.58	2.4	1.56	2.3	1.45	2.4	1.45	2.2	1.41
14	2.1	1.76	2.4	1.69	2.3	1.60	3.5	1.60	3.2	1.55
15	2.1	1.89	2.4	1.88	2.3	1.85	3.6	1.88	4	1.88
16	4.2	2.26	3.7	2.28	3.2	2.14	4.8	2.12	4.2	2.17
17	4.4	2.55	4.3	2.55	4.6	2.44	4.9	2.44	4.8	2.47
18	5.7	3.00	5.3	3.00	6.2	2.88	5.3	2.84	5.5	2.88
19	6.6	3.30	5.9	3.27	6.3	3.20	6.2	3.29	6.3	3.49
20	7.9	3.72	7.8	3.74	8.6	3.99	8.4	3.99	8.4	3.97
21	5.2	4.68	4.9	4.72	5.2	4.80	4.8	4.82	4.4	4.92
22	4.5	5.35	4.4	5.45	5	5.65	3.5	5.72	3.6	5.92
23	4.1	6.98	3.6	7.10	2.9	7.36	3.4	7.42	2.4	7.08
24	3.5	7.98	3.4	8.11	2.8	8.92	2.4	8.99	2.2	8.93
25	3.2	7.53	3.1	7.68	2.6	8.16	2.4	8.17	2.2	7.77
26	2.1	6.09	2.4	6.09	2.3	5.99	2.4	6.04	2.2	6.36
27	2.1	4.98	2.4	5.03	2.3	5.35	2.4	5.33	2.2	5.33
28	2.1	3.95	2.4	3.97	2.3	4.25	2.4	4.38	2.2	4.46
29	2.1	3.51	2.4	3.54	2.3	3.43	2.4	3.53	2.2	3.62
30	2.1	3.19	2.4	3.18	2.3	3.08	1.3	3.07	1.4	3.27
31	1.6	2.73	1.5	2.74	1.5	2.57	1.3	2.55	1.4	2.70
32	1.6	2.46	1.5	2.44	1.5	2.28	1.3	2.30	1.4	2.34
33	1.6	2.07	1.5	2.03	1.5	2.01	1.3	2.01	1.4	2.08
34	1.6	1.81	1.5	1.78	1.5	1.75	1.3	1.74	1.4	1.67
35	0.8	1.66	0.9	1.62	0.9	1.53	0.9	1.54	1	1.47
36	0.8	1.52	0.9	1.51	0.9	1.43	0.9	1.37	1	1.35
37	0.8	1.27	0.9	1.27	0.9	1.18	0.9	1.15	1	1.12
38	0.8	1.10	0.9	1.08	0.9	0.95	0.9	0.92	1	0.89
39	0.8	0.97	0.9	0.93	0.9	0.82	0.9	0.78	1	0.75
40	0.8	0.72	0.9	0.70	0.9	0.65	0.9	0.64	1	0.67
41	0.8	0.59	0.7	0.54	0.7	0.51	0.7	0.50	0.9	0.49
42	0.8	0.47	0.7	0.43	0.7	0.42	0.7	0.39	0.9	0.37
43	0.8	0.36	0.7	0.36	0.7	0.33	0.7	0.30	0.9	0.28
44	0.8	0.29	0.7	0.28	0.7	0.26	0.7	0.25	0.9	0.22
45	0.7	0.25	0.7	0.24	0.7	0.19	0.7	0.18	0.9	0.17
46	0.7	0.16	0.7	0.16	0.7	0.14	0.7	0.13	0.9	0.11
47	0.7	0.11	0.7	0.11	0.7	0.06	0.7	0.05	0.9	0.02
48	0.7	0.04	0.7	0.04	0.7	0.03	0.7	0.02	0.9	0.00
附註	81年資料引用"濁水溪現有堤防安全檢討及加高加強規劃方案"報告，其中：清水溪合流前之雨型取自二水站，龍神橋之雨型取自苗圃站，係因其位置接近之故。									

無法達到 100 年重現期距之可信度要求，故考慮流域集水區特性，以西螺及集集兩站為主，分別以自強大橋、溪州大橋及玉峰橋等站流量紀錄，補齊所缺漏之年份資料，可得瞬時最大流量資料西螺站為 40 年而集集站為 50 年，詳見表 4-22。

將表 4-22 中資料，以比面積法修正其值後，再作頻率分析。其中，西螺站民國 75 至 88 年資料，採用自強大橋流量紀錄乘以面積係數 0.99553；民國 89 至 93 年資料，採用溪州大橋流量紀錄乘以面積係數 1。集集站民國 83 至 93 年資料，採用玉峰橋流量紀錄乘以面積修正係數 1.098。各站之實測洪峰流量紀錄及五種機率分佈點繪圖，詳見圖 4-15~4-16。頻率分析成果詳見表 4-23，合度檢定及標準誤差與 U 指數詳見表 4-24。

由表 4-24 顯示，能通過 K-S 與 χ^2 適合度檢定 5% 顯著水準且標準誤差(SE)與 U 指數為最小，西螺站及集集站以二參數對數常態分佈滿足上述條件，故以其分析成果為採用值，100 年重現期之洪峰量西螺站為 25,702 秒立方公尺、集集站為 13,565 秒立方公尺。

(二)無因次單位歷線法

本流域歷年來曾分析無因次單位歷線及單位流量歷線之報告，計有民國 58 年之「濁水溪洪水頻率研究報告」、民國 80 年「台灣水文資料電腦檔應用之研究-全省主要流量站單位歷線之推求(二)報告」及「全省各流域代表之無因次單位歷線推求(11)」等；因民國 80 年二報告中，建議採用民國 58 年「濁水溪洪水頻率研究報告」，西螺與集集站之無因次單位歷線及單位降雨流量歷線作洪水量分析；西螺與集集站之無因次單位歷線詳見

表4-22 濁水溪流域西螺與集集流量站歷年最大洪峰流量紀錄一覽表

西螺站						集集站									
年 別	發生日 期		最大尖 峰流量 (秒立方公尺)	年 別	發生日 期		最大尖 峰流量 (秒立方公尺)	年 別	發生日 期		最大尖 峰流量 (秒立方公尺)	年 別	發生日 期		最大尖 峰流量 (秒立方公尺)
	月	日			月	日			月	日			月	日	
53	8	10	870	78	9	12	7,870	44	9	3	5,900	69	8	28	3,110
54	8	19	10,800	79	8	19	5,710	45	9	3	9,900	70	6	21	2,730
55	8	17	6,320	80	6	24	1,550	46	6	7	5,300	71	7	29	4,730
56	7	12	9,120	81	8	31	2,980	47	7	16	4,470	72	6	4	4,260
57	9	30	3,010	82	6	6	1,940	48	8	8	5,900	73	5	28	1,820
58	9	27	8,220	83	8	8	8,900	49	8	1	10,500	74	8	23	2,810
59	9	7	11,300	84	6	9	2,240	50	9	29	3,400	75	9	19	2,980
60	9	23	8,440	85	8	1	19,100	51	8	6	2,960	76	10	25	2,760
61	8	17	5,720	86	6	24	2,400	52	9	11	6,670	77	8	14	2,750
62	10	10	4,460	87	—	—	—	53	6	9	573	78	9	12	6,190
63	6	18	7,580	88	8	9	3,400	54	8	19	3,600	79	8	19	4,320
64	8	3	7,010	89	11	1	2,570	55	6	9	2,680	80	7	19	2,240
65	8	10	10,000	90	7	30	28,900	56	7	11	6,900	81	8	30	2,010
66	8	1	4,130	91	5	31	1,100	57	9	30	2,320	82	6	8	850
67	8	1	2,200	92	9	2	2,150	58	9	27	3,500	83	8	8	6,840
68	8	25	7,340	93	7	4	8,050	59	9	7	6,160	84	6	12	1,150
69	8	28	8,470					60	9	23	3,840	85	8	1	8,350
70	6	21	4,020					61	8	17	3,990	86	8	29	588
71	7	29	5,370					62	10	10	4,000	87	10	16	2,790
72	6	4	4,300					63	6	18	2,720	88	6	6	1,220
73	6	4	1,760					64	9	23	3,450	89	8	23	4,860
74	8	23	6,200					65	8	10	6,530	90	7	30	12,000
75	8	22	8,710					66	8	1	2,620	91	5	31	975
76	7	27	4,470					67	8	1	1,460	92	9	2	2,780
77	8	14	7,300					68	8	2	2,050	93	8	25	4,080
備 註	西螺站：民國75—88年係自強大橋流量紀錄。 民國89—93年係溪州大橋流量紀錄。 集集站：民國83—93年係玉峰橋流量紀錄。														

圖4-15 濁水溪西螺站實測洪峰流量各機率分佈點繪成果圖

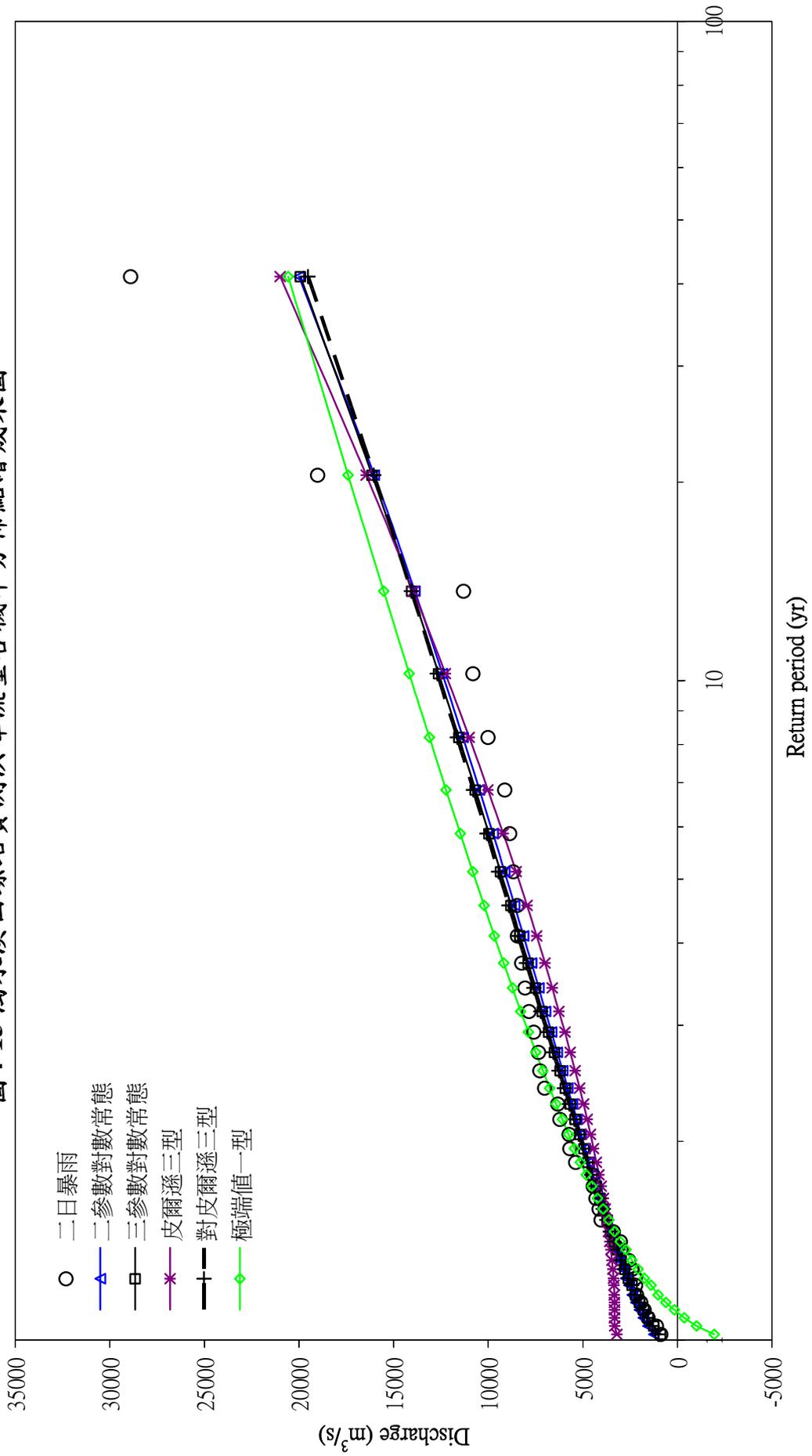


圖4-16 濁水溪集集站實測洪峰流量各機率分佈點繪成果圖

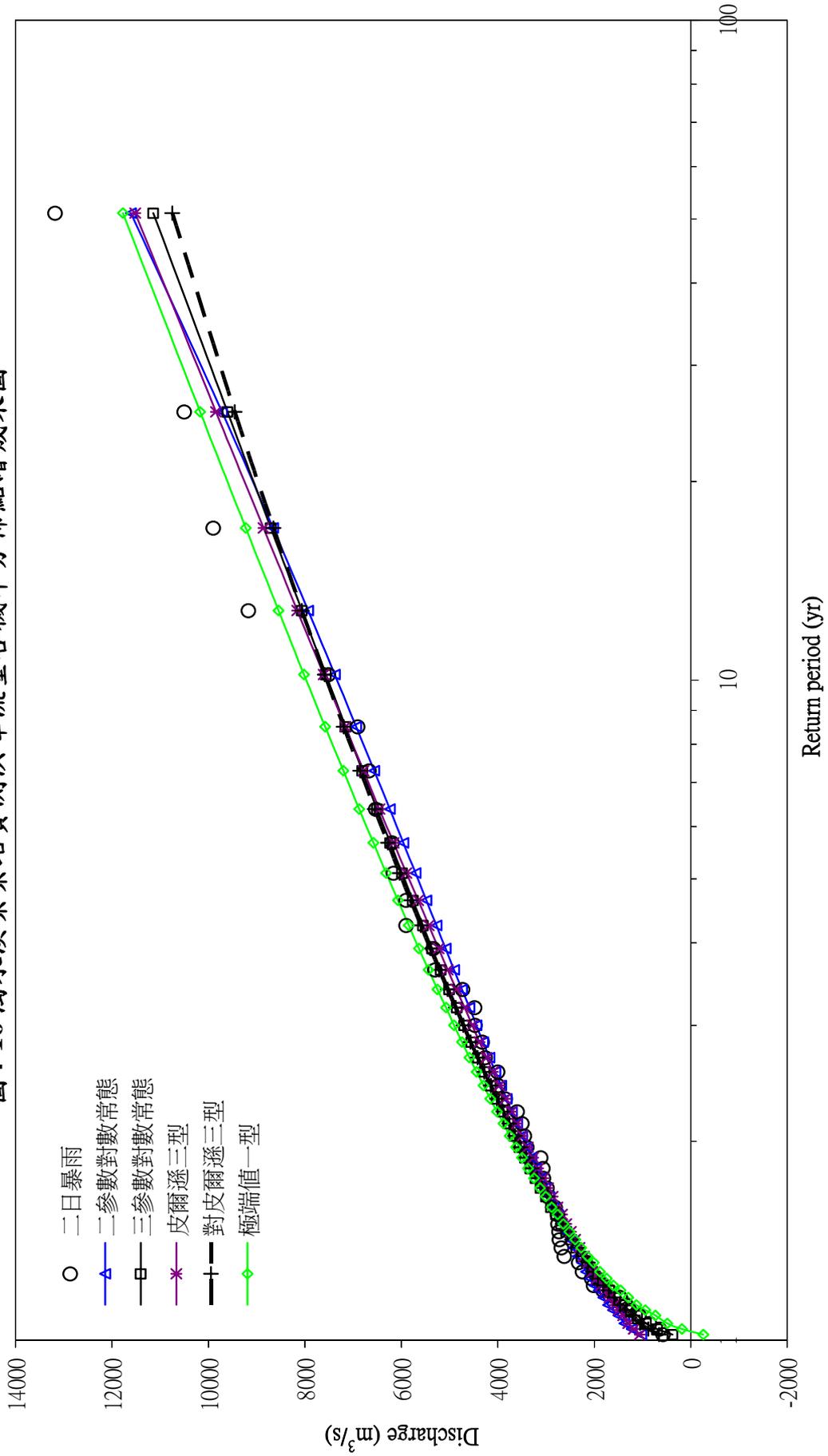


表4-23 濁水溪流域西螺與集流量站實測洪峰流量頻率分析成果表

單位：秒立方公尺

站別	分布機率	重現期距(年)									
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11	
西螺	二參數對數常態	30,643	25,702	21,209	17,129	15,897	12,304	9,021	4,985	2,078	
	三參數對數常態	29,805	25,261	21,065	17,189	16,005	12,502	9,226	5,050	1,859	
	皮爾遜三型分布	30,513	26,106	21,844	17,741	16,457	12,593	8,946	4,591	2,446	
	對數皮爾遜三型	29,207	25,026	21,062	17,308	16,143	12,650	9,327	5,058	1,906	
	極端值一型分布	27,738	24,613	21,477	18,317	17,291	14,058	10,687	5,595	201	
	採用值	29,207	25,026	21,062	17,308	16,143	12,650	9,327	5,058	1,906	
備註	資料年數=40年	最大值=28900 最小值=870 平均值=6390.9									
	標準偏差=5126.9	對數平均值=8.5 對數標準偏差=0.75 對數偏歪係數=-0.22									
集集	二參數對數常態	15,711	13,565	11,555	9,667	9,083	7,333	5,659	3,449	1,661	
	三參數對數常態	14,255	12,665	11,103	9,561	9,066	7,523	5,937	3,602	1,345	
	皮爾遜三型分布	14,211	12,715	11,206	9,678	9,180	7,603	5,956	3,530	1,379	
	對數皮爾遜三型	13,959	12,585	11,162	9,687	9,200	7,639	5,987	3,542	1,401	
	極端值一型分布	14,894	13,312	11,725	10,126	9,607	7,970	6,264	3,687	957	
	採用值	13,959	12,585	11,162	9,687	9,200	7,639	5,987	3,542	1,401	
備註	資料年數=50年	最大值=13176 最小值=573 平均值=4101.2									
	標準偏差=2638.7	對數平均值=8.1 對數標準偏差=0.68 對數偏歪係數=-0.52									

表4-24 濁水溪流流域各控制站適合度檢定及標準誤差與U指數成果表
(實測洪峰流量頻率分析)

控制站	分布機率	適合度檢定		標準誤差 (SE)	U指數 (U)
		Chi-square	K-S		
西螺	二參數對數常態	通過	通過	1704.27	10.6558
	三參數對數常態	不通過	通過	1711.76	10.6966
	皮爾遜三型分布	不通過	不通過	1841.68	11.4987
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	1782.40	11.1189
	極端值一型分布	不通過	通過	2036.98	12.6073
	二參數對數常態	通過	通過	424.61	3.3354
集集	三參數對數常態	通過	通過	431.14	3.3806
	皮爾遜三型分布	不通過	通過	389.27	3.0553
	對數皮爾遜三型	不通過	通過	482.26	3.7800
	極端值一型分布	通過	通過	427.34	3.3365
備註	西螺站：40年實測洪峰流量，集集站：50年實測洪峰流量 適合度檢定採5%顯著水準。				

圖 4-17~4-18。

由於年代已距 36 年之久，民國 58 年分析之單位流量歷線成果，是否能合理描述目前濁水河流域降雨與逕流之間的關係，故需先予檢定驗證。

1. 單位流量歷線演繹

民國 58 年「濁水溪洪水頻率研究報告」之濁水溪流域物理特性及稽延時間關係式：

$$T_{lag} = 0.377 \left(\frac{L \cdot L_{ca}}{S^{1/2}} \right)^{0.257}$$

式中 T_{lag} : 稽延時間(hr)

L : 控制站沿主流至最遠分水嶺之長度(公里)

L_{ca} : 控制站沿主流至流域重心之距離(公里)

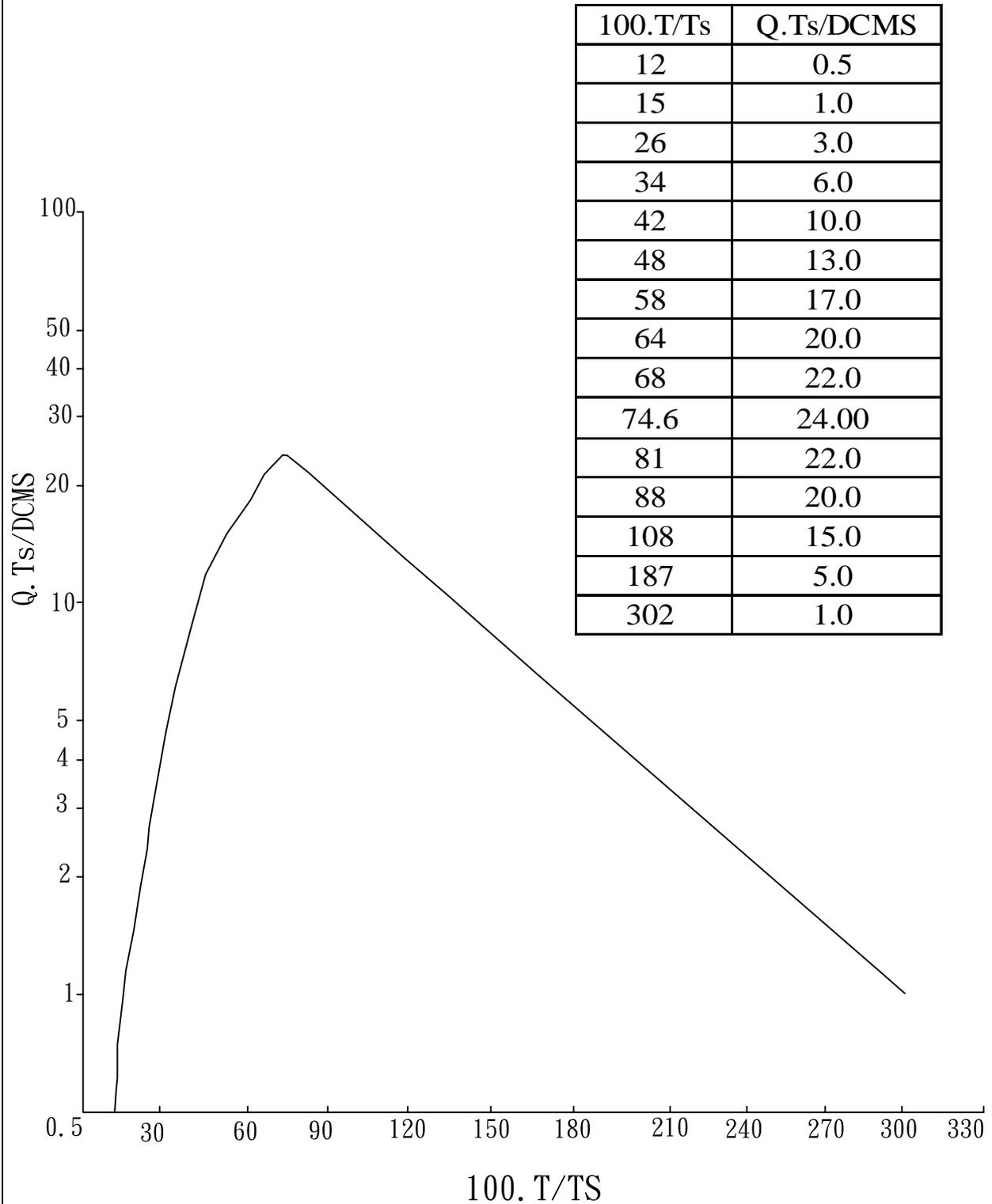
S : 控制站以上主流平均坡降

將各控制站相關之流域物理特性代入上式中，分別推求各控制站之稽延時間，結果如表 4-25，再利用無因次單位歷線推演各控制站延時 1 小時之單位歷線 $U(1,t)$ 彙整如表 4-26 及圖 4-19~4-23。

2. 單位流量歷線檢定

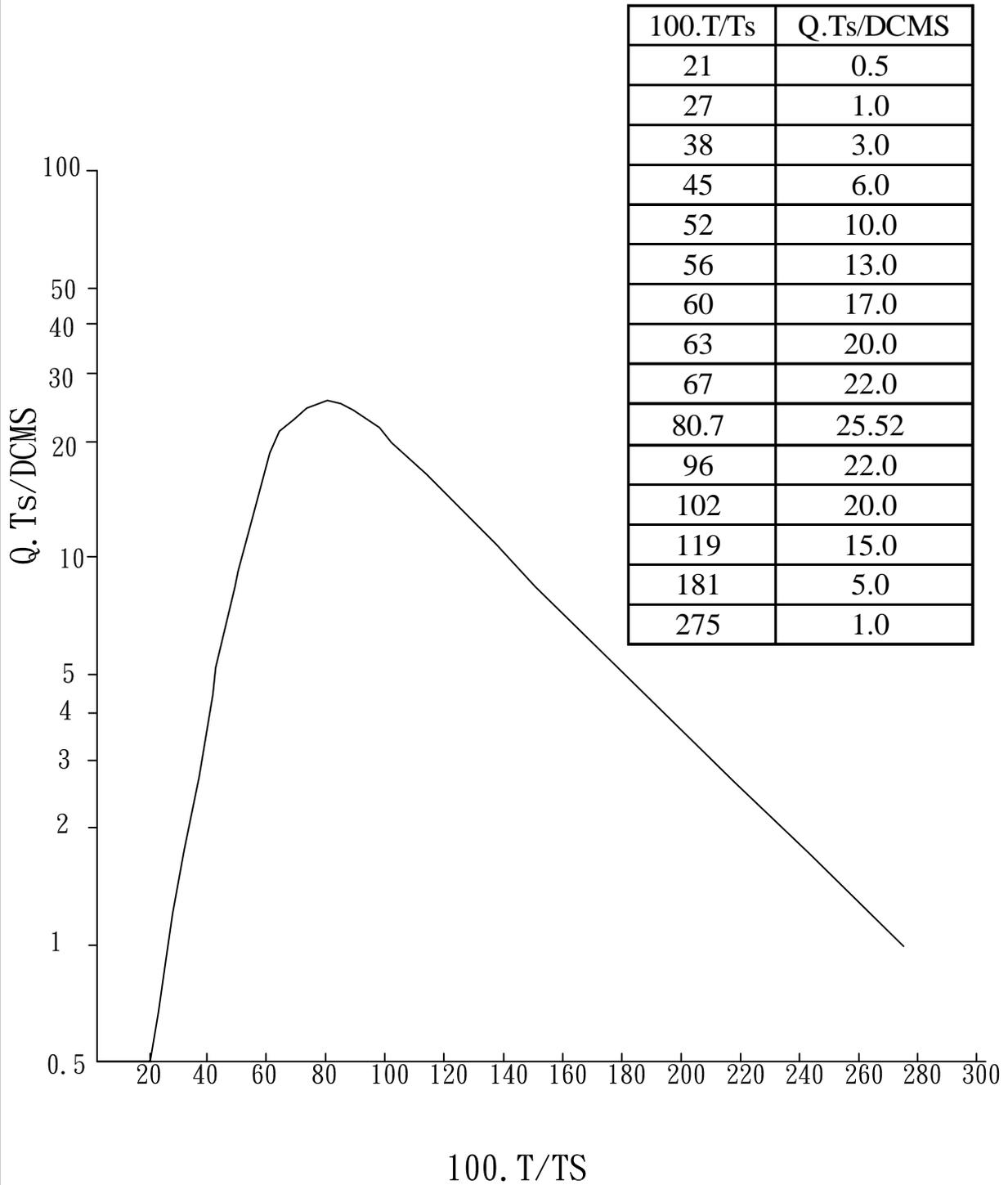
蒐集並計算控制站之流域平均時雨量，以實際之降雨型態代入單位流量歷線，模擬演算流量過程線後，再與實測之流量過程線比較其峰值之差異。經檢核溪洲大橋（民國 90 年 7 月 30 日桃芝颱風、民國 90 年 9 月 17 日納莉颱風）、彰雲大橋（民國 90 年 7 月 30 日桃芝颱風）、玉峰大橋（民國 89 年 8 月 22 日碧利斯颱風）及寶石橋（民國 93 年 12 月 3 日南瑪都颱風）等五場颱風之實測流量過程線與模擬流量過程線，再計算各場次之效率係數（CE）、洪峰流量誤差百分比（EQ_p）、洪峰到達時刻誤差（ET）、總逕流體積誤差百分比（ERV）等四種指標，藉以客觀

圖4-17 西螺控制站無因次單位歷線圖



Alt 1:1 x=20 y=10

圖4-18集集控制站無因次單位歷線圖



Alt 1:1 x=20 y=0

表4-25 濁水溪各控制站流域物理特性與稽延時間計算成果表

站名	A (km ²)	L (km)	Lca (km)	S	TLag (hrs)	Ts (hrs)
河口	3,168.00	185.8	78.6	0.00657	8.4	8.9
西螺	2,988.00	162.3	59.5	0.00827	7.45	7.95
清水溪合流前(二水)	2,487.50	140	40.2	0.00947	6.3	6.8
集集	2,297.54	129.1	35.3	0.01014	5.9	6.4
龍神橋	1,634.29	115.4	30.8	0.01073	5.5	6.0

附註：1. 資料取自"濁水溪現有堤防安全檢討及加高加強規劃方案"

報告，其中：清水溪合流前之主流長度，平均河床坡降及

稽延時間取自二水站，係因二站位置接近之故。

$$2. TLag=0.377(L \cdot Lca/S^{1/2})^{0.257}$$

表4-26 濁水溪各控制站1小時單位流量歷線整理表

單位:秒立方公尺

時間 (hr)	河口 Q(cms)	西螺 Q(cms)	二水 Q(cms)	清水溪合 流前 Q(cms)	集集 Q(cms)	龍神橋 Q(cms)
0	0	0	0	0	0	0
1	18	23	28	15	29	25
2	60	91	155	61	153	151
3	194	252	427	237	395	372
4	363	522	781	667	765	662
5	639	827	1103	998	1042	791
6	857	1091	1224	1002	889	599
7	1034	1020	913	831	665	463
8	948	827	732	649	526	353
9	774	661	571	541	416	268
10	647	557	454	441	320	208
11	536	442	351	342	249	158
12	453	365	285	242	197	120
13	371	296	224	193	152	91
14	313	244	210	166	118	71
15	259	196	142	140	91	54
16	218	165	112	113	71	40
17	181	135	89	87	54	31
18	154	109	69	61	42	24
19	130	89	55		31	19
20	105	73	42		25	14
21	89	59				
22	72	48				
23	61	39				
24	50	32				

圖4-19 濁水溪流域河口控制站單位流量歷線圖

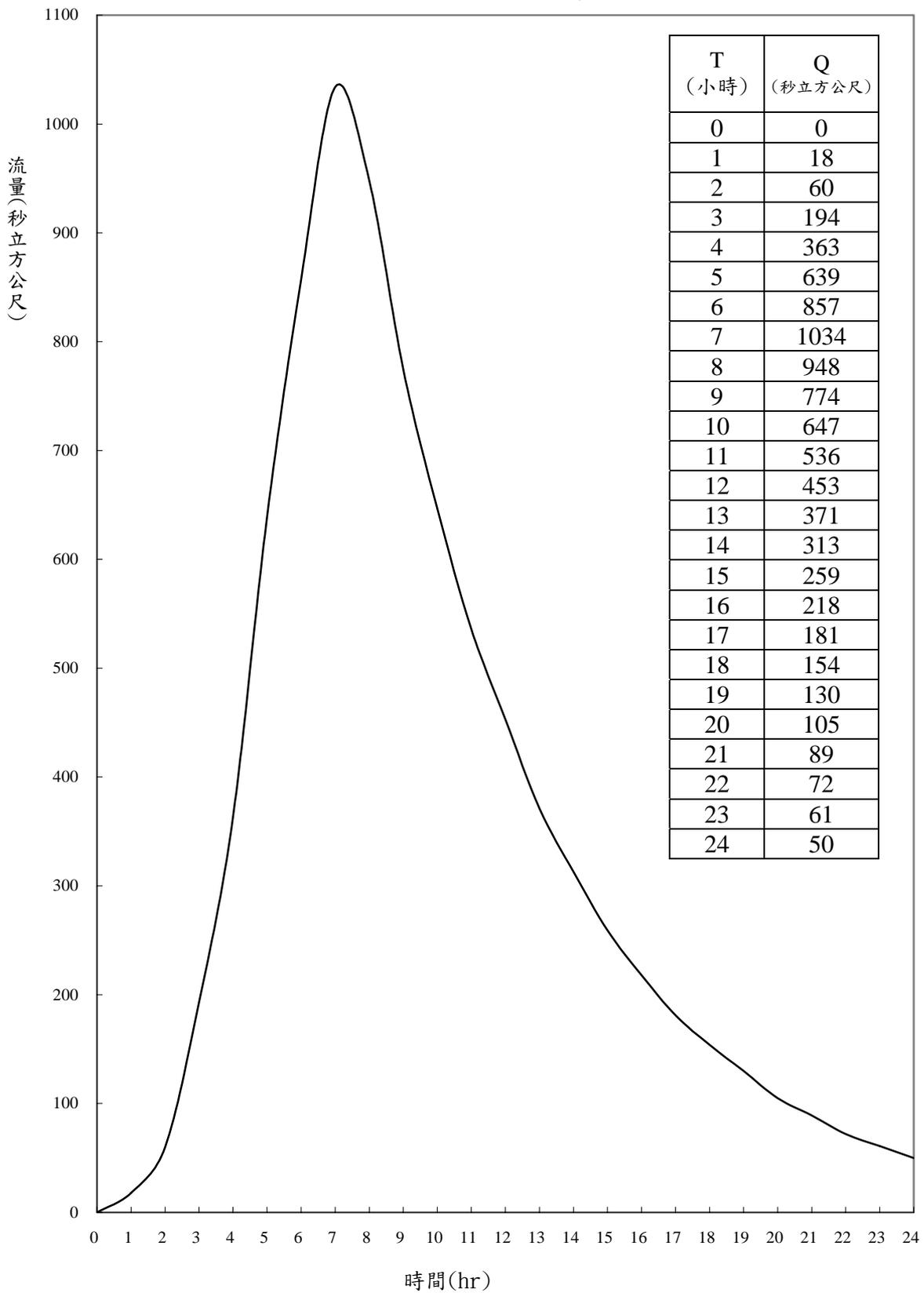


圖4-20 濁水溪流域西螺控制站單位流量歷線圖

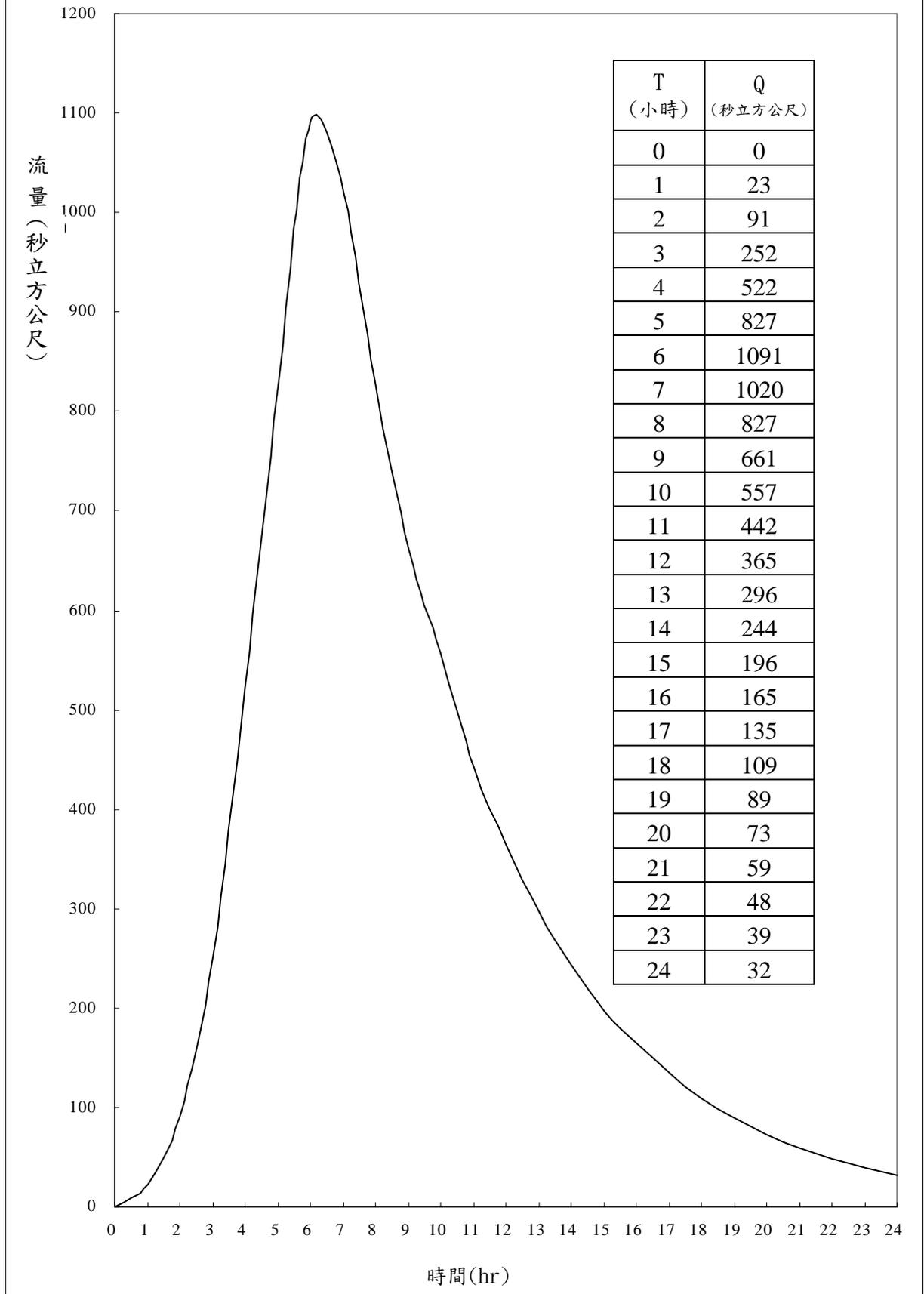


圖4-21 濁水溪流流域二水控制站單位流量歷線圖

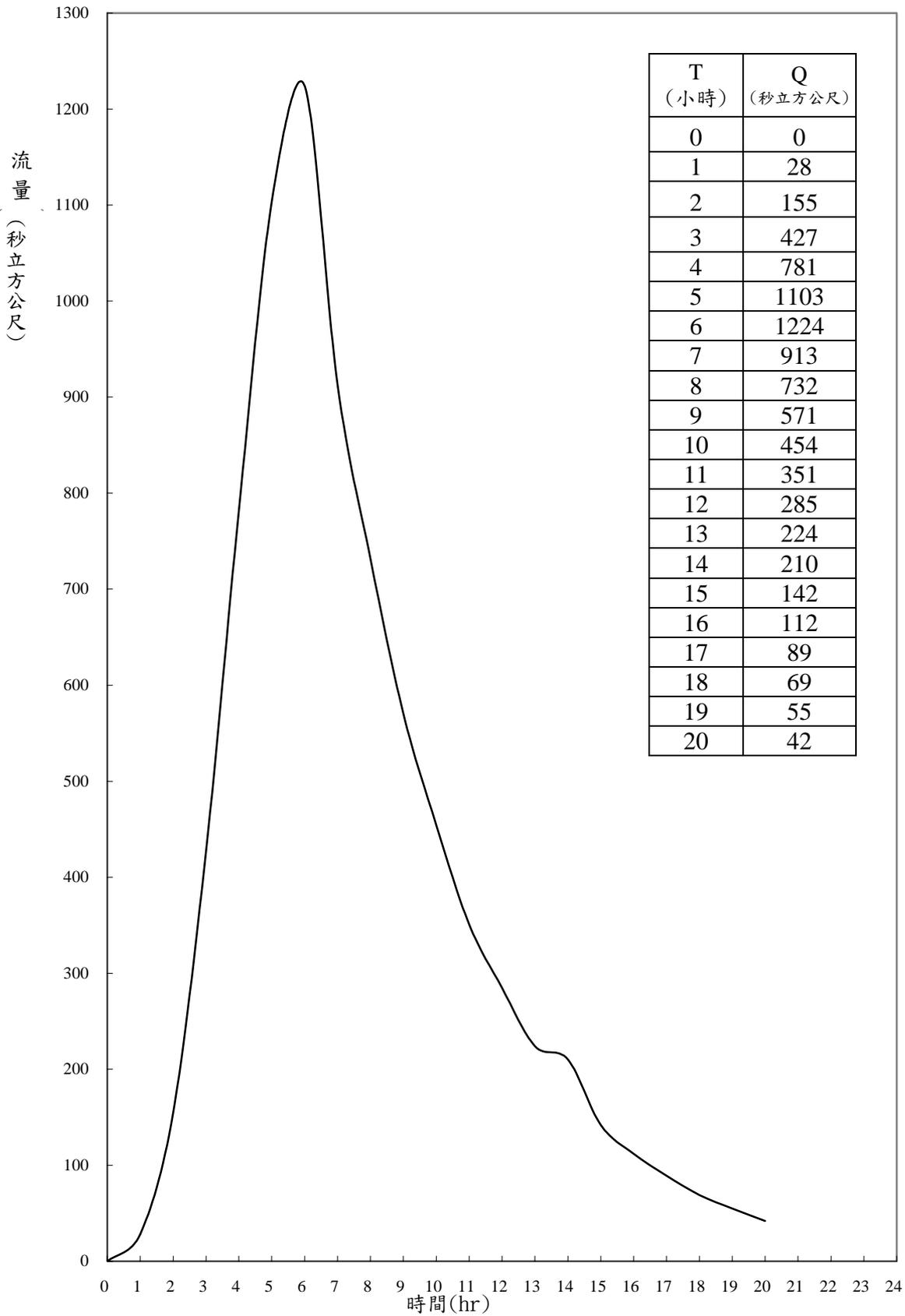


圖4-22 濁水溪流域集集控制站單位流量歷線圖

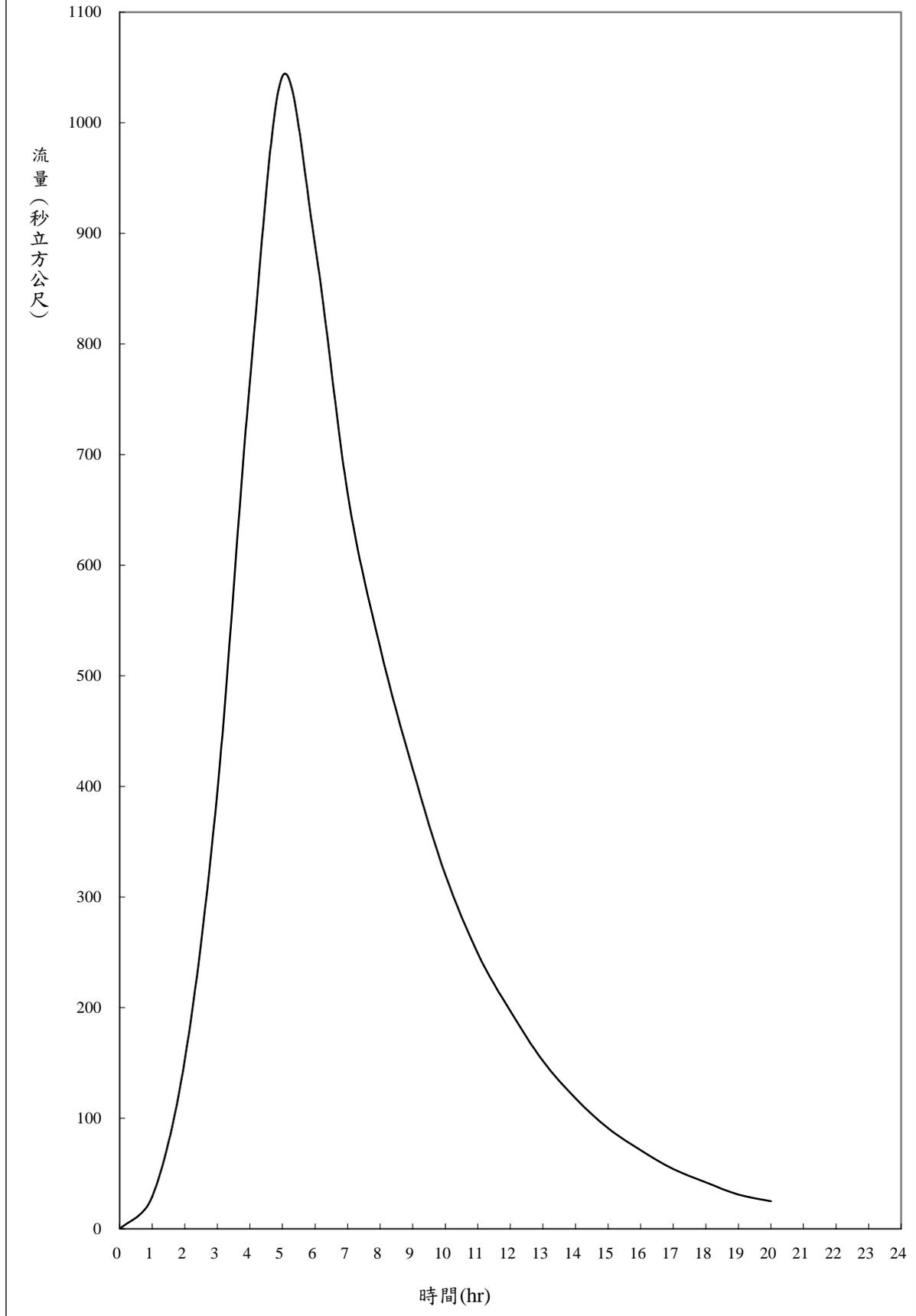
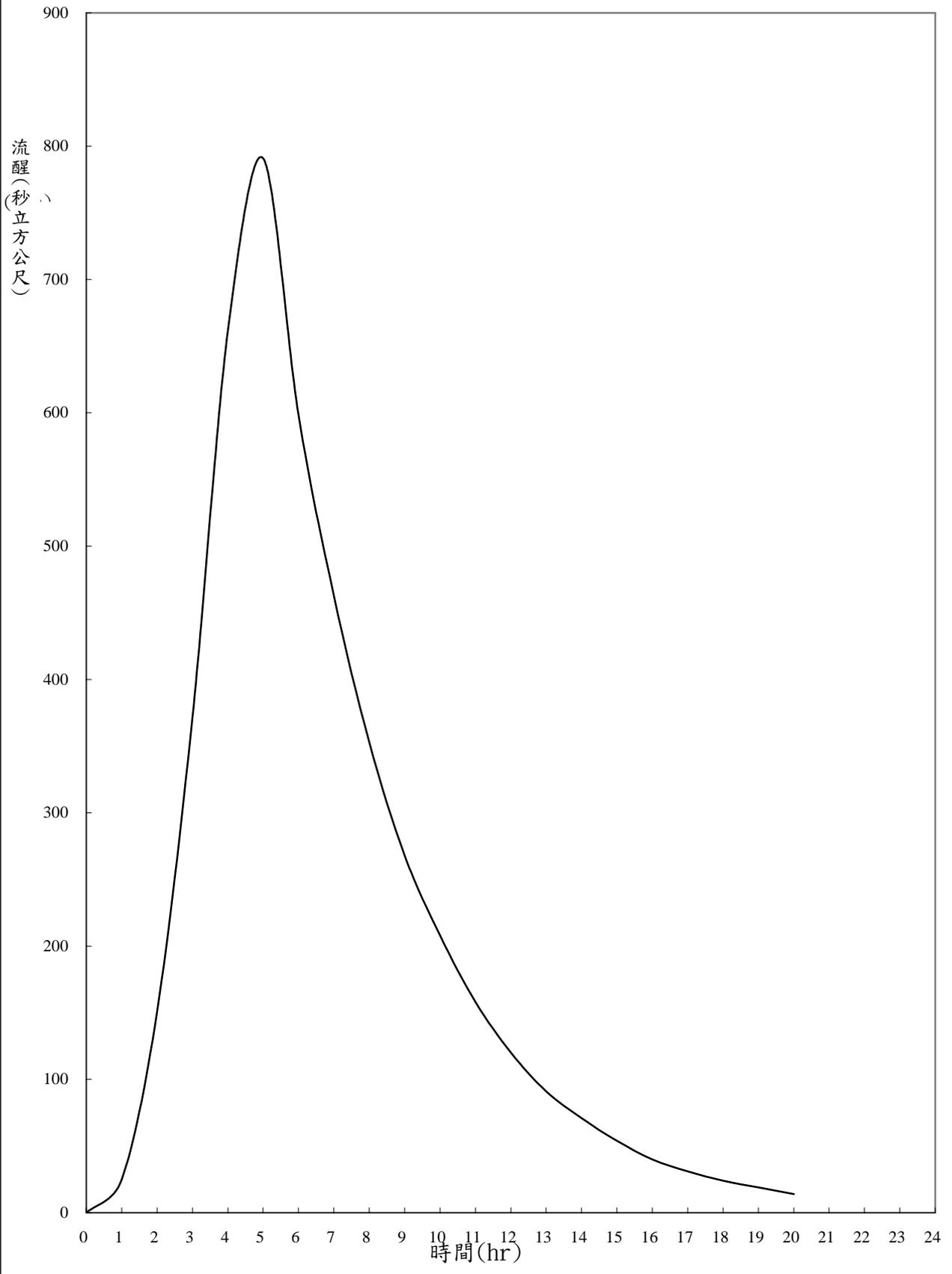


圖4-23 濁水溪流域龍神橋控制站單位流量歷線圖



評估模式之合適性，詳見圖 4-24~4-28。各種指標計算方法分述如下：

1. 效率係數(Coefficient of Efficiency)

$$CE = 1 - \frac{\sum (Q_{OBS,t} - Q_{EST,t})^2}{\sum (Q_{OBS,t} - \bar{Q}_{OBS,t})^2}$$

式中，CE=效率係數； $Q_{OBS,t}$ =時間 t 流量之觀測值； $Q_{EST,t}$ =時間 t 流量之模式推估值；及 \bar{Q}_{OBS} =觀測流量之平均值。CE 之值愈接近 1，表示模式之適用性愈佳。

2. 洪峰流量誤差百分比(Error of Peak Discharge)

$$EQ_p = \frac{|Q_{P,EST} - Q_{P,OBS}|}{Q_{P,OBS}} \times 100$$

式中，EQp=洪峰流量誤差百分比(%)； $Q_{P,EST}$ =洪峰流量推估值；及 $Q_{P,OBS}$ =洪峰流量觀測值。EQp 值愈小者，表示模式之適用性愈佳。

3. 洪峰到達時刻誤差(Error of Time to Peak)

$$ET = |T_{P,EST} - T_{P,OBS}|$$

式中，ET=洪峰到達時刻誤差； $T_{P,EST}$ =推估之洪峰到達時刻；及 $T_{P,OBS}$ =觀測之洪峰到達時刻。ET 值愈小者，表示模式之適用性愈佳。

4. 總逕流體積誤差百分比(Error of Total Runoff Volume)

$$ERV = \frac{|\sum Q_{EST,t} - \sum Q_{OBS,t}|}{\sum Q_{OBS,t}} \times 100$$

式中，ERV=總逕流體積誤差(%)。ERV 值愈小

者，表示模式之適用性愈佳。

由圖 4-24~4-28 中顯示，各控制站模擬之流量歷線與實測流量歷線形狀頗相似，效率係數（CE）介於 0.28~0.81，洪峰流量誤差百分比（EQp）介於 1.4~8.21%，洪峰到達時刻誤差（ET）介於 0~4hr，總逕流體積誤差百分比（ERV）介於 1.14~8.77%。模擬值略大於實測值，表示其單位歷線可合理描述降雨與逕流之間的關係，在洪峰流量之安全性應可滿足。

3. 洪峰流量分析

利用各控制站之 1 小時單位流量歷線 $U(1,t)$ ，配合各重現期二日暴雨量及降雨時間雨量分配型態，滲漏損失採用 4.5 公厘/小時，應用線性疊加原理推算洪水流量過程線，並擇取最大值為該重現期之洪峰流量，各控制站各重現期洪峰流量計算成果詳見表 13。本次分析值 100 年重現期之洪峰流量，分別為河口 26,637 秒立方公尺、西螺 26,553 秒立方公尺、清水溪合流前 24,694 秒立方公尺、集集 20,457 秒立方公尺、龍神橋 13,071 秒立方公尺。

(三) 成果檢討

本次洪峰流量分析採：實測流量頻率分析法及無因次單位歷線法二種方法分析，所得結果匯整於表 4-28 以茲比較；其中河口、清水溪合流前及龍神橋等控制站值，係由西螺及集集二站分析值以比面積法計算求得。由表中顯示，除河口站實測流量頻率分析值較大外，其餘各控制站皆以無因次單位歷線法分析值較大。

成果之擇定，因實測流量頻率分析法資料年數太短，且河口、清水溪合流前及龍神橋等控制站之洪峰流量係以西螺及集集二站頻率分析結果乘以面積比而得，該面積比

圖 4-24 濁水溪本流溪州大橋 (民國 90 年 7 月 30 日桃芝颱風) 實測與模擬流量比較圖

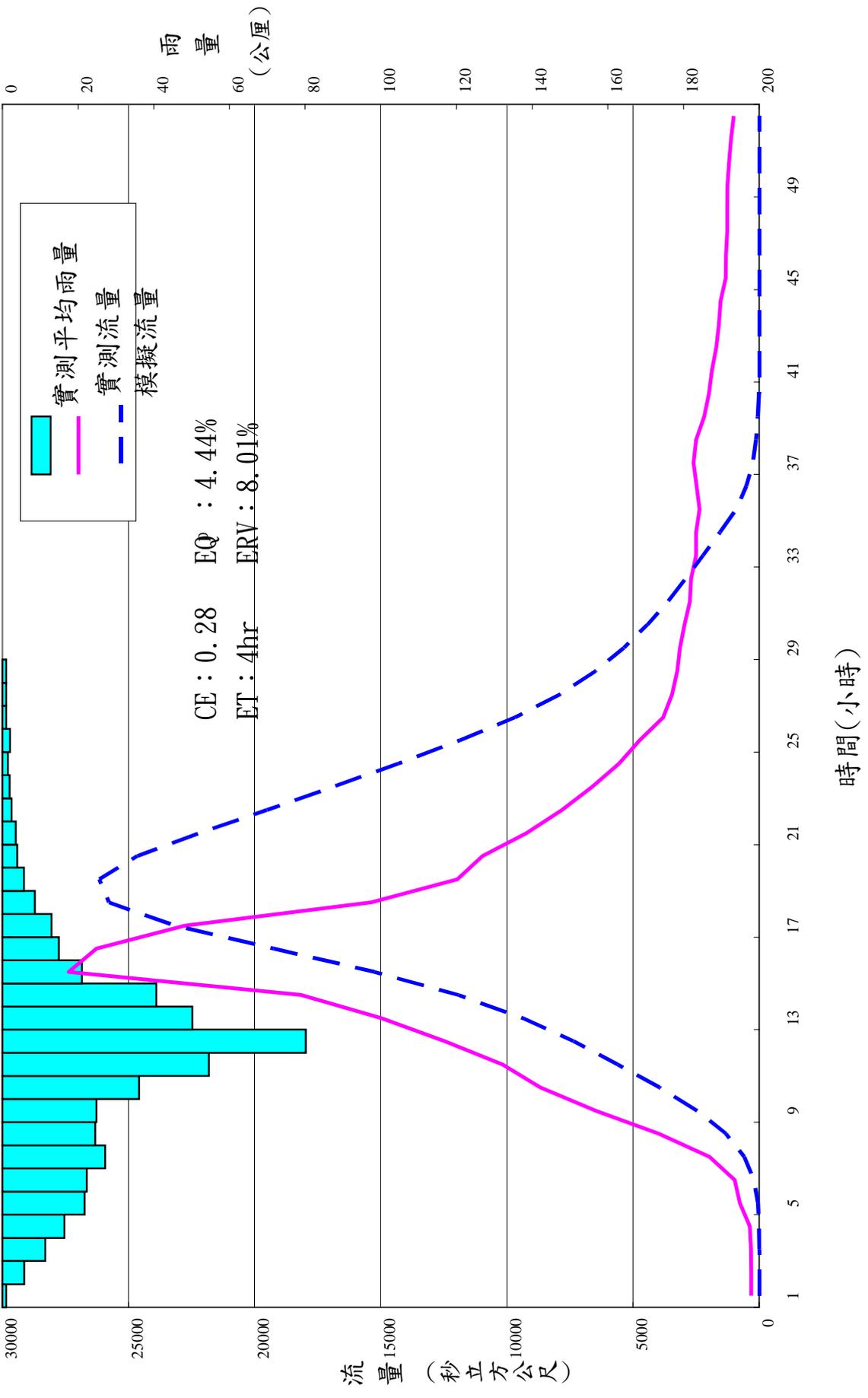


圖 4-25 濁水溪本流溪州大橋 (民國 90 年 9 月 17 日 納莉颱風) 實測與模擬流量比較圖

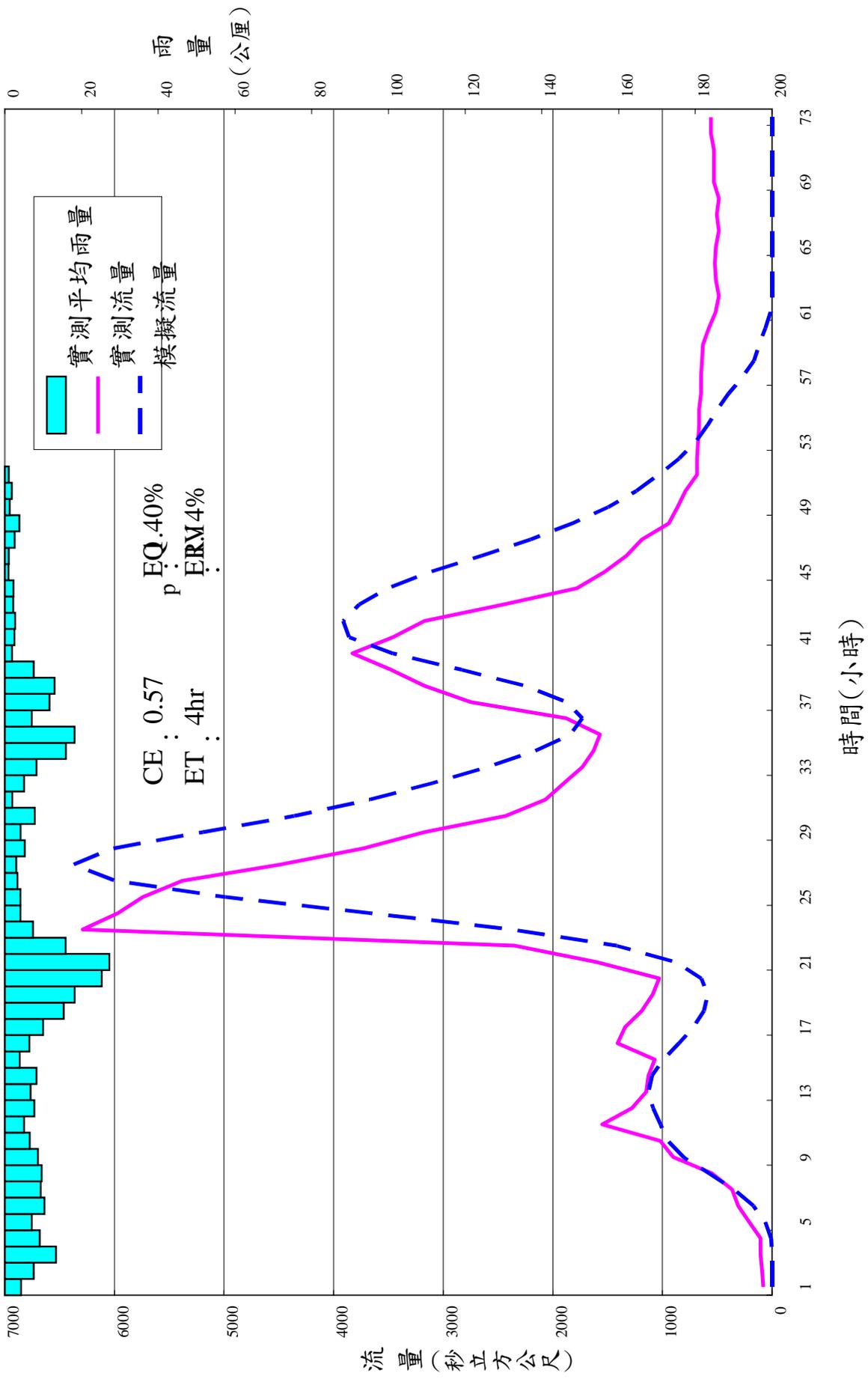


圖 4-26 濁水溪本流彰雲大橋 (民國 90 年 7 月 30 日桃芝颱風) 實測與模擬流量比較圖

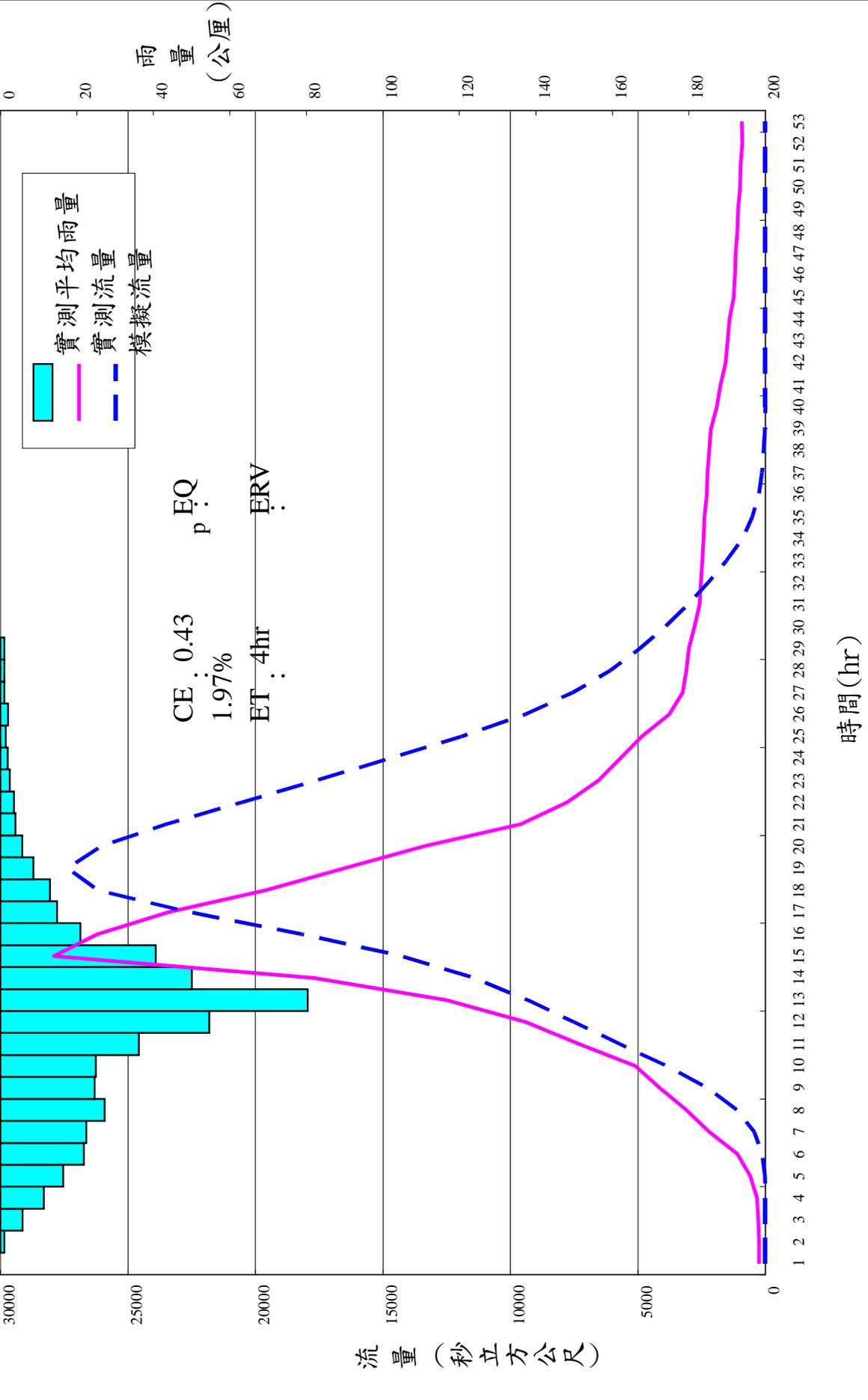


圖 4-27 濁水溪本流玉峰大橋(民國 89 年 8 月 22 日碧利斯颱風)實測與模擬流量比較圖

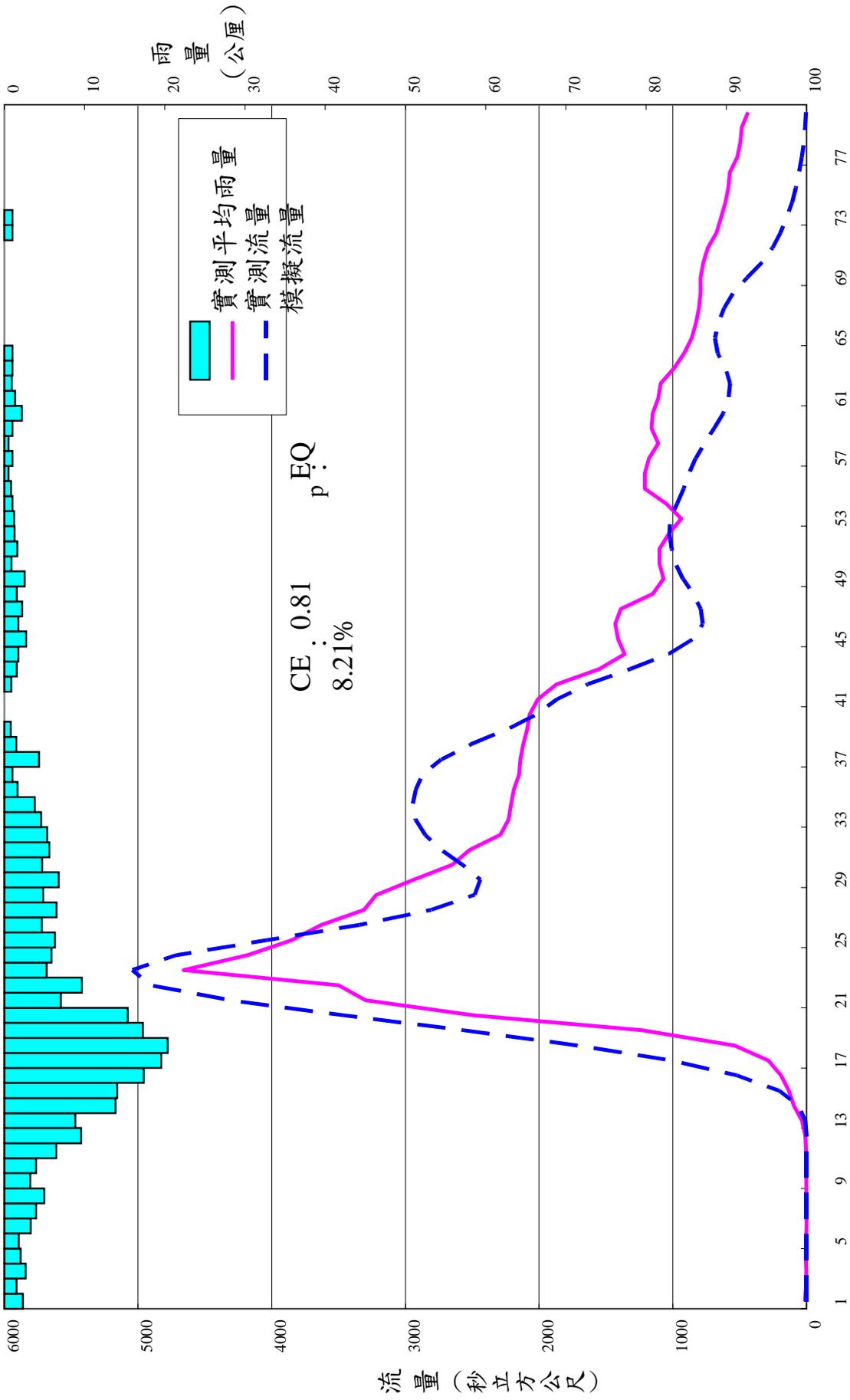
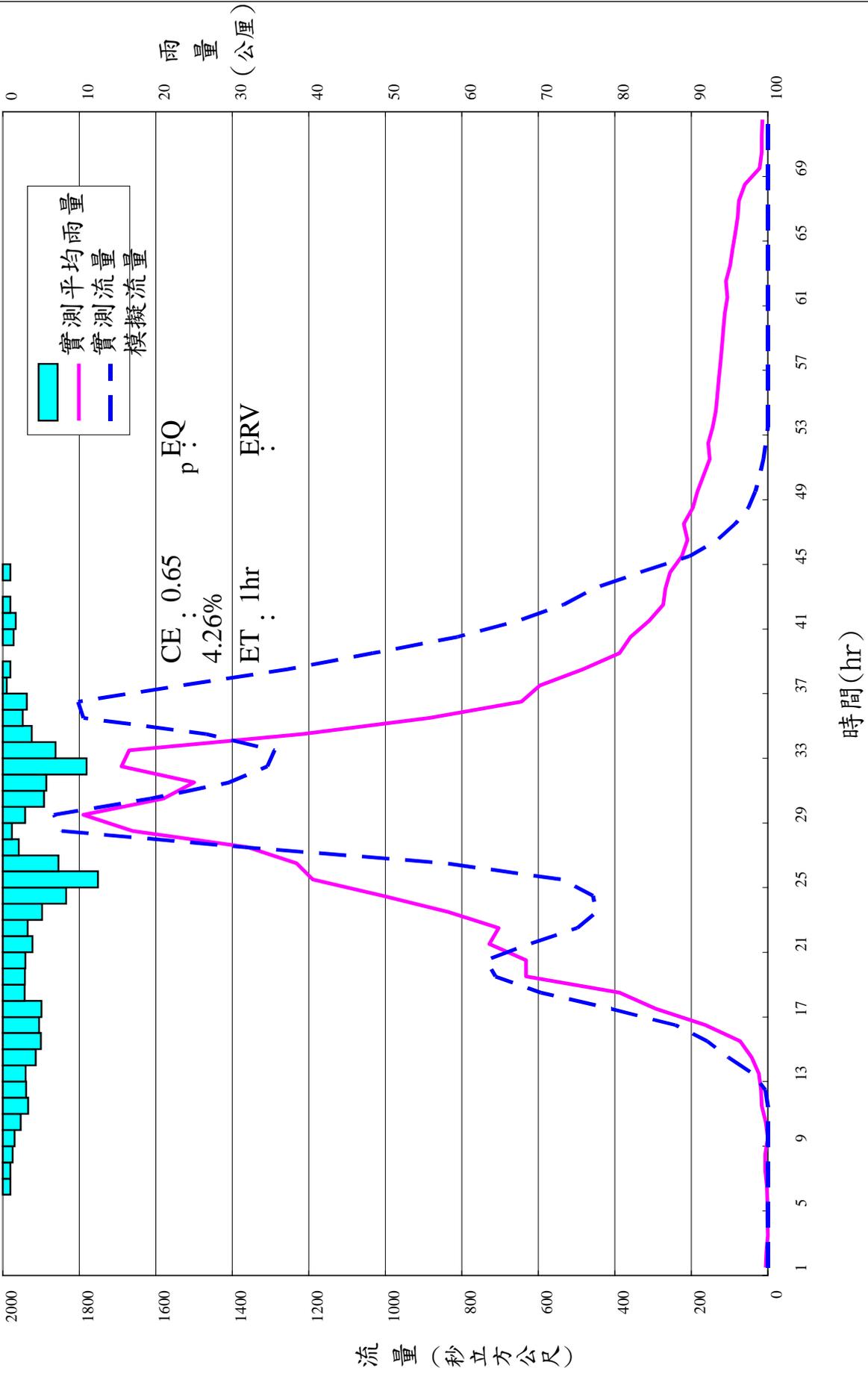


圖 4-28 濁水溪本流寶石橋 (民國 93 年 12 月 3 日南瑪都颱風) 實測與模擬流量比較圖



率係數難以準確估計及驗證，故擬採用無因次單位歷線法，演算二日暴雨所得之洪峰流量，作為本次洪水量分析成果，詳見表 4-28 及圖 4-29~4-33。

歷年洪水量分析成果之比較，本流域歷年來分析各控制站洪峰流量演算方法及成果匯整如表 4-29，由表中顯示，民國 94 年分析值為最大，民國 58 年次之，民國 81 年為最小；河口 100 年重現期距洪峰流量，本次(94 年)採用值為 26,600 秒立方公尺比民國 58、81 年採用值 24,000 秒立方公尺高出 2600 秒立方公尺，其增加率約為約 10.83%。

六、分析結果檢討及計畫洪水量擬定

(一)本次流域平均最大二日暴雨量統計資料年份為民國 1 至 93 年，暴雨頻率分析結果，能通過 K-S 與 χ^2 適合度檢定 5% 顯著水準且標準誤差(SE)與 U 指數為最小，除龍神橋站為極端值一型分佈外，其餘各站皆為對數皮爾遜第三型分佈；國內歷來慣用對數皮爾遜第三型分佈作暴雨量頻率分析，故本次暴雨量頻率分析值擬採用對數皮爾遜第三型分佈之分析成果。以 100 年重現期距之降雨量而言，民國 1~81 年分析值比民國 1~56 年分析值減少約 4.50~9.18%，民國 1~93 年分析值比民國 1~56 年分析值增加約 1.32~7.44%，民國 56 年至 81 年期間本流域降雨量有降低之趨勢，而民國 81 年至 93 年期間則有增大之趨勢，詳見表 4-15。

(二)降雨時間分配型態分析，民國 49 年至 93 年完整之時間雨量資料，再由所發生之暴雨事件中，挑選出連續 48 小時累積雨量最大之 8 場颱風暴雨，其結果在峰值上本次分析值較民國 58 年成果增加約 1.01~7.02%，詳見表 4-21。

表4-27 濁水溪各控制站各重現期距洪峰流量分析成果表
(無因次單位歷線法)

單位:秒立方公尺

控制站	集水面積 (平方公里)	重現期距(年)									
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.1	
河口	3,168.00	30,747	26,637	22,747	19,126	17,978	14,536	11,232	6,673	2,783	
西螺	2,988.00	30,701	26,553	22,670	19,006	17,829	14,388	11,039	6,423	2,527	
清水溪合流前	2,487.50	24,350	21,545	18,780	16,055	15,202	12,478	9,720	5,729	2,071	
集集	2,297.54	23,133	20,457	17,818	15,255	14,426	11,828	9,232	5,454	1,994	
龍神橋	1,634.29	14,529	13,071	11,586	10,046	9,552	7,958	6,257	3,635	1,126	

