



烏溪水系大里溪支流旱溪上游河段
(南陽橋至慈濟橋)治理規劃報告

Report on The Regulation of The Upstream Reach of Han River,
(From Nan-Yang Bridge to Tzu-Chi Bridge)
The Tributary of Da-Li River of Wu River System



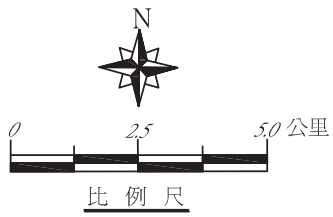
主辦機關：經濟部水利署

執行機關：經濟部水利署第三河川局

中華民國九十七年七月

烏溪水系大里溪支流旱溪流域位置圖

大甲溪流域



本治理計畫範圍

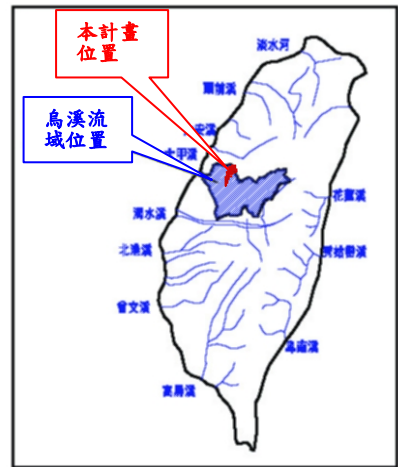
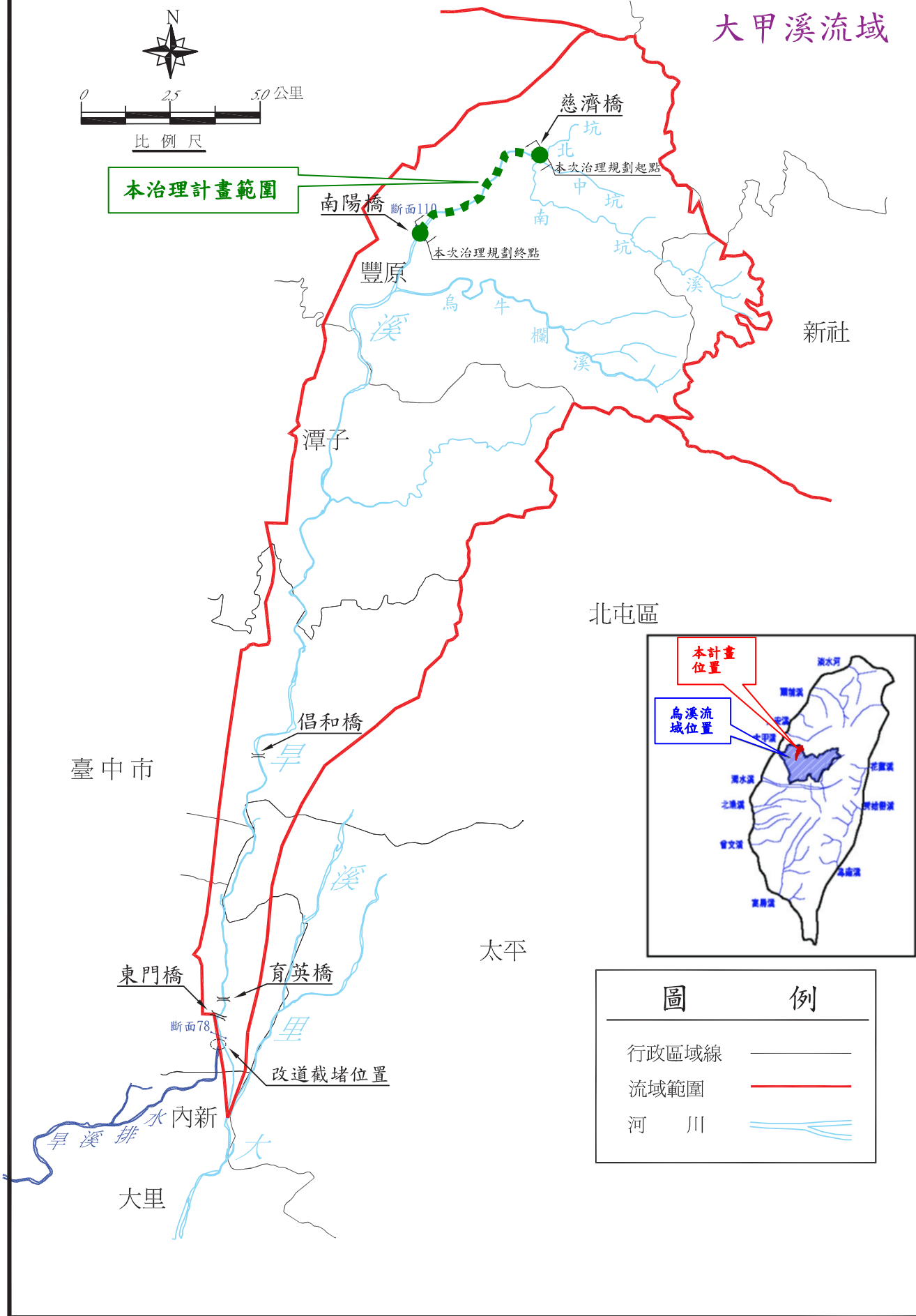


圖	例
行政區域線	——
流域範圍	——
河 川	——

目 錄

摘要	摘-1
結論與建議	結-1
壹、概述	1-1
一、計畫緣由	1-1
二、治理規劃範圍與目的	1-1
(一)治理規劃範圍	1-1
(二)治理規劃目的	1-1
三、工作項目與方法	1-2
貳、流域一般概況	2-1
一、流域概況	2-1
(一)地理位置	2-1
(二)地質構造及土壤	2-1
(三)氣象	2-5
(四)人文地理及社會經濟狀況	2-9
(五)自然生態與景觀環境、古蹟、遺址	2-14
(六)灌溉及排水系統	2-21
(七)集水區及土地利用概況	2-24
(八)水資源利用	2-28
二、治理沿革	2-28
三、現有防洪設施	2-31
參、基本資料調查分析	3-1
一、河道斷面測量調查	3-1
(一)平面控制	3-1
(二)高程控制	3-1
(三)斷面樁埋設	3-1
(四)河道大斷面測量	3-1
二、地形測量	3-5

三、防洪構造物	3-5
四、跨河構造物	3-5
五、河床質調查	3-5
六、洪災調查	3-7
肆、洪水量分析	4-1
一、歷年洪水量分析成果	4-1
二、計畫範圍	4-2
三、降雨量分析	4-2
(一)雨量站及水位流量站	4-2
(二)流域平均年最大二日暴雨量及流域年最大二日 暴雨頻率分析	4-2
(三)二日降雨量時間分配型態分析	4-13
四、單位歷線之演繹	4-21
(一)無因次單位歷線之演繹	4-21
(二)三角型單位歷線之演繹	4-24
五、洪峰流量分析	4-25
(一)無因次單位歷線法	4-25
(二)三角型單位歷線法	4-25
(三)實測流量法	4-25
六、洪峰流量分析成果之決定與計畫洪水量	4-31
(一)洪峰流量分析成果之決定	4-31
(二)計畫洪水量	4-32
伍、河性及現況水理分析	5-1
一、河性分析	5-1
(一)現況河道	5-1
(二)河床質縱斷變化	5-1
(三)河道坡降	5-1
(四)河川型態	5-2
(五)河道沖淤變化	5-2

二、現況水理分析	5-5
(一)曼寧粗糙係數	5-5
(二)起算水位	5-5
(三)計畫流量分配	5-5
(四)水面剖線演算模式	5-7
(五)現況通洪能力檢討	5-10
陸、水道治理計畫之研擬	6-1
一、治理原則	6-1
二、計畫洪水量	6-2
三、計畫河寬與水道治理計畫線	6-3
四、治理措施	6-3
五、計畫方案水理演算	6-4
六、計畫水道縱橫斷面	6-6
柒、工程計畫	7-1
一、工程計畫原則	7-1
二、工程布置	7-1
(一)南陽橋至福緣橋河段(斷面 110~115)	7-1
(二)福緣橋至公園一號橋河段(斷面 115~117)	7-1
(三)公園一號橋至北、中、南坑溪合流處河段(斷面 117~118)	7-2
三、工程設計	7-3
四、工程數量及工程費估計	7-6
(一)工程數量	7-6
(二)工程費估計	7-6
捌、效益評估	8-1
一、基本準則	8-1
二、年計成本	8-1
(一)計畫總工程費及總投資額	8-1
(二)年計成本	8-1

三、年計效益 -----	8-1
(一)直接效益 -----	8-1
(二)間接效益 -----	8-2
四、工程效益 -----	8-2
玖、配合措施 -----	9-1
一、計畫洪水到達區域土地利用 -----	9-1
(一)計畫洪水到達區域範圍 -----	9-1
(二)計畫洪水到達區域土地利用與都市計畫之配合 ----	9-1
(三)計畫洪水到達區域管制 -----	9-1
二、現有橋樑之配合 -----	9-2
三、現有道路之配合 -----	9-3
四、現有堤防之配合 -----	9-3
五、現有野溪與排水之配合 -----	9-3
六、下水道之配合 -----	9-3
七、上游集水區及地滑區邊坡之配合 -----	9-3
八、都市計畫之配合 -----	9-4
九、河川維護管理注意事項 -----	9-4
(一)河川管理 -----	9-4
(二)河道整理 -----	9-4
(三)水質之改善保護 -----	9-4
(四)環境營造 -----	9-4
附件一 旱溪上游河段水道治理計畫及重要工程布置圖 -----	附件一
附件二 旱溪上游河段計畫洪水到達區域圖 -----	附件二
附錄一、參考文獻 -----	附一-1
附錄二、工作人員名單 -----	附二-1
附錄三、審查意見處理情形 -----	附三-1

表目錄

表 2-1 中央氣象局台中站氣象站氣候統計表-----	2-7
表 2-2 中央氣象局 1897 至 2004 年侵台颱風個數統計表----	2-8
表 2-3 台中縣各鄉鎮市現住人口分布-----	2-11
表 2-4 台中市各行政區域現住人口分布-----	2-12
表 2-5 旱溪流域各行政區域人口概算表-----	2-13
表 2-6 大里溪流域樣區植物統計表-----	2-16
表 2-7 旱溪流域及鄰近地區觀光遊憩景點表-----	2-18
表 2-7 旱溪流域及鄰近地區觀光遊憩景點表(續)-----	2-19
表 2-8 旱溪流域及鄰近地區重要古蹟整理表-----	2-20
表 2-8 旱溪流域及鄰近地區重要古蹟整理表(續)-----	2-21
表 2-9 旱溪流域現有排水系統統計表-----	2-21
表 2-10 山坡地土地可利用限度分類結果表-----	2-26
表 2-11 旱溪流域土石流潛勢溪流基本資料表-----	2-26
表 2-12 行政院環境保護署旱溪倡和橋站水質監測數據統計表-	2-29
表 2-12 行政院環境保護署旱溪倡和橋站水質監測數據統計表 (續)-----	2-30
表 2-13 行政院環境保護署旱溪倡和橋站基本資料表-----	2-30
表 2-14 旱溪上游治理規劃河段現有防洪設施一覽表-----	2-32
表 3-1 旱溪上游河段引用豐原市公所平面控制點位置概況 表-----	3-2
表 3-2 旱溪上游河段引用三角點坐標及設置概況表-----	3-2
表 3-3 旱溪斷面樁左岸坐標計算成果表-----	3-3
表 3-4 旱溪斷面樁右岸坐標計算成果表-----	3-4
表 3-5 旱溪上游治理規劃河段現有防洪設施一覽表-----	3-6
表 3-6 旱溪上游河段現有跨河構造物(橋樑)調查成果表-----	3-6
表 3-7 旱溪上游段河床質平均粒徑及代表粒徑分析成果表-	3-7

表 4-1 大里溪支流旱溪上游段各控制站各重現期距洪峰流量採用成果表	-----	4-3
表 4-2 旱溪流域及鄰近流域現有水文測站一覽表	-----	4-4
表 4-3 旱溪流域雨量站徐昇氏權重表	-----	4-5
表 4-4 旱溪流域平均年最大二日降雨量分析成果表(民國 40 年至 93 年)	-----	4-6
表 4-5 旱溪流域年最大二日暴雨頻率分析成果表	-----	4-12
表 4-6 旱溪流域年最大二日暴雨頻率分析比較表	-----	4-14
表 4-7 旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(一)	--	4-15
表 4-7 旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(二)	--	4-16
表 4-7 旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(三)	--	4-17
表 4-7 旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(四)	--	4-18
表 4-8 旱溪流域各控制點無因次單位歷線分析成果表	-----	4-22
表 4-9 旱溪流域各控制點重要地文及水文因子表	-----	4-26
表 4-10 旱溪流域各控制點三角型單位歷線分析成果表	-----	4-27
表 4-11 旱溪流域洪峰流量分析比較成果表	-----	4-28
表 4-12 大里溪流域溪南橋自記水位流量站歷年最大瞬時流量一覽表(民國 58 年至 93 年)	-----	4-29
表 4-13 大里溪流域溪南橋站實測流量分析成果表	-----	4-30
表 4-14 旱溪流域各重現期距洪峰流量成果表	-----	4-33
表 5-1 旱溪上游段河床質平均粒徑及代表粒徑分析成果表	-	5-2
表 5-2 旱溪各主要河段河道坡降、蜿蜒度一覽表	-----	5-3
表 5-3 旱溪流域各重現期距洪峰流量成果表	-----	5-6
表 5-4 旱溪流域現況方案水理演算成果表	-----	5-11
表 5-4 旱溪流域現況方案水理演算成果表(續)	-----	5-12
表 5-5 旱溪流域本次治理規劃河段現有橋樑現況通洪能力檢討表	-----	5-13
表 6-1 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案一)	-----	6-7

表 6-1 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案一)(續)-----	6-8
表 6-2 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案二)-----	6-9
表 6-2 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案二)(續)-----	6-10
表 6-3 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案三)-----	6-11
表 6-3 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案三)(續)-----	6-12
表 6-4 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案四)-----	6-13
表 6-4 旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表 (方案四)(續)-----	6-14
表 6-5 旱溪流域(南陽橋以上)各方案重現期距 100 年洪水 位比較表-----	6-15
表 6-5 旱溪流域(南陽橋以上)各方案重現期距 100 年洪水 位比較表(續)-----	6-16
表 6-6 旱溪流域(南陽橋以上)各方案水理演算採用條件對 照表-----	6-17
表 7-1 旱溪南陽橋上游河段新建防洪工程一覽表-----	7-2
表 7-2 旱溪上游治理規劃河段主要工程基本單價表-----	7-7
表 7-3 旱溪上游段護岸工程(一)每公尺單價估算表高 4 公尺---	7-8
表 7-4 旱溪上游段護岸工程(二)每公尺單價估算表高 10 公尺--	7-9
表 7-5 旱溪上游段工程用地取得費估算表-----	7-10
表 7-6 旱溪上游段工程經費估算總表-----	7-11

圖目錄

圖 2-1 大里溪水系支流旱溪流域概況圖	2-2
圖 2-2 大里溪水系支流旱溪流域地質圖	2-3
圖 2-3 大里溪水系支流旱溪流域土壤圖	2-6
圖 2-4 影響台灣地區颱風路徑分類圖	2-8
圖 2-5 大里溪水系支流旱溪流域行政區域圖	2-10
圖 2-6 旱溪流域現有灌溉系統示意圖	2-22
圖 2-7 旱溪流域現有排水系統示意圖	2-23
圖 2-8 旱溪流域土地可利用限度分布圖	2-25
圖 2-9 旱溪流域土石流潛勢溪流分布圖	2-27
圖 4-1 旱溪流域及鄰近水文站位置圖	4-7
圖 4-2 旱溪流域民國 40 年至 81 年徐昇氏面積控制權度圖	4-8
圖 4-3 旱溪流域民國 82 年至 89 年徐昇氏面積控制權度圖	4-9
圖 4-4 旱溪流域民國 90 年至 93 年徐昇氏面積控制權度圖	4-10
圖 4-5 旱溪流域二日降雨量時間分配型態圖	4-19
圖 4-6 旱溪流域歷年二日降雨量時間分配型態分析比較圖	4-20
圖 4-7 民國 59 年大里溪流域無因次單位歷線圖	4-23
圖 4-8 旱溪計畫洪水量分配圖	4-33
圖 5-1 旱溪上游段河床質縱斷變化圖	5-3
圖 5-2 旱溪上游河道(南陽橋以上)歷年沖淤變化圖	5-4
圖 5-3 旱溪計畫洪水量分配圖	5-6
圖 6-1 旱溪計畫洪水量分配圖	6-2
圖 6-2 旱溪各方案重現期距 100 年洪水位演算成果比較圖	6-18
圖 6-3 旱溪各方案重現期距 100 年洪水位演算成果比較圖 (續)	6-19
圖 6-4 大里溪水系支流旱溪上游段計畫縱斷面圖	6-20
圖 6-5 旱溪上游段(南陽橋至慈濟橋)計畫水道橫斷面圖	6-21

圖 7-1 旱溪上游新建護岸工程規劃設計圖(一)-----	7-4
圖 7-2 旱溪上游新建護岸工程規劃設計圖(二)-----	7-5

摘 要

一、概述

旱溪為大里溪水系最長之水源，發源於大橫屏山山脈之觀音山番社嶺，標高 620 公尺。該溪由發源地向西北流至上南坑附近，出山口後而入台中盆地，再向西南行至鑷村里附近，溪道被利用為八寶灌溉圳引水道，繼南行與縱貫鐵路平行，此段河幅廣狹不一，流路變遷無恒，至台中市東門橋附近又改西南行，右納豐原、潭子與台中市都市排水後，再下行至烏日附近，匯入大里溪幹流後流入烏溪，惟配合大里溪水系之治理已將旱溪本流自東門橋下游附近改道排入大里溪(如圖 2-1)，故現稱旱溪流域面積約為 49.76 平方公里，平均坡度為 1/96，主流長度為 24.8 公里。

二、歷年辦理治理規劃經過

- (一)民國 62 年前水利局規劃總隊為配合台中地區之發展，自民國 60 年起辦理大里溪水系防洪計畫，於民國 62 年 6 月完成「台中地區大里溪水系防洪計畫」報告。
- (二)民國 74 年 4 月前水利局規劃總隊完成「旱溪、大坑溪現況河道整理規劃報告」。
- (三)民國 75 年 10 月前水利局規劃總隊完成「台中地區大里溪水系防洪計畫檢討報告」。
- (四)民國 75 年 10 月前水利局規劃總隊完成「大里溪支流旱溪上游河段治理規劃報告」。
- (五)民國 78 年 11 月前水利局規劃總隊完成「大里溪水系治理基本計畫」並於民國 78 年 12 月 22 日以府建水字第 163599 號函公告，公告範圍旱溪河段

為自旱溪改道與大里溪匯流口至南陽橋止。

- (六)民國 78 年 12 月前水利局規劃總隊完成「大里溪治理計畫先期規劃總報告」。
- (七)民國 89 年 11 月經濟部水利處水利規劃試驗所完成「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」，針對 烏溪水系內各集水區進行大規模檢討。
- (八)民國 92 年 2 月經濟部水利署水利規劃試驗所完成「烏河流域聯合整體治理規劃」，以集水區整體水土環境並整合各治理權責單位進行有系統之整體規劃。

三、計畫範圍

大里溪支流旱溪上游段自南陽橋起至慈濟橋止，全長約 2.5 公里。

四、治理規劃目的

就本計畫範圍河段及原公告(民國 78 年公告自旱溪改道與大里溪匯流口至南陽橋止)河道斷面線位置加測設部分大斷面資料，進行水文分析檢討現況、計畫方案水理演算，據以劃定水道治理計畫線及擬定治理措施，俾利後續治理工程實施及河川管理之依據。

五、工作項目與方法

- (一)流域基本資料之蒐集及補充調查分析。
- (二)水文資料補充及分析。
- (三)治理原則之研擬。
- (四)計畫河寬及水道治理計畫線之研擬。
- (五)工程布置及配合措施之研擬。
- (六)治理規劃報告及治理基本計畫之編撰。
- (七)水道治理計畫範圍圖之套繪。
- (八)用地清冊之製作。

六、流域基本資料蒐集調查分析

本次除針對旱溪流域一般概況進行資料蒐集分析外（含地理位置、地質構造及土壤、氣象、人文地理及社會經濟狀況、自然生態與景觀環境、古蹟、遺址、灌溉及排水系統、集水區及土地利用概況、水資源利用）、治理沿革、現有防洪設施等。亦進行外業測量調查分析（項目包含：河道大斷面測量調查、地形測量、防洪構造物、跨河構造物、河床質調查、洪災調查等）。

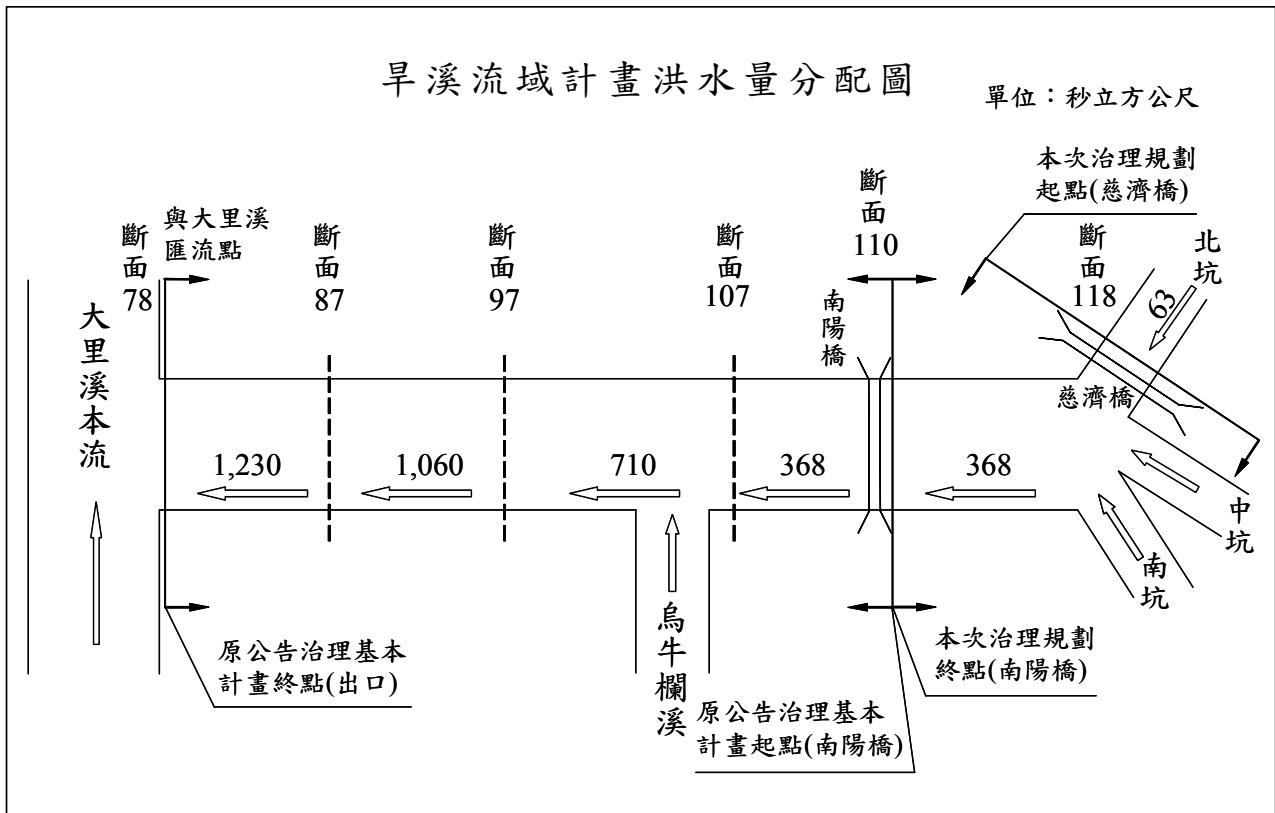
七、洪水量分析

本次洪水量分析係採用三角型單位歷線法及無因次單位歷線法（採用方法），其分析成果經與原民國 62 年、民國 74 年分析結果比較後，旱溪出口處各重現期距洪峰流量係沿用民國 74 年分析成果。慈濟橋以上之流量是採用旱溪第四段控制點所推得之各重現期距洪水量以比面積法推算所得，經以該二處之三角型單位歷線推算之比流量驗證後係數採用 0.95，各河段流量分配如下表及下圖。

旱溪流域各重現期距洪峰流量成果表

單位：秒立方公尺

控制點	斷面編號	各重現期距(年)						
		100	50	20	10	5	2	1.11
慈濟橋以上 (集水面積 2.54 平方公里)	118 以上	63	53	41	33	25	15	7
烏牛欄溪匯流處 (集水面積 14.42 平方公里)	107-117	368	314	251	206	161	99	15
斷面 97 (集水面積 29.25 平方公里)	097-106	710	607	485	400	312	191	29
斷面 87 (集水面積 43.97 平方公里)	087-096	1,060	900	720	590	460	280	40
旱溪河口 (集水面積 49.76 平方公里)	078-086	1,230	1,050	840	690	540	330	50



八、河性及現況水理分析

(一)河性分析

1.河床質縱斷變化

根據前台灣省水利局民國 75 年 10 月完成之「大里溪支流早溪上游段治理規劃報告」之分析成果研判，皆屬粗粒卵石及塊石河床。河床質平均粒徑介於 83.36 至 196.05mm 間，變化幅度不大。

2.河道坡降及型態

本溪公園一號橋以上河段，除一小部分為平地外，河道兩岸為山地地形，主流河床坡度陡峻，為典型之山地型河段；公園一號橋以下至早溪改道與大里溪匯流口處河段，河床坡度較緩，為本溪出谷

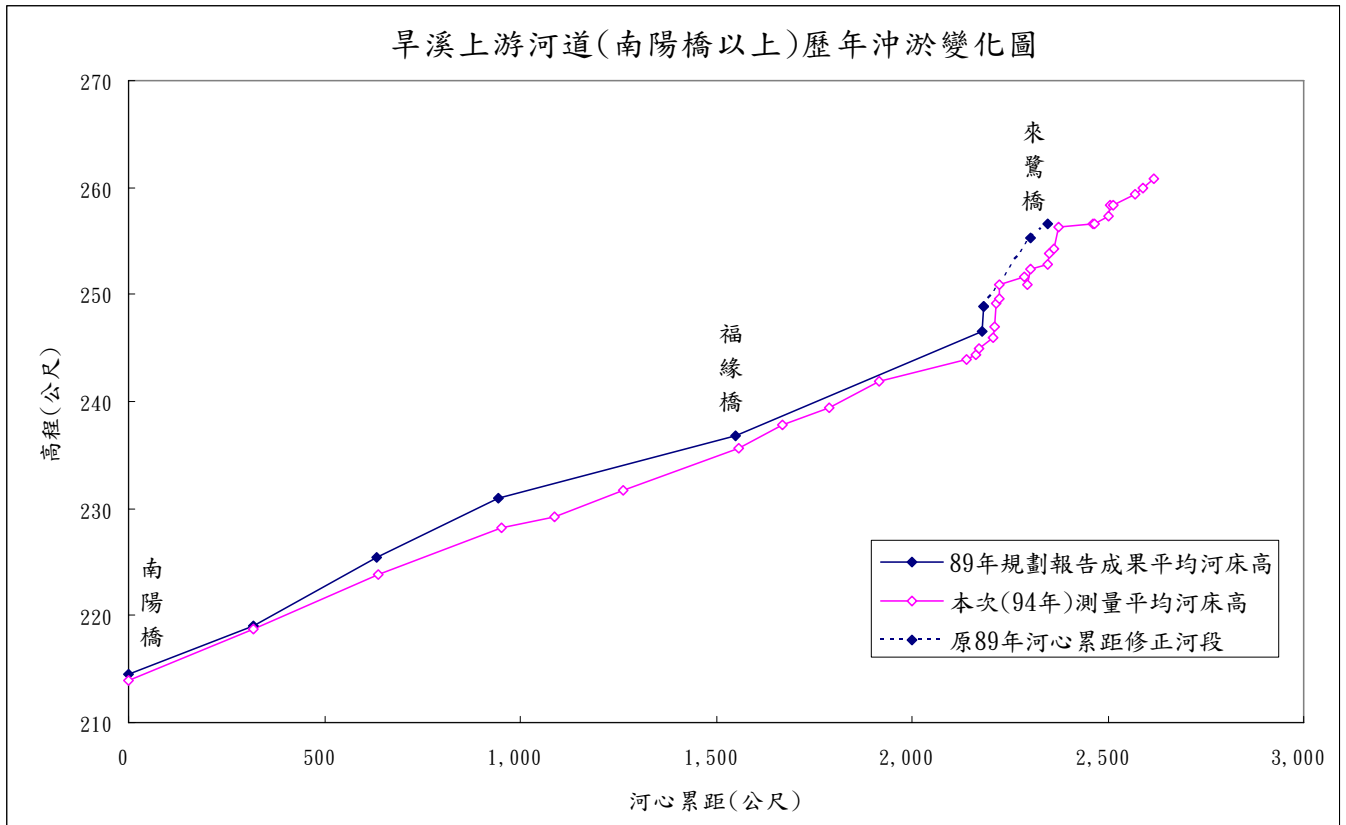
之丘陵型河段。

本溪全流域主流河床平均坡降約為 1/96；南陽橋以下至至旱溪改道與大里溪匯流口處河段主流河床平均坡降較緩，約為 1/116；本次治理規劃河段主流河床平均坡降約為 1/60，兼具山地型河段與丘陵型河段之性質。

本溪為卵礫石河床，依據現況河槽情況並參考漢得生(Henderson)1961年重新訂定適用於卵礫石河床之公式來研判，本溪係屬辮狀流路河川。

3.河道沖淤變化

本溪本次治理區段內，經濟部水利署水利規劃試驗所於民國 89 年完成之「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」報告書中，曾辦理過河道大斷面測量工作，惟與本次規劃範圍並不完全相同，僅能做一概略性比較，另經查證後 89 年測量成果，來鷺橋之河心累距計算有誤，其成果如下圖。由圖可看出本河段係呈現沖刷之趨勢。



(二)現況水理分析

1.河道曼寧粗糙係數 n 值

本次水理分析之曼寧粗糙係數係依據前台灣省水利局民國 75 年 10 月完成之「大里溪支流早溪上游段治理規劃報告」之分析成果，並參考實際河相及早溪下游段採用之 n 值，決定 n 值為 0.04。

2.起算水位

斷面 110 即南陽橋為本次水理演算之初始斷面，因原有公告斷面 110 洪水位與現況河道地形不符，為使起算條件成果收斂，本次加測斷面 107~109，並以斷面 107 為起算斷面，經水理試算結果重現期距 100 年及重現期距 50 年為亞臨界流況，故採用正常水深之標高起算，其餘各重現期距為超臨界流況，故採用斷面 107 臨界水深之標高起算。另外本次治理規劃終點慈濟橋銜接北坑部分，則以早溪本流斷面 117-6 所推算之水位標高為北坑之起算水位。

3.水面剖線演算模式

本次水面剖線演算係採用美國陸軍兵工團發展之 HEC-RAS 模式演算。

4.現況輸洪能力檢討

本溪河道現況水理計算成果，本河段大部分河槽尚足以容納計畫洪水量，但自公園一號橋以下至福緣橋間，由於河道狹窄河寬僅約 15~25 公尺不等、兩岸腹地有限以及橋樑高度不足等因素，導致計畫流量於公園一號橋及無名橋兩斷面處無法順利通過，現況通洪能力明顯不足。

九、治理措施檢討

(一)治理原則

治理計畫河段依區位分類兼具山地型河段與丘陵型河段之性質。自本治理起點慈濟橋至公園一號橋係屬山地型河段，主流坡度陡峻、腹地狹小，加上都市化快速發展後，原本就有限的河道顯的更加狹小。本溪過去雖無重大洪水災害，惟民國 88 年 921 地震之車籠埔斷層貫穿本河道，在公園一號橋上游約 70 公尺處形成高約 7 公尺的垂直落差，造成局部區域流速過高是防洪上的一大負擔，此外支流南坑溪上游野溪係屬行政院農業委員會水保局劃定為中級之土石流潛勢溪流，每逢豪大雨對邊坡穩定產生極大威脅，故土砂問題是一大隱憂。

(二)治理措施

茲將本溪治理規劃檢討河段依不同河道特性分別修訂治理措施及水道治理計畫線如下（如附件一）：

1.南陽橋至福緣橋河段(斷面 110~115)

本河段左岸為山邊高坎，右岸緊鄰玫瑰新村，現況河道通洪能力尚可通過計畫洪水量，兩岸防洪措施皆已完備，惟左岸 921 地震之地滑河段須做適

當邊坡處置，建議未來辦理工程實施計畫前，於該地滑河段先進行地質調查鑽探，以瞭解該河段邊坡之危險潛勢；河床呈小幅刷深現象，故依現況河寬(計畫河寬為 25~40 公尺)及防洪實需布設防洪構造物。

2. 福緣橋至公園一號橋河段(斷面 115~117)

本河段自公園一號橋以下係屬出谷之丘陵型河段，左岸為山地並有小幅腹地，右岸為平地，兩岸可供利用之土地皆已遭到人為開發，河幅有限，河床呈現小幅刷深趨勢；本河段之現況水理分析結果在公園一號橋及無名橋(斷面 116)處現況通洪能力不足，且流速亦有過大現象，經綜合考量後，依兩岸河道地形擴大現有河寬(計畫河寬為 25~30 公尺)，再視局部河段防洪需要布設護岸以保護現有邊坡。

3. 公園一號橋至慈濟橋河段(斷面 117~118)

本河段係屬山地型河段，兩岸為山地地形，斷面 118 附近，右岸為豐原市中正公園，左岸現有少許住家存在，旱溪於此由北、中、南坑三股溪流匯流後正式形成，匯流處地勢較寬，可提供適當的蓄砂、儲洪空間，兩岸現有防洪設施完備，惟車籠埔斷層貫穿其中，產生較大之地形落差，故本河段考量以順應現況河道地形地勢，維持現有河道寬度為原則；另依實際防洪需要布置堤防或護岸保護。

4. 慈濟橋處河段(斷面 118)

慈濟橋為本次治理規劃起點，慈濟橋以上屬野溪河川，經水理分析後現況斷面可通過計畫洪水量，故以現況河寬做為計畫河寬。

十、工程計畫

(一) 工程計畫原則

本次治理規劃河段主流河道坡度陡峻，兩岸腹地狹小，兩岸土地皆已高度發展。本溪過去無重大

洪水災害，僅發生局部河段之淹水及土砂災害，惟民國 88 年 921 地震及民國 93 年敏督利颱風災後治理區段河道發生較嚴重之河道邊坡崩塌及淹水災害。治理上宜維持足夠之計畫河寬及通洪斷面，以增加河道之蓄砂、排洪空間，另採用適當之防洪措施配合後續之河川管理，以減少淹水及土砂災害。故工程計畫應視實際防洪需求於需保護河段布設防洪構造物。

(二) 工程布置

1. 南陽橋至福緣橋河段（斷面 110~115）

本河段左岸為山邊高坎，斷面 113 至斷面 114 河段於民國 88 年 921 地震時，曾有大規模之地滑現象，造成原有河道阻塞，前經本局緊急搶修並於現址處設置福緣護岸、觀音山護岸及臨時性之蛇籠護岸(嵩陽護岸)保護，另於 95 年 6 月 9 日豪雨期間造成已施設完成之蛇籠護岸(嵩陽護岸)損毀，本次布設新建嵩陽護岸取代原有臨時性蛇籠護岸並銜接上下游防洪構造物保護河岸高坎邊坡。左岸下游現有北陽護岸、東陽護岸、綠山堤防，防洪構造物完備，故不另布置防洪構造物。

本河段右岸現有南陽護岸及玫瑰護岸，防洪工程已屬完備，故不另行布設防洪構造物。

2. 福緣橋至公園一號橋河段（斷面 115~117）

本河段河道兩岸土地皆已高度開發利用，左岸為住宅區，右岸為工廠及少部分為住宅區。本河段為本次治理計畫河段之通洪瓶頸河段，依現況水理分析成果，公園一號橋及無名橋處現況通洪能力不足，亟待改善。本河段左岸現有南嵩護岸，全段皆已構築完成；右岸現有南田護岸及水源護岸。為改善現有河道之通洪能力，於現況河道最窄河段向右岸拓大至計畫河寬，維持計畫河寬約為 25 公尺，並

布置水源護岸以保護右岸住宅區及工廠之安全。

3. 公園一號橋至北、中、南坑溪合流處河段（斷面 117~118）

本河段係屬山地型河段，左岸現有公園左岸一號護岸、公園左岸二號護岸、慈濟護岸，左岸河道外之土地大部分已納入中正公園範圍，河幅寬度有限；惟現有防洪構造物皆已完備，現況河寬足以通過計畫洪水量。

本河段右岸斷面 117 以上河段為山邊高坎，亦屬中正公園之範圍，現有公園右岸一號護岸、公園右岸二號護岸，全河段之防洪構造物皆已完備，故不另行布設其他防洪構造物；惟斷面 117 上游 50 公尺處由車籠埔斷層貫穿產生約 7 公尺之落差，流速變化較大，現有防洪構造物基礎須注意安全。

有關本次治理規劃之工程布置如附件一，工程內容詳如下表

早溪南陽橋上游河段新建防洪工程一覽表

岸別	編號	工程名稱	高度 (m)	長度 (m)
左岸	7	嵩陽護岸	10	257
右岸	8	水源護岸	4	388
總計	護岸 645 公尺。			

(三) 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。本治理計畫防洪工程總工程費約 3 億 9 仟 6 佰 7 拾萬元，詳見下表。

早溪上游段工程經費估算總表

單位：仟元

成本項目	工程費	備註
一、用地取得費	317,100	見表 7-5
二、工程建造費	79,600	
(一).直接成本	61,210	
1.左岸嵩陽護岸新建工程	39,886	
2.右岸水源護岸新建工程	14,666	
3.雜項工程	5,457	1 至 2 項之 10%
4.施工安全衛生及環保措施	1,200	1 至 3 項之 2%
小計	61,210	1 至 4 項之合
(二).間接工程成本	6,138	(一)項之 10%
(三).工程預備費	12,252	(一)項之 20%
合計	79,600	(一)至(三)項之合
總計	396,700	一至二項之合

十一、工程效益

本治理計畫實施後益本比為 1.14，配合上游集水區之保育及整治將可有效減少洪災，保護兩岸邊坡免遭洪水侵蝕淘刷，並保護鄰近地區工廠及房舍安全。另計畫實施後將可促進該地區之都市發展與繁榮。

十二、配合措施

(一)現有橋樑之配合

本溪本次治理規劃河段，現有跨河橋樑計 6 座，經重現期距 100 年計畫方案水理演算檢討結果如下

表，其中公園一號橋、來鷺橋、慈濟橋未落墩，南陽橋、公園一號橋、來鷺橋、慈濟橋樑底高度不足；福緣橋、無名橋橋樑長度及橋樑樑底高度均不足；橋樑主管機關應配合本治理計畫儘速改善。

63	斷面編號	計畫河寬(公尺)	計畫堤頂高(公尺)	橋樑現況			橋樑現況檢討		橋樑主管機關
				橋長(公尺)	樑底高(公尺)	橋墩數(墩數)×(直徑[公尺])	橋長不足	樑底高度不足	
南陽橋	110	40	218.13	41	左岸：217.03 右岸：217.03	1墩×1.5		✓	台中縣政府
福緣橋	115	30	240.75	29	左岸：240.22 右岸：240.22	2墩×1.2	✓	✓	豐原市公所
無名橋	116	27	245.32	23	左岸：242.37 右岸：242.37	2墩×1.0	✓	✓	— (私建橋樑)
公園一號橋	117	27	250.01	29.3	左岸：246.09 右岸：247.20	無墩		✓	豐原市公所
來鷺橋	117-1	29	260.59	36.6	左岸：260.04 右岸：260.23	無墩		✓	豐原市公所
慈濟橋	118	15	262.81	17.3	左岸：261.85 右岸：261.85	無墩		✓	豐原市公所

(二)現有道路之配合

南陽橋上游右岸處，新闢道路與水防道路有高程落差，建議公路管理權責機關進行改善並應注意安全（如現地設置告示牌等措施）；另建議未來工程實施時，妥慎考量圓順銜接上下游水防道路，期使落差減少。

(三)現有野溪與排水之配合

本治理計畫河段內現有野溪中坑、南坑及觀音山排水匯入，將來野溪及排水相關權責單位辦理野溪治理及區域排水改善時，均應配合本治理計畫。

(四)下水道之配合

本治理計畫河段內現已規劃多處雨水下水道匯入，將來雨水下水道主管單位辦理雨水下水道出口施設及防外水倒灌改善措施時，均應配合本治理計畫。

(五)上游集水區及地滑區邊坡治理之配合

本治理計畫河段上游集水區土地已逐漸被開發利用，其中南坑野溪上游係屬劃定為中級之土石流潛勢溪流，另玫瑰新村對岸邊坡為 921 地震地滑區，具土砂災害潛勢，上游集水區及地滑區邊坡之主管單位應儘速配合本治理計畫辦理改善。

(六)都市計畫之配合

本治理計畫河段之計畫水道內已有相關都市計畫，未來辦理都市計畫修訂時，請都市計畫主管單位配合本治理計畫變更為河川區。

結論與建議

- 一、本溪本次治理規劃河段兼具山地型河段與丘陵型河段之性質。其中自慈濟橋至公園一號橋係屬山地型河段，主流坡度陡峻、腹地狹小。自公園一號橋以下至本次治理區段終點南陽橋河段係屬出谷之丘陵型河段，河道兩岸可供利用的土地大多已開發為工廠、住宅區並納入豐原都市計畫範圍內，與河爭地的情況十分明顯；另玫瑰新村對岸之坡地於 921 地震時曾發生大規模地滑現象，土石崩落河道阻斷溪流，雖已於災後緊急處理，惟若現有防洪構造物基腳無妥適處置，將再產生大規模土石崩落災害，建議未來辦理工程實施計畫前，先進行地質調查鑽探，瞭解該河段邊坡之危險潛勢，採取適宜之治理對策。
- 二、本溪過去雖無重大洪水災害，惟民國 88 年 921 地震之車籠埔主斷層貫穿本河道，在公園一號橋上游約 70 公尺處形成高約 7 公尺的垂直落差，造成局部區域流速過高是防洪上的一大負擔，此外支流南坑溪上游野溪係屬行政院農業委員會水保局劃定為中級之土石流潛勢溪流，每逢豪大雨對邊坡穩定產生極大威脅，故土砂問題是一大隱憂。
- 三、本溪治理措施宜先妥適處置上游集水區治理及地滑區之邊坡穩定後，再辦理河道整理及防洪工程，才能減少中下游土砂及淹水災害。本次治理規劃河段係屬中上游河段，治理上以順應天然地勢及維持足夠之通水斷面為原則，再配合適當防洪措施及後續

河川管理，以減少淹水及土砂災害的發生，此外亦須將生態維護及景觀發展理念具體落實於治理措施中，以建構合宜之水岸景觀。

- 四、本溪本次治理規劃河段，現有跨河橋樑計 6 座，經重現期距 100 年計畫方案水理演算檢討結果，其中公園一號橋、來鷺橋、慈濟橋未落墩，南陽橋、公園一號橋、來鷺橋、慈濟橋樑底高度不足；福緣橋、無名橋橋樑長度及橋樑樑底高度均不足；橋樑主管機關應配合本治理計畫儘速改善。
- 五、本次研擬之水道治理計畫，其中部分現有防洪構造物位於計畫水道內，建議配合未來治理工程實施時予以拆除，以免影響洪水宣洩。
- 六、與本溪治理規劃河段相關之橋樑、野溪、排水、下水道、集水區、地滑區邊坡、都市計畫等關聯計畫或治理項目之主管機關，均應請配合本治理計畫辦理配合措施。
- 七、本報告之規劃設計圖僅為工程費估計之依據，日後工程實施時，應詳細測繪工址地形、進行地質鑽探調查及結構安全分析。

壹、概述

一、計畫緣由

早溪於民國 78 年公告治理基本計畫(78.12.22 府建水字第 163599 號)，其公告範圍上游僅至南陽橋(斷面 110)處；90 年中央管河川治理區段調整，早溪治理起點延伸至北、中、南坑溪匯流點即慈濟橋(農委會 90.2.2 九〇農水保字 901854026 號函核定公告)。南陽橋以上原雖屬人口稀疏之豐原市郊，惟因近年來都市快速發展，沿河兩岸已屬人口密集之精華地區；民國 93 年奉行政院 93.8.6 院台經字第 0930036938 號函核定辦理之大里溪治理計畫第三期實施計畫中包含早溪河段之整治，惟南陽橋以上至慈濟橋河段尚未公告治理基本計畫，為利進行治理工作，以保障兩岸居民生命財產安全，奉大署於 93 年 12 月 15 日以經水河字第 09316008090 號函及經水河字第 09416000800 號函核定辦理「早溪上游河段治理規劃」計畫。

二、治理規劃範圍與目的

(一)治理規劃範圍

大里溪支流早溪上游段自南陽橋起至慈濟橋止，全長約 2.5 公里。

(二)治理規劃目的

依原公告河道大斷面位置測設河道大斷面資料並進行水文分析檢討及現況、計畫方案水理演算，據以研擬水道治理計畫線及擬定治理措施，俾利後續治理工程實施及河川管理之依據。

三、工作項目與方法

- (一)流域基本資料之蒐集及補充調查分析。
- (二)水文資料補充及分析。
- (三)治理原則之研擬。
- (四)計畫河寬及水道治理計畫線之研擬。
- (五)工程布置及配合措施之研擬。
- (六)治理規劃報告及治理基本計畫之編撰。
- (七)水道治理計畫範圍圖之套繪。
- (八)用地清冊之製作。

貳、流域一般概況

一、流域概況

(一)地理位置

旱溪為大里溪水系最長之水源，發源於大橫屏山山脈之觀音山番社嶺，標高 620 公尺。該溪由發源地向西北流至上南坑附近，出山口後而入台中盆地，再向西南行至鑷村里附近，溪道被利用為八寶灌溉圳引水道，繼南行與縱貫鐵路平行，此段河幅廣狹不一，流路變遷無恒，至台中市東門橋附近又改西南行，右納豐原、潭子與台中市都市排水後，再下行至烏日附近，匯入大里溪幹流後流入烏溪，惟配合大里溪水系之治理已將旱溪本流自東門橋下游附近改道排入大里溪(如圖 2-1)，故現稱旱溪流域面積約為 49.76 平方公里，平均坡度為 1/96，主流長度為 24.8 公里。

(二)地質構造及土壤

1. 地質構造

旱溪流域位於大甲溪南側，中央山脈西麓邊緣地帶，在臺灣的地質分區上係屬於西部麓山地質區及濱海平原沖積層為主，流域內主要之地質構造為南北向的車籠埔斷層，是 921 地震主要錯動斷層之一，地震後使得原本就破碎的地質，更加不安定。

