



「易淹水地區水患治理計畫」
台南縣管區域排水龜子港排水系統規劃報告
Regulation Project of Flood-prone Areas
Planning for Regulation of Guie-Tzu-Kang
Drainage in Tainan County



執行機關：經濟部水利署

主辦單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 98 年 4 月

「易淹水地區水患治理計畫」
台南縣管區域排水龜子港排水系統規劃報告
Regulation Project of Flood-prone Areas
The Planning of Regulation of Guie-Tzu-Kang
Drainage in Tainan County

執行機關：經濟部水利署

主辦單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 98 年 4 月

目 錄

目錄	I
圖目錄	IV
表目錄	VII
摘要	摘-1
Abstract	摘-9
結論與建議.....	結-1
第壹章、緒論.....	1-1
一、計畫緣起.....	1-1
二、計畫範圍及目的.....	1-1
三、工作項目及內容.....	1-3
四、以往規劃治理情形.....	1-4
五、排水分類及權責劃定.....	1-5
第貳章、區域概述.....	2-1
一、人文地理.....	2-1
二、地形地勢.....	2-2
三、地質及地下水.....	2-2
四、氣候及土地利用.....	2-2
五、排水現況.....	2-5
六、灌溉現況.....	2-8
七、相關計畫.....	2-12
第參章、基本資料調查.....	3-1
一、外業測量.....	3-1
二、公私有地調查.....	3-3
三、排水路情勢調查.....	3-3
四、排水特性調查.....	3-17
五、歷年淹水災害調查.....	3-17

第肆章、水文分析	4-1
一、水文測站	4-1
二、降雨量分析	4-1
三、逕流量分析及檢討	4-10
四、排水出口外水位	4-18
第伍章、現況排水通水能力檢討及淹水分析	5-1
一、模式基本資料建立	5-1
二、模式模擬演算成果分析檢討	5-3
三、淹水原因	5-4
四、淹水驗證	5-4
第陸章、綜合治水對策	6-1
一、排洪原則與階段保護基準	6-1
二、排水宣洩方式及措施	6-1
三、綜合治水對策分析	6-1
第柒章、治水方案分析及擇定	7-1
一、治水原則	7-1
二、治水方案研擬	7-1
三、治水方案分析及擇定	7-10
四、坡地、下水道及農田排水與區排之銜接	7-13
第捌章、環境營造規劃	8-1
一、整體發展願景及定位	8-1
二、親水活動及景觀休憩空間規劃	8-4
三、水質與水量保全初步規劃	8-13
第玖章、工程計畫	9-1
一、計畫原則	9-1
二、工程佈置及規劃設計	9-2
三、工程費估計	9-26
四、工程實施計畫	9-38
五、本計畫整治後之改善效果	9-38

第拾章、計畫評價.....	10-1
一、計畫效益.....	10-1
二、計畫成本.....	10-10
三、計畫評價.....	10-12
第拾壹章、排水維護管理及配合措施.....	11-1
一、維護管理.....	11-1
二、配合措施.....	11-1
附錄一 參考文獻.....	附-1
附錄二 報告審查意見及處理情形.....	附-2
附錄三 計畫區排水系統控制點樁位指示圖.....	附-25
附錄四 工作人員名單.....	附-30

圖 目 錄

圖 1.1 龜子港排水系統集水區概況圖.....	1-2
圖 2.1 龜子港排水集水區內及附近之現有地下水觀測井平面位圖置.....	2-3
圖 2.2 六甲、柳營、田中等地下位觀測站歷年地下水歷線圖.....	2-3
圖 2.3 龜子港排水集水區土地利用概況圖.....	2-4
圖 2.4 龜子港現況排水系統圖.....	2-6
圖 2.5 德元埤水庫水位-蓄水量-面積曲線圖.....	2-9
圖 2.6 龜子港排水集水區灌溉系統分佈圖.....	2-11
圖 2.7 龜子港排水相關都市計畫使用分區示意圖.....	2-13
圖 2.8 柳營鄉雨水下水道系統略圖.....	2-14
圖 2.9 六甲鄉雨水下水道系統略圖.....	2-15
圖 3.1 龜子港排水集水區主要公有地分佈示意圖.....	3-9
圖 3.2 龜子港排水系統納荊颱風淹水範圍圖.....	3-18
圖 3.3 台南縣境內海棠颱風淹水範圍圖.....	3-20
圖 3.4 龜子港排水系統卡玫基颱風淹水範圍圖.....	3-21
圖 4.1 龜子港排水集水區雨量站位置圖.....	4-2
圖 4.2 龜子港排水月雨量分配圖.....	4-5
圖 4.3 龜子港排水系統一日暴雨時間分配型態圖.....	4-11
圖 5.1 龜子港排水系統各重現期現況淹水情形圖.....	5-7
圖 5.2 龜子港排水系統現況通水能力檢討示意圖.....	5-11
圖 5.3 龜子港排水納荊豪雨淹水範圍調查與模擬成果比較圖.....	5-27
圖 6.1 龜子港排水集水區綜合治水構想示意圖.....	6-2
圖 7.1 龜子港排水系統排水路全面改善方案(甲案)淹水圖.....	7-5
圖 7.2 龜子港排水系統 A、B、C 及 B 區蓄洪池改善方案(乙案)淹水圖.....	7-7
圖 7.3 龜子港排水系統 A、B 區蓄洪池及村落防護方案(丙案)淹水圖.....	7-9
圖 7.4 龜子港排水系統八老爺支線抽水改善方案(丁案)淹水圖.....	7-11
圖 7.5 龜子港排水系統計畫排水量分配圖.....	7-14
圖 7.6 龜子港排水相關農田排水系統圖.....	7-16
圖 8.1 發展定位及環境條件示意圖.....	8-2

圖 8.2 龜子港排水整體發展區段分區	8-4
圖 8.3 龜子港 A、B 景觀滯洪池遊憩空間配置	8-7
圖 8.4 龜子港 B 景觀滯洪池濕地空間配置	8-8
圖 8.5 礫間接觸示意圖	8-8
圖 8.6 人工濕地剖面圖	8-9
圖 8.7 龜子港 C 景觀滯洪池遊憩空間配置	8-10
圖 8.8 龜子港 D 景觀滯洪池遊憩空間配置	8-10
圖 8.9 親水河岸景觀示意圖	8-11
圖 8.10 龜子港幹線及南八老爺分線為示範區平面配置圖	8-12
圖 8.11 表面流人工濕地示意圖	8-18
圖 9.1 龜子港排水系統改善工程佈置示意圖	9-3
圖 9.2 龜子港排水計畫縱斷面圖	9-5
圖 9.3 八老爺排水計畫縱斷面圖	9-7
圖 9.4 南八老爺排水計畫縱斷面圖	9-9
圖 9.5 港子頭支線排水計畫縱斷面圖	9-10
圖 9.6 港子頭分線計畫縱斷面圖	9-11
圖 9.7 路東中排一計畫縱斷面圖	9-12
圖 9.8 路東中排二計畫縱斷面圖	9-13
圖 9.9 山仔腳排水計畫縱斷面圖	9-14
圖 9.10 果毅中排計畫縱斷面圖	9-15
圖 9.11 果毅後排水計畫縱斷面圖	9-16
圖 9.12 東豐小排三計畫縱斷面圖	9-18
圖 9.13 水林區中排一計畫縱斷面圖	9-19
圖 9.14 水林區中排五計畫縱斷面圖	9-20
圖 9.15 牛坵支線排水計畫縱斷面圖	9-21
圖 9.16 東豐中排一計畫縱斷面圖	9-22
圖 9.17 龜子港排水改善工程參考斷面示意圖	9-23
圖 9.18 龜子港排水系統各水路出口閘門規劃示意圖	9-25
圖 9.19 龜子港排水集水區滯洪池平面佈置示意圖	9-27

圖 9.20 龜子港排水集水區滯洪池剖面示意圖.....	9-28
圖 9.21 計畫區於整體改善後 50 年重現期暴雨之淹水模擬成果.....	9-42
圖 9.22 龜子港排水系統淹水地區避災場所及路線示意圖.....	9-43
圖 10.1 計畫區排水改善減輕淹水之效益內容架構.....	10-2
圖 10.2 計畫區排水淹水深度與損失額關係曲線圖.....	10-4
圖 10.3 計畫區排水系統改善前後淹水損失與頻率關係曲線圖.....	10-8

表 目 錄

表 2.1 龜子港排水現有人口統計表.....	2-1
表 2.2 德元埤水庫歷年最大洩洪量.....	2-10
表 3.1 水準基點引用之高程及概略位置表.....	3-1
表 3.2 龜子港排水現況跨渠及防洪構造物調查表.....	3-2
表 3.3 龜子港流入工出口調查表.....	3-4
表 3.4 龜子港排水系統水質檢測結果(豐水期).....	3-15
表 3.5 龜子港排水系統水質檢測結果(枯水期).....	3-16
表 4.1 龜子港排水集水區鄰近雨量、流量站概況表.....	4-3
表 4.2 龜子港排水集水區歷年月雨量及年雨量統計表.....	4-4
表 4.3 龜子港排水集水區最大一日暴雨量統計表.....	4-6
表 4.4 龜子港排水集水區最大二日暴雨量統計表.....	4-7
表 4.5 龜子港排水集水區一日及二日暴雨量頻率分析成果表.....	4-8
表 4.6 龜子港排水系統各控制點之集水區特性表.....	4-13
表 4.7 龜子港排水各控制點之洪峰流量一覽表.....	4-15
表 4.8 龜子港排水幹線出口歷年規劃之洪峰流量比較表.....	4-17
表 4.9 龜子港排水出口外水位一覽表.....	4-18
表 5.1 龜子港排水系統各重現期現況淹水情況一覽表.....	5-4
表 5.2 龜子港排水集水區現況淹水模擬各用地別淹水面積深度統計表 ..	5-5
表 5.3 龜子港排水系統現況通水能力檢討一覽表.....	5-10
表 5.4 龜子港排水幹線各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-12
表 5.5 八老爺支線各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-14
表 5.6 南八老爺分線各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-16
表 5.7 港子頭支線各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-17
表 5.8 港子頭分線各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-18
表 5.9 路東中排一各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-19
表 5.10 路東中排二各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-19
表 5.11 山仔腳排水各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-20
表 5.12 果毅後排水各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-21

表 5.13	東豐小排三各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-22
表 5.14	水林區中排一各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-23
表 5.15	水林區中排五各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-23
表 5.16	果毅中排各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-24
表 5.17	牛垵支線各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-25
表 5.18	東豐中排一各重現期洪水位與堤頂標高比較表.....	5-25
表 7.1	龜子港排水幹線改善方案研擬比較表.....	7-3
表 7.2	龜子港排水系統各方案 10 年重現期淹水改善情況一覽表.....	7-4
表 7.3	龜子港排水系統各改善方案優劣比較表.....	7-12
表 7.4	本計畫排水與市區下水道出口銜接處之渠底比較表.....	7-15
表 8.1	台灣地區一般養豬場其原水水質特性.....	8-16
表 8.2	龜子港排水系統之推估生態基流量.....	8-20
表 8.3	龜子港排水系統之實測流量.....	8-20
表 9.1	龜子港排水系統計畫水理及斷面因素一覽表.....	9-4
表 9.2	龜子港排水系統計畫滯洪池基本資料一覽表.....	9-29
表 9.3	計畫排水系統跨河橋樑高度檢討表.....	9-30
表 9.4	計畫區排水系統整治工程總建造成本統計表.....	9-36
表 9.4.1	計畫龜子港排水系統(含農田排水)整治工程財務計畫表.....	9-35
表 9.5	計畫區排水系統整治工程用地費估算表.....	9-37
表 9.6	計畫區排水系統整治工程第一期建造成本估算表.....	9-39
表 9.7	計畫區排水系統整治工程第二期建造成本估算表.....	9-39
表 9.8	計畫區排水系統整治工程第三期建造成本估算表.....	9-40
表 9.9	計畫區排水系統整治工程第四期建造成本估算表.....	9-40
表 10.1	計畫區排水現況各重現期降雨之淹水損失計算表.....	10-5
表 10.2	計畫區排水改善後各重現期降雨之淹水損失計算表.....	10-6
表 10.3	計畫區排水改善後年計直接損失金額計算表.....	10-7

摘要

一、計畫緣起、範圍及目的

以往龜子港排水系統改善規劃，其所採用之渠道設計標準為 5 年重現期洪峰流量設計，為能符合行政院 95 年 5 月核定「易淹水地區水患治理計畫」10 年重現期排水設計基準，以及為因應龜子港排水整治工程之需要，亟需採以生態為基礎、安全為考量，結合景觀、親水、遊憩等環境營造及綜合治水之理念，於本年度納入「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫重新辦理檢討規劃。

本計畫範圍係以龜子港排水系統集水區作整體性之改善檢討規劃，包括龜子港排水幹線及其支分線之功能評估與改善計畫，以及檢討低窪地區排水處理與改善建議，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，俾有效地改善本地區之排水災害，並且整合水利、生態、近自然等工程，營造集水區內整體優質環境，及配合完成縣管排水應公告事項之圖籍資料，以作為權責單位辦理排水設施範圍及集水區域公告之依據。

二、集水區概況

龜子港排水集水區東鄰尖山埤水庫，西倚急水溪主流，北與龜重溪集水區為界，南臨嘉南大圳之水頭港及六甲分線，龜子港排水幹線自德元埤水庫閘門溢流口，流經六甲、柳營及下營等鄉境內，於柳營鄉八翁村南方排入急水溪，幹流長度約 7.3 公里，集水面積約 54.49 平方公里，其重要支分流包括八老爺支線(八老爺排水)、南八老爺分線(南八老爺排水)、港子頭支線(港子頭排水)、分線及德元埤水庫上游之路東中排一、路東中排二、山仔腳排水(山仔腳排水)、果毅中排、果毅後排水、水林區中排一、水林區中排五(南湖排水)及洗布埤上游之牛垵支線(牛垵排水)等。

本排水集水區大部份為平地或丘陵地，東西長 11 公里，南北

寬度下游約 4 公里、上游約 6.5 公里。地形由東向西南傾斜，地盤高由 114 公尺降至 7 公尺，上游之坡降約 1/350，中下游地勢相當平坦，平坡降僅 1/1,500 左右。

三、主要工作項目

- (一)基本資料調查
- (二)水文分析檢討
- (三)現況排水渠道通水能力檢討及淹水分析
- (四)治水方案研擬
- (五)環境營造規劃
- (六)工程計畫
- (七)計畫評價

四、以往治理規劃情形

民國 90 年 9 月 18 日納莉颱風造成急水溪河水暴漲及龜重溪溢堤，致龜子港排水內水無法排除，造成區內氾濫成災，惟台南縣政府向中央陳情，並由水利署指示列入 91 年度計畫辦理規劃調查工作，本所於民國 93 年 2 月完成「台南縣龜子港排水改善規劃報告」，其排水路設計標準採用重現期距 5 年之洪峰流量設計，幹線計畫堤頂標高以計畫水位加出水高 50 公分，並能通過 10 年重現期洪峰流量及德元埤水庫歷年最大放流量（425cms）為原則，其餘支分線計畫堤頂高採 5 年一次之洪水位加出水高，出水高度採 50cm 為原則，改善計畫擬定除渠道斷面改善外，龜子港排水及八老爺支線出口各建議增設閘門工程，另外柳營鄉八翁村亦規劃村落淹水防護設施(抽水規模為 2.2cms)。

五、水文分析

本報告除沿用 93 年本所完成『台南縣龜子港排水系統改善規劃報告』之雨量資料，其係選用資料較完整及分佈均勻之柳營(1)、分岐、及重溪雨量站，自民國 20 年至 90 年之雨量統計成果，並增

加 91~95 年降雨資料重新分析，至於推算洪峰流量所需之雨量強度公式，則採用水利署於民國 92 年 2 月完成『台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式分析報告』中所分析之六溪自記雨量站之 Horner 強度公式。

本計畫係採用一日暴雨量頻率分析值，並以對數皮爾遜三型分佈之分析值為準。各重現期距之流峰流量係依集水區地文因子、日暴雨量、雨型及三角型單位歷線推估。龜子港排水出口位於急水溪左斷 38 處，本次改善規劃之外水位，係參考本所於民國七十四年完成『急水溪治理規劃檢討報告』之斷面水位資料而得，並依該規劃報告所分析之各重現期距及相對應之洪水位，據以演繹外水位歷線，供淹水模擬及水理演算之用。

六、現況排水路通水能力檢討及淹水分析

為瞭解現況排水路之通水能力及集水區淹水情形，乃依據實際地形、排水路縱、橫斷面測量資料及水文分析成果進行模擬演算，分別以 HEC-RAS 及荷蘭 SOBEK 模式進行演算，檢討現況排水路之通水能力，及集水區各重現期可能之淹水範圍，供為將來排水路改善之參考。

(一) 淹水分析

以 10 年重現期為例，如定義為淹水深度 25 公分以上為淹水區，本計畫區現況最大淹水總面積為 1,006 公頃，平均淹水深度 1.3 公尺，淹水時間約 7 小時。由淹水範圍圖顯示淹水災害大部份集中在龜子港排水幹線下游段出口至新文橋沿岸，八老爺支線中下游段兩岸農田及八翁村、人和村等境內，南八老爺分線沿岸包括櫻花社區等低窪地區皆有淹水，而集水區上游區域之局部低窪地區因受地形阻隔無法排入排水路亦有淹水情況發生，經分析出之淹水情況圖除供排水改善之參考外，亦可供本地區土地利用規劃、方案評估擇定及估算年計洪災損失等用途。

(二) 排水路現況通水能力檢討

龜子港排水系統各幹支分線之現況通水能力，經淹水模擬演算結果，各斷面水位與現有兩岸標高比較，其中龜子港排水幹線除上游局部渠段可通過 2~10 年重現期距之洪水量，其它區段皆無法通過 2 年重現期距之洪水量；至於德元埤水庫以西之支分線排水路包括八老爺支分線及港子頭排水支分線等四條，其中除局部渠段之現況通水能力約可通過 5~10 年重現期距之洪水量，大部份渠段甚至無法通過 2 年重現期距之洪水量；另外德元埤水庫以東之支分線排水路包括路東中排一、路東中排二、山仔腳排水、果毅中排、果毅後排水、東豐小排三、水林區中排五、水林區中排一、牛垵排水、東豐中排一等共 10 條，其中除各排水上游渠段之現況通水能力約可通過 5~10 年重現期距之洪水量，其它區段約可達 2~5 年重現期距之洪水量。

(三) 洪災成因

1. 部份地區地勢相對低窪，龜子港排水下游沿岸地盤高低於急水溪 10 重現期外水位，內水受外水頂托，重力排水較為困難。
2. 龜子港排水幹線、八老爺支線、南八老爺分線及港子頭支、分線之排水路坡度極為平緩，平均坡降約 1/750~1/1,700，流速緩慢容易淤積阻塞，影響排水功能。
3. 現有排水尚未整治改善，中、下游排水路斷面或堤岸高度不足，造成洪水溢堤淹水。
4. 部分橋樑通水斷面不足或樑底過低阻礙排水，造成上游水位壅高，加重淹水情況。

七、改善方案研擬

(一) 改善原則

本排水改善計畫係針對各排水區之排水特性及淹水型態，朝如何防止高地流量自排水堤岸漫溢等所衍生之災害，以減輕計畫區內浸水災害之目標著手外，低地排水區本身之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，亦應一併予研析解決。

(二)改善方案檢討及選定

(1) 德元埤水庫蓄洪之可行性探討

依據本所 93 年「台南縣龜子港排水系統改善規劃報告」，其針對德元埤水庫蓄洪之可行性探討，並以德元埤水庫調節洪水為前題，由德元埤水庫完全調節豪雨歷程上游所流入之洪水。調節方式需於颱風來臨前將水庫之蓄水排空，以增大調蓄功能，並以波爾斯（plus）法做水庫之演算，經德元埤水庫調節後 5 年重現期可降低約 61cms 之洪峰流量，龜子港排水出口之渠道水位為 9.46m，德元埤水庫流量為 287cms，調節後剩 226cms，分別計算其水理並比較之，兩者於新文橋處之水位僅相差 11cm(調節前水位為 9.80m)，於縱貫鐵路處之水位相差 19cm（調節前水位為 10.06m）。

由以上得知蓄洪改善效果並不明顯，因本地區受限於外水位高漲，縱然於德元埤水庫以蓄洪池方式調節流量仍無法顯著降低其水位，另外德元埤水庫洩空後將影響農田灌溉取水之用，建議水庫蓄洪案擬不採用。

(2) 改善方案研擬及選定

針對排水不良發生原因並配合未來都市開發計畫趨勢所需，為求有效消滅淹水災害，依據前述改善原則，擬定改善方案。排水路整治以易造成淹水渠段為優先考量，包括龜子港排水幹線、八老爺支線、南八老爺分線及港子頭支線等排水改善，俾避免排水路溢岸淹水；易受外水影響區域，包括龜子港排水下游及八老爺支線出口應加設雙道閘門，以避免外水倒灌情形；至於無法順暢排除內水之處理本規劃已研擬多功能蓄洪池案、村落防護措施及抽水案等，四案依工程內容、用地面積、功能性、環境衝擊、維護管理、實施方式、特性、改善效果及工程費等項目進行評估，經綜合考量及比較其優劣以蓄洪池案為最佳方案(倘若蓄洪池用地取得有問題，可以抽水案為替代方案)。另外所規劃蓄洪池視需要搭配局部抽水，防洪操作較具彈性且改善效果更顯

著，由於本計畫蓄洪池主要定位係減低低窪地區淹水範圍，為達綜合治水最佳理念，本案蓄洪池規劃擬以多功能設置，除治水外並提供柳營鄉及下營鄉等地區區域性之生態、景觀、親水、休閒、運動等設施之結合，以及調節補充灌溉等功能；地勢低窪經常淹水不易改善之地區可設為兼具水質淨化之人工溼地，發展生態旅遊、觀光遊憩及休閒渡假等產業。

八、環境營造規劃

為因應行政院永續發展委員會及行政院經濟建設委員會指示「應全面落實生態工程整體規劃設計及提早完成規劃設計之政策」，區域排水整治應包括環境營造計畫。由於環境營造部份其外業調查工作數量龐大，限於人力、時間及專業等因素，乃依政府採購法委託專業技術工程顧問公司辦理。本次摘錄主要委辦項目包括整體發展願景及定位、親水活動及景觀遊憩空間規劃、水質與水量保全初步規劃(詳細環境營造規劃成果內容請參閱「台南縣龜子港排水系統環境營造規劃」報告，民國 97 年 2 月印行)

九、工程計畫

(一)計畫原則：

1. 起算水位：以 10 重現期之計畫流量，閘門內渠道積水位為起算水位。
2. 計畫渠道縱坡：渠道計畫縱坡應配合各排水路現況坡度規劃，以減少土方挖填數量為原則，渠底高度並需考慮相關支流排水或下水道匯入之高程設計，上游坡度較陡者設置跌水工消能，以降低流速防止沖刷。
3. 計畫渠寬：渠道寬度應考慮水利公地及水理演算而定，以現有河道中心向兩邊等量拓寬，但仍須保持渠道之平順，並以回歸公地減少用地徵收為原則。
4. 計畫洪水位：以各排水路計畫斷面配合採用 10 年重現期洪峰流量所推算之洪水位。

5. 計畫堤頂高：計畫岸高採用計畫水位加 50 公分為基準，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則。
6. 排水用地寬度及設施範圍：為利於排水路將來維護管理，排水用地寬度應考量水防道路之留設，視需要於兩旁或單邊預留 4~6 公尺水防道路。
7. 排水路改善建議採用生態工程為原則，蓄洪池工程以多功能規劃，並為防洪減災同時，營造優質水岸環境、提供民眾親水及休閒運動空間、生態棲地保育等功能。

(二)實施計畫

本計畫之所需區排改善工程費包括用地取得及拆遷補償費與工程建造費（含直接工程費、間接工程費及工程預備費），總工程費合計約新台幣 47 億元，其中用地及拆遷補償費約 10.4 億元。另外依嘉南農田水利會估算本計畫相關農田排水改善工程費約 5 仟 8 佰萬元(不含用地費)。

本規劃之工程實施計畫，係依工程之迫切性、改善效果、連貫性、效益、水理條件及災害損失程度等因素，排定工程實施之優先順序，擬分四期實施完成(各期改善計畫則依經費籌措及用地取得先後依序由排水路下游區段往上游實施為原則)，各期工程內容及工程費估算如下：

第一期改善工程：

實施內容為龜子港排水幹線、龜子港排水出口及八老爺支線出口閘門工程各乙處、A 區蓄洪池、B 區蓄洪池、C 區蓄洪池及 D 區蓄洪池，總工程費 16.3 億元(含用地及拆遷補償費約 6.4 億元)。

本期改善工程為因應地方需求、用地取得及經費等問題，建議以龜子港排水出口閘門、八老爺排水出口閘門、龜子港排水及八老爺排水改善工程、C 及 D 滯洪池工程，列為優先改善辦理，其餘視後續財源狀況再行辦理。

第二期改善工程：

實施內容為八老爺排水支線、南八老爺排水分線、港子頭排水支

線及分線，總工程費 13.8 億元(含用地及拆遷補償費約 1.7 億元)。

第三期改善工程：

實施內容為果毅後排水、山仔腳排水、牛垵排水，總工程費 8.9 億元(含用地及拆遷補償費約 1.4 億元)。

第四期改善工程：

實施內容為東豐小排三、水林區中排五、水林區中排一、東豐中排一、果毅中排、路東中排一及路東中排二，總工程費 7.8 億元(含用地及拆遷補償費約 0.8 億元)。

十、計畫評價

本計畫排水系統整體改善之益本比為 0.56 小於 1，表示本計畫案總投尚未符合經濟效益，但由於經濟評價中，效益之推估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，生態效益，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。故考慮上述效益，本計畫具有投資之價值，建議中央補助經費早日付諸實施。

Abstract

In order to fulfill the needs of the Guei-Tzu-Kang drainage remediation construction and to conform to the current requirements of the Council for Economic Planning and Development in implementing ecological engineering, the project must undertake methods which are based on ecology and with safety as the main concern. It should incorporate environment engineering and comprehensive flood control theories, such as landscape, water rapprochement, and leisure, to provide better evaluation and review of the drainage system in this project.

The project is to provide a comprehensive improvement review and planning in the catchment area of Guei-Tzu-Kang drainage system. This includes functional review and improvement plans on the main line of Guei-Tzu-Kang drainage and its tributaries. Reviews and suggestions should also be done on the drainage procedures of the low-lying areas. The project is aimed at problems of flooding in this drainage catchment area. It is to investigate the drainage characteristics and provide practical plans for construction to improve the poor drainage in the area. It will effectively improve the flood damage in this area and incorporate water resources, ecology, and nature to create a high quality environment in this catchment area. It will also assist in completing the graphical data for central pipe drainage announcements as a basis Water Resources Agency when making announcements relating to drainage catchment areas and drainage facility zones.

In order to understand the current situation on the drainage capacity of drainage paths and flooding situation of catchment areas, simulated calculations are done by using actual topographical data, vertical and cross sections of the drainage path, and hydrological analysis. Using the SOBEK model from Holland for calculations, the current situation on the drainage

capacity of drainage paths and possible flooding areas of the catchment area is shown, which will serve as reference material for future drainage path improvement, to ensure the feasibility of planned constructions.

Drainage improvement principles are set in the aim to find out reasons for poor drainage, work with future city development trends, and effectively reduce flood damage. Channel width should be decided on the results of the hydraulic reviews, principles of recommendations on the construction method is by placing ecological facilities. The primary concern of drainage path remediation should be focused on channels which flood easily, which includes the Guei-Tzu-Kang drainage, and the Balaoyie, Gangztou, Gwuoyihou tributaries. Areas which are easily affected by external water should have double sluice gates at the mouth of the drainage paths, in order to prevent the external water flooding from flowing backwards. For areas where internal water cannot be effectively drained, the project has brought up the multi-target retaining pond and the water pump solutions. After a comprehensive comparison, the retaining pond solution came up as the better one. The purpose of the retaining ponds in this project is to reduce and detain floods. In order to achieve the best results for comprehensive flood control, the retaining ponds are planned to be installed at multiple targets. In addition to flood control, the project also seeks to provide Lyiouyieng, Siyiayieng, and Lyioujiyia Townships with an integration of ecology, landscape, water rapprochement, leisure, and sport facilities. The function to adjust irrigation accordingly will be provided as well. Low-lying areas which flood often and are difficult to make improvements may be developed into artificial wetlands with water purifying functions. Eco-tourism, excursions, and leisure vacations may be promoted in these areas.

Keywords: *Guei-Tzu-Kang Drainage, Balaoyie Tributary, Gangztou Tributary, Gwuoyihou Tributary, Retaining Pond, Pumping Station, Sluice Gate*

結論及建議

一、結論

- (一)本排水工程改善計畫，排水路整治以通水能力不足且易造成淹水之渠段為優先考量；易受外水影響區域，排水路出口應加設擋水閘門，以避免外水高漲倒灌情形；無法順暢排除內水之處理本規劃已擬定分區多功能蓄洪池或局部抽水為原則。
- (二)本計畫排水系統整體改善工程總工程費約新台幣 47.6 億元(含農田排水改善工程費約 5 仟 8 佰萬元)。其中用地及拆遷補償費約 10.4 億元。本規劃之工程實施計畫，係依工程之迫切性、改善效果、連貫性、效益、水理條件及災害損失程度等因素，排定工程實施之優先順序，擬分四期實施完成(建議自排水路下游區段往上游實施為原則)。
- (三)本計畫整體改善工程完成後，以 10 年重現期距降雨量之保護基準推算，集水區除少數零星地區仍有淹水外，整體改善效果可減輕淹水程度約 68%左右(以淹水體積估算)，若以淹水面積估算約可減少 58%左右之程度。
- (四)本計畫為配合落實行政院推動生態工程之重大政策，以及考量兼具防洪、營造適合人類休憩活動空間、建立魚類及鳥類生態棲地等功能，排水路斷面工程改善工法建議以生態工程施設為原則。
- (五)本案蓄洪池規劃擬以多功能設置，除治水外並提供柳營鄉、下營鄉及六甲鄉等地區區域性之生態、景觀、親水、休閒、運動等設施之結合，以及調節補充灌溉等功能。
- (六)排水路現況通水能力已達設計標準，且集水區無淹水之疑慮者，不論現況堤岸是否已完成整治工程，為避免破壞自然生態，建議維持現況，儘量不另予工程施設改善，惟仍需辦理經常性疏浚以確保排洪能力。

二、建議

- (一)本排水改善檢討報告之規劃設計圖僅供工程費估算之依據，將來各排水構造物於工程施設時需再詳予調查設計，並應辦理地質鑽探及安定分析，了解基礎之承载力，必要時加強基礎設計以策安全。
- (二)本計畫區內有關排水路整治涉及跨河構造物需一併改善者，建請由相關權責單位分工配合實施。
- (三)本計畫主要排水路改善後，建議權責單位對於局部排水不良地區，應配合施設雨水收集系統，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。
- (四)有關本計畫區內抽水站、閘門及既有防洪設施，應由單一專責管理單位加強管理操作與定期維護，以確保其排洪功能；管理單位之事權統一有助於汛期時操作之順暢。
- (五)各排水路需由權責單位視需要編列經常性經費辦理疏濬，尤其是雨水下水道部份，實施時應配合汛期前之清淤工作及施設配套措施，以確保排水機能。
- (六)為因應未來開發案，造成計畫區內防洪排水之影響，各開發計畫因土地開發所增加之逕流應自行設置蓄洪設施承納，以避免影響整體排水系統。
- (七)都市高度開發使逕流量集中迅速且加大，建議公共設施之地表面盡量以透水材料施設，俾增加地表入滲措施(減少不透水面積)，例如於人行道或道路等鋪設透水性強之材質取代水泥鋪面，俾發揮雨水貯留功能，並提升保護基準。(建議未來透過修法“公共設施應有一定比例之地表透水材料”以因應之)
- (八)本規劃案擬設 D 區蓄洪池之位置恰於台南縣柳營鄉都市計畫範圍內，且目前土地使用分區劃為農業區，建議都市計畫變更為水利用地。

第一章 緒論

一、計畫緣起

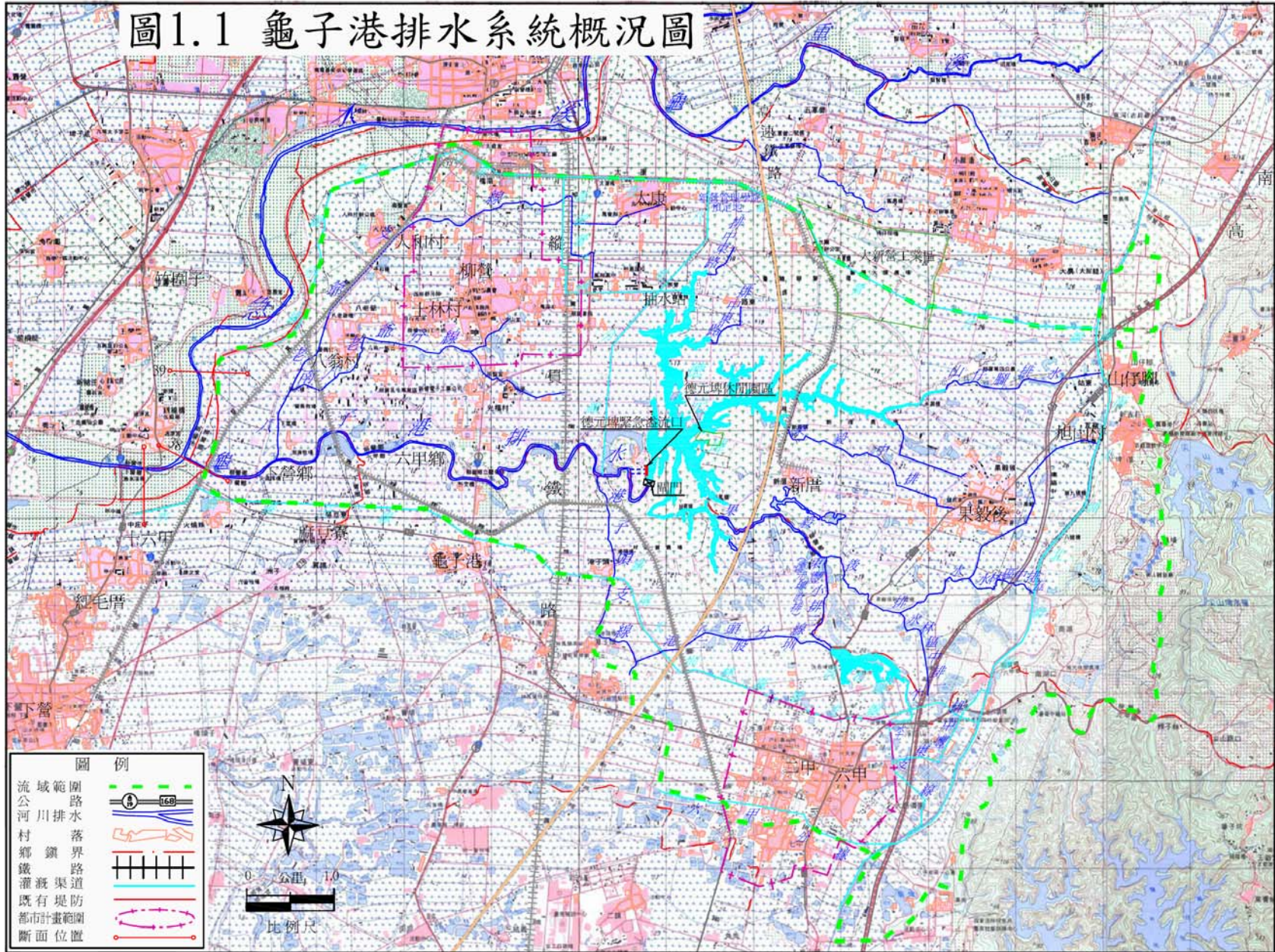
龜子港排水原名溫厝部港溪，為急水溪主要支流之一，幹線長度為 7.3 公里，集水面積約 54.49 平方公里，其行政區域位於台南縣境內，集水區範圍跨越下營鄉、柳營鄉及六甲鄉等地區，並兼為德元埤水庫之洩洪道。本計畫區排水系統於民國 93 年業由本所完成改善規劃，其所採用之渠道設計標準為 5 年重現期洪水設計，為能符合行政院 95 年 5 月核定「易淹水地區水患治理計畫」10 年重現期排水設計基準，以及為因應龜子港排水整治工程之需要，亟需採以生態為基礎、安全為考量，結合景觀、親水、遊憩等環境營造及綜合治水之理念，於本年度納入「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫重新辦理檢討規劃。

另為保護民眾安全考量及因應未來各都市計畫實施後對水文環境帶來之衝擊，並營造集水區內最佳居住環境，以維持原水路機能為原則，建立渠道疏洪能力，為減少逕流則採社區分擔蓄洪、都市改造、規劃蓄洪區等觀念，配合避災預警系統，可達到防洪減災效果，俾符合區域排水改善工程朝綜合治水及生態環境之推行。

二、計畫範圍及目的

本計畫係以龜子港排水系統集水區作整體性之改善檢討規劃，包括龜子港排水幹線及其支分線之功能評估與改善計畫，以及檢討低窪地區排水處理與改善建議，集水區範圍如圖 1.1 所示，其中農田排水(由嘉南農田水利會配合辦理規劃)亦納入本計畫整合辦理。本計畫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，俾有效地改善本地區之排水災害，並且整合水利、生態、近自然等工程，營造集水區內整體優質環境，及配合完成縣管排水應公告事項之圖籍資料，以作為權責單位辦理排水

圖1.1 龜子港排水系統概況圖



集水區域及排水設施範圍公告之依據。

三、工作項目及內容

本計畫所擬定之工作項目及內容如下：

(一)基本資料蒐集及調查

- 1.集水區現況勘查
- 2.淹水災害調查
- 3.收集以往規劃成果及區域內相關計畫報告書
- 4.赴各級縣市政府及各鄉鎮公所調查各相關資料
- 5.赴台南農田水利會調查相關資料
- 6.赴地政單位蒐集排水路土地屬性資料

(二)外業測量調查

本集水區域在各項測量資料除少數排水路渠段補測外，大部份皆採用本所於 91 年 9 月委託測量公司辦理之外業測量工作成果。其中內容包含：一等水準點水準高程引測、幹支分線排水路斷面測量、排水路河道平面測量、幹支分線構造物調查測量。

地形高程採用內政部地政司提供之 DEM 資料(95 年完成)。

(三)環境調查與分析

本計畫區域環境調查與分析工作，係以委託專業技術單位施行方式辦理。主要工作項目如下：

- 1.環境調查與相關資料收集
- 2.排水情勢調查及分析
- 3.鄰近地區之空間及遊憩動線分析
- 4.活動需求分析與檢視

(四)水文資料蒐集分析

- 1.計畫區域內雨量收集及分析
- 2.洪峰流量分析檢討
- 3.計畫排水量之決定
- 4.排水出口起算水位分析檢討
- 5.相關資料收集分析

(五)排水通水能力檢討及現況淹水分析

依據實測之排水路斷面與集水區地形資料及水文分析之各重現期距雨型，以荷蘭 SOBEK 模式進行演算，檢討現況排水路之通水能力，及集水區各重現期可能之淹水範圍，供為將來排水路改善之參考，以確使工程計畫的可行。

(六)總合治水對策

- 1.排洪原則與階段保護基準
- 2.排水宣洩方式及措施
- 3.綜合治水對策分析

(七)綜合治水方案分析及擇定

- 1.治水方案研擬
- 2.治水方案分析及擇定

(八)環境營造規劃

- 1.水質改善建議
- 2.環境營造發展願景
- 3.水岸定位分析

(九)工程計畫

- 1.工程計畫原則
- 2.工程佈置與設計
- 3.工程費估計
- 4.工程實施計畫

(十)計畫評價

(十一)維護管理及配合措施

(十二)治理規劃報告編撰

(十三)「龜子港排水治理計畫」之編訂。

(十四)配合完成「排水設施範圍」劃定及地籍圖套疊作業。

(十五)召開地方說明會後完成治理計畫。

四、以往規劃治理情形

民國 70 年 9 月 3 日暴雨，造成急水溪氾濫成災，水利署有鑑

於此，遂於 72 年度以前完成急水溪有關重要之防洪工程，致急水溪水位升高，使原本受急水溪水位阻蓄之龜子港排水更增加排出之困難。為尋求徹底有效之改善，必須作進一步之規劃，本所於 73 年 11 月奉水利署指示展開規劃調查工作，並於 74 年 6 月完成「台南縣龜子港排水改善規劃報告」。該報告改善計畫擬定以河口起至縱貫鐵路止長約 3,922 公尺之堤岸加高，以排除 5 年重現期距之計畫流量為原則，出口段急水溪 50 年重現期距之洪水位 11.23 公尺為堤頂高銜接急水溪堤防，右岸八老爺支線出口設置自動閘門。

民國 90 年 9 月 18 日納莉颱風造成急水溪河水暴漲及龜重溪溢堤，致龜子港排水內水無法排除，造成區內氾濫成災，惟台南縣政府向中央陳情(91 年 3 月 5 日府工水字第 0910032617 號函)，並由水利署指示列入 91 年度計畫辦理規劃調查工作，本所於民國 93 年 2 月完成「台南縣龜子港排水系統改善規劃報告」，其排水路設計標準採用重現期距 5 年之洪峰流量設計，幹線計畫堤頂標高以計畫水位加出水高 50 公分，並能通過 10 年重現期洪峰流量及德元埤水庫歷年最大放流量 (425cms) 為原則，其餘支分線計畫堤頂高採 5 年一次之洪水位加出水高，出水高度採 50cm 為原則，改善計畫擬定除渠道斷面改善外，龜子港排水及八老爺支線出口各建議增設閘門工程，另外柳營鄉八翁村亦規劃村落淹水防護措施(抽水規模為 2.2cms)。

五、排水分類及權責劃定

經濟部水利署民國 94 年 12 月編印「中央管、直轄市管、縣市管區域排水手冊」，其中本計畫排水系統龜子港排水、八老爺支線(含八老爺排水及太康排水)、南八老爺分線(南八老爺排水)、港子頭支線(港子頭排水)、山仔腳排水、果毅後排水、牛垵支線(牛垵排水)及東豐中排一等 8 條列為縣管區域排水，依據水利署民國 92 年 10 月編印「排水管理辦法」第六條所述，縣(市)管區域排水之管理機關為該排水流經之縣(市)政府，或由其所設置之機關管理。

第貳章 區域概述

一、人文地理

龜子港排水集水區東鄰尖山埤水庫，西倚急水溪主流，北與龜重溪集水區為界，南臨嘉南大圳之水頭港及六甲分線，龜子港排水幹線自德元埤水庫閘門溢流口，流經六甲、柳營及下營等鄉境內，於柳營鄉八翁村南方排入急水溪，幹流長度約 7.3 公里，集水面積約 54.49 平方公里，其重要支分流包括八老爺支線、南八老爺分線、港子頭支、分線及德元埤水庫上游之路東中排一、二、山子腳排水、果毅中排、果毅後排水、水林區中排一、五及洗布埤上游之牛坵支線等。

本地區聯外交通主要幹道有高鐵、高速公路(國道 3 號)及縱貫鐵、公路(台 1 線)，其他如縣道(165 號、174 號)、鄉鎮市間聯絡道路等密佈如網狀，往北通往新營市、往南通往台南市、往東至尖山埤水庫、往西則通往鹽水鎮，交通極為便利。

本排水涵蓋柳營鄉士林、光福、中埕、東昇、八翁、人和、太康、神農、果毅、旭山等村落及六甲鄉龜港、水林、六甲、中社、二甲等村落及下營鄉之賀建、甲中等村落，住戶共計 11,215 戶，人口總數約為 35,631 人，各村落住戶及人口統計如表 2.1 所示。

表 2.1 龜子港排水系統現有人口統計表

鎮鄉別	村里別	住戶	人口	備註
柳營鄉	士林村	707	2,064	
	光福村	748	2,336	
	中埕村	311	904	
	東昇村	1,056	3,236	
	八翁村	542	1,666	
	人和村	346	987	
	太康村	620	1,898	
	神農村	527	1,715	
	果毅村	464	1,568	
	旭山村	667	2,049	
六甲鄉	二甲村	1,183	4,176	
	中社村	656	2,117	
	六甲村	1,133	3,797	
	水林村	725	2,629	
	龜港村	474	1,392	
下營鄉	甲中村	490	1,413	
	賀建村	566	1,684	
合計		11,215	35,631	

資料來源：96.11 柳營鄉、六甲鄉、下營鄉戶政事務所網站

二、地形地勢

本排水集水區大部份為平地或丘陵地，東西長 11 公里，南北寬度下游約 4 公里、上游約 6.5 公里。地形由東向西南傾斜，地盤高由 114 公尺降至 7 公尺，上游之坡降約 1/350，中下游地勢相當平坦，平坡降僅 1/1,500 左右。

三、地質及地下水

計畫區內土壤受地形、地質、氣候、母岩、植物與成土時間等作用影響，且依據本所於民國 91 年完成『龜子港排水系統檢討改善規劃地質鑽探及試驗報告』分析結果地質構造大部分屬第四紀沖積層，由石英之粉砂及局部砂質粘土所組成，其主要沈積物係由西北面之急水溪所沖挾之泥砂堆積而成，主要以灰黑色、灰色、黃棕色之砂、沈泥質細砂及低塑性沈泥交互疊積而成，平均地層之地下水位距地表面約 3 公尺。

本地區地下水位依水利署網站歷年觀測結果顯示，地下水位甚淺，且變化不大，地下水深度由下游往上游而漸深，中下游段地下水位在地表下約介於 2~3 公尺之間。本集水區內及附近之現有地下水觀測井平面位置如圖 2.1，本計畫擬以六甲(1)、柳營(1)、甲中等站之地下水位(歷年觀測資料如圖 2.2 所示)為蓄洪池工程規劃參考。

四、氣候及土地利用

本計畫區氣候屬亞熱帶型，年平均溫度為 23.2°C，月平均溫度以一月之 16.4°C 為最低，七月之 28.1°C 為最高，年平均雨量為 1,450 公厘，大部分集中於五至九月間，風向秋冬二季以西北風居多，春夏二季則盛行東南風，相對濕度年平均為 81%。

本區域內之土地利用大部分屬於畜牧及農業用地，農業生產以種植水稻為主，甘蔗、玉米、牧草及蓮花等次之，另八翁重溪酪農專業區，現有乳牛約 12,000 頭，畜牧業發達。本計畫相關土地利用概況如圖 2.3 所示。

圖 2.1 龜子港排水集水區內及附近之現有地下水觀測井平面位置圖

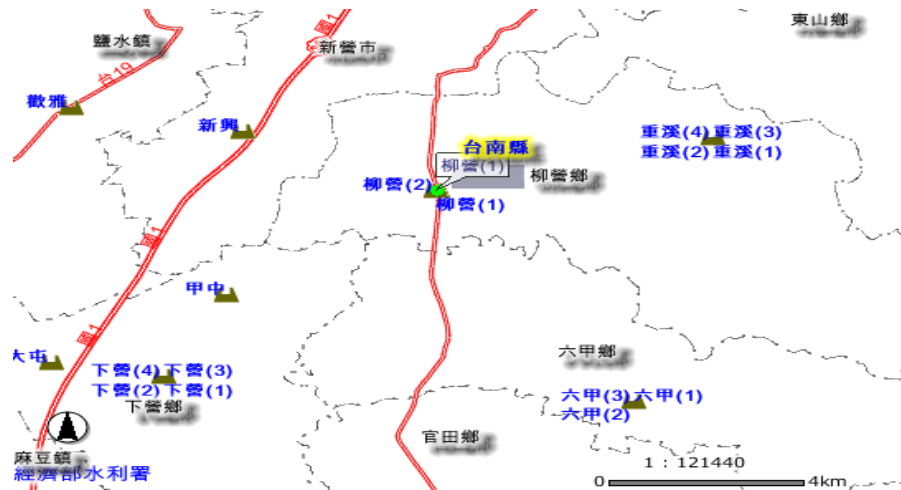


圖 2.2 六甲、柳營、甲中等地下位觀測站歷年地下水歷線圖

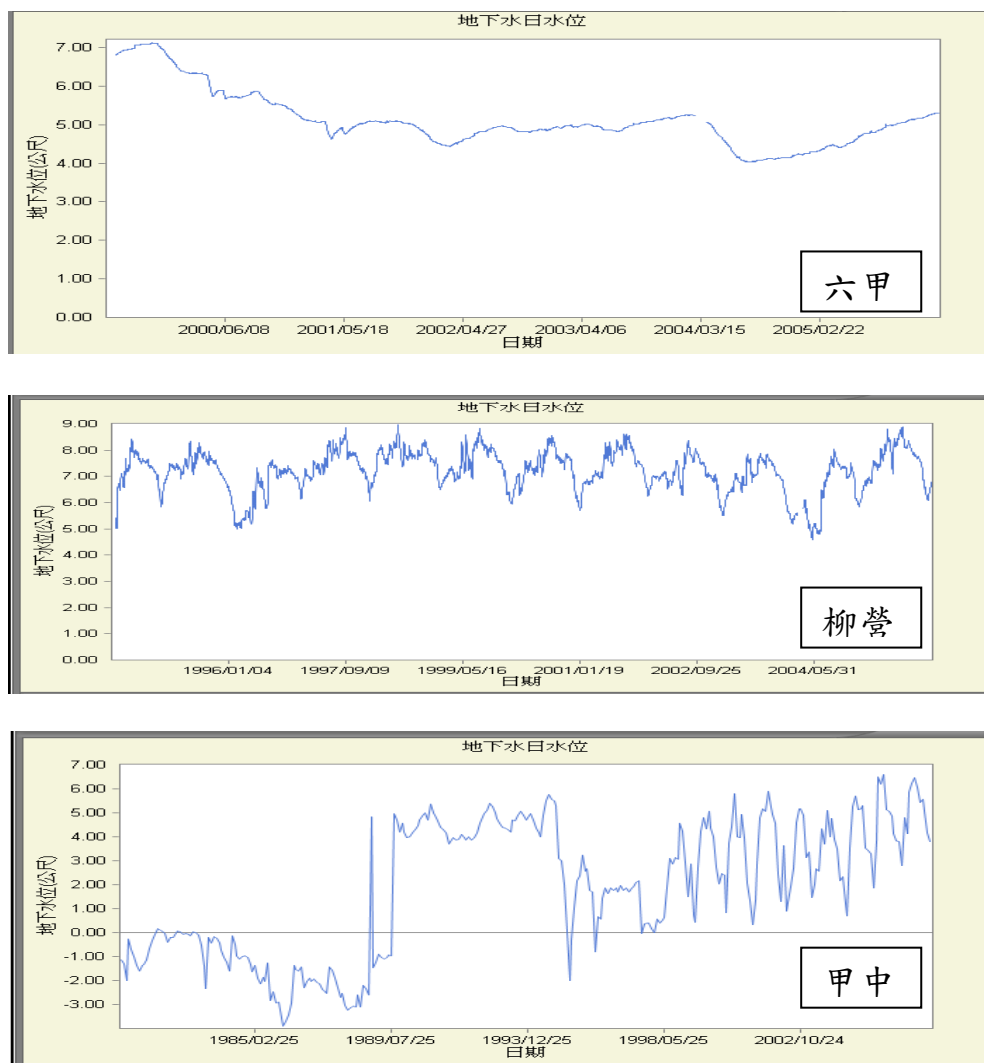
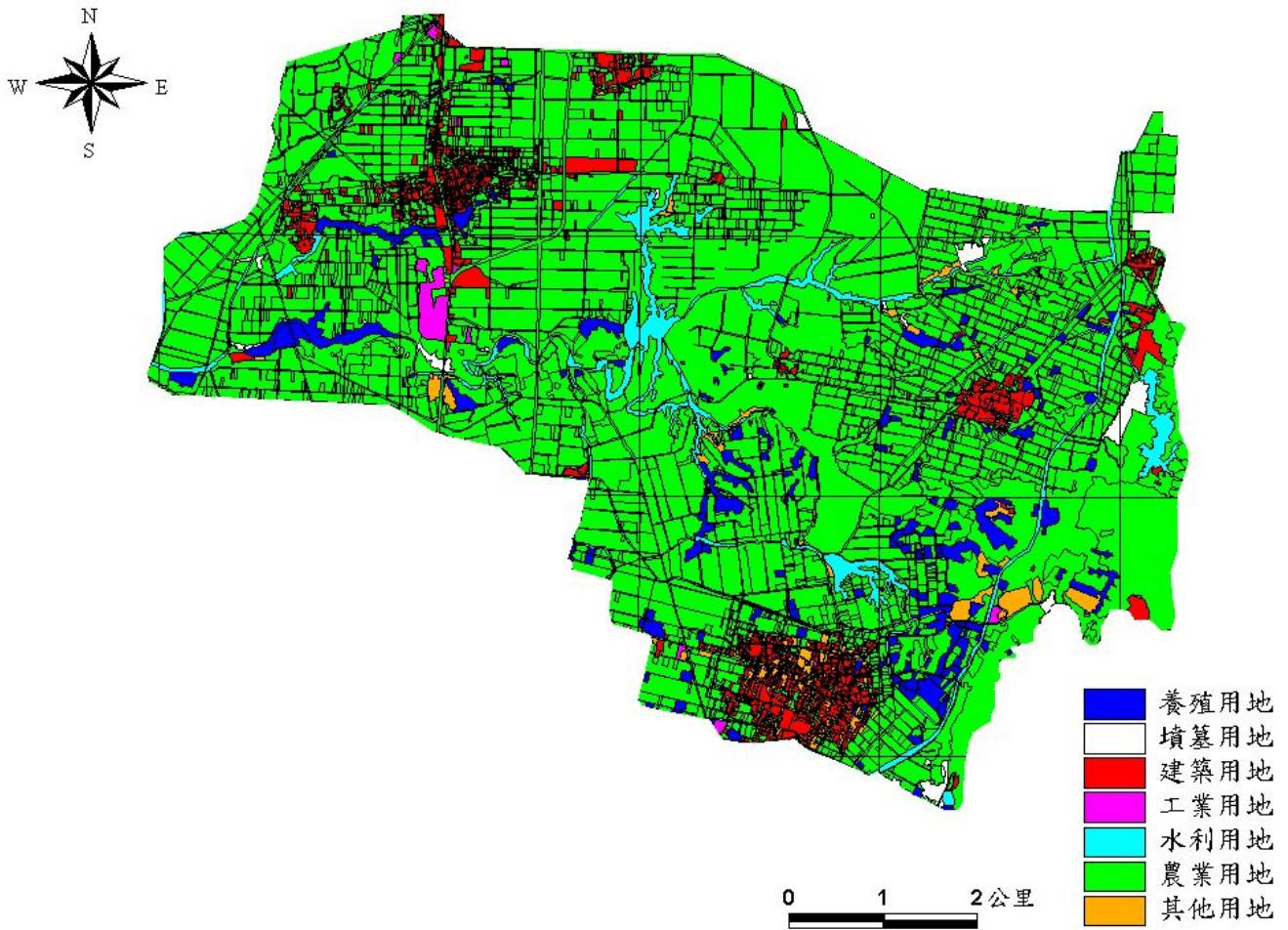


圖 2.3 龜子港排水集水區土地利用概況圖



土地利用別	養殖用地	墳墓用地	建築用地	工業用地	水利用地	農業用地	其他用地
面積(公頃)	244	61	272	33	517	8116	97
百分比(%)	2.6	0.7	2.9	0.4	5.5	86.9	1

五、排水現況

本計畫區內排水系統以德元埤水庫分上下游兩大蒐集系統，上游主要由路東中排一、路東中排二、山仔腳排水、果毅中排、果毅後排水、水林區中排一及水林區中排五匯集流入德元埤水庫，而計畫區東南側六甲鄉部份市區之雨水經匯集後由牛 支線排入洗布埤，再經由東豐小排三(德元埤直排)排入德元埤水庫蓄存；德元埤水庫下游側主要係由八老爺支分線及港子頭支分線兩大系統收集後排入龜子港排水幹線，最後在賀建村之火燒珠北邊排入急水溪。茲將本計畫現況排水系統繪製如圖 2.4。

(一)各幹支線排水路之概況

(1)龜子港排水幹線

龜子港排水幹線自急水溪起至德元埤水門止，全長 7,283 公尺，平均坡降約 1/1,700，寬度僅約 30 公尺左右，通水能力明顯不足，全線除了下游零星老舊護岸外，大部分為土堤。

(2)八老爺支線

八老爺支線集水面積 11.64km^2 ，排水路長度 6,079 公尺，中下游段較平坦，坡度約 1/800，整體之平均坡降約 1/550，雖然有零星護岸，但未整體改善且出口處之護岸多為崩壞，部分區段仍為土渠。

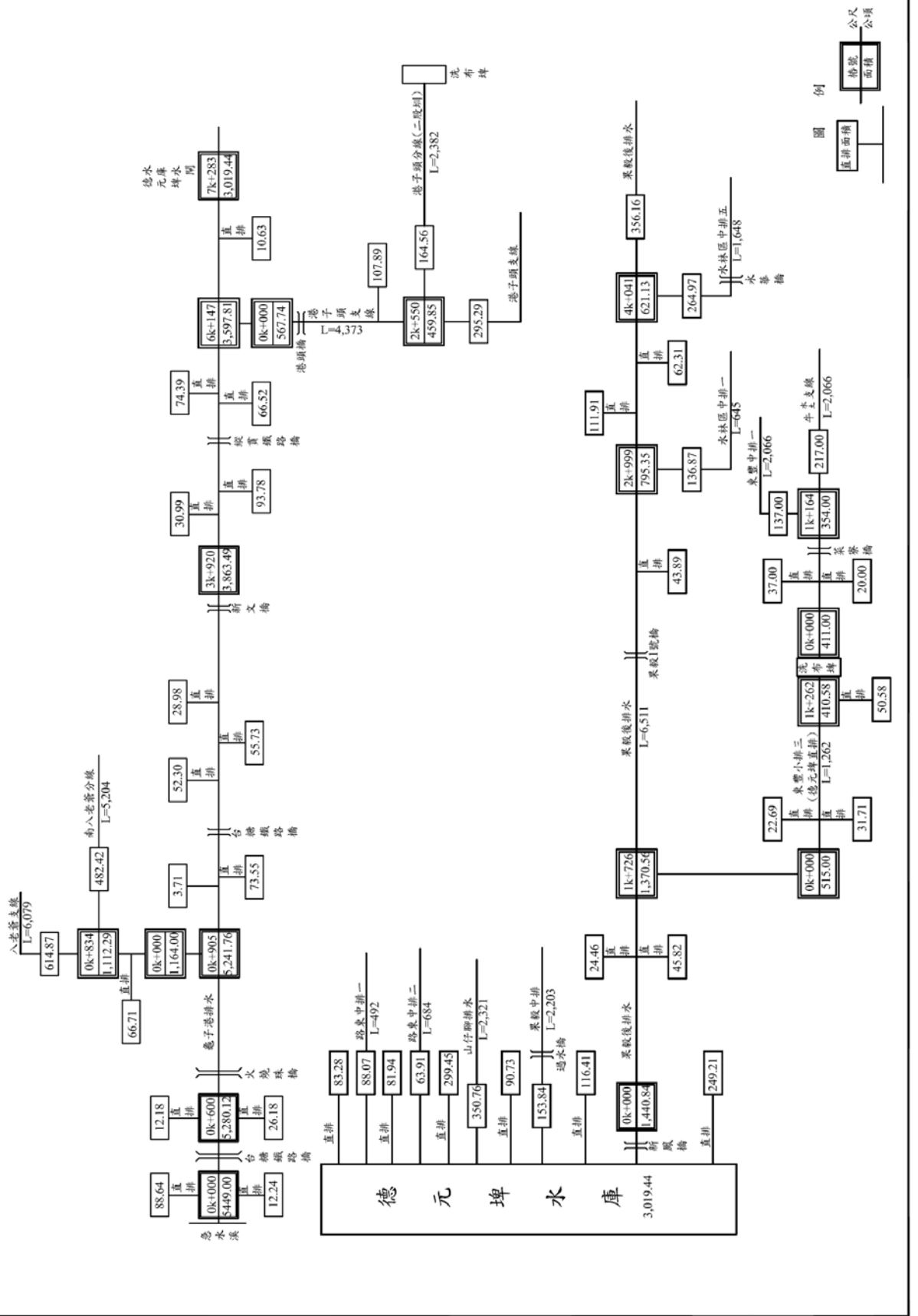
南八老爺分線集水面積 4.82 km^2 ，排水路長度 5,204 公尺，中下游段較平坦，坡度約 1/900，整體之平均坡降約 1/610，雖然有零星護岸，但未整體改善，部分區段多為土渠，仍有淹水情事發生。

(3)港子頭支線

港子頭支線集水面積 5.68 km^2 ，排水路長度 4,373 公尺，平均坡降約 1/320，雖然有零星護岸，但未整體改善，部分區段多為土渠，仍有淹水情事發生。

港子頭分線（又名二股圳）集水面積 1.65 km^2 ，排水路長度

圖 2.4 龜子港排水現況系統圖



2,382 公尺，平均坡降約 1/700，雖然有零星護岸，但斷面太小且未整體改善，仍有淹水情事發生。

(4)路東中排一

路東中排一集水面積 0.88 km^2 ，排水路長度 492 公尺，平均坡降約 1/540，雖然有零星護岸，但斷面太小，仍有淹水情事發生。

(5)路東中排二

路東中排二集水面積 0.64 km^2 ，排水路長度 684 公尺，平均坡降約 1/340，雖然有零星護岸，但斷面太小，仍有淹水情事發生。

(6)山仔腳排水

山仔腳排水集水面積 3.51 km^2 ，排水路長度 2,321 公尺，平均坡降約 1/230，僅少數護岸且未整體改善，仍有淹水情事發生。

(7)果毅中排

果毅中排集水面積 1.54 km^2 ，排水路長度 2,203 公尺，平均坡降約 1/300，僅少數護岸，但未整體改善且斷面太小，仍有淹水情事發生。

(8)果毅後排水

果毅後排水集水面積 15.92 km^2 ，排水路長度 6,511 公尺，平均坡降約 1/510，雖然有零星護岸，但未整體改善且斷面太小，仍有淹水情事發生。

東豐小排三（又名德元埤直排）集水面積 5.15 km^2 ，排水路長度 1,262 公尺，平均坡降約 1/290，現況多為土渠。

水林區中排一集水面積 1.67 km^2 ，排水路長度 800 公尺，平均坡降約 1/150，現況多為土渠。

水林區中排五集水面積 2.65 km^2 ，排水路長度 1,684 公尺，平均坡降約 1/190，現況多為土渠。

(9)牛坵支線

牛坵支線集水面積 4.11 km^2 ，排水路長度 2,072 公尺，平均

坡降約 1/790，雖有零星護岸，但未整體改善，仍有淹水情事發生。

東豐中排一集水面積 1.37 km²，排水路長度 1,563 公尺，平均坡降約 1/460，現況堤岸保護工程零星分佈，仍有淹水情事發生。

(二) 德元埤水庫

德元埤水庫係利用原來廢埤，攔截龜子港排水上游段九條支流形成珊瑚狀之單目標灌溉專用水庫，集水面積 3,019 公頃，水庫最高蓄水位為 14.38 公尺（水利會系統高程 14.12 公尺），蓄水面積 118.4 公頃，原設計蓄水量為 3,853,358 立方公尺，民國 71 年檢測結果蓄水量可為 2,228,821 立方公尺，27 年間淤積量為 1,624,537 立方公尺達 42%，其水位-蓄水量-蓄水面積如圖 2.5。

本水庫管理機構為嘉南農田水利會，負責營運管理。

本水庫主要設施及相關水門如下：

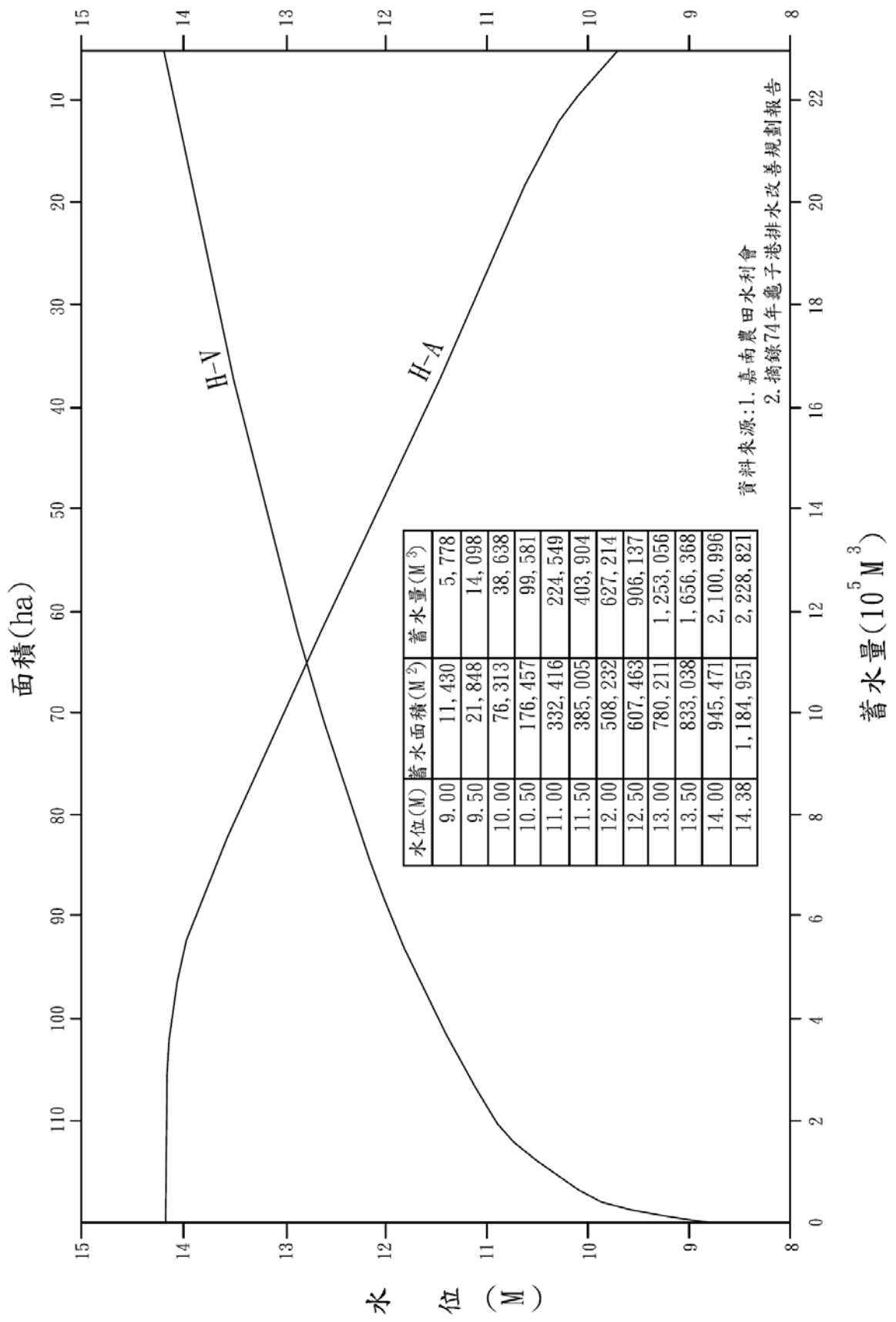
- (1) 堰堤：堤高六·七公尺，堤頂長六百三十一公尺，堤頂標高十六公尺，堤頂寬五公尺。
- (2) 溢洪道：閘門控制溢洪道。堰頂標高九·三公尺，設控制閘門五座，每座高五·四公尺，寬六公尺。計畫最大排洪量五百三十二秒立方公尺。
- (3) 抽水站：最大抽水量一秒立方公尺。
- (4) 自然溢洪道：堰頂標高十四·一二公尺，堰頂寬三十六·六公尺，堰長一百六十二公尺，計畫最大排洪量一百六十八秒立方公尺。

德元埤自民國 65 年起有時間洩洪記錄，各年最大洩流量如表 2.2 所示。

六、灌溉現況

本計畫區內共有耕地約 3,600 公頃，大部分為水利會灌區之雙期作及輪作（三年二作），主要作物為水稻及甘蔗。灌溉水源以嘉南大圳北幹線為主，其灌溉現況如圖 2.6。

圖2.5 德元埤水庫水位-蓄水量-面積曲線圖



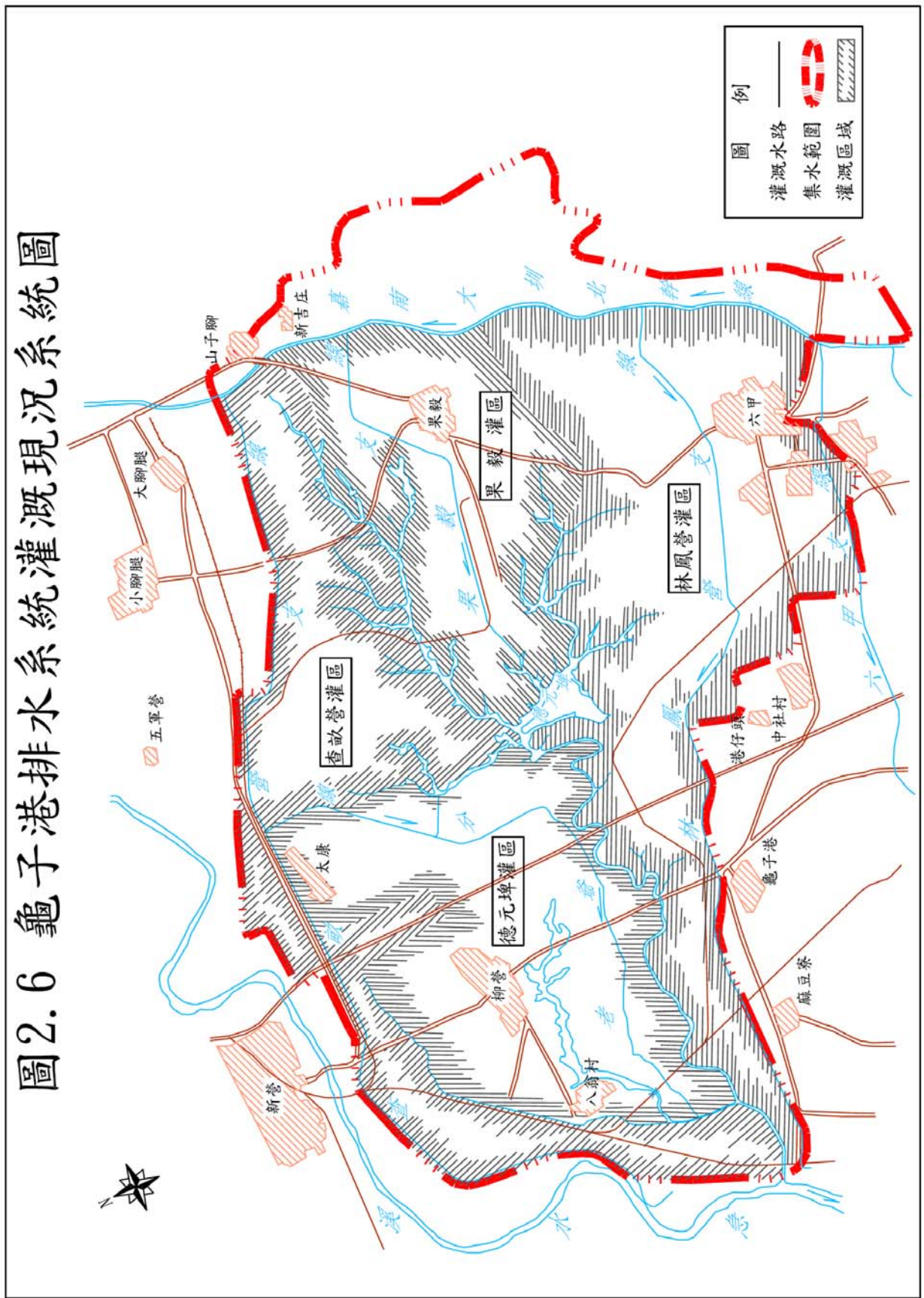
資料來源:1.嘉南農田水利會
2.摘錄74年龜子港排水改善規劃報告

表 2.2 德元埤水庫歷年最大洩洪量

年	月	日	洩 洪 時 間			洩洪量	備 註 (減洪量)
			起 (hr)	訖 (hr)	計 (hr)	(C.M.S)	
4	6	17				3.384	1、德元埤於民國 46年修建完 成。 2、計畫洩洪量 532 C.M.S。 3、洩洪量乃以度 水門開啟開度 及水位高差計 算。
6	7	23				56.928	
47	8	9				54.699	
48	8	1				89.680	
49	8	7				92.085	
50	1	29				33.013	
51	7	17				55.276	
52	5	30				288.525	
53	7	8				54.332	
54	6	10				38.427	
55	8	30				34.548	
56	7	4				51.834	
57	6	18				25.911	
58	9	7				34.548	
59	9	19				38.548	
60	8	8				35.328	
61	8	24				38.767	
62	7	12				49.010	
63	8	17				64.565	
64	7	4	14	24	7	110.610	
65	6	7	13	11	22	182.249	
66	8	19	15	19	4	335.422	
67	8	17	7	12	5	102.915	
68	-	-				-	
69	9	3	7	24	17	425.600	
70	6	2	12	23	11	292.010	
71	8	23	21	7	10	111.498	
72	7	3	16	24	8	160.580	
73	6	27~28	7	7	24	82.245	
74	5	22~23	7	7	24	51.167	
75	7	28~29	7	7	24	124.652	
76	8	13~14	7	7	24	108.600	
77	9	12~13	7	7	24	130.826	
78	6	24~25	7	7	24	41.057	
79	7	30~31	7	7	24	93.371	
80	7	7~8	8	7	23	160.792	
81	5	26~27	10	7	21	47.772	
82	8	4~5	7	7	24	63.849	
83	6	7~8	15	7	16	45.720	
84	8	1~2	7	7	24	60.555	
85	7	1~2	9	1	16	193.090	
86	6	8~9	7	7	24	60.035	
87	8	12~13	7	7	24	47.904	
88	8	23~24	7	7	24	67.366	
89	9	18~19	7	7	24	146.343	
90	7	17~18	7	7	24	37.721	
91	8	4	8	13	5	76.998	
92	7	3	2	7	5	169.230	
93	6	3	10	24	14	58.164	
94	7	15	16	24	8	60.525	
95							

