



嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃報告

Report on Chia-Yi Drainage Improvement Planning in Chia-Yi Area



經濟部水利署水利規劃試驗所
中華民國九十一年四月

嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃報告

主辦機關：經濟部水利署
執行機關：水利署水利規劃試驗所
中華民國九十一年四月

嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃報告

目 錄

	頁 次
摘要.....	1
結論與建議.....	8
第一章 緒論	
一、緣起.....	9
二、計畫目的與範圍.....	9
三、規劃經過.....	9
第二章 流域概況	
一、區域概述.....	11
二、排水現況.....	13
三、灌溉現況.....	14
四、相關計畫.....	14
第三章 基本資料調查分析	
一、外業測量.....	16
(一)、水準基點引用.....	16
(二)、排水路縱橫斷面測量.....	17
(三)、現有跨渠構造物調查.....	17
(四)、排水路河道平面地物測量(1/1,000).....	17
(五)、地形測量.....	17
(六)、製圖.....	17
二、排水特性概述.....	17
第四章 水文分析	
一、水文測站.....	18
二、降雨分析.....	18
三、洪水量推估.....	32
四、流量分析檢討.....	36
五、計畫排水量之決定.....	37
六、排水出口起算水位.....	37

第五章	現況排水功能檢討及洪災損失調查分析	
一、	排水路現況通水能力檢討	40
二、	現況淹水模擬	40
三、	淹水範圍	42
四、	洪災成因	42
五、	桃芝、納莉颱風檢討及排水問題	44
六、	洪災損失調查分析	44
第六章	改善計畫	
一、	改善原則	48
二、	計畫排水量	49
三、	改善計畫構想	49
第七章	工程計畫	
一、	計畫原則	51
二、	工程佈置與設計	51
三、	工程數量及工程費估算	52
四、	工程實施計畫	53
五、	本計畫工程實施後之改善效果	53
第八章	計畫評價與財源籌措	
一、	計畫效益	64
二、	計畫成本	67
三、	計畫評價與財源籌措	67
第九章	排水維護管理及配合措施	
一、	維護管理	69
二、	配合措施	69
附錄一、	參考文獻	70
附錄二、	重要公文函件	71
附錄三、	「嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃測量調查成果工作報告」摘要	73
附錄四、	報告會審意見處理情形	76
附錄五、	工作人員名單	77

表 目 錄

	頁 次
表 3-1 引用點之高程及概略位置表.....	16
表 4-1 計畫流域內及其鄰近雨量站概況表.....	19
表 4-2 計畫區域內及其鄰近雨量站所佔權度一覽表.....	18
表 4-3 計畫區月雨量及年雨量一覽表.....	20
表 4-4 嘉義地區歷年最大一日暴雨統計表.....	24
表 4-5 嘉義地區歷年最大二日暴雨統計表.....	25
表 4-6 嘉義地區一日及二日暴雨頻率分析成果表.....	26
表 4-7 嘉義地區一日暴雨雨型分析表.....	29
表 4-8 嘉義地區排水流域各控制點之流域特性表.....	32
表 4-9 嘉義地區排水流域雨量強度(物部公式)一覽表.....	34
表 4-10 嘉義地區排水各種推算方法之洪峰流量一覽表(一日暴雨)	35
表 4-11 嘉義地區排水各種推算方法之洪峰比流量一覽表(一日暴雨)	35
表 4-12 嘉義大排出口外水位一覽表.....	39
表 5-1 嘉義大排流域改善前淹水模擬成果表.....	42
表 5-2 嘉義大排現況各重現期淹水損失金額統計表.....	45
表 5-3 嘉義大排現況年損失金額計算表.....	45
表 6-1 嘉義大排出口各方案重現期十年淹水模擬成果比較表.....	50
表 6-2 嘉義大排出口方案比較表.....	50
表 7-1 嘉義大排改善規劃水理因素表.....	54
表 7-2 嘉義大排改善工程主要項目單價表.....	54
表 7-3 嘉義大排改善工程費估算總表.....	55
表 7-4 嘉義大排整體改善工程用地費估算表.....	55
表 7-5 嘉義縣嘉義大排幹線改善工程費估算表.....	56
表 7-6 嘉義大排改善工程費估算表(6K+355 制水閘改善工程).....	57
表 8-1 嘉義大排流域改善後淹水模擬成果表.....	64
表 8-2 嘉義大排計畫各重現期淹水損失金額統計表.....	65
表 8-3 嘉義大排計畫年損失金額計算表.....	65

圖 目 錄

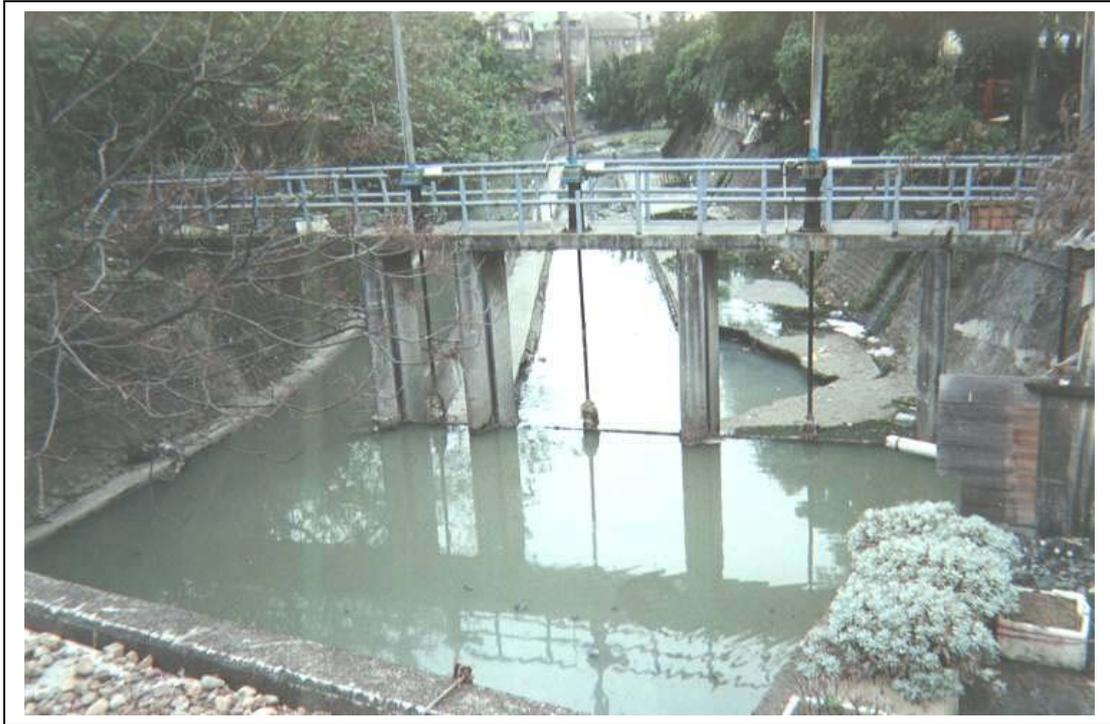
	頁 次
圖 2-1 嘉義大排流域概況圖.....	12
圖 2-2 嘉義大排現況排水系統圖.....	15
圖 4-1 嘉義地區排水流域雨量站位置圖.....	21
圖 4-2 嘉義地區月雨量分佈圖.....	22
圖 4-3 嘉義地區排水流域一二日暴雨頻率分析曲線圖.....	27
圖 4-4 嘉義地區 24 小時暴雨分配型態圖 (數場暴雨之時雨量資料設計/時間間距:1hr).....	30
圖 4-5 嘉義地區 24 小時暴雨時間分配型態圖 (採物部雨量強度公式設計/時間間距 0.4 小時).....	31
圖 4-6 嘉義大排計畫流量分配圖.....	38
圖 5-1 嘉義縣嘉義大排現況通水能力示意圖.....	41
圖 5-2 嘉義大排流域現況淹水範圍示意圖.....	43
圖 5-3 嘉義大排淹水深度與損失額關係曲線圖.....	46
圖 5-4 嘉義大排現況淹水損失與發生機率關係曲線圖.....	47
圖 7-1 嘉義大排改善工程佈置示意圖.....	58
圖 7-2 嘉義大排改善計畫線位置示意圖.....	59
圖 7-3 嘉義大排改善工程計畫斷面示意圖.....	60
圖 7-4 嘉義大排 6K+355 制水閘門改善示意圖.....	61
圖 7-5 嘉義大排計畫縱斷面圖.....	62
圖 8-1 嘉義大排改善前、後淹水損失與發生機率關係曲線圖...	66
附圖一 嘉義地區嘉義大排委託測量範圍圖.....	74
附圖二 嘉義地區嘉義大排排水路地籍圖幅示意圖.....	75



嘉義大排出口斷面



通港橋下游斷面(北港路)



縱貫鐵路橋下游側嘉南農田水利會取水閘門



取水閘門下游斷面



縱貫鐵路橋斷面



世賢路上游斷面

摘 要

一、概述

嘉義大排又名中央排水，行政區域橫跨嘉義縣、市，總集水面積約 15.5 平方公里，流域大部分屬嘉義市都市計畫範圍內，僅出口少部分面積屬嘉義縣政府管轄權責範圍，另嘉南農田水利會利用市區排水幹線輸送農田灌溉用水，並沿線築造閘門以提高水位，此等閘門對市區排水來講亦會構成某程度上的阻礙，使平時淤積污物，蚊蠅叢生，臭氣四溢，影響公共衛生，暴雨來臨時則無法順利宣洩洪水。

計畫範圍內主要以嘉義大排幹線為主，部分河道內雜草叢生嚴重影響到水流之暢通，下游段堤岸目前尚為土渠未經整治，為有效改善該地區之水患，乃編列經費辦理該排水整體改善規劃，期能有效改善本區排水不良之情形。

二、計畫目標與範圍

本計畫目的係針對嘉義大排系統調查其排水不良之原因及浸災情況，研討如何疏導市區排水，以維持市區排水幹線暢流無阻，並研擬具體可行之改善方案，經評估擇定最有利及可行之改善對策，以供工程實施之依據。

本計畫範圍主要針對嘉義大排幹線進行檢討改善，並研擬整體改善之方案，並提出實施計畫。

三、排水特性概述

本排水流域地勢自東南向西北傾斜，位於嘉義市東側的丘陵地帶，地勢較為陡峻，平均坡降在 1/40，排水進入市區後一直到出口則坡度較緩，平均坡降在 1/380，下雨時嘉義市東側的丘陵地帶洪水挾帶泥砂湧入排水幹線，為渠道淤積的來源。

四、水文分析

(一) 重現期暴雨量

嘉義地區一日及二日暴雨頻率分析成果表

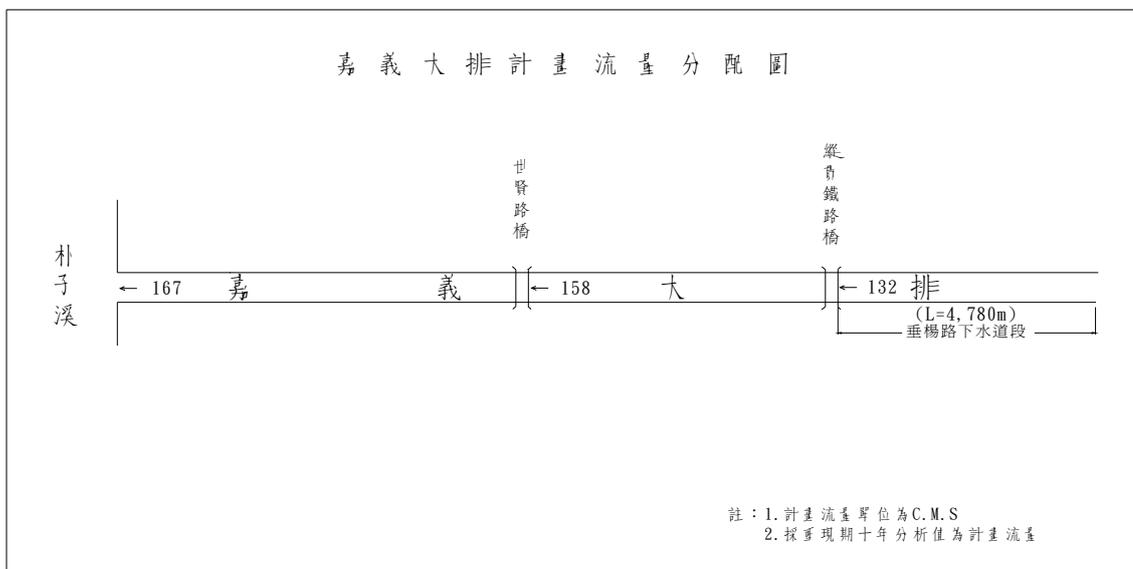
單位：mm

	頻 率(年)	1.1	2	5	10	20	25	50	100	200	備 註
一 日 暴 雨	二參數對數常態	89	144	200	237	273	284	319	355	391	
	三參數對數常態	85	147	203	238	270	280	310	339	368	
	皮爾遜三型分布	85	147	203	239	271	281	310	339	366	
	對數皮爾遜三型	86	145	203	240	276	287	321	355	388	
	極端值一型分布	79	146	209	251	291	304	343	382	421	採用值
二 日 暴 雨	二參數對數常態	141	223	304	358	409	425	476	526	577	
	三參數對數常態	136	226	308	359	406	421	466	509	553	
	皮爾遜三型分布	136	225	308	360	408	422	467	509	550	
	對數皮爾遜三型	139	223	306	361	414	431	482	534	587	
	極端值一型分布	126	224	317	378	437	455	513	570	626	採用值

(二) 計畫排水量

嘉義大排上游屬都市計畫區，前省建設廳公共工程局於民國五十九年完成「嘉義市雨水下水道系統規劃報告書」，其保護標準採用三年一次之降雨強度設計，出口計畫流量為155cms，經比較相當於本次分析結果9年一次之洪峰流量。

考慮排水流域之排水特性與客觀之排水條件，排水設施設計保護標準方面，本計畫建議採用十年一次之洪峰流量為計畫排水量，嘉義大排出口流量為167cms，排水區之計畫流量分配圖詳如下圖。



(三) 排水出口起算水位

嘉義大排出口匯入朴子溪第 61 斷面，本改善規劃之外水位係參考本所於民國七十八年五月所完成「朴子溪治理規劃檢討報告」，依該規劃報告所分析之各重現期距洪水位，再加上排水出口朴子溪該斷面的速度水頭損失。

嘉義大排出口外水位一覽表 單位：m

項 目	各 重 現 期 距 洪 水 位						
	2 年	5 年	10 年	20 年	50 年	100 年	200 年
出口水位	14.96	15.59	16.05	16.48	17.05	17.48	17.89
速度水頭	0.09	0.22	0.21	0.19	0.11	0.08	0.06
採用水位	15.05	15.81	16.26	16.67	17.16	17.56	17.95

五、排水路現況通水能力

排水路之現況通水能力略述如下：

- (一) 幹線下游段 0K+000~0K+684 未整治段均低於 2 年一次之洪水量。
- (二) 中游段 0K+684~1K+467 未整治段可通過 Q5 ~ Q10 年一次之洪水量。
- (三) 上游段 1K+467 ~6K+388 均可通過 Q10 以上一次之洪水量。

六、淹水範圍

依據實地調查及演算結果，計畫區以嘉義大排幹線出口右岸一帶較容易淹水，豪雨期間由於渠道兩岸高度不足加上外水位高漲，洪水在此容易造成溢岸，嘉義大排流域重現期十年之淹水面積，依據淹水模擬演算結果約 13 公頃，淹水範圍內主要均為農田。

七、洪災成因

就現況調查及排水路通水能力檢討結果，嘉義大排流域排水不良主要原因可歸納如下列幾點：

- (一) 幹線下游出口段未經整治且地勢低窪，朴子溪水位暴漲時容易倒灌至幹線而造成溢堤形成災害。
- (二) 本排水系統自從市區之雨水下水道系統完成後多年來並無重大之災情傳出，僅為豪雨時因降雨過於集中雨水一時無法宣洩，而形成局部之淹水，但均能在短時間內排除。

八、改善方案擬定

(一)、改善原則及改善構想

1、改善原則

本地區排水不良原因，主要因為幹線下游段地勢低窪，低地排水受外水頂托影響，內水排出不易所致，因此計畫先行阻截倒灌之淹水量，再視土地利用情況排除內水之淹水問題。

本排水系統改善以重力排除為優先考量原則，利用現有堤岸架構採護岸工法改善，將高地之集水順利導引排出，避免溢於低地造成災害；低地區域之排水除於出口設置防潮閘門避免外水倒灌外，其本身集水則視需要性以機械抽排方式排除。

2、改善方案構想

本次嘉義大排檢討規劃之工作構想如下：

- (1)排水流域範圍之確定：採實地勘查劃定。
- (2)排水路基本調查：委由專業測量公司施測河道地形、排水路縱橫斷面及構造物調查等，以作為排水路公地清查及規劃之依據。
- (3)排水路計畫流量釐定：依據計畫區內及鄰近現有之雨量站，經統計分析計畫區內各重現期的暴雨量及雨型，再依據現況土地使用狀況，重新分析其各幹支分線的洪峰流量，作為排水路斷面設計之依據，本計畫原則擬採十年重限期為保護標準。
- (4)淹水區域檢討改善：經現地調查區內各淹水區域之淹水原因及範圍，檢討各重現期的淹水因素，確使改善方案在保護重現期內可消除現況的淹水災害。
- (5)針對計畫區域內之排水現況及未來各既定開發區的排水佈置，經分析檢討決定排水量後，研擬具體可行之改善方案，供為工程實施之依據。

(二)、計畫排水量

考慮排水流域之排水特性與客觀之排水條件，本計畫排水設施設計保護標準建議採用十年一次之洪峰流量為計畫排水量，計畫流量分配圖如圖 4-7 所示。

(三)、排水路改善處理方式

1. 嘉義大排幹線出口處理

本排水流域總集水面積約 15.5 平方公里，其中高地面積約佔 97%，排水型態屬高地排水，排水出口擬以背水堤方式處理，堤頂標高則以朴子溪計畫水位水平延伸，堤岸高度不足者則依計畫水位加 0.5 公尺出水高為原則，另依第五章所述淹水模擬之方法，就計畫十年重現期演算嘉義大排背水堤案及閘門案之淹水情況，由結果得知閘門案及背水堤案對淹水情形之改善大略相同，浸水標高比現況降低約 0.57 公尺，再以工程費做比較皆以背水堤案為佳。

2. 6k+355 制水閘門(縱貫鐵路)

目前嘉南農田水利會尚利用嘉義大排取水灌溉下游農田，其制水閘門分設於世賢路及縱貫鐵路橋下游側，世賢路制水閘門係於世賢路興建時同時完成，該構造物尚新且功能相當良好，建議予以留用，而縱貫鐵路下游側之制水閘門，由於年代已久，建議拆除重建，擬新建一傾倒式制水閘門。

九、工程計畫與實施

嘉義大排整體改善工程總工程費約需 2.2 億元(其中用地費及拆遷補償費約 0.4 億元)，各項工程數量、工程費估算明細表以及用地費等詳如表 7-4~7-6。

嘉義大排由於下游段目前均尚未整治，雖然整體改善工程所需經費龐大，但建議以一次實施完成為原則，如經費不許可，則依下游往上游及重點受災地區優先改善之原則實施，嘉義大排幹線改善工程 2,134 公尺(0k+000~2k+134)及制水閘門一座。

