經濟部

台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃

Planning of Drainage System and Environment Rehabilitation of Yanshuei -chi Drainage in Tainan Area

經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 99 年 8 月

台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃

Planning of Drainage System and Environment Rehabilitation of Yanshuei -chi Drainage in Tainan Area

經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 99 年 8 月

目　　錄

摘要 摘-1
Abstract..... 摘-11
結論與建議 摘-13

第一章　緒論 1-1
　一、緣起及計畫目的 1-1
　二、區域範圍與目標 1-1
　三、環境營造需要性 1-3
　四、排水分類權責劃定 1-3
第二章　區域概述 2-1
　一、人文地理 2-1
　二、土地利用 2-5
　三、地盤下陷調查 2-5
　四、以往規劃及治理情形 2-11
　五、相關計畫 2-12
第三章　基本資料調查 3-1
　一、集水區域劃定 3-1
　二、集水區特性 3-1
　三、排水設施特性 3-3
　四、測量調查 3-4
　五、排水水質及生態調查 3-6
　六、灌溉現況及工業用水 3-8
　七、防洪計畫 3-8
第四章　降雨分析 4-1
　一、水文測站 4-1
　二、降雨分析 4-1

三、逕流量分析 4-11
四、排水出口水位 4-28
第五章　現況排水功能檢討及現況淹水分析 5-1
一、排水路現況通水能力檢討 5-1
二、淹水模擬 5-3
三、洪災成因 5-7
四、洪災損失分析 5-11
第六章　綜合治水對策 6-1
一、治理原則 6-1
二、綜合治水對策 6-1
第七章　改善方案研擬 7-1
一、改善原則 7-1
二、開發區排水與滯洪池需求 7-2
三、方案研擬及選定 7-6
四、計畫排水量之決定 7-18
第八章　環境營造規劃 8-1
一、緣起與目標 8-1
二、生物物種調查與分析 8-2
三、水質調查與保全規劃 8-15
四、生態工程規劃原則 8-39
五、環境營造願景 8-40
六、環境營造構想 8-47
七、3D 立體視覺效果模擬 8-67
第九章　工程計畫 9-1
一、計畫原則 9-1
二、改善工程佈置 9-2
三、工程規劃設計及工程內容 9-5
四、工程數量及工程費估算 9-13

五、工程實施計畫 9-20
第十章　計畫評價 10-1
一、改善效果 10-1
二、計畫效益 10-5
三、計畫成本 10-8
四、計畫評價 10-10
第十一章　管理及配合措施 11-1
一、維護管理 11-1
二、配合措施 11-1
三、排水集水區域及堤防預定線劃定 11-3
附錄一：生態物種調查表 ..... 附 1-1
附錄二：參考文獻 ..... 附 2-1
附錄三：重要公文函件 ..... 附 3-1
附錄四：「九十四年度區域排水整治及環境營造計畫－基本資料測量調查」第四測區【臺北地區內溝溪排水、彰投地區隘寮溪排水、台南地區大洲排水、鹽水溪排水、曾文溪排水】摘要 ..... 附 4-1
附錄五：報告會審意見處理情形 ..... 附 5-1
附錄六：工作人員名單 ..... 附 6-1

表目錄

表 1-1 排水分類及權責劃定表 1-4
表 2-1 計畫範圍主要鄉鎮、都市計畫人口統計表(2007.3)..... 2-4
表 2-2 鹽水溪排水及大洲排水開發前後土地利用情形比較表 2-6
表 2-3 鹽水溪排水及大洲排水地區計畫開發(新增)之土地開發案計畫表..... 2-7
表 2-4 台南地區民國 88 年至 94 年累積地層下陷面積表 2-11
表 2-5 各開發計畫區域內所需滯洪池面積、容量一覽表 2-20
表 3-1 一等水準點概況表 3-5
表 3-2 排水系統跨河及防洪構造物調查統計表 3-6
表 4-1 鹽水溪排水流域雨量站概況表 4-1
表 4-2 鹽水溪排水歷年月雨量及年雨量之統計表 4-2
表 4-3 鹽水溪排水歷年最大一日暴雨量統計表 4-6
表 4-4 鹽水溪排水歷年最大二日暴雨量統計表 4-7
表 4-5 鹽水溪排水一日及二日暴雨頻率分析成果表 4-8
表 4-6 土地利用與漫地流之地表糙度值關係表 4-15
表 4-7 鹽水溪排水支流各控制點流域特性及各種集流時間估算成果比較表 4-17
表 4-8 鹽水溪排水支流現況與計畫（改善後）各控制點集流時間估算成果表 4-18
表 4-9 不同土壤種類、地表覆蓋、耕作方式及與土地利用情況之 SCS 曲線號碼 4-21
表 4-10 鹽水溪排水各控制點之各種不同開發程度土地利用與 SCS 曲線號碼估算成果表 4-22
表 4-11 鹽水溪排水三角型單位歷線法之洪峰流量及比流量表（1/2~2/2） 4-23
表 4-12 鹽水溪排水三角型單位歷線法之洪峰流量及比流量表（1/2~2/2） 4-25

表 4-13 鹽水溪排水支流（曾文溪、六塊寮）排水各控制點本規劃案與
前住處洪峰流量（比流量）比較表 4-29
表 4-14 鹽水溪排水出口七至十月大潮平均高低潮位估算表 4-29
表 5-1 鹽水溪排水系統各種土地利用之地表粗糙度 Kn 5-7
表 5-2 鹽水溪排水改善前淹水檢討情形表 5-7
表 5-3 鹽水溪排水改善前各重現期直接淹水損失金額統計表 5-15
表 5-4 鹽水溪排水改善前年直接損失金額計算表 5-16
表 7-1 安順寮排水滯(蓄)洪池比較表 7-13
表 7-2 鹽水溪排水系統滯(蓄)洪池基本資料諸元一覽表 7-14
表 7-3 鹽水溪排水集水區滯(蓄)洪池工程費概估表 7-15
表 8-1 生物資源總表 8-7
表 8-2 各樣站外來魚數量比例表 8-8
表 8-3 指標生物 8-9
表 8-4 生物水質指標 8-9
表 8-5 特殊物種出現狀況 8-10
表 8-6 各樣站整體評估 8-10
表 8-7 特殊物種棲地營造需求 8-12
表 8-8 特殊物種棲地營造工法參考 8-14
表 8-9 95 年 6 月 24 日鹽水溪排水第一次現場水質檢驗(晴天) 8-15
表 8-10 95 年 9 月 26 日鹽水溪排水第二次現場水質檢驗(晴天) 8-16
表 8-11 鹽水溪排水現場採樣照片 8-17
表 8-12 鹽水溪排水第一、二次採樣河川污染指數情形表 8-18
表 8-13 鹽水溪排水第一、二次採樣河川水質指數情形表 8-18
表 8-14 鹽水溪排水流域各市戶數及人口數 8-22
表 8-15 鹽水溪排水流域生活污水推估量與污染推估量 8-22
表 8-16 鹽水溪排水流域豬集畜養數目 8-23
表 8-17 鹽水溪排水流域畜牧廢水各污染物產生量 8-23
表 8-18 鹽水溪排水流域各污染物產生推估 8-23

表 8-19 台灣地區一般養豬場其原水水質特性 8-28
表 8-20 河中曝氣所需經費..... 8-33
表 8-21 鹽水溪排水豐枯季節實測流量..... 8-36
表 8-22 鹽水溪排水系統之生態基流量..... 8-37
表 8-23 各種生態基流評估法之比較表..... 8-38
表 8-24 生態工程護岸設計條件參考值..... 8-47
表 8-25 鹽水溪排水建議工法..... 8-55
表 8-26 經營管理計畫實施單位..... 8-66
表 9-1 鹽水溪排水系統改善跨渠構造物改建工程費概估表 9-3
表 9-2 台南地區鹽水溪排水支流計畫水理因素表(1/2~2/2) 9-6
表 9-3 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程主要項目單價表 9-18
表 9-4 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程費估算總表 9-18
表 9-5 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期經費表(1~4 期) 9-21
表 9-6 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程用地費估算表(1~4 期) 9-23
表 9-7 六塊寮排水（0k+000~5k+090）改善工程費估算表..... 9-25
表 9-8 六塊寮排水（6k+700~12k+570）改善工程費估算表..... 9-26
表 9-9 看西排水改善工程費估算表..... 9-27
表 9-10 鹽水溪排水改善工程費估算表..... 9-27
表 9-11 安順寮排水改善工程費估算表..... 9-27
表 9-12 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期實施經費表 9-28
表 9-13 鹽水溪排水系統改善工程經費分攤表 9-29
表 10-1 鹽水溪排水改善後淹水檢討情形表 10-1
表 10-2 鹽水溪排水改善後各重現期淹水直接損失金額統計表 10-5
表 10-3 鹽水溪改善後年直接損失金額計算表 10-7
表 10-4 鹽水溪排水系統改善前後淹水檢討比較表 10-9
表 10-5 鹽水溪排水系統年計成本估算表..... 10-10
表 10-6 鹽水溪排水系統改善計畫年計效益及益本比估算表 10-11
表 11-1 中央管排水與市區下水道排水銜接處之比較表..... 11-2

圖目錄

圖 1-1 台南地區鹽水溪排水集水區概況圖 1-2
圖 2-1 鹽水溪排水系統圖..... 2-2
圖 2-2 南科附近地下水位圖..... 2-3
圖 2-3 鹽水溪排水集水區土地利用概況圖 2-8
圖 2-4 台南地區民國 88~92 年平均下陷速率等分佈圖 2-9
圖 2-5 台南地區 92 至 94 年平均下陷速率等值線圖(單位:公分/年)... 2-10
圖 2-6 安南區雨水下水道略圖..... 2-17
圖 2-7 安定鄉雨水下水道略圖..... 2-17
圖 2-8 善化鎮雨水下水道略圖..... 2-18
圖 2-9 新市鄉雨水下水道略圖..... 2-18
圖 4-1 鹽水溪排水流域雨量站位置圖..... 4-3
圖 4-2 鹽水溪排水流域月雨量分佈圖..... 4-5
圖 4-3 鹽水溪排水流域一及二日暴雨頻率分析曲線圖 4-5
圖 4-4 鹽水溪排水流域 24 小時暴雨分配型態圖（Horner 公式分析）. 4-10
圖 4-5 鹽水溪排水出口潮位歷線圖..... 4-28
圖 5-1 鹽水溪排水現況通水能力示意圖..... 5-2
圖 5-2 612 淹水模擬淹水示意圖..... 5-3
圖 5-3 612 淹水模擬淹水圖(1/6~6/6) 5-8
圖 5-4 鹽水溪排水淹水深度與損失額關係曲線圖 5-13
圖 5-5 鹽水溪排水改善前浸水損失與頻率關係曲線圖 5-14
圖 6-1 集水區綜和治水對策架構略圖..... 6-2
圖 7-1 和順寮農場滯洪池佈置及排水路平面示意圖 7-3
圖 7-2 台南科技工業區位置及排水示意圖 7-5
圖 7-3 鹽水溪排水集水區內建議土地利用管制區示意圖 7-10
圖 7-4 台南地區鹽水溪排水滯洪池配置圖 7-12
圖 7-5 安順寮排水滯洪池滯洪前後渠道流量歷線圖 7-17

圖 7-6 豐華村落淹水防護措施佈置示意圖 7-18
圖 7-7 鹽水溪排水系統計畫流量分配圖..... 7-20
圖 8-1 計畫區生態調查點位..... 8-3
圖 8-2 特殊物種分佈狀況..... 8-11
圖 8-3 第一次採樣河川污染程度指數河段圖 8-20
圖 8-4 第二次採樣河川污染程度指數河段圖 8-20
圖 8-5 跌水曝氣工程示意..... 8-30
圖 8-6 建議截流位置圖..... 8-33
圖 8-7 表面流人工濕地示意圖..... 8-34
圖 8-8 鹽水溪排水、大洲排水整體發展願景及定位 8-42
圖 8-9 台南地區鹽水溪排水、大洲排水系統環境營造平面佈置圖(1/4~4/4) 8-43
圖 8-10 鹽水溪排水橫斷面規劃示意圖..... 8-48
圖 8-11 四號滯洪池構想圖..... 8-54
圖 8-12 五號蓄洪池構想圖..... 8-55
圖 8-13 六號蓄洪池構想圖..... 8-56
圖 8-14 七號蓄洪池構想圖..... 8-57
圖 8-15 八號蓄洪池構想圖..... 8-58
圖 8-16 多媒體展示製作作業流程..... 8-63
圖 8-17 安順橋 3D 環境營造畫面擷取示意圖..... 8-64
圖 8-18 建議植栽物種..... 8-65
圖 9-1 台南地區鹽水溪排水工程佈置圖..... 9-4
圖 9-2 鹽水溪排水改善參考斷面圖..... 9-8
圖 9-3 鹽水溪排水計畫縱斷面圖（1/3~3/3）..... 9-9
圖 9-4 六塊寮排水計畫縱斷面圖(1/2~2/2) 9-13
圖 9-5 安順寮排水(滯洪池案)計畫縱斷面圖(1/2~2/2)..... 9-15
圖 9-6 看西排水計畫縱斷面圖..... 9-17
圖 10-1 計畫 2~100 年重現期淹水示意圖(1/6~6/6) 10-2
圖 10-2 鹽水溪排水改善前及改善後浸水損失與頻率關係曲線圖 10-6

圖 11-1 安順寮排水堤防預定線圖(1/10~10/10)..... 11-4
圖 11-2 鹽水溪排水堤防預定線圖(1/9~9/9)..... 11-14
圖 11-3 鹽水溪排水洪氾避難位置圖..... 11-23
圖 11-4 公塭里聚落淹水避災場所及路線示意圖..... 11-24
圖 11-5 溪子墘聚落淹水避災場所及路線示意圖..... 11-24
圖 11-6 三頂屋聚落淹水避災場所及路線示意圖..... 11-25
圖 11-7 本淵寮及海尾寮聚落淹水避災場所及路線示意圖..... 11-25
圖 11-8 頂安順聚落淹水避災場所及路線示意圖..... 11-26
圖 11-9 和順聚落淹水避災場所及路線示意圖..... 11-26

摘 要

一、緣起及計畫目的

(一)緣起

本所曾於 92、93 年度辦理鹽水溪排水、曾文溪排水及大洲排水系統之規劃工作。為因應 92 年 10 月 1 日公告實施之「排水管理辦法」及依據經濟部水利署辦理中央管區排公告期程，本所將鹽水溪排水列入年度計畫，補充辦理綜合治水、環境營造及有關該系統集水區域、排水設施範圍劃定、公告及建立圖籍等工作。但隨著時代變遷，保護標準亦有所不同，90 年間投資於南科園區周邊之經費約達新臺幣 30 億之多，配合相關工程，保護標準僅達 5~10 年重現期距，但近年來由於天候異常，保護標準提升至 10 年重現期距 25 年不溢堤，需增設相關之保護措施，為避免浪費公帑，原改善之工程予以留用，僅於中上游處新增滯(蓄)洪池，及適當加強加高即可達保護標準，故無重複投資之疑慮。

此外，藉由計畫之實施以整合規劃成果與地方意見之差異，並對既有改善工程之效果、集水區水文量增加之排水路安全性等，經整體性檢討評估，對既定改善策略予必要之修正及研擬因應對策，以供工程實施之依據。

(二)目的

係針對本排水集水區之淹水問題，就該集水區之排水特性及排水不良原因，探討因應對策，研擬具體可行之改善方案，供工程實施之依據，以有效減輕本地區之淹水災害。

二、集水區概況

(一)地理位置

鹽水溪排水系統位於台南科技工業區及台南縣市交會處，本計畫區域之整個區域呈東北向西南傾斜，集水面積約

109 平方公里，屬於平地型排水。

(二)排水系統

本計畫包含鹽水溪排水、曾文溪排水、六塊寮排水、安順寮排水、看西排水、海尾寮排水、本淵寮排水及新吉等排水系統。其中除了鹽水溪排水、曾文溪排水及安順寮排水屬中央管排水外，六塊寮排水為台南縣(市)管排水，海尾寮排水、本淵寮排水及新吉等排水，位於台南市境內，為台南市管排水；看西排水、新吉(安定)排水位於台南縣境內，為台南縣管排水。

類別 名稱	排水長度 (公里)	排水集水區面積 (平方公里)
鹽水溪排水	19.3	109
安順寮排水	9.7	21.6
曾文溪排水	12.6	31.3
海尾寮排水	5.93	6.73
新吉排水	0.73	2.53
本淵寮排水	2.45	5.73
六塊寮排水	10.3	8.6

(三)人文地理

本集水區位於台南縣安定鄉、善化鎮、新市鄉及台南市安南區內，區內土地利用各排水路中上游多為農耕地，作物以水稻、甘蔗為主，鹽水溪排水下游多為魚塭，區內北邊為新吉工業區預定地、東邊為台南科學園區及南科特定區，西邊為台南科技工業區及成大水工試驗室、西南邊為四草野生動物保護區，海佃路、公學路及安中路兩旁之商圈，整體之居住環境品質良好。

本集水區內主要交通計有國道 8 號高速公路、省道台 17 線通往台南縣七股鄉及台南市區及省道台 19 線通往台南縣西港鄉及台南市區，另 178 號公路貫穿東西連接安南區及善化鎮，聯絡道路密集交通極為便利，日前台南科技工業園區及南科特定區，已陸續興建中，更可提昇本地區之發展。

三、基本資料測量調查

(一)測量

本計畫外業測量限於人力、時間等因素，乃將部分外業測量工作委託測量公司辦理，主要測量工作如下：

1、高程測量(88 年自辦)

2、基樁埋設(94 年委辦)

3、排水路縱、橫斷面測量(88、95、96 年自辦)

4、現有防洪及跨河構造物調查測量(88 自辦、95、96 年委辦)

5、銜接排水路之流入工調查(88 年自辦)

6、排水路平面地物測量(1/1,000)(94 年、95、96 委辦)

7、等高線補測(1/5,000)(89 年自辦)

(二)排水特性

鹽水溪排水幹線大部分屬感潮河段，排水路感潮範圍長約 18 公里(約至堤塘港橋附近)，大潮平均高潮位 1.03 公尺，計畫區域內約 6.16 平方公里面積低於大潮平均高潮位高程，集水區形狀為長條形，中、上游地盤高介於 1 公尺至 13.0 公尺之間，地勢平緩平均坡降僅為 1/2,000 左右，先天地勢平緩，對於集水區內之天然重力排水能力不利。

四、水文分析檢討

(一)降雨分析

本計畫採用鄰近紀錄較完整之雨量站共 4 站(包括善化、新市、安定及安南站)，選用紀錄起迄年份為民國 20 年至民國 93 年，依照徐昇氏法決定面積權度，求取各站每年同日之最大日暴雨量，做為不同重現期距之暴雨量分析，一日暴雨頻率分析結果如表一，經參酌各種機率分佈限制及以標準誤差(SE)檢討比較後，採用標準誤差(SE)最小之極端值一型分佈之分析值。

表一 鹽水溪排水一日暴雨量頻率分析成果表 單位:毫米

重現年期 分析方法		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200	SE
一日暴雨	二參數對數常態	99	168	238	285	331	346	392	438	486	15
	三參數對數常態	102	167	234	281	328	343	391	439	490	15
	極端值一型分布	97	170	238	283	326	340	382	424	466	15
	皮爾遜三型分布	105	138	234	284	332	347	395	442	490	16
	對數皮爾遜三型	98	171	238	282	322	335	373	410	446	17

(二)逕流量分析

計畫地區內因無實測流量資料可供分析洪峰流量,各重現期距洪峰流量僅能依據流域之地文因子、各重現期距一日暴雨量及降雨分配型態加以推算,本計畫洪峰流量採用三角形單位歷線法，雨型採 Horner 雨量強度公式設計，降雨損失採 SCS 曲線號碼估算,分析結果採開發後洪峰流量作為排水系統改善規劃之基準，計畫流量採用重現期距 10 年之洪峰流量如附圖一。

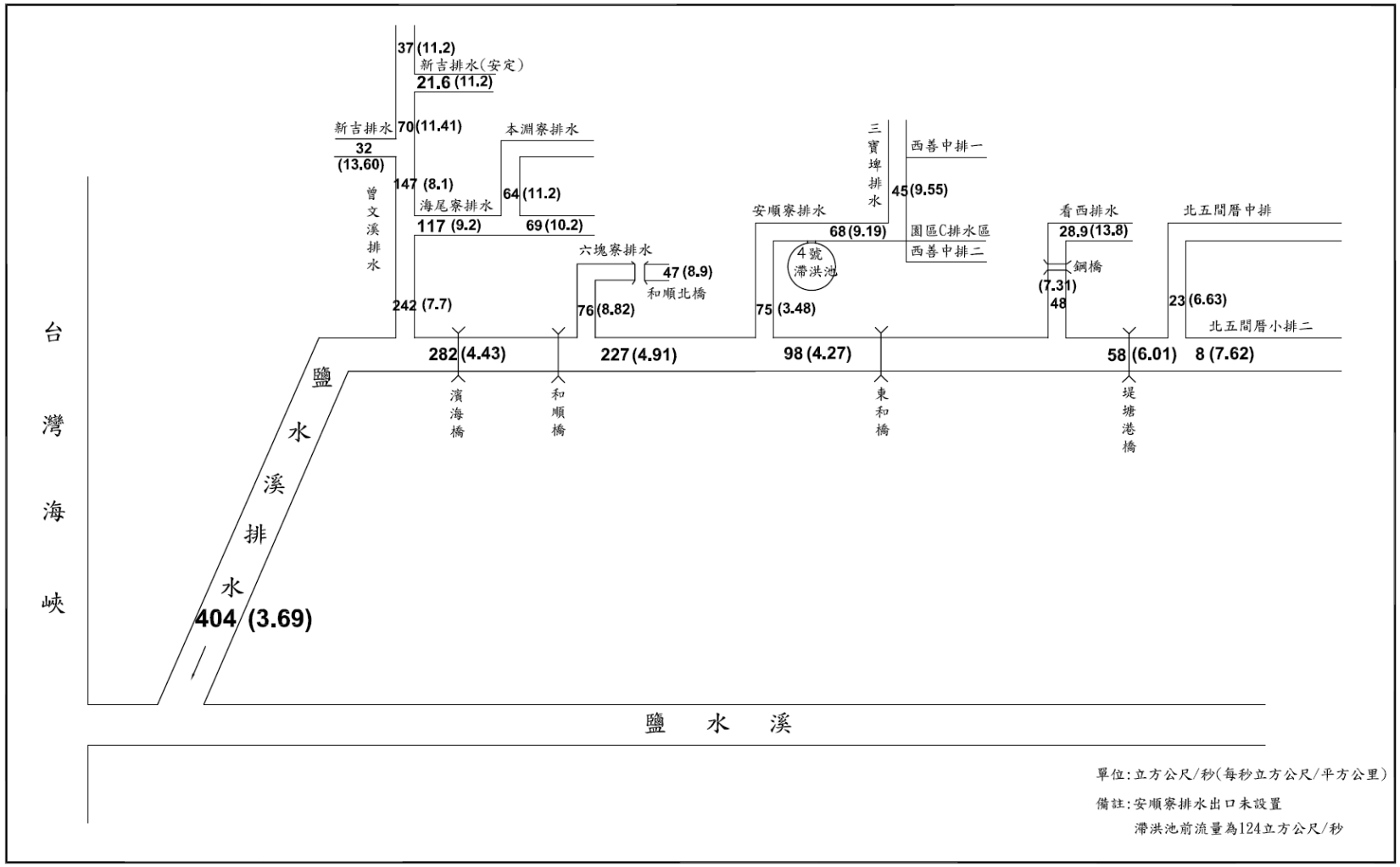
(三)起算水位

排水系統引用之外水位，係以排水路出口匯入對象區分，計有潮位、河川計畫洪水位及正常水深水位等。本計畫排水出口匯入鹽水溪係以大潮平均高潮位 1.03 公尺起算，各支、分線出口水位則採用幹、支線匯流處斷面之計畫水位。

五、現況通水能力檢討

(一)排水路現況通水能力檢討

經水理演算成果，現況排水通水能力如下表：



圖一 鹽水溪排水系統計畫流量分配圖

表二 鹽水溪排水系統現況排水通水能力表

排水名稱	通水能力
鹽水溪排水	全線可通過 10 年重現期距洪水量，於鹽水溪排水三號橋(14K+685)以下可以通過 25 年重現期距洪水量。
六塊寮排水	全線除下游 1K+310 以下，可以通過 2 年重現期距洪水量，其餘通水能力在 2 年重現期距洪水量以下。
安順寮排水支線	全線可通過 5 年重現期距之洪水量。
看西排水	中上游可通過 5 年重現期距以上重現期之洪水量，下游出口 500 公尺無法通過 5 年重現期距之洪水量。

(二)洪災損失分析

本計畫之洪災損失係依據現況各重現期淹水分析之結果配合土地利用情形推估。區域內各用地別之損失包括農作物損失、漁塭、村落住戶損失及公共設施損失等，推估結果現況年平均損失為新台幣 7 億 9,680 萬元。

六、排水不良原因

(一)現有排水路除鹽水溪排水幹線及安順寮排水完成堤岸整治外，各支、分線排水路大都尚未完成整治改善，通水斷面及堤岸高度不足，造成雨水無法匯入或洪水溢堤。

(二)下游地區地勢較低，易受排水出口外水位頂托，重力排水不易，以 10 年重現期距洪水為例，曾文溪排水下游地面標高約在 0.42~2.50 公尺之間，六塊寮排水下游地面標高約在 2.50~3.00 公尺之間，部份低窪地區低於其排水出口之鹽水溪排水計畫洪水位約 1.39 公尺~2.68 公尺，在降雨時若遇海水位為大潮時，低窪地區幾無落差可供重力排水。

(三)部份支、分線排水路下游地區之農田或村落，由於地勢低且排水設施不完善，造成局部地區常有浸水現象。

(四)94 年 612 連續豪大雨集水區降雨強度過大及雨量集中超過排水保護基準甚多，逕流無法及時排出，遂造成本地區之淹水災情。

(五)部分下水道未完成及下水道淤積問題，造成市區內道路及住家

之淹水災害。

(六)土地開發逕流量增加，未有效控管。

(七)部分地區雨水收集系統不良，雨水無法順利匯集排向排水路造成淹水。

七、改善方案研擬

(一)本地區之鹽水溪排水及安順寮排水約於 90 年代陸續整治完成，保護標準僅達 5~10 年重現期距，無法滿足 10 年重現期距 25 年不溢堤，且因本計畫排水路兩旁建物密集無法拓寬，未避免浪費公帑，僅於較低窪及適當之中上游新增滯(蓄)洪池，經研判須增設編號 4 號滯洪池、5 號及 6 號蓄洪池，即可改善本地區之排水。

(二)對於區域性之排水不良問題，以往皆著重於排水路整治，而未考量利用集水區之保水功能，及低窪地區與荒廢土地進行蓄洪，近年來排水整治工法面臨環境與生態各方面之衝擊，運用綜合治水措施將利於淹水改善之效果。

(三)排水改善部分仍以重力排除為優先考慮，各排水幹線及重要支線，因應安南區都市計畫之開發，以排水路拓寬改善，將高地排水順利導引排出，避免流入低地。較為低窪之小排出口應設置防潮閘門，防止外水倒灌。

(四)特別低窪地區之舊有村落如豐華村，可採用村落保護措施以機械抽排方式排除本身之雨水，並利用周邊現有道路、排水堤岸加高保護，防止外水入侵。

(五)鄰近之鹿耳門排水與鹽水溪排水，下游漁塭區(台十七公路以西)之流域界線不明顯，其現有之流域分界約為市 3 號道路，標高 1.1 公尺~1.5 公尺之間，可能產生越域情況，建議市 3 號道路拓寬時予以加高至 2.6 公尺(暴潮位 2.10 公尺 +出水高 0.5 公尺)，以防止越域排水產生。

(六)開發地區為排除開發後增加之逕流及因基地填土造成同一淹水

區未開發部份之淹水，應設置滯洪池調節逕流，避免增加下游區域排水之負荷及未開發區之洪災程度。

(七)排水路之整治改善除考量安全性外，更應考量水中及兩岸生物之環境需求，採用近自然工法，減少對生物棲地環境之破壞，維持生物多樣性，兼具環境景觀維護、綠美化及親水休憩之功能。

(八)本計畫鹽水溪排水、安順寮排水之護岸多已整治完成，僅於斷面不足處採加高加強方式處理。

八、環境營造

本計畫區排水路沿岸旁均為密集之住宅、工廠及農田，可利用之腹地極為有限，因此利用河道本身空間以植栽配置，除解決用地不足之問題，並兼顧環境綠美化景觀，且為生物營造活動棲息之空間。考量綜合治水需求，規劃鹽水溪排水上游蓄洪池、安順寮排水滯洪池。為提供當地居民休憩環境，增進生活品質，本計畫區滯(蓄)洪池除了減洪防災功能外，一併考量居民生活的空間需求，融入當地的民情風俗，運用農村景觀及園藝景觀元素為主要素材，塑造當地之社區風貌或社區意象為目標。雨季時可作為滯洪功能，蓄存之雨水可藉灌溉給水路補充下游灌溉用水或其他次級用水；平時亦可作為兼具景觀、親水、休閒、遊憩、運動、生態等多目標功能之滯(蓄)洪池。

九、工程計畫

(一)改善工程內容

依據上述排水不良原因及所擬定之改善方案，辦理區內需整治改善之各項排水工程計畫，改善工程內容如下：

1.排水路整治改善工程(不含曾文溪排水系統)

(1)六塊寮排水(L＝8,630 公尺)

(2)看西排水(L＝529 公尺)、(L＝2,200 公尺，加高加強)

(3)鹽水溪排水(L＝11,791 公尺，加高加強)

(4)安順寮排水(L＝15,868 公尺，加高加強)

2.滯(蓄)洪池工程

編號 4 號滯洪池、5、6 蓄洪池

3.環境營造工程

上述排水改善後，配合排水路環境營造工程、多目標滯(蓄)洪池環境營造工程、四草野生動物保護區重點景觀工程及解說導覽措施等改善，營造更高品質生活環境與休憩機會。

(二)工程費用及工程實施

鹽水溪排水系統改善總工程費約 53 億 9,822 萬元，經費龐大無法一次施工完成，必須依輕重緩急分階段辦理改善，本工程計畫分四期實施，分期內容描述如表三。

十、計畫評價

(一)改善效果

鹽水溪排水系統改善工程完成後，可減少計畫區域內之淹水面積約 2,208 公頃及淹水深度約 22 公分，縮短淹水時間，有效減輕洪災損失，改善前年平均損失為新台幣 7 億 9,680 萬元，改善後年平均損失降為新台幣 2 億 3,612 萬元。

(二)計畫評價

鹽水溪排水系統改善計畫益本比為 1.68，表本計畫具體可行性。為維護人民生命財產安全、提高土地利用價值、改善生活環境品質、增加人民對政府之向心力，本項區域排水工程投資宜採義務保護取向，由政府籌款辦理。

表三 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期實施經費表

成本項目			工程費	分期經費(萬元)				相關權責單位分擔經費
			(萬元)	第一期	第二期	第三期	第四期	
一、用地取得及拆遷補償費			249,686	73,488	38,112	88,358	49,728	
二、工程建造費	1、直接工程費	(1)六塊寮排水(0K+000～5K+090)	96,156	96,156				台南市政府
		(2)六塊寮排水(5K+090～8K+630)	30,205		30,205			台南縣政府
		(3)看西排水	8,790		8,790			台南縣政府
		(4)鹽水溪排水 護岸工程(全)	29,741				29,741	經濟部
		(4)鹽水溪排水 蓄洪池工程	8,820				8,820	台南縣政府
		(5)安順寮排水 護岸工程(全)	29,260			29,260		經濟部
		(5)安順寮排水 滯洪池工程	6,625			6,625		經濟部
		(6) 重點景觀工程	2,000				2,000	
		(7) 解說導覽措施	45				45	
		(8)雜項工程	10,582	4,808	1,950	1,794	2,030	
		(9)施工安全衛生及環保措施	4,444	2,019	819	754	853	
		小計	226,669	102,983	41,764	38,433	43,489	
	2、間接工程費		11,333	5,149	2,088	1,922	2,174	
	3、工程預備費		45,334	20,597	8,353	7,687	8,698	
	4、設計階段設計費		6,800	3,089	1,253	1,153	1,305	
	合計		290,136	131,818	53,458	49,194	55,666	
總工程費			539,822	205,306	91,570	137,552	105,394	
總工程費(約百萬位整數)			539,800	205,300	91,600	137,500	105,400	
				台南市政府	台南縣政府	經濟部	經濟部及台南縣政府	

備註：1." "為各執行單位，經濟部為中央管，其餘為縣（市）管。

2.上述第一及第二期屬縣（市）管排水，第三及第四期（護岸工程）屬中央管排水。

3.六塊寮排水已列入易淹水計畫內，相關經費由該計畫支應。

Abstract

Origin

Our institute was responsible for the review and planning of the drainage in Yanshuei, Zengwen and the Dajhou drainage system. In accordance to the “Drainage Management Act”, which came into force on 1 October, 2003, and according to the announced timetable drawn up by the Central Managed Drainage System, our institute has included this into the 2005 annual project, to conduct management planning works, such as the zoning, announcing, and map drawing of the drainage basin and drainage facilities of the Zengwun drainage system.

(See Graph 1.1 for the Drainage Basin Profile)

In addition, through the execution of the project, we hope to integrate the results and the differences in opinion of the local region; to provide safety reviews and countermeasures on the existing improvement construction effects, and increase in volume passing through the drainage waterways; to provide the necessary corrective and countermeasures for the existing improvement countermeasures, and to use it as a model for construction. (The aforementioned drainage, only the Zenwen River drainage belongs to the Central Managed Drainage System, the rest belong to County (City) Managed Drainage Systems and according to Article 4 of the Drainage Management Act, the respective units of each county (city) should be responsible for the zoning and the announcements of County (City) Managed Drainage Systems and drainage facilities.

Goal

The goal of this project is to discuss countermeasures and provide practical improvement plans for a model of construction, aimed at the flooding problems, the drainage characteristics and the reasons for poor drainage of this drainage basin, and effectively reduce the drainage damages of this area.

Flood Damage Analysis

The estimated flood damage of this project is calculated from the existing flood investigation results and actual onsite investigation. Damages in the region from different land usages include: crop damages, water ponds, housing, and public facilities, etc. According to the estimated calculations, yearly damage is approximately NT$ 796,800,000.

Construction Costs and Execution

The total costs of the drainage improvement construction of the Yanshuei,Zenwun, Liukuailiao, and Kanxi drainages is approximately NT$ 5,398,220,000. Due to the size of the budget, it cannot be completed in one construction; it must be divided into urgency levels. This construction project is to be executed in four phases (Refer to Attachment 3)

Project Evaluation

The cost-benefit ratio of the Yanshuei Drainage System Improvement Plan is as high as 1.68, and the benefits after completion cannot be valued by money. To maintain the safety of residents and their property, increase the usage value of land, improve the quality of living environment, and increase the people’s moral support for the government, the investment of this regional drainage construction should be compulsory-protection orientated, and managed by government fund-raising.

結論與建議

一、結論

(一)鹽水溪排水系統改善總工程費約 54 億元，經費龐大，無法一次施工改善完成，建議分四期實施。

(二)沿海現有防潮閘門外側之自動閘門係靠上下游水位差自動啟閉，大多為不鏽鋼材質，因重量太重開啟度小，影響閘門之通洪能力，延長退水時間，改善時應採用加裝配重之自動閘門取代。

(三)鹽水溪排水及安順寮排水為中央管排水，由中央編列預算逐年整治；六塊寮及看西排水為縣管排水，地方政府應儘速配合辦理治理計畫及依水利法、排水管理辦法完成排水公告事宜，以利用地取得及整治工程之推動。

(四)本排水系統之改善方案以排水路整治為主，儘量採生態工程配合綠美化方式改善。

(五)相關計畫釐定保護標準，排水以 10 年重現期距 25 年不溢堤，河川為 100 年重現期距設計，超過保護標準之暴雨量或其他不可預測之因素仍有淹水之虞。

(六)本區域曾文溪排水及六塊寮排水中下游段(台南市)部分，設施範圍線目前正配合都市計畫辦理中，本次計畫參考市政府劃定之堤防預定線，考慮日後水防道路維(搶)修之重要性，僅於斷面不足處稍增加寬度(約 4 公尺)。

(七)為防止沿海地區地盤下陷持續惡化及淹水風險增加，低窪地區土地利用應嚴加管制。對於魚塭養殖業應輔導改變利用地下水之生產方式，減少地下水之抽取。

(八)有關曾文溪排水相關資料請參閱本所 95 年辦理完成之(台南地區曾文溪排水系統整治及環境營造規劃)報告，相關之經費不再重複計算。

二、建議

(一)各級管理單位需編列經常性之維護管理費用，於每年防汛期前完成各項排水設施之維護保養工作，並編列成冊。

(二)本計畫建議改善之排水路，其所經過之公路橋梁部分斷面不足或梁底太低，影響洪水宣洩，建議配合本項改善計畫之實施同時辦理改建，或於橋梁單獨改建時請公路單位配合排水改善計畫需要辦理改建。

(三)建議管理單位設置流量觀測站，以提供流量資料參考比較。

(四)本報告之規劃設計圖僅供工程費估算之依據，將來工程實施時應再詳加調查設計，對於重要結構物如橋梁等應辦理地質鑽探，以探查基礎之承載力，必要時加強基礎設計以策安全。

(五)管理單位應落實執行排水總量管制，以因應未來開發案，造成計畫區內防洪排水之影響；並請權責單位控管各開發計畫，因土地開發所增加之逕流，由開發單位自行設置滯洪池設施承納，以避免影響整體排水系統。

(六)本計畫測設前應邀集相關單位相互協調配合，以免造成施工困擾。

(七)將來施工時可能影響曾文溪排水出口沿岸之紅樹林，應考慮保育措施，以維持本地區之自然生態平衡。

(八)建請環保單位，依規定督查本地區污廢水排放情形，以維持環境衛生，以免影響生態。

(九)相關之中小排收集水路應配合改善，以免較低窪地區積水不易消退。

(十)台南市和順寮農場應盡速設置滯洪池，以承納區內因開發所增加逕流量(150,000 立方公尺)及原來蓄積低窪之洪水量(700,000 立方公尺)。

(十一)位於台南科學工業園區內部、南科特定區之相關排水設施擬請相關單位執行及維護管理。

(十二)有關本次實施經費龐大，擬以專案方式報院籌措或縣市政府依

其開發範圍自行負擔。

(十三)建議低窪之台糖農場或農田應管制開發，俾遲滯洪峰，以免轉移淹水；考量將來整體開發再施設蓄洪池，以免經費過於龐大無法執行。

(十四)鄰近之鹿耳門排水域與鹽水溪排水流域，下游漁塭區(台 17 公路以西)之流域界線不明顯，其現有之流域分界約為市 3 號道路，標高 1.1 公尺~1.5 公尺之間，可能產生越域情況，建議市 3 號道路拓寬時予以加高至高程 2.6 公尺(暴潮位 2.10 公尺+出水高 0.5 公尺)，以防止越域排水產生。

(十五)為了避免模式演算與實際情形稍有落差，建議滯(蓄)洪池設施完成後，進(出)水口高程需配合實際調整高度，以發揮最大功效。

(十六)因應氣候變遷水文量增加，可能造成之淹水風險，部分較低窪村落應視需求檢討增設防護措施，以減輕淹水。

(十七)安順寮排水因已完成整治，現況之斷面仍堪用，暫以加高加強方式保護，日後待堤岸老舊，再檢討改建需求；惟跨河構造物改建部份，仍依表 9-1 辦理。

第一章 緒論

一、緣起及計畫目的

經濟部水利署於 92 年 9 月 10 日(經水河字第 09216007420 號函)函轉行政院永續發展委員會及行政院經濟建設委員會審查「區域排水工程第四期五年計畫(93 至 97 年度)」會議結論:『計畫名稱修正為「區域排水整治及環境營造計畫」』及「應全面落實生態工法整體規劃設計及提早完成規劃設計之政策」。

本所曾於 92、93 年度完成「台南科學園區暨週邊水系整體防洪規劃」，但因規劃成果未能符合綜合治水理念及環境營造的要求，本次為因應水利法規定堤防預定線(用地範圍)之公告、排水管理辦法(92.10.1 頒布實施)規定中央管區域排水集水區域及排水設施範圍之公告，故於排水管理辦法實施後隨即提列於本所年度計畫重新辦理規劃。

此外，藉由計畫之實施以整合規劃成果與地方意見之差異，並對既有改善工程之效果、集水區水文量增加之排水路安全性等，經整體性檢討評估，對既定改善策略予必要之修正及研擬因應對策，以供工程實施之依據。

二、區域範圍與目標

本計畫範圍包括台南縣安定鄉、台南市安南區及台南縣善化鎮內，以鹽水溪排水、曾文溪排水、六塊寮排水、安順寮排水、看西排水，其支分線有海尾寮排水、本淵寮排水、新吉排水及新吉（安定）排水等（集水區範圍如圖 1-1），目的係針對本排水集水區之淹水問題，就該集水區之排水特性及排水不良原因，探討因應對策。**曾文溪排水已於 95、96 年分別完成治理規劃及治理計畫，本報告係針對尚未完成之排水系統作規劃。**為有效解

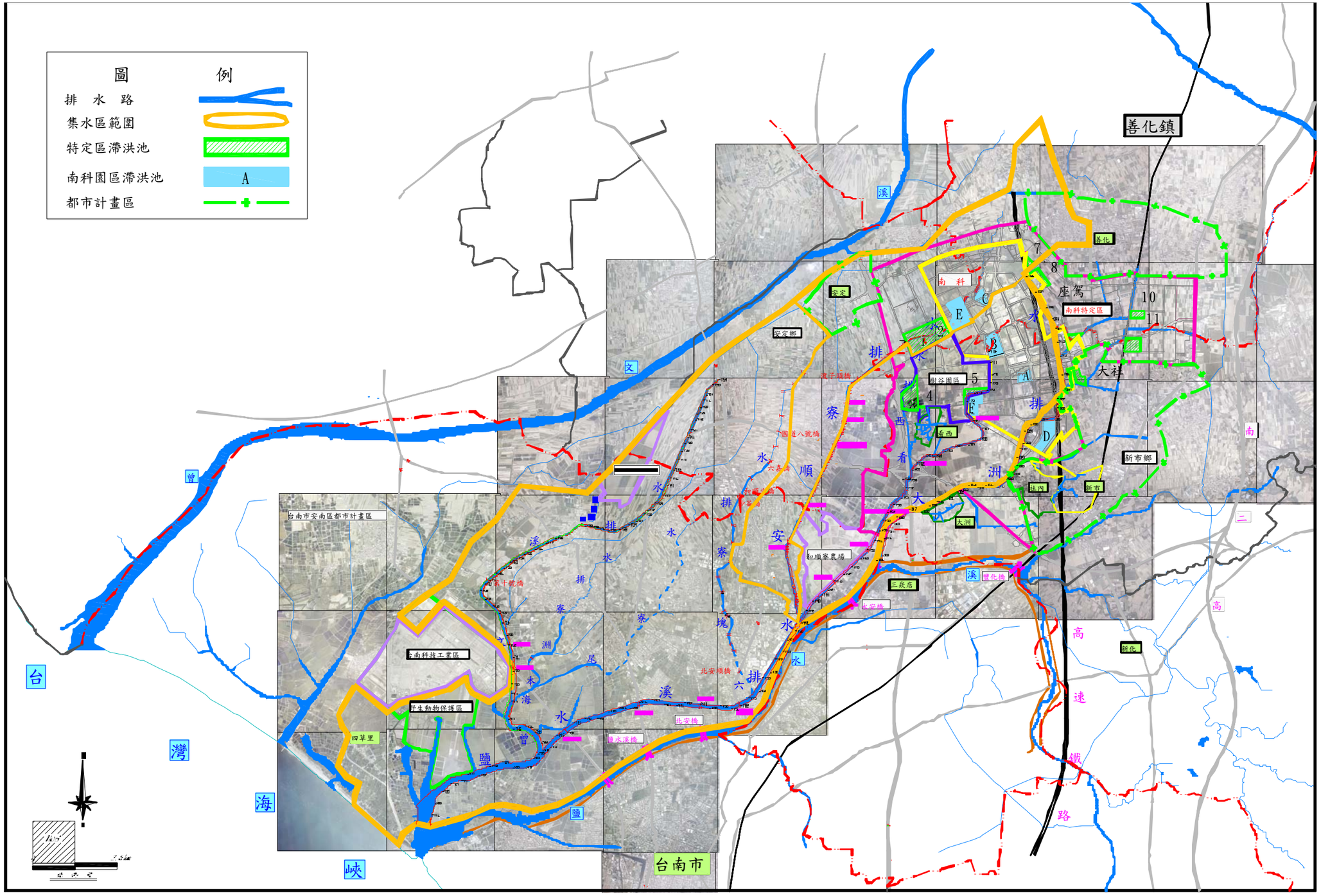


圖1-1 台南地區鹽水溪排水集水區概況圖

決本地區及週邊之排水問題，乃以鹽水溪排水整體改善，並依現有之排水架構，應用綜合治水對策，研擬可行之改善計畫，供實施之依據，以減輕淹水災害。

三、環境營造需要性

本計畫區位於台南縣安定鄉、台南市安南區交界地帶，台南科技工業區位於野生動物保護區旁，另和順寮農場、工業園區及南科特定區位於中上游，於機能上為提供該地區防洪排水，整體之發展構想著重於如何充分利用基地潛在特性，創造兼顧機能性、生態性及美觀性之水岸空間，提供居民更高品質之生活環境及休憩機會。

本地區之台南科學工業園區、南科特定區及台南科技工業區為高科技重鎮，湧進之就業人口驟增；透過對台南科技工業區基地旁現況的瞭解及發展潛力分析，可將重點發展區鎖定於計畫區內部之滯(蓄)洪池及地理特性特殊且具有較高遊憩價值的四草生動物保護區。

四、排水分類及權責劃定

本計畫區內排水路大部分屬平地排水性質，局部渠段位於都市計畫區內屬市區排水，依排水權責劃分歸為中央管、台南縣及台南市政府所管轄，排水分類如表 1-1。

表 1-1 排水分類及權責劃定表

排水名稱	排水分類	所屬單位	權重比例
鹽水溪排水	中央管區域排水	第六河川局	農田排水（41%）、市區排水（14%）、事業排水（29%）、其他排水（16%）
六塊寮排水	台南縣市管區域排水	台南縣市政府	農田排水（45%）、市區排水（30%）、其他排水（25%）
安順寮排水	中央管區域排水	第六河川局	農田排水（25%）、市區排水（38%）、事業排水（21%）、其他排水（16%）
看西排水	台南縣管區域排水	台南縣政府	農田排水（35%）、市區排水（10%）、事業排水（30%）、其他排水（25%）
曾文溪排水	中央管區域排水	第六河川局	農田排水（51%）、市區排水（26%）、其他排水（23%）
海尾寮排水	台南市管區域排水	台南市政府	農田排水（39%）、市區排水（33%）、其他排水（28%）
本淵寮排水	台南市管區域排水	台南市政府	農田排水（25%）、市區排水（18%）、其他排水（57%）
新吉排水	台南市管區域排水	台南市政府	農田排水（90%）、其他排水（10%）
新吉排水（安定）	台南縣管區域排水	台南縣政府	農田排水（50%）、市區排水（25%）、其他排水（25%）

註：「權重比例」係依排水管理辦法第四條概估之值。

第二章　區域概述

一、人文地理

(一)地理位置

鹽水溪排水系統由下游往上游分別位於台南市安南區四草野生動物保護區、國立歷史博物館、南科特定區及台南科學工業園區等重要區域旁，本計畫區域之整個區域呈東北向西南傾斜，集水面積約 109 平方公里，多屬於平地型排水。

本計畫包含鹽水溪排水、曾文溪排水、六塊寮排水、安順寮排水及看西排水等，其中除了鹽水溪排水、曾文溪排水及安順寮排水屬中央管排水外，其餘屬台南縣（市）管排水(排水系統詳如圖 2-1)。

(二)地形地勢、地質及地下水

本集水區地勢為狹長型，由東北向西南傾斜，東西長約 14 公里，南北長約 13 公里，地盤高由 13 公尺降至 1 公尺，平均坡降約 1/2,000 左右。

鹽水溪排水位於台灣西南部，屬於嘉南平原範圍，地質構造屬現代沖積層。區內之土壤大部份係第四紀砂岩與頁岩分解沖積而成，為坋砂、粘土、砂及壤土構成，厚度約為 16 至 30 公尺。一般地層之地下水位，距地表面約 3 公尺，透水係數在 10-3 公分/秒以上，漁鹽區地下水位距地面約 1 公尺左右。

計畫區域內一般地層之地下水位，距地表面約 3 公尺，透水係數在 10^{-3}公分/秒以上，漁鹽區地下水位距地面約 1 公尺左右。依據水利署歷年觀測之南科園區附近地下水位測站資料，以豐華站為代表(如圖 2-2)，統計民國 76 年至 96 年歷年之最高水位（多屬歷年之九月），有逐年下降之趨勢，

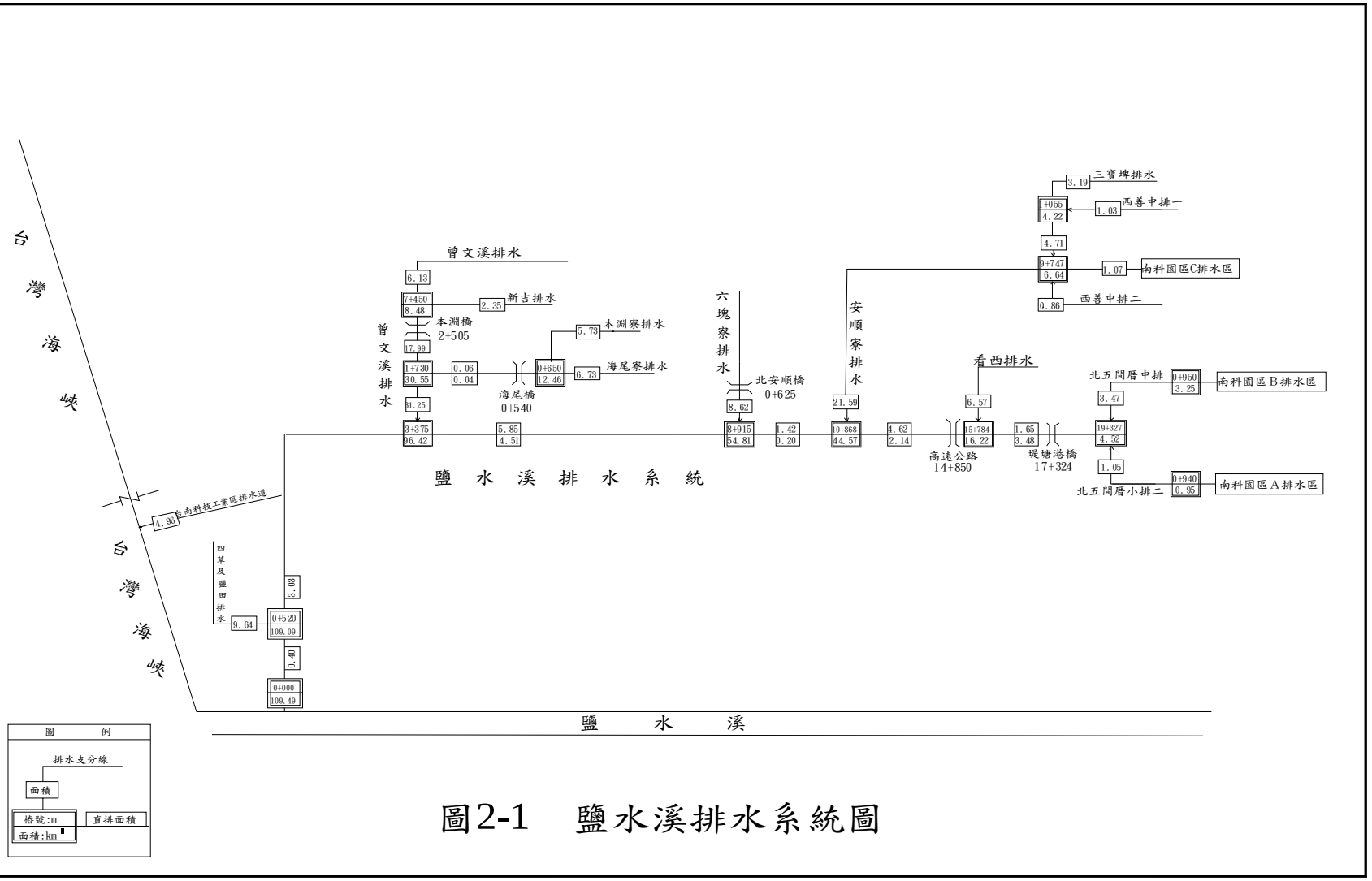


圖2-1　鹽水溪排水系統圖

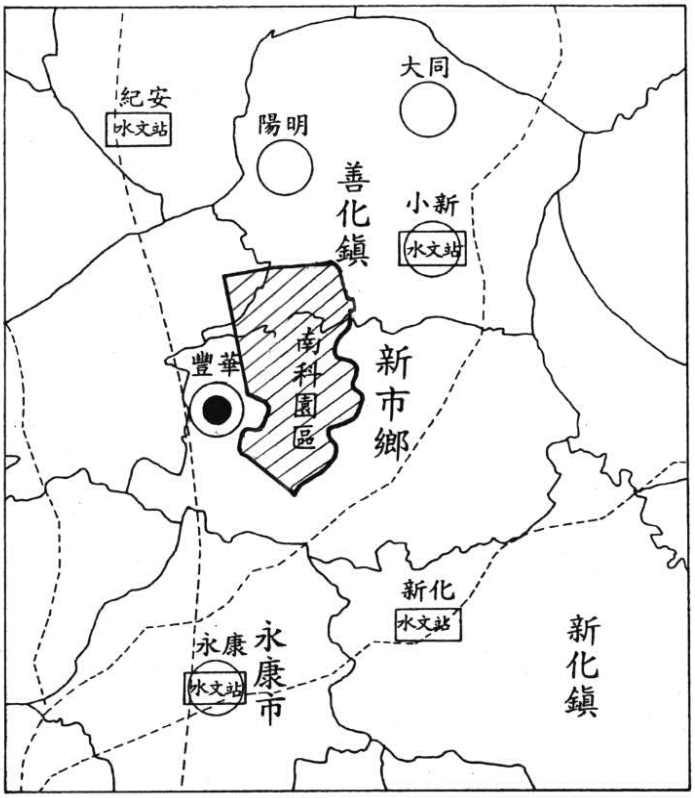
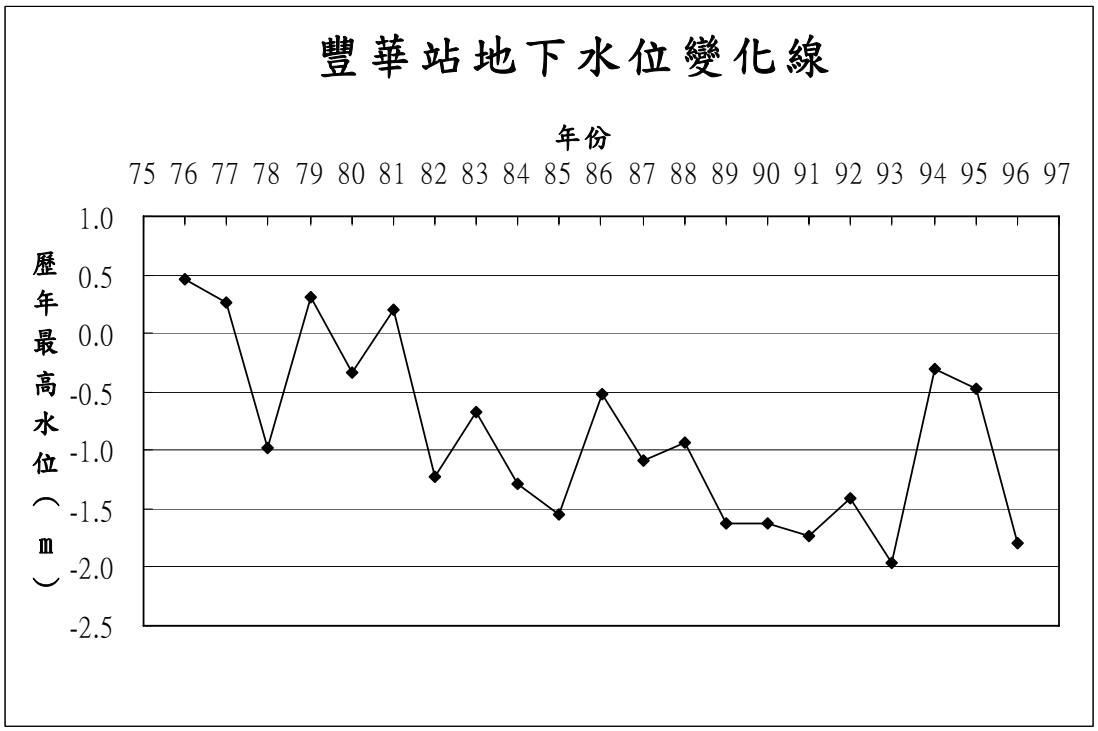


圖 2-2 南科附近地下水位圖



顯示該站近年來之地下水位標高約為-1.0 公尺左右。豐華站附近現況地盤標高為 2.0 公尺，與地下水位相差約 3 公尺，依此研判本地區之地下水位約為現況地表下 2.5～3.5 公尺之間。

(三)人口及交通

計畫區各鄉鎮之人口統計如表 2-1，其中位於本集水區內之台南縣安定鄉約 10,000 人、台南縣善化鎮約 15,000 人、台南縣新市鄉約 800 人、台南市安南區約 70,000 人，以台南市安南區人口最密集。區內主要交通計有國道 1 號、國道 8 號高速公路、縱貫鐵路、省道 17 線通往台南縣七股鄉及台南市區、省道台 19 線通往台南縣西港鄉及台南市區，另 178 號公路貫穿東西連接安南區、安定鄉及善化鎮，另有國道 3 號高速公路及高速鐵路經過，聯絡道路密集交通極為便利，目前台南科學工業園區已開發完成、台南科技工業園區及南科特定區，已陸續興建及開發中，更可提昇本地區之發展。

表 2-1 計畫範圍主要鄉鎮、都市計畫區人口統計表(2007.3)

排水流域	鄉鎮別	村里數	戶數	人口數
				小計
台南地區鹽水溪排水	善化鎮	21	13315	42261
	安定鄉	16	8453	29837
	新市鄉	3	854	3265
	安南區	42	44773	153721
	總計	82	67395	229084

資料來源：台南縣政府網站

(四)氣候

本地區係屬熱帶海洋氣候，夏季雨量特多，冬季較乾旱。年平均溫度約 23℃，年平均降雨量約 2,000 毫米，多集中於 5~9 月。風向夏季多為西南風，冬季多為東北風，全年則北風居多，7、8 及 9 月為颱風期。

二、土地利用

計畫區域內主要為台南市安南區、台南縣安定鄉、善化鎮、新市鄉等都市計畫範圍，出口為養殖漁業，台南科技工業區位於下游處，和順寮農場、台南科學工業園區及南科特定區分布於中上游，地表土地利用情形大都為農田與漁塭用地（約佔 61%），村落與零星工廠（約佔 28.5%），詳如表 2-2 及 2-3 及圖 2-3。

區內大部份屬於農業用地，農業生產仍為主要經濟來源，以水稻、甘蔗、玉米、甘薯為大宗，低窪地區大多種植耐水之甘蔗。集水區內養殖區大部份為鹹水養殖，尤其以虱目魚為主。近年來由於社會型態之轉變，經濟活動日益頻繁，工商業日漸發達，部份之農業用地逐漸為住宅及工廠等建築物所取代。

三、地盤下陷調查

台南地區之地層下陷過程(民國 76~94 年)，發現下陷地區分佈於台南縣北門鄉、將軍鄉、七股鄉、善化鎮、新市鄉、學甲鎮、台南市安平區及安南區一帶，民國 88 至 92 年之年平均下陷速率等分布圖（如圖 2-3），民國 92 至 94 年之年平均下陷速率等值線圖顯示(如圖 2-4)，民國 92 年至 94 年台南地區之主要下陷地區集中在北門鄉、學甲鎮。該成果與民國 90-92 年比較，最大下陷速率略為減少，約為 4.03 公分/年，且安南區南邊(靠近鹽水溪旁)已無顯著下陷，研判因 94 年度夏季降雨量為往年的兩至三

表 2-2 鹽水溪排水及大洲排水開發前後土地利用情形比較表

區別	開發階段別	農業區（含漁溫）		村落住宅及工廠		新開發工業區		其他		總面積（ha）
		面積（ha）	百分比%	面積（ha）	百分比%	面積（ha）	百分比%	面積（ha）	百分比%	
全區	南科開發前	12,488	83.8	2,055	13.8	0	0	352	2.4	14,895
	南科園區開發後	11,454	76.9	2,055	13.8	1,038	7.0	348	2.3	14,895
	集水區內各計畫開發後（包括新市及善化擴大都市計畫、南科特定區、和順寮區段徵收、新吉工業區等）（不包括台南科技工業區）	8,796	61.0	4,099	28.5	1,162 (496)	8.1	342	2.4	14,399 (496)
91 年度計畫範圍	南科開發前	6,612	83.6	1,105	14.0	0	0	190	2.4	7,907
	南科園區開發後	5,582	70.6	1,105	14.0	1,038	13.1	182	2.3	7,907
	集水區內各計畫開發後（包括新市及善化擴大都市計畫、南科特定區、和順寮區段徵收等）	4,253	53.8	2,434	30.8	1,038	13.1	182	2.3	7,907
92 年度計畫範圍	南科開發前	9,048	80.7	1,724	15.4	0	0	436	3.9	11,208
	集水區內各計畫開發後（包括新吉工業區及台南科技工業區）	8,428	75.2	1,724	15.4	620	5.5	436	3.9	11,208

資料來源：1.係引用台南科學園區繼週邊水系整體防洪規劃。

2.台南科技工業區（496 公頃）係採區塊排水系統單獨排入台灣海峽。

表 2-3 鹽水溪排水及大洲排水地區計畫開發(新增)之土地開發案計畫表

計畫年度別	計畫名稱	開發位址	計畫規模			所屬集水區	目前推動情形	備註
			總面積(ha)	農業區(ha)	住宅、商業、工業區及其他專用區(ha)			
91 年	台南科學工業園區一、二期	台南縣新市鄉、善化鎮、安定鄉	1,038	0	1,038	大洲排水 125 ha 鹽水溪排水 913 ha	一、二期已完成開發	91 年度工作範圍
	台南科學園區特定區計畫	台南縣新市鄉、善化鎮、安定鄉	2262	1372	890	大洲排水 832ha 鹽水溪排水 1430ha	開發中	
	和順寮農場區段徵收開發計畫	台南市安南區	192	0	192	鹽水溪排水	已完成公共設施開發	
	新市擴大都市計畫	台南縣新市鄉	744	320	424	大洲排水	台南縣政府規劃審議中	
	善化擴大都市計畫	台南縣善化鎮	368	225	143	大洲排水	已通過都市計畫	
92 年	台南科技工業區	台南市安南區	496	0	496	鹽水溪排水，開發後已單獨出海	工業局開發中	92 年度工作範圍
	新吉工業區	台南縣安定鄉、台南市安南區	124	0	124	鹽水溪排水	工業局開發中	

資料來源：係引用台南科學園區繼週邊水系整體防洪規劃。

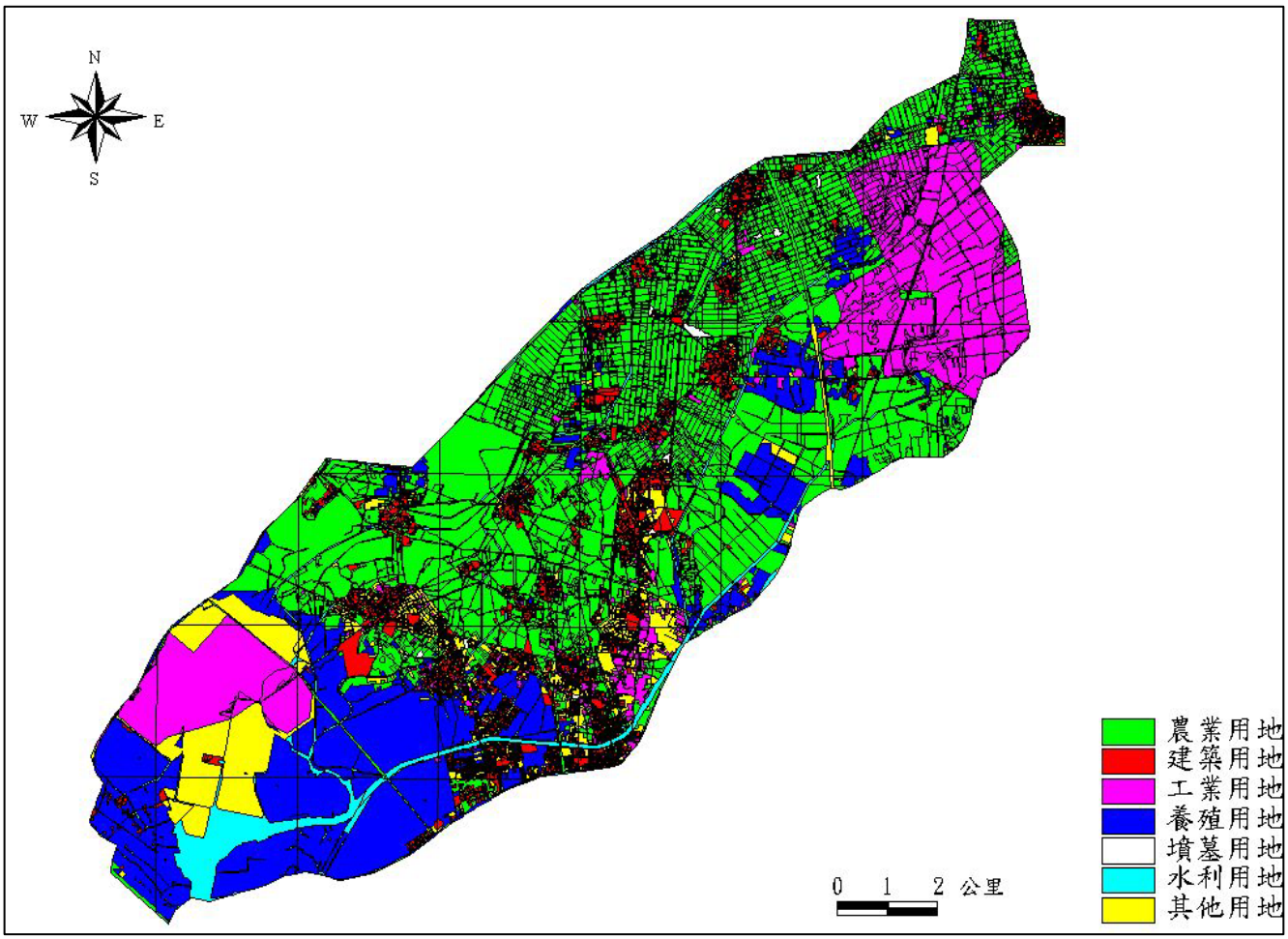
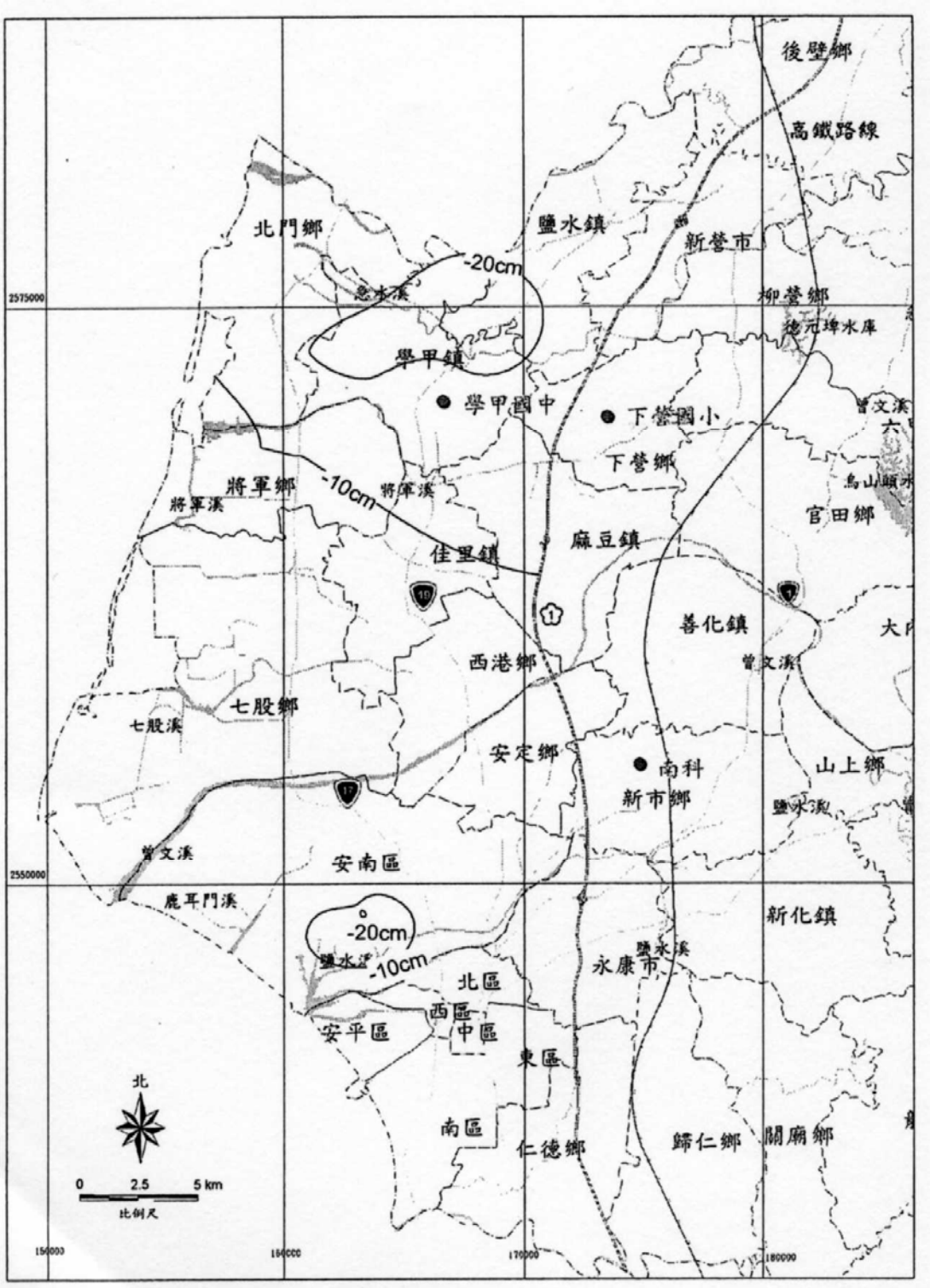
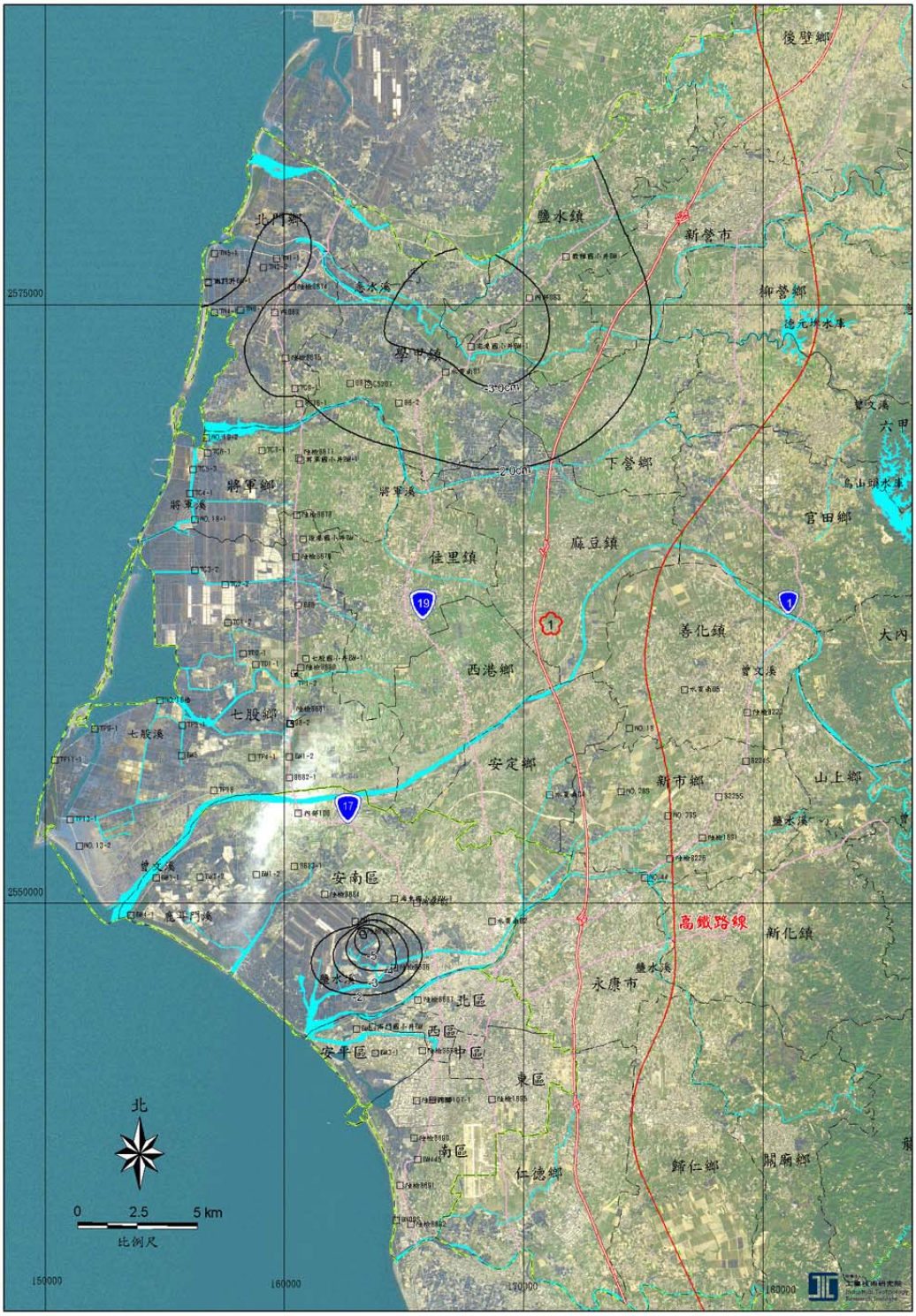


圖 2-3 鹽水溪排水集水區土地利用概況圖

圖



2-4 台南地區民國 88~92 年平均下陷速率等分佈圖



資料來源：工業技術研究院-台灣地區 94 年度地層下陷水準監測及其相關分析

圖 2-5 台南地區 92 至 94 年平均下陷速率等值線圖(單位:公分/年)

倍，地下水獲得補注，有效減緩地層下陷的發生。目前台南地區有下營國小、南科、成大水工所與學甲國中四口地層下陷監測井。依據最新的監測資料顯示，民國 94 年止台南地區之持續下陷面積為 27.54 平方公里(表 2-4)。本地區鄰近安南區故需考量地盤下陷影響，採用較安全斷面設計。

表 2-4 台南地區民國 88 年至 94 年累積地層下陷面積表

期　　距	88.06 ~ 90.06	90.06 ~ 92.06	92.06 ~ 94.08
最大平均下陷速率 (cm/年)	8.13	6.50	4.03
最大平均下陷速率發生地點	學甲鎮	安南區	北門鄉
下陷速率超過 3cm/年之面積 (平方公里)	294.02	34.25	27.54
3.0~5.0cm	103.73	33.33	27.54
5.0~7.5cm	186.71	0.92	0
7.5~10.0cm	3.58	0	0

四、以往規劃及治理情形

(一)鹽水溪排水集水區曾於民國 79 年由水利處(原台灣省水利局)委託顧問公司，完成台南市鹽水溪排水系統改善檢討報告，規劃內容包括鹽水溪排水幹線及其支流曾文溪排水、六塊寮排水、安順寮排水、看西排水等排水路之更新改善計畫，排水路改善計畫係以現況堤岸加高改善為原則。

(二)本所於 89 年辦理鹽水溪排水北岸支流（曾文溪、六塊寮）改善規劃，其排水集水區大部份屬於台南市安南區都市計畫區，為能承納安南區都市計畫排水匯入及考量未來發展趨勢，計畫排水量採用水文分析結果為 10 年重現期距之洪峰流量，作為渠道斷面設計之依據。