註：資料來源係採 93 年龜子港規劃報告，92 年以後之資料由嘉南農田水利會提供。

圖2.6 龜子港排水系統灌溉現況系統圖



資料來源：摘錄74年龜子港排水改善規劃報告

本計畫區內系屬嘉南農田水利會轄區，灌溉系統複雜，灌溉水源以嘉南大圳北幹線及德元埤水庫為主，區內有查畝營分線、林鳳營給水、八老爺分線、頭港分線、六甲支線、果毅後支線等灌區。

七、相關計畫

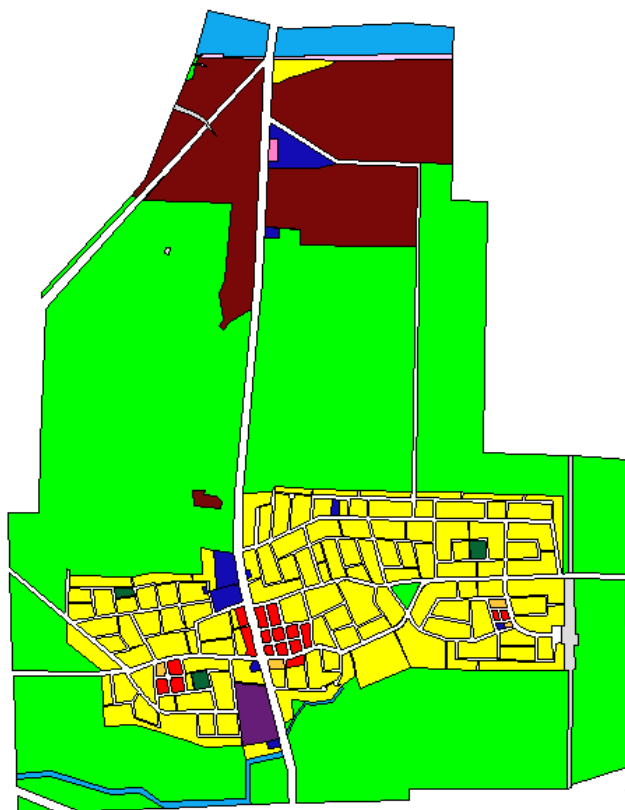
(一)河川治理規劃

「急水溪治理規劃檢討報告」於 74 年 6 月由本所規劃完成，其主要河段計畫流量係採用 50 年重現期計畫洪水量，並以計畫洪水水位加出水高 1.5 公尺為計畫堤頂高，其中位於龜子港排水出口(急水溪左岸斷面 38 處)之計畫洪水水位為 11.23 公尺。

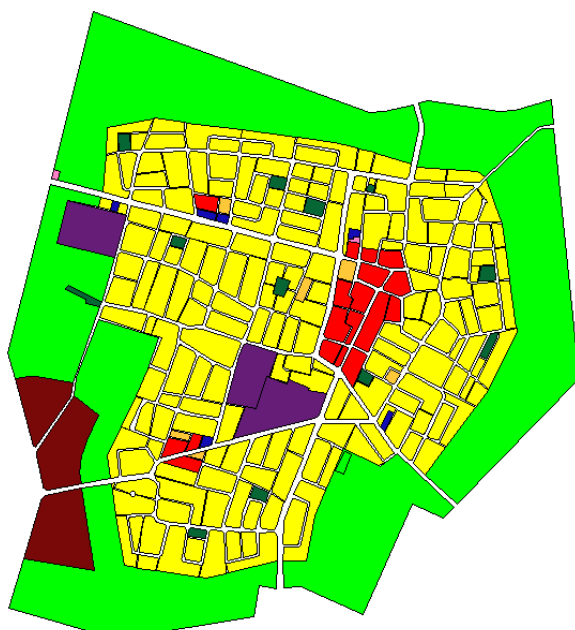
(二)都市計畫

本排水集水區內相關都市計畫區為柳營鄉及六甲鄉等鄉鎮都市計畫(使用分區詳圖 2.7 所示)。其中柳營鄉及六甲鄉雨水下水道系統由前台灣省政府住宅及都市發展局規劃完成，其設計容量採用一年一次降雨強度，規劃總面積分別為柳營鄉 1,197 公頃及六甲鄉 540 公頃，以上面積除了都市計畫區柳營(397 公頃)、六甲(333 公頃)，亦包括都市計畫區域外圍與本計畫有關之雨水截導面積柳營(800 公頃)、六甲(207 公頃)，依地形及排水出口分別排入八老爺支線及南八老爺分線及港子頭支線。柳營鄉部分排水系統共規劃十條排水幹線，其中之 A、B、C、D、E、F、G、H、I 流入八老爺支、分線，最後流入急水溪(如圖 2.8)；六甲鄉部分排水系統共規劃四條排水幹線，其中 A 流入港子頭支線，C 流入洗布埤，最後流入龜子港排水(圖 2.9)。

圖 2.7 龜子港排水相關都市計畫使用分區示意圖



柳營鄉都市計畫圖



六甲鄉都市計畫圖

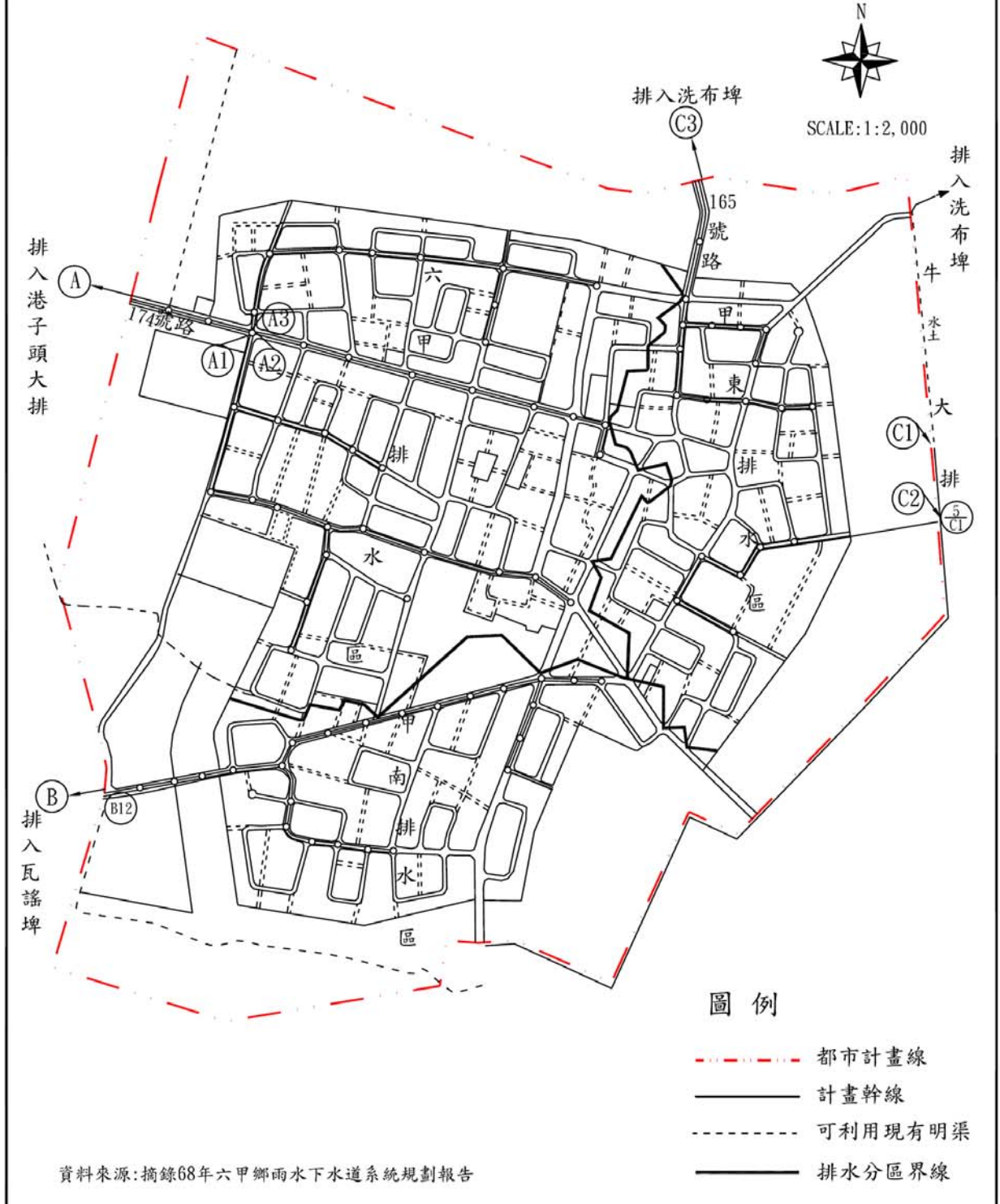
- 圖例:
- | | | |
|---------|---------|--------|
| 住宅區 | 廣場用地 | 保存區 |
| 商業區 | 停車場用地 | 墓地 |
| 農業區 | 市場用地 | 堤防 |
| 工業區 | 機關用地 | 高速鐵路用地 |
| 零星工業區 | 社教用地 | |
| 河川區 | 垃圾處理場用地 | |
| 學校用地 | 道路用地 | |
| 公園用地 | 計畫範圍線 | |
| 兒童遊樂場用地 | 廣場用地 | |
| 綠地 | 加油站用地 | |
| 園道用地 | 自來水事業用地 | |

圖2.8 柳營鄉雨水下水道系統略圖



註：資料來源：摘錄67年前住都局柳營鄉雨水下水道系統規劃報告

圖2.9 六甲鄉雨水下水道系統略圖



第參章 基本資料調查

一、外業測量

本計畫區域在各項測量資料係除部份排水路補測外，餘皆沿用本所於 91 年 9 月委託測量公司辦理之外業測量工作成果。其中內容包含：一等水準點水準高程引測、幹支分線排水路斷面測量、排水路河道平面測量、幹支分線構造物調查測量、基樁埋設等。(詳細測量資料請參閱「南部地區前鎮河、典寶溪、仁愛河、龜子港排水改善規劃報告-測量工作報告」)。地形高程採用內政部地政司提供之 DEM 資料。各項內容摘列說明如下：

1. 水準基點引測

本計畫相關調查之高程控制係引用區內一等水準點，經檢測無誤後引用之，供規劃設計及爾後工程測設之需。各水準引用基點之高程及概略位置等列如表 3.1 所示。

表 3.1 水準基點之高程及概略位置表

水準基點	高程 (m)	概略位置
內部 BM1145	13.985	台 1 線鳳和中學圍牆角旁之草地上
內部 BM1146	11.495	柳營鄉新舊台 1 線交匯處，位於安全島內
內部 BM1147	14.675	台 1 線指標 298k+950 處，位於安全島上

2. 排水路縱、橫斷面測量

本計畫排水路縱、橫斷面測量計施測龜子港排水幹線、八老爺支線、南八老爺分線、港子頭支線、港子頭分線、路東中排一、路東中排二、山仔腳排水、果毅中排、果毅後排水、東豐小排三、水林區中排一、水林區中排五、牛垵支線及東豐中排一等 15 條排水。施測間距原則上約 100 公尺左右一處，遇斷面變化或重要構造物處則另予加測，施測成果列如表 3.2 所示。

表 3.2 龜子港排水計畫區現有構造物調查表

排水名稱	排水路縱、橫斷面測量		現有構造物		
	斷面(處)	長度(m)	護岸工程(m)	橋樑(座)	閘門
龜子港排水幹線	67	7,283	47	10	1
八老爺支線	57	6,079	5,037	14	-
南八老爺分線	53	5,204	4,036	16	-
巷子頭支線	44	4,373	3,658	14	1
巷子頭分線	27	2,382	242	8	4
路東中排一	7	492	492	4	-
路東中排二	8	684	684	3	-
山仔腳排水	25	2,321	339	3	-
果毅中排	25	2,203	1,321	5	1
果毅後排水	65	6,511	2,670	13	-
東豐小排三	15	1,262	24	2	1
水林區中排一	9	800	160	1	-
水林區中排五	18	1,684	342	3	-
牛坵支線	14	2,072	790	3	-
東豐中排一	11	1,563	650	8	-

3. 現有構造物測量調查

現有構造物調查之項目包括排水路出口設施、排水路堤岸與跨渠構造物，以及沿排水路兩岸各式附屬構造物等，調查成果列如表 3.2。

4. 地形高程資料

以內政部地政司提供最新之 DEM 資料(95 年完成)為基準。

5. 排水路平面地物測量 (1/1,000)

使用小平板及光波測距儀施測河道地形，施測範圍以河道兩岸堤肩向外延伸 75 公尺，計施測面積 370 公頃。

6. 銜接排水路之流入工調查

龜子港排水路幹線沿岸之流入工包括下水道箱涵及涵管，經現況調查總數量排水路左右岸分約為 12 與 11 處，其中涵管直徑約介於 0.5~1.5 公尺之間，箱涵尺寸大小約介於寬 1.0mX 高 1.0m~寬 3.0mX 高 2.7m，函茲將銜接排水路之流入工出口調查成果列如表 3.3。

二、公私有地調查

龜子港排水幹線現況及計畫排水路流經區段之公、私有土地分佈情形，係依水利署河川勘測隊所提供之數值地籍，進行排水路河道平面圖套疊，並向相關地政機關蒐集土地所有權屬資料，統計各行政區(六甲鄉、柳營鄉、下營鄉)現況河道內及附近公私有地面積，龜子港排水幹線長度 7.3 公里，現況河道總面積約 22 公頃，其中公有地(包括政府單位所屬地籍者及未登錄地)及私有地分別約各佔河道總面積之 6 成及 4 成。本調查成果係供計畫排水路線劃設及工程計畫用地徵購估價之依據。

為提供綜合治水滯洪、蓄洪設施之參考，調查本集水區較大面積公有地(包括國有地、地方政府)及台糖等之面積及位置，相關本計畫區之公有地分佈示意如圖 3.1，其中大部份為台糖土地，其次為國有地。

三、排水路情勢調查

為因應民眾對休閒景觀環境及生態保育之日趨重視，及配合落實行政院推動生態工程之重大政策，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程之依據，同時可營造親水及生態環境的最佳處所，而最佳之生態工程乃因地制宜、就地取材。本計畫礙於人力及專業之考量，排水情勢調查係採委託專業技術單

表 3.3 龜子港排水系統流入工調查表(1/5)

排水名稱	左 岸					右 岸				
	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註
八老爺支線	0 ^k +210	5.17	0.6x0.7	箱涵		0 ^k +487	6.71	1.2x1.2	箱涵	
	0 ^k +266	6.04	φ=0.4	涵管		2 ^k +756	6.77	2.5x2.6	箱涵	
	0 ^k +465	7.13	φ=0.6	涵管		0 ^k +467	6.96	0.6x1.2	明溝	
	0 ^k +474	7.49	0.6x0.8	明溝		0 ^k +754	6.72	1.0x1.3	明溝	
	0 ^k +601	5.48	1.1x1.1	箱涵		1 ^k +260	7.57	(1.5+1.5)x1.0	明溝	
	0 ^k +746	6.74	0.8x1.0	箱涵		1 ^k +873	7.9	(2.7+1.5)x2.4	明溝	
	0 ^k +856	3.71	(8+4.4)x3.6	土溝		2 ^k +575	8.94	0.5x0.9	箱涵	
	1 ^k +458	7.57	(2.7+2.1)x1.7	明溝		2 ^k +589	8.94	0.5x0.9	箱涵	
	1 ^k +793	5.69	1.5x2.0	箱涵		2 ^k +942	7.7	2.1x1.7	箱涵	
	1 ^k +805	5.65	2.0x3.0	箱涵		3 ^k +043	12.75	1.0x1.0	箱涵	
	2 ^k +575	8.94	0.5x0.9	箱涵		3 ^k +189	6.98	3.0x2.0	明溝	
	2 ^k +589	8.94	0.5x0.9	箱涵		4 ^k +076	7.45	1.1x1.8	箱涵	
	2 ^k +746	8.55	1.1x1.6	箱涵		4 ^k +653	12.6	φ=0.6	涵管	
	2 ^k +741	7.60	1.0x1.0	箱涵		5 ^k +152	15.15	φ=0.8	涵管	
	3 ^k +043	12.3	1.0x1.0	箱涵		5 ^k +273	10.76	3.0x1.5	明溝	
	3 ^k +364	8.05	1.0x3.0	明溝						
	3 ^k +841	6.3	φ=1.0	涵管						
	4 ^k +048	7.45	1.1x1.8	箱涵						
	4 ^k +192	10.9	1.4x1.6	箱涵						
5 ^k +152	15.15	φ=0.8	涵管							
龜子港排水	0 ^k +657	3.10	(9.0+1.5)x5.0	明溝		0 ^k +006	5.46	φ=1.5	涵管	
	1 ^k +182	6.4	φ=0.6	涵管		0 ^k +604	5.19	2.0x1.6	箱涵	
	1 ^k +418	3.79	(9.5+1.0)x2.0	明溝		1 ^k +300	6.04	1.0x1.0	箱涵	
	2 ^k +196	6.89	φ=0.6	涵管		1 ^k +818	7.65	(1.8+1.1)x1.2	土溝	
	2 ^k +459	6.43	φ=0.6	涵管		2 ^k +016	6.67	φ=1.0	涵管	
	2 ^k +540	7.64	φ=1.0	涵管		2 ^k +615	7.54	φ=0.6	涵管	
	3 ^k +563	10.85	(1.1+0.4)x0.4	明溝		3 ^k +345	6.90	φ=0.5	涵管	
	3 ^k +909	-	φ=1.5	自來水管		3 ^k +909	-	φ=1.5	自來水管	
	3 ^k +918	8.70	3.1x2.7	箱涵		3 ^k +917	9.0	φ=0.8	涵管	
	3 ^k +952	-	φ=1.5	自來水管		3 ^k +952	-	φ=1.5	自來水管	
	3 ^k +958	9.42	1.8x0.9	箱涵		3 ^k +953	9.16	1.6x2.3	箱涵	
	3 ^k +961	10.59	0.8x0.7	箱涵						

表 3.3 龜子港排水系統流入工調查表(2/5)

排水名稱	左 岸					右 岸				
	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註
水林中排五	1 ^k +008	25.89	1.7×1.5	箱涵						
山仔腳排水	1 ^k +121	16.74	2.4×0.9	箱涵						
港子頭支線	0 ^k +103	10.23	2.0×1.0	土溝		0 ^k +383	11.03	4.0×2.0	明溝	
	0 ^k +245	10.50	1.8×0.8	土溝		1 ^k +247	14.1	0.9×1.7	箱涵	
	1 ^k +997	15.14	1.0×1.1	箱涵		1 ^k +258	13.35	1.6×2.6	箱涵	
						1 ^k +269	16.14	φ=0.5	涵管	
						1 ^k +381	16.02	φ=0.5	涵管	
						1 ^k +387	15.87	φ=0.5	涵管	
						1 ^k +489	16.31	φ=0.5	涵管	
						1 ^k +592	15.58	φ=0.4	涵管	
						1 ^k +600	15.56	φ=0.5	涵管	
						1 ^k +696	16.84	0.6×0.6	箱涵	
						1 ^k +699	16.77	0.6×0.6	箱涵	
						1 ^k +806	15.79	φ=0.6	涵管	
						1 ^k +815	16.55	φ=0.6	涵管	
						1 ^k +921	15.89	φ=0.4	涵管	
						1 ^k +992	16.02	φ=0.5	涵管	
						2 ^k +336	14.59	φ=0.5	涵管	
						2 ^k +686	17.06	φ=0.5	涵管	
						2 ^k +800	17.76	φ=0.5	涵管	
						2 ^k +909	17.56	φ=0.5	涵管	
					3 ^k +012	17.23	φ=0.5	涵管		
					3 ^k +016	17.20	φ=0.5	涵管		
					3 ^k +119	16.95	φ=0.5	涵管		

表 3.3 龜子港排水系統流入工調查表(3/5)

排水名稱	左 岸					右 岸				
	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註
港子頭分線	0 ^k +147	17.17	φ=0.5	涵管		0 ^k +502	18.33	φ=0.45	鐵管	
	0 ^k +154	17.3	φ=0.5	涵管		0 ^k +513	17.58	(1.4+0.6)×1.3	明溝	
	0 ^k +512	18.08	(1.4+0.6)×1.3	明溝		0 ^k +627	18.14	(0.6+0.5)×0.9	明溝	
	0 ^k +598	18.30	(1.5+0.3)×0.6	明溝		0 ^k +631	18.21	(1.4+0.4)×0.8	明溝	
	0 ^k +604	18.24	(1.6+0.4)×0.8	明溝		0 ^k +853	19.11	0.6×0.7	箱涵	
	0 ^k +734	18.31	(0.9+0.3)×0.5	明溝		1 ^k +123	19.33	(1.3+0.5)×0.6	明溝	
	0 ^k +743	18.19	φ=0.5	涵管		1 ^k +391	19.35	1.0×1.1	明溝	
	0 ^k +844	18.47	φ=0.6	涵管		1 ^k +764	19.58	(2+1)×1.4	明溝	
	0 ^k +918	19.07	φ=0.3	涵管		2 ^k +035	20.07	(1.1+0.5)×0.4	明溝	
	1 ^k +101	18.82	(2.6+1.7)×1.7	明溝						
	1 ^k +111	18.88	(2+1)×0.8	明溝						
	1 ^k +181	19.59	(1.6+0.4)×0.7	明溝						
	1 ^k +186	19.15	(1.9+0.7)×0.7	明溝						
	1 ^k +290	19.25	(1.4+0.4)×0.5	明溝						
	1 ^k +391	19.35	1.0×1.1	明溝						
	1 ^k +400	18.90	1.6×1.6	明溝						
	1 ^k +494	19.35	(2.5+1.5)×0.7	明溝						
	1 ^k +573	20.30	(1.3+0.3)×0.6	明溝						
	1 ^k +661	19.74	0.6×0.6	明溝						
	1 ^k +762	20.37	(1.5+0.5)×0.9	明溝						
	1 ^k +765	19.99	(2+0.9)×1.05	明溝						
	1 ^k +864	20.55	0.6×0.8	明溝						
	1 ^k +871	20.55	0.6×0.8	明溝						
	2 ^k +009	19.75	(2+1)×1	明溝						
	2 ^k +107	20.42	0.5×0.5	明溝						
	2 ^k +113	20.40	0.6×0.8	明溝						

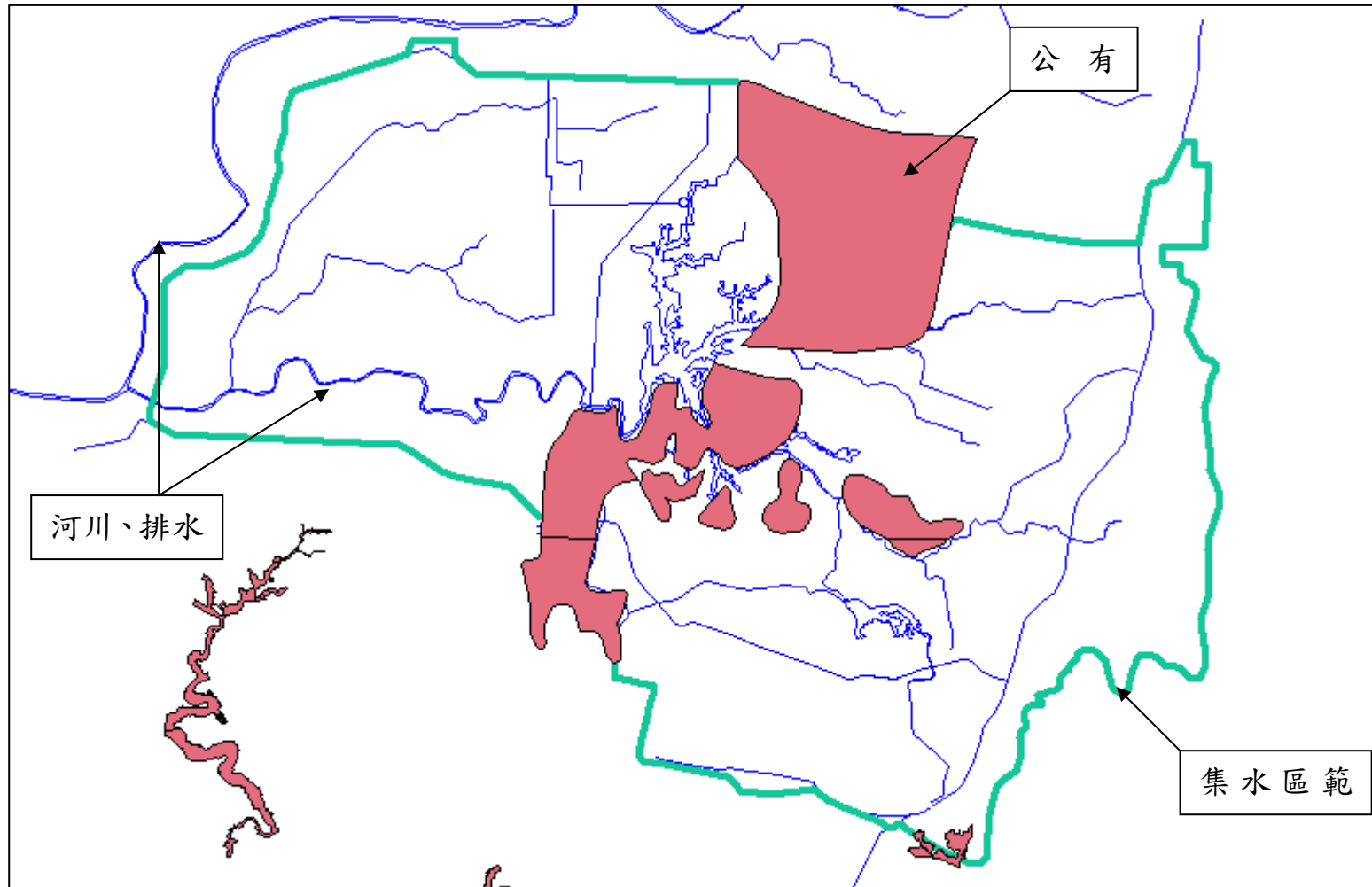
表 3.3 龜子港排水系統流入工調查表(4/5)

排水名稱	左 岸					右 岸				
	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註
南八老爺分 線	0 ^k +640	6.72	(1.8+1.0)×0.7	明溝		1 ^k +204	5.86	φ=0.8	涵管	
	1 ^k +066	6.22	φ=1.8	涵管		1 ^k +702	6.71	1.2×1.0	箱涵	
	1 ^k +069	6.28	φ=1.0	涵管		1 ^k +911	7.36	1.0×1.0	箱涵	
	1 ^k +180	7.3	φ=0.8	涵管		2 ^k +448	7.4	3.1×1.5	箱涵	
	1 ^k +600	7.25	1.4×1.5	箱涵		2 ^k +623	7.74	φ=1.0	涵管	
	1 ^k +622	7.11	1.7×1.5	箱涵		2 ^k +674	8.53	φ=0.6	涵管	
	1 ^k +643	6.96	φ=0.8	涵管		2 ^k +703	8.44	φ=0.6	涵管	
	1 ^k +668	6.94	0.9×0.9	箱涵						
	1 ^k +917	6.89	0.9×1.1	箱涵						
	2 ^k +175	7.58	φ=1.0	涵管						
	2 ^k +286	8.07	φ=1.0	涵管						
	2 ^k +674	8.8	φ=0.6	涵管						
	2 ^k +703	9.11	φ=0.6	涵管						
	3 ^k +916	9.58	(2.0+1.0)×1.2	砌石 溝						
	3 ^k +990	8.86	(0.7+0.6)×0.9	PC溝						
	3 ^k +996	8.84	(0.7+0.6)×0.9	PC溝						
	4 ^k +097	11.37	(1.4+0.6)×0.5	明溝						
	4 ^k +200	11.18	(0.6+0.6)×0.9	明溝						
	4 ^k +206	11.12	(0.6+0.6)×1.0	明溝						
	4 ^k +308	11.69	(1.3+0.4)×0.5	PC溝						
	4 ^k +412	11.50	φ=0.6	涵管						
	4 ^k +417	11.28	φ=0.6	涵管						
	4 ^k +480	11.62	(1.2+0.5)×0.4	PC溝						
	4 ^k +486	11.62	(1.2+0.5)×0.4	PC溝						
	4 ^k +533	11.88	(1.2+0.3)×0.5	PC溝						
	4 ^k +623	11.80	(0.7+0.7)×0.9	PC溝						
	4 ^k +630	11.81	(0.6+0.6)×0.6	PC溝						
	4 ^k +731	12.22	(1.2+0.4)×0.5	PC溝						
	4 ^k +834	13.12	(1.1+0.7)×1.1	PC溝						
	5 ^k +044	11.92	(0.7+0.7)×0.9	PC溝						
5 ^k +050	11.95	(0.7+0.7)×0.9	PC溝							
5 ^k +151	12.30	(1.2+0.3)×0.5	PC溝							

表 3.3 龜子港排水系統流入工調查表(5/5)

排水名稱	左 岸					右 岸				
	樁號	渠底高	寬 x 高(m)	型態	備註	樁號	渠底高	寬 x 高 (m)	型態	備註
果毅後排水	4 ^k +431	20.75	φ=1.0	涵管		4 ^k +501	19.35	1.0x2.0	箱涵	
	4 ^k +601	19.87	φ=1.0	涵管		4 ^k +472	21.05	1.0x0.9	箱涵	
	5 ^k +378	22.83	φ=0.5	涵管		5 ^k +394	21.90	φ=0.4	涵管	
	5 ^k +393	21.68	φ=0.7	涵管		5 ^k +647	22.14	φ=0.6	涵管	
	5 ^k +422	22.25	φ=0.4	涵管		5 ^k +615	22.81	φ=1.0	涵管	
	5 ^k +675	22.6	φ=0.6	涵管		5 ^k +938	23.78	φ=0.5	涵管	
	5 ^k +585	22.97	φ=1.0	涵管		6 ^k +018	24.01	φ=1.0	涵管	
	5 ^k +733	23.15	φ=0.6	涵管		6 ^k +391	23.97	φ=1.0	涵管	
	5 ^k +878	23.37	0.7x0.6	箱涵						
	5 ^k +893	22.78	φ=1.0	涵管						
6 ^k +166	23.75	φ=1.0	涵管							
牛坵支線	0 ^k +747	23.24	0.9x0.7	箱涵						

圖 3.1 龜子港排水集水區主要公有地分佈示意圖



位辦理方式進行，主要委託工作項目包括生態物種調查及分析及水質監測成果資料收集等(詳細調查內容請參閱本所於民國 97 年 2 月完成「台南縣龜子港排水系統環境營造規劃」報告)。

(一)生態物種調查及分析

生態調查時間為 96 年 8 月 9 日及 96 年 12 月 10 日，存在之物種共計有 75 種，計哺乳類 8 種、鳥類 24 種、爬蟲類 10 種、兩生類 6 種及蝶類 27 種，水生動物中，底棲類 11 種，魚類 14 種及水生昆蟲 10 種，做出以下分析：

【水域生態】

1. 1.魚類

(1)種屬組成

水域調查點內共捕獲或紀錄 8 科 14 種淡水魚類。其中，文獻曾記載但未捕獲的有 3 種，訪談與檢視當地釣客魚獲而本次未捕獲的物種有 7 種。

(2)特化性

調查過程中，發現的魚類以本土原生種及外來種居多，並未發現任何特有種魚類。本次調查，外來魚種共有 14 種，原生種有 11 種，魚種組成出現外來種多於原生種的情況，除了少數肉用魚種是人為刻意放流之外，其他多為不小心逃逸至野外，並在野外建立族群的種類。

(3)保育等級

發現或捕獲的魚類均屬一般類。

2.水生昆蟲

水域採樣點內共採獲 3 目 7 科 10 種水生昆蟲，分別為 4 種蜻蜓、粗鉤春蜓、紅腹細蟪、大水黽、負子蟲、仰泳椿、搖蚊等。調查記錄種類多為代表輕度至中度污染的指標生物為主。

3.底棲生物

共採獲 7 科 11 種底棲生物，分別為多齒新米蝦、粗糙沼蝦、台灣沼蝦、日本沼蝦等。發現物種中美國螯蝦屬於外來種，進來已普遍分佈在台灣各地水系，對本土原生種類構成威脅。

【陸域生態】

1. 鳥類

(1) 種屬組成

本次調查在計畫區與鄰近範圍內共發現 8 目 21 科 48 種鳥類。

(2) 特化性

記錄鳥類中，水雉、灰胸秧雞、翠鳥、斑頸鳩、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、八哥、大卷尾等 9 種為台灣地區特有亞種，調查過程中並未發現特有種鳥類。

(3) 保育等級

發現鳥類中，水雉與燕鶻等 2 種為珍貴稀有的二級保育類。水雉為不普遍留鳥，多棲息於平原菱角田地環境，在台灣部份地區有較穩定的族群存在。燕鶻為普遍夏鳥，常群聚出現於平地旱田或河床地等環境繁殖。本次發現的燕鶻數量頗多，群體理包括成鳥與亞成鳥，推測此階段屬於燕鶻離巢期，亞成鳥會跟隨成鳥學習覓食與避敵。

(4) 遷移習性

發現的鳥類中，大部份為台灣地區的常年留鳥，僅黃頭鶯、燕鶻及小環頸鶻等 3 種具有遷移特性。計畫區內優勢鳥種為黃頭鶯、斑頸鳩、紅鳩、白頭翁、斑文鳥及麻雀等。

2. 兩生類

(1) 種屬組成

發現 1 目 2 科 2 種兩生類，分別為黑眶蟾蜍、澤蛙、貢德氏赤蛙。

(2) 特化性

調查過程中，並未發現任何特有種兩生類，主要為黑框蟾蜍跟澤蛙。

(3)區域內外比較

澤蛙與黑框蟾蜍是平原地帶最常見的蛙種，計畫區內外只要有積水的環境，如蔗田、農耕地、排水溝或是蓄水池內皆可發現，數量上以澤蛙稍多。德元埤屬於大型水域環境，水源穩定加上周邊的水生植物生長茂密等條件，吸引了一些較為隱密且體型較大的物種，包括貢德氏赤蛙與虎皮蛙等，在德元埤的數量仍相當穩定。

(4)保育等級

無保育類等級支兩生動物。

3.爬蟲類

(1)種屬組成

計畫區及鄰近範圍內共發現 2 目 4 科 8 種爬蟲類，分別為箕氏攀蜥、蝎虎、中國石龍子等。

(2)特化性

調查過程中，並未發現任何特有種爬蟲類。

(3)區域內外比較

鄰近區調查範圍包括德元埤一處水域環境，因此增加許多靠近水域活動的爬蟲類。德元埤是計畫區附近最大的水域環境，由於面積廣大加上週邊水生植物豐富，許多爬蟲類均棲息於此，包括近年來已非常少見的草花蛇，在這邊仍有穩定的族群。

(4)保育等級

計畫區發現的爬蟲類均屬一般種。

4.哺乳類

(1)種屬組成

本次調查於計畫區及鄰近範圍內共發現 4 目 5 科 8 種哺乳類，分別為台灣鼩、台灣灰鼯、東亞家蝠、台灣野兔、

赤背條鼠、鬼鼠等。

(2)特化性

紀錄物種中，台灣鼯鼠為台灣特有亞種，調查過程中，並未發現任何特有種哺乳類。

(3)區域內外比較

計畫區與鄰近區發現之哺乳物種，並無組成上的差異。由於區域內外的環境十分相似，多數為蔗田或農耕地，且計畫區與周圍並無明顯分界，因此發現的哺乳類均屬於田間常見的物種。在優勢物種部份，天空中以覓食區域內外均以家蝠的數量較多，地面性物種則以田間鼠類較為優勢，尤其是一些以蔗田為主要棲息環境的物種，如小黃腹鼠或鬼鼠，除了鼠籠捕獲外，調查過程也常直接目擊個體穿越田間道路。

(4)保育等級

發現之哺乳類均屬一般種，並無保育類。

5.植物

經調查，共發現 14 科 38 種植物，其中蕨類植物 1 科 1 種，雙子葉植物 12 科 27 種，單子葉植物 1 科 10 種。依植株型態區分，草本植物 23 種、灌木 7 種、藤本 4 種及喬木 8 種；依生育地環境區分，特有種有 1 種、原生種 26 種、馴化種 13 種及栽培種 2 種。

計畫範圍內除了種植水稻為主以外，尚有人工栽植的一小部份檳榔園及香蕉園，休廢耕地植被組成如大花咸豐草、槭葉牽牛、倒地鈴等一般常見的草本植物，因此計畫區內植物種類並不多。

6.蝶類

(1)種屬組成

共紀錄 7 科 26 種蝶類，多數為平原農耕地帶或是低山丘陵常見物種。計畫區內外均為農耕環境，因此蝶類組成差異不大，為計畫區外的農作較多樣，除了蔗田之外尚有一些短

期蔬菜，能提供蝶類食草或蜜源較多，因此區外的蝶類物種比區內稍多。

(2)特化性

由於目前國內對於蝶類之特化性尚有爭議，因此並不討論蝶類之特化屬性。

(3)保育等級

發現蝶類均屬一般類，並未發現保育物種。

(二)水質監測成果資料收集

水質監測資料係依據受託單位大仁科技大學環境資源管理系研究室調查成果，水質調查時間為 96 年 8 月 17 日(豐水期)及 96 年 12 月 11 日(枯水期)，於計畫區範圍龜子港排水各測點進行水質檢測，除少數位於排水路上游測點為中度污染外，其餘大部份測站皆顯示嚴重污染，各測站水質檢測結果詳如表 3.4 及表 3.5。

表 3.4 龜子港排水系統水質檢測結果(豐水期)

樣品編號	測站	水溫	pH	電導度	DO (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS(mg/l)	濁度 (NTU)	NH ₃ -N (mg/L)	PRI	污染程度	WQI ₅	水質等級
南-1	火燒珠橋	27.8	7.66	241	2.39	36.80	137	131	3.72	9	嚴重污染	36.61	中下等
南-2	新文橋	29.3	7.77	181.3	3.77	10.30	193	144	1.95	8	嚴重污染	35.06	中下等
南-3	鐵路橋	30.8	7.56	379	3.01	19.14	44	117	7.38	7.25	嚴重污染	26.56	中下等
南-4	豐年橋	27.1	7.41	674	1.94	10.30	19	50.8	5.41	7.75	嚴重污染	40.48	中下等
南-5	八老爺橋	27.7	7.58	549	0.97	17.66	12	16.5	4.57	7.75	嚴重污染	31.44	中下等
南-6	下窩橋	27.8	7.48	716	0.28	22.08	41	47.5	15.67	8.25	嚴重污染	53.49	中等
南-7	八翁一號橋	27.8	7.5	858	0.62	147.20	88	123	30.37	9	嚴重污染	53.87	中等
南-8	新榮中學校門橋	27.1	7.62	826	0.36	132.48	57	140	26.46	9	嚴重污染	54.73	中等
南-9	港頭橋	32.6	7.59	394	0.63	25.02	516	15.4	8.84	10	嚴重污染	37.55	中下等
南-10	無名橋1	31.9	7.61	418	0.26	19.14	158	15.3	11.22	10	嚴重污染	50.37	中下等
南-11	無名橋2	30.7	7.68	244	1.36	10.30	56	57.2	4.21	9	嚴重污染	16.84	不良
南-12	路東橋	27.8	7.67	639	0.85	10.30	28	29.4	1.52	7.25	嚴重污染	38.28	中下等
南-13	無名橋3	28.5	7.68	569	2.15	7.36	22	18.2	2.01	6.25	嚴重污染	31.74	中下等
南-14	永昌橋	28.0	7.66	372	1.85	11.78	0.5	19.8	4.63	7.75	嚴重污染	16.96	不良
南-15	新厝橋	28.6	7.87	201	1.27	10.30	25	117	2.13	7.25	嚴重污染	10.18	惡劣
南-16	旭山橋	27.3	7.88	250	4.36	8.83	10.5	62.6	0.24	4.5	中度污染	11.02	惡劣
南-17	果毅一號橋	29.3	7.89	280	4.29	11.78	24	33.2	0.55	5.5	中度污染	14.96	惡劣
南-18	洗布埤橋	27.9	7.75	357	1.83	11.78	30	39.8	4.63	8.25	嚴重污染	20.35	不良
南-19	無名橋4	29.2	7.81	196.1	4.3	17.66	18	45.1	2.20	5.75	中度污染	11.12	惡劣
南-20	無名橋5	27.6	7.77	547	3.65	16.19	7.5	39.5	12.74	6.75	嚴重污染	32.56	中下等
南-21	菜寮橋	34.6	7.61	277	1.8	10.30	33	44.4	2.87	7.25	嚴重污染	15.44	不良
南-22	無名橋6	31.6	7.73	260	5.35	7.36	4.5	24.5	3.11	6	嚴重污染	11.12	惡劣

資料來源：「台南縣龜子港排水系統環境營造規劃」報告，民國 97 年 2 月印行

表 3.5 龜子港排水系統水質檢測結果(枯水期)

樣品編號	測站	水溫	pH	電導度	DO (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS(mg/l)	濁度 (NTU)	NH ₃ -N (mg/L)	PRI	污染程度	WQI ₅	水質等級
南-1	火燒珠橋	21.1	7.34	2540	0.60	47.1	720	1060	70.0	10.00	嚴重污染	588.4	中下等
南-2	新文橋	21.2	7.50	2110	0.70	23.6	140	147	49.3	10.00	嚴重污染	256.1	中下等
南-3	鐵路橋	18.5	7.34	369	5.60	17.7	1.00	3.48	0.56	4.25	嚴重污染	18.5	中下等
南-4	豐年橋	20.7	7.76	1887	2.20	33.0	18.0	28.9	26.9	6.75	嚴重污染	182.8	中下等
南-5	八老爺橋	20.4	8.12	2120	1.20	53.0	15.0	73.4	31.4	7.75	嚴重污染	223.7	中下等
南-6	下窩橋	21.2	7.41	3170	0.90	306	62.0	511	58.8	9.00	嚴重污染	581.8	中下等
南-7	八翁一號橋	21.5	7.10	2880	0.40	289	158	406	49.3	10.00	嚴重污染	553.6	中下等
南-8	新榮中學校門橋	22.5	7.61	7180	0.50	919	490	1175	186	10.00	嚴重污染	252.2	中下等
南-9	港頭橋	21.2	7.61	1215	3.50	35.3	5.00	22.9	20.7	6.75	嚴重污染	100.2	中下等
南-10	無名橋1	21.1	7.52	1260	1.90	37.7	20.0	27.9	24.6	8.25	嚴重污染	110.2	中下等
南-11	無名橋2	23.4	8.22	2650	9.00	50.6	12.0	94.2	82.3	5.50	中度污染	324.4	中下等
南-12	路東橋	21.5	7.76	911	9.20	17.7	2.00	14.2	1.68	4.50	中度污染	60.9	中下等
南-13	無名橋3	24.6	8.08	1446	8.00	17.7	1.00	14.2	2.24	4.50	中度污染	113.6	中下等
南-14	永昌橋	22.8	8.00	1257	3.70	15.3	3.60	53.4	8.96	6.75	嚴重污染	93.2	中下等
南-15	新厝橋	23.5	7.69	940	8.00	17.7	7.50	29.4	4.48	5.50	中度污染	65.0	中下等
南-16	旭山橋	21.4	7.89	399	8.70	13.0	0.50	18.4	0.56	2.75	中度污染	20.0	中下等
南-17	果毅一號橋	21.1	7.53	1277	0.80	31.8	17.0	43.9	16.2	7.75	嚴重污染	105.9	中下等
南-18	洗布埤橋	23.1	7.30	1894	0.90	212	96.0	103	44.8	9.00	嚴重污染	310.4	中下等
南-19	無名橋4	19.5	7.66	635	7.10	16.5	4.00	14.3	1.12	4.50	中度污染	37.3	中下等
南-20	無名橋5	20.8	7.90	208	4.80	21.2	9.00	8.78	16.8	6.00	嚴重污染	13.5	中下等
南-21	菜寮橋	24.1	7.80	934	9.50	24.7	15.0	25.0	16.8	5.50	嚴重污染	72.2	中下等
南-22	無名橋6	22.4	7.61	6930	4.30	20.0	10.0	14.7	5.60	6.75	嚴重污染	109.9	中下等

資料來源：「台南縣龜子港排水系統環境營造規劃」報告，民國 97 年 2 月印行

四、排水特性調查

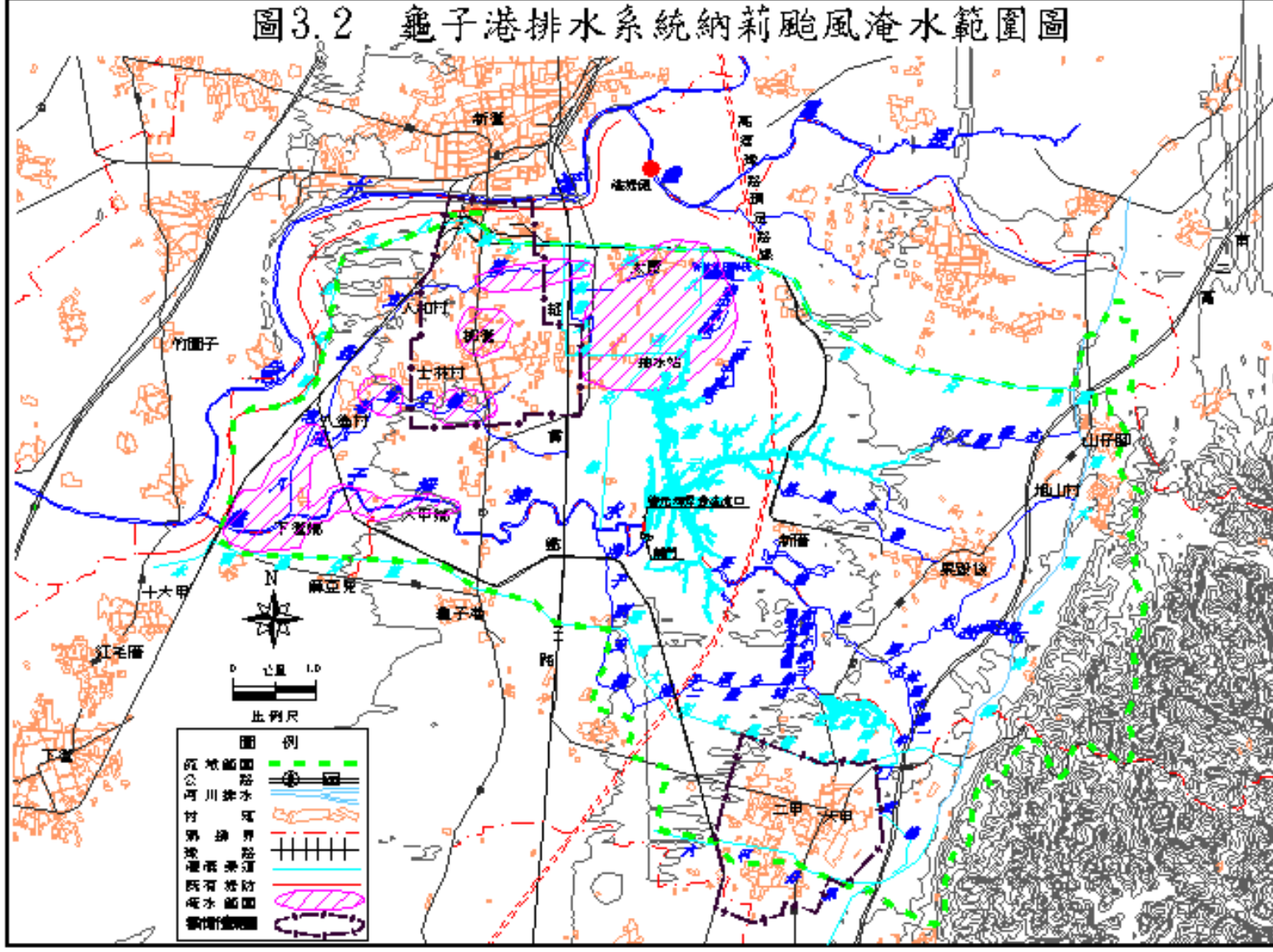
龜子港排水系統東鄰尖山埤水庫山區，西北臨急水溪，南與嘉南大圳灌溉系統之林鳳營及六甲支線為界，本集水區依地形地勢可分為四段，第一段為東邊之山區至嘉南大圳北幹線，本段坡度很陡約為 1/20 屬山區排水，第二段為嘉南大圳北幹線至德元埤水庫及洗布埤水庫間之排水，本段坡度約為 1/350，排水系統主要以路東中排一、路東中排二、山仔腳排水、果毅中排、果毅後排水、東豐小排三、水林區中排一、水林區中排五及牛 支線等排水，多數未整治且排水路堤高不足常溢堤造成局部洪災，第三段為德元埤水庫及洗布埤水庫，德元埤水庫及洗布埤水庫本身兼具農田灌溉補助水源功能，於雨季時稍具蓄洪功能且德元埤水庫日後將規劃為觀光旅遊勝地，第四段為德元埤閘門至龜子港排水出口，包括龜子港排水幹線、八老爺支線、南八老爺分線及港子頭支、分線等排水，本段之地形極為平坦，坡度僅 1/1,500，又地勢低窪，常受急水溪外水位高漲而阻礙排水流出，迴水影響遍及龜子港排水幹線由出口至新文橋之兩岸及八老爺支線、南八老爺分線兩旁之村落，造成中、下游地區每遇豪大雨即漫溢成災。整體而言，以村落較多之八老爺支線重現期 5 年降雨為例，其低地約佔 40%，屬低地之區域性排水，對於本排水系統如何將高地之排水予以導入幹線排除，避免造成幹線渠道內水位高漲，影響支、分線匯入，是解決計畫區內排水問題之重點。

五、歷年淹水災害調查

由於計畫區域內之行政主管單位對歷年之淹水災情並未建立較完整之檔案資料，故以往之受災情形及災害調查工作倍感因難。

依本所於民國 93 年 2 月完成「台南縣龜子港排水系統改善規劃報告」所述，民國 90 年 9 月 18 日納莉颱風暴雨（相當 10 年重現期），計畫排水路中下游因地勢較低，加上北邊龜重溪堤防溢堤，造成嚴重淹水，淹水總面積計約 511 公頃，如圖 3.2。

圖3.2 龜子港排水系統納莉颱風淹水範圍圖



另外依據台南縣政府所提供「海棠颱風淹水原因檢討報告」資料，中央氣象局於 94 年 7 月 16 日 23 時 30 分發佈海棠颱風之陸上颱風警報，台南地區於 19 日起即受其影響，各地皆有降下豪大雨，再加上適逢大潮及部分溪流或排水之水利設施損壞，造成縣內大面積淹水(積水)災害(淹水範圍詳如圖 3.3 所示)，淹水最深約達 1.5 公尺，且造成 7 人死亡，2 人受傷，33,973 戶淹水，農業損失更高達 6 億 3,315 萬元。其中相關本計畫區內之柳營鄉淹水範圍主要分佈於八翁村(八老爺一帶)、人和村(台糖一帶)、重溪村、大農村、旭山村(活動中心一帶)、士林村、東昇村、中埕村、果毅村(活動中心一帶)，據現地居民所述淹水原因有(1)區域排水尚未完成整治(2)箱涵斷面不足。六甲鄉淹水範圍主要分佈於龜港村(龜子港一帶)、六甲村(珊瑚路、民生路、建國街、中正路一帶)、二甲村(活動中心一帶)(淹水約 30 公分)，據現地居民所述淹水原因於龜港村是路面地勢較高，兩旁住戶較低，排水系統不佳，另外則是港仔頭大排溢堤所致。

民國 96 年聖帕颱風豪大雨期間(8/16~8/18)，依據台南縣政府所提供本計畫區內淹水資料，柳營鄉士林村櫻花市社區淹水面積約 0.54ha，淹水戶數約 87 戶，淹水時間約 40 分鐘，淹水深度為 10cm 左右。

民國 97 年卡玫基颱風豪大雨期間(7/17~9/19)，因連續幾天降雨造成急水溪河水暴漲及龜重溪溢堤，致龜子港排水內水無法排除，柳營鄉士林村、人和村、八翁村及重溪村等鄰近地區嚴重浸淹水，依據台南縣政府所提供本計畫區內淹水資料，淹水面積約 625ha(淹水範圍詳如圖 3.4 所示)，淹水住戶達 600 餘戶，淹水深度為 0.3m~1.6m，淹水損失約 34,000 萬元。

圖 3.3 台南縣境內海棠颱風淹水範圍圖

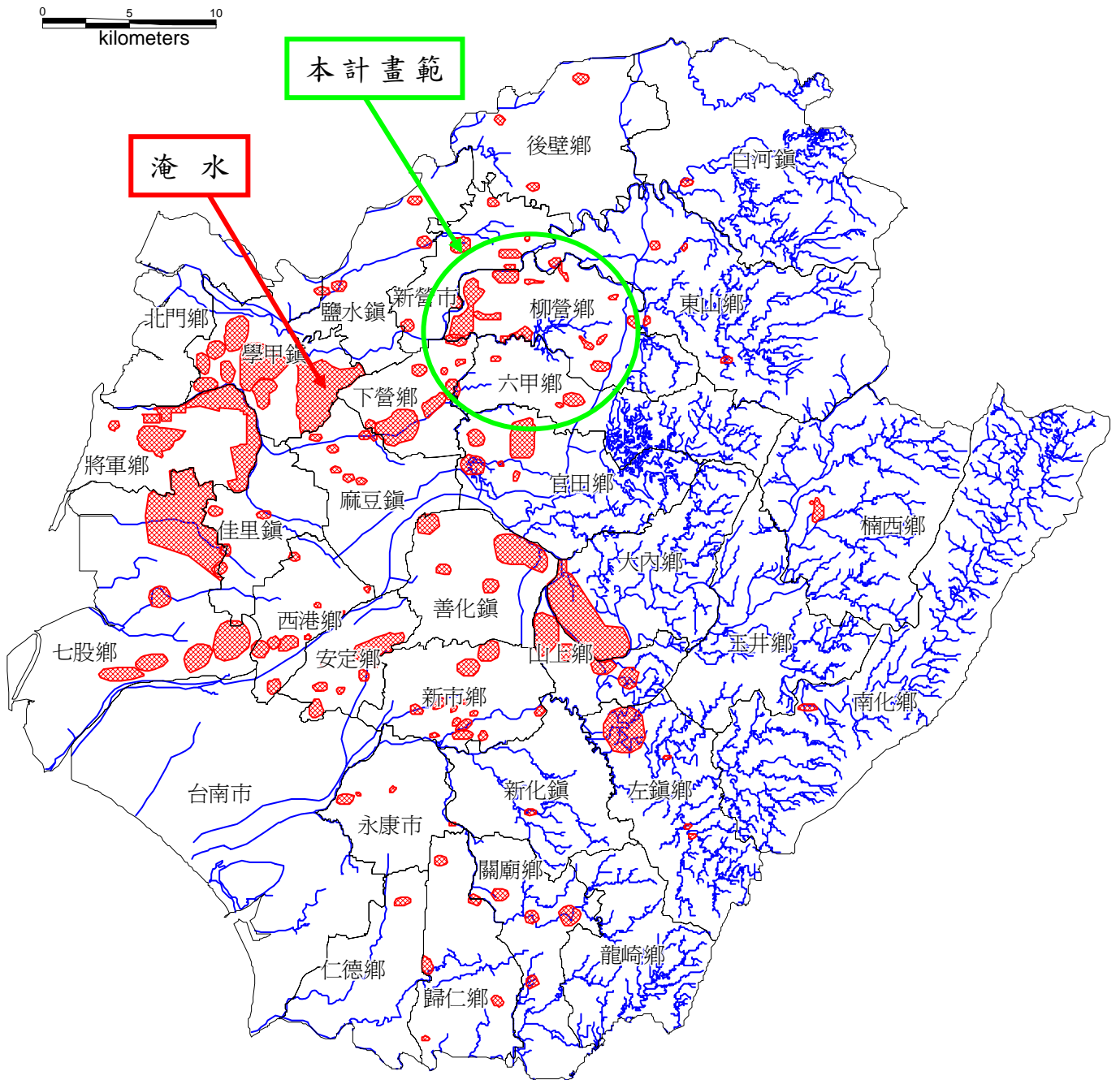
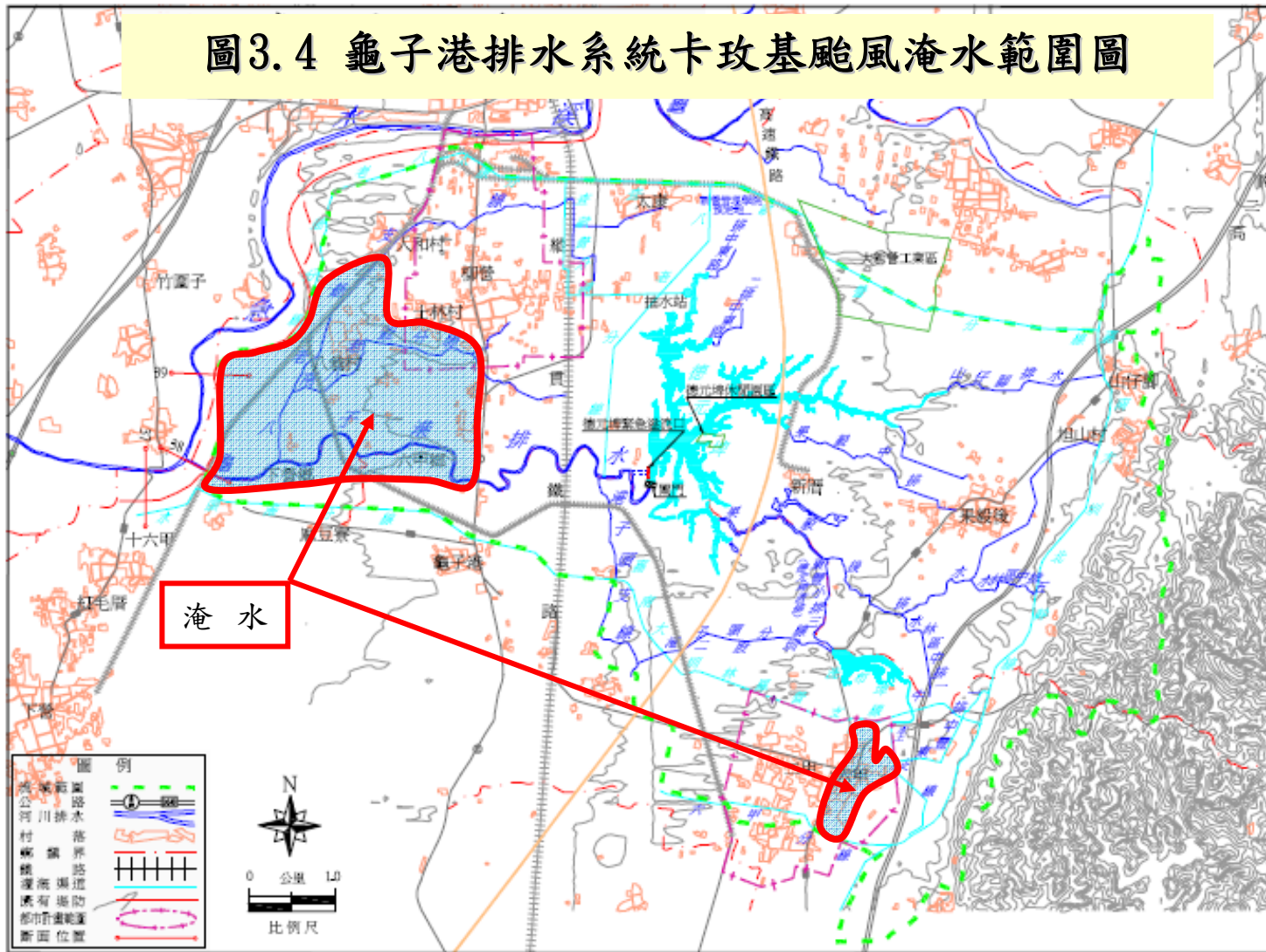


圖3.4 龜子港排水系統卡玫基颱風淹水範圍圖



第肆章 水文分析

一、水文測站

計畫集水區內及其鄰近雨量站之概略位置繪如圖 4.1 所示，其站況如表 4.1，本報告除沿用 93 年本所完成『台南縣龜子港排水系統改善規劃報告』之雨量資料，其係選用資料較完整及分佈均勻之柳營(1)、分岐、及重溪雨量站，自民國 20 年至 90 年之雨量統計成果，並增加 91~95 年降雨資料重新分析，至於推算洪峰流量所需之雨量強度公式，至於推算洪峰流量所需之雨量強度公式，則採用水利署於民國 92 年 2 月完成『台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式分析報告』中所分析之六溪自記雨量站之 Horner 降雨強度公式。

二、降雨量分析

(一)月雨量及年雨量統計

計畫區內之月雨量及年雨量，係將所選用之雨量站降雨資料依徐昇氏法分配其權重統計，計算結果如表 4.2，平均年雨量為 1,742 毫米，最豐及最枯年雨量分別為民國 93 年 3,346 毫米及 69 年 616 毫米。年間的雨量分布主要集中在 5~9 月，約佔全年之 86%，以 8 月份最高，月雨量分佈情形如圖 4.2。

(二)暴雨頻率分析

計畫區歷年之最大一日及二日暴雨量，係將所選用之雨量站降雨資料依徐昇氏法分配其權重統計，自民國 20 年至民國 95 年共 76 年暴雨量資料，其成果列如表 4.3 及表 4.4，並以各種頻率分析方法做暴雨頻率分析，一日及二日各重現期距之暴雨量演算結果如表 4.5。五種頻率分析方法之成果均可通過 K-S 適合度檢定。本計畫暴雨頻率分析之五種機率分布，對所有樣本數列並不具絕對的最佳適合性，經比較各種理論分布之限制及利用標準誤差(SE)作密合度檢定後，其中一日暴雨以對數皮爾遜三型及爾遜三型分佈之標準誤差(SE)最小，具有較佳之密合度，故本計畫之暴雨頻率分析，仍採

圖4-1 龜子港排水系統雨量站位置圖

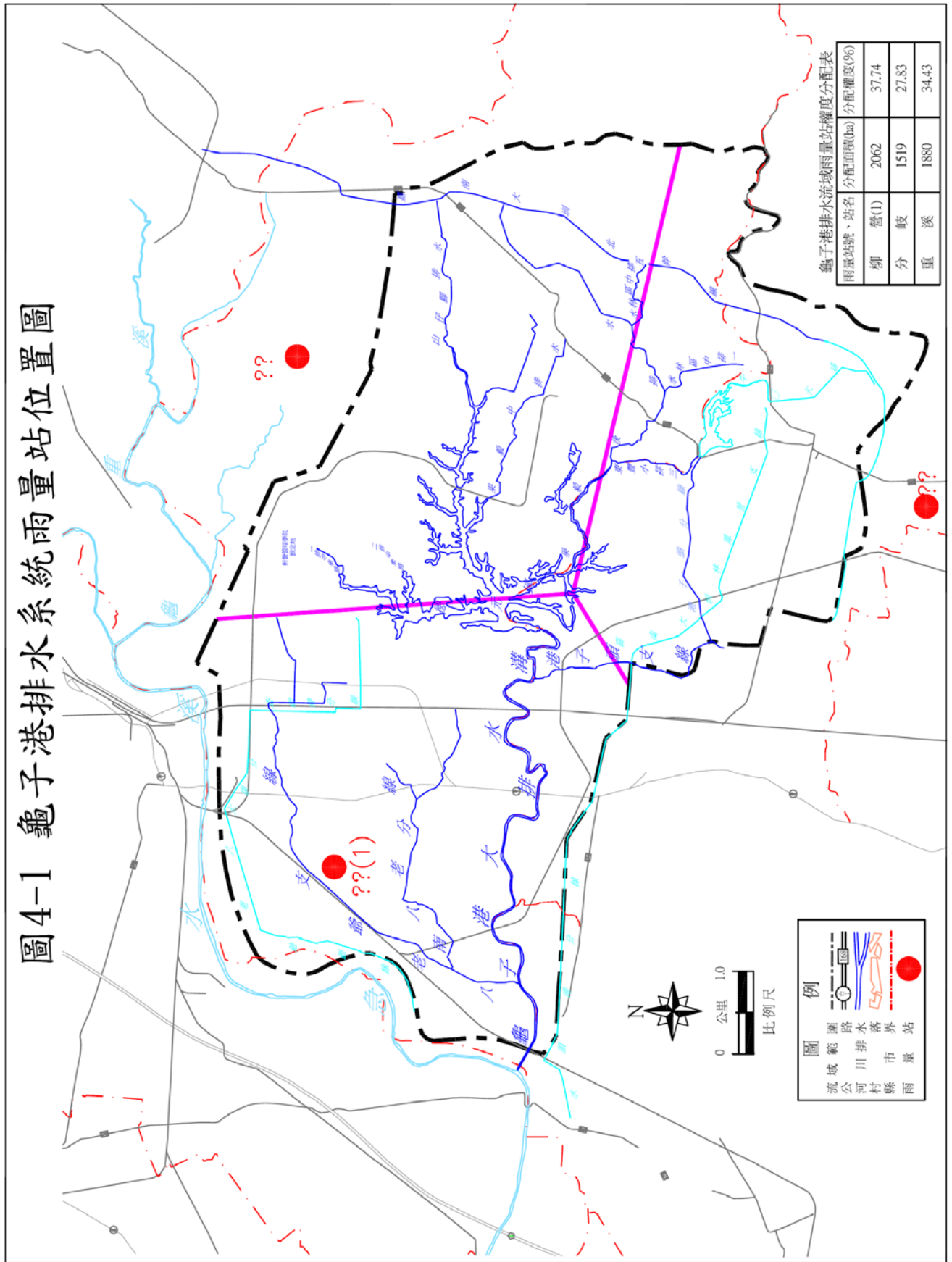


表 4.1 計畫區域內及其鄰近雨量站概況表

流域別	站名	站號	經辦單位	站址	標高 (m)	類別	記錄 年份	備註
急水溪	柳營(1)	P022	嘉南水利會	台南縣柳營士林1號	12.20	普通	20-	採用
急水溪	六甲(2)	P025	台糖新營總廠	台南縣六甲鄉中社村36號	14.00	普通	38-83	缺少最近十年紀錄
急水溪	分岐	P002	嘉南水利會	台南縣官田鄉官田村247號	30.74	普通	20-	採用
急水溪	中營	P008	嘉南水利會	台南縣下營鄉開化村17號	6.10	普通	25-	分佈不佳
急水溪	下營(1)	P010	嘉南水利會	台南縣下營鄉新興村541號	6.63	普通	27-	分佈不佳
急水溪	重溪	P016	嘉南水利會	台南縣柳營鄉重溪村小腳腿13號	21.20	普通	20-	採用
急水溪	新營(2)	P019	嘉南水利會	台南縣柳營鄉太康村1號	13.00	自記	36-47 50-72	紀錄年限短
急水溪	六溪	P047	經濟部水利署	台南縣白河鎮六溪里	88.00	自記	47-	降雨強度分析

圖 4.2 龜子港排水集水區月雨量分佈圖

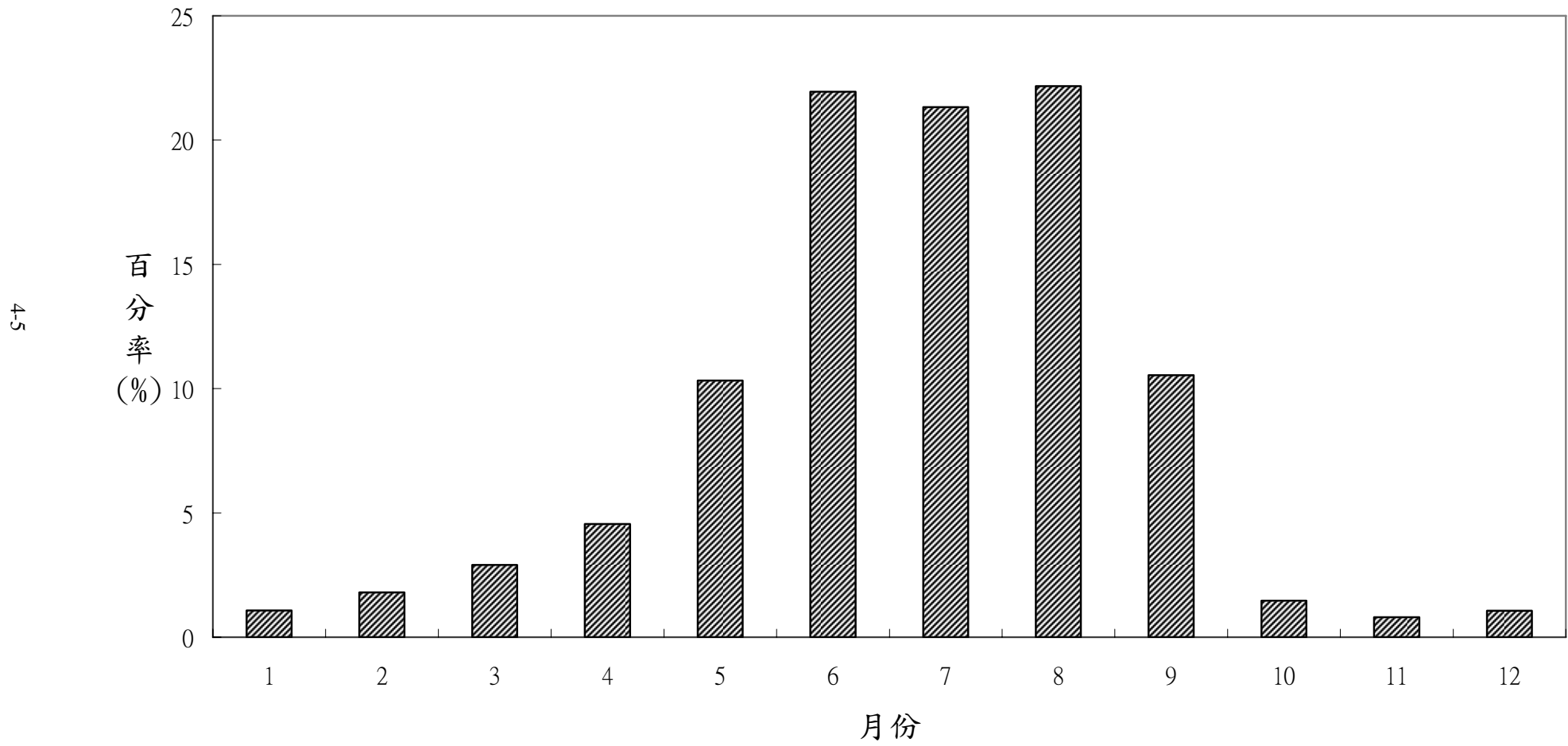


表 4.3 龜子港排水系統歷年最大一日暴雨量統計表 單位：mm

年	月	日	暴雨量				年	月	日	暴雨量			
			柳營	分岐	重溪	平均				柳營	分岐	重溪	平均
20	4	17	75.1	55.4	68.5	199.0	58	6	18	41.7	30.8	38.1	110.6
21	8	1	70.2	51.8	64.1	186.1	59	9	6	36.8	27.2	33.6	97.6
22	6	30	83.9	61.8	76.5	222.2	60	6	7	54.3	40.0	49.5	143.9
23	7	20	117.4	86.6	107.1	311.0	61	6	15	58.0	42.8	53.0	153.8
24	7	29	51.1	37.7	46.6	135.4	62	8	24	40.9	30.2	37.3	108.4
25	8	1	45.7	33.7	41.7	121.0	63	6	2	44.5	32.8	40.6	118
26	8	5	68.5	50.5	62.5	181.5	64	8	16	124.1	91.5	113.2	328.7
27	8	15	74.1	54.6	67.6	196.3	65	7	4	54.5	40.2	49.7	144.3
28	7	14	141.8	104.6	129.4	375.7	66	7	25	112.2	82.8	102.4	297.4
29	7	7	60.9	44.9	55.6	161.4	67	8	19	98.5	72.6	89.9	261
30	8	25	61.4	45.3	56.1	162.8	68	8	24	49.5	36.5	45.1	131.1
31	8	9	66.0	48.6	60.2	174.8	69	8	27	31.8	23.4	29.0	84.2
32	8	3	39.9	29.4	36.4	105.6	70	9	2	98.6	72.7	89.9	261.2
33	6	24	65.6	48.3	59.8	173.7	71	7	29	77.7	57.3	70.9	205.8
34	8	1	115.9	85.5	105.8	307.2	72	8	23	69.1	51.0	63.0	183.1
35	9	25	53.2	39.2	48.5	141.0	73	7	3	55.0	40.5	50.2	145.7
36	7	29	110.7	81.6	100.9	293.2	74	5	28	45.5	33.5	41.5	120.5
37	9	6	101.7	75.0	92.8	269.4	75	9	19	46.1	34.0	42.0	122.1
38	7	29	57.8	42.6	52.7	153.1	76	7	28	35.3	26.0	32.2	93.6
39	7	26	109.8	81.0	100.2	290.9	77	8	13	71.5	52.7	65.2	189.4
40	5	14	70.4	51.9	64.2	186.5	78	9	12	101.3	74.7	92.4	268.5
41	7	17	82.3	60.7	75.1	218.1	79	6	23	59.9	44.1	54.6	158.6
42	5	27	67.3	49.6	61.4	178.2	80	6	22	52.0	38.4	47.5	137.9
43	9	9	61.7	45.5	56.3	163.6	81	7	7	96.5	71.2	88.0	255.7
44	8	31	104.2	76.8	95.1	276.1	82	5	26	64.3	47.5	58.7	170.5
45	9	16	102.2	75.4	93.2	270.8	83	8	4	62.0	45.8	56.6	164.4
46	6	25	54.6	40.3	49.8	144.7	84	6	8	43.8	32.3	40.0	116.1
47	7	16	46.3	34.2	42.3	122.8	85	5	27	67.4	49.7	61.5	178.6
48	6	7	45.9	33.9	41.9	121.7	86	7	1	87.9	64.8	80.2	232.9
49	7	31	67.3	49.6	61.4	178.4	87	6	7	72.1	53.2	65.8	191
50	8	7	68.8	50.7	62.8	182.3	88	7	4	38.0	28.0	34.7	100.7
51	7	23	62.2	45.9	56.7	164.8	89	8	23	44.2	32.6	40.3	117.1
52	7	16	85.9	63.3	78.3	227.5	90	9	17	99.7	73.5	90.9	264.1
53	8	26	28.5	21.0	26.0	75.6	91	7	16	25.1	18.5	22.9	66.4
54	8	19	57.0	42.0	52.0	151.0	92	6	7	27.5	20.3	25.1	72.9
55	7	1	72.7	53.6	66.3	192.6	93	7	2	94.7	69.9	86.4	251
56	7	11	38.0	28.1	34.7	100.8	94	7	19	120.3	88.7	109.7	318.7
57	6	10	70.8	52.2	64.6	187.7	95	6	9	75.0	55.3	68.4	198.7