備註:雨量滲漏損失為4.5公厘/小時

表4-28 濁水溪各控制站各重現期距洪峰流量不同分析方法整理表

單位：秒立方公尺

控制站	分析方法	重現期距 (年)									
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.1	
河口 3,168平方公里	實測流量頻率分析法	30,966*	26,534*	22,331*	18,351*	17,115*	13,412*	9,889*	5,363*	2,021*	
	無因次單位歷線法	30,747	26,637	22,747	19,126	17,978	14,536	11,232	6,673	2,783	
	採用值	30,700	26,600	22,700	19,000	17,900	14,400	11,100	6,500	2,600	
西螺 2,988平方公里	實測流量頻率分析法	29,207	25,026	21,062	17,308	16,143	12,650	9,327	5,058	1,906	
	無因次單位歷線法	30,701	26,553	22,670	19,006	17,829	14,388	11,039	6,423	2,527	
	採用值	30,700	26,600	22,700	19,000	17,900	14,400	11,100	6,500	2,600	
清水溪合流前 2,487.5平方公里	實測流量頻率分析法	18,154*	16,008*	13,886*	11,784*	11,110*	9,018*	6,906*	3,959*	1,540*	
	無因次單位歷線法	24,350	21,545	18,780	16,055	15,202	12,478	9,720	5,729	2,071	
	採用值	24,400	21,600	18,800	16,100	15,200	12,500	9,700	5,700	2,100	
集集 2,297.54平方公里	實測流量頻率分析法	13,959	12,585	11,162	9,687	9,200	7,639	5,987	3,542	1,401	
	無因次單位歷線法	23,133	20,457	17,818	15,255	14,426	11,828	9,232	5,454	1,994	
	採用值	23,200	20,500	17,900	15,300	14,500	11,900	9,300	5,500	2,000	
龍神橋 1,634.29平方公里	實測流量頻率分析法	9,929*	8,952*	7,940*	6,891*	6,544*	5,434*	4,259*	2,519*	997*	
	無因次單位歷線法	14,529	13,071	11,586	10,046	9,552	7,958	6,257	3,635	1,126	
	採用值	14,600	13,100	11,600	10,100	9,600	8,000	6,300	3,700	1,200	
備註	*:係以比面積法計算										

圖4-29 濁水溪本流河口站各再發生年洪峰流量成果圖

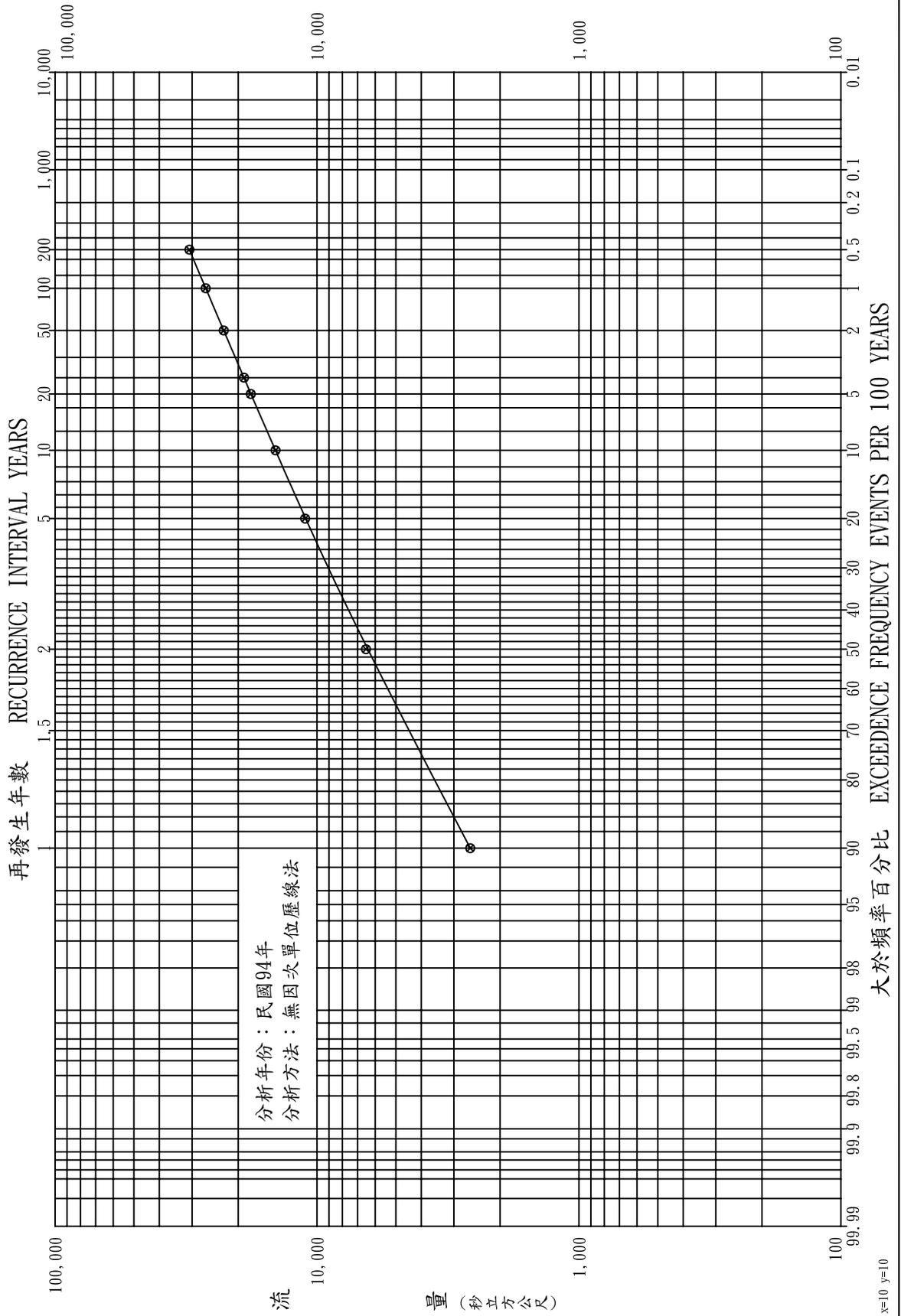


圖4-30 濁水溪本流西螺站各再發生年洪峰流量成果圖

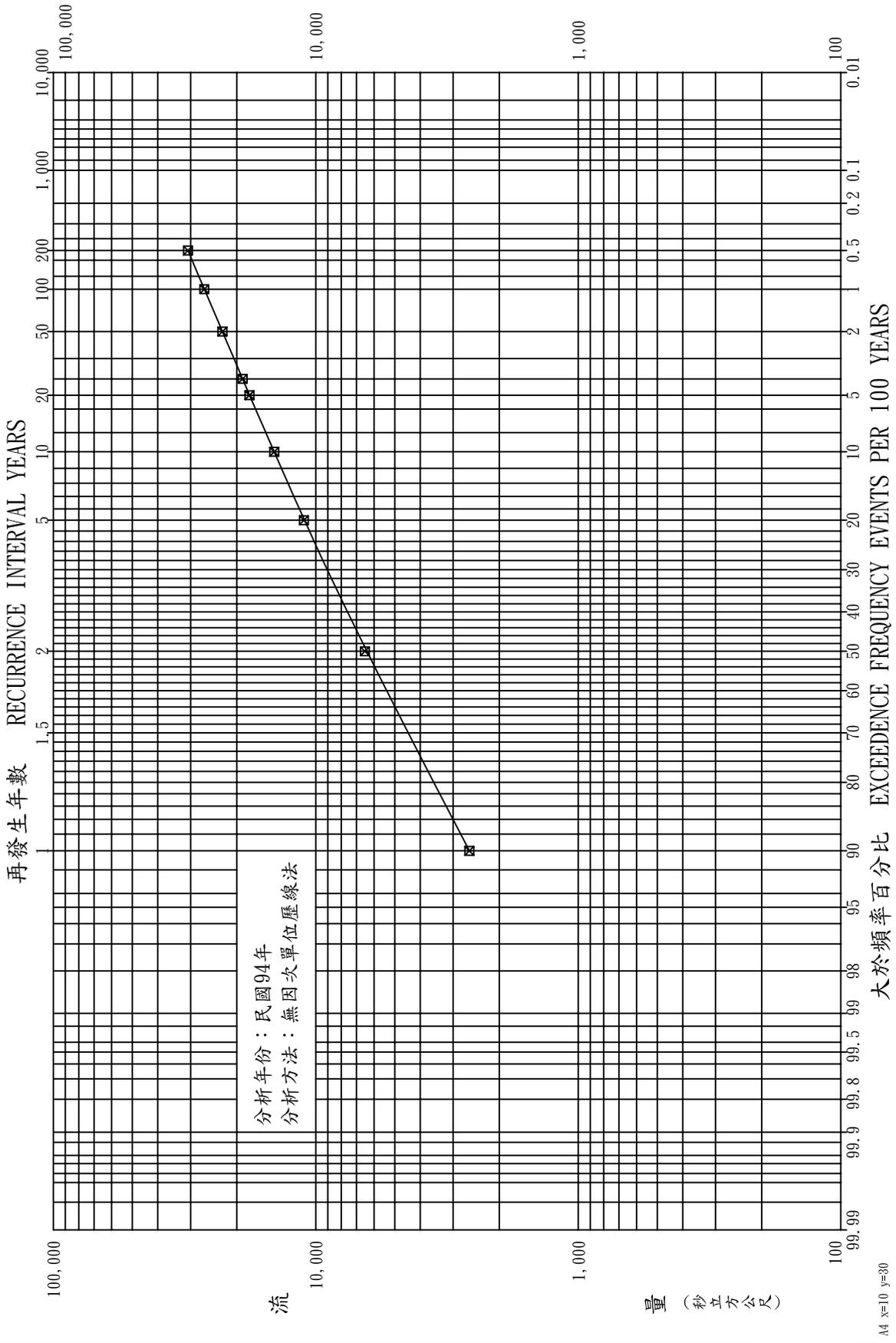


圖4-31 濁水溪本流清水溪合流前站各再發生年洪峰流量成果圖

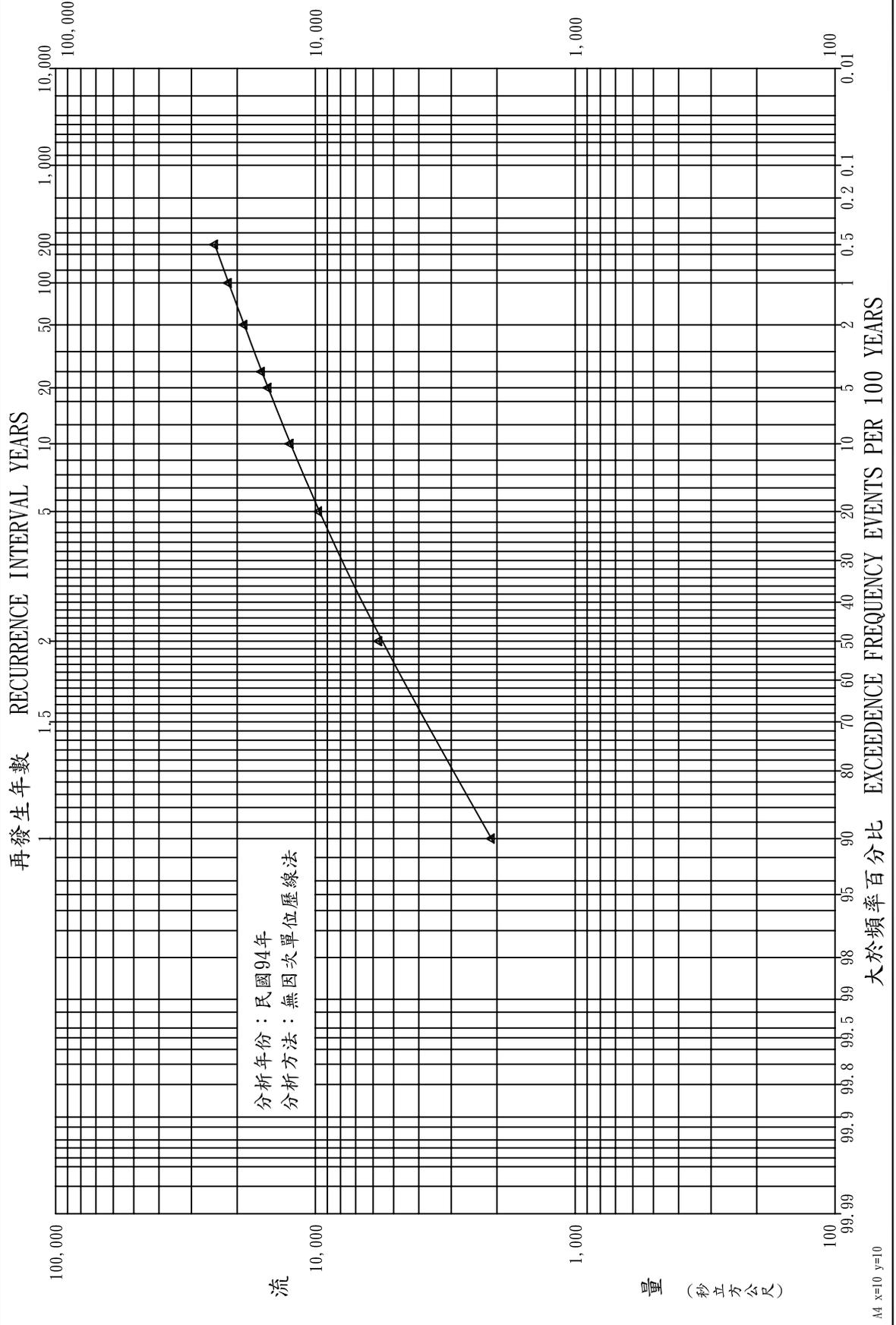


圖4-32 濁水溪本流集集站各再發生年洪峰流量成果圖

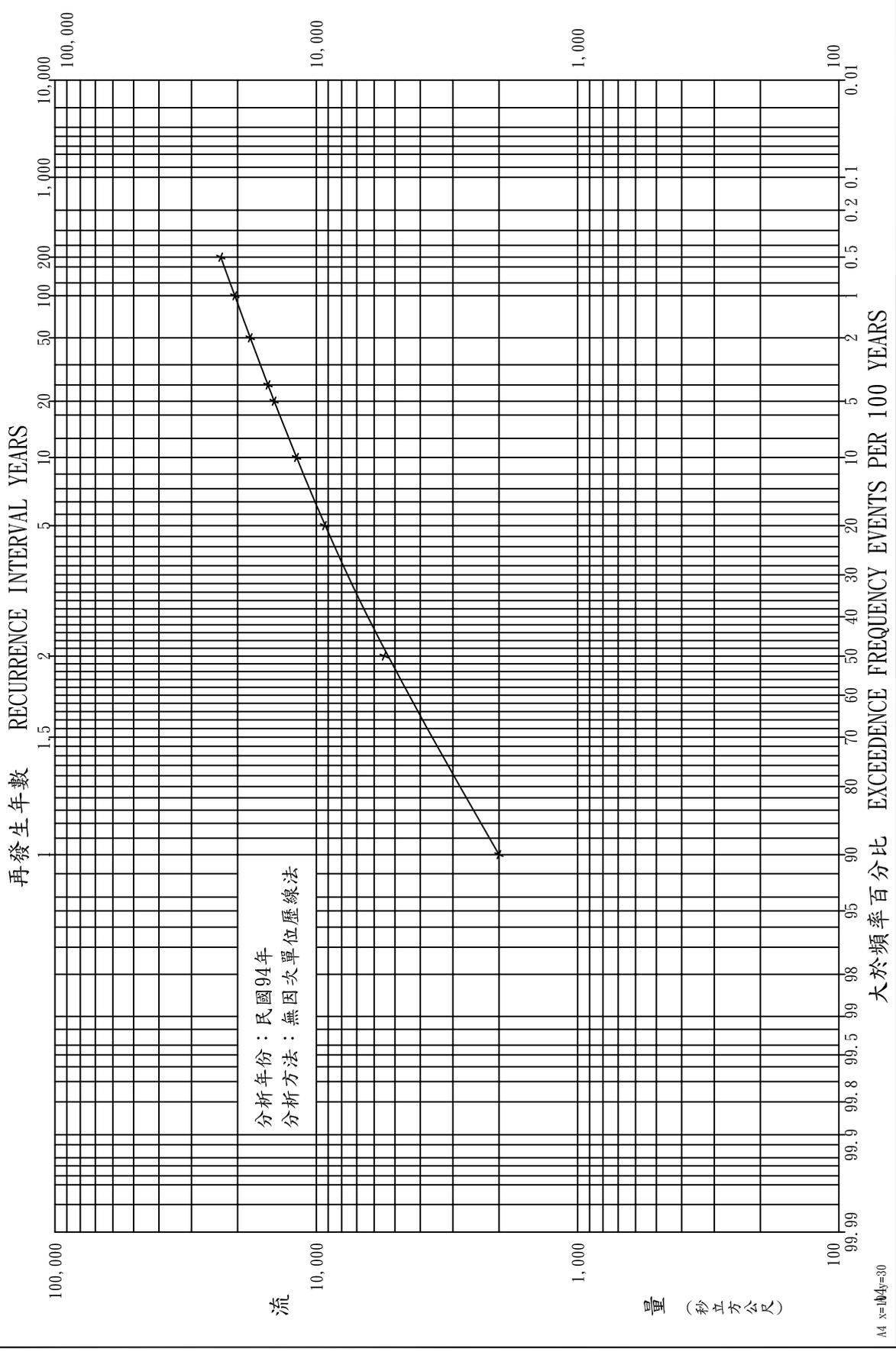
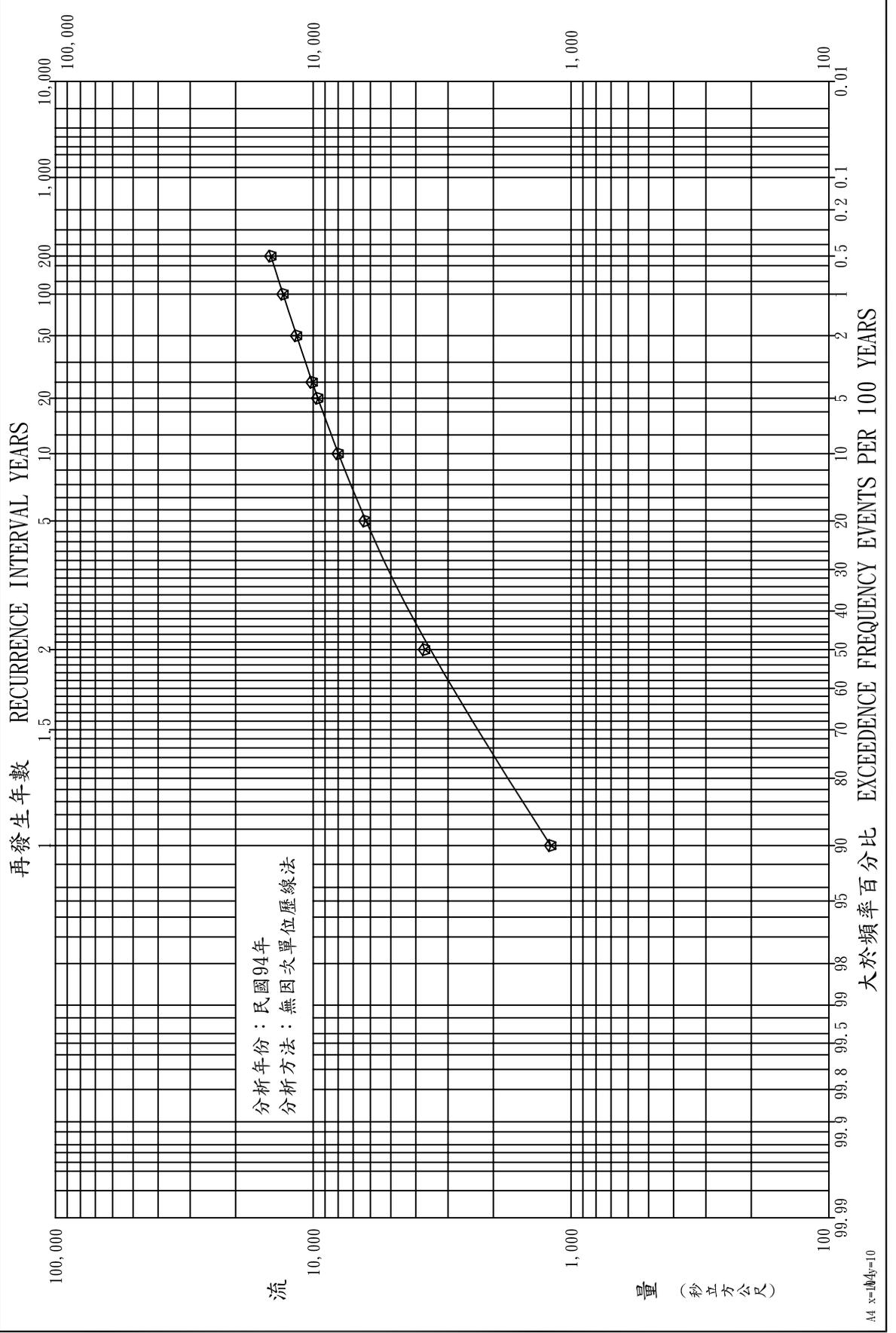


圖4-33 濁水溪本流龍神橋站各再發生年洪峰流量成果圖



- (三)洪峰流量分析，採用實測流量頻率分析法及無因次單位歷線法二種方法，因實測瞬時最大流量資料年數太短，故擬採用無因次單位歷線法，演算二日暴雨所得之洪峰流量，作為本次洪水量分析成果，經與民國 58、81 年比較結果，河口 100 年重現期距洪峰流量，本次採用值較民國 58、81 年高出 2,600 秒立方公尺，約增加 10.83% ，詳見表 4-29。
- (四)計畫洪水量及防洪保護標準，採用 100 年重現期之洪峰流量為本治理規劃之計畫洪流量，河口為 26,600 秒立方公尺，各河段之計畫洪水量分配詳見表 4-30 及圖 4-34。

表4-29 濁水溪流域歷次分析洪峰流量推估成果比較表

站別	年別	值別	重現期距(年)								
			200	100	50	25	20	10	5	2	1.1
河口 3,168平方公里	58年	分析值	24,900	21,500	18,400	—	17,200	13,200	9,600	—	—
		採用值	27,000	24,000	20,000	—	15,000	12,000	9,000	—	—
	81年	分析值	21,900	19,200	16,500	—	13,100	10,600	8,100	4,600	—
		採用值	27,000	24,000	20,000	—	15,000	12,000	9,000	4,540	—
	94年	分析值	30,747	26,637	22,747	19,126	17,978	14,536	11,232	6,673	2,783
		採用值	30,700	26,600	22,700	19,000	17,900	14,400	11,100	6,500	2,600
西螺 2,988平方公里	58年	分析值	23,900	21,000	18,200	—	14,300	11,300	8,430	—	—
		採用值	27,000	24,000	20,000	—	15,000	12,000	9,000	—	—
	81年	分析值	21,300	18,700	16,100	—	12,900	10,400	8,000	4,570	—
		採用值	27,000	24,000	20,000	—	15,000	12,000	9,000	4,540	—
	94年	分析值	30,701	26,553	22,670	19,006	17,829	14,388	11,039	6,423	2,527
		採用值	30,700	26,600	22,700	19,000	17,900	14,400	11,100	6,500	2,600
二水 2,909平方公里 清水溪合流前 2,487平方公里	58年	分析值	26,500	23,300	20,300	—	16,000	12,800	9,610	—	—
		採用值	27,000	24,000	20,000	—	15,000	12,000	9,000	—	—
	81年	分析值	17,100	15,400	13,700	—	11,300	9,400	7,400	4,300	—
		採用值	20,000	18,000	15,400	—	12,000	9,600	7,200	4,100	—
	94年	分析值	24,350	21,545	18,780	16,055	15,202	12,478	9,720	5,729	2,071
		採用值	24,400	21,600	18,800	16,100	15,200	12,500	9,700	5,700	2,100
集集 2,297平方公里	58年	分析值	20,300	17,600	15,100	—	11,600	9,190	6,830	—	—
		採用值	20,000	16,700	14,400	—	11,300	9,100	6,800	—	—
	81年	分析值	16700	15,000	13,300	—	11,000	9,200	7,200	4,200	—
		採用值	21000	16,700	14,400	—	11,300	9,100	6,800	4,000	—
	94年	分析值	23,133	20,457	17,818	15,255	14,426	11,828	9,232	5,454	1,994
		採用值	23,200	20,500	17,900	15,300	14,500	11,900	9,300	5,500	2,000
苗圃 2,803平方公里 龍神橋 1,634平方公里	58年	分析值	18500	16,100	13,700	—	10,600	8,390	6,230	—	—
		採用值	18000	15,000	13,000	—	10,000	8,200	6,000	—	—
	81年	分析值	10,500	9,600	8,600	—	7,200	6,000	4,800	2,700	—
		採用值	14,000	12,100	10,200	—	7,800	6,200	4,600	2,700	—
	94年	分析值	14,529	13,071	11,586	10,046	9,552	7,958	6,257	3,635	1,126
		採用值	14,600	13,100	11,600	10,100	9,600	8,000	6,300	3,700	1,200

備註：1.分析值為無因次單位歷線法分析成果。

2.民國58年分析二水站及苗圃站，民國81、94年分析清水溪合流前及神龍橋站。

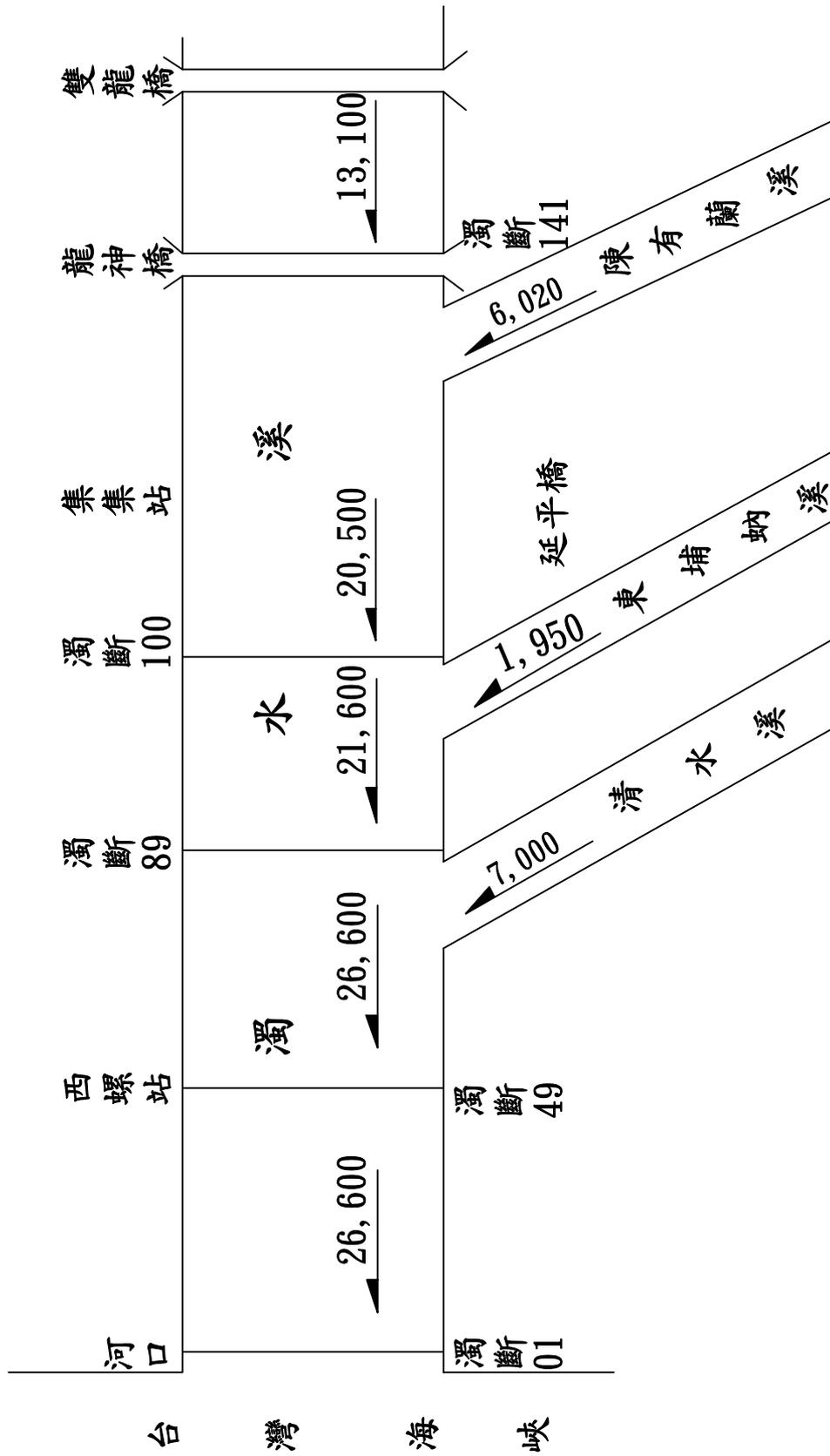
表4-30 濁水溪主流各主要河段各重現期距洪峰流量採用值表

單位：秒立方公尺

河 段	斷 面	重 現 期 距 (年)								
		200	100	50	25	20	10	5	2	1.11
河口至清水溪匯合前	0~89	30,700	26,600	22,700	19,000	17,900	14,400	11,100	6,500	2,600
清水溪匯合前至東埔蚋溪匯合	89~100	24,400	21,600	18,800	16,100	15,200	12,500	9,700	5,700	2,100
東埔蚋溪匯合前至龍神橋	100~141	23,200	20,500	17,900	15,300	14,500	11,900	9,300	5,500	2,000
龍神橋至雙龍橋	141~151-1	14,600	13,100	11,600	10,100	9,600	8,000	6,300	3,700	1,200

圖4-34 濁水溪本流各主要河段計畫洪水水量分配圖
(100年重現期)

單位：立方公尺



台灣海峽

伍、河川水理特性分析

一、河川型態特性分析

濁水溪主流發源於中央山脈(標高約 3,220 公尺)，全長約 186 公里，其中有 62.4% 之流長蜿蜒於深山峻谷之中，縱坡平均坡降為 1/152，坡陡流急屬山地型之河川。本計畫治理河段自雙龍橋至河口全長約 80 公里之河川型態，採用民國 82 年、90 年及 93 年完整之斷面測量資料，依據「台灣地區河川型態分類技術手冊」之五層分類方式，並考量數十年內河川型態可能變化之範圍，針對第二層主流特性、第三層縱橫剖面特性、第四層泥砂運移特性及第五層生態棲地特性等方面進行探討：

(一) 第二層主流特性

本層係從正射角度觀察分析主流之平面特性。河川主流之河相演變係由「來水來砂條件、侵蝕基準面條件及河床邊界條件」等三種條件為基礎，依地質營力、地形區位、數十年重現期距之洪水、水沙長時間的交互作用及人為工程的干預，將逐漸發展出不同的地形特性、平面型態及河床質特性，此三種特性彼此間會互相調整，而形成目前河川主流所展現之河相。

1. 地形特性：

本計畫治理河段地形區位，可依據表 5-1 地形區分表來劃分不同之區位，雙龍橋(斷面 151)至清水溪匯合處(斷面 89)屬台地地形，清水溪匯合處(斷面 89)以下至河口(斷面 1)平原地形。

表5-1 地形區分表

地形	高程	平均坡度
山地	>1000 公尺	—
丘陵	100~1000 公尺	>5%
台地	100~1000 公尺	<5%
平原	<100 公尺	—

摘自：「台灣地區河川型態分類技術手冊」

2. 河床質特性：

河床質特性代表河床質的組成，主要受河床邊界條件影響，即不同地質條件下發展出不同的河床質。依據美國地球物理學會(AGU)的泥砂粒徑分類標準，利用 D50 將河床質分成岩床 (bedrock)、塊石 (boulder)、卵石 (cobble)、礫石 (gravel)、砂粒 (sand) 與粉土/粘土 (silt/clay) 等六大類，分級標準如表 5-2 所示。

表5-2 河床質粒徑分類表

河床質類型	D ₅₀	粒徑範圍 (公厘)	形體描述
粉土 / 粘土 (silt/clay)	<0.062	<2 ⁻⁴	細料，踩踏或壓揉有黏性
砂粒(sand)	0.062~2	2 ⁻⁴ ~2	細料，搓揉時有砂質感
礫石(gravel)	2~64	2~2 ⁶	長度小於雞蛋之石頭
卵石(cobble)	64~256	2 ⁶ ~2 ⁸	長度大於雞蛋、小於手肘之石頭
塊石(boulder)	256~4096	2 ⁸ ~2 ¹²	長度大於手肘之石頭
岩床 (bedrock)	—		—

本計畫內河段地質，雙龍橋至神龍橋河段屬水長流層、白冷層，主要構成為頁砂岩、或砂岩、或頁岩與砂岩之互層，河床質以砂、礫石為主要成份；龍神橋至河口屬沖積層，為砂礫層、砂土層或黏土層所構成，河床質以土、砂、礫石為主要成份。依據『濁水溪流域(濁水溪本流、東埔蚋溪、清水溪及陳有蘭溪)監測工作計畫』測量報告書，之河床質採樣粒徑分析結果如表 5-3、5-4 其縱向變化詳如圖 5-1。河床質分佈由上游往下游粒徑逐漸變小，上游雙龍橋至神龍橋平均粒徑(dm)介於 130~169 公厘間，中游神龍橋至彰雲大橋平均粒徑(dm)介於 61~154 公厘間，下游彰雲大橋至河口平均粒徑(dm)介於 4.1~99.7 公厘間。

河床質的組成粒徑大小，代表河床受水流沖擊時，其抵抗沖蝕之能力或輸砂的程度，粒徑越大，則其越不容易受水流帶動；而組成粒徑越小，越容易受到水流帶動，含砂量越容易提高。依據 82 年及 93 年河床質粒徑資料，82 年自斷面 52 以下至河口河段，河床質粒徑 D_{50} 介於 0.25~1.78 公厘，型態分類為砂粒；斷面 67~106 河段， D_{50} 介於 42.6~74.2 公厘，分類為礫石、卵石，自斷面 117 以上至雙龍橋河段， D_{50} 介於 42~145 公厘，分類為礫石-卵石。93 年自斷面 41 以下至河口，河床質粒徑 D_{50} 介於 0.31~2.37 公厘，型態分類大部份為砂粒，少數幾個斷面為礫石；自斷面 43 以上至雙龍橋河段， D_{50} 介於 1.7~55.15 公厘，型態分類大部份分類為礫石，少數幾個斷面為砂粒。由上述比較結果顯示，下游自斷面 61 以下至河口河段，河床質有粗化現象，其抗沖蝕之能力將逐漸升高

表5-3 濁水溪主流河床質各粒徑停留百分率分析表(1)

斷面	粒 徑 別 (mm)															
	0.05	0.11	0.21	0.42	0.84	1.68	3.37	6.73	13.49	26.98	53.88	107.62	175.66	248.83	373.34	527.99
4	0.83	8.91	9.13	12.7	12.4	19.2	18.6	5.76	2.54	2.67	1.65	1.29	2.55	1.22	0.62	0
6	0.65	8.35	9.8	13.4	15.1	16.6	18	5.01	2.69	2.89	1.12	1.85	1.92	1.93	0.72	0
9	1.29	3.34	4.89	8.77	13.7	18.3	17.1	8.25	3.43	4.15	9.07	2.49	2.83	1.65	0.84	0
10	1.03	9.29	6.39	13.5	15.8	17.4	17.7	7.3	4.18	3.09	1.24	1.94	0.48	0.25	0.46	0
12	1.03	9.3	10	13.3	17.9	18.7	13.6	5.93	2.67	2.61	1.7	1.99	0.93	0.29	0	0
14	0.72	6.58	9.57	17.1	17.7	16.2	12.9	9.82	6.69	1.57	0.53	0.38	0.27	0	0	0
16	1.42	7.32	11.9	11.6	18.2	17.2	12	11.6	5.42	1.9	1.01	0.25	0.2	0.13	0	0
20	1.32	6.66	11.9	13.7	16.5	16.1	11.9	11.1	6.29	2.98	1.08	0.2	0.23	0.16	0	0
22	1.26	3.89	7.88	12.5	15.5	19.5	13.7	12.4	8.12	3.3	0.99	0.23	0.26	0.25	0.27	0
23	1.29	5.46	9.21	15.4	13.6	17.3	12.9	10.4	8.04	2.46	2.52	0.52	0.36	0.47	0	0
26	0.97	6.49	9.58	17.9	12.2	12.2	12.7	9.46	10.84	1.99	4.32	0.71	0.26	0.42	0	0
29	1.12	6.4	7.18	9.84	12.8	18.6	13	13.2	7.07	5.64	1.76	2	1.16	0.27	0.03	0
31	0.44	7.01	8.87	9.33	11.3	15.3	11.3	12.4	8.3	9.36	4.5	1.05	0.45	0.35	0	0
33	0.47	3.79	9.24	9.88	19.7	20.4	14.6	9.05	6.48	2.75	1.32	0.75	0.5	1.15	0	0
35	0.37	6.34	4.91	11	16	20.5	13.4	13.1	6.72	3.18	2.63	1.04	0.37	0.48	0.43	0
37	1	5.1	9.45	18.9	15.2	18.2	8.91	8.93	4.93	3.74	1.96	1.04	0.92	1.22	0.54	0
39	0.98	7.13	7.11	11.9	16.2	13.7	13	2.85	7.23	10.15	3.51	1.76	1.01	2.76	0.82	0
41	1.02	5.01	6.24	14	17.5	9.45	11.3	7.31	6.77	7.65	6.9	2.66	1.33	1.33	1.52	0
43	0.48	4.32	5.07	9.5	13.4	14.7	15.1	7.64	9.52	6.39	6.77	3.21	1.62	1.33	0.73	0.14
45	0.46	5.69	7.31	7.37	12.4	21	14.6	12.3	6.98	5.47	1.34	1.94	1.12	1.22	0.79	0
47	0.47	2.94	5.58	10.3	10.5	10.3	11.7	11.4	10.33	9.18	4.92	6.01	2.57	2.93	0.92	0
49	0.25	3.75	8.92	8.85	12.1	15.1	14.5	8.14	9.32	6.58	4.31	2.81	3.21	0.48	0.91	0.82
51	0.9	3.15	8.79	9.28	6.56	14.9	12	13.7	9.44	8.23	4.73	2.21	1.9	2.44	1.27	0.48
52	0.92	6.77	9.35	11.6	8.14	10	11.1	14	10.64	4.44	4.33	2.67	1.41	3.23	0.94	0.39
53	0.96	2.62	4.63	9.01	8.69	10	8.33	14.8	13.12	11.37	9.87	2.82	1.78	0.88	1.05	0

~54~

表5-3 濁水溪主流河床質各粒徑停留百分率分析表(2)

断面	粒 徑 別 (mm)															
	0.05	0.11	0.21	0.42	0.84	1.68	3.37	6.73	13.49	26.98	53.88	107.62	175.66	248.83	373.34	527.99
54	0.28	3.22	4.79	9.99	11.7	12.1	12.3	11.2	10.12	10.09	5.39	3.42	2.82	1.42	1.14	0
55	0.25	8.26	8.09	11.9	10.5	13.6	10.3	8.1	8.1	10.4	2.74	3.13	2.57	0.47	0.91	0.69
56	0.38	6.62	3.79	9.6	12.6	12	10.4	10.9	9.39	9.35	6.34	3.15	2.56	1.07	0.89	0.97
57	0.99	4.91	9.25	7.41	12.3	15.6	11.7	10.4	3.7	6.33	9.08	1.83	2.06	1.94	1.23	0.96
58	0.65	9.29	8.55	10.9	8.02	11.5	14.6	7.01	9.82	9.41	3.54	2.77	1.16	1.33	1.34	0.21
59	0.74	9.34	13.1	12.5	9.59	11.1	10.6	9.36	9.57	2.68	1.52	2.78	1.12	2.14	1.98	1.03
60	0.75	4.5	10.8	8.58	14.9	15.3	12.8	9.58	10.78	3.15	3.41	0.77	1.06	0.94	1.01	1.09
61	0.63	3.83	8.8	13.1	13.5	15.4	12.5	9.38	10.14	1.99	4.35	2.04	1.59	0.54	1.3	0.93
62	0.15	1.4	3.06	8.86	10.6	15.4	12.2	10.2	9.51	9.11	7.01	4.03	2.9	2.65	0.68	1.3
63	0.09	2.17	2.91	8.55	11.6	16.7	8.21	11.4	5.95	7.97	9.77	8.54	1.64	1.68	1.75	0.5
64	0.14	2.77	9.19	8.81	12.8	12.7	9.34	7.21	11.63	10.06	4.95	2.83	3.72	1.92	1.32	0.65
65	0.4	1.8	8.9	7.24	15.6	12.7	13.1	6.86	8.82	4.18	7.29	4.32	1.21	3.05	2.34	1.72
67	0.36	8.25	10.8	7.85	11.8	7.67	14.1	7.24	5.12	4.44	7.12	5.45	3.75	1.55	2.67	1.86
69	0.13	8.18	8.86	13	11.8	9.32	9.45	7.56	5.01	8.17	3.02	6.85	3.74	1.35	2.64	0.89
71	0.32	1.18	7.31	11.8	7.31	7.97	12.1	9.25	3.11	8.97	13.45	8.83	1.36	1.57	0.62	2.41
73	0.32	2.46	3.1	6.39	5.99	12.3	13.6	6.35	6.15	11.6	9.13	3.53	9.08	2.74	3.04	2.35
75	0.13	2.02	3.15	12.2	10.2	10.5	9.16	4.43	7.56	9.15	2.69	3.67	7.44	6.19	2.49	6.33
77	0.25	1.23	3	9.22	13.3	11.4	8.98	4.42	7.43	6.08	4.23	3.62	7.83	9.01	1.92	4.56
79	0.21	3.14	9.29	6.91	10.1	14.9	10.1	4.5	6.29	6.11	4.33	3.55	6.39	7	2.6	4.58
81	0.1	2.53	4.15	2.65	8.21	11	11.3	8.51	8.92	5.66	12.14	6.89	4.14	6.7	4.18	2.98
83	0.3	2.59	5	2.48	7.56	13.5	9.35	5.58	5.01	8.97	11.8	9.36	6.86	2.73	6.31	2.62
85	0.15	1.96	3.03	5.29	8.21	12	8.88	5.36	9.89	13.08	7.68	3	4.7	6.8	6.96	3
86	0.1	2.73	2.76	7.54	8.9	10.5	4.46	6.2	12.32	6.21	9.71	9.01	6.65	3.36	3.23	6.39
87	0.22	3.03	4.4	7.52	5.6	7.65	9.96	9.54	11.92	6.95	5.08	7.6	7.18	2.67	5.08	5.59
89	0.28	4.43	8.23	9.96	5.17	6.16	4.23	10.1	10.36	8.82	4.87	7.81	7.05	2.68	5.32	4.52

~5-5~

表5-3 濁水溪主流河床質各粒徑停留百分率分析表(3)

斷面	粒 徑 別 (mm)															
	0.05	0.11	0.21	0.42	0.84	1.68	3.37	6.73	13.49	26.98	53.88	107.62	175.66	248.83	373.34	527.99
91	0.08	2.78	8.62	5.91	9.18	11	7.77	6.66	4.56	8.43	6.3	7.67	6.5	3.78	6.51	4.26
93	0.05	2.63	10.6	4.3	5.54	9.02	12	6.13	4.44	4.13	5.02	8.91	6.4	9.45	4.94	6.38
95	0.05	2.46	9.78	8.48	4.15	9.28	9.03	11.3	9.47	9.43	2.87	4.39	5.05	6.67	4.77	2.81
97	0.08	2.77	8.04	5.72	6.63	8.21	10.6	10.5	9.39	5.03	6.44	4.08	6.64	3.18	4.59	6.11
99	0.21	1.78	4.16	9.14	2.72	11.8	7.55	10.9	8.53	3.11	7.59	3.96	8.15	9.16	9.1	2.11
101	0.1	1.8	4.3	9.33	9.43	8.43	8.77	7.62	8.29	6.46	8.12	3.65	4.18	7.91	7.31	4.3
103	0.05	2.79	9.36	4.63	5.18	4.21	8.73	8	9.73	7.35	6.07	9	9.43	2.71	5.69	7.07
104	0.03	4.02	8.1	2.64	5.98	7.49	6.28	10.4	8.22	9.99	8.09	4	8.94	9.08	4.11	2.69
105	0.05	4.3	9.81	6.08	6.34	4.43	6.17	8.69	10.13	4.69	5.21	6.99	6.32	7.98	3.31	9.5
106	0.07	6.35	9.84	5.82	4.01	8	10.5	7.55	3.32	3.57	5.89	6.35	4.28	5.97	9.16	9.32
107	0.12	2.7	5.73	4.34	5.96	7.73	4.47	7.21	9.64	8.35	3.28	5.88	6.25	9.47	7.98	5.88
109	0.22	5.07	7.32	4.3	4.55	6.35	6.96	9.8	11.75	12.49	8.54	4.55	6.98	7.41	2.62	1.09
117	0.24	4.01	6.5	8.85	4.15	4.74	5.72	8.69	8.03	7.24	7.67	8.67	4.51	6.08	6.89	8.01
121	0.22	2.63	4	2.08	8.87	11	8.31	9.98	11.41	6.75	8.22	2.03	4.47	6.8	7.27	6.01
125	0.6	2.6	10.1	4.06	5.24	8.25	8.97	11.5	9.99	7.39	4.87	5.14	7.41	7.36	2.49	4.07
129	0.13	2.64	5.6	9.86	5.82	7.77	4.36	9.99	9.42	8.16	3.2	5.75	5.04	4.45	7.63	10.19
133	0.11	2.23	7.29	9.73	9.18	6.16	4.37	7.78	7.64	9.77	10.92	3.99	3.38	4.59	8	2.78
137	0.11	1.81	5.73	9.12	7.72	3.7	3.95	11.2	6.91	3.63	4.12	6.14	5.57	6.26	9.3	9.06
139	0.17	1.2	3.2	3.66	3.94	8.91	8.53	7.38	6.87	10.25	3.93	8.64	6.56	7.19	8.84	4.15
141	0.03	1.24	6.51	3.79	8.19	9.21	4.42	4.43	7.62	4.98	4.47	7.22	8.7	10.43	9.08	2.59
133	0.05	1.99	2.66	10.1	6.13	7.64	4.54	6.25	6.81	7.8	2.87	6.46	9.56	5.59	6.63	7.2
145	0.04	2.15	3.96	6.81	7.73	9.58	4.06	7.89	6.76	5.64	6.99	6.88	7.63	6.51	6.43	5.93
149	0.07	2.25	6.36	7.53	5.8	8.72	5.22	8.94	7.8	4.23	6.92	4.67	7.79	6.1	6.16	6.94
151	0.06	2.3	3.19	4.34	4.15	4.36	3.57	8.68	8.52	7.15	8.2	3.96	8.61	11.06	5.61	10.12

~5-6~

表5-4 濁水溪主流河床質平均粒徑及代表粒徑(1)

斷面	粒徑別(mm)								
	d 10	d 20	d 30	d 40	d 50	d 65	d 75	d 90	d m
4	0.15	0.32	0.55	1.00	1.56	2.62	3.90	19.10	14.40
6	0.16	0.32	0.54	0.90	1.38	2.53	3.85	21.85	15.53
9	0.31	0.66	1.10	1.71	2.37	4.44	9.21	67.00	22.59
10	0.15	0.37	0.59	0.96	1.47	2.60	3.95	13.27	8.62
12	0.15	0.29	0.51	0.80	1.14	2.05	3.21	10.20	7.86
14	0.19	0.35	0.52	0.79	1.13	2.17	3.70	9.25	4.11
16	0.16	0.29	0.53	0.85	1.18	2.20	3.86	9.07	4.41
20	0.17	0.30	0.52	0.83	1.19	2.30	4.17	10.95	4.88
22	0.24	0.46	0.77	1.15	1.74	3.17	5.09	13.56	6.52
23	0.20	0.37	0.56	0.97	1.54	2.88	4.73	14.74	6.93
26	0.19	0.35	0.51	0.84	1.47	3.45	6.27	17.07	8.05
29	0.20	0.45	0.85	1.36	2.00	4.05	6.97	22.00	10.20
31	0.19	0.41	0.82	1.43	2.21	5.31	9.14	30.69	10.48
33	0.24	0.49	0.79	1.10	1.60	2.63	4.27	13.89	8.26
35	0.26	0.53	0.88	1.30	1.88	3.50	5.82	16.42	9.06
37	0.21	0.37	0.52	0.81	1.21	2.20	4.30	17.98	11.89
39	0.19	0.41	0.70	1.07	1.78	3.86	12.48	37.83	20.25
41	0.24	0.46	0.72	1.06	1.97	5.06	13.98	58.74	21.85
43	0.30	0.62	1.06	1.77	2.77	6.23	14.27	59.53	21.08
45	0.23	0.56	1.03	1.57	2.14	4.14	7.14	25.63	14.62
47	0.33	0.63	1.22	2.38	4.41	11.25	22.26	106.80	29.70
49	0.25	0.53	1.00	1.68	2.55	5.68	13.06	60.54	23.95
51	0.25	0.52	1.30	2.10	3.66	8.03	15.31	62.51	26.58
52	0.19	0.37	0.69	1.57	3.05	7.16	12.27	64.26	25.34
53	0.36	0.78	1.67	3.54	6.59	13.81	23.72	62.77	23.88
54	0.35	0.68	1.19	2.17	3.91	9.27	18.42	67.73	24.93
55	0.18	0.38	0.68	1.28	2.15	6.00	14.26	45.16	22.39
56	0.27	0.58	1.05	1.89	3.53	8.95	18.41	67.95	27.29
57	0.21	0.49	0.95	1.58	2.34	6.06	15.84	69.20	30.58
58	0.15	0.34	0.64	1.46	2.57	5.84	13.98	41.84	21.46
59	0.15	0.26	0.46	0.86	1.70	4.34	8.89	76.15	33.22
60	0.21	0.43	0.81	1.23	2.01	4.29	8.46	31.68	24.28
61	0.24	0.45	0.75	1.20	1.97	4.24	8.45	44.72	21.67
62	0.48	0.96	1.65	2.49	4.44	12.67	26.65	123.28	40.29
63	0.46	0.91	1.52	2.24	4.70	15.01	36.89	118.12	39.02
64	0.26	0.56	1.02	1.78	3.30	11.23	19.93	87.84	30.75
65	0.28	0.65	1.04	1.76	2.99	8.41	18.64	130.72	42.59

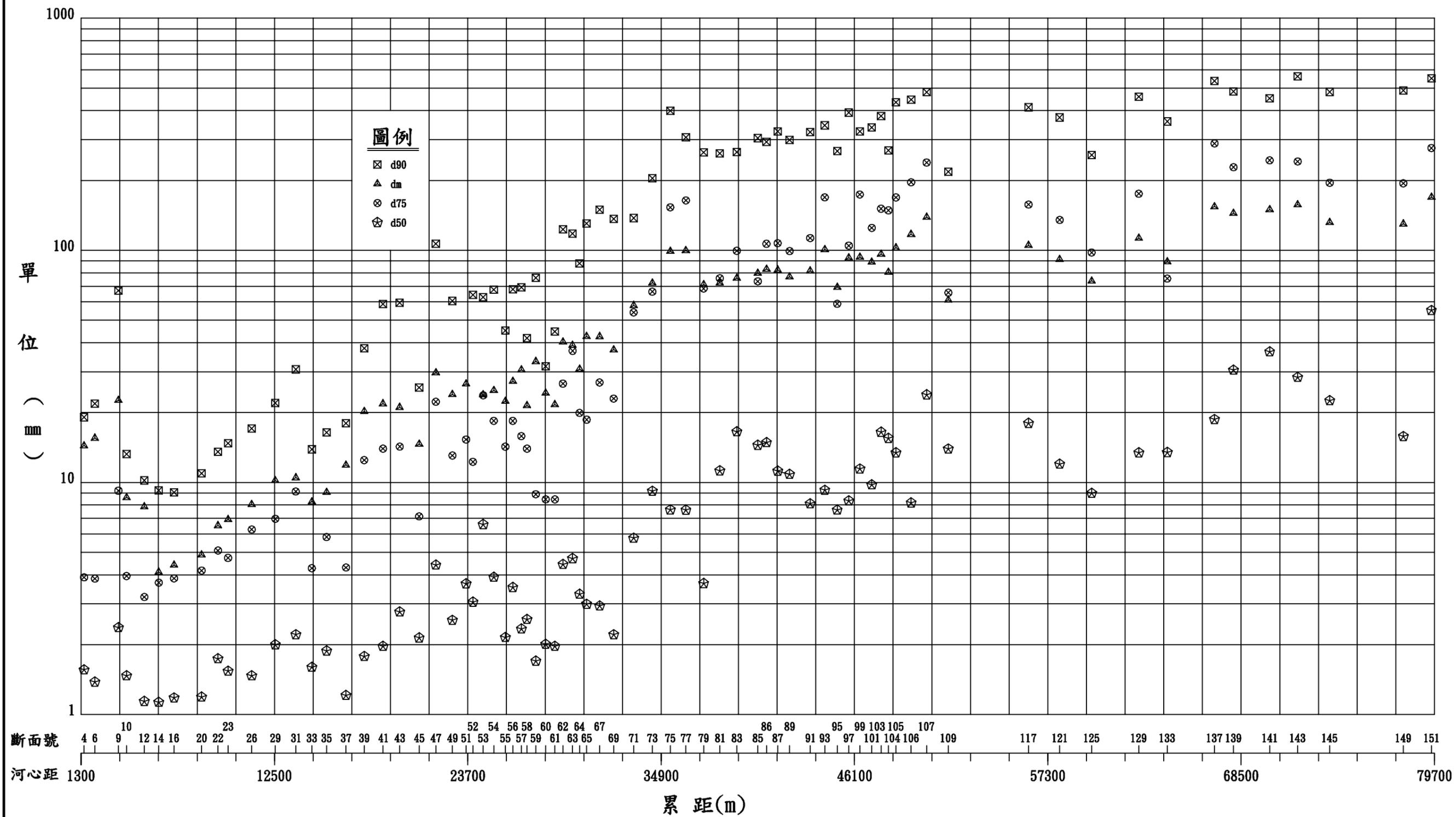
備註：採樣位置係以大斷面左岸基樁為零點起之距離表示之。

表5-4 濁水溪主流河床質平均粒徑及代表粒徑(2)

斷面	粒徑別(mm)								
	d 10	d 20	d 30	d 40	d 50	d 65	d 75	d 90	d m
67	0.17	0.32	0.73	1.34	2.94	7.52	26.96	149.64	42.52
69	0.18	0.36	0.59	1.09	2.21	7.43	22.98	136.70	37.31
71	0.33	0.57	1.50	3.18	5.76	28.83	54.03	137.75	57.91
73	0.49	1.36	2.33	4.04	9.17	32.82	66.37	204.16	72.41
75	0.41	0.74	1.45	2.86	7.62	30.89	153.14	398.86	99.11
77	0.47	0.87	1.51	2.81	7.60	37.19	164.11	306.59	99.72
79	0.25	0.62	1.22	2.02	3.67	18.43	68.44	263.91	71.17
81	0.63	1.45	2.68	4.82	11.23	44.44	75.83	261.73	72.44
83	0.55	1.37	2.26	4.57	16.54	53.23	99.55	265.04	75.94
85	0.57	1.33	2.32	5.18	14.47	33.94	73.51	304.42	79.74
86	0.47	1.05	2.10	7.11	14.86	51.19	106.72	293.30	82.99
87	0.39	1.11	2.76	5.57	11.19	33.18	107.34	325.15	82.26
89	0.24	0.50	1.56	5.49	10.84	32.17	99.29	298.99	76.87
91	0.27	0.76	1.56	3.13	8.10	38.21	112.95	323.00	81.50
93	0.25	0.85	2.09	3.93	9.26	85.30	169.24	345.60	100.66
95	0.26	0.56	1.84	3.91	7.61	21.10	58.82	267.95	69.41
97	0.28	0.90	2.17	4.30	8.34	30.45	104.74	392.20	92.80
99	0.42	1.39	2.43	5.90	11.44	63.55	174.00	325.13	93.56
101	0.42	0.87	1.90	4.17	9.77	40.30	124.92	338.46	89.10
103	0.26	0.96	3.41	7.77	16.47	69.32	151.15	378.78	96.20
104	0.26	1.11	3.04	7.28	15.49	47.12	148.65	269.14	80.54
105	0.23	0.58	2.11	6.30	13.43	69.65	169.04	434.01	102.57
106	0.20	0.48	1.77	3.72	8.17	77.18	196.50	445.78	117.20
107	0.39	1.37	4.20	11.25	23.87	146.70	238.95	480.08	138.95
109	0.24	1.00	3.13	7.30	13.95	32.30	65.72	218.42	61.14
117	0.28	0.65	3.01	7.93	17.99	72.03	157.57	413.12	105.05
121	0.66	1.43	2.74	6.16	12.00	37.55	135.23	373.63	91.45
125	0.25	0.90	2.26	4.85	8.99	28.68	97.80	257.22	73.86
129	0.35	0.77	2.10	6.58	13.42	53.06	175.39	459.20	112.96
133	0.31	0.63	1.47	5.33	13.47	40.68	75.58	359.23	89.34
137	0.37	0.84	3.47	8.09	18.69	159.56	288.65	536.28	154.44
139	0.86	2.24	5.02	13.73	30.50	137.36	228.15	484.33	144.35
141	0.47	1.22	2.94	12.28	36.57	169.06	244.22	452.03	149.64
143	0.45	1.10	3.12	10.39	28.37	160.91	241.52	560.97	157.41
145	0.46	1.14	2.35	8.18	22.52	113.52	195.52	481.33	131.84
149	0.35	0.98	2.28	6.91	15.78	94.85	194.43	488.44	130.07
151	0.60	3.45	9.16	21.28	55.15	190.59	275.90	551.20	169.42

備註：採樣位置係以大斷面左岸基樁為零點起之距離表示之。

圖5-1濁水溪本流各斷面河床質粒徑分佈圖



；而中上游自斷面 67 以上至雙龍橋河段，河床質有細化現象，其抗沖蝕之能力將逐漸遞減；惟在十幾年間僅有兩組資料，其河床質是否依此特色變化，有待更多資料加以佐證，詳見表 5-5。

(二) 第三層縱橫剖面特性

本層係從側視角度瞭解河川主流，局限於較小範圍之河段，探討河段在來水來砂條件、河床邊界條件及侵蝕基準面等條件下，受中小型洪水、人為工程干預之後，所形成的河谷地形；並探討在天然或人為的調整下，主流縱向之沖淤趨勢及橫向所展現之漲縮或擺盪特性。故本層區分縱剖面特性與橫斷面特性兩方面探討；其中縱剖面特性包含對其型態與平衡狀態的討論，而橫斷面特性則包含型態、穩定情況與槽偏量的討論。

1. 縱剖面特性：

(1) 河道坡降

濁水溪主流發源於中央山脈(標高約 3,220 公尺)，上游蜿蜒曲折於叢山中，在南投縣信義鄉匯納萬大溪、丹大溪、郡大溪、水里溪、陳有蘭溪等支流後，河谷漸見開闊，河床標高降至 1,200 公尺；至集集盆地，河床標高再降至 200 公尺；在二水鐵橋附近，再納東埔蚋溪、清水溪後，流入彰雲平原，至大城鄉之下海墘村與麥寮鄉之許厝寮間流入大海，全長約 186 公里，主流平均坡降約 1/60。

依 93 年斷面測量資料分析，本計畫河段自計

表5-5 濁水溪主流歷年河床質粒徑分類表

断面	93年		82年		断面	93年		82年	
	D ₅₀ (mm)	型態	D ₅₀ (mm)	型態		D ₅₀ (mm)	型態	D ₅₀ (mm)	型態
3	0.31	砂粒	0.31	砂粒	67	2.94	礫石	42.60	礫石
4	1.56	砂粒	0.31	砂粒	69	2.21	礫石		
6	1.38	砂粒			71	5.76	礫石		
9	2.37	礫石			73	9.17	礫石		
10	1.47	砂粒			75	7.62	礫石		
12	1.14	砂粒	0.42	砂粒	77	7.60	礫石		
14	1.13	砂粒			79	3.67	礫石		
16	1.18	砂粒			81	11.23	礫石	52.00	礫石
20	1.19	砂粒			83	16.54	礫石		
22	1.74	砂粒			85	14.47	礫石		
23	1.54	砂粒			86	14.86	礫石		
26	1.47	砂粒			87	11.19	礫石	74.20	卵石
29	2.00	礫石	0.25	砂粒	89	10.84	礫石		
31	2.21	礫石			91	8.10	礫石		
33	1.60	砂粒			93	9.26	礫石		
35	1.88	砂粒	0.90	砂粒	95	7.61	礫石		
37	1.21	砂粒			97	8.34	礫石		
39	1.78	砂粒			99	11.44	礫石		
41	1.97	砂粒	0.65	砂粒	101	9.77	礫石		
43	2.77	礫石			103	16.47	礫石		
45	2.14	礫石			104	15.49	礫石		
47	4.41	礫石	0.33	砂粒	105	13.43	礫石		
49	2.55	礫石			106	8.17	礫石	56.00	礫石
51	3.66	礫石			107	23.87	礫石		
52	3.05	礫石	1.78	砂粒	109	13.95	礫石		
53	6.59	礫石			117	17.99	礫石	105.00	卵石
54	3.91	礫石			121	12.00	礫石	116.00	卵石
55	2.15	礫石			125	8.99	礫石	90.00	卵石
56	3.53	礫石			129	13.42	礫石	54.00	礫石
57	2.34	礫石			133	13.47	礫石	115.00	卵石
58	2.57	礫石			137	18.69	礫石	72.00	卵石
59	1.70	砂粒			139	30.50	礫石	42.00	礫石
60	2.01	礫石			141	36.57	礫石	145.00	卵石
61	1.97	砂粒	1.00	砂粒	143	28.37	礫石	66.00	卵石
62	4.44	礫石			145	22.52	礫石	63.00	礫石
63	4.70	礫石			149	15.78	礫石	140.00	卵石
64	3.30	礫石			151	55.15	礫石	78.00	卵石
65	2.99	礫石							

畫起點雙龍橋至河口，現況河道平均坡度為 1/324。再依坡度轉折點可區分 8 個區段：雙龍橋(斷面 151)至龍神橋(斷面 141)為 1/125，龍神橋(斷面 141)至集鹿大橋(斷面 121.5)為 1/140，集鹿大橋(斷面 121.5)至集集攔河堰(斷面 117.1)為 1/1507 屬攔河堰迴水影響之河段，集集大橋(斷面 117)至彰雲大橋(斷面 86.5)為 1/143，彰雲大橋(斷面 86.5)至斷面 69 約 1/173，斷面 69 至中沙大橋(斷面 54.5)約 1/953，中沙大橋(斷面 54.5)至西濱大橋(斷面 12)為 1/1648，西濱大橋(斷面 12)至河口(斷面 1)為 1/2590 屬感潮河段，詳見表 5-6。

表5-6 濁水溪主流歷年河道平均坡度分析比較表

河段	斷面	河道平均坡度		
		93 年	90 年	82 年
全河段	151~1	1/324	1/327	1/320
雙龍橋至龍神橋	151~141	1/125	1/134	1/151
龍神橋至集鹿大橋	141~121.5	1/140	1/134	1/132
集鹿大橋至集集攔河堰	121.5~117.1	1/344	1/206	1/144
集集大橋至彰雲大橋	117~86.5	1/143	1/153	1/147
彰雲大橋至斷面 69	86.5~69	1/173	1/180	1/189
斷面 69 至中沙大橋	69~54.5	1/953	1/838	1/532
中沙大橋至西濱大橋	54.5~12	1/1648	1/1192	1/977
西濱大橋至河口	12~1	1/2590	1/2284	1/826

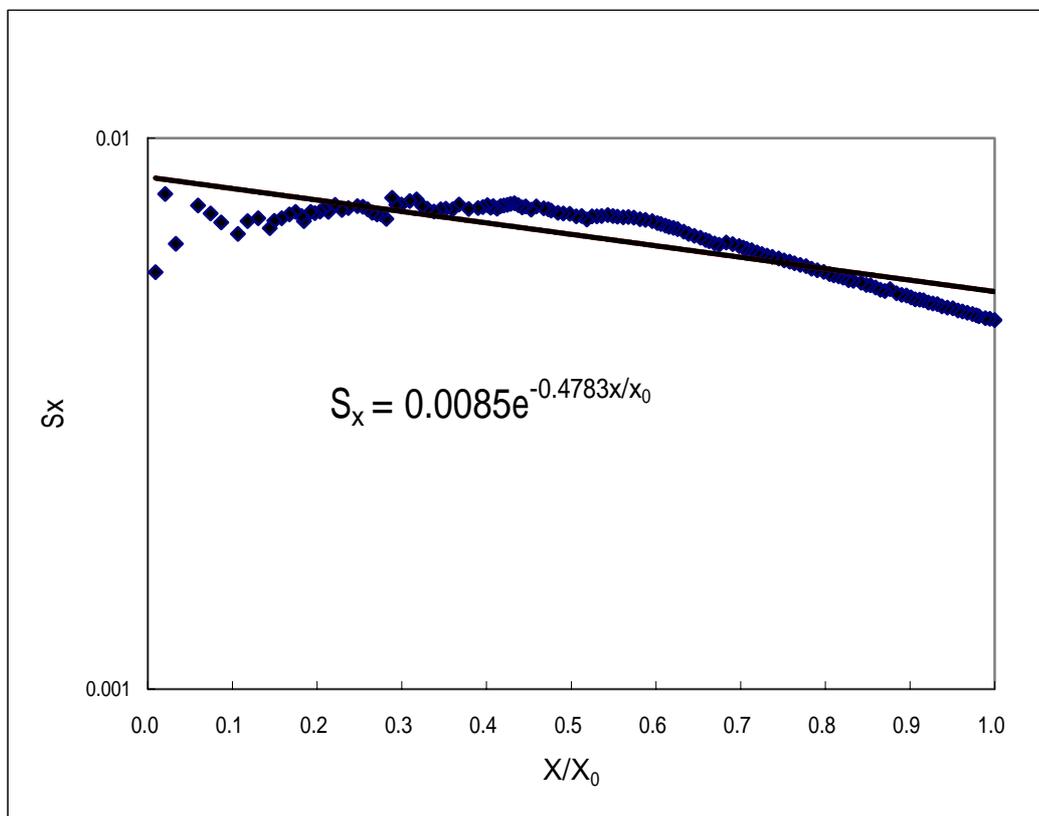
(2) 縱剖面型態

河川縱剖面分為凹形坡、凸形坡和直線坡等

三種基本類型。一般而言，凹形坡與直線坡主要形成在溝谷中，大多數溼潤地區的河流縱剖面多屬之；而凸形坡則形成在強烈沉積與增強侵蝕的河床，需在乾旱和半乾旱地區才有可能發現。

依據 Shulits(1941)所提之縱剖面個指數衰減函數公式： $S_x = s_0 e^{-ax}$ ， S_x 為以 S_0 為底坡的參照斷面以下距離為 x 處的底坡； a 為坡度衰減係數，其中若 $a > 0$ 為凹形坡； $a = 0$ 為直形坡； $a < 0$ 則為凸形坡。研判本計畫河段之縱剖面型態，成果如圖 5-2 所示， $a = 0.4783$ ，表示計畫河段為接近直線之凹形坡，地形學分類上可推測計畫河段為接近壯年期地形。約 150 斷面以上之坡度變化甚大，須注意可能是沖刷情況強烈造成。

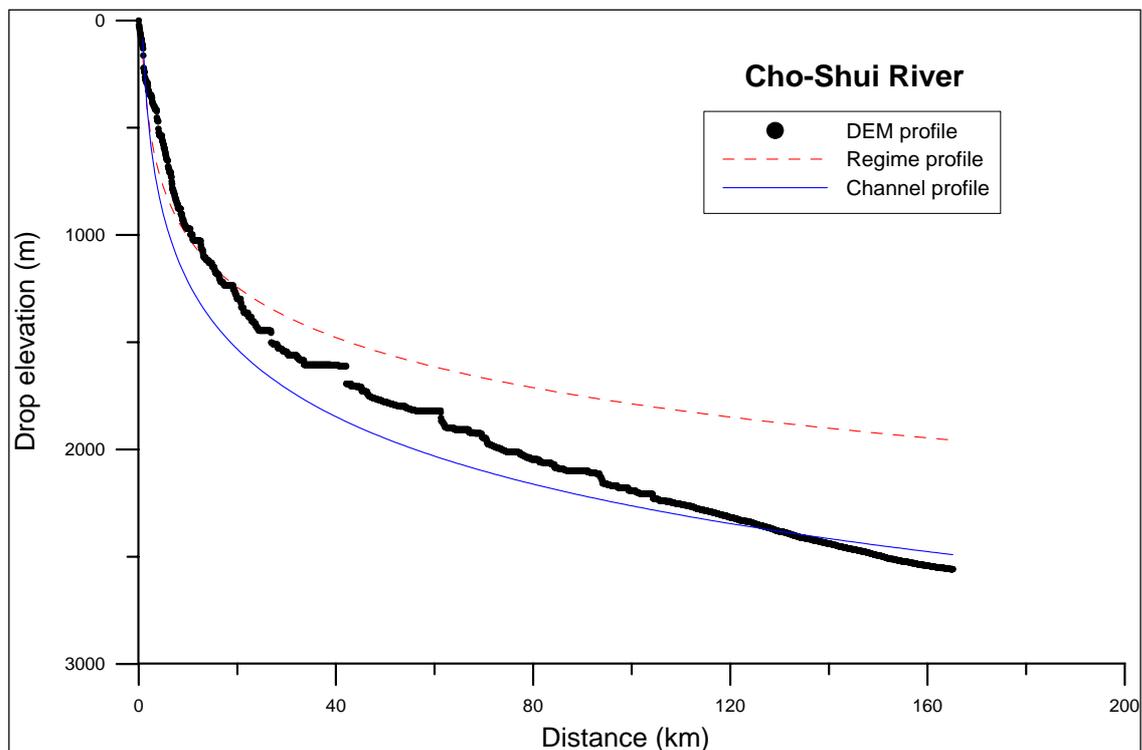
圖5-2 濁水溪本流計畫河段縱剖面型態



(3) 縱剖面平衡分析

本流域縱剖面平衡分析，可依據 Strahler(1957)所提河流分級系統，利用流域之特徵計算相關參數，並點繪出理論河床剖面及平衡河床剖面，如圖 5-3 所示。本流域之河流下降比為 $R_s/R_l=0.929$ (符號說明詳見表 2-1)小於 1，顯示平衡剖面將較理論剖面之高程高些，河道縱剖面在無人為干擾自然發展之下，未來可能將朝淤高之趨勢發展，以達到其動態平衡之條件。

圖5-3 濁水溪理論與平衡河床縱剖面之比較



資料來源：台灣地區河川型態調查研究(2/2)

依 82、90 及 93 年等斷面測量資料，以現況 8 個區段河道平均坡度分析結果顯示，本計畫河段自計畫起點雙龍橋至河口全河段，河道平均坡度變化不大；局部河段變化趨勢，除於上游雙龍橋

至龍神橋及中下游集集大橋至斷面 69 河段，河道平均坡度稍趨陡外，其餘河段則稍趨緩，詳見表 5-6。

(4) 河道沖淤趨勢分析

為瞭解自民國 82 年至今十幾年來，本計畫河段之河床沖淤變化情形，故將民國 82、90 及 93 年等斷面測量資料，計算各斷面之河床平均高度，再彙整比較列於表 5-7。

依表 5-7 中顯示，民國 90 與 82 年比較結果，本計畫河段大部份斷面皆呈沖刷現象，沖刷深度為 0.11~10.25 公尺；而集集攔河堰上游斷面 118~132 河段呈淤積現象，淤積高度為 0.22~4.89 公尺。民國 93 與 90 年比較結果，本計畫河段龍神橋至河口河段大部份斷面皆呈沖刷現象，沖刷深度為 0.04~7.45 公尺，但有局部零星河段如斷面 12~13、31~32、55~58、66~71、77~81、83~86、91~93、98~100、108~109、119~122 等有回淤現象；而上游龍神橋至雙龍橋河段則呈淤積現象，淤積高度為 0.47~3.31 公尺。

因本計畫河段十幾年來，歷經民國 86 年前之嚴重盜濫採砂石，民國 86 年集集攔河堰完工及二水鐵橋至河口段實施聯合管理採砂計畫，89 年 921 大地震中上游發生大量土石流而採取河道疏浚工程，90 年中下游河道全面禁採砂石，等天然及人為干擾，故上述河道沖淤分析成果，無法顯現本溪河性天然之演變。若中下游河道能繼續貫徹全

表5-7 濁水溪主流歷年河道沖淤分析比較表(1)

斷面	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)		斷面	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
1	0.62	2.02	1.25	-1.40	0.77	27	9.12	11.62	13.33	-2.50	-1.71
2	1.28	2.05	1.97	-0.77	0.08	28	9.33	10.97	12.83	-1.64	-1.86
3	1.74	2.34	2.62	-0.60	-0.28	29	10.18	11.53	13.87	-1.35	-2.34
4	2.35	2.28	3.19	0.07	-0.91	30	12.24	13.05	14.39	-0.81	-1.34
5	2.68	2.85	3.75	-0.17	-0.90	31	12.77	12.41	15.09	0.36	-2.68
6	2.59	3.27	4.27	-0.68	-1.00	32	13.35	12.91	15.54	0.44	-2.63
7	3.03	3.21	4.27	-0.18	-1.06	33	12.83	13.85	15.94	-1.02	-2.09
8	3.08	3.64	4.57	-0.56	-0.93	34	14.24	14.49	16.08	-0.25	-1.59
9	3.59	4.32	5.17	-0.73	-0.85	35	15.27	15.31	16.63	-0.04	-1.32
10	2.92	4.38	5.20	-1.46	-0.82	36	15.81	17.29	17.82	-1.48	-0.53
11	3.83	5.09	5.72	-1.26	-0.63	36.5	16.60	16.68	18.80	-0.08	-2.12
12	6.22	6.15	7.08	0.07	-0.93	37	17.55	17.70	18.55	-0.15	-0.85
13	6.91	6.54	7.19	0.37	-0.65	38	17.82	18.44	18.84	-0.62	-0.40
14	5.54	6.51	7.71	-0.97	-1.20	39	16.94	19.90	19.50	-2.96	0.40
15	6.19	6.87	8.60	-0.68	-1.73	40	17.80	19.75	20.36	-1.95	-0.61
16	6.35	6.71	8.24	-0.36	-1.53	41	18.48	20.31	21.19	-1.83	-0.88
17	6.52	7.18	8.68	-0.66	-1.50	42	18.85	20.08	21.79	-1.23	-1.71
18	6.69	7.42	9.28	-0.73	-1.86	43	19.95	21.70	22.42	-1.75	-0.72
19	7.29	7.95	9.38	-0.66	-1.43	44	19.13	20.94	22.90	-1.81	-1.96
20	7.82	8.86	10.83	-1.04	-1.97	45	19.43	22.75	22.44	-3.32	0.31
21	8.41	9.43	11.20	-1.02	-1.77	46	20.04	20.99	23.15	-0.95	-2.16
22	8.41	9.43	11.20	-1.02	-1.77	47	21.13	24.58	23.66	-3.45	0.92
23	8.68	9.45	11.91	-0.77	-2.46	48	22.85	22.24	23.26	0.61	-1.02
24	8.16	9.00	12.21	-0.84	-3.21	49	23.20	24.58	25.65	-1.38	-1.07
25	8.89	10.26	12.50	-1.37	-2.24	49.5	24.12	25.62	25.87	-1.50	-0.25
26	9.37	10.27	13.07	-0.90	-2.80	50	24.41	26.78	26.21	-2.37	0.57