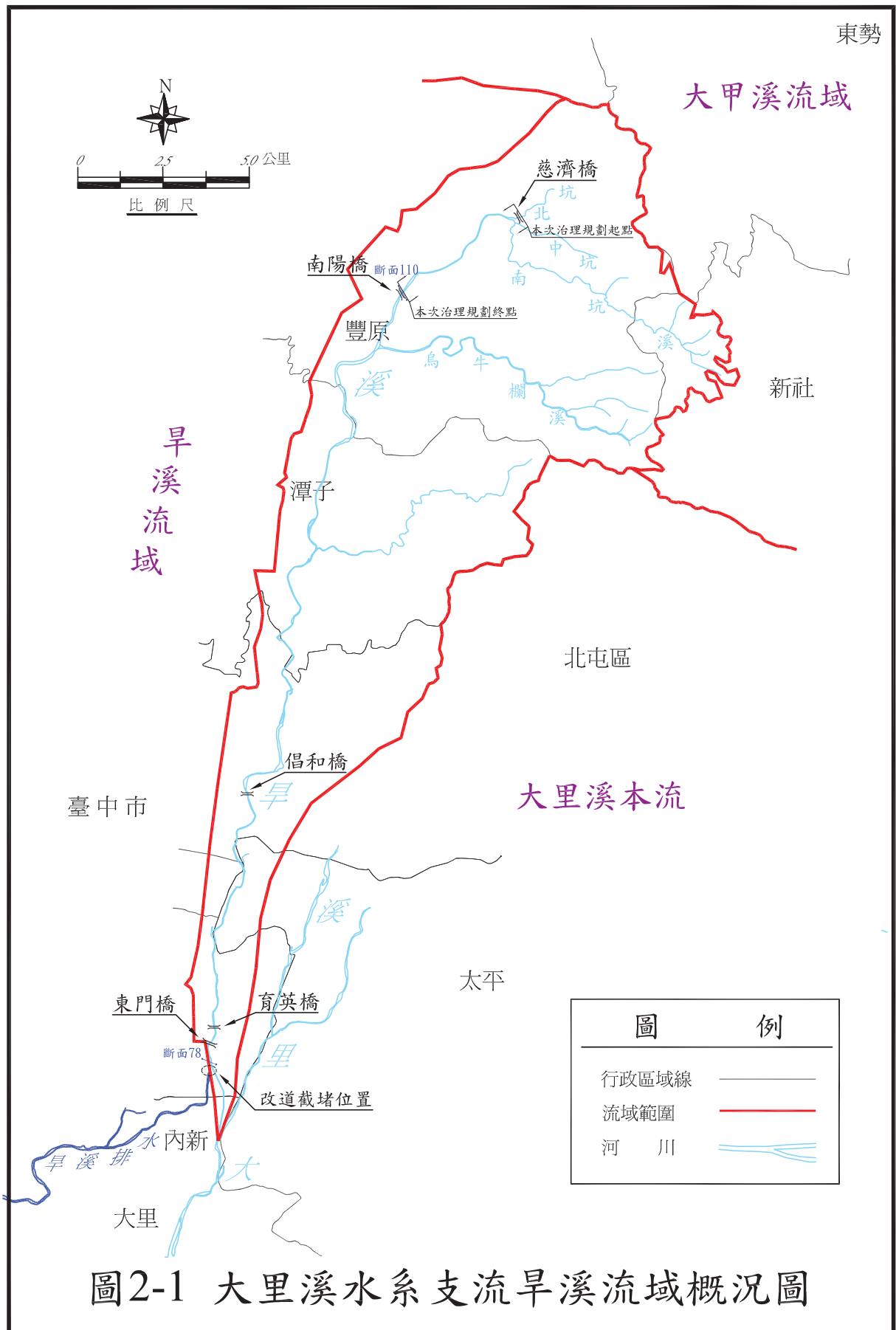
伴隨車籠埔斷層及本流域鄰近區域內所出露之地質特性之岩層計有上新世至更新世的卓蘭層、錦水頁岩層、更新世的頭嵙山層、更新世至現代的紅土台地堆積層及現代的沖積層，如圖 2-2 所示，並分述如下：

2. 地層

A. 上新世至更新世的卓蘭層、錦水頁岩層 (Pc)

(1) 卓蘭層及相當地層

由砂岩、粉砂岩、泥岩和頁岩的互層組成，因



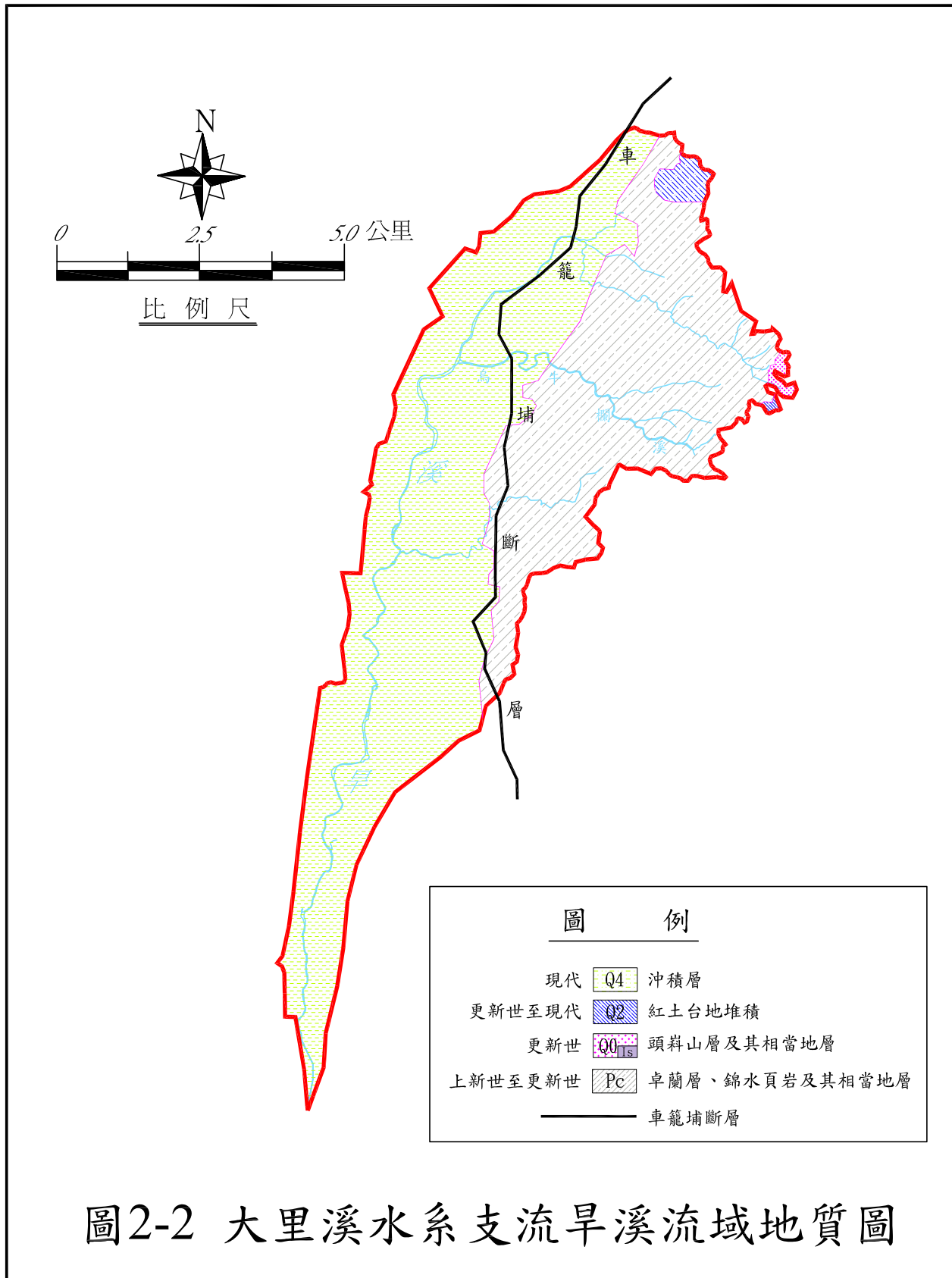


圖2-2 大里溪水系支流旱溪流域地質圖

砂岩和頁岩之抗蝕力不等，所以在互層出露區域常形成單面山或豚背嶺的地形，此為本地層重要的特徵之一分布區域以豐原市及潭子鄉為主位於本流域之東側地帶。

(2) 錦水頁岩及相當地層

頁岩呈深灰色，具有發育良好的球狀剝離構造，通常夾有暗灰色凸鏡狀砂岩層及粉砂岩和泥岩之薄層其分布地點，由北向南呈帶狀，散布在流域內的平地與山坡地交界處。

B. 更新世的頭嵙山層及相當地層(Q₀)

頭嵙山層可分為上中下三部，中下部為砂岩、頁岩（泥岩）夾薄層礫岩所組成，亦即一般所稱的砂頁岩相本地層砂岩之膠結疏鬆，部分具有交錯偽層，偶而含有漂木碎塊而且層理不顯著，在旱溪流域中僅於東側新社鄉一帶有少許分布，主要分布區域在本流域外圍南側以太平、和台中市的大坑地區為主。

C. 更新世至現代的紅土台地堆積層(Q₂)

紅土台地堆積層頂部覆蓋有紅土表層，主要由未經膠結的礫石及夾雜在其中的平緩的砂或粉質凸鏡體組成，紅色的粘土填充物發育在礫石層的頂部，向上漸變為紅壤台地堆積層，零星分布於本流域之東側邊緣，大多數分布於大甲溪下游兩側地區。

D. 現代的沖積層(Q₄)

現代沖積層常見於河床中，分布於旱溪流域出山坡地之土地上及早溪之中、下游地區。沖積層為粘土、粉粒、砂和礫石等所組成，常零星分布在各山谷或較低較新的河階上其覆蓋物主要係從河流中下游兩岸沖崩積而來，因來源不同，致土壤分布複雜，質地之變異亦大。

3. 土壤

本流域內之土壤主要以石質土及棕色森林土、台地磚紅化土及砂頁岩沖積土為主，詳見圖 2-3，並分述如下：

A. 石質土及棕色森林土

石質土主要分布在旱溪流域中上游之丘陵及山坡地表土覆蓋層之下，為岩盤經風化而成，尚保有母岩特性，部分並含有母岩之塊石，因而滲透性頗佳。

B. 台地磚紅化土

土壤受紅壤化作用而產生紅化土壤，主要分布於旱溪流域上游之豐原地區，為闊葉林覆蓋或已開墾，當表土流失後，心土極粘，易生片狀及溝狀沖蝕，pH 值偏低，肥力亦低。

C. 砂頁岩沖積土

沖積土分布於旱溪流域之河道溪流間，係由溪水搬運上游或兩側崩積土所產生之土石，主要組成物質以未固結之礫石、砂及泥為主，礫石偶有方向性排列，常發育為河灘地或沖積扇。

(三) 氣象

1. 氣候

本流域位處台灣中部地區係屬亞熱帶氣候，氣溫及濕度均高，夏季多雨、冬季乾旱，冬季東北季風受中央山脈之阻礙，故以北風為最多，氣候受地形影響甚大，依據中央氣象局台中氣象站統計資料顯示(如表 2-1)，全年平均氣溫 23°C，而雨量集中在五至九月，平均雨量在 1,700 公釐左右，降雨日數全年達 117 日。風向則主要受季風影響，冬季吹東北季風，夏季西南季風盛行。

2. 溫度及相對濕度

依中央氣象局統計資料，本流域年平均溫度為 23

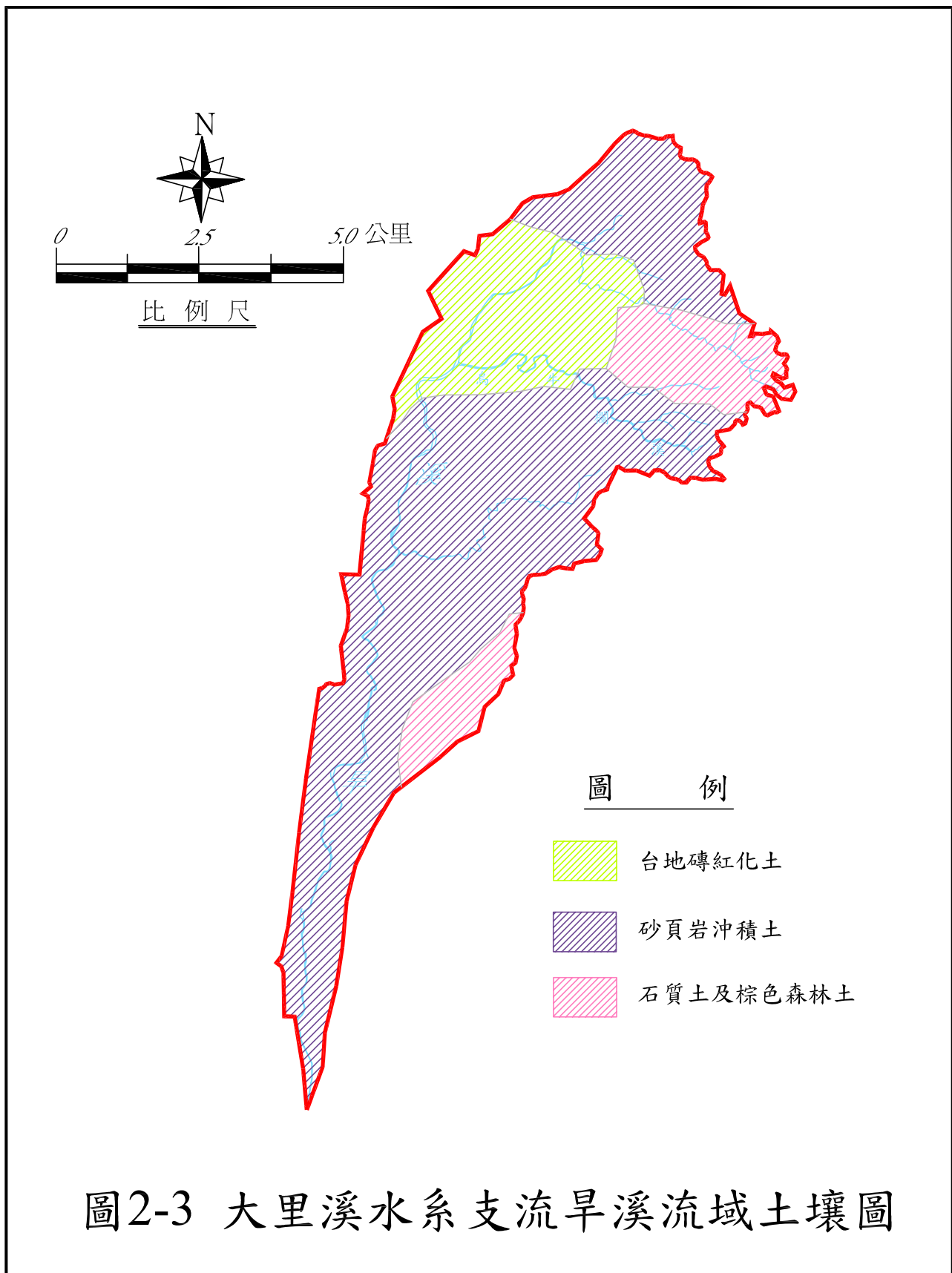


表 2-1 中央氣象局台中站氣象站氣候統計表

項目	降雨量	降雨日數	平均氣溫	相對濕度	最高氣溫	最低氣溫
單位	毫米(mm)	天	攝氏度	百分比	攝氏度	攝氏度
1月	36.3	7	16.2	76	22.0	12.4
2月	87.8	10	16.8	78	22.0	13.3
3月	94.0	12	19.4	78	24.6	15.6
4月	134.5	11	23.0	78	27.8	19.4
5月	225.3	13	25.7	80	30.0	22.3
6月	342.7	15	27.5	80	31.8	24.2
7月	245.8	13	28.5	77	33.0	24.9
8月	317.1	15	28.0	79	32.4	24.7
9月	98.1	8	27.2	77	31.9	23.7
10月	16.2	4	24.9	75	30.1	21.4
11月	18.6	4	21.4	74	26.9	17.6
12月	25.7	5	17.8	74	23.6	13.8
合計	1642.1	117	23.0	77	28.0	19.4
統計期間	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000

資料來源：中央氣象局

度，最高溫度平均約 28 度，最低溫度平均約 19.4 度，年平均相對濕度約 77%。

3. 降雨量

依中央氣象局台中站統計資料，本流域降雨適中，年計平均降雨量約 1,642.1mm，全年降雨日數約 117 日，以 6 月份最多，月計雨量達 342.7mm；10 月份最少，月計雨量約 16.2mm。

4. 風速及風向

台灣氣候除受氣旋及颱風等之影響外，幾全由東北季風與西南季風所支配，夏季西南季風強盛，冬季則吹東北季風，但旱溪流域東有中央山脈屏障，部分地區易受山勢影響而致風向改變。

5. 颱風

台灣地區每年約在夏秋季節受熱帶海洋性氣壓移動之影響造成挾風暴雨侵襲而成颱風。由中央氣象局記錄統計顯示(表 2-2)，台灣地區之颱風發生頻率約 3.85 次/年，其中 7~9 月三各月分發生機率高佔 75.25%。依中央氣象局最新之主要侵台颱風路徑分成九類(圖 2-4)，其中經過或會影響本區者包括第二類及第三類，機率合計約 24%左右。颱風受地形阻滯影響，強度、風力均行減低，惟因挾帶大量水氣，使中西部山岳地帶降下豪雨，流經中下游平原區常引起嚴重災害。

表 2-2 中央氣象局 1897 至 2004 年侵台颱風個數統計表

月份	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
總個數	3	16	33	97	122	94	36	13	2	416
平均	0.03	0.15	0.31	0.90	1.13	0.87	0.33	0.12	0.02	3.85
百分比(%)	0.72	3.85	7.93	23.32	29.33	22.60	8.65	3.13	0.48	100.00



圖 2-4 影響台灣地區颱風路徑分類圖

資料來源：中央氣象局全球資訊網

(四)人文地理及社會經濟狀況

1. 行政區域

旱溪流域位於台灣中部，行政區域涵蓋台中縣、市(如圖 2-5)，計有台中縣豐原市、新社鄉、潭子鄉、太平市、大里市及台中市北屯區、北區、東區，皆為人口稠密，產業、經濟重要的區域。

2. 人口

依據 93 年台中縣政府統計要覽資料得知(如表 2-3)，人口密度方面台中縣縣轄市人口以豐原市之 3,963.34 人居次，僅次於大里市之 6,377.80 人；鄉鎮則以潭子鄉每平方公里 3,668.67 最密。另依據 93 年台中市政府統計要覽資料(如表 2-4)得知，各區人口密度則以土地面積最小的中區居首位，每平方公里 26,993.07 人，其次為北區每平方公里 21,224.78 人，再次為西區每平方公里 20,406.19 人。合計本流域之人口約為 155,819 人(如表 2-5)。

3. 交通

旱溪流域對外交通以公路為主，其主要的聯外道路為南北向的台 3 線及中 88-1 線，北接石岡、東勢、卓蘭，南接大里、霧峰、草屯，東西向則以中 88 線配合現有之鄉鎮市道路，可連接鄰近之鄉鎮十分便利順暢。另縱貫鐵路南北貫穿亦提供北上、南下的交通。

4. 社會經濟狀況

本流域上游及東部山區地帶居民從事農業及觀光旅遊業居多，並配合政府推動週休二日結合觀光休閒旅遊及地方特色發展休閒農場及觀光農業為主；中、下游地帶則多以工、商業為主如潭子工業區等，產、經活動豐富而多元化為中部地區重要經濟命脈之一。

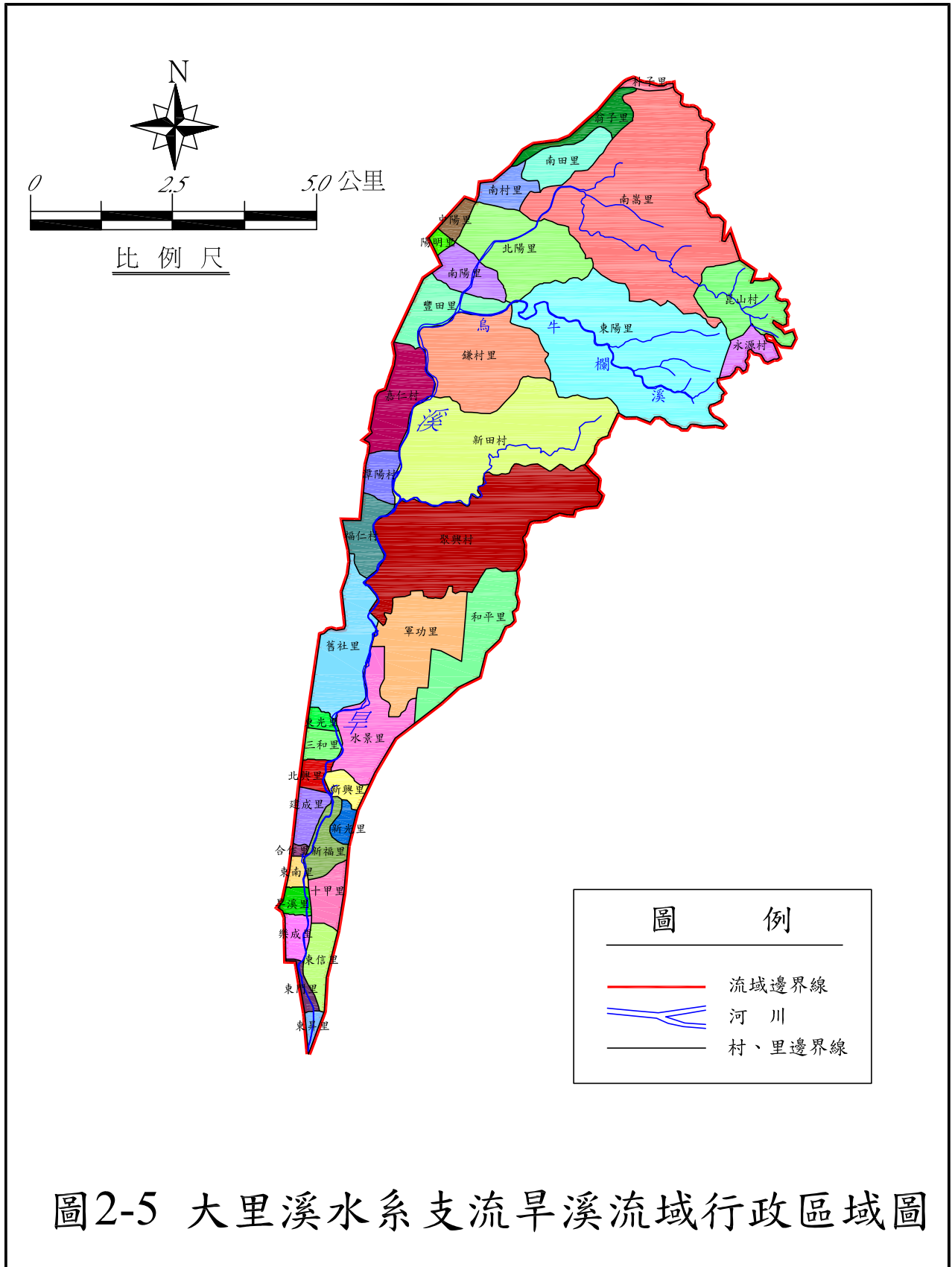


圖2-5 大里溪水系支流旱溪流域行政區域圖

表 2-3 台中縣各鄉鎮市現住人口分布

中華民國九十三年底

鄉鎮市別	土地面積 (平方公里)	現 住 戶 口				戶 量 (人/戶)	人口密度 (人/平方公里)	性比例 (男/女)x 100
		戶數 (戶)	人口數(人)					
			合計	男	女			
台中縣	2,051.4712	422,893	1,527,040	780,688	746,352	3.61	744.36	104.60
豐原市	41.1845	45,069	163,228	81,960	81,268	3.62	3,963.34	100.85
大里市	28.8758	54,230	184,164	92,236	91,928	3.40	6,377.80	100.34
太平市	120.7473	50,688	170,363	86,143	84,220	3.36	1,410.91	102.28
東勢鎮	117.4065	16,457	56,230	29,503	26,727	3.42	478.93	110.39
大甲鎮	58.5192	20,122	79,643	40,531	39,112	3.96	1,360.97	103.63
清水鎮	64.1709	22,821	85,700	44,523	41,177	3.76	1,335.50	108.13
沙鹿鎮	40.4604	19,358	75,043	38,552	36,491	3.88	1,854.73	105.65
梧棲鎮	16.6049	14,489	52,378	26,776	25,602	3.62	3,154.37	104.59
后里鄉	58.9439	13,883	55,042	28,669	26,373	3.96	933.80	108.71
神岡鄉	35.0445	16,290	63,852	33,059	30,793	3.92	1,822.03	107.36
潭子鄉	25.8497	28,456	94,834	47,710	47,124	3.33	3,668.67	101.24
大雅鄉	32.4109	23,685	85,177	43,419	41,758	3.60	2,628.04	103.98
新社鄉	68.8874	7,076	26,333	14,059	12,274	3.72	382.26	114.54
石岡鄉	18.2105	4,393	15,650	8,179	7,471	3.56	859.39	109.48
外埔鄉	42.4099	7,853	31,253	16,244	15,009	3.98	736.93	108.23
大安鄉	27.4045	5,052	21,099	11,188	9,911	4.18	769.91	112.88
烏日鄉	43.4032	17,942	65,765	33,737	32,028	3.67	1,515.21	105.34
大肚鄉	37.0024	14,626	55,566	28,757	26,809	3.80	1,501.69	107.27
龍井鄉	38.0377	18,363	69,582	35,774	33,808	3.79	1,829.29	105.82
霧峰鄉	98.0779	17,555	64,957	33,480	31,477	3.70	662.30	106.36
和平鄉	1,037.8192	4,485	11,181	6,189	4,992	2.49	10.77	123.98

資料來源：台中縣政府民政局

表 2-4 台中市各行政區域現住人口分布

中華民國九十三年底

行政區別	土地面積 (平方公里)	戶數	人 口 數 (人)						性比例 (每百女 子對男 子數)	戶量 (人/戶)	人口密度 (人/平方 公里)
			合 計		男 性		女 性				
			人數	占總人 口數%	人數	占該區 人口%	人數	占該區 人口%			
台中市	163.4256	339,730	1,021,292	100.00	502,013	49.15	519,279	50.85	96.68	3.01	6,249.28
中 區	0.8803	8,249	23,762	2.33	11,692	49.20	12,070	50.80	96.87	2.88	26,993.07
東 區	9.2855	22,919	70,529	6.91	36,062	51.13	34,467	48.87	104.63	3.08	7,595.61
西 區	5.7042	39,982	116,401	11.40	56,528	48.56	59,873	51.44	94.41	2.91	20,406.19
南 區	6.8101	36,414	105,943	10.37	52,039	49.12	53,904	50.88	96.54	2.91	15,556.75
北 區	6.9376	52,039	147,249	14.42	72,114	48.97	75,135	51.03	95.98	2.83	21,224.78
西屯區	39.8467	61,363	188,656	18.47	92,791	49.19	95,865	50.81	96.79	3.07	4,734.55
南屯區	31.2578	45,046	138,674	13.58	67,560	48.72	71,114	51.28	95.00	3.08	4,436.46
北屯區	62.7034	73,718	230,078	22.53	113,227	49.21	116,851	50.79	96.90	3.12	3,669.31

資料來源：本府民政局

表 2-5 旱溪流域各行政區域人口概算表

中華民國九十三年底

單位：人

縣市別	行政區域	村里名	人口數	權重(%)	分配人口	縣市別	行政區域	村里名	人口數	權重(%)	分配人口
台中市	北屯區	舊社里	8,098	85	6,883.3	台中縣	大里市	東昇里	3,640	5	182.0
		東光里	5,190	50	2,595.0		翁子里	3,252	50	1,626.0	
		三和里	6,966	100	6,966.0		南田里	4,020	90	3,618.0	
		北興里	4,313	60	2,587.8		南嵩里	3,858	100	3,858.0	
		水景里	8,548	60	5,128.8		南村里	5,726	80	4,580.8	
		軍功里	8,996	100	8,996.0		中陽里	7,003	30	2,100.9	
		和平里	6,893	50	3,446.5		豐原市	北陽里	14,370	100	14,370.0
	北區	建成里	5,718	100	5,718.0		南陽里	11,437	95	10,865.2	
	東區	十甲里	3,877	100	3,877.0		陽明里	3,648	45	1,641.6	
		旱溪里	3,111	100	3,111.0		東陽里	2,051	100	2,051.0	
		東信里	7,499	60	4,499.4		豐田里	12,330	70	8,631.0	
		東門里	6,873	20	1,374.6		鑣村里	5,032	100	5,032.0	
		樂成里	2,505	80	2,004.0		潭子鄉	新田村	1,903	100	1,903.0
		東英里	5,742	10	574.2		聚興村	3,841	100	3,841.0	
		東南里	4,550	50	2,275.0		嘉仁村	4,646	75	3,484.5	
	合作里	3,570	40	1,428.0	潭陽村		12,880	70	9,016.0		
	台中縣	太平市	新興里	2,258	50		1,129.0	福仁村	10,747	50	5,373.5
新福里			5,853	50	2,926.5	新社鄉	崑山村	1,533	50	766.5	
新光里			7,780	90	7,002.0	永源村	3,552	10	355.2		
小計					72,522.1	小計					83,296.2
合計						合計					155,818.3 人

資料來源：93 年台中縣、台中市政府統計要覽

(五)自然生態與景觀環境、古蹟、遺址

本流域流經台中縣、市等重要都會區，沿岸皆屬高度發展之都會區域，河溪型態係屬都市型河川。全流域僅上游少數區域保有部分原始森林特性，故全流域之自然環境生態顯較為單調，流域內工商業高度發展、污染與棲地環境破壞是自然生態最大支元兇。

1. 陸生動物

依據經濟部水利署水利規劃試驗所於民國 93、94 年度所辦理之「烏溪河系河川情勢調查」位於旱溪流域範圍調查樣站之河川生物調查研究調查指出，陸生動物中兩棲類相計有 9 種，包括黑眶蟾蜍、澤蛙、日本樹蛙、盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、白領樹蛙等；爬蟲類相計有 5 種，包括蝎虎、蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥、台灣地蜥、印度蜓蜥等；鳥類相計有 61 種，包括小白鷺、夜鷺、黃頭鷺、黑冠麻鷺、蒼鷺、大冠鷺、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、竹雞、紅冠水雞、彩鶻、小環頸鴿、白腰草鶻、青足鶻、磯鶻、鷹斑鶻、紅鳩、珠頸斑鳩、中杜鵑、番鵡、小雨燕、翠鳥、五色鳥、小雲雀、赤腰燕、洋燕、家燕、棕沙燕、大卷尾、小卷尾、樹鵲、粉紅鸚嘴、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、畫眉、綠畫眉、白頭翁、白環鸚嘴鶻、紅嘴黑鶻、藍磯鶻、灰頭鷓鴣、斑紋鷓鴣、棕扇尾鶻、黃頭扇尾鶻、褐頭鷓鴣、黑枕藍鶻、白鶻、灰鶻、黃鶻、紅尾伯勞、棕背伯勞、白尾八哥、家八哥、綠繡眼、麻雀、白腰文鳥、斑文鳥、橙頰梅花雀、梅花雀等；哺乳類相計有 5 種，包括赤背條鼠、鬼鼠、田鼯鼠、小黃腹鼠、家鼯等；蝴蝶類及蜻蜓相計有 14 種，包括沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶、水青粉蝶、台灣黃蝶、紋白蝶、荷氏黃蝶、銀紋淡黃蝶、孔雀紋蛺蝶、黃蛺蝶、樺蛺蝶、侏儒蜻蜓、猩紅蜻蜓、薄翅蜻蜓等。

2. 水生動物

依據「烏溪河系河川情勢調查」現場調查成果，水生類動物中魚類相計有 4 種，包括尼羅口孵魚、泥鰍、明潭吻鰕虎、鯉魚等；蝦蟹類相計有 2 種，包括粗糙沼蝦、多齒新米蝦等；水棲昆蟲、環節動物及螺貝類計有 11 種，包括水蛭、紅蟲、四節蜉蝣科、扁蜉蝣科、姬蜉蝣科、弓蜓科、搖蚊科、網石蠶科、小椎實螺、囊螺、福壽螺等。

3. 陸生植物

本流域海拔介於 70~620 公尺間，氣候係屬亞熱帶氣候，在地形上以平原及山坡丘陵地為主，本區崩塌地不多係少數個案分佈。山坡地植物分布以闊葉林為主，而區內山坡丘陵地區為鄰近都會生活區之重要休憩地點，故有觀光果園及休閒農場分佈其上。另依據「烏溪河系河川情勢調查」現場調查成果發現，本流域所屬之大里溪流域調查到之維管束植物如表 2-6 所示，共 46 科 94 屬 108 種，原生及特有總計 79 種。其中禾本科植物共計 15 種，其次為菊科植物 13 種、豆科及大戟科植物 7 種、桑科植物 5 種。

4. 水生植物

依據「烏溪河系河川情勢調查」現場調查成果發現之藻類相如下：矽藻門計 19 種，包括短小曲殼藻、線形曲殼藻、具星小環藻、等片藻、異極藻、微細異極藻、布紋藻、直鏈藻、輻射小頭舟、隱層舟形、舟形藻、谷皮菱形藻、菱形藻、彎菱形藻、羽紋矽藻、矽藻、雙菱藻、肘狀針桿藻、脆杆藻等；綠藻門計 14 種，包括銳新月藻、光滑鼓藻、卵囊藻、多尾柵藻、四尾柵藻、單離柵藻、毛枝藻、鼓藻、膠囊藻、尖形柵藻、毯毛柵藻、橢圓柵藻、小椿藻、柵藻等；裸藻門計 3 種，包括鱗孔裸藻、囊裸藻、扁裸藻等；藍綠藻門計 9 種，包括井蘭鞘絲藻、鞘絲藻、沼澤顫藻、

泥生顫藻、顫藻、長形旋藻、色球藻、紅色顫藻、銅色顫藻等。合計 4 門 45 種，為構成水中生態食物鏈之最低層生物。

表 2-6 大里河流域樣區植物統計表

種類 屬性	蕨類	裸子	雙子葉	單子葉	合計
科數	10	0	33	10	53
屬數	11	0	69	32	112
種數	11	0	82	33	126
喬木	0	0	17	1	18
灌木	0	0	16	3	19
藤本	0	0	17	4	21
草本	11	0	32	25	68
特有	0	0	6	1	7
原生	11	0	55	25	91
歸化	0	0	16	5	21
栽培	0	0	5	2	7
普遍	8	0	79	33	120
中等	3	0	3	0	6
稀有	0	0	0	0	0

資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所，「烏溪河系河川情勢調查(2/2)」，
中華民國 95 年 2 月。

5. 景觀環境

本區開發歷史悠久、文化資產及自然資源豐富，輔以地形起伏變化造就出許多可供遊憩景點，茲簡要整理如表 2-7 所示。

6. 古蹟

旱溪是大里溪最長之支流，沿岸流經之地區皆為中部地區文史悠久之地輔以旱溪水源之灌溉，自古即為人口匯集、文化資產豐富之地。茲表列流域內及鄰近區域著名古蹟如表 2-8。

7. 遺址

本流域內並無較著名之遺址。

表 2-7 旱溪流域及鄰近地區觀光遊憩景點表

名稱	概述	照片
豐原/中正公園 (上游景點)	中正公園位於豐原市東北郊的水源路附近，前臨溪口谷，後依矮丘，順山勢而建，步道蜿蜒拾級而上，頗具坡度，兩旁椰樹，榕樹綠蔭，適合夏日消暑散步，是豐原地區民眾假日遊玩的好去處。	
豐原/流星花園 (上游景點)	流星花園位於台中縣豐原公老坪，是台中縣、市近郊最方便理想旅遊景點。	
豐原/情人谷休閒農場 (上游景點)	「情人谷休閒農場」位於豐原境內，是中部知名旅遊勝地，農場中屬低海拔林地，自然生態豐富。	
豐原/慈濟公園 (上游景點)	豐原市慈濟公園是由慈濟宮捐助興建而成，慈濟公園景觀、休閒並重，公園內有尊高四公尺，直徑 25 公尺的媽祖石像，是以稀有的大陸四川漢白玉精雕而成，玉質潔白不含雜質，位在公園正中央是公園最大特色。	
新社/安石園 (上游景點)	崑山村的安石園大自然養生園，園內擁有三、四千種藥用植物和石頭造景，包括銀杏林、特種植物區、原生池等景觀，規模居全台之冠，一番番自然與植物的驚奇探索，不斷上演。	
潭子/新田登山步道 (中游景點)	該登山台階共有一千零六十三階，順著山勢蜿蜒而建，置身其中，充分享受天然芬多精的洗禮，著實令人心曠神怡，值得推介大家到此進行登山休閒運動與賞景。	
潭子/風動石奇景 (中游景點)	「風動石」海拔約三百六十公尺，屬於中央山脈支腳。在二座山間突出一片岩石，下方延伸一顆巨大石頭當支柱，這顆「風動石」就黏貼在稜線上。當山風吹起，旋轉在二山間的氣流在石縫中盤旋，發出呼嘯聲。	

資料來源：台中縣政府，「觀光旅遊網」；台中市政府，「大台中觀光旅遊網」。

表 2-7 旱溪流域及鄰近地區觀光遊憩景點表(續)

名稱	概述	照片
台中市/大坑登山步道 (中游景點)	大坑登山步道位於台中市東山路的大坑風景區內，於民國六十九年修建完成，共分為一至八號步道，全長計約一八·四六二公尺。林蔭小徑，鬱鬱蔥蔥、枕木棧道，依勢蜿蜒、木樁平台、三五羅列，讓這綠意盎然的步道與遊客們更貼近了。	
台中市/亞哥花園 (中游景點)	位於台中市大坑風景區，佔地 30 公頃，是一個人工造景的大花園。整體的景觀是採歐洲園藝造景，配合台灣四時花卉及奇石雕像，美輪美奐，有「新加坡胡姬花園第二」之稱。	
台中市/東山樂園 (中游景點)	東山樂園因處於山坡地帶，區內的造景主要是取材自大陸桂林與陽朔山水美景，強調山清水秀、奇岩洞窟的自然美景，其中以水濂洞最特別，不僅外型壯觀，洞中亦別有洞天，變化莫測。	
台中市/忠烈祠 (下游景點)	忠烈祠是一座中國宮殿式的殿宇，以黃白色調為主，光潔清幽，正門懸有「成仁取義」的橫額，與台中體專相望，殿內主要供奉革命烈士牌位，供後人追思悼念。殿旁綠樹高聳，左側植有蘭花、盆景，清麗引人。	
台中市/孔廟 (下游景點)	孔廟創建於民國六十五年，入口在雙十路上，路口豎立有兩座牌樓，上提「德俟天地」、「道貫古今」。建築採四方形宮殿式，白牆黃瓦，供奉孔子及七十二弟子的牌位，孔廟此地人潮不多，但是一個拍照的好去處。	
台中市/南天宮 (下游景點)	南天宮於民國四十一年建廟，主祀關帝聖君，當時為台中市最大的關帝廟，民國六十八年另建基層六樓、高達一百四十六公尺的聖帝大神像，七十三年完成後，從遠處便可看到這座聳入雲天的神像，而成為南天宮的標誌。	
台中市/20 號倉庫 (下游景點)	一九九八年夏天，前省文化處向台鐵租下台中站 20 至 26 號倉庫，經整修後命名為「20 號倉庫——鐵道藝術網站台中站」，22 至 26 號提供給藝術家免費創作空間，20 及 21 號倉庫則為展演、劇場、咖啡館等。	



資料來源：台中縣政府，「觀光旅遊網」；台中市政府，「大台中觀光旅遊網」。

表 2-8 旱溪流域及鄰近地區重要古蹟整理表

名稱/地址	概述	照片
<p>台中火車站 地址:臺中市 中區建國路 1 段 172 號。</p>	<p>台中火車站建於明治時代，於 1906 年通車，而現在的火車站係於 1917 年改建，濃厚的文藝復興巴洛克式建築，中央為山牆式設計，五頂由青銅片拼成，並被評為二級古蹟，是全台碩存最美、最完整的火車站。</p>	
<p>樂成宮 地址:臺中市東 區旱溪街 48 號。</p>	<p>樂成宮建廟的緣由於清乾隆時期，林大發的祖先由湄州奉請媽祖香火來台，行至旱溪，媽祖自擇地安身，於是庄民建廟奉祀，至今已有兩百餘年的歷史。內政部於民國 74 年核定樂成宮為國家第三級古蹟。</p>	
<p>台中文昌廟 地址:臺中市北 屯區昌平路 2 段 41 號。</p>	<p>台中文昌廟始建於同治二年（1863 年），主祀文昌帝君，另配祀有朱衣帝君、孚祐帝君、關聖帝君、魁星帝君，合稱五文昌。據現存最早記錄，文昌廟之前身為四張犁之文蔚社、文炳社兩社學，經內政部公告指定為臺閩地區第三級古蹟。</p>	
<p>台中林氏宗祠 地址:臺中市南 區國光路 55 號。</p>	<p>台中林氏宗祠，乃是林氏移墾中部地區，為緬懷先人，鳩集資金修建而成的。自清嘉慶年間於內新庄初建後，歷經再度遷移重建，至日治時期始於現址動工興築，全部工程費時十二年始全部竣工，宗祠主祀林姓開山祖師比干公（周朝忠臣），經內政部評定為三級古蹟。</p>	
<p>吳鸞旂墓園 地址:臺中縣太 平市東方街 14-1 號。</p>	<p>吳鸞旂墓園俗稱吳家花園，在太平鄉車籠埔冬瓜山，是日治時期大正十一年(1922)1 月 22 日由吳鸞旂嗣子吳東璧所建造的西式墳墓，為現存於臺灣最壯麗、最豪華的古墓，經內政部公告指定為臺閩地區第三級古蹟。</p>	
<p>豐原慈濟宮 地址:臺中縣豐 原市中正路 179 號。</p>	<p>建於清嘉慶十一年，廟宇主祀媽祖，香火鼎盛，是市民的信仰中心。前殿左右壁上有副對聯，「慈愛在人間屹鳥閔花常被澤；濟施滿天下梯山航海盡霑恩」，是臺灣名人丘逢甲親撰。廟中有清朝留下來的神桌、古匾等古物，及一方清同治 10 年，舉人吳子光所提「明德馨香」的古匾，極具歷史價值。</p>	

資料來源：台中縣政府，「觀光旅遊網」；台中市政府，「大台中觀光旅遊網」。

表 2-8 旱溪流域及鄰近地區重要古蹟整理表(續)

名稱	概述	照片
<p>筱雲山莊 地址:臺中縣神岡鄉三角村大豐路 116 號。</p>	<p>「筱雲山莊」，又稱呂家新厝，建於清同治五年（1866），而後逐次興築門樓、藏書樓等，至日治晚期洋風建築落成乃完成整體配置，而所有建設及格局至今仍然保存完整，名列台灣十大民宅之一，列級縣定古蹟。</p>	
<p>摘星山莊 地址:臺中縣潭子鄉潭富路二段 88 號</p>	<p>潭子林宅又稱摘星山莊，係為清昭勇將軍林其中所建，約在西元 1871 年（同治十年）動工興建，完成於西元 1879 年（光緒五年），費時八年，終至完成至今是百年古宅，列級縣定古蹟。</p>	