表 4.4 龜子港排水系統歷年最大二日暴雨量統計表 單位：mm

年	月	日	暴雨量				年	月	日	暴雨量			
			柳營	分岐	重溪	平均				柳營	分岐	重溪	平均
20	4	17、18	98.6	72.7	90.0	261.3	58	6	18、19	69.7	51.4	63.6	184.7
21	7、8	31、1	112.4	82.9	102.5	297.8	59	9	6、7	53.9	39.8	49.2	142.9
22	6、7	30、1	161.1	118.8	147.0	426.9	60	6	6、7	105.7	78.0	96.5	280.2
23	7	19、20	197.8	145.9	180.4	524.1	61	6	5、6	82.9	61.1	75.6	219.6
24	6	15、16	68.7	50.7	62.7	182.1	62	8	24、25	57.3	42.3	52.3	151.9
25	8	1、2	67.4	49.7	61.5	178.6	63	6	2、3	75.1	55.4	68.6	199.1
26	8	5、6	118.1	87.1	107.8	313.0	64	8	16、17	132.6	97.8	121.0	351.3
27	8	14、15	83.4	61.5	76.1	221.1	65	7	3、4	95.8	70.6	87.4	253.8
28	7	13、14	152.0	112.1	138.6	402.7	66	7	25、26	182.9	134.9	166.9	484.7
29	8	30、31	80.5	59.4	73.5	213.4	67	8	18、19	127.4	94.0	116.3	337.7
30	8	24、25	88.4	65.2	80.6	234.2	68	8	24、25	65.9	48.6	60.1	174.5
31	8	9、10	116.0	85.5	105.8	307.3	69	8	27、28	44.5	32.8	40.6	118.0
32	8	2、3	51.2	37.7	46.7	135.6	70	9	2、3	145.3	107.1	132.6	385.0
33	6	23、24	69.0	50.9	62.9	182.8	71	7	29、30	128.2	94.5	117.0	339.7
34	7、8	31、1	189.9	140.0	173.2	503.1	72	8	22、23	73.6	54.3	67.1	195.0
35	9	25、26	77.1	56.9	70.4	204.4	73	7	2、3	55.4	40.8	50.5	146.7
36	7	29、30	118.5	87.4	108.1	314.0	74	6	26、27	73.7	54.4	67.3	195.4
37	9	6、7	134.8	99.4	122.9	357.1	75	9	18、19	48.0	35.4	43.8	127.2
38	7	28、29	63.5	46.8	57.9	168.2	76	7	27、28	65.0	47.9	59.3	172.2
39	7	26、27	151.0	111.3	137.7	400.0	77	8	12、13	120.5	88.9	110.0	319.4
40	5	14、15	91.3	67.3	83.3	242.0	78	9	11、12	144.9	106.8	132.2	383.9
41	7	17、18	112.5	82.9	102.6	298.0	79	8	19、20	69.0	50.8	62.9	182.7
42	6	6、7	83.1	61.3	75.8	220.1	80	7	29、30	103.1	76.0	94.1	273.2
43	9	9、10	62.3	45.9	56.8	165.0	81	7	7、8	156.8	115.7	143.1	415.6
44	8	28、29	149.8	110.4	136.6	396.8	82	5	26、27	81.7	60.2	74.5	216.4
45	9	16、17	203.4	150.0	185.6	539.0	83	8	3、4	111.1	81.9	101.3	294.3
46	6	16、17	57.2	42.2	52.2	151.6	84	6	7、8	83.9	61.9	76.6	222.4
47	7	22、23	77.8	57.4	71.0	206.1	85	7、8	31、1	91.3	67.3	83.3	242.0
48	7	15、16	76.5	56.4	69.8	202.7	86	6、7	30、1	143.1	105.5	130.6	379.2
49	7、8	31、1	95.3	70.2	86.9	252.4	87	6	7、8	104.8	77.3	95.6	277.8
50	8	6、7	125.2	92.3	114.2	331.8	88	8	11、12	70.6	52.1	64.4	187.1
51	7	22、23	115.2	84.9	105.1	305.2	89	8	22、23	76.9	56.7	70.1	203.7
52	7	16、17	108.5	80.0	99.0	287.4	90	9	17、18	185.0	136.4	168.8	490.2
53	8	26、27	39.2	28.9	35.8	104.0	91	7	16、17	46.3	34.2	42.3	122.8
54	8	18、19	83.2	61.3	75.9	220.4	92	6	6、7	54.9	40.5	50.1	145.4
55	7	1、2	87.8	64.7	80.1	232.6	93	7	1、2	144.1	106.3	131.5	381.9
56	8	29、30	53.4	39.4	48.7	141.5	94	7	18、19	195.5	144.1	178.3	517.9
57	6	10、11	86.2	63.6	78.6	228.4	95	6	8、9	115.4	85.1	105.3	305.8

表 4.5 龜子港排水系統一日及二日暴雨頻率分析成果表 單位：mm

	重現期距(年)	1.1	2	5	10	20	25	50	100	200	標準誤差 (SE)
一日暴雨	二參數對數常態	108	171	232	273	312	324	362	400	439	10.2
	三參數對數常態	102	176	237	274	307	317	346	375	403	8.7
	皮爾遜三型分布	102	175	238	274	307	317	347	374	401	8.5
	對數皮爾遜三型	104	172	236	277	314	326	362	396	430	8.5
	極端值一型分布	102	171	237	281	323	336	377	417	458	8.8
二日暴雨	二參數對數常態	153	249	345	409	471	491	553	614	677	15.5
	三參數對數常態	145	255	352	411	465	482	532	581	628	14.7
	皮爾遜三型分布	144	254	353	412	467	483	533	580	626	14
	對數皮爾遜三型	151	247	347	414	481	502	569	636	706	15
	極端值一型分布	142	251	354	422	488	509	573	636	699	13.6

備註：

1、資料年數76年

一日暴雨

最大值 375.7 最小值 66.4 平均值 182.4 標準偏差 69.16 偏歪係數 0.62
對數平均值 5.13 對數標準偏差 0.38 對數偏歪係數 -0.19

二日暴雨

最大值 539 最小值 104 平均值 268 標準偏差 108.34 偏歪係數 0.77 對數
平均值 5.51 對數標準偏差 0.39 對數偏歪係數 0.05

2、本次分析之結果，一日暴雨以對數皮爾遜三型及皮爾遜三型分佈之標準誤差較小，以10年重現期為例，對數皮爾遜三型及皮爾遜三型分布之雨量分別為277mm及274mm，僅相差3mm，故仍以水利署慣用之對數皮爾遜三型，所分析之結果為採用值。

用水利署常用對數皮爾遜三型之分析成果，作為洪峰流量推估之依據。

(三) 雨型分析

三角型單位歷線法推估洪峰流量所採用之雨型，通常由鄰近自記雨量站時雨量資料分析數場暴雨雨型，或依該雨量站已完成分析之雨量強度公式設計，數場暴雨雨型之時間刻度為一小時，對於計算短集流時間控制點之洪峰流量較不適合，利用雨量強度公式設計之雨型，其時間刻度可小於一小時，對於計算小面積短集流時間控制點之洪峰流量均可適用，故雨型建議採雨量強度公式設計。本計畫區鄰近六溪自記雨量站，依水利署民國 92 年完成「台灣地區雨量測站降雨強度—延時 Horner 公式分析報告」該自記雨量站已完成 Horner 雨量強度公式分析，故本計畫採用 Horner 公式法進行雨型設計。24 小時雨型之設計步驟如下：

1. 依下列原則選擇雨型之單位時間刻度 ΔD

$6.0 \text{ hr} < T_c$	$\Delta D = 1.00 \text{ hr}$
$5.0 \text{ hr} < T_c \leq 6.0 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.80 \text{ hr}$
$4.0 \text{ hr} < T_c \leq 5.0 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.60 \text{ hr}$
$3.0 \text{ hr} < T_c \leq 4.0 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.50 \text{ hr}$
$2.5 \text{ hr} < T_c \leq 3.0 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.40 \text{ hr}$
$2.0 \text{ hr} < T_c \leq 2.5 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.30 \text{ hr}$
$1.0 \text{ hr} < T_c \leq 2.0 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.20 \text{ hr}$
$T_c \leq 1.0 \text{ hr}$	$\Delta D = 0.15 \text{ hr}$

2. 以該強度公式求出各場暴雨延時(ΔD 、 $2\Delta D$ 、.....、24 小時)之降雨強度，其對應之各延時降雨量為各延時降雨強度乘以降雨延時的乘積，再將各延時降雨量相減，即得 24 小時雨型之每個單位時間降雨量。
3. 將每個單位時間降雨量除以 24 小時總降雨量，可得每個單位時間降雨量佔全部降雨量之百分比。再依中間最大，其次按右大左小排

列，即為設計雨型。

Horner 降雨強度公式如下：

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

式中

I_T ：降雨延時 T 小時內之平均降雨強度(毫米/小時)

T：降雨延時(min)

a, b, c：常數

六溪站 Horner 強度公式之常數 a, b, c 值分別如下表，完成設計之 24 小時雨型如圖 4.3。

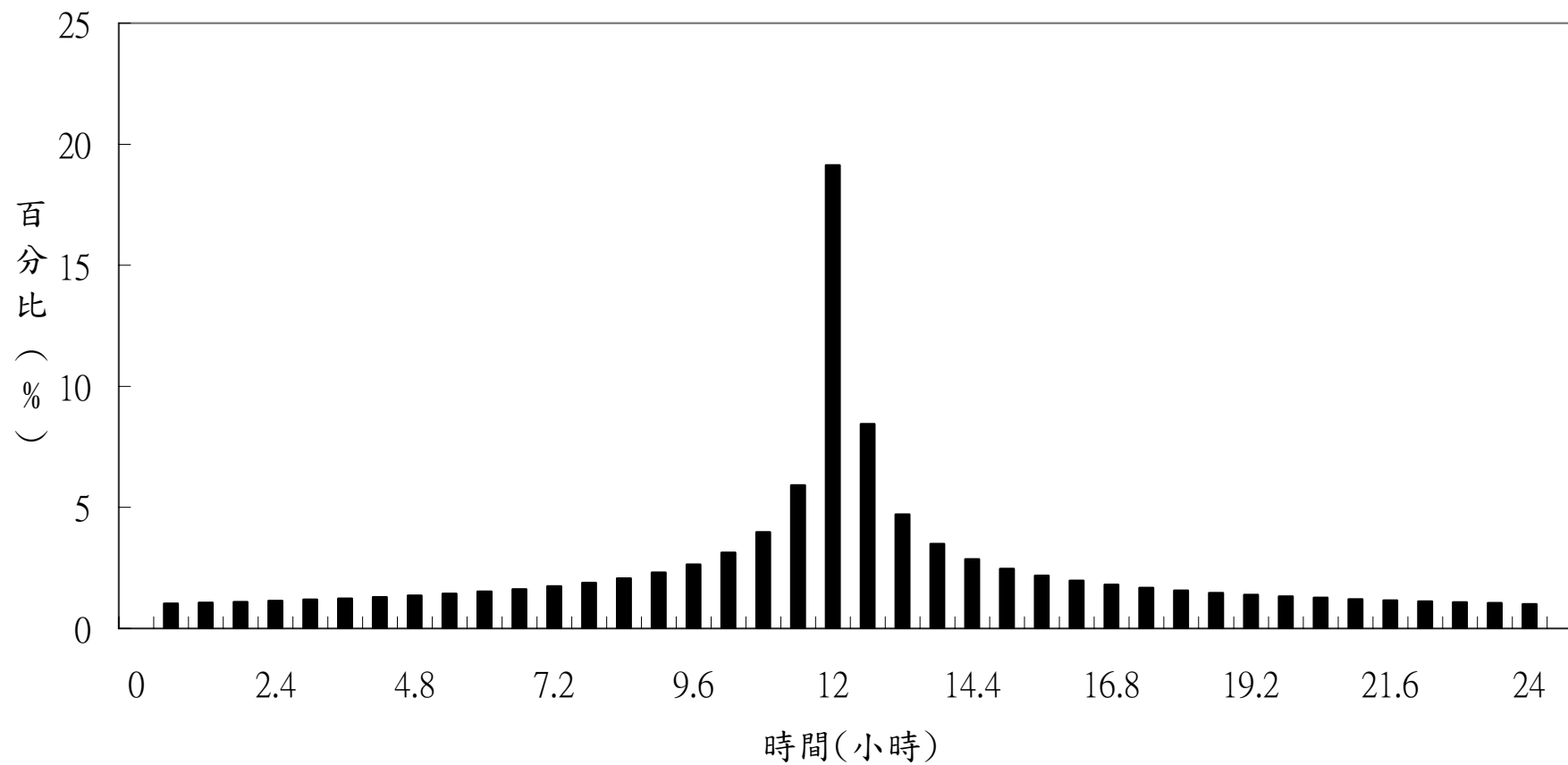
六溪站 Horner 降雨強度公式常數表

重現期距(年)	a	b	c
2 年	1303.657	16.999	0.6647
5 年	1419.756	13.922	0.6193
10 年	1552.596	13.922	0.6035
20 年	1652.159	12.427	0.5897
25 年	1685.933	11.946	0.5861
50 年	1828.895	11.972	0.5791
100 年	1964.783	11.854	0.5733

三、逕流量分析及檢討

計畫區內各排水因無實際觀測流量可資分析應用，流量分析由降雨量推導，在各排水集水區內同時且平均降雨之條件下，採用三角型單位歷線，配合各重現期距之一日暴雨量、Horner 降雨強度公式（採六溪自記雨量站）分析所得之雨型、集流時間及滲漏損失，求得各排水路內之控制點各重現期距洪峰流量及洪水流量歷線，作為水理分析及工程規劃之依據。

圖 4.3 龜子港排水系統一日暴雨時間分配型態圖
(Honer雨量強度公式設計/時間間距0.6小時)



(一)集流時間

排水規劃以往常用之集流時間(T_c)公式如下:

1. 加州公路局公式:

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

式中

T_c : 集流時間(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)

2. Rziha 公式:

$$T_c = L / W$$

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

式中

L : 沿集水區內排水路最上游點至控制點之水平距離(公里)

H : 集水區內排水路最上游點至控制點之高程差(公尺)

計畫區各排水各控制點流域特性及各種方法估算之集流時間，成果比較詳如表 4.6。二種方法估算結果，Rziha 公式估算之集流時間大於加州公路局公式估算之集流時間。以龜子港排水出口為例，加州公路局公式估算之集流時間為 4.44 小時，Rziha 公式估算之集流時間為 5.41 小時，依其流路長換算為流速，分別為加州公路局公式 1.10m/s，Rziha 公式 0.97 m/s，與龜子港排水渠道流速 1.31 m/s 比較，加州公路局公式換算之流速較為接近。故本計畫集流時間建議採用加州公路局公式之估算成果。

(二)降雨損失

本計畫降水損失量之估計，係參考本所於民國 93 年完成『台南縣龜子港排水系統改善規劃報告』之採用值 4.4 (mm/hr) 及近年來土地利用開發所減少降水損失，擬定固定降水損失值為 3.5(mm/hr)。

(三)逕流量推估

表 4.6 龜子港排水系統各控制點之流域特性表

控制點名稱	流路長 L(km)	集水面積 A(km ²)	高差 H(m)	集流時間 Tc(hr)	
				加洲公式	Rziha
龜子港排水出口	18.88	54.49	121.74	4.44	5.41
八老爺支線匯流前	17.93	40.78	121.27	4.19	4.99
港子頭支線匯流前	12.58	30.30	115.50	2.83	2.91
八老爺支線出口	7.50	11.64	14.07	3.51	4.51
南八老爺分線匯流前	6.65	6.15	12.80	3.17	3.93
南八老爺分線出口	5.70	4.82	12.00	2.72	3.20
港子頭支線出口	6.70	5.68	19.00	2.74	3.14
港子頭分線匯流前	4.13	2.95	11.00	1.93	2.01
港子頭分線出口	3.20	1.65	8.00	1.63	1.62
路東中排一	1.50	0.88	4.20	0.87	0.71
路東中排二	2.30	0.64	3.20	1.58	1.65
山仔腳排水出口(永昌橋)	3.63	3.51	59.80	0.87	0.59
果毅中排出口(新厝橋)	2.95	1.55	9.00	1.42	1.32
果毅後排水出口(新鳳橋)	7.51	15.91	65.90	1.94	1.79
東豐小排三匯流前	5.79	10.06	64.90	1.45	1.19
水林區中排一匯流前	4.53	7.95	60.90	1.12	0.83
水林區中排五匯流前	3.49	3.56	59.90	0.83	0.56
東豐小排三(德元埤直排)	1.26	5.15	60.00	1.30	1.03
水林區中排一	2.85	1.67	61.00	0.65	0.40
水林區中排五	4.00	2.65	94.50	0.82	0.53
牛垵大排出口	3.60	4.11	52.20	0.91	0.63
東豐中排一匯流前	2.40	2.17	51.00	0.57	0.34
東豐中排一出口	2.20	1.37	46.00	0.54	0.31

三角型單位歷線法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超滲降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：

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

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

$$T_r = 1.67 T_p$$

式中

Q_p ：洪峰流量(每秒立方公尺)

A ：集水區面積(平方公里)

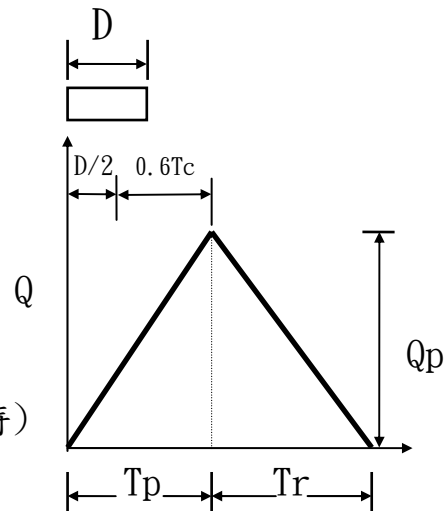
R_e ：超滲雨量(毫米)

T_p ：開始漲水至洪峰發生之時間(小時)

T_c ：集流時間(小時)

D ：單位降雨延時(小時)

T_r ：洪峰流量發生至歷線終端的時間(小時)



逕流歷線之推算步驟如下：

- 將各頻率暴雨量乘以雨型中各單位時間的降雨百分比，求得所選定降雨延時（24 小時）時段中每一單位時間（或單位降雨延時）之降雨量。
- 為考慮滲漏損失，自每一單位時間的降雨量扣除單位時間（小時）之滲漏損失量。
- 依上述 Q_p 、 T_p 、 T_r 等經驗公式計算，求得單位降雨延時之超滲雨量所形成的三角型單位流量歷線。
- 最後將降雨延時（24 小時）時段中已扣除滲漏損失之每一個單位時間降雨量，套入三角型單位歷線，並依序錯開一個單位時間疊加之，即可求得各控制點的洪水歷線及洪峰流量(詳表 4.7 所示)。

(四)分析檢討

表 4.7 龜子港排水系統各控制點之洪峰流量一覽表 單位：CMS

控 制 點	A(Km ²)	Tc (hr)	重 現 期 (年)						
			2	5	10	20	25	50	100
龜子港排水出口 比流量	54.49	4.44	265.2	353.9	411.7	463.3	480.4	532.1	580.8
			4.9	6.5	7.6	8.5	8.8	9.8	10.7
八老爺支線匯流前 比流量	40.78	4.19	206.1	274.4	318.8	358.6	371.7	411.5	449
			5.1	6.7	7.8	8.8	9.1	10.1	11
港子頭支線匯流前 比流量	30.3	2.83	201.6	262.1	301.4	336.8	348.6	384.1	417.6
			6.7	8.6	9.9	11.1	11.5	12.7	13.8
八老爺支線出口 比流量	11.64	3.51	66.7	87.8	101.5	113.8	117.9	130.2	141.8
			5.7	7.5	8.7	9.8	10.1	11.2	12.2
南八老爺分線匯流前 比流量	6.15	3.17	37.6	49.2	56.7	63.5	65.7	72.5	79
			6.1	8	9.2	10.3	10.7	11.8	12.8
南八老爺分線出口 比流量	4.82	2.72	32.9	42.7	49	54.8	56.7	62.4	67.9
			6.8	8.9	10.2	11.4	11.8	13	14.1
港子頭支線出口 比流量	5.68	2.74	38.5	50	57.5	64.3	66.5	73.2	79.6
			6.8	8.8	10.1	11.3	11.7	12.9	14
港子頭分線匯流前 比流量	2.95	1.93	25.8	32.9	37.5	41.7	43.1	47.3	51.3
			8.8	11.2	12.7	14.2	14.6	16	17.4
港子頭分線出口 比流量	1.65	1.62	15.9	20.2	23	25.5	26.4	28.9	31.3
			9.6	12.2	13.9	15.5	16	17.5	19
路東中排一出口 比流量	0.88	0.87	11.8	14.7	16.6	18.4	19	20.7	22.3
			13.4	16.8	18.9	20.9	21.6	23.5	25.4
路東中排二出口 比流量	0.64	1.58	6.3	7.9	9	10	10.3	11.3	12.2
			9.8	12.4	14.1	15.6	16.1	17.7	19.1
山仔腳排水出口(永昌橋) 比流量	3.51	0.87	47.2	58.8	66.2	73.3	75.6	82.5	89
			13.4	16.8	18.9	20.9	21.6	23.5	25.4
果毅中排出口(新厝橋) 比流量	1.55	1.42	16	20.2	22.9	25.4	26.3	28.8	31.1
			10.3	13	14.8	16.4	16.9	18.6	20.1
果毅後排水出口(新鳳橋) 比流量	15.91	1.94	138.3	176.4	201.2	223.7	231.2	253.8	275
			8.7	11.1	12.6	14.1	14.5	15.9	17.3
東豐小排三匯流前 比流量	10.06	1.45	103.2	130.7	148.5	164.9	170.4	186.7	202.1
			10.3	13	14.8	16.4	16.9	18.6	20.1
水林區中排一匯流前 比流量	7.95	1.12	94.2	118.5	134.1	148.6	153.5	167.8	181.4
			11.8	14.9	16.9	18.7	19.3	21.1	22.8
水林區中排五匯流前 比流量	3.56	0.83	49	61.1	68.7	76.1	78.5	85.6	92.4
			13.8	17.2	19.3	21.4	22.1	24.1	25.9
東豐小排三(德元埤直排) 比流量	5.15	1.3	55.8	70.2	79.6	88.2	91.1	99.7	107.8
			10.8	13.6	15.4	17.1	17.7	19.4	20.9
水林區中排一出口 比流量	1.67	0.65	25.3	31.4	35.2	38.9	40.2	43.7	47.1
			15.1	18.8	21.1	23.3	24.1	26.2	28.2
水林區中排五出口 比流量	2.65	0.82	36.6	45.6	51.3	56.8	58.6	63.9	68.9
			13.8	17.2	19.4	21.4	22.1	24.1	26
牛塋大排出口 比流量	4.11	0.91	53.9	67.3	75.8	83.8	86.6	94.4	101.9
			13.1	16.4	18.4	20.4	21.1	23	24.8
東豐中排一匯流前 比流量	2.17	0.57	34.9	43.3	48.5	53.6	55.4	60.2	64.9
			16.1	20	22.4	24.7	25.5	27.8	29.9
東豐中排一出口 比流量	1.37	0.54	22.7	28.2	31.5	34.9	36	39.2	42.2
			16.6	20.6	23	25.5	26.3	28.6	30.8

經摘錄以往民國 74 年及 93 年之規劃報告所推估之洪峰流量，並與本次報告分析結果比較如表 4.8 所示，各重現期之暴雨量，本次分析值與 93 年較接近，最大差異值為 10 年重現期 7mm；除 1.1 年及 2 年重現期距，本次分析值皆小於民國 74 年之報告，以 10 年重現期距為例，約小 11mm。至於分析之排水幹線出口 10 年重現期距之洪峰流量，分別為本報告為 412cms、93 年為 414cms 及 74 年之 364cms，究其差異性主要影響因子為降雨量、集流時間、單位歷線、雨型，詳細說明如下：

(1) 本次與 93 年報告採加州公式 $【T_c=(0.87 \times L^3/H)^{0.385}】$ ，流路長 $L=18.88\text{km}$ ，高差 $H=121.74\text{m}$ ，龜子港排水出口集流時間為 4.44hr(換算渠道平均流速約為 1.1m/s)；而 74 年報告採稽延時間公式 $【T_{Lag}=0.576 \times (L \times L_{ca}/S^{0.5})^{0.252}】$ ， $L=13.5\text{km}$ ， $L_{ca}=8.5\text{km}$ ， $S=0.000994$ ， $T_{Lag}=4.547\text{hr}$ ，根據其所推導之龜子港排水出口一小時單位歷線，估算其集流時間約為 7.6 小時(換算渠道平均流速約為 0.5m/s)，兩者集流時間相差 3.1 小時，由於三角型單位歷線洪峰流量 $Q_p=0.208 \times A \times R_e/T_p$ ， $T_p=D/2+0.6T_c$ ，集流時間 T_c 短，導致 T_p 亦短， Q_p 增加。經以渠道流速法及漫地流公式估計排水幹線集流時間約為 4 小時，與加州公式計算值相差不大，故採用加州公式不致因集流時間之誤差，而影響洪峰流量之推估。

(2) 本次雨型分析採用水利署於民國 92 年 2 月完成『台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Honer 公式分析報告』中所分析之六溪自記雨量站之 Honer 強度公式，龜子港排水出口雨型時間間距為 0.6hr，雨型尖峰百分率依序約為 19.13%，以 10 年重現期一日暴雨量為 277mm，降雨尖峰強度為 88mm/hr；93 年報告則採用民國 77 年『台灣地區各雨量測站物部公式適用性研究報告』中所分析之六溪自記雨量站之 Horner 強度公式。龜子港排水出口雨型時間間距為 0.8hr，雨型尖峰百分率依序約為 23.67%，以 10 年重現期一日暴雨量為 270mm，降雨尖峰強度為 80mm/hr；而 74 年報告採數場暴雨之雨型，雨型時間

間距為 1.0hr，雨型尖峰百分率為 8.62%，以 10 年重現期二日暴雨量為 412mm，降雨尖峰強度為 36mm/hr，由三者尖峰強度比較，74 年報告尖峰強度最小，致其所推估洪峰流量有偏低之情形，且對集流時間較短之控制點，其洪峰流量影響更為明顯。

經以上分析及原因探討比較，本計畫規劃流量成果擬採本次報告之分析值作為水理演算之依據。

雨水下水道容量之設計標準，柳營及六甲鄉均採用一年一次降雨強度，柳營鄉雨水下水道，排入本集水區之排水（八老爺分線出口），其集流時間均為 0.58hr，設計比流量約為 16.2cms/km²；而六甲鄉雨水下水道排入本集水區之排水（港子頭分線匯流前），其集流時間約為 0.27hr，設計比流量約為 10.4 cms/km²，本計畫最接近的集流時間約為 0.57，計畫比流量（採用三角型單位歷線法雨型依 Horner 降雨強度公式分析所推估之 10 年一次洪峰流量）為 22.4 cms/km²，遠大於上述之比流量，本計畫採用 10 年重現期之保護標準已可承納（柳營及六甲）雨水下水道排放量。

表 4.8 龜子港排水系統歷年規劃幹線出口洪峰流量比較表

規劃報告年份	採用雨量站	資料年數	暴雨量 洪峰流量	重現期距(年)							
				1.1	2	5	10	20	25	50	100
74 年	太康(1)、太康(2)、柳營(1)、新厝、六甲(1)及林鳳(2)	44~71	一日暴雨(mm)	100	164	235	288	344	-	424	492
			洪峰流量(cms)	104	200	297	364	429	-	516	582
93 年	柳營(1)、分岐、及重溪	20~90	一日暴雨(mm)	110	170	230	270	308	320	358	395
			洪峰流量(cms)	-	279	366	414	484	502	575	649
本報告	柳營(1)、分岐、及重溪	20~95	一日暴雨(mm)	104	172	236	277	314	326	362	396
			洪峰流量(cms)	-	265	354	412	463	484	532	581

四、排水出口外水位

龜子港排水出口位於急水溪左斷 38 處，本次改善規劃之外水位，係參考本所於民國七十四年完成『急水溪治理規劃檢討報告』之斷面水位資料而得，並依該規劃報告所分析之各重現期距及相對應之洪水位，如表 4.9(其中 2 年重現期水位係由急水溪計畫流量配合曼寧公式推算而得)，據以演繹外水位歷線，供淹水模擬及水理演算之用。

表 4.9 龜子港排水出口外水位一覽表 單位：m

排水名稱	各 重 現 期 距 洪 水 位							備 註
	2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	
龜子港排水出口	8.90	9.99	10.39	10.76	10.84	11.23	11.58	

第五章 現況排水通水能力檢討及淹水分析

一、模式基本資料建立

為瞭解現況排水路之通水能力及集水區淹水情形，乃依據實際地形、排水路縱、橫斷面測量資料及水文分析成果進行模擬演算，以往係採用 Hec-Ras 等一維模式演算，然該模式僅適用於狹窄河谷地形區域，因其淹水區域與主河道相鄰，而對於平坦之農田及都市地形已無法模擬使用。為解決一維模式之適用性等問題，本計畫平地部分係採國外發展較為成熟之二維淹水數值模式進行評估檢討，以荷蘭 SOBEK 模式非定量流進行演算，找出集水區各重現期可能之淹水範圍；本計畫排水系統屬高地部份，仍以 Hec-Ras 一維模式定量流演算，作為現況排水路之通水能力檢討之依據，成果供排水路改善之參考，以確使工程計畫的可行。

(一) SOBEK 模式理論背景

1. 一維渠流模式

一維渠流模式之控制方程式（水流連續及動量方程式）如下：

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

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

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[g/sec^2]。

h：渠道之水位[m]。

C：Chezy係數。

R：水力半徑[m]。
 W_f ：水流寬度[m]。
 τ_{wi} ：風剪應力[N/m^2]；
 ρ_w ：水密度 [kg/m^3]；

2. 二維漫地流模式

二維漫地流演算之控制方程式（連續方程式及運動方程式）如下：

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

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

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

式中

x, y：模擬地區標示之笛卡兒空間座標[m]。
t：時間座標[sec]。
u, v：分別為沿x, y方向之平均流速[m/sec]。
d：模擬區地表水深[m]。
g：重力加速度[m/sec^2]。
h：地表水位[m]。
C：Chezy係數。
a：邊牆摩擦係數。
 V ： $\sqrt{u^2 + v^2}$ ，流速[m/sec]。

(二)邊界條件

1. 假設計畫集水區內之降雨呈空間均勻分佈。
2. 集水區邊界依得現況地形及水路收集系統進行劃定。
3. 龜子港排水路出口外水位以急水溪水位歷線設計。

(三)輸入、輸出方式

SOBEK 二維淹水模式輸入方式乃藉匯入實測數值地形資料及內

建視窗化的操作介面進行建置模式輸入資料使用，輸出方式利用內建之動態展示功能，進行二維漫地流淹水動態展示，網格切割方式利用實際數值地形資料切割成適當規格之網格，進行計畫區各重現期現況淹水模擬，輸入資料內容包含：

1. 地形數值資料。
2. 排水路斷面資料（含曼寧 n 值，約介於 0.025~0.035 間）。
3. 降雨資料。
4. 外水位歷線資料。
5. 排水防洪及跨河構造物資料（含既有抽水站及閘門）。
6. 集水區土地利用漫地流糙度 kn 值(White Colebrook 值)。(農地 0.8、建地 10、水利用地 0.2、遊憩用地 3.0、交通用地 1.0 及其它 0.8)

二、模式模擬演算成果分析檢討

(一) 淹水分析

計畫集水區之各重現期淹水模擬結果如表 5.1 所示，各土地利用地別淹水面積深度統計詳如表 5.2，各重現期淹水範圍如圖 5.1 所示。以 10 年重現期為例，如定義為淹水深度 25cm 以上為淹水區，本計畫區現況最大淹水總面積為 1,006 公頃，平均淹水深度 1.3 公尺，淹水時間約 7 小時。由淹水範圍圖顯示淹水災害大部份集中在龜子港排水幹線下游段出口至新文橋沿岸，八老爺支線中下游段兩岸農田及八翁村、人和村等境內，南八老爺分線沿岸包括櫻花社區等低窪地區皆有淹水，而集水區上游區域之局部低窪地區因受地形阻隔無法排入排水路亦有淹水情況發生，經分析出之淹水情況圖除供排水改善之參考外，亦可供本地區土地利用規劃、渠道集水逕流量分析、方案評估擇定及估算年計洪災損失等用途。

表 5.1 龜子港排水系統各重現期現況淹水情況一覽表

重現期距 (年)	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)	淹水時間 (小時)
2	0.97	595	5,749,818	5
5	1.16	873	10,134,765	7
10	1.31	1007	13,140,781	7
25	1.47	1162	17,094,061	8
50	1.61	1306	21,013,670	9
100	1.77	1440	25,501,997	10

備註：淹水定義為淹水深度 25cm 以上

(二) 現況排水路通水能力檢討

龜子港排水系統各幹支分線之現況通水能力，經模式模擬演算結果，各重現期距之洪水位與現有兩岸標高比較說明檢討如圖 5.2 及表 5.3 所示，其中龜子港排水路之水位詳如表 5.4。

三、淹水原因

- (一) 部份地區地勢相對低窪，龜子港排水下游沿岸地盤高低於急水溪 10 重現期外水位，內水受外水頂托，重力排水較為困難。
- (二) 龜子港排水幹線、八老爺支線、南八老爺分線及港子頭支、分線之排水路坡度極為平緩，平均坡降約 1/750~1/1,700，流速緩慢容易淤積阻塞，影響排水功能。
- (三) 現有排水尚未整治改善，中、下游排水路斷面或堤岸高度不足，造成洪水溢堤淹水。
- (四) 部分橋樑通水斷面不足或樑底過低阻礙排水，造成上游水位壅高，加重淹水情況。

四、淹水驗證

表 5.2 龜子港排水集水區現況淹水模擬各用地別淹水面積深度統計表 (1/2) 單位：公頃

重現期距	土地利用別	25~50cm	50~75cm	75~100cm	100~125cm	125~150cm	150~175cm	175~200cm	200~225cm	225~250cm	250~275cm	275~300cm	>300cm
2年	水稻田	53.12	29.44	12.16	13.44	4.48	5.76	1.28	0.00	0.00	0.64	0.00	0.64
	旱作田	67.20	44.80	26.88	22.40	16.00	12.80	6.40	2.56	1.92	1.28	0.00	1.28
	魚塭	13.44	21.12	10.24	9.60	8.32	3.84	4.48	2.56	0.00	1.28	0.00	3.20
	建地	13.44	1.28	0.64	1.92	0.64	0.00	2.56	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00
	工業區	1.92	-	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	其他	39.04	33.28	20.48	24.96	10.88	9.60	6.40	4.48	3.20	1.28	3.20	11.52
	合計	188.16	129.92	71.04	72.32	40.32	32.00	21.12	9.60	5.12	5.12	3.20	16.64
5年	水稻田	68.48	40.32	25.60	22.40	12.80	10.88	10.24	2.56	2.56	4.48	1.28	1.28
	旱作田	75.52	47.36	35.20	31.36	35.84	21.12	19.20	14.72	12.80	4.48	3.84	2.56
	魚塭	10.24	13.44	10.24	10.88	10.88	8.32	5.76	4.48	4.48	1.92	3.84	6.40
	建地	14.08	7.68	6.40	1.28	-	0.64	2.56	0.64	0.64	0.64	1.28	-
	工業區	1.92	-	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	其他	49.92	44.16	30.08	27.52	18.56	14.08	12.80	5.76	3.20	4.48	1.92	23.04
	合計	220.16	152.96	108.16	93.44	78.08	55.04	50.56	28.16	23.68	16.00	12.16	33.28
10年	水稻田	74.88	50.56	26.88	26.88	22.40	16.64	14.72	7.68	9.60	2.56	4.48	4.48
	旱作田	61.44	44.16	31.36	40.32	28.16	23.68	37.12	16.00	16.00	13.44	12.16	9.60
	魚塭	12.16	12.16	5.76	9.60	8.32	9.60	9.60	5.12	3.20	3.20	4.48	12.16
	建地	15.36	8.32	3.20	7.68	4.48	0.64	1.92	0.64	1.28	0.64	0.64	1.28
	工業區	1.92	-	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	其他	45.44	46.72	39.04	26.24	27.52	15.36	16.00	8.96	6.40	4.48	3.84	26.88
	合計	211.20	161.92	106.88	110.72	90.88	65.92	79.36	38.40	36.48	24.32	25.60	54.40

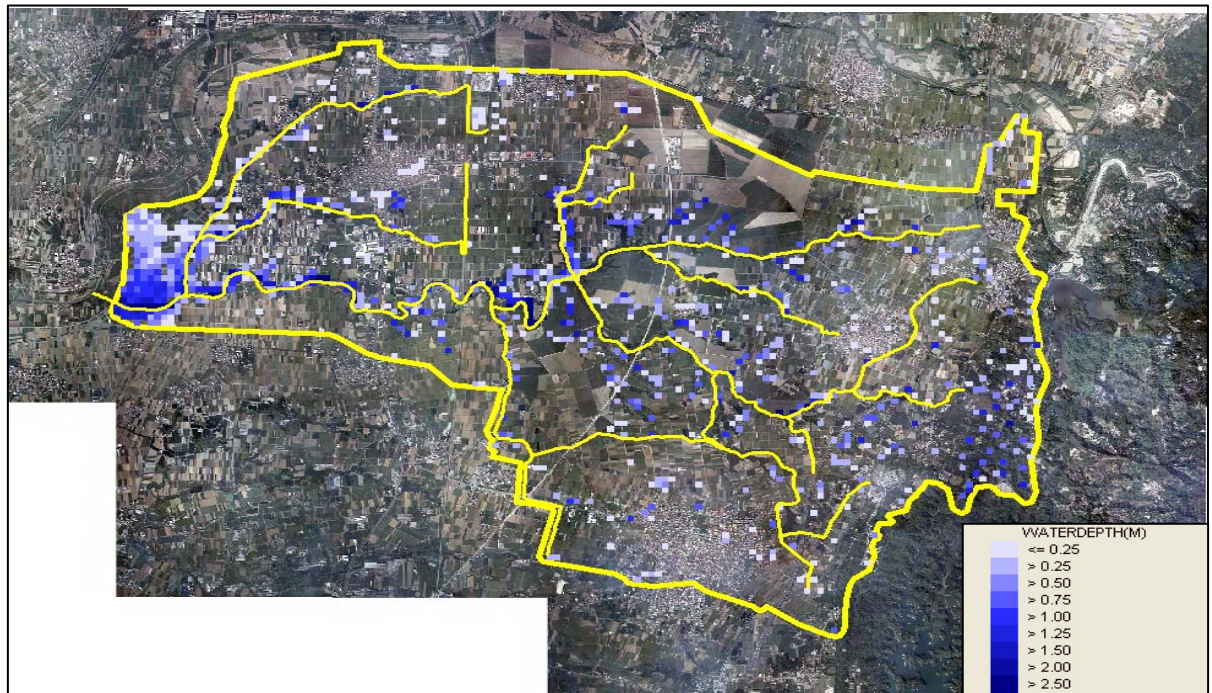
備註：淹水深度小於 25cm 之損失不列入統計。(表中其他項係包括水利、交通、軍事、遊憩等用地)

表 5.2 龜子港排水集水區現況淹水模擬各用地別淹水面積深度統計表 (2/2) 單位：公頃

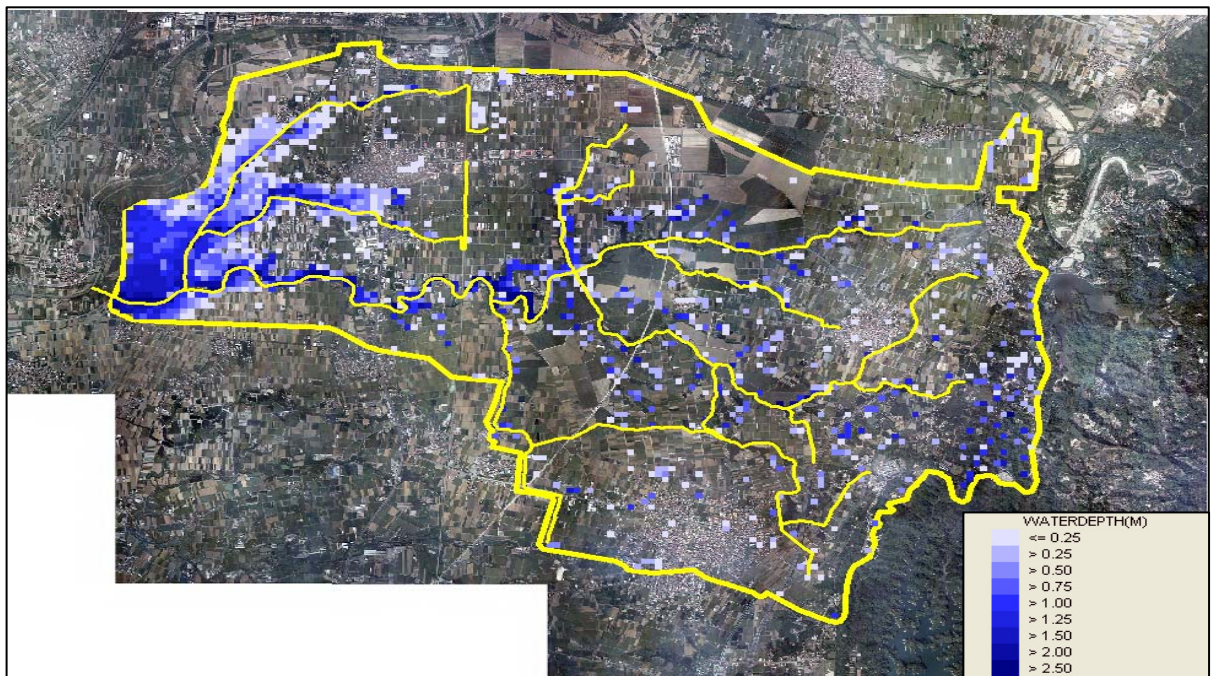
重現期距	土地利用別	25~50cm	50~75cm	75~100cm	100~125cm	125~150cm	150~175cm	175~200cm	200~225cm	225~250cm	250~275cm	275~300cm	>300cm
25年	水稻田	70.40	48.00	35.84	37.12	23.04	27.52	20.48	16.00	14.08	6.40	10.24	10.88
	旱作田	65.28	57.60	21.76	33.92	27.52	28.80	31.36	20.48	30.72	17.92	14.08	33.92
	魚塭	8.32	14.72	5.12	7.04	3.84	12.16	7.04	5.12	6.40	4.48	2.56	19.84
	建地	14.08	11.52	7.68	5.12	3.84	6.40	5.76	1.28	-	1.92	0.64	1.92
	工業區	1.92	1.28	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	其他	45.44	40.96	35.20	33.28	26.88	24.96	22.40	14.72	8.32	4.48	7.68	33.92
	合計	205.44	174.08	106.24	116.48	85.12	99.84	87.04	57.60	59.52	35.20	35.20	100.48
50年	水稻田	75.52	70.40	22.40	42.88	30.72	35.84	16.00	24.96	19.20	16.00	10.88	26.24
	旱作田	62.08	53.12	28.16	36.48	19.84	23.68	31.36	26.88	17.92	29.44	21.12	63.36
	魚塭	10.88	13.44	4.48	7.68	1.92	8.32	6.40	7.04	3.84	5.76	5.12	24.96
	建地	11.52	12.16	8.32	7.68	6.40	3.84	5.12	7.04	3.20	1.28	-	3.84
	工業區	5.12	0.64	1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	其他	44.80	40.32	33.28	33.92	24.32	23.68	28.16	22.40	12.16	9.60	5.76	44.16
	合計	209.92	190.08	98.56	128.64	83.20	95.36	87.04	88.32	56.32	62.08	42.88	162.56
100年	水稻田	69.76	68.48	35.84	51.84	24.32	39.68	27.52	33.28	19.20	24.32	14.72	46.08
	旱作田	59.52	44.80	27.52	39.04	25.60	18.56	26.24	24.96	23.68	24.96	21.12	99.84
	魚塭	10.24	14.72	6.40	5.12	0.64	8.32	4.48	7.04	2.56	6.40	3.84	32.64
	建地	13.44	8.96	3.84	11.52	6.40	8.32	5.76	3.84	6.40	6.40	1.28	3.84
	工業區	3.20	2.56	3.84	-	1.28	-	-	-	-	-	-	-
	其他	44.16	47.36	34.56	31.36	24.32	23.68	24.32	29.44	14.72	13.44	12.16	53.76
	合計	200.32	186.88	112.00	138.88	82.56	98.56	88.32	98.56	66.56	75.52	53.12	236.16

備註：淹水深度小於 25cm 之損失不列入統計。(表中其他項係包括水利、交通、軍事、遊憩等用地)

圖 5.1 龜子港排水系統各重現期淹水情形圖(1/3)

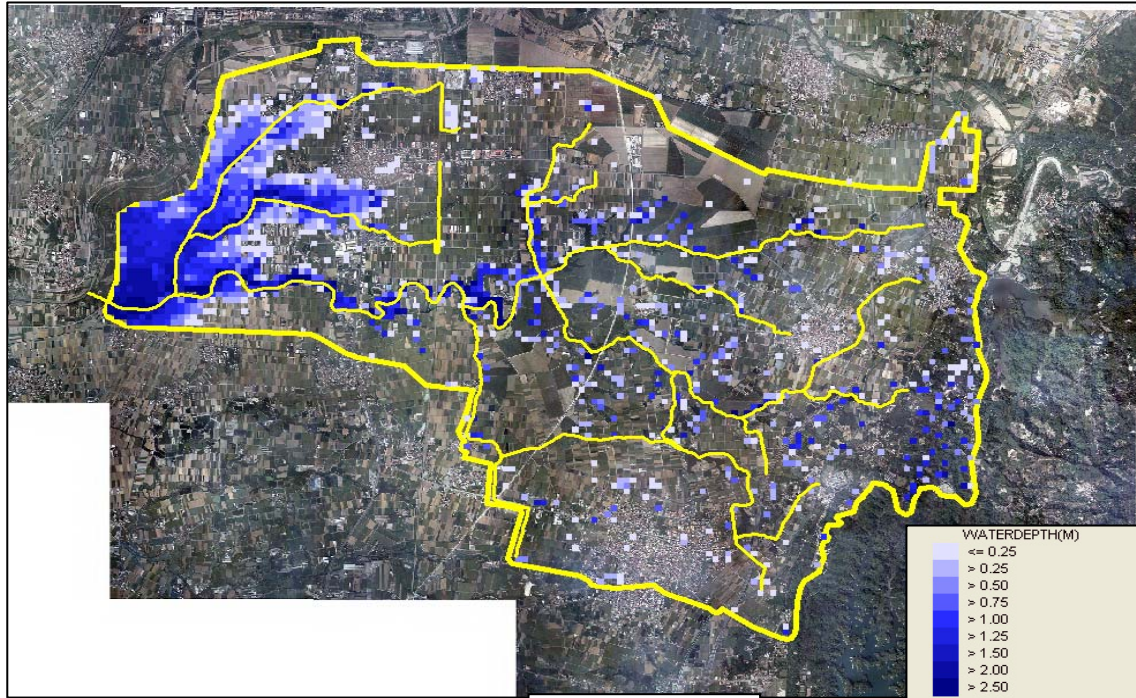


2 年重現期

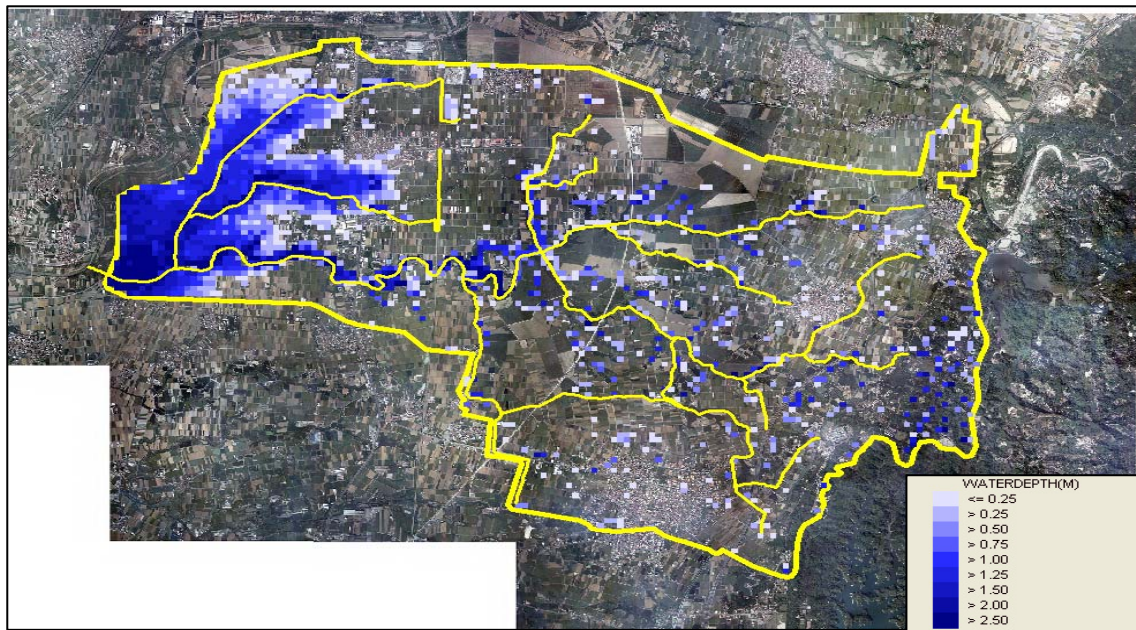


5 年重現期

圖 5.1 龜子港排水系統各重現期淹水情形圖(2/3)

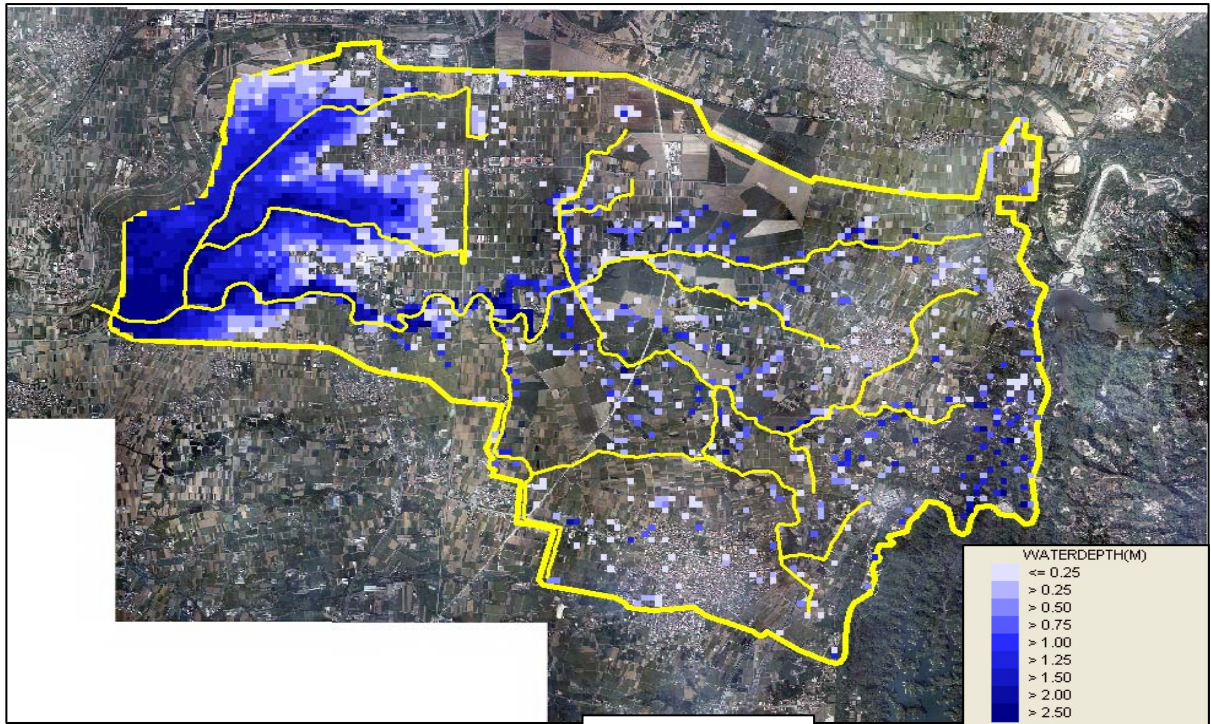


10 年重現

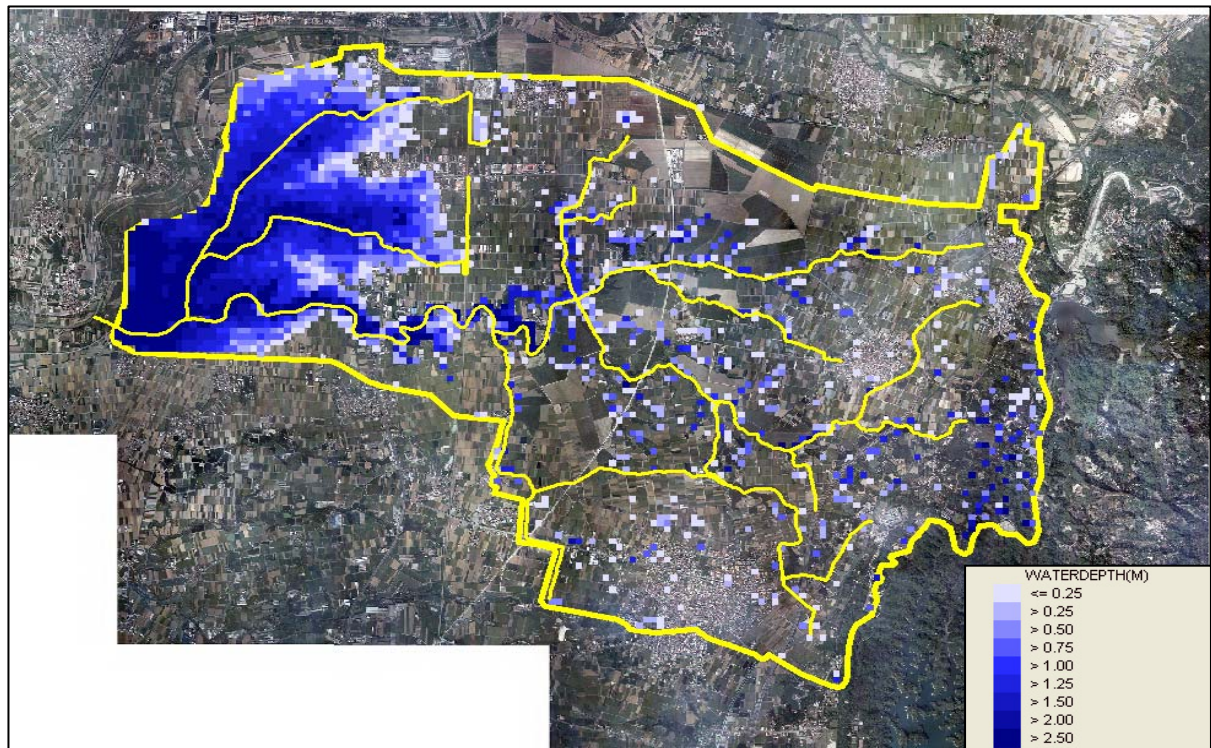


25 年重現

圖 5.1 龜子港排水系統各重現期淹水情形圖(3/3)



50 年重現



100 年重現

表 5.3 龜子港排水系統現況通水能力檢討一覽表

排水名稱	現況通水能力檢討	備註
龜子港排水幹線	除局部區段通水能力可達 Q2~Q10 之間，其餘皆無法通過 Q2。	
八老爺支線	除局部區段通水能力可達 Q2~Q5 之間，其餘皆無法通過 Q2。	
南八老爺分線	全線大部份均無法通過 Q2。	
巷子頭支線	下游段局部區段通水能力可達 Q2~Q10 之間，其餘可通過 Q2；上游段均無法通過 Q2。	
巷子頭分線	全線除出口段局部可達 Q10，其餘皆無法通過 Q2。	
路東中排一	全線約介於 Q2~Q5 之間。	
路東中排二	下游段通水能力可達 Q10；上游段均無法通過 Q2。	
山仔腳排水	下游段大部份區段通水能力無法通過 Q2；；上游段大部份可達 Q10。	
果毅中排	全線除出口段局部可達 Q10，其餘皆無法通過 Q2。	
果毅後排水	下游段大部份區段通水能力無法通過 Q2；上游段約介於 Q2~Q10 之間。	
東豐小排三	除局部區段通水能力可達 Q2~Q10 之間，其餘皆無法通過 Q2。	
水林區中排一	除下游局部區段通水能力可達 Q2~Q10 之間，其餘皆無法通過 Q2。	
水林區中排五	除部份中上游區段通水能力可通過 Q10；其餘介於 Q2~Q10 之間。	
牛壑支線	全線均無法通過 Q2。	
東豐中排一	除上游局部區段通水能力可達 Q2，其餘皆無法通過 Q2。	

註：其中 Q2、Q5、Q10 分別表示為 2 年、5 年、10 年重現期距之洪峰流量。

圖5.2 龜子港排水系統現況通水能力示意圖

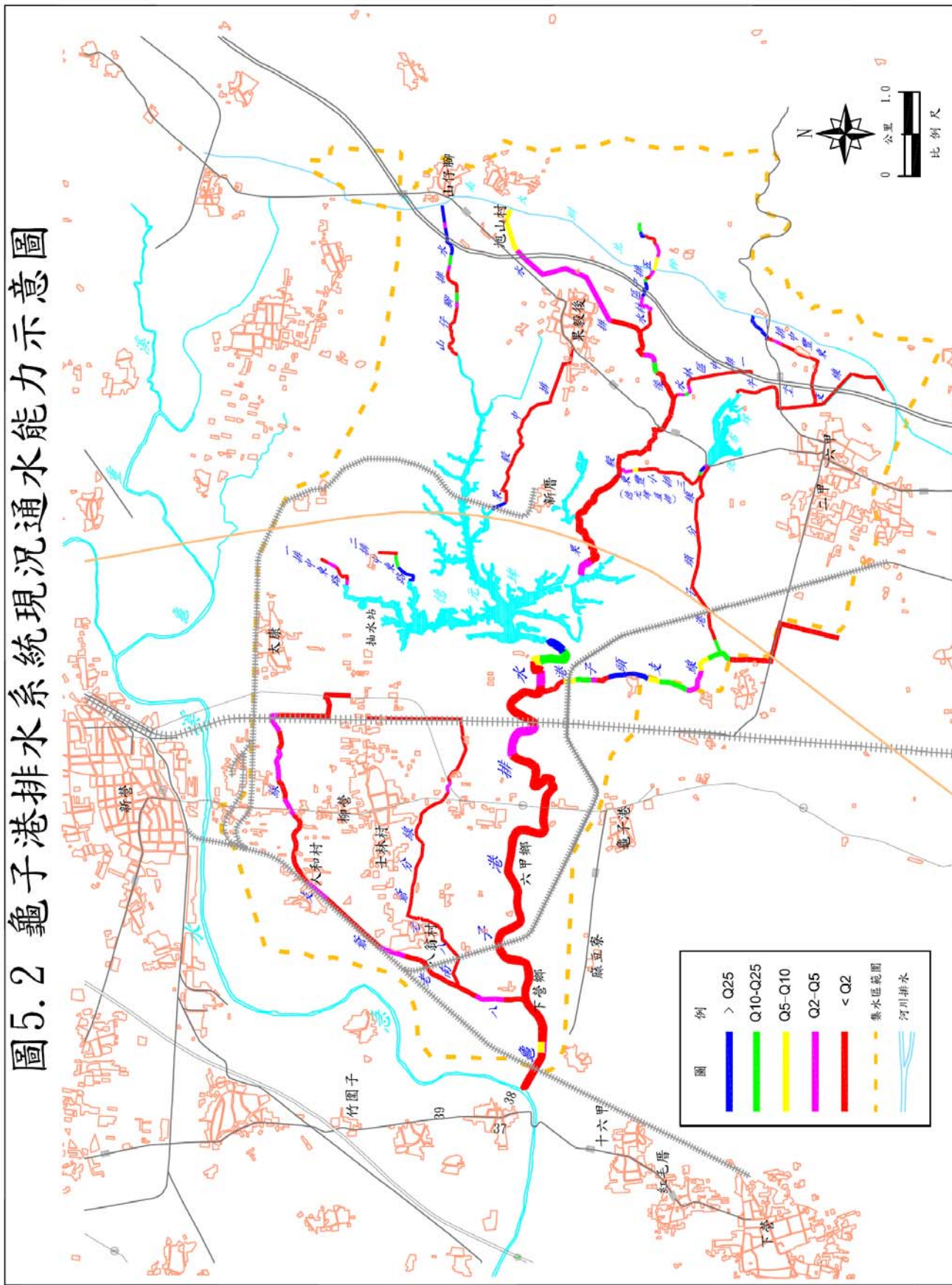


表 5.4 龜子港排水幹線各重現期洪水位與堤頂標高比較表 (1/2)

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	1.31	8.08	8.07	8.9	9.99	10.39	10.84	11.23	11.58	台糖鐵路橋	7.36	8.08
0K+094	1.1	7.71	10.51	8.97	10.07	10.49	10.96	11.37	11.73			
0K+195	1.09	9.65	11.3	8.99	10.1	10.52	11	11.41	11.77			
0K+344	0.72	8.57	9.41	9.01	10.12	10.54	11.02	11.42	11.78			
0K+494	1.15	8.52	9.06	9.03	10.14	10.56	11.04	11.44	11.81			
0K+606	1.27	9.35	9.35	9.08	10.18	10.6	11.08	11.49	11.85	火燒珠橋	6.91	9.35
0K+705	0.73	7.77	8.71	9.15	10.28	10.71	11.19	11.6	11.96			
0K+808	1.03	8.05	12.15	9.17	10.29	10.73	11.22	11.63	11.99			
0K+905	1.7	7.94	6.81	9.19	10.31	10.75	11.24	11.65	12.02	右岸八老爺支線匯入		
0K+942	1.34	10.43	6.7	9.22	10.35	10.8	11.3	11.72	12.09			
1K+089	1.89	11.18	7.39	9.24	10.37	10.82	11.32	11.74	12.11			
1K+241	0.72	8.51	10.77	9.27	10.41	10.86	11.36	11.78	12.16			
1K+340	1.96	8.34	11.29	9.28	10.4	10.86	11.36	11.78	12.15			
1K+435	1.72	8.88	11.12	9.29	10.42	10.87	11.38	11.8	12.17			
1K+537	2.29	9.77	8.47	9.31	10.44	10.89	11.4	11.82	12.19			
1K+641	2.55	9.68	8.21	9.34	10.46	10.91	11.42	11.84	12.21			
1K+758	2.92	8.73	8.75	9.34	10.45	10.89	11.39	11.8	12.17	台糖鐵路橋	7.98	8.73
1K+856	2.76	9.21	8.67	9.45	10.57	11.04	11.56	11.98	12.37			
1K+962	2.68	9.63	7.99	9.47	10.59	11.05	11.57	12	12.38			
2K+061	2.49	9.26	7.99	9.5	10.61	11.08	11.6	12.02	12.41			
2K+163	2.79	10.67	8.21	9.52	10.63	11.1	11.62	12.05	12.43			
2K+269	2.81	8.52	8.22	9.54	10.65	11.12	11.65	12.07	12.45			
2K+419	2.93	9.28	8.39	9.58	10.69	11.16	11.68	12.11	12.49			
2K+575	3.12	9	8.57	9.62	10.72	11.19	11.72	12.15	12.53			
2K+726	3.17	9.4	9.08	9.69	10.78	11.26	11.79	12.22	12.6			
2K+829	2.5	9.23	8.36	9.72	10.81	11.28	11.82	12.24	12.63			
2K+980	3.29	9.3	9.07	9.76	10.85	11.33	11.86	12.29	12.67			
3K+128	3.42	9.24	9	9.81	10.89	11.37	11.91	12.33	12.72			
3K+231	3.74	9.52	9.08	9.85	10.93	11.41	11.95	12.38	12.76			
3K+330	3.62	9.64	10.12	9.93	11.01	11.5	12.05	12.49	12.88			
3K+434	3.8	10.25	9.04	9.93	11	11.48	12.03	12.46	12.85			
3K+535	3.18	10.9	9.6	10	11.06	11.55	12.1	12.54	12.93			
3K+633	3.16	9.59	9.68	10.04	11.1	11.59	12.14	12.57	12.96			
3K+788	3.37	10.39	9.95	10.08	11.12	11.6	12.15	12.58	12.97			
3K+793	3.28	8.88	8.57	10.16	11.19	11.68	12.23	12.66	13.05			
3K+920	4.32	11.79	11.78	10.37	11.4	11.88	12.41	12.83	13.21	新文橋	9.76	11.79
4K+020	3.92	10.45	9.17	10.53	11.67	12.26	12.83	13.22	13.59			
4K+126	3.98	8.2	9.55	10.54	11.66	12.24	12.81	13.2	13.56			
4K+237	4.16	9.09	9.06	10.68	11.8	12.39	12.96	13.36	13.73	無名橋	8.68	9.06
4K+337	2.96	9.53	8.79	10.74	11.87	12.46	13.05	13.46	13.83			
4K+438	2.81	10.73	10.02	10.75	11.87	12.47	13.05	13.46	13.83			

表 5.4 龜子港排水幹線各重現期洪水位與堤頂標高比較表 (2/2)

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
4K+541	4.17	11.45	10.82	10.77	11.89	12.49	13.08	13.49	13.86			
4K+663	3.98	9.16	9.11	10.83	11.93	12.52	13.1	13.51	13.88	無名橋	8.75	9.13
4K+770	4.08	11.1	10.14	10.94	12.02	12.62	13.2	13.61	13.99			
4K+873	4.23	11.37	12.3	11.01	12.09	12.69	13.28	13.7	14.08			
4K+976	4.23	11.6	12.7	11.04	12.11	12.7	13.3	13.71	14.1			
5K+078	4.72	11.91	12.62	11	12.05	12.65	13.24	13.65	14.03			
5K+177	4.35	12.15	12.11	11.24	12.25	12.82	13.39	13.79	14.16			
5K+284	4.51	11.2	11.67	11.32	12.34	12.91	13.48	13.88	14.26			
5K+377	5.36	13.51	13.52	11.29	12.28	12.83	13.38	13.77	14.13	縱貫鐵路橋	11.51	13.52
5K+525	4.67	10.82	10.76	11.45	12.56	13.19	13.84	14.32	14.71			
5K+682	5.52	10.04	10.08	11.53	12.62	13.24	13.89	14.36	14.75	無名橋	9.68	10.06
5K+791	5.12	11.26	10.71	11.65	12.72	13.33	13.98	14.46	14.85			
5K+895	4.15	10.99	11.35	11.71	12.77	13.38	14.03	14.51	14.9			
6K+015	4.75	10.41	11.81	11.74	12.8	13.41	14.06	14.54	14.93			
6K+147	4.83	12.27	12.15	11.81	12.87	13.48	14.13	14.61	15.01	左岸港子頭支線匯入		
6K+169	5.07	11.12	12.12	11.8	12.86	13.47	14.12	14.6	15			
6K+300	5.56	10.46	12.47	11.83	12.88	13.49	14.14	14.62	15.02	無名橋	10.05	10.44
6K+406	4.48	13.51	12.94	11.92	12.95	13.55	14.2	14.67	15.07			
6K+508	5.11	12.33	10.89	11.93	12.96	13.56	14.2	14.68	15.07			
6K+587	5.04	12.96	12.8	12.01	13.04	13.65	14.3	14.78	15.18			
6K+686	5.3	13.53	13.29	12	13.02	13.62	14.26	14.74	15.14			
6K+835	5.14	13.81	14.75	12.13	13.14	13.74	14.38	14.85	15.25			
6K+976	5.31	15.21	15.77	12.23	13.24	13.83	14.47	14.95	15.35			
7K+079	5.17	15.41	16.28	12.22	13.22	13.82	14.46	14.94	15.34			
7K+178	5.56	15.8	15.7	12.25	13.24	13.83	14.46	14.93	15.33			
7K+283	9.21	15.81	15.82	12.29	13.27	13.84	14.46	14.92	15.32			

表 5.5 八老爺支線各重現期洪水位與堤頂標高比較表 (1/2)

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	2.07	6.82	6.89	9.26	10.4	10.85	11.36	11.78	12.16			
0K+097	4	8.94	8.96	9.26	10.4	10.85	11.36	11.78	12.16			
0K+205	3.65	9.31	9.39	9.27	10.4	10.86	11.37	11.79	12.17			
0K+338	3.44	9.59	9.42	9.27	10.41	10.86	11.37	11.8	12.17			
0K+464	4.3	10.64	10.65	9.28	10.41	10.87	11.38	11.8	12.18	下窩橋	9.41	10.65
0K+594	2.94	9.19	9.2	9.29	10.43	10.89	11.41	11.83	12.21			
0K+746	4.14	8.09	7.03	9.3	10.44	10.9	11.42	11.84	12.22	無名橋	7.02	8.09
0K+834	4.05	7.66	8.24	9.34	10.47	10.93	11.44	11.86	12.24	左岸南八老爺分線匯入		
0K+859	4.55	7.18	8.29	9.36	10.49	10.95	11.47	11.89	12.27			
0K+962	4.23	8.43	8.1	9.38	10.51	10.97	11.49	11.91	12.29			
1K+063	4.63	9.09	9.09	9.39	10.51	10.98	11.5	11.92	12.3	無名橋	8.63	9.07
1K+165	5.23	9.43	9.44	9.41	10.53	10.99	11.51	11.93	12.31			
1K+254	5.2	8.68	8.68	9.41	10.53	10.99	11.51	11.93	12.31	鐵路橋	8.00	8.70
1K+354	5.48	8.73	8.36	9.46	10.56	11.03	11.54	11.97	12.35			
1K+490	5.58	8.7	8.54	9.47	10.57	11.04	11.56	11.98	12.36			
1K+642	5.54	9.48	9.18	9.51	10.6	11.06	11.58	12.01	12.39			
1K+677	5.5	9.5	9.54	9.52	10.6	11.07	11.59	12.01	12.39			
1K+792	5.62	9.65	9.65	9.53	10.61	11.08	11.6	12.02	12.4	八老爺橋	9.09	9.64
1K+893	5.67	8.64	9.23	9.59	10.66	11.11	11.63	12.05	12.43			
2K+063	6.49	8.8	8.8	9.65	10.69	11.15	11.66	12.08	12.46	無名橋	8.66	8.82
2K+248	6.08	8.06	8.66	9.77	10.78	11.24	11.75	12.16	12.54			
2K+411	6.39	8.73	8.23	9.82	10.81	11.27	11.78	12.19	12.57			
2K+575	6.15	9.88	9.88	9.9	10.88	11.34	11.85	12.26	12.63	和平橋	9.15	9.88
2K+730	6.75	8.83	9.98	9.94	10.91	11.36	11.87	12.28	12.67			
2K+881	6.65	9.9	9.9	10.04	11	11.45	11.97	12.37	12.76	無名橋	8.83	9.90
3K+035	6.86	11.06	11.06	10.22	11.12	11.56	12.07	12.47	12.85	人和橋	9.73	11.08
3K+183	6.7	8.71	9.17	10.31	11.27	11.7	12.19	12.59	12.96			
3K+288	6.93	8.85	8.99	10.35	11.3	11.73	12.22	12.62	12.99			
3K+387	7.03	9.36	9.64	10.39	11.33	11.76	12.26	12.65	13.03			
3K+486	7.2	9.5	9.63	10.44	11.37	11.8	12.3	12.69	13.06			
3K+588	6.93	9.75	9.87	10.48	11.4	11.83	12.33	12.72	13.1			
3K+716	7.04	9.77	9.64	10.54	11.44	11.87	12.37	12.76	13.14			
3K+841	7.23	10.2	9.84	10.6	11.49	11.92	12.41	12.8	13.18			
3K+946	7.3	10.21	10.37	10.65	11.54	11.96	12.46	12.85	13.23			
4K+047	7.27	11.26	11.26	10.68	11.55	11.98	12.47	12.86	13.23	箱涵	9.77	11.26
4K+150	7.61	10.32	9.73	10.83	11.82	12.24	12.71	13.07	13.4			
4K+259	7.78	10.69	10.32	10.94	11.91	12.34	12.81	13.17	13.5			
4K+360	7.66	10.19	10.28	11	11.95	12.37	12.85	13.2	13.53			
4K+468	7.6	10.58	10.95	11.05	11.98	12.41	12.88	13.23	13.56			
4K+538	8.43	11.13	11.03	11.05	11.98	12.41	12.88	13.24	13.57			
4K+639	8.82	11.88	11.88	11.07	11.99	12.41	12.88	13.23	13.56	豐年橋	11.37	11.89