十、計畫評價

嘉義大排整體改善工程實施完成後，其效益可分為有形及無形兩大類，而有形效益又可區分為直接效益與間接效益兩種，計畫區內改善後之直接效益為 1,267 萬元，另外工程完成後可促進地方繁榮，提高土地利用價值等間接效益，因此項效益難以估算，本計畫採直接效益之 25%，計約為 317 萬元，合計有形年效益為 1,584 萬元，由改善工程費推算出年計成本為 2,484 萬元，再依“益本比=年計效益/年計成本”推算出嘉義大排整體改善計畫之益本比為 0.63，表示本項投資並不符合經濟效益，然而近年來人民生活水準大幅提高，其對生命、財產、精神、環境等基本保護之需求日益增加，為維護政府照顧人民之良好形象、增加人民對政府之向心力，此種無形的效益雖無法量化但應一併納入評估，因此本項

工程值得政府投資，建議依義務保護人民生命財產之原則，由政府籌款辦理實施。

十一、排水維護管理及配合措施

(一)、維護管理

嘉義大排行政區域因跨越嘉義縣及嘉義市係屬跨縣市排水，分屬嘉義縣政府及嘉義市政府主管之水利事業，相關設施應由權責單位負責管理與維護，並派專人妥善管理、做好定期維護工作，洪水發生時方能發揮正常之排洪功能。

(二)、配合措施

1. 本計畫主要排水路改善後，仍須權責單位配合做好雨水收集系統，如道路側溝及農田中、小排等，以使地表逕流能迅速收集排入本排水系統。
2. 排水路改善渠段內，跨距不足或樑底太低的橋樑或跨渠構造物，建議權責單位於橋樑改建時參照本計畫辦理，或於重要橋樑改建時採用較高之設計基準。

結論與建議

- 一、本計畫改善總工程費約 2.2 億元（其中用地費及拆遷補償費約 0.4 億元），倘無特殊需求建議自下游往上游改善。
- 二、本計畫出口段需配合朴子溪 100 年保護基準整治工程同步實施。
- 三、嘉義大排整體改善工程實施完成後，其有形年效益為 1,584 萬元，由改善工程費推算出年計成本為 2,484 萬元，遂嘉義大排整體改善計畫之益本比為 0.63，表示本項投資並不符合經濟效益，然而近年來人民生活水準大幅提高，其對生命、財產、精神、環境等基本保護之需求日益增加，建議依義務保護人民生命財產之原則，由政府籌款辦理實施。
- 四、本排水系統之應急改善方法為先整治幹線排水路及其配套工程，以將高地集流量約束在幹線渠道內順利導出。
- 五、本計畫排水路改善後，建議權責單位配合做好雨水收集系統，如道路側溝及農田中、小排等，以使地表逕流能迅速收集排入本排水系統。
- 六、排水路改善渠段內，跨距不足或樑底太低的各式跨渠橋樑甚多，建議配合本計畫之實施同時改建，或由權責單位於橋樑改建時參照本計畫辦理。
- 七、本報告之規劃設計示意圖僅供工程費估算之依據，日後計畫實施時應詳加調查、設計。
- 八、對於各專案開發區造成水文因子的變化，諸如入滲量降低、集流時間縮短、洪峰流量增加等，應本著使用者付費的觀念，在規劃或建造過程予以詳加評估，將其對環境增加的水文量，利用滯洪池等設施予以攔蓄，以避免因開發而影響原有排洪設施的保護基準。

第一章 緒 論

一、緣 起

嘉義大排又名中央排水，行政區域橫跨嘉義縣、市，總集水面積約 15.5 平方公里，流域大部分屬嘉義市都市計畫範圍內，僅出口少部分面積屬嘉義縣政府管轄權責範圍，另嘉南農田水利會利用市區排水幹線輸送農田灌溉用水，並沿線築造閘門以提高水位，此等閘門對市區排水來講亦會構成某程度上的阻礙，使平時淤積污物，蚊蠅叢生，臭氣四溢，影響公共衛生，暴雨來臨時則無法順利宣洩洪水。

計畫範圍內主要以嘉義大排幹線為主，部分河道內雜草叢生嚴重影響到水流之暢通，下游段堤岸目前尚為土渠未經整治，為有效改善該地區之水患，乃編列經費辦理該排水整體改善規劃，期能有效改善本區排水不良之情形。

二、計畫目的與範圍

本計畫目的係針對嘉義大排系統調查其排水不良之原因及浸災情況，研討如何疏導市區排水，以維持市區排水幹線暢流無阻，並研擬具體可行之改善方案，經評價擇定最有利及可行之改善對策，以供工程實施之依據。

本計畫範圍主要針對嘉義大排幹線進行檢討改善，並研擬整體改善之方案，並提出實施計畫。

三、規劃經過

本排水系統因位於嘉義市都市計畫範圍內，以往並無詳細之規劃報告，僅由前省政府建設廳公共工程局於民國五十

九年完成「嘉義市雨水下水道系統規劃報告」，多年來嘉義大排之相關改善工程均依據該本報告進行改善，目前排水幹線自縱貫鐵路橋上游段已完全改善完成並納入下水道系統，而縱貫鐵路橋至下埤里段兩岸均已施設保護工，而下游段則現況兩岸均為土堤，且雜草叢生。

本計畫排水系統規劃期間承蒙嘉義縣政府、嘉義市政府、嘉南農田水利會等各單位極力配合，並提供相當寶貴資料，使本所在極有限之人力及經費下，仍能順利完成本規劃報告，在此一併致謝忱。

第二章 流域概況

一、區域概述

(一) 地理位置

嘉義大排流域位於台灣西南部嘉南平原北端，北界朴子溪，南臨八掌溪，嘉義市區以東廣大山坡地之雨水，均流經市區內排水幹線，最後於新礮排入朴子溪，行政區域跨越嘉義縣、市，其流域概況如圖 2-1。

(二) 地形地勢

本排水流域東西長約 12 公里，南北約 4 公里，地勢由東南向西北傾斜，地盤標高自 101 公尺至 15 公尺，由於下游排水路未經整治，通水斷面不足，造成洪水滯留形成災害。

(三) 地質與土壤

本流域土壤主要係由極細之淤泥及粘土組成，由於流域位於嘉南平原中心，介乎朴子溪與八掌溪之間，主要地層為第三紀海相岩層，包括有砂岩、頁岩、砂頁岩及礫石等，其中局部夾有凸鏡狀或囊狀石灰岩層，上層為最幼之第四紀礫石層及紅土，沿溪流兩岸則為含礫石、砂石及細泥等之沖積層，嘉義市地表以砂性土壤為主，其中局部夾有黏土薄層，分布於市中心一帶，較往下游段則全由砂性土壤構成。

(四) 人口與交通

本排水流域內現有人口總數約 27 萬人，人口密度每平方公里約 4,441 人，人口分佈逐漸由市中心地帶朝各重劃區、郊區發展，區內道路略呈棋盤式，並以輻射狀聯外道路與鄰近鄉鎮連繫，對外主要交通網有中山高速公路、縱貫公路及鐵路，空運則有嘉義航空站，設有嘉義至台北及澎湖航線，為嘉雲地區交通轉運之中心，近年並已完成拓建彌陀路、民生南路、大雅路、新民路、林森東路，使本市與四周隔鄰的嘉義縣各鄉鎮道路系統更為通暢。

(五)氣候

計畫區屬亞熱帶季風氣候，全年氣溫以七月最高，一月最低，年平均溫度攝氏二十三·三度，氣候溫和怡人；冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，風力和緩，因高溫及對流作用旺盛，常有雷雨，加以位居侵台颱風主要路徑地區，七至九月間常有颱風侵襲，雨量甚豐，有利農業發展。

(六)土地利用情形

嘉義大排流域面積約為 15.3 平方公里，現況土地利用情形，由 1/5,000 航照圖依土地使用類別統計以建地佔大部分，其次是農田，再其次是漁塭及雜作。

(七)物產與經濟

本區就業人口數佔總人口數之比率為 38.86%，其中一級產業以農業為主，主要農產品有稻米、玉米、高粱、竹筍、花生等，農業就業人口佔總就業人口 4.27%，二級產業礦業、製造業、水電煤氣業等佔總就業人口 26.87%，三級產業商業、運輸、服務業及公共行政業等佔總就業人口之比率為 68.86%，顯示商業、服務業在本市產業結構所佔之比率最大，並將隨本市經濟發展而上升。

二、排水現況

現況排水系統僅幹線一條，其他僅為灌溉系統之尾水排入，或市區之下水道系統排入，幹線目前在縱貫鐵路橋上游均已納入雨水下水道系統，並已改善完成，自出口開始至下埤里段目前尚為土堤，整個嘉義大排排水系統收集嘉義市區以東廣大山坡地之雨水，流經市區內排水幹線，最後於新礮附近匯入朴子溪第 61 斷面，市區之雨水收集系統相當完整，目前尚有幾條下水道系統正配合道路施工中，嘉義大排之現況排水系統繪製示意如圖 2-2。

三、灌溉現況

本排水流域之地勢係由東南傾向西北，而灌溉渠道均順地形而設，因此嘉南農田水利會所管轄本計畫區域內附近之各灌溉渠道，大部分流經都市計畫區域，如道將圳、埤仔頭圳及其支線等。

四、相關計畫

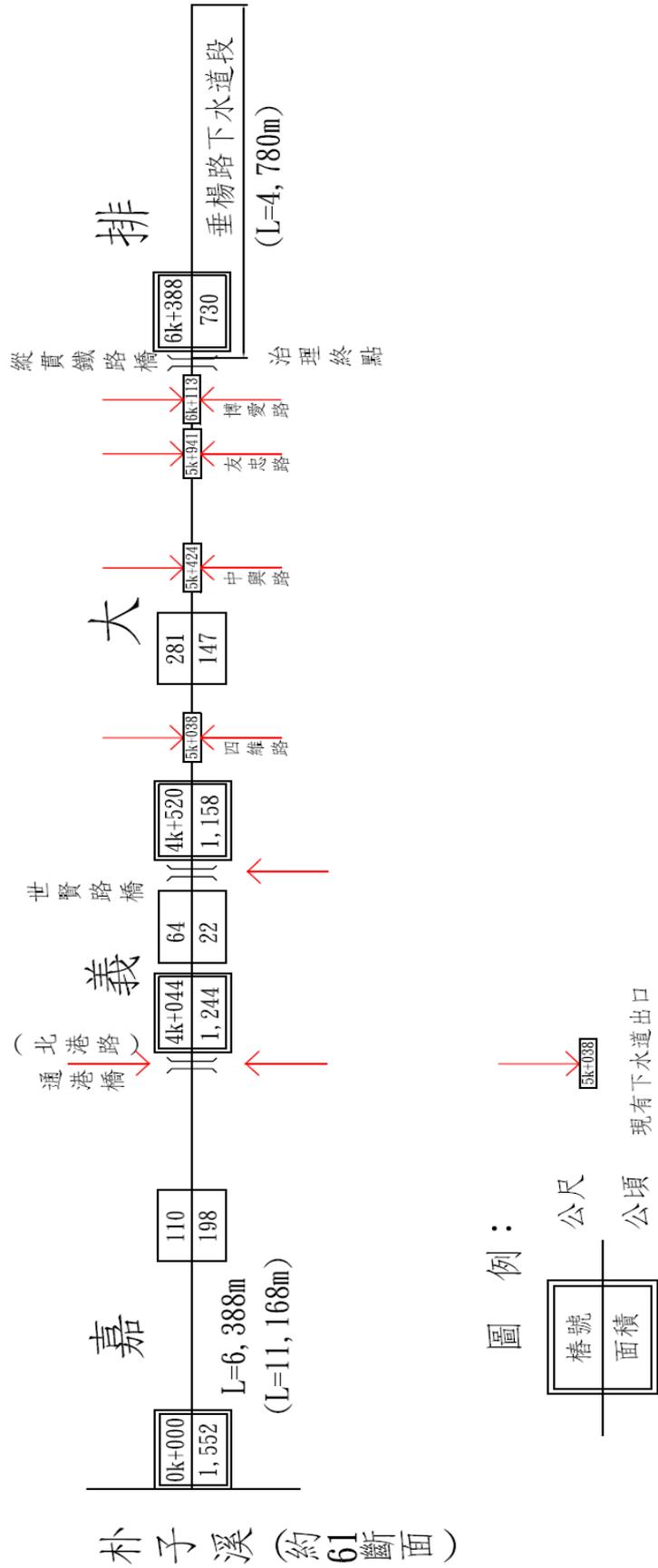
(一) 朴子溪防洪計畫

嘉義大排匯入朴子溪第 61 斷面，為朴子溪重要支流之一，本所曾於民國七十八年完成”朴子溪（含牛稠溪）治理規劃報告”，並於民國八十五年完成”朴子溪治理規劃檢討報告（高速公路橋下游河段）”，朴子溪屬主要河川，採用重現期 100 年為計畫保護標準。

(二) 雨水下水道計畫

本計畫區內相關之都市計畫主要為嘉義市，市區內排水系統及下水道計畫，業經前省政府建設廳公共工程局於民國五十九年完成「嘉義市雨水下水道系統規劃報告」，多年來嘉義大排之相關改善工程均依據該報告進行改善，目前排水幹線自縱貫鐵路橋上游段已完全改善完成並納入下水道系統，而縱貫鐵路橋至下埤里段兩岸均已施設保護工，而下游段則現況兩岸均為土堤，且雜草叢生，其設計標準採三年一次降雨強度設計，現有下水道出口示意如圖 2-2 及圖 7-5。

圖2-2 嘉義大排現況排水系統圖



第三章 基本資料調查分析

一、外業測量

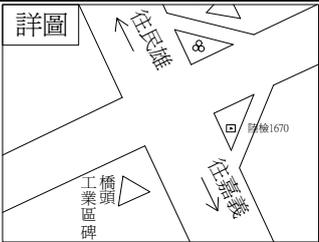
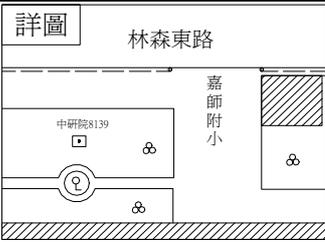
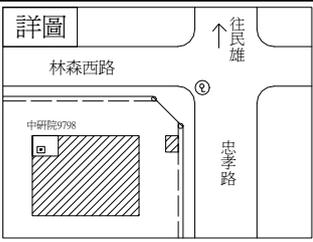
本計畫由於外業測量工作數量龐大，限於人力、時間等因素，乃將外業測量工作依政府採購法委託測量公司辦理，主要委託測量部分成果如下：

1. 高程測量。
2. 基樁埋設。
3. 排水縱、橫斷面測量。
4. 現有防洪及跨渠構造物調查測量。
5. 排水路平面地物測量(1/1,000)
6. 地形測量(1/5,000 航照圖補測等高線)

(一) 水準基點引用

本計畫外業測量作業之一等水準點引自非地盤下陷區，高程控制係引用自師專附小中研院 8139、嘉義北中研院 9798 及民雄工業區(一)陸檢 1670，並來回檢測無誤後，引測至計畫區域內做為排水路斷面測量及地形測量之用，茲將引用點之高程及概略位置列如表 3-1，以供爾後工程測設之依據。

表 3-1 引用之高程及概略位置表 單位：公尺

水準基點	高 程 (m)	概 略 位 置
陸檢 1670	31.3239	頭橋工業區碑石對側台一線路旁花壇內
中研院 9798	32.0521	嘉義林管處內
中研院 8139	32.4978	嘉師附小花圃內
		
陸檢 1670		中研院 9798
		
		中研院 8139

(二)排水路縱、橫斷面測量

本計畫施測範圍僅幹線一條，總施測長度約 6.4 公里，斷面施測原則以 100 公尺取一橫斷面，遇有斷面變化或跨河構造物時再加測斷面。

(三)現有跨渠構造物調查

嘉義大排幹線現有跨渠及防洪構造物調查成果詳如「嘉義地區嘉義大排檢討改善規劃測量調查成果工作報告」，其摘要如附錄三。

(四)排水路河道平面地物測量

施測範圍以河道中心往兩側各延伸 35 公尺，施測內容包括河道及範圍內之地物，如圖 7-2，供河道公地調查。

(五)地形測量

以五仟分之一航照圖，利用現有固定之構造物如橋樑、道路、房屋等作為控制，使用小平板或光波測距儀施測地形及補測等高線。

(六)製圖

外業測量所繪製之地形原圖經整理後，按原比例尺建立電腦數化檔，相關資料均留存於本所資料室。

二、排水特性概述

本排水流域地勢自東南向西北傾斜，位於嘉義市東側的丘陵地帶，地勢較為陡峻，平均坡降在 1/40，排水進入市區後一直到出口則坡度較緩，平均坡降在 1/380，下雨時嘉義市東側的丘陵地帶洪水挾帶泥砂湧入排水幹線，為渠道淤積的來源。

嘉義大排由下埤里以上均屬嘉義市都市計畫範圍內，下水道於縱貫鐵路橋以西排水形態改為明渠狀態，排水路中上游段屬市區排水，由縱貫鐵路橋以上均已改為下水道，目前市區的雨水經由街道之側溝收集後排入垂楊路底之下水道幹線，而明渠部分地盤之雨水則經由道路之雨水收集系統收集後，再經由路底之下水道排入嘉義大排(如世賢路、北港路等之路底箱涵)。

第四章、水文分析

一、水文測站

計畫流域及其鄰近雨量站之概略位置繪如圖 4-1 所示，其站況如表 4-1，本報告降雨分析係選用嘉義(1)、嘉義(12)及記錄較為完整之頂六(1)等雨量站，民國 58 年至 89 年之雨量資料，至於推算洪峰流量所需之雨量強度公式，則採用民國七十七年『台灣地區各雨量測站物部公式適用性研究報告』中所分析之嘉義(7)雨量站之物部強度公式。

二、降雨分析

(一)流域平均雨量

流域內採同時、平均降雨為原則，並選用民國 58 年至 89 年之雨量資料，以徐昇式法推求，各雨量站之控制權度如表 4-2，經統計結果如表 4-3 所示，流域平均年雨量為 1,850 公釐，最豐及最枯年雨量分別為民國 64 年之 2,801 公釐及民國 69 年之 1,009 公釐，流域降雨之時間分佈情形如圖 4-2 所示，降雨主要集中於六至九月，為區域之豐水期；十月至翌年二月較乾燥，為區域之枯水期。