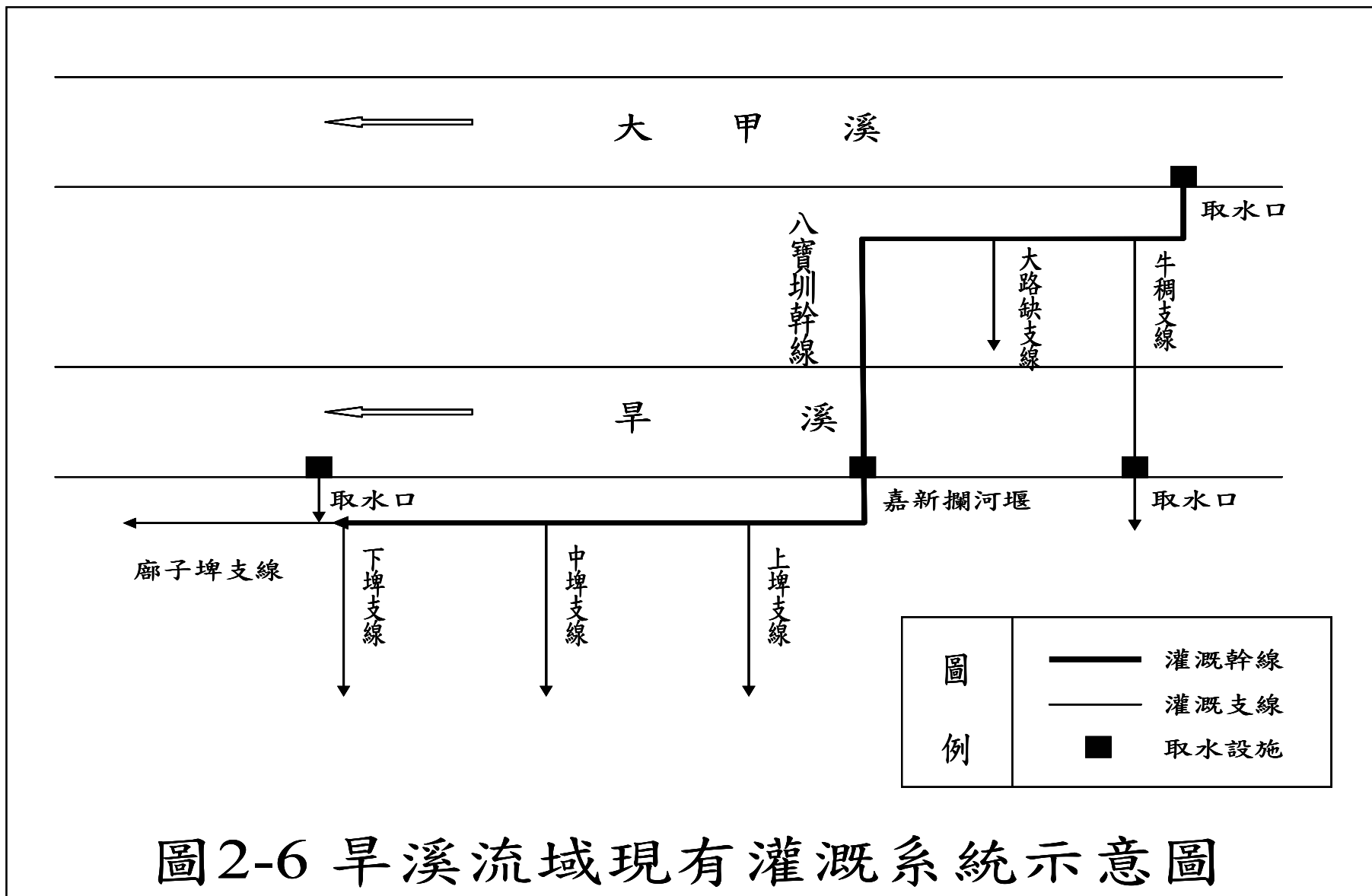
資料來源：台中縣政府，「觀光旅遊網」；台中市政府，「大台中觀光旅遊網」。

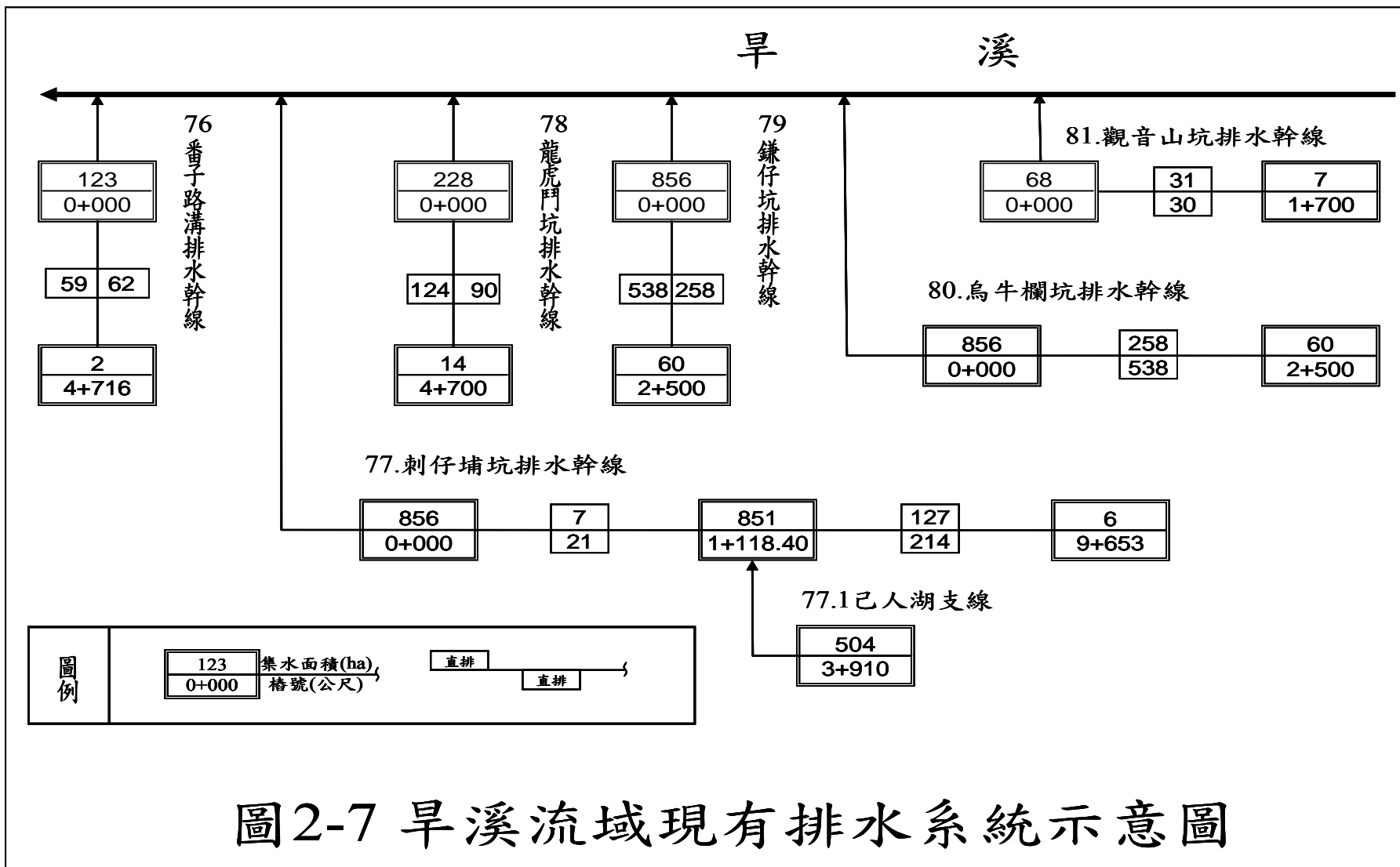
(六) 灌溉及排水系統

本次治理規劃河段現有灌溉渠道屬台中農田水利會灌溉系統，詳如圖 2-6 所示，主要為八寶圳幹線及各支線長度 36,670 公尺，灌溉面積 1,303.59 公頃，灌溉水源係來自大甲溪及早溪，灌區內作物計有稻米、玉米、果作及雜作等。另本流域內現有排水路計 6 條，除烏牛欄坑排水幹線為山區排水外，其餘皆為區域排水排水總長度計 28,769 公尺，詳如表 2-9 及圖 2-7 所示。

表 2-9 旱溪流域現有排水系統統計表

集水區	岸別	排水路名稱	集水面積 (ha)	排水路長度 (m)	排水類別	匯入地點
旱溪	左	番子路溝排水幹線	123	4,716	區域排水	旱斷 79-80 間 (東門橋)
旱溪	左	刺仔埔坑排水幹線	879	9,653	區域排水	旱斷 84-85 間
旱溪	左	龍虎鬥坑排水幹線	228	4,700	區域排水	旱斷 95
旱溪	左	鎌仔坑排水幹線	123	2,500	區域排水	金谿橋下游 1000 公尺
旱溪	左	烏牛欄坑排水幹線	856	5,500	山坡排水	金谿橋
旱溪	左	觀音山坑排水幹線	68	1,700	區域排水	觀音山橋





(七)集水區及土地利用概況

1. 土地利用概況

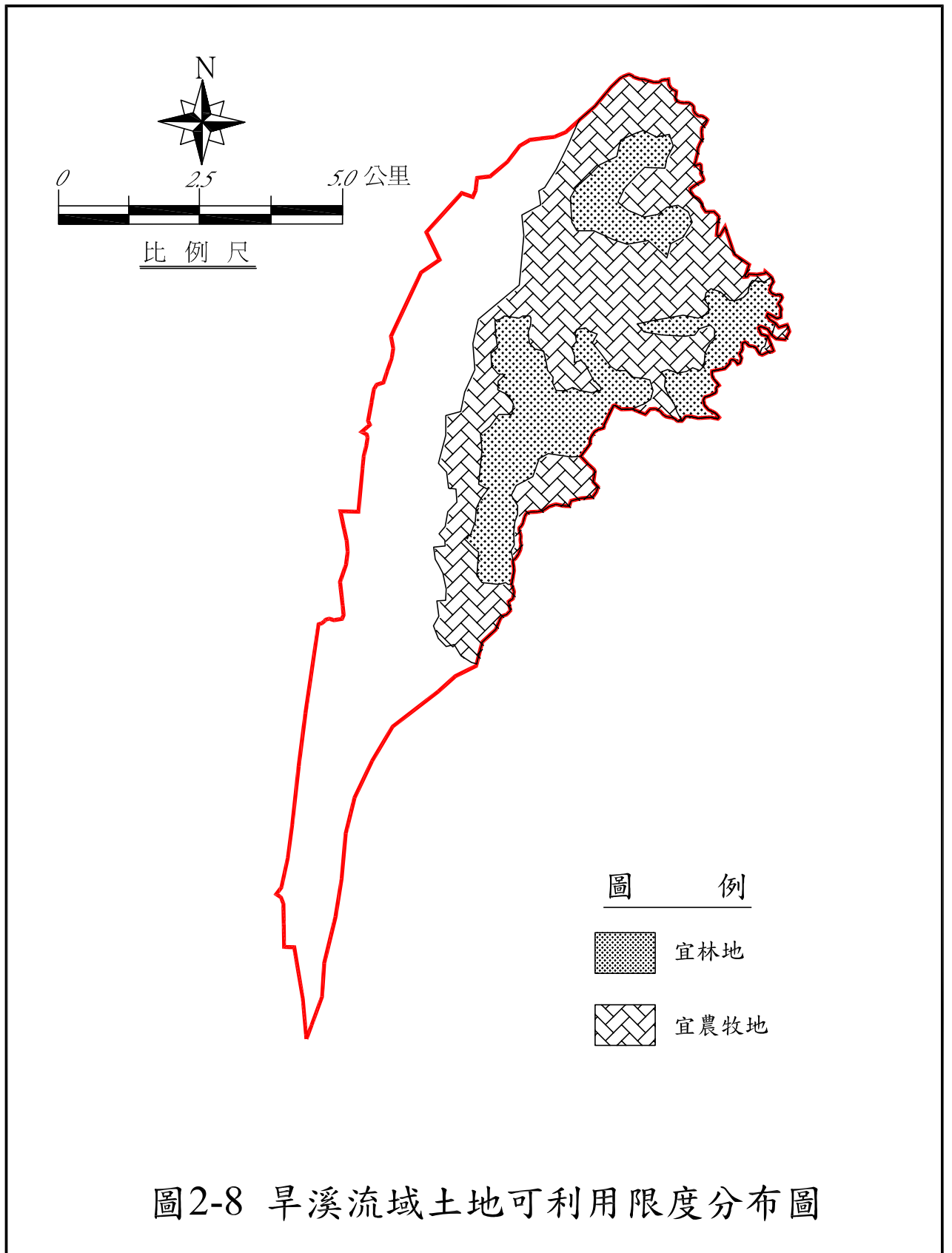
旱溪流域在地形變化上主要由平原及山坡地所組成，其中平原佔全流域的 43.66%，山坡地則為 56.34%。在平原地區近年來工業發展快速，都市計畫迭次擴張，農業生產用地逐年已逐年減少，其主要農產品以稻米為大宗，蔬菜次之，其他如甘藷、小麥、玉米、落花生、柑橘及其他果樹亦有種植。依據 93 年台中縣、市政府統計要覽的資料顯示，本流域內目前的土地利用已由以往的農業用途轉變為工、商業用途的都市用地及建築用地為主，且都市土地有逐年增加的趨勢，也顯示出本流域已轉變為都市機能的型態；在山坡地的利用方面，林班地佔山坡地面積的 4.79%，為行政院農業委員會東勢林管處之轄區，其餘之山坡地開發利用的型態多為休閒觀光果園、及休閒觀光農場。

2. 山坡地可利用限度

山坡地可利用限度，為依據「山坡地保育條例」第 16 條規定，將山坡地供農業使用之土地可利用限度分類，並由主管機關分為宜農、牧地，宜林地、加強保育地等，完成查定並公告之。由於目前中央主管機關農委會水土保持局正積極辦理全面查定作業，依據經濟部水利署水利規劃試驗所民國 92 年「烏溪流域聯合整體治理規劃」報告調查成果，本流域合於「山坡地保育條例」範圍山坡地中，宜農牧地約 1,793.61 公頃，宜林地約 1,011.16 公頃，其分布情形及位置詳表 2-10 及圖 2-8。

3. 土石流潛勢溪流調查

依據經濟部水利署水利規劃試驗所民國 92 年「烏溪流域聯合整體治理規劃」報告引述水保局民國 90 年 12 月委託成功大學之「桃芝颱風災區土石流災害潛



勢分析成果報告書」調查指出，本流域內之土石流潛勢溪流計有 2 條，分別為台中 A016 及台中 A044 之溪流，詳細資料如表 2-11，分布位置如圖 2-9。

4. 崩塌地分布情況及面積

依據經濟部水利署水利規劃試驗所民國 92 年「烏溪流域聯合整體治理規劃」報告調查指出並無崩塌地分布存在本流域內。

表 2-10 山坡地土地可利用限度分類結果表

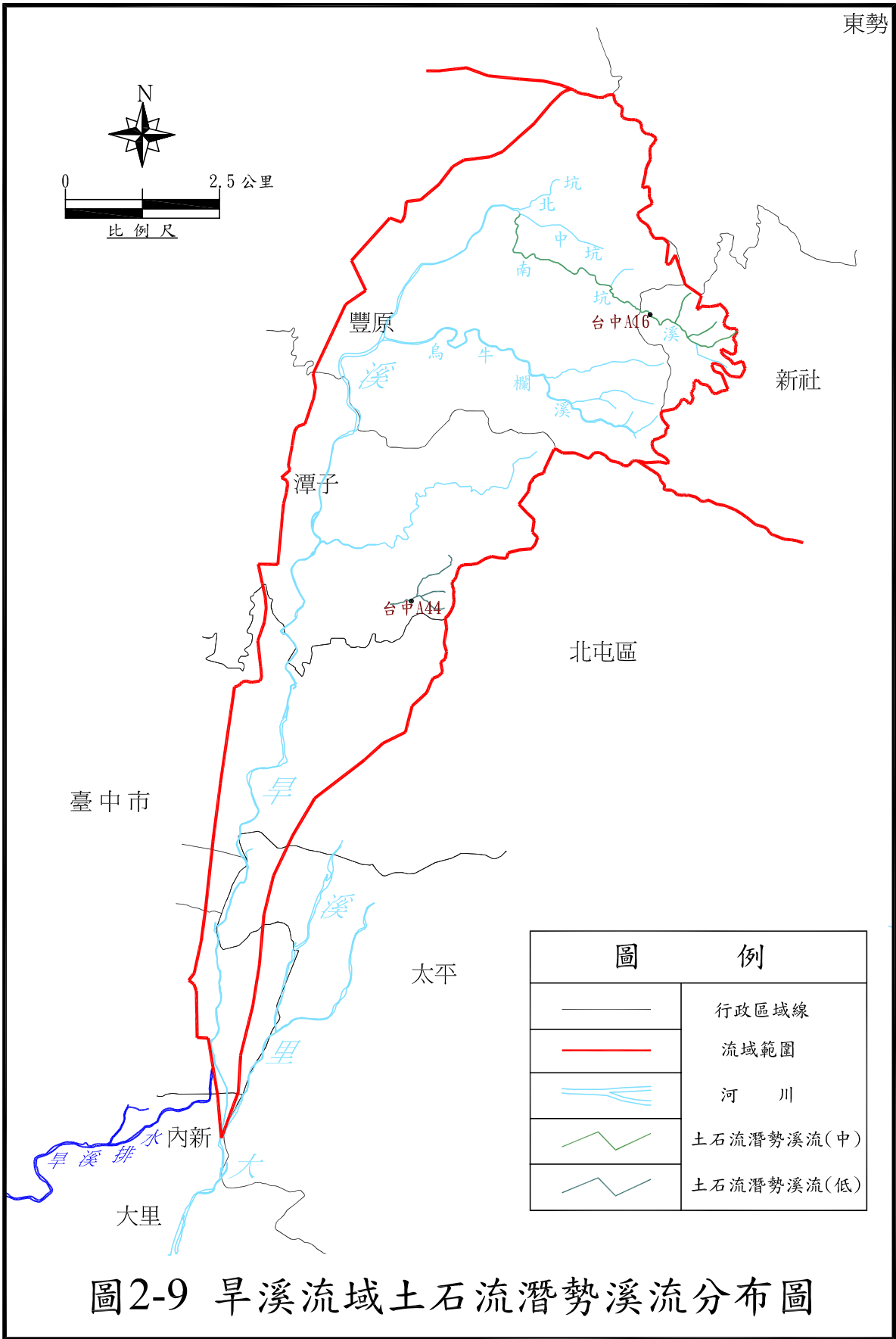
可利用限度類別	面積(ha)	百分比(%)
宜農牧地	1793.61	63.95
宜林地	1011.16	36.05
總計	2804.77	100

資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所，「烏溪流域聯合整體治理規劃」，中華民國 92 年 2 月。

表 2-11 旱溪流域土石流潛勢溪流基本資料表

編號	縣市	鄉鎮	村里	鄰近地標	溪流名稱	等級	參考坐標 X	參考坐標 Y
							(TWD67)	(TWD67)
台中 A016	台中縣	新社鄉	崑山村	上南坑	南坑溪	中	225707	2681689
台中 A044	台中縣	潭子鄉	聚興村	大坪	日月山莊旁野溪	低	221831	2677055

資料來源：行政院農業委員會水土保持局，「土石流防災應變系統」。



(八)水資源利用

1. 地表水資源利用

早溪年計地表逕流量約 9,717.2 萬立方公尺，近年來因工商發展迅速，人口不斷增加，農業用地減少，灌溉面積亦逐年減少，將來迫切需要增加供水標的將為工業用水及公共給水。本流域農業用水多由台中農田水利會於早溪中上游區域設置取水口及攔河堰等取水設施透過灌溉圳路系統就近提供灌溉用水，如嘉新橋上游設有嘉新攔河堰取水後即供八寶圳路部分灌溉水源。

2. 地下水使用

早溪流域地下水量尚稱豐沛係屬台中地下水區，惟由於大量開發，地下水位已逐年降低，宜加強管理，以免形成超抽。台中市工廠林立，排放之廢污水極易污染自由含水層，應注意防止。

3. 河川水質

本流域由於緊鄰都會區沿岸大部分均受工廠及都市社區排放廢污水影響，污染情形較為嚴重。依據行政院環境保護署於本流域中游設置之倡和橋水質監測站，監測成果顯示民國 91 年至 93 年本流域水質大部分時間皆為輕度至中度污染狀況，亟需注意防範。監測數據統計表及監測站基本資料詳如表 2-12 及 2-13 所示。

二、治理沿革

- (一)民國 62 年前水利局規劃總隊為配合台中地區之發展，自民國 60 年起辦理大里溪水系防洪計畫，於民國 62 年 6 月完成「台中地區大里溪水系防洪計畫」報告。
- (二)民國 74 年 4 月前水利局規劃總隊完成「早溪、大坑溪現況河道整理規劃報告」。

表 2-12 行政院環境保護署早溪倡和橋站水質監測數據統計表

檢測日期	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	RPI	污染程度
93.12.02	8.0	8.5	71.6	1.06	4.75	中度污染
93.11.03	7.7	4.6	10.2	1.80	2.75	輕度污染
93.10.11	7.7	5.1	9.9	0.80	2.75	輕度污染
93.09.07	7.8	7.2	367.0	0.34	4.50	中度污染
93.08.11	6.1	4.5	131.0	0.29	4.25	中度污染
93.07.25	8.0	5.2	13.9	0.42	2.25	輕度污染
93.06.07	9.0	5.1	8.8	0.13	2.25	輕度污染
93.05.04	8.3	4.6	33.5	0.33	2.00	未受污染
93.04.06	7.1	5.2	55.1	0.59	4.00	中度污染
93.03.09	7.4	7.0	26.2	0.76	3.25	中度污染
93.02.03	7.8	8.4	14.6	2.77	3.50	中度污染
93.01.06	7.0	8.7	3.8	2.36	3.50	中度污染
92.12.02	8.1	2.7	3.2	1.70	2.25	輕度污染
92.11.04	7.9	5.6	7.5	0.39	2.25	輕度污染
92.10.01	7.4	4.1	8.1	0.56	2.00	未受污染
92.09.09	7.9	4.2	16.1	0.12	1.50	未受污染
92.08.12	7.2	6.5	86.4	1.22	4.75	中度污染
92.07.15	6.2	5.0	23.0	0.57	3.75	中度污染
92.06.05	7.4	1.5	4.6	0.19	1.00	未受污染
92.05.06	6.6	6.0	29.9	0.09	2.75	輕度污染
92.04.19	6.5	7.2	9.0	1.50	3.50	中度污染
92.03.03	8.1	6.2	4.8	0.22	2.25	輕度污染
92.02.12	8.4	10.8	11.5	4.46	4.50	中度污染
92.01.02	6.3	10.2	4.4	9.51	5.00	中度污染

註 1：“<”表該項測值小於方法偵測極限值。

註 2：RPI(River pollution index)由生化需氧量、溶氧量、氨氮及懸浮固體等四項理化水質參數組成，用以根據其數值來對污染程度加以分類，計算方式如下：

$RPI = \sum Ni$ 式中， Ni 為污染點數值， i 為水質項目，RPI 為河川污染指數，介於 1 ~10 間。

註 3：資料來源：行政院環境保護署全球資訊網。

表 2-12 行政院環境保護署早溪倡和橋站水質監測數據統計表(續)

檢測日期	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	RPI	污染程度
91.12.03	5.8	7.2	1.8	3.68	5.00	中度污染
91.11.05	9.0	6.2	8.5	2.72	3.50	中度污染
91.10.03	8.0	4.8	11.1	0.27	1.50	未受污染
91.09.05	5.4	6.4	15.2	0.41	2.75	輕度污染
91.08.14	5.4	2.3	179.0	0.29	3.75	中度污染
91.07.20	7.5	5.8	45.3	0.35	2.75	輕度污染
91.06.10	9.4	<1	11.2	0.40	1.00	未受污染
91.05.08	9.4	5.4	22.7	0.20	2.75	輕度污染
91.04.09	8.0	5.0	33.0	0.58	3.25	中度污染
91.03.12	7.7	8.3	44.2	0.78	3.25	中度污染
91.02.21	7.3	6.6	25.8	0.94	3.25	中度污染
91.01.24	9.7	9.0	44.0	0.64	3.25	中度污染

註 1：“<”表該項測值小於方法偵測極限值。

註 2：RPI(River pollution index)由生化需氧量、溶氧量、氨氮及懸浮固體等四項理化水質參數組成，用以根據其數值來對污染程度加以分類，計算方式如下：

$RPI = \sum Ni$ 式中， Ni 為污染點數值， i 為水質項目，RPI 為河川污染指數，介於 1 ~10 間。

註 3：資料來源：行政院環境保護署全球資訊網。

表 2-13 行政院環境保護署早溪倡和橋站基本資料表

測站 編號	測站名稱	測站位置	所在河川名稱	與匯流口距離 (公里)	經度	緯度
1298	倡和橋	台中市東山路一段 143-8 號	早溪	18.00	120°42'16"	24°10'16"

資料來源：行政院環境保護署全球資訊網。

- (三)民國 75 年 10 月前水利局規劃總隊完成「台中地區大里溪水系防洪計畫檢討報告」。
- (四)民國 75 年 10 月前水利局規劃總隊完成「大里溪支流旱溪上游河段治理規劃報告」。
- (五)民國 78 年 11 月前水利局規劃總隊完成「大里溪水系治理基本計畫」並於民國 78 年 12 月 22 日以府建水字第 163599 號函公告，公告範圍旱溪河段為自旱溪改道與大里溪匯流口至南陽橋止。
- (六)民國 78 年 12 月前水利局規劃總隊完成「大里溪治理計畫先期規劃總報告」。
- (七)民國 89 年 11 月經濟部水利處水利規劃試驗所完成「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」，針對烏溪水系內各集水區進行大規模檢討。
- (八)民國 92 年 2 月經濟部水利署水利規劃試驗所完成「烏河流域聯合整體治理規劃」，以集水區整體水土環境並整合各治理權責單位進行有系統之整體規劃。

三、現有防洪設施

本溪本次治理規劃區段內現有防洪構造物統計結果，現有堤防 573 公尺，現有護岸 4,500 公尺。現有防洪構造物之位置如表 2-14 及附件一。

表 2-14 旱溪上游治理規劃河段現有防洪設施一覽表

岸別	編號	構造物名稱	構造物內容	
			堤防 (m)	護岸 (m)
左岸	1	綠山堤防	243	
	3	東陽堤防	330	
	5	北陽護岸		415
	7	嵩陽護岸		212
	9	觀音山護岸		221
	11	福緣護岸		84
	13	南嵩護岸		538
	15	公園左岸一號護岸		235
	17	公園左岸二號護岸		162
	19	慈濟護岸		120
右岸	2	南陽護岸		1,110
	4	玫瑰護岸		430
	6	南田護岸		388
	8	水源護岸		200
	10	公園右岸一號護岸		225
	12	公園右岸二號護岸		160
總計	堤防 573 公尺，護岸 4,500 公尺			

參、基本資料調查分析

一、河道斷面測量調查

(一) 平面控制

本次外業測量調查引用之平面坐標系統(平面控制測量)，係利用豐原市公所所提供測區附近之豐原市地形控制點(設置情況如表 3-1)，經以導線測量並採用網形平差校測無誤後，供外業測量調查平面控制之依據。

(二) 高程控制

本次高程控制測量係引用流域附近高度經九二一地震後內政部設置之 X104、3089 及 3090 等一等水準點(設置情況如表 3-2)，高程經相互檢測無誤後引測至測區，供外業測量調查高程控制之依據。

(三) 斷面樁埋設

本次治理規劃區段(南陽橋至慈濟橋)內，以往係屬行政院農業委員會水土保持局之治理權責，故本區段內之斷面樁埋設係民國 89 年經濟部水利署水利規劃試驗所執行「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」時所埋設，另民國 92 年經濟部水利署河川勘測隊於進行河川區域勘測時再增補設斷面樁，本次測量則針對前述點位進行坐標高程重測，另針對重要斷面擇要補設鋼釘標記位置，詳表 3-3、3-4。

(四) 河道大斷面測量

本次河道大斷面位置之選定，係參酌現況河道地形、流路及各項水理演算之需要等因素，於本次治理規劃河段內配合河段現有大斷面樁位置共 9 處，另擇地形斷面變化處加測 23 處斷面，總計 32 處斷面；大斷面測量係利用光波測距經緯儀施測各河道大斷面地形變化點之距離與高程。

表 3-1 旱溪上游河段引用豐原市公所平面控制點位置概況表

單位：公尺

點號	縱坐標	橫坐標	高程
HF377	2,682,101.170	222,703.299	220.056
HF376	2,682,035.747	222,652.309	218.952
AS79	2,683,262.808	224,444.747	265.025
BF27	2,683,235.008	224,485.799	263.287
GA15	2,682,001.603	222,585.094	218.827
GA16	2,682,161.514	222,751.269	221.392
BF168	2,682,927.538	223,830.270	240.841
BF169	2,683,024.211	223,868.965	242.729

表 3-2 旱溪上游河段引用三角點坐標及設置概況表

單位：公尺

點位名稱	點號	縱坐標	橫坐標	高程	標石狀況
豐原節點	X104	2,683,564.379	222,798.974	229.675	良好
台中縣政府	3089	2,682,250.823	221,620.475	215.764	良好
中興莊	3090	2,681,878.100	220,756.427	200.373	良好

表 3-3 旱溪斷面樁左岸坐標計算成果表

單位：公尺

點號	左 岸 TWD97		高 程	標石種類
	縱坐標(Y)	橫坐標(X)		
L110	2,681,967.948	222,608.688	218.841	水泥樁(89年) 南陽橋
L111	2,682,237.230	222,795.537	222.533	水泥樁(89年)
L112	2,682,294.433	223,070.437	227.857	水泥樁(92年)
L113	2,682,394.349	223,375.460	231.853	水泥樁(92年)
L113-1	2,682,488.401	223,481.408	231.800	鋼釘(95年)
L114	2,682,624.324	223,594.232	236.089	水泥樁(92年)
L115	2,682,836.997	223,784.921	240.856	水泥樁(92年) 福緣橋
L115-1	2,682,940.122	223,833.688	240.740	鋼釘(95年)
L116	2,683,057.701	223,869.740	242.944	鋼釘(94年) 無名橋
L117	2,683,239.821	224,094.534	248.175	水泥樁(92年) 公園一號橋
L117-1	2,683,172.815	224,321.682	260.417	鋼釘(94年) 來鷺橋
L117A	2,683,230.090	224,167.043	250.504	鋼釘(94年)
L117B	2,683,236.502	224,184.188	253.331	鋼釘(94年)
L117C	2,683,212.298	224,238.353	257.578	鋼釘(94年)
L117D	2,683,187.949	224,297.170	259.873	鋼釘(94年)
L118	2,683,201.996	224,488.768	263.299	水泥樁(92年) 慈濟橋

表 3-4 旱溪斷面樁右岸坐標計算成果表

單位：公尺

點號	右 岸 TWD97		高 程	標石種類
	縱坐標(Y)	橫坐標(X)		
R110	2,682,004.700	222,583.975	218.718	水泥樁(89年) 南陽橋
R111	2,682,259.457	222,760.423	222.390	水泥樁(89年)
R112	2,682,331.405	223,064.603	227.181	水泥樁(89年)
R113	2,682,429.069	223,358.612	231.423	水泥樁(89年)
R113-1	2,682,505.457	223,464.530	232.950	鋼釘(95年)
R114	2,682,634.870	223,570.133	234.681	鋼釘(92年)
R115	2,682,860.264	223,755.800	240.944	水泥樁(92年) 福緣橋
R115-1	2,682,937.779	223,841.265	241.018	鋼釘(95年)
R116	2,683,062.795	223,844.961	242.968	鋼釘(94年) 無名橋
R117	2,683,265.882	224,107.661	249.160	水泥樁(92年) 公園一號橋
R117-1	2,683,209.807	224,326.706	259.892	鋼釘(92年) 來鷺橋
R117A	2,683,263.344	224,172.649	254.754	鋼釘(94年)
R117B	2,683,258.144	224,187.142	255.950	鋼釘(94年)
R117C	2,683,231.319	224,247.078	257.714	鋼釘(94年)
R117D	2,683,214.483	224,303.563	260.037	鋼釘(94年)
R118	2,683,217.389	224,481.053	263.195	水泥樁(92年) 慈濟橋

二、地形測量

為水道治理計畫、工程布置之研擬需要及洪災損失估計之依據，本次地形測量工作係補測重要河道地形、地物(包含現有防洪構造物平面位置、高度、重要地物及局部河段之河道地形圖等)。

三、防洪構造物

防洪構造物調查項目除構造物平面正確位置外，尚需調查防洪構造物之長度、高度、縱橫坡面變化、構築材料等，經調查結果，計有堤防 573 公尺，護岸 4,500 公尺，詳見表 3-5。

四、跨河構造物

跨河構造物調查內容包括橋樑平面、立面、橋墩細部尺寸、橋長、橋面寬、及樑底之高度等，現有橋樑包括南陽橋、福緣橋、無名橋、公園一號橋、來鷺橋及慈濟橋等六座，詳見表 3-6。

五、河床質調查

本次治理規劃受限於時程緊迫，並未針對河床質進行採樣分析。本次之河床質仍沿用前台灣省水利局民國 75 年 10 月完成之「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」之河床質採樣分析成果，其取樣範圍係自旱溪上游 87 斷面起至 110 斷面(南陽橋)止，於雙號斷面接近主槽低水流路邊緣，各採樣一孔，樣孔尺寸為 1.0m×1.0m×1.0m，其河床質平均粒徑分析成果如表 3-7。

表 3-5 旱溪上游治理規劃河段現有防洪設施一覽表

岸別	編號	構造物名稱	構造物內容	
			堤防 (m)	護岸 (m)
左岸	1	綠山堤防	243	
	3	東陽堤防	330	
	5	北陽護岸		415
	7	嵩陽護岸		212
	9	觀音山護岸		221
	11	福緣護岸		84
	13	南嵩護岸		538
	15	公園左岸一號護岸		235
	17	公園左岸二號護岸		162
	19	慈濟護岸		120
右岸	2	南陽護岸		1,110
	4	玫瑰護岸		430
	6	南田護岸		388
	8	水源護岸		200
	10	公園右岸一號護岸		225
	12	公園右岸二號護岸		160
總計	堤防 573 公尺，護岸 4,500 公尺			

表 3-6 旱溪上游河段現有跨河構造物(橋樑)調查成果表

橋樑名稱	斷面編號	橋寬 (公尺)	橋長 (公尺)	樑底高程(公尺)		橋墩數 (墩數)×(直徑)	墩註型式
				左	右		
南陽橋	110	23.7	41.0	217.03	217.03	1 墩×1.5m	長方形墩
福緣橋	115	7.2	29.0	240.22	240.22	2 墩×1.2m	圓形墩
無名橋	116	3.5	23.0	242.37	242.37	2 墩×1.0m	長方形墩
公園一號橋	117	15	29.3	246.09	247.20	無墩	無
來鷺橋	117-1	3.6	36.6	260.04	260.23	無墩	無
慈濟橋	118	8.0	17.3	261.85	261.85	無墩	無

表 3-7 旱溪上游段河床質平均粒徑及代表粒徑分析成果表

斷面號	平均粒徑 Dm(mm)	代表粒徑(mm)					最大粒徑 Dmax(mm)	備註
		D25	D50	D60	D75	D90		
88	108.46	48.0	110.0	133.0	169.0	230.0	290	
90	196.05	31.0	79.0	97.0	132.0	216.0	328	
92	144.78	55.0	132.0	165.0	230.0	337.0	400	
94	119.91	47.0	109.0	137.0	186.0	254.0	310	
96	96.34	45.0	86.0	108.0	144.0	215.0	250	
98	135.14	33.0	107.0	152.0	229.0	336.0	391	
100	83.36	21.0	49.0	65.0	107.0	237.0	410	
102	159.17	36.0	114.0	164.0	266.0	430.0	482	
104	178.56	47.0	172.0	238.0	328.0	414.0	410	
106	100.7	23.0	68.0	105.0	169.0	274.0	320	
108	116.81	40.0	94.0	122.0	176.0	280.0	380	
110	112.76	27.0	88.0	120.0	188.0	271.0	320	

資料來源：前台灣省水利局，「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」，民國 75 年 10 月。

六、洪災調查

本次治理區段內近年來較大之災害為民國 88 年九二一地震，由於車籠埔斷層通過本溪上游造成公園一號橋斷裂毀損及福緣橋下游約斷面 113 至斷面 114 處左岸山壁大規模地滑現象，造成土石大量堆積河道溪床上；另外民國 93 年敏督利颱風造成公園一號橋下游右岸護岸沖毀 190 公尺，由本局進行緊急搶險工作完成修復。此外，本次治理起點上游南坑巷上游為水土保持局劃定為土石流潛勢溪流，等級為中級，故土石災害的問題也是本溪段另一項重要潛在問題，惟因地方政府資料不齊全無法以迴歸方式進行災害年平均損失分析。

肆、洪水量分析

本次洪水量分析，前經水利署水文技術組 94 年 12 月 15 日召開審查會，並於 95.05.09 以經水文字第 09550144180 號函同意備查。

一、歷年洪水量分析成果

本溪最早之洪水量分析報告為民國 59 年「大里溪洪水頻率研究報告」。民國 62 年前水利局規劃總隊完成之「台中地區大里溪水系防洪計畫」所分析之洪水量，是採用等雨量線法先推求逢甲橋站及溪南橋站民國元年至五十八年平均最大二日暴雨量，並以 Log-Person Type III 法分析各重現期距二日暴雨量，另再由長年時間雨量資料分析所得之暴雨分配型態，將各重現期距二日暴雨量套入大里溪各控制站之單位歷線(三角型單位歷線及無因次單位歷線)，推得各重現期距之洪峰流量。其中採用之無因次單位歷線，是以民國 59 年「大里溪洪水頻率研究報告」中逢甲橋及溪南橋二站之單位歷線反推求得。旱溪各控制點各重現期距洪峰流量則以旱溪改道與幹流匯流前所推得之洪峰流量以比面積法直接推估。

民國 75 年「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」中之洪水量分析是沿用民國 74 年「台中地區大里溪水系防洪計畫檢討」之成果，除雨量部份再增補至民國 72 年外，亦採用民國 59 年「大里溪洪水頻率研究報告」中所推得之大里溪流域無因次單位歷線及降雨量時間分配型態成果，依流量控制點之地文及水文因子演繹之無因次單位歷線，再配合流域年最大二日暴雨量頻率分析成果，以降雨逕流模式(三角型單位歷線法及無因次單位歷線法)及流域面積關係比法推估各流量控制點各重現期距洪峰流量，並綜合其結果建議採用值，

其中旱溪改道後與大里溪匯流處重現期距 100 年洪峰流量為 1,230cms，旱溪其餘控制點之各重現期距洪峰流量推估成果，如表 4-1 所示。

二、計畫範圍

本次治理規劃範圍自大里溪支流旱溪上游段南陽橋起至慈濟橋止，全長約 2.5 公里。

三、降雨量分析

(一) 雨量站及水位流量站

本流域內及流域鄰近現有雨量站及水位流量站分布及記錄情況如表 4-2 及圖 4-1。

(二) 流域平均年最大二日暴雨量及流域年最大二日暴雨頻率分析

本次流域平均年最大二日暴雨量分析係採用流域內及流域鄰近雨量站記錄較完整之台中、豐原、聚興及大坑等四個雨量站，求取各雨量站之徐昇氏法面積控制權度(如表 4-3、圖 4-2、圖 4-3 及圖 4-4)，經篩選民國 40 年至 93 年之雨量資料，取用每年相同時間發生之流域平均年最大二日暴雨量(分析成果如表 4-4)進行流域年最大二日暴雨量頻率分析。

本次流域年最大二日暴雨頻率分析方法依據「水文設計應用手冊」建議國內常用之五種統計分布，選用一般極端值分布(簡稱 GEV)、極端值一型分布(簡稱 EV1)、皮爾遜第三型分布(簡稱 PT3)、對數皮爾遜第三型分布(簡稱 LPT3)及三參數對常態分布(簡稱 LN3)等五種常用於極端事件之機率分布進行頻率分析。此外，水文頻率分析在判定機率分布適用性時，常以卡方檢定(Chi-square Test)及 K-S(Kolmogorov-Smirnov)檢定法判斷其適合度，並採用 95%信賴區間為檢定標準，但在實際應用上，經常有許多種水文機率分布可同時滿足卡方檢定及 K-S 檢定，因此必須要進一步探

表 4-1、大里溪支流早溪上游段各控制站各重現期距洪峰流量採用成果表

溪 段 別	斷面編號	流域面積 (k m ²)	各 重 現 期 距 洪 峰 流 量 (c m s)							備註
			100 年	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年	
早溪改道與大里溪合流前 (第 一 段)	078-086	46.62	1,230 (26.38)	1,050 (22.52)	840 (18.02)	690 (14.80)	540 (11.58)	330 (7.08)	50 (1.07)	
早 溪 第 二 段	087-096	39.95	1,060 (26.53)	900 (22.53)	720 (18.02)	590 (14.77)	460 (11.51)	280 (7.01)	40 (1.00)	
早 溪 第 三 段	097-106	26.94	710 (26.35)	607 (22.53)	485 (18.00)	400 (14.85)	312 (11.58)	191 (7.09)	29 (1.08)	
早 溪 第 四 段	107-110	13.94	368 (26.40)	314 (22.53)	251 (18.01)	206 (14.78)	161 (11.55)	99 (7.10)	15 (1.08)	

註：採用民國 75 年「大里溪支流早溪上游段治理規劃報告」之成果

表 4-2、旱溪流域及鄰近流域現有水文測站一覽表

水文測站別	流域別	站名	水利署站號	所屬單位	記錄時間		備註
					開始	結束	
雨量站	烏溪	台中	467490	中央氣象局	民國前 15 年 1 月	繼續	自記雨量站
	烏溪	水湳	C1F960	中央氣象局	民國 81 年 6 月	繼續	自記雨量站
	烏溪	大坑	C1F970	中央氣象局	民國 81 年 6 月	繼續	自記雨量站
	烏溪	構內	1430P043	台灣糖業公司	民國 30 年 1 月	民國 89 年 12 月	
	烏溪	台中	1430P044	台中農田水利會	民國 75 年 1 月	繼續	
	烏溪	聚興農場	1430P047	台灣糖業公司	民國 29 年 1 月	民國 89 年 12 月	
	烏溪	豐原	1430P048	台中農田水利會	民國 11 年 1 月	繼續	
	烏溪	林厝農場	1430P052	台灣糖業公司	民國 30 年 1 月	民國 89 年 12 月	
	烏溪	台中	1430P094	行政院農委會糧食局	民國 74 年 1 月	民國 88 年 6 月	
	烏溪	頭汴坑	1430P097	經濟部水利署第三河川局	民國 58 年 3 月	繼續	自記雨量站
	大甲溪	東勢	1420P021	台中農田水利會	民國 11 年 1 月	繼續	
	大甲溪	東勢	C1F850	中央氣象局	民國 79 年 8 月	繼續	自記雨量站
	大甲溪	石岡	C1F920	中央氣象局	民國 79 年 9 月	繼續	自記雨量站
水位站	烏溪	育英橋	1430H047	經濟部水利署第三河川局	民國 91 年 1 月	繼續	自記水位站
水位流量站	烏溪	溪南橋	1430H028	經濟部水利署第三河川局	民國 58 年 8 月	繼續	自記水位流量站

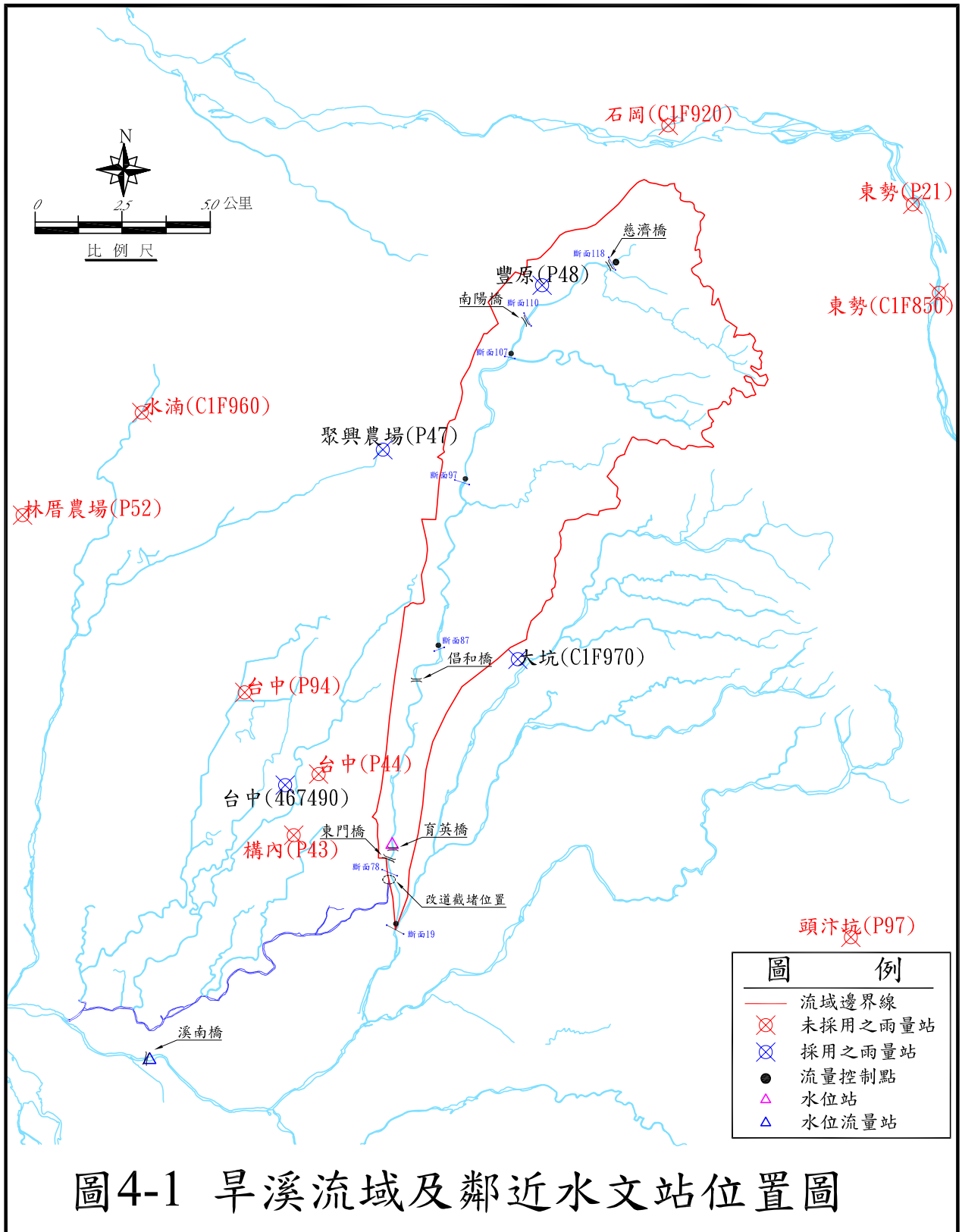
表 4-3、旱溪流域雨量站徐昇氏權重表

雨量站 名稱	民國 40 年~民國 81 年		民國 82 年~民國 89 年		民國 90 年~民國 93 年	
	控制面積 (km ²)	控制權度 (%)	控制面積 (km ²)	控制權度 (%)	控制面積 (km ²)	控制權度 (%)
豐原	27.49	55.25	27.03	54.31	30.35	60.99
聚興農場	15.98	32.11	6.93	13.92	--	--
台中	6.29	12.64	3.18	6.39	3.18	6.39
大坑	--	--	12.63	25.38	16.23	32.62
合計	49.76	100	49.77	100	49.76	100

表 4-4、旱溪流域平均年最大二日降雨量分析成果表(民國 40 年至 93 年)

單位：mm

民國 (年)	月	日	暴雨量	民國 (年)	月	日	暴雨量
40	6	8~9	350.0	67	5	21~22	113.7
41	7	11~12	257.3	68	8	22~23	158.1
42	8	16~17	321.9	69	8	27~28	252.3
43	4	14~15	67.8	70	7	18~19	260.9
44	7	21~22	242.0	71	7	29~30	230.4
45	9	16~17	401.2	72	6	2~3	119.8
46	6	5~6	204.8	73	7	3~4	150.3
47	5	22~23	161.4	74	8	22~23	372.4
48	8	7~8	834.2	75	8	21~22	259.1
49	8	1~2	430.5	76	6	24~25	209.6
50	7	10~11	133.0	77	5	22~23	157.4
51	7	22~23	261.1	78	7	25~26	400.2
52	9	10~11	655.2	79	8	19~20	463.8
53	6	1~2	105.1	80	6	23~24	167.9
54	8	18~19	507.4	81	7	6~7	173.0
55	6	3~4	257.4	82	6	1~2	206.3
56	7	11~12	218.5	83	5	3~4	241.2
57	6	20~21	195.8	84	6	8~9	252.2
58	6	18~19	182.7	85	7	30~31	458.0
59	9	6~7	491.6	86	6	10~11	206.3
60	6	6~7	173.4	87	6	8~9	164.6
61	6	12~13	471.8	88	5	26~27	136.5
62	6	5~6	129.1	89	8	29~30	142.3
63	6	22~23	247.6	90	9	16~17	351.0
64	6	11~12	229.0	91	5	22~23	93.8
65	7	3~4	367.2	92	6	11~12	117.5
66	7	30~31	190.1	93	7	2~3	599.8



