經濟部

烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討

Review on the Regulation Planning of Caohu River (Beigou River Included),The Tributary of Da-li River of Wu River System

經濟部水利署

中華民國 107 年 7 月

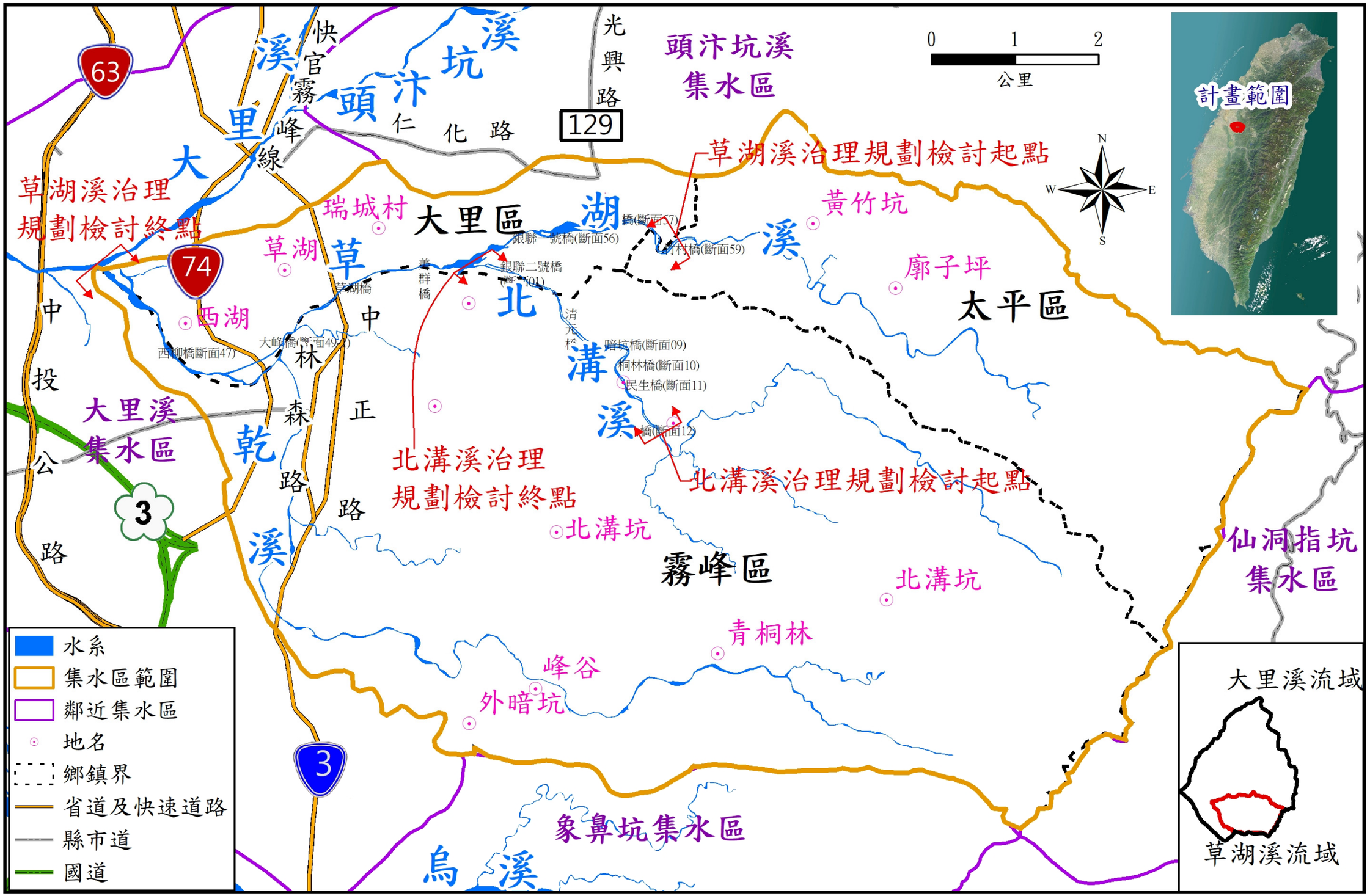
經濟部

烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討

Review on the Regulation Planning of Caohu River (Beigou River Included),The Tributary of Da-li River of Wu River System

經濟部水利署第三河川局

中華民國 107 年 7 月


頭汴坑溪集水區
0 1 2
公里
計畫範圍
N
W
E
S
草湖溪治理規劃檢討起點
草湖溪治理規劃檢討終點
大里區
太平區
霧峰區
大里溪集水區
北溝溪治理規劃檢討終點
北溝溪治理規劃檢討起點
仙洞指坑集水區
象鼻坑集水區
大里溪流域
草湖溪流域
水系
集水區範圍
鄰近集水區
地名
鄉鎮界
省道及快速道路
縣市道
國道

草湖溪流域位置圖

烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討比較修訂表(1/2)

<table>
<tr><th colspan="2">修正對照報告
檢討項目</th><th>民國 98 年大里溪水系治理規劃檢討</th><th>本次治理規劃檢討報告</th><th>差異及原因</th></tr>
<tr><td colspan="2">修訂原因</td><td>大里溪治理基本計畫公告於民國 78 年，為因應區域內人口激增、工商快速發展，致兩岸土地利用產生變化，及 88 年 921 地震斷層帶經過引起地文因子改變等，故辦理本次治理規劃檢討</td><td>民國 98 年大里溪水系治理規劃檢討修訂迄今，草湖溪部分通洪斷面、地形改變，民眾陳請檢討用地範圍線及橋梁改建等因素，因應其地文、水文及兩岸土地利用變化，故辦理本次治理規劃檢討</td><td rowspan="3">本次檢討範圍同 98 年範圍,除就現況地文、水文資料進行彙整及分析，並與前期成果比較後決定各採用值。並依現況河防安全、河川區域及用地範圍線不妥處就綜合治水方案措施提出適宜之檢討修正。</td></tr>
<tr><td colspan="2">計畫檢討範圍</td><td rowspan="2">大里溪主流、大坑溪、廓子溪、旱溪(含支流烏牛欄溪、南底溪)、頭汴坑溪、草湖溪(含北溝溪)
草湖溪：自竹村橋至與大里溪匯流處止
北溝溪：自茅埔橋至與草湖溪匯流處止</td><td>草湖溪；北溝溪</td></tr>
<tr><td colspan="2">計畫檢討起、終點</td><td>草湖溪：自竹村橋至與大里溪匯流處止
北溝溪：自茅埔橋至與草湖溪匯流處止</td></tr>
<tr><td rowspan="8">水文分析</td><td>控制點</td><td>"大里溪與烏溪匯流口"等共 19 控制點</td><td>”草湖溪與大里溪匯流處”、”草湖溪斷面 48”、”乾溪匯流前”、”北溝溪匯流前”、”北溝溪與草湖溪匯流處”、”北溝溪茅埔橋"等 6 控制點</td><td rowspan="13">本次分析同 98 年採用 48 小時暴雨配合位序法雨型及三角形單位歷線法所推估之洪峰流量，並與現行核定值比較，於各控制點 100 年重現期距仍以現行核定值為大，故考量河防安全及與以往規劃一致性，仍沿用現行核定值。

經水理檢討與 98 年比較,因起算水位不同，本次計畫洪水位多大於 98 年之計畫洪水位，河道通洪能力皆能滿足 100 年重現期距保護標準，僅北溝溪部分斷面出水高不足，但應無洪氾之虞。</td></tr>
<tr><td>雨量站</td><td rowspan="2">豐原、頭汴坑、喀哩、台中及霧峰等 5 站
民國 60 年~94 年</td><td rowspan="2">台中、頭汴坑等 2 站
民國 58 年~104 年</td></tr>
<tr><td>雨量分析年限</td></tr>
<tr><td>平均降雨量</td><td rowspan="2">徐昇氏多邊形法
卡方檢定</td><td rowspan="2">徐昇氏多邊形法
卡方檢定</td></tr>
<tr><td>頻率分析檢定</td></tr>
<tr><td>暴雨頻率分析</td><td>採用最大二日暴雨皮爾遜三型分布</td><td>採最大 48 小時暴雨對數皮爾遜三型分布</td></tr>
<tr><td>採用雨型</td><td>採台中及頭汴坑站 48 小時同位序雨型</td><td>採台中及頭汴坑站 48 小時同位序雨型</td></tr>
<tr><td>洪峰流量計算方法</td><td>三角形單位歷線法、無因次單位歷線法、瞬時單位歷線法及運動波－地貌瞬時單位歷線法</td><td>三角形單位歷線法、無因次單位歷線法</td></tr>
<tr><td>擇定洪峰流量</td><td rowspan="2">沿用民國 78 年公告洪峰流量
以各控制點計畫 100 年重現期距洪水量推算</td><td>沿用民國 78 年公告洪峰流量</td></tr>
<tr><td rowspan="4">水理分析</td><td>計畫洪水位</td><td>草湖溪採計畫 100 年重現期距洪水量推算；
北溝溪銀聯二號橋以下採 100 年重現期距洪峰流量，以上採 25 年重現期距洪峰流量</td></tr>
<tr><td>起算水位</td><td>引用民國 78「大里溪治理計畫先期規劃」總報告，大里溪出口斷面(與烏溪匯流處)之 100 年重現期洪水位 26.73 為起算水位</td><td>引用民國 98 年成果，以大里溪斷面 10 之 100 年重現期洪水位 38.32 為起算水位</td></tr>
<tr><td>河道曼寧粗糙係數</td><td>草湖溪斷面 46~52-1 採 0.031
斷面 52-1~59 採 0.033
北溝溪斷面 46~52-1 採 0.033</td><td>沿用民國 98 年成果</td></tr>
<tr><td>採用模式</td><td>HEC-RAS 模式</td><td>HEC-RAS 模式</td></tr>
<tr><td colspan="2">河道通洪能力檢討</td><td>現況可滿足 100 年重現期距洪峰流量</td><td>現況可滿足 100 年重現期距洪峰流量</td></tr>
</table>

烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討比較修訂表(2/2)

<table>
<tr><th colspan="2">修正對照報告
檢討項目</th><th>民國 98 年大里溪水系治理規劃檢討</th><th>本次治理規劃檢討報告</th><th>差異及原因</th></tr>
<tr><td colspan="2">治理措施</td><td rowspan="3">主要河段工程治理措施採用新建護岸、局部河槽整理、河川管理等方式治理

計畫 Q100+1.5 公尺出水高</td><td rowspan="3">本次計畫河段，治理上以維持足夠之計畫河寬及通水斷面，配合局部束縮河段拓寬、河道整理等方式，輔以後續之河川管理，以減少淹水災害
草湖溪採 100 年重現期距計畫洪水量，出水高採 1.5 公尺。
北溝溪於銀聯二號橋以下同採 100 年重現期距計畫洪水量，以上採 25 年重現期距計畫洪水量，出水高 0.8 公尺</td><td rowspan="7">草湖溪及北溝溪現況兩岸防洪建造物多已完備，治理上以維持足夠之計畫河寬及通水斷面，並採用適當之防洪措施配合後續之河川管理。於北溝溪斷面 04~06 左岸原有護岸在歷年洪水事件中毀損，故納入本次工程項目。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">計畫堤頂高</td><td>草湖溪</td></tr>
<tr><td>北溝溪</td></tr>
<tr><td rowspan="2">計畫河寬</td><td>草湖溪</td><td>計畫河寬 150~210 公尺</td><td rowspan="3">沿用民國 98 年成果

水道治理計畫線及用地範圍線，係依各河段現況河道特性修訂及劃設，詳表 7-2~7-3</td></tr>
<tr><td>北溝溪</td><td rowspan="2">計畫河寬 40~80 公尺

水道治理計畫線及用地範圍線，係依各河段現況河道特性修訂及劃設；尚未劃設水道治理計畫線之河段依現況河性、防洪需求、土地利用及權屬（公私有地）等考量擬定治理計畫線</td></tr>
<tr><td colspan="2">水道治理計畫線及用地範圍線檢討</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程計畫</td><td rowspan="2">北溝溪新建護岸左岸 400 公尺、右岸 90 公尺
北溝溪橋梁改建：清元橋、民生橋及茅埔橋</td><td rowspan="2">北溝溪：新建護岸左岸 375 公尺
北溝溪橋梁改建：清元橋、民生橋及茅埔橋</td></tr>
<tr><td colspan="2">配合措施</td></tr>
</table>

目　　錄

目　　錄.....I

表 目 錄.....VI

圖 目 錄.....XIII

摘　要.....1

結論與建議.....1

Abstract.....1

第一章 前言.....1-1

1-1 緣由.....1-1

1-2 計畫範圍及目的.....1-1

第二章 流域概況.....2-1

2-1 流域一般概況.....2-1

2-1-1 流域地文.....2-1

2-1-2 地形地勢.....2-2

2-1-3 地質與土壤.....2-2

2-1-4 氣象及水文.....2-9

2-1-5 自然環境與生態.....2-9

2-1-6 人文地理及社會經濟狀況.....2-10

2-1-7 灌溉及各重要排水系統.....2-12

2-1-8 土地利用概況.....2-13

2-1-9 水資源利用現況.....2-14

2-1-10 災害潛勢資料蒐集.....2-17

2-1-11 相關計畫調查.....2-18

2-2 治理沿革.....2-20

2-3 現有防洪及防災概況.....2-24

第三章 基本資料蒐集、調查與分析.....3-1

3-1 河道測量.....3-1
3-1-1 平面控制.....3-1
3-1-2 高程控制.....3-2
3-1-3 斷面樁之測定.....3-3
3-1-4 河道大斷面及跨河建造物斷面測量.....3-7
3-2 河工構造物調查.....3-7
3-2-1 防洪工程構造物及水利設施調查.....3-7
3-2-2 跨河建造物.....3-7
3-3 河床質調查.....3-12
3-4 歷年洪資蒐集分析.....3-12
3-4-1 歷年洪災發生情形蒐集.....3-12
3-4-2 洪災淹水位置、範圍及深度.....3-12
3-4-3 洪災水文資料蒐集及頻率推估.....3-16
3-4-4 歷年洪災損失.....3-16
3-4-5 洪災原因分析.....3-16
3-5 防洪保全主要對象調查.....3-17
3-6 土地利用及公私有地分布調查.....3-17
3-7 民眾參與.....3-18
第四章 洪水量分析檢討.....4-1
4-1 概述.....4-1
4-2 水文觀測站.....4-5
4-3 降雨量分析檢討.....4-8
4-3-1 水文分析控制點.....4-8
4-3-2 平均雨量.....4-8
4-3-3 降雨頻率分析.....4-14
4-4 雨型設計檢討.....4-35
4-5 洪峰流量檢討.....4-41
4-5-1 應用降雨－逕流模式推求.....4-41
4-5-2 三角形單位歷線法.....4-43

4-5-3 無因次單位歷線法 4-48
4-5-4 洪峰流量檢討 4-54
4-6 洪峰流量推估方法擇定 4-57
4-6-1 現況洪峰流量之決定 4-57
4-6-2 洪峰流量分配圖與說明 4-60
第五章 河川特性分析 5-1
5-1 河川定性分析 5-1
5-1-1 河床坡降變化 5-1
5-1-2 河道沖淤變化 5-2
5-1-3 河道型態 5-17
5-1-4 河道變遷 5-18
5-2 河道現況水理分析 5-20
5-2-1 起算水位 5-20
5-2-2 河道粗糙係數 5-20
5-2-3 流量分配 5-21
5-2-4 水理分析 5-21
5-2-5 現況河道通洪能力檢討 5-21
5-2-6 現況淹水分析及洪災損失推估 5-29
5-3 河道輸砂分析 5-38
5-3-1 年平均輸砂量 5-38
5-3-2 輸砂能力檢討 5-38
5-4 河川特性綜論 5-41
第六章 綜合治水課題與對策 6-1
6-1 治理課題與探討 6-1
6-2 流域經理方針 6-3
6-3 河川治理基本方針 6-3
6-4 多元性治水措施需要性探討 6-3
6-5 治理課題可能對策探討 6-4

6-6 綜合治水對策擬定.....6-6
第七章 水道治理計畫.....7-1
7-1 治理原則.....7-1
7-2 計畫洪峰流量.....7-2
7-3 水道治理計畫線及用地範圍線之檢討.....7-5
7-4 計畫案水理分析及檢討.....7-11
7-4-1 計畫水道縱斷面檢討.....7-11
7-5 主要河段治理措施及工程、非工程計畫.....7-20
7-5-1 主要河段治理措施及工程計畫.....7-20
7-5-2 非工程計畫.....7-23
7-6 其他計畫水道重要事項.....7-25
第八章 現有防洪及跨河建造物檢討.....8-1
8-1 檢討原則及目的.....8-1
8-2 計畫方案下現有防洪建造物檢討.....8-1
8-3 計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討.....8-1
第九章 河防建造物規劃.....9-1
9-1 河防構造物規劃原則.....9-1
9-2 河防建造物布置及規劃.....9-3
9-3 河防建造物數量及工程費估計.....9-5
9-4 實施優先順序及分工計畫.....9-7
第十章 計畫評價.....10-1
10-1 計畫成本.....10-1
10-2 計畫效益.....10-1
10-3 經濟評價.....10-2
第十一章 關連計畫及配合措施.....11-1
11-1 計畫洪水到達區域土地利用.....11-1
11-2 都市計畫配合.....11-1

11-3 現有跨河建造物之配合 11-2
11-4 取水及排水設施之配合 11-2
11-5 中上游集水區水土保持保育治理措施 11-3
11-6 洪水預警與緊急疏散避難之配合措施 11-3
11-7 生態維護或保育之配合措施 11-5
11-8 環境營造之配合措施 11-5
11-9 河川管理及工程維護注意事項 11-5
11-10 其他配合事項 11-6
參考文獻
附　錄一　歷次審查意見及處理情形
附　錄二　地方說明會意見及處理情形
附件一　水道治理計畫及重要河防建造物布置圖
附件二　水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖
附件三　水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖
附件四　計畫洪水到達區域範圍圖