表 5.5 八老爺支線各重現期洪水位與堤頂標高比較表 (2/2)

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
4K+742	9.01	11.55	11.47	11.43	12.46	12.83	13.24	13.57	13.87			
4K+820	9.01	11.49	11.62	11.6	12.56	12.92	13.34	13.66	13.96			
4K+903	9.05	11.63	11.75	11.73	12.64	13.01	13.42	13.74	14.05			
5K+055	9.3	11.75	11.82	11.92	12.77	13.14	13.56	13.88	14.18			
5K+151	9.56	12.18	12.28	12.06	12.88	13.25	13.67	13.99	14.3	給水溝	12.19	12.34
5K+206	9.73	12.52	12.52	12.31	13.06	13.4	13.79	14.1	14.4	無名橋	12.08	12.52
5K+237	10.48	14.69	14.7	12.32	13.07	13.4	13.8	14.1	14.4	鐵路橋	13.72	14.70
5K+279	10.44	12.56	12.52	12.33	13.07	13.41	13.8	14.11	14.41			
5K+401	10.73	12.75	12.67	12.36	13.09	13.42	13.82	14.12	14.42			
5K+478	11.08	12.61	12.13	12.39	13.11	13.43	13.83	14.13	14.43			
5K+577	11.82	12.6	12.77	12.85	13.08	13.42	13.82	14.13	14.43			
5K+693	11.75	12.79	13.35	13.53	13.75	13.93	14.21	14.46	14.71			
5K+813	11.77	14.59	14.59	13.7	13.95	14.12	14.39	14.62	14.86			
5K+923	12.88	14.08	14.42	13.99	14.32	14.51	14.78	15	15.22			
6K+004	13.08	14.25	14.59	14.87	15.08	15.21	15.4	15.56	15.71			
6K+079	13.32	14.26	15.18	15.14	15.4	15.57	15.77	15.95	16.1			

表 5.6 南八老爺分線各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	3.71	7.21	7.3	9.35	10.47	10.93	11.44	11.86	12.24			
0K+110	4.29	8.06	7.96	9.38	10.51	10.97	11.49	11.92	12.3			
0K+203	4.92	8.47	8.45	9.34	10.46	10.92	11.43	11.85	12.23	新大橋	8.07	8.45
0K+345	5.21	8.59	8.59	9.46	10.57	11.04	11.57	11.99	12.37	台糖鐵路橋	7.80	8.60
0K+467	4.98	7.88	7.85	9.48	10.6	11.07	11.59	12.01	12.4			
0K+567	5.05	8.07	7.68	9.49	10.6	11.07	11.59	12.02	12.4			
0K+717	5.11	7.92	7.47	9.5	10.61	11.08	11.61	12.03	12.41			
0K+863	5	7.74	7.12	9.52	10.62	11.09	11.62	12.04	12.43			
0K+942	5.24	7.85	7.25	9.52	10.63	11.1	11.62	12.05	12.43			
1K+011	5.29	8.26	7.6	9.53	10.63	11.1	11.63	12.05	12.44			
1K+071	5.63	8.53	8.33	9.52	10.63	11.1	11.62	12.05	12.43	八翁一號橋	7.63	8.60
1K+163	5.78	8.91	8.23	9.58	10.67	11.14	11.66	12.08	12.47			
1K+300	6.02	8.63	8.27	9.6	10.68	11.15	11.67	12.1	12.48			
1K+414	6.13	8.07	8.49	9.62	10.69	11.16	11.69	12.11	12.49			
1K+533	6.28	8.5	8.35	9.64	10.71	11.17	11.7	12.12	12.5			
1K+641	6.46	9.06	9.09	9.63	10.69	11.15	11.67	12.09	12.48			
1K+750	6.08	9.08	9	9.7	10.74	11.2	11.73	12.15	12.53			
1K+852	6.16	9.16	9.13	9.74	10.77	11.24	11.76	12.18	12.56			
1K+961	5.74	9.34	9.35	9.79	10.81	11.28	11.8	12.22	12.6			
2K+091	5.86	9.36	9.41	9.82	10.85	11.31	11.84	12.26	12.64			
2K+173	6.24	9.54	9.55	9.84	10.86	11.33	11.85	12.27	12.66			
2K+266	6.36	9.66	9.68	9.88	10.89	11.36	11.88	12.3	12.69			
2K+358	6.44	9.79	9.77	9.92	10.93	11.4	11.92	12.34	12.73	箱涵	9.44	9.83
2K+451	6.91	9.76	9.86	9.97	10.98	11.45	11.98	12.41	12.79			
2K+546	6.74	9.85	9.88	9.99	10.99	11.46	12	12.42	12.81			
2K+673	6.74	10.19	10.36	10.01	11.01	11.48	12.01	12.43	12.82	無名橋	9.59	10.25
2K+781	6.66	9.37	9.24	10.1	11.09	11.55	12.08	12.49	12.87			
2K+864	7.39	10.79	11.24	10.16	11.15	11.61	12.13	12.55	12.93	無名橋	10.79	11.42
2K+966	7.73	9.93	9.93	10.22	11.22	11.7	12.21	12.62	13	箱涵	9.93	10.42
3K+063	7.87	9.96	10.53	10.23	11.24	11.72	12.23	12.63	13.02			
3K+176	8.56	10.36	10.84	10.37	11.31	11.78	12.29	12.69	13.07	無名橋	10.31	10.92
3K+246	8.34	10.99	10.06	10.59	11.55	11.94	12.41	12.79	13.15			
3K+320	8.23	10.44	10.43	10.79	11.63	12	12.45	12.81	13.17	箱涵	10.45	10.75
3K+373	8.31	10.05	10.23	10.97	11.77	12.15	12.61	12.97	13.33			
3K+481	8.59	9.57	10.58	11.11	11.86	12.23	12.69	13.05	13.41			
3K+595	8.56	10.45	10.53	11.34	12.06	12.42	12.88	13.23	13.59			
3K+713	9.23	10.24	10.79	11.49	12.17	12.52	12.97	13.32	13.67			
3K+803	9.51	10.99	12.38	11.7	12.34	12.7	13.14	13.48	13.83			
3K+888	9.43	11.5	11.47	11.86	12.43	12.77	13.19	13.53	13.87	縱貫鐵路橋	11.97	12.46

表 5.7 港子頭支線各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	5.77	10.95	11.14	11.86	12.93	13.55	14.2	14.69	15.09			
0K+016	8.09	11.16	11.12	11.83	12.89	13.51	14.17	14.65	15.05	無名橋	10.36	11.14
0K+078	7.05	11.3	9.61	11.91	12.95	13.57	14.22	14.7	15.11			
0K+174	7.25	11.46	10.07	11.92	12.96	13.57	14.23	14.71	15.11			
0K+300	7.15	11.42	9.99	12	13.02	13.62	14.27	14.75	15.16			
0K+364	8.63	14.96	15	12.01	13.04	13.66	14.31	14.8	15.2	排水路橋	14.31	14.99
0K+378	9.73	13.56	13.59	12.1	12.9	13.52	14.18	14.7	15.14	台糖鐵路橋	13.05	13.57
0K+470	8.25	15	13.76	12.59	13.34	13.96	14.58	15.06	15.48			
0K+610	8.75	15.06	15.29	12.66	13.38	13.98	14.59	15.07	15.49			
0K+766	9.4	13.08	12.85	12.78	13.42	13.99	14.59	15.06	15.48			
0K+794	9.68	12.51	12.55	12.78	13.41	13.98	14.57	15.04	15.46			
0K+931	14.58	17.95	17.95	15.57	15.75	15.87	16	16.09	16.18	港頭橋	17.17	17.95
0K+937	13.06	17.62	17.68	16.09	16.36	16.53	16.71	16.85	16.97	排水路橋	16.52	17.65
1K+079	13.38	17.22	17.5	16.17	16.46	16.68	16.9	17.06	17.21			
1K+169	13.45	17.57	17.13	16.22	16.51	16.72	16.94	17.1	17.25			
1K+261	13.67	17.96	17.96	16.31	16.61	16.82	17.05	17.21	17.36	過水橋	16.03	17.96
1K+384	14.18	17.31	17.15	16.45	16.81	17.07	17.35	17.56	17.76			
1K+491	14.22	17.27	16.92	16.53	16.9	17.15	17.43	17.63	17.82			
1K+591	13.95	17.41	17.38	16.61	16.98	17.23	17.5	17.7	17.89	中社橋	16.32	17.39
1K+697	14.18	17.89	17.84	16.73	17.15	17.43	17.77	17.97	18.15	排水路橋	16.79	17.88
1K+806	14.01	17.48	17.36	16.79	17.25	17.55	17.92	18.15	18.33	中社橋	16.44	17.42
1K+898	14.09	17.36	16.73	16.86	17.35	17.7	18.05	18.27	18.45			
1K+989	14.67	17.7	17.18	16.89	17.39	17.73	18.08	18.31	18.49			
2K+083	14.72	17.51	17.02	16.93	17.42	17.76	18.1	18.33	18.51			
2K+186	14.75	17.79	17.52	17	17.47	17.81	18.15	18.37	18.55			
2K+291	14.93	17.88	17.57	17.08	17.55	17.87	18.21	18.43	18.61			
2K+402	14.91	17.87	17.71	17.14	17.6	17.91	18.24	18.46	18.64			
2K+550	15.05	18.42	18.44	17.21	17.66	17.98	18.31	18.53	18.71			
2K+569	15.12	18.51	18.46	17.22	17.67	17.99	18.32	18.55	18.73	無名橋 右岸港子頭分線匯入	17.43	18.49
2K+693	15.34	18.42	18.39	17.33	17.83	18.16	18.52	18.76	18.97			
2K+793	16.69	18.51	18.48	18.74	19.03	19.21	19.42	19.57	19.71	排水路橋	17.72	18.74
2K+794	15.22	18.77	18.81	19.64	20.09	20.37	20.69	20.92	21.13	中社一號橋	17.98	18.79
2K+906	15.64	18.88	18.8	19.66	20.11	20.39	20.71	20.94	21.15			
3K+023	15.55	18.98	18.76	19.67	20.12	20.4	20.72	20.95	21.16			
3K+135	15.79	18.6	18.58	19.67	20.13	20.4	20.72	20.95	21.17	排水路橋	18.01	18.59
3K+177	15.96	19.19	19.5	19.68	20.13	20.41	20.73	20.96	21.17	箱涵	19.08	19.46

表 5.8 港子頭分線各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	15.68	18.49	18.48	17.12	17.6	17.93	18.27	18.5	18.68	無名橋	17.85	18.49
0K+010	15.89	18.36	18.05	17.47	17.64	17.92	18.4	18.69	18.94			
0K+154	16.04	18.73	18.24	18.02	18.24	18.39	18.68	18.9	19.11			
0K+300	16.32	18.74	18.46	19.59	19.85	19.99	20.18	20.31	20.44			
0K+320	16.75	19.38	19.42	19.58	19.84	19.98	20.17	20.29	20.43	無名橋	18.66	19.40
0K+502	17.17	18.88	18.68	20.31	20.62	20.79	20.98	21.13	21.26			
0K+631	17.34	20.03	20.05	20.41	20.73	20.92	21.12	21.27	21.42			
0K+742	17.25	20.15	20.15	20.54	20.89	21.09	21.31	21.48	21.63			
0K+851	17.54	20	19.8	20.6	20.96	21.17	21.41	21.58	21.75			
0K+929	17.42	19.85	20.26	20.61	20.97	21.18	21.42	21.6	21.76			
0K+952	18.2	20.24	19.7	20.61	20.97	21.18	21.42	21.6	21.76			
1K+096	17.88	19.67	19.84	20.61	20.97	21.18	21.42	21.6	21.76			
1K+138	18.05	19.47	19.79	20.58	20.94	21.15	21.38	21.55	21.71			
1K+287	18.57	19.9	19.95	20.67	21.02	21.23	21.46	21.63	21.79			
1K+393	18.77	20.68	20.69	21.11	21.47	21.67	21.9	22.07	22.23			
1K+491	18.48	20.01	19.9	21.2	21.57	21.78	22.03	22.2	22.36			
1K+574	18.85	20.52	20.2	21.28	21.66	21.87	22.12	22.3	22.47			
1K+761	19.16	20.14	20.53	21.32	21.7	21.92	22.17	22.34	22.51	排水路橋	20.69	21.49
1K+762	19.55	21.49	21.49	21.31	21.7	21.91	22.16	22.34	22.5			
1K+867	19.09	21.72	21.69	21.43	21.85	22.06	22.3	22.48	22.64			
1K+935	19.06	21.24	20.5	21.43	21.85	22.06	22.31	22.48	22.65			
2K+005	19.07	20.5	20.74	21.43	21.85	22.06	22.31	22.48	22.65			
2K+093	18.62	20.71	21.41	21.44	21.86	22.07	22.31	22.49	22.65			
2K+189	18.66	21.16	21.57	21.44	21.86	22.07	22.32	22.49	22.66			
2K+283	18.67	21.74	21.52	21.44	21.86	22.07	22.32	22.49	22.66			
2K+364	19.5	21.36	22.44	21.44	21.86	22.07	22.32	22.49	22.66	箱涵	21.13	22.70
2K+382	20.5	21.84	22.69	22.29	22.56	22.63	22.82	22.97	23.09			

表 5.9 路東中排一各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	13.46	16.26	16.28	15.16	15.4	15.55	15.74	15.91	16.02	無名橋	15.96	16.31
0K+080	13.45	15.27	15.27	15.46	15.73	15.9	16.1	16.26	16.47	箱涵	14.90	15.27
0K+156	13.84	15.73	14.85	15.68	16	16.18	16.38	16.53	16.7			
0K+228	13.76	15.72	15.5	15.86	16.15	16.33	16.53	16.68	16.84			
0K+285	13.99	16.43	16.43	15.93	16.23	16.4	16.6	16.75	16.91	無名橋	16.16	16.64
0K+399	14.2	16.08	16.07	16.25	16.63	16.84	17.11	17.3	17.45			
0K+492	14.37	16.02	16.01	16.42	16.83	17.11	17.34	17.51	17.65	無名橋	16.42	17.04

表 5.10 路東中排二各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	13.27	15.66	15.66	14.54	14.78	14.93	15.11	15.25	15.37	箱涵	14.89	15.66
0K+095	13.28	15.55	14.99	14.47	14.65	14.78	14.99	15.25	15.46			
0K+190	13.86	15.43	16.35	15.11	15.34	15.5	15.69	15.87	16.03			
0K+290	13.85	16.15	16.36	15.27	15.49	15.63	15.81	15.97	16.13			
0K+352	13.71	16.13	15.95	15.38	15.6	15.74	15.91	16.07	16.21	無名橋	14.75	16.04
0K+465	14.06	16.94	16.45	16.97	17.18	17.32	17.47	17.59	17.69	無名橋	16.47	16.93
0K+572	15.19	16.21	16.14	17.49	17.84	18.05	18.21	18.34	18.45			
0K+684	15.35	16.34	16.93	17.67	18.03	18.25	18.44	18.59	18.71			

表 5.11 山仔腳排水各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	12.51	18.86	18.88	14.67	14.87	14.99	15.13	15.23	15.32	永昌橋	16.91	18.87
0K+111	13.6	15.52	15.26	16.31	16.61	16.72	16.94	17.09	17.23			
0K+207	13.22	15.04	15	16.57	16.9	17.06	17.3	17.46	17.62			
0K+313	13.61	14.64	15.37	16.73	17.11	17.29	17.55	17.74	17.92			
0K+418	13.48	15.56	15.29	16.81	17.18	17.37	17.64	17.83	18			
0K+524	13.46	15.81	15.49	16.93	17.33	17.53	17.82	18.02	18.21			
0K+592	13.72	16.13	16.08	16.85	17.23	17.42	17.7	17.89	18.07			
0K+696	13.57	16.49	16.25	17.05	17.43	17.64	17.92	18.11	18.29			
0K+795	13.65	16.86	16.18	17.21	17.6	17.81	18.1	18.3	18.48			
0K+839	13.68	16.88	16.62	17.34	17.75	17.97	18.26	18.47	18.66			
0K+908	14.04	19.27	17.02	17.34	17.75	17.97	18.27	18.49	18.68			
1K+011	14.87	18.04	17.45	17.57	17.95	18.16	18.44	18.64	18.83			
1K+124	15.35	20.59	19.07	18.11	18.46	18.66	18.92	19.11	19.29			
1K+269	16.2	17.93	19.52	18.39	18.7	18.89	19.13	19.3	19.47			
1K+364	17.13	19.13	22.47	18.88	19.13	19.28	19.47	19.61	19.75			
1K+475	17.35	20.16	22.4	19.73	19.96	20.09	20.25	20.36	20.46			
1K+578	17.88	21.18	23.23	20.03	20.29	20.43	20.6	20.72	20.83			
1K+684	17.54	21.82	21.87	20.32	20.57	20.72	20.89	21.01	21.11			
1K+789	20.41	23.15	23.13	21.61	21.78	21.88	22.01	22.1	22.18			
1K+889	20.45	23.49	23.5	22.28	22.5	22.63	22.79	22.89	22.98			
1K+998	21.2	24.71	24.63	22.47	22.65	22.76	22.92	23.04	23.15	灌溉排水	24.67	25.78
2K+118	21.54	25.35	25.58	24.22	24.51	24.68	24.88	25.02	25.15			
2K+220	22.32	25.77	25.67	24.41	24.71	24.89	25.1	25.25	25.39			
2K+302	22.4	26.42	26.43	24.73	25	25.16	25.35	25.48	25.6			
2K+321	23.41	26.38	26.38	25.03	25.29	25.44	25.63	25.77	25.89	箱涵	25.52	26.38

表 5.12 果毅後排水各重現期洪水位與堤頂標高比較表 (1/2)

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	10.78	14.34	14.5	14.02	14.4	14.63	14.89	15.08	15.26			
0K+101	11.02	14.73	14.7	14.42	14.85	15.1	15.4	15.62	15.81			
0K+206	11.01	15.01	14.5	14.51	14.93	15.18	15.48	15.69	15.88			
0K+308	11.18	14.31	14.5	14.66	15.07	15.31	15.59	15.8	15.98			
0K+445	11.32	14.78	14.36	14.82	15.24	15.49	15.79	16	16.19			
0K+551	11.3	14.79	14.71	14.93	15.36	15.62	15.92	16.13	16.33			
0K+662	11.53	14.36	15.03	15.17	15.59	15.85	16.15	16.36	16.56			
0K+774	11.47	14.56	14.76	15.37	15.8	16.06	16.36	16.58	16.78			
0K+896	11.62	15.24	14.8	15.58	16.04	16.32	16.64	16.88	17.09			
1K+012	11.76	14.91	15.2	15.76	16.24	16.54	16.87	17.12	17.34			
1K+119	11.6	15.44	15.02	15.86	16.34	16.63	16.96	17.2	17.42			
1K+227	11.72	15.41	14.81	15.91	16.39	16.68	17.01	17.25	17.47			
1K+334	11.82	14.83	15.01	16.03	16.51	16.8	17.14	17.38	17.6			
1K+434	12.01	17.74	15.08	16.11	16.58	16.87	17.21	17.45	17.68			
1K+537	12.01	17.17	15.41	16.46	16.97	17.27	17.62	17.88	18.1			
1K+629	11.9	14.6	15.8	16.61	17.13	17.45	17.81	18.07	18.3			
1K+726	12.08	17.39	16	16.74	17.29	17.63	18.01	18.29	18.54	左岸東豐小排三匯入		
1K+744	12.42	16.55	16.1	16.73	17.29	17.63	18.01	18.29	18.54			
1K+890	12.49	15.83	16.24	16.81	17.35	17.68	18.05	18.32	18.57			
1K+996	12.99	16.16	16.16	16.5	16.88	17.1	17.32	17.47	17.59	箱涵	15.76	16.21
2K+098	12.97	18.25	15.75	17.52	18.14	18.51	18.94	19.25	19.54			
2K+209	12.97	15.63	16.49	17.62	18.24	18.61	19.03	19.34	19.63			
2K+315	12.97	17.96	16.74	17.79	18.42	18.79	19.23	19.55	19.84			
2K+411	13.26	18.7	16.73	17.71	18.33	18.7	19.13	19.44	19.73			
2K+511	13.8	16.7	17.45	18.09	18.71	19.08	19.52	19.83	20.12			
2K+620	15.04	20.99	19.72	18.06	18.67	19.04	19.46	19.78	20.06	果毅一號橋	19.72	21.04
2K+713	14.6	18.16	17.74	18.43	19.06	19.44	19.92	20.27	20.61			
2K+812	14.78	18.18	18.15	18.45	19.06	19.43	19.91	20.25	20.58			
2K+916	14.89	18.25	17.08	18.56	19.14	19.5	19.96	20.29	20.61			
2K+999	15.3	17.8	17.81	18.74	19.34	19.71	20.17	20.51	20.84			
3K+018	15.76	19.15	19.06	18.73	19.35	19.73	20.21	20.56	20.9	左岸水林區中排一匯入		
3K+114	15.87	22.05	18.74	19.05	19.62	19.98	20.45	20.79	21.12			
3K+216	15.98	22.21	18.45	19.19	19.74	20.1	20.55	20.89	21.22			
3K+318	16.17	20.11	18.47	19.3	19.78	20.1	20.53	20.85	21.17			
3K+419	16.5	20.3	20.38	19.33	19.75	20.05	20.46	20.77	21.08			
3K+521	17.16	20.76	20.97	20.08	20.44	20.65	20.88	21.04	21.21			
3K+632	17.1	20.75	21.18	21.15	21.6	21.86	22.16	22.37	22.56			
3K+749	17.29	22.44	22.44	21.19	21.64	21.9	22.2	22.41	22.59	箱涵	21.69	22.44
3K+810	17.17	20.97	20.92	21.35	21.85	22.17	22.56	22.82	23.04			
3K+929	17.83	20.68	20.68	21.16	21.61	21.9	22.25	22.48	22.67	箱涵	20.33	20.68
4K+041	17.89	20.94	20.91	21.78	22.35	22.7	23.11	23.38	23.62			

表 5.12 果毅後排水各重現期洪水位與堤頂標高比較表 (2/2) 單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
4K+057	18.21	21.06	21.06	22.02	22.64	23.02	23.46	23.76	24.03	箱涵 左岸水林區中排五匯入	20.71	21.09
4K+164	18.55	21.22	21.34	22.07	22.68	23.06	23.51	23.81	24.07			
4K+268	18.72	21.64	21.64	22.11	22.71	23.08	23.53	23.83	24.1	箱涵	21.29	21.64
4K+367	19	21.89	21.81	22.24	22.83	23.18	23.62	23.91	24.18			
4K+470	18.89	21.84	21.89	22.31	22.89	23.24	23.67	23.97	24.24			
4K+557	19.05	22	22	22.34	22.91	23.26	23.69	23.99	24.26	箱涵	21.65	22.00
4K+646	19.35	22.83	22.23	22.54	23.15	23.48	23.89	24.16	24.41			
4K+738	19.73	23.36	23.36	22.58	23.17	23.51	23.91	24.19	24.43	無名橋	22.23	23.35
4K+837	19.58	22.43	22.33	22.76	23.43	23.83	24.21	24.46	24.7			
4K+937	19.77	22.51	22.44	22.82	23.47	23.87	24.25	24.51	24.75			
5K+039	20.35	23.95	23.95	22.85	23.5	23.89	24.28	24.53	24.77	無名橋	22.79	24.03
5K+141	20.6	23.21	23.21	23.1	23.81	24.25	24.72	24.96	25.17			
5K+269	20.83	23.4	23.41	23.23	23.9	24.32	24.79	25.03	25.24			
5K+380	21.04	23.84	23.84	23.34	23.97	24.38	24.84	25.07	25.28	箱涵	23.44	23.86
5K+581	21.31	23.86	23.93	23.62	24.28	24.69	25.12	25.35	25.55			
5K+727	21.5	24.03	24	23.81	24.41	24.8	25.22	25.45	25.65			
5K+879	21.71	24.61	24.61	24	24.55	24.91	25.32	25.55	25.74	箱涵	24.21	24.61
5K+998	21.7	24.3	24.3	24.22	24.85	25.25	25.68	25.92	26.13	箱涵	23.90	24.30
6K+010	21.8	24.4	24.4	24.49	25.18	25.57	25.98	26.22	26.42			
6K+019	22.6	25.51	25.5	24.31	25.01	25.44	25.87	26.11	26.32			
6K+153	23.03	25.65	25.65	25.24	25.55	25.85	26.22	26.44	26.65	箱涵	25.25	25.67
6K+308	23.32	25.93	25.93	25.46	25.81	26.17	26.57	26.81	27.02			
6K+411	22.91	26.01	26.51	25.72	26.06	26.39	26.76	27	27.22			
6K+511	23.5	26.4	28.23	26.18	26.48	26.71	27	27.22	27.41	箱涵	25.17	
6K+552	23.5	26.4	28.23	28.26	29.74	30.24	30.51	30.67	30.81	箱涵	25.35	

表 5.13 東豐小排三各重現期洪水位與堤頂標高比較表 單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	11.4	16.88	16.18	16.8	17.37	17.72	18.11	18.39	18.65			
0K+089	12.51	18.38	17.19	16.74	17.3	17.64	18.03	18.31	18.56			
0K+113	13.07	17.87	17.73	16.77	17.36	17.71	18.11	18.4	18.67			
0K+214	14.27	18.31	18.13	16.84	17.39	17.73	18.12	18.4	18.66			
0K+314	13.55	16.03	15.68	17.48	17.84	18.07	18.37	18.6	18.81			
0K+416	13.75	15.73	15.28	17.61	17.98	18.22	18.52	18.75	18.96			
0K+532	14.38	16.41	16.19	18.17	18.63	18.91	19.25	19.5	19.72	無名橋	16.21	16.40
0K+626	14.07	19.74	16.24	19.28	19.99	20.42	20.94	21.31	21.66			
0K+735	14.69	19.56	17.01	19.31	19.99	20.42	20.93	21.3	21.64			
0K+850	15.27	20.76	17.95	19.62	20.27	20.69	21.18	21.55	21.89			
0K+964	15.5	21.46	18.23	19.66	20.29	20.7	21.19	21.56	21.89			
1K+052	15.55	20.93	17.77	19.83	20.46	20.86	21.33	21.67	22			
1K+158	15.45	21.57	20.71	20.11	20.73	21.12	21.59	21.93	22.25			
1K+244	17.36	22.77	22.74	20.04	20.67	21.06	21.53	21.87	22.19	洗布埤橋	21.27	22.76
1K+262	20.45	22.81	22.81	21.62	23.48	23.6	23.74	23.85	23.94			

表 5.14 水林區中排一各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	15.1	17.61	17.8	18.97	19.59	19.98	20.46	20.8	21.14			
0K+103	15.5	21.57	20.3	19.01	19.64	20.02	20.5	20.85	21.19			
0K+156	16.28	20.29	19.94	18.92	19.59	19.99	20.48	20.83	21.17			
0K+168	17.3	20.8	19.66	19.13	19.36	19.65	20.25	20.65	21.01			
0K+239	17.96	21.01	20.36	20.01	20.29	20.44	20.75	21.04	21.34	箱涵	20.86	21.01
0K+351	18.6	21.17	20.77	20.36	20.59	20.71	20.86	20.96	21.05			
0K+509	19.3	22.01	20.78	21.71	21.96	22.1	22.27	22.38	22.48			
0K+521	19.4	21.98	20.93	21.7	21.94	22.08	22.24	22.35	22.45			
0K+800	20.27	22.63	22.69	23	23.29	23.45	23.66	23.8	23.93			

表 5.15 水林區中排五各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	17.87	20.97	20.98	21.98	22.59	22.96	23.41	23.7	23.96			
0K+101	18.4	21.46	21.8	22.09	22.71	23.09	23.54	23.84	24.11			
0K+207	18.76	20.67	21.23	22.05	22.66	23.04	23.49	23.79	24.05			
0K+301	19.2	23.21	23	22.36	22.95	23.31	23.75	24.05	24.32			
0K+435	20.1	23.89	23.05	22.46	23.02	23.36	23.79	24.09	24.35			
0K+538	20.21	24.24	24.24	22.68	23.13	23.42	23.82	24.09	24.35	無名橋	23.83	24.23
0K+645	20.74	23.72	23.72	23.06	23.46	23.73	24.09	24.43	24.72			
0K+758	21.53	24.53	24.53	23.2	23.6	23.86	24.21	24.54	24.82	箱涵	24.53	24.93
0K+847	21.2	22.68	22.51	23	23.39	23.67	24.01	24.33	24.67			
0K+955	23.54	27.89	27.89	25.61	25.94	26.14	26.38	26.54	26.7	箱涵	27.19	27.89
1K+007	23.81	27.58	29.62	27.35	27.92	28.26	28.46	28.6	28.82			
1K+107	23.97	28.09	28.19	27.32	27.88	28.22	28.41	28.55	28.76			
1K+214	23.88	26.88	29.37	27.39	27.96	28.3	28.5	28.65	28.87			
1K+294	24.09	28.29	28.89	27.43	27.99	28.33	28.54	28.69	28.91			
1K+399	25.07	26.85	27.06	27.53	28.06	28.39	28.6	28.74	28.95			
1K+502	25.51	28.3	28.11	27.89	28.36	28.65	28.89	29.05	29.26			
1K+589	26.3	29.93	30.11	28.21	28.61	28.89	29.15	29.32	29.53			
1K+684	30.91	35.41	34.01	33.28	33.66	33.88	34.14	34.34	34.52			

表 5.16 果毅中排各重現期洪水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	12.42	16.37	16.28	14.23	14.23	14.23	14.23	14.23	14.23	新厝橋	15.34	16.50
0K+093	12.87	15.81	15.39	14.93	15.19	15.34	15.51	15.62	15.72			
0K+186	12.36	16.47	15.8	15.14	15.41	15.57	15.75	15.86	15.97			
0K+291	13.26	14.98	14.98	15.19	15.46	15.61	15.78	15.89	15.98	箱涵	14.68	14.98
0K+296	13.26	14.98	14.98	15.39	15.7	15.87	16.07	16.2	16.31			
0K+387	13.17	14.9	15.93	15.55	15.87	16.06	16.27	16.42	16.55			
0K+491	13.48	15.51	16.21	15.71	16.02	16.2	16.41	16.55	16.68			
0K+586	13.75	14.88	14.68	15.67	15.85	15.95	16.03	16.09	16.21			
0K+696	14	15.13	15.01	16.71	17.13	17.4	17.73	17.97	18.16			
0K+797	14.15	15.11	15	17.14	17.61	17.9	18.25	18.5	18.72			
0K+897	14.31	15.22	15.31	17.63	18.15	18.46	18.85	19.13	19.37			
1K+004	14.78	15.61	15.74	18.23	18.83	19.19	19.64	19.96	20.23			
1K+102	14.78	16.35	16.4	18.41	19.03	19.41	19.86	20.19	20.48			
1K+197	16.16	18.52	18.52	18.48	19.1	19.48	19.94	20.27	20.56	箱涵	18.04	18.52
1K+296	15.45	17.63	17.56	18.52	19.15	19.53	19.99	20.32	20.61			
1K+400	15.66	17.08	16.98	18.54	19.16	19.54	20	20.33	20.62			
1K+518	16.24	17.33	17.33	18.61	19.22	19.6	20.06	20.38	20.67			
1K+616	16.84	19.03	19.03	18.69	19.29	19.66	20.12	20.45	20.74	箱涵	18.80	19.08
1K+729	17.72	18.72	19.07	18.7	19.21	19.7	20.21	20.53	20.8			
1K+832	18.23	19.9	20.18	19.79	19.82	20.04	20.42	20.7	20.95			
1K+926	18.52	20.15	20.47	20.29	20.5	20.62	20.8	20.99	21.19			
2K+028	18.98	20.87	20.9	20.66	20.88	21.02	21.18	21.33	21.48	箱涵	20.16	20.66
2K+052	18.96	20.65	20.65	20.71	21.06	21.25	21.44	21.59	21.71			
2K+127	19.24	20.61	20.55	20.86	21.21	21.4	21.6	21.75	21.88			
2K+203	19.84	21.01	21.07	21.24	21.54	21.73	21.93	22.09	22.22			

表 5.17 牛坵支線各重現期洪水水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	20.46	22.14	22.42	23.71	24.21	24.52	24.9	25.18	25.44			
0K+104	20.42	22.4	22.67	24.06	24.57	24.88	25.28	25.56	25.82			
0K+187	20.25	22.84	22.77	24.21	24.73	25.05	25.45	25.73	26			
0K+286	20.06	22.99	23.61	24.38	24.91	25.24	25.65	25.93	26.21			
0K+372	20.8	23	23	24.45	24.98	25.31	25.72	26.01	26.28	給水箱涵	22.90	25.15
0K+471	21.34	24.08	23.84	24.96	25.69	26.16	26.78	26.86	27			
0K+576	21.47	23.99	24.17	25.03	25.75	26.22	26.83	26.91	27.06			
0K+671	21.32	24.71	23.36	25.08	25.79	26.25	26.86	26.95	27.1			
0K+747	21.62	24.83	24.83	25.14	25.86	26.32	26.93	27.03	27.18	菜寮橋	24.38	24.82
0K+848	21.56	23.77	24.67	25.29	25.97	26.41	27.01	27.11	27.28			
0K+954	21.47	23.75	23.84	25.34	26.01	26.45	27.04	27.15	27.32			
1K+060	21.45	23.75	23.67	25.4	26.06	26.5	27.09	27.2	27.37			
1K+164	21.74	25.58	25.58	25.49	26.16	26.6	27.18	27.31	27.49	甲東湖子內橋 右岸東豐中排一匯入	24.32	25.59
1K+266	22.06	24.24	24.96	25.62	26.27	26.7	27.28	27.42	27.6			
1K+284	21.73	24.57	24.9	25.63	26.28	26.71	27.29	27.43	27.61			
1K+491	22.29	24.16	24.2	25.61	26.25	26.68	27.25	27.38	27.56			
1K+631	23.14	25.7	25.7	25.75	26.37	26.79	27.35	27.49	27.68			
1K+889	23.77	25.78	25.71	25.86	26.41	26.81	27.36	27.5	27.69			
2K+072	24.25	25.57	25.6	26.36	26.65	26.97	27.46	27.61	27.79			

表 5.18 東豐中排一各重現期洪水水位與堤頂標高比較表

單位：公尺

樁號	現況 渠底高	現況岸高		現況各重現期洪水水位						現有構造物		
		左岸	右岸	2年	5年	10年	25年	50年	100年	名稱	樑底	橋面
0K+000	21.77	25.54	25.55	25.64	26.3	26.72	27.3	27.44	27.44			
0K+140	21.96	24.3	24.3	25.68	26.31	26.73	27.3	27.44	27.44			
0K+250	22.13	24.66	24.61	25.69	26.32	26.74	27.3	27.44	27.44			
0K+380	22.85	25	25.3	25.72	26.34	26.76	27.32	27.46	27.46			
0K+557	22.86	25.7	25.61	25.93	26.44	26.83	27.37	27.51	27.51			
0K+629	23.26	26.16	25.8	26	26.45	26.83	27.36	27.51	27.51			
0K+837	23.77	26.51	25.8	26.29	26.65	26.95	27.44	27.58	27.58			
1K+026	23.92	26.17	26.13	26.53	26.84	27.09	27.53	27.67	27.67			
1K+131	24.18	26.87	27.07	26.85	27.01	27.11	27.55	27.69	27.69			
1K+212	24.65	26.7	26.65	27.41	27.57	27.65	27.8	27.91	27.91			
1K+563	25.93	31.24	31.18	28.05	28.24	28.34	28.47	28.55	28.55			

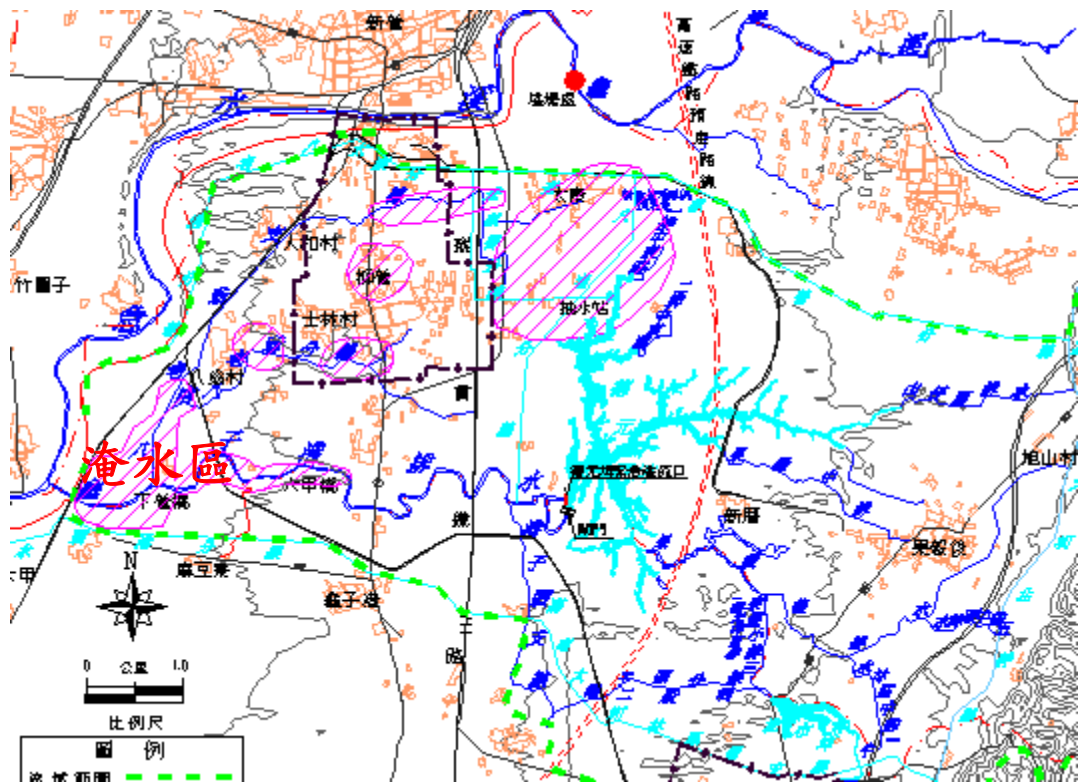
民國 90 年 9 月 17 日~9 月 18 日因納莉颱風，為嘉義及台南地區帶來大豪雨，依本計畫區雨量站觀測資料顯示一日暴雨量為 264mm(9/17)，約接近相當於 10 年重現期距暴雨，二日暴雨量為 490 mm(9/17~9/18)，約相當於 20~25 年重現期距之雨量，再加上北面龜重溪堤岸保護設施損壞，造成本集水區範圍內龜子港幹線下游及八老爺支分線兩岸農田，以及地勢較低窪區之柳營鄉八翁村及人和村有較大面積水災，依據淹水資料顯示，計畫區平均淹水深約達 1.2 公尺，淹水面積約 511 公頃。

以荷蘭 sobek 二維模式模擬分析『納莉颱風』之淹水情形，模式輸入資料內容包含：

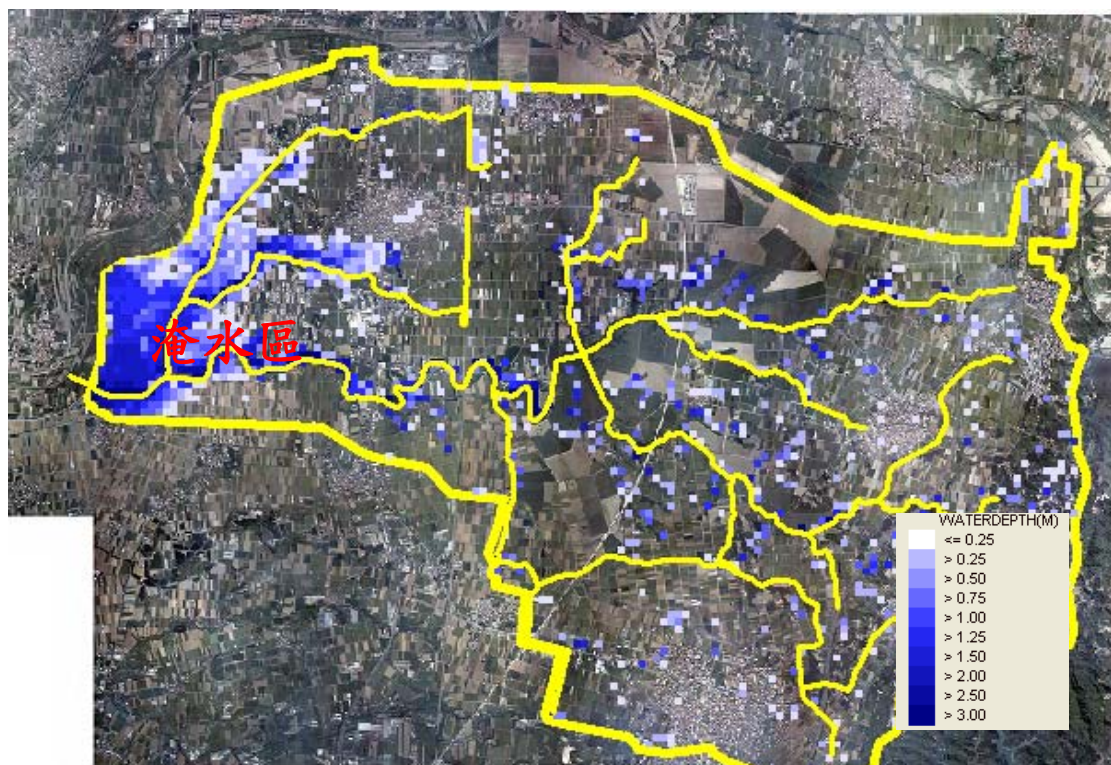
1. 地形數值資料(內政部地政司提供之最新 DEM)。
2. 排水路斷面資料 (91 實測值及本年度補測值)。
3. 降雨資料(採六溪站 6/17~6/18 時雨量觀測值)。
4. 外水位歷線資料(採急水溪推估水位歷線)。
5. 集水區土地利用漫地流糙度 kn 值(農地 0.8、建地 10、水利用地 0.2、遊憩用地 3.0、交通用地 1.0 及其它 0.8)。

模式模擬演算成果，本計畫集水區之淹水面積約為 680ha，平均淹水深度為 1.5m，經比較歷年實際現勘淹水情形如圖 5.3，除八老爺支線上游淹水範圍有所差異外(經查主因為龜重溪堤防損壞所致)，其餘兩者淹水情形大致相符。

圖5.3 龜子港排水納莉豪雨淹水範圍調查與模擬成果比較圖



實際調查成果



模式模擬演算成果

第陸章 綜合治水對策

一、排洪原則與階段保護基準

本排水系統改善以重力排除為優先考量原則，並針對計畫區之排水特性及淹水型態，朝如何防止高地集流量由支線及下水道出口倒灌或由排水堤岸漫溢等所衍生之災害，以減輕計畫區內浸水災害之目標著手外，低地排水區之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，亦應一併予研析解決。

計畫區內排水路之計畫洪水位採十年重現期距之洪水位設計，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則。

二、排水宣洩方式及措施

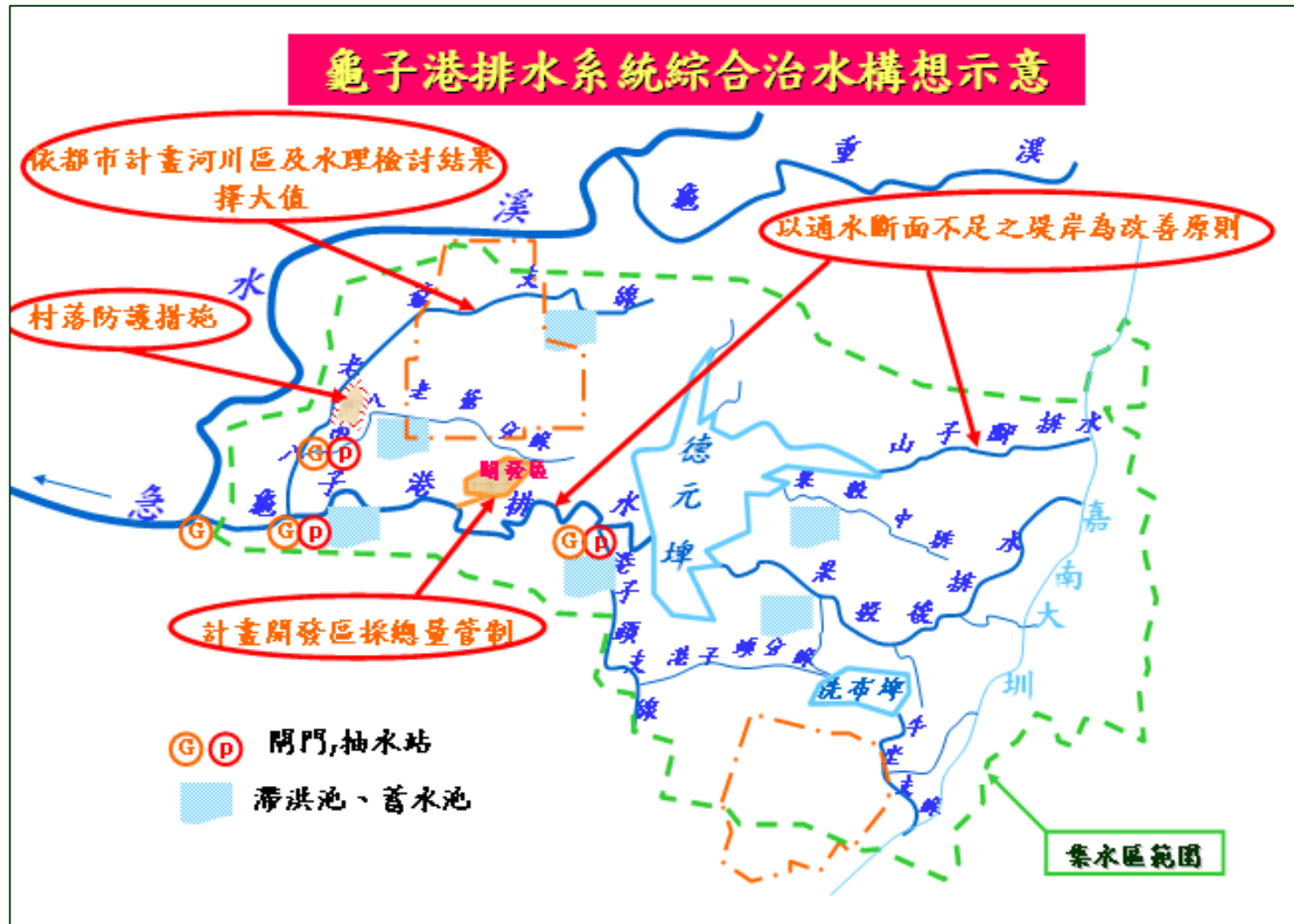
以綜合治水(結合工程與非工程改善方法)之理念減低本計畫區之淹水災害，本排水系統改善以重力排除為優先考量，針對計畫區之排水特性及淹水型態，檢討如何將高地集流量由渠道排出，儘量維持現有排水路功能，為達集水區之設計保護標準，渠道內無法接納之洪水量，採分區蓄洪或減洪方式處理(可利用台糖及水利會土地、都市計畫開發區或特定區之公園、停車場、綠地等設置滯洪池或蓄洪池)；低地排水區之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，亦可設置低地蓄洪池或局部抽水方案解決。

三、綜合治水對策分析

針對排水不良發生原因並配合未來都市開發計畫趨勢所需，為求有效消滅淹水災害，依據前述改善原則，研擬工程及非工程改善方案如下：(本計畫集水區綜合治水構想示意如圖 6.1 所示)

- 排水路整治
- 多功能滯(蓄)洪池分區設置
- 公園、停車場、綠地等設調節池
- 閘門及抽水站設置

圖 6.1 龜子港排水集水區綜合治水構想示意圖



- 村落防護措施
- 開發區總量管制

(一) 排水路堤岸改善

依現況排水通水能力檢討結果，已完成堤岸整治工程區段，以綠美化為原則；未完成堤岸整治工程區段，以用地受限及無受限兩種断面規劃，断面改善皆以生態工程施設。然排水路改善工程採用生態工程，乃為工程改善手段之一，並非未整治之排水路就一定要改善，應配合集水區之淹水情況而定，如其通水能力經水理檢討結果，已達設計保護標準，即無淹水之疑慮，且當地生物物種尚稱豐富，故維持自然現況乃係最佳的生態工程；如排水路之水理條件未達設計保護標準，再進行工程或非工程方案改善，並以生態工程施設，方不致冒然地破壞自然生態。

感潮渠段以防止外水倒灌為原則；非感潮渠段則儘量維持現有排水路功能，以局部(問題段)改善為原則，另外排水路改善寬度亦需配合都市計畫渠寬改善為原則。

(二) 多功能滯(蓄)洪池分區設置

為達集水區之設計保護標準，渠道內無法接納之洪水量，儘量利用集水區內公有地採分區設置蓄洪池之方式，俾達減洪效果，本計畫區內台糖公司土地甚多，可為施設蓄洪池之最佳位置，蓄洪池建議以多功能設置，包括蓄洪、景觀、親水、休閒等設施之結合。

(三) 公園、停車場、綠地等設調節池

以現有或配合都市計畫開發區，於計畫區內公園、停車場、綠地等設施地面或下方設置調節池，俾達減洪效果。

(四) 閘門及抽水站設置

低地排水區之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，可設置局部抽水方案解決，首先檢討現況閘門及抽水站是否足夠，再考量增加抽水量或增設防洪措施。

(五) 村落防護措施

為防止洪水時較低窪社區外之地表逕流直接侵入，考量村落以設置防護措施阻絕區外逕流之侵入，儘量利用現有道路、灌溉溝及側溝等加高方式或新建可阻絕外水之擋水設施，防護工程高度擬以可確保週邊排水系統 10 年重現期洪水不致溢於村落造成淹水。

(六)開發區總量管制

依據排水管理辦法第十一條規定，位於排水集水區域內之土地開發區計畫，其開發應依總量管制為原則，各計畫區開發後將造成地表逕流量增加，為達整體總量控管之需求，增加量應設置蓄洪設施承納。

第七章 治水方案研擬及擇定

一、治水原則

排水改善擬定之原則如下述：

- (一)本計畫區排水渠道設計標準採 10 年重現期距之洪峰流量，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則。
- (二)排水改善方案以高、低地排水分離對策為原則，排水路考量重力排除高地流量，無法以重力排除地區，排水路出口設置擋水閘門，以避免外水倒灌，低窪地區內水之處理可設置分區蓄洪或減洪等措施綜合運用，村落視需要輔以機械抽排，以減輕淹水災害。
- (三)排水路斷面改善建議以生態工程施設為原則，計畫渠寬則依水理檢討成果，以及考量都市計畫河川區範圍規劃。
- (四)依現況水理演算成果及各排水區之排水特性，擬定工程改善方案。
- (五)結合較佳綜合治水方案俾減低淹水災害，排水路改善以防洪安全為優先考量，再結合集水區環境營造(包括生態、景觀、綠美化、親水、休閒等設施)規劃。

二、治水方案研擬

針對本集水區排水特性、排水路現況通水能力檢討、排水不良原因與土地利用情況(考量計畫區內都市及特定區開發後)，以及依據前述改善原則，排水路整治以排除高地流量及避免溢堤為優先考量，易受外水倒灌區可築高堤或設閘門處理，無法順暢排除內水之處理可設置蓄洪池或抽水站，另外於公園、停車場、綠地等設調節池，以上防洪或減洪等措施綜合運用，俾降低集水區內淹水災害，本計畫所研擬之排水改善方案如下：

(一)排水路全面改善(甲案)

僅考量本排水系統各排水路拓寬改善為基本保護原則，在不考慮蓄洪及抽水設施，以通水能力未符合 10 年重現期洪峰流量之排水路為改善對象，經第五章所述除位於集水區少數排水路區段已符合計畫保護標準外，其餘各排水路皆需斷面改善。本計畫進

行改善後之淹水模擬(幹線改善及支分線配合改善)，計畫區經 sobek 模式演算結果，龜子港排水幹線中下游各渠段水位平均約比現況檢討增加約 0.2 公尺，究其原因乃中上游排水量皆約束於渠道內所致(現況水位較低係因各排水路中上游渠段有溢堤情形並蓄積於低窪區)，集水區內位於龜子港排水及八老爺支線中下游段沿岸，村落及農田淹水範圍並無明顯改善，惟淹水深度約降低 0.2~0.3 公尺。集水區整體改善淹水情況與現況模擬結果比較，減輕淹水程度約 13%左右(以淹水體積估算)。究其原因本計畫主要淹水區集中於下游地勢相對低窪地區，排水出口又受急水溪外水高漲之影響，排水路全面改善僅限於渠道不溢堤之疑慮，對於低窪地區並無明顯助益。

因下游淹水主要為龜子港排水出口急水溪外水高漲所致，經檢討龜子港排水幹線出口設置閘門及背水堤兩案如下說明：

(1) 背水堤案

在龜子港下游受外水迴水影響段興建堤岸，將高地排水約束在排水路內，順利將其導引排出，以輕低地之浸水災害。

(2) 閘門案

在龜子港排水出口增設閘門，當外水位高於內水位時，閘門關閉，以防止外水倒灌；當內水位高於外水位時，則閘門打開，以順利排出內水。龜子港排水幹線下游段水位約降低 0.7m。

茲將上述兩方案之改善效果、改善工程、工程費及優缺點比較如表 7.1，由於計畫區高地排水佔大部分，而渠道之蓄水容量有限，導致閘門案之閘門內渠道積水位與背水堤案之起算水位均與外水位相同，因此，此兩方案對淹水之改善效果相同。而背水堤案與閘門案堤頂高度之主要差異，在為避免外水倒灌，背水堤案龜子港排水之堤高須採急水溪堤頂高 (EL. 13.00m) 向上游水平延伸，而閘門案則採計畫水位 (10 年重現期閘門內積水位為 10.39m) 加出水高 (約 0.5m)，堤頂高前者較後者高出約 2.6m，

表 7.1 龜子港排水幹線改善方案研擬比較表

方案別		現況案	背水堤案	閘門案
改善效果	平均淹水深度(m)	1.20	0.95	0.93
	淹水面積(ha)	1,007	720	705
出口堤岸高度(m)		8.00	13.00	10.89
橋樑改建數量(座)		—	7	6
改善長度(km)		—	6.14	6.14
工程經費	堤岸工程費	—	8 億	6 億
	閘門工程費	—	—	0.8 億
	縱貫鐵路抬高工程費	—	2 億	—
	用地費	—	3.4 億	2.2 億
	合計	—	13.4 億	9.0 億
優點		—	1.將高地洪水及外水約束在渠道內，防止侵入低地，改善效果較佳。 2.出口不必掛設閘門，減少閘門工程費。	1.抵禦急水溪外水入侵，改善效果同背水堤案。 2.縱貫鐵路不需配合抬高。 3.堤岸高度低於背水堤案，對環境景觀衝擊較小。
缺點		—	1.堤岸銜接急水溪堤防，高度太高對環境景觀衝擊甚大。 2.縱貫鐵路需配合抬高，施工困難度高。	1.增加閘門工程費。 2.將來維護管理工作增加。
建議方案		—		採用

註：1. 龜子港排水出口自動閘門尺寸為(寬 7m*高 5m*8 孔)。
 2. 最低地面標高為 7.00m。
 3. 上述之縱貫鐵路抬高之工程費(不含擴建之工程費)。

如此高之堤頂高不但工程費較貴外，且造成鐵公路橋樑底抬高之不便，對景觀造成相當大的衝擊，因此，建議採用閘門案。

本排水系統渠道整體改善再加上龜子港排水出口設置閘門，經 sobek 淹水模式演算成果，淹水情形如圖 7.1 所示改善淹水情況如表 7.2，減輕淹水程度約 35%成左右(以淹水體積估算)。

表 7.2 龜子港排水系統各方案 10 重現期淹水改善情況一覽表

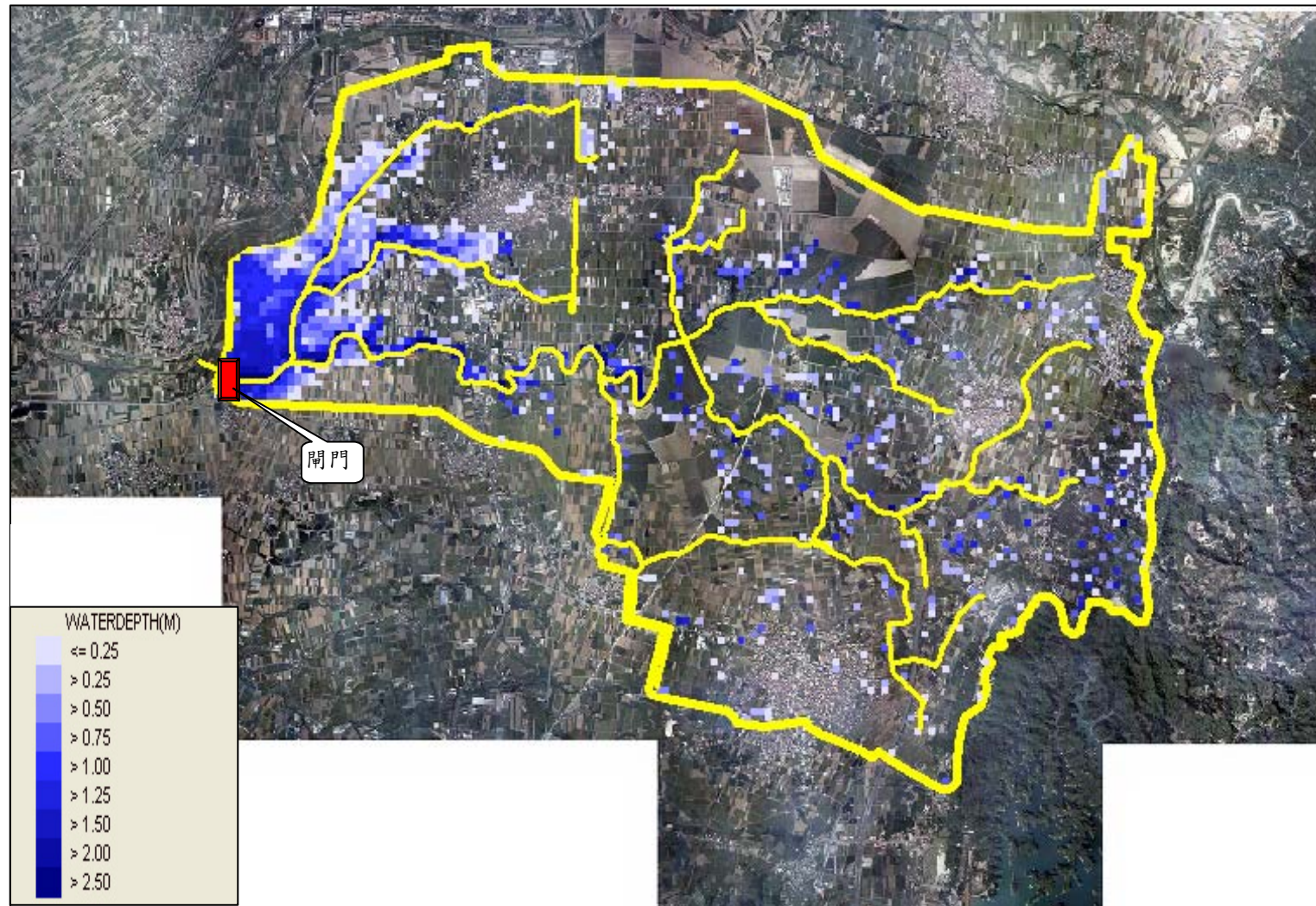
方案別	淹水面積 (公頃)	減少淹水 面積 (公頃)	淹水體積 (立方公尺)	減少淹水體積 (立方公尺)	減少比率	
					面積	體積
現況	1,007	-	13,140,781	-	-	-
甲案	705	302	8,541,508	4,599,273	0.30	0.35
乙案	423	584	4,205,050	8,935,731	0.58	0.68
丙案	463	544	5,124,905	8,015,876	0.54	0.61
丁案	483	524	5,565,536	7,490,245	0.52	0.57

備註：淹水定義為淹水深度 25cm 以上

(二)排水路改善+A、B、C 及 D 區蓄洪池(乙案)

排水路改善後主要以重力排除中上游集水量，下游及局部地勢低窪地區因礙於急水溪高漲之外水，仍無法有效降低淹水災害，龜子港排水出口除加設閘門抵禦外水外，以及為避免龜子港排水倒灌下游支線，八老爺支線出口亦需加設閘門，並研擬蓄洪設施收集低地集流量，措施則可設置蓄洪池收集，並依龜子港排水路堤岸改善後之淹水情形及排水特性，於集水區選擇適當地點，如易淹水區、集水區相對低窪區及排水路沿岸適合減洪渠段之區域(公有地為優先考量)，採分區設置蓄洪池之方式處理，並於洪峰過後以重力排水方式排放蓄洪池之內水，蓄洪池下游出口應設直提式閘門(可調節池內水量)外加自動閘門防止外水倒灌，並視需要輔以機械抽

圖7.1 龜子港排水系統排水路全面改善方案(甲案)淹水範圍圖



排。蓄洪池收集系統包括地表漫地流及現有水路(暗渠、道路側溝及農田排水溝等)，並視需要新設水路匯集。本計畫區蓄洪池位置以考量排水路改善後之淹水情形、集水區地形條件、土地利用情形及用地取得之難易度為原則，因本計畫區所屬公有地皆位於集水區中上游，且其減洪效果並不明顯，故擬定於下游區域設置蓄洪池地區共有 4 處，其中 A 區及 B 區蓄洪池位於龜子港排水路出口段沿岸，面積分別為 23 及 13ha(有效水深約 2.5~3.0m)，其主要功能收集龜子港下游沿岸低地排水量，C 區蓄洪池則位於南八老爺分線匯入八老爺支線附近，其面積為 3ha(有效水深約 2.5~3.0m)，D 區蓄洪池則位於南八老爺分線中上游柳營鄉櫻花市社區附近，其面積為 2ha(有效水深約 2.5~3.0m)，主要功能係收集八翁村部落、櫻花市社區及其週邊低地排水量，本案集水區經 sobek 淹水模式演算成果，淹水情形如圖 7.2 所示，改善淹水情況如表 7.2，減輕淹水程度約 68%左右(以淹水體積估算)。

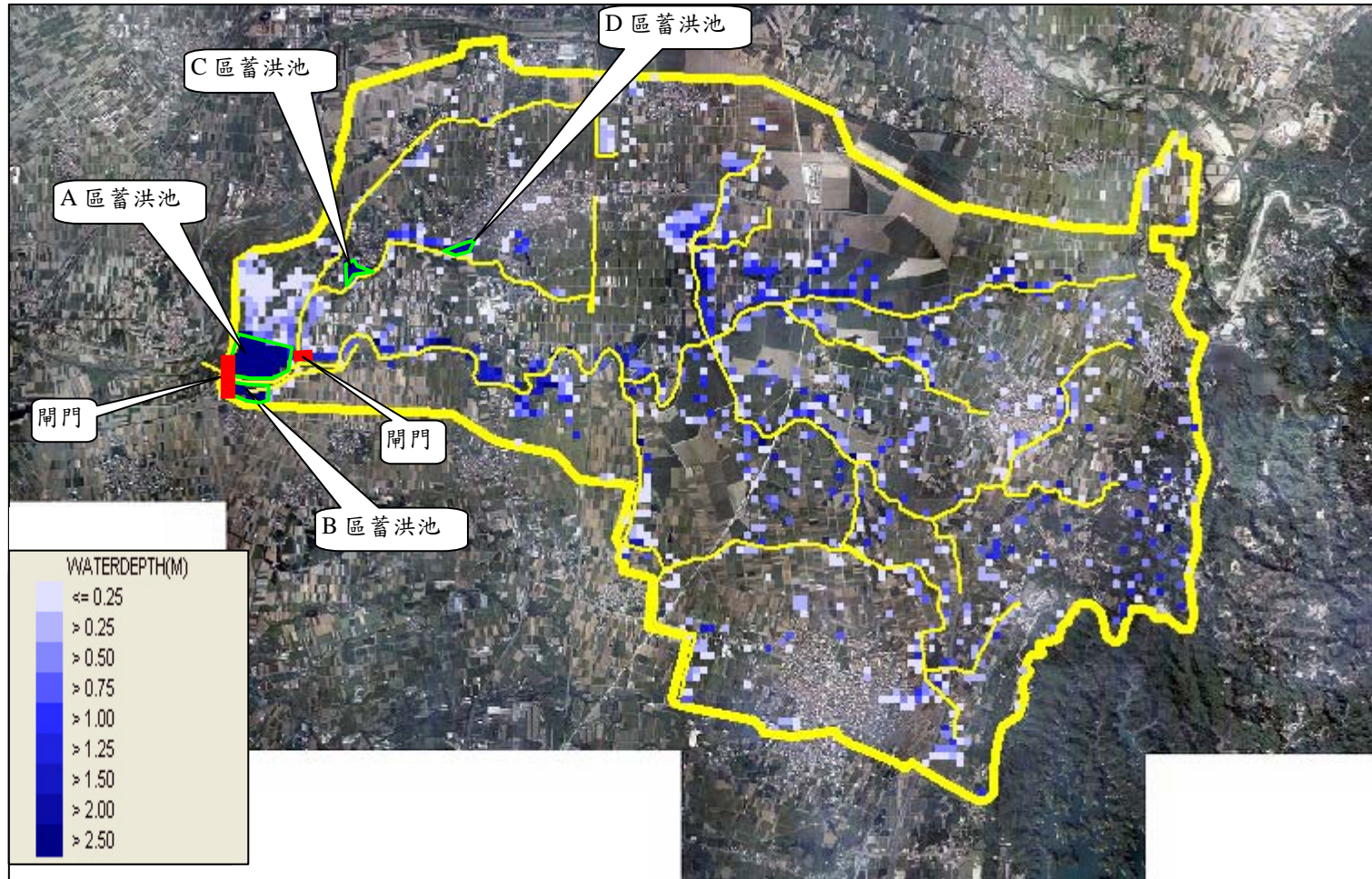
本計畫所規劃三區蓄洪池皆屬私有土地(目前土地利用以農田為主)，倘若擬採用本案則應與當地居民協調通溝，建議採徵收方式取得用地。蓄洪池建議以多功能設置，包括蓄洪、景觀、親水、休閒、運動等設施之結合。

(三)排水路改善+A 及 B 區蓄洪池+村落防護設施(丙案)

本計畫區柳營鄉境內之八翁村落地勢較為低窪，部分地盤低於 5 年重現期之外水位，除排水路整治改善及龜子港排水出口沿岸設置蓄洪池外，仍無法解決村落淹水問題。改善方法可利用村落鄰近既有之外圍道路、排水堤岸予以加高，攔截外水入侵；汛期降雨之地表逕流，無法自然排出部分以機械抽排方式處理，以期徹底改善村內之淹水災害。

村落抽排係以村落本身集流量之排除為主，故其周圍需施以確實可行之攔截工法保護，防止外水入侵，以確定施行抽排之區域範圍。故沿村落流經之小排線，於流入計畫範圍處需設置截流工予以封口，並配合改道。村落計畫範圍周邊，儘可能利用既有之外圍道路、排水堤岸等予以加高加強，其路線以不徵用私有土地為原則。

圖7.2 龜子港排水系統A、B、C及D區蓄洪池改善方案(乙案)淹水範圍



圍堤之高度原則上採用 50 年重現期外水位不溢堤為原則。

八翁村村落面積較低窪處約 20 公頃，以村落圍堤方式阻絕村落外之淹水侵襲，並以抽排方式抽除村落內之淹水，經檢討抽排量採用 2cms，村落內之雨水收集系統需配合調整，以便抽排進入急水溪。本案集水區經 sobek 淹水模式演算成果，淹水情形如圖 7.3 所示，改善淹水情況如表 7.2，減輕淹水程度約 61% 左右(以淹水體積估算)。

(四) 排水路改善+抽水案(丁案)

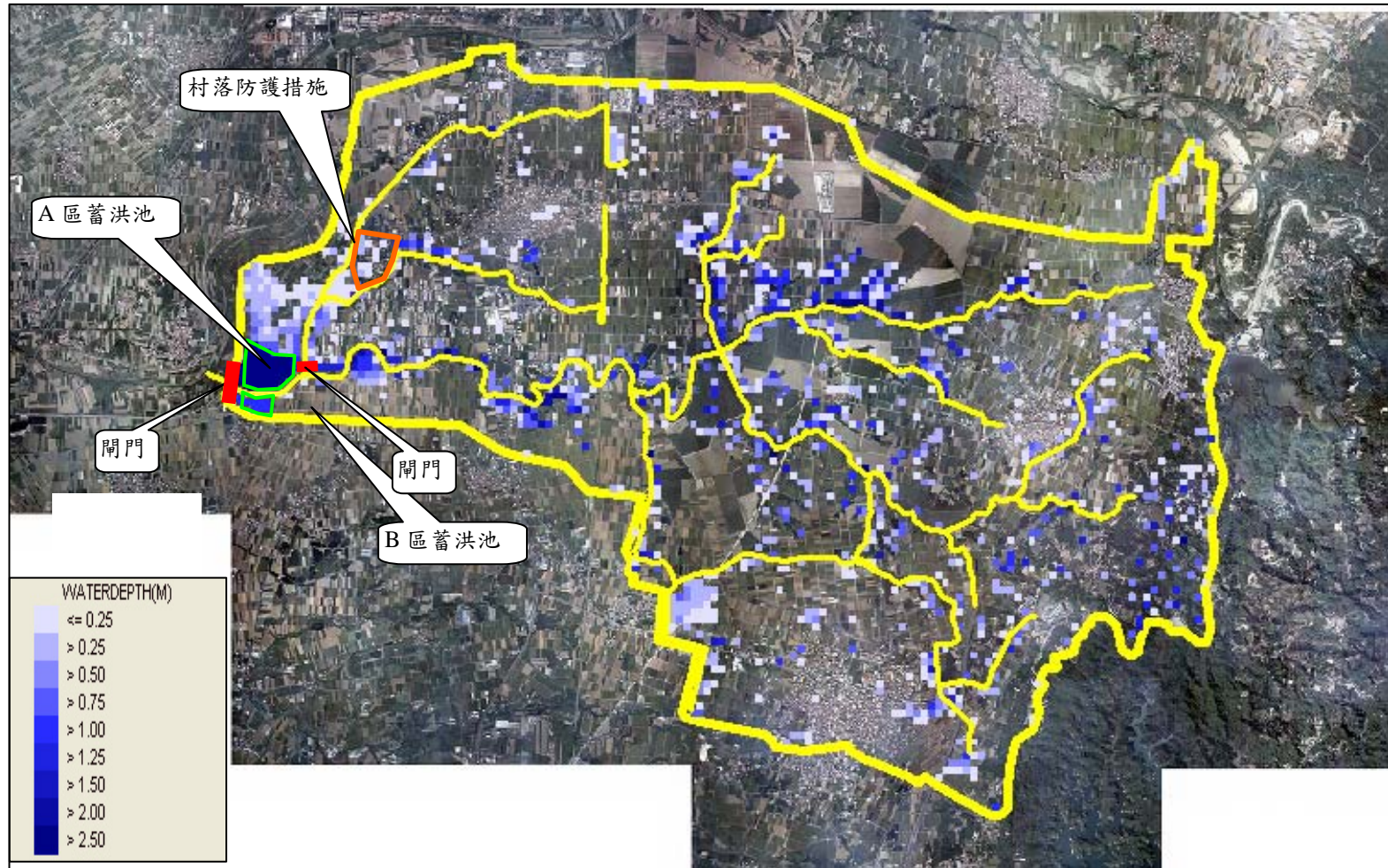
依本集水區地面標高及龜子港排水路堤岸改善後之淹水情形，擬於各幹支線及低窪地區等排水路出口設置抽水站以減低淹水災害，本計畫龜子港排水下游支分線或沿岸局部地區，因地勢相對低窪、地面坡降平緩，又因急水溪水位高漲時，已無重力排水能力，機械抽排可有效地發揮其功能。為達抽水案預期效果，以易淹水區之幹支線排水出口及低窪區進行抽水評估，如何佈置抽水站及抽水規模多少相當重要，並以此為技術及經濟可行性考量，本計畫規劃抽水站位置主要係依集水區之地形條件及排水路收集系統之輸水能力，且在抽水機全開之情況依抽水量歷線圖及減輕淹水情形定出較適當之抽水規模。茲分別檢討最佳抽水位置及抽水量如下：