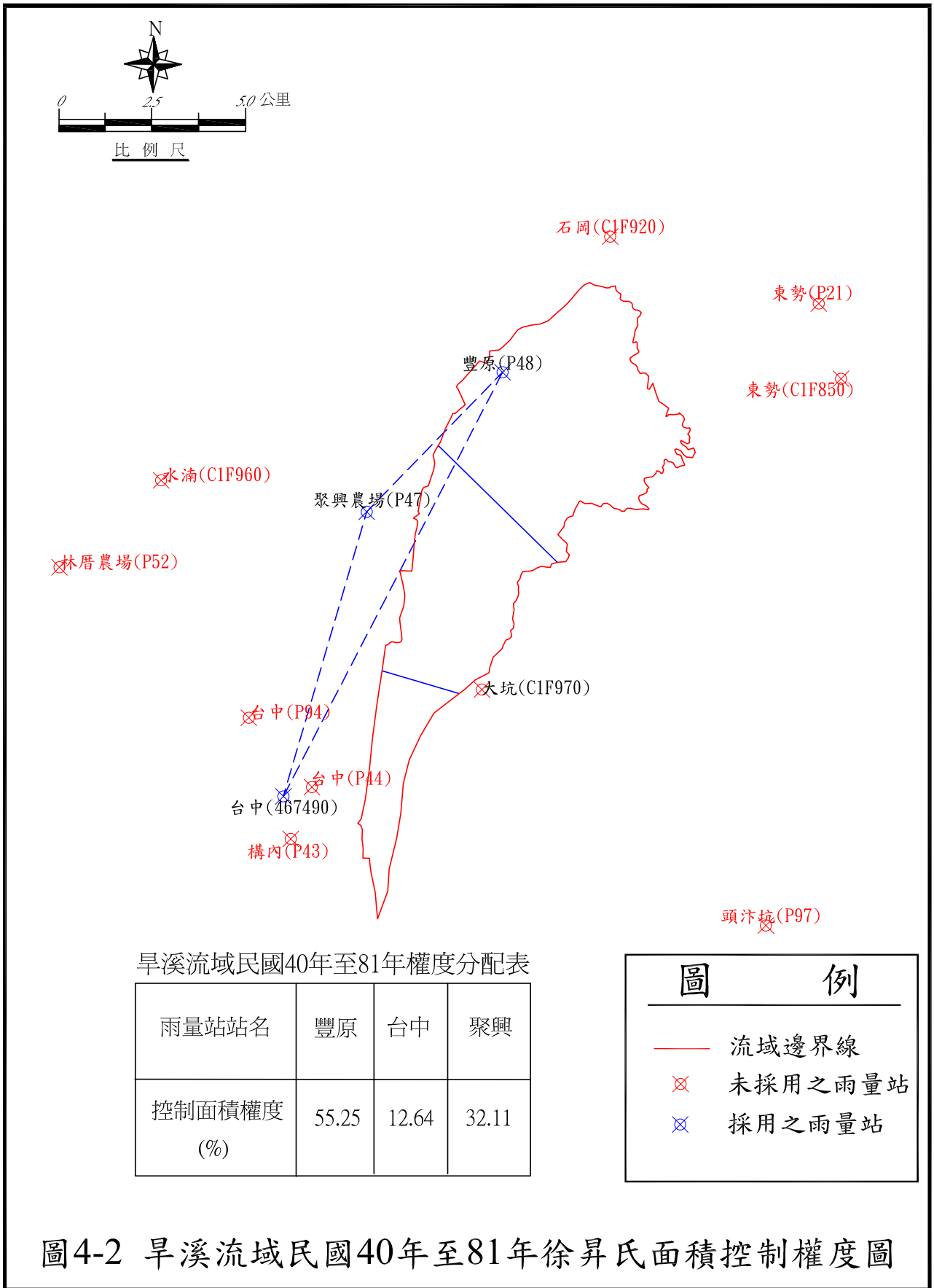


圖4-2 旱溪流域民國40年至81年徐昇氏面積控制權度圖

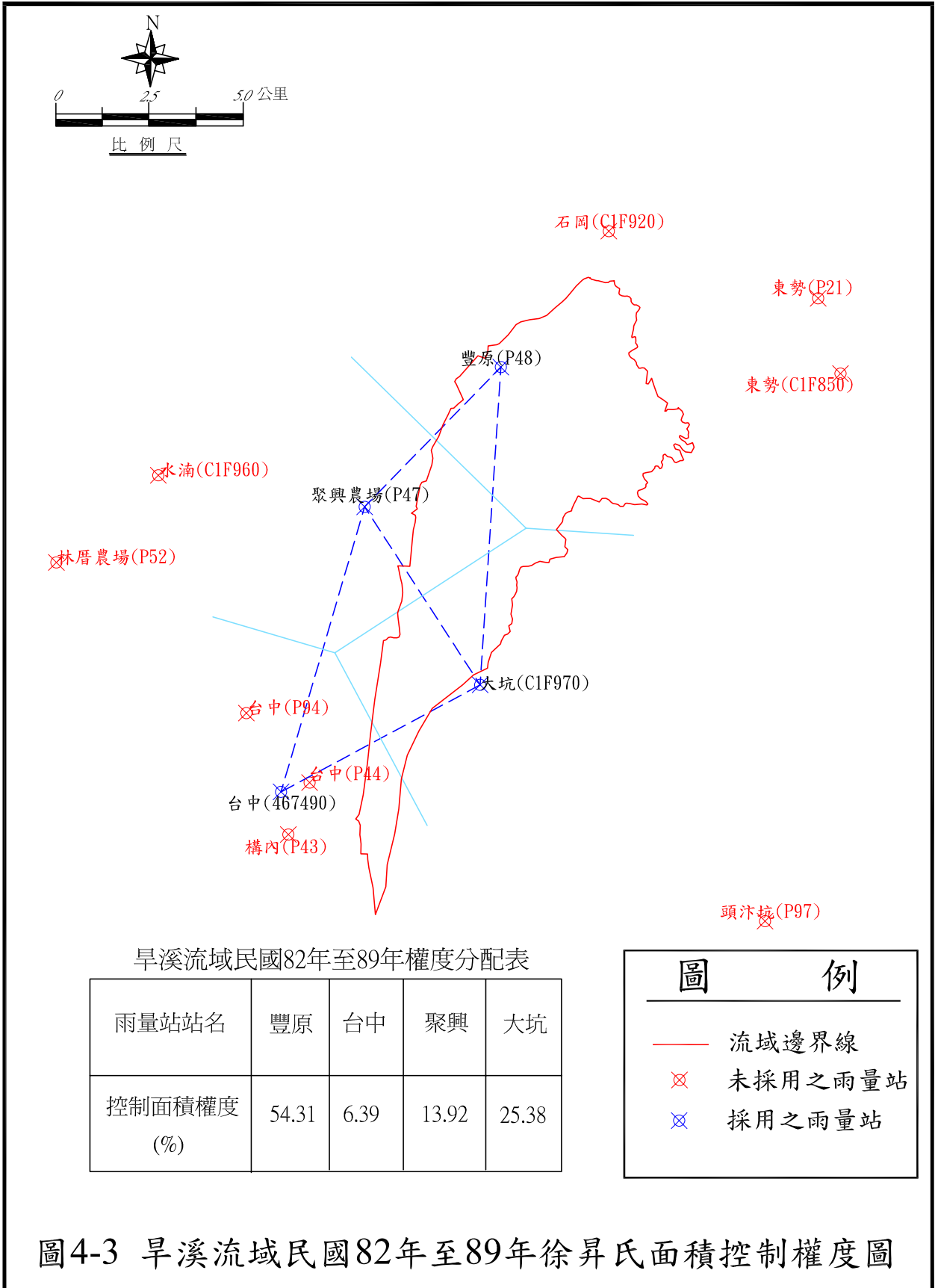


圖4-3 旱溪流域民國82年至89年徐昇氏面積控制權度圖

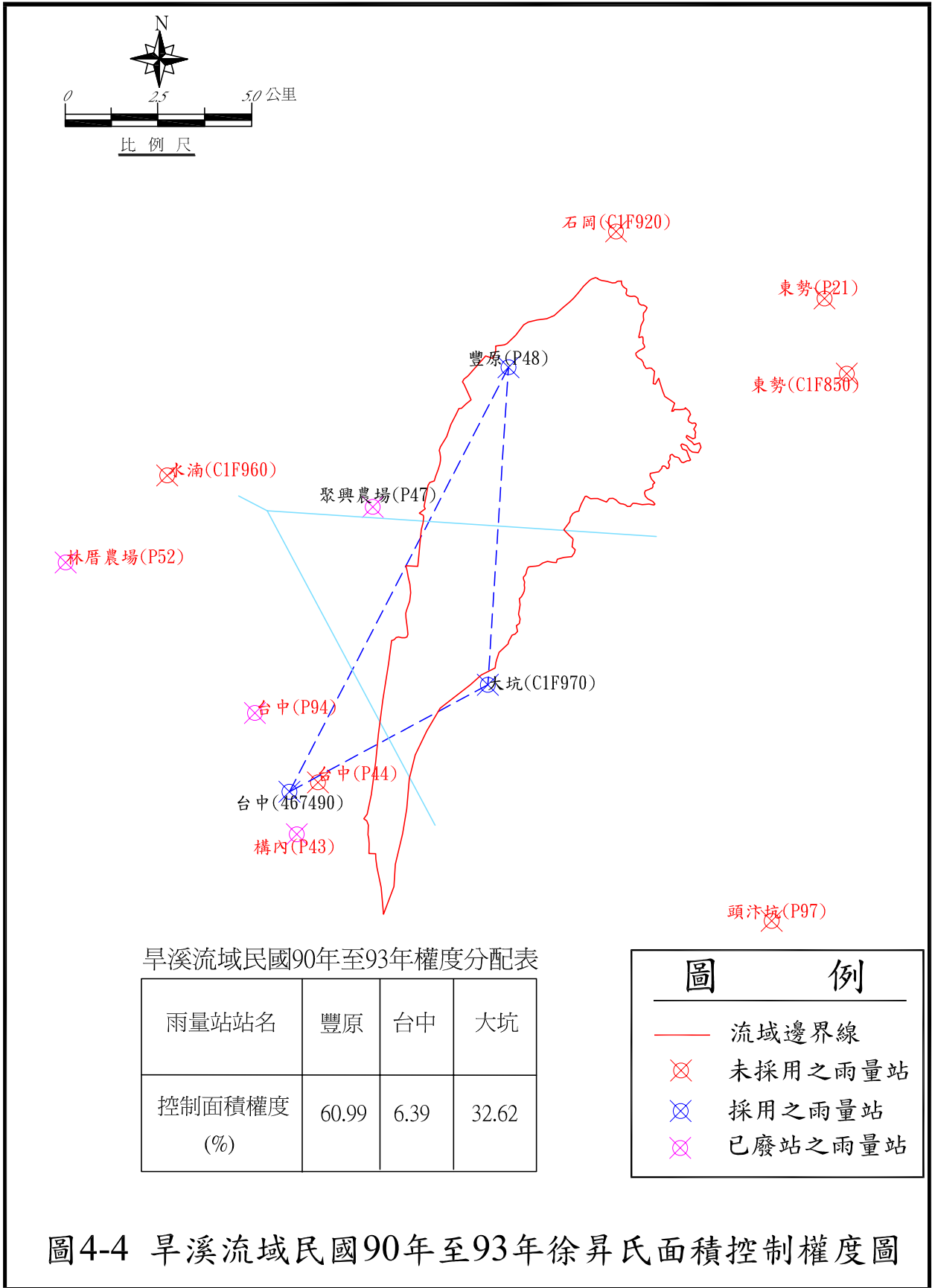


圖4-4 旱溪流域民國90年至93年徐昇氏面積控制權度圖

討不同機率分布之最適性，故採用 SE(Standard Error)及 U 兩個誤差指標值進行研判，以作為選用機率分布之準則，計算結果以對數皮爾遜第三型分布之適合度最佳(如表 4-5)，故採用此分布之結果，作為本流域各重現期距年最大二日暴雨量之依據。有關誤差指標值 SE 與 U 之定義如下：

$$SE = \left[\frac{\sum (X_i - \hat{X}_i)^2}{N} \right]^{1/2}$$

$$U = \frac{\left[\sum (X_i - \hat{X}_i)^2 / N \right]^{1/2}}{\left(\sum X_i^2 / N \right)^{1/2} + \left(\sum \hat{X}_i^2 / N \right)^{1/2}}$$

其中，N：	觀測資料個數
X_i ：	第 i 個觀測樣本資料
\hat{X}_i ：	對應於樣本 X_i 累積機率之估算值

採用之點繪公式為虞國興教授(2001)提出，其精確度於所有點繪法中屬較高者。區間公式及點繪公式分述如下：

$$m = 2 \times [0.7436 \times (n-1)^2]^{0.2}$$

$$P = (i - 0.326) / (n + 0.348)$$

其中 m	：組距數目。
n	：分析資料個數。
P	：超越累積機率。
i	：分析資料大小順序，最大值時排序為 1。

表 4-5、早溪流域年最大二日暴雨頻率分析成果表

單位：mm

頻率分布統計方法	各重現期距(年)									各誤差指標			
	200	100	50	25	20	10	5	2	1.1	SE	U	CHI	備註
極端值一型分布	898.6	806.4	713.8	620.5	590.3	494.8	395.3	245	80.5	29.481	4.626	20.000	F
一般極端值分布	882.1	781.2	683.6	588.7	558.7	466.2	373.5	240.1	102.8	23.553	3.729	8.333	P
皮爾遜三型分布	877.9	785.6	692.9	599.5	569.2	473.9	375.4	233.4	108.2	19.625	3.104	4.000	P
對數皮爾遜三型分布	1009.5	865.8	733.9	612.7	575.7	466.2	363.4	230	116.8	16.365	2.584	6.000	P
三參數對數常態分布	879.2	780.8	685.1	591.3	561.3	468.6	374.5	238.4	103.6	22.461	3.555	8.333	P

註：P 表示通過卡方檢定，F 表示未通過卡方檢定

資料年數：54；最大值：834.2；最小值：67.8；平均值：269.4；標準偏差：154.71；偏歪係數：1.49

自然對數平均值：5.5；自然對數標準偏差：0.53；自然對數偏歪係數：0.19

本次分析之流域平均年最大二日暴雨頻率分析成果與民國 62 年大里溪流域溪南橋站分析成果相近，而較民國 74 年大里溪流域溪南橋站分析成果為大。惟依據 75 年「台中地區大里溪水系防洪計畫檢討報告」及 78 年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」中皆明確指出民國 62 年所分析之成果較民國 74 年大之原因為雨量統計分析時，其暴雨頻率計算不考慮偏差係數(即偏差係數 G 採用零)所致，為安全計，民國 74 年之分析成果仍採用民國 62 年之結果(如表 4-6)。

(三) 二日降雨量時間分配型態分析

本溪民國 75 年之治理規劃之二日降雨量時間分配型態係採用民國 59 年「大里溪洪水頻率研究報告」中央氣象局台中站(經濟部水利署站號 467490)降雨量時間分配型態成果，分析成果已不符時宜。本流域內無自記雨量站，故採用流域鄰近之中央氣象局台中自記雨量站(經濟部水利署站號 467490)及大坑站(經濟部水利署站號 C1F970)，惟大坑站設站年限較短，故本次僅採用台中站之時雨量資料來分析。經篩選民國 40 年迄今七場較具代表性之二日暴雨，包含安迪、尼爾森、楊希、荻安納、賀伯、納莉及敏督利等七場颱風暴雨時雨量紀錄，求取每小時延時之降雨量及所占總降雨量百分比，再以同位序平均法求取較能代表集水區降雨量時間特性之平均二日降雨量時間分配型態(分析成果如表 4-7 及圖 4-5)。經與民國 59 年分析成果比較後(如圖 4-6)，本次分析成果峰值小於民國 59 年原分析成果，但集中度較民國 59 年原分析成果高。考量民國 59 年分析成果之雨型距今已 35 年且為大里溪水系之代表成果，較無法代表支流旱溪之降雨量延時及分布特性，故擬採用本次分析之成果。

表 4-6、旱溪流域年最大二日暴雨頻率分析比較表

單位：mm

分析年別	各重現期距(年)									雨量分析年限
	200	100	50	25	20	10	5	2	1.1	
民國 62 年治理規劃成果*	1000.0	850.0	720.0	--	560.0	460.0	355.0	--	--	民國元年至 58 年
民國 74 年治理規劃成果**	807.0	722.0	637.0	--	525.0	439.0	352.0	225.0	110.0	民國元年至 72 年
本次分析成果	1009.5	865.8	733.9	612.7	575.7	466.2	363.4	230.0	116.8	民國 40 年至 93 年

註：*：民國 62 年，前水利局規劃總隊，「台中地區大里溪水系防洪計畫」

**：民國 74 年，前水利局規劃總隊，「台中地區大里溪水系防洪計畫檢討」

表 4-7、旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(一)

時間	民國 71 年 7 月 30~31 日			民國 74 年 8 月 23~24 日			民國 79 年 8 月 19~20 日			民國 84 年 6 月 8~9 日			民國 85 年 7 月 31~8 月 1 日			民國 90 年 9 月 17~18 日			民國 93 年 7 月 2~3 日			平均百分比(%)		
暴雨名稱	安迪(ANDY)			尼爾森(NELSON)			楊希(YANCY)			荻安娜(DEANNA)			賀伯(HERB)			納莉(NARI)			敏督利(MINDULLE)					
延時	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排
1	2.10	0.73	21.53	10.40	3.74	6.68	5.00	1.31	12.49	0.00	0.00	11.84	1.90	0.37	6.96	0.80	0.19	14.82	7.70	1.30	14.44	12.679		
2	3.90	1.36	6.79	1.70	0.61	6.11	1.30	0.34	11.44	0.00	0.00	10.32	1.30	0.25	6.86	0.50	0.12	13.85	11.00	1.86	14.27	9.947		
3	5.00	1.74	5.26	2.60	0.93	5.85	7.20	1.89	9.86	0.00	0.00	9.34	3.30	0.65	6.37	1.50	0.36	10.93	10.60	1.79	7.18	7.828		
4	2.30	0.80	4.88	10.60	3.81	5.39	5.40	1.42	6.31	0.40	0.11	8.76	5.60	1.10	5.78	0.50	0.12	9.84	31.70	5.35	6.58	6.792		
5	1.80	0.63	4.70	9.50	3.41	4.63	5.50	1.45	5.92	7.30	2.10	5.32	1.00	0.20	4.98	0.00	0.00	9.72	34.40	5.81	5.81	5.868		
6	10.40	3.62	4.67	3.60	1.29	4.31	22.50	5.92	5.26	41.20	11.84	4.77	0.10	0.02	4.39	0.00	0.00	5.39	7.00	1.18	5.57	4.909		
7	15.10	5.26	4.39	4.00	1.44	4.27	24.00	6.31	4.86	35.90	10.32	4.43	0.90	0.18	3.92	0.00	0.00	5.22	12.50	2.11	5.35	4.636		
8	5.20	1.81	3.76	6.80	2.44	3.84	37.50	9.86	4.21	32.50	9.34	4.17	5.00	0.98	3.92	0.20	0.05	4.62	14.00	2.36	4.56	4.153		
9	0.20	0.07	3.62	1.20	0.43	3.81	43.50	11.44	3.81	6.70	1.93	3.82	17.20	3.37	3.55	1.00	0.24	3.40	27.00	4.56	3.55	3.651		
10	1.70	0.59	2.93	12.00	4.31	3.74	47.50	12.49	3.42	0.20	0.06	3.59	0.70	0.14	3.49	0.90	0.22	2.31	20.00	3.38	3.38	3.264		
11	4.90	1.71	2.89	1.40	0.50	3.52	12.50	3.29	3.29	3.20	0.92	3.45	29.50	5.78	3.37	1.30	0.32	2.19	11.00	1.86	2.53	3.034		
12	1.90	0.66	2.86	2.30	0.83	3.41	10.00	2.63	3.29	1.00	0.29	3.39	13.80	2.70	3.33	9.50	2.31	1.82	3.00	0.51	2.36	2.923		
13	3.60	1.25	2.68	8.30	2.98	3.16	20.00	5.26	2.76	0.20	0.06	3.16	2.30	0.45	2.74	1.50	0.36	1.70	1.50	0.25	2.19	2.629		
14	5.70	1.99	2.44	2.40	0.86	2.98	7.00	1.84	2.76	0.00	0.00	2.73	18.10	3.55	2.70	5.50	1.34	1.46	3.00	0.51	2.19	2.467		
15	7.70	2.68	1.99	5.00	1.80	2.95	16.00	4.21	2.63	0.20	0.06	2.59	1.10	0.22	2.67	2.00	0.49	1.34	13.00	2.19	2.11	2.323		
16	12.60	4.39	1.81	8.80	3.16	2.87	10.50	2.76	1.89	0.10	0.03	2.10	6.60	1.29	2.63	0.90	0.22	1.34	42.50	7.18	1.86	2.071		
17	8.20	2.86	1.74	4.20	1.51	2.77	13.00	3.42	1.84	0.00	0.00	1.93	3.00	0.59	2.61	0.20	0.05	1.21	15.00	2.53	1.86	1.993		
18	8.30	2.89	1.74	5.40	1.94	2.69	18.50	4.86	1.71	0.00	0.00	1.81	6.90	1.35	2.55	0.00	0.00	0.80	21.00	3.55	1.79	1.871		
19	0.50	0.17	1.71	4.30	1.54	2.62	14.50	3.81	1.45	0.00	0.00	1.67	2.20	0.43	2.35	0.00	0.00	0.73	39.00	6.58	1.77	1.757		
20	0.70	0.24	1.50	11.90	4.27	2.44	10.50	2.76	1.45	0.50	0.14	1.38	1.30	0.25	2.27	2.40	0.58	0.73	85.50	14.44	1.76	1.646		
21	1.50	0.52	1.39	17.00	6.11	2.23	0.50	0.13	1.42	2.70	0.78	1.38	1.90	0.37	1.96	22.20	5.39	0.73	1.00	0.17	1.30	1.487		
22	0.80	0.28	1.36	18.60	6.68	1.94	0.00	0.00	1.31	4.40	1.26	1.26	17.00	3.33	1.96	3.00	0.73	0.61	2.50	0.42	1.18	1.375		
23	0.00	0.00	1.25	8.20	2.95	1.80	1.50	0.39	1.26	2.70	0.78	1.26	12.00	2.35	1.82	0.00	0.00	0.58	2.00	0.34	0.76	1.249		
24	2.40	0.84	1.05	8.00	2.87	1.54	0.50	0.13	1.21	0.60	0.17	0.92	11.60	2.27	1.80	0.60	0.15	0.56	33.00	5.57	0.76	1.120		

表 4-7、旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(二)

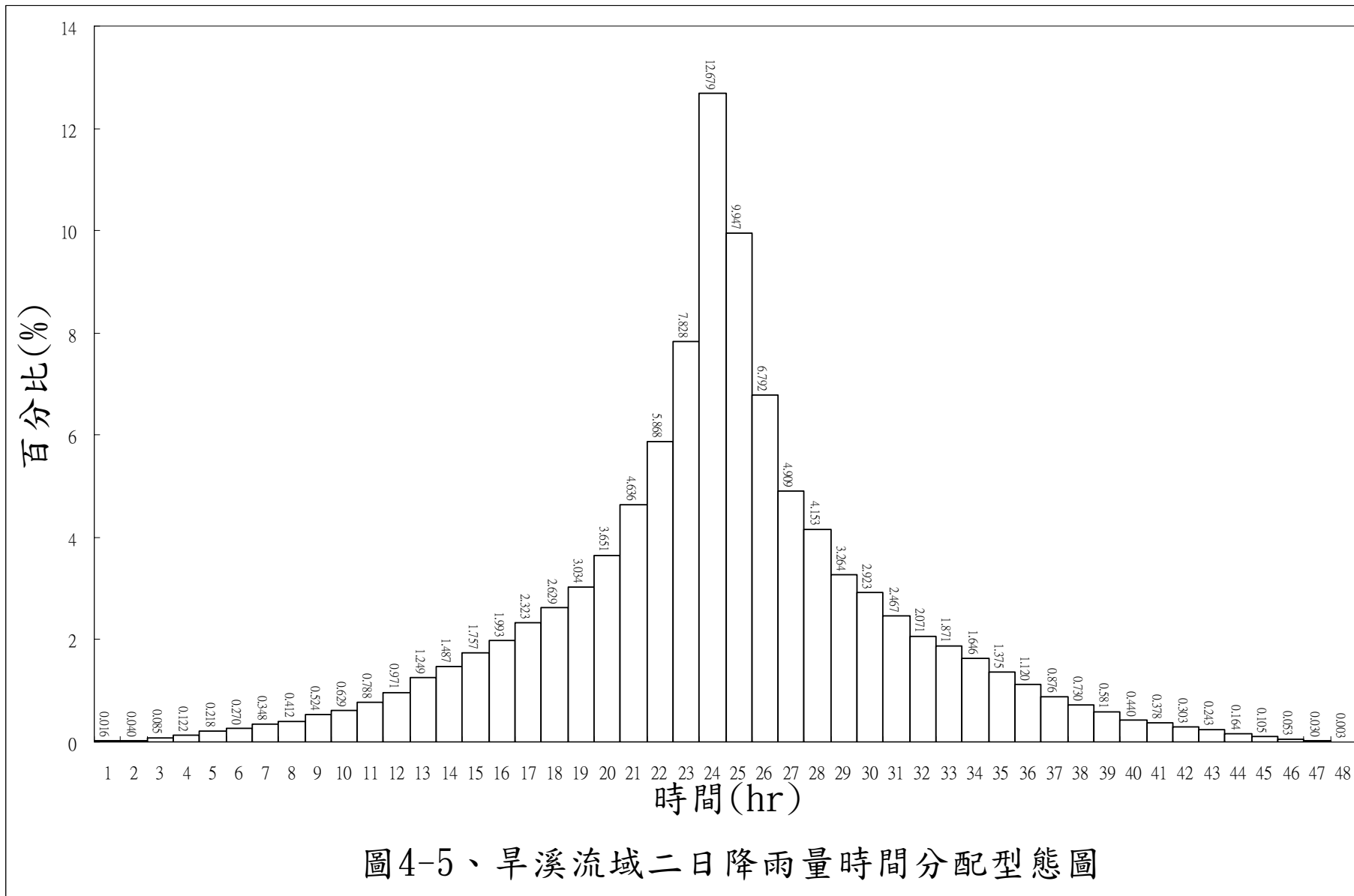
時間	民國 71 年 7 月 30~31 日			民國 74 年 8 月 23~24 日			民國 79 年 8 月 19~20 日			民國 84 年 6 月 8~9 日			民國 85 年 7 月 31~8 月 1 日			民國 90 年 9 月 17~18 日			民國 93 年 7 月 2~3 日			平均百分比(%)		
暴雨名稱	安迪(ANDY)			尼爾森(NELSON)			楊希(YANCY)			荻安娜(DEANNA)			賀伯(HERB)			納莉(NARI)			敏督利(MINDULLE)					
延時	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排	雨量 (mm)	百分 比(%)	位序 重排
25	0.60	0.21	0.84	7.70	2.77	1.51	3.50	0.92	0.92	9.00	2.59	0.78	13.40	2.63	1.76	1.60	0.39	0.49	84.50	14.27	0.51	0.971		
26	1.50	0.52	0.80	6.20	2.23	1.51	0.40	0.11	0.45	12.00	3.45	0.78	13.60	2.67	1.70	3.30	0.80	0.39	13.00	2.19	0.51	0.876		
27	4.00	1.39	0.80	16.30	5.85	1.44	0.30	0.08	0.42	9.50	2.73	0.63	14.00	2.74	1.35	21.50	5.22	0.36	1.50	0.25	0.51	0.788		
28	1.30	0.45	0.77	10.70	3.84	1.29	0.20	0.05	0.39	16.60	4.77	0.57	10.00	1.96	1.29	57.00	13.85	0.36	2.50	0.42	0.42	0.730		
29	2.20	0.77	0.73	7.30	2.62	1.08	0.10	0.03	0.34	15.40	4.43	0.29	20.00	3.92	1.18	61.00	14.82	0.36	4.50	0.76	0.42	0.629		
30	1.70	0.59	0.70	12.90	4.63	0.93	1.20	0.32	0.32	11.00	3.16	0.29	25.40	4.98	1.10	40.00	9.72	0.32	2.50	0.42	0.42	0.581		
31	1.40	0.49	0.66	0.50	0.18	0.90	1.10	0.29	0.29	12.50	3.59	0.26	22.40	4.39	0.98	19.00	4.62	0.24	10.50	1.77	0.34	0.524		
32	0.60	0.21	0.63	2.00	0.72	0.86	0.00	0.00	0.13	18.50	5.32	0.23	9.20	1.80	0.65	7.50	1.82	0.24	3.00	0.51	0.34	0.440		
33	0.10	0.03	0.63	0.00	0.00	0.83	0.10	0.03	0.13	4.80	1.38	0.17	3.00	0.59	0.59	45.00	10.93	0.22	2.00	0.34	0.32	0.412		
34	1.80	0.63	0.59	0.00	0.00	0.72	0.10	0.03	0.13	0.80	0.23	0.14	1.90	0.37	0.59	2.30	0.56	0.22	0.20	0.03	0.25	0.378		
35	4.30	1.50	0.59	1.70	0.61	0.61	0.00	0.00	0.13	1.00	0.29	0.14	9.30	1.82	0.51	3.00	0.73	0.19	0.30	0.05	0.25	0.348		
36	2.00	0.70	0.52	3.00	1.08	0.61	0.00	0.00	0.11	4.80	1.38	0.11	20.00	3.92	0.45	3.00	0.73	0.15	0.00	0.00	0.17	0.303		
37	5.00	1.74	0.52	7.50	2.69	0.50	0.00	0.00	0.11	2.20	0.63	0.06	9.00	1.76	0.43	2.50	0.61	0.12	0.00	0.00	0.15	0.270		
38	3.00	1.05	0.49	15.00	5.39	0.43	0.40	0.11	0.08	5.80	1.67	0.06	10.00	1.96	0.37	9.00	2.19	0.12	0.00	0.00	0.15	0.243		
39	13.40	4.67	0.45	9.80	3.52	0.40	0.30	0.08	0.08	11.80	3.39	0.06	17.80	3.49	0.37	1.50	0.36	0.12	0.00	0.00	0.05	0.218		
40	2.30	0.80	0.28	0.60	0.22	0.29	1.70	0.45	0.05	30.50	8.76	0.03	13.30	2.61	0.37	0.50	0.12	0.10	0.00	0.00	0.03	0.164		
41	0.30	0.10	0.24	0.40	0.14	0.22	12.50	3.29	0.03	14.50	4.17	0.03	6.00	1.18	0.25	6.00	1.46	0.05	0.00	0.00	0.03	0.122		
42	7.00	2.44	0.21	0.00	0.00	0.18	6.50	1.71	0.03	4.40	1.26	0.00	2.60	0.51	0.25	14.00	3.40	0.05	0.90	0.15	0.02	0.105		
43	61.80	21.53	0.21	1.10	0.40	0.14	4.60	1.21	0.03	6.30	1.81	0.00	0.40	0.08	0.22	7.00	1.70	0.00	0.90	0.15	0.00	0.085		
44	19.50	6.79	0.17	2.50	0.90	0.00	1.60	0.42	0.00	13.30	3.82	0.00	32.50	6.37	0.20	40.50	9.84	0.00	1.90	0.32	0.00	0.053		
45	14.00	4.88	0.10	0.00	0.00	0.00	4.80	1.26	0.00	2.00	0.57	0.00	35.00	6.86	0.18	5.50	1.34	0.00	0.20	0.03	0.00	0.040		
46	10.80	3.76	0.07	0.00	0.00	0.00	0.50	0.13	0.00	0.90	0.26	0.00	13.00	2.55	0.14	5.00	1.21	0.00	4.50	0.76	0.00	0.030		
47	8.40	2.93	0.03	0.80	0.29	0.00	0.50	0.13	0.00	0.10	0.03	0.00	35.50	6.96	0.08	1.00	0.24	0.00	10.40	1.76	0.00	0.016		
48	13.50	4.70	0.00	4.20	1.51	0.00	5.50	1.45	0.00	0.50	0.14	0.00	8.70	1.70	0.02	0.40	0.10	0.00	0.10	0.02	0.00	0.003		
計	287.0	100.0	100.0	278.4	100.0	100.0	380.3	100.0	100.0	348.0	100.0	100.0	510.3	100.0	100.0	411.6	100.0	100.0	592.3	100.0	100.0	100.0		

表 4-7、旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(三)

時間	民國 71 年 7 月 30~31 日			民國 74 年 8 月 23~24 日			民國 79 年 8 月 19~20 日			民國 84 年 6 月 8~9 日			民國 85 年 7 月 31~8 月 1 日			民國 90 年 9 月 17~18 日			民國 93 年 7 月 2~3 日			平均百分比 (%)	採用雨型 (%)	
暴雨名稱	安迪(ANDY)			尼爾森(NELSON)			楊希(YANCY)			荻安娜(DEANNA)			賀伯(HERB)			納莉(NARI)			敏督利(MINDULLE)					
位序	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排
1	2.10	0.73	21.53	10.40	3.74	6.68	5.00	1.31	12.49	0.00	0.00	11.84	1.90	0.37	6.96	0.80	0.19	14.82	7.70	1.30	14.44	12.679	0.016	
2	3.90	1.36	6.79	1.70	0.61	6.11	1.30	0.34	11.44	0.00	0.00	10.32	1.30	0.25	6.86	0.50	0.12	13.85	11.00	1.86	14.27	9.947	0.040	
3	5.00	1.74	5.26	2.60	0.93	5.85	7.20	1.89	9.86	0.00	0.00	9.34	3.30	0.65	6.37	1.50	0.36	10.93	10.60	1.79	7.18	7.828	0.085	
4	2.30	0.80	4.88	10.60	3.81	5.39	5.40	1.42	6.31	0.40	0.11	8.76	5.60	1.10	5.78	0.50	0.12	9.84	31.70	5.35	6.58	6.792	0.122	
5	1.80	0.63	4.70	9.50	3.41	4.63	5.50	1.45	5.92	7.30	2.10	5.32	1.00	0.20	4.98	0.00	0.00	9.72	34.40	5.81	5.81	5.868	0.218	
6	10.40	3.62	4.67	3.60	1.29	4.31	22.50	5.92	5.26	41.20	11.84	4.77	0.10	0.02	4.39	0.00	0.00	5.39	7.00	1.18	5.57	4.909	0.270	
7	15.10	5.26	4.39	4.00	1.44	4.27	24.00	6.31	4.86	35.90	10.32	4.43	0.90	0.18	3.92	0.00	0.00	5.22	12.50	2.11	5.35	4.636	0.348	
8	5.20	1.81	3.76	6.80	2.44	3.84	37.50	9.86	4.21	32.50	9.34	4.17	5.00	0.98	3.92	0.20	0.05	4.62	14.00	2.36	4.56	4.153	0.412	
9	0.20	0.07	3.62	1.20	0.43	3.81	43.50	11.44	3.81	6.70	1.93	3.82	17.20	3.37	3.55	1.00	0.24	3.40	27.00	4.56	3.55	3.651	0.524	
10	1.70	0.59	2.93	12.00	4.31	3.74	47.50	12.49	3.42	0.20	0.06	3.59	0.70	0.14	3.49	0.90	0.22	2.31	20.00	3.38	3.38	3.264	0.629	
11	4.90	1.71	2.89	1.40	0.50	3.52	12.50	3.29	3.29	3.20	0.92	3.45	29.50	5.78	3.37	1.30	0.32	2.19	11.00	1.86	2.53	3.034	0.788	
12	1.90	0.66	2.86	2.30	0.83	3.41	10.00	2.63	3.29	1.00	0.29	3.39	13.80	2.70	3.33	9.50	2.31	1.82	3.00	0.51	2.36	2.923	0.971	
13	3.60	1.25	2.68	8.30	2.98	3.16	20.00	5.26	2.76	0.20	0.06	3.16	2.30	0.45	2.74	1.50	0.36	1.70	1.50	0.25	2.19	2.629	1.249	
14	5.70	1.99	2.44	2.40	0.86	2.98	7.00	1.84	2.76	0.00	0.00	2.73	18.10	3.55	2.70	5.50	1.34	1.46	3.00	0.51	2.19	2.467	1.487	
15	7.70	2.68	1.99	5.00	1.80	2.95	16.00	4.21	2.63	0.20	0.06	2.59	1.10	0.22	2.67	2.00	0.49	1.34	13.00	2.19	2.11	2.323	1.757	
16	12.60	4.39	1.81	8.80	3.16	2.87	10.50	2.76	1.89	0.10	0.03	2.10	6.60	1.29	2.63	0.90	0.22	1.34	42.50	7.18	1.86	2.071	1.993	
17	8.20	2.86	1.74	4.20	1.51	2.77	13.00	3.42	1.84	0.00	0.00	1.93	3.00	0.59	2.61	0.20	0.05	1.21	15.00	2.53	1.86	1.993	2.323	
18	8.30	2.89	1.74	5.40	1.94	2.69	18.50	4.86	1.71	0.00	0.00	1.81	6.90	1.35	2.55	0.00	0.00	0.80	21.00	3.55	1.79	1.871	2.629	
19	0.50	0.17	1.71	4.30	1.54	2.62	14.50	3.81	1.45	0.00	0.00	1.67	2.20	0.43	2.35	0.00	0.00	0.73	39.00	6.58	1.77	1.757	3.034	
20	0.70	0.24	1.50	11.90	4.27	2.44	10.50	2.76	1.45	0.50	0.14	1.38	1.30	0.25	2.27	2.40	0.58	0.73	85.50	14.44	1.76	1.646	3.651	
21	1.50	0.52	1.39	17.00	6.11	2.23	0.50	0.13	1.42	2.70	0.78	1.38	1.90	0.37	1.96	22.20	5.39	0.73	1.00	0.17	1.30	1.487	4.636	
22	0.80	0.28	1.36	18.60	6.68	1.94	0.00	0.00	1.31	4.40	1.26	1.26	17.00	3.33	1.96	3.00	0.73	0.61	2.50	0.42	1.18	1.375	5.868	
23	0.00	0.00	1.25	8.20	2.95	1.80	1.50	0.39	1.26	2.70	0.78	1.26	12.00	2.35	1.82	0.00	0.00	0.58	2.00	0.34	0.76	1.249	7.828	
24	2.40	0.84	1.05	8.00	2.87	1.54	0.50	0.13	1.21	0.60	0.17	0.92	11.60	2.27	1.80	0.60	0.15	0.56	33.00	5.57	0.76	1.120	12.679	

表 4-7、旱溪流域二日降雨量時間分配型態分析成果表(四)

時間	民國 71 年 7 月 30~31 日			民國 74 年 8 月 23~24 日			民國 79 年 8 月 19~20 日			民國 84 年 6 月 8~9 日			民國 85 年 7 月 31~8 月 1 日			民國 90 年 9 月 17~18 日			民國 93 年 7 月 2~3 日			平均百分比 (%)	採用雨型 (%)	
暴雨名稱	安迪(ANDY)			尼爾森(NELSON)			楊希(YANCY)			荻安娜(DEANNA)			賀伯(HERB)			納莉(NARI)			敏督利(MINDULLE)					
位序	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排	雨量 (mm)	百分比 (%)	位序重排
25	0.60	0.21	0.84	7.70	2.77	1.51	3.50	0.92	0.92	9.00	2.59	0.78	13.40	2.63	1.76	1.60	0.39	0.49	84.50	14.27	0.51	0.971	9.947	
26	1.50	0.52	0.80	6.20	2.23	1.51	0.40	0.11	0.45	12.00	3.45	0.78	13.60	2.67	1.70	3.30	0.80	0.39	13.00	2.19	0.51	0.876	6.792	
27	4.00	1.39	0.80	16.30	5.85	1.44	0.30	0.08	0.42	9.50	2.73	0.63	14.00	2.74	1.35	21.50	5.22	0.36	1.50	0.25	0.51	0.788	4.909	
28	1.30	0.45	0.77	10.70	3.84	1.29	0.20	0.05	0.39	16.60	4.77	0.57	10.00	1.96	1.29	57.00	13.85	0.36	2.50	0.42	0.42	0.730	4.153	
29	2.20	0.77	0.73	7.30	2.62	1.08	0.10	0.03	0.34	15.40	4.43	0.29	20.00	3.92	1.18	61.00	14.82	0.36	4.50	0.76	0.42	0.629	3.264	
30	1.70	0.59	0.70	12.90	4.63	0.93	1.20	0.32	0.32	11.00	3.16	0.29	25.40	4.98	1.10	40.00	9.72	0.32	2.50	0.42	0.42	0.581	2.923	
31	1.40	0.49	0.66	0.50	0.18	0.90	1.10	0.29	0.29	12.50	3.59	0.26	22.40	4.39	0.98	19.00	4.62	0.24	10.50	1.77	0.34	0.524	2.467	
32	0.60	0.21	0.63	2.00	0.72	0.86	0.00	0.00	0.13	18.50	5.32	0.23	9.20	1.80	0.65	7.50	1.82	0.24	3.00	0.51	0.34	0.440	2.071	
33	0.10	0.03	0.63	0.00	0.00	0.83	0.10	0.03	0.13	4.80	1.38	0.17	3.00	0.59	0.59	45.00	10.93	0.22	2.00	0.34	0.32	0.412	1.871	
34	1.80	0.63	0.59	0.00	0.00	0.72	0.10	0.03	0.13	0.80	0.23	0.14	1.90	0.37	0.59	2.30	0.56	0.22	0.20	0.03	0.25	0.378	1.646	
35	4.30	1.50	0.59	1.70	0.61	0.61	0.00	0.00	0.13	1.00	0.29	0.14	9.30	1.82	0.51	3.00	0.73	0.19	0.30	0.05	0.25	0.348	1.375	
36	2.00	0.70	0.52	3.00	1.08	0.61	0.00	0.00	0.11	4.80	1.38	0.11	20.00	3.92	0.45	3.00	0.73	0.15	0.00	0.00	0.17	0.303	1.120	
37	5.00	1.74	0.52	7.50	2.69	0.50	0.00	0.00	0.11	2.20	0.63	0.06	9.00	1.76	0.43	2.50	0.61	0.12	0.00	0.00	0.15	0.270	0.876	
38	3.00	1.05	0.49	15.00	5.39	0.43	0.40	0.11	0.08	5.80	1.67	0.06	10.00	1.96	0.37	9.00	2.19	0.12	0.00	0.00	0.15	0.243	0.730	
39	13.40	4.67	0.45	9.80	3.52	0.40	0.30	0.08	0.08	11.80	3.39	0.06	17.80	3.49	0.37	1.50	0.36	0.12	0.00	0.00	0.05	0.218	0.581	
40	2.30	0.80	0.28	0.60	0.22	0.29	1.70	0.45	0.05	30.50	8.76	0.03	13.30	2.61	0.37	0.50	0.12	0.10	0.00	0.00	0.03	0.164	0.440	
41	0.30	0.10	0.24	0.40	0.14	0.22	12.50	3.29	0.03	14.50	4.17	0.03	6.00	1.18	0.25	6.00	1.46	0.05	0.00	0.00	0.03	0.122	0.378	
42	7.00	2.44	0.21	0.00	0.00	0.18	6.50	1.71	0.03	4.40	1.26	0.00	2.60	0.51	0.25	14.00	3.40	0.05	0.90	0.15	0.02	0.105	0.303	
43	61.80	21.53	0.21	1.10	0.40	0.14	4.60	1.21	0.03	6.30	1.81	0.00	0.40	0.08	0.22	7.00	1.70	0.00	0.90	0.15	0.00	0.085	0.243	
44	19.50	6.79	0.17	2.50	0.90	0.00	1.60	0.42	0.00	13.30	3.82	0.00	32.50	6.37	0.20	40.50	9.84	0.00	1.90	0.32	0.00	0.053	0.164	
45	14.00	4.88	0.10	0.00	0.00	0.00	4.80	1.26	0.00	2.00	0.57	0.00	35.00	6.86	0.18	5.50	1.34	0.00	0.20	0.03	0.00	0.040	0.105	
46	10.80	3.76	0.07	0.00	0.00	0.00	0.50	0.13	0.00	0.90	0.26	0.00	13.00	2.55	0.14	5.00	1.21	0.00	4.50	0.76	0.00	0.030	0.053	
47	8.40	2.93	0.03	0.80	0.29	0.00	0.50	0.13	0.00	0.10	0.03	0.00	35.50	6.96	0.08	1.00	0.24	0.00	10.40	1.76	0.00	0.016	0.030	
48	13.50	4.70	0.00	4.20	1.51	0.00	5.50	1.45	0.00	0.50	0.14	0.00	8.70	1.70	0.02	0.40	0.10	0.00	0.10	0.02	0.00	0.003	0.003	
計	287.0	100.0	100.0	278.4	100.0	100.0	380.3	100.0	100.0	348.0	100.0	100.0	510.3	100.0	100.0	411.6	100.0	100.0	592.3	100.0	100.0	100.0	100.0	



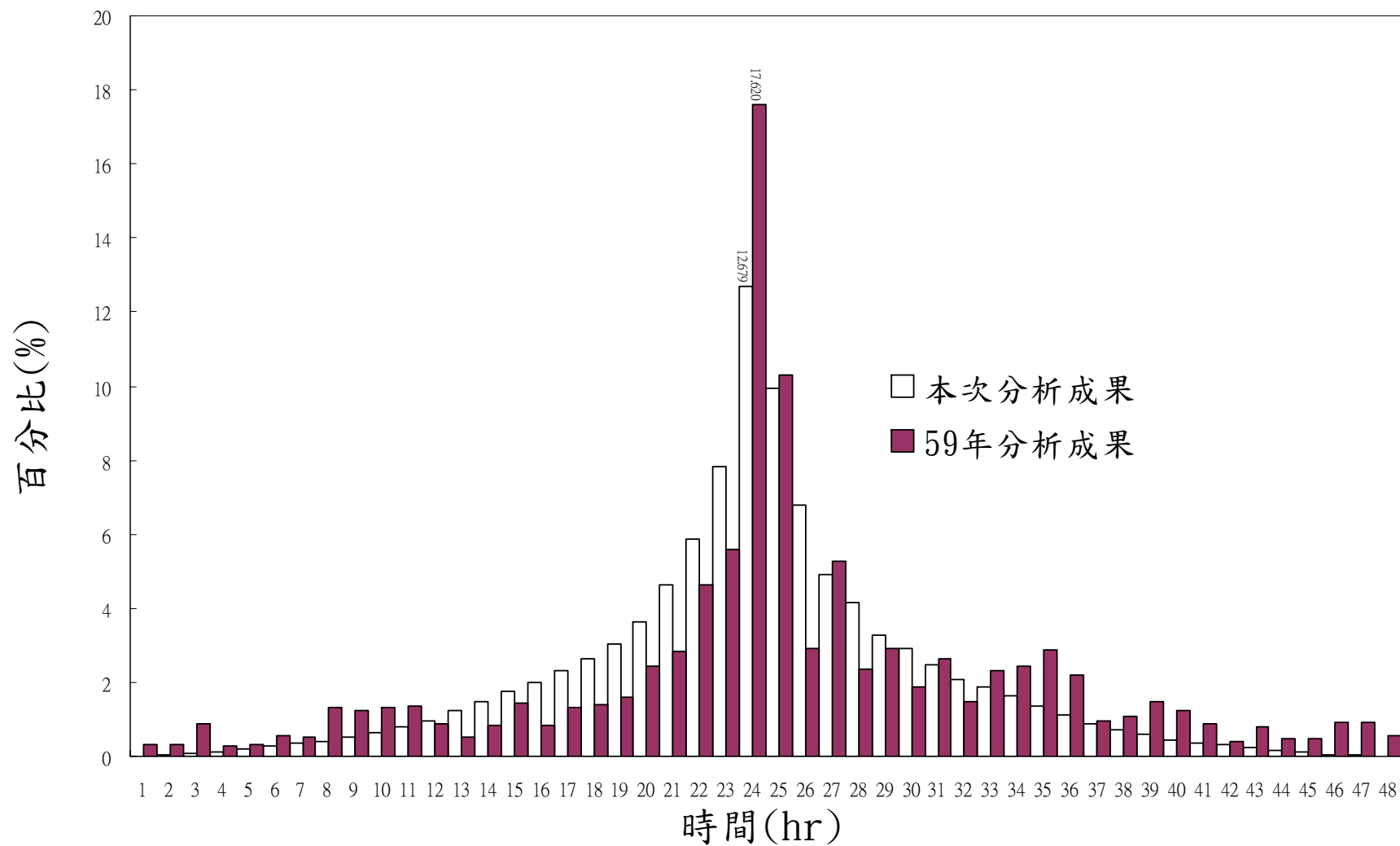


圖4-6、旱溪流域歷年二日降雨量時間分配型態分析比較圖

四、單位歷線之演繹

本次依據民國 75 年治理規劃成果，流量控制點仍採用四處，分別為旱溪改道與大里溪匯流處(第一段)、旱溪第二段、旱溪第三段、旱溪第四段(詳如圖 4-1 所示)；各流量控制點單位歷線之演繹方法與過程如下：

