



興安排水及興安中排四治理規劃 檢討報告

The Planning Analyzed Report on Regulation of
Xing-An and Xing-An Medium Fourth Drainage



經濟部水利署第五河川局
中華民國 99 年 9 月

目 錄

目錄.....	I
表目錄.....	III
圖目錄.....	V
摘要.....	V II
Abstract.....	X II
結論與建議.....	XIII
第一章 緒論.....	1-1
1.1、計畫緣起.....	1-1
1.2、計畫範圍.....	1-1
第二章 區域概述.....	2-1
2.1、人文地理.....	2-1
2.2、集水區概況.....	2-3
2.3、氣候與水文.....	2-6
2.4、灌溉現況.....	2-7
2.5、土地利用.....	2-8
2.6、相關計畫.....	2-8
第三章 基本資料調查.....	3-1
3.1、集水區域劃定.....	3-1
3.2、排水特性.....	3-1
3.3、測量調查.....	3-5
3.4、水資源利用現況.....	3-12
3.5、地層下陷.....	3-13
3.6、排水水質及生態調查.....	3-18
3.7、下水道計畫.....	3-21
3.8、洪災資料蒐集.....	3-21
3.9、治理沿革.....	3-21
第四章 水文分析.....	4-1
4.1、概述.....	4-1
4.2、水文測站.....	4-1
4.3、降雨量分析.....	4-3
4.4、雨型分析.....	4-13

4.5、洪峰流量之推估	4-21
4.6、水文分析檢討	4-31
4.7、外水位	4-34
第五章 現況通水能力檢討及淹水模擬	5-1
5.1、模式基本資料建立	5-1
5.2、淹水驗證	5-4
5.3、模式模擬演算成果分析檢討	5-4
5.4、淹水原因	5-9
第六章 綜合治水對策	6-1
6.1、排洪原則與保護基準	6-2
6.2、綜合治水對策分析	6-2
第七章 改善方案分析及擇定	7-1
7.1、改善構想及改善原則	7-1
7.2、方案研擬及選定	7-1
第八章 環境營造規劃	8-1
8.1、規劃設計原則	8-1
8.2、排水路環境調查分析	8-2
8.3、發展潛力分析	8-4
8.4、環境營造計畫與願景	8-5
第九章 工程計畫	9-1
9.1、計畫原則	9-1
9.2、改善工程布置	9-1
9.3、工程費估算	9-11
9.4、本計畫整治後之改善效果	9-12
第十章 計畫評價	10-1
10.1、計畫效益	10-1
10.2、計畫評價	10-9
第十一章 排水維護管理及配合措施	11-1
11.1、維護管理	11-1
11.2、配合措施	11-1
附錄一 審查意見及辦理情形	附-1
附錄二 重要公文函件	附-23
附錄三 工作人員名單	附-27
附件一 興安排水暨興安中排四工程布置圖	件-1

表目錄

表 1-1 計畫範圍內公告之區域排水一覽表	1-2
表 2 1 雲林縣大埤鄉及嘉義縣溪口鄉人口統計表	2-2
表 2-2 計畫區氣象資料統計表	2-7
表 2 3 計畫區域現況土地利用情形調查表	2-8
表 3-1 已知點(一等水準點)成果表	3-6
表 3 2 三角點檢測表	3-8
表 3-3 興安排水及興安中排四斷面樁成果表 (1/3)	3-9
表 3-3 興安排水及興安中排四斷面樁成果表 (2/3)	3-10
表 3-3 興安排水及興安中排四斷面樁成果表 (3/3)	3-11
表 3-4 興安排水及興安中排四現有構造物調查表	3-12
表 3 5 興安排水及興安中排四排水路護岸型態調查表	3-12
表 3-6 雲林地區民國 81 年至 96 年下陷面積分析表	3-14
表 3 7 興安排水水質分析結果	3-18
表 4-1 興安排水及興安中排四集水區附近雨量站概況表	4-1
表 4 2 興安排水及興安中排四集水區雨量站控制權重表	4-4
表 4-3 計畫排水集水區歷年最大一日暴雨量統計表	4-5
表 4-4 計畫排水集水區歷年最大二日暴雨量統計表	4-6
表 4-5 計畫排水集水區一日、二日暴雨頻率分析成果表	4-7
表 4-6 一日暴雨機率分布之卡方檢定值 (一)	4-8
表 4 7 一日暴雨機率分布之卡方檢定值 (二)	4-9
表 4-8 二日暴雨機率分布之卡方檢定值 (一)	4-10
表 4 9 二日暴雨機率分布之卡方檢定值 (二)	4-11
表 4-10 計畫排水集水區一日暴雨雨型分析成果表	4-14
表 4 11 計畫排水集水區二日暴雨雨型分析成果表	4-15
表 4-12 溪口 (3) 站 Hornor 公式參數表	4-19
表 4-13 集流時間各種方法推估結果	4-23
表 4-14 本計畫排水集水區之特性表	4-24
表 4-15 計畫排水集水區各控制點之各重現期降雨強度表 ...	4-24
表 4 16 本計畫排水集水區逕流係數表	4-25
表 4-17 計畫排水集水區一日暴雨不同計算方法洪峰流量比較表(一)	4-28
表 4-18 計畫排水集水區一日暴雨不同計算方法洪峰流量比較表(二)	

.....	4-29
表 4-19 興安排水及興安中排四出口二日暴雨各種計算方法之 洪峰流量比較表.....	4-30
表 4-20 三疊溪斷面 1 之各重現期距計畫洪水位一覽表.....	4-35
表 4-21 三疊溪潭肚寮堤防下陷情形比較表	4-35
表 4-22 卡孜基颱風北港溪洪水量分析成果表.....	4-36
表 4-23 卡孜基颱風北港溪水理計算成果表.....	4-37
表 4-24 興安排水出各重現期距外水位歷線表.....	4-38
表 5-1 興安排水幹線現況通水能力檢討表(一).....	5-6
表 5-2 興安排水幹線現況通水能力檢討表(二).....	5-7
表 5-3 興安中排四現況通水能力檢討表.....	5-8
表 5-4 興安排水橋樑通水能力檢討表	5-9
表 5-5 興安排水集水區現況淹水模擬各用地別淹水面積深度統計表	5-10
表 7-1 興安排水與延潭排水比較表.....	7-2
表 7-2 現況與各改善方案 10 年重現期最大淹水深度與面積統計表	7-7
表 7-3 各改善方案 10 年重現期最大淹水深度與面積減少統計表	7-8
表 7-4 興安排水系統各改善方案優劣比較表	7-9
表 7-5 計畫改善方案各重現期最大淹水深度與面積統計表 ..	7-10
表 8-1 綠地與開放空間現有公共設施	8-2
表 8-2 興安排水水域各區段規劃設施項目一覽表.....	8-6
表 9-1 興安排水計畫水理因素表(一)	9-4
表 9-2 興安排水計畫水理因素表(二)	9-5
表 9-3 興安中排四計畫水理因素表.....	9-6
表 9-4 興安排水改善工程加高堤防單價分析表.....	9-11
表 9-5 計畫工程經費估算總表	9-12
表 10-1 計畫區排水現況各重現期降雨之淹水損失計算表....	10-5
表 10-2 計畫區排水改善後各重現期降雨之淹水損失計算表..	10-6
表 10-3 計畫區排水改善前後年計直接損失金額計算表	10-7
表 11-1 興安排水計畫跨渠構造物安全檢討一覽表.....	11-2

圖目錄

圖 1-1 興安排水及興安中排四計畫範圍圖	1-3
圖 2 1 興安排水及興安中排四集水區交通道路分布圖.....	2-3
圖 2-2 計畫集水區區地形分布圖.....	2-5
圖 2 3 計畫集水區地質分布圖.....	2-5
圖 2-4 計畫集水區土壤分布圖(0~30 cm)	2-5
圖 2 5 計畫集水區土壤分布圖(30~60 cm)	2-5
圖 2-6 計畫集水區土壤分布圖(60~90 cm)	2-5
圖 2-7 計畫集水區土壤分布圖(90~120 cm).....	2-5
圖 3-1 興安排水及興安中排四集水區域範圍圖.....	3-2
圖 3-2 興安排水及興安中排四排水系統圖	3-3
圖 3 3 已知點及主導線點分布示意圖.....	3-7
圖 3-4 雲林縣地下水管制區及嚴重下陷鄉鎮圖.....	3-13
圖 3 5 雲林地區 95 年至 96 年平均下陷速率等值線圖.....	3-15
圖 3-6 雲林地區 81 年至 96 年累積下陷量圖.....	3-17
圖 3 7 大埤鄉兩水下水道規劃示意圖.....	3-22
圖 3-8 大埤鄉兩水下水道測量成果示意圖	3-23
圖 3-9 歷年淹水範圍圖	3-24
圖 4-1 計畫流域及鄰近流域雨量站位置圖及徐昇氏多邊形圖	4-2
圖 4 2 計畫排水集水區一、二日暴雨頻率分析曲線圖.....	4-12
圖 4-3 計畫排水集水區一日暴雨分配型態圖	4-16
圖 4 4 計畫排水集水區二日暴雨分配型態圖	4-16
圖 4-5 物部設計雨型(D=0.8 小時)	4-18
圖 4 6 Ilorner 設計雨型(10 年重現期, D=0.8 小時).....	4-20
圖 4-7 計畫區 24 小時 SSGM 雨型分布圖	4-21
圖 4-8 三角型單位歷線示意圖	4-26
圖 4-9 興安排水計畫洪峰流量分配圖(重現期距 10 年) ...	4-33
圖 4-10 興安排水出口位置圖	4-36
圖 4 11 各重現期距外水位歷線圖.....	4-39
圖 5-1 各重現期距外水位歷線圖.....	5-5
圖 5 2 延潭大排於流入大埤抽水站前之各重現期距流量歷線圖	5-5
圖 5-3 卡攻基颱風降雨組體圖	5-5

圖 5-4 興安排水系統各重現期淹水範圍模擬圖(1/3)	5-11
圖 5-5 興安排水系統各重現期淹水範圍模擬圖(2/3)	5-12
圖 5-6 興安排水系統各重現期淹水範圍模擬圖(3/3)	5-13
圖 5-7 興安排水卡攻基颱風淹水範圍調查與模擬成果比較圖	5-14
圖 6-1 綜合治水對策架構圖	6-1
圖 7-1 興安排水村落保護方案(方案一)淹水範圍圖	7-4
圖 7-2 興安排水村落保護方案(方案二)淹水範圍圖	7-5
圖 7-3 興安排水村落保護方案(方案二)淹水範圍圖	7-5
圖 8-1 河道規劃示意圖	8-6
圖 8-2 興安排水水域規劃示意圖	8-7
圖 8-3 斷面 0K+000~2K+620 規劃示意圖	8-7
圖 8-4 斷面 2K+620~4K+318 規劃示意圖	8-8
圖 9-1 興安排水系統改善工程布置示意圖	9-2
圖 9-2 興安排水幹線計畫縱斷面圖	9-7
圖 9-3 興安中排四計畫縱斷面圖	9-9
圖 9-4 興安排水改善工程參考斷面示意圖	9-10
圖 10-1 計畫區排水淹水深度與損失額關係曲線圖	10-2
圖 10-2 計畫區排水系統改善前後淹水損失與頻率關係曲線圖	10-8
圖 11-1 興安排水集水區避難場所及路線示意圖	11-6

摘 要

一、計畫緣起及目的

民國 86 年 5 月前台灣省水利局規劃總隊，針對計畫區內之排水系統，完成雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告，以減輕洪水災害及解決當地淹水的困苦。然依據水利署之治理原則，中央管排水民國 90 年以前完成規劃報告者，需重新辦理治理規劃檢討以利辦理治理計畫公告，本局遂於民國 95 年奉核示重新辦理興安排水及興安中排四治理規劃檢討。

本計畫主要目的在檢討興安排水及興安中排四現況防洪工程設施之通洪能力，規劃排水集水區之環境營造與水資源利用等，並根據該集水區之特性以探討因應之對策，研擬具體可行之改善方案，提出完整的改善規劃報告，以供未來工程實施治理之依據，並保護興安排水及興安中排四集水區內之村民生命財產安全與維護提升其經濟發展，且提供一處休憩空間場所。

二、計畫範圍

興安排水長約 6.6 公里，權責起點為與三疊溪匯流處，權責終點為雲 157 線與尼姑支線交會點；興安中排四為興安排水支流，長約 1.9 公里，權責起點為與興安排水匯流處，權責終點為大埤鄉蘆竹公墓往雲 108 線農路西側，集水區總面積約 1160 公頃。

三、集水區概況

本集水區地勢由東北西南傾斜，區內毫無起伏之丘陵高地，地勢平坦，地形為平緩且遼闊的平原地形，平均坡度約 1/1000 左右，尤其是鄰近北港溪及三疊溪合流口一帶已成窪地，最低田面高度約介於標高 EL.11.5~EL.12.0 公尺（地形分布如圖 2-2），計畫區域有部分面積之地面標高低於三疊溪 10 年重現期洪水位 WL.16.40 公尺，排水異常困難，可歸類為低地排水區。

四、主要工作項目

- (一) 基本資料測量調查
- (二) 水文與計畫排水量檢討
- (三) 現況水理檢討
- (四) 綜合治水原則
- (五) 環境營造規劃
- (六) 工程計畫
- (七) 計畫評價
- (八) 排水管理及配合措施
- (九) 報告編撰

五、水文及計畫排水量

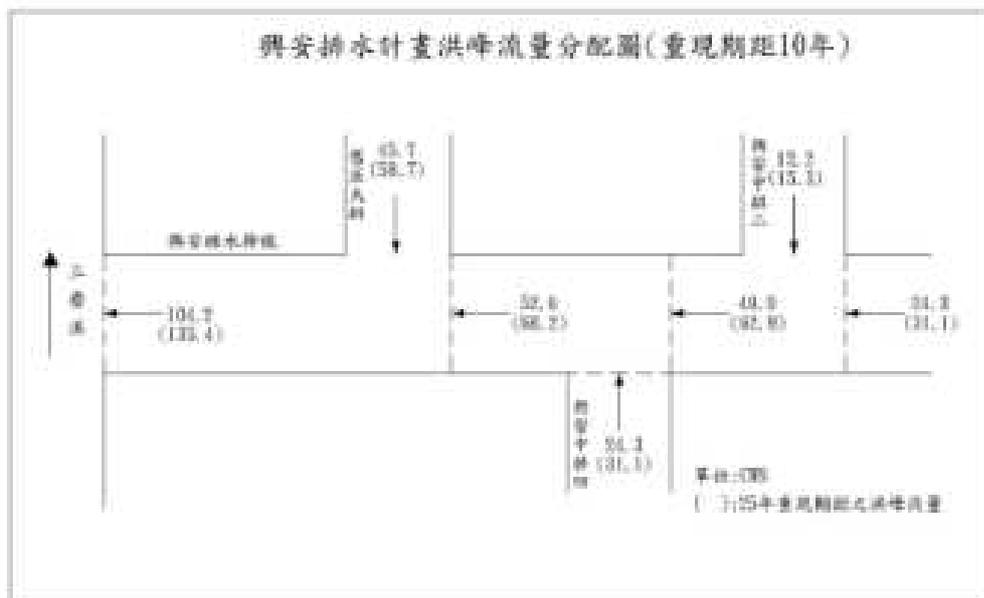
(一) 暴雨頻率

興安排水集水區一日暴雨頻率分析成果表

分析方法	各重現期一日暴雨量 (mm)									標準差 (SE)
	1.11	2	5	10	20	25	50	100	200	
對數皮爾遜三型	107	170	246	303	365	385	454	528	611	20.7

備註：資料年數 51 年，平均值 192.063，標準偏差 91.152，偏歪係數 2.005，對數平均值 5.16，對數標準偏差 0.41，對數偏歪係數 0.46。

(二) 計畫排水量



六、現況水理檢討

(一) 現況通水能力檢討

興安排水及興安中排四現況通洪能力，經模式變量流演算結果，除興安中排四與興安排水匯流處（斷面18至斷面19.1）外，其餘皆可通過25年重現期距之洪水。橋樑部份興安排水有4座，興安中排四有1座無法通過計畫洪水。

(二) 淹水模擬

採 SOBEK 模式以一維渠道變量流及二維漫地流模式進行演算，以 10 年重現期為例，淹水災害主要發生在西鎮村及興安村，北鎮村、怡然村、游西村及游東村僅有局部淹水之情形，此與現況相吻合。

(三) 洪災原因分析

興安排水及興安中排四主要問題為出口段地勢低窪，三疊溪外水位高，興安排水之洪水難以藉由重力排出，導致興安排水水位亦高，支流之排水及其餘小排的水無法即時排入興安排水，造成低地之浸淹。

七、改善方案研擬

(一) 綜合治水策略

1. 工程方法

(1) 本排水因三疊溪之外水位高，為防止外水倒灌，各幹、支流排水出口段以採背水堤為優先考量。支流排水集水區之地盤高相對於外水位，大部份屬於低地者，則以設置閘門為原則，如舊庄排水。

(2) 內水之排除以重力排水為優先考量，低地本身降雨逕流未能及時排除者，視需要設置堤後排水或滯洪池，並輔以抽排設施因應。

2. 非工程方法

(1) 本排水出口段之大埤抽水站，除負責興安排水（計畫流量

104CMS)之抽水外，延潭排水(計畫流量 140CMS)亦使用大埤抽水站，然該抽水站僅有 21CMS 之能力，負擔 244CMS 之流量，於洪峰到達時難以應付，因之加大抽水站容量為方法之一，然而抽水站之興建及維護均需要很大之財源，因此本計畫擬調整、修改抽水站及閘門操作規則，以使抽水站之抽水發揮最大之效用。

(2)對於超過本計畫保護標準之洪水事件，應加強洪水預警及防災之工作，使居民及早獲得洪水情報，預做警戒及防範準備，並依計畫做好各項緊急處置及避災措施。

(二) 改善原則

本計畫朝如何防止因外水高漲，致使低地之水無法排入渠道內，造成浸淹，並減輕計畫區內浸水災害程度。

(三) 改善方案

興安排水及興安中排四主要問題為出口段地勢低窪，三疊溪外水位高，興安排水之洪水難以藉由重力排出，導致興安排水水位亦高，支流之排水及其餘小排的水無法即時排入興安排水，造成低地之浸淹。因之，本計畫改善方式為「興安村東側農路側溝加高 | 排水路整治 | 大埤抽水站僅抽除興安排水」，以降低興安排水水位，以利內水之排除，減少淹水面積及時間。

八、環境營造規劃

本計畫排水路依據上述規劃規則，維護廊道完整，結合水與綠網路，提供美質休閒遊憩空間，並根據環境基本資料現況調查與分析結果，研擬興安排水各區段環境營造項目。

排水名稱	河段	設施項目
興安排水	0k+000~2k+620	植栽計畫(排水堤立面綠化)、拋石工程、休閒步道
興安排水	2k+620~4k+318	植栽計畫(增設植栽槽)、拋石工程、休閒步道
興安排水	4k+318~6k+619	維持現狀
興安中排四	全段	維持現狀

九、工程計畫

計畫區排水共需加高堤防 1,500 公尺（平均高度 50 公分）。因本計畫之工程均於既有構造物上加高改善，故無需用地費，總工程經費計 360 萬元。

十、計畫評價

本計畫總工程費約 360 萬元，以 10% 保守估計年計成本為 36 萬元，益本比為 3.12(=112.6 萬元÷36 萬元)。因益本比大於 1，且計畫完成後，在防災、土地利用、提高生活品質、促進區域均衡發展、縮短城鄉差距、增加民眾對政府施政之向心力及促進社會安定，具其效益及正面影響，本計畫值得政府投資興辦。

Abstract

This project provides a comprehensive improvement review and planning of Xing An drainage system. This includes functional review and improvement plans on the main line of Xing-An drainage system. Moreover, flooding problems in this drainage catchment area should be reconsidered. In order to understand the current situation on the drainage capacity of drainage paths and flooding situation of catchment areas, simulated calculations have done with actual topographical data, vertical and cross sections of the drainage path, and hydrological analysis. By using Hec-Ras software for calculation, the current situation on the drainage capacity of drainage paths and possible flooding areas of the catchment area is shown. It serves as reference material for future drainage path improvement and ensures the feasibility of planned constructions. Therefore, drainage improvement principles are set to find out reasons for poor drainage. Channels width should be decided according to the results of hydraulic reviews and future city development trends. The recommendation of construction should be ecological facilities. The primary concern of drainage path remediation focused on easily flooded channels. After the execution of this project, it is expected that the extent of flooding problems will be relieved and the environment near the drainages will be upgraded. The determination of the boundaries of drainage facilities promotes not only the area development but the values and utilities of the neighboring lands.

Keywords : Xing-An Drainage

結 論 與 建 議

一、結論

- (一)興安排水及興安中排四主要問題為出口段地勢低窪，三疊溪外水位高，興安排水之洪水難以藉由重力排出，導致興安排水水位亦高，支流之排水及其餘小排的水無法即時排入興安排水，造成低地之浸淹。
- (二)本集水區之淹水災害主要發生在雲林縣大埤鄉之西鎮村及興安村，北鎮村、怡然村及嘉義縣溪口鄉之游西村、游東村則次之，僅有局部淹水之情形。
- (三)本計畫朝如何防止因外水高漲，致使低地之水無法排入渠道內，造成浸淹，並減輕計畫區內浸水災害程度。
- (四)本排水出口段之大埤抽水站，除負責興安排水（計畫流量 104CMS）之抽水外，延潭排水（計畫流量 140CMS）亦使用大埤抽水站，然該抽水站僅有 21CMS 之能力，負擔 244CMS 之流量，於洪峰到達時難以應付，因此已與雲林縣政府協商，大埤抽水站以抽除興安排水之水為主，延潭排水之洪水需自行（雲林縣政府）處理（依據延潭排水規劃報告處理方式為在 3K1500 處佈設 12CMS 抽水站，解決下游淹水問題）。
- (五)興安排水除上游段（斷面 44 至排水終點）外，興安中排四除與興安排水匯流處（斷面 18 至斷面 19.1）外，其餘皆可通過 25 年重現期距之洪水。
- (六)橋樑部份興安排水有 6 座，興安中排四有 1 座無法通過計畫洪水，大部分為農路橋。
- (七)本計畫改善方式為「興安村東側農路側溝加高+排水路整治+大埤抽水站僅抽除興安排水」，降低興安排水水位，以利內水之排除，減少淹水面積及時間。
- (八)本規劃保護標準釐定為 10 年重現期，若經整體整治後且運作正常之狀況下，計畫區域之淹水災害大部份皆可減輕，而因收集系

統不良或維護管理不當造成局部性之輕微排水不良亦可能發生，整體改善效果可減少淹水面積約 40 公頃，且淹水之區域有 90%之淹水深度在 50cm 以下，且均為農地。

(九)本計畫共加高堤防 1,500 公尺（平均高度 50 公分），總工程經費約 360 萬元，益本比 3.12。

(十)原規劃（86 年）主要之治理方式為排水斷面改善，並於出口處設置閘門；本規劃主要之治理方式則以改變大埤抽水站之操作方式，並於局部渠道溢淹處，加高堤防。其超過保護標準之部分，則施以防災管理計畫。

二、建議

(一)大埤抽水站現有 7 部抽水機組（分兩期建置），其中第一期建置之 3 部機組較為老舊，應加強維護保養。

(二)依 98 年 5 月 13 日與雲林縣政府協商之結論二「延潭排水改善完成前，其流入大埤抽水站調節池之閘門開啟以 1/5 為上限，並得視實際情形再予以降低開啟量」。應確實執行，以避免延潭排水之洪水倒灌造成興安排水溢堤淹水。

(三)興安村東側之農路旁之側溝單面加高 50 公分，以阻絕來自東面農田之水流入興安村內造成浸淹，阻絕之水除順側溝流入興安排水，若雨量過大無法及時排除者，應加派移動式抽水機抽除，以避免積水過高時漫淹流入興安村。

第一章 緒論

1.1 計畫緣由

興安排水及興安中排四為中央管區域排水，計畫區域位於北港溪與其支流三疊溪匯流口之三角地帶，行政區域除鄰近三疊溪部分隸屬嘉義縣溪口鄉外，其餘皆屬雲林縣大埤鄉。

民國 86 年 5 月前台灣省水利局規劃總隊，針對計畫區內之排水系統，完成雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告，以減輕洪水災害及解決當地淹水的困苦。然依據水利署之治理原則，中央管排水民國 90 年以前完成規劃報告者，需重新辦理治理規劃檢討以利辦理治理計畫公告，本局遂於民國 95 年奉核示重新辦理興安排水及興安中排四治理規劃檢討。

本計畫主要目的在檢討興安排水及興安中排四現況防洪工程設施之通洪能力，規劃排水集水區之環境營造與水資源利用等，並根據該集水區之特性以探討因應之對策，研擬具體可行之改善方案，提出完整的改善規劃報告，以供未來工程實施治理之依據，並保護興安排水及興安中排四集水區內之村民生命財產安全與維護提升其經濟發展，且提供一處休憩空間場所。

1.2 計畫範圍

興安排水及興安中排四集水區位於雲林縣大埤鄉及嘉義縣溪口鄉境內，西、北面與延潭大排相鄰，南面為三疊溪，東為石龜溪，排水路總長約 8.5 公里，集水區總面積約 1160 公頃。其中，興安排水長約 6.6 公里，權責起點為與三疊溪匯流處，權責終點為雲 157 線與尼姑支線交會點；興安中排四為興安排水支流，長約 1.9 公里，權責起點為與興安排水匯流處，權責終點為大埤鄉蘆竹公墓往雲 108 線農路西側。計畫範圍內公告之區域排水治理範圍詳表 1-1 及圖 1-1。

表 1-1 計畫範圍內公告之區域排水一覽表

序 號	縣(市)	排水路名稱	排水出口	權責起點	權責終點	權責單位
1	雲林縣 嘉義縣	興安排水	三疊溪	與三疊溪 匯流處	雲 157 線與尼姑支 線交會點	經濟部水利署 第五河川局
2	雲林縣 嘉義縣	興安中排四	興安排水	與興安排 水匯流處	大埤鄉蘆竹公墓往 雲 108 線農路西側	經濟部水利署 第五河川局
3	雲林縣	舊庄大排	興安大排	興安大排 匯流處	北鎮橋上游 0.17km	雲林縣政府
4	雲林縣	舊庄中排	舊庄大排	舊庄大排 匯流處	雲 173 線道路上游 600 公尺	雲林縣政府

中華民國 94 年 11 月 14 日經授水字第 09420219360 號公告

其中舊庄中排為 97 年 1 月 3 日公告增列



圖 1-1 興安排水及興安中排四計畫範圍圖

第二章 區域概述

2.1 人文地理

(1).地理位置

興安排水及興安中排四座落於雲林縣與嘉義縣交界，排水路經過雲林縣大埤與嘉義縣溪口鄉，最後匯入三疊溪，西、北面與延潭大排相鄰，南面為三疊溪，東為石龜溪，排水路總長約 8.5 公里，集水區總面積約 1160 公頃。其中，興安排水長約 6.6 公里，權責起點為與三疊溪匯流處，權責終點為雲 157 線與尼姑支線交會點；興安中排四為興安排水支流，長約 1.9 公里，權責起點為與興安排水匯流處，權責終點為大埤鄉蘆竹公墓往雲 108 線農路西側。行政區域除少部分隸屬嘉義縣溪口鄉外，其餘皆屬雲林縣大埤鄉。本排水集水區位置示如圖 1-1。

(2).人口動態

雲林縣大埤鄉與嘉義縣溪口鄉由於產業不發達，就業謀生不易，歷年來人口呈現減少之趨勢，而向都市集中。因此自民國 92 年至 98 年間，大埤鄉與溪口鄉內人口呈負成長趨勢，人口外流情形嚴重，影響地方之發展。(如表 2-1)

(3).產業交通

興安排水及興安中排四集水區之農牧業甚為發達，約佔從業人口之 80%；而養殖漁塭則甚少且零星分佈。農產製造以酸菜佔大宗，素有酸菜之鄉的美稱。由於本計畫集水區主要座落於雲林縣大埤鄉西鎮村、興安村、怡然村、南和村及嘉義縣溪口鄉游西村、游東村，故整理歷年之人口變化與土地使用類別之相關資料，作為興安排水及興安中排四集水區人文特性與產業發展參考。

本排水集水區之交通道路可謂四通八達，聯外之主要道路北以157道路聯接1號省道，中山高速公路在區域東界；西以雲173道路過聯美大橋直通土庫鎮；南以157道路過三疊溪之和平大橋聯接嘉義縣，區內道路則以雲173、雲174、雲176及雲177號縣道等居間聯接，交通尚稱便捷（如圖2-1）。

表2-1 雲林縣大埤鄉及嘉義縣溪口鄉人口統計表

年度	溪口鄉（面積33.04km ² ）		大埤鄉（面積44.99km ² ）	
	戶數	人口	戶數	人口
92	4,978	17,490	6,086	22,810
93	5,073	17,273	6,119	22,615
94	5,126	17,371	6,190	22,468
95	5,159	17,051	6,275	22,317
96	5,185	16,812	6,351	22,035
97	5,323	16,695	6,413	21,877
98	5,381	16,567	6,612	21,528

資料來源：嘉義縣溪口鄉與雲林縣大埤鄉網站（98年11月）



圖 2-1 興安排水及興安中排四集水區交通道路分布圖

2.2 集水區概況

(1). 地形與地勢

本集水區地勢由東北西南傾斜，區內毫無起伏之丘陵高地，地勢平坦，地形為平緩且遼闊的平原地形，平均坡度約 1/1000 左右，尤其是鄰近北港溪及三疊溪合流口一帶已成窪地，最低田面高度約介於標高 EL.11.5~EL.12.0 公尺（地形分布如圖 2-2），計畫區域有部分面積之地面標高低於三疊溪 10 年重現期洪水位 WL.16.40 公尺，排水異常困難，可歸類為低地排水區。

(2). 地質與土壤

興安排水及興安中排四集水區內地質屬於河川近代沖積地，土質屬於微酸性至微鹼性的沖積土，其地質大多為粘板岩與砂頁岩混合新積土壤，其母岩屬第三世紀之砂岩，土質肥沃適宜農耕，地質分布如圖2-3。土壤可分為臺灣粘土、砂頁岩非石灰性新沖積土（本類土壤分佈於北港溪之上中游）、砂頁岩石灰性新沖積土（成份為北港溪砂頁岩沖積物沈積而成，大部分質地以極細砂質塊土呈粉質壤土，排水情形為不完全或尚佳，主要分佈於北港溪沿岸）。砂頁岩含石灰結合沖積土（主要以北港溪砂頁岩沖積物沈積而成，排水情形為不完善或尚佳，剖面內常含有石灰結核，質地以粉質壤土或粉質粘土為主，此土壤分佈不多，零散分佈於北港溪上中游）。因此土壤方面多屬微酸性至微鹼性之沖積土，大部份為粘板岩與砂頁岩混合新沖積土，其母岩屬第三世紀之砂岩，土壤可謂非常肥沃。其間分佈有部份粘土，土壤排水情形不完善。西側農田土壤則屬砂頁岩沖積土，排水情形較佳，土壤分布如圖2-4~2-7。



圖2-2 計畫集水區地形分布圖



圖2-3 計畫集水區地質分布圖



圖2-4 計畫集水區土壤分布圖(0~30 cm)

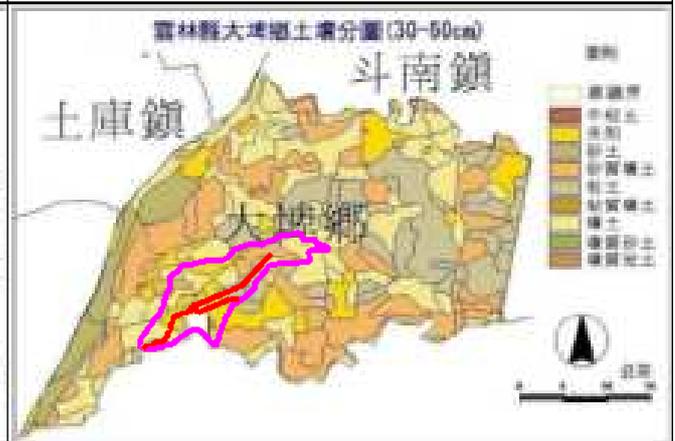


圖2-5 計畫集水區土壤分布圖(30~60 cm)



圖2-6 計畫集水區土壤分布圖(60~90 cm)

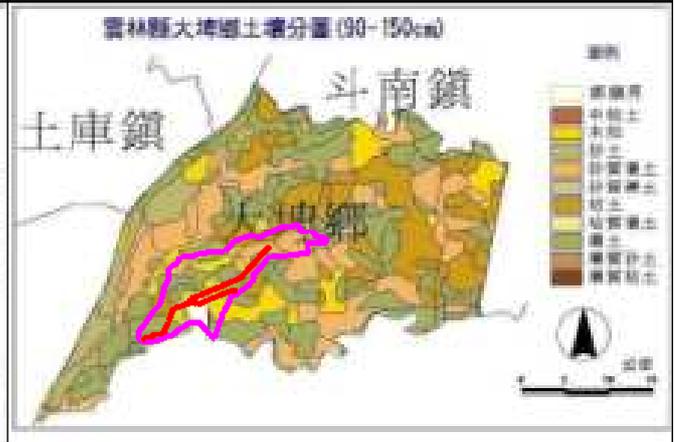


圖2-7 計畫集水區土壤分布圖(90~120cm)

資料來源：雲林縣綜合發展計畫，民國82年11月

2.3 氣候及水文

本排水集水區位於濁水溪南側，位於台灣西南部平原區，其氣候受緯度與暖流影響，一年中氣候平均溫度在 22°C 以上者達 220 天，屬典型的亞熱帶氣候。年平均溫度為 22.8°C，年氣候溫和，四季變化小，最高溫為 7 至 8 月份，而最高最低溫差以一月份出現較多。

集水區年降雨量為 1,500~2,000 公厘之間，雨季主要分布在 5 至 9 月，約佔全年百分之 65，每年 10 月至翌年 1 月雨量最少，月平均降雨量約 30 公厘以下。由於夏季西南季風與氣溫高，雲層較低易形成對流作用，因此 5 至 9 月易形成雷陣雨與颱風，帶來旺盛西南氣流，雨水充沛。

在風速方面，無論風速、最大風速均較緩和，風向受季風之影響頗大，冬季之東北季風約開始於每年 11 月至翌年 3 月，期間東北風盛吹，風力強大，平均風速約 2.4~3.6 公尺/秒；夏季之西南季風約開始於每年 5 月至 9 月，期間內因低氣壓形成之颱風易造成災害損失。在相對溼度方面約在 82% 左右。日照受緯度及天然地形之影響而有所差異，平原地區月平均日照時數為 168 小時，以七月的 230 小時為最長，此對於農作物的生長是相當有利的。計畫區氣象資料統計詳表 2-2。

表 2-2 計畫區氣象資料統計表

月份	平均氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最低氣溫 (°C)	降雨量 (mm)	相對濕度 (%)	降雨日數 (天)
1	16.1	21.8	12.1	27.6	82	5
2	16.8	22.0	13.3	57.7	83	7
3	19.4	24.7	15.5	62.2	84	7
4	22.9	27.9	18.9	107.6	84	8
5	25.5	30.3	21.8	189.2	85	11
6	27.6	32.2	24.0	350.7	82	14
7	28.4	32.9	24.9	304.3	80	15
8	27.8	32.2	24.6	422.1	84	18
9	26.7	31.6	23.2	148.9	85	10
10	24.3	29.8	20.6	22.7	84	4
11	20.9	26.9	16.8	12.2	81	3
12	17.4	23.7	13.0	20.9	80	4
年平均	22.8	28.0	19.1	1726.1	82	106

資料來源：中央氣象局網站，<http://www.cwb.gov.tw/> (97年)

2.4 灌溉現況

興安排水及興安中排四集水區內農田灌溉水源是以河川的地面水為主，地下水為輔。

排水集水區內之灌溉體系隸屬雲林水利會斗六管理處大埤工作站轄區之茄苳腳圳及霞芭蓮埤，耕作制度皆為雙期作，屬早期農地重劃之灌溉區域。排水集水區之灌溉水質因受畜牧業、工廠廢水及其他如酸菜製造業等污染源之排水匯入，灌溉水質漸差，受廢水排入之渠道由於容易淤積，雜草生長快速，故增加維護管理之困擾。

2.5 土地利用

興安排水及興安中排四集水區土地利用情形，統計如表2-3所示。

表2-3 計畫區域現況土地利用情形調查表

類別	建地	一般農地	交通水利	其他	合計
面積	85	954	105	16	1160
百分比	7.3	82.4	9.0	1.3	100

資料來源：雲林縣統計要覽第55期，94年

上表僅供為計畫區域土地利用情形之參考，其中一般農地所佔之比例約為 82.4%，可見該計畫區域之產業經濟係以農牧業為主，工商產業較不發達，農作物以水稻、蔬菜種植為主，農產製造酸菜之產量在全省佔有一席之地，素有酸菜之鄉之美稱。

2-6 相關計畫

本計畫蒐集相關計畫，以配合政府施政重點方向及目標，並於本計畫中加強計畫競爭力，以協助縣政府積極爭取治理經費。另外，亦將完整蒐集及參考相關排水治理及排水規劃報告，以作為規劃相關改善方案之依據。茲將各項內容分述如下：

(1) 易淹水地區水患治理綱要計畫

為有效改善地層下陷區、低窪區及都市計畫等地區之淹水問題，進而保護民眾居家安全，保障國家經濟命脈，94年3月14日經濟部提出分8年編列800億元經費，比照基隆河模式，系統性治理縣(市)管河川、區域排水及事業海堤，有效解決淹水問題之構想後，案奉行政院第10次財經會報院長裁示，原則同意，並由經濟部研提實施計畫。

為擴大實施成效，94年6月6日奉行政院召開「協商都會人口密集且易遭水患地區是否納入8年800億水患治理計畫辦理相關事宜會議」指示，將內政部營建署及農委會主管之雨水下水道、上游坡地水土保持

及農田排水部分納入，以發揮集水區整體治理成效。

本計畫各項規劃將會特別針對草案中所訂定之競爭機制，妥善研擬改善方案及相關經費編列，以協助雲林縣政府爭取經費預算，進行水患整治。本計畫所需注意之競爭機制如下所列：

- (一) 地區易淹水程度。
- (二) 地方財政能力。
- (三) 地方執行機關之執行績效。
- (四) 地方執行機關自籌費用比例。
- (五) 完成整體性治理規劃，經中央主管機關核定者。
- (六) 治理方法採用生態工法者。
- (七) 配合措施之完備程度。
- (八) 其他經中央主管機關認定有助於達成目標之項目。

前項競爭機制之認定原則、補助比例及經費分配之辦法，由中央主管機關訂定之。

本集水區內已列入「易淹水地區水患治理計畫」的有雲林縣管區域排水延潭排水系統規劃及雲林縣管區域排水舊庄排水系統規劃。

(2) 雲林縣綜合發展計畫

內政部營建署於民國 89 年完成「雲林縣綜合發展計畫第一次通盤檢討」報告，本計畫將依該綜合發展計畫為基礎，研訂具綜合性、協調性及整合性之區域環境營造規劃，以積極發展地方特色，協助地方健全生活圈機能、觀光及精緻農業與工商特區。

(3) 經濟部水利署第五河川局之相關規劃報告及治理基本計畫

本局轄管之北港溪、三疊溪、石龜溪鄰近本計畫區，前台灣省水利局 84 年完成之北港溪水系治理規劃報及北港溪水系治理基本計畫，其範圍包含了該三條溪及本集水區。

第三章 基本資料調查

3.1 集水區域劃定

興安排水及興安中排四位於雲林縣與嘉義縣交界，排水路經過雲林縣大埤鄉與嘉義縣溪口鄉，最終匯入三疊溪下游段。集水區域劃設自北面怡然村起，沿怡然（後壁店）村落北面，雲 174（怡美路），南和村南和（尼姑庵）村落北面，農排（尼姑支線），157 縣道（民生路），雲 174（民權路），霞補排 8-6，霞小排 9，霞苞幹線，雲 174，松竹村蘆竹角村落北面，大德村大德（蘆竹后）南面，雲 175-1，大德中排，雲 180，157 線道，潭肚寮堤防，延潭排水，北鎮村北鎮（後庄）北面，雲 174（後庄路），舊庄大排，竹圍（大竹圍）村落北面，雲 173，（三民路），接回起點怡然（後壁店）村落北面，詳見圖 3-1。

3.2 排水特性

興安排水及興安中排四排水系統如圖 3-2 所示，興安排水幹線由與三疊溪匯流處往上游延伸約 6.6 公里至雲 157 線與尼姑支線交會點，興安中排四排水幹線由與興安排水匯流處往上游延伸約 1.9 公里至大埤鄉蘆竹公墓往雲 108 線農路西側。最低田面高度約介於標高 EL. 11.6 公尺~EL. 12.0 公尺，若以排水出口三疊溪 10 年重現期洪水位 WL. 16.40 公尺為高低地之分界，則本排水系統約有 60%面積之地面標高低於該出口外水位，可歸類為低地排水區。

計畫區域中下游地區地勢低窪，地面標高約僅為 EL.12.0 公尺，屬低地排水區，排水中下游屬雲林縣之怡然、興安、西鎮、北鎮村，及屬嘉義縣之潭肚寮及游厝等六個村落皆在淹水範圍內，約佔 60%集水區面積，每逢暴雨發生時即浸淹成災。



圖 3-1 興安排水及興安中排四集水區範圍圖

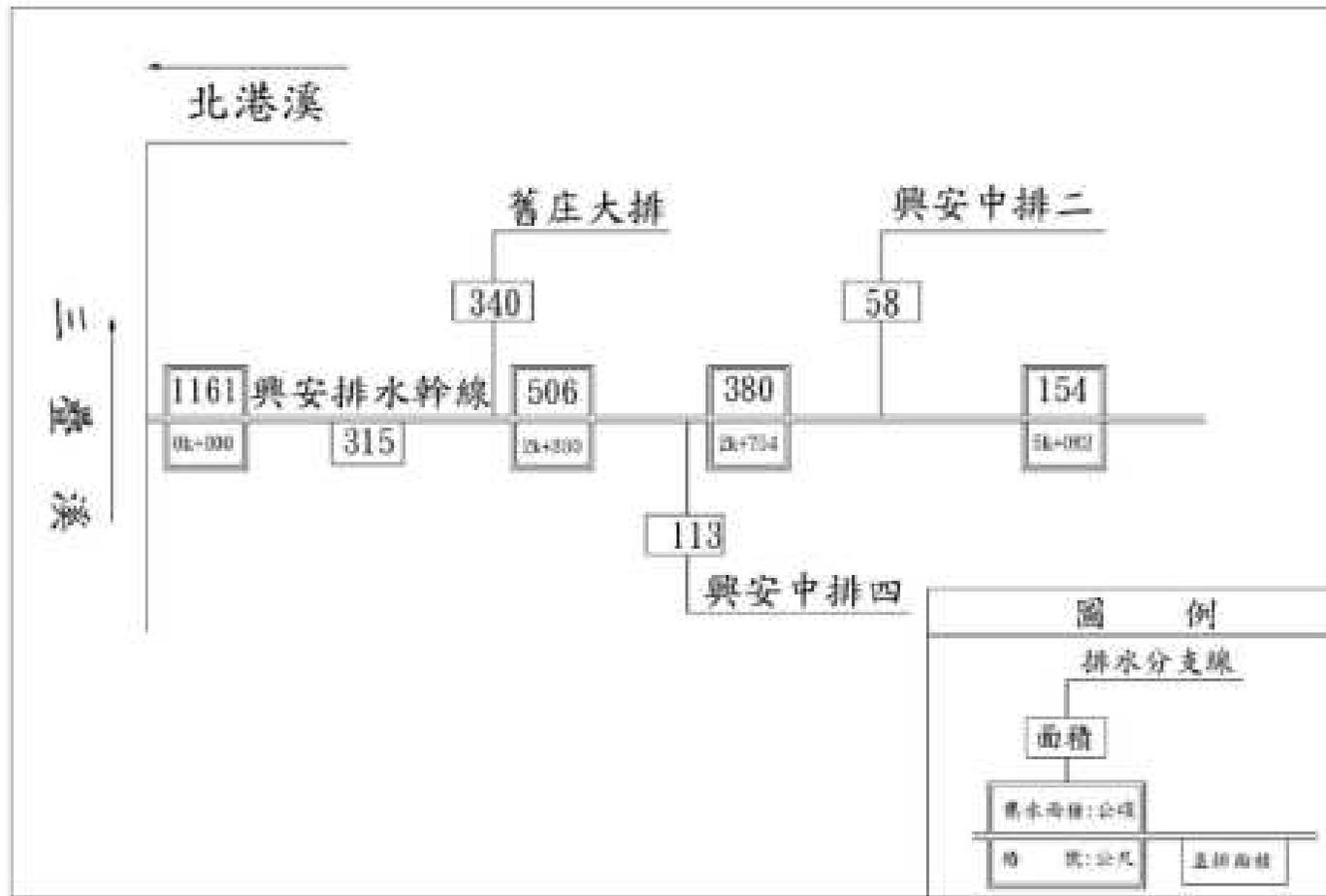


圖 3-2 興安排水及興安中排四排水系統圖

1.興安排水 (0k+000~2k+620，渠道縱坡度 1/1629)

興安排水集水區治理改善已完成，從下至上游堤防設施工程完善，由於中下游屬易淹水區域，堤防設計採用垂直式混凝土護岸，生態景觀視覺感皆不佳，渠道內部分淤積，形成小沙丘堆積，底泥呈現黑色且發出惡臭，渠道類型屬已整治未美化的情況，流況為緩流。鄰近村落之雨(污)水藉由排水溝排入此渠道，間接造成水體水質惡化，由於暴雨期水位變動大，故藉由出口閘門之設計，防止外水流入。本排水渠段內生態資源豐富度次佳，由於底質單調及地型變化較少，在環境生態中本來就不會有太多生物在此定居。再加上渠道在暴雨期水面高度變化較大，呈現一不穩定的生物居留空間，造成動物種類偏低。鄰近區域土地利用形態大多為農地或未使用之荒地，渠岸兩旁可利用規劃之腹地大，鄰近村落有西鎮村、游西村。

2.興安排水 (2k+260~3k+620，渠道縱坡度 1/687)

興安排水 3k+160 下游堤防採用垂直式混凝土護岸，上游堤防使用梯型造型模板，且於堤防外圍規劃植栽區，大多被用來種植蔬果，失去原先規劃單位之用意，渠道內部份淤積並且長滿植物，且箱涵出入口皆有阻塞情況，渠道類型屬已整治未美化的情況，流況為緩流。本排水渠段內水體水質受鄰近環境影響，水質不佳。河岸土地利用型態於右岸為興安社區；左岸大多為農地、未使用之荒地或酸菜製造包裝廠，整體環境景觀不佳。根據居民訪談結果得知該區域淹水嚴重。

3.興安排水 (3k+620~4k+737，渠道縱坡度 1/604)

興安排水怡然橋上游至 157 縣道之渠段，採透水性生態護岸，底層使用透水布鋪設加上透水磚，雖具有生態之用意但強度不足，有嚴重損壞塌陷的情況。河岸兩側植栽綠美化完善，渠道內有跌水工等曝氣設施，但此渠段水質為嚴重污染，未見其效益。渠道內亦有垃圾堆

積的情況，渠道類型屬已整治美化情形。流況為緩流。本渠段之生態資源豐富度最佳，主要為地形變化最大，渠道四周以排水磚為主要構造之材料，加上水體的遮蔽率較高所致。土地利用形態大多為農地或未使用之荒地，鄰近有怡然村及大埤酸菜專業區。

4.興安排水 (4k+737~6k+619，渠道縱坡度 1/426)

興安排水終點與縣道 157 平行右岸為縣道 157，左岸為農地。本渠段生態資源豐富度不佳，推測原因可能為縣道 157 將排水與周圍農地環境切割成兩個區域，形成不連貫性的兩塊區域，使得本排水僅剩左岸農地有腹地提供後續環境營造規劃。