表 目 錄

表 2-1 草湖溪流域內人口分布統計表.....2-12

表 2-2 草湖溪流域排水幹線彙整表.....2-13

表 2-3 草湖溪流域所屬農田水利會圳路概況表.....2-13

表 2-4 草湖溪流域土地利用統計表.....2-13

表 2-5 行政院環境保護署烏溪溪南橋站水質監測數據統計表.....2-16

表 2-6 草湖溪流域土石流潛勢溪流基本資料.....2-18

表 2-7 大里（草湖地區）都市計畫歷次通盤檢討或個案變更一覽表.....2-19

表 2-8 霧峰都市計畫歷次通盤檢討或個案變更一覽表.....2-20

表 2-9 治理規劃河段現有防洪設施一覽表.....2-24

表 3-1 已知平面控制點 GPS 檢測坐標成果表.....3-2

表 3-2 一等水準點坐標高程成果表.....3-3

表 3-3 草湖溪埋設樁位統計表.....3-4

表 3-4 北溝溪埋設樁位統計表.....3-4

表 3-5 草湖溪斷面樁坐標高程成果表.....3-5

表 3-6 北溝溪斷面樁坐標高程成果表.....3-6

表 3-7 草湖溪流入工調查表(1/2).....3-8

表 3-7 草湖溪流入工調查表(2/2).....3-9

表 3-8 北溝溪流入工調查表(1/2).....3-9

表 3-8 北溝溪流入工調查表(2/2).....3-10

表 3-9 草湖溪跨河建造物調查成果表.....3-10

表 3-10 北溝溪跨河建造物調查成果表.....3-10

表 3-11 草湖溪流域河床質平均粒徑及代表粒徑分析成果表.....3-12

表 3-12 計畫區歷年洪災分析表.....3-16

表 3-13 歷年洪災損失及淹水原因表.....3-16

表 3-14 計畫流域內保全對象及避難處所表.....3-17

表 4-1 大里溪水系各控制點各重現期距採用洪峰流量一覽表(78 年).....4-2

表 4-2 大里溪水系各控制點各重現期距採用洪峰流量一覽表(98 年).....4-3

表 4-3 計畫區鄰近雨量站概況表.....4-6

表 4-4 計畫區流量站概況表.....4-6

表 4-5 各雨量站各控制點面積權度表.....4-8

表 4-6 草湖溪流域各控制點平均最大 24 小時暴雨量分析成果一覽表.....4-12

表 4-7 草湖溪流域各控制點平均最大 48 小時暴雨量分析成果一覽表.....4-13

表 4-8 草湖溪與大里溪匯流處控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值..4-16

表 4-9 草湖溪斷面 48 控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-17

表 4-10 乾溪匯流前控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-18

表 4-11 北溝溪匯流前控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-19

表 4-12 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值 4-20

表 4-13 北溝溪茅埔橋控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-21

表 4-14 草湖溪與大里溪匯流處控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值 4-22

表 4-15 草湖溪斷面 48 控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-23

表 4-16 乾溪匯流前控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-24

表 4-17 北溝溪匯流前控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-25

表 4-18 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值 4-26

表 4-19 北溝溪茅埔橋控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值.....4-27

表 4-20 草湖溪與大里溪匯流處控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表.....4-28

表 4-21 草湖溪斷面 48 控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表.....4-28

表 4-22 乾溪匯流前控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表.....4-29

表 4-23 北溝溪匯流前控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表.....4-29

表 4-24 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表.....4-30

表 4-25 北溝溪茅埔橋控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表.....4-30

表 4-26 草湖溪與大里溪匯流處控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表.....4-31