(三)本所於 92 年及 93 年辦理台南科學園區暨週邊水系整體防洪規劃，檢討其集水區各開發計畫實施後，可能對南科園區及鹽水溪流域所造成的排水及防洪之衝擊，規範開發區之排放量。

(四)88 年完成之鹽水溪排水幹線整治工程，係以現有排水路渠底及堤高進行護岸加強保護工施設，本所於 89 年及 92 年辦理之鹽水溪排水檢討規劃，乃依已完成之鹽水溪排水幹線整治工程，進行支流排水改善時之系統銜接為原則。

(五)89 年本所辦理鹿耳門排水改善規劃，由於集水區內大部分屬於台南市安南區之都市計畫區，為承納安南區都市計畫排水之匯入及考量將來發展，計畫排水量採用水文分析結果重現期距為十年之洪峰流量，作為渠道斷面設計之依據。排水系統之改善方案以排水路整治為主，採背水堤方式改善。容易淹水之村落，採用機械抽排方式改善。該計畫之各項排水改善工程實施後，較低窪之地區仍可能產生淹水；惟大部份農田之浸水情形為尚能忍受程度，特別低窪之農田，應考慮種植耐水性強之作物或避開洪汛期種植，以減輕洪災損失。

五、相關計畫

計畫區內相關之排水改善規劃與本計畫排水區在銜接上需考量之因素分述如下：

(一)台南市(安南區)雨水下水道系統

前住都處於民國八十年完成之「台南市(安南區)雨水下水道系統規劃報告」，其雨水下水道系統設計標準採 5 年重現期距降雨強度設計，在都市計畫區域內依合理化公式進行推估，而都市計畫區域外之流量則以經濟比流量每平方公里 2.32 立方公尺/每秒估算，行政區域內屬本計畫區之中、下游

地段，其中曾文溪排水系統部份計有 D 線(D23、D30、D32、D34、D38、D41)、E 線(E12)及 F 線(F13~F20、F24~F27)雨水下水道系統匯入，六塊寮排水系統部份有 C 線(C2~C4、C6、C7、C11)雨水下水道系統匯入，規劃時必須承納台南市安南區雨水下水道匯入之流量。

(二)台南縣安定鄉雨水下水道系統

前住都處於民國七十三年完成之台南縣安定鄉雨水下水道系統報，其雨水下水道系統設計標準採 1 年重現期距降雨強度設計，在都市計畫區域內依合理化公式進行推估，本計劃分為三個排水分區。

1.安定排水區：

本排水區之排水面積約為 117.4 公頃(含區域外農田 3.7 公頃)，以下州子中排線一為主要排水出口。本計劃之 A 幹線係就安定小排線三之十九加以整建，及沿一號路設置矩形箱涵以取代安定小排線三。另沿國小預定地東側邊界設置 B 幹線；並分別在一號路、四號路、五號路及安定國小東北側道路設置 A10、A8、A6 及 A11 等幹線，俾收集市區、工業部份農業等之雨水逕流，匯流入下州子中排線一。至於下州子中排線一下游段(自都市計畫區域界線至安順寮排水路部份)係屬於區域排水，請鄉公所協調有關單位配合本計劃加以規劃整治。

2.蘇厝排水區

本排水區之排水面積約為 41.16 公頃(含區域外農田 3.9 公頃)，均屬於農業區，已實施農地重劃，田地整齊劃一，配合每一給水路皆設有小排，以供排除田間餘水及雨水逕流至蘇厝小排線三，復經下州子中排線二，流入安順寮排水路。

現有農田排水系統完善，故全部予以保留利用。惟安定區小排線一之九部分溝通貫穿都市街廓，本計畫擬將其改道，沿住宅邊緣設置 C 幹線取代之，以維持排水系統暢通。

3.港子尾排水區；

本排水區之排水面積約為 43.54 公頃，均屬計畫農業區，亦已實施農地重劃，現有排水系統完整，斷面均足以宣洩雨水逕流，故全部予以保留使用。全區農田雨水逕流分別匯入安定小排線三之十七及安定小排線三之十八，復經港子尾中排線流入安順寮排水路(如圖 2-7)

(三)台南縣善化鎮變更及擴大都市計畫區雨水下水道系統

前住都處於民國七十四年完成之台南縣善化鎮變更及擴大都市計劃區雨水下水道系統規劃報告，其雨水下水道系統設計標準採 2 年重現期距降雨強度設計，在都市計畫區域內依合理化公式進行推估，本計劃分為四個排水分區:

1.小新排水區

本排水區位於計畫區東部，包括縱貫鐵路以東、嘉南大圳南幹線以西地區，排水面積約 221 公頃。除成功酒廠及小新營舊社區人口較集中外，其餘大部尚未開發。本區依地形設有A_1及A_2兩條計畫排水幹線。

2.座駕排水區

本排水區包括中山路以南、中正路以東、縱貫鐵路以西等地區、面積約 205 公頃，除興華路以北地區人口較集中外，其餘大都為農業區。區內地面逕流原藉座駕中排宣洩，因座駕中排上游斷面不足排水功能差，全線又與都市計劃抵觸，建議上游段應予廢棄，另於興華路與建國路埋設暗溝 B 幹線，其下游則原線擴建為漿砌卵石明溝向南排入座駕排水。

3.文關排水區

本排水區位於都市計畫區西部，包括中正路與進學路以西，光復路以北地區，面積約 147 公頃。本排水區之地面逕流原藉西善中排一與西善中排二宣洩。西善中排雖排水功能佳，因與都市計劃抵觸，建議其上游段改於文正路埋設暗溝 C_2幹線，下游段原路線擴大為漿砌卵石明溝，西善中排二斷面不足，排水功能不良，建議於文昌路埋設暗溝C_1幹線代替。C_2及C_1幹線下游分別排入西善中排一與西善中排二，於都市計畫外會合後，排入安順寮排水路。

4.光文排水區

本排水區位於計畫區中北部，包括進學路以東，中山路以北，光文路以西，嘉南大圳善化支線以南地區，面積約 83 公頃，區內大部份為地勢低窪之農業區，地面逕流藉由善化排水路宣洩，因其穿過嘉南大圳善化支線底下之涵洞斷面不足，路線又迂迴曲折，排水功能不良，且與都市計劃抵觸，建議其上游段於公園路上埋設暗溝 D 幹線代替，下游段原路線擴建為漿砌卵石明溝，穿過嘉南大圳善化支線底下之箱涵另擴建為淨寬(W)×淨高(H)=2.30M×1.30M 之雙孔箱涵(如圖 2-8)。

(四)台南縣新市鄉雨水下水道系統

前住都處於民國七十年完成之「台南縣新市鄉雨水下水道系統規劃報告」，其雨水下水道系統設計標準採 1 年重現期距降雨強度設計，在都市計畫區域內依合理化公式進行推估，本計劃分為三個排水分區。

1.新市排水區

本區排水面積約 206 公頃，範圍包括港墘村、三舍村、

新和村等市區精華地帶，本排水區除縱貫鐵路東側，墘村一帶，仍計劃導入本排水區外，其餘地區按現有排水現況埋設排水支幹線，匯集於 A 排水幹線，排入新市排水路；邱永漢工業區省公路附近則依地形就近藉 B、C、D 排水幹線排入新市排水路。

2.鹽水溪排水區

本排水區範圍包括永就村省公路一帶，排水面積約 100 公頃，沿省公路埋設 E 幹線往西南注入鹽水溪。

3.社內排水區

本區排水面積僅約 18 公頃，因以圍堤與主要都市計畫區分離，且其他地勢特殊且低窪，故其排水系統規劃宜配合本區發展及鹽水溪排水路整治一併辦理(如圖 2-9)。

(五)新吉工業區排水系統

為加強促進民間投資，並與公共投資充分配合，帶動南部地區產業發展，經建會於民國八十二年七月特定「振興經濟方案」，由經濟部工業局委託中興工程顧問於民國八十六年九月完成「台南新吉工業區開發可行性規劃報告」，工業區位於台南市安南區與台南縣安定鄉及西港鄉交界處，南距台南市中心約 8 公里，預定開發面積 1.24 平方公里，其中台南市部份約佔 0.86 平方公里，台南縣部份約佔 0.38 平方公里，工業區排水主要由新吉排水排入曾文溪排水，工業區內排水保護標準以排除 25 年重現期距之洪峰流量為設計基準，為承納工業區開發後所增加之洪峰流量及不增加本區域原有排水量，則於工業區基地西南側渠道出口前設置深度 3.4 公尺，面積 4 公頃之滯洪池，設計容量則以開發後 50 年重現期距之流量歷線扣除開發前 25 年重現期距之洪峰流量為基準。

圖 2-6 安南區雨水下水道略圖

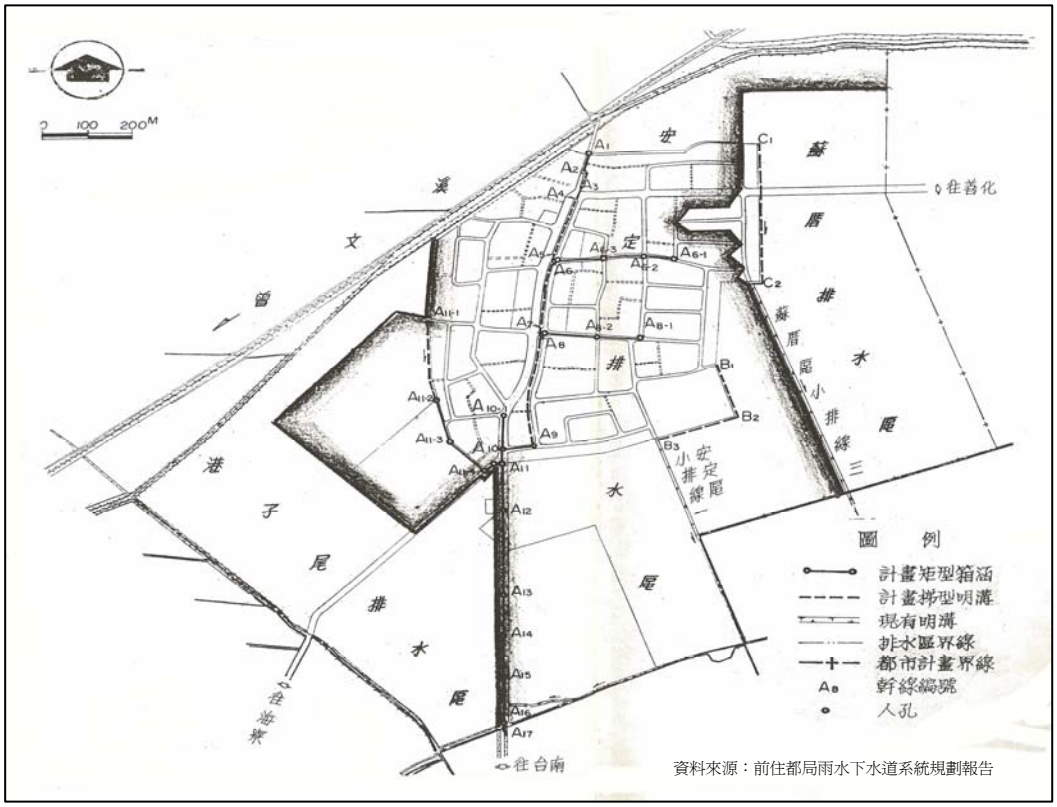


圖 2-7 安定鄉雨水下水道略圖

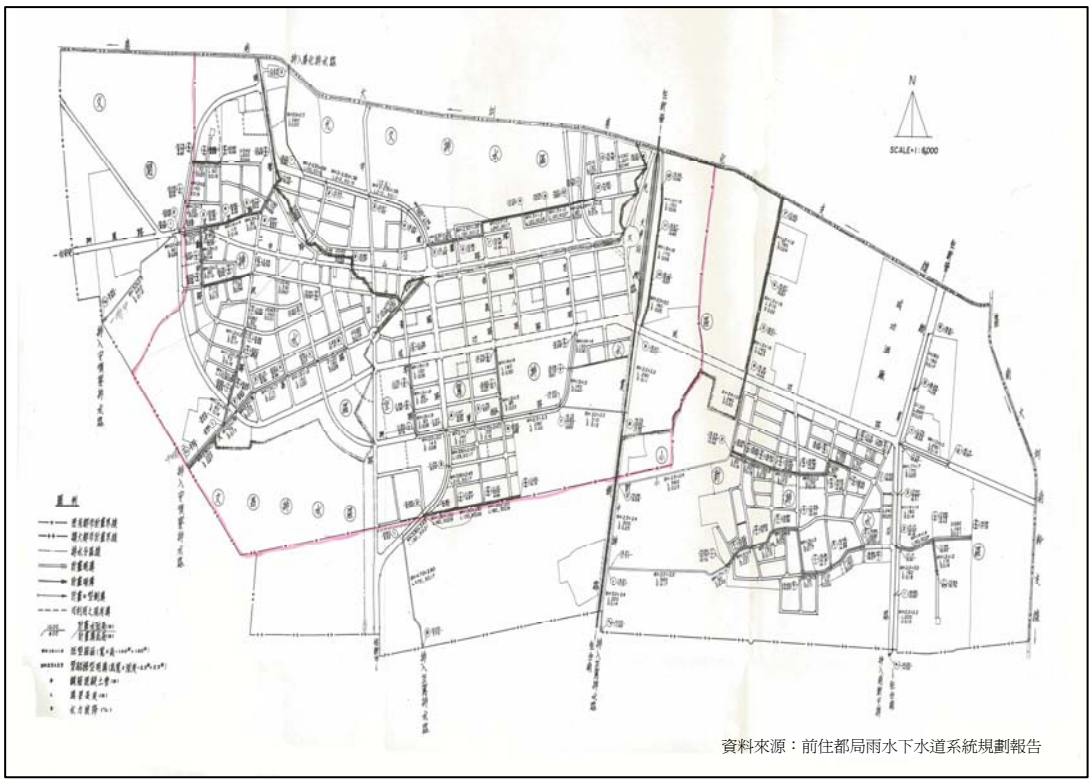


圖 2-8 善化鎮雨水下水道略圖

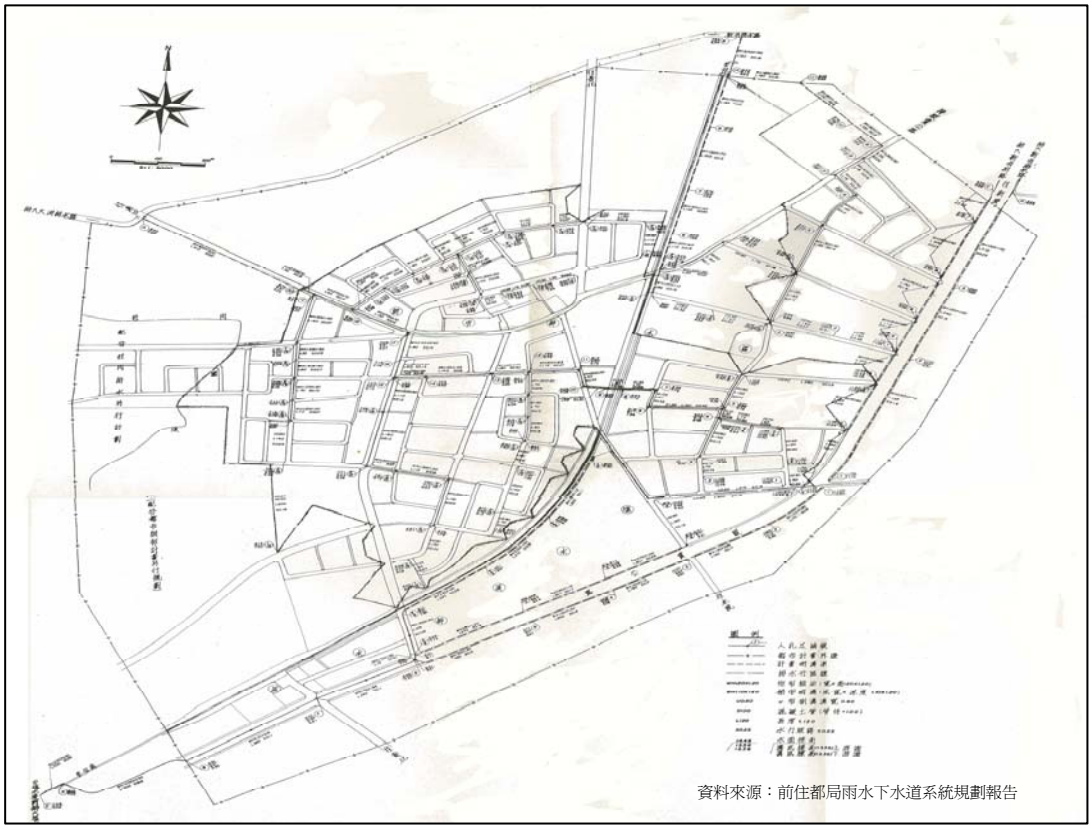


圖 2-9 新市鄉雨水下水道略圖

(六)台南科技工業區

台南科技工業區分為東、西兩區，東區部份面積 496 公頃位於鹽水溪排水流域內，已由台南市政府委託工業局辦理目前正陸續開發中，基地區內大都為早期鹽田地區，園區外圍緊鄰野生動物生態保護區，基於科技工業與維護生態環境共榮共存原則，工業區規劃時保留原有紅樹林渠道，並構築長達 4 公里之隔離土堤，計畫區內排水由市 1-3 計畫道路下設置箱涵單獨出海。西區流域面積 213 公頃，位於鹿耳門排水流域，未來發展將視東區開發後之執行成效再行辦理規劃。

(七)南科園區排水設施

南科園區為消除基地原有排水不良淹水問題，除抬高園區基地開發高程，並積極改善園區內雨水下水道系統，將基地內降雨快速排出外，消減園區潛在淹水的疑慮，惟為降低開發對週邊地區排水之衝擊，乃依據「非都市土地開發審議作業規範」內開發區應以 50 年重現期距暴雨強度之計畫標準提供滯留設施，以阻絕因基地開發增加之逕流量，園區內也佈設滯洪設施因應，園區內相關排水防洪設施如下述：南科園區開發基地內，除已完成雨水下水道規劃施設外，另因應開發所增加之逕流量，南科園區配合設置 A、B、C、D、E、F 六座滯洪池，以減少開發對南科外圍地區淹水災害的影響。另南科特定區，現正辦理基地公共設施細部規劃設計中，亦進行排水設施及滯洪池規劃設計中（詳如表 2-5）。

(八)台南科學工業園區特定區

台南科學工業園區特定區面積 882.62 公頃，主要位於鹽水溪之中游，範圍內之主要河川為北側曾文溪與南邊鹽水

溪，而特定區域內之降雨逕流主要經由大洲排水、鹽水溪排水、看西排水與安順寮排水(由東向西排列)等流路排出，並匯入鹽水溪後出海，其中看西排水與安順寮排水匯入鹽水溪排水，而鹽水溪排水又與大洲排水匯入鹽水溪，故鹽水溪排水系統與大洲排水系統為本計畫區域之二大主要排水系統，現由台南縣政府委託辦理，基地區內多為台糖農場及農田區，園區內緊鄰台南科學工業區，目前正陸續開發中。

表 2-5 各開發計畫區域內所需滯洪池面積、容量一覽表

滯洪池名稱／代號			集水面積(ha)	滯洪池諸元			實施後滯洪池容量(m^3)	備　註
				計畫容量(m^3)	平均有效深度(m)	估算面積(ha)		
台南科學工業園區	一期 A 池	A	100	132,000	2.7	5.0	133,600	
	一期 B 池	B	325	379,000	2.6	15.0	439,400	
	一期 C 池	C	107	137,000	2.7	5.0	169,100	
	一期 D 池	D	200	380,000	2.0	20.0	300,000	
	二期 E 池	E	254	497,000	2.0	25.7	579,879	公 21、22
	二期 F 池	F	108	337,600	2.5	13.5	380,506	公 23、24
大社滯洪池		G	160	208,680	4.2	4.95	154,700	
座駕滯洪池		H	165	221,370	4.5	4.95	164,620	
台南科學工業園區特定區	座駕排水區滯洪池	特 A	88	109,000	2.5	4.5	122,315	公 10
	三舍排水區滯洪池	特 B	116	124,200	2.5	5.0	261,310	公 11
	大洲排水上游滯洪池	特 C	50	62,200	2.5	2.5	規劃中	公 8
	西善中排二排水滯洪池	特 D	48	61,400	2.5	2.5	規劃中	公 7
	鹽水溪排水區滯洪池	特 E	220	632,000	2.5	25.5	87,361	公 5
	安順寮排水區滯洪池	特 F	368	766,000	2.5	31.0	771,852	公 1、2
	公滯三滯洪池		180		3.06	14	399,188	公 3
	公滯四滯洪池		180		2.50	5.22	197,278	公 4
新市擴大都市計畫區滯洪池		新 A	185	500,000	2.0	24.0		
和順寮區內滯洪池		和 A	192	150,000	2.0	8.0	150,000	
和順寮區外滯洪池		和 B	—	700,000	2.0	35.0		

備註：上述備註為新的滯洪池名稱代號。

第三章　基本資料調查

一、集水區域劃定

排水集水區範圍依據地形分水嶺線、農田水利會灌溉系統及下水道系統進行劃定，各排水集水區範圍圖，其劃定原則如下：

(一)山區部份依地形等高線之分水嶺線為劃定原則。

(二)平原地區如有雨水下水道系統規劃或水利會灌排系統者，參考其排水分區劃定；如無則依地形地勢劃定。

(三)依上列原則在劃定集水區域範圍線時，如稍作調整能使其邊界更為明確(如調整至鄰近道路或灌水路等既有設施)，且有利於權責單位上的認定，則予以調整。

本計畫內之鹽水溪排水、曾文溪排水及安順寮排水屬中央管排水，將來涉及排水路公告事宜，集水區域劃定以實地現場勘察各排水路之集水範圍及淹水分析結果修正。**鹽水溪排水**東迄大洲排水邊界，西邊與台南科技工業區為鄰，南臨鹽水溪，西北邊與溪南寮排水及曾文溪堤防邊界為界，整個區域呈東北向西南傾斜，集水面積約 109 平方公里；**安順寮排水**東迄安順寮排水護岸邊界，西邊與六塊寮排水為鄰，南邊匯入鹽水溪排水，北邊與曾文溪堤防邊界為界，整個區域呈東北向西南傾斜，集水面積約 22 平方公里，詳細之集水區域劃定如圖 1-1 所示。

二、集水區特性

本規劃集水區位於鹽水溪豐化橋下游段右岸，規劃區域自曾文溪以南、鹽水溪以北、東至二高、及西至出海口之區域內，計畫區域有鹽水溪排水系統，行政區域橫跨台南縣市交界，包括台南市安南區、台南縣新市鄉、善化鎮及安定鄉等，台南科學園區園址位於台南縣新市、善化及安定之間。計畫區域內之地形走勢

由東北向西南傾斜，地面平均高度介於 1.0 公尺至 13 公尺之間，地表起伏受灌溉、排水設施及道路系統切割，現況土地利用除零星分佈之村落外，主要係為農田及漁塭用地，排水系統密佈於集水區內，對於平時降雨情況尚可排除；惟長延時及高降雨強度型態之降雨時，則受地盤高度條件不佳、水路排水能力低及高外水位(鹽水溪洪水位)之影響，易造成降雨匯集於低窪地區而產生淹水。對於區域之土地大幅開發直接影響地表植被與覆蓋型態的改變，使得地表型態原為入滲率較佳之農業土地利用，轉變為地表密閉性高之工廠住宅密集區，致使降雨之匯集排出量增加與降雨集流時間縮短，使得集水區洪水之尖峰流量的排出產生急速增加及提前到達之現象，影響排水路設施之排洪能力。

鹽水溪排水幹線大部分屬感潮河段，排水路感潮範圍長約 18 公里(約至堤塘港橋附近)，大潮平均高潮位 1.03 公尺，計畫區域內約 6.16 平方公里面積低於大潮平均高潮位高程，集水區形狀為長條形，中、上游地盤高介於 1 公尺至 13.0 公尺之間，地勢平緩平均坡降僅為 1/2,000 左右，先天地勢平緩，對於集水區內之天然重力排水能力不利。

對於鹽水溪排水集水區之排水條件與鹽水溪高堤整治原則下，在依原貌地形地勢，及同時平均降雨之情況，欲排除實屬不易，惟以集水區整體降雨消洪之需求，低窪地區具有游蓄水功能，及集水區內棄養之魚塭，可供為集水區內逕流匯集之區域。倘若集水區內因開發造成地表土地使用大幅改變原貌時，在鹽水溪河道排洪總量控管下，集水區降雨淹水的消除，除整治排水手段達基本排洪能力外，開發計畫區域需以滯洪設施消減開發之增洪效應，另應考量減少區域內低窪地區之開發行為，以維持低地原有之游蓄水功能。

三、排水設施特性

(一)現況排水系統

本集水區包括鹽水溪排水、六塊寮排水、安順寮排水、看西排水、曾文溪排水、海尾寮排水、本淵寮排水、新吉排水及新吉(安定)等排水系統，最後排入鹽水溪。

(二)排水現況

1.鹽水溪排水集水面積約 109 平方公里，排水路長 19,237 公尺，平均坡降約 1/7,000，出口段之寬度較寬約 315 公尺，往上游逐漸縮小，至上游段之寬度僅剩 16 公尺左右，兩岸大部分為混凝土內面工。

2.六塊寮排水集水面積約 8.6 平方公里，排水路長 8,630 公尺，平均坡降約 1/2,800，出口段之寬度較寬約 22 公尺，往上游逐漸縮小，至上游段之寬度僅剩 3 公尺左右，0K+000~1K+155 加蓋為 4 孔箱涵，兩岸大部分為混凝土內面工；惟上游多未整治。

3.安順寮排水集水面積約 21.6 平方公里，排水路長 9,747 公尺，平均坡降約 1/4,500，出口段之寬度較寬約 28 公尺，往上游逐漸縮小，至上游段之寬度僅剩 12 公尺左右，兩岸大部分為混凝土內面工。

4.看西排水集水面積 6.57 平方公里，全長 3,240 公尺，平均坡降約 1/2,300，出口段之寬度較寬約 14 公尺，往上游逐漸縮小，至上游段之寬度僅剩 5 公尺左右，中上游配合南科特定區已整治完成，僅下游除出口約 500 公尺斷面不足外，臨高速公路旁台南縣府已用箱籠工法施設。

四、測量調查

(一)外業測量

1.高程測量

本計畫區之測量資料高程，係引用一等水準點，包括內部 1161、1162、G083、G084、G085、I067、I068 七座水準點如表 3-1 所列，做為測量之依據。

2.排水路縱橫斷面測量

本計畫區之測量斷面，係沿用 89 年本所辦理之鹽水溪排水北岸支流(曾文溪、六塊寮)排水系統改善規劃報告中之測量成果，另商請水利署河川勘測隊於 95、96 年間協助鹽水溪排水、六塊寮排水、安順寮排水及看西排水斷面測量。施測間距約 200 公尺測量一處排水橫斷面，排水路遇有變化或構造物之處則增測其斷面以符合需求。測量成果除供作排水路斷面規劃及水理演算之用外，並建立電腦圖檔及繪製河道橫斷面圖。

3.數值地形測量

為配合各排水實施淹水模擬檢討需要，對於計畫區域內地形高程點資料的取得，係整合 91 年辦理之 1/2,500 地形測量(7,300 公頃)及本所 89 年實測之 1/5,000 地形等高線補測，等高線間隔 0.5 公尺一條，施測面積約 3,760 公項等相關資料，供為計畫之淹水模擬分析演算。

4.跨河及防洪構造物調查

鹽水溪排水、六塊寮排水、安順寮排水及各支分線排水之跨河及防洪構造物計有堤防、護岸、橋梁、水閘門及箱涵等設施，除委託水利署河川勘測隊新測資料外其餘支分線係沿用 89 年測量成果，供作水路斷面規劃及水理演算之依據。茲將調查成果列如表 3-2。

表 3-1 一等水準點概況表

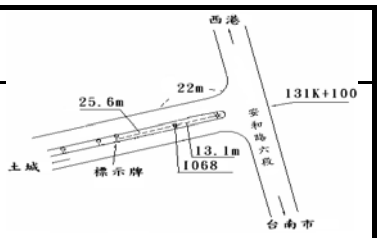
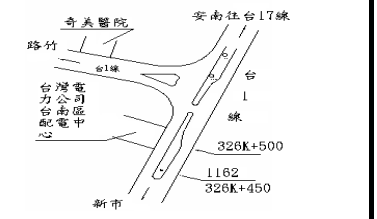
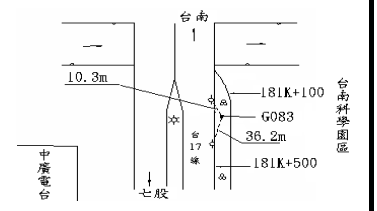
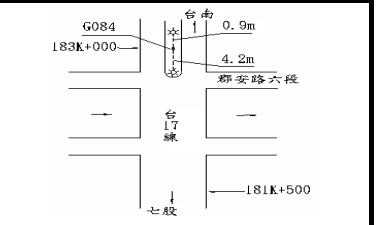
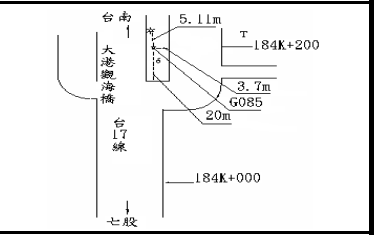
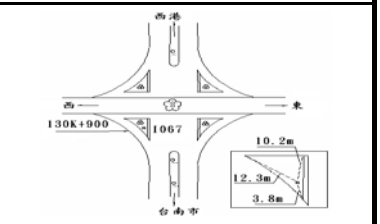
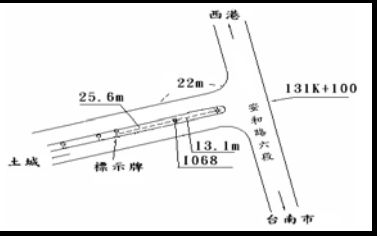
水準基點	高程(m)	概略位置	
內政部 BM 1161	7.170	由中山高速公路永康交流道下往台南方向行駛台 1 線至 323K +900 處經過一天橋，右轉行 30 公尺即可見三村國小，點位即位於大門右側花圃內。	
內政部 BM 1162	6.507	由永康往台南市方向行駛台 1 線至 326K+500 處停車，點位即位於路口紅綠燈旁中央安全島上。	
內政部 BM G083	5.032	由七股往台南市方向行駛台 17 線至指標 181K+100 處前停車，可見點位於右側花圃內，其內為台南科學園區。	
內政部 BM G084	4.648	由國聖大橋往台南市區方向行駛台 17 線至指標 183K+000 處，可見點位於分隔島內。	
內政部 BM G085	3.291	由國聖大橋往台南市區方向行駛台 17 線至大港觀海橋，點位即位於大港觀海橋旁(距橋頭約 20 公尺)。	
內政部 BM I067	4.499	由西港沿台 19 線往台南市方向行至指標 130K+900 處，即可見點位。	
內政部 BM I068	4.444	由西港沿台 19 線往台南市方向行駛至指標 133+100 處，右轉北安西路四段行約 22 公尺，可見點位於中央分隔島內。	

表 3-2 排水系統跨河及防洪構造物調查統計表

排水路名稱	堤防工程(公尺)	護岸工程(公尺)	箱涵(公尺)	橋 梁(座)	渡 槽(座)
鹽水溪排水	38,474	—	—	10	—
六塊寮排水	—	6,450	1,155	17	—
安順寮排水	—	15,868	—	8	1
看西排水	—	4,374	—	3	—

5.1/1,000 河道平面測量

使用小平板及光波測距儀施測河道地形，施測範圍以河道左右兩岸向外延伸約 50 公尺；為釐清現況建物分佈，本所於 94 年針對鹽水溪排水及大洲排水 1/1,000 地形委外測量，並請水利署河川勘測隊於 95 年間協助安順寮排水等 1/1,000 地形測量，相關之資料可供堤防預定線劃設之用。

6.製圖

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

五、排水水質及生態調查

對於本計畫範圍現況環境特性、生物物種與棲地之調查分析作業，因受限於人力、物種棲息習性等專業因素，依法委託專業廠商辦理，於 95 年 12 月完成台南地區鹽水溪排水、大洲排水環境營造計畫報告，其調查成果摘錄如附錄一。

為因應民眾對休閒景觀環境及生態保育之日趨重視，及合配落實行政院推動生態工法之重大政策，因此排水情勢調查更顯重要，不僅可作為各計畫排水路規劃生態工法之依據，同時可營造親水及生態環境的最佳處所，而最佳之生態工法乃因地制宜、就

地取材。

(一)區域環境特性調查分析

1.土地利用型態與排水類型分析

大部分土地為都會混合農田及漁塭，而鹽水溪排水上游為台南科學工業園區及南科特定區，中下游為台南市安南區都市計畫區，是都市排水與農田排水混合型，屬於緩流渠段，均為平地排水。

2.排水斷面型態、流況及結構物現況調查

幾乎所有斷面為 RC、PC 或混凝土砌塊石護岸，底部均未打底。

3.環境品質及水質調查分析

鹽水溪排水下游兩岸樹林茂盛是植物和鳥類及水生昆蟲的好棲地，因出口受潮汐影響水質尚可，故也是魚類水生昆蟲的好棲地。但因都會及工業廢水排入，故其 pH 值均小於 7.6，而溶氧則在高低落差大，曝氣可高達 10ppm，且在水深處僅為 3.7ppm，此為魚類不是很豐富的原因。

(二)棲地暨物種調查分析

本排水出口鄰近台南市四草野生動物保護區，區內共有珍貴稀有鳥類唐白鷺、黑鸛、松雀鷹、黑頭白晨鳥、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、花雕、灰面鵟、澤鵟、老鷹、鵰頭鷹、日本松雀鷹、魚鷹、紅隼、燕鴴、小燕鷗、草鴞、短耳鴞、黃鸝、畫眉及瀕臨絕種鳥類黑面琵鷺、白鸛、諾氏鷸另有其他應予保育鳥類喜鵲、紅尾伯勞等。於第八章環境營造中更有詳細之資料可供參閱，相關之鳥類、水生昆蟲、植物等資料，詳如附錄一。

六、灌溉現況及工業用水

計畫區域內之灌排系統鮮明，渠道並無灌排兼用水路，灌溉水源主要係以烏山頭水庫供給，烏山頭水庫之灌溉水源係經由嘉南大圳南幹線、善化支線、海寮分線、曾文溪分線及各重要分線水路輸送至計畫區域之田區，部分用水不足者以抽取地下水作為灌溉補助水源，由於區域內排水路水質污染嚴重，且部分為感潮水路，水質含有鹽分不適於灌溉用水，現況僅六塊寮排水及安順寮排水各備用 1 處引用回歸水之設施；惟水質實為不良。另查新吉工業區及台南科技工業區之規劃成果報告，根據其現場調查瞭解，本地區之工業區水源除仰賴台灣省自來水公司供應一途外，並無其他可資引用之水源。經查該區域係屬於台灣省自來水公司第六區管理處烏山頭自來水系統中之台南區供水範圍。新吉工業區最大日總需水量為 12,240CMD，工業區臨近中崙加壓站,故未來用水可望就近自中崙加壓站供應。

七、防洪計畫

鹽水溪排水流入鹽水溪後才出海，鹽水溪為中央管河川之一，已於民國 87 年由前水利處第六河川局完成「鹽水溪治理規劃報告」，其保護標準採用 100 年重現期距之洪峰流量。民國 88 年由本所完成「台南科學園區完成區內外排水功能評估及改善計畫規劃報告」，其保護標準採用 10 年重現期距之洪峰流量。

第四章　降雨分析

一、水文測站

本排水規劃區屬鹽水溪排水支、分線，考慮雨量站位置分布情形及資料齊全性兩種因素，本降雨分析採用善化、新市、安定、安南之雨量站共 4 站(採用民國 20 年至民國 95 年紀錄)，各雨量站概況列表如表 4-1，雨量站位置及其控制權度如圖 4-1，時雨量分析則選用中央氣象局台南自記站記錄。

表 4-1 鹽水溪排水流域雨量站概況表

流域名稱	站名	站號	經辦單位	位置		標高(公尺)	紀錄年份	類別
				東經	北緯			
曾文溪鹽水溪	善化	413002	嘉南水利會	120°17'	23°08'	14.10	20～95	普通
曾文溪鹽水溪	安南	413013	嘉南水利會	120°11'	23°03'	3.00	20～95	普通
曾文溪鹽水溪	安定(1)	413014	嘉南水利會	120°14'	23°07'	6.60	20～95	普通
鹽水溪	新市	430003	嘉南水利會	120°17'	23°05'	18.00	20～95	普通
鹽水溪	台南	430022	中央氣象局	120°13'	23°00'	13.00	15～95	自記

二、降雨分析

(一)年雨量及月雨量統計

1.年雨量

鹽水溪流域內平均年雨量分析方法，係根據所採用之雨量站歷年降雨紀錄(採民國 20 年至民國 95 年)，並依照徐昇氏網法，推求歷年平均降雨量，結果列如表 4-2。

2.月雨量

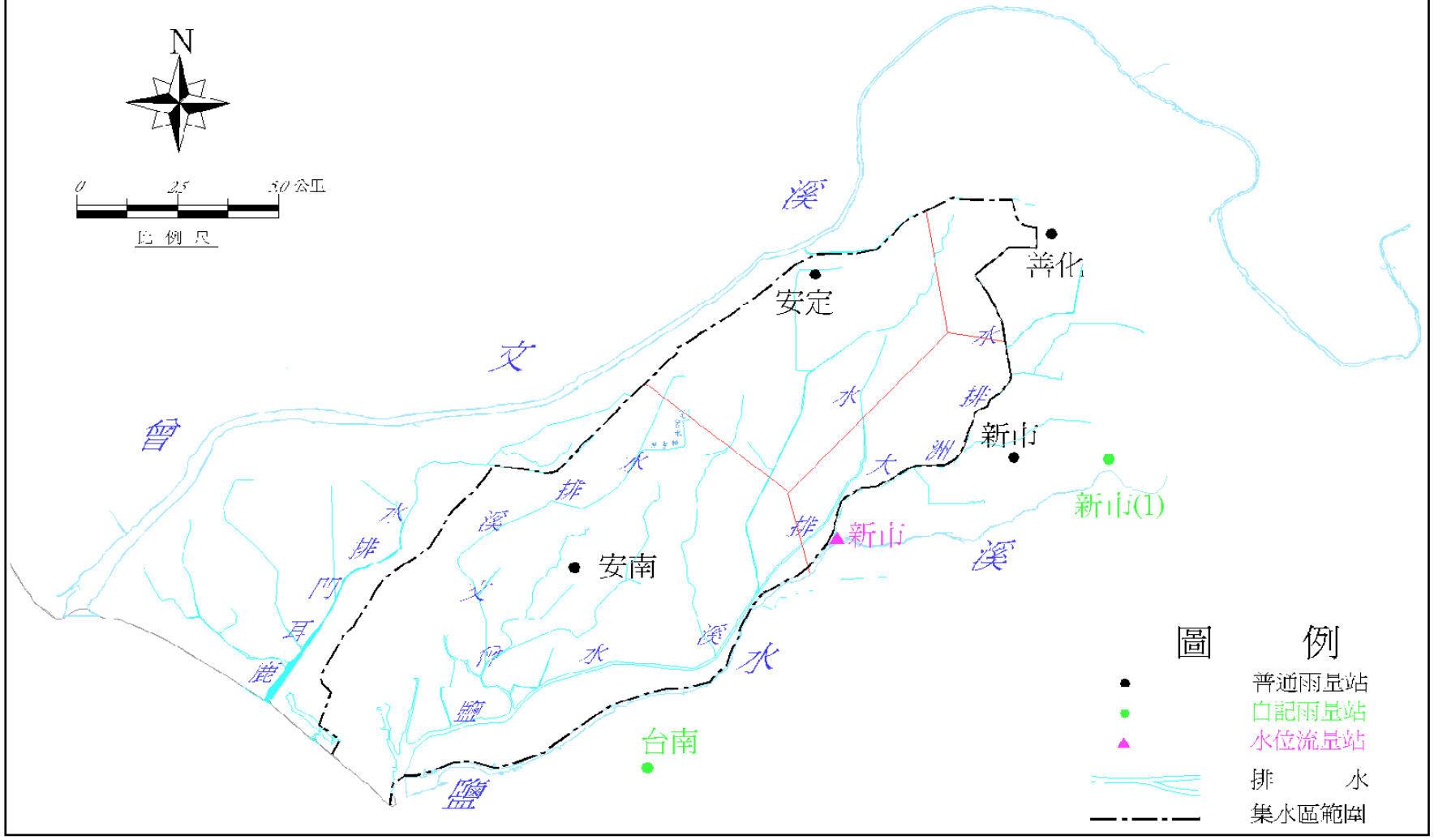
歷年月別平均降雨量的統計分析，係將所選取之 4 站

表 4-2 鹽水溪排水歷年月雨量及年雨量之統計表

單位：mm

年　月	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年　計
20	0.0	0.0	0.0	395.0	293.8	370.2	337.4	325.3	276.1	13.0	0.6	3.7	2015.2
21	0.0	25.8	114.7	64.9	147.2	658.8	318.6	598.3	146.2	3.5	0.0	50.2	2128.1
22	9.9	8.7	43.4	38.5	87.1	764.0	273.7	16.4	204.2	0.0	17.5	24.3	1487.8
23	0.9	32.0	35.0	5.1	126.4	194.0	1159.3	154.4	91.2	10.4	0.2	4.6	1813.4
24	4.8	63.6	54.0	46.8	72.9	488.7	901.9	391.8	152.4	35.5	0.0	0.0	2212.4
25	5.4	193.6	15.4	6.0	28.4	580.4	170.6	365.5	34.0	0.1	0.0	13.0	1412.5
26	47.1	9.6	46.5	7.7	89.8	299.1	227.0	1166.4	42.3	3.7	16.9	89.2	2045.5
27	3.0	42.4	186.9	119.9	113.4	36.5	762.7	921.8	82.0	97.0	12.8	6.7	2385.2
28	2.0	0.0	69.8	165.6	167.1	761.7	1714.9	186.4	154.1	53.8	12.4	0.0	3287.9
29	30.9	48.8	163.2	167.7	165.2	445.0	252.8	451.0	145.2	0.5	36.0	96.8	2003.0
30	4.6	0.2	95.3	323.0	105.8	304.4	508.5	306.7	159.9	50.3	0.0	0.0	1858.7
31	15.0	3.7	0.0	46.5	46.3	299.8	296.1	310.9	153.9	21.8	15.0	14.4	1223.5
32	2.8	10.8	25.9	11.7	0.3	658.3	314.6	234.8	31.4	0.1	2.4	14.9	1308.1
33	0.0	3.0	88.8	132.6	402.2	494.6	71.9	266.5	21.1	0.6	22.2	32.7	1536.4
34	6.0	107.4	36.6	18.4	301.3	182.9	754.4	501.2	686.3	151.9	0.0	0.3	2746.6
35	4.2	0.6	2.6	0.0	248.1	300.7	259.8	113.2	149.3	16.8	2.1	23.4	1120.9
36	28.1	2.1	48.1	75.5	442.5	569.4	418.8	202.2	55.5	37.3	45.9	75.8	2001.0
37	10.3	2.3	2.4	114.9	2.1	233.1	585.2	191.4	436.6	0.4	0.1	10.0	1588.7
38	29.9	41.7	11.3	1.5	64.1	586.7	412.1	524.2	173.2	81.8	14.3	0.0	1940.9
39	18.5	21.2	41.2	108.7	290.9	324.0	708.6	474.0	47.5	163.5	0.0	2.3	2200.5
40	2.6	4.1	2.5	140.5	542.2	476.2	174.2	313.6	56.4	40.4	3.0	36.0	1791.8
41	7.7	19.7	21.8	77.1	76.8	486.2	822.4	105.5	288.7	3.9	94.4	24.9	2029.1
42	0.7	22.3	51.9	184.6	464.1	524.5	355.0	233.1	119.0	97.0	36.4	2.3	2090.7
43	14.6	10.0	38.2	107.2	3.3	406.4	58.0	265.0	124.2	51.1	132.5	0.0	1210.4
44	13.7	0.0	0.0	111.7	37.0	517.5	405.7	1263.3	36.6	1.5	0.3	4.7	2392.1
45	46.1	16.5	4.9	30.9	115.2	202.7	296.8	380.1	861.4	6.1	3.7	35.0	1999.6
46	9.3	31.0	37.9	14.6	418.3	590.1	28.3	158.4	47.4	20.7	0.0	28.7	1384.7
47	25.8	18.5	68.3	4.6	119.0	110.9	643.8	116.9	164.9	0.0	0.0	33.4	1306.2
48	8.3	48.3	0.0	168.2	91.7	235.7	462.3	564.4	102.3	0.0	22.6	0.0	1703.8
49	0.1	0.0	57.3	42.5	26.9	319.1	219.1	742.6	136.5	2.5	0.9	8.8	1556.4
50	6.5	5.7	26.7	81.4	71.0	47.6	195.3	484.2	121.3	0.0	43.2	2.5	1085.4
51	3.2	14.7	57.9	38.5	0.2	206.9	359.0	78.9	116.8	2.7	1.0	0.0	879.9
52	0.0	1.6	27.6	1.5	0.5	191.0	532.7	63.9	277.6	0.1	4.0	5.2	1105.6
53	62.2	0.0	7.7	0.0	110.9	291.3	102.3	118.4	81.9	0.6	0.0	0.0	775.3
54	1.7	0.1	3.6	13.0	75.1	378.4	181.5	351.7	0.5	7.6	55.5	0.3	1068.9
55	6.6	38.7	98.7	53.1	270.2	572.2	322.8	139.9	62.8	0.1	14.3	0.0	1579.3
56	0.0	5.4	9.4	102.3	192.3	401.1	148.3	301.0	8.0	7.9	11.8	0.8	1188.2
57	2.9	92.1	118.7	13.1	222.8	455.5	478.2	340.5	223.0	86.9	0.0	0.0	2033.7
58	21.6	12.6	36.6	84.5	116.2	369.6	80.7	175.8	302.0	11.6	0.4	0.0	1211.6
59	17.9	0.0	9.6	0.0	242.0	33.1	255.7	206.8	196.7	14.7	3.2	6.6	986.3
60	8.7	2.0	4.1	7.8	6.7	375.0	139.2	203.1	248.2	5.3	1.0	35.4	1036.5
61	74.2	21.5	0.2	48.9	302.2	538.0	461.7	657.5	54.2	1.9	0.7	12.7	2173.8
62	38.8	20.4	0.4	144.7	50.5	379.2	372.8	206.2	75.5	120.2	2.9	0.0	1411.5
63	0.0	30.7	10.3	63.4	167.7	410.7	317.2	273.1	198.6	56.6	4.9	6.7	1539.9
64	9.4	13.2	32.2	82.0	66.2	805.6	250.7	833.4	53.0	165.6	0.0	28.7	2340.1
65	23.9	4.2	3.0	23.5	323.1	225.5	325.2	238.4	107.1	13.3	0.0	0.0	1287.1
66	43.2	3.4	0.8	8.4	341.0	1393.4	715.4	448.4	52.2	2.4	22.3	3.6	3034.5
67	18.8	13.0	72.4	203.3	181.1	38.1	208.2	371.3	48.7	37.9	18.9	3.8	1215.4
68	24.2	16.4	27.4	40.9	194.1	413.8	84.8	492.3	54.4	0.0	16.6	0.3	1365.2
69	8.4	23.3	0.0	68.5	22.1	0.9	72.2	208.6	28.4	17.9	37.4	0.0	487.6
70	0.3	4.1	93.3	58.0	249.7	173.9	467.9	219.0	483.9	4.0	25.4	4.5	1783.9
71	4.6	17.0	15.6	59.0	266.4	420.7	568.6	198.2	9.2	0.0	102.1	7.5	1669.0
72	42.0	98.5	196.7	69.5	436.5	300.3	62.7	534.0	22.6	0.1	0.0	4.0	1766.9
73	5.0	0.8	5.6	187.8	394.5	241.6	207.9	298.9	56.5	20.1	0.0	0.5	1419.2
74	12.3	93.2	5.8	32.4	248.2	243.5	119.0	433.0	105.7	7.0	3.3	38.4	1341.6
75	4.1	34.9	45.4	0.5	328.7	495.0	76.9	158.9	114.9	0.0	68.0	4.2	1331.4
76	0.0	2.2	83.5	12.3	130.0	221.5	387.2	241.6	126.9	36.8	4.2	13.8	1259.9
77	56.3	8.4	9.0	103.2	114.0	142.8	337.2	699.6	360.7	9.1	5.6	5.8	1851.9
78	7.3	0.0	33.6	108.1	96.1	140.9	110.5	230.6	368.3	0.0	0.1	7.7	1103.1
79	9.1	50.8	44.2	297.5	65.8	343.9	113.6	443.4	253.6	2.1	0.0	0.0	1624.1
80	24.0	30.2	3.7	33.4	20.1	644.9	483.3	103.3	77.9	19.2	16.1	33.5	1489.6
81	30.5	97.9	61.8	252.2	119.3	210.7	670.8	402.6	265.9	0.0	0.0	41.4	2153.0
82	7.0	9.6	28.5	49.3	246.6	519.2	82.4	162.9	26.4	0.0	32.5	5.0	1169.2
83	12.2	72.7	15.7	13.7	181.7	178.2	215.7	1193.7	31.2	1.3	0.0	9.3	1925.3
84	6.7	20.7	38.9	38.6	102.7	239.4	417.8	68.8	63.8	1.5	0.0	0.0	998.9
85	13.1	10.2	7.2	70.6	312.8	98.9	422.9	278.0	18.3	24.4	30.6	3.6	1290.5
86	27.2	70.1	113.6	14.8	93.8	672.9	242.5	512.5	210.5	0.0	0.0	11.7	1969.6
87	58.7	143.5	100.6	186.0	113.9	641.3	148.3	231.0	93.7	128.5	0.0	30.3	1875.7
88	0.8	0.0	14.2	73.7	166.5	131.8	890.0	499.4	99.6	55.8	8.4	28.0	1968.2
89	3.4	13.6	12.2	120.2	24.8	213.5	630.6	536.3	116.9	66.3	1.2	12.5	1751.6
90	37.0	0.1	58.1	40.7	586.9	539.0	217.4	146.0	479.0	0.0	2.0	14.7	2120.9
91	18.7	0.0	1.1	1.1	243.2	100.2	474.3	252.9	91.9	0.0	0.0	0.0	1182.4
92	6.8	8.1	4.6	29.5	26.8	232.4	19.6	98.2	40.5	0.8	2.7	0.0	470.0
93	4.3	8.1	15.9	52.0	61.5	18.4	385.0	199.8	275.5	0.0	0.0	111.9	1132.4
94	4.6	74.5	104.6	58.3	158.1	1554.1	764.9	554.7	113.2	97.2	7.3	11.2	3502.7
95	10.7	2.2	11.4	210.2	220.4	496.1	667.5	0.0	90.5	3.2	33.7	4.7	1750.5
平　均	14.9	26.0	39.9	78.7	171.8	383.7	377.7	351.8	151.2	26.3	14.1	15.1	1651.2
百分比	0.9	1.6	2.4	4.8	10.4	23.2	22.9	21.3	9.2	1.6	0.9	0.9	100.0

圖4-1 鹽水溪排水流域雨量站位置圖



依各別系統之歷年各月降雨資料，以徐昇網法統計歷年各月別平均降雨量，以求集水區月雨量分配率。結果列如表 4-2。月雨量分配圖如圖 4-2。

(二)日暴雨量分析

根據各別系統分析以上所選取雨量站歷年降雨紀錄，擇取每年同日期之一日、二日最大暴雨量，依照徐昇氏法決定權度，求得各系統之平均歷年最大一日、二日暴雨量，其結果列如表 4-3、4-4，再以該數據用對數皮爾遜第三型分佈法、二參數對數常態、三參數對數常態、皮爾遜第三型分佈及甘保氏極端值一型分佈等方法計算不同重現期距之一日、二日暴雨量，結果如表 4-5，暴雨頻率曲線如圖 4-3。

(三)降雨型態

1.以 Horner 雨量強度公式設計

引用水利署民國 92 年 2 月「台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式分析」之台南站 Horner 公式分析。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△D

$Tc > 6hr$　　$D = 1hr$

$3hr < Tc \leqq 6hr$　　$D = 0.8hr$

$1hr < Tc \leqq 3hr$　　$D = 0.4hr$

$Tc \leqq 1hr$　　$D = 0.15hr$

(2)以該強度公式求出各場暴雨延時(△D、2△D、.....、24△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。

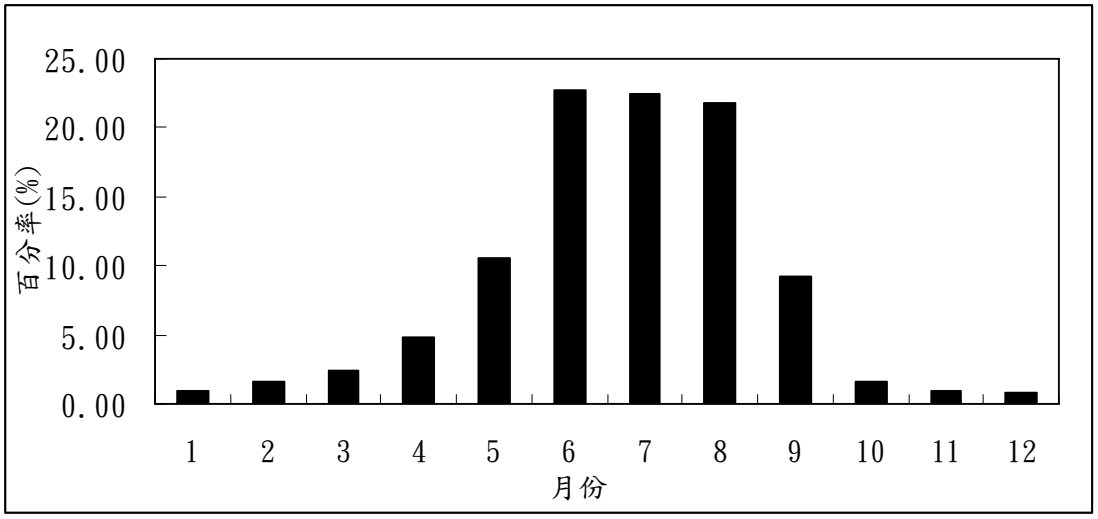
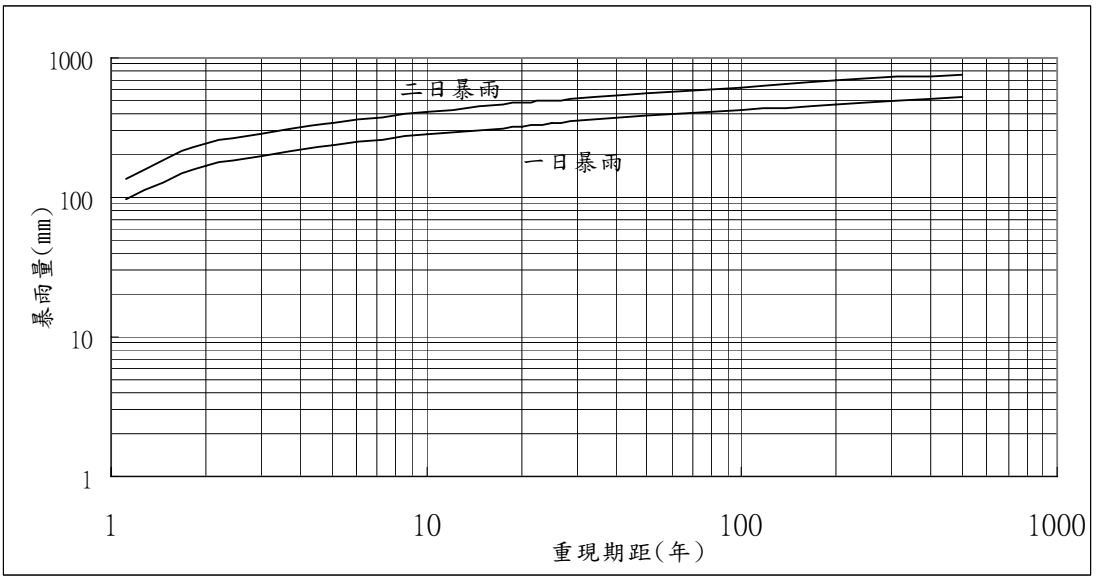


圖 4-2　鹽水溪排水流域月雨量分配圖



註:本圖採用極端值一型分佈分析結果

圖 4-3　鹽水溪排水流域一日及二日暴雨頻率曲線圖

表 4-3 鹽水溪排水歷年最大一日暴雨量統計表

單位：mm

站名			安南	新市	善化	安定	平均
發生日期			暴雨量	暴雨量	暴雨量	暴雨量	暴雨量
年	月	日	57.15%	11.42%	5.62%	25.81%	
20	4	17	224.3	224.2	224.2	224.3	224.3
21	8	1	102.9	102.5	103.2	102.7	102.8
22	6	30	167.8	168.1	167.3	167.8	167.8
23	7	20	308.5	308.2	307.8	308.4	308.4
24	7	6	180.1	180.4	179.7	180.2	180.0
25	6	5	191.8	191.8	192.2	191.8	191.8
26	8	5	224.3	224.2	224.2	224.3	224.3
27	7	4	289.8	289.8	290.0	289.8	289.8
28	7	14	293.4	293.3	293.6	293.3	293.4
29	8	25	260.4	260.1	259.8	260.4	260.3
30	8	30	170.4	170.8	170.8	170.5	170.5
31	7	12	140.5	100.8	139.8	123.0	131.4
32	6	6	130.5	83.1	67.4	120.0	118.8
33	5	2	108.5	82.6	68.8	73.0	94.1
34	8	1	423.0	242.5	305.7	223.1	344.2
35	6	24	116.5	162.7	106.7	130.0	124.7
36	7	29	149.5	365.0	136.0	177.0	180.4
37	9	6	137.8	98.8	232.0	228.5	162.0
38	7	29	144.0	205.5	165.3	128.0	148.1
39	7	26	276.5	255.0	402.4	311.8	290.2
40	5	14	223.8	167.3	214.6	195.9	209.6
41	7	17	202.0	200.3	304.4	241.0	217.6
42	6	6	268.0	189.0	162.0	135.0	218.7
43	6	9	86.0	58.9	67.5	43.5	70.9
44	8	31	241.9	377.0	404.8	390.0	304.7
45	8	17	260.8	265.1	265.0	245.0	257.4
46	6	25	14.5	204.3	336.5	132.5	84.7
47	7	16	143.0	73.8	115.2	137.0	132.0
48	7	15	98.5	99.5	116.6	230.0	133.6
49	8	8	152.6	161.0	172.0	183.2	162.5
50	8	7	105.0	191.5	122.5	110.9	117.4
51	7	23	198.0	164.8	145.0	114.0	169.5
52	7	16	235.0	173.0	266.0	216.7	224.9
53	6	18	88.6	85.7	67.6	98.0	89.5
54	8	19	131.0	185.0	165.0	165.2	147.9
55	5	30	175.6	133.6	96.0	116.5	151.1
56	6	5	139.8	118.3	95.0	86.0	120.9
57	8	26	246.5	91.8	60.2	144.5	192.0
58	6	18	139.6	131.0	141.0	114.0	132.1
59	5	26	145.0	93.7	60.0	76.0	116.6
60	9	18	181.5	155.7	135.0	105.0	156.2
61	8	6	137.6	211.0	195.2	190.0	162.7
62	6	13	195.0	167.0	154.0	197.8	190.2
63	9	1	148.1	143.0	149.8	158.5	150.3
64	8	16	307.0	277.3	219.5	341.7	307.6
65	5	29	93.7	168.5	150.0	108.5	109.2
66	6	6	590.7	435.4	375.2	405.0	512.9
67	8	8	139.2	152.4	113.0	113.0	132.5
68	8	17	120.7	215.8	151.2	141.2	138.6
69	8	27	38.0	54.0	71.5	59.7	47.3
70	9	3	202.0	197.7	135.0	149.6	184.2
71	7	29	201.0	226.0	279.0	226.7	214.9
72	8	23	291.0	274.5	201.0	261.3	276.4
73	8	31	147.0	122.1	126.0	108.5	133.0
74	5	28	159.0	151.2	130.7	131.5	149.4
75	6	4	197.3	60.7	78.5	71.3	142.5
76	8	30	266.4	99.4	112.0	139.5	205.9
77	8	12	297.5	242.5	234.0	243.2	273.6
78	9	12	114.8	137.3	116.8	90.9	111.3
79	6	23	152.6	171.2	131.5	148.0	152.4
80	7	29	187.0	159.8	173.2	168.0	178.2
81	8	30	246.0	269.1	143.6	126.4	212.0
82	6	11	221.0	155.6	143.2	159.5	193.3
83	8	3	327.0	206.5	292.0	308.5	306.5
84	7	22	75.2	74.6	31.5	75.0	72.6
85	7	31	154.0	178.3	153.5	170.0	160.9
86	6	30	220.0	268.5	245.0	217.0	226.2
87	8	4	143.0	143.0	134.5	167.0	148.7
88	8	12	106.7	169.4	125.5	99.5	113.1
89	7	30	122.0	136.0	133.7	178.0	138.7
90	5	19	152.4	148.2	175.6	266.0	182.5
91	7	17	55.1	133.1	181.5	122.0	88.3
92	6	6	122.8	136.6	106.8	115.1	121.6
93	7	2	260.4	235.6	268.7	261.5	258.3
94	6	12	302.0	184.8	183.0	260.0	271.1
95	6	9	179.0	237.8	216.0	245.0	204.8

表 4-4 鹽水溪排水歷年最大二日暴雨量統計表

單位：mm

站名			安南	新市	善化	安定	平均
發生日期			暴雨量	暴雨量	暴雨量	暴雨量	暴雨量
年	月	日	57.15%	11.42%	5.62%	25.81%	
20	4	17	307.4	307.4	307.8	307.2	307.4
21	7	31	186.0	185.6	186.8	186.0	186.0
22	6	29	330.9	331.0	331.0	330.9	330.8
23	7	19	538.6	538.5	539.1	538.6	538.6
24	7	5	264.2	264.4	265.1	264.2	264.3
25	6	4	261.1	260.9	261.6	261.1	261.0
26	8	5	429.7	429.9	428.8	429.7	429.7
27	7	3	322.7	322.2	322.1	322.7	322.6
28	7	13	502.9	502.6	503.6	502.9	502.8
29	8	24	352.9	352.9	352.3	353.0	352.9
30	7	7	226.4	226.8	226.0	226.3	226.4
31	8	9	179.8	208.1	366.4	270.2	216.9
32	6	20	184.7	141.3	154.9	198.8	181.7
33	5	2	156.7	130.3	104.2	123.3	142.1
34	7	31	509.4	461.1	837.2	670.1	563.8
35	6	23	154.0	196.9	132.3	165.0	160.5
36	7	28	162.0	373.8	151.0	184.2	191.3
37	7	8	315.0	280.8	187.0	248.0	286.6
38	6	1	209.0	288.1	219.5	287.0	238.8
39	7	25	348.8	430.0	480.1	399.3	378.5
40	5	14	245.1	235.8	263.7	233.4	242.1
41	7	17	328.6	317.5	454.1	373.7	346.0
42	6	6	381.7	361.7	316.0	295.8	353.6
43	8	19	126.0	61.5	81.7	89.0	106.6
44	8	28	377.3	427.2	558.3	527.3	431.9
45	9	16	411.1	600.0	577.5	559.0	480.2
46	6	17	145.7	124.8	110.2	104.5	130.7
47	7	16	185.0	123.2	152.1	181.5	175.2
48	7	15	182.5	247.9	230.7	327.8	230.2
49	8	8	188.6	166.0	179.2	198.2	188.0
50	8	6	156.0	241.0	203.5	141.7	164.7
51	7	22	343.0	298.8	260.0	208.0	298.4
52	7	16	246.3	218.9	328.5	229.3	243.4
53	6	17	98.1	92.7	67.6	103.6	97.2
54	6	26	202.2	223.5	177.5	216.0	206.8
55	6	9	250.5	249.6	295.0	276.2	259.5
56	6	4	186.3	142.8	110.5	123.4	160.8
57	7	3	245.0	185.9	196.7	222.6	229.8
58	6	18	171.2	162.5	170.0	158.0	166.7
59	5	25	203.2	147.7	92.2	88.0	160.9
60	6	6	187.0	216.5	239.0	190.5	194.2
61	8	6	230.7	359.0	259.4	233.0	247.6
62	6	12	213.0	183.7	168.8	229.8	211.5
63	8	10	215.3	146.0	149.0	181.4	194.9
64	8	16	310.1	304.9	237.5	358.4	317.9
65	5	28	159.4	259.5	211.3	179.9	179.0
66	6	6	673.2	511.7	429.2	456.8	585.2
67	8	7	146.9	194.0	150.2	118.8	145.2
68	8	16	157.4	243.8	173.3	174.9	172.7
69	8	27	85.2	70.3	90.6	78.7	82.1
70	9	2	270.0	410.2	370.0	286.8	296.0
71	7	29	296.5	325.7	393.0	350.2	319.1
72	8	22	326.0	303.1	236.0	300.5	311.7
73	5	28	201.1	251.5	165.0	139.5	188.9
74	5	27	225.0	221.0	198.7	205.8	218.1
75	6	6	228.5	120.4	99.8	118.1	180.4
76	8	29	267.4	105.2	135.2	150.5	211.3
77	8	12	443.9	443.5	422.2	424.6	437.7
78	9	11	170.8	258.8	221.8	189.9	188.6
79	8	20	174.2	225.8	167.5	168.0	178.1
80	6	22	301.0	411.4	305.6	305.0	314.9
81	7	7	314.2	289.3	379.8	361.1	327.1
82	6	10	269.5	200.2	176.6	198.1	237.9
83	8	3	525.5	438.3	456.5	470.5	497.5
84	6	8	133.3	133.1	144.8	150.0	138.2
85	7	31	228.2	280.8	263.2	236.0	238.2
86	6	30	394.0	490.3	444.0	414.0	413.0
87	6	7	186.7	177.6	183.0	203.0	189.7
88	8	11	203.0	266.2	223.1	190.5	208.1
89	8	22	161.5	295.5	288.5	195.0	192.6
90	5	29	251.1	238.0	263.8	324.0	269.1
91	7	10	126.2	135.7	69.4	116.2	121.5
92	6	6	224.0	268.8	202.8	214.6	225.4
93	7	1	283.3	262.7	298.9	288.3	283.1
94	6	11	518.0	224.2	230.0	307.0	413.8
95	6	9	236.0	337.4	276.0	306.0	267.9

.