5.興安中排四全段(0~1k+897，渠道縱坡度 1/545)

興安中排四為興安排水支線之一，於 2k+620 處匯入興安排水，自與興安排水匯流處至大埤鄉蘆竹公墓往右 108 縣道農路西側長度約 1.9 公里。興安中排四全段堤防均採用造型模版，渠道內有設置固床工設施，箱涵出入口皆有阻塞情況，上游渠道內有輕微淤積的情況，渠道類型屬已整治未美化情形。游東橋之渠段護岸有損壞的情形，且有一污染源，研判應是附近畜牧場之廢水所導致。土地利用形態大多為農地，農地旁有大小不一的醃製酸菜的桶子。

3.3 測量調查

1、控制測量

(1).平面控制測量

採用內政部公告之一等水準點點號 1126、1121 及 I029 為本案之平面控制點（如表 3-1、圖 3-3），即為二度分帶 TWID97 座標系統，採靜態 GPS（全球定位系統）測量方式檢測已知點，檢測無誤（表 3-2）再以 GPS 引測至測區，作為測區主導線點。GPS 測量採用 Leica GPS System 共 7 台，衛星資料記錄時間，每 5 秒

一筆，衛星接收角度 15 度以上。測區導線以全測站經緯測距儀串聯主導線點（共 3 條導線）並作多餘觀測，單導線計算精度需符合規範，再納入多餘觀測量，採整體平差計算。

(2). 高程控制測量

採用內政部公告之一等水準點點號 1124 為高程控制點基準，並以直接水準檢測點號 1126 及 1123（如表 3-1、圖 3-3），檢測無誤再以直接水準往返引測至測區 I.02。以 I.02 為測區高程控制基準，採直接水準方式引測至測區導線點或斷面樁，成果詳列於表 3-3。

表 3-1 已知點（一等水準點）成果表

點號	點名	縱座標	橫座標	高程
1121	豐田工業區	2615576.527	195928.151	32.87624
1123	橋子頭	2613123.489	195612.510	34.56914
1124	大林橋	2611660.035	194813.533	31.38573
1126	三疊溪橋	2610363.135	193391.624	26.90550
I029	江寮	2614582.336	179627.032	8.95904

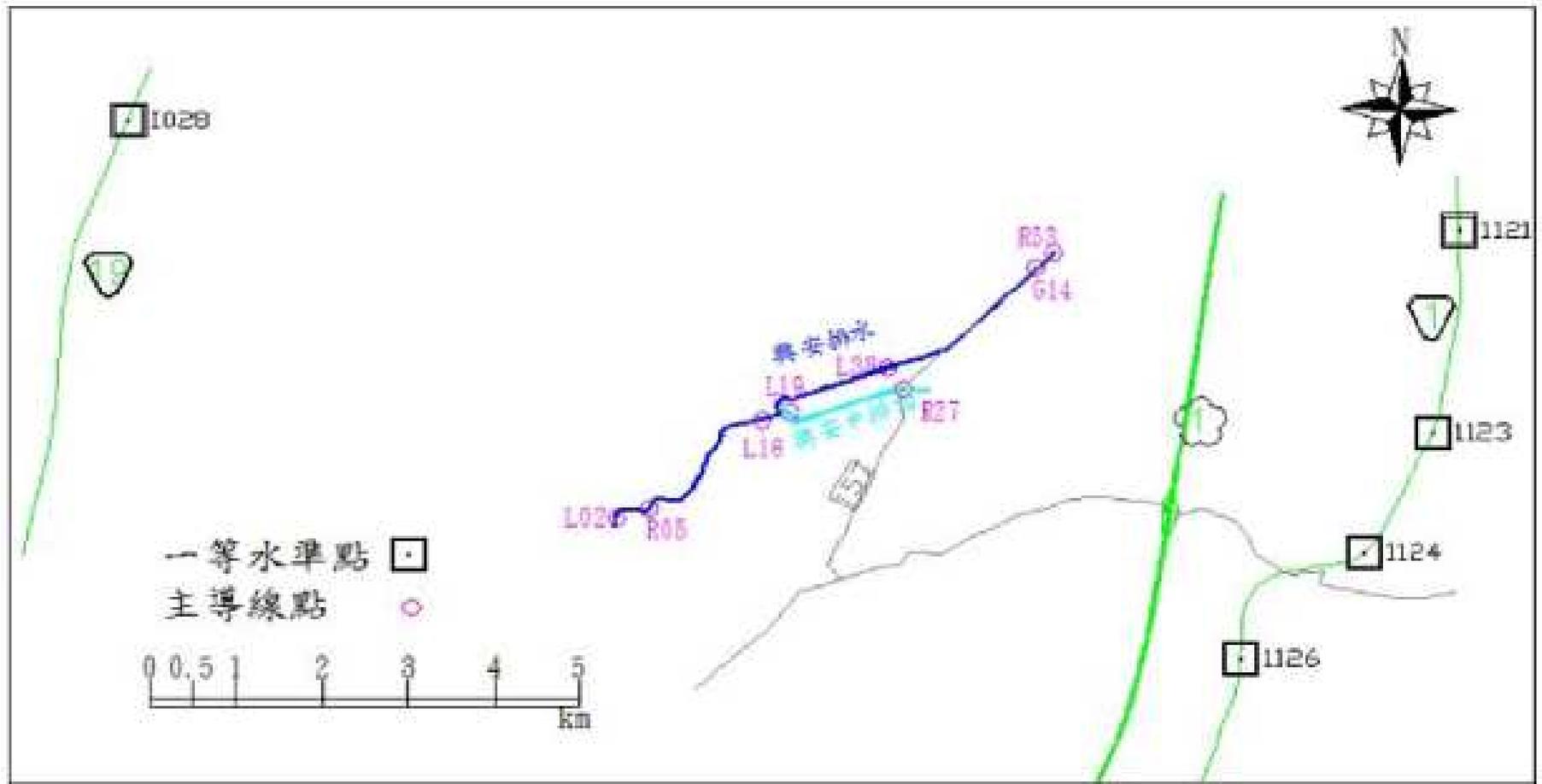


圖 3-3 已知點及主導線點分布示意圖

表 3-2 三角點檢測表

點名 點名 點名	反算水平角 ° ' "	反算距離 反算距離 (M)	檢測水平角 ° ' "	檢測距離 檢測距離 (M)	水平角 較差 "	距離 改正 (mm)	較差 (mm)	精度
1121		5797.708		5798.058		352	-2	1/ 2898854
1126	261-05-49		261-05-48		-1			
1029		14396.724		14397.384		874	-214	1/ 67274
1126		5797.708		5798.058		372	-22	1/ 263532
1121	60-33-54		60-33-53		-1			
1029		16331.408		16332.222		1046	-232	1/ 70394
1126		14396.724		14397.384		564	96	1/ 149966
1029	339-28-06		339-28-05		-1			
1121		16331.408		16332.222		640	174	1/ 93859

表 3-3 興安排水及興安中排四斷面樁成果表 (1/3)

點號	TWD97		TWD67		高程	備註
	縱座標	橫座標	縱座標	橫座標		
L01	2611973.466	186115.852	2612179.137	185286.739	12.170	斷面樁
R01	2611976.633	186076.633	2612182.304	185247.520	12.667	斷面樁
L02	2612065.580	186122.954	2612271.251	185293.841	13.394	斷面樁
R02	2612067.724	186096.072	2612273.395	185266.959	14.637	斷面樁
L03	2612144.446	186163.636	2612350.118	185334.524	12.751	斷面樁
R03	2612168.549	186153.368	2612374.221	185324.256	13.386	斷面樁
L04	2612163.593	186306.709	2612369.265	185477.597	13.306	斷面樁
R04	2612189.328	186306.716	2612395.000	185477.604	13.973	斷面樁
L05	2612179.909	186513.293	2612385.581	185684.182	13.339	斷面樁
R05	2612191.956	186489.387	2612397.628	185660.276	13.149	斷面樁
L06	2612293.740	186588.093	2612499.412	185758.982	13.405	斷面樁
R06	2612325.881	186588.118	2612531.553	185759.007	13.175	斷面樁
L07	2612280.949	186856.581	2612486.621	186027.471	13.257	斷面樁
R07	2612305.598	186849.493	2612511.270	186020.383	13.522	斷面樁
L08	2612295.081	186880.928	2612500.753	186051.818	13.756	斷面樁
R08	2612319.632	186880.979	2612525.304	186051.869	13.608	斷面樁
L09	2612415.498	186991.239	2612621.171	186162.129	13.345	斷面樁
R09	2612426.310	186974.660	2612631.983	186145.550	13.492	斷面樁
L10	2612536.695	187061.688	2612742.368	186232.579	13.336	斷面樁
R10	2612546.551	187044.502	2612752.224	186215.393	13.315	斷面樁
L11	2612667.497	187128.061	2612873.171	186298.952	13.416	斷面樁
R11	2612675.472	187109.783	2612881.146	186280.674	13.505	斷面樁
L12	2612776.391	187166.284	2612982.065	186337.175	13.385	斷面樁
R12	2612783.405	187147.543	2612989.079	186318.434	13.578	斷面樁
L13	2612901.350	187236.445	2613107.024	186407.336	15.206	斷面樁
R13	2612915.246	187220.138	2613120.920	186391.029	15.315	斷面樁
L14	2613103.387	187340.263	2613309.062	186511.155	13.732	斷面樁
R14	2613100.241	187321.957	2613305.916	186492.849	13.616	斷面樁
L15	2613218.273	187601.389	2613423.949	186772.282	13.854	斷面樁
R15	2613236.472	187598.600	2613442.148	186769.493	14.747	斷面樁
L16	2613259.874	187804.335	2613465.550	186975.228	13.515	斷面樁
R16	2613283.887	187797.021	2613489.563	186967.914	13.544	斷面樁
L17	2613309.414	187982.078	2613515.090	187152.972	13.547	斷面樁
R17	2613327.322	187976.577	2613532.998	187147.471	14.217	斷面樁
L18	2613332.075	188037.048	2613537.751	187207.942	13.644	斷面樁
R18	2613350.442	188031.883	2613556.118	187202.777	13.607	斷面樁
L19	2613359.279	188131.974	2613564.955	187302.868	14.023	斷面樁

表 3-3 興安排水及興安中排四斷面樁成果表 (2/3)

點號	TWD97		TWD67		高程	備註
	縱座標	橫座標	縱座標	橫座標		
R19	2613373.320	188128.022	2613578.996	187293.916	14.005	斷直樁
L20	2613238.353	188185.290	2613444.028	187356.185	14.946	斷直樁
R20	2613252.210	188181.821	2613457.886	187352.716	15.035	斷直樁
L21	2613285.463	188327.258	2613491.139	187493.153	14.931	斷直樁
R21	2613298.422	188322.785	2613504.098	187493.680	14.908	斷直樁
L22	2613372.003	188586.662	2613577.679	187757.558	14.823	斷直樁
R22	2613382.063	188574.832	2613587.739	187745.728	14.858	斷直樁
L23	2613463.476	188857.422	2613669.152	188023.319	15.563	斷直樁
R23	2613475.621	188853.627	2613681.297	188024.524	15.462	斷直樁
L24	2613508.632	188991.345	2613714.308	188162.242	16.240	斷直樁
R24	2613518.464	188987.901	2613724.140	188153.798	16.351	斷直樁
L25	2613591.576	189244.524	2613797.253	188415.422	16.653	斷直樁
R25	2613601.361	189241.206	2613807.038	188412.104	16.556	斷直樁
L26	2613650.756	189431.361	2613856.433	188602.260	17.022	斷直樁
R26	2613657.664	189438.371	2613863.341	188609.270	17.079	斷直樁
L27	2613638.310	189446.038	2613843.987	188616.937	16.372	斷直樁
R27	2613643.885	189449.493	2613849.562	188620.397	16.876	斷直樁
L28	2613627.643	189475.337	2613833.325	188646.236	16.322	斷直樁
R28	2613632.013	189475.364	2613837.690	188646.263	16.251	斷直樁
L29	2613629.764	189571.334	2613835.441	188742.233	16.453	斷直樁
R29	2613634.462	189571.180	2613840.139	188742.079	16.609	斷直樁
L30	2613633.779	189753.210	2613839.456	188924.110	17.002	斷直樁
R30	2613638.623	189753.237	2613844.300	188924.137	16.969	斷直樁
L31	2613352.232	188013.862	2613557.908	187184.756	13.961	斷直樁
R31	2613348.548	187992.182	2613554.224	187163.076	13.761	斷直樁
L32	2613525.968	188078.045	2613731.645	187243.939	14.613	斷直樁
R32	2613541.861	188073.011	2613747.538	187243.905	14.104	斷直樁
L33	2613534.772	188238.029	2613740.449	187403.924	14.354	斷直樁
R33	2613546.351	188233.479	2613752.028	187404.374	14.307	斷直樁
L34	2613578.772	188354.756	2613784.449	187525.651	14.738	斷直樁
R34	2613589.702	188343.531	2613795.379	187514.426	14.853	斷直樁
L35	2613678.898	188619.508	2613884.575	187790.404	15.016	斷直樁
R35	2613693.191	188615.072	2613898.868	187785.968	15.065	斷直樁
L36	2613731.095	188772.856	2613936.772	187943.753	15.553	斷直樁
R36	2613741.844	188768.896	2613947.521	187939.793	15.529	斷直樁
L37	2613825.484	189062.111	2614031.162	188233.009	15.951	斷直樁
R37	2613839.379	189058.451	2614045.057	188229.349	16.004	斷直樁

表 3-3 興安排水及興安中排四斷面樁成果表 (3/3)

點號	TWD97		TWD67		高程	備註
	縱座標	橫座標	縱座標	橫座標		
L38	2613897.184	189278.981	2614102.862	188449.879	16.578	斷直樁
R38	2613911.034	189275.821	2614116.712	188446.719	16.567	斷直樁
L39	2613947.944	189453.590	2614153.622	188624.489	17.505	斷直樁
R39	2613975.953	189453.691	2614181.636	188624.590	17.453	斷直樁
L40	2613960.359	189467.866	2614166.037	188638.765	17.172	斷直樁
R40	2613972.003	189464.149	2614177.681	188635.048	17.090	斷直樁
L41	2614028.083	189708.620	2614233.761	188879.520	17.088	斷直樁
R41	2614045.468	189702.912	2614251.146	188873.812	17.138	斷直樁
L42	2614097.919	189907.178	2614303.597	189073.079	18.207	斷直樁
R42	2614106.307	189901.346	2614311.985	189072.246	17.530	斷直樁
L43	2614117.334	189929.435	2614323.012	189100.336	18.141	斷直樁
R43	2614126.053	189938.734	2614331.731	189109.635	18.232	斷直樁
L44	2614140.332	189981.640	2614346.010	189152.541	17.508	斷直樁
R44	2614144.441	189978.175	2614350.119	189149.076	18.293	斷直樁
L45	2614270.200	190119.381	2614475.879	189290.282	19.166	斷直樁
R45	2614273.871	190115.910	2614479.550	189286.811	18.418	斷直樁
L46	2614405.069	190261.260	2614610.748	189432.162	18.700	斷直樁
R46	2614408.683	190257.893	2614614.362	189428.800	19.421	斷直樁
L47	2614539.887	190406.323	2614745.567	189577.225	19.385	斷直樁
R47	2614545.109	190402.597	2614750.789	189573.499	19.935	斷直樁
L48	2614736.984	190612.876	2614942.665	189783.779	19.326	斷直樁
R48	2614740.636	190609.488	2614946.317	189780.391	20.249	斷直樁
L49	2614912.852	190801.427	2615118.533	189972.331	20.560	斷直樁
R49	2614917.843	190797.527	2615123.524	189968.431	20.688	斷直樁
L50	2615044.834	190938.118	2615250.516	190109.022	20.367	斷直樁
R50	2615048.433	190935.312	2615254.115	190106.216	21.345	斷直樁
L51	2615118.744	191015.311	2615324.426	190186.215	20.694	斷直樁
R51	2615121.656	191012.392	2615327.338	190183.296	21.627	斷直樁
L52	2615189.519	191089.967	2615395.201	190260.872	21.156	斷直樁
R52	2615192.525	191087.043	2615398.207	190257.948	21.761	斷直樁
L53	2615303.522	191210.251	2615509.205	190381.156	20.793	斷直樁
R53	2615306.282	191207.743	2615511.965	190378.648	22.159	斷直樁

2、排水路縱橫斷面測量

本計畫依水理演算之需要及渠道地形之特殊條件，斷面設置之間距約100公尺，興安排水幹線計40處斷面，興安中排四計13處斷面如附件一。

3、現有構造物測量調查

調查之項目包括現有排水路岸堤與跨渠構造物，以及沿排水路兩岸各式附屬構造物之測量調查，其成果如列表 3-4 及表 3-5。

表3-4 興安排水及興安中排四現有構造物調查表

	跨渠橋樑 (座)	水門 (座)	跌水 (座)	抽水站 (座)	調節池 (座)
興安排水	14	1	1	1	1
興安中排四	4	1	-	-	-

表 3-5 興安排水及興安中排四排水路護岸或堤防型態調查表

排水名稱	左岸樁號	護岸或堤防型態	右岸樁號	護岸或堤防型態
興安排水	0k+000~6k+650	混凝土	0k+000~6k+650	混凝土
興安中排四	0K+000~0K+140	混凝土	0K+000~0K+118	礫石
	0K+140~0K+975	礫石	0K+118~0K+135	混凝土
	0K+975~0K+999	土堤	0K+135~1K+594	礫石
	0K+999~1K+599	礫石	1K+594~1K+599	土堤
	1K+599~1K+917	混凝土	1K+599~1K+917	混凝土

3.4 水資源利用現況

本排水集水區內農田灌溉是以河川的地面水為主，地下水為輔。地面水係利用渠道或人工興築埤圳排水溝等，達成灌溉及排水之功能，其中以引濁水溪之濁幹線最為重要，由雲林縣北境南流，分支入北港鎮後稱「北港分支」。

排水集水區內之灌溉體系隸屬雲林水利會斗六管理處大埤工作站轄區之茄苳腳圳及霞芭蓮埤，耕作制度皆為雙期作，屬早期農地重劃之灌溉區域。

3.5 地層下陷

1、地下水管制區

依據「水利法」規定，為防止某一地區地下水之超抽所引起之海水入侵或地盤沈陷，得劃定地下水管制區，限制或禁止地下水之開發。其劃設以鄉鎮（區）為管制單位，雲林縣劃設為地下水管制區之鄉鎮詳圖 3-4。

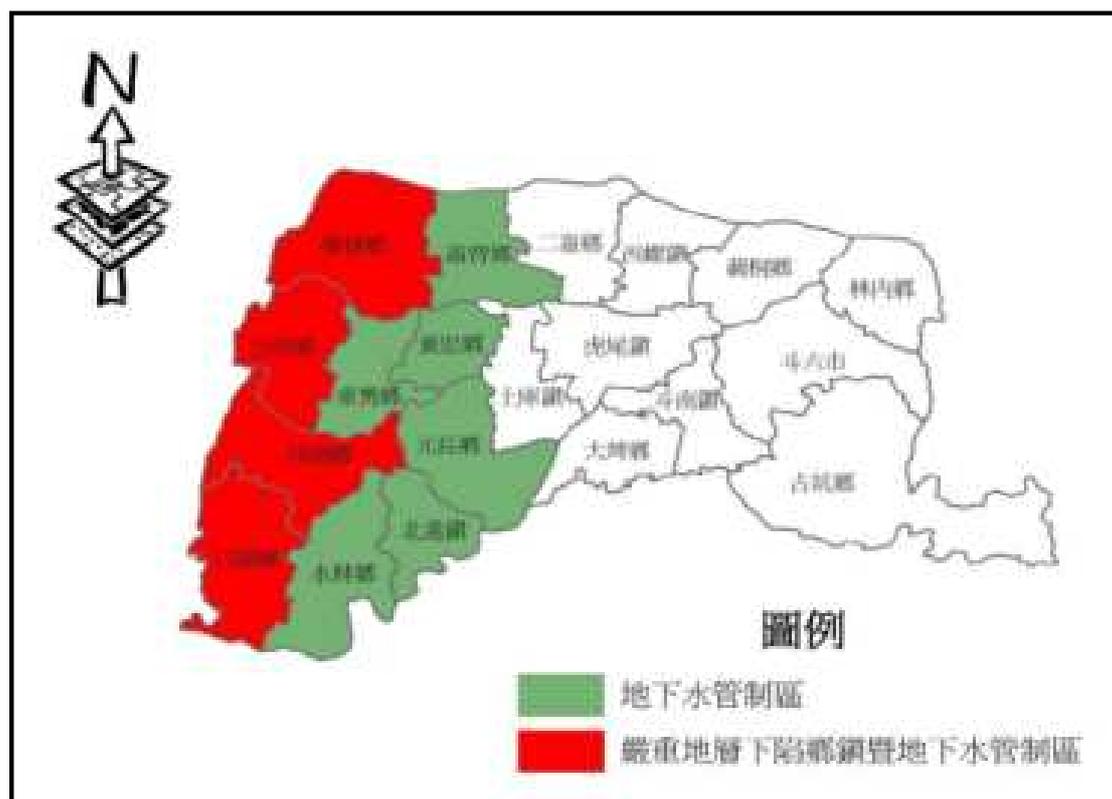


圖 3-4 雲林縣地下水管制區及嚴重下陷鄉鎮圖

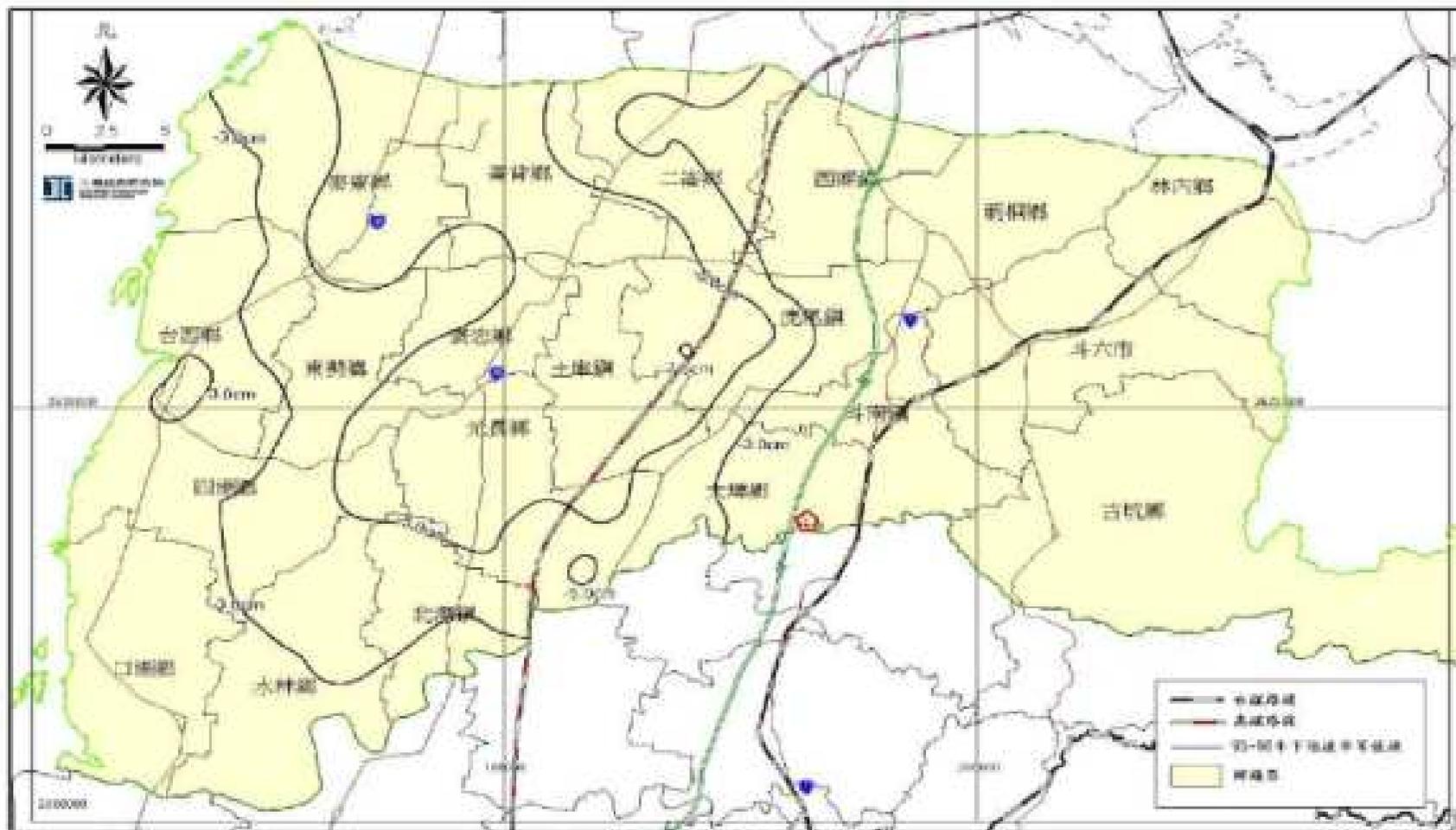
2、地層下陷現況

分析雲林地區民國 95~96 年平均下陷速率詳圖 3-5，下陷區下陷速率超過 3 公分/年以上的鄉鎮包含有：二崙鄉、虎尾鎮、土庫鎮、元長鄉、褒忠鄉、崙背鄉、東勢鄉、麥寮鄉、台西鄉、四湖鄉、口湖鄉、水林鄉、大埤鄉與北港鎮等 15 個鄉鎮，最大年下陷速率達 8.2 公分/年，持續下陷面積達 551.5 平方公里。雲林地區民國 81~96 年下陷面積分析詳表 3-8。

表 3-6 雲林地區民國 81 年至 96 年下陷面積分析表

觀測期距	81.08~ 83.10	83.10~ 85.10	85.10~ 87.02	87.02~ 88.11	88.11~ 91.04	91.04~ 92.04	92.04~ 94.05	94.05~ 95.10
最大下陷速率 (公分/年)	16	8	8	7	9.5	12.2	11.6	10.1
最大下陷速率 發生地點	麥寮鄉 中山	麥寮鄉 中山	麥寮鄉 橋頭	元長鄉 褒忠	上庫鎮	褒忠鄉	元長鄉	元長鄉
速率超過(3 公分/年)之 面積(平方公里)	782.65	745.72	391.99	366.06	610.45	703.06	678.6	557.1
3.0~5.0cm	99.47	264.07	140.77	216.0	323.1	335.1	277.6	259.5
5.0~7.5cm	145.08	476.54	250.76	148.30	188.0	214.3	306.7	190.6
7.5~10.0cm	313.43	5.11	0.46	1.76	99.3	121.8	90.4	105.3
10.0~12.5cm	156.97					31.86	3.9	1.7
12.5~15.0cm	46.99							
15.0~17.5cm	20.71							

資料來源：96 年度地層下陷水準監測及其相關分析（經濟部水利署，2007）



資料來源：96 年度地層下陷水準監測及其相關分析（經濟部水利署，2007）

圖 3-5 雲林地區 95 年至 96 年平均下陷速率等值線圖

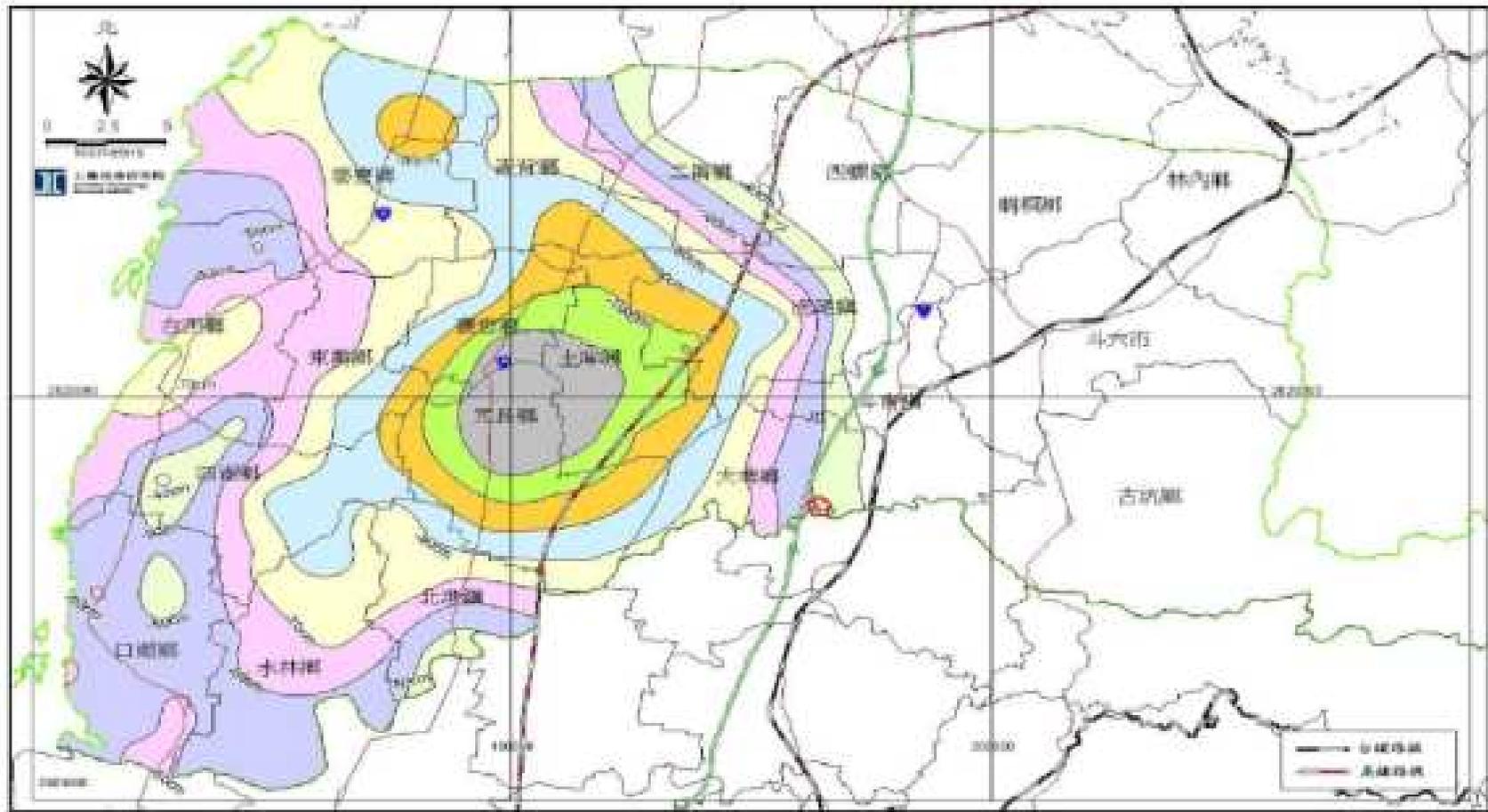
3、下陷主因與歷年下陷量

雲林縣地處濁水溪沖積扇南半部，為台灣重要的農業縣之一，民國 70 年代由於農產品價格欠佳收益不良，加上養殖業利潤優厚之利誘下，導致沿海地區農地大量變更為漁業養殖。惟養殖事業必須仰賴大量淡水以保持魚池水質潔淨，在沿海地區地面水源缺乏的情況之下，養殖業者轉而抽汲地下水，因過量的抽取地下水，進而引發地層下陷的發生。早期雲林地區於民國 70 年末與 80 年初有兩個下陷中心，一個位於金湖附近，另一個位於台西蚊港附近，民國 85 年之後，雲林下陷中心逐漸移往內陸，民國 88 年以後下陷中心集中於褒忠鄉、土庫鎮與元長鄉。整體評估雲林地區近 14 年的總下陷量，內陸地區已超過 1 公尺的下陷量，且下陷速率並未明顯減緩，而高速鐵路正經過最嚴重的下陷區。

依據高鐵公司的監測資料顯示，雲林地區高鐵沿線在西螺地區無明顯下陷，進入虎尾地區後快速下陷，而土庫地區為最大下陷地區。整體研判，高鐵主要沉陷地區位於虎尾鎮與土庫鎮，綜合水準資料、GPS 固定站資料與地陷監測井資料，顯示土庫及虎尾地區主要壓縮來自於地下 200 公尺以下之深層，因此研判上述兩個地區應有集中深層用水，建議未來應深入探討當地用水情況。分析雲林地區民國 81～96 年累計下陷量等分佈詳圖 3-6。

4、集水區現況

集水區所處之大埤鄉雖非水利署劃定之地下水管制區，惟鄰近雲林縣下陷中心土庫鎮與元長鄉，集水區下陷速率達 3 公分/年以上，因此於堤防設計時需將考慮年下陷率。



資料來源：96 年度地層下陷水準監測及其相關分析(經濟部水利署，2007)

圖 3-6 雲林地區 81 年至 96 年累積下陷量圖

3.6 排水水質及生態調查

1. 排水水質調查

依據環保署環檢所公告之各檢驗項目(1).溶氧(2).生化需氧量(3).氮氫(4).懸浮固體，係為河川污染指標(River Pollution Index, RPI)作為判別河川污染程度之方法。本計畫於興安排排水水質採樣結果，評判各採樣點之污染程度，如表 3-7。

表 3-7 興安排排水水質分析結果

檢驗項目	單位	各水質採樣點之檢測值			
		第一點	第二點	第三點	第四點
氫離子濃度指數	-	7.04	7.55	6.85	7.46
溶氧量	(mg/L)	6.1	6.1	0.4	6.2
生化需氧量	(mg/L)	11.6	13.0	56.5	10.6
懸浮固體物	(mg/L)	27.4	77.8	30.5	95.5
氮氫	(mg/L)	1.88	0.97	2.68	0.88
積分		4.5	4.5	9	4.5
污染程度		中度污染	中度污染	嚴重污染	中度污染

註：1. 興安排排水起點(0k+000)為第一點監測站。
 2. 興安排排水與興安中排四匯流點(2k+260)為第二點監測站。
 3. 與雲 157 縣道垂直交匯點(4k+737)為第三點監測站。
 4. 興安排排水終點(6k+619)為第四點監測站。
 5. 積分<2.0 為未受(稍受)污染、積分介於 2.0-3.0 為輕度污染
 積分介於 3.0-6.0 為中度污染、積分>6.0 為嚴重污染。

實驗分析結果得知，興安排排水第一、二、四點監測站之水質呈現中度污染，第三點監測站水質呈現嚴重污染。興安排排水沿線緊鄰聚落、多家畜牧廠及酸菜製造廠之污染源大多未經處理直接排放，造成水體水質之污染。由於排水中下游渠道內長滿植生及底泥淤積，間接處理降低污染物濃度，但監測點三上游有多處畜牧場且該段渠道內未

經整治，故該地區所測得之污染較為嚴重，本計畫於後續整體環境營造規劃設計時，將採用渠道內設置礫間處理及濕地等自然淨化方式，以改善水質持續惡化的情況。

2. 生態調查

本次興安排水渠道水生物調查所得資料，係採自雲林縣興安排水及興安中排四環境營造規劃及外業調查測量報告，其時間為民國 95 年 7 月 28 日，當日天氣晴朗。測站共分四點，渠道 0k+000 處為第一點，渠道 2k+620 處為第二點、渠道 4k+737 為第三點、渠道 6k+619 為第四點，各站生物與環境調查結果簡述如下：

(1). 第一點監測站 (0k+000 處)：

本監測站為渠道之起點，有一閘門位於此地。渠道寬約 10m，水深 30 cm ~ 100 cm，四周以水泥為主要構造之材料。渠道中有部分泥沙在此淤積形成沙洲，沙洲上主要的優勢植物為禾本科的五節芒。由於四周以水泥為主要構造之材料，沙洲之底質厚度不足，因此在本區渠道中並無任何木本植物。水域中生物種類有 9 種，其中水生昆蟲 3 種、環節動物 2 種、軟體動物 2 種、魚類 1 種、兩棲爬蟲類 1 種。此區由於底質單調，地型變化較小生物歧異度偏低(Shannon's diversity index=0.61，此值大時，顯示種間個體數分佈較均勻；反之，值小則表示種間個體數分佈欠均勻)，物種優勢度偏高(CDI=78.15，此數值越高代表該測站生態族群越單調，族群優勢越明顯)，主要優勢種為福壽螺。此區琵琶鼠之生物量為最高，1m² 中體重介於 300~800g 的琵琶鼠，其數量平均高達 10 尾。琵琶鼠數量偏高應與底質單調及水體較淺有密切的關連性。底質單調及地型變化較少，在環境生態中本屬不穩定的生物居留空間，造成動種類偏低。

(2). 第二點監測站 (2k+620 處)：

本監測站為此渠道與其他水渠匯流處，亦有一閘門位於此地。渠道寬約 10~12m，水深，四周依然以水泥為主要構造之材料。此區渠道彎曲度過大，造成更多的泥沙在此淤積形成沙洲，沙洲上主要的優勢植物為禾本科的五節芒及野生空心菜。與第一點相同本區渠道中並無任木本植物。水域中生物種類有 9 種，其中水生昆蟲 1 種、環節動物 1 種、軟體動物 1 種、魚類 3 種、兩棲爬蟲類 3 種。此區生物歧異度偏低(Shannon's diversity index=0.45)，物種優勢度偏高(CDI=88.12)，主要優勢種相同為福壽螺。由於淤積形成沙洲數量多，而且範圍較大，因此在沙洲上發現澤蛙、虎皮蛙、盤古蟾蜍的蝌蚪。此區水域水體深度較深，經水拋網採集後發現這裡有吳郭魚、大肚魚及琵琶鼠三種魚類。除此之外，調查中發現沙洲上有許多的小白鷺的足跡，此區域應有不少水禽在此棲息活動。

(3). 第三點監測站 (4k+737 處)：

本監測站為渠道流經 157 縣道交匯處。渠道寬約 5m，水深 30cm~50cm，四周以排水磚為主要構造渠壁之材料。渠道中有部分人為丟棄的垃圾，渠道裡泥沙部份淤積，兩側同樣以禾本科的五節芒為主要植物。與第一、二監測站最大不同處是此測站渠道兩側有人為種植之柳樹，造成本渠段水體的遮蔽率較高。水域中生物種類有 11 種，其中水生昆蟲 3 種、環節動物 2 種、軟體動物 3 種、魚類 2 種、兩棲爬蟲類 1 種。調查中發現一隻唐水蛇棲息於排水磚中。相較其他三點，此測站地型變化最大，生物歧異度最高(Shannon's diversity index=0.73)，主要是本渠段渠道四周以排水磚為主要構造之材料，加上水體的遮蔽率高所致。雖然物種歧異度為四站中最高，但是優勢物種依然為福壽螺(CDI=55.35)。此測站水體發現一種特殊生物□ 芝麻淡水笠螺。芝麻淡水笠螺為瀕危種，通常分佈於北臺灣，臺灣的中南

部鮮少發現。為何興安排渠中有芝麻淡水笠螺生存，此一相關問題值得進一步探討。

(4). 第四點監測站 (6k+619 處)：

本監測站為渠道排水終點。渠道寬約 1m，水深 30cm，四周以水泥為主要構造渠壁之材料。渠道中沒有任何植物生長，棲地為四站中最單調的一站。水域中生物種類有 6 種，其中水生昆蟲 2 種、環節動物 2 種、軟體動物 2 種。生物歧異度偏低(Shannon's diversity index=0.41)，物種優勢度偏高(CDI=82.86)，以搖紋為最主要生物。

3.7 下水道計畫

大埤鄉兩水下水道系統計畫於民國 69 年 2 月由台灣省住宅及都市發展局規劃完成，該計畫依地形及排水出口分為 A、B、C、D 四個排水分區排入延潭幹線（延潭大溝）及興安中排 I，最後注入北港溪，詳圖 3-7。雲林縣政府於民國 93 年委託雲林科技大學重新量測，詳圖 3-8。

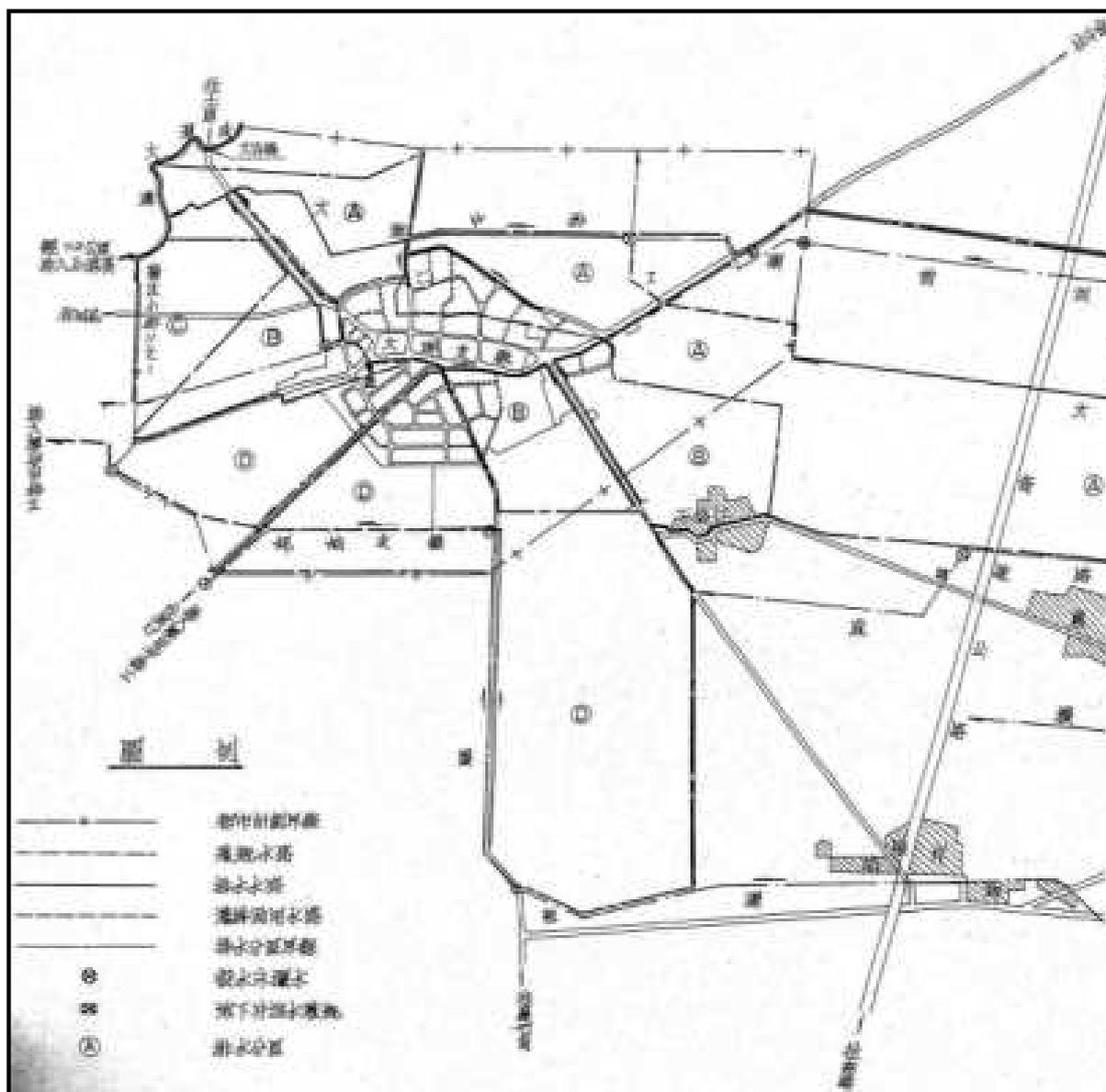
3.8 洪災資料蒐集

本集水區因地勢低窪，北港溪及三疊溪之外水位高，豪雨來臨時內水排除不易，田面及低窪處易積水。

近年本區域有四場較嚴重之淹水，分別為 90 年之納莉颱風、94 年敏督利颱風、97 年之卡玫基颱風及 98 年莫拉克颱風，淹水地區集中於西鎮村、興安村及北鎮村（如圖 3-9），淹水深度約在 50~100CM 之間。

3.9 治理沿革

民國 86 年 5 月前台灣省水利局規劃總隊完成「雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告」，排水改善朝防止外水倒灌及如何將高地排水區域之集水量，以重力排水方式順暢排出，以降低下游低地浸水深度、面積、時間至最低的程度之目標著手。設計保護標準採 10 年重現期，並於出口段採用閘門案為計畫改善案。



資料來源：民國 69 年，台灣省住宅及都市發展局，「雲林縣大埤鄉雨水下水道系統規劃報告」。

圖 3-7 大埤鄉雨水下水道規劃示意圖



資料來源：民國 93 年，雲林科技大學。
 圖 3-8 大埤鄉雨水下水道測量成果示意圖



圖 3 9 歷年淹水範圍圖

第四章 水文分析

4.1 概述

民國 86 年前台灣省水利局規劃總隊辦理「雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告」，洪水量分析係採用三角型單位歷線法配合物部降雨強度推求之雨型，以一日暴雨量頻率分析成果推求出洪峰流量，惟計畫流量除採高低地面積比予以修正外，並考慮爾後土地利用之改變及村落抽水量等因素。

4.2 水文測站

興安排水及興安中排四集水區附近有大埤、溪口(3)、阿丹、土庫等四個雨量站（詳表 4-1），其中阿丹及土庫為 1993 年所設立之雨量站，紀錄年數僅 15 年之雨量資料，少於 25 年不予採用。

降雨量分析係採用大埤及溪口兩雨量站自民國 47 年至民國 97 年止計 51 年之資料，各雨量站之概況如圖 4-1 及表 4-1 所示。

表 4-1 興安排水及興安中排四集水區附近雨量站概況表

流域 名稱	站名	站號	觀測 單位	TM 二度分帶座標		標高 (公尺)	記錄方 式	採用 年份
				(X)	(Y)			
北港溪	大埤	11K140	雲林農田 水利會	(X)	189637.70	23.38	普通式	47~迄今
				(Y)	2615781.31			
北港溪 三疊溪	溪口 (3)	01M010	經濟部 水利署	(X)	187931.40	17.00	自記式	47~迄今
				(Y)	2609686.20			
虎尾沿 海	阿丹	C1K320	中央 氣象局	(X)	199364.07	31.00	自記式	82~迄今
				(Y)	2617436.23			
虎尾溪	土庫	C1K340	中央 氣象局	(X)	186938.93	13.00	自記式	82~迄今
				(Y)	2620837.98			