表 4-2 計畫區域內及其鄰近雨量站所佔權度一覽表 單位：%

年間 (民國)	頂六(1)	嘉義(12)	嘉義(1)	合計
58~85	48	52	-	100
86~89	37	45	18	100

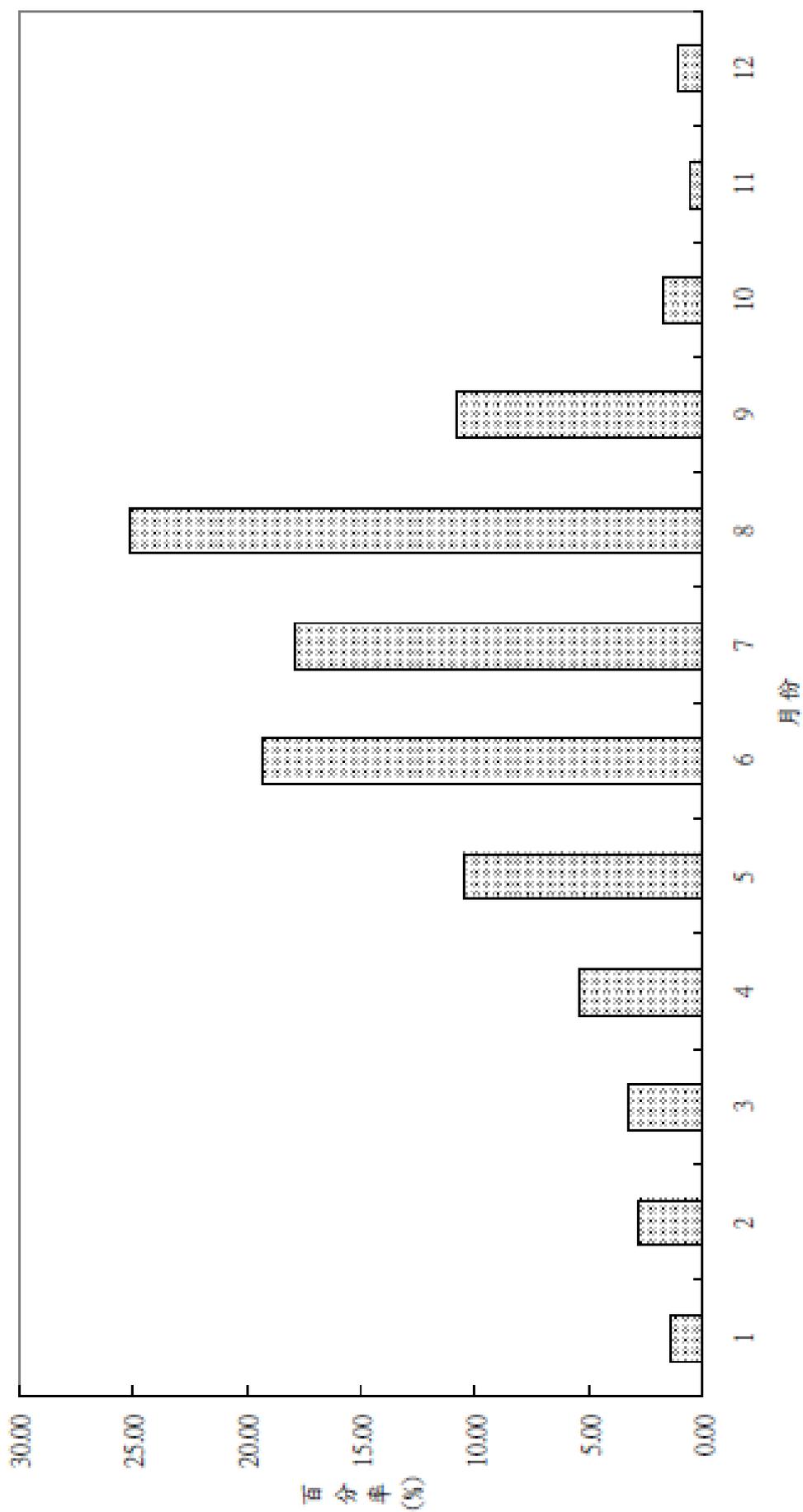
表 4-1 計畫流域內及其鄰近雨量站概況表

流域別	站名	站號	經辦單位	站址	標高 (m)	類別	記錄 年份	備註
朴子溪	秀林	P006	省農業試驗所	嘉義縣民雄鄉秀林 村林子尾之5號	40	普通	43-64	
朴子溪	嘉義(1)	P007	省農業試驗所	嘉義市玉田里民權 路2號	50	自記	12-	採用
朴子溪	嘉義(2)	P008	嘉南水利會	嘉義市美源里民生 南路123號	35	普通	42-	
朴子溪	嘉北	P009	臺糖南靖糖廠	嘉義市中庄里忠孝 路537號	30	普通	72-	
朴子溪	嘉義(4)	P010	臺糖南靖糖廠	嘉義市大溪里2號	25	普通	72-	
朴子溪	嘉義(5)	P038	臺灣省物資局	嘉義市檜村里忠孝 路346巷47號	33	普通	45-59	
朴子溪	嘉義(7)	P054	臺灣省水利局	嘉義市芳草里草地 屋49號	30	自記	51-71	
朴子溪	嘉義(11)	P056	臺灣省糧食局	嘉義市仁愛里3號	47	普通	67-	
朴子溪	嘉義(12)	P058	中央氣象局	嘉義市北湖里	28	自記	58-	採用
八掌溪	頂六(1)	P006	嘉南水利會	嘉義縣中埔鄉富收 村頂中下街108號	63	普通	35-	採用
八掌溪	公館	P012	臺糖南靖糖廠	嘉義縣中埔鄉和睦 村108號	25	普通	64-	
八掌溪	國立嘉義 農專	P044	臺灣電力公司	嘉義市紅毛埤84號	53	普通	72-	

表4-3 計畫區月雨量及年雨量一覽表 單位：mm

年	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計
58	18.5	44.5	69.9	59.8	166.9	456.4	188.2	209.2	303.5	7.2	1.2	0.3	1525.6
59	35.5	1.9	60.2	0.8	185.5	158.9	170.3	336.4	500.7	27.0	21.0	13.9	1512.1
60	17.3	17.2	3.0	21.9	30.2	582.9	207.3	288.2	350.2	23.5	3.5	56.3	1601.5
61	77.4	46.3	0.0	119.6	332.7	782.3	536.6	706.7	51.0	6.6	8.9	63.8	2731.9
62	34.8	19.5	26.2	225.4	125.8	339.9	361.0	661.1	195.6	58.0	7.7	0.5	2055.5
63	3.6	83.3	15.0	139.4	138.7	657.6	286.1	190.8	219.3	122.6	1.2	12.0	1869.6
64	22.6	26.1	103.0	99.6	88.1	838.5	186.0	1010.9	180.9	164.4	2.5	78.8	2801.4
65	20.8	18.1	9.6	13.3	326.4	130.8	611.3	549.5	125.0	30.1	0.1	0.0	1835.0
66	31.8	2.9	4.2	5.1	379.8	711.3	733.5	567.1	282.9	12.0	17.3	14.9	2762.8
67	67.1	24.1	164.1	98.5	186.6	228.0	401.6	510.3	151.6	43.5	2.1	13.3	1890.8
68	40.7	40.8	32.6	44.9	175.1	505.3	101.3	754.1	235.3	0.0	24.3	0.5	1954.9
69	60.0	39.2	3.1	67.6	66.0	131.0	211.1	356.3	24.6	25.0	25.3	0.0	1009.2
70	2.8	17.6	104.2	34.6	254.0	301.7	552.0	298.1	630.3	19.5	11.9	22.5	2249.2
71	1.3	35.2	34.6	64.9	291.6	300.0	513.8	295.7	62.8	0.0	75.7	8.2	1683.8
72	29.6	221.1	271.2	89.6	316.0	327.0	117.0	256.5	113.7	32.5	0.0	12.2	1786.4
73	5.6	7.5	26.1	241.8	280.1	350.0	240.3	200.2	92.3	40.7	0.2	13.1	1497.9
74	23.4	172.0	34.4	68.8	169.1	365.0	86.6	661.5	154.8	31.3	14.7	46.3	1827.9
75	27.5	48.6	49.6	1.4	370.5	215.5	133.3	428.9	229.2	1.4	39.3	26.8	1572.0
76	7.2	9.8	135.9	88.4	160.4	222.9	520.6	236.3	102.3	31.7	5.9	12.9	1534.3
77	47.4	15.5	52.0	94.5	194.5	169.1	323.8	702.8	206.9	1.5	9.8	7.6	1825.4
78	22.1	0.2	36.9	168.2	111.6	84.5	338.0	282.4	572.4	0.4	0.3	43.6	1660.6
79	18.8	50.0	58.2	484.5	173.7	502.7	135.5	521.7	349.8	12.2	0.1	0.1	2307.3
80	24.3	32.2	13.2	30.3	44.6	394.2	385.3	142.4	69.3	60.3	22.3	50.9	1269.3
81	36.1	123.7	99.7	295.2	95.6	147.6	572.7	696.8	168.9	0.0	0.4	1.5	2238.2
82	6.5	1.8	123.0	83.6	210.8	406.7	220.0	246.4	119.6	2.7	36.2	4.3	1461.6
83	15.8	70.5	30.2	14.7	212.9	262.1	372.6	842.3	237.2	19.8	0.0	12.4	2090.5
84	8.2	28.6	52.2	42.7	114.8	382.7	221.4	154.7	72.0	2.4	0.0	0.2	1079.9
85	17.7	12.7	9.3	113.1	319.7	131.1	434.9	424.6	52.9	16.9	14.2	1.7	1548.8
86	25.8	70.2	129.5	25.9	175.1	435.8	457.0	661.2	194.6	0.1	0.0	8.1	2183.3
87	103.2	342.7	151.4	193.4	243.9	580.9	115.7	424.5	112.0	170.7	0.0	60.3	2498.7
88	8.5	0.0	13.0	43.6	197.7	92.1	603.7	762.2	121.3	28.7	7.8	36.6	1915.2
89	7.0	62.1	22.6	144.8	44.0	211.4	282.1	465.2	86.4	73.2	8.5	22.1	1429.4
平均	27.2	52.7	60.6	100.6	193.2	356.4	331.9	463.9	199.0	33.3	11.3	20.2	1850.3
%	1.47	2.85	3.27	5.44	10.44	19.26	17.94	25.07	10.76	1.80	0.61	1.09	100

圖 4-2 嘉義地區月雨量分佈圖



(二)暴雨頻率分析

經篩選上述各雨量站民國 58 年~民國 89 年共計 32 年之各年最大一日及二日暴雨量資料，因民國 58 年~民國 89 年雨量資料斷繼不完整，故分段式選用可供分析之雨量站，如表 4-2，以徐昇氏法求得流域平均一日及二日暴雨量，結果如表 4-4 及表 4-5，經以各種分析方法推算頻率暴雨量，如表 4-6，其中對數偏歪係數為負值，造成對數皮爾遜三型之分析值偏小，不適用於極大事件之分析。其餘四種機率分布對所有樣本數列，並不具有絕對的最佳適合性，故以標準差(SE)作密合度檢討比較，其中以極端值一型分布之標準差(SE)最小，在參酌各種機率分布限制及標準差檢定後，本計畫擬採用極端值一型分布之計算結果，並繪製暴雨量頻率曲線如圖 4-3。

近年來較大之洪水災害，發生於民國 86 年 8 月 7 日之暴雨，日降雨量達 219mm，約相當於 7 年一次之一日暴雨量，民國 85 年 8 月 1 日之賀伯颱風，日降雨量達 155mm，約相當於 3 年一次之一日暴雨量。

(三)降雨分配型態

1. 數場暴雨之資料分析設計

本次數場暴雨之雨型，係引用民國 83 年本所(前水利局規劃總隊)完成之『嘉義縣東石、布袋、義竹沿海地區排水系統改善規劃報告』資料，其採用嘉義(7)雨量站自民國 20 年至 80 年間年各場實際降雨之時雨量資料，選取連續降雨 24 小時較具代表性之五場颱風暴雨，求出每場暴雨各小時雨量佔該場暴雨量之百分比，依大小順序排列，並求出同位序之平均百分比，再依各場暴雨最大雨量發生最多之時

表 4-4 嘉義地區歷年最大一日暴雨統計表

單位：mm

年	月	日	暴雨量	年	月	日	暴雨量
58	6	19	102.3	74	8	27	83.3
59	9	7	158.6	75	8	22	123.8
60	6	7	200	76	7	27	167.4
61	6	6	185.7	77	8	13	179.2
62	7	8	71.2	78	9	12	324.4
63	6	2	144.2	79	8	19	131.0
64	8	17	210.6	80	7	30	142.0
65	5	28	148.5	81	8	30	189.8
66	7	26	294.1	82	5	26	121.7
67	8	19	70.9	83	8	11	173.2
68	8	25	128.0	84	6	8	76.9
69	8	28	121.6	85	8	1	154.9
70	9	3	262.4	86	8	7	219.2
71	7	30	141.3	87	8	4	190.8
72	6	1	101.7	88	8	12	94.5
73	4	21	69.5	89	8	23	185.2

表 4-5 嘉義地區歷年最大二日暴雨統計表

單位：mm

年	月	日	暴雨量	年	月	日	暴雨量
58	6	18	184.7	74	6	26	137.9
		19				27	
59	9	6	271.8	75	8	21	175.8
		7				22	
60	6	6	316.3	76	7	27	232.3
		7				28	
61	6	5	293.9	77	8	13	251.5
		6				14	
62	8	24	135.9	78	9	11	370.0
		25				12	
63	6	2	186.7	79	8	19	240.6
		3				20	
64	8	16	414.8	80	7	29	209.1
		17				30	
65	7	3	239.9	81	7	7	279.3
		4				8	
66	7	25	475.3	82	5	26	150.6
		26				27	
67	8	18	109.6	83	8	11	263.4
		19				12	
68	8	24	230.0	84	6	8	148.3
		25				9	
69	8	27	189.0	85	7	31	277.8
		28				8	
70	9	2	435.8	86	8	6	285.8
		3				7	
71	7	29	254.9	87	8	4	220.9
		30				5	
72	5	31	164.6	88	8	11	144.9
		6				12	
73	5	28	106.6	89	8	22	230.1
		29				23	

表 4-6 嘉義地區一日及二日暴雨頻率分析成果表

單位：mm

	重現期距(年)	1.1	2	5	10	20	25	50	100	200	備註
一日 暴雨	二參數對數常態	89	144	200	237	273	284	319	355	391	
	三參數對數常態	85	147	203	238	270	280	310	339	368	
	皮爾遜三型分布	85	147	203	239	271	281	310	339	366	
	對數皮爾遜三型	86	145	203	240	276	287	321	355	388	
	極端值一型分布	79	146	209	251	291	304	343	382	421	採用值
二日 暴雨	二參數對數常態	141	223	304	358	409	425	476	526	577	
	三參數對數常態	136	226	308	359	406	421	466	509	553	
	皮爾遜三型分布	136	225	308	360	408	422	467	509	550	
	對數皮爾遜三型	139	223	306	361	414	431	482	534	587	
	極端值一型分布	126	224	317	378	437	455	513	570	626	採用值

備註：

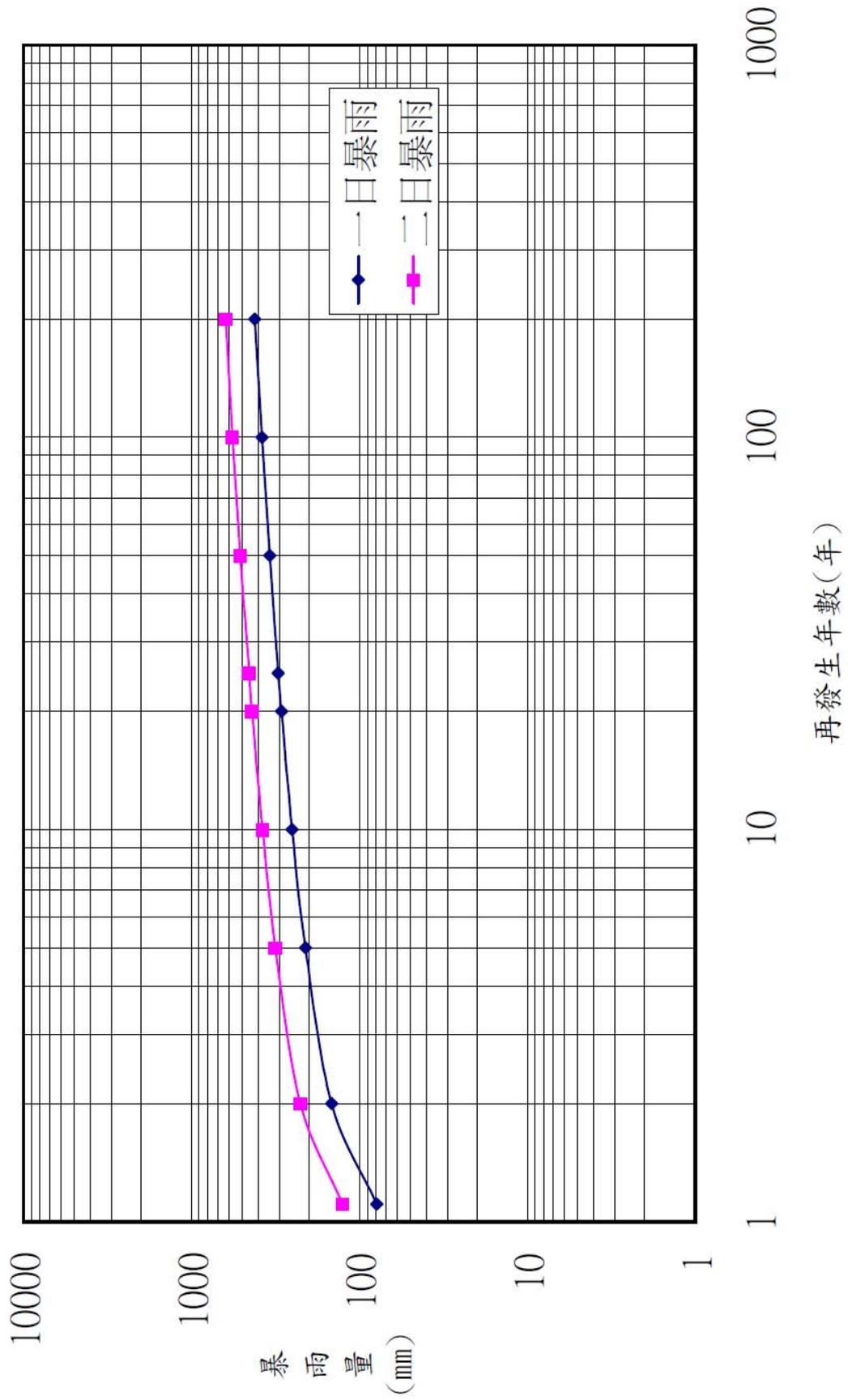
1. 資料年數目32年

一日暴雨平均值155.2，標準偏差62.5，偏歪係數0.86，對數平均值5.0，對數標準偏差0.41，對數偏歪係數-0.13

二日暴雨平均值238.4.0，標準偏差91.3，偏歪係數0.90，對數平均值5.4，對數標準偏差0.38，對數偏歪係數-0.01

2. 採用極端值一型分布之分析值

圖 4-3 嘉義地區排水流域一二日暴雨頻率分析曲線圖



段，定出最大平均百分比之位序，其餘平均百分比之位序按右大左小排列，配置成所需之降雨分配型態，如表 4-7 及圖 4-4 所示。

2. 物部雨量強度公式設計

24 小時雨型之設計步驟如下：

(1) 依下列原則選擇雨型的單位時間刻度 ΔD 。

$$6\text{hr} < T_c \quad \Delta D = 1.0\text{hr}$$

$$3\text{hr} < T_c \leq 6\text{hr} \quad \Delta D = 0.8\text{hr}$$

$$1\text{hr} < T_c \leq 3\text{hr} \quad \Delta D = 0.4\text{hr}$$

$$T_c \leq 1\text{hr} \quad \Delta D = 0.15\text{hr}$$

(2) 嘉義(7)雨量站之物部雨量強度公式 c 值 0.6298

物部公式

$$I = (R_d/24)(24/T)^c$$

式中

I：降雨延時 T 之平均降雨強度(mm/hr)

R_d：一日暴雨量(mm)

T：降雨延時(hr) — $\Delta D, 2\Delta D, \dots, 24$

C：常數

(3) 以該雨量強度公式計算各個延時($\Delta D, 2\Delta D, \dots, 24\text{hr}$)之降雨強度，其對應之該延時降雨量為降雨強度與延時的乘積，再將每相鄰兩個延時的降雨量相減，即得 24 小時雨型之每個單位時間的降雨量。

(4) 將每個單位時間的降雨量除以 24 小時總降雨量，可得各個單位時間的降雨百分比，根據此降雨百分比該雨型設計如下：

a. 將降雨百分比之最大值放置在中間(第 12 小時)

b. 將第 2 大值放置在第 $(12 + \Delta D)$ 小時

c. 將第 3 大值放置在第 $(12 - \Delta D)$ 小時

d. 將第 4 大值放置在第 $(12 + 2\Delta D)$ 小時

e. 將第 5 大值放置在第 $(12 - 2\Delta D)$ 小時

.....