表 4-5 鹽水溪排水一日及二日暴雨量頻率分析成果表

單位:mm

重現年期 / 分析方法		1.11	2	5	10	20	25	50	100	200	SE
一日暴雨	二參數對數常態	99	168	238	285	331	346	392	438	486	15
	三參數對數常態	102	167	234	281	328	343	391	439	490	15
	極端值一型分布	97	170	238	283	326	340	382	424	466	15
	皮爾遜三型分布	105	138	234	284	332	347	395	442	490	16
	對數皮爾遜三型	98	171	238	282	322	335	373	410	446	17
二日暴雨	二參數對數常態	141	241	342	411	479	501	568	637	707	17
	三參數對數常態	137	243	345	412	476	496	559	622	685	18
	極端值一型分布	137	244	345	412	476	496	559	621	683	16
	皮爾遜三型分布	138	241	346	415	480	500	562	623	683	17
	對數皮爾遜三型	141	239	342	413	484	507	579	653	730	16

備　註:

1. 一日暴雨資料年數目 73 年,平均值 182.3,標準偏差 77.1,偏歪係數(修正後) 1.56,對數平均值 5.1,對數標準偏差 0.41,對數偏歪係數(修正後) -0.22
2. 二日暴雨資料年數目 73 年,平均值 262.6,標準偏差 114.3,偏歪係數(修正後) 1.19,對數平均值 5.5,對數標準偏差 0.42,對數偏歪係數(修正後) 0.08
3. 採用極端值一型分布之分析值

(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。

Horner 降雨強度公式如下：

$$I_T = 〔 a/(T+b)^c 〕$$

式中

I_T：降雨延時 T小時內之平均降雨強度(毫米/每小時)

T：降雨延時(分)

a，b，c：常數

經查水利署民國 92 年 2 月「台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式分析」之台南站 Horner 公式分析強度公式，其常數 a，b，c 值分別如下，完成設計之 24 小時雨型，如圖 4-4。

重現期距	a	b	c
2 年	806.957	14.788	0.6114
5 年	934.586	15.261	0.5796
10 年	1091.994	19.353	0.5752
20 年	1198.356	19.948	0.5671
25 年	1225.980	19.804	0.5643
50 年	1331.362	20.177	0.5584
100 年	1431.950	20.320	0.5532

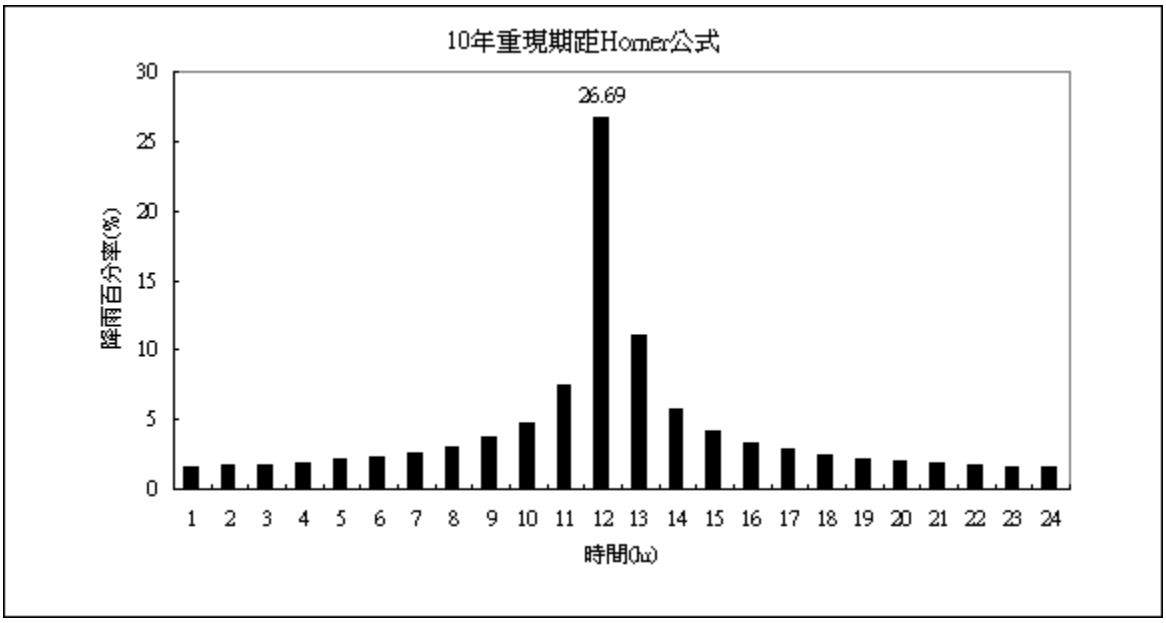


圖 4-4 鹽水溪排水流域 24 小時暴雨分配型態圖

(四)分析檢討

經計算後得知，鹽水溪排水流域最大年降雨量為民國 94 年的 3502.7 毫米，最小之年降雨量為民國 92 年的 470 毫米，歷年年平均降雨量則為 1,651.2 毫米。

鹽水溪排水流域全年月雨量大部份集中於 5～9 月，佔全年雨量 87 ％，其中 5 月佔 10.4％，6 月佔 23.2％，7 月佔 22.9％，8 月佔 21.3％，9 月佔 9.2％。

依據表 4-5 所列一、二日暴雨頻率分析成果，其中一日暴雨之對數皮爾遜三型分析法其對數偏歪係數(-0.22)小於零，二日暴雨之對數皮爾遜三型分析法其對數偏歪係數(1.19)，根據前水利處八十七年十一月在「台灣地區暴雨統計及頻率分析」一書中指出，當該法對數偏歪係數小於零時則該法不適用於極大事件之分析且其餘四種機率分布之各種理論分布對所有樣本數列而言，並不具有絕對之最佳適合性，因此需進一步利用標準偏差(SE)作各種分析方法之密合度檢討。由表 4-5 求得各方法之標準偏差值，其中一日暴雨

以二參數對數常態、三參數對數常態及極端值一型分佈之分析值較低，具有較佳之密合度；二日暴雨以極端值一型、對數皮爾遜三型之分析值較低。考慮各分佈之限制及密合度檢定結果，本計畫將採用極端值一型分佈之分析結果。

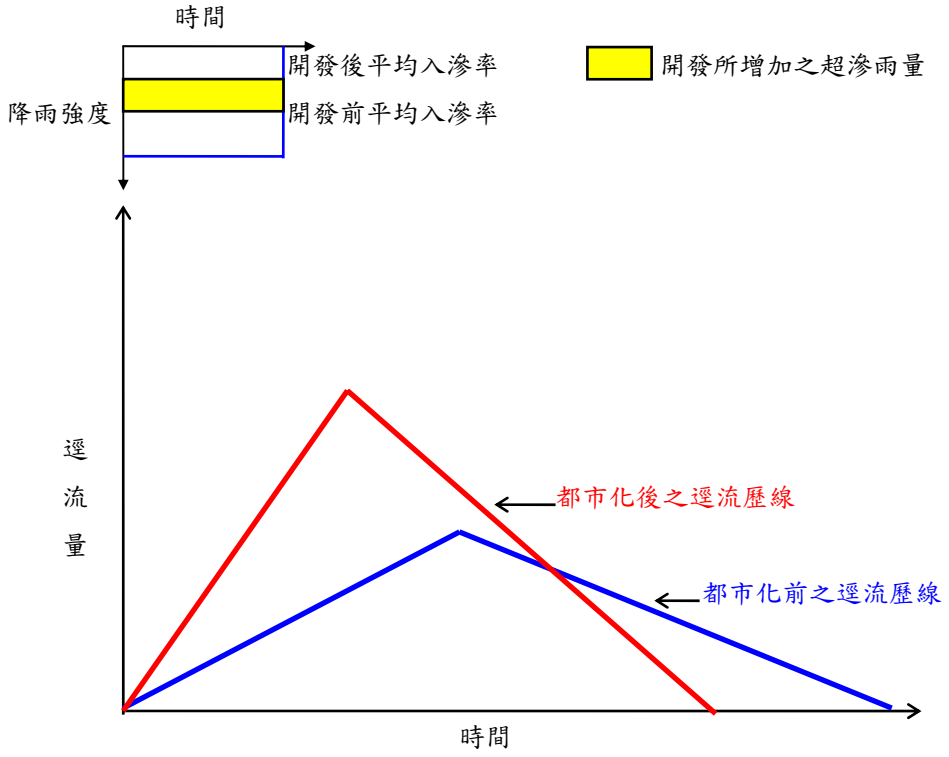
三、逕流量分析

(一)概述

鹽水溪排水水系因無觀測流量可供應用，洪峰流量分析僅能由降雨量推導，本計畫採用三角型單位歷線法演算。

本計畫並評估流域開發對暴雨逕流之影響，以供排水改善規劃之參考。流域內之開發行為將對其流域內暴雨逕流產生影響，其影響主要有二點(請參閱下圖)：

流域開發對暴雨逕流之影響



1.洪峰時間提前，洪峰流量增大：由於開發後集流時間縮短所致。

開發後地表粗糙度減小、排水路改善(施設內面工，降低粗糙度)、暴雨排水收集系統施設，造成地表漫地流及排水路渠流流速增加、集流時間縮短，洪水迅速集中，洪峰流量增加。

2.總逕流體積增大：開發後不透水表面積增加，入滲量減少所造成。

(二)分析過程

1.洪峰流量推估模式

本計畫逕流量之推估採三角型單位歷線法，三角型單位歷線法係假設單位時間之超滲雨量所形成之流量歷線呈三角形，在海島型小集水區之暴雨逕流歷線分析為一切合實際且頗為簡便之分析方法，其方法係假設單位時間有效雨量所形成之流量歷線呈三角型，其形狀依美國水土保持局(U.S. Soil Conservation Service)之經驗公式推定，經驗公式如下：

$$Qp = 0.208 \times A \times Re / Tp$$

$$Tp = D / 2 + 0.6Tc$$

$$Tr = 1.67Tp$$

式中

Qp:洪峰流量(每秒立方公尺)

A :流域面積(每平方公里)

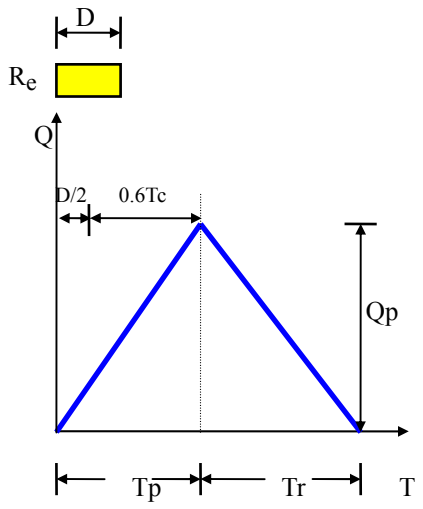
Re:超滲雨量(毫米)

Tp:開始漲水至洪峰發生之時間(每小時)

Tc:集流時間(每小時)

D :單位降雨延時(每小時)

Tr:洪峰流量發生至歷線終端之時間(每小時)



2.集流時間

流域開發影響暴雨逕流歷線推估之集流時間及降雨損失，排水規劃以往常用之集流時間(Tc)公式如後：

(1)加州公路局公式

$$Tc = \left(\frac{0.87\ L^3}{H}\right)^{0.358}$$

式中

L：沿集水區內排水路最上游點至控制點之水平距離(公里)。

H：集水區內排水路最上游點至控制點之高程差(公里)。

(2)Rziha 公式

Tc＝L/W

W＝72(H/L)0.6

式中

W：洪水流速(公里/每小時)。

L：沿集水區內排水路最上游點至控制點之水平距離(公里)。

H：集水區內排水路最上游點至控制點之高程差(公尺)。

(3)周文德公式

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

式中

L：沿集水區內排水路最上游點至控制點之水平距離(公里)。

S：集水區內排水路最上游點至控制點之平均坡度(%)。

上述之加州公路局公式、Rziha 公式及周文德公式均無法反應集水區開發前後集流時間之差異，因此，必須另尋其他估算方法。

(4)漫地流＋渠道流速法

集流時間(Tc)為一水滴由集水區上游(水力學上之)最遠點流至控制點所需時間，集流時間可由流入時間(Inlet Time，T1)與流下時間(T2)之和(Tc=T1+T2)表示，流入時間為地表漫地流由集水區上游最遠點流至排水路入口之時間；流下時間為水流由排水路入口流至控制點之時間。流入時間以漫地流流經一平板之運動波集流時間公式概估，公式如後：

$$T_1 = \frac{6.917}{Ie^{0.4}} \times (n \times L / S_0^{0.5})^{0.6}$$

T1 ：漫地流流入時間(分)

Ie ：超滲降雨強度(毫米/每小時)

n ：地表之曼寧粗糙係數(請參閱表 4-6)

L ：漫地流長度(公尺)

S0 ：地表之平均坡度(公尺/公尺)

表 4-6 土地利用與漫地流之地表糙度值關係表

地　表　情　況	n
濃密草地	0.40~0.50
牧草地	0.30~0.40
草地	0.20~0.30
青草草地	0.20~0.50
短牧草地	0.10~0.20
稀疏植物覆蓋	0.05~0.13
無遮蔽的黏壤土(侵蝕的)	0.01~0.03
混凝土或瀝青混凝土-非常淺薄(厚度<1/4in)	0.10~0.15
混凝土或瀝青混凝土-淺薄(厚度 1/4in~數 in)	0.05~0.10

上式中，Ie 與 T1 相關，需由試誤法求得，流下時間 T2 由排水路平均流速估算，其估算公式如下：

$$T_2 = \frac{1}{60}\sum_{i=1}^{N}\frac{L_i}{V_i}$$

式中

T_2：排水路流下時間(分)

L_i ：第i段排水路長度(公尺)

V_i ：第i段排水路平均流速(公尺/秒)

N ：排水路總分段數

上式中，排水路各渠段平均流速可以由曼寧公式概略估計。

理論上，不同重現期距之洪水，應有不同之流下時間，較大之洪水，其流下時間較短；但實際上，同一排水路斷面，洪水越大，水位越高，其平均流速越快，當水位超過排水路堤頂時即造成溢流，水位與流速再增加有限。各重現期距洪水之流下時間以排水路滿水位之平均流速估算，對接近保護標準或保護標準以下之洪水，以此法估

計較保守；對超過保護標準以上之洪水，以此法估計亦不至有太大誤差。

鹽水溪排水及其支流排水各控制點流域特性及各種集流時間估算成果比較表詳如表 4-7，由表中可知：排水規劃以往常用之各種集流時間推估公式(Rziha 公式、加州公路局公式及周文德公式)中，各控制點集流時間估計值以 Rziha 公式較長，加州公路局公式次之，周文德公式最短，但皆無法反映集水區開發前後洪峰流量之差距。為能反應集水區開發前、後集流時間之差異，除以排水規劃以往常用之各種集流時間推估外，本計畫再依漫地流加渠道流速法進行開發前、後之集流時間推估，以比較各種集流時間推估法應用在計畫流域內之適切性。漫地流加渠道流速法原理係依據集水區開發前、後，地表之粗糙係數，排水路粗糙係數、斷面及渠底坡度等改變，採用漫地流加渠道流速法，進行開發前後集流時間之估算。鹽水溪排水現況與計畫各控制點集流時間估算成果詳如表 4-8，由表中可知，在本流域內因開發行為與排水路整治造成集流時間減少程度並不明顯；以新吉排水流域為例在新吉工業區開發後，集流時間由每小時 0.92 縮短為每小時 0.86，縮短時間僅每小時 0.06，歸納其原因，銜接新吉工業區外之既有排水路僅 800 公尺，渠道流下時間改變程度不明顯；工業區開發前、後效應主要反映於土地利用型態改變所造成之滲漏能力減少，因此有必要進一步推估計畫區域內之降雨損失程度。

3.降雨損失

集水區開發後不透水面積增加，降雨之滲漏損失減少

表4-7 鹽水溪排水支流
各控制點流域特性及各種集流時間估算成果比較表

控　制　點	流 域 特 性				集流時間估計方法(hr)			
	集水面積 A(平方公里)	流路長 L(公里)	高差 H(公尺)	渠底平均坡度(%)	加州公路局公式	Rziha 公式	周文德公式	漫地流+渠道流速法
鹽水溪排水出口	139.49	21.34	7.50	0.0119	14.88	34.76	4.64	7.14
鹽水溪排水 曾文溪排水匯流前	65.17	18.96	7.20	0.0124	13.18	29.45	4.23	6.34
鹽水溪排水 六塊寮排水匯流前	46.19	13.66	6.60	0.0133	9.31	18.30	3.36	4.92
鹽水溪排水 安順寮排水匯流前	23.67	11.59	6.40	0.0139	7.78	14.31	2.97	3.89
鹽水溪排水 看西排水匯流前	9.65	6.81	6.30	0.0179	4.21	6.11	1.95	2.41
鹽水溪排水 北五間厝中排匯入後	4.52	3.01	5.50	0.1550	1.69	1.74	0.57	0.99
曾水溪排水出口	31.25	12.57	6.64	0.0396	8.51	16.15	2.25	4.56
海尾寮排水匯流前	17.99	10.77	4.82	0.0448	8.05	15.29	1.96	3.92
海尾寮排水出口	12.56	8.88	6.49	0.0516	5.75	9.39	1.66	3.22
本淵寮排水匯流前	6.73	8.23	6.39	0.0524	5.30	8.39	1.57	2.83
本淵寮排水出口	5.73	5.25	4.55	0.0642	3.59	5.01	1.10	2.32
新吉排水出口	2.35	0.80	0.14	0.0466	1.56	1.99	0.37	0.86
新吉排水匯流前	7.24	6.41	4.01	0.0815	4.75	7.44	1.16	2.80

表4-8 鹽水溪排水支流
現況與計畫(改善後)各控制點集流時間估算成果表

控　制　點	流長(m)		現況(hr)			計畫(hr)		
	漫地流	排水路	流入時間	流下時間	集流時間	流入時間	流下時間	集流時間
鹽水溪排水出口	100	212,400	0.43	7.78	8.21	0.43	6.71	7.14
鹽水溪排水 曾文溪排水匯流前	100	188,600	0.43	6.93	7.36	0.43	5.91	6.34
鹽水溪排水 六塊寮排水匯流前	100	135,600	0.43	5.22	5.65	0.43	4.49	4.92
鹽水溪排水 安順寮排水匯流前	100	114,900	0.17	4.7	4.87	0.17	3.72	3.89
鹽水溪排水 看西排水匯流前	100	67,100	0.17	2.86	3.03	0.17	2.24	2.41
鹽水溪排水 北五間厝中排匯入後	100	29,100	0.17	1.05	1.22	0.17	0.82	0.99
曾水溪排水出口	100	12,570	0.72	4.30	5.02	0.72	3.84	4.56
海尾寮排水匯流前	100	10,770	0.61	3.71	4.32	0.61	3.31	3.92
海尾寮排水出口	105	8,880	0.61	2.90	3.51	0.61	2.61	3.22
本淵寮排水匯流前	105	8,230	0.61	2.50	3.11	0.61	2.22	2.83
本淵寮排水出口	85	5,250	0.54	1.95	2.49	0.54	1.78	2.32
新吉排水出口	65	800	0.29	0.63	0.92	0.29	0.57	0.86
新吉排水匯流前	100	6,410	0.61	2.38	2.99	0.61	2.19	2.80

註：1.地表漫地流之n值水田採0.10 ，而考慮作物可能改變，為保守計，蔗田亦採0.10(以稀疏植物覆蓋估計)。
2.降雨強度公式採用台南氣象站重現期距10年之Horner公式；降雨損失以3mm/hr估計。

(即超滲雨量增加)，造成總逕流量之增加。本計畫降雨損失之估計將採用美國水土保持局(U.S. Soil Conservation Service)開發之 SCS 曲線號碼法估算。茲將此估算方法說明如下：

美國水土保持局利用多次降雨與超滲降雨紀錄，作成累積超滲降雨量與累積降雨量之相關曲線圖，其計算公式如下：

$$Pe = \frac{(P-0.2S)^2}{P+0.8S}$$

$$S = \frac{25,400}{CN} - 254$$

式中

Pe ：累積超滲降雨量(毫米)

P ：累積降雨量(毫米)

S ：包括初期扣除量之最大滯流量，由曲線號碼(CN)求得

CN：SCS 曲線號碼，曲線號碼是由土壤種類、地表覆蓋、耕作方式、土地利用與臨前降雨等條件決定(詳如表 4-9)。

鹽水溪排水之集水區地質約略分為兩種，第一種為一般地層，其表面為疏鬆的砂質壤土，下層為較密的砂質壤土；第二種為漁鹽區的地層，表面含有貝殼的細砂或鬆軟的砂質壤土，下層為泥質壤土層。因此，計畫區內之土壤概略劃分為屬 B 類之砂質壤土。

其中排水區各控制點現況之土地利用與 SCS 曲線號碼值係根據 1/5,000 航照圖與 SCS 曲線號碼(表 4-9)進行估算，而排水區各控制點計畫之土地利用與 SCS 曲線號碼值

則根據台南市都市計畫圖及新吉工業區土地利用情況與SCS 曲線號碼(表 4-9)進行估算，其推估成果詳如表 4-10所示。由日暴雨量及設計雨型，可以得知各時間之累積降雨量，依上述之公式，可估計現況與計畫(開發行為及排水路改善後)各時間之超滲降雨量。另依三角型單位歷線法計算現況與計畫之洪峰流量，經分析結果，鹽水溪排水及其支流排水各控制點現況及計畫洪峰流量、比流量詳如表4-11、表 4-12。

(三)計畫流量(分析值)之確定

鹽水溪排水屬區域排水，區域內之中、下游大部份屬台南市安南行政區域內，為考量承納台南市安南區雨水下水道匯入之流量，以六塊寮排水、曾文溪排水為例，必須針對本規劃案分析結果與前住都處八十年度所規劃之「台南市(安南區)雨水下水道系統規劃報告」進行比較後決定合理之計畫流量採用值。

前住都處八十年度所規劃之「台南市(安南區)雨水下水道系統規劃報告」下水道容量係採用五年一次之降雨強度設計標準，在其都市計畫區域內依合理化公式進行推估，而都市計畫區域外之流量則以經濟比流量每平方公里 2.32 立方公尺/每秒估算，本規劃案與前住都處所採用之流量(比流量)比較表列如表 4-13，由表中可知，曾文溪排水出口、六塊寮排水出口依本計畫十年重現期距推估之洪峰流量均較前住都處八十年規劃之五年重現期距分析結果略低；就六塊寮排水出口而言，其五年重現期距分析之洪峰流量為每秒 87 立方公尺，較本規劃分析成果十年重現期距之洪峰流量大小(每秒 76 立方公尺)高出每秒 11 立方公尺；另曾文溪排水出

表 4-9 不同土壤種類、地表覆蓋、耕作方式及與土地利用情況之SCS曲線號碼(正常臨前水份情況Ⅱ[註7]，Ia=0.2S)

土地利用情形	土壤分類			
	A	B	C	D
耕地[註1]：無保護措施	72	81	88	91
有保護措施(如等高耕及台地)	62	78	78	81
牧草地或放牧地：不良情況	68	79	86	89
良好情況	39	61	74	80
草地：良好情況	30	58	71	78
森林：稀疏、少護蓋、無護蓋物	45	66	77	83
良好護蓋[註2]	25	55	70	77
空地、林間空地、公園、高爾夫球場、墓地等：				
良好情況：草地護蓋超過 75%之面積	39	61	74	80
稍好情況：草地護蓋 50~75%之面積	49	69	79	84
商業區(85%面積不透水)	89	92	94	95
工業區(72%面積不透水)	81	88	91	93
住宅[註3]：				
平均每塊建地大小　平均不透水面積%[註4]				
≦1/8 英畝 (506m^2)　65%	77	85	90	92
1/4 英畝 (1012m^2)　38%	61	75	83	87
1/3 英畝 (1349m^2)　30%	57	72	81	86
1/2 英畝 (2024m^2)　25%	54	70	80	85
1 英畝 (4047m^2)　20%	51	68	79	84
鋪石(混凝土或柏油)停車場、屋頂、道路等[註5]	98	98	98	98
街道：				
鋪石(混凝土或柏油)道路及雨水下水道[註5]	98	98	98	98
碎石道路	76	85	89	91
泥土道路	72	82	87	89

註：1.更詳細耕地土地利用之曲線號碼，請參考美國水土保持局之資料。
2.良好護蓋係以牧草、雜物及灌木護蓋土壤。
3.曲線號碼之計算係假設逕流從房子及車道直接流向街道，僅少部分屋頂雨水直接流向草地增加入滲。
4.保持透水面積(草地)之曲線號碼視為良好牧草之情況。
5.在某些熱帶氣候地區曲線號碼可採用 95。
6.上述土壤分類情形如下表：

土壤分類	最小入滲率(mm/hr)	土壤質的
A	7.6~11.4	深層砂土、深層黃土、集合沉泥。
B	3.8~7.6	淺層黃土、砂質壤土。
C	1.3~3.8	黏質壤土、淺層砂壤土、低有機含量壤土、高黏土含量壤土。
D	0~1.3	潮濕時膨脹之土壤、高塑性黏土、鹼土。

7.土壤臨前水分情況分類表

情況	說明	5 天前之降雨量	
		冬眠季節	生長季節
Ⅰ	集水區土壤乾燥，但未乾到凋萎點。	13mm 以下	36mm 以下
Ⅱ	每年一般情況之洪水。	13mm-28mm	36mm-53mm
Ⅲ	在前 5 天下過大雨或在低溫時下過小雨	超過 28mm	超過 53mm

表 4-10 鹽水溪排水各控制點之各種不同開發程度土地利用與 SCS 曲線號碼估算成果表

控制點	開發程度	水旱田 (ha)	住宅區及村落 (ha)	漁塭 (ha)	南科 (ha)	其他 (ha)	合計 (ha)	SCS 曲線號碼
鹽水溪排水出口	開發前	7,822	1,465	1,908	-	250	11,445	77.2
	科工區開發後	7,822	1,465	1,412	-	250	10,949	77.2
	南科開發後	6,928	1,464	1,398	913	246	10,949	78.1
	特定區開發後	6,644	1,992	1,158	913	242	10,949	78.6
	安南都市計畫開發後	5,946	3,120	730	913	240	10,949	79.6
鹽水溪排水曾文溪排水匯流前	開發前	4,237	964	1,184	-	132	6,517	77.5
	南科開發後	3,342	964	1,170	913	128	6,517	79.1
	特定區開發後	2,908	1,492	1,080	913	124	6,517	79.9
	安南都市計畫開發後	2,557	2,197	656	913	120	6,517	80.0
鹽水溪排水六塊寮排水匯流前	開發前	3,434	556	525	-	104	4,619	77.0
	南科開發後	2,538	556	512	913	100	4,619	79.2
	特定區開發後	2,103	1,084	423	913	96	4,619	80.3
	安南都市計畫開發後	1,780	1,416	418	913	92	4,619	81.1
鹽水溪排水安順寮排水匯流前	開發前	1,742	112	433	-	80	2,367	76.6
	南科開發後	1,180	112	428	528	77	2,325	79.1
	特定區開發後	1,022	325	380	528	70	2,325	80.0
	安南都市計畫開發後	830	523	378	528	66	2,325	80.9
鹽水溪排水看西排水匯流前	開發前	900	20	20	-	25	965	75.7
	南科開發後	379	20	16	528	22	965	81.6
	特定區開發後	347	55	15	528	20	965	82.0
鹽水溪排水北五間厝中排匯流後	開發前	388	3	4	-	10	405	75.5
	南科開發後	32	-	-	420	-	452	85.2
曾文溪排水出口	開發前	2,090	468	482	-	85	3,125	77.5
	安南都計開發後	1,818	890	332	-	85	3,125	78.9
六塊寮排水出口	開發前	631	161	2	-	68	862	78.2
	安南都市計畫開發後	570	223	1	-	68	862	79.0
安順寮排水出口	開發前	1,540	403	97	-	50	2,090	77.6
	安南都市計畫開發後	859	808	45	385	35	2,132	81.5
安順寮排水三寶埤排水匯流後	開發前	470	98	12	-	15	595	77.3
	特定區開發後	218	196	6	133	10	563	81.7
三寶埤排水出口	開發前	328	60	4	-	10	402	77.0
	特定區開發後	210	125	2	26	7	370	79.8
看西排水出口	開發前	397	45	190	-	25	657	77.2

註：CN 值水旱田採 75，住宅及村落採 86，漁塭採 78，南科採 86，其他採 90。

表 4-11 鹽水溪排水三角型單位歷線法之洪峰流量及比流量表(1/2)

控制點	開發程度	集流時間 (hr)	集水面積 (km^2)	重現期距 (年)						
				2	5	10	20	25	50	100
鹽水溪排水出口	開發前	8.21	114.45	289.5 (2.5)	462.8 (4.0)	591.7 (5.2)	729.0 (6.4)	777.1 (6.8)	929.4 (8.1)	1098.2 (9.6)
	開發後（安南都市計畫）	7.14	109.49	322.4 (2.9)	504.1 (4.6)	640.0 (5.8)	785.8 (7.2)	837.2 (7.6)	1000.5 (9.1)	1182.9 (10.8)
鹽水溪排水（曾文溪匯流前）	開發前	7.36	65.17	178.2 (2.7)	283.8 (4.4)	362.8 (5.6)	447.5 (6.9)	477.3 (7.3)	571.8 (8.8)	677.2 (10.4)
	開發後(安南都市計畫）	6.34	65.17	207.8 (3.2)	323.2 (5.0)	410.1 (6.3)	504.0 (7.7)	537.3 (8.2)	643.3 (9.9)	762.3 (11.7)
鹽水溪排水（六塊寮匯流前）	開發前	5.65	46.19	148.9 (3.2)	236.9 (5.1)	303.9 (6.6)	376.7 (8.2)	402.6 (8.7)	485.3 (10.5)	578.5 (12.5)
	開發後(安南都市計畫）	4.92	46.19	182.0 (3.9)	278.8 (6.0)	352.9 (7.6)	434.3 (9.4)	463.3 (10.0)	556.6 (12.0)	662.5 (14.3)
鹽水溪排水（安順寮匯流前）	開發前	4.87	23.67	83.8 (3.5)	133.3 (5.6)	171.2 (7.2)	212.9 (9.0)	227.7 (9.6)	275.4 (11.6)	329.4 (13.9)
	開發後（安南都市計畫）	3.89	23.25	106.3 (4.6)	162.4 (7.0)	205.8 (8.9)	254.0 (10.9)	271.3 (11.7)	327.0 (14.1)	390.6 (16.8)
鹽水溪排水（看西匯流前）	開發前	3.03	9.65	44.5 (4.6)	70.6 (7.3)	91.0 (9.4)	113.7 (11.8)	121.9 (12.6)	148.4 (15.4)	178.7 (18.5)
	特定區開發後	2.41	9.65	60.3 (6.2)	90.2 (9.4)	113.7 (11.8)	140.3 (14.5)	149.8 (15.5)	180.8 (18.7)	216.5 (22.4)

註：1.兩型採用 Horner 公式分析。

2.洪峰流量單位為 cms；下格數字為比流量，單位為 cms/km^2

表 4-11 鹽水溪排水三角型單位歷線法之洪峰流量及比流量表(2/2)

控制點	開發程度	集流時間 (hr)	集水面積 (km^2)	重現期距 (年)						
				2	5	10	20	25	50	100
鹽水溪排水（北五間厝匯流後）	開發前	1.22	4.05	31.7 (7.8)	49.0 (12.1)	62.5 (15.4)	77.7 (19.2)	83.2 (20.5)	100.9 (24.9)	121.1 (29.9)
	南科開發後	0.99	4.52	48.9 (10.8)	69.7 (15.4)	85.8 (19.0)	104.3 (23.1)	110.9 (24.5)	132.3 (29.3)	156.8 (34.7)
六塊寮排水出口	開發前	3.82	8.62	37.2 (4.3)	58.0 (6.7)	74.1 (8.6)	92.0 (10.7)	98.4 (11.4)	119.1 (13.8)	142.7 (16.6)
	安南都計開發後	3.72	8.62	38.5 (4.5)	59.6 (6.9)	76.0 (8.8)	94.1 (10.9)	100.7 (11.7)	121.7 (14.1)	145.7 (16.9)
安順寮排水	開發前	4.34	21.59	84.2 (3.9)	131.7 (6.1)	168.4 (7.8)	209.4 (9.7)	224.5 (10.4)	272.0 (12.6)	323.9 (15.0)
	安南都市計畫開發後	3.90	21.59	99.3 (4.6)	151.1 (7.0)	192.2 (8.9)	237.5 (11.0)	252.6 (11.7)	304.4 (14.1)	364.9 (16.9)
安順寮排水（三寶埤匯流後）	開發前	1.44	6.64	49.6 (7.5)	76.0 (11.4)	96.5 (14.5)	119.8 (18.0)	128.2 (19.3)	155.3 (26.4)	186.5 (28.1)
	特定區開發後	1.25	6.32	56.1 (8.9)	82.6 (13.1)	103.6 (16.3)	126.9 (20.1)	135.4 (21.4)	162.8 (25.8)	194.2 (30.7)
看西排水出口	開發前	2.15	6.57	38.9 (5.9)	60.3 (9.2)	77.0 (11.7)	95.9 (14.6)	102.8 (15.6)	124.9 (19.0)	150.3 (22.9)
	特定區開發後	2.11	6.15	39.8 (6.5)	60.2 (9.8)	76.2 (12.4)	94.3 (15.3)	100.8 (16.4)	121.9 (19.8)	146.2 (23.8)

註：1.雨型採用 Horner 公式分析。

2.洪峰流量單位為 cms；下格數字為比流量，單位為 cms/km^2

表 4-12 鹽水溪排水三角型單位歷線法之洪峰流量及比流量表(1/2)

控制點	發程度	集流時間 (hr)	集水面積 (km^2)	重現期距 (年)						
				2	5	10	20	25	50	100
曾文溪排水出口	開發前	5.02	31.25	108.8 (3.5)	171.8 (5.5)	220.0 (7.0)	272.8 (8.7)	291.6 (9.3)	351.9 (11.3)	420.2 (13.4)
	開發後 (安南都市計畫)	4.56	31.25	122.0 (3.9)	190.0 (6.1)	242.2 (7.7)	299.6 (9.6)	320.2 (10.2)	386.2 (12.4)	461.3 (14.8)
曾文溪排水（海尾寮排水匯流前）	開發前	4.32	17.99	73.80 (4.10)	108.50 (6.00)	135.60 (7.50)	164.80 (9.20)	175.50 (9.80)	209.90 (11.70)	249.10 (13.80)
	開發後	3.92	17.99	80.70 (4.50)	117.60 (6.50)	146.50 (8.10)	178.00 (9.90)	189.50 (10.50)	226.60 (12.60)	269.00 (15.00)
曾文溪排水（海尾寮排水出口）	開發前	3.51	12.56	61.80 (4.90)	89.20 (7.10)	110.90 (8.80)	134.50 (10.70)	143.20 (11.40)	171.10 (13.60)	203.20 (16.20)
	開發後	3.22	12.56	66.10 (5.30)	94.70 (7.50)	117.30 (9.30)	142.20 (11.30)	151.30 (12.00)	180.80 (14.40)	214.70 (17.10)
曾文溪排水（本淵寮排水匯流前）	開發前	3.11	6.73	35.10 (5.20)	50.60 (7.50)	62.80 (9.30)	76.30 (11.30)	81.30 (12.10)	97.30 (14.50)	115.60 (17.20)
	開發後	2.83	6.73	38.40 (5.70)	55.20 (8.20)	68.70 (10.20)	82.80 (12.30)	88.20 (13.10)	105.70 (15.70)	125.20 (18.60)

註：1.兩型採用 Horner 公式分析。

2.洪峰流量單位為 cms；下格數字為比流量，單位為cms/km^2

表 4-12 鹽水溪排水三角型單位歷線法之洪峰流量及比流量表(2/2)

控制點	發程度	集流時間(hr)	集水面積(km^2)	重現期距(年)						
				2	5	10	20	25	50	100
曾文溪排水(本淵寮排水出口)	開發前	2.49	5.73	35.00 (6.10)	50.00 (8.70)	62.10 (10.80)	75.30 (13.10)	80.20 (14.00)	96.10 (16.80)	114.30 (19.90)
	開發後	2.32	5.73	36.40 (6.30)	52.00 (9.10)	64.40 (11.20)	78.20 (13.70)	83.30 (14.50)	99.70 (17.40)	118.70 (20.70)
曾文溪排水(新吉排水出口)	開發前	0.92	2.35	21.40 (9.10)	31.00 (13.20)	38.60 (16.40)	46.90 (20.00)	49.90 (21.20)	59.80 (25.40)	71.00 (30.20)
	開發後	0.86	2.35	29.00 (12.30)	38.50 (16.40)	46.10 (19.60)	54.70 (23.30)	57.90 (24.60)	68.10 (29.00)	79.80 (33.90)
曾文溪排水(新吉排水匯流前)	開發前	2.99	6.13	36.70 (5.98)	54.00 (8.80)	67.60 (11.02)	82.60 (13.47)	88.10 (14.37)	105.80 (17.25)	126.20 (20.58)
	開發後	2.80	6.13	38.00 (6.19)	55.80 (9.10)	70.00 (11.41)	85.50 (13.94)	91.20 (14.87)	109.60 (17.87)	130.70 (21.32)
曾文溪排水(新吉排水(安定)出口)	開發前	2.59	1.93	11.50 (6.00)	17.20 (8.90)	21.60 (11.20)	26.70 (13.80)	28.50 (14.80)	34.20 (17.70)	41.20 (21.40)
	開發後	2.59	1.93	11.50 (6.00)	17.20 (8.90)	21.60 (11.20)	26.70 (13.80)	28.50 (14.80)	34.20 (17.70)	41.20 (21.40)

註：1.雨型採用 Horner 公式分析。

2.洪峰流量單位為 cms；下格數字為比流量，單位為cms/km^2。

3. 新吉排水(安定)目前並無開發案。

口其五年重現期距分析之洪峰流量每秒 273 立方公尺，則較本規劃分析成果重現期距為十年之洪峰流量大小(每秒 242 立方公尺)高出每秒 31 立方公尺。究其原因如下：

(1)就六塊寮排水出口而言，前住都處八十年規劃案中五年重現期距為之比流量為每平方公里 8.3 立方公尺/每秒雖較本規劃十年重現期距之比流量每平方公里 8.8 立方公尺/每秒為低，但因前住都處八十年規劃案中集水區面積採用 10.43 平方公里比本規劃案集水區面積 8.62 平方公里高出 1.81 平方公里，基於以上因素，致使前住都處八十年規劃案之逕流量高於本規劃案推估之逕流量。

(2)就曾文溪排水出口而言，前住都處八十年規劃案中五年重現期距之比流量為每平方公里 9.1 立方公尺/每秒高於本規劃十年重現期距之比流量每平方公里 7.7 立方公尺/每秒，進一步檢定表 4-13 中前住都處八十年規劃案中集水區面積採用 30.01 平方公里低於本規劃案中所採用之集水區面積 31.79 平方公里，但綜合兩項因子效應仍以前住都處八十年規劃案之逕流量為高。

另計畫區域內分流部份之本淵寮排水、海尾寮排水出口採本規劃案 (採用三角型單位歷線法，SCS 估計超滲降雨推估十年重現期距之洪峰流量)分析之流量分別為每秒 64 立方公尺及每秒 118 立方公尺均能承納前住都處所設計之流量每秒 59 立方公尺及每秒 118 立方公尺；而支流部份之曾文溪排水流域內之本淵寮排水匯流前及海尾寮匯流前兩個控制點分析之流量為每秒 69 立方公尺及每秒 147 立方公尺亦能承納前住都處之設計流量每秒 62 立方公尺及每秒 127 立方公尺，另前住都處在曾文溪排水出口之設計流量分別為

每秒 273 立方公尺雖略高於本規劃案 (採用三角型單位歷線法，SCS 估計超滲降雨推估十年重現期距之洪峰流量)分析之流量每秒 242 立方公尺，因前住都處計畫區內排水路洪峰流量之推估採用合理化公式，合理化公式中降雨強度採用台南氣象站(位於流域外)雨量強度公式計算，由於集水區平均降雨強度隨集水面積之增加而減小，對於集水面積較大之集水區洪峰流量之推估以點降雨強度代表集水區平均降雨強度較不適宜，且前住都處對於計畫區域外之流量採經濟比流量每平方公里 2.32 立方公尺/每秒估算，考慮本處經濟及人民生活水準提高，對排水改善水準要求提高，目前水利署排水規劃計畫流量之估算已捨棄經濟比流量法，而改採義務保護取向十年重現期距洪峰流量，又本計畫集水區大部份位於台南市安南區都市計畫範圍內，考慮區域發展之需要，排水保護基準建議採用十年重現期距之洪峰流量。

四、排水出口水位

鹽水溪排水出口匯入鹽水溪後再排入台灣海峽，出口暴潮位 2.10 公尺，7~10 月大潮平均高低潮位則依據將軍站與蟳廣嘴兩處潮位站歷年統計資料內插而得，如表 4-14。出口起算水位採用 7~10 月大潮平均高潮位 1.03 公尺起算，淹水模擬分析則採用 7~10 月大潮平均高低潮位曲線作為鹽水溪下游邊界條件，另各支、分線出口水位則採用幹、支線匯流處斷面之計畫水位。

圖4-5　鹽水溪排水出口潮位歷線圖

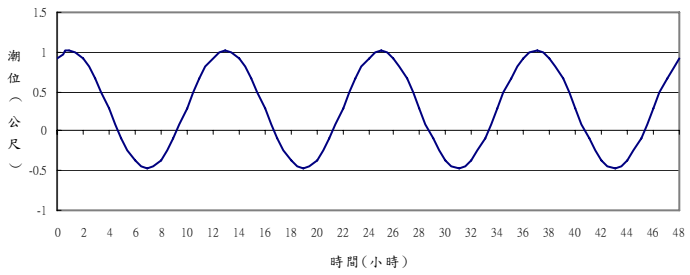


表 4-13 鹽水溪排水支流(曾文溪、六塊寮)排水各控制點本規劃案與前住都處洪峰流量(比流量)比較表

控　制　點	本　規　劃　案		前　住　都　處　規　劃　案	
	集水面積 (每平方公里)	流量:每秒立方公尺 (比流量:每秒立方公尺/每平方公里)	集水面積 (每平方公里)	流量:每秒立方公尺 (比流量:每秒立方公尺/每平方公里)
六塊寮排水 台十九線之前	4.72	47 (9.9)	—	— —
六塊寮排水 (出口)	8.62	76 (8.8)	10.43	87 (8.3)
曾文溪排水 (新吉排水匯流前)	6.13	70 (9.7)	—	—
曾文溪排水 (本淵寮排水匯流前)	6.73	69 (10.2)	5.38	62 (10.3)
曾文溪排水 (海尾寮排水匯流前)	17.99	147 (8.1)	17.94	127 (7.1)
曾文溪排水 (新吉排水出口)	2.35	46 (19.6)	—	—
曾文溪排水 (本淵寮排水出口)	5.73	64 (11.2)	5.38	59 (10.9)
曾文溪排水 (海尾寮排水出口)	12.56	118 (9.3)	12.07	118 (9.8)
曾文溪排水 (出口)	31.25	242 (7.7)	30.01	273 (9.1)

備註:本規劃案採用採用三角型單位歷線法，雨型採用 Horner 公式分析，SCS 估算超滲降雨，集流時間採漫地流+渠道流速法分析之 10 年重現期距洪峰流量，前住都處採用合理化公式分析之 5 年重現期距洪峰流量。

表 4-14 鹽水溪排水出口七至十月大潮平均高低潮位估算表

站 名	將　軍　站		蟳 廣 嘴 站		鹽水溪排水出口	
月 份	大潮平均高潮位	大潮平均低潮位	大潮平均高潮位	大潮平均低潮位	大潮平均高潮位	大潮平均低潮位
7	1.07	-0.65	0.94	-0.35	1.05	-0.62
8	1.10	-0.52	0.92	-0.25	1.06	-0.50
9	1.08	-0.50	0.83	-0.21	1.02	-0.47
10	1.04	-0.55	0.82	-0.27	0.99	-0.53
平 均	1.07	-0.56	0.88	-0.27	**1.03**	-0.46

第五章　現況排水功能檢討及現況淹水分析

一、排水路現況通水能力檢討

為瞭解現況鹽水溪排水系統內各排水路之渠道通水能力，以供為各排水路檢討改善之依據，乃依據排水路縱橫斷面測量資料，及水文分析成果之各重現期洪峰流量，配合鹽水溪河道計畫各重現期洪水位起算，及各排水幹支線出口採幹線外水位起算，排水路之粗糙率 n 值依渠道及內面工型式採 0.02-0.035，進行渠道水理分析，水理分析模式採美國陸軍工兵團所開發 HEC-RAS 一維水理模式採標準步推法迴水演算，據以推估各斷面不同重現期距之洪水位，與排水路現況兩岸堤高比較，計畫區周邊排水通水能力概況如圖 5-1 所示。各排水路演算成果之通水能力說明如下：

(一)鹽水溪排水

全線可通過 10 年重現期距洪水量，於鹽水溪排水三號橋(14K+685)以下可通過 25 年重現期距洪水量。

(二) 六塊寮排水

全線除下游 1K+310 以下可通過 2 年重現期距洪水量，其餘通水能力在 2 年重現期距洪水量以下。

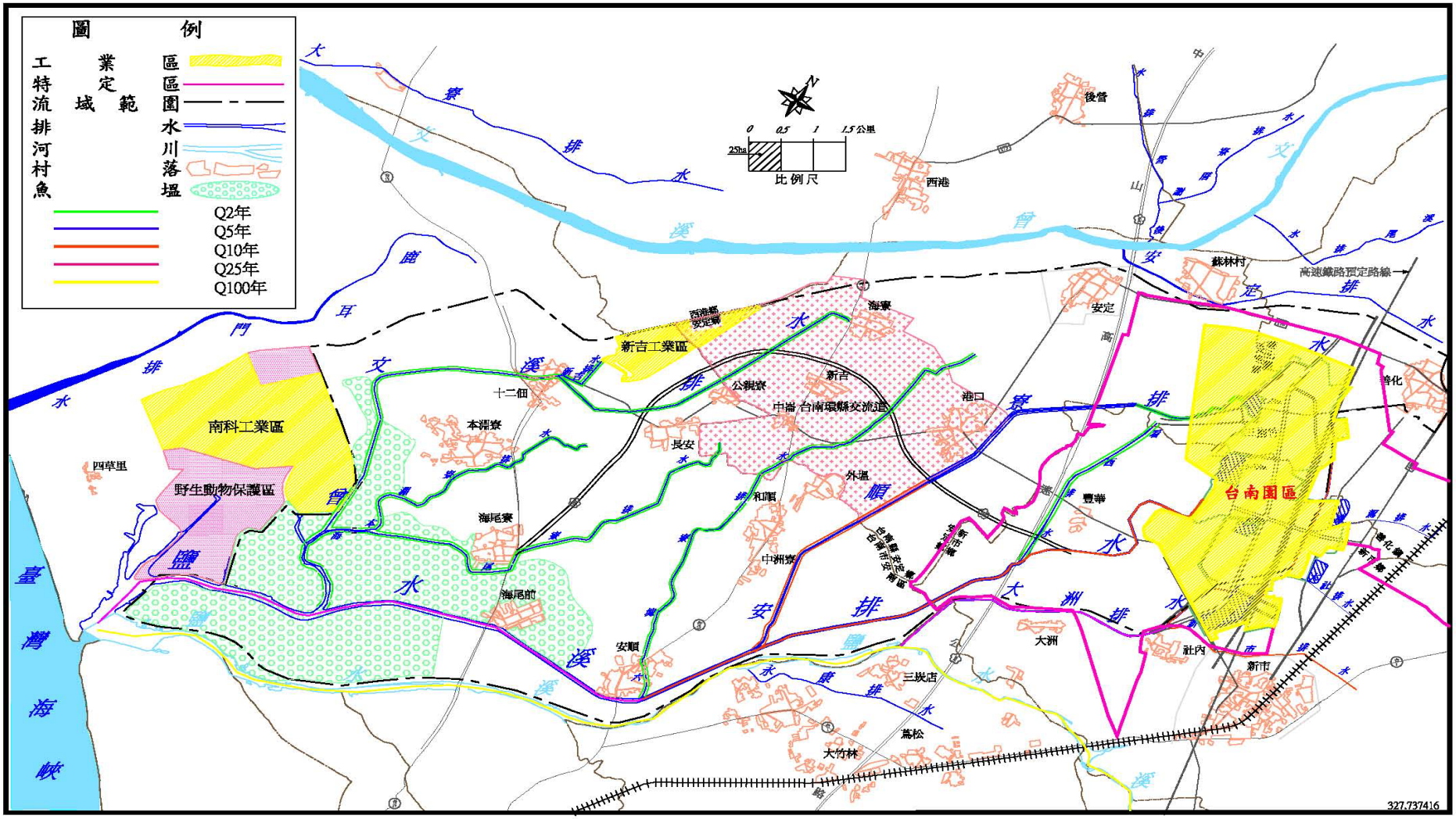
(三) 安順寮排水支線

全線可通過 5 年重現期距之洪水量。

(四) 看西排水支線

中上游可通過 5 年重現期距之洪水量，下游出口 500 公尺無法通過 5 年重現期距之洪水量。

鹽水溪排水等經現況水理演算與排水路現況兩岸岸高比較，由圖 5-1 可知本排水系統如欲達 10 年重現期距保護標準，則集水區內曾文溪排水系統、六塊寮排水、看西排水下游斷面大都需要改善。



5-1 鹽水溪排水現況通水能力示意圖

二、淹水模擬

(一)以往淹水調查及淹水情形

計畫區內行政主管單位，對歷年之浸水災情並未建立較完整之檔案資料，經現地勘查並廣納轄區政府、地方人士之意見及地方人士現場告知，得知民國 94 年 6 月 12 日至 6 月 16 日，連續豪大雨造成排水漫溢，多處地方積水盈尺，淹水面積約達 5,000 公頃(如圖 5-2)，包括曾文溪排水、海尾寮排水、本淵寮排水及新吉排水均有漫溢，鹽水溪排水較低窪地區也因收集系統不良而淹水。

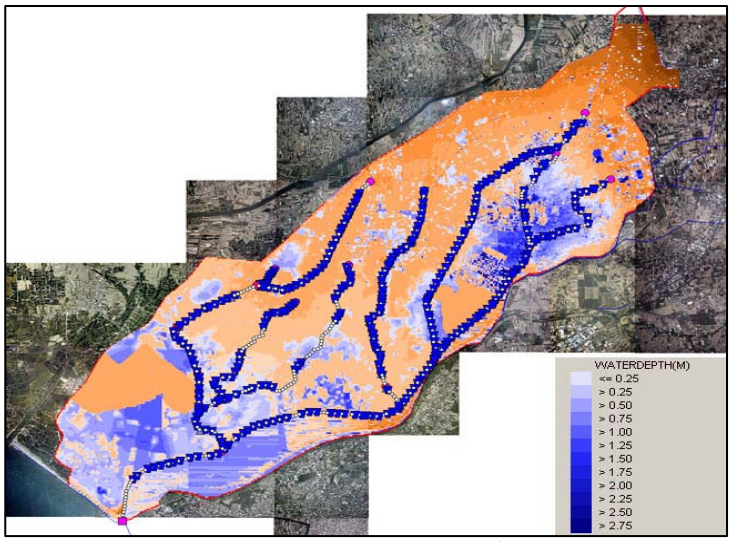


圖 5-2　612 淹水模擬淹水示意圖

根據國家災害防救科技中心即時降雨資訊查詢系統之和順雨量站時雨量資料顯示，民國 94 年 6 月 13 日連續豪大雨期間，其中以善化站之時雨量最大，降雨延時 1 小時之最大時雨量為 96 毫米(發生於 6 月 15 日下午 3 時)；約相當於 25 年重現期之 1 小時暴雨量，該日平均一日降雨量 424 毫米相當於 100 年重現期距，平均二日降雨量 627 毫米相當於 100 年重現期距。

(二)淹水模擬演算

淹水模擬計算係由各排水出口之潮位歷線起算，配合計

畫區域之地文及降雨條件，進行計畫區域之地表逕流演算，了解計畫區域之可能淹水情況。以下就淹水模擬採用之模式、輸入之基本資料、演算結果進行說明：

1.淹水模式簡介

SOBEK 模式係荷蘭研發完成之視窗化水理模式，可考慮降雨逕流、河川渠道、地表漫地流及雨水下水道等多種不同流況，以進行演算及整合，可適當反映模擬地區之地文及水文特性。

SOBEK 模式基本方程式如下：

(1)一維渠流模式(水流連續及動量方程式)

$$\frac{\partial A_f}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=q_{lat}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{Q^2}{A_f}\right]+g\cdot A_f\cdot\frac{\partial h}{\partial x}+\frac{gQ|Q|}{C^2RA_f}-W_f\frac{\tau_{wi}}{\rho_w}=0$$

式中

Q：渠道流量(m^3/sec)

A_f：濕潤面積(m^2)

q_{lat}：渠道單位長度側流量(m^2/sec)

T：時間(sec)

x：距離(m)

g：重力加速度(m/sec^2)

h：渠道水位(m)

C：*Chezy*係數($m^{1/2}$/sec^2)

R：水力半徑(m)

W_f：水流寬度(m)

τwi：風剪應力(N/m^2)

ρ_w：水密度(kg/m^3)

(2)地表二維漫地流模式(連續方程式及運動方程式)

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

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

式中

x,y：模擬地區笛卡兒空間座標(m)

t：時間座標(sec)

u,v：沿 x,y 方向之平均流速(m/sec)

d：模擬地區地表水深(m)

h：地表水位(m)

α：邊牆摩擦係數(m)

V：流速(m/sec)

排水路洪流演算係以一維變量流之動力波傳遞理論為依據，即利用迪聖凡南氏 (de Saint Venant) 所導出之緩變量流方程式來描述排水路水流之動態，並使用非線性隱式差分法求解各時段之水深與流量，在主、支流匯流處，則以主支流水位相等及進出流量之平衡為匯流條件，以求解各斷面之水深及流量，並採用河系溢堤洪水演算模式，根據堤防內外水位及閘門操作條件，與二維漫地流模式進行整合。

一維河道與二維漫地流模式之銜接，當排水路水位及漫地流水位均低於堤防高度時，即河道斷面未發生溢流之情形時，二維模式沿堤防可視為無水流通過之封閉內邊界，一、二維模式可分別進行演算，僅在堰、抽水機及閘門等處有交互流量發生，可根據通過這些控制點之流量進

行模式銜接。針對一維河道或二維漫地流水位高出堤防之情形，則採用河系溢堤洪水演算模式，考慮二模式地表水路出口與排水路水位之水流交互作用，同時演算出河道水位與集水區淹水狀況。

2.基本輸入資料

(1)地文資料：地表高程(格網以 40 公尺×40 公尺劃定)、地表粗糙度(土地利用情況依內政部台灣省 1/5,000 土地使用現況圖)如表 5-1。

(2)河道資料：排水路斷面、粗糙度、堤防資料、出口外水位歷線。

(3)雨量資料：降雨量及雨型。

(4)滯洪池資料：位置、面積、底床高、設計容量、出流孔口高度、面積、出口堰型式、寬度、高度、流量係數。

(5)閘門及橋樑資料：位置、寬度、底床高、頂高、流量係數。

(6)抽水站資料：位置、設計容量、起抽水位、停抽水位。

(7)下水道資料：人孔位置、管線設計斷面、底床坡度、下游出口型式。

(8)上、下游邊界條件：出口外水位歷線下游採潮位歷線、上游採入流量歷線。

3.演算成果

鹽水溪排水集水區現況各重現期之淹水模擬成果如圖 5-3，經淹水分析結果顯示計畫區內 10 年重現期距淹水面積為 4,071 公頃，淹水體積約為 2,355 萬立方公尺。主要淹水區域集中在渠道兩岸及低窪地區各重現期距現況淹水情形如表 5-2。

表 5-1 鹽水溪排水系統各種土地利用之地表粗糙度 Kn

土地利用	地表粗糙度(kn)	土地利用	地表粗糙度(kn)
農地	0.8	遊憩用地	3
建地	10	交通用地	1
水利用地	0.2	其它	0.8
備註：kn為White Colebrook值，曼寧糙度$n=R^{1/6}/〔18\times\log(12\times R/kn)〕$，R為水力半徑。			

表 5-2 鹽水溪排水改善前淹水檢討情形表

重現期距(年)	最大淹水深(公尺)	平均淹水深(公尺)	最大淹水面積(公頃)	最大淹水體積(立方公尺)
2	3.91	0.53	1,879	9,948,826
5	4.21	0.57	3,300	19,123,712
10	4.32	0.58	4,071	23,549,659
25	4.35	0.70	4,516	31,433,672
50	4.41	0.74	4,933	36,602,744
100	4.50	0.79	5,377	42,300,394

三、洪災成因

依據現況排水路通水能力檢討及現場調查結果，本地區排水不良造成洪災之主要原因如下：

(一)現有排水路除鹽水溪排水幹線及安順寮排水完成堤岸整治外，各支、分線排水路大都尚未完成整治改善，通水斷面及堤岸高度不足，造成雨水無法匯入或洪水溢堤。

(二)下游地區地勢較低，易受外水位頂托，重力排水不易，以 10 年重現期距洪水為例，曾文溪排水下游地面標高約在 0.42~2.50 公尺之間，六塊寮排水下游地面標高約在 2.50~3.00 公尺之間，部份低窪地區低於其排水出口之鹽水溪排水計畫洪水位約 0.5 公尺~1.5 公尺，在降雨時若遇海水位為大潮時，低窪地區幾無落差可供重力排水。

(三)部份支、分線排水路下游地區之農田或村落由於地勢低且排

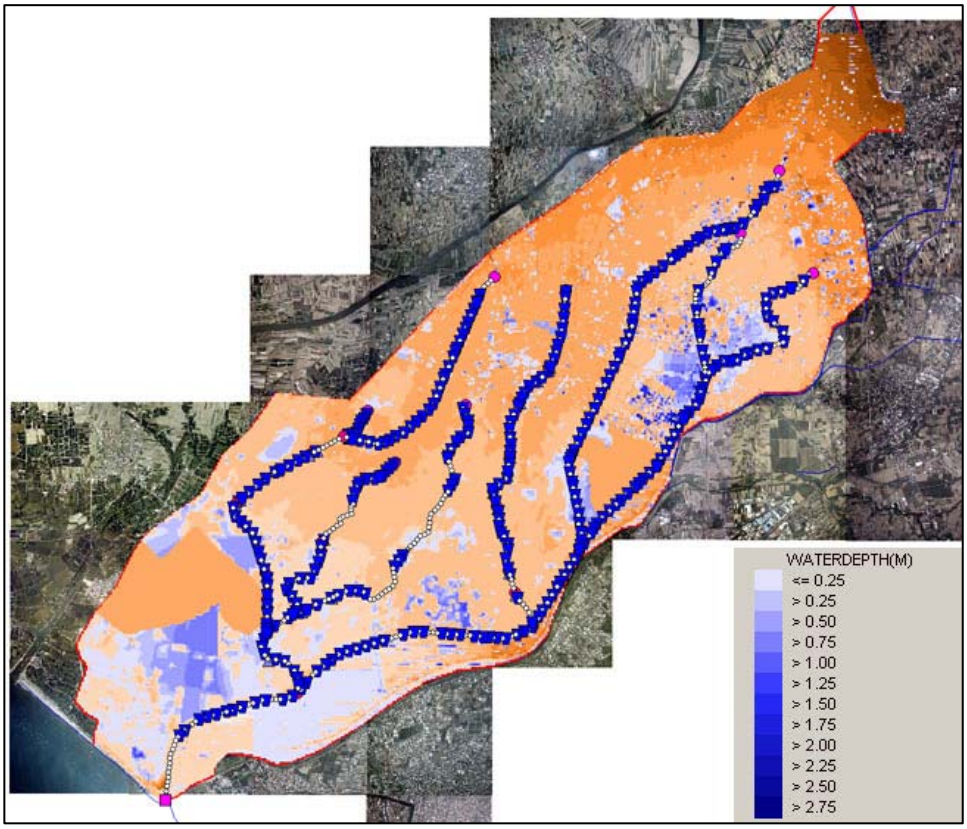


圖 5-3　現況 2 年重現期淹水示意圖(1/6)

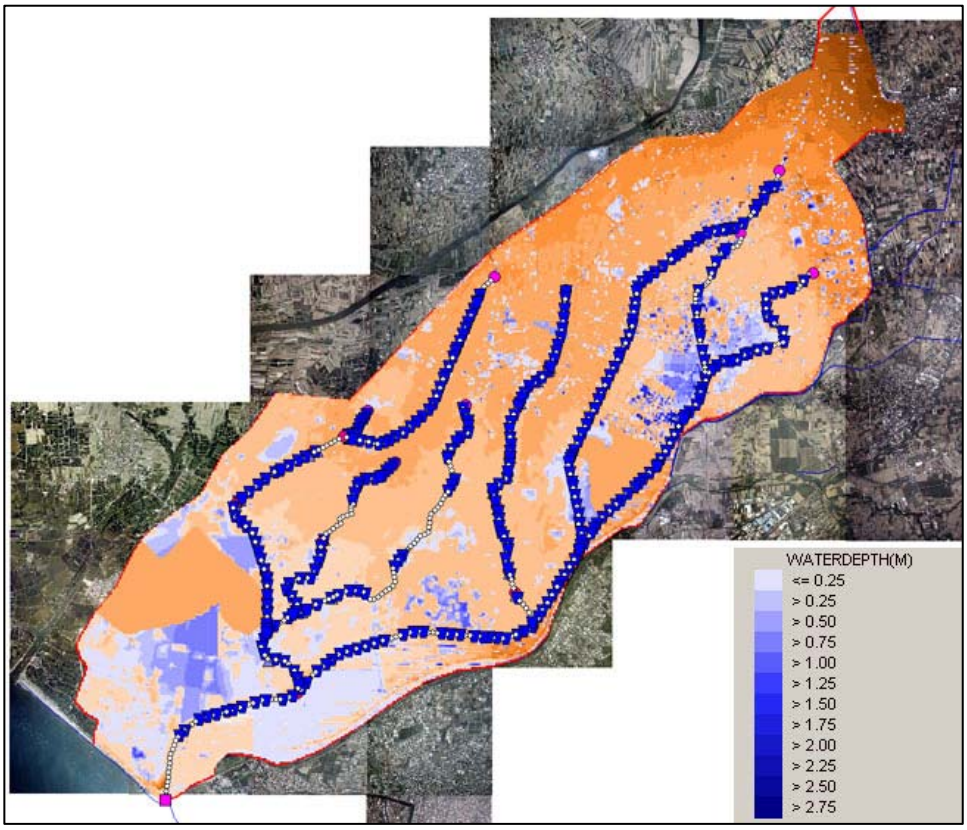


圖 5-3　現況 5 年重現期淹水示意圖(2/6)

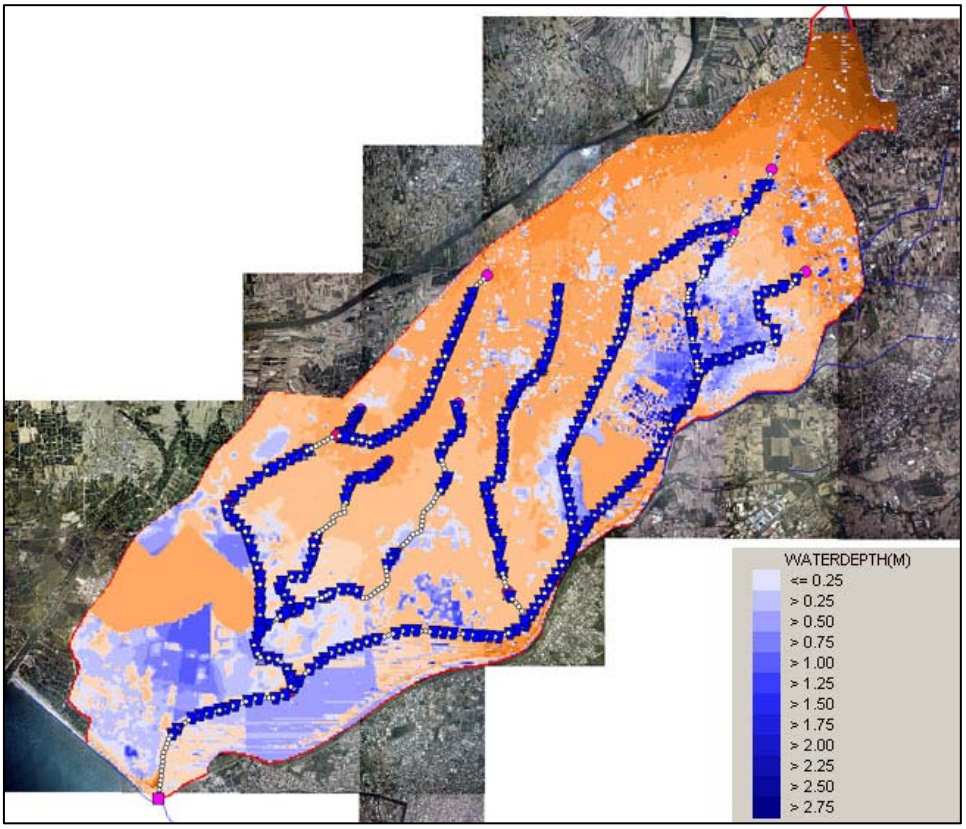


圖 5-3　現況 10 年重現期淹水示意圖(3/6)

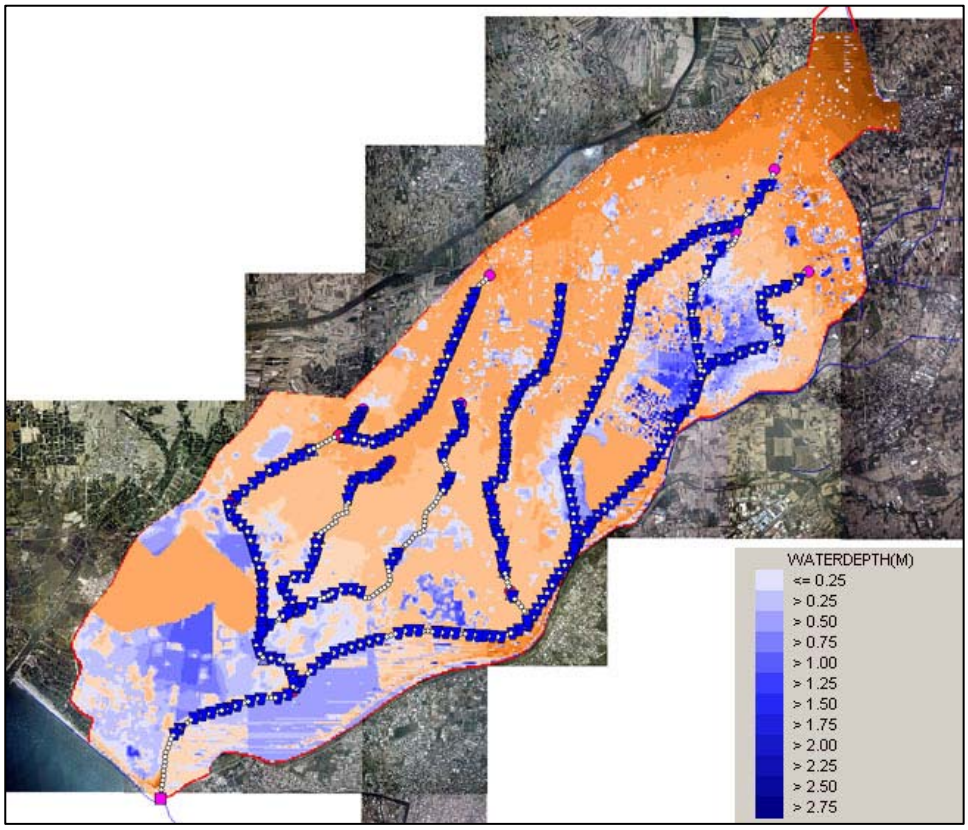


圖 5-3　現況 25 年重現期淹水示意圖(4/6)

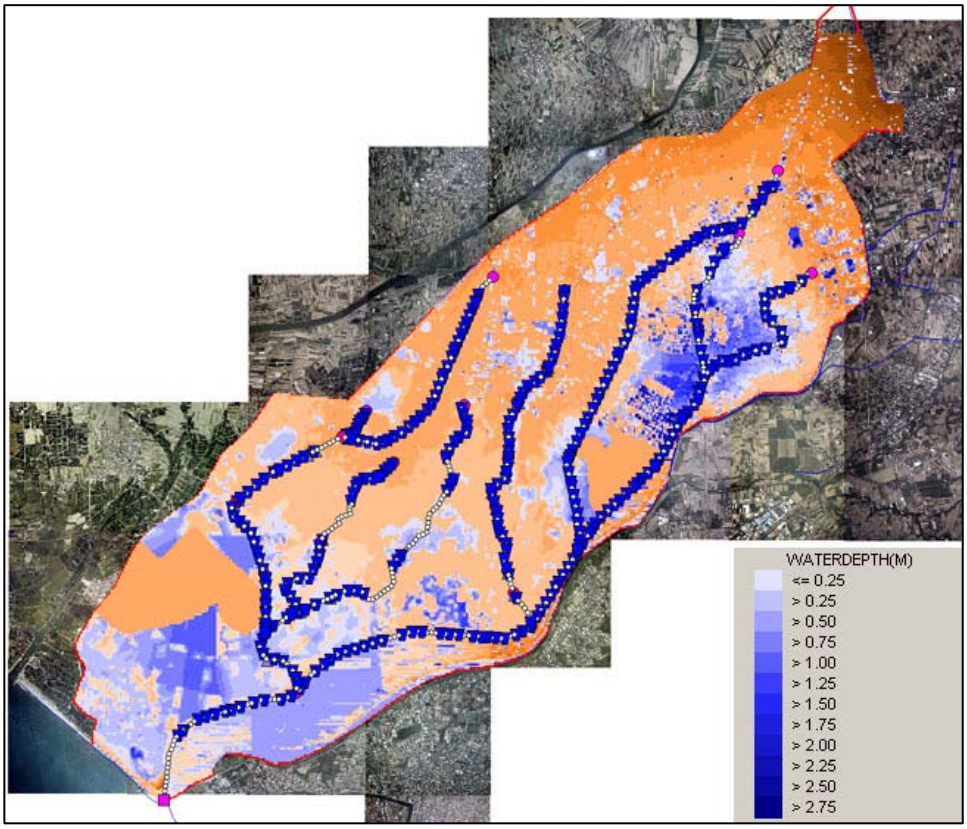


圖 5-3　現況 50 年重現期淹水示意圖(5/6)

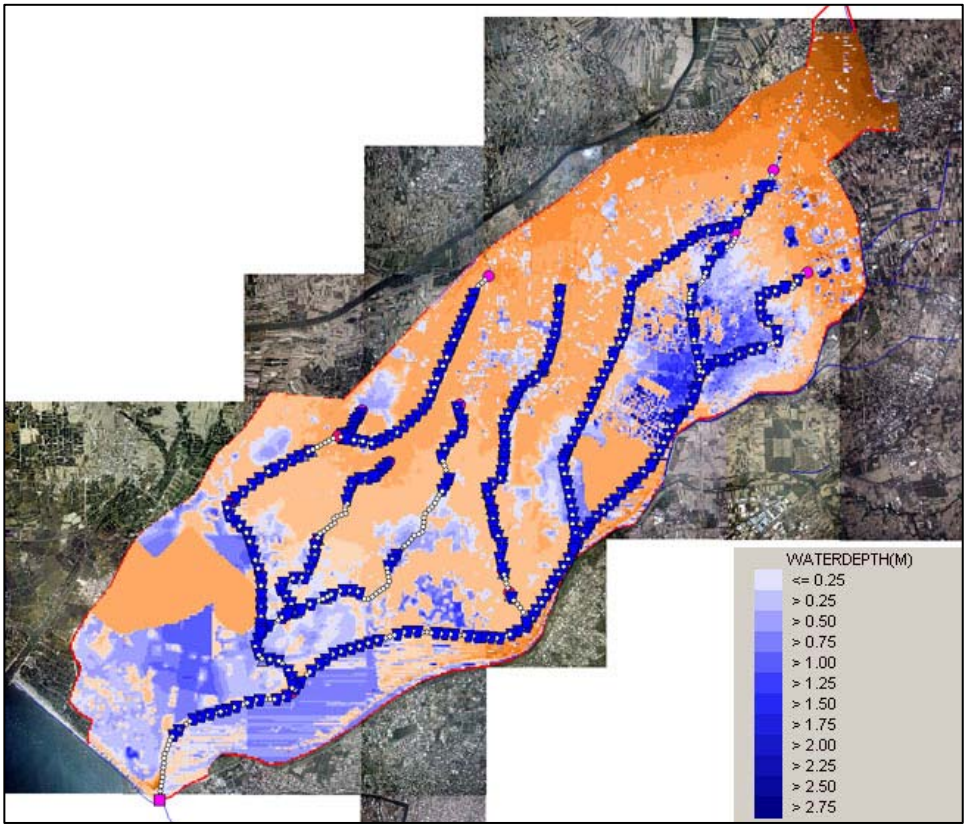


圖 5-3　現況 100 年重現期淹水示意圖(6/6)

水設施不完善，造成局部地區常有浸水現象。

(四)94 年 612 連續豪大雨集水區降雨強度過大及雨量集中超過排水保護基準甚多，逕流無法及時排出，遂造成本地區之淹水災情。

(五)部分下水道未完成，及下水道淤積問題，造成市區內道路及住家之淹水災害。

(六)土地開發逕流量增加，未有效控管。

四、洪災損失分析

本排水流域範圍遼闊,歷年洪水災害損失缺乏詳確之統計可供參考,因此本計畫之洪災損失僅能以現況淹水分析之結果配合實地調查推估。流域內各用地別之損失包括農作物損失、漁塭損失、村落住戶損失及公共設施損失等，其損失之估計分述如下：

(一)農田損失：本區主要農作物以水稻為代表，每公頃年產值 20 萬元。損失金額=(每公頃產值×減產率)＋復耕增加成本。

(二)魚塭損失：養殖魚類以虱目魚為代表，每公頃年產值約 58 萬元，損失金額以單位產值配合不同淹水深度估列。

(三)村落住戶損失：包括倉儲貨品、營生器材、傢俱、家電及汽機車損失等，假設各種用品無法即時搬移之損失情況估列，受淹水之村落建物每戶面積以 200 平方公尺計。

(四)高科技廠區：園區開發面積 1,038 公頃，廠房面積約佔 470 公頃,根據台南科學園區開發籌備處提供之預估年產值為 1.4 兆元，每公頃之年產值約為 30 億元，換算每公頃每天產值為 820 萬元，損失金額以停產損失估算；停產天數隨淹水深度增加，本計畫假設淹水深度 0.25 公尺時需停產一天，淹水深度達 1.5 公尺時則廠區視為癱瘓，除停產外亦將造成設備

損壞，依此做為高科技廠區災損之估算原則。

鹽水溪排水系統依 SOBEK 演算結果之淹水分佈位置，並配合各用地別淹水深度與損失關係曲線如圖 5-4，據以計算集水區內現況各重現期距之淹水損失如表 5-3，淹水損失與頻率關係曲線如圖 5-5，年平均損失估算如表 5-4，現況年平均損失為新台幣 7 億 9,680 萬元。

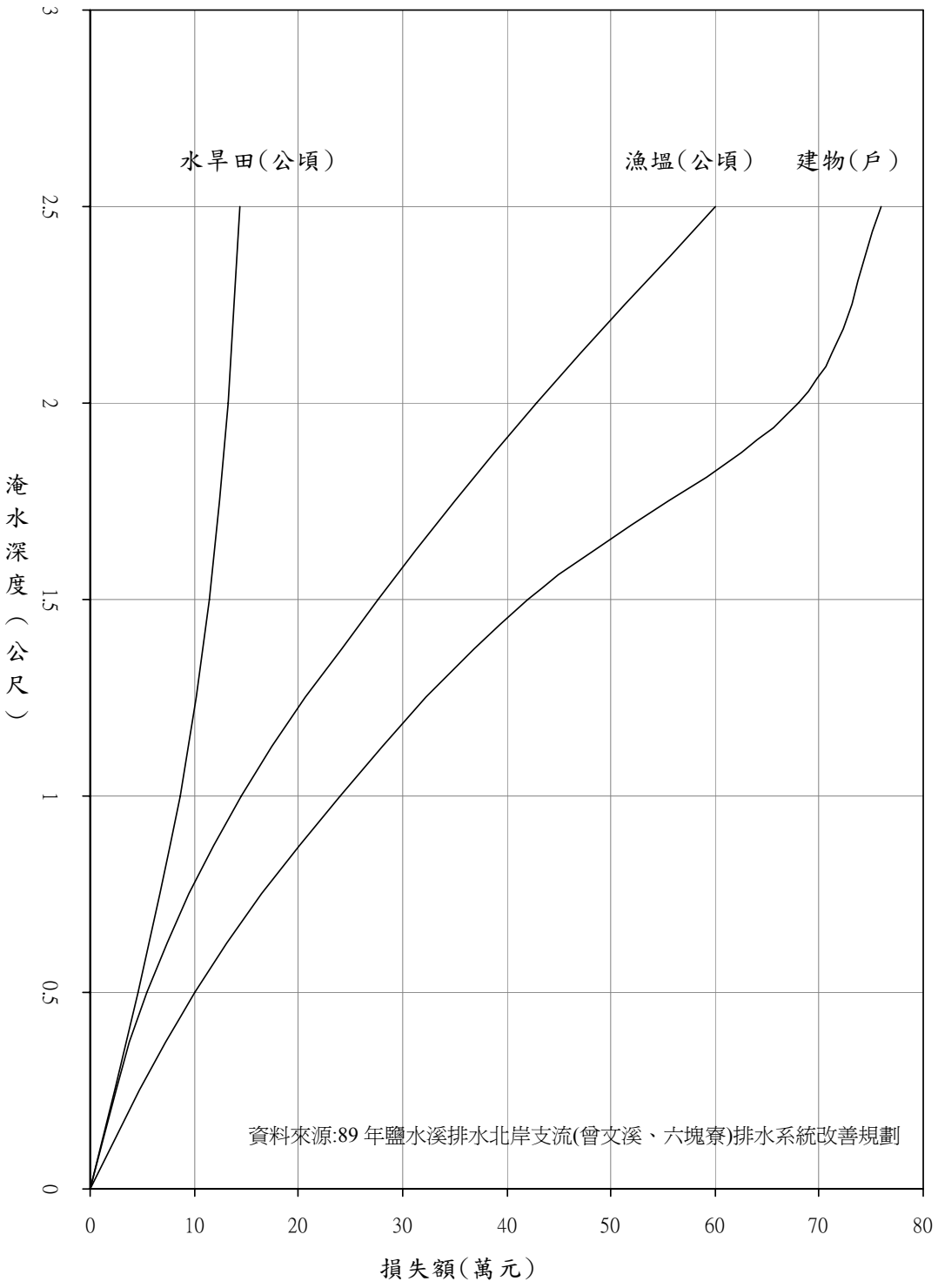


圖 5-4 鹽水溪排水淹水深度與損失額關係曲線圖

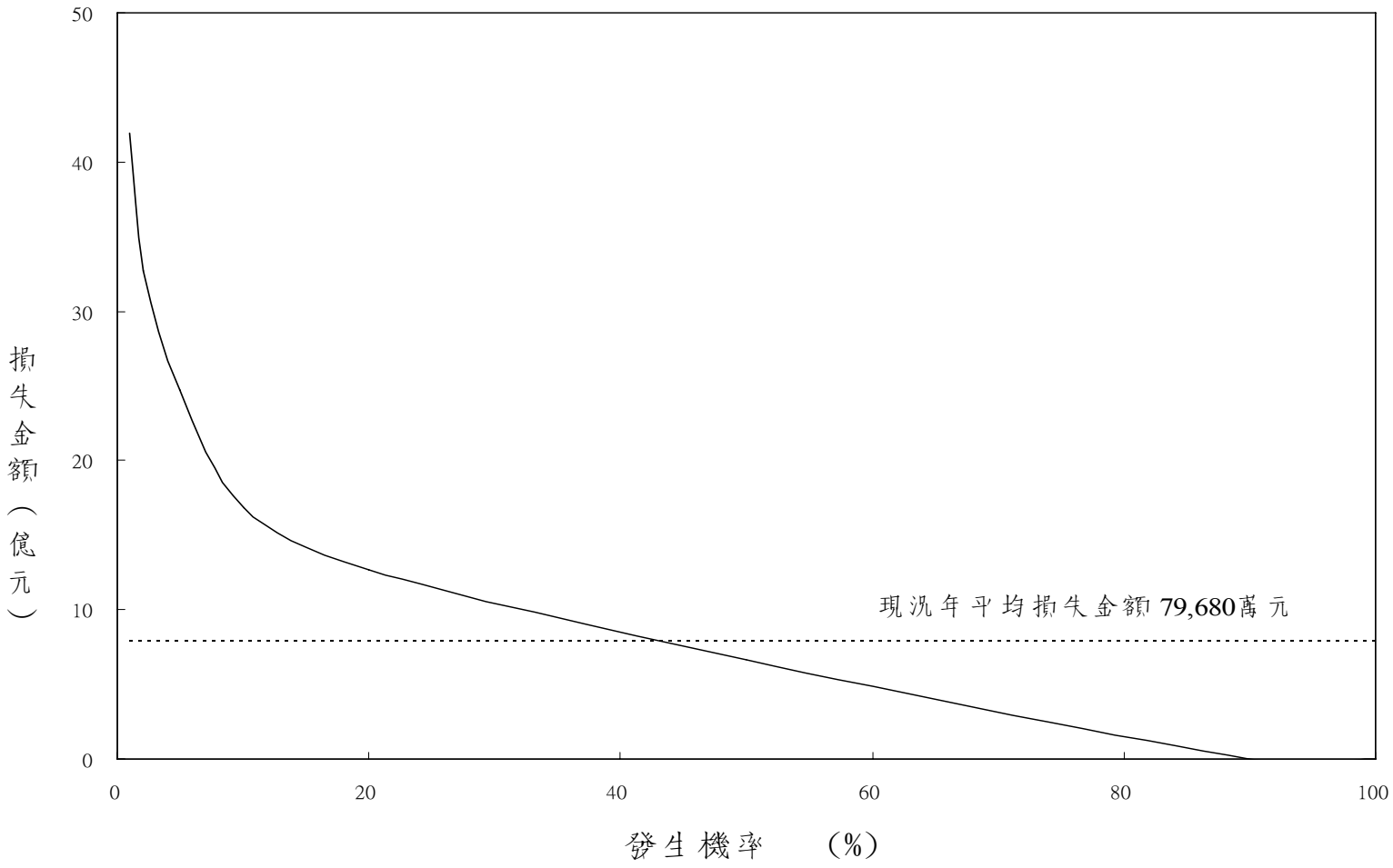


圖 5-5 鹽水溪排水改善前浸水損失與頻率關係曲線圖

表5-3　鹽水溪排水改善前各重現期直接淹水損失金額統計表

重現年	淹水深度	農地	漁塭	住宅區	高科技廠區	公共設施損失	損失額合計
1.11	淹水深度(公尺)	0.30	0.30	0.00			
	淹水面積(公頃)	100	100	0			
	損失金額(萬元)	0	0	0	0	0	0
2	淹水深度(公尺)	0.53	0.53	0.53			
	淹水面積(公頃)	1071	545	263			
	損失金額(萬元)	4,820	2,998	57,860	-	500	66,178
5	淹水深度(公尺)	0.57	0.57	0.57			
	淹水面積(公頃)	1881	957	462			
	損失金額(萬元)	9,405	5,742	110,800	-	600	126,547
10	淹水深度(公尺)	0.58	0.58	0.58			
	淹水面積(公頃)	2320	1181	570			
	損失金額(萬元)	11,600	8,267	148,200	-	800	168,867
25	淹水深度(公尺)	0.70	0.70	0.70			
	淹水面積(公頃)	2574	1310	632			
	損失金額(萬元)	15,444	10,480	189,600	30,000	1,500	247,024
50	淹水深度(公尺)	0.74	0.74	0.74			
	淹水面積(公頃)	2811	1431	691			
	損失金額(萬元)	19,677	14,310	221,120	70,000	1,800	326,907
100	淹水深度(公尺)	0.79	0.79	0.79			
	淹水面積(公頃)	3065	1559	753			
	損失金額(萬元)	24,520	16,370	256,020	120,000	2,000	418,910

註：表中之淹水深度為平均淹水深度，以最大淹水體積除以最大淹水面積求得。

表 5-4 鹽水溪排水改善前年直接損失金額計算表

單位:萬元

重現期 T	損失金額	年可能發生機率 1/T	損失金額範圍 (1)	年可能發生機率 (2)	(1)之平均損失金額 (3)	期望值 (2) x (3)
--	0	1.0000				
1.11	-	0.9009	0 ~ 0	0.0991	0	0
2	66,178	0.5000	0 ~ 66,178	0.4009	33,089	13,265
5	126,547	0.2000	66,178 ~ 126,547	0.3000	96,363	28,909
10	168,867	0.1000	126,547 ~ 168,867	0.1000	147,707	14,771
20	247,024	0.0500	168,867 ~ 247,024	0.0500	207,946	10,397
50	326,907	0.0200	247,024 ~ 326,907	0.0300	286,966	8,609
100	418,910	0.0100	326,907 ~ 418,910	0.0100	372,909	3,729
			合計:	0.9900	合計:	79,680

註：1.年損失金額係"期望值"欄之合計.

2."(2)"欄之發生機率合計值愈接近1，則年損失金額愈正確.