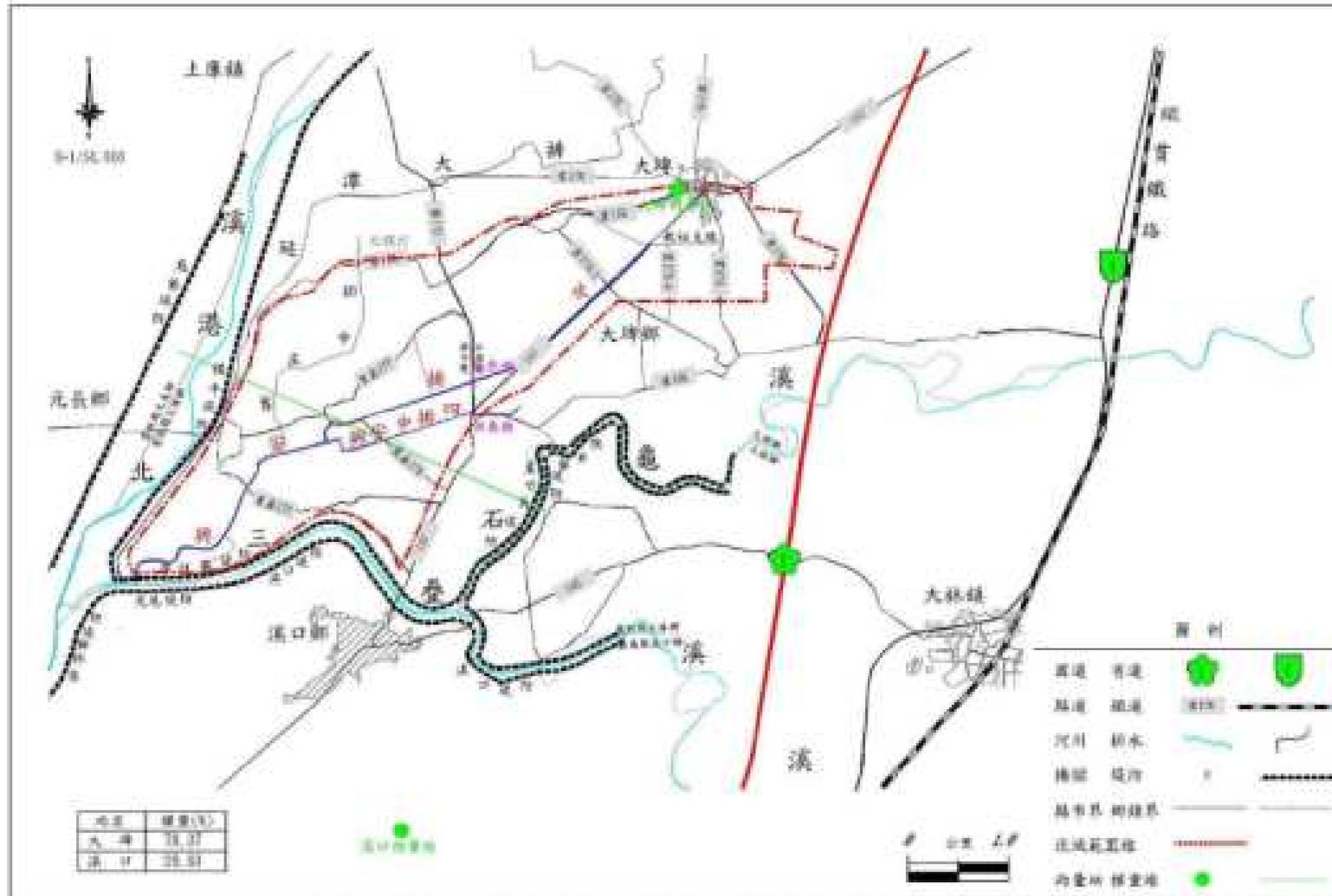


圖4-1 計畫流域及鄰近流域雨量站位置圖及徐昇氏多邊形圖

4.3 降雨量分析

由大埤及溪口兩雨量站利用徐昇氏法計算各雨量站控制權重如表4-2所示，並分別求得集水區之歷年平均最大一日、二日暴雨量，如表4-3、表4-4。再利用二參數對數常態 (Log-Normal II)、三參數對數常態 (Log-Normal III)、皮爾遜三型 (Pearson- III)、對數皮爾遜三型 (Log-Pearson III) 及極端值一型 (Extreme I) 等機率分佈，進行暴雨頻率分析，推得本排水集水區各頻率年之一日、二日暴雨量，如表4-5。

降雨頻率分析乃利用過去所觀測之暴雨資料，以推估某一特定時段產生某種暴雨量之大小，由勘測區域之代表雨量站歷年雨量資料中，求得集水區平均最大一日暴雨量，分別以二參數對數常態、三參數對數常態、皮爾遜III型、對數皮爾遜III型及極端值 I 型等五種機率分佈進行降雨頻率分析，並利用卡方檢定 (chi-square test) 進行機率分佈之適合度檢定 (goodness-of-fit test)，而卡方檢定係利用下列方程式決定組數，

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

(k：降雨量組距)

(n：暴雨數量)

資料分組可採相等組距分組、相等次數分組或相等機率分組，本計畫採相等組距分組，當所有的 E_i (期望值) ≥ 5 時，卡方適合度檢定才適用。若有 $E_i < 5$ 時，該組必須與相鄰組合併至 $E_i \geq 5$ 為止，即組數亦必須減少，卡方 (χ^2) 檢定詳表4-6~表4-9，由五種機率分佈結果在5%顯著水準下 (信賴區間為95%)，均能通過檢定。

再以威柏 (Weibull) 點繪公式進行機率點繪法，並對各機率分佈採用平方差和 (SSE) 及標準差 (SE) 進行機率檢定，當SSE或SE值越小時，即代表該機率分佈之理論值與實際降雨資料越接近，代表此機率分佈為最適合於描述該雨量站之降雨機率分佈。在參酌各種機率分佈限制及標準差檢定後 (如表4-5)，

本計畫擬採用常用之對數皮爾遜三型之計算結果，並將結果繪製成一日、二日暴雨量頻率分析曲線如圖4-2所示。

SSE及SE之公式如下所示。

$$SSE = \sum_{i=1}^n (X_i - R_i)^2$$

$$SE = \left(\frac{SSE}{(n - m)} \right)^{0.5}$$

式中 n = 樣本個數

X_i = 第 i 個由大至小排列之觀測雨量， I 為排序

R_i = 第 i 個觀測雨量大小之累積機率 P_i 所對應之理論雨量累積機率之計算值

m = 推估參數之個數

表 4-2 興安排水及興安中排四集水區雨量站控制權重表

站名	大埤	溪口	合計
權重 (%)	69.36	30.64	100

表4-3 計畫排水集水區歷年最大一日暴雨量統計表

發生日期	大埤 (69.36%)	溪口(3) (30.64%)	一日暴雨量 (mm)
47. 5. 22	113.8	189.5	137.0
48. 8. 7	694.3	320.0	579.6
49. 7. 31	448.0	364.6	422.4
50. 8. 7	133.7	115.8	128.2
51. 7. 23	224.3	226.2	224.9
52. 7. 16	232.8	230.2	232.0
53. 7. 2	88.6	95.4	90.7
54. 8. 18	228.4	171.0	210.8
55. 6. 7	206.3	170.0	195.2
56. 7. 11	192.7	313.5	229.7
57. 6. 10	185.1	157.8	176.7
58. 5. 20	132.1	121.0	128.7
59. 9. 6	210.1	183.5	201.9
60. 6. 6	181.3	177.5	180.1
61. 6. 5	194.7	199.5	196.2
62. 5. 18	111.0	107.0	109.8
63. 6. 2	87.7	86.0	87.2
64. 8. 16	225.9	251.8	233.8
65. 7. 4	105.6	98.2	103.3
66. 7. 25	235.0	297.6	254.2
67. 8. 19	91.2	116.9	99.1
68. 8. 24	190.8	218.2	199.2
69. 8. 27	167.6	157.6	164.5
70. 9. 2	235.7	303.2	256.4
71. 5. 30	133.4	180.4	147.8
72. 5. 31	143.8	114.7	134.9
73. 6. 24	130.2	76.0	113.6
74. 6. 26	104.8	144.2	116.9
75. 8. 21	154.2	216.4	173.3
76. 7. 21	291.2	324.0	301.2
77. 8. 13	205.0	284.0	229.2
78. 9. 12	282.0	135.0	237.0
79. 6. 23	118.0	101.0	112.8
80. 6. 23	141.5	123.0	135.8
81. 8. 30	177.5	140.0	166.0
82. 5. 26	113.0	137.0	120.4
83. 8. 11	206.4	209.0	207.2
84. 6. 9	285.5	222.0	266.0
85. 7. 31	253.0	228.0	245.3
86. 7. 1	127.5	181.0	143.9
87. 6. 7	168.0	149.0	162.2
88. 8. 7	127.0	184.0	144.5
89. 7. 28	167.5	126.0	154.8
90. 9. 17	328.0	298.0	318.8
91. 5. 31	98.0	107.0	100.8
92. 6. 11	90.9	81.0	87.9
93. 7. 2	447.0	178.0	364.6
94. 5. 12	234.0	200.0	223.6
95. 6. 9	292.0	139.5	245.3
96. 8. 13	131.0	145.0	135.3
97. 7. 18	187	78	153.6

表4-4 計畫排水集水區歷年最大二日暴雨量統計表

發生日期	大埤 (69.36%)	溪口(3) (30.64%)	二日暴雨量 (mm)
47. 5. 22、47.5.23	174	189.9	178.9
48. 8. 7、48.8.8	796	409.9	677.7
49. 7. 31、49.8.1	555	458.5	525.4
50. 7. 29、50.7.30	153	118.9	142.6
51. 7. 22、51.7.23	251	264.5	255.1
52. 7. 16、52.7.17	314	309.6	312.7
53. 7. 1、53.7.2	113	122.4	115.9
54. 8. 17、54.8.18	342	281.9	323.6
55. 7. 1、55.7.2	300	262.9	288.6
56. 7. 11、56.7.12	199	326.2	238.0
57. 6. 10、57.6.11	228	204.4	220.8
58. 6. 18、58.6.19	168	154.8	164.0
59. 9. 6、59.9.7	294	283.9	290.9
60. 6. 6、60.6.7	335	334.3	334.8
61. 6. 5、61.6.6	251	266.2	255.7
62. 7. 20、62.7.21	141	141.0	141.0
63. 6. 2、63.6.3	136	138.4	136.7
64. 8. 16、64.8.17	313	279.9	302.9
65. 7. 3、65.7.4	183	164.4	177.3
66. 7. 25、66.7.26	386	470.4	411.9
67. 5. 22、67.5.23	107	119.1	110.7
68. 8. 24、68.8.25	251	290.5	263.1
69. 8. 27、69.8.28	279	223.3	261.9
70. 9. 1、70.9.2	390	471.3	414.9
71. 5. 30、71.5.31	165	253.8	192.2
72. 5. 31、72.6.1	173	155.5	167.6
73. 6. 24、73.6.25	130	106.7	122.9
74. 6. 26、74.6.27	119	163.5	132.6
75. 8. 21、75.8.22	247	304.0	264.5
76. 7. 21、76.7.22	291	324.1	301.1
77. 8. 13、77.8.14	304	409.0	336.2
78. 9. 11、78.9.12	301	192.0	267.6
79. 8. 19、79.8.20	183	106.1	159.4
80. 6. 22、80.6.23	243	245.4	243.7
81. 8. 30、81.8.31	206	221.9	210.9
82. 5. 26、82.5.27	137	171.1	147.4
83. 8. 10、83.8.11	251	272.9	257.7
84. 6. 8、84.6.9	422	279.9	378.5
85. 7. 31、85.8.1	380	309.1	358.3
86. 6. 30、86.7.1	170	208.1	181.7
87. 6. 7、87.6.8	225	184.2	212.5
88. 8. 11、88.8.12	171	188.9	176.5
89. 7. 28、89.7.29	233	172.9	214.6
90. 9. 16、90.9.17	395	451.0	412.2
91. 8. 5、91.8.6	123	109.8	119.0
92. 6. 11、92.6.12	140	110.0	130.8
93. 7. 1、93.7.2	486	348.0	443.7
94. 6. 13、94.6.14	355	317.9	343.6
95.6.9、95.6.10	379	190.1	321.1
96.8.19、96.8.20	224	315	251.9
97.7.18、97.7.19	224	346	261.4

表4-5 計畫排水集水區一日、二日暴雨頻率分析成果表 單位:mm

重現 期距	分析方法	1.1	2	5	10	20	25	50	100	200	標準差 (SE)
一日	二參數對數常態	99	174	254	309	364	382	438	495	554	23.0
	三參數對數常態	105	170	248	305	365	384	447	513	583	21.7
	皮爾遜三型分佈	111	165	247	309	372	392	456	521	588	21.6
	對數皮爾遜三型	107	170	246	303	365	385	454	528	611	20.7
	極端值一型分佈	84	178	267	325	382	400	455	510	564	25.6
	對數皮爾遜三型 (86年規劃報告)	91	155	236	300	371	395	476	566	-	-
	延潭排水系統規劃(97 年)-對數皮爾遜三型	-	166.7	249.6	318	395	422	513.8	619.4	-	17.47
二日	二參數對數常態	140	236	337	406	473	494	562	630	700	20.0
	三參數對數常態	137	237	339	406	472	493	558	623	689	20.4
	皮爾遜三型分佈	138	235	340	410	476	497	561	624	687	20.1
	對數皮爾遜三型	140	235	337	408	479	503	576	652	730	18.6
	極端值一型分佈	122	240	351	425	496	518	587	655	724	19.2
	對數皮爾遜三型 (86年規劃報告)	122	211	317	396	479	507	598	695	-	-
備註：											
2.資料統計年數 51 年											
3.一日暴雨						4.二日暴雨					
平均值	192.063					平均值	258.047				
標準偏差	91.152					標準偏差	113.989				
偏態係數	2.005					偏態係數	1.286				
對數平均值	5.16					對數平均值	5.46				
對數標準偏差	0.41					對數標準偏差	0.42				
對數偏歪係數	0.46					對數偏歪係數	0.10				

表 4-6 一日暴雨機率分布之卡方檢定值(一)

機率分布	降雨量組距 (mm)k	實際次數 Q_i	理論超越機率 $P(X \geq x_i)$	理論機率 $P(x_i)$	理論(期望) 次數 E_i	卡方值 χ^2
Log Normal (二參數)	<110	7	0.830	0.170	8.16	0.165
	110~140	9	0.674	0.156	7.49	0.304
	140~170	7	0.519	0.155	7.44	0.026
	170~200	6	0.403	0.116	5.57	0.033
	200~230	7	0.244	0.159	7.63	0.052
	>230	12	0.000	0.244	11.71	0.007
	總計		51		1.000	48.0
Log Normal (三參數)	<110	7	0.863	0.137	6.99	0.000
	110~136	7	0.707	0.156	7.96	0.116
	136~155	7	0.593	0.114	5.81	0.244
	155~196	8	0.401	0.192	9.79	0.327
	196~228.5	8	0.234	0.167	8.52	0.032
	228.5~254	7	0.190	0.234	11.93	2.037
	>254	7	0.000	0.190	9.69	0.747
總計		51		1.190	60.7	3.503
Pearson Type III (三參數)	<110	7	0.902	0.098	5.00	0.800
	110~136	7	0.712	0.190	9.69	0.747
	136~155	7	0.574	0.138	7.04	0.000
	155~196	8	0.387	0.187	9.54	0.249
	196~228.5	8	0.229	0.158	8.06	0.000
	228.5~254	7	0.188	0.229	11.68	1.875
	>254	7	0.000	0.188	9.59	0.699
總計		51		1.188	60.6	4.371

註：(1)Log Normal： $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 3}^2 = 7.815 > 0.588$ (理論值 > 分析值)，通過檢定
 (2)Log Normal III： $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 3}^2 = 7.815 > 3.503$ (理論值 > 分析值)，通過檢定
 (3)Pearson Type III： $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 3}^2 = 7.815 > 4.371$ (理論值 > 分析值)，通過檢定
 (4) α 為顯著水準(5%顯著水準)， f 為自由度 $= k - m - 1$ ，其中 k 為組數、 m 為參數個數。

表 4-7 一日暴雨機率分布之卡方檢定值(二)

機率分布	降雨量組距 (mm)k	實際次數 Q_i	理論超越機率 $P(X \geq x_i)$	理論機率 $P(x_i)$	理論(期望) 次數 E_i	卡方值 χ^2
Log Pearson Type III (三參數)	<110	7	0.874	0.126	6.43	0.051
	110~136	7	0.713	0.161	8.21	0.178
	136~155	7	0.594	0.119	6.07	0.142
	155~196	8	0.397	0.197	10.05	0.418
	196~228.5	8	0.268	0.129	6.58	0.306
	228.5~254	7	0.186	0.268	13.67	3.254
	>254	7	0.000	0.186	9.49	0.653
	總計	51			1.186	60.5
Extreme Type I	<110	7	0.779	0.221	11.27	1.618
	110~136	7	0.672	0.107	5.46	0.434
	136~155	7	0.594	0.078	3.98	2.292
	155~196	8	0.439	0.155	7.91	0.001
	196~228.5	8	0.329	0.110	5.61	1.018
	228.5~254	7	0.243	0.329	16.78	5.700
	>254	7	0.000	0.243	12.39	2.345
	總計	51			1.243	63.4
(1)Log Pearson type III : $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 3}^2 = 7.815 > 5.004$ (理論值 > 分析值), 通過檢定						
(2)Extreme Type I : $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 1}^2 = 9.488 < 13.408$ (理論值 < 分析值), 未通過檢定						
(3) α 為顯著水準(5%顯著水準), f 為自由度=k-m-1, 其中 k 為組數、m 為參數個數。						

表 4-8 二日暴雨機率分布之卡方檢定值(一)

機率分布	降雨量組距 (mm)k	實際次數 O_i	理論超越機率 $P(X \geq x_i)$	理論機率 $P(x_i)$	理論(期望) 次數 E_i	卡方值 χ^2
Log Normal (二參數)	<150	10	0.834	0.166	7.97	0.517
	150~200	8	0.634	0.200	9.60	0.267
	200~250	6	0.434	0.200	9.60	1.350
	250~300	9	0.307	0.127	6.10	1.379
	300~350	7	0.182	0.125	6.00	0.167
	>350	8	0.000	0.182	8.74	0.063
	總計		51		1.000	48.0
Log Normal (三參數)	<137	7	0.891	0.109	5.56	0.373
	137~177	7	0.735	0.156	7.96	0.116
	177~216	7	0.583	0.152	7.75	0.073
	216~261	8	0.430	0.153	7.80	0.005
	261~304	8	0.303	0.127	6.48	0.357
	304~360	7	0.168	0.303	15.45	4.622
	>360	7	0.000	0.168	8.57	0.288
總計		51		1.168	59.6	5.832
Pearson Type III (三參數)	<137	7	0.897	0.103	5.25	0.583
	137~177	7	0.735	0.162	8.26	0.192
	177~216	7	0.576	0.159	8.11	0.152
	216~261	8	0.425	0.151	7.70	0.012
	261~304	8	0.302	0.123	6.27	0.477
	304~360	7	0.171	0.302	15.40	4.582
	>360	7	0.000	0.171	8.72	0.339
總計		51		1.171	59.7	6.338

註：(1)Log Normal： $\chi_{0.5}^2 = \chi_{0.05,3}^2 = 7.815 > 1.434$ (理論值 > 分析值)，通過檢定
 (2)Log Normal III： $\chi_{0.5}^2 = \chi_{0.05,3}^2 = 7.815 > 5.832$ (理論值 > 分析值)，通過檢定
 (3)Pearson Type III： $\chi_{0.5}^2 = \chi_{0.05,3}^2 = 7.815 > 6.338$ (理論值 > 分析值)，通過檢定
 (4) α 為顯著水準(5%顯著水準)， f 為自由度 $-k-m-1$ ，其中 k 為組數、 m 為參數個數。

表 4-9 二日暴雨機率分布之卡方檢定值(二)

機率分布	降雨量組距 (mm)k	實際次數 O_i	理論超越機率 $P(X \geq x_i)$	理論機率 $P(x_i)$	理論(期望) 次數 E_i	卡方值 χ^2
Log Pearson Type III (三參數)	<137	7	0.903	0.097	4.95	0.849
	137~177	7	0.738	0.165	8.42	0.239
	177~216	7	0.577	0.161	8.21	0.178
	216~261	8	0.422	0.155	7.91	0.001
	261~304	8	0.296	0.126	6.43	0.383
	304~360	7	0.167	0.296	15.10	4.345
	>360 總計	7 51		0.000	0.167 1.167	8.52 59.5
Extreme Type I	<137	7	0.668	0.332	16.93	5.824
	137~177	7	0.503	0.165	8.42	0.239
	177~216	7	0.371	0.132	6.73	0.011
	216~261	8	0.219	0.152	7.75	0.008
	261~304	8	0.137	0.082	4.18	3.491
	304~360	7	0.069	0.137	6.99	0.000
	>360 總計	7 51		0.000	0.069 1.069	3.52 54.5

(1)Log PearsonType III : $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 3}^2 = 7.815 > 6.267$ (理論值>分析值), 通過檢定

(2)Extreme Type I : $\chi_{\alpha, f}^2 = \chi_{0.05, 4}^2 = 9.488 < 13.014$ (理論值<分析值), 未通過檢定

(3) α 為顯著水準(5%顯著水準), f 為自由度=k-m-1, 其中 k 為組數、m 為參數個數。

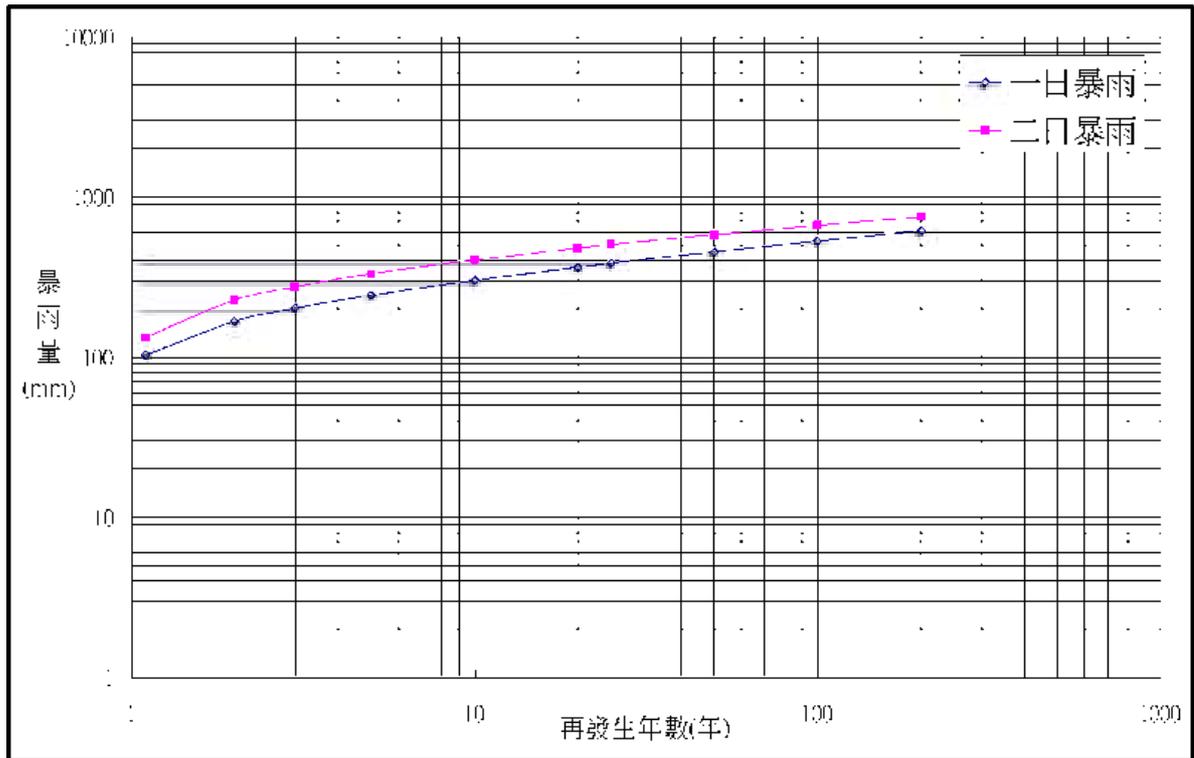


圖4-2 計畫排水集水區一、二日暴雨頻率分析曲線圖

4.4 雨型分析

1. 數場暴雨之資料分析設計

本計畫數場暴雨之雨型，係以溪口(3)雨量站自民國47年至94年間年各場實際降雨之時雨量資料，選取連續降雨24小時較具代表性一日、二日之五場暴雨，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，求得同位序之平均百分比，並將最大雨量平均百分比置於延時中央時段，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4-10、表4-11及圖4-3、圖4-4所示。

表 4-10 計畫排水集水區一日暴雨雨型分析成果表

(五場暴雨平均)

時間	76年7月21日 (費南颱風)		90年9月18日 (然莉颱風)		56年7月11日 (艾瑪達颱風)		85年8月1日 (賀佐颱風)		83年8月11日 (暴雨)		位序 平均百分比 (%)	雨型 採用位序 (%)
	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %		
1	0	0.00	12	4.03	1.6	0.59	16	7.02	0	0.00	13.48	0.514
2	0	0.00	35	11.74	0	0.00	14	6.14	0	0.00	13.25	1.104
3	0	0.00	42	14.09	0	0.00	6	2.63	0	0.00	9.51	1.229
4	0	0.00	18	6.04	0	0.00	14	6.14	0	0.00	8.86	2.202
5	0	0.00	9	3.02	0	0.00	10	4.39	0	0.00	6.99	2.326
6	0	0.00	6	2.01	0	0.00	8	3.51	0	0.00	6.27	2.604
7	0	0.00	13	4.36	0	0.00	16	7.02	0	0.00	5.24	3.345
8	0	0.00	1	0.34	0.2	0.07	12	5.26	0	0.00	4.50	3.577
9	0	0.00	4	1.34	1.7	0.62	6	2.63	0	0.00	3.58	5.244
10	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.88	0	0.00	3.52	6.991
11	0	0.00	10	3.36	0	0.00	2	0.88	4	1.91	3.35	9.505
12	28	9.15	7	2.35	0.9	0.33	20	8.77	30	14.35	3.07	13.476
13	133	43.46	17	5.70	0.3	0.11	26	11.40	14	6.70	2.60	13.251
14	102	33.33	34	11.41	0.2	0.07	4	1.75	2	0.96	2.44	8.861
15	37	12.09	77	25.84	14.4	5.28	46	20.18	6	2.87	2.33	6.267
16	4	1.31	12	4.03	1	0.37	22	9.65	0	0.00	2.28	4.495
17	1	0.33	1	0.34	1.5	0.55	2	0.88	1	0.48	2.20	3.515
18	1	0.33	0	0.00	18.7	6.85	0	0.00	8	3.83	1.48	3.070
19	0	0.00	0	0.00	11.4	4.18	0	0.00	28	13.40	1.23	2.436
20	0	0.00	0	0.00	31.6	11.58	0	0.00	3	1.44	1.13	2.276
21	0	0.00	0	0.00	60	21.99	2	0.88	7	3.35	1.10	1.481
22	0	0.00	0	0.00	81.7	29.95	0	0.00	30	14.35	0.92	1.134
23	0	0.00	0	0.00	15	5.50	0	0.00	54	25.84	0.51	0.919
24	0	0.00	0	0.00	32.6	11.95	0	0.00	22	10.53	0.18	0.175

表 4-11 計畫排水集水區二日暴雨雨型分析成果表

(五場暴雨平均)

時間	76年7月21、22日 (費南颶風)		56年7月11、12日 (艾妮達颶風)		91年6月13、14日 (暴雨)		93年7月1、2日 (暴雨)		90年9月16、17日 (納莉颶風)		位序平均 百分比 (%)	雨型採用 位序 (%)
	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %	降雨量 mm	百分比 %		
1	0	0.00	1.6	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	8.38	0.000
2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6.51	0.000
3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6.42	0.000
4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.62	0.013
5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.41	0.107
6	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.12	0.264
7	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.10	0.671
8	0	0.00	0.2	0.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4.77	0.730
9	0	0.00	1.7	0.53	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.76	0.916
10	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.54	0.941
11	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.65	3.38	1.217
12	28	8.67	0.9	0.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.35	1.515
13	133	41.18	0.3	0.09	0	0.00	0	0.00	1	0.65	3.26	1.790
14	102	31.58	0.2	0.06	1	0.48	0	0.00	0	0.00	3.19	2.005
15	37	11.46	14.4	4.52	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.60	2.045
16	4	1.24	1	0.31	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.36	2.187
17	1	0.31	1.5	0.47	9	4.29	0	0.00	0	0.00	2.19	2.600
18	1	0.31	18.7	5.86	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.09	3.256
19	0	0.00	11.4	3.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.04	3.378
20	0	0.00	31.6	9.91	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.01	3.763
21	0	0.00	60	18.81	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.01	5.101
22	0	0.00	81.7	25.62	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1.98	5.410
23	0	0.00	15	4.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1.79	6.424
24	0	0.00	32.6	10.22	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1.54	8.383
25	0	0.00	10.7	3.36	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1.51	6.509
26	0	0.00	12.4	3.89	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1.23	5.617
27	0	0.00	7.6	2.38	1	0.48	0	0.00	5	3.23	1.22	5.124
28	0	0.00	7.1	2.23	2	0.95	0	0.00	7	4.52	1.01	4.770
29	17	5.26	4.9	1.54	0	0.00	0	0.00	5	3.23	0.94	3.538
30	0	0.00	1.4	0.44	29	13.81	1	0.56	3	1.91	0.92	3.349
31	0	0.00	0.1	0.03	42	20.00	4	2.25	5	3.23	0.92	3.194
32	0	0.00	0	0.00	14	6.67	3	1.69	4	2.58	0.78	2.364
33	0	0.00	0	0.00	33	15.71	3	1.69	10	6.45	0.73	2.087
34	0	0.00	0	0.00	43	20.48	10	5.62	10	6.45	0.71	2.010
35	0	0.00	0.1	0.03	9	4.29	19	10.67	2	1.29	0.67	1.982
36	0	0.00	0.1	0.03	3	1.43	22	12.36	6	3.87	0.31	1.539
37	0	0.00	0	0.00	3	1.43	13	7.30	30	19.35	0.26	1.235
38	0	0.00	0.6	0.19	1	0.48	10	5.62	2	1.29	0.13	1.013
39	0	0.00	0	0.00	0	0.00	11	6.18	6	3.87	0.11	0.921
40	0	0.00	0.1	0.03	3	1.43	15	8.43	3	1.94	0.10	0.778
41	0	0.00	0.1	0.03	1	0.48	5	2.81	2	1.29	0.01	0.715
42	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	3.93	1	0.65	0.00	0.310
43	0	0.00	0.1	0.03	0	0.00	3	1.69	3	1.94	0.00	0.129
44	0	0.00	0.1	0.03	0	0.00	0	0.00	2	1.29	0.00	0.100
45	0	0.00	0	0.00	3	1.43	16	8.99	4	2.58	0.00	0.000
46	0	0.00	0	0.00	3	1.43	8	4.19	17	10.97	0.00	0.000
47	0	0.00	0	0.00	5	2.38	4	2.25	9	5.81	0.00	0.000
48	0	0.00	0.7	0.22	5	2.38	24	13.48	17	10.97	0.00	0.000

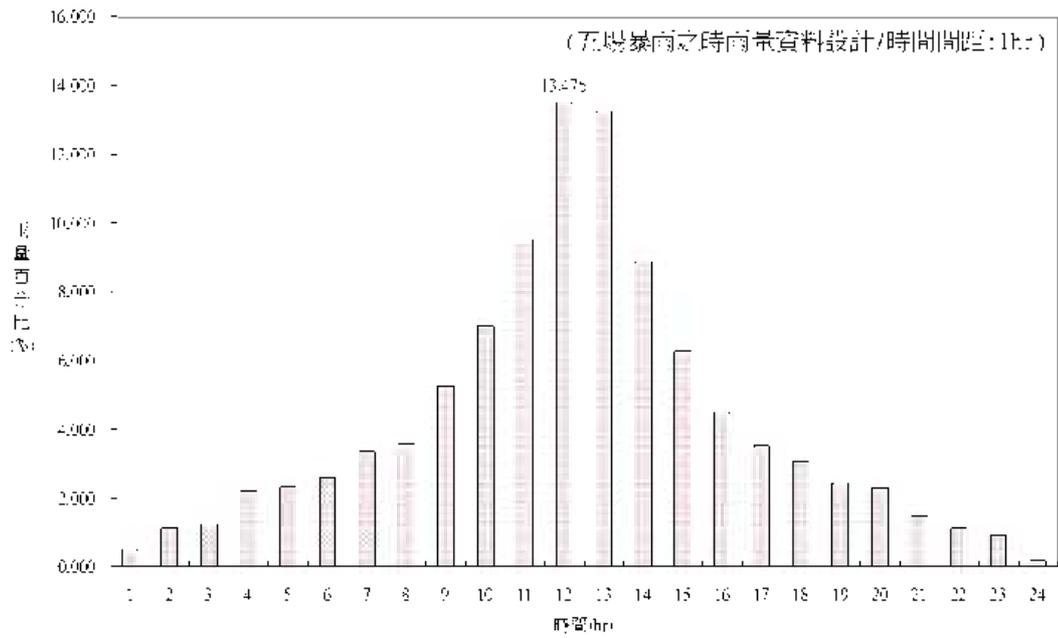


圖 4-3 計畫排水集水區一日暴雨分配型態圖
(五場暴雨平均)

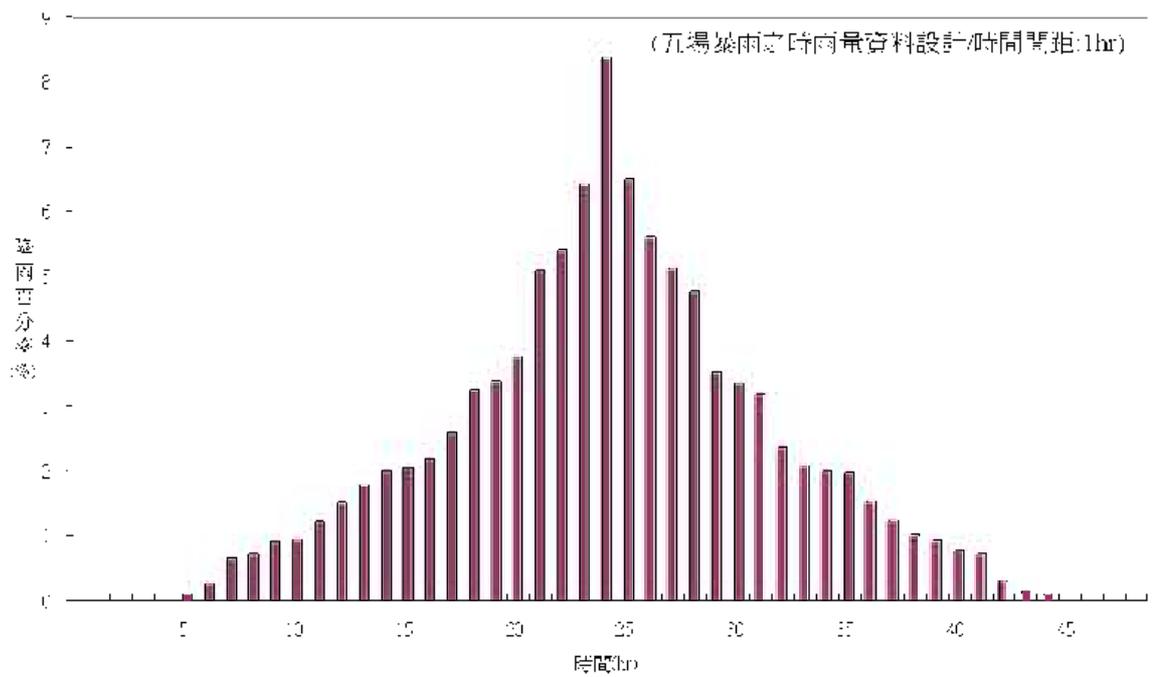


圖 4-4 計畫排水集水區二日暴雨分配型態圖
(五場暴雨平均)

2. 物部雨量強度公式設計

引用民國77年6月前水利局「台灣地區各雨量測站物部公式之適用性研究」之溪口(3)站物部公式分析：

$$I_t = \left(\frac{Rd}{24} \right) \left(\frac{24}{T} \right)^{0.6252}$$

式中 I_t ：降雨延時 T 小時內之平均降雨強度(mm/hr)

Rd ：一日暴雨量(mm)

T ：降雨延時(hr)

24 小時雨型之設計步驟如下：

(1) 依下列原則選擇雨型之單位時間刻度 ΔD ，

$$6 \text{ hr} < T_c \quad \Delta D = 1.00 \text{ hr}$$

$$3 \text{ hr} < T_c \leq 6 \text{ hr} \quad \Delta D = 0.80 \text{ hr}$$

$$1 \text{ hr} < T_c \leq 3 \text{ hr} \quad \Delta D = 0.40 \text{ hr}$$

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

(2) 以該強度公式求出各場暴雨延時(ΔD 、 $2\Delta D$ 、.....、 $24\Delta D$)之降雨強度，其對應之各延時降雨量為各延時降雨強度乘以降雨延時的乘積，再將各延時降雨量相減，即得24小時雨型之每個單位時間降雨量。

(3) 將每個單位時間降雨量除以24小時總降雨量，可得每個單位時間降雨量佔全部降雨量之百分比。再依中間最大，其次按右大左小排列，即為設計雨型，詳圖4-5。

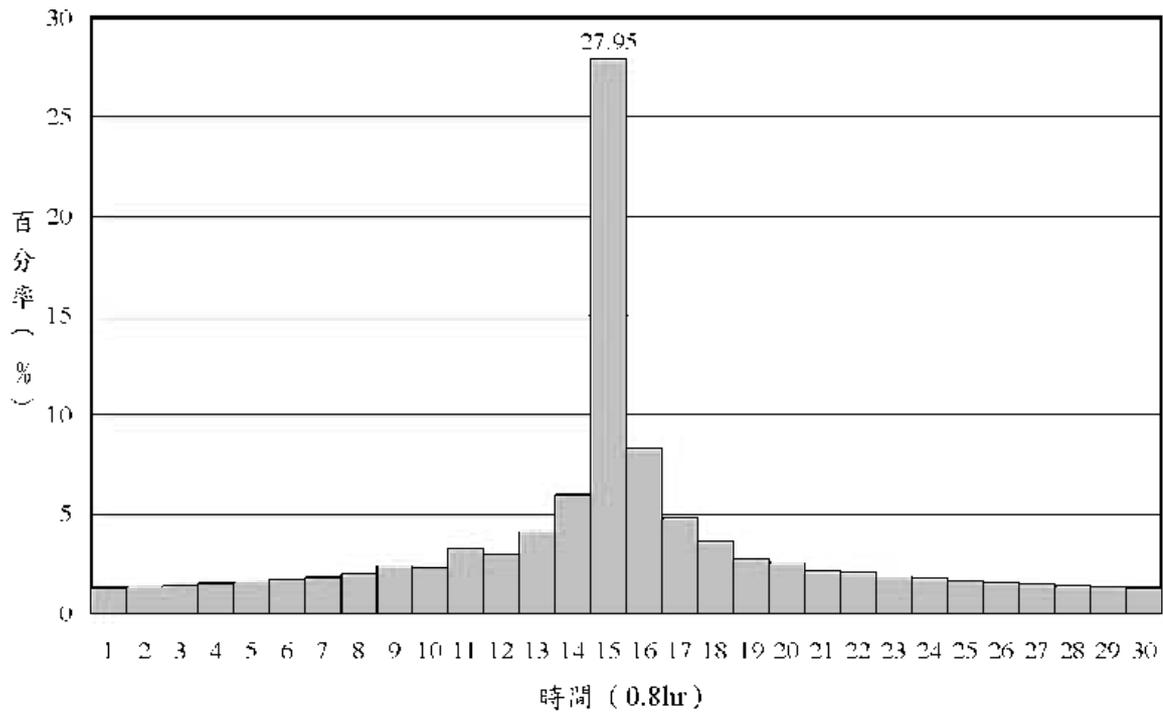


圖 4-5 物部設計雨型 (D=0.8 小時)

3. Horner 雨量強度公式設計

Horner 雨量強度公式設計，其公式如下：

$$I_T = \frac{a}{(T + b)^c}$$

式中， I_T ：降雨延時 T 小時內之平均降雨強度 (mm/hr)；

T ：降雨延時 (min)；

a 、 b 、 c ：常數。

由於大埤雨量站欠缺時雨量資料，故採用溪口 (3) 雨量站作為雨型分析依據。依民國92年2月經濟部水利署『台灣地區雨量測站降雨強度-延時Horner公式分析』報告，採水利署之溪口 (3) 站之Horner公式推演，其相關參數詳表4-12。

表4-12 溪口（3）站I-Iorner公式參數表

重現期距（年）	A	b	c
2	682.565	9.144	0.6037
5	1299.916	17.908	0.6598
10	2262.079	29.030	0.7199
20	4328.710	44.451	0.7968
25	5379.530	50.316	0.8226
50	11877.882	73.622	0.9213
100	30365.273	104.377	1.0401
200	98487.046	146.439	1.1918
註：摘錄於經濟部水利署92年2月『台灣地區雨量測站降雨強度-延時I-Iorner公式分析』			

24小時雨型之設計步驟如下：

1. 以該強度公式求出各延時（1、2、...、24 hr）之降雨強度，其對應各延時降雨量為各延時之降雨強度乘以降雨延時的乘積，再將各延時降雨量相減，即得24小時雨型之每個單位時間降雨量。
2. 將每個單位時間降雨量除以 24 小時總降雨量，可得每個單位時間降雨量百分比。雨型即根據此降雨量百分比設計，將降雨量百分比之最大值放置在第 11 小時（根據民國 86 年前水資源局『河川治理水文水理規範』，統計台灣地區平均暴雨前進係數 $r = 0.45$ ，24 小時雨型約在最大值發生約在 10.8 小時），再依次按左大右小排列，即為設計雨型，詳圖 4-6。

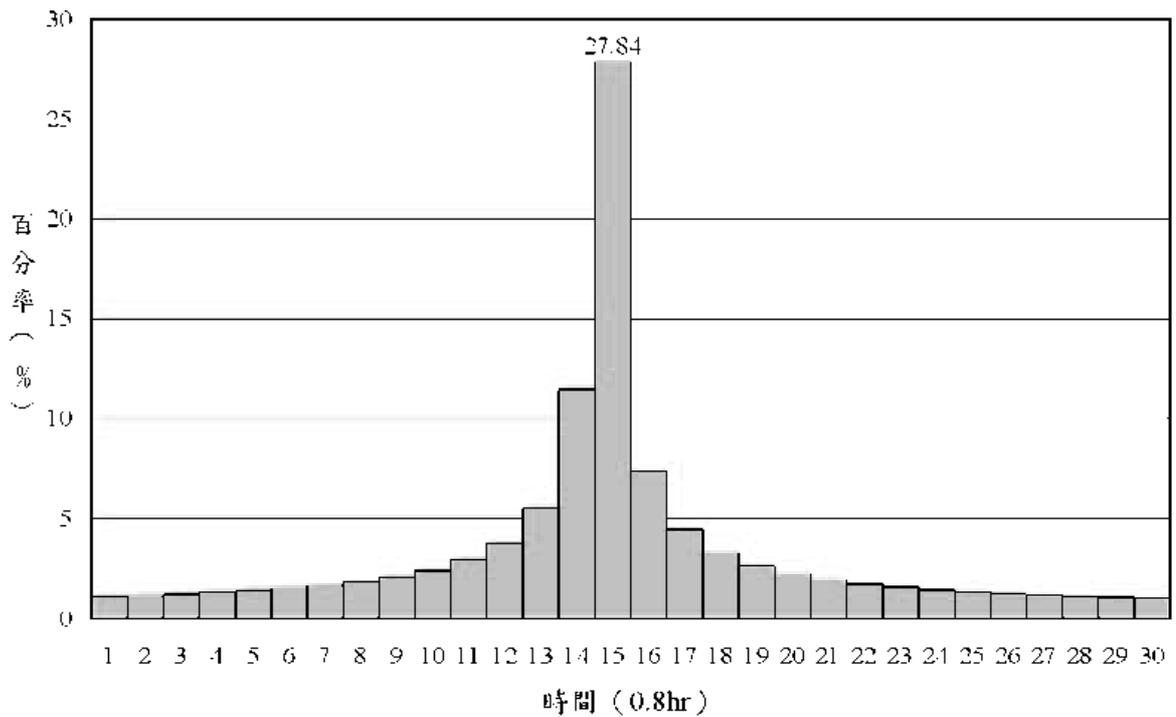


圖 4-6 Horner 設計雨型 (10 年重現期, D=0.8 小時)

4. 『SSGM雨型』

簡單尺度不變性高斯馬可夫雨型 (Simple Scaling Gauss-Markov, 簡稱 SSGM), 為一符合隨機碎形特性與高斯馬可夫歷程的無因次雨型。此雨型以非定常性一階高斯馬可夫歷程 (nonstationary first-order Gauss-Markov process) 描述無因次年最大值事件, 具備馬可夫歷程特性, 滿足尖峰降雨量統計特性, 且具有最大概似度, 其優點為:

1. 符合尖峰降雨百分比之統計特性。
2. 降雨量之時間分佈與年最大暴雨事件之歷程特性一致。
3. 雨型因暴雨類型而異。
4. 經適當之尺度轉換後, 雨型可適用於不同延時之設計暴雨。
5. 建立雨型所使用之降雨事件與建立降雨強度延時-頻率曲線所使用之降雨事件大致相同。

由於 SSGM 雨型具有以上的特點，故本計畫採用民國 90 年前水資源局之『水文設計應用手冊』，針對溪口（3）站之 SSGM 雨型予以引用，作為本計畫區之雨型（詳圖 4-7）。

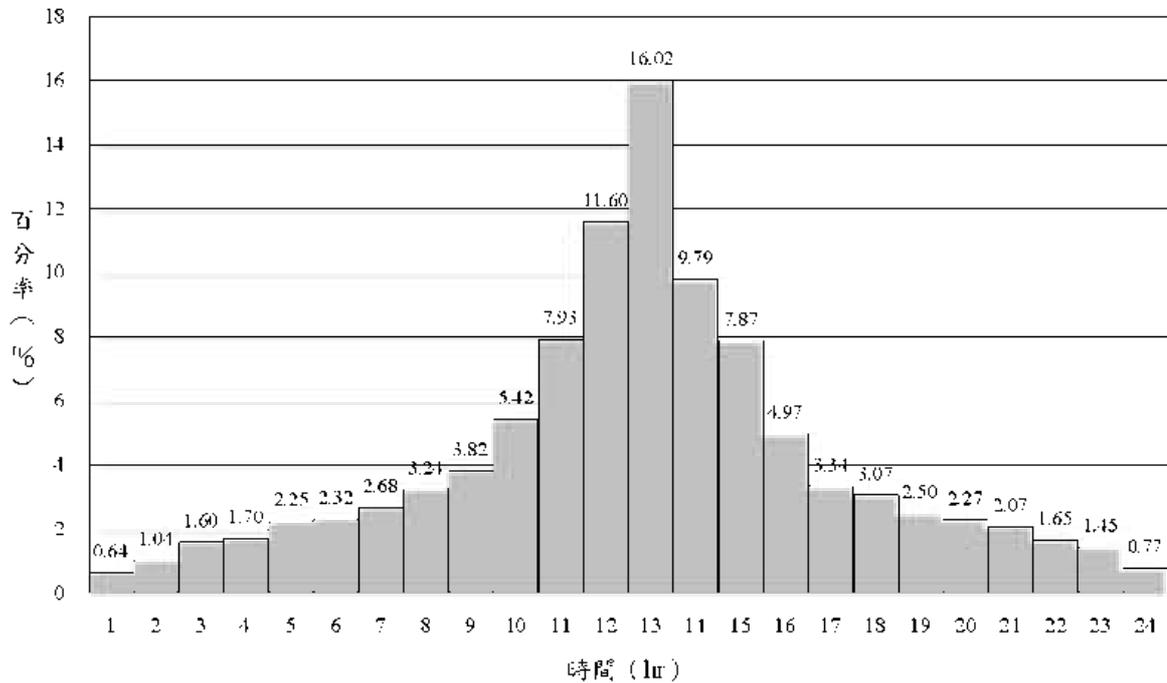


圖 4-7 計畫區 24 小時 SSGM 雨型分布圖

4.5 洪峰流量之推估

排水集水區之集流時間可採加州公路局公式或Rziha公式或周文德公式推估。

(1)加州公路公式

$$T_c = \left(\frac{0.87L^3}{H} \right)^{0.385}$$

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

$$T_c = \frac{L}{W}$$

$$W = 72 \left(\frac{H}{L} \right)^{0.6}$$

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)。

$\frac{H}{L}$ ：H和L單位要一致。

(3)周文德公式

$$T_c = 0.005 \times \left(\frac{1000 \times L}{(100 \times S)^{0.5}} \right)^{0.64} / 0.6$$

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)。

S ：集水區內排水路最上游點至控制點之平均坡度(%)。

集流時間各種方法推估結果如表4-13

表 4-13 集流時間各種方法推估結果

排水別		控制點	Tc(hr) (加州公式)	Tc(hr) (Rzi haz 公式)	Tc(hr) (周文德公式)
興 安 排 水	幹 線	排水出口	4.54	6.53	5.32
		舊庄中排匯入前	3.19	4.03	3.97
		興安中排四匯入前	2.98	3.68	3.75
		興安中排二匯入前	2.09	2.34	2.79
	支 線	舊庄中排出口	2.33	2.74	3.05
		興安中排四出口	1.28	1.22	1.86
		興安中排二出口	1.04	0.82	1.44