如此依序以右、左輪放原則，即可完成尖峰在中央的 24 小時雨型，以 $\Delta D = 0.4$ 小時為例，如圖 4-5 所示。

表 4-7 嘉義地區一日暴雨雨型分析表

位序	55年6月10日		56年7月11日		66年7月25日		69年8月27日		71年7月29日		平均百分比(%)	採用位序
	降雨量(mm)	百分比(%)										
1	29.0	19.93	60.5	20.61	53.0	13.04	27.0	15.38	30.0	12.61	16.31	12
2	20.0	13.75	57.0	19.42	50.0	12.30	24.5	13.96	29.0	12.18	14.32	13
3	17.0	11.68	42.0	14.31	44.5	10.95	23.5	13.39	28.0	11.76	12.42	11
4	14.0	9.62	27.5	9.37	35.0	8.61	16.0	9.12	18.0	7.56	8.86	14
5	7.5	5.15	24.0	8.18	26.5	6.52	13.5	7.69	17.0	7.14	6.94	10
6	7.5	5.15	18.0	6.13	25.0	6.15	11.5	6.55	17.0	7.14	6.23	15
7	7.0	4.81	13.0	4.43	22.5	5.54	9.0	5.13	16.0	6.72	5.33	9
8	6.5	4.47	10.0	3.41	21.0	5.17	7.0	3.99	12.0	5.04	4.41	16
9	6.5	4.47	7.0	2.39	20.0	4.92	6.5	3.70	10.5	4.41	3.98	8
10	5.5	3.78	6.5	2.21	18.0	4.43	6.0	3.42	8.5	3.57	3.48	17
11	5.0	3.44	6.5	2.21	15.0	3.69	5.5	3.13	8.0	3.36	3.17	7
12	5.0	3.44	6.5	2.21	15.0	3.69	5.5	3.13	7.5	3.15	3.13	18
13	4.5	3.09	6.0	2.04	13.0	3.20	4.5	2.56	6.5	2.73	2.73	6
14	3.0	2.06	3.0	1.02	9.5	2.34	4.0	2.28	4.5	1.89	1.92	19
15	3.0	2.06	1.5	0.51	9.0	2.21	2.0	1.14	4.0	1.68	1.52	5
16	1.5	1.03	1.5	0.51	7.0	1.72	2.0	1.14	4.0	1.68	1.22	20
17	1.0	0.69	1.5	0.51	6.5	1.60	1.5	0.85	3.5	1.47	1.02	4
18	1.0	0.69	1.0	0.34	6.5	1.60	1.5	0.85	3.5	1.47	0.99	21
19	0.5	0.34	0.5	0.17	6.0	1.48	1.5	0.85	3.5	1.47	0.86	3
20	0.5	0.34	0.0	0.00	1.5	0.37	1.5	0.85	3.0	1.26	0.57	22
21	0.0	0.00	0.0	0.00	1.0	0.25	1.0	0.57	1.5	0.63	0.29	2
22	0.0	0.00	0.0	0.00	1.0	0.25	0.5	0.28	1.0	0.42	0.19	23
23	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	1.0	0.42	0.08	1
24	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.5	0.21	0.04	24

註：資料引用自 85 年嘉義縣沿海地區改善規劃報告。

圖 4-4 嘉義地區24小時暴雨分配型態圖
 (數場暴雨之時雨量資料設計/時間間距:1hr)

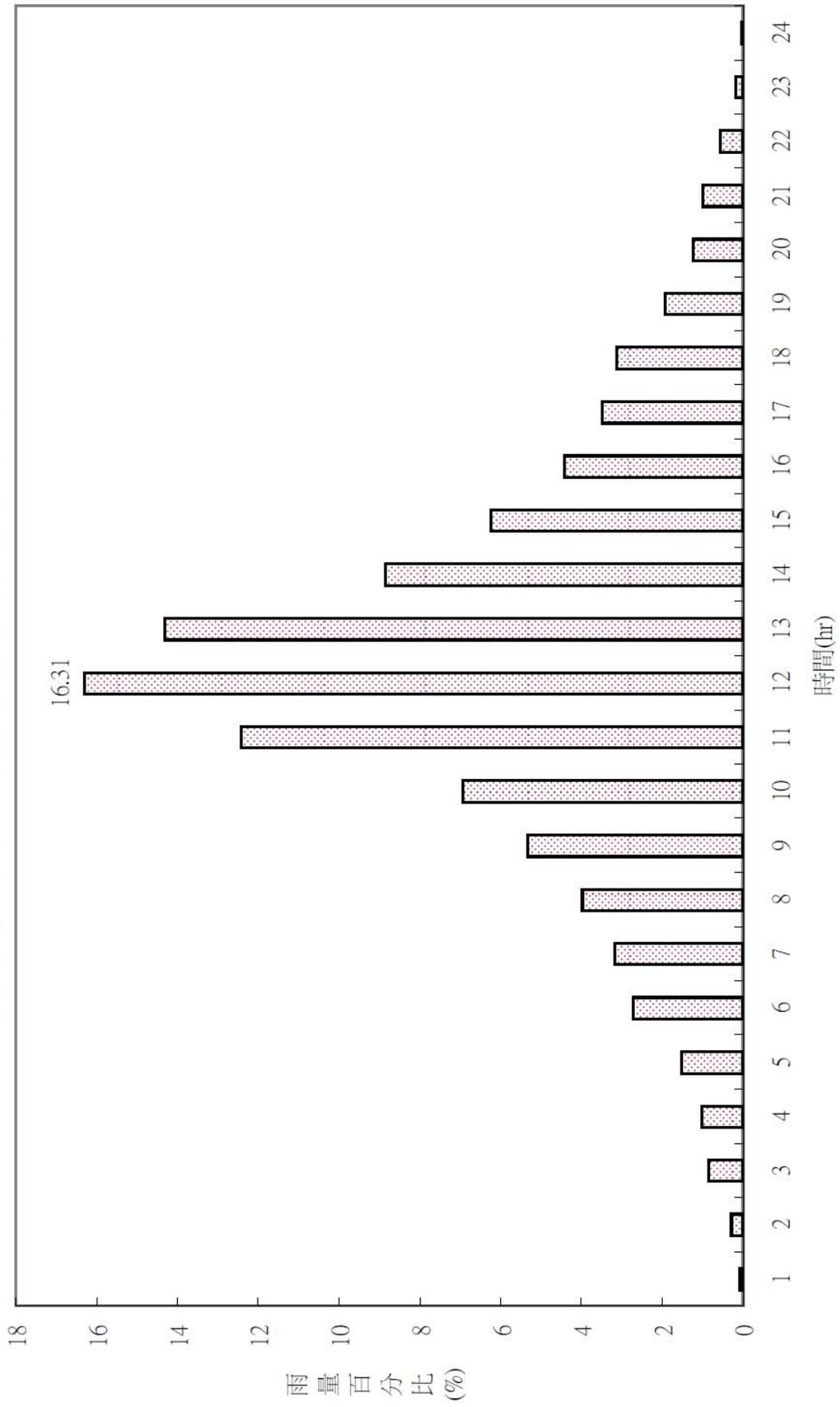
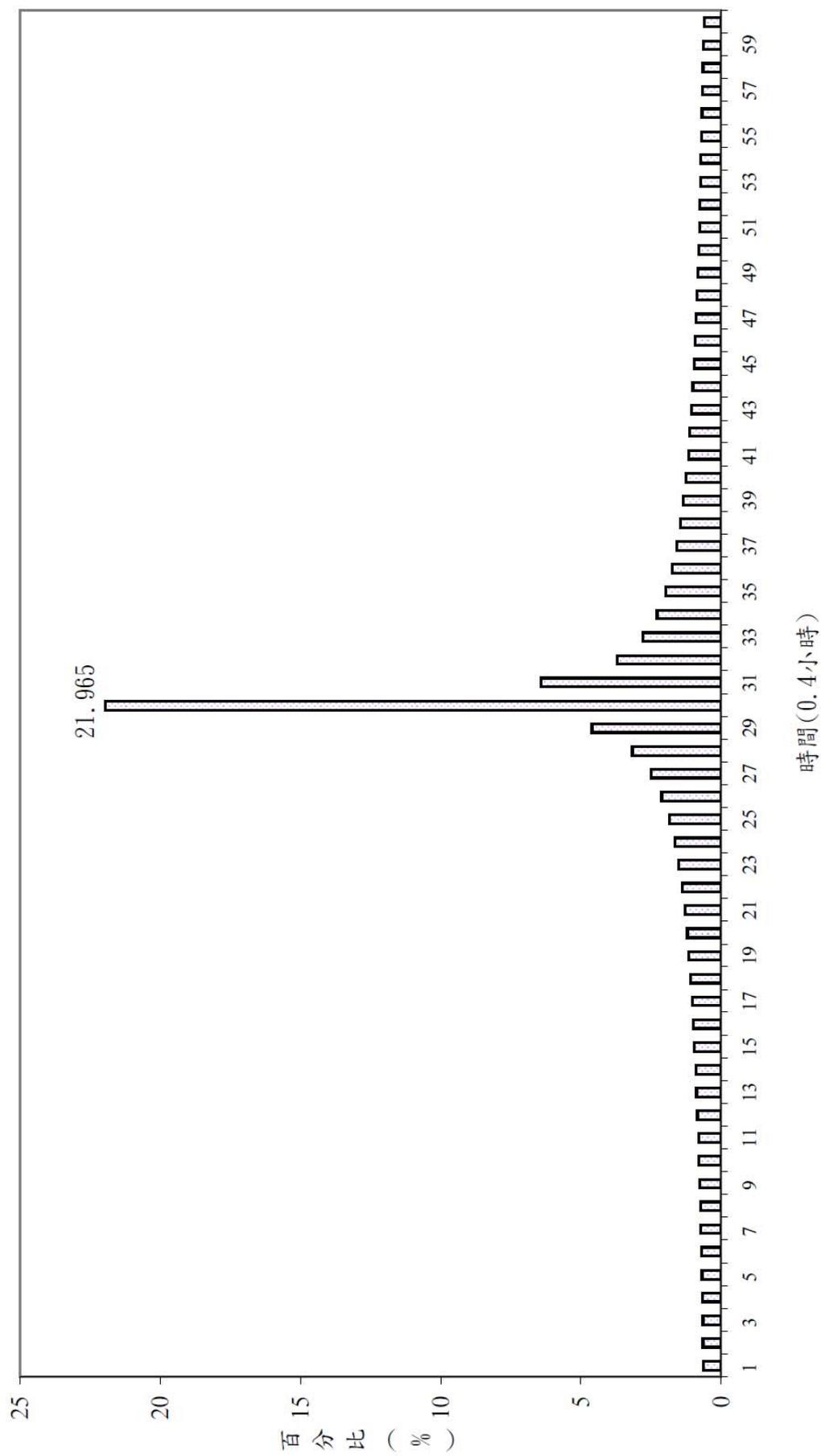


圖 4-5 嘉義地區24小時暴雨時間分配型態圖
 (採物部雨量強度公式設計/時間間距0.4小時)



三、洪水量推估

本計畫各重現期距之洪峰流量採用三角型單位歷線法及合理化公式法，配合流域之地文因子、各重現期距之暴雨量及前述之各種降雨分配型態分別加以演算並比較之。

(一)集流時間

排水規劃以往常用之集流時間(T_c)公式如下：

(1)加州公路局公式：

$$T_c = (0.87L^3/H)^{0.385}$$

式中

T_c ：集流時間(hr)

L ：沿集水區內排水路最上游點至控制點之水平距離(Km)

H ：集水區內排水路最上游點至控制點之高程差(m)

(2)Rziha 公式：

$$T_c = L/W$$

$$W = 72(H/L)^{0.6}$$

式中

L ：沿集水區內排水路最上游點至控制點之水平距離(Km)

H ：集水區內排水路最上游點至控制點之高程差(Km)

排水各控制點流域特性及各種方法估算之集流時間，成果比較詳如表 4-8，Rziha 公式估算結果偏小，本計畫建議採用加州公路局公式之計算成果。

表 4-8 嘉義地區排水流域各控制點之流域特性表

控制點名稱	集水面積 $A(\text{km}^2)$	流路長 $L(\text{km})$	高差 $H(\text{m})$	集流時間 $T_c(\text{hr})$	
				加州公式	Rziha 公式
嘉義大排出口	15.30	10.82	88.10	2.65	2.69
世賢路	11.36	7.20	75.10	1.76	1.55
鐵路橋	7.08	4.38	72.10	1.01	0.71

(二)逕流分析模式

(1)合理化公式

範圍較小之排水流域常以合理化公式法推估洪峰流量，其公式如下：

$$Q_p = 1/3.6 \times C \times I \times A$$

式中

Q_p ：洪峰流量 (cms)

C ：逕流係數

I ：降雨延時 T 等於集流時間 T_c 之平均降雨強度 (mm/hr)

A ：集水面積 (km^2)

降雨強度公式採用物部公式（參閱降雨分析一節所列），式中之降雨延時 T 為集流時間 T_c 。

上式逕流係數 C 之影響因素頗多且實測不易，因此所採用之逕流係數，係由各頻率年之一日暴雨量乘以設計雨型中各單位時間所佔之百分比，分別求得各單位時間之降雨量，再扣除滲漏損失 $2.75m/hr$ （採用本所於民國七十八年五月所完成「朴子溪（含牛稠溪）治理規劃報告」與民國七十一年六月所完成「八掌溪治理規劃報告（下游段）」之滲漏損失量平均值），最後以求得之總超滲雨量除以總降雨量即為逕流係數，如下表：

嘉義地區排水流域逕流係數 C 值分析成果表

項目	重 現 期 距							
	1.11	2	5	10	20	25	50	100
C 值	0.40	0.55	0.67	0.72	0.76	0.77	0.79	0.81

計算結果本排水區各控制點各頻率年之降雨強度如表 4-9，流域內一日洪峰流量及比流量列如表 4-10～表 4-11。

表 4-9 嘉義地區排水流域雨量強度(物部公式)一覽表 單位：mm/hr

控 制 點	Tc (hr)	重 現 期 距(年)							
		1.1	2	5	10	20	25	50	100
嘉義大排出口	2.65	13.8	23.27	32.58	38.52	44.3	46.06	51.52	56.98
鐵路橋	1.01	19.65	33.12	46.37	54.83	63.05	65.56	73.33	81.10

註：1. 雨量強度公式採物部公式 $I=R_{24}/24*(24/Tc)^c$
 2. 雨量強度分析站選用嘉義(7)雨量站之物部公式
 3. 由水利局〔台灣地區各雨量測站物部公式之適用性研究〕報告，查得 c 值 0.6298。

(2)三角型單位歷線法

三角型單位歷線係假設單位時間之超滲雨量所形成的流量歷線呈三角形，其形狀依經驗公式推定，依美國水土保持局之經驗公式：

$$Q_p = 0.208 \times A \times Re / T_p$$

$$T_p = D/2 + 0.6T_c$$

$$T_r = 1.67T_p$$

$$T_c = (0.87L^3/H)^{0.385} \text{ (加州公路局公式)}$$

式中

Q_p ：洪峰流量(cms)

A：流域面積(k m²)

Re：超滲雨量(mm)

T_p ：開始漲水至洪峰發生之時間(hr)

D：單位降雨延時(hr)

T_r ：洪峰流量發生至歷線終端之時間(hr)

T_c ：集流時間(hr)

採用加州公路局之經驗公式計算。

L：集水區最長之逕流路徑(km)

H：集水區邊界與出口處之最大高程差(m)

有效降雨延時(D)依集流時間(T_c)而定，兩型採用數場暴雨分析者，取 $D \leq 1/5T_c$ ；兩型採降雨強度公式分析者，則取(1) $T_c > 6hr$ ， $D = 1hr$ ，(2) $3hr <$

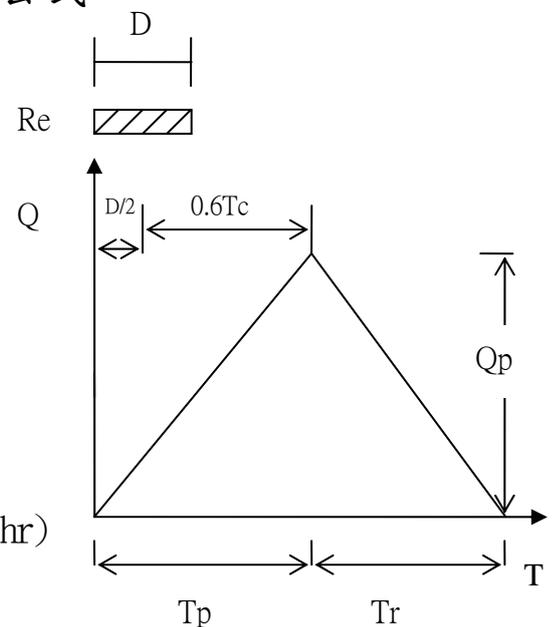


表 4-10 嘉義地區排水各種推算方法之洪峰流量一覽表(一日暴雨) 單位: CMS

控 制 點	A(Km ²) Tc(hr)	方法別	重 現 期 (年)							
			1.1	2	5	10	20	25	50	100
嘉義大排出口	15.30 2.65	△	35.13	74.84	112.18	137.07	160.78	168.49	191.6	214.72
		△物	44.42	92.07	136.88	166.75	195.2	204.45	232.18	259.92
		合-物	22.42	56.96	99.33	128.2	156.88	166.05	192.22	219.49
世賢路	11.36 1.76	△	28.91	60.79	90.76	110.75	129.78	135.96	154.52	173.07
		△物	43.61	88.02	129.78	157.62	184.13	192.75	218.6	244.45
		合-物	21.54	54.73	95.44	123.17	150.73	159.54	184.68	210.89
鐵路橋	7.08 1.01	△	19.22	40.11	59.74	72.84	85.31	89.36	101.52	113.68
		△物	37.8	74.51	109.02	132.03	153.94	161.07	182.43	203.8
		合-物	19.04	48.39	84.39	108.91	133.28	141.07	163.3	186.47
方法別代號說明 :1. "△" —— 三角型單位歷線法(雨型採用數場暴雨之時雨量資料設計) 2. "△物" —— 三角型單位歷線法(雨型採用物部雨量強度公式設計) 3. "合-物" —— 合理化公式法(物部雨量強度公式)										

表 4-11 嘉義地區排水各種推算方法之洪峰比流量一覽表(一日暴雨) 單位:

CMS

控 制 點	A(Km ²) Tc(hr)	方法別	重 現 期 (年)							
			1.1	2	5	10	20	25	50	100
嘉義大排出口	15.30 2.65	△	2.30	4.89	7.33	8.96	10.51	11.01	12.52	14.03
		△物	2.90	6.02	8.95	10.90	12.76	13.36	15.18	16.99
		合-物	1.47	3.72	6.49	8.38	10.25	10.85	12.56	14.35
世賢路	11.36 1.76	△	2.54	5.35	7.99	9.75	11.42	11.97	13.60	15.24
		△物	3.84	7.75	11.42	13.87	16.21	16.97	19.24	21.52
		合-物	1.90	4.82	8.40	10.84	13.27	14.04	16.26	18.56
鐵路橋	7.08 1.01	△	2.71	5.67	8.44	10.29	12.05	12.62	14.34	16.06
		△物	5.34	10.52	15.40	18.65	21.74	22.75	25.77	28.79
		合-物	2.69	6.83	11.92	15.38	18.82	19.93	23.06	26.34
方法別代號說明 :1. "△" —— 三角型單位歷線法(雨型採用數場暴雨之時雨量資料設計) 2. "△物" —— 三角型單位歷線法(雨型採用物部雨量強度公式設計) 3. "合-物" —— 合理化公式法(物部雨量強度公式)										