(一) 無因次單位歷線之演繹

本流域內無自記水位流量站，僅在下游與大里溪合流後之溪南橋有自記水位流量站，且自記水位流量資料於洪流期間常有漂流木撞擊、污物掛淤等因素，造成儀器故障、資料缺漏以致無法掌握整個洪峰歷程，故本次無因次單位歷線法洪峰流量分析中單位歷線仍沿用民國 75 年「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」之分析成果；亦即利用民國 59 年「大里溪洪水頻率研究報告」由大里溪逢甲橋及溪南橋二站之單位歷線反推其無因次單位歷線，再將二者予以平均，繪得「大里河流域之無因次單位歷線」成果(如圖 4-7)，再依各控制點之地文特性及稽延時間相關式演繹單位歷線，其中烏溪流域物理特性及稽延時間式如下：

$$Tlag = 0.377 (L \times Lca / S^{1/2})^{0.257}$$

其中，Tlag：	稽延時間(小時)
L：	控制點沿主流至最遠分水嶺之長度(公里)
Lca：	控制點沿主流至流域重心距離(公里)
S：	控制點以上主流平均坡度

本流域內各控制點無因次單位歷線演繹成果如表 4-8。

表 4-8、早溪流域各控制點無因次單位歷線分析成果表

早溪第四段		早溪第三段		早溪第二段		早溪改道與大理溪 匯流口(第一段)	
斷面 107-117		斷面 097-106		斷面 087-096		斷面 078-086	
T(hr)	Q(cms)	T(hr)	Q(cms)	T(hr)	Q(cms)	T(hr)	Q(cms)
0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
1	8.50	1	9.00	1	8.00	1	6.00
2	18.00	2	37.00	2	46.00	2	26.00
3	7.00	3	20.00	3	35.00	3	44.00
4	3.00	4	8.00	4	16.00	4	27.00
5	1.00	5	4.00	5	8.00	5	14.00
6	0.50	6	1.50	6	4.00	6	8.00
		7	0.70	7	2.00	7	4.50
		8	0.30	8	1.00	8	3.50
				9	0.40	9	1.50
						10	0.70
						11	0.35

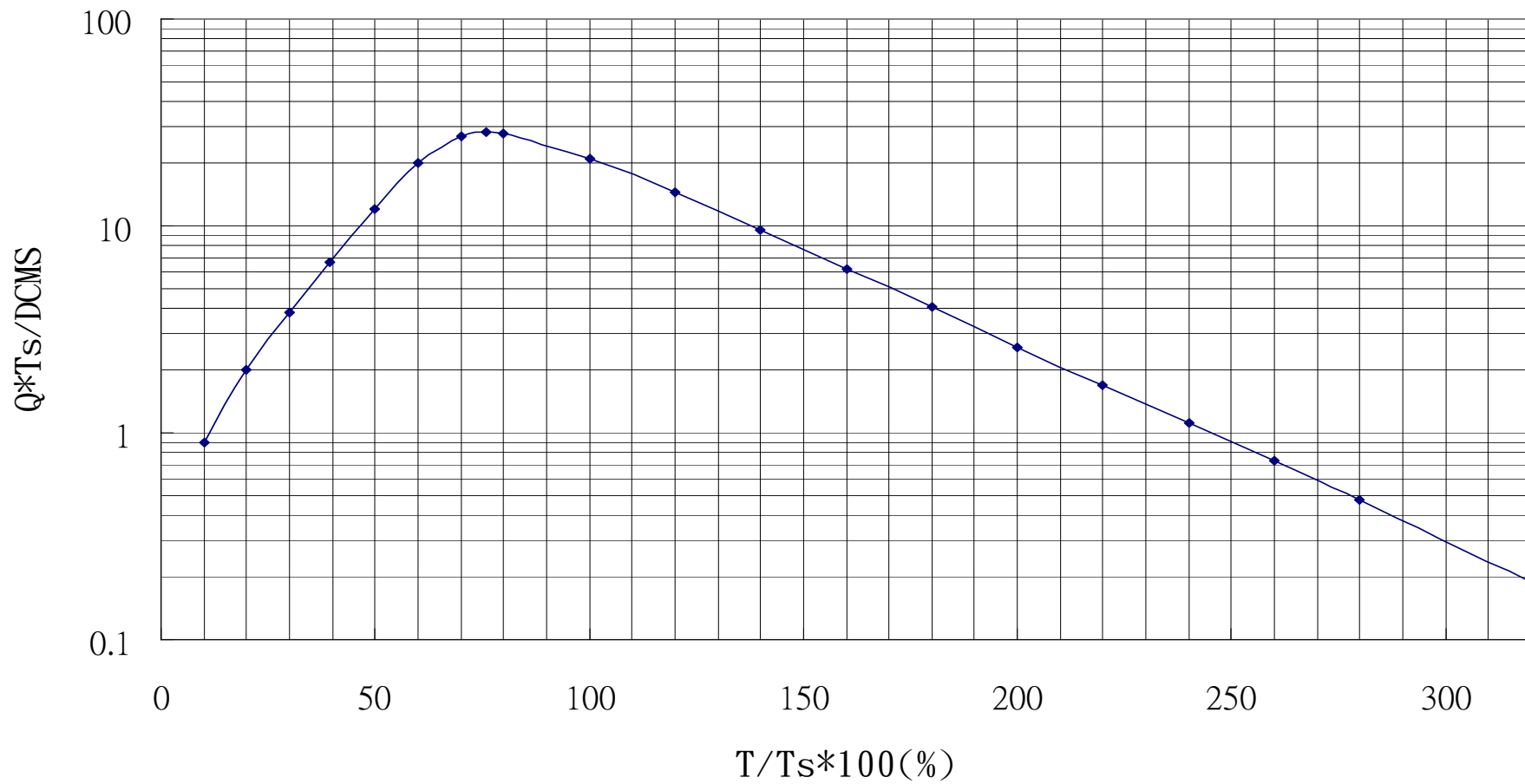


圖4-7、民國59年大里溪流域無因次單位歷線圖

(二) 三角型單位歷線之演繹

三角型單位歷線法推求洪峰流量對海洋島嶼型小集水區之水文歷線分析適用性較佳，其基本觀念係假定單位時間雨量所造成之洪水歷線呈三角形分布，基期固定而洪峰流量之大小則與降雨量多寡成正比，並可隨時間雨量多寡複製洪流歷線由於三角型單位歷線之洪峰通常均不發生於整數小時，尤其小流域洪峰到達時間僅數分鐘，故必須採用修正三角型單位歷線分析以免洪峰流量偏低或無法計算之情況。

本法之基本原理係將所採用之 1 小時雨量單位依流域面積大小細分為數個時段（取 $D=1/N$ 小時， N 採偶數），再將該三角型歷線以 S 曲線法化為 1 小時單位歷線。依美國土壤保持局（U.S.A. Soil Conservation Service）之經驗公式如下式中：

$$Q = \frac{0.208AR_c}{T_p}$$
$$T_p = \frac{D}{2} + T_L = \frac{D}{2} + 0.6T_c$$
$$T_b = 2.67T_p$$
$$D \leq 0.133T_c$$
$$T_c = \left(0.87 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \dots\dots\text{加州公路局公式}$$

- 式中， Q_p ：洪峰流量 (cms)
 A ：流域面積(Km^2)
 R_c ：單位有效雨量(mm)
 T_p ：開始漲水至洪峰流量發生時間 (hr)
 D ：單位降雨延時(hr)
 T_c ：集流時間(hr)（採加州公路局公式）
 T_b ：歷線基期(hr)
 L ：控制點沿主流至最遠分水嶺之長度距離(Km)
 H ：控制點至流域最高點之高差(m)

茲將各流量控制點依上述公式演算，採用之各水文參數表、單位時距 D 及 N 值及單位時間歷線值列如表 4-9、表 4-10。

五、洪峰流量分析

(一) 無因次單位歷線法

經以本次分析所得之流域年最大二日暴雨頻率(如表 4-5)、無因次單位歷線分析成果(表 4-8)及本次分析之二日降雨量時間分配型態(表 4-7、圖 4-5)，降水損失參考民國 75 年「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」之分析成果仍採用 3.0 mm/hr，以降雨逕流模式推估本流域各控制點各重現期距洪峰流量(成果如表 4-11)。

(二) 三角型單位歷線法

經以本次分析所得之流域年最大二日暴雨頻率(如表 4-5)、三角型單位歷線(表 4-10)及二日降雨時間分配型態(表 4-7、圖 4-5)，降水損失採用 3.0 mm/hr，以降雨逕流模式推估本流域各控制點各重現期距洪峰流量(成果如表 4-11)。

(三) 實測流量法

本溪河段並無任何自記水位流量站，僅有育英橋站之自記水位站且設站年限甚短自民國 91 年起迄今，故參考鄰近之大里溪流域溪南橋水位流量站再以流域面積關係比法，基於流域之位置、面積相差不大，又位處緩流河川，故係數採用 1，推算本溪最下游段改道與大里溪合流處之洪峰流量；經篩選本站實測每年最大瞬時流量(表 4-12)，採用一般極端值分布(簡稱 GEV)、極端值一型分布(簡稱 EV1)、皮爾遜第三型分布(簡稱 PT3)、對數皮爾遜第三型分布(簡稱 LPT3)及三參數對常態分布(簡稱 LN3)等五種常用於極端事件之機率分布進行頻率分析(成果如表 4-13)。本次分析成果五種頻率分布

表 4-9、早溪流域各控制點重要地文及水文因子表

站名	斷面編號	集水面積 (km ²)	主流長度 L(km)	重心距 L _{ca} (km)	平均坡降 S	稽延時間 T _{lag} (hr)	高差 (m)	集流時間 Tc 加州公式(hr)	三角型單位歷線 單位時距 D=1/N(hr)	三角型單位 歷線 N 值
早溪第四段	107-110	14.42	8.84	4.57	0.020848	1.60	416.76	1.15	0.125	8.00
早溪第三段	097-106	29.25	13.14	6.31	0.014585	2.02	458.16	1.75	0.125	8.00
早溪第二段	087-096	43.97	18.58	7.83	0.012082	2.39	504.87	2.52	0.250	4.00
早溪改道與 大理溪合流前	078-086	49.76	24.80	12.89	0.010405	2.98	551.00	3.40	0.250	4.00

表 4-10、早溪流域各控制點三角型單位歷線分析成果表

早溪第四段		早溪第三段		早溪第二段		早溪改道與大理溪匯流口 (第 一 段)	
斷面 107-117		斷面 097-106		斷面 087-096		斷面 078-086	
T(hr)	Q(cms)	T(hr)	Q(cms)	T(hr)	Q(cms)	T(hr)	Q(cms)
0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
0.125	0.83	0.125	0.76	0.25	2.14	0.25	1.38
0.25	2.48	0.25	2.29	0.5	6.41	0.5	4.14
0.375	4.96	0.375	4.59	0.75	12.81	0.75	8.28
0.5	8.26	0.5	7.65	1	21.35	1	13.80
0.625	12.39	0.625	11.47	1.25	29.90	1.25	19.31
0.75	17.35	0.75	16.06	1.5	38.44	1.5	24.83
0.875	21.85	0.875	21.41	1.75	45.45	1.75	30.35
1	25.85	1	27.53	2	49.05	2	35.87
1.125	28.53	1.125	33.55	2.25	49.24	2.25	40.66
1.25	29.89	1.25	38.35	2.5	46.01	2.5	43.24
1.375	29.93	1.375	41.93	2.75	40.89	2.75	43.62
1.5	28.65	1.5	44.28	3	35.78	3	41.79
1.625	26.05	1.625	45.41	3.25	30.66	3.25	38.49
1.75	22.12	1.75	45.32	3.5	25.55	3.5	35.18
1.875	18.17	1.875	44.01	3.75	20.44	3.75	31.88
2	14.21	2	41.47	4	15.32	4	28.57
2.125	10.70	2.125	37.81	4.25	10.21	4.25	25.27
2.25	7.69	2.25	34.15	4.5	5.74	4.5	21.96
2.375	5.17	2.375	30.48	4.75	2.55	4.75	18.66
2.5	3.15	2.5	26.82	5	0.63	5	15.35
2.625	1.62	2.625	23.16	5.25	0.00	5.25	12.05
2.75	0.58	2.75	19.50			5.5	8.75
2.875	0.04	2.875	15.83			5.75	5.44
3	0.00	3	12.25			6	2.84
		3.125	9.13			6.25	1.07
		3.25	6.46			6.5	0.12
		3.375	4.25			6.75	0.00
		3.5	2.50				
		3.625	1.21				
		3.75	0.38				
		3.875	0.00				

表 4-11、早溪流域洪峰流量分析比較成果表

單位：cms

控制點	斷面編號	分析年別	採用洪峰流量 分析方法	各重現期距(年)							
				100	50	25	20	10	5	2	1.11
早溪第四段 (A=14.42km ²)	107-117	民國 62 年分析*	比面積法	368.00	314.00	--	251.00	206.00	161.00	99.00	15.00
		民國 74 年分析**	比面積法	368.00	314.00	--	251.00	206.00	161.00	99.00	15.00
		本次分析	三角型單位歷線法	394.94	332.94	275.97	258.58	207.11	158.79	96.09	42.88
			無因次單位歷線法	327.70	276.00	228.60	214.10	171.20	130.90	78.70	34.30
採用成果	民國 74 年分析成果	368.00	314.00	--	251.00	206.00	161.00	99.00	15.00		
早溪第三段 (A=29.25km ²)	097-106	民國 62 年分析*	比面積法	710.00	607.00	--	485.00	400.00	312.00	191.00	29.00
		民國 74 年分析**	比面積法	710.00	607.00	--	485.00	400.00	312.00	191.00	29.00
		本次分析	三角型單位歷線法	750.98	632.86	524.32	491.19	393.12	301.06	181.60	80.22
			無因次單位歷線法	659.00	555.00	459.30	430.10	343.70	262.60	157.30	68.00
採用成果	民國 74 年分析成果	710.00	607.00	--	485.00	400.00	312.00	191.00	29.00		
早溪第二段 (A=43.97km ²)	087-096	民國 62 年分析*	比面積法	1060.00	900.00	--	720.00	590.00	460.00	280.00	40.00
		民國 74 年分析**	比面積法	1060.00	900.00	--	720.00	590.00	460.00	280.00	40.00
		本次分析	三角型單位歷線法	1039.43	875.49	724.86	678.87	542.78	415.01	249.22	108.52
			無因次單位歷線法	966.30	813.60	673.30	630.40	503.60	384.60	230.20	99.10
採用成果	民國 74 年分析成果	1060.00	900.00	--	720.00	590.00	460.00	280.00	40.00		
早溪第一段 (A=49.76km ²)	078-086	民國 62 年分析*	比面積法	1230.00	1050.00	--	840.00	690.00	540.00	330.00	50.00
		民國 74 年分析**	比面積法	1230.00	1050.00	--	840.00	690.00	540.00	330.00	50.00
		本次分析	實測流量法***	783.77	690.00	594.40	563.10	463.47	358.29	200.04	45.21
			三角型單位歷線法	1090.37	917.94	759.50	711.13	567.99	433.60	259.21	111.22
無因次單位歷線法	1016.60		855.50	707.50	662.40	528.40	403.10	240.20	102.00		
採用成果	民國 74 年分析成果	1230.00	1050.00	--	840.00	690.00	540.00	330.00	50.00		

註：*：民國 62 年，前水利局規劃總隊，「台中地區大里溪水系防洪計畫」

**：民國 74 年，前水利局規劃總隊，「台中地區大里溪水系防洪計畫檢討」

***：以溪南橋自記式水位流量站，民國 58 年至民國 93 年之記錄採用比面積法推算之成果

表 4-12、大里溪流域溪南橋自記水位流量站歷年最大瞬時流量一覽表(民國 58 年至 93 年)

發生日期			流量 (cms)	發生日期			流量 (cms)
民國 (年)	月	日		民國 (年)	月	日	
58	8	8	1,600	76	--	--	--
59	9	7	1,860	77	--	--	--
60	6	4	974	78	--	--	--
61	6	13	3,810	79	8	19	2,180
62	8	25	1,320	80	6	24	713
63	6	23	1,430	81	8	22	641
64	6	11	954	82	5	27	401
65	7	4	2,040	83	8	8	1,470
66	8	22	1,030	84	6	10	968
67	--	--	--	85	8	1	1,390
68	--	--	--	86	6	11	742
69	--	--	--	87	6	7	747
70	--	--	--	88	5	28	332
71	--	--	--	89	12	14	35.6
72	--	--	--	90	7	30	2,920
73	6	28	993	91	7	6	357
74	6	8	3,040	92	6	12	986
75	--	--	--	93	8	25	833

註：“--”表示無資料紀錄

表 4-13、大里溪流域溪南橋站實測流量分析成果表

單位：cms

頻率分布統計方法	各重現期距(年)									各誤差指標			
	200	100	50	25	20	10	5	2	1.1	SE	U	CHI	備註
極端值一型分布	5327.6	4734.8	4139.8	3540.4	3345.8	2732.4	2092.9	1127	69.4	198.969	5.989	3.280	P
一般極端值分布	4785.9	4244.9	3709.2	3176.8	3005.6	2470.6	1920.8	1105.3	232.7	175.343	5.366	1.600	P
皮爾遜三型分布	4737.3	4237	3730.1	3213.3	3044.1	2505.5	1936.9	1081.4	244.4	162.348	4.962	2.720	P
對數皮爾遜三型分布	3030.2	2972.4	2877.5	2728.2	2664.7	2403.7	2011.3	1169.1	242.3	302.525	9.367	7.200	P
三參數對數常態分布	4758.2	4227.3	3702.2	3179.1	3010.3	2479.9	1928.7	1101.8	230.6	173.914	5.32	1.600	P

註：P 表示通過卡方檢定，F 表示未通過卡方檢定

資料年數：25；最大值：3810；最小值：35.6；平均值：1267.1；標準偏差：930.1；偏歪係數：1.25

自然對數平均值：6.8；自然對數標準偏差：0.95；自然對數偏歪係數：-1.58

皆通過卡方檢定(Chi-square Test)並以皮爾遜三型頻率統計法分析之各項誤差指標成果最佳，故採用之。

六、洪峰流量分析成果之決定與計畫洪水量

(一) 洪峰流量分析成果之決定

本次分析之早溪流域各控制點各重現期距洪峰流量與民國 62 年、民國 74 年分析成果比較如表 4-11，其中：

1. 本溪為中央管河川烏溪水系大里溪之重要支流，為一典型之都市型河川沿岸保護標的眾多，故計畫洪水量採用重現期距 100 年洪峰流量。
2. 本次分析之流域年最大二日暴雨頻率大於民國 74 年分析成果，而與民國 62 年分析成果相近；究其原因，應係因民國 93 年敏督利颱風超大豪雨與時空變異之故。顯示若以本次分析之各重現期距最大二日暴雨量配合原民國 62 年分析之相同二日降雨分配型態、無因次單位歷線、降水損失等條件所求出之各重現期距洪峰流量亦應與民國 62 年分析成果相近。
3. 一般而言，雨型係屬中央集中型且峰值明顯之形態，在搭配一日及二日暴雨推演洪峰流量時常會有二日暴雨推演之洪峰流量大於一日暴雨推演之洪峰流量之結果。另本溪曾於民國 78 年公告治理基本計畫，原治理規劃之洪水量分析係配合二日降雨量時間分配型態推估。依本流域內雨量站現有雨量資料，降雨總量較大且災害較嚴重之颱風暴雨，大部分為二日降雨延時型態，故配合二日降雨量時間分配型態推估之各控制點各重現期距洪峰流量成果較能代表流域之降雨特性。
4. 本次以無因次單位歷線法(沿用民國 59 年推導成果)、三角型單位歷線法配合二日降雨量時間分配型態及實測流量法等三種方法推估各控制點各重現期距洪峰流量成果，其中以三角型單位歷線法推估之成果最大，

無因次單位歷線法次之，實測流量法最小。究其成因細探，三角型單位歷線法推估之成果，依一般分析經驗，因三角型單位歷線法係依美國集水區地文條件所發展之模式，推估坡陡流急之台灣河川之洪峰流量成果較趨於保守側。無因次單位歷線法因考量河川之地文水文因子及以實際降雨量、流量條件驗證，故其推估之成果較能吻合台灣河川之降雨量特性，是以民國62年之分析研究報告中亦提及此點，惟報告中僅以三角型單位歷線法推估之成果不佳為由帶過，並未列出其成果。實測流量法推估成果最小，顯示流量量測技術受限於颱風期間率定斷面變化、颱風期間施測儀器損壞及流量紀錄之時間間距是否恰當等因素，導致常常未能掌握實際颱風期間之尖峰流量，另外溪南橋自記水位流量站不在本溪段範圍內也是一個影響因素。

5. 經考量各洪峰流量推估方法之適用性、河川防洪安全及歷年分析成果一致性，另鑒於921地震後造成旱溪上游左岸支流土石流潛勢嚴重，高含砂量水流之體積大於低含砂量水流之體積等因素，本次經洪水量重新分析檢討結果，與歷年分析之成果差異不大，故仍採用民國74年推估之各控制點各重現期距洪峰流量成果（如表4-14）；慈濟橋以上之流量是採用旱溪第四段控制點所推得之各重現期距洪水量以比面積法推算所得，經以該二處之三角型單位歷線推算之比流量驗證後係數採用0.95。

(二) 計畫洪水量

本溪為中央管河川烏溪水系大里溪之重要支流，計畫洪水量採用重現期距100年洪峰流量。計畫洪水量分配如圖4-8。

表 4-14、旱溪流域各重現期距洪峰流量成果表

單位：秒立方公尺

控制點	斷面編號	各重現期距(年)						
		100	50	20	10	5	2	1.11
慈濟橋以上 (集水面積 2.54 平方公里)	118 以上	63	53	41	33	25	15	7
烏牛欄溪匯流處 (集水面積 14.42 平方公里)	107-117	368	314	251	206	161	99	15
斷面 97 (集水面積 29.25 平方公里)	097-106	710	607	485	400	312	191	29
斷面 87 (集水面積 43.97 平方公里)	087-096	1,060	900	720	590	460	280	40
旱溪河口 (集水面積 49.76 平方公里)	078-086	1,230	1,050	840	690	540	330	50

4-33

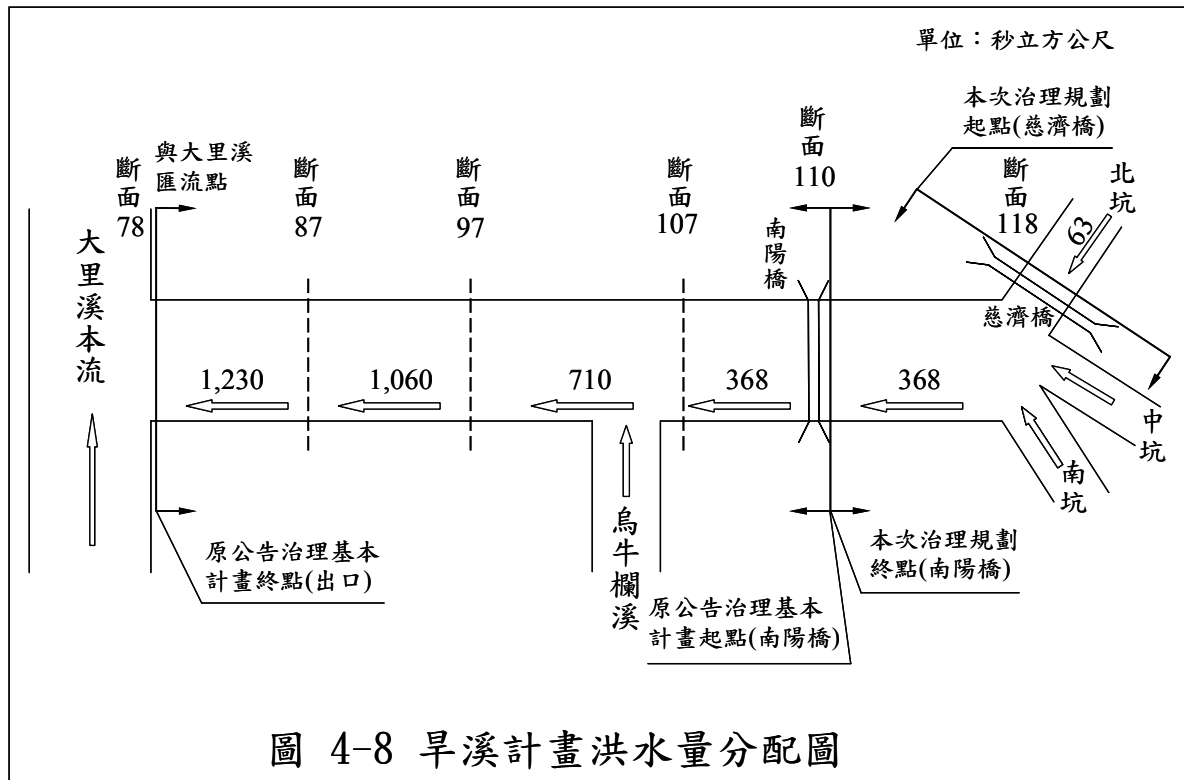


圖 4-8 旱溪計畫洪水量分配圖

伍、河性及現況水力分析

一、河性分析

(一)現況河道

旱溪自發源地至本次治理區段起點北坑、中坑、南坑匯流口處係屬山地地形，標高介於 600 至 300 公尺間，地形坡降變化極為快速，本區段係屬水土保持局治理區段，並劃定為土石流潛勢溪流，公告等級為中等；自本次治理區段起點北坑、中坑、南坑匯流口處至本次治理區段終點，左岸有部分山地地形，右岸則屬平原區域，兩岸河幅狹小、腹地有限，河道兩旁土地利用多開發為工廠、少部分為公園地及住宅區，另外車籠埔斷層穿過本溪，在 921 地震時對本溪也造成重大災情。

(二)河床質縱斷變化

根據前台灣省水利局民國 75 年 10 月完成之「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」之分析成果研判，皆屬粗粒卵石及塊石河床。河床質平均粒徑介於 83.36 至 196.05mm 間(詳見表 5-1)，變化幅度不大；河床質縱斷變化如圖 5-1。

(三)河道坡降

本溪南陽橋以上河段，除一小部分為平地外，河道兩岸為山地地形，主流河床坡度陡峻，為典型之山地型河段；南陽橋以下至旱溪改道與大里溪匯流口處河段，河床坡度較緩，為本溪出谷之丘陵型河段。

本溪全流域主流河床平均坡降約為 1/96，為一急流河川；南陽橋以下至旱溪改道與大里溪匯流口處河段主流河床平均坡降較緩，約為 1/116；本次治理規劃河段主流河床平均坡降約為 1/60。各主要河段河道

坡降及蜿蜒度詳見表 5-2。

(四) 河川型態

本溪為卵礫石河床，依據現況河槽情況並參考漢得生(Henderson)1961 年重新訂定適用於卵礫石河床之公式來研判，本溪係屬瓣狀流路河川。

(五) 河道沖淤變化

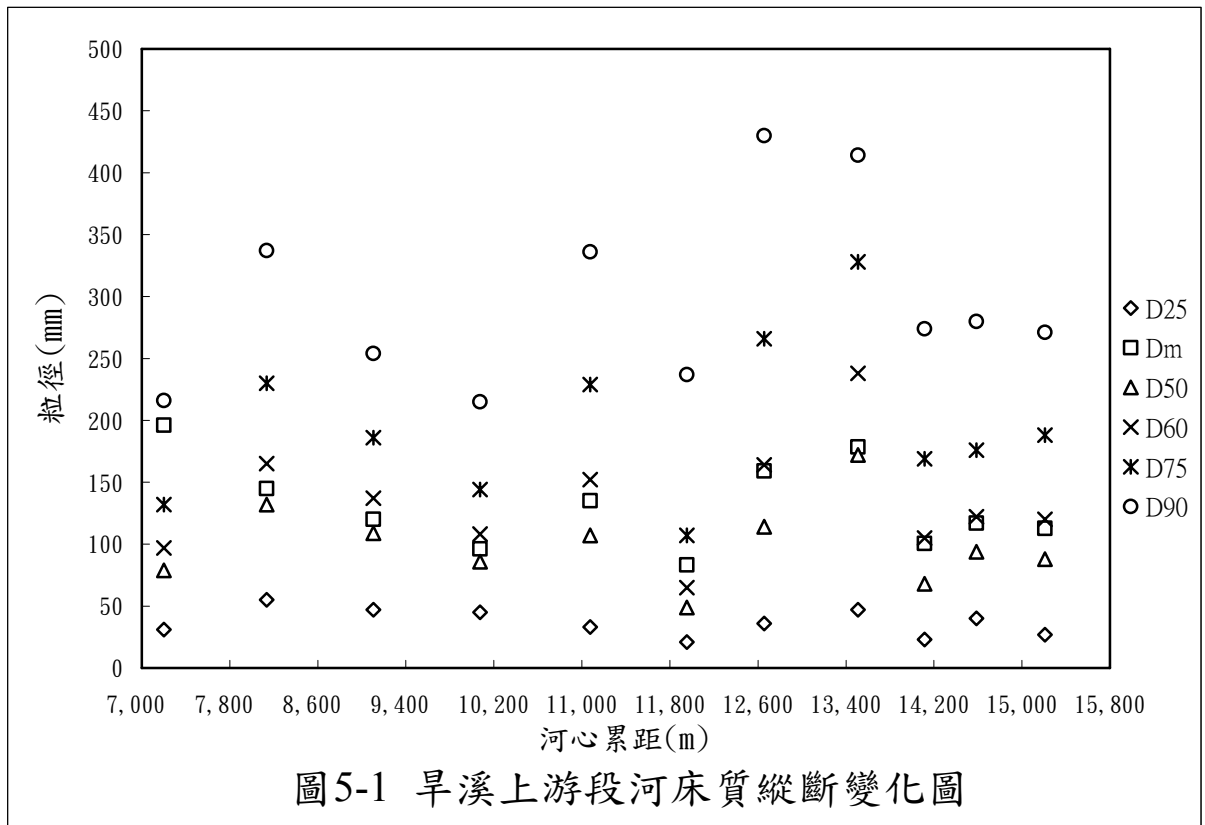
本溪本次治理區段內，經濟部水利署水利規劃試驗所於民國 89 年完成之「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」報告書中，曾辦理過河道大斷面測量工作，惟與本次規劃範圍並不完全相同，僅能做一概略性比較，另經查證後 89 年測量成果，來鷺橋之河心累距計算有誤，其成果如圖 5-2。由圖 5-2 可看出本河段係呈現沖刷之趨勢。

表 5-1 早溪上游段河床質平均粒徑及代表粒徑分析成果表

斷面號	平均粒徑 Dm(mm)	代表粒徑(mm)					最大粒徑 Dmax(mm)	備註
		D25	D50	D60	D75	D90		
88	108.46	48.0	110.0	133.0	169.0	230.0	290	
90	196.05	31.0	79.0	97.0	132.0	216.0	328	
92	144.78	55.0	132.0	165.0	230.0	337.0	400	
94	119.91	47.0	109.0	137.0	186.0	254.0	310	
96	96.34	45.0	86.0	108.0	144.0	215.0	250	
98	135.14	33.0	107.0	152.0	229.0	336.0	391	
100	83.36	21.0	49.0	65.0	107.0	237.0	410	
102	159.17	36.0	114.0	164.0	266.0	430.0	482	
104	178.56	47.0	172.0	238.0	328.0	414.0	410	
106	100.7	23.0	68.0	105.0	169.0	274.0	320	
108	116.81	40.0	94.0	122.0	176.0	280.0	380	
110	112.76	27.0	88.0	120.0	188.0	271.0	320	

表 5-2 旱溪各主要河段河道坡降、蜿蜒度一覽表

河 段	河道平均坡降	蜿蜒度
全河段	1/96	1.216
慈濟橋~南陽橋	1/60	1.178
南陽橋~旱溪改道與大里溪匯流口	1/116	1.141



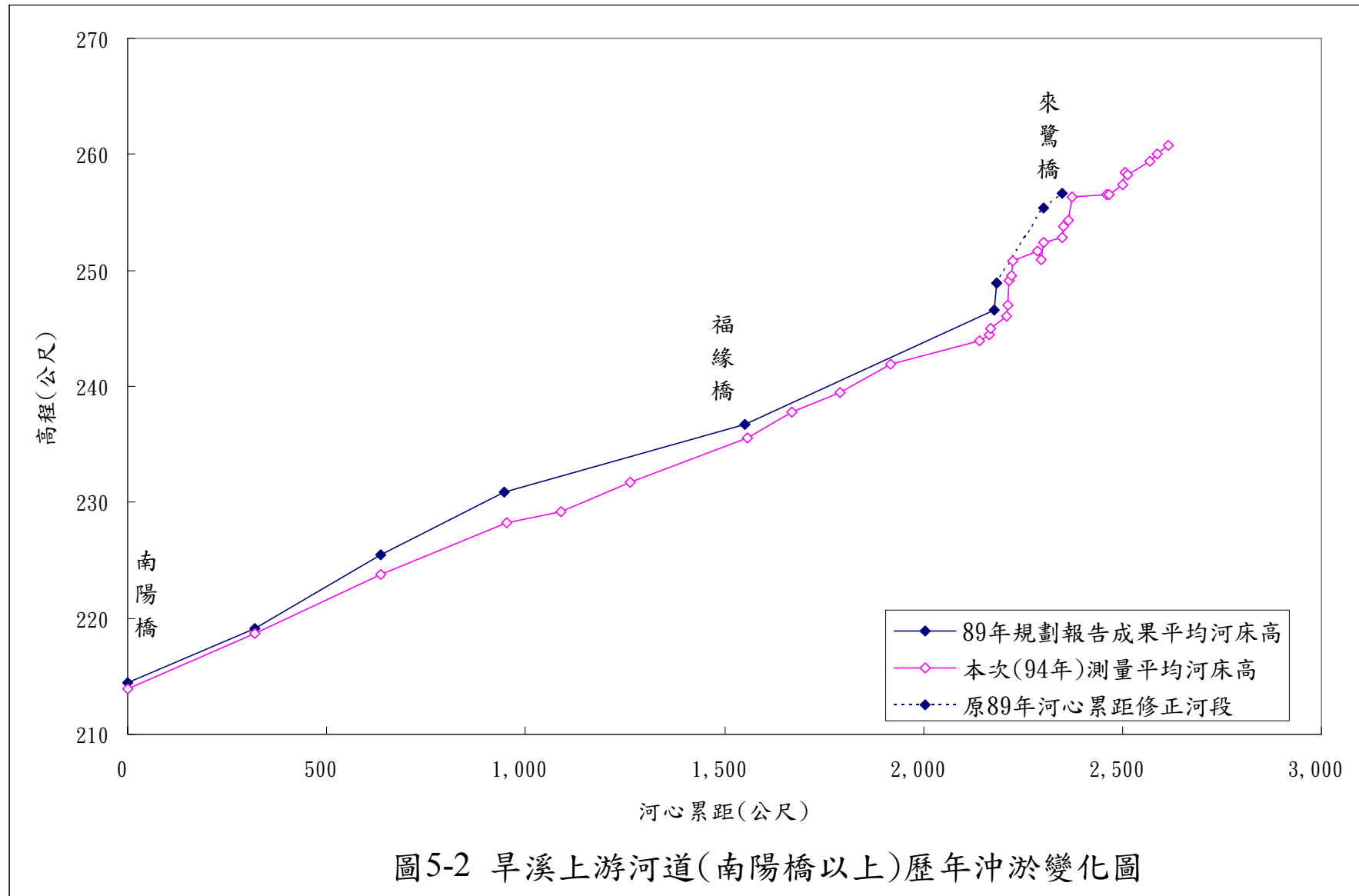


圖5-2 旱溪上游河道(南陽橋以上)歷年沖淤變化圖

二、現況水理分析

(一)曼寧粗糙係數

本次水理分析之曼寧粗糙係數係依據前台灣省水利局民國 75 年 10 月完成之「大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告」之分析成果，並參考實際河相及旱溪下游段採用之 n 值，決定 n 值為 0.04。

(二)起算水位

斷面 110 即南陽橋為本次水理演算之初始斷面，因原有公告斷面 110 洪水位與現況河道地形不符，為使起算條件成果收斂，本次加測斷面 107~109，並以斷面 107 為起算斷面，經水理試算結果重現期距 100 年及重現期距 50 年為亞臨界流況，故採用正常水深之標高起算，其餘各重現期距為超臨界流況，故採用斷面 107 臨界水深之標高起算。另外本次治理規劃終點慈濟橋銜接北坑部分，則以旱溪本流斷面 117-6 所推算之水位標高為北坑之起算水位。

(三)計畫流量分配

根據本溪各控制點之洪水頻率推算成果，各河段各頻率洪峰流量分配成果如表 5-3 及圖 5-3。其中計畫洪水量採用各控制點重現期距 100 年洪峰流量，南陽橋處為 368cms。

表 5-3 旱溪流域各重現期距洪峰流量成果表

單位：秒立方公尺

控制點	斷面編號	各重現期距(年)						
		100	50	20	10	5	2	1.11
慈濟橋以上 (集水面積 2.54 平方公里)	118 以上	63	53	41	33	25	15	7
烏牛欄溪匯流處 (集水面積 14.42 平方公里)	107-117	368	314	251	206	161	99	15
斷面 97 (集水面積 29.25 平方公里)	097-106	710	607	485	400	312	191	29
斷面 87 (集水面積 43.97 平方公里)	087-096	1,060	900	720	590	460	280	40
旱溪河口 (集水面積 49.76 平方公里)	078-086	1,230	1,050	840	690	540	330	50

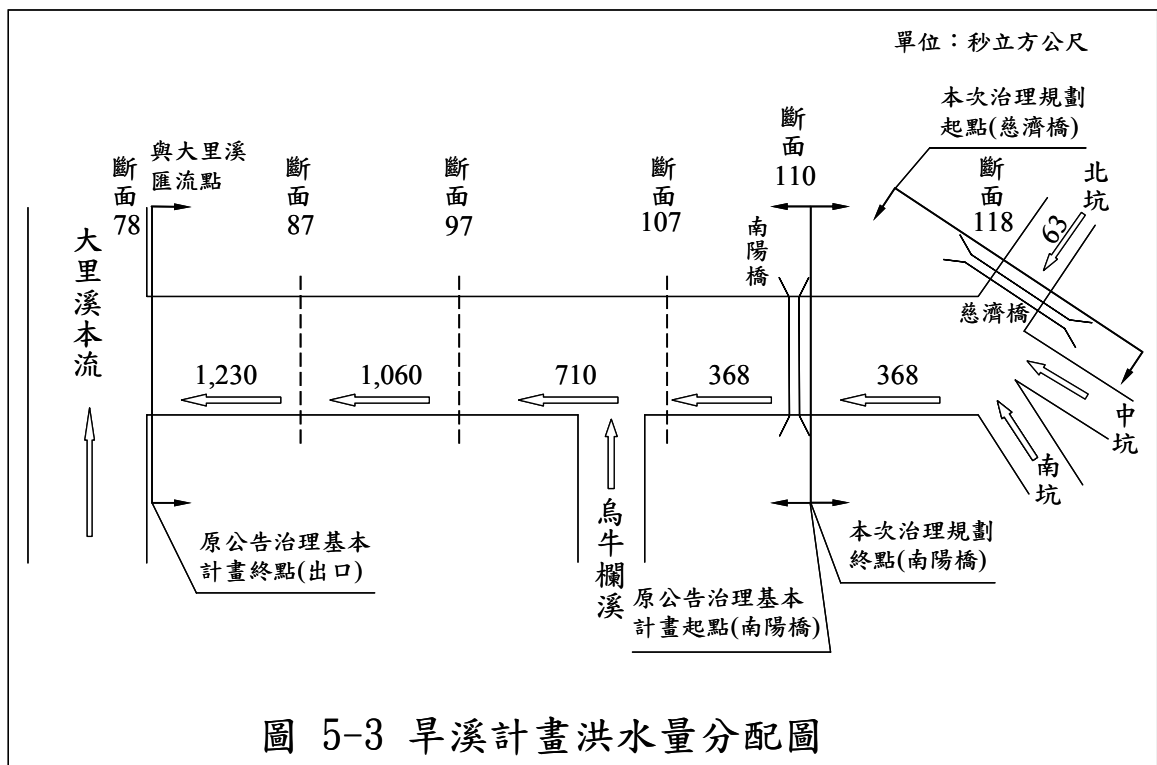


圖 5-3 旱溪計畫洪水量分配圖

(四) 水面剖線演算模式

本次現況方案水面剖線演算係採用美國陸軍兵工團發展之 HEC-RAS 水理演算模式進行演算。

● HEC-RAS 理論簡介：

HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System) 採用美國陸軍兵工團針對一維定量穩定流水面剖線計算所開發之套裝軟體；HEC-RAS 模式其主要特點為採用互動式資料輸入、輸出模組，此外對亞臨界流、超臨界流和混合流況及橋樑壅高情況作充份、適當模擬。

1. 基本理論

α_1 、 α_2 = 速度係數

g = 重力加速度

h_e = 能量水頭損失

$$h_e = LS_f + C \left| \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} - \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} \right|$$

L = 長度

LS_f = 斷面間之能量坡降

C = 突擴縮係數

2. 能量方程式的限制

(1) 定量流

(2) 一維水流

(3) 漸變流即假設靜定水壓力分布

(4) 底床坡度小於 1/10

3. 橋樑的水力計算

橋樑的水力計算有四種不同方法計算：

(1) 能量方程式(標準步推法)

能量方程式處理橋樑的方法和天然河川橫斷面是相同的，但在斷面 BD(Bridge Downstream)和

斷面 BU(Bridge Upstream)其橫斷面要減掉水面下橋墩截面積。

$$E_2 = E_1 + he$$

$$E_{BD} = E_2 + he$$

$$E_{BU} = E_{BD} + he$$

$$E_3 = E_{BU} + he$$

$$E_4 = E_3 + he$$

E = 各斷面之比能

he = 磨擦損失和突擴縮損失

(2) 動量方程式

斷面至斷面動量平衡的觀念

$$A_{BD}Y_{BD} + \beta_{BD}Q_{BD}^2/gA_{BD} = A_2Y_2 - A_{PBD}Y_{PBD} + \beta_2Q_2^2/gA_2 + F_f - W_X$$

$$A_{BU}Y_{BU} + \beta_{BU}Q_{BU}^2/gA_{BU} = A_{BD}Y_{BD} + \beta_{BD}Q_{BD}^2/gA_{BD} + F_f - W_X$$

$$A_3Y_3 + \beta_3Q_3^2/gA_3 =$$

$$A_{BU}Y_{BU} + A_{PBU}Y_{PBU} + \beta_{BU}Q_{BU}^2/gA_{BU} + 1/2C_D A_{PBU}Q_3^2/gA_3 + F_f - W_X$$

A_2 、 A_{BD} 、 A_3 、 A_{BU} ：斷面之通水面積

G ：重力加速度

F_f ：磨擦力

W_X ：水重在水流方向之分量

Q_2 、 Q_{BD} 、 Q_{BU} 、 Q_3 ：流量

β_{BD} 、 β_{BD} 、 β_{BU} ：速度係數

Y_{PBD} 、 Y_{PBU} ：浸沒橋墩之重心至水面之垂直距離

Y_2 、 Y_{BD} 、 Y_3 、 Y_{BU} ：斷面重心至水面之距離

A_{PBU} 、 A_{PBD} ：橋墩的阻水面積

C_D ：阻力係數

(3) Yarnell 方程式

Yarnell 方程式是一個針對不同橋墩形狀、長度、角度和流量參考 2600 多個實驗結果所推得經驗方程式，能預測橋樑斷面 2 和斷面 3 水面剖線的變化。

$$H_{3-2}=2K(K+10\omega-0.6)(\alpha+15\alpha^4)V_2^2/2g$$

$$H_2=H_3+H_{3-2}$$

H_{3-2} 橋樑上下游(斷面 2 和斷面 3)水位差

K : Yarnell 橋墩形狀係數

ω : 斷面 2 水深和速度水頭之比值

V_2 : 斷面 2 之速度

α : 水平束縮比

Yarnell 方程式只適用於亞臨界流況且對橋墩係數 K 相當敏感。

(4) FHWA WSPRO 方法

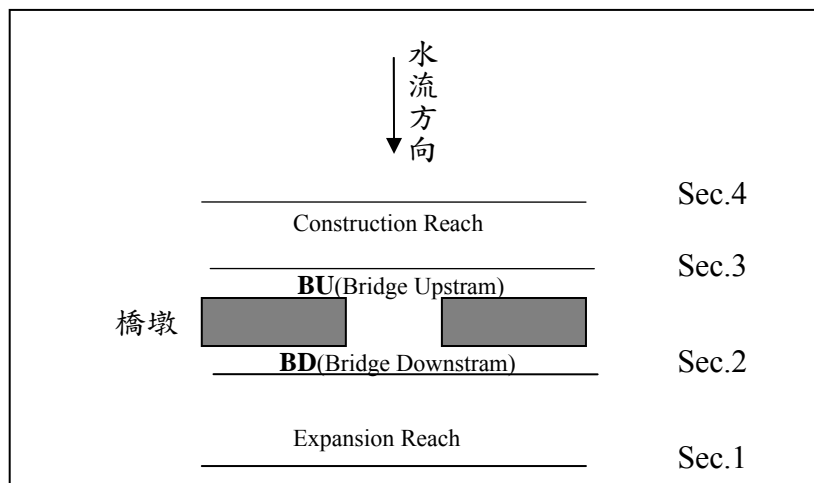
WSPRO 模式為美國 Federal 高速公路行政部門在橋樑部份所採用的方法，其基本理論架構亦是採用能量方程式且對於橋樑及橋墩的形狀係數要做詳細的描述，只適用亞臨界流況。

$$h_4+\alpha_4V_4^2/2g=h_1+\alpha_1V_1^2/2g+h_{L(4-1)}$$

$$h_L =h_L(L_{EF},B)$$

L_{EF} : 突擴縮截面間之有效長度

B : 橋樑之形狀係數



依前述理論以各不同重現期距洪峰流量、各斷面曼寧粗糙係數 n 值、各斷面河床高、橋樑等水理參數輸入美國陸軍兵工團 Hydrologic Engineering Center's River Analysis System 簡稱 Hec-Ras 程式演算，可得現況河道各斷面各重現期距之水理因素。

(五) 現況通洪能力檢討

本溪河道現況水理計算成果如表 5-4，本河段大部分河槽尚足以容納計畫洪水量，但自公園一號橋以下至福緣橋間，由於河道狹窄河寬僅約 15~25 公尺、兩岸腹地有限以及橋樑高度不足等因素，導致計畫流量於公園一號橋及無名橋處現況通洪能力明顯不足(如表 5-5 所示)。