本計畫地區地形地勢平坦，加州公式所求得之集流時間最小，降雨強度最大，推估之洪峰流量最大，考量防洪安全因素，建議採此公式求得之值，作為洪峰流量分析使用。

本計畫地區內因無實測流量資料可供分析洪峰流量，各頻率洪峰流量僅能依集水區之地文因子(排水集水區之特性值如表4-14、集水區各控制點之降雨強度經計算如表4-15)，及各頻率暴雨量及降雨分配型態加以推算，降雨逕流公式採用合理化公式法及修正三角型單位歷線法推估洪水量。而修正三角型單位歷線法又依採用雨型之不同(數場暴雨之設計雨型、物部雨量強度公式設計雨型、Horner 雨量強度公式設計雨型、SSGM雨型)分(A)、(B)、(C)、(D)四種方法演算洪水量。

表 4-14 本計畫排水集水區之特性表

排水別	控制點	面積 (公頃)	流路 高差			集流時 間 Te (小時)	樁號/匯入 幹線位置
			長 L (公里)	II (公尺)	坡降		
興 安 排 水	排水出口	1161	8.61	10.96	.00127	4.54	0K+000
	幹 舊庄中排匯入前	506	6.19	10.16	.00164	3.19	2K+417
	線 興安中排四匯入前	380	5.77	9.82	.00170	2.98	2K+834
	興安中排二匯入前	177	3.46	5.33	.00154	2.09	5K+146
	支 舊庄中排出口	340	3.66	4.77	.00130	2.33	2K-422(右)
	線 興安中排四出口	113	2.00	3.66	.00183	1.28	2K+842(左)
	興安中排二出口	58	1.34	2.45	.00183	1.04	5K-151(右)

註：集流時間採用美國加州公路局公式

表 4-15 計畫排水集水區各控制點之各重現期降雨強度表 單位：mm/hr

控制點	重 現 期 距									
	1.1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
興安排水出口	12.5	20.3	24.4	29.5	36.5	44.0	46.6	55.0	64.1	74.2
舊庄中排匯入前	15.6	25.3	30.5	36.8	45.6	55.0	58.1	68.6	80.1	92.7
興安中排四匯入前	16.2	26.4	31.8	38.4	47.6	57.4	60.7	71.6	83.6	96.7
興安中排二匯入前	20.3	33.1	39.8	48.0	59.5	71.8	75.9	89.6	104.5	121.0
舊庄中排出口	19.0	30.9	37.2	44.9	55.6	67.1	70.9	83.7	97.7	113.1
興安中排四出口	27.6	45.0	54.1	65.3	81.0	97.6	103.2	121.8	142.2	164.6
興安中排二出口	33.5	54.6	65.7	79.3	98.3	118.5	125.4	147.9	172.6	199.8

註：降雨強度公式採用物部公式

1. 合理化公式

在缺乏實測流量之小集水區排水常以合理化公式推估洪峰流量，其公式如下：

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$

式中 Q：洪峰流量 (cms)

C：逕流係數

I：降雨強度 (mm/hr) (採用物部公式)

A：集流面積 (ha)

本計畫之集流時間係採用美國加州公路局公式計算，而本計畫所採用之逕流係數，係將各頻率年之日暴雨量乘以設計雨型中各時段所佔之百分比，分別求得各時段之降雨量，再扣除滲漏損失 1.69mm/hr(滲漏損失係參考92年經濟部水利署規劃試驗所「台灣地區重要河川單位歷線模式應用研究北港溪暨朴子河流域」)，再以所求得之總超滲雨量除以總降雨量即為逕流係數(如表4-16所示)。

表 4-16 本計畫排水集水區逕流係數表

重現期距(年)	1.1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
逕流係數 (一日暴雨量)	0.20	0.51	0.59	0.66	0.73	0.77	0.79	0.82	0.84	0.87
逕流係數 (二日暴雨量)	0.25	0.27	0.40	0.50	0.59	0.65	0.67	0.72	0.75	0.78

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型，三角型單位歷線示意圖如圖 4-8，其形狀依經驗公式推定。依美國水土保持局之經驗公式：

$$Q_p = 0.208 LA \sqrt{Re} / T_p$$

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

$$T_b = 2.67T_p$$

式中 Q_p : 洪峰流量(cms)

A : 集水區面積(km²)

R_e : 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_b : 洪峰流量發生至歷線終端之時間(hr)

T_c : 集流時間(hr)

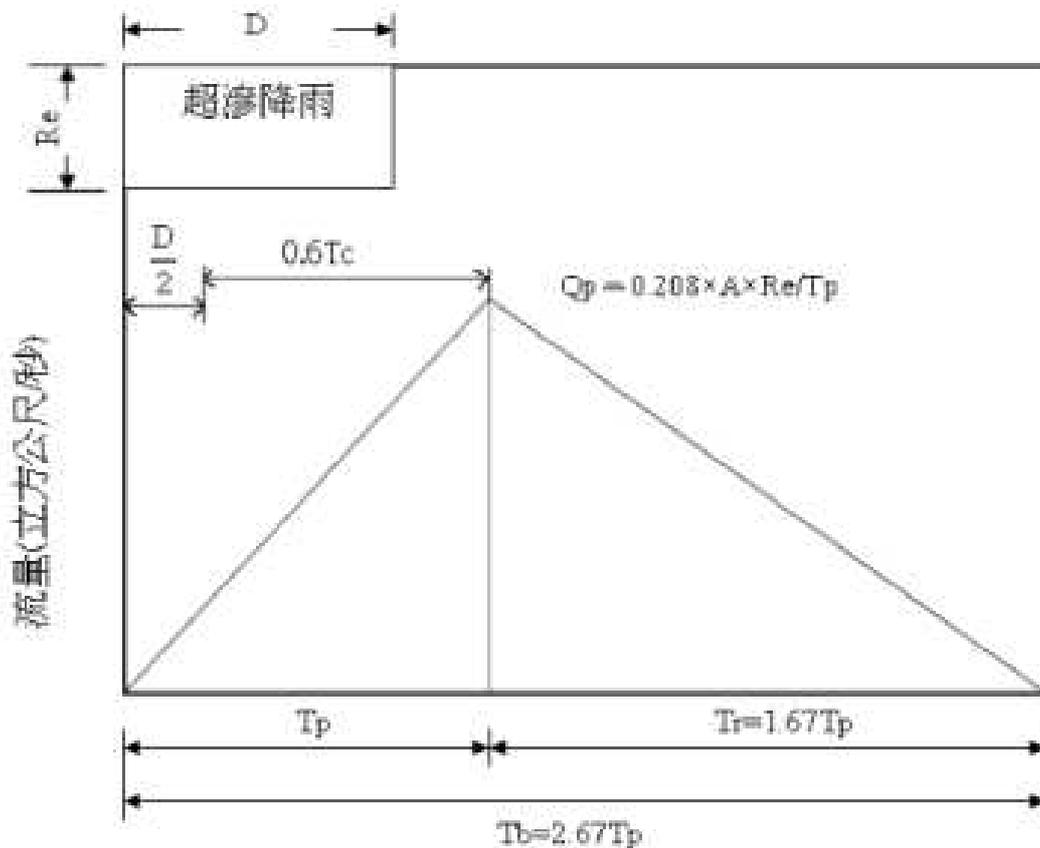


圖4-8 三角型單位歷線示意圖

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

= 1hr, (2) $3\text{hr} < T_e \leq 6\text{hr}$, $D = 0.8\text{hr}$, (3) $1\text{hr} < T_e \leq 3\text{hr}$, $D = 0.4\text{hr}$, (4) $T_e \leq 1\text{hr}$, $D = 0.15\text{hr}$ 。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雨型採數場暴雨之時雨量資料設計方法演算，說明如下：

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 1.69（mm/hr），（滲漏損失係參考 92 年經濟部水利署規劃試驗所「台灣地區重要河川單位歷線模式應用研究北港溪暨扑子河流域」）。
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型單位流量歷線，各流量控制點依上述公式演算。
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，套入三角型單位歷線，並依序錯開一個單位時間疊加之，即可求得各控制點的洪峰流量如表 4-17~表 4-19 所示。

表 4-17 計畫排水集水區一日暴雨不同計算方法洪峰流量比較表(一)

集水區別	控制點	集水面積 (km ²)	計算方法	重 現 期 距								
				1.1	2	5	10	20	25	50	100	200
興安排水幹線	興安排水出口	11.61	合理化公式	8.9 (0.7)	33.2 (2.9)	62.8 (5.4)	85.6 (7.4)	106.7 (9.5)	117.9 (10.2)	145 (12.5)	174.6 (15.0)	207.2 (17.8)
			三角單位歷線(A)	28.5 (2.5)	53.9 (4.6)	82.4 (7.1)	104.2 (9.0)	127.5 (11.0)	135.4 (11.7)	161.4 (13.9)	189.9 (16.4)	221.2 (19.1)
			三角單位歷線(B)	25.5 (2.2)	47.2 (4.1)	72.7 (6.3)	92.2 (7.9)	113.9 (9.7)	129.1 (10.3)	143.4 (12.3)	168.9 (14.5)	196.8 (17.0)
			三角單位歷線(C)	31.6 (2.7)	54.8 (4.7)	88.7 (7.6)	119.8 (10.3)	157.9 (13.6)	173 (14.9)	225.5 (19.4)	292 (25.2)	378.8 (32.6)
			三角單位歷線(D)	28.9 (2.6)	52.2 (4.5)	78.2 (6.7)	98.2 (8.5)	119.5 (10.3)	129.8 (10.9)	150.5 (13.1)	176.6 (15.2)	205.3 (17.7)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	23.4 (2.1)	47.3 (4.2)	77.8 (6.9)	101.8 (9.0)	128.6 (11.4)	137.6 (12.1)	168.1 (14.8)	202.0 (17.8)	-
	舊庄大排匯入前	5.06	合理化公式	4.4 (0.9)	18.0 (3.6)	34.1 (6.7)	46.5 (9.2)	59.7 (11.8)	64.1 (12.7)	78.9 (15.6)	95.0 (18.8)	112.8 (22.3)
			三角單位歷線(A)	15.4 (3.1)	27.5 (5.4)	41.8 (8.3)	52.6 (10.4)	64.2 (12.7)	68.2 (13.5)	81.1 (16.0)	95.3 (18.8)	113.1 (22.3)
			三角單位歷線(B)	13.5 (2.7)	22.7 (4.5)	34.8 (6.9)	44.9 (8.7)	53.8 (10.6)	57.3 (11.3)	68.2 (13.5)	80.3 (15.9)	93.5 (18.5)
			三角單位歷線(C)	16.8 (3.3)	28.7 (5.7)	46.5 (9.2)	63.0 (12.4)	83.2 (16.4)	91.5 (18.1)	119.7 (23.7)	155.7 (30.8)	202.7 (40.1)
			三角單位歷線(D)	14.8 (2.9)	25.5 (5.0)	38.1 (7.5)	47.8 (9.4)	58.2 (11.5)	61.6 (12.2)	73.2 (14.5)	85.8 (17.0)	99.7 (19.7)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	12.6 (2.6)	24.7 (5.1)	40.1 (8.3)	52.3 (10.8)	65.8 (13.5)	70.4 (14.5)	85.8 (17.7)	102.9 (21.2)	-
	興安中排四匯入前	3.80	合理化公式	3.4 (0.9)	14.1 (3.7)	25.8 (7.1)	36.4 (9.6)	45.8 (12.3)	50.3 (13.2)	61.9 (16.3)	74.4 (19.6)	88.4 (23.3)
			三角單位歷線(A)	15.9 (4.2)	26.5 (7.0)	39.3 (10.3)	49.9 (12.9)	59.4 (15.6)	62.9 (16.5)	74.5 (19.6)	87.2 (22.9)	101.1 (26.6)
			三角單位歷線(B)	11.6 (3.0)	19.7 (5.2)	29.3 (7.7)	36.7 (9.7)	44.6 (11.7)	47.3 (12.4)	56 (14.7)	65.6 (17.3)	76.2 (20.0)
			三角單位歷線(C)	13.9 (3.6)	23.6 (6.2)	38.3 (10.1)	52.9 (13.7)	68.7 (18.1)	75.6 (19.9)	99.5 (26.2)	130.1 (34.2)	179.2 (44.8)
			三角單位歷線(D)	11.4 (3.0)	19.6 (5.2)	29.4 (7.7)	36.8 (9.7)	44.7 (11.8)	47.4 (12.5)	56.3 (14.8)	65.9 (17.3)	76.5 (20.2)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	12.2 (2.9)	23.5 (5.7)	38.0 (9.2)	49.3 (11.9)	62.0 (15.0)	66.3 (16.0)	80.7 (19.5)	96.7 (23.4)	-
	興安中排二匯入前	1.77	合理化公式	2.9 (1.1)	8.2 (4.7)	15.6 (8.8)	21.3 (12.0)	27.3 (15.4)	29.3 (16.6)	36.1 (20.4)	43.4 (24.5)	51.5 (29.1)
			三角單位歷線(A)	7.9 (4.4)	13.2 (7.5)	19.5 (11.0)	24.3 (13.7)	29.3 (16.6)	31.1 (17.6)	36.8 (20.8)	43 (24.3)	49.9 (28.2)
			三角單位歷線(B)	5.4 (3.1)	9.3 (5.2)	13.8 (7.8)	17.2 (9.7)	20.9 (11.8)	22.1 (12.5)	26.1 (14.8)	30.7 (17.4)	35.6 (20.1)
			三角單位歷線(C)	7.9 (4.4)	13.3 (7.5)	21.5 (12.2)	29.2 (16.5)	35.6 (21.8)	42.7 (24.1)	56 (31.6)	73 (41.2)	95.4 (53.9)
			三角單位歷線(D)	5.9 (3.3)	10.1 (5.7)	15.2 (8.6)	18.9 (10.7)	23.0 (13.0)	24.4 (13.8)	28.9 (16.3)	33.9 (19.2)	39.4 (22.3)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	7.2 (3.8)	13.5 (7.1)	21.5 (11.4)	27.9 (14.8)	34.9 (18.5)	37.3 (19.7)	45.3 (24.0)	54.3 (28.7)	-

註：1. 合理化公式以物部降雨強度推求
2. 三角單位歷線(A)法之雨量以物部降雨強度推求
3. 三角單位歷線(B)法之雨量以歷年五場暴雨平均求得
4. 三角單位歷線(C)法之雨量以 Homer 降雨強度推求
5. 三角單位歷線(D)法之雨量以高斯馬可夫(SSGM)推求
6. 本計畫採用三角單位歷線(A)法
7. ()為比流量，單位：cms/km²

表 4-18 計畫排水集水區一日暴雨不同計算方法洪峰流量比較表(二)

集水區別	控制點	集水面積 (km ²)	計算方法	重 現 期							距	
				1.1	2	5	10	20	25	50	100	200
興安排水支線	舊庄大排出口	3.40	合理化公式	3.6 (1.1)	14.8 (4.4)	28.0 (8.2)	38.1 (11.2)	49.0 (14.4)	52.6 (15.5)	64.7 (19.0)	77.8 (22.9)	90.4 (27.2)
			三角單位歷線(A)	14.8 (4.4)	24.8 (7.3)	36.7 (10.8)	45.7 (13.5)	55.5 (16.3)	58.7 (17.3)	69.5 (20.4)	81.4 (23.9)	94.4 (27.8)
			三角單位歷線(B)	12.5 (3.7)	21.2 (6.2)	31.5 (9.3)	39.4 (11.6)	47.8 (14.1)	50.7 (14.9)	60.1 (17.7)	70.4 (20.7)	81.8 (24.0)
			三角單位歷線(C)	14.2 (4.2)	24.1 (7.1)	39.1 (11.5)	53.0 (15.6)	70.0 (20.6)	77.3 (22.7)	91.7 (29.9)	132.9 (39.1)	173.9 (51.2)
			三角單位歷線(D)	11.1 (3.3)	19.1 (5.6)	28.5 (8.4)	35.6 (10.5)	43.3 (12.7)	45.8 (13.5)	54.4 (16.0)	63.8 (18.8)	74.1 (21.8)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	12.5 (3.5)	23.7 (6.7)	38.0 (10.7)	49.2 (13.8)	61.6 (17.3)	65.8 (18.5)	80.1 (22.5)	95.9 (26.9)	-
			三角單位歷線(B)	1.7 (1.5)	7.2 (6.3)	13.5 (11.9)	18.5 (16.3)	23.7 (21.0)	25.4 (22.5)	31.3 (27.7)	37.6 (33.3)	44.8 (39.6)
	興安中排四出口	1.13	三角單位歷線(A)	8.0 (7.1)	13.3 (11.7)	19.6 (17.3)	24.3 (21.5)	29.3 (26.0)	31.1 (27.5)	36.7 (32.5)	43 (38.1)	49.8 (44.0)
			三角單位歷線(B)	4.1 (3.7)	7.2 (6.3)	10.4 (9.2)	13.3 (11.7)	15.9 (14.0)	17.0 (15.0)	20.9 (17.7)	23.5 (20.8)	27.2 (24.0)
			三角單位歷線(C)	6.5 (5.8)	10.9 (9.6)	17.1 (15.4)	23.5 (20.8)	30.6 (27.3)	31.1 (30.2)	44.5 (39.4)	57.6 (51.0)	71.8 (66.2)
			三角單位歷線(D)	4.1 (3.7)	7.2 (6.3)	10.6 (9.4)	13.3 (11.7)	16.1 (14.2)	17.2 (15.2)	20.2 (17.9)	23.7 (21.0)	27.6 (24.4)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	2.7 (5.2)	5.0 (9.6)	7.8 (15.0)	10.1 (19.4)	12.6 (21.2)	13.4 (25.8)	16.3 (31.3)	19.5 (37.5)	-
			三角單位歷線(B)	1.0 (1.8)	4.5 (7.7)	8.5 (14.6)	11.5 (19.9)	14.7 (25.4)	15.9 (27.3)	19.5 (33.6)	23.5 (40.5)	27.9 (48.1)
	興安中排二出口	0.58	三角單位歷線(A)	4.1 (7.0)	5.6 (11.4)	9.8 (16.9)	12.2 (21.0)	14.7 (25.3)	15.5 (26.7)	18.4 (31.7)	21.5 (37.0)	24.9 (42.9)
			三角單位歷線(B)	2.7 (4.7)	4.6 (8.0)	5.8 (11.8)	8.5 (14.8)	10.4 (18.0)	11.0 (19.0)	13.1 (22.5)	15.3 (26.4)	17.7 (30.5)
			三角單位歷線(C)	3.6 (6.3)	5.0 (10.4)	9.7 (16.7)	13.1 (22.5)	17.0 (29.3)	18.9 (32.7)	24.5 (42.4)	31.7 (51.6)	41 (70.7)
			三角單位歷線(D)	2.3 (4.0)	3.9 (6.7)	5.8 (10.0)	7.3 (12.5)	8.8 (15.2)	9.7 (16.1)	11.9 (19.0)	12.9 (22.3)	15.9 (25.9)
			三角單位歷線(A) (86年規劃報告)	4.3 (5.2)	7.9 (9.5)	12.5 (15.1)	16.1 (19.4)	20.1 (24.2)	21.5 (25.9)	26.0 (31.3)	31.1 (37.5)	-
			三角單位歷線(B)	1.0 (1.8)	4.5 (7.7)	8.5 (14.6)	11.5 (19.9)	14.7 (25.4)	15.9 (27.3)	19.5 (33.6)	23.5 (40.5)	27.9 (48.1)

注：1.合理化公式以物部降雨強度推求
 2.三角單位歷線(A)法之雨量以物部降雨強度推求
 3.三角單位歷線(B)法之雨量以歷年五場暴雨平均求得
 4.三角單位歷線(C)法之雨量以 Homer 降雨強度推求
 5.三角單位歷線(D)法之雨量以高斯馬可夫(SSGM)推求
 6.本計畫採用三角單位歷線(A)法
 7.()為比流量，單位：cms/km²

表 4-19 興安排水及興安中排四出口二日暴雨各種計算方法之洪峰流量比較表

集水區別	集水面積 (km ²)	計算方法	等 現 期 距								
			1.1	2	5	10	20	25	50	100	200
興安排水出口	11.61	合理化公式	12.9 (1.1)	24 (2.1)	54.5 (5.6)	93 (8.0)	121.4 (10.5)	131.6 (11.3)	163.4 (14.1)	194.3 (16.7)	228.3 (19.7)
		三角型單位歷線(A)	40.5 (3.5)	76.3 (6.6)	114.9 (9.9)	142.5 (12.3)	170.5 (14.7)	179.8 (15.5)	209.7 (18.0)	229 (20.7)	272.5 (23.5)
		三角型單位歷線(B)	35.6 (3.1)	67.3 (5.8)	101.8 (8.8)	126.5 (10.9)	151.6 (13.1)	159.9 (13.8)	186.1 (16.0)	213.7 (18.4)	242.7 (20.9)
		三角型單位歷線(C)	42.3 (3.6)	76.3 (6.6)	122.2 (10.5)	162.1 (14.0)	209.3 (18.0)	227.8 (19.6)	290.4 (25.0)	367.1 (31.6)	454.4 (40.0)
		三角型單位歷線(D)	40.1 (3.5)	72.7 (6.3)	107.9 (9.3)	133.2 (11.5)	158.8 (13.7)	167.3 (14.4)	194.2 (16.7)	222.4 (19.2)	252.1 (21.7)
		三角型單位歷線(A) (86年規劃報告)	24.5 (2.2)	68.3 (6.0)	108.3 (9.6)	138.0 (12.2)	169.3 (14.9)	179.8 (15.9)	214.1 (18.9)	250.6 (22.1)	-
興安中排四出口	1.13	合理化公式	2.8 (2.5)	5.2 (4.6)	13.9 (12.3)	20 (17.7)	26.3 (23.3)	28.5 (25.2)	35.2 (31.2)	41.9 (37.1)	49.3 (43.7)
		三角型單位歷線(A)	10.4 (9.2)	18.3 (16.2)	36.5 (23.5)	32.5 (28.8)	38.7 (34.2)	40.9 (36.2)	47.2 (41.7)	53.9 (47.7)	51.1 (54.0)
		三角型單位歷線(B)	5.4 (4.8)	9.8 (8.7)	14.3 (12.7)	17.8 (15.8)	21.1 (18.7)	22.2 (19.6)	25.9 (22.9)	29.5 (26.2)	33.5 (29.6)
		三角型單位歷線(C)	8.5 (7.5)	14.8 (13.1)	23.9 (21.2)	31.7 (28.1)	40.5 (36.0)	44.8 (39.6)	57.4 (50.8)	72.4 (64.0)	91.5 (81.0)
		三角型單位歷線(D)	2.6 (5.1)	4.6 (8.8)	6.7 (12.9)	8.3 (16.)	9.9 (19.)	10.4 (20.)	12.0 (23.1)	13.8 (26.5)	15.6 (30.)

註：1.合理化公式以物部降雨強度推求
 2.三角型單位歷線(A)法之雨量以物部降雨強度公式推求
 3.三角型單位歷線(B)法之雨量以歷年五場暴雨平均求得
 4.三角型單位歷線(C)法之雨量以 Homer 降雨強度推求
 5.三角型單位歷線(D)法之雨量以高斯馬可夫(SSGM)推求
 6.本計畫採用三角型單位歷線(A)法
 7.Q 為比流量，單位：cms/km²

4.6 水文分析檢討

- 1.本計畫集水區現況土地大部分為農牧用地，與民國 86 年完成之雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告時之土地利用情形差異不大，屬局部低窪之低地排水，故本排水規劃檢討建議採用 10 年重現期距一日暴雨之保護標準，與民國 86 年規劃報告相同。
- 2.本計畫 10 年重現期距一日暴雨頻率為 303mm(對數皮爾遜Ⅲ型)，略高於 86 年完成之雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告一日暴雨為 300mm(對數皮爾遜Ⅲ型)，低於 97 年雲林縣管延潭排水系統規劃一日暴雨 318 mm(對數皮爾遜Ⅲ型)，三者相當接近。
- 3.本計畫洪峰流量採用三角型單位歷線法及合理化公式法加以演算，各種方法之說明如下：

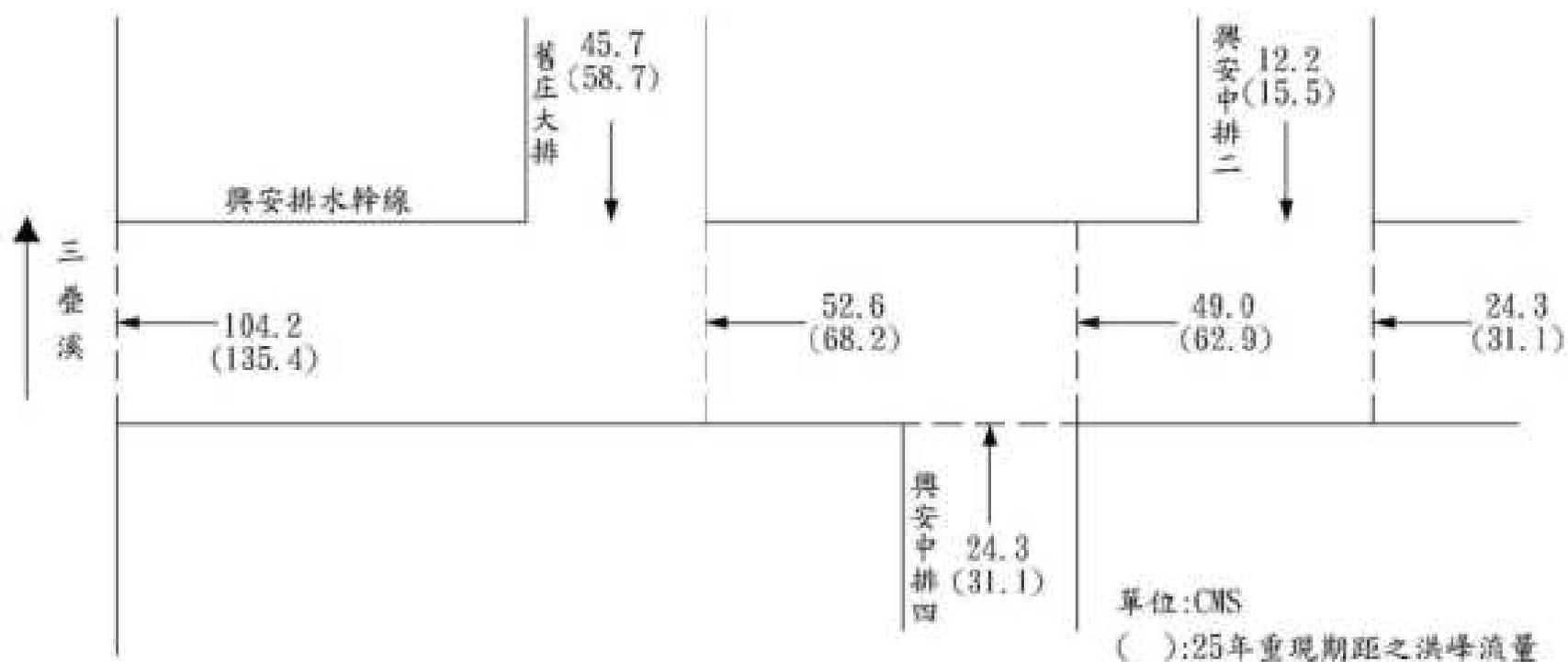
- (1) 合理化公式法：降雨強度採物部雨量強度公式計算。
- (2) 三角型單位歷線(A)法：雨量採物部降雨強度公式分析。
- (3) 三角型單位歷線(B)法：雨量採歷年暴雨之數場降雨資料。
- (4) 三角型單位歷線(C)法：雨量採 Horner 降雨強度推求。
- (5) 三角型單位歷線(D)法：雨量採高斯馬可夫(SSGM)推求。

經由以上各種方法演算結果，不同重現期距之洪峰流量比較如表 4-17~表 4-19。其中以三角型單位歷線(C)法分析之洪峰流量為最大，合理化公式法為最小，三角型單位歷線 (A)、(B)、(D)法數據較接近。

- 4.合理化公式法係一概估法，該模式將很多影響因素簡化，故只能用於小區域，且計算結果僅有洪峰流量，無流量歷線可供二維淹水模擬分析，故其計算結果僅供分析及參考用。
- 5.經將各種方法不同重現期距之洪峰流量與民國 86 年規劃報告之計畫洪峰流量比較，如表 4-17~表 4-19 所示，就重現期距 10 年及 25

年之洪峰流量而言，以三角型單位歷線(Δ) 演算結果最為接近。考量本排水業依民國 86 年規劃完成兩岸及周邊防洪設施，計畫洪峰流量建議採用三角型單位歷線(Δ) 演算之不同重現期距之洪峰流量，作為後續水理分析之依據。

圖4-9 興安排水計畫洪峰流量分配圖(重現期距10年)



4.7 外水位

外水位採用排水出口北港溪支流三疊溪斷面 1 處，其位置如圖 4-10 所示，相對各重現期距之計畫洪水位以為分析之依據，參考前水利局民國 84 年「北港溪水系治理規劃報告」中三疊溪斷面 1 之各重現期距計畫洪水位如表 4-20；惟本地區位於地層下陷區，以往之水準高程值於現況已有相當之改變，故選擇位於興安排水出口處於民國 79 年完成後迄今未經變動之三疊溪潭肚寮堤防里程 0+800~3+065 堤段，檢核民國 84 年北港溪水系治理規劃報告內於民國 80 年完成之測量調查成果與本局民國 96 年完成之大斷面測量成果比較如表 4-21，其平均下陷量約為 130 公分，另參考水利署委託工研院能資所完成之「台灣地區地層下陷監測、調查及分析報告」本地區 81 年至 96 年之平均累計下陷量亦有 70~90 公分。

基於本地區地層下陷情形嚴重，乃依本局民國 96 年測量完成之北港溪及三疊溪斷面進行水理演算，修正興安排水出口外水位如表 4-20。另再以民國 97 年卡孜基颱風事件進行檢討比較本次修正值是否合理，卡孜基颱風北港溪洪水量分析與水理計算(採本局民國 96 年測量完成斷面)成果如表 4-22、表 4-23，結果顯示於土庫大橋水位站處推演之水位為 21.62 公尺，與實測最高洪水位 21.72 公尺尚屬符合。取與興安排水出口處水位相近之北港溪斷面 65 與修正之興安排水各重現期距外水位比較，可知卡孜基颱風洪峰流量約相當 8 年重現其距計畫洪峰流量，其水位為 14.51 公尺，亦落於表 4-20 重新演算修正值相對應重現期距洪水位之間。故最終外水位乃採表 4-20 之重新演算修正值。

為進行淹水模擬演算，參考本排水前期規劃報告「86 年雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告」之外水位歷線推求方法，依三疊溪出口各重現期距流量歷線及洪峰流量與水位關係演繹外水位歷線如表 4-24、圖 4-11 所示。

表 4-20 三疊溪斷面 1 之各重現期距計畫洪水位一覽表

重現期距(年)	2	5	10	25	50	100
84年計畫洪水位 (公尺)*註1	14.85	15.85	16.43	17.11	17.58	18.04
96年斷面重新演算 (採用值)*註2、3	13.29	14.19	14.80	15.49	15.96	16.41

註1. 資料來源：北港溪水系治理規劃報告，民國84年，前水利局。

註2. 分析流量採用「民國84年北港溪水系治理規劃報告」。

註3. 水理計算斷面採本局民國96年辦理之北港溪水系大斷面測量成果。

表 4-21 三疊溪潭肚寮堤防下陷情形比較表

里 程 樁 號	民國 80 年堤 頂高(公尺)	民國 96 年堤 頂高(公尺)	計 畫 堤 頂 高(公尺)	下 陷 量 (公分)
0+800	19.70	18.31	19.65	139
1+000	19.81	—	19.65	—
1+200	20.03	—	19.70	—
1+400	20.09	—	19.78	—
1+600	20.24	18.98	19.86	126
1+800	20.30	—	16.98	—
2+000	20.37	—	20.04	—
2+200	20.45	—	20.10	—
2+400	20.56	19.17	20.16	139
2+600	20.72	—	20.28	—
2+800	20.88	—	20.37	—
2+990	20.97	—	20.46	—
3+065	21.00	19.82	20.67	118

- 備 註
1. 平均下陷量 130 公分。
 2. 民國 80 年堤頂高：係依前水利局民國 84 年北港溪水系治理規劃報告，其測量工作完成時間為民國 80 年 6 月。
 3. 民國 96 年堤頂高：係依本局民國 96 年辦理之北港溪水系大斷面測量工作，其測量工作完成時間為民國 96 年 12 月。
 4. 計畫堤頂高：係依前水利局民國 84 年北港溪水系治理規劃報告。

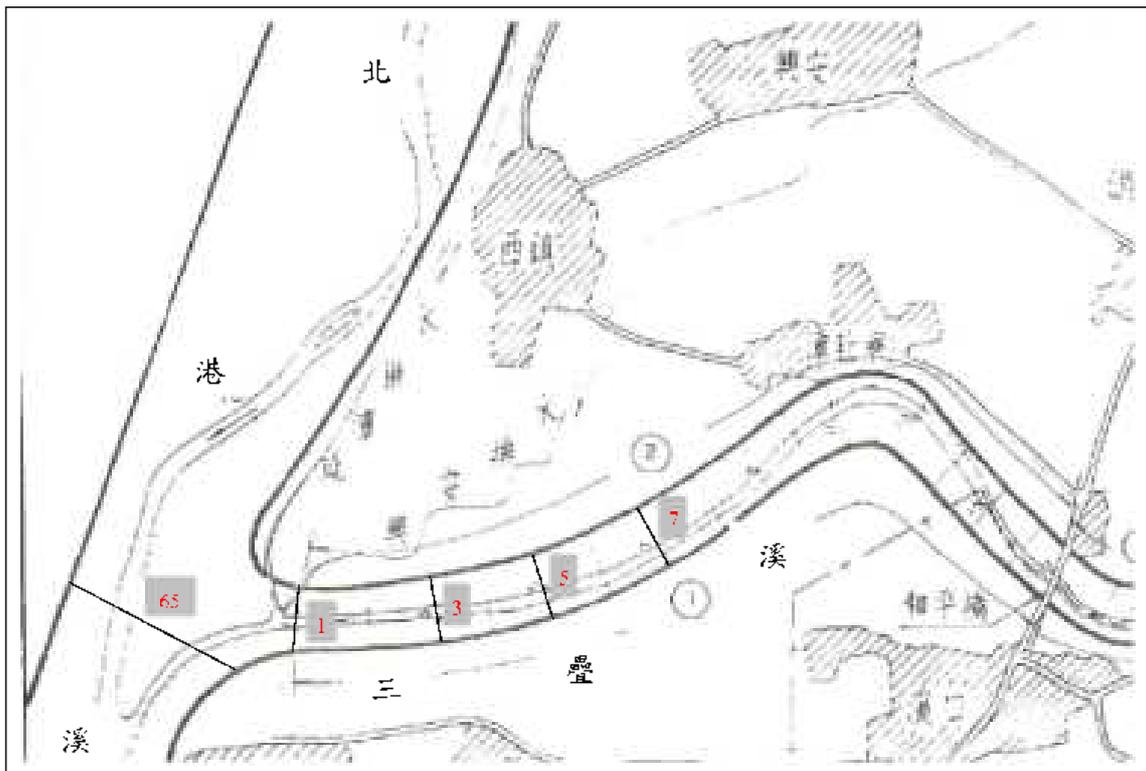


圖 4-10 興安排水出口位置圖

表 4-22 卡孜基颱風北港溪洪水量分析成果表

重現期距 (年)	治理規劃報告分析值 (二日暴雨) 單位： 每秒立方公尺						卡孜基颱風最大二 日暴雨洪峰流量(重 現期距(年))
	100	50	25	10	5	2	
河口(斷 面0~53)	5,000	4,300	3,720	2,970	2,390	1,520	2,395.5(5)
埤子頭排 水合流前 (斷面 54~65)	4,690	4,120	3,560	2,820	2,260	1,450	2,623.2(8)
三疊溪合 流前(斷 面66~94)	3,650	3,120	2,620	2,020	1,580	1,000	2,012.4(10)
備註	治理規劃報告分析值係依「民國84年北港溪水系治理規劃報告」						

表 4-23 卡攻基颱風北港溪水理計算成果表

斷面 編號	卡攻基颱風洪水量水理因素						備註
	洪水位 (公尺)	通水面積 (平方公尺)	水面寬 (公尺)	平均流速 (公尺/秒)	能量坡降	福祿數	
54	12.31	2224.95	614.36	0.90	0.000374	0.15	
55	12.49	2404.91	722.56	0.84	0.000356	0.15	
56	12.62	3144.85	890.60	0.64	0.000193	0.11	
56.01	12.75	2773.59	827.71	0.73	0.000265	0.13	高速鐵路橋
57	12.76	2784.05	827.75	0.72	0.000262	0.13	
58	12.94	2035.44	637.48	0.99	0.000526	0.18	
59	13.19	1792.47	520.00	1.12	0.000614	0.19	
60	13.49	1544.48	441.04	1.30	0.000815	0.22	
60.01	13.97	1643.76	417.39	1.22	0.000616	0.20	崙子橋
61	13.99	1650.09	417.44	1.22	0.000608	0.20	
62	14.13	2214.94	410.93	0.91	0.000109	0.12	
63	14.22	1756.97	462.53	1.15	0.000275	0.19	
64	14.38	1894.97	470.43	1.06	0.000218	0.17	
65	14.51	1931.51	614.40	1.04	0.000295	0.19	
66	14.70	1418.76	536.70	1.42	0.000688	0.28	
67	14.99	1768.21	635.85	0.86	0.000238	0.17	
68	15.20	1804.01	894.96	0.85	0.000348	0.19	
69	15.36	1604.93	834.33	0.95	0.000467	0.22	
70	15.69	1376.13	700.24	1.11	0.000621	0.25	
71	16.09	1155.50	591.12	1.32	0.000885	0.30	
72	16.57	1087.02	512.97	1.40	0.000900	0.31	
73	17.11	1039.95	518.01	1.47	0.001058	0.33	
74	17.66	1199.92	563.47	1.27	0.000734	0.28	
75	18.02	1264.61	559.86	1.21	0.000608	0.26	
76	18.46	1182.20	516.08	1.29	0.001403	0.27	
77	19.03	1514.97	572.08	1.01	0.000707	0.20	
78	19.48	1278.26	483.30	1.19	0.000990	0.23	
79	20.03	1119.00	381.64	1.36	0.001129	0.25	
80	20.60	1360.28	488.61	1.12	0.000816	0.21	
81	20.98	1819.37	753.23	0.84	0.000550	0.17	
82	21.30	1243.97	449.83	1.23	0.000990	0.24	
82.01	21.62	1272.00	416.12	1.20	0.000829	0.22	土庫大橋
83	21.64	1282.01	416.22	1.19	0.000808	0.22	

資料來源：970718 卡攻基颱風淹水調查及檢討建議報告，民國 97 年 8 月，水利署水利規劃試驗所。

表 4-24 興安排水出口各重現期距外水位歷線表 單位：公尺

時間 (小時)	重現期距(年)					
	2	5	10	25	50	100
1	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
2	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
3	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
4	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
5	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
6	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
7	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
8	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
9	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.44 (10.41)	10.46 (10.45)
10	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.49 (10.49)	10.54 (10.54)	10.62 (10.66)
11	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.44 (10.43)	10.66 (10.71)	10.77 (10.85)	10.99 (11.13)
12	10.39 (10.39)	10.39 (10.40)	10.52 (10.54)	10.96 (11.12)	11.18 (11.38)	11.6 (11.91)
13	10.39 (10.39)	10.44 (10.47)	10.69 (10.78)	11.47 (11.81)	11.85 (12.24)	12.11 (12.55)
14	10.39 (10.39)	10.55 (10.63)	11.01 (11.21)	11.87 (12.36)	12.13 (12.60)	12.3 (12.80)
15	10.39 (10.43)	10.79 (10.98)	11.49 (11.87)	12.13 (12.71)	12.32 (12.85)	12.55 (13.12)
16	10.39 (10.55)	11.2 (11.56)	11.96 (12.51)	12.33 (12.98)	12.56 (13.16)	12.84 (13.48)
17	10.39 (10.79)	11.76 (12.36)	12.1 (12.71)	12.56 (13.29)	12.83 (13.51)	13.17 (13.90)
18	10.99 (11.19)	11.94 (12.61)	12.29 (12.97)	12.84 (13.66)	13.14 (13.92)	13.55 (14.39)
19	11.36 (11.78)	12.09 (12.83)	12.51 (13.27)	13.14 (14.08)	13.5 (14.38)	13.94 (14.83)
20	11.79 (12.46)	12.28 (13.10)	12.75 (13.60)	13.47 (14.52)	13.87 (14.86)	14.18 (15.19)
21	11.91 (12.65)	12.5 (13.41)	13.04 (13.99)	13.77 (14.93)	14.12 (15.18)	14.47 (15.56)
22	12.05 (12.87)	12.75 (13.77)	13.38 (14.45)	14.04 (15.29)	14.39 (15.54)	14.78 (15.95)
23	12.24 (13.17)	13.07 (14.22)	13.72 (14.92)	14.33 (15.69)	14.72 (15.96)	15.1 (16.36)
24	12.48 (13.55)	13.47 (14.80)	14 (15.31)	14.67 (16.14)	15.06 (16.41)	15.46 (16.82)
25	12.75 (13.97)	13.72 (15.15)	14.31 (15.73)	14.98 (16.56)	15.4 (16.84)	15.7 (17.13)
26	13 (14.37)	13.94 (15.47)	14.55 (16.06)	15.19 (16.85)	15.57 (17.07)	16.1 (17.64)
27	13.19 (14.67)	14.11 (15.71)	14.72 (16.29)	15.41 (17.14)	15.83 (17.40)	16.32 (17.91)
28	13.29 (14.82)	14.19 (15.82)	14.8 (16.40)	15.49 (17.25)	15.96 (17.57)	16.41 (18.03)
29	13.23 (14.73)	14.15 (15.76)	14.76 (16.34)	15.44 (17.19)	15.88 (17.47)	16.36 (17.96)
30	13.11 (14.54)	14.04 (15.61)	14.65 (16.20)	15.31 (17.01)	15.71 (17.25)	16.23 (17.80)
31	12.94 (14.27)	13.89 (15.39)	14.5 (15.99)	15.15 (16.79)	15.54 (17.03)	16.04 (17.56)
32	12.74 (13.95)	13.71 (15.13)	14.3 (15.71)	14.96 (16.54)	15.38 (16.82)	15.69 (17.11)
33	12.51 (13.59)	13.51 (14.85)	14.03 (15.35)	14.7 (16.18)	15.1 (16.45)	15.5 (16.87)
34	12.29 (13.24)	13.14 (14.33)	13.78 (15.00)	14.4 (15.78)	14.79 (16.05)	15.17 (16.45)
35	12.1 (12.94)	12.82 (13.87)	13.47 (14.58)	14.11 (15.39)	14.48 (15.65)	14.85 (16.04)
36	11.94 (12.69)	12.56 (13.49)	13.12 (14.10)	13.85 (15.04)	14.18 (15.26)	14.56 (15.67)
37	11.82 (12.50)	12.33 (13.17)	12.82 (13.69)	13.54 (14.62)	13.93 (14.94)	14.25 (15.28)
38	11.45 (11.92)	12.13 (12.88)	12.56 (13.33)	13.21 (14.16)	13.58 (14.48)	13.98 (14.94)
39	11.06 (11.31)	11.96 (12.64)	12.33 (13.02)	12.89 (13.73)	13.21 (14.00)	13.62 (14.48)
40	10.81 (10.91)	11.83 (12.45)	12.13 (12.75)	12.62 (13.36)	12.89 (13.59)	13.25 (14.00)
41	10.65 (10.66)	11.31 (11.72)	11.98 (12.54)	12.37 (13.04)	12.61 (13.23)	12.91 (13.57)
42	10.55 (10.50)	10.92 (11.16)	11.65 (12.09)	12.17 (12.76)	12.36 (12.91)	12.61 (13.19)
43	10.51 (10.43)	10.66 (10.79)	11.15 (11.40)	11.96 (12.47)	12.16 (12.64)	12.34 (12.85)
44	10.49 (10.40)	10.51 (10.57)	10.82 (10.95)	11.58 (11.97)	11.96 (12.39)	12.13 (12.58)
45	10.39 (10.39)	10.42 (10.45)	10.61 (10.67)	11.1 (11.32)	11.35 (11.59)	11.81 (12.17)
46	10.39 (10.39)	10.39 (10.41)	10.5 (10.51)	10.78 (10.88)	10.92 (11.04)	11.21 (11.41)
47	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.44 (10.43)	10.58 (10.61)	10.65 (10.69)	10.8 (10.89)
48	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.42 (10.40)	10.47 (10.46)	10.5 (10.49)	10.57 (10.59)
49	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.43 (10.40)	10.44 (10.41)	10.46 (10.45)
50	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.42 (10.40)
51	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
52	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
53	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
54	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
55	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
56	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
57	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
58	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
59	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)
60	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)	10.39 (10.39)

註 1：()內水位係前期規劃報告外水位歷線值(86 年雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告)

註 2：前期報告無 25 年重現外水位歷線值，乃採前後重現其距外水位歷線值內插

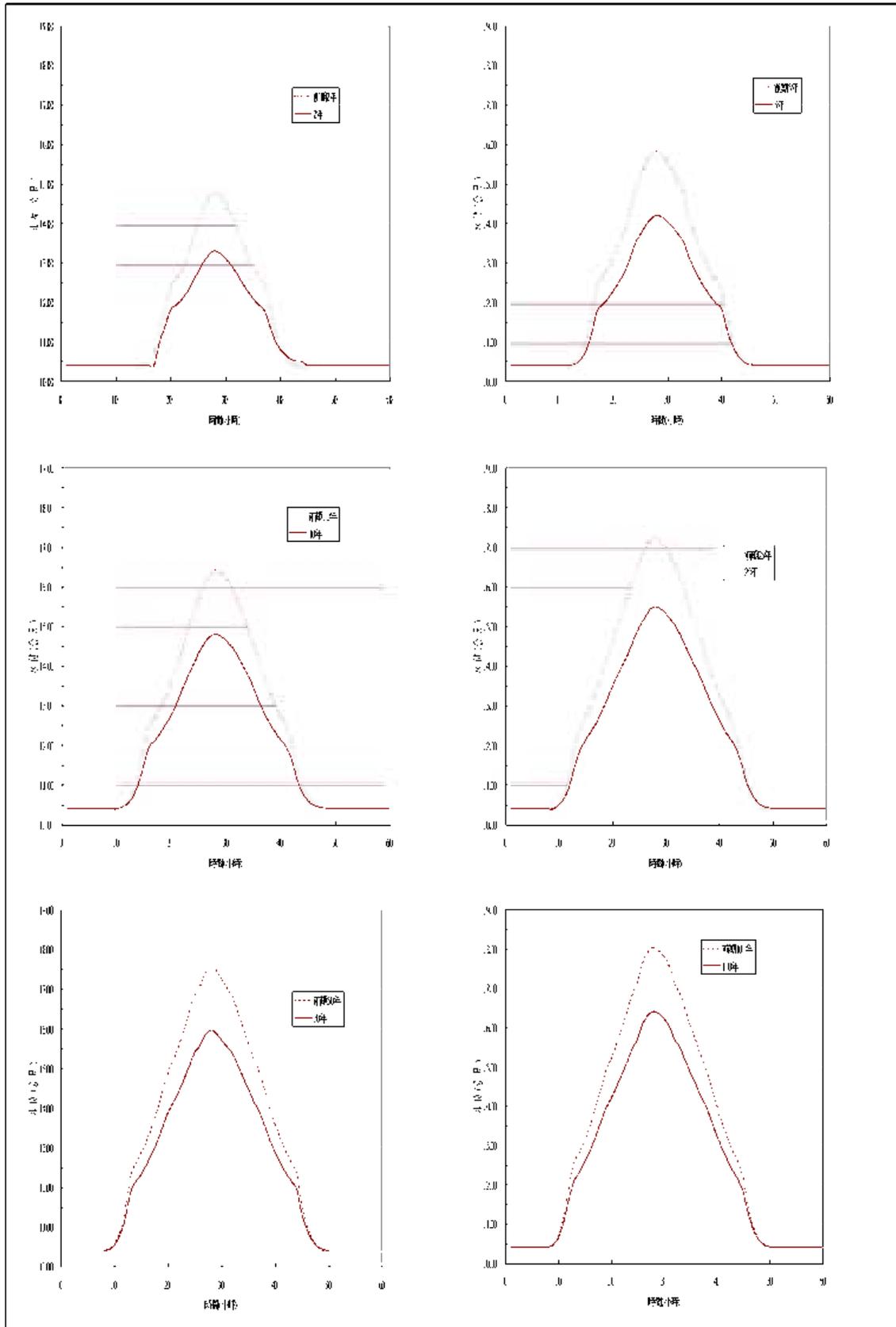


圖 4-11 各重現期距外水位歷線圖

第五章 現況排水通水能力檢討及淹水分析

5.1 模式基本資料建立

為瞭解現況排水路之通水能力及集水區淹水情形，乃依據實際地形、排水路縱、橫斷面測量資料及水文分析成果進行模擬演算，以往係採用Hec-Ras等一維模式演算，然本集水區下游屬低地排水，出口段又有閘門、抽水站、滯洪池等構造物，Hec-Ras的一維模式演算恐無法適切的模擬此一複雜情形。為解決此一適用性的問題，本計畫採本署購置之SOBEK模式以一維渠道變量流及二維漫地流模式進行演算，作為渠道通水能力檢討及淹水分析之依據。