$T_c \leq 6\text{hr}$ ， $D = 0.8\text{hr}$ ，(3) $1\text{hr} < T_c \leq 3\text{hr}$ ， $D = 0.4\text{hr}$ ，(4) $T_c \leq 1\text{hr}$ ， $D = 0.15\text{hr}$ 。雨型採用數場暴雨分析者，因雨型單位刻度為一小時，有效降雨延時 D 之單位歷線須經過 S 曲線轉換為有效降雨延時為一小時之單位歷線，方可計算洪水歷線；雨型採用降雨強度公式分析者，雨型單位刻度與有效降雨延時 D 一致，單位歷線不須再經轉換。

三角型單位歷線法以下列四種方法演算，各方法之代號說明如下：

1. "△物" —— 雨型採物部雨量強度公式設計
2. "△" —— 雨型採數場暴雨之時雨量資料設計

洪峰流量之推算步驟如下：

1. 將各頻率暴雨量乘以雨型中各單位時間的降雨百分比，求得所選定降雨延時（24 小時）時段中每一單位時間（或單位降雨延時）的降雨量。
2. 為考慮滲漏損失，自每一單位時間的降雨量扣除單位時間（hr）乘以 2.75（mm/hr）。
3. 依上述 Q_p 、 T_p 、 T_r 等經驗公式計算，求得單位降雨延時之超滲雨量所形成的三角形單位流量歷線。
4. 最後將降雨延時（24 小時）時段中已扣除滲漏損失之每一個單位時間降雨量，套入三角形單位歷線，並依序錯開一個單位時間疊加之，即可求得各控制點的洪水歷線、洪峰流量及比流量如表 4-10~表 4-11 所示。

四、流量分析檢討

前述由各種方法計算之洪峰流量與洪峰比流量比較列如表 4-10~表 4-11 所示，其中以 "△" 分析

之洪峰流量為最小，"合一物部"次之，"△物部"最大，"△"兩型之時間間距固定為1小時，對於小面積短集流時間之洪峰流量難以反應，故演算結果偏小，由於合理化公式法係一概估法，該法將甚多影響因素簡化，故只能適用於小流域，如都市計畫區之雨水下水道規劃，而且其計算結果僅有洪峰流量，無流量歷線可供浸水分析之用，其中"△物部"演算結果可得洪水流量歷線，作為本排水淹水模擬之用，故本計畫洪峰流量推估選用"△物部"方法之分析結果，較能符合計畫需求，即採三角形單位歷線法，兩型採用物部設計分析，所推算之洪峰流量作為排水系統改善規劃之基準。

五、計畫排水量之決定

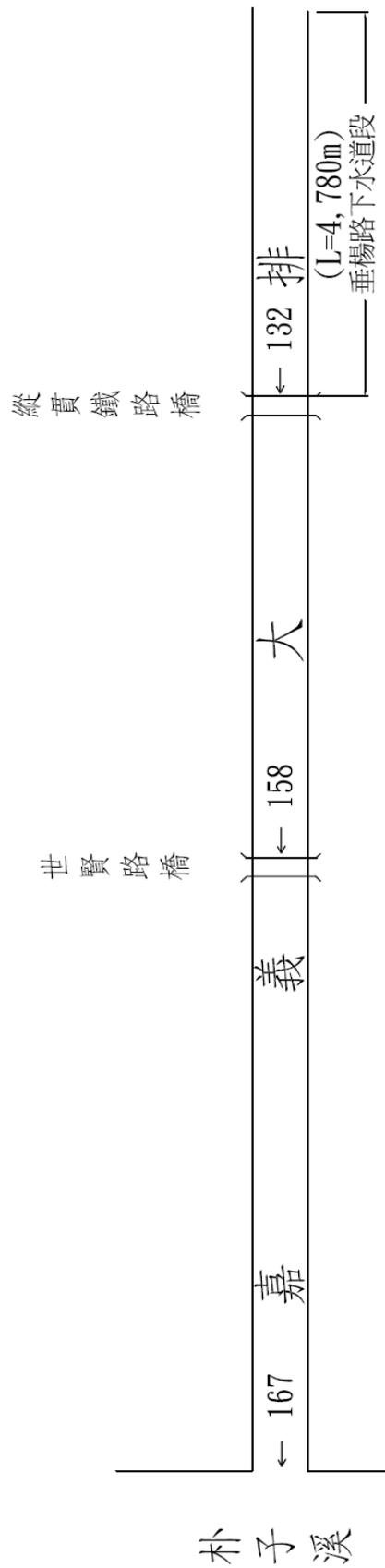
嘉義大排上游屬都市計畫區，前省建設廳公共工程局於民國五十九年完成「嘉義市雨水下水道系統規劃報告書」，其保護標準採用三年一次之降雨強度設計，出口計畫流量為155cms，經比較相當於本次分析結果9年一次之洪峰流量。

考慮排水流域之排水特性與客觀之排水條件，排水設施設計保護標準方面，本計畫建議採用十年一次之洪峰流量為計畫排水量，嘉義大排出口流量為167cms，計畫流量分配圖如圖4-6所示。

六、排水出口起算水位

嘉義大排出口匯入朴子溪第61斷面，本改善規劃之外水位係參考本所於民國七十八年五月所完成

圖4-6 嘉義大排計畫流量分配圖



註：1. 計畫流量單位為C.M.S
2. 採重現期十年分析值為計畫流量

「朴子溪治理規劃檢討報告」，依該規劃報告所分析之各重現期距及相對應之洪水位，再加上排水出口朴子溪該斷面的速度水頭損失，如表 4-12。

表 4-12 嘉義大排出口外水位一覽表 單位：m

項 目	各 重 現 期 距 洪 水 位							備 註
	2 年	5 年	10 年	20 年	50 年	100 年	200 年	
出口水位	14.96	15.59	16.05	16.48	17.05	17.48	17.89	
速度水頭	0.09	0.22	0.21	0.19	0.11	0.08	0.06	
採用水位	15.05	15.81	16.26	16.67	17.16	17.56	17.95	

第五章 現況排水功能檢討及洪災損失調查分析

一、排水路現況通水能力檢討

為瞭解排水路之現況通水能力，以供日後改善方案研擬之參考，遂依據實測之縱、橫斷面資料及水文分析之各重現期洪峰流量，由嘉義大排出口起算，採標準步推法推算各斷面之水位，並與各排水路現況岸高作比較，以分析各排水路現況之通水能力，茲將水理演算所採用相關因子說明如下：

- (一)排水路起算水位依朴子溪各重現期水位，再加上幹線排水出口朴子溪該斷面之速度水頭損失為準。
- (二)排水路演算所採用之流量，係根據水文分析成果之各重現期洪峰流量分析值計算之（參見圖 4-6）。
- (三)現況排水路由出口至下埤里段並無保護工，渠道內雜草叢生，故水理演算之粗糙係數採用 0.035。

幹線之通水能力略述如下，演算成果示意於圖 5-1：

- (一)幹線下游段 0K+000~0K+684 未整治段均低於 2 年一次之洪水量。
- (二)中游段 0K+684~1K+467 未整治段可通過 Q5 ~ Q10 年一次之洪水量。
- (三)上游段 1K+467 ~6K+388 均可通過 Q10 以上一次之洪水量。

二、現況淹水模擬

為了解本計畫區域內現況淹水情形，遂採用迴水演算及水收支平衡法演算各不同重現期之淹水範圍，演算所需資料包括嘉義大排出口之外水位歷線、各淹水區各重現期之入流量歷線，及計畫區之 H-A 曲線(由等高線圖求得)，淹水模擬結果如表 5-1 所示。

表 5-1 嘉義大排流域改善前淹水模擬成果表

重現期距	最大淹水標高 (m)	平均淹水深度 (m)	最大淹水面積 (ha)	淹水時間 (hr)
2 年	14.60	0.40	2	14
5 年	15.72	0.69	9	18
10 年	16.12	0.82	13	19
20 年	16.51	0.93	18	20
50 年	17.04	1.14	25	21
100 年	17.44	1.42	28	22

三、淹水範圍

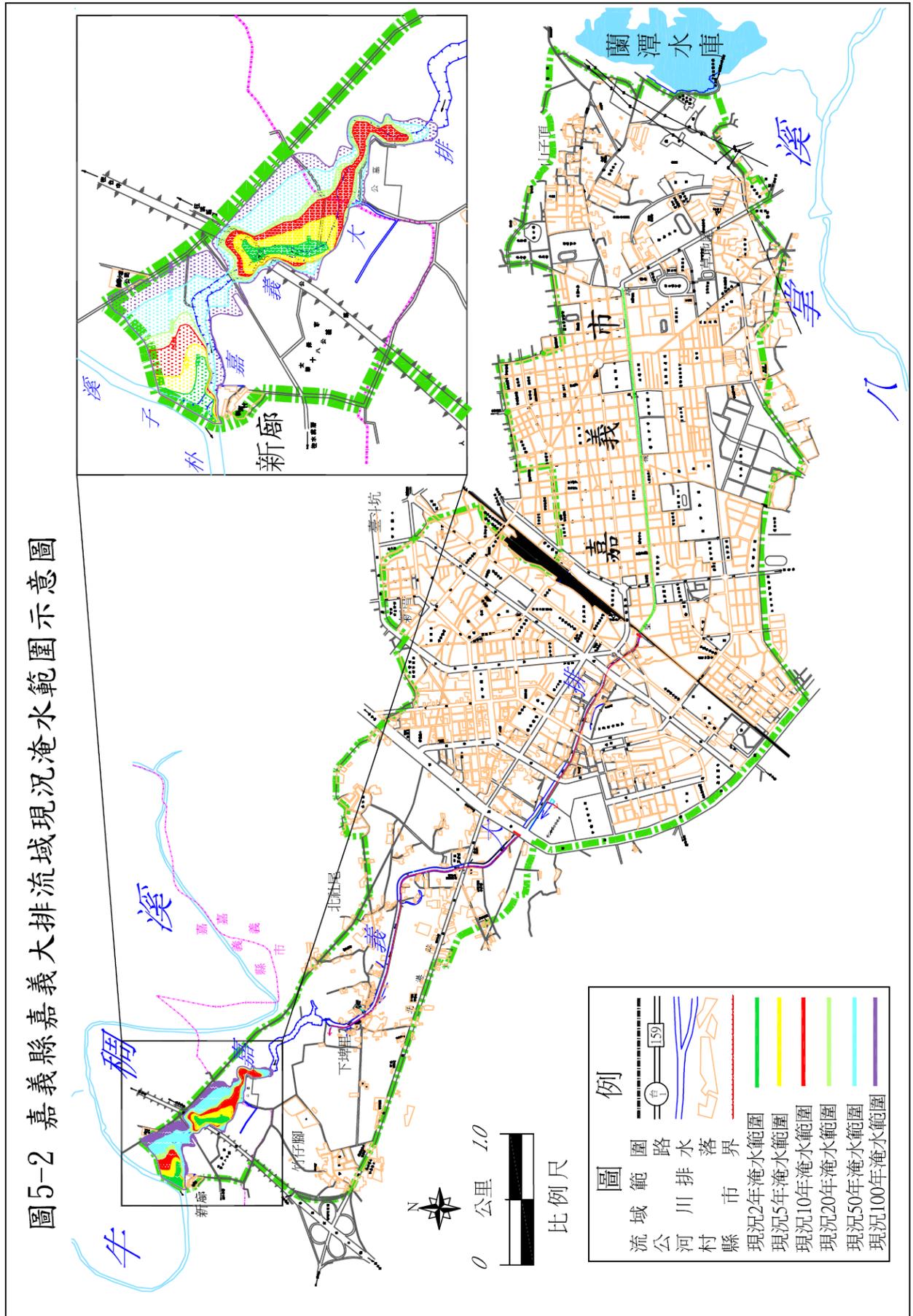
依據實地調查及演算結果，計畫區以嘉義大排幹線出口右岸一帶較容易淹水，豪雨期間由於渠道兩岸高度不足加上外水位高漲，洪水在此容易造成溢岸，嘉義大排流域重現期十年之淹水面積，依據淹水模擬演算結果僅約 13 公頃，淹水範圍內主要均為農田，各重現期現況淹水範圍如圖 5-2 所示。

四、洪災成因

就現況調查及排水路通水能力檢討結果，嘉義大排流域排水不良主要原因可歸納如下列幾點：

- (一) 幹線下游出口段未經整治且地勢低窪，朴子溪水位暴漲時容易倒灌至幹線而造成溢堤形成災害。
- (二) 本排水系統自從市區之雨水下水道系統完成後多年來並無重大之災情傳出，僅為豪雨時因降雨過於集中雨水一時無法宣洩，而形成局部之淹水，但均能在短時間內排除。

圖5-2 嘉義縣嘉義大排流域現況淹水範圍示意圖



五、桃芝、納莉颱風檢討及排水問題

依據調查結果發生於 90 年 7 月 30 日桃芝颱風嘉義站最大時雨量 97mm(相當於重現期 35 年之降雨強度值)，依嘉義站(12)及頂六站測得一日暴雨量 263mm(相當於重現期 18 年之一日暴雨量)，另依三角型單位歷線法配合實際雨型計算出本次桃芝颱風之洪水量為 283cms(高於本次報告分析之 100 年一次之洪水量)。

90 年 9 月 18 日納莉颱風嘉義站最大時雨量 144mm(超過重現期 100 年之降雨強度值)，依嘉義站(12)及頂六站測得一日暴雨量 557mm(超過重現期 100 年之一日暴雨量)，另依三角型單位歷線法配合實際雨型計算出本次納莉颱風之洪水量為 350cms(遠高於本次報告分析之 100 年一次之洪水量)。

六、洪災損失調查分析

嘉義大排流域幅員廣闊，歷年洪水災害損失缺乏詳細之統計資料，洪災損失僅能依據現況淹水分析成果，配合實地調查結果推估。流域內之淹水損失項目主要分為農作物損失、魚塢損失、建物損失等，損失之估計分述如下：

- (一)農作物淹水損失：本區主要農作物以水稻為代表，其損失金額= $[(\text{每公頃產值} \times \text{減產率}) + \text{復耕增加成本}] \times \text{淹水面積}$ 。
- (二)魚塢損失：養殖魚類以虱目魚為代表，其損失金額以單位產值估列。
- (三)建物損失：家電用品、傢俱、營生器具及倉儲貨品等，其損失金額以淹水範圍內之戶數乘以每戶淹水損失金額估列。

依據淹水深度與損失額關係曲線如圖 5-3，推算本排水系統現況各重現期之淹水損失如表 5-2，由各重現期之淹水損失金額，推算出現況年計損失計新台幣 789 萬元(如表 5-3)，並繪製淹水損失與發生機率關係曲線如圖 5-4。

表 5-2 嘉義大排現況各重現期淹水損失金額統計表

重現年	淹水別	用地別	農地	建物	損失額合計
		數額			
1.11	淹水深度(公尺)		-	-	
	淹水面積(公頃)		-	-	
	損失金額(萬元)		-	-	
2	淹水深度(公尺)		0.30	-	
	淹水面積(公頃)		2.00	-	
	損失金額(萬元)		6	-	18
5	淹水深度(公尺)		0.52	0.12	
	淹水面積(公頃)		2.50	0.50	
	損失金額(萬元)		12	130	468
10	淹水深度(公尺)		0.66	0.26	
	淹水面積(公頃)		6.60	2.40	
	損失金額(萬元)		40	1060	3,629
20	淹水深度(公尺)		0.80	0.40	
	淹水面積(公頃)		7.20	4.80	
	損失金額(萬元)		51	3020	10,135
50	淹水深度(公尺)		0.95	0.55	
	淹水面積(公頃)		12.80	6.20	
	損失金額(萬元)		107	5760	19,360
100	淹水深度(公尺)		1.11	0.71	
	淹水面積(公頃)		17.90	7.10	
	損失金額(萬元)		169	8040	27,090

註：表中淹水深度為平均淹水深度，以最大淹水體積除以最大淹水面積求得

表 5-3 嘉義大排現況年損失金額計算表

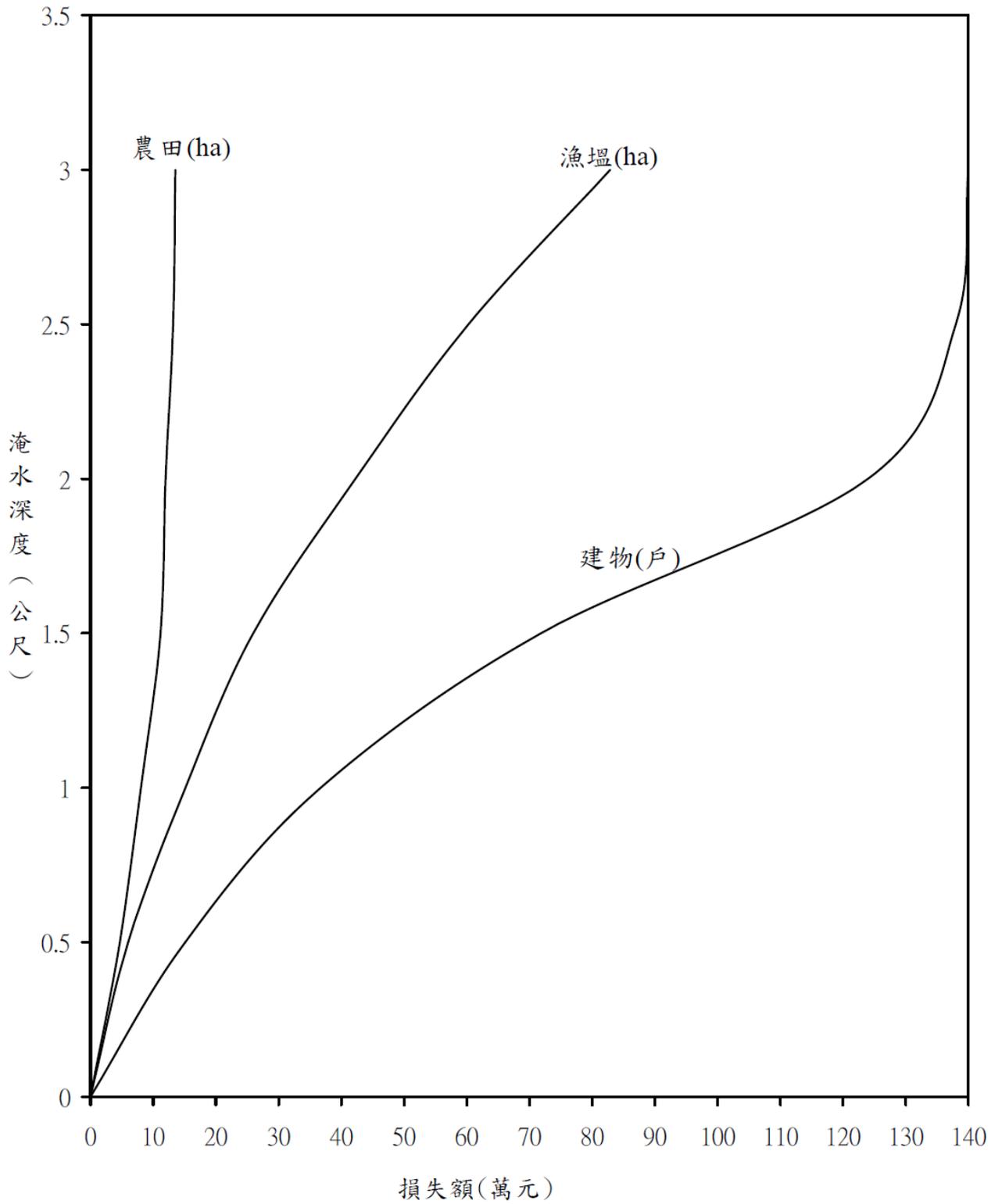
單位：萬元

重現期 T	損失金額	年可能發生機率 1/T	損失金額範圍 (1)	年可能發生機率 (2)	(1)之平均損失金額 (3)	期望值 (2) x (3)
--	0	1.0000				
1.11	-	0.9009	0 ~ 0	0.0991	0	0
2	18	0.5000	0 ~ 18	0.4009	9	4
5	468	0.2000	18 ~ 468	0.3000	243	73
10	3,629	0.1000	468 ~ 3,629	0.1000	2,048	205
20	10,135	0.0500	3,629 ~ 10,135	0.0500	6,882	344
50	19,360	0.0200	10,135 ~ 19,360	0.0300	14,747	442
100	27,090	0.0100	19,360 ~ 27,090	0.0100	23,225	232
			合計：	0.9900	合計：	1,300