表 4-27 草湖溪斷面 48 控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表.....4-31

表 4-28 乾溪匯流前控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表.....4-32

表 4-29 北溝溪匯流前控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表.....4-32

表 4-30 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表.....4-33

表 4-31 北溝溪茅埔橋控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表.....4-33

表 4-32 草湖溪流域各重現期距暴雨量表.....4-34

表 4-33 草湖溪流域 24 小時同位序法雨型分析表.....4-38

表 4-34 草湖溪流域 48 小時同位序法雨型分析表.....4-39

表 4-35 漫地流速度常數 k 4-42

表 4-36 草湖溪流域各控制站集流時間計算表 4-43

表 4-37 三角形單位歷線法相關參數表 4-46

表 4-38 三角形單位歷線法各控制點各重現期距洪峰流量 4-47

表 4-39 各控制點物理特性與稽延時間計算成果表 4-49

表 4-40 草湖溪與大里溪匯流口控制點單位流量過程線演繹表 4-50

表 4-41 草湖溪斷面 48 控制點單位流量過程線演繹表 4-50

表 4-42 乾溪匯流前控制點單位流量過程線演繹表 4-51

表 4-43 北溝溪匯流前控制點單位流量過程線演繹表 4-51

表 4-44 北溝溪與草湖溪匯流處控制點單位流量過程線演繹表 4-52

表 4-45 北溝溪茅埔橋控制點單位流量過程線演繹表 4-52

表 4-46 無因次單位歷線法各控制點各重現期距洪峰流量 4-53

表 4-47 本次分析與過去規劃報告水文分析演算過程比較表 4-55

表 4-48 各重現期距洪峰流量分析成果比較表 4-56

表 4-49 各控制點洪峰流量採用值 4-57

表 4-50 各控制點現況 100 年重現期距洪水歷線表 4-60

表 5-1 草湖溪河道斷面平均河床高、谿線高成果表 5-3

表 5-2 北溝溪河道斷面平均河床高、谿線高成果表 5-4

表 5-3 草湖溪各河段歷年平均坡降分析成果表 5-5

表 5-4 北溝溪各河段歷年平均坡降分析成果表 5-5

表 5-5 草湖溪河道沖淤量計算成果表(78~95 年).....5-6

表 5-6 草湖溪河道沖淤量計算成果表(95~99 年).....5-7

表 5-7 草湖溪河道沖淤量計算成果表(99~104 年).....5-8

表 5-8 草湖溪河道沖淤量計算成果表(95~104 年).....5-9

表 5-9 北溝溪河道沖淤量計算成果表(96~99 年).....5-10

表 5-10 北溝溪河道沖淤量計算成果表(99~104 年).....5-11

表 5-11 北溝溪河道沖淤量計算成果表(96~104 年).....5-12

表 5-12 草湖溪流域河床型態成果表.....5-17

表 5-13 草湖溪出口起算水位表.....5-20

表 5-14 草湖溪現況河道水理演算成果表.....5-23

表 5-15 北溝溪現況河道水理演算成果表(1/2).....5-24

表 5-15 北溝溪現況河道水理演算成果表(2/2).....5-24

表 5-16 草湖溪現況通洪能力檢討成果表.....5-27

表 5-17 北溝溪現況通洪能力檢討成果表(1/2).....5-28

表 5-17 北溝溪現況通洪能力檢討成果表(2/2).....5-28

表 5-18 草湖溪各重現期距農作物損失推估成果表.....5-30

表 5-19 一般資產洪災損失率表.....5-31

表 5-20 各重現期距建物洪災損失推估成果表.....5-31

表 5-21 各重現期距家庭用品洪災損失推估成果表.....5-32

表 5-22 本計畫各重現期企業(工廠)洪災損失推估表.....5-32

表 5-23 各重現期距公共設施及其他損失推估成果表 5-33

表 5-24 本計畫各重現期年洪災總損失推估成果表.....5-34

表 5-25 現況洪災年平均損失計算成果表.....5-34

表 5-26 台灣地區河川之年平均輸砂量經驗公式 5-38

表 5-27 草湖溪現況河道各斷面輸砂能力計算成果表 5-39

表 5-28 北溝溪現況河道各斷面輸砂能力計算成果表 5-39

表 6-1 草湖溪溪流域綜合治水對策分析表 6-10

表 7-1 草湖溪流域各控制點計畫洪峰流量採用值一覽表 7-2

表 7-2 草湖溪用地範圍線與水道治理線檢討一覽表 7-8

表 7-3 北溝溪用地範圍線與水道治理線劃定一覽表 7-9

表 7-4 草湖溪計畫水理因素及各重現期距洪水位計算成果表 7-12

表 7-5 北溝溪計畫水理因素及各重現期距洪水位計算成果表(1/2).....7-13

表 7-5 北溝溪計畫水理因素及各重現期距洪水位計算成果表 (2/2).....7-13

表 7-6 草湖溪計畫洪水位及計畫堤頂高採用表 7-14

表 7-7 北溝溪計畫洪水位及計畫堤頂高採用表 7-14

表 7-8 計畫區參考水位警戒值一覽表.....7-25

表 8-1 草湖溪計畫區內現有防洪建造物檢討一覽表 8-3

表 8-2 北溝溪計畫區內現有防洪建造物檢討一覽表(1/2).....8-4

表 8-2 北溝溪計畫區內現有防洪建造物檢討一覽表(2/2).....8-4

表 8-3 草湖溪流域計畫區內現有跨河建造物檢討成果表 8-5

表 9-1 北溝溪待建防洪工程一覽表 9-3

表 9-2 主要工程項目單價表 9-6

表 9-3 北溝溪護岸興建單位參考造價表 9-6

表 9-4 改善工程經費一覽表 9-7

表 10-1 草湖溪流域各期工程益本比估算表 10-3

表 11-1 涉及都市計畫區河段建議變更一覽表 11-2

表 11-2 相關管理機關單位需配合事項一覽表 11-7

圖 目 錄

圖 1-1 計畫範圍圖 1-2

圖 2-1 草湖溪流域地理位置圖 2-1

圖 2-2 草湖溪流域地形地勢圖 2-2

圖 2-3 草湖溪流域地質及斷層分布圖 2-8

圖 2-4 草湖溪流域土壤分布圖 2-8

圖 2-5 草湖溪流域行政區域及交通概況圖 2-11

圖 2-6 草湖溪流域土地利用圖 2-14

圖 2-7 溪南橋站地下水質監測值圖 2-17

圖 2-8 草湖溪流域崩塌地及土石流潛勢溪流位置圖 2-18

圖 2-9 大里溪治理計畫第三期實施計畫分期施工圖 2-23

圖 3-1 草湖溪流域斷面樁及跨河建造物位置圖 3-11

圖 3-2 大里溪流域民國 93 年敏督利颱風淹水範圍圖 3-14

圖 3-3 貓羅溪及大里溪水系民國 97 年卡玫基颱風淹水範圍圖 3-15

圖 3-4 草湖溪水道治理計畫線涉及公私有地分布圖(1/2) 3-19

圖 3-4 草湖溪水道治理計畫線涉及公私有地分布圖(2/2) 3-20

圖 3-5 北溝溪水道治理計畫線涉及公私有地分布圖 3-20

圖 4-1 大里溪先期規劃各控制站計畫洪峰流量分配圖 4-1

圖 4-2 大里溪流域計畫洪峰流量分配圖 4-4

圖 4-3 計畫區鄰近雨量站及水位流量站位置圖 4-7

圖 4-4 草湖溪與大里溪匯流處徐昇氏測站控制面積劃分圖.....4-9

圖 4-5 草湖溪斷面 48 徐昇氏測站控制面積劃分圖.....4-9

圖 4-6 乾溪匯流前徐昇氏測站控制面積劃分圖 4-10

圖 4-7 北溝溪匯流前徐昇氏測站控制面積劃分圖.....4-10

圖 4-8 北溝溪與草湖溪匯流處徐昇氏測站控制面積劃分圖..... 4-11

圖 4-9 北溝溪茅埔橋徐昇氏測站控制面積劃分圖..... 4-11

圖 4-10 草湖溪流域各暴雨場次之 24 小時累積雨量曲線比較圖 4-37

圖 4-11 草湖溪流域各暴雨場次之 48 小時累積雨量曲線比較圖 4-37

圖 4-12 草湖溪流域 24 小時同位序雨型分佈圖.....4-40

圖 4-13 草湖溪流域 48 小時同位序雨型分佈圖.....4-40

圖 4-14 三角形單位歷線示意圖 4-44

圖 4-15 草湖溪流域各控制點三角形單位歷線圖 4-46

圖 4-16 溪南橋站無因次單位歷線圖 4-49

圖 4-17 草湖溪流域各控制點無因次單位歷線法之單位歷線圖 4-49

圖 4-18 草湖溪洪峰流量分配圖 4-58

圖 4-19 北溝溪洪峰流量分配圖 4-59

圖 4-20 各控制點現況 100 年重現期距洪水歷線圖 4-61

圖 5-1 草湖溪歷年河道斷面平均河床高、谿線高縱斷圖 5-13

圖 5-2 北溝溪歷年河道斷面平均河床高、谿線高縱斷圖 5-14

圖 5-3 草湖溪歷年河道沖淤量累積曲線圖 5-15

圖 5-4 北溝溪歷年河道沖淤量累積曲線圖 5-16

圖 5-5 河床坡度、流量與流路型態關係圖(Lane, 1957) 5-18

圖 5-6 草湖溪歷年河道變遷圖 5-19

圖 5-7 草湖溪現況水理檢討水道縱斷面圖 5-25

圖 5-8 北溝溪現況水理檢討水道縱斷面圖 5-26

圖 5-9 農地浸水深度與作物減產關係曲線圖 5-30

圖 5-10 年平均洪災損失頻率曲線圖 5-35

圖 5-11 草湖溪 25 年重現期距淹水潛勢圖 5-35

圖 5-12 草湖溪 50 年重現期距淹水潛勢圖 5-36

圖 5-13 草湖溪 100 年重現期距淹水潛勢圖 5-36

圖 5-14 草湖溪 200 年重現期距淹水潛勢圖 5-37

圖 5-16 草湖溪輸砂能力縱斷面圖 5-40

圖 5-17 北溝溪輸砂能力縱斷面圖 5-40

圖 7-1 草湖溪計畫洪峰流量分配圖 7-3

圖 7-2 北溝溪計畫洪峰流量分配圖 7-4

圖 7-3 草湖溪用地範圍線檢討圖 1 7-10

圖 7-4 草湖溪用地範圍線檢討圖 2 7-10

圖 7-5 草湖溪計畫水道縱斷面圖 7-15

圖 7-6 北溝溪計畫水道縱斷面圖 7-16

圖 7-7 草湖溪計畫水道橫斷面圖(1/2) 7-17

圖 7-7 草湖溪計畫水道橫斷面圖(2/2) 7-18

圖 7-8 北溝溪計畫水道橫斷面圖 7-19

圖 7-9 河道整理位置圖 7-22

圖 7-10 河川各級警戒水位示意圖 7-24

圖 9-1 箱籠護岸新建規劃圖 9-4

圖 11-1 都市計畫圖 11-2

圖 11-2 草湖溪流域之緊急疏散避難路線圖 11-8

摘　要

一、 前言

(一) 緣由

草湖溪屬大里溪支流，治理範圍自竹村橋(斷面 59)治至大里溪匯流處(斷面 46)止，大里溪於民國 78 年 12 月 22 日省府以府建水字第 163599 號公告治理基本計畫。大里溪治理第一期計畫實施期程為 79~83 年，第二期計畫實施期程為 84~91 年，第三期實施期程為 94~96 年，至民國 98 年辦理大里溪水系治理規劃檢討，民國 98 年迄今，考量草湖溪其地文、水文及兩岸土地利用變化，擬就基本資料調查、水文分析、水理分析等項目重新調查分析，更新相關資料並研擬治水對策，故辦理本次治理規劃檢討。

(二) 計畫範圍與目的

本計畫範圍草湖溪自竹村橋至與大里溪匯流處止，全長約 7.4 公里；支流北溝溪自茅埔橋至與草湖溪匯流處止，全長約 3 公里。

本次規劃檢討將就現況河防安全、河川區域及用地範圍線與現況不符處就綜合治水方案措施提出適宜之檢討修正。以順應自然之原則，配合工程及非工程方法，避免高度保護後伴隨高度開發將帶來更大潛在洪水災害，作全面性之整體規劃。

二、 流域概況

(一) 流域一般概況

草湖溪為大里溪之一支流，上游之主要水源有二：其一為發源於大橫屏山山脈之大湖山，另一為發源於大橫屏山山脈之火炎山，此二水源進入台中盆地後合而為一，向西行至霧峰區北柳里附近會合乾溪，再下行至大里區西湖里附近匯入大里溪。流域面積 77.12 平方公里，河流長度 19.08 公里。

草湖溪流域主要位於大平和成沖積扇及大橫屏山脈區，大平和成沖積扇屬台中盆地一部份，平均的海拔高度約在 100 公尺左右，地勢平坦，土質肥沃，灌溉便利，適合農耕。流域地勢約呈東－西走向，長約 15 公里，寬約 4 公里，高度約為 45 至 729 尺，如圖 2-2 所示。

依據中央氣象局民國 106 年度台中測站所測得資料顯示，大里溪水系月平均氣溫約為 24.2℃，年平均相對濕度約為 76%；另依據水利署頭汴坑雨量站歷年(1969～2015)資料統計，每年 4 到 9 月為本區域的雨季，10 月至翌年 3 月為旱季，年平均降雨量為 2,252mm。

(二) 治理沿革

草湖溪係屬烏溪水系大里溪支流，於民國 78 年 12 月完成「大里溪水系治理基本計畫」，草湖溪治理範圍自竹子坑(斷面 57)起至與大里溪匯流處(斷面 46)止；民國 98 年辦理大里溪水系治理規劃檢討，檢討範圍為竹村橋(斷面 59)治至大里溪匯流處(斷面 46)。

1. 民國 78 年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」及民國 78 年「大里溪水系治理基本計畫」針對已有防洪設施河段，加強維護，未治理部分則依實際需要布置堤防、護岸並配合河道改道及截彎取直等工程。

2. 大里溪治理計畫第一期實施計畫，核定自 79 年至 83 年共 5 年，完成堤防新建工程 30.99 公里、堤防加高加強 6.33 公里、旱溪兩岸路堤 10.91 公里、河道整理 13.42 公里及相關配合工程。

3. 大里溪治理計畫第二期實施計畫，核定自 84 年至 91 年共 8 年，完成路堤工 27.97 公里、低水護岸工 10.56 公里、橋梁改建 3 座、灌溉取水口改建 3 處及水土保持等配合工程。