一、SOBEK模式理論背景

(一) 一維渠流模式

一維渠流模式之控制方程式(水流連續及動量方程式)如下：

$$\frac{\partial A_f}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q_{lat} \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A_f} \right) + g A_f \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{g Q |Q|}{C^2 R A_f} - W_f \frac{\rho_w}{\rho_w} = 0 \quad (2)$$

式中

Q：渠道流量[m³/sec]。

A_f：濕潤面積[m²]。

q_{lat}：渠道單位長度側流量[m²/sec]。

t：時間[sec]。

x：距離[m]。

g：重力加速度[m/sec²]。

h：渠道水位[m]。

C : Chezy 係數[m^{1/2}/sec]。

R : 水力半徑[m]。

W_f : 水流寬度[m]。

τ_{wi} : 風剪應力[N/m²]。

ρ_w : 水密度[kg/m³]。

(二) 二維漫地流模式

二維漫地流演算之控制方程式 (連續方程式及運動方程式)

如下：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(ud)}{\partial x} + \frac{\partial(vd)}{\partial y} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{u|V|}{C^2 d} + au|u| = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial h}{\partial y} + g \frac{v|V|}{C^2 d} + av|v| = 0 \quad (5)$$

式中

x,y : 模擬地區標示之笛卡兒空間座標[m]。

t : 時間座標[sec]。

u,v : 分別為沿x,y 方向之平均流速[m/ sec]。

d : 模擬區地表水深[m]。

g : 重力加速度[m/ sec²]。

h : 地表水位[m]。

C : Chezy 係數[m^{1/2}/sec]。

a : 邊牆摩擦係數[1/m]。

V : $\sqrt{u^2 + v^2}$, 流速[m/ sec]。

二、模式建置

SOBEK 一維渠道變量流及二維漫地流模式模擬所需之輸入資料包含一維渠道幾何資料、二維漫地流幾何資料以及上、下游邊界條件等。並依大埤抽水站現有21每秒立方公尺之抽水規模，需同時分擔興安排水及延潭大排之抽排進行模擬，以了解各重現期距之渠道水理情況與淹水深度、範圍分布。

(一) 一維渠道幾何資料包含：

1. 排水路斷面資料 (含曼寧n 值0.025【查表法得到】)。
2. 抽水站、滯洪池及閘門資料。

(二) 二維漫地流幾何資料包含：

1. 集水區數值地形高程資料。
2. 集水區土地利用漫地流糙度kn 值(White Colcbrook 值：農地0.8、建地10、水利用地0.2、遊憩用地3.0、交通用地1.0 及其它0.8)。

(三) 上、下游邊界條件資料包含：

1. 各重現期距之降雨量分布資料。
2. 各重現期距外水位歷線資料，如表4-24及圖5-1所示。
3. 延潭大排於流入大埤抽水站前之各重現期距流量歷線(參考易淹水地區水患治理計畫內由雲林縣政府代辦之「縣管區域排水延潭大排系統規劃」流量分析成果)，如圖5-2所示。

5.2 淹水驗證

以97年「卡玫基颱風」作為模式參數檢定驗證，其降雨量分布採溪口站及大埤站雨量觀測值依徐昇式權重加權計算，如圖5-3所示；外水位歷線採用三疊溪平和橋實測值推算至排水出口處之水位歷線，如圖5-1所示；延潭大排於流入大埤抽水站前之流量歷線採「縣管區域排水延潭大排系統」規劃流量分析之單位歷線配合卡玫基降雨時序資料，進行複合暴雨演算推得，如圖5-1所示。經模擬演算成果與實際調查淹水表較如圖5-7，兩者淹水之趨勢與範圍及深度分布情形大致吻合，故以此參數為現況及方案模擬之參數。

5.3 模式模擬演算成果分析檢討

一、現況排水路及橋樑通水能力檢討

興安排水及興安中排四現況通洪能力，經模式變量流演算結果，取各重現期距渠道內最高水位與現有兩岸標高比較，說明檢討如表5-1、表5-2及表5-3所示。除興安中排四與興安排水匯流處（斷面18至斷面19.1）外，其餘皆可通過100年重現期距之洪水。

橋樑部份興安排水有4座，興安中排四有1座無法通過計畫洪水，詳見表5-4。

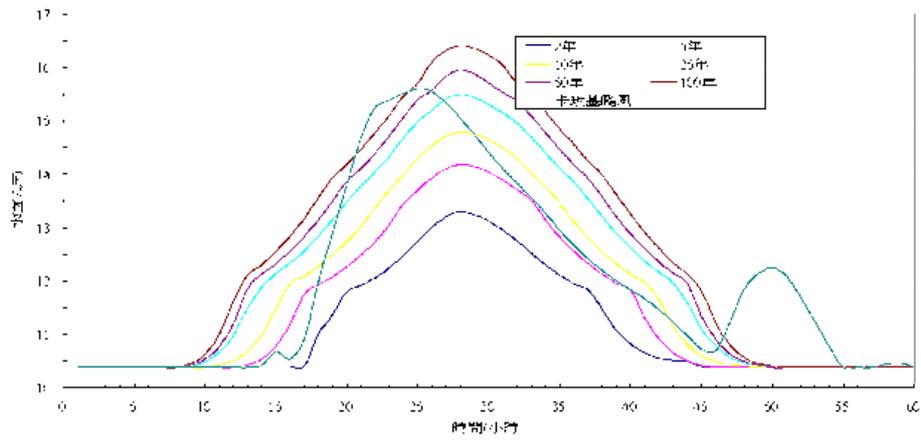


圖5 1 各重現期距外水位歷線圖

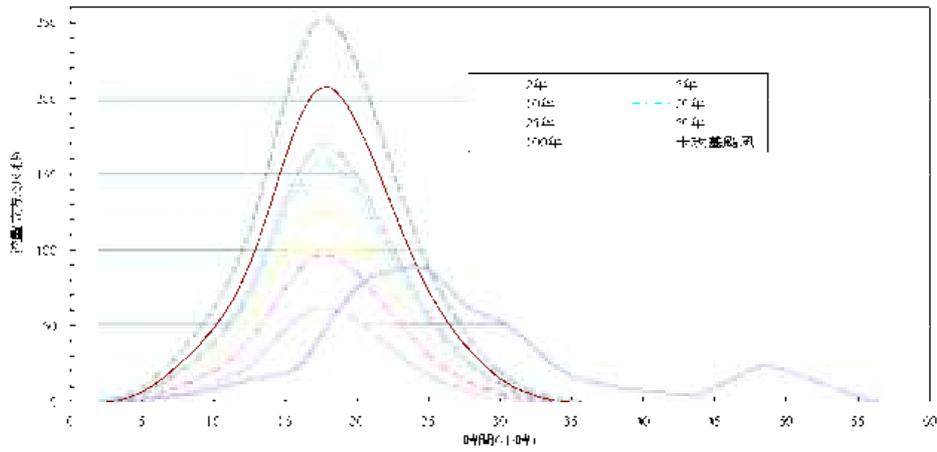


圖5-2 延潭大排於流入大埤抽水站前之各重現期距流量歷線圖

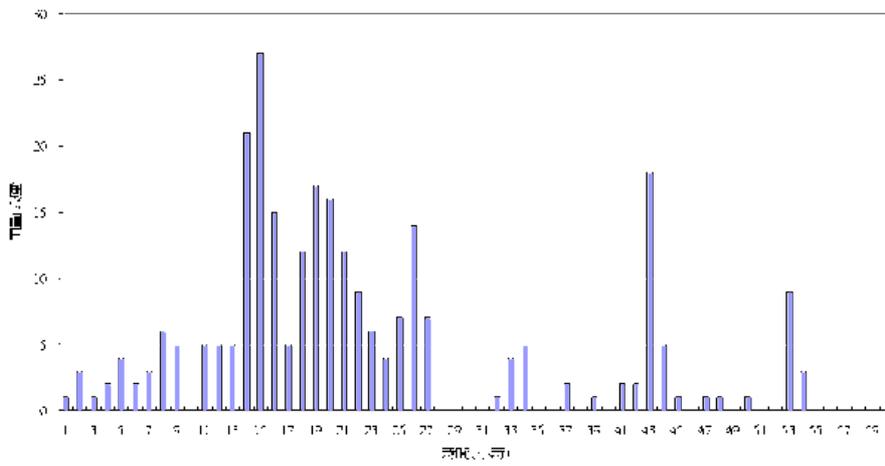


圖5-3 卡致基颱風降雨組體圖

表 5-1 興安排水幹線現況通水能力檢討表 (一)

斷 號	距 離	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						可通過之 洪水頻率
			左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	
1.1	0	8.70	15.39	15.39	12.85	13.47	13.66	13.95	14.16	14.40	100年
2	23.89	7.60	14.43	14.55	12.85	13.47	13.66	13.95	14.16	14.40	100年
3	138.37	6.94	14.53	14.53	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
4	290.85	8.16	14.51	14.71	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
5	501.38	8.57	14.55	14.70	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
6	663.79	9.03	14.57	14.68	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
7	930.33	8.48	14.61	14.56	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
7.1	930.63	10.20	14.61	14.56	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
7.9	961.1	9.06	14.88	14.88	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
8.1	967.08	9.06	14.88	14.88	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.4	100年
9	1116.25	8.98	14.48	14.48	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
10	1255.87	9.39	14.53	14.49	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
11	1401.92	9.32	14.55	14.49	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
12	1516.8	9.61	14.55	14.55	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
12.9	1735.8	9.84	15.27	15.31	12.85	13.47	13.65	13.94	14.16	14.40	100年
13.1	1745.4	9.84	15.27	15.31	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.4	100年
14	1892.43	9.63	14.53	14.49	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
15	2206.94	9.84	14.72	14.72	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
16	2412.49	10.85	14.75	14.84	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
17	2596.98	10.69	14.67	14.67	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年

表 5-2 興安排水幹線現況通水能力檢討表 (二)

斷 號	距 離	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						可通過之 洪水頻率
			左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	
31	2650.07	10.97	14.57	14.63	12.85	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
31.9	2876.27	11.37	14.59	14.59	12.94	13.47	13.65	13.95	14.16	14.40	100年
32.1	2884.58	11.37	14.59	14.59	12.94	13.47	13.65	13.95	14.16	14.4	100年
33	3048.5	11.35	14.72	14.89	13.08	13.47	13.73	13.98	14.16	14.40	100年
33.9	3170.92	11.31	14.76	14.75	13.17	13.51	13.85	14.17	14.29	14.40	100年
34.01	3185.9	11.31	14.76	14.75	13.17	13.51	13.85	14.17	14.49	14.4	100年
34.1	3260	11.77	14.92	14.90	13.19	13.51	13.87	14.24	14.30	14.40	100年
34.3	3280.4	11.77	14.92	14.90	13.22	13.52	13.88	14.25	14.32	14.42	100年
35	3459.04	11.97	15.43	15.43	13.47	13.74	14.04	14.29	14.51	14.63	100年
35.9	3620.69	11.97	15.43	15.43	13.77	14.02	14.27	14.54	14.67	14.77	100年
36.1	3628.65	11.97	15.43	15.43	13.77	14.02	14.27	14.54	14.67	14.77	100年
37	3925.58	12.61	16.34	16.35	14.11	14.34	14.56	14.77	14.90	14.99	100年
38	4154.22	13.34	16.88	16.87	14.63	14.86	15.06	15.23	15.34	15.42	100年
38.9	4340.1	13.34	16.88	16.87	15.01	15.22	15.41	15.57	15.66	15.74	100年
39.1	4350.74	13.34	16.88	16.87	15.02	15.22	15.41	15.57	15.66	15.74	100年
40	4352.8	13.96	17.51	17.08	15.03	15.24	15.43	15.58	15.67	15.75	100年
41	4602.65	14.26	17.43	17.35	15.61	15.84	16.03	16.18	16.25	16.31	100年
42	4811.91	15.17	17.83	17.83	16.29	16.52	16.69	16.82	16.86	16.90	100年
42.9	4848.73	14.88	17.93	17.92	16.33	16.56	16.74	16.87	16.93	16.97	100年
43.1	4878.71	14.88	17.93	17.92	16.33	16.56	16.74	16.87	16.95	17.04	100年
44	4904.27	15.14	17.42	18.07	16.42	16.62	16.78	16.92	17.04	17.16	100年
44.9	5094.09	15.70	18.32	18.07	16.95	17.17	17.55	17.80	17.93	18.05	100年
45.1	5115.1	15.70	18.32	18.42	17.01	17.17	17.55	17.8	17.93	18.05	100年
46	5289.2	16.63	18.67	19.99	17.81	18.05	18.18	18.26	18.30	18.36	100年
46.9	5487.43	16.81	19.09	19.67	18.39	18.67	18.74	18.79	18.81	18.84	100年
47.1	5492.33	16.81	19.10	19.67	18.4	18.67	18.74	18.79	18.81	18.84	100年
48	5772.73	17.19	19.33	20.96	18.73	19.01	19.14	19.23	19.28	19.33	100年
48.9	6030.66	18.04	20.41	20.46	19.22	19.56	19.78	19.98	20.12	20.26	100年
49.1	6039.52	18.04	20.41	20.46	19.22	19.56	19.78	19.98	20.12	20.26	100年
50	6220.63	18.44	20.49	21.09	19.51	19.81	20.00	20.16	20.27	20.38	100年
50.9	6327.17	18.69	20.90	21.30	19.77	20.09	20.29	20.46	20.56	20.67	100年
51.1	6333.33	18.69	20.90	21.33	19.79	20.11	20.31	20.49	20.59	20.71	100年
51.9	6430.06	18.84	21.17	21.52	19.93	20.24	20.44	20.58	20.67	20.76	100年
52.1	6433.48	18.84	21.17	21.51	19.93	20.24	20.44	20.58	20.67	20.76	100年
53	6596.05	19.02	21.79	22.76	20.23	20.56	20.81	20.94	20.98	21.02	100年

表 5-3 興安中排四現況通水能力檢討表

斷 號	距 離	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						可通過之 洪水頻率
			左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	
18	0.00	11.45	13.41	13.65	12.86	13.46	13.57	13.90	14.14	14.39	2年以下
18.9	98.64	11.46	13.91	14.01	12.86	13.46	13.57	13.90	14.14	14.39	25年以下
19.1	105.14	11.46	13.91	14.01	12.86	13.46	13.57	13.90	14.14	14.39	25年以下
20	244.83	10.83	14.71	14.72	12.89	13.46	13.57	13.90	14.14	14.39	100年
21	393.82	10.74	14.66	14.66	12.89	13.46	13.57	13.90	14.14	14.39	100年
21.9	662.78	12.07	14.53	14.49	12.97	13.46	13.59	13.90	14.14	14.39	100年
22.1	671.45	12.07	14.53	14.49	12.97	13.46	13.59	13.9	14.14	14.39	100年
22.9	953.13	13.33	15.95	15.27	13.99	14.15	14.26	14.40	14.51	14.60	100年
23.1	958.13	13.33	15.95	15.27	13.99	14.15	14.26	14.4	14.51	14.6	100年
24	1094.39	12.75	16.02	16.16	14.19	14.36	14.48	14.63	14.74	14.84	100年
25	1360.86	13.49	16.42	16.32	14.56	14.77	14.89	15.06	15.18	15.28	100年
26	1564.23	14.16	16.81	16.78	15.00	15.18	15.29	15.43	15.54	15.64	100年
26.9	1582.47	14.23	16.65	16.70	15.02	15.18	15.28	15.42	15.54	15.63	100年
27.1	1592.77	14.23	16.65	16.70	15.02	15.18	15.28	15.42	15.54	15.63	100年
28	1614.07	14.39	16.10	16.25	15.19	15.36	15.47	15.63	15.78	15.91	100年
29	1710.00	14.60	16.22	16.38	15.50	15.70	15.83	15.96	16.05	16.12	100年
30	1892.01	15.02	16.78	16.70	16.01	16.24	16.38	16.52	16.55	16.58	100年

註：2年以下包含2年

表 5-4 興安排水橋樑通水能力檢討表

排水名稱	橋名	樁號	計畫 渠寬 (m)	現況 渠寬 (m)	渠底 高程 (m)	樑底 高程 (m)	橋面 高程 (m)	Q10 (m)	不足 高度 (m)
興安排水	農路橋 (1)	08	20	20	9.55	12.70	13.68	13.65	0.95
	善成橋	13	19	19	10.11	13.77	15.27	13.65	
	農路橋 (2)	32	12	12	11.37	14.19	14.59	13.65	
	善興橋	34	12	12	11.31	14.32	14.76	13.85	
	農路橋 (3)	34-1	12	12	11.77	14.38	14.92	13.85	
	農路橋 (4)	36	12	12	12.26	14.75	15.17	14.27	
	怡然橋	39	11	11	13.90	15.85	17.25	15.41	
	箱涵(157線)	43	7	7	14.88	17.25	17.93	16.74	
	農路橋 (5)	45	4	4	15.70	17.92	18.37	17.55	
	農路橋 (6)	47	4	4	16.81	18.39	19.09	18.74	0.35
	農路橋 (7)	49	4	4	18.04	19.58	20.46	19.78	0.20
農路橋 (8)	50	3	3	18.44	20.49	20.75	20.00		
農路橋 (9)	51	3	3	18.69	20.90	21.18	20.31		
農路橋 (10)	52	3	3	18.84	20.28	21.17	20.44	0.16	
興安 中排四	農路橋 (11)	19	9	9	11.46	13.45	13.91	13.57	0.12
	農路橋 (12)	22	11	11	12.07	14.07	14.53	13.59	
	農路橋 (13)	23	10	10	13.33	14.86	15.35	14.26	
	游東橋	27	6	6	14.23	16.03	16.63	15.28	

二、淹水分析

計畫集水區之各重現期距淹水範圍如圖 5-3、圖 5-4 及圖 5-5，各土地利用別淹水面積深度統計詳如表 5-5。以 10 年重現期為例，淹水災害主要發生在西鎮村及興安村，北鎮村、怡然村、游西村及游東村僅有局部淹水之情形，此與現況相吻合。

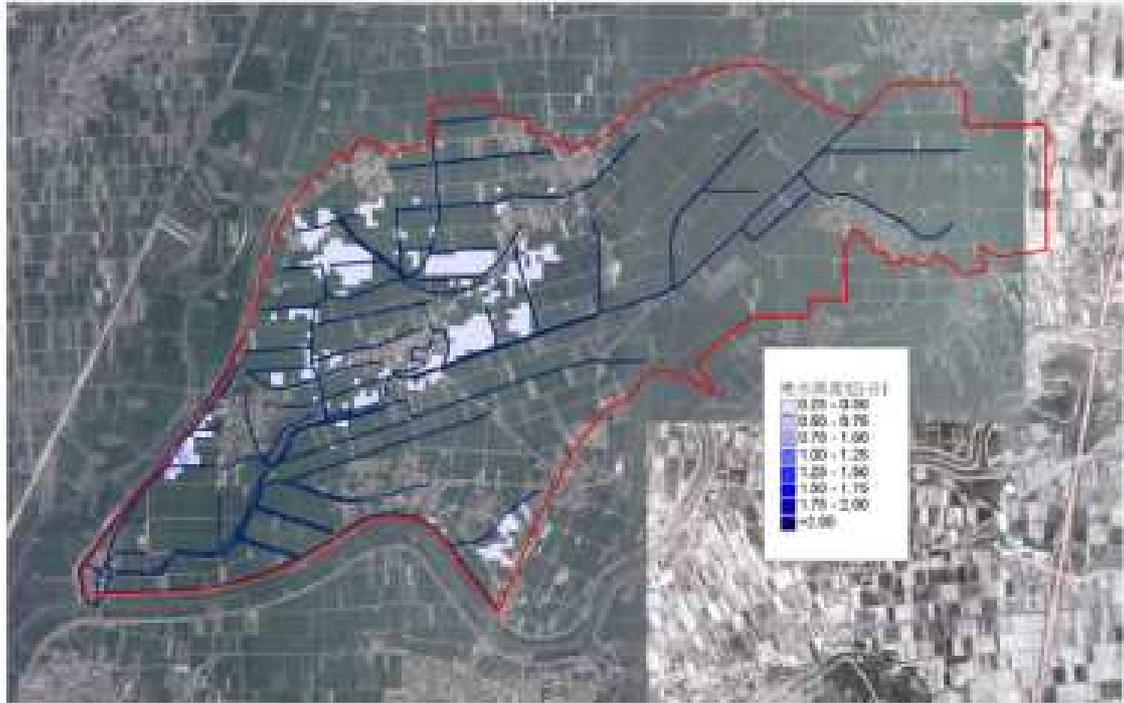
5.4 淹水原因

興安排水及興安中排四主要問題為出口段地勢低窪，三疊溪外水位高，興安排水之洪水難以藉由重力排出，導致興安排水水位亦高，支流之排水及其餘小排的水無法即時排入興安排水，造成低地之浸淹。

表5-5 興安排水集水區現況淹水模擬各用地別淹水面積深度統計表

重現期距	土地 利用別	最大淹水深度(公分)與面積(公頃)								
		25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200	>200	合計
2年	林地	1.76	0	0	0	0	0	0	0	1.76
	水稻田	136.16	3.68	1.12	0	0	0	0	0	140.96
	旱作田	1.12	0	0	0	0	0	0	0	1.12
	建地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	12.96	0.16	0	0	0	0	0	0	13.12
小計		152	3.84	1.12	0	0	0	0	0	156.96
5年	林地	2.08	0	0	0	0	0	0	0	2.08
	水稻田	194.72	13.28	3.52	0.96	0	0	0	0	212.48
	旱作田	2.56	0.48	0	0	0	0	0	0	3.04
	建地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	17.6	0.96	0.96	0	0	0	0	0	19.52
小計		216.96	14.72	4.48	0.96	0	0	0	0	237.12
10年	林地	2.4	0	0	0	0	0	0	0	2.4
	水稻田	196.32	52.32	7.52	2.4	0.32	0	0	0	258.88
	旱作田	3.36	0.8	0.48	0	0	0	0	0	4.64
	建地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	16.16	6.72	0.48	0.96	0	0	0	0	24.32
小計		218.24	59.84	8.48	3.36	0.32	0	0	0	290.24
25年	林地	2.88	0.16	0	0	0	0	0	0	3.04
	水稻田	189.28	60.48	39.2	19.84	1.76	0.8	0	0	311.36
	旱作田	2.08	1.12	1.28	0.48	0	0	0	0	4.96
	建地	0.96	0	0	0	0	0	0	0	0.96
	其他	18.56	3.84	1.92	4	0	0.96	0	0	29.28
小計		213.76	65.6	42.4	24.32	1.76	1.76	0	0	349.6
50年	林地	2.56	1.12	0	0	0	0	0	0	3.68
	水稻田	162.72	74.24	47.36	31.2	25.28	1.76	1.12	0	343.68
	旱作田	2.08	1.28	0.8	0.8	0.64	0	0	0	5.6
	建地	6.4	0.48	0	0	0	0	0	0	6.88
	其他	17.12	7.68	3.84	0.96	4.32	0	0.96	0	34.88
小計		190.88	84.8	52	32.96	30.24	1.76	2.08	0	394.72
100年	林地	1.12	2.08	1.28	0	0	0	0	0	4.48
	水稻田	140.64	73.12	55.52	34.72	34.08	25.28	4.64	1.12	369.12
	旱作田	1.92	1.28	0.8	0.8	0.64	0.32	0.48	0	6.24
	建地	5.12	5.76	1.12	0	0	0	0	0	12
	其他	17.12	7.04	5.44	3.84	0.96	4.16	0.32	0.96	39.84
小計		165.92	89.28	64.16	39.36	35.68	29.76	5.44	2.08	431.68

現況2年重現期(一日暴雨量170公釐)



現況5年重現期(一日暴雨量246公釐)

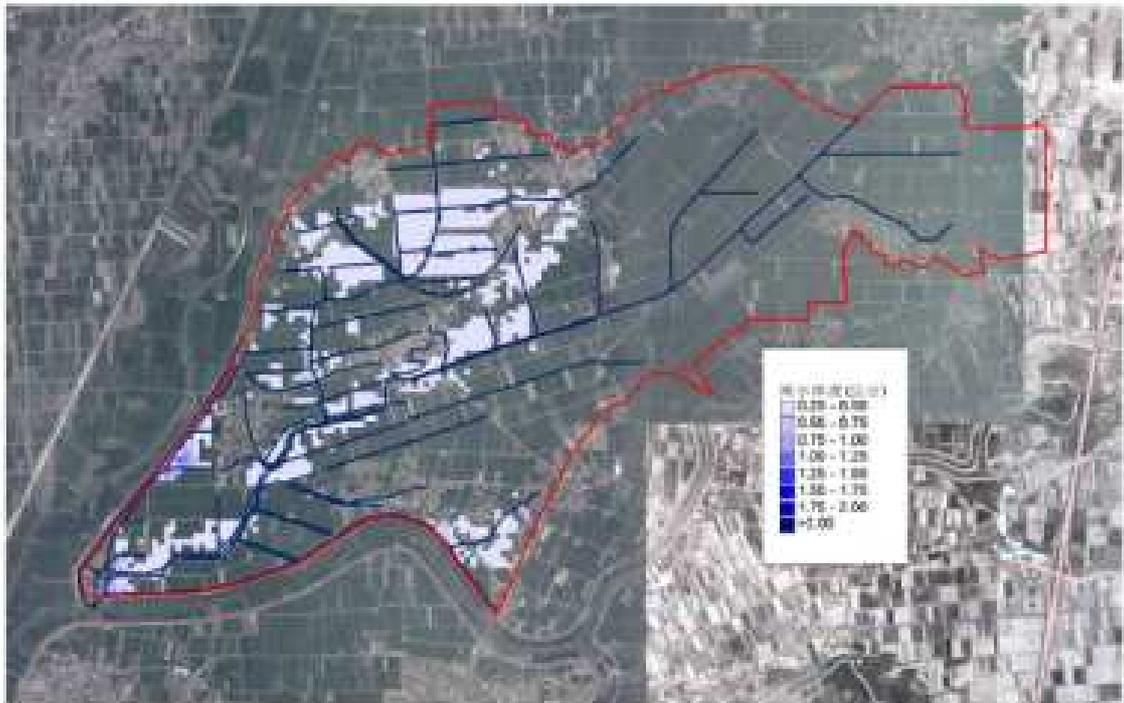
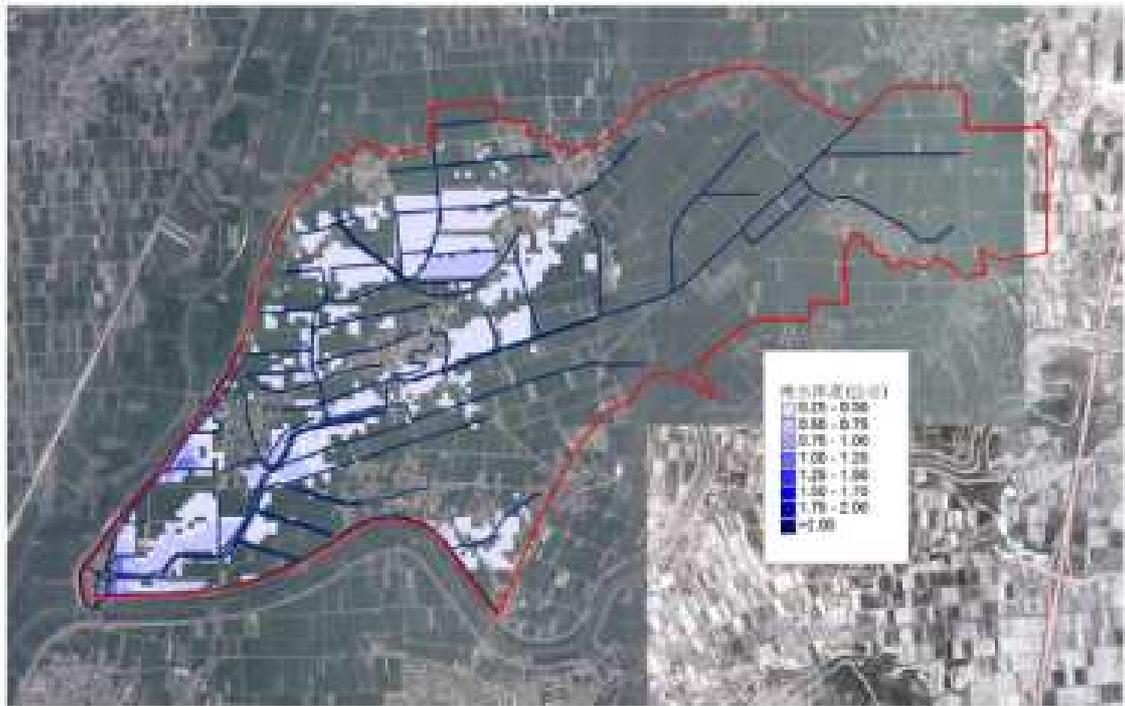


圖5-4 興安排水系統各重現期淹水範圍模擬圖 (1/3)

現況10年重現期(一日暴雨量303公釐)



現況25年重現期(一日暴雨量385公釐)

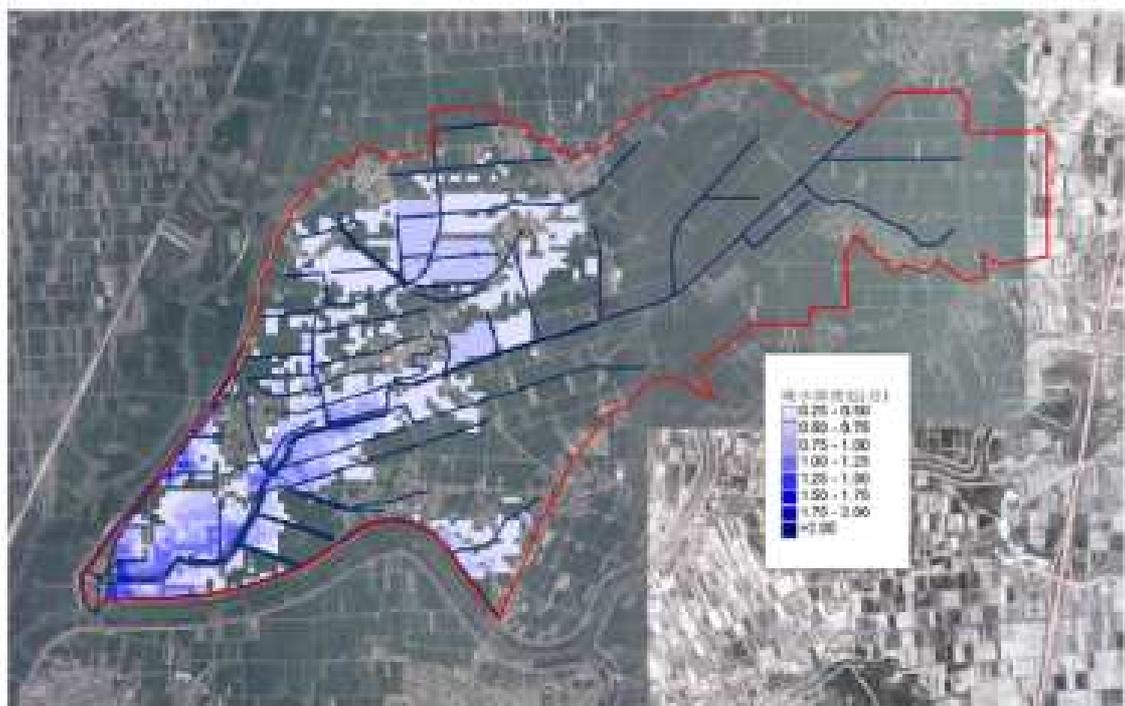
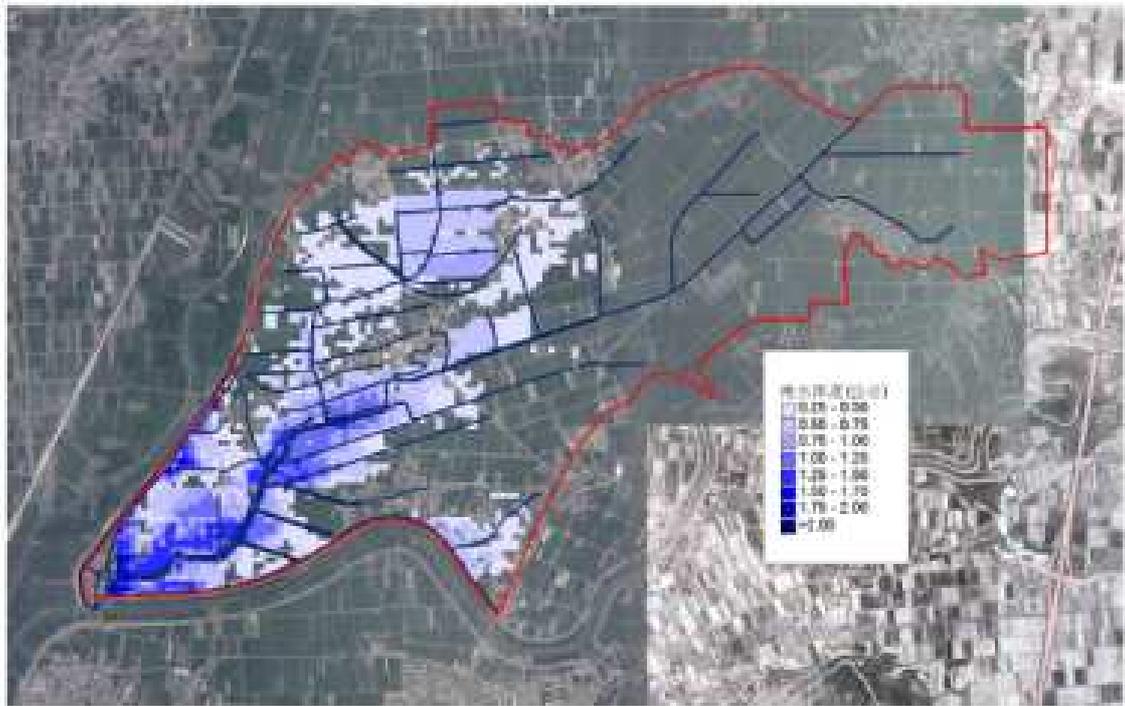


圖5-5 興安排水系統各重現期淹水範圍模擬圖 (2/3)

現況50年重現期(一日暴雨量454公釐)



現況100年重現期(一日暴雨量528公釐)

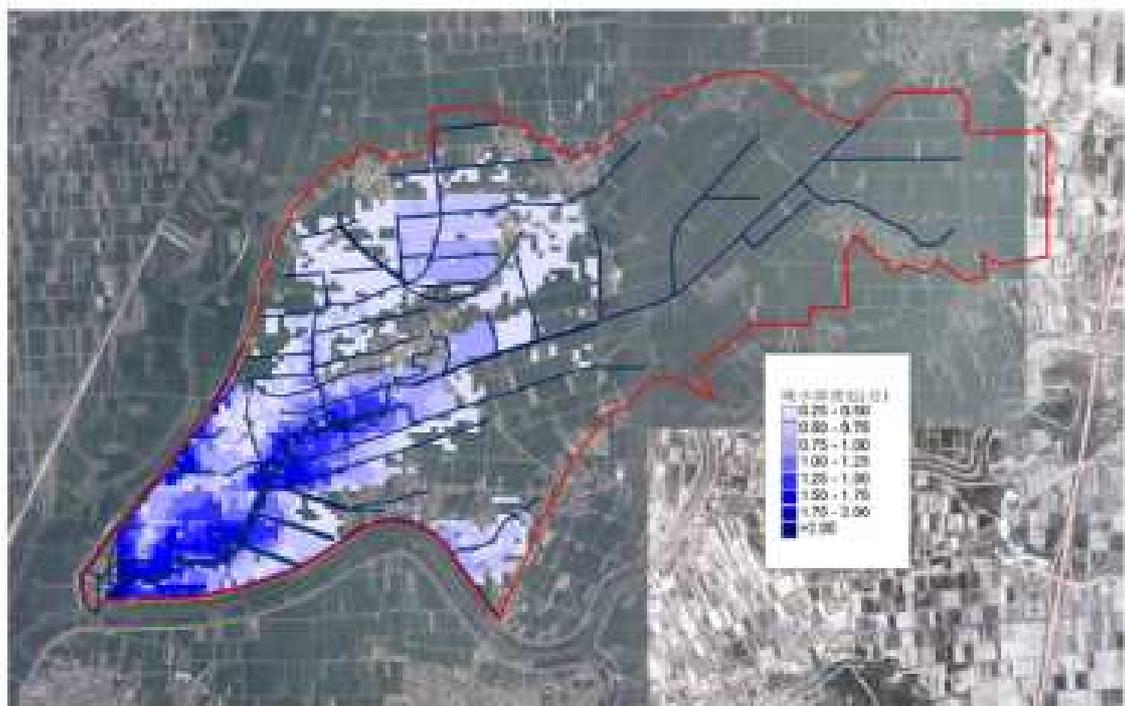


圖5-6 興安排水系統各重現期淹水範圍模擬圖 (3/3)

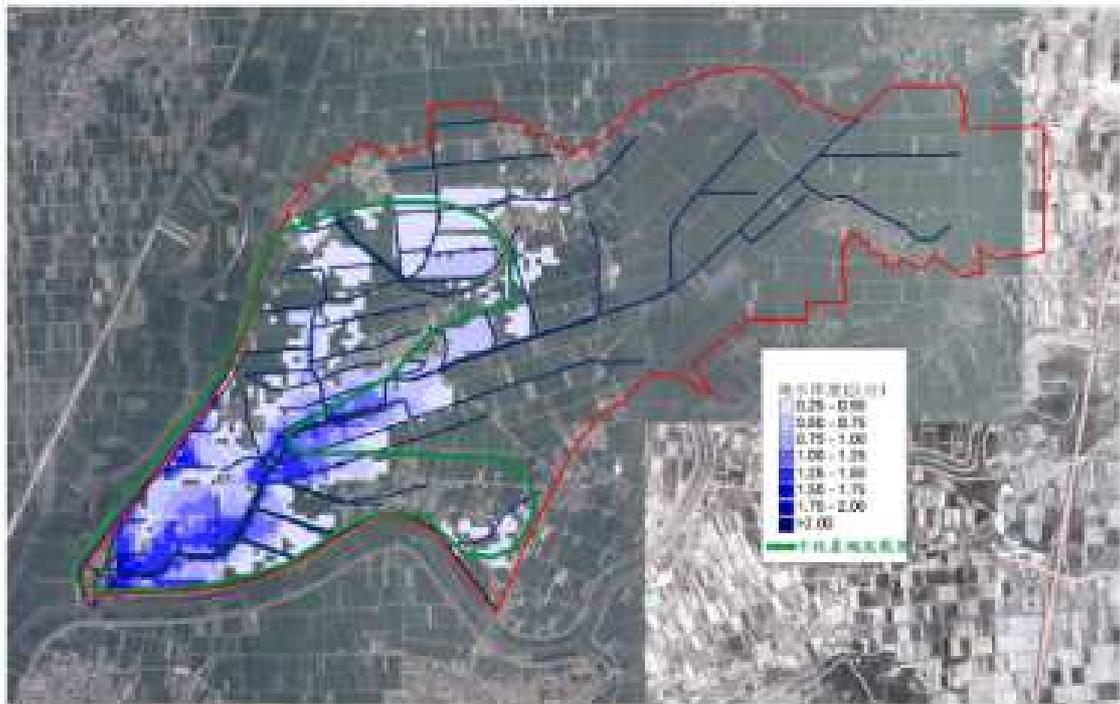


圖5-7 興安排水卡孜基颱風淹水範圍調查與模擬成果比較圖

第六章 綜合治水對策

綜合治水不只是河川排水整治、分洪渠道、抽水站等硬體之設置，並涵蓋流域內保水、遊水機能之維持、開發增加逕流雨水流出之抑制、土地之合理使用、建築物之耐水化、洪災預警、防災演練、洪災保險、教育宣導等方面，並應將環境保護與生態保育等因素納入考慮，因地制宜，多種措施綜合運用，以分散並降低風險，提高防洪抗災能力，並維護生態環境，確保自然資源之永續利用，綜合治水對策架構詳圖 6-1。

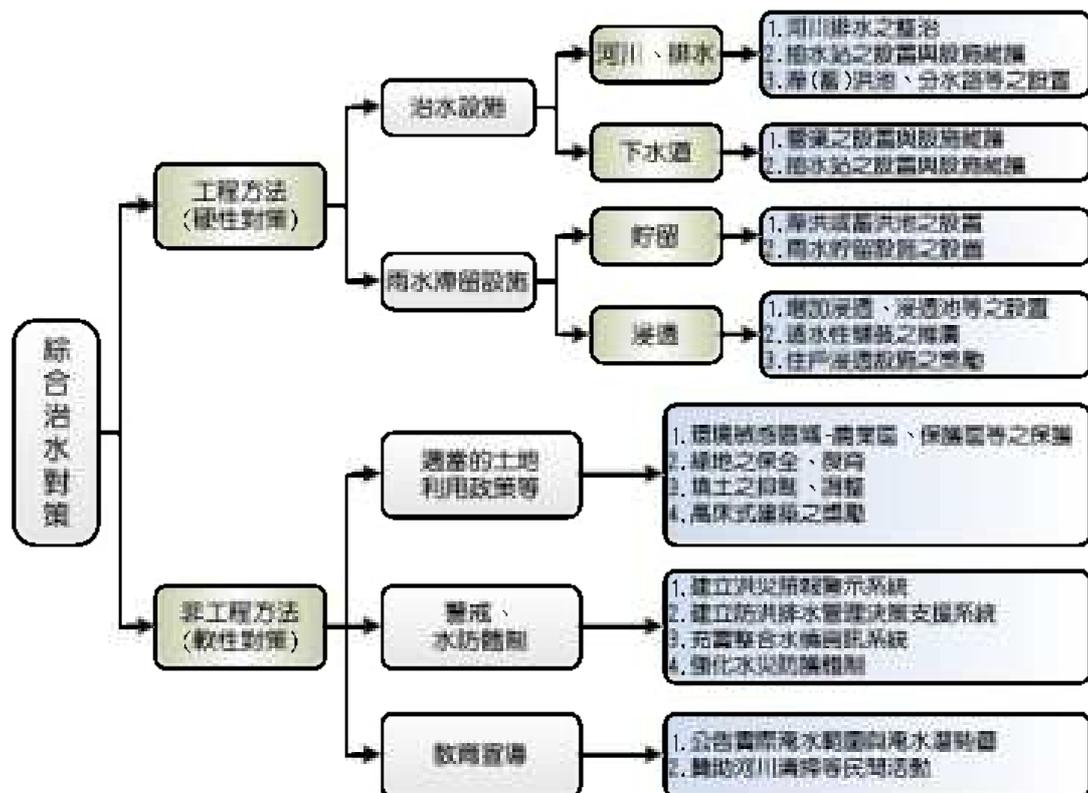


圖 6-1 綜合治水對策架構圖

6.1 排洪原則與保護基準

一、本計畫區排洪原則：

(一)考慮生態，符合生態保育理念，因地制宜，降低對環境之衝擊。

(二)綜合治水在安全標準下，結合流域上、中、下游整體治理。

(三)配合景觀融合當地景觀、環境及構造物，避免造成視覺障礙。

(四)結合地方特色，營造具地方特性之環境。

二、保護基準：渠道設計標準以通過

區域排水保護標準採 10 年重現期距，堤防高度以 25 年重現期洪峰流量不溢堤或 10 年重現期距水位加出水高 50 公分兩者取其高者。

6.2 綜合治水對策分析

依據集水區的排水特性，針對現況排水問題，並考量相關計畫之配合，擬定治水原則與對策。

一、工程方法

(一)外水倒灌之防止

1.本排水因三疊溪之外水位高，為防止外水倒灌，各幹、支流排水出口段以採背水堤為優先考量，如興安中排四。

2.支流排水集水區之地盤高相對於外水位，大部份屬於低地者，則以設置閘門為原則，如舊庄大排。

(二)內水之排除

內水之排除以重力排水為優先考量，低地本身降雨逕流未能及時排除者，視需要設置堤後排水或滯洪池，並輔以抽排設施因應。

二、非工程方法

(一)修改抽水站及閘門操作規則

本排水出口段之大埤抽水站，除負責興安排水（計畫流量104CMS）之抽水外，延潭排水（計畫流量140CMS）亦使用大埤抽水站，然該抽水站僅有21CMS之能力，負擔244CMS之流量，於洪峰到達時難以應付，因之加大抽水站容量為方法之一，然而抽水站之興建及維護均需要很大之財源，因此本計畫擬調整、修改抽水站及閘門操作規則，以使抽水站之抽水發揮最大之效用。

(二)災害管理計畫

對於超過本計畫保護標準之洪水事件，應加強洪水預警及防災之工作，使居民及早獲得洪水情報，預做警戒及防範準備，並依計畫做好各項緊急處置及避災措施。容易淹水之聚落規劃疏散路線及避災場所，減少民眾生命財產之損失，以提升淹水防護能力。於淹水發生或有發生之虞時，為保護人民生命、財產安全及防止災害擴大，各級政府對於易淹水地區民眾應勸告

或指示撤離，並作適當之安置。

第七章 改善方案分析及擇定

7.1 改善構想及改善原則

本計畫朝如何防止因外水高漲，致使低地之水無法排入渠道內，造成浸淹，並減輕計畫區內浸水災害程度。

本排水改善擬定之原則如下述：

- (1)排水路整治之設計保護標準採 10 年重現期距一日暴雨。
- (2)堤頂高以 25 年重現期洪峰流量所得之演算水位或十年重現期洪峰流量所得之演算水位加 50 公分出水高兩者取大值。
- (3)計畫排水路寬度視水理檢討成果，儘量比照現況之架構不再予加寬。
- (4)大埤抽水以抽除本排水系統為主，關閉延潭排水進入該抽水站調節池之閘門。

7.2 方案研擬及選定

興安排水及興安中排四主要問題為出口段地勢低窪，三疊溪外水位高，興安排水之洪水難以藉由重力排出，導致興安排水水位亦高，支流之排水及其餘小排的水無法即時排入興安排水，造成低地之浸淹。因之，本計畫改善方式朝降低興安排水水位，以利內水之排除，減少淹水面積及時間。

興安排水下游右側為大埤抽水站，該抽水站為本排水與延潭排水共用，然延潭排水之集水區面積、外水位、堤防高度及洪峰流量均較興安排水大出許多（如表 7-1），造成豪雨來時若兩排水進入調節池之水門同時開啟，延潭排水之水即灌入興安排水造成溢堤，洪水越域漫淹造成困擾及解決不易。