1. 抽水站位置探討

本案以龜子港排水及八老支線出口設抽水站兩案相互比較，以龜子港排水幹線出口直接抽排，為達 10 年重現期保護標準，其抽水量需達 80cms，村落淹水俾有明顯改善，若於八老支線排水出口抽水，則抽水量約為 20cms，即可達淹水能忍受之程度，惟兩案於約略相同改善效果之情況下，所需抽水規模確相差 60cms，究其原因乃直接由幹線排水抽排時，將會優先抽除上游高地之水量，對改善淹水之效果不佳，且直接由龜子港排水出口抽排案之經濟效益偏低，其可行性不大，故抽水案以八老爺支線出口抽水案較佳。

2. 抽水規模檢討

圖7.3 龜子港排水系統A、B區蓄洪池及村落防護方案(丙案)淹水範圍



抽水規模之決定除考慮經濟可行性外，亦要考慮技術可行性，由於待評估之抽水站數量甚多，無法個別評估其經濟可行性，本計畫主要從技術可行性考量，考慮集水區之地形及排水系統之輸水能力，在抽水站抽水機全開之情況，抽水規模若大於排水系統之輸水能力，抽水池水位低於起抽水位，抽水站必須停機等抽水池水位回升至起抽水位再啟動，如果抽水機開關頻繁，表示抽水規模過大，故可由抽水機抽水量歷線圖(詳如圖 7.4)及減輕淹水情形定出較適當之抽水規模，經檢討最佳抽水量係於八老爺支線出口抽水規模為20cms。

八老爺支線出口抽水案經集水區淹水模式模擬演算成果如圖 7.4，改善淹水情況如表 7.2，整體排水週邊淹水災害減輕不少，減輕淹水程度約 57%成左右(以淹水體積估算)。其中位於抽水站附近淹水區改善效果較佳，惟排水路中游段相對低窪區，改善效果則較不明顯。另外擬設抽水站須預留增加 1~2 個抽水機組擴充空間，以備將來需要擴大規模之用。

三、治水方案分析及擇定

結合以上各方案之配套措施，排水路整治以易造成淹水渠段為優先考量，包括龜子港排水幹線、八老爺支線、南八老爺分線及港子頭支線等排水改善，俾避免排水路溢岸淹水；易受外水影響區域，包括龜子港排水下游及八老爺支線出口應加設雙道閘門，以避免外水高漲倒灌情形；至於無法順暢排除內水之處理本規劃已研擬多功能蓄洪池案、村落防護措施及抽水案等，四案依工程內容、用地面積、功能性、環境衝擊、維護管理、實施方式、特性、改善效果及工程費等項目進行評估，經綜合考量及比較其優劣如表 7.3，由表得之以乙案為最佳方案(倘若蓄洪池用地取得有問題，可以抽水案(丁案)為替代方案)，另外所規劃蓄洪池視需要搭配局部抽水，防洪操作較具彈性且改善效果更顯著，由於本計畫蓄洪池主要定位係減低低窪地區淹水範圍，為達

圖7.4 龜子港排水系統八老爺支線抽水改善方案(丁案)淹水範圍圖

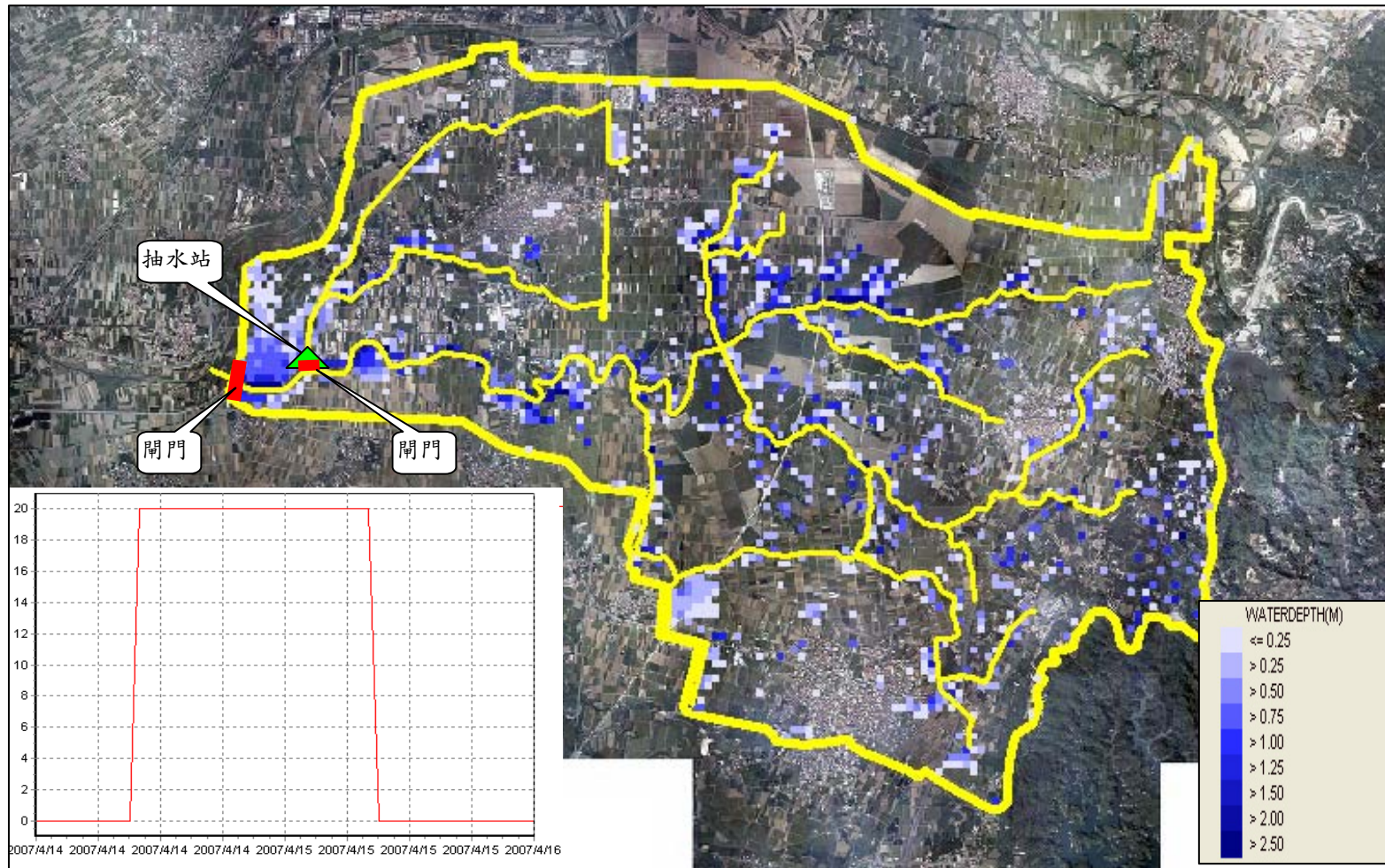


表 7.3 龜子港排水系統各改善方案優劣比較表

方案別	甲案	乙案	丙案	丁案
工程內容	1. 排水路改善 2. 龜子港排水出口 閘門工程	1. 滯洪池工程共 4 處 (面積分別為 A 區 23ha、B 區 13ha、C 區 3ha 及 D 區 2ha) 2. 環境營造工程 3. 排水路改善(含龜子 港排水及八老爺支線 出口閘門工程)	1. 滯洪池工程 2 處(面 積分別為 A 區 23ha 及 B 區 13ha 2. 環境營造工程 3. 村落防護工程(含 2cms 抽水站) 4. 排水路改善(含龜子 港排水及八老爺支線 出口閘門工程)	1. 八老爺支線出口之抽 水規模 20cms 2. 排水路改善(含龜子港 排水出口閘門工程)
用地面積	44ha	85ha	80ha	45ha
功能性	單一功能(排洪)	多功能 (滯洪、減洪、生態、 景觀、親水、休閒、運 動、水源再利用等設施 之結合)	滯洪池(多功能) 村落防護工程(抵禦外 水)	單一功能(減洪)
環境衝擊	較小	較小	村落防護工程影響周 邊景觀，抽水站噪音 大。	較大(噪音)
維護管理	易 (經費小、無故障)	普通 (經費小、無故障)	普通 (年維護管理費及故障 率普通)	不易 (年維護管理費約 400 萬 及故障率高)，
改善效果	不佳	較佳	普通	略佳(抽水站附近淹水區 改善效果較佳，其它排水 路相對低窪區，改善效果 則較不明顯。)
實施方式	用地取得採徵收方式	用地取得採徵收或租 用；經營管理多角化方 式可委託民間企業辦 理。	用地取得採徵收或租 用；經營管理多角化方 式可委託民間企業辦 理。	用地取得採徵收方式；操 作及管理方式可委託民 間企業辦理。
特性	高地集流量約束渠 道內，支分流及低 窪地區排水困難。	中上游排水區設滯洪 池兼具減洪及低地滯 洪效果，下游段排水區 設滯洪池僅有低地滯 洪效果。集水區依地形 地勢採分區滯洪方式， 淹水改善效果較明顯。	村落防護工程措施擬 阻隔外水入侵，完全封 實略有困難。	導致下游排水區流量增 加，且必須搭配完整雨水 收集系統，俾顯較佳之改 善效果。
地方需求 性	普通	高	普通	普通
工程費 (億元)	40(含用地 7)	47(含用地 10)	45(含用地 9)	42(含用地 8)
備註		建議案		替代案

綜合治水最佳理念，本案蓄洪池規劃擬以多功能設置，除治水外並提供柳營鄉及下營鄉等地區區域性之生態、景觀、親水、休閒、運動等設施之結合，以及調節補充灌溉等功能；地勢低窪經常淹水不易改善之地區可設為兼具水質淨化之人工溼地，發展生態旅遊、觀光遊憩及休閒渡假等產業。

本計畫區排水路整治、閘門設置及蓄洪池配合一併改善後，龜子港排水集水區整體排水保護標準除少數零星地區仍有淹水外，約可達十年重現期距之計畫洪水位，如再配合本計畫區內公園、停車場、綠地等設施地面或下方設置調節池，以及增加地表入滲措施(減少不透水面積)，例如於人行道或道路等鋪設透水性強之材質取代水泥鋪面，俾發揮雨水貯留功能，並提升保護基準。未來位於排水集水區域內之土地開發區計畫或變更都市計畫土地使用，依據排水管理辦法第十一條規定，其開發或變更應依總量管制為原則，各計畫區開發後將造成地表逕流量增加，為達整體總量控管之需求，增加量應設置蓄洪設施承納，俾維持集水區內整體排水系統之通水保護基準。

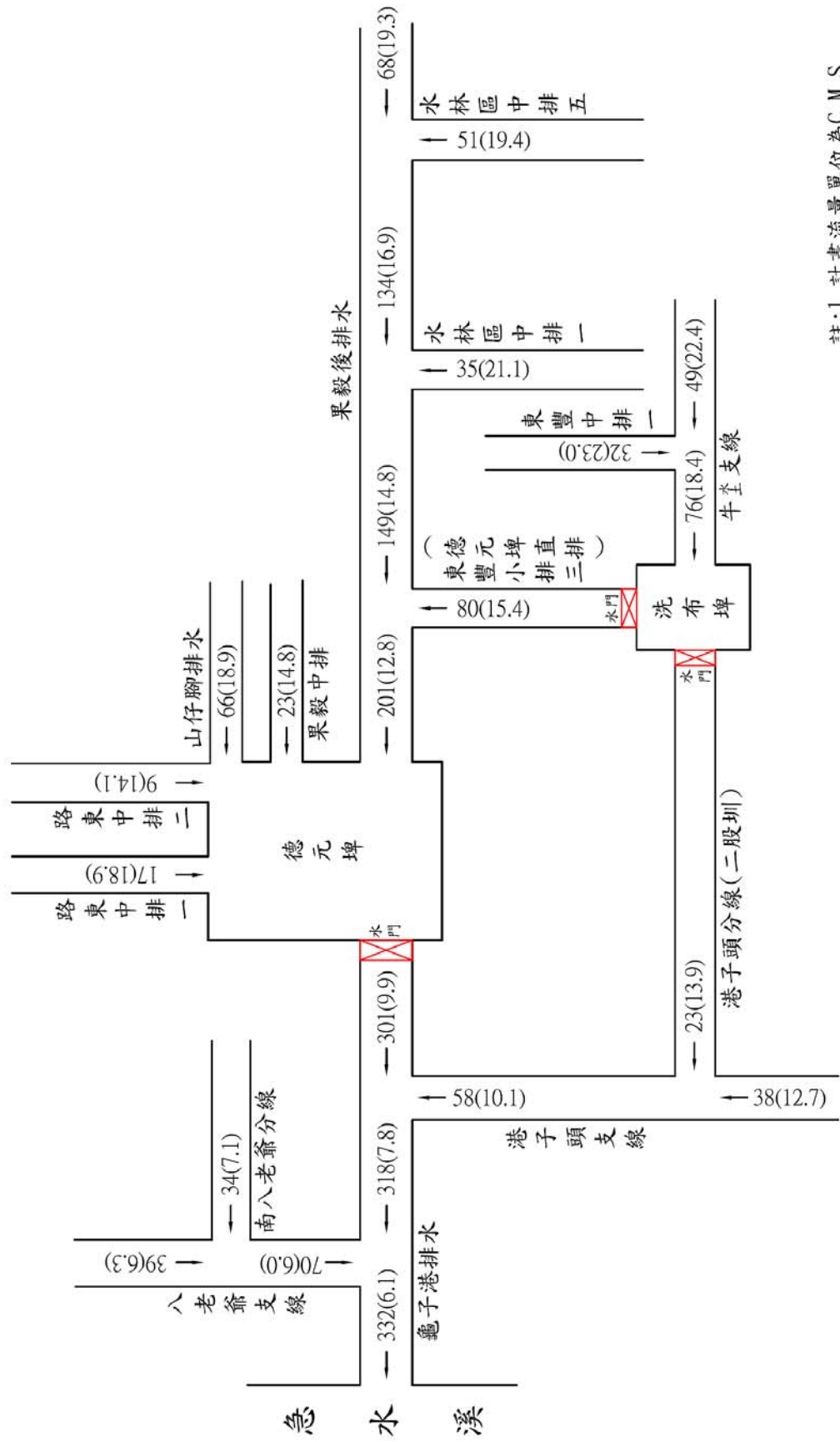
本計畫排水集水區整體改善後，各排水路之計畫流量及比流量(如圖 7.5 所示)，擬供未來排水總量管制之依據，亦即開發區洪峰集水之排出比流量應控制於本計畫比流量之內。

四、坡地、下水道及農田排水與區排之銜接

(一)坡地排水：

山坡地水土保持山區排水設計標準通常採 25 年重現期洪峰流量，本計畫銜接山區逕流之區域排水設計標準採用 10 年重現期洪峰流量，25 年重現期洪峰流量不溢堤。由於洪峰流量估計方式不同，有時區域排水 10 年重現期洪峰流量亦能承納山區 25 年重現期洪峰流量，而若未能承納，則應加強山坡地水土保持以延緩逕流；或考量提高區域排水銜接段之出水高加以承納，並使其堤頂與山區排水堤頂平順銜接。本計畫排水系統並無相關坡地排水銜接處。

圖7.5 龜子港排水計畫流量分配圖(十年重現期)



註:1.計畫流量單位為C. M. S
2. ()表比流量單位為cms/km²

(二)下水道

本計畫相關雨水下水道設計標準採 1~2 年重現期降雨強度估算之洪峰流量，而本計畫排水幹線及主要支流排水設計標準採用 10 年重現期洪峰流量。龜子港排水系統經檢討比較，大部份均能承納市區雨水下水道匯入，至於各排水計畫渠底高程宜低於雨水下水道出口端之渠底高程(詳表 7.4)。

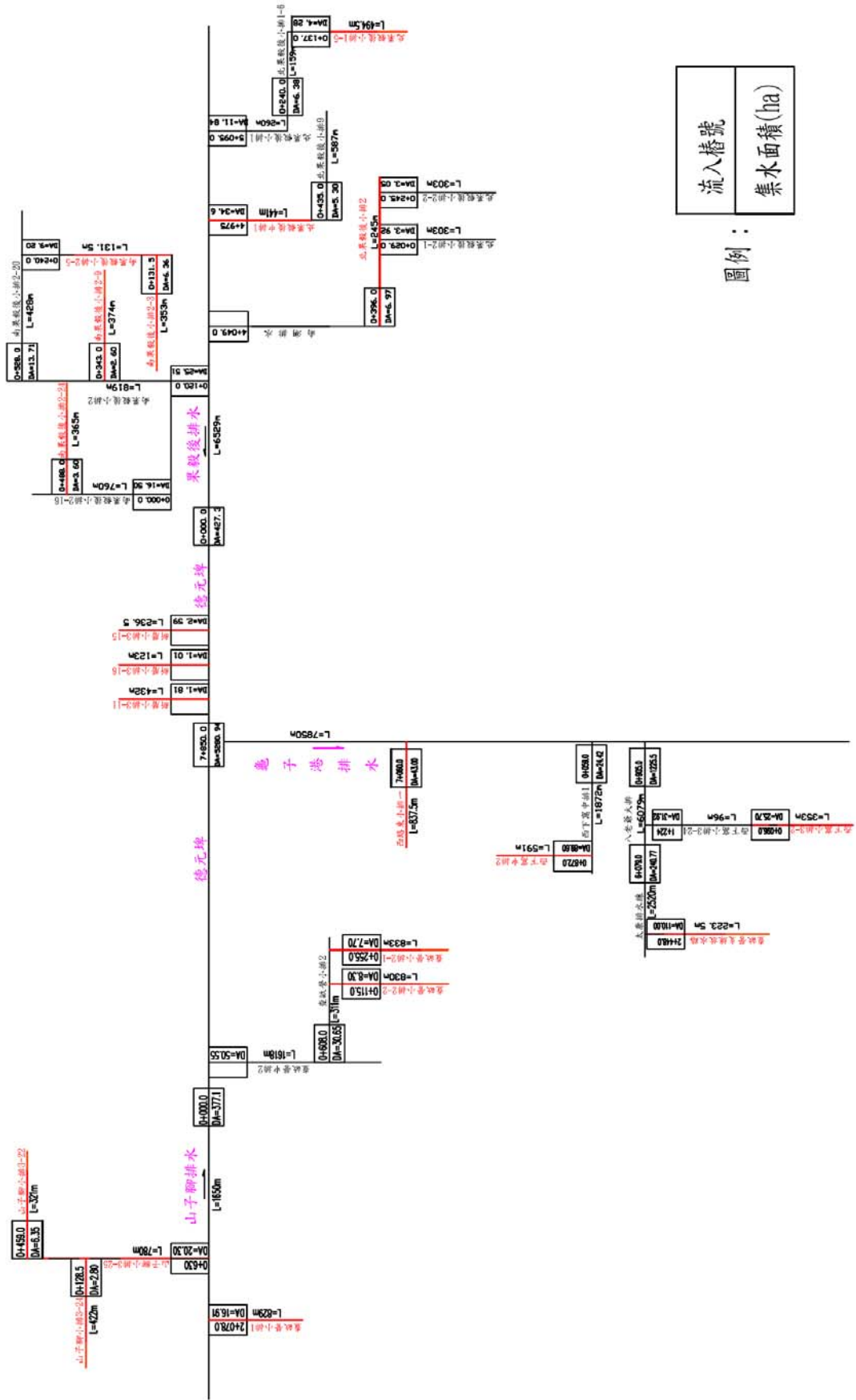
表 7.4 本計畫排水與市區下水道出口銜接處之渠底比較表

都市計畫別	排水名稱	銜接位置	排水路計畫渠底高(m)	下水道出口計畫底高(m)	備註
柳營鄉	八老爺排水	3k +189	6.05	8.07	I 幹線出口
		4k +076	7.13	8.98	F 幹線出口
		4k+639	8.45	9.60	B 幹線出口
六甲鄉	牛坵排水	1k+164	21.46	22.10	C1 幹線出口

(三)農田排水

本計畫區域排水集水區之農田排水，一般而言其保護標準均低於區域排水，在銜接上區域排水大多數可承納農田排水。本計畫相關農田排水改善規劃部份係委由嘉南農田水利會辦理，其中急須改善之水路共 20 條(農田排水系統詳如圖 7.6 所示)，分別排入山仔腳排水、果毅後排水、八老爺排水、龜子港排水及德元埤，本計畫區農田排水工改善建造成本以工程建造費為主，總建造成本約為 5 仟 8 佰萬元，其中第一階段排水路改善工程經費為 47,473 仟元，第二階段排水路改善工程經費為 9,206 仟元，閘門工程經費為 1,500 仟元。農田排水路改善並以新增、加高堤岸或拓寬原有排水斷面為主，再輔以搭配施制水閘門，其它相關治水措施需配合各級排水主管單位之治理計畫進行施作。相關農田排水規劃成果詳如嘉南農田水利會於 97 年 5 月完成「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫「台南縣龜子港排水系統-農田排水規劃報告書」。

圖7.6 龜子港排水相關農田排水系統圖



流入樁號
集水面積(ha)

圖例：

第捌章 環境營造規劃

為因應行政院永續發展委員會及行政院經濟建設委員會指示「應全面落實生態工程整體規劃設計及提早完成規劃設計之政策」，區域排水整治應包括環境營造計畫。由於環境營造部份其外業調查工作數量龐大，限於人力、時間及專業等因素，乃依政府採購法委託專業技術工程顧問公司辦理。本次摘錄主要委辦項目及成果內容如后：(詳細環境營造規劃資料請參閱「台南縣龜子港排水系統環境營造規劃」報告，預計民國 97 年 2 月印行)

一、整體發展願景及定位

計畫區內部分目前已有相關整治計畫正在進行，將配合目前水利局之綜合治水方案，擬以區域內之基本資料、排水容量檢討結果、水質調查資料、生態調查資料、重要都市計畫、聚落分布情況和民眾需求、土地權屬等項目，並依據排水功能、景觀、親水及生態四項需求列出迫切需要進行環境營造的區段(以下稱之「計畫營造區段」)，並配合計畫營造區段鄰近之土地利用情形、可連結資源類型(如：自然生態、景觀遊憩資源、工業區等)、水利及防洪設施狀況、都市計畫內容及特性等條件，將計畫營造區段依主要改善項目分為四種類，包括田園風貌區段、景觀休閒區段、親水遊憩區段、生態保育區段。

(一)分段原則

根據既有規劃報告文獻與多次現勘等資料之研判，在兼顧排水安全及機能條件下，初步就規劃範圍內，擬做環境營造之區位選址的原則，就四個區段種類，即：田園風貌區段、景觀休閒區段、親水遊憩區段及生態保育區段等(詳圖 8.1)，分別列出一些選址原則，提供各溪流排水範圍之區段環境營造規劃的參考，茲分別敘述如下。

1.田園風貌區段

- (1)既有排水路周邊自然環境維護。
- (2)搭配當地農特有景色加以環境營造。
- (3)清淤疏浚。

2.景觀休閒區段

- (1)順應自然景觀和當地人文歷史特色，可突顯當地風貌。
- (2)配合都市計畫目標及特色。
- (3)可供休閒、遊憩、觀賞等多方面用途。
- (4)擁有充足休閒的水岸空間。

3.親水遊憩區段

- (1)水質條件許可。
- (2)交通可及性。
- (3)可配合鄰近社區營造整體發展。
- (4)配合既有相關計畫及設施。

4.生態保育區段

具有保護動植物之需要者。

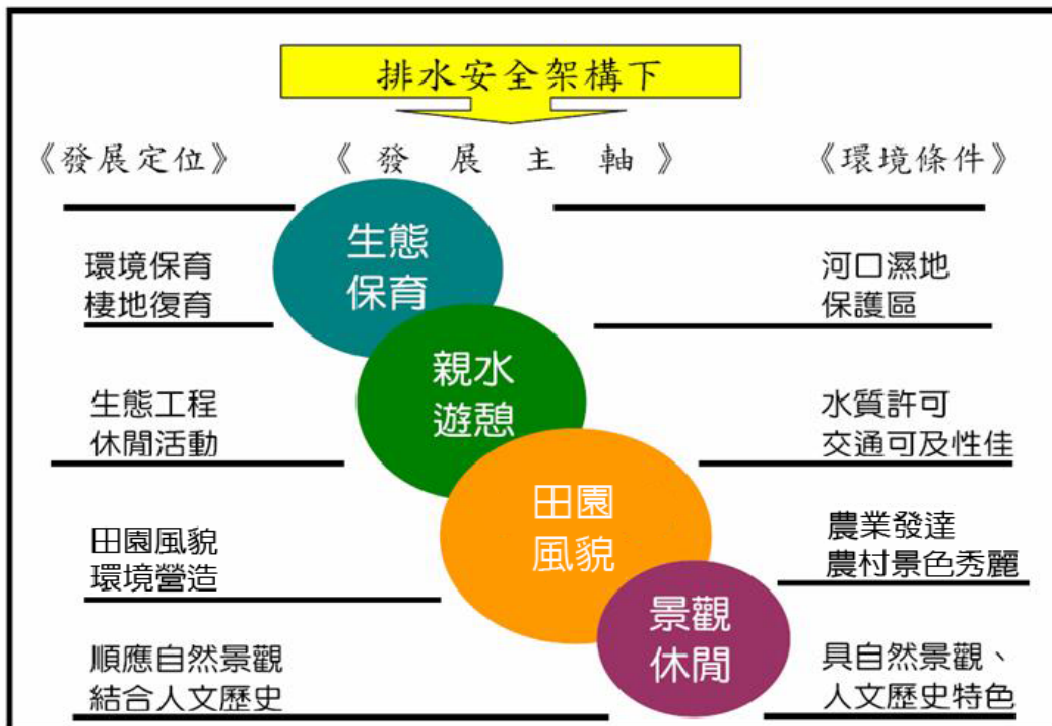


圖 8.1 發展定位及環境條件示意圖

(二)環境營造原則

本計畫之重點在營造各區段之環境，根據既有文獻報告與初步專業研判，提出以下之環境營造原則，做為四個區段種類即：田園風貌區段、景觀休閒區段、親水遊憩區段及生態保育區段，整體發展區段分區詳如圖 8.2，在研擬環境營造措施上之參考。茲分別陳述如下。

1. 「田園風貌區段」環境營造原則

- (1)由於水道周邊既有水泥堤防、護岸等結構物，鄰近多為種植水稻之稻田，建議配合水道垃圾清理及沉積污泥清除，維持水道自然環境。
- (2)可設置淨化設施如利用水生植物進行水質過濾淨化，改善計畫區水質普遍不佳之情況，營造更美好環境之田園風貌。

2. 「景觀休閒區段」環境營造原則

- (1)結合當地人文歷史特色。
- (2)確保相鄰土地景觀的協調性。
- (3)串連排水路及水岸空間成為一藍綠景觀系統。
- (4)考量立地條件，栽種當地原生花木。

3. 「親水遊憩區段」環境營造原則

- (1)因地制宜，採用適當生態工程。
- (2)結合水岸腹地及水岸空間成為具有遊憩功能之公園型態。
- (3)導入各種水邊的活動，如垂釣、戲水、賞景休閒活動。

4. 「生態保育區段」環境營造原則

- (1)應儘量保持自然棲地之完整，增加個別獨立棲地之間的連結。
- (2)促進整個景觀生態網絡的協調性，確保與增進環境中的生物多樣性。

以上針對各個區段之環境營造原則，是本計畫針對不同區所擬

定之想法。未來在進行工程發包後續工作進行時，將會依據相關文獻資料的回顧、歷史古蹟的保存、專家學者諮詢、乃至利用航照或衛星影像判釋，台南縣政府之相關規劃等結果，視需要加以修改或調整，以期達到本計畫之目標。



圖 8.2 龜子港排水整體發展區段分區

二、親水活動及景觀休憩空間規劃

由上述對於龜子港排水區域內的環境構想說明中，可以瞭解，此計畫區域在交通動線上相當便利，且為多條重要連接道路所經過，而區域內的多樣性文化和生態之獨特性，將很難被其他地區所取代，然而除了這些魅力外，吸引人駐足或帶給當地居民

榮譽感的通常還有水質佳的水域環境，如最近在全世界引發討論話題的首爾清溪川。龜子港排水之大部分區段的水體水質，遭到高度污染，除了龜子港排水系統上游（果毅後排水上游），由於較少污染源，水質調查結果尚可外，其他下游區段均呈現嚴重污染、水面顏色發黑、有顯著惡臭等情況，除耐污型生物外無其他生態可言，無疑在整體環境發展上形成最大的遺憾。然而，近幾年在環境保育日漸被重視的情形下，地方和中央政府已在此計畫區域陸續規劃有污水下水道工程和污水截流設施，並已著手設計和興建，而易淹水的改善問題更因為「易淹水地區水患治理計畫」的經費，可以加速整治工程的進度，若再配合景觀林蔭的培育，未來整個藍綠帶將可望同步形成。以下將此計畫區域內的景觀和休憩據點等規劃分別說明如後。

(一)全區發展構想

依照基地本身的環境及資源，可以將本排水朝以下的構想分區發展：

1.景觀遊憩及親水之蓄洪池公園：

本計畫區之排水道，除了流經柳營鄉及六甲鄉市區之排水道外，有部分水道為未經都市開發的農業用地或流域之上游區段，生態資源豐富且擁有特有生物存在，但周邊戶外開放空間稀少，民眾沒有公共之休憩場所。故此，利用排水道所連結之蓄洪調節池，以顧及生態之工法以及景觀配置，改善原有周邊之景觀環境及連結之排水路。並且，設置親水休憩區域，提供民眾散步、親水之戶外場所。

2.休憩親水綠帶：

利用水岸空間的環境營造，提供都市居民平日可以休憩的場所，可將排水週遭的腹地及空間營造成為都市中的綠帶，將綠意延伸進入都市居民的生活空間，並將都市中的排水路定位為線形的都市開放空間及綠帶，成為河岸公園空間。

3. 景觀藍帶：

利用植栽及相關公共設施，配合目前自然環境資源，提供一具有景觀美質之區域。

(二) 休憩親水活動分區發展規劃

本計畫區內所計畫的景觀休憩空間規劃乃針對當地居民的日常休閒為主，進行設計分區：

1. 景觀遊憩蓄洪池公園：

設定區域為台南縣龜子港排水主幹流及德元埤沿岸範圍，埤塘為台南縣重要而獨特的田野景觀，台南縣政府於德元埤水域範圍推動德元埤親水公園計畫，故將本計畫龜子港排水幹線與德元埤親水公園結合規劃，在維持原有農業灌溉及蓄水防洪的功能下，規劃整體水環境之遊憩、防洪、生態保育之多功能性河岸公園，規劃結合德元埤渡船碼頭、環湖自行車道之多功能性河岸公園，以達到多原化社區水岸公園的主旨。

(1) 蓄洪池 A 與 B：

位於龜子港排水道旁，鄰近八老爺排水，中間以龜子港排水水道分隔。佔地面積寬廣，以在地民眾使用及防洪之觀點進行內部遊憩空間區分，設置綜合運動場，提供周邊居民進行運

動休憩；設置兒童休憩區，配置兒童遊戲設施，提供親子活動，增進居民家庭關係。蓄洪水池周邊進行植物栽種，並設置生態中島，提供生物棲地空間，以增加週邊生態性。配置圖如圖 8.3。

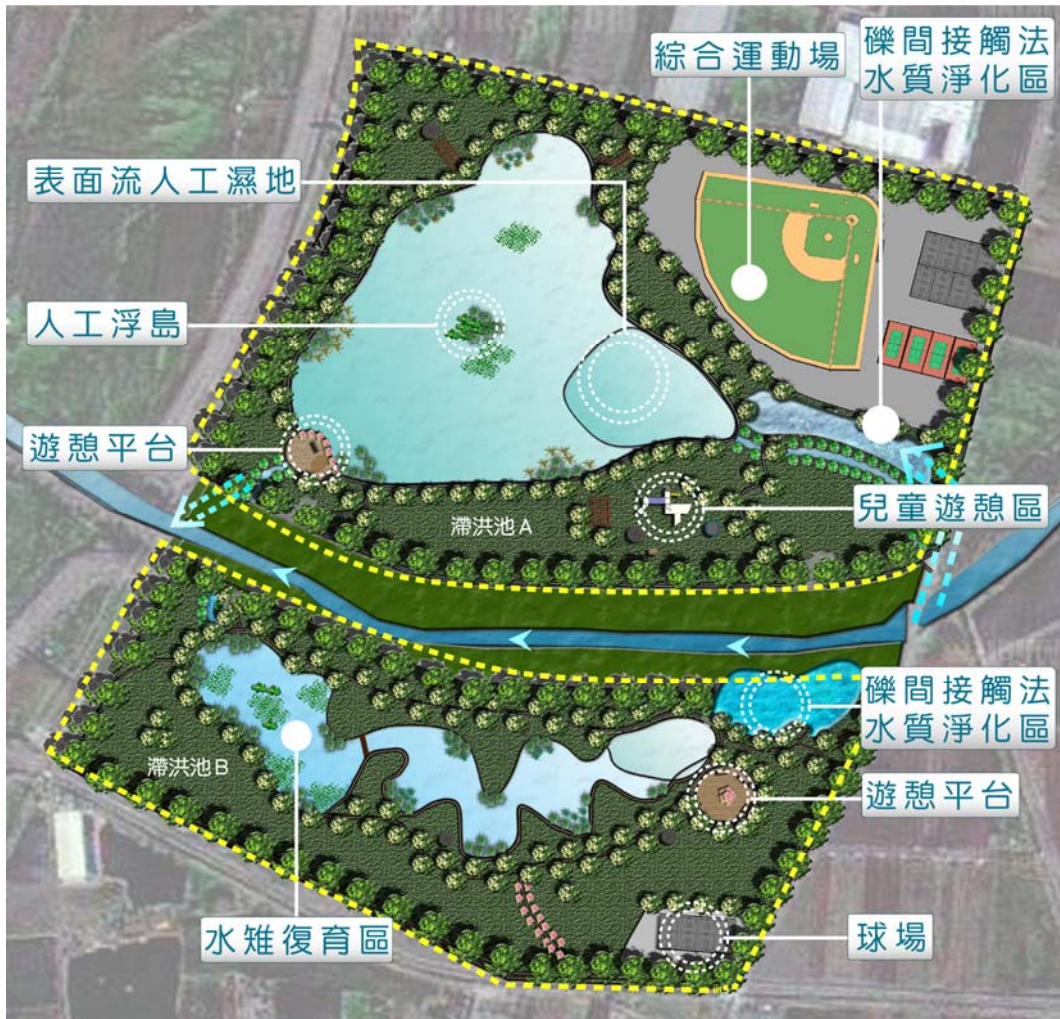


圖 8.3 龜子港 A、B 景觀蓄洪池遊憩空間配置

河川水質淨化法：

龜子港排水屬高度污染河川，需於蓄洪池入流口增設生態淨水設施，規畫流程首先採用礫間接觸法，再以植生處理法淨化（包括表面流人工濕地及人工浮島）如圖 8.4。

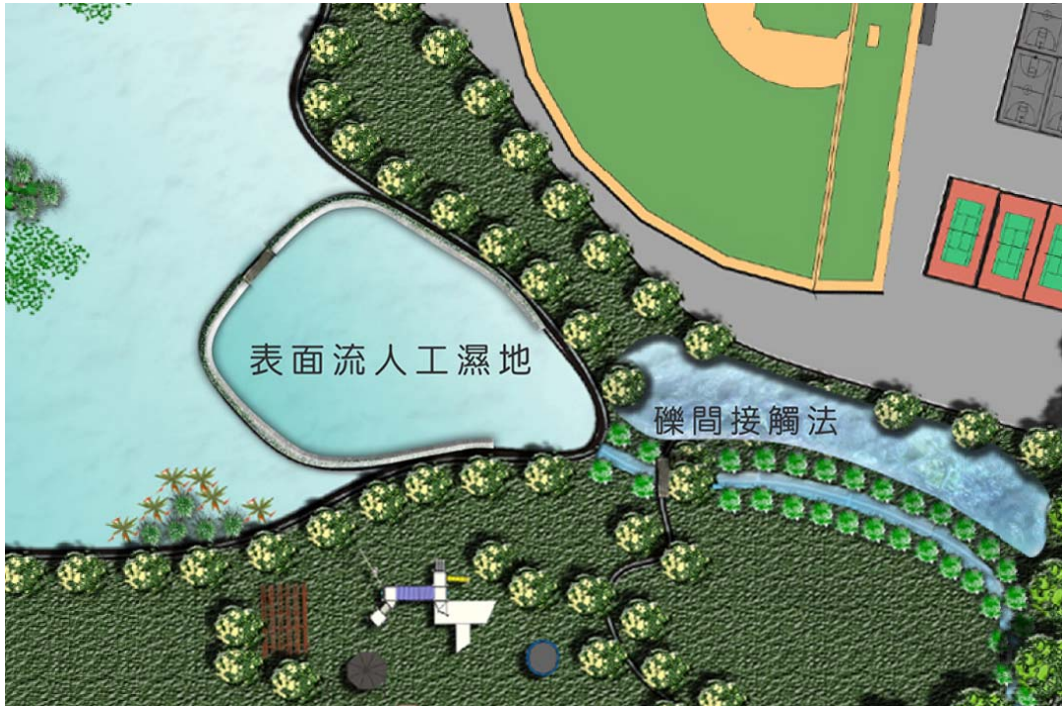


圖 8.4 龜子港 B 景觀蓄洪池濕地空間配置

A. 礫間接觸法

所謂「礫間接觸自然淨化工法」的原理，其實本來就存在自然界中，以前在河裡撿的石頭摸起來都滑滑的，那層「滑滑的東西」就是由微生物形成的「生物膜」，它附著在石頭上並藉由好氧作用，吸附分解污染物並轉化為水及二氧化碳，污染物不累積，河水自然就會乾淨不發臭，「礫間接觸自然淨化工法」就是師法自然的淨化作用。因此，在改善河川水質及臭味的同時，能兼具生態保育的多重效果。

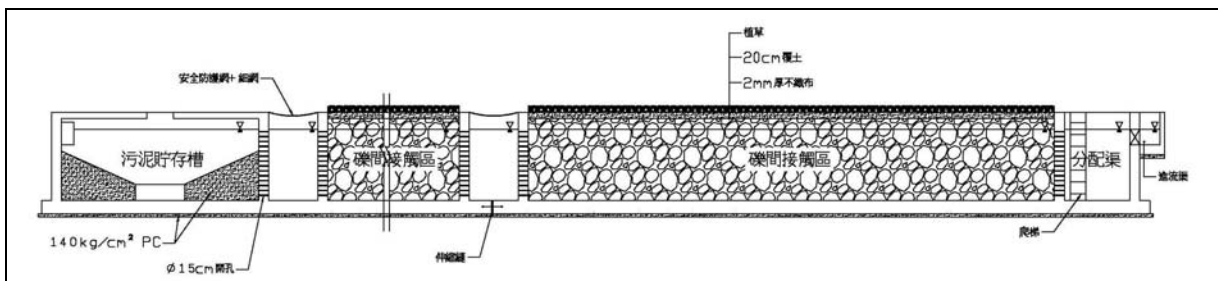


圖 8.5 礫間接觸示意圖

B. 表面流人工濕地

由水池、土壤、水生植物所組成，藉由轉化、吸收、物

理、化學、生物作用等機制改善水質，為較早被使用且較普遍之自然處理方法。依水生植物的生長型態可細分為挺水型(漂浮、著根)、漂浮型(漂浮、著根)及沉水型。

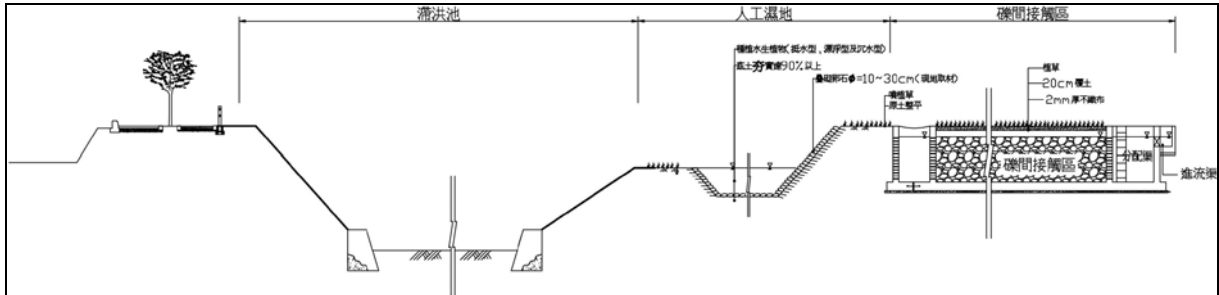


圖 8.6 人工濕地剖面圖

C.人工浮島

人工浮島主要係設置浮台供植物植栽生長，植物之根系則仍深入水中吸收水中之養分(即污染物)，以達淨化水質之目的，其去除水中污染物之原理與浮水性植物之表面流式人工濕地相似。另外，人工浮島具有消波功能可保護岸邊植物。

(2)蓄洪池 C 與 D：

位於南八老爺分線與柳營鄉市區交界處。設置散步道，沿線栽植植栽，營造景觀優美之漫步動線。並且為因應民眾休憩活動需要，設置綜合休憩草坪，提供民眾親近大自然的空間，區內蓄洪池規劃親水遊憩空間，提供民眾親水機會。配置如圖 8.7，圖 8.8。

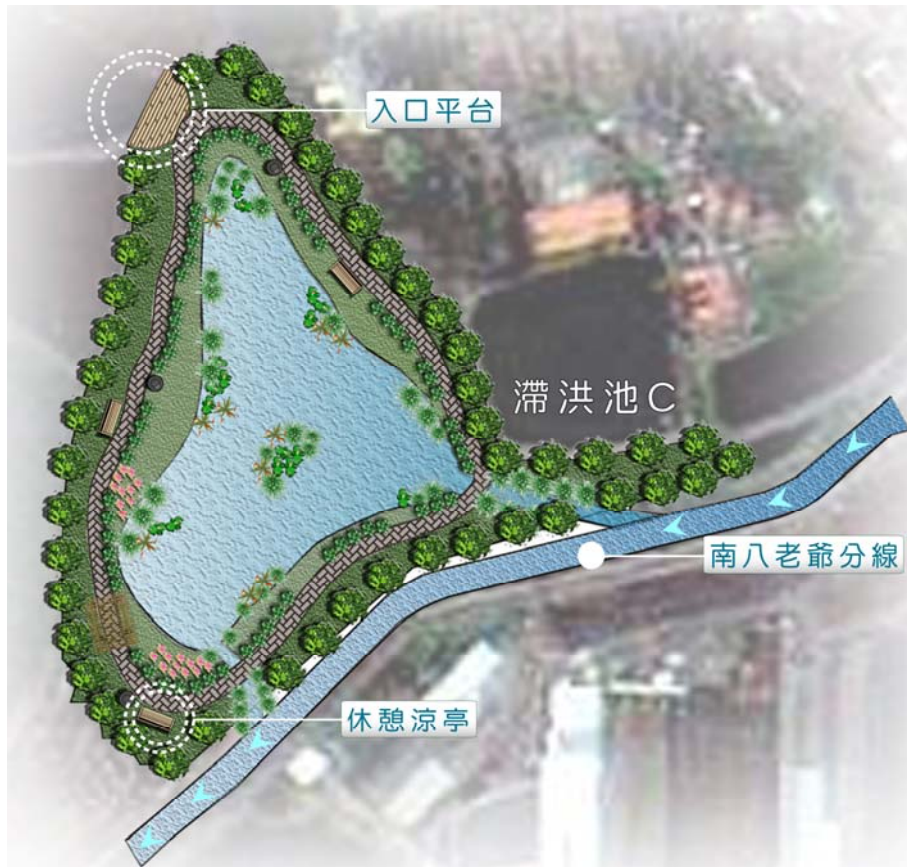


圖 8.7 龜子港 C 景觀蓄洪池遊憩空間配置



圖 8.8 龜子港 D 景觀蓄洪池遊憩空間配置

2.親水尺度河岸區：

台南縣龜子港排水系統中，路東中排一及路東中排二，鄰近德元埤水岸，水質污染較低，適合進行親水尺度的河岸綠化，加強沿岸之植栽，規劃為親水遊憩區，讓本區域排水渠道沿岸綠美化更加融入柳營鄉之當地農村景色。親水河岸示意如圖 8.9。



圖 8.9 親水河岸景觀示意圖

3.景觀藍帶：

利用龜子港排水系統沿線周邊景觀較佳之排水路段，以龜子港幹線及南八爺分線為示範區等，進行排水道周邊綠美化，利用不同色系之植栽配置，營造視覺優美之景觀藍帶。平面配置示意圖如圖 8.10。

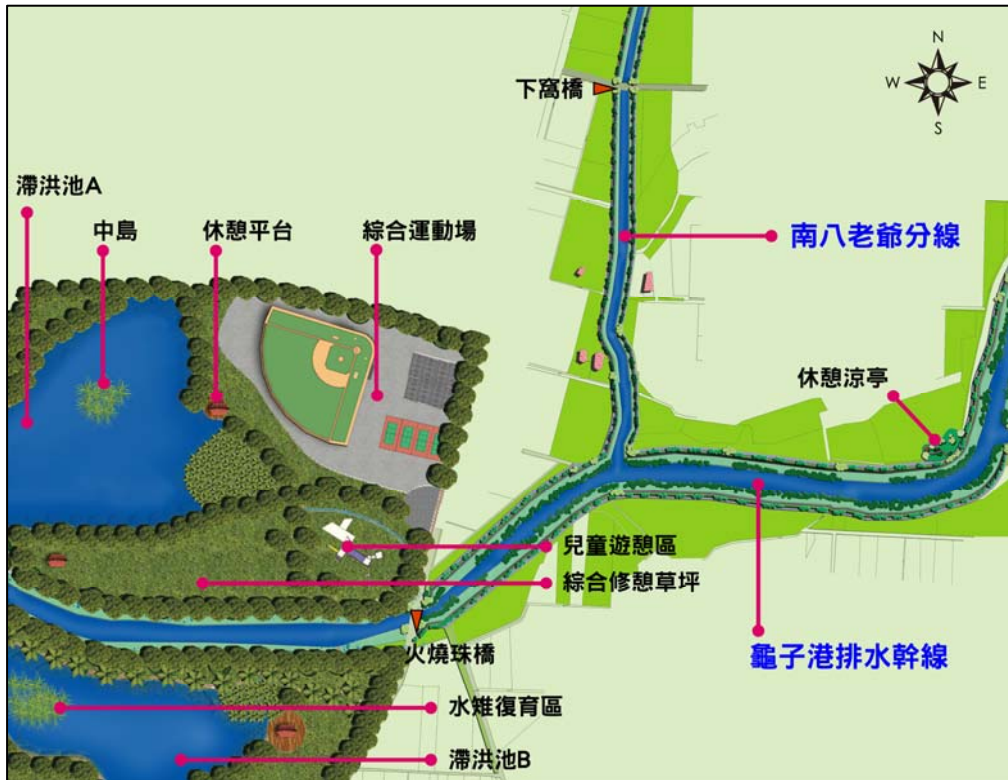


圖8.10 龜子港幹線及南八爺分線為示範區平面配置圖

三、水質與水量保全初步規劃

(一)水質保全初步規劃

1.水質現況

龜子港排水系統集水區多已開發，上游天然流量少，河川水流主要來自灌溉回歸水以及工業、畜牧廢水以及家庭污水，成為污染嚴重之排水渠。區內灌溉渠道密佈，由附近之德元埤經由農田水利會系統引水灌溉，回歸水經由各主要排水排入龜子港排水。

2.防治對策

龜子港排水系統位於嘉南平原南端，主要農作地帶、畜牧及養殖業發達，上游以農業及養豬為主，中游為農牧工綜合經營，而下游大部分為畜牧業，各種污染源直接或間接排入河川造成水質惡化，依據農田水利會之記載，龜子港排水之水體用途為灌溉及排水兩用。

農業廢水、家庭污水、畜牧廢水為龜子港排水系統三個主要污染源，其中畜牧業廢水及養豬廢水較家庭污水集中，欲短期改善龜子港排水之河川水質，以畜牧業廢水、養豬廢水及工業廢水污染控制較易達到效果。中、長期目標則應配合柳營、下營、六甲之主要社區下水道系統建設，先截流處理，再完成用戶接管，妥善處理生活污水。至於鄉村型的小型聚落，宜考慮分散型的小型就地處理方式，如自然淨化設施、小型人工濕地或套裝污水處理設備。

(1)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。

針對計劃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。

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。目前規劃區域內，位於柳營鄉境內已完成污水處理廠設置及幹管接管工程，且正進行初步運轉中，對於柳營鄉生活污水問題能獲得很大的改善。

(2) 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劃書，並興建完善污水處理設，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劃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。

(3)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 8.1 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 8.1 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 mg/L	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
NH ₃ -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. 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。

B. 養豬廢水集中處理

雖然龜子港排水之養豬戶數並不多，但養豬污水不處理排放還是會影響龜子港排水的水質。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，而有效改善龜子港排水水質。

3. 河川水質淨化

建設污水下水道所需花費的時間相當的長，為了在短程內達到河川整治的效果，建議於龜子港排水下游位置，進行河川水質整治。河川水質淨化方案如下：

- (1) 河川卵石天然曝氣：河川中若已有大量卵石，亦可藉著這些卵石之重新排列，使產生亂流而達到曝氣效果。此方法的好處為若河川之水力調件及地形狀況允許時，採用此方法不僅可以提昇河川溶氧量且也是最為經濟的作法。
- (2) 人工濕地污水處理功能設計：本計畫於龜子港排水系統中之龜子港排水幹線設計蓄洪池，可建議朝人工溼地的方向規劃。並規劃保育類鳥類水雉之專屬復育區，以期達到復育水雉之成效。

自由表面流人工濕地(Free water surfacwetlands, FWS)係模擬天然濕地的環境狀態(如圖 8.11 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、蘆葦、香蒲等；本系統之水深約為 20~30 公分，當進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)。

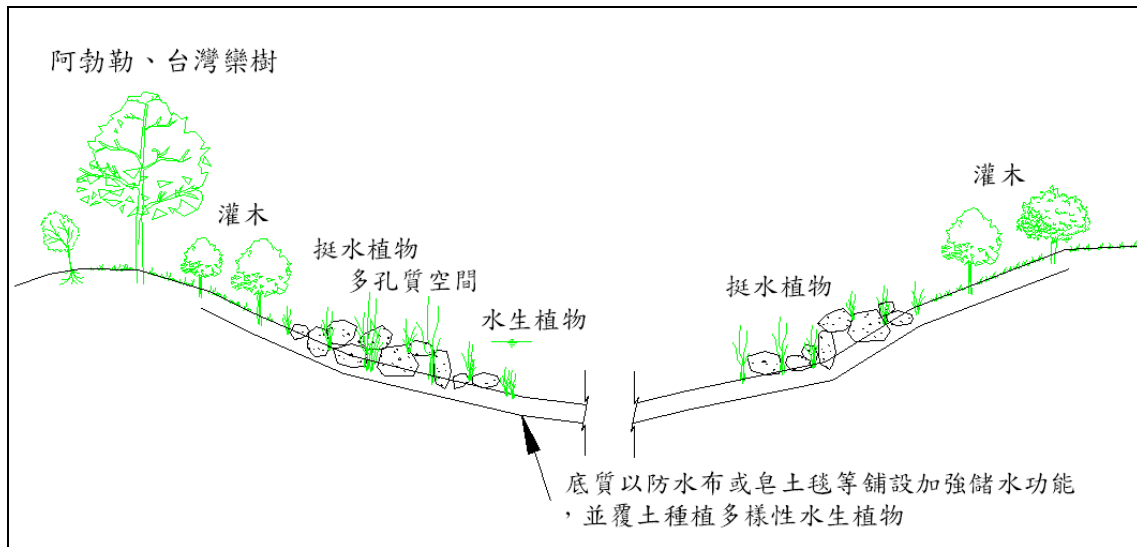


圖 8.11 表面流人工濕地示意圖

4. 結論探討

目前針對龜子港排水流域而言，畜牧廢水及生活污水方面是龜子港排水污染源之大宗來源，且柳營鄉所排放的生活污水為產量最大。

本計畫建議在計畫區範圍內之蓄洪池 B 設置一表面流人工濕地，以削減龜子港排水系統下游段八翁酪農區之畜牧廢水。

另外為了解決計畫範圍內之生活污水，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。

因柳營鄉污水下水道系統目前進度僅為污水處理場用地規劃，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)流量保全初步規劃

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)棲地評估法；(2)流量紀錄法；(3)水理評估法(斷面-流量法)；(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(Weighted Usable Area, WUA)，作為評估之依據。

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 0.1 至 0.3cms 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 0.1 至 0.3 cms 之法則選取其較大值，即每 100 平方公里釋放 0.3 cms 為河川生態基準流量。

由於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 0.135 cms，以此標準來估算計畫區內排水之保育水量，評估結果如表 8.2 所示。本計畫於 12 月 11 日於龜子港排水系統現場測得龜子港排水之流量如表 8.3 所示，由表中可知實測流量均遠高於生態所需基流量，因此無需另行調配水源供應。

表 8.2 龜子港排水系統之推估生態基流量

排水路名稱	集水面積A(km ²)	推估生態基流量 (cms)
龜子港排水幹線	58.26	0.080
八老爺支線	11.64	0.016
南八老爺分線	4.82	0.007
港子頭支線	5.68	0.008
港子頭分線	1.65	0.002
路東中排一	0.88	0.001
路東中排二	0.64	0.001
山仔腳排水	3.51	0.005
果毅中排	1.54	0.002
果毅後排水	14.41	0.019
東豐小排三	3.94	0.005
水林區中排一	1.37	0.002
水林區中排五	2.65	0.004
牛坵支線	2.89	0.004
東豐中排一	2.64	0.004

表 8.3 龜子港排水系統之實測流量

測量日期	排水路名稱	斷面寬(m)	流量(cms)
2007/12/11	龜子港排水幹線	36	1.874
	八老爺支線	10	0.063
	南八老爺分線	8	0.038
	港子頭支線	11	0.100
	港子頭分線	8	0.050
	路東中排一	7	0.048
	路東中排二	4	0.013
	山仔腳排水	10	0.136
	果毅中排	6	0.085
	果毅後排水	18	0.254
	東豐小排三	10	0.063
	水林區中排一	9	0.068
	水林區中排五	10	0.085
	牛坵支線	16	0.186
	東豐中排一	10	0.084

第玖章 工程計畫

一、計畫原則

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

- (一)起算水位：以 10 重現期之計畫流量，閘門內渠道積水位為起算水位。
- (二)計畫渠道縱坡：渠道計畫縱坡應配合各排水路現況坡度規劃，以減少土方挖填數量為原則，渠底高度並需考慮相關支流排水或下水道匯入之高程設計，上游坡度較陡者設置跌水工消能，以降低流速防止沖刷。
- (三)計畫渠寬：渠道寬度應考慮水利公地及水理演算而定，以現有河道中心向兩邊等量拓寬，但仍須保持渠道之平順，並以回歸公地減少用地徵收為原則。
- (四)計畫洪水位：以各排水路計畫斷面配合採用 10 年重現期一日暴雨產生逕流所推算之洪水位規劃。
- (五)計畫堤頂高：計畫岸高採用計畫水位加 50 公分為基準，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則。
- (六)排水用地寬度及設施範圍：為利於排水路將來維護管理，排水用地寬度應考量水防道路之留設，視需要於兩旁或單邊預留 4~6 公尺水防道路。
- (七)排水路改善建議採用生態工程(粗糙係數 n 值約採 0.025~0.035)，蓄洪池工程以多功能規劃為原則，並為防洪減災同時，營造優質水岸環境、提供民眾親水及休閒運動空間、生態棲地保育，以及調節水源等功能。

二、工程佈置及規劃設計

依前章改善方案檢討結果，各項排水改善工程計畫平面佈置示意如圖 9.1 所示，茲就排水路整治、蓄洪池、閘門及橋樑改建工程分述如下：

(一)排水路整治

本計畫排水系統少數排水路上游渠段之通水能力已達規劃保護標準，不另施予全面性工程改善，建議以堤岸穩定為考量，惟仍需辦理經常性疏浚以確保排洪能力，俾維持自然生態，排水路兩岸依現況需要各設 4~6 公尺寬之防汛維護道路，平常可供當地居民作為休憩或觀景之步道。另外台南縣政府目前正積極辦理港子頭排水支線出口段約 930 公尺之改善實施工程，完成後該渠段之通水能力已達規劃保護標準。至於本集水區排水路需整治渠段如下：

- 1、龜子港排水幹線：改善長度 6,587 公尺(0k+000~6k+587)。
- 2、八老爺排水支線：改善長度 5,237 公尺(0k+000~5k+237 鐵路橋)。
- 3、南八老爺排水分線：改善長度 3,888 公尺(0k+000~3k+888)。
- 4、港子頭排水支線：改善長度 1,308 公尺(1k+261 過水橋~2k+569 無名橋)。
- 5、港子頭排水分線：改善長度 2,382 公尺(0k+000~2k+382)。
- 6、路東中排一：改善長度 492 公尺(0k+000~0k+492)。
- 7、路東中排二：改善長度 684 公尺(0k+000~0k+684)。
- 8、山仔腳排水：改善長度 1,364 公尺(0k+000~1k+364)。
- 9、果毅中排：改善長度 2,203 公尺(0k+000~2k+203)。
- 10、果毅後排水：改善長度 6,511 公尺(0k+000~6k+511 嘉南大圳)。
- 11、東豐小排三：改善長度 1,262 公尺(0k+000~1k+262 閘門)。
- 12、水林區中排一：改善長度 800 公尺(0k+000~0k+800)。
- 13、水林區中排五：改善長度 1,684 公尺(0k+000~1k+684)。
- 14、牛 支線：改善長度 2,072 公尺(0k+000~2k+072 嘉南大圳)。
- 15、東豐中排一：改善長度 1,563 公尺(0k+000~1k+563 嘉南大圳)。

以上各排水路改善渠段相關之水理及斷面因素如表 9.1，計畫縱斷繪如圖 9.2~9.16，計畫斷面示意如圖 9.17。

(二)閘門工程

圖9.1 龜子港排水系統改善工程佈置示意圖

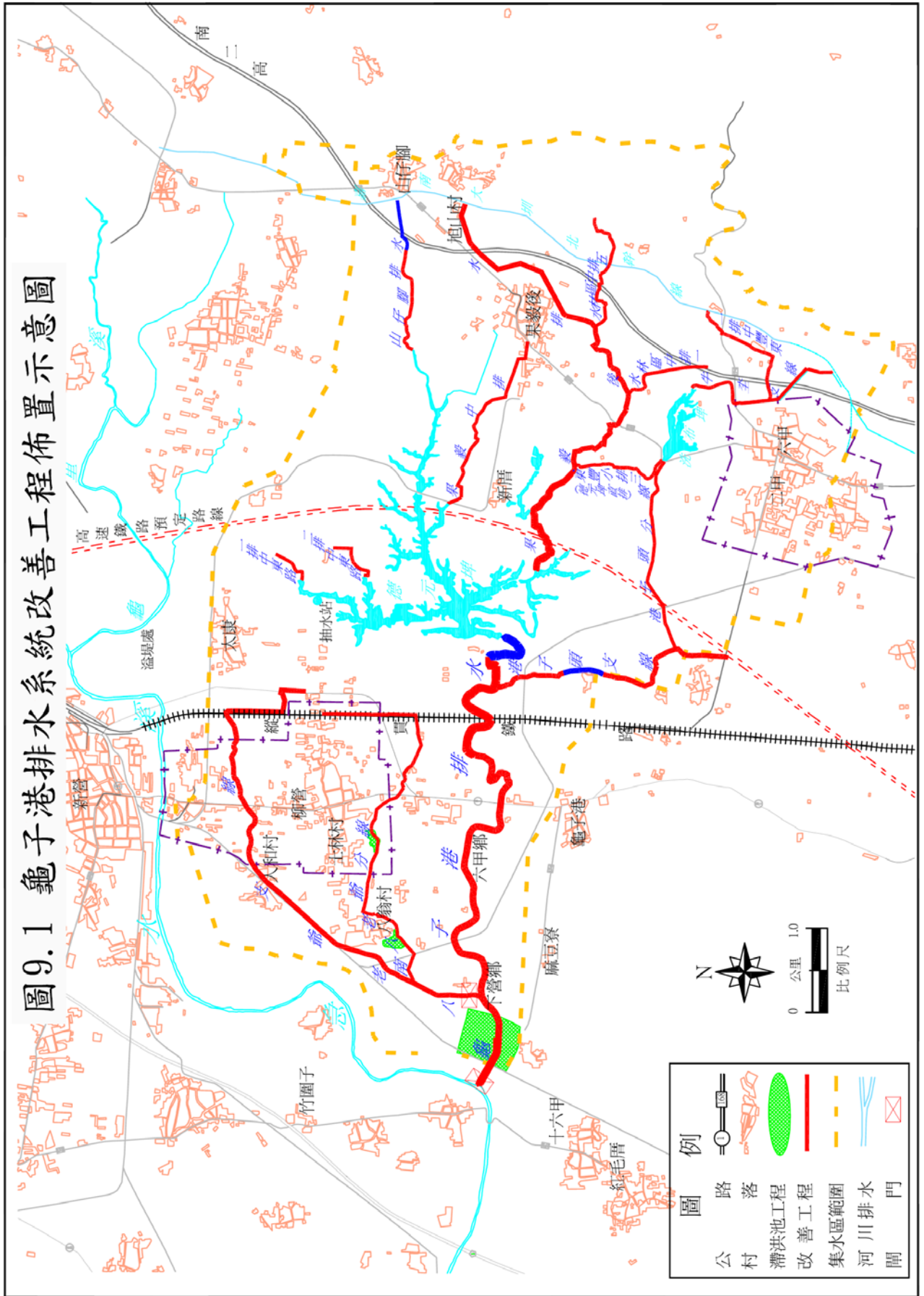


表 9.1 龜子港排水系統計畫水理及斷面因素一覽表

排水名稱	樁號	流量 (cms)	渠底 坡度	流速 (m/s)	水深 (m)	渠頂 寬(m)	側坡	斷 面 形 態	備註
龜子港排水幹線	0~942	331.8	1/1700	0.94	10.09	46.00	1:1	I	
	942~3434	318.8	1/1700	0.96	9.61	45.00	1:1	I	
	3434~6169	318.8	1/1700	1.46	8.32	36.00	1:1	I	
	6169~6587	301.4	1/1700	1.60	7.42	34.00	1:1	I	
	6587~7283	301.4	1/1700	1.63	7.29	34.00	-	-	維持現況
八老爺支線	0~859	69.7	1/800	0.56	6.73	24.00	1:0.5	II	
	859~4047	38.8	1/800	0.57	5.70	17.00	1:0.5	II	
	4047~5237	38.8	1/450	1.43	2.63	10.00	1:0.5	II	
南八老爺分線	0~1163	34.0	1/900	0.69	5.12	14.00	1:0.5	II	
	1163~2451	34.0	1/900	0.94	4.01	12.00	1:0.5	II	
	2451~2864	26.8	1/450	1.64	2.97	9.00	1:0.5	II	
	2864~3911	26.8	1/450	1.64	2.98	8.00	1:0.5	II	
	3911~5204	12.4	1/450	1.37	2.70	6.00	1:0.5	II	
港子頭支線	0~937	57.5	1/200	0.45	5.90	31.00	1:2	-	改善工程實施中
	937~1261	57.5	1/750	2.94	1.43	15.00	-	-	維持現況
	1261~2569	57.5	1/750	2.14	1.93	15.00	1:0.5	II	
	2569~3177	37.5	1/750	1.70	2.18	12.00	-	-	維持現況
港子頭分線	0~1761	23.0	1/750	1.79	1.64	9.00	1:0.5	II	
	1761~2382	7.8	1/750	0.52	1.90	9.00	1:0.5	II	
路東中排一	0~492	16.6	1/550	1.88	1.80	7.00	1:0.5	II	
路東中排二	0~684	9.0	1/400	1.85	1.33	5.00	1:0.5	II	
山仔腳排水	0~1011	66.2	1/500	2.53	2.34	13.00	1:0.5	II	
	1011~1124	66.2	1/180	2.26	2.60	13.00	1:0.5	II	
	1124~1364	37.4	1/180	1.46	2.30	10.00	1:0.5	II	
	1364~2321	37.4	1/180	2.75	1.73	10.00	-	-	維持現況
果毅中排	0~1197	22.9	1/450	1.60	1.81	9.00	1:0.5	II	
	1197~1296	22.9	1/240	1.78	1.65	9.00	1:0.5	II	
	1296~2203	10.5	1/240	1.47	1.51	6.00	1:0.5	II	
果毅後排水	0~1744	201.2	1/1100	2.83	2.29	33.00	1:0.5	II	
	1744~2315	148.5	1/1100	1.74	3.21	29.00	1:0.5	II	
	2315~3018	148.5	1/350	1.78	3.13	29.00	1:0.5	II	
	3018~4057	134.1	1/350	3.01	2.12	23.00	1:0.5	II	
	4057~4738	68.7	1/350	2.25	2.32	15.00	1:0.5	II	
	4738~6511	68.7	1/520	2.78	1.91	15.00	1:0.5	II	
東豐小排三	0~1262	79.6	1/350	2.20	3.12	14.00	1:0.5	II	
水林區中排一	0~800	35.2	1/250	2.63	1.93	9.00	1:0.5	III	
水林區中排五	0~1684	51.3	1/210	2.78	2.04	11.00	1:0.5	III	
牛坵支線	0~1284	75.8	1/800	2.55	2.26	15.00	1:0.5	III	
	1284~2072	48.5	1/350	2.21	2.64	11.00	1:0.5	III	
東豐中排一	0~1563	31.5	1/460	1.43	2.95	9.00	1:0.5	III	

圖9.2 龜子港排水計畫縱斷面圖 (1/2)

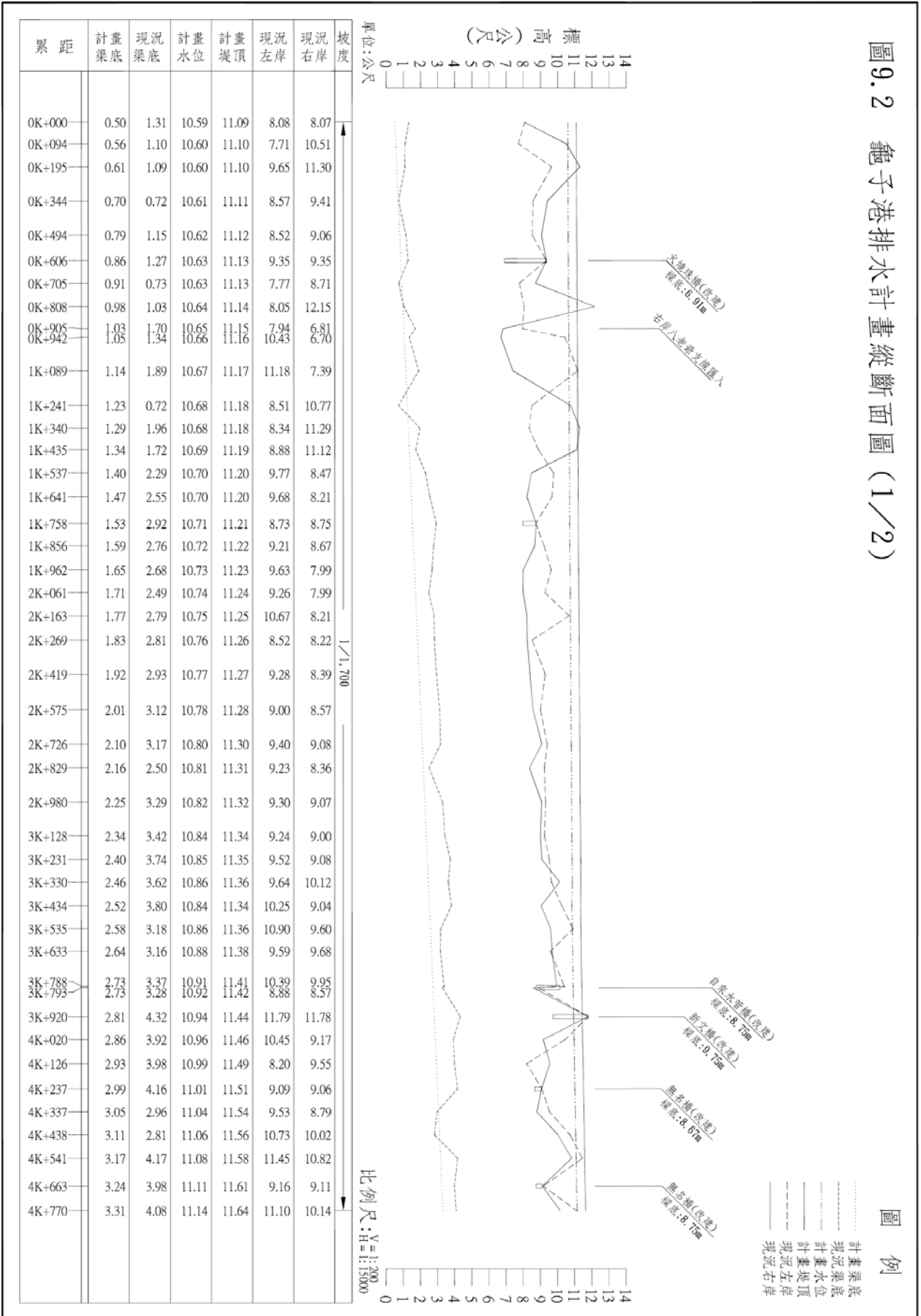


圖 9.2 龜子港排水計畫縱斷面圖 (2/2)

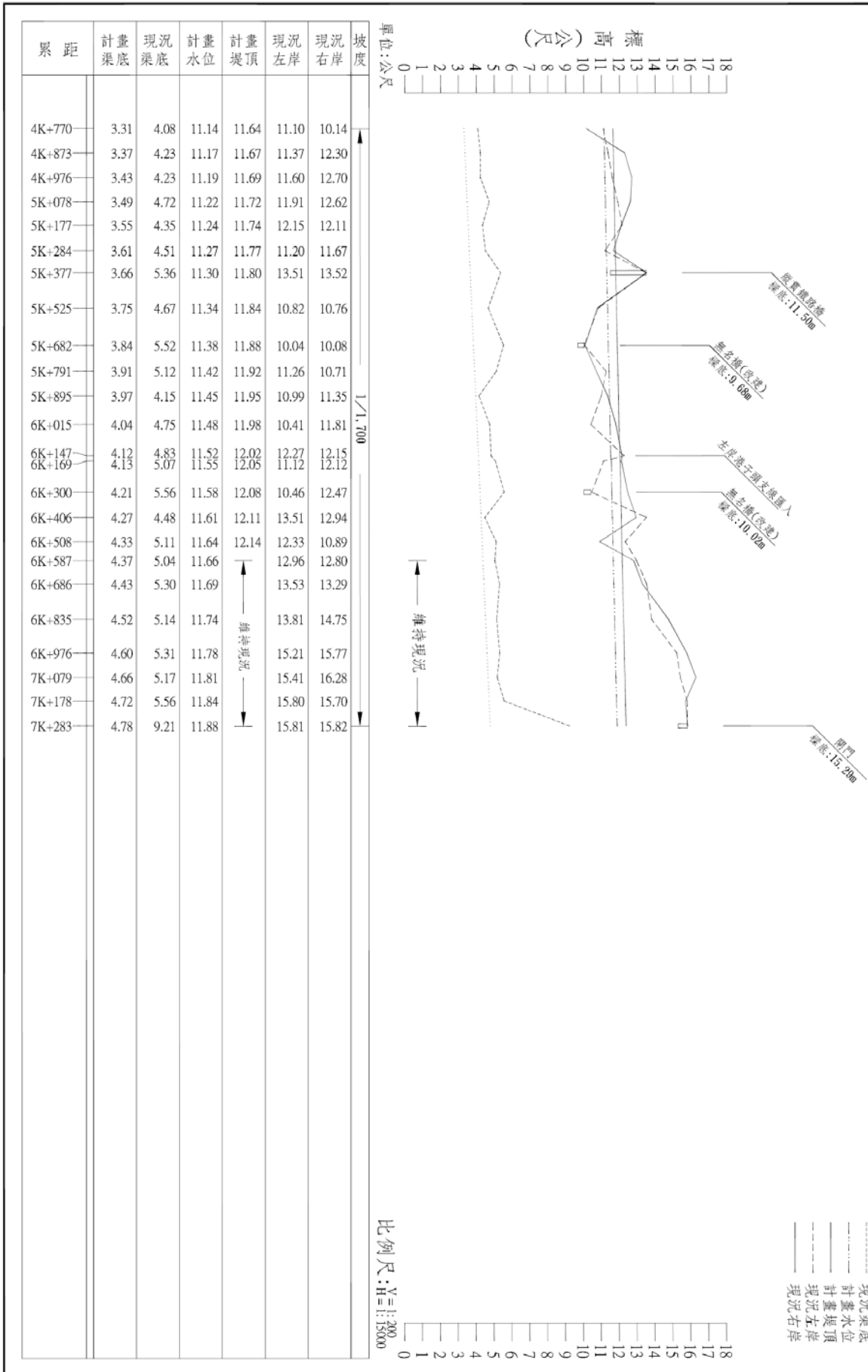


圖9.3 八老爺排水計畫縱斷面圖 (1/2)