~5-16~

表5-7 濁水溪主流歷年河道沖淤分析比較表(2)

斷面	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)		斷面	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
51	25.43	27.10	26.72	-1.67	0.38	76	59.18	60.78	65.03	-1.60	-4.25
51.9	25.69	27.05	27.23	-1.36	-0.18	77	64.99	61.14	68.96	3.85	-7.82
53	25.99	26.70	27.89	-0.71	-1.19	78	67.38	67.09	70.39	0.29	-3.30
54	27.25	27.55	28.76	-0.30	-1.21	79	71.00	70.34	71.33	0.66	-0.99
54.5	29.93	30.62	29.99	-0.69	0.63	80	74.98	75.02	73.69	-0.04	1.33
55	30.48	29.37	30.41	1.11	-1.04	81	81.16	76.86	79.00	4.30	-2.14
56	30.84	28.27	30.48	2.57	-2.21	82	78.30	80.52	81.43	-2.22	-0.91
57	30.53	29.68	30.75	0.85	-1.07	83	83.00	82.30	84.90	0.70	-2.60
58	31.74	31.15	31.89	0.59	-0.74	84	84.87	83.57	88.21	1.30	-4.64
59	31.68	33.03	33.93	-1.35	-0.90	85	88.58	88.76	90.90	-0.18	-2.14
60	33.44	33.01	35.05	0.43	-2.04	86	91.12	91.03	93.41	0.09	-2.38
61	32.73	34.62	36.72	-1.89	-2.10	86.5	92.29	95.13	92.89	-2.84	2.24
62	32.99	36.11	37.85	-3.12	-1.74	87	94.04	96.57	96.68	-2.53	-0.11
63	34.00	36.15	38.21	-2.15	-2.06	88	95.20	97.63	97.95	-2.43	-0.32
64	35.00	36.11	39.62	-1.11	-3.51	89	98.90	101.72	100.90	-2.82	0.82
65	36.27	36.83	38.89	-0.56	-2.06	90	102.97	103.57	103.55	-0.60	0.02
66	37.03	36.72	40.69	0.31	-3.97	91	109.91	105.15	108.85	4.76	-3.70
67	37.66	37.74	42.86	-0.08	-5.12	92	107.53	105.28	115.31	2.25	-10.03
68	39.24	35.87	44.95	3.37	-9.08	93	110.41	108.28	117.57	2.13	-9.29
69	40.20	37.66	47.91	2.54	-10.25	94	112.19	113.46	119.07	-1.27	-5.61
70	42.67	42.42	50.84	0.25	-8.42	95	112.99	115.41	120.44	-2.42	-5.03
71	46.66	46.19	53.78	0.47	-7.59	96	116.39	117.05	123.44	-0.66	-6.39
72	49.59	50.52	56.22	-0.93	-5.70	97	117.53	121.07	125.19	-3.54	-4.12
73	51.53	52.01	58.44	-0.48	-6.43	98	122.05	121.76	127.19	0.29	-5.43
74	54.99	53.41	61.46	1.58	-8.05	99	124.98	124.72	129.44	0.26	-4.72
75	59.07	58.39	62.90	0.68	-4.51	100	128.20	126.43	131.70	1.77	-5.27

~5-17~

表5-7 濁水溪主流歷年河道沖淤分析比較表(3)

斷面	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)		斷面	河床平均高(m)			河床平均高差異(m)	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
101	129.15	133.17	133.44	-4.02	-0.27	126	233.56	234.33	233.84	-0.77	0.49
102	133.41	133.17	135.42	0.24	-2.25	127	239.41	238.84	239.35	0.57	-0.51
103	134.34	136.19	138.15	-1.85	-1.96	128	239.82	246.77	245.82	-6.95	0.95
104	137.75	140.34	140.16	-2.59	0.18	129	248.68	251.54	250.40	-2.86	1.14
105	141.18	143.84	145.20	-2.66	-1.36	130	251.75	254.85	253.97	-3.10	0.88
106	147.43	150.05	150.77	-2.62	-0.72	131	254.99	257.57	256.63	-2.58	0.94
106.5	149.30	152.68	152.78	-3.38	-0.10	132	259.00	260.93	259.92	-1.93	1.01
107	154.24	156.22	157.32	-1.98	-1.10	133	262.71	264.09	264.19	-1.38	-0.10
108	161.40	160.20	161.49	1.20	-1.29	134	269.07	269.96	270.72	-0.89	-0.76
109	165.26	163.17	166.47	2.09	-3.30	135	273.88	274.03	274.74	-0.15	-0.71
110	168.72	169.09	170.30	-0.37	-1.21	136	277.07	278.12	280.02	-1.05	-1.90
111	175.18	175.31	174.25	-0.13	1.06	137	282.98	282.20	283.61	0.78	-1.41
112	177.83	179.29	178.81	-1.46	0.48	138	288.58	289.19	289.49	-0.61	-0.30
113	177.59	180.08	182.71	-2.49	-2.63	139	292.32	291.07	291.53	1.25	-0.46
114	182.86	183.04	186.14	-0.18	-3.10	140	299.94	303.53	300.42	-3.59	3.11
115	183.93	189.48	189.92	-5.55	-0.44	141	306.25	306.52	312.40	-0.27	-5.88
116	191.92	193.06	195.29	-1.14	-2.23	142	316.31	313.95	313.73	2.36	0.22
117	194.71	196.66	198.80	-1.95	-2.14	143	318.86	317.86	320.43	1.00	-2.57
118	199.34	206.79	201.90	-7.45	4.89	144	325.88	323.95	324.63	1.93	-0.68
119	212.02	209.55	206.97	2.47	2.58	145	331.45	329.97	329.87	1.48	0.10
120	213.29	212.55	210.24	0.74	2.31	146	339.74	339.08	339.95	0.66	-0.87
121	215.36	214.17	213.25	1.19	0.92	147	346.66	346.19	346.36	0.47	-0.17
122	218.53	218.03	216.28	0.50	1.75	148	354.43	352.01	353.42	2.42	-1.41
123	221.13	222.28	220.02	-1.15	2.26	149	359.77	358.50	359.07	1.27	-0.57
124	223.82	224.59	223.54	-0.77	1.05	150	366.75	364.01	362.80	2.74	1.21
125	226.23	227.78	227.56	-1.55	0.22	151	371.10	367.79	367.91	3.31	-0.12

~5-18~

面禁採砂石措施，且支流清水溪及東埔蚋溪能充分供應砂源，則斷面 100 以下至河口河段將有減緩沖刷甚至回淤之可能。而斷面 100 以上至集集攔河堰河段，因集集攔河堰阻斷河床載之下移，河床將朝繼續沖刷之趨勢，將對名竹大橋、二高橋橋墩及兩岸堤防堤腳造成安全威脅。而集集攔河堰以上河段之沖刷趨勢，將取決於上游山區之砂源供應及人為疏浚之干擾，依理論將朝淤積趨勢發展，以達動態平衡之條件。

2. 橫斷面特性：

(1) 橫斷面型態

斷面型態為河川之重要特徵，乃決定河流輸水輸砂能力及河道通暢穩定之主要因素。由地理條件與水流侵蝕作用的差異，可區分為山區河段與平原河段不同之斷面型態。山區河流位於地殼抬升地區，其河床演變的發展趨勢是以侵蝕下切為主，橫斷面多呈 V 型或 U 型。V 型河道以發育史來說比較年輕，且河槽狹窄，在枯水期時無依附一岸的邊灘；而 U 型河道則相較成熟，河槽相對寬廣，枯水期時會有基岩或卵石形成的邊灘露出。平原河流不受橫向山勢之約束，水流開始向平面擴散，再加上坡降迅速減緩，導致水流速度減低，泥砂大量落淤。平原河川一般都處在堆積抬高的狀態，常在河道中形成深厚的沖積層，在河口地區淤積成廣闊的三角洲，且河槽也較山區河川之河槽來的寬淺。

本計畫河段在第二層之地形區位上，分屬台地地形及平原地形，尚未達到山區河川之分區標準，故利用寬深比做為平原河川橫斷面型態之分類標準。依前人之研究，當寬深比(W/H) < 40 屬於窄深河型，寬深比(W/H) > 40 屬於寬淺河型。一般而言，窄深型河槽多呈現拋物線型或不對稱三角型之外貌，其水流對河床下刷能力較強；而寬淺型則呈現馬鞍型或多汊型或杓型之外貌，其水流對兩岸之沖蝕能力較強。

將民國 82、90 及 93 年等斷面測量資料，計算各斷面之寬深比，並研判其型態列於表 5-8。由表中顯示，歷年橫斷面型態，除斷面 135、136 及 143 稍有變化外，其餘斷面其型態相並無變化。自斷面 134 以下至河口，其橫斷面型態皆為寬淺型；而斷面 134 以上至雙龍橋，其橫斷面型態為寬淺型與窄深型互有交替。

(2) 橫斷面穩定分析

林承坤於 1992 年提出「河床穩定性指標」，對河床穩定性做一般性的定量評價，藉以表明河流隨流域不同時間之來水來砂條件所產生之局部性且暫時性的相對變異幅度。

河床穩定性指標，可分為垂向與橫向兩部分：斷面垂向穩定分析，可採用勞哈金(1948)所提「河床穩定程度，取決於水流對河床的作用力與河床泥砂的抵抗力間的對比關係」之勞哈金數(f1)作為分析指標，其定義如下：

表5-8 濁水溪主流歷年橫斷面型態比較表(1)

斷面	93年		90年		82年		斷面	93年		90年		82年	
	寬深比	型態	寬深比	型態	寬深比	型態		寬深比	型態	寬深比	型態	寬深比	型態
1	728	寬淺型	2417	寬淺型	3100	寬淺型	27	180	寬淺型	187	寬淺型	266	寬淺型
2	508	寬淺型	2232	寬淺型	2821	寬淺型	28	192	寬淺型	171	寬淺型	341	寬淺型
3	588	寬淺型	1100	寬淺型	1486	寬淺型	29	106	寬淺型	198	寬淺型	379	寬淺型
4	549	寬淺型	1140	寬淺型	1140	寬淺型	30	103	寬淺型	419	寬淺型	491	寬淺型
5	324	寬淺型	1094	寬淺型	1114	寬淺型	31	164	寬淺型	319	寬淺型	260	寬淺型
6	340	寬淺型	1400	寬淺型	1349	寬淺型	32	86	寬淺型	169	寬淺型	450	寬淺型
7	309	寬淺型	1258	寬淺型	1438	寬淺型	33	187	寬淺型	158	寬淺型	423	寬淺型
8	318	寬淺型	1029	寬淺型	675	寬淺型	34	82	寬淺型	104	寬淺型	403	寬淺型
9	265	寬淺型	663	寬淺型	827	寬淺型	35	97	寬淺型	102	寬淺型	396	寬淺型
10	249	寬淺型	645	寬淺型	866	寬淺型	36	65	寬淺型	97	寬淺型	290	寬淺型
11	207	寬淺型	729	寬淺型	835	寬淺型	37	51	寬淺型	68	寬淺型	205	寬淺型
12	145	寬淺型	236	寬淺型	419	寬淺型	38	63	寬淺型	50	寬淺型	415	寬淺型
13	142	寬淺型	342	寬淺型	465	寬淺型	39	50	寬淺型	117	寬淺型	274	寬淺型
14	199	寬淺型	585	寬淺型	396	寬淺型	40	114	寬淺型	36	窄深型	297	寬淺型
15	218	寬淺型	739	寬淺型	410	寬淺型	41	101	寬淺型	102	寬淺型	248	寬淺型
16	225	寬淺型	441	寬淺型	332	寬淺型	42	74	寬淺型	126	寬淺型	226	寬淺型
17	201	寬淺型	378	寬淺型	372	寬淺型	43	73	寬淺型	288	寬淺型	268	寬淺型
18	268	寬淺型	666	寬淺型	490	寬淺型	44	251	寬淺型	140	寬淺型	230	寬淺型
19	169	寬淺型	531	寬淺型	395	寬淺型	45	187	寬淺型	138	寬淺型	256	寬淺型
20	148	寬淺型	311	寬淺型	231	寬淺型	46	172	寬淺型	225	寬淺型	294	寬淺型
21	228	寬淺型	335	寬淺型	468	寬淺型	47	104	寬淺型	187	寬淺型	238	寬淺型
22	273	寬淺型	280	寬淺型	408	寬淺型	48	112	寬淺型	336	寬淺型	436	寬淺型
23	103	寬淺型	293	寬淺型	680	寬淺型	49	93	寬淺型	153	寬淺型	349	寬淺型
24	185	寬淺型	389	寬淺型	325	寬淺型	50	116	寬淺型	223	寬淺型	283	寬淺型
25	398	寬淺型	186	寬淺型	337	寬淺型	51	117	寬淺型	304	寬淺型	339	寬淺型
26	216	寬淺型	276	寬淺型	218	寬淺型	52	72	寬淺型	380	寬淺型	310	寬淺型

~5-21~

表5-8 濁水溪主流歷年橫斷面型態比較表(2)

斷面	93年		90年		82年		斷面	93年		90年		82年	
	寬深比	型態	寬深比	型態	寬深比	型態		寬深比	型態	寬深比	型態	寬深比	型態
53	125	寬淺型	269	寬淺型	589	寬淺型	79	342	寬淺型	235	寬淺型	465	寬淺型
54	173	寬淺型	166	寬淺型	241	寬淺型	80	285	寬淺型	217	寬淺型	384	寬淺型
55	265	寬淺型	314	寬淺型	232	寬淺型	81	150	寬淺型	177	寬淺型	223	寬淺型
56	298	寬淺型	438	寬淺型	549	寬淺型	82	192	寬淺型	237	寬淺型	218	寬淺型
57	311	寬淺型	445	寬淺型	504	寬淺型	83	143	寬淺型	166	寬淺型	370	寬淺型
58	276	寬淺型	685	寬淺型	661	寬淺型	84	131	寬淺型	171	寬淺型	196	寬淺型
59	267	寬淺型	394	寬淺型	255	寬淺型	85	147	寬淺型	174	寬淺型	196	寬淺型
60	250	寬淺型	473	寬淺型	303	寬淺型	86	164	寬淺型	144	寬淺型	249	寬淺型
61	242	寬淺型	385	寬淺型	135	寬淺型	87	94	寬淺型	79	寬淺型	152	寬淺型
62	290	寬淺型	467	寬淺型	199	寬淺型	88	69	寬淺型	140	寬淺型	165	寬淺型
63	275	寬淺型	376	寬淺型	223	寬淺型	89	118	寬淺型	166	寬淺型	111	寬淺型
64	286	寬淺型	310	寬淺型	117	寬淺型	90	79	寬淺型	181	寬淺型	207	寬淺型
65	313	寬淺型	336	寬淺型	273	寬淺型	91	77	寬淺型	348	寬淺型	111	寬淺型
66	340	寬淺型	321	寬淺型	344	寬淺型	92	246	寬淺型	302	寬淺型	139	寬淺型
67	249	寬淺型	655	寬淺型	277	寬淺型	93	164	寬淺型	205	寬淺型	60	寬淺型
68	253	寬淺型	376	寬淺型	175	寬淺型	94	99	寬淺型	60	寬淺型	95	寬淺型
69	213	寬淺型	582	寬淺型	147	寬淺型	95	111	寬淺型	106	寬淺型	95	寬淺型
70	261	寬淺型	563	寬淺型	340	寬淺型	96	59	寬淺型	147	寬淺型	137	寬淺型
71	225	寬淺型	353	寬淺型	373	寬淺型	97	97	寬淺型	52	寬淺型	208	寬淺型
72	198	寬淺型	182	寬淺型	259	寬淺型	98	110	寬淺型	180	寬淺型	162	寬淺型
73	237	寬淺型	199	寬淺型	242	寬淺型	99	295	寬淺型	165	寬淺型	187	寬淺型
74	292	寬淺型	106	寬淺型	391	寬淺型	100	188	寬淺型	178	寬淺型	168	寬淺型
75	136	寬淺型	146	寬淺型	336	寬淺型	101	211	寬淺型	225	寬淺型	195	寬淺型
76	172	寬淺型	218	寬淺型	166	寬淺型	102	151	寬淺型	148	寬淺型	120	寬淺型
77	119	寬淺型	342	寬淺型	175	寬淺型	103	84	寬淺型	99	寬淺型	194	寬淺型
78	238	寬淺型	214	寬淺型	375	寬淺型	104	127	寬淺型	44	寬淺型	175	寬淺型

~5-22~

表5-8 濁水溪主流歷年橫斷面型態比較表(3)

斷面	93年		90年		82年		斷面	93年		90年		82年	
	寬深比	型態	寬深比	型態	寬深比	型態		寬深比	型態	寬深比	型態	寬深比	型態
105	137	寬淺型	62	寬淺型	87	寬淺型	129	98	寬淺型	74	寬淺型	55	寬淺型
106	219	寬淺型	56	寬淺型	91	寬淺型	130	71	寬淺型	67	寬淺型	56	寬淺型
107	41	寬淺型	77	寬淺型	93	寬淺型	131	95	寬淺型	140	寬淺型	66	寬淺型
108	90	寬淺型	166	寬淺型	206	寬淺型	132	122	寬淺型	144	寬淺型	130	寬淺型
109	129	寬淺型	278	寬淺型	142	寬淺型	133	133	寬淺型	126	寬淺型	112	寬淺型
110	105	寬淺型	49	寬淺型	198	寬淺型	134	75	寬淺型	122	寬淺型	109	寬淺型
111	92	寬淺型	77	寬淺型	114	寬淺型	135	34	窄深型	51	寬淺型	84	寬淺型
112	113	寬淺型	96	寬淺型	102	寬淺型	136	142	寬淺型	58	寬淺型	31	窄深型
113	81	寬淺型	160	寬淺型	102	寬淺型	137	133	寬淺型	99	寬淺型	89	寬淺型
114	41	寬淺型	168	寬淺型	125	寬淺型	138	112	寬淺型	129	寬淺型	72	寬淺型
115	32	窄深型	80	寬淺型	118	寬淺型	139	107	寬淺型	75	寬淺型	53	寬淺型
116	69	寬淺型	48	寬淺型	89	寬淺型	140	18	窄深型	35	窄深型	26	窄深型
117	191	寬淺型	58	寬淺型	124	寬淺型	141	36	窄深型	36	窄深型	28	窄深型
118	62	寬淺型	235	寬淺型	152	寬淺型	142	58	寬淺型	70	寬淺型	52	寬淺型
119	663	寬淺型	184	寬淺型	273	寬淺型	143	35	窄深型	41	寬淺型	19	窄深型
120	240	寬淺型	171	寬淺型	235	寬淺型	144	29	窄深型	38	窄深型	38	窄深型
121	192	寬淺型	184	寬淺型	113	寬淺型	145	58	寬淺型	61	寬淺型	60	寬淺型
122	384	寬淺型	121	寬淺型	143	寬淺型	146	63	寬淺型	89	寬淺型	116	寬淺型
123	216	寬淺型	136	寬淺型	74	寬淺型	147	60	寬淺型	54	寬淺型	46	寬淺型
124	7516	寬淺型	51	寬淺型	57	寬淺型	148	182	寬淺型	44	寬淺型	47	寬淺型
125	72	寬淺型	93	寬淺型	63	寬淺型	149	68	寬淺型	45	寬淺型	30	窄深型
126	47	寬淺型	101	寬淺型	142	寬淺型	150	64	寬淺型	37	窄深型	35	窄深型
127	135	寬淺型	161	寬淺型	210	寬淺型	151	48	寬淺型	34	窄深型	29	窄深型
128	57	寬淺型	91	寬淺型	43	寬淺型							

~5-23~

$$f_1 = \frac{D_m}{S_w}$$

式中， D_m =泥砂平均粒徑(公厘)； S_w =水面比降(‰)。

一般而言， f_1 愈大表示河床愈穩定。根據國外大量的野外資料顯示： $f_1=15\sim 20$ 的河流會發生泥砂沿河底週期性移動，主要是洪水期移動，平水期幾乎沒有泥砂運動；當 $f_1=2\sim 5$ 時，河流整年都會經常發生推移載運動，枯水季節只是少量的推移載運動；若 $f_1 < 1$ ，河床泥砂比較細，經常發生泥砂運動，河床的演變速度也較快。

斷面橫向穩定分析，可採用阿爾圖寧(1962)所提「穩定之河床其寬度、比降和流量間存在著一定之關係」之阿爾圖寧河寬穩定指標(K_1)，其定義如下：

$$K_1 = \frac{W_b S^{0.2}}{Q_b^{0.5}}$$

式中， W_b =滿槽流量下之河寬(公尺)； S =坡降； Q_b =滿槽流量(秒立方公尺)。 K_1 值愈大表示河岸愈不穩定，河床橫向穩定性愈差。

為瞭解自民國 82 年至今十幾年來，本計畫河段各斷面之河床垂向及橫向穩定趨勢，故將民國 82、90 及 93 年等斷面測量資料及河床質粒徑分析資料，計算各斷面之河床比降 S 、水面比降 S_w 、滿槽流量 Q_b 、河寬 W_b 等，再據以求出歷年各斷面之勞哈金數(f_1)彙整於表 5-9，以勞哈金數(f_1)=10 為判定河床垂向穩定度($f_1 > 10$ 為穩定， $f_1 < 10$ 為不穩定)。歷年各斷面之阿爾圖寧河寬穩定指標(K_1)彙整於表 5-10， K_1 值愈大表示河岸愈不穩定，河

表5-9 濁水溪主流歷年各斷面勞哈金數(f1)及垂向穩定分析成果比較表(1)

斷面	93年		82年		f1差異 93-82	斷面	93年		82年		f1差異 93-82
	f1	穩定度	f1	穩定度			f1	穩定度	f1	穩定度	
1	14.4	穩定	0.4	不穩定	14.0	26	18.1	穩定	0.8	不穩定	17.3
2	16.4	穩定	0.1	不穩定	16.4	27	22.0	穩定	0.9	不穩定	21.0
3	7.1	不穩定	0.3	不穩定	6.8	28	7.4	不穩定	3.5	不穩定	3.9
4	13.4	穩定	0.4	不穩定	12.9	29	8.0	不穩定	0.7	不穩定	7.4
5	22.1	穩定	0.1	不穩定	22.0	30	12.8	穩定	1.7	不穩定	11.2
6	55.9	穩定	0.4	不穩定	55.4	31	10.2	穩定	0.9	不穩定	9.4
7	39.6	穩定	0.7	不穩定	38.9	32	28.5	穩定	2.8	不穩定	25.7
8	74.4	穩定	0.9	不穩定	73.5	33	66.1	穩定	2.0	不穩定	64.0
9	35.5	穩定	0.9	不穩定	34.6	34	5.2	不穩定	3.5	不穩定	1.7
10	26.9	穩定	1.5	不穩定	25.4	35	3.8	不穩定	1.6	不穩定	2.3
11	13.6	穩定	0.9	不穩定	12.7	36	16.2	穩定	0.7	不穩定	15.5
12	3.2	不穩定	0.3	不穩定	2.9	37	13.2	穩定	2.5	不穩定	10.6
13	21.4	穩定	2.5	不穩定	18.8	38	35.3	穩定	1.3	不穩定	34.0
14	8.7	不穩定	0.6	不穩定	8.1	39	35.0	穩定	3.3	不穩定	31.7
15	6.2	不穩定	0.4	不穩定	5.8	40	17.4	穩定	2.1	不穩定	15.4
16	9.3	不穩定	3.9	不穩定	5.4	41	16.3	穩定	2.3	不穩定	14.0
17	8.9	不穩定	1.7	不穩定	7.2	42	36.8	穩定	1.7	不穩定	35.1
18	9.7	不穩定	0.4	不穩定	9.3	43	18.9	穩定	1.8	不穩定	17.1
19	15.0	穩定	1.0	不穩定	14.0	44	19.2	穩定	0.8	不穩定	18.4
20	20.9	穩定	0.2	不穩定	20.7	45	9.3	不穩定	1.5	不穩定	7.9
21	13.6	穩定	2.6	不穩定	11.0	46	15.0	穩定	2.0	不穩定	12.9
22	16.7	穩定	0.8	不穩定	15.9	47	16.4	穩定	1.0	不穩定	15.3
23	15.6	穩定	0.8	不穩定	14.9	48	20.9	穩定	0.6	不穩定	20.3
24	3.8	不穩定	0.5	不穩定	3.4	49	20.7	穩定	0.2	不穩定	20.5
25	4.8	不穩定	1.1	不穩定	3.7	50	28.5	穩定	5.3	不穩定	23.3

備註：1. 因僅82年及93年有河床質粒徑分析資料。 2. 穩定度判定：f1>10為穩定，f1<10為不穩定。

表5-9 濁水溪主流歷年各斷面勞哈金數(f1)及垂向穩定分析成果比較表(2)

斷面	93年		82年		f1差異 93-82	斷面	93年		82年		f1差異 93-82
	f1	穩定度	f1	穩定度			f1	穩定度	f1	穩定度	
51	21.3	穩定	27.3	穩定	-6.0	76	24.3	穩定	37.4	穩定	-13.1
52	11.5	穩定	17.6	穩定	-6.1	77	15.4	穩定	21.2	穩定	-5.8
53	27.1	穩定	7.0	不穩定	20.2	78	7.7	不穩定	23.8	穩定	-16.2
54	20.6	穩定	20.7	穩定	-0.1	79	14.1	穩定	28.9	穩定	-14.8
55	15.2	穩定	14.4	穩定	0.8	80	8.2	不穩定	31.5	穩定	-23.4
56	20.0	穩定	15.1	穩定	4.9	81	6.3	不穩定	5.3	不穩定	1.0
57	38.3	穩定	17.4	穩定	20.9	82	197.8	穩定	20.1	穩定	177.7
58	15.0	穩定	5.8	不穩定	9.2	83	5.7	不穩定	6.2	不穩定	-0.5
59	27.6	穩定	13.5	穩定	14.1	84	41.2	穩定	38.8	穩定	2.5
60	32.1	穩定	26.6	穩定	5.5	85	5.5	不穩定	14.9	穩定	-9.4
61	38.5	穩定	7.0	不穩定	31.5	86	21.7	穩定	17.9	穩定	3.8
62	21.9	穩定	21.9	穩定	0.0	87	11.0	穩定	8.7	不穩定	2.3
63	30.0	穩定	4.6	不穩定	25.5	88	29.9	穩定	130.7	穩定	-100.8
64	28.5	穩定	41.0	穩定	-12.5	89	6.7	不穩定	7.9	不穩定	-1.3
65	14.3	穩定	88.9	穩定	-74.7	90	23.5	穩定	33.0	穩定	-9.6
66	25.5	穩定	97.5	穩定	-72.0	91	5.2	不穩定	9.1	不穩定	-4.0
67	21.5	穩定	4.9	不穩定	16.6	92	326.5	穩定	21.1	穩定	305.3
68	14.7	穩定	44.3	穩定	-29.7	93	8.1	不穩定	8.1	不穩定	0.1
69	15.7	穩定	6.1	不穩定	9.6	94	35.0	穩定	14.4	穩定	20.7
70	8.0	不穩定	12.9	穩定	-4.9	95	29.4	穩定	18.6	穩定	10.8
71	13.2	穩定	7.6	不穩定	5.6	96	7.0	不穩定	11.5	穩定	-4.5
72	13.9	穩定	23.4	穩定	-9.5	97	13.5	穩定	14.6	穩定	-1.1
73	14.8	穩定	11.3	穩定	3.6	98	10.0	穩定	5.7	不穩定	4.4
74	8.3	不穩定	19.8	穩定	-11.4	99	15.7	穩定	13.1	穩定	2.6
75	20.9	穩定	36.6	穩定	-15.7	100	7.0	不穩定	11.5	穩定	-4.4

備註：1. 因僅82年及93年有河床質粒徑分析資料。 2. 穩定度判定：f1>10為穩定，f1<10為不穩定。

表5-9 濁水溪主流歷年各斷面勞哈金數(f1)及垂向穩定分析成果比較表(3)

斷面	93年		82年		f1差異 93-82	斷面	93年		82年		f1差異 93-82
	f1	穩定度	f1	穩定度			f1	穩定度	f1	穩定度	
101	59.2	穩定	12.2	穩定	47.0	127	16.6	穩定	6.3	不穩定	10.4
102	6.5	不穩定	54.3	穩定	-47.8	128	36.7	穩定	25.7	穩定	11.0
103	26.7	穩定	5.3	不穩定	21.5	129	8.5	不穩定	6.9	不穩定	1.6
104	7.1	不穩定	43.8	穩定	-36.7	130	33.2	穩定	25.1	穩定	8.1
105	18.1	穩定	6.8	不穩定	11.3	131	6.4	不穩定	9.7	不穩定	-3.3
106	7.1	不穩定	20.8	穩定	-13.7	132	16.6	穩定	20.3	穩定	-3.7
107	10.9	穩定	13.1	穩定	-2.2	133	12.5	穩定	9.0	不穩定	3.5
108	9.3	不穩定	9.5	不穩定	-0.2	134	11.6	穩定	11.2	穩定	0.5
109	11.5	穩定	20.5	穩定	-9.0	135	12.5	穩定	37.6	穩定	-25.1
110	6.0	不穩定	5.8	不穩定	0.2	136	14.6	穩定	9.5	不穩定	5.1
111	7.0	不穩定	16.2	穩定	-9.2	137	21.2	穩定	24.7	穩定	-3.4
112	49.8	穩定	34.5	穩定	15.3	138	22.4	穩定	6.1	不穩定	16.2
113	5.9	不穩定	11.2	穩定	-5.3	139	10.1	穩定	25.5	穩定	-15.4
114	107.5	穩定	41.3	穩定	66.2	140	217.5	穩定	15.0	穩定	202.5
115	8.4	不穩定	12.3	穩定	-4.0	141	10.7	穩定	13.3	穩定	-2.6
116	13.3	穩定	31.0	穩定	-17.7	142	10.0	不穩定	36.6	穩定	-26.6
117	20.1	穩定	13.0	穩定	7.2	143	41.8	穩定	27.8	穩定	14.0
118	6776.7	穩定	57.2	穩定	6719.5	144	13.7	穩定	37.2	穩定	-23.6
119	7.0	不穩定	9.0	不穩定	-1.9	145	62.3	穩定	45.3	穩定	17.1
120	57.4	穩定	37.1	穩定	20.2	146	8.4	不穩定	17.1	穩定	-8.6
121	6.4	不穩定	10.1	穩定	-3.7	147	18.2	穩定	30.6	穩定	-12.5
122	16.3	穩定	36.5	穩定	-20.3	148	7.0	不穩定	50.6	穩定	-43.6
123	15.6	穩定	7.5	不穩定	8.1	149	44.6	穩定	27.0	穩定	17.6
124	17.1	穩定	21.4	穩定	-4.4	150	12.2	穩定	17.5	穩定	-5.3
125	13.1	穩定	11.9	穩定	1.2	151	74.3	穩定	13.2	穩定	61.0
126	6.8	不穩定	19.7	穩定	-13.0	備註：穩定度判定：f1>10為穩定，f1<10為不穩定。					

~5-27~

表5-10 濁水溪主流歷年各斷面阿爾圖寧河寬指數(K1)及橫向穩定分析成果比較表(1)

斷面	阿爾圖寧河寬指數(K1)			差異		斷面	阿爾圖寧河寬指數(K1)			差異	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
1	7.89	24.01	22.94	-16.12	1.07	27	3.48	2.91	4.30	0.57	-1.39
2	6.11	21.45	24.21	-15.34	-2.76	28	3.94	3.15	4.73	0.79	-1.58
3	6.45	15.10	17.20	-8.65	-2.10	29	2.93	4.17	5.58	-1.24	-1.41
4	7.63	13.26	15.32	-5.63	-2.06	30	2.48	6.57	5.94	-4.09	0.63
5	5.81	12.23	18.59	-6.42	-6.36	31	3.22	5.24	3.55	-2.02	1.69
6	5.78	18.63	14.45	-12.85	4.18	32	1.68	2.59	6.20	-0.91	-3.61
7	4.92	11.42	19.52	-6.50	-8.10	33	3.21	2.48	6.70	0.73	-4.22
8	4.13	12.28	12.84	-8.15	-0.56	34	1.67	2.18	4.91	-0.51	-2.73
9	3.74	7.64	12.64	-3.90	-5.00	35	2.25	2.91	4.95	-0.66	-2.04
10	4.69	7.34	10.36	-2.65	-3.02	36	1.68	1.98	4.34	-0.30	-2.36
11	3.50	7.70	8.31	-4.20	-0.61	37	1.20	1.44	3.33	-0.24	-1.89
12	2.62	3.18	9.32	-0.56	-6.14	38	1.37	1.10	8.11	0.27	-7.01
13	2.93	4.44	4.74	-1.51	-0.30	39	1.31	3.05	3.45	-1.74	-0.40
14	3.41	7.64	7.45	-4.23	0.19	40	3.13	1.11	4.23	2.02	-3.12
15	3.62	11.00	6.08	-7.38	4.92	41	3.01	2.20	3.25	0.81	-1.05
16	4.61	5.86	4.85	-1.25	1.01	42	1.57	3.19	3.12	-1.62	0.07
17	3.93	6.06	5.74	-2.13	0.32	43	1.58	5.25	3.87	-3.67	1.38
18	3.93	8.28	6.93	-4.35	1.35	44	6.44	2.66	3.07	3.78	-0.41
19	3.06	6.81	6.23	-3.75	0.58	45	4.25	2.49	3.17	1.76	-0.68
20	2.85	5.22	3.19	-2.37	2.03	46	3.35	3.18	3.49	0.17	-0.31
21	3.60	5.68	4.63	-2.08	1.05	47	2.88	4.08	3.08	-1.20	1.00
22	4.43	5.38	6.86	-0.95	-1.48	48	3.00	6.20	5.00	-3.20	1.20
23	3.01	4.54	8.00	-1.53	-3.46	49	2.71	2.66	5.33	0.05	-2.67
24	2.66	5.36	4.35	-2.70	1.01	50	2.85	4.79	6.79	-1.94	-2.00
25	6.87	2.99	4.49	3.88	-1.50	51	3.43	4.68	5.55	-1.25	-0.87
26	4.05	4.55	3.62	-0.50	0.93	52	2.41	6.78	5.83	-4.37	0.95

表5-10 濁水溪主流歷年各斷面阿爾圖寧河寬指數(K1)及橫向穩定分析成果比較表(2)

斷面	阿爾圖寧河寬指數(K1)			差異		斷面	阿爾圖寧河寬指數(K1)			差異	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
53	3.77	4.13	9.05	-0.36	-4.92	79	8.80	4.63	5.25	4.17	-0.62
54	4.66	3.50	3.43	1.16	0.07	80	5.71	4.74	4.60	0.97	0.14
55	6.07	6.42	3.62	-0.35	2.80	81	5.33	3.81	6.92	1.52	-3.11
56	6.39	5.58	7.06	0.81	-1.48	82	4.43	4.91	4.76	-0.48	0.15
57	6.69	6.22	6.03	0.47	0.19	83	3.52	4.23	8.41	-0.71	-4.18
58	6.86	8.87	7.54	-2.01	1.33	84	3.86	4.56	4.54	-0.70	0.02
59	8.12	6.45	5.49	1.67	0.96	85	3.89	4.38	5.18	-0.49	-0.80
60	5.15	6.62	4.99	-1.47	1.63	86	4.82	3.07	4.74	1.75	-1.67
61	4.45	6.36	2.74	-1.91	3.62	87	3.40	2.46	4.49	0.94	-2.03
62	7.35	6.89	3.02	0.46	3.87	88	2.36	3.37	3.79	-1.01	-0.42
63	7.16	4.90	4.83	2.26	0.07	89	5.70	2.71	3.00	2.99	-0.29
64	6.44	3.90	2.77	2.54	1.13	90	3.21	3.56	4.34	-0.35	-0.78
65	7.79	4.24	5.41	3.55	-1.17	91	2.58	5.31	2.75	-2.73	2.56
66	7.89	4.18	4.39	3.71	-0.21	92	5.90	7.01	2.89	-1.11	4.12
67	6.43	7.96	5.61	-1.53	2.35	93	5.48	6.46	2.16	-0.98	4.30
68	6.67	5.07	2.94	1.60	2.13	94	3.34	1.97	3.18	1.37	-1.21
69	5.98	6.36	2.53	-0.38	3.83	95	3.76	3.17	3.67	0.59	-0.50
70	6.50	6.82	5.66	-0.32	1.16	96	2.14	3.76	4.39	-1.62	-0.63
71	5.94	8.51	7.19	-2.57	1.32	97	3.84	1.99	4.93	1.85	-2.94
72	6.18	3.91	7.41	2.27	-3.50	98	3.54	4.98	6.00	-1.44	-1.02
73	6.37	3.42	7.22	2.95	-3.80	99	6.25	4.99	5.69	1.26	-0.70
74	7.78	2.06	7.48	5.72	-5.42	100	3.92	4.88	5.78	-0.96	-0.90
75	4.63	3.17	6.66	1.46	-3.49	101	6.28	5.51	6.24	0.77	-0.73
76	4.58	5.19	3.21	-0.61	1.98	102	4.32	4.49	3.16	-0.17	1.33
77	3.53	5.63	3.04	-2.10	2.59	103	3.53	3.11	5.62	0.42	-2.51
78	6.87	4.87	5.39	2.00	-0.52	104	3.46	1.51	3.46	1.95	-1.95

~5-29~

表5-10 濁水溪主流歷年各斷面阿爾圖寧河寬指數(K1)及橫向穩定分析成果比較表(3)

斷面	阿爾圖寧河寬指數(K1)			差異		斷面	阿爾圖寧河寬指數(K1)			差異	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
105	4.13	2.69	2.73	1.44	-0.04	129	2.88	3.44	2.64	-0.56	0.80
106	5.52	2.05	2.50	3.47	-0.45	130	2.46	2.09	2.20	0.37	-0.11
107	1.91	2.72	2.66	-0.81	0.06	131	4.06	4.50	3.35	-0.44	1.15
108	2.69	4.24	3.91	-1.55	0.33	132	3.83	4.35	4.19	-0.52	0.16
109	4.73	5.72	3.28	-0.99	2.44	133	4.58	3.39	5.15	1.19	-1.76
110	3.53	1.76	4.90	1.77	-3.14	134	2.82	3.42	4.11	-0.60	-0.69
111	3.24	2.04	4.44	1.20	-2.40	135	2.01	1.86	2.50	0.15	-0.64
112	2.69	2.52	2.49	0.17	0.03	136	3.20	1.96	1.27	1.24	0.69
113	3.18	3.27	4.25	-0.09	-0.98	137	3.43	2.76	3.13	0.67	-0.37
114	1.71	5.00	4.81	-3.29	0.19	138	3.47	3.75	3.24	-0.28	0.51
115	1.23	2.58	3.85	-1.35	-1.27	139	3.36	2.74	1.96	0.62	0.78
116	2.28	1.61	4.63	0.67	-3.02	140	0.96	1.37	1.15	-0.41	0.22
117	5.41	2.10	4.23	3.31	-2.13	141	1.59	1.65	1.41	-0.06	0.24
118	1.82	6.00	4.25	-4.18	1.75	142	2.23	2.36	2.39	-0.13	-0.03
119	9.12	3.80	7.17	5.32	-3.37	143	1.54	1.86	1.09	-0.32	0.77
120	4.85	4.12	7.11	0.73	-2.99	144	1.27	1.57	1.91	-0.30	-0.34
121	4.51	3.87	3.28	0.64	0.59	145	2.09	2.30	2.77	-0.21	-0.47
122	6.69	3.83	4.54	2.86	-0.71	146	2.59	3.40	5.08	-0.81	-1.68
123	3.83	5.38	4.19	-1.55	1.19	147	1.74	1.77	2.16	-0.03	-0.39
124	2.41	1.83	3.15	0.58	-1.32	148	4.83	1.47	2.41	3.36	-0.94
125	2.55	3.01	2.90	-0.46	0.11	149	2.29	1.64	1.58	0.65	0.06
126	1.95	4.91	4.31	-2.96	0.60	150	1.77	1.74	1.67	0.03	0.07
127	4.94	4.46	5.72	0.48	-1.26	151	2.00	1.57	1.67	0.43	-0.10
128	2.25	3.61	1.97	-1.36	1.64						

床橫向穩定性愈差。

由表 5-9 中勞哈金數(f_1)值顯示，民國 93 年河床垂向穩定度，下游河口至斷面 77 及上游集集攔河堰至雙龍橋大部份為穩定，中游斷面 78 至集集攔河堰穩定與不穩定約占各半。民國 82 年河床垂向穩定度，下游河口至斷面 50 皆為不穩定，中上游斷面 111 至雙龍橋大部份為穩定，而中下游斷面 78~110 穩定與不穩定約占各半。民國 93 年與 82 年勞哈金數(f_1)值差異比較結果，下游河口至斷面 63 趨向穩定，中下游斷面 64~91 則有趨向不穩定，斷面 92 至雙龍橋互有變化。

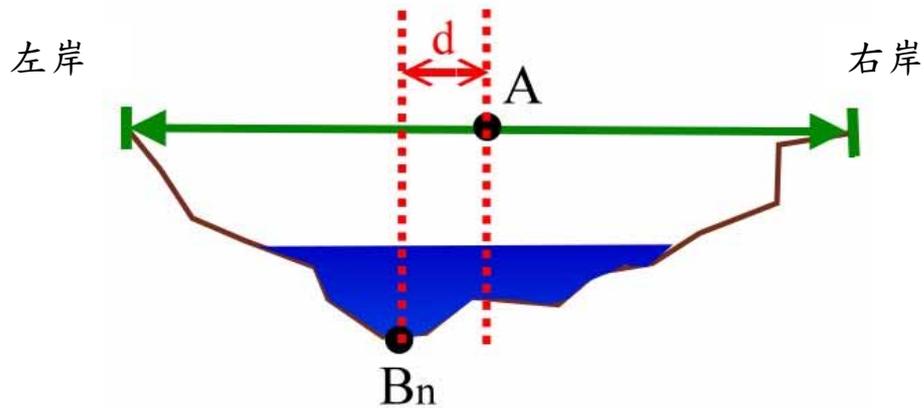
由表 5-10 中阿爾圖寧河寬穩定指標(K_1)值差異顯示，本計畫河段各斷面之河床穩定趨勢，民國 93 年與 90 年差異比較結果，下游河口至斷面 61 大部份為趨向穩定，斷面 62~81 趨向不穩定，斷面 82 至雙龍橋則互有變化。民國 90 年與 82 年差異比較結果，大部份趨向穩定河段有：斷面 1~13、22~53、72~124、133~148 等，其餘河段大部份趨向不穩定。

3. 主流流路變遷及槽偏量分析：

河道主流路變遷影響河防安全甚鉅，本計畫河段主流深槽在既有寬度下擺盪情形，俾供未來河川型態之調整及河工構造物設計之參考依據。除可依歷年航照圖套繪比對不同年份之流路變遷外，亦可藉由「槽偏量」之分析，用以描述各斷面主槽擺盪情況。所謂「主槽」係指斷面最低點與兩旁較高點所構成之河

槽，因此無論是順直、蜿蜒或辮狀河道皆會有主槽存在，而槽偏量的計算方式如下：以某年的實測斷面資料做為衡量標準，取其各斷面寬之中點 A 作為基準點，並假設斷面之最低點為主槽中點 B，如圖 5-4。透過歷年的實測資料，推求出各年之 B 點位置 B1、B2、.....、Bn，探求 A 點與 Bn 點間相對距離與相對方向之變化，即可對主槽擺盪的情況作一探討瞭解。以圖 5-4 為例，其相對距離為 d，相對方向為偏右。

圖5-4 槽偏量求法示意圖



為瞭解自民國 82 年至今十幾年來，本計畫河段主流變遷及槽偏量變化情形，故利用民國 82、90 及 93 年等斷面測量資料，篩選各斷面主流深槽兩岸及最深點（谿線）位置點繪於圖 5-5，歷年各斷面主深槽寬度比較成果列於表 5-11，歷年槽偏量及變化情形列於表 5-12。

由圖 5-5 顯示，民國 90 與 93 年間，因時間較短且人為工程較少，故深槽流路變異不大；民國 82 與 90 年間，時間較長且人為（導流堤、固床工、攔河堰、堤防及低水護岸）介入較多，而改變原深槽流路蜿蜒特性，其中擺盪較為劇烈之河段，有河口至斷面 29、

表5-11 濁水溪主流歷年各斷面主深槽寬度比較表(1)

斷面	主深槽寬度(m)			差異(m)		斷面	主深槽寬度(m)			差異(m)	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
1	1601	3311	3178	-1710	133	27	1077	672	1107	405	-435
2	1678	3063	2759	-1385	304	28	1257	525	1299	732	-774
3	1390	2769	2719	-1379	50	29	1391	442	1670	949	-1228
4	1742	1752	2541	-10	-789	30	859	1089	2000	-230	-911
5	1248	2209	2360	-961	-151	31	801	613	2064	188	-1451
6	1650	1900	2250	-250	-350	32	1227	816	2119	411	-1303
7	1185	2105	2234	-920	-129	33	858	584	2252	274	-1668
8	1379	1343	1486	36	-143	34	294	432	1397	-138	-965
9	897	1354	1418	-457	-64	35	302	442	1211	-140	-769
10	1306	1418	1466	-112	-48	36	290	428	1059	-138	-631
11	1050	1166	1839	-116	-673	37	389	370	850	19	-480
12	611	1023	1267	-412	-244	38	312	258	987	54	-729
13	674	1053	2109	-379	-1056	39	328	633	1269	-305	-636
14	774	670	1609	104	-939	40	554	163	1215	391	-1052
15	1037	1137	1762	-100	-625	41	498	558	1073	-60	-515
16	1367	1362	1436	5	-74	42	512	482	895	30	-413
17	1452	1368	1673	84	-305	43	374	988	858	-614	130
18	1185	1632	1513	-447	119	44	823	804	1075	19	-271
19	971	1391	1770	-420	-379	45	692	692	1100	0	-408
20	972	794	1266	178	-472	46	765	1079	1175	-314	-96
21	965	847	2171	118	-1324	47	322	869	1159	-547	-290
22	1323	1016	3191	307	-2175	48	472	841	1488	-369	-647
23	822	1158	3163	-336	-2005	49	445	1194	1312	-749	-118
24	559	1210	1131	-651	79	50	593	1272	1595	-679	-323
25	1167	774	1047	393	-273	51	517	1530	1730	-1013	-200
26	928	760	1098	168	-338	52	463	988	1974	-525	-986

表5-11 濁水溪主流歷年各斷面主深槽寬度比較表(2)

斷面	主深槽寬度(m)			差異(m)		斷面	主深槽寬度(m)			差異(m)	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
53	723	1416	1418	-693	-2	79	1154	1075	1005	79	70
54	852	1149	1029	-297	120	80	1042	1045	812	-3	233
55	1219	749	994	470	-245	81	956	846	620	110	226
56	1418	1303	1271	115	32	82	1001	761	1111	240	-350
57	1243	1639	1552	-396	87	83	565	721	1224	-156	-503
58	984	1372	1575	-388	-203	84	658	767	819	-109	-52
59	942	1944	2125	-1002	-181	85	566	618	812	-52	-194
60	1039	1126	1804	-87	-678	86	588	508	912	80	-404
61	907	1248	2187	-341	-939	87	329	489	640	-160	-151
62	978	1464	2290	-486	-826	88	378	642	823	-264	-181
63	1412	1351	2365	61	-1014	89	685	555	638	130	-83
64	1292	1412	2377	-120	-965	90	648	591	935	57	-344
65	1040	1232	2067	-192	-835	91	623	742	411	-119	331
66	1050	1228	1812	-178	-584	92	1050	777	593	273	184
67	955	910	1051	45	-141	93	1078	1058	422	20	636
68	1213	1210	638	3	572	94	916	806	1130	110	-324
69	998	920	474	78	446	95	785	974	993	-189	-19
70	1002	1065	1622	-63	-557	96	245	1062	685	-817	377
71	864	1002	2036	-138	-1034	97	461	301	1194	160	-893
72	864	880	2427	-16	-1547	98	525	582	1187	-57	-605
73	1088	769	2599	319	-1830	99	551	644	1100	-93	-456
74	772	537	2589	235	-2052	100	500	649	1435	-149	-786
75	1166	491	3006	675	-2515	101	735	895	1210	-160	-315
76	1222	977	3387	245	-2410	102	537	663	999	-126	-336
77	1373	1337	1697	36	-360	103	522	543	964	-21	-421
78	1389	750	2334	639	-1584	104	686	283	702	403	-419

~5-35~

表5-11 濁水溪主流歷年各斷面主深槽寬度比較表(3)

斷面	主深槽寬度(m)			差異(m)		斷面	主深槽寬度(m)			差異(m)	
	93年	90年	82年	93-90	90-82		93年	90年	82年	93-90	90-82
105	585	229	612	356	-383	129	662	401	740	261	-339
106	433	463	534	-30	-71	130	702	428	402	274	26
107	449	792	519	-343	273	131	751	716	590	35	126
108	712	763	978	-51	-215	132	671	786	711	-115	75
109	539	808	734	-269	74	133	811	908	948	-97	-40
110	542	249	796	293	-547	134	228	694	833	-466	-139
111	413	423	811	-10	-388	135	262	367	590	-105	-223
112	698	608	751	90	-143	136	582	423	611	159	-188
113	200	733	1010	-533	-277	137	564	632	504	-68	128
114	282	813	947	-531	-134	138	499	432	341	67	91
115	131	819	829	-688	-10	139	279	318	191	-39	127
116	272	263	518	9	-255	140	117	124	165	-7	-41
117	346	345	420	1	-75	141	115	190	190	-75	0
118	712	940	1001	-228	-61	142	165	204	212	-39	-8
119	1129	615	1125	514	-510	143	118	115	303	3	-188
120	1040	616	1490	424	-874	144	119	173	193	-54	-20
121	850	840	883	10	-43	145	227	326	367	-99	-41
122	852	971	997	-119	-26	146	188	442	572	-254	-130
123	881	664	629	217	35	147	160	194	210	-34	-16
124	858	178	1178	680	-1000	148	322	186	320	136	-134
125	550	391	660	159	-269	149	327	248	356	79	-108
126	795	501	818	294	-317	150	194	292	318	-98	-26
127	677	473	1012	204	-539	151	206	148	198	58	-50
128	282	313	336	-31	-23						

表5-12 濁水溪主流歷年各斷面槽偏量及擺盪變化情形分析表(1)

斷面	中點距左岸(m)	槽偏量(m)			擺盪變化(m)		斷面	中點距左岸(m)	槽偏量(m)			擺盪變化(m)	
		93年	90年	82年	93-90	90-82			93年	90年	82年	93-90	90-82
1	2768	-137	-18	625	-119	-643	26	995	143	-94	842	237	-936
2	2552	308	-117	470	425	-587	27	972	586	-20	839	606	-859
3	2276	739	-186	2232	925	-2418	28	943	313	-48	804	361	-852
4	1987	414	-185	1939	599	-2124	29	957	-158	-47	-485	-111	438
5	1925	239	-162	1872	401	-2034	30	1166	-241	-154	334	-87	-488
6	1818	515	-391	1715	906	-2106	31	1243	-295	269	259	-564	10
7	1701	261	-45	1453	306	-1498	32	1318	-219	177	331	-396	-154
8	1467	825	1073	1236	-248	-163	33	1265	29	319	119	-290	200
9	1356	639	687	1253	-48	-566	34	1193	879	596	557	283	39
10	1337	638	1007	1259	-369	-252	35	1129	747	661	622	86	39
11	1324	704	976	220	-272	756	36	1022	447	673	842	-226	-169
12	1286	1074	754	217	320	537	37	1015	712	613	845	99	-232
13	1277	1074	583	922	491	-339	38	995	718	856	705	-138	151
14	1297	1029	916	1122	113	-206	39	1076	784	786	224	-2	562
15	1362	891	861	1221	30	-360	40	1200	525	513	299	12	214
16	1508	826	156	1281	670	-1125	41	1178	495	321	435	174	-114
17	1555	675	-176	1180	851	-1356	42	1185	153	355	463	-202	-108
18	1470	484	-318	1094	802	-1412	43	1194	358	227	105	131	122
19	1375	594	958	1218	-364	-260	44	1036	-71	366	309	-437	57
20	1441	170	333	985	-163	-652	45	893	-155	159	-264	-314	423
21	1555	101	655	1020	-554	-365	46	987	-232	201	162	-433	39
22	1597	43	-92	948	135	-1040	47	978	-180	223	515	-403	-292
23	1582	-346	33	-1426	-379	1459	48	955	-35	304	-400	-339	704
24	1095	151	-489	405	640	-894	49	943	30	59	278	-29	-219
25	1067	346	28	684	318	-656	50	1052	-400	108	-53	-508	161

備註：槽偏量負值為偏向左岸，正值為偏向右岸。

表5-12 濁水溪主流歷年各斷面槽偏量及擺盪變化情形分析表(2)

斷面	中點距左岸(m)	槽偏量(m)			擺盪變化(m)		斷面	中點距左岸(m)	槽偏量(m)			擺盪變化(m)	
		93年	90年	82年	93-90	90-82			93年	90年	82年	93-90	90-82
51	1187	-256	123	113	-379	10	76	1967	140	245	-1363	-105	1608
52	1342	-171	-354	20	183	-374	77	2066	90	-107	732	197	-839
53	1188	188	-256	561	444	-817	78	2202	-492	-34	249	-458	-283
54	1166	32	-145	120	177	-265	79	2246	-116	-137	-60	21	-77
55	1110	345	175	389	170	-214	80	2010	-899	-583	-319	-316	-264
56	1064	592	-146	464	738	-610	81	1726	-1206	-627	-368	-579	-259
57	1146	565	112	453	453	-341	82	1377	-595	-655	-789	60	134
58	1224	312	-219	124	531	-343	83	789	-188	-353	-542	165	189
59	1288	-24	66	-964	-90	1030	84	682	-158	94	-433	-252	527
60	1060	244	743	528	-499	215	85	747	-28	-617	-279	589	-338
61	908	479	694	751	-215	-57	86	464	-131	-11	216	-120	-227
62	855	489	866	856	-377	10	87	524	209	300	-117	-91	417
63	1335	805	245	495	560	-250	88	1002	99	-24	91	123	-115
64	1399	-387	387	536	-774	-149	89	1976	103	-41	-81	144	40
65	1271	389	141	687	248	-546	90	779	-87	-202	-598	115	396
66	1267	123	454	592	-331	-138	91	912	-21	-378	-663	357	285
67	1240	392	396	735	-4	-339	92	1350	-1171	-394	-1298	-777	904
68	1231	654	131	671	523	-540	93	1437	-1335	-1237	-1396	-98	159
69	1229	811	81	791	730	-710	94	1484	-1213	-1128	-1457	-85	329
70	1299	249	502	1100	-253	-598	95	1591	-1480	-871	-1579	-609	708
71	1702	-72	-629	-435	557	-194	96	1677	-1411	-1250	-1155	-161	-95
72	1705	-305	-633	-579	328	-54	97	1681	-1649	-1411	-1534	-238	123
73	1734	-120	-175	-658	55	483	98	1642	-1575	-1292	-1238	-283	-54
74	1822	-225	-202	802	-23	-1004	99	1716	-1459	-1360	-984	-99	-376
75	1916	203	218	-1040	-15	1258	100	1882	-1154	-1166	-859	12	-307

備註：槽偏量負值為偏向左岸，正值為偏向右岸。

表5-12 濁水溪主流歷年各斷面槽偏量及擺盪變化情形分析表(3)

斷面	中點距左岸(m)	槽偏量(m)			擺盪變化(m)		斷面	中點距左岸(m)	槽偏量(m)			擺盪變化(m)	
		93年	90年	82年	93-90	90-82			93年	90年	82年	93-90	90-82
101	1162	-471	-813	-775	342	-38	127	503	-158	-39	501	-119	-540
102	1052	-157	-559	-796	402	237	128	521	479	503	447	-24	56
103	580	233	-39	111	272	-150	129	634	260	606	538	-346	68
104	707	-189	-181	-1	-8	-180	130	605	146	551	548	-405	3
105	409	-270	-143	-181	-127	38	131	561	469	623	629	-154	-6
106	330	-125	-81	3	-44	-84	132	581	197	420	281	-223	139
107	244	-19	209	499	-228	-290	133	580	-23	-9	522	-14	-531
108	296	-66	-163	499	97	-662	134	442	-54	-130	376	76	-506
109	296	249	245	19	4	226	135	329	-115	-234	-249	119	15
110	337	359	-48	-118	407	70	136	228	-223	-161	-187	-62	26
111	505	-10	-111	-249	101	138	137	469	-446	-429	45	-17	-474
112	389	-277	178	197	-455	-19	138	323	-187	-128	-69	-59	-59
113	472	-310	-82	-344	-228	262	139	220	42	5	25	37	-20
114	287	-85	26	567	-111	-541	140	136	-93	-110	-123	17	13
115	398	-312	-347	-157	35	-190	141	125	-4	50	72	-54	-22
116	293	-77	-88	-268	11	180	142	140	-46	-83	-82	37	-1
117	214	176	155	143	21	12	143	73	47	-23	250	70	-273
118	572	-6	-72	-460	66	388	144	453	-63	-373	-100	310	-273
119	871	-312	413	276	-725	137	145	311	77	-25	5	102	-30
120	773	434	700	-651	-266	1351	146	338	-55	263	198	-318	65
121	444	-305	410	-338	-715	748	147	106	-36	-24	16	-12	-40
122	505	-265	-469	-462	204	-7	148	34	131	58	138	73	-80
123	568	-436	-513	-510	77	-3	149	170	-10	123	-77	-133	200
124	589	-498	-429	-532	-69	103	150	214	-112	-135	80	23	-215
125	422	-308	-210	-230	-98	20	151	149	21	29	35	-8	-6
126	432	-240	-389	19	149	-408	備註：槽偏量負值為偏向左岸，正值為偏向右岸。						

~5-39~

53~59、65~78、90~95、107~108、113~114、126~127、133~134 等。

由表 5-11 歷年各斷面主深槽寬度比較顯示；本計畫河段主深槽寬度，民國 90 較 82 年大部份河段為縮小，僅零星局部河段斷面為擴大；民國 93 較 90 年則互有縮小與擴大。對於深槽持續擴大或由縮小轉為擴大之河段，如斷面 20~22、25~29、31~33、55~56、67~69、73~82、92~94、123~127、129~131 等，為主槽擺盪較明顯之河段，兩岸應足夠之灘地，以防主槽逼近堤防，造成基腳淘刷崩坍。

表 5-12 中之歷年各斷面槽偏量，係以民國 82 年河道斷面為衡量標準，正值表示向右岸偏移，負值表示向左岸偏移。民國 82 主槽偏右岸河段有：斷面 1~70、126~134、145~151 等，其餘河段偏左岸。民國 90 主槽大部份偏右岸河段有：斷面 8~21、31~70、128~132 等，其餘河段偏左岸。民國 93 主槽大部份偏右岸河段有：斷面 2~28、33~43、53~70、75~77、87~89、109~110、128~132 等，其餘河段偏左岸。依歷年擺盪變化觀之，變化較大之河段有：斷面 2~7、11~18、22~29、37~39、44~46、50~60、68~77、84~88、92~97、100~103、119~130、142~150 等，應防堤防基腳淘刷崩坍。

(三) 第四層泥砂運移特性

本層以線與點觀察角度，分析河川泥砂運移的內在型態。河川水流含砂量之變化，影響河床型態之調整；當水流含砂量低時，隨著輸砂量的增加，河道會逐漸展

寬、水深變淺、坡降變陡；但當水流含砂量增加至超過其負荷時，其挾砂能耗率會迅速減小，轉化成高含砂水流，對於河床的調整亦會跟著改變，輸砂量的增加，反而會造成河道窄縮、水深加深、坡降變緩，形成一揭河底現象。

為瞭解本溪之年平均輸砂量，故蒐集各流量站之流量及輸砂量觀測資料，將不同流量及其相對應之輸砂量作迴歸分析，推導該流量站之輸砂量率定曲線：

$$Q_s = \alpha Q^\beta$$

式中 Q ：河川流量； α ， β ：迴歸係數。利用輸砂量率定曲線代入各重現期距（2年、5年、10年、25年、50年、100年及200年）之洪水量，推算各不同頻率洪水之輸砂量，再依發生之機率加權相加計算平均年輸砂量（ Q_A ），計算公式如下：

$$Q_A = 0.01Q_{200} + 0.005Q_{100} + 0.015Q_{50} + 0.04Q_{25} + 0.08Q_{10} + 0.2Q_5 + 0.4Q_2$$

本計畫河段內各流量站之平均年輸砂量，計算成果詳見表 5-13。在整體而言，上游輸砂量大於下游，但因紀錄年數太短或年份過久，故本計算成果表參考價值有限。另為瞭解自民國 82 年至今，計畫河段各斷面河道輸砂能力之變化情形，故利用民國 82、93 年水理因素及河床質資料，計算各斷面各重現期距洪水之輸砂量，成果詳見表 5-14。民國 82 與 93 年輸砂能力之差異，明顯輸砂能力變小之河段，有斷面 1~11、13~28、36~44 等；輸砂能力變大之河段，有斷面 30~32、45~48、54.5~58、70~81、83~91、96~100、102~108、113~119、121~126、128~137、141~147 等；沖淤趨勢明顯變化之河段，有斷面 58~64、70~78、86~

表5-13 濁水溪主流各流量站年平均輸砂量計算成果表

站名		西濱大橋	自強大橋	西螺大橋	溪州大橋	彰雲大橋	集集	玉峰大橋	永興橋	龍神橋
年份(西元)		2003	1986-2000	1964-1985	2000-2003	1987-2003	1948-1994	1994-2003	1987-1998	1956-1979
迴歸 係數	α	0.1273	2.9416	2.2034	4.8375	1.4265	0.1268	1.2253	0.3999	0.7320
	β	3.2715	1.7119	1.8436	1.8426	1.9275	2.3782	2.1857	2.2844	2.2183
輸 砂 量 (萬 噸)	Q_2	3.79E+07	2,360	991	5,130	3,190	14,800	18,300	14,000	6,020
	Q_5	2.18E+08	6,320	2,480	13,800	8,950	34,800	57,800	46,500	19,600
	Q_{10}	5.12E+08	10,200	3,870	22,200	14,800	62,500	99,100	81,700	33,300
	Q_{25}	1.27E+09	17,000	6,210	37,000	25,200	114,000	172,000	145,000	55,900
	Q_{50}	2.27E+09	23,700	8,430	51,400	35,500	165,000	242,000	208,000	76,000
	Q_{100}	3.81E+09	31,700	11,100	68,900	48,200	228,000	325,000	283,000	99,500
	Q_{200}	6.09E+09	41,300	14,100	89,700	63,600	306,000	426,000	375,000	127,000
平均年輸砂量(萬噸)		1.97E+08	3,060	1,170	6,650	4,410	19,900	28,400	23,400	9,120
備註：平均年輸砂量 $Q_A=0.01Q_{200}+0.005Q_{100}+0.015Q_{50}+0.04Q_{25}+0.08Q_{10}+0.2Q_5+0.4Q_2$										

表5-14 濁水溪主流歷年各斷面年平均輸砂量及變化趨勢比較表(1)

單位：百萬噸

斷面	82年		93年		差異		斷面	82年		93年		差異	
	輸砂量	沖淤	輸砂量	沖淤	93-82	趨勢		輸砂量	沖淤	輸砂量	沖淤	93-82	趨勢
1	16	淤積	7	淤積	-9	淤→淤	27	766	沖刷	90	淤積	-676	沖→淤
2	161	淤積	22	淤積	-139	淤→淤	28	108	淤積	138	淤積	30	淤→淤
3	602	淤積	39	淤積	-563	淤→淤	29	595	沖刷	280	淤積	-316	沖→淤
4	659	淤積	110	淤積	-549	淤→淤	30	103	淤積	882	沖刷	779	淤→沖
5	1533	沖刷	120	沖刷	-1414	沖→沖	31	232	沖刷	581	沖刷	350	沖→沖
6	1263	沖刷	53	淤積	-1209	沖→淤	32	152	淤積	290	沖刷	138	淤→沖
7	280	淤積	80	沖刷	-200	淤→沖	33	263	沖刷	23	淤積	-240	沖→淤
8	815	淤積	45	淤積	-771	淤→淤	34	216	淤積	1075	淤積	859	淤→淤
9	1182	沖刷	113	沖刷	-1069	沖→沖	35	759	淤積	4064	沖刷	3305	淤→沖
10	243	淤積	18	淤積	-226	淤→淤	36	7151	淤積	302	淤積	-6849	淤→淤
11	375	淤積	124	淤積	-251	淤→淤	36.5	15351	沖刷	2763	沖刷	-12588	沖→沖
12	5337	沖刷	8839	沖刷	3502	沖→沖	37	320	淤積	1665	沖刷	1344	淤→沖
13	483	淤積	74	沖刷	-409	淤→沖	38	564	沖刷	351	沖刷	-212	沖→沖
14	613	淤積	27	淤積	-586	淤→淤	39	367	沖刷	223	沖刷	-144	沖→沖
15	1755	沖刷	64	沖刷	-1691	沖→沖	40	364	淤積	57	淤積	-307	淤→淤
16	33	淤積	33	沖刷	0	淤→沖	41	696	淤積	77	淤積	-619	淤→淤
17	62	淤積	22	淤積	-40	淤→淤	42	727	沖刷	96	淤積	-631	沖→淤
18	319	沖刷	44	淤積	-275	沖→淤	43	568	淤積	255	沖刷	-313	淤→沖
19	233	淤積	101	沖刷	-132	淤→沖	44	678	沖刷	24	淤積	-654	沖→淤
20	5551	沖刷	57	沖刷	-5494	沖→沖	45	74	沖刷	93	沖刷	19	沖→沖
21	183	沖刷	42	沖刷	-141	沖→沖	46	60	淤積	75	淤積	15	淤→淤
22	111	淤積	17	淤積	-94	淤→淤	47	125	沖刷	435	淤積	310	沖→淤
23	359	淤積	61	淤積	-298	淤→淤	48	36	淤積	872	淤積	836	淤→淤
24	3214	沖刷	154	淤積	-3059	沖→淤	49	1773	淤積	993	淤積	-780	淤→淤
25	898	淤積	377	淤積	-521	淤→淤	49.5	3591	沖刷	1959	沖刷	-1633	沖→沖
26	1812	沖刷	380	沖刷	-1432	沖→沖	50	1389	沖刷	797	沖刷	-592	沖→沖

~5-43~

表5-14 濁水溪主流歷年各斷面年平均輸砂量及變化趨勢比較表(2)

單位：百萬噸

斷面	82年		93年		差異		斷面	82年		93年		差異	
	輸砂量	沖淤	輸砂量	沖淤	93-82	趨勢		輸砂量	沖淤	輸砂量	沖淤	93-82	趨勢
51	169	沖刷	778	沖刷	609	沖→沖	76	499	沖刷	614	淤積	115	沖→淤
52	116	淤積	631	沖刷	514	淤→沖	77	223	沖刷	1847	淤積	1623	沖→淤
53	221	淤積	268	沖刷	47	淤→沖	78	160	淤積	5171	沖刷	5011	淤→沖
54	366	淤積	264	淤積	-103	淤→淤	79	203	淤積	2078	淤積	1876	淤→淤
54.5	3218	沖刷	11098	沖刷	7881	沖→沖	80	682	淤積	4050	淤積	3368	淤→淤
55	196	沖刷	221	沖刷	25	沖→沖	81	2052	沖刷	6475	沖刷	4424	沖→沖
56	69	沖刷	164	沖刷	95	沖→沖	82	226	淤積	53	淤積	-173	淤→淤
57	56	淤積	115	淤積	60	淤→淤	83	1364	沖刷	2897	沖刷	1533	沖→沖
58	230	淤積	335	沖刷	105	淤→沖	84	175	淤積	685	淤積	510	淤→淤
59	426	沖刷	167	淤積	-259	沖→淤	85	806	淤積	1728	淤積	923	淤→淤
60	170	淤積	389	沖刷	219	淤→沖	86	1033	淤積	4400	沖刷	3367	淤→沖
61	514	沖刷	313	沖刷	-201	沖→沖	86.5	1057	沖刷	2667	淤積	1610	沖→淤
62	127	淤積	180	沖刷	53	淤→沖	87	657	沖刷	3286	沖刷	2628	沖→沖
63	506	淤積	124	淤積	-382	淤→淤	88	27	淤積	795	淤積	768	淤→淤
64	617	沖刷	158	淤積	-459	沖→淤	89	753	沖刷	1504	淤積	751	沖→淤
65	31	淤積	464	淤積	433	淤→淤	90	142	淤積	2052	淤積	1910	淤→淤
66	84	淤積	611	淤積	527	淤→淤	91	1254	淤積	7008	沖刷	5754	淤→沖
67	1065	淤積	827	淤積	-238	淤→淤	92	1408	淤積	15	淤積	-1393	淤→淤
68	1146	淤積	1463	淤積	317	淤→淤	93	1948	沖刷	961	淤積	-986	沖→淤
69	2412	沖刷	2129	沖刷	-283	沖→沖	94	344	淤積	2806	沖刷	2463	淤→沖
70	893	沖刷	1403	淤積	510	沖→淤	95	499	淤積	400	淤積	-99	淤→淤
71	816	沖刷	4070	沖刷	3255	沖→沖	96	707	淤積	5350	淤積	4643	淤→淤
72	204	淤積	1426	沖刷	1222	淤→沖	97	1028	沖刷	6690	沖刷	5661	沖→沖
73	361	淤積	1327	淤積	966	淤→淤	98	870	沖刷	1402	淤積	532	沖→淤
74	539	沖刷	4073	淤積	3534	沖→淤	99	744	沖刷	2313	淤積	1569	沖→淤
75	60	淤積	4173	沖刷	4113	淤→沖	100	217	沖刷	5640	沖刷	5423	沖→沖

~5-44~

表5-14 濁水溪主流歷年各斷面年平均輸砂量及變化趨勢比較表(3)

單位：百萬噸

斷面	82年		93年		差異		斷面	82年		93年		差異	
	輸砂量	沖淤	輸砂量	沖淤	93-82	趨勢		輸砂量	沖淤	輸砂量	沖淤	93-82	趨勢
101	153	淤積	111	淤積	-42	淤→淤	126	198	淤積	6333	沖刷	6135.10	淤→沖
102	559	淤積	6043	沖刷	5484	淤→沖	127	831	沖刷	918	淤積	86.44	沖→淤
103	618	沖刷	1156	淤積	538	沖→淤	128	522	淤積	5338	沖刷	4816.20	淤→沖
104	417	淤積	4740	淤積	4323	淤→淤	129	666	淤積	4581	沖刷	3914.14	淤→沖
105	1935	沖刷	4767	淤積	2833	沖→淤	130	1588	沖刷	3555	淤積	1967	沖→淤
106	360	淤積	7788	沖刷	7427	淤→沖	131	1063	淤積	6337	沖刷	5274	淤→沖
107	798	沖刷	2235	淤積	1437	沖→淤	132	1108	沖刷	2708	淤積	1600	沖→淤
107	658	淤積	2715	淤積	2057	淤→淤	133	900	沖刷	2720	沖刷	1820	沖→沖
108	1054	沖刷	7779	沖刷	6724.60	沖→沖	133.5	332	淤積	1189	淤積	857	淤→淤
109	718	淤積	730	淤積	11.40	淤→淤	134	831	沖刷	2371	淤積	1540	沖→淤
110	1031	淤積	9760	沖刷	8728.82	淤→沖	135	308	淤積	4692	沖刷	4385	淤→沖
111	1451	沖刷	7476	沖刷	6024.88	沖→沖	136	1158	沖刷	2497	淤積	1339	沖→淤
112	544	淤積	70	淤積	-474.09	淤→淤	137	464	淤積	3509	沖刷	3045	淤→沖
113	572	沖刷	1127	沖刷	555.59	沖→沖	138	2839	沖刷	1624	淤積	-1215	沖→淤
114	137	淤積	596	淤積	459.53	淤→淤	139	1238	淤積	23697	沖刷	22459	淤→沖
115	979	沖刷	7151	沖刷	6172.74	沖→沖	140	2803	沖刷	319	淤積	-2484	沖→淤
116	508	淤積	4049	沖刷	3540.77	淤→沖	141	195	沖刷	473	淤積	279	沖→淤
117	1109	淤積	2998	淤積	1889.43	淤→淤	142	69	淤積	6462	沖刷	6393	淤→沖
118	1203	沖刷	7844	沖刷	6640.90	沖→沖	143	1078	沖刷	4475	沖刷	3397	沖→沖
118	0.02	淤積	0.20	淤積	0.18	淤→淤	144	363	沖刷	798	沖刷	435	沖→沖
119	1	淤積	4586	沖刷	4584.88	淤→沖	145	150	淤積	341	淤積	191	淤→淤
120	151	淤積	33	淤積	-117.86	淤→淤	146	1310	淤積	3606	淤積	2296	淤→淤
121	881	沖刷	2225	沖刷	1343.33	沖→沖	147	2582	沖刷	5182	沖刷	2600	沖→沖
122	84	淤積	671	淤積	587.12	淤→淤	148	838	沖刷	341	淤積	-497	沖→淤
123	721	沖刷	3037	淤積	2315.74	沖→淤	149	305	淤積	2156	淤積	1851	淤→淤
124	238	淤積	3067	淤積	2828.30	淤→淤	150	360	淤積	2938	沖刷	2578	淤→沖
125	1005	沖刷	4148	淤積	3142.63	沖→淤	151	1538		265		-1273	

~5-45~

94、98~105、125~132、134~142 等。

(四) 第五層生態棲地特性

環境孕育生物，生物又會影響環境兩者間是相生相習的共同體，因此對於河性的探討，除從外觀上去瞭解外，對於其孕育出的生命也要有所認識，故本層從河川情勢調查的觀點出發，對於流域之棲地的分布情況進行討論。根據 Leopold(1969)等人的研究，將河川棲地依其水流型態分成水潭(pool)、緩流(slow run)、湍流(riffles)、急流(rapids)、岸邊緩流(slack)、迴流(backwater)等六種(表 5-15)，其中由於岸邊緩流是因水流與河岸摩擦之阻力所形成，而迴流是因溪流內橫向構造物所造成，兩者常態下均存在，故不加以探討。

利用各水位流量站之日流量延時曲線所計算出的 Q_{75} 、 Q_{50} ，推估沿程各斷面之平水期流量，並利用 HEC-RAS 模擬斷面在該流量下之福祿數(Fr)，推測其棲地類型。各流量站之棲地分類如表 5-16 所示。本計畫河段內由上游至下游，分別有湍流、急流、緩流、水潭等各種生態棲地，計畫河段內各種生物皆可有其所須之棲息環境，也使整個河段之生物種類、數量、及歧異度增加。豐富的棲地環境也可使生物於洪水期間擁有許多庇護場，增加存活量。故工程規畫時須考量維持原有棲地之多樣化，避免破壞棲地之分布。

表5-15 河川生態棲地分類標準(Leopold, 1969)

型態	水潭	緩流	湍流	急流
福祿數 Fr	$Fr < 0.095$	$0.095 < Fr < 0.255$	$0.255 < Fr < 1$	$Fr > 1$
其他限制	水面坡度 ≈ 0 $W/H < 15$	$15 < W/H < 30$	$W/H > 15$	不受限制
備註： W/H 寬深比				

表5-16濁水溪河川棲地分類表

流量站名	福祿數(Fr)	棲地分類
自強大橋	0.05	水潭
西螺	0.16	緩流
溪州大橋	0.24	緩流
彰雲橋	0.39	湍流
集集大橋	0.75	湍流
玉峰橋	0.65	湍流
永興橋	1.01	急流
龍神橋	1.01	急流
寶石橋	0.47	湍流

二、河川定量分析（現況水理分析）

（一）起算水位

採用濁水溪河口暴潮位 3.96 公尺，作為本計畫河道各重現期距洪水位計算之起算水位。

（二）河道粗糙係數

採用第四河川局民國 94 年 1 月委外完成之河床質調查資料，以 Lane、Sanluis River、Einstein、Strickler 等經驗公式及理論公式計算各河段之粗糙係數 n 值，示如表 5-17；經考慮現況河道植生覆蓋之狀況，研判初步參考之 n 值，再以民國 93 年 7 月 2 日敏督利颱風實測洪峰流量及洪水位加以檢定（詳見表 5-18），最後決定各河段之粗糙係數如表 5-19。

（三）流量分配

計畫洪水量及防洪保護標準，採用 100 年重現期之洪峰流量為本治理規劃檢討之計畫洪流量，本次洪水量分析檢討成果採用值河口為 26,600 秒立方公尺，各主要河段之計畫洪水量分配詳見表 4-30 及圖 4-34。

（四）水面曲線演算

水面曲線演算係依據前述各項水理要素及各河段流量分配情形，起算水位採用濁水溪河口暴潮位 3.96 公尺，並配合河道斷面資料（第四河川局於民國 94 年 1 月委外完成之測量資料），採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center, U. S.