第六章　綜合治水對策

一、治理原則

由於地勢低窪加上早期主要排水路係依農田排水需求辦理整治，近來保護標準提昇，現有斷面已無法容納，又部分之渠道寬度不足或跨河構造物樑底太低，造成本地區排水不良之問題；為減輕淹水災害，除排水路整治外應著重於內水之處理，針對排水特性及淹水問題研擬排水治理原則如下：

(一)排水路整治係以改善斷面達到排洪及禦洪基本功能，各排水路整治後，預計可達 10 年重現期距保護基準，25 年重現期距不溢堤；惟低窪地區仍有淹水，應採蓄洪措施，以減輕淹水災害。

(二)對於開發區應設置滯洪池吸收開發所增加之逕流，配合整地及新設排水系統後可達 10 年重現期距保護基準。

二、綜合治水對策

往昔排水改善工法多著重於排水路之整治，主要考慮如何改善排水路設施，將暴雨逕流安全且經濟的排放至下游，如疏浚、截彎取直、將天然水路渠道化、設置砌石或混凝土內面工、堤防外移擴大水路寬度、增加堤防高度、出口設置防潮閘門等等，在這些排水設計原則引導下，排水路堤防不斷加高，地盤下陷區抽水站數目也越來越多，由於堤防、抽水站、防潮閘門無法長久保固，因此在傳統治水對策下，政府部門每年均必須付出相當龐大防洪排水設施維護經費，而忽略其對下游逕流及生態環境可能帶來之衝擊。近年來生態保育及親水觀念抬頭，如何避免排水路不當之整治，選定適當之綜合治水措施及方法以減輕淹水災害，並避免對自然生態環境之衝擊，為現今排水規劃設計應思考之重要課題。

隨著經濟發展生活品質提升，民眾對於排水設施在安全防災、

環境綠美化、生態保育、休閒遊憩等方面之需求不斷提升，因現有排水設施設計基準達不到目前之需求，在考慮用地取得及舊有排水設施不易全面更新之情形下，欲提高排水保護基準，須採綜合治水措施。綜合治水觀念在於降低河川排水路負擔，使排水路得以在既有基礎上承受更大規模之洪水事件；亦即說，經由滯洪、減洪與分洪而達到防洪減災功能，並兼顧環境美化及生態保育，增加水源利用多樣性，維持自然資源永續利用之目標。相關之綜合治水對策包括排水路整治、截水溝分洪、低地排水處理(抵禦外水、抽排等)、集水區水土保持、滯洪池、雨水貯留、增加入滲措施、入滲調節池、入滲溝、透水性鋪面等工程方法；以及綠地保全、土地利用規劃管理、防災教育宣導、洪水預警、洪災保險等非工程方法，研訂最佳之防洪減災方案，以減輕水患。集水區綜合治水策略架構如圖 6-1 所示。

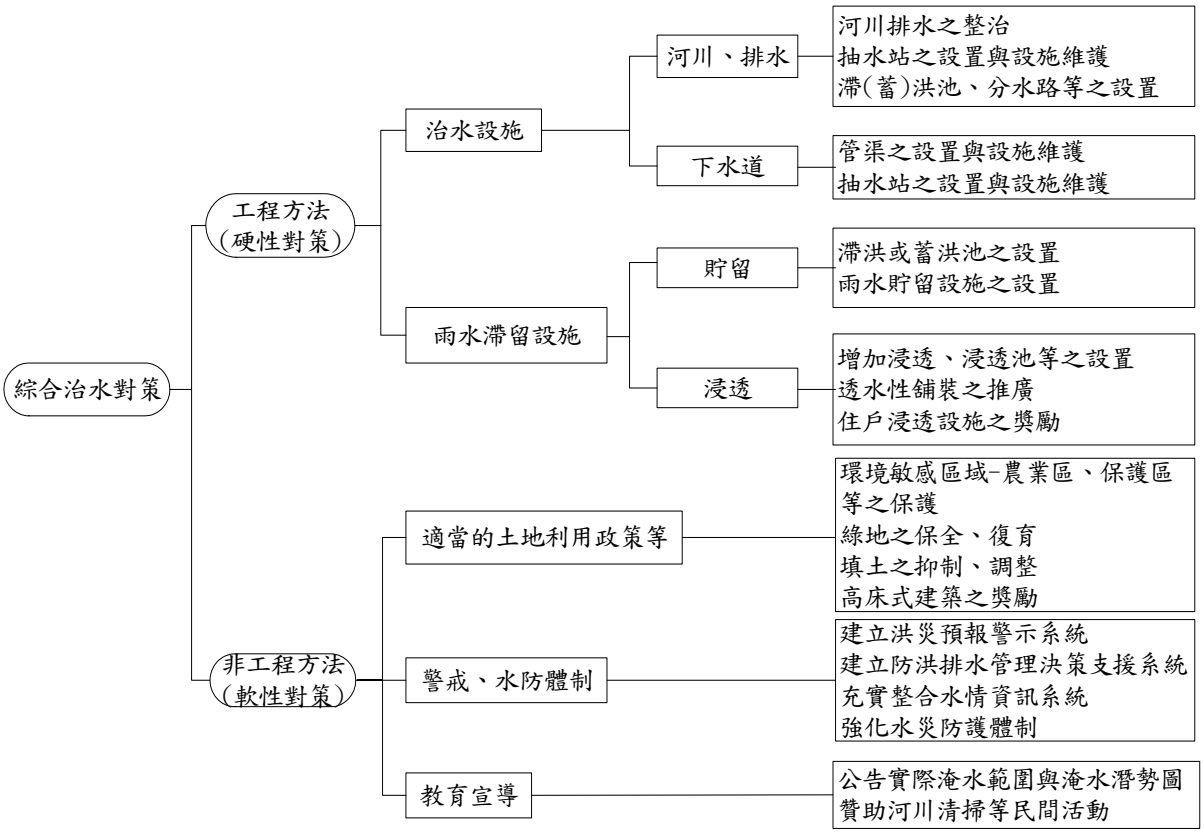


圖 6-1 集水區綜合治水對策架構略圖

本計畫考量集水區特性、排水不良原因及相關排水問題，參酌上述之綜合治水理念，提列下以下之綜合治水對策，作為改善方案研擬之依據。

(一)工程方法

1.排水路整治：改善排水路斷面(疏浚、拓寬或加深排水路)、裁彎取直或改善彎道、穩定水路等，以暢通水流，增加河槽通水能力及降低洪水位，建立排水路之基本排洪能力。

2.平地排水銜接山洪區段之改善：排水路用地拓寬無問題者，建議以拓寬方式改善；兩旁建物密集無法拓寬者，建議於其上游適當位置設滯洪池減洪，以達保護需求。

3.截流溝分洪：對於經過建物密集市區段之排水路，可考量於上游截流改道，避開建物密集區段，解決拓寬困難之問題。

4.利用暨有都市計畫區之公園綠地等，佈設減洪措施，如滯洪池、雨水貯留設施及增加入滲措施(透水性鋪面)減少排出量，提升下游水路保護標準。

5.農田蓄洪：利用暨有水田加高田埂高度至 30 公分，配合二期作辦理休耕補助，以提高農田之蓄洪能力，減輕下游排水路負荷。

6.低地排水處理：沿海局部較低窪地區排水出口應設置防潮閘門防止外水倒灌，低窪舊有部落檢討考量設置圍堤及機械排水或配合增設村落內蓄水池，以降低村落之淹水，及聯外道路加高確保通行。

7.生態保育及環境營造：相關排水設施規劃設計除考量防洪功能外，需同時考慮生態保育需求及景觀、親水之功能，配合地方特色採用生態工法治理，提升生活環境品質，達到整體環境營造之功效。

8.配合國土復育計畫，針對嚴重地層下陷地區，依排水系統合適之土地區位，調查檢討生產力低環境不良之低窪浸水區，規劃為溼地或蓄洪池，以攔蓄洪水，降低淹水深度，減少淹水機率、範圍與損失；並以其挖方墊高聚落基地及房屋高程區隔乾濕坵塊。

(二)非工程方法

非工程方法應著重於集水區之經營管理，集水區地文因子對於洪峰流量影響甚大，土地之開發利用行為如無節制使用，將導致地貌改變、地表逕流劇增，使既有排水設施無法負荷。故水患之減輕及防治需配合集水區管理之落實，相關之集水區管理事項及配套措施概述如下：

1.排水總量管制

為避免過度開發造成洪峰流量劇增，應對集水區排水路容量進行估算，作為土地開發管制之參考，對於開發行為所增加之地表逕流量，需由開發單位自行承納。開發計畫對於降雨之排除，除考量開發基地本身之排洪需求外，需同時考量區域整體排水之排洪功能，以免因開發而惡化區外排水條件，故應依據**排水管理辦法**、**土地開發相關條例規定**及**本地區排水路改善基準**需求辦理。未來計畫區域內如有新增土地開發案，應規劃配置滯洪池，承納開發所增加之逕流量，排放量應低於下游水路之容許排洪能力，避免增加下游排水負擔，以符合總量管制需求。

2.土地利用管制

容易淹水地區(沿海地層下陷區)之建築及土地利用應嚴格管制。例如將低窪地區設定為易淹水區(或土地利用管制區)，訂定其建築規範、限制其開發之類型，以減少未來洪災損失及

風險。美國洪氾區之建築及土地利用管制主要包括建築規範、分區管制及分割法規，建築規範主要針對洪氾區建築物之設計和建築材料之使用加以規範；分區管制是將一個管理單元，分割成若干個特定的區域，以便達成規範結構物與土地使用、結構物高度及大小尺寸、地皮大小與使用密度之目的；分割法規是大塊土地分割為小塊出售或造屋時之規範，它標定土地分割的過程，以確保所分割的小塊地皮，符合所設定之使用目標而不致造成社區的不當負擔。

3.綠地保全及增加地表入滲

森林具有涵養水源、降低污染、抑制土壤沖蝕及防止土石流之功效，故應加強上游山坡地水土保持工作，嚴格取締違法濫墾及濫建，積極獎勵及輔導植生、造林或沿排水路設置森林緩衝保護帶。亦可利用道路、人行道、停車場等，以透水性鋪面取代水泥及柏油增加地表入滲率，降低地表逕流量及補助地下水源。

4.淹水預警及防範措施

排水設施有其一定保護程度及設計容量，對於超過設計容量之洪水事件，必須配合預警及防災之準備。未來應配合研發降雨及逕流預報模式，擬定緊急狀況應變計畫，於暴雨前預測暴雨量，並利用集水區內既有即時雨量觀測系統資料，以預報低窪地區可能之淹水情況，使居民及早獲得洪水情報，預做警戒及防範措施，並依計畫做好各項緊急處置，以減少民眾生命財產之損失。

5.防洪補強

防洪補強為建築結構物為減少洪災所作之處置，防洪補強工作包括結構物、其所在地以及其建材之整修，使洪水隔離或

減少淹水之影響，如建築物高程調升、選用耐洪水之建材及建築物設置臨時或永久性之防洪、擋水設施(圍堤或防洪牆)、建築物門窗及孔口之封閉等等。這些工作可以用在營建時、整修或擴建時進行，它可以是永久的，也可以作為洪水發生前之緊急措施。

6.遷移

遷居或遷移財物以減少可能的洪災損失，遷移可以是暫時性或永久性，其方法包括將淹水區住戶遷居以避開洪水威脅；或常淹水之樓層作低限度之使用，主要生活空間移至高樓層，以減輕洪水災害等等。

7.民眾教育及宣導

運用新聞媒體及舉辦相關活動，藉以宣導防洪觀念及方法，提高民眾防災意識；教導民眾愛護排水環境，不隨意丟棄廢棄物阻礙排水、污染排水；提升自然生態保育觀念，推動民眾參與排水設施維護工作；公告經常淹水地區，以避免不當之開發進入低窪地區，以減少洪災損失。

本計畫除上述綜合治水對策外尚需考量排水宣洩方法及措施及土地開發應配合之改善措施分述如下：

(一)排水宣洩方法及措施

排水路治理工程以建立基本排洪能力為主，以導排高地降雨逕流及低地蓄洪為原則，其排水路之治理，係以重力自然排出以能宣洩 10 年重現期距之瞬時洪峰流量為基準，另對於低窪地區村落則考慮以局部設置村落淹水防護設施(即村落圍堤抽排設施)因應。

為降低集水區內開發行為對排水設施之衝擊，應以現況排水為集水區之地形擬訂計畫區域之洪峰流量總量管制，各開發計畫

單位應負擔開發造成之增洪效應成本,以確保其開發區之防洪安全，也可避免開發衝擊週邊地區之排水條件。

(二)土地開發應配合之改善措施

在區域內排水設施改善後,開發單位應依下述改善原則進行開發區防洪計畫：

1.土地開發不得影響週邊排水

計畫除考量開發基地本身之排洪需求外，同時需考量區域整體之水路排洪功能，以免因開發而惡化區外排水條件，故依據水利法及土地開發相關條例規定及本地區排水路改善基準需求，各開發計畫基地之排水排出量應低於開發前 10 年重現期距之洪峰流量。

2.開發土地改良(填土)之配合

為降低各開發計畫區域淹水之風險，建議未來工業區內開發土方以挖填平衡為原則，不得自區外借土填高，以避免增加未開發區或工業區已開發地區之淹水風險。

3.土地開發之減洪措施

為降低開發對排水設施之衝擊，開發計畫區域應設置滯洪設施，滯洪設施之容量應考慮滯留開發後所增加之逕流量。滯洪池容量之估算依據「非都市土地開發審議作業規範」之規定辦理，開發區應以開發後 100 年重現期距之降雨強度提供滯留設施，以阻絕因基地開發增加之逕流量，本地區之區域排水保護標準採 10 年重現期距，故滯洪池容量採開發後 100 年重現期距之洪峰流量降至開發前 10 年重現期距之洪峰流量設計【為了避免模式演算與實際情形稍有落差，建議滯(蓄)洪池設施完成後，進(出)水口高程需配合實際調整高度，以發揮最大功效】。

本計畫預定在集水區中、上游較適當且易取得土地地區(台糖用地)，俾利設置滯(蓄)洪等措施減洪，分布情形於第七章改善方案研擬(圖 7-3)中說明。鹽水溪排水區內安順寮排水系統及六塊寮排水路兩旁多為私有土地，區內有部分之台鹽、台糖及水利會用地，也屬私有土地，又**安順寮排水**路兩旁多已開發，堤岸也已興建完成，仍無法承納計畫流量，故建議研擬以加高及配合滯洪池調節方式處理；**六塊寮排水**因通水斷面太小排水路應先行整治，以順利將水排入鹽水溪排水，再配合周邊收集排水路，將地勢低窪地區之積水待外水退後再將其排除，由於六塊寮排水實找不出可利用之滯(蓄)洪池來處理低窪地勢之積水，鄰近也沒有恰當之截流改道路線，僅能配合環境營造改善，多種植植物增加葉面截流及採用透水鋪面增加入滲量，以減少中下游之水患；有關綜合治水方案，另於下一章節改善方案研擬中探討。

第七章　改善方案研擬

一、改善原則

(一)對於區域性之排水不良問題，以往皆著重於排水路整治，而未考量利用集水區之保水功能，及適當土地闢為蓄洪池進行蓄洪，近年來排水整治工法面臨環境與生態各方面之衝擊，運用綜合治水措施將利於淹水改善之效果。

(二)排水改善部分仍以重力排除為優先考慮，各排水幹線及重要支線，因應安南區都市計畫之開發，以排水路拓寬改善，將高地排水順利導引排出，避免流入低地。較為低窪之小排出口應設置防潮閘門，防止外水倒灌。

(三)容易淹水之低窪地區，排水路整治後淹水情況尚無法獲得明顯改善，可考慮機械抽排或滯(蓄)洪池來減輕淹水。農業區之淹水情況如不嚴重，應可容許其淹水，於汛期改種耐水性強之農作物，將來開發時再填高，以避免淹水。漁塭地區則仍維持其原有之蓄洪功能。

(四)特別低窪地區之舊有村落，可採用機械抽排方式排除本身之雨水，並利用周現有道路、排水堤岸加高保護，防止外水入侵。

(五)本計畫鹽水溪排水、安順寮排水之護岸多已整治完成，僅於斷面不足處採加高加強方式處理。

(六)開發地區為排除開發後增加之逕流及因基地填土造成同一淹水區未開發部份之淹水，應設置滯(蓄)洪池調節逕流，避免增加下游區域排水之負荷及未開發區之洪災程度。

(七)排水路之整治改善除考量安全性外，更應考量水中及兩岸生物之環境需求，採用較為可撓性之近自然工法，減少對生物棲地環境之破壞，維持生物多樣性，兼具環境景觀維護、綠美化及親水休憩之功能。

二、開發區排水與滯洪池需求

南科園區西側地區受限於地形條件及排水設施之影響，區域土地原本應屬於低度使用之開發(農業耕作)，惟各開發計畫開發後將造成地表逕流增加，及基地原有之天然游水蓄洪功能消失。對於排水措施除考量基地本身之排洪需求外，同時需考量區外整體之排洪功能，本計畫區排水水路之計畫流量均配合外水位以高地劃定，則依**排洪總量管制原則**，滯洪設施為勢必的，其容量應包括滯留開發所**增加之逕流量**及**原來之淹水體積量**，以免增加下游低窪區域排水之負荷及未開發區域之洪水災害。本地區豪雨時多數原為低窪之滯洪帶，因原貌地盤高度不同，原來淹水越深之地區，其開發所需之滯洪需求越高，即開發應負擔之成本越高。

有關滯洪池容量之估算建議依據「非都市土地開發審議作業規範」之規定辦理，開發區應以 100 年發生重現期暴雨強度之計算標準提供滯留設施，以阻絕因基地開發增加之逕流量；本地區之區域排水保護標準採 10 年重現期距，故滯洪池容量採開發後 100 年重現期距之洪峰流量降至開發前 10 年重現期距之洪峰流量設計，如開發區位於低窪之淹水區，滯洪池容量需同時考量承納原來之淹水體積(依其地表型態及淹水模擬成果估算)，方能消除填土產生之排擠效應。另針對區內和順寮農場及台南科技工業區檢討分述如下：

(一)和順寮農場滯洪池容量檢討

和順寮農場屬鹽水溪排水流域內，面積約 1.93 平方公里，區內計規劃有 A、B(A 幹線支流)、C、D、E 等四處排水幹線現況流入鹽水溪排水，排水方式由區內排水支線匯入兩側明溝幹線後導排至滯洪池內排出，滯洪池位址計畫於鹽水溪排水旁，排水系統佈置圖詳如圖 7-1。

依據民國 88 年 5 月完成的「台南市和順寮農場區段徵收

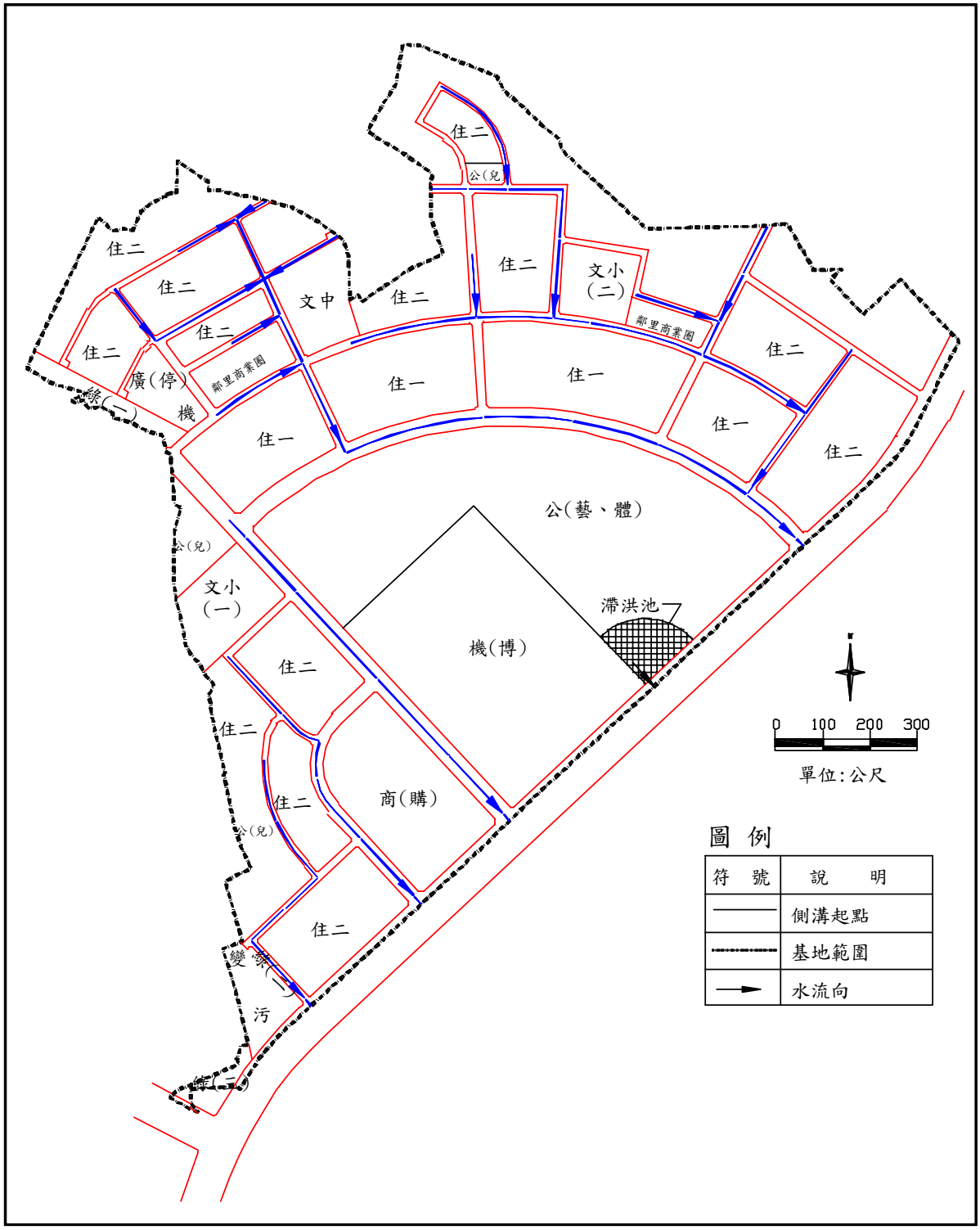


圖7-1 和順寮農場滯洪池佈置及排水路平面示意圖

範圍(含台灣省立歷史博物館)開發計畫環境影響差異分析報告」,扇形區域內必須至少提供可容納 96,000 立方公尺。另依據民國 92 年 5 月 8 日台南市政府召開「和順寮農場設置滯洪池協調會」決議：和順寮區段徵收開發案，因不透水率增加所需滯洪容量修正為 **150,000** 立方公尺。依面積比例分配原則,計畫 20 公頃範圍內必須提供 60,000 立方公尺以上容積的滯洪池該計畫依協調會議決議求以大於 60,000 立方公尺以上容積的滯洪池。計畫範圍的滯洪池原則採重力式自然排水方式設計，水位高程變化則以 A 幹線排水箱涵連接鹽水溪排水的匯入口處的溪水水位變化為基礎，以高程+1.5 公尺為呆水位(淺塘水域的最高水位高程),高程+1.5 公尺至高程+3.1 公尺則為滯洪池的有效蓄水深，配置的蓄水面積約 4.18 公頃，蓄留量約 66,870 立方公尺，大於滯洪池的容積要求。

以上區內相關排水均直接排入鹽水溪排水，**不符合經滯洪池調節後再排入鹽水溪排水**，目前(96 年)台南市政府正重新辦理和順寮農場規劃，以符合規定；另和順寮污水處理廠目前並無明確完工期程，是故初期園區必先建置污水處理系統。和順寮污水處理廠完工後二級處理排放中水可直接引管可作為博物館衛生清潔、灌溉用水或有剩餘則導入基地淺塘水池，經由淺塘地之植物可將水中營養鹽吸收後再隨排水道排入鹽水溪排水道，使台南市河川更為潔淨，故和順寮污水處理廠排放中水若無其他用途應可無限量引入基地使用。

(二)台南科技工業區(東區部分)

台南科技工業區東區開發面積 496 公頃(詳如圖 7-2)，依據其 87 年提送之東區水里分析報告書資料，工業區基地內之排水系統係為封閉系統,再利用排放水路(四孔 5m×2.8m)**單獨排出海**為規劃方式，基地內之排水幹支線係以 25 年降雨頻率(台南測候站 $I=2969.4/(T+39)^{0.70857}$)設計，抽水站總抽水量為每秒 92 立方公尺，基地內排水系統與抽水站之串聯運作，經

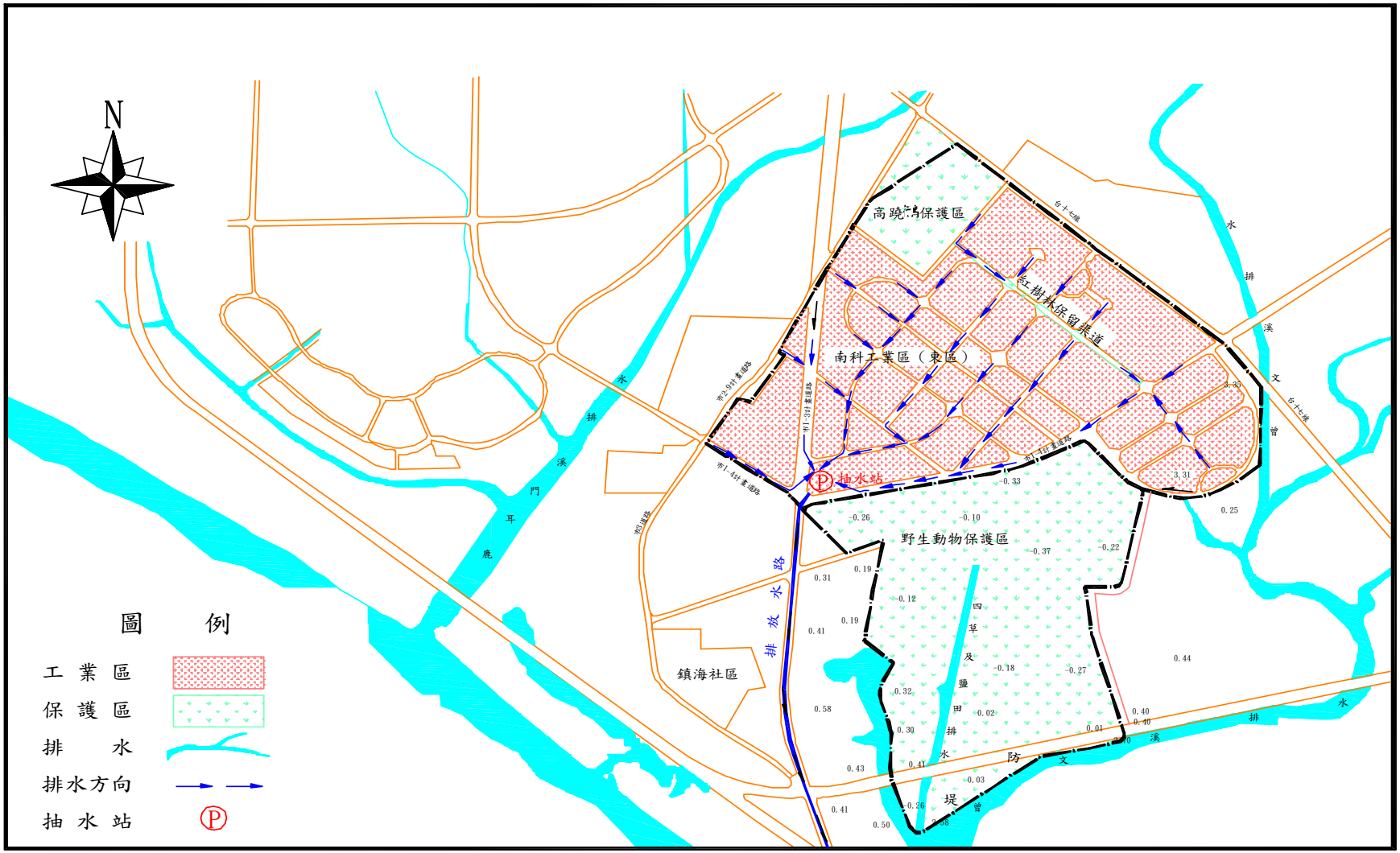


圖 7-2 台南科技工業區位置及排水示意圖

其評估在 2 年重現期距洪峰流量，基地可利用重力排放方式將降雨利用排放水路排出，超過 2 年重現期距洪峰流量，則使用抽水機之機械抽排，在其 25 年重現期距洪峰流量可利用防洪抽水站排水。

有關於台南科技工業區開發之排水防洪需求，經本所以其規劃設計之模式，進行基地區域之淹水模擬顯示，由於基地係以土地改良係以填土方式，基地內排水又採取封閉式排水係統，致使基地在開發後對週邊地區之排水衝擊較小，基地內在其設計之排水防洪標準下尚無淹水之情形，為考量基地填高後對週邊及四草生態保護區之影響，建議仍應以計畫區內之台南科技工業區東邊,計畫區內排水由市 1-3 計畫道路下設置箱涵**單獨出海**承納開發區排水逕流量，為確保工業區內之逕流量不越域流出，建議工業區在開發時可利用工業區周邊聯外道路進行流域邊界劃分。

四草生態保護區周邊隔離方案，其西、北側緊鄰台南科技工業區計畫道路(高程約 3.21~3.50 公尺)，可利用台南科技工業區基地完成填土後之市 1-3 計畫道路隔離保護區西側邊界(高程約 2.01~2.43 公尺)，市 1-4 計畫道路隔離保護區北側邊界，保護區南側則利用鹽水溪排水幹線已竣工完成之堤岸(高程約 2.58~2.70 公尺)做為保護區南側邊界隔離構造物，另保護區東側邊界(高程約 1.46~1.73 公尺)現有路堤均低於隔離基準 2.10 公尺，為恐保護區內之逕流量越堤排入鹽水溪排水流域內，建議保護區管理單位配合本排水改善計畫時辦理東側邊界路堤抬高至 2.10 公尺(鹽水溪出口暴潮位)劃定流域邊界，以確保逕流越域現象不致發生。

三、方案研擬及選定

計畫區域內之排水集水區整治計畫，在經 92、93 年本所針對中上游地區之南科園區及南科特定區等開發計畫案進行檢

討，在考量集水區改善洪害及淹水需求下，建議以排水路排洪**總量管制**策略下，將改善淹水之權責分擔至集水區之開發與排水設施單位，以求降低集水區之開發對週邊地區排水之影響。

本地區**鹽水溪排水、安順寮排水、六塊寮排水下游、看西排水中上游均已治理完成**；僅剩六塊寮排水中上游及看西排水出口段未進行治理，考慮土地利用情況、排水特性及排水條件，來研擬改善對策，由於計畫南邊屬台南市安南區都市計畫範圍，市府已配合都市計畫，劃定堤防預定線，目前正在辦理相關事宜；本地區排水路週邊多為私有土地，各改善方案盡量依日前市府公告都市計畫之寬度，不再增加私有土地之徵收，及不修正原公告路線為原則；本計畫延續 92、93 年本所辦理「台南科學園區暨週邊水系整體防洪規劃」之方案，並依綜合治水對策及原則進行下列的評估：

(一)排水路拓寬整治

由於本地區**鹽水溪排水、安順寮排水、六塊寮排水下游、看西排水中上游現況均已治理完成**，針對本地區排水不良及洪災成因，經現地勘查並廣納轄區政府及地方人士之意見，比對之後再研擬方案解決，以求有效疏通計畫區淹水。由於本計畫區下游多為漁塭，中上游較多農田，地勢較平坦屬於平地排水，依據重力排水之改善原則，出口要銜接鹽水溪堤防的佈設(本地區採暴潮位 2.1 公尺+出水高 0.5 公尺銜接鹽水溪堤防)，又本地區之坡降較緩，地盤高度低於 2 公尺的面積約 3,240 公頃(含漁塭之面積約 2,700 公頃)，整體而言高於 2 公尺地盤比例佔約七成(鹽水溪排水出口起算水位 1.03 公尺)，出口並無增設閘門之需要，故仍以背水堤為原則，受外水影響之支線或直排於出口處宜增設閘門，以避免外水倒灌。

本地區六塊寮排水及看西排水出口段應設置較安全穩固、足夠堤頂高之堤防，下游部分之地勢較為低窪，內水排

除不易之地區，亦需增設部分收集排水路及堤後排水，待外水退後再將其順利排除，為避免外水倒灌，應於中小排出口增設防潮閘門。防潮閘外側之自動閘門係靠內外水位差自動起閉，為鑄鐵或不銹鋼材質，因重量太重，可開啟度小且水密性不佳，影響閘門通水能力並延遲退水時間，建議採用設有配重之自動閘門改善，可於門扇頂端增設重量平衡桿，以槓桿原理降低開啟門扇所需之水壓力，必要時，亦可裝設鋼索將門扇完全打開，以提高排洪效率。

以六塊寮排水系統為例，本區內之魚塭所佔比例不及1%，主要人口及交通較稠密區域大部份集中在下游出口附近，均屬台南市安南都市計畫區內，開發程度較高，約佔全集水區面積 35%，該排水路段台南市政府在設計時為能增加排水路在土地利用上之效益，大多採用道路與排水路共構之箱涵型式，故本計畫亦尊重市政府規劃，在排水路改善時為能兼顧當地土地利用型態，在排水下游出口附近排水路段(排水出口至怡安路段，總長約 1,155 公尺)採道路與排水路共構之箱涵(4 孔 5 公尺＊3.8 公尺)型式設計；惟高度及寬度宜考慮日後清淤問題，其餘各排水路段則配合排水路兩岸現況高程。

(二)低窪地區村落保護措施

鹽水溪排水在中山高速公路兩側之低地，現況大都為粗放之農業耕作或漁塭地區，為確保該低窪地區上游之各開發區域排水匯出順利不淹水，與避免將洪水遞延至低窪地區下游側之台南市已開發區域，建議將該區域列入**土地利用管制範圍**，以承納區域之洪水(如圖 7-3)。由於本地區較低窪部分適逢台南縣南科特定區(鹽水溪排水高速公路上下游、安順寮排水上游)位置，若能利用適當之台糖農場收集部分淹水，待外水退後，再配合**滯(蓄)洪池或抽排方式**將水排除，

可減少部分淹水；考量本地區發展建議預留滯(蓄)洪池位置(配置詳如第八章)。另看西排水旁較低窪之豐華村，係利用現況之豐華抽水站，配合每秒 3 立方公尺抽水機組、新增調節池及收集系統，以圍堤抽排方式解決淹水問題，相關之防護措施佈置如圖 7-6。

鹽水溪排水集水區其排水路改善後發生 10 年重現期距降雨時，淹水災害將分佈於低窪之魚塭及農田地區，其淹水災害情況並不嚴重，大部分尚為農作物可忍受之淹水程度內。而低窪農田地區可於防汛期間轉種耐水性較強之農作物，少數農田局部淹水程度較大者亦可考慮配合政府整地休耕政策申請休耕補助並容許局部淹水。

上述本區域淹水地區多集中在低窪之台糖農場或農田，**若能控制本地區開發**，以集水區整體觀點而言實無設置滯洪池之價值，可利用低窪之台糖農場及農田，維持現狀蓄存淹水，將該區域列入**土地利用管制範圍**，以免轉移至下游，造成淹水。

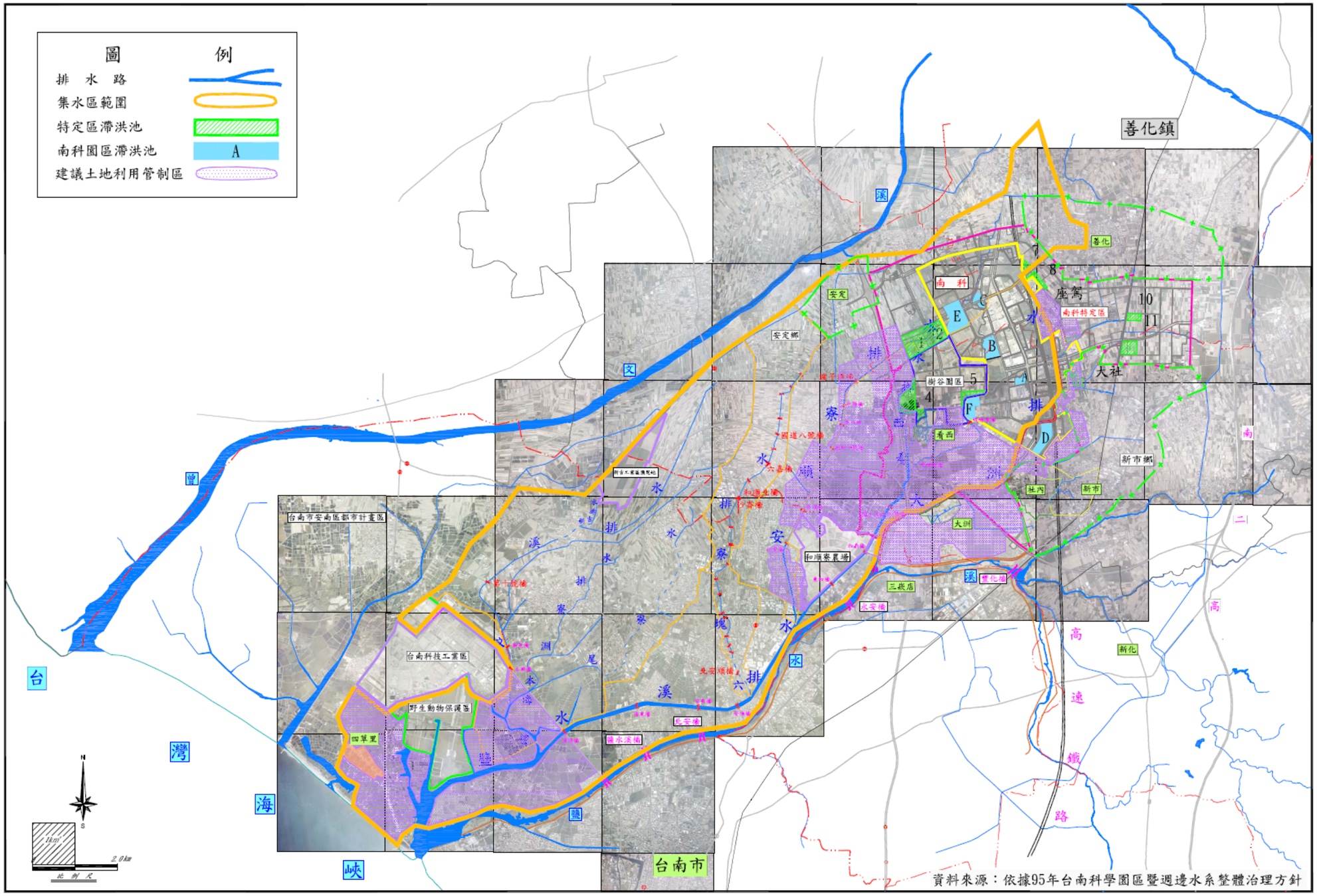


圖 7-3　鹽水溪排水集水區內建議土地利用管制區示意圖

(三)運用滯(蓄)洪池改善淹水案

對於淹水改善以往皆著重於排水路改善，面對集水區內已開發之土地型態，及環境生態保護意識抬頭，對於防洪治水設施的佈設，已非以往對渠道水路設施改善所能因應，對於環境生態多樣性的需求，如何運用集水區內地形特性，包括運用滯(蓄)洪池、維持集水區內低窪地區、增加開發區之地表滲流設施、及增加貯流設施等，以求有效降低淹水災害。

運用滯(蓄)洪池改善淹水之策略，在考量鹽水溪排水、六塊寮排水及安順寮排水三個集水區內現況土地利用情形，及計畫開發區域之情形，本計畫深入檢討集水區內佈設滯(蓄)洪池之可行性，在排水路已無法拓寬改善情形下，利用滯(蓄)洪池方案進行施設，以說明在計畫區域內之效益。

1.根據現況地形及排水系統，選擇滯(蓄)洪池之佈設位置(如圖 7-4)，以設置於集水區中上游及支分線出口低窪處鄰近排水為原則。佈設滯(蓄)洪池設施經考量，除了曾文溪排水旁之編號 7、8 號蓄洪池外，以鹽水溪排水中上游編號 5、6 號蓄洪池(如圖 7-4)，安順寮排水中游編號 4 號滯洪池(如圖 7-4，考量水理、工程費水質景觀及徵收事宜性等均以國道八號公路北岸為佳，比較如表 7-1。滯(蓄)洪池之體積及容量等諸元表 7-2 所示，所需面積計約 76 公頃，滯(蓄)洪池工程費概估如表 7-3，計需新台幣 20 億元(用地費佔 18 億元)。

2. 考量下游渠道僅能通過 5 年重現期距洪水無法拓寬，所以採用滯洪池承納 5~10 年流量以滿足保護標準。

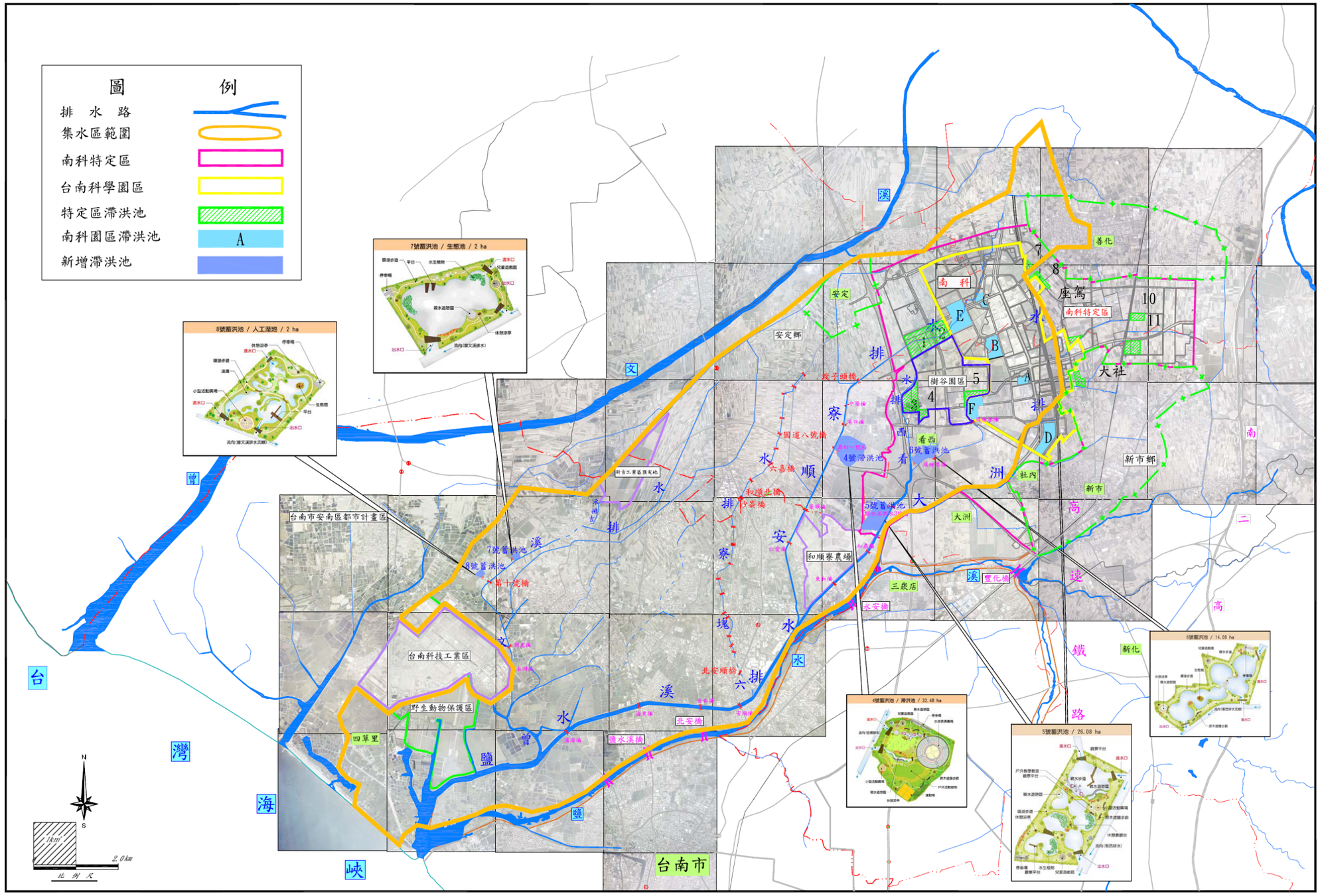


圖 7-4　台南地區鹽水溪排水滯（蓄）洪池配置圖

表 7-1 安順寮排水滯洪池位置比較表

比較內容 位置	工程費 (護岸加高)	徵收適宜性	水質	台糖用地	休閒遊憩	備註
北邊 (國道 8 號以北)	-	土地所有權人較少，說服難度較低，徵收較為容易	較不易受掩埋場之污染影響	較多 (台糖以外土地佔 104,179 ㎡，約 10.42ha)	1. 已完成環境營造規劃，周遭景觀美化完成相關配套措施 2. 鄰近安定鄉港口村、中榮村，易吸引民眾前來休憩	優
南邊 (國道 8 號以南)	3200 萬元 (800 公尺)	土地所有權人較多，意見紛雜，不易說服，徵收難度高	靠近掩埋場較易污染由空氣中及地下水等	較少 (台糖以外土地佔 121,228 ㎡，約 12.12ha)	靠近掩埋場，影響居民休閒之意願	

備註：1.用地費徵收面積同為 32ha，徵收經費相同。
2.調節量相同。
3.經費述比較本需建議採較〝優〞之方式辦理。
4.依本區域之土地清冊與地方政府協調，地方政府較傾向於〝北邊〞方案。

表 7-2 鹽水溪排水系統滯(蓄)洪池基本資料諸元一覽表

滯洪池名稱	滯洪池容量(m^3)	滯洪池面積(ha)	呆水位標高(m)	溢流堤長度(m)	溢流堤標高(m)	有效水深(m)	出口閘門		地盤高(m)	備註
							B×H	底高		
4 號滯洪池	800000	32	-0.95	190	（2.0~2.9）	2.5	4.0×2.0×2 孔	0.12	2.5~3.0	安順寮排水
5 號滯洪池	650000	26	-1.0	-	-	2.5	4.0×2.0×2 孔	0.2	1.5~2.0	鹽水溪排水
6 號滯洪池	350000	14	-1.22	-	-	2.5	2.5×2.0×2 孔	0.5	2.0~2.5	鹽水溪排水
7 號滯洪池	30000	2	0.21	-	-	1.5	4.0×2.0×2 孔	0.21	2.2~2.5	曾文溪排水
8 號滯洪池	30000	2	0.87	-	-	1.5	4.0×2.0×2 孔	0.87	1.8~2.3	曾文溪排水

附註：1.滯洪池溢流堤標高依據二年一次洪水位及兩岸地盤高度決定，呆水位標高依據出口渠道底床高度決定。

2.滯洪池面積以滯洪池容量除以有效水深所需面積加 2 成計算(考量斜坡之範圍)。

表 7-3 鹽水溪排水集水區滯(蓄)洪池工程費概估表

滯洪池名稱	溢流堤長度(m)	土方量(m^3)	工程建造費(萬元)					用地費(萬元)	合計(萬元)	備註
			土方工程	溢流堤工程	閘門工程	綠化景觀工程	小計			
4 號滯洪池	190	960,000	14,400	1,425	200	5,000	6,625	72,800	79,425	安順寮排水
5 號滯洪池	-	780,000	11,700	-	200	5,000	5,200	58,500	63,700	鹽水溪排水
6 號滯洪池	-	420,000	6,300	-	120	3,500	3,620	32,000	35,600	鹽水溪排水
7 號滯洪池	-	40,000	600	-	200	500	700	8,400	9,100	曾文溪排水
8 號滯洪池	-	40,000	600	-	200	500	700	8,400	9,100	曾文溪排水
總 計	-	2240,000	33,600	1,425	920	14,500	16,845	180,100	196,945	-

註：土方以 150 元/m^3 估算，溢流堤 75,000 元/m。

以安順寮排水為例：經演算結果所需容量約 80 萬立方公尺，滯洪池有效深度平均採 2.5 公尺計算，所需面積約 32 公頃，經滯洪池減洪後，中、下游市區及工廠段可維持現有斷面，不需再行拓寬。滯洪池操作採用溢流方式(超過 2 年重現期距之洪水量經溢流堤或傾倒式閘門進入滯洪池內)，即超過下游容許排洪量之洪水再溢流進入滯洪池內，蓄存之水量於洪水消退時再經由出口閘門排放，無法自然排除部分設抽水機輔助抽排。滯洪前、後渠道流量歷線如圖 7-5 所示。

3.經滯(蓄)洪池調節後，鹽水溪排水及安順寮排水可維持現有斷面，僅需加以疏浚及部分高度不足處加高加強即可，不必辦理拓寬改善；其餘六塊寮排水及看西排水下游，仍需辦理拓寬改善達 10 年重現期距之保護基準，經費計需約 50 餘億元。

(四)其餘支分線

其餘支分線排水包括六塊寮排水、安順寮排水及看西排水，相較之下高地面積所佔比例較多，出口均無需設置閘門，擬於斷面不足處拓寬保護；惟須增設收集小排將較低窪處積水收集排除，為避免外水倒灌宜於小排出口增設閘門。

(五)生態工程之可行性評估

渠道護岸之混凝土工程一般係以鋼筋混凝土為主，因其施工較為方便迅速，工程材料取得容易，安全性較佳，故為工程師常用之工法；但對景觀及生態衝擊較大為其缺點。可應用在區域排水之生態工程，包含植生工法、打樁編柵法、抗沖蝕網法、砌石工法、石籠工法等，以石籠工法為例，其石塊間隙提供動植物棲息的空間，石材採自天然環境，其縫隙為水中生物及魚類所喜，若採用在沃土中混雜草籽的方式，可加速護岸景觀的綠化，故景觀佳為其優點，而本地區

石材之取得不易，又為緩慢地盤下陷區，應以**安全性**為優先考量，採可撓性之混凝土護坡施設。

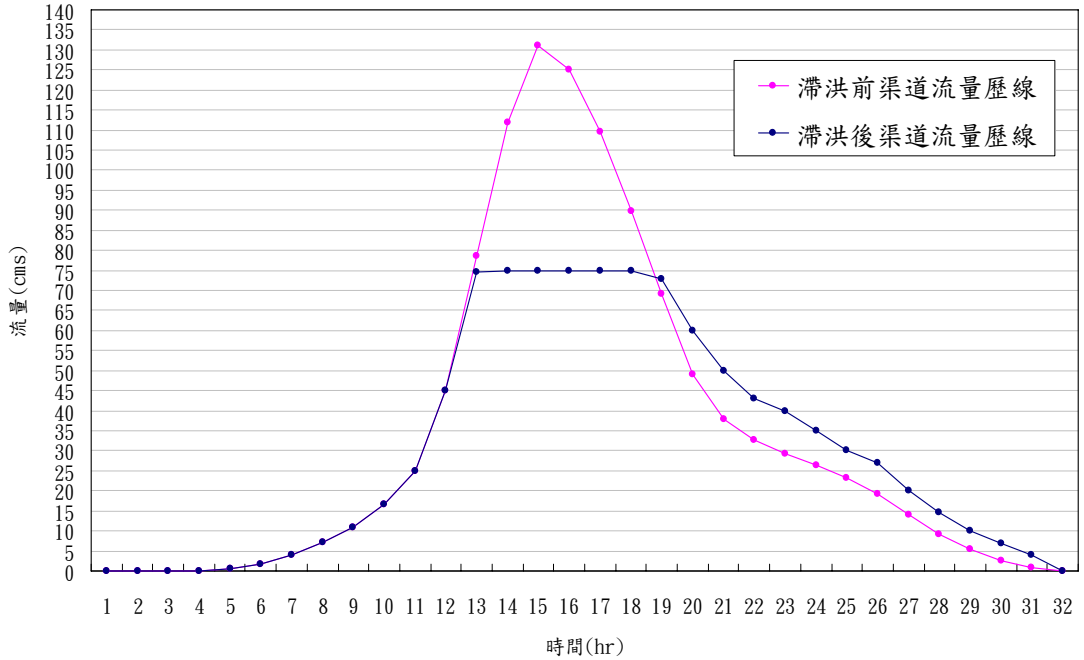


圖 7-5　安順寮排水滯洪池滯洪前後渠道流量歷線圖

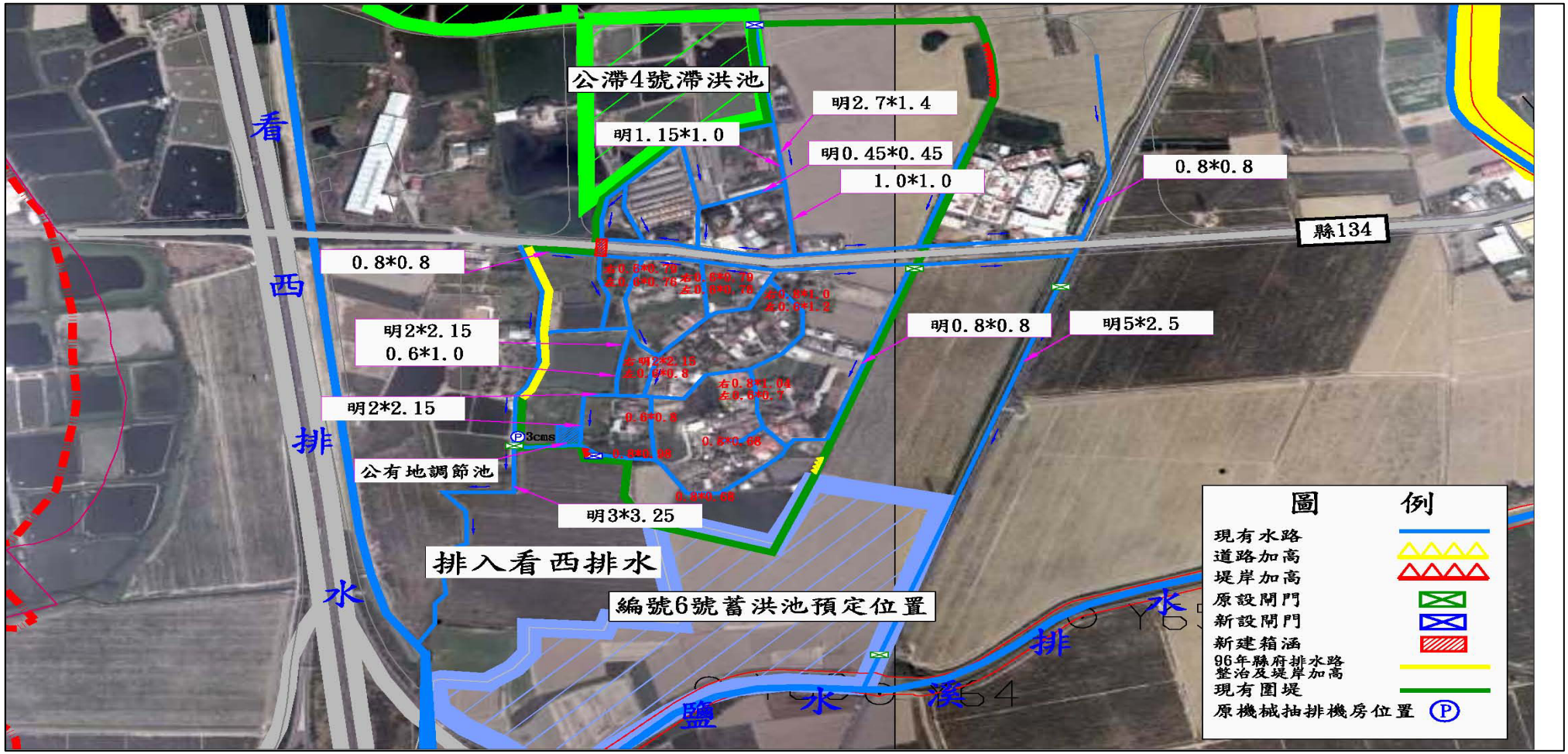


圖 7-6 豐華村落淹水防護措施佈置示意圖

四、計畫排水量之決定

為降低開發行為對排水設施之衝擊,應實施洪峰流量**總量管制**，以控管集水區內開發之增洪量。計畫區排水整治改善後，排水路之排洪能力提升為 10 年重現期距之洪峰流量，但集水區開發結果地表逕流將持續增加，因排水路經整治後已定型，不能無限制的拓寬,**將來對於開發行為所增加之地表逕流量，需由開發區自行承納**。未來計畫區內新增開發區域，例如安南區都市計畫、南科特定區及和順寮農場之開發，應妥善規劃相關排水設施及配置滯(蓄)洪池，承納開發所增加之逕流量，排放量應低於下游水路之容許排洪能力，避免增加下游排水負擔，以符合總量管制需求。本計畫排水整治後，各排水之計畫流量及比流量如圖 7-7 所示，可做為未來排水總量管制之依據，即開發地區開發後計畫排放之比流量應低於出口排水路之容許比流量。

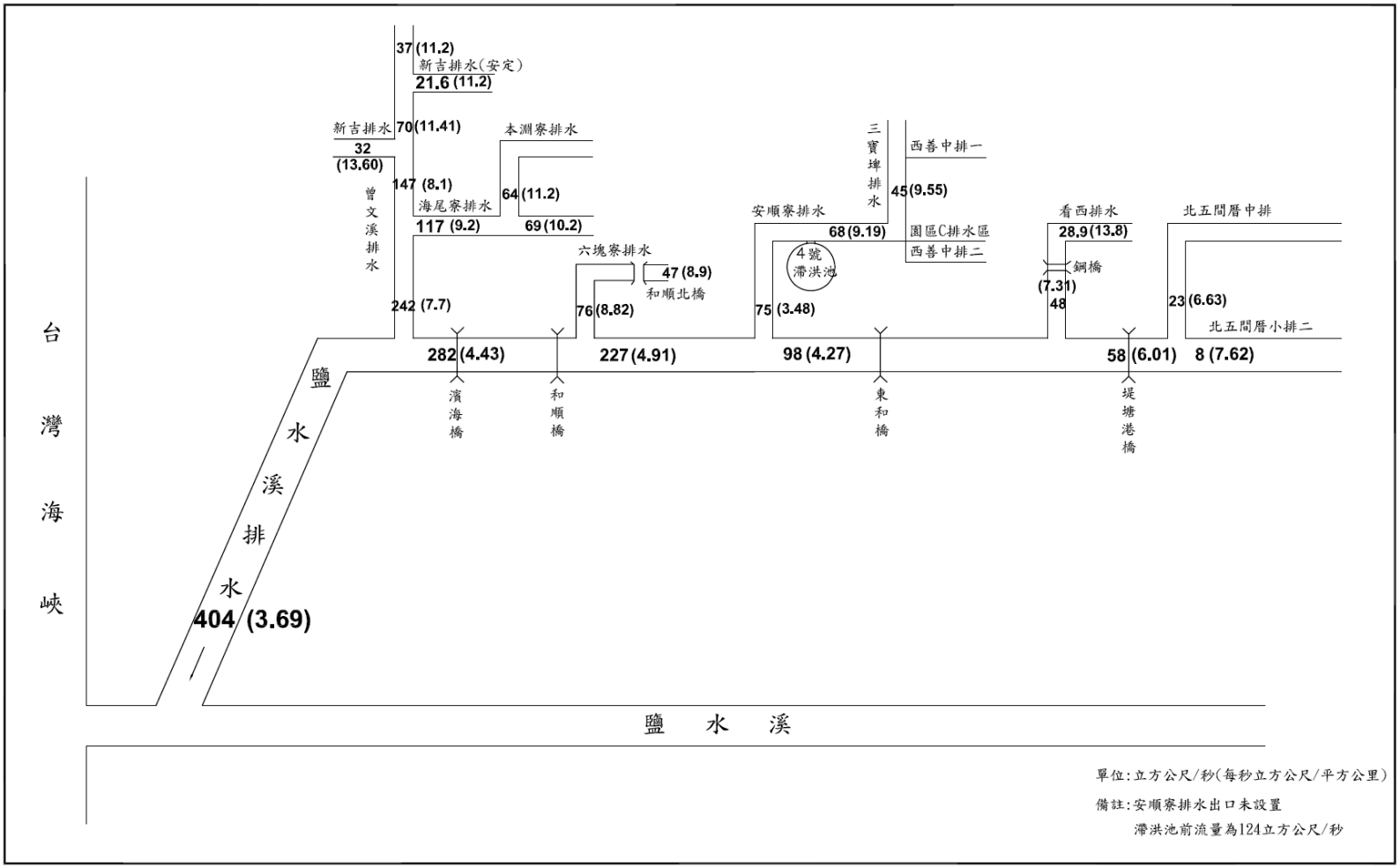


圖 7-7 鹽水溪排水系統計畫流量分配圖

第八章　環境營造規劃

一、緣起與目標

區域排水以往以防洪排水為其主要功能，但在著重環境美化、生態保育及休閒遊憩之今日，整合美化區域環境，拓展民眾之生活空間，重視區域環境藍帶之美感與生命力已是時勢所趨。因而在儘可能降低對河防安全的影響，確保防洪排水之基本目標下，尋求「治水」、「利水」、「親水」及「活水」之機能，積極對區域排水空間多元化利用。

除確保防洪排水之機能外，環境營造將建立在生活、生態與休憩的基礎上，期望藉由瞭解土地使用、歷史風土、未來計畫與自然環境特質等內涵，在人文發展與生態回復的模式下進行規劃。一方面能讓民眾擁有更高品質生活環境與休憩機會；另方面讓區域排水道能適當的重獲生機與活力。

另一目的則為趁此機會重新調整排水道功能，以塑造嶄新的面容與整體意象，並反應區域的獨特性及其人文、歷史與社會多變的風貌；再則希望以自然環境的規劃手法，配合水岸土地利用及整體開放空間系統架構，與周邊綠地、廣場與商業空間做適當的結合，為民眾塑造新的自然景觀親水空間。

鹽水溪排水位於台南科技工業區及四草野生動物保護區旁，現況環境營造之調查分析作業，因受限於人力、物種棲息習性等專業因素，依法委託專業廠商辦理，並利用航照圖呈現計畫區目前土地利用的現況及鄰近鹽水溪流域收集部分相關資料，根據結果顯示，目前周邊土地多數為農田及漁塭景觀，大部分種植農作為水稻及養殖虱目魚。

二、生物物種調查與分析

(一)生物物種調查

本計畫於 95 年 6 月 22~24 日(夏季)與 9 月 25~27 日(秋季)進行 2 次的調查。本計畫於鹽水溪排水的堤塘港橋、濱海橋、安順寮排水、看西排水、北安順橋、海尾橋、本淵橋等 7 個樣站進行生態調查，各樣站點位如圖 8-1 所示。

1.植物調查結果

堤塘港橋共記錄 37 種植物，優勢植物分別為大花咸豐草、蒺藜草、李氏禾、小藜及野莧菜。濱海橋共記錄 37 種植物，優勢植物包括龍爪茅、小藜、大黍、五節芒與倒地鈴。安順寮排水共記錄 32 種植物，優勢植物分別為槭葉牽牛、大花咸豐草、野牽牛、刺莧與鯽魚草。看西排水共記錄 40 種植物，優勢植物包括空心菜、田菁、大花咸豐草、蒺藜草及小藜。北安順橋共記錄 39 種植物，優勢植物包括番薯、玉黍蜀、李氏禾、五節芒與龍葵。海尾橋共記錄 32 種植物，優勢植物包括大花咸豐草、大黍、蘆葦、狗牙根與銀合歡。本淵橋共記錄 32 種植物，優勢植物包括大花咸豐草、含羞草、小藜、葎草與蘆葦。

2.鳥類調查

累計各樣站的調查結果，以麻雀、白頭翁、紅鳩等平原地區各類型環境常見的物種，與喜好草生地環境的褐頭鷦鶯數量較多。調查發現的鳥類中，棕三趾鶉、斑頸鳩、白頭翁、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、棕背伯勞與大卷尾等 7 種屬於台灣地區之特有亞種，彩鷸、燕鴴與小燕鷗等 3 種珍貴稀有的二級保育類，以及紅尾伯勞及喜鵲 2 種其他應予保育的三級保育鳥類。

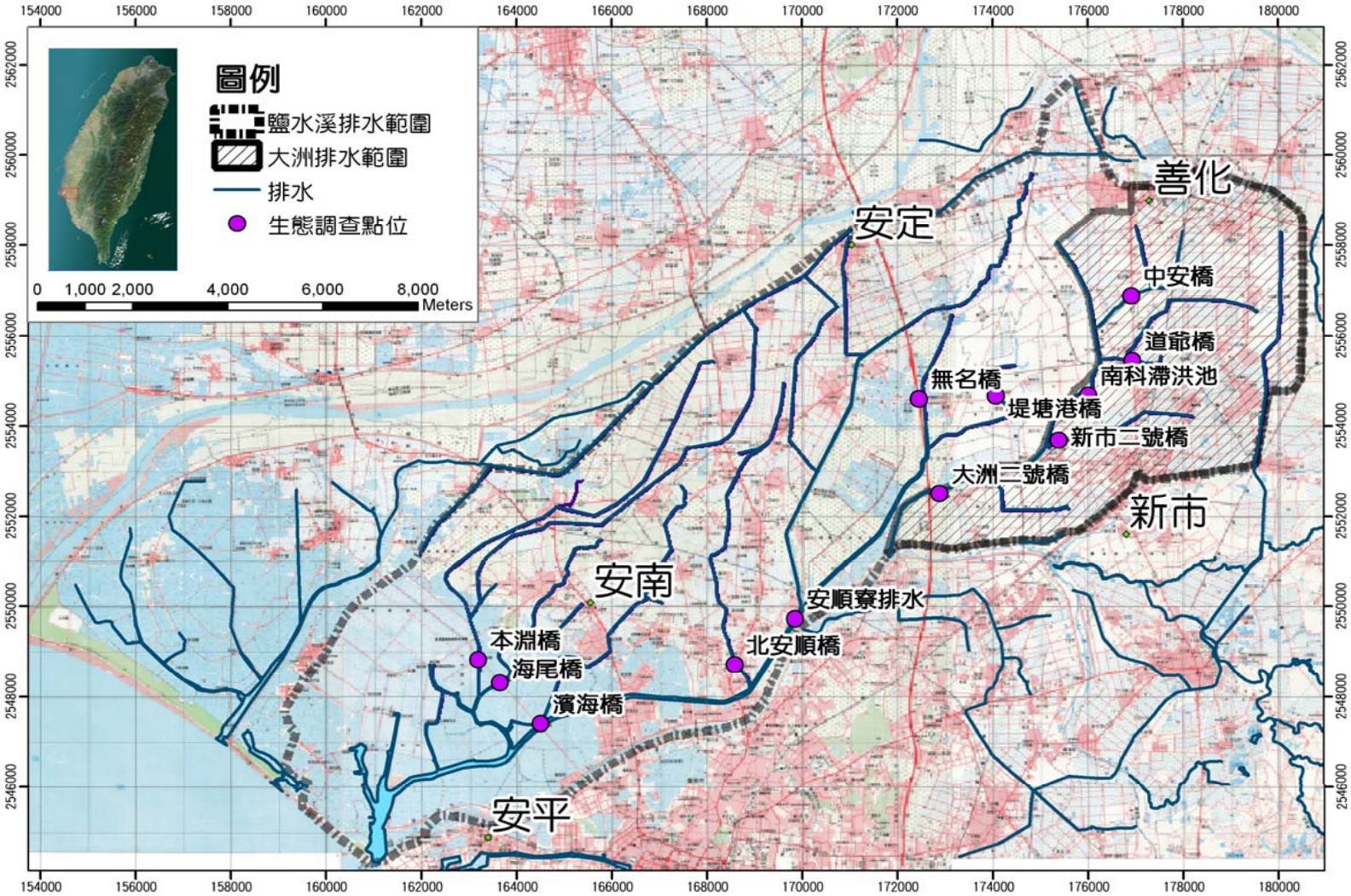


圖 8-1 計畫區生態調查點位

調查時由於第二季調查時，許多冬候鳥尚未抵台，尤其是一些具群聚性的水鳥類，因此在比例與數量上相當有可能超越本報告這個時間點上所呈現的資料。建議後續仍應持續進行調查。

3.哺乳類

鹽水溪排水 7 個樣站共記錄 3 目 3 科 8 種 129 隻次哺乳類，物種包括小黃腹鼠、溝鼠、玄鼠、鬼鼠、月鼠、臭鼩、台灣灰鼩鼱與東亞家蝠。發現物種均為平原地區農耕地、草生地等環境類型常見的小型哺乳類。

4.爬蟲類

鹽水溪排水共發現 2 目 6 科 11 種爬蟲類，共計 77 隻次。發現物種包括蝎虎、無疣蝎虎、多線南蜥、草花蛇、花浪蛇、臭青公、南蛇、雨傘節、鱉、紅耳龜與斑龜。發現物種中，多線南蜥為外來種，目前主要分布在南部屏東至台南一帶，墾丁、斗六等地區也有零星的記錄；由於胎生、耐污染、食性廣且體型大等多項優勢，嚴重壓迫本土性蜥蜴—長尾南蜥的生存空間，對本土生態是一大威脅。

5.兩生類

兩生類調查共發現 1 目 3 科 5 種物種,計有 114 隻次,物種包括黑眶蟾蜍、海蛙、小雨蛙、澤蛙與貢德氏赤蛙，詳見附錄一(附表 5-1 與附表 5-2)。出現物種包括普遍分布的蟾蜍、澤蛙與小雨蛙，棲息在靜止水域的大型赤蛙類，以及與澤蛙相當類似，近年才被分出的海蛙。

6.魚類

魚類調查共記錄 8 目 23 科 29 種 487 尾,包括琵琶鼠、鯽魚、高體四鬚鮕、雜交吳郭魚、三星鬥魚、大肚魚、線

鱧、泥鰍、塘虱魚、短鑽嘴魚、奧奈鑽嘴魚、白鮻、大鱗鮻、金錢魚、仰口鯰、短吻鯰、四指馬鮁魚、布氏金梭魚、日本海鰶、環球海鰶、百吉海鰻、花身雞魚、彈塗魚、中國烏塘鱧、灰鰭鯛、寬帶天竺鯛、沙鮻、斑海鯰與虱目魚。累計 7 個樣站的調查結果，以大鱗鮻與外來種的琵琶鼠數量最多，分別記錄 102 尾(20.9%)與 79 尾(16.2%)。發現魚類中，短鑽嘴魚、奧奈鑽嘴魚、白鮻、大鱗鮻、金錢魚、仰口鯰、短吻鯰、四指馬鮁魚、布氏金梭魚、日本海鰶、環球海鰶、百吉海鰻、花身雞魚、彈塗魚、中國烏塘鱧、灰鰭鯛、寬帶天竺鯛、沙鮻、斑海鯰與虱目魚等屬於河口潮間帶的魚類；雜交吳郭魚與大肚魚為廣鹽性的魚類；其餘為一般初級性淡水魚。值得注意的是，排水內除了河口潮間帶的魚類外，發現物種多屬於外來種，包括琵琶鼠、高體四鬚鮣、雜交吳郭魚、三星鬥魚、大肚魚與線鱧等，原生魚種的比例相當低。

7.底棲生物

鹽水溪排水進行底棲生物調查，結果共發現 9 目 16 科 23 種 3625 隻，物種包括台灣椎實螺、囊螺、福壽螺、燒酒海蜷、文蛤、台灣蜆、長牡蠣、截尾薄殼蛤、擬多齒米蝦、長毛對蝦、草對蝦、萬歲大眼蟹、角眼沙蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、長趾股窗蟹、伍氏厚蟹、雙齒近相手蟹、字紋弓蟹、短趾和尚蟹、鋸緣青蟳、水蛭及顫蚓。累計 7 個樣站各物種的數量，以顫蚓較多，共記錄 3203 隻(88 污染水體的因子，以保留好山好水與棲息其間的生物。

8.水生昆蟲

鹽水溪排水進行水生昆蟲調查，共記錄目 9 科 805 隻。發現物種包括搖蚊科、蚊科、食蚜蠅科、細蟌科、琵蟌科、樸蟌科、蜻蜓科、晏蜓科與牙蟲科。其中搖蚊科共記錄 492 隻，佔總發現數量的 61.1%；其次為食蚜蠅科，共記錄 102 隻(12.7%)。

9.物理棲地特性

鹽水溪排水中，堤塘港橋等樣站排水設施內淤積的灘地長有茂密的草本植物叢，河道僅佔行水區的三分之一寬；其他樣站濱溪植物的生長較不旺盛，僅少數叢生於河道中或靠近護岸處。各樣站微棲環境以靜水域、岸邊緩流及水際帶為主，多為光滑且垂直的水泥構造。

(二)生態物種調查整體評估

1.生物資源現況

為能直接量化生物資源現況，以利評估，本計畫以調查時發現的各類群生物種數(或科數)為評分標準，發現物種愈多，名次愈前。本研究團隊共界定 4 個等級，分別為 0~3。其中 0 代表物種數小於 25；1 代表 26-50；2 代表 51-75；3 代表物種數超過 76。此方法雖可能將本不生長於此的外來物種列入考量，但為了解各樣站整體生物資源，暫且將此項目列為評估方法的一種；同時以後項“外來魚類比例”項目，稀釋此評估項目可能造成的誤差。結果如表 8-1 所示。

表 8-1 各樣站生物資源總表

樣站/生物類別/發現種數	堤塘港橋	濱海橋	安順寮排水	看西排水	北安順橋	海尾橋	本淵橋
鳥類	19	25	13	27	16	33	32
哺乳類	2	2	2	5	3	4	5
爬蟲類	4	2	5	9	1	6	6
兩生類	4	0	0	4	2	2	1
魚類	4	16	1	9	4	19	19
底棲生物	3	7	2	6	2	15	15
水生昆蟲	7	0	3	8	4	1	2
總計	43	52	26	68	32	80	80

2.外來魚類數量比例

近年來許多外來魚種入侵台灣，除了佔據相同生態棲位(nich)原生魚種的生存空間外，更有部份魚種由於生性兇猛(如魚虎)，直接侵害原生魚種，造成原生魚種極大的生存壓力(經濟部水利署水利規劃試驗所，2006；張與蔡，2004)。本方法即以調查時採獲的外來魚種所佔的比例來評

估樣站的生態環境狀況。當比例愈高時，表示外來魚種的威脅較高，原生魚種已逐漸為外來魚種取代；反之，表示外來魚種的威脅較低。另外，由於接近出海口的樣站可能發現河口潮間帶的魚類，考量該魚群並非僅以調查所在的樣站為主要生活區，可以視狀況回到海水中，受排水水質的影響較小，因而不列入計算。這部分，分數依舊分為 4 個等級，分別為 0~3，0 代表 76-100%為外來種；1 代表 51-75%為外來種；2 代表 26-50%為外來種；3 代表 0-25%為外來種。各樣站外來魚種比例如表 8-2 所示。

表 8-2 各樣站外來魚類數量比例表

樣站/評估項目/百分比	堤塘港橋	濱海橋	安順寮排水	看西排水	北安順橋	海尾橋	本淵橋
外來種比例	100%	100%	100%	94.00%	100%	100%	100%

3.指標生物與生物水質指標

指標生物乃是以生物對不良環境的耐受度為考量，而定出的相對水質標準。目前常用的指標生物包括魚類、淡水貝類、水生昆蟲等體型大、辨識容易等生物類別(田與汪，2004；王，2003)。本計畫即以魚類(王，2002)、淡水貝類(趙，2000)、水生昆蟲(楊，1992)等各類群指標生物系統為參考，評估各樣站的水質狀況。

由於指標生物以生物的耐受性為考量，非指該物種出現在環境中即代表對應的污染等級，所以在評估過程中，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果。各樣站發現的指標物種與對應的水質等級初步整理如**附錄一**(附表 6-3、7-3、8-3)所示。

生物水質指標是以特定生物類別的發現數量，予以加

總計算或給予各生物不同的加權數，以計算所得的值來評估水質狀況。本計畫綜合目前常用的水生昆蟲科級生物指標(FBI)(Hilsenhoff, 1988a, b)、水生昆蟲豐度指數(EPT)(Plafkin et al., 1989)與藻屬指數(GI)(Wu, 1999)等指標評估各樣站的水質狀況。各樣站的指標值與對應的水質等級初步整理如**附錄一**(附表 8-3)所示。各樣站水質環境狀況整理於下表 8-3、8-4。

表 8-3 指標生物

樣站/評估方式/水質等級	堤塘港橋	濱海橋	安順寮排水	看西排水	北安順橋	海尾橋	本淵橋
魚類	嚴重污染	中度污染	嚴重污染	中度污染	嚴重污染	中度污染	中度污染
淡水貝類	中度污染	-	嚴重污染	中度污染	嚴重污染	嚴重污染	嚴重污染
水生昆蟲	輕度污染	-	嚴重污染	輕度污染	輕度污染	嚴重污染	輕度污染

表 8-4 生物水質指標

評估方式	鹽水溪排水													
	堤塘港橋		濱海橋		安順寮排水		看西排水		北安順橋		海尾橋		本淵橋	
	95.06	95.09	95.06	95.09	95.06	95.09	95.06	95.09	95.06	95.09	95.06	95.09	95.06	95.09
FBI	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor	Very poor
EPT	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor
GI	嚴重污染	中度污染	中度污染	嚴重污染	中度污染	中度污染	嚴重污染	嚴重污染	中度污染	中度污染	-	嚴重污染	嚴重污染	中度污染

4.特殊物種出現狀況

整理各樣站特殊或重要物種出現的狀況，以了解重要或特殊棲地的保存需要。各樣站特殊物種分布整理如表 8-5。

表 8-5 特殊物種出現狀況

樣站/生物種類	堤塘港橋	濱海橋	安順寮排水	看西排水	北安順橋	海尾橋	本淵橋
翠鳥		*		*		*	*
棕沙燕		*	*			*	*
彩鷸				*		*	*
海蛙						*	*
貢德氏赤蛙	*			*			
小計	1	2	1	3	0	4	4