表 5-4 早溪流域現況方案水理演算成果表

断面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
107	14,235.00	205.32	88.29	41.04	0.008877	4.17	0.91	205.10	204.65	204.42	204.13	203.73	202.92
朝陽橋下游面	14,599.00	209.01	80.17	34.21	0.012266	4.59	0.96	208.79	208.67	207.86	207.67	207.85	206.93
朝陽橋上游面	14,608.00	210.65	137.65	35.31	0.002150	2.67	0.43	210.65	210.10	208.86	208.53	208.16	207.07
109	14,906.00	212.45*	75.35	31.21	0.011793	4.88	1.00	212.17	211.81	211.55	211.28	210.84	210.01
南陽橋下游面	15,213.30	216.05*	68.90	36.01	0.020853	5.34	1.23	215.57	215.32	215.05	214.76	214.35	213.80
南陽橋上游面	15,238.00	216.63	100.27	36.29	0.006338	3.67	0.70	216.35	216.01	215.75	215.40	214.84	213.98
111	15,557.88	220.61*	68.79	34.79	0.016214	5.35	1.21	220.01	219.74	219.58	219.34	218.87	217.64
112	15,873.79	225.74*	65.27	30.83	0.016736	5.64	1.24	224.98	224.69	224.38	224.11	223.58	222.44
113	16,189.94	230.28*	77.10	33.22	0.011203	4.77	1.00	229.94	229.61	229.44	229.15	228.64	227.18
113-1	16,327.27	232.04*	59.69	21.20	0.018707	6.17	1.17	231.44	231.01	230.73	230.41	230.13	228.96
114	16,500.67	234.46*	69.23	23.18	0.010241	5.32	0.98	234.04	233.70	233.36	233.01	232.43	230.96
福緣橋下游面	16,788.17	238.32*	62.84	27.21	0.018180	5.86	1.23	237.65	237.35	237.11	236.84	236.26	235.31
福緣橋上游面	16,796.37	239.25	99.45	27.25	0.004439	3.70	0.62	238.90	238.47	238.14	237.78	237.21	235.66
115-1	16,906.27	241.62*	50.17	20.06	0.025689	7.34	1.48	240.32	239.93	239.63	239.30	238.93	237.82
無名橋下游面	17,023.57	243.71*	177.71	154.44	0.003105	2.07	0.62	242.35	241.93	241.62	241.27	240.47	239.22
無名橋上游面	17,028.07	243.82	193.77	154.72	0.002548	1.90	0.54	242.65	242.88	242.91	242.81	241.22	239.59
116-1	17,154.94	243.97*	64.96	25.72	0.015364	5.66	1.14	243.42	243.12	243.22	242.99	242.19	240.91
公園一號橋下游面	17,361.87	246.93*	70.01	24.55	0.012724	5.26	0.99	246.63	246.25	245.93	245.62	245.11	244.11
公園一號橋上游面	17,377.87	248.51	1734.97	519.43	0.000015	0.21	0.04	245.75	247.93	246.61	246.16	245.57	244.30
117AA-1	17,402.37	247.64*	40.43	17.00	0.043475	9.10	1.88	246.06	245.76	245.52	245.24	244.80	243.81
117AA-2	17,407.77	248.33*	44.11	17.22	0.032516	8.34	1.66	246.97	246.69	246.46	246.19	245.82	244.76
117A	17,446.67	248.44*	29.18	15.99	0.134872	12.61	2.98	246.23	245.96	245.76	245.52	245.15	244.55
117A-1	17,449.77	249.66*	31.20	15.60	0.115308	11.79	2.66	247.51	247.20	246.97	246.73	246.37	245.77
117A-2	17,454.47	252.07*	36.87	19.17	0.081091	9.98	2.30	250.45	250.19	249.99	249.79	249.46	248.94
117A-3	17,459.47	252.55*	37.14	18.80	0.076811	9.91	2.25	250.91	250.65	250.44	250.21	249.85	249.25
117B	17,462.57	254.24*	49.27	19.16	0.027673	7.47	1.49	253.17	252.91	252.74	252.72	252.03	250.72
117C	17,524.97	255.61*	54.58	11.86	0.018332	6.74	1.00	255.09	254.42	253.90	253.34	252.90	251.28
117C-1	17,534.17	256.93	85.59	13.67	0.003685	4.30	0.55	256.39	255.68	255.10	254.45	253.43	251.36

註：一、河心累距係自早溪改道與大里溪合流處断面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況断面，採用臨界水深。

表 5-4 旱溪流域現況方案水理演算成果表(續)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
117C-2	17,539.47	256.60	64.00	14.03	0.012423	5.75	0.86	255.98	255.11	254.67	254.20	253.44	252.01
117D	17,585.97	258.18	141.93	25.54	0.001162	2.59	0.35	257.55	256.78	256.18	255.53	254.51	251.48
117D-1	17,589.47	258.10	118.22	26.46	0.003010	3.11	0.47	257.45	256.65	256.00	254.79	254.37	253.69
來鷺橋下游面	17,603.67	256.68*	42.85	28.17	0.074790	8.59	2.22	255.42	256.64	255.95	255.58	255.16	254.37
來鷺橋上游面	17,611.27	259.09	84.32	30.09	0.010954	4.36	0.83	258.82	258.48	258.22	257.91	257.46	256.44
117-2	17,698.97	259.83*	78.02	46.51	0.010033	4.72	1.16	259.58	259.26	259.00	258.69	258.18	257.05
117-3	17,705.67	260.51	113.71	53.10	0.004393	3.24	0.71	259.99	259.52	259.20	258.85	258.29	257.09
117-4	17,739.37	261.15	269.46	76.57	0.000564	1.37	0.23	260.75	260.21	259.79	259.33	258.61	256.74
117-5	17,745.87	261.10	196.07	79.14	0.001590	1.88	0.38	260.69	260.13	259.67	259.16	258.93	258.46
117-6	17,750.97	261.27	493.04	162.78	0.000206	0.75	0.14	260.87	260.33	259.93	259.59	259.25	258.56
慈濟橋下游面	17,797.47	261.27	28.03	14.80	0.003511	2.25	0.52	260.87	260.33	260.16	260.02	259.83	259.64
慈濟橋上游面	17,806.47	261.31	28.65	14.81	0.003265	2.20	0.50	260.94	260.58	260.44	260.28	260.05	259.81
118-1	17,825.67	261.14*	11.96	14.18	0.055597	5.27	1.83	260.63	260.53	260.48	260.43	260.35	260.15
118-2	17,854.67	262.11	16.86	10.58	0.013344	3.74	0.95	261.92	261.66	261.39	261.14	260.83	260.61

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 5-5 旱溪流域本次治理規劃河段現有橋樑現況通洪能力檢討表

橋樑名稱	斷面編號	重現期距 100 年 現況洪水位(m)	橋寬 (公尺)	橋長 (公尺)	樑底高程(公尺)		通洪能力不足	備註
					左	右		
南陽橋	110	216.63	23.7	41.0	217.03	217.03		
福緣橋	115	239.25	7.2	29.0	240.22	240.22		
無名橋	116	243.82	3.5	23.0	242.37	242.37	✓	
公園一號橋	117	248.51	15.0	29.3	246.09	247.20	✓	
來鷺橋	117-1	259.09	3.6	36.6	260.04	260.23		
慈濟橋	118	261.27	8.0	17.3	261.85	261.85		

陸、水道治理計畫之研擬

一、治理原則

治理計畫河段依區位分類兼具山地型河段與丘陵型河段之性質。自本治理起點慈濟橋至公園一號橋係屬山地型河段，主流坡度陡峻、腹地狹小，加上都市化快速發展後，原本就有限的河道顯的更加狹小。本溪過去雖無重大洪水災害，惟民國 88 年 921 地震之車籠埔斷層貫穿本河道，在公園一號橋上游約 70 公尺處形成高約 7 公尺的垂直落差，造成局部區域流速過高是防洪上的一大負擔，此外支流南坑溪上游野溪係屬行政院農業委員會水保局劃定為中級之土石流潛勢溪流，每逢豪大雨對邊坡穩定產生極大威脅，故土砂問題是一大隱憂。

自公園一號橋以下至本溪治理終點南陽橋係屬河川出谷之丘陵型河段，惟豐原市之快速發展，河道兩岸可供利用的土地大多已開發為工廠、住宅區，並納入豐原都市計畫發展中，與河爭地的情況十分明顯。

南陽橋以下之旱溪中下游河段，於大里溪治理計畫第三期工程實施計畫中，除新建防洪設施外，亦配合辦理河道整理，河槽足以容納計畫洪水量，尚無洪氾之虞。

另外玫瑰新村對岸之坡地於 921 地震時曾發生大規模地滑現象，土石崩落河道阻斷溪流，雖已緊急處理但溪水長年沖刷掏空坡腳，若無妥適處置將再產生大規模土石崩落災害，是本河段中之危險潛勢邊坡。

本次規劃採行之治理原則、理念及方法如下所述：

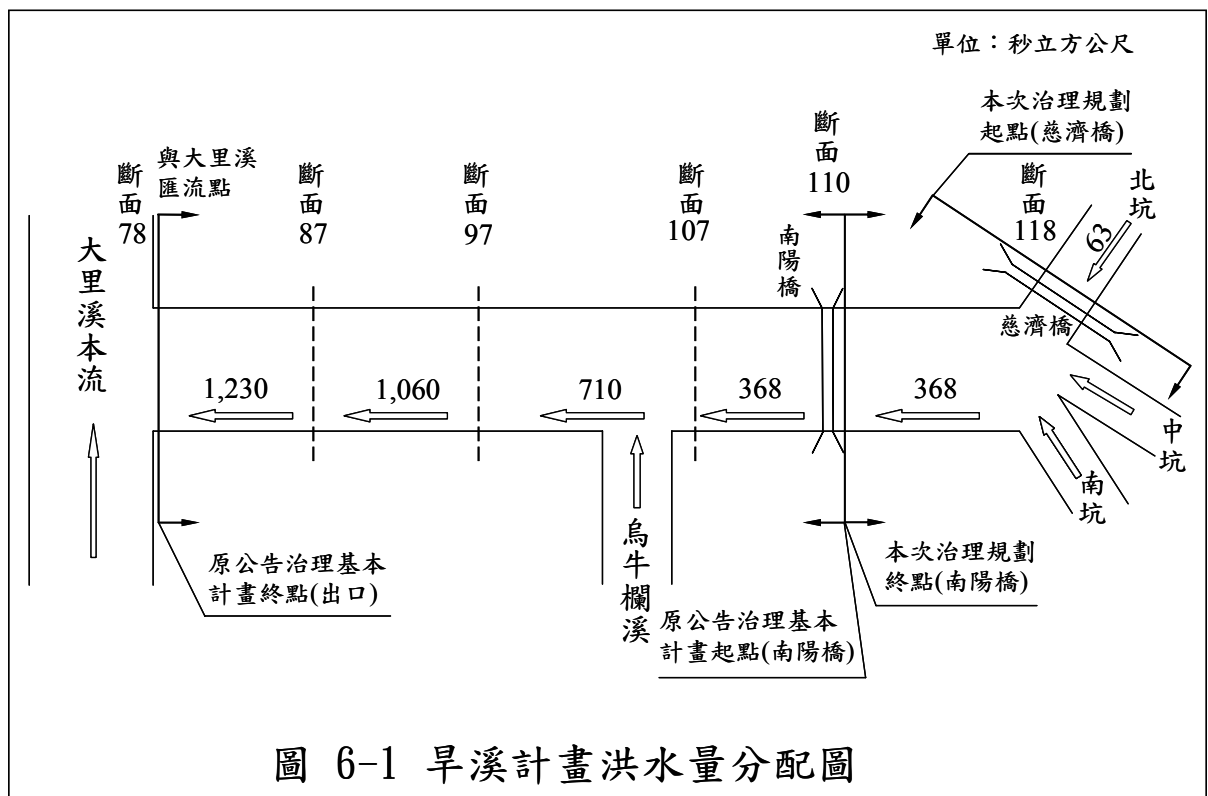
1. 治理原則：本次治理規劃河段係屬中上游河段，治理上以順應天然地勢及維持足夠之通水斷面為原則，再配合適當防洪措施及後續維護管理，以減少淹水及土砂災害，此外亦須將生態復育及景觀發展理念具體落實於治理措施中，以建構合宜之水岸景觀。
2. 治理理念：減輕計畫區淹水災害、維護生態環境、提

升生活環境品質，除達到減輕淹水災害之目的外，在安全前提下亦兼顧生態保育及景觀需求。

3. 治理方法：本溪治理措施宜先妥適處置上游集水區治理及地滑區之邊坡穩定後，再辦理河道整理及防洪工程，才能減少中下游土砂及淹水災害，構造物規劃設計應以安全經濟及符合生態需求為考量。

二、計畫洪水量

本溪為中央管河川烏溪水系大里溪之重要支流，計畫洪水量採用重現期距 100 年洪峰流量。計畫洪水量分配如圖 6-1。



三、計畫河寬與水道治理計畫線

本溪本次治理規劃河段計畫河寬與水道治理計畫線依下列原則擬定：

- (一)暢洩計畫洪水量，維持排洪能力。
- (二)考慮現況地形、河道蜿蜒態勢、河性及維持河道之自然平衡。
- (三)儘量利用河川公地及政府興建之現有堤防、護岸等防洪設施。
- (四)配合現有灌溉水利設施。

四、治理措施

茲將本溪治理規劃檢討河段依不同河道特性分別修訂治理措施及水道治理計畫線如下（如附件一）：

(一)南陽橋至福緣橋河段(斷面 110~115)

本河段左岸為山邊高崁，右岸緊鄰玫瑰新村，現況河道通洪能力尚可通過計畫洪水量，兩岸防洪措施皆已完備，惟左岸 921 地震之地滑河段須做適當邊坡處置，河床呈小幅刷深現象，故依現況河寬(計畫河寬為 25~40 公尺)及防洪實需布設防洪構造物。

(二)福緣橋至公園一號橋河段(斷面 115~117)

本河段自公園一號橋以下係屬出谷之丘陵型河段，左岸為山地並有小幅腹地，右岸為平地，兩岸可供利用之土地皆已遭到人為開發，河幅有限，河床呈現小幅刷深趨勢；本河段之現況水理分析結果在公園一號橋及無名橋(斷面 116)處現況通洪能力不足，且流速亦有過大現象，經綜合考量後，依兩岸河道地形擴大現有河寬(計畫河寬為 25~30 公尺)，再視局部河段防洪需要布設護岸以保護現有邊坡。

(三)公園一號橋至慈濟橋河段(斷面 117~118)

本河段係屬山地型河段，兩岸為山地地形，斷面 118 附近，右岸為豐原市中正公園，左岸現有少許住

家存在，旱溪於此由北、中、南坑三股溪流匯流後正式形成，匯流處地勢較寬，可提供適當的蓄砂、儲洪空間，兩岸現有防洪設施完備，惟車籠埔斷層貫穿其中，產生較大之地形落差，故本河段考量以順應現況河道地形地勢，維持現有河道寬度為原則；另依實際防洪需要布置堤防或護岸保護。

(四) 慈濟橋處河段(斷面 118)

慈濟橋為本次治理規劃起點，慈濟橋以上屬野溪河川，經水理分析後現況斷面可通過計畫洪水量，故以現況河寬做為計畫河寬。

五、計畫方案水理演算

依上節所研擬之治理原則及治理措施進行各計畫方案水理演算。本次計畫方案水理演算以四種方案進行演算，並以防洪安全、橋樑改建等因素檢討擬定採用之計畫方案。

(五) 計畫方案一(現況計畫+橋樑不改建)

本計畫方案採用之原則如下：

1. 考量可土地有限之情況，在瓶頸河段(公園一號橋至福緣橋河段)採用現況河寬加防洪牆或堤防加高方式將計畫洪水量束限於現況河道內。
2. 通洪能力不足之橋樑(公園一號橋及無名橋)保留現況通洪能力不進行改善，水理演算成果如表 6-1。

(六) 計畫方案二(現況計畫+橋樑改建)

本計畫方案採用之原則如下：

1. 考量可土地有限之情況，在瓶頸河段(公園一號橋至福緣橋河段)採用現況河寬加防洪牆或堤防加高方式將計畫洪水量束限於現況河道內。
2. 通洪能力不足之橋樑，公園一號橋以加高方式進行

改善，無名橋因係屬私設故以拆除方式改善，水理演算成果如表 6-2。

(七) 計畫方案三(河道拓寬+橋樑不改建)

本計畫方案採用之原則如下：

- 1.以河防安全為優先考量情況，在瓶頸河段(公園一號橋至福緣橋河段)將現有河寬打開至 25 公尺，以改善現有通洪能力不足問題。
- 2.通洪能力不足之橋樑(公園一號橋及無名橋)保留現況通洪能力不進行改善，水理演算成果如表 6-3。

(八) 計畫方案四(河道拓寬+橋樑改建)

本計畫方案採用之原則如下：

- 1.以河防安全為優先考量情況，在瓶頸河段(公園一號橋至福緣橋河段)將現有河寬打開至 25 公尺，以改善現有通洪能力不足問題。
- 2.通洪能力不足之橋樑，公園一號橋以加高方式進行改善，無名橋因係屬私設故以拆除方式改善，水理演算成果如表 6-4。

上述計畫方案經水理檢討結果，四方案所改善之洪水水位(如表 6-5 及圖 6-2)，其中以公園一號橋至福緣橋河段水位改善較明顯(如圖 6-3)，可順利暢洩計畫洪水量增加蓄砂儲洪空間，惟斷面改善後流速值仍介於 5~7(m/s)，未來防洪工程實施時，應注意基腳的保護及護坦工之維持，避免將來產生邊坡及河床下刷的問題。

前述四個計畫方案所採用之水理改善條件如表 6-6，四個計畫方案對重現期距 100 年之計畫洪水位的改善，以計畫方案三優於計畫方案一即河道拓寬優於現況河道案，計畫方案四優於計畫方案二即河道拓寬後加橋樑改善案優於橋樑未改善案，故建議採用計畫方案四

之水理演算成果。

六、計畫水道縱橫斷面

依本次建議採取之計畫方案四之計畫洪水位、出水高（本溪出水高採用 1.5 公尺）、計畫河寬、平均河床高、水理演算河床高等成果，可得計畫水道縱、橫斷面（如圖 6-4 及圖 6-5）。

表 6-1、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案一)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
107	14235	205.32	88.29	41.04	0.008877	4.17	0.91	205.10	204.65	204.42	204.13	203.73	202.92
朝陽橋下游面	14599	209.01	80.17	34.21	0.012266	4.59	0.96	208.79	208.67	207.86	207.67	207.85	206.93
朝陽橋上游面	14608	210.65	137.65	35.31	0.002150	2.67	0.43	210.65	210.10	208.86	208.53	208.16	207.07
109	14906	212.45*	75.35	31.21	0.011793	4.88	1.00	212.17	211.81	211.55	211.28	210.84	210.01
南陽橋下游面	15213.3	216.05*	68.90	36.01	0.020853	5.34	1.23	215.57	215.32	215.05	214.76	214.35	213.80
南陽橋上游面	15238	216.63	100.27	36.29	0.006338	3.67	0.70	216.35	216.01	215.75	215.40	214.84	213.98
111	15557.88	220.61*	68.79	34.79	0.016214	5.35	1.21	220.01	219.74	219.58	219.34	218.87	217.64
112	15873.79	225.74*	65.27	30.83	0.016736	5.64	1.24	224.98	224.69	224.38	224.11	223.58	222.44
113	16189.94	230.28*	77.10	33.22	0.011203	4.77	1.00	229.94	229.61	229.44	229.15	228.64	227.18
113-1	16327.27	232.04*	59.69	21.20	0.018707	6.17	1.17	231.44	231.01	230.73	230.41	230.13	228.96
114	16500.67	234.46*	69.23	23.18	0.010241	5.32	0.98	234.04	233.70	233.36	233.01	232.43	230.96
福緣橋下游面	16788.17	238.32*	62.84	27.21	0.018180	5.86	1.23	237.65	237.35	237.11	236.84	236.26	235.31
福緣橋上游面	16796.37	239.25	99.45	27.25	0.004439	3.70	0.62	238.90	238.47	238.14	237.78	237.21	235.66
115-1	16906.27	241.62	59.14	20.59	0.015410	6.22	1.17	240.26	239.93	239.63	239.30	238.93	237.82
無名橋下游面	17023.57	242.75*	71.77	23.26	0.010362	5.13	0.93	242.44	241.93	241.62	241.27	240.47	239.22
無名橋上游面	17028.07	243.99	100.65	23.38	0.003751	3.66	0.56	243.48	243.57	243.18	242.85	241.22	239.59
116-1	17154.94	244.43	84.94	26.42	0.006792	4.33	0.77	243.96	243.82	243.41	243.02	242.19	240.91
公園一號橋下游面	17361.87	246.93*	70.03	24.55	0.012710	5.25	0.99	246.62	246.23	245.93	245.62	245.11	244.11
公園一號橋上游面	17377.87	249.52	138.85	26.76	0.001561	2.65	0.37	249.07	248.47	246.61	246.16	245.57	244.30
117AA-1	17402.37	249.25	95.54	19.76	0.003167	3.85	0.56	248.84	248.29	245.52	245.24	244.80	243.81
117AA-2	17407.77	248.33*	44.11	17.22	0.032516	8.34	1.66	246.97	246.69	246.46	246.19	245.82	244.76
117A	17446.67	248.44*	29.18	15.99	0.134872	12.61	2.98	246.23	245.96	245.76	245.52	245.15	244.55
117A-1	17449.77	249.66*	31.20	15.60	0.115308	11.79	2.66	247.51	247.20	246.97	246.73	246.37	245.77
117A-2	17454.47	252.07*	36.87	19.17	0.081091	9.98	2.30	250.45	250.19	249.99	249.79	249.46	248.94
117A-3	17459.47	252.55*	37.14	18.80	0.076811	9.91	2.25	250.91	250.65	250.44	250.21	249.85	249.25
117B	17462.57	254.24*	49.27	19.16	0.027673	7.47	1.49	253.17	252.91	252.74	252.72	252.03	250.72
117C	17524.97	255.61*	54.58	11.86	0.018332	6.74	1.00	255.09	254.42	253.90	253.34	252.90	251.28
117C-1	17534.17	256.93	85.59	13.67	0.003685	4.30	0.55	256.39	255.68	255.10	254.45	253.43	251.36

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-1、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案一)(續)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
117C-2	17539.47	256.60	64.00	14.03	0.012423	5.75	0.86	255.98	255.11	254.67	254.20	253.44	252.01
117D	17585.97	258.18	141.93	25.54	0.001162	2.59	0.35	257.55	256.78	256.18	255.53	254.51	251.48
117D-1	17589.47	258.10	118.22	26.46	0.003010	3.11	0.47	257.45	256.65	256.00	254.79	254.37	253.69
來鷺橋下游面	17603.67	256.68*	42.85	28.17	0.074790	8.59	2.22	255.42	256.64	255.95	255.58	255.16	254.37
117-1 來鷺橋上游面	17611.27	259.09	84.32	30.09	0.010954	4.36	0.83	258.82	258.48	258.22	257.91	257.46	256.44
117-2	17698.97	259.83*	78.02	46.51	0.010033	4.72	1.16	259.58	259.26	259.00	258.69	258.18	257.05
117-3	17705.67	260.51	113.71	53.10	0.004393	3.24	0.71	259.99	259.52	259.20	258.85	258.29	257.09
117-4	17739.37	261.15	269.46	76.57	0.000564	1.37	0.23	260.75	260.21	259.79	259.33	258.61	256.74
117-5	17745.87	261.10	196.07	79.14	0.001590	1.88	0.38	260.69	260.13	259.67	259.16	258.93	258.46
117-6	17750.97	261.27	493.04	162.78	0.000206	0.75	0.14	260.87	260.33	259.93	259.59	259.25	258.56
慈濟橋下游面	17,797.47	261.27	28.03	14.80	0.003511	2.25	0.52	260.87	260.33	260.16	260.02	259.83	259.64
慈濟橋上游面	17,806.47	261.31	28.65	14.81	0.003265	2.20	0.50	260.94	260.58	260.44	260.28	260.05	259.81
118-1	17,825.67	261.14*	11.96	14.18	0.055597	5.27	1.83	260.63	260.53	260.48	260.43	260.35	260.15
118-2	17,854.67	262.11	16.86	10.58	0.013344	3.74	0.95	261.92	261.66	261.39	261.14	260.83	260.61

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-2、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案二)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
107	14,235.00	205.32	88.29	41.04	0.008877	4.17	0.91	205.10	204.65	204.42	204.13	203.73	202.92
朝陽橋下游面	14,599.00	209.01	80.17	34.21	0.012266	4.59	0.96	208.79	208.67	207.86	207.67	207.85	206.93
朝陽橋上游面	14,608.00	210.65	137.65	35.31	0.002150	2.67	0.43	210.65	210.10	208.86	208.53	208.16	207.07
109	14,906.00	212.45*	75.35	31.21	0.011793	4.88	1.00	212.17	211.81	211.55	211.28	210.84	210.01
南陽橋下游面	15,213.30	216.05*	68.90	36.01	0.020853	5.34	1.23	215.57	215.32	215.05	214.76	214.35	213.80
南陽橋上游面	15,238.00	216.63	100.27	36.29	0.006338	3.67	0.70	216.35	216.01	215.75	215.40	214.84	213.98
111	15,557.88	220.61*	68.79	34.79	0.016214	5.35	1.21	220.01	219.74	219.58	219.34	218.87	217.64
112	15,873.79	225.74*	65.27	30.83	0.016736	5.64	1.24	224.98	224.69	224.38	224.11	223.58	222.44
113	16,189.94	230.28*	77.10	33.22	0.011203	4.77	1.00	229.94	229.61	229.44	229.15	228.64	227.18
113-1	16,327.27	232.04*	59.69	21.20	0.018707	6.17	1.17	231.44	231.01	230.73	230.41	230.13	228.96
114	16,500.67	234.46	69.23	23.18	0.010241	5.32	0.98	234.04	233.70	233.36	233.01	232.43	230.96
福緣橋下游面	16,788.17	238.32*	62.84	27.21	0.018180	5.86	1.23	237.65	237.35	237.11	236.84	236.26	235.31
福緣橋上游面	16,796.37	239.25	99.45	27.25	0.004439	3.70	0.62	238.90	238.47	238.14	237.78	237.21	235.66
115-1	16,906.27	241.62*	59.14	20.59	0.015410	6.22	1.17	240.26	239.93	239.63	239.30	238.79	237.82
無名橋下游面	17,023.57	242.75*	71.77	23.26	0.010362	5.13	0.93	242.44	241.93	241.62	241.27	240.73	239.50
無名橋上游面	17,028.07	243.17	81.57	23.38	0.007060	4.51	0.77	242.84	242.31	241.96	241.59	241.00	239.58
116-1	17,154.94	243.96*	50.44	25.19	0.033098	7.30	1.65	242.91	242.68	242.50	242.30	241.94	240.92
公園一號橋下游面	17,361.87	248.56*	62.34	17.49	0.013532	5.90	1.00	248.13	247.58	247.14	246.65	245.84	244.19
公園一號橋上游面	17,377.87	249.40	77.74	19.29	0.007486	4.73	0.75	248.94	248.35	247.88	247.34	246.45	244.46
117AA-1	17,402.37	250.03	111.00	19.80	0.002011	3.32	0.45	249.57	248.96	248.46	247.88	246.89	244.65
117AA-2	17,407.77	249.86	93.44	19.15	0.003311	3.94	0.57	249.42	248.82	248.33	247.76	246.78	244.77
117A	17,446.67	248.44*	29.18	15.99	0.134872	12.61	2.98	246.23	245.96	245.76	245.52	245.15	244.55
117A-1	17,449.77	249.66*	31.20	15.60	0.115308	11.79	2.66	247.51	247.20	246.97	246.73	246.37	245.77
117A-2	17,454.47	252.07*	36.87	19.17	0.081091	9.98	2.30	250.45	250.19	249.99	249.79	249.46	248.94
117A-3	17,459.47	252.55*	37.14	18.80	0.076811	9.91	2.25	250.91	250.65	250.44	250.21	249.85	249.25
117B	17,462.57	254.24*	49.27	19.16	0.027673	7.47	1.49	253.17	252.91	252.74	252.72	252.03	250.72
117C	17,524.97	255.61*	54.58	11.86	0.018332	6.74	1.00	255.09	254.42	253.90	253.34	252.90	251.28
117C-1	17,534.17	256.93	85.59	13.67	0.003685	4.30	0.55	256.39	255.68	255.10	254.45	253.43	251.36

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-2、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案二)(續)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
117C-2	17,539.47	256.60	64.00	14.03	0.012423	5.75	0.86	255.98	255.11	254.67	254.20	253.44	252.01
117D	17,585.97	258.18	141.93	25.54	0.001162	2.59	0.35	257.55	256.78	256.18	255.53	254.51	251.48
117D-1	17,589.47	258.10	118.22	26.46	0.003010	3.11	0.47	257.45	256.65	256.00	254.79	254.37	253.69
來鷺橋下游面	17,603.67	256.68*	42.85	28.17	0.074790	8.59	2.22	255.42	256.64	255.95	255.58	255.16	254.37
來鷺橋上游面	17,611.27	259.09	84.32	30.09	0.010954	4.36	0.83	258.82	258.48	258.22	257.91	257.46	256.44
117-2	17,698.97	259.83*	78.02	46.51	0.010033	4.72	1.16	259.58	259.26	259.00	258.69	258.18	257.05
117-3	17,705.67	260.51	113.71	53.10	0.004393	3.24	0.71	259.99	259.52	259.20	258.85	258.29	257.09
117-4	17,739.37	261.15	269.46	76.57	0.000564	1.37	0.23	260.75	260.21	259.79	259.33	258.61	256.74
117-5	17,745.87	261.10	196.07	79.14	0.001590	1.88	0.38	260.69	260.13	259.67	259.16	258.93	258.46
117-6	17,750.97	261.27	493.04	162.78	0.000206	0.75	0.14	260.87	260.33	259.93	259.59	259.25	258.56
慈濟橋下游面	17,797.47	261.27	28.03	14.80	0.003511	2.25	0.52	260.87	260.33	260.16	260.02	259.83	259.64
慈濟橋上游面	17,806.47	261.31	28.65	14.81	0.003265	2.20	0.50	260.94	260.58	260.44	260.28	260.05	259.81
118-1	17,825.67	261.14*	11.96	14.18	0.055597	5.27	1.83	260.63	260.53	260.48	260.43	260.35	260.15
118-2	17,854.67	262.11	16.86	10.58	0.013344	3.74	0.95	261.92	261.66	261.39	261.14	260.83	260.61

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-3、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案三)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
107	14,235.00	205.32	88.29	41.04	0.008877	4.17	0.91	205.10	204.65	204.42	204.13	203.73	202.92
朝陽橋下游面	14,599.00	209.01	80.17	34.21	0.012266	4.59	0.96	208.79	208.67	207.86	207.67	207.85	206.93
朝陽橋上游面	14,608.00	210.65	137.65	35.31	0.002150	2.67	0.43	210.65	210.10	208.86	208.53	208.16	207.07
109	14,906.00	212.45*	75.35	31.21	0.011793	4.88	1.00	212.17	211.81	211.55	211.28	210.84	210.01
南陽橋下游面	15,213.30	216.05*	68.90	36.01	0.020853	5.34	1.23	215.57	215.32	215.05	214.76	214.35	213.80
南陽橋上游面	15,238.00	216.63	100.27	36.29	0.006338	3.67	0.70	216.35	216.01	215.75	215.40	214.84	213.98
111	15,557.88	220.61*	68.79	34.79	0.016214	5.35	1.21	220.01	219.74	219.58	219.34	218.87	217.64
112	15,873.79	225.74*	65.27	30.83	0.016736	5.64	1.24	224.98	224.69	224.38	224.11	223.58	222.44
113	16,189.94	230.28*	77.10	33.22	0.011203	4.77	1.00	229.94	229.61	229.44	229.15	228.64	227.18
113-1	16,327.27	232.04*	59.69	21.20	0.018707	6.17	1.17	231.44	231.01	230.73	230.41	230.13	228.96
114	16,500.67	234.46	69.23	23.18	0.010241	5.32	0.98	234.04	233.70	233.36	233.01	232.43	230.96
福緣橋下游面	16,788.17	238.32*	62.84	27.21	0.018180	5.86	1.23	237.65	237.35	237.11	236.84	236.26	235.31
福緣橋上游面	16,796.37	239.25	99.45	27.25	0.004439	3.70	0.62	238.90	238.47	238.14	237.78	237.21	235.66
115-1	16,906.27	240.69*	59.12	24.00	0.017917	6.22	1.27	240.24	240.02	239.76	239.45	238.83	237.82
無名橋下游面	17,023.57	242.68	74.35	25.70	0.009927	4.95	0.93	241.97	241.49	241.23	240.94	240.49	239.22
無名橋上游面	17,028.07	244.04	243.86	164.10	0.001491	1.51	0.40	243.03	242.66	242.29	241.87	241.19	239.59
116-1	17,154.94	243.96*	64.95	25.72	0.015375	5.67	1.14	244.15	243.14	242.91	242.64	242.19	240.91
公園一號橋下游面	17,361.87	246.93	70.03	24.55	0.012710	5.25	0.99	246.62	246.23	245.93	245.62	245.11	244.11
公園一號橋上游面	17,377.87	249.52	138.85	26.76	0.001561	2.65	0.37	249.07	248.47	246.61	246.16	245.57	244.30
117AA-1	17,402.37	249.25	95.54	19.76	0.003167	3.85	0.56	248.84	248.29	245.52	245.24	244.80	243.81
117AA-2	17,407.77	248.33*	44.11	17.22	0.032516	8.34	1.66	246.97	246.69	246.46	246.19	245.82	244.76
117A	17,446.67	248.44*	29.18	15.99	0.134872	12.61	2.98	246.23	245.96	245.76	245.52	245.15	244.55
117A-1	17,449.77	249.66*	31.20	15.60	0.115308	11.79	2.66	247.51	247.20	246.97	246.73	246.37	245.77
117A-2	17,454.47	252.07*	36.87	19.17	0.081091	9.98	2.30	250.45	250.19	249.99	249.79	249.46	248.94
117A-3	17,459.47	252.55*	37.14	18.80	0.076811	9.91	2.25	250.91	250.65	250.44	250.21	249.85	249.25
117B	17,462.57	254.24*	49.27	19.16	0.027673	7.47	1.49	253.17	252.91	252.74	252.72	252.03	250.72
117C	17,524.97	255.61*	54.58	11.86	0.018332	6.74	1.00	255.09	254.42	253.90	253.34	252.90	251.28
117C-1	17,534.17	256.93	85.59	13.67	0.003685	4.30	0.55	256.39	255.68	255.10	254.45	253.43	251.36

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-3、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案三)(續)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
117C-2	17,539.47	256.60	64.00	14.03	0.012423	5.75	0.86	255.98	255.11	254.67	254.20	253.44	252.01
117D	17,585.97	258.18	141.93	25.54	0.001162	2.59	0.35	257.55	256.78	256.18	255.53	254.51	251.48
117D-1	17,589.47	258.10	118.22	26.46	0.003010	3.11	0.47	257.45	256.65	256.00	254.79	254.37	253.69
來鷺橋下游面	17,603.67	256.68*	42.85	28.17	0.074790	8.59	2.22	255.42	256.64	255.95	255.58	255.16	254.37
來鷺橋上游面	17,611.27	259.09	84.32	30.09	0.010954	4.36	0.83	258.82	258.48	258.22	257.91	257.46	256.44
117-2	17,698.97	259.83*	78.02	46.51	0.010033	4.72	1.16	259.58	259.26	259.00	258.69	258.18	257.05
117-3	17,705.67	260.51	113.71	53.10	0.004393	3.24	0.71	259.99	259.52	259.20	258.85	258.29	257.09
117-4	17,739.37	261.15	269.46	76.57	0.000564	1.37	0.23	260.75	260.21	259.79	259.33	258.61	256.74
117-5	17,745.87	261.10	196.07	79.14	0.001590	1.88	0.38	260.69	260.13	259.67	259.16	258.93	258.46
117-6	17,750.97	261.27	493.04	162.78	0.000206	0.75	0.14	260.87	260.33	259.93	259.59	259.25	258.56
慈濟橋下游面	17,797.47	261.27	28.03	14.80	0.003511	2.25	0.52	260.87	260.33	260.16	260.02	259.83	259.64
慈濟橋上游面	17,806.47	261.31	28.65	14.81	0.003265	2.20	0.50	260.94	260.58	260.44	260.28	260.05	259.81
118-1	17,825.67	261.14*	11.96	14.18	0.055597	5.27	1.83	260.63	260.53	260.48	260.43	260.35	260.15
118-2	17,854.67	262.11	16.86	10.58	0.013344	3.74	0.95	261.92	261.66	261.39	261.14	260.83	260.61

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-4、旱溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案四)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
107	14,235.00	205.32	88.29	41.04	0.008877	4.17	0.91	205.10	204.65	204.42	204.13	203.73	202.92
朝陽橋下游面	14,599.00	209.01	80.17	34.21	0.012266	4.59	0.96	208.79	208.67	207.86	207.67	207.85	206.93
朝陽橋上游面	14,608.00	210.65	137.65	35.31	0.002150	2.67	0.43	210.65	210.10	208.86	208.53	208.16	207.07
109	14,906.00	212.45*	75.35	31.21	0.011793	4.88	1.00	212.17	211.81	211.55	211.28	210.84	210.01
南陽橋下游面	15,213.30	216.05*	68.90	36.01	0.020853	5.34	1.23	215.57	215.32	215.05	214.76	214.35	213.80
南陽橋上游面	15,238.00	216.63	100.27	36.29	0.006338	3.67	0.70	216.35	216.01	215.75	215.40	214.84	213.98
111	15,557.88	220.61*	70.00	34.89	0.015424	5.26	1.18	220.00	219.79	219.58	219.34	218.87	217.64
112	15,873.79	225.74*	63.89	30.69	0.017775	5.76	1.27	224.99	224.62	224.38	224.11	223.58	222.44
113	16,189.94	230.28*	79.15	33.42	0.010384	4.65	0.96	229.92	229.70	229.44	229.15	228.64	227.18
113-1	16,327.27	231.94*	58.28	22.58	0.020431	6.31	1.25	231.27	230.89	230.63	230.34	230.12	228.96
114	16,500.67	234.46*	69.23	23.18	0.010241	5.32	0.98	234.04	233.70	233.36	233.01	232.43	230.96
福緣橋下游面	16,788.17	238.32*	62.84	27.21	0.018180	5.86	1.23	237.65	237.35	237.11	236.84	236.26	235.31
福緣橋上游面	16,796.37	239.25	99.45	27.25	0.004439	3.70	0.62	238.90	238.47	238.14	237.78	237.21	235.66
115-1	16,906.27	240.69*	60.01	24.10	0.017141	6.13	1.24	240.12	239.79	239.52	239.22	238.75	237.82
無名橋下游面	17,023.57	242.62	74.04	25.69	0.010050	4.97	0.93	242.24	241.83	241.53	241.21	240.68	239.46
無名橋上游面	17,028.07	242.74	75.87	25.75	0.009348	4.85	0.90	242.29	241.91	241.60	241.26	240.74	239.50
116-1	17,154.94	243.96*	51.73	25.24	0.030663	7.11	1.59	242.96	242.72	242.54	242.34	242.00	240.97
公園一號橋下游面	17,361.87	248.33*	62.33	17.49	0.013536	5.90	1.00	247.90	247.35	246.92	246.42	245.61	243.93
公園一號橋上游面	17,377.87	248.79	66.52	18.00	0.011370	5.53	0.92	248.36	247.81	247.38	246.87	246.03	244.19
117AA-1	17,402.37	249.87	108.56	20.80	0.002196	3.39	0.47	249.41	248.80	248.30	247.73	246.75	244.56
117AA-2	17,407.77	249.67	90.18	20.15	0.003736	4.08	0.62	249.23	248.64	248.15	247.58	246.61	244.77
117A	17,446.67	248.44*	29.18	15.99	0.134872	12.61	2.98	246.23	245.96	245.76	245.52	245.15	244.55
117A-1	17,449.77	249.66*	31.20	15.60	0.115308	11.79	2.66	247.51	247.20	246.97	246.73	246.37	245.77
117A-2	17,454.47	252.07*	36.87	19.17	0.081091	9.98	2.30	250.45	250.19	249.99	249.79	249.46	248.94
117A-3	17,459.47	252.55*	37.14	18.80	0.076811	9.91	2.25	250.91	250.65	250.44	250.21	249.85	249.25
117B	17,462.57	254.24*	49.27	19.16	0.027673	7.47	1.49	253.17	252.91	252.74	252.72	252.03	250.72
117C	17,524.97	255.61*	54.58	11.86	0.018332	6.74	1.00	255.09	254.42	253.90	253.34	252.90	251.28
117C-1	17,534.17	256.93	85.59	13.67	0.003685	4.30	0.55	256.39	255.68	255.10	254.45	253.43	251.36

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-4、早溪流域(南陽橋以上)計畫方案水理演算成果表(方案四)(續)

斷面	河心累距 (m)	重現期距 100 年水理因素						各重現期距洪水位(m)					
		水位 (m)	通水面積 (m ²)	水面寬 (m)	能量坡降	平均流速 (m/s)	福祿數	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
117C-2	17,539.47	256.60	64.00	14.03	0.012423	5.75	0.86	255.98	255.11	254.67	254.20	253.44	252.01
117D	17,585.97	258.18	141.93	25.54	0.001162	2.59	0.35	257.55	256.78	256.18	255.53	254.51	251.48
117D-1	17,589.47	258.10	118.22	26.46	0.003010	3.11	0.47	257.45	256.65	256.00	254.79	254.37	253.69
來鷺橋下游面	17,603.67	256.68*	42.85	28.17	0.074790	8.59	2.22	255.42	256.64	255.95	255.58	255.16	254.37
來鷺橋上游面	17,611.27	259.09	84.32	30.09	0.010954	4.36	0.83	258.82	258.48	258.22	257.91	257.46	256.44
117-2	17,698.97	259.83*	78.02	46.51	0.010033	4.72	1.16	259.58	259.26	259.00	258.69	258.18	257.05
117-3	17,705.67	260.51	113.71	53.10	0.004393	3.24	0.71	259.99	259.52	259.20	258.85	258.29	257.09
117-4	17,739.37	261.15	269.46	76.57	0.000564	1.37	0.23	260.75	260.21	259.79	259.33	258.61	256.74
117-5	17,745.87	261.10	196.07	79.14	0.001590	1.88	0.38	260.69	260.13	259.67	259.16	258.93	258.46
117-6	17,750.97	261.27	493.04	162.78	0.000206	0.75	0.14	260.87	260.33	259.93	259.59	259.25	258.56
慈濟橋下游面	17,797.47	261.27	28.03	14.80	0.003511	2.25	0.52	260.87	260.33	260.16	260.02	259.83	259.64
慈濟橋上游面	17,806.47	261.31	28.65	14.81	0.003265	2.20	0.50	260.94	260.58	260.44	260.28	260.05	259.81
118-1	17,825.67	261.14*	11.96	14.18	0.055597	5.27	1.83	260.63	260.53	260.48	260.43	260.35	260.15
118-2	17,854.67	262.11	16.86	10.58	0.013344	3.74	0.95	261.92	261.66	261.39	261.14	260.83	260.61

註：一、河心累距係自早溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“*”為超臨界流況斷面，採用臨界水深。

表 6-5、旱溪流域(南陽橋以上)各方案重現期距 100 年洪水位比較表

斷面	河心累距	現況方案	計畫方案一		計畫方案二		計畫方案三		計畫方案四	
		洪水位	洪水位	與現況案水位差值	洪水位	與現況案水位差值	洪水位	與現況案水位差值	洪水位	與現況案水位差值
107	14,235.00	205.32	205.32	0.00	205.32	0.00	205.32	0.00	205.32	0.00
朝陽橋下游面	14,599.00	209.01	209.01	0.00	209.01	0.00	209.01	0.00	209.01	0.00
朝陽橋上游面	14,608.00	210.65	210.65	0.00	210.65	0.00	210.65	0.00	210.65	0.00
109	14,906.00	212.45	212.45	0.00	212.45	0.00	212.45	0.00	212.45	0.00
南陽橋下游面	15,213.30	216.05	216.05	0.00	216.05	0.00	216.05	0.00	216.05	0.00
南陽橋上游面	15,238.00	216.63	216.63	0.00	216.63	0.00	216.63	0.00	216.63	0.00
111	15,557.88	220.61	220.61	0.00	220.61	0.00	220.61	0.00	220.61	0.00
112	15,873.79	225.74	225.74	0.00	225.74	0.00	225.74	0.00	225.74	0.00
113	16,189.94	230.28	230.28	0.00	230.28	0.00	230.28	0.00	230.28	0.00
113-1	16,327.27	232.04	232.04	0.00	232.04	0.00	232.04	0.00	231.94	-0.10
114	16,500.67	234.46	234.46	0.00	234.46	0.00	234.46	0.00	234.46	0.00
福緣橋下游面	16,788.17	238.32	238.32	0.00	238.32	0.00	238.32	0.00	238.32	0.00
福緣橋上游面	16,796.37	239.25	239.25	0.00	239.25	0.00	239.25	0.00	239.25	0.00
115-1	16,906.27	241.62	241.62	0.00	241.62	0.00	240.69	-0.93	240.69	-0.93
無名橋下游面	17,023.57	243.71	242.75	-0.96	242.75	-0.96	242.68	-1.03	242.62	-1.09
無名橋上游面	17,028.07	243.82	243.99	0.17	243.17	-0.65	244.04	0.22	242.74	-1.08
116-1	17,154.94	243.97	244.43	0.46	243.96	-0.01	243.96	-0.01	243.96	-0.01
公園一號橋下游面	17,361.87	246.93	246.93	0.00	248.56	1.63	246.93	0.00	248.33	1.40
公園一號橋上游面	17,377.87	248.51	249.52	1.01	249.40	0.89	249.52	1.01	248.79	0.28
117AA-1	17,402.37	247.64	249.25	1.61	250.03	2.39	249.25	1.61	249.87	2.23
117AA-2	17,407.77	248.33	248.33	0.00	249.86	1.53	248.33	0.00	249.67	1.34
117A	17,446.67	248.44	248.44	0.00	248.44	0.00	248.44	0.00	248.44	0.00
117A-1	17,449.77	249.66	249.66	0.00	249.66	0.00	249.66	0.00	249.66	0.00
117A-2	17,454.47	252.07	252.07	0.00	252.07	0.00	252.07	0.00	252.07	0.00
117A-3	17,459.47	252.55	252.55	0.00	252.55	0.00	252.55	0.00	252.55	0.00
117B	17,462.57	254.24	254.24	0.00	254.24	0.00	254.24	0.00	254.24	0.00
117C	17,524.97	255.61	255.61	0.00	255.61	0.00	255.61	0.00	255.61	0.00
117C-1	17,534.17	256.93	256.93	0.00	256.93	0.00	256.93	0.00	256.93	0.00