表5-17 濁水溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表(1)

斷 面	經驗公式				理論公式					一 般 值	採 用 值
	Lane 公 式	Sanluis River公式	Einstein 公 式	Strickler 公 式	$n = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{G^{0.5 \times (\frac{V^*}{V})}}$						
	$n = 0.015 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0142 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0132 \times D_{65}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.015 \times D_m^{\frac{1}{6}}$	R=1m	R=2m	R=3m	R=4m	R=5m		
4	0.019	0.018	0.015	0.023	0.025	0.025	0.026	0.027	0.027	0.027	0.023
6	0.019	0.018	0.015	0.024	0.032	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.023
9	0.022	0.021	0.017	0.025	0.011	0.025	0.037	0.039	0.041	0.041	0.023
10	0.019	0.018	0.015	0.021	0.019	0.035	0.038	0.040	0.039	0.039	0.023
12	0.018	0.017	0.015	0.021	0.032	0.032	0.031	0.031	0.031	0.031	0.023
14	0.019	0.018	0.015	0.019	0.032	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.027
16	0.019	0.018	0.015	0.019	0.030	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.027
20	0.019	0.018	0.015	0.020	0.029	0.028	0.028	0.029	0.029	0.029	0.027
22	0.020	0.019	0.016	0.021	0.030	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.027
23	0.019	0.018	0.016	0.021	0.031	0.035	0.033	0.033	0.033	0.033	0.027
26	0.020	0.019	0.016	0.021	0.031	0.036	0.035	0.034	0.034	0.034	0.027
29	0.021	0.020	0.017	0.022	0.020	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.027
31	0.022	0.021	0.017	0.022	0.010	0.034	0.038	0.040	0.041	0.041	0.027
33	0.019	0.018	0.016	0.021	0.021	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.027
35	0.020	0.019	0.016	0.022	0.027	0.035	0.038	0.037	0.036	0.036	0.027
37	0.019	0.018	0.015	0.023	0.010	0.034	0.037	0.040	0.042	0.042	0.027
39	0.023	0.022	0.017	0.025	0.010	0.023	0.036	0.039	0.041	0.041	0.030
41	0.023	0.022	0.017	0.025	0.010	0.034	0.037	0.040	0.042	0.042	0.030
43	0.023	0.022	0.018	0.025	0.010	0.031	0.037	0.040	0.042	0.042	0.030

備註：一般值係參考 VEN TE CHOW, 1969, " OPEN CHANNEL HYDRAULICS " PP106~123求得

表5-17 濁水溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表(2)

斷 面	經驗公式				理論公式					一 般 值	採 用 值
	Lane 公 式	Sanluis River公式	Einstein 公 式	Strickler 公 式	$n = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{G^{0.5 \times (\frac{V^*}{V})}}$						
	$n = 0.015 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0142 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0132 \times D_{65}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.015 \times D_m^{\frac{1}{6}}$	R=1m	R=2m	R=3m	R=4m	R=5m		
45	0.021	0.020	0.017	0.023	0.010	0.026	0.037	0.039	0.042	0.042	0.030
47	0.025	0.024	0.020	0.026	0.010	0.010	0.024	0.035	0.040	0.040	0.035
49	0.023	0.022	0.018	0.025	0.026	0.035	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036
51	0.024	0.022	0.019	0.026	0.010	0.024	0.036	0.039	0.041	0.041	0.036
52	0.023	0.022	0.018	0.026	0.010	0.011	0.026	0.038	0.040	0.040	0.036
53	0.025	0.024	0.020	0.025	0.010	0.028	0.037	0.040	0.042	0.042	0.036
54	0.024	0.023	0.019	0.026	0.009	0.033	0.037	0.040	0.042	0.042	0.036
55	0.023	0.022	0.018	0.025	0.009	0.034	0.038	0.041	0.040	0.040	0.036
56	0.024	0.023	0.019	0.026	0.010	0.010	0.031	0.038	0.041	0.041	0.036
57	0.024	0.023	0.018	0.027	0.010	0.011	0.022	0.031	0.040	0.040	0.036
58	0.023	0.022	0.018	0.025	0.010	0.034	0.038	0.040	0.042	0.042	0.036
59	0.022	0.020	0.017	0.027	0.024	0.035	0.038	0.040	0.038	0.038	0.036
60	0.021	0.020	0.017	0.026	0.010	0.034	0.038	0.040	0.040	0.040	0.038
61	0.021	0.020	0.017	0.025	0.031	0.036	0.035	0.034	0.034	0.034	0.038
62	0.026	0.025	0.020	0.028	0.009	0.032	0.037	0.040	0.042	0.042	0.038
63	0.027	0.026	0.021	0.028	0.009	0.009	0.034	0.039	0.041	0.041	0.038
64	0.025	0.023	0.020	0.027	0.022	0.035	0.038	0.041	0.039	0.039	0.038
65	0.024	0.023	0.019	0.028	0.010	0.010	0.011	0.024	0.030	0.030	0.038
67	0.026	0.025	0.018	0.028	0.029	0.035	0.038	0.036	0.036	0.036	0.038

備註：一般值係參考 VEN TE CHOW, 1969, " OPEN CHANNEL HYDRAULICS " PP106~123求得

~5-50~

表5-17 濁水溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表(3)

斷面	經驗公式				理論公式					一般值	採用值
	Lane 公式	Sanluis River公式	Einstein 公式	Strickler 公式	$n = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{G^{0.5 \times (\frac{V^*}{V})}}$						
	$n = 0.015 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0142 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0132 \times D_{65}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.015 \times D_m^{\frac{1}{6}}$	R=1m	R=2m	R=3m	R=4m	R=5m		
69	0.025	0.024	0.018	0.027	0.031	0.036	0.034	0.033	0.033	0.033	0.038
71	0.029	0.028	0.023	0.030	0.029	0.035	0.038	0.037	0.036	0.036	0.040
73	0.030	0.029	0.024	0.031	0.010	0.032	0.037	0.040	0.042	0.042	0.040
75	0.035	0.033	0.023	0.032	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.040
77	0.035	0.033	0.024	0.032	0.009	0.010	0.032	0.038	0.040	0.040	0.040
79	0.030	0.029	0.021	0.031	0.009	0.010	0.035	0.039	0.041	0.041	0.040
81	0.031	0.029	0.025	0.031	0.031	0.036	0.034	0.034	0.033	0.033	0.040
83	0.032	0.031	0.026	0.031	0.030	0.035	0.038	0.037	0.036	0.036	0.040
85	0.031	0.029	0.024	0.031	0.009	0.034	0.038	0.041	0.040	0.040	0.040
86	0.033	0.031	0.025	0.031	0.009	0.034	0.038	0.040	0.040	0.040	0.040
87	0.033	0.031	0.024	0.031	0.009	0.033	0.037	0.040	0.042	0.042	0.040
89	0.032	0.031	0.024	0.031	0.026	0.035	0.038	0.041	0.039	0.039	0.040
91	0.033	0.031	0.024	0.031	0.028	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.040
93	0.035	0.033	0.028	0.032	0.030	0.035	0.039	0.037	0.036	0.036	0.040
95	0.030	0.028	0.022	0.030	0.008	0.034	0.038	0.041	0.040	0.040	0.040
97	0.033	0.031	0.023	0.032	0.028	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.040
99	0.035	0.034	0.026	0.032	0.029	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.040
101	0.034	0.032	0.024	0.032	0.029	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.040

備註：一般值係參考 VEN TE CHOW, 1969, " OPEN CHANNEL HYDRAULICS " PP106~123求得

表5-17 濁水溪粒徑資料各斷面河床粗糙係數推算表(4)

斷面	經驗公式				理論公式					一般值	採用值
	Lane 公式	Sanluis River公式	Einstein 公式	Strickler 公式	$n = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{G^{0.5 \times (\frac{V^*}{V})}}$						
	$n = 0.015 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0142 \times D_{75}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.0132 \times D_{65}^{\frac{1}{6}}$	$n = 0.015 \times D_m^{\frac{1}{6}}$	R=1m	R=2m	R=3m	R=4m	R=5m		
103	0.035	0.033	0.027	0.032	0.030	0.035	0.038	0.037	0.036	0.036	0.040
104	0.035	0.033	0.025	0.031	0.008	0.034	0.038	0.040	0.041	0.041	0.040
105	0.035	0.033	0.027	0.032	0.029	0.035	0.038	0.039	0.038	0.038	0.040
106	0.036	0.034	0.027	0.033	0.009	0.030	0.036	0.039	0.041	0.041	0.040
107	0.037	0.035	0.030	0.034	0.009	0.010	0.032	0.038	0.040	0.040	0.040
109	0.030	0.029	0.024	0.030	0.028	0.035	0.038	0.038	0.037	0.037	0.040
117	0.035	0.033	0.027	0.033	0.028	0.035	0.038	0.041	0.039	0.039	0.040
121	0.034	0.032	0.024	0.032	0.009	0.010	0.010	0.031	0.038	0.038	0.040
125	0.032	0.030	0.023	0.031	0.030	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034	0.040
129	0.035	0.034	0.026	0.033	0.009	0.010	0.035	0.039	0.041	0.041	0.040
133	0.031	0.029	0.024	0.032	0.030	0.036	0.037	0.035	0.035	0.035	0.040
137	0.039	0.037	0.031	0.035	0.009	0.009	0.010	0.035	0.040	0.040	0.040
139	0.037	0.035	0.030	0.034	0.009	0.034	0.037	0.040	0.042	0.042	0.040
141	0.038	0.036	0.031	0.035	0.008	0.009	0.009	0.009	0.031	0.031	0.040
133	0.037	0.035	0.031	0.035	0.008	0.034	0.037	0.040	0.042	0.042	0.040
145	0.036	0.034	0.029	0.034	0.008	0.009	0.009	0.009	0.010	0.010	0.042
149	0.036	0.034	0.028	0.034	0.009	0.009	0.034	0.038	0.041	0.041	0.042
151	0.038	0.036	0.032	0.035	0.009	0.034	0.037	0.040	0.042	0.042	0.042

備註：一般值係參考 VEN TE CHOW, 1969, " OPEN CHANNEL HYDRAULICS " PP106~123求得

~5-52~

表5-18 濁水溪主流河道斷面曼寧n值檢定成果表

敏督利颱風(民國 93 年 7 月 2 日至 7 月 3 日)						
流量站名	斷面	河心累距 (公尺)	深槽高程 (公尺)	實測水位 (公尺)	定量流模 擬水位 (公尺)	水位差 (公尺)
西濱大橋	12	5016	0.77	5.36	5.42	-0.06
溪洲大橋	51.9	24241	16.98	24.27	24.23	0.04
彰雲大橋	86.5	41536	88.84	94.97	94.94	0.03
玉峰大橋	134	65950	265.32	268.9	269.22	-0.32
寶石橋	147	77137	346.22	348.11	348.46	-0.35

表5-19 濁水溪主流河道斷面曼寧n值採用

河段斷面	採用 n 值		
	左岸灘地	低水河槽	右岸灘地
1~12	0.032	0.023	0.032
12.1~36	0.040	0.027	0.040
36.5~38	0.045	0.027	0.045
39~44	0.045	0.030	0.045
45~49.5	0.045	0.036	0.045
50~70	0.045	0.038	0.045
71~140	0.045	0.040	0.045
141~151.1	0.045	0.042	0.045

Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS 3.1.3 版進行水理分析，其模擬演算係設定亞臨界/超臨界流之混合流況利用能量方程式以標準步驟推求各斷面之水位、流速等水理狀況。有關水理演算之基本理論及水頭損失、彎道及橋梁壅高之考量分述如下：

1. 基本理論：

本模式採用之控制方程式為能量方程式：

$$Z_1 + y_1 + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + y_2 + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + H_T$$

y_1, y_2 ：水深

Z_1, Z_2 ：底床高程

v_1, v_2 ：流速

α_1, α_2 ：能量係數

g ：重力加速度

H_T ：能量水頭損失

$$H_T = LS_f + C \left| \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right|$$

C ：突縮或突擴損失係數

S_f ：兩斷面間摩擦坡降

L ：兩斷面間長度

$$L = \frac{L_{lob} \overline{Q_{lob}} + L_{ch} \overline{Q_{ch}} + L_{rob} \overline{Q_{rob}}}{\overline{Q_{lob}} + \overline{Q_{ch}} + \overline{Q_{rob}}}$$

L_{lob}, L_{ch}, L_{rob} ：兩斷面間主渠道與左、右溢岸距離

Q_{lob}, Q_{ch}, Q_{rob} ：兩斷面間主渠道與左、右溢岸平均流量

2. 水頭損失

應用此系統之水面曲線演算程式計算，水頭損失僅考慮摩擦損失及渦流損失兩種。

(1) 摩擦損失：

$$H_f = L\overline{S_f}$$

其中兩斷面間摩擦坡降 $(\overline{S_f})$ 應用方程式如下：

平均傳輸方程式：
$$\overline{S_f} = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2$$

平均摩差擦坡降方程式：
$$\overline{S_f} = \frac{S_{f_1} + S_{f_2}}{2}$$

幾和平均坡降方程式：
$$\overline{S_f} = \sqrt{S_{f_1} + S_{f_2}}$$

調和平均坡降方程式：
$$\overline{S_f} = \frac{2S_{f_1} \times S_{f_2}}{S_{f_1} + S_{f_2}}$$

(2) 渦流損失：

$$H_o = C \left| \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right|$$

其中 C 為突縮或突擴損失係數，一般而言，突縮係數介於 0.1~0.6 間，突擴係數介於 0.3~0.8 間。HEC-RAS 模式對各種流況之建議如表 5-20 所示。

表5-20 局部損失係數參考表

流況	突擴係數 C_e	突縮係數 C_c
漸變	0.3	0.1
橋梁	0.5	0.3
劇變	0.8	0.6

3. 橋梁壅高：

橋梁壅高之計算在低流量流況係採 Yarnell 公

式、美國聯邦道路管理局(FHWA) WSPRO 方法及動量平衡方法，高流量流況採能量方程式。

(1) 低流量流況

可區分 A、B 與 C 三類渠流，可由橋下游之福祿數(F3)研判

$$\sigma = (2 + 1/\sigma)^3 F_L^4 / (1 + 2F_L^2)^3$$

$$\sigma = 1 - \sigma$$

a. A 類渠流：

採 Yarnell 公式：

$$H_{3-2} = 2k(k + 10w - 0.6)(\alpha + 15\alpha^4) \frac{v_2^2}{2g}$$

H_{3-2} ：束縮段上、下游水面之落差(呎)

K：試驗之橋墩形狀係數

W：速度水頭與束縮段下游水深之比

α ：水平束縮比

v_2 ：束縮段下游之流速(呎/秒)

g：重力加速度(呎/秒²)

採 FHWA WSPRO 方法：

$$h_4 + \frac{\alpha_4 v_4^2}{2g} = h_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + h_{L(4-1)}$$

h_1 ：上游斷面水位高程

v_1 ：上游斷面流速

h_4 ：下游斷面水位高程

v_4 ：上游斷面流速

$h_{L(4-1)}$ ：上下游斷面能量損失

$$h_{L(4-1)} = h_{f(1-2)} + h_{f(BU-BD)} + h_{f(3-4)}$$

b. B 類渠流：

採動量平衡公式：

第一步驟：平衡下游斷面至下游橋面動量平衡。

$$A_{BD} \overline{Y_{BD}} + \frac{\beta_{BD} Q_{BD}^2}{g A_{BD}} = A_2 \overline{Y_2} - A_{PBD} \overline{Y_{PBD}} + \frac{\beta_2 Q_2^2}{g A_2} + F_f - W_x$$

A_2, A_{BD} ：下游斷面至下游橋面通水面積

A_{PBD} ：下游邊橋梁阻塞面積

$\overline{Y_{BD}}, \overline{Y_2}$ ：水面至 A_2, A_{BD} 重力中心垂直距離

$\overline{Y_{PBD}}$ ：水面至 A_{PBD} 重力中心垂直距離

β_2, β_{BD} ：動量方程式係數

Q_2, Q_{BD} ：下游斷面至下游橋面流量(相同)

g ：重力加速度

F_f ：外在摩擦力

W_x ：水重力

第二步驟：平衡下游橋面至上游橋面動量平衡。

$$A_{BU} \overline{Y_{BU}} + \frac{\beta_{BU} Q_{BU}^2}{g A_{BU}} = A_{BD} \overline{Y_{BD}} + \frac{\beta_{BD} Q_{BD}^2}{g A_{BD}} + F_f + W_x$$

第三步驟：平衡上游橋面至上游斷面動量平衡。

$$A_3 \overline{Y_3} + \frac{\beta_3 Q_3^2}{g A_3} = A_{BU} \overline{Y_{BU}} + \frac{\beta_{BU} Q_{BU}^2}{g A_{BU}} + A_{PBU} \overline{Y_{PBU}} + \frac{1}{2} C_D \frac{A_{PBU} Q_3^2}{g A_3^2} + F_f - W_x$$

C_D ：曳引力係數

c. C 類渠流：

以動量方程式或能量方程式推求。

(2) 高流量流況

以能量方程式推求。

(五)現況輸洪能力檢討

本計畫河段之計畫流量(Q_{100})現況各斷面水理因素成果列如表 5-21，另將各重現期距洪水位計算成果及兩岸高程彙整於表 5-22，以利檢討現況河道通洪能力。

1. 現況河道通洪能力檢討：

由表 5-22 顯示，100 年重現期距計畫洪水發生漫溢堤頂或岸頂之斷面河段，左岸有斷面 1~3、竹山護岸(斷面 98)、水底寮堤防(斷面 101)、杉坑堤防(斷面 148)等，而右岸有斷面 1、4、5、二水堤防(斷面 81、82)、彰雲大橋(斷面 86.5)、88、新 16 公路堤防(斷面 121.5、123)、拔社埔堤防(斷面 144)、民和護岸(斷面 149)等。

2. 現況跨河橋梁通洪能力檢討：

以 100 年重現期距洪水位檢討現況橋梁通洪能力，現況跨河橋梁梁底高度低於洪水位，有集鹿大橋、人倫橋、寶石橋等，而梁底出水高不足 1.5 公尺有雙龍橋，詳表 5-23。又依表 5-21 平均流速高達每秒 7 公尺以上之橋梁有，自強大橋、二水鐵路、中二高橋、名竹大橋、集集大橋、永興橋、龍神橋、人倫橋、寶石橋、雙龍橋等，應防橋墩基礎受洪流沖刷淘空。

(六)現況輸砂能力檢討

為瞭解各斷面在不同流量之輸砂能力，以供河道規劃參考；本計畫採用蕭克力胥(Schoklitsch)公式計算推移質之輸砂能力，而懸浮載之輸砂能力則採用張氏法(Chang's Method)推算，由實測之河床質資料(表 5-3)，

表5-21 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(1)

斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	
1	0	3.96	0.36	2.41	4167.87	14537.61	0.0004	
2	448	4.13	0.45	2.89	4125.95	12262.75	0.0006	
3	880	4.45	0.51	3.12	4133.49	11388.55	0.0009	
4	1468	5.02	0.54	3.18	3870.43	10524.16	0.0010	
5	1734	5.24	0.58	3.63	3598.34	9935.42	0.0011	
6	2098	5.70	0.47	3.13	3438.26	11182.49	0.0007	
7	2558	5.99	0.52	3.50	3161.95	10311.22	0.0008	
8	3030	6.36	0.49	3.38	2593.18	9799.81	0.0007	
9	3458	6.53	0.65	4.30	2410.80	7012.68	0.0014	
10	3926	7.44	0.37	2.86	2580.99	12019.12	0.0004	
11	4446	7.55	0.53	4.09	2498.77	9754.00	0.0008	
12.0	4958	8.37	0.83	5.66	2165.94	5596.40	0.0021	西濱大橋
12.1	5004	9.71	0.48	3.86	2531.93	10094.37	0.0009	
13	5378	10.05	0.40	3.55	3073.86	11318.90	0.0006	
14	5797	10.43	0.35	3.05	2582.89	12611.89	0.0004	
15	6229	10.62	0.36	2.93	2689.34	11937.29	0.0005	
16	6681	10.87	0.34	2.88	2684.43	12536.46	0.0004	
17	7036	11.06	0.32	2.66	2716.50	13185.25	0.0004	
18	7453	11.22	0.33	2.59	2475.96	11920.87	0.0004	
19	7867	11.28	0.40	3.44	2204.57	10030.31	0.0006	
20	8278	11.52	0.39	3.51	2251.20	10681.93	0.0005	
21	8723	11.86	0.35	3.02	2435.11	11208.01	0.0005	
22	9227	12.20	0.29	2.42	2300.26	12743.53	0.0003	
23	9810	12.31	0.38	3.22	2211.34	10800.17	0.0005	
24	10295	12.59	0.43	3.37	2164.56	9603.90	0.0007	
25	10734	12.84	0.48	3.68	2002.09	8143.31	0.0009	
26	11183	13.17	0.49	3.90	1825.98	7427.22	0.0009	
27	11655	13.78	0.39	3.18	1850.34	8877.17	0.0006	
28	12071	14.00	0.48	3.88	1654.64	8770.73	0.0009	
29	12550	14.42	0.52	4.28	1524.62	8230.38	0.0010	
30	13258	14.86	0.70	6.00	1611.17	6142.14	0.0018	
31	13734	16.10	0.54	4.80	2324.17	7718.43	0.0011	
32	14226	16.53	0.52	5.08	2317.86	8121.49	0.0009	
33	14661	17.40	0.30	2.87	2502.42	10951.09	0.0003	
34	15110	17.44	0.48	3.57	1917.94	7494.44	0.0009	
35	15515	17.17	0.85	6.37	1330.62	4851.75	0.0029	
36	16054	19.16	0.52	4.66	1335.66	6880.28	0.0010	

表5-21 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(2)

斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	
36.50	16323	18.55	0.87	7.71	992.95	4414.73	0.0028	自強大橋
36.51	16361	19.29	0.79	7.23	1453.55	4995.91	0.0022	
37	16644	19.78	0.77	7.31	1215.01	4678.04	0.0020	
38	17183	22.04	0.48	4.88	1967.17	8310.95	0.0007	
39	17697	23.01	0.31	3.06	2095.29	12779.18	0.0004	
40	18267	23.21	0.30	3.02	2377.18	12933.78	0.0004	
41	18788	23.40	0.33	3.11	2318.13	11268.12	0.0004	
42	19262	23.55	0.36	3.63	2274.72	10996.66	0.0005	
43	19756	23.79	0.41	3.85	1871.25	9349.36	0.0007	
44	20286	24.29	0.29	2.88	1628.60	10621.64	0.0003	
45	20879	24.47	0.36	3.51	1337.53	8803.86	0.0008	高速鐵路橋
46	21367	24.99	0.34	3.25	1505.29	9753.39	0.0008	
47	21846	25.38	0.42	3.81	1467.40	8551.35	0.0011	
48	22320	25.69	0.59	5.48	1221.53	6304.54	0.0022	
49	22806	26.91	0.51	5.04	1432.02	6965.14	0.0016	
49.50	23066	27.25	0.53	5.02	1205.62	6370.57	0.0017	西螺大橋
49.51	23088	27.36	0.52	4.99	1246.98	6467.04	0.0016	
50	23259	27.88	0.45	4.23	1467.99	6956.10	0.0014	
51	23599	28.35	0.46	4.35	1760.59	6965.89	0.0014	
51.9	23911	29.09	0.41	3.91	2077.44	9200.43	0.0011	溪洲大橋
52	23965	30.14	0.38	3.59	2450.52	10159.00	0.0010	
53	24593	30.78	0.31	3.06	2079.13	10600.74	0.0007	
54	25203	31.17	0.34	3.17	2000.47	8946.30	0.0008	
54.50	25538	32.19	0.95	5.50	2015.76	4969.59	0.0086	中沙大橋
54.51	25576	33.48	0.57	3.90	2198.24	7619.79	0.0027	
55	25874	34.33	0.49	3.53	2205.59	8484.81	0.0020	
56	26304	35.20	0.44	3.23	2112.79	9045.86	0.0016	
57	26802	35.99	0.40	3.21	2244.59	10579.44	0.0012	
58	27128	36.44	0.44	3.61	2433.15	10326.67	0.0015	
59	27638	37.21	0.34	2.69	2612.35	12157.65	0.0009	
60	28212	37.69	0.41	3.33	2480.77	10702.39	0.0012	
61	28742	38.27	0.43	3.63	2333.62	8518.61	0.0014	
62	29208	39.02	0.38	3.08	2163.54	9289.80	0.0011	
63	29770	39.71	0.34	2.71	2402.08	10459.66	0.0009	
64	30172	40.09	0.34	2.72	2427.37	10749.69	0.0009	
65	30586	40.48	0.42	3.11	2180.82	9626.26	0.0014	
66	30914	40.85	0.49	3.75	1853.94	7557.56	0.0019	

表5-21 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(3)

斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	
67	31332	41.74	0.47	3.63	1888.92	8545.99	0.0017	
68	31690	42.33	0.57	4.04	1389.69	6668.20	0.0027	
69	32150	43.60	0.62	4.32	1473.67	6325.79	0.0032	
70	32788	45.70	0.60	4.09	1547.99	6701.56	0.0030	
71	33304	47.69	0.80	5.16	1781.97	5471.00	0.0062	
72	33885	50.91	0.72	5.14	1574.01	5676.90	0.0048	
73	34390	53.42	0.60	4.12	1972.50	6899.86	0.0034	
74	34879	55.56	0.98	5.78	1679.88	4924.88	0.0100	
75	35428	60.53	0.85	5.62	2196.04	5642.92	0.0069	
76	35833	63.00	0.54	3.64	2621.98	8140.53	0.0027	
77	36334	64.64	0.80	4.74	1736.93	5558.26	0.0066	
78	36891	68.57	0.88	5.13	2174.13	5213.05	0.0081	
79	37360	72.08	0.83	5.07	2393.34	5309.29	0.0068	
80	37820	75.27	0.99	6.12	1859.76	4361.46	0.0099	
81	38299	80.96	0.88	3.78	2997.17	6529.43	0.0099	
82	38767	83.94	0.69	4.90	2738.66	5717.76	0.0044	
83	39283	86.71	0.94	6.20	2412.89	4976.23	0.0084	
84	39909	90.70	0.66	5.30	2001.12	6412.44	0.0037	
85	40499	92.62	0.94	6.74	1412.49	4470.21	0.0080	
86	41001	96.10	0.89	6.60	1363.98	4625.35	0.0069	
86.50	41276	97.99	0.83	6.60	1226.00	4788.53	0.0059	彰雲大橋
86.51	41317	99.36	0.58	5.42	1244.38	6537.85	0.0026	
87	41650	100.49	0.84	7.67	964.21	4696.50	0.0055	二水鐵路
87.1	41684	101.98	0.59	5.39	1012.05	5886.90	0.0027	
88	41926	103.53	0.39	3.78	1764.92	9689.73	0.0011	
89	42342	104.04	0.54	4.48	1370.16	6348.93	0.0024	
90	43044	106.04	0.71	5.62	1127.59	4541.69	0.0044	
91	43534	110.15	1.07	6.13	1415.11	3700.14	0.0121	
92	44024	113.40	0.31	2.66	1423.15	8188.55	0.0008	
93	44377	113.94	0.99	6.79	1143.04	4040.59	0.0092	
94	44727	116.54	0.78	6.38	942.67	4348.74	0.0051	
95	45099	118.60	0.50	4.31	1358.80	6611.11	0.0020	
96	45448	118.84	1.37	9.00	1213.11	3221.37	0.0179	
97	45771	122.98	1.10	8.48	589.30	2775.28	0.0107	
98	46108	127.16	0.48	3.88	1342.75	6704.00	0.0019	
99	46409	126.31	1.36	8.58	1193.77	2620.92	0.0182	
100	46733	131.64	0.98	6.67	1322.44	4311.19	0.0089	

表5-21 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(4)

斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	
101	47104	134.11	0.57	4.46	1116.44	5568.21	0.0027	
102	47329	136.49	0.92	6.64	1012.69	3662.90	0.0077	
103	47639	138.78	0.86	6.59	1019.41	3790.66	0.0065	
104	48067	141.80	0.90	6.45	706.40	3434.74	0.0079	中二高橋
105	48502	146.17	0.98	7.87	674.37	3153.58	0.0080	
105.1	48649	156.97	0.69	6.28	606.56	3843.65	0.0037	
106	49530	152.80	0.98	7.45	514.96	2824.80	0.0084	
106.50	49858	155.76	0.85	7.07	584.00	3295.71	0.0060	名竹大橋
106.51	49891	156.97	0.69	6.28	606.56	3843.65	0.0037	
107	50427	158.52	1.13	9.61	630.98	2864.48	0.0107	
108	51057	165.76	0.96	7.33	786.44	3395.98	0.0081	
109	51687	170.52	0.71	5.73	931.25	4461.99	0.0042	
110	52157	173.18	1.31	9.94	564.54	2531.34	0.0149	
111	52785	181.11	0.88	6.96	735.91	3341.57	0.0066	
112	53438	185.01	0.48	4.67	727.55	5500.02	0.0017	
113	53897	186.20	0.71	6.57	837.56	4393.40	0.0038	
114	54446	185.01	1.24	10.01	510.23	2264.26	0.0130	
115	55063	192.44	1.04	10.43	815.04	3109.01	0.0078	
116	55841	199.59	0.89	8.20	507.59	3009.19	0.0061	
117	56331	198.63	2.25	14.32	346.22	1431.30	0.0513	集集大橋
117.05	56340	198.24	2.61	15.83	346.19	1294.66	0.0715	
117.49	56362	199.28	2.39	16.26	284.41	1283.66	0.0536	集集攔河堰
117.50	56367	209.80	1.00	8.65	313.00	2370.11	0.0241	
117.51	56372	213.25	0.28	3.79	355.00	5758.23	0.0005	
118	56594	214.19	0.11	1.37	1100.76	15468.69	0.0001	
119	57132	215.27	0.98	5.44	1134.47	3680.32	0.0103	
120	57602	218.31	0.57	4.35	1065.80	5246.51	0.0028	
121	57990	219.76	0.89	6.44	874.02	3794.79	0.0072	
121.50	58179	221.53	0.80	5.43	956.79	4143.14	0.0061	集鹿大橋
121.51	58216	222.28	0.69	4.96	955.25	4632.35	0.0043	
122	58458	223.22	0.68	4.77	1015.20	4611.10	0.0043	
123	58884	225.19	0.82	5.45	1025.06	4071.29	0.0065	
124	59336	228.20	0.86	7.26	897.85	3867.60	0.0060	
125	59841	230.64	1.12	8.91	720.48	2741.42	0.0107	
126	60699	239.27	0.89	7.34	817.86	3646.00	0.0065	
127	61302	243.74	0.74	5.22	1010.00	4327.56	0.0049	
128	61945	247.75	0.99	8.73	379.44	2425.58	0.0077	

表5-21 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素成果表(5)

斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	
129	62570	254.36	0.65	5.00	932.44	4407.06	0.0037	
130	62969	256.05	1.01	6.57	773.13	3133.59	0.0098	
131	63346	259.71	0.83	5.60	853.07	3699.16	0.0065	
132	63842	263.08	0.93	6.23	889.49	3477.87	0.0081	
133	64219	266.13	0.74	5.17	1059.75	4136.16	0.0051	
133.10	64874	272.75	0.92	6.29	930.12	3537.61	0.0078	
133.50	64886	274.03	0.57	4.70	938.64	5032.17	0.0026	玉峰大橋
133.51	64903	274.24	0.58	4.98	931.42	4917.20	0.0028	
134	65061	274.50	0.76	5.42	821.88	3929.82	0.0053	
135	65644	278.74	1.00	6.96	610.33	2960.85	0.0093	
136	66237	283.61	0.86	6.76	577.47	3169.18	0.0063	
137	66957	288.74	0.89	6.87	659.98	3327.70	0.0069	
138	67649	293.83	0.83	6.51	890.55	3832.12	0.0058	
139	68061	296.09	1.92	13.08	364.51	1607.66	0.0346	永興橋
139.10	68069	295.79	2.18	14.29	356.87	1464.29	0.0461	
139.90	69150	311.42	0.96	10.65	280.61	2303.31	0.0064	永興吊橋
140	69154	312.13	0.87	9.62	278.11	2410.07	0.0053	
141	70152	313.51	1.17	10.10	217.04	1374.60	0.0110	龍神橋
141.10	70162	312.88	1.34	11.50	198.90	1211.36	0.0146	
142	71067	321.35	1.31	10.36	207.27	1281.88	0.0146	
143	71776	329.29	1.07	10.81	126.26	1232.95	0.0093	人倫橋 (靜和橋)
143.10	71784	330.20	0.98	10.28	128.51	1325.84	0.0069	
144	72623	331.77	0.96	7.71	312.12	1795.93	0.0077	
145	73631	334.79	0.88	6.17	644.04	2373.70	0.0071	
146	74807	342.71	1.09	8.53	550.47	1809.71	0.0103	
147	75907	354.05	1.16	9.84	281.22	1433.87	0.0110	寶石橋
147.10	75919	355.03	0.89	8.01	348.44	1793.39	0.0061	
148	76882	359.09	0.96	6.82	472.05	2067.09	0.0084	
149	77897	364.59	1.14	8.55	328.85	1630.29	0.0126	
150	78792	374.05	1.00	8.75	400.27	1883.50	0.0087	
151	79522	376.84	1.10	9.28	248.00	1537.01	0.0108	雙龍橋
151.10	79534	377.46	0.97	8.58	247.70	1689.49	0.0082	

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(1)

断面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量		
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸	
1	0	2.88	3.23	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	Q2	Q2
2	448	3.43	4.87	4.19	4.13	4.08	4.05	4.04	4.01	3.99	3.97	3.97	Q2	
3	880	3.21	5.06	4.59	4.45	4.32	4.22	4.19	4.11	4.05	3.99	3.99	Q2	
4	1468	7.66	4.88	5.24	5.02	4.81	4.61	4.55	4.33	4.20	4.04	4.04		Q100
5	1734	8.23	4.81	5.47	5.24	5.01	4.76	4.70	4.54	4.33	4.10	4.10		Q50
6	2098	8.18	5.70	5.95	5.70	5.34	5.14	5.06	4.82	4.55	4.20	4.20		
7	2558	8.60	7.52	6.27	5.99	5.81	5.52	5.43	5.11	4.78	4.34	4.34		
8	3030	9.02	7.95	6.66	6.36	6.13	5.80	5.70	5.36	5.01	4.49	4.49		
9	3458	9.15	8.11	6.95	6.53	6.29	6.04	5.93	5.57	5.19	4.60	4.60		
10	3926	9.71	8.70	7.63	7.44	7.05	6.67	6.54	6.09	5.61	4.82	4.82		
11	4446	10.53	9.63	7.77	7.55	7.16	6.02	5.95	5.73	5.38	5.06	5.06		
西濱大橋	4958	10.80	9.71	8.53	8.37	7.69	7.69	7.48	6.80	6.26	5.47	5.47		
12	5004	10.80	9.71	10.25	9.71	9.40	8.90	8.70	8.00	7.04	6.00	6.00		Q200
13	5378	11.44	10.21	10.57	10.05	9.70	9.22	9.04	8.44	7.68	6.53	6.53		Q200
14	5797	11.52	11.34	10.93	10.43	10.04	9.54	9.37	8.71	8.02	6.74	6.74		
15	6229	11.14	11.56	11.13	10.62	10.22	9.71	9.53	8.93	8.22	6.95	6.95		
16	6681	13.02	11.96	11.37	10.87	10.44	9.93	9.74	9.19	8.48	7.22	7.22		
17	7036	13.24	12.22	11.57	11.06	10.63	10.11	9.94	9.36	8.64	7.36	7.36		
18	7453	13.15	12.73	11.72	11.22	10.78	10.24	10.07	9.50	8.79	7.59	7.59		
19	7867	13.33	12.46	11.78	11.28	10.84	10.33	10.16	9.60	8.92	7.75	7.75		
20	8278	13.75	12.90	12.03	11.52	11.06	10.53	10.36	9.78	9.08	7.90	7.90		
21	8723	14.26	13.21	12.37	11.86	11.38	10.85	10.66	10.03	9.31	8.07	8.07		
22	9227	15.26	14.60	12.72	12.20	11.70	11.14	10.95	10.30	9.55	8.29	8.29		

~5-64~

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(2)

斷面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
23	9810	15.25	14.17	12.83	12.31	11.81	11.26	11.07	10.42	9.69	8.49		
24	10295	15.72	16.10	13.10	12.59	12.08	11.52	11.33	10.68	9.97	8.77		
25	10734	15.56	16.01	13.34	12.84	12.32	11.77	11.59	10.97	10.31	9.33		
26	11183	17.37	16.51	13.67	13.17	12.66	12.13	11.95	11.35	10.72	9.77		
27	11655	17.58	17.26	14.31	13.78	13.23	12.65	12.46	11.82	11.15	10.10		
28	12071	19.21	17.69	14.51	14.00	13.46	12.87	12.69	12.05	11.38	10.30		
29	12550	19.33	18.47	14.94	14.42	13.84	13.27	13.08	12.46	11.81	10.77		
30	13258	19.28	19.10	15.36	14.86	14.32	13.79	13.62	13.04	12.45	11.49		
31	13734	20.58	19.85	16.63	16.10	15.52	14.92	14.73	14.11	13.37	12.16		
32	14226	20.31	20.28	17.08	16.53	15.96	15.37	15.19	14.52	13.81	12.62		
33	14661	21.64	20.54	18.11	17.40	16.77	16.12	15.92	15.22	14.44	13.04		
34	15110	21.83	21.31	18.16	17.44	16.80	16.14	15.94	15.22	14.39	12.53		
35	15515	21.94	23.15	17.77	17.17	16.66	16.13	15.97	15.49	15.02	14.15		
36	16054	22.84	23.72	19.57	19.16	18.59	18.02	17.83	17.13	16.41	15.14		
自強大橋	16323	24.00	24.30	18.85	18.55	17.74	17.61	17.45	16.86	16.26	15.20		
36.5	16361	24.00	24.30	19.61	19.29	18.69	18.78	18.57	17.70	16.73	15.52		
37	16644	24.27	24.14	21.14	19.78	19.19	19.04	18.83	18.01	17.14	15.88		
38	17183	24.52	24.86	22.62	22.04	21.09	20.34	20.07	19.12	18.07	16.44		
39	17697	25.35	25.25	23.72	23.01	22.20	21.37	21.08	20.06	18.94	16.98		
40	18267	26.16	25.38	23.92	23.21	22.43	21.58	21.30	20.32	19.27	17.51		
41	18788	26.59	25.99	24.08	23.40	22.61	21.78	21.51	20.55	19.50	17.78		
42	19262	27.21	27.74	24.24	23.55	22.76	21.95	21.68	20.75	19.83	18.07		

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(3)

断面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
43	19756	27.75	28.37	24.48	23.79	23.03	22.23	21.97	21.06	20.15	18.35		
44	20286	28.50	28.78	24.97	24.29	23.57	22.78	22.52	21.65	20.76	19.02		
高速鐵路 橋 45, 46, 47	20879	31.30	29.56	25.17	24.47	23.75	22.96	22.71	21.83	20.94	19.22		
	21367	30.53	29.91	25.73	24.99	24.24	23.42	23.17	22.28	21.39	19.76		
	21846	31.92	31.61	26.09	25.38	24.64	23.86	23.62	22.78	21.92	20.48		
48	22320	32.87	31.89	26.35	25.69	25.05	24.36	24.15	23.41	22.68	21.45		
49	22806	33.19	32.86	27.58	26.91	26.08	25.34	25.11	24.33	23.53	22.18		
西螺大橋 49.5	23066	33.62	33.51	27.90	27.25	26.44	25.72	25.50	24.74	23.99	22.65		
	23088	33.62	33.51	28.35	27.36	26.60	25.86	25.64	24.88	24.10	22.77		
50	23259	33.67	32.96	28.87	27.88	27.10	26.34	26.11	25.32	24.49	23.06		
51	23599	34.59	33.06	29.34	28.35	27.57	26.81	26.58	25.77	24.91	23.44		
溪洲大橋 52	23911	33.56	33.28	29.93	29.09	28.22	27.38	27.12	26.27	25.38	23.86		
	23965	33.56	33.28	30.92	30.14	29.28	28.46	28.23	27.39	26.49	24.90		
53	24593	35.65	34.74	31.44	30.78	30.03	29.29	29.04	28.18	27.28	25.71		
54	25203	34.65	35.90	31.82	31.17	30.43	29.71	29.46	28.60	27.70	26.13		
中沙大橋 54.5	25538	37.61	35.82	32.63	32.19	31.78	31.50	31.50	30.97	30.57	29.94		
	25576	37.61	35.82	33.75	33.48	33.10	32.58	32.33	32.05	31.54	30.74		
55	25874	37.52	37.01	34.68	34.33	33.93	33.49	33.35	32.91	32.39	31.51		
56	26304	38.04	37.62	35.58	35.20	34.79	34.35	34.21	33.72	33.18	32.26		
57	26802	38.77	38.80	36.42	35.99	35.55	35.08	34.93	34.40	33.81	32.85		
58	27128	39.53	39.46	36.88	36.44	35.98	35.50	35.34	34.78	34.19	33.21		
59	27638	39.22	40.15	37.65	37.21	36.75	36.26	36.08	35.51	34.91	33.92		
60	28212	39.18	41.24	38.14	37.69	37.24	36.73	36.55	36.00	35.43	34.45		

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(4)

斷面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
61	28742	40.43	42.30	38.74	38.27	37.82	37.41	37.24	36.65	36.04	34.96		
62	29208	41.43	43.87	39.32	39.02	38.55	38.05	37.87	37.31	36.61	35.41		
63	29770	45.29	44.84	40.10	39.71	39.19	38.66	38.47	37.88	37.18	36.03		
64	30172	46.18	46.27	40.54	40.09	39.56	39.02	38.83	38.24	37.56	36.45		
65	30586	47.26	46.80	40.90	40.48	39.95	39.42	39.24	38.67	38.04	36.99		
66	30914	48.31	47.51	41.26	40.85	40.37	39.88	39.72	39.19	38.62	37.64		
67	31332	49.51	48.89	42.22	41.74	41.23	40.71	40.54	39.99	39.41	38.43		
68	31690	51.51	49.55	42.77	42.33	41.87	41.40	41.25	40.76	40.24	39.34		
69	32150	53.85	50.90	44.05	43.60	43.15	42.70	42.55	42.06	41.54	40.61		
70	32788	56.53	57.88	46.13	45.70	45.26	44.81	44.67	44.19	43.68	42.74		
71	33304	58.99	59.41	48.09	47.69	47.30	46.91	46.79	46.37	45.92	45.17		
72	33885	61.83	61.62	51.29	50.91	50.52	50.08	49.94	49.47	48.96	48.06		
73	34390	65.48	63.68	53.88	53.42	52.93	52.42	52.26	51.73	51.18	50.27		
74	34879	67.70	65.92	55.80	55.56	55.23	54.88	54.76	54.37	53.96	53.27		
75	35428	70.77	68.07	60.90	60.53	60.14	59.78	59.67	59.24	58.71	57.53		
76	35833	69.63	69.87	63.34	63.00	62.64	62.18	62.05	61.59	61.08	59.96		
77	36334	73.58	68.97	64.96	64.64	64.31	63.97	63.86	63.48	63.00	62.20		
78	36891	79.04	71.29	68.93	68.57	68.22	67.85	67.75	67.40	66.96	66.32		
79	37360	81.44	73.29	72.42	72.08	71.71	71.37	71.26	70.89	70.55	69.93		
80	37820	83.67	76.91	75.66	75.27	74.87	74.48	74.35	73.95	73.66	72.99		
81	38299	86.71	80.68	81.20	80.96	80.29	79.77	79.63	79.14	78.64	77.85		Q100
82	38767	90.34	83.59	84.34	83.94	83.48	83.04	82.90	82.47	82.07	82.37		Q100
83	39283	93.09	87.90	87.08	86.71	86.38	86.01	85.88	85.50	85.12	84.33		

~5-67~

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(5)

断面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
84	39909	95.33	90.94	90.60	90.70	90.23	89.78	89.65	89.16	88.59	87.63		
85	40499	98.66	97.22	93.89	92.62	92.74	92.42	92.23	91.61	90.95	89.76		
86	41001	101.43	97.73	96.48	96.10	95.65	94.96	94.83	94.39	93.92	93.12		
彰雲大橋	41276	101.26	98.75	98.42	97.99	97.50	97.41	97.17	96.41	95.68	94.63		
86.5	41317	101.26	98.75	99.86	99.36	98.86	98.23	98.03	97.37	96.60	95.28		Q50
二水鐵路	41650	103.63	103.12	100.97	100.49	99.45	98.76	98.49	97.19	96.48	96.10		
87	41684	102.58	103.20	102.53	101.98	101.25	100.60	100.38	99.58	98.78	97.35		
88	41926	106.15	102.41	104.28	103.53	102.74	101.96	101.71	100.82	99.76	98.03		Q50
89	42342	116.16	104.85	104.72	104.04	103.32	102.61	102.39	101.64	100.78	99.50		
90	43044	108.49	114.27	106.58	106.04	105.50	104.96	104.79	104.23	103.66	102.69		
91	43534	113.32	116.41	110.15	110.15	110.09	109.66	109.54	109.21	108.84	108.25		
92	44024	113.84	120.69	114.15	113.40	112.76	112.38	112.20	111.62	110.95	109.82	Q200	
93	44377	116.12	116.98	114.49	113.94	113.65	113.35	113.24	112.92	112.54	111.88		
94	44727	116.75	123.48	116.72	116.54	116.18	115.81	115.69	115.26	114.75	113.85		
95	45099	119.67	123.50	119.13	118.60	118.12	117.61	117.43	116.88	116.23	115.08		
96	45448	123.88	126.30	119.18	118.84	118.55	118.35	118.29	118.10	117.88	117.35		
97	45771	125.21	129.22	122.98	122.98	122.87	122.36	122.18	121.63	121.01	119.98		
98	46108	126.82	132.31	128.07	127.16	126.37	125.73	125.51	124.86	124.15	123.08	Q100	
99	46409	129.00	134.50	126.31	126.31	126.32	126.30	126.10	125.51	124.69	124.96		
100	46733	131.28	135.20	131.89	131.64	131.51	131.15	131.04	130.70	130.50	129.62		
101	47104	136.51	136.32	134.45	134.11	133.65	133.56	133.41	132.94	132.30	131.69	Q50	
102	47329	139.03	139.68	136.74	136.49	136.16	135.80	135.69	135.19	134.52	133.75		
103	47639	142.12	142.11	139.27	138.78	138.42	138.02	137.89	137.48	137.11	136.13		

~5-68~

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(6)

断面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
中二高橋 104, 105	48067	145.88	146.10	141.28	141.80	141.42	141.06	140.94	140.63	139.91	138.84		
	48502	148.91	147.29	146.64	146.17	145.65	145.15	145.00	144.41	143.89	142.98		
106	49530	160.54	156.70	153.48	152.80	152.31	151.75	151.58	151.03	150.42	149.41		
名竹大橋 106.5	49858	162.44	159.88	154.92	155.76	155.25	154.73	154.56	153.97	153.35	152.27		
	49891	162.44	159.88	157.55	156.97	156.38	155.75	155.56	154.85	154.06	152.89		
107	50427	164.51	163.54	158.90	158.52	158.11	157.64	157.46	156.98	156.39	155.12		
108	51057	168.61	169.51	166.18	165.76	165.36	164.94	164.86	164.40	163.90	162.86		
109	51687	172.89	172.56	170.93	170.52	170.08	169.60	169.41	168.91	168.34	167.43		
110	52157	176.31	175.28	173.65	173.18	172.76	172.33	172.25	171.99	171.57	170.80		
111	52785	182.95	202.96	181.52	181.11	180.69	180.21	179.99	179.22	178.47	177.35		
112	53438	187.49	205.00	185.56	185.01	184.44	183.84	183.68	183.01	182.20	180.73		
113	53897	189.82	189.19	186.75	186.20	185.63	185.02	184.84	184.15	183.34	182.35		
114	54446	194.50	193.65	185.65	185.01	187.28	186.90	186.80	186.50	185.99	184.61		
115	55063	197.64	194.36	192.76	192.44	192.19	191.52	191.37	190.73	189.69	187.98		
116	55841	200.95	203.11	200.09	199.59	198.51	198.28	198.07	197.33	196.60	194.90		
集集大橋 117	56331	208.86	208.68	199.01	198.63	198.27	197.89	197.77	197.38	196.99	196.42		
	56340	208.86	208.68	198.60	198.24	197.88	197.51	197.40	197.01	196.62	196.00		
集集攔河 堰117.5	56362	213.00	213.00	199.79	199.28	198.77	198.25	198.08	197.53	196.96	196.06		
	56367	218.40	218.40	210.45	209.80	209.14	208.40	208.25	207.50	206.63	205.35		
118	56594	226.61	217.63	215.23	214.19	213.15	212.06	211.70	210.52	209.26	207.17		
119	57132	238.48	218.05	215.55	215.27	214.99	214.70	214.61	214.29	213.96	213.41		
120	57602	238.48	218.82	218.66	218.31	217.96	217.58	217.45	217.03	216.55	215.72		
121	57990	222.27	220.78	220.12	219.76	219.40	219.00	218.88	218.44	217.95	217.15		

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(7)

断面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
集鹿大橋 121.5	58179	223.21	220.63	221.90	221.53	221.15	220.77	220.64	220.24	219.82	219.09		Q20
	58216	223.21	220.63	222.78	222.28	221.83	221.50	221.36	220.91	220.43	219.61		Q10
122	58458	225.59	223.23	223.65	223.22	222.82	222.43	222.30	221.85	221.36	220.53		Q200
123	58884	227.96	224.97	225.54	225.19	224.85	224.48	224.37	223.98	223.55	222.79		Q100
124	59336	230.59	229.59	228.53	228.20	227.85	227.49	227.37	226.92	226.41	225.17		
125	59841	233.46	234.40	231.08	230.64	230.17	229.61	229.41	228.76	228.24	228.07		
126	60699	241.05	243.25	239.66	239.27	238.92	238.53	238.42	238.00	237.25	236.06		
127	61302	245.92	246.82	241.95	243.74	243.31	242.86	242.70	242.19	241.82	240.98		
128	61945	253.40	250.10	249.89	247.75	247.09	246.31	246.06	245.64	245.03	244.02		
129	62570	258.53	256.78	253.38	254.36	253.64	252.97	252.78	251.87	251.09	250.14		
130	62969	261.32	260.50	256.88	256.05	255.66	255.35	255.20	254.95	254.65	253.26		
131	63346	263.40	265.21	259.71	259.71	259.35	258.90	258.74	258.11	257.45	256.24		
132	63842	267.05	267.92	263.65	263.08	262.72	262.39	262.29	262.01	261.72	260.86		
133	64219	270.00	271.70	266.36	266.13	265.75	265.32	265.17	264.61	263.99	263.07		
133.1	64874	275.81	276.07	273.07	272.75	272.41	272.04	271.91	271.48	270.85	269.95		
玉峰大橋 133.5	64886	275.59	276.59	274.44	274.03	273.62	273.18	273.03	272.52	271.92	270.84		
	64903	275.59	276.59	274.68	274.24	274.05	273.59	273.43	272.90	272.27	271.13		
134	65061	302.00	276.86	274.91	274.50	274.28	273.84	273.69	273.19	272.61	271.49		
135	65644	321.00	281.66	279.15	278.74	278.32	277.86	277.70	277.23	276.57	275.58		
136	66237	317.47	282.52	284.02	283.61	283.19	282.75	282.62	282.08	281.45	280.07		Q20
137	66957	291.12	292.26	289.24	288.74	288.22	287.68	287.49	286.92	286.32	285.48		
138	67649	292.83	295.81	294.21	293.83	293.46	293.07	292.95	292.50	292.00	290.96	Q20	

~5-70~

表5-22 濁水溪現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(8)

断面	河心累距 (m)	兩岸高程		各重現期距洪水位								溢岸流量	
		左岸 (m)	右岸 (m)	200年 (m)	100年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	左岸	右岸
永興橋 139	68061	302.22	304.19	296.52	296.09	295.65	295.17	295.02	294.45	294.17	294.38		
	68069	302.22	304.19	296.21	295.79	295.36	294.90	294.75	294.20	293.87	293.18		
永興橋吊 橋140	69150	320.00	331.97	312.10	311.42	310.75	310.06	309.85	309.32	307.45	305.14		
	69154	320.00	330.37	312.95	312.13	311.29	310.26	309.92	308.71	306.95	304.79		
龍神橋 141	70152	320.02	320.10	314.03	313.51	312.97	312.41	312.21	311.56	310.73	309.00		
	70162	320.02	320.10	312.93	312.88	312.16	311.44	311.22	310.58	309.80	308.47		
142	71067	334.99	377.20	323.18	321.35	321.50	321.33	321.19	320.49	319.68	318.27		
人倫橋 143	71776	336.69	332.27	328.24	329.29	328.18	327.19	326.93	326.03	324.95	323.11		
	71784	336.69	332.27	330.99	330.20	329.20	328.31	327.99	326.96	325.78	323.76		
144	72623	385.02	329.30	332.20	331.77	331.31	330.82	330.63	330.09	329.30	327.57		Q10
145	73631	348.09	339.28	335.10	334.79	334.41	334.06	333.95	333.55	332.43	331.11		
146	74807	357.76	355.68	342.74	342.71	342.66	342.37	342.14	341.43	340.89	339.50		
寶石橋 147	75907	355.86	355.80	354.78	354.05	353.24	352.63	352.12	352.28	351.55	350.25		
	75919	355.86	355.80	355.36	355.03	354.28	353.52	353.23	352.48	351.67	350.28		
148	76882	357.85	360.47	359.44	359.09	358.76	358.39	358.25	357.82	357.31	356.39	Q20	
149	77897	377.62	362.07	364.31	364.59	364.00	363.73	363.62	363.41	362.91	361.87		Q5
150	78792	379.06	376.00	375.29	374.05	373.90	373.26	373.05	372.18	371.49	370.28		
雙龍橋 151	79522	382.43	382.69	377.32	376.84	376.34	375.82	375.62	374.98	374.10	372.81		
	79534	382.43	382.69	377.96	377.46	376.91	376.38	376.20	375.59	374.69	373.29		

表5-23 濁水溪主流現況橋樑通洪能力檢討表

橋樑名稱	斷面號	計畫洪水位 (m)	樑底標高 (m)	橋墩概況 (墩徑×墩數)	橋長 (m)	備註
西濱大橋	12-12.1	9.71	12.25 ~ 12.69	2.0×73	2,549	
自強大橋	36.5-36.51	19.29	25.50 ~ 25.60	1.8×40	1,978	
高速鐵路橋	45-47	25.38	33.05 ~ 33.07	2.5×55	1,990	
西螺大橋	49.5-49.51	27.36	31.63 ~ 31.87	1.8×30	1,956	
溪州大橋	51.9-52	30.14	37.22	2.0×76	2,674	
中沙大橋	54.5-54.51	33.48	38.12	1.8×63	2,219	
彰雲大橋	86.5-86.51	99.36	102.9	2.8×28	1,160	
二水鐵橋	87-87.1	101.98	105.35 ~ 105.4	2.0×32	1,041	
中二高橋	104-105.1	148.36	153.66 ~ 154.94	2.5×26	1,382	
名竹大橋	106.5-106.51	156.97	159.88 ~ 159.93	2.2×27	700	
集集大橋	117-117.1	198.24	204.4	2.0×11	420	
集鹿大橋	121.5-121.51	222.28	221.57 ~ 230.42	2.0×23	966	樑底高不足
玉峰大橋	133.5-133.51	274.24	276.71	2.0×33	939	
永興橋	139-139.1	296.09	298.92	3.0×6	369	
龍神橋	141-141.1	313.51	317.60 ~ 318.83	2.0×6	245	
人倫橋	143-143.1	330.20	329.64	2.5×2	130	樑底高不足
寶石橋	147-147.1	355.03	353.26	2.0×5	210	樑底高不足
雙龍橋	151-151.1	377.46	378.82	2.6×3	250	樑底出水高不足

配合水理計算所得之重要水理要素，推算現況河道各重現期洪水量下各斷面之總輸砂能力，成果列如表 5-24 及圖 5-6。輸砂公式如下：

1. 推移質推算公式：

$$G_s = \frac{7,000}{d^{1/2}} Se^{2/3} (Q - Bq_0)$$

$$q_0: 0.0000194/Se^{4/3}$$

式中， G_s : 推移質輸砂能力（公斤/秒）

Q : 流量（秒立方公尺）

Se : 水面坡降或能量坡降

B : 水面寬（公尺）

d : 推移質粒徑（公厘）

q_0 : 單位水面寬之輸砂臨界流量（立方公尺/秒/公尺）

2. 懸浮載推算公式：（張氏法）

$$q_s = q_{sb} + q_{ss} = \int_0^a C_b U_b dh + \int_a^y C_s U_s dh$$

$$q_s = q_{sb} + q_{ss} = q_{SB}(1 + R_s)$$

$$R_s = (y/ar_2 U_*) [V_* I_1(a/y) - U_*(2/K) I_2(a/y)]$$

$$Q_s = B \cdot q_{SS}(1 + R_s)$$

式中 C_b , C_s : 推移載、懸浮載之濃度

U_b , U_s : 推移載、懸浮載之速度

Q_s : 整個河寬為 B 之斷面總輸砂量

V_* : 斷面平均流速

U_* : 底床剪力速度

K : Von Karmann 係數，採用 0.4

表5-24 濁水溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表(1)

斷面 編號	總輸砂量 (t/sec)							
	Q200	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2
1	13	5	2	1	0.38	0.10	0.02	0
2	38	18	7	3	2	0.49	0.10	0
3	54	31	16	7	5	2	0.39	0.01
4	106	72	45	26	21	10	3	0.23
5	106	73	48	28	23	11	4	0.44
6	50	33	21	12	10	5	2	0.22
7	57	40	27	17	15	9	4	1
8	39	25	16	10	8	4	2	0.29
9	77	56	38	25	21	12	6	1
10	18	12	7	4	3	1	1	0.08
11	73	53	38	26	23	14	8	2
西濱大橋	3,232	2,631	2,462	2,131	1,980	1,244	614	159
13	57	32	17	8	6	4	5	2
14	22	12	7	3	2	1	1	1
15	37	23	14	7	6	4	3	2
16	22	14	8	5	4	3	2	1
17	14	9	5	3	3	2	1	1
18	30	19	11	6	5	3	2	1
19	84	55	35	20	15	6	3	1
20	45	29	18	11	10	6	3	1
21	29	19	13	8	7	3	2	1
22	9	6	4	2	2	1	1	1
23	31	22	14	8	7	3	3	2
24	79	58	33	16	13	9	7	5
25	192	136	77	49	43	29	22	11
26	277	202	119	78	68	44	21	4
27	53	38	29	18	15	10	6	1
28	57	38	28	19	17	12	8	5
29	92	60	55	39	35	25	17	10
30	299	254	217	172	154	109	67	21
31	146	171	131	100	92	58	44	17
32	94	92	85	56	48	33	20	7
33	19	14	12	5	4	2	1	0.11
34	241	174	165	137	130	100	72	43
35	748	727	1,255	935	845	540	286	97
36	283	201	93	48	40	25	13	3
自強大橋	756	621	1,024	652	547	358	192	50
37	581	464	499	353	331	310	161	25
38	98	69	47	84	61	43	35	7
39	13	9	5	5	6	5	4	16

表5-24 濁水溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表(2)

斷面 編號	總輸砂量 (t/sec)							
	Q200	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2
40	13	9	6	5	6	5	4	3
41	27	20	11	9	10	7	5	3
42	25	17	11	11	13	9	6	4
43	58	39	28	21	22	21	15	12
44	27	13	7	4	3	2	1	0.22
45	69	39	23	16	15	12	6	1
46	27	21	13	12	11	9	5	2
47	57	46	32	28	28	28	24	24
48	435	347	240	169	153	107	60	16
49	336	266	218	173	157	113	67	28
西螺大橋	781	595	496	423	401	251	142	39
50	446	307	225	176	158	105	51	12
51	212	273	199	141	122	91	63	19
溪州大橋	90	84	109	103	96	67	48	23
53	73	66	69	42	37	27	20	8
54	120	107	68	43	39	26	15	7
中沙大橋	4,916	4,249	3,168	2,938	2,846	2,204	1,760	938
55	132	89	64	48	43	30	16	3
56	95	66	46	33	29	19	11	3
57	62	44	31	21	18	11	6	3
58	120	94	75	57	49	33	22	9
59	60	45	34	24	22	15	10	5
60	162	124	94	69	64	41	25	10
61	183	138	93	66	60	42	18	5
62	80	57	44	32	28	18	13	4
63	50	39	28	18	18	12	8	4
64	45	33	25	19	18	14	12	6
65	107	85	69	56	52	42	31	19
66	217	163	126	93	85	60	41	19
67	215	172	133	98	90	64	48	34
68	796	551	392	268	236	149	86	30
69	700	642	493	364	330	238	153	58
70	380	311	250	195	179	131	95	50
71	1,146	996	824	680	617	435	296	124
72	547	415	312	256	236	165	97	37
73	259	222	203	173	167	127	97	52
74	1,001	849	687	614	581	446	305	139
75	1,077	915	817	661	605	438	308	134
76	110	85	64	50	48	40	30	32
77	569	462	379	288	263	190	134	57

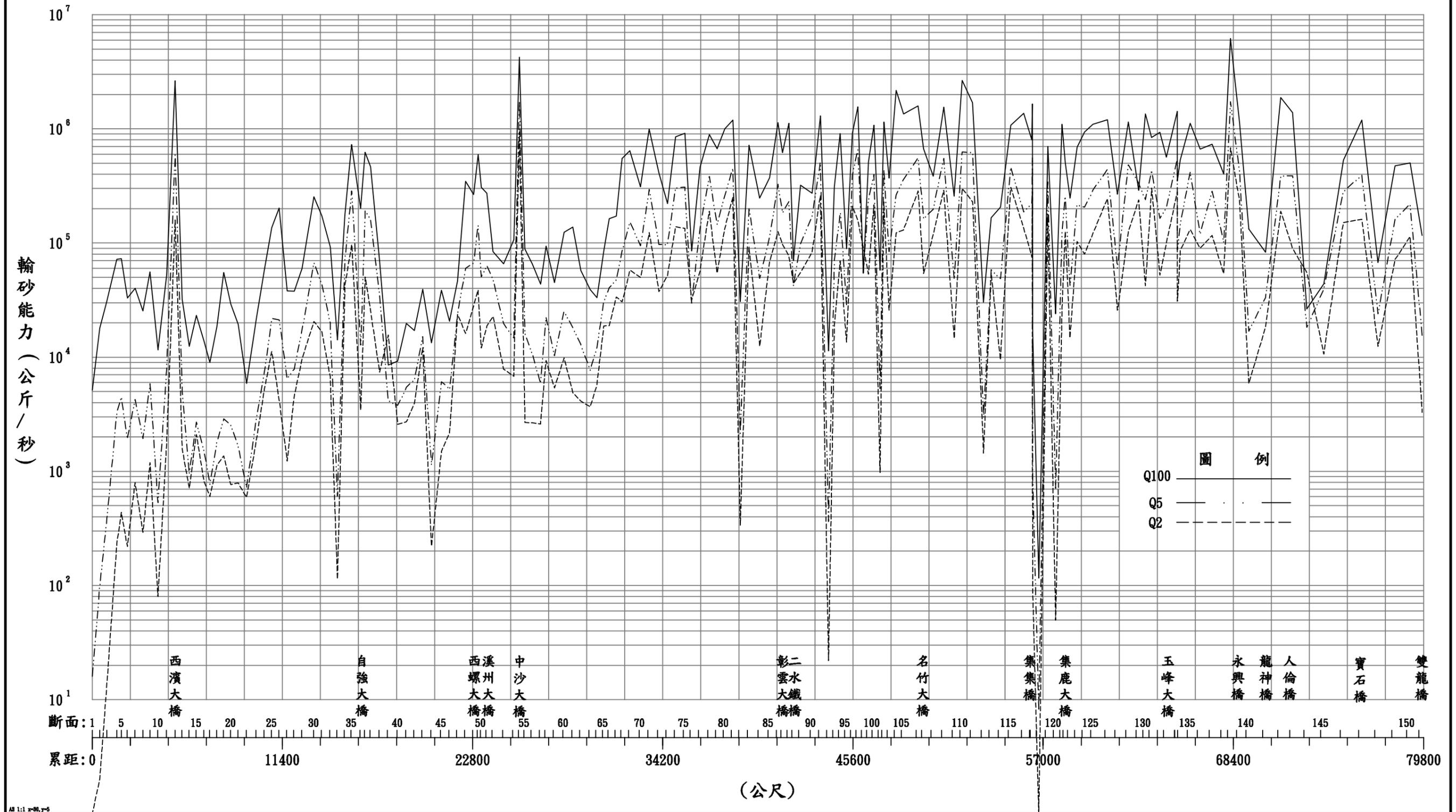
表5-24 濁水溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表(3)

斷面 編號	總輸砂量 (t/sec)							
	Q200	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2
78	1,095	893	829	738	682	524	384	190
79	837	669	468	341	307	226	146	55
80	1,235	998	807	610	558	383	261	134
81	1,431	1,192	999	831	780	604	453	251
82	48	31	19	11	10	5	2	0
83	915	718	557	433	400	292	205	93
84	312	247	188	141	126	83	49	12
85	504	371	265	189	172	158	112	69
86	1,402	1,133	917	737	671	480	326	126
彰雲大橋	860	620	426	318	291	229	186	97
二水鐵橋	1,327	1,115	833	585	515	348	230	78
88	89	70	58	52	52	51	43	44
89	389	320	266	211	199	135	97	55
90	257	273	258	251	234	225	174	83
91	1,522	1,302	1,105	975	899	703	508	261
92	17	11	6	3	3	1	0.37	0.02
93	422	310	235	198	178	117	71	19
94	1,166	909	686	498	444	302	185	69
95	102	89	73	60	56	44	29	14
96	1,034	911	804	682	636	501	393	210
97	1,663	1,553	1,328	1,298	1,191	920	655	159
98	64	54	41	54	56	57	57	91
99	562	514	436	452	431	352	239	53
100	1,256	1,075	901	736	682	532	397	215
101	83	58	39	25	21	11	5	1
102	1,321	1,147	968	787	742	576	442	228
103	470	369	293	216	191	130	84	26
中二高橋	2,804	2,166	930	679	611	412	265	123
(104, 105)	1,574	1,346	980	828	757	573	360	130
106	1,772	1,584	1,321	1,078	1,001	770	556	285
名竹大橋	812	670	543	414	377	262	164	54
107	439	385	329	286	271	225	198	119
108	1,802	1,549	1,292	1,048	981	757	549	289
109	332	257	199	146	129	84	48	15
110	3,194	2,649	2,082	1,563	1,411	980	628	301
111	2,031	1,700	1,411	1,140	1,066	821	620	230
112	42	30	21	13	11	6	3	1
113	192	166	139	112	103	77	58	54
114	247	206	166	131	120	88	49	9
115	1,462	1,077	986	801	745	620	462	307

表5-24 濁水溪現況河道各斷面各重現期洪水量輸砂能力成果表(4)

斷面 編號	總輸砂量 (t/sec)							
	Q200	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2
116	1,630	1,370	869	583	509	344	187	135
集集大橋	1,150	803	694	528	482	338	223	75
118	0.16	0.12	0.08	0.05	0.04	0.02	0.01	0.00
119	579	700	788	643	599	466	342	178
120	50	24	9	5	4	2	1	0.05
121	1,298	1,099	735	488	425	253	130	28
集鹿大橋	615	505	490	435	415	341	256	126
122	294	247	180	128	112	72	42	15
123	824	690	558	444	413	310	217	103
124	1,206	937	720	531	477	327	206	80
125	1,296	1,095	895	687	629	450	291	122
126	1,415	1,199	1,001	812	681	594	440	245
127	335	268	208	154	167	95	61	26
128	1,327	1,149	1,070	1,142	1,066	821	485	124
129	356	290	245	358	355	331	335	239
130	1,526	1,346	1,294	881	785	521	239	42
131	963	840	606	554	526	463	435	303
132	1,006	932	838	613	554	354	165	52
133	704	565	430	349	324	256	205	99
玉峰大橋	441	350	272	203	183	126	87	31
134	649	531	426	331	303	220	148	86
135	1,309	1,121	927	751	702	540	421	131
136	880	663	496	349	307	197	120	90
137	835	733	624	518	487	385	284	116
138	496	403	324	248	226	160	102	54
永興橋	7,567	6,176	5,092	3,954	3,618	2,611	1,723	681
139.9	1,368	1,150	964	771	720	554	412	232
140	177	132	94	64	55	32	17	6
龍神橋	91	83	74	65	60	47	33	18
142	2,402	1,880	1,476	1,068	950	609	387	189
人倫橋	1,634	1,384	1,091	889	823	632	388	89
144	28	26	25	25	25	24	18	55
145	40	44	48	52	53	50	39	11
146	571	534	475	400	376	337	282	151
寶石橋	1,388	1,194	1,008	830	773	541	394	162
148	76	67	58	49	47	36	24	12
149	548	473	397	323	300	227	162	72
150	565	502	449	383	361	291	219	114
雙龍橋	165	117	86	58	50	30	15	3

圖5-6 濁水溪現況河道各重現期距洪水輸砂能力比較圖



a : 推移載運行厚度 = $10(Y - Y_{cr}) / [(1-P)\tan\phi]$

Y : 無因次剪應力 = $\rho U_2 / r_s d$

Y_{cr} : 0.05

P : 孔隙率

ϕ : 水中沉之摩擦角

r_2 : 懸浮載係數，用實驗值為為 0.8

y : 水深

由表 5-24 及圖 5-6 中顯示；整體而言，各斷面之輸砂能力隨流量之增加而增大，且有由下游往上游逐漸增大之趨勢；僅局部斷面因受河口潮位、攔河堰迴水、橋墩阻斷或河寬突擴縮等影響，斷面輸砂能力發生急遽增大或降低。除河口段及集集攔河堰上游(斷面 118~120)外，100 年重現期距洪水量之輸砂能力，急遽降低之斷面有：斷面 10、33、39、40、44、64、76、82、88、92、112、144 等。而除橋梁外，輸砂能力急遽增大之斷面有：26、30、35、48、60、61、71、81、91、97、110、111、125、126、130、135、142 等，係受橋墩阻斷或斷面束縮影響，導致流速急遽增大(見表 5-21 水理因素之平均流速及水面寬)，輸砂能力因而隨之增大。另斷面 75~101 河段，輸砂能力變化相當劇烈。故上述斷面與河段影響河道沖淤甚鉅，為本治理規劃河段河道沖淤平衡之關鍵斷面。

三、河川特性綜論

綜合以上河川型態變異趨勢之定性檢討，現況水理、輸砂能力之定量分析結果，可將本溪計畫河段內之河川特性，所衍生之洪氾問題綜合檢討如下：

(一) 河口至斷面 69

本河段為下游平原河川，河床質為砂質與礫石有趨粗之勢，平均坡度在 $1/953 \sim 1/2590$ ，河道仍呈沖刷現象，但有趨緩之勢；橫斷面型態維持寬淺型，垂向與橫向穩定度較 82 年穩定；水流為亞臨界流況，計畫洪水量之平均流速大致在 5 公尺/秒以下，僅局部橋梁附近斷面超過 5 公尺/秒。現況僅剩河口左岸斷面 2~4 尚未有堤防保護外，其餘兩岸防洪工程皆已完成。

本河段尚存河防安全問題，以河床下刷造成橋墩裸露，主深槽逼近兩岸（斷面 10~15、23~26、38~39 等），堤防基腳有受洪流沖蝕威脅為主。另冬季枯水期間，廣闊河床受東北季風而塵飛砂揚，影響南岸居民生活品質。