綜合兩季調查結果，鹽水溪排水與大洲排水除了較靠近海邊的海尾橋與本淵橋有較多鳥類與魚類外，各樣站的生態環境狀況都很差(表 8-6)。

表 8-6 各樣站整體評估

樣站/生物種類	堤塘港橋	濱海橋	安順寮排水	看西排水	北安順橋	海尾橋	本淵橋
生物資源現況	1	2	1	2	1	3	3
外來魚類數量比例	0	0	0	0	0	0	0
指標生物與生物水質指標	1	0	1	1	1	1	1
特殊物種出現狀況	1	2	1	3	0	4	4
總積分	3	4	3	6	2	8	8

(三)排水路棲地改善與復育

1.生物棲地之需求

本計畫嘗試以考量各類群物種的棲地需求方式進行棲地營造，然由於發現物種相當多，資料繁複，所以在文中以重點物種的棲地需求為主，說明生物特性、棲地特性與環境營造時需注意的重點措施(詳見表 8-7；特殊物種分佈狀況見圖 8-2)。本計畫以挑選重要物種說明棲地需求的方式，希望能達到保護棲地內生態系完整性的目的。茲就

各特殊物種棲地需求分述如下：

(1)翠鳥：除覓食需求外，需要有土堤結構供其挖洞繁殖，近年來因為水泥化的關係，繁殖場所減少。

(2)棕沙燕：覓食區與其他燕科一樣，但繁殖場所比較特別，只在高淤積沙地且被河水另外沖出的斷面垂直壁上挖洞營巢，洞深約 70~100cm。

(3)彩鷸：水域邊草生帶與高灘地是覓食與繁殖的場所。

(4)貢德氏赤蛙：喜在靜水域同時有植生的環境，可以忍受中度污染。

(5)海蛙：由於目前對海蛙的所知甚少，僅在海邊的紅樹林等較緩水域等少數環境發現，需密切注意。

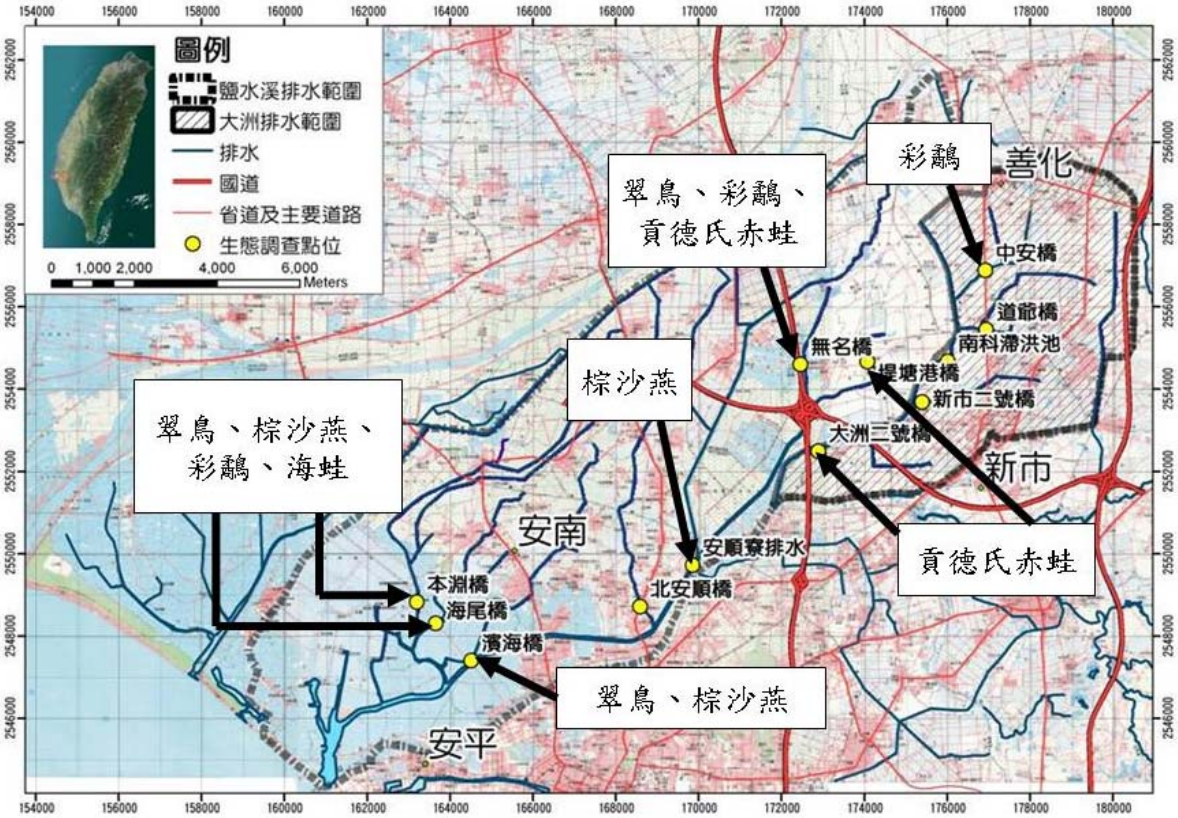


圖 8-2 特殊物種分佈狀況

表 8-7 特殊物種棲地營造需求

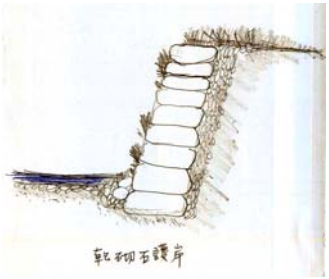
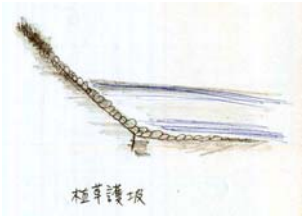
種類	原因	生物特性	棲地特性	營造注意項目
翠鳥	與水域環境的依賴性相當強，可以說一生都在水域活動	全台河川中下游與埤塘均有分布，以魚蝦為主食	除覓食需求外，需要有土堤結構供其挖洞繁殖，近年來因為水泥化的關係，繁殖場所減少	注意孔隙的維持，如果是傳統RC的護岸可以考慮增加一些直徑 3 公分長度約 70 公分的水管埋在護岸內，提供翠鳥繁殖需要
棕沙燕	繁殖地特殊，數量有減少趨勢	全台河川與周邊農耕地物種，以其他燕科一樣飛行捕食，會群聚繁殖	覓食區與其他燕科一樣，但繁殖場所比較特別，只在高淤積沙地且被河水另外沖出的斷面垂直壁上挖洞營巢，洞深約 70~100cm	目前工程並無法創造出類似環境，因此建議在無安全顧慮下，保持原貌
貢德氏赤蛙	大型，保育類	主要棲息在平原至低山的稻田或埤塘，也出現在溝渠，甚至是都會區的下水道，數量比虎皮蛙還普遍	喜在靜水域同時有植生的環境，可以忍受中度污染	排水內只要有緩水域加上四周高草生環境均有機會發現。未來建議保留類似環境，但若有危及安全性時，可以考慮保留部分段，例如 50 公尺的環境，以維繫部份族群。當然，排水僅能當作廊道的功能，不能以永久棲地作為規劃考量，畢竟，居民的安全性還是首要。水溝外的埤塘保留與之間的串聯，才是永久保育之道。另由於其對污染的忍受度高，因此分布較廣泛。
海蛙	過往文獻曾記錄，但近年才在屏東被發現	由於發現歷史短，所知甚少	在紅樹林、近海的沼澤等環境偶可發現	由於目前對其生物特性並不了解，與棲地環境間的關係仍不清楚，目前僅能建議維持棲地環境。

2.棲地改善與復育規劃原則

鳥類以翠鳥、棕沙燕與彩鷸為主。翠鳥需依賴溪流中的小型魚類為生，也在溪流或排水兩旁的護岸孔隙築巢育幼，與水域環境的依賴可說是相當強烈。棕沙燕以溪流旁的土堤營巢，目前排水路、溝渠與河川等環境的水泥化政策已對棕沙燕的棲地造成影響。所以在棲地營造的同時應注意除了安全性的考量外，盡量保持環境原貌，減少水泥化或其他人工化的設施，避免破壞環境中的各類型微棲地；規劃以水泥化設施施作的護岸等工程也應以增加生態孔隙與微棲地多樣性等方式，建立兼具安全及生態功能性的水利設施(林等，2006)。彩鷸由於繁殖與覓食都在水田、草澤等濕地環境，在排水旁的水田與埤塘等環境顯得相當重要。這些棲地的保存並非僅以規劃保護區的方式進行，較好的方式是以鼓勵繼續耕種的方式維持現有的面貌，一方面保留原有的季節更替模式，一方面有熟悉環境的人員管理；惟需注意提醒或鼓勵減少或不使用農藥。

兩生類由於移動能力較差，對水域環境的依賴性也相對較高。除了**水體水質的改善**外，河道兩旁的禾本植物、高草生地等可供躲藏、覓食的環境須加以保留，將來部分渠道亦可參考生態斷面配合施作(有關各物種相關的注意事項請參見表 8-7、表 8-8)。

表 8-8 特殊物種棲地營造工法參考

種類	護岸工法	底質工法	預期目標	工法示意圖
翠鳥	I、L 型砌石護岸；乾砌石護岸；河岸拋石護岸；箱型石龍護岸。可搭配單向封死的排水管(直徑約 3cm 長度約 70cm)，作為繁殖的巢洞；排水管設置位置約高於排水最高水面 45cm；設置密度約為 5 個/100m。	乾砌石固床工；砌石跌水工；潛壩；丁壩；凹槽型	增加生物可利用的繁殖孔隙，提高其族群量	
棕沙燕	無（自然棲地）	無	無	
彩鷸	I、L 型砌石護岸；乾砌石護岸；河岸拋石；箱型石龍護岸	乾砌石固床工；砌石跌水工；潛壩；丁壩；凹槽型；基腳增設卵礫石	護岸與底質工法的搭配可營造出彩鷸自然的棲息條件，增加其族群量	
草花蛇	I、L 型砌石護岸；乾砌石護岸；河岸拋石護岸；箱型石龍護岸；打樁編柵；打樁編柵排塊石；植草護坡	乾砌石固床工；砌石跌水工；潛壩；丁壩；凹槽型；基腳增設卵礫石	傳統光滑 RC 護岸使爬蟲類無法棲息，利用各項護岸進自然工法可以增加其棲地多樣性以及食物量，誘引爬蟲類前來棲息	
貢德氏赤蛙	打樁編柵；打樁編柵排塊石；植草護坡	無	本種蛙對於過於垂直的護岸均無法適應，因此僅能選擇坡度較緩的幾種工法，惟現場腹地無法操作時，可考慮以另設池塘方式取代	
海蛙	無	無	無	無

三、水質調查與保全規劃

1.水質調查與分析

於 95 年 6 月 24 日進行第一次現場採樣，95 年 9 月 26 日進行第二次現場採樣；檢驗方法依據「環境檢測方法彙編」公告之標準分析方法執行檢測，水質調查檢測結果鹽水溪排水部分如表 8-9、表 8-10 所示。現場採樣照片如表 8-11 所列。

表 8-9　95 年 6 月 24 日鹽水溪排水第一次現場水質檢驗（晴天）

採樣地點			採樣時間	水溫 ℃	溶氧 (mg/L)	濁度 NTU	電導度 μs/cm	pH	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)
鹽水溪排水	主流	堤塘港橋	09:50	28.9	2.7	9.6	502	7.5	3.4	32	2.5
		濱海橋	11:02	32.4	4.4	28	3850	8.0	5.2	36	8.2
	支流	安順寮排水 (匯流點)	10:35	31.5	3.5	36	1555	7.3	11.0	46	9.1
		看西排水 (國道 1 下)	10:04	29.4	3.2	168	705	7.4	0.1	8	2.8
		六塊寮排水 (北安順橋)	10:47	24.9	5.3	8	821	7.4	2.6	6	4.1
		海尾寮排水 (海尾橋)	11:10	32.1	3.6	11	1932	7.7	4.5	17	6.3
		曾文溪排水 (本淵橋)	11:15	31.1	4.7	10	1295	7.5	5.1	8	3.5

表 8-10　95 年 9 月 26 日鹽水溪排水第二次現場水質檢驗（晴天）

採樣地點			採樣時間	水溫 ℃	溶氧 (mg/L)	濁度 NTU	電導度 μs/cm	pH	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)
鹽水溪排水	主流	堤塘港橋	10:17	29.5	7.0	10	902	7.8	5.9	10	15.4
		濱海橋	11:12	30.7	9.8	21	345	7.8	10.1	37	31.2
	支流	安順寮排水(匯流點)	10:42	29.4	7.0	48	1302	7.9	13.1	73	15.6
		看西排水(國道 1 下)	10:21	28.0	7.0	129	861	8.1	3.6	107	15.4
		六塊寮排水(北安順橋)	11:00	27.9	0.4	11	1193	7.4	12	9	31.2
		海尾寮排水(海尾橋)	11:37	30.8	4.4	10	1340	7.6	9.8	19	30.9
		曾文溪排水(本淵橋)	11:30	30.1	6.1	7	2590	7.7	12.2	13	15.5

表 8-11 鹽水溪排水現場採樣照片

 照片　中安橋	 照片　堤塘港橋
 照片　濱海橋	 照片　安順寮排水匯流點
 照片　看西排水	 照片　北安順橋
 照片　海尾橋	 照片　本淵橋

以下就鹽水溪排水根據表 8-9、表 8-10 水質採樣分析結果，整理計算出河川污染程度指數(RPI)與台灣河川水質指數(WQI) ，如下表 8-12 及表 8-13，就 RPI 與 WQI 兩項水質綜合指數評估各區域排水之污染程度、做一綜合評估說明。

表 8-12 鹽水溪排水第一、二次採樣河川污染指數情形表

採樣日期			95 年 6 月 24 日		95 年 9 月 26 日	
採樣地點			河川污染指數	污染程度	河川污染指數	污染程度
鹽水溪排水	主流	堤塘港橋	4.5	中度污染	3.8	中度污染
		濱海橋	6.3	嚴重污染	5.0	中度污染
	支流	安順寮排水(匯流點)	6.3	嚴重污染	5.8	中度污染
		看西排水(國道 1 號下)	3.5	中度污染	6.0	中度污染
		六塊寮排水(北安順橋)	3.8	中度污染	6.8	嚴重污染
		海尾寮排水(海尾橋)	5.0	中度污染	8.0	嚴重污染
		曾文溪排水(本淵橋)	5.0	中度污染	5.0	中度污染

表 8-13 鹽水溪排水第一、二次採樣河川水質指數情形表

採樣日期			95 年 6 月 24 日		95 年 9 月 26 日	
採樣地點			河川水質指數	河川水質分類	河川水質指數	河川水質分類
鹽水溪排水	主流	堤塘港橋	30	戊類	44	丁類
		濱海橋	26	戊類	32	丁類
	支流	安順寮排水(匯流點)	15	戊類	30	戊類
		看西排水(國道 1 號下)	45	丁類	39	丁類
		六塊寮排水(北安順橋)	42	丁類	10	戊類
		海尾寮排水(海尾橋)	24	戊類	22	戊類
		曾文溪排水(本淵橋)	34	丁類	32	丁類

經分析 RPI、WQI 後發現，鹽水溪排水河川污染指數介於 3.5～8.0 之間，屬中度污染～嚴重污染範圍；河川水質指數為 10～45，屬戊類水體。污染主因在於上游排放之民生污水及畜牧污水所導致，此現象有待污染防治工作之研擬與執行，才能改善當地之水質狀況，最低也要能符合生態之需求。支流看西排水可適灌溉用水、二級工業用水及戊類用途，其餘僅適環境保育用途。

以各項水質標準來評估，鹽水溪排水人為污染嚴重，主要為民生污水及畜牧污水污染水體，已超過水體之涵容能力，屬於中度污染以下之水體，不建議利用其水源進行親水性活動，若欲提昇水質程度，則有待各項污染源之管制處理，才能達到較高目的之用途。圖 8-3、圖 8-4 為第一次採樣與第二次採樣河川污染程度指數(RPI)河段圖。

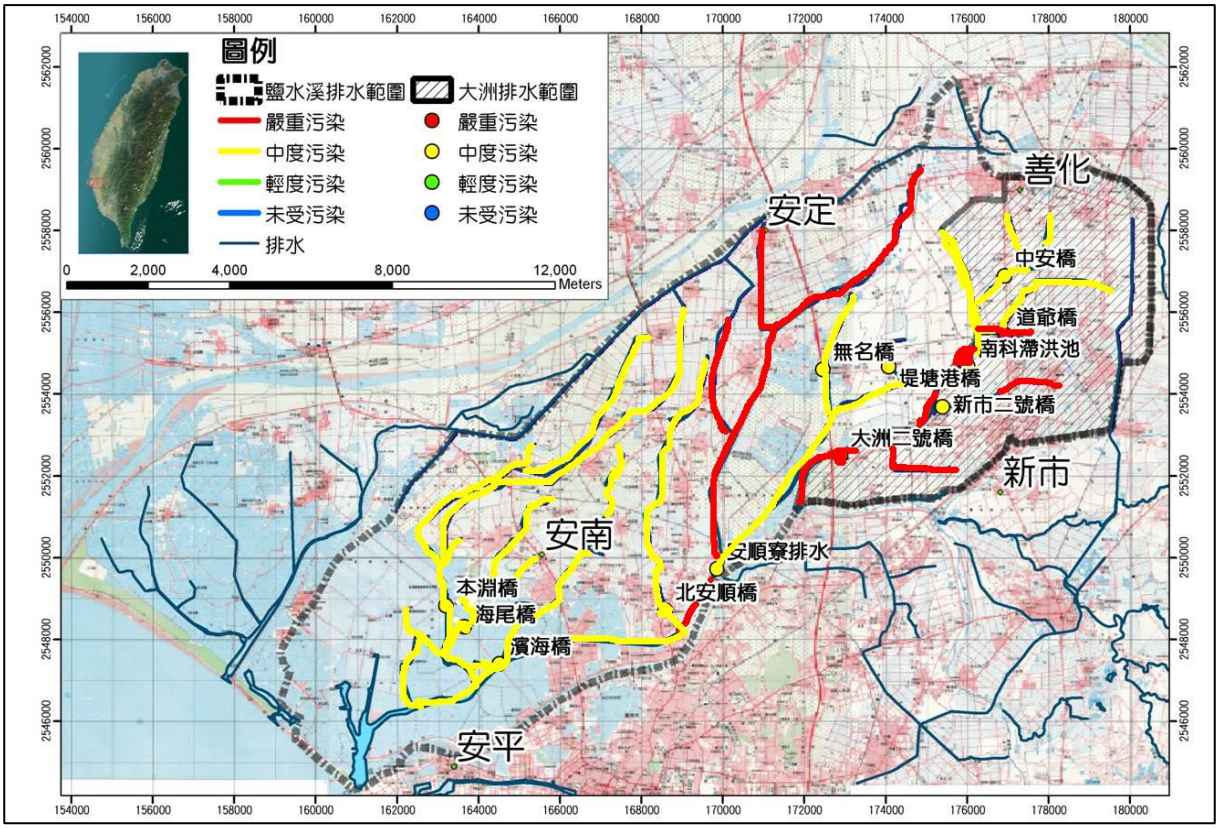


圖 8-3 第一次採樣河川污染程度指數河段圖

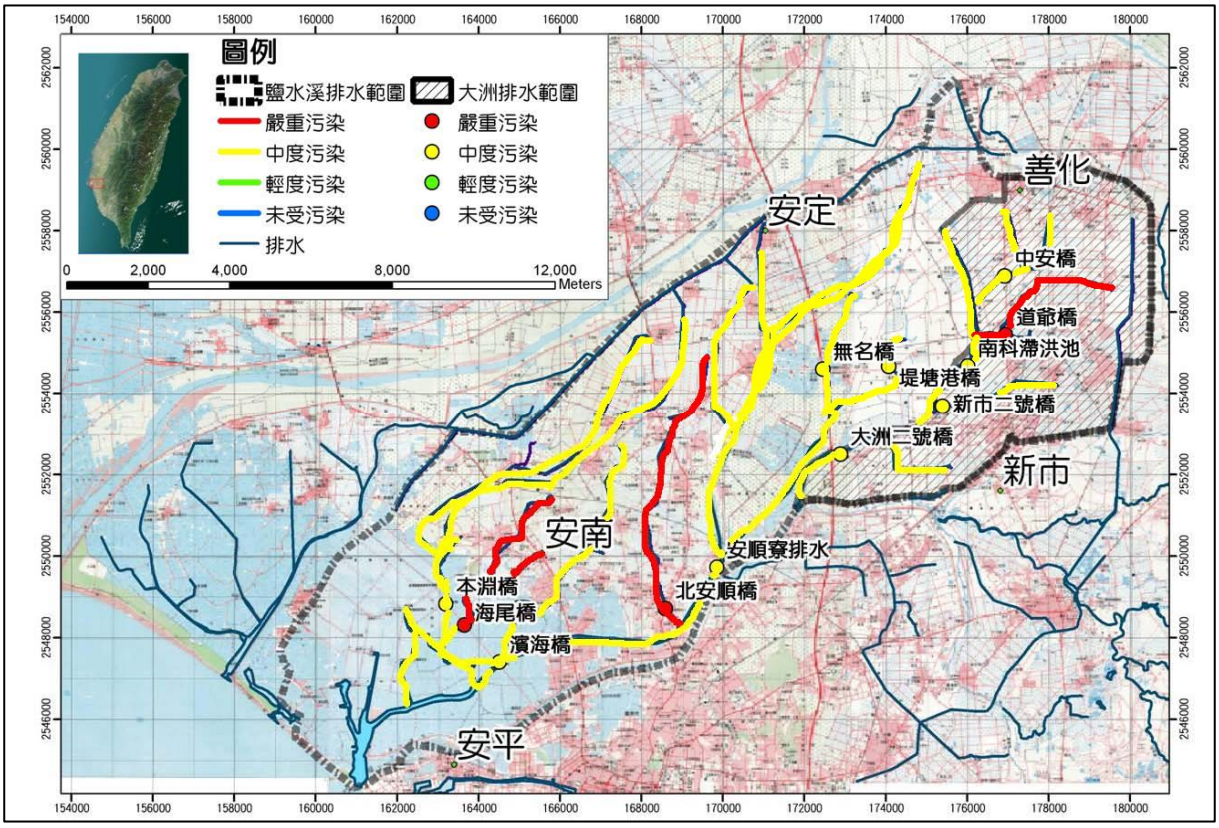


圖 8-4 第二次採樣河川污染程度指數河段圖

2.污染排放量推估

(1)生活污水

生活污水的污染量推估方式，係以人口數量乘上每人每月污水量與污染量予以推估。依據自來水事業單位統計年報之資料，每人每日用水量平均約為 350 公升，而污水量與用水量之比例多以 0.8 比值來推估每人每日污水量，故假設在每人每日製造污水 290 公升。

生活污染量為每人每日污染量與人口數相乘而得，根據「台灣省台北近郊衛生下水道系統規劃報告」與國內河川整治規劃報告，污染量 BOD_5 介於 150～250mg 之間，本計畫參考上述計畫之每人每日污染量後，採用每人每日污染量 BOD_5 為 200mg/L，SS 為 200mg/L。

根據日本下水道協會「各流域下水道整備綜合計畫調查方針及解說」，建議每人每日污染量總磷為 1.8 克，總氮為 12 克：曾文水庫管理局「曾文水庫風景特定區整體開發環境影響評估報告」，則建議使用每人每日污染量總磷為 2.2 克，總氮為 13 克。表 8-14 為鹽水溪排水各鄉鎮市戶數及人口數，表 8-15 為鹽水溪排水流域生活污水推估量與污染推估量。

表 8-14 鹽水溪排水流域各鄉鎮市戶數及人口數

區域別	戶數	人口數	區域別	戶數	人口數
善化鎮	13,029	41,878	安定鄉	8,422	29,887

資料來源：台南縣政府網站 http://www.tainan.gov.tw

表 8-15 鹽水溪排水流域生活污水推估量與污染推估量

流域名稱	流域內人口數	推估污水量 (CMD)	BOD (kg/day)	SS (kg/day)	總磷 (kg/day)	總氮 (kg/day)
善化鎮	41,878 人	12,145	2,429	2,429	92.1	544
安定鄉	29,887 人	8,667	1,733	1,733	65.8	389
安南區	168,418 人	48,841	9,768	9,768	370.5	2,189

(2)工業廢水

工業廢水排放之主要污染物質則因業別、製程及原料不同而異，其排放需符合放流水標準。對於工業廢水之推估主要是以環保署之事業廢水申報資料統計工業廢水量及污染量，若無申報資料則以不同工業類別單位面積廢水量及污染量推估計畫區內之工業污染量。關於工業廢水之污染量推估依據工廠位置、資料正確性與完整性分為四大類進行污染量推估。

(3)畜牧廢水

畜牧廢水的主要來源有牲畜糞尿、沖洗水及殘餘飼料等，通常以糞尿及沖洗水，家畜糞尿中的 BOD、SS、NH3-N 及總磷濃度均甚高，對廢水量及水質影響最大。其中包括牛、羊、豬、雞、鴨及鵝等，其中由於牛、羊、雞、鴨及鵝的數量及排泄物對環境污染的程度，遠不及豬隻對環境品質影響的衝擊大，故推估畜牧廢水以養豬業為主。一般對於畜牧廢水之推估主要是以計畫區內牲

畜畜養數量乘以單位廢水量及污染量，推得計畫區內之畜牧污染量。表 8-16 為鹽水溪排水、大洲排水流域豬隻畜養數目，表 8-17 為計算結果的污染產生量。

表 8-16 鹽水溪排水流域豬隻畜養數目

鄉鎮	養豬戶數	現有頭數	鄉鎮	養豬戶數	現有頭數
善化鎮	49	44,757	安定鄉	36	22,834

資料來源：行政院農委會，民國 95 年 5 月，養豬頭數調查報告。

表 8-17 鹽水溪排水流域畜牧廢水各污染物產生量

鄉鎮	養豬頭數	畜牧污水量 (CMD)	BOD (kg/day)	總磷 (kg/day)	總氮 (kg/day)
善化鎮	44,757	1,3427	46,995	4,028.1	16,113
安定鄉	22,834	6,850	23,976	2,055.1	8,220
安南區	10,931	3,279	11,478	983.8	3,935

(4)鹽水溪排水總污染推估

由生活污水、事業廢水及畜牧廢水互相比較，可得知在鹽水溪排水事業廢水所佔有的比例不到 10%，所以有效控制生活污水及畜牧廢水的管理，才可以消減河川水體的污染量。表 8-18 為鹽水溪排水污染物產生推估。

表 8-18 鹽水溪排水流域各污染物產生推估

鄉鎮	廢水總量 (CMD)	生活污水 (CMD)	事業廢水 (CMD)	畜牧廢水 (CMD)
善化鎮	25,746	12,145	174	1,3427
安定鄉	15,724	8,667	207	6,850
安南區	53,303	48,841	1183	3,279

(5)整體評估

總體來說，鹽水溪排水水質並不好，位於下游的

安南區，其廢水總量 90%皆為生活污水的影響，河川污染程度為中度污染至嚴重污染的區間範圍，且因水質狀況不好的緣故，鹽水溪排水並不適合作各種親水活動，此現象有待污染防治工作之研擬與執行，才能改善當地之水質狀況，最低也要能符合生態之需求。

3.水質保全初步規劃

(1)水質現況

鹽水溪排水主要汙染源來自 15 家工廠，50 場養豬場，善化垃圾場和安定舊垃圾場滲出水，依據環保署鹽水溪 85 年至 93 年相關之水質調查資料水質嚴重惡化，污染近海養殖業及漁業。

(2)整治對策

鹽水溪排水流域人口高達數萬人，先完成污水處理廠與幹管建設，並截流排水溝或排水之污水到污水處理場處理，再逐年埋設分支管及用戶接管，完成下水道系統建設。短期內應以河川不再烏黑發臭為目標，先進行主要排水的截流曝氣，鹽水溪水質可獲得大幅的改善。集水區同時應依規劃期程進行污水下水道系統建設，並持續改善工廠與養豬場的廢水查核與管制，污染整治的長期目標為各河段達成用途分類之水質標準。

家庭污水、工業廢水及養豬廢水為鹽水溪排水三個主要污染源，其中工業及養豬廢水污染排放較家庭污水集中，欲短期內改善鹽水溪排水水質，以工廠及養豬等事業廢水污染控制較易達到效果。中、長目標則應配合台南市、新化、新市及善化等主要社區下水道系統建設，先截流處理，在完成用戶接管，妥善處理生活污水。

對於其他鄉村型的聚落，生活污水集中處理之設施成本高，宜考慮分散式的小型就地處理系統，如人工濕地、自然淨化設施或套裝污水處理設備。

A.生活污水整治方案

(A)推動化糞池清理

解決生活污水最有效及最根本之方法是實施污水下水道系統，並經由管線收及處理後入河川水體。但建設污水下水道需要長期的規劃及建設時間，目前台灣現有較普遍之建築物污水處理設施是化糞池，加強化糞池管理採用合併處理淨化槽，依照規定每半年清理一次化糞池，則其處理效率才有明顯的作用，如果沒有定期處理，將對於環境水體負荷有相當大的影響。

針對計畫區內優先推動公家機關及大專院校化糞池定期清理，進而高中以下學校、公司行號及社區，最後一般用戶。水肥最終處理場初期之水肥運送至台南市水肥處理廠，後運送至台南市安平污水處理廠。

建議相關單位在各種法規均完備後，以補助低貸款等相關措施，鼓勵民眾改善生活污水部份，以削減家庭污水負荷。

(B)污水下水道建設

污水下水道建設為河川整治最重要一環，先完成污水處理廠與幹管建設，並截流排水溝或排水之污水到污水處理廠處理，在逐年埋設分支管及用戶接管，完成下水道系統建設。依據中技社的資料及將軍溪、

鹽水溪及二仁溪流域河川治理整合計畫，目前計畫區域內，台南市污水下水道計畫期程在民國 95-110 年，完成污水處理廠、主次幹管建設，進行用戶接管工作。對於安南區生活污水問題能獲得很大的改善。中長程計畫中，對於善化鎮、安定鄉及新市鄉，應於在未來計畫建設污水下水道建設，可以徹底改善計畫區內的生活污水。

B.事業放流水管制

台灣目前由於工廠數量相當多且規模小而分散，所以在進行相關廢水處理工作時，不管在經濟上、技術上甚至土地利用上均感困難重重。再加上非法工廠相當多，因此產生不合理之產業結構及競爭環境，更減低了業者投資設置廢水處理設施的意願。因此相當多工業廢水未妥善處理就排放至河川水體，對河川水體造成嚴重的污染。依環保署之管制與改善工業廢水污染之措施如下：

(A)嚴格管制廢水排放且應符合放流水標準限制

工業污水設施可概分為無處理設施及處理完善者兩類，前者應依法與已連續重罰或勒令停工，而後者應自行定期檢驗其進流和放流水質，以確保處理效率，使排水能符合放流水標準。

(B)執行階段密集取締措施

可按照污染性及污染總量分級管制，對於不具改善誠意之廠商則可勒令停工手段之督促其改善污染設施。至於污染程度較輕微之工廠則於初期可採宣導之方式，並定期稽查督促，如此採循序漸進分階段辦

理，並藉由對污染性工廠之嚴格取締措施施當可放嚇阻作用，並可收事半功倍之效。

(C)加強工廠廢水改善之輔導

可對區內列管之工廠加強輔導，督促各工廠設置有效之廢水處理設施，徹底改善工業廢水污染。同時研究改善各類型工廠之生產製作流程，並儘可能將廢水回收再利用，以減低污染量之排放。

(D)加強新污染源之防治

應責令新設工廠依經濟部工業局制定之「新設工廠污染防治審核作業要點」之規定，確實提出污染防治計畫書，並興建完善污水處理設施，嚴格管制其排放水之污染量。

(E)加強地下工廠之取締

違章工廠未辦理登記接受管理，至常成為流域性污水整治工作之毒瘤，影響整治成效：建議與已徹查，並依違章工廠取締及補辦措施，限期補辦公唱登記，以保障合法工廠之權益及改善水污染。

(F)規劃聯合廢水處理場

計畫區內之工業區及私設工業區等，若各工廠廢水自行處理，不但處理成本高且不易管理，若能將廢水集中處理，將可提高效率。

C.養豬廢水削減管制

台灣目前畜牧業規模大小不一，且大部分以中小型之畜牧業為主，畜牧戶數相當多，由於大部分皆屬中小型養豬場，若投資設置廢水處理設施將增加養豬成本，因此台灣地區大部份中小型養豬場之養豬戶對

於妥善操作維護所設置之廢水處理設施大多採取觀望的態度，所以部分養豬戶即任意將未妥善處理之豬糞尿廢水排入河川水體，不但成為台灣地區各河川水體水質污染之主要來源之一，且破壞環境衛生進而影響國民身體健康。

一般而言，養豬廢水除了由豬糞尿組成外，也包括殘餘的豬飼料以及沖洗豬隻與豬舍之清洗用水，台灣地區一般養豬場其原水水質特性如表 8-19 所示。若其豬糞尿廢水未妥善處理後即排放，將對河川水體造成嚴重之污染，故後續將針對畜牧廢水污染削減管理方案研擬，以提供作為後續推動豬糞尿廢水消減工作之參考依據。

表 8-19 台灣地區一般養豬場其原水水質特性

水質指標	水質平均濃度	水質濃度變化範圍
pH	7.4	6.2~8.0
COD	8,212mg/L	2,480~38,100 mg/L
BOD_5	4,292 mg/L	1,250~20,570 mg/L
SS	4,327 mg/L	830~23,840 mg/L
TKN	623 mg/L	202~1,960 mg/L
NH3-N	395 mg/L	95~1414 mg/L
TP	220 mg/L	109~749 mg/L

資料來源：小規模養豬戶零排放處理技術之研究，環保署，民國 84 年 6 月。

為有效改善水體水質污染程度，研擬可行之畜牧廢水消減管制方案，以提升養豬戶豬糞處理及再利用率，降低豬糞廢水污染排放。初步研擬之管制方案內容如下：

(A)台南市肉品市場廢水處理能力之提昇

台南市肉品市場平均每日屠宰 800 頭豬，每宰一

頭豬平均產生 0.8~1.5 立方公尺廢水與 0.6~1kg 之 BOD5。但由於處理設備老舊，容量不足且操作人力不足，處理效果不彰，成為安順排水最重要污染源。建議提高廢水處理場處理容量、更新設備，委請代操作業者操作。

(B)辦理豬糞尿廢水處理技術及資源再利用講習會

為使養豬戶能妥善處理豬糞尿廢水，降低其污染排放，建議依行政區域各辦理「豬糞尿廢水處理技術及資源再利用講習會」。

(C)畜牧廢水處理操作維護查核

現場清查的目的在於了解廢水處理操作維護狀況，以建立列管畜牧業之完整污染源資料。因此督促畜牧業妥善操作其廢水處理設施，並提高其開機率及扼止其未妥善處理其廢水而偷排放或繞流排放，所以需加強其廢水處理操作維護查核。

(D)養豬廢水集中處理

由於養豬場分佈廣泛，無法截流處理。故建議養豬戶可集中污水後，使用槽車運至工業區污水廠，利用污水廠餘裕容量代為處理；或委託施水代處理業者進行污水處理，降低污水排放量，而有效改善河川內的水質。

D.河川水質整治

因由於生活污水建設期程長達 10 年以上，短期解決辦法為在嚴重污染的河段進行曝氣處理後再排放為原水路。為了在短期內改善鹽水溪排水的水質，計畫在安順排水下游位置，進行排水水質整治。

(A)排水水質淨化方法

有機物排入河川水體後，生化過程中會消耗水中的溶氧，若是污染物負荷過大甚至會使得水體變成厭氧狀態，因此針對水域內補充溶氧，提供好氧性微生物進行各種分解代謝反應，若在水體內設置介質如蜂巢板與繩狀濾材，可增加微生物之濃度，加快污染物的分解，此法稱接觸氧化塘法，若塘內加設曝氣，則稱**接觸曝氣氧化塘法**。

(B)**跌水曝氣**(如圖 8-5)

曝氣亦可設置在水深較深的封閉型水域如湖沼或是水庫等，在夏季及冬季時會有明顯的水溫分層現象，尤其夏季時表面水層在水溫及日光的適當條件下易引起藻類大量繁殖造成水質惡化，也可以用曝氣法來混合水溫及溶氧的分布，以改善優養化的情形。

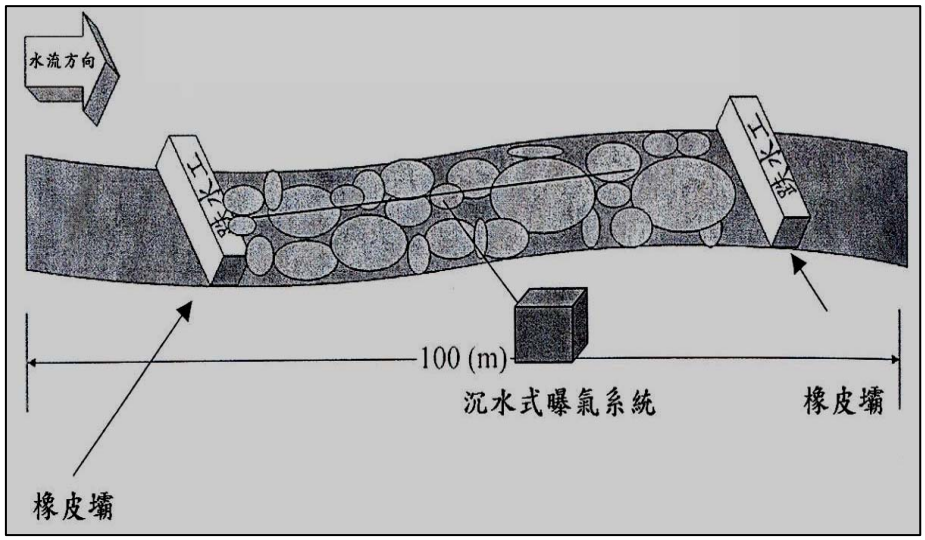


圖 8-5 跌水曝氣工程示意

(C)礫間接觸

礫間接觸是一種快速處理污水的方式，主要是讓污水迅速通過粗顆粒的石礫，讓石礫上的生物膜分解污水中的有機質。其功能是初級處理，以短暫的時間，讓污水迅速的通過，以達到生物膜去除有機質的最大量。

礫間接觸的一般操作是引水進入，停滯數小時，再讓水流排出，或是讓水流通 6 日，到了第 7 日，把槽體水流放空，讓氧氣進入礫間進行處理。

E.河川水質淨化處理

(A)安順排水之淨化處理

安順排水水質不良，沿途有不同之廢水排入，散發一股惡臭難聞的味道，在污水下水道系統完成前，建議進行分段截流處理。

建議於污水下水道完工前，於安順排水之台南市肉品市場處截流，截流量 4000cmd 經初沉、接觸曝氣氧化、二沉池和後曝氣池進化。圖 8-6 為截流位置。

◎截流淨化程序之建議

安順寮排水→初沉池→接觸曝氣氧化溝→終沉池→後曝氣槽→放回安順寮排水

◎初步功能設計

<u>初沉池與終沉池</u>

設沉澱時間 1.5 小時，溢流率每平方公尺 40cmd，所需面積 100 平方公尺，體積 250 立方公尺，有效水深為 2.5 公尺，用 1 個長 20 公尺寬 5 公尺之初沉池與 1 個終沉池。

接觸曝氣氧化溝

設水力停留時間為 6 小時，有機負荷 2~8gBOD/m /d 池深 4 公尺寬 5 公尺，所需持之體積 1000 立方公尺，面積 250 平方公尺，使用 2 個長 26 公尺並聯之接觸曝氣槽。

後曝氣槽

設曝氣時間為 23 分鐘，有效水深 4 公尺所需體積為 56 立方公尺，用 1 個 4 公尺寬 4 公尺長之後曝氣槽。面積為 16 平方公尺。

設在肉品市場所需經費

台南市環保局在肉品市場下游約 4.5 公里之安順橋每月有測定水質，如果在肉品市場將排水曝氣處理，雖然可提高溶氧量，但鹽水溪排水多為感潮河段，水流緩慢，河床底泥深厚，放流水之溶氧恐有被底泥消耗之處。未來是否須在下游增設河水曝氣，等截流淨化處理後調查水質再評估。表 8-20 為河中曝氣所需經費。

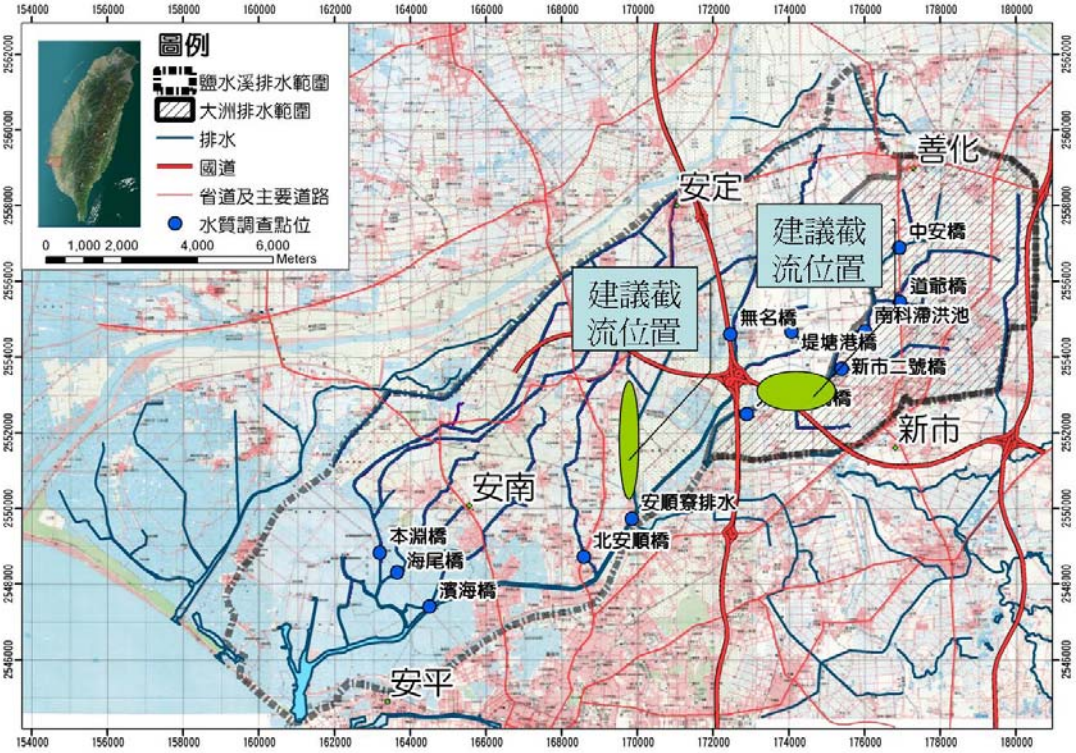


圖 8-6 建議截流位置圖

資料來源：將軍溪、鹽水溪、二仁溪流域治理整合計畫

表 8-20 河中曝氣所需經費

工程項目	單位	數量	單價仟元	金額(仟元)	備註
河底整治	式	1	4,500	4,500	清除河中淤泥，調整河底坡度及設置曝氣池
曝氣設備	台	4	250	1,000	7.5Kw 沉水式噴射曝氣池
電器儀控工程	式	1	500	500	
小計				6,000	

◎人工濕地污水處理功能設計

計畫中於鹽水溪排水主流及支流上設計 8 個滯(蓄)洪池，其中 2 號、3 號及 8 號的蓄洪池可建議朝人工溼地的方向規劃。並依據各個蓄洪池相關規格所計算出污染削減量。

自由表面流人工濕地(Free water surface

wetlands, FWS)係模擬天然濕地的環境狀態（如圖 8-7 所示），進流水流動於濕地介質表面上，濕地底部介質為不透水土壤層約 20～30 公分，並且高密度的種植挺水性水生植物（根生於水底，葉伸出水面），例如燈心草、薹草、蘆葦、香蒲等。

本系統之水深約為 20～30 公分，當進流水流經植物的地下莖與根部時，經由地下莖與根部表面上的微生物進行淨化作用，用來改善水質；美國大多採用此系統（Brix and Schierup,1990）。

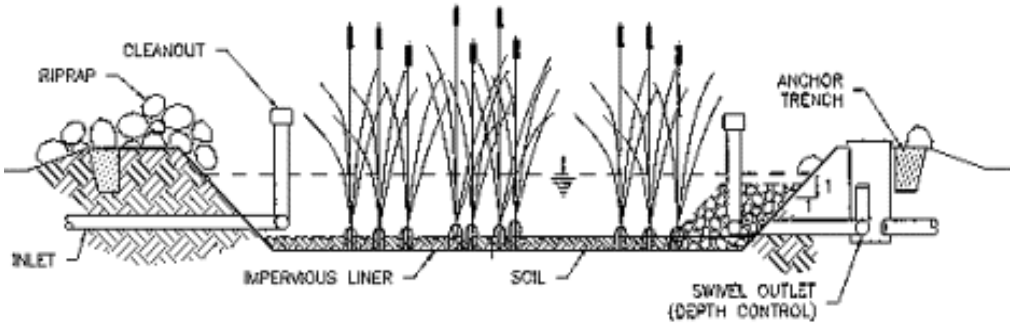


圖 8-7 表面流人工濕地示意圖

8 號蓄洪池面積大小設計為 2 公頃，為引進鹽水溪排水支流上的曾文溪排水，其 BOD_5 進流水質為 12.2mg/L，設計值以實際值 1.3 倍估計，其設計進流水 BOD_5 為 16mg/L。

(3)結論探討

目前針對鹽水溪排水流域而言，生活污水為最大宗。

為解決生活污水最有效及最根本之方法是實施

污水下水道系統，並經由管線收及處理後入河川水體。

建設污水下水道需要長期的規劃及建設時間，唯有利用目前台灣現有較普遍之化糞池，加強化糞池管理採用合併處理淨化槽，依照規定每半年清理一次化糞池，則其處理效率才有明顯的作用，如果沒有定期處理，將對於環境水體負荷有相當大的影響。

並針對計畫區內優先推動公家機關及大專院校化糞池定期清哩，進而高中以下學校、公司行號及社區，最後一般用戶。水肥最終處理場初期之水肥運送至肥處理廠，後運送至污水處理廠。

建議相關單位在各種法規均完備後，以補助低貸款等相關措施，鼓勵民眾改善生活污水部份，以削減家庭污水負荷。

(二)水量保全初步規劃

本計畫以生態基流量為流量保全之基礎。其估算河川生態基準流量之方法一般區分為四大類，即：1.流量紀錄法；2.水理評估法(斷面-流量法)；3.棲地評估法；4.經驗法則。

流量紀錄法乃根據過去之流量記錄決定河川之生態流量，其中涉及對生態品質之概念性判斷。水理評估法則是根據研究者所設定應維持之斷面水理標準，主要為潤周(wetted Perimeter)，來決定維持生態品質之流量。棲地評估法則是主張按對象物種對於棲地條件之喜好程度，來估算適合對象物種之權重可使用棲地面積(Weighted Usable Area，WUA)，作為評估之依據。經驗法則並無任何學理基礎，只是因為有部分地區或國家在找不到一種最佳的方法之前，先行按專家、

行政決策者、保育團體或相關利益團體對研究地區河川生態之瞭解及探討，研商取得共識後，擬定河川生態基準流量。

經驗法則於日本方面有水力發電事業維持流量經驗法則，其水力發電事業必須確保集水面積每 100 平方公里釋放每秒 0.1 至 0.3 立方公尺之義務放流量，但是該流量經學者評估定能滿足水域生態所需之必要流量；台灣方面台電公司參考日本水力發電事業之案例，依集水區面積每 100 平方公里維持每秒 0.1 至 0.3 立方公尺之法則選取其較大值，即每 100 平方公里釋放每秒 0.3 立方公尺為河川生態基準流量。

因為現行區域排水生態基流量推估方法所需之資料不足，因此以經驗法則為評估生態基流量之方法。採用之經驗法則乃依據「台灣地區水資源開發綱領計畫」，台灣地區保育用水建議值採每 100 平方公里，河川生態基流量為每秒 0.135 立方公尺，以此標準來估算計畫區內排水之保育水量。

本計畫於豐枯水期(6 月及 9 月)分別量測得鹽水溪排水及大洲排水之流量如表 8-21 所示，由表中可知實測流量均遠高於生態所需基流量(表 8-22)，因此無需另行調配水源供應。各種生態基流量評估之比較如表 8-23。

表 8-21 鹽水溪排水豐枯季節實測流量

量測日期	排水路名稱	測站	斷面寬(m)	流量(cms)
6/21	鹽水溪排水(中游)	安順橋	70	17.969
	鹽水溪排水(下游)	濱海橋	95	47.248
9/26	鹽水溪排水(中游)	安順橋	70	10.629
	鹽水溪排水(下游)	濱海橋	95	15.038

表 8-22 鹽水溪排水系統之生態基流量

排水系統	排水路名稱	集水面積 A(km^2)	推估生態基流量 (cms)
鹽水溪排水系統	鹽水溪排水	109.49	0.148
	曾文溪排水	96.42	0.130
	六塊寮排水	54.81	0.074
	安順寮排水	44.57	0.060
	看西排水	16.22	0.022

表 8-23 各種生態基流量評估法之比較表

項目	流量紀錄法	水理評估法	棲地評估法	經驗法則
資料需求	流量記錄。	流量及排水路斷面測量資料。	排水路斷面測量資料、指標物種、棲地適合度曲線、流量-水位資料。	—
評估生態基流量方法	年平均流量或月平均流量之百分比。超越百分比。 (如 $Q>Q_{95\%}$)	潤周-流量關係圖之棲地維持百分比之對應流量，或以轉折點為主。	權重可使用棲地面積(WUA)之最佳化。 設定最小棲地面積。	專家及相關團體按其對河川生態之了解，所作之經驗性推估。
河道水理之設定	維持經驗性的流況標準（含河寬、水深、流速等）。	維持經驗性的水理參數數值。	水理配合棲地適合度指標。	—
生態品質之設定	生態品質僅與天然流量有密切關聯。	生態量儘與潤周有關連性。	棲地面積與生態有密切關聯。	—
優 點	制式化的快速評估法。	評估亦快速，但仍需要一些研判工作。	可考量任意對象之生態需求，可量化之評估準則。 適合於交換條件之分析評量。 可用於環境惡化溪流之改善評估。	經協議之過程即可作決策。
缺 點	無法適合於交換條件之分析評量。 無法用於環境惡化溪流之改善評估。 溪內流量一定少於天然流量。	無法適合於交換條件之分析評量。 評估基準值（潤周）明顯受河道幾何形狀控制。 生態保護程度無法明確定義。	計算評估流程複雜，需使用套裝軟體。 流量之評估不受限於現況既有之天然流況，評估並未考慮河川外之環境因子。	缺少量化依據，端視專家之經驗及相關團體間之協調而定。
本計畫未採用該法之原因	缺少該計畫區內過去之流量相關紀錄。	缺少該計畫區內之流量及排水路斷面測量資料。	缺少該計畫區內之排水路斷面測量資料。 缺少該計畫區內過去之流量與水位相關紀錄。 無指標物種及棲地適合度曲線。	推估方法係由集水區面積決定，簡易而快速，故採用此法。

四、生態工程規劃原則

在排水治理上，各種相關治理工法之構造單元種類繁多，以往之排水整治工程著眼點主要在於工程結構之安全性及耐久性考量，因而常使用鋼筋、混凝土等材料，且為求施工之方便性及經濟性，其沿溪流之斷面常一成不變，其表面也以相同之單調鋪面為主，而其結果便是對溪流及其周圍生態環境造成莫大的衝擊。

然為維持整體環境的生態平衡，營造出自然之景觀及創造濱水生物的棲息環境，此種傳統工法有必要加以調整。生態工法便是以生態系統之自我設計能力為基礎，透過工程方法之輔助，以維護或修復自然之生態環境，以維持生態環境之永續發展。是故生態工程一方面考慮結構體的安全性，一方面兼顧當地自然生態系之維護，使得動植物能在人為的生活空間與生育基盤上自然生長及演替。再者，生態工法除強調工程與環境之調和、綠美化資材之應用，並兼顧生態保育原則下，提供社區休閒遊憩的機會，創造更和諧、更適意的人類與其他生物共存共榮的景象。所以應用材料應以當地現有的石材、木材或植物材料為上選，如為混凝土面可配合造型模板、石塊、堆砌或預鑄塊狀體等，柔化工程硬質感並利植生復育，而固床工、跌水工等應視當地魚類迴游、遷徙等生態習性配合魚道設計，增加水體變化、造成深潭水池及增加溶氧量，以利於水中生物之棲息地保育。

總之，生態工程之實施實繫於水域之物化環境變遷，惟順應排水自然的變化，始能借助自然之力量維護生態環境。此外，生態工法並非以施作工程所採用之材質決定，一般的觀念如採用植生、石材之工程構造物即為生態工程，而採用混凝土者即非生態工程。此觀念並非完全正確，事實上，工程施作若悉心考慮生物

8-39

需求，提供生物存活演替之環境，就可稱為生態工程，當然採用天然之植生、石材等可較易兼顧生物需求，然混凝土並非絕對不能使用。因此，本計畫在設計時，仍以安全為優先考量。由於本地區並無任何材料可資利用，僅能以護坡工法配合植生綠化斷面設計。

本地區除安南區都市計畫區、立德、興國管理學院及日後有可能開發之新吉工業區、鄰近之四草野生動物保護區、成功大學校區、台南科技工業區等非常繁榮，應製作一些解說導覽措施，來介紹本地區之相關地理位置，並提昇本地區知名度。另市區廢污水注入，造成水質污染問題，應請相關環保機關辦理污染源之攔污淨化，以更進一步營造本地區親水措施。

五、環境營造願景

本排水系統對於當地農漁牧生產而言相當重要，農田、漁塭需仰賴其排水及取水功能，排水不良所造成淹水問題，亦嚴重威脅居民生活空間，降低民眾生活品質；廢污水不當排入排水渠道，造成水質嚴重惡化，影響當地水域生態；此外，排水路堤岸水泥化，使生物棲地環境遭受破壞，威脅生物生存空間。

因為排水環境營造需綜合考量生活空間之保護、生產需求之提供及生能棲地之復育，達到三生共存之永續願景。未來區域排水集水區除注重防洪功能外，更期望將排水營造成為吸引人欣賞與活動的開放空間，促成排水空間的活化與再利用。

本計畫依據各項環境資源與排水調查分析結果，以防洪與治水、生態與保育、景觀休閒與遊憩等層面加以整合分析之，瞭解其各項可利用資源及瓶頸，並研擬可因應對策，以作為整體發展定位和構想之參考。

此外，本計畫將營造區段架構於排水安全考量下，分為排水

環境維護區段（水質污染；固體廢棄物；清淤疏浚）、景觀休閒區段（順應自然景觀和當地人文歷史特色，可突顯當地風貌；配合都市計畫目標及特色；可供休閒、遊憩、觀賞等多方面用途；擁有充足休閒的水岸空間）、親水遊憩區段（水質條件許可；交通可及性；可配合鄰近社區營造整體發展；配合既有相關計畫及設施）和生態保育區段（具有保護動植物之需要者）四類。並以親水遊憩、景觀休閒、生態環境與天然災害為主要評估因子，採用 SWOT 分析後，各區段之發展方向與定位分別為：

1.區段 A-1：範圍為出海口至與台 17 線交會之濱海橋

2.區段 B-1：範圍為濱海橋至大洲一號橋

3.區段 C-1：範圍為大洲一號橋至鹽水溪排水上游

以上區段請參閱圖 8-8、8-9。鹽水溪排水、大洲排水就環境營造而言，重點應放在透過「植栽綠化」來改善中上游排水溝渠之視覺環境，善加利用廣大面積的滯洪池/蓄洪池來創造親水空間。兩岸的設施(如觀景台、涼亭、路燈等)特色，在接近南科特定區段，建議考慮以現代化特色的綠色建築，在接近歷史博物館和古蹟處，則盡量以具有文化古都氣質的方式表現；以及出海口處規劃野生動物保護區與四草國家生態風景區，將整體鹽水溪排水做一有文化深度與兼具藍綠帶美感之環境營造。

8-41

圖 8-8 鹽水溪排水、大洲排水整體發展願景及定位

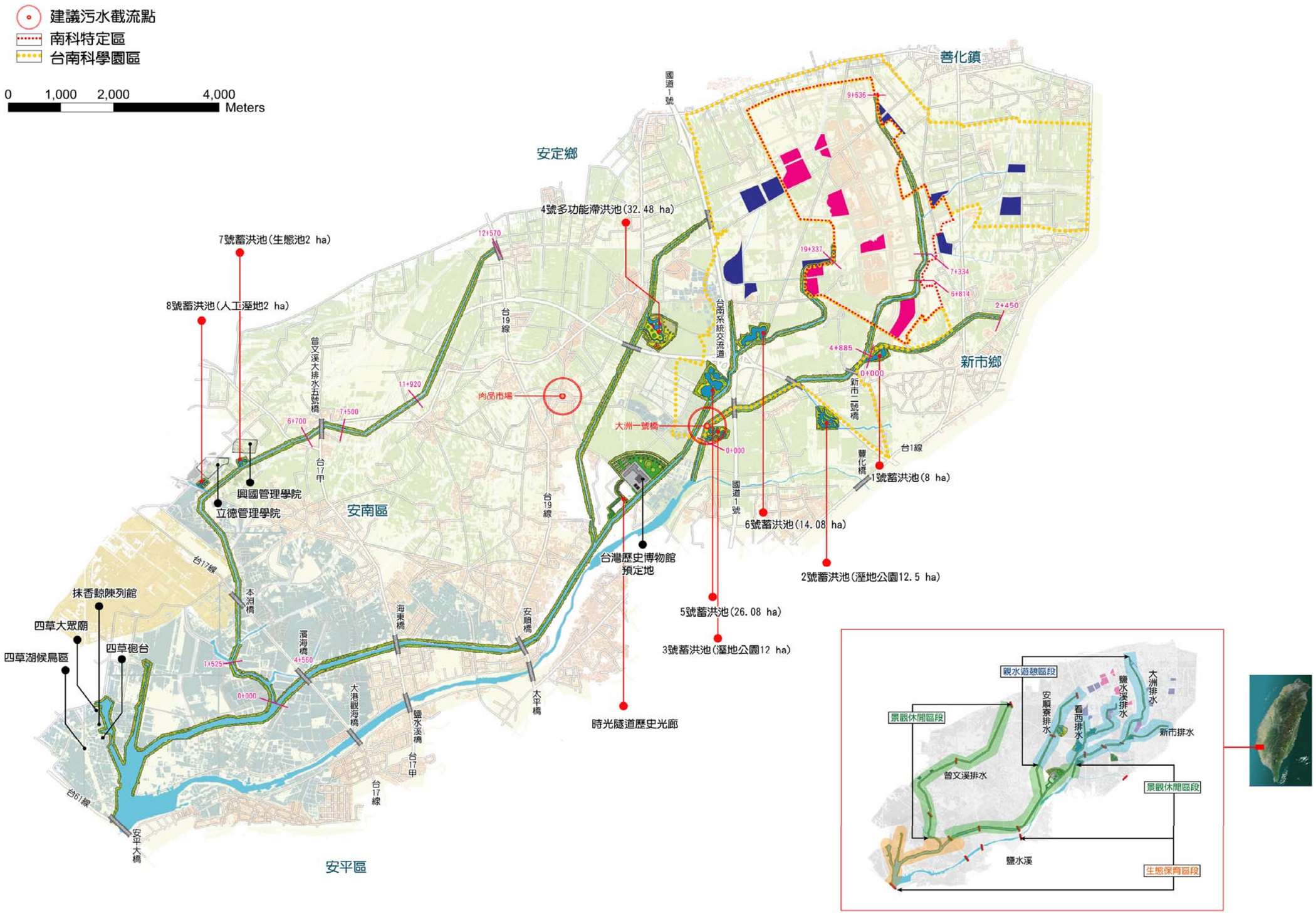


圖 8-9 台南地區鹽水溪排水、大洲排水系統環境營造平面佈置圖(1/4)

圖 8-9 台南地區鹽水溪排水、大洲排水系統環境營造平面佈置圖(2/4)

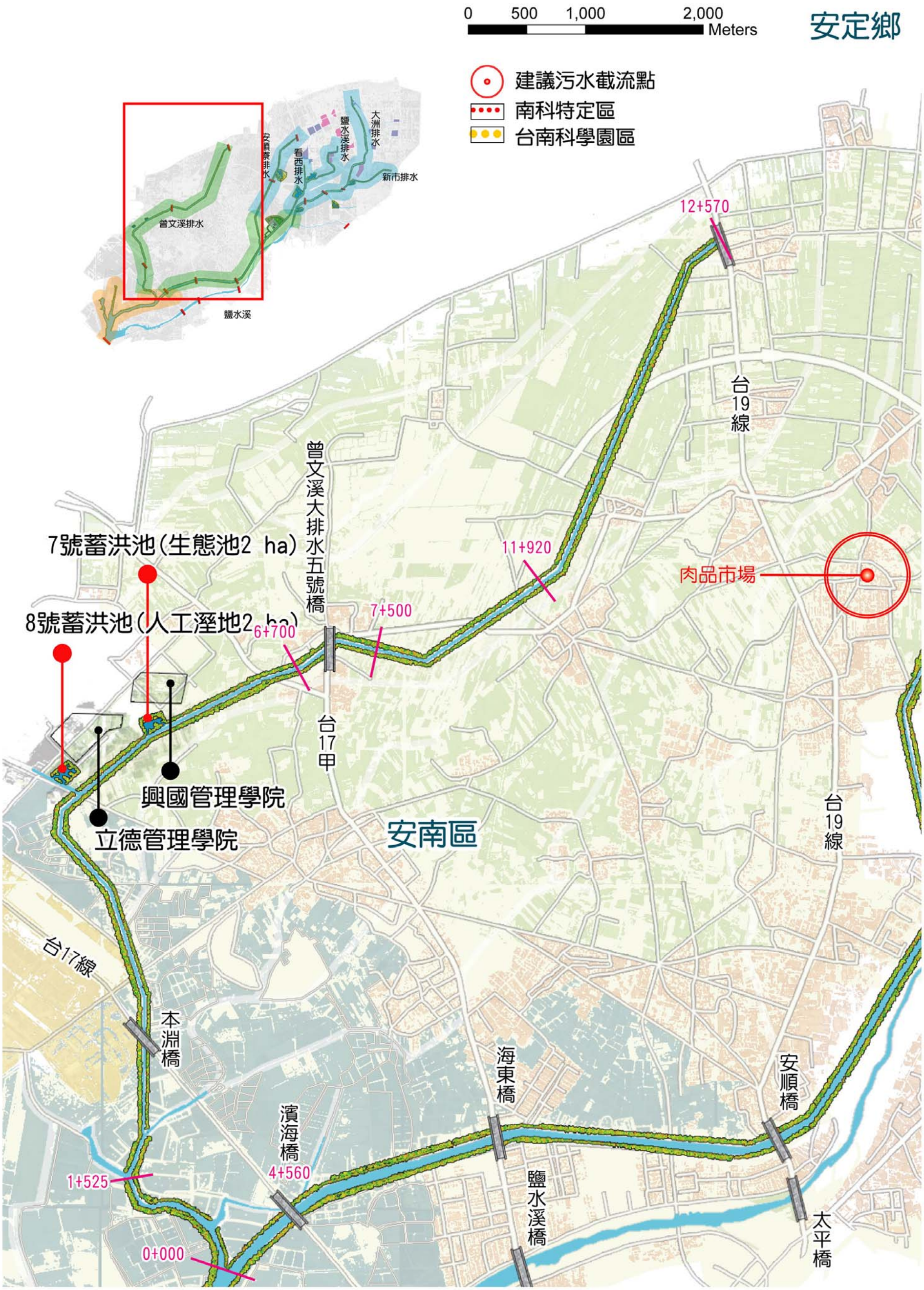


圖 8-9 台南地區鹽水溪排水、大洲排水系統環境營造平面佈置圖(3/4)

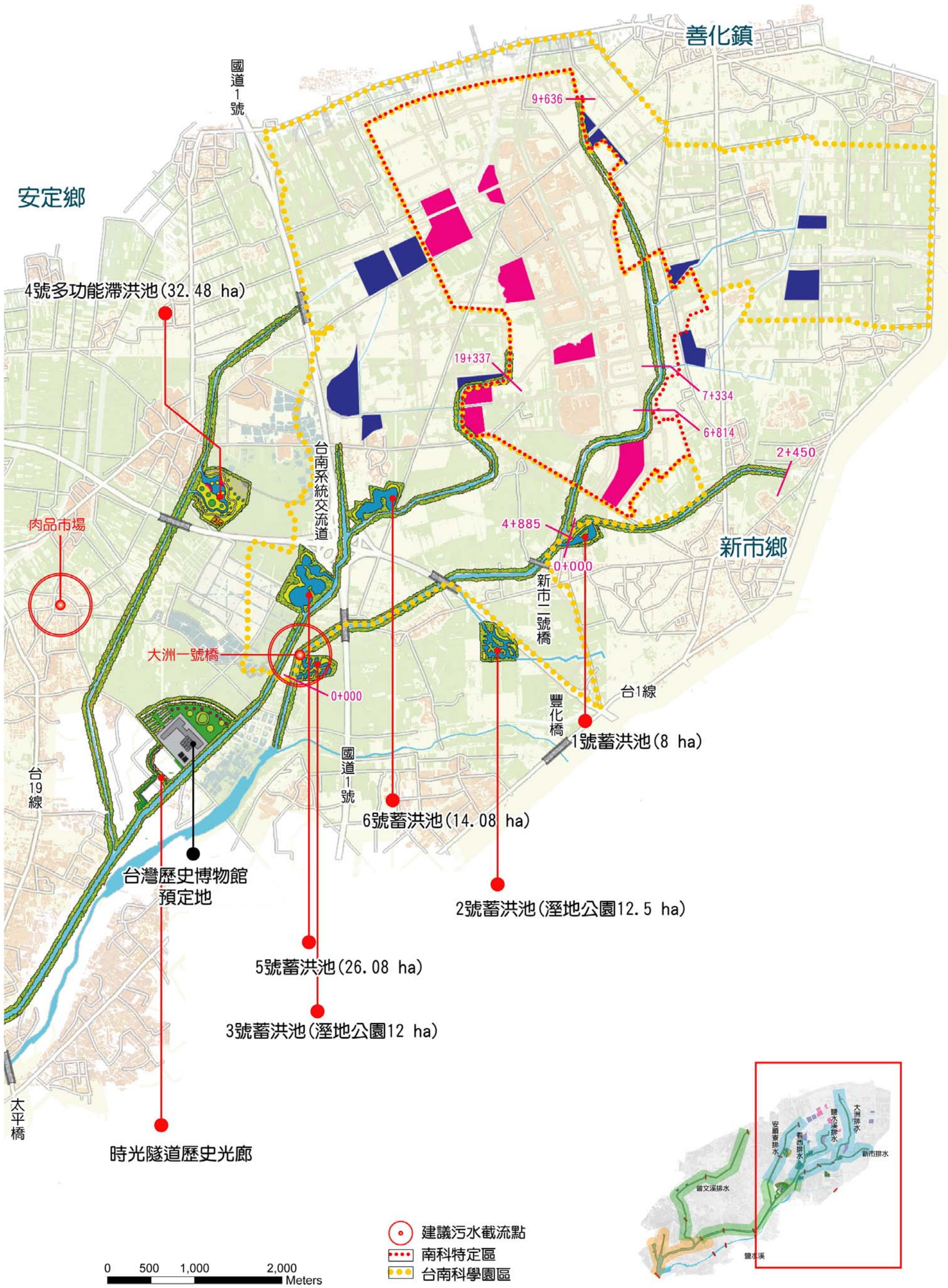


圖 8-9 台南地區鹽水溪排水、大洲排水系統環境營造平面佈置圖(4/4)

六、環境營造構想

本計畫區河段沿岸旁多為密集之住宅、魚塭及農田，可利用之腹地極為有限，因此利用河道本身空間以植栽配置，除解決用地不足之問題，並兼顧環境綠美化景觀，且為生物營造活動棲息之空間。相關配置方式及參考斷面如圖 8-10。

(一)針對現行排水區域內護岸設施改善

對鹽水溪排水既有混凝土護岸，提出設施所改善的生態工程如下所示；並且依造現勘狀況與排水情勢調查結果，對現地環境營造提出較合適之生態工程進行組合搭配。相關護岸之曼寧 n 值、容許流速、綠覆蓋率(%)等設計條件的參考值詳如表 8-24。

表 8-24 生態工程護岸設計條件參考值

工法	護岸坡度	容許流速	參考曼寧 n 值	綠覆蓋率(%)
1.混凝土型框填石植生護岸	1：0.5~1：1.5	4.0	0.025~0.035	80
2.混凝土砌石護岸	1：0.5~1：1.5	5.0	0.030~0.040	30
3.混凝土格籠護岸	1：0.5~ 1：1.5	4.0	0.025~0.045	60
4.消能牆格柵砌石植生護岸	1：1.5~1：2.5	3.0	0.025~0.040	80
5.混凝土基礎多階砌石護岸	1：1.0~1：2.0	3.0	0.025~0.045	70
6.木排樁護岸	1：0.5~ 1：1.0	2.5	0.025~0.035	80

資料來源：水土保持局，2002，野溪自然生態工法評估指數及設計參考圖冊之建立。

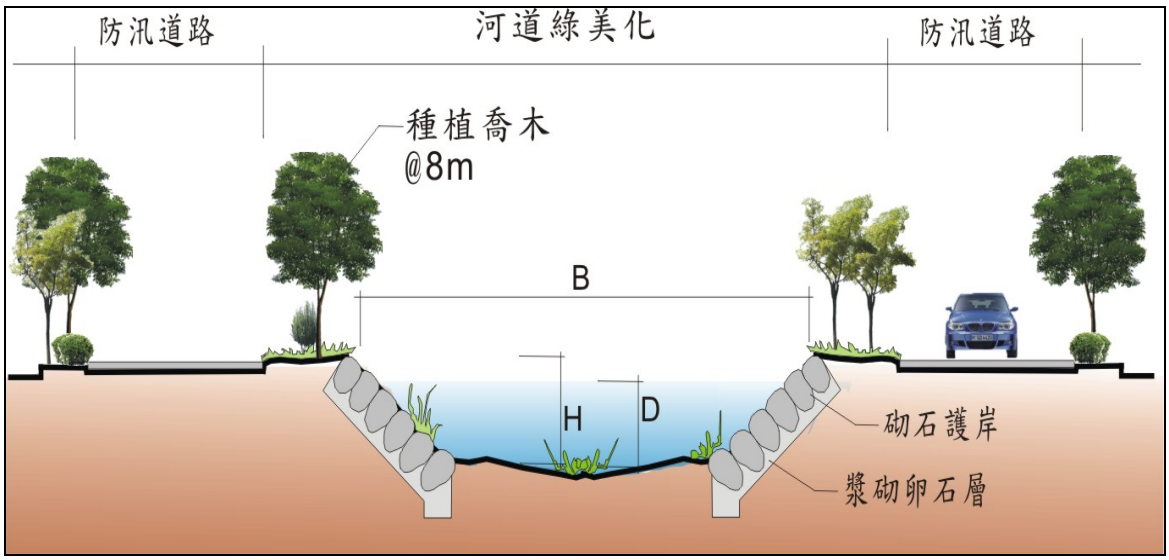
註：1.本表僅供參考，實際上要依據現地狀況判斷，並考慮植物高度對曼寧 n 值變化，植生的直立、倒伏情形會有變化，必須列入考量，並配合維護管理計畫。

2.低水流路曼寧 n 值指的是不封底的排水路,反應渠道的粗糙度應一併考量高水流路護岸的狀況。

3.某些工法的設計必須因地制宜，未建議護岸坡度。必須能夠通過水理分析、安全性分析等要求。

依據上述環境調查及分析結果，結合水質、流量觀測與生態環境調查資料，同時考量各排水堤防或護岸最合適之環境營造生態工程，並參考水土保持局之「野溪自然生態工法評估指數及設計參考圖冊之建立(2002)」，所提出生態工程護岸設計條件參考值(表 8-24)，設計該區域排水環境營造最合適之生態工程。

圖 8-10 排水景觀營造示意圖



(二)實質計畫(工程計畫)

1.水域周邊環境規劃

排水環境營造要素，包括：水體、水岸、堤防、腹地、周遭環境屬性等主觀要素，加上景觀與休憩使用及設施之客觀要素，在做營造規劃時應同時考量，以求周延與具體可行。由於鹽水溪排水所流經之兩岸週邊土地，權屬多為私有地或為台糖土地，公有土地並不多，且排水溝渠本身之拓寬所徵收之土地費用龐大，因此可用於鹽水溪排水環境營造之土地與經費就相對有限。此外，由於水質污染嚴重，沿線多為農田或休耕閒置土地，景觀實際上是屬單調無特色，就環境營造而言，重點應放在透過「植栽綠美化」來改善整體視覺感受。因此綠美化的重點原則為(1)水泥堤岸的綠化(2)鄰近地區的聯合綠化(3)焦點綠化，因此針對各區段的現況所建議工法如表 8-25。

至於水質污染嚴重的問題，應建請環保相關單位加強把關與嚴格取締廢污水排放，甚至籌設污水處理設施與下水道系統。然而在短期內很難落實的情況下，就只好從外表之環境營造著手，原則上還是以植栽綠美化的方式，來改善部分排水溝渠之污臭現況。至於在休憩環境營造上而言，鹽水溪排水下游接近出海口的水體，因頂拖效應使水質較佳，且水體廣大穩定，與周遭觀光遊憩資源做整合之開發，發展屬於自然生態特質的水域遊憩活動是具有條件與潛力的。

表 8-25 鹽水溪排水建議工法

排水名稱	區段樁號	現況說明	建議工法
鹽水溪排水	區段一： 0+000～ 4+560 (出海口～濱海橋)	特殊物種-翠鳥、棕沙燕 坡度 1.5-0.5 水流緩慢 跨越安南都市計畫區及非都市計畫區，其周邊多為農田	已整治工法上加強綠美化
	區段二： 4+560～19+337 (濱海橋～終點(接北五間厝中排))	安順寮排水曾發現棕沙燕 上游段曾發現翠鳥、彩鷸、貢德式赤蛙 坡度 1.5-0.5 水流緩慢	已整治工法上加強綠美化
曾文溪排水	區段一： 0+000~6+631	特殊物種-翠鳥、貢德式赤蛙 坡度 1：2.5 水流緩慢	消能牆格柵砌石植生工法
	區段二： 6+631~7+668	坡度 1：1.5 水流緩慢	箱涵 不用作營造。
	區段三： 7+668～11+631	坡度 1：1.5 水流緩慢	混凝土型框植生護岸工法
	區段四： 11+631~12+395	坡度 1：1.5 水流緩慢	混凝土工法加強綠美化
	區段五： 12+395～12+570	坡度 1：1.5 水流緩慢	混凝土工法加強綠美化

2.工程佈置

(1)鹽水溪排水之工程佈置

本研究對鹽水溪排水提出以下工程佈置規劃：

A.水體與排水方面

由於鹽水溪排水污染源，來自不同的使用型態，例如：家庭污水、畜牧廢水、工業廢水、農業廢水等，非短期內可以改善，同時加上污水處理設施需龐大經費，在經費之爭取頗有困難，而當地居民亦多表示不願意將污水處理設施設立在自家環境附近。

故本研究建議從外表景觀工程著手，經過居民問卷訪談結果得知，他們多希望在排水溝渠以植栽綠美化手法建造水岸景觀，可同時達到視覺及休憩的效果。若排水溝渠斷面較窄時，可考慮在與聚落接觸之區段和有橋樑橫跨之區段兩旁，以植栽綠美化的方式，建構橫跨二岸，並在弧形頂端用鋼條連結固定，讓二岸蔓藤植物能沿鋼條攀沿滋長，形成一綠色弧形隧道，以達局部視覺改善之功能。再者，若排水溝渠斷面過寬（如超過十公尺以上）時，搭建弧形綠色隧道恐有施工難度及安全上之虞時，建議考慮在排水渠道中劃設固定範圍的區塊做為以水生植物為主的水質淨化過濾區，放養浮萍、布袋蓮等水生植物以淨化過濾污染水質，可達到水質淨化及過濾等功效；景觀上則可在堤岸兩旁水泥牆，以爬牆虎等攀藤性植物綠化妝扮水泥堤防，以提升整體視覺感受。

由於溝渠多淤積垃圾及淤泥，每逢暴雨則造成排水不易，甚至部份區域有淹水之災情發生，且當地居民多反應，若下大雨時，易發生淹水之問題，探究其原因多為泥沙淤積及廢棄物堵塞排水溝渠。故建議應積極進行清淤及掃除水體中之植物蔓草、垃圾，以減少水流障礙增加排水量，提升整體排水效果，達到疏浚的效果。