註：一、河心累距係自旱溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“負值”表示計畫洪水位較現況案洪水位低。

表 6-5、早溪流域(南陽橋以上)各方案重現期距 100 年洪水位比較表(續)

斷面	河心累距	現況方案	計畫方案一		計畫方案二		計畫方案三		計畫方案四	
		洪水位	洪水位	與現況案水位差值	洪水位	與現況案水位差值	洪水位	與現況案水位差值	洪水位	與現況案水位差值
117C-2	17,539.47	256.60	256.60	0.00	256.60	0.00	256.60	0.00	256.60	0.00
117D	17,585.97	258.18	258.18	0.00	258.18	0.00	258.18	0.00	258.18	0.00
117D-1	17,589.47	258.10	258.10	0.00	258.10	0.00	258.10	0.00	258.10	0.00
來鷺橋下游面	17,603.67	256.68	256.68	0.00	256.68	0.00	256.68	0.00	256.68	0.00
來鷺橋上游面	17,611.27	259.09	259.09	0.00	259.09	0.00	259.09	0.00	259.09	0.00
117-2	17,698.97	259.83	259.83	0.00	259.83	0.00	259.83	0.00	259.83	0.00
117-3	17,705.67	260.51	260.51	0.00	260.51	0.00	260.51	0.00	260.51	0.00
117-4	17,739.37	261.15	261.15	0.00	261.15	0.00	261.15	0.00	261.15	0.00
117-5	17,745.87	261.10	261.10	0.00	261.10	0.00	261.10	0.00	261.10	0.00
117-6	17,750.97	261.27	261.27	0.00	261.27	0.00	261.27	0.00	261.27	0.00
慈濟橋下游面	17,797.47	261.27	261.27	0.00	261.27	0.00	261.27	0.00	261.27	0.00
慈濟橋上游面	17,806.47	261.31	261.31	0.00	261.31	0.00	261.31	0.00	261.31	0.00
118-1	17,825.67	261.14	261.14	0.00	261.14	0.00	261.14	0.00	261.14	0.00
118-2	17,854.67	262.11	262.11	0.00	262.11	0.00	262.11	0.00	262.11	0.00

註：一、河心累距係自早溪改道與大里溪合流處斷面 19 起算。

二、“負值”表示計畫洪水位較現況案洪水位低。

表 6-6、旱溪流域(南陽橋以上)各方案水理演算採用條件對照表

方案別	左右岸堤防加高	公園一號橋至福緣橋 拓寬成 25 公尺	橋樑改善	
			公園一號橋抬高	無名橋拆除
現況案	---	---	---	---
計畫方案一	✓	---	---	---
計畫方案二	✓	---	✓	✓
計畫方案三	---	✓	---	---
計畫方案四	---	✓	✓	✓

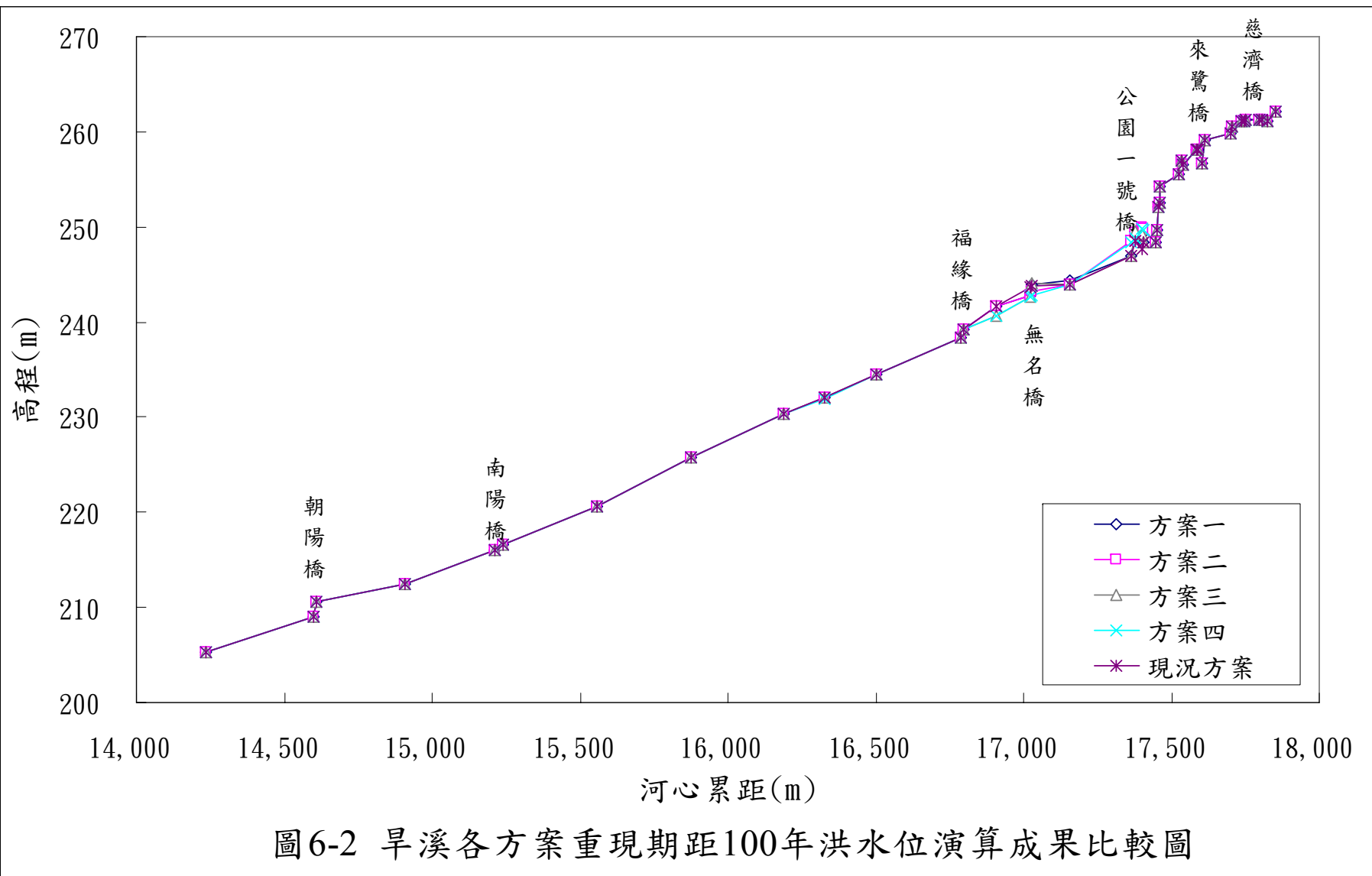


圖6-2 旱溪各方案重現期距100年洪水位演算成果比較圖

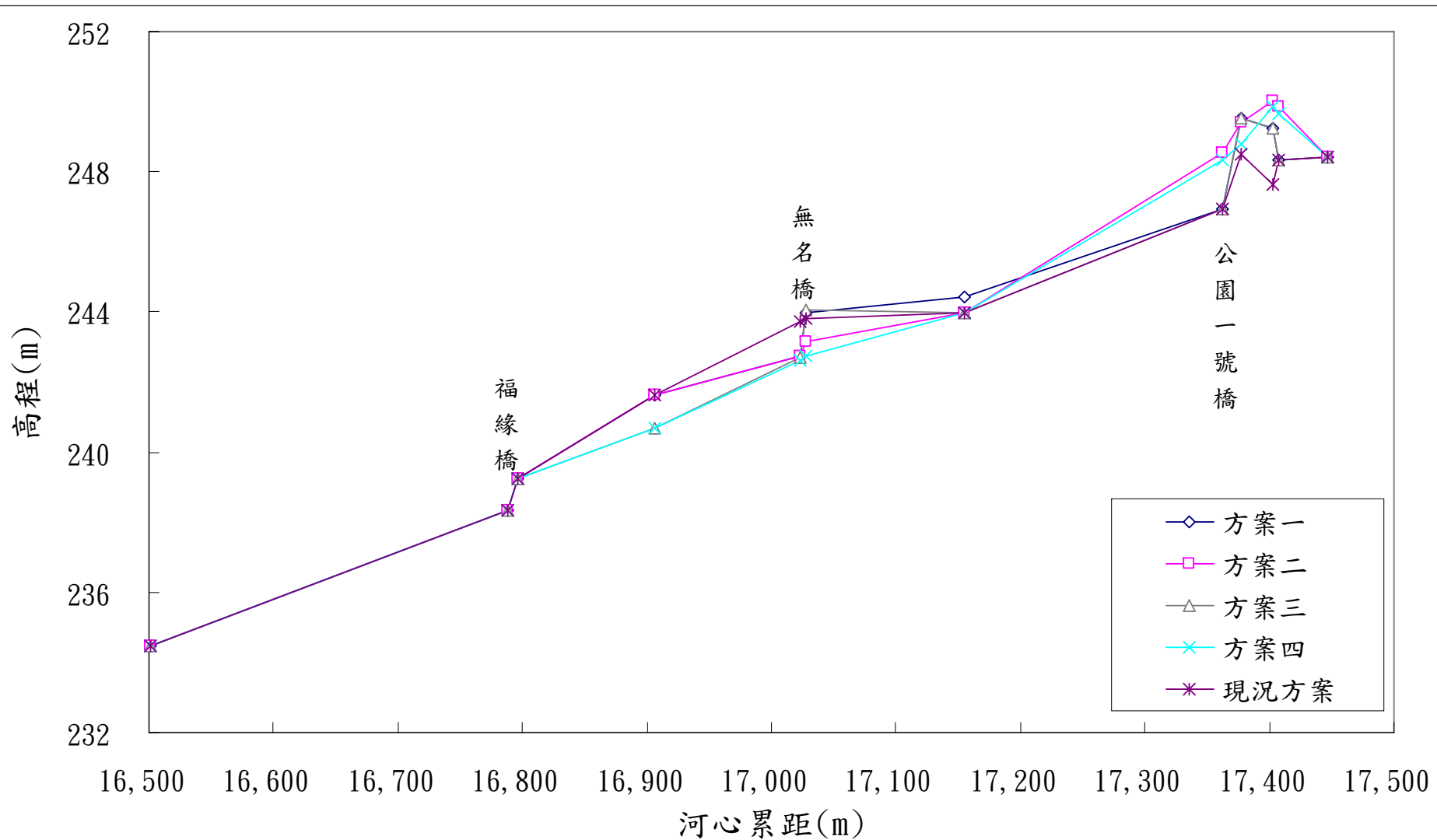
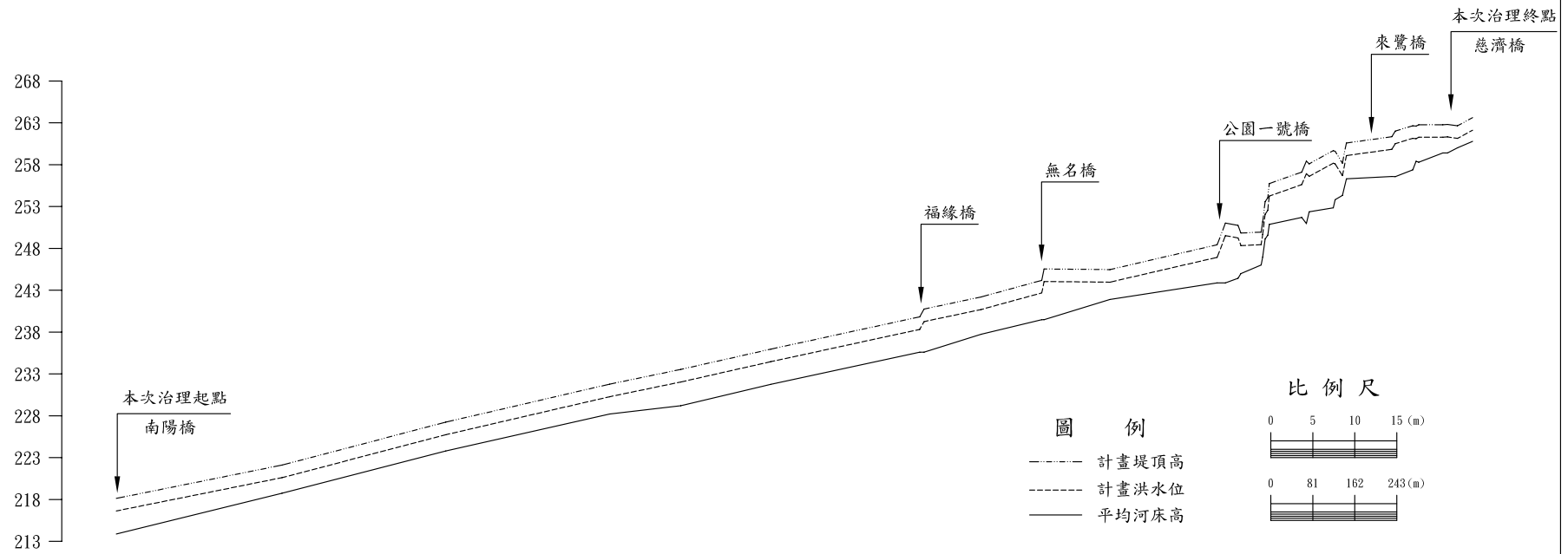


圖6-3 旱溪各方案重現期距100年洪水位演算成果比較圖(續)



斷面	河心 距離 (m)	平均 河床高 (m)	計畫 洪水位 (m)	計畫 堤頂高 (m)
110	15238	213.88	216.63	218.13
111	15357.88	218.74	220.61	222.11
112	15873.79	223.79	225.74	227.24
113	16189.94	228.22	230.28	231.76
113-1	16327.27	229.21	232.04	233.54
114	16500.67	231.76	234.46	235.96
(114, 115)	(16788.17 (16796.37)	(235.60 (235.60)	(238.32 (239.23)	(239.82 (240.75)
115-1	16906.27	237.74	240.69	242.19
(115, 116)	(17023.57 (17023.57)	(239.48 (239.48)	(242.68 (244.04)	(244.18 (245.54)
116.01	17154.94	241.89	243.96	245.46
(116, 117)	(17361.87 (17377.87)	(243.88 (243.88)	(246.93 (249.52)	(248.43 (251.02)
117A-1	17402.27	244.62	248.25	250.53
117A-2	17446.67	246.01	249.66	251.94
117B-1	17454.47	248.12	252.07	254.18
117B-2	17462.27	249.86	254.24	256.42
117C	17524.97	251.70	255.61	257.11
117D-1	17534.17	252.95	256.93	258.43
117D-2	17589.47	252.85	258.18	259.68
(117-1, 117-2)	(17611.27 (17611.27)	(253.82 (253.82)	(258.10 (258.09)	(259.60 (260.59)
117-2	17698.97	256.25	259.53	261.33
117-3	17739.97	257.39	260.15	262.65
117-5	17745.97	258.41	261.10	262.60
117-6	17759.97	258.28	261.27	262.77
(117, 118)	(17806.47 (17806.47)	(259.39 (259.39)	(261.31 (261.31)	(262.44 (262.44)
118.1	17825.67	260.01	262.14	262.64
118.2	17854.67	260.73	262.11	263.61

圖6-4 大里溪水系支流旱溪上游段計畫縱斷面圖

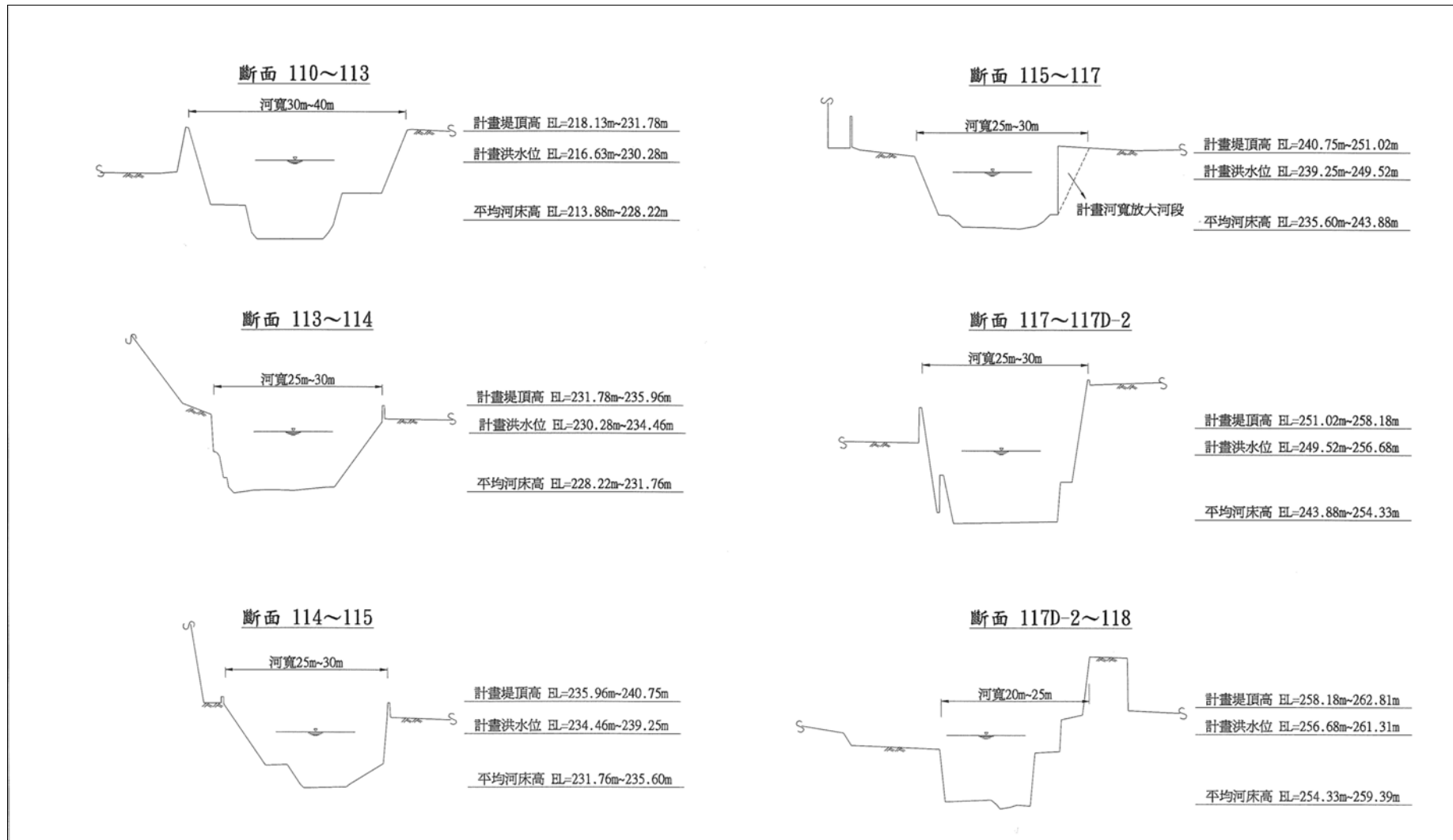


圖 6-5 旱溪上游段（南陽橋至慈濟橋）計畫水道橫斷面圖

柒、工程計畫

一、工程計畫原則

本次治理規劃河段主流河道坡度陡峻，兩岸腹地狹小，兩岸土地皆已高度發展。本溪過去無重大洪水災害，僅發生局部河段之淹水及土砂災害，惟民國 88 年 921 地震及民國 93 年敏督利颱風災後治理區段河道發生較嚴重之河道邊坡崩塌及淹水災害。治理上宜維持足夠之計畫河寬及通洪斷面，以增加河道之蓄砂、排洪空間，另採用適當之防洪措施配合後續之河川管理，以減少淹水及土砂災害。故工程計畫應視實際防洪需求於需保護河段布設防洪構造物。

二、工程布置

(一)南陽橋至福緣橋河段（斷面 110~115）

本河段左岸為山邊高坎，斷面 113 至斷面 114 河段於民國 88 年 921 地震時，曾有大規模之地滑現象，造成原有河道阻塞，前經本局緊急搶修並於現址處設置福緣護岸、觀音山護岸及臨時性之蛇籠護岸(嵩陽護岸)保護，另於 95 年 6 月 9 日豪雨期間造成已施設完成之蛇籠護岸(嵩陽護岸)損毀，本次布設新建嵩陽護岸取代原有臨時性蛇籠護岸並銜接上下游防洪構造物保護河岸高坎邊坡。左岸下游現有北陽護岸、東陽護岸、綠山堤防，防洪構造物完備，故不另布置防洪構造物。

本河段右岸現有南陽護岸及玫瑰護岸，防洪工程已屬完備，故不另行布設防洪構造物。

(二)福緣橋至公園一號橋河段（斷面 115~117）

本河段河道兩岸土地皆已高度開發利用，左岸為住宅區，右岸為工廠及少部分為住宅區。本河段為本次治理計畫河段之通洪瓶頸河段，依現況水理

分析成果，公園一號橋及無名橋處現況通洪能力不足，亟待改善。本河段左岸現有南嵩護岸，全段皆已構築完成；右岸現有南田護岸及水源護岸。為改善現有河道之通洪能力，於現況河道最窄河段向右岸拓大至計畫河寬，維持計畫河寬約為 25 公尺，並布置水源護岸以保護右岸住宅區及工廠之安全。

(三)公園一號橋至北、中、南坑溪合流處河段（斷面 117~118）

本河段係屬山地型河段，左岸現有公園左岸一號護岸、公園左岸二號護岸、慈濟護岸，左岸河道外之土地大部分已納入中正公園範圍，河幅寬度有限；惟現有防洪構造物皆已完備，現況河寬足以通過計畫洪水量。

本河段右岸斷面 117 以上河段為山邊高崁，亦屬中正公園之範圍，現有公園右岸一號護岸、公園右岸二號護岸，全河段之防洪構造物皆已完備，故不另行布設其他防洪構造物；惟斷面 117 上游 50 公尺處由車籠埔斷層貫穿產生約 7 公尺之落差，流速變化較大，現有防洪構造物基礎需注意安全。

有關本次治理規劃之工程布置如附件一，工程內容詳如下表：

表 7-1 旱溪南陽橋上游河段新建防洪工程一覽表

岸別	編號	工程名稱	高度 (m)	長度 (m)
左岸	7	嵩陽護岸	10	257
右岸	8	水源護岸	4	388
總計	護岸 645 公尺。			

三、工程設計

本次計畫防洪工程布置計新建護岸 645 公尺。新建護岸之臨水面係採用剛性重力式混凝土擋土牆為護坡，以增加護坡坡面強度，並加強基礎強度、深度，護岸坡前堆砌大塊石、消波塊以保護護岸基腳；另設置 3 公尺寬之堤頂工（詳如圖 7-1）。

新建山邊護岸之臨水面係採用剛性懸臂式擋土牆並加強基礎強度、深度，護岸坡前堆砌大塊石及沉箱式護坦以保護護岸基腳及防止河床下刷，另採鑽掘樁為基礎加強堤防承载力；護岸上方再以柔性石籠工保護上邊坡（詳如圖 7-2）。

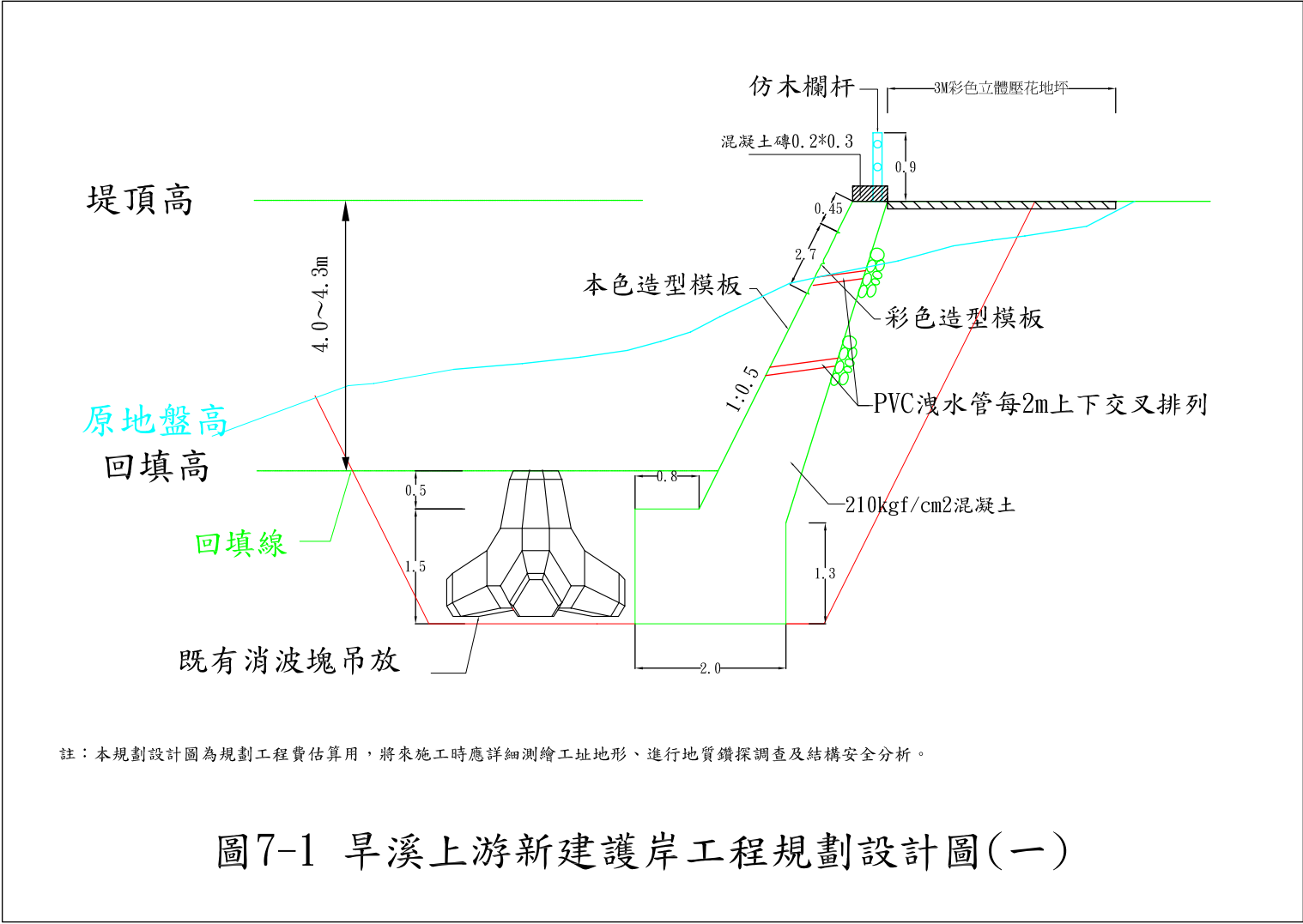
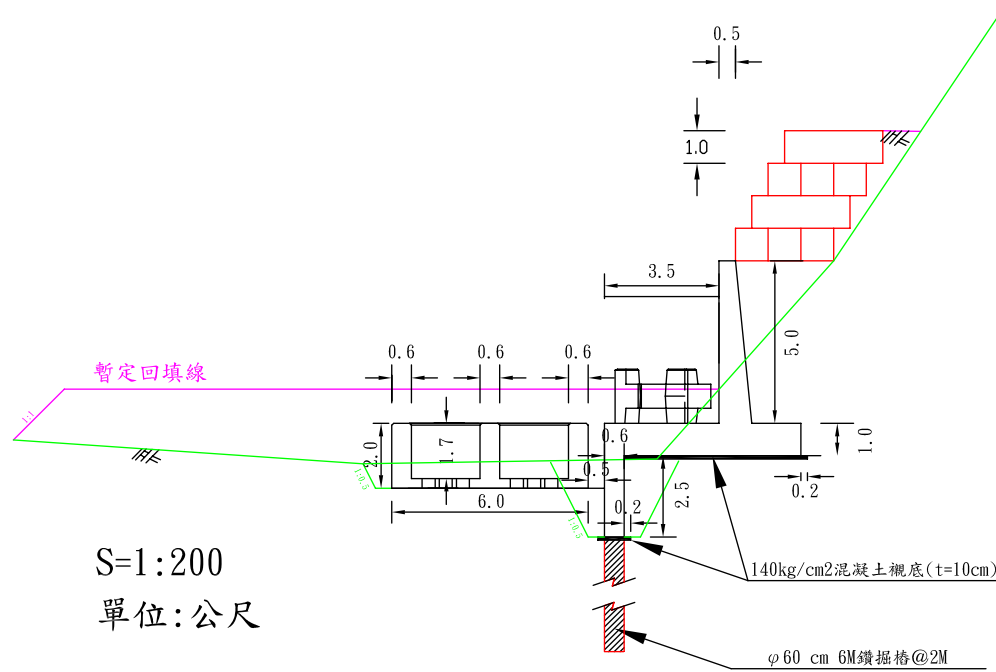


圖7-1 旱溪上游新建護岸工程規劃設計圖(一)



註：本規劃設計圖為規劃工程費估算用，將來施工時應詳細測繪工址地形、進行地質鑽探調查及結構安全分析。

圖7-2 旱溪上游新建護岸工程規劃設計圖(二)

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，應依施工時測量、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

依據經濟部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，茲列主要工程項目單價表 7-2，本計畫各項待建工程基本單價分析詳見表 7-3~7-4。

2.用地取得費

工程用地費包括用地補償費、用地取得作業費及配合施工獎勵金等經費。

(1)用地補償費

用地補償費包含土地補償及地上物補償。本計畫區內土地補償費，係採台中縣政府規定以民國 95 年度之平均公告現值加成估算，合計補償用地 2.68 公頃，平均每公頃 9000 萬元估算；地上物補償費合計為 39.8 萬元。

(2)用地取得作業費用

依據台中縣政府辦理工程用地徵收補償業務所需作業費，私有地以每公頃 16 萬元、公有地每公頃 12 萬元估算。

(3)配合施工獎勵金

依照經濟部訂頒 92 年 9 月 5 日經授水 09220211430 號函「經濟部水利工程事業用地核發獎勵金及救濟金要點」規定，以每公頃 120 萬元估算。

由上述推估本計畫區工程用地費估算詳見表 7-5。

表 7-2 旱溪上游治理規劃河段主要工程基本單價表

工料項目	說明	單位	單價(元)	附註
純挖方	砂礫土	M ³	20	機械施工
純填方	砂礫土	M ³	42	機械施工
挖填方	砂礫土	M ³	22	機械施工
回填方	砂礫土	M ³	10	機械施工
非黏性土壤整平夯實費		M ³	10	機械施工
210kg/cm ² 預拌混凝土		M ³	1,700	機械施工
140kg/cm ² 預拌混凝土(t=10cm)		M ³	1,400	機械施工
甲種模型損耗		M ²	270	
φ 2" PVC 洩水管	含安裝	支	240	
5T 混凝土塊		個	5,000	
10T 混凝土塊		個	10,000	
壓花地坪		M ²	610	機械施工
造型模板		M ²	423	機械施工
仿木欄杆		M	2,735	機械施工
鋼筋及加工組立		噸	20,000	
鋼板樁施設(H=7m)		M	7,950	機械施工
高鍍鋅機編石籠(1m×1m×1m)	含裝石	組	1,370	機械施工
6M 鑽掘樁@2M(φ 60 cm)	2m 一支	支/M	48,000	機械施工
沈箱式護坦 A(22.2m×6m×2m)	22.2m 一座	個/M	350,670	機械施工

表 7-3 旱溪上游段護岸工程(一)每公尺單價估算表

高：4.0 公尺

工料項目	說明	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純挖方	砂礫土	M ³	18	20	360	機械施工
挖填方	砂礫土	M ³	4.2	22	92	機械施工
回填方	砂礫土	M ³	8.5	10	85	機械施工
非黏性土壤整平夯實費		M ³	12.7	10	127	機械施工
210kg/cm ² 預拌混凝土		M ³	6.2	1,700	10,540	機械施工
甲種模型損耗		M ²	10.6	270	2,862	
φ2" PVC 洩水管	含安裝	支	1	240	240	
5T 混凝土塊		個	1	5,000	5,000	機械施工
壓花地坪		M ²	3	610	1,830	機械施工
造型模板		M ²	3.9	423	1,650	機械施工
仿木欄杆		M	1	2,735	2,735	機械施工
鋼筋及加工組立		噸	0.14	20,000	2,800	
其他(約 10%)		全	1		2,832	
小計					31,153	
施工設施及工地費	約 5%	全	1		1,558	上一項 5%
包商管理費	約 10%	全	1		3,289	上二項和 10%
營業稅	5%	全	1		1,800	上三項和 5%
合計					37,800	

表 7-4 旱溪上游段護岸工程(二)每公尺單價估算表

高：10.0 公尺

工料項目	說明	單位	數量	單價(元)	總價(元)	附註
純挖方	砂礫土	M ³	53.6	20	1,072	機械施工
挖填方	砂礫土	M ³	55	22	1,210	機械施工
回填方	砂礫土	M ³	40.6	10	406	機械施工
非黏性土壤整平夯實費		M ³	95.6	10	956	機械施工
甲種模型損耗		M ²	16.3	270	4,401	
φ2" PVC 洩水管	含安裝	支	1	240	240	
高鍍鋅機編石籠(1m×1m×1m)	含裝石	組	12	1,370	16,440	機械施工
210kg/cm ² 預拌混凝土		M ³	12	1,700	20,400	機械施工
140kg/cm ² 預拌混凝土(t=10cm)		M ³	0.64	1,400	896	機械施工
鋼板樁施設(H=7m)		M	1	7,950	7,950	機械施工
10T 混凝土塊		個	1	10,000	10,000	機械施工
鋼筋及加工組立		噸	0.63	20,000	12,600	
6M 鑽掘樁@2M(φ60 cm)	2m 一支	支/M	0.5	48,000	24,000	機械施工
沈箱式護坦(22.2m×6m×2m)	22.2m 一座	個/M	0.045	350,670	15,780	機械施工
其他(約 10%)		全	1		11,635	
小 計					127,986	
施工設施及工地費	約 5%	全	1		6,399	上一項 5%
包商管理費	約 10%	全	1		13,424	上二項和 10%
營業稅	5%	全	1		7,390	上三項和 5%
合 計					155,200	

表 7-5 旱溪上游段工程用地取得費估算表

項 目	補償面積 (公頃)	用地取得及拆遷補償費 (仟元)
一、用地補償費	2.68	241,598
(一)土地補償費(含工程用地 1.59 公頃及河道內私有地 1.09 公頃)	2.68	241,200
(二)地上物補償費(公有地+私有地)	1 全	398
二、用地作業費用	2.68	418
三、配合施工獎勵金	1.59	1,908
四、計(一+二+三)	2.68	243,924
五、用地物價調整費(四*30%)		73,176
六、總補償費(四+五)		317,100

註：土地補償費係依據民國九十五年一月台中縣政府土地公告現值加成估算，將來工程實施時，應依「台中縣政府標準地價評議委員會」公告地價調整。

3.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。本治理計畫防洪工程總工程費約 3 億 9 千 6 百 7 拾萬元，詳見表 7-6。

表 7-6 旱溪上游段工程經費估算總表

單位：仟元

成 本 項 目	工 程 費	備 註
一、用地取得費	317,100	見表 7-5
二、工程建造費	79,600	
(一).直接成本	61,210	
1.左岸嵩陽護岸新建工程	39,886	
2.右岸水源護岸新建工程	14,666	
3.雜項工程	5,457	1 至 2 項之 10%
4.施工安全衛生及環保措施	1,200	1 至 3 項之 2%
小 計	61,210	1 至 4 項之合
(二).間接工程成本	6,138	(一)項之 10%
(三).工程預備費	12,252	(一)項之 20%
合 計	79,600	(一)至(三)項之合
總 計	396,700	一至二項之合

捌、效益評估

一、基本準則

本計畫經濟分析年限係以 50 年為準，為使工程設施能在 50 年經濟壽命內充分發揮功能，使用期間加計年運轉與維護費用以維持構造物正常效用。

二、年計成本

年計成本係由總投資額計算，工程投資費用每年應分擔之成本，包括年利息、年償債基金與年運轉維護費用，茲分述如下：

(一)計畫總工程費及總投資額

計畫總工程	396,700,000 元
施工期間利息(約為總工程費之 6%)	23,802,000 元
完工時總投資額	420,502,000 元

(二)年計成本

年利息(總投資額 6%)	25,230,000 元
年償債基金(總投資額 0.344%)	1,447,000 元
年運轉與維護成本(直接工程費之 3%)	1,836,000 元
年計工程成本	28,513,000 元

三、年計效益

(一)直接效益

1.淹水災害損失避免效益

(1)工廠

$1.08 \text{ 公頃} \times 1480 \text{ 萬元/公頃} \times 1/100 \doteq 160,000 \text{ 元/年}$

(2)民宅

$2.8 \text{ 公頃} \times 500 \text{ 萬元/公頃} \times 1/100 \doteq 140,000 \text{ 元/年}$

2.公共工程損失

(1)橋樑

因洪災搶修、復建費用估計 50 萬元/座-年

$$1 \text{ 座} \times 50 \text{ 萬元/座-年} = 500,000 \text{ 元/年}$$

(2)市區道路

因防洪工程設施之布置，估計可減免平均
5,000,000 元/年之維護費用

3.治理工程實施後土地增值效益

因防洪工程設施之布置減免洪災損失，增加土地
價值(增值率/年)

$$23.57 \text{ 公頃} \times 1350 \text{ 萬元/公頃} \times 0.06344 \text{ 增值率/年} \\ \doteq 20,186,000 \text{ 元}$$

$$\text{直接效益} = 1. + 2. + 3. = 25,986,000 \text{ 元}$$

(二)間接效益

$$\text{直接效益} \times 0.25 = 25,986,000 \times 0.25 = 6,497,000 \text{ 元}$$

$$\text{年計效益} = \text{直接效益} + \text{間接效益}$$

$$= 25,986,000 + 6,497,000 = 32,483,000 \text{ 元/年}$$

$$\text{益本比} = \text{年計效益} / \text{年計工程成本}$$

$$= 32,483,000 / 28,513,000$$

$$= 1.14$$

四、工程效益

本治理計畫實施後，配合上游集水區之保育及整治將可有效減少洪災，保護兩岸邊坡免遭洪水侵蝕淘刷，並保護週邊房舍及工廠及道路安全。另計畫實施後將可促進該地區之經濟發展與繁榮。

玖、配合措施

一、計畫洪水到達區域土地利用

(一)計畫洪水到達區域範圍

計畫河段內沿岸洪水到達區域，以計畫洪水位推估洪水到達範圍，總面積約 3.87 公頃，主要洪水到達區域為河幅不足及橋樑通水能力不足所漫淹之區域，將來本計畫實施完成後，洪水到達區域將可減少並提高土地之利用價值。有關本計畫計畫洪水到達區域詳附件二。

(二)計畫洪水到達區域土地利用與都市計畫之配合

流域內洪水到達區域大部分以工廠及住宅區為主，整體流域之土地利用除上述之計畫洪水到達區域範圍以外，其餘土地皆可依都市計畫分區使用，惟於未來修訂上述計畫時，須與堤防預定線（用地範圍）配合。

(三)計畫洪水到達區域管制

1. 河川區域之土地

本計畫河段(慈濟橋至南陽橋)於民國 75 年公告河川區域，本治理基本計畫公告後，河川區域應予配合調整，位於河川區域內之土地，為保護河防安全，應依據水利相關法規辦理許可使用，並嚴禁一切妨礙水流之設施使用及其他有妨害河防安全之行為。

2. 水道治理計畫線及堤防預定線(用地範圍)內土地

計畫水道係基於考慮現況河性，以暢洩計畫洪水量、維持排水功能為目標所訂定，為保護計畫水道應依水利法第 78 條規定，堤防預定線（用地範圍）內土地嚴禁有妨礙治理及水流之行為。

3. 水道治理計畫線及堤防預定線(用地範圍)外之計畫洪水到達區域土地

本計畫已布置防洪設施，但尚未施工完成前之區域，應儘量做為農業或綠地使用，如作為其他建築用途，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，其臨近河面應有適當之護岸設施以維安全。在未佈置防洪設施保護區域，應儘量做為農業或綠地使用，如作為其他用途，應自行有適當之防範措施。

二、現有橋樑之配合

治理計畫河段現有跨河橋樑計 6 座，經重現期距 100 年計畫方案水理演算檢討結果如下表，其中公園一號橋、來鷺橋、慈濟橋未落墩，南陽橋、公園一號橋、來鷺橋、慈濟橋樑底高度不足；福緣橋、無名橋橋樑長度及橋樑樑底高度均不足；橋樑主管機關應配合本治理計畫儘速改善。

旱溪上游段治理計畫河段現有橋樑通洪能力檢討表

橋樑名稱	斷面編號	計畫河寬(公尺)	計畫堤頂高(公尺)	橋樑現況			橋樑現況檢討		橋樑主管機關
				橋長(公尺)	樑底高(公尺)	橋墩數(墩數)×(直徑[公尺])	橋長不足	樑底高度不足	
南陽橋	110	40	218.13	41	左岸：217.03 右岸：217.03	1 墩×1.5		✓	台中縣政府
福緣橋	115	30	240.75	29	左岸：240.22 右岸：240.22	2 墩×1.2	✓	✓	豐原市公所
無名橋	116	27	245.32	23	左岸：242.37 右岸：242.37	2 墩×1.0	✓	✓	私人興建
公園一號橋	117	27	250.01	29.3	左岸：246.09 右岸：247.20	無墩		✓	豐原市公所
來鷺橋	117-1	29	260.59	36.6	左岸：260.04 右岸：260.23	無墩		✓	豐原市公所
慈濟橋	118	15	262.81	17.3	左岸：261.85 右岸：261.85	無墩		✓	豐原市公所

三、現有道路之配合

南陽橋上游右岸處，新闢道路與水防道路有高程落差，建議公路管理權責機關進行改善並應注意安全（如現地設置告示牌等措施）；另建議未來工程實施時，妥慎考量圓順銜接上下游水防道路，期使落差減少。

四、現有堤防之配合

本計畫研擬之水道治理計畫，其中部分現有防洪構造物位於計畫水道內如下表，建議配合未來治理工程實施時予以拆除，以免影響洪水宣洩。

旱溪上游段治理計畫河段現有防洪設施位於計畫水道內一覽表

岸別	編號	構造物名稱	護岸長度 (公尺)	拆除範圍
右岸	6	南田護岸	388	全部

五、現有野溪與排水之配合

本治理計畫河段內現有野溪中坑、南坑及觀音山排水匯入，將來野溪及排水相關權責單位辦理野溪治理及區域排水改善時，均應配合本治理計畫。

六、下水道之配合

本治理計畫河段內現已規劃多處雨水下水道匯入，將來雨水下水道主管單位辦理雨水下水道出口施設及防外水倒灌改善措施時，均應配合本治理計畫。

七、上游集水區及地滑區邊坡治理之配合

本治理計畫河段上游集水區土地已逐漸被開發利用，其中南坑野溪上游為中級土石流潛勢溪流；另玫瑰新村對岸 921 地震地滑區邊坡，具土砂災害潛勢。上游集水區及地滑區邊坡之主管單位應儘速配合本治理計畫辦理改善。

八、都市計畫之配合

本治理計畫河段之計畫水道內已有相關都市計畫，未來辦理都市計畫修訂時，請都市計畫主管單位配合本治理計畫變更為河川區。

九、河川維護管理注意事項

(一)河川管理

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（用地範圍）內之土地，應依水利法相關規定嚴禁有妨礙治理及水流行為。

(二)河道整理

本次治理計畫河段水道內，應視該區淤積之疏濬實際需求進行河道整理，未來河道內若有河道整理或疏濬計畫，應維持河道穩定平衡並考量防洪、跨河構造物的安全及維持多樣化河川生態環境。

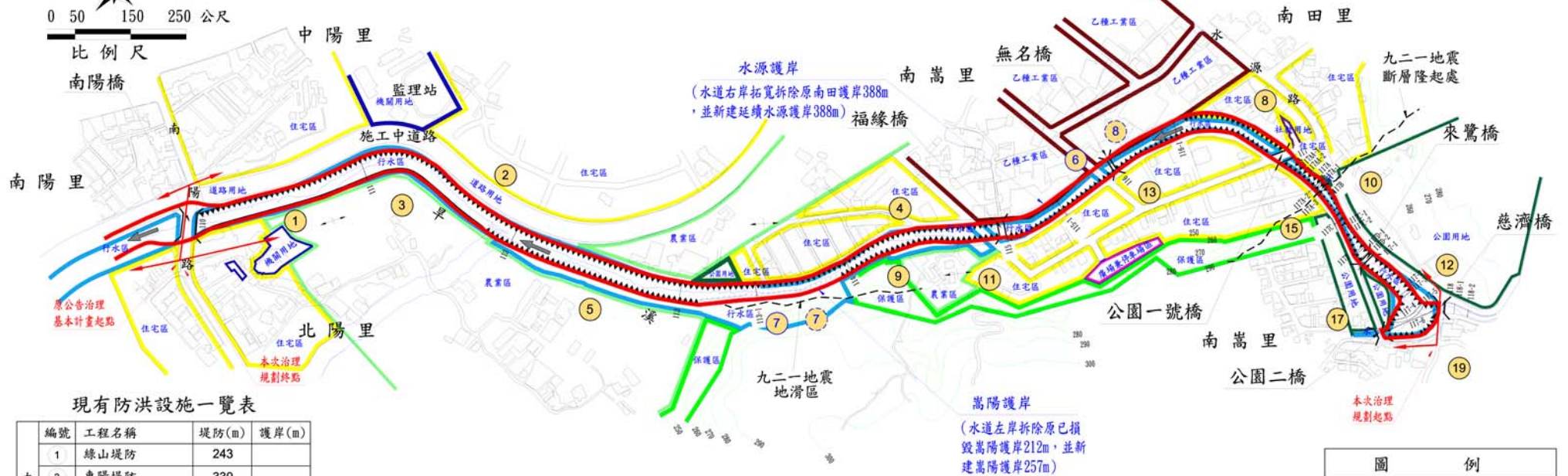
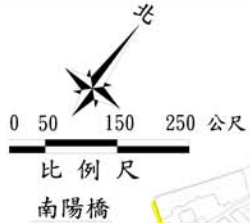
(三)水質之改善保護

本治理計畫河段水質尚可，惟近年來都市發展快速，鄰近地區工廠及住宅快速增加，未經處理之住宅及工業廢水排入河川，水質有惡化趨勢，建請主管機關儘速謀求水質改善對策，另於河川區域內應禁止傾倒垃圾、廢土及廢棄物等，以達到水質保育及環境景觀之目的。

(四)環境營造

本治理計畫河段上游三坑匯流處鄰近豐原市中正公園，為附近民眾休憩遊玩之消暑勝地，本河段治理工程實施時參酌周邊既有公園綠地景觀，納入相關河域環境整理及綠美化措施，以創造良好之河域親水空間。

附件一 旱溪上游河段水道治理計畫及重要工程布置圖



現有防洪設施一覽表

編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
1	綠山堤防	243	
3	東陽堤防	330	
5	北陽護岸		415
7	嵩陽護岸		212
9	觀音山護岸		221
11	福緣護岸		84
13	南嵩護岸		538
15	公園左岸一號護岸		235
17	公園左岸二號護岸		162
19	慈濟護岸		120