(二) 斷面 70 至集集攔河堰

本河段屬中下游，河道於斷面 93~95 及 109~111，因山勢阻擋而自然蜿蜒，斷面 88、99 左岸分別有清水溪及東埔蚋溪等支流匯入。本溪於二水鐵橋納清水溪後，原分三支流進入平原，北向之舊濁水溪經下水埔堤防之攔截，而南向之虎尾溪受林內堤防及新虎尾堤防之阻斷後，東範成目前之河道，在斷面 70~85 右岸留有較大腹地，供洪流及輸砂之緩衝地區。水流因清水溪直衝及荊仔埤圳引水而斜流衝向右岸。二水鐵橋上游右岸斷面 88~105 間有約 818.17 公頃之河川公地，早期為辮狀流路有八堡圳之引水，因濁水護岸之範束，而成目前之河道。

本河段河床質為礫石有趨細之勢，平均坡度在

1/143~1/173 有趨陡之勢，河道沖淤變化大極不穩定；橫斷面型態維持寬淺型，垂向與橫向穩定度變化大；水流為亞臨界及超臨界流況交互變化，計畫洪水量之平均流速大致在 6.5 公尺/秒以上，局部斷面及橋梁高達 9 公尺/秒以上。現況左岸防洪工程皆已完成，右岸除斷面 83~92 及 109~116 尚未構築堤防保護外，其餘防洪工程皆已完成。

本河段尚存河防安全問題，除右岸斷面 83~92 需築堤防保護外，局部高度不足之堤防護岸需加高外；斷面 70~100 河段，應防清水溪及東埔蚋溪上游土石流之匯入，抬昇洪水而危害河防安全；而斷面 100 以上河段，因集集攔河堰攔阻河床推移載下移，造成河床護甲層砂源供應不足而嚴重下刷(左岸斷面 113~116)，加上坡陡流急嚴重威脅橋梁及堤防安全；另局部主流直衝或深槽逼岸之河段，應防堤防基腳受洪流淘空而影響結構安全。

(三) 集集攔河堰至永興橋

本河段為中上游陡坡河川，平均坡度在 1/125~1/344 有趨陡之勢，河床質為礫石有變細之趨勢，河道沖淤除集集攔河堰廣闊蓄水區呈淤積外，餘大部份河道由淤積變為沖刷；橫斷面型態大致為寬淺型夾雜數個窄深型，垂向與橫向穩定度與 82 年差異不大；水流為亞臨界及超臨界流況交互變化，計畫洪水量之平均流速大致在 6.5 公尺/秒以上，永興橋高達 14.7 公尺/秒。現況僅永興橋下游至斷面 138 左岸原規劃興建永興堤防尚未興建外，其餘兩岸防洪工程皆已完成。

本河段尚存河防安全問題，斷面 123~129 河段，主流直衝且深槽逼岸，應防堤防基腳受洪流淘空而影響結構安全；左岸集鹿大橋梁高及斷面 122~123 新 16 公路堤防高度不足；永興橋位於河道彎曲且山谷，平均流速高達 14.7 公尺/秒，應防橋墩基礎受洪流淘刷而影響結構安全。

(四) 永興橋至雙龍橋

本河段為上游山區河川，河道受兩岸高山範束蜿蜒曲折，河幅寬窄不一變化較大平均坡度在 1/125 有持續趨陡之勢，河床質由 82 年卵石變為現今礫石，河道沖淤因土石流而呈淤積；橫斷面型態大致為窄深型夾雜局部寬淺型，垂向與橫向穩定度趨向不穩定；水流大致為臨界及超臨界流況，計畫洪水量之平均流速大致在 9 公尺/秒以上。現況局部河幅稍廣之處，因屬私有土地故築有堤防護岸保護。

本河段河防安全問題，因兩岸山坡陡峻，常遭洪水侵蝕邊坡而崩坍，堤防基腳亦常被沖刷淘空而塌陷。加上野溪土石流之威脅，人倫橋及寶石橋梁高不足。河幅原本不足，加上人為工程範束，加重洪流沖蝕能力。

陸、水道治理計畫

一、河性演變及治理沿革

唯有從河川過去因天然和人為因素的演變歷史，以及瞭解目前的穩定性，才能推估未來河性之變化趨勢，評審目前治理措施之效率及安全性，進而擬訂適當之改善方案。綜觀本溪治理與河性演變沿程關係，可區分下列階段：

(一)未治理前

據文獻所載，濁水溪未治理前，於民國前 216 年與清水溪合流後，經二水鐵路橋而分歧成三大水流，北為舊濁水溪(又名北斗溪或東螺溪)、中為西螺溪(即現今濁水溪)、南為虎尾溪(即今之北港溪上游)，在沖積扇(彰雲平原)上成瓣狀亂流呈放射狀入海。其泛濫區域南達北港溪流域，北達舊濁水溪流域，面積約 1,350 平方公里。在民國前 216 年至民國前 15 年總計 200 餘年間，濁水溪因洪水而主流河道變遷有記載可考者凡三次，其中洪水沿舊濁水溪者兩次(民國前 216 年、民國前 15 年)，入虎尾溪者一次(民國前 117 年)，而主流入西螺溪(現濁水溪)者在民國前則無紀錄。

(二)治理初期(民國前 32 年至民國 58 年)

本溪之治理始於民國前 32 年，當年 7 月中旬全流域發生大洪水，北斗一帶水深達 2 公尺，清政府鑒於災情嚴重，乃於西螺溪(現濁水溪)北岸興建鼻子頭及下水埔堤防，總長約 3,240 公尺；惟因工程簡陋又失養護，此兩堤防於民國 2 年之大洪水時被沖毀。而較有計畫性之治理始於民國 5 年，當時即訂有堤防法線，樹立治理計畫。首以堵塞南北(虎尾溪及舊濁水溪)二分歧，再於西螺溪下游兩岸興建堤防、橫堤約束水流，制止洪流氾濫平

原地區，整治亂流及爭取新生地為目的。民國 3 年至 31 年間，本溪共築堤 38 條總長約 71 公里，民國 34 年至 58 年間，陸續興造堤防 6 條總長約 16 公里及其他護岸、橫堤等工程，而完成濁水溪下游防洪堤防網，原本寬達 30 餘公里之沖積扇洪水平原，因堤防興建而縮小為 2 至 4 公里寬。

由於本溪屬上昇急流型河川，且上游未作適當之防砂措施，致集水區嚴重崩塌，土砂輸出量年達四千六百萬公噸。本期治理以臨時應急制止洪流氾濫為目標，著重於亂流之堵截，遷就當時水流情況而築堤，致河幅寬狹不一，且部份偏流未予適當束範，故對降低水位與河道平衡未能兼顧。自南北二分歧堵塞後，上游山區洪水集中由目前河道出海，泥沙亦集中由此河道運送；因位於沖積扇洪水平原，河道坡度平緩，輸砂能力降低而造成嚴重淤積。先由海岸低潮線外移致河口閉塞，河道逐段淤積而形成砂洲，終而演變成中下游河道全面淤高，河床高於兩岸土地。主流隨時變遷，洪水位高漲，堤防高度不足，需加高以防洪水漫溢。

(三)治理中期（民國 58 年至 84 年）

民國 61 年本所前身(河川治理規劃總隊)完成調查規劃、釐訂濁水溪堤防加高加強方案，並著手研究「束水攻砂」水工模型試驗（民國 64-79 年），民國 64 年由水利局第四工程處開始分七期實施各項堤防加高加強方案。民國 57~67 年間，因上游山區陸續施設水庫，減少砂源供應，中下游跨河橋梁興建（自強大橋、中沙大橋及集集大橋）大量採用河道砂石，河道淤積有趨緩現象。民國 67~84 年間，因本省工商發展迅速，各項建設對砂石之需求量大增，加上淡水河禁採砂石，而本溪盜濫採砂石猖獗，導致河床嚴重下降，跨河橋梁基礎裸露，嚴重威脅橋梁安全。

(四)治理近期（民國 84 年至今）

鑒於濁水溪跨河橋梁基礎裸露嚴重，盜濫採砂石猖獗，於民

國 85 年 6 月 24 日以八五府建字第 156206 號公告實施「濁水溪砂石採取整體管理改善計畫」規劃砂石採取區，直至 88 年 6 月 30 日止依計畫宣佈禁採。民國 86 年集集攔河堰完工，攔阻上游砂源之供應，亦改變中下游河川水理輸砂特性。民國 88 年 11 月 6 日經(八八)水利字第 88888192 號函核定公告實施「濁水溪水系二水鐵路橋下游段砂石採取整體管理改善計畫」至民國 89 年止；而自民國 90 年起，中下游河道全面禁採砂石。由於二水鐵橋至河口段實施聯合管理採砂計畫及全面禁採砂石，中下游河床下降速度已獲得控制，並且部份斷面有回淤現象。

民國 89 年 921 大地震後，流域地形遭受重大扭曲，造成大量之崩塌地及土石流危險溪流；流域總崩塌數量為 6,962 處，崩塌面積 4,520.73 公頃，崩塌體積約 6,505 萬立方公尺，以清水溪流域 2,714 處為最多；土石流危險溪流增加 54 條共 105 條，以陳有蘭溪及清水溪集水區最多，東埔蚋溪、水里溪集水區次之。依國內外案例，大地震後崩塌區自然回復至地震前狀態約需 20 年左右，據此本溪短期內河性仍將處於不穩定變化中，故應僅量避免人為工程之干擾，保留寬廣之河幅，讓河川有回復自然穩定平衡之發展空間。

二、治理原則

本溪因上游流域地質破碎且易崩塌，導致河川輸砂量頗鉅，復以豐枯流量相差懸殊，故其河相變化、水理特性隨坡度變化極大，上、中、下游各有其不同之特性；亦隨人為治理工程介入程度之不同，而致河性不同之變化；故水道治理應依不同河段之特性，考量兩岸生態環境及土地開發利用程度，配合現階國家政策（國土復育及「治水、利水、親水、活水、保水」之治水政策），而擬定適合治理原則。本溪之治理原則分列如下：

1. 治理措施以「安全為導向，生態為考量」為最高原則。
2. 為應本溪流路、泥砂、河床之多變性及灘岸冲刷問題，故應採寬廣之河道斷面空間，避免限制河川自然穩定發展，發揮河川排洪、給水功能。
3. 回復河川原貌，預留足夠之生態綠帶緩衝區域，提供生態養育、棲息、避難之空間，營造自然、多樣生物、清淨的河川水域。
4. 兩岸整體河川環境營造規劃，提供兩岸居民生產、親水教育、休閒遊憩及避難之空間，拉近城鎮居民與自然之距離，再造河川與地方居民之良好關係。
5. 位於山邊或開發腹地不符合經濟效益之較無保護價值區段，應尊重河川、溪流之自然演進，不設置人工構造物，保持原有河川環境及地貌，以管理手段或預警措施取代工程方法。
6. 於安全無虞前提下，因地制宜，儘可能採用生態工程（表面粗糙多孔隙化、材質自然化、護岸緩坡化、壩體低矮化），維持既有的環境及生態之連續性，塑造防災減災、維護生態及有益地方居民之三贏工程設施。

三、計畫河寬及水道治理計畫線研擬

台灣及日本統計之計畫河寬與流量之關係式分述如下：

1. 台灣計畫河寬公式：

將已規劃完成之台灣河川約 28 條，以其計畫河寬、坡度及計畫流量為準，推求計畫河寬迴歸方程式如下：

$$\text{陡坡河川}(S > 1/140) \quad B = (0.084 \sim 0.133)Q^{0.963}$$

$$\text{稍陡河川}(1/140 > S > 1/1000) \quad B = (0.143 \sim 0.348)Q^{0.824}$$

$$\text{緩坡河川}(S < 1/1000) \quad B = (1.084 \sim 2.712)Q^{0.59}$$

S：坡度 B：計畫河寬(公尺) Q：計畫流量(秒立方公尺)

2. 日本計畫河寬公式

日本計畫河寬公式計有：日本京都大學防災研究所統計之河寬與流量之關係式（京大公式）、日本建設省「河川、砂防技術基準」經驗公式如下：

1. 京大公式 $B=(3.5\sim 7)Q^{1/2}$

2. 經驗公式 $B=(0.5\sim 0.8)Q^{3/4}$

B：計畫河寬(公尺) Q：計畫流量(秒立方公尺)

將本次第四章洪水量檢討結果，各主要河段計畫洪水量採用值，代入上述台灣及日本計畫河寬公式，推求各主要河段之理論計畫河寬，再彙整現況兩岸堤距或河幅作對照比較列於表 6-1，作為各河段計畫河寬及水道治理計畫線研擬參考依據。

綜合本溪河性歷史演變與趨勢、洪災成因、現況兩岸防洪工程規模、自然生態保育、環境景觀與土地利用及理論計畫河寬，以「防災」為首務，擬定本溪各河段計畫河寬及兩岸水道治理計畫線分別敘述如下：

(一) 河口至二水鐵路橋(濁斷 87)

1. 河口至斷面 70

本河段除左岸河口至斷面 4 尚未築堤外，其餘兩岸皆已完成堤防禦洪工程，現況兩岸堤距均能滿足三種計畫河寬公式最低要求。

左岸水道計畫線自六輕海堤終點圓順連接許厝寮堤防計畫延伸線，再沿許厝寮堤防、新吉堤防、雷厝堤防、大庄堤防、楊賢村堤防、新庄堤防、西螺堤防、大茄苳堤防、新虎尾堤防、林內堤防之堤肩線劃至二水鐵路橋止。

右岸計畫水道線自下海墘堤防向上順沿下山腳堤防、九

表6-1 濁水溪主流各主要河段現況河寬及各公式計算之計畫河寬比較表

河 段	計畫 流量 (秒立方公尺)	計畫河寬(公尺)			計畫河寬 範圍 (公尺)	現況兩岸堤 距或河幅 (公尺)
		台灣公式	日本經驗公式 $0.5 \sim 0.8Q^{3/4}$	日本京大公式 $3.5 \sim 7Q^{1/2}$		
斷面0~90(河口至清水溪 匯合前)	26,600	633~1541	1041~1666	571~1142	571~1666	1048~4424
斷面90~100(清水溪匯合 前至東埔蚋溪匯合前)	21,600	1254~1986	891~1425	514~1029	514~1986	1074~2311
斷面100~141(東埔蚋溪 匯合前至龍神橋)	17,800	1041~1648	771~1233	467~934	467~1648	249~1518
斷面141~152(龍神橋至 雙龍橋)	13,100	775~1227	612~980	401~801	401~1227	156~627

塊厝堤防、下溪墘堤防及田頭堤防，並圓順銜接水尾堤防與潮洋厝堤防，再沿下水埔導流堤，向上順連下水埔堤防尾，以仍維持較寬河幅作為蓄砂貯洪區為原則，順沿高灘地至二水鐵路橋（斷面 87）止。本段計畫河寬自 1,047 公尺至 3,850 公尺，詳見附件 1-1、1-2。

2. 斷面 70~87 河段

本河段現況左岸有新虎尾堤防及林內堤防保護，而右岸斷面 70~82 有下水埔堤防及二水堤防保護；民國 85 年原規劃於斷面 78 至彰雲大橋間，配合集集共同引水北岸聯絡渠道保護工程，計畫興建二水低水護岸 5,250 公尺保護至今尚未興建。河道內右岸現況有約 989.31 公頃寬廣之高灘地（民國元年未治理前原為舊濁水溪之流路，詳見圖 6-1），目前大部份為二水鄉民承租種植水稻及雜作。

民國 90 年本所水資源規劃課因應國內水土資源運用之發展情勢，提出「二水鐵橋下游河段河川高灘地綜合運用規劃」報告，綜合規劃本河段河川高灘地水土資源使用方式，提出『河槽水庫』及『高灘地蓄水池』兩個水土資源運用方案（計畫位置詳見圖 6-2）。其中『高灘地蓄水池』方案，對本河段右岸民國 85 年規劃之水道治理計畫線提出縮窄河寬修訂建議（詳見圖 6-3），可產生位於「高灘地蓄水池」東側之河川新生地約 441 公頃，分別規劃為二水鄉「都市發展腹地」、「觀光農業區」及「風景遊憩區」（詳見圖 6-4）。因此而導致現今二水鄉民殷切期盼，本河段水道治理計畫線變更。

惟其結論：4. …從二個水土資源方案之原水成本比較，第二個方案「河槽水庫」較第一個方案「蓄水池」經濟效益高，其主要原因除工程因素外，土地處理問題為主要關鍵。

圖 6-1 濁水溪古河道流路圖

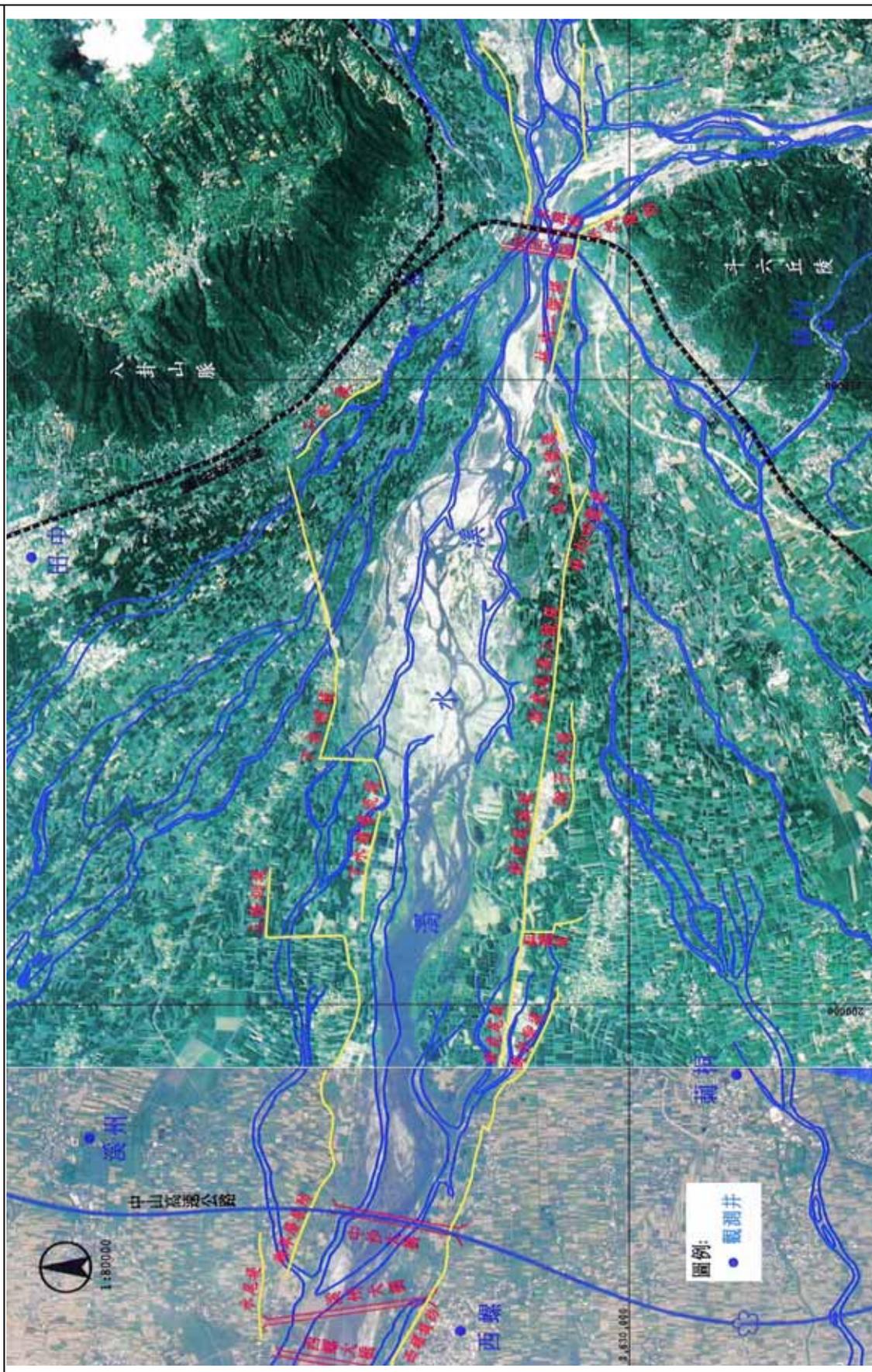


圖 6-2 濁水溪二水河段水土資源運用個案構想圖

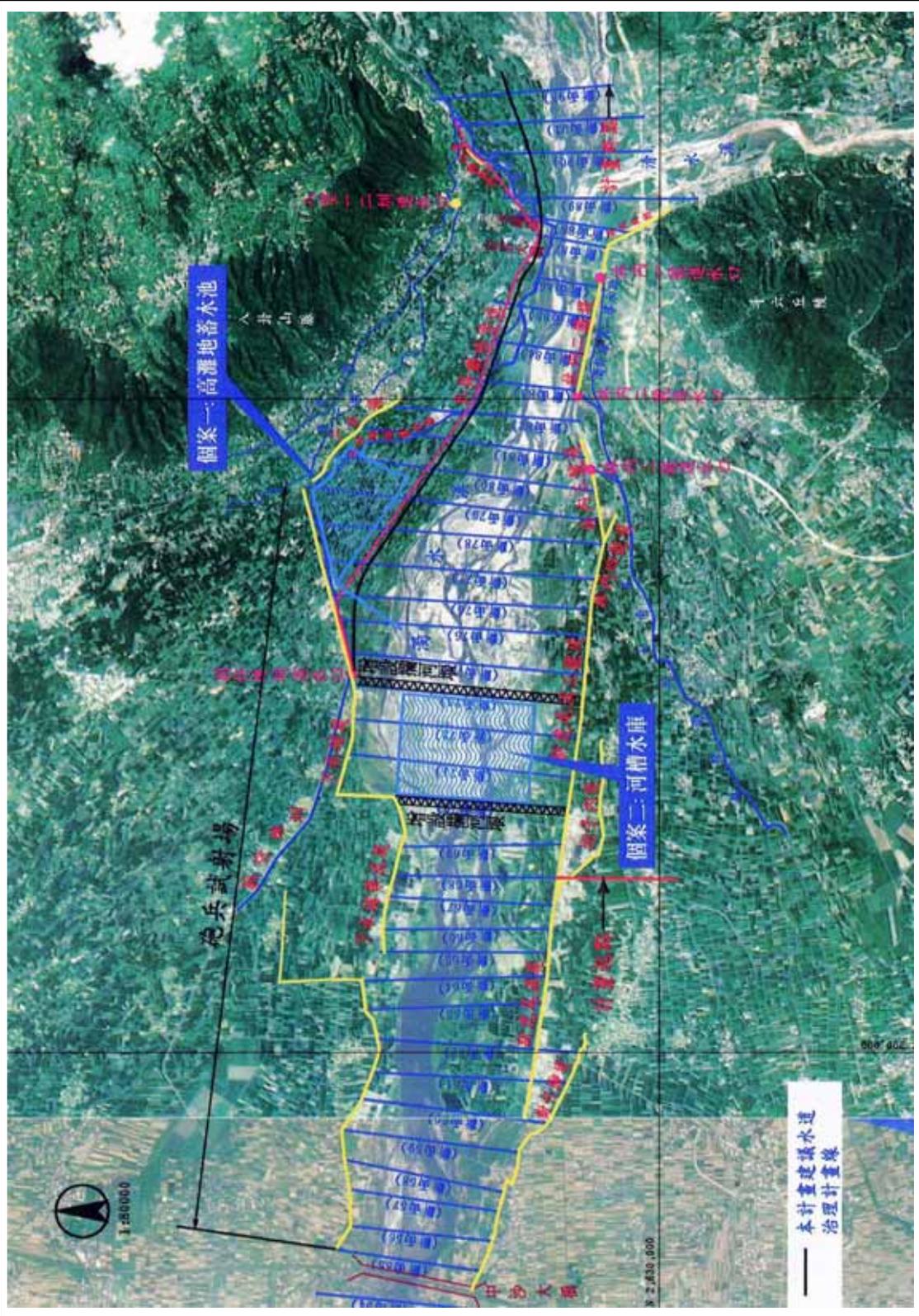
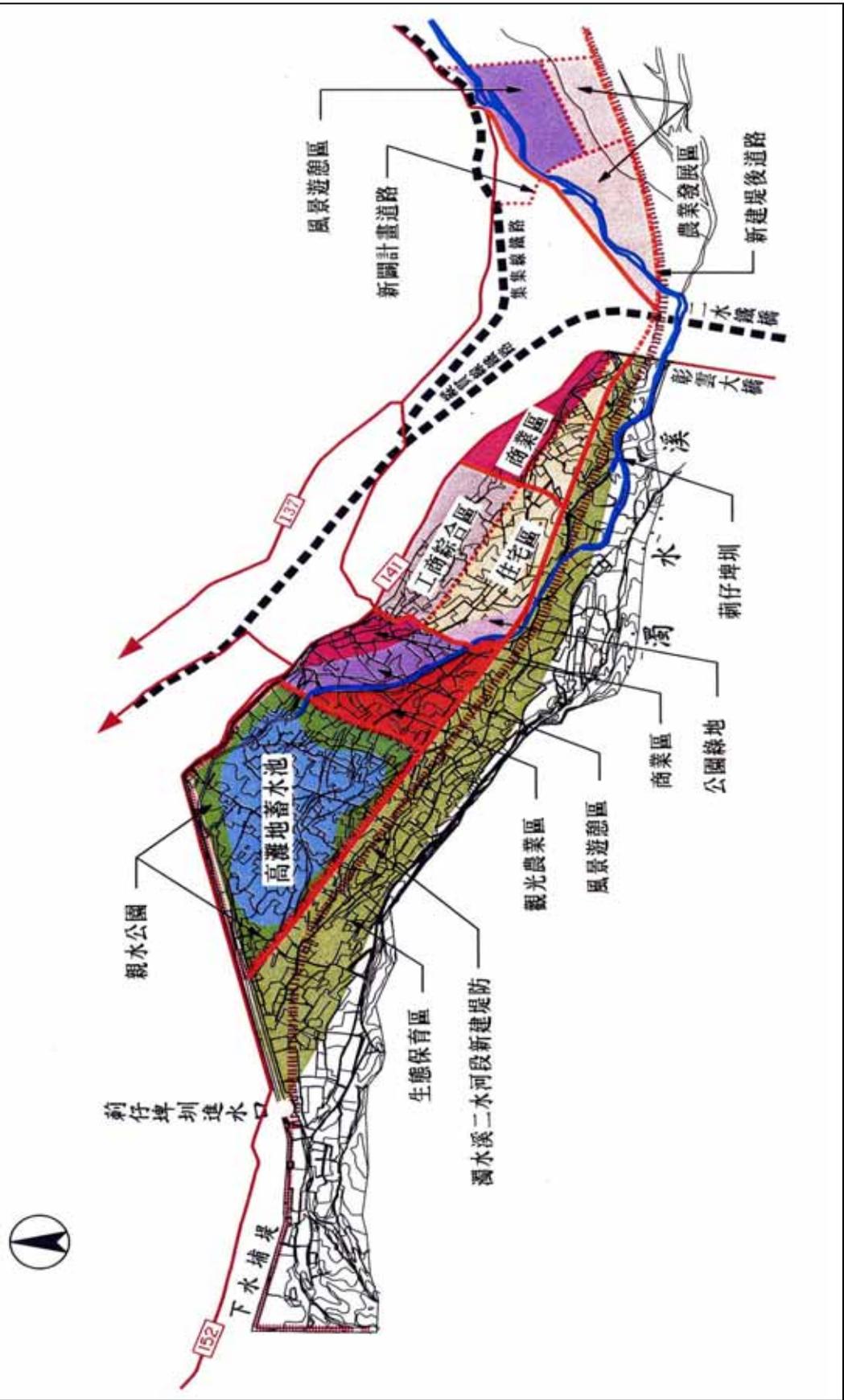


圖 6-4 濁水溪二水河段高灘地蓄水方案河川新生地利用規劃示意圖



另其建議：計畫區域之濁水溪河床因人為採砂之故，其河床高程已明顯下降，其河道特性已有甚大改變，對濁水溪河道治理與管理造成極大困擾，故建議濁水溪河道應加強河川復育，以固床養灘方式改善河川特性，並加強研究濁水溪河性變化機制，未來俟濁水溪河道復育工作之成效，再進行計畫區河川區域之水土資源運用計畫之推動較宜。

本次檢討，經以 HEC-RAS 定床水理分析及 NETSTARS 動床模擬河床短期和長期之水理沖淤結果顯示，本河段目前仍未達穩定沖淤平衡，且在未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，故應保留足夠寬廣之河幅因應。縮窄河寬導致洪水水位抬高、平均流速增加及河床沖淤變動幅度加劇，將不利於河防安全（詳見附錄一）。

本河段為二水隘口出口，彰雲大橋及二水鐵橋現今河寬比天然隘口窄縮更多，形成通洪之瓶頸；而濁水溪本流於斷面 92~94 受天然山勢阻擋影響，造成主流折射而偏北，加上支流清水溪洪水流向直衝彰雲大橋及二水鐵橋，而無足夠緩衝河段，更加劇洪水沖蝕災損之危險性。又 921 大地震造成清水溪上游集水區 2,714 處崩塌地，崩塌面積約 2,161 公頃，崩塌體積約 3,213 萬立方公尺，遇豪大雨易發生土石流直洩而下，對本河段河防安全為一大威脅。

基於上述分析及討論，本河段水道治理計畫線之劃設，左岸仍維持原規劃沿既有新虎尾堤防及林內堤防之堤肩劃設。右岸水道治理計畫線，斷面 70~84 仍維持原規劃圓滑曲線，預留較寬河幅作為蓄砂貯洪區，而用地線則沿下水埔堤防及二水堤防之水防道路側溝劃設管制，高灘地配合區域特色作整體河川環境營造規劃(詳見『六、河岸整體環境營造規劃構思』)。以斷面 84 為反曲轉折點，以圓滑曲線漸擴

向上游劃設至二水鐵路橋；依此劃設增加計畫河寬於斷面 85 約 93 公尺，斷面 86、彰雲大橋及二水鐵路橋約 246 公尺，而需徵收私有土地 19.30 公頃，彰雲大橋需拓寬改建，詳見附件 1-2。

(二) 二水鐵路橋(濁斷 87)至集集大橋(斷面 117)

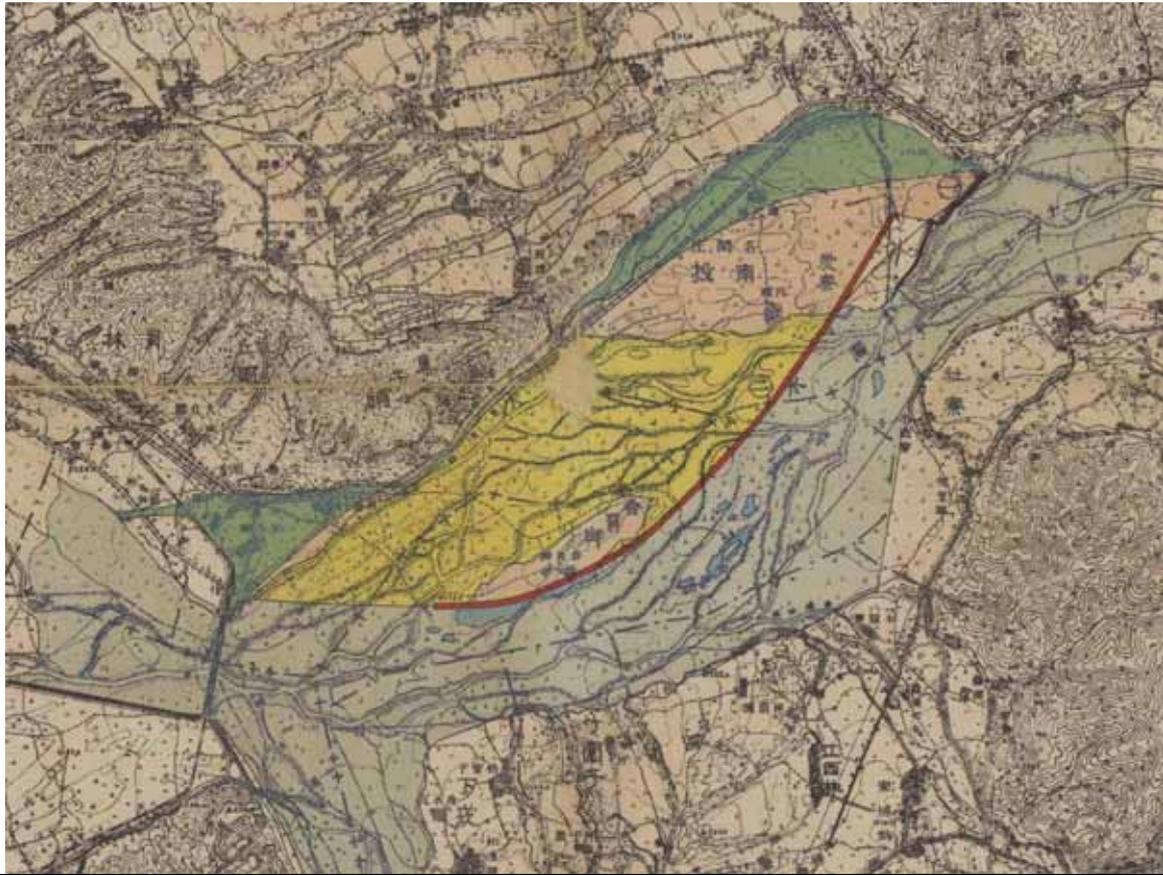
1. 二水鐵路橋(濁斷 87)斷面至名竹大橋(斷面 106.5)

本河段現況左岸已完成堤防禦洪工程，而右岸 85 年原規劃斷面 89~102 之濁水護岸 6,800 公尺延伸工程，目前興建至斷面 92（實際現況斷面 92~103 為堤防型式），剩餘斷面 89~92 工程因受合興村村民反對而暫停；該村民要求修改水道治理計畫線，沿現況高灘地邊緣劃設，縮窄二水鐵路橋 2 個橋孔，反對依 85 年擬定之水道治理計畫線興建護岸。

自二水鐵路橋至二高橋河段，右岸高灘地面積約 818.17 公頃，其中斷面 92~100 間臨河 78.88 公頃為已登錄地（建 0.66 公頃，原 258.53 公頃，田旱道 49.69 公頃），餘約 739.29 公頃為河川公地，目前為合興村及新民村村民承租種植水稻、雜作及開發為桃花源觀光果園區。該高灘地早期原為濁水溪辮狀流路，斷面 104~105 間為八堡圳取水口，依日據時代治水計畫圖（見圖 6-5）已有計畫興建堤防以開發河川新生地，85 年大致依此而劃設水道治理計畫線。

本次檢討，經以 HEC-RAS 定床水理分析及 NETSTARS 動床模擬河床短期和長期之水理沖淤結果顯示，本河段目前仍未達穩定沖淤平衡，且在未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，故應保留足夠寬廣之河幅因應。縮窄河寬導致洪水位抬高、平均流速增加及河床沖淤變動幅度加劇，將不利於河防安全（詳見附錄一）。

圖 6-5 濁水溪主流日據時期治水計畫圖



本河段河性，洪流自名竹大橋，受兩岸水底寮堤防及濁水堤防範束直洩而下，直衝至斷面 92~94 受天然山勢阻擋而蜿蜒，主流經折射逐漸偏北直衝二水鐵橋及彰雲大橋。本河段河床因受下游早期人為嚴重砂石採取及集集攔河堰阻斷上游砂源供應而下刷，因此濁水護岸高度高於 100 年計畫洪水位。惟本河段河道坡陡流急，溪流向兩岸沖蝕能力甚強；且二水鐵橋與斷面 92 間有支流清水溪匯入，其合流角度約 63° （主支流合流角度宜在 60° 內），將產生水理抗力；另一支流東埔蚋溪於斷面 100 處匯入，其合流角度約 23° 。上述 2 條支流上游集水區受 921 大地震影響，造成大面積崩塌及多數土石流危險溪流；若土石流匯入本河段，對河性影響甚大且嚴重威脅河防安全。

基於上述分析及討論，本河段水道治理計畫線之劃設；

左岸仍維持原規劃沿枋寮堤防順沿枋寮護岸，圓順銜接竹山導流堤，再沿新建之竹山護岸，連接至東埔蚋溪合流後，在沿水底寮堤防至名竹大橋。右岸水道治理計畫線，自二水鐵橋延續上節漸擴之圓滑曲線，順接至斷面 102 後，再沿濁水護岸及濁水堤防劃設至名竹大橋，詳見附件 1-2。

依此原則劃設，右岸高灘地未劃入水道治理計畫線內之河川公地約 641.78 公頃，擬配合區域特色作整體河川環境營造規劃，詳見『六、河岸整體環境營造規劃構思』。

2. 名竹大橋(斷面 106.5)至集集大橋(斷面 117)

本河段現況左岸已完成堤防禦洪工程，右岸斷面 109~115 為山壁或高地，故無布置堤防、護岸等防禦工事之必要。本河段現況河幅，除名竹大橋、斷面 112、116 及集集大橋受地形山勢影響，無法符合日本經驗公式之計畫河寬最低要求，但可以符合日本京大公式之計畫河寬最低要求。左岸水道計畫線自名竹大橋起沿水底寮堤防與富州堤防之堤肩劃設至集集大橋止。右岸水道計畫線自名竹大橋沿起沿濁水堤防圓順連接內庄護岸，再依山形走勢劃設順接隘寮護岸至集集大橋止，詳見附件 1-3。

(三) 集集攔河堰(濁斷 117-1)至龍神橋(濁斷 141)

本河段現況有洪氾威脅之地區，除斷面 138 至永興橋間左岸尚未築堤禦洪外，其餘兩岸之低窪皆已完成堤防禦洪工程。現況河幅除永興橋至龍神橋河段受兩岸山勢範束，無法符合三種計畫河寬公式最低要求外，其餘河段至少可以符合日本京大公式之計畫河寬最低要求。斷面 138 至永興橋間，因其上游受兩岸山勢範束影響，河川流路於此直衝左岸，永興橋曾有毀損修建之紀錄；且左岸尚有約 17.33 公頃之河川

公地，故應予以放寬計畫河寬，對河防安全較為有利。

左岸水道計畫線沿集集攔河堰蓄水區峭壁劃至南清水溝溪匯合口，再順接番子寮堤防，銜接龜子頭堤防、玉峰堤防，並沿峭壁高崁劃至斷面 138；永興橋向左岸拓寬至 467 公尺，再以圓順銜接方式劃設連接上下游山邊與永興堤防，用地線沿公私有地界線劃設管制，再沿高崁過永興吊橋直至龍神橋止。右岸水道計畫線沿著集集攔河堰蓄水區邊緣銜接林尾護岸，再沿新 16 公路堤防、集集堤防及新 16 公路邊緣，圓滑連接水里堤防，向上沿著社子堤防至永興橋，再沿高崁過永興吊橋，連接龍神護岸至龍神橋止，詳見附件 1-3。

(四) 龍神橋(濁斷 141)至雙龍橋(濁斷 151)

本河段位於叢山中，兩岸山避陡峻，河幅受山勢影響寬窄不一，大部份均無法符合三種計畫河寬公式最低要求，僅斷面 145-1~146 勉強符合日本經驗公式之計畫河寬最低要求。本河段因坡陡流急且河寬嚴重不足，加上支流野溪土石流之威脅，理應不可有人為設施侵入束縮洪流；但現況局部稍寬河段，為保護私有土地設有防洪工程，而縮窄河寬違反河性，導致堤防基腳常遭洪流沖刷淘空而塌陷，尤其斷面 144~145 及寶石橋至斷面 148-1 河段洪流直衝左岸，造成為拔社埔堤防經常毀損，寶石橋上游右岸原民和護岸，於桃芝颱風已遭洪水沖蝕土地嚴重流失。（詳見表 3-9 歷年河堤颱風災害情形彙整表）。

基於上述緣由，本河段水道治理計畫線劃設，左岸自龍神橋順沿峭壁至衫坑堤防，過衫坑堤防再沿峭壁至雙龍橋；其中斷面 145 人和堤防小部份已登錄地，現為坡緩之灘地並無耕作，故予以劃入水道內以增加通水斷面。右岸自龍神橋順沿峭壁至拔社埔 1 號堤防，再沿拔社埔一號堤防向上圓滑

銜接松柏坑堤防，再沿山壁高崁與現況民和護岸圓滑順接，向上再沿山壁高崁至雙龍橋止；其中為順應河性及擴展河幅，而劃入水道內之現有防洪設施有拔社埔 2 號堤防、坡石右岸護岸，而寶石橋建議予以拓寬改建，本段計畫河寬自 120 公尺至 633 公尺，詳見附件 1-3。

四、計畫洪水位及計畫堤頂高

依據上述擬訂之水道治理計畫線，以各河段之計畫洪水量作水理演算，將各斷面之計畫堤頂高係計畫洪水位加 1.5 公尺出水高度，作為第柒章現有防洪安全檢討之依據。本計畫河段計畫水道計畫洪水量水理因素成果表，詳見表 6-2；濁水溪主流水理計算水道縱斷面圖，詳見圖 6-6。

五、治理措施

本溪治理措施之研擬，以「安全為導向，生態為考量」為最高原則，除須顧及有效性、安全性和經濟外，亦應以不違反河川自然穩定平衡趨勢，發揮河川排洪、給水兩大主要功能，並兼顧兩岸環境生態及居民之主、客觀需求與願景，維持既有的環境及生態之連續性，俾使整個環境生態得以穩固健全，進而邁向永續發展之目標。本溪沿河低窪地區，河岸防洪工程大致皆已具備，為維護本治理區段河川自然生態及優美環境，今後宜採「河川管理」手段為主，防止人為不當開發與房屋建物入侵河道與水爭地情事發生；而工程應著重於「挑流掛淤、固床養灘」，穩定深槽流路，營造足夠緩衝空間之高灘地，確保即有堤防安全。本治理區段依自然條件之不同，治理措施分述如下：

表6-2 濁水溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(1)

断面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						各重現期距洪水位								備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	200年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	1.11年 (m)	
1	0	3.96	0.39	2.56	3453.16	13050.94	0.00047	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	3.96	
2	448	4.14	0.49	3.15	3381.01	10648.61	0.00077	4.20	4.09	4.05	4.04	4.01	3.99	3.97	3.96	
3	880	4.49	0.58	3.59	3279.52	9334.86	0.00113	4.64	4.35	4.23	4.20	4.12	4.05	3.99	3.97	
4	1468	5.26	0.57	3.52	2948.71	9025.67	0.00109	5.53	5.01	4.77	4.70	4.48	4.25	4.07	3.98	
5	1734	5.54	0.59	3.80	2818.19	8885.73	0.00111	5.82	5.27	5.01	4.89	4.64	4.46	4.15	3.99	
6	2098	6.04	0.47	3.23	2845.20	10300.65	0.00068	6.35	5.74	5.32	5.30	4.99	4.71	4.28	4.02	
7	2558	6.35	0.49	3.44	2660.70	10021.98	0.00072	6.67	6.02	5.80	5.73	5.33	4.97	4.41	4.05	
8	3030	6.72	0.44	3.17	2499.82	10326.24	0.00059	7.06	6.37	6.09	5.96	5.56	5.18	4.55	4.08	
9	3458	6.95	0.51	3.54	2496.11	9238.19	0.00082	7.30	6.51	6.22	6.16	5.74	5.33	4.66	4.11	
10	3926	7.45	0.37	2.86	2586.06	12057.93	0.00040	7.83	7.17	6.78	6.68	6.20	5.71	4.87	4.18	
11	4446	7.56	0.53	4.08	2499.18	9788.72	0.00079	7.95	7.27	6.19	6.16	5.84	5.49	5.09	4.26	
12	4958	8.38	0.83	5.66	2166.09	5604.09	0.00212	8.53	7.69	7.59	7.37	6.85	6.28	5.48	4.40	西濱大橋
12.1	5004	9.71	0.48	3.86	2527.90	10093.80	0.00086	10.25	9.40	8.93	8.73	7.98	7.04	6.00	4.69	
13	5378	10.05	0.40	3.53	2540.02	11104.75	0.00057	10.57	9.71	9.24	9.06	8.43	7.68	6.53	4.97	
14	5797	10.42	0.35	3.05	2582.88	12606.82	0.00045	10.94	10.04	9.55	9.38	8.70	8.02	6.74	5.10	
15	6229	10.62	0.36	2.95	2616.51	11756.41	0.00050	11.13	10.22	9.72	9.53	8.92	8.22	6.95	5.32	
16	6681	10.84	0.35	2.96	2497.92	11882.73	0.00046	11.35	10.42	9.92	9.74	9.17	8.48	7.22	5.61	
17	7036	11.04	0.34	2.77	2428.92	12185.81	0.00043	11.55	10.61	10.11	9.94	9.35	8.64	7.36	5.77	
18	7453	11.23	0.33	2.63	2324.62	11529.43	0.00042	11.73	10.79	10.26	10.08	9.50	8.79	7.59	5.98	
19	7867	11.30	0.40	3.42	2204.68	10081.07	0.00060	11.80	10.86	10.35	10.18	9.61	8.92	7.75	6.16	
20	8278	11.53	0.39	3.53	2155.85	10494.64	0.00053	12.04	11.08	10.55	10.37	9.78	9.08	7.90	6.29	
21	8723	11.86	0.36	3.08	2120.16	10580.19	0.00048	12.37	11.38	10.85	10.68	10.03	9.31	8.07	6.41	
22	9227	12.22	0.29	2.44	2101.67	12296.40	0.00033	12.74	11.72	11.16	10.97	10.29	9.55	8.29	6.63	
23	9810	12.34	0.37	3.20	2158.22	10808.74	0.00051	12.87	11.84	11.28	11.09	10.43	9.70	8.49	6.87	
24	10295	12.61	0.42	3.36	2164.65	9655.14	0.00069	13.14	12.10	11.53	11.35	10.69	9.97	8.77	7.16	
25	10734	12.86	0.48	3.67	2003.08	8172.47	0.00089	13.37	12.34	11.78	11.60	10.98	10.31	9.33	8.15	
26	11183	13.19	0.48	3.89	1823.31	7449.86	0.00090	13.69	12.67	12.13	11.95	11.35	10.72	9.77	8.59	
27	11655	13.79	0.39	3.17	1850.99	8892.22	0.00057	14.32	13.24	12.65	12.46	11.83	11.15	10.10	8.79	
28	12071	14.01	0.48	3.88	1657.11	8784.57	0.00086	14.53	13.47	12.88	12.69	12.05	11.38	10.30	8.92	
29	12550	14.42	0.52	4.27	1548.45	8247.80	0.00102	14.95	13.85	13.27	13.08	12.46	11.81	10.77	9.49	
30	13258	14.86	0.70	6.00	1612.44	6146.99	0.00177	15.37	14.33	13.79	13.62	13.04	12.45	11.49	10.18	
31	13734	16.10	0.54	4.80	2324.34	7719.75	0.00107	16.63	15.52	14.92	14.73	14.11	13.37	12.16	10.57	
32	14226	16.54	0.52	5.08	2318.26	8122.59	0.00090	17.08	15.96	15.37	15.19	14.52	13.81	12.62	10.93	
33	14661	17.40	0.30	2.87	2502.42	10951.79	0.00030	18.11	16.77	16.12	15.92	15.22	14.44	13.04	11.11	
34	15110	17.44	0.48	3.57	1919.12	7494.98	0.00094	18.16	16.80	16.14	15.94	15.22	14.39	12.53	10.95	
35	15515	17.17	0.85	6.37	1330.71	4852.24	0.00289	17.77	16.66	16.13	15.97	15.49	15.02	14.15	11.65	

表6-2 濁水溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(2)

断面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						各重現期距洪水位								備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	200年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	1.11年 (m)	
36	16054	19.16	0.52	4.66	1335.53	6880.15	0.00098	19.57	18.59	18.02	17.83	17.13	16.41	15.14	12.60	
36.5	16323	18.55	0.87	7.71	992.95	4414.73	0.00276	18.85	17.74	17.61	17.45	16.86	16.26	15.20	12.77	自強大橋
36.51	16361	19.29	0.79	7.23	1453.55	4995.91	0.00219	19.61	18.69	18.78	18.57	17.70	16.73	15.52	13.13	
37	16644	19.78	0.77	7.31	1215.01	4678.04	0.00205	21.14	19.19	19.04	18.83	18.01	17.14	15.88	13.61	
38	17183	22.04	0.48	4.88	1967.17	8310.95	0.00075	22.62	21.09	20.34	20.07	19.12	18.07	16.44	14.03	
39	17697	23.01	0.31	3.07	2015.32	12591.75	0.00039	23.71	22.19	21.37	21.08	20.06	18.94	16.98	14.31	
40	18267	23.20	0.31	3.10	2003.46	12036.77	0.00039	23.90	22.42	21.58	21.30	20.32	19.27	17.51	14.74	
41	18788	23.40	0.33	3.17	2007.46	10631.46	0.00047	24.08	22.61	21.78	21.51	20.55	19.50	17.78	15.25	
42	19262	23.56	0.36	3.66	2055.48	10593.26	0.00053	24.26	22.77	21.95	21.68	20.75	19.83	18.07	15.68	
43	19756	23.82	0.41	3.85	1735.29	9231.37	0.00073	24.52	23.04	22.23	21.97	21.06	20.15	18.35	15.96	
44	20286	24.31	0.29	2.87	1643.82	10659.72	0.00034	25.02	23.57	22.78	22.52	21.65	20.76	19.02	16.54	
45	20879	24.49	0.36	3.50	1344.69	8833.04	0.00079	25.21	23.75	22.96	22.71	21.83	20.94	19.22	16.97	高速鐵路橋
46	21367	25.01	0.34	3.24	1505.37	9781.36	0.00084	25.76	24.24	23.42	23.17	22.28	21.39	19.76	17.93	
47	21846	25.39	0.42	3.80	1467.65	8565.53	0.00112	26.11	24.64	23.86	23.62	22.78	21.92	20.48	18.99	
48	22320	25.70	0.59	5.47	1221.72	6313.86	0.00217	26.39	25.05	24.36	24.15	23.41	22.68	21.45	19.88	
49	22806	26.91	0.51	5.04	1432.95	6967.83	0.00155	27.59	26.08	25.34	25.11	24.33	23.53	22.18	20.50	
49.5	23066	27.25	0.53	5.02	1207.24	6373.12	0.00174	27.92	26.44	25.72	25.50	24.74	23.99	22.65	20.91	西螺大橋
49.51	23088	27.36	0.52	4.98	1247.51	6469.23	0.00162	28.36	26.61	25.86	25.64	24.88	24.10	22.77	20.99	
50	23259	27.89	0.45	4.23	1468.40	6957.92	0.00136	28.87	27.11	26.34	26.11	25.32	24.49	23.06	21.18	
51	23599	28.35	0.46	4.35	1761.12	6967.30	0.00143	29.34	27.57	26.81	26.58	25.77	24.91	23.44	21.54	
51.9	23911	29.09	0.41	3.91	2077.53	9202.51	0.00112	29.93	28.22	27.38	27.12	26.27	25.38	23.86	22.00	溪洲大橋
52	23965	30.14	0.38	3.59	2450.78	10161.05	0.00102	30.92	29.28	28.46	28.23	27.39	26.49	24.90	22.69	
53	24593	30.78	0.31	3.06	2079.14	10601.66	0.00066	31.44	30.03	29.29	29.04	28.18	27.28	25.71	23.60	
54	25203	31.17	0.34	3.17	2000.63	8946.90	0.00081	31.82	30.43	29.71	29.46	28.60	27.70	26.13	24.10	
54.5	25538	32.19	0.95	5.50	2015.76	4969.59	0.00861	32.63	31.78	31.50	31.50	30.97	30.57	29.94	29.19	中沙大橋
54.51	25576	33.48	0.57	3.90	2198.24	7619.81	0.00273	33.75	33.10	32.58	32.33	32.05	31.54	30.74	29.83	
55	25874	34.33	0.49	3.53	2205.59	8484.81	0.00199	34.68	33.93	33.49	33.35	32.91	32.39	31.51	30.42	
56	26304	35.20	0.44	3.23	2112.79	9045.87	0.00157	35.58	34.79	34.35	34.21	33.72	33.18	32.26	31.17	
57	26802	35.99	0.40	3.21	2244.59	10579.44	0.00121	36.42	35.55	35.08	34.93	34.40	33.81	32.85	31.71	
58	27128	36.43	0.44	3.62	2287.56	10142.25	0.00149	36.88	35.97	35.50	35.34	34.78	34.19	33.21	32.02	
59	27638	37.21	0.35	2.73	2346.70	11732.90	0.00093	37.66	36.75	36.26	36.08	35.51	34.91	33.92	32.66	
60	28212	37.71	0.41	3.37	2396.17	10477.88	0.00126	38.16	37.24	36.73	36.56	36.00	35.43	34.45	33.17	
61	28742	38.30	0.43	3.60	2343.71	8578.07	0.00138	38.78	37.85	37.44	37.26	36.67	36.05	34.97	33.55	
62	29208	39.04	0.38	3.07	2169.41	9323.14	0.00112	39.35	38.56	38.07	37.88	37.32	36.61	35.42	33.93	
63	29770	39.72	0.34	2.69	2307.00	10455.58	0.00090	40.12	39.20	38.67	38.48	37.88	37.19	36.03	34.69	
64	30172	40.10	0.34	2.71	2421.97	10752.07	0.00089	40.55	39.57	39.03	38.84	38.24	37.56	36.45	35.17	

表6-2 濁水溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(3)

斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						各重現期距洪水位								備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	200年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	1.11年 (m)	
65	30586	40.48	0.42	3.10	2181.11	9634.95	0.00138	40.91	39.96	39.42	39.25	38.67	38.04	36.99	35.78	
66	30914	40.85	0.49	3.75	1853.99	7561.69	0.00193	41.26	40.37	39.88	39.72	39.19	38.62	37.64	36.49	
67	31332	41.74	0.47	3.63	1888.93	8548.44	0.00174	42.22	41.23	40.71	40.54	39.99	39.41	38.43	37.28	
68	31690	42.33	0.57	4.04	1389.71	6669.25	0.00269	42.77	41.87	41.40	41.25	40.76	40.24	39.34	38.11	
69	32150	43.60	0.62	4.32	1473.68	6326.07	0.00321	44.05	43.15	42.70	42.55	42.06	41.54	40.61	39.26	
70	32788	45.70	0.60	4.09	1547.99	6701.53	0.00300	46.13	45.26	44.81	44.67	44.19	43.68	42.74	41.55	
71	33304	47.69	0.80	5.16	1781.97	5471.01	0.00623	48.09	47.30	46.91	46.79	46.37	45.92	45.17	44.31	
72	33885	50.91	0.72	5.14	1574.01	5676.90	0.00480	51.29	50.52	50.08	49.94	49.47	48.96	48.06	46.90	
73	34390	53.42	0.60	4.12	1972.50	6899.86	0.00340	53.88	52.93	52.42	52.26	51.73	51.18	50.27	49.27	
74	34879	55.56	0.98	5.78	1679.88	4924.88	0.01002	55.80	55.23	54.88	54.76	54.37	53.96	53.27	52.44	
75	35428	60.53	0.85	5.62	2183.96	5642.92	0.00686	60.90	60.14	59.78	59.67	59.24	58.71	57.53	56.42	
76	35833	63.00	0.54	3.64	2560.44	8140.53	0.00275	63.34	62.64	62.18	62.05	61.59	61.08	59.96	58.50	
77	36334	64.64	0.80	4.74	1651.66	5558.26	0.00661	64.96	64.31	63.97	63.86	63.48	63.00	62.20	60.75	
78	36891	68.57	0.88	5.13	1526.49	5213.05	0.00809	68.93	68.22	67.85	67.75	67.40	66.96	66.32	65.36	
79	37360	72.08	0.83	5.07	1502.09	5309.29	0.00684	72.42	71.71	71.37	71.26	70.89	70.55	69.93	69.12	
80	37820	74.84	1.18	6.88	1172.40	3873.60	0.01462	75.24	74.49	74.17	74.08	73.67	73.76	73.02	72.05	
81	38299	81.68	0.90	4.52	2680.34	6447.83	0.00939	81.89	81.46	81.15	81.09	80.37	79.80	79.11	78.48	
82	38767	84.40	0.47	3.49	2564.94	9282.75	0.00198	84.59	84.03	83.68	83.55	83.05	82.56	82.38	81.07	
83	39283	86.70	0.94	6.23	2270.90	4950.83	0.00856	87.18	86.38	86.01	85.88	85.50	85.12	84.33	82.89	
84	39909	90.71	0.66	5.28	1936.27	6385.49	0.00370	90.66	90.23	89.78	89.65	89.16	88.59	87.63	86.18	
85	40499	93.18	0.76	5.71	1407.77	5519.72	0.00500	93.82	92.73	92.42	92.23	91.61	90.95	89.76	88.33	
86	41001	96.10	0.89	6.60	1363.98	4625.26	0.00692	96.48	95.65	94.96	94.83	94.39	93.92	93.12	92.09	
86.5	41276	97.99	0.83	6.60	1226.01	4788.85	0.00585	98.43	97.50	97.41	97.17	96.41	95.68	94.63	93.12	彰雲大橋
86.51	41317	99.36	0.58	5.42	1244.34	6535.64	0.00261	99.86	98.87	98.23	98.03	97.37	96.60	95.28	93.41	
87	41650	100.49	0.84	7.68	963.99	4689.92	0.00547	100.96	100.00	98.75	98.49	97.19	96.48	96.10	94.48	二水鐵路
87.1	41684	101.98	0.59	5.39	1012.01	5886.00	0.00267	102.54	101.42	100.60	100.38	99.58	98.78	97.35	95.62	
88	41926	103.30	0.44	4.28	1265.68	7889.03	0.00147	104.00	102.58	101.79	101.55	100.73	99.72	98.03	96.34	
89	42342	103.98	0.55	4.52	1270.61	6279.55	0.00248	104.65	103.31	102.59	102.37	101.63	100.78	99.50	98.05	
90	43044	106.03	0.72	5.63	1101.37	4537.38	0.00438	106.57	105.50	104.96	104.79	104.23	103.66	102.69	101.47	
91	43534	110.15	1.08	6.19	1204.05	3602.88	0.01236	110.15	110.01	109.66	109.54	109.21	108.84	108.25	106.68	
92	44024	113.50	0.30	2.62	1275.22	8306.70	0.00073	114.28	112.88	112.38	112.20	111.62	110.95	109.82	108.57	
93	44377	113.95	0.99	6.78	1143.06	4046.33	0.00912	114.59	113.66	113.35	113.25	112.91	112.54	111.88	110.74	
94	44727	116.53	0.78	6.38	942.55	4344.37	0.00509	116.69	116.18	115.81	115.68	115.26	114.75	113.85	112.55	
95	45099	118.60	0.50	4.31	1358.85	6611.42	0.00199	119.12	118.12	117.61	117.43	116.88	116.23	115.08	113.39	
96	45448	118.84	1.37	9.00	1213.11	3220.86	0.01794	118.53	118.55	118.35	118.29	118.10	117.89	117.35	115.46	
97	45771	122.98	1.10	8.48	590.02	2775.74	0.01065	125.17	122.87	122.36	122.18	121.63	121.01	119.98	118.88	
98	46108	127.16	0.48	3.88	1332.32	6700.36	0.00192	127.41	126.37	125.73	125.52	124.86	124.15	123.08	121.45	

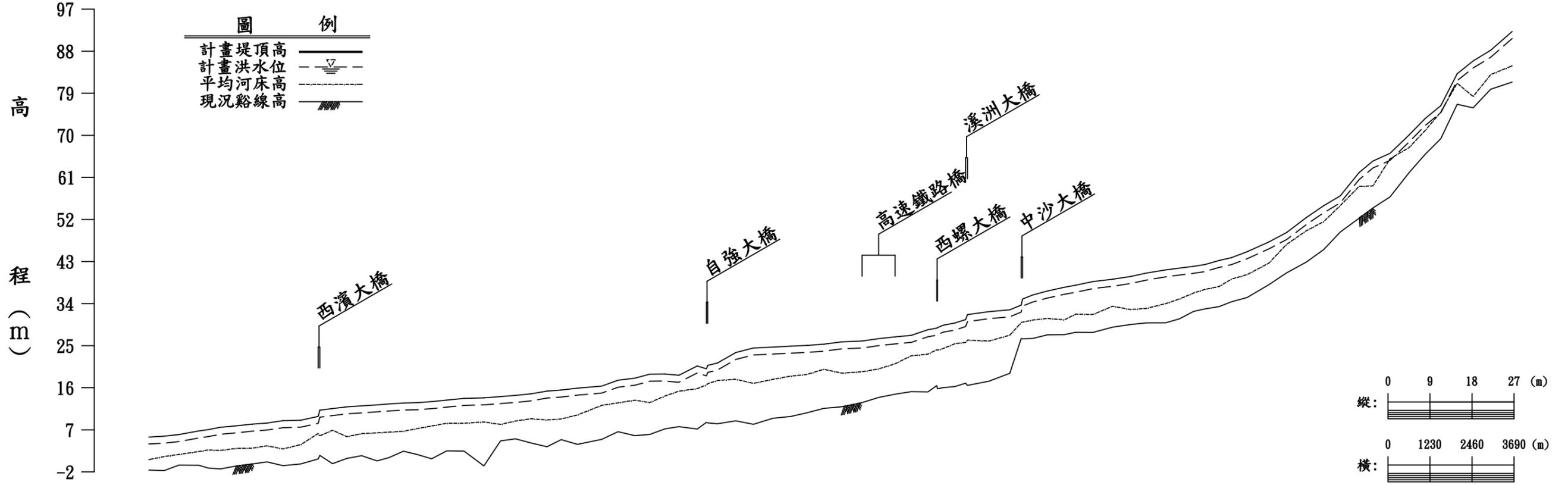
表6-2 濁水溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(4)

断面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						各重現期距洪水位								備註	
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	200年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	1.11年 (m)		
99	46409	126.31	1.44	9.11	1116.62	2408.90	0.02050	126.31	126.31	125.94	125.82	125.26	124.69	123.86	123.82		
100	46733	132.19	0.97	6.99	1050.04	3984.54	0.00850	132.48	131.88	131.57	131.38	131.05	130.64	130.06	128.64		
101	47104	134.84	0.48	3.96	1248.27	6498.33	0.00186	135.27	134.37	133.91	133.79	133.25	132.66	132.03	130.36		
102	47329	136.49	0.92	6.64	1012.69	3662.90	0.00771	136.74	136.16	135.80	135.69	135.19	134.52	133.75	132.52		
103	47639	138.78	0.86	6.60	1019.09	3789.63	0.00652	139.27	138.42	138.02	137.89	137.48	137.11	136.13	134.84		
104	48067	141.80	0.90	6.45	706.44	3435.21	0.00791	141.28	141.42	141.06	140.94	140.63	139.91	138.84	137.20	中二高橋	
105	48502	146.17	0.98	7.86	674.05	3155.52	0.00803	146.64	145.64	145.15	144.99	144.41	143.89	142.98	141.77		
106	49383	152.80	0.98	7.45	514.94	2824.56	0.00840	153.49	151.95	151.75	151.59	151.03	150.42	149.41	148.16	名竹大橋	
106.5	49711	155.76	0.84	7.07	584.01	3296.05	0.00598	154.92	155.67	154.73	154.55	153.98	153.35	152.27	150.87		
106.51	49744	156.97	0.69	6.28	606.55	3842.77	0.00369	157.55	156.78	155.75	155.56	154.85	154.06	152.89	151.27		
107	50280	158.51	1.14	9.64	630.93	2855.34	0.01081	158.91	158.09	157.63	157.46	156.97	156.37	155.11	153.50		
108	50910	165.79	0.95	7.29	787.61	3416.17	0.00797	166.18	165.38	164.96	164.86	164.41	163.92	162.88	161.05		
109	51540	170.50	0.71	5.75	930.82	4444.15	0.00429	170.94	170.06	169.59	169.41	168.90	168.33	167.42	166.03		
110	52010	172.84	1.38	10.20	782.20	2652.89	0.01693	173.17	172.51	172.16	172.05	171.84	171.51	170.78	169.42		
111	52638	181.12	0.87	6.94	735.97	3353.62	0.00654	181.54	180.69	180.22	180.06	179.23	178.48	177.36	176.12		
112	53291	185.00	0.48	4.67	727.52	5493.03	0.00167	185.54	184.44	183.83	183.64	183.01	182.19	180.73	178.62		
113	53750	186.19	0.71	6.58	837.54	4389.12	0.00380	186.75	185.63	185.01	184.82	184.14	183.44	182.36	179.87		
114	54299	185.01	1.24	10.00	510.32	2264.75	0.01299	185.65	187.28	186.90	186.82	186.50	185.89	184.60	182.27		
115	54916	192.43	1.04	10.45	815.02	3104.38	0.00787	192.75	192.24	191.53	191.37	190.72	189.68	187.99	185.05		
116	55694	199.62	0.89	8.17	507.65	3021.17	0.00604	200.13	198.39	198.25	198.03	197.34	196.62	194.88	193.27		
117	56184	198.63	2.25	14.32	346.22	1431.61	0.05129	199.01	198.27	197.89	197.77	197.38	196.99	196.42	196.59	集集大橋	
117	56184	198.63	2.25	14.32	346.22	1431.61	0.05129	199.01	198.27	197.89	197.77	197.38	196.99	196.42	196.59	集集大橋	
117.1	56193	198.24	2.61	15.83	346.19	1294.86	0.07146	198.60	197.88	197.51	197.40	197.01	196.62	196.00	195.39		
117.49	56215	199.28	2.39	16.25	284.42	1283.94	0.05354	199.79	198.77	198.25	198.08	197.53	196.96	196.06	195.21	集集攔河堰	
117.50	56220	209.82	1.00	8.63	313.00	2376.79	0.02389	210.48	209.17	208.47	208.26	207.51	206.71	205.39	200.04		
117.51	56225	213.24	0.28	3.80	355.00	5757.37	0.00047	214.14	212.34	211.38	211.07	210.03	208.90	206.99	203.43		
118	56594	214.19	0.11	1.37	1035.55	15352.41	0.00007	215.23	213.15	212.05	211.70	210.52	209.25	207.16	203.48		
119	57132	214.86	0.98	5.11	1374.26	3909.41	0.01086	215.11	214.61	214.36	214.28	214.00	213.70	213.21	212.52		
120	57602	217.63	0.47	3.40	1569.19	6795.22	0.00202	217.95	217.30	216.95	216.84	216.45	216.03	215.30	214.20		
121	57990	219.42	1.01	7.03	869.09	3490.91	0.00942	219.75	219.09	218.74	218.63	218.25	217.84	217.15	216.00		
121.50	58179	221.79	0.74	5.11	957.46	4391.76	0.00504	222.18	221.38	220.97	220.84	220.39	219.90	219.08	218.13	集鹿大橋	
121.51	58216	222.40	0.66	4.84	955.25	4743.27	0.00396	222.90	221.92	221.46	221.46	220.98	220.47	219.61	218.53		
122	58458	223.27	0.67	4.73	998.86	4647.64	0.00418	223.71	222.85	222.42	222.33	221.86	221.37	220.53	219.43		
123	58884	225.19	0.82	5.45	999.73	4039.43	0.00649	225.52	224.85	224.49	224.36	223.97	223.55	222.79	221.62		
124	59336	228.21	0.86	7.27	877.60	3840.05	0.00598	228.55	227.86	227.49	227.37	226.96	226.09	225.17	223.63		
125	59841	230.63	1.13	8.92	718.88	2736.99	0.01078	231.08	230.17	229.58	229.39	228.77	229.48	228.07	226.21		
126	60699	239.31	0.88	7.29	807.86	3656.98	0.00636	239.67	238.95	238.56	238.44	238.00	237.28	236.08	233.97		

表6-2 濁水溪主流計畫河道計畫洪水量水理因素及各重現期距洪水位表(5)

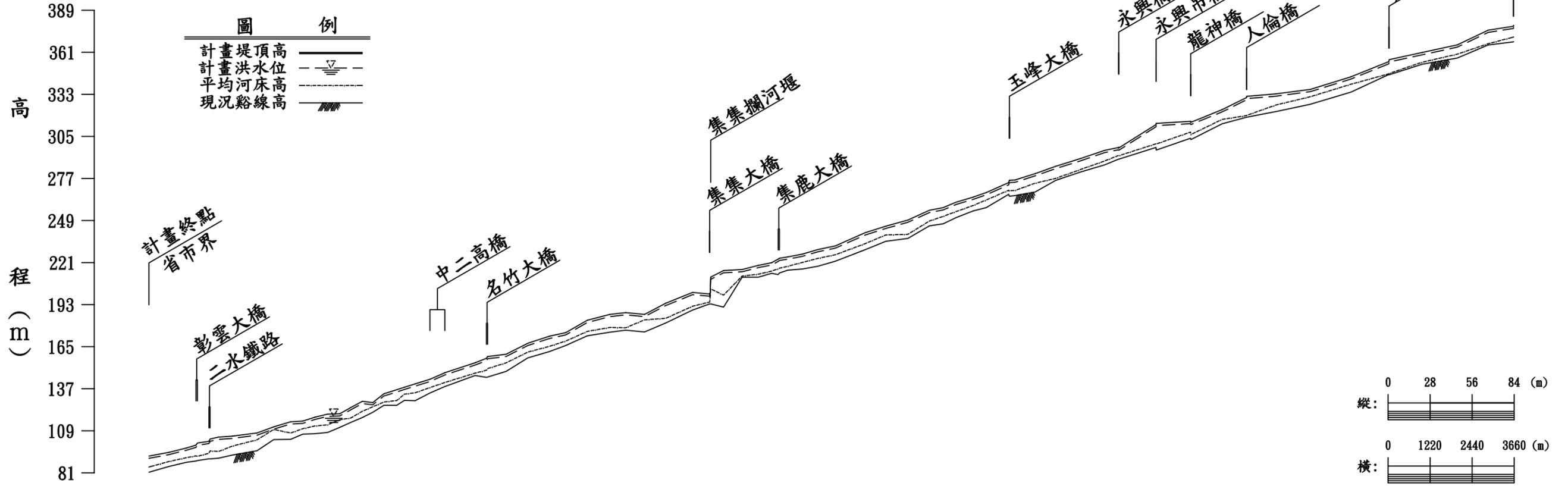
斷面	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期)水理因素						各重現期距洪水位								備註
		洪水位 (m)	福祿數	平均流速 (m/sec)	水面寬 (m)	通水面積 (m ²)	能量坡降	200年 (m)	50年 (m)	25年 (m)	20年 (m)	10年 (m)	5年 (m)	2年 (m)	1.11年 (m)	
127	61302	243.72	0.74	5.25	998.55	4296.88	0.00501	241.95	243.29	242.84	242.69	242.20	241.80	240.97	239.85	
128	61945	247.83	0.97	8.64	397.62	2456.53	0.00743	249.90	247.07	246.31	246.08	245.63	245.05	244.03	242.37	
129	62570	254.31	0.66	5.04	915.79	4364.68	0.00382	253.35	253.65	252.97	252.76	251.88	251.10	250.15	248.60	
130	62969	256.08	1.00	6.53	774.23	3153.57	0.00959	256.90	255.70	255.35	255.21	254.95	254.62	253.25	251.50	
131	63346	259.69	0.83	5.62	849.68	3681.43	0.00655	259.70	259.32	258.90	258.74	258.12	257.44	256.27	254.77	
132	63842	263.09	0.92	6.21	890.17	3486.61	0.00808	263.66	262.74	262.39	262.29	262.01	261.72	260.85	259.41	
133	64219	266.12	0.75	5.18	1036.26	4123.08	0.00517	266.35	265.74	265.32	265.17	264.61	263.99	263.08	261.74	
133.10	64874	272.75	0.92	6.30	916.20	3525.46	0.00786	273.08	272.40	272.04	271.92	271.48	270.87	269.97	268.65	
133.50	64886	274.05	0.56	4.68	938.71	5050.74	0.00261	274.47	273.63	273.18	273.03	272.52	271.91	270.84	269.32	玉峰大橋
133.51	64903	274.27	0.58	4.95	931.54	4941.53	0.00272	274.70	274.06	273.59	273.43	272.90	272.26	271.12	269.52	
134	65061	274.52	0.76	5.40	817.55	3937.68	0.00523	274.92	274.29	273.84	273.69	273.19	272.60	271.49	269.82	
135	65644	278.75	1.00	6.96	600.63	2952.19	0.00930	279.18	278.32	277.87	277.73	277.24	276.51	275.58	274.20	
136	66237	283.61	0.86	6.76	567.53	3161.39	0.00630	284.01	283.19	282.74	282.59	282.07	281.47	280.07	278.49	
137	66957	288.74	0.89	6.86	660.09	3330.49	0.00690	289.27	288.22	287.68	287.51	286.93	286.30	285.48	284.38	
138	67649	294.18	0.93	7.51	694.45	3215.81	0.00721	294.62	293.73	293.25	293.12	292.65	292.19	291.07	289.60	
139	68061	296.09	1.92	13.09	364.50	1606.81	0.03470	296.68	295.64	295.17	295.02	294.44	294.12	294.38	292.72	永興橋
139.1	68069	295.79	2.18	14.29	356.87	1463.69	0.04620	296.22	295.35	294.90	294.75	294.19	293.83	293.18	292.43	
139.9	69150	311.43	0.96	10.64	280.64	2305.86	0.00634	312.08	310.77	310.06	309.87	309.34	307.63	305.15	302.08	永興吊橋
140	69154	312.15	0.87	9.60	278.17	2415.68	0.00522	312.95	311.34	310.27	309.96	308.75	306.95	304.81	301.47	
141	70152	313.51	1.17	10.10	217.04	1374.60	0.01098	314.02	312.97	312.41	312.21	311.56	310.73	309.00	306.91	龍神橋
141.10	70162	312.90	1.34	11.47	198.99	1214.74	0.01447	312.92	312.16	311.42	311.21	310.58	309.80	308.47	306.60	
142	71067	321.29	1.33	10.47	207.12	1268.97	0.01514	323.21	321.50	321.37	321.21	320.49	319.69	318.27	316.47	
143	71776	329.35	1.06	10.75	126.26	1240.34	0.00915	327.82	328.18	327.19	326.93	326.03	324.95	323.11	320.82	人倫橋
143.10	71784	330.20	0.98	10.27	128.51	1326.23	0.00685	331.00	329.20	328.31	328.01	327.00	325.78	323.78	321.17	
144	72623	331.77	0.96	7.71	305.93	1790.86	0.00769	332.22	331.32	330.84	330.67	330.11	329.32	327.60	325.12	
145	73631	334.81	1.00	7.04	366.60	1859.71	0.00918	335.23	334.32	333.87	333.72	333.13	332.44	331.12	329.43	
146	74807	343.18	0.94	7.60	561.99	2072.02	0.00745	343.06	343.25	342.38	342.38	341.43	340.89	339.52	337.63	
147	75907	353.33	1.38	11.07	209.27	1246.84	0.01601	354.37	352.16	351.84	351.66	352.28	351.55	350.25	348.29	寶石橋
147.10	75919	354.58	0.99	8.67	209.73	1559.71	0.00769	355.13	354.00	353.40	353.19	352.50	351.70	350.26	348.28	
148	76882	359.39	0.98	7.15	368.74	1881.14	0.00856	359.69	358.99	358.56	358.42	357.93	357.32	356.32	355.05	
149	77897	364.45	1.19	8.80	320.33	1580.81	0.01379	364.32	364.04	363.72	363.62	363.32	362.89	361.78	360.36	
150	78792	374.25	0.96	8.46	431.89	1964.59	0.00791	375.29	373.85	373.27	373.06	372.28	371.51	370.30	368.19	
151	79522	376.84	1.10	9.28	248.00	1537.08	0.01080	377.32	376.34	375.82	375.63	374.99	374.10	372.81	371.06	雙龍橋
151.10	79534	377.47	0.97	8.57	247.70	1692.34	0.00813	377.96	376.95	376.41	376.23	375.60	374.74	373.28	371.30	