B.水岸堤防之景觀與休憩設施方面

(A)水岸堤防綠美化部分

為了增強水岸堤防之強度與使用年限，以減少維修經費支出，使用鋼筋水泥是必要之惡，但在視覺景觀上卻是顯的突兀且單調。因此在參考居民的問卷及專家訪

談結果，在不阻礙平常水流的情況下，於水岸一定高度的位置，以預鑄生態塊及植栽穴併排鑲嵌的方式施工，設計灌排管線於這些預鑄生態塊及植栽穴當中，種植本土蔓藤類或草生植物為主，以達水泥化水岸堤防綠美化之功能。

(B)腹地環境營造部分

鹽水溪排水之沿岸很少有公有土地，以供環境營造之需，少數幾塊公有土地亦是面積畸零狹窄或是分散，難以做有效之規劃使用。建議參考當地居民問卷分析結果及專家意見後，植栽綠美化的營造是鹽水溪排水之環境營造的主軸，在這些畸零狹窄或是分散的公有土地上，最佳之使用方式，應是配合農委會林務局之「平地造林」政策，此概念源自「綠廊道」概念，可增加鹽水溪排水水岸生態動物棲息空間，並營造野生動物，如各種鳥類之棲息及生活區域，增加本區段環境營造之附加價值，同時幫助都市環境更為自然生態化；另外，也可利用這些畸零地設置小型收費停車場供民眾停放使用，此舉可以減少部分地區停車不易的問題，另一方面也可以將畸零公有地設置成為小型的公園遊憩設施，營造親子間同樂的空間場所。

(2)滯(蓄)洪池工程佈置

考慮未來發展本計畫適當地區增設滯(蓄)洪池，分述如下：

A.四號滯洪池（詳圖 8-11）

本滯洪池預計設置總面積約 32.48 公頃，周邊土地為私有地。四號滯洪池剛好位在聚落旁邊，在其環境營

造上，宜考量提供居民休閒遊憩活動的空間設置，以提升本滯洪池之附加價值。

因此對本滯洪池範圍內之環境營造，提出具體之規劃建議，包括：

(A)在範圍內依其地形高程，開挖數個小池，面積由 0.5 至 2.0 公頃不等，位置高處面積宜小，越往低處面積越大，池與池之間有溝渠串連，形成一多池連貫互通之水體結構。

(B)各滯(蓄)洪池周邊建議栽植多層次喬木與灌木植栽，形成綠帶以美化環境。

(C)各池之水體與底棲地建議引入水生植物與具清道夫功能之生物，以產生淨水功能。

(D)在低處面積較大的滯洪池，由於水質已經過改善，建議周邊設置自行車專用道，以及行人環湖步道，搭配涼亭或是觀景平台等設施，營造出整體的遊憩環境；

(E)選擇水質較佳之大型滯洪池，設置觀景與釣魚平台、浮動式簡易碼頭等，提供居民賞景、垂釣、泛舟、散步等活動之空間。

(F)選擇植栽隱蔽良好、人跡較少的滯洪池，營造水鳥棲息地，建構濕地生態系統，提升整體滯洪池周遭範圍內之環境品質。

就長期利用而言，當環境與水質明顯改善之後，滯洪池之使用功能亦可加以轉型，朝遊憩使用與野生動物棲地營造的方向經營，以提升本滯洪池及周遭土地利用之附加價值，提供地方經濟繁榮與創造就業機會之誘

因。由於週邊土地為私有地，因此在土地徵收取得上會遇到徵收補償的問題，政府宜及早與當地民眾溝通與做政策之宣導與教育，以利計畫之推行與落實。

圖 8-11 四號滯洪池構想圖

B.五號蓄洪池（詳圖 8-12）

本蓄洪池預計設置總面積約 26.08 公頃，周邊土地為台糖用地。五號蓄洪池的地理條件跟四號滯洪池差不多，旁邊都有聚落，深度以及大小範圍也都相仿，因此在營造的方面，建議可以比照四號滯洪池的環境營造一樣。因為五號蓄洪池附近土地屬於台糖用地，可能會降低徵收土地可能遭遇之困難，然在規劃過程當中，宜配合或徵詢台糖公司之構想或既有計畫，會比較容易完成本蓄洪池之環境營造。

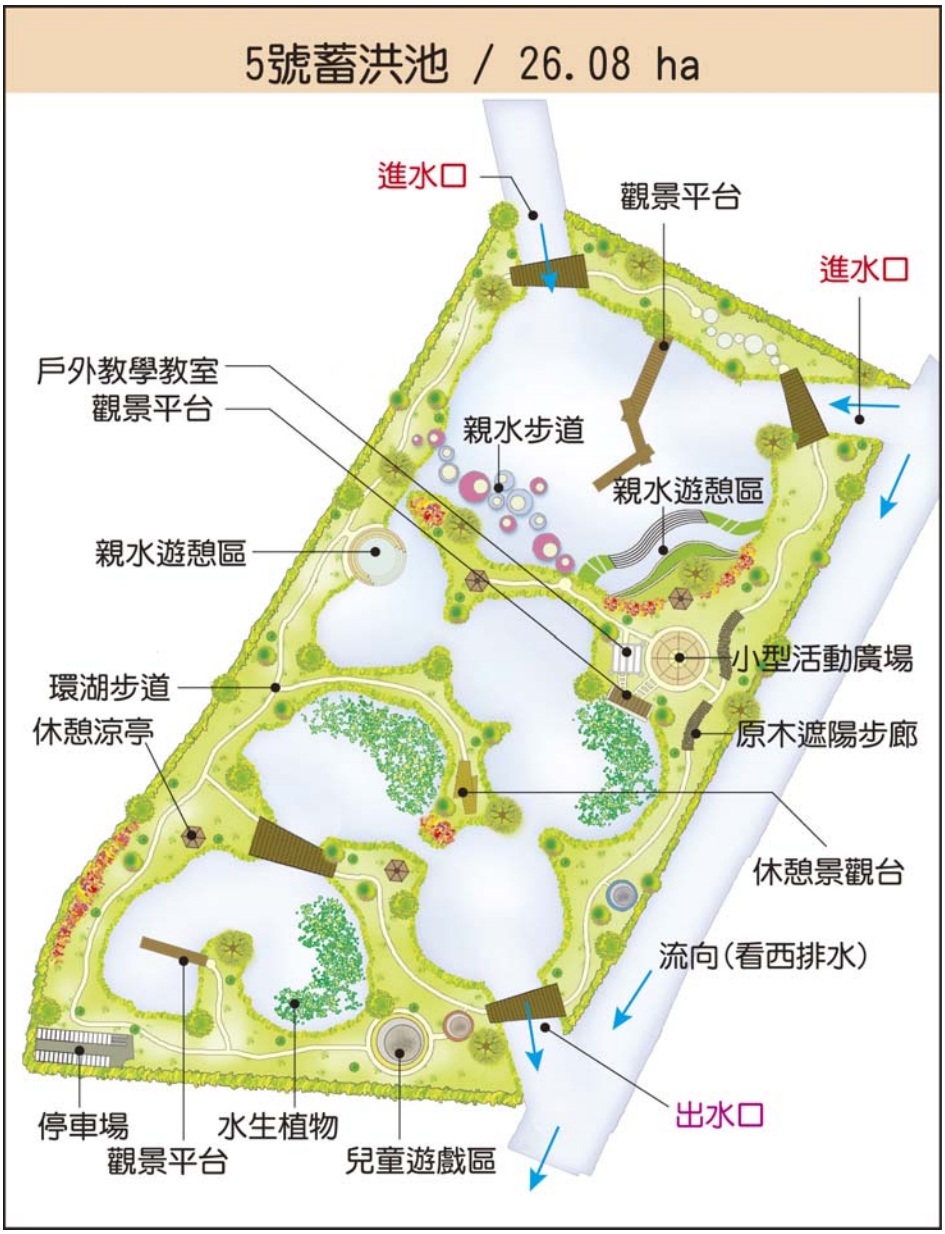


圖 8-12 五號蓄洪池構想圖

C.六號蓄洪池（詳圖 8-13）

本蓄洪池預計設置總面積約 14.08 公頃，周邊土地亦為私有地。六號蓄洪池也是周邊有聚落的存在，唯一較不同的是六號蓄洪池面積較四號及五號為小。在蓄洪池及其周遭之環境營造上，建議同樣以滯洪功能與休閒遊憩功能之提供為原則。具體之環境營造建議，包括：

(A)蓄洪池周邊栽植多層次喬木與灌木植栽，形成以美化環境。

(B)綠帶周邊設置自行車專用道，以及行人環池步道，以提供附近居民散步及遊憩使用。

(C)待水質與周遭環境改善後，可進一步設置觀景與釣魚平台、浮動式簡易碼頭等，提供居民賞景、垂釣、泛舟、散步等活動之空間。

(D)選擇蓄洪池某些植栽隱蔽良好、人跡較少干擾的區段，營造水鳥棲息地，建構濕地生態系統，以提升整體蓄洪池周遭範圍內之環境品質。

由於週邊土地為私有地，因此在土地徵收取得上會遇到徵收補償的問題，政府宜及早與當地民眾溝通與做政策之宣導與教育，以利計畫之推行與落實。

圖 8-13 六號蓄洪池構想圖

D.七號蓄洪池

如圖 8-14 所示，本蓄洪池預計設置總面積約 2 公頃，周邊土地為台糖用地。七號蓄洪池比起前面的蓄洪池，面積明顯比較小，離聚落也有一段距離。由於七號蓄洪池是在中學預定地上，因此在規劃上，建議可以直接營造成生態池，一來可以有蓄洪的功能，二來若將來興建中學，可以直接當成學校的生態保育戶外教室。

因為周邊土地為台糖用地，因此土地徵收上應該較為容易，但在規劃過程當中，宜與台糖公司多溝通與協調，讓計畫能夠順利執行。

圖 8-14 七號蓄洪池構想圖

E.八號蓄洪池（詳圖 8-15）

本蓄洪池預計設置總面積約 2 公頃，周邊土地為私有地。八號蓄洪池位於道路旁邊，面積也不是很大，周

圍也沒有聚落，因此在環境營造上，建議直接在池邊栽種多層次喬木與灌木，達到綠美化的效果。在造型上設置半島地形，以增長水流長度並利淨化水質。此外亦可在池裡引進種植水生植物並營造低棲生物繁衍條件，以吸引水鳥棲息，維持一自然生態的風貌，改善當地的環境品質。

圖 8-15 八號蓄洪池構想圖

3.實施順序

鹽水溪排水集水區座落於台南縣交界，沿線流經善化、安定、新市、安南等都市計畫區，排水沿岸更經過 3 個工業區，由於各區段水域環境、產業發展及土地權屬等特性不同，因此將來在開發過程中勢必面對諸如：排水整治之急迫性、生態保育之需求、土地使用取得之難易程

度、民眾使用頻率之高低等相關課題。為使計畫執行獲得最大之開發效益，茲依據上述相關議題，擬定鹽水溪排水、大洲排水整治及環境營造計畫執行之分期分區開發順序及實施計畫，擬定原則如后：(1)不需要經過土地變更或徵收程序即可動工者，或土地徵收所面臨之阻力較小之區域，應優先實施。(2)考量水路通暢及工程連慣性，排水整治工程大致由下游往上游施工改善。(3)規劃地點或鄰近地區有開發中或即將辦理之相關計畫，可合併排水整治與環境營造計畫，納入優先開發。(4)具開發導引效果且符合本計畫內容及效益者，如本所規劃 5 個滯洪池，可納入優先開發。(5)已有事業主體機關願意投資者，可尋「促進民間參與公共建設法」輔導開發。

(三)經營管理計畫

本計畫主要以「社區營造」、「地方產業經營」做為經營管理策略，在原有的環境中，發掘出被遺忘的歷史人文或產業文化等在地特色，重新建立人與環境間的關係，營造一個可以工作、生活與學習的「好所在」。以下針對相關水資源管理、排水設施管理、景觀維護管理等提擬相關經營管理策略與建議。

1.水資源經營管理

(1)排水路水質改善及排放管理

(2)雨水蓄留再利用

(3)自然資源管理

2.排水設施管理

(1)排水路疏浚

(2)排水護岸(堤)維護

3.水資源經營管理

(1)排水路水質改善及排放管理

(2)雨水蓄留再利用

(3)自然資源管理

4.排水設施管理

(1)排水路疏浚

(2)排水護岸(堤)維護

5.景觀維護管理

(1)大規模綠地發包委外進行植栽養護與環境管理

(2)鄰近社區進行認養維護

(3)鄰里公園進行轄區管理整理環境

(4)鄰近學校、民間團體協辦認養環境

6.維護管理經費籌措

(1)年度預算

(2)工程養護費

(3)認捐

7.經營管理機制

本計畫所建議之鹽水溪排水環境營造之工程設計與施作及後續硬體的維護管理方面由台南縣(市)政府執行；

另建議施作之休閒綠地工程之設計與施作及後續硬體的維護管理方面則由安南區區公所、善化鎮公所、新市鄉公所、安定鄉公所等執行。但在軟體部分包括：環境整潔、景觀維護、污染查緝等，雖有相關政府機構負責，但常礙於人力不足，無法面面俱到。因此，建議加強導入地方力量，委由地方協助管理(表 8-26)。

表 8-26 經營管理計畫實施單位

計畫項目	維護管理單位	後續經營方式	其他單位	執行策略
鹽水溪排水環境營造工程	第六河川局、台南縣(市)政府	定期維護管理	地方團體/廠商	協助環境維持
曾文溪排水環境營造工程	第六河川局、台南縣(市)政府	定期維護管理	地方團體/廠商	協助環境維持
鹽水溪排水、大洲排水水質改善計畫	環保局	定期維護管理	—	—

(四)後續發展方向之建議

後續發展方面首要努力達成計畫發展的願景，即「保護生活空間」、「兼顧環境生態改善」、「重塑地方聚落風貌」、「活化地方水濱休憩空間」，除此之外，以區域永續發展為最終目標，達成水利署之「三生」、「五水」的理想。藉此提出下列幾項建議策略，分述如下：

1.取締污染源進行水質淨化

計畫區內普遍存在水質污染問題，欲使能符合規劃水質目標，除了必須做好工業與畜牧的放流水標準管制之外，還必須削減來自家庭的污染量。在水質淨化部分，可於污水下水道完工前，選擇適當地點進行人工濕地、漫地流或截流曝氣等方式進行水質改善，並配合環保署加強執行。

2.管理機關有必要加強宣導

有必要加強宣導的部分或議題，是指污水處理廠的設置，必須消除民眾對此設施之不寧適性或鄰避的觀感。

3.生態、水質持續調查

本計畫成果為後續細部環境營造之基礎資料， 其後應持續針對環境生態、水質等項目進行更完整的調查與蒐集。

4.提供細部規劃參考

本計畫透過資料蒐集定位，可作為未來各排水流域細部環境規劃之參考。

5.積極建立社區參與與認養機制

盡量提供民眾參與機會，融入民眾意見、融入社區總體營造機制，工程建設完成後，邀請並鼓勵在地社區與企業團體加入管理認養行列，以減輕管理負擔與破壞，增進認同性。

區域排水的環境營造規劃，不應只是針對水路進行修改與處理而已，應該考慮整體區域環境的需求與融合。全流域的治理規劃，應具備保水、遊憩、親水、土地利用、防洪等機能的考量。未來計畫之推動應參考國土復育策略方案，包含規劃滯洪空間、創造人工溼地或人工湖、墊高聚落基地及房屋地面高程及區隔乾溼坵塊、輔導改變利用地下水之生產方式、河川復育等等。

七、3D 立體視覺效果模擬

本計畫將針對台南地區鹽水溪排水之安順橋(8+662～712)製作環境營造改善前後 3D 立體視覺效果模擬展示，使能幫助一般民眾及相關單位更瞭解環境營造前後差異性，達到滯洪防災概念宣導與親水休閒之最大效益。

(一)3D 動畫製作流程

多媒體展示製作作業流程如圖 8-16 所示，動畫製作主要利用 Discreet 所開發之 3ds max 軟體完成。製作動畫前需先取得下列原始資料：

1.地形資料

2.現場照片及現地拍攝影片

3.工程配置圖及工程構造物標準圖

利用現地資料照片及周圍結構物斷面圖，配合現勘所拍攝之記錄影片，經 3D 方式建構環境營造後之理想地表景觀，並搭配現場所得拍攝照片與影片經套疊步驟，最後將各項工程構造物配置其上，3D 環境營造結果利用模擬飛行路徑與第三者視覺鏡頭之設定及調整，利用模擬飛行動畫，針對規劃區域內排水路線週邊環境營造，作整體性之導覽，並於預設飛行行經路徑，介紹各項營造綠美化之配置、生態工程及排水路周邊社區民眾親水之規劃構想。

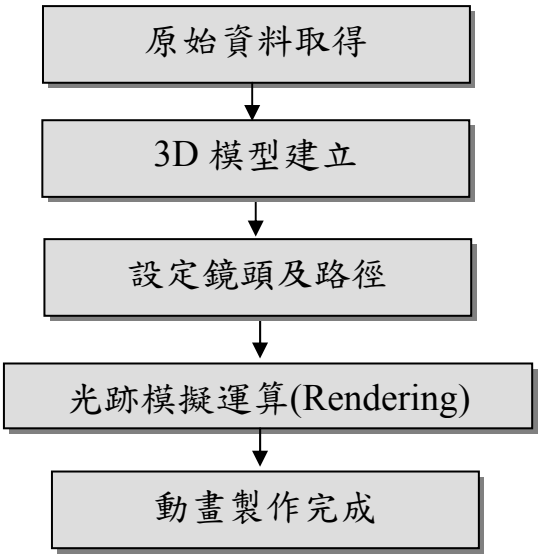


圖 8-16 多媒體展示製作作業流程

(二)環境營造景觀綠美化與植栽計畫

3D 立體視覺效果模擬展示區域排水為鹽水溪排水-安順橋 (8+662～712)，其現場排水路之護岸型式為混凝土護岸，安順橋有較大型社區或聚落，因此藉由環境營造吸引周邊社區或往來之用路人駐足休息與遊憩之場地。

1.景觀綠美化

由安順橋作為分界，安順橋上游其房屋是老式建築及兩岸護岸皆已混凝土化，安順寮下游則是具現代感的建築及有不錯的環境營造，不管是建築還是環境營造皆有相當明顯的差異，故在營造上朝景觀一致性方向出發，將上下游景觀作一個串連，可提供鄰近居民一個休憩舒適的活動空間，動畫於成果報告所附光碟內，部份畫面擷取如圖 8-17。

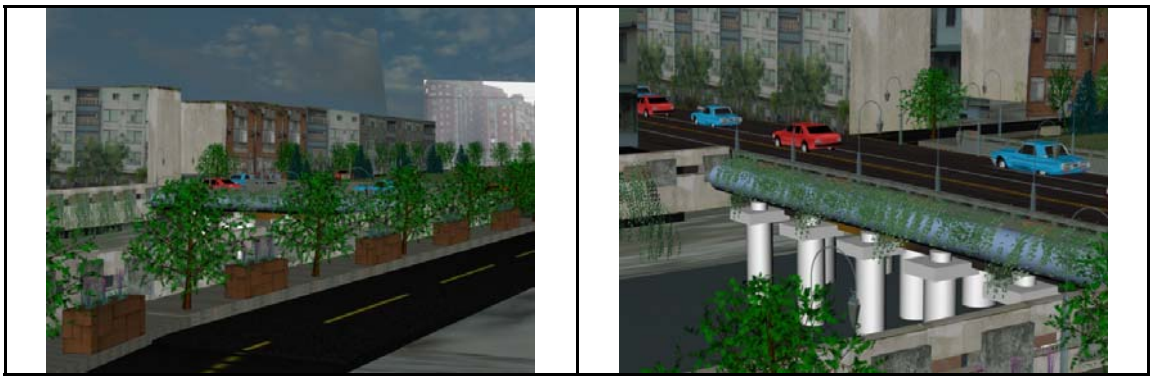


圖 8-17 安順橋 3D 環境營造畫面擷取示意圖

2.植栽功能

利用植物來作為護岸保護之素材，結合當地生態工程與生物棲地環境營造之觀念，進行河川保護，則為近年來新興的潮流趨勢，這種河岸處理方式不僅可無持當地原物種之生存，並達到河川綠美化效能，進而在都市景觀中發揮改善空氣氣候與視覺之有效功能。針對鹽水溪排水-安順橋 (8+662～712)良好的河岸或護坡植被之選定與設計，在完成後可發揮以下幾點功能：

(1)吸附污染，改善水質-河水透過河川中植物間生物作用，包括攔截、過濾、吸附交換等，使漂流懸浮物與輕度污染物被攔截下來，再經過生物、物理與化學等分解轉換過程，回歸自然，進而達到改善水體水質之目的。

(2)提供野生動物之食物來源與棲息場所-河岸植物區為一處可提供生物棲息交換之區域，成為物種豐富與動物繁殖棲息之良好場所

(3)改善河道周圍微氣候變化，美化景觀-良好的河岸綠地不僅能改善周邊微氣候溫度變化，降低周圍混凝土設施吸收過多熱容量所產生的過多熱能，同時美化周邊景觀，提供當地與往來居民駐足休息之藍、綠帶遊憩空間。

(三)植物特性與建議物種選擇

配合鹽水溪排水-安順橋 (8+662～712)排水路護岸型式(斜立式防洪牆)，在環境營造綠美化方面建議採用植生之種類與物種(圖 8-18)，以利環境營造後維護綠美化植物之養護與管理工作，並根據依河川管理辦法第 35 條第 2 項，明訂河川區域種植植物之物種暨種植方式及其管理，以免妨礙水流，並達成河川空間綠美化與保育為目標。

安順橋本土原生物種-圓葉煉

安順橋本土原生物種-裂葉月見草

圖 8-18 建議植栽物種

第九章　工程計畫

一、計畫原則

本計畫鹽水溪排水及安順寮排水現況多以整治完成,僅於高度不足處加高加強即可;六塊寮排水及看西排水出口段斷面不足需重新治理。

(一)排水路設計標準採用 10 年重現期距之洪峰流量,25 年重現期距之洪峰流量不溢堤設計。

(二)新建之排水路採用生態工程，鄰近市區之斷面及箱涵採混凝土工法。

(三)渠道計畫縱坡盡量配合排水路現況坡度，以減少土方挖填數量，渠底高度並需考慮收集系統匯入之高程設計。

(四)計畫水位：

排水路之計畫洪水位係規劃設計之斷面，依計畫流量經標準步推法計算而得，上游不受迴水影響之區段，其計畫水位盡量以低於兩岸地盤高為原則。

(五)計畫渠寬及斷面：

渠道寬度應考慮排水路公地既有寬度及設計流量而定，排水路斷面不足部分以現有河道中心向兩邊等量拓寬，但仍應保持渠道之平順，並以回歸公地減少徵用民地為原則。斷面型式採用梯形斷面為原則，寬度應足以宣洩計畫排水量。已改善完成之排水路堤防或護岸，渠道寬度足夠者應予保留。

(六)計畫堤頂高：

幹線及支分線堤頂標高，以計畫水位加出水高 50 公分，並符合 25 年重現期距洪峰流量不會溢岸，另地層下陷區盡量預留下陷量約 30 公分設計。鹽水溪排水出口採暴潮位加出水高設計，並與鹽水溪堤防平順銜接。

(七)為利於排水路將來維護管理,應視需要於兩旁或單邊預留約 4 公尺之水防道路，並加以植生綠化，兼顧生態保育及環境美化之功能。

(八)各排水路之跨河構造物遇有斷面不足或梁底太低影響通水能力者應辦理改建；惟流速較緩，新建不久且無影響通水及安全疑慮者，將暫時留用，待日後老舊再行改建，其改善計畫如表 9-1。

(九)生態工程應盡量因地制宜及就地取材，本地區排水中下游地質較為軟弱,建議底部採用預鑄混凝土樁,增加基礎穩定性。

(十)粗糙係數：

依改善斷面內面工之型式，排水路粗糙係數採 0.015~0.035 之間。

二、改善工程佈置

改善工程內容係依據排水不良原因及前述所擬定之改善方案，辦理區內需整治改善之各項排水工程計畫，工程佈置如圖 9-1。主要改善工程項目如下：

(一)排水路整治改善工程(不含曾文溪排水系統)

1.六塊寮排水(L＝8,630 公尺)

2.看西排水(L＝529 公尺)、(L＝2,200 公尺，加高加強)

3.鹽水溪排水(L＝11,791 公尺)

4.安順寮排水(L＝15,868 公尺)

(二)滯(蓄)洪池工程

編號 4 號滯洪池及編號 5、6 號蓄洪池

(三)環境營造工程

上述排水改善後，配合排水路環境營造及多目標滯(蓄)洪池環境營造工程、重點景觀工程及解說導覽措施等改善，營造更高品質生活環境與休憩機會。

表 9-1 鹽水溪排水改善跨渠構造物改建工程費概估表

排水名稱	橋名	樁號	現況		計畫		現況梁底高(m)	10年洪水位(m)	計畫堤頂(m)	工程費(萬元)	備註
			橋長(m)	橋寬(m)	跨徑(m)	橋寬(m)					
鹽水溪排水	安順橋	8K+662	90	25	90	25	2.49	2.62	3.12	—	留用
	東和橋	12K+356	40	20	56	29	2.61	3.10	3.60	4870	改建
	無名橋	13K+740	38	10	56	20	2.86	3.32	3.82	3360	改建
	鹽水溪三號橋	14K+686	35	6	44	20	2.97	3.43	3.93	2640	改建
	無名橋	16K+319	25	13	28	20	3.73	3.84	4.34	1680	改建
安順寮排水	無名橋	0K+329	19	12	28	16	2.80	2.95	3.45	1380	改建
	無名橋	2K+957	25	5	36	10	2.97	3.51	4.01	1380	改建
	過水橋	3K+410	24	1.7	36	2.5	2.87	3.93	4.49	1000	改建
	忠榮橋	5K+643	32	19	36	20	4.17	4.42	5.08	1380	改建
	水橋	5K+877	25	1	36	2	3.19	4.56	5.24	1000	改建
	渡子頭橋	6K+299	22	5.7	34	8	3.23	4.65	5.29	1090	改建
	無名橋	7K+711	18	6.5	34	8	4.43	5.00	5.57	1090	改建
看西排水	看西農場橋	0K+529	18.4	2	18.4	8	3.50	3.84	4.39	440	改建
六塊寮排水	北安順橋	0K+625	19.0	16.0	20.0	16.0	2.49	2.78	3.28	860	改建箱涵
	安慶橋	1K+310	19.0	5.6	22.0	6.0	2.05	2.81	3.31	400	改建
	頂新橋	1+525	15.0	7.3	22.0	12.0	2.78	2.83	3.33	700	改建
	新順橋	2+045	12.0	16.0	20.0	30.0	2.59	2.85	3.35	1,510	改建
	無名橋	2+165	8.0	3.8	20.0	6.0	2.57	2.86	3.36	350	改建
	總安橋	2+455	12.0	11.0	20.0	12.0	2.45	2.88	3.38	690	改建
	無名橋	2+825	14.7	11.7	16.0	12.0	2.77	2.91	3.41	560	改建
	和安橋	3+505	12.0	7.5	16.0	7.5	3.13	3.00	3.50	350	改建
	長和橋	3+970	13.5	6.2	16.0	6.2	3.58	3.06	3.56	290	改建
	北順橋	4+380	15.0	4.8	16.0	6.0	2.99	3.11	3.61	280	改建
	沙崙橋	5+090	16.2	5.7	16.0	5.7	3.68	3.22	3.72	—	留用
	台19線和順北橋	5+165	16.0	24.0	16.0	24.0	4.07	3.25	3.75	—	留用
	無名橋	5+590	12.3	5.9	16.0	6.0	3.22	3.33	3.83	280	改建
	六嘉橋	6+200	9.5	9.0	11.5	9.0	3.26	3.46	3.96	300	改建
	無名橋	6+240	8.2	6.5	11.5	7.0	3.73	3.47	3.97	240	改建
	大同橋	6+600	11.6	8.9	11.5	8.9	3.91	3.50	4.00	—	留用
	國八線路橋	6+930	11.5	46.5	11.5	46.5	3.86	3.53	4.03	—	留用
	南安橋	7+920	5.0	4.7	9.0	6.0	4.37	3.72	4.22	80	改建
	縣南134線路橋	8+255	4.1	11.0	9.0	11.0	4.72	3.88	4.38	150	改建

註：1.國八線路橋屬高速公路局，水橋及過水橋屬水利會，其餘權責單位皆屬縣（市）政府。
2.請權責單位配合計畫堤頂加高。
3.橋梁改建經費依行政院相關規定辦理。
4.安順橋屬新建橋梁，雖梁底高度不足，但流速僅 1.2m/s，無立即危險，未避免浪費公帑，暫時留用，待日後老舊或保護標準提高時，再行改建。

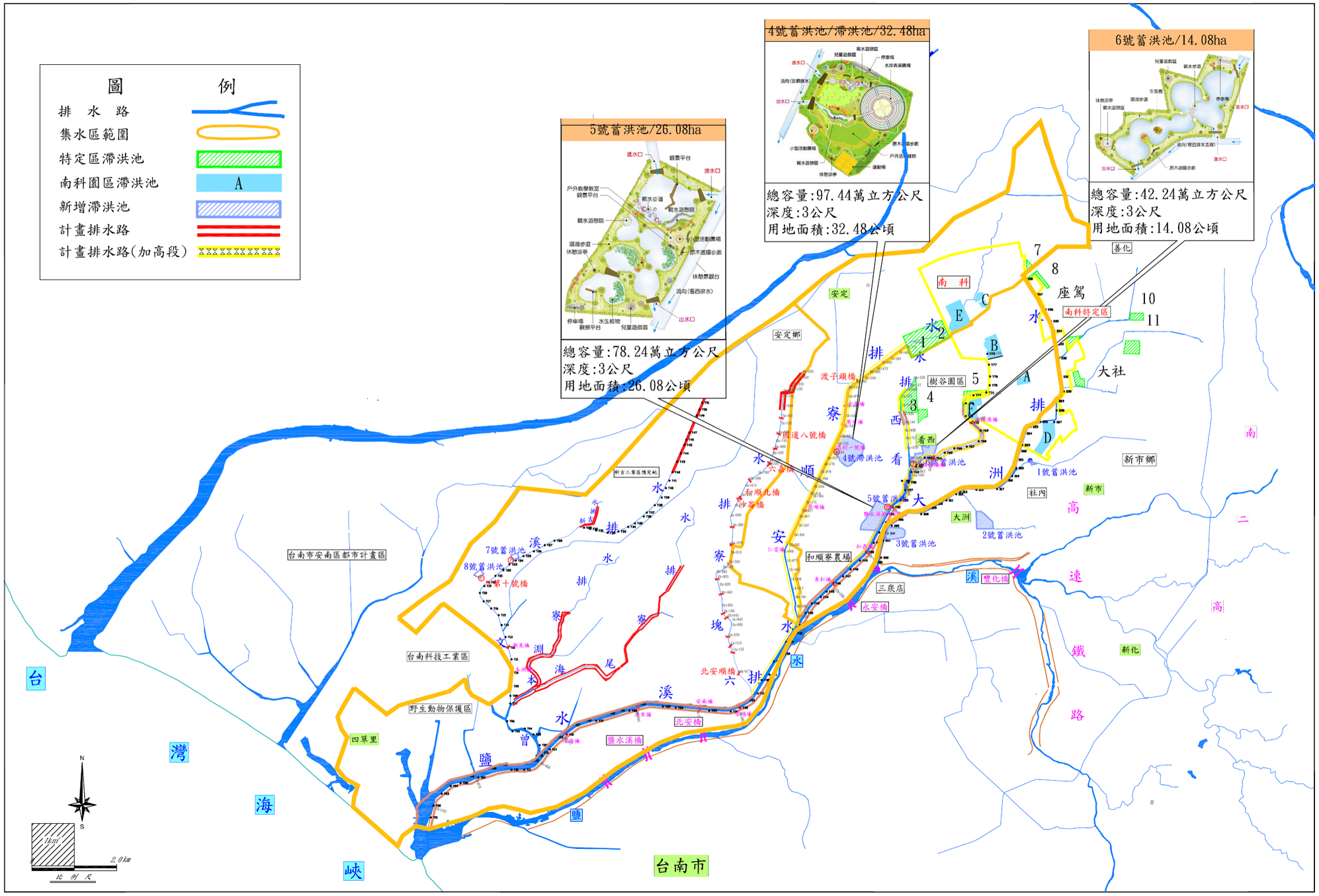


圖 9-1 台南地區鹽水溪排水工程佈置圖

三、工程規劃設計及工程內容

根據上述計畫原則完成排水路之工程設計，各排水之計畫水理因素詳如表 9-2，橫斷面示意圖如圖 9-2，茲就各幹、支、分線之排水路工程內容分述如後：

(一)鹽水溪排水

本排水計畫起算水位採大潮平均高潮位 1.03 公尺進行起算，排水路 0K+000~13K+981 段屬台南市安南行政區域內，13K+981~19K+237 以上為台南縣區域，經演算 8K+915~10K+868 及 12K+896~14K+686 右岸需加高，14K+692~18K+062 及 18K+583~19K+237 兩岸均需加高(參考之斷面如圖 9-2TypeⅠ)；計畫渠底依現況留用，惟需要時常疏濬以保持足夠之斷面，計畫縱斷圖如圖 9-3，另新增設蓄洪池(編號 5 及 6 號)。

(二)六塊寮排水

本排水計畫起算水位採鹽水溪排水幹線已竣工完成之 10 年重現期距計畫外水位 2.68 公尺進行起算，排水路 0K+000~5K+090 段屬台南市安南行政區域內，為配合將來安南區雨水下水道工程施設，其計畫斷面除參考現有渠道利用情況並依前住都處規劃完成之設計斷面進行檢討比較。分析結果 0K+000~1K+155 段(排水出口至怡安路段，改善長度 1,155 公尺)屬流域內開發程度高、人口較為密集區域，現有排水路已加蓋為 3 孔箱涵(530 公尺)，因斷面不足改以 4 孔箱涵型式進行拓寬改善，以利道路排水兼用原則。而 2K+620~5K+090 段則因前住都處設計斷面不足需增加斷面尺寸外，餘均採用前住都處規劃完成之設計斷面；另六塊寮排水 5K+090~8K+630 段在安南區雨水下水道區域外之排水

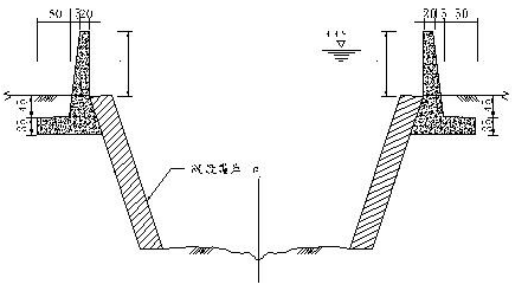
表 9-2 六塊寮排水系統各排水計畫水理因素表(1/2)

排水名稱	樁　號	Q (cms)	S	n	A (m^2)	V (m/s)	B (m)	d (m)	Z	斷面型式
六塊寮排水	0+000~0+625	76	1/6000	0.017	71.1	1.08	20	4.05	0	Ⅲ
	0+625~1+155	76	1/6000	0.017	70.1	1.07	20	4.05	0	Ⅲ
	1+155~1+310	76	1/6000	0.025	68.1	1.11	15	4.05	1.5	Ⅱ
	1+310~1+525	76	1/6000	0.025	68.3	1.11	15	4.05	1.5	Ⅱ
	1+525~1+695	76	1/6000	0.025	68.4	1.11	15	4.03	1.5	Ⅱ
	1+695~+1845	76	1/6000	0.025	68.0	1.12	15	4.03	1.5	Ⅱ
	1+845~2+045	76	1/6000	0.025	63.8	1.20	15	4.03	1.5	Ⅱ
	2+045~2+165	76	1/6000	0.025	60.3	1.26	13	4.00	1.5	Ⅱ
	2+165~2+305	76	1/6000	0.025	60.4	1.26	13	4.00	1.5	Ⅱ
	2+305~2+455	76	1/6000	0.025	60.4	1.26	13	4.03	1.5	Ⅱ
	2+455~2+620	76	1/6000	0.025	54.9	1.40	13	4.02	1.5	Ⅱ
	2+620~2+825	76	1/6000	0.025	49.8	1.53	10	4.02	1.5	Ⅱ
	2+825~2+985	76	1/6000	0.025	50.3	1.51	10	4.04	1.5	Ⅱ
	2+985~3+105	76	1/6000	0.025	50.5	1.51	10	4.07	1.5	Ⅱ
	3+105~3+300	56	1/6000	0.025	51.9	1.08	10	4.10	1.5	Ⅱ
	3+300~3+505	56	1/6000	0.025	51.0	1.08	10	4.10	1.5	Ⅱ
	3+505~3+655	56	1/6000	0.025	51.9	1.08	10	4.10	1.5	Ⅱ
	3+655~3+810	56	1/6000	0.025	56.0	1.00	10	4.12	1.5	Ⅱ
	3+810~3+945	56	1/6000	0.025	56.0	1.00	10	4.10	1.5	Ⅱ
	3+945~3+970	56	1/3000	0.025	55.6	1.01	10	4.10	1.5	Ⅱ
	3+970~4+090	56	1/3000	0.025	55.6	1.01	10	4.08	1.5	Ⅱ
	4+090~4+235	56	1/3000	0.025	54.4	1.03	10	4.04	1.5	Ⅱ
	4+235~4+380	56	1/3000	0.025	54.3	1.04	10	4.05	1.5	Ⅱ
	4+380~4+565	56	1/3000	0.025	53.5	1.05	10	4.01	1.5	Ⅱ
	4+565~4+745	56	1/3000	0.025	52.7	1.06	10	3.95	1.5	Ⅱ
	4+745~5+090	56	1/3000	0.025	48.3	1.17	10	3.90	1.5	Ⅱ
	5+090~5+780	47	1/3000	0.025	43.7	1.12	10~8	3.80	1.5	Ⅱ
	5+780~6+420	40.6	1/3000	0.025	41.6	1.13	8	3.70	1.5	Ⅱ
	6+420~7+545	25	1/1200	0.025	36.0	0.78	8	3.50	1.5	Ⅱ
	7+545~8+630	25	1/1200	0.025	20.8	1.21	8~6	2.79	1.5	Ⅱ

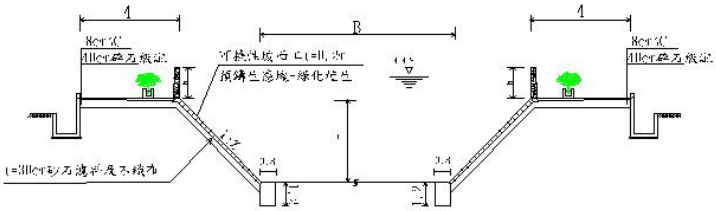
表 9-2 六塊寮排水系統各排水計畫水理因素表(2/2)

排水名稱	樁　號	Q (cms)	S	n	A (m^2)	V (m/s)	B (m)	d (m)	Z	斷面型式
看西排水	0+000~0+159	48	1/2000	0.024	45.9	1.32	4	3.99	1.5	Ⅱ
	0+159~0+249	28.9	1/2000	0.024	46.1	0.79	4	4.02	1.5	Ⅱ
	0+249~0+529	28.9	1/2000	0.024	45.7	0.80	4	3.98	1.5	Ⅱ
	0+529~0+757	28.9	-	0.024	44.8	0.83	-	-	-	
	0+757~0+938	28.9	-	0.024	145.9	0.26	-	-	-	
	0+938~1+134	28.9	-	0.024	123.2	0.32	-	-	-	
	1+134~1+330	28.9	-	0.024	66.9	0.58	-	-	-	
	1+330~1+545	28.9	-	0.024	134.4	0.29	-	-	-	
	1+545~1+571	28.9	-	0.024	56.83	0.68	-	-	-	
	1+571~1+962	28.9	-	0.024	144.3	0.26	-	-	-	
	1+962~2+157	28.9	-	0.024	51.7	0.68	-	-	-	
	2+157~2+332	28.9	-	0.024	218.3	0.56	-	-	-	
	2+332~2+532	28.9	-	0.024	160.4	0.10	-	-	-	
	2+532~2+716	28.9	-	0.024	197.4	0.16	-	-	-	

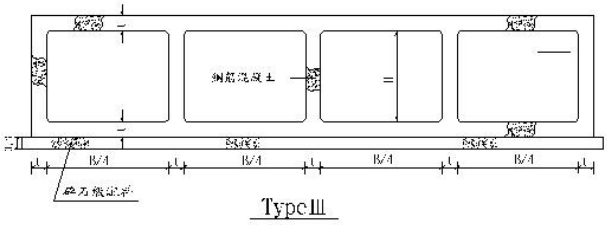
註："-"依現況留用。



TYPE I



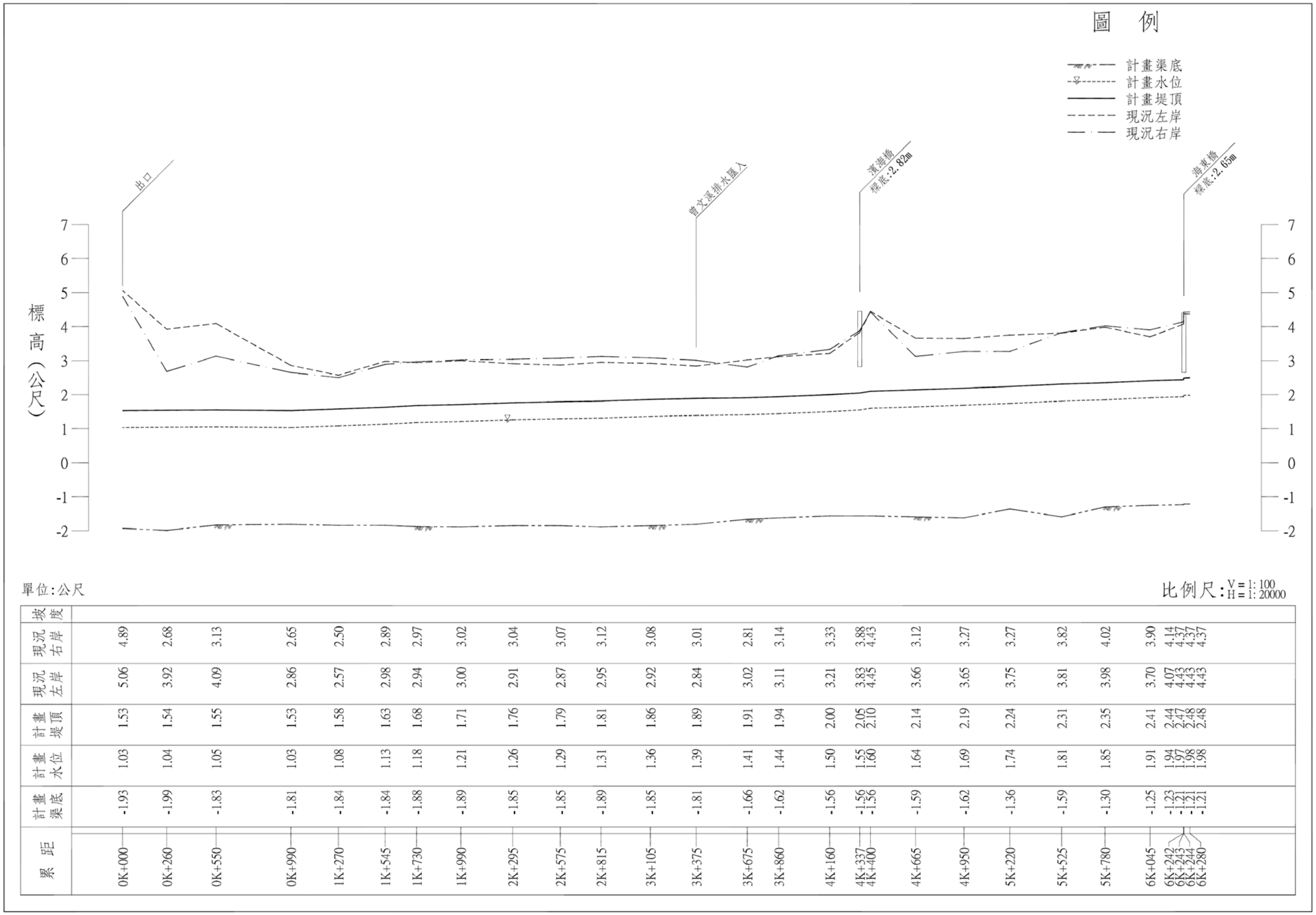
Type II



Type III

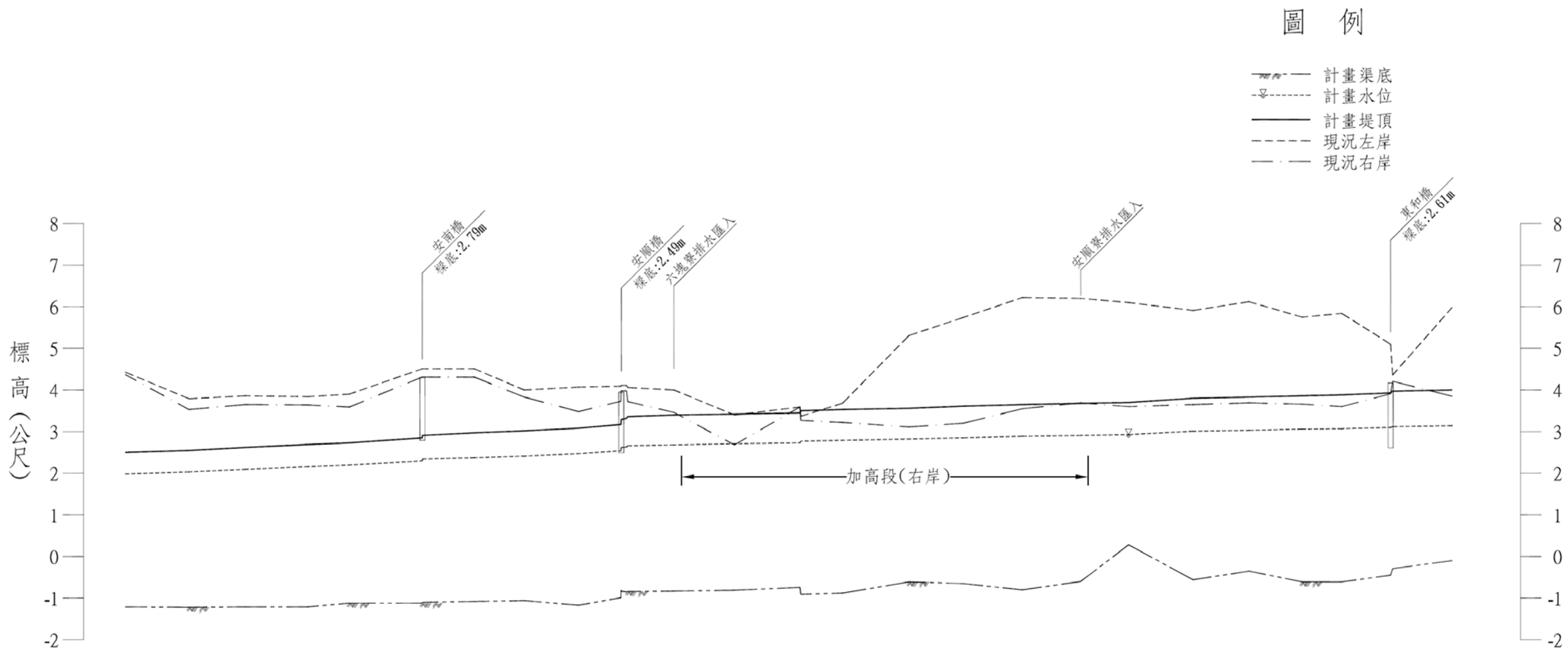
圖9-2 鹽水溪排水改善參考斷面圖

備註：本圖僅供參考



累距	計畫渠底	計畫水位	計畫堤頂	現況左岸	現況右岸	坡度
0K+000	-1.93	1.03	1.53	5.06	4.89	
0K+260	-1.99	1.04	1.54	3.92	2.68	
0K+550	-1.83	1.05	1.55	4.09	3.13	
0K+990	-1.81	1.03	1.53	2.86	2.65	
1K+270	-1.84	1.08	1.58	2.57	2.50	
1K+545	-1.84	1.13	1.63	2.98	2.89	
1K+730	-1.88	1.18	1.68	2.94	2.97	
1K+990	-1.89	1.21	1.71	3.00	3.02	
2K+295	-1.85	1.26	1.76	2.91	3.04	
2K+575	-1.85	1.29	1.79	2.87	3.07	
2K+815	-1.89	1.31	1.81	2.95	3.12	
3K+105	-1.85	1.36	1.86	2.92	3.08	
3K+375	-1.81	1.39	1.89	2.84	3.01	
3K+675	-1.66	1.41	1.91	3.02	2.81	
3K+860	-1.62	1.44	1.94	3.11	3.14	
4K+160	-1.56	1.50	2.00	3.21	3.33	
4K+337	-1.56	1.55	2.05	3.83	3.88	
4K+400	-1.56	1.60	2.10	4.45	4.43	
4K+665	-1.59	1.64	2.14	3.66	3.12	
4K+950	-1.62	1.69	2.19	3.65	3.27	
5K+220	-1.36	1.74	2.24	3.75	3.27	
5K+525	-1.59	1.81	2.31	3.81	3.82	
5K+780	-1.30	1.85	2.35	3.98	4.02	
6K+045	-1.25	1.91	2.41	3.70	3.90	
6K+242	-1.23	1.94	2.44	4.07	4.14	
6K+243	-1.21	1.97	2.47	4.43	4.37	
6K+244	-1.21	1.98	2.48	4.43	4.37	
6K+280	-1.21	1.98	2.48	4.43	4.37	

圖 9-3 鹽水溪排水計畫縱斷面圖(1/3)

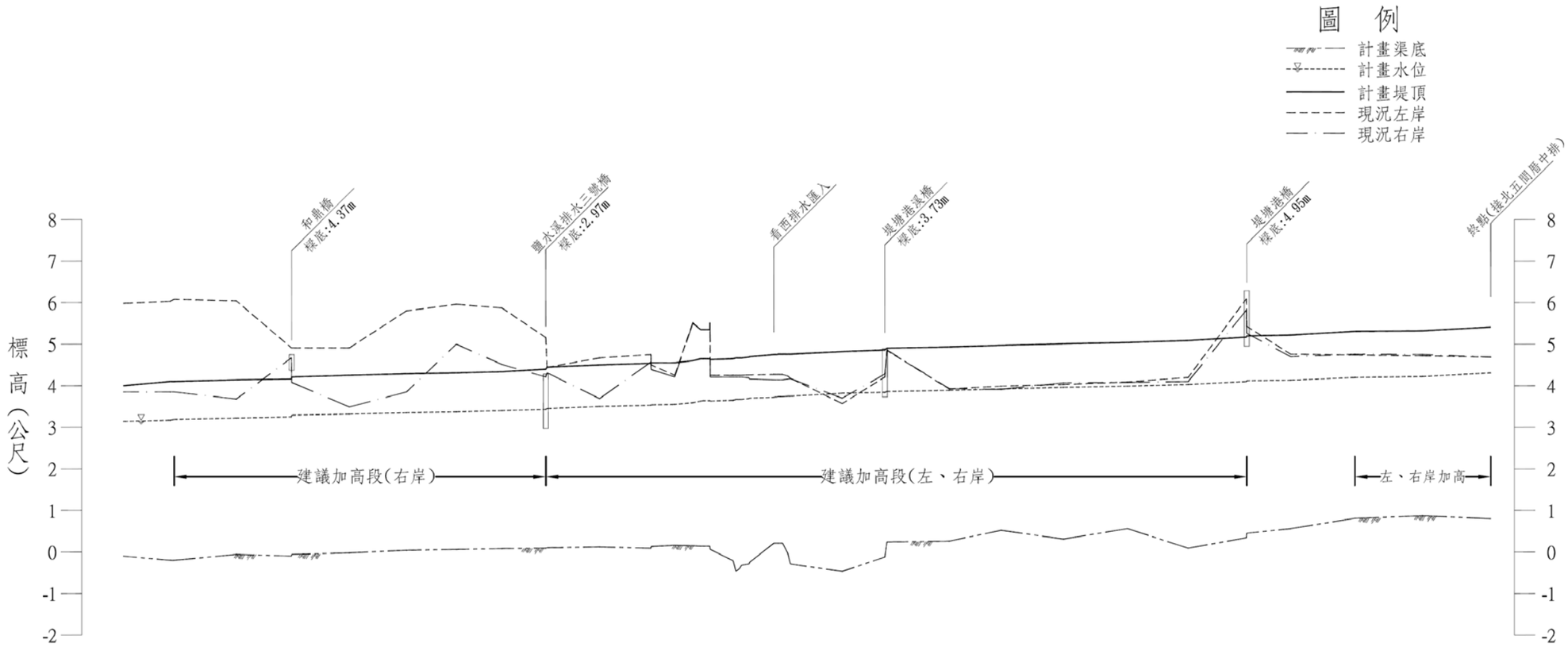


單位:公尺

比例尺: V = 1: 100 H = 1: 20000

累距	計畫渠底	計畫水位	計畫堤頂	現況左岸	現況右岸	坡度
6K+280	-1.21	1.98	2.48	4.43	4.37	
6K+586	-1.22	2.03	2.53	3.79	3.53	
6K+856	-1.21	2.09	2.59	3.86	3.65	
7K+156	-1.21	2.16	2.66	3.84	3.64	
7K+356	-1.12	2.20	2.70	3.90	3.59	
7K+706	-1.12	2.30	2.80	4.51	4.31	
7K+707	-1.10	2.34	2.84	4.51	4.31	
7K+956	-1.08	2.37	2.87	4.51	4.31	
8K+196	-1.06	2.41	2.91	4.00	3.83	
8K+457	-1.17	2.47	2.97	4.07	3.48	
8K+660	-0.99	2.54	3.04	4.09	3.73	
8K+661	-0.81	2.60	3.10	4.11	3.98	
8K+662	-0.83	2.62	3.12	4.11	3.98	
8K+687	-0.85	2.63	3.13	4.11	3.98	
8K+693	-0.84	2.66	3.16	4.06	3.72	
8K+915	-0.83	2.68	3.18	4.00	3.46	
9K+205	-0.81	2.71	3.21	3.40	2.68	
9K+520	-0.74	2.73	3.23	3.59	3.59	
9K+524	-0.91	2.77	3.27	3.37	3.27	
9K+724	-0.88	2.79	3.29	3.68	3.22	
10K+044	-0.61	2.82	3.32	5.31	3.11	
10K+303	-0.65	2.85	3.35	5.74	3.20	
10K+588	-0.80	2.89	3.39	6.22	3.55	
10K+868	-0.60	2.91	3.41	6.20	3.69	
11K+098	0.28	2.93	3.43	6.10	3.60	
11K+408	-0.56	3.01	3.51	5.91	3.65	
11K+676	-0.35	3.03	3.53	6.12	3.69	
11K+931	-0.61	3.06	3.56	5.75	3.66	
12K+121	-0.61	3.07	3.57	5.84	3.60	
12K+356	-0.45	3.10	3.60	5.10	3.91	
12K+366	-0.29	3.12	3.62	4.36	4.21	
12K+651	-0.10	3.14	3.64	5.98	3.85	

圖 9-3 鹽水溪排水計畫縱斷面圖(2/3)



單位:公尺

比例尺: V 1:100 H 1:20000

累距	計畫渠底	計畫水位	計畫堤頂	現況左岸	現況右岸	坡度
12K+651	-0.10	3.14	3.85	3.64	5.98	
12K+877	-0.20	3.17	3.85	3.67	6.03	
12K+896	-0.20	3.19	3.85	3.69	6.08	
13K+196	-0.06	3.22	3.72	6.04	3.68	
13K+461	-0.10	3.25	3.75	4.91	4.67	
13K+462	-0.06	3.29	3.80	4.91	4.08	
13K+740	-0.02	3.32	3.82	4.91	3.49	
14K+015	0.04	3.35	3.85	5.80	3.85	
14K+255	0.06	3.37	3.87	5.96	5.00	
14K+475	0.08	3.40	3.90	5.87	4.51	
14K+686	0.09	3.43	3.93	5.16	4.21	
14K+692	0.10	3.45	3.96	4.44	4.31	
14K+945	0.12	3.50	4.01	4.67	3.69	
15K+192	0.09	3.53	4.05	4.75	4.57	
15K+194	0.13	3.54	4.06	4.50	4.39	
15K+307	0.16	3.55	4.07	4.25	4.21	
15K+394	0.15	3.59	4.12	5.52	5.40	
15K+432	0.14	3.63	4.16	5.35	5.35	
15K+445	0.14	3.64	4.17	5.35	5.35	
15K+476	0.14	3.64	4.17	5.35	5.35	
15K+477	0.10	3.63	4.16	5.52	5.50	
15K+478	0.06	3.63	4.15	4.25	4.21	
15K+588	-0.21	3.65	4.17	4.25	4.21	
15K+602	-0.47	3.67	4.19	4.25	4.21	
15K+619	-0.40	3.67	4.19	4.25	4.21	
15K+629	-0.32	3.67	4.19	4.25	4.21	
15K+665	-0.29	3.69	4.21	4.26	4.19	
15K+667	-0.25	3.70	4.23	4.26	4.16	
15K+784	0.21	3.72	4.27	4.26	4.14	
15K+790	0.21	3.73	4.28	4.27	4.14	
15K+800	0.21	3.73	4.28	4.27	4.14	
15K+804	0.21	3.74	4.28	4.27	4.14	
15K+827	0.21	3.74	4.28	4.27	4.14	
15K+852	-0.04	3.75	4.29	4.23	4.16	
15K+864	-0.29	3.75	4.29	4.18	4.17	
16K+114	-0.47	3.82	4.36	3.57	3.70	
16K+319	-0.12	3.84	4.34	4.21	4.28	
16K+329	0.24	3.86	4.42	4.85	4.86	
16K+629	0.26	3.89	4.45	3.92	3.93	
16K+879	0.52	3.92	4.48	3.99	3.91	
17K+179	0.31	3.96	4.53	4.03	4.07	
17K+488	0.56	3.99	4.56	4.09	4.08	
17K+780	0.09	4.03	4.60	4.20	4.10	
18K+060	0.34	4.10	4.69	6.09	5.82	
18K+062	0.45	4.12	4.70	5.43	5.26	
18K+273	0.56	4.13	4.71	4.76	4.70	
18K+583	0.81	4.20	4.79	4.74	4.76	
18K+909	0.87	4.22	4.81	4.72	4.75	
19K+237	0.80	4.31	4.90	4.69	4.69	

圖 9-3 鹽水溪排水計畫縱斷面圖(3/3)

路則配合現有河道寬度採 1:1.5 梯形斷面加 50 公分出水高設計(參考之斷面如圖 9-2TypeⅡ、TypeⅢ)，計畫縱斷圖如圖 9-4。

(三)安順寮排水

採加高加強方式，改善長度約 15,868 公尺(參考之斷面如圖 9-2TypeⅠ)及新增設滯洪池(編號 4 號)，計畫縱斷面如圖 9-5。

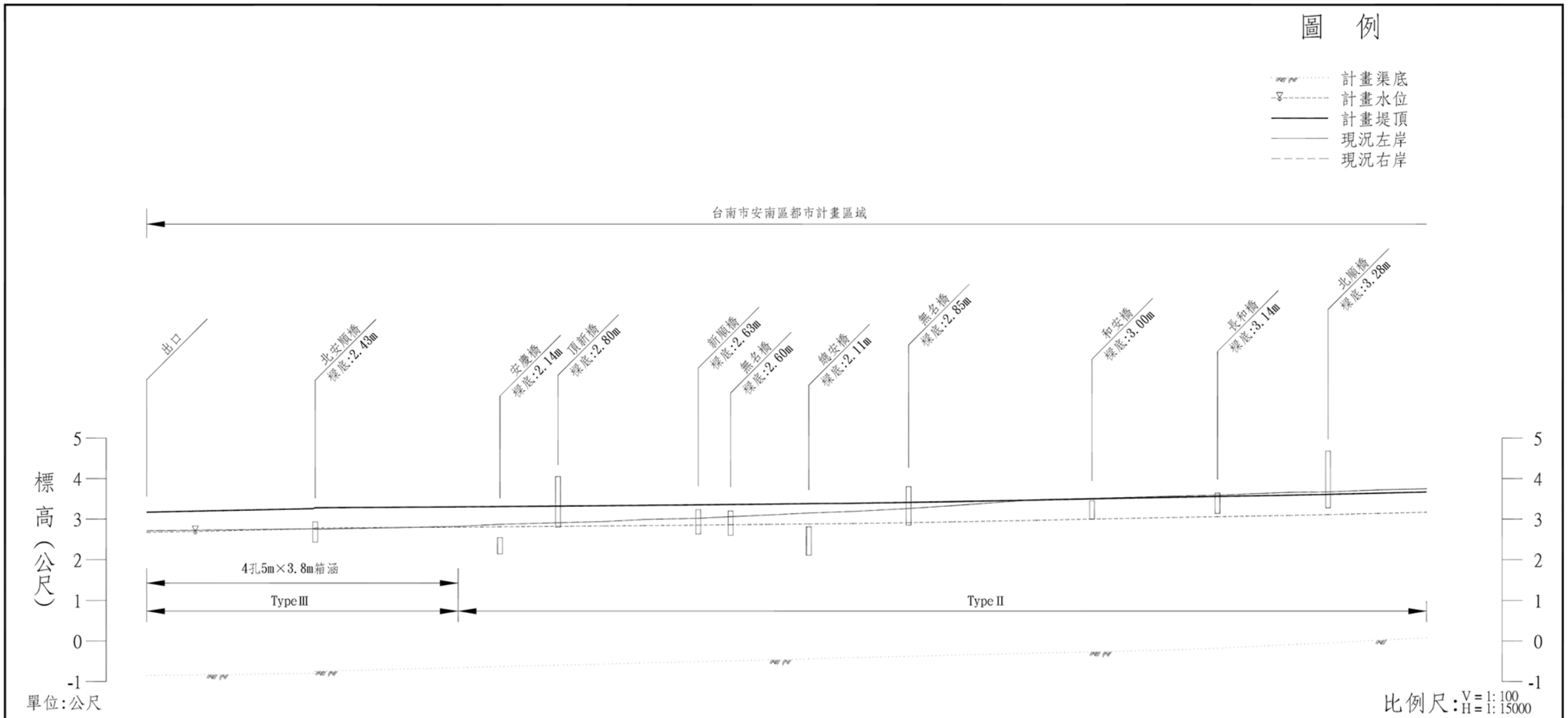
(四)看西排水

出口段~0K+529 以護坡工程配合綠美化斷面施設(參考之斷面如圖 9-2TypeⅡ)，改善長度約 529 公尺，中上游採加高加強方式(參考之斷面如圖 9-2TypeⅠ)，計畫縱斷面如圖 9-6。

四、工程數量及工程費估算

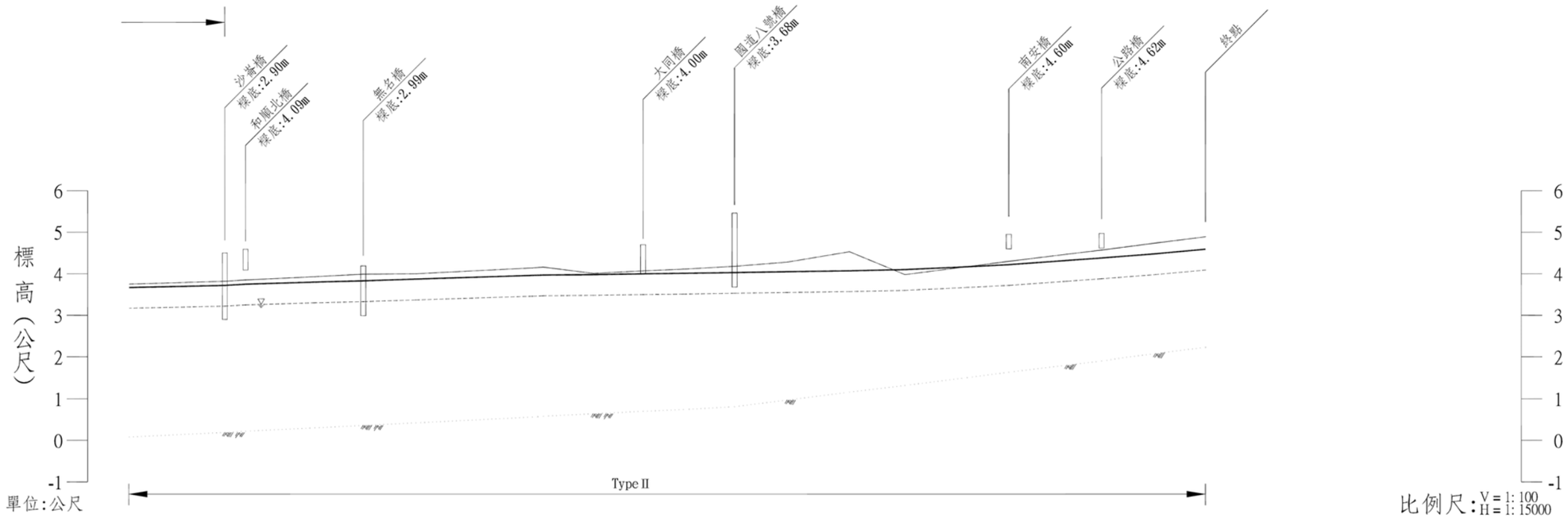
本排水系統整體改善工程各項工程費之估算，工資、工率以民國 95 年營建物價指數之物價為準，不含物價變動在內，倘若物價發生變動應隨指數調整，以符合實際需要。依據單價及工程數量計算各工作項目之費用，直接工程費除工程建造費用外，尚包括雜項工程費 5%、施工安全衛生及環保措施 2%。並參考鄰近河川局施工單價，不含物價變動在內，倘若物價發生變動應隨指數調整，以符合實際需要，主要工程材料單價列於表 9-3(各項單價內含設施與工地費用 5%、包商管理費 10%及營業稅 5%)，總工程費包括用地取得及拆遷償費與工程建造費(含直接工程費、間接工程費及工程預備費)，茲分別說明如下：

(一)設計階段作業費：根據規劃結果辦理之補充測量、地質調查、資料分析、水工模型試驗室、其他項目調查、階段性專案管理及顧問、設計等費用。設計費用按直接工程成本之 2~4%



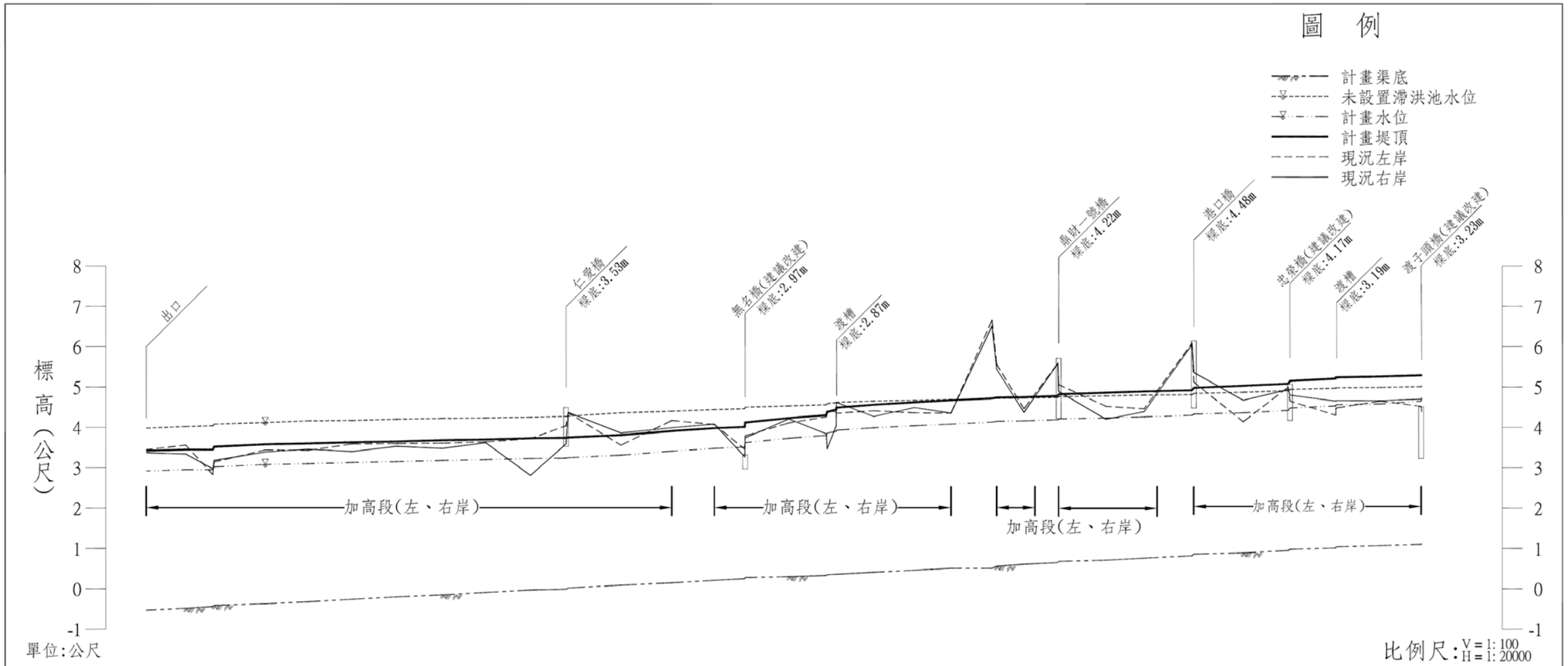
累距	0K+000	0K+617 0K+625	1K+155	1K+310	1K+525	1K+695	1K+845	2K+045	2K+165	2K+305	2K+455	2K+620	2K+825	2K+985	3K+300	3K+505	3K+810	3K+970	4K+235	4K+380	4K+565	4K+745
坡度	1/6000																	1/3000				
現況右岸	2.71	2.76 2.75	2.82	2.87	2.91	2.94	2.99	3.02	3.06	3.10	3.15	3.19	3.26	3.33	3.48	3.51	3.57	3.59	3.66	3.67	3.72	3.75
現況左岸	2.71	2.76 2.75	2.82	2.87	2.91	2.94	2.99	3.02	3.06	3.10	3.15	3.19	3.26	3.33	3.48	3.51	3.57	3.59	3.66	3.67	3.72	3.75
計畫堤頂	3.17	3.26 3.28	3.30	3.31	3.32	3.33	3.34	3.35	3.36	3.37	3.38	3.39	3.41	3.43	3.47	3.50	3.54	3.56	3.59	3.61	3.64	3.67
計畫水位	2.68	2.76 2.78	2.80	2.81	2.82	2.83	2.84	2.85	2.86	2.87	2.88	2.89	2.91	2.93	2.97	3.00	3.04	3.06	3.09	3.11	3.14	3.17
計畫渠底	-0.85	-0.80 -0.75	-0.66	-0.63	-0.60	-0.57	-0.54	-0.51	-0.49	-0.47	-0.44	-0.41	-0.38	-0.35	-0.30	-0.27	-0.22	-0.18	-0.09	-0.05	0.02	0.08

圖 9-4 六塊寮排水計畫縱斷面圖(1/2)



累距	計畫渠底	計畫水位	計畫堤頂	現況左岸	現況右岸	坡度
4K+745	0.08	3.17	3.67	3.75	3.75	
5K+090	0.19	3.22	3.72	3.82	3.82	1/3000
5K+165	0.22	3.25	3.75	3.85	3.85	
5K+415	0.30	3.30	3.80	3.93	3.93	
5K+590	0.36	3.33	3.83	3.99	3.99	
5K+780	0.42	3.37	3.87	4.00	4.00	
6K+200	0.56	3.46	3.96	4.14	4.14	
6K+240	0.58	3.47	3.97	4.16	4.16	
6K+420	0.64	3.48	3.98	4.01	4.01	
6K+600	0.70	3.50	4.00	4.07	4.07	
6K+745	0.74	3.51	4.01	4.11	4.11	
6K+930	0.81	3.53	4.03	4.18	4.18	
7K+120	0.97	3.55	4.05	4.28	4.28	1/1200
7K+345	1.16	3.57	4.07	4.53	4.53	
7K+545	1.32	3.60	4.10	3.98	3.98	
7K+770	1.51	3.67	4.17	4.17	4.17	
7K+920	1.64	3.72	4.22	4.30	4.30	
8K+130	1.81	3.82	4.32	4.47	4.47	
8K+255	1.91	3.88	4.38	4.57	4.57	
8K+450	2.08	3.98	4.48	4.74	4.74	
8K+630	2.23	4.09	4.59	4.89	4.89	

圖 9-4 六塊寮排水計畫縱斷面圖(2/2)



累距	計畫渠底	未設置滯洪池水位	計畫水位	計畫堤頂	現況左岸	現況右岸	坡度
0K+000	-0.53	3.98	2.92	3.42	3.45	3.37	
0K+195	-0.48	4.02	2.95	3.45	3.56	3.34	
0K+329	-0.44	4.04	2.95	3.45	2.83	2.97	
0K+335	-0.41	4.08	3.02	3.52	3.14	3.18	
0K+588	-0.37	4.12	3.08	3.58	3.44	3.39	
0K+799	-0.32	4.16	3.10	3.60	3.43	3.46	
1K+017	-0.26	4.17	3.13	3.63	3.59	3.40	
1K+236	-0.20	4.20	3.15	3.65	3.60	3.53	
1K+464	-0.15	4.22	3.18	3.68	3.61	3.48	
1K+677	-0.09	4.23	3.20	3.70	3.64	3.62	
1K+898	-0.03	4.25	3.23	3.73	3.72	2.81	
2K+074	-0.01	4.27	3.24	3.74	4.04	3.59	
2K+085	0.02	4.28	3.25	3.75	4.36	4.37	
2K+345	0.09	4.36	3.31	3.81	3.56	3.86	
2K+597	0.15	4.40	3.41	3.91	4.17	3.99	
2K+807	0.21	4.44	3.48	3.98	4.07	4.08	
2K+957	0.25	4.46	3.51	4.01	3.46	3.27	
2K+959	0.28	4.50	3.62	4.12	3.79	3.74	
3K+175	0.30	4.53	3.73	4.23	4.11	4.21	
3K+360	0.33	4.56	3.80	4.30	4.26	3.84	
3K+364	0.35	4.59	3.86	4.38	4.41	3.46	
3K+409	0.36	4.61	3.90	4.44	4.38	4.04	
3K+410	0.36	4.62	3.93	4.49	4.35	4.62	
3K+594	0.41	4.65	3.99	4.56	4.41	4.27	
3K+796	0.46	4.67	4.04	4.62	4.36	4.49	
3K+976	0.51	4.69	4.08	4.67	4.35	4.35	
4K+179	0.51	4.71	4.13	4.72	6.66	6.51	
4K+202	0.56	4.72	4.15	4.74	5.56	5.44	
4K+337	0.61	4.73	4.16	4.75	4.46	4.37	
4K+504	0.65	4.74	4.19	4.78	5.59	5.58	
4K+508	0.68	4.76	4.21	4.82	5.06	4.89	
4K+742	0.71	4.78	4.23	4.86	4.52	4.20	
4K+931	0.76	4.80	4.26	4.89	4.46	4.39	
5K+167	0.82	4.81	4.30	4.92	6.09	6.05	
5K+176	0.86	4.84	4.33	4.98	5.12	5.36	
5K+420	0.89	4.87	4.36	5.03	4.14	4.67	
5K+643	0.95	4.91	4.42	5.08	5.00	4.94	
5K+651	0.98	4.94	4.48	5.15	4.65	4.80	
5K+877	1.01	4.97	4.53	5.21	4.30	4.65	
5K+878	1.04	4.98	4.56	5.24	4.48	4.66	
6K+101	1.07	4.99	4.58	5.26	4.65	4.66	
6K+299	1.10	5.01	4.65	5.29	4.52	4.70	
6K+302	1.12	5.03	4.71	5.31	4.38	4.74	

圖 9-5 安順寮排水（滯洪池案）計畫縱斷面圖(1/2)

累距	計畫渠底	未設置滯洪池水位	計畫水位	計畫堤頂	現況左岸	現況右岸	坡度
6K+302	1.12	5.03	4.71	5.31	4.38	4.74	
6K+509	1.17	5.08	4.79	5.39	4.46	3.41	
6K+685	1.22	5.10	4.81	5.40	4.49	4.77	
6K+873	1.27	5.11	4.84	5.43	4.55	4.75	
7K+063	1.32	5.13	4.87	5.45	4.86	4.78	
7K+230 7K+263	1.35 1.37	5.14 5.15	4.89 4.90	5.47 5.48	4.87 4.88	4.83 4.87	
7K+495	1.43	5.19	4.97	5.55	5.00	4.97	
7K+711 7K+715	1.46 1.49	5.22 5.24	5.00 5.03	5.57 5.59	5.03 5.05	5.03 5.09	