註：1. 年損失金額係”期望值”欄之合計。

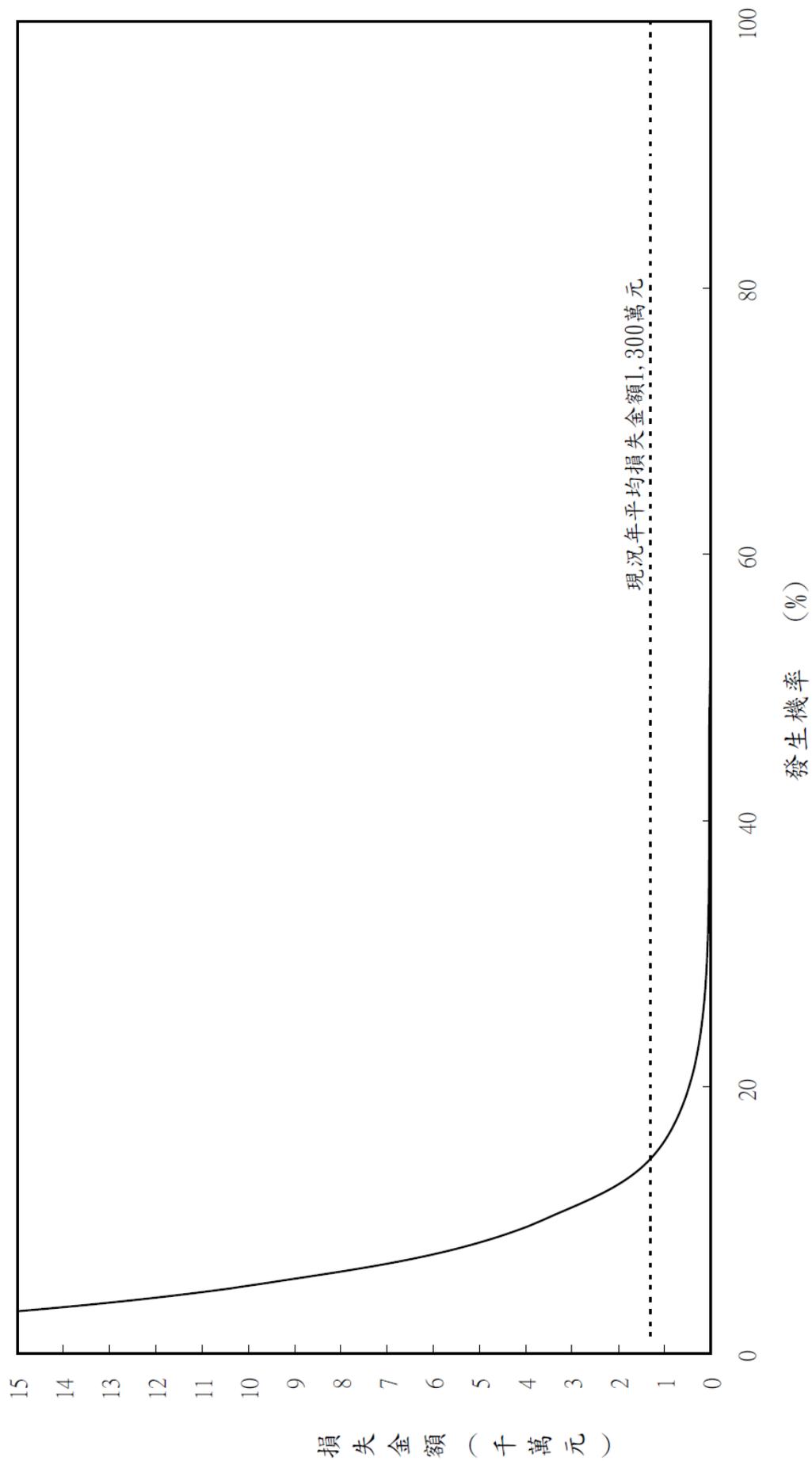
2.”(2)”欄之發生機率合計值愈接近1，則年損失金額愈正確。

圖 5-3 嘉義大排淹水深度與損失額關係曲線圖



資料來源:參考雲林縣大義崙排水改善規劃報告

圖5-4 嘉義大排現況淹水損失與發生機率關係曲線圖



第六章 改善計畫

一、改善原則

本地區排水不良原因，主要因為幹線下游段地勢低窪，低地排水受外水頂托影響，內水排出不易所致，因此計畫先行阻截倒灌之淹水量，再視土地利用情況排除內水之淹水問題。

本排水系統改善以重力排除為優先考量原則，利用現有堤岸架構採護岸工法改善，將高地之集水順利導引排出，避免溢於低地造成災害；低地區域之排水除於出口設置防潮閘門避免外水倒灌外，其本身集水則視需要性以機械抽排方式排除。

本次嘉義大排檢討規劃之工作構想如下：

1. 排水流域範圍之確定：採實地勘查劃定。
2. 排水路基本調查：委由測量公司施測河道地形、排水路縱橫斷面及構造物調查等，以作為排水路公地清查及排水路平面佈置規劃之依據。
3. 排水路計畫流量釐定：依據計畫區內及鄰近現有之雨量站，經統計分析計畫區內各重現期的暴雨量及雨型，再依據現況土地使用狀況，重新分析其各幹支分線的洪峰流量，作為排水路斷面設計之依據，本計畫原則擬採十年重限期為保護標準。
4. 淹水區域檢討改善：經現地調查區內各淹水區域之淹水原因及範圍，檢討各重現期的淹水因素，確使改善方案在保護重現期內可消除現況的淹水災害。
5. 針對計畫區域內之排水現況及未來各既定開發區的排水佈置，經分析檢討決定排水量後，研擬具體可行之改善方案，供為工程實施之依據。

二、計畫排水量

考慮排水流域之排水特性與客觀之排水條件，本計畫排水設施設計保護標準建議採用十年一次之洪峰流量為計畫排水量，計畫流量分配圖如圖 4-7 所示。

三、改善計畫構想

1. 嘉義大排幹線出口處理

本排水流域總集水面積約 15.5 平方公里，其中高地面積約佔 97%，排水型態屬高地排水，排水出口擬以背水堤方式處理，堤頂標高則以朴子溪計畫水位水平延伸，堤岸高度不足者則依計畫水位加 0.5 公尺出水高為原則，另依第五章所述淹水模擬之方法，就計畫十年重現期演算嘉義大排背水堤案及閘門案之淹水情況，結果如表 6-1，由結果得知閘門案及背水堤案對淹水情形之改善大略相同，浸水標高比現況降低約 0.57 公尺，再以工程費做比較如表 6-2，其工程內容如下：

〔背水堤案〕總工程費 2.26 億元

- 排水路 2,134 公尺
- 橋樑 1 座
- 6k+355 制水閘門改善
- 用地收購 1.07ha

〔閘門案〕總工程費 2.69 億元

- 排水路 2,134 公尺
- 橋樑 1 座
- 6k+355 制水閘門改善
- 用地收購 1.07ha
- 出口閘門 1 座

表 6-1 嘉義大排出口各方案重現期十年淹水模擬成果比較表

	最大淹水標高 (m)	最大淹水深度 (m)	平均淹水深度 (m)	最大淹水面積 (ha)	淹水時間 (hr)
閘門案	15.06	1.06	0.58	4	17
背水堤岸	15.07	1.07	0.58	4	17

表 6-2 嘉義大排出口方案比較表

	改善工程內容	工程費 (億元)	優點	缺點
閘門案	1. 排水路 2,134 公尺	1.39	1. 堤岸低對 視覺景觀衝 擊較小	1. 需專人管 理維護 2. 維護費用 高 3. 工程費較 高
	2. 橋樑 1 座	0.09		
背水堤案	3. 6k+355 制水閘門改善	0.36	1. 不需專人 管理維護 2. 維護管理 容易	1. 堤岸高對 視覺景觀衝 擊較大
	4. 工程用地費	0.36		
	5. 出口閘門 1 座	0.49		
		2.69		
	1. 排水路 2,134 公尺	1.45		
	2. 橋樑 1 座	0.09		
	3. 6k+355 制水閘門改善	0.36		
	4. 工程用地費	0.36		
		2.26		

以上方案之擇定兩方案各項目之比較摘如表 6-2，依背水堤案及閘門案淹水模擬的演算，兩者結果影響之程度相差不多，此外皆以背水堤案為佳。

2. 6k+355 制水閘門(縱貫鐵路)

目前嘉南農田水利會尚利用嘉義大排取水灌溉下游農田，其制水閘門分設於世賢路及縱貫鐵路橋下游側，位於世賢路制水閘門係於世賢路興建時同時完成，構造物尚新且功能相當良好，建議予以留用，而位於縱貫鐵路下游側之制水閘門，由於年代已久建議拆除重建，擬新建一傾倒式制水閘門。

第七章 工程計畫

一、計畫原則

因天然地勢關係排水路在 2k+134 處產生一約 6-7m 的落差，嘉義市政府目前排水路僅改善至此，本計畫改善排水路 0k+000~2k+134 時，將於 2k+134 改善終點處下游側施設一跌水工，並於渠底佈設混凝土消能塊長度約 30m，藉以防止水流直接衝擊渠底造成沖刷。

根據前述嘉義大排改善方案，所擬定之排水設施整治工程，其工程計畫原則如下：

1. 排水路設計流量之決定，採用重現期十年之洪峰流量為準，與都市計畫分析流量值比較，兩者採大值，排水路渠段之採用流量如圖 4-7。
2. 水理以標準步推法演算，幹線出口起算水位採朴子溪重現期 10 年水位 16.26m 起算(加上朴子溪之速度水頭損失)。
3. 排水路計畫水理演算之 n 值，三面工採 0.015~0.02，兩面工採 0.02~0.025。
4. 排水路之容許流速，三面工以不超過 6 m/sec、兩面工以不超過 4 m/sec 為原則，超過容許流速之渠段以固床工或跌水工調整渠坡、減緩流速，避免水流對護岸及渠底之沖刷。
5. 排水路計畫堤頂高採用計畫水位加 50 公分出水高為原則。
6. 排水路斷面不足部分以現有河道中心向兩邊等量拓寬，但仍應保持渠道之平順，並以回歸公地減少徵用民地為原則。
7. 位於排水路上之跨渠涵管嚴重阻礙水流者，建議全面改建為版橋。

二、工程佈置與設計

嘉義大排改善工程依工程計畫原則其工程佈置如圖 7-1 及平面示意圖如圖 7-2，各排水路之計畫橫斷面規劃設計示意圖及相關水理因素等如圖 7-3 及表 7-1。

嘉義大排幹線擬以直立式擋土牆方式施設保護工，堤高依計畫水位加 0.5 公尺出水高為原則，2k+134~6k+388 已由嘉義市政府分年實施改善完成，現況斷面經檢討大部分均可以通過重現期 10 年以上洪水故予以留用，堤岸不足者則依計畫水位加 0.5 公尺為原則加高，全線須改善之排水路共計 2,134 公尺(0k+000~2k+134)、橋樑改善計有 1 座，6k+355 制水閘門改善之設計示意如圖 7-4，排水路改善計畫縱斷面如圖 7-5。

三、工程數量及工程費估算

本排水系統整體改善工程各項工程費之估算，以民國 90 年之物價為準，工資與工率以水利處近期編制之「水利工程工資工率分析手冊」為依據，不含物價變動在內，倘若物價發生變動應隨指數調整，以符合實際需要，主要工程材料單價列於表 7-2 (各項單價內含施工設施與工地費用 5%、包商管理費 10%及營業稅 5%)，總工程費包括用地取得及拆遷補償費與工程建造費 (含直接工程費，間接工程費及工程預備費)，茲分別說明如下：

(一)用地取得及拆遷補償費：工程用地若為私有地，則辦理土地收購及地上物補償費；工程用地若被佔用之公有地，則僅辦理地上物之補償費。土地收購費用以流域內施工地區之平均公告現值加四成計，依據嘉義縣政府提供之查估資料，每公頃約 2 仟 8 佰萬元；地上物補償費

以農作物水稻及甘蔗為主，估計每公頃約須 20 萬元；用地取得作業費以每公頃 6 萬元計；此外，為考慮工程實施時之物價調整依上列各項費用加計 20%之預備費。

(二)直接工程費：除按各幹、支、分線所需改善工程之工程數量與單價計算工程費外，並加計雜項工程費 5%及施工安全衛生與環保措施 2% (含雜項工程之 2%)。

(三)間接工程費：工程營建時之管理、監督及行政事務等費用、以直接工程費之 5%估列。

(四)工程預備費：以直接工程費之 20%估算，作為工程實施中臨時增加費用之準備金。

總工程費之估計，計算結果嘉義大排改善工程總工程費約 2.2 億元，如表 7-3 所示(其中用地費及拆遷補償費約 0.4 億元)，各項工程數量、工程費估算明細表以及用地費等詳如表 7-4~7-6。

四、工程實施計畫

嘉義大排由於下游段目前均尚未整治，雖然整體改善工程所需經費龐大，但建議以一次實施完成為原則，如經費不許可，則依下游往上游及重點受災地區優先改善之原則實施，嘉義大排幹線改善工程 2,134 公尺(0k+000~2k+134)及制水閘門一座。

五、本計畫工程實施後之改善效果

嘉義大排整體改善後淹水情形較現況已有明顯改善，但低地農田仍有局部淹水情形，惟大部分農田之淹水情形為尚能忍受程度，少部分較低窪之農田，可考慮填土將田面抬高或種植耐浸作物或避開洪汎期種植，以減輕淹水災害。

表7-1 嘉義大排改善規劃水理因素表

排水名稱	樁號	Q (cms)	S	n	A (m ²)	V (m/s)	B (m)	水深 (m)	H (m)	Z	備註
嘉義大排幹線	0+000 ~ 2+134	167	0.001667	0.02	197.3	0.9	30	6.6	7.1	垂直	詳圖7-3
	2+134 ~ 4+520	167	0.002336	0.03	55.49	3	-	2.8	3.5	-	現況斷面留用
	4+520 ~ 6+388	158	0.001897	0.03	53.94	2.9	-	2.8	4.2	-	現況斷面留用

表 7-2 嘉義大排改善工程主要項目單價表

單位：元

工 程 項 目	備 註	單 位	單 價
挖 方	機 械 施 工	m ³	20
純填方	機 械 施 工	m ³	68
挖填方	機 械 施 工	m ³	25
棄土	平均運距 4km	m ³	85
混凝土140kg/cm ²	W/C=0.67	m ³	1,700
混凝土210kg/cm ²	W/C=0.53	m ³	1,900
瀝青混凝土	t=8cm	m ²	310
鋪塊石	Φ=25cm	m ²	200
碎石級配	t=30cm	m ³	500
乙種模板損耗	新正五分板	m ²	250
洩水管含安裝	2" ΦPVC透水管	支	100
邊坡整理	機 械 施 工	m ²	14
鋼筋含加工及組立	含加工及組立	噸	16,500

(註:各項單價內含施工設施及工地費用5%、包商管理費10%及營業稅5%)

表 7-3 嘉義大排改善工程費估算總表

單位：萬元

成 本 項 目	工 程 費	備 註
一、用地取得及拆遷補償費	3,640	
二、工程建造費	19,030	1. ~ 3. 之和
1. 直接工程費	15,224	(1) ~ (4) 之和
(1) 嘉義大排幹線	11,458	0K+000~2K+134
(2) 制水閘門	2,757	6k+355
(3) 雜項工程	711	[(1) ~ (2)]* 5%
(4) 施工安全衛生及環保措施	299	[(1) ~ (3)]* 2%
2. 間接工程費	761	1. 項之 5%
3. 工程預備費	3,045	1. 項之 20%
三、總工程費合計	22,670	一 ~ 二項之和

表 7-4 嘉義大排整體改善工程用地費估算表

項 目	補償面積 (公頃)	用地取得及拆遷補償費 (萬元)
一、用地收購費	1.07	3,006
二、人口搬遷補償費	-	-
三、地上物補償費		
(1) 作物	1.07	21
(2) 漁塭	-	-
(3) 房舍	-	-
(4) 公共設施	-	-
四、作業費用	1.07	6
五、小計		3,034
六、預備費(20%)		607
總 補 償 費		3,640

表 7-5 嘉義縣嘉義大排幹線改善工程費估算表

單位：新台幣元

工 程 項 目	單位	數 量		單 價		總 價		備 註
挖 方	m ³	27,210	00	20	00	544,200	00	機械施工
純填方	m ³	2,656	00	68	00	180,608	00	機械施工
挖填方	m ³	5,122	00	25	00	128,050	00	機械施工
棄土	m ³	19,432	00	85	00	1,651,720	00	平均運距 4km
混凝土140kg/cm ²	m ³	3,201	00	1,700	00	5,441,700	00	
混凝土210kg/cm ²	m ³	17,595	00	1,900	00	33,430,177	00	
瀝青混凝土	m ²	12,804	00	310	00	3,969,240	00	t = 8 cm
碎石級配	m ³	23,303	00	500	00	11,651,640	00	t =30 cm
鋪塊石	m ²	57,618	00	200	00	11,523,600	00	Φ=25cm
乙種模板損耗	m ²	51,216	00	250	00	12,804,000	00	新正五分板
洩水管含安裝	支	1,467	00	100	00	146,713	00	4m ² 一支
鋼筋	噸	1,349	00	16,500	00	22,253,352	00	機械施工
農路橋改建(長30mx寬6m)	座	1	00	5,400,000	00	5,400,000	00	
小 計						109,125,000	00	
次要項目5%	全					5,456,250	00	
工程費合計						114,580,000	00	