圖6-6 濁水溪主流水理計算水道縱斷面圖(1)



斷面	河心 累距 (m)	河川斷面 最低點 (m)	平均 河床高 (m)	計畫 洪水位 (m)	計畫 堤頂高 (m)
1	0	-1.61	0.62	3.96	5.46
2	448	-1.73	1.28	4.14	5.64
3	880	-0.55	1.74	4.49	5.99
4	1468	-0.58	2.35	5.26	6.76
5	1734	-1.17	2.68	5.54	7.04
6	2098	-1.36	2.59	6.04	7.54
7	2558	-0.73	3.03	6.35	7.85
8	3030	-0.30	3.08	6.72	8.22
9	3458	0.14	3.59	6.95	8.45
10	3926	-0.66	2.92	7.45	8.95
11	4446	-0.30	3.83	7.56	9.06
12	4958	0.77	6.22	8.38	9.88
13	5004	1.52	5.71	9.71	11.21
14	5378	-0.24	6.91	10.05	11.55
15	5797	0.88	5.54	10.42	11.92
16	6229	1.48	6.19	10.82	12.12
17	6681	0.35	6.35	10.84	12.34
18	7036	1.08	6.52	11.04	12.54
19	7453	2.43	6.69	11.23	12.73
20	7867	1.71	7.29	11.30	12.80
21	8278	0.81	7.82	11.53	13.03
22	8723	2.50	8.41	11.86	13.36
23	9227	2.44	8.41	12.22	13.72
24	9810	-0.71	8.68	12.34	13.84
25	10295	4.64	8.16	12.61	14.11
26	10734	5.07	8.89	12.86	14.36
27	11183	4.19	9.37	13.19	14.69
28	11655	3.37	9.12	13.79	15.29
29	12071	4.90	9.33	14.01	15.51
30	12550	3.90	10.18	14.42	15.92
31	13258	4.96	12.24	14.86	16.36
32	13734	6.59	12.77	16.10	17.60
33	14226	5.75	13.35	16.54	18.04
34	14661	6.01	12.83	17.40	18.90
35	15110	7.20	14.24	17.44	18.94
36	15515	7.69	15.27	17.17	18.67
37	16054	7.16	15.81	19.16	20.66
38	16323	8.59	16.60	18.55	20.05
39	16361	8.48	16.87	19.29	20.79
40	16644	8.30	17.55	19.78	21.28
41	17183	8.92	17.82	22.04	23.54
42	17697	8.17	16.94	23.01	24.51
43	18267	9.48	17.80	23.20	24.70
44	18788	9.85	18.48	23.40	24.90
45	19262	10.63	18.85	23.56	25.06
46	19756	11.58	19.95	23.82	25.32
47	20286	11.93	19.13	24.31	25.81
48	20879	12.83	19.43	24.49	25.99
49	21367	13.93	20.04	25.01	26.51
50	21846	14.61	21.13	25.39	26.89
51	22320	15.16	22.85	25.70	27.20
52	22806	15.12	23.20	26.91	28.41
53	23066	16.47	24.12	27.25	28.75
54	23088	15.78	24.02	27.36	28.86
55	23259	16.03	24.41	27.89	29.39
56	23599	16.25	25.43	28.35	29.85
57	23911	16.98	25.69	29.09	30.59
58	24593	16.50	26.19	30.14	31.64
59	25203	17.40	25.99	30.78	32.28
60	25538	19.10	27.25	31.17	32.67
61	25576	26.55	29.93	32.19	33.69
62	25874	26.47	30.02	33.48	34.98
63	26304	26.54	30.48	34.33	35.83
64	26802	27.32	30.84	35.20	36.70
65	27128	27.36	30.53	35.99	37.49
66	27638	27.86	31.74	36.43	37.93
67	28212	27.84	31.68	37.21	38.71
68	28742	28.97	33.44	37.71	39.21
69	29208	29.54	32.73	38.30	39.80
70	29770	29.87	32.99	39.04	40.54
71	30172	29.89	34.00	39.72	41.22
72	30586	30.76	35.00	40.10	41.60
73	30914	32.33	36.27	40.48	41.98
74	31332	32.86	37.03	40.85	42.35
75	31690	33.37	37.66	41.74	43.24
76	32150	34.40	39.24	42.33	43.83
77	32788	35.30	40.20	43.60	45.10
78	33304	38.05	42.67	45.70	47.20
79	33885	40.56	46.66	47.69	49.19
80	34390	42.88	49.59	50.91	52.41
81	34879	45.53	51.53	53.42	54.92
82	35428	49.33	54.99	55.56	57.06
83	35833	52.26	59.07	60.53	62.03
84	36334	54.46	59.18	63.00	64.50
85	36891	56.84	64.99	64.64	66.14
86	37360	62.02	67.38	68.57	70.07
87	37820	65.92	71.00	72.08	73.58
88	38299	69.30	74.98	74.84	76.34
89	38767	76.64	81.16	81.68	83.18
90	38783	75.89	78.30	84.40	85.90
91	39283	79.86	83.00	86.70	88.20
92	39909	81.39	84.87	90.71	92.21

圖6-6 濁水溪主流水理計算水道縱斷面圖(2)



断面	河心 累距 (m)	河川断面 最低點 (m)	平均 河床高 (m)	計畫 洪水位 (m)	計畫 堤頂高 (m)
84	39909	81.39	84.87	90.71	92.21
85	40499	85.30	88.58	93.18	94.68
86	41001	88.02	91.12	96.10	97.60
86.5	41276	88.84	92.29	97.99	99.49
86.51	41317	89.17	92.02	99.36	100.86
87	41650	90.32	94.04	100.49	101.99
87.1	41684	90.28	95.64	101.88	103.48
88	41926	90.77	95.20	103.30	104.80
89	42342	92.88	98.90	103.98	105.48
89	43044	95.71	102.97	106.03	107.53
90	43534	103.16	109.91	110.15	111.65
91	44024	103.32	107.53	113.50	115.00
92	44377	106.78	110.41	113.95	115.45
93	44727	107.04	112.19	116.53	118.03
94	45099	107.88	112.99	118.60	120.10
95	45448	111.27	116.39	118.84	120.34
96	45771	114.58	117.53	122.98	124.48
97	46108	117.83	122.05	127.16	128.66
98	46409	121.35	124.98	126.31	127.81
99	46733	125.97	128.20	132.19	133.69
100	47104	125.99	129.15	134.84	136.34
101	47329	129.29	133.41	136.49	137.99
102	47639	129.06	134.34	138.78	140.28
103	48067	134.14	137.75	141.80	143.30
104	48502	138.50	141.18	146.17	147.67
105	48983	145.83	147.43	152.80	154.30
106	49711	144.57	149.30	155.76	157.26
106.5	49744	144.81	150.46	156.97	158.47
107	50280	148.54	154.24	158.51	160.01
108	50910	157.57	161.40	165.79	167.29
109	51540	161.79	165.26	170.50	172.00
110	52010	165.81	168.72	172.84	174.34
111	52638	172.24	175.18	181.12	182.62
112	53291	174.61	177.83	185.00	186.50
113	53750	175.98	177.59	186.19	187.69
114	54299	174.81	182.86	185.01	186.51
115	54916	180.79	183.93	192.43	193.93
116	55694	189.39	191.92	199.62	201.12
117	56184	193.43	194.71	198.63	200.13
117.1	56193	193.43	194.71	198.24	199.74
117.5	56220	193.45	203.50	209.82	211.32
118	56594	191.37	199.34	214.19	215.69
119	57132	211.25	212.02	214.86	216.36
120	57602	213.28	213.29	217.63	219.13
121	57990	213.88	215.36	219.42	220.92
121.5	58179	213.02	216.85	221.79	223.29
121.51	58216	214.08	217.22	222.40	223.90
122	58458	215.95	218.53	223.27	224.77
123	58884	216.70	221.13	225.19	226.69
124	59336	218.60	223.82	228.21	229.71
125	59841	221.93	226.23	230.63	232.13
126	60699	229.52	233.56	239.31	240.81
127	61302	235.15	239.41	243.72	245.22
128	61945	237.08	239.82	247.83	249.33
129	62570	245.44	248.68	254.31	255.81
130	62969	246.80	251.75	256.08	257.58
131	63346	250.99	254.99	259.69	261.19
132	63842	255.39	259.00	263.09	264.59
133	64219	257.58	262.71	266.12	267.62
133.1	64874	266.49	269.18	272.75	274.25
133.5	64886	265.32	268.63	274.05	275.55
133.51	64903	265.21	268.92	274.27	275.77
134	65061	265.63	269.07	274.52	276.02
135	65644	268.03	273.88	278.75	280.25
136	66237	275.76	277.07	283.61	285.11
137	66957	281.29	282.98	288.74	290.24
138	67649	285.97	288.58	294.18	295.68
139	68061	289.87	292.32	296.09	297.59
139.1	68069	289.82	292.17	295.79	297.29
139.9	69150	297.68	300.09	311.43	312.93
140	69154	295.90	299.94	312.15	313.65
141	70152	303.80	307.88	313.51	315.01
141.10	70162	302.90	306.25	312.9	314.40
142	71067	313.38	316.31	321.29	322.79
143	71776	317.75	318.86	329.35	330.85
143.10	71784	317.80	319.03	330.2	331.70
144	72623	321.52	325.88	331.77	333.27
145	73631	326.42	331.45	334.81	336.31
146	74807	334.47	339.74	343.18	344.68
147	75907	346.22	346.66	353.33	354.83
147.10	75919	346.01	346.92	354.58	356.08
148	76882	353.07	354.43	359.39	360.89
149	77897	357.18	359.77	364.45	365.95
150	78792	365.88	366.75	374.25	375.75
151	79522	367.94	371.10	376.84	378.34
151.10	79534	368.10	371.22	377.47	378.97

(一) 河口至二水鐵路橋(濁斷 1~87.5)

本河段為下游沖積扇平原河川，屬砂質河床質，河幅寬廣，坡度平緩，水流為亞臨界流況，依自然條件之不同細分如下：

1. 河口至西濱大橋(濁斷 1~12)

本河段全長約 5 公里屬河口感潮段，河道平均坡度 1/2,590，河幅寬廣達 2,550~5,600 公尺，主深槽流路偏向右岸。現況左岸自斷面 4 至西濱大橋，已有許厝寮堤防及新吉堤防保護，其堤頂高度符合計畫高度，且有廣闊高灘地緩衝，洪氾威脅並不嚴重；為確保六輕工業輸水管路安全，擬自斷面 4 沿水道治理計畫線，延長許厝寮堤防 1,600 公尺至河口；為整體環境協調，堤防採用緩坡式砌塊石布置。

現況右岸有下海墘導流堤及下海墘堤防構成完整之保護。斷面 9~15 河段因主深槽流路逼岸，堤前緩衝高灘地寬度不足，為防堤防基腳受洪流滔蝕崩潰，故沿現況灘岸採圓滑平順布置砂腸袋並搭配「筐網群樁」，達固腳掛淤造灘之功效，以確保堤防基腳之安全。另下海墘堤防於斷面 8~10 段，堤頂出水高度不足 25~33 公分，因對河防安全威脅性不大，故建議於日後歲修整建時再予以加高。

本河段於冬季枯水期間，因廣闊河床受東北季風而塵飛砂揚，影響南岸居民生活品質。左岸臨河口之高灘地（已廢之魚塢），建議配合營造河口濕地作整體性環境營造規劃，同時改善「風飛砂」環境品質不良問題。

2. 西濱大橋至中沙大橋(濁斷 12~54.5)

本河段全長約 20.6 公里，河道平均坡度 1/1648，河幅寬廣達 1,710~2,710 公尺，主深槽流路於河段內左右蜿蜒擺盪。河段內有自強大橋、高速鐵路橋、西螺大橋、溪州大

橋等橋梁跨越。現況兩岸堤防皆已完備，僅左岸雷厝堤防(斷面 13~15)及右岸下海墘堤防(斷面 12~21)、下山腳堤防(斷面 21)等，因堤頂出水高度不足 1~134 公分。依危險等級，左岸雷厝堤防(斷面 14~15)、右岸下海墘堤防(斷面 7~20)等堤段應優先予以加高改善，其餘堤段俟日後歲修整建時再予以加高。

堤前緩衝高灘地寬度不足，主深槽流路逼近堤岸之河段：左岸大庄厝堤防(斷面 20~21)，右岸下山腳堤防(斷面 25~26)、九塊厝堤防(斷面 28~29)、下溪墘堤防(斷面 38~39)；為防堤防基腳受洪流滔蝕崩潰，計畫設置丁堤挑流工程，以達固腳掛淤造灘之功效，以確保堤防基腳之安全。

3. 中沙大橋至二水鐵橋(濁斷 54.5~87.5)

本河段全長約 16.1 公里，河道平均坡度介於 1/953~1/173，以斷面 69 為轉折點，河幅寬廣達 1,048~4,423 公尺。河段內有彰雲大橋跨越，現況右岸斷面 82 至二水鐵路橋，尚未有堤防保護外，其餘兩岸防洪工程皆已完成。左岸林內堤防(斷面 87.5)堤頂出水高度不足 90 公分，予以加高改善。

右岸下水埔導流堤至二水鐵路間寬廣之高灘地，仍予以保留供蓄砂貯洪緩衝空間，故自斷面 73 沿水道治理計畫線新建二水堤防 5,130 公尺至二水鐵路橋，以確保二水鄉鎮河防安全；另沿現況灘岸採圓滑平順布置 5 年重現期距高度之低水護岸，以防高灘地遭洪水沖蝕流失，而危害集集共同引水北岸聯絡暗渠。水道治理計畫線內寬廣之高灘地，建議日後配合區域特色作整體河川環境營造規劃，依洪氾危險程度不同，作分區低密度管制開發使用。

(二) 二水鐵路橋至集集攔河堰(濁斷 87.5~117.5)

本段為中下游河段，屬礫石河床質；雖已進入山區，但河幅尚屬寬廣；因坡度變陡，水流呈現亞臨界及超臨界流況交互變化。依自然條件之不同細分如下：

1. 二水鐵路橋至名竹大橋(濁斷 87~106.5)

本河段全長約 8.1 公里，河道平均坡度 1/145，河幅介於 656~2,310 公尺。河段內有中二高橋跨越，左岸於斷面 87~90 有支流清水溪匯入，斷面 100 有支流東埔蚋溪匯入。現況右岸斷面 87~92 間，尚未有堤防保護外，其餘兩岸防洪工程皆已完成。左岸有枋寮堤防(斷面 92)、竹山護岸(斷面 94~95、98)、水底寮堤防(斷面 100)等，堤頂高度不足，予以加高改善。斷面 96~98 竹山護岸為洪流頂衝段，故布置挑流丁堤。

右岸斷面 87~102 河段，因左岸有清水溪及東埔蚋溪兩大支流之匯入，而有土石流匯入抬昇洪水位之潛在威脅；斷面 92~102 現況雖有濁水低水護岸保護，但因河道坡陡流急，溪流向兩岸沖蝕能力甚強，且現況及未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，應保留足夠寬廣之河幅因應，故沿水道治理計畫線新建濁水堤防 7,650 公尺。斷面 87~92 沿現況灘岸採圓滑平順布置 5 年重現期距高度之低水護岸，銜接至現有濁水低水護岸，以防高灘地遭洪水沖蝕流失，增加河防緩衝空間。未劃入水道治理計畫線內之河川公地約 641.78 公頃，建議日後擬配合區域特色作整體河川環境營造規劃，依洪氾危險程度不同，作分區低密度開發使用。

2. 名竹大橋至集集攔河堰 (濁斷 106.5~117.5)

本河段全長約 6.5 公里，河道平均坡度 1/105，河幅介於 429~994 公尺。左岸地勢較低，現況已有水底寮堤防及

富州堤防保護，其堤頂高度達保護標準。本段因受上游攔河堰之影響，而截斷河床覆蓋層之連續性；常水期攔阻河床砂丘之下移，洪流時減少護甲層礫砂源之供應，同時降低水流含砂濃度；加上跌水效應增加水流之挾砂能力，而水流無法平均分布於寬廣之河道，造成主深槽演變成「窄深型」下刷河槽，河床嚴重下刷至軟弱砂頁岩及泥岩，導致岩石露頭露出，且於斷面 112~115 逼近富州堤防堤腳，有基腳受洪流淘空而崩潰之虞。故自集集堰尾檻下游至斷面 112，布置一系列低矮透水性固床工，逐漸調整坡降及水流流向，減緩常水期水流速度，改變深槽「窄深型」橫斷面型態，營造足夠緩衝空間之高灘地，確保即有堤防安全。因固床工法僅能治標而無法治本，故應成立相關研究計畫與水工模型試驗；深入研究探討本河段水流、輸砂及河床變動機制，如何將集集攔河堰上游粗粒之護甲層砂源，經濟而有效的輸送至下游河道等議題。

右岸斷面 106.5~109 段地勢較低，現況已有濁水堤防及內庄護岸保護；斷面 109~117.5 段腹地有限，屬地勢較高之台地，洪氾威脅不大，故採「河川管理」手段，不布設堤防工程，沿計畫洪水到達範圍劃設水道治理計畫線予以管制，河道內之土地嚴禁建物侵入與水爭地。

(三) 集集攔河堰至龍神橋(濁斷 117.5~141)

本段為中上游河段，屬礫石質河床；僅永興橋至龍神橋段受兩岸高山範束，河谷較為狹窄外，其餘河段河幅尚屬寬廣；河道坡陡流急，水流呈現亞臨界及超臨界流況交互變化；依自然條件之不同細分如下：

1. 集集攔河堰至永興橋(濁斷 117.1~139)

本河段全長約 11.8 公里，河道平均坡度介於 1/344~

1/140，以集鹿大橋為轉折點，河幅介於 411~1,517 公尺。河段內有集鹿大橋、玉峰大橋跨越；而於左岸斷面 120 處有南清水溝溪匯入，右岸於斷面 133 有水里溪匯入。

左岸現況地勢較低之河谷台地，皆已有防洪設施保護；番子寮堤防(斷面 121.5) 堤頂出水高度不足 69 公分，予以加高改善；而玉峰堤防(斷面 133.5) 堤頂出水高度不足 18 公分，因對河防安全威脅性不大，故建議於日後歲修整建時再予以加高。另番子寮堤防(斷面 126) 為洪流頂衝且深槽逼岸段，故布置挑流丁堤群，以保護堤防基腳免受洪流淘空而崩潰之危險。斷面 138 至永興橋河段，位於洪流出山谷範束水流直衝之凹岸，有河川公地約 17.33 公頃之高灘腹地，土地利用度不高，故採「河川管理」手段，不布設堤防工程，預留寬廣之河幅作為蓄砂貯洪區，水道治理計畫線之河道土地，嚴禁建物侵入與水爭地。

右岸現況地勢較低之河谷台地，皆已有防洪設施保護。新 16 公路堤防(斷面 122~123) 及社子一號堤防(斷面 136) 現況堤頂高度不足，予以加高改善。林尾護岸(斷面 120~121) 現況堤頂出水高度不足 14~31 公分，因對河防安全威脅性不大，故建議於日後歲修整建時再予以加高。另集集堤防(斷面 127~128) 為洪流頂衝且深槽逼岸段，故布置挑流丁堤群，以保護堤防基腳免受洪流淘空而崩潰之危險。

斷面 121~125 河段，易因集集攔河堰迴水影響，河道將易發生淤積現象，應定期作斷面監測，適時河道清淤疏浚，並將疏浚之土砂應運至攔河堰下游河道，以改善砂源供應不足之現象。另永興橋位於河道彎曲且出山谷範束水流頂衝，現況斷面平均流速高達 14.7 公尺/秒，曾有遭洪流毀損修建之紀錄，故應予以放寬橋梁跨距，降低洪流速度，對橋

墩基礎安全較為有利。

2. 永興橋至龍神橋(濁斷 139~141)

本河段全長約 11.8 公里，自永興橋以上進入高山峻谷中，流路依山識蜿蜒曲折，河幅狹窄介於 249~411 公尺，河道平均坡度 1/134，於龍神橋下游有支流陳有蘭溪匯入。因本河段兩岸皆為高山並無保護之標的，故採「河川管理」手段，水道治理計畫線之河道土地，嚴禁建物侵入與水爭地。

(四) 龍神橋至雙龍橋(濁斷 141~151)

本河段全長約 9.4 公里，河道平均坡度 1/125，受兩岸高山範束河幅狹窄介於 156~626 公尺。本河段位於叢山中，河道因高山範束蜿蜒曲折，坡陡流急，洪流沖蝕能力甚強，河寬嚴重不足，加上支流野溪土石流之威脅，理應不可有人為設施侵入束縮洪流；但現況局部稍寬河段，為保護私有土地設有防洪工程，而縮窄河寬違反河性，導致堤防基腳常遭洪流沖刷淘空而塌陷，尤其斷面 144~145 及寶石橋至斷面 148-1 河段洪流直衝左岸，造成為拔社埔堤防經常毀損，寶石橋上游右岸原民和護岸，於桃芝颱風已遭洪水沖蝕土地嚴重流失（詳見表 3-9 歷年河堤颱風災害情形彙整表）。

本河段採築堤禦洪措施，保護局小部份私有地，非但不符經濟效益，亦難以奏效且有加重洪災之風險，故應改採河川管理手段代替工程施作，以減少經年需投入搶險災修之投資浪費。順應河性及擴展河幅，配合水道治理計畫線之劃設與河川區域之管理；其中寶石橋配合水道治理計畫線予以拓寬改建，以增加通水斷面。

六、河岸整體環境營造規劃構思

(一) 規劃位置與範圍

本規劃區位於濁水溪本流斷面 72 至中二高橋河段右岸高灘河川公地，長約 15.28 公里，平均寬度約 1,427 公尺(最寬 1,965 公尺，最窄 354 公尺)，總面積約 1,672 公頃。詳見圖 6-7。

(二) 交通動線與環境空間分析

1. 交通動線

本規劃區交通動線十分通暢，東西向有 152 號縣道及鐵路集集支線，南岸有國道 3 號及省道 3 號。南北向有 141 縣道及縱貫鐵路。

2. 環境空間分析

本規劃區周遭環境及旅遊景點(詳見圖 6-8)，分述如下：

(1) 農村家屋景觀

搭集集火車，在小巧玲瓏的源泉站下車，穿越時空看二水鄉合興村「鄭氏古厝」，二百多年歷史、後方有成片的果樹，前方有座大魚池，格局為三進三院八護龍，一百三十幾個房間環繞著三個廣闊的院埕，占地近二千坪的農家古厝，完整地保存了傳統聚落建築的形式，散佈其間的各种古物，更讓人讚嘆。

(2) 鐵路文化

興建於民國十九年的集集支線鐵路，早期是興建日月潭水利發電廠時為運輸其建材而修築的鐵路，之後對沿線的農產輸運亦功不可沒，惟目前因公路的發達便捷，其營運方向已轉型並結合鐵路自行車道以觀光遊憩為主。

(3) 八卦山脈豐富生態

圖6-7 濁水溪主流斷面73至104右岸河川環境營造規劃位置圖

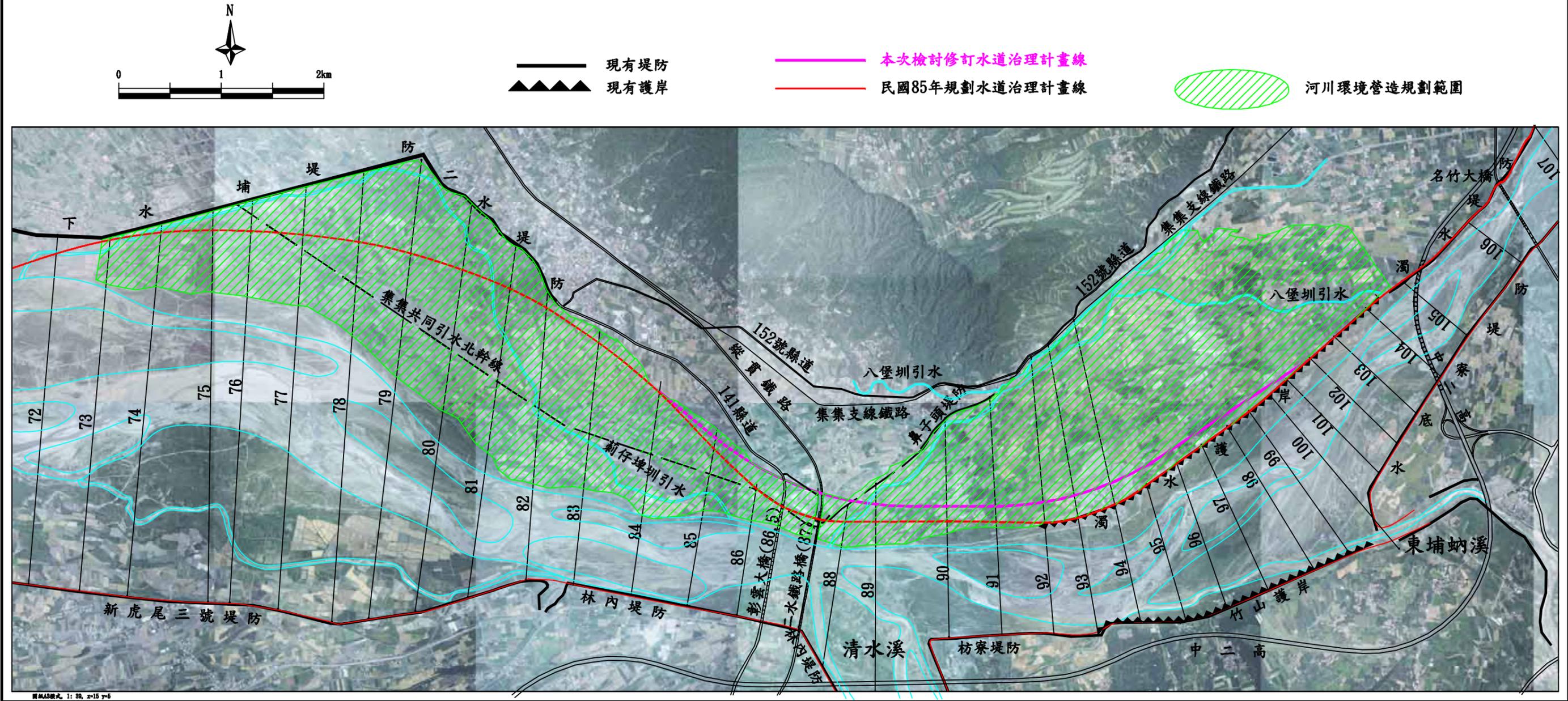
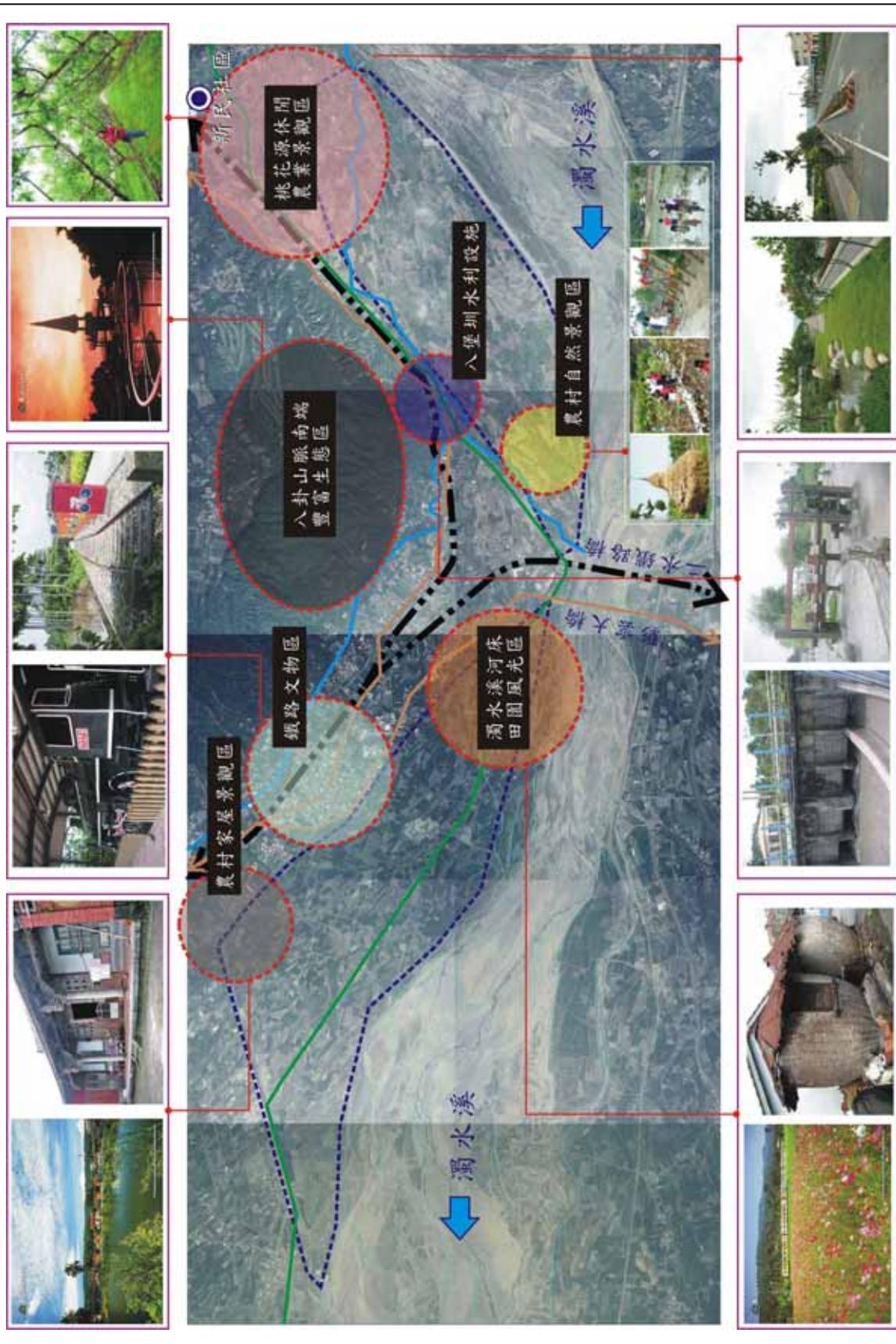


圖 6-8 濁水溪主流斷面 70 至 104 河段周遭環境及旅遊景點示意圖



本計劃位於八卦山脈南端故未來遊憩發展應朝向低度開發，並結合參山國家風景區舉辦各項八卦山生態活動，強調自然生態體驗為主，以符合現代尊重自然、生態旅遊之觀念潮流，並以自然環境資源為遊憩最大資源做為未來整體規劃開發之原則。

(4) 特殊農村水域空間

本計畫區多為鄉鎮型景觀，沿岸大多為農業生產，部分園區經農委輔導規劃為生態園區，並已發展適合全家一同出遊、休閒散步、放鬆心情的好地方，未來更建議以結合農田水利灌溉相關之設施(八堡圳)提供親身體驗農耕之趣、生態觀察及湖畔休憩，在部分區段以木棧平台之方式設置休憩平台及階梯易於親水，劃定部分區域作為輪作示範區，並可利用稻草作茅草屋、稻草人、草繩的相關農物作相關之解說，以瞭解此種人文生態的演變歷史過程。

(三) 環境營造區位規劃構思

依本規劃區不同屬性，以二水鐵橋為分界，二水鐵橋上游為 A 區，二水鐵橋下游為 B 區，分別擬定環境營造區位規劃構思。

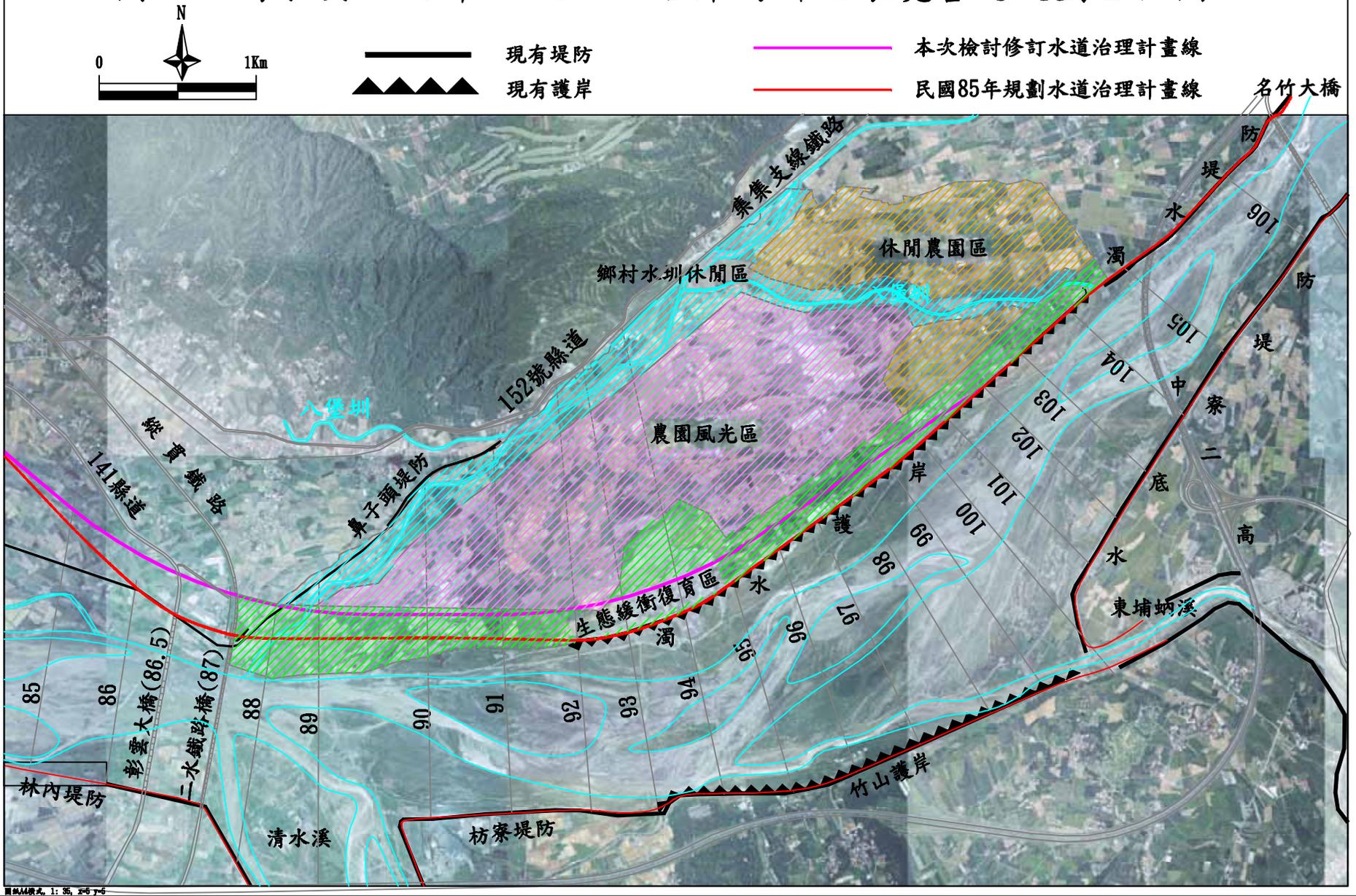
1. 環境營造 A 區位構想(詳見圖 6-9)

(1) 生態緩衝復育區

鄰近濁水溪帶狀區域，寬度 100~300 公尺，含現有砂石場區域環境復育，可減緩水患並塑造濁水溪大河岸生態綠廊道空間，並提供生態解說及生態旅遊動線。本區可依不同地形特性分別布置下列功能項目：

1. 濕地：濱河空間之高灘地，規劃濕地空間，並可提供生態教育解說場所。

圖6-9 濁水溪主流斷面87至104右岸河川地環境營造規劃區位圖



~6-35~

圖例比例尺: 1: 35, 206 7-5

2. 生態綠帶緩衝區：大面積綠帶，複層植被方式配置，可有效復育當地自然生態環境並提供綠地內騎乘自行車動線。
3. 高規格堤防概念：增加河防安全，減緩生物橫向阻隔及堤防護岸造成之壓迫感，並增加綠覆率，並可提供休憩空間。
4. 自行車道及步道：妥善規劃之後可提供完善安全自行車動線。

(2) 鄉村水圳休閒區

將八堡圳及其導水路及放水路等兩側規劃為藍帶休憩空間，以植栽手法塑造鄉村溪流水圳景觀，並可配合部分地區規劃為安全之親水區域。

鄰近進水口附近可規劃為水利設施的解說公園，此處並為交通較為便利之地點，使居民可瞭解農田水利之歷史，並配合自行車道動線串連全區域。

(3) 農園風光區

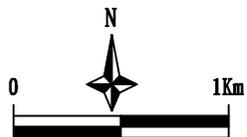
本區域長久即為當地農民承租為農園使用，亦為當地主要經濟產業之來源，當河岸之生態緩衝區發揮功效時，本區域應無立即水患之危險，未來建議仍為農用，維持當地阡陌農園之景觀及維繫當地之生產命脈。但該區域由於仍有不確定之安全因素，故仍不建議規劃為較集約式之發展如住宅、商業等使用。

(4) 休閒農園區

本區域鄰近民間之桃花源休閒農園帶，建議未來仍配合當地農民以休閒農業為主要之發展方向。

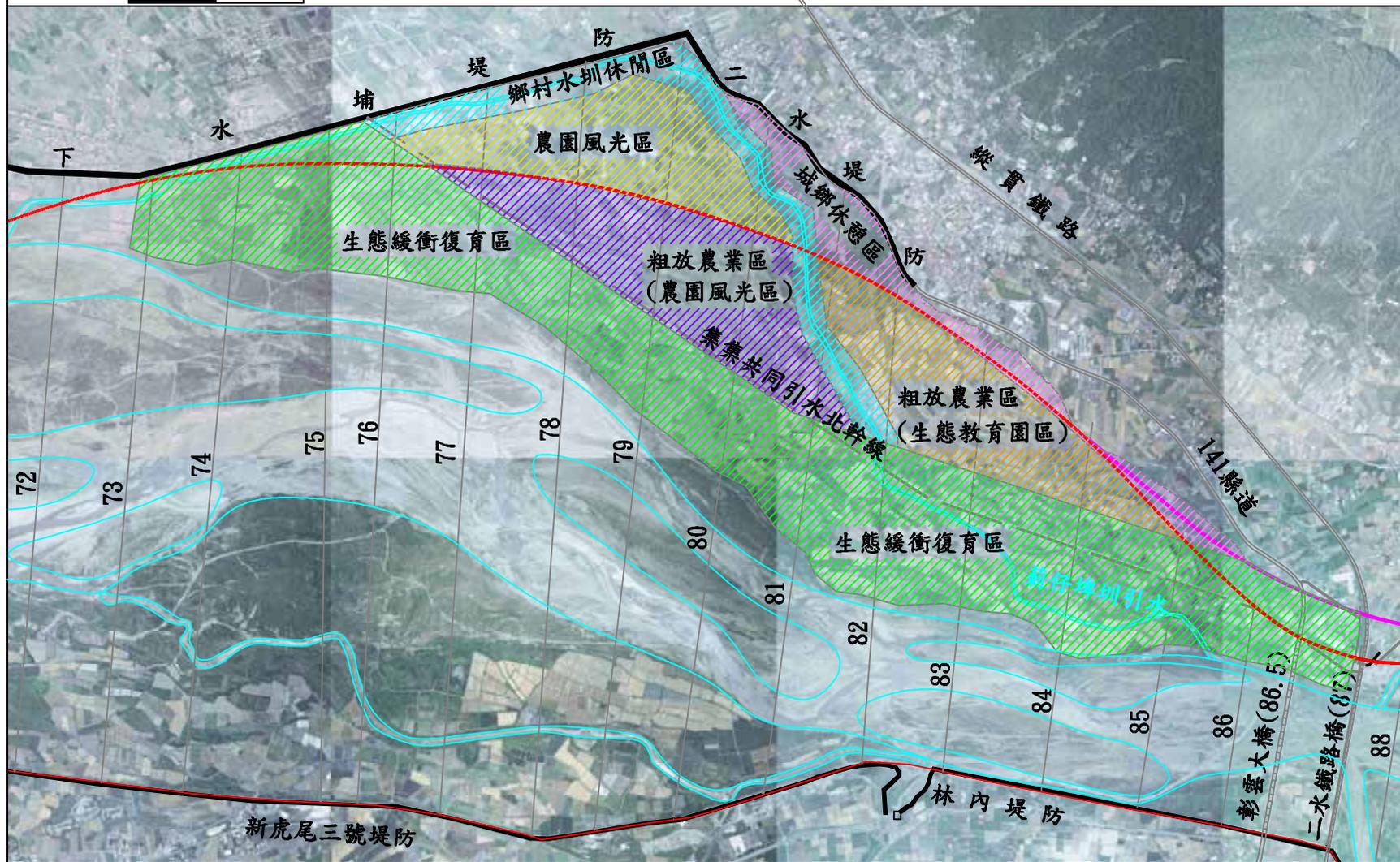
2. 環境營造 B 區構想(詳見圖 6-10)

圖6-10 濁水溪主流斷面73至87右岸河川地環境營造規劃區位圖



— 現有堤防
 ▲▲▲▲ 現有護岸

— 本次檢討修訂水道治理計畫線
 — 民國85年規劃水道治理計畫線



~6-9~

資料來源: 1: 85, z=5 y=5

(1) 生態緩衝復育區

本區屬於河川凹岸受洪流侵襲危險性較高，故須預留較大之緩衝區域，建議寬度 100~600 公尺，可減緩水患並

塑造濁水溪大河岸生態綠廊道空間，並提供生態解說及生態旅遊動線。區內可依不同地形特性及危險等級，分別布置下列功能項目：

1. 濕地：臨河空間之高灘地，瀕臨主河道，規劃為濕地空間，並可提供生態教育解說場所。
2. 生態綠帶緩衝區：大面積綠帶，複層植被方式配置，可有效復育當地自然生態環境並提供綠地內騎乘自行車動線。
3. 自行車道及步道：可利用本段之北岸聯絡渠道暗渠段，目前在其上方已是道路，妥善規劃之後可提供完善安全自行車動線。

(2) 粗放農業區

本區域仍位屬水道治理計畫線之河道範圍內，屬於高灘地之一部份，建議暫時仍維持農業使用，但理論上仍有相當的危險性，故希望未來能朝向較為簡約粗放的農作方式，並可配合生態教育農園方式規劃。

(3) 城鄉休憩區

本區域緊鄰二水鄉市街中心，該鄉正努力朝向休閒遊憩方向前進，建議可利用緊鄰之區域，提供有關農村旅遊或生態旅遊等之休憩空間，對於當地之發展必有相當大之裨益。

本區域緊鄰舊堤防，顯示舊河道曾經流經於此，故建議未來若接續既有堤防沿水道治理計畫線施設堤防時，配合以 1/50 或 1/100 以上之超級堤防方式興建，利用培土之區域以綠美化方式提供民眾大面積休憩之場所。

(4) 鄉村水圳休閒區

利用區內既有荊仔埤圳引水圳路，加強兩側綠帶，形成完整綠廊道空間，並可藉由適當地點創造安全之親水環境。

(5) 農園風光區

本區域長久即為當地農民承租為農園使用，亦為當地主要經濟產業之來源，當河岸之生態緩衝區發揮功效時，本區域應無立即水患之危險，未來建議仍為農用，維持當地阡陌農園之景觀及維繫當地之生產命脈。但該區域由於仍有不確定之安全因素，故仍不建議規劃為較集約式之發展如住宅、商業等使用。

柒、現有防洪工程安全檢討

一、 檢討原則

- (一)以現有堤防佈置狀況及河道流路特性，檢討現有堤防強度不足及危險堤段。危險堤段則以河道主深槽與洪水流路為準，另考慮堤防位置之重要性，並參考歷年洪害資料。
- (二)以各河段之計畫堤頂高，檢討現況堤防高度。
- (三)現有堤防結構或工法欠佳，構造物逾齡等涉及安全問題均不在本檢討範圍內。
- (四)現有防洪構造物之高度、長度以第四河川局 93 年大斷面量測及本所 94 年補調查成果資料為準。

二、 現況堤高檢討

將各堤防、護岸之現況堤頂高縱斷資料與其對應位置之計畫堤頂高相互比較如表 7-1，結果顯示本溪現有堤防及護岸中，現況堤頂高高度不足者計有左岸雷厝堤防、樹仔腳堤防、林內堤防、枋寮堤防、竹山護岸、水底寮堤防、富州堤防、番子寮堤防、玉峰堤防及杉坑堤防；右岸計有下海墘堤防、下山腳堤防、二水堤防、濁水護岸、濁水堤防、林尾堤防、新 16 公路堤防、社子一號堤防、拔社埔堤防及民和護岸。現有堤防及護岸需加高者除右岸二水堤防另有工程計畫不予加高外，及上游擬採用管理方法管制外，僅考慮出水高不足 0.5 公尺者予以加高，需加高堤段之位置、長度詳列如表 7-2 所示。

表7-1 濁水溪現況堤防通洪能力檢討表(1)

單位:公尺

斷面	計畫 洪水位	計畫 堤頂高	左岸			右岸		
			堤頂高	不足	備註	堤頂高	不足	備註
4	5.26	6.76	7.66	—		—	—	
5	5.54	7.04	8.23	—		—	—	
6	6.04	7.54	8.18	—	許厝寮堤防	—	—	下 海 墘
7	6.35	7.85	8.60	—		7.52	-0.33	
8	6.72	8.22	9.02	—		7.95	-0.27	
9	6.95	8.45	9.15	—		8.11	-0.34	
10	7.45	8.95	9.71	—	新吉堤防	8.70	-0.25	
11	7.56	9.06	10.53	—		9.63	—	
西濱大橋	8.38	9.88	10.80	—	雷厝堤防	9.71	-0.17	墘 堤 防
13	10.05	11.55	11.44	-0.11		10.21	-1.34	
14	10.42	11.92	11.52	-0.40		11.34	-0.58	
15	10.62	12.12	11.14	-0.98	大庄堤防	11.56	-0.56	下 山 腳 堤 防
16	10.84	12.34	13.02	—		11.96	-0.38	
17	11.04	12.54	13.24	—		12.22	-0.32	
18	11.23	12.73	13.15	—		12.73	-0.01	
19	11.30	12.80	13.33	—		12.46	-0.34	
20	11.53	13.03	13.75	—		12.90	-0.13	
21	11.86	13.36	14.26	—		13.21	-0.15	
22	12.22	13.72	15.26	—		14.60	—	
23	12.34	13.84	15.25	—		14.17	—	
24	12.61	14.11	15.72	—		16.10	—	
25	12.86	14.36	15.56	—	16.01	—		
26	13.19	14.69	17.37	—	16.51	—		
27	13.79	15.29	17.58	—	17.26	—		
28	14.01	15.51	19.21	—	17.69	—		
29	14.42	15.92	19.33	—	18.47	—		
30	14.86	16.36	19.28	—	19.10	—		
31	16.10	17.60	20.58	—	楊賢村堤防	19.85	—	九 塊 厝 堤 防
32	16.54	18.04	20.31	—		20.28	—	
33	17.40	18.90	21.64	—		20.54	—	
34	17.44	18.94	21.83	—		21.31	—	
35	17.17	18.67	21.94	—		23.15	—	
36	19.16	20.66	22.84	—		23.72	—	
自強大橋	19.29	20.79	24.00	—		24.30	—	
37	19.78	21.28	24.27	—	24.14	—	下 溪 墘 堤 防	
38	22.04	23.54	24.52	—	24.86	—		

表7-1 濁水溪現況堤防通洪能力檢討表(2)

單位:公尺

斷面	計畫 洪水位	計畫 堤頂高	左岸			右岸		
			堤頂高	不足	備註	堤頂高	不足	備註
39	23.01	24.51	25.35	—	楊賢 村 堤防	25.25	—	下溪墘 堤防
40	23.20	24.70	26.16	—		25.38	—	
41	23.40	24.90	26.59	—		25.99	—	
42	23.56	25.06	27.21	—	新庄 堤防	27.74	—	田 頭 堤 防
43	23.82	25.32	27.75	—		28.37	—	
44	24.31	25.81	28.50	—		28.78	—	
45	24.49	25.99	31.30	—	西 螺 堤 防	29.56	—	水 尾 堤 防
46	25.01	26.51	30.53	—		29.91	—	
47	25.39	26.89	31.92	—		31.61	—	
48	25.70	27.20	32.87	—		31.89	—	
49	26.91	28.41	33.19	—		32.86	—	
西螺大橋	27.36	28.86	33.62	—		33.51	—	
50	27.89	29.39	33.67	—		32.96	—	
51	28.35	29.85	34.59	—		33.06	—	
溪州大橋	30.14	31.64	33.56	—		33.28	—	
53	30.78	32.28	35.65	—		34.74	—	
54	31.17	32.67	34.65	—	35.90	—	潮 洋 厝 堤 防	
中沙大橋	33.48	34.98	37.61	—	35.82	—		
55	34.33	35.83	37.52	—	37.01	—		
56	35.20	36.70	38.04	—	37.62	—		
57	35.99	37.49	38.77	—	38.80	—		
58	36.43	37.93	39.53	—	39.46	—		
59	37.21	38.71	39.22	—	40.15	—		
60	37.71	39.21	39.18	-0.03	41.24	—		
61	38.30	39.80	40.43	—	42.30	—		
62	39.04	40.54	41.43	—	43.87	—		
63	39.72	41.22	45.29	—	麻園 堤防	44.84	—	下 水 埔 導 水 堤
64	40.10	41.60	46.18	—	46.27	—		
65	40.48	41.98	47.26	—	湖 子 內 堤 防	46.80	—	
66	40.85	42.35	48.31	—	47.51	—		
67	41.74	43.24	49.51	—	48.89	—		
68	42.33	43.83	51.51	—	49.55	—		
69	43.60	45.10	53.85	—	新 虎 尾 堤 防	50.90	—	
70	45.70	47.20	56.53	—	57.88	—		
71	47.69	49.19	58.99	—	59.41	—	下 水 埔 堤 坊	
72	50.91	52.41	61.83	—	61.62	—		

表7-1 濁水溪現況堤防通洪能力檢討表(3)

單位:公尺

斷面	計畫 洪水位	計畫 堤頂高	左岸			右岸		
			堤頂高	不足	備註	堤頂高	不足	備註
73	53.42	54.92	65.48	—	新 虎 尾 堤 防 林 內 堤 防	63.68	—	下 水 埔 堤
74	55.56	57.06	67.70	—		65.92	—	
75	60.53	62.03	70.77	—		68.07	—	
76	63.00	64.50	69.63	—		69.87	—	
77	64.64	66.14	73.58	—		68.97	—	
78	68.57	70.07	79.04	—		71.29	—	二 水 堤 防
79	72.08	73.58	81.44	—		73.29	-0.29	
80	74.84	76.34	83.67	—		76.91	—	
81	81.68	83.18	86.71	—		80.68	-2.50	
82	84.40	85.90	90.34	—		83.59	-2.31	
83	86.70	88.20	93.09	—		—	—	
84	90.71	92.21	95.33	—	—	—		
85	93.18	94.68	98.66	—	—	—		
86	96.10	97.60	101.43	—	—	—		
彰雲大橋	99.36	100.86	101.26	—	—	—		
87	100.49	101.99	103.63	—	—	—		
二水鐵橋	101.98	103.48	102.58	-0.90	—	—		
88	103.30	104.80	106.15	—	—	—		
89	103.98	105.48	116.16	—	—	—		
90	106.03	107.53	108.49	—	枋 寮 堤 防	114.27	—	鼻 仔 頭 堤 防
91	110.15	111.65	113.32	—		116.41	—	
92	113.50	115.00	113.84	-1.16		—	—	
93	113.95	115.45	116.12	—	竹 山 護 岸	116.98	—	濁 水 護 岸
94	116.53	118.03	116.75	-1.29		123.48	—	
95	118.60	120.10	119.67	-0.43		123.50	—	
96	118.84	120.34	123.88	—		126.30	—	
97	122.98	124.48	125.21	—		129.22	—	
98	127.16	128.66	126.82	-1.84		132.31	—	
99	126.31	127.81	129.00	—		134.50	—	
100	132.19	133.69	131.28	-2.41		135.20	—	
101	134.84	136.34	136.51	—	水 底 寮 堤 防	136.32	-0.02	濁 水 堤 防
102	136.49	137.99	139.03	—		139.68	—	
103	138.78	140.28	142.12	—		142.11	—	
104	141.80	143.30	145.88	—		146.10	—	
105	146.17	147.67	148.91	—		147.29	-0.38	
106	152.80	154.30	160.54	—		156.70	—	

表7-1 濁水溪現況堤防通洪能力檢討表(4)

單位:公尺

斷面	計畫 洪水位	計畫 堤頂高	左岸			右岸		
			堤頂高	不足	備註	堤頂高	不足	備註
名竹大橋	156.97	158.47	162.44	—	社 寮 護 岸	159.88	—	濁水 堤防
107	158.51	160.01	164.51	—		163.54	—	
108	165.79	167.29	168.61	—		—	—	
109	170.50	172.00	172.89	—		172.56	—	內庄 護岸
110	172.84	174.34	176.31	—	175.28	—		
111	181.12	182.62	182.95	—	富 州 堤 防	—	—	
112	185.00	186.50	187.49	—		—	—	
113	186.19	187.69	189.82	—		—	—	
114	185.01	186.51	194.50	—		—	—	
115	192.43	193.93	197.64	—		194.36	—	隘寮 護岸
116	199.62	201.12	200.95	-0.17		203.11	—	
117	198.63	200.13	208.86	—		—	—	
集集橋	198.24	199.74	208.86	—		—	—	
118	214.19	215.69	—	—	番 子 寮 堤 防	217.63	—	林 尾 護 岸
119	214.86	216.36	—	—		218.05	—	
120	217.63	219.13	—	—		218.82	-0.31	
121	219.42	220.92	222.27	—		220.78	-0.14	
集鹿大橋	222.40	223.90	223.21	-0.69	龜 子 頭 堤 防	—	—	新16 公路 堤防
122	223.27	224.77	225.59	—		223.23	-1.54	
123	225.19	226.69	227.96	—		224.97	-1.72	
124	228.21	229.71	230.59	—		229.59	-0.12	
125	230.63	232.13	233.46	—		234.40	—	
126	239.31	240.81	241.05	—		243.25	—	
127	243.72	245.22	245.92	—		246.82	—	集集 堤防
128	247.83	249.33	253.40	—	250.10	—		
129	254.31	255.81	258.53	—	玉 峰 堤 防	256.78	—	水 里 堤 防
130	256.08	257.58	261.32	—		260.50	—	
131	259.69	261.19	263.40	—		265.21	—	
132	263.09	264.59	267.05	—		267.92	—	
133	266.12	267.62	—	—		271.70	—	
玉峰大橋	274.27	275.77	275.59	-0.18	社子二 號堤防	276.59	—	
134	274.52	276.02	—	—		276.86	—	
135	278.75	280.25	—	—	社子 一號 堤防	281.66	—	
136	283.61	285.11	—	—		282.51	-2.60	
137	288.74	290.24	—	—		292.26	—	
138	294.18	295.68	—	—		—	—	

表7-1 濁水溪現況堤防通洪能力檢討表(5)

單位:公尺

斷面	計畫 洪水位	計畫 堤頂高	左岸			右岸		
			堤頂高	不足	備註	堤頂高	不足	備註
永興橋	295.79	297.29	—	—		—	—	
140	312.13	313.63	—	—		—	—	
龍神橋	312.88	314.38	—	—		—	—	
142	321.35	322.85	—	—		—	—	
人倫橋	330.20	331.70	—	—		—	—	
144	331.77	333.27	—	—		329.30	-3.97	拔社埔 堤防
145	334.79	336.29	—	—		339.28	—	
146	342.71	344.21	—	—		355.68	—	松柏坑 堤防
寶石橋	355.03	356.53	—	—		—	—	
148	359.09	360.59	357.85	-2.74	杉坑 堤防	360.47	-0.12	民和 護岸
149	364.59	366.09	—	—		362.07	-4.02	
150	374.05	375.55	—	—		—	—	
雙龍橋	377.46	378.96	—	—		—	—	

表 7-2 濁水溪現有堤防需加高之長度統計表

岸別	編號	堤防名稱	位置	加高高度	長度(公尺)	
					堤防	護岸
左岸	5	雷厝堤防	14~15	1.0	600	-
	27	林內堤防	87 二水鐵橋處	2.0	500	-
	29	枋寮堤防	92	2.0	570	-
	31	竹山護岸(一)	94~95	1.0	-	660
	31	竹山護岸(二)	98	2.0	-	500
	33	水底寮堤防	100	3.0	650	-
	43	番子寮堤防	121.5 集鹿大橋處	1.0	250	-
小計					2,570	1,160
右岸	2	下海墘堤防	7~20	1.0	5,700	-
	40	新 16 公路堤防	122~123	2.0	700	-
	48	社子一號堤防	136	3.0	750	-
小計					7,150	-
合計					9,720	1,160

三、 危險堤段檢討

濁水溪係屬辮狀河川，流路多變，若主流逼近堤身，洪流衝擊時經常發生堤腳淘刷造成損壞，本溪於現有之堤防研判原則，依歷年河道主深槽及流路變遷之趨勢、洪害紀錄、潛在危險性區域，及區域防護之原則，綜合研判擇定之，估計危險堤段左岸合計長 8,160 公尺，右岸長 11,795 公尺，詳細列表如表 7-3。加強方式係考慮區段之不同，上游段河床質粒徑較大，坡陡流急，河幅較為狹窄，但兩岸多為山壁，構造物損壞無立即之危險，若有需要僅考慮拋石保護基腳；中游擬於辮狀流路及河道彎曲之河段施作以丁埧工予以挑流穩定河性，或以箱籠保護堤腳，下游坡緩砂細，則以掛淤造灘保固堤腳為目標。

表7-3 現有危險堤段位置表

岸別	編號	堤防名稱	堤防位置 (斷面編號)	長度 (m)
左 岸	9	大庄堤防	19~21	1,100
	31	竹山護岸	95~98	1,750
	41	富州堤防	111~116	2,160
	43	番子寮堤防	123~126	2,150
	55	杉坑堤防	147~148	1,000
	小計			8,160
右 岸	2	下海墘堤防	9~15	2,750
	6	下山腳堤防	24~26	950
	8	九塊厝堤防	28~29	630
	10	下溪墘堤防	38~40	1,300
	32	濁水堤防	108~109	630
	34	內庄護岸	109~110	680
	42	集集堤防	126~129	2,600
	46	社子一號堤防	137~138	805
	56	拔社埔一號堤防	144~146	850
	58	松柏坑二號堤防	145~146	250
	64	民和護岸	148~149	350
小計			11,795	

捌、工程計畫

一、工程計畫原則

本溪工程計畫依下列原則訂定之：

- (一)為穩定河道、暢洩洪水、減少洪災損失、提高土地利用價值及保護沿岸居民生命財產安全。
- (二)依據水道治理計畫線布置防洪構造物。
- (三)依據河道現況地形、水理要素、洪災特性及經濟原則而擬定工法。
- (四)針對高度強度不足之堤段予以加高加強。
- (五)部份無堤段位處山邊，土地利用價值甚低，暫無建堤之必要，宜以水利相關法規管制配合。
- (六)濁水溪部份河段坡陡流急，水流淘刷能力極強，歷年來工程單位對於各種加強工法(丁埧工、混凝土護坦工)已相當完備，本次防洪工程亦配合設置丁埧工、固床工，及砂腸袋，以防止河床淘刷並保護堤基。
- (七)設計採用之計畫洪水位係依據濁水溪 100 年頻率洪峰流量及計畫河寬，橋梁跨距諸因素予以水理計算計畫洪水位，另加出水高 1.50 公尺作為計畫新建堤頂高，並對橋梁跨距不足部分提出改善規劃。

二、工程布置

本溪依據上述工程計畫原則，針對治理區段內河段之特性，擇定適當之工程布置與工法，以期達到河川治理目標。據此，本治理河段內待興建或加高加強之堤防、護岸、丁埧、固床工、低水護岸、及橋梁改建分述如下：

(一)堤防加高、新建及護岸加高、新建

依水道治理計畫線及水理分析結果，規劃於斷面 73 至二水鐵橋間沿治理計畫線新建堤防總長 5,130 公尺，二水鐵橋至斷面 102 沿治理計畫線新建堤防總長 7,650 公尺，及沿許厝寮堤防由斷面 4 延伸至斷 2 新建堤防 1600 公尺(詳表 8-1)，以確保在計畫洪水量下，河道有足夠寬度滯納洪水，維護堤後人民生命財產安全。另依計畫洪水位，高度不足之堤防及護岸位置及數量如表 8-1 所示。

(二)挑流丁埧

濁水溪中下游河道流路呈辮狀，部分流向直沖堤防(如竹山護岸、番子寮堤防段)，或已嚴重侵蝕高灘地(如九塊厝堤防、下溪墘堤防段砂質高灘地不耐河水沖蝕，且最狹窄處距堤腳僅餘 105 公尺)，為維護堤基安全，計畫設置排椿挑流丁埧，丁埧位置及數量如表 8-1 所示，上挑丁埧設置原則如下：

1. 丁埧之高度：

高度之決定，應考慮其對上下游，對岸之影響及丁埧自身之安全因素。丁埧高 hg ，水深 H 施工例如下：

河床坡降較 $S=1/1000$ 之緩坡河川

$$hg/H=0.1\sim 0.4$$

河床坡降較 $S=1/1000$ 急流者

$$hg/H=1.0 \text{ 接近值}$$

2. 丁埧之長度：

丁埧之長度依低水治理線而決定，一般約為河寬的 10% 以下。

表8-1 濁水溪主流防洪工程數量表(1)

岸別	編號	工程名稱	建造位置	建造長度(公尺)		建造高度 (公尺)	座	間距
				堤防	護岸			
新建堤防工程								
左岸	1	許厝寮堤防延伸工程	斷面4延伸至斷2	1,600	-	7	-	-
	小計			1,600	-	-	-	-
右岸	24	二水堤防工程	斷面73~二水鐵橋	5,130	-	7	-	-
	30	濁水堤防工程	二水鐵橋~斷面102	7,650	-	7	-	-
	小計			12,780	0	-	-	-
合計				14,380	0	-	-	-
堤防加高工程								
左岸	5	雷厝堤防加高工程	斷面14~斷面15	600	-	1	-	-
	27	林內堤防加高工程	斷面87二水鐵橋處	500	-	2	-	-
	29	枋寮堤防加高工程	斷面92	570	-	2	-	-
	31	竹山護岸加高工程(一)	斷面94~斷面95	-	660	1	-	-
	31	竹山護岸加高工程(二)	斷面98	-	500	2	-	-
	33	水底寮堤防加高工程	斷面100	650	-	3	-	-
	43	番子寮堤防加高工程	斷面121.5集鹿大橋處	250	-	1	-	-
	小計			2,570	1,160	-	-	-
右岸	4	下海墘堤防加高工程	斷面7~斷面20	5,700	-	1	-	-
	40	新16公路堤防加高工程	斷面122~斷面123	700	-	2	-	-
	48	社子一號堤防加高工程	斷面136	750	-	3	-	-
	小計			7,150	0	-	-	-
合計				9,720	1,160	-	-	-

表8-1 濁水溪主流防洪工程數量表(2)

岸別	編號	工程名稱	建造位置	建造長度(公尺)		建造高度 (公尺)	座	間距
				堤防	護岸			
丁埧挑流工程								
左岸	9	大庄堤防段丁埧工程	斷面20~斷面21沿左岸高灘	-	-	-	4	100
	31	竹山護岸段丁埧工程	斷面96~斷面98	-	-	-	8	100
	43	番子寮堤防段丁埧工程	斷面126	-	-	-	4	100
	小計			-	-	-	16	
右岸	6	下山腳堤防段丁埧工程	斷面25~斷面26沿右岸高灘	-	-	-	4	100
	8	九塊厝堤防段丁埧工程	斷面28~斷面29沿右岸高灘	-	-	-	4	100
	10	下溪墘堤防段丁埧工程	斷面38~斷面39沿右岸高灘	-	-	-	4	100
	42	集集堤防段丁埧工程	斷面127~斷面128	-	-	-	4	100
	小計			-	-	-	16	-
合計				-	-	-	32	-
低水護岸工程								
右岸	2	下海墘堤防低水護岸工程(砂腸袋)	斷面9~斷面15高灘地	-	2,850	1.8	-	-
	26	濁水護岸至下水埔堤防高灘地低水護岸工程(透水箱籠)	斷面70~斷面92高灘地	-	11,470	2.5	-	-
	小計			-	14,320	-	-	-
合計				-	14,320	-	-	-
透水性固床工								
左岸		集集段固床工	斷面114~斷面115	850		2.5	2	250
	小計			850		-	-	-
	合計				850		-	2

3. 丁埧之角度：

上挑丁埧之角度視河岸彎曲程度而定，其向上角度，於河岸直線段者為 10~15°，凹岸段 5~10°，凸岸段 0~10°。為適當。

4. 丁埧之間距：

丁埧之間距 L 與長度 L_p 之比依河床坡降細分如下：

河床坡降較 1/1000 緩之河川：

$$L/L_p=2\sim 3$$

河床坡降較 1/1000 陡之河川：

$$L/L_p=1\sim 7$$

(三)固床工

集集攔河堰下游左岸富州堤防，近年刷深嚴重，已見河底岩床，本計畫擬於岩床裸露河段，佈設箱籠固床工，期能防止沖刷繼續惡化，並能淤積砂石，使河床淤高，以保護富州堤防堤腳安全，且箱籠式固床工其透水性佳，符合生態工法之理念。計畫於斷面 114 至 115 間設置寬 850 公尺，高 2.5 公尺之箱籠固床工兩座(詳表 8-1)。

(四)低水護岸

本溪下游右岸斷面 9 至斷面 15 河段高灘地較窄，計畫設置低水護岸長 2850 公尺(詳表 8-1)，以保護高灘地，進而保護下海墘堤防堤腳。而濁水溪下游河床質主要為砂，故可就地取材，設置砂腸袋護岸，保護堤腳，並預期於平水期，使河床砂洲淤高，產生潭瀨生態溼地，並減少下游風飛砂情況，改善下游兩岸生活品質，且計畫於砂腸袋前設置筐網群樁，可有效提

高淤砂之效果，增進高灘地保護之效率；此外為保護高灘地，不受低頻率年洪水沖蝕，以低水治理之觀念，延濁水護岸至下水埔堤防右岸高灘地施作透水性佳之箱籠低水護岸，總長 11,470 公尺。

(五)橋梁改建

經水力分析後，橋梁梁底標高不足者，計有集鹿大橋左、右兩岸各 40 公尺、人倫橋通水面積不足、建議加高改建，寶石橋通水面積不足亦須改建。另配合治理線之劃設，擬於彰雲大橋右岸增長 225 公尺，永興橋左岸增長 100 公尺，寶石橋右岸拓寬 48 公尺，以確保河防及橋梁安全。

三、工程設計

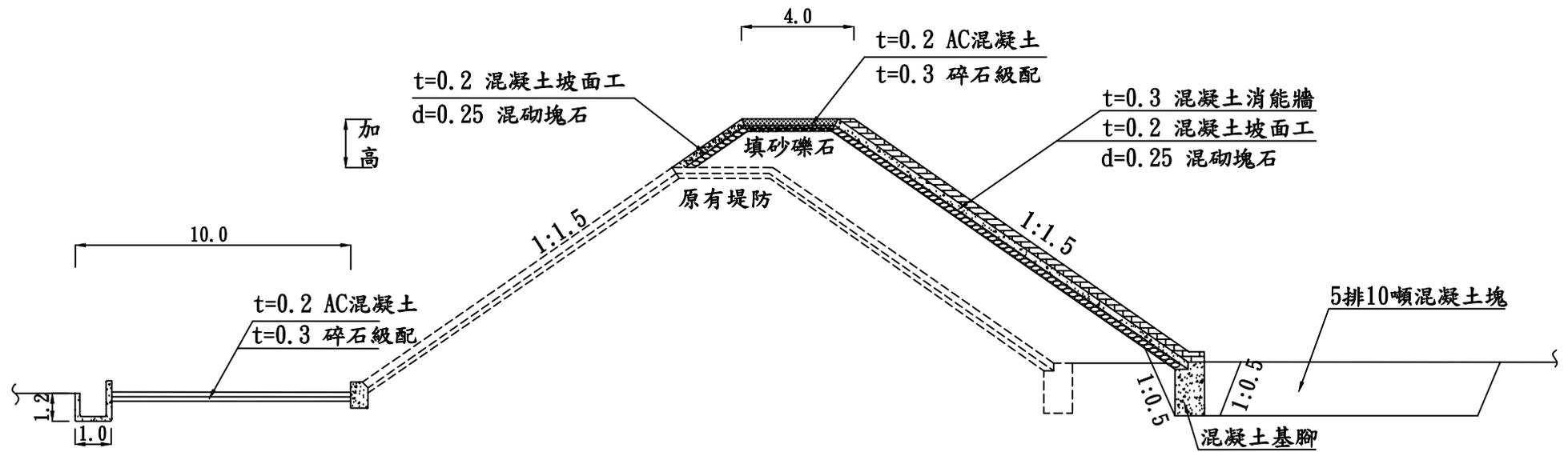
防洪構造物規劃設計之準則，應視各河川之河性而定，原則上應參照現有防洪工程種類，採用現有堤防規模及工程設計標準實施；已建堤防部份，應儘量採用現有堤防規模，再以計畫堤頂高檢討加高加強之必要性。各項工程設計內容簡述如下：

(一)堤防加高、新建及護岸加高、新建

現有堤防高度不足者，應予以加高加強以防洪水溢流造成崩堤，並依不足程度，分別加高 1、2、3，三種型式，其規劃設計詳圖 8-1；斷面 73 至二水鐵橋間沿治理計畫線，二水鐵橋至斷面 102 沿治理計畫線，及沿許厝寮堤防由斷面 4 延伸至斷 2 規劃新建堤防高 7 公尺，其相關規劃設計詳圖 8-2；規劃護岸加高部分，其相關規劃設計詳圖 8-3。

圖8-1濁水溪堤防加高參考圖

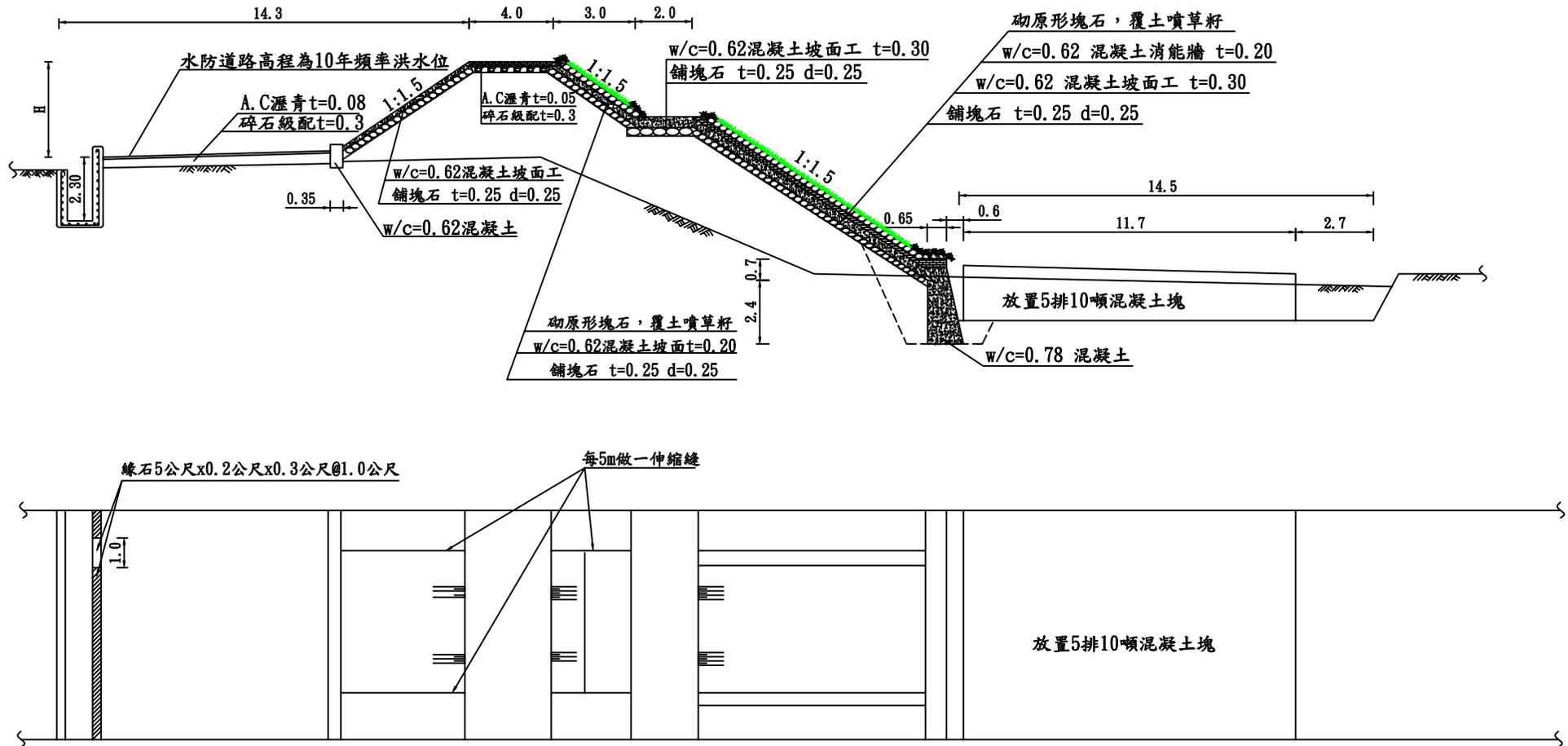
單位：公尺



備註：本設計參考圖為工程經費估算之用，日後施工單位應依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法