圖 9-5 安順寮排水（滯洪池案）計畫縱斷面圖(2/2)

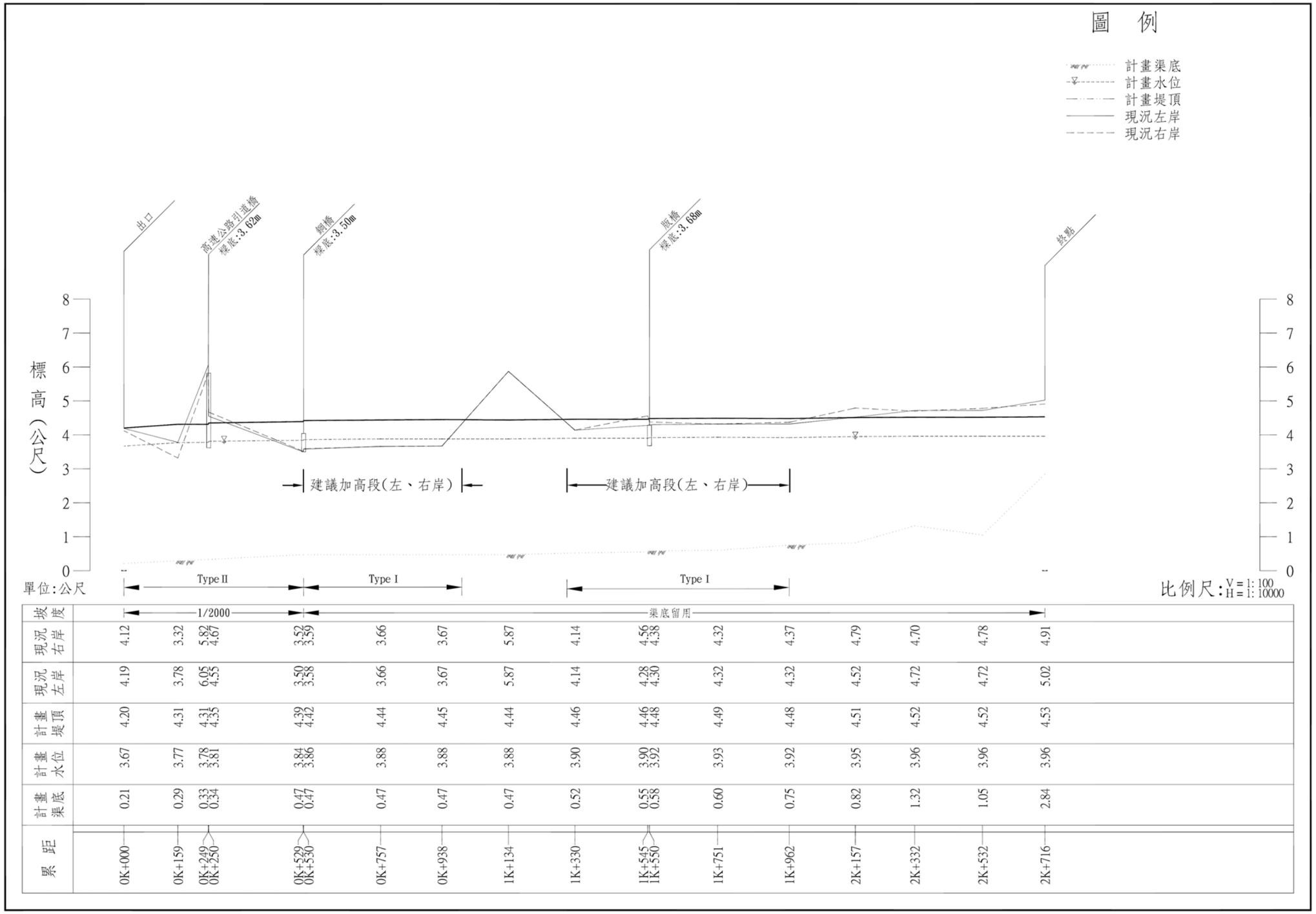


圖 9-6 看西排水計畫縱斷面圖

表 9-3 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程主要項目單價表

單位：元

工程項目	備註	單位	單價
挖方	機械施工	m^3	80
挖填方	機械施工	m^3	40
回填方	機械施工	m^3	30
棄土	平均運距 4km	m^3	85
140kg/cm^2 混凝土		m^3	2,000
175kg/cm^2 混凝土		m^3	2,200
210kg/cm^2 混凝土		m^3	2,300
乙種模板損耗		m^2	400
鋼筋加工及組立		T	26,000
混凝土砌塊石		m^2	750
可撓性坡面工	（柔性混凝土工程）	m^2	2,000
不織布		m^2	90
邊坡整理		m^2	15
高壓植草磚		m^2	760
預鑄混凝土樁	ϕ=30cm，L=6m	支	4,000
8CM A.C 面層鋪設		m^2	400
鋪設碎石級配料		m^3	650
ϕ 2" 洩水管	W/C=0.67	支	120

（註:各項單價內含施工設施及工地費用5%、包商管理費10%及營業稅5%）

表9-4 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程費估算總表

單位：萬元

成本項目	工程費	備註
一、用地取得及拆遷補償費	249,686	
(1)第一期改善工程用地費	73,488	如表9-6
(2)第二期改善工程用地費	38,112	如表9-6
(3)第三期改善工程用地費	88,358	如表9-6
(4)第四期改善工程用地費	49,728	如表9-6
二、工程建造費	290,136	
(1)第一期改善工程費	131,818	如表9-5
(2)第二期改善工程費	53,458	如表9-5
(3)第三期改善工程費	49,194	如表9-5
(4)第四期改善工程費	55,666	如表9-5
三、總工程費合計	539,822	

計。

(二)用地取得及拆遷補償費：工程用地若為私有地，則辦理土地收購及地上物補償費；工程用地若被佔用之公有地，則僅辦理地上物之補償費，土地收購費用以集水區內施工地區之平均公告現值加四成計，每公頃約 2000~3,000 萬元；地上物補償費依「台南縣市辦理徵收土地農林作物及魚類補償、遷移費查估基準」以農作物以甘蔗、果園、水稻及旱田為主，估計每公頃約須 20 萬元、用地取得作業費以每公頃 6 萬元計、養殖魚類以虱目魚每公頃約須 58 萬元估價，此外，為考慮工程實施時之物價調整依上列各項費用加計約 20%之預備費。

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

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

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

(六)工程費用及工程實施

鹽水溪排水、安順寮排水、六塊寮排水及看西排水改善總工程費約 53 億 9,822 萬元，經費龐大無法一次施工完成，必須依工程之連貫性、災害損失程度分階段辦理改善，本工程計畫分四期實施。

經估算結果鹽水溪排水系統改善工程所需工程費約 53 億 9,822 萬元，如表 9-4 所示(其中用地費及拆遷補償費約 25 億元)，各項工程之直接工程費估算明細詳如表 9-7~9-11。

五、工程實施計畫

鹽水溪排水系統整體改善工程,再加上環境營造改善之經費龐大，無法一次實施完成，必須依輕重緩急分期予以辦理改善，以從下游往上游及重點受災地區優先改善之原則,擬將整體改善工程分為四期實施，各期實施經費列如表 9-5 及 9-6，各期實施內容略述如下：

(一)第一期改善工程---總工程費約 20 億 5,306 萬元(含用地費約 7 億 3,488 萬元)，辦理重點為六塊寮排水(0K+000~5K+090)，計 5,090 公尺，並以綠美化方式處理。

(二)第二期改善工程---總工程費約 9 億 1,570 萬元(含用地費約 3 億 8,112 萬元)，辦理重點為六塊寮排水(5K+090~8K+630)及看西排水(0K+000~0K+529)，並以綠美化方式處理。

(三)第三期改善工程---總工程費約 13 億 7,552 萬元(含用地費約 8 億 8,358 萬元)，辦理重點為安順寮排水加高加強工程，及新設滯洪池(4 號)，並以綠美化方式處理。

(四)第四期改善工程---辦理重點為鹽水溪排水加高加強工程、新設蓄洪池(5、6 號)及景觀工程、解說導覽措施，總工程費約 10 億 5,400 萬元(含用地費約 4 億 9,728 萬元)。

各分期實施之工程內容及工程經費概估如附表 9-12，相關改善工程經費分攤表如表 9-13。

表9-5鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期經費表(第一期)

單位：萬元

成　本　項　目	工　程　費	備　註
一、用地取得及拆遷補償費	73,488	
二、工程建造費	131,818	1. ～ 3. 之和
1.直接工程費	102,983	(1) ～ (3) 之和
(1)六塊寮排水	96,156	(0K+000～5K+090)(含閘門工程)
(2)雜項工程	4,808	[(1)]* 5%
(3)施工安全衛生及環保措施	2,019	[(1) ～ (2)]* 2%
2.間接工程費	5,149	1. 項 之 5%
3.工程預備費	20,597	1. 項 之 20%
4.設計階段設計費	3,089	1. 項 之 2~4%
三、總工程費合計	205,306	一 ～ 二 項 之 和

表9-5 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期經費表(第二期)

單位：萬元

成　本　項　目	工　程　費	備　註
一、用地取得及拆遷補償費	38,112	
二、工程建造費	53,458	1. ～ 3. 之和
1.直接工程費	41,764	(1) ～ (4) 之和
(1)六塊寮排水	30,205	(5K+090～8K+630)(含閘門工程)
(2)看西排水	8,790	(含閘門工程)
(3)雜項工程	1,950	[(1) ～ (2)]* 5%
(4)施工安全衛生及環保措施	819	[(1) ～ (3)]* 2%
2.間接工程費	2,088	1. 項 之 5%
3.工程預備費	8,353	1. 項 之 20%
4.設計階段設計費	1,253	1. 項 之 2~4%
三、總工程費合計	91,570	一 ～ 二 項 之 和

表9-5鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期經費表(第三期)

單位 : 萬元

成　本　項　目	工　程　費	備　註
一、用地取得及拆遷補償費	88,358	
二、工程建造費	49,194	1. ～ 3. 之和
1.直接工程費	38,433	(1) ～ (3) 之和
(1)安順寮排水	35,885	(含開門工程)
(2)雜項工程	1,794	[(1)]* 5%
(3)施工安全衛生及環保措施	754	[(1) ～ (2)]* 2%
2.間接工程費	1,922	1. 項 之 5%
3.工程預備費	7,687	1. 項 之 20%
4.設計階段設計費	1,153	1. 項 之 2~4%
三、總工程費合計	137,552	一 ～ 二 項 之 和

表9-5 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期經費表(第四期)

單位 : 萬元

成　本　項　目	工　程　費	備　註
一、用地取得及拆遷補償費	49,728	
二、工程建造費	55,666	1. ～ 3. 之和
1.直接工程費	43,489	(1) ～ (5) 之和
(1)鹽水溪排水	38,561	(含開門工程)
(2)重點景觀工程	2,000	
(3)解說導覽措施	45	
(4)雜項工程	2,030	[(1) ～ (3)]* 5%
(5)施工安全衛生及環保措施	853	[(1) ～ (4)]* 2%
2.間接工程費	2,174	1. 項 之 5%
3.工程預備費	8,698	1. 項 之 20%
4.設計階段設計費	1,305	1. 項 之 2~4%
三、總工程費合計	105,394	一 ～ 二 項 之 和

表9-6鹽水溪排水系統及環境營造改善第一期工程用地費估算表

（六塊寮排水0K+000~5K+090）

項　　目	補償面積（公頃）	用地取得及拆遷補償費（萬元）
一、用地收購費	20.00	60,000
二、人口搬遷補償費	-	-
三、地上物補償費		
(1)作物	12.00	240
(2)房舍	-	-
(3)漁塭	16.00	928
四、作業費用	12.00	72
五、小計		61,240
六、預備費(20%)		12,248
總　補　償　費		73,488

表9-6鹽水溪排水系統及環境營造改善第二期工程用地費估算表

（六塊寮排水5K+090~8K+630、看西排水）

項　　目	補償面積（公頃）	用地取得及拆遷補償費（萬元）
一、用地收購費	10.50	31,500
二、人口搬遷補償費	-	-
三、地上物補償費		
(1)作物	10.00	200
(2)房舍	0.00	0
(3)漁塭		
四、作業費用	10.00	60
五、小計		31,760
六、預備費(20%)		6,352
總　補　償　費		38,112

表9-6鹽水溪排水系統及環境營造改善第三期工程用地費估算表

（安順寮排水滯洪池）

項　　目	補償面積（公頃）	用地取得及拆遷補償費（萬元）
一、用地收購費	32.00	72,800
二、人口搬遷補償費	-	-
三、地上物補償費		
(1)作物	32.00	640
(2)房舍	-	-
(3)漁塭	0.00	0
四、作業費用	32.00	192
五、小計		73,632
六、預備費(20%)		14,726
總　補　償　費		88,358

表9-6鹽水溪排水系統及環境營造改善第四期工程用地費估算表

（鹽水溪排水蓄洪池）

項　　目	補償面積（公頃）	用地取得及拆遷補償費（萬元）
一、用地收購費	40.00	40,400
二、人口搬遷補償費	-	-
三、地上物補償費		
(1)作物	40.00	800
(2)房舍	-	-
(3)漁塭	0.00	0
四、作業費用	40.00	240
五、小計		41,440
六、預備費(20%)		8,288
總　補　償　費		49,728

表 9-7 六塊寮排水(0K+000～5K+090)改善工程費估算表

單位：新台幣元

工程項目	單位	數量		單價		總價		備註
純挖方	m^3	20,700	00	80	00	1,656,000	00	機械施工
挖填方	m^3	24,900	00	40	00	996,000	00	機械施工
回填方	m^3	13,100	00	30	00	393,000	00	機械施工
棄土處理	m^3	7,600	00	85	00	646,000	00	平均運距5km
140kg/cm^2 混凝土	m^3	7,630	00	2,000	00	7,967,560	00	
210kg/cm^2 混凝土	m^3	20,800	00	2,300	00	84,922,000	00	
乙種模板損耗	m^2	88,200	00	400	00	64,654,080	00	
鋼筋加工及組立	T	1,800	00	26,000	00	91,311,340	00	
混凝土砌塊石	m^2	8,400	00	750	00	40,643,850	00	
可撓性坡面工	m^2	44,600	00	2,000	00	295,032,000	00	
不織布	m^2	44,600	00	90	00	13,276,440	00	
邊坡整理	m^2	44,600	00	15	00	2,212,740	00	
8CM A.C 面層舖設	m^2	38,800	00	400	00	23,332,000	00	
舖設碎石級配料	m^3	11,650	00	650	00	57,800,750	00	
ϕ 2" 洩水管	支	11,150	00	120	00	4,262,400	00	
植生綠化工程	全	1	00	-	00	5,000,000	00	
箱涵（4孔 5m*3.8m）	m	625	00	206,000	00	128,750,000	00	含銜接處理
橋樑改建	座	10	00	-	00	59,900,000	00	
預鑄混凝土樁	支	5,092	00	4,000	00	26,800,000	00	ϕ＝30cm
移水擋土措施	全	1	00	-	00	7,000,000	00	
聯外道路加高	式	1	00	25,000,000	00	25,000,000	00	
收集水路	式	1	00	-	00	20,000,000	00	
小計						961,556,160	00	

表 9-8 六塊寮排水(5K+090～8K+630)改善工程費估算表

單位：新台幣元

工程項目	單位	數量		單價		總價		備註
純挖方	m^3	20,700	00	80	00	1,656,000	00	機械施工
挖填方	m^3	24,900	00	40	00	996,000	00	機械施工
回填方	m^3	13,100	00	30	00	393,000	00	機械施工
棄土處理	m^3	7,600	00	85	00	646,000	00	平均運距5km
140kg/cm2 混凝土	m^3	7,630	00	2,000	00	15,260,000	00	
210kg/cm2 混凝土	m^3	20,800	00	2,300	00	47,840,000	00	
乙種模板損耗	m^2	88,200	00	400	00	35,280,000	00	
鋼筋加工及組立	T	1,800	00	26,000	00	46,800,000	00	
混凝土砌塊石	m^2	8,400	00	750	00	6,300,000	00	
可撓性坡面工	m^2	44,600	00	2,000	00	89,200,000	00	
不織布	m^2	44,600	00	90	00	4,014,000	00	
邊坡整理	m^2	44,600	00	15	00	669,000	00	
8CM A.C 面層鋪設	m^2	38,800	00	400	00	1,200,000	00	
鋪設碎石級配料	m^3	11,650	00	650	00	18,100,000	00	
§ 2" 洩水管	支	11,150	00	120	00	1,200,000	00	
植生綠化工程	全	1	00		00	5,000,000	00	
橋樑改建	座	5	00		00	10,500,000	00	
移水擋土措施	全	1	00		00	7,000,000	00	
收集水路	式	1	00		00	10,000,000	00	
小計						302,054,000	00	

表 9-9 看西排水改善工程費估算表

單位：新台幣元

工程項目	單位	數量		單價		總價		備註
護坡工程	m	529	00	100,000	00	52,900,000	00	2岸
加高加強	m	2,100	00	6,000	00	12,600,000	00	高度約50公分
植生綠化工程	全	1	00	-	00	5,000,000	00	
橋樑改建	座	1	00	-	00	4,400,000	00	
移水擋土措施	全	1	00	-	00	3,000,000	00	
收集水路	式	1	00	-	00	10,000,000	00	
小計						87,900,000	00	

表 9-10 鹽水溪排水改善工程費估算表

單位：新台幣元

工程項目	單位	數量		單價		總價		備註
加高加強	m	11,791	00	10,000	00	117,910,000	00	高度約1公尺
蓄洪池	座	2	00	-	00	88,200,000	00	編號5號、6號
抽水站工程	座	2	00	12,000,000	00	24,000,000	00	抽水規模各1cms
橋樑改建	座	4	00	-	00	125,500,000	00	
收集水路	式	1	00	-	00	30,000,000	00	
小計						385,610,000	00	

表 9-11 安順寮排水改善工程費估算表

單位：新台幣元

工程項目	單位	數量		單價		總價		備註
加高加強	m	18,140	00	10,000	00	181,400,000	00	高度約1公尺
曝氣工程	式	1	00	-	00	6,000,000	00	
滯洪池	座	1	00	-	00	66,250,000	00	編號4號（含溢流堤及傾倒式閘門）
抽水站工程	座	1	00	12,000,000	00	12,000,000	00	抽水規模1cms
橋樑改建	座	7	00	-	00	83,200,000	00	
收集水路	式	1	00	-	00	10,000,000	00	
小計						358,850,000	00	

表9-12 鹽水溪排水系統及環境營造改善工程分期實施經費表

成本項目				工程費	分期經費(萬元)				相關權責單位分擔經費
				(萬元)	第一期	第二期	第三期	第四期	
一、用地取得及拆遷補償費				249,686	73,488	38,112	88,358	49,728	
二、工程建造費	1、直接工程費	(1)六塊寮排水(0K+000～5K+090)		96,156	96,156				台南市政府
		(2)六塊寮排水(5K+090～8K+630)		30,205		30,205			台南縣政府
		(3)看西排水		8,790		8,790			台南縣政府
		(4)鹽水溪排水	護岸工程(全)	29,741				29,741	經濟部
			蓄洪池工程	8,820				8,820	台南縣政府
		(5)安順寮排水	護岸工程(全)	29,260			29,260		經濟部
			滯洪池工程	6,625			6,625		經濟部
		(6) 重點景觀工程		2,000				2,000	
		(7) 解說導覽措施		45				45	
		(8)雜項工程		10,582	4,808	1,950	1,794	2,030	
		(9)施工安全衛生及環保措施		4,444	2,019	819	754	853	
		小計		226,669	102,983	41,764	38,433	43,489	
	2、間接工程費			11,333	5,149	2,088	1,922	2,174	
	3、工程預備費			45,334	20,597	8,353	7,687	8,698	
	4、設計階段設計費			6,800	3,089	1,253	1,153	1,305	
	合計			290,136	131,818	53,458	49,194	55,666	
總工程費				539,822	205,306	91,570	137,552	105,394	
總工程費(約百萬位整數)				539,800	205,300	91,600	137,500	105,400	
					台南市政府	台南縣政府	經濟部	經濟部及台南縣政府	

備註：1." "為各執行單位，經濟部為中央管，其餘為縣（市）管。

2.上述第一及第二期屬縣（市）管排水，第三及第四期（護岸工程）屬中央管排水。

3.六塊寮排水已列入易淹水計畫內，相關經費由該計畫支應。

表 9-13 鹽水溪排水系統改善工程經費來源統計表

期別	工 程 項 目	總工程經費(萬元)	工程費(萬元)			用地費(萬元)		
			經濟部	經濟部（易淹水）	台南縣政府	經濟部	經濟部（易淹水）	台南縣政府
第一期	六塊寮排水(0K+000～5K+090)	169,644		96,156			73,488	
第二期	六塊寮排水(5K+090～8K+630)	52,683		30,205			22,478	
	看西排水	24,424			8,790			15,634
第三期	安順寮排水護岸工程(全)	29,260	29,260					
	安順寮排水蓄洪池工程	94,983	6,625			88,358		
第四期	鹽水溪排水護岸工程(全)	29,741	29,741					
	鹽水溪排水蓄洪池工程	58,548			8,820	49,728		
	重點景觀工程	2,000	2,000					
	解說導覽措施	45	45					

第十章　計畫評價

一、改善效果

鹽水溪排水改善後計畫區各重現期淹水損失，以荷蘭 SOBEK 二維淹水模式模擬演算，模擬分析各重現期淹水情形，配合收集系統改善後低窪地區仍有淹水，惟淹水情況已大為降低。經淹水分析結果顯示計畫區內 10 年重現期距淹水面積降為 1,863 公頃，淹水體積約為 668 萬立方公尺(各重現期淹水示意如圖 10-1)。各重現期改善後淹水情形如表 10-1。

本計畫改善工程完成後，可減少計畫區域內之淹水面積及淹水深度，縮短淹水時間，有效減輕洪災損失。改善後重現期距淹水損失金額統計如表 10-2，改善前及改善後淹水損失與頻率關係曲線如圖 10-2，年平均損失估算如表 10-3，改善後年平均損失為新台幣 2 億 3,612 萬元。

表 10-1 鹽水溪排水改善後淹水檢討情形表

重現期距 (年)	最大淹水深 (m)	平均淹水深 (m)	最大淹水面積 (ha)	最大淹水體積 (m^3)
2	3.04	0.05	1075	541665
5	3.10	0.14	1282	1763716
10	3.39	0.36	1863	6678921
25	3.86	0.48	3007	14476113
50	4.36	0.53	4120	21780571
100	4.48	0.61	4634	28184095

備註：淹水定義為淹水深度 25cm 以上。

二、計畫效益

排水工程改善完成後，其效益可分為有形及無形兩大類，而有形效益又可分為直接與間接效益兩種，茲分述如下：

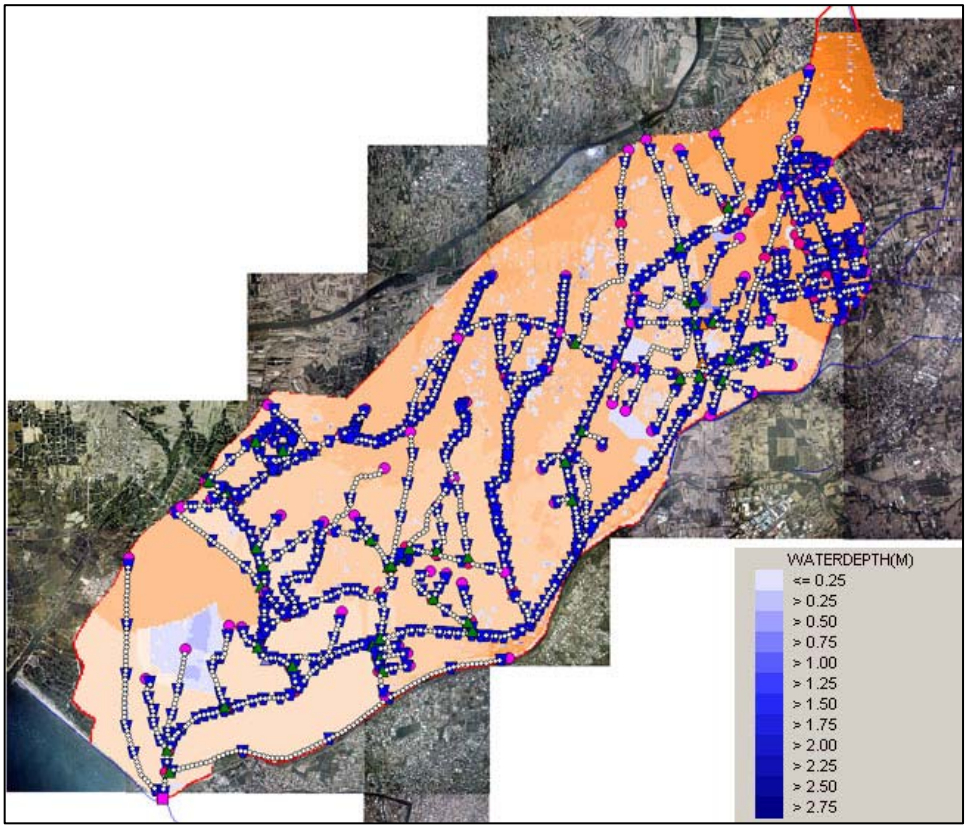


圖 10-1 計畫 2 年重現期淹水示意圖(1/6)

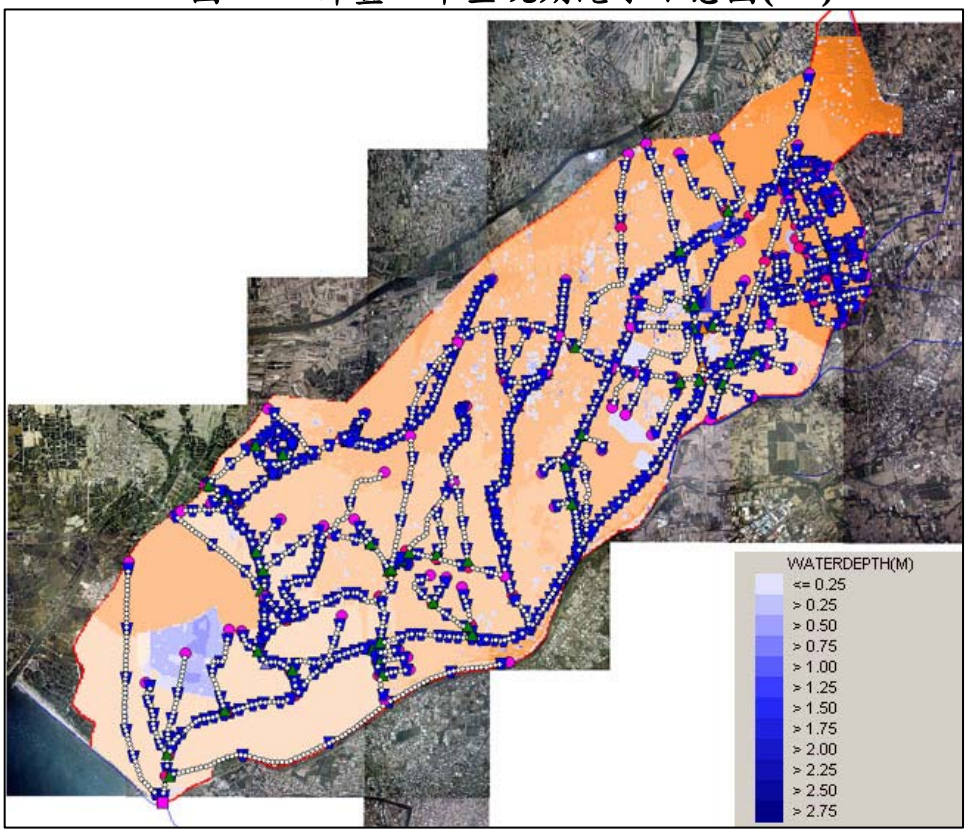


圖 10-1 計畫 5 年重現期淹水示意圖(2/6)

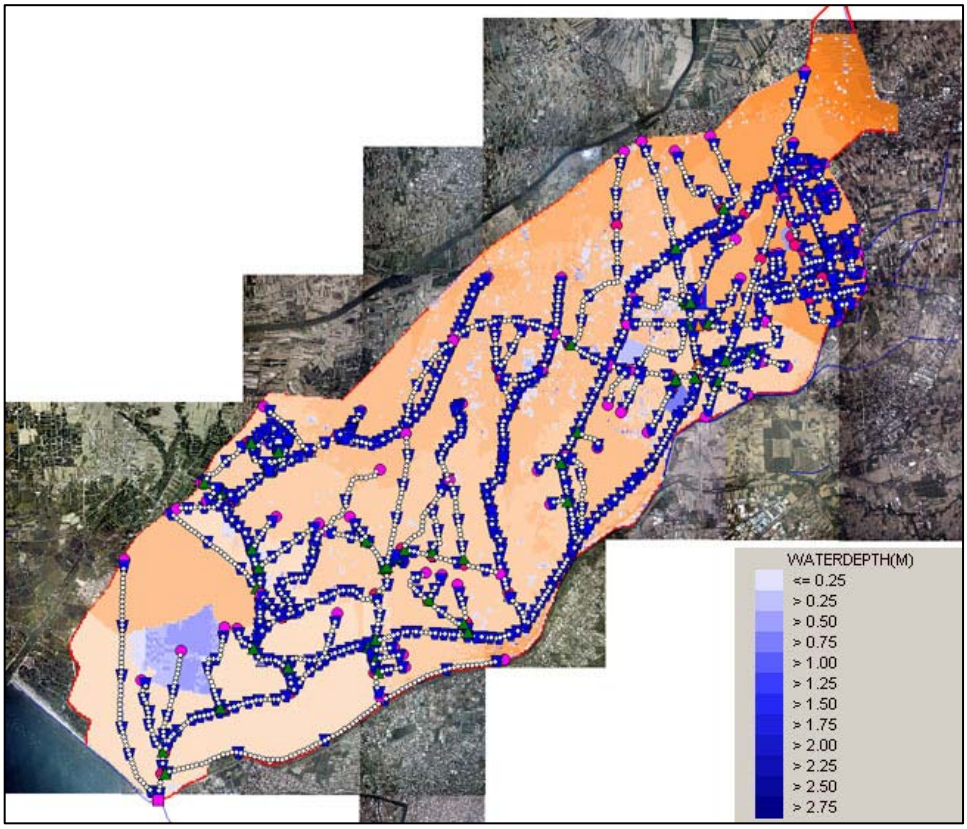


圖 10-1 計畫 10 年重現期淹水示意圖(3/6)

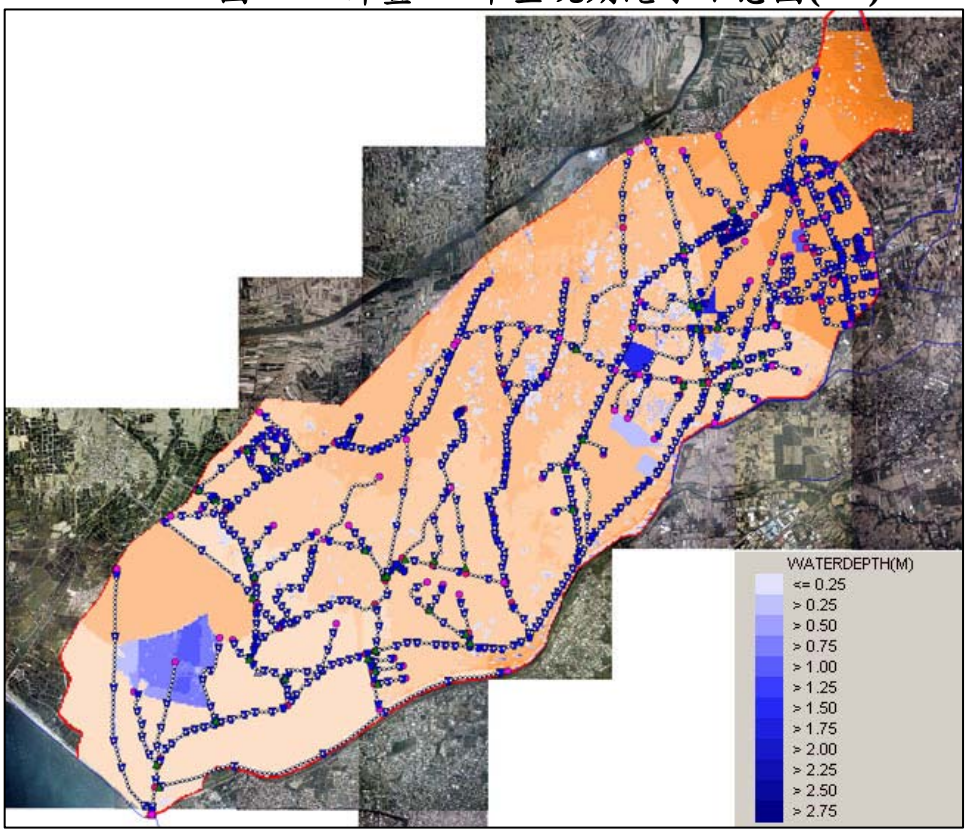


圖 10-1 計畫 25 年重現期淹水示意圖(4/6)

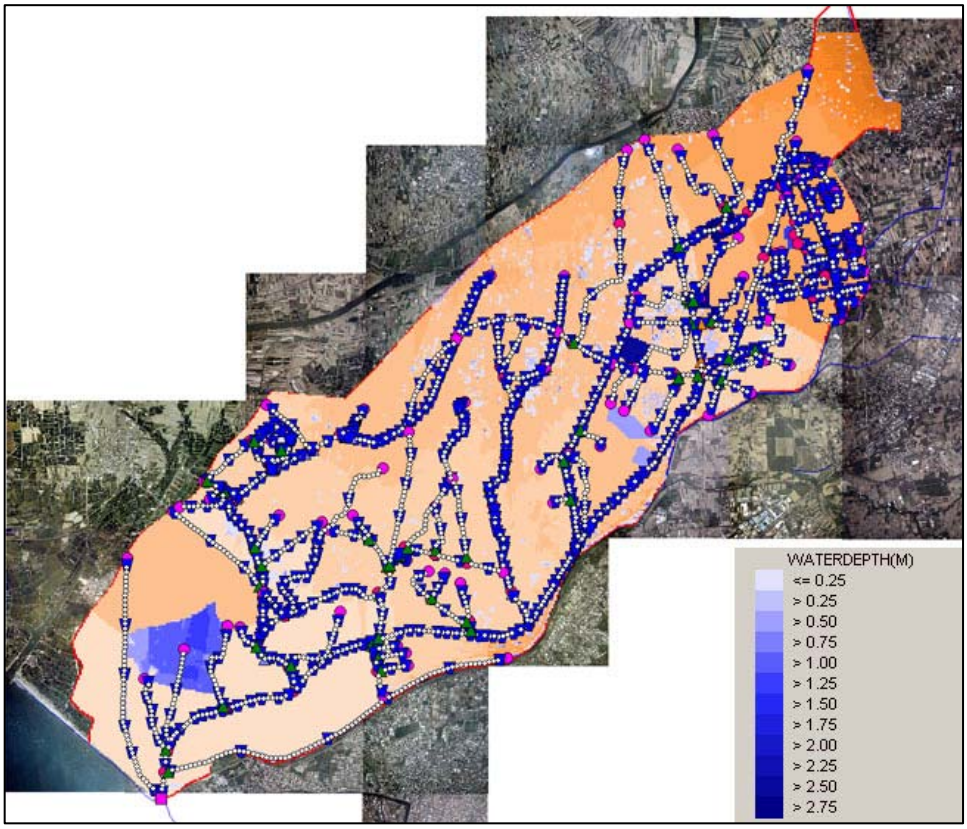


圖 10-1 計畫 50 年重現期淹水示意圖(5/6)

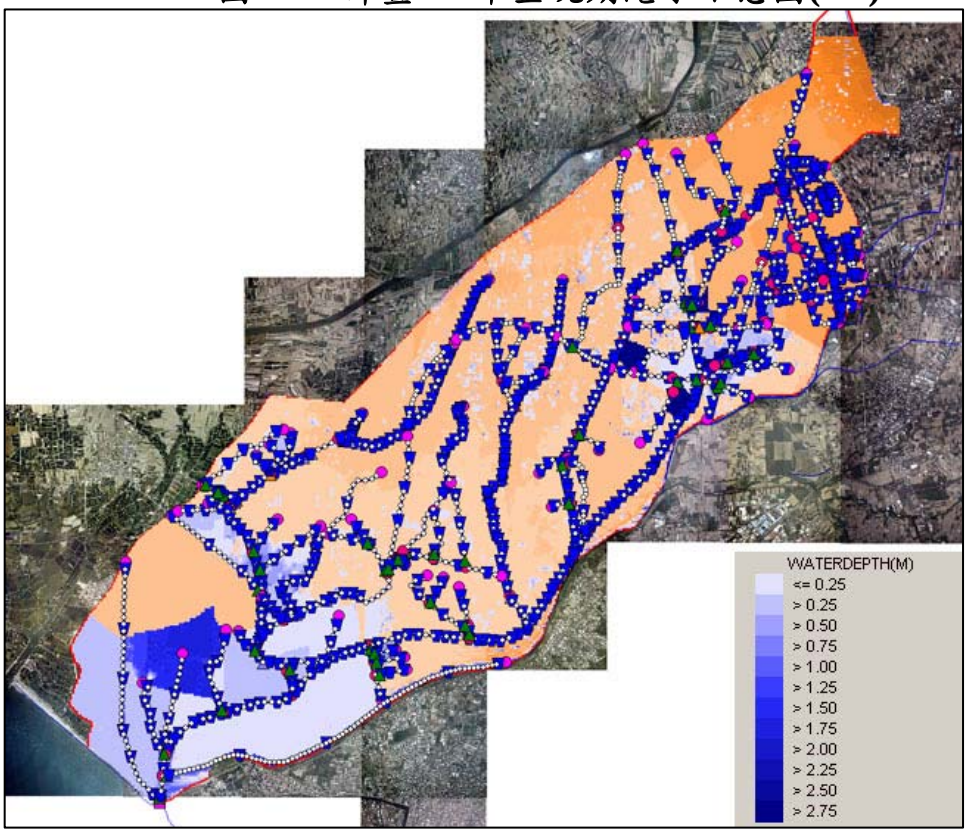


圖 10-1 計畫 100 年重現期淹水示意圖(6/6)

表10-2　鹽水溪排水改善後各重現期淹水直接損失金額統計表

重現年	淹水別 \ 用地別 數額	農地	漁塭	住宅區	公共設施損失	損失額合計
1.11	淹水深度(公尺)	0.00	0.00	0.00		
	淹水面積(公頃)	0	0	0		
	損失金額(萬元)	0	0	0	0	-
2	淹水深度(公尺)	0.05	0.05	0.05		
	淹水面積(公頃)	613	312	150		
	損失金額(萬元)	307	156	9000	0	9463
5	淹水深度(公尺)	0.14	0.14	0.14		
	淹水面積(公頃)	731	372	179		
	損失金額(萬元)	1462	744	21,480	0	23,686
10	淹水深度(公尺)	0.36	0.36	0.36		
	淹水面積(公頃)	1061	540	261		
	損失金額(萬元)	3183	2160	54,810	50	60,203
25	淹水深度(公尺)	0.48	0.48	0.48		
	淹水面積(公頃)	1714	872	421		
	損失金額(萬元)	6,856	4360	126,300	150	137,666
50	淹水深度(公尺)	0.53	0.53	0.53		
	淹水面積(公頃)	2348	1195	577		
	損失金額(萬元)	11,740	7,170	190,410	300	209,620
100	淹水深度(公尺)	0.61	0.61	0.61		
	淹水面積(公頃)	2641	1344	649		
	損失金額(萬元)	15,846	9,408	243,110	500	268,864

註：表中之淹水深度為平均淹水深度，以最大淹水體積除以最大淹水面積求得

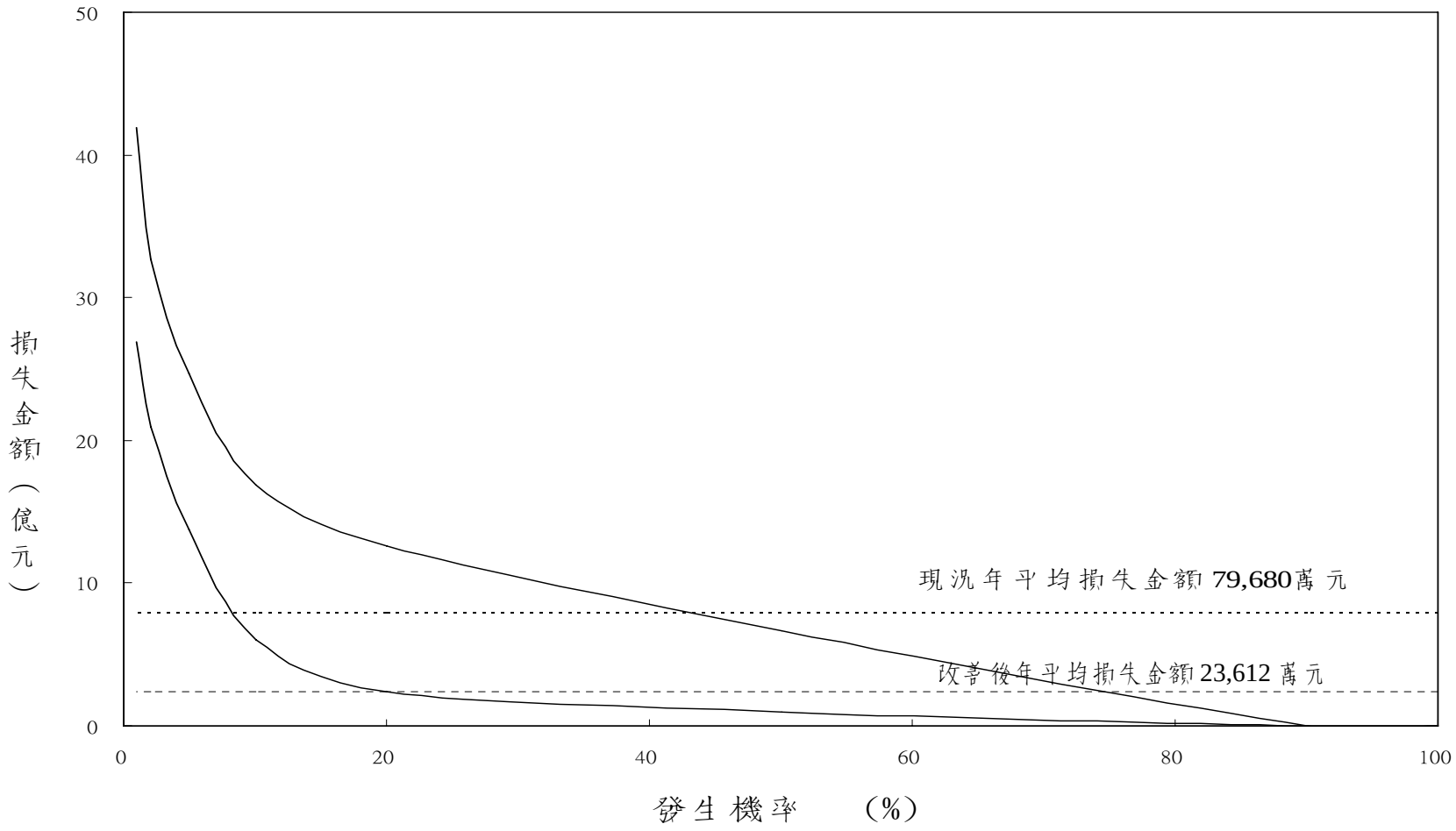


圖 10-2 鹽水溪排水改善前及改善後浸水損失與頻率關係曲線圖

表10-3　鹽水溪排水改善後年直接損失金額計算表

單位:萬元

重現期 T	損失金額	年可能 發生機率 1/T	損失金額範圍 (1)	年可能 發生機率 (2)	(1)之平均 損失金額 (3)	期望值 (2) x (3)
--	0	1.0000				
1.11	-	0.9009	0 ~ 0	0.0991	0	0
2	9,463	0.5000	0 ~ 9,463	0.4009	4,732	1,897
5	23,686	0.2000	9,463 ~ 23,686	0.3000	16,575	4,972
10	60,203	0.1000	23,686 ~ 60,203	0.1000	41,945	4,194
20	137,666	0.0500	60,203 ~ 137,666	0.0500	98,935	4,947
50	209,620	0.0200	137,666 ~ 209,620	0.0300	173,643	5,209
100	268,864	0.0100	209,620 ~ 268,864	0.0100	239,242	2,392
			合計:	0.9900	合計:	23,612

註：1.年損失金額係"期望值"欄之合計.

2."(2)"欄之發生機率合計值愈接近1，則年損失金額愈正確.

(一)有形效益

改善後之直接效益可由改善前與改善後年平均損失之差求得。另外工程完成後可減少間接損失(年平均間接損失以年平均直接損失之 25%估算)，促進地方繁榮提高土地利用價值等效益，土地增值效益以不易淹水區與易淹水區同性質土地價差異乘以改善後減少之淹水面積再除以分析年限(50 年)估計之。

(二)無形效益

排水工程完成後，所產生之無形效益如維持交通通暢、改善環境衛生、提昇生活品質、增加人民生命財產之保障及對政府之向心力等，此種無形之效益無法以數值加以衡量，卻是政府值得投資的。

綜合上述其淹水減輕情形如表 10-4。

三、計畫成本

本計畫總工程經費計 53 億 9,822 萬元，其年計成本包括固定成本及運轉維護成本等項，茲分述如下：

(一)年利息(總投資額 53 億 9,822 萬元之 6％計算)≒3 億 2,389 萬元。

(二)年償債基金(分析年限採 50 年，年利率 6％，年償債基金為總投資額之 0.344％)≒1,857 萬元。

(三)年稅捐及保險費(總工程建造費 28 億 6,777 萬元之 0.62％計)≒1,799 萬元。

(四)年中期換新準備金及運轉維護成本(總工程建造費之 3％計)≒8,704 萬元。

整體改善之年計成本合計=4 億 4,749 萬元

各分期年計成本如表 10-5。

表10-4 鹽水溪排水系統改善前後淹水檢討比較表

重現期距（年）	現況				計畫				淹水減輕效果面積（公頃）	淹水減輕效果體積（萬立方公尺）	備註
	最大淹水深（公尺）	平均淹水深度（公尺）	最大淹水面積（公頃）	體積（立方公尺）	最大淹水深（公尺）	平均淹水深度（公尺）	最大淹水面積（公頃）	體積（立方公尺）			
2	3.91	0.53	1,879	9,948,826	3.04	0.05	1,075	541,665	804	941	
5	4.21	0.57	3,300	19,123,712	3.1	0.14	1,282	1,763,716	2,018	1,736	
10	4.32	0.58	4,071	23,549,659	3.39	0.36	1,863	6,678,921	2,208	1,687	
25	4.35	0.7	4,516	31,433,672	3.86	0.48	3,007	14,476,113	1,509	1,696	
50	4.41	0.74	4,933	36,602,744	4.36	0.53	4,120	21,780,571	813	1,482	
100	4.5	0.79	5,377	42,300,394	4.48	0.61	4,634	28,184,095	743	1,412	

表 10-5 鹽水溪排水系統年計成本估算表

單位：萬元

項目＼期別	第一期	第二期	第三期	第四期	整體改善
年利息(總投資額之 6%)	12,318	5,494	8,253	6,324	32,389
年償債基金(總投資額之 0.344%)	706	315	473	363	1,857
年稅捐及保險費(總工程建造費之 0.62%)	817	331	305	345	1,799
年中期換新準備金及運轉維護成本(總工程建造費之 3%計)	3,955	1,604	1,476	1,670	8,704
年計成本合計	17,796	7,744	10,507	8,701	44,749

四、計畫評價

益本比(B/C)是指排水改善工程在經濟分析年限(或經濟壽命)內所獲得效益與成本之比值，亦即每單位成本投入所產生之效益，採年計效益除以年計成本計算。

鹽水溪排水改善計畫經濟分析之年利率採 6%，分析年限採 50 年，茲將排水整體改善與各分期改善之年計成本、年計效益與益本比估算表列於表 10-6。

排水整體改善工程有一定之實施程序，跳過前期工程而逕實施後期工程並無法顯現原預期之後期工程效益，因此無法挑益本比較高之分期工程優先實施，而必須依工程實施之順序依序實施。本計畫之益本比為 1.68，表本投資具經濟效益。排水改善效益之推估亦尚未包括減少人員傷亡、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不可計之效益。考慮排水改善具有上述甚多不可計之效益，故曾文溪排水整體及分期改善計畫頗具有投資之價值，建議主管機關依分期計畫逐年辦理改善。

表 10-6 鹽水溪排水系統改善計畫年計效益及益本比估算表

現況(改善前)	第一期工程實施後	第二期工程實施後	第三期工程實施後	第四期工程實施後	整體改善工程實施後
1、年計成本(萬元)	17,796	7,744	10,507	8,701	44,749
2、年計效益(萬元)	19,850	19,060	18,700	17,485	75,095
(1)直接損失減少之年計效益(萬元)	14,680	14,000	14,000	13,388	56,068
(2)間接損失減少之年計效益(萬元)	3,670	3,500	3,500	3,347	14,017
(3)年計土地增值效益(萬元)	1,500	1,560	1,200	750	5,010
3、分期益本比	1.12	2.46	1.78	2.01	1.68
4、累計益本比	1.12	1.52	1.60	1.68	1.68

註：1、年計成本之推估詳表 10-5。

2、年計效益為直接損失減少之年計效益、間接損失減少之年計土地增值效益之合。

3、年計土地增值之效益以年平均減少之淹水面積乘以每單位面積加之地價除以分析年限(50年)，增加地價以附近性質相近之不易淹水區與易淹水區之地價差異表示(約可增加60%，以每公頃 2,000~3,000 萬元計)。

4、第二期工程實施後之累計益本比為第一期與第二期工程實施後之年計效益除以年計成本，餘類推。

第十一章　管理及配合措施

一、維護管理

鹽水溪排水系統行政區域屬台南縣、市政府，其中鹽水溪排水、曾文溪排水及安順寮排水為中央管排水，相關設施應由權責單位負責管理與維護，並派專人妥善管理、做好定期維護工作，洪水發生時方能發揮正常之排洪功能。茲將一般維護管理宜注意事項分列如下：

(一)權責單位須編列經常性之排水設施及滯洪池維護管理費，由專人負責定期維護及管理工作。

(二)村落排水路出口易淤積，應定期疏浚、清除雜草以免阻礙排水。

(三)排水路內面工損壞應儘速整修，以免洪水時潰堤，造成重大災害。

(四)加強宣導居民應嚴禁傾倒垃圾、廢棄物及堆放物品，以免阻礙水流造成災害，共同維護渠道之暢通，建請相關管理機關定期實施疏浚清淤工作，並做成相關紀錄，以維護排水之通水能力。

二、配合措施

(一)本計畫主要排水路改善後，仍須請權責單位配合做好雨水收集系統，如道路側溝及農田中、小排等，以使地表逕流能迅速收集排入本排水系統。

(二)排水路改善渠段內，跨距不足或梁底太低的各式跨渠構造物甚多，建議配合本計畫之實施同時改建，或由權責單位於橋梁改建時參照本計畫辦理，或於重要橋梁採用較高之設計基

準。

(三)本計畫區控制樁設置於排水幹線(位置如圖 11-1 所示)，主要功能為日後套繪地籍成果之依據，建議台南縣、市政府配合管理。

(四)建請環保單位不定期稽查，以防止未經處理之污水排入本排水系統，造成水質污染，影響本地區之生態。

(五)本計畫之保護標準以 10 年重現期距設計，超過保護標準時，建議相關權責單位宣導較低窪地區民眾可往鄰近之學校暫時避難(如圖 11-3~11-9)。

(六)計畫區相關排水系統經檢討比較，均能承納市區雨水下水道匯入，各排水與市區下水道出口銜接處之計畫流量如表 11-1 所示，各排水渠底高程低於雨水下水道出口端之渠底高程；而與雨水下水道相同設計標準之排水路，其計畫水位宜低於或等於雨水下水道計畫水位。

表 11-1 中央管排水與市區下水道排水銜接處之比較表

都市計劃別	排水名稱	銜接位置	排水路渠底高	下水道出口底
台南市安南區	鹽水溪排水	5K+485	-1.5	-0.1
		5K+788	-1.3	-0.24
		6K+058	-1.24	-0.25
		6K+463	-1.2	0.45
		6K+723	-1.22	-0.2
		8K+233	-1.08	2.15
		8K+233	-1.08	0.72
		9K+943	-0.7	0.67
		10K+163	-0.62	0.45
	安順寮排水	2K+957	0.28	0.37

資料來源:係由台南市政府提供下水道出口渠底高程

三、排水集水區域及堤防預定線劃定

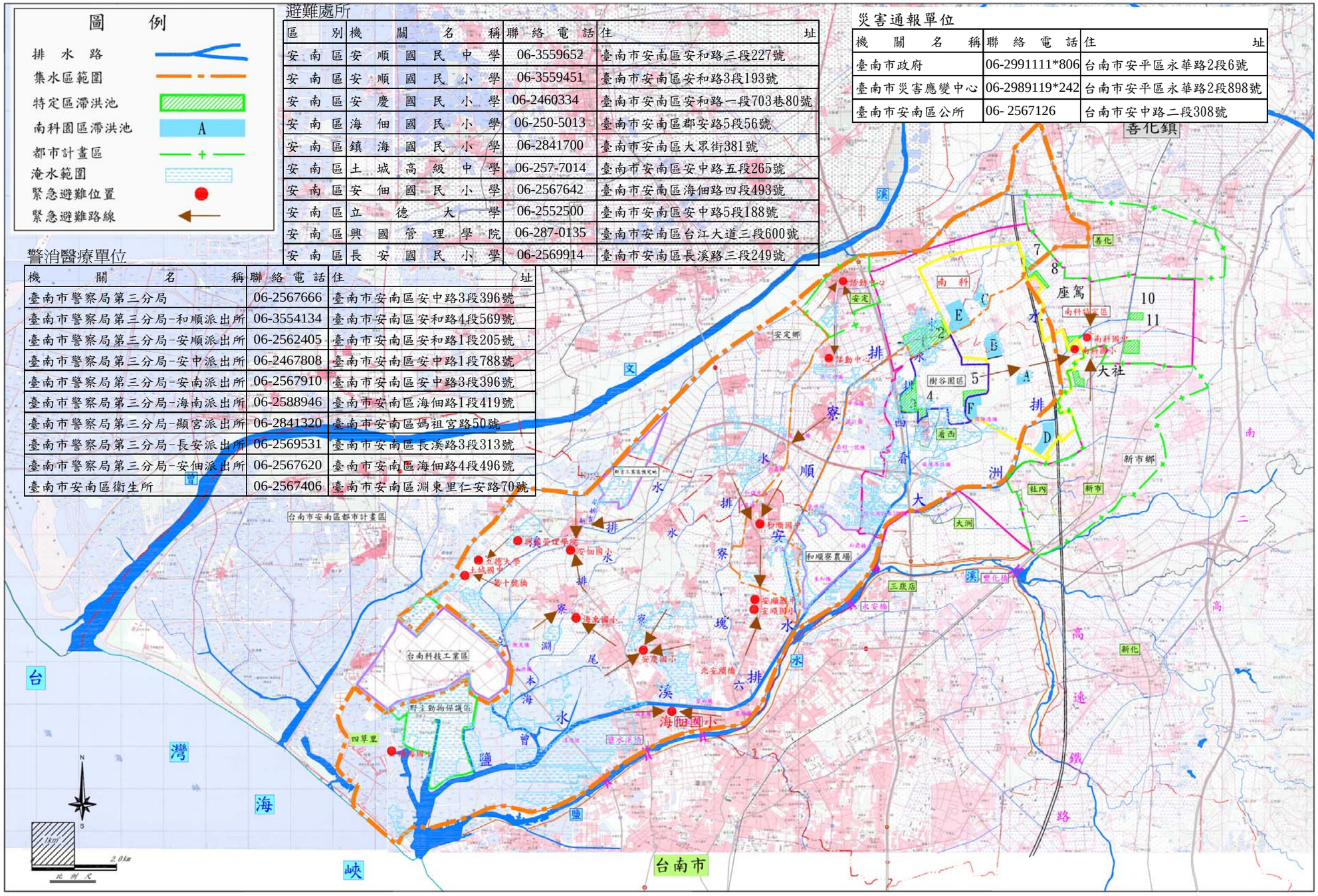
(一)集水區域劃定

本計畫之集水區域劃定如圖 1-1。

(二)設施範圍劃定

本計畫依據排水辦法第一章第二條「本辦法所稱排水集水區域，指以一或數排水系統匯集天然或人工排水之地區範圍。本辦法所稱排水設施，指為確保排水機能得發揮排洪功效，所興建之水路、滯洪池、抽水站及閘門等建造物。前項排水設施內土地及為防汛、搶險或維護之需要所施設之通路範圍內之土地為排水設施範圍。」及區域排水設施劃定及審核作業要點第 8 點第 3 款第一目「排水出口銜接河川或另一排水者，以與其兩岸連接之河川區域線或排水設施範圍線劃定。其有抽水站、滯洪池或其他相關設施者，應加列其用地範圍。」劃設。

鹽水溪排水系統分階段辦理環境營造，第一階段仍以安全為優先考慮，於六塊寮排水及看溪排水出口先以可撓性混凝土工法施設，再以綠美化方式佈置，於護岸設置植栽槽，種植攀爬植物，以綠美化方式美化環境。第二階段辦理鹽水溪排水及安順寮排水加高工程，其中包括安順寮排水旁之 4 號滯洪池。第三階段辦理 5 號及 6 號蓄洪池、重點景觀工程及解說導覽措施依，介紹本地區之生態環境及景點，相關堤防預定線(用地範圍)如圖 11-1(安順寮排水)及圖 11-2(鹽水溪排水)。



避難處所

區別	機關名稱	聯絡電話	住址
安南區	安順國民中學	06-3559652	臺南市安南區安和路三段227號
安南區	安順國民小學	06-3559451	臺南市安南區安和路3段193號
安南區	安慶國民小學	06-2460334	臺南市安南區安和路一段703巷80號
安南區	海佃國民小學	06-250-5013	臺南市安南區郡安路5段56號
安南區	鎮海國民小學	06-2841700	臺南市安南區大眾街381號
安南區	土城高級中學	06-257-7014	臺南市安南區安中路五段265號
安南區	安佃國民小學	06-2567642	臺南市安南區海佃路四段493號
安南區	立德大學	06-2552500	臺南市安南區安中路5段188號
安南區	興國管理學院	06-287-0135	臺南市安南區台江大道三段600號
安南區	長安國民小學	06-2569914	臺南市安南區長溪路三段249號

災害通報單位

機關名稱	聯絡電話	住址
臺南市政府	06-2991111*806	台南市安平區永華路2段6號
臺南市災害應變中心	06-2989119*242	台南市安平區永華路2段898號
臺南市安南區公所	06- 2567126	台南市安中路二段308號

警消醫療單位

機關名稱	聯絡電話	住址
臺南市警察局第三分局	06-2567666	臺南市安南區安中路3段396號
臺南市警察局第三分局-和順派出所	06-3554134	臺南市安南區安和路4段569號
臺南市警察局第三分局-安順派出所	06-2562405	臺南市安南區安和路1段205號
臺南市警察局第三分局-安中派出所	06-2467808	臺南市安南區安中路1段788號
臺南市警察局第三分局-安南派出所	06-2567910	臺南市安南區安中路3段396號
臺南市警察局第三分局-海南派出所	06-2588946	臺南市安南區海佃路1段419號
臺南市警察局第三分局-顯宮派出所	06-2841320	臺南市安南區媽祖宮路50號
臺南市警察局第三分局-長安派出所	06-2569531	臺南市安南區長溪路3段313號
臺南市警察局第三分局-安佃派出所	06-2567620	臺南市安南區海佃路4段496號
臺南市安南區衛生所	06-2567406	臺南市安南區淵東里仁安路70號

圖 11-3　鹽水溪排水洪氾避難位置圖

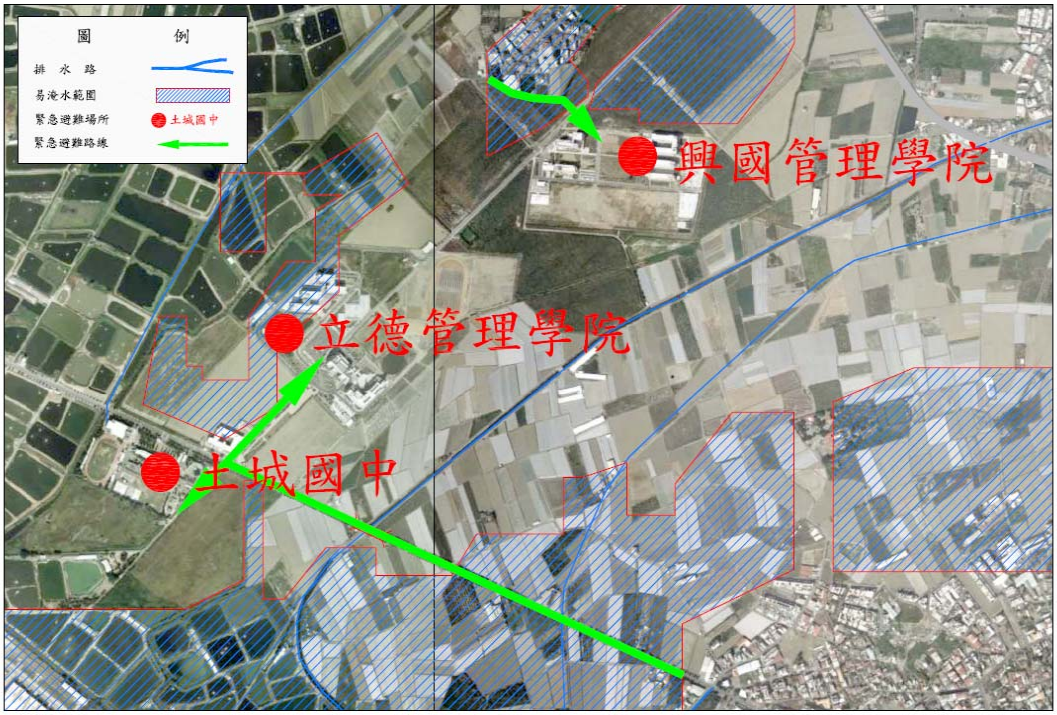


圖 11-4 公塭里聚落淹水避災場所及路線示意圖

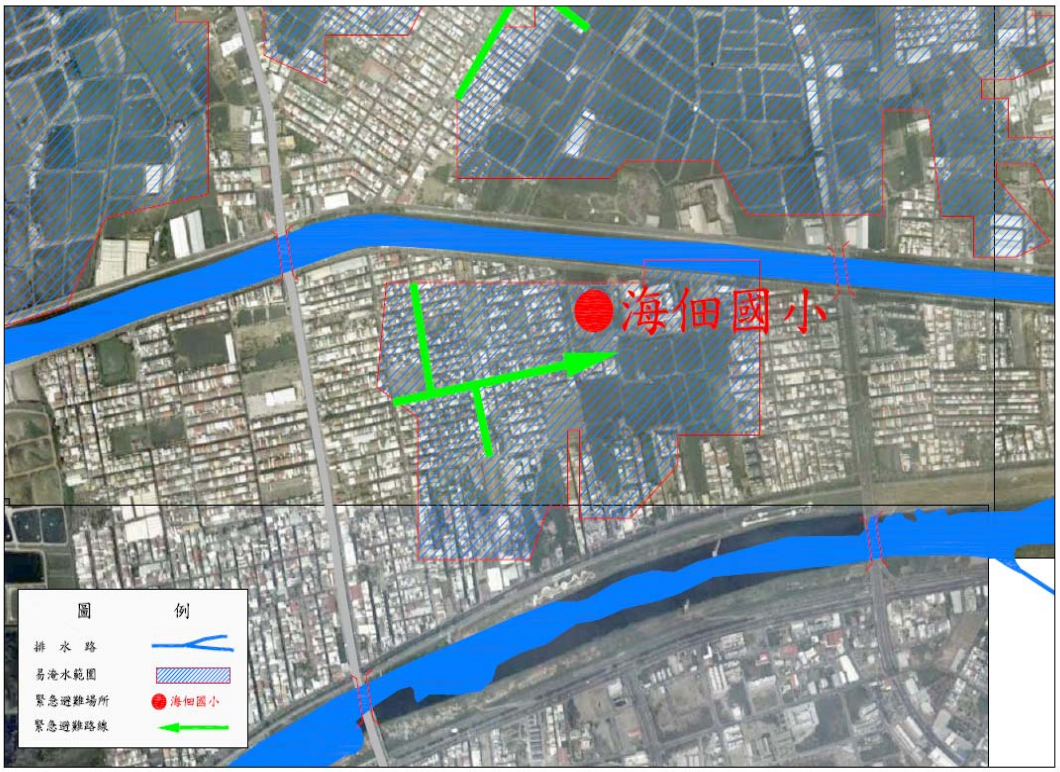


圖 11-5 溪子墘聚落淹水避災場所及路線示意圖

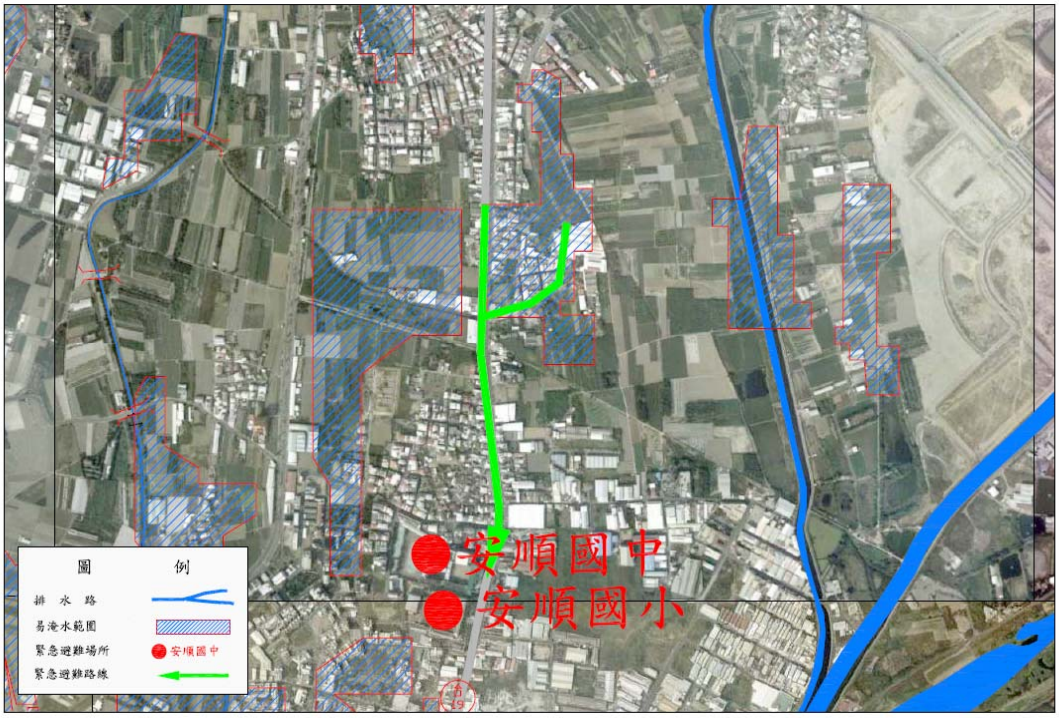


圖 11-6 三頂屋聚落淹水避災場所及路線示意圖

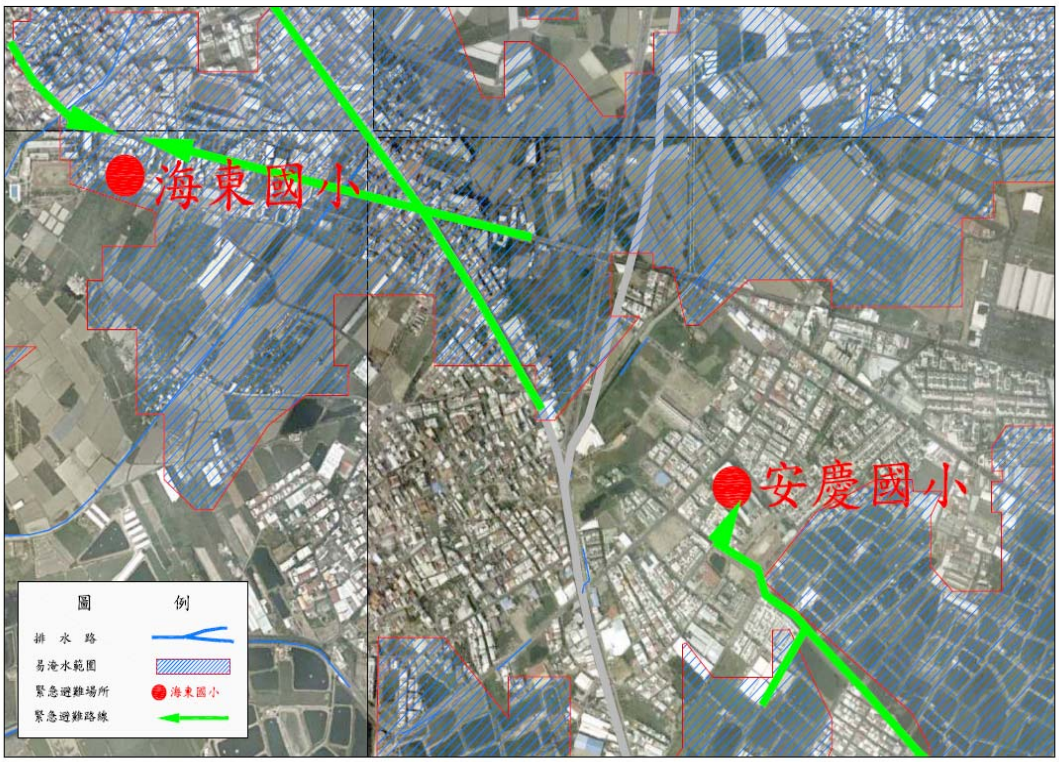


圖 11-7 本淵寮及海尾寮聚落淹水避災場所及路線示意圖

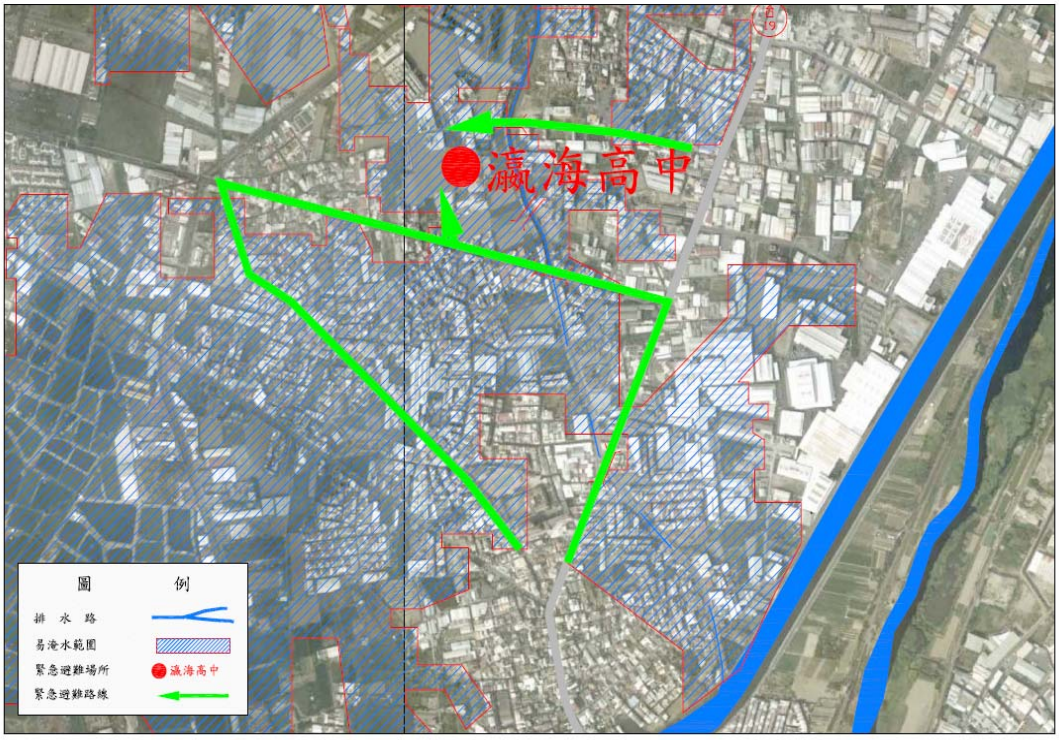


圖 11-8 頂安順聚落淹水避災場所及路線示意圖

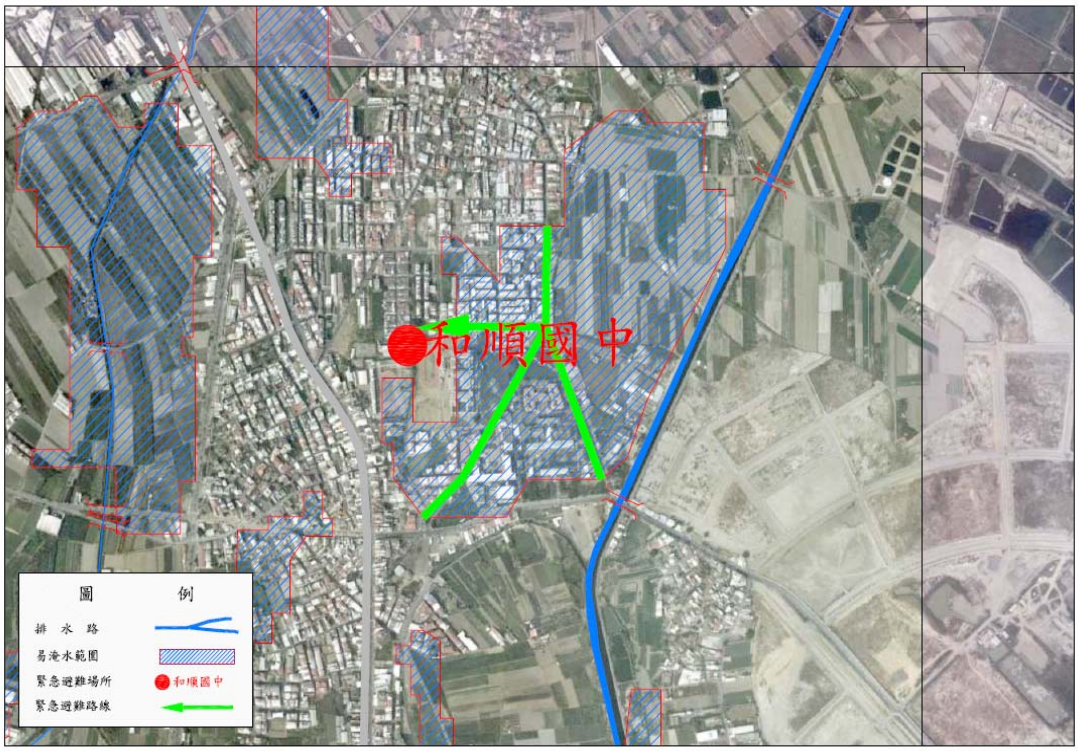


圖 11-9 和順聚落淹水避災場所及路線示意圖

附錄二：參考文獻

1、灌溉排水工程設計手冊
（67：台灣省水利局）
2、台灣地區降雨強度延時分析
（76：台灣省水利局）
3、台灣地區各雨量測站物部公式之適用性研究
（77：台灣省水利局）
4、台南縣新市鄉雨水下水道系統規劃報告
（70：台灣省政府住宅及都市發展局）
5、台南縣安定鄉雨水下水道系統規劃報告
（73：台灣省政府住宅及都市發展局）
6、台南縣善化鎮變更及擴大都市計畫區雨水下水道系統規劃報告
（74：台灣省政府住宅及都市發展局）
7、台南市（安南區）雨水下水道系統規劃報告
（80：台灣省政府住宅及都市發展局）
8、區域排水規劃
（87：台灣省水利處）
9、台南科學園區完成區內外排水功能評估及改善計畫規劃報告
（88：台灣省水利規劃試驗所）
10、鹿耳門排水系統改善規劃報告
（89：經濟部水利署水利規劃試驗所）
11、鹽水溪排水北岸支流（曾文溪、六塊寮）排水系統改善規劃
（89：經濟部水利署水利規劃試驗所）
12、台灣地區降雨強度－延時 Horner 公式分析
（92：經濟部水利署）
13、台南科學園暨週邊水系整體防洪規劃
（92：經濟部水利署水利規劃試驗所）