4. 大里溪治理計畫第三期實施計畫，核定實施期程自 94 年至 96 年，完成水岸整建 23.36 公里，其中包含草湖溪 4.36 公里。

5. 民國 89 年本署水規劃試驗所之「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」，其中草湖溪整體堤防建構已較完備，惟銀聯一號橋至健民橋

間部分高度不足，而原治理計畫尚未布置堤防，建議延伸塗城堤防長度 700 公尺。

6. 民國 98 年本署第三河川局完成「大里溪水系治理規劃檢討」，其中草湖溪檢討範圍自竹村橋(斷面 59)治至大里溪匯流處(斷面 46)止，北溝溪檢討範圍自茅埔橋(斷面 12)至與草湖溪匯流處(斷面 01)止。針對計畫流域進行堤防、護岸之緊急復建、新建、延長，橋梁搶修工程，其中包含北溝溪

(三) 現有防洪及防災概況

本次治理規劃區段內防洪建造物統計結果，現有堤防左岸 7,035 公尺；右岸 7,209 公尺，現有護岸左岸 3,325 公尺；右岸 2,586 公尺；兩岸共計堤防 14,244 公尺，護岸 5,911 公尺。

三、 基本資料蒐集、調查與分析

(一) 河道測量

本次測量及調查資料主要係以本署第三河川局民國 104 年辦理之「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」為主，其工作範圍涵蓋本次計畫範圍：草湖溪(大里溪匯流處至竹村橋)、北溝溪(草湖溪匯流處至茅埔橋)。

(二) 河工建造物

1. 防洪建造物調查

草湖溪流域於本計畫河段已辦理兩岸防洪構造設施計兩岸共計堤防 14,244 公尺，護岸 5,911。其已辦理完成之防洪建造物計有左岸之北柳路堤、吉峰下吉峰堤防…等；右岸之草湖路堤、塗城路堤等。

2. 跨河建造物調查

草湖溪流域跨河橋梁調查項目包括橋名、橋面高、長度、梁底高、橋寬、橋墩數量等，草湖溪計有跨河橋梁西柳橋等 8 座、北溝溪計有

銀聯二號橋等 6 座。

(三) 河床質調查

本計畫依據民國 95 年「大里溪水系基樁埋設大斷面測量工作」計畫之河床質採樣資料，進行後續分析。

(四) 歷年洪資調查分析

本計畫蒐集歷年淹水災情，彙整流域內淹水現況及地點，統計歷年災害較嚴重地區多是全大里溪中下游區域均被淹沒，尤其在各主支流匯流處最為嚴重。本計畫治理規劃檢討河段重要堤防與護岸於近年已陸續完成，河水溢岸氾濫現象已大為改善，近年主要淹水多為兩岸支流排水無法順利排水而產生溢淹。

本計畫依據現況水理演算所得各重現期距洪水位，而繪製各重現期距洪水量之洪災損失範圍，並且求出平均淹水深度，再視地物情況，估算各重現期流量流量之洪災損失金額，得年平均洪災損失值為新台幣 1,075 萬元。

(五) 土地利用及公私有地分佈調查

計畫區內以農業為主，環境還算單純，住家、人口主要分布於下游沿。林地分布以闊葉林為主，流域內宜林地林木覆蓋狀況良好，宜農牧地水土保育亦尚稱良好；本計畫利用數化地籍由及土地所有權屬資料，統計現況河道內公私有地面積。草湖溪水道治理計畫線內面積共約 186 公頃，其中，未登錄地面積約 43.1 公頃，約佔河道內面積之 23%；私有地面積約 8.1 公頃，約佔河道內面積之 4%，而公有地面積約 134.8 公頃，約佔河道內面積之 73%。

四、 洪水量分析

(一) 降雨量分析

本計畫蒐集計畫流域鄰近持續監測之雨量站 2 站，採用中央氣象局之台中站與本署之頭汴坑站 2 個自記式雨量站雨量資料，以徐昇氏

多邊形法推求流域平均最大 24 小時及 48 小時暴雨量。

(二) 頻率分析

降雨頻率分析乃利用過去所觀測之暴雨資料，以推估某一特定時段產生某種暴雨量之大小，由計畫區域之代表雨量站歷年雨量資料中，求得流域平均最大 24 及 48 小時暴雨量，分別以三參數對數常態、皮爾遜Ⅲ型、對數皮爾遜Ⅲ型及極端值Ⅰ型等 4 種機率分布進行降雨頻率分析，並利用 Hazen 及 Weibull 等 7 種點繪法計算求得 SSE 及 SE，由 SSE 及 SE 分析結果得知，24 及 48 小時暴雨頻率分析成果各分區皆以皮爾遜Ⅲ型序位總得分最小者，應為最佳之機率分布。

然本計畫流域之保護標準採 100 年重現期距洪峰流量，考量於高重現期距下對數皮爾遜Ⅲ型之峰值會大於皮爾遜Ⅲ型，而於 48 小時頻率分析中，Weibull 點繪法又以對數皮爾遜Ⅲ型為最佳分佈，另過去規劃報告皆採用對數皮爾遜Ⅲ型，故本計畫基於保守及一致性原則，最大 24 及 48 小時暴雨頻率分析採用對數皮爾遜Ⅲ型。

(三) 計畫流量分析

草湖溪流域本次洪峰流量，建議採用 48 小時暴雨配合同位序法雨型及三角形單位歷線法所推估之洪峰流量，並與現行核定值比較，於各控制點各重現期距仍以現行核定值為大，故考量河防安全及與以往規劃一致性，決定仍沿用現行核定值，增設之控制點流量則採面積比法。

保護標準之採用，於草湖溪採用 100 年重現期距之洪峰流量。北溝溪屬中央管河川上游支流之分支，銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採 100 年重現期距洪峰流量；以上則採 25 年重現期距洪峰流量。

五、 河川特性分析

(一) 草湖溪及北溝溪之兩岸防洪工程多已完成，且上游位處丘陵高地，受

地形地勢影響，整體河道變遷幅度小，僅草湖溪下游大峰橋至大里溪幹流匯合處，流路變遷較大，辮狀特性明顯。

(二) 根據歷年來河道大斷面量測資料，草湖溪全河段平均坡降為 0.0098，自民國 95 年以來，整體河道依河川之慣性上沖下淤之特性，整體沖淤量尚不劇烈；北溝溪全河段平均坡降為 0.0139，除河段內斷 05 至斷 06 間建有跌水工外，其上下河段自民國 96 年以來呈沖淤互現，平均沖淤深度尚無劇烈變化，應是河川之正常輸砂功能。

(三) 草湖溪兩岸防洪建造物多已完善，以 HEC-RAS 模式進行現況水理分析，並參考本署民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，草湖溪匯入大里溪處大里斷面 10 處做為起算水位，經水理檢討河道通洪能力皆能達到其 100 年重現期距保護標準，且全河段兩岸皆能滿足 1.5 公尺出水高度，尚無溢淹情勢；支流北溝溪兩岸防洪建造物多已完善，經水理檢討河道通洪能力皆能達到其 100 年重現期距保護標準，僅部分河段其兩岸出水高度不足(05-1(上)、斷面 07)。

(四) 根據現況河段推算各斷面輸砂能力，輸砂能力急遽增皆發生於橋梁、河寬突縮段或坡降巨變之斷面，草湖溪尤以西柳橋及竹村橋為最劇；北溝溪則為跌水工斷及銀聯二號橋最為劇烈，應為本治理規劃河段河道沖淤平衡之關鍵斷面。

六、 綜合治水課題與對策

(一) 水道暢通洪流課題

北溝溪部份跨河建造物橋長及梁底高程不足，跨河建造物依計畫河寬及堤頂高，改建時配合本計畫辦理。

(二) 水道沖淤變化及泥砂處理課題

草湖溪上游段及北溝溪河道輸砂能力受上流集水區土砂之影響，主要應針對上游集水區，進行崩塌地及水土保持處理，如北溝溪跌水工下游河段之崩塌地。

(三) 河道沖蝕問題

河道局部性沖刷主要起因於河道平面型態之不圓順、斷面窄縮等。於北溝溪斷面 04~06 河道束縮,近年皆有護岸遭沖刷崩塌情形發生，故於本河段拓寬其斷面，以減低此處流速，減輕沖刷情形。另考量於沖刷較為強烈之河段，護岸基腳設置鼎塊以預防沖刷。

(四) 兩岸區域排水之內水處理

於乾溪排水匯入河段，即草湖溪斷面 48~49 河段，進行河道整理,增加其通洪能力,以利區域排水匯入之改善;另可考量排水系統、滯洪設施、抽水站及抑制逕流排出量等相關設施。

(五) 水道治理計畫線、用地範圍線及圖籍檢討

本計畫逐段檢視用地範圍線劃設位置，以完成計畫河段之用地範圍線檢視及修正，以供相關單位參考管理。

(六) 河川環境營造及維護課題

鄰近有豐富的自然及人文景觀，河川定位除了防洪治水外，尚可兼具生態保育(復育)、環境教育以及適合遊客、居民全家親子活動的戶外綠帶空間，並依不同區段的地理、資源特性導入適宜發展。