圖8-2 濁水溪堤防新建設計參考圖

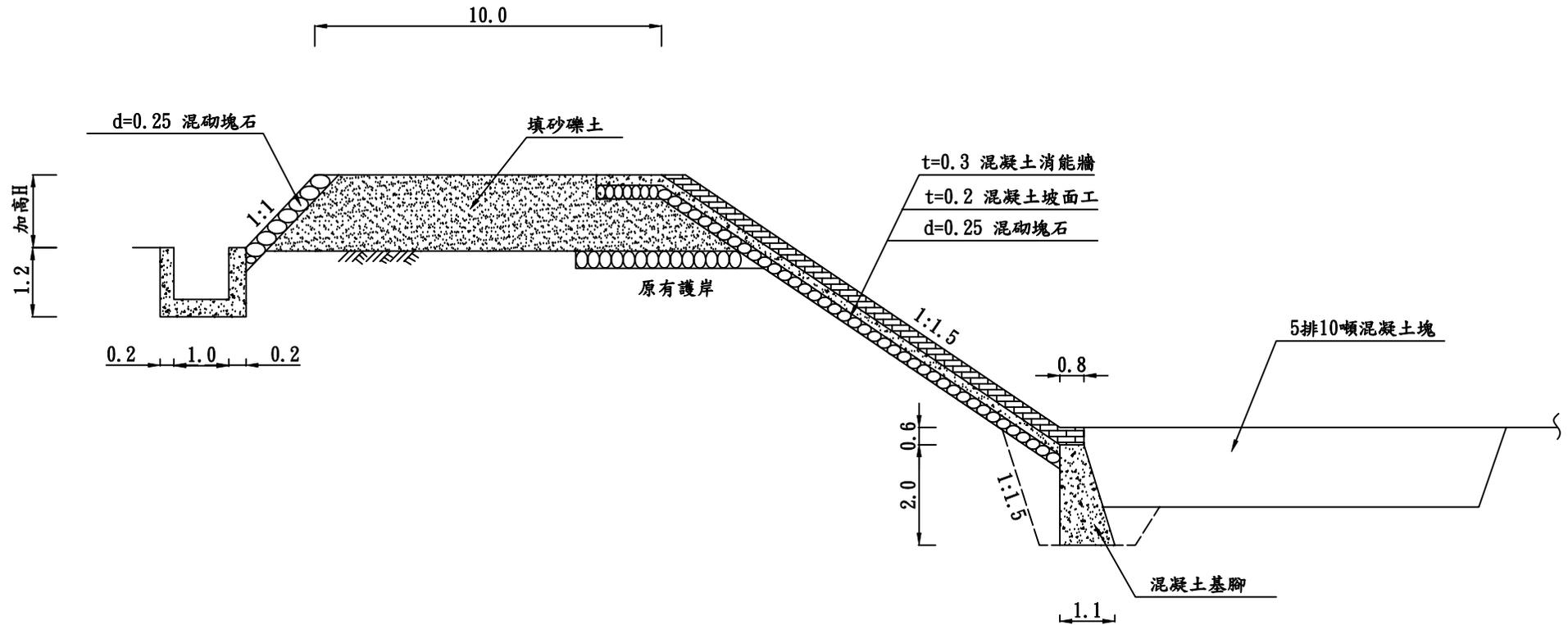
單位：公尺



備註：本設計參考圖為工程經費估算之用，日後施工單位應依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法

圖8-3 濁水溪主流護岸加高設計參考圖

單位：公尺



備註：本設計參考圖為工程經費估算之用，日後施工單位應依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法

(二)挑流丁埧：

挑流丁埧擬採用排樁丁埧，因其耐用年限較長，且於懸浮質多之河流掛淤效果良好。排樁擬採用長 5.5 公尺、樁徑 30 公分之預力混凝土基樁雙排錯置，間距 1.5 公尺。丁埧長度擬採用 25 公尺，間距 100 公尺，方向與水流方向呈正交，基底採用拋石，外覆蛇籠為護坦，並分為連接於堤防及連接於高灘地二種型式。

(三)固床工：

固床工擬採用鍍鋅鋼格式網箱籠，每只長 2 公尺、高寬各 1 公尺，內填塊石，堆疊三層，第一層 1 只，第二層 2 只，第三層 3 只，共六只。

(四)低水護岸：

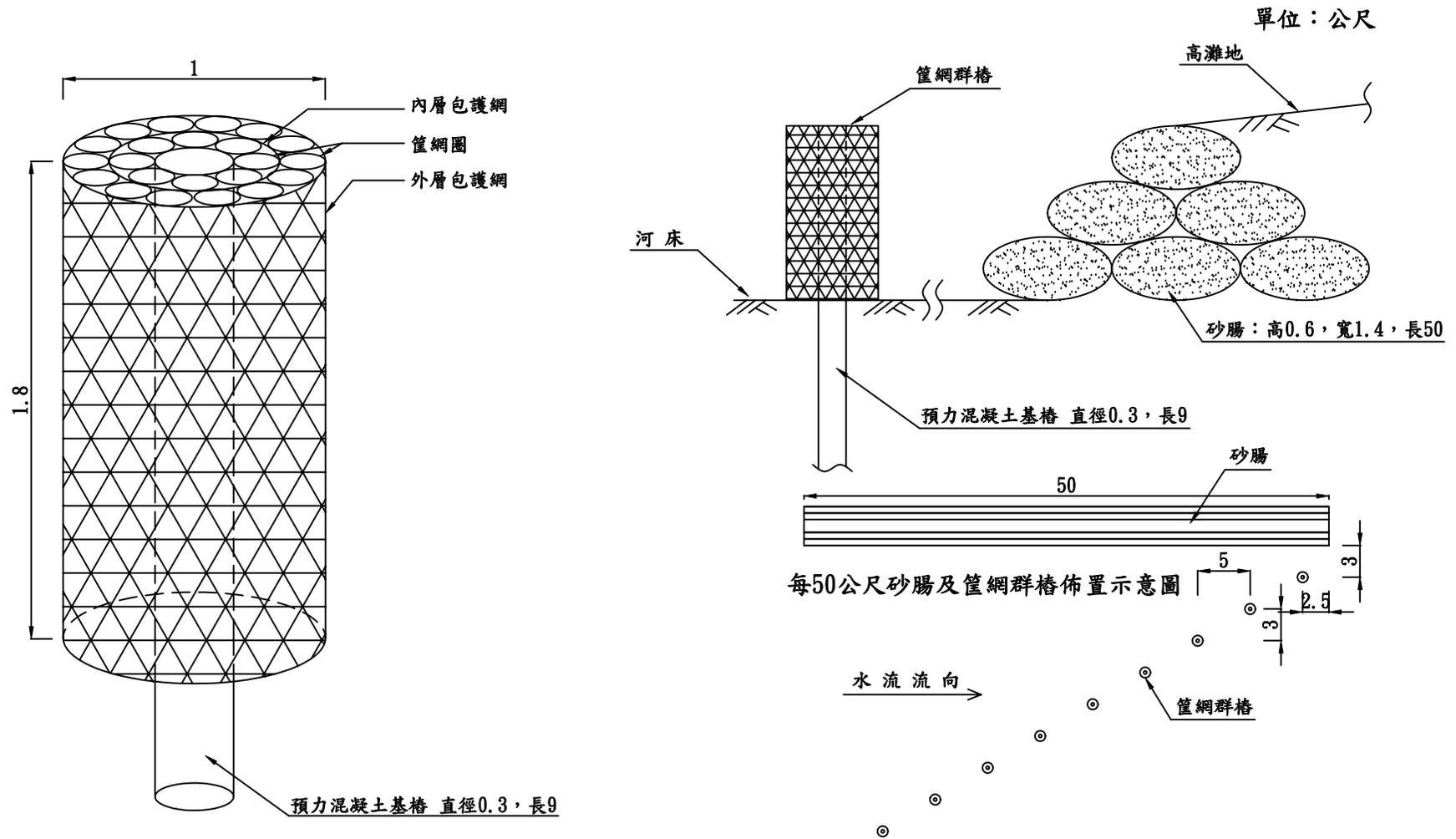
下游右岸斷面 9 至斷面 15 河段，堤前緩衝高灘地寬度不足，為防堤防基腳受洪流滔蝕崩潰，故沿現況灘岸布置挑流掛淤之生態工程，達固腳造灘之功效，以確保堤防基腳之安全。為工程經費估算及效益評估之用，本規劃設計採較符生態之砂腸袋堆疊固灘，並設置筐網群樁，以減緩水流力，達掛淤挑流之效，詳圖 8-4。日後施工單位應再詳細施測地形並依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法。

濁水護岸至下水埔堤防右岸高灘地施作之箱籠低水護岸，擬以鍍鋅鋼格網箱籠，每只長 2 公尺、高寬各 1 公尺，內填塊石，堆疊三層，第一層 1 只，第二層 2 只，第三層 3 只，共 6 只，沿高灘地設置。

(五)橋梁改建

橋梁改建經費估算係採用公路局橋梁建造規劃估算方式計算。

圖8-4 砂腸低水護岸設計參考圖



備註：本設計參考圖為工程經費估算之用，日後施工單位應依現場實際地質狀況及工程需求，詳予設計及採適合之工法

四、工程數量及工程費估計

(一)工程數量

依照各工程規劃設計斷面圖及其設計長度、高度概估工程數量，至於詳細確實之工程數量，應依施工時現地測設、細部設計所得之數據為準。

(二)工程費估計

1. 各項工程基本單價分析

依據水利署現行頒布之工資、工率分析工程細目單價，再根據各項工程之工程數量估算其基本單價，本計畫各項待建工程基本單價分析詳見表 8-2 至表 8-11。

2. 直接工程成本估計

根據各項工程之基本單價及其工程數量估算本溪治理計畫工程直接工程成本，列如表 8-12。

3. 用地取得費

工程用地費包括用地補償費、用地取得作業費、配合施工獎勵金。

(1) 用地補償費

用地補償費包含土地補償及地上物補償。土地補償費係以本計畫區內土地 95 年度之平均公告現值加成估算，合計補償用地 86 公頃(含防洪工程用地徵收費、計畫水道內私有土地徵收費)。計畫水道內徵收私有土地以工程所必須者為限。徵收補償地價，依據土地徵收條例第 30 條規定：被徵收之土地應按照徵收當期之公告土地現值，補償其地價。徵收補償地價，必要時得加成補償；其加成補償成數，由縣轄市或縣(市)

表8-2 濁水溪主流新建堤防(高7公尺)基本單價參考表

工程項目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純填方(砂礫土)	m ³	143.5	25	3,588	機械施工
挖方(砂礫土)	m ³	30.5	12	366	機械施工
挖填方(砂礫土)	m ³	30.5	26	793	機械施工
回填方(砂礫土)	m ³	13.63	25	341	機械施工
土坡面整理	m ²	40.91	40	1,636	
鋪塊石	m ²	31.91	105	3,351	
瀝青混凝土	m ²	0.92	229	211	機械施工
甲種模型板	m ²	25.48	290	7,389	
乙種模型板	m ²	6.2	332	2,058	
175kg/cm ² 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m ³	4.83	1,650	7,970	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(基腳) w/c=0.62	m ³	3.14	1,650	5,181	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(消能牆) w/c=0.62	m ³	0.31	1,650	512	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(排水溝) w/c=0.62	m ³	1.18	1,650	1,947	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(餞台) w/c=0.62	m ³	0.6	1,650	990	機械施工
鋼筋數量(全尺寸)	噸	0.05	16,000	800	
連結鋼索(φ=22mm)	條	2.51	280	703	
連結鋼索夾(φ=22mm)	個	24.47	50	1,224	
碎石級配	m ³	3.9	243	948	
十噸混凝土塊及吊放	個	1.95	12,220	23,829	鐵模澆灌
小計	-	1	--	63,834	
施工設施及工地費用	式	1	--	3,192	上一項之5%
包商管理費	式	1	--	6,703	上二項之10%
營業稅	式	1	--	3,686	上三項之5%
每公尺長工程費	全	1	--	77,415	

表8-3 濁水溪主流現有堤防加高1公尺基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純填方(砂礫土)	m ³	50.3	25	1,258	機械施工
挖 方(砂礫土)	m ³	30.5	12	366	機械施工
挖填方(砂礫土)	m ³	30.5	26	793	機械施工
回填方(砂礫土)	m ³	15	25	375	機械施工
土坡面整理	m ²	14.1	40	564	
混凝土砌塊石	m ²	11.1	105	1,166	
瀝青混凝土	m ²	13	229	2,977	機械施工
甲種模型板	m ²	4.33	290	1,256	
乙種模型板	m ²	5	332	1,660	
175kg/cm ² 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m ³	2.3	1,650	3,795	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(基腳) w/c=0.62	m ³	3.14	1,650	5,181	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(消能牆) w/c=0.62	m ³	3	1,650	4,950	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(排水溝) w/c=0.62	m ³	1.18	1,650	1,947	機械施工
鋼筋數量(全尺寸)	噸	0.05	16,000	800	
連結鋼索($\varphi=22\text{mm}$)	條	2.51	280	703	
連結鋼索夾($\varphi=22\text{mm}$)	個	24.5	50	1,225	
碎石級配	m ³	3.9	243	948	
十噸混凝土塊及吊放	個	1.9	12,220	23,218	鐵模澆灌
小 計	-	1	--	53,180	
施工設施及工地費用	式	1	--	2,659	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	5,584	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	3,071	上三項之 5%
每公尺長工程費	全	1	--	64,494	

表8-4 濁水溪主流現有堤防加高2公尺基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純填方(砂礫土)	m ³	82.3	25	2,058	機械施工
挖 方(砂礫土)	m ³	30.5	12	366	機械施工
挖填方(砂礫土)	m ³	30.5	26	793	機械施工
回填方(砂礫土)	m ³	15	25	375	機械施工
土坡面整理	m ²	15.9	40	636	
混凝土砌塊石	m ²	12.9	105	1,355	
瀝青混凝土	m ²	13	229	2,977	機械施工
甲種模型板	m ²	4.33	290	1,256	
乙種模型板	m ²	5	332	1,660	
175kg/cm ² 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m ³	2.66	1,650	4,389	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(基腳) w/c=0.62	m ³	3.14	1,650	5,181	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(消能牆) w/c=0.62	m ³	3	1,650	4,950	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(排水溝) w/c=0.62	m ³	1.18	1,650	1,947	機械施工
鋼筋數量(全尺寸)	噸	0.05	16,000	800	
連結鋼索(φ=22mm)	條	2.51	280	703	
連結鋼索夾(φ=22mm)	個	24.5	50	1,225	
碎石級配	m ³	3.9	243	948	
十噸混凝土塊及吊放	個	1.9	12,220	23,218	鐵模澆灌
小 計	-	1	--	54,835	
施工設施及工地費用	式	1	--	2,742	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	5,758	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	3,167	上三項之 5%
每公尺長工程費	全	1	--	66,501	

表8-5 濁水溪主流現有堤防加高3公尺基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純填方(砂礫土)	m ³	120.6	25	3,015	機械施工
挖 方(砂礫土)	m ³	30.5	12	366	機械施工
挖填方(砂礫土)	m ³	30.5	26	793	機械施工
回填方(砂礫土)	m ³	15	25	375	機械施工
土坡面整理	m ²	17.7	40	708	
混凝土砌塊石	m ²	14.7	105	1,544	
瀝青混凝土	m ²	13	229	2,977	機械施工
甲種模型板	m ²	4.33	290	1,256	
乙種模型板	m ²	5	332	1,660	
175kg/cm ² 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m ³	3.02	1,650	4,983	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(基腳) w/c=0.62	m ³	3.14	1,650	5,181	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(消能牆) w/c=0.62	m ³	3	1,650	4,950	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(排水溝) w/c=0.62	m ³	1.18	1,650	1,947	機械施工
鋼筋數量(全尺寸)	噸	0.05	16,000	800	
連結鋼索(φ=22mm)	條	2.51	280	703	
連結鋼索夾(φ=22mm)	個	24.5	50	1,225	
碎石級配	m ³	3.9	243	948	
十噸混凝土塊及吊放	個	1.9	12,220	23,218	鐵模澆灌
小 計	-	1	--	56,648	
施工設施及工地費用	式	1	--	2,832	上一項之5%
包商管理費	式	1	--	5,948	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	3,271	上三項之5%
每公尺長工程費	全	1	--	68,699	

表8-6濁水溪主流現有護岸加高1公尺基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純填方(砂礫土)	m ³	22.68	25	567	機械施工
挖 方(砂礫土)	m ³	10.08	12	120.96	機械施工
挖填方(砂礫土)	m ³	8.3448	26	216.965	機械施工
回填方(砂礫土)	m ³	4.32	25	108	機械施工
土坡面整理	m ²	15.984	40	639.36	
混凝土砌塊石	m ²	9.4068	105	987.714	
甲種模型板	m ²	0.1008	290	29.232	
乙種模型板	m ²	1.8	332	597.6	
175kg/cm ² 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m ³	1.4796	1,650	2441.34	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(基腳) w/c=0.62	m ³	0.9	1,650	1485	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(消能牆) w/c=0.62	m ³	0.2232	1,650	368.28	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(排水溝) w/c=0.62	m ³	0.6	1,650	990	機械施工
連結鋼索(φ=22mm)	條	2.51	280	702.8	
連結鋼索夾(φ=22mm)	個	24.5	50	1225	
十噸混凝土塊及吊放	個	1.9	12,220	23218	鐵模澆灌
小 計	-	1	--	33,697	
施工設施及工地費用	式	1	--	1,685	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	3,538	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	1,946	上三項之 5%
每公尺長工程費	全	1	--	40,866	

表8-7 濁水溪主流現有護岸加高2公尺基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純填方(砂礫土)	m ³	37.8	25	945	機械施工
挖 方(砂礫土)	m ³	16.8	12	201.6	機械施工
挖填方(砂礫土)	m ³	13.908	26	361.608	機械施工
回填方(砂礫土)	m ³	7.2	25	180	機械施工
土坡面整理	m ²	26.64	40	1065.6	
混凝土砌塊石	m ²	15.678	105	1646.19	
甲種模型板	m ²	0.168	290	48.72	
乙種模型板	m ²	3	332	996	
175kg/cm ² 混凝土(坡面工) w/c=0.62	m ³	2.466	1,650	4068.9	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(基腳) w/c=0.62	m ³	1.5	1,650	2475	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(消能牆) w/c=0.62	m ³	0.372	1,650	613.8	機械施工
175kg/cm ² 混凝土(排水溝) w/c=0.62	m ³	0.6	1,650	990	機械施工
連結鋼索(φ=22mm)	條	2.51	280	702.8	
連結鋼索夾(φ=22mm)	個	24.5	50	1225	
十噸混凝土塊及吊放	個	1.9	12,220	23218	鐵模澆灌
小 計	-	1	--	38,738	
施工設施及工地費用	式	1	--	1,937	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	4,068	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	2,237	上三項之 5%
每公尺長工程費	全	1	--	46,980	

表8-8 (1) 濁水溪主流連接堤防或護岸排樁丁埧基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
預力混凝土基樁D=30cm	m	187.00	642	120,054	
甲種機編蛇籠(橢圓60cm*100cm)：	m	682.00	300	204,600	
甲種機編蛇籠(所有材料及運費)	m	1.00	130	130	
塊石裝填20~40CM，現地篩選採取	m ³	0.52	130	68	
格網與組立	式	1.00	10	10	
裝石工(配合機械施工)	工	0.04	900	36	
普通工	工	0.04	700	28	
籠身繫結及籠端捆結	式	1.00	8	8	
並串聯等捆紮	式	1.00	8	8	
工具損耗及其他	式	1.00	12	12	
蛇籠每公尺小計				300	
拋塊石	m ³	142.50	822	117,135	
小 計	-	1	--	441,789	
施工設施及工地費用	式	1	--	22,089	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	46,388	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	25,513	上三項之 5%
每公尺長工程費	全	1	--	535,780	

表8-8 (2) 濁水溪主流連接高灘地排樁丁埧基本單價參考表

工 程 項 目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
預力混凝土基樁D=30cm	m	187.00	642	120,054	
甲種機編蛇籠(橢圓60cm*100cm)：	m	910.00	300	273,000	
甲種機編蛇籠(所有材料及運費)	m	1.00	130	130	
塊石裝填20~40CM，現地篩選採取	m ³	0.52	130	68	
格網與組立	式	1.00	10	10	
裝石工(配合機械施工)	工	0.04	900	36	
普通工	工	0.04	700	28	
籠身繫結及籠端捆結	式	1.00	8	8	
並串聯等捆紮	式	1.00	8	8	
工具損耗及其他	式	1.00	12	12	
蛇籠每公尺小計				300	
拋塊石	m ³	142.50	822	117,135	
小 計	-	1	--	510,189	
施工設施及工地費用	式	1	--	25,509	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	53,570	上二項之10%
營 業 稅	式	1	--	29,463	上三項之 5%
每公尺長工程費	全	1	--	618,732	

表8-9 濁水溪主流箱籠固床工基本單價參考表

工作項目：生態箱籠(1m高，1m寬，2m長)

工程項目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
鍍鋅鋼格網；鋼材直徑 $\phi = 8\text{mm}$	m ²	10	415	4,150	
間隔拉力網；鋼材直徑 $\phi = 8\text{mm}$	片	1.00	155	155	
組裝套管；SUS304	只	44.00	38	1,672	
連繫環；SUS304	只	4.00	38	152	
塊石裝填15~30CM， 現地篩選採取	m ³	2.00	130	260	
技工	工	0.19	900	171	
普通工	工	0.15	700	105	
工具損耗及其他	式	1.00	35	35	
小計				6,700	
施工設施及工地費用	式	1	--	335	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	704	上二項之10%
營業稅	式	1	--	387	上三項之 5%
每只工程費	全	1	--	8,125	
每座箱籠固床工總價	只	850*6	8,125	41,437,500	

表8-10 濁水溪主流砂腸袋基本單價參考表

工作項目：砂腸袋(0.6m高，1.4m寬，50m長，共6條；筐網群樁間距5m，共10座)

工料項目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
土工織袋材料費	m ²	17.3	300	5,190	商購品
土方裝填費	式	1	200	200	
織袋束口縫合費	全	1	140	140	
外購土方費	m ³	3.8	200	760	含運費
零星工料及損耗	式	1	10	10	
吊放費	全	1	120	120	
每條砂腸工程費小計	-	1	-	6,420	
預力混凝土基樁 D=30cm，長9m，間距 5m，共10支	m	90	642	57,780	
鍍鋅鋼格網；鋼材直 徑 ϕ=8mm	m ²	226.08	50	11,304	
每50m直接施工費小 計	-	-	-	107,604	
施工設施及工地費用	式	1	--	5,380	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	11,298	上二項之10%
營業稅	式	1	--	6,214	上三項之 5%
每50m砂腸工程費	全	1	--	130,497	

表8-11 濁水溪箱籠低水護岸基本單價參考表

工作項目：箱籠低水護岸(1m高，1m寬，2m長)

工程項目	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
鍍鋅鋼格網；鋼材直徑 φ=8mm	m ²	10	415	4,150	
間隔拉力網；鋼材直徑 φ=8mm	片	1.00	155	155	
組裝套管；SUS304	只	44.00	38	1,672	
連繫環；SUS304	只	4.00	38	152	
塊石裝填15~30CM，現地 篩選採取	m ³	2.00	130	260	
技工	工	0.19	900	171	
普通工	工	0.15	700	105	
工具損耗及其他	式	1.00	35	35	
小計				6,700	
施工設施及工地費用	式	1	--	335	上一項之 5%
包商管理費	式	1	--	704	上二項之10%
營業稅	式	1	--	387	上三項之 5%
每只工程費	全	1	--	8,125	
每m箱籠低水護岸總價	m	1	4,063	4,063	

表8-12 濁水溪主流防洪工程直接工程成本估算明細表

項次	工程名稱	單位	數量	單價(元)	總價(仟元)	附註
1	許厝寮堤防延伸工程	m	1,600	77,415	123,864	詳表8-2
2	二水堤防延伸工程	m	5,130	77,415	397,139	詳表8-2
3	濁水護岸延伸工程	m	7,650	77,415	592,225	詳表8-2
4	雷厝堤防加高工程	m	600	64,494	38,696	詳表8-3
5	林內堤防加高工程	m	500	66,501	33,251	詳表8-4
6	枋寮堤防加高工程	m	570	66,501	37,906	詳表8-4
7	竹山護岸加高工程 (一)	m	660	40,866	26,972	詳表8-6
8	竹山護岸加高工程 (二)	m	500	46,980	23,490	詳表8-7
9	水底寮堤防加高工程	m	650	68,699	44,654	詳表8-5
10	番子寮堤防加高工程	m	250	64,494	16,124	詳表8-3
11	下海墘堤防 加高工程	m	5,700	64,494	367,616	詳表8-3
12	新16公路堤防 加高工程	m	700	66,501	46,551	詳表8-4
13	社子一號堤防 加高工程	m	750	68,699	51,524	詳表8-5
14	大庄堤防段丁埧工程	座	4	618,732	2,475	詳表8-8(2)
15	竹山護岸段 丁埧工程	座	8	535,780	4,286	詳表8-8(1)
16	番子寮堤防段 丁埧工程	座	4	535,780	2,143	詳表8-8(1)
17	下山腳堤防段 丁埧工程	座	4	618,732	2,475	詳表8-8(2)
18	九塊厝堤防段 丁埧工程	座	4	618,732	2,475	詳表8-8(2)
19	下溪墘堤防段 丁埧工程	座	4	618,732	2,475	詳表8-8(2)
20	集集堤防段丁埧工程	座	4	535,780	2,143	詳表8-8(1)
21	下海墘堤防低水護岸工 程(砂腸袋)	50m	57	130,497	7,438	詳表8-10
22	延濁水護岸至下水埔堤 防高灘地低水護岸工程 (透水箱籠)	m	11,470	4,063	46,603	詳表8-11
23	集集段固床工	座	2	41,437,500	82,875	詳表8-9
24	彰雲大橋拓寬工程	m ²	4,500	50,000	225,000	長225m*寬20m
25	集鹿大橋改建工程	m ²	1,600	50,000	80,000	長40m*寬20m*2
26	永興橋拓寬工程	m ²	1,000	50,000	50,000	長100m*寬10m
27	人倫橋改建工程	m ²	1,300	50,000	65,000	長130m*寬10m
28	寶石橋改建工程	m ²	2,600	50,000	130,000	長260m*寬10m
	小計				2,505,399	1~23項之和
29	次要項目(其他)	式	1		250,540	上一項之10%
30	雜項工程	式	1		275,594	上二項之和10%
31	施工安全衛生 及環保措施	式	1		60,631	上三項之和2%
	合計				3,092,163	

主管機關比照一般正常交易價格，提交地價評議委員會於評議當年期公告土地現值時評定之。平均每公頃 700 萬元估算；地上物補償以用地範圍內實際使用情況參酌南投縣「建築改良物、農林作物徵收補償費」查估標準編列，其每平方公尺之補償費木本為 300 元、草本為 200 元，地上物補償合計概估 5,000 萬元。

(2) 用地取得作業費用

參照內政部民國 90 年 2 月 3 日台(90)內地 900650 號函規定面積不足 1 公頃者以 1 公頃計，私有地以每公頃 80,000 元，公有地每公頃 60,000 計算之。

(3) 配合施工獎勵金

依據經濟部 92 年 9 月 5 日經授水字第 09220211430 號函「經濟部水利事業工程用地核發獎勵金及救濟要點」三-(1)工程用地徵收前，土地所有權人出具土地使用同意書先行提供施工，或於為領取徵收補償費存入保管專戶前出具配合施工切結書，且均未組少施工者，每公頃以 120 萬元計算之。

由上述推估本計畫區工程用地費估算，總計約玖億玖仟零捌萬元，詳見表 8-13。

表 8-13 濁水溪主流工程用地取得費估算表

項 目	補償面積 (公頃)	工程用地及地上物補償費 (仟元)
一、用地補償費	86	652,000
土地補償費	86	602,000
地上物補償費	1 全	50,000
二、用地作業費用	86	6,400
三、配合施工獎勵金	86	103,200
四、計(一+二+三)		761,600
五、用地物價調整費(四*30%)		228,480
六、總補償費(四+五)		990,080

五、總工程費

總工程費為工程建造費與土地補償費及地上物補償費等之合計，工程建造費包含直接工程成本、間接工程成本及工程預備費，間接工程成本及工程預備費則依民國 87 年行政院公共工程委員會編撰之「公共建設工程經費估算編列手冊」之規定，河川整治工程分別為直接工程成本之 10% 及 20% 計算。依上述計算，本治理計畫防洪工程總工程費約伍拾億玖佰捌拾玖萬元，詳見表 8-14，考慮工程項目繁雜、經費籌措不易，茲將工程依迫切性分為三期，詳見表 8-15。

表8-14 濁水溪主流治理計畫總工程費估算總表

單位:仟元

項次	成本項目	工程費	附註
一	用地取得費	990,080	詳表8-13
二	工程建造費		
(一)	直接工程成本		詳表8-12
1	許厝寮堤防延伸工程	123,864	
2	二水堤防延伸工程	397,139	
3	濁水護岸延伸工程	592,225	
4	雷厝堤防加高工程	38,696	
5	林內堤防加高工程	33,251	
6	枋寮堤防加高工程	37,906	
7	竹山護岸加高工程(一)	26,972	
8	竹山護岸加高工程(二)	23,490	
9	水底寮堤防加高工程	44,654	
10	番子寮堤防加高工程	16,124	
11	下海墘堤防加高工程	367,616	
12	新16公路堤防加高工程	46,551	
13	社子一號堤防加高工程	51,524	
14	大庄堤防段丁埧工程	2,475	
15	竹山護岸段丁埧工程	4,286	
16	番子寮堤防段丁埧工程	2,143	
17	下山腳堤防段丁埧工程	2,475	
18	九塊厝堤防段丁埧工程	2,475	
19	下溪墘堤防段丁埧工程	2,475	
20	集集堤防段丁埧工程	2,143	
21	下海墘堤防低水護岸工程	7,438	
22	延濁水護岸至下水埔堤防 高灘地低水護岸工程	46,603	
23	集集段固床工	82,875	
24	彰雲大橋拓寬工程	225,000	
25	集鹿大橋改建工程	80,000	
26	永興橋拓寬工程	50,000	
27	人倫橋改建工程	65,000	
28	寶石橋改建工程	130,000	
29	次要項目(其他)	250,540	
30	雜項工程	275,594	
31	施工安全衛生及環保措施	60,631	
	小計	3,092,163	
(二)	間接工程成本	309,216	(一)項之10%
(三)	工程預備費	618,433	(一)項之20%
	小計	4,019,812	(一)(二)(三)之和
	總計	5,009,892	一項及二項之和

表8-15 濁水溪主流治理計畫分期工程經費表

單位:千元

項次	成本項目	工程費	分期經費		
			第一期	第二期	第三期
一	用地取得費	990,080	990,080		
二	工程建造費				
(一)	直接工程成本				
1	許厝寮堤防延伸工程	123,864		123,864	
2	二水堤防延伸工程	397,139			397,139
3	濁水護岸延伸工程	592,225		592,225	
4	雷厝堤防加高工程	38,696		38,696	
5	林內堤防加高工程	33,251		33,251	
6	枋寮堤防加高工程	37,906		37,906	
7	竹山護岸加高工程(一)	26,972		26,972	
8	竹山護岸加高工程(二)	23,490			23,490
9	水底寮堤防加高工程	44,654		44,654	
10	番子寮堤防加高工程	16,124			16,124
11	下海墘堤防加高工程	367,616			367,616
12	新16公路堤防加高工程	46,551		46,551	
13	社子一號堤防加高工程	51,524	51,524		
14	大庄堤防段丁埧工程	2,475	2,475		
15	竹山護岸段丁埧工程	4,286			4,286
16	番子寮堤防段丁埧工程	2,143			2,143
17	下山腳堤防段丁埧工程	2,475			2,475
18	九塊厝堤防段丁埧工程	2,475	2,475		
19	下溪墘堤防段丁埧工程	2,475			2,475
20	集集堤防段丁埧工程	2,143			2,143
21	下海墘堤防低水護岸工程	7,438			7,438
22	延濁水護岸至下水埔堤防高灘地低水護岸工程	46,603		46,603	
23	集集段固床工	82,875		82,875	
24	彰雲大橋拓寬工程	225,000	80,000	70,000	75,000
25	集鹿大橋改建工程	80,000	30,000	40,000	10,000
26	永興橋拓寬工程	50,000	20,000	15,000	15,000
27	人倫橋改建工程	65,000	30,000	20,000	15,000
28	寶石橋改建工程	130,000	40,000	40,000	50,000
29	次要項目(其他)	250,540	80,000	80,000	90,540
30	雜項工程	275,594	90,000	90,000	95,594
31	施工安全衛生環保措施	60,631	20,000	20,000	20,631
	小計	3,092,163	446,474	1,448,596	1,197,093
(二)	間接工程成本	309,216	100,758	102,955	105,503
(三)	工程預備費	618,433	21,515	205,910	391,008
	總計	5,009,892	1,558,827	1,757,461	1,693,604

玖、經濟效益評估

一、工作方法

濁水溪主流治理計畫之經濟效益，將依以下步驟進行評估。

(一)洪災損失估計

本溪治理河段歷年洪災損失資料欠缺不全，可供分析參考相當有限，故本計畫之洪災損失估計係依據現況水理演算所得各頻率年洪水位，而繪製各頻率年洪水量之洪災損失範圍，求得各頻率之淹水面積，並且求出平均淹水深度，再視地上物情況，依作農田、城填村落、公共工程設施分布狀況估算各頻率流量之損失金額，推估年計平均洪災損失。

(二)年計工程成本分析

依本計畫之總工程費及總投資額推算。

(三)效益分析

對本治理計畫完成後可能產生之各種效益，作一量化分析。

(四)計畫評價

以計畫年計效益與投資年計成本之比決定。

本計畫採用益本比值來表示。

二、估計原則

(一)工程計畫效益估計原則

本治理計畫於計畫完成後除可減免洪災可能之損失，提高土地利用價值、保障經濟及生命安全等，均屬本計畫之工程效益，惟部份效益難以金錢衡量或屬間接成效者，在防洪計畫工程評價中，計畫工程效益之估計

頗感無一定準則可循，茲為評價本計畫工程，將本計畫工程效益估計原則擬定如下：

1. 洪災損失之減免效益為本計畫之直接可計效益，濁水溪主流重現期距 100 年之洪水流量為設計保護標準，並另考慮充裕之出水高，本計畫實施後，以往或今後可能發生之洪災損失應均可予以減免，故擬以年平均洪災損失，視為本計畫年計直接效益。
2. 有關土地增值部份，於計畫完成後因可防止土地、房屋與工廠等浸淹流失，提高土地利用價值，惟此土地增值之構成因素頗多，其中因計畫實施後造成之增值部份亦甚難分衡量，故本項效益擬以間接效益一併估列。
3. 由於計畫工程實施後，於保障政治、經濟與交通等及促進區域繁榮或加速都市與農村發展等間接效益，擬參照一般資料以其佔直接效益之 25% 概略計之。
4. 上述效益估計僅限於現狀情形之洪災損失，至於將來發展情形之洪災損失，設按固定增加率 R % 以複利計算，並以利率 6% 換算為現值，則將來 50 年內之平均損失為現況損失之倍數為 N：

$$\text{而 } N = \frac{\left[1 + \left(\frac{1+R}{1+i} \right) + \dots + \left(\frac{1+R}{1+i} \right)^{50} \right]}{\left[1 + \left(\frac{1}{1+i} \right) + \dots + \left(\frac{1}{1+i} \right)^{50} \right]}$$

式中：

R=增加率，依據 70~91 年物價指數統計結果
年採用 3.6%

i=年利率，採用 6%

N=1.78

(二)工程成本估計原則

1. 本治理計畫工程列入工程成本分析項目包括堤防工程、護岸工程、固床工工程、橋樑改善工程及工程用地及作物補償費。
2. 工程成本分析依施工計畫訂施工期間為三年，由工程完成時之總投資額計算年計工程成本費。
3. 經濟分析期限，以不超過主要設施之實際耐用年限及經濟有用年限為準，並不超過 50 年，故本計畫經濟分析年限原則上亦採 50 年。
4. 施工期間利息採年利率 6%計算。

三、洪災損失估計

本溪洪災損失估計係假設依據現況水理演算所得各頻率洪峰流量之洪水位，推估計畫洪水量(重現期距 100 年)可能淹水範圍為，左岸斷面 2~4，右岸斷面 81~88、左岸斷面 98~100、右岸斷面 121~123、右岸斷面 136~138、左岸斷面 140、右岸斷面 144、左岸斷面 148、右岸斷面 149，面積約 1,266 公頃。

(一)建物損失

另參照水利局防洪工程規劃講義，「日本一般資產洪災損失率表」如表 9-1，可推估各頻率洪峰流量之建物洪災損失，建物損失估計分三部份，即房屋、家庭用品及企業單位(商業、工廠)等，房屋現值以每戶 350 萬元，家庭用品每戶 40 萬元，企業單位消耗性資產每公頃 100 萬元及庫存品每公頃 500 萬元等估計標準，農業消耗性資產以桃芝颱風造成每公頃平均農業損失 5.8 萬元，再計算該重現期距之洪災損失總值，詳表 9-2~9-6。

表 9-1 一般資產洪災損失率表

單位：%

總額 資產	淹水 深度	淹 水 深 度 (公尺)					土砂堆積 (公尺)	
		0.5 以下	0.5-0.99	1.0-1.99	2.0-2.99	3.0 以上	0.5 以下	0.5 以上
家 庭 用 品		8.6	19.1	33.1	49.9	69.0	50.0	69.0
建 物 損 失 率		5.3	7.2	10.9	15.2	22.0	43.0	57.0
企 業 單 位	消耗性資產	18.0	31.4	41.9	53.9	63.2	54.0	63.0
	庫 存 品	12.7	27.6	37.9	47.9	56.2	48.0	56.0
農 漁	消耗性資產	15.6	23.7	29.7	36.6	45.0	37.0	45.0

資料來源：水利局防洪工程規劃講義 P. 419

表 9-2 濁水溪主流各頻率建物洪災損失推估成果表

項目別 重現期距(年)	淹沒房屋 (戶)	平均淹水深度 (公尺)	損失率 (%)	損失金額 (萬元)
2	0	0	0	0
5	70	0.6	7.2	1,764
10	200	0.76	7.2	5,040
20	450	0.81	7.2	11,340
25	620	0.94	7.2	15,624
50	915	1.01	10.9	34,907
100	1,580	1.11	10.9	60,277

備註：房屋單價 350 萬元/戶

表 9-3 濁水溪主流各頻率家庭用品洪災損失推估成果表

項目別 重現期距(年)	淹沒房屋 (戶)	用品金額 (萬元)	損失率 (%)	損失金額 (萬元)
2	0	0	19.1	0
5	70	2,800	19.1	535
10	200	8,000	19.1	1,528
20	450	18,000	19.1	3,438
25	620	24,800	19.1	4,737
50	915	36,600	19.1	6,991
100	1,580	63,200	33.1	20,919

備註：家庭用品 40 萬元/戶

表 9-4 濁水溪主流各頻率企業單位消耗性資產洪災損失推估表

項目別 重現期距(年)	淹沒面積 (公頃)	平均淹水深度 (公尺)	損失率 (%)	損失金額 (萬元)
2	0	0	31.4	0
5	0	0.6	31.4	0
10	0	0.76	31.4	0
20	50	0.81	31.4	1,570
25	150	0.94	31.4	4,710
50	501	1.01	41.9	20,992
100	726	1.11	41.9	30,419

備註：企業單位消耗性資產 100 萬/公頃

表 9-5 濁水溪主流各頻率企業單位庫存品洪災損失推估表

項目別 重現期距(年)	淹沒面積 (公頃)	平均淹水深度 (公尺)	損失率 (%)	損失金額 (萬元)
2	0	0	27.6	0
5	0	0.6	27.6	0
10	0	0.76	27.6	0
20	50	0.81	27.6	6,900
25	150	0.94	27.6	20,700
50	501	1.01	37.9	94,940
100	726	1.11	37.9	137,577

備註：企業單位庫存品資產 500 萬/公頃

表 9-6 濁水溪主流各頻率農業消耗性資產洪災損失推估表

項目別 重現期距(年)	淹沒面積 (公頃)	平均淹水深度 (公尺)	損失率 (%)	損失金額 (萬元)
2	0	0	23.7	0
5	90	0.6	23.7	124
10	252	0.76	23.7	346
20	394	0.81	23.7	542
25	408	0.94	23.7	561
50	438	1.01	23.7	602
100	540	1.11	29.7	930

備註：以桃芝颱風農業損失平均 5.8 萬元/公頃估算

(二)公共設施及其他損失

因本溪歷年實際洪氾資料不完整，公共設施及其他損失之估計值，乃採住宅損失及企業單位損失總額之 30%，如表 9-7。

表 9-7 濁水溪主流各頻率公共設施及其他損失推估成果表

單位：萬元

重現期距 (年)	2	5	10	20	25	50	100
公共設施及 其他損失	0	690	1,970	6,974	13,731	47,349	74,758

備註：本表公共設施及其他損失約佔住宅損失及企業損失總額之 30%。

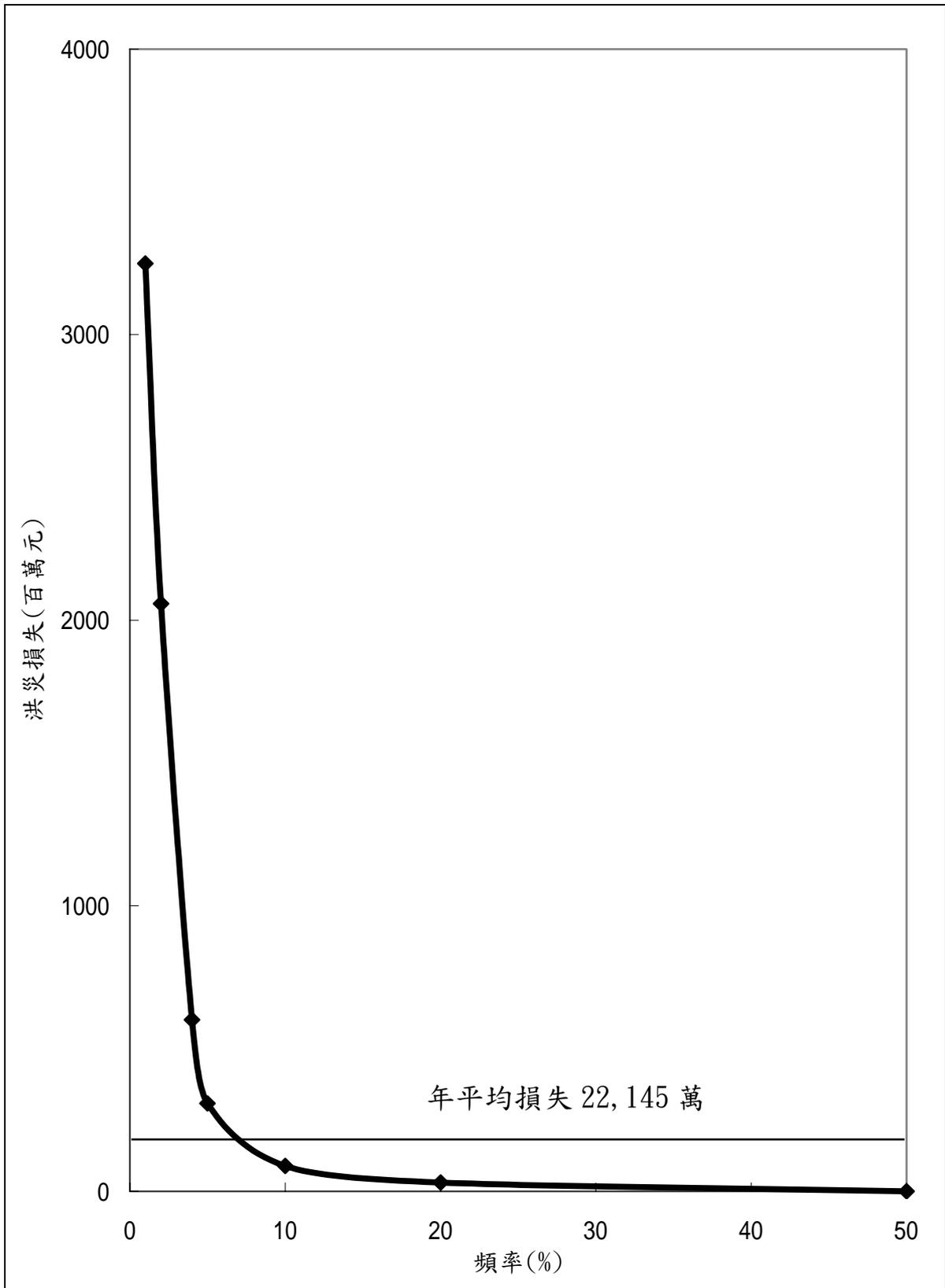
總和上述各頻率總損失值如表 9-8，將其繪於普通方格紙上可得一平滑曲線詳如圖 9-1，並可求得年平均洪災損失值為 22,145 萬元。為本治理計畫實施後可減免之洪災損失之直接效益。

表 9-8 濁水溪主流各頻率洪災總損失推估成果表

單位：萬元

項目別 重現期距(年)	建物 損失	家庭 用品	企業單位		農漁	公共設 施其他	合計
			消耗性 資產	庫存品	消耗性 資產		
2	0	0	0	0	0	0	0
5	1,764	535	0	0	124	690	3,112
10	5,040	1,528	0	0	346	1,970	8,885
20	11,340	3,438	1,570	6,900	542	6,974	30,764
25	15,624	4,737	4,710	20,700	561	13,731	60,063
50	34,907	6,991	20,992	94,940	602	47,349	205,780
100	60,277	20,919	30,419	137,577	930	74,758	324,881

圖 9-1 濁水溪主流各頻率洪災損失曲線圖



四、年計工程成本

(一)工程項目

本治理計畫河段內，計待興建之堤防為 14,380 公，另有堤防及護岸加高、挑流丁堤、固床工、低水護岸、及橋樑改善工程，工程數量詳見表 8-1。

(二)工程估價

本治理計畫之分期工程經費共計 500,989 萬元，詳見表 8-15。

(三)年計工程成本

依施工計畫訂為三年，施工期間利息，採用年利率 6% 來計算工程完工時之總投資額及年計工程成本，再與所估算之年計工程效益比較，藉以評定本計畫之經濟價值。其中經濟分析年限採用 50 年。

1. 計畫總工程費及總投資額

(1)計畫總工程費	500,989 萬元
(2)施工期間利息(1)× [(1+6%) ³ -1]	95,697 萬元
(3)總投資額	596,686 萬元

2. 年計成本

- (1)年利息：(總投資額)×6%
 $596,686 \text{ 萬元} \times 0.06 = 35,801 \text{ 萬元}$
- (2)年償債基金：(總投資額)×0.344%
 $596,686 \text{ 萬元} \times 0.00344 = 2,053 \text{ 萬元}$
- (3)年運轉及維護費：直接工程費×3%
 $309,216 \text{ 萬元} \times 0.03 = 9,276 \text{ 萬元}$
- (4)年稅捐保險費：直接工程費×(0.12%+0.62%)
 $309,216 \text{ 萬元} \times (0.0012 + 0.0062) = 2,288 \text{ 萬元}$
- (5)年計工程成本：(1)+(2)+(3)+(4) = 49,418 萬元

五、年計效益

依據前述效益估計原則，本計畫之效益擬採用益本比作估計

(1)年計直接效益	22,145 萬元
(2)年計間接效益：(直接效益 25%)	5,536 萬元
(3)年計效益：[(1)+(2)]	27,681 萬元
(4)平均年計效益：(N×年計效益)	49,272 萬元

(將來 50 年內之年平均效益)

$$\text{益本比} = \frac{\text{平均年計效益}}{\text{年計工程成本}} = \frac{49,272}{49,421} = 0.997$$

六、計畫評價

益本比越接近 1 或大於 1，則計畫之可行性越高。本計畫評價結果益本比為 0.997，單以數據論之益本比小於 1 本應檢討施作之可行性，然本計畫實施後，對兩岸土地及居民生命財產之安全將有更進一步之保障，且全河段可確保河道邊坡免受洪水沖蝕或流失，對提高土地利用價值，增進地方繁榮，保障經濟交通安全，此等為本計畫無法量化之間接效益，而防洪工程一般亦視為政府保護人民生命、財產安全之基本建設。考慮以上因素實際上此工程之益本比遠遠大於 0.997，本治理計畫實有實行之價值，故本溪治理計畫建議儘早實施。

七、檢討與建議

(一)洪災損失之減免效益為防洪計畫之直接可計效益，而間接效益為防洪工程完成後所衍生之效益，主要為土地利用價值提高，促進經濟繁榮等效益，多為未來發展之潛力及前景，與政府之政策及未來土地利用計畫相關，間接效益甚大，但量化之標準則甚難訂定。而目前一般評

估時大都以直接效益之 25% 估算，可能低估其效益而誤導效益之判斷。

- (二)另外尚有不可計之效益，如生命之保障，災區疾病之避免，災民體力精神方面之損失，增進人民對政府之信心及社會安寧等，都無法以金錢估算。
- (三)防洪有如國防，攸關人們生命財產之保護及保全國土經濟活動，因此在作評估時不能僅以經濟利益來考量，亦須考量政治、社會、文化等之影響。
- (四)防洪工程除保障人民生命財產之安全及防止國土流失外，防洪工程完成後，土地利用價值提高，工商業也才能迅速發展，無形效益甚大。但防洪經濟分析則甚為複雜，間接效益與不可計效益之量化標準甚難訂定，建議委由土地、經濟方面專家詳加研究，訂定工程效益估算項目及量化標準以供參考遵循。
- (五)綜合而論，本治理計畫經初步估算，益本比 0.997，顯示本計畫實行後，可有效減小洪災造成之直接損失，另外尚有上述無法量化評估之各種間接效益，故可以確定本計畫實施後，可有效減少洪災造成之人民生命財產損失，確保國土安全，並能為本溪創造更大的間接利益。

拾、關聯計畫及配合措施

一、洪氾區土地利用

(一)洪氾區土地分區利用與區域計畫之配合

本溪洪氾區之土地利用大部份以農業用途為主，故除此洪氾區外，整體流域之土地可依區域計畫或都市計畫分區使用。惟於制定或修訂區域計畫時，應配合水道治理計畫及堤防用地範圍線，以利本溪治理計畫之推行。

(二)洪氾區管制

1. 河川區域之土地

本治理規劃河段已公告河川區域，位於河川區域內之土地，為保護河防安全，應依據水利法及其相關法規之規定，辦理許可使用；並嚴禁一切妨礙水流之設施及其他有害河防安全之行為。

2. 計畫水道及堤防預定線內土地

水道治理計畫線係依河性及水理檢討，以暢洩計畫洪水量，維持排水功能及河道自然平衡而訂定。為保護計畫水道及堤防預定線，應依水利法第 78 條之規定，嚴禁有妨礙治理及水流之行為。

3. 計畫水道及堤防預定線外之洪氾區土地

- (1) 已布置防洪設施但尚未完成施工前之洪氾區域，應以農業或綠地使用為宜，如作為其它建築用途，應興建防洪設施或填高地面至計畫洪水位以上，並有完善之排水設施，其臨近河面宜設適當之護岸工程以維安全。

- (2) 在未佈設防洪設施保護之洪氾區域，應以農業或綠地使用為宜，如作為其它建築用途，應自行設置保護安全設施。

二、都市計畫之配合

西螺鎮都市計畫範圍伸入濁水溪河道，涵蓋濁斷45~54 之間河段左岸部份行水區並作為農業區使用，與本溪治理計畫及用地範圍線衝突，建議都市計畫主管機關於都市計畫通盤檢討時，能配合本治理計畫辦理修正，劃出行水區及堤防用地，以利河川管理及治理。

三、現有橋梁之配合

濁水溪治理河段內之橋梁計有西濱大橋、自強大橋...等十八座。在計畫洪水量下，各橋梁水理檢討結果列如表 10-1，濁水溪自民國 67 年起，河床即因大量採取砂石逐年下降。故本次橋梁工程之配合宜依各河段之河道特性、河道沖淤情況區分河段，茲敘述如下：

(一)河口至西螺大橋段(斷面 1~49)

本河段因位於沖積扇上，坡度平緩，水流呈亞臨界流況，輸砂能力降低，自民國 2~67 年間河道呈淤積狀況，但自民國 67 起，因砂石採取之故本段河床呈下降趨勢。

本河段現有西濱大橋、自強大橋、高速鐵路橋、西螺大橋等四座，橋梁跨度及高度皆能符合本治理計畫，但有鑑於河床刷深趨勢，且近年颶洪曾造成部分橋梁橋基嚴重裸露(如民國 90 年 7 月桃芝颶風造成西螺大橋橋基嚴重裸露)，橋梁主管機關應隨時注意橋基之安全。其中自強大橋與西螺大橋已分別於民國 93

年及 95 年由交通部公路總局第二區養護工程處完成橋基(墩)保固工程，其餘橋梁仍應隨時注意橋基保護問題。

(二)西螺大橋至二水鐵路橋(斷面 51~87)

本河段為濁水溪與支流清水溪合流形成之沖積區，河道水流雖亦呈亞臨界流況，但河床坡降較下游為陡，流速較快，且因砂石採取嚴重，河床急劇下降，造成中沙大橋橋基裸露，危及橋梁安全。

本河段現有溪州大橋、中沙大橋、彰雲大橋、二水鐵橋等四座，橋梁高度皆已足夠，而除彰雲大橋橋長略有不足外，其餘皆足夠。而有鑑於河床刷深趨勢，建議橋梁主管機關除加長彰雲大橋外，應儘速謀求中沙大橋橋基保固措施外，其餘各橋梁之橋基安全問題，亦應隨時注意(如民國 90 年 7 月桃芝颱風曾造成西螺大橋橋基嚴重裸露)，以維橋梁安全。其中溪州大橋與彰雲大橋已分別於民國 93 年及 92 年由交通部公路總局第二區養護工程處完成橋基(墩)保固工程及改建工程，其餘橋梁仍應隨時注意橋基保護問題。

(三)二水鐵路橋至集集大橋(斷面 87~117)

本河段民國 2~67 年間河床皆呈沖淤互現之情況，以長期觀之，本河段之變化甚少，為泥沙輸送之過程河段，惟大致略呈沖刷之勢；但自民國 67~81 年間，河床呈明顯沖刷狀況，尤以東埔蚋溪匯流處(濁斷 99)至名竹大橋(濁斷 106-1)河段河床下降尤劇，約在 1.68~4.64 公尺之間。

本河段現有中二高橋、名竹大橋、集集大橋等三

座，橋梁跨度及高度皆能符合本治理計畫，但有鑑於河床刷深趨勢，橋梁主管機關應隨時注意橋基之安全。其中名竹大橋與集集大橋已分別於民國 91 年及 94 年由交通部公路總局第二區養護工程處完成橋基(墩)保固工程，其餘橋梁仍應隨時注意橋基保護問題。

(四)集集大橋至雙龍橋間(濁斷 117~151)

本河段位于山區集水區中，河床坡度較陡，水流較急，自民國 78 年起，河床亦已呈沖刷狀態。

本河段現有集鹿大橋、玉峰大橋、永興橋、龍神橋、人倫橋、寶石橋、雙龍橋共七座，其中集鹿大橋、人倫橋、寶石橋梁底高程於計畫洪水位下略顯不足，建議橋梁主管機關應予改善；另建議永興橋予以拓寬以配合本計畫治理計畫線。其中集鹿大橋已於民國 91 年由交通部公路總局第二區養護工程處完成改建工程，其餘橋梁仍應隨時注意橋基保護問題。

四、灌溉取水口與排水之配合

(一)灌溉取水口之配合

濁水溪本流治理河段引用濁水溪水源，以灌溉彰雲平原之農田，其進水口共計 21 個，其中左岸 9 個，右岸 12 個，詳見表 10-2，各進水口目前尚能配合本治理計畫。

表10-1 濁水溪計畫洪水量橋樑通洪能力檢討表

橋樑名稱	斷面號	計畫洪水位 (公尺)	樑底標高 (公尺)	橋墩概況 (墩徑×墩數)	橋 長 (公尺)
西濱大橋	12-12.1	9.71	12.25 ~ 12.69	2.0×73	2,549
自強大橋	36.5-36.51	19.29	25.50 ~ 25.60	1.8×40	1,978
高速鐵路橋	45-47	25.39	33.05 ~ 33.07	2.5×55	1,990
西螺大橋	49.5-49.51	27.36	31.63 ~ 31.87	1.8×30	1,956
溪州大橋	51.9-52	30.14	37.22	2.0×76	2,674
中沙大橋	54.5-54.51	33.48	38.12	1.8×63	2,219
彰雲大橋	86.5-86.51	99.36	102.90	2.8×28	1,160
二水鐵橋	87-87.1	101.98	105.35 ~ 105.40	2.0×32	1,041
中二高橋	104-105.1	148.31	153.66 ~ 154.94	2.5×26	1,382
名竹大橋	106.5-106.51	156.97	159.88 ~ 159.93	2.2×27	700
集集大橋	117-117.1	198.24	204.40	2.0×11	420
集鹿大橋	121.5-121.51	222.40	221.57 ~ 230.42	2.0×23	966
玉峰大橋	133.5-133.51	274.27	276.71	2.0×33	939
永興橋	139-139.1	295.79	298.92	3.0×6	369
龍神橋	141-141.1	312.90	317.60 ~ 318.83	2.0×6	245
人倫橋	143-143.1	330.20	329.64	2.5×2	130
寶石橋	147-147.1	354.58	353.26	2.0×5	210
雙龍橋	151-151.1	377.47	378.82	2.6×3	250

(二)排水配合

濁水溪本流兩岸計有 17 條主要排水幹線，已完成改善規劃者僅彰化縣雲林縣大義崙排水(民國 85 年)與南投縣濁水排水系統(民國 81 年)，其中河口至西螺大橋段之排水幹線坡度較緩，宜設排水閘門或背水堤保護。西螺大橋至雙龍橋段之排水幹線坡度較陡，可予重力排出，建議以背水堤方式設置(詳見表 10-3)。

五、中上游集水區水土保持之配合

依據「水土保持法」應劃定特定水土保持區域分為 1.水庫集水區；2.主要河川集水區需特別保護者；3.海岸、湖泊沿岸、水道兩岸需特別保護者；4.沙丘地、沙灘等風蝕嚴重者；5.山坡地陡峭，具危害公共安全之虞者；6.其他對水土保育有嚴重影響者；而由中部地區限制發展地區示意圖(詳圖 10-1)知濁水河流域之限制發展地區主要分布在東半部山區，即中上游部分，約佔流域面積的 2/3 左右，其中大部分國有林、水庫、水庫集水區及山坡地保育地；另就地質而言，本流域除鼻子頭(二水鐵路橋處)以下之河谷地區為第四紀堆積層外，餘大多為鬆軟之砂岩、泥岩、砂岩、礫石層及質軟脆弱、而節理特別發達之板岩、頁岩。此類岩層易受雨水或地下水之侵蝕使頁岩軟化，支持乏力，乃沿傾斜之層面滑落。復以河蝕作用，雨量集中及人為之破壞，造成上游集水區內崩塌地眾多，加上本流域之流域面積大，洪水量亦大，使得泥砂含量特別高，致泥砂易淤積於下游河段，因此中上游集水區水土保持應配合之事項如下：

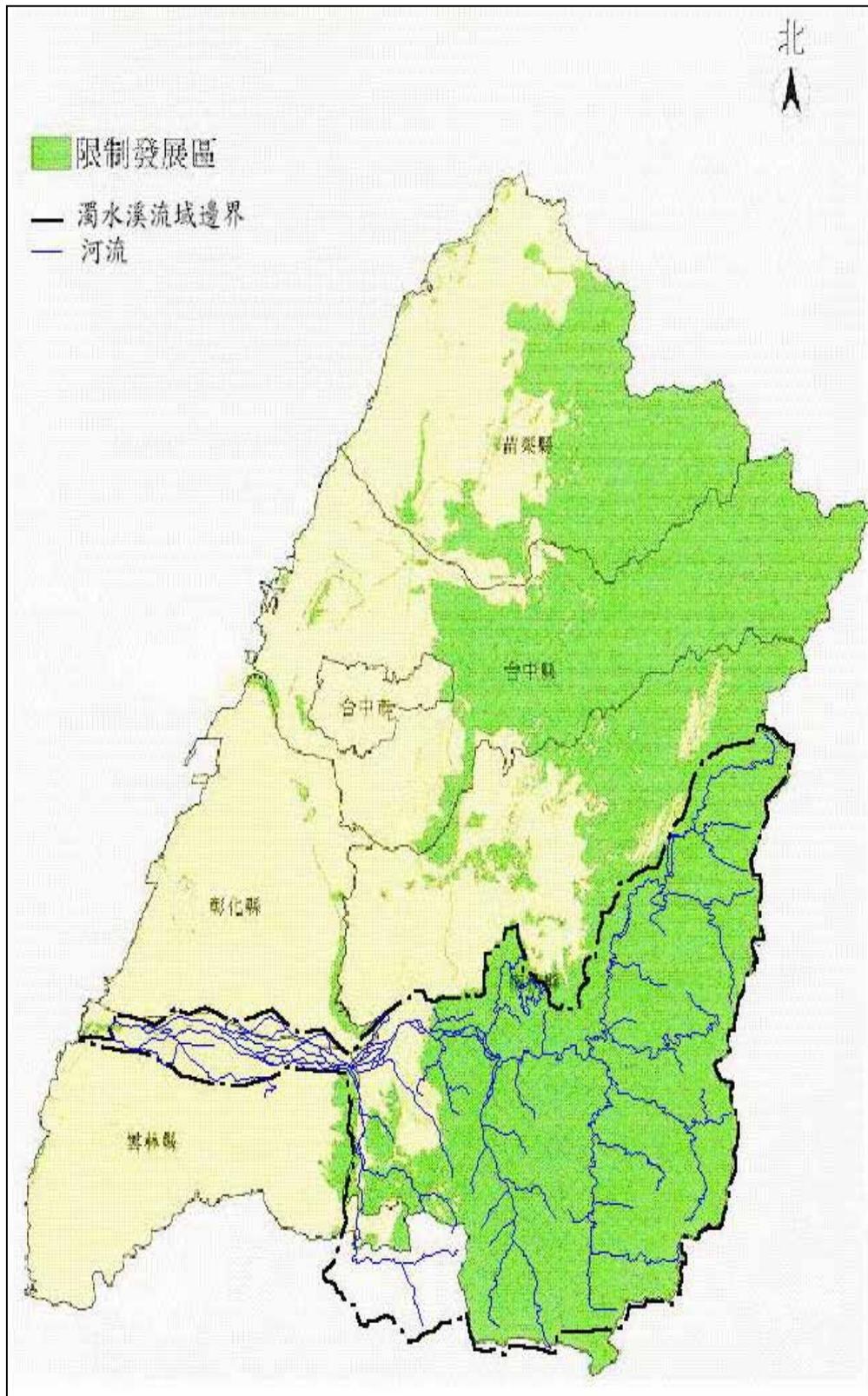
表 10-2 濁水溪流域灌溉進水口統計表

岸別	進水口名稱	管理單位
左岸	引西圳幹線進水口	雲林水利會
	濁幹線第三進水口	雲林水利會
	濁幹線第二進水口	雲林水利會
	濁幹線第一進水口	雲林水利會
	斗六大圳進水口	雲林水利會
	枋寮圳進水口	雲林水利會
	濁水圳進水口	雲林水利會
	隆恩圳進水口	雲林水利會
	番仔寮圳進水口	雲林水利會
右岸	深耕三圳補給進水口	彰化水利會
	深耕三圳進水口	彰化水利會
	深耕二圳進水口	彰化水利會
	深耕一圳進水口	彰化水利會
	永基三圳進水口	彰化水利會
	永基二圳進水口	彰化水利會
	蔴仔埤圳進水口	彰化水利會
	八堡圳進水口	彰化水利會
	同源圳進水口	彰化水利會
	集集大圳進水口	彰化水利會
	社子南圳進水口	彰化水利會
拔社埔進水口	彰化水利會	

表 10-3 濁水溪水系主要排水幹線統計表

岸別	排水路名稱	排水類別	建議出口配合事項
左岸	草湖合作農場在來排水	農田排水	排水閘門
	八角亭排水	農田排水	背水堤
	大義崙排水	區域排水	背水堤
	樹仔腳線排水	區域排水	背水堤
	崎腳排水	區域排水	背水堤
	街子尾排水	區域排水	背水堤
	獅尾堀埤排水	區域排水	背水堤
	清水溝溪	山坡排水	背水堤
右岸	下潭墘排水	區域排水	背水堤
	溪州大排水	農田排水	背水堤
	第二放水路	農田排水	背水堤
	下霸排水	農田排水	背水堤
	濁水排水	區域排水	背水堤
	集集清水溪	區域排水	背水堤
	集集大圳排水	區域排水	背水堤
	水里溪	區域排水	背水堤
	齷齷坑溪	山坡排水	背水堤

圖 10-1 中部地區限制發展地區示意圖



資料來源：民國 90 年十一月，濁水溪流域整體治理初步調查規劃（調查篇），經濟部水利處。

- (一)採計畫採伐與造林之方式改善上游集水區之覆蓋狀況並改變坡地利用情形。
- (二)按地形及地質條件，嚴格限制山坡地超限使用，並規範必要之水土保持措施以防表土之沖蝕。
- (三)對於現有崩塌地之處理，宜按技術及經濟之觀點予以分類，訂定其處理原則、順序，以減緩泥砂繼續流入河道。
- (四)對於集水區中、上游崩塌嚴重地點設置攔砂設施，以減少泥砂之下移。

六、河川管理注意事項

(一)河川管理之配合

水道治理計畫經核定公告後，劃定為水道治理計畫線及堤防預定線內之土地，為防止水患應嚴禁濫墾及建築等與水爭地之情事，以確保計畫洪水之暢洩，應請管理機關應嚴格執行河川管理之工作。

(二)高莖作物與濫墾之管理

本溪於計畫河道內之土地，若經許可使用之河川公地，應依河川管理辦法嚴禁種植一切妨礙水流之之植物，在河川公地內自然生長之樹木、竹等之植物，請管理機關於洪水期前砍伐清理以利通水。

(三)水質及河川區域環境之維護與管理

濁水溪之水質尚佳，屬於全段未污染之河川，但其上游集水區因觀光事業之蓬勃發展及部份坡地栽種果樹、茶葉等亦有日趨增加之趨勢，污水、農藥及泥砂排入河川大量增加。自集集大橋以下，因流經之城鎮較多，家庭污水、工業廢水及家畜廢水等排入及下游沿岸各鄉鎮垃圾隨意棄置河道之高灘地，導致河

川水質逐漸惡化。為維護河川水質，對於森林樹木之濫墾及垃圾廢棄物處理有關主管機關應加強管制，所有廢水排放均應依照河川放流水標準加強管制。

(四)水資源管理

目前在濁水溪中游已興建完成集集攔河堰，為期在洪水時能預測攔河堰地點的入流量，並對有關單位及民眾提供洩洪預報，有必要正確進行堰閘門的操作。而於枯水前預測低水逕流量，可提供水利單位枯水預報，故有必要進行枯水期合理的水資源管理及逕流測預報系統之規劃研究，以便於洪水及枯水時，對集集攔河堰順利進行水資調配合及安全洩洪操作。

(五)濫倒廢棄物管理

1. 河川區域廢棄物管理

依據「河川管理辦法」禁止在濁水溪河川區域、水道治理計畫用地範圍內傾倒廢棄物。目前主要河道有水利署第四河川局河川巡防員經常性巡邏、管理，較無濫倒廢棄物情況發生。

2. 河川污染源管理

濁水流域污染物主要排放源包含家庭生活污水、畜牧廢水、事業廢水、垃圾滲出水及旅遊污染等。整體而言濁水溪之水質尚佳，但其上游集水區因觀光事業之蓬勃發展及部分坡地栽種果樹、茶葉等亦有日漸增加之趨勢，污水、農業及泥沙排入河川大量增加。自集集大橋以下，因流經之城鎮較多，家庭污水、工業廢水及家畜廢水等排入及下游沿岸各鄉鎮垃圾隨意棄置河道高灘地，導致河川水質逐漸惡化。為維護河川水質，對於森林樹木之濫墾及垃圾廢棄物處理

有關主管機關應加強管制，所有廢水排放均應依照河川放流水標準加強管制。

七、其他相關計畫之配合

(一)河川新生地利用

濁水溪治理計畫實施後，可產生約河川浮覆新生地 577 公頃，將來可配合地方或都市之發展，規劃做為適當用途，以提高土地利用價值，促進地方發展。

(二)土地分區使用計畫與河道之配合

為使本流域之土地資源管理能促進人口及經濟合理分布、兼顧資源保育、合理管理山坡地、森林地及各類環境敏感地之開發行為，並以環境受容力訂定績效管制標準，以為開發管理之依據，首先必需根據各項自然環境及社經條件，進行土地可利用限度分類。依台灣中部區域計畫(第一次通盤檢討)台灣省政府，(85年8月)承續國土綜合開發計畫對土地分類之概念，依土地資源主、客觀因素將中部地區劃分為限制發展地區及可發展地區(見圖 10-1)，限制發展地區係指「因人類之不當使用而造成資源環境不可回復破壞，或因生活品質與安全之考量，故不宜任何開發行為，並透過各項管制法令以達到資源保育與環境保護之目的之地區」；而可發展地區則指除了限制發展地區後所餘的地區。故可分別依各類型地區之劃設準則內容及濁水溪流域之相關區域說明如下：

1. 限制發展地區

限制發展地區包括各種珍貴稀有、亟需加以保護之自然資源與深具文化歷史價值之法定古蹟，及對人

民生命財產有嚴重威脅之地質災害地區。本地區以資源保育為原則，除經中央主管機關核准並經區域計畫委員會同意興辦之穿越性道路、公園、上下水道、郵政、電信、變電所等公共設施及為維護水源必要之道路外，不得從事其它土地開發行為。前項必要之建築或設施，應以不破壞原生態環境與景觀資源為原則。限制發展地區劃設範圍包括：

(1). 生態保護區：

(a) 自然保護區：根據「文化資產保存法」而設。

(b) 野生動物保護區：依據「野生動物保護法」而設。

(c) 國家公園：依「國家公園法」設立。

(2). 法定古蹟

(3). 山坡地加強保育地

包括坡度大於 30% 之坡地且地層受到褶皺、斷層的影響地區，及地層岩性軟弱，如板岩、硬頁岩的分佈區，以及受崩塌、河岸侵蝕、表層沖蝕等地質災害之侵蝕地區。

(4). 活動斷層：

為避免地震及地層活動所造成生命財產損失，活動斷層兩側五十公尺範圍納入限制發展區，作為永久性開發空間。

(5). 森林區：

包括國有林班地、保安林班地、大專院校實驗林及林業試驗林地。

(6). 重要水庫集水區：

指凡現有、興建中、規劃完成且定案(核定中)，做為供生活用水者或集水面積大於五十平方

公里之水庫或離槽水庫者，集水區範圍依各水庫治理機關認定之管理範圍。

(7). 特定水土保持區：

依據「水土保持法」設立。

2. 可發展地區

本流域排除限制發展地區後所餘的地區，又可分為條件發展地區及一般發展地區，其中一般發展地區與河川規劃較無相關，以下就本流域條件發展地區加以討論：

(1). 地下水補注區：

地下水注區的功能在於確保地下水量的穩定，維持地下水的永續性，必須加以妥善的管理保護，才能避免地下水資源遭受不可回復的破壞影響。濁水溪沖積扇之受壓含水層補注區為濁水溪流域重要地下水補注區，主要分佈於自八卦山丘陵及斗六丘陵間之濁水溪河床，向西至荊桐、斗六呈扇狀開展之區域。

(2). 地質潛在災害敏感地：

山坡地坡度約在 5%~30% 間且地層受到斷層、褶皺、崩塌地等影響，或地層岩性軟弱，導致潛在崩塌地質災害敏感地，以及本區域沿海地層下陷及海岸侵蝕等地質災害敏感地。流域內山坡地潛在災害敏感地多分佈於低山丘陵地帶，而沿海地層下陷區域則分佈於彰化縣大城、雲林縣麥寮、台西、四湖、口湖等鄉鎮。

(3). 洪水平原：

洪水平原包括頻率年洪水平原、常浸水區及

海岸地區洪水平原。其中頻率年洪水平原為重現期為 100 年之計畫洪水到達區域，主要位於各河川之堤外或河岸低窪地區。

(4). 地表水源維護敏感地：

地表水源維護敏感地係指具有水源涵養功能且易因開發而導致水質污染地區，由於其環境敏感程度較高，因此將其納入劃設為條件發展地區。

(5). 水源水質水量保護區：

依據自來水法劃設之水源水質水量保護區係基於確保飲用水源之品質、水量之穩定及保持水文系統之平衡而劃設。

(6). 遺址：

依據行政院文建會之「台灣地區重要考古遺址初步評估第一階段研究報告」計畫所劃設的遺址地點。

(7). 沿海保護區：

沿海保護區係內政部沿海保護計畫中規劃劃設的，並依據其重要性區分為一般保護區及生態保護區二種。

附錄一 斷面 70~105 河段右岸水道治理計畫線各方案水理檢討

一、緣由

斷面 70 至彰雲大橋右岸未治理前原為舊濁水溪(麥嶼厝溪)流路，因下水埔堤防及二水堤防之堵截，而形成今日河幅約 3,500 公尺，面積約 989.31 公頃寬廣之高灘地，目前大部份為二水鄉民承租種植水稻及雜作。二水鄉因幅員有限，要求開發本區河川地為都市發展腹地。

彰雲大橋至斷面 105 右岸，原為濁水溪辮狀流路，因濁水低水護岸之興建，產生面積約 818.17 公頃河川地，目前為合興村及新民村村民承租種植水稻、雜作及開發為桃花源觀光果園區。

上述兩塊河川地，是否可以劃出水道治理計畫線外？其河性是否已趨穩定？河防安全是否無虞？須詳加檢討。

二、分析方法

- (一) 採用美國陸軍工程師團水文工程中心所發展 HEC-RAS 數值模式，計算本河段各斷面計畫洪水量之洪水位及平均流速，並比較各方案之差異變化。
- (二) 採用準二維 NETSTARS 河道沖淤模式，推估計畫洪水量及未來 10 年河床沖淤變動情形。
 1. 單一事件推演：以 100 年重現期之設計洪水流量歷線，模擬河床沖淤變動下，各斷面洪水位及流速變化情形。

2. 長期沖淤推演：以民國 83 至 93 年實測洪水量，模擬長期河床沖淤變動情形。

三、各方案水道治理計畫線

本河段右岸各方案水道治理計畫線劃設（詳見附圖 1）：

- 1.0 方案：即現況案，沿現有堤防及公地界劃設。
2. 85 年方案：為本所民國 85 年辦理治理規劃所研擬平滑曲線。
3. 90 年方案：應高灘地蓄水所提縮窄斷面 76 至彰雲大橋河寬。
4. 合興村案：為合興村所提縮窄二水鐵路橋 2 個橋孔，並沿現況高灘地邊緣劃設銜接至低水護岸。
5. 本次修訂案：斷面 72 至 85 河段依 85 年所劃設治理線，以平滑曲線分等。