現有防洪設施一覽表

編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
2	南陽護岸		1110
4	玫瑰護岸		430
6	南田護岸		388
8	水源護岸		200
10	公園右岸一號護岸		225
12	公園右岸二號護岸		160

拆除防洪設施一覽表

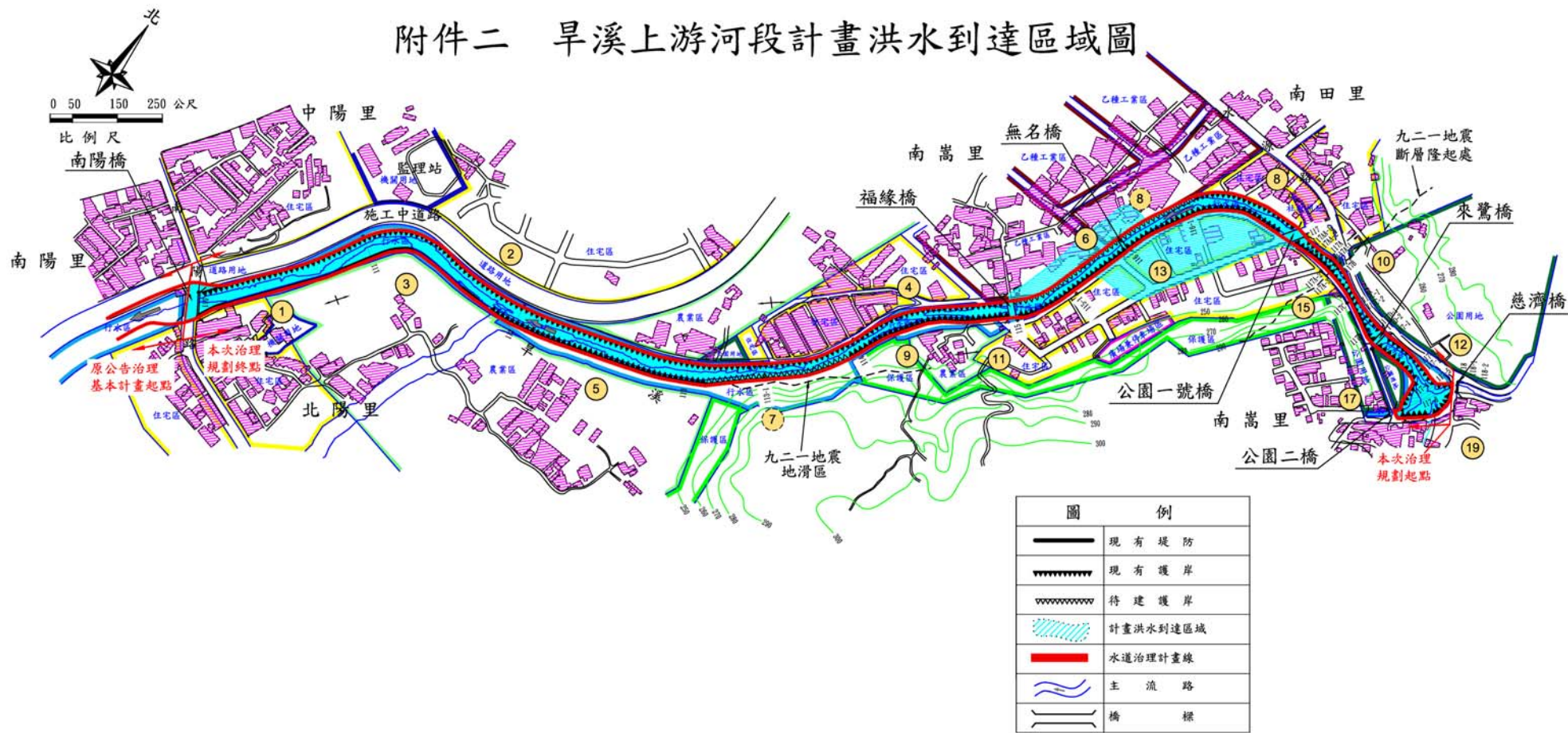
左岸	編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
左岸	7	嵩陽護岸		212
右岸	6	南田護岸		388

待建防洪設施一覽表

左岸	編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
左岸	7	嵩陽護岸		257
右岸	8	水源護岸		388

圖例	
	現有堤防
	現有護岸
	待建護岸
	水道治理計畫線
	主流路
	橋樑

附件二 旱溪上游河段計畫洪水到達區域圖



附錄一、參考文獻

- 1.台灣省水利局河川治理規劃總隊，大里溪洪水頻率研究報告，27-59-RA-19，民國 59 年 6 月。
- 2.台灣省水利局河川治理規劃總隊，大里溪洪水頻率研究增補報告，27-59-C1-19，民國 59 年 12 月。
- 3.臺灣省水利局叢刊九十一，臺中地區大里溪水系防洪計劃，民國 62 年 6 月。
- 4.臺灣省水利局，大里溪支流旱溪上游段治理規劃報告，民國 75 年 10 月。
- 5.臺灣省水利局，台中地區大里溪水系防洪計畫檢討報告，民國 75 年 10 月。
- 6.臺灣省水利局，大里溪水系治理基本計畫，民國 75 年 10 月。
- 7.臺灣省水利局規劃總隊，大里溪治理計畫先期規劃總報告，民國 78 年 12 月。
- 8.經濟部水利處水利規劃試驗所，烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討，民國 89 年 11 月。
- 9.經濟部水利處水利規劃試驗所，台中旱溪廢河道排水檢討規劃報告，民國 89 年 12 月。
- 10.經濟部水資源局，水文設計應用手冊，民國 90 年 12 月。
- 11.經濟部水利署水利規劃試驗所，烏溪流域聯合整體治理規劃，民國 92 年 2 月。
- 12.經濟部水利署水利規劃試驗所，烏溪河系河川情勢調查(1/2)第一年，民國 94 年 4 月。
- 13.經濟部水利署水利規劃試驗所，烏溪河系河川情勢調查總報告，民國 95 年 4 月。

附錄二、工作人員名單

職 稱	姓 名	工 作 項 目
局 長	許 哲 彥	工作方針指導，報告核定
副 局 長	林 傳 茂	工作方針指導，報告審核
課 長	陳 雍 政	工作督導，報告初審
正 工 程 司	彭 壽 奇	計畫主辦，工作指導及報告初審
工 程 員	吳 俊 逸	計畫主辦，規劃工作策劃與執行
工 程 員	謝 文 瑞	基本資料收集，圖表繪製及資料整理
雇 工	林 子 展	外業測量及資料整理

附錄三、審查意見處理情形

一、烏溪水系大里溪支流旱溪上游河段治理規劃洪水量分析報告審查意見及處理情形

(一)經濟部水利署 94.12.19 經水文字第 09430005290 號函

(二)會議時間：94 年 12 月 15 日

各單位意見	處理情形
<p>成功大學水利及海洋工程系 游教授保杉</p> <p>1.第 8 頁請將溪南橋位置標示出來。</p> <p>2.第 12 頁請說明點繪公式。</p> <p>3.三角型法(第 26 頁)中基本數據做比較詳細說明？比如 N，D 等。另三角型單位歷線以 S-curve 推出之 1hr...，建議表示之。</p> <p>4.第 29 頁，滲漏損失建議改為降水損失。</p> <p>5.第 29 頁面積關係比採用 1.0，未做詳細說明。</p>	<p>1.已修訂圖二如 P.7 頁。</p> <p>2.已修訂如 P.15 頁。</p> <p>3.已按照審查會游教授之意見補充修訂如 P.27、P.28 頁。</p> <p>4.已修訂如 P.27、P.31、 P.34 頁。</p> <p>5.已修訂如 P.31 頁。</p>
<p>交通大學土木系 楊教授錦釗</p> <p>1.報告中採用 SE 及 U 誤差指標來檢定年最大 2 日降雨量之合適分布，其中 SE 為標準誤差(Standard Error,SE)為一常用之指標，但另一指標 U 卻無明確的明稱，建議補充說明指標 U 之完整名稱及其定義。</p> <p>2.一般而言，在進行 2 日年最大降雨量頻率分析時，須先計算雨量統計量(平均值、標準偏差、偏態係數及峰度係數等)，建議在進行合適度檢定及推求不同重現期距的年最大降雨量前，先表列其統計量。</p>	<p>1.依據民國 90 年「水文技術應用手冊」內容，指標 U 僅敘明為「U 誤差指標」；另經查詢國內相關文獻，並無中文名稱翻譯；其算式僅為頻率分析成果適合性之統計指標，難以闡釋物理意義。</p> <p>2.本報告在計算頻率分析時，係採用水利署之格式將雨量統計值(平均值、標準偏差、偏態係數及峰度係數等)同時計算並附列於表五下方之備註欄中。</p>

各單位意見	處理情形
<p>3.在報告第 15 頁之二日降雨時間分配型態說明中，其結論表示“本次分析成果雨型最大值小於民國 59 年原分析成果，…，考量民國 59 年分析成果之雨型距今已 35 年，較無法代表支流早溪之降雨延時及分布特性，故採用本次分析之成果”。但由圖 7 可明顯比較出 59 年所得雨型最大值比本次分析結果高約 5%，若採用本次所得雨型推估洪峰流量，則會存在著低估洪峰流量的風險，如表 11 所示，本次分析所得洪峰流量值皆小於 62 年及 74 年之分析結果。因此，建議應分別採用本次及 59 年分析所得雨型，配合本次所推得之雨量來推估洪峰流量，藉以評估雨型之不確定性對洪峰流量所造成之影響程度。</p> <p>4.在報告中(如第 29 頁及表 8)所提及之“無量次曲線”應為無因次單位歷線，建議在報告中統一用詞。</p> <p>5.在第 29 頁實測流量頻率分析中，提及分析結果列於表 12 及 13，但對照所附表中，表 12 為各年最大瞬時流量而非頻率分析結果。</p>	<p>3.本次採用之設計雨型是針對過去治理規劃報告中未列入分析之年分進行分析，即民國 70 年以後較大型且有災害發生之颱風暴雨事件進行雨型分析，期望透過本次分析能夠發現時空變異所產生之影響並與 59 年分析之雨型成果比較是否有雨型峰值加大而低估之狀況發生，雖然本次分析之雨型並無高於 59 年分析之雨型，恐有低估之狀況發生，但本次分析之洪水量與 59 年分析之洪水量值差異約為 12%，為了治理規劃及防洪結構物布設一致性所需，本次分析成果仍採用 59 年分析之洪水量值；另針對雨型所造成之不確定影響，建議未來成立專案計畫辦理研究。</p> <p>4.已修訂如相關章節內容。</p> <p>5.已修訂如 P.31、P.32 頁。</p>
<p>簡顧問俊彥</p> <p>1.本次分析洪水量小於 74 年之分析結果，但鑒於 921 地震後早溪上游左岸支流土石流潛勢嚴重，高含砂量水流之體積大於低含砂水流之體積，因此本報告擬維持採用 74 年之成果做為計畫洪水量應可接受，惟有關洪水量分析成果之比較決定一節應加強說明。</p>	<p>1.已修訂如 P.35 頁。</p>

各單位意見	處理情形
<p>2.早溪中上游段由於洪水逕流集中迅速，加上土石流的影響，河道線形又有相當的蜿蜒，彎道甚多，這許多因素都不利洪水的即時排除，在防洪防災策略上某種程度的延時排洪可能有需要，因此包括滯洪沉砂池及河道滯洪等綜合治水措施，建議在治理規劃時予以考量。</p> <p>3.以對數皮爾遜三型分布法分析二日最大暴雨之成果，建議再核對一下確認其正確性。</p>	<p>2.將於治理規劃階段，綜合考量簡委員之意見。</p> <p>3.本意見於會中經成大游教授說明如下：此乃因為在進行頻率分析時，由於偏態係數為正或負時所產生之差異；經再次檢驗後證實無誤。</p>
<p>謝諮詢委員瑞麟</p> <p>1.本報告的圖文說明不清楚有必要補充修正。例如南陽橋、慈濟橋圖 3 請標示，又台中站表二有兩站圖 3 無法對應，查對符號沒有註明無法了解。</p> <p>2.降雨雨型分配 8.7 水災未列入考量，似有必要再檢討，加予說明。</p>	<p>1.已修訂如 P.3、P.7、P.12 頁。</p> <p>2.8.7 水災降雨量資料已考量在原先設計雨型分析資料之內，本次分析未再分析。</p>
<p>河川海岸組 詹勇斌</p> <p>1.報告封面名稱與報告內容名稱不一致，建議修正為「烏溪水系大里溪支流早溪上游河段治理規劃洪水量分析報告」。</p> <p>2.第 29 頁滲漏損失參考民國 75 年「大里溪支流早溪上游段治理規劃報告之分析成果仍採用 3.0mm/hr」，目前早溪兩岸已大量開發，滲漏損失仍採用 3.0mm/hr，是否合理，建議再檢討。</p>	<p>1.已修訂如報告封面。</p> <p>2.本次分析於滲漏損失計算上，參考民國 75 年「大里溪支流早溪上游段治理規劃報告」及民國 89 年「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」其分析成果滲漏損失皆採用 3.0mm/hr，另再經本局民國 93 年航拍資料比對後，考量整體開發佔集水區之比例並不大，決定仍採用 3.0mm/hr 尚屬合理範圍。</p>

各單位意見	處理情形
<p>河川勘測隊 周世杰</p> <p>1.旱溪治理區段內，南陽橋起至與大里溪匯流處止前已公告河川區域，惟本次規劃範圍(慈濟橋~南陽橋)尚未劃定河川區域，河川勘測隊將配合列入年度勘測計畫辦理。</p> <p>2.“治理規劃”之水文分析報告若經核定，後續辦理河川區域勘測時若水文部份沿用其資料成果，則是否需要再開審查會，建請研議。</p>	<p>1.略。</p> <p>2.略。</p>
<p>水利規劃試驗所 林正工程司志銘</p> <p>1.第 1 頁流域概況中提及諸多橋名(如慈濟橋)…等、斷面 110、78 及截堵分歧位置等，惟均不見於第 3 頁流域概況圖中，請補上。</p> <p>2.第 12 頁之誤差指標值 SE 及 U 請加註中文名稱或英文全稱，另外適合度檢定區間是多少才算通過，亦請說明。</p> <p>3.第 15 頁第一段民國 62 年計算成果較大原因係其暴雨頻率分析未考慮偏差係數 G 所致，請進一步說明。</p> <p>4.第 15 頁第二段民國 59 年雨型之尖峰值達 17.62%，其原因為何，亦請酌作說明。</p> <p>5.第 15 頁最後一段有關流量控制點之描述，建議搭配圖說，並配合斷面標示。</p> <p>6.第 23 頁針對無因次單位歷線之演繹部分提及「…且自記水位流量資料往往無法即時掌握洪峰來臨時之洪峰流量…」，惟無因次單位歷線之演繹亦來自實測流量歷線，似有矛盾。</p>	<p>1.已修訂圖一如 P.3 頁。</p> <p>2.依據民國 90 年「水文技術應用手冊」內容，指標 U 僅敘明為「U 誤差指標」；另經查詢國內相關文獻，並無中文名稱翻譯；其算式僅為頻率分析成果適合性之統計指標；另外適合度檢定區以補充如 P.8 頁。</p> <p>3.已補充說明如 P.15 頁。</p> <p>4.民國 59 年雨型之尖峰值達 17.62%，原因係採用民國 48 年八七水災之超大暴雨所致，其降雨集中且強烈是主要因素。</p> <p>5.已修訂如 P.17 頁。</p> <p>6.已修訂如 P.17 頁。</p>

各單位意見	處理情形
<p>7.第 26 頁三角型單位歷線之特性因子之表 9，錯置為無因次單位歷線特性因子，請檢查。</p>	<p>7.已將表九修訂如 P.28。</p>
<p>水文技術組</p> <p>1.雨型分析僅分析最大二日暴雨設計雨型，請補充一日暴雨設計雨型或請說明僅採用二日暴雨雨型之原因。</p> <p>2.報告中採用 74 年治理規劃報告洪峰流量之成果，請補充參考資料於附錄中，報告中諸多採用相關分析報告，亦請於文後補充參考文獻。</p> <p>3.本報告僅分析旱溪上游段，請詳述本計畫範圍。</p>	<p>1.相關內容已補充於 P.34 頁。</p> <p>2.已補充參考文獻，如 P.37 頁。</p> <p>3.本報告之水文分析是對旱溪全河段進行分析，並非僅分析旱溪上游段；本計畫範圍已補充於 P.2 頁。</p>
<p>結論</p> <p>1.本報告經出席委員審查，原則認可通過。</p> <p>2.請第三河川局就審查委員及本署業務單位之意見，再提出詳細回應及處理，列表納入報告書附錄中，水文技術組再依「河川區域劃設水文分析報告審查作業須知」相關規定辦理後續事宜。</p> <p>3.水文分析之資料檢核機制，請主辦科研議、規範。</p>	<p>1.略。</p> <p>2.遵照辦理。</p> <p>3.略。</p>

二、烏溪水系大里溪支流旱溪上游河段（南陽橋至慈濟橋）治理規劃報告審查意見及處理情形

(一)經濟部水利署 95.12.04 經水河字第 09516006790 號函

(二)會議時間：95 年 11 月 27 日

各單位意見	處理情形
<p>(一)水利署 蔡副總工程司義發</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研擬治理規劃報告內容，具有可行性才是最好的規劃，以無名橋上游右岸處的資源回收場為例，是否考量以護岸加高的方式處理來容納洪水流量，並以工法克服，以減少用地取得費。 2. 九二一隆起段，目前情況處理得宜，但考量地形落差及流速等問題，未來於治理計畫時應敘明，本段應如何加強處理保護等措施。 3. 河段沿線現有構造物均已完備，河段多呈現刷深趨勢，護岸基礎是否足夠？這部份內容應加強，未來辦理治理實施計畫時，依據本計畫辦理基礎保護工程。 4. 九二一地震崩塌區，為本河段中之危險潛勢邊坡，應予特別重視，未來辦理情形應說明。 5. 在南陽橋上游右岸處，施設聯外道路與防汛道路有一段落差，報告書內應敘明請公路管理權責單位，作妥適之處理(如設置告示牌等)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本次治理規劃成果顯示，本河段現況河道通洪能力不足，需增大現有河寬以減少中下游之淹水災害；另本河段現已存在之防洪牆，未來若再予加高，工程設計困難；且該河段防汛道路現況未銜接，建議以增大現有河寬(計畫河寬 25~30m)方式改善，兼有右岸防汛道路全河段銜接之考量，以利緊急搶險所需。 2. 本河段河道現況尚稱穩定，建議未來依實際河性，酌予加設必要之相關保護措施。 3. 因旱溪中上游土砂生產來源不多，加上九二一地震斷層通過，未來斷層下游河段將有刷深趨勢，本次防洪工程設計已加強基礎設計強度及深度；至於現有防洪工程建議未來視防洪實需，加強保護工。 4. 建議未來辦理工程實施計畫前，先進行地質調查鑽探，瞭解該河段邊坡之危險潛勢，採取適宜之治理對策，建議事項已增列於報告之結論與建議中(P. 結-1 頁)。 5. 建議未來工程實施時，妥慎考量圓順銜接上下游防汛道路，盡量使落差減少；另建議公路管理機關設置告示牌等妥適處理措

各單位意見	處理情形
<p>6. 圖 2-1，內有「旱溪排水流域」，因旱溪已改道，請查明。</p> <p>7. 附件一，現有防洪設施(6 南田護岸)及待建防洪設施(8 水源護岸)，為同一區域，但(6 南田護岸)未見現有護岸標示，請查明。</p>	<p>施，已於報告內容中之第玖章配合措施一章補充(P. 9-2 頁)。</p> <p>6. 該文字為「旱溪流域」之誤繕，已於圖 2-1 中修正。</p> <p>7. 因圖面比例尺關係，現有護岸及待建防洪設施位於同一區域，圖面線型標示重疊，考量圖面標示清晰，已於圖面上另以表格區分條列現有及待建防洪設施。</p>
<p>(二) 簡顧問俊彥</p> <p>1. 旱溪的規劃，由於兩型採用非常保守，故計畫洪水量相當安全，現階段規劃重點主要在支流匯合點及彎段土砂防治與河道滯洪的應用，建議：在「陸、水道治理計畫之研擬」前增加一個章節，綜合探討治理的理念及原則、方法等。</p> <p>2. 依綜合治水概念，應先檢討各河段的現況通洪能力，然後考量各種因素(不限於水文因素)，再決定計畫流量，建請調整報告內容。</p> <p>3. 九二一地震崩塌區的地質狀況仍有不確定性，是否在報告內增列建議事項，將來辦理工程實施計畫前，應辦理地質調查鑽探，究明崩塌的風險性，以利研擬對策。</p> <p>4. 九二一地震隆起段，河寬小、流速大，有關固床工及護岸基礎的防冲刷對策是否加以探討，並建議將來工程設計時加強各種工法分析。</p>	<p>1. 經查本河段為都市內水道，沿河兩岸屬人口密集之高度開發地區，已無滯洪設施之設置空間；餘綜合修訂如第陸章內容(P. 6-1 及 P. 6-2 頁)。</p> <p>2. 因本河段已無設置滯洪設施之空間，水文分析考量因素已屬充分(詳第肆章)；依現況河道之水理分析演算結果，已瞭解淹水河段範圍，再依洪氾災害原因分析，研擬可行之治理措施，並配合治理方案及水理演算成果，其過程應屬合理。</p> <p>3. 所提建議事項已增列於報告之結論與建議中(P. 結-1 頁)。</p> <p>4. 未來九二一地震隆起段之下游河段將有刷深趨勢，本次防洪工程設計已加強基礎設計強度及深度；至於現有防洪工程建議未來視防洪實需，加強保護工。</p>
<p>(三) 水利署河川海岸組</p> <p>1. 公園一號橋至福緣橋四種方案，報告書建議以方案四為採納方案，此方案</p>	<p>1. 方案四之布置說明已修訂如報告之附件一，其可行性已於報告</p>

各單位意見	處理情形
<p>四之佈置未見明顯標出，是否可行？有否必要與民眾先行溝通？</p> <p>2. 規劃段存在現有堤防，惟報告中未見有水道治理計畫用地範圍線之標示。</p> <p>3. 按規劃之計畫堤頂高，公園一號橋將來改建時需配合抬高 3~4 公尺，執行上是否會遭遇困難？</p> <p>4. 計畫縱斷面圖之水面線有水躍現象，其現象是否合理，請查明修正之。</p>	<p>之第捌章效益評估中說明；未來將於提送治理基本計畫後擇期辦理地方說明會。</p> <p>2. 因圖面比例尺關係，報告中已標示水道治理計畫線，至於水道治理計畫用地範圍線請另詳見較大比例尺之水道治理計畫用地範圍圖。</p> <p>3. 公園一號橋上游約 70 公尺處，因九二一地震斷層形成之約 7 公尺的垂直落差，為防洪安全所需，已布置固床工，並於下游面置放混凝土塊保護，本次水理演算，因該段之混凝土塊 n 值實務上無法估計，致演算結果形成該段水躍現象，惟實際流況應無水躍現象，故公園一號橋未來改建時尚不致抬高 3~4 公尺，惟須符合該河段之保護標準。</p> <p>4. 詳如上述。</p>
<p>(四) 水利署土地管理組</p> <p>1. 本規劃河段範圍在大里溪三期實施計畫範圍內，前述實施計畫書指導該河段防災減災工程用地取得，俟需檢討後，如有不足部份，再另案籌措經費辦理(惟該工程原則並無在三期計畫單獨編列用地費)，經費龐大，建請慎重評估。</p> <p>2. 仍實規劃辦理治理工程，用地取得所需相關經費建請以屆時實際檢討後工程範圍內用地再作估算為準。</p>	<p>1. 本案依防洪安全考量，經規劃評估結果，本河段通洪斷面嚴重不足，擴大該河段現有河寬(計畫河寬 25~30m) 仍屬必要。</p> <p>2. 納入未來實施計畫內辦理。</p>
<p>(五) 水利署水利規劃試驗所</p> <p>1. 本計畫起算水位採用正常水深，是否可以將 94 年度已進行完成之下游</p>	<p>1. 本次水文分析已奉大署 95.05.09 經水文字第</p>

各單位意見	處理情形
<p>段大斷面測量成果一併納入演算，使水理演算成果除能完整呈現早溪現況水理，亦可以驗證大里溪治理計畫第三期(早溪整治)成效。另公園一號橋上游跌水工於水理分析時亦應納入考量。</p> <p>2. 從表 5-4 水理演算成果表中公園一號橋上游面至 117B 平均流速均為高流速，故相關治理措施應妥善考量，另河道底床防浸蝕亦應納入治理考量項目。</p> <p>3. 斷面 113-1 左岸 921 地震地滑區，因屬不穩定坡面，故相關治理措施及監測計畫應有配套措施。</p> <p>4. 圖 6-4 計畫縱斷面圖，116.15 以上之計畫堤頂高上下變化如此大，是否妥適？請再評估。</p>	<p>09550144180 號函同意備查；另公園一號橋上游跌水工之分析請參見(三)3之意見處理情形。</p> <p>2. 因未來斷層下游河段將有刷深趨勢，本次防洪工程設計已加強基礎設計強度及深度；至於現有防洪工程建議未來視防洪實需，加強保護工。</p> <p>3. 建議未來辦理工程實施計畫前，先進行地質調查鑽探，瞭解該河段邊坡之危險潛勢。</p> <p>4. 該河段之垂直落差，為防洪安全所需，已布置固床工，並於下游面置放混凝土塊保護，本次水理演算，因該段之混凝土塊 n 值實務上無法估計，致演算結果形成該段水躍現象，惟實際流況應無水躍現象。</p>
<p>(六) 水利署河川勘測隊</p> <p>1. 報告內 P3-1、3-2、3-3「座標」，建請修正為「坐標」。P3-3、3-4「N(Y)及 E(X)」，建請修正為「縱坐標(Y)及橫坐標(X)」。</p> <p>2. P9-1(三)1. 河川區域第 2、3 行(指行水區、堤防用地、維護保留使用地及安全管制地)，建請刪除。</p> <p>3. 有關本計畫河段(南陽橋至慈濟橋)河川區域於民國 75 公告在案，建議本計畫河段之治理計畫堤防預定線(用地範圍)公告後或定案後，建請第三河川局進行該河段河川區域勘測檢討計畫，俾利管理一致。</p>	<p>1. 已修訂如 P. 3-1、3-2、3-3、3-4 頁。</p> <p>2. 已修訂如 P. 9-1 頁。</p> <p>3. 治理基本計畫公告實施後，將辦理本河段河川區域局部變更。</p>

各單位意見	處理情形
<p>結論</p> <ol style="list-style-type: none">1. 本計畫原則通過。2. 請第三河川局依專家學者及各意見，進行報告書修訂。	<ol style="list-style-type: none">1. 略。2. 遵照辦理。

三、烏溪水系大里溪支流旱溪上游河段（南陽橋至慈濟橋）治理基本計畫（初稿）審查意見及處理情形

(一)經濟部水利署 96 年 7 月 9 日經水河字第 09616003740 號函

(二)會議時間：96 年 6 月 26 日

各單位意見	處理情形
<p>(一) 蔡副總工程司義發：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請於報告書中補充與本計畫範圍相關之豐原都市計畫圖說。 2. 有關 921 地震地滑區上邊坡與水土保持單位之治理權責分界，應予釐清。 3. 本計畫河段之沖刷趨勢，是否與 921 地震造成河床隆起段之落差有關？並請補充說明該隆起段之消能及沖刷段之固床相關因應措施。 4. P3-2 報告內容中有關堤防與護岸之用語，請明確區分。 5. 附件一工程布置圖中請增列本計畫拆除防洪設施一覽表。 6. P4-3 現有道路之相關配合措施，應請權責單位進行改善並應注意安全。 7. P4-1 有關 75 年已公告之河川區域，於治理基本計畫公告後，應予配合調整。 8. 上游三野溪匯流點利用為蓄砂、滯洪區，該區未來淤積之疏濬處理情形亦請補充說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補套繪與本計畫範圍相關之豐原都市計畫圖說如附件一。 2. 該段上邊坡之治理權責分界於工程實施計畫時將與水土保持單位協商處理。 3. 本計畫河段圍於僅 89 年及 94 年曾進行測量工作，在 921 地震前尚無相關測量資料，沖刷趨勢在地震前後影響之比較，現階段尚無法評估，惟 921 地震後本局業已針對該河床隆起段施設相關固床及消能措施，將來視河床動態平衡情況於工程實施計畫布設因應工程措施。 4. 相關用語已修訂如 P3-2。 5. 已補增列表格如附件一。 6. 相關內容已補充如 P4-3 之現有道路相關配合措施一節。 7. 已補充相關說明如 P4-1。 8. 已補充說明如 P4-4。

各單位意見	處理情形
<p>(二) 河川海岸組：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 下游南陽橋與原公告治理計畫銜接段，護岸位於水道治理計畫線內，有否調整因應對策。 2. 斷面 114~117 河道放寬段，未來侷限於右岸拓寬，土地取得是否另有困難？ 3. 本次公告河段河床呈現下降趨勢，報告應檢討其原因及未來建議應採取之因應對策。 4. 本治理計畫節錄治理規劃報告，用詞用語部分未修正。 5. P3-3 待建防洪工程表及附件一重要工程布置圖之現有防洪設施一覽表及待建防洪設施一覽表，其工程名稱及編號建議再檢討修正。 6. P4-3 都市計畫之配合，建議加註「請都市計畫主管單位配合本治理計畫辦理變更為河川區」。 7. 圖二水道橫斷面圖，建議再增加橫斷面，以利可清楚表達現況地形。 8. 堤防預定線（用地範圍）圖第 156 號，劃設起點之劃設方式會造成上游北、中、南坑溪之河水無法注入旱溪水道內，建議修正之。 9. 堤防預定線（用地範圍）圖第 154 號，左岸九二一地震地滑區處僅劃設堤防預定線，未劃設水道治理計畫 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南陽橋下游段治理計畫線之劃設於原公告治理計畫係註明以該段之都市計畫公告為準，本次該銜接段之水道治理計畫線劃設已將相關都市計畫區域及現況護岸之施設位置納入考量。 2. 考量該河段之河川水理、河相情況及河川管理，應維持該河段之計畫河寬。另評估兩岸土地利用情形及防汛搶險需求，應規劃於右岸拓寬。 3. 相關內容已於治理規劃報告之第柒章工程計畫中說明。 4. 相關用詞用語已修正如本次修訂稿報告書。 5. 相關治理工程說明如河川治理工程一章，工程編號仍建議沿用現有防洪設施之編號原則，另本計畫拆除防洪設施一覽表亦已增列於附件一中。 6. 已加註如 P4-3。 7. 已增加橫斷面如圖二。 8. 已修正如堤防預訂線（用地範圍）圖第 156 號。 9. 地滑區係屬大規模崩塌區域，其發生機制及力學行為尚待進一步觀察與試驗，短期內坡趾之堆

各單位意見	處理情形
<p>線，惟該處研擬布設護岸，其該處劃設方式建議再檢討修正。</p>	<p>積土方不宜任意移動，以免誘發更大規模崩塌，故本次暫保留堤防預定線（用地範圍）之劃設。</p>
<p>（三）水利規劃試驗所：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P2-2 洪水防禦方法與措施，河段標示順序建議與斷面樁號順序配合，P2-2 最末第二行「野溪河川」，建議修訂為「野溪」。 2. 玫瑰新村對面之 921 地震地滑區除了護岸，其地滑區有否其他配套防護措施，建議於報告中有簡要說明。 3. 圖二斷面 114~117 橫斷面標示，既有之斷面應為實線。 4. P2-3 流量採用表，控制點之標示建議以較明確之名稱標示，建議修訂如下：早溪第四段建議修訂為烏牛欄溪匯流處；早溪第三段建議修訂為斷面 97 以上；早溪第二段建議修訂為斷面 87 以上；早溪第一段建議修訂為早溪河口。 5. P3-1 主要地點洪水位河心距是否需要到小數二位（即公分），建請修訂。 6. P3-2 二（一）之第三行「前經本署第三河川局」建議修訂為「經緊急搶修」。 7. 圖一縱斷圖建議增列斷面最深點之資料。 8. P4-2 橋樑通洪能力檢討表中無名橋橋長及樑底高程均不足，於附件一呈現無名橋（拆除），但於二現有橋樑 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已修訂如 P2-2。 2. 相關內容已於治理規劃報告中之結論與建議中簡要說明。 3. 已修訂如圖二。 4. 已修訂如 P2-3 洪峰流量採用表。 5. 已修訂如 P3-1 計畫洪水位表。 6. 已修訂如 P3-2。 7. 經查現階段相關治理規劃報告及治理基本計畫成果，尚無劃設之前例，另斷面最深點屬變異性之河道特性，為免造成未來河川管理工作之困擾，縱斷圖現階段暫不增列斷面最深點資料。 8. 附件一之無名橋用語已檢討修正，相關橋樑之配合措施說明如 P4-2 現有橋樑之配合一節。

各單位意見	處理情形
<p>之配合中，未有說明，建請補充說明。</p>	
<p>(四) 河川勘測隊：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圖一早溪上游河段計畫水道縱斷面圖內之標高，建請增列標示「標高(公尺)」。 2. 本次治理計畫河段計畫水道內已有相關都市計畫，建議規劃報告內是否有製作涉及都市計畫範圍圖，建議其圖層顏色應與都市計畫圖一致。例如住宅區、農業區…等。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已增列標示如圖一。 2. 本次修訂已套繪豐原都市計畫圖如附件一。
<p>結論：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本治理計畫(初稿)內容原則可行。 2. 請第三河川局依出席各單位意見修改本治理計畫(初稿)，修改後依程序規定辦理相關後續事宜。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 略 2. 遵照辦理。

四、烏溪水系大里溪支流旱溪上游河段（南陽橋至慈濟橋）治理基本計畫地方說明會意見及處理情形

會議時間：96年10月30日

各單位意見	處理情形
<p>(一) 立法院徐立委中雄：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 肯定貴局順利完成大里溪水系三期整治工程，杜絕水患。 2. 工程施工時與地方意見有溝通落差，請貴局保持暢通之溝通管道。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員肯定。 2. 工程施設前本局將加強與地方保持暢通之溝通管道。
<p>(二) 台中縣議會高議員基讚：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 該地區淹水原因應探討(橋樑位置寬度、高度不足、斷面不足)。 2. 本河段生態工法有失敗經驗，應因地制宜考慮採行其他工法。 3. 福緣橋東端應採“喇叭口”，福緣橋面寬度加大，以免堤岸高度影響行車視線。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水原因探討，業已納入本計畫考量。 2. 工法之選擇以災害不擴大為優先考量。 3. 施設防洪牆影響行車視線問題，本局將納入檢討改善措施。
<p>(三) 豐原市張市長瀨分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 南陽橋至慈濟橋外環道路已完成，與本計畫間之畸零地請同時徵收。 2. 公園一號橋請改建成拱形橋型式。 3. 南陽橋下游請結合生態工法，一併改善。 4. 旱溪平常乾旱無水，雨季時則水質污濁，請注意上游土石流治理。 5. 下游社區排水水位低於河川，排水不順，有倒灌之虞。 6. 無名橋旁計畫道路如能施工，市公所願協助用地之取得。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 畸零地徵收問題，將依相關用地徵收規定辦理。 2. 橋樑改善問題，由中央與地方權責單位依據相關規定辦理。 3. 工法之選擇以災害不擴大為優先考量。 4. 治理界點以上野溪之土石流治理，係屬水土保持局權責，建議由該野溪權責單位配合辦理。 5. 社區排水之改善依權責歸屬，尚非屬本局權責範疇。 6. 用地取得，將依相關用地徵收規定辦理。

各單位意見	處理情形
<p>(四) 豐原市公所工務課黃技正建龍：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本治理計畫範圍內與本市外圓環道路間有形成一狹長帶狀畸零地，建議河川局列入本計畫內一併徵收使用。 2. 計畫範圍內公園一號橋排水斷面不足，建議河川局一併施工改善，提高排水斷面。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 畸零地徵收問題，將依相關用地徵收規定辦理。 2. 橋樑改善問題，由中央與地方權責單位依據相關規定辦理。
<p>(五) 豐原市南嵩社區發展協會王理事長藝澄：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橋樑高度與長度不足為淹水主要原因。 2. 福緣橋轉彎處之防洪牆，阻擋駕駛視線，易生危險。 3. 上游三坑匯流處淤積，請清淤。 4. 漿砌卵石等生態工法無法發揮作用，建議不要再用生態工法設計。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水原因探討，業已納入本計畫考量。 2. 施設防洪牆影響行車視線問題，本局將納入檢討改善措施。 3. 上游三坑匯流處清淤問題，本局將視實際淤積情況考量辦理。 4. 工法之選擇以災害不擴大為優先考量。
<p>(六) 豐原市南嵩里林里長玟男：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 欄杆改建、混凝土塊吊放等工程，施工前應先知會地方。 2. 新施設之防洪牆建議增加反光片，以免來往民眾發生危險。 3. 建議上游應興建設置多層攔沙壩攔阻淤積。 4. 公園一號橋橋高不足，建議抬高改建。 5. 北坑慈濟橋上游土石淤積，請協助清除。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程施設前本局將先知會地方。 2. 反光片等工程安全維護措施於施工時一併考量。 3. 治理界點以上之野溪治理，係屬水土保持局權責，建議由該野溪權責單位配合辦理。 4. 橋樑改善問題，由中央與地方權責單位依據相關規定辦理。 5. 北坑慈濟橋上游之土石清淤，係屬水土保持局權責，建議由該野溪權責單位配合辦理。

各單位意見	處理情形
<p>(七) 台中農田水利會廖技工建智：</p> <p>1. 南陽橋與福緣橋中段處有本會牛稠支線倒虹吸工，請問施工中是否有影響及如何處理。</p>	<p>1. 施工將以不影響既有相關灌溉設施為原則。</p>
<p>結論：</p> <p>1. 本局將參考與會各單位意見修正後，函報經濟部水利署核定，俾憑召開審議。</p>	<p>1. 略。</p>

五、烏溪水系大里溪支流旱溪上游河段（南陽橋至慈濟橋）治理基本計畫審議會審查意見及處理情形

(一)經濟部水利署 97 年 1 月 11 日經水河字第 09716000310 號函

(二)會議時間：96 年 12 月 26 日

審議委員及各單位意見	處理情形
<p>(一) 楊委員偉甫：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 需配合改善之橋樑，請列出管理單位。 2. 報告書中之用詞請以水利專業慣用語，部分錯誤亦請修正。 3. 本河段跨河橋樑中無名橋、公園一號橋為通洪瓶頸，於治理工程實施時，無名橋應予拆除，公園一號橋一併辦理改善。 4. 南陽橋下游河況請於計畫原則中一併說明。 5. 請於配合措施中將上游集水區之土石災害及邊坡治理納入。 6. 雨水下水道流量是否已納於計畫洪水量內？ 7. 野溪上游如有土石潛勢溪流，請納入配合措施考量。 8. 上游三坑匯流處之環境營造應可著墨，另水質改善及保護亦應交待說明。 9. 921 隆起處之河道調整及維護管理，應加以說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補列如治理基本計畫 P. 4-2「橋樑通洪能力檢討表」。 2. 已遵示修正。 3. 本河段於治理工程實施時，無名橋將予拆除，公園一號橋將配合橋樑主管機關辦理改善。 4. 已補充說明如 P. 2-1「南陽橋以下…，尚無洪氾之虞。」一節。 5. 已補充納入如 P. 4-3「七、上游集水區及地滑區邊坡治理之配合」章節。 6. 集水區之計畫洪水量計算已含括雨水下水道集水面積之流量。 7. 南坑野溪上游土石潛勢溪流之配合措施亦已補充納入如 P. 4-3「七、上游集水區及地滑區邊坡治理之配合」。 8. 環境營造及水質改善、保護等內容已補充說明如 P. 4-4「(四)環境營造」。 9. 河道調整及維護管理事項說明如 P. 3-2「(三)其他水道治理計畫重要事項」。
<p>(二) 李委員孟諺：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 部分河道兩岸高度不足，而以加高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於工程實施計畫布設時一併考

審議委員及各單位意見	處理情形
<p>胸牆方式處理，但其底部又因堤後排水打孔，則失去堤防的功能與意義，將來整治應該在堤後設排水溝，並於出口處設置閘門或閘件。</p> <p>2. 現場勘查，沿線既有排水出口，將來應處理及設置水門或舌閘，以防外水倒灌。</p> <p>3. 橋樑過低，造成樑底阻水，若受限於道路高程及線形無法加高，可優先改道至防汛道路進出，若仍無法達成，則應考慮用橋閘等方式來保護。</p>	<p>量。</p> <p>2. 已於 P.4-3 下水道配合措施中說明。</p> <p>3. 將納入工程實施計畫橋樑改建之參考。</p>
<p>(三) 毛委員振泰：</p> <p>1. 本大里溪支流旱溪上游河段治理規劃案，乃為銜接水保單位及水利署治理未完整河段，實屬需要，另由於本河段兩岸工業區及住宅區已占據大部分用地，復因 921 震災崩山，使河寬可利用寬度難以留設，原則同意及支持本計畫拓寬河道之作法。</p> <p>2. 有關河段中流速超過 5m/s 以上的河段，相關防洪設施布設及設計應注意及特別考量，仍建議利用較生態經濟的方式，如靜水池抵抗水流沖擊力方式，及局部衝擊坡面採高強度護坡工程等非全面性連續工程來處理。</p> <p>3. 有關來鷺橋至慈濟橋之治理計畫起點區域，建議未來可作為一河川營造區，利用一低攔河堰加上簡單整理河域環境，搭配週邊既有之公園用地，可創造周邊 5000 人之良好親</p>	<p>1. 感謝委員支持。</p> <p>2. 將於工程實施計畫布設時納入考量。</p> <p>3. 已補充說明如 P.4-4 「(四) 環境營造」章節。</p>

審議委員及各單位意見	處理情形
水空間。	
<p>(四) 楊委員錦釗：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為保護河道兩岸百姓之生命財產安全，本計畫有其必要性。 2. 災害原因之分析中，指出集水區地滑土砂災害對河道之通水能力及河床穩定勢必造成某種程度之影響，建議未來於治理工程實施中應同時分析土砂災害之風險及相關之具體策略，以收治本之標的。 3. 與下游段之介面問題，建議於規劃報告中補充說明。 4. 治理基本計畫之撰寫，建議依據署內之標準格式及專有名詞，重新編纂。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員支持。 2. 未來治理工程實施時將納入考量。 3. 已補充說明如 P. 2-1 「南陽橋以下…，尚無洪氾之虞。」一節。 4. 已遵示修正。
<p>(五) 游委員源順（王福民 代）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將雨水下水道之流量列入旱溪之計畫流量。 2. 此河段屬豐原擴大都市計畫部分，本署規劃多處雨水下水道出口，請規劃單位將下水道出口位置、高程、標示於計畫河段縱、橫斷面圖上，以供日後河段整治能預留出口，並檢討是否施作防洪閘門，以免造成淹水。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫流量之計算已含括集水區雨水下水道之流量。 2. 已補充說明如 P. 4-3 「下水道之配合」章節。
<p>(六) 曹委員華平（陳耀彬 代）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本治理河段屬急流河川，水流沖刷力強，故建議將來視河道實際狀分布設低矮的系列固床工，以調整河床坡度，減低水流的沖刷力，以維水利建造物安全。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將視河床動態平衡情況於工程實施計畫中考量。

審議委員及各單位意見	處理情形
2. 左岸地滑區，建議協調水保局協助，考量以地錨及格樑等方式防治邊坡滑動。 3. 附件一、附件二顏色及水道治理計畫線等，請依規定處理。	2. 將於工程實施計畫時與水土保持單位協調處理。 3. 已修正如附件一及附件二。
(七) 謝委員勝彥 (林延郎 代)： 1. 計畫河段內部分橋樑需配合改善，惟將來實際改建時是否會遭遇困難？防汛道路規劃時，應一併將橋樑改善及道路排水納入考量。 2. 第肆章配合措施一、(二)節計畫洪水到達區域土地分區利用與都市計畫之配合，述及「整體流域之土地利用，除上述之計畫洪水到達區域內，其餘土地皆可依都市計畫分區使用」，惟部分洪水到達區域在實施計畫完成前位於河川區域外，說法請再審思。 3. 配合措施一章，應將地滑段請水保單位配合整治用語納入。 4. 車籠埔斷層產生之 7 公尺落差，報告只建議現有防洪構造基礎需注意安全，是否太過簡單？	1. 為河防安全，現有橋樑橋長及樑底高不足者，仍建議橋樑主管機關應配合本治理計畫儘速改善；另橋樑改善及道路排水等，將於工程實施計畫之防汛道路布設時一併納入考量。 2. 已修正如 P.4-1 「(二)計畫洪水到達區域土地利用與都市計畫之配合」。 3. 已納入如 P.4-3 「七、上游集水區及地滑區邊坡治理之配合」。 4. 該斷層落差處現況已布設消能及固床設施，具初步保護效果，將來視河道沖刷保護實需加強保護工。
(八) 陳委員弘凶 (陳春伸 代)： 1. 本案 921 地震地滑區之整體防治，建議在配合措施章節中述明相關單位後續需配合的事項。 2. 由基本計畫圖一「早溪上游河段計畫水道縱橫斷面圖」可發現無名橋以上計畫堤頂高程線呈上下起伏巨	1. 已補充說明如 P.4-3 「七、上游集水區及地滑區邊坡治理之配合」。 2. 無名橋以上高程落差處，未來治理工程實施時，將視河道現況圓順銜接；現階段已有消能及固床

審議委員及各單位意見	處理情形
<p>大變化，未來施工性如何？建議應詳加考量。</p> <p>3. 本河道坡降很大，未來河道穩定將是一項需面對的課題，建議能在本計畫中妥適規劃執行細節，以利未來執行。</p> <p>4. 本溪治理界點上游土地已逐漸被開發成休閒農場，對本治理段通洪能力及相關土砂問題將是一項挑戰，建議能在配合措施中增列上游集水區權責單位配合事項。</p>	<p>設施，具初步保護效果。</p> <p>3. 本治理基本計畫提出原則說明，執行細節未來工程實施計畫中將妥適考量。</p> <p>4. 已增列如 P.4-3「七、上游集水區及地滑區邊坡治理之配合」。</p>
<p>(九) 陳委員肇成 (蔡宗憲 代)： 本計畫關於橋樑高度不足，橋樑主管機關應配合改善，未改善前規劃單位是否有因應措施。</p>	<p>於 P.4-2 配合措施中已請橋樑主管機關配合改善，未改善前，各單位應依防汛作業相關規定辦理。</p>
<p>九、結論：</p> <p>1. 本治理基本計畫原則同意。</p> <p>2. 請第三河川局依審議委員及各單位審查意見修改本治理基本計畫送本署書面審查確認後，依規定程序陳報經濟部辦理後續核定公告事宜。</p>	<p>1. 略。</p> <p>2. 遵照辦理。</p>



廉潔、效能、便民



經濟部水利署

台北辦公區（出版）

地址：台北市信義路三段 41 之 3 號 9~12 樓

總機：（02）27542080

免費、服務專線：080212239

台中辦公區

地址：台中市黎明路二段 501 號

總機：（04）22501250

傳真：（04）22501635

免費、服務專線：0800001250