(七) 生態維護對策

於河川生態環境，應營造多樣性棲地、維持河川中水生植物及濱溪植物的鬱蔽度;於水系內之跌水工,應儘量降低水工建造物之落差，以維持河川生態平衡；另計畫流域下游開發度較高，為維持自然良好之水質，應倡導宣傳有效限制污染的排放。

(八) 非工程方法

由於全球氣候變遷影響，工程措施絕非解決洪水問題之唯一途徑，因任何工程皆有其設計保護原則及標準，故必須配合非工程方法因應。包括排水出流管制、集水區逕流分擔、河川維護管理策略及洪水預警

報及疏散救災體系建立等。

七、 水道治理計畫

草湖溪配合大里溪治理計畫，計畫洪水量及防洪保護標準採 100 年重現期距，出水高為採 1.5 公尺。北溝溪屬中央管河川上游支流之分支，銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距100年洪峰流量；以上採重現期距 25 年洪峰流量，出水高為 0.8 公尺。

(一) 既有水道治理計畫線檢討與修正建議

大里溪水系原規劃至今，計畫區兩岸開發顯著，且兩岸防洪建造物已陸續完備，本計畫就現況護岸、堤防修正劃設水道治理計畫線，並考量兩岸水防道路佈設及公私有地分布情形，劃設用地範圍線。茲分述如下：

1. 草湖溪

(1) 與大里溪匯流口至草湖橋(斷面 46~斷面 50-1)

本段為人口集中地帶，左岸為北柳路堤，右岸為草湖路堤，兩岸防洪建造物皆已完備，惟出口段原治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合現況。部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，則加以修正。

(2) 草湖橋至銀聯一號橋(斷面 50-1~斷面 56)

本段左岸為吉峰下吉峰堤防、健民堤防、健東護岸，右岸為塗城路堤，於斷面 54 左右有北溝溪匯入。兩岸治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合岸況。用地範圍線於草湖橋至美群橋，部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂並平順劃設；於美群橋至銀聯一號橋，用地範圍線多為已徵收之公有地，考量公私有地分布及養護需求，用地範圍線沿地籍分割線重新修訂，並平順劃設。

(3) 銀聯一號橋至斷面 58 上游(斷面 56~斷面 58 上游)

本段流經淺山區，受山區地形束縛，左岸佈有竹村橋護岸，右岸佈有銀聯護岸及竹子坑堤防，治理計畫線沿計畫洪水到達位置或既有護岸、高崁劃設。未佈設防洪構造物之河段，採水道治理計畫線及用地範圍線兩線重疊：於健民橋右岸下游，用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂並平順劃設；其餘河段，用地範圍線維持原規劃公告位置劃設。

(二) 新劃設水道治理計畫線

尚未劃設水道治理計畫線之河段依現況河性、防洪需求、土地利用及權屬（公私有地）等考量擬定治理計畫線。

1. 草湖溪斷面 58 上游至竹村橋(斷面 58 上游~斷面 59)

本段流經山區流路蜿蜒，左右岸建有零星護岸，無護岸地段受山壁束縛。左右岸沿高崁或既有護岸劃設水道治理計畫線及用地範圍線，兩線為重疊。

2. 北溝溪

左右岸水道治理計畫線主要沿土坡高崁或既有護岸劃設，其中：

(1) 與草湖溪匯流處至銀聯二號橋(斷面 01 斷面 02)

本段左岸自匯流口至斷面 02 為草湖溪吉峰下吉峰堤防，斷面 01 至 02 為吉峰左側護岸；右岸自匯流口至斷面 02 為草湖溪健民堤防，斷面 01 至 02 為吉峰右側護岸。本段水道治理計畫線依現況堤防位置劃設，用地範圍線劃設至現況水防道路側溝邊緣。

(2) 銀聯二號橋至清元橋(斷面 02 斷面 06)

本段左右岸分別為吉峰護岸及吉峰護岸(一)，斷面 04~06 兩岸河道束縮，近年皆有護岸遭沖刷崩塌情形發生，故於本河段拓寬其斷面，左岸水道治理線沿道路鄰水側邊劃設，其餘水道治理計畫線為依現況護岸位置劃設。

用地範圍線劃設，於左岸斷面 02~斷面 04 吉峰國小旁之河段因現況無水防道路，故預留 10 公尺水防道路，以銜接上下游現有水防道路;左岸斷面04~06用地範圍線依既有道路鄰路側邊劃設；右岸斷面 02 斷面 06 用地範圍線與水道治理計畫線重疊。

(3) 清元橋至茅埔橋(斷面 06~斷面 12)

本段流經山區，左右岸建有北溝坑護岸及暗坑護岸，兩岸現況無護岸處為緊臨山壁或高崁。左右岸水道治理計畫線沿土坡高崁或既有護岸劃設。此河段兩岸多為山區高崁，無重要保全對象，且現況現況河寬已足夠通洪，故無預留水防道路，用地範圍線與水道治理計畫線重疊。

(三) 計畫案水理分析及檢討

草湖溪採 100 年重現期距計畫洪水量，出水高採 1.5 公尺；北溝溪於銀聯二號橋以下同採 100 年重現期距計畫洪水量，以上採 25 年重現期距計畫洪水量，出水高 0.8 公尺。

計畫堤頂高之檢討，考量原 78 年治理計畫工程已布設完成，且依據綜合治水對策之原則，採本計畫洪水位加出水高與民國 78 年治理計畫之公告計畫堤頂高兩者取高者為計畫堤頂高。

(四) 主要河段治理措施及工程、非工程計畫

1. 草湖溪

(1) 與大里溪匯流處至大峰橋(斷面 46~斷面 49-1)

本河段為草湖溪下游出口河段,兩岸為人口主要集中之地帶，地勢平緩河道蜿蜒，流路左右擺盪幅度較大，辮狀特性明顯。現況兩岸防洪工程均布設完成，於斷面 49 處左岸有一市管區排乾溪排水匯入，近年淹水災害多屬區域排水無法有效重力排出造成，故於草湖溪乾溪匯流處，即斷面 48~49 左岸之高灘地進行河道整理增加其通洪能力，以改善排水匯入，並配合後續之河川管理，

以減少洪泛災害。

(2) 大峰橋至美群橋(斷面 49-1~斷面 52-1)

本河段地勢平緩，兩岸亦為人口主要集中之地帶，現況兩岸防洪工程均布設完成。近年深槽流路有向右岸偏移趨勢，流路擺盪範圍大，達堤防設置處，可配合適當河道整理，調整流路，以防止堤防因沖刷而造成損害。

(3) 美群橋至銀聯一號橋(斷 52-1~斷面 56)

本河段流經淺山區，兩岸防洪設施均布設完成，主支流尚無發生大規模之土砂災害。本河段之治理應順應河性，依現有防洪建造物劃設水道治理計畫線配合後續之河川管理手段，以減少洪氾災害。

(4) 銀聯一號橋至竹村橋(斷面 56~斷面 59)

本河段主流蜿蜒流經淺山區，河床較為陡峭，受山區地形範束，深槽明顯，兩岸腹地有限，岩盤出露甚多。治理上除維持原公告之計畫水道外，需配合河川管理手段，以維護河川行水機能。

2. 北溝溪

(1) 與草湖溪匯流處至清元橋(斷面 01~斷面 06)

本河段清元橋下游斷面 04~06 為沖蝕嚴重河段，於斷面 05 處雖已建有跌水工，惟經歷年多次颱洪事件，災害多發生於此，跌水工已有沖毀下陷之現象，且該跌水工落差高達 10 米，長久以來已對河床及生態環境造成破壞，未來重新施作時，為降低高度，斷面 05~06 固床工可採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌。

斷面 04~06 兩岸河道束縮，左岸之原有護岸亦在歷年洪水事件中毀損，礙於土石有持續崩塌、沖刷底床之危險，於斷面 04~06 處左岸拓寬並重建護岸，以減低此處流速，輕沖刷情形，擬採柔

性工法並加強基腳保護，防止基腳淘空而導致堤防護岸破壞。

(2) 清元橋至茅埔橋(斷面 06~斷面 12)

本河段主流流經淺山區，現況兩岸防洪建造物已屬完備，主支流尚無發生大規模之土砂災害。經水理檢討現況河槽通洪能力均足以通過計畫洪水量，僅斷面 07 出水高不足，其兩岸多為農地或荒地，應無加高之急迫性，惟考量河道未來仍可能有淤積之因素，可配合適當之河道整理或疏濬，以增加通洪斷面，減少洪氾災害。本河段其餘斷面之治理則順應河性，依現有防洪建造物劃設水道治理計畫線配合後續之河川管理手段，以維護河川行水機能。

八、 現有防洪及跨河建造物檢討

(一) 計畫方案下現有防洪建造物檢討

綜觀現況河道排洪能力，草湖溪及北溝溪全河段滿足計畫洪水位及計畫堤頂高。

(二) 計畫方案下跨河建造物通洪能力檢討

本次草湖溪流域檢討河段，現有跨河橋梁 14 座，經計畫方案水理演算結果，橋梁長度不足及梁底高程不足計畫堤頂高之現有橋梁，橋梁主管機關應考量配合改善；梁底高程低於計畫洪水位之現有橋梁，建議橋梁主管機關優先改善。本次治理規劃檢討河段中：