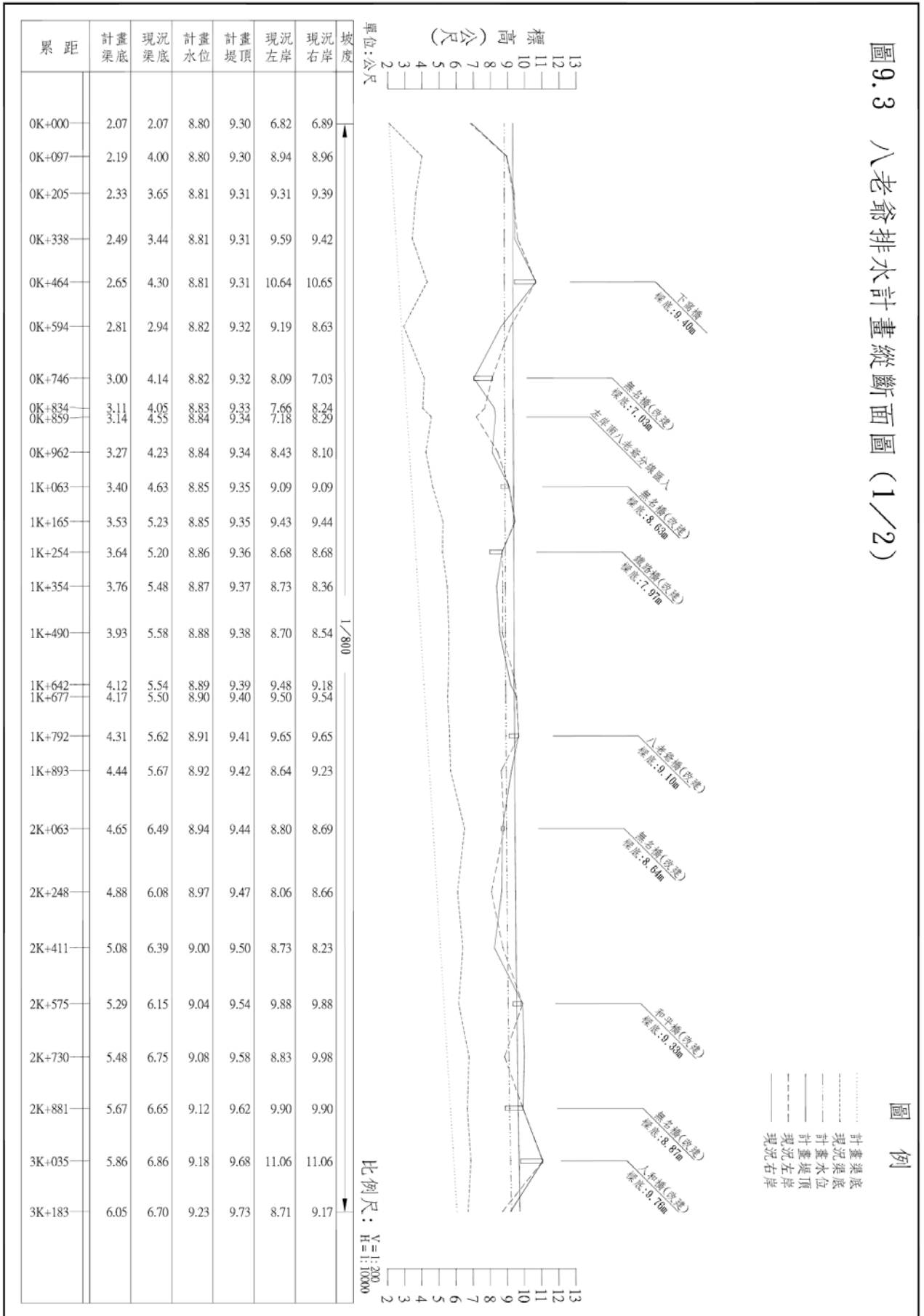


圖 9.3 八老爺排水計畫縱斷面圖 (2/2)

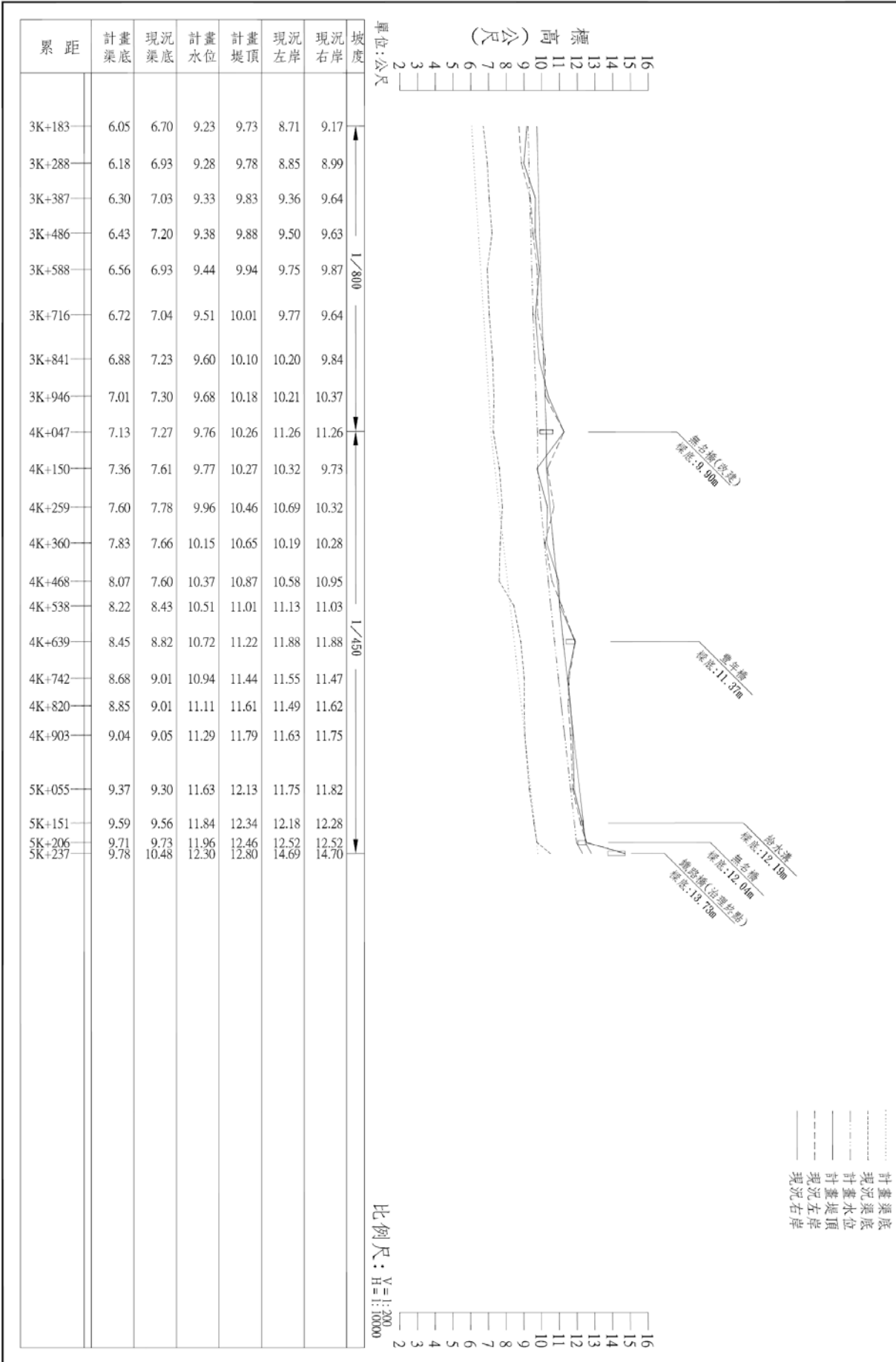


圖 9.4 南八老爺排水計畫縱斷面圖

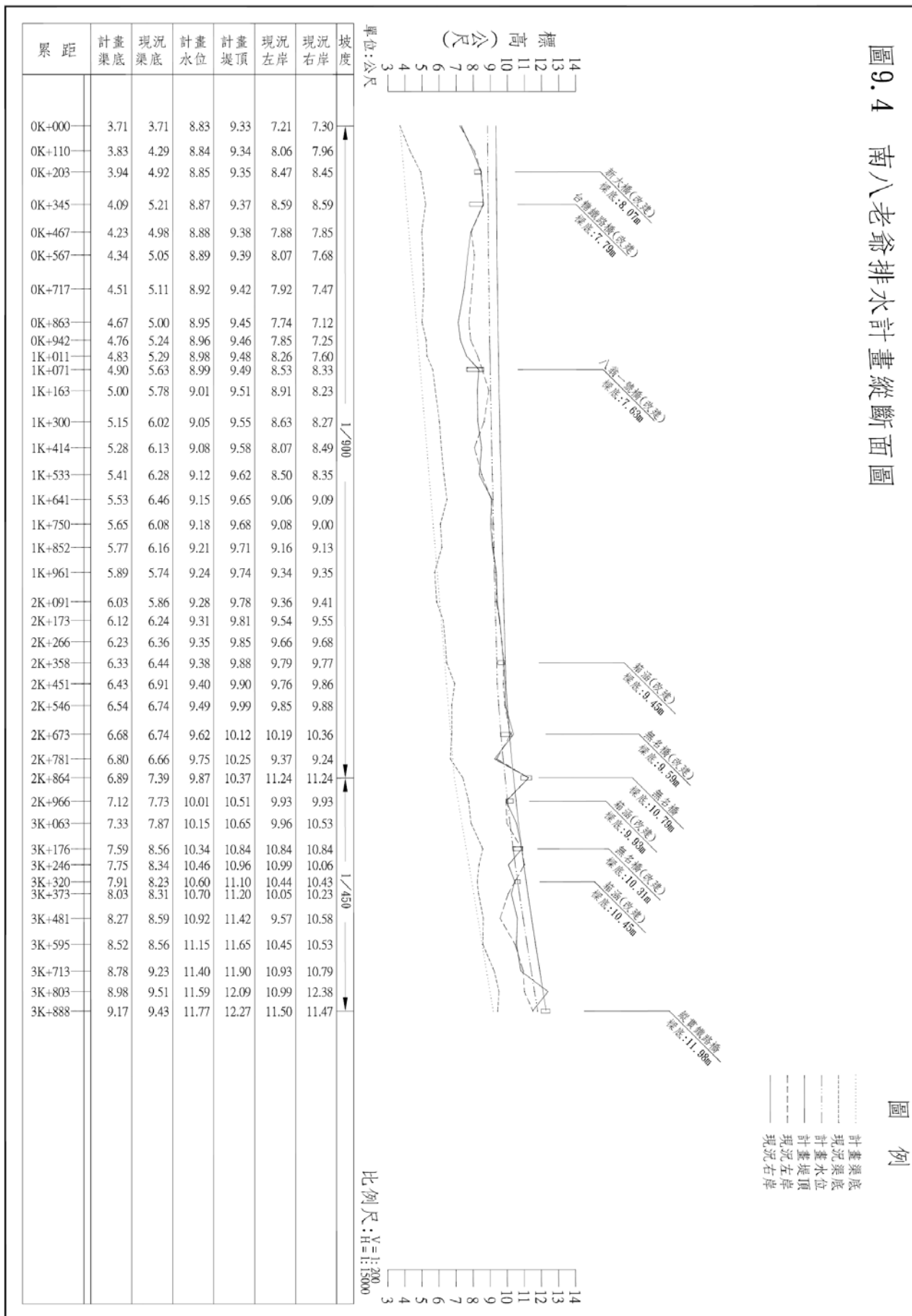


圖 9.5 巷子頭支線排水計畫縱斷面圖

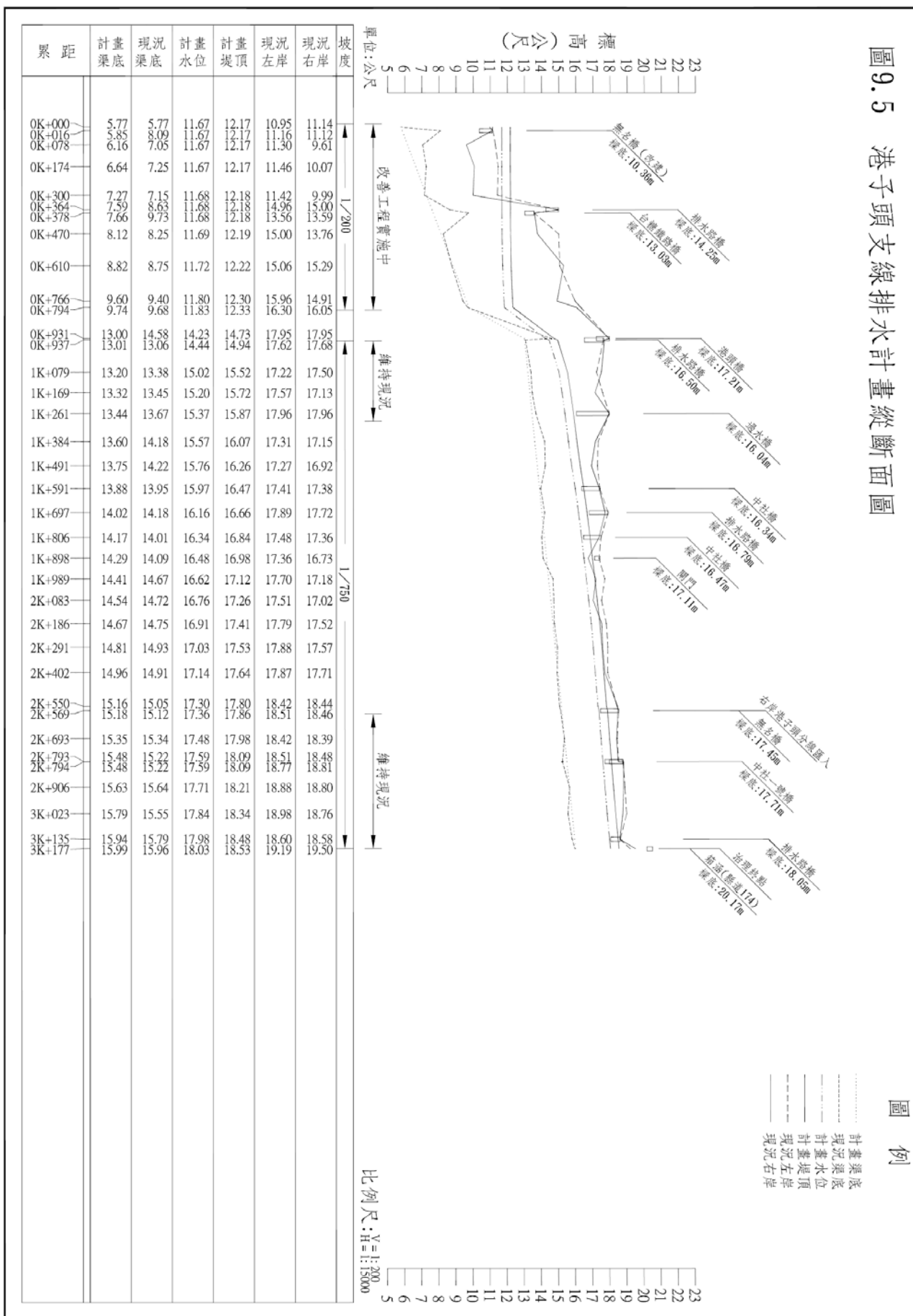


圖 9.6 港子頭分線排水計畫縱斷面圖

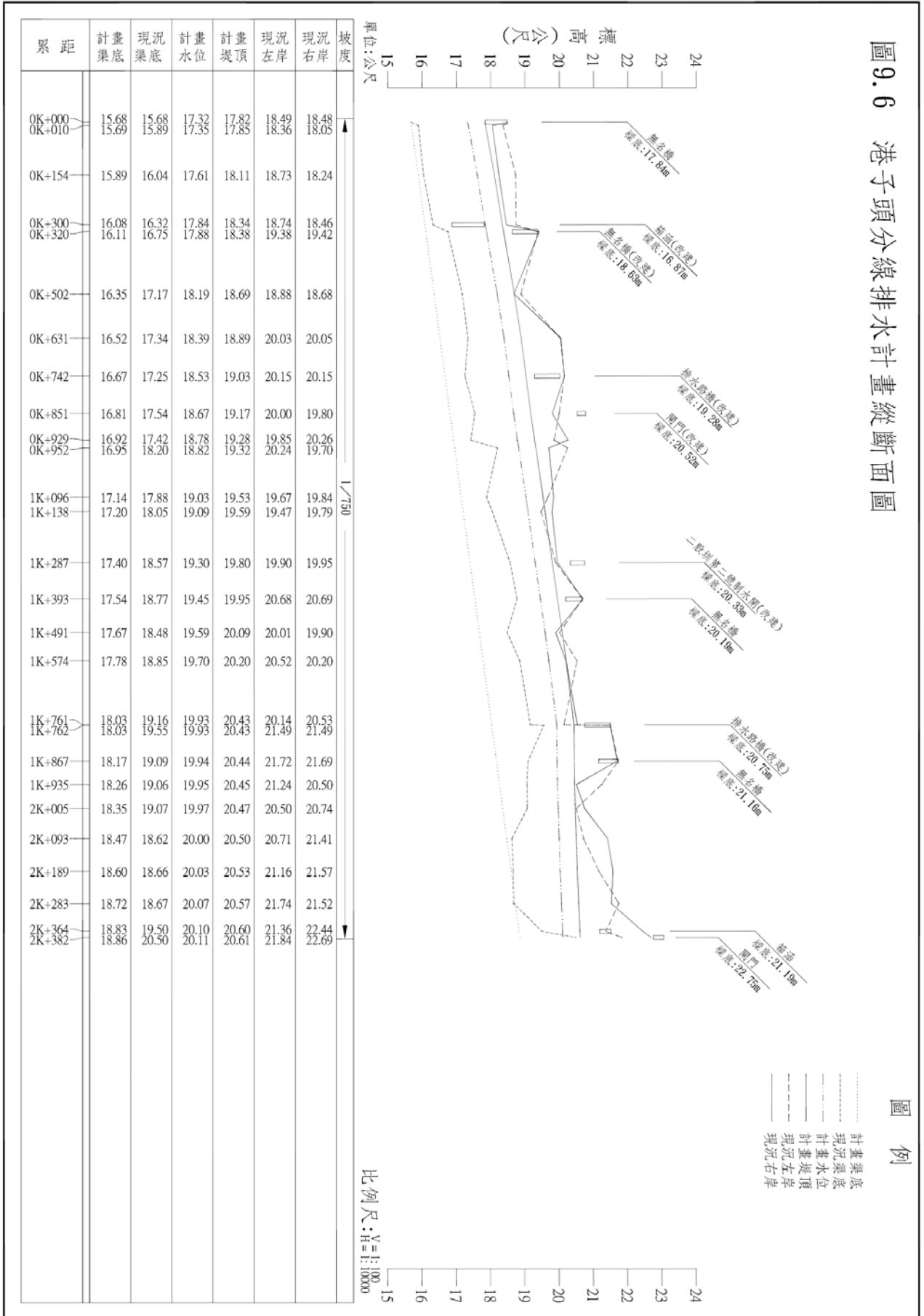


圖 9.7 路東中排一計畫縱斷面圖

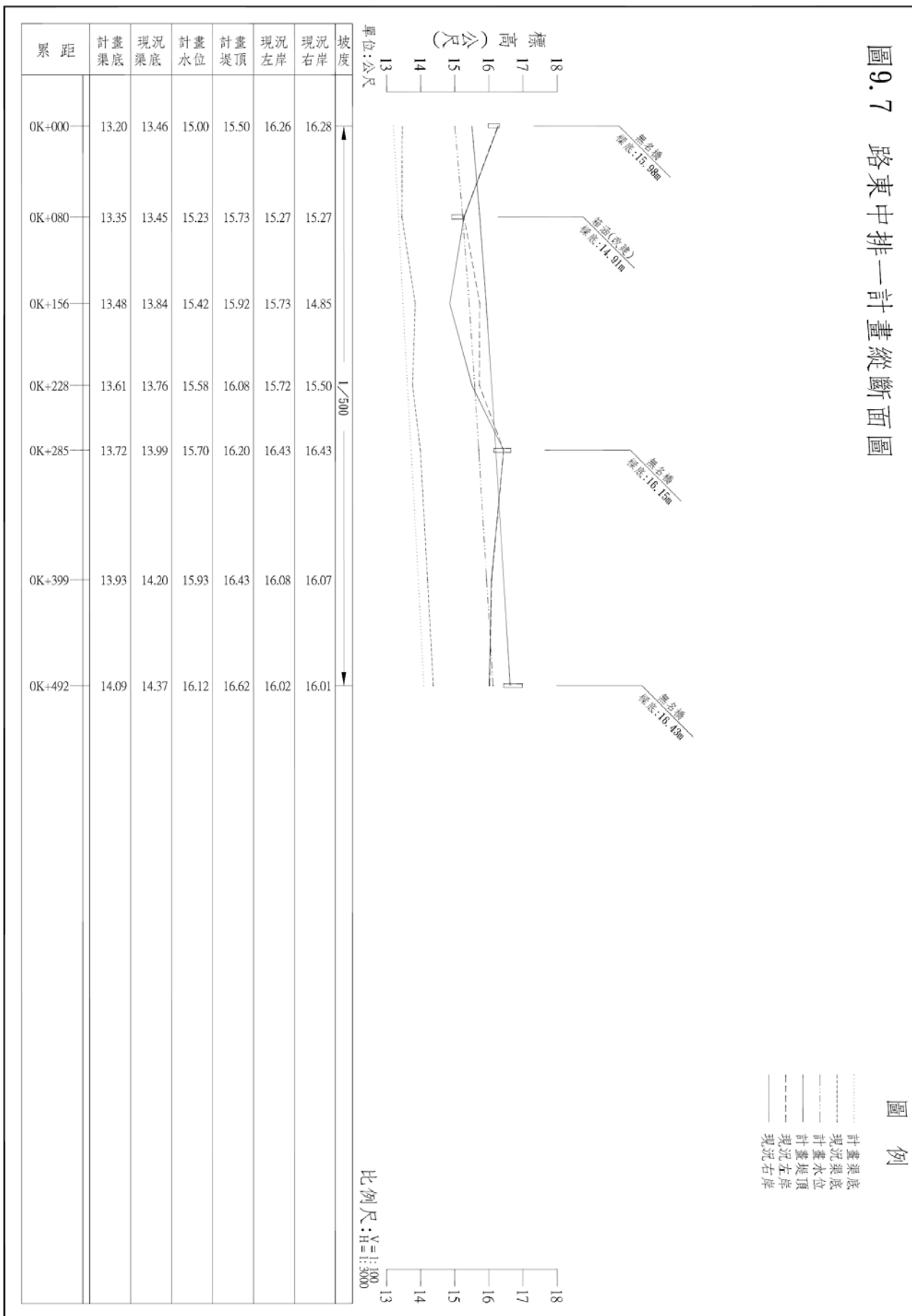


圖 9.8 路東中排二計畫縱斷面圖

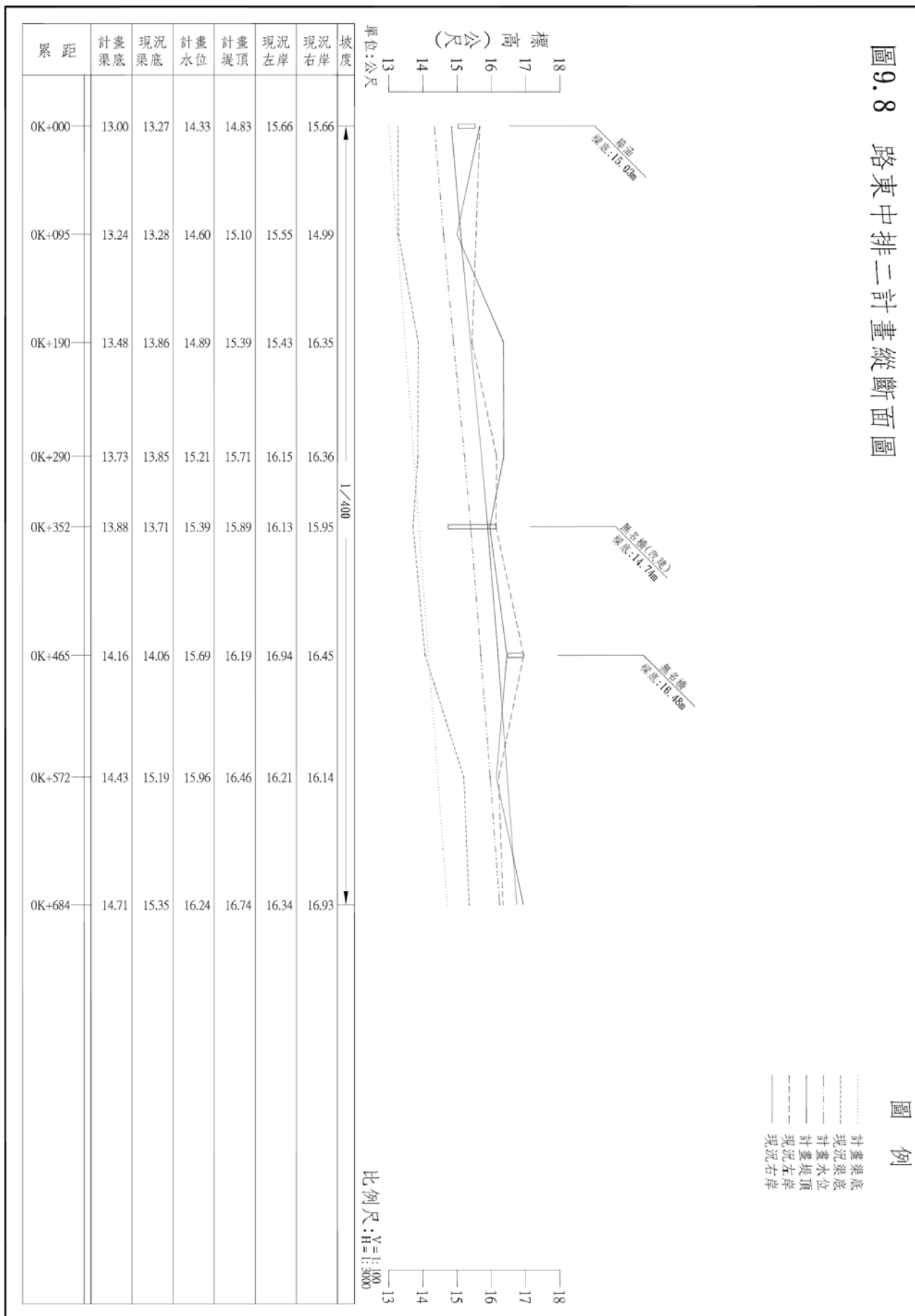


圖 9.9 山子脚排水計畫縱斷面圖

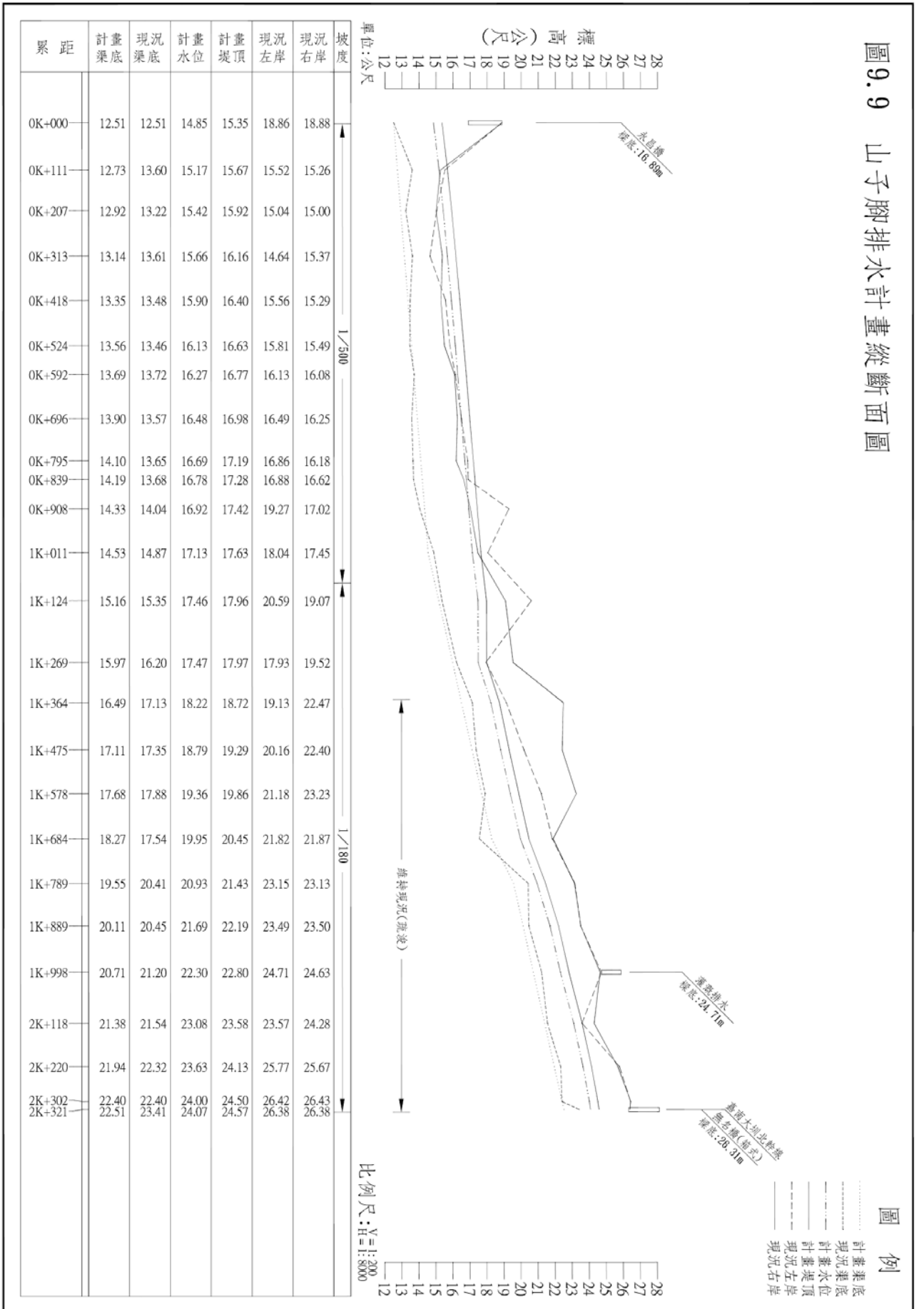


圖9.10 果毅中排計畫縱斷面圖

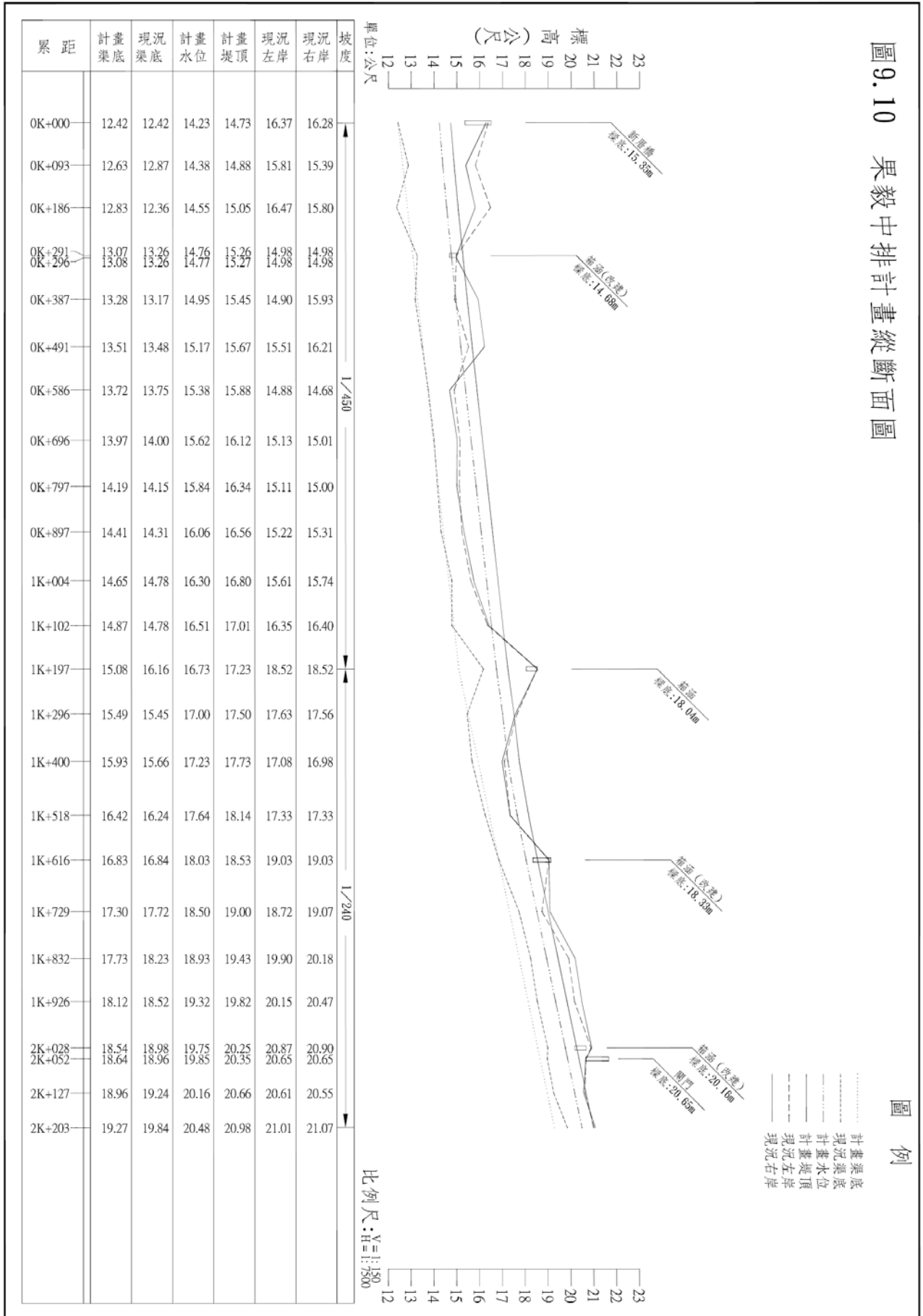


圖9.11 果毅後排水計畫縱斷面圖 (1/2)

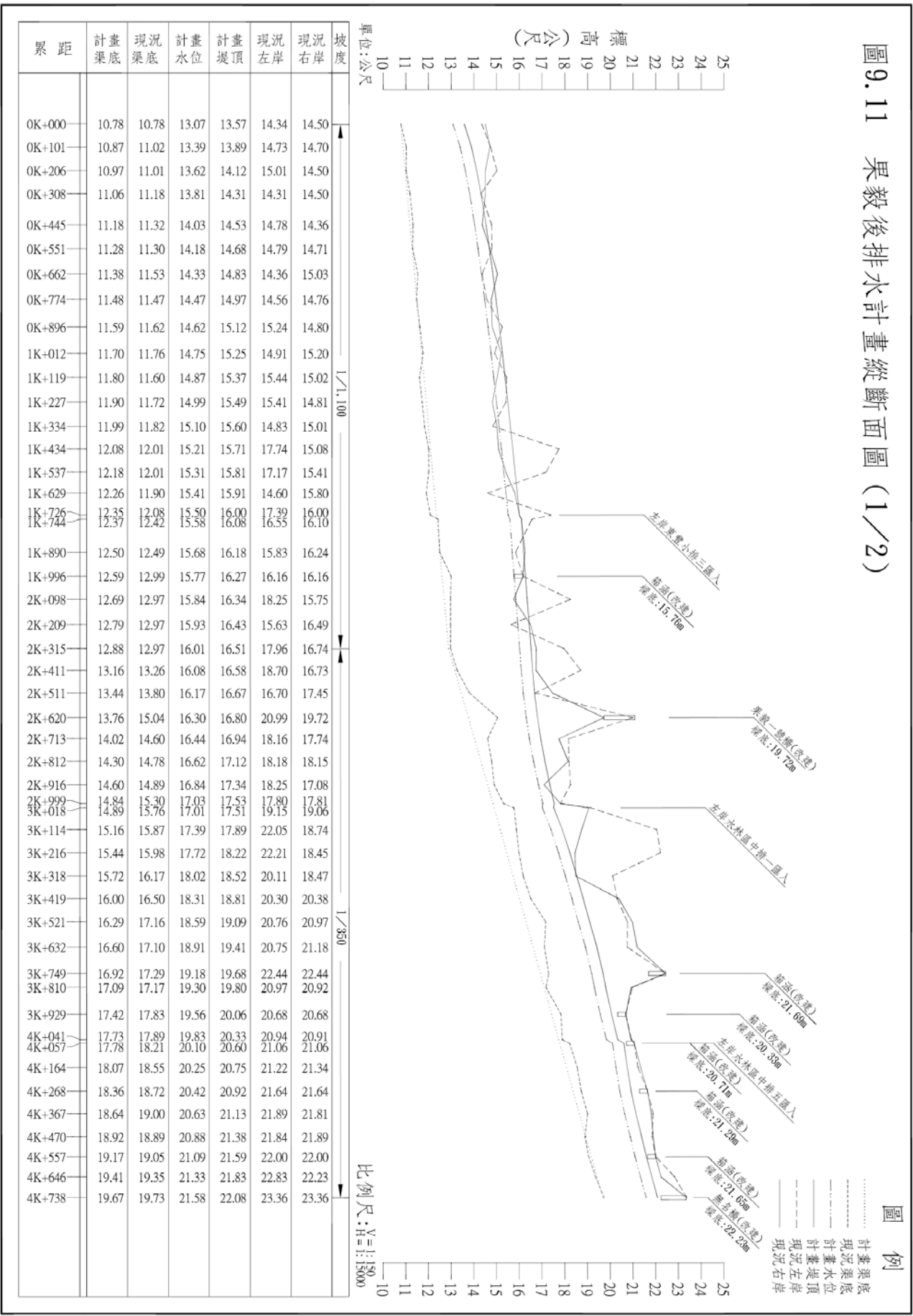


圖 9.11 果毅後排水計畫縱斷面圖 (2/2)

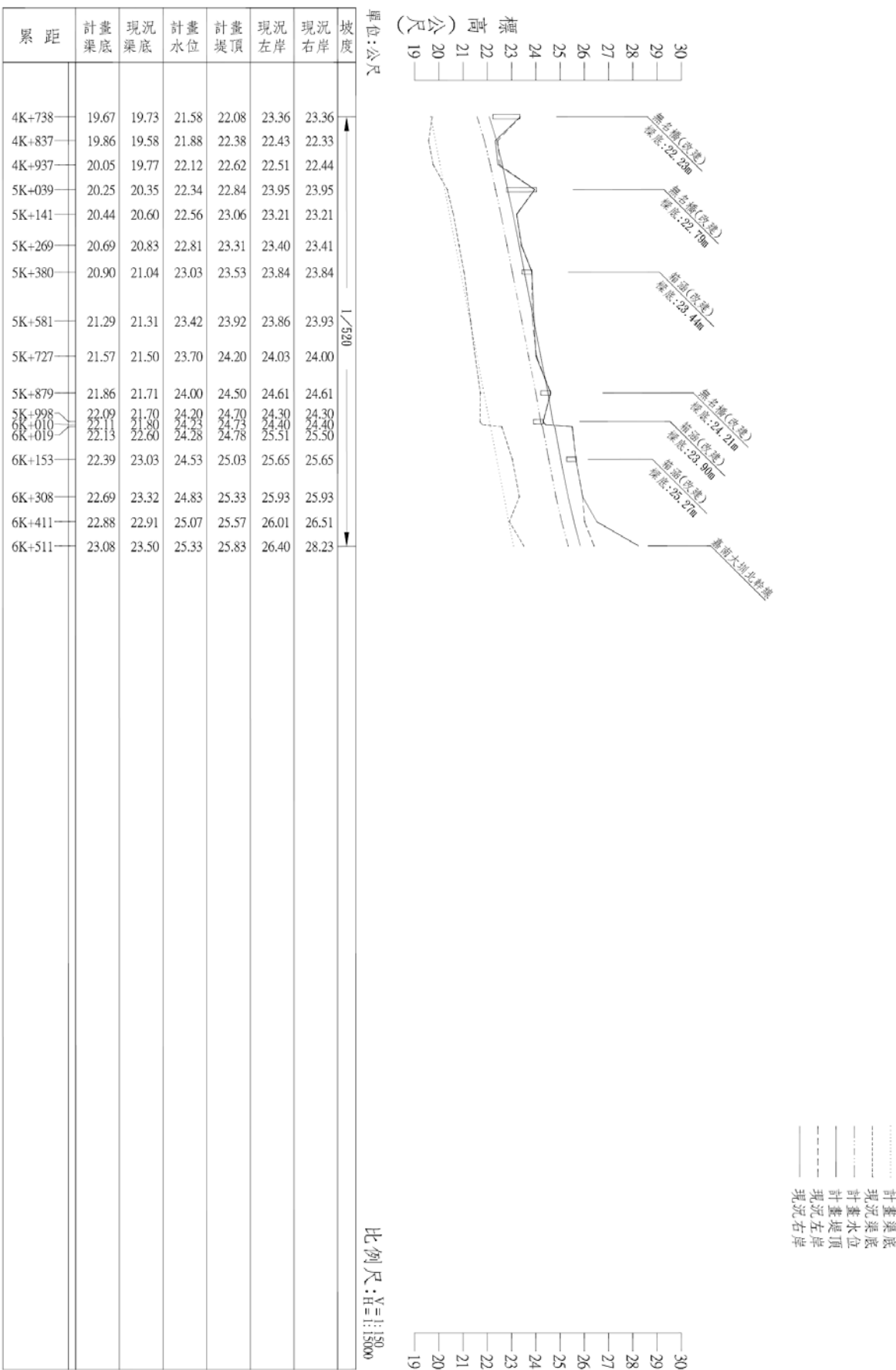


圖 9.12 東豐小排三計畫縱斷面圖

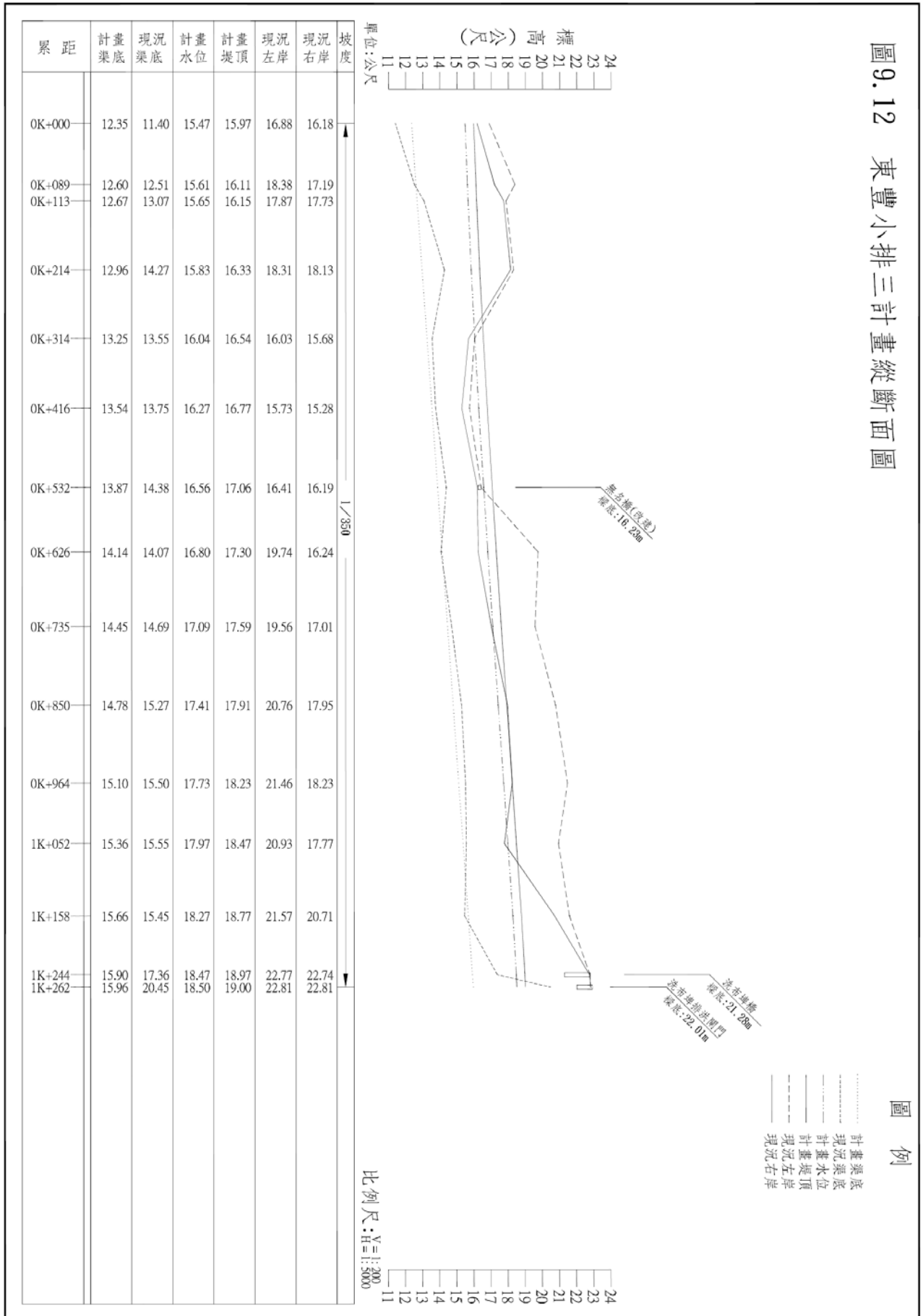


圖 9.13 水林區中排一計畫縱斷面圖

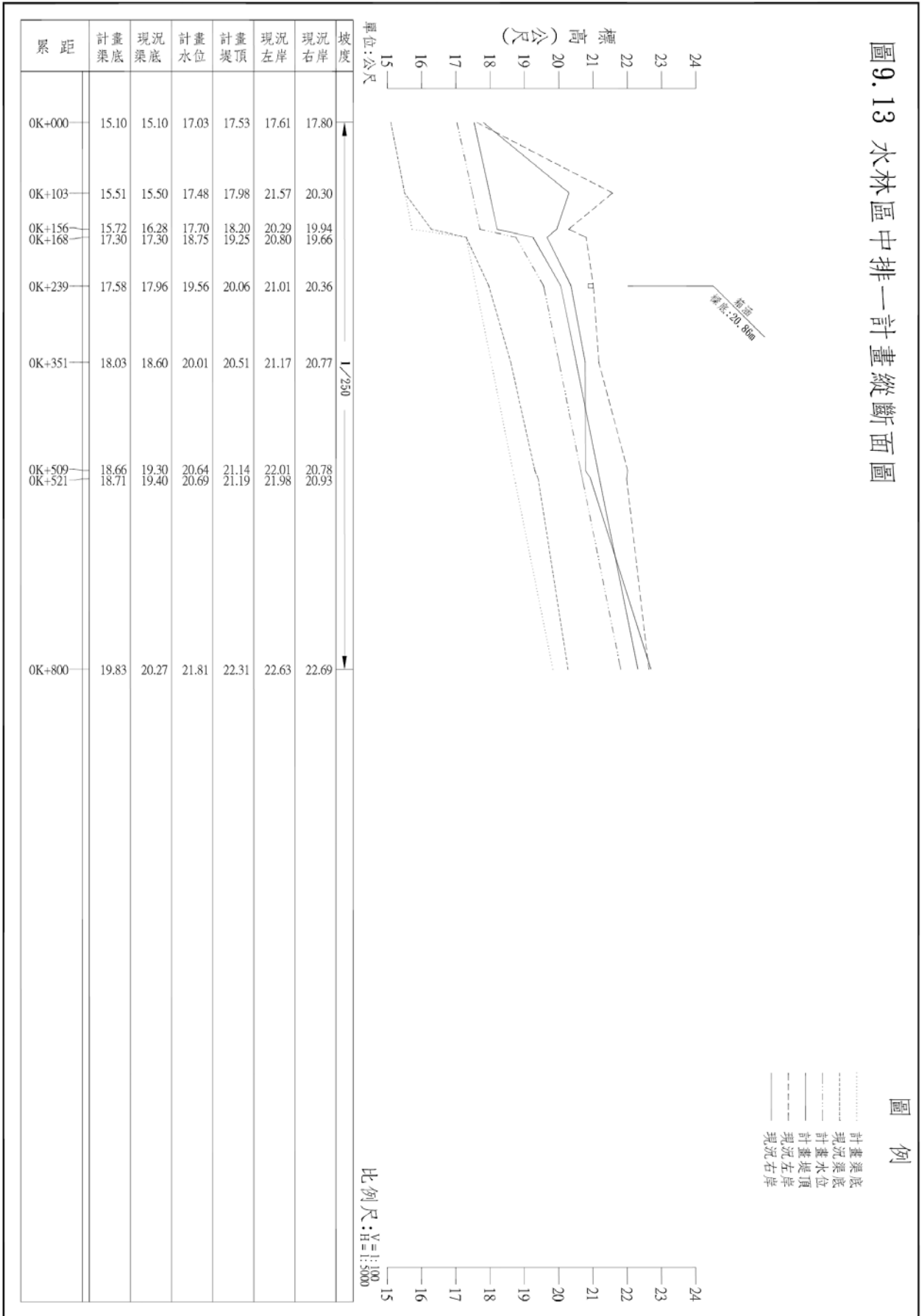


圖 9.14 水林區中排五計畫縱斷面圖

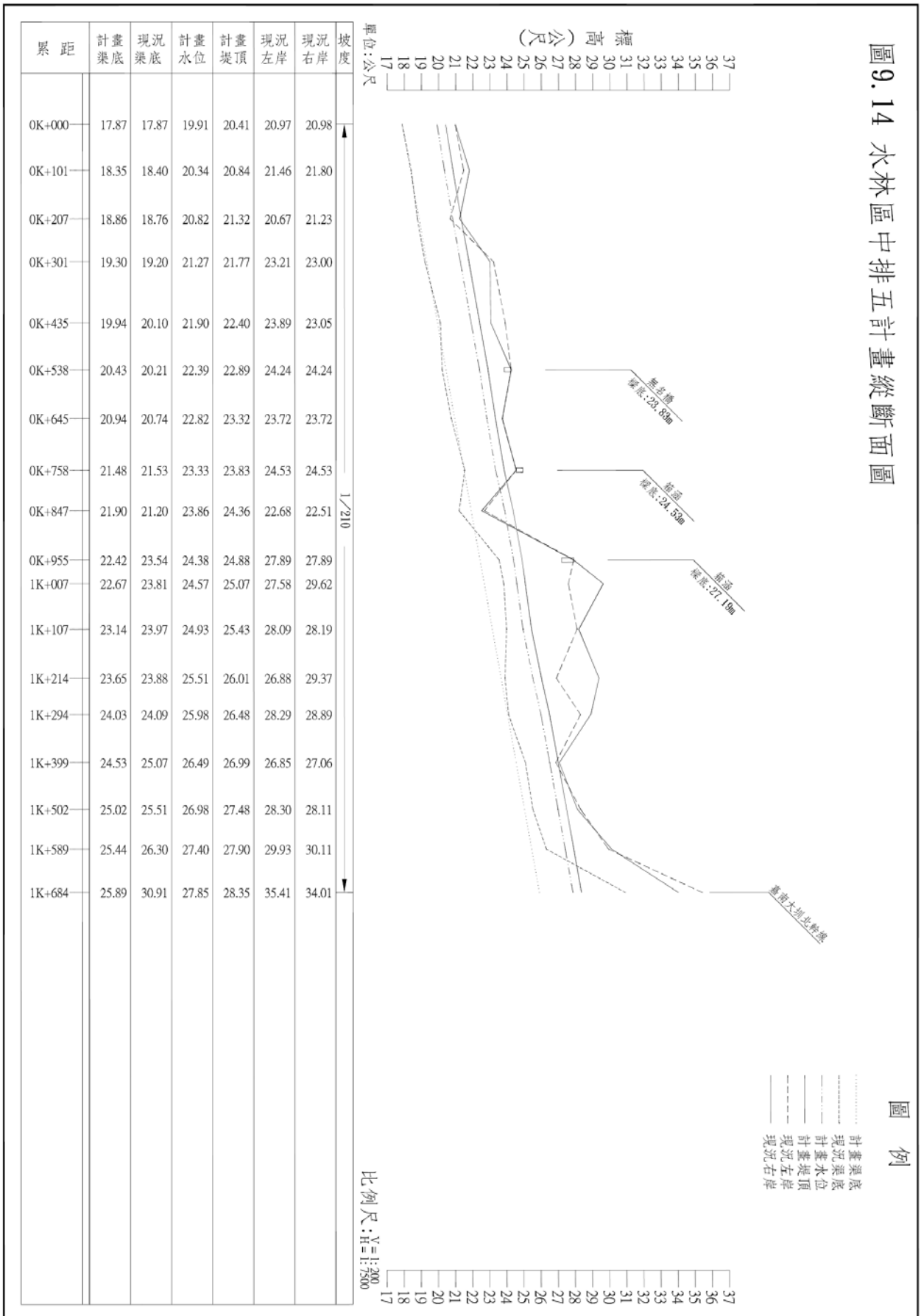


圖9.15 牛支線排水計畫縱斷面圖

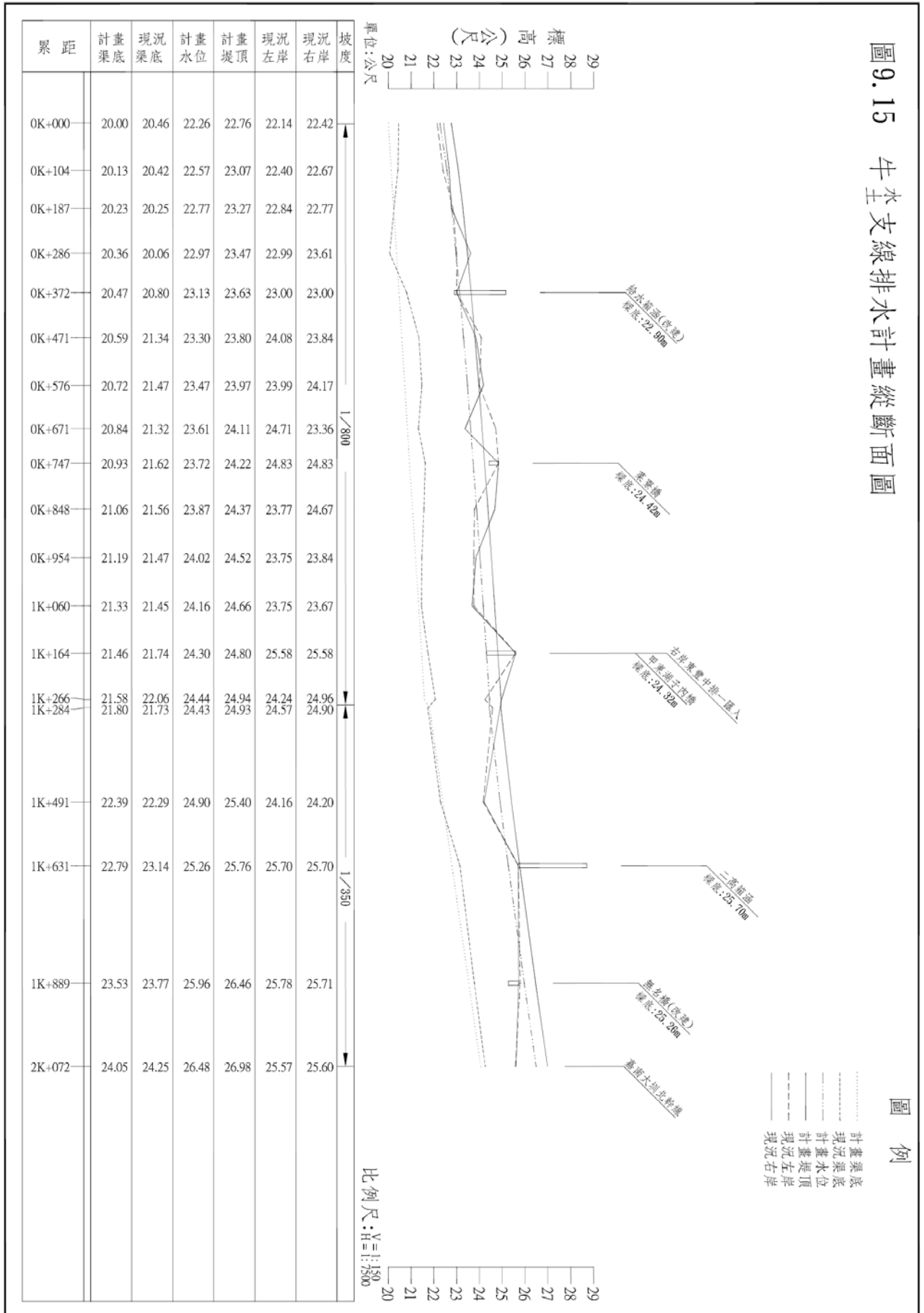


圖 9.16 東豐中排一計畫縱斷面圖

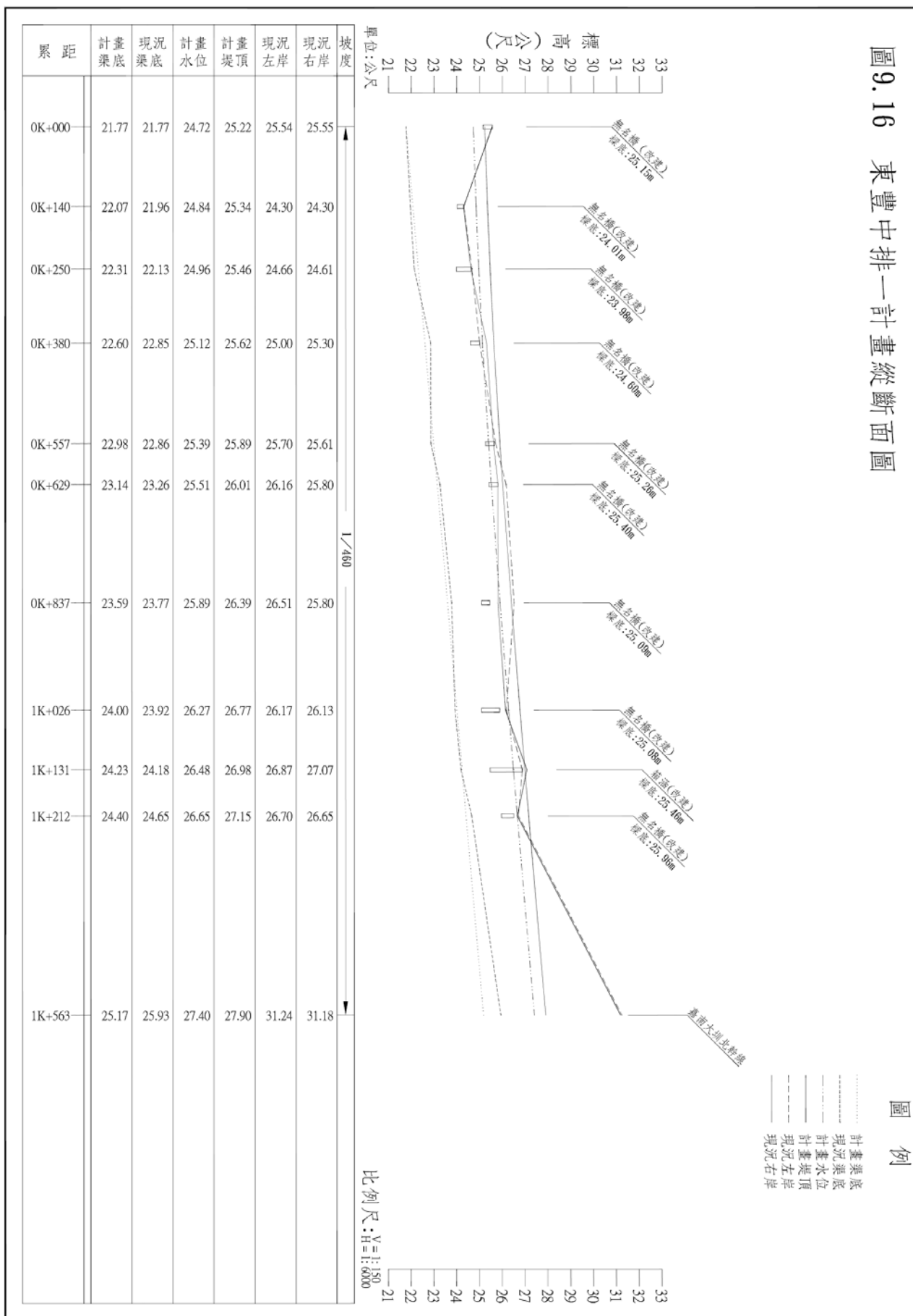
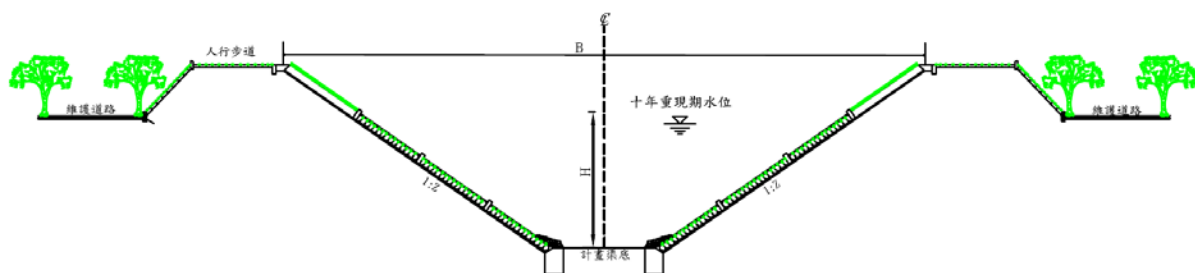
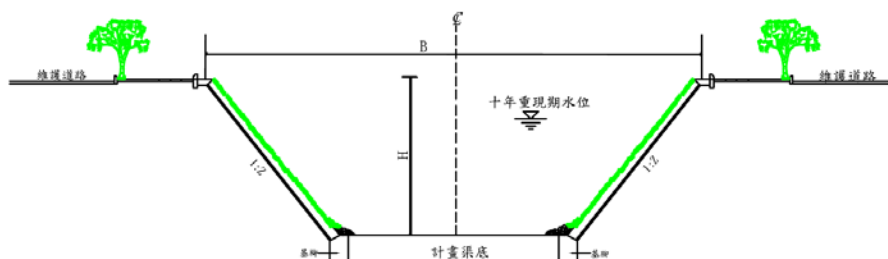


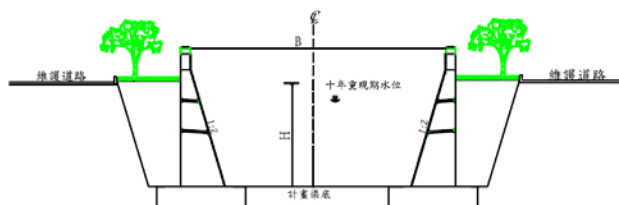
圖9.17 龜子港排水改善工程參考斷面示意圖



TYPE I 混凝土型填石植生工法



TYPE II 消能牆格柵砌石植生工法



TYPE III 混凝土造型模板工法

經前述方案研擬成果，易受外水倒灌區域應設置閘門防止，本計畫區擬設閘門地點包括龜子港排水出口及八老爺支線出口各二處，其尺寸分別為(寬 7m×高 5m×8 門)及(寬 5m×高 3.5m×5 門)，閘門規劃斷面示意如圖 9.18 所示。

為考量操作及安全等問題，閘門工程應以雙道式設置(外道自動式及內道為直提式(滑動式)，滑動式閘門平常保持開啟狀態，自動閘門採用以配重式較佳，材質應以開啟度大及水密性優為最佳選擇)。

本次閘門尺寸規劃方式依針對自動閘門在不同內外水位差之排放量及閘門公式推算，且條件為內外水位均高於閘門頂時，其閘門流量公式為下列：

$$Q=c \times b \times d \times (2gt)^{1/2}$$

式中 Q：流量 (cms)

c：流量係數，採 0.6

b：閘門淨寬 (m)

d：閘門淨高 (m)

g：重力加速度 (m/sec²)

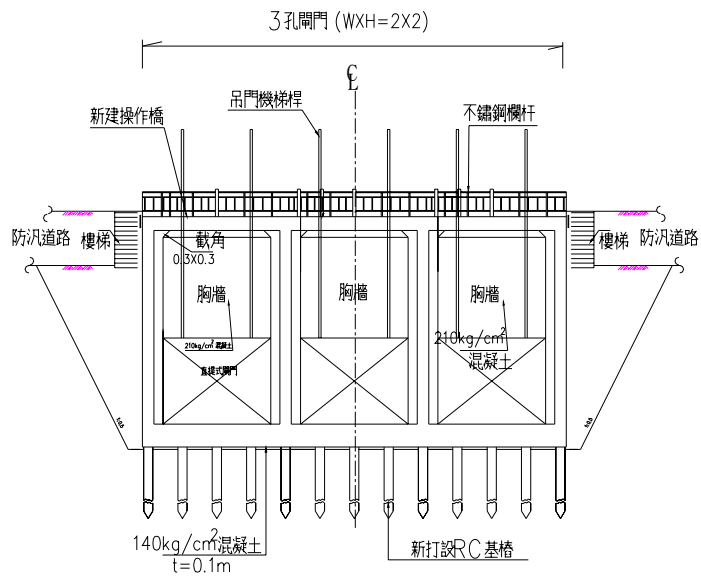
t：內外水位差 (m)

以龜子港排水出口設置閘門時，其保護標準以能通過 10 年重現期之計畫流量 332cms (高地流量) 計算，閘門淨高採 5m，內外水位差一般設計採 0.20m，演算結果需要淨寬度約為 56 公尺，故龜子排水幹線於出口處採用寬度 7m×8 孔之閘門一座。八老爺排水出口，其保護標準以能通過 10 年重現期之計畫流量 70cms(高地流量) 計算，閘門淨高採 3.5m，內外水位差採 0.2m，演算結果需要淨寬度約為 20 公尺，故八老爺排水支線於出口處採用寬度 5m×5 孔之閘門一座。

(三)蓄洪池工程

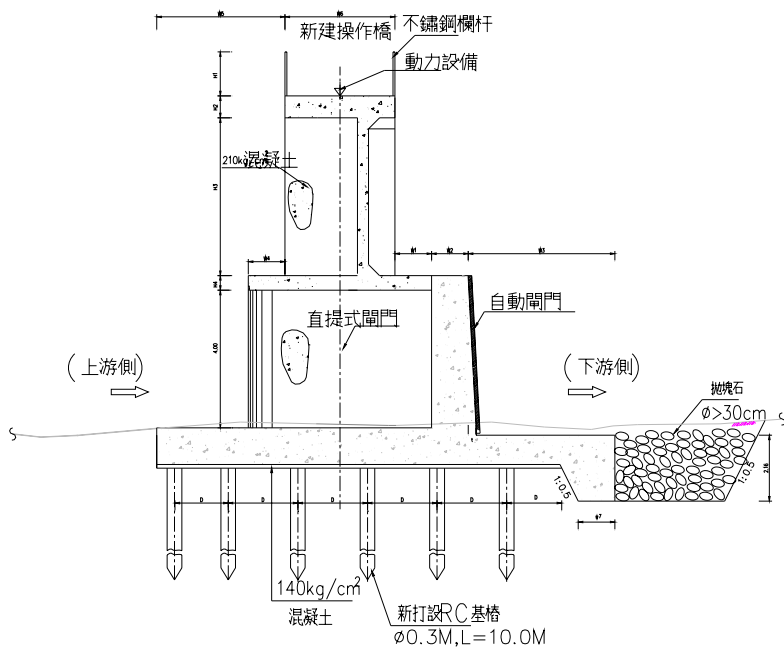
依本排水集水區地形條件、土地利用情形及用地取得之難度，

圖9.18 龜子港排水系統各水路出口閘門規劃示意圖



閘門正面示意圖

單位：公尺



閘門斷面示意圖

單位：公尺

註：本圖僅供參考

本計畫區擬定設置蓄洪池地區共有 4 處，各區面積介於 2.5~23ha 之間，有效水深約 2.5~3.0m，其中 A 區及 B 區蓄洪池分別位於龜子港排水出口右岸及左岸處，面積分為 23 及 13 公頃；C 區蓄洪池則位於八老爺支線及南八老爺分線匯流口附近，其面積為 3 公頃；D 區蓄洪池則位於南八老爺分線中上游右岸柳營鄉櫻花市社區附近，其面積為 2 公頃。蓄洪池建議以多功能設置，包括蓄洪、景觀、親水、休閒、運動及水源補助等設施之結合，蓄洪池主要收集低地排水量，並於洪峰過後以重力排水方式排放蓄洪池之內水，蓄洪池下游出口應設直提式閘門(可調節池內水量)外加自動閘門防止外水倒灌，並視需要輔以機械抽排。蓄洪池收集系統包括地表漫地流及現有水路(暗渠、道路側溝及農田排水溝等)，並視需要新設水路匯集，若排入蓄洪池之水路渠底高低於計畫水位應加設自動閘門。蓄洪池平面佈置如圖 9.19，剖面示意如圖 9.20 所示，各區相關基本資料如表 9.2 所示。

(四) 橋樑改建工程

依跨河構造物設施設置審議規範試行辦法規定，橋樑之最低樑低高程必須高於河道兩岸之計畫堤頂高程或高於計畫洪水位並提供必要之出水高為原則，主要橋樑相關之資料經調查列如表 9.3，經與計畫水位及計畫堤高比較，其中因橋面或樑底過低有 66 座橋樑(其中幹線 7 座及支分線 59 座)必需改建(配合上下游通水斷面)方可滿足計畫水位。

三、工程費估計

計畫區排水依前述之規劃設計原則，據以估算改善工程費，主要工程項目單價係參考本所 93 年度完成「區域排水生態工程之研究及排水情勢調查報告」所估算工程單價為依據，並訪價酌予調整。