14、台南科學園暨週邊水系整體防洪規劃（二）

（93：經濟部水利署水利規劃試驗所）

15、台灣地區地層下陷之監測、調查及分析（4/4）

（93：經濟部水利署）

16、台南地區鹽水溪排水、大洲排水環境營造規劃

（95：經濟部水利署水利規劃試驗所）

17、排水管理辦法

（92：經濟部水利署）

18、水利法規彙編

（95：經濟部水利署）

19、區域排水整治及環境營造規劃參考手冊

（95：經濟部水利署水利規劃試驗所）

附錄三：重要公文函件

（一）台南市政府都市發展局　函

發文日期：中華民國九十三年一月二十日

發文字號：南市都計字第 0931600336-0 號

主旨：有關　貴局檢送鹿耳門排水線、溪筏港之一、溪筏港之二、六塊寮排水、曾文溪排水、溪南寮排水、新吉排水、土城子排水、學甲寮排水、本淵寮排水、海尾寮排水等測繪成果報告書及光碟片各乙份，建請配合變更為排水溝用地乙節，將納入「變更台南市安南區都市計畫通盤檢討」中做為規劃參考，請　查照。

（二）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國九十四年三月二十八日

發文字號：水規排字第 09406000550 號

主旨：檢送台南地區鹽水溪排水、曾文溪排水、大洲排水整治及環境營造規劃（94 年第一次計畫簡報會議紀錄）乙份，請　查照。

（三）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國九十四年八月十日

發文字號：經水河字第 09453085180 號

主旨：有關台南市安南區中央管區域排水曾文溪排水鄰近地區，因 612 豪雨及海棠颱風侵襲遭受水患，台南市政府為解決該地區淹水情事，建請協助尋求解決方案一案，詳如說明，請　查照。

說明：

一、依據台南市政府 94 年 8 月 4 日南市工水字第 094310547840 號函（諒悉）辦理。

二、請貴所納入目前辦理之「台南地區曾文溪排水整治及環境營造規劃」檢討評估，儘速提出綜合治水方案，供相關權責機關辦理改善工程之參考。

（四）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國九十四年八月十日

發文字號：經水河字第 09453085180 號

主旨：檢送本署水利規劃試驗所辦理「台南地區曾文溪排水中游（立德區域）淹水整治計畫概要」報告書 1 份，請參照辦理，請查照。

說明：

一、依據本署水利規劃試驗所 94 月 12 日水規排字第 09406001520 號函辦理。

二、本案本署水利規劃試驗所所提改善計畫，建議採用 D.抽排案搭配滯洪池方案，其中曾文溪排水堤岸段加高部份屬本署第六河川局權責，其餘為台南市政府權責，請貴府（局）本權責儘速籌措經費辦理，以減輕周邊地區淹水問題，若需要協助，本署已列入「易淹水地區水患治理綱要計畫」第一階段實施計畫，若經立法院同意後，即可補助貴府辦理經費。

三、有關應急部分（曾文溪排水堤岸段加高部分），請貴局儘速辦理測速，並於明年汛期前完成。

（五）經濟部水利署水利規劃試驗所　開會通知單

發文日期：中華民國九十四年十二月十三日

發文字號：水規排字第 09406001780 號

開會事由：『北桃地區鶯歌溪排水整治及環境營造規劃』及『台南地區曾文溪排水整治及環境營造規劃』等二案期末簡報既報告審查會議。

開會時間：民國 94 年 12 月 19 日（星期一）

第一場次：『北桃地區鶯歌溪排水整治及環境營造規劃』計畫，上午 10 時整~12 時整。

第二場次：計畫，下午 1 時 30 分~3 時 30 分。

（六）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國九十四年十二月二十九日

發文字號：水規排字第 09406001850 號

主旨：有關本所提供曾文溪排水堤防預定線（用地範圍）相關測量資料，請

鑒核。

說明：

一、本所已於 94 年 12 月 26 日提供　鈞署（河川勘測隊），包括台南地區【大洲排水、鹽水溪排水、曾文溪排水】測量報告書乙份、曾文溪排水 1/1,000 地形圖（含控制樁位）及曾文溪排水提防預定線（用地範圍）圖檔等相關資料。

二、請　鈞署（河川勘測隊）協助辦理地籍圖套繪後續事宜。

（七）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國九十四年十二月二十九日

發文字號：水規排字第 09406001820 號

主旨：檢送本所辦理『台南地區曾文溪排水整治及環境營造規劃』期末簡報暨報告審查會議紀錄乙份，請 查照。

（八）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 95 年 3 月 13 日

發文字號：經水河字第 09516000860 號

主旨：檢送『台南地區曾文溪排水整治及環境營造規劃』審查會議紀錄 1 份，請 查照。

（九）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 95 年 5 月 25 日

發文字號：經水河字第 09550169860 號

主旨：貴所辦理『台南地區曾文溪排水整治及環境營造規劃』報告書乙案，備查，請 查照。

（十）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 95 年 8 月 28 日

發文字號：經水河字第 09516004350 號

主旨：檢送 95 年 8 月 16 日「易淹水地區水患治理計畫第 1 階段實施計畫工程執行計畫書審查會（第 3、4 場）」會議紀錄乙份，請 查照。

（十一）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 95 年 8 月 30 日

發文字號：水規排字第 095006001130 號

主旨：檢送『台南地區曾文溪排水治理計畫』乙式三份，請鑒核。期末簡報暨報告審查會議紀錄乙份，請 查照。

（十二）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 95 年 9 月 7 日

發文字號：水規排字第 09550044530 號

主旨：檢送『台南地區曾文溪排水中游（立德區域）淹水改善計畫概要』乙份，請　查照。

說明：

一、依據經濟部水利署 95 年 8 月 28 日經 09516004350 號函辦理。

二、本計畫方案業已依審查委員意見補充分析完畢，提請　貴局續辦工程相關事宜。

（十三）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 95 年 10 月 11 日

發文字號：經水河字第 09516005460 號

主旨：檢送本署 95 年 9 月 26 日召開之「台南地區曾文溪排水治理計畫」審查會議紀錄 1 份，請　查照。

（十四）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 95 年 11 月 28 日

發文字號：水規地字第 09509001591 號

主旨：檢送本所辦理之「區域排水整治及環境營造計畫—隘寮溪排水、鹽水

溪排水、大洲排水、將軍溪排水環境營造計畫」委託技術服務期末報告書審查暨期末簡報會議紀錄乙份，請　備查。

（十五）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 95 年 12 月 7 日

發文字號：水規排字第 09506001810 號

主旨：檢送「曾文溪排水旁蓄洪池收集水路與國道 8 號銜接西濱道路工程交接處相關問題」協商會議紀錄，請查照。

（十六）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 95 年 12 月 11 日

發文字號：水規排字第 09506001760 號

主旨：檢送「曾文溪排水治理計畫地方說明會」會議紀錄，請查照。

（十七）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 1 月 22 日

發文字號：水規排字第 09606000140 號

主旨：檢送「台南地區曾文溪排水整治及環境營造規劃」及「台南地區曾文溪排水治理計畫」報告書乙式 25 份、「治理計畫堤防線（用地範圍）圖」及「排水集水區域圖」各乙式 2 份，請　鑒核。

說明：

一、 依據　鈞署 96 年 1 月 3 日經水河字第 09550445130 號函辦理。

二、 有關「地方說明會紀錄」，本所前已於 95 年 12 月 11 日以水規排字第 09506001760 號函，函送　鈞署。

（十八）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 3 月 29 日

發文字號：水規排字第 09650017070 號

主旨：有關台南市政府函請協助該市和順察農場區內區外之相關排水滯洪池案，復如說明，請　鑒核。

說明：

一、 依據　鈞署 96 年 3 月 16 日經水河字第 09653031100 號函辦理。

二、 和順寮農場位於安順寮排水出口匯入鹽水溪排水交界處，原為鹽水溪排水之低窪易淹水區，台南市政府於該區開發「國立台灣歷史博物館」，並於區內建造 15 公頃之滯洪池，吸納該開發區所增加之逕流量；惟僅考量自身開發所增之流量，未考量原來低地之蓄洪量，故本所於 91 年間即與市府開會協商，建議市府依本所 92 年「台南科學園區暨週邊水系整體防洪規劃」之改善方案，於和順寮農場北邊增設滯洪池，但市府仍無法配合。

三、 本所目前辦理之年度計畫「鹽水溪排水整治及環境營造規劃」已將其納入整體考量，其中有一方案於鹽水溪排水及安順寮排水旁分別設置 3 處蓄洪池【蓄洪池面積分別為 4 號 32 公頃、5 號 26 公頃、6 號 14 公頃（利用台糖土地）】如附圖，以減輕該地區水患；惟仍須待規劃報告審查及地方說明會後方能定案。

（十九）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 9 月 20 日

發文字號：水規排字第 09650059590 號

主旨：檢送（豐華村落淹水防護方案）乙份，如附件，請查照。

說明：

一、 依據　鈞署 96 年 9 月 7 日經水河字第 09653117190 號函辦理。

二、 請 貴府參酌並估算所需經費，研提詳細工程計畫書報署憑辦。

（二十）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 9 月 27 日

發文字號：水規排字第 09650059600 號

主旨：有關「台南地區鹽水溪排水左岸（東和橋上游）堤岸降低」乙案，復如說明，請查照。

說明：

一、 復　鈞署 96 年 9 月 7 日經水河字第 09651225110 號函。

二、 依據本所斷面測量及水理分析成果（詳縱斷面圖），此段堤防部分高於計畫堤頂高約 0~2 公尺不等，並非全線同高，確無法達到雙重防護之功效。

三、 為避免資源浪費，宜俟該堤防損壞後，再適度重建，若為配合景觀營造需改建堤，防建議採用 50 年重現期之計畫水位高度，預留將來排水設計基準提高之用。

四、 鹽水溪排水縱斷面及相關水位資料（詳如附件），已於 96 年 8 月 31 日於立法委員唐碧娥服務處辦理本區段說明會後即提送六河局。

（二十一）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 10 月 12 日

發文字號：水規排字第 09606001870 號

主旨：檢送「台南地區曾文溪排水治理規劃、治理計畫報告及相關圖籍資料」乙式，數量如附表，請　鑒核。

（二十二）經濟部水利署水利規劃試驗所　開會通知單

發文日期：中華民國 96 年 11 月 19 日

發文字號：水規排字第 09606002210 號

開會事由：召開『鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃』期末報告書審查會議。

開會時間：民國 96 年 12 月 11 日（星期二）上午 10 時

開會地點：本所 A 棟 4 樓會議室

（二十三）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 12 月 18 日

發文字號：水規排字第 09606002530 號

主旨：檢送「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」期末報告書審查會議紀錄乙份，請　查照。

（二十四）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 96 年 12 月 26 日

發文字號：水規排字第 09606002590 號

開會事由：召開「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」地方說明會。

開會時間：民國 97 年 1 月 14 日（星期一）下午 2 時 30

開會地點：台南縣新市鄉公所會議室

（二十五）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 97 年 1 月 22 日

發文字號：水規排字第 09706000200 號

主旨：檢送「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」地方說明會會議紀錄乙份，請　查照。

（二十六）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 97 年 5 月 7 日

發文字號：經水河字第 09716002480 號

主旨：檢送本署 97 年 4 月 25 日「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」審查會議紀錄 1 份，請　查照。

（二十七）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 98 年 1 月 6 日

發文字號：經水河字第 09816000160 號

主旨：檢送 97 年 12 月 25 日中央管區域排水「台南地區鹽水溪排水治理計畫」初審會議紀錄 1 份，請　查照。

（二十八）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 98 年 2 月 5 日

發文字號：經水河字第 09806000190 號

主旨：檢陳(送)「台南地區鹽水溪排水治理計畫」地方說明會會議紀錄 1 份，請　鑒核(查照)。

（二十九）經濟部水利署水利規劃試驗所　函

發文日期：中華民國 98 年 9 月 18 日

發文字號：經水河字第 09806001830 號

主旨：檢送(陳)本所 98 年 9 月 11 日「鹽水溪排水及安順寮排水治理計畫」堤防預定線(用地範圍)圖籍劃定說明審查會議紀錄 1 份，請　查照(鑒核)。

（三十）經濟部水利署　函

發文日期：中華民國 99 年 6 月 15 日

發文字號：經水河字第 09916004490 號

主旨：檢送本署 99 年 6 月 7 日召開中央管區排水「鹽水溪排水系統－鹽水溪排水及安順寮排水」治理計畫及堤防預定(用地範圍)線審議會議紀錄 1 份，請　查照。

附錄四：「九十四年度區域排水整治及環境營造計畫－基本資料測量調查」第四測區【臺北地區內溝溪排水、彰投地區隘寮溪排水、台南地區大洲排水、鹽水溪排水、曾文溪排水】摘要

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

一、測量範圍：

鹽水溪排水、曾文溪排水流域測量範圍如圖 1-1 所示。

二、工作期間：

自民國 94 年 4 月 15 日至 94 年 10 月 24 止。

三、工作項目：

1、水準測量：水準引測約 10 公里。

2、排水路河道平面地物測量：施測範圍以河道兩岸堤肩往兩側各延伸 75 公尺，施測內容包括河道及範圍內之地物。

3、排水路河道平面地物測量（1/1,000）約 870 公頃。

4、斷面基樁埋設（控制樁）：其中曾文溪排水埋設 T1~T54 計 54 支、鹽水溪排水埋設 Y1~Y78 計 132 支。

附錄五：報告會審意見處理情形（94 年期末簡報）

審查單位及人員	意見	辦理情形或說明
嘉南農田水利會	1、涉及水利設施部份，請一併辦理改善。 2、所涉水利會用地，請依法辦理徵收。	1、相關水利會渡槽已納入考量。 2、敬悉。
第六河川局	1、分期分年經費龐大不易取得，建議以急迫段優先治理，再提分期分年計畫，以利執行。 2、整治前後平均淹水深度改善只達 10 幾公分，需投資約 70 億經費相當龐大，是否配合河道清疏(逐年)，以增加治理成效。 3、水質監測，污染源可於文章內列出，就可以請環保單位追縱。 4、表 9-1 建議增列改建橋樑尺寸或橋樑所在位置之計畫渠寬及堤頂高程等。 5、曾文溪排水水系集水區劃設(含中央管及縣市管區排)，河川局與縣市政府如何釐清管理權責。	1、本規劃案以整體考量，建議由下游往上游施作，儘量以規劃報告分期；報告中附錄一為應急參考。 2、本地區地勢平坦，雖平均淹水深度僅降 10 餘公分，可是淹水面積減少了約 600 公頃；河道清淤可視執行情形，於汛期前先行疏浚。 3、本計畫多為市區排水，建請環保單位配合設立污水處理廠　處理廢水，以免影響水質。 4、已增列計畫堤頂高於表中。 5、曾文溪排水為中央管，其餘為縣市管或農田排水，已列於第一章。
李課長雄傑	1、配合安南區都市計畫區劃定原則劃定。 2、地盤下陷應列入。 3、明年治理計畫只有曾文溪排水部分公告，相關資料移請勘測隊辦理地籍圖套繪。	1、遵照辦理。 2、已列於第二章中。 3、遵照辦理。
謝所長勝彥	1、計畫評價益本比計算應核實估算，以符合實際效益。 2、損失如何估計，有否現場調查。 3、中央管與縣市管工程費應分開標示。	1、遵照辦理。 2、94 年經歷 612 豪大雨、海棠颱風、泰利颱風等天然災害，均有洽縣市政府收集資料；惟農災損失偏低、不可預期又無法詳列，故仍以本所之損失曲線估算。 3、遵照辦理。
結論	1、請依各單位所提供之意見審慎評估納入規劃報告檢討修正。	1、遵照辦理。

台南地區曾文溪排水治理規劃地方說明會意見處理情形

單位人員	意見	辦理情形或說明 （依水利署水利規劃試驗所 95 年 12 月 11 日水規排字第 09506001760 號）
唐立委 碧娥	1、安南區每次颱風要來，居民都擔心淹水問題，淹水問題需儘早解決，以確保民眾生命財產安全。 2、以後地方說明會，在邀請地方人士如里長等參與，希望能在溝通連繫方面加強。 3、在中央經費有限情形下，向中央爭取曾文溪排水下游段 5.5 億元先整治，以解決安南區海尾寮、本淵寮淹水問題。	1、 謝謝委員指導。 2、 以後會加強連繫溝通。 3、謝謝委員指導。
王立委 昱婷	1、曾文溪排水整治總經費約需 63 億元，就中長期目標，希望能與唐委員共同努力向中央爭取專案方式處理。 2、曾文溪排水整治以 10 年頻率防洪標準設計，安全性不足，希望能用 50 年頻率防洪標準設計。	1、 謝謝委員指導。 2、 保護標準提高為 50 年，所需經費非常龐大，視水利署通盤考量後再依其相關規定辦理。
唐議員 儀靜	1、去年 612 豪雨安南區海尾寮、本淵寮淹水非常嚴重，曾文溪排水整治總經費需 63 億元，在中央財政困難情形下，要完全整治完，可能需十年才能完成，因此本人聯合唐立委向中央爭取經費，建議將曾文溪排水下游段先開始整治，整治經費約 5.5 億元，希望完成後，能解決安南區海尾寮、本淵寮淹水問題，後續整治經費希望唐委員和王委員能繼續再爭取經費，完成整個曾文溪排水的整治。	1、 謝謝議員指導。
立德管理學院 許德安	1、立德與興國週遭小區域治理，計畫將安中路加高，並於台糖農地設置滯洪池以防止外水侵入本小區域，待外水退去本區域再逐漸將水排出。此規劃有可能造成淹水時，立德與興國形成孤島，無法連通至外側道路（安中路、公學路）。建議本計畫納入將育英街（本區域主要連絡道路）一併加高，並改善道路側邊排水溝，以竟全功。	1、於附錄一中已詳列包含應急擋水設施、安中路加高、改建第十號橋、新設蓄洪池、新設閘門、收集系統、輔助抽水設備等，包含平面佈置圖均作說明；育英街請權責單位配合辦理加高並於建議中交代。
興國管理	1、二等七號道路目前正積極施工	1、本案已與相關單位於 95 年 12 月

學院 邱士榮	中，本案是否考量到相關配套措施？	4 日召開協調會，協調相關事宜。
城西里長 郭清福	1、城西里竹筏港系實為鹿耳溪排水系統在尾端竹筏港之排放應與曾文溪連接設計，其範圍城南里以西最為需求，如能在竹筏港尾端連接曾文溪排放，對當地（城南里、城西里）產業更大幫助。	1、經查竹筏港排水現為鹿耳門排水系統之支流，與本案之曾文溪排水並無關聯。
嘉南農田水利會	1、涉及水利設施，請一併辦理改善。 2、使用水利會用地，請辦理徵收。	1、敬悉。 2、敬悉。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」審查會會議意見處理情形(1/5)

開會日期：96 年 12 月 11 日　　主持人：周課長志芳代

報告審查修正意見	辦理情形或說明 （依水利署水利規劃試驗所 96 年 12 月 18 日水規排字第 09606002530 號）
經濟部水利署　張健煌工程司：	
一、P1-1 提及“曾文溪排水已於 95、96 年分別完成治理規劃及治理計畫，本報告係針對尚未完成之排水系統作規劃”，建議將本次規劃排水內容明確寫出，以免引起誤解。	一、已於結論中說明。
二、一等水準點建議補繪區域較大之位置。	二、已補列於第三章。
三、本案滯洪池建議補充說明目前土地權屬，俾利評估方案可行性。	三、多數為台糖用地，相關資料可參考堤防預定線圖。
四、P9-3 表 9-1 跨渠構造物改建經費表，建請加註權責單位，俾利日後相關單位編列經費改建，另該表部分建議留用橋樑之樑底高程低於計畫洪水為是否為誤植，請釐清。	四、已補列。
五、部分縱斷面無 10、25 或 50 年重現期水位資料，建議統一補繪。	五、本計畫保護標準為 10 年重現期，25 年不溢堤，50 年重現期係提供六河局參酌。
六、圖 11-3 建議補繪避難路線。	六、已將較高學校繪出，相關單位可參酌宣導民眾前往避災。
經濟部水利署第六河川局 孫子安工程司：	
一、台南市政府將於九份子重劃區內填土墊高基地，並設置抽水站等設施；因鹽水溪排水大致已整治完成，該開發行為是否會影響本排水防洪功能，建議規劃單位洽市府了解該計畫內容，並納入規劃檢討。	一、本計畫之保護標準為 10 年重現期，建議開發所增加之流量應總量管制，避免造成負荷。
交通部公路總局第五區養護工程處　徐淑女工程司：	
一、若有涉及本處轄管路線台 19 線、台 17 甲線、台 17 線(不含台南市部分)跨河構造物需配合改善或改建部分，因涉及經費籌措及年度計畫，建請規劃主辦單位知會公路上級主管機關列席研商。目前本處對上述路線均無拓寬改善計畫。	一、敬悉。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」審查會會議意見處理情形（2/5）

報告審查修正意見	辦理情形或說明
二、公路總局 95 年度曾補助台南縣政府辦理「台南都會區北外環道工程」可行性研究，該計畫將沿鹽水溪堤岸興建，縣府預定提報生活圈四年建設計畫 98-101 年辦理，建請能進行了解而相互配合。	二、本計畫鹽水溪屬台南市範圍，將配合安南區都市計畫，台南縣部分鹽水溪未在計畫範圍內。
嘉南農田水利會 林志銘工程司： 一、有關結論（五）沿海地區地盤下陷及持續惡化乙節，本會曾文、烏山頭水庫用水以盡量滿足沿海地區灌溉用水需求，減少抽用地下水，當可減緩地層下陷危機。 二、本計畫建議改善之排水路，如涉及本會水利設施時，請一併辦理改善。 三、有關安順寮排水及六塊寮排水，本會有引用迴歸水作為灌溉用水一事，因排水路水質污染，迴歸水利用受影響，然水資源取得不易，該等抽水設施仍須繼續保留使用。	 一、敬悉。 二、敬悉。 三、敬悉。
內政部營建署下水道工程處　余清榮工程司： 一、p8-21，生活污水每人每日用水量，根據經濟部水資局 88 年 6 月「台灣地區南部區域水資源綜合發展計畫」推估南部區域每人每日生活用水量，自民國 95 年以後節約用水標準為 250 公升。(本署污水下水道系統規劃皆採用此值) 二、有關污水下水道建設，台南市政府於第二期修正實施計畫將台南及鹽水溪污水下水道系統剔除改採 BOT 方式辦理，鹽水污水下水道系統先期計畫書正報本署核定中，計畫期程共分三期(民國 97 年~111 年)，可收集 39000 戶家庭污水。另善化鎮及新市鄉污水下水道系統本署已規劃完成。	 一、謝謝指教。 二、謝謝指教。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」審查會會議意見處理情形（3/5）

報告審查修正意見	辦理情形或說明
台南縣政府 許課長永聖：	
一、集水區隨著南科園及科工區等重大開發建設帶動下，周邊土地也蓬勃發展快速，本規劃案除了工程方法以外，非工程方法本規劃也提到排洪總量管制，適當的土地利用規劃，訂定管制區的限制開發，也需要雙管齊下，這部分可能之區域及劃設原則，請能做補充說明，俾早日據以落實，以減少洪災損失及風險。	一、現階段先劃設土地利用管制區範圍，建請相關單位嚴格把關，執行總量管制以避免開發單位造成淹水災害轉移；待日後再依據相關法令劃設。
二、有關工程計畫估價部分，限於用地取得不易及近年物價上漲，構造物大部分採 RC 或混凝土為主要材料，其造價也較高，建請核實估列，以提高計畫之準確性，另幾個滯洪池工程經費，亦請考量周邊收集水路及簡易生態環境營造設施費用。	二、相關之水路分佈可參酌 sobek 模式中的佈置；另本規劃僅供經費估算之參考，屆時應再行細設。
三、本案工程計畫經費之籌措方式如何？除了中央管區排以外，縣市管區排水如果加快規劃期程，建請納入易淹水計畫加快執行改善期程。	三、有關經費擬請相關單位依專案方式提列計畫。
台南市安南區公所（書面意見）：	
一、曾文溪大排入鹽水溪排水處，建請預先規劃抽水站，未雨稠謬。	一、經演算毋需於曾文溪排水出口設置抽水站(出口之流量高達 242cms)，僅於較低窪之淹水處配合移動式抽水機抽排。
二、7 號、8 號滯洪池目前設置地點地勢似乎較高，未來滯洪效果恐不彰，應考量設至於地勢較低處，建請往育英街以西規劃為	二、屆時配合收集水路及挖深滯洪池深度因應。
新市鄉公所　呂主任秘書宗憲：	
一、本案所規劃之滯、蓄洪池位置及內容，敬表同意、支持。	一、謝謝指教。
二、位於本鄉轄內之滯(蓄)洪池未來於計畫實施時，請注重其環境景觀之營造，規劃設計內容並請知會鄉公所。	二、屬大洲排水計畫屆時亦會邀請參加會議。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」審查會會議意見處理情形（4/5）

報告審查修正意見	辦理情形或說明
三、鹽水溪上游那拔林溪因與本鄉新市都市計畫區相鄰接，雖未列入本次規劃範圍，仍請協助釐清交界界線問題。	三、屬大洲排水及鹽水溪邊界，將與本所河川課再行確認。
台糖公司台南區處書面意見： 一、本案計劃書所載 3 處滯洪池規劃位置過於集中，且均規劃設置 於本公司農場土地內，本節基於本公司目前已確定配合生質能源政策，後續將增加種蔗面積，按上開規劃用地係以徵收方式取得土地，倘屆時無法避免，建議以規劃集中一處辦理，俾免影響本公司土地整體利用。 二、五號滯洪池規劃位置，基於目前規劃範圍嚴重減少台糖公司農場種蔗土地面積，請規劃單位研議調整至同區位周邊較為低窪地區或不適種蔗土地規劃辦理。 三、六號滯洪池規劃用地，經查與行政院經建會規劃農村社 區開發區域土地計劃範圍重疊，請規劃單位另案查明。 四、請規劃單位爾後對類此規劃案須使用台糖公司土地部份，請於規劃初期先行洽請本區處相關部門研議並適當調整相關可行方案，俾免造成爭議。	一、滯(蓄)洪池之施設乃因地制宜，將考量其他方案減少用地面積。 二、已於計畫中考量，儘量配合辦理。 三、屬台南特定區範圍，經查並無相關計畫。 四、敬悉。
本所河川課　李維人工程司： 一、於計畫洪水量訂定時，曾採高低地分離方式計算，意味著計畫案本身即容許部分低窪地區淹水，且為避免無止境且不當的土地開發造成排水系統負擔，建議將低地及易淹水地區之範圍具體化，以利地方政府將來對開發行為的管制。	一、敬悉。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」審查會會議意見處理情形（5/5）

報告審查修正意見	辦理情形或說明
本所灌排課　周課長志芳	
一、請補充集水區地形圖、土地利用圖及重要之雨水下水道系統圖。	一、已補列。
二、淹水分析請補模式驗証、參數檢定、潮位歷線及不同土地利用之地表糙度值。	二、已補列。
三、洪災損失分析請補充淹水深度與損失額關係曲線圖。	三、已補列。
四、方案之研擬應詳細研擬各種可行方案並充分比較其優缺點（包括工程費、減災效果、用地取得及效益等），再選定計畫方案。可能之方案如包括①滯蓄洪池②低地抽排③滯蓄洪池+抽排④低地蓄洪補償…等。	四、已補列。
五、改善效果應補充各重現之淹水減輕情形，非僅列改善後各重現其淹水情形。	五、已補列。
六、高地截流之可行性為何？請補充說明。	六、經查本區無適當之區域截流。
結論：	
一、請參酌各單位代表之意見儘速修正期末報告，俾報署審查。	一、遵照辦理。
二、滯（蓄）洪池大都使用台糖用地，請主辦單位親洽善化糖廠，瞭解整合其相關意見，並研擬 4、5、6 滯洪池面積縮減之可行性。（台糖農場之甘蔗允許某程度之淹水）。	二、已於 12 月 17 日與台糖公司現勘，相關之建議參酌辦理。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」
地方說明會會議意見處理情形（1/2）

開會日期：97 年 1 月 14 日　　主持人：周課長志芳代

地方說明會意見	辦理情形或說明 （依水利署水利規劃試驗所 97 年 1 月 22 日水規排字第 09706000200 號）
安定鄉公所　王鄉長： 1、安順寮排水水量演算是否符合現實狀況？ 2、滯洪池位置選擇是否恰當？若 4 號滯洪池往南邊移是否仍能發揮功效？	1、目前本地區無流量觀測站，尚無法驗證，僅依 SOBEK 及 HEC-RAS 模式演算。 2、滯洪池之選定係因地制宜，選擇較適合調節流量地點，並考量周邊沒有重要構造物及用地較易徵收之地區。
六嘉合作農場： 1、徵收地區之公告地價為何逐年下降？是否因要徵收而調低公告現值？ 2、當初向台糖承租時為耕地，今耕地改為漁塭之補償情況為何？	1、屬縣（市）政府權責，請權責單位參辦。 2、按照正常程序徵收。
台糖公司： 1、本案四號滯洪池原規劃位置（國道八號北側），基於該區域屬優質農業耕作用地，現階段應予保留農作使用。另考量滯洪池設施僅具節流區位之適當性選擇，應不得以台糖公司土地取得較為容易為其考量，且查**土地法施行法第 49 條規定**「徵收土地於不妨礙徵收目的之範圍內，應就損失最少之地方為之，並儘量避免耕地」，為此，本案建請規劃單位以調整至同區位國道八號南側較不適宜農作使用土地辦理規劃，以合土地利用原則並符法制規定。 2、又本案倘規劃單位考量國道八號南側民有土地較多，恐有發生徵收作業困難疑義，本節建請規劃單位於規劃作業前參酌 96 年底台南縣政府辦理「擬整體規劃新設鹽行國中附近地區土地取得作業前，對該規劃範圍內土地所有權人先作意願調查表」方式，讓前項建議同區位國道八號南側土地所有權人有參與之權益，且以調查結果作為真正落實改善旨揭排水系統整治及環境營造規劃依據並得確實保留良質土地，避免浪費國土資源。	1、將會同縣府人員洽地方村里長前往了解民意斟酌辦理。 2、敬悉。

「台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃」
地方說明會會議意見處理情形（2/2）

地方說明會意見	辦理情形或說明
新市鄉公所： 1、為設置滯洪池，請台糖公司身調放軟，另一方面請規劃單位與土地所有權人取得協商，包括地上物補償費等等，以謀求雙方最大之利益。 2、本區新設滯洪池請加強休閒、景觀上等目標之效用。	1、敬悉。 2、已納入考量。
南科管理局： 1、本局滯洪池一年所需管理維護經費約 900 萬元，建議滯洪池後續管理請詳細規劃。	1、滯蓄洪池完成後，權責單位依規定編列維 護管理費用。
嘉南農田水利會： 1、安順寮排水及六塊寮排水均各有本會一座抽水站，請在護岸整修工程進行時予以保留。	1、敬悉。
立德管理學院： 1、台南市政府在安中路進行加高工程，加高後是否會影響到原排水路之功能？能否請規劃單位針對此加高部份進行水理演算？ 2、本校西側這一個滯洪池，因本區地勢平緩，僅靠重力流將收集系統內之水排出易造成周遭漫淹情形，請問本區之降雨如何收集以進入滯洪池內？又本校在安中路加高完成後將自成一集水區，請問在降雨強度超過保護標準後，本校漫淹之洪水該如何處理？ 3、當遇到大潮情況時，本校內水無法排出，請問有無配套措施解決此一問題？	1、本所已於 95 年完成該區域治理規劃報，相關之配合工程亦詳列其中；目前已納入易淹水地區水患治理計畫中逐年實施。在未完成工程時，重要之施設，應設 3.0~3.5 公尺之上。 2、屆時利用村落抽排方式暫時處理，待應急工程完成後將可改善本區域淹水。 3、曾文溪排水工程整治完成後，配合蓄洪池、抽水工程及相關應急工程即可改善。
結論： 1、各出席單位意見請納入規劃參酌辦理。 2、滯洪池位置請洽地方意見憑辦。	1、遵照辦理。 2、遵照辦理。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」
審查會議意見處理情形（1/10）

開會日期：97 年 4 月 25 日　　主持人：楊總工程司豐榮

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
黃委員金山： 一、鹽水溪排水及安順寮排水與大洲排水及其上游如座駕排水等均於南科開發時已各案辦理，因此本報告務必對於該等計畫執行後之績效是否達到預期目標，如未達到是何種原因，加以本次的重點則原各案計畫，未列入部分檢討，如其改善可達到投資效益價值始可列入。 二、報告內依據上述原則加以加強補充說明後分為兩類： 1.本流(中央管)以 80 年代之應改善尚未改善部分為限。 2.支流(縣市管)分析本地區改善之必要性，並依開發後自行負責不增加下游負擔之原則。 三、改善經費也分為兩類： 1.中央管：由年度經費辦理。 2.縣市管：由水患治理計畫辦理。 四、效益與改善計畫必須配合，未列入改善投資之範圍等不宜列為效益。 五、鹽水溪排水下游之環境營造已於 80 年度改善時辦理，建議不要重複。 **吳委員憲雄：** 一、本項規劃由水規所負責執行報告整體資料內容豐富，分析治水策略及環境營造策略均屬適當。	一、以往保護標準為 5~10 年重現期距，並分期分段實施，符合當年之規定；由於本地區不斷開發，有轉嫁淹水之趨勢，又保護標準提升至 10 年重現期距 25 年不溢堤，較低窪地區之淹水加劇，故於斷面不足處適當加高或拓寬，配合綜合治水又新增滯（蓄）洪池，減輕淹水。 二、因南科開發之因素，早期排水工程分別由六河局辦理鹽水溪排水、台南縣府治理大洲排水、嘉南農田水利會治理安順寮排水，另新市排水、座駕排水、大社排水、三舍排水、大社及座駕滯洪池亦由台南縣府陸續完成，於 94 年 612 時發揮極大功效。 三、已修正於工程經費來源統計表，屆時相關單位再依本表參酌辦理。 四、敬 悉。 五、本計畫係整體考量，依輕重緩急辦理，環境營造僅斟酌於未綠美化之斷面增列。 一、謝謝委員支持。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形（2/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
二、本案計畫前後住宅區之淹水面積為 570 公頃減為 261 公頃，推測對於住宅區及主要經濟設施之保護標準似未做較高之要求，是否必要對村落保護提高標準？	二、聚落以圍堤抽排方式改善，零星房舍無法一一考量，且平均淹水深度亦降至約 30 公分，屬合理範圍。
三、報告中對鹽水溪及鹽水溪排水請予以明白澄清，又鹽水溪排水與安順寮排水在 80 年代已整治完畢，其與本次規劃內容是否有重複，建議宜澄清。	三、80 年代之保護標準為 5~10 年重現期距，並已分期分段實施，本地區保護標準已提升至 10 年重現期距 25 年不溢堤，故於斷面不足處適當加高或拓寬，本計畫配合綜合治水理念又新增滯（蓄）洪池，減輕淹水。
四、圖 11 堤防預定線圖之用地範圍大部分對已重劃之農地劃入一小部分，將增加往後執行之困難，建議可考量以工程方法解決避免該小區域之列入。	四、本計畫係針對中央管鹽水溪排水及安順寮排水劃設，多數沿用日前整治後之寬度，經清查若屬公有土地，才視需求劃入以利管理。 、
五、建議報告附圖能增加主要河段之橫斷面圖。	五、示意圖可參考圖 8-10、8-11 及 9-2。
六、報告中甚多處使用河川行水區及洪氾區之用語，如 P6-3 等，請修正。	六、已修正。
七、配合措施中建議增列水患預警及較詳細之避災應變計畫，包括可能淹水地區及警報發布程序，疏散路線及避災地點等。	七、請參考圖 11-3~11-9。
八、請補充排水集水區域圖。	八、請參圖 1-1。
九、規劃報告中建議在工程實施計畫之規劃時，能區分為縣市管及中央管區排兩大部分，縣市管區排部分則可摘要列入「易淹水地區水患治理計畫」執行，中央管部分則由水利	九、已修正於工程分期實施經費表，屆時相關單位再依本表參酌辦理。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形（3/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
署另以年度公務預算執行，故將來訂定治理計畫時應否將縣市管區排及中央管區排分別訂定，以利執行。	
十、關於 4 號滯洪池依分析評估資料，建議選用國道 8 號北側地區。	十、遵照辦理。
簡委員俊彥：	
一、本計畫的工作範圍請具體述明，不含曾文溪排水之情形及曾文溪排水整治與鹽水溪排水的關聯性。	一、遵照辦理。
二、摘要內容建議補充如下 1.計畫目標及欲解決(或減輕)的淹水問題。 2.建議納入易淹水治理計畫的工程內容，及其功能效益。 3.清楚的工程改善整體佈置圖。	二、 1.已補充。 2.本計畫六塊寮排水、看西排水為縣（市）管區排，建議納入易淹水計畫實施。 3.參圖 9-1。
三、報告內許多附圖的可讀性不佳，不相干的線條、底色混淆了欲表達的主題，建請再一一檢視改善。	三、已修正。
四、第七章改善方案研擬，可讀性不佳，擬改善的課題及程度不彰顯，建請改善。尤其 P7-6 三、改善方案及選定乙節以下內容不具體，建議配合增列表格明確有系統予以改寫。文中所建議的「土地利用管制範圍」，或者設定為洪氾區(如圖 7-3) ，有無可行性請交代；要分配滯洪池責任給土地開發單位及擬進行逕流排出總量管制的可行性如何，也請交代。	四、本計畫多數之排水已整治完畢，僅針對低窪仍有淹水區域作治理，如利用滯（蓄）洪池或抽水方式；另文中所指係滯（蓄）洪池或抽水方式未施設時，建議較低窪或容易淹水區暫時劃設「土地利用管制範圍」，被劃設之管制區亦可以配合高腳屋建築或管制 1 樓來使用，並非不能使用。
五、各滯洪池都有提出土地利用的構想圖，值得肯定。	五、謝謝委員。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形（4/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
洪委員健忠：	
一、本報告第八章環境營造規劃，已有概述環境美化、生態保育及休閒等環境保育概念納入考量整治構想，惟僅是文字宣示，缺乏實質具體水質改善與河川生態環境維護內容規劃，建議應有具體說明及治理措施。本計畫規劃費用相當龐大，應有多功能目標,才能符合民眾期待。	一、請參閱台南地區鹽水溪排水、大洲排水環境營造規劃。
二、本計畫規劃很多滯洪池且面積相當大，滯洪池除考量防洪及生態功能，亦朝著兼顧河川基流量、水質改善等多功能方向規劃設計，並與環保、農業等相關單位互相結合，共同合作辦理生態復育、綠美化及河川治理等工作，以提升整合效應,並可減少重複開挖及經費浪費。	二、於細設時再請相關單位配合。
三、滯洪池應加強清淤及維護工作，以維持正常排洪功能，更應有安全警告標示或相關措施，以維安全。	三、請施工單位及維護管理單位配合辦理。
四、本報告 8-15 頁「三、水質調查與保全規劃」已提及安順寮排水下游水質增設曝氣及截流淨化處理、與 2 號、3 號及 8 號的蓄洪池朝人工溼地的方向規劃等整治構想，建議可與環保單位或台南市政府等相關單位共同合作整治。	四、屆時請河川局及縣市政府配合。
五、報告第 8-31 頁 E 河川水質淨化處理(A)安順寮排水之淨化處理所述設置地點、處理工法、單元及設計規	五、曝氣及截流工程不相衝突，故工程費另計。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形（5/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
格，基於該場址環保署已補助台南市政府設置完成且設施持續運轉中，請修正報告書內容。另請納入評估其他河段設置水質淨化處理可行性及增設河水曝氣之必要性。台南市政府已完成該項截流工作，請更正報告內容。	
六、報告 P8-18~P8-19 頁河川水質分類、判別標準請參考地面水體分類與水質標準修正。	六、本計畫水質僅就河川污染指數提供參考，至於水體分類與水質標準應依環保單位為主。
七、本區已屬易淹水地區不宜再有大規模開發案，以免加重淹水程度與增加治水費用。	七、於報告中交代，並建議土地利用管制區。
李委員孟諺：	
一、本報告 7-14、7-16 改善方案的建議，僅以文字敘述並不明確，無法確認定案的改善方案為何？且缺乏定案方案的系統圖。	一、第七章為改善方案研擬，相關之工程內容及費用敘於第九章。
二、高地排水的河段應於設計施工階段一併設計堤後排水，但堤後排水的尺寸流向，應在規劃階段就需注意各排水出口是否合併，或透過引水幹線蒐集集中滯洪或抽排，以收經濟之效。	二、敬悉。
毛委員振泰：	
一、本案係中央管區域排水，未來治理計畫開辦將由「區域排水整治及環境營造」經費中競爭，爰此，應將分年分期之經費及治理範圍預先研擬完妥。	一、敬悉。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形（6/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
二、有關本計畫內容中區域排水、下水道(雨、污)及農田排水灌溉水系之圖說，請比照三爺溪排水系統報告展示方式補充。	二、詳如表 11-1 所示。
三、有關滯洪池之運作方式，請於報告中補充詳盡。	三、已補充。
陳委員肇成(吳瑞濱代)：	
一、摘-1 公告區域排水為經濟部，報告中誤繕為水利署。	一、已修正。
二、第 1-3 頁對市區排水目前主管機關內政部僅認定為該署所設施之下水道系統，本計畫部分渠段雖位於都市計畫區內，是否為都市範圍內之區域排水或市區排水，請再確認。	二、本計畫係針對市區排水匯入排水銜接部份做考慮（流量可容納），相關之市區排水名稱不多做敘述。
三、報告內容中所稱中央管排水、縣市管排水請依排水管理辦法規定以區域排水表示。	三、敬悉。
四、圖 2-4、2-5 地層下陷分佈圖，不易閱讀建議修正。	四、完整報告為彩色版，較為清晰。
五、報告編排方式不佳，常於文字描述中插入圖表，易造成閱讀不易。	五、係依規定辦理。
六、報告中第 2-11 頁地下水補”助”應改為注，第 8-56 倒數第 1 及第 2 行文字誤繕、第 11-2 頁第三行套”匯”應改為繪。	六、已修正。
七、本案在流量等水文資料及各項參數資料缺乏下，排水系統佈置成果僅能做相對成果比較，而無法做決對成果比較，建議具體評估成果能加以修飾以符實際，同時對於各項參數評估時間點應交代清楚。	七、敬悉。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」
審查會議意見處理情形（7/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
施代理組長進村：	
一、規劃報告敍明擬施設 5 處蓄洪池，惟簡報卻稱擬施設滯洪池，究擬施設蓄洪池或滯洪池請先釐清。另請注意「蓄洪池」非排水管理辦法所規範之排水設施，因此，該蓄洪池用地徵收，恐衍生適法疑義。	一、已修正。
二、本排水系統計有中央管區域排水塩水溪排水、曾文溪排水、安順寮排水，縣管區域排水看西排水、六塊寮排水，故其治理經費建議分成中央管區域排水及縣管區域排水兩大部分。其中中央管排水部分所需經費用由公務預算支應；縣管區域排水則請擇淹水嚴重之急要河段納入「易淹水地區水患治理計畫」擬辦，餘則由縣政府本權責辦理。	二、遵照辦理。
三、建議將避洪、減災之非工程措施納入規劃考量。	三、相關之緊急洪氾避難位置及路線參 11-3~11-9 示意圖。
四、塩水溪排水下游段環境營造，建議結合週邊「野生動物保護區」及「四草濕地」等整體考量。	四、敬悉。
內政部營建署下水道工程處南區分處(書面意見)：	
一、本署擬興建由台南市政府委外設計規劃辦理鄭子寮地區文賢抽水站及 I 幹線箱涵新建工程，該規劃將原台南市(鄭子寮、虎尾寮)雨水下水道系統規劃中 C 幹線出口之抽水站位置變更至 E 幹線出口處，新設之文賢抽水站及相關排水幹線主要為	一、不屬本集水區。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形（8/10）

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
收集鄭子寮地區鹽水溪排水區之雨水並抽排至鹽水溪。請規劃設計單位將此計畫工程之影響及台南市(鄭子寮、虎尾寮)雨水下水道系統規劃中排水幹線相關出口水位納入考量。	
二、關於文賢抽水站及 I 幹線箱涵新建工程之相關設計資料，可請台南市政府洽委託設計技術服務公司提供。	二、敬悉。
台糖公司台南區處：	
一、建議將 4 號滯洪池由原規劃位置往南移至國道 8 號南側，因原規劃位置(國道 8 號北側)係屬優質農業耕作用地，現階段應予保留農業使用，另考量滯洪設施僅具截流區位之適當性選擇，應不得以台糖公司土地取得較容易為考量，另依土地法施行法第 49 條規定「徵收土地於不妨礙徵收目的之範圍內，應就損失最少之地方為之，並儘量避免耕地」，且依本案規劃書摘要七，改善方案研擬亦提到應以「低窪地區與荒廢土地進行蓄洪」，基此，本案件請規劃單位將 4 號滯洪池位置調整至同區位國道 8 號南側較不適宜農作使用現大部分為空荒休耕之土地辦理規劃，以符合土地利用原則並符法制規定，並可減少政府將來辦理徵收地上物補償之費用。	一、考量水理、工程費用、環境品質等因素，及諸多委員意見，滯洪池位置仍建議於國道 8 號北側。

「台南地區鹽水溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形(9/10)

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
本署第六河川局：	
一、鹽水溪排水與安順寮排水匯流口上游至和鼎橋兩岸護岸豪雨常造成牆面之掏空甚或崩毀，過去已有研究改善工法，其改善工法及費用建請考量。	一、敬悉。
二、鹽水溪排水東河橋至河鼎橋之南岸(左岸)堤高高於北案，地方要求降低以利環境改善，建議將本局之方案列入考量。	二、已提供相關水位資料供施工單位參酌。
三、地下水位評估為 EL-1.00 似過低，因地下水位隨季節性變化，尤其雨季地下水位將會提高，因涉滯(蓄)洪池容量及斷面之安定，建請慎予考量。	三、敬悉。
四、估計費用所採之斷面，如採檔土牆或內面工之方式，請考量滲流之安全，目前已施工斷面建請參考。	四、敬悉。
五、本集水區內土地開發日增，為免土地超限利用，影響治理策略，應以「開發總量管制」做建議。	五、建議相關之土地利用管制區已列於第七章。
本署河川勘測隊：	
一、有關滯洪池部分，建議應劃入堤防預定線範圍內，以利後續土地徵收及管理之依據。	一、安順寮排水旁之滯洪池已劃入，餘屬蓄洪池。
二、圖 11-1 安順寮排水堤防預定線建議增列索引圖、加註圖例且與其他排水銜接處能清楚表示。	二、補列於圖集中。
三、圖 11-2 鹽水溪排水堤防預定線圖中匯入鹽水溪部分及與其他排水銜接處，希能清楚表示其銜接情形。	三、已修正。

「台南地鹽水區溪排水系統治理及環境營造規劃」

審查會議意見處理情形(10/10)

報告審查修正意見	辦理情形或說明 97 年 5 月 7 日 (經水河字第 09716002480 號)
本署河川海岸組：	
一、報告未見改善方案之可行性比較，請補充並列表說明。	一、 本集水區護岸多已整治完成，僅零星護岸不足處加高，再針對低窪區做滯(蓄)洪或抽排處理。
二、表 9-1 跨渠構造物改建工程經費表，請加註權責單位以利該等單位編列預算改建，另跨渠構造物改建工程經費，請依行政院 95 年 12 月 14 日院台經字第 0950057987 號函須規定辦理。	二、 遵照辦理。
三、請補充財務計畫表、滯洪池閘門及抽水站操作原則。	三、遵照辦理。
四、堤防預定線圖請依本署 97 年 3 月 26 日經水河字第 09716001690 號函須自我檢視表及圖例規定修正。	四、遵照辦理。
結論：	
一、請明確說明本計畫以往規劃之情形與本案之關聯性及本計畫之重點。	一、遵照辦理。
二、因鹽水溪排水為中央管排水且其支流包含縣(市)管排水，故日後編撰治理計畫時，報告中請分別將中央管、台南縣政府及台南市政府三部分之轄管工作權責分別臚列。	二、遵照辦理。
三、本報告原則同意，請參酌與會委員及單位意見製作回應表後報署憑辦。	三、遵照辦理。

中央管區排「台南地區鹽水溪排水治理計畫」及堤防預定線署內審查意見及辦理情形

一、開會時間：97 年 12 月 25 日

二、開會地點：本署台中辦公區會議室

三、主持人：楊豐榮 總工程司

與會人員綜合意見回覆：

意　　見	處理情形或說明
一、簡委員俊彥	
1. 第三章之「排水治理方針」建請依規定敘明 1. 擬解決問題 2. 綜合治水策略 3. 主要治理方式。 2. 排水預定範圍線圖籍，建請主辦單位比照河川區域審議，詳細逐頁審查，註明每頁預定範圍線劃設原則，水防道路留設原則及其他相關事項等，做成正式會議紀錄。 3. P22 排水設施功能、種類及位置，未提及滯洪池設施，請補充。合署須之劃設原則。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。
二、楊委員錦釧	
1. 治理計畫之審查公告事涉法令，應謹慎審查，因此建議建立審查標準作業程序，以利審查作業之進行。 2. 集水區域劃定之附圖，文中 P4 之陳述與後面所附之圖名不符，請修正。 3. 依據易淹水地區水患治理計畫之保護標準為 10 年、25 年不溢堤，但淹水圖卻繪製 10 年及 100 年，似乎前後無法對應。底亦過低，不需改建原因建議說明。	1. 敬悉。 2. 遵照辦理。 3. 已依規定繪製 10 年重現期淹水圖。
三、連委員惠邦	
1. P14 以目前的制度要落實排水總量管制是否可行，請考量。 2. P21 及 P22 之圖 4.3 及圖 4.4 是否為同斷面，請查明。 3. P28 表 4.1 中曼寧係數、面積及流速等數據有誤，請更正。 4. 該排水水質均屬中等污染以上，故在環境營造時，宜考量水質改善措施的配合。	1. 敬悉。 2. 一個是加高段之參考斷面圖，另一個是環境營造示意圖。 3. 已修正。 4. 屬環境營造已於治理規劃報告述明。

意　　見	處理情形或說明
5.圖 5/8 中 R41 及 R40 間斷面突增，請說明原因。引用手冊建議引用 97 年 10 月之手冊。	5.係安順寮排水匯入段，已修正。
四、陳委員義平	
1.報告第二章之第三節排水區域相關計畫，宜併入第四章排水區域經理並以簡略說明即可。	1.已依規定格式修正。
2.第三章第一節排水治理方針中(五)、(六)、(七)、(八)項，請改列於第五章配合措施中較妥，另 P10 鹽水溪排水系統計畫流量圖請改為 A4 圖。	2.遵照辦理。 3.遵照辦理。
3.第四章排水治理工程第一節標題建議改為「主要地點計畫洪水位計畫斷面及其他水道重要事項」,報告中環境營造布置及工程布置，改列於第二節中敘述，另圖 4.3 請改為計畫橫斷面圖(分鹽水溪排水計畫橫斷面圖及安順寮排水計畫橫斷面圖)。	4.遵照辦理。
4.鹽水溪排水系統淹水範圍(依水利署規範 25 年重現期距淹水範圍圖可省略)，請將 10 年重現期距計畫洪水位現況淹水範圍圖放大改以 A3 並用較清楚之底圖繪製。	5.遵照辦理。
5.有關附圖二，請改為附件一，名稱為鹽水溪排水堤防預定線圖(含安順寮排水)每一張圖之圖角要有坐標，另在前面第一頁應附一章堤防預定線(用地範圍)圖籍圖幅索引。 6.報告中請補列土地異動清 冊，將劃入堤防預定線之私有地列冊(內含鄉鎮別、地段、地號、所有權人、面積等)。	6.相關之圖籍及清冊已由河川勘測隊完成，另製於附件。
五、李委員訓煌	
1.本計畫章節不甚完整，經查集水區概況之描述過於簡略，未含土地利用與公有地調查分析情形，亦欠缺基本資料調查(含自然資源在內),綜合治理對策與環境營造等內容，建議酌予補強。 2.本排水區域毗鄰台南市四草野	1.本件屬治理計畫，相關之細項及環境營造請參考治理規劃報告。 2.敬悉。

意　　見	處理情形或說明
生動物保護區，生態資源尚稱豐富，建議再詳加蒐集相關生態資料加以摘錄，俾據以與環境營造之內容相對應。 3. P21 圖 4.2「鹽水溪排水系統環境營造示意圖」敘及為供翠鳥棲息，擬將舊有 PVC 管加大管徑(50m 一處)，經查翠鳥一般均以土堤或枯木挖洞為巢，於此擬利用 PVC 管替代之，是否有參考出處可查？請補敘；否則建議重新檢討修正。	3. 敬悉。
五、內政部營建署下水道工程處南區分處(書面意見)	
1. 本署擬興建由台南市政府委外設計規劃辦理鄭子寮地區文賢抽水站及Ⅰ幹線箱涵新建工程，該規劃將原台南市(鄭子寮、虎尾寮)雨水下水道系統規劃中 C 幹線出口之抽水站位置變更至 E 幹線出口處，新設之文賢抽水站及相關排水幹線主要為收集鄭子寮地區鹽水溪排水區之雨水並抽排至鹽水溪。請規劃設計單位將此計畫工程之影響及台南市(鄭子寮、虎尾寮)雨水下水道系統規劃中排水幹線相關出口水位納入考量。	1. 文賢抽水站屬鹽水溪左岸、鄭子寮亦屬鹽水溪系統、虎尾寮為三爺溪排水系統，均不屬本集水區。
2. 關於文賢抽水站及Ⅰ幹線箱涵新建工程之相關設計資料，可請台南市政府洽委託設計技術服務公司提供。	2. 同上。
3. p15. 安順寮排水 0K+000~7 K +934 段屬台南市安南行政區，請參閱 p.48 附圖二，安順寮排水堤防預定劃定成果圖(6/15)，其中僅 0 K +000~2 K +957 段屬台南市安南行政區，餘排水 2 K +957~7 K +934 段係屬台南縣轄區，請修正。	3. 已修正。
4. p.21、22 安順寮排水環境營造配置中圖 4.3 斷面型式(TYPE Ⅰ)示意圖與 p.22 圖 4.4 排水景觀營造示意圖，兩者無法互相配合，請檢討。	4. 圖 4.3 為加高段示意圖，圖 4.4 為日後改善段之參考示意圖。
5. p.22 排水設施功能、種類及位置	5. 請參考治理規劃報告，述如第三

意　　見	處理情形或說明
乙節，請增加考量都市計畫區內已施設或已規劃之雨水下水道排入口之位置及匯入點高程，相關資料請洽各縣市政府或本署水工處。	章第二節。
6. p.23 圖 4.5 鹽水溪排水計畫縱斷面圖，相關圖例線型不清楚，另計畫堤頂與現況右岸線型是否相似，如何分辨？	6. 已修正。
7. p.33 四、相關排水銜接工配合乙節，考量本署原已施設完成或規劃完成之雨水下水道系統相關出口位置及高程已確定，無法依本案縱斷面圖及水理因素表辦理修改。請於該段章節文頭加註:「後續」兩字，使整段修正為「後續取水工、農田排水、雨水下水道等銜接應……..，必要時應設閘門以防倒灌」。	7. 遵照辦理。
8. 本案排水治理計畫仍請將本署於該治理計畫轄區內之各雨水規劃報告資料納入考量。	8. 敬悉。
六、嘉南農田水利會	
1.「第三章、治理計畫原則-二、排水改善方案及措施(P15)」鹽水溪及安順寮排水部分區段建議加高堤防，相關改善方案是否影響內水排放功能，建議於文中補充說明。	1. 敬悉。
2. 本計畫是否新增用地，建議提供明細以供參考。	2. 請參考附件圖籍及清冊。詳表五。
六、本署第六河川局	
1. 鹽水溪排水出口段為四草內海，現為台南市政府管轄，其堤防預定線應排除此區段。	1. 本計畫係匯入鹽水溪，因左岸銜接鹽水溪堤防，公告起點由匯入處開始，鹽水溪排水出口右岸四草內海段仍由台南市政府管轄。
六、本署河川海岸組	
1. 本案包含鹽水溪排水及安順寮排水，故封面名稱請修正為「台南地區鹽水溪排水系統-鹽水溪排水、安順寮排水治理計畫」，另單位名稱請修正為”經濟部水利署”。	1. 遵照辦理。
2. 章節名稱及內容請參依本署治理計畫格式及嘉義排水治理計畫	2. 遵照辦理。

意　　見	處理情形或說明
撰寫。	
3. 曾文溪排水系統為鹽水溪排水系統之子集水區，故請將該子集水區繪出(比照各圖說安順寮排水部分)。	3. 曾文溪排水治理規劃及計畫已核定，故不重複，其集水區範圍示意圖請參附圖一。
4. 集水區域範圍圖底圖所指是否為內政部 1/5,000 像片基本圖？另請概述集水區邊界。	4. 底圖為 1/5,000 正射影像圖；集水區邊界請參閱第一章第二節及圖 1.1。
5. P5 相關計畫乙節，請納入集水區域經理乙節撰寫。	5. 敬悉。
6. 圖 3.1 比例過小不易辨識，請酌予放大。	6. 遵照辦理。
7. 第四章請補充待建工程一覽表，另工程佈置圖與規定格式不符，請修正。	7. 遵照辦理。
8. 第五章請補充「都市計畫配合」，相關排水銜接配合乙節，請修正為「取水工、農田排水、雨水下水道、上游坡地水土保持等排水銜接工之配合」，內容請參考嘉義排水。	8. 遵照辦理。

中央管區排「台南地區鹽水溪排水治理計畫」地方說明會審查意見及辦理情形

一、開會時間：98 年 1 月 20 日

二、開會地點：台南縣安定鄉公所 3 樓會議室

三、主持人：周志芳 課長

與會人員綜合意見回覆：

意　　見	處理情形或說明
一、安定鄉公所　王寶民鄉長：	
1. 以安順寮排水來說，港仔尾、港口村兩村易因安順寮排水水位高漲，使得內水無法順利排出造成淹水，建議於設計規劃時作一考量或設置簡易抽水站。	1. 本治理計畫報告核定後，屬安順寮排水部分將由本署河川局完成水防道路，屆時可將臨時性抽水機組架設於此（水閘門旁）。
2. 安順寮排水上游水質不佳，中榮、港口等村落皆要求改善，建議於上游科學園區設置污水處理場。	2. 縣府已有相關計畫執行中。
3. 六塊寮排水建議橋樑及護岸速辦理加高加強工程。	3. 待報告完成後，請相關單位辦理後續事宜。
4. 港口橋旁護岸目前沒有設置移動式抽水機的位置，建議協助設置架設抽水機的空間。	4. 同上 1。
二、第六河川局　孫子安工程司：	
1. 目前六塊寮排水治理計畫送水利署審查中，審查通過核定後即可辦理用地徵收作業。	1. 敬悉。
2. 鹽水溪排水及安順寮排水為中央管轄不能納入易淹水計畫其相關支流則可納入易淹水計畫爭取經費。	2. 敬悉。
三、會議結論：	
1. 有關安定鄉長所提港仔尾及港口村排水出口設簡易或移動式抽水機案，建請第六河川局邀集相關單位辦理現勘，擬定適當之解決對策，以減輕淹水災害。	1. 遵照辦理。
2. 本次地方說明會出席人員及各單位代表對本計畫堤防預定線(用地範圍)之劃設無意見，繼續辦理治理計畫後續相關事宜。	2. 遵照辦理。

所內審查暨排水堤防預定線(用地範圍)劃設原則逐段審查會議審查意見及辦理情形

一、開會時間：98 年 9 月 11 日

二、開會地點：本所 A 棟 4 樓會議室

三、主持人：周志芳 課長

與會人員綜合意見回覆：

意　　見	處 理 情 形 或 說 明
一、經濟部水利署河海組張健煌工程司	
1. 水防道路之劃設請依本署規定劃設，另圖面相關內容仍有部分未依規定劃設請修正。 2. 鹽水溪排水出口段請與鹽水溪順街，並標示鹽水溪及水流方向。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。
二、經濟部水利署河川勘測隊王智弘工程司	
1. 鹽水溪排水與安順寮排水銜接處於兩排水分別之圖籍上之預定線不相符，請再校核。 2. 支流排水需上溯 25m 劃定如已公告或同時公告治理計畫之支流排水是否僅劃定至銜接點即可。	1. 已修正。 2. 已修正。
三、交通部台灣區國道高速公路局南區工程處黃晃田工程司	
1. 交公局轄區國一及國八拓寬已完成，地方區域排水堤防改善，應考慮既設橋樑樑底高程，以維橋樑結構及行車安全。	1. 遵照辦理。
四、嘉南農田水利會王義欽工程司	
1. 安順寮排水治理計畫堤防預定線測點 3K+410 處涉及本惠六塊寮分線跨越渡槽及測點 5K+877 處涉及本會港口分線跨越渡槽請一併改善之或做虹吸工。 2. 其他沿線中小排，給水出口銜接處請一併列入改善之。 3. 至於安順寮排水治理計畫之水利會用地請辦理徵收土地。。	1. 僅依現況加高，不損及原設施。 2. 敬悉。 3. 遵照辦理。
五、台南縣政府王百峰技士	
1. 鹽水溪排水滯(蓄)洪池建議納入治理計畫範圍內俾利爭取經費。	1. 敬悉。
六、安定鄉公所邱乾艷	
1. 中榮村轄內渡子頭橋現況樑底過低，鋼筋裸露建議一並改善(近	1. 遵照辦理。

意　　見	處理情形或說明
6K+200 處）。 2.安順寮排水堤高已不敷使用，建議沿線均加高以免頻生溢堤情形。	2.遵照辦理。
七、台南市政府都市發展處(書面意見)	
1.有關鹽水溪排水(嘉南大圳)部份河段兩側現有計畫道路是否納入堤防預定線(用地範圍)內，尊重　貴所專業，以河川治理之水理需求為主要考量。然鹽水溪兩側之 4-53-15m(郡安路)及 4-52-15m(安通路)為本市之重要東西向道路，其兩側多為住宅或工業區，均已指定建築線，並為該地區重要出入口，故如現有鹽水溪之斷面或寬度已符合未來整治工程之需求，則建議不將該道路用地納入鹽水溪排水防定線(用地範圍)範圍內，維持原計畫道路之功能與管理；如考量河川治理需求，仍請兼顧民眾權益。 2.本市現正辦理「台南市安南區(計要計畫)通盤檢討案」作業，惠請套繪都市計畫地形圖，並送本處參酌，以釐清相關細節。 3.後續如涉及都市計畫變更作業，惠請檢送計畫書圖送本處辦理，或編制適當預算委由本處代辦。。	1.遵照辦理。 2.遵照辦理。 3.遵照辦理。
八、結論	
1.各出席單位意見請納入計畫參酌辦理。	1.遵照辦理。

中央管區域排水「鹽水溪排水系統-鹽水溪排水及安順寮排水」治理計畫及堤防預定(用地範圍)線審議會議審查及意見處理情形表

一、開會時間：99 年 6 月 7 日

二、開會地點：本署臺中辦公區第一會議室

三、主持人：陳副署長世榮

與會人員綜合意見回覆：

意　　見	處理情形或說明
一、簡委員俊彥：	
(一)治理計畫部分： 1. 附圖一及圖 1.1 的安順寮排水集水區不清楚，請改善。 2. P9 主要治理方式中，未提滯洪池，請補充。 3. P10 第 10 行請取消 1:0.5~1.5。另景觀部分是否移至配合措施，請再酌。 4. P12 計畫排水量，請說明已考量南科園區及縣管區排滯洪量之處理情形。 5. P14 第一節敘述太簡略請補充。圖 4.5 及圖 4.6 計畫橫斷面請改為逐段表示計畫斷面，坡度、既設護岸及出水高等字樣，均不宜出現。 6. 37 都市計畫配合修正項目、內容，請明確指出，不宜用概括方式敘述。 7. 工程平面布置圖中，護岸加高段請明確標出範圍，另「建議」字樣宜取消。 8. P16 滯洪池請加註容量。 (二)圖籍部分： 1. 圖籍分圖請註明「地籍套繪」或「地形套繪」字樣。 2. 鹽水溪排水出口與鹽水溪堤線銜接情形，請明示。 3. 鹽水溪排水出口與鹽水溪堤線銜接情形，請明示。 4. 其他意見如會中發言。	(一)治理計畫部分： 1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。 5. 已修正。 6. 遵照辦理。 7. 遵照辦理。 8. 補於表 4.4。 (二)圖籍部分： 1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。 4. 已修正。
二、吳委員憲雄：	
(一)本案鹽水溪排水及安順寮排	(一)謝謝委員指導。

意　　見	處理情形或說明
水之治理計畫與圖籍製作用心齊全。 (二)關於治理計畫部分： 1.安順寮排水係鹽水溪排水系統之支線，故是否封面標題統一以系統名稱即”鹽水溪排水系統治理計畫”，又提案單位請統一為水利署或河川局。	(二)關於治理計畫部分： 1.封面格式依規定撰寫，提案單位已修正。
2.P6~7 之水質調查及利用之技術性說明及附表建議不必列入。	2.遵照辦理。
3.P13 圖 3.1 流量分配圖，安順寮排水設有滯洪池，請於圖中補附，並請註明滯洪池調節之流量減峰效果。	3.遵照辦理。
4.P37 排水設施維護管理均屬法規規定，似不必在治理計畫中再提，建議刪除。	4 遵照辦理。
5.附錄一、二之審查紀錄建議刪除，僅保留地方說明會紀錄。	5.遵照辦理。
6.P40 七-(二) 應屬治理計畫核定前應辦事項，不宜列為治理計畫之配合事項。	6.遵照辦理。
(三)關於圖籍部分： 1.鹽水溪排水 1、2、3 號圖與鹽水溪之匯流處之銜接欠佳，圖例不明，建議修正。	(三)關於圖籍部分： 1.已修正。
2.圖例中堤防預定線改為用地範圍線，治理計畫線改為堤防預定線。	2.遵照辦理。
3.3 號圖中既屬堤防又有護岸，又部分護岸堤防被劃出用地範圍，請修正。	3.已修正。
4.圖中測量之圖例與水利之專用圖例不宜重疊使用，建議在用地範圍內僅用水利專用圖例，用地範圍外則使用測量圖例。	4.遵照辦理。
5.支分線排水匯入處，請補註明排水名稱。	5.遵照辦理。
6.鹽水溪排水劃設之用地範圍，多與都市計畫之土地利用分區有不符之處，其處理方式建議與都市計畫主管機關協調修正。	6.已修正。

三、連委員惠邦：	
1.圖 4.1 至 4.3 中有提及”建議”者，建請刪除。	1.遵照辦理。
2.報告中如 P9 及 P32 均述及開發單位應自行吸收因土地利用改變所增加的逕流量，該如何吸收及多大的土地利用改變應予以吸收等，宜有參考之處，否則僅流於宣示。	2.目前相關程序係依排水管理辦法第 4 條規定辦理。
3.橋梁改建者有 9 座，其迫切性為何？是否存有急需改建者，建議提出具體的敘述。	3.遵照辦理。
4. P9 最後一行提及早期斷面強度不足之處，其若毀損時是否具有危險性，請評估。	4.已修正。
5.本報告提及防災避難疏散及路線，建議應提出疏散避難時機，交通工具、孤島考量、疏散時間等…	5.遵照辦理。
四、陳委員義平：	
(一)治理計畫：	(一)治理計畫：
1.圖 3.1 計畫流量分配圖，請將滯洪池位置標示並將其減洪功能列入。	1.遵照辦理。
2.計畫橫斷面圖不宜用參考示意圖，且設計工法亦不宜繪示。	2.遵照辦理。
3.P11(五)有關環境景觀維護，請改列於配合措施中。	3.依規定格式撰寫。
4.都市計畫需配合修正部分，應詳加說明。	4.遵照辦理。
(二)堤防預定(用地範圍)線：	(二)堤防預定(用地範圍)線：
1.鹽水溪排水出口與鹽水溪銜接請補繪(右岸部分)。	1.該區段因有部分直排及下水道匯入，相關流量係摘錄規劃報告。
2.鹽水溪排水第 34、36、37、39、40 號圖左岸公有地為何未繪入，如為都市計畫道路，用地範圍線宜配合都市計畫道路邊緣劃設。	2.遵照辦理。
3.為便於了解安順寮排水圖籍，建議由出口往上游重新編號。	3.4 號已列入，5 號及 6 號係蓄積低地之淹水，故不列入。
4.滯洪池邊緣河道之用地範圍線應包含在內，不宜將河道分開。	4.遵照辦理。

五、蔡委員長泰：	
(一)依據圖 4-4(P25)安順寮排水在港口橋(或渡子頭橋)的計畫渠底高程為 0.86 公尺(或 1.12 公尺)應已不感潮，故安順寮排水非全線水路均屬感潮河段，建議修改 1.(P5)。	(一)已修正。
(二)圖 3.1(P13)之流量分配圖： 1.安順寮排水匯入後及六塊寮排水匯入前之渠段承受地面水流 50cms 以上，建議在文中說明此一流量之流入方式。	(二)圖 3.1(P13)之流量分配圖： 1.遵照辦理。
2.新吉排水(安定)匯入前及匯入後之流量相同(70cms)，請查明。	2.已修正。
3.建議在圖 3-1 中加註三個滯洪池之位置及滯洪量。	3.遵照辦理。
4.建議圖 5-1 中之淹水範圍與圖 5-2(P34)之滯洪池位置作一比較，以改善淹水區。	4.遵照辦理。
5.表 4.4(P31)之滯洪池排水系統基本資料表，建議說明溢流堤標高與地盤高之關係，以了解水之流入。	5.遵照辦理。
6.安順寮排水與鹽水溪排水之匯流處甚為狹長(圖 4-2)，建議評估整合河性。	6.現況已施設完成，安順寮排水與鹽水溪排水之匯流處未來施設時，請權責單位依本報告修正。
六、李委員訓煌：	
1.本案原則可行，因由水規所規劃較重視生態，治理計畫報告內即有 10 次特別強調要重視生態環境維護，並加強環境營造，惟仍建議於第五章「維護管理及配合措施」內，增列生態環境維護與環境營造之配合事項。	1.依規定格式撰寫。
七、施委員進村：	
1.工程布置圖工程設施請分為「已建」及「待建」二項，如上圖所列「新建」設施已辦理完成，應納入「已建」設施統計。P20，已建工程設施一覽表及圖例放置方向請與圖名方向一致，以利閱圖。	1.遵照辦理。
2.P37「排水設施維護管理」所述	2.已修正。

與 P39「排水設施維護管理注意事項」所述多項重複，請查明修正。	
3. P37「(六) 不足防洪斷面區位應將現行都市計畫農業區變更為河川區」一節，該防洪不足斷面是否均為農業區宜先確認。又既屬都市計畫變更配合，建議納入「二、都市計畫配合」內一併敘述較妥。	3. 遵照辦理。
4. 有關「伍、維護管理及配合措施」項內，建議增加「預警防災及疏散避難」及「滯池維護管理」等二節。	4. 依規定格式撰寫；相關預警及疏散避難已於第五章補述；另滯洪池維護管理已於排水設施維護管理說明。
八、張委員炎銘（黃玉珍代）：	
1. 第 1 頁：〝為避免浪費公帑〞，原改善完成之工程予以留用，建議做文字修正如〝改善方案以留用原已改善完成之工程設施〞。	1. 遵照辦理。
2. 第 1 頁：鹽水溪排水及安順寮排水皆非於 97 年 4 月 15 日(經授水字第 09720202840 號）公告，建議修正為依據經濟部所公告之「中央管、直轄市管及縣（市）管區域排水」。表 1.2 排水名稱鹽水溪排水支線及安順寮排水支線，建議將〝支線〞刪除，以符公告排水名稱。	2. 遵照辦理。
3. 鹽水溪排水及安順寮排水權責終點如經檢討確有修正之必要時，請河川海岸組於簽奉核可後，送本組辦理變更公告。	3. 遵照辦理。
九、台南縣政府：	
1. 鹽水溪排水中游段 5 號及 6 號滯洪池雖是蓄積低地積水，但就其性質應屬鹽水溪排水調節水量之滯洪池，故應屬中央權責，惠請水利署主正辦理蓄洪池相關事宜。	1. 已修正。
十、嘉南農田水利會：	
1. 本計畫涉及本會水利用地，請依規定辦理徵收。	1. 遵照辦理。
十一、本署第六河川局：	
1. 鹽水溪排水配合本計畫將權責終點變更為 19K+237 處，建議	1. 後續請六河局配合規定辦理。

修正為實際之地點名稱「北五間厝中排匯入處」。 2.安順寮排水配合本計畫將權責終點變更為 7K+715(不含橋)，建議修正為 7K+715(不含無名橋)。 3.另查鹽水溪於鹽水溪排水與安順寮排水匯流處，其治理計畫線已劃入鹽水溪排水之水道內，建議於「配合事項」內一併列入，請鹽水溪配合修正治理計畫線。 4.表 1-1 所屬單位建議修正為管理主管機關「經濟部水利署」。	 2.後續請六河局配合規定辦理。 3.已修正。 4.已修正。
十二、台南市政府都市發展處：	
(一)鹽水溪排水： 1.匯流入海口處因北側已劃為台江國家公園，故建議在不影響通洪斷面前提下，配合現行計畫調整。 2.與都市計畫現行分區如溝渠用地、道路用地不符之處，建議套疊本市都計圖後檢討劃設原則，或依現行分區線調整範圍。 (二)安順寮排水： 1.與鹽水溪排水匯流處，建議調整重合範圍一致。 2.部分堤防預定線與現行住宅區、工業區、批發市場用地疊合之部分，為免影響現有地主權益，建議配合都計分區線條整範圍。 (四)有關治理計畫 p37 與都市計畫配合部分，文字建議修正為：「…惟部分地區台南市現行都市計畫線與堤防預定線並不一致，請台南市政府於都市計畫通盤檢討或都市計畫變更	(一)鹽水溪排水： 1.已修正。 2.遵照辦理。 (二)安順寮排水： 1.遵照辦理。 2.遵照辦理。 (四)遵照辦理。

時，逕行配合變更」。 (五)有關淹水避災場所及路線，建議可納入社區活動中心等地點，以符實際。 (六)p10 劃定原則建議修正為「都市計畫使用分區劃有河川區、河道用地或溝渠用地者，依其分區範圍為限」。	 (五)遵照辦理。 (六)遵照辦理。
十三、**本屬河川海岸組：**	
1. 本組複核意見請錄案修正。 2. 依所附圖籍鹽水溪排水出口段堤防預定線及治理計畫線，應與鹽水溪順接，安順寮排水出口段，亦請與鹽水溪排水順接。 3. 鹽水溪排水及安順寮排水部分渠段堤防預定線並未與都市計畫線重合，請補充敘明差異之原因。	1. 遵照辦理。 2. 已修正。 3. 已修正。
十四：**本署土地管理組（書面意見）：**	
1. 治理計畫報告配合乙節，都市計劃”請修正為“畫”。 1. 遵照辦理。	
結論：	
1. 本案審查原則同意，請水規所依各委員及各單位意見修正後，送第六河川局依程序報署憑辦核定公告事宜，並請第六河川局協助檢視修正情形。 2. 堤防預定(用地範圍)線圖籍、圖例，請依規定格式修正。 3. 堤防預定（用地範圍）線與都市計畫不符處，請依各委員及台南市政府意見修正。 4. 都市計畫線侵入河道部分，請水規所提供圖籍予台南市政府，並請台南市政府配合修正都市計畫。 5. 依功能取向本計畫滯洪池應納入鹽水溪排水系統，至於未來台南縣市升格後該滯洪池之管理權責，由水利署與台南縣、市政府進一步協商解決。	1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。 4. 遵照辦理。 5. 遵照辦理。

附錄六：工作人員名單

職　　稱	姓　名	工　作　內　容	工作期間
總工程司	謝勝彥	規劃工作指導及報告審核	94.1~94.12
所長	陳弘凷	規劃工作指導及報告審查	95.1~迄今
前副所長	彭瑞國	規劃工作指導及報告審查	95.8~96.7
副所長	廖培明	規劃工作指導及報告審查	96.8~迄今
前課長	李雄傑	規劃工作指導及報告初稿審查	94.1~94.12
課長	周志芳	規劃工作指導及報告初稿審查	95.1~迄今
副工程司	林志鴻	計畫主辦及報告撰寫	94.1~迄今
助理研究員	林豊雄	計畫協辦	96.11~迄今
專業助理	廖顯仁	SOBEK 資料整理及演算	部分時間
專業助理	賴俊程	SOBEK 資料整理及演算	部分時間