表 7-1 興安排水與延潭排水比較表

	延潭排水	興安排水
集水區面積	1885 ha	1161 ha
洪峰流量 (Q_{10})	140 cms	104 cms
外水位 (Q_{10})	15.51 m	14.00 m
現況堤防高度	15.61 m	14.50 m

經與延潭排水之主管機關雲林縣政府協商，已達成共識並做成結論(經濟部水利署第五河川局 98 年 5 月 18 日水五規字第 09803001440 號函之會議紀錄結論一：「大埤抽水站以抽除興安排水之洪水為主，延潭排水規劃請不考慮以大埤抽水站抽水，採重力排水。」)，大埤抽水站以抽除興安排水之水為主，延潭排水之洪水必需自行(雲林縣政府)處理(依據延潭排水規劃報告處理方式為在 3K+500 處佈設 12CMS 抽水站，解決下游淹水問題)。

本計畫提出三種治理方案，均已將延潭排水排除在外，大埤抽水站僅考量興安排水之洪水量，三個方案說明如下：

方案一：興安村東側農路側溝加高＋排水路整治＋大埤抽水站僅抽除興安排水

本集水區經 Sobek 程式模擬，興安村有局部淹水之情形，因此利用興安村東側之農路旁之側溝單面加高 50 公分，以阻絕來自東面農田之水流入興安村內造成浸淹，阻絕之水順側溝流入興安排水。另渠道未能通過 25 年重現期洪水或十年重現期水位加 50 公分之渠段加高堤防（興安排水斷面 46 至斷面 48【左岸】、興安中排四斷面 18 至斷面 19.1【兩岸】及斷面 29 至斷面 30【兩岸】），改善後之淹水情形詳如圖 7.1。

方案二：堤後排水＋興安村東側農路側溝加高＋排水路整治＋大埤抽水站僅抽除興安排水

本區因地勢低窪加上大雨來時興安幹線外水位高，因此支線排水難以流入大排，造成內水無法排除，低地處浸淹。

本方案除延用方案一之改善方法並於現有之興安排水防汛道路兩側側溝，設置約 2 公尺寬之堤後排水（左側自興安中排四至三疊溪防汛路；右側自斷面 8 至抽水站調節池），將幹線兩旁之小條排水路蒐集至出口處，並於右側之堤後排水設置 0.5CMS 抽水站將水抽至三疊溪，改善後之淹水情形詳如圖 7.2。

方案三：滯洪池+興安村東側農路側溝加高+排水路整治+大埤抽水站僅抽除興安排水

本區之淹水主要集中於出口段地勢低窪處，本方案除延用方案一之改善方法並於出口處左側設置 1 公頃之滯洪池，並輔以 0.5CMS 抽水站抽至三疊溪，出口處右側設置 4 公頃之滯洪池，改善後之淹水情形詳如圖 7.3。。

方案一10年重現期(一日暴雨量303公釐)

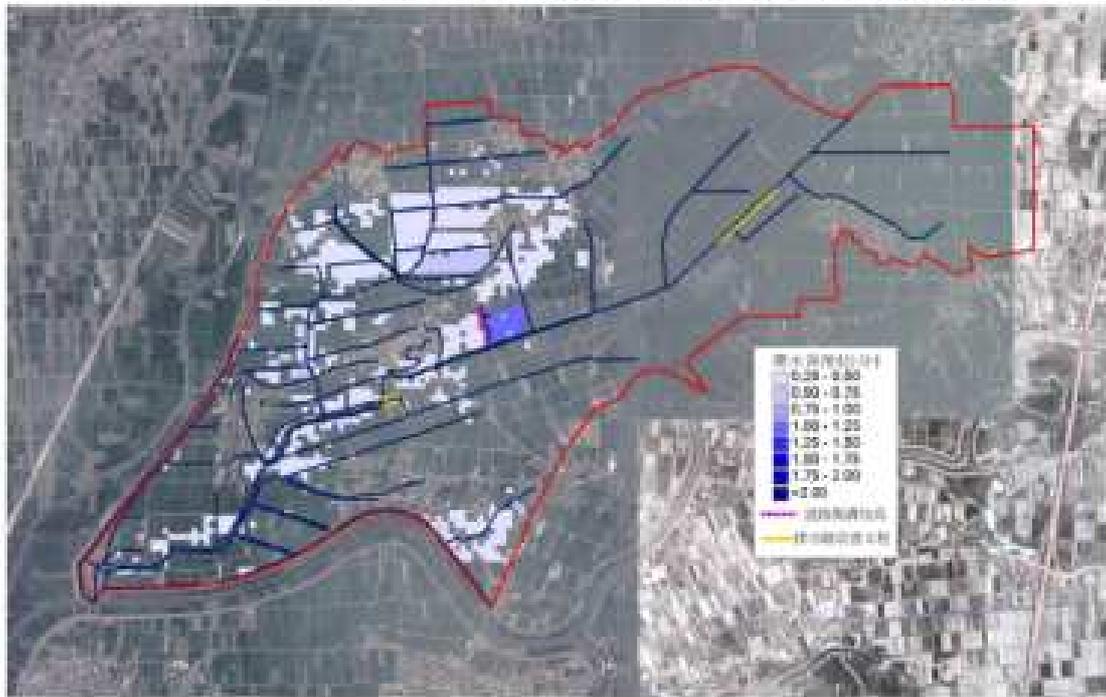
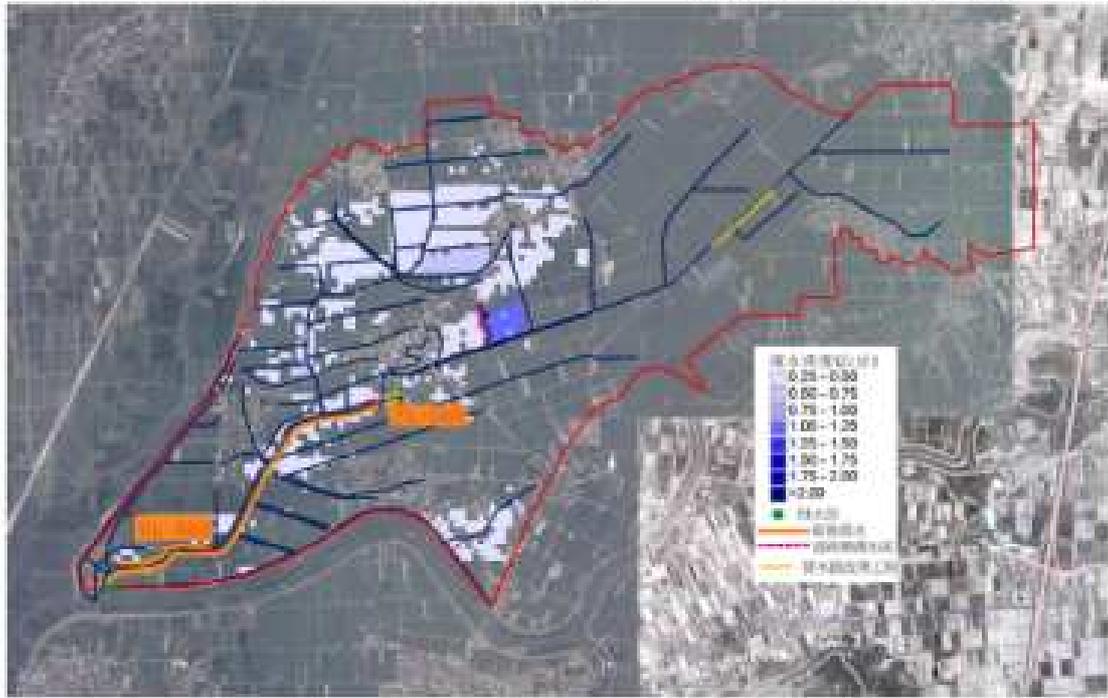
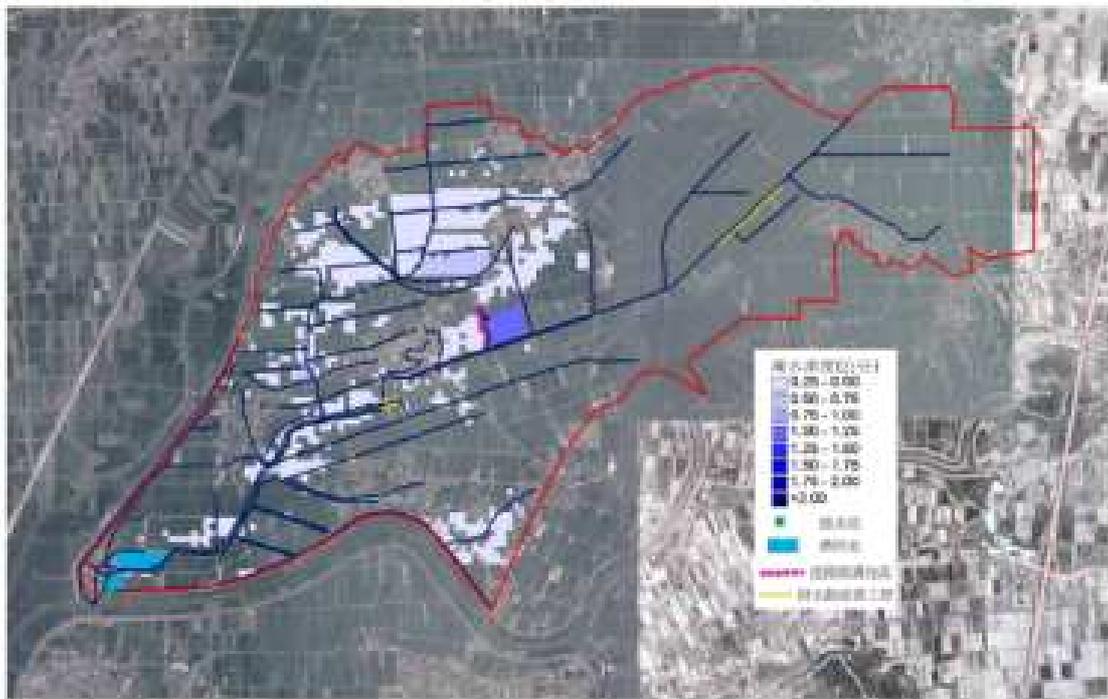


圖 7.1 興安排水村落保護方案（方案一）淹水範圍圖

方案二10年重現期(一日暴雨量303公釐)



方案三10年重現期(一日暴雨量303公釐)



上述三種方案，對村落淹水均採同一方式處理，即利用興安村東側之農路旁之側溝單面加高，將水導引入興安排水，避免興安村之浸淹。經模擬結果顯示，原本村落內興安排水旁之興安村活動中心及福德祀有局部淹水，經改善後已無淹水之情形，可有效改善村落淹水問題。

綜合上述之比較，方案一已有不錯之效果，方案二及方案三雖增加積極之處理方式，然對改善淹水面積之效果已有限（詳見表 7 2 及表 7 3），加上用地面積、功能性、環境衝擊、維護管理、定方需求性、工程費之考量（詳見表 7 4），本規劃選用方案一作為本計畫之改善方案，其各重現期最大淹水深度與面積統計詳見表 7 5。

表 7-2 現況與各改善方案 10 年重現期最大淹水深度與面積統計表

重現期距	土地利 用別	最大淹水深度(公分)與面積(公頃)						合計
		25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	
現況	林地	2.4	0	0	0	0	0	2.4
	水稻田	196.32	52.32	7.52	2.4	0.32	0	258.88
	旱作田	3.36	0.8	0.48	0	0	0	4.64
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	16.16	6.72	0.48	0.96	0	0	24.32
小計		218.24	59.84	8.48	3.36	0.32	0	290.24
方案一	林地	2.24	0	0	0	0	0	2.24
	水稻田	198.72	18.56	0.8	5.28	0	0.16	223.52
	旱作田	2.72	0.48	0	0	0	0	3.2
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	18.72	2.08	0.16	0.48	0	0	21.44
小計		222.4	21.12	0.96	5.76	0	0.16	250.4
方案二	林地	2.24	0	0	0	0	0	2.24
	水稻田	196.32	18.72	0.8	5.28	0	0.16	221.28
	旱作田	2.72	0.48	0	0	0	0	3.2
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	18.24	2.24	0.16	0.48	0	0	21.12
小計		219.52	21.44	0.96	5.76	0	0.16	247.84
方案三	林地	2.24	0	0	0	0	0	2.24
	水稻田	196.48	18.72	0.8	5.28	0	0.16	221.44
	旱作田	2.72	0.48	0	0	0	0	3.2
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	18.24	2.24	0.16	0.48	0	0	21.12
小計		219.68	21.44	0.96	5.76	0	0.16	248

表 7 3 各改善方案 10 年重現期最大淹水深度與面積減少統計表

重現期距	土地利 用別	最大淹水深度 (公分) 與減少面積 (公頃)						合計
		25~50	50~75	75~100	100~125	125~150	150~175	
方案一	林地	0.16	0	0	0	0	0	0.16
	水稻田	-2.4	33.76	6.72	-2.88	0.32	-0.16	35.36
	旱作田	0.64	0.32	0.48	0	0	0	1.44
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	-2.56	4.64	0.32	0.48	0	0	2.88
小計		-4.16	38.72	7.52	-2.4	0.32	-0.16	39.84
方案二	林地	0.16	0	0	0	0	0	0.16
	水稻田	0	33.6	6.72	-2.88	0.32	-0.16	37.6
	旱作田	0.64	0.32	0.48	0	0	0	1.44
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	-2.08	4.48	0.32	0.48	0	0	3.2
小計		-1.28	38.4	7.52	-2.4	0.32	-0.16	42.4
方案三	林地	0.16	0	0	0	0	0	0.16
	水稻田	-0.16	33.6	6.72	-2.88	0.32	-0.16	37.44
	旱作田	0.64	0.32	0.48	0	0	0	1.44
	建地	0	0	0	0	0	0	0
	其他	-2.08	4.48	0.32	0.48	0	0	3.2
小計		-1.44	38.4	7.52	-2.4	0.32	-0.16	42.24

備註：負值表示增加，正值表示減少。

表 7-4 興安排水系統各改善方案優劣比較表

方案別	方案一	方案二	方案三
工程內容	1. 興安村東側農路側溝加高 2. 排水路整治 3. 大埤抽水站僅抽除興安排水	1. 堤後排水 2. 興安村東側農路側溝加高 3. 排水路整治 4. 大埤抽水站僅抽除興安排水	1. 滯洪池 2. 興安村東側農路側溝加高 3. 排水路整治 4. 大埤抽水站僅抽除興安排水
用地面積	0.1ha	0.8ha	5.1ha
減少淹水之面積	40ha	43ha	42ha
功能性	排洪及抵禦外水	排洪及抵禦外水	1. 排洪及抵禦外水 2. 滯洪、減洪、生態、景觀、親水、休閒、運動、水資源再利用等
環境衝擊	小	普通	大
維護管理	易（經費小、無故障）	不易	不易
改善效果	佳	略佳	略佳
定方需求性	高	高	低
工程費	150 萬元	5000 萬元	7000 萬元
備註	建議案		

表 7-5 計畫改善方案各重現期最大淹水深度與面積統計表

重現期距	土地 利用別	最大淹水深度(公分)與面積(公頃)							合計	
		25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200		>200
2 年	林地	1.76	0	0	0	0	0	0	0	1.76
	水稻田	128.8	0.96	0.48	0	0	0	0	0	130.24
	旱作田	1.12	0	0	0	0	0	0	0	1.12
	建地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	12.64	0.16	0	0	0	0	0	0	12.8
小計	144.32	1.12	0.48	0	0	0	0	0	145.92	
5 年	林地	2.08	0	0	0	0	0	0	0	2.08
	水稻田	171.52	10.72	5.12	0.16	0.16	0	0	0	187.68
	旱作田	1.76	0.48	0	0	0	0	0	0	2.24
	建地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	16.32	1.12	0.32	0	0	0	0	0	17.76
小計	191.68	12.32	5.44	0.16	0.16	0	0	0	209.76	
10 年	林地	2.24	0	0	0	0	0	0	0	2.24
	水稻田	198.72	18.56	0.8	5.28	0	0.16	0	0	223.52
	旱作田	2.72	0.48	0	0	0	0	0	0	3.2
	建地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	18.72	2.08	0.16	0.48	0	0	0	0	21.44
小計	222.4	21.12	0.96	5.76	0	0.16	0	0	250.4	
25 年	林地	2.24	0.16	0	0	0	0	0	0	2.4
	水稻田	202.08	50.72	12.48	0.96	4.8	0	0.16	0	271.2
	旱作田	2.88	1.28	0.32	0	0	0	0	0	4.48
	建地	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0.16
	其他	18.4	3.68	2.88	0	0.48	0	0	0	25.44
小計	225.76	55.84	15.68	0.96	5.28	0	0.16	0	303.68	
50 年	林地	1.92	0.48	0	0	0	0	0	0	2.4
	水稻田	192.64	65.76	48	2.24	6.08	0	0.16	0	314.88
	旱作田	2.4	1.6	1.28	0	0	0	0	0	5.28
	建地	0.48	0	0	0	0	0	0	0	0.48
	其他	19.52	4.16	6.08	0	1.44	0	0	0	31.2
小計	216.96	72	55.36	2.24	7.52	0	0.16	0	354.24	
100 年	林地	2.72	0.64	0	0	0	0	0	0	3.36
	水稻田	160.32	87.84	47.36	28.48	21.28	1.44	0.32	0	347.04
	旱作田	2.24	1.12	0.48	1.28	0.48	0	0	0	5.6
	建地	2.56	0.16	0	0	0	0	0	0	2.72
	其他	17.6	9.12	2.24	1.92	4	0.96	0	0	35.84
小計	185.44	98.88	50.08	31.68	25.76	2.4	0.32	0	394.56	

第八章 環境營造規劃

8.1 規劃設計原則

排水整治需兼顧區域內的防洪灌溉、生態保護、休閒遊憩功能等，藉由規劃的過程發展該地區水域環境永續經營的願景，將水域空間由邊緣化的角色轉為空間的主軸，串連周邊景觀特色、人文歷史、生態環境等營造多樣化的風貌。規劃設計原則應包含：

一、生態保育

應多採用天然排水路形態，加強排水路旁的植栽綠化增加綠覆率，盡可能在排水路旁設緩衝帶，且避免干擾動物棲息地，減少人為的入侵干擾。

二、遊憩發展

水岸區域發展應配合本地的人文環境以靜態，如休憩散步的活動為主。

三、景觀及綠美化

以配合生態環境和協美感為原則，各項設施應以天然材質為主。

四、交通及公共設施

防汛道路維持在自然區域及水岸環境以外，區內的交通配合遊憩發展以人行步道及自行車為主，主要道路應以景觀道路為標準。

五、防洪水利設施近自然工法

防洪及水利設施應以配合此地水、陸生態環境來進行規劃與設計，低水護應以生態工程手法來處理，避免使用僵硬之混凝土護岸，以提供舒適的水岸活動空間，塑造親水環境。

六、民意徵詢及溝通

透過地方說明會方式了解民眾意見。

在規劃目標下，滿足排水集水區內相關法令與計畫，並就興安排水集水區內環境營造之主要元素進行深入之調查與分析。

- (一) 整理與計畫基地相關地權、地用及管理法令，以瞭解基本限制與研擬配套之經營執行策略。

(二)蒐集與基地有關之上位指導計畫與相關環境及遊憩執行計畫，以充分瞭解延潭排水集水區定位與其他地區計畫的連動性。

依據資料整理分析及基地潛力評估分析，研提發展課題及因應對策，並研擬執行計畫目標，以建立明確之指導方向及系統，作為後續實質建設之指導方針。

8.2 排水路環境調查分析

一、現有綠地、開放空間資源調查

綠地、開放空間資源的定義為：包含公園、綠地、廟埕廣場、村民活動中心等，目前現有活動空間之現有公共設施詳如表 8-1 所示。

表 8-1 綠地與開放空間現有公共設施

區位名稱	使用面積 (m ²)	廁所	座椅	涼亭	垃圾 桶	遊憩 設備	停車 空間	其他
游西村活動中心 與廟埕廣場	1058.5	○	○	○	○	×	○	表演台
西鎮村活動中心	360	○	○	×	○	×	○	
西鎮村廣福宮	1010	○	○	○	○	○	○	表演台
西鎮村長春中心 與對面綠地	946.5	○	○	○	○	○	○	籃球場
興安村活動中心 與廟埕廣場	2123.5	○	○	○	○	×	○	表演台 籃球場
興安村成功一號橋與 善興橋間之河岸公園	1900	×	○	○	×	×	×	
成功一號橋附近河岸 空間綠地	1000	×	○	○	×	×	○	
舊庄國小	25600	○	○	○	○	○	○	賞鳥
開山大帝廟	780	○	○	○	○	×	○	告示牌
怡然村活動中心	570	○	○	×	○	×	○	
怡然村怡然公園	1000	×	○	○	○	○	×	
游東村活動中心	841.5	○	○	×	○	×	○	
游厝運動園區	5688	○	○	○	○	○	○	籃球場

資料來源：雲林縣興安排水及興安中排四環境營造規劃及外業調查測量(96年)

興安排水下至上游鄰近村落綠地、開放空間資源簡要說明如下：

(一)西鎮村

西鎮村居民活動空間主要三大區塊分別為：活動中心、廣福宮及長春中心。活動中心使用年限已久，設備大多不夠或過於老舊；廣福宮戶外廣場空間不大，大多聚集在室內泡茶聊天，對面空間有一固定式表演台；長春中心戶外廣場設有籃球場及部分遊憩設備，對面空間為一樹蔭休憩空間，視覺景觀佳但空間小。

(二)游西村

游西村居民主要活動空間以活動中心及英武殿為主，活動空間及設備均缺乏，亦無綠地空間使用，該區居民活動熱絡，常會舉辦活動會。

(三)興安村

興安村活動空間大致分為三大區塊分別為：活動中心、圖書館、廟埕廣場為繞出一大廣場，村民主要聚集活動的空間，該空間於樹蔭下設有涼亭座椅，廣場前有一表演台，設備足夠，但缺乏整體性環境規劃。

(四)怡然村

怡然村活動空間有舊庄國小、開山大帝廟、怡然公園及怡然村活動中心。空間以用上較為足夠，但仍缺為整體性的規劃。

(五)游東村

游東村活動空間有游厝運動園區及活動中心，活動空間使用大多以游厝運動園區為主，該空間設施規劃完善。

二、生態遊憩資源

西鎮村地勢低窪，每逢大雨及颱風天經常發生水患淹沒附近村莊與農田，於民國 90 年完成大埤抽水站，大埤抽水站附近周邊予以美化成一親水公園休閒園區，野鳥生態豐富，而成為喜愛賞鳥者的好去處。

8.3 發展潛力分析

根據調查之水岸資料與分析調查資料，評估之發展潛力，潛力大者代表整治效果較大，而發展排序較優先者表示效益最大；在有限的工程經費考量下，亦為最優先應考量整治。

興安排水發展潛力較大者分別為：

一、興安排水：2k+260~4k+318（主支流匯流點~怡然橋）

興安排水河段已整治完成且有植栽綠美化設計，興安村沿河岸聚集（3k+160 上下游），結合地方農產品（如酸菜）及文化特色，形成具有當地農村特色之聚落。

由於居民使用機會相當大，且於村落外圍有足夠腹地，結合當地農村特色進行環境營造，後續環境營造維護工作亦可透過社區、居民共同維護管理。

二、興安排水：0k+000~2k+620（排水起始點~主支流匯流點）

興安排水中下游段屬易淹水區域，為了安全性的考量下，採用模板灌漿的工法，形成一個單元平板大塊面，以利防洪排水功能，堤防外沿線規劃植栽區，大多被用來種植蔬果等農產品，失去原先規劃單位設計之用意，環境景觀險的單調，生態資源豐富度次佳，河岸兩側均為農地或未使用之土地，腹地足夠，亦靠近西鎮與潭肚寮村落，整治後所發揮之效益相當大。

三、興安中排四：全段（主支流匯流點~游東橋）

興安中排四全段河道已整治完善，護岸採用造型模版設計，且河道內設置固床工，但有部分破損的情況，河岸兩側均為農地或未使用之土地，腹地足夠，但水質差，故建議於河道內增設曝氣式跌水工等生態工程設施，有利於水質污染改善。

四、興安排水：4k+318~6k+619（怡然橋~排水終點）

興安排水上游段部分屬大埤鄉都市計畫區範圍內，此段與縣道157 平行，腹地空間小，僅有左岸農地，鄰近並無村落，整治後所發揮效益不大，故建議維持現狀。

8.4 環境營造計畫與願景

一、研擬生態工程之初步規劃構想

本計畫於不影響安全防洪功能下，更冀求滿足棲地生態化及休憩景觀等需求下，研擬生態工程之初步規劃構想，如下說明：

1. 為配合排水沿岸地形及河道大小，設置多樣型式之固床工、拋石工程等人工構造物，為考慮人工結構物外覆材質、型式，能與週遭環境調合，並營造自然溪溝環境景觀。採用自然石材被覆結構外表，以減低結構物對自然環境之破壞，並能營造近景、遠景之視覺美感與滿足。
2. 營造環境多樣化棲地（河床質地、孔隙、水流急緩、深淺、水體變化）：為維護排水生態或吸引生物聚集，應善用排水自然條件或營造多樣化水域環境，配合水生動植物之生活史及基盤，規劃多樣水域（水流流速、深淺、氣曝、水溫等）。
3. 加強河岸的植栽綠化，可能增加綠覆率，除了提供生物棲息環境外，亦增加自然美感，提升環境景觀視覺享受。
4. 以當地之原生植物為基礎，配合排水棲地性，分耐鹽性與耐旱性考慮河段選擇植栽種類。
5. 利用蔓藤植物等攀爬覆蓋水泥或其他不透水硬體，或是以某些極矮性、及耐旱的豆科，沒有土即使極小縫隙或淺動也能生存良好。

二、研擬水域各區段生態工程構想

本計畫排水路依據上述規劃規則，維護廊道完整，結合水與綠網路，提供美質休閒遊憩空間，其空間規劃示意如圖 8 1 所示

根據本章環境基本資料現況調查與分析結果，研擬與安排排水水域各區段詳如表 8 2，規劃構想示意詳如圖 8 2 所示。

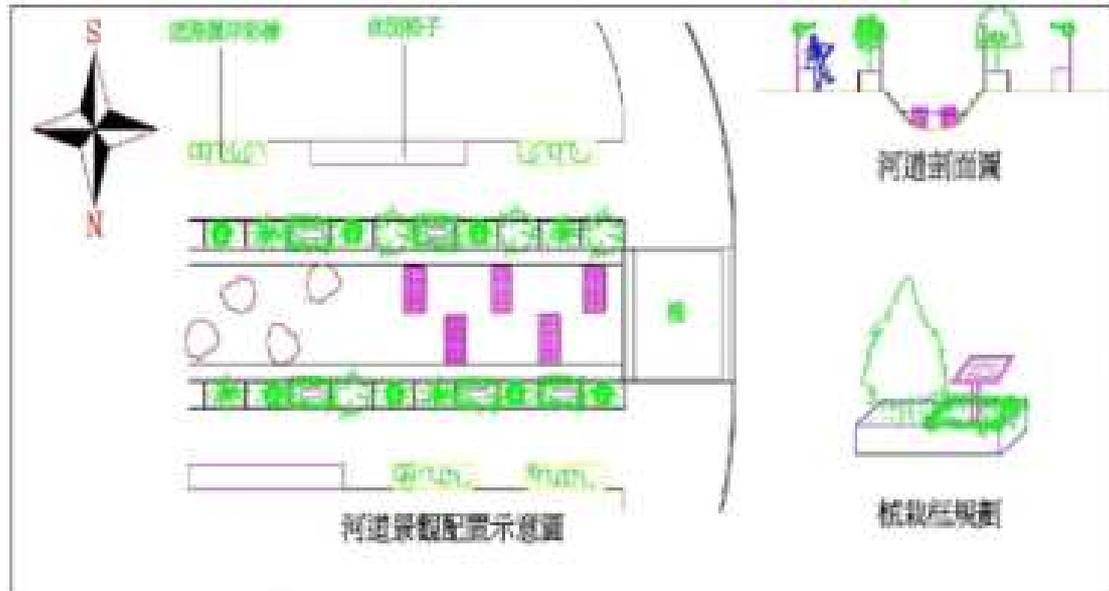


圖 8 1 河道規劃示意圖

表 8 2 興安排水水域各區段規劃設施項目一覽表

排水名稱	河段	設施項目
興安排水	0k+000~2k+620	植栽計畫(排水堤立面綠化)、拋石工程、休閒步道
興安排水	2k+620~4k+318	植栽計畫(增設植栽槽)、拋石工程、休閒步道
興安排水	4k+318~6k+619	維持現狀
興安中排四	全段	維持現狀

資料來源：雲林縣興安排水及興安中排四環境營造規劃及外業調查測量(96年)

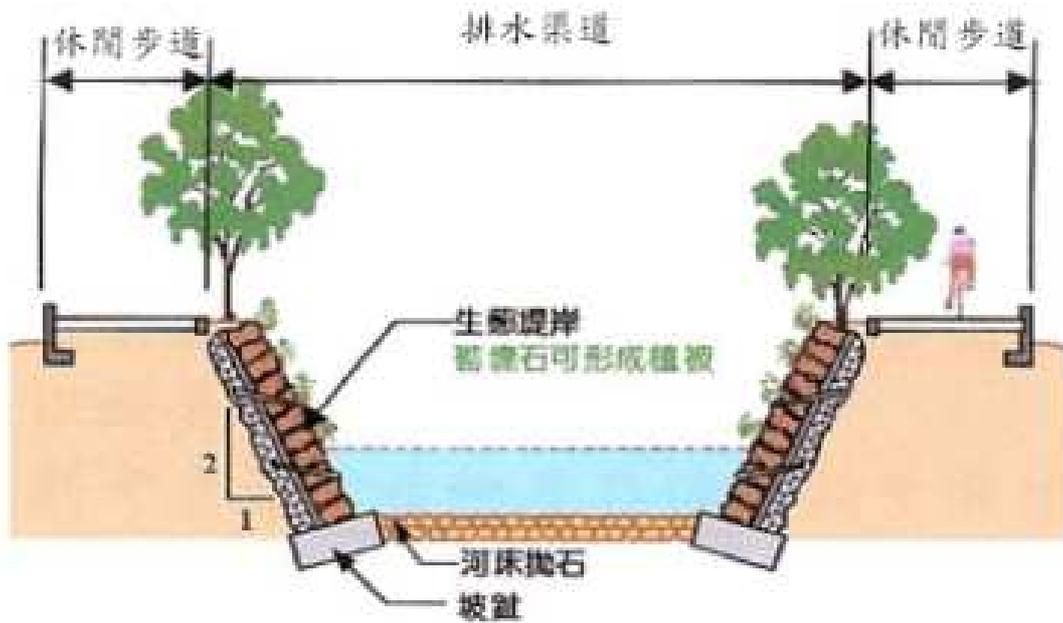


圖8-2 興安排水水域規劃示意圖

興安排水各區段断面佈置示意詳如圖 8-3 及 8-4 所示。

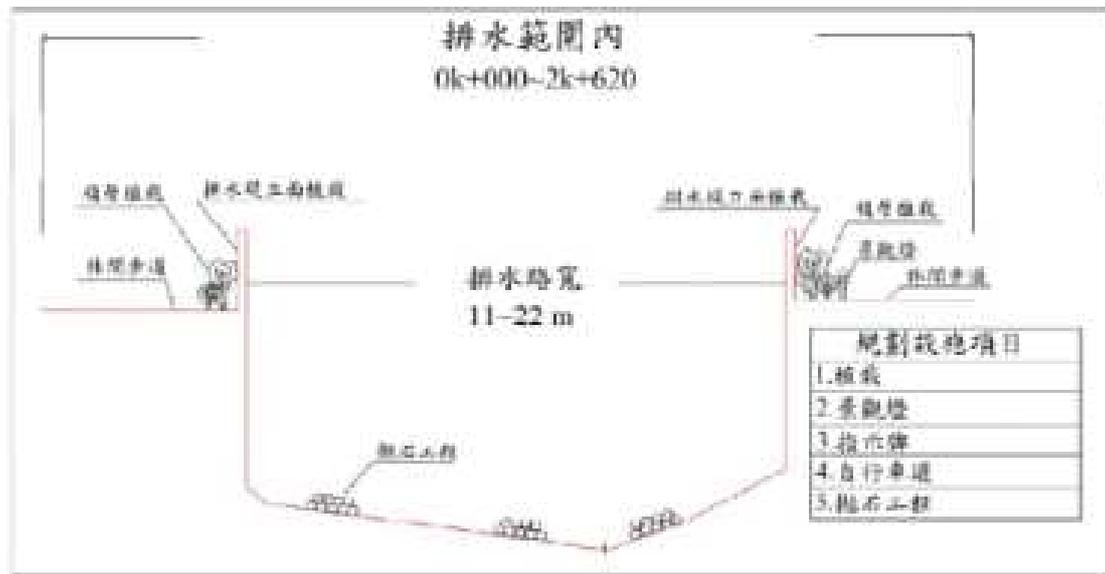


圖8-3 興安排水断面0k+000~2k+620規劃示意圖

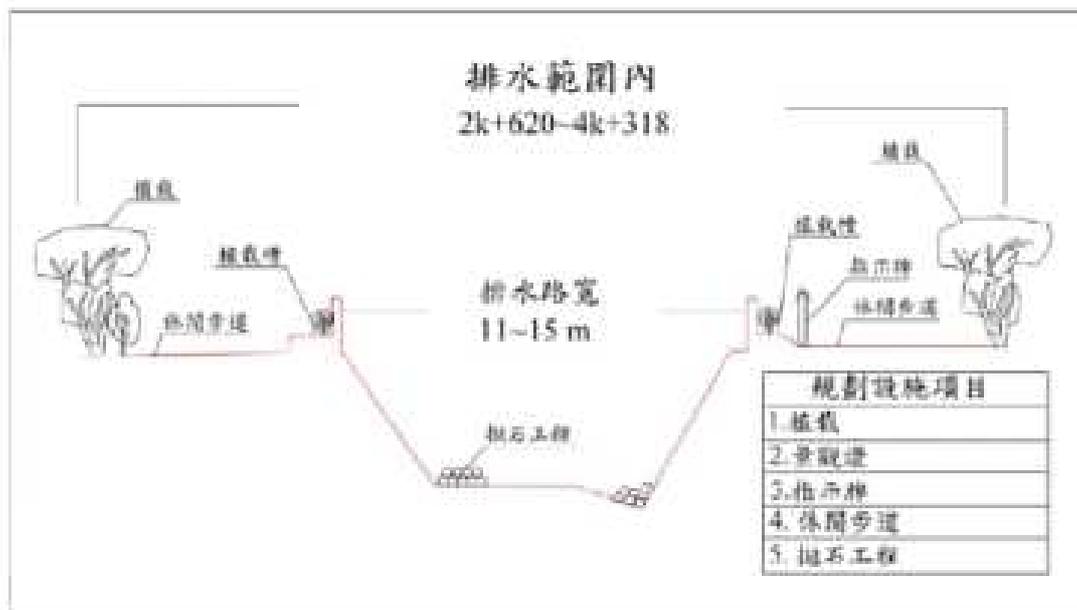


圖8-4 興安排水斷面2k+620~4k+318規劃示意圖

第九章 工程計畫

9.1 計畫原則

依前述擬定本計畫之治水方案，除排水路整治工程外，並依排水持性、地形條件、土地利用情形及淹水災害之成因，結合抽水站、閘門及蓄洪池等防洪、減洪設施綜合應用，俾有效地降低淹水災害，同時配合排水環境營造方案，提升集水區內生活品質，茲擬定其工程計畫原則如下述：

- 一、設計保護標準：採用 10 年重現期距。
- 二、計畫流量：採用 10 年重現期距一日暴雨之洪峰流量。
- 三、計畫渠寬：儘量依現況流路之架構不再拓寬為原則。
- 四、計畫水位：以各排水路計畫斷面配合採用 10 年重現期一日暴雨產生逕流所推算之洪水位規劃。
- 五、計畫堤頂高：以 25 年重現期洪峰流量不溢堤或 10 年重現期距水位加出水高 50 公分，兩者取其高者。

9.2 改善工程布置

依前章改善方案檢討結果，各項排水改善工程計畫平面布置示意如圖 9.1 所示，茲就排水路整治及農路側溝加高改善工程分述如下：

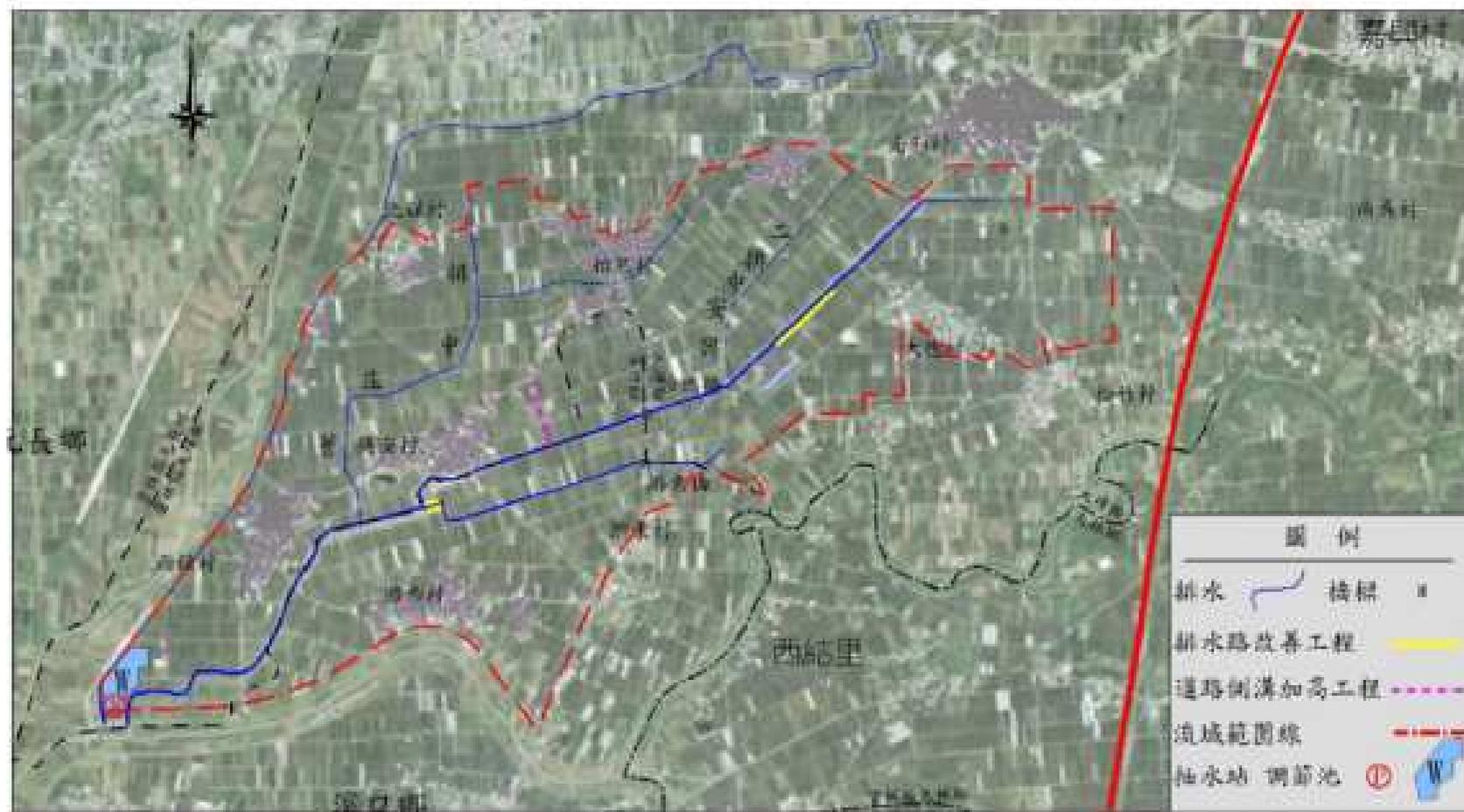


圖 9-1 興安排水系統改善工程佈置示意圖

一、排水路整治

本計畫排水系統於興安排水上游段斷面 46 至斷面 48 (約 500 公尺長【左岸】) 未能通過計畫堤頂高；興安中排四則於匯入興安大排處，斷面 18 至斷面 19.1 (約 100 公尺【兩岸】) 及斷面 29 至斷面 30 (約 200 公尺【兩岸】) 未能通過 25 年重現期距之洪峰流量，該兩段渠道加高堤防改善。

二、道路側溝加高

為保護興安村，因此利用該村東側之農路旁之側溝單面加高 50 公分 (約 400 公尺【西側】)，以阻絕來自東面農田之水流入該村內造成浸淹。

興安排水及興安中排四之計畫水理檢討及水理因素資料如表 9-1、表 9-2 及表 9-3，計畫縱斷繪如圖 9-2 及圖 9-3，計畫斷面示意如圖 9-4。

表 9-1 興安排水計畫水理因素表 (一)

單位：公尺

橋號	累距	計畫 渠底	計畫 流量 (cms)	現況岸高		計畫系 10 年重現期距				計畫 堤頂	計畫 渠寬	備註
				左岸	右岸	水位	通水 面積	流速	水深			
1.1	0	8.70	104.2	15.39	15.39	13.00	92.20	0.00	4.30	13.50		
2	23.89	7.60	104.2	14.43	14.55	13.00	91.13	0.00	5.40	13.50		
3	138.37	6.94	104.2	14.53	14.53	13.00	95.51	0.00	6.06	13.50		
4	290.85	8.16	104.2	14.51	14.71	13.00	78.30	0.00	4.84	13.50		
5	501.38	8.57	104.2	14.55	14.70	13.00	66.41	0.00	4.43	13.50		
6	663.79	9.03	104.2	14.57	14.68	13.00	56.88	0.00	3.97	13.50		
7	930.33	8.48	104.2	14.61	14.56	13.00	81.24	0.00	4.52	13.50		
7.1	930.63	10.20	104.2	14.61	14.56	13.00	51.29	0.01	2.80	13.50		
7.9	961.1	9.06	104.2	14.88	14.88	13.00	72.24	0.00	3.94	13.50		農路橋(1)
8.1	967.08	9.06	104.2	14.88	14.88	13.00	72.24	0.00	3.94	13.50	維	農路橋(1)
9	1116.25	8.98	104.2	14.48	14.48	13.00	65.44	0.00	4.02	13.50		
10	1255.87	9.39	104.2	14.53	14.49	13.00	60.40	0.01	3.61	13.50		
11	1401.92	9.32	104.2	14.55	14.49	13.00	57.62	0.01	3.68	13.50	持	
12	1516.8	9.61	104.2	14.55	14.55	13.00	53.76	0.01	3.39	13.50		
12.9	1735.8	9.84	104.2	15.27	15.31	13.00	51.26	0.01	3.16	13.50		善成橋
13.1	1745.4	9.84	104.2	15.27	15.31	13.00	51.26	0.01	3.16	13.50	現	善成橋
14	1892.43	9.63	104.2	14.53	14.49	13.00	48.64	0.01	3.37	13.50		
15	2206.94	9.84	104.2	14.72	14.72	13.00	48.90	0.01	3.16	13.50		
16	2412.49	10.85	52.6	14.75	14.84	13.00	21.52	0.01	2.15	13.50	況	
17	2596.98	10.69	52.6	14.67	14.67	13.32	24.51	2.17	2.63	13.82		
31	2650.07	10.97	49.0	14.57	14.63	13.46	29.93	1.32	2.49	13.96		
31.9	2876.27	11.37	49.0	14.59	14.59	13.53	21.47	1.75	2.16	14.03		農路橋(2)
32.1	2884.58	11.37	49.0	14.59	14.59	13.53	21.47	1.75	2.16	14.03		農路橋(2)
33	3048.5	11.35	49.0	14.72	14.89	13.68	20.06	1.88	2.33	14.18		
33.9	3170.92	11.31	49.0	14.76	14.75	13.78	26.77	1.41	2.47	14.28		善興橋
34.01	3185.9	11.31	49.0	14.76	14.75	13.78	26.77	1.41	2.47	14.28		善興橋
34.1	3260	11.77	49.0	14.92	14.90	13.85	18.72	1.80	2.08	14.35		農路橋(3)
34.3	3280.4	11.77	49.0	14.92	14.90	13.85	18.72	1.80	2.08	14.35		農路橋(3)

表 9-2 興安排水計畫水理因素表 (二)

單位：公尺

橋號	累距	計畫 渠底	計畫 流量 (cms)	現況岸高		計畫系 10 年重現期距				計畫 堤頂	計畫 渠寬	備註
				左岸	右岸	水位	通水 面積	流速	水深			
35	3459.04	11.97	49.0	15.43	15.43	13.98	15.70	2.15	2.01	14.48		
35.9	3620.69	11.97	49.0	15.43	15.43	14.25	17.94	1.81	2.28	14.75		農路橋 (4)
36.1	3628.65	11.97	49.0	15.43	15.43	14.25	17.94	1.81	2.28	14.75		農路橋 (4)
37	3925.58	12.61	49.0	16.34	16.35	14.55	13.24	2.38	1.94	15.05		
38	4154.22	13.34	49.0	16.88	16.87	15.06	12.60	2.50	1.72	15.56		
38.9	4340.1	13.34	49.0	16.88	16.87	15.41	12.45	2.36	2.07	15.91		怡然橋
39.1	4350.74	13.34	49.0	16.88	16.87	15.41	12.45	2.36	2.07	15.91		怡然橋
40	4352.8	13.96	49.0	17.51	17.08	15.43	10.99	2.67	1.47	15.93		
41	4602.65	14.26	49.0	17.43	17.35	16.03	11.31	2.60	1.77	16.53		
42	4811.91	15.17	49.0	17.83	17.83	16.25	10.65	2.76	1.08	16.75		
42.9	4848.73	14.88	49.0	17.93	17.92	16.33	11.95	2.46	1.45	16.83		箱涵 (157 線)
43.1	4878.71	14.88	49.0	17.93	17.92	16.33	11.95	2.46	1.45	16.83		箱涵 (157 線)
44	4904.27	15.14	24.3	17.42	18.07	16.70	7.18	3.11	1.56	17.20		
44.9	5094.09	15.70	24.3	18.32	18.07	17.55	7.17	3.11	1.85	18.05		農路橋 (5)
45.1	5115.1	15.70	24.3	18.32	18.42	17.55	7.17	3.11	1.85	18.05		農路橋 (5)
46	5289.2	16.63	24.3	18.67	19.99	18.18	6.04	3.04	1.55	18.68		
46.9	5487.43	16.81	24.3	19.09	19.67	18.74	6.68	2.15	1.93	19.24		農路橋 (6)
47.1	5492.33	16.81	24.3	19.10	19.67	18.74	6.68	2.15	1.93	19.24		農路橋 (6)
48	5772.73	17.19	24.3	19.33	20.96	19.14	7.90	2.54	1.95	19.64		
48.9	6030.66	18.04	24.3	20.41	20.46	19.78	7.21	1.73	1.74	20.28		農路橋 (7)
49.1	6039.52	18.04	24.3	20.41	20.46	19.78	7.21	1.73	1.74	20.28		農路橋 (7)
50	6220.63	18.44	24.3	20.49	21.09	20.00	4.95	2.50	1.56	20.50		
50.9	6327.17	18.69	24.3	20.90	21.30	20.29	4.69	1.96	1.60	20.79		農路橋 (9)
51.1	6333.33	18.69	24.3	20.90	21.33	20.29	4.69	1.96	1.60	20.79		農路橋 (9)
51.9	6430.06	18.84	24.3	21.17	21.52	20.44	4.72	1.95	1.60	20.94		農路橋 (10)
52.1	6433.48	18.84	24.3	21.17	21.51	20.44	4.72	1.95	1.60	20.94		農路橋 (10)
53	6596.05	19.02	24.3	21.79	22.76	20.81	5.30	1.73	1.79	21.31		