圖7-1 嘉義大排工程佈置示意圖

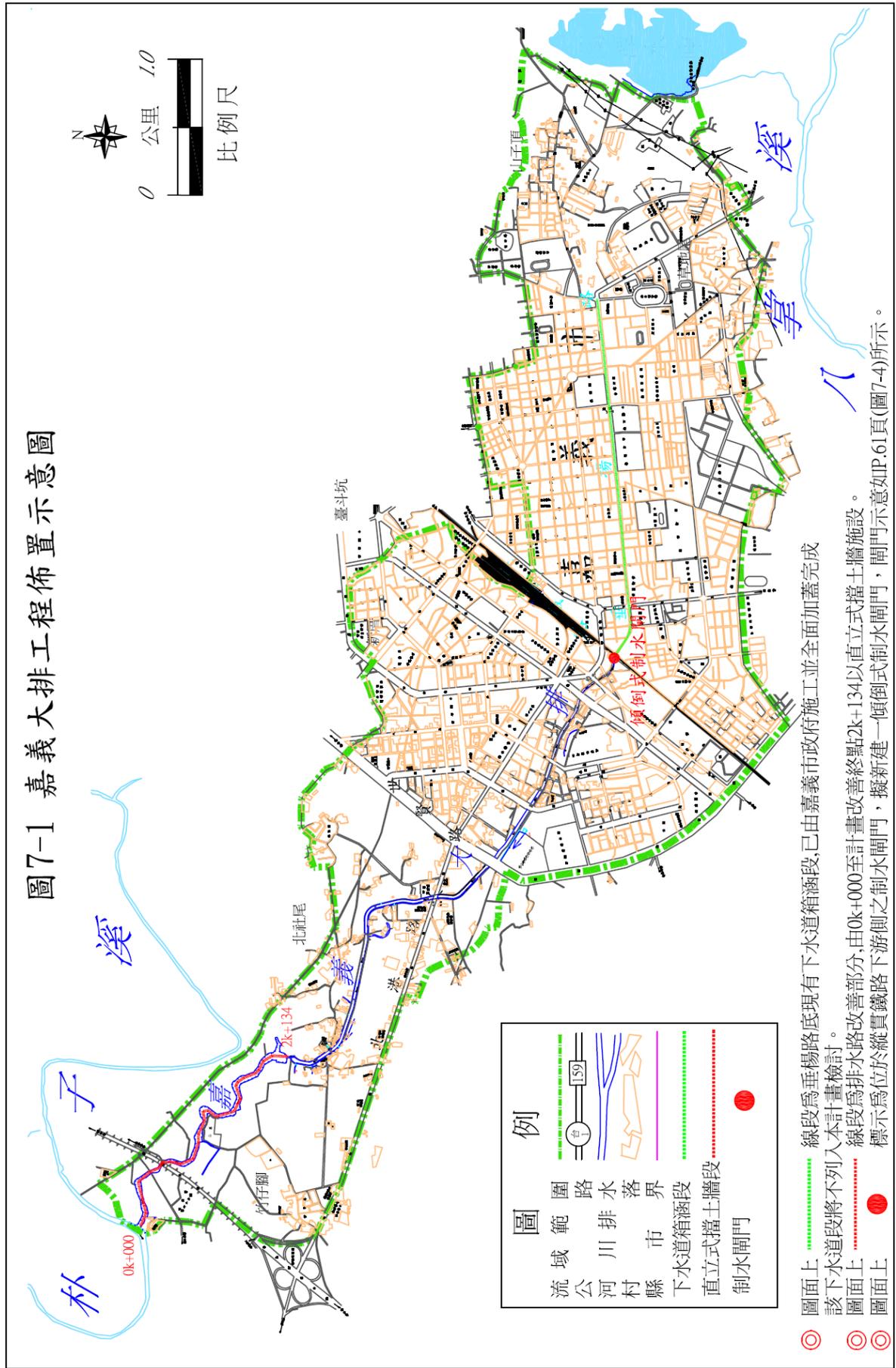


圖7-2 嘉義大排排水路平面示意圖

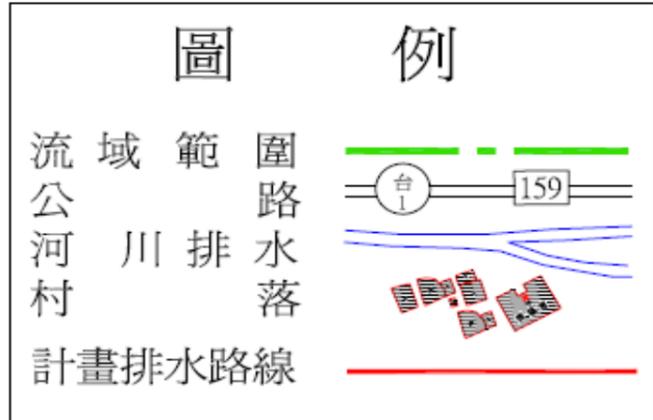
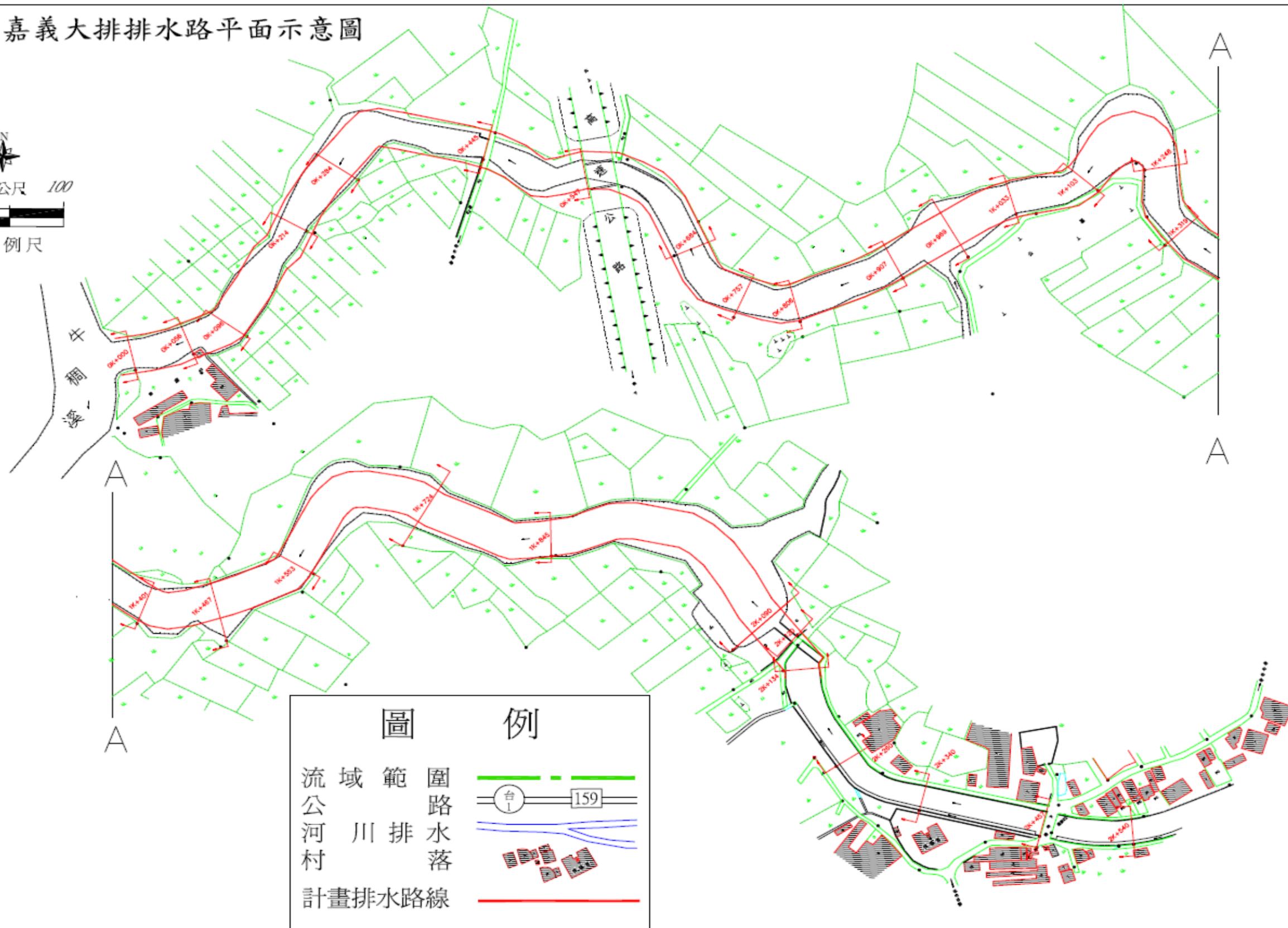
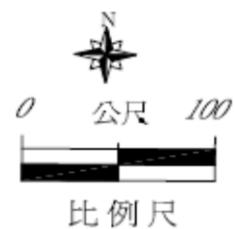


圖7-3 嘉義大排(0k+000~2k+134)改善參考斷面圖

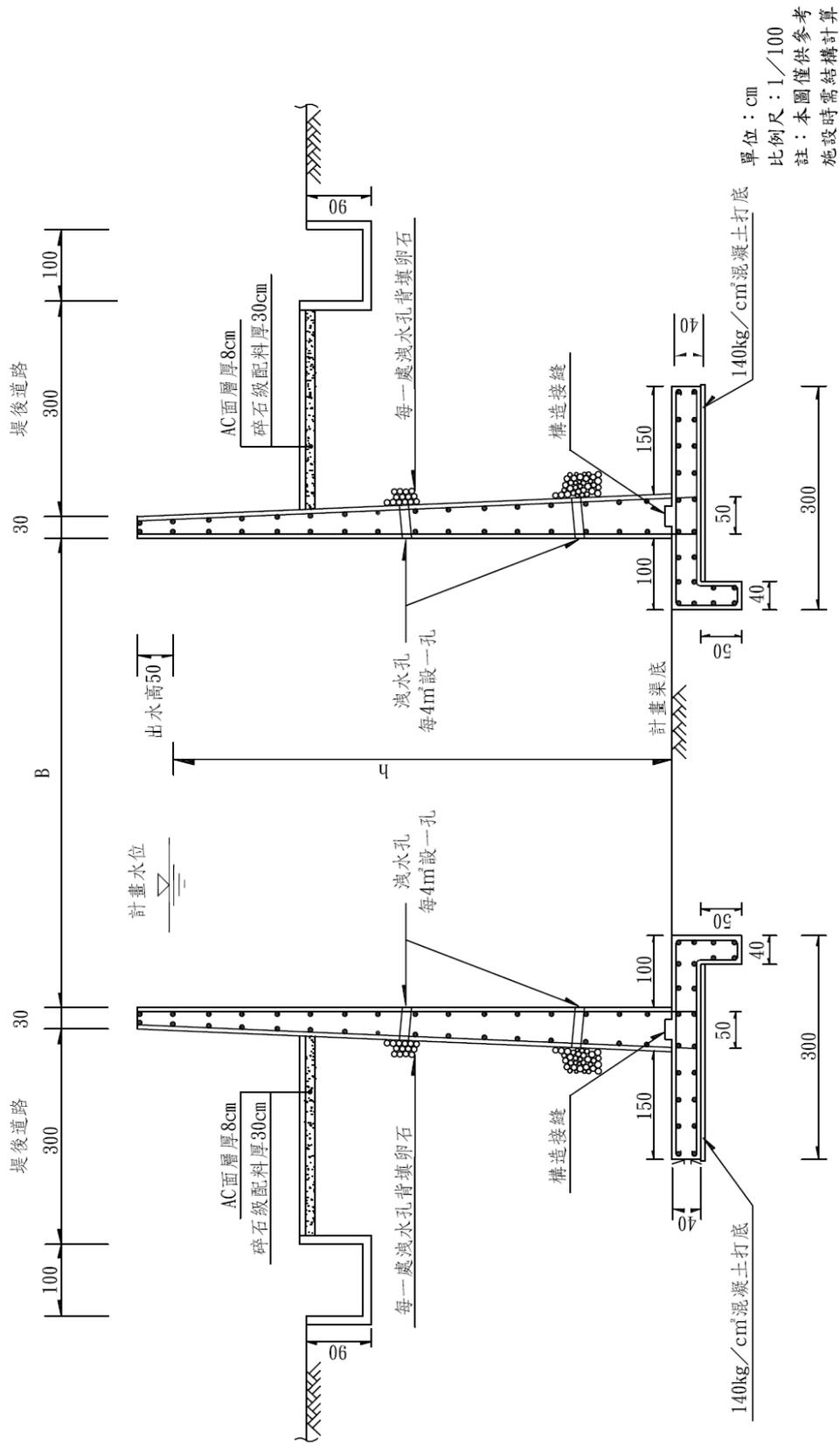


圖7-4 嘉義大排6K+355制水閘門改善示意圖(傾倒式閘門)

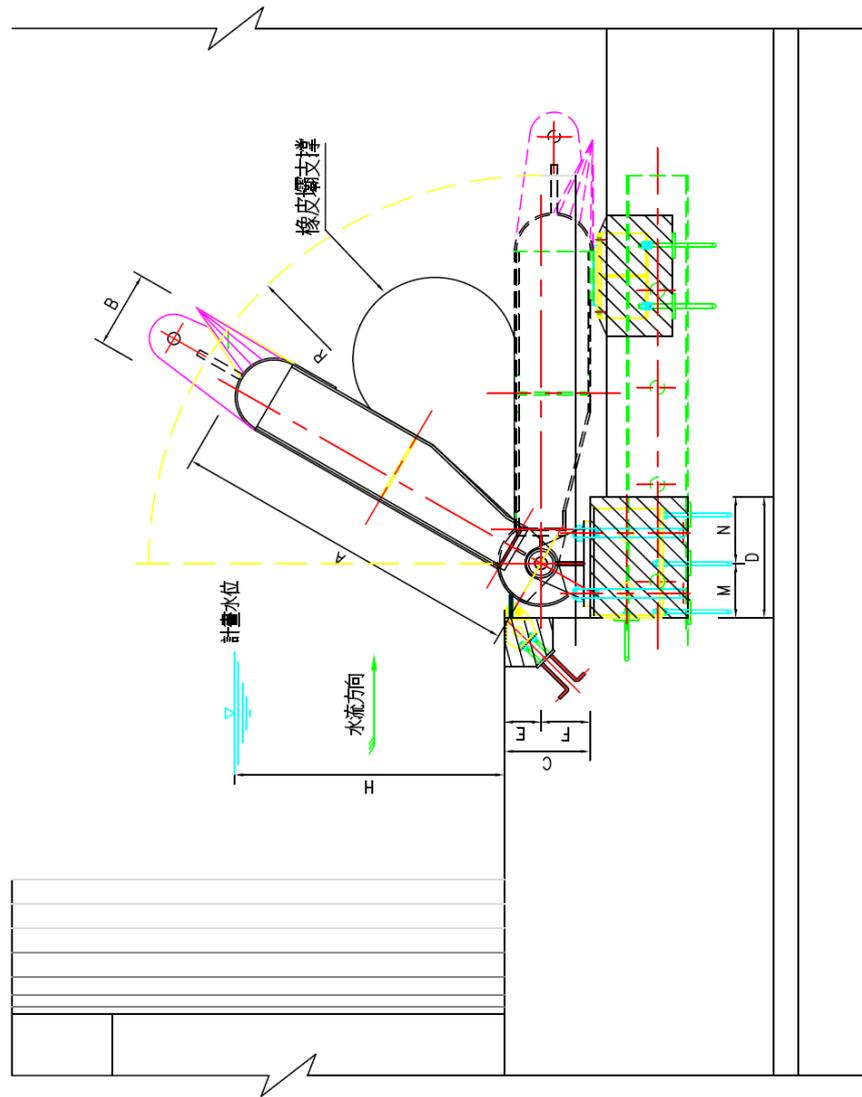
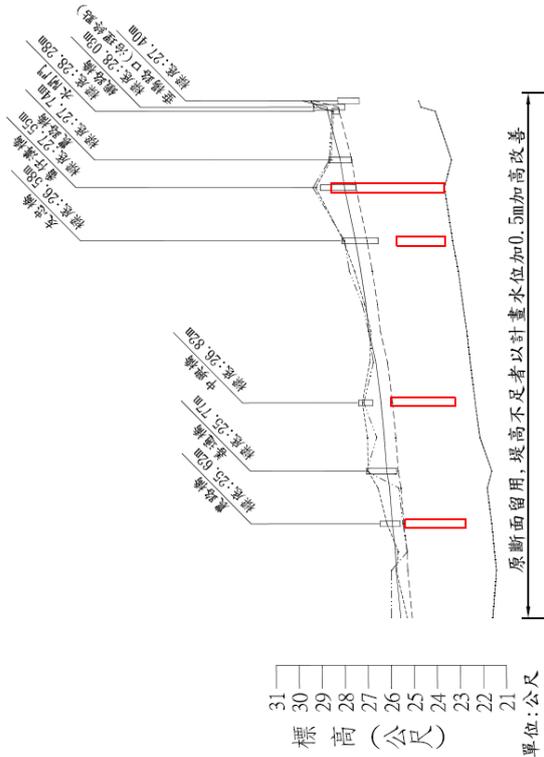


圖7-5 嘉義大排幹線[計畫]縱斷面圖(2/2)

圖例

- 現況渠底
- 現況右岸
- 計畫渠底
- 計畫水位
- 計畫堤頂
- 現有下水道出口



比例尺: V=1:200
H=1:15000

里程	現況渠底	現況左岸	現況右岸	計畫渠底	計畫水位	計畫堤頂
4K+737	21.60	25.31	26.00	21.60	25.09	25.59
4K+889	21.44	25.78	26.00	21.44	25.29	25.79
4K+949	21.53	25.70	25.31	21.53	25.32	25.82
5K+038	21.64	26.19	25.50	21.64	25.46	25.96
5K+152	21.84	26.58	25.67	21.84	25.58	26.08
5K+206	21.64	27.01	27.07	21.64	25.70	26.20
5K+314	22.16	27.04	26.64	22.16	25.81	26.31
5K+424	22.36	27.26	27.20	22.36	25.95	26.45
5K+553	22.58	26.94	26.78	22.58	26.17	26.67
5K+652	22.73	26.89	26.99	22.73	26.48	26.98
5K+739	22.90	27.17	27.27	22.90	26.61	27.11
5K+845	23.10	27.60	27.83	23.10	26.83	27.33
5K+941	23.34	28.08	28.03	23.34	27.06	27.56
6K+111	23.70	29.29	29.41	23.70	27.54	28.04
6K+199	23.39	28.63	28.70	23.39	27.72	28.22
6K+355	24.10	28.51	28.58	24.10	28.27	28.77
6K+368	24.72	29.36	29.19	24.72	28.30	28.80
6K+388	24.82	29.50	29.50	24.82	29.35	29.85

第八章 計畫評價與財源籌措

一、計畫效益

嘉義大排整體改善工程實施完成後，其效益可分為有形及無形兩大類，而有形效益又可區分為直接效益與間接效益兩種，茲分述如下：

(一) 有形效益

排水改善工程完成後可減少計畫區內淹水時間，降低淹水深度及淹水面積，由現況淹水損失頻率曲線(圖 5-4)得知計畫區現況淹水之年計損失為 1,300 萬元，改善後(如表 8-1)依各重現期淹水情形估計農作物及住宅損失，估算結果如表 8-2，再由各重現期之淹水損失金額依表 8-3 計算方式，據以推求計畫區保護標準重現期十年內之淹水損失額為 33 萬元，並繪製淹水損失曲線如圖 8-1，故改善後之直接效益為 1,267 萬元。另外工程完成後可促進地方繁榮，提高土地利用價值等間接效益，因此項效益難以估算，本計畫採直接效益之 25%，計約為 317 萬元，合計有形年效益為 1,584 萬元。

表 8-1 嘉義大排流域改善後淹水模擬成果表

重現期距	最大淹水標高 (m)	平均淹水深度 (m)	最大淹水面積 (ha)	淹水時間 (hr)
2 年	-	-	-	-
5 年	-	-	-	-
10 年	15.10	0.57	4	18
20 年	15.25	0.61	5	20
50 年	16.52	0.93	19	21
100 年	17.34	1.35	27	22