總工程費包括用地取得及拆遷補償費與工程建造費(含直接工程費、間接工程費及工程預備費)，茲分別說明如下：

圖 9.19 龜子港排水集水區滯洪池平面佈置示意圖

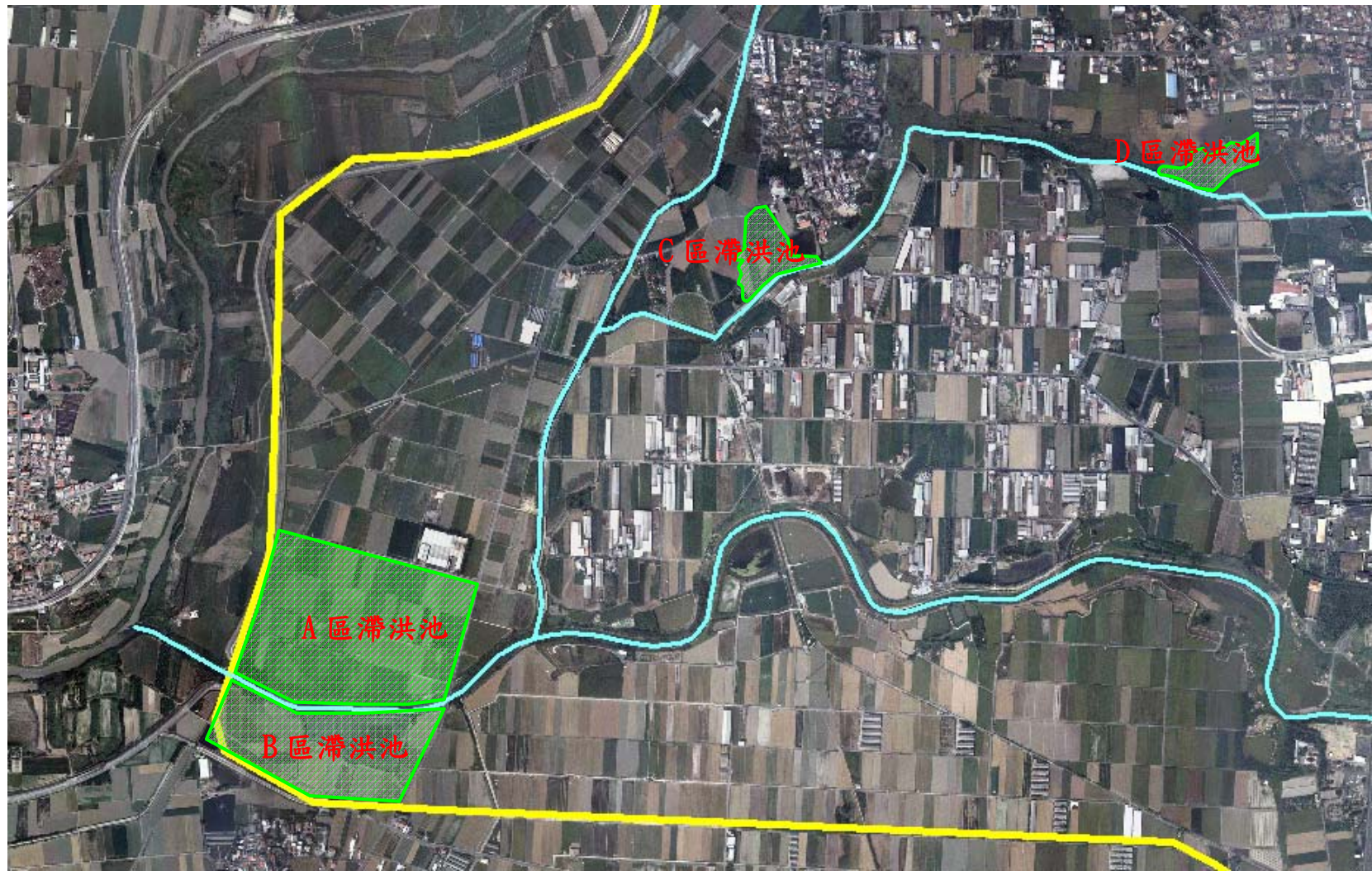


圖 9.20 龜子港排水集水區滯洪池剖面示意圖

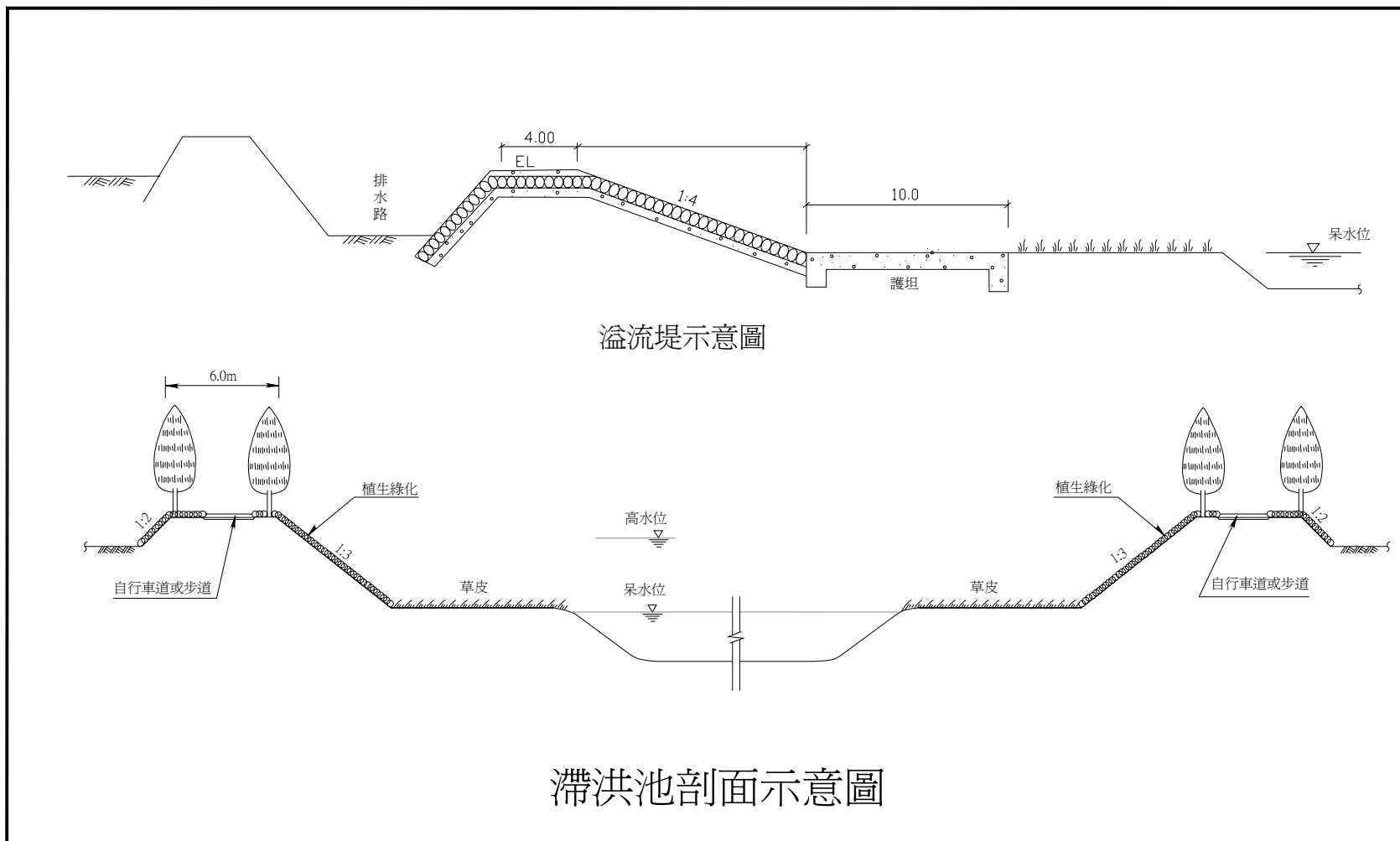


表 9.2 龜子港排水系統計畫蓄洪池基本資料一覽表

蓄洪池 名稱	有效容量 (m ³)	面積 (ha)	呆水位 (m)	有效水深 (m)	堤頂高 (m)	出口閘門 B×H (m)	備註
A 區	575,000	23	5.00	2.5	8.0	3.0×2.0×2 門	底部無防滲 處理，必要時 可考慮處 理；視需要增 設收集水路 及配置移動 式抽水機。
B 區	325,000	13	5.00	2.5	8.0	2.0×1.5×2 門	
C 區	90,000	3	5.00	3.0	8.5	2.0×1.5×2 門	
D 區	50,000	2	6.00	2.5	9.0	2.0×1.5×2 門	

表 9.3 計畫排水系統跨河橋樑高度檢討表 單位：公尺 (1/4)

排水名稱	橋名	樁號	現況				計畫			備註 (權責單位)
			橋長	橋寬	樑底	橋面	橋長	水位	堤頂	
龜子港排水幹線	火燒珠橋	0k+606	40.10	12.40	6.91	9.35	46	10.63	11.13	改建(縣政府)
	自來水管橋	3k+909	33.30	2.40	8.80	10.19	36	10.92	11.42	改建(縣政府)
	新文橋	3k+920	30.00	25.40	9.76	11.79	36	10.94	11.44	改建(公路局)
	無名橋	4k+237	29.40	4.00	8.68	9.06	36	11.01	11.51	改建(縣政府)
	無名橋	4k+663	29.40	4.00	8.75	9.13	36	11.11	11.61	改建(縣政府)
	縱貫鐵路橋	5k+377	20.10	6.29	11.51	13.52	36	11.30	11.80	留用(橋涵淨寬加大補強)
	無名橋	5k+682	29.40	4.00	9.69	10.06	36	11.38	11.88	改建(縣政府)
	無名橋	6k+300	27.17	4.00	10.05	10.44	36	11.58	12.08	改建(縣政府)
	閘門	7k+283	34.79	10.80	14.11	15.81	-	11.88	12.38	留用
八老爺支線	下窩橋	0k+464	20.70	8.50	9.41	10.65	24	8.81	9.31	留用(橋涵淨寬加大補強)
	無名橋	0k+746	23.00	6.00	7.02	8.09	24	8.82	9.32	改建(縣政府)
	無名橋	1k+063	16.30	6.70	8.63	9.07	17	8.85	9.35	改建(縣政府)
	鐵路橋	1k+254	12.80	1.10	8.00	8.7	17	8.86	9.36	改建(縣政府)
	八老爺橋	1k+792	17.00	16.10	9.09	9.64	17	8.91	9.41	改建(縣政府)
	無名橋	2k+063	12.10	2.80	8.66	8.82	17	8.94	9.44	改建(縣政府)
	和平橋	2k+575	11.40	20.80	9.15	9.88	17	9.04	9.54	改建(縣政府)
	無名橋	2k+881	11.80	4.10	8.83	9.9	17	9.12	9.62	改建(縣政府)
	人和橋	3k+035	13.00	6.60	9.73	11.08	17	9.18	9.68	改建(縣政府)
	公路箱涵	4k+047	8.00	28	9.77	11.26	17	9.76	10.26	改建(縣政府)
	豐年橋	4k+639	8.80	12.60	11.37	11.89	10	10.72	11.22	留用(橋涵淨寬加大補強)
	給水橋	5k+151	15.10	1.60	12.19	12.34	-	11.84	12.34	留用
	無名橋	5k+206	9.50	5.50	12.08	12.52	-	11.96	12.46	留用
鐵路橋	5k+237	8.90	7.20	13.72	14.70	-	12.30	12.80	留用	

表 9.3 計畫排水系統跨河橋樑高度檢討表 單位：公尺 (2/4)

排水名稱	橋名	樁號	現況				計畫			備註 (權責單位)
			橋長	橋寬	樑底	橋面	橋長	計畫	堤頂	
南 八 老 爺 分 線	新大橋	0k+203	7.30	4.10	8.07	8.45	14	8.85	9.35	改建(縣政府)
	台糖鐵路橋	0k+345	12.20	2.50	7.80	8.60	14	8.87	9.37	改建(台糖)
	八翁一號橋	1k+071	12.20	5.60	7.63	8.6	14	8.99	9.49	改建(縣政府)
	箱涵	2k+358	8.30	8.10	9.44	9.83	12	9.38	9.88	改建(縣政府)
	無名橋	2k+673	8.80	31.70	9.59	10.25	9	9.62	10.12	改建(縣政府)
	無名橋	2k+864	7.30	25.60	10.79	11.42	9	9.87	10.37	留用(橋涵淨寬加大補強)
	箱涵	2k+966	7.50	12.80	9.93	10.42	8	10.01	10.51	改建(縣政府)
	無名橋	3k+176	9.00	6.90	10.31	10.92	9	10.34	10.84	改建(縣政府)
	箱涵	3k+320	3.60	4.00	10.45	10.75	8	10.60	11.10	改建(縣政府)
	縱貫鐵路橋	3k+888	6.65	13.72	11.97	12.46	8	11.77	12.27	留用(橋涵淨寬加大補強)
港 子 頭 支 線	無名橋	0k+016	10.00	2.20	10.36	11.14	31	11.67	12.17	改建(縣政府)
	排水路橋	0k+364	36.50	0.75	14.31	14.99	-	11.68	12.18	留用
	台糖鐵路橋	0k+378	10.40	1.50	13.05	13.57	31	11.68	12.18	留用(橋涵淨寬加大補強)
	港頭橋	0k+931	13.70	5.00	17.17	17.95	15	14.23	14.73	留用(橋涵淨寬加大補強)
	排水路橋	0k+937	12.60	0.86	16.52	17.65	15	14.44	14.94	留用(橋涵淨寬加大補強)
	過水橋	1k+261	15.65	3.60	16.03	17.96	-	15.37	15.87	留用
	中社橋	1k+591	17.50	7.90	16.32	17.39	-	15.97	16.47	留用
	排水路橋	1k+697	13.90	1.00	16.79	17.88	15	16.16	16.66	留用(橋涵淨寬加大補強)
	中社橋	1k+806	17.00	8.30	16.44	17.42	-	16.34	16.84	留用
	無名橋	2k+569	12.40	3.40	17.43	18.49	-	17.36	17.86	留用
	中社一號橋	2k+794	14.20	5.50	17.98	18.79	-	17.59	18.09	留用
	排水路橋	3k+135	12.85	0.52	18.01	18.59	-	17.98	18.48	留用
箱涵	3k+177	3.00	-	19.08	19.46	-	18.03	18.53	留用	

表 9.3 計畫排水系統跨河橋樑高度檢討表 單位：公尺 (3/4)

排水名稱	橋名	樁號	現況				計畫			備註
			橋長	橋寬	樑底	橋面	橋長	水位	堤頂	
港子頭分線	無名橋	0k+000	7.65	4.15	17.85	18.49	9	17.32	17.82	留用(橋涵淨寬加大補強))
	箱涵	0k+289	1.50	20.40	16.85	18.97	9	17.84	18.34	改建(縣政府)
	無名橋	0k+320	6.20	8.60	18.66	19.40	9	17.88	18.38	留用(橋涵淨寬加大補強))
	排水路橋	0k+737	4.90	1.00	19.28	20.04	9	18.53	19.03	改建(縣政府)
	閘門	0k+851	1.20	1.80	20.52	20.77	9	18.67	19.17	改建(水利會)
	二股圳第二號制水閘	1k+389	0.65	1.70	20.33	20.74	9	19.30	19.80	改建(水利會)
	無名橋	1k+391	7.20	6.70	20.22	20.68	9	19.45	19.95	留用(橋涵淨寬加大補強))
	二股圳第一號制水閘	1k+761	1.15	1.49	20.18	20.60	9	19.93	20.43	改建(水利會)
	排水路橋	1k+761	4.00	1.20	20.69	21.49	9	19.93	20.43	改建(縣政府)
	無名橋	1k+864	10.90	5.90	21.15	21.70	-	19.94	20.44	留用
	箱涵	2k+364	1.60	14.50	21.13	22.70	-	20.10	20.60	留用
	閘門	2k+374	1.20	1.30	22.75	23.05	-	20.11	20.61	留用
路東中排一	無名橋	0k+000	5.40	6.10	15.96	16.31	-	15.00	15.50	留用
	箱涵	0k+080	3.50	5.00	14.90	15.27	7	15.23	15.73	改建(縣政府)
	無名橋	0k+285	4.85	4.60	16.16	16.64	-	15.70	16.20	留用
	無名橋	0k+492	9.00	2.80	14.42	17.04	-	16.12	16.62	留用
路東中排二	箱涵	0k+000	8.00	3.00	14.89	15.66	-	14.33	14.83	留用
	無名橋	0k+352	5.00	4.40	14.75	16.04	5	15.39	15.89	改建(縣政府)
	無名橋	0k+465	3.70	8.70	16.47	16.93	-	15.69	16.19	留用
山仔腳排水	永昌橋	0k+000	25.80	12.40	16.91	18.87	-	14.85	15.35	留用
	灌溉排水	1k+998	16.20	0.75	24.67	25.78	-	21.32	21.82	留用
	箱涵	2k+321	4.10	49.30	25.52	26.38	-	23.25	23.75	留用
果毅中排	新厝橋	0k+000	12.65	5.00	15.34	16.50	-	14.23	14.73	留用
	箱涵	0k+291	4.70	4.50	14.68	14.98	9	14.76	15.26	改建(縣政府)
	箱涵	1k+197	6.60	5.55	18.04	18.52	-	16.73	17.23	留用
	箱涵	1k+616	3.40	3.45	18.80	19.08	6	18.03	18.53	改建(縣政府)
	箱涵	2k+028	2.65	6.00	20.16	20.66	6	19.75	20.25	改建(縣政府)
	閘門	2k+052	3.00	1.59	20.65	20.93	-	19.85	20.35	留用

表 9.3 計畫排水系統跨河橋樑高度檢討表 單位：公尺 (4/4)

排水名稱	橋名	樁號	現況				計畫			備註
			橋長	橋寬	樑底	橋面	橋長	水位	堤頂	
果毅後排水	箱涵	1k+996	6.90	4.50	15.76	16.21	33	15.77	16.27	改建(縣政府)
	果毅一號橋	2k+620	14.30	12.60	19.72	21.04	29	16.30	16.80	改建(縣政府)
	箱涵	3k+749	14.10	7.00	21.69	22.44	23	19.18	19.68	改建(縣政府)
	箱涵	3k+929	9.35	5.20	20.33	20.68	23	19.56	20.06	改建(縣政府)
	箱涵	4k+057	10.40	5.05	20.71	21.09	23	20.10	20.60	改建(縣政府)
	箱涵	4k+268	9.50	5.00	21.29	21.64	15	20.42	20.92	改建(縣政府)
	箱涵	4k+557	9.30	5.07	21.65	22.00	15	21.09	21.59	改建(縣政府)
	無名橋	4k+738	11.45	9.10	22.23	23.35	15	21.58	22.08	改建(縣政府)
	無名橋	5k+039	10.50	9.10	22.79	24.03	15	22.34	22.84	改建(縣政府)
	箱涵	5k+380	9.60	7.00	23.44	23.86	15	23.03	23.53	改建(縣政府)
	箱涵	5k+879	9.50	7.15	24.21	24.61	15	24.00	24.50	改建(縣政府)
	箱涵	5k+998	9.50	6.10	23.90	24.30	15	24.20	24.70	改建(縣政府)
	箱涵	6k+153	9.90	12.50	25.25	25.67	15	24.53	25.03	改建(縣政府)
東豐小排三	無名橋	0k+532	3.45	2.45	16.21	16.40	14	16.56	17.06	改建(縣政府)
	洗布埤橋	1k+244	17.60	9.80	21.27	22.76	-	18.47	18.97	留用
	閘門	1k+262	7.36	3.20	22.01	22.91	-	18.50	19.00	留用
水林區中排一	箱涵	0k+239	13.50	1.70	20.86	21.01	-	19.56	20.06	留用
水林區中排五	無名橋	0k+538	10.70	5.57	23.83	24.23	-	22.39	22.89	留用
	箱涵	0k+758	8.00	4.80	24.53	24.93	-	23.33	23.83	留用
	箱涵	0k+955	3.90	49.00	27.19	27.89	-	24.38	24.88	留用
牛歪支線	給水箱涵	0k+372	20.00	2.00	22.90	25.15	-	23.13	23.63	留用
	菜寮橋	0k+747	14.60	10.70	24.38	24.82	-	23.72	24.22	留用
	甲東湖子內橋	1k+164	15.60	8.10	24.32	25.59	-	24.30	24.80	留用
	"二高箱涵"	1k+631	5.40	63.00	25.70	28.70	-	25.26	25.76	留用
	"無名橋"	1k+889	8.00	5.80	25.26	25.72	11	25.96	26.46	改建(縣政府)
東豐中排一	"無名橋"	0k+000	8.50	5.20	25.15	25.55	9	24.72	25.22	改建(縣政府)
	"無名橋"	0k+140	4.10	6.60	24.01	24.30	9	24.84	25.34	改建(縣政府)
	"無名橋"	0k+250	4.10	7.20	23.98	24.63	9	24.96	25.46	改建(縣政府)
	"無名橋"	0k+380	8.10	7.30	24.60	25.00	9	25.12	25.62	改建(縣政府)
	"無名橋"	0k+557	7.70	7.10	25.26	25.65	9	25.39	25.89	改建(縣政府)
	"無名橋"	0k+629	7.10	24.30	25.4	25.80	9	25.51	26.01	改建(縣政府)
	"無名橋"	0k+837	8.50	6.80	25.09	25.44	9	25.89	26.39	改建(縣政府)
	"無名橋"	1k+026	4.60	5.40	25.08	25.88	9	26.27	26.77	改建(縣政府)
	"箱涵"	1k+131	1.70	22.80	25.46	26.87	9	26.48	26.98	改建(縣政府)
	"無名橋"	1k+212	2.10	9.60	25.96	26.49	9	26.65	27.15	改建(縣政府)

(一)估價標準

本工程單價分析以民國九十六年之物價為基準。

(二)主要成本編估說明

本計畫主要成本按下列各項經費分別估算：

1. 設計階段作業費用

詳細設計作業費按直接工程費之 3% 估列。

2. 用地取得及拆遷補償費

用地取得費依照 96 年公告土地現值加四成估列，地上物拆遷補償及遷移費由於計畫範圍龐大無法依台南縣政府查估標準詳細查估編列，以每公頃 100 萬概估為原則。計畫設置之多目標蓄洪池大部份為台糖土地，由於主要定位在蓄洪，並提供鄰近地區區域性之運動、親水、休閒遊憩、調節補充灌溉與養殖用水等公益功能，無售水之收入且非主要定位在觀光遊憩，營運之收入恐不足以可支付固定支出，故建議採徵收方式取得用地。

3. 工程建造費

(1)直接工程成本

直接工程成本為建造工程目的物所需之成本。直接工程成本之單價包括直接工程費、承包商管理費及利潤、施工設施、工地費用、保險費、營業稅在內，並包含依據「公共工程施工品質管理作業要點」編列之品管費用。除主體工程外，施工中環境保護費及工地安全衛生費亦為直接工程成本之項目，簡稱環保安衛費，按直接工程成本之 2% 估列。

(2)間接工程成本

間接工程成本係業主為監造管理工程目的物所需支出之成本，包括工程行政管理費、工程監造費、階段性營建管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防治費及初期運轉費。間接工程成本一般按直接工程成本之 10% 計算。

(3)工程預備費

為彌補先期規劃（可行性研究）、綜合規劃及設計期間，

因所蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整、可能的意外或無法預見之偶發事件等狀況，所準備的一筆費用。本計畫規模較大，工程預備費之編列按直接工程成本之 20% 估列。

(4)物價調整費

物價調整費係直接工程成本及間接工程成本與工程預備費之合計，按預估之物價年平均上漲率（約 2.5%）依複利法分年估列。

4. 總建造成本（或總投資額）

總建造成本為設計階段作業費用+用地取得及拆遷補償費+工程建造費之和。

5. 施工期間利息

依分年經費（設計階段作業費用+用地取得及拆遷補償費+工程建造費）及資金來源，按複利逐年估算。一般排水改善工程施工期短，施工期間利息可忽略不計

(三)工程經費估算

經分析本計畫依各項工程數量、單價，依前述經費編列原則，估算計畫之總建造成本（總工程費）詳表 9.4，總建造成本計約 47 億元，其中含用地費 10.4 億元（詳表 9.5）。另外依嘉南農田水利會估算本計畫相關農田排水改善工程費約 5 仟 8 佰萬元(不含用地費)。本計畫排水系統整治相關財務計畫如表 9.4.1。

表 9.4.1 龜子港排水系統(含農田排水)整治工程財務計畫表

成本項目	區域排水			農田排水
	經濟部 (萬元)	縣政府 (萬元)	小計 (萬元)	農委會 (萬元)
一、用地取得及拆遷補償費	72,846(70%)	31,220(30%)	104,066	-
二、工程建造費(含設計階段作業費)	366,420	0	366,420	5,818
小計	439,266	31,220	470,486	5,818
合計	476,304			

表 9.4 計畫區排水系統整治工程總建造成本統計表

成本項目	說明	工程費(萬元)	備註
一、設計階段作業費		8,265	(一)項之 3%
二、用地取得及拆遷補償費		104,066	詳表 9.5
三、工程建造費		358,155	(一)~(三)之
(一)直接工程費		275,504	1.~6.之和
1. 排水整治工程		222,585	
(1) 龜子港排水	改善長度 6,587 公尺	44,133	
(2) 八老爺支線	改善長度 5,237 公尺	31,611	
(3) 南八老爺分線	改善長度 3,888 公尺	27,061	
(4) 巷子頭支線	改善長度 1,308 公尺	6,802	
(5) 巷子頭分線	改善長度 2,382 公尺	12,386	
(6) 路東中排一	改善長度 492 公尺	2,558	
(7) 路東中排二	改善長度 684 公尺	3,557	
(8) 山仔腳排水	改善長度 1,364 公尺	7,093	
(9) 果毅中排	改善長度 2,203 公尺	11,456	
(10) 果毅後排水	改善長度 6,511 公尺	33,857	
(11) 東豐小排三	改善長度 1,262 公尺	7,193	
(12) 水林區中排一	改善長度 800 公尺	4,560	
(13) 水林區中排五	改善長度 1,684 公尺	9,599	
(14) 牛坵支線	改善長度 2,072 公尺	11,810	
(15) 東豐中排一	改善長度 1,563 公尺	8,909	
2. 閘門工程		4,240	
(1) 龜子港排水	排水路出口	3,360	寬 7m×高 5m×8
(2) 八老爺支線	排水路出口	880	寬 5m×高 3.5m×
3. 橋樑改建配合工程		14,756	詳表 9.3
4. 滯洪池工程		15,900	
(1) A 區(23ha)		8,745	
(2) B 區(13ha)		4,935	
(3) C 區(3ha)		1,410	
(4) D 區(2ha)		810	
5. 雜項工程		12,874	[1.~4.]×5%
6. 施工安全衛生及環保措施		5,150	[1.~4.]×2%
(二)間接工程費		27,550	(一)項之 10%
(三)工程預備費		55,101	(一)項之 20%
四、總建造成本合計		470,486	一~三項之和

表 9.5 計畫區排水系統整治工程用地費估算表 單位：萬元

工程項目	用地面積 (ha)	徵收費用 (公告現值加四成)	地上物補償及 拆遷	土地取得費用
一、排水整治工程				
1. 龜子港排水	13.89	15,554	1,389	16,943
2. 八老爺支線	6.62	7,411	662	8,073
3. 南八老爺分線	4.66	5,224	466	5,691
4. 港子頭支線	1.31	1,465	131	1,596
5. 港子頭分線	1.81	2,028	181	2,209
6. 路東中排一	0.33	375	33	408
7. 路東中排二	0.41	460	41	501
8. 山仔腳排水	1.25	1,405	125	1,531
9. 果毅中排	1.57	1,753	157	1,910
10. 果毅後排水	8.43	9,443	843	10,286
11. 東豐小排三	1.21	1,357	121	1,478
12. 水林區中排一	0.61	681	61	742
13. 水林區中排五	1.41	1,584	141	1,726
14. 牛埕支線	1.95	2,179	195	2,374
15. 東豐中排一	1.19	1,330	119	1,449
小計				56,916
二、滯洪池工程				
1. A 區	23	25,760	690	26,450
2. B 區	13	14,560	390	14,950
3. C 區	3	3,360	90	3,450
4. D 區	2	2,240	60	2,300
小計				47,150
總計				104,066

四、工程實施計畫

本規劃之工程實施計畫，係依工程之迫切性、改善效果、連貫性、效益、水理條件及災害損失程度等因素，排定工程實施之優先順序，擬分四期實施完成(各期改善計畫則依經費籌措及用地取得先後依序由排水路下游區段往上游實施為原則)，各期工程內容及工程費估算如下：

第一期改善工程：

實施內容為龜子港排水幹線、龜子港排水出口及八老爺支線出口閘門工程各乙處、A區蓄洪池、B區蓄洪池、C區蓄洪池及D區蓄洪池，總工程費16.3億元(含用地及拆遷補償費約6.4億元)，詳如表9.6所示。

本期改善工程為因應地方需求、用地取得及經費等問題，建議以龜子港排水出口閘門、八老爺排水出口閘門、龜子港排水及八老爺排水改善工程、C及D滯洪池工程，列為優先改善辦理，其餘視後續財源狀況再行辦理。

第二期改善工程：

實施內容為八老爺排水支線、南八老爺排水分線、港子頭排水支線及分線，總工程費13.8億元(含用地及拆遷補償費約1.7億元)，詳如表9.7所示。

第三期改善工程：

實施內容為果毅後排水、山仔腳排水、牛坵排水，總工程費8.9億元(含用地及拆遷補償費約1.4億元)，詳如表9.8所示。

第四期改善工程：

實施內容為東豐小排三、水林區中排五、水林區中排一、東豐中排一、果毅中排、路東中排一及路東中排二，總工程費7.8元(含用地及拆遷補償費約0.8億元)，詳如表9.9所示。

表 9.6 計畫區排水系統整治工程第一期建造成本估算表

成本項目	說明	工程費(萬元)	備註
一、設計階段作業費		2,237	(一)項之 3%
二、用地取得及拆遷補償費		64,093	詳表 9.5
三、工程建造費		96,918	(一)~(三)之
(一)直接工程費		74,552	1.~6.之和
1. 排水整治工程		44,133	
(1)龜子港排水	改善長度 6,587 公尺	44,133	
2. 開門工程		4,240	
(1)龜子港排水	排水路出口	3,360	
(2)八老爺支線	排水路出口	880	
3. 橋樑改建配合工程		5,402	詳表 9.3
4. 滯洪池工程		15,900	
(1)A 區(23ha)		8,745	
(2)B 區(13ha)		4,935	
(3)C 區(3ha)		1,410	
(4)D 區(2ha)		810	
5. 雜項工程		3,484	[1.~4.]×5%
6. 施工安全衛生及環保措施		1,393	[1.~4.]×2%
(二)間接工程費		7,455	(一)項之 10%
(三)工程預備費		14,910	(一)項之 20%
四、總建造成本合計		163,247	一~三項之和

表 9.7 計畫區排水系統整治工程第二期建造成本估算表

成本項目	說明	工程費(萬元)	備註
一、設計階段作業費		2,730	(一)項之 3%
二、用地取得及拆遷補償費		17,568	詳表 9.5
三、工程建造費		118,281	(一)~(三)之和
(一)直接工程費		90,986	1.~4.之和
1. 排水整治工程		77,860	
(1)八老爺支線	改善長度 5,237 公尺	31,611	
(2)南八老爺分線	改善長度 3,888 公尺	27,061	
(3)港子頭支線	改善長度 1,308 公尺	6,802	
(4)港子頭分線	改善長度 2,382 公尺	12,386	
2. 橋樑改建配合工程		7,174	詳表 9.3
3. 雜項工程		4,252	[1.~2.]×5%
4. 施工安全衛生及環保措施		1,701	[1.~2.]×2%
(二)間接工程費		9,099	(一)項之 10%
(三)工程預備費		18,197	(一)項之 20%
四、總建造成本合計		138,579	一~三項之和

表 9.8 計畫區排水系統整治工程第三期建造成本估算表

成本項目	說明	工程費(萬元)	備註
一、設計階段作業費		1,707	(一)項之 3%
二、用地取得及拆遷補償費		14,191	詳表 9.5
三、工程建造費		73,955	(一)~(三)之和
(一)直接工程費		56,888	1.~4.之和
1. 排水整治工程		52,760	
(1)山仔腳排水	改善長度 1,364 公尺	7,093	
(2)果毅後排水	改善長度 6,511 公尺	33,857	
(3)牛坵支線	改善長度 2,072 公尺	11,810	
2. 橋樑改建配合工程		406	詳表 9.3
3. 雜項工程		2,658	[1.~2.]×5%
4. 施工安全衛生及環保措施		1,063	[1.~2.]×2%
(二)間接工程費		5,689	(一)項之 10%
(三)工程預備費		11,378	(一)項之 20%
四、總建造成本合計		89,852	一~三項之和

表 9.9 計畫區排水系統整治工程第四期建造成本估算表

成本項目	說明	工程費(萬元)	備註
一、設計階段作業費		1,592	(一)項之 3%
二、用地取得及拆遷補償費		8,213	詳表 9.5
三、工程建造費		69,002	(一)~(三)之和
(一)直接工程費		53,079	1.~4.之和
1. 排水整治工程		47,832	
(1)路東中排一	改善長度 492 公尺	2,558	
(2)路東中排二	改善長度 684 公尺	3,557	
(3)果毅中排	改善長度 2,203 公尺	11,456	
(4)東豐小排三	改善長度 1,262 公尺	7,193	
(5)水林區中排一	改善長度 800 公尺	4,560	
(6)水林區中排五	改善長度 1,684 公尺	9,599	
(7)東豐中排一	改善長度 1,563 公尺	8,909	
2. 橋樑改建配合工程		1,774	詳表 9.3
3. 雜項工程		2,480	[1.~2.}×5%
4. 施工安全衛生及環保措施		992	[1.~2.}×2%
(二)間接工程費		5,308	(一)項之 10%
(三)工程預備費		10,616	(一)項之 20%
四、總建造成本合計		78,808	一~三項之和

五、本計畫整治後之改善效果

本規劃保護標準釐定為 10 年重現期，若經整體整治後且運作正常之狀況下，計畫區域之淹水災害大部份皆可減輕，而因收集系統不良或維護管理不當造成局部性之輕微排水不良亦可能發生，整體改善效果可減少淹水面積約 584 公頃(約減少 58%左右)，以淹水體積估算程度約減少 68%左右。本計畫排水系統整體改善工程完成後，約可增加保護面積為 10 平方公里，保護人口約 8 千人。龜子港排水系統整體治理計畫完成後，倘若遇到約相當於 50 年重現期距之暴雨侵襲，計畫區內仍會有多處淹水，惟淹水災情將減輕不少，經本次淹水模擬成果顯示如圖 9.21 所示。

若整體計畫達到 50 年重現期之改善目標，所需經費過於龐大，且益本比偏低，非政府財力所能負擔；加上計畫區土地利用程度密集，用地取得極為困難，不易充分達成此目標。故對於超過計畫保護標準之洪水事件，應配合規劃相關之防災及減災措施。對於人口較為密集之低窪地區，需加強洪水預警及避災之工作，使居民及早獲得洪水情報，預做警戒及防範準備，並依計畫做好各項緊急處置及避難措施。容易淹水之聚落應規劃疏散路線及避災場所，減少民眾生命財產之損失，以提升淹水防護能力；於預測淹水深度可能達 25 公分以上時，或於淹水發生時，為保護人民生命、財產安全及防止災害擴大，各級政府對於易淹水地區民眾應勸告或指示撤離，並作適當之安置。

本排水集水區內主要淹水地區包括龜子港排水幹線下游段出口至新文橋沿岸，八老爺支線中下游段兩岸農田及八翁村、人和村等境內，南八老爺分線沿岸包括櫻花社區等低窪地區皆有淹水，經本計畫改善後(10 年重現期)已可大幅減輕淹水。對於超過保護標準之洪水事件，仍有較高淹水風險之聚落，建議地方政府需規劃相關之避災及搶救措施，村落主要連外道路應辦理加高以利通行。本計畫建議避災場所及路線示意圖詳如圖 9.22 所示。

圖 9.21 計畫區於整體改善後 50 年重現期暴雨之淹水模擬成果

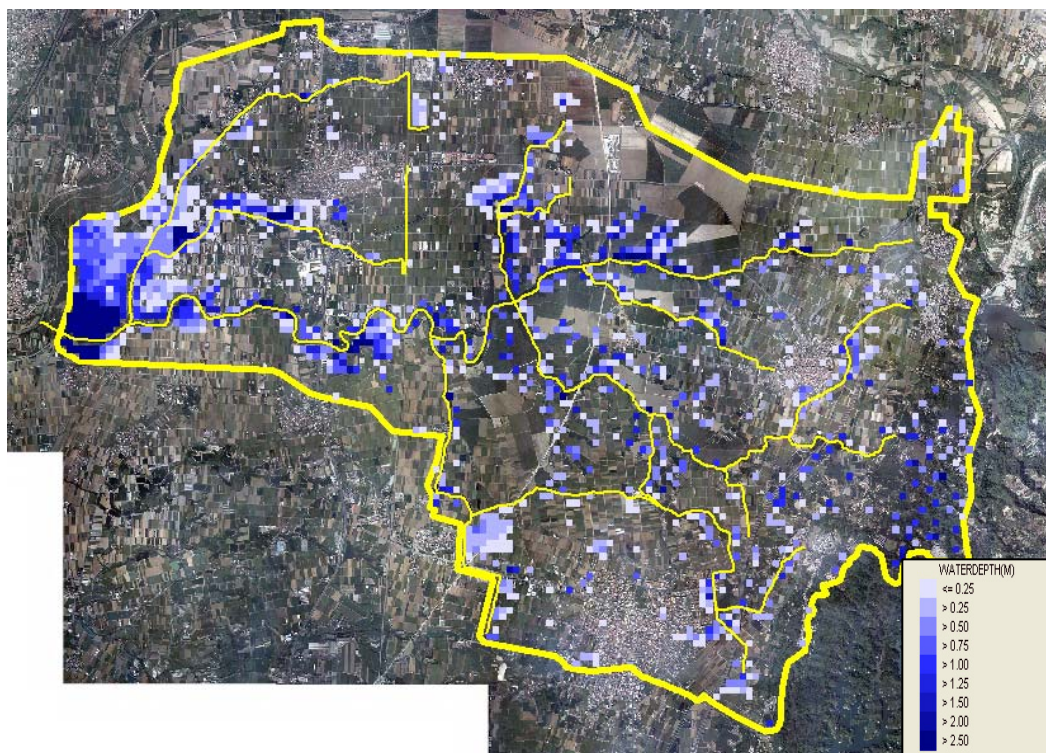
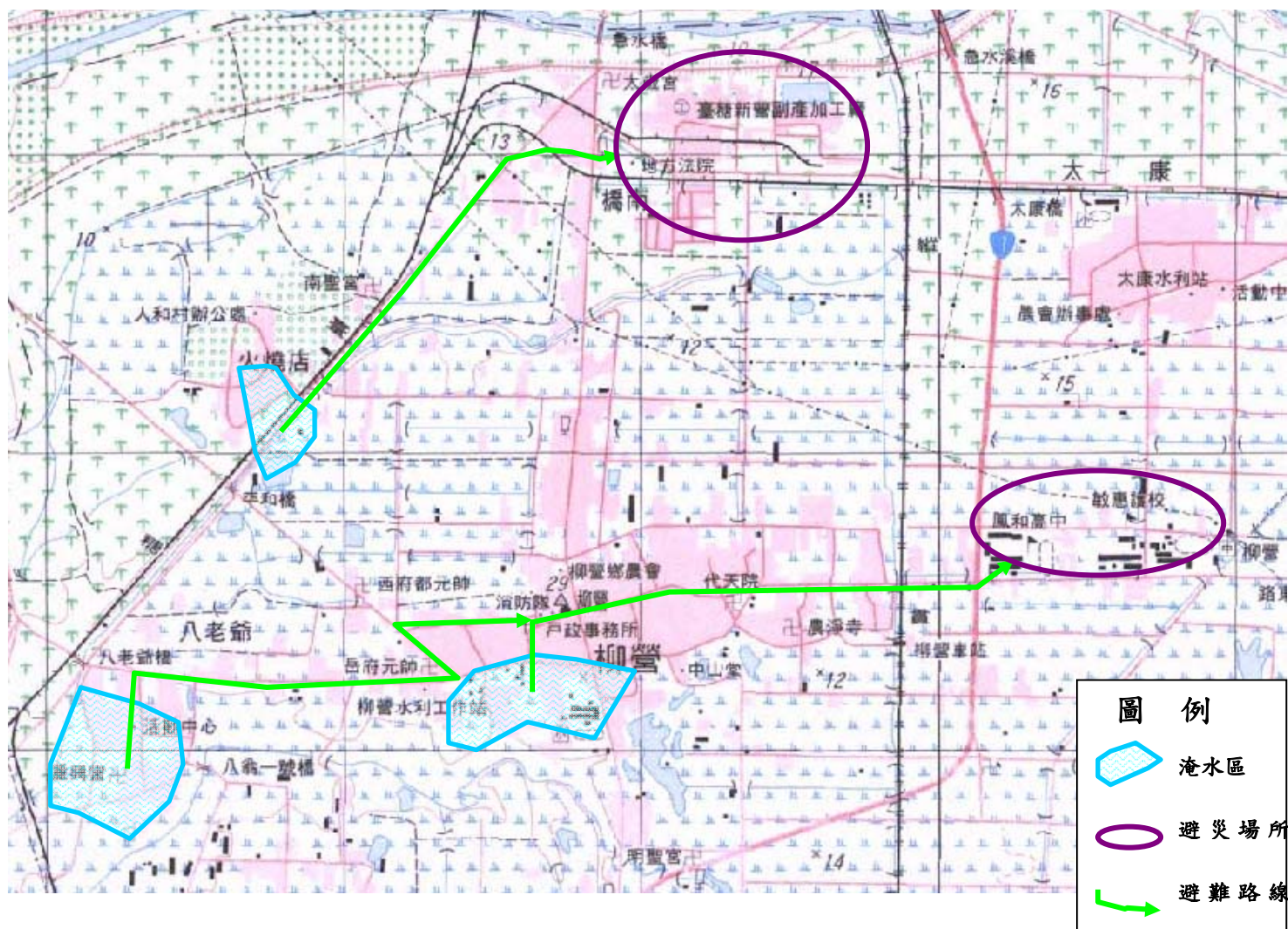


圖 9.22 龜子港排水系統淹水地區避災場所及路線示意圖



第拾章 計畫評價

一、計畫效益

排水改善之效益一般分為可計效益與不可計效益，可計效益為金錢能衡量之效益，可分為直接、間接效益及其他附加效益，直接效益為減輕洪災直接損失之效益；間接效益為減輕洪災間接損失及淹水改善土地利用價值提高之效益；其他附加效益指排水之其他效益；不可計效益為金錢無法衡量之效益，包括生命財產之保障、環境之改善、生活品質之提高、均衡區域之發展等。排水改善之效益詳如圖 10.1。

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

(一)可計效益

1.直接效益（直接損失減少之效益）

(1)農作物洪災損失減少之效益

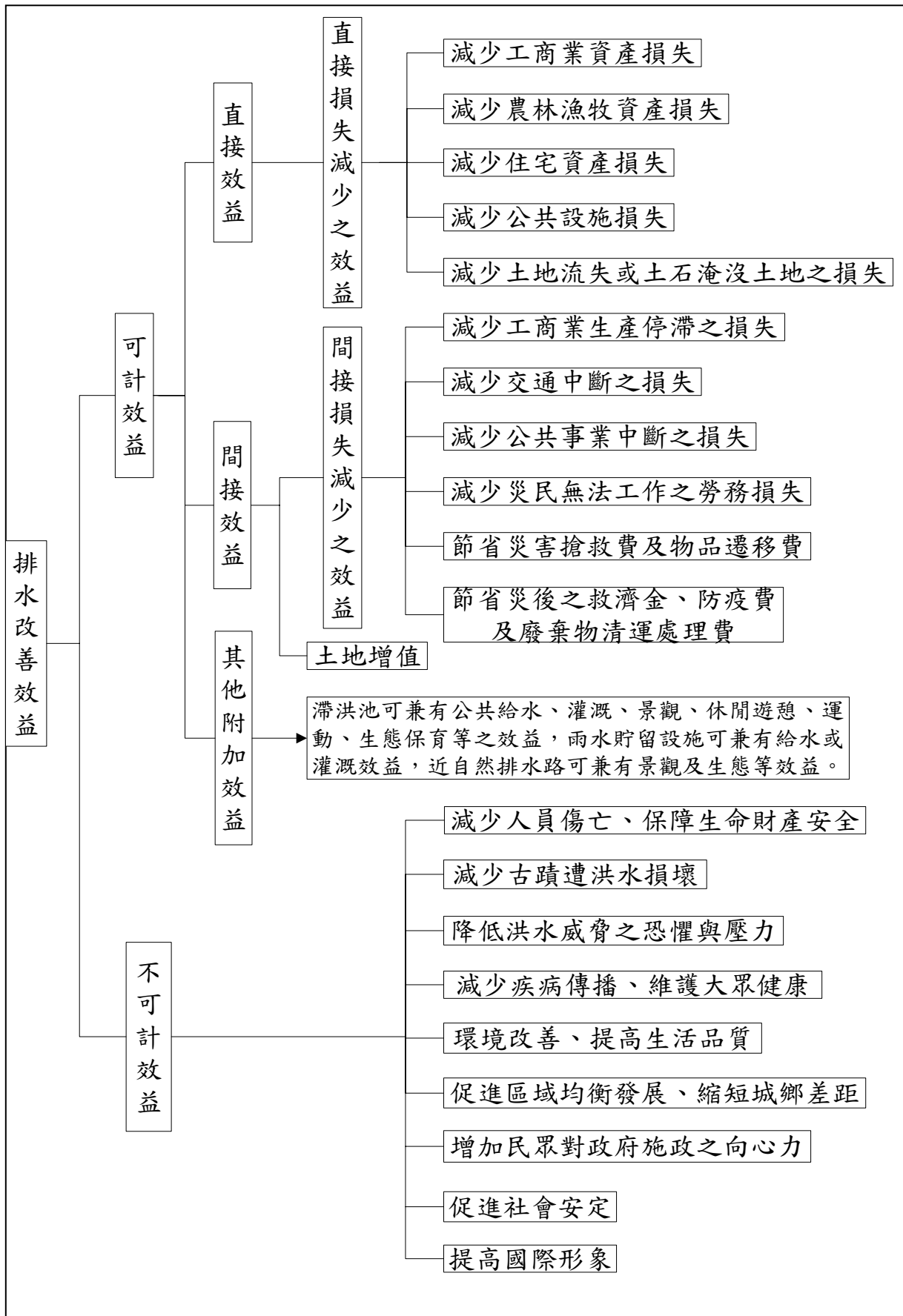
作物淹水之減產率與作物生產期、淹水深度、淹水延時、洪水污濁度及泥沙堆積深度有關，本地區損失之作物以水稻及蔬菜為主。水稻及雜作之淹水深度與減產率關係採用圖 10.2。

(2)畜牧及漁塭養殖洪災損失減少之效益

畜牧洪災損失指牛、豬、羊及家禽遭洪水之損失，當淹水深度超過某深度後，即造成牲畜死亡或流失，其損失與淹水深度及牲畜之大小有關，本計畫區以畜養乳牛數量居多，災損依據調查資料估計之。

漁塭養殖洪災損失與養殖之種類有關，如魚蝦類，當淹水

圖 10.1 計畫區排水改善減輕淹水之效益內容架構



深度超過某深度（塹堤）後，即造成魚蝦流失，其損失與淹水深度及魚蝦之大小有關；如養殖貝類，則可能僅有部分之損失。本計畫區水產養殖以吳郭魚佔大宗。水產養殖之淹水深度與損失金額關係採用圖 10.2。

(3)村落住宅及公設淹水損失減少之效益

村落住宅區之淹水損失分為內裝部分（包括家電、家具及裝潢等）、公共設施、汽機車、肥料、農機及存倉稻穀等種損失。由於缺乏當地詳細調查資料，僅依前經濟部水資源局民國 86 年「洪災保險制度（潭底洋地區）案例調查分析」實際調查資料所建立之一般住戶淹水深度與損失關係曲線（詳如圖 10.2），作為估算建地淹水損失之依據(每公頃以 35 戶估算)。

依據現況各重現期最大淹水深度及淹水面積估算現況各重現期淹水損失詳如表 10.1，以及估算計畫改善案各重現期淹水損失詳如表 10.2。年計直接損失減少之效益計算詳如表 10.3 及圖 10.3，年計直接損失減少之效益約為 15,376 萬元。

2.間接效益

(1)間接損失減少之效益

間接損失指非由洪災直接造成財產之損失，卻因為直接損失而造成的間接災害，包括因洪水導致交通不能通暢所發生之損失、工商業停蓄導致物價上漲之損失、公共事業中斷之損失、公私事業因災害而需增加臨時設備費用之損失、無法工作之勞務損失、增加廢棄物處理費用、緊急救援費用、搬遷避洪及抗洪費用、暫時居住於安全地區之費用等損失。間接損失之項目繁多，不易調查估計，缺乏實際調查推估資料時，以直接損失之 25% 估計之。年間接損失減少之效益 = 年直接損失減少之效益 × 25% = 3,844 萬元。

(2)土地增值之效益

綜合治水實施後降低排水路潰堤及溢堤之風險，減輕海水

圖10.2 計畫區排水淹水深度與損失額關係曲線圖

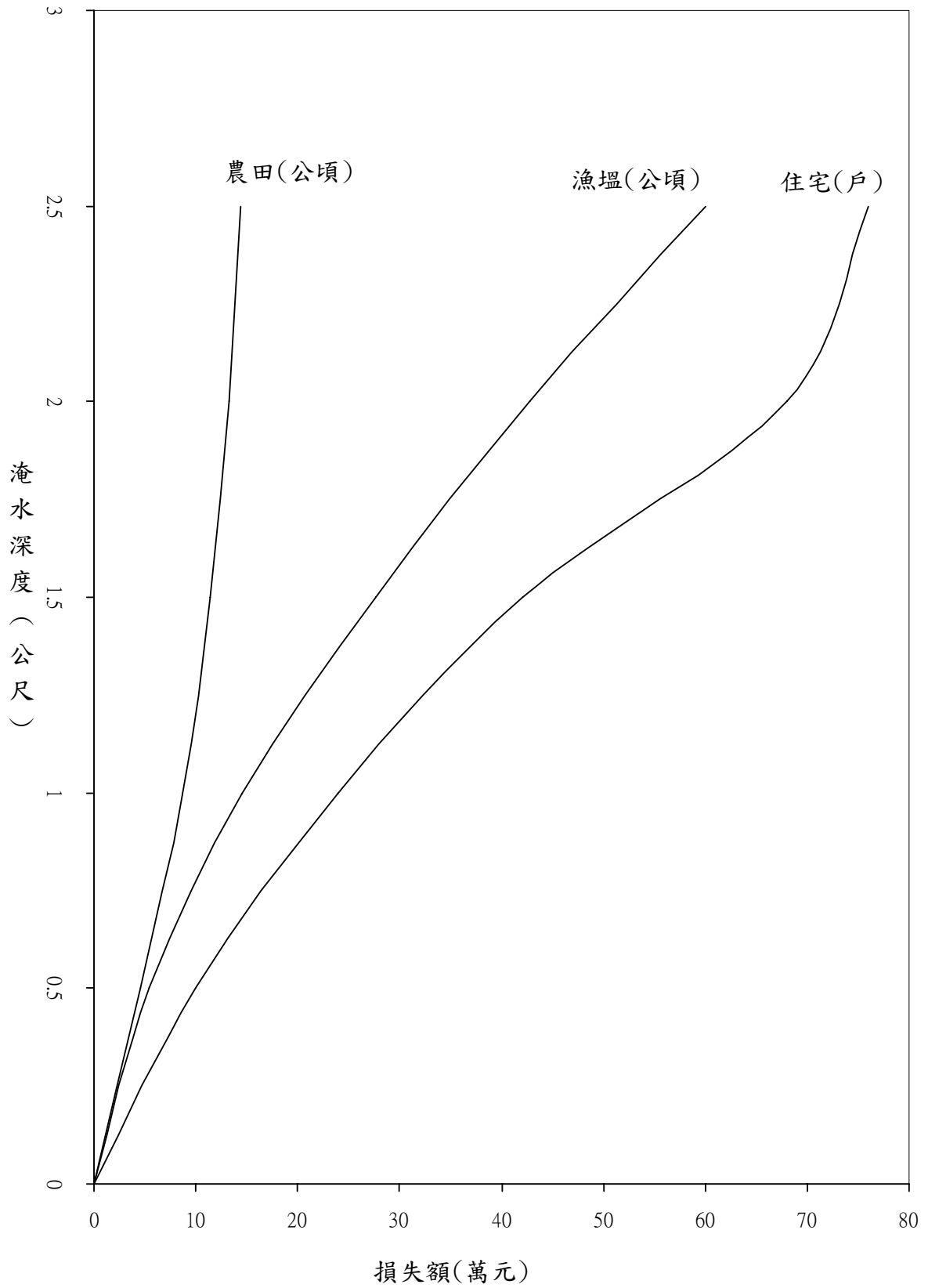


表 10.1 計畫區排水現況各重現期降雨之淹水損失計算表

重現期 (年)	損失 別	最大淹水深度與損失額(萬元)												合計
		25- 50cm	50- 75cm	75- 100cm	100- 125cm	125- 150cm	150- 175cm	175- 200cm	200- 225cm	225- 250cm	250- 275cm	275- 300cm	>300 cm	
2	水稻田	181	169	95	128	49	69	16	-	-	9	-	10	725
	旱作田	228	258	210	213	173	153	82	35	27	18	-	19	1,417
	魚塭	51	153	121	168	200	120	174	120	-	83	-	262	1,453
	建地	3,082	605	458	1,867	821	-	5,496	-	-	1,725	-	-	14,054
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	133	191	160	237	118	114	82	61	46	18	47	173	1,381
	合計	4,115	1,377	1,502	2,611	1,361	456	5,852	216	73	1,854	47	464	19,928
5	水稻田	233	232	200	213	139	130	132	35	37	64	19	19	1,451
	旱作田	257	272	275	298	388	252	247	202	183	64	57	38	2,533
	魚塭	39	97	121	190	262	260	224	210	248	125	297	525	2,597
	建地	3,229	3,632	4,582	1,244	-	1,075	5,496	1,590	1,669	1,725	3,539	-	27,782
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	170	254	235	261	201	168	165	79	46	64	28	346	2,016
	合計	4,367	4,488	5,871	2,206	989	1,885	6,264	2,116	2,182	2,042	3,940	928	37,278
10	水稻田	254	291	210	255	243	198	189	105	137	37	66	67	2,053
	旱作田	209	254	245	383	305	282	478	219	229	192	180	144	3,120
	魚塭	46	88	68	168	200	300	373	240	177	208	346	997	3,212
	建地	3,522	3,935	2,291	7,466	5,748	1,075	4,122	1,590	3,338	1,725	1,770	3,674	40,255
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	154	269	305	249	298	183	206	123	91	64	57	403	2,403
	合計	4,627	4,837	3,577	8,521	6,793	2,039	5,368	2,277	3,972	2,226	2,419	5,285	51,941
25	水稻田	239	276	280	352	250	328	264	219	201	92	152	163	2,816
	旱作田	222	331	170	322	298	343	404	280	439	257	208	509	3,783
	魚塭	32	107	60	123	92	380	274	240	354	292	198	1,627	3,778
	建地	3,229	5,448	5,498	4,977	4,927	10,750	12,366	3,181	-	5,174	1,770	5,510	62,831
	工業區	440	605	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,504
	其他	154	236	275	316	291	298	288	202	119	64	114	509	2,865
	合計	4,316	7,003	6,742	6,091	5,858	12,100	13,596	4,122	1,113	5,879	2,441	8,318	77,577
50	水稻田	257	405	175	407	333	427	206	342	274	229	161	394	3,609
	旱作田	211	306	220	346	215	282	404	368	256	422	313	950	4,292
	魚塭	42	97	53	134	46	260	249	330	212	375	396	2,047	4,241
	建地	2,642	5,751	5,957	7,466	8,211	6,450	10,992	17,494	8,344	3,450	-	11,021	87,778
	工業區	1,174	303	1,375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,851
	其他	152	232	260	322	263	282	362	307	174	137	85	662	3,240
	合計	4,477	7,094	8,039	8,676	9,068	7,702	12,213	18,841	9,260	4,613	955	15,074	106,011
100	水稻田	237	394	280	492	263	473	354	456	274	348	218	691	4,481
	旱作田	202	258	215	371	277	221	338	342	338	357	313	1,498	4,729
	魚塭	39	107	75	89	15	260	174	330	142	417	297	2,676	4,622
	建地	3,082	4,238	2,749	11,199	8,211	13,975	12,366	9,542	16,688	17,248	3,539	11,021	113,859
	工業區	734	1,211	2,749	-	1,642	-	-	-	-	-	-	-	6,336
	其他	150	272	270	298	263	282	313	403	210	192	180	806	3,641
	合計	4,444	6,479	6,339	12,449	10,672	15,212	13,545	11,073	17,652	18,563	4,546	16,692	137,668

備註：淹水深度小於 25cm 之損失不列入統計。(表中其他項係包括水利、交通、軍事、遊憩等用地)

表 10.2 計畫區排水改善後各重現期降雨之淹水損失計算表

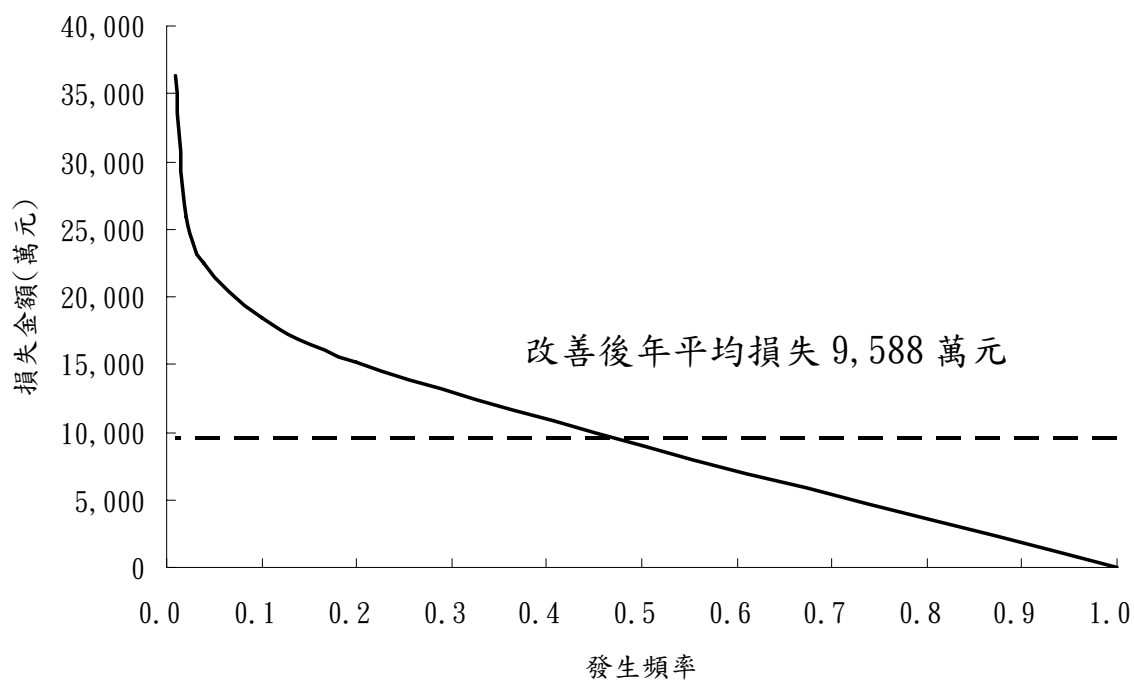
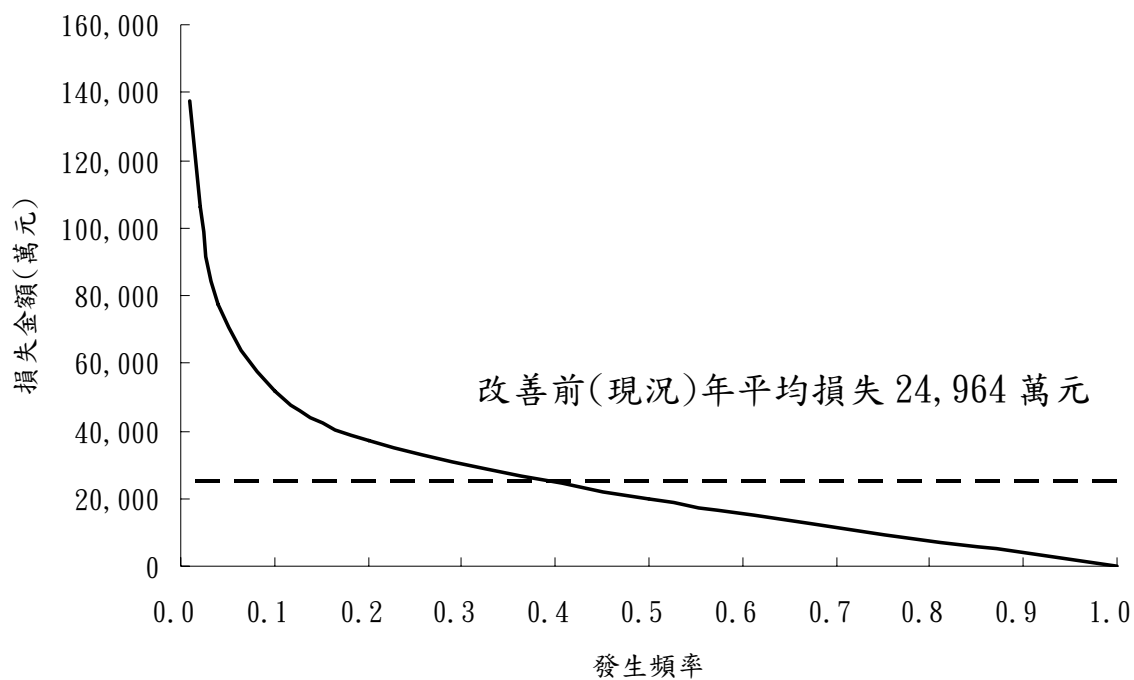
重現期 (年)	損失別	最大淹水深度與損失額(萬元)											合計	
		25- 50cm	50- 75cm	75- 100cm	100- 125cm	125- 150cm	150- 175cm	175- 200cm	200- 225cm	225- 250cm	250- 275cm	275- 300cm		>300 cm
2	水稻田	202	250	140	61	55	-	-	-	-	-	-	-	709
	旱作田	313	202	120	91	90	-	-	-	-	-	-	-	817
	魚塭	64	134	143	145	77	-	-	-	-	-	-	-	564
	建地	1,761	908	1,375	1,244	-	-	-	-	-	-	-	-	5,288
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	191	184	140	134	125	-	-	-	-	-	-	-	774
	合計	2,972	1,679	2,376	1,675	347	-	-	-	-	-	-	-	9,050
5	水稻田	220	261	165	97	62	31	8	-	-	-	-	-	844
	旱作田	228	269	165	158	62	92	91	-	-	-	-	-	1,065
	魚塭	51	130	75	224	216	120	25	-	-	-	-	-	841
	建地	2,495	605	916	1,867	-	3,225	1,374	-	-	-	-	-	10,482
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	144	188	190	176	97	99	107	-	-	-	-	-	1,001
	合計	3,578	1,453	1,970	2,521	437	3,566	1,605	-	-	-	-	-	15,131
10	水稻田	246	232	140	79	62	46	-	70	18	-	-	-	893
	旱作田	259	357	170	200	90	99	132	18	18	-	-	-	1,343
	魚塭	49	153	106	190	108	300	50	120	71	-	-	-	1,146
	建地	2,788	1,211	458	1,244	821	3,225	1,374	-	1,669	-	-	-	12,791
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	144	188	170	200	173	145	140	123	73	-	-	-	1,356
	合計	3,926	2,141	1,502	1,914	1,255	3,815	1,696	330	1,849	-	-	-	18,428
25	水稻田	274	302	180	146	111	23	16	9	46	-	-	-	1,106
	旱作田	289	390	335	273	118	145	91	26	46	46	-	-	1,759
	魚塭	49	134	83	212	154	180	199	180	71	208	-	-	1,471
	建地	3,082	1,211	458	1,867	821	2,150	1,374	3,181	1,669	-	-	-	15,812
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	157	210	170	200	152	145	124	114	55	92	-	-	1,418
	合計	4,291	2,247	1,684	2,699	1,356	2,643	1,804	3,510	1,886	346	-	-	22,465
50	水稻田	289	335	225	140	159	53	16	9	-	-	-	-	1,227
	旱作田	294	342	440	322	243	137	165	9	37	46	9	-	2,043
	魚塭	49	139	68	224	200	160	124	270	71	208	49	-	1,562
	建地	4,109	1,816	1,375	1,867	821	2,150	1,374	-	5,006	-	-	-	18,518
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	148	243	190	164	187	176	165	88	46	110	57	-	1,572
	合計	5,329	2,876	2,756	2,716	1,610	2,676	1,844	375	5,159	364	116	-	25,822
100	水稻田	270	427	250	279	180	191	74	88	37	46	19	115	1,976
	旱作田	265	442	285	492	298	382	231	70	18	64	9	-	2,556
	魚塭	49	130	68	212	154	240	124	270	177	167	247	-	1,838
	建地	3,375	4,843	2,749	4,355	-	5,375	1,374	-	1,669	-	3,539	-	27,280
	工業區	440	-	458	-	-	-	-	-	-	-	-	-	898
	其他	154	298	175	243	152	267	156	149	37	128	66	-	1,827
	合計	4,554	6,140	3,985	5,582	785	6,455	1,960	576	1,937	405	3,881	115	36,376

備註：淹水深度小於 25cm 之損失不列入統計。(表中其他項係包括水利、交通、軍事、遊憩等用地)

表 10.3 計畫區排水改善前後年計直接損失金額計算表 金額：萬元

改善前(現況)					
重現期距(年)	損失金額(1)	年可能發生機率 1/T	年可能發生機率差(2)	(1)之平均損失金額(3)	期望值 (2)*(3)
	0	1.00			
2	19,928	0.50	0.50	9,964	4,982
5	37,278	0.20	0.30	28,603	8,581
10	51,941	0.10	0.10	44,610	4,461
25	77,577	0.04	0.06	64,759	3,886
50	106,011	0.02	0.02	91,794	1,836
100	137,668	0.01	0.01	121,840	1,218
				年損失金額計	24,964
改善後					
重現期距(年)	損失金額(1)	年可能發生機率 1/T	年可能發生機率差(2)	(1)之平均損失金額(3)	期望值 (2)*(3)
	0	1.00			
2	9,050	0.50	0.50	4,525	2,262
5	15,131	0.20	0.30	12,091	3,627
10	18,428	0.10	0.10	16,779	1,678
25	22,465	0.04	0.06	20,446	1,227
50	25,822	0.02	0.02	24,144	483
100	36,376	0.01	0.01	31,099	311
				年損失金額計	9,588

圖10.3 計畫區排水系統改善前後淹水損失與頻率關係曲線圖



倒灌、魚塭流失、農田鹽害及各種淹水之損失，排水路、蓄洪池環境營造，提供景觀、休閒、遊憩、運動場所，生活及生產環境改善，土地利用價值提高，土地因而增值。年土地增值之效益以受益面積乘以每單位面積增加之地價（以土地平均公告現值增值 10% 估計）除以分析年限。本計畫之低地面積約佔全區計畫面積之 2/3。

年土地增值效益 = 低地面積 × 每公頃增值(以 10% 計) ÷ 50 年
= 1,007 (ha) × 500 萬元/ha (平均公告現值) × 10% ÷ 50 = 1,080 萬元。

(3) 環境營造效益

排水路環境營造兼有景觀、遊憩、親水及生態功能；蓄洪池兼為自然溼地，可淨化水質，並為村落景觀、休閒遊憩、親水之公園；溼地除蓄洪外，兼具有生態、景觀、親水、遊憩、淨化水質之功能。蓄洪池僅暴雨時做蓄洪池用，大部分時間為公園，一般公園為開放空間不收門票，其效益不該以遊客之花費金額衡量，但為估計其效益又不得不以金錢估計，以日常休閒健康活動來看，96 年 12 月排水路周邊之各村里人口總和為 76,232 人，以 10% 估計每月使用人次時，則每月約計 7,623 人次會利用本排水環境營造成果作為平常休閒散步及健康活動。如每人每次至其他地方參與相同活動需花費 50 元計算，一個禮拜平均使用次數為 2 次，則因使用規劃區設施而為當地民眾每年節省約 3,659 萬元之支出。

蓄洪池及農塘之挖方除部份使用於環境營造外，大部分可提供聚落填土改建、新建社區或鄰近低窪地區所需之填土材料，可提供之挖方約 624,000m³（以 60% 計），每 m³ 之價值約 100 元，即約有 6,240 萬億元之價值，可抵銷部份之總建造成本。

年計效益 = 年計直接損失減少之效益 + 年間接損失減少之效益 + 年計其他附加效益 = 15,376 + 3,844 + 1,080 + 3,659 =

23,958 (萬元)。

本計畫排水系統改善分四期工程進行，各期改善後之有形效益估算如下表：

單位：萬元

期別	排水改善前 年損失	排水改善後 年損失	直接 效益	間接 效益	土地增 值效益	環境營 造效益	年計效益 合計
第一期	12,482	4,794	7,688	1,922	540	1,830	11,979
第二期	7,489	2,876	4,613	1,153	324	1,098	7,188
第三期	2,996	1,151	1,845	461	130	439	2,875
第四期	1,997	767	1,230	308	86	293	1,917
全期	24,964	9,588	15,376	3,844	1,080	3,659	23,958

(二)不可計效益

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

二、計畫成本

本計畫總經費 470,486 萬元，工程建造費 358,155 萬元，年利率採 6%，經濟分析年限採 50 年。年計成本包括固定成本及運轉維護成本，茲分別說明如下：

(一)固定成本

1. 年利息

年利息為投資之利息負擔，依總建造成本(或稱為總投資額)為準，按統一利息方式計算，一般水利投資利息以年息 6% 估計。此處之總建造成本為第八章估計之總建造成本 470,486 萬元減挖方價值 6,240 萬元。

年利息=(470,486-6,200) 萬元×6%=27,855 萬元。

2. 年償債積金

為投資之攤還年金，依總建造成本為準，採用積金法，依年息複率計算，在經濟分析年限內，每年平均負擔數。

年償債積金=(470,486-6,240) 萬元×0.344%=1,597 萬元。

3. 年中期換新準備金

為維持經濟分析年限內之計畫功能，工程每一部分依其壽齡於應期中予以換新，此費用在經濟分析年限內每年平均分擔之年金，稱為年中期換新準備金。計算時按年息複率計算以各項結構物完工總成本乘以年換新準備金百分率。

4. 年稅捐保險費

依事業需要計算在年計成本內，以總工程建造費為準，一般以總工程建造費之 0.12% 為保險費，0.5% 為稅捐費合計為 0.62%。

年稅捐保險費=358,155 萬元×0.62%=2,221 萬元。

(二) 運轉及維護成本

包括機械設備之運轉、設施之維修及養護、安全檢查及評估等費用，依計畫大小、結構物、機械種類、運轉方法及其他因素而定，非固定值，一般以佔各項結構建造費(完工總成本)之百分率計算。本計畫年換新準備金及運轉維護成本可以總工程建造費之 3% 估計。年中期換新準備金及運轉維護費 358,155 萬元×3%=10,745 萬元。

本案整體改善工程年成本=27,855 + 1,597 + 2,221 + 10,745=42,417 (萬元)。各期改善工程年成本如下表：

單位：萬元

期別	總工程經費	工程建造費	年利息	年償債基金	年稅捐及保險	運轉及維護成本	年計成本
第一期	163,247	96,918	9,420	540	1,012	4,897	15,870
第二期	138,579	118,281	8,315	477	859	4,157	13,808
第三期	89,852	73,955	5,391	309	557	2,696	8,953
第四期	78,808	69,002	4,728	271	489	2,364	7,852
整體性	470,486	358,155	27,855	1,597	2,221	10,745	42,417

三、計畫評價

益本比=年計效益/年計成本

總本畫依各分期及整體之年計效益與年計成本之比值估算益本比如下表：

期別	年計效益(萬元)	年計成本(萬元)	益本比
第一期	11,979	15,870	0.75
第二期	7,188	13,808	0.52
第三期	2,875	8,953	0.32
第四期	1,917	7,852	0.24
整體性	23,958	42,417	0.56

龜子港排水系統改善計畫各期及整體性益本比皆小於 1，表示本計畫案總投尚未符合經濟效益，由於上述經濟評價中，效益之推估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，生態效益，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。故考慮上述效益，本計畫更具有投資之價值，建議政府籌款辦理。

拾壹章 排水維護管理及配合措施

一、維護管理

「排水管理辦法」已於民國 92 年 10 月 1 日頒布實施，有關中央管或直轄市、縣(市)管區域排水設施範圍應公告事項、集水區管理、排水設施維護管理及使用、治理規劃與設施、排水設施檢查及防汛搶險，以及其權責機關均有明文規定。本排水系統各排水路堤防預定(用地)範圍係建議依計畫水理檢討成果及考量預留維護道路劃設，提供權責單位劃定排水設施範圍，俾供排水維護管理憑辦。本計畫擬定龜子港排水用地範圍總長約 7,283 公尺(起點自排水出口至終點德元埤水庫放水門)。

排水設施經常性之維護管理是否恰當，影響其排水功能甚鉅，本計畫區下游區域地勢低窪，復因排水出口外水高漲，內水無法順暢流出，致使地區淹水成災，此乃因天然條件不佳所致，而無法避免者；而排水路本身欠缺保養，渠內雜草叢生、土石淤積壅塞及排水路遭非法侵佔使用，致使通水斷面大小不一，容易產生瓶頸，其所造成之浸災則屬人為因素，此種人為因素可藉行政管理措施或加強宣導等予以克服，以確保排水改善成果。

一般性之維護管理措施有下列幾要點：

- (一)權責單位須編列經常性之維護管理經費，並加強人力落實執行。
- (二)於村里民大會加強宣導排水設施之重要性，俾能取得共識。
- (三)每年洪氾期前應辦理排水渠道之疏浚工作，以確保排水機能，而局部性損毀之排水構造物亦應一併予以維修。
- (四)抽水站、閘門及既有防洪設施，應由單一專責管理單位加強管理操作與定期維護，以確保其排洪功能；管理單位之事權統一則可確保於洪氾期時操作之順暢。

二、配合措施

- (一)排水路改善、雨水下水道及蓄洪池設置時，建議道路側溝及農田

- 中、小排應予配合完成，以使地表逕流能迅速收集排入本排水系統，並需由權責單位每年編列經常性經費辦理疏濬，以免影響水流，以確保排水機制。
- (二)各排水路改善渠段內，許多橋樑樑底過低或通水斷面不足的地方，建議應配合本計畫之實施同時改建，或由權責單位於橋樑改建時參照本計畫辦理。
- (三)本規劃案擬設四處蓄洪池 (A~D 區)之位置，大部份皆屬私有土地 (目前土地利用以農田為主)，倘若擬採用本案則應與當地居民協調通溝，建議採徵收方式取得用地。未來工程施設由政府開發執行，經營管理方式可委託民間企業辦理。
- (四)擬訂合適的土地利用政策，劃定自然保育區，保留綠地，避免過度之開發，獎勵植生、造林，取締違法濫墾及濫建，以減少土壤之沖蝕、增加入滲、延遲洪峰到達時間及減少洪峰流量，即能減少洪災損失。
- (五)研發降雨及逕流預報模式、淹水模式，擬定緊急狀況計畫，在暴雨前預測暴雨量，並在集水區裝設即時雨量資料收集系統，以預報低窪地區之可能淹水情況，使低窪地區居民及早獲得洪水情報，在洪水來臨前預作警戒及防範措施，並依計畫做好各種緊急之處置，以減少民眾生命財產之損失。
- (六)防洪補強為減少洪災所作之處置，其中包括結構物、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。
- (七)鼓勵民眾參與洪水防範相關活動，藉以教導防洪之概念及方法，提高民眾防災意識，以減少洪災損失。
- (八)本計畫區相關都市計畫開發區包括大新營工業區，以及各鄉鎮都計區(台南縣柳營及六甲鄉)等，可利用已開發區及計畫開發區內公園、停車場、綠地等設施地面或下方設置調節池，俾達減洪效果

及雨水貯留功能。依各都市計畫土地利用圖，集水區內可設為調節池位置甚多，惟面積較小且分散，以及有效地收集系統甚難掌控，未來全面執行上略有困難，本案擬以教育及宣導防洪觀念(未納入工程改善計畫)，鼓勵民眾及地方政府共同參與推動，俾避免擬設調節池週邊地區淹水災害，除可降低排水路洪峰流量外，提高集水區內整體防洪保護標準，亦可用在農業上灌溉或做為工業及民生用水之替代性補充水源、防火貯水等多目標用途。