1. 橋梁長度足夠但梁底高程未達計畫堤頂高者：

(1) 草湖溪：無。

(2) 北溝溪：清元橋。

2. 橋梁長度不足且梁底高程未達計畫堤頂高者：

(1) 草湖溪：無。

(2) 北溝溪：民生橋及茅埔橋。

九、 河防建造物規劃

(一) 河防建造物布置及規劃

為達成預期之防洪目標，依據檢討後水道治理計畫線，於須保護河段布設適當工程，本次除檢視民國 98 年治理規劃報告所編列之堤防、護岸工程，及參考本次之水理分析結果，並根據上述工程計畫原則，針對規劃河段內河段特性，擇定適當之工程佈置與工法，以期達河川治理目標。據此，本計畫河段內之工程計有北溝溪斷面 04~06 處左岸重建護岸約 375 公尺。

(二) 河防建造物數量及工程費估計

根據前開工程布置結果，分列草湖溪流域之工程規劃及設計標準概算工程數量，新建護岸工程段總計約 375 公尺，詳實之工程數量，應依未來實際施作時所測量設計之數據為準。本計畫工程數量表 9-1 所示。跨河建造物部分，如有橋長、通水能力及出水高度不足情形，皆建議改善，共計北溝溪 3 座須改善，然橋梁之轄管單位為公路局或市政府等，故建議除配合各期工程改善，其工程項目及工程費用則不編列入本次工程計畫中。

本次工程建造費包含直接工程費、間接工程費及工程預備費，初步估列本次改善工程約需新台幣 18,145 仟元。

(三) 實施優先順序及分工計畫

由於草湖溪總工程經費約達新台幣 18,145 仟元，現顧及政府財源籌措及施工單位人力之調配因素，其數量及經費可一次辦理完成，因此本計畫改善工程不需分期辦理，以利整個計畫推動。

十、 計畫評價

分析本計畫改善工程益本比，整治理改善工程益本比為 0.46。近年霧峰、大里地區推動觀光休閒產業有成，人民生活水準有顯著提高，良好的水域環境及治理設施，對人民對生命、財產、精神、環境等具有相當之重要性，故計畫的實施將增進人民對政府的向心力，此種無形的

效益雖無法量化，但應一併納入評估。保護工程之設施，雖習慣以計畫效益為依歸，但由於社會型態之變遷，實宜僅將效益問題列為參考數值，近年政府辦理防洪設施，已趨於義務保護取向。且計畫完成後，在防災、土地利用、景觀休憩及社區營造、生態、教育、水質改善等方面，具其效益及正面的影響。

十一、 關連計畫及配合措施

(一) 都市計畫配合

本次治理規劃檢討之計畫水道內，部份計畫水道與都市計畫範圍重疊，請都市計畫主管機關於都市計畫通盤檢討時配合修訂。

溪　別	都市計畫名稱	重疊河段	使用編定	建議變更
草湖溪	霧峰都市計畫	右岸斷面 49 上游	農業區	河川區
草湖溪	霧峰都市計畫	右岸斷面 50 下游	農業區	河川區
草湖溪	霧峰都市計畫	右岸斷面 51 上游	農業區	河川區

(二) 現有跨河建造物之配合

本計畫草湖溪水系計畫範圍內共計有 14 座跨河建造物，經檢討各橋梁之通洪能力，橋梁長度不足及梁底高程不足計畫堤頂高之現有橋梁共計 1 座，橋梁主管機關應考量配合改善；梁底高程低於計畫洪水位之現有橋梁共計 2 座，建議橋梁主管機關優先改善。

(三) 中、上游集水區水土保持保育治理措施

流域內部分山區坡度甚陡，穩定性不足易致崩塌，為防範大量土砂下移，建請主管單位應嚴格管制山坡地超限利用，落實野溪、山邊溝及崩塌地治理等水土保持工作；對於集水區之超限開發利用，規定宜林地儘量造林保土，宜農地在開發利用前需切實做好水土保持配合措施；其次對於易崩塌地區應加強土石流防治相關工作，以減少集水區土砂滙入主河道，造成沿岸公共設施及聚落危害，並應配合主管機關做好疏散避難措施機制。

結論與建議

一、結論

(一) 草湖溪水系經規劃檢討，草湖溪依現行公告治理計畫保護標準維持 100 年重現期距洪水量，北溝溪依「水利工程技術規範-河川治理篇」，與草湖溪匯流口至銀聯二號橋保護標準採 100 年重現期距洪水量，銀聯二號橋至茅埔橋保護標準採 25 年重現期距洪水量。

(二) 草湖溪治理規劃檢討河段兩岸防洪建造物多已依過去治理計畫建設完成，現有防洪建造物應著重後續維護及管理，並以定期整理河道，維持通洪能力為主。北溝溪兩岸防洪建造物亦多已布設完成，惟於清元橋下游斷面 04~06 兩岸河道束縮，左岸之原有護岸亦在歷年洪水事件中毀損，礙於土石有持續崩塌、沖刷底床之危險，於斷面 04~06 處左岸拓寬並重建護岸，另，考量重新施作跌水工，調整跌水工高差以減少該河段之災害。

(三) 考量現況及原治理基本計畫治理方針，除原築堤束洪外，另擬定諸多非工程方法措施配合使用。為達到減輕地區浸、淹水之災害、維護生態環境、提升生活環境品質、確保自然資源之永續利用等整體規劃目標，除以工程手段達到短期治標外，亦配合非工程方法達到治本目的，包括(1)適當的土地利用規劃(2)洪災預警系統(3)防災與救災體制(4)疏散避難計畫等。

(四) 草湖溪主流及其支流北溝溪之工程規劃及設計標準概算工程數量，護岸重建段總計約 375 公尺。總計改善方案工程經費約需新台幣 18,145 仟元。

二、建議

(一) 跨河建造物部分，如有橋長、通水能力及出水高度不足情形，皆建議改善，計有北溝溪 3 座須配合改善，然橋梁之轄管單位為公路局或市政府等，故建議除配合各期工程改善，其工程改建經費依本署 99 年 5 月 3 日經水河字第 09916003260 號函辦理，不編列入本次工程計畫中。

(二) 草湖溪流域之權責機關包含本署、農田水利會、農委會水保局、農委會林務局、公路局及市政府等，現行流域治理之行政管理體系係分工治理，但無流域全面性上位計畫指導，建議加強溝通協調及治理、管理配合，以達成效。

(三) 報告中之相關規劃斷面示意圖尚未達細部設計需求，將來工程實施時應再補充測量、地質鑽探(含地下水位探測)及其他補充調查、試驗或勘測，針對重要結構物如護岸、橋梁等亦需進行相關結構分析及計畫流量檢核，以確保結構及排洪之安全性。

Abstract

The Caohu River is a branch of the Dali River System. This project area is Caohu River basin that include main stream and Beigou River in Tachung country. It's total length of the main and tributary is about 10.4 km and watershed area is 77.12 km^2. A flood frequency of 100-year was adopted for the peak flow calculation for the Caohu River and the channel reach ranging from Yinlian NO.2 bridge to the estuary of Beigou River, and the rest of 25-year flood frequency was adopted from Maubu bridge to the Yinlian NO.2 bridge of Beigou River

The current Hydrocomp Simulation analysis result shows both embankment heights along the Caohu River and Beigou River can reach to 100 years recurrence interval, and the freeboard height is sufficient.

According to the basic data collection, site survey & questionnaire and hydrological analysis review, flooding disaster of part channels caused by steep slope due to the flood washed banks and the base of the revetment washed. Therefore, the improvement plan will reduced disaster that maintain sufficient width and cross-section, set up appropriate structures in local and tie-in management. Based on the above principles, there are 375 meters of the levees to be built in Beigou River. Moreover, there are 3 structures crossed river must rebuild.

The implementation of this plan will be helpful for the channel stabilization and the prevention of flood. Furthermore, it is also useful for river restoration and the protection of the river ecologic system. The total cost for the construction and repair of the levee is estimated at NT$ 18,145,000. The economical benefit of whole project is 0.46

The economical benefit of whole project is only 0.46. But It has benefit and positive influence in many aspects after improvement-works, including

natural disasters prevention, land utilization, landscape, human outdoors activity, ecology, education, water quality improvement and so on. Therefore the whole project and improvement-work by stages are quite worth investing.