表 9-3 興安中排四計畫水理因素表

單位：公尺

橋號	累距	計畫 渠底	計畫 流量 (cms)	現況岸高		計畫案 10 年重現期距				計畫 堤頂	計畫 渠寬	備註
				左岸	右岸	水位	通水 面積	流速	水深			
18	0.00	11.45	24.3	13.41	13.65	13.50	15.12	0.91	2.05	14.00	維	農路橋 (11)
18.9	98.64	11.46	24.3	13.91	14.01	13.50	18.33	0.75	2.04	14.00		
19.1	105.14	11.46	24.3	13.91	14.01	13.50	18.33	0.75	2.04	14.00		
20	244.83	10.83	24.3	14.71	14.72	13.53	24.27	0.60	2.70	14.03	持	農路橋 (12)
21	393.82	10.74	24.3	14.66	14.66	13.53	21.77	0.67	2.79	14.03		
21.9	662.78	12.07	24.3	14.53	14.49	13.57	10.90	1.20	1.50	14.07		
22.1	671.45	12.07	24.3	14.53	14.49	13.57	10.90	1.20	1.50	14.07	現	農路橋 (13)
22.9	953.13	13.33	24.3	15.35	15.27	14.26	6.11	2.14	0.93	14.76		
23.1	958.13	13.33	24.3	15.35	15.27	14.26	6.11	2.14	0.93	14.76		
24	1094.39	12.75	24.3	16.02	16.16	14.42	6.11	2.14	1.67	14.92	現	游樂橋
25	1360.86	13.49	24.3	16.42	16.32	14.89	7.23	1.59	1.40	15.39		
26	1564.23	14.16	24.3	16.81	16.78	15.29	5.49	2.09	1.13	15.79		
26.9	1582.47	14.23	24.3	16.65	16.70	15.38	4.47	2.21	1.15	15.88	現	游樂橋
27.1	1592.77	14.23	24.3	16.65	16.70	15.38	4.47	2.21	1.15	15.88		
28	1614.07	14.39	24.3	16.10	16.25	15.47	3.85	2.56	1.08	15.97		
29	1710.00	14.60	24.3	16.22	16.38	15.83	4.33	2.28	1.23	16.33		
30	1892.01	15.02	24.3	16.78	16.70	16.39	4.91	2.01	1.37	16.89		

圖9-2 興安排水幹線計畫縱斷面圖(一)

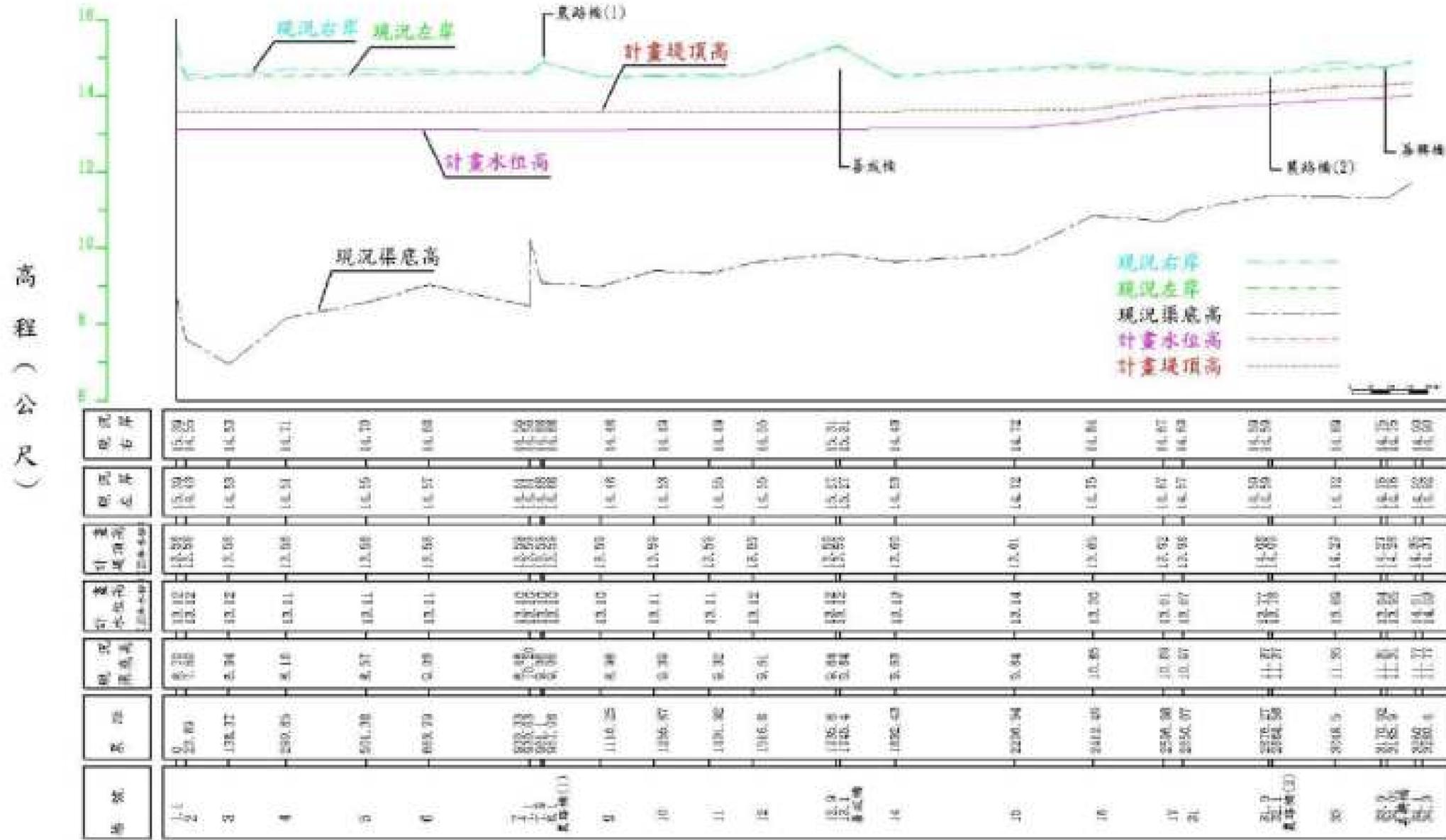
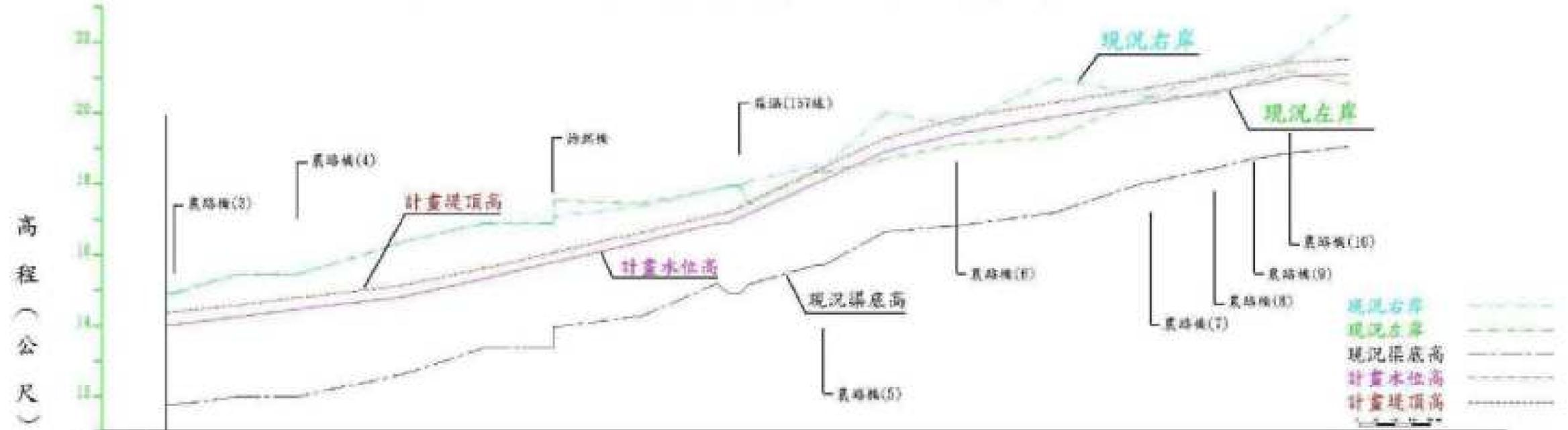


圖9-2 興安排水幹線計畫縱斷面圖(二)



橋樑	里程	現況渠底高	計畫水位高	計畫堤頂高	現況右岸	現況左岸	現況渠底高	計畫水位高	計畫堤頂高
農路橋(1)	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
25	14.35	14.35	14.35	14.35	14.35	14.35	14.35	14.35	14.35
農路橋(2)	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45
27	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55	14.55
28	14.65	14.65	14.65	14.65	14.65	14.65	14.65	14.65	14.65
農路橋(3)	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75
31	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85	14.85
農路橋(4)	14.95	14.95	14.95	14.95	14.95	14.95	14.95	14.95	14.95
32	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05
農路橋(5)	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15
33	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25
農路橋(6)	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35
34	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45	15.45
農路橋(7)	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55
35	15.65	15.65	15.65	15.65	15.65	15.65	15.65	15.65	15.65
農路橋(8)	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75	15.75
36	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85	15.85
農路橋(9)	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95	15.95
37	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05
農路橋(10)	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15
38	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25	16.25

圖9-3 興安中排四計畫縱斷面圖

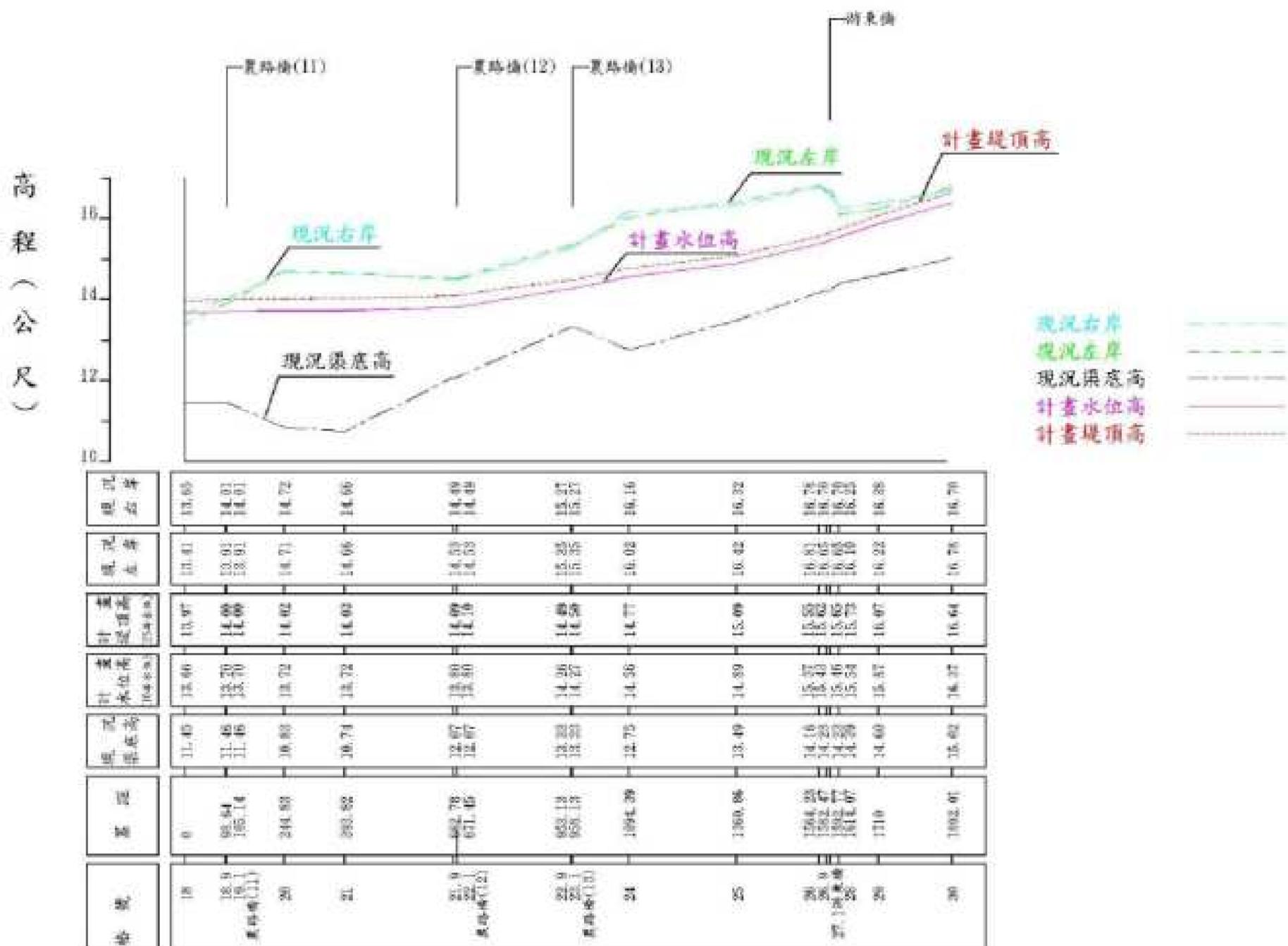
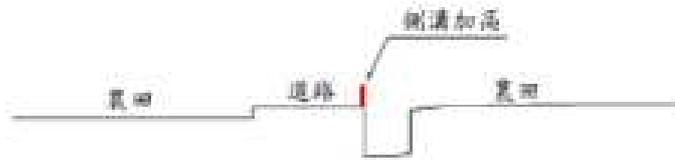


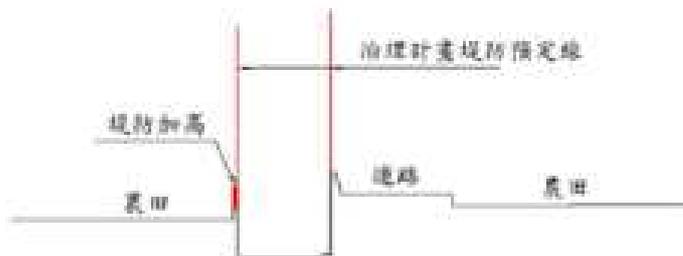
圖9-4 興安排水改善工程參考断面示意圖



興安村東側農路側溝單面加高



興安中排四断面18至断面19.1



興安排水断面46至断面53

9.3 工程費估算

一、單價分析

計畫區排水依 9.2 章節之改善工程布置，共需加高堤防 1,500 公尺（平均高度 50 公分），每公尺加高之堤防約 1,838 元（詳見表 9-4）。

表 9-4 興安排水改善工程加高堤防單價分析表

加高 0.5 公尺

工程項目	單位	數量	單價	總價	備註
210kg/cm ² 混凝土	m ³	0.20	2,000.00	400.00	
甲種模板	m ²	1.00	350.00	350.00	正五分板
植筋（含鋼筋、鑽孔）	孔	5.00	200.00	1,000.00	
小計				1,750.00	
次要項目（約 5%）	全			88.00	
合計				1,838.00	

二、用地取得費用

本計畫之工程均於既有構造物上加高改善，故無需用地費。

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，河川排水整治工程分別為直接工程成本之 10% 及 20% 計算。本計畫工程總工程費約 360 萬元（詳見表 9-5）。

表 9-5 計畫工程經費估算總表

成 本 項 目		工 程 費	備 註
一、用地取得費		0	
二、工程建造費			
(一).直接工程成本		2,757	
(二).間接工程成本		276	(一)項之 10 %
(三).工程預備費		551	(一)項之 20 %
總 計		3,584	

單位:千元

9.4 本計畫整治後之改善效果

本規畫保護標準釐定為10年重現期，若經整體整治後且運作正常之狀況下，計畫區域之淹水災害大部份皆可減輕，而因收集系統不良或維護管理不當造成局部性之輕微排水不良亦可能發生。依據前台灣省水利規劃總隊86年5月完成之「雲林縣興安、延潭排水系統改善規劃報告」，本集水區10年重現期距之淹水面積為675公頃，經整治後，現況10年重現期距之淹水面積為290公頃，已大幅降低本區域之淹水程度；再經本計畫整治後，淹水面積約剩250公頃，主要為水稻田，且約220公頃之淹水深度在50公分以下，其災害影響較小。

第十章 計畫評價

10.1 計畫效益

排水改善之效益一般分為可計效益與不可計效益，可計效益為金錢能衡量之效益，可分為直接、間接效益及其他附加效益，直接效益為減輕洪災直接損失之效益；間接效益為減輕洪災間接損失及淹水改善土地利用價值提高之效益；其他附加效益指排水之其他效益；不可計效益為金錢無法衡量之效益，包括生命財產之保障、環境之改善、生活品質之提高、均衡區域之發展等。

因轄區之相關單位無歷年洪災損失等資料，洪災損失僅能依據淹水分析結果估計。由改善前後各重現期距之淹水情況推估其洪災損失，再估算改善前後各重現期距洪災損失之差異，即為改善後各重現期距洪災損失減少之效益。計畫區內之主要淹水損失項目包括農作物損失、村落住宅損失及公共設施損失等，茲將排水改善各種效益推估之方法分述如下：

一、可計效益

(一) 直接效益 (直接損失減少之效益)

1. 農作物洪災損失減少之效益

作物淹水之減產率與作物生產期、淹水深度、淹水延時、

洪水污濁度及泥沙堆積深度有關，水稻及雜作之淹水深度與減產率關係採用圖10.1。

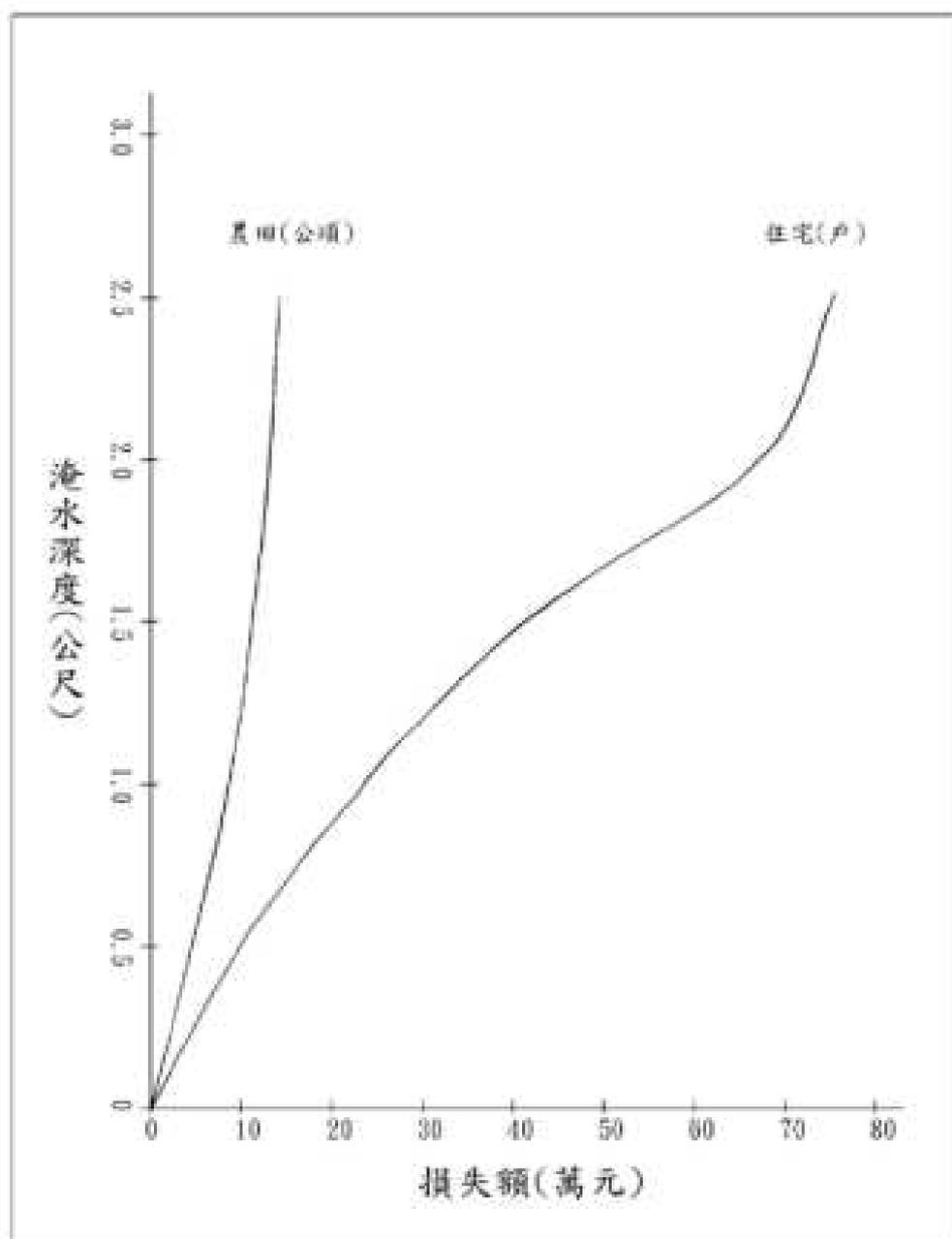


圖10.1 計畫區排水淹水深度與損失額關係曲線圖

2. 村落住宅及公設淹水損失減少之效益

村落住宅區之淹水損失分為內裝部分（包括家電、家具及裝潢等）、公共設施、汽機車、肥料、農機及存倉稻穀等種損失。由於缺乏當地詳細調查資料，僅依前經濟部水資源局民國86年「洪災保險制度（潭底洋地區）案例調查分析」實際調查資料所建立之一般住戶淹水深度與損失關係曲線（詳如圖10.1），作為估算建地淹水損失之依據（每公頃以35戶估算）。

依據現況各重現期最大淹水深度及淹水面積估算現況各重現期淹水損失詳如表10.1，以及估算計畫改善案各重現期淹水損失詳如表10.2。年計直接損失減少之效益計算詳如表10.3及圖10.2，年計直接損失減少之效益約為90.1萬元。

（二）間接效益

1. 間接損失減少之效益

間接效益指間接減少之損失所帶來之效益，而間接損失指非由洪災直接造成財產之損失，卻因為直接損失而造成的間接災害，包括因洪水導致交通不能通暢所發生之損失、工商業停蓄導致物價上漲之損失、公共事業中斷之損失、公私事業因災害而需增加臨時設備費用之損失、無法工作之勞務損失、增加廢棄物處理費用、緊急救援費用、搬遷避洪及抗洪費用、暫時

居住於安全地區之費用等損失。間接損失之項目繁多，不易調查估計，缺乏實際調查推估資料時，以直接損失之25%估計之。

年間接損失減少之效益 = 年直接損失減少之效益 × 25% = 22.5

萬元。

二、不可計效益

包括減少人員傷亡、古蹟之損害、疾病傳播、公眾健康受害、環境品質低落、生命安全受到威脅等損失，提高生活品質，促進區域均衡發展、縮短城鄉差距，增加民眾對政府施政之向心力，促進社會安定及提高國際形象等效益，這些效益目前尚無價值作衡量標準，雖然不能以金錢表示其損失價值，但亦為排水改善實施與否之重要參考指標。

表 10-1 計畫區排水現況各重現期降雨之淹水損失計算表

重現期距	損失別	最大淹水深度(cm)與損失額(萬元)							合計	
		25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200		>200
2年	林地	7.04	0	0	0	0	0	0	0	7.04
	水稻田	544.64	20.24	8.96	0	0	0	0	0	573.84
	旱作田	4.48	0	0	0	0	0	0	0	4.48
	遊地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	51.84	0.88	0	0	0	0	0	0	52.72
小計	608	21.12	8.96	0	0	0	0	0	638.08	
5年	林地	8.32	0	0	0	0	0	0	0	8.32
	水稻田	778.88	73.04	28.16	9.12	0	0	0	0	889.2
	旱作田	10.24	2.64	0	0	0	0	0	0	12.88
	遊地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	70.4	5.28	7.68	0	0	0	0	0	83.36
小計	867.84	80.96	35.84	9.12	0	0	0	0	993.76	
10年	林地	9.6	0	0	0	0	0	0	0	9.6
	水稻田	785.28	287.76	60.16	22.8	3.52	0	0	0	1159.52
	旱作田	13.44	4.4	3.84	0	0	0	0	0	21.68
	遊地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	64.64	36.96	3.84	9.12	0	0	0	0	114.56
小計	872.96	329.12	67.84	31.92	3.52	0	0	0	1305.36	
20年	林地	11.52	0.88	0	0	0	0	0	0	12.4
	水稻田	757.12	332.64	313.6	188.48	19.36	9.6	0	0	1620.8
	旱作田	8.32	6.16	10.24	4.56	0	0	0	0	29.28
	遊地	7.68	0	0	0	0	0	0	0	7.68
	其他	74.24	21.12	15.36	38	0	11.52	0	0	160.24
小計	858.88	360.8	339.2	231.04	19.36	21.12	0	0	1830.4	
50年	林地	10.24	6.16	0	0	0	0	0	0	16.4
	水稻田	650.88	408.32	378.88	296.4	278.08	21.12	14.56	0	2048.24
	旱作田	8.32	7.04	6.4	7.6	7.04	0	0	0	36.4
	遊地	51.2	3.84	0	0	0	0	0	0	55.04
	其他	68.48	42.24	30.72	9.12	47.52	0	12.48	0	210.56
小計	789.12	467.6	416	313.12	332.64	21.12	27.04	0	2366.64	
100年	林地	4.48	11.44	10.24	0	0	0	0	0	26.16
	水稻田	562.56	402.16	444.16	329.84	374.88	303.36	60.32	15.68	2192.96
	旱作田	7.68	7.04	6.4	7.6	7.04	3.84	6.24	0	45.84
	遊地	40.96	46.08	8.96	0	0	0	0	0	96
	其他	68.48	38.72	43.52	36.48	10.56	49.92	4.16	13.44	265.28
小計	684.16	905.44	513.28	373.92	392.48	357.12	70.72	29.12	2926.24	

表 10-2 計畫區排水改善後各重現期降雨之淹水損失計算表

重現期距	損失別	最大淹水深度(cm)與損失額(萬元)								
		25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200	>200	合計
2年	林地	7.04	0	0	0	0	0	0	0	7.04
	水稻田	515.2	5.28	3.84	0	0	0	0	0	524.32
	旱作田	4.48	0	0	0	0	0	0	0	4.48
	邊地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	50.56	0.88	0	0	0	0	0	0	51.44
小計	577.28	6.16	3.84	0	0	0	0	0	587.28	
5年	林地	8.32	0	0	0	0	0	0	0	8.32
	水稻田	686.08	58.96	40.96	1.52	1.76	0	0	0	789.28
	旱作田	7.04	2.64	0	0	0	0	0	0	9.68
	邊地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	65.28	6.16	2.56	0	0	0	0	0	74
小計	766.72	67.76	43.52	1.52	1.76	0	0	0	881.28	
10年	林地	8.96	0	0	0	0	0	0	0	8.96
	水稻田	794.88	102.08	6.4	50.16	0	1.92	0	0	955.44
	旱作田	10.88	2.64	0	0	0	0	0	0	13.52
	邊地	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他	74.88	11.44	1.28	4.56	0	0	0	0	92.16
小計	889.6	116.16	7.68	54.72	0	1.92	0	0	1070.08	
25年	林地	8.96	0.88	0	0	0	0	0	0	9.84
	水稻田	808.32	278.96	99.84	9.12	52.8	0	2.08	0	1251.12
	旱作田	11.52	7.04	2.56	0	0	0	0	0	21.12
	邊地	1.28	0	0	0	0	0	0	0	1.28
	其他	73.6	20.24	23.04	0	5.28	0	0	0	122.16
小計	903.68	307.12	125.44	9.12	58.08	0	2.08	0	1405.52	
50年	林地	7.68	2.64	0	0	0	0	0	0	10.32
	水稻田	770.56	361.68	384	21.28	66.88	0	2.08	0	1606.48
	旱作田	9.6	8.8	10.24	0	0	0	0	0	28.64
	邊地	3.84	0	0	0	0	0	0	0	3.84
	其他	78.08	22.88	48.64	0	15.84	0	0	0	165.44
小計	869.76	396	442.88	21.28	82.72	0	2.08	0	1814.72	
100年	林地	10.88	3.52	0	0	0	0	0	0	14.4
	水稻田	641.28	483.12	378.88	270.56	234.08	17.28	4.16	0	2029.36
	旱作田	8.96	6.16	3.84	12.16	5.28	0	0	0	36.4
	邊地	20.48	1.28	0	0	0	0	0	0	21.76
	其他	70.4	50.16	17.92	18.24	44	11.52	0	0	212.24
小計	752	544.24	400.64	300.96	283.36	28.8	4.16	0	2314.16	

表10-3 計畫區排水改善前後年計直接損失金額計算表

改善前 (現況)					
重現期距 (年)	損失金額(1)	年可能發生 機率 1/T	年可能發生 機率差(2)	(1)之平均損 失金額(3)	期望值 (2)*(3)
		1.00			
2	638.08	0.50	0.50	319.04	159.5
5	993.76	0.20	0.30	815.92	244.8
10	1305.36	0.10	0.10	1149.56	115.0
25	1830.40	0.04	0.06	1567.88	94.1
50	2366.64	0.02	0.02	2098.52	42.0
100	2926.24	0.01	0.01	2646.44	26.5
				年損失金額 計	681.9
改善後					
重現期距 (年)	損失金額(1)	年可能發生 機率 1/T	年可能發生 機率差(2)	(1)之平均損 失金額(3)	期望值 (2)*(3)
		1.00			
2	587.28	0.50	0.50	293.64	146.8
5	881.28	0.20	0.30	734.28	220.3
10	1070.08	0.10	0.10	975.68	97.6
25	1405.52	0.04	0.06	1237.80	74.3
50	1814.72	0.02	0.02	1610.12	32.2
100	2314.16	0.01	0.01	2064.44	20.6
				年損失金額 計	591.8

金額：萬元

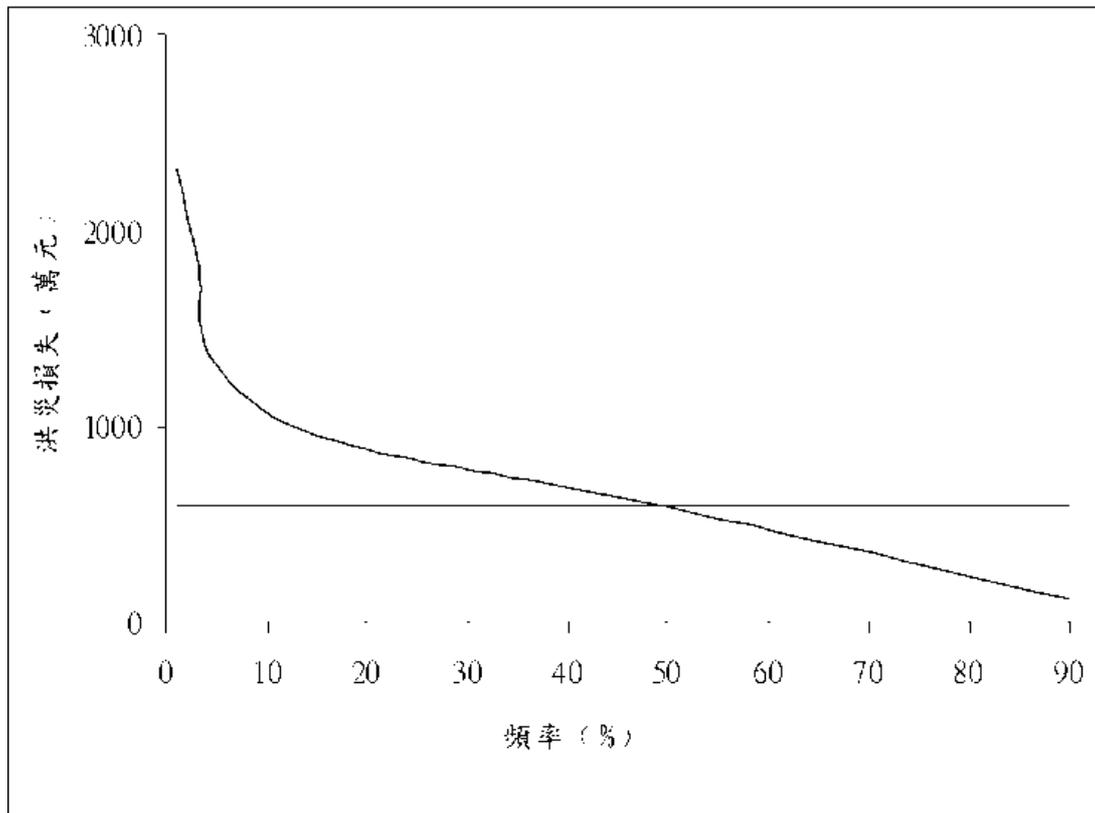
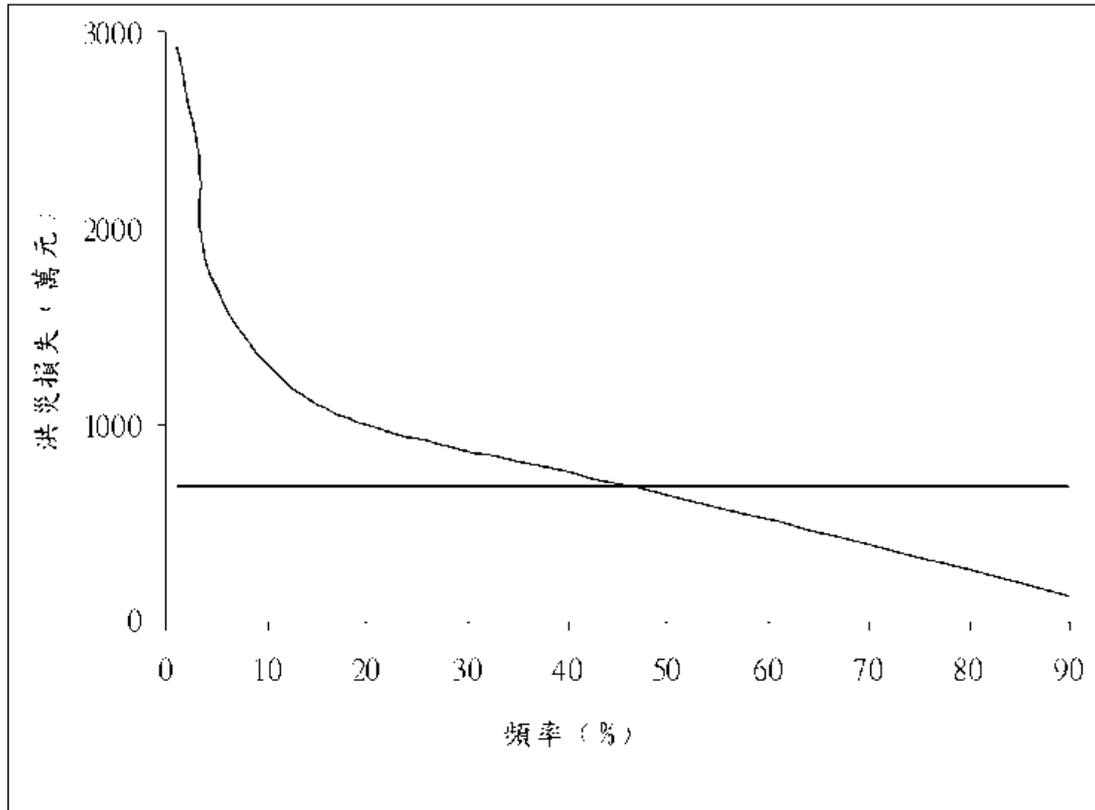


圖10.2 計畫區排水系統改善前後淹水損失與頻率關係曲線圖

10.2 計畫評價

本計畫總工程費約 360 萬元，以 10%保守估計年計成本為 36 萬元，益本比為 3.12(=112.6÷36)。因益本比大於 1，且計畫完成後，在防災、土地利用、提高生活品質、促進區域均衡發展、縮短城鄉差距、增加民眾對政府施政之向心力及促進社會安定，具其效益及正面影響，本計畫值得政府投資興辦。

第十一章 排水維護管理及配合措施

11.1 維護管理

「排水管理辦法」已於 92 年 10 月 1 日頒布實施，有關區域排水應公告事項、集水區管理、排水設施維護管理及使用、治理規劃與設施、排水設施檢查及防汛搶險，以及其權責單位均有明文規定。

排水設施經常性之維護管理是否恰當，影響其排水功能甚鉅，本計畫區下游區域地勢低窪，復因排水出口外水高漲，內水無法順暢流出，致使低地地區淹水成災，此乃因天然條件不佳所致，而無法避免者；然排水路本身之保養維護則屬人為，此種因素可藉行政管理措施或加強宣導等予以克服，以確保排水改善成果。

一般性之維護管理措施有下列幾要點：

- 一、權責單位須編列經常性之維護管理經費，並加強人力落實執行。
- 二、每年洪汛期間前，應辦理排水渠道之疏浚工作以確保排水機能，而局部性毀損之排水構造物亦應一併予以維修。
- 三、抽水站、閘門及既有防洪設施，應由單一專責管理單位加強管理操作與定期維護，以確保其排洪功能；管理單位之事權統一則可確保於洪氾期時操作之順暢。
- 四、大埤抽水站現有 7 部抽水機組（分兩期建置），其中第一期建置之 3 部機組較為老舊，應加強維護保養。

11.2 配合措施

一、都市計畫區之配合

興安排水集水區內有部分大埤都市計畫區之範圍，然興安排水及興安中排四排水路並無位於該都市計畫範圍內，故無都市計畫使用分區需配合變更之事項。

二、橋樑改建工程之配合

興安排水系統現有橋樑計有 18 座(興安排水 14 座、興安中排四 4 座)，其中有 5 座(興安排水 4 座、興安中排四 1 座)需配合改建，詳見表 11-1。

表 11-1 興安排水計畫跨渠構造物安全檢討一覽表

排水名稱	橋名	樁號	渠底高程 (m)	樑底高程 (m)	Q10(m)	不足高度 (m)	建議
興安幹線	農路橋(1)	08	9.55	12.70	13.00	0.30	加高
	善成橋	13	10.11	13.77	13.00		
	農路橋(2)	32	11.37	14.19	13.53		
	善興橋	34	11.31	14.32	13.78		
	農路橋(3)	34-1	11.77	14.38	13.85		
	農路橋(4)	36	12.26	14.75	14.24		
	怡然橋	39	13.90	15.85	15.41		
	箱涵(157線)	43	14.88	17.25	16.33		
	農路橋(5)	45	15.70	17.92	17.55		
	農路橋(6)	47	16.81	18.39	18.74	0.35	加高
	農路橋(7)	49	18.04	19.58	19.78	0.20	加高
興安 中排四	農路橋(8)	50	18.44	20.49	20.00		
	農路橋(9)	51	18.69	20.90	20.29		
	農路橋(10)	52	18.84	20.28	20.44	0.16	加高
	農路橋(11)	19	11.46	13.45	13.50	0.05	加高
	農路橋(12)	22	12.07	14.07	13.57		
	游東橋	27	14.23	16.03	15.38		

三、水質改善配合措施

排水整治及環境營造計畫已為政府施政重點，為達此目標水質為重大因素之一，水質問題如不改善，將使環境營造淪為空談。

興安排水水質屬於中度污染，其污染源以畜牧廢水、工業廢水及家庭污水三類為主，其污染量以畜牧廢水所佔比率最高。另因大埤鄉特產「酸菜」在醃製過程中排放出含高鹽份之廢水任意流入排水溝，因未作適當處理，亦將造成區域排水的污染；至於小型工廠廢污水、暗管的排放，建議環保單位加強查驗，責成業者改善。期待本計畫所營造的水路環境，不是只限於視覺的親水環境，而能提升為真正可觸摸的親水環境。

四、災害管理計畫

於人口密集地區，對於超過本計畫保護標準之洪水事件，應加強洪水預警及防災之工作，使居民及早獲得洪水情報，預做警戒及防範準備，並依計畫做好各項緊急處置及避災措施。容易淹水之聚落應規劃疏散路線及避災場所，減少民眾生命財產之損失，以提升淹水防護能力。於淹水發生或有發生之虞時，為保護人民生命、財產安全及防止災害擴大，各級政府對於易淹水地區民眾應勸告或指示撤離，並作適當之安置。

興安排水系統雖經本計畫改善後已可大幅減輕淹水，然對於超過保護標準之洪水事件，仍有部分聚落有淹水之風險，故進而規劃相關之避難措施及搶救措施如下：

（一）防災整備

1. 成立災害應變小組：當中央氣象局發佈颱風警報或大豪雨特報後，地方政府應成立災害應變小組，參考各單位所提供相關資訊，分析研判易淹水區可能影響範圍，並提醒當地居民。
2. 避難處所整備：縣（市）政府應協助鄉（鎮、市）公所完成避難處

所之防災生活物資及糧食準備，內容包含糧食、民生用品及基本配備。

3. 疏散避難人員編組：地方政府應協助居民完成執行疏散避難人員編組，如組成疏散避難小組，內分為疏散班、引導班、收容班及行政班等。

(二) 疏散路線及避難處所規劃原則

1. 疏散路線：利用現有道路不經過危險路段，與避難處所距離不可過長，步行 20~30 分鐘內為宜。
2. 避難處所方面：避難所之空間需能容納淹水區居民日常生活，可利用當地活動中心、廟宇或學校，須位於地勢較高處，與外界需有安全的通路。

(三) 居民疏散避難與收容

1. 廣播宣導撤離，請民眾速至避難處所。
2. 電話聯繫村里長或村里幹事，轉知當地居民提早疏散。
3. 協助弱勢族群民眾等，疏散至避難處所。
4. 強制疏散：強制疏散易淹水區內不肯疏散之居民並送至避難處所。
5. 災民收容：地方政府輔導各地區登記災民身份人數，調度、發放物資及分配災民住宿。
6. 醫療救護：派遣醫療人員進行檢傷分類、醫療救護、心理諮商、急救常識宣導、提供壓力紓解方法。
7. 管制交通：請警察單位協助警戒區管制、維持救災路線暢通，並設置標誌管制通行。
8. 道路搶通：調派重型機械清除障礙及道路搶通。
9. 治安維護：編組輪流巡邏災區與避難處。

以 50 年重現期距淹水範圍區域內之民眾作為優先撤離之對象，計畫依上述疏散路線及避難處所規劃原則，規劃計畫淹水避災場所及路線示意詳圖 11-1。避難場所乃選擇三山國王廟，集水區內並有小型地點可做臨時避難處，如西鎮社區活動中心、鎮平社區活動中心、北鎮社區活動中心、興安社區活動中心、怡然社區活動中心、南和社區活動中心、大德社區活動中心、游西社區活動中心、游東社區活動中心、舊庄國小、大埤幼稚園、大埤國小、大埤國中、溪口國小游東分校、大埤抽水站及大埤鄉酸菜專業區。

五、興安村東側道路側溝加高

為保護興安村，因此利用該村東側之農路旁之側溝單面加高 50 公分(約 400 公尺【西側】，位置詳見圖 9-1)，以阻絕來自東面農田之水流入該村內造成浸淹。

六、大埤抽水站

興安排水原與延潭排水共用大埤抽水站，然延潭排水之集水區面積、外水位、堤防高度及洪峰流量均較興安排水大出許多，共用抽水站常造成延潭排水之水越域漫淹。為解決此一問題，已與雲林縣政府協商並達成共識，延潭排水不使用大埤抽水站，應自行規劃處理洪水問題，在延潭排水出口段未完成改善前，其流入抽水站調節池之閘門開啟以 1/5 為上限，並得視實際情形再予以降低開啟量（詳見附錄二）。

附錄一 審查意見及辦理情形

興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告(水文分析) 審查會會議紀錄

- (一) 會議時間：96年8月28日
- (二) 會議地點：經濟部水利署第五河川局後棟2樓會議室
- (三) 主持人：張副局長三郎
- (四) 會議結論：本報告原則同意，請依各委員及相關單位意見修正，規劃單位辦理後續行政事宜。

委員意見	辦理情形
<p>陳文俊委員：</p> <p>(一)一日、二日暴雨頻率分析，一日、二日暴雨洪峰流量所得到之結果和86年規劃報告結果作比較，兩者結果相近，應詳加說明為何相近。</p> <p>(二)報告內之雨量變化為何和86年規劃報告結果差不多。</p> <p>(三)可計算近十年暴雨頻率分析和暴雨洪峰流量，作為報告之佐證資料或備查資料。</p>	<p>本計畫對數皮爾遜三型和86規劃報告所得之雨量值相近，故所得洪峰流量值相近。</p> <p>雨量變化已用五種結果計算，所得之值已和86年規劃報告有差異。</p> <p>本計畫使用48年資料，比使用現今10年資料，更具代表性。</p>
<p>張三郎委員：</p> <p>(一)施工中滯洪池工程，報告內容應補充。</p> <p>(二)報告內文中有提到堤防和護岸，這兩名詞代表意義不同，應區分出。</p> <p>(三)報告內文中舊莊之“莊”字和此“庄”字應統一。</p> <p>(四)封面應註明本局單位名稱。</p> <p>(五)交通圖圖內高速公路沒標註名稱。</p> <p>(六)集水區特性此章節在3k600-4k737此段內文中有提到嚴重淤積，請改為部分淤積。</p> <p>(七)水質資料來源是否有依據專業規範來取得。</p>	<p>遵照辦理，已在報告內容補充。</p> <p>已與報告中區分出來。</p> <p>遵照辦理，已修改完畢。</p> <p>遵照辦理，已註明，詳見封面。</p> <p>圖內高速公路已註名稱。</p> <p>已在內文修正。</p> <p>在內文中已說明資料來源。</p>
<p>經濟部水利署水文技術組：</p> <p>(一)報告內“流域”之用詞，建議更改為“集水區”。</p> <p>(二)本計畫集水區內及鄰近區域之所有雨量站，建議均納入表4-1，並請載明</p>	<p>已修正。</p> <p>已將鄰近區域之資料放入(詳見表4-1)。</p>

委員意見	辦理情形
紀錄年份及逐一說明採用與否之理由。	已補充(詳見表 4-3 及表 4-4)。
(三)請表列年平均最大一日及二日暴雨之計算過程，並補充說明各採用雨量站之徐昇氏面積權重。	已在內文說明(詳見 P4-5 及 P4-6)。
(四)請增加卡方檢定，並說明如何分組？組距如何決定？當有同組資料數少於 5 筆時該如何處理？如何才算通過檢定？	已在表中補充說明颱風事件名稱(詳見表 4-10 及表 4-11)。
(五)p4-13，請補充說明表 4-5 之颱風事件名稱，並請說明選擇原則。何謂較具代表性之暴雨事件？建議應選擇降雨分布相近之暴雨事件進行分析，方可稱為“較具代表性”。	遵照辦理，已使用 Horner 公式分析(詳見 P4-19)。
(六)兩型分析為何不採用溪口(3)雨量站之 Horner 公式而採用物部公式？一般較常用 Horner 公式進行分析，請補充說明。另請以 10 年重現期距為例繪製雨量圖。	遵照辦理(詳見 P4-23)。
(七)P4-4，集流時間為何採用加州公路局公式？建議表列各種集流時間公式之計算結果，經綜合評估後再決定之。	86 年規劃報告採用之雨量站與本次規劃相同，同位序兩型採用之暴雨事件因與本次規劃無直接關聯，請詳見 86 年規劃報告。
(八)請表列三角形單位歷線之各項參數及計算結果；三角形單位歷線配合同位序兩型進行演算時，其單位降雨延時採 $D \leq 1/5T_c$ ，請明確說明應該如何決定採用值。	依對數皮爾遜三型分析洪峰流量值，依不同兩型分析結果，採用數值依然較低，因計畫區大部分為農地，近年來開發程度低。
(九)請簡述民國 86 年規劃報告採用之雨量站、同位序兩型選用哪幾場暴雨事件？	已補充(詳見圖 4-9)。
(十)本次分析結果 10 重現期距以上之洪峰流量均較民國 86 年規劃報告值低，為何？隨著土地開發程度之增加，降雨逕流應該增加才符合實際狀況，請再檢討其原因。	已補充(詳見表 4-25)。
(十一)請補充各控制點 10 年重現期距洪峰流量分配圖，並於下方以刮號表示 25 年重現期距之洪峰流量。	遵照辦理。
(十二)請於表 4-10 增加各控制點洪峰流量之比流量值。	已調整。
經濟部水利署河川海岸組：	遵照辦理。
(一)流域位置圖除中央管區域排水興安排水及興安中排四外，其他支流排水亦	已補充。