(九)集水區開發對暴雨逕流歷線所衍生之現象包括到達洪峰時間提前、洪峰流量增大及總逕體積增加；由於開發後造成集水區內不透水層表面積增加，地表粗糙度減小造成漫地流流速加快，另外集流時間縮短，造成洪水量迅速集中且加大。本計畫開發區之開發則依總量管制為原則，各計畫區開發後將造成地表逕流量增加，為達整體總量控管之需求，增加量應設置蓄洪池或雨水蓄留設備承納。

附錄一、參考文獻

1. 『台南縣柳營鄉雨水下水道系統規劃報告』，台灣省住都局。(67.04)
2. 『台南縣六甲鄉雨水下水道系統規劃報告』，台灣省住都局。(68.06)
3. 『急水溪治理規劃檢討報告』，台灣省水利局。(74.06)
4. 『台南縣龜子港排水檢討改善規劃報告』，台灣省水利局。(74.06)
5. 『急水溪治理基本計畫』，台灣省水利局。(75.10)
6. 『區域排水規劃』，臺灣省水利規劃試驗所。(87.03)
7. 『區域排水近自然工法規劃設計之研究』，經濟部水利署水利規劃試驗所。(91.12)。
8. 『區域排水生態工法之研究及排水情勢調查報告』，經濟部水利署水利規劃試驗所。(92.12)
9. 『台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式分析報告』，經濟部水利署。(92.12)
10. 『台南縣龜子港排水系統規劃報告』，經濟部水利署水利規劃試驗所。(93.02)
11. 『區域排水整治及環境營造規劃參考手冊』，經濟部水利署水利規劃試驗所。(95.06)
12. 『台南縣龜子港排水系統環境營造規劃』，經濟部水利署水利規劃試驗所。(97.02)

附錄二、報告審查意見及處理情形

本所召開期初規劃報告審查會議紀錄及處理情形(96.4.27)

各委員及單位對報告內容所提意見	辦 理 情 形 或 說 明
吳委員憲雄	
1. 本案屬已規劃，但逾時已久，需重新依特別條例規定流域整體規劃，綜合治水辦理治理規劃以訂定治理計畫，所定工作項目且尚屬妥適。 2. 實施時候規劃報告編撰時建議能依水利署要求包括堤防預定線及集水區域圖並應套繪於地籍圖上。 3. 在治水原則策略方面，部分無法重力排水者，可多利用附近之台糖農場建置滯蓄洪池減洪，另提高堤岸需考慮將阻斷漫地流路造成內水排除不易之淹水問題。 4. 環境營造規劃所示部分，在此地區恐難達成，建議不要提出。	1. 遵照辦理。 2. 規劃階段以平面地形圖為基準劃定，治理計畫再配合套繪地籍圖。 3. 儘量利用公有地設置滯洪設施，高堤部份以防止外水倒灌為考量。 4. 遵照辦理。
林委員火木	
1. 龜子港排水主為德元埤之防洪排水路建請將德元埤列入防洪運轉，考量滯洪功能，方案評估。 2. 住宅八翁村列入村落特殊保護應為需要，其他原則同意。	1. 本所 93 年已評估德元埤以滯洪池方式調節流量仍無法顯著降低龜子港排水之洪水位。 2. 已納入考量。
林委員炳森	
1. p3 應將①地質概況②土壤流失量③河床質粒經分析…等納入計畫。 2. 應考慮都市雨水下水道之容量。 3. p7 蓄洪池應修正為滯洪池；且調查時應區分出公有地或私有地，以利後續蓄洪池地點之規劃。 4. p8 集水區概況圖應力求清晰。 5. 流量分析除三角單位歷線法外，建議再採用其他方法，以作比較，如合理化公式，或無因次三角單位歷線法等。 6. 動態展示建議加入治理前、後，淹水面積之減少資料。	1. 地質部份擬補充說明，至於土壤流失量及河床質粒分析並未納入本計畫工作項目內。 2. 已納入考量。 3. 已修正，並儘量考量以公有地設置滯洪池。 4. 遵照辦理。 5. 因計畫區內無實流量可供分析，僅能以降雨量推估，且依本所曾於南投縣外轆排水設置流量觀測站，並檢示幾次暴雨以三角單位歷線法最接近實測流量資料。 6. 遵照辦理。

<p>石委員炳輝</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請將柳營、六甲都市排水幹線與區排銜接處之計畫流量及計畫水位彙整列表。 2. 本計畫區內除兩都計區已設有雨水下水道系統外，尚散佈相當多村落，尤其是八翁村，請聚焦於村落排水保護。 3. 本排水系屬德元埤洩洪道，應加強建立避災預警系統。 4. 雨量資料儘量能採用至 95 年。 5. 區排流經都計區，渠寬仍以需求為原則，如預留用地不足，仍建請提供資料，供納入都市計畫通盤檢討。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理。 2. 遵照辦理。 3. 遵照辦理。 4. 已補充雨量資料至 95 年。 5. 遵照辦理。
<p>台南縣政府</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 經濟部公告之本縣縣管區域排水有關龜子港排水系統共有 9 條，除了簡報第 7 頁八(二)中擬納入治理計畫之 7 條排水外，另有 2 條未列入，即太康排水(公告序號：22)、東豐中排一(公告序號：72)亦有公告，請貴所將該 2 條排水列入治理計畫中。其他未列入治理計畫之重要排水，如果毅後中排(南果毅後中排二)、東豐小排三(洗布埤排水)等排水，亦請貴所納入規劃。 2. 本府現正加緊辦理港子頭排水治理工程，近期內工程標即將上網公告，目前設計公司已將上次審查會議決議修正之設計初稿提出，為使本工程與未來規畫相符合，請貴所協助本府審查預算書圖之護岸高及工程施作總寬度是否與未來規劃之排水設施範圍線相符。 3. 本次規劃之排水名稱請依據經濟部公告之縣管區域排水名稱命名，如龜子港排水幹線請更名為龜子港排水、八老爺支線請更名為八老爺排水、港仔頭支線請更名為港子頭排水等。另未公告之縣管區域排水名稱請依本府辦理區排普查開會決議之排水名稱命名，如東豐小排三請更名為洗布埤排水，水林區中排五請更名為南湖排水。 4. 本府往後將依地方需求及實際淹水情形補公告縣管區域排水，如洗布埤排水可能將補公告縣管區域排水，補公告後之縣管區域排水請貴所將其排水納入治理計畫中。 5. 本排水系統經實地勘查若干低崁地區可規劃作為滯洪池之用，如山子腳排水、港子頭排水下游及龜子港排水下游等，因原規劃之圍堤抽排方式地方不易接受，建議於本流域低崁地區可規劃滯洪池。 6. 為使地方了解本案規劃內容，減少工程施作之民意阻力，並遵照立法院之決議，請貴所於期中及期末簡報完成後，邀請當地民眾、機關團體、社區大學等於期中及期末簡報完成後各辦理 1 次地方說明會。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 果毅後中排及東豐小排三已納入規劃檢討。 2. 擬協助配合辦理。 3. 擬於現況排水路概述補充說明。 4. 待補公告後再參酌辦理。 5. 擬依地形條件及適當地點規劃滯洪池。 6. 擬依「易淹水區治理計畫」規劃階段之程序辦理。

<p>7. 本排水系統若干排水已完成排水護岸之堤腳經常年豪大雨沖刷，其堤後填土有流失現象(如港仔頭排水等)，影響防汛道路基礎安定及人車通行安全，建請貴所於辦理規劃時提出改善方案。</p> <p>8. 貴所往後提出改善優先順序時，請優先考量實際淹水急迫需要改善段及地方實際需求辦理優先改善，如柳營鄉八老爺排水人和村、士林村、八翁村社區排水改善，太康排水太康村社區排水改善，果毅後排水、山子腳排水、六甲鄉牛垵排水東豐社區改善、東豐小排三(洗布埤排水)改善、龜子港排水出口段改善等，請將上述排水列入優先改善方案中。</p>	<p>7. 有關擬防汛道路基礎安定及人車通行安全，擬於報告中加強說明。</p> <p>8. 擬於工程計畫章節提出各期改善方案工程實施計畫之優先順序。</p>
<p>六甲鄉公所</p>	
<p>1. 本鄉東豐小排三(洗布埤排水)，因長期遭洗布埤洩洪集豪兩長期沖刷，至兩側土堤塌坍危及農地，請上級機關納入龜子港排水系統規劃。</p> <p>2. 港仔頭大排部分防汛道路路面及護岸基礎因長期沖刷，致嚴重掏空，影響兩側農地及住戶安全，請上級機關納入本規劃案。</p> <p>3. 區域排水港南中排四，因豪雨長期沖刷，至兩側農地塌坍，建請納入規劃。</p>	<p>1. 堤岸損壞建請直接向權責單位反應修復事宜，至於本排水路已納入檢討。</p> <p>2. 堤岸損壞建請直接向權責單位反應修復事宜，至於本排水路已納入檢討。</p> <p>3. 堤岸損壞建請權責單位配合辦理，至於本排水系屬中小排未納本次檢討，建議平時維持排水順暢。</p>
<p>柳營鄉公所</p>	
<p>1. 目前於都市計畫區內如：八老爺排水、南八老爺排水、太康排水，其水溝用地均為農業區(重劃時留設)，建議規劃時應考量所需寬度，以納入都市變更之用。</p> <p>2. 建議考量規劃之名稱應一致(與縣府名稱一致)。</p> <p>3. 請考量士林村櫻花市(柳營國小後)社區淹水情形，整治規劃時再予納入考量檢討。</p>	<p>1. 已納入考量。</p> <p>2. 擬於現況排水路概述補充說明。</p> <p>3. 已納入考量。</p>
<p>嘉南農田水利會</p>	
<p>1. 建議規劃時考量農田排水等內水排入問題。</p> <p>2. 建請水規所儘速提供本會本系統規劃水位，以利上游農田排水之規劃。</p>	<p>1. 已考量。</p> <p>2. 擬於現況排水路概述補充說明。</p>
<p>台糖公司</p>	
<p>1. 本規劃所需本公司轄區內土地相關資料擬配合提供。</p>	<p>1. 感謝配合提供。</p>

本所召開第一次地方說明會議紀錄及處理情形(96.8.7)

各委員及單位對報告內容所提意見	辦 理 情 形 或 說 明
柳營鄉黃鄉長國安	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本鄉人和村經常淹水是否納入本計畫檢討改善。 2. 通水能力不足之橋樑改善工程，建議列入8年800億計畫經費辦理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已納入考量。 2. 計畫經費部份非本所權責。
柳營鄉(村長及代表)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 山仔脚大排接近南二高東方土堤下陷崩壞，排水堤岸建議施設擋土牆。 2. 果毅後排水旭山橋排水堤岸建議施設擋土牆。果毅後中排(劉姓公廟前下游)堤岸崩壞建議改善。 3. 水林區中排五沿岸經常淹水建議改善。 4. 八老爺分線有淤積情形易阻礙水流，請加強清淤工作。 5. 急水溪渠底高程有高於龜子港排水出口之情形，易造成急水溪外水倒灌問題。龜子港排水出口急水溪堤防常有居民焚燒家具等情形，易造成堤防破壞，建請權責單位配合處理。 6. 如擬於八老爺牧場週邊設置多功能滯洪池，建議增加污水處理功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 堤岸損壞建請直接向權責單位反應修復事宜。 2. 堤岸損壞建請直接向權責單位反應修復事宜。 3. 已納入考量。 4. 清淤部份請權責單位配合辦理。 5. 疏浚及焚燒家具等情形建請直接向權責單位反應。 6. 擬納入規劃滯洪池參辦。
六甲鄉(村長)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 洗布埤出水口(東豐小排三)排水轉彎處，因長久未經整治，排水斷面嚴重不足(目前不足2m)，每逢大雨常造成周遭農地淹水，建請水規所惠予考量規劃。 2. 牛垵排水目前兩側砌石護岸老舊破裂且排水斷面亦嚴重不足，由於近年來都市開發及交通建設發展，牛垵排水之排放水量日趨增加，建請水規所惠予考量規劃。 3. 因排水系統規劃至實際工程施工尚須一段時日，牛垵排水之排洪狀態與洗布埤、德元埤之洩洪操作有密切關係，建請貴所於規劃時將其列入考量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已納入考量。 2. 已納入考量。 3. 已納入考量。

本所召開水文分析報告內審會議紀錄及處理情形(96.9.3)

各委員及單位對報告內容所提意見	辦理情形或說明
<p>楊委員舒雲</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首頁請加排水流域位置圖。 2. 圖 2 (p.4) 請補六溪自記雨量站位置。 3. p.8, SE 為標準"誤"差, 請修正。 4. 表三請補充各雨量站之一、二日暴雨量。 5. 以降雨強度公式分析雨型, p.8 中之說明採用萬興站, p.12 則採用六溪站, 何者正確請檢何核修正。 6. 水文分析過程中之重要成果, 如所採用之各重現期距設計雨型其時間與對應百分比, 各流量控制點之三角形單位歷線 (包括集流時間、集流面積、洪峰流量、基期、單位降雨延時等), 採用之降雨損失值等, 請於報告附錄中補充表列, 提供後繼人員參考分析使用。 7. 本報告並未交代經分析檢討後決定採用那一年分析之洪峰流量成果作為本排水規劃分析使用。 8. 缺龜子港排水系統計畫流量分配圖(未經綜合治水前)。又流量分配圖亦請將急水溪公告之計畫流量一併納入。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充。 2. 已補充。 3. 已修正。 4. 已補充。 5. 已修正。 6. 已於報告中補充說明。 7. 已於報告中補充說明。 8. 已補充計畫流量分配圖。
<p>葉委員克家</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請將表 1 之各雨量站標示在圖 2 上; 報告中有多處之 Horner 公式誤植為 Honer 公式, 請更正之; 表 1 備註欄中之"分佈不佳"語意不清。 2. 本次分析採用之三個雨量站為普通式雨量站, 因此各頻率年洪水推估上, 可能二日暴雨量所控制, 建議再進行二日暴雨之洪峰流量推估。 3. 除由 Horner 公式推估雨型外, 建議再根據六溪站自記雨量站過去較具代表性之颱風降雨資料, 進行雨型之分析, 並與 Horner 公式之雨型比較之。 4. 本次分析之滲漏損失採 4.4mm/nr, 其理由建議有所評述。 5. 本次降雨-逕流分析僅採用三角形單位歷線法一種, 建議再考量其他方法並比較評估之。 6. 龜子港排水下游邊界水位, 採用民國 74 年「急水溪治理規劃檢討報告」之分析結果, 由於其他年代已久, 地文、水文狀況應有改變, 建議再對此之合理性有所評估。 7. 建議增列摘要、結論、參考文獻等章節。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已修正。 2. 本計畫採用易淹水區排水設計保護基準為一日暴雨量所推估流量, 作為渠道洪水水位之依據。 3. 擬參酌辦理。 4. 已修正並補充說明。 5. 因計畫區內無實流量可供分析, 僅能以降雨量推估, 且依本所曾於南投縣外轆排水設置流量觀測站, 並檢示幾次暴雨以三角單位歷線法最接近實測流量資料。 6. 因目前無較新規劃之分析成果。 7. 水文分析報告因無需單獨提送水利署核備, 擬於總報告補充。

水利署水文技術組(書面意見)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫集水區及鄰近區域內之雨量站均應於圖 2 標示其位置，並以較為鮮明之顏色或符號標示採用之雨量站；表一六溪雨量站之經辦單位請更正為水利署。 2. 請表列計算年平均一日、二日暴雨各採用雨量站之逐年資料及徐昇氏面積權重。 3. 除 Horner 公式雨型外，建議再增加同位序雨型(數場暴雨雨型，民國 74 年規劃報告採用)進行演算。 4. P12，…各場暴雨延時(ΔD、$2\Delta D$、$3\Delta D$、$4\Delta D$、$5\Delta D$、$6\Delta D$、$7\Delta D$、$8\Delta D$、$9\Delta D$、$10\Delta D$、$11\Delta D$、$12\Delta D$、$13\Delta D$、$14\Delta D$、$15\Delta D$、$16\Delta D$、$17\Delta D$、$18\Delta D$、$19\Delta D$、$20\Delta D$、$21\Delta D$、$22\Delta D$、$23\Delta D$、$24\Delta D$)…，應更正為(ΔD、$2\Delta D$、$3\Delta D$)較能表達原意。 5. P13，圖 4 係依據幾年重現期距之 Horner 公式繪製，請補註。 6. 建議再增加一種以上之降雨逕流模式推估洪峰流量，除能提供比較之參考外，亦能彰顯最後採用洪峰流量之客觀性與合理性。 7. 請表列各控制點三角形單位歷線法各項參數、計算結果及採用之單位降雨延時。 8. 三角形單位歷線法逕流歷線之推算步驟 d 敘述有誤(本次採用 Horner 公式雨型，如採用本人建議增加數場暴雨雨型，則演算方式之敘述無誤)，請綜合考量後修正敘述。 9. P19，” …93 年報告則採用民國 77 年「臺灣地區各雨量測站物部公式適用性研究報告」中所分析之六溪自記雨量站之 Horner 公式…” ，上述是否誤繕？ 10. 請增加各控制點 10 年重現期距洪峰流量分配圖，並於 10 年重現期距洪峰流量下方以刮號標註 25 年重現期距洪峰流量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已修正。 2. 已補充各站資料。 3. 因計畫區內無實流量可供分析，僅能以降雨量推估，且依本所曾於南投縣外轆排水設置流量觀測站，並檢示幾次暴雨以三角單位歷線法最接近實測流量資料。 4. 已修正。 5. 已補充說明。 6. 因計畫區內無實流量可供分析，僅能以降雨量推估，且依本所曾於南投縣外轆排水設置流量觀測站，並檢示幾次暴雨以三角單位歷線法最接近實測流量資料。 7. 已補列。 8. 已修正(本次無採用數場暴雨雨型)。 9. 無誤繕。 10. 已補充計畫流量分配圖。
第五河川局	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 暴雨頻率分析採用對數皮爾遜三型之結果，除經各種檢定結果為通過外，是否有紀錄資料值大於對數皮爾遜三型機率分布之上限值之情形，建議亦應說明。 2. p.12 Honner 雨型設計步驟(2)，因配合三角型單位歷線採用不同時距之降雨延時(ΔD)，其 24 小時之 $N*\Delta D$ 應依各不同時距修正。 3. 本報告未見流量分配圖，建議補附。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 經查紀錄資料值無大於上限值之情形。 2. 已修正。 3. 已補充計畫流量分配圖。

<p>本所灌排課周課長志芳</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. p. 12" 24△D" 請修正為" 24" 。 2. p. 16" 滲漏損失" 請改為" 降水損失"，降水損失採用 4.4mm/hr 是否合理？以往報告採用值若不合理勿採用。 3. p. 16 集水時間換算為平均流速，勿僅與出口段渠道流速比較，應與渠道平均流速比較。 4. 較合理下游地勢低窪，受外水頂托影響，僅高地排水能順利排出，現況計畫流量應扣除低地流量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已修正。 2. 已修正。 3. 已修正。 4. 遵照辦理。
<p>本所廖副所長培明</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本水文報告如需單獨提送水利署核備，請補充摘要、結論與建議及一般氣象水文(氣溫、相對溼度等)。 2. 請說明本計畫區內及鄰近水文測站之採用或不採用之理由，如採用雨量站之資料年限不齊者，應補充雨量校正方法。 3. 集流時間採用加州公路局公式之理由，請再補充較合理之說明。 4. 龜子港排水部份，請補充德元水庫之功能及相關資料。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水文分析報告因無需單獨提送水利署核備，擬於總報告補充。擬於總報告補充。 2. 已補充說明。 3. 已補充說明。 4. 已補充說明。

本所召開期中規劃報告審查會議紀錄及處理情形(96.11.16)

各單位對報告內容所提意見	辦理情形或說明
<p>營建署下水道工程處南區分處</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關本規劃大致已有考量都是計畫區內排水淹水解決問題，本署編制柳營鄉、六甲鄉雨水下水道系統規劃，經查部份流入龜子港排水系統，仍建請納入本規劃通盤考量。 2. 柳營鄉、六甲鄉都市計畫區與龜子港排水系統間，連接段或直接排入點之排水現況請一併檢討，並詳列計畫流量、計畫水位。 3. 全球環境與氣候異常，近年來經常出現百年以上頻率超大豪雨，本署 20~30 年前所編制之雨水下水道系統規劃，採用降雨資料及水理計算，與貴轄檢討結果若有不足，可擇大值規劃或依下水道法規定，請縣府配合重新辦理通盤檢討。 4. 柳營鄉、六甲鄉都市計畫區內，本署辦理之雨水下水道系統工程大致興建完成，檢附建設成果圖乙份，供規劃單位參考。 5. 柳營鄉、六甲鄉都市區內淹水問題，若區外水位高漲問題解決後，應較容易改善。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有關下水道銜接本計畫排水系統已納入考量。 2. 已納入檢討。 3. 計畫水理檢討成果已考量下水道系統計畫流量等問題，並以較大值為採用依據。 4. 感謝提供資料。 5. 降低外水位係本案治水基本原則。
<p>經濟部水利署</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相關圖說請補註資料來源。 2. p. 19 表 3.2 現有構造物調查表，建議將各排水幹線依里程數列出，並將權責單位列出。 3. p. 22 圖 3.1 過於簡略，建議修正。 4. 歷年水災害調查建議補充（91~96 年）之重大淹水事件。 5. p. 59 排水保護標準建議依「易淹水水患治理計畫」核定本撰寫，另 p63 治水原則建議補充人口密集聚落須達 50~100 年重現其保護標準。 6. p. 64 閘門案建請補充斷面尺寸。 7. p. 75 表 7.3 建議補充抽水站操作維護經費。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補註。 2. 建議於工程計畫相關構造物改善部份補列權責單位。 3. 已修正。 4. 已補充。 5. 村落淹水防護圍堤之高度係依易淹水地區水患治理計畫之標準，以達 50 年以上重現期之外水防護高度為原則。 6. 已補充。 7. 已補充。

<p>台南縣政府水利局</p> <p>1. 本府提報水利署之易淹水計畫應急工程第2次增辦案中，本排水流域以奉核定有太康部落排水改善工程及果毅後排水改善工程等2件，目前正辦理測設中，預計年底前將決標為使核定工程與未來規劃相符，惠請貴所提供基本設計縱斷面圖或水文分析資料以供設計單位參考。</p>	<p>1. 擬提供相關資料供縣府參辦。</p>
<p>經濟部水利署第五河川局</p> <p>1. p. 8 圖 2.2 之“田中”站，於圖面上標註似為“甲中”，請詳查。</p> <p>2. p. 17 圖 2.6 灌溉水路名稱標註為“？”，請修正。</p> <p>3. 在集水區北方之“公有地”內，似有工業區之開發計畫，建請洽縣府詳查。</p> <p>4. 龜重溪、急水溪匯流處，目前已有“太康”堤防之施設，本計畫區域之淹水原因，應不致會由龜重溪溢流；另台南縣政府目前亦有「大腳腿排水系統」之規劃，基於本計畫排水系統之集水區劃分建請參考。</p>	<p>1. 已修正為甲中。</p> <p>2. 已修正。</p> <p>3. 已修正。</p> <p>4. 相關計畫擬納入參辦。</p>
<p>經濟部水利署第六河川局</p> <p>1. 建議將 p. 7 表 2.1 資料更新至最新資料，且氣候及土地利用部份年平均溫度補充說明年份以明確資料統計。</p> <p>2. 單位大小寫請統一較為適當。</p> <p>3. p. 19 表 3.2 斷面處表示法，是否依樁號表示法較佳？</p> <p>4. p. 26，23 行 k-s 以大寫表示適當。P. 34，5 行自「紀」雨量站→記。P. 61，5 行「己」完成→已。</p> <p>5. p. 41 公式份請重新編排。</p> <p>6. p. 45，22 行「典寶溪」？</p> <p>7. 規劃報告格式建議圖標題在下，表標題格式在上撰寫。</p> <p>8. 因「水患治理特別條例」規定，規劃報告完成即可辦理工程，為利工程進行及用地取得，屬瓶頸急要段，請於規劃時一併完成該段之堤防預定線圖，一併陳報審核。</p> <p>9. 預期成效應有明確改善淹水面積及增加保護人口。</p> <p>10. 工程經費有關防洪設施及其他景觀設施經費，請分開編列並請儘量詳實，優先順序應配合淹水嚴重程度。</p>	<p>1. 已補充。</p> <p>2. 已修正。</p> <p>3. 已修正。</p> <p>4. 已修正。</p> <p>5. 已修正。</p> <p>6. 已修正。</p> <p>7. 擬參酌辦理。</p> <p>8. 擬配合辦理。</p> <p>9. 已補充相關資料。</p> <p>10. 已補充相關資料。</p>

水利規劃試驗所周課長志芳	
<ol style="list-style-type: none"> 1. p. 17 圖 2.6 灌溉系統圖中，灌、排水路及灌溉區域分不清楚，請修正。 2. p. 34 兩型之ΔD選用分為7類有誤，請更正。 3. 外水位歷線推估，小於2年重現期急水溪水位不宜用外插方式推估，請修正。 4. p. 60 圖 6.1 “依都市計畫區河川區及水理檢討結果擇大值”，本計畫水文分析均可承納都是雨水下水道匯入，計畫流量採用本計畫分析值，並有部份採用雨水下水道計畫流量，並無擇大值。 5. 本計畫規劃之滯洪池為“蓄洪池”非“滯洪池”。 6. p. 68 村落淹水防護圍堤之高度應依易淹水地區水患治理計畫之標準，達50年以上重現期之外水防護高度，非將10年重現期水位加出水高50公分。 7. p. 75 表 7.3 方案比較增列用地取得比較，蓄洪池採用私有地，用地取得較困難，本計畫應有替代方案（第二建議案），以供備用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已修正。 2. 經查本案兩型之ΔD區分為8類。 3. 已修正。 4. 已修正。 5. 已修正為蓄洪池。 6. 已修正。 7. 已補充相關資料。
結論	
請依各單位所提意見修正後製作回應表附於期末報告書內。	遵照辦理。

本所召開第二次地方說明會議紀錄及處理情形(96.12.12)

各委員及單位對報告內容所提意見	辦 理 情 形 或 說 明
六甲鄉(村長及代表)	
1. 牛垵排水堤岸(砌石)有下陷及損壞情形約數百米，建議納入明年度應急改善工程，並請貴所檢討排水路全線通水能力是否足夠，若不足亦請提出最佳改善斷面。 2. 東豐小排三渠道淤積嚴重，請妥善規劃。 3. 有關豪雨期間洗布埤閘門操作情形，將影響牛垵排水之排洪能力，建議權責單位確實掌控閘門操作之時機。	1. 應急改善工程請權責單位配合辦理，相關規劃斷面已於期末報告提出。 2. 本排水已納入規劃檢討。 3. 建請權責單位配合辦理。
柳營鄉(村長及代表)	
1. 本計畫研擬最佳方案及替代方案(蓄洪池及抽水案等)，其相關改善工程範圍大部份位於柳營鄉境內，建議未來後續治理計畫應至本鄉相關村落辦理地方說明會。 2. 本排水系統整體改善工程經費相當龐大，建議規劃所需改善工程優先順序。 3. 本案規劃三處滯洪池是否皆需以多功能方式處理及設置各種設施，請加以考量當地居民之使用及需求性。	1. 擬依程序及配合地方適當地點辦理之地方說明會。 2. 已於工程計畫章節說明。 3. 已考量及評估滯洪池功能。
台南縣政府	
1. 本規劃建議訂出改善工程實施優先順序，俾利本府明年度辦理易淹水區計畫工程執行之依據。	1. 已於工程計畫章節說明。
嘉南農田水利會	
1. 本排水系統大部份排水路斷面皆需改善，請提供計畫水位縱斷面相關資料予本會辦理上游農田排水規劃之參考。	1. 遵照辦理。

本所召開期末規劃報告審查會議紀錄及處理情形(97.4.29)

各單位對報告內容所提意見	辦理情形或說明
<p>交通部公路總局</p> <p>一、技術面：</p> <p>(1) 本規劃報告共計檢討集水區內 15 條區域排水系統，含括之道路、橋梁及箱涵共計 112 處，其中待改善橋樑共計 48 座，惟待改善橋梁之位置樁號，係以距各排水系統出水口之距離表示，非以一般道路里程樁號表示，為利釐清權責，請於各道路、橋梁及箱涵旁，增列「道路編號」及「權責單位」資料。</p> <p>(2) 為方便導讀，請將計畫區內之道路套繪於規劃報告 P5-11 之龜子港排水系統現況通水能力示意圖中。</p> <p>(3) 本規劃報告僅列出各個橋梁之計劃洪水位及計畫堤頂高，並未列出計畫河道寬，請予增列。</p> <p>(4) 摘要第 2 頁最末行文字重覆誤植，請修正。</p> <p>(5) 本計畫工程經費之估算，係以 94 年之物價為基準，為利計畫後續推動，本部分需予審慎評估考量。</p> <p>(6) 本規劃報告將本局台 1 線新文橋及無名橋列為應改建橋梁，惟與會柳營鄉公所代表及本局五工處新營工務段副段長均表示：「本路段過去未曾有淹水紀錄」，加以上述橋梁結構尚稱良好，非屬老舊危險橋梁，故後續是否需辦理改建，仍請評估考量。</p> <p>二、執行面：</p> <p>(1) 本計畫擬分 4 期進行，其中第 1 期之整治工程涉及本局台 1 線新文橋改建，第 2 期之整治工程涉及本局台 1 線無名橋改建，有關第 1、2 期整治工程之預定期程並未明列，請予說明。</p> <p>(2) 配合易淹水地區水患治理計畫，本局台 1 線新文橋目前被列入第一階段(95~96 年)實施計畫內，惟該橋迄未辦理規劃設計，且後續是否需改建尚存疑義，故有關台 1 線新文橋改建期程部分，請與本局五工處洽商調整。</p> <p>三、程序面：</p> <p>(1) 本案係配合易淹水地區水患治理計畫辦理，依據行政院經濟建設委員會 95 年 12 月 4 日總字第 0950004957 號函示意見，本計畫內橋梁、涵洞屬縣、鄉鎮道(含)以下規模者，所需工程費得由「易淹水地區水患治理計畫」經費項下全數支應，用地取得經費(地上物補償、土地補償及救濟金)則由橋梁主管機關自行籌應辦理。爰此，本計畫內現由本局代養之 165 縣及 174 縣道路，請依上述原則辦理。</p>	<p>一、技術面：</p> <p>(1) 已於橋樑改善表增列所屬道路權責相關資料。</p> <p>(2) 已補繪。</p> <p>(3) 計畫河道寬已於表 9.1 說明。</p> <p>(4) 已修正。</p> <p>(5) 已做適當調整。</p> <p>(6) 經計畫水理演算成果台 1 線新文橋及無名橋之通水斷面不足，為避免溢堤之情形，仍建議改建。</p> <p>二、執行面：</p> <p>(1) 本計畫係規劃階段，擬分 4 期進行，涉及各期實際工程執行期程非本所權責。</p> <p>(2) 新文橋因樑底不足，建議改建，至於改善期程非本所權責。</p> <p>三、程序面：</p> <p>(1) 有關經費問題非本所權責。</p>

經濟部水利署	
<p>1. 摘-4 洪災成因乙節所提原因與 P3-8 略有差異，建請修正。</p> <p>2. P1-1 提及本計畫區內農田排水亦納入本報告整合，惟報告內並未見相關規劃成果，另依水患治理計畫要求，計畫區內之坡地排水、下水道等亦應將相關規劃成果納入，故請補充。</p> <p>3. 台糖及水利會用地因仍需辦理徵收作業，故不屬公有地，有關 P3-3 公私有地調查乙節，建請修正。</p> <p>4. P3-3 流入工調查僅有龜子港排水部分，其餘排水是否有調查，建請查明補充。</p> <p>5. 依水患治理計畫要求，人口密集區於整治後應達到 50~100 年重現期保護標準，惟 P6-4 村落防護措施擬以確保週邊排水系統 10 年重現期不溢堤為目標，似與上列標準不同，建請修正，另請再檢視本計畫內之人口密集區是否已達上述保護標準，如有無法達成上述標準之人口密集區，請補繪避難路線圖。</p> <p>6. P7-8 抽水規模檢討乙節，並未明述抽水規模為多少，且未見抽水機流量歷線圖，建請補充。</p> <p>7. 依第九章工程計畫本案係採用乙案為改善方案，故 P7-12 第一段建請修正。</p> <p>8. P9-3 工程佈置圖建請將閘門工程補繪進去。</p> <p>9. 本計畫工程經費係以 94 年之物價作為基準與近期營建物價恐有落差，建請依最新物價估列工程費，另 P9-34 用地補償費亦請加註依哪一年度估算。</p> <p>10. 各排水路改善橫斷面圖及閘門示意圖，建議以簡易圖示方式表示，其餘內容待後續細設階段，再由相關執行單位本權責辦理。</p> <p>11. 表 9.3 建請加註權責單位，俾利該等單位編列預算配合改建。</p> <p>12. 第十章建請補充說明本計畫改善後可增加之保護面積及保護人口。</p> <p>13. 請補充財務計畫表、滯洪池及閘門操作原則。</p> <p>14. 有關德原埤之蓄水放水對本計畫之影響，建請補充說明。</p> <p>15. 後續請規劃單位依本署最新函頒堤防預定線檢查表繪製堤防預定線，並依規劃檢核表逐項檢視符合規定後一併提送本署審查。</p>	<p>1. 已修正。</p> <p>2. 本計畫區內農田排水相關規劃成果待水利會完成後一併納入本報告整合，提送水利署審核，另本計畫區內無坡地排水，至於下水道出口銜接排水相關檢討資料已補充。</p> <p>3. 已修正。</p> <p>4. 已補充。</p> <p>5. 已補繪人口密集區之避難路線圖。</p> <p>6. 已述明抽水規模及補充抽水機流量歷線圖。</p> <p>7. 已修正。</p> <p>8. 已補繪。</p> <p>9. 已做適當調整及加註。</p> <p>10. 擬以加註參考圖示意表示。</p> <p>11. 已加註權責單位。</p> <p>12. 已補充改善後可增加之保護面積及保護人口。</p> <p>13. 已補充財務計畫表及加述滯洪池及閘門操作原則。</p> <p>14. 已補充說明。</p> <p>15. 擬規劃檢核表逐項檢視符合規定後一併提送本署審查。</p>

<p>台南縣政府許永聖課長</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 村落圍堤及蓄洪池之設置地方民情反應如何？報告內請予敘明。 2. 蓄洪池用地之權屬，操作方式，入出流水位模擬如何？另其他點位於郊區，其初期功能仍以防洪為主，至於景觀、親水配合則視柳營地區發展情形再予擴充。 3. 本報告四個治水方案是否考慮因鐵公路橋樑抬高所配合增加改建經費？以利各方案比較抉擇。 4. 柳營污水下水道建設已進行多年，污水處理廠及幹管均已完成初步運轉中，目前進行用戶接管中。報告 P8-14 中請修正。 5. 相關排水各稱及管理權責請以法定公告名稱為準。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 經第二次地方說明會地方民情反應以蓄洪池案之需求性較佳，已補充於報告內。 2. 本計畫所規劃蓄洪池位置大部份為私有地，操作方式已於報告中補述。 3. 已考量。 4. 已修正及補充說明。 5. 建議於摘要及第二章排水現況乙節加註公告排水名稱，並於後續治理計畫以公告名稱為準。
<p>台南縣政府</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本報告書所有收集資料請更新至 97 年 4 月最新資料，如人口數資料，雨量資料等，工程費估算之工料單價亦請以 97 年 4 月工程會頒佈之最新工料單價價格為基準估算，另歷年來重大風災淹水資料請更新至 96 年最新資料，如 96 年聖帕颱風於本規劃區內之柳營鄉士林村櫻花市社區造成淹水災情之情況請於報告書中納入，本報告書於截稿前若本規劃地區又有嚴重淹水情形則請再加入於報告書中。 2. 本府今年將提報龜子港排水系統治理工程案並辦理土地徵收，為便於日後土地徵收範圍線之劃設，惠請 貴所於本報告書附錄中加入本規畫所有工程計畫用地範圍線與地籍圖之套疊圖及土地異動清冊(格式如附件)，地籍圖資料可洽環境營造規劃單位連鼎顧問公司索取。 3. 本報告書內請增加規劃區範圍內之都市計畫圖及下水道系統圖。 4. 本規畫內有甚多之排水路其權責終點為嘉南大圳北幹線，如果穀後排水、山子腳排水、牛壠排水、東豐中排一等，故其排水路規劃縱斷面圖之終點請繪至嘉南大圳北幹線，縱斷面圖之終點請明確標明嘉南大圳北幹線，不要寫無名橋，另本規畫縱斷面圖中請儘量避免寫箱涵或無名橋，應明確標明排水路經過之道路名稱箱涵或無名橋，如二高箱涵、縣道 165 線箱涵等，以便於日後查詢之用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫相關雨量以至 95 年為則，人口及經費估算以 96 年相關資訊為基準，另已補充 96 年聖帕颱風淹水資料。 2. 擬於後續治理計畫納入辦理 3. 已補充。 4. 擬參酌修正。

<p>5. 表 9-3 跨河橋樑檢討表請儘量避免敘述無名橋或箱涵，應明確敘明該橋樑之道路或排水路名稱，若該道路無名稱亦應寫農路橋樑或產業道路橋樑，另經規劃後該橋樑若需改建，亦請於表中估算出各個橋樑改建所需之經費，不要以總金額 14756 萬表示，以便於日後提報工程計畫之用，橋樑改建經費可洽公路局提供。</p> <p>6. 一般工程方案之決定係採用益本比最高之方案，本規劃建議之乙方案經評估後雖為建議方案，但是其工程經費卻是最高，其益本比是否為最高仍待評估，請再估算各方案之益本比，再以益本比方式評估最佳方案。</p> <p>7. p9-34 及 p9-37 用地取得補償費之計算請以本府 97 年公告現值加 4 成計算並請於報告書中敘明，本府 97 年公告現值可於本府地政處網頁中查得，另其用地取得補償費請再加計用地取得先期作業費，如地籍線假分割作業費、地上物委外查估作業費，用地徵收作業費等。</p> <p>8. p9-1 有提到計畫提頂高係採用計畫水位加 50 公分為基準，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則，依據水利署頒布之「區域排水整治及環境營造規劃參考手冊」規定排水路幹線計畫提頂高係採用計畫水位加 50 公分為原則，排水路支線計畫提頂高係採用計畫水位加 30 公分為原則，本排水之出水高究竟應採 50 公分或 30 公分？各排水路 25 年重現期距之水位又為多少？是否所有排水皆採 50 公分出水高？是否採一定高度出水高 25 年洪水就不會溢堤？請於規劃報告中敘明。</p> <p>9. p7-15 圖 7.5 排水流量分配圖請加繪經濟部公告本府區排東豐中排一之流量。</p> <p>10. p2-3 地下水觀測站位於下營鄉之觀測站究為甲中或田中，請查明後更正。</p> <p>11. 參考文獻請增加「區域排水整治及環境營造規劃參考手冊」、「中央管、直轄市管、縣市管區域排水手冊」、「海棠颱風淹水原因檢討報告」等，山“仔”腳排水請更正為山“子”腳排水。</p> <p>12. 依龜仔港排水幹線縱斷面圖來看，台 1 線新文橋部分計畫渠底高程要比現況渠底高程低大約 2 公尺，是否未來工程施工時渠底還要挖深 2 公尺請說明。</p> <p>13. 本規畫報告若奉主席裁定原則通過，則定稿本付印前請再函送審查委員及各單位審定，直至審定無誤後方可付梓，核定本請函送本府 5 本供參，另請再附送本規畫報告及各次簡報審查會議之簡報、地方說明會簡報電子檔光碟片。</p> <p>14. 本規畫排水路名稱建請依照經濟部公告本縣縣管區排名稱及本府排水普查名稱命名。</p>	<p>5. 已補充相關資料。</p> <p>6. 益比本應為方案評估項目之，最佳建議方案需多方面考量，例如維護管理、功能性、工程費、用地取得及地方需求等內容之評估</p> <p>7. 本計畫以 96 年地籍相關資訊為基準估算，建議日後工程實施再詳細計算。</p> <p>8. 本計畫提頂高係採用計畫水位加 50 公分為基準，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則，兩者取大值規劃。</p> <p>9. 已修正。</p> <p>10. 已修正。</p> <p>11. 已補充及修正</p> <p>12. 經查需挖深約 1.5 公尺。</p> <p>13. 本期末報告修正後，依程序需提報水利署審核完備後，再提供相關資料供縣府參辦。</p> <p>14. 建議於摘要及第二章排水現況乙節加註公告排水名稱，並於後續治理計畫以公告名稱為準。</p>
---	---

<p>經濟部水利署第五河川局</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P4-15「表 4.7 龜子港排水系統各控制點洪峰流量一覽表」，除控制點一欄外，建議再增加排水名稱一欄，以助了解相關控制點位於何排水路。 2. 第七章部分，各方案(甲、乙、丙、丁)之淹水模擬比較結果係依何頻率之水文條件，建議說明。 3. P9-5~P9-22 之計畫縱斷面圖，建議配合治理計畫之格式規定，增加標注 25 年水位。 4. 本計畫整體益本比較低，建議增加檢討各實施期程或主要瓶頸段工程之益本比，以利爾後相關排水改善工程之實施。 5. 龜子港排水出口之閘門於後續工程施工時，應依水利署相關規定向本局提出申請。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充說明。 2. 已於治理原則說明係以 10 重現期降雨模擬演算。 3. 已配合補充標示。 4. 本計畫主要改善工程已列於第一期。 5. 請權責單位配合辦理。
<p>經濟部水利署第六河川局</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關都市計畫雨水下水道系統與排水路銜接之情形，建議以平面圖來表示，並將雨水下水道銜接處之計畫水位，渠底與排水做進一步比較，以檢討及改善銜接處之改善方案。P2-11 2. 歷年淹水調查資料中有提到港仔頭大排有溢堤造成淹水之情形，而納莉颱風淹水範圍圖中並未顯示該處淹水，請補充修正。P3-7 3. 滯洪池之效益建議補充說明其操作機制，入流及出流歷線及減洪及滯洪之效果。P7-4 4. P7-12 頁中敘述丙案為最佳方案，與表 7.3 建議採用乙案不符，是否有誤請修正。P7-12 5. 計畫流量分配圖中建議補充滯洪池位置及流量。P7-15 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充檢討。 2. 依調查資料港仔頭大排溢堤係海棠颱風造成。 3. 已補充說明。 4. 已修正。 5. 已補充。
<p>嘉南農田水利會</p>	
<p>暴雨量頻率分析是否需考慮 24hr 暴雨量。</p>	<p>本計畫規劃降雨分析係以一日暴雨量設計。</p>
<p>柳營鄉公所</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 滯洪池 A—位於急水溪出口離部落與市區較遠，設置兒童休憩、遊戲設施、綜合運動場等設施，其使用功能應考量區域使用率。另河川水質淨化法：採用礫間接觸法與環保署補助台南縣政府辦理「急水溪支流岸內大排水質改善計畫」其水質改善方式得否比較採適當方式為之。 2. 滯洪池 C 與 D—位於部落與住宅區附近，可增加簡易運動設施，供青少年使用。 3. 有關本鄉污水下水道建設計畫，已於 96 年起辦理分支管網與用戶接戶管工程施工，其本計畫書內記載尚在規劃設計階段，請更正(P8-14、p8-16) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫規劃蓄洪池係以防洪為主，至於環境營造部份建議於工程實施計畫時依現況作適當調整。 2. 擬於報告中補充說明。 3. 已修正

結論	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 請依各單位所提意見修正後依程序提送水利署審核。 2. 德元埤滯洪功能檢討應加強補述，並於摘要補充說明。 3. 南八老爺分線沿岸滯洪池，其規劃位置宜再檢討（可多利用現有埤塘）。 4. 閘門及蓄洪池之功能性及操作原則宜說明。 5. 重要部落之排水保護標準未達 50~100 年重現期之降雨，宜補充避難措施。 6. 銜接本排水系統之都市、農田排水出口應加以檢討。 7. 流量總量管制部份應納入配合措施內。 8. 各改善方案優點之比較請加以考量地方需求性，再選擇最佳建議方案。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理。 2. 已加強補述。 3. 已依現況適當調整。 4. 已補充說明。 5. 已補充避難措施。 6. 遵照辦理。 7. 遵照辦理。 8. 已補充考量地方需求性，再選擇最佳建議方案。

水利署召開報告審查工作小組會前會議紀錄及處理情形(97.8.19)

各單位對報告內容所提意見	辦 理 情 形 或 說 明
黃委員金山	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水調查雖然為定性的敘述，不過訪查甚為詳細，也符合實情，應依常發生淹水的區段研擬改善的計畫。淹水大部分集中於匯流口附近，中、上游均為零星之淹水。 2. 第一案用地 60ha，第二案同樣是水路改善及閘門，又增加滯洪池的 41ha，為何僅 85ha，增加 25ha，請檢討修正。 3. 4 個滯洪池必須要增加使用模擬演算才能算數，不能僅作定性的敘述。 4. 方案比較也應該有定量的比較，第一案及第二案的差異為 4 個滯洪池，其中 A、B 集中於出口處，對排水路之負荷已無幫助，建議再檢討。 5. 經費高達 47 億元，建議選擇解決社區如八老爺社區之免於淹水之最急要工項，列入最急要計畫，先予執行。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理。 2. 已檢討修正。 3. 滯洪池位置皆考量適當地點，其容量係經淹水模式模擬演算結果決定。 4. A 及 B 兩區滯洪池主要功能係減輕龜子港下游出口段沿岸地窪地區淹水情形。 5. 已增列優先辦理改善工程。
簡委員俊彥	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 97 年 7 月卡玫基颱風淹水約 600 餘公頃，而報告內顯示 10 年重現期距降雨約 1000 公頃，現象是否符合實情，建請予以查明加強說明。 2. 93 年水規所規劃案與本次採用乙案，主要差別在於本次增加 4 處滯洪池(用地面積約 40 公頃)，建議把 93 年規劃案也作為一個方案，與本次採用案比較其優劣。 3. 由規劃成果看來，龜子港排水出口閘門、八老爺支線出口閘門、村落保護，是最優先有效的改善工程，建議優先列入易淹水治理計畫辦理，有關水路工程以 10 年重現期距、25 年重現期距不溢堤的做法，如無減災效果不宜採用。 4. 龜子港排水出口設閘門後，兩岸堤防擬加高到高程約 11 公尺，比現況堤防約高 3 公尺，是否有必要，其風險如何？建請審慎考量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依台南縣政府所提供卡玫基颱風淹水 600 公頃，係將大面積淹水範圍納入，其中並未包括零星地區之淹水，故與本所模式演算之淹水面積有所差異。 2. 93 年本所規劃案與本計畫甲案差異不大。 3. 已納入參辦。 4. 已檢討評估考量。

<p>吳委員憲雄</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水面積中其他佔甚大面積，請說明是何用途。 2. P7-1 治水原則(四)文字似有誤。 3. 滯洪池設太下游應屬蓄洪池功能大於滯洪池功能。又 P7-14 圖 7-5 流量分配建議宜以乙案配置後之流量為準，即應加上滯洪池之位置及滯洪後之流量。另滯洪池缺少水理模擬結果，P9-29 滯洪池基本資料缺少入流工之基本資料。 4. 本案工程費高達 47 億元，但其淹水最重要之問題在柳營街道及縱貫鐵路橋及軌道之淹水，故工程方案中宜有針對柳營市區及鐵路淹水問題解決之對策，並列為最優先工程。 5. 效益評估中土地增值效益面積為 1,080 公頃，但乙案減少淹水面積僅為 584 公頃，請查明修正。 6. 本案採乙案後仍有 400 餘公頃將淹水，建議將繼續淹水之土地之使用狀況加以分類說明其淹水深度及時間，由於本地區甚多菱角池，淹水是否有災害之情形。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充說明「其它」之內容。 2. 已修正。 3. 本計畫所規劃滯洪區皆屬蓄洪池，主要功能係收集無法排除之內水，以減輕龜排水路沿岸地窪地區淹水情形，對於排水路流量並無減低之情形。因本蓄洪池入流工係屬收集系統部份(包括農田排水、道路側溝及下水道等)，建議細設時再詳予考量。 4. 已增列優先辦理工程。 5. 土地增值效益面積已修正為 1,007 公頃，其中仍會淹少地區之淹水面積為 423 公頃，惟其淹水深度已降低約 0.5~1.0 公尺，對於改善效果亦有助益。 6. 已補充及說明淹水區土地之使用情形。
<p>楊委員錦釗</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 水理模式渠道部分，請說明採用 sbbek 之一維模式或二維模式，若為前者報告中應清楚交代上游入流邊界及率定與驗證結果，若為後者請說明如何求得表 5-4~5-6 之結果。 2. 下游邊界採急水溪 74 年之對應水位，資料過於老舊，請檢視急水溪渠道斷面近年之變化是否影響水位之結果，並予以補充說明。 3. 依據水理演算結果，橋樑底遠低於計算洪水位，但方案中皆未提列橋樑改建，建議再檢討。 4. 德元埤水庫與滯洪池應有其相似之功能，為何排除水庫減洪而另設置洪池？似應予一併考量，請補充說明。 5. 表 5-4~5-6 中箱涵之資料有誤，請修正。 6. 表 7-2 中請說明清楚淹水面積、減少淹水面積之定義，以免誤解，並請補充減少淹水面積之土地類別，若有村落亦應特別說明，以彰顯其效益。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已於報告補充排水路現況通水能力檢討係採 hec-Ras 一維模式推求。 2. 本計畫採 74 年報告係為公告資料，最幾年並無修正公告之相關計畫水位。 3. 橋樑改建部份已列於表 9.3 說明。 4. 已加以考量及說明。 5. 已修正。 6. 已參酌辦理。

許委員少華	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 丁案有抽水站，在方案比較表中被指為需年維護管理費以及故障率高。當然這僅是相對而言，否則其他排水系統如都市型的通常皆需以抽水站來解決，在此是否在地方說明會時地方有特別的意見。 2. 農田淹水保護政策是否有明確原則？是否有如淹水 40cm 以下、淹水延時 5hrs 以下，則視為天然滯洪區，不用刻意去改善？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有關抽水站問題於地方說明會時，地方並無特別的意見。 2. 現行農田排水設計所採用之保護標準，通常係以 2 至 5 年重現期距一日最大降雨平均排除為原則，對於納入易淹水地區水患治理計畫之農田排水路，可提高為 5 至 10 年重現期距排水量。一般定義淹水深度為 25cm。
游委員繁結	
<ol style="list-style-type: none"> 1. P2-2 謂本規劃區之土壤愈上層其性質愈差，何故？ 2. 排水路情勢調查結果如何？宜有概括性說明。 3. 集流時間推估亦有 Rziha 公式較加州公式為短之情形，且已知龜子港排水渠道之流速，何以不取較安全之保守值？ 4. 改善方案之乙案需設置 4 處置滯洪池或蓄洪池，請釐清。 5. 滯洪池之放流量為何？請補充說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已修正。 2. 已補充相關資料及說明。 3. 本計畫以整體性考量採加州公式。 4. 本計畫所規劃皆屬蓄洪池。 5. 本案蓄洪池係於洪峰過後以重力排水方式排放蓄洪池之內水，蓄洪池下游出口應設直提式閘門(可調節池內水量)外加自動閘門防止外水倒灌。
蔡委員玲儀	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本報告評估各改善方案，以乙案為建議方案，未來滯洪池倘能兼具人工溼地功能，有助於環境保護及水質淨化。 2. 乙案 4 處滯洪池其地點選擇、規模等之規劃原由，宜加以補充(P9-24 僅以「依本排水集水區地形條件、土地利用情形及用地取得難易度」太簡略) 3. 「蓄洪池」或「滯洪池」？請釐清。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已於報告中補充建議。 2. 已加強說明。 3. 已修正為蓄洪池。
張委員廣智(郭俊楨代)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本地區排水之水體水質遭到高度污染，尤其在下游區段更呈現嚴重污染下，要發展景觀遊憩及親水之滯洪池公園或其他景觀等設施，故文中所述水質係初步規劃，其用地取得及可行性、預期成效如何，亦請一併說明。 2. 報告中有部分錯字，請修正並再檢核。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已加強說明。 2. 已修正。

<p>陳委員肇成(程桂興代)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請分析排除外水之淹水範圍。 2. 在外水排除後，德元埤之滯洪功能應有效果，以避免高地排水量迅速排至下游。 3. 應分析各種改善措施之改善成效，藉以訂定分期改善優先順序。 4. 淹水原因探討應將各種原因造成之影響程度予以分析。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已參酌辦理。 2. 經檢討德元埤之滯洪效果並不明顯。 3. 已參酌辦理。 4. 已參酌辦理。
<p>施委員進村</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請檢討急需改善工程納入易淹水地區水患治理計畫辦理，餘則由台南縣政府本權責籌措經費辦理。 2. 滯洪池用地取得所擬之實施方式為租用或徵收，那計畫書所列滯洪池用地費究係以租用或徵收估算？另租用之可行性如何？曾否評估？ 3. 方案評估內丁案之淹水面積及後續維護管理似均劣於丙案，為何選擇丁案為替代方案，請敘明。 4. 橋樑長度或樑底高程不足者，仍宜配合改善，以收整體效益。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理。 2. 本計畫滯洪池工程經費包括用地費取得係以徵收估算，至於租用係為可以協商方式處理。 3. 本計畫方案選擇係以綜合性考量，並於報告中補充說明。 4. 橋樑改建部份已列於表 9.3 說明。
<p>台南縣政府</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 97 年的卡玫基颱風在柳營雨量站日降雨量未達 100mm 的情形下，因白河鎮、東山鄉強勁的風勢及豐沛的日降雨量達 900mm，更造成急水溪河水暴漲及龜重溪溢堤，使龜子港排水內水無法排除，柳營鄉士林村、人和村、八翁村及重溪村等鄰近地區嚴重浸淹水，淹水住戶達 600 餘戶，因此亟需加速改善柳營鄉龜子港排水流入急水溪的水閘門、低地滯洪池及龜子港排水幹線及其支分線護岸施設。 2. 為了防止外水倒灌溢淹，建議先行辦理柳營鄉龜子港及八老爺排水閘門改善工程，龜子港排水 C、D 區滯洪池工程及八老爺排水改善工程 2000 公尺估需經費 5 億元。 3. 柳營鄉主要淹水原因經調查如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 士林村、人和村、八翁村區內多處給、排水水門，地方有民眾反映水門操作不當為有待查證。 (2) 急水溪支線龜重溪由於五重堤防僅施設 1 期致溪水暴漲溢流入本集水區，加重淹水災害。 (3) 急水溪外水由龜子港排水出口處倒灌。 (4) 地形低窪地區及水路欠缺改善。 (5) 台鐵鐵路橋限於經費僅抬高橋梁未拓寬，但抬高後已不再淹水。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已納入本計畫整體考量。 2. 已於報告中配合提出應急改善工程。 3. 納入本計畫淹水原因綜合探討，並供為集水區內整體改善方案及綜合考量之依據。

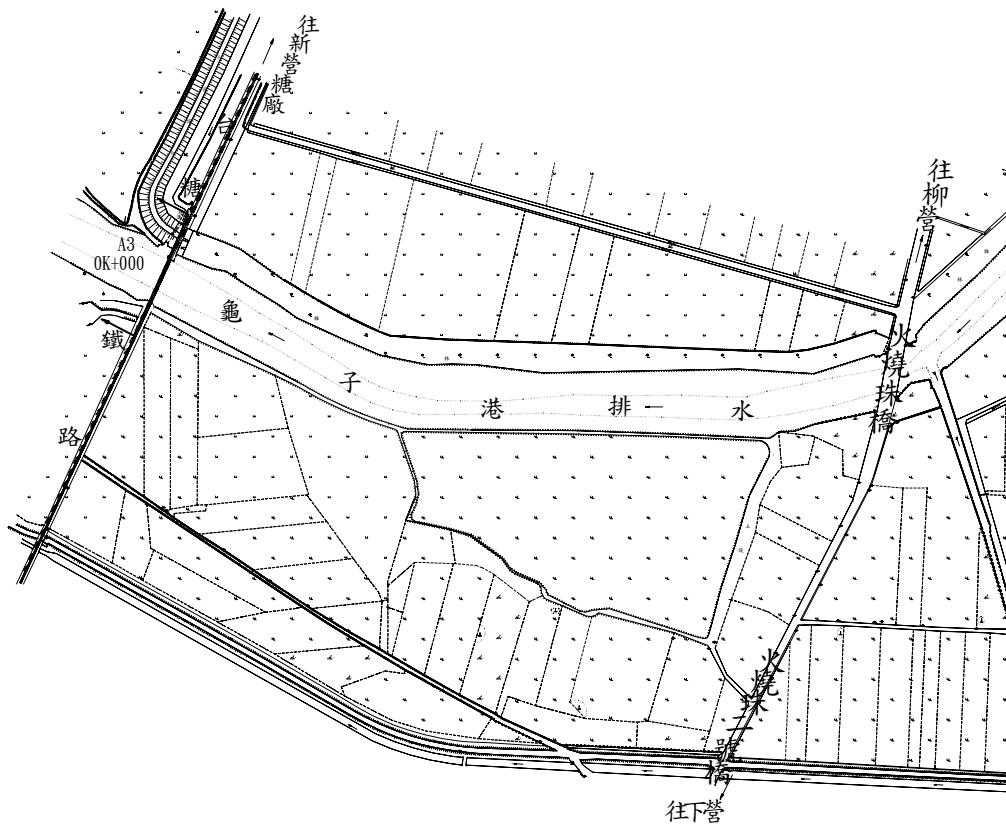
本署第六河川局	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 請補充都市計畫雨水下水道與排水銜接處之計畫水位及計畫渠底，以評估檢討銜接處之改善方案。 2. 請補充滯洪池入、出流歷線及操作機制，並說明各滯洪池之減洪及滯洪效益。 3. 請於計畫流量分配圖中標示滯洪池位置及入流量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充說明。 2. 本蓄洪池主要功能係以重力收集無法排除之內水，並於洪峰過後以重力排水方式排放蓄洪池之內水。至於蓄洪池收集系統包括地表漫地流及現有水路(暗渠、道路側溝及農田排水溝等)，已加強說明蓄洪池之操作機制及減洪效果。 3. 本計畫所規劃滯洪區皆屬蓄洪池，主要功能係收集無法排除之內水，對於排水路流量並無減低之情形。
本署土地管理組(書面意見)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫涉及柳營鄉及六甲鄉等二個都市計畫區是否需要變更使用分區? 2. 本案非都市土地部分，如有大於2公頃滯洪池需辦理非都市計畫使用分區變更，並請查明地上物情形及土地權屬(公私有土地情形)，另本案如需辦理環境影響評估則請先行辦理，避免影響非都市土地使用分區變更期程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已補充說明需變更部份。 2. 已參酌辦理。
本署河川海岸組	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 水文分析係採一或二日暴雨為洪峰流量推估依據，請於摘要及報告內容敘明。 2. 囿於水患治理計畫經費有限，請於報告內敘明那幾期優先納入該計畫辦理。 3. 第二章請概略補述本計畫集水區之邊界及劃設原則。 4. 表7.3乙案之經費為四案中最高方案，列為優選方案是否合理?另丙案之改善效果及工程經費均優於丁案，故替代方案是否改為丙案?均請再酌。 5. 表9.3請加註權責單位，俾利該等單位編列預算配合改建跨渠構造物。 6. p9-34 用地取得費用及工程經費請加註以幾年為估算標準。 7. 請補送本計畫急要瓶頸段之堤防預定線圖，俾利後續整治工程之推動。 8. 囿於易淹水計畫經費有限，請將務必列入本計畫之瓶頸急要工程提出優先列入辦理，其餘工程列於未來另籌財源辦理。 9. 涉農田排水、雨水下水道、水土保持、道路橋樑改建..等事宜，應洽請相關單位納入計畫辦理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 已於報告中補充說明。 2. 本計畫整體改善工程共分四期，並建議依序辦理，其中第一期內容增列優先辦理工程。 3. 已補述。 4. 本計畫方案選擇係以綜合性考量，包括經費、改善效果、功能性、特性及地方需求等各項優劣比較。 5. 已加註。 6. 已加註。 7. 已補充圖示。 8. 已補充優先辦理改善工程之內容。 9. 已納入本計畫辦理。

<p>結論</p>	
<p>1. 本報告原則可行，請參依與會委員及各單位意見修正後，於 1.5 個月內報署憑辦。</p> <p>2. 龜子港排水出口閘門、八老爺排水出口閘門、八老爺排水幹線改善、C、D 滯洪池，請列為優先改善辦理，其餘視後續財源狀況再行辦理。</p>	<p>1. 遵照辦理。</p> <p>2. 已參酌及增列優先辦理改善之工程。</p>

附錄三、計畫區控制點樁位指示圖(1/5)

所在地	台南縣柳營鄉	製作單位	經濟部水利署水利規劃試驗所
製作日期	民國 91 年 9 月	洪痕尺編號	龜子港 01
詳細地點	於龜子港排水 0 ^K +000 處台糖鐵路橋		

基點位置圖：



近景



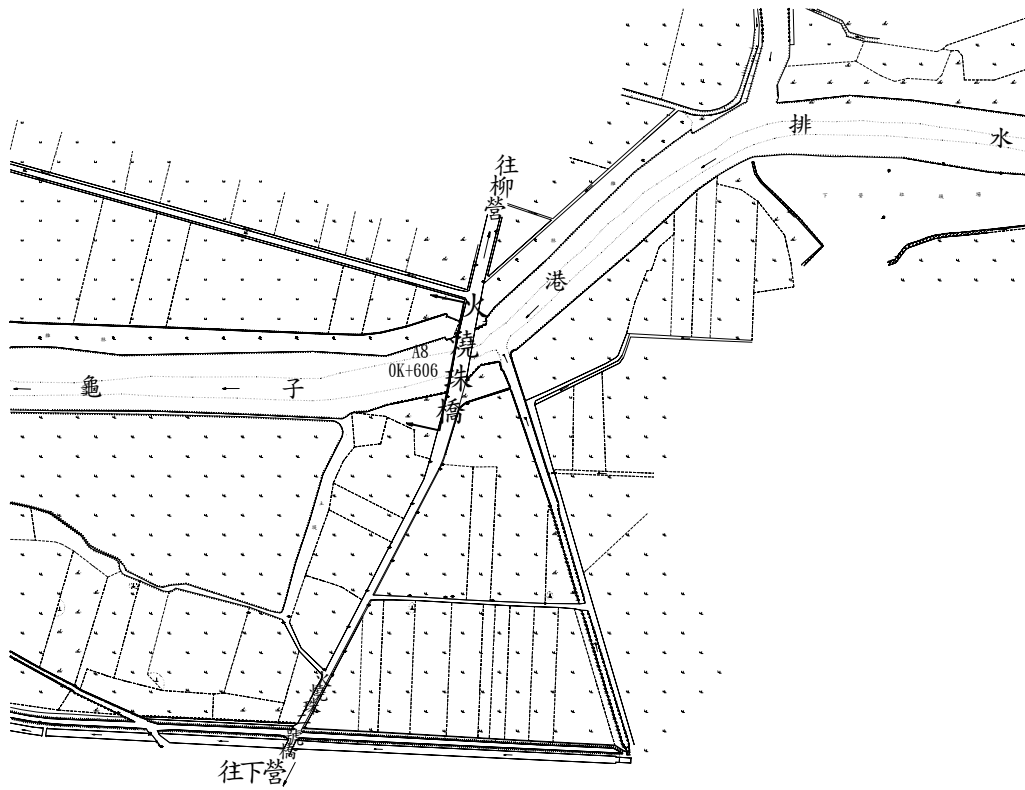
遠景



計畫區控制點樁位指示圖(2/5)

所在地	台南縣柳營鄉	製作單位	經濟部水利署水利規劃試驗所
製作日期	民國 91 年 9 月	洪痕尺編號	龜子港 02
詳細地點	於龜子港排水 0 ^K +606 處火燒珠橋上游		

基點位置圖：



近景



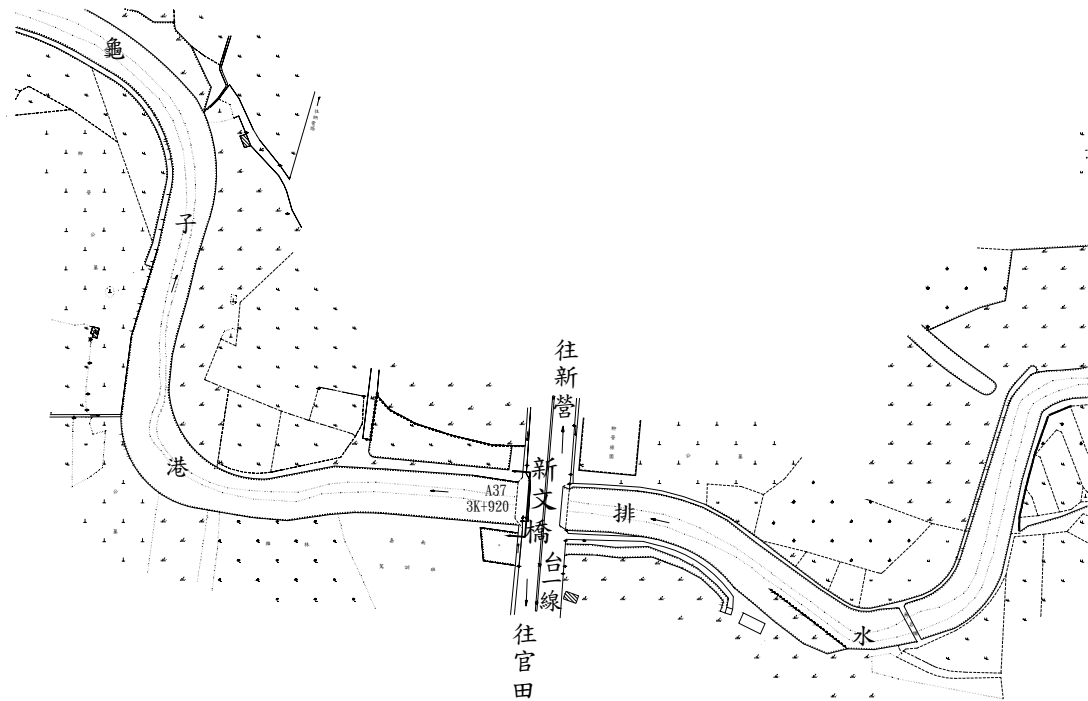
遠景



計畫區控制點樁位指示圖(3/5)

所在地	台南縣柳營鄉	製作單位	經濟部水利署水利規劃試驗所
製作日期	民國 91 年 9 月	洪痕尺編號	龜子港 03
詳細地點	於龜子港排水 3 ^K +920 處新文橋		

基點位置圖：



近景



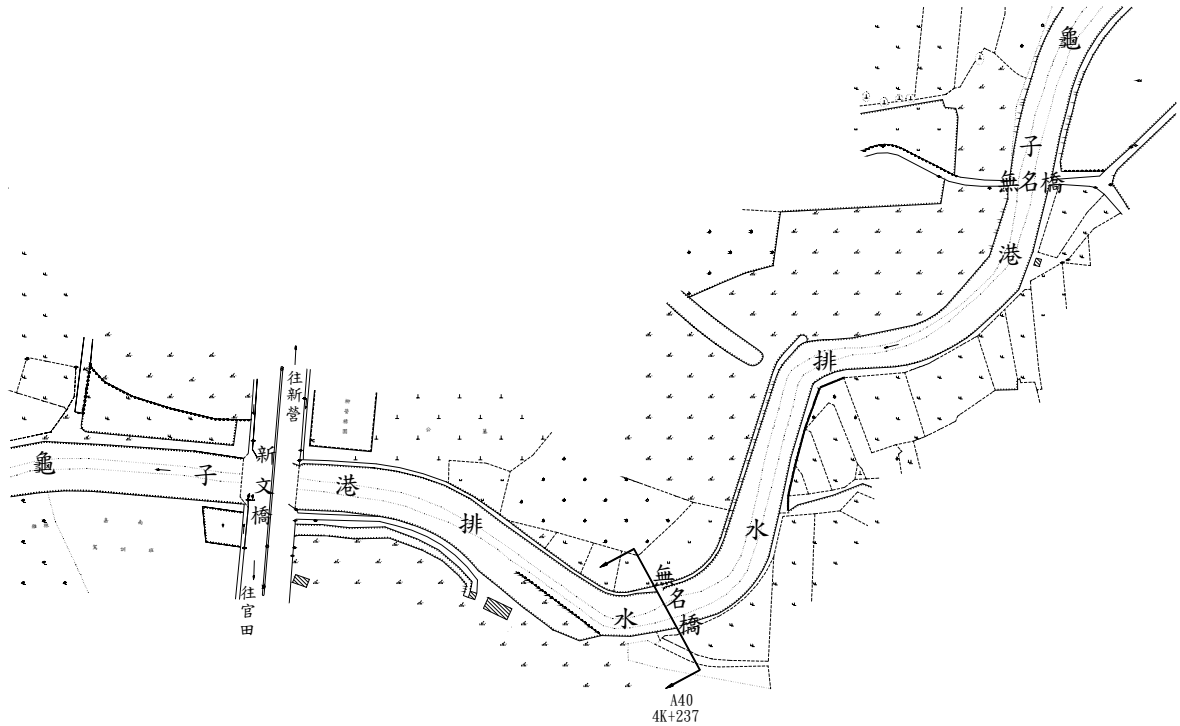
遠景



計畫區控制點樁位指示圖(4/5)

所在地	台南縣柳營鄉	製作單位	經濟部水利署水利規劃試驗所
製作日期	民國 91 年 9 月	洪痕尺編號	龜子港 04
詳細地點	於龜子港排水 4 ^K +237 處無名橋		

基點位置圖：



近景



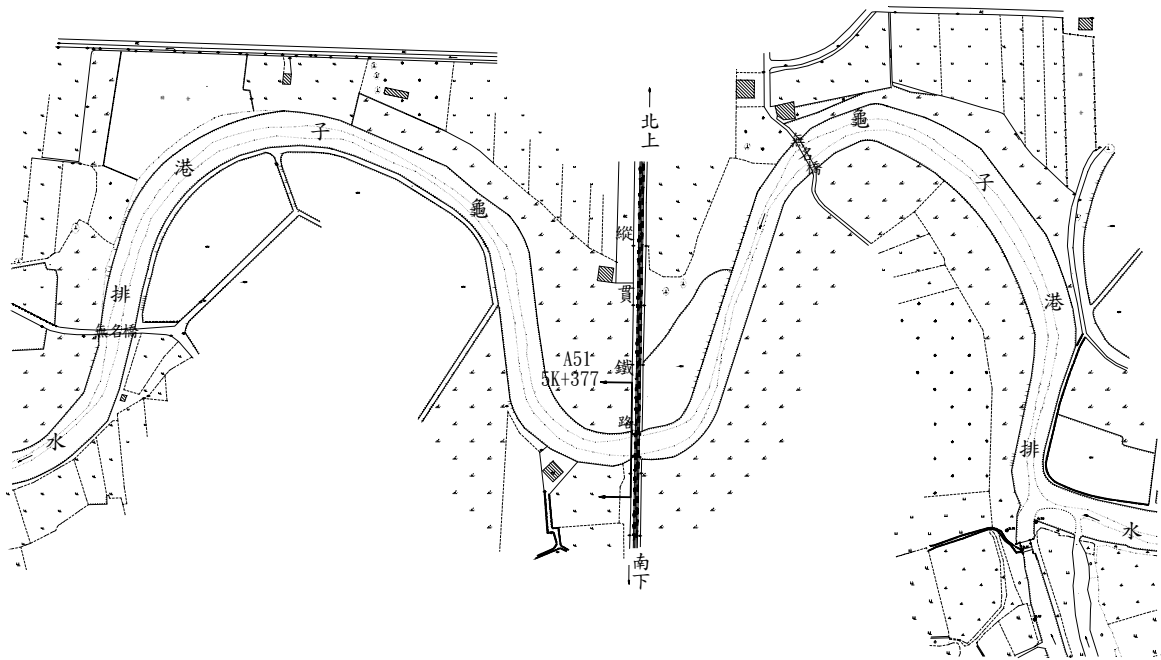
遠景



計畫區控制點樁位指示圖(5/5)

所在地	台南縣柳營鄉	製作單位	經濟部水利署水利規劃試驗所
製作日期	民國 91 年 9 月	洪痕尺編號	龜子港 05
詳細地點	於龜子港排水 5 ^K +377 處縱貫鐵路橋		

基點位置圖：



近景



遠景



附錄四、工作人員名單

職 稱	姓 名	工 作 內 容	工作期間
所 長	陳弘由	規劃工作指導及報告審核	96.1~迄今
副 所 長	廖培明	規劃工作指導及報告審核	96.1~迄今
課 長	周志芳	規劃工作及報告初審	96.1~迄今
副研究員	黃柏彰	計畫主辦及報告撰寫	96.1~迄今
契約技術員	廖顯仁	協助現況排水路水理及淹水模擬演算	96.6~96.12



廉潔、效能、便民



經濟部水利署

台北辦公室

地址：台北市信義路三段 41 之 3 號 9~12 樓

總機：(02) 3707-3000

傳真：(02) 3707-3166

免費服務專線：080-0212239

台中辦公室

地址：台中市黎明路二段 501 號

總機：(04) 2250-1250

傳真：(04) 2250-1628

免費服務專線：080-0001250

ISBN 號碼：
及條碼

GPN：

定價：新臺幣 元整