表 8-2 嘉義大排計畫各重現期淹水損失金額統計表

重現年	淹水別	用地別		
		農地	建物	損失額合計
1.11	淹水深度(公尺)	-	-	
	淹水面積(公頃)	-	-	
	損失金額(萬元)	-	-	
2	淹水深度(公尺)	-	-	
	淹水面積(公頃)	-	-	
	損失金額(萬元)	-	-	-
5	淹水深度(公尺)	-	-	
	淹水面積(公頃)	-	-	
	損失金額(萬元)	-	-	-
10	淹水深度(公尺)	0.58	-	
	淹水面積(公頃)	4.00	-	
	損失金額(萬元)	10	-	10
20	淹水深度(公尺)	0.61	-	
	淹水面積(公頃)	5.00	-	
	損失金額(萬元)	25	-	25
50	淹水深度(公尺)	0.68	0.28	
	淹水面積(公頃)	6.70	2.30	
	損失金額(萬元)	41	610	651
100	淹水深度(公尺)	0.89	0.49	
	淹水面積(公頃)	9.40	7.60	
	損失金額(萬元)	74	3610	3,684

註：表中淹水深度為平均淹水深度，以最大淹水體積除以最大淹水面積求得

表 8-3 嘉義大排計畫年損失金額計算表

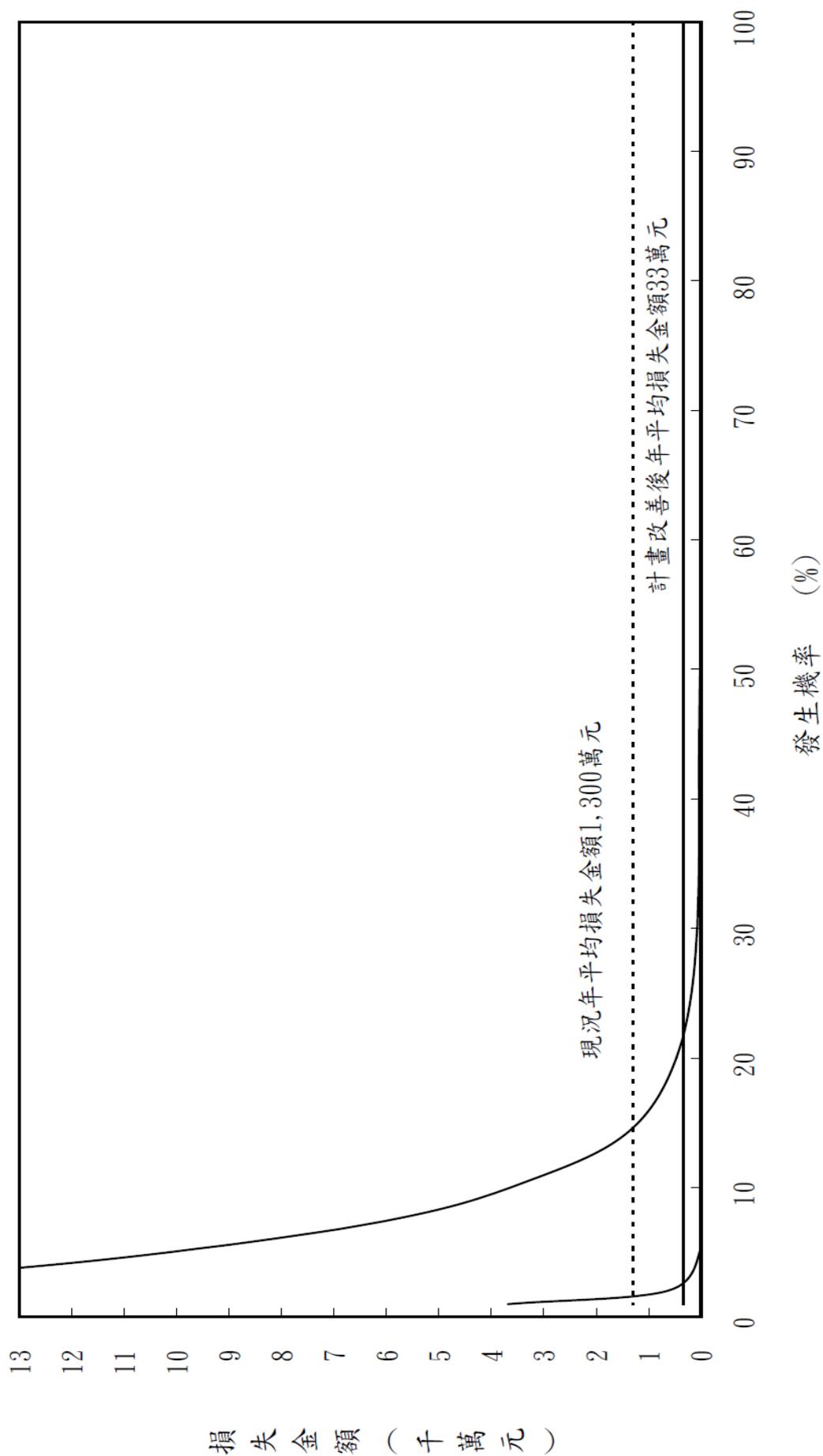
單位：萬元

重現期 T	損失金額	年可能發生 機率 1/T	損失金額範圍 (1)	年可能 發生機 率(2)	(1)之平 均損失 金額(3)	期望值 (2) x (3)
--	0	1.0000				
1.11	-	0.9009	0 ~ 0	0.0991	0	0
2	-	0.5000	0 ~ 0	0.4009	0	0
5	-	0.2000	0 ~ 0	0.3000	0	0
10	10	0.1000	0 ~ 10	0.1000	5	0
20	25	0.0500	10 ~ 25	0.0500	17	1
50	651	0.0200	25 ~ 651	0.0300	338	10
100	3,684	0.0100	651 ~ 3,684	0.0100	2,168	22
			合計：	0.9900	合計：	33

註：1. 年損失金額係”期望值”欄之合計。

2. ”(2)”欄之發生機率合計值愈接近1，則年損失金額愈正確。

圖8-1 嘉義大排改善前、後淹水損失與發生機率關係曲線圖



(二) 無形效益

本計畫實施完成後，所產生之無形效益如改善環境衛生，維持交通之暢通，帶動農村經濟之繁榮，及對政府之向心力，此等無形效益無法以數值衡量，但卻值得政府投資。

二、計畫成本

(一) 年利息

總工程費 2 億 2,494 萬元，其年利息按年利率 6% 計算
 $\cong 1,349$ 萬元

(二) 年償債基金

分析年限採 50 年，年利率 6% ，年償債基金為總投資金額之 0.344% 。
 $\cong 77$ 萬元

(三) 年稅捐及保險費

依總工程建造費 1 億 8,854 萬元之 0.62% 計。
 $\cong 116$ 萬元

(四) 年中期換新準備金及運轉維護成本

依總工程建造費 1 億 8,854 萬元之 5% 計。
 $\cong 942$ 萬元

合計年計成本=2,484 萬元 (上列四項合計)

三、計畫評價與財源籌措

益本比=年計效益/年計成本
 $= 1,584 / 2,484$
 $\cong 0.63$

嘉義大排整體改善計畫之益本比僅達 0.63，表示本項投資並不符合經濟效益，然而近年來人民生活水準大幅提高，其對生命、財產、精神、環境等基本保護之需求日益增加，為維護政府照顧人民之良好形象、增加人民對政府之向心力，此種無形的效益雖無法量化但應一併納入評估。

因此本項工程值得政府投資，建議依義務保護人民生命財產之原則，由政府籌款辦理實施。

第九章 排水維護管理及配合措施

一、維護管理

嘉義大排行政區域因跨越嘉義縣及嘉義市係屬跨縣市排水，相關設施應由權責單位負責管理與維護，並派專人妥善管理、做好定期維護工作，洪水發生時方能發揮正常之排洪功能；茲將一般維護管理宜注意事項分列如下：

- (一)市區及村落排水路出口易淤積，應定期疏浚、清除雜草以免阻礙排水。
- (二)排水路內面工損壞應盡速整修，以免洪水時潰堤，造成重大災害。
- (三)加強宣導居民應嚴禁傾倒垃圾、廢棄物及堆放物品，以免阻礙水流造成災害，共同維護渠道之暢通，建請相關管理機關定期實施疏濬清淤工作，以維護排水之通水能力。
- (四)設置於排水路上之制水閘門，建請相關管理機關定期實施操作維護工作，以確保洪水來臨時能維持排水之通水能力。

二、配合措施

- (一)本計畫主要排水路改善後，仍須權責單位配合做好雨水收集系統，如道路側溝及農田中、小排等，以使地表逕流能迅速收集排入本排水系統。
- (二)排水路改善渠段內，跨距不足或樑底太低的橋樑或跨渠構造物，建議權責單位於橋樑改建時參照本計畫辦理，或於重要橋樑改建時採用較高之設計基準。

附錄一、參考文獻

1. 嘉義市雨水下水道系統規劃報告，台灣省政府建設廳公共工程局，民國 59 年 5 月。
2. 排水規劃設計基準(草案)，台灣省水利局，民國 73 年。
3. 臺灣地區各雨量測站物部公式之適用性研究，台灣省水利局，民國 77 年。
4. 灌溉排水工程設計手冊，台灣省水利局，民國 67 年。
5. 台灣地區降雨強度延時分析，台灣省水利局，民國 76 年。
6. 北部地區(大內坑排水、嘉義大排及竹圍仔排水)、嘉義地區(嘉義大排、湖子內排水及後庄排水)及雲林縣土庫地區(湍子排水)排水系統改善檢討規劃基本資料測量調查成果報告，經濟部水利處水利規劃試驗所，民國 90 年 8 月。

附錄二、重要公文函件

規劃工作期初簡報

經濟部水利處水利規劃試驗所函

日期：中華民國九十年五月二日

字號：經(九〇)水利規排字第 0900600062 號

受文者：灌排組

主旨：檢送九十年年度區域排水規劃、研究計畫期初簡報會議紀錄，請查照。

規劃工作期中簡報

經濟部水利處水利規劃試驗所函

日期：中華民國九十年十月十六日

字號：經(九〇)水利規排字第 0900000571 號

受文者：灌排組

主旨：檢送九十年年度區域排水規劃、研究計畫期中簡報(1/2)會議紀錄乙份，請查照。

期中簡報會議紀錄中，有關本計畫之事項如下：

營建署南工處：

- 一、有關嘉義大排(中央排水)的下水道報告本署計畫分今、明兩年重新檢討相關之高程，是否請規劃單位檢討高程上之差異？。
- 二、希望貴單位能提供朴子溪及八掌溪之計畫水位，做為嘉義地區雨水下水道規劃之用？。
- 三、嘉義市政府計畫將嘉義大排於下埤里下游處直接引入朴子溪，是否請貴所加以了解？。

嘉南農田水利會函

台灣省嘉南農田水利會函

日期：中華民國九十年三月九日

字號：經(九〇)水利河字第 A905007444 號

受文者：水利規劃試驗所

主旨：有關貴所辦理「九十年年度九十年年度區域排水規劃、研究

計畫期中簡報」會議紀錄案，復如說明，請查照。

說明：

- 一、本案，有關本會於嘉義大排交叉縱貫鐵路及嘉義市世賢路等二處設置制水閘門，灌溉期間攔截該排水線內排水量入大溪厝別線與水虞厝別線供灌。該二處制水閘門本會雖派有專人調節，惟貴所認為該制水門阻礙水流，造成局部低漥地區積水。
- 二、為本會灌溉營運需要，且為免影響排水機能，請貴所比照高雄地區後勁溪改善模式，將大溪厝別線及水虞厝別線等二線取水制水閘門改建傾倒式鋼構閘門。

規劃工作期末簡報暨報告審查

經濟部水利處水利規劃試驗所函

日期：中華民國九十年十二月十九日

字號：經(九0)水利規排字第 0900600186 號

受文者：灌排組

主旨：檢送「嘉義地區湖子內排水及嘉義大排改善檢討規劃期末簡報暨報告審查」會議紀錄乙份，請查照。

期末簡報會議紀錄中，有關本計畫之事項如下：

水利處第五河川局：

- 一、請說明本計畫出口設置閘門是否恰當。

嘉南農田水利會：

- 一、請詳細說明傾倒式閘門之設置及是否會影響下游取水量。
- 二、傾倒式閘門設置後其管理與維護屬於何單位負責。

嘉義縣政府：

- 一、建議於報告中如有新的開發案請詳加說明分洪與減洪方法，避免造成水系下游之淹水災害。

會議結論：

- 一、各單位所提意見請於報告中補充修正。
- 二、規劃報告內容修正完成後簽請直接付梓，報告印刷後報水利處核備，並分送各相關單位。

附錄三、「嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃測量調查成果工作報告」摘要

本計畫由於外業測量工作數量龐大，限於人力、時間等因素，乃將外業測量工作依循政府採購法委託專業測量工程顧問公司辦理，主要委託測量部分成果如下：

一、測量範圍

嘉義大排流域測量範圍如附圖一所示。

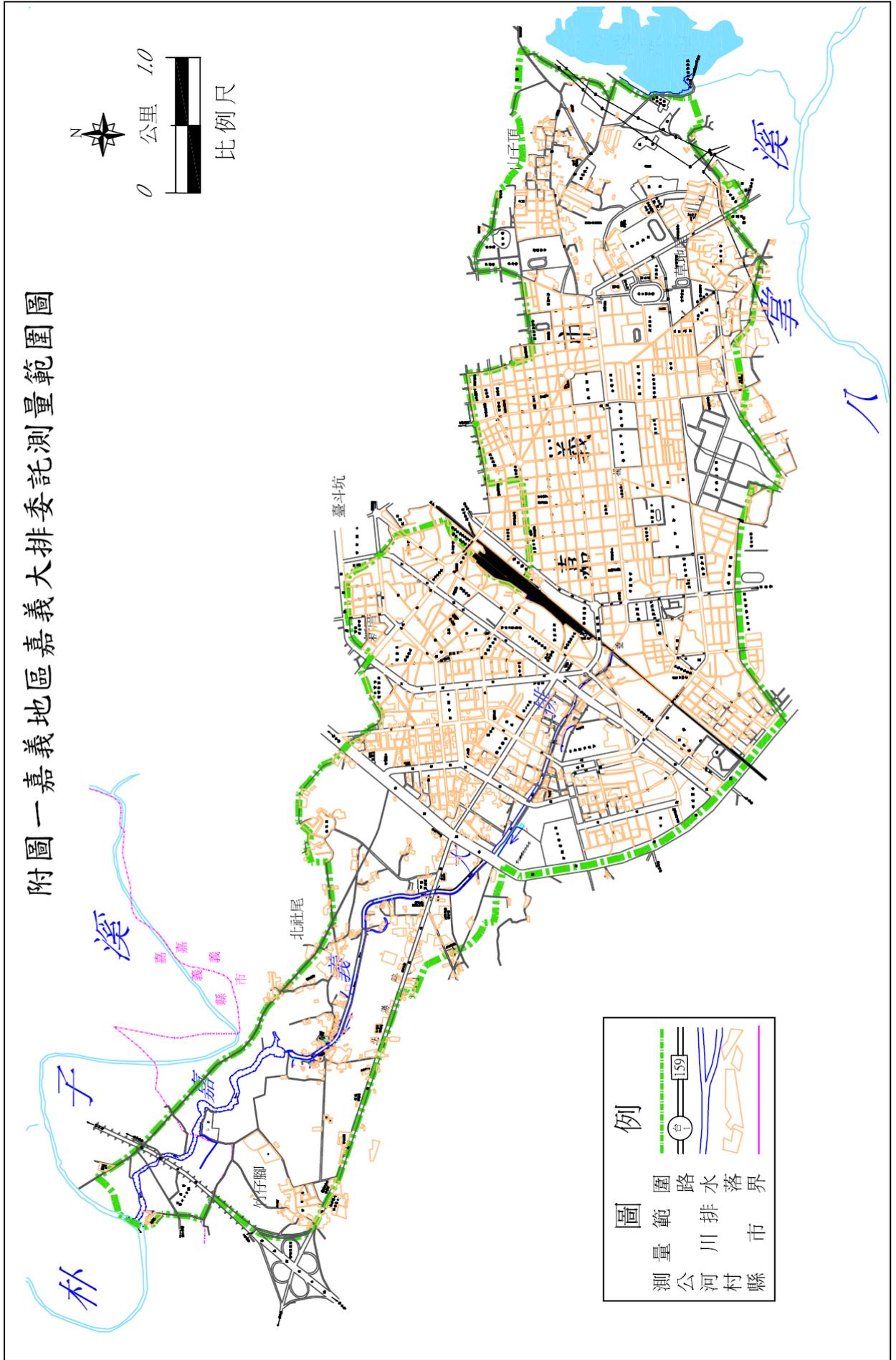
二、工作期間

自民國九十年六月八日至九十年九月五日止。

三、工作項目

1. 水準測量：水準引測約 10 公里。
2. 排水路河道平面地物測量：施測範圍以河道中心往兩側各延伸 35 公尺，施測內容包括河道及範圍內之地物。
3. 排水路縱、橫斷面測量：縱、橫斷面測量間距約每 100 公尺測量一個橫斷面，河道變化處、排水匯入點及所有跨渠構造物均需增加斷面，排水路總長度約 6.4 公里。
4. 排水路跨渠構造物調查：所有橫跨排水路之構造物，包含堤防護岸、橋樑、渡槽、水閘、取水工、跌水工及箱涵等構造物，均需調查測量。
5. 基樁埋設：測區內設置四支水準點基樁。
6. 製圖：所有之測量資料除製成膠片原圖外，另均需繪製成電腦圖檔。

附圖一嘉義地區嘉義大排委託測量範圍圖



例

	圍路水落界
	川市
	市
	縣
	測公河村縣

附錄四、報告會審意見處理情形

報告審查修正意見	辦理情形或說明
<p>水利處第五河川局：</p> <p>一、請說明本計畫出口設置閘門是否恰當。</p> <p>嘉南農田水利會：</p> <p>一、請詳細說明傾倒式閘門之設置及是否會影響下游取水量。</p> <p>二、傾倒式閘門設置後其管理與維護屬於何單位負責。</p> <p>嘉義縣政府：</p> <p>一、建議於報告中如有新的開發案請詳加說明分洪與減洪方法，避免造成水系下游之淹水災害。</p> <p>會議結論：</p> <p>一、各單位所提意見請於報告中補充修正。</p> <p>二、規劃報告內容修正完成後簽請直接付梓，報告印刷後報水利處核備，並分送各相關單位。</p>	<p>已於報告中說明。</p> <p>已說明。</p> <p>還是由嘉南農田水利會管理維護。</p> <p>已說明。</p> <p>遵照辦理。</p>

附錄五、工作人員名單

職 稱	姓 名	工 作 內 容	工作期間
所 長	謝 勝 彥	規劃工作指導及報告審核	90.1~90.12
副 所 長	蔡 正 男	規劃工作指導及報告審查	90.1~90.12
組 長	李 雄 傑	規劃工作指導及報告初稿審查	90.1~90.12
工 程 員	謝 建 宏	計畫主辦及報告撰寫	90.1~90.12
副工程司	黃 柏 彰	水文分析	部分時間

書名：嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃報告
著者：經濟部水利署水利規劃試驗所
出版機關：經濟部水利署水利規劃試驗所
地址：台中縣霧峰鄉吉峰村中正路 1340 號
網址：<http://210.69.15.10/>
電話：(04)23304788
出版年月：民國九十一年四月
版次：第一版
工本費：250 元
展售處：同出版機關

GPN：1009005152

ISBN：

GPN: 1009005152

工本費:416 元