四、NETSTARS 模式參數之檢定

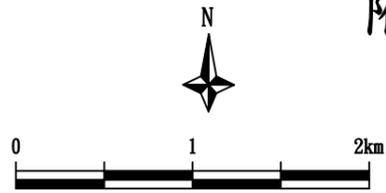
（一）斷面資料

採用四河局提供之民國 88 年實測大斷面資料，包含斷面形狀及斷面間距等資料作為起始斷面，並配合 90 年實測資料檢定之。

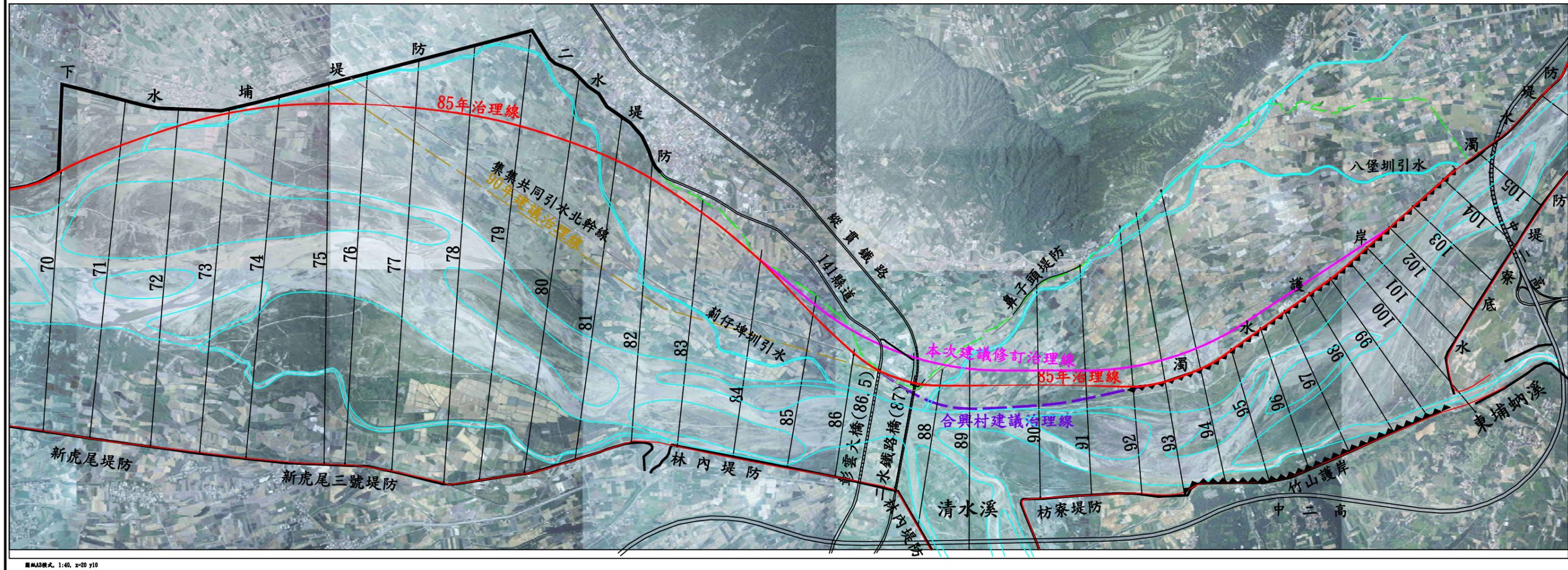
（二）邊界條件

模擬範圍由河口(斷面 1)至集集攔河堰(斷面 116)，總長度約 55 餘公里。入流歷線與側流歷線部份，由於實測水位-流量資料並不完整，故採第四河川局於彰雲大橋長期觀測之水位-流量，其中主要洪水事件 871 筆時流量資料做為驗證資料，分別依比面積法按照權重，濁水溪主流分別乘以 0.15、0.035 作為清水溪、東埔蚋溪流量歷線。側流部分以彰雲站實測資料以比面積法加權分配分別由清水溪(斷面 89)及東埔蚋溪(斷面 99)處匯入濁水溪本流。

附圖1 濁水溪断面70~105河段右岸各方案水道治理計畫線平面圖



- 現有堤防
- 0方案(依國土復育原則)
- 民國90年建議水道治理計畫線
- 民國85年規劃水道治理計畫線
- 本次建議修訂水道治理計畫線
- 合興村建議方案
- 現有護岸



圖幅A3橫式, 1:40, x=20 y10

(三) 起始水位

各斷面起始演算水位，利用定量流定床水理演算，計算至水位穩定做為，起始水位。

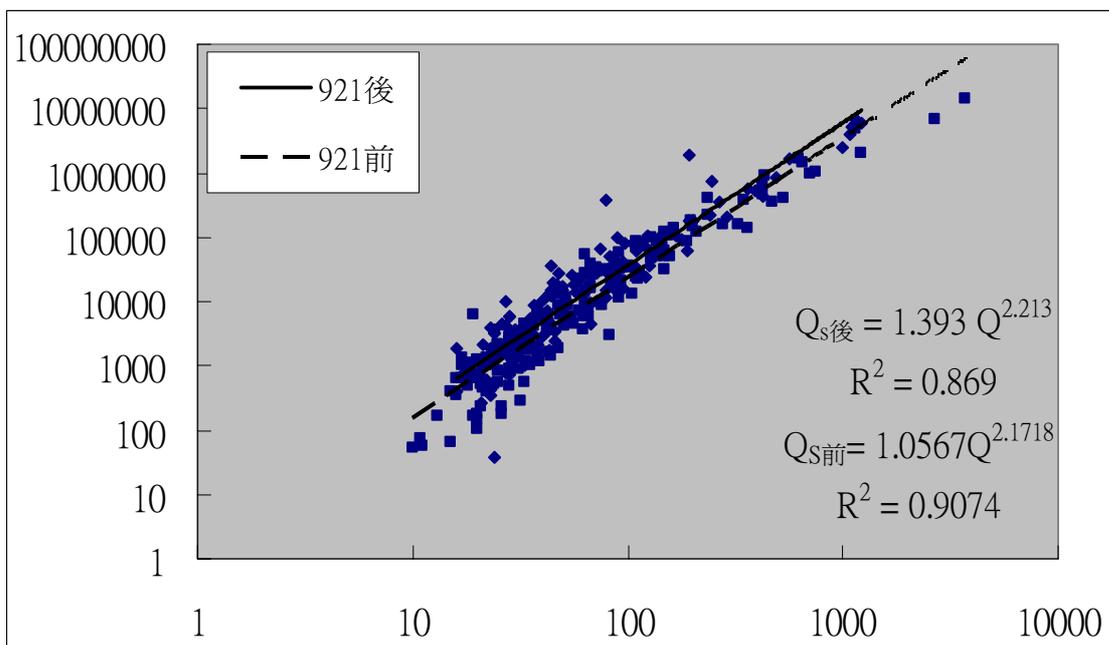
(四) 下游水位資料

下游起算水位為保守起見，短期採用大暴潮位 3.96 公尺，長期則採用平均潮位 1.90 公尺作為下游水位起始條件輸入之。

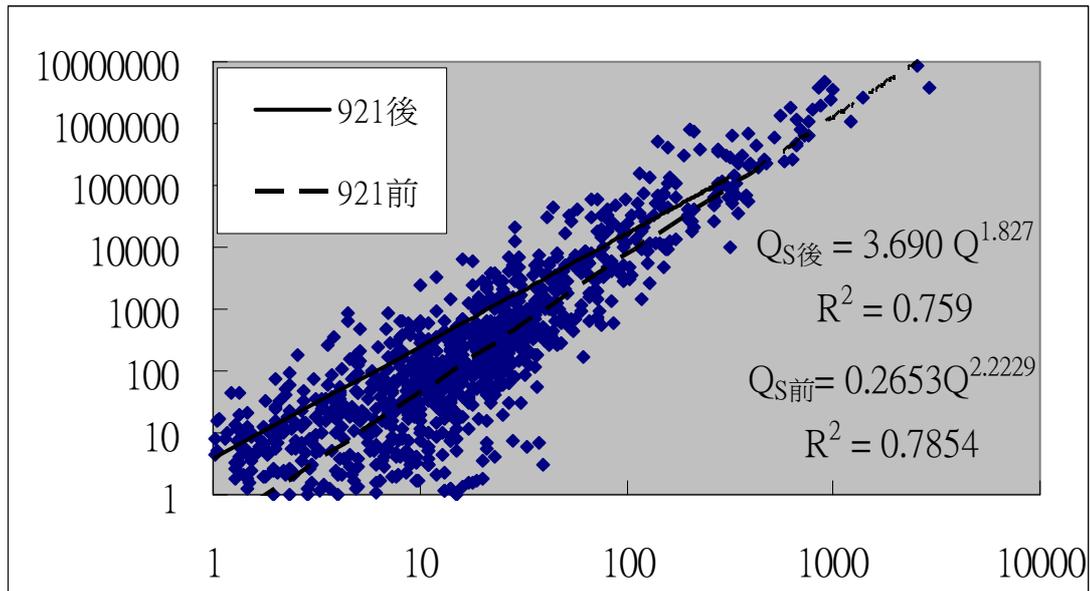
(五) 輸砂率定曲線

由於集集攔河堰自 1994 年後撤站，實測資料不足，但洪水期間攔河堰閘門全開故採 921 地震後玉峰大橋之流量-懸浮質輸砂量率定曲線 $Q_s = 1.393 \times Q^{2.213}$ 為上游輸砂量邊界條件，清水溪匯入之側流輸砂率定曲線採桶頭站之實測資料加以回歸得 $Q_s = 3.690 \times Q^{1.827}$ ，東埔蚋溪延平橋僅有 92 年 6 月至 10 月 11 筆流量-懸浮質資料，故採試誤法取 $Q_s = 2.500 \times Q^{1.500}$ 作為側流之輸砂邊界條件。

附圖 2 玉峰大橋流量-懸浮質輸砂率定曲線



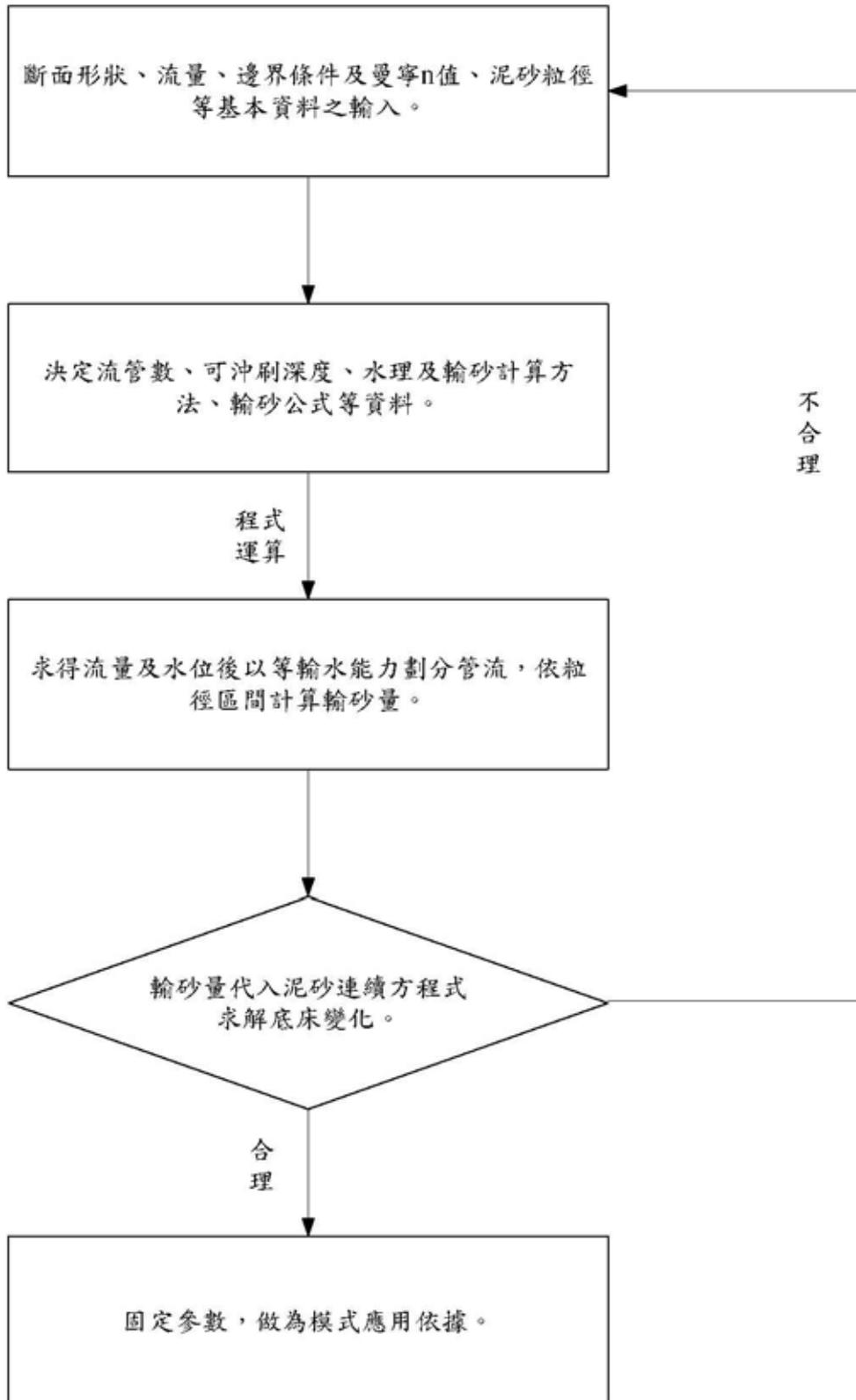
附圖 3 桶頭(2)流量-懸浮質輸砂率定曲線



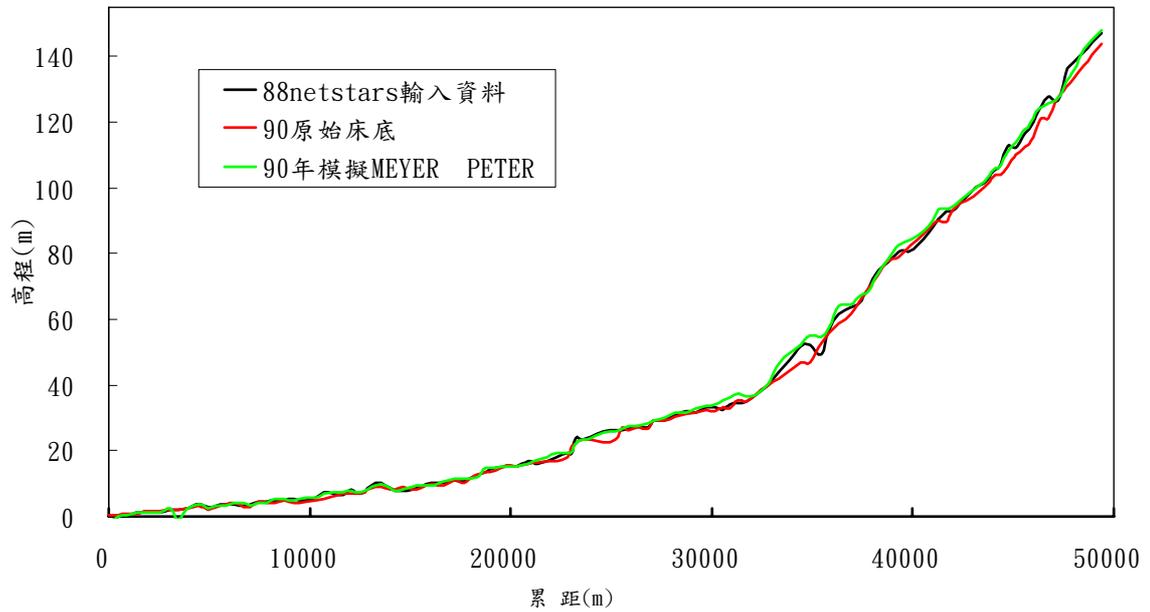
(六) 模式參數檢定

NETSTARS 模式驗證流程如附圖 4，採用之曼寧 n 值同 HEC-RAC 定床水理模式之檢定值，粒徑分析方面，河床最大粒徑 528 公厘，可沖刷最大倍數 $\Delta t=0.2$ ，選擇管流數 =3，輸砂公式選擇方面，由於彰雲大橋以上坡度較陡，經嘗試後 Yang' Method 易造成斷面局部沖刷劇烈之結果，且參考「濁水溪砂質河段輸砂特性研究(五)總報告」(台灣省水利局，1988)中建議 Meyer-Peter&Muller(MPM) Method 優於 Schoklitch bed load Method，故選擇 MPM Method 作為輸砂公式， $\Delta t=1hr$ ，採定量流迴水演算。模擬結果民國 88~90 年深槽縱斷面模擬結果比較圖(斷面 1~斷面 106)如附圖 5，各斷面沖淤變化比較圖(斷面 1~斷面 106)如附圖 6，趨勢大致符合。

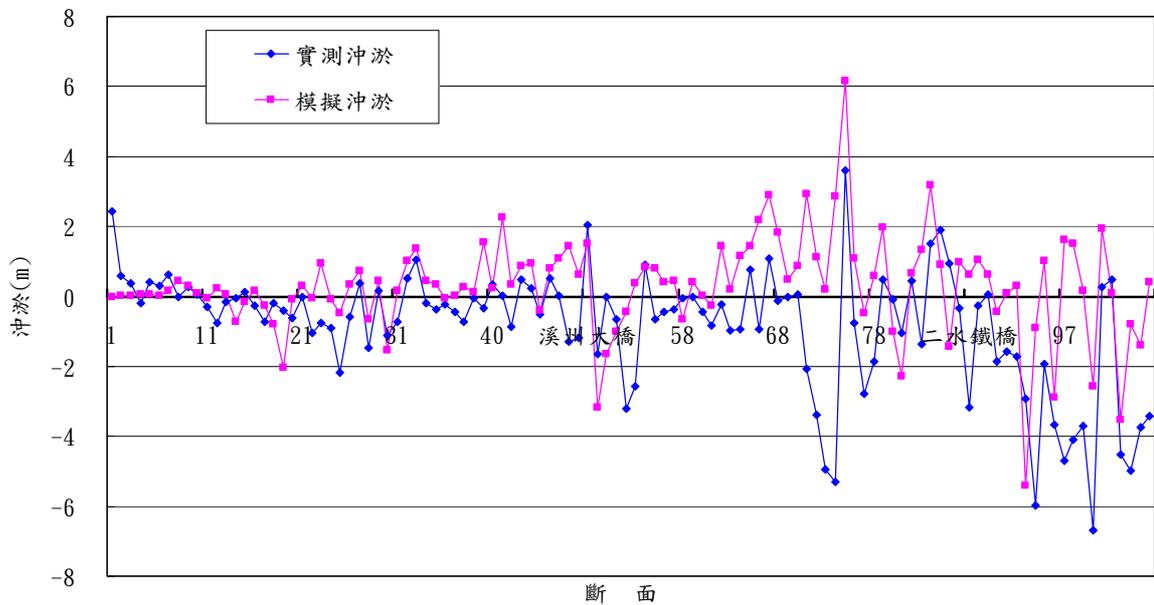
附圖 4 NETSTARS 模式驗證流程圖



附圖 5 民國 88~90 年深槽縱斷面模擬結果比較圖(斷面 1~斷面 106)



附圖 6 民國 88~90 年各斷面沖淤變化比較圖(斷面 1~斷面 106)



五、成果分析與檢討

為瞭解各方案水道治理計畫線劃設，河寬改變後之影響程度，擬以 0 方案（即現況案）為基準，分別比較各方案與 0 方案差異性。

（一）HEC-RAS 水理成果檢討：

將各方案 HEC-RAS 演算各斷面之 100 年計畫洪水位與平均流速匯整，再與 0 方案比較差異，成果列於附表 1 及附圖 7。受各方案河寬不同之影響，斷面 80 至 102 河段之洪水位和平均流速差異較大，各方案之比較如下：

1. 85 年與 0 方案比較：

於斷面 101 洪水位最大抬高 0.73 公尺，而於斷面 88 平均流速最大增加 0.83 公尺/秒；於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位和平均流速差異甚微，洪水位在 -0.02~0.09 公尺，平均流速在 -0.13~0.06 公尺/秒之間變化。

2. 90 年與 0 方案比較：

於斷面 82 洪水位最大抬高 1.51 公尺，而於斷面 81 平均流速最大增加 2.3 公尺/秒。於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位和平均流速差異不大，洪水位在 0~0.17 公尺，平均流速在 -0.21~0.01 公尺/秒之間變化。

3. 合興村方案與 0 方案比較：

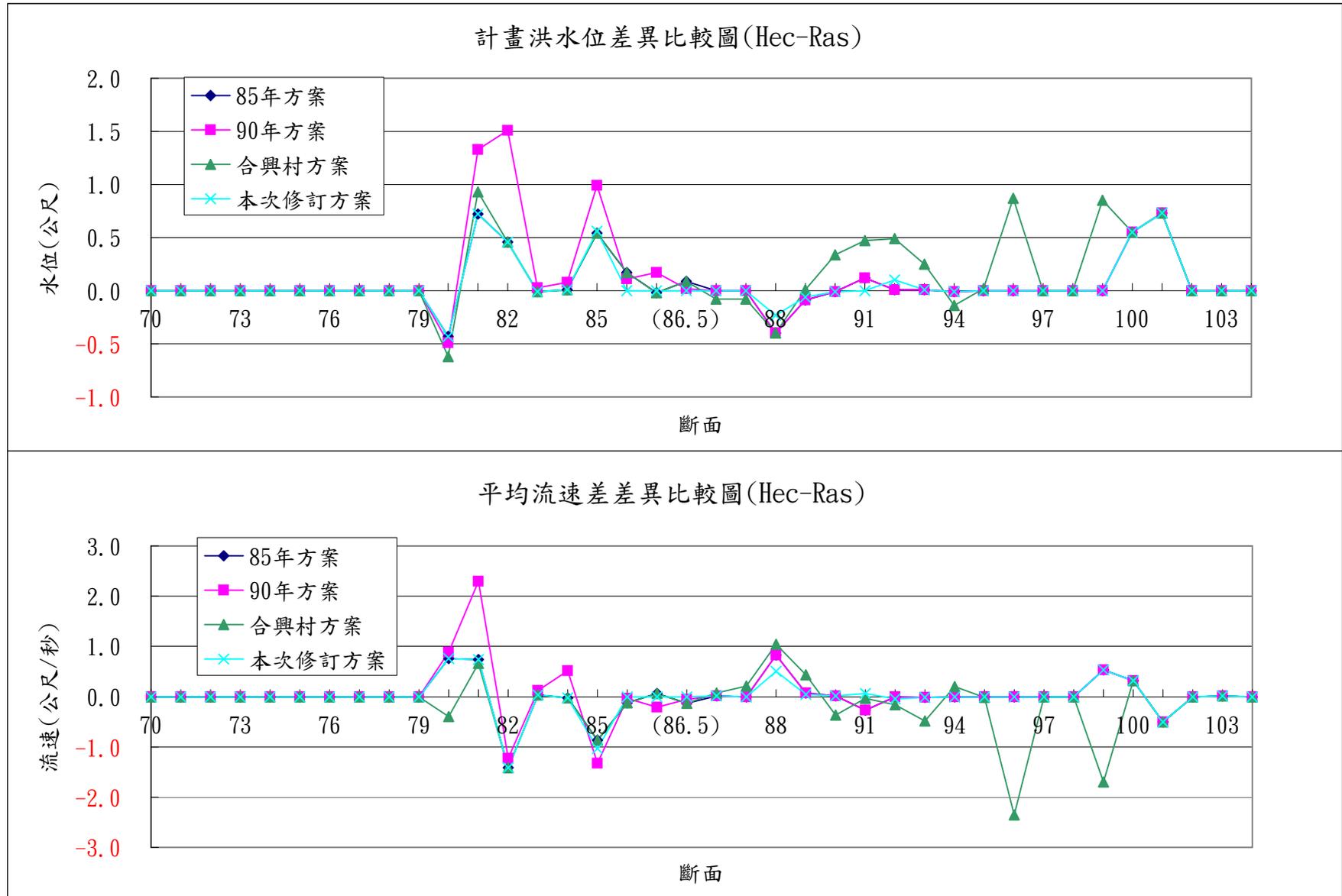
於斷面 81 洪水位最大抬高 0.93 公尺，而於斷面 80 平均流速最大增加 0.76 公尺/秒。於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位和平均流速差異稍大，洪水位在 -0.08~0.09 公尺，平均流速在 -0.13~0.21 公尺/秒之間變化。

附表1 濁水溪主流斷面70至104河段不同方案計畫洪水位、平均流速與0方案差異比較表(Hec-Ras)

單位:水位(公尺), 流速(公尺/秒)

斷面	0方案		85年方案				90年方案				合興村方案				本次修訂方案			
	洪水位	流速	洪水位	差異	流速	差異	洪水位	差異	流速	差異	水位	差異	流速	差異	水位	差異	流速	差異
70	45.70	4.09	45.70	0.00	4.09	0.00	45.70	0.00	4.09	0.00	45.70	0.00	4.09	0.00	45.70	0.00	4.09	0.00
71	47.69	5.16	47.69	0.00	5.16	0.00	47.69	0.00	5.16	0.00	47.69	0.00	5.16	0.00	47.69	0.00	5.16	0.00
72	50.91	5.14	50.91	0.00	5.14	0.00	50.91	0.00	5.14	0.00	50.91	0.00	5.14	0.00	50.91	0.00	5.14	0.00
73	53.42	4.12	53.42	0.00	4.12	0.00	53.42	0.00	4.12	0.00	53.42	0.00	4.12	0.00	53.42	0.00	4.12	0.00
74	55.56	5.78	55.56	0.00	5.78	0.00	55.56	0.00	5.78	0.00	55.56	0.00	5.78	0.00	55.56	0.00	5.78	0.00
75	60.53	5.62	60.53	0.00	5.62	0.00	60.53	0.00	5.62	0.00	60.53	0.00	5.62	0.00	60.53	0.00	5.62	0.00
76	63.00	3.64	63.00	0.00	3.64	0.00	63.00	0.00	3.64	0.00	63.00	0.00	3.64	0.00	63.00	0.00	3.64	0.00
77	64.64	4.74	64.64	0.00	4.74	0.00	64.64	0.00	4.74	0.00	64.64	0.00	4.74	0.00	64.64	0.00	4.74	0.00
78	68.57	5.13	68.57	0.00	5.13	0.00	68.57	0.00	5.13	0.00	68.57	0.00	5.13	0.00	68.57	0.00	5.13	0.00
79	72.08	5.07	72.08	0.00	5.07	0.00	72.08	0.00	5.07	0.00	72.08	0.00	5.07	0.00	72.08	0.00	5.07	0.00
80	75.27	6.12	74.84	-0.43	6.88	0.76	74.78	-0.49	7.01	0.89	74.65	-0.62	5.72	-0.40	74.84	-0.43	6.88	0.76
81	80.96	3.78	81.68	0.72	4.52	0.74	82.29	1.33	6.08	2.30	81.89	0.93	4.44	0.66	81.68	0.72	4.52	0.74
82	83.94	4.90	84.40	0.46	3.49	-1.41	85.45	1.51	3.67	-1.23	84.40	0.46	3.49	-1.41	84.40	0.46	3.49	-1.41
83	86.71	6.20	86.70	-0.01	6.23	0.03	86.74	0.03	6.32	0.12	86.70	-0.01	6.23	0.03	86.70	-0.01	6.23	0.03
84	90.70	5.30	90.71	0.01	5.28	-0.02	90.78	0.08	5.81	0.51	90.71	0.01	5.28	-0.02	90.71	0.01	5.28	-0.02
85	92.62	6.74	93.16	0.54	5.87	-0.87	93.61	0.99	5.41	-1.33	93.16	0.54	5.87	-0.87	93.18	0.56	5.71	-1.03
86	96.10	6.60	96.27	0.17	6.48	-0.12	96.21	0.11	6.57	-0.03	96.27	0.17	6.48	-0.12	96.10	0.00	6.60	0.00
彰雲大橋 (86.5)	97.99	6.60	97.97	-0.02	6.66	0.06	98.16	0.17	6.39	-0.21	97.97	-0.02	6.66	0.06	97.99	0.00	6.60	0.00
	99.36	5.42	99.45	0.09	5.29	-0.13	99.38	0.02	5.37	-0.05	99.45	0.09	5.29	-0.13	99.36	0.00	5.42	0.00
二水鐵橋 (87)	100.49	7.67	100.49	0.00	7.68	0.01	100.49	0.00	7.68	0.01	100.41	-0.08	7.74	0.07	100.49	0.00	7.68	0.01
	101.98	5.39	101.98	0.00	5.39	0.00	101.98	0.00	5.39	0.00	101.90	-0.08	5.60	0.21	101.98	0.00	5.39	0.00
88	103.53	3.78	103.13	-0.40	4.61	0.83	103.13	-0.40	4.61	0.83	103.13	-0.40	4.82	1.04	103.30	-0.23	4.28	0.50
89	104.04	4.48	103.95	-0.09	4.55	0.07	103.95	-0.09	4.55	0.07	104.05	0.01	4.92	0.44	103.98	-0.06	4.52	0.04
90	106.04	5.62	106.03	-0.01	5.63	0.01	106.03	-0.01	5.63	0.01	106.38	0.34	5.25	-0.37	106.03	-0.01	5.63	0.01
91	110.15	6.13	110.27	0.12	5.86	-0.27	110.27	0.12	5.86	-0.27	110.62	0.47	6.10	-0.03	110.15	0.00	6.19	0.06
92	113.40	2.66	113.41	0.01	2.66	0.00	113.41	0.01	2.66	0.00	113.89	0.49	2.50	-0.16	113.50	0.10	2.62	-0.04
93	113.94	6.79	113.95	0.01	6.78	-0.01	113.95	0.01	6.78	-0.01	114.19	0.25	6.31	-0.48	113.95	0.01	6.78	-0.01
94	116.54	6.38	116.53	-0.01	6.38	0.00	116.53	-0.01	6.38	0.00	116.40	-0.14	6.58	0.20	116.53	-0.01	6.38	0.00
95	118.60	4.31	118.60	0.00	4.31	0.00	118.60	0.00	4.31	0.00	118.62	0.02	4.30	-0.01	118.60	0.00	4.31	0.00
96	118.84	9.00	118.84	0.00	9.00	0.00	118.84	0.00	9.00	0.00	119.71	0.87	6.65	-2.35	118.84	0.00	9.00	0.00
97	122.98	8.48	122.98	0.00	8.48	0.00	122.98	0.00	8.48	0.00	122.98	0.00	8.48	0.00	122.98	0.00	8.48	0.00
98	127.16	3.88	127.16	0.00	3.88	0.00	127.16	0.00	3.88	0.00	127.16	0.00	3.88	0.00	127.16	0.00	3.88	0.00
99	126.31	8.58	126.31	0.00	9.11	0.53	126.31	0.00	9.11	0.53	127.16	0.85	6.88	-1.70	126.31	0.00	9.11	0.53
100	131.64	6.67	132.19	0.55	6.99	0.32	132.19	0.55	6.99	0.32	132.19	0.55	6.99	0.32	132.19	0.55	6.99	0.32
101	134.11	4.46	134.84	0.73	3.96	-0.50	134.84	0.73	3.96	-0.50	134.84	0.73	3.96	-0.50	134.84	0.73	3.96	-0.50
102	136.49	6.64	136.49	0.00	6.64	0.00	136.49	0.00	6.64	0.00	136.49	0.00	6.64	0.00	136.49	0.00	6.64	0.00
103	138.78	6.59	138.78	0.00	6.60	0.01	138.78	0.00	6.60	0.01	138.78	0.00	6.60	0.01	138.78	0.00	6.60	0.01
104	141.80	6.45	141.80	0.00	6.45	0.00	141.80	0.00	6.45	0.00	141.80	0.00	6.45	0.00	141.80	0.00	6.45	0.00

附圖7 濁水溪主流斷面70至104河段不同方案計畫洪水位、平均流速與0方案差異比較圖



4. 本次修訂案與 0 方案比較：

於斷面 101 洪水位最大抬高 0.73 公尺，而於斷面 81 平均流速最大增加 0.76 公尺/秒。於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位和平均流速並無差異。

由上述差異比較結果，以本次修訂劃設水道治理計畫案與 0 方案差異最小，85 年次之，90 年與合興村方案最大。

(二) NETSTARS 單一事件河床沖淤變動與水理成果檢討：

以 100 年重現期 48 小時之設計洪水流量歷線，動床模擬各斷面洪水位、流速及河床沖淤變化情形，各方案模擬成果與 0 方案比較，分別列於附表 2、3 及附圖 8、9，以斷面 73 至 99 河段差異性變化較大。

1. 85 年與 0 方案比較：

於斷面 88 洪水位最大抬高 2.66 公尺，而於斷面 80 平均流速最大增加 3.26 公尺/秒；於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位在-0.03~1.94 公尺，平均流速在-0.10~0.35 公尺/秒之間變化；詳見附表 2 及附圖 8。

河床沖淤變動幅度比較，85 年方案因河寬之縮窄而加劇河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-0.86 公尺~0.51 公尺之間，其中以斷面 82 之多淤積 0.51 公尺和斷面 104 之多刷深 0.86 公尺為最大；詳見附表 3 及附圖 9。

2. 90 年與 0 方案比較：

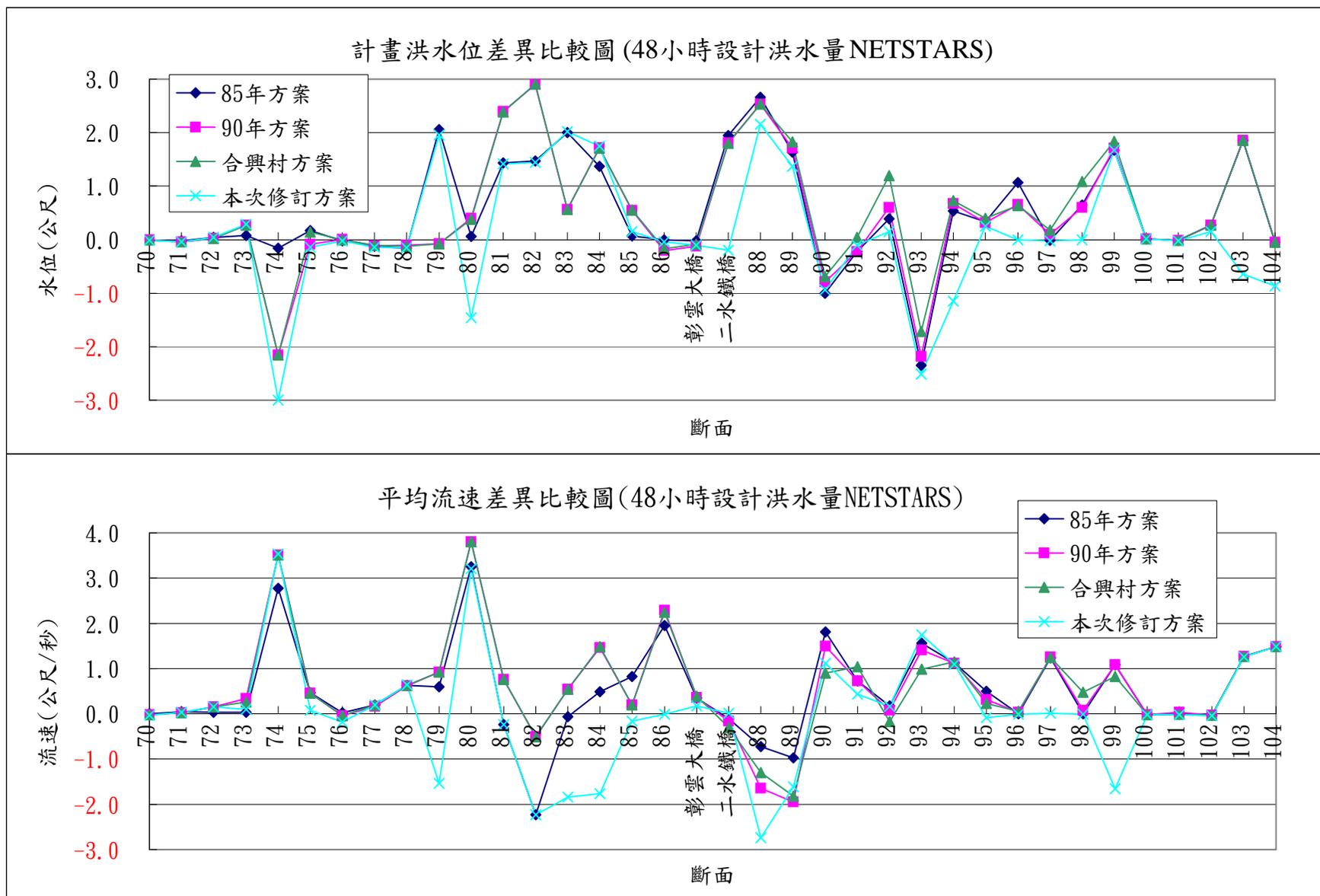
於斷面 82 洪水位最大抬高 2.90 公尺，而於斷面 80 平均流速最大增加 3.81 公尺/秒；於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位在-0.12~1.81 公尺，平均流速在-0.16~0.35 公尺/秒之間變化；詳見附表 2 及附圖 8。

附表2 濁水溪主流斷面70至104河段不同方案計畫洪水位、平均流速與0方案差異比較表(48小時設計洪水量NETSTARS)

單位:水位(公尺), 流速(公尺/秒)

斷面號	0方案		85年方案				90年方案				合興村方案				本次修訂方案			
	水位	流速	水位	差異	流速	差異	水位	差異	流速	差異	水位	差異	流速	差異	水位	差異	流速	差異
70	45.73	4.36	45.72	-0.01	4.37	0.00	45.72	-0.01	4.34	-0.02	45.72	-0.01	4.34	-0.02	45.72	-0.01	4.33	-0.03
71	47.76	4.61	47.74	-0.02	4.66	0.05	47.72	-0.04	4.63	0.02	47.72	-0.04	4.63	0.02	47.72	-0.04	4.64	0.03
72	50.48	5.08	50.52	0.04	5.12	0.04	50.50	0.02	5.24	0.16	50.50	0.02	5.24	0.16	50.52	0.04	5.23	0.15
73	53.24	4.12	53.32	0.08	4.15	0.03	53.51	0.27	4.45	0.33	53.51	0.27	4.39	0.27	53.53	0.29	4.22	0.10
74	57.91	2.79	57.75	-0.16	5.56	2.77	55.75	-2.16	6.30	3.51	55.75	-2.16	6.30	3.51	54.92	-3.00	6.32	3.53
75	60.70	4.36	60.87	0.16	4.83	0.47	60.61	-0.09	4.82	0.46	60.85	0.15	4.82	0.46	60.56	-0.15	4.44	0.08
76	62.68	4.14	62.66	-0.02	4.16	0.02	62.68	0.00	4.10	-0.04	62.67	-0.01	4.10	-0.04	62.65	-0.03	3.96	-0.18
77	64.82	4.54	64.70	-0.12	4.74	0.20	64.71	-0.11	4.71	0.17	64.71	-0.11	4.73	0.19	64.68	-0.14	4.74	0.20
78	68.49	4.74	68.33	-0.16	5.37	0.63	68.38	-0.10	5.36	0.62	68.36	-0.13	5.37	0.63	68.34	-0.15	5.38	0.64
79	72.36	4.53	74.41	2.05	5.13	0.60	72.28	-0.08	5.45	0.92	72.28	-0.08	5.45	0.92	74.31	1.96	2.99	-1.54
80	75.13	4.43	75.18	0.06	7.69	3.26	75.53	0.40	8.24	3.81	75.50	0.38	8.23	3.80	73.67	-1.46	7.64	3.21
81	80.08	4.46	81.52	1.43	4.22	-0.24	82.48	2.40	5.22	0.76	82.47	2.39	5.22	0.76	81.50	1.42	4.22	-0.24
82	82.81	4.28	84.27	1.47	2.05	-2.24	85.71	2.90	3.77	-0.51	85.71	2.90	3.77	-0.51	84.26	1.45	2.05	-2.23
83	86.60	4.38	88.61	2.01	4.32	-0.06	87.16	0.56	4.93	0.55	87.16	0.56	4.92	0.54	88.62	2.02	2.54	-1.84
84	90.46	4.58	91.84	1.37	5.07	0.49	92.18	1.72	6.05	1.47	92.17	1.71	6.06	1.48	92.21	1.74	2.81	-1.77
85	93.01	4.67	93.08	0.07	5.49	0.82	93.56	0.55	4.87	0.20	93.57	0.56	4.87	0.20	93.16	0.15	4.51	-0.16
86	98.25	3.55	98.24	0.00	5.50	1.95	98.04	-0.21	5.83	2.28	98.07	-0.17	5.80	2.25	98.21	-0.04	3.54	-0.01
彰雲大橋	98.43	4.92	98.40	-0.03	5.27	0.35	98.31	-0.12	5.27	0.35	98.34	-0.09	5.31	0.39	98.32	-0.10	5.10	0.18
二水鐵橋	100.03	6.12	101.97	1.94	6.02	-0.10	101.84	1.81	5.96	-0.16	101.82	1.80	5.82	-0.30	99.83	-0.20	6.13	0.01
88	99.98	7.10	102.63	2.66	6.38	-0.72	102.51	2.54	5.46	-1.64	102.51	2.53	5.80	-1.30	102.13	2.16	4.36	-2.74
89	101.94	6.53	103.58	1.64	5.56	-0.98	103.65	1.71	4.58	-1.95	103.77	1.83	4.71	-1.82	103.31	1.37	4.92	-1.61
90	106.82	4.28	105.81	-1.00	6.09	1.81	106.02	-0.79	5.77	1.49	106.13	-0.69	5.18	0.90	105.88	-0.94	5.40	1.12
91	110.64	5.07	110.42	-0.22	5.80	0.73	110.41	-0.23	5.79	0.72	110.68	0.04	6.11	1.04	110.54	-0.10	5.50	0.43
92	113.73	2.91	114.12	0.39	3.08	0.17	114.33	0.60	2.99	0.08	114.93	1.20	2.74	-0.17	113.88	0.15	3.07	0.16
93	116.92	3.43	114.57	-2.35	4.99	1.56	114.74	-2.18	4.84	1.41	115.20	-1.72	4.41	0.98	114.41	-2.51	5.18	1.75
94	117.26	4.87	117.80	0.54	5.99	1.12	117.93	0.67	5.99	1.12	117.98	0.72	6.02	1.15	116.10	-1.15	5.97	1.10
95	118.93	3.90	119.26	0.33	4.40	0.50	119.25	0.32	4.22	0.32	119.33	0.39	4.13	0.23	119.18	0.25	3.81	-0.09
96	118.35	7.94	119.42	1.07	7.94	0.00	119.00	0.65	7.97	0.03	118.98	0.63	7.99	0.05	118.35	0.00	7.93	-0.01
97	124.77	5.41	124.76	-0.01	6.64	1.23	124.87	0.10	6.66	1.25	124.95	0.18	6.66	1.25	124.75	-0.02	5.42	0.01
98	125.77	5.33	126.41	0.65	5.33	0.00	126.36	0.60	5.40	0.07	126.85	1.09	5.81	0.48	125.76	-0.01	5.32	-0.01
99	127.93	5.34	129.61	1.67	6.43	1.09	129.64	1.71	6.43	1.09	129.77	1.84	6.17	0.83	129.61	1.67	3.68	-1.66
100	131.40	5.35	131.41	0.01	5.33	-0.02	131.41	0.01	5.33	-0.02	131.41	0.01	5.33	-0.02	131.41	0.01	5.33	-0.02
101	134.26	4.09	134.25	-0.02	4.08	-0.01	134.25	-0.02	4.12	0.03	134.25	-0.02	4.08	-0.01	134.24	-0.02	4.07	-0.02
102	136.34	5.58	136.61	0.27	5.55	-0.04	136.61	0.27	5.55	-0.04	136.61	0.27	5.55	-0.04	136.49	0.15	5.54	-0.04
103	138.88	5.43	140.73	1.86	6.69	1.26	140.73	1.86	6.69	1.26	140.73	1.86	6.69	1.26	138.23	-0.65	6.69	1.26
104	141.51	6.00	141.46	-0.05	7.49	1.49	141.46	-0.05	7.49	1.49	141.46	-0.05	7.49	1.49	140.64	-0.87	7.49	1.49

附圖8 濁水溪主流斷面70至104河段不同方案計畫洪水水位、平均流速與0方案差異比較圖



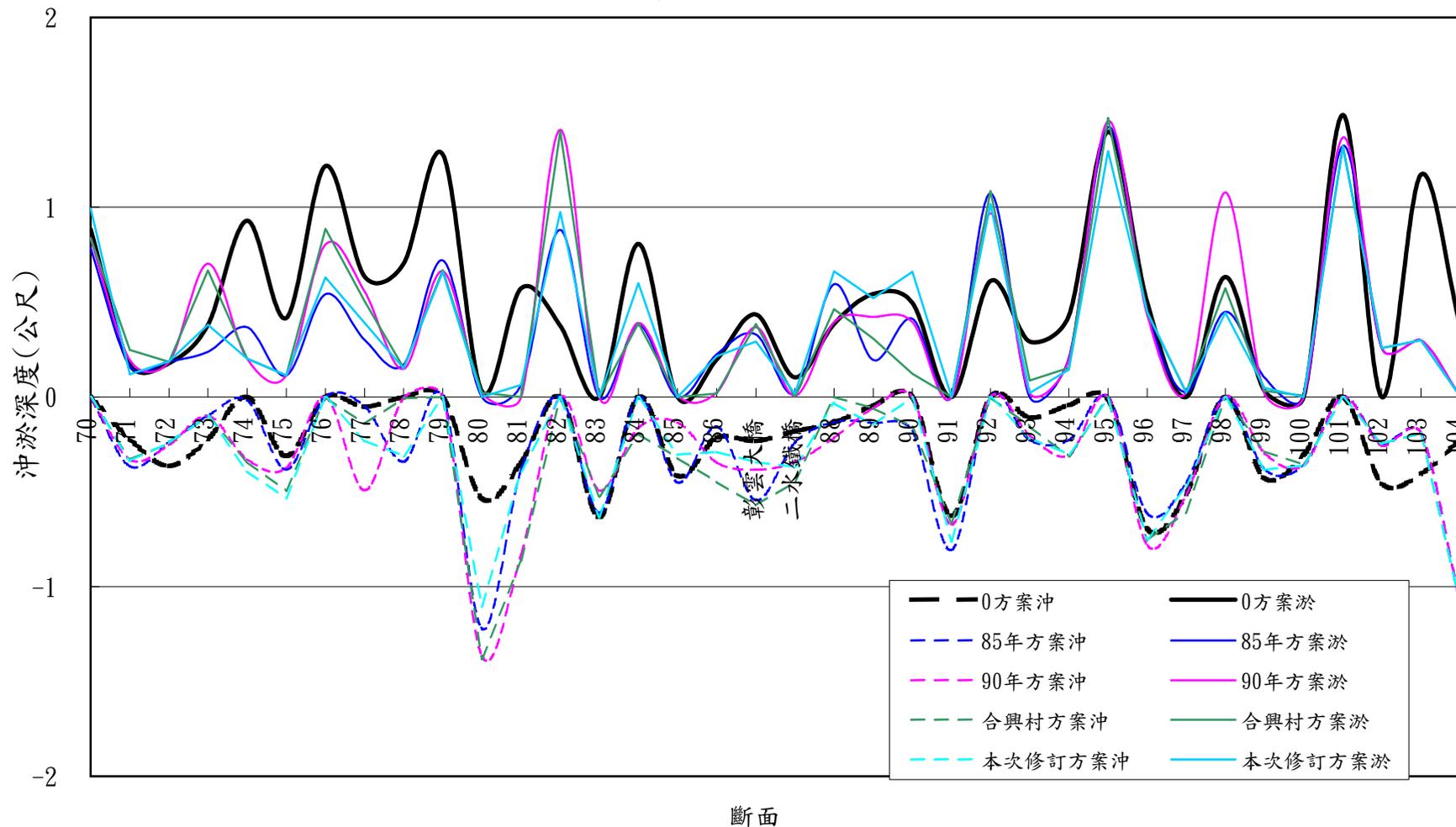
附表3 濁水溪主流斷面70至104河段48小時設計洪水量各方案河床沖淤變動比較表

單位:公尺

斷面	0方案		85年方案				90年方案				合興村方案				本次修訂方案			
	沖	淤	沖	差異	淤	差異	沖	差異	淤	差異	沖	差異	淤	差異	沖	差異	淤	差異
70	0.00	0.88	0.00	0.00	0.78	-0.10	0.00	0.00	0.84	-0.05	0.00	0.00	0.84	-0.05	0.00	0.00	0.99	0.11
71	-0.22	0.17	-0.37	-0.14	0.16	-0.01	-0.33	-0.11	0.19	0.02	-0.33	-0.11	0.25	0.08	-0.34	-0.11	0.12	-0.05
72	-0.37	0.18	-0.24	0.13	0.19	0.01	-0.25	0.11	0.18	0.01	-0.25	0.12	0.18	0.01	-0.24	0.12	0.19	0.01
73	-0.22	0.38	-0.10	0.12	0.24	-0.14	-0.10	0.12	0.70	0.32	-0.10	0.12	0.67	0.29	-0.10	0.12	0.38	0.00
74	0.00	0.93	-0.02	-0.02	0.37	-0.56	-0.33	-0.33	0.20	-0.73	-0.34	-0.34	0.20	-0.73	-0.39	-0.39	0.20	-0.73
75	-0.31	0.41	-0.38	-0.07	0.11	-0.30	-0.37	-0.06	0.11	-0.30	-0.49	-0.18	0.11	-0.30	-0.53	-0.22	0.11	-0.30
76	0.00	1.22	0.00	0.00	0.54	-0.68	0.00	0.00	0.80	-0.41	0.00	0.00	0.89	-0.33	0.00	0.00	0.63	-0.59
77	-0.05	0.63	-0.05	0.00	0.30	-0.33	-0.49	-0.44	0.56	-0.08	-0.14	-0.09	0.50	-0.13	-0.23	-0.18	0.39	-0.24
78	0.00	0.70	-0.34	-0.34	0.17	-0.53	-0.01	-0.01	0.15	-0.56	-0.01	-0.01	0.15	-0.55	-0.31	-0.31	0.15	-0.55
79	0.00	1.28	0.00	0.00	0.72	-0.56	0.00	0.00	0.66	-0.62	0.00	0.00	0.67	-0.61	0.00	0.00	0.66	-0.62
80	-0.54	0.03	-1.22	-0.69	0.00	-0.03	-1.37	-0.83	0.02	-0.01	-1.38	-0.85	0.02	-0.01	-1.10	-0.57	0.00	-0.03
81	-0.35	0.57	-0.38	-0.04	0.06	-0.51	-0.83	-0.48	0.00	-0.57	-0.86	-0.52	0.00	-0.57	-0.39	-0.05	0.06	-0.51
82	0.00	0.37	0.00	0.00	0.88	0.51	0.00	0.00	1.41	1.03	0.00	0.00	1.40	1.03	0.00	0.00	0.97	0.60
83	-0.63	0.00	-0.61	0.02	0.00	0.00	-0.49	0.14	0.00	0.00	-0.52	0.11	0.00	0.00	-0.64	0.00	0.00	0.00
84	0.00	0.81	0.00	0.00	0.38	-0.43	-0.16	-0.16	0.39	-0.42	-0.19	-0.19	0.39	-0.42	0.00	0.00	0.60	-0.21
85	-0.42	0.00	-0.45	-0.03	0.00	0.00	-0.13	0.28	0.01	0.01	-0.32	0.09	0.00	0.00	-0.30	0.11	0.00	0.00
86	-0.22	0.20	-0.16	0.06	0.22	0.03	-0.35	-0.13	0.02	-0.17	-0.45	-0.23	0.02	-0.18	-0.29	-0.07	0.22	0.02
彰雲大橋	-0.23	0.43	-0.55	-0.31	0.33	-0.11	-0.38	-0.15	0.37	-0.07	-0.57	-0.34	0.38	-0.05	-0.34	-0.11	0.29	-0.14
二水鐵橋	-0.18	0.10	-0.24	-0.06	0.02	-0.09	-0.34	-0.16	0.01	-0.10	-0.45	-0.27	0.00	-0.10	-0.37	-0.19	0.02	-0.09
88	-0.14	0.39	-0.13	0.00	0.59	0.21	-0.22	-0.08	0.39	0.01	0.00	0.14	0.46	0.08	-0.03	0.10	0.66	0.28
89	-0.05	0.54	-0.14	-0.09	0.20	-0.35	-0.06	-0.01	0.42	-0.12	-0.06	-0.01	0.31	-0.23	-0.15	-0.10	0.52	-0.02
90	0.00	0.50	-0.18	-0.18	0.41	-0.08	0.00	0.00	0.40	-0.10	-0.16	-0.16	0.12	-0.37	0.00	0.00	0.66	0.16
91	-0.63	0.00	-0.81	-0.18	0.00	0.00	-0.67	-0.05	0.00	0.00	-0.66	-0.04	0.00	0.00	-0.76	-0.14	0.00	0.00
92	0.00	0.61	0.00	0.00	1.07	0.46	0.00	0.00	0.97	0.36	0.00	0.00	1.09	0.48	0.00	0.00	1.02	0.41
93	-0.11	0.29	-0.23	-0.12	0.00	-0.29	-0.20	-0.09	0.02	-0.27	-0.16	-0.05	0.09	-0.20	-0.22	-0.11	0.02	-0.27
94	-0.04	0.43	-0.23	-0.19	0.21	-0.22	-0.31	-0.27	0.20	-0.23	-0.31	-0.27	0.15	-0.27	-0.30	-0.26	0.14	-0.28
95	-0.01	1.40	0.00	0.01	1.42	0.02	0.00	0.01	1.45	0.05	0.00	0.01	1.47	0.07	-0.01	0.00	1.30	-0.10
96	-0.70	0.50	-0.61	0.08	0.45	-0.05	-0.78	-0.09	0.43	-0.07	-0.76	-0.06	0.44	-0.06	-0.75	-0.05	0.45	-0.05
97	-0.51	0.00	-0.45	0.06	0.02	0.02	-0.52	-0.01	0.02	0.02	-0.61	-0.10	0.02	0.02	-0.47	0.04	0.02	0.02
98	0.00	0.63	0.00	0.00	0.45	-0.18	0.00	0.00	1.08	0.44	0.00	0.00	0.57	-0.06	0.00	0.00	0.44	-0.19
99	-0.43	0.03	-0.38	0.05	0.10	0.07	-0.30	0.13	0.02	-0.01	-0.29	0.14	0.03	0.00	-0.38	0.04	0.05	0.02
100	-0.30	0.00	-0.36	-0.06	0.00	0.00	-0.36	-0.06	0.00	0.00	-0.36	-0.05	0.01	0.01	-0.36	-0.06	0.00	0.00
101	0.00	1.49	0.00	0.00	1.32	-0.16	0.00	0.00	1.37	-0.12	0.00	0.00	1.32	-0.16	0.00	0.00	1.32	-0.17
102	-0.46	0.00	-0.25	0.21	0.26	0.26	-0.26	0.20	0.26	0.26	-0.25	0.21	0.26	0.26	-0.25	0.21	0.26	0.26
103	-0.41	1.17	-0.19	0.22	0.30	-0.87	-0.19	0.22	0.30	-0.87	-0.19	0.22	0.30	-0.87	-0.19	0.22	0.30	-0.87
104	-0.22	0.38	-1.09	-0.86	0.00	-0.37	-1.09	-0.86	0.00	-0.37	-1.09	-0.86	0.00	-0.37	-1.09	-0.86	0.00	-0.37

附圖9 濁水溪主流斷面70至104河段48小時設計洪水量各方案河床沖淤變動比較圖

48小時設計洪水量河床沖淤變動



河床沖淤變動比較，90 年方案因河寬之縮窄而加劇河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-0.86 公尺至 1.03 公尺之間，其中以斷面 82 之多淤積 1.03 公尺和斷面 104 之多刷深 0.86 公尺為最大；詳見附表 3 及附圖 9。

3. 合興村方案與 0 方案比較：

於斷面 82 洪水位最大抬高 2.90 公尺，而於斷面 80 平均流速最大增加 3.80 公尺/秒；於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位在-0.09~1.80 公尺，平均流速在-0.30~0.39 公尺/秒之間變化；詳見附表 2 及附圖 8。

河床沖淤變動比較，因河寬之縮窄而加劇河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-0.86 公尺至 1.03 公尺之間，其中以斷面 82 之多淤積 1.03 公尺和斷面 104 之多刷深 0.86 公尺為最大；詳見附表 3 及附圖 9。

4. 本次修訂案與 0 方案比較：

於斷面 88 洪水位最大抬高 2.16 公尺，而於斷面 74 平均流速最大增加 3.53 公尺/秒；於彰雲大橋及二水鐵路橋處，洪水位在-0.10~-0.20 公尺，平均流速在 0.01~0.18 公尺/秒之間變化；詳見附表 2 及附圖 8。

河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-0.86 公尺至 0.60 公尺之間，其中以斷面 82 之多淤積 0.60 公尺和斷面 104 之多刷深 0.86 公尺為最大；詳見附表 3 及附圖 9。

由上述差異比較結果，洪水位、平均流速與 0 方案差異，以 85 年方案為最小，本次修訂案次之，90 年與合興村方案為最大。河床沖淤變動幅度與 0 方案差異，以本次修訂案為最小，85 年方案次之，90 年與合興村方案為最大。

(三) NETSTARS 長期河床沖淤變動成果檢討：

經分析各方案未來 10 年長期河床沖淤變化，取其歷程中最大河床沖淤深度，並以 0 方案為基準分別比較各方案差異性，成果列於附表 4 及附圖 10。

1. 85 年與 0 方案比較：

85 年方案因河寬之縮窄而加劇河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-4.33 公尺至 3.80 公尺之間，其中以斷面 88 之多淤積 3.80 公尺和斷面 100 之多刷深 4.33 公尺為最大。

2. 90 年與 0 方案比較：

90 年方案因河寬之縮窄而加劇河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-4.64 公尺至 3.92 公尺之間，其中以斷面 76 之多淤積 3.92 公尺和斷面 100 之多刷深 4.64 公尺為最大。

3. 合興村方案與 0 方案比較：

因河寬之縮窄而加劇河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-6.52 公尺至 6.95 公尺之間，其中以斷面 78 之多淤積 6.95 公尺和斷面 91 之多刷深 6.52 公尺為最大。

4. 本次修訂方案與 0 方案比較：

河床沖淤變動幅度，超出 0 方案變動範圍介於-4.46 公尺至 4.22 公尺之間，其中以斷面 75 之多淤積 4.22 公尺和斷面 100 之多刷深 4.46 公尺為最大。

由上述差異比較結果，河床沖淤變動幅度與 0 方案差異，以 85 年方案為最小，本次修訂案次之，90 年與合興村方案為最大。

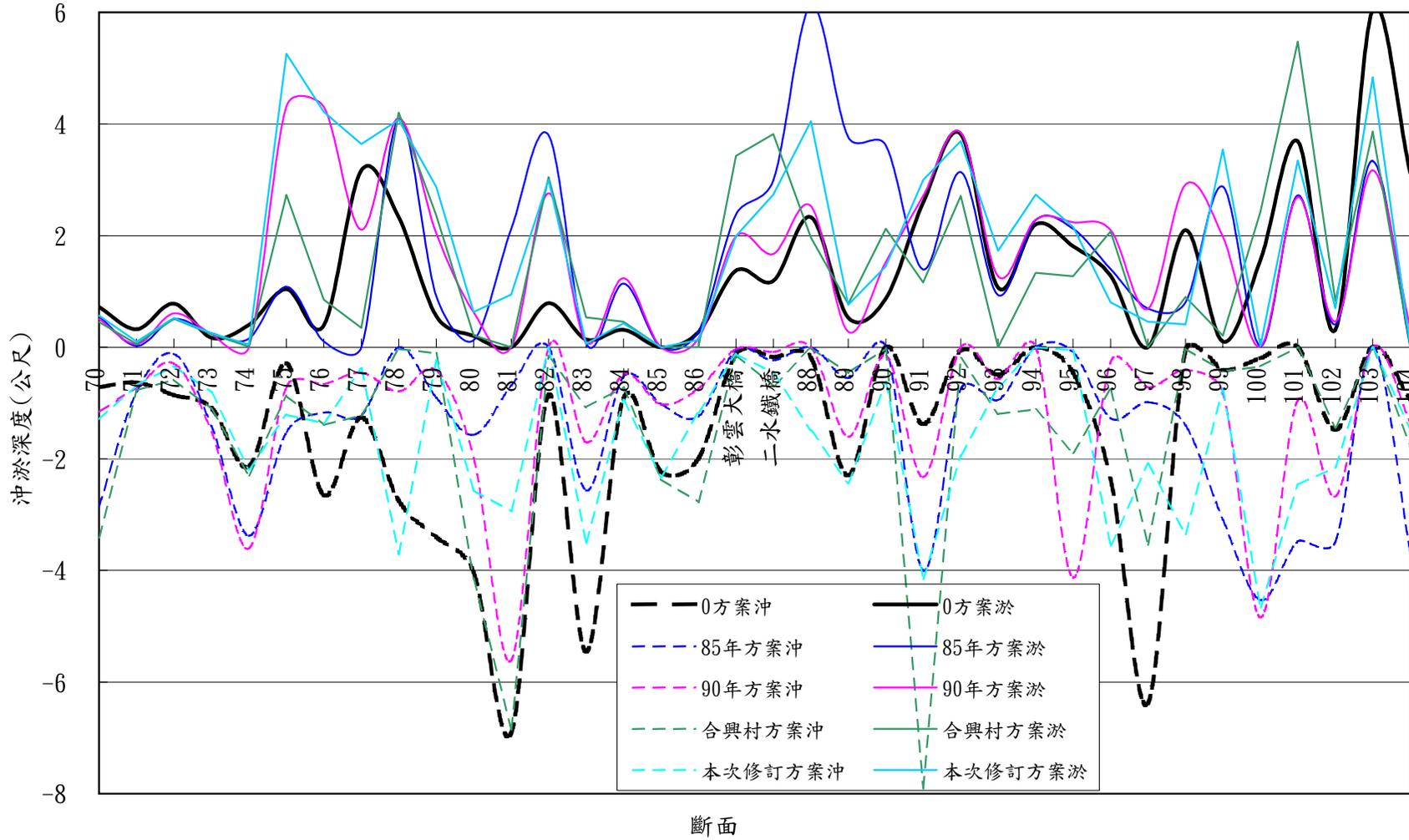
附表4 濁水溪主流斷面70至104河段不同方案推估長期(10年)河床沖淤變動比較表

單位:公尺

斷面	0方案		85年方案				90年方案				合興村方案				本次修訂方案			
	沖	淤	沖	差異	淤	差異	沖	差異	淤	差異	沖	差異	淤	差異	沖	差異	淤	差異
70	-0.72	0.72	-2.84	-2.12	0.55	-0.17	-1.17	-0.45	0.50	-0.22	-3.41	-2.69	0.45	1.17	-1.30	-0.58	0.57	-0.15
71	-0.63	0.32	-0.80	-0.17	0.02	-0.30	-0.72	-0.09	0.06	-0.26	-0.77	-0.14	0.06	0.69	-0.68	-0.05	0.10	-0.22
72	-0.86	0.78	-0.12	0.74	0.50	-0.28	-0.29	0.57	0.61	-0.17	-0.58	0.28	0.51	1.37	-0.33	0.53	0.53	-0.25
73	-1.09	0.17	-1.42	-0.33	0.25	0.08	-1.52	-0.43	0.24	0.07	-1.11	-0.02	0.24	1.33	-0.81	0.28	0.25	0.08
74	-2.14	0.40	-3.38	-1.24	0.15	-0.25	-3.60	-1.46	0.00	-0.40	-2.30	-0.16	0.01	2.15	-2.19	-0.05	0.05	-0.35
75	-0.29	1.04	-1.52	-1.23	1.09	0.04	-0.71	-0.42	4.32	3.28	-0.87	-0.58	2.73	3.02	-1.21	-0.92	5.26	4.22
76	-2.65	0.39	-1.17	1.48	0.11	-0.28	-0.66	1.99	4.31	3.92	-1.39	1.26	0.85	3.50	-1.36	1.29	4.22	3.83
77	-1.26	3.17	-1.21	0.05	0.00	-3.17	-0.45	0.81	2.11	-1.07	-1.22	0.04	0.34	1.60	-0.38	0.88	3.64	0.47
78	-2.75	2.33	0.00	2.75	4.08	1.75	-0.79	1.96	4.10	1.77	-0.03	2.72	4.20	6.95	-3.70	-0.95	4.07	1.74
79	-3.40	0.56	-0.91	2.50	0.91	0.35	-0.42	2.98	2.04	1.48	-0.11	3.29	2.36	5.76	-0.23	3.17	2.87	2.31
80	-4.03	0.20	-1.57	2.46	0.13	-0.07	-1.99	2.04	0.63	0.43	-4.15	-0.12	0.21	4.24	-2.56	1.47	0.63	0.43
81	-6.91	0.00	-0.68	6.23	2.12	2.12	-5.61	1.30	0.00	0.00	-6.84	0.07	0.00	6.91	-2.94	3.97	0.94	0.94
82	-0.86	0.79	0.00	0.86	3.80	3.01	0.00	0.86	2.76	1.97	-0.16	0.70	3.05	3.91	0.00	0.86	3.00	2.21
83	-5.45	0.14	-2.56	2.89	0.06	-0.08	-1.70	3.75	0.09	-0.05	-1.08	4.37	0.54	5.99	-3.51	1.94	0.06	-0.08
84	-0.92	0.31	-0.53	0.39	1.14	0.83	-0.48	0.44	1.24	0.93	-0.72	0.20	0.46	1.38	-0.94	-0.02	0.43	0.12
85	-2.23	0.00	-1.02	1.21	0.00	0.00	-1.02	1.21	0.00	0.00	-2.36	-0.13	0.00	2.23	-2.33	-0.10	0.00	0.00
86	-2.00	0.27	-1.24	0.76	0.28	0.01	-0.74	1.26	0.15	-0.12	-2.77	-0.77	0.00	2.00	-1.17	0.83	0.13	-0.14
彰雲大橋	-0.13	1.37	-0.04	0.09	2.38	1.01	-0.03	0.10	1.98	0.61	-0.14	-0.01	3.43	3.56	-0.12	0.01	1.99	0.62
二水鐵橋	-0.18	1.19	-0.23	-0.05	2.99	1.80	-0.08	0.10	1.67	0.48	-0.70	-0.52	3.82	4.00	-0.45	-0.27	2.74	1.55
88	-0.19	2.33	0.00	0.19	6.13	3.80	0.00	0.19	2.53	0.20	-0.01	0.18	1.96	2.15	-1.49	-1.30	4.05	1.72
89	-2.30	0.53	-0.55	1.75	3.76	3.23	-1.60	0.70	0.28	-0.25	-0.46	1.84	0.78	3.08	-2.43	-0.13	0.76	0.23
90	0.00	0.87	0.00	0.00	3.62	2.75	-0.15	-0.15	1.53	0.66	-0.02	-0.02	2.13	2.13	-0.61	-0.61	1.45	0.58
91	-1.38	2.59	-4.00	-2.62	1.39	-1.20	-2.33	-0.95	2.71	0.12	-7.90	-6.52	1.16	2.54	-4.15	-2.77	3.00	0.41
92	-0.06	3.82	-0.75	-0.69	3.14	-0.68	0.00	0.06	3.85	0.03	-0.19	-0.13	2.71	2.77	-1.94	-1.88	3.69	-0.13
93	-0.49	1.07	-0.95	-0.46	0.93	-0.14	-0.57	-0.08	1.27	0.20	-1.19	-0.70	0.00	0.49	-0.72	-0.23	1.73	0.66
94	0.00	2.20	0.00	0.00	2.28	0.08	0.00	0.00	2.29	0.09	-1.11	-1.11	1.33	1.33	0.00	0.00	2.73	0.53
95	-0.46	1.81	-0.09	0.37	2.12	0.31	-4.13	-3.67	2.24	0.43	-1.90	-1.44	1.27	1.73	-0.05	0.41	2.16	0.35
96	-2.36	1.28	-1.27	1.09	1.40	0.12	-0.26	2.10	2.10	0.82	-0.76	1.60	2.08	4.44	-3.56	-1.20	0.80	-0.48
97	-6.38	0.00	-0.98	5.40	0.69	0.69	-0.72	5.66	0.69	0.69	-3.54	2.84	0.00	6.38	-2.08	4.30	0.46	0.46
98	-0.06	2.10	-1.40	-1.34	0.80	-1.30	-0.41	-0.35	2.91	0.81	-0.02	0.04	0.90	0.96	-3.35	-3.29	0.41	-1.69
99	-0.41	0.10	-3.09	-2.68	2.88	2.78	-0.81	-0.40	1.98	1.88	-0.43	-0.02	0.21	0.62	-0.74	-0.33	3.55	3.45
100	-0.20	1.56	-4.53	-4.33	0.02	-1.54	-4.84	-4.64	0.02	-1.54	-0.34	-0.14	2.43	2.63	-4.66	-4.46	0.02	-1.54
101	0.00	3.69	-3.48	-3.48	2.72	-0.97	-0.95	-0.95	2.69	-1.00	0.00	0.00	5.47	5.47	-2.46	-2.46	3.35	-0.34
102	-1.48	0.31	-3.48	-2.00	0.41	0.10	-2.67	-1.19	0.46	0.15	-1.44	0.04	0.83	2.31	-2.15	-0.67	0.70	0.39
103	0.00	6.05	0.00	0.00	3.34	-2.71	0.00	0.00	3.17	-2.88	0.00	0.00	3.86	3.86	0.00	0.00	4.84	-1.21
104	-0.93	3.12	-3.69	-2.76	0.00	-3.12	-1.35	-0.42	0.34	-2.78	-1.76	-0.83	0.00	0.93	-1.47	-0.54	0.02	-3.10

附圖10 濁水溪主流斷面70至104河段不同方案推估長期(10年)河床沖淤變動比較圖

不同方案長期(10年)河床沖淤變動比較



(四) 綜合討論

綜合以上 HEC-RAS 定床水理分析及 NETSTARS 動床短期和長期水理河床沖淤模擬結果顯示，本河段目前仍未達穩定沖淤平衡，且在未來 10 年河床沖淤變動仍處在不穩定中，故應保留足夠寬廣之河幅因應。各方案中以 0 方案之洪水位、平均流速及河床沖淤變動幅度為最小，對河防安全最為有利。90 年方案及合興村方案，過於縮窄河寬導致洪水位抬高、平均流速增加及河床沖淤變動幅度加劇，同時造成彰雲大橋及二水鐵路橋之洪水位和平均流速增加，且水流易受清水溪作用而使流向偏向右岸，更不利於河防安全。將不利於河防安全。

附錄二 參考文獻

1. 經濟部水資會；「濁水溪流域開發初步規劃報告」，民國 46 年 6 月。
2. 經濟部水資會；"濁水溪綜合開發研究報告"；民國 52 年 9 月。
3. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪河道治理計畫研究報告"；民國 60 年 9 月。
4. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪現有堤防安全檢討及加高加強規劃方案"；民國 61 年 6 月。
5. 台灣省水利局；"濁水溪香園腳地區河川地開發計畫報告"；民國 66 年 6 月。
6. 南投縣政府；"東埔蚋溪基本治理計畫報告"；民國 82 年。
7. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 58 年。
8. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 59 年。
9. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 60 年。
10. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 61 年。
11. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 62 年。
12. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 63 年。
13. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 64 年。
14. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 65 年。
15. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國

- 66 年。
16. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 74 年。
 17. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 75 年。
 18. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤調查報告"；民國 76 年。
 19. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪流域防洪主要構造物技術研究計畫報告(一)(二)(三)(四)(五)"；民國 74 年、75 年、76 年、77 年、78 年。
 20. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游段河道整治規劃報告"；民國 78 年 6 月。
 21. 台灣省水利局；"濁水溪水工模型試驗研究報告"；民國 79 年 6 月。
 22. 台灣省水利局；「濁水溪水系治理規劃報告」；民國 85 年 12 月
 23. 日本建設株式會社；"濁水溪穩定河道調查研究計畫報告書"；民國 60 年 6 月。
 24. 台灣省水利局規劃總隊；"濁水溪下游河道沖淤特性研究(一)(二)"；民國 75 年、76 年。
 25. 台灣大學土木所；"濁水溪河口海灘地形變化之研究(一)(二)(三)(四)"；民國 75 年、76 年、77 年、78 年。
 26. 台灣大學土木所"濁水溪洪流數學模式之研究" 民國 67 年 8 月。
 27. 台灣大學土木所"濁水溪洪災模式初步研究" 民國 69 年 2 月。
 28. 成功大學水利系"濁水溪洪水預報系統之研究(一)(二)" 民國 72 年、73 年。
 29. 成功大學水利及海洋所"濁水溪沿岸潰堤淹水模式之研究(一)(二)(三)" 民國 77 年、78 年、79 年。
 30. 台灣大學土木所"沖積河流之沖淤力學與數值模擬—以濁水溪為應用對象(一)(二)(三)" 民國 76 年、77 年、78 年。
 31. 經濟部水利處第四河川局；「濁水溪跨河橋樑基礎裸露問題探

- 討」；民國 89 年 10 月。
32. 經濟部水利署；「濁水溪支流陳有蘭溪治理規劃報告」；民國 90 年 3 月。
 33. 經濟部水利署；「濁水溪二水鐵橋下游河段河川高灘地綜合運用規劃」；民國 90 年 5 月。
 34. 經濟部水利署；「東埔蚋溪治理規劃檢討報告」；民國 92 年 3 月。
 35. 經濟部水利署；「南清水溝溪治理規劃報告」；民國 92 年 8 月。
 36. 經濟部水利署第四河川局；「橋樑上下游水流特性之研究」；民國 89 年 7 月。
 37. 經濟部水利處水利規劃試驗所；「濁水溪河口段配合水資源開發及對防洪與河道穩定之影響」；民國 90 年 1 月。
 38. 經濟部水利署水利規劃試驗所；「台灣地區河川型態調查研究總報告」；民國 91 年 6 月。
 39. 經濟部水利署水利規劃試驗所；「台灣地區河川型態分類技術手冊研擬總報告書」；民國 94 年 12 月。
 40. 經濟部水利署水利規劃試驗所；「河道深槽沖淤量測及預測模擬變化潛勢評估(總報告)」；民國 94 年 12 月。
 41. 經濟部水利署第四河川局；「濁水溪河川情勢調查計劃(1/2)」；民國 94 年 12 月。
 42. 行政院農業委員會水土保持局；「濁水溪流域聯合整體治理規劃報告」；民國 92 年 2 月。