委員意見	辦理情形
<p>應標示，並於報告中說明各排水分類及權責機關。</p> <p>(二)圖 4-1-4-5 及表 4-2-4-8 等編排位 已調整。置不妥，請予適當調整。</p> <p>(三)本案請第五河川局儘速辦理規劃檢 遵照辦理。討，以利後續治理計畫公告作業之進行。</p>	

興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告(水理演算) 審查會會議紀錄

- (一) 會議時間：98年2月23日
 (二) 會議地點：經濟部水利署第五河川局後棟2樓會議室
 (三) 主持人：楊課長人傑

委員意見	辦理情形
<p>沈榮茂委員：</p> <p>(一)P1-1、P1-2、一、二排水缺起、迄 點說明：P2-1 第二章第一節應說明計畫置範圍、行政鄉鎮說明於P2-1，三疊溪區域位置範圍、行政鄉鎮；P2-2.2(1) 10年重現期洪水位已修正。最後一行三疊溪10年重現期洪水位16.4公尺，與P4-34表列之出口起算水位13.64公尺不同？</p> <p>(二)水理計算並考量完工後之抽水站， 滯洪池操作規則；另2-D模擬應檢討整 治工程完工後之改善效益。</p> <p>(三)P3-1、3.1與3.6節予以合併說明； P3-3各排水路特性應含底床坡度；P3-5 測量調查應列檢測表，以示檢測無誤； P3-11生態調查並列表說明生物種類為 何。</p> <p>(四)第三章應補增淹水災情調查分析、 地層下陷、下水道、都市計畫、地下水 等內容。</p> <p>(五)P4-1表4-1，權重比請移出，增加 自記式普通雨量站欄位；另採用年份是 否應延至96或97年？另P4-54.4內容補 增降雨延時為一日或二日之選用，其後 即可針對選用之降雨延時分析；P4-24 採用加州公式之原因為其集流時間最小 降雨強度最大考量防洪安全予以採用。</p> <p>(六)P4-28降雨損失採用之原因應予說 明；P4-7 4.7增合理化公式法不採用之 原因，另宜以三角型單位歷線(A)法最接 近86年規劃報告值，且本次暴雨頻率分 析值亦與86年規劃報告值很接近。</p> <p>(七)第五章現況通水能力應考量抽水 站、滯洪池操作規則；P5-6三.糙率係 數宜補充86年規劃報告值；另四.起算 水位及演算範圍內容宜說明起算水位修 正原因。</p>	<p>(一)起迄點已說明於P1-1，計畫區域位 置範圍、行政鄉鎮說明於P2-1，三疊溪 10年重現期洪水位已修正。</p> <p>(二)已將抽水站及滯洪池列入模擬，並 檢討改善後之效益。</p> <p>(三)已補充說明，詳見第三章。</p> <p>(四)已補充說明，詳見第三章。</p> <p>(五)雨量之採用年份已增加至97年，降 雨延時仍一二日均計算作為參考，其餘 部分配合修正。</p> <p>(六)已於本文內補充說明。</p> <p>(七)已將抽水站及滯洪池列入模擬；其 餘說明於第五章。</p>

委員意見

辦理情形

- (八)P5-12 2-b 淹水模擬宜增採用模式，基本資料準備、模式驗證及各重現期淹水模式。(八)已補充說明於第五章。
- (九)P7-2. 表 7-1 修正係數宜清晰說明如何決定。(九)修正係數已取消。
- 張三郎委員：
- (一)P2-2 地形無地勢第三行最高點標高 E1. 27.5 請查明。(一)已取消該說明。
- (二)P2-3 規劃流域位置圖，建議幅面擴大為 A3，圖名每個計畫應一致(如計畫區域圖)，流向應標示。(二)已修正。
- (三)本計畫集水區是否與北側舊庄排水，西鄰延潭大排重疊，請查明。(三)集水區之範圍已於 P3-1 詳細說明。
- (四)現有堤防(包括石龜、三疊溪等)應套繪入計畫區域圖。(四)已套繪。
- (五)本計畫流域上游如有涉入都市計畫亦套繪入圖。(五)已套繪。
- (六)建請檢討出口間內排洪能力(斷面)是否足夠(在抽水站設置後排洪情況)宜洩。(六)檢討於第五章。
- (七)另該低窪地區常年淹水 0.3-0.7m，另經設置滯洪池後的情形淹水情形又如何。(七)詳見第五章之現況淹水模擬。
- (八)P2-6 十月至一月為乾早期，請查明。(八)已修正用詞為雨量最少。
- (九)淹水情形相片請補充。(九)規劃報告一般並無放入淹水相片。
- (十)本計畫相關資料如舊庄排水及延潭排水計畫請補列。(十)已補列於 P2-9。
- (十一)現有構造物調查包括橋樑，取水用亦一併檢討，並擬具改善方案。(十一)本排水路沿岸並無取水設施。
- 陳富鑫委員：
- (一)本計畫檢討計畫報告應有平面地形圖，該地形圖內也需有既有防洪構造物之位置之顯示(如抽水站，防洪閘門，鄰近之排水路，相關河川堤防等之位置，以便改善方案之擬定)。(一)已補充。
- (二)P1-1, P1-2 計畫緣起與計畫工作目的，該文字敘述無法明確顯出其計畫之目的，該兩段文字敘述需補強。(二)已補充說明，詳見 P1-1。
- (三)P2-6 二，水文內敘述農田灌溉水源屬於嘉南大圳系統，是否有誤，請調查清楚。(三)已取消該段之敘述。
- (四)P3-9 三表 3-5...現有構造物調查表(四)已補充於表 3-4。

委員意見

辦理情形

內現有構造物未看到大埤抽水站，且如水門只寫1座也過於簡單，最少也要註明孔徑。

(五)P3-10 生態調查第一點監測站與第二點監測站相比較水質污染程度相同，(五)根據95年委外調查資料，第一點確

積分同為4.5，但第二點有發現蛙類，而第一點沒有，但第一點其實尚有抽水站之調節地，其蛙類生存繁殖環境較第二點為佳，故是否漏掉請補調查。(調節地是蛙類最好之棲息環境)。

(六)P4-3, 4.4.8 外水位表 4-20 興安排(六)外水位使用內插值並無不妥。水出口三疊溪計畫洪水位排水出口介於斷面 1.2 之間，故說採用該二斷面水位之內差值，天然河道使用內差值是否合理，請斟酌。

(七)P5-7 敘說本計畫各控制點之各重現(七)已取消該段之敘述。期距之洪峰流量詳如表 4-25 及表 4-26 所示，查無該表。

(八)P5-12 5.2 現況淹水及其原因探討(八)已補充，詳見第五章。只說明與通水能力檢討結果其吻合，並以圖 5.1 及圖 5.2 說明，似嫌不足，可研議較清楚之表格顯示(如有淹水時間，深度)另現況之洪災調查需補列。

(九)P7-2 內表 7-1 計畫流量採用表修正(九)已取消修正係數。係數值應加較詳細之說明。因考量 1.2.3(村落抽水量)是否符合，也需加說明。

經濟部水利署河川海岸組陳明賢：

(一)興安排水之計畫水位及改善方案請(一)遵照辦理。儘速定案，以利目前辦理之舊庄中排系統規劃能配合辦理後續作業。

(二)興安排水及興安中排四上游計畫水位是否合理?請檢討說明。(二)已再檢討。

(三)綜合治水對策應針對排水特性及集(三)遵照辦理。水區內淹水原因詳予說明分析，而非政策宣示性文章。

(四)集水區域範圍圖之範圍線請盡量以(四)遵照辦理。明確地標(EX. 道路、排水路及堤防等)標示，以利後續維護管理作業；舊庄中排權責終點為何，尼姑分線之流路流入何處請查明。

(五)請補充相關現況調查照片及淹水照(五)規劃報告一般並無放入淹水相片。

委員意見	辦理情形
<p>片。</p> <p>(六)請補充改善後淹水範圍圖。</p> <p>(七)興安排水上游斷面不足應為 44-53 請修正，改善方案應至少達到 10 年重現期距請予以考量渠底整理是否可行或跨渠構造物改建等。</p> <p>(八)與水規所之規劃報告書內容差異，請予以比較說明。</p> <p>大埠公所：</p> <p>(一)興安大排興安村中，因地勢低窪，遇瞬間暴雨庄內易淹水，此時因庄內水位比興安排水低，以致庄內水無法排入興安排水，故當地村長建議於現地設置簡易抽水站，在未設置前目前運作情形為遇颱風暴雨時向縣府借調移動式抽水機待命。</p>	<p>(六)已補充。</p> <p>(七)遵照辦理。</p> <p>(八)遵照辦理。</p>

興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告工作會議紀錄

- (一) 會議時間：98 年 10 月 12 日
- (二) 會議地點：經濟部水利署第五河川局防汛室
- (三) 主持人：楊課長人傑
- (四) 會議結論：本案請依委員意見修正後召開地方說明會。

委員意見	辦理情形
<p>洪銘堅委員：</p> <p>(一)現況通水能力檢討及淹水模擬，外水位之採用說明，建議加強以卡致基颱風事件之調查觀測資料輔証。</p> <p>(二)報告請補充現況水利設施之佈置圖。</p> <p>(三)荷蘭 sobek 於文章之敘述，建議改為本署購置之 sobek 模式。</p> <p>沈榮茂委員：</p> <p>(一)第五章 5.1 第 8 行最後”模式以”之後增加”一維渠道變量流模式及二維漫地流模式”。</p> <p>(二)三、輸入輸出方式(二)排水路斷面資料 n 值 0.025 宜說明採用原因；(五)排水防洪即跨河構造物(含抽水站、滯洪池及閘門)宜說明操作原則；(四)外水位歷線宜予以說明。</p> <p>(三)5.4 淹水驗證一節應移至 5.2 節，原 5.2 節改為 5.3 節，餘類推。</p> <p>(四)原 5.2 節缺少跨渠構造物通洪能力檢討表及內容之表 5-1，通水能力 25 年以下，宜有附註說明”包含 25 年”；另 5.2 一內容應增加各斷面通洪能力之說明。</p> <p>(五)圖 5.4 為淹水範圍調查與模擬成果比較圖，應增加淹水調查範圍，以供比較。</p> <p>(六)第六章綜合治水對策 6.2 綜合治水對策分析，內容應增加擬採用之”非工程措施”對策。</p> <p>(七)第七章 7.1 改善原則宜增加”4. 抽水站改善之操作規則，5. 閘門操作原則”；另 7.2 第四行”降低興安排水之外水位”，如何改善宜予說明。</p> <p>(八)表 7-1 以下第一行”並作成結論”</p>	<p>已補充，詳見 4-8 節。</p> <p>已補充。</p> <p>已修正。</p> <p>已修正。</p> <p>已補充。</p> <p>已修正。</p> <p>已修正。</p> <p>已補充。</p> <p>已修正，詳見圖 5-4。</p> <p>已補充。</p> <p>已補充。”降低興安排水之外水位”已修正為”降低興安排水水位”，改善方式為說明如 P7-2。</p> <p>已補充。</p>

委員意見	辦理情形
<p>請列出該會議紀錄之相關資料；另排水路加高加強或疏浚(整坡)宜考量列入各方案，並有計畫水理演算表。</p> <p>(九)改善方案計有三案，方案二及方案三均包含方案一之改善措施，請修正。另方案一：興安村東側農路側溝加高+大埤抽水站僅抽除興安排水；方案二：(請列方案一之改善措施+堤後排水)；方案三：(請列方案一之改善措施)-滯洪池。</p> <p>(十)改善方案選擇宜增列工程費、景觀、環境、民眾接受度，徵收土地等評估因子。</p> <p>(十一)起算水位採用直係以某堤防 84 年高程與 95 年相較之值，作為 84 年公告水位之相除值，宜以鄰近 BM 及三疊溪斷面 0,1 平均河床高(84 年及 95 年之值)檢定。</p>	<p>已修正。</p> <p>已補充，詳見表 7-4。</p> <p>有關起算水位之採用已補充說明，詳見 4-8 節。</p>

興安排水及興安中排四規劃檢討報告地方說明會議紀錄

(一) 會議時間：98 年 11 月 18 日

(二) 會議地點：大埤抽水站

(三) 主持人：洪副局長丕振

(四) 會議結論：本案請主辦單位依地方意見納入考量，參酌研辦再以修正。

委員意見	辦理情形
<p>興安村長： (一) 興安中排三請列入整治。</p>	<p>興安中排三並非本局權責。</p>
<p>西鎮村長： (一) 興安排水出口段左岸部分加設抽水站。 (二) 延潭排水出口段改善工程建議由河川局施作。</p>	<p>經檢討左岸出口加抽水站之效果有限。 延潭排水由何單位施作並非本規劃報告決定。</p>
<p>北鎮村長： (一) 相關改善工程希望能盡快執行，使民眾能儘早免除淹水之苦。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>民眾： (一) 渠道之雜草，建議能關閉出口段之水門，使渠道積水 2-5 天，後再打開水門把雜草沖走或衝倒。</p>	<p>將本意見請管理課檢討辦理。</p>

興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告期末審查會議紀錄

- (一) 會議時間：98 年 11 月 25 日
- (二) 會議地點：經濟部水利署第五河川局防汛室
- (三) 主持人：洪副局長丕振
- (四) 會議結論：本報告原則同意，請依各委員及相關單位意見修正後報水利署。

委員意見	辦理情形
陳文俊委員：	
(一)表 2-1 98 年資料加註統計之月份。	已補註年月。
(二)表 2-2 建議加註統計之年期。	已補註統計之年期。
(三) 2-6 相關計畫中，如國上復育、莫國上復育與莫拉克重建均與本案無直接拉克重建若與本案有關建議列入	關聯。 稍加提及。
(四)部分圖幅如 3-1、3-10 等為能更清	遵照辦理。 晰看出表達線條，建議各村底色再淡化。
(五)本案集水區有無越域之可能？	如降雨量過大，則有越域之可能。
(六)表 5-3 断面 18，25 年重現期洪水	經查為筆誤，已更正。 位請再檢核。
(七)表 5-1 断面 1-17 各重現期之洪水	遵照辦理。 位階維持同一水位，建議文中稍加描述水理狀況，以免造成誤解。
(八)第六章綜合治水擬可再加述一些	遵照辦理。 本案規劃進行工程、非工程之敘述。
(九)方案一具有最少量設施達具體效	感謝指教。 益之規劃。規劃單位之建議給予肯定，惟因考慮大埤抽水站僅抽興安排水量不再抽延潭排水，雖已有協商共識，未來仍應留意避免因民意及政治力之介入而影響本案之設計。
(十)本案提及部分橋樑梁底高程不	經檢討，影響很小。 足，有無考慮改建計畫，是否影響本方案一之成果。
(十一) 表 9-2 断面 40，2 年重現期洪	筆誤，已更正。 水位請檢核。
(十二) 本案評價之益本比可再檢算，	遵照辦理。 應有更佳之益本比。

賴丁甫委員：

- (一)延潭排水集水區邊界修正及出口背水堤方案之規劃作業，目前縣府辦理情形如何，請說明？
延潭排水集水區邊界已配合修正，出口背水堤之規劃作業目前正辦理中，尚未定案。
- (二)在延潭排水出口段背水堤改善完成前，其流入大埤抽水站調節池之閘門閘路為何以 1/5 為上限，如何操作管控，由誰負責操控，請說明。
已發文通知抽水站維護操作廠商，依會議結論辦理。
- (三)P1-3，圖 1-1，計畫範圍圖，應增加大埤抽水站路邊之滯洪池標示。
遵照辦理。
- (四)第貳章中，相關計畫請增加北港溪、三疊溪、石龜溪原規劃報告及治理基本計畫。
已補充，詳見 2.6 相關計畫。
- (五)第參章中，洪災資料蒐集，宜將今年 88 莫拉克颱風水災資料納入說明。
已補充，詳見 3.8 洪災資料蒐集。
- (六)支流舊庄大排正辦理規劃中，有關舊庄大排之計畫流量 (Q25) 及其綜合治水計畫與相關資料，均應納入本計畫並作必要之相應修正。
已把本計畫之成果納入舊庄大排，請該計畫配合本計畫修正。
本計畫並非集水區內之流域整體綜合治水規劃檢討，而僅只就本流與興安中排四屬中央管排水部份規劃檢討，只因支流舊庄排水也正辦理規劃中，且保護標準一樣也是以綜合治水為策略，請注意「系統內兼有中央管及縣管排水，而同時轄內辦理規劃，且保護標準一樣之情況下」綜合治水方案之綜合與整體成效。
- (七)現況通水能力檢討及淹水原因與淹水分析等作業，是否依 97 年完成之滯洪池現況處理，請說明。
均已將 97 年完成之滯洪池納入考量。
- (八)大埤抽水站現有 7 部抽水機組，有無做檢討，是否須辦理改善應提出建議 (考量目前管理課操作缺失情形及支流舊庄排水功能，提升至 Q25 之情形)。
已於第十一章維護管理內建議加強 3 組較老舊之抽水機組之維護保養。
- (九)方案一、二、三之模擬淹水情形，
已重繪淹水圖，並增列表 7-5 對照方案

委員意見	辦理情形
村落有無淹水，由圖中無法明示，又對村落之保護標準有無到達 Q50 也不明，請補正。	一之各重現期淹水面積。
(十) 方案三之 2 處滯洪池與現有滯洪池有無相關？方案 1 無經費？請說明。	方案三之 2 處滯洪池與現有之滯洪池無關，方案 1 之經費詳見表 7-4。
(十一) P9-2，圖 9-1 改善工程佈置圖，標示不明，請重繪正式之工程佈置圖。	已重繪，詳見圖 9-1。
陳富禮委員：	
(一) P3-12 3.4 水資源利用現況：應該是指二排水之水資源利用情形，故本節敘述請斟酌重擬，尤以其文內之污染情形似可移至後面之水質調查內。	已重擬定，並取消污染情形之敘述。
(二) P4-26 洪峰流量之推算內 2，降雨兩滲漏損失每一單位時間內降雨量扣除 1.69mm/hr 係參照水規所北港溪河川單位歷線模式，可否參照 95 年水規所區排規劃手冊建議平均降雨損失 2-4mm/hr 間。	因 92 年經濟部水利署水利規劃試驗所「台灣地區重要河川單位流量歷線模式應用研究北港溪暨朴子溪流域」為針對本區域做之建議，故仍維持原採用值。
(三) 本次檢討計畫洪峰流量採用三角形單位歷線+物部兩行強度推求(10 年 104.20cms)如用三角形單位歷線+Horner 兩型則為 119.80cms 請斟酌採用標準。	經檢討，仍以用三角形單位歷線-物部兩型推求之流量較合理。
(四) P5-1 文中敘述…以往係採用 Hec-ras 等一維模式演算，然模式僅適用於狹窄河谷地型區域…等字句，是否有依據否則不予敘述為宜。	已取消該段敘述。
(五) P5-5 表 5-1、5-2、5-3 之斷面樁號應附平面圖顯示位置，以便對照重現期距之洪水位，如 1…17、18 斷面 10 年重限期距均為 14.20，而接入興安中排四 18-22 均降為 13.97-13.86 應說明原因。	遵照辦理。
(六) P5-10、11、12、13 淹水範圍模擬圖過於模糊，應有更清楚之顯示，以便閱讀。	遵照辦理。
(七) P7-1 改善方案之擬定應有現況案	已於本文內交代。

委員意見

辦理情形

之檢討並列入。另 P7-2 方案一內有利用興安村東側之農路旁之側溝單面加高 50 公分，以阻絕來自東面農田之水流入興安村內造成侵淹…，而原流入之水歸於何處未交代。

(八) P8-5 研擬水域各區段生態工程構 參考辦理。

想，其規劃構想示意圖如植栽與工法改變應考慮有無空間，且在既已完成之構造物加以改變相當困難，且不符實際，可研擬將水防道路之植栽加以密植物，如補植矮灌木等，另研擬將抽水站之調節池作為某種生物之復育區，如蛙類等。

(九) P11-1 維護管理—一般性之維護管 已取消該項之敘述。

理措施有下列幾點…二. 於村里民大會加強宣導排水系統之重要性，俾能取得共識。語意未明，請補說明清楚。

張三郎委員：

(一) P1-1 計畫緣由第 14 行增(村民)生 已修正，詳如 P1-1。
命財產安全及計畫範圍第 2 行增(西)北面與延潭大排相鄰。

(二) P1-2 表 1-1 中央管排水增(系統)一 表 1-1 為中央管區排公告之資料，其餘
覽表，並含主流、排水長度、面積、 排水長度、面積詳見本文及圖 3-2 排水
屬性。 系統圖。

(三) P2-1 第 2、3 行修正為(西)北面與 已修正，詳如 P2-1。
延潭大排相鄰，西為北港溪(非虎尾溪)。

(四) P2-2 第 2 行西以雲 173 道路過聯美 已修正，詳如 P2-2。
大橋。

(五) P2-3 第 1 行集水區(西)北有延潭大 三疊溪 10 年重現期洪水位應為
排，另第 6 行三疊溪 10 年重現期洪水位 16.40m，已修正，詳如 P2-2。
13.64m 與 P4-34 表列之出口起算水位
16.43m 不同，請查明。

(六) P3-2 圖 3-1。集水區範圍圖是否與 有正式公文通知雲林縣政府，延潭排水
延潭大排及舊庄大排重疊，請查明。 之集水區應配合本計畫之集水區修正，
詳見附錄二。

(七) P3-3 圖 3-2 排水系統圖之舊庄大排 由本計畫排水系統圖之舊庄大排資料係
集水面積、流量、數據何來，請查明。 由本計畫推求而得，並已請舊庄大排規
劃單位配合辦理。

(八) P3-12 表 3-5 護岸型態之混凝土、 本表主要為顯示排水路護岸或堤防之型

委員意見	辦理情形
<p>疊石名稱請修正，如混凝土坡面工擋土牆、胸牆、混排塊石等。</p>	態。
<p>(九)圖 3-1 建議加大重要設施如抽水站、滯洪池及村落範圍列入。</p>	配合辦理。
<p>(十)淹水資料較少請加強如淹水相片及深度等。</p>	已補充 98 年之莫拉克颱風於 3.8 節。
<p>(十一)地層下陷嚴重，資料來源請說明。</p>	已於 3.5 節地層下陷中詳細交代。
<p>(十二)興安中排四上堤段建議利用現況改建水防道路。</p>	參考辦理。
<p>經濟部水利署河川海岸組陳明賢：</p>	
<p>(一)橋樑通水能力檢討表及跨渠構造物安全檢討一覽表請補充計畫(現況)渠寬及橋長資料。</p>	已補充，見表 5-4。
<p>(二)綜合治水對策請針對本排水路特性分析說明檢討內容。</p>	已補充說明。
<p>(三)淹水原因請逐段詳與說明檢討。</p>	<p>本集水區之淹水原因為出口段地勢低窪，三疊溪外水位高，興安排水之洪水難以藉由重力排出，導致興安排水水位亦高，支流之排水及其餘小排的水無法即時排入興安排水，造成低地之浸淹。</p>
<p>(四)相關改善方案舊庄排水集水區之淹水情形並未獲得改善，其原因為何，請說明。</p>	<p>本計畫最主要處理部落淹水及降低農田之淹水深度及時間。</p>
<p>(五)各改善方案經費估算表及改善淹水時間等資料請補充。第九章工程經費表及水理因素表(計畫渠寬及梁底高程等)亦請補充。</p>	已補充。
<p>(六)計畫評價請補充增加保護人口數。</p>	<p>一般增加保護人口數並未列在規劃報告內。</p>
<p>(七)淹水範圍圖請將村落位置及範圍標示出來。</p>	已補充。
<p>(八)附-4 水理演算審查會會議紀錄請補充會議時間、地點及結論。</p>	已補列。
<p>(九)淹水範圍圖與圖 9-1 流域範圍不符，請查明修正。</p>	圖 9-1 流域範圍有誤，已更正。
<p>(十)表 1-1 請補充其他排水路相關資料包含權責單位。</p>	已補充，詳表 1-1。
<p>嘉義縣溪口鄉公所蔡鎮技士：</p>	
<p>之前由 貴局辦理兩側護堤以生態工法施作，每年汛期期間，堤頂上方常遭豪</p>	參考辦理。

委員意見	辦理情形
大雨沖刷潰堤，淹沒農作物，引起民怨，建請自 157 線與 173 線交叉處起往西至第一道轉彎處改做水泥護堤，以防農作物受損，另在上述位置兩側各闢建寬 4 公尺疏濬使用道路。	

「興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告」(稿) 審查會議紀錄

- (一) 會議時間：99 年 2 月 4 日
- (二) 會議地點：經濟部水利署台中辦公室第三會議室
- (三) 主持人：曹副總工程司華平
- (四) 會議結論：
 1. 預警避洪等非工程措施甚為重要，請加強詳細說明(如：何時採取避洪之機制等)；區域排水保護標準採用 Q₂₅ 水位或 Q₁₀ 水位加出水高 50 公分兩者取其高者。
 2. 本報告為檢討規劃，請補充相關規劃沿革資料(前規劃報告成果)。
 3. 請加強說明工程計畫效益包含已施設者之改善效益，另村落淹水問題改善方案內容請加強說明。相關支流排水路之相關資料如水文、水理及淹水改善等請補充。
 4. 請檢討大埤抽水站之操作時機及相關操作模式之模擬。
 5. 本報告原則同意，請依各委員及各單位意見修正後，報署依程序簽辦。

委員意見	辦理情形
<p>結論</p>	
<p>(一)預警避洪等非工程措施甚為重要，請加強詳細說明(如：何時採取避洪之機制等)；區域排水保護標準採用 Q₂₅ 水位或 Q₁₀ 水位加出水高 50 公分兩者取其高者。</p>	<p>已於第十一章配合措施之災害管理計畫項下補充預警避洪措施、採取之時機、避難場所及路線圖等相關資料 (P11-3-P11-6)；區域排水保護標準已修正為 Q₂₅ 水位或 Q₁₀ 水位加出水高 50 公分兩者取其高者 (P6-2、P7-1)。</p>
<p>(二)本報告為檢討規劃，請補充相關規劃沿革資料(前規劃報告成果)。</p>	<p>已補充於 3.9 節治理沿革 (P3-21)。</p>
<p>(三)請加強說明工程計畫效益包含已施設者之改善效益，另村落淹水問題改善方案內容請加強說明。相關支流排水路之相關資料如水文、水理及淹水改善等請補充。</p>	<p>已補充說明於 9.4 本計畫整治後之改善效果 (P9-12)。村落淹水改善已於 P7-6 加強說明。相關支流排水路資料詳見 P4-27-P4-29。</p>
<p>(四)請檢討大埤抽水站之操作時機及相關操作模式之模擬。</p>	<p>大埤抽水站之兩進水閘門(延潭排水閘門及興安排水閘門)，經 SOBEK 程式反覆模擬其開啟度，均無法負荷延潭排水之水量，於十年重現期之恰能應付興安排水之洪水量，故最後結論仍以關閉延潭排水之閘門，專供興安排水使用為宜，亦符合抽水站興建時之設計。</p>

委員意見

辦理情形

(五)本報告原則同意,請依各委員及各單位意見修正後,報署依程序簽辦。

吳憲雄委員

(一)興安排水歷年來已大致治理完成,已無太嚴重之淹水問題,茲以加入延潭排水,故需綜合檢討,五河局自辦本計畫,尚屬完整可行,應值肯定。

(二)同意採用方案一,但方案一並不能解決延潭排水之淹水問題,而延潭排水屬易淹水地區水患治理計畫之適用排水,故應有解決延潭排水之淹水問題。

(三)現有大埤抽水站,同意負責抽排興安排水,但利用興安排水及延潭排水之尖峰時間差,應可做綜合規劃分別不同時段抽排興安及延潭之尖峰流量。

(四)綜合措施提及採背水堤方式,但報告中並無起算水位及合流點之背水堤工程,看不出有背水堤之佈設。

(五)P9-4 水理縱斷面圖興安排水有逆坡降情形,請修正。又兩岸高程大部份均高於計畫堤頂高僅有興安排水之橋號 46-48.9 左岸及興安中排四 18-18.9 之兩岸低於 25 年之水位,僅需此處加高即可。

(六)P11-4 表 11-3 橋樑跨渠構造物表請加列處理意見。

(七)請補充工程平面佈置圖。

(八)配合措施中,請加補充水患緊急應變計畫。

(九)P9-10 參考斷面圖請補劃堤防預定線及用地範圍之位置圖。

陳義平委員

(一)圖 1-1 請補繪舊庄中排並標示雲 173 線道路及舊庄中排之權責終點。

(二)第參章基本資料調查請增加一節「治理沿革」因興安排水大部份已改善完成,且出口設有大埤抽水站,因此應已經治理沿革予以說明本報告為檢討報告原規劃內容亦應予敘述。

(三)現況排水通水能力分析依表 5-1 及 5-2 興安排水幹線斷面 1 至斷面 34.3 其

委員意見

辦理情形

中重現期年、10年及25年之洪水水位均相同其採用之邊界條件如何，因已有大埤抽水站至3K+280.4洪水水位均相同明顯不合理，另表5-3興安中排四現況通水能檢討表斷面18至斷面22.1呈逆坡降，請補列現況10年重現期洪水水位之水理因素表，以了解其水理。

(四)第七章改善方案分析分三個方案，僅將淹水面積列表，因其條件不同水理分析邊界條件亦不同，應詳細說明，其如何演算其水理成果如何？

(五)第九章工程計畫，計畫堤頂高應以重現期距10年洪水水位加0.5公尺，請修正。

(六)第十一章內容過於簡略，請增加「排水集水區域土地利用及管理」、「取水工、農田排水、雨水下水道等排水銜接工之配合」、「排水環境營造之配合」、「避難路線及避難場所」。另報告有關都市計畫之配合應針對都市土地分區說明在堤防預防預定線內之土地需配合修正為河川區之部份。

(七)工程總經費僅150萬元(需改善1,500公尺)似乎偏低，另經濟評價年計效益直接以投資工程費其估算方法不對應依水規所所定之方法估算。

簡俊彥委員

(一)本報告由五河局同仁努力從事，規劃方案原則可行值得肯定。

(二)摘要第8頁倒數第1行三疊溪10年重現期距洪水水位16.4公尺與P3-1倒數第7行13.64公尺不一致，請統一。

(三)本報告的水理分析，對外水位的研究很用心，值得肯定，但表4-22修正洪水水位的修正方法及表4-25資料來源說明不足，請補充。

(四)表5-1現況水理演算的起算水位14.2公尺，及表9-1計畫水位起算水位13.12公尺如何決定，請加以說明。

(五)興安排水的改善工程多已興建完成，現況淹水面積約290公頃，進一步改善的邊際效益不高，計畫方案(即方案一)雖僅再減少淹水面積約40公頃，但

委員意見

辦理情形

可增加村落的保護，故尚可接受。建議加強說明現況既有設施的效益，及計畫後尚存淹水 250 公頃中主要是水稻田，且約 200 公頃的淹水深度在 50 公分以下，其災害影響較小。

楊錦釗委員

(一)依據分析結果，基本上興安排水治理後仍發生淹水的情況，主要係因延潭排水流入三疊溪後抽水站容量不足以因應所致，因此相當清楚的可看出本區域之問題，於規劃之角度而言，應以三疊溪流域作為分析基礎，方能綜觀水文水理之全貌。若無三疊溪之規劃成果，至少應將延潭大排納入作整體規劃檢討其區域淹水越域之可能性，如此方案之檢討可能較符合實際狀況。

水利規劃試驗所於民國 86 年即對興安排水及延潭排水做一整體之規劃，該規劃報告即針對兩排水不同之特性，於排水出口作出不同之建議，興安排水建議採用閘門加抽水站之方式，延潭排水採用背水堤之方式。因之，本報告之改善方案已將延潭排水納入考量，惟因兩排水之排水特性不同，以分開處理為宜。

(二)建議報告中補充說明原規劃之成果，及延潭大排與興安排水之關連性。

補充於 3.9 節治理沿革。

(三)目前採用之治理標準係採 25 年之計畫淹水位是否符合規定請再檢討，若採 25 年請補充 25 年改善後之淹水圖。

已修正為 25 年重現期洪峰流量不溢堤或 10 年重現期距水位加出水高 50 公分，兩者取其高者。

(四)比較圖 5-2 及圖 7-1 現況淹水及治理後淹水之情況，於水理之角度而言，似乎不甚合理，請再檢討，且現況上游並無淹水之情形，為何進行排水路改善工程，請補充說明。

遵照辦理，並補充集水區上游地區之淹水模擬範圍圖。

張炎銘委員 林科長馨文

(一)目錄第九章之標題請正為工程計畫。

已修正。

(二)結論與建議之結論(四)後段「延潭排水之洪需自行處理，建議詳予載述(內文亦同)由何單位負責以明權責。

已敘明於結論(四)及 P7-2。

(三)P1-2 之舊庄中排建議於圖 1-1 標示出來。

已補充 (P1-3)。

(四)P11-2，11.1 之一，權責機關建議修正為權責單位。

已修正 (P11-1)。

(五)P11-3 之二橋樑改建工程之配合，其需配合改建者與結論與建議之結論(六)有異，建請查明修正。

筆誤，已修正 (P11-2 及結論(六))。

(六)P11-4 表 11-3 建議加列現有橋樑之長度及樑底高程；並加入計畫河寬，以俾權責單位配合辦理改善。

已補充於表 11-3。

施進村委員 李科長友平

委員意見	辦理情形
(一)本案為規劃檢討,應補充說明與以往規劃成果之差異。	已補充於結論(十)。
(二)請補充跨河構造物之細部調查表(如轄管單位…等)。	詳見表 11-3。
(三)請補充雨水下水道注入里程、高程及設計流量(興安中排一)。	經查所指應為興安中排二，其相關資料詳見圖 4-8。
(四)縱斷面圖請補繪 Q ₂₅ ，以證明 25 年不溢堤及原規劃縱斷面。	已補充於圖 9-2 及圖 9-3。
(五)請補避災地點及路線。	已補充於第十一章之配合措施之災害管理計畫。
(六)延潭排水之區隔應列入配合措施,且其未改善前,如何因應,請補充說明。應在本水系研提與延潭溢淹之對策。	已於配合措施中第六項大埤抽水站項下補充說明。
(七)請補充水理因素表。	已補充於表 9-1-表 9-3 (P9-4-P9-6)。
雲林縣政府	
延潭排水系統目前本府辦理規劃,本排水改善方案採用下游分洪並設置抽水站排入北港溪,改善完成後可不再利用大埤抽水站協助排除洪峰流量。	知悉。
水利規劃試驗所 徐必杰研究員	
(一)P6-3 有關綜合治水對策分析之非工程措施所提之抽水站及閘門之調整,修改等應屬工程措施之維護,非工程方法應就減災或避災等方法加以說明,如預警、避難等。	已於非工程方法加入災害管理計畫,另抽水站及閘門之調整因不需新設工程,屬於維護管理之手段,故仍放在非工程方法內敘述為宜。
(二)P7-8 頁,表 7-4 頁中建議補充各方案改善之淹水面積。	已補充於表 7-4。
(三)P4-35 頁採用的 10 年為 14.8(三疊溪斷面 1),但表 9-1 及圖 9-2 樁號 1.1 的計畫洪水水位才 13.12,其起算水位如何得出,請說明,另本計畫採用 25 年重期洪水水位為計畫堤頂高,則其出水高大約為 0.3-0.4 公尺左右,但現況計堤頂高已高出約 1.5 公尺,對於計畫堤頂高的採用請檢討。	遵照辦理,計畫案渠道水理分析採 SOBEK 一維渠道變量流及二維漫地流模式演算結果,取各重現期距渠道內最高水位為計畫水位;其下游邊界條件係採各重現期距之外水位歷線,如報告第四章外水位歷線表。另有關於計畫堤頂採 10 年重現期加出水高且 25 年不溢堤,修正如計畫縱斷面圖。
(四)建議於第十一章補充當超過保護標準事件發生時避難路線圖。	已補充於第十一章第二節之配合措施第四項。
土地管理組 林麗華科員	
第 9-11 頁二、用地取得費用無編列用地費,本案用地範圍,如尚有私有地或非本署經營之公地仍應編列用	因本案於既有設施設施工程,故無編列用地費。

委員意見	辦理情形
<p>地費辦理用地取得，以利管理。如工程用地已完成取得，應於報告內註明『該用地已移轉登記為本署』。</p>	
<p>嘉義縣政府</p>	
<p>(一)結論與建議中結論第 2 點應為雲林縣大埤鄉……及嘉義縣溪口鄉之游西村……。</p>	<p>已修正。</p>
<p>(二)溪口鄉民於莫拉克水災後反應延潭排水之水量過大會溢堤至興安排水導致抽排不及造成淹水災情，故期中央能儘速改善以解決民怨。</p>	<p>已與雲林縣政府開會協調將該二排水系統分開個別處理（詳附錄二）。</p>
<p>水文技術組</p>	
<p>(一)P.XI，有關非工程方法之內容，建議再加強如疏散避難等軟性方案之說明。</p>	<p>已補充於第六章非工程方法之災害管理計畫（P6-3）。</p>
<p>(二)P.3-13，圖 3-4 列出舊莊(4)地下水觀測站日水位圖目的為何？地下水位於 1 個月期間下降 7 公尺，應將想傳達之意念為何應說明。</p>	<p>已取消該段之敘述。</p>
<p>(三)P.3-14，表 3-7 地下水管制劃設評分原則，請引用中華民國 97 年 8 月 26 日經濟部經授水字第 09720206580 號令「地下水管制區劃定作業規範」資料。</p>	<p>已取消該段之敘述。</p>
<p>(四)本計畫最後採用三角形單位歷線法（物部公式兩型），建議 P.4-17 補充物部公式兩型分配圖。</p>	<p>已補充於圖 4-5（P4-18）。</p>
<p>(五)本計畫位於地層持續下陷區域，相關整治工程是否已考量地層下陷之影響？（如堤防加高工程考量未來地層下陷量）</p>	<p>因本計畫區並非位於沿海地區，雖地層持續下陷，然為整區域之下陷，對於相關整治工程並無影響。</p>

附錄二 重要公文函件

抄本

經濟部水利署第五河川局 函

機關地址：嘉義市親水路123號
聯絡人：黃新閔 05-2304403

受文者：如行文單位

發文日期：中華民國98年5月18日

發文字號：水五規字第09803001440號

遠別：

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢陳「興安排水及延潭排水集水區邊界配合及該二排水排入大埤抽水站之流量分配」協調會會議紀錄乙份，請鑒核。

正本：經濟部水利署、雲林縣政府、本局工務課、管理課、規劃課
副本：

局 長 顏 嚴 光

興安排水及延潭排水集水區邊界配合及大埤抽水站之流量 分配協調會會議紀錄

- 一、 時間：98年5月13日上午10時
- 二、 地點：本局後棟二樓會議室
- 三、 主持人：洪副局長丕振 紀錄：黃新閔
- 四、 出席單位及人員：(詳如簽名冊)
- 五、 主席致詞：(略)
- 六、 報告事項：(略)
- 七、 討論事項：

1. 興安排水及延潭排水集水區邊界配合

興安排水為配合二維淹水模擬，針對集水區之農田排水路及都市計畫下水道流路做一清查，並針對水路流向調整集水區範圍，因與延潭排水集水區有局部出入，請套繪確認，若無誤請配合興安排水集水區修正延潭排水邊界。

2. 興安排水及延潭排水排入大埤抽水站之流量分配

(1)興安排水與延潭排水共用同一調節池及抽水站，然延潭排水之集水區面積、外水位、堤防高度及洪峰流量均較興安排水大出許多，造成豪雨來時若兩排水進入調節池之水門同時開啟，延潭排水之水即灌入興安排水造成溢堤，洪水越域漫淹造成困擾及解決不易。

	延潭排水	興安排水
集水區面積	1885	1161
洪峰流量(Q10)	140	104
外水位(Q10)	15.51	14.00
現況堤防高度	15.61	14.50

(2)依據86年前台灣省水利局規劃總隊辦理之「雲林縣興安、延潭排水系統」改善規劃報告，延潭排水出口段即建議採用背水堤之改善方式，該排水如施做背水堤後，即不需將洪水排入抽水站之調節池，直接以重力流入三疊溪即可。

八、 結論：

1. 大埤抽水站以抽除興安排水之洪水為主，延潭排水規劃請不考慮以大埤抽水站抽水，採重力排水。
2. 在延潭排水出口段背水堤改善完成前，其流入調節池之間門開啟以 1/5 為上限，並得視實際情形再予以降低開啟量。
3. 請雲林縣政府儘快辦理延潭排水出口段背水堤之規劃及施作。
4. 請雲林縣政府於汛期加強移動式抽水機之調度，降低災害之發生。

經濟部水利署 函

機關地址：台中市黎明路2段501號
聯絡人：陳明賢
聯絡電話：04-22501001#701
電子郵件：A660180@nsl.wra.gov.tw
傳 真：

受文者：水利署第五河川局

發文日期：中華民國99年9月17日
發文字號：經水河字第09916007120號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：

主旨：貴局所送「興安排水及興安中排四治理規劃檢討報告(稿)」，備查，復請 查照。

說明：

- 一、復貴局99年7月30日水五規字第09903002760號函。
- 二、請將規劃檢討報告書函送各相關機關參辦；另請積極辦理後續治理計畫編製作業，儘速陳報本署依程序辦理。

正本：本署第五河川局

副本：雲林縣政府 

檢
總收文



09951035780

附錄三 工作人員名單

職位	姓名	工作項目	備註
局長	賴丁甫	工作方針指導、報告核定	98.3.3 之前
局長	顏嚴光	工作方針指導、報告核定	98.3.3 之後
副局長	張三郎	工作指導、報告審查	97.1.16 之前
副局長	洪丕振	工作指導、報告審查	97.1.16 之後
課長	楊人傑	工作方針指導、策劃、報告審查	
副工程司	黃新閱	計畫主辦、工作執行、報告彙整撰寫	
副工程司	葉人瑞	水理演算	
契約人員	黃慧婉	圖表製作	

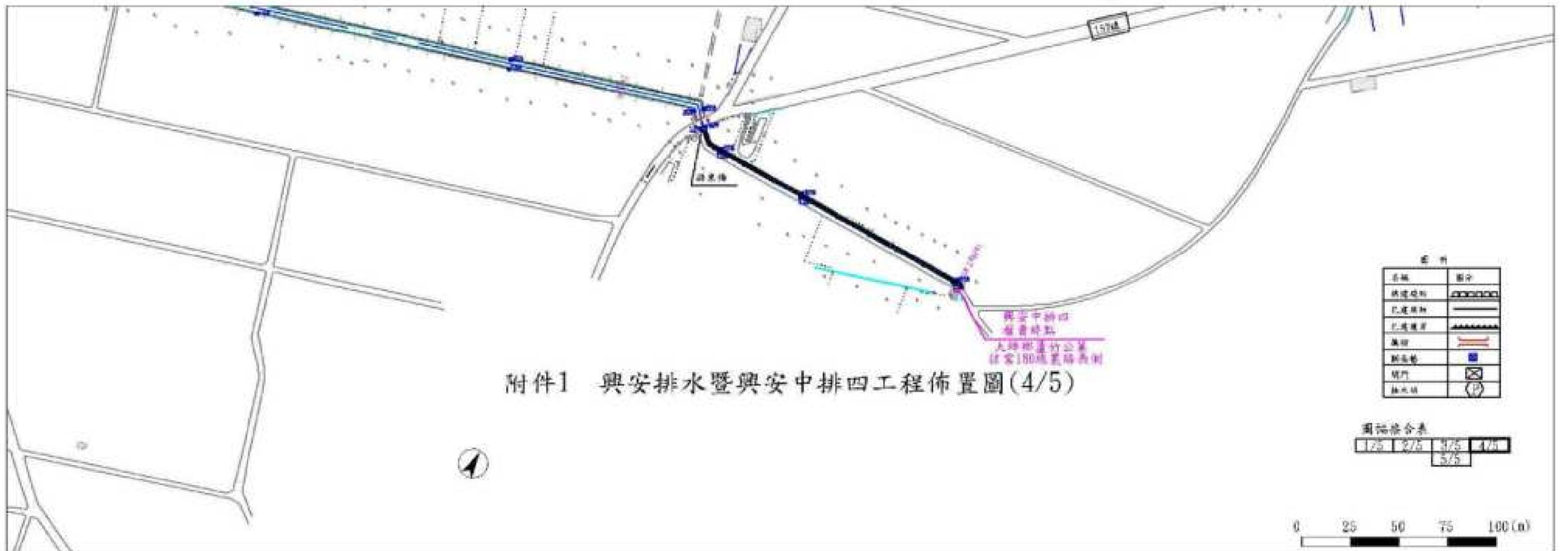
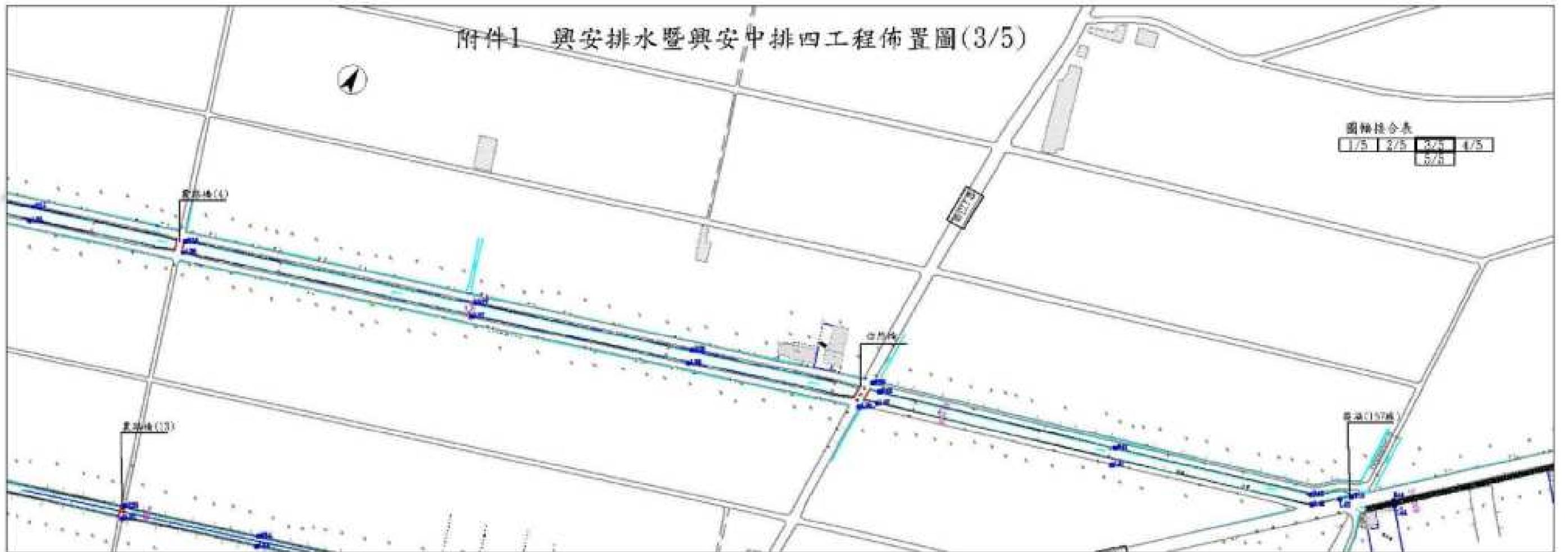
附件1 興安排水暨興安中排四工程佈置圖(1/5)



附件1 興安排水暨興安中排四工程佈置圖(2/5)



附件1 興安排水暨興安中排四工程佈置圖(3/5)



附件1 興安排水暨興安中排四工程佈置圖(4/5)

圖例

名稱	圖示
興安中排四	

圖幅接合表

1/5	2/5	3/5	4/5
5/5			



附件1 興安排水暨興安中排四工程佈置圖(5/5)