第一章 前言

1-1 緣由

草湖溪屬大里溪支流，治理範圍自竹村橋(斷面 59)治至大里溪匯流處(斷面 46)止，大里溪於民國 78 年 12 月 22 日省府以府建水字第 163599 號公告治理基本計畫。大里溪治理第一期計畫實施期程為 79~83 年，第二期計畫實施期程為 84~91 年，第三期實施期程為 94~96 年，至民國 98 年辦理大里溪水系治理規劃檢討，民國 98 年迄今，考量草湖溪其地文、水文及兩岸土地利用變化，擬就基本資料調查、水文分析、水理分析等項目重新調查分析，更新相關資料並研擬治水對策，故辦理本次治理規劃檢討。

1-2 計畫範圍及目的

本計畫範圍草湖溪自竹村橋至與大里溪匯流處止，全長約 7.4 公里；支流北溝溪自茅埔橋至與草湖溪匯流處止，全長約 3 公里，如圖 1-1 所示。

本次規劃檢討將就現況河防安全、河川區域及用地範圍線與現況不符處就綜合治水方案措施提出適宜之檢討修正。以順應自然之原則，配合工程及非工程方法，避免高度保護後伴隨高度開發將帶來更大潛在洪水災害，作全面性之整體規劃。

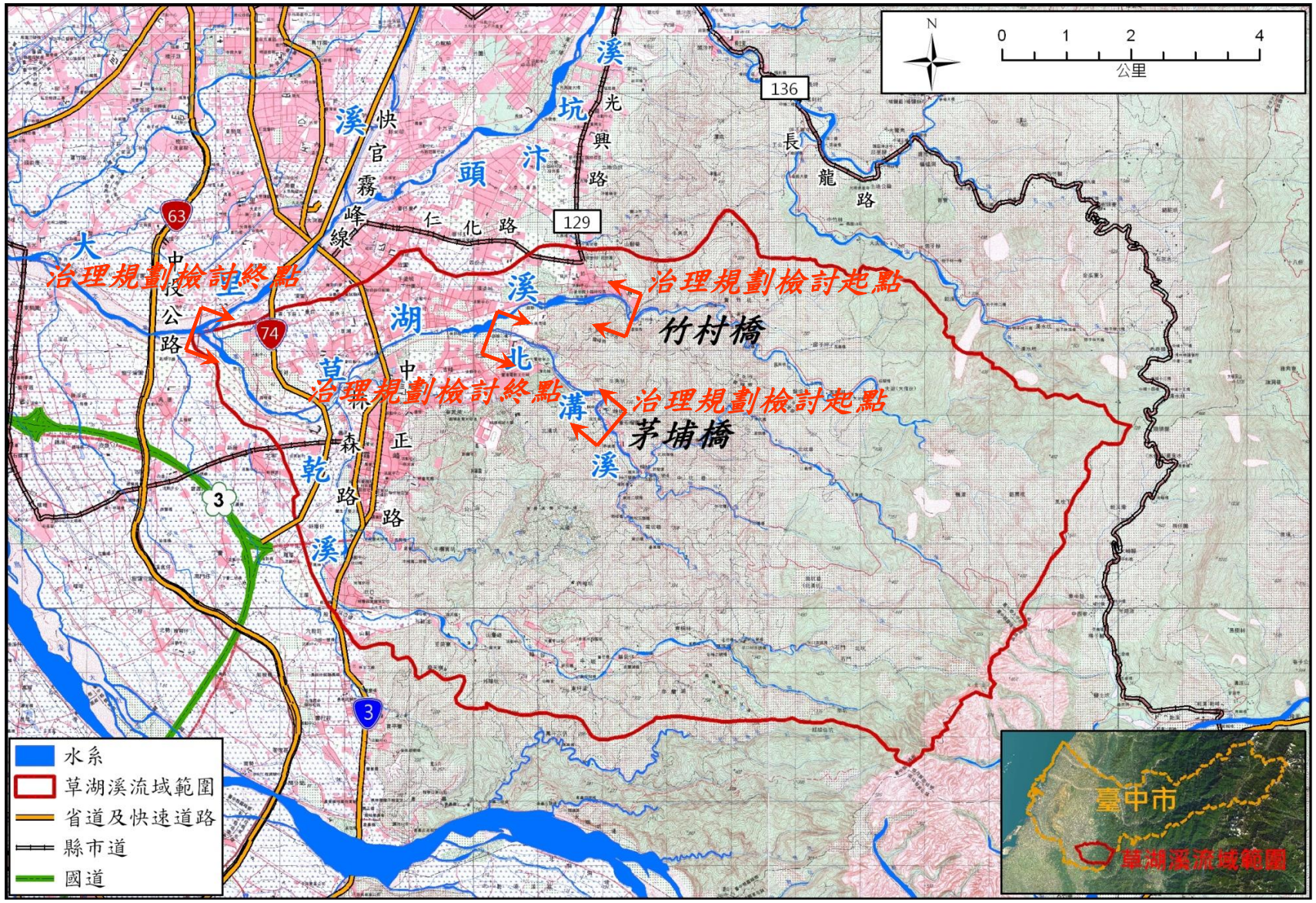

N
0 1 2 4
公里
136
129
63
74
3
3
大
溪
快
官
霧
峰
線
中
投
公
路
坑
汴
頭
光
興
路
長
龍
路
仁
化
路
湖
溪
北
溪
草
森
中
正
路
乾
溪
路
溝
溪
治理規劃檢討終點
治理規劃檢討起點
竹村橋
治理規劃檢討終點
治理規劃檢討起點
茅埔橋
水系
草湖溪流域範圍
省道及快速道路
縣市道
國道
臺中市
草湖溪流域範圍

圖1-1 計畫範圍圖

第二章 流域概況

2-1 流域一般概況

2-1-1 流域地文

草湖溪為大里溪之一支流，上游之主要水源有二：其一為發源於大橫屏山山脈之大湖山，另一為發源於大橫屏山山脈之火炎山，此二水源進入台中盆地後合而為一，向西行至霧峰區北柳里附近會合乾溪，再下行至大里區西湖里附近匯入大里溪。流域面積 77.12 平方公里，河流長度 19.08 公里。地理位置如圖 2-1 所示。

北溝溪匯入草湖溪，流域內行政區域隸屬台中市霧峰區；本溪上游分北坑、中坑、南坑等支流，皆源於大橫屏山山脈之火炎山，三條支流向西北蜿蜒流經山區，至中游桐林三號橋附近始合流匯入北溝溪主流，復向西北行至吉峰里吉峰國小後，始為出山谷河段，於大里區銀聯二號橋下游匯入草湖溪。流域面積約 20.10 平方公里，河流長度約 13 公里。地理位置如圖 2-1 所示。

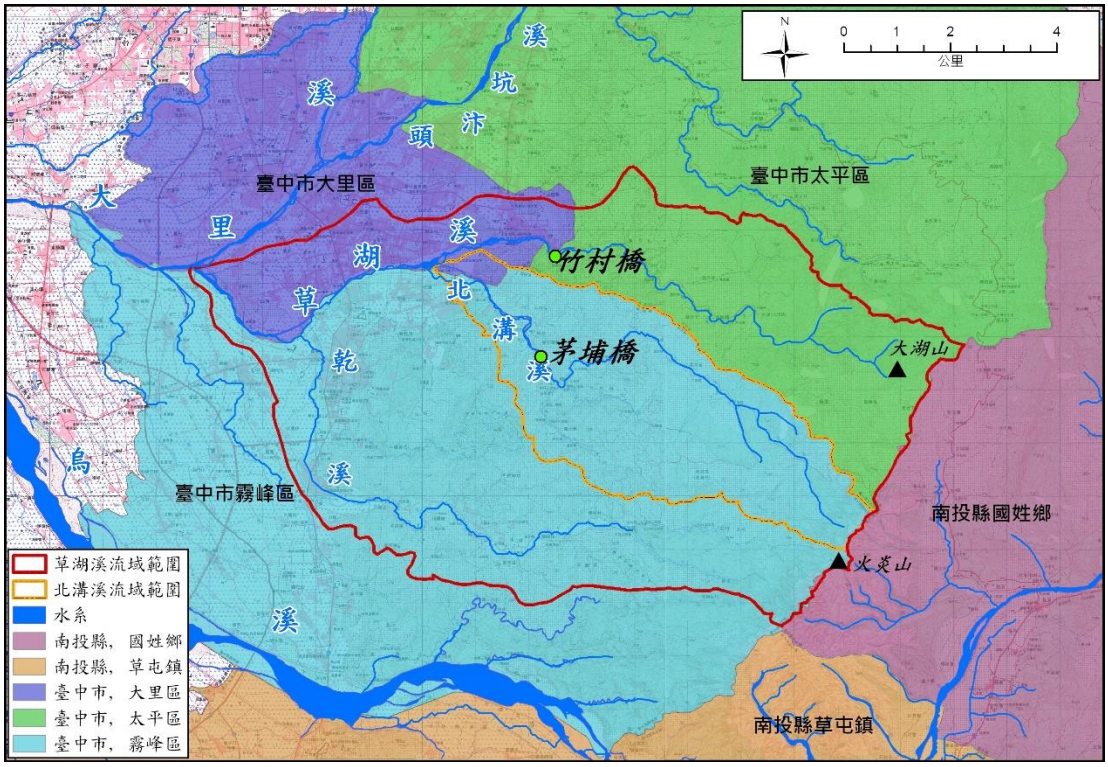


圖2-1 草湖溪流域地理位置圖

2-1-2 地形地勢

草湖溪流域主要位於大平和成沖積扇及大橫屏山脈區，大平和成沖積扇屬台中盆地一部份，平均的海拔高度約在 100 公尺左右，地勢平坦，土質肥沃，灌溉便利，適合農耕。流域地勢約呈東－西走向，長約 15 公里，寬約 4 公里，高度約為 45 至 729 尺，如圖 2-2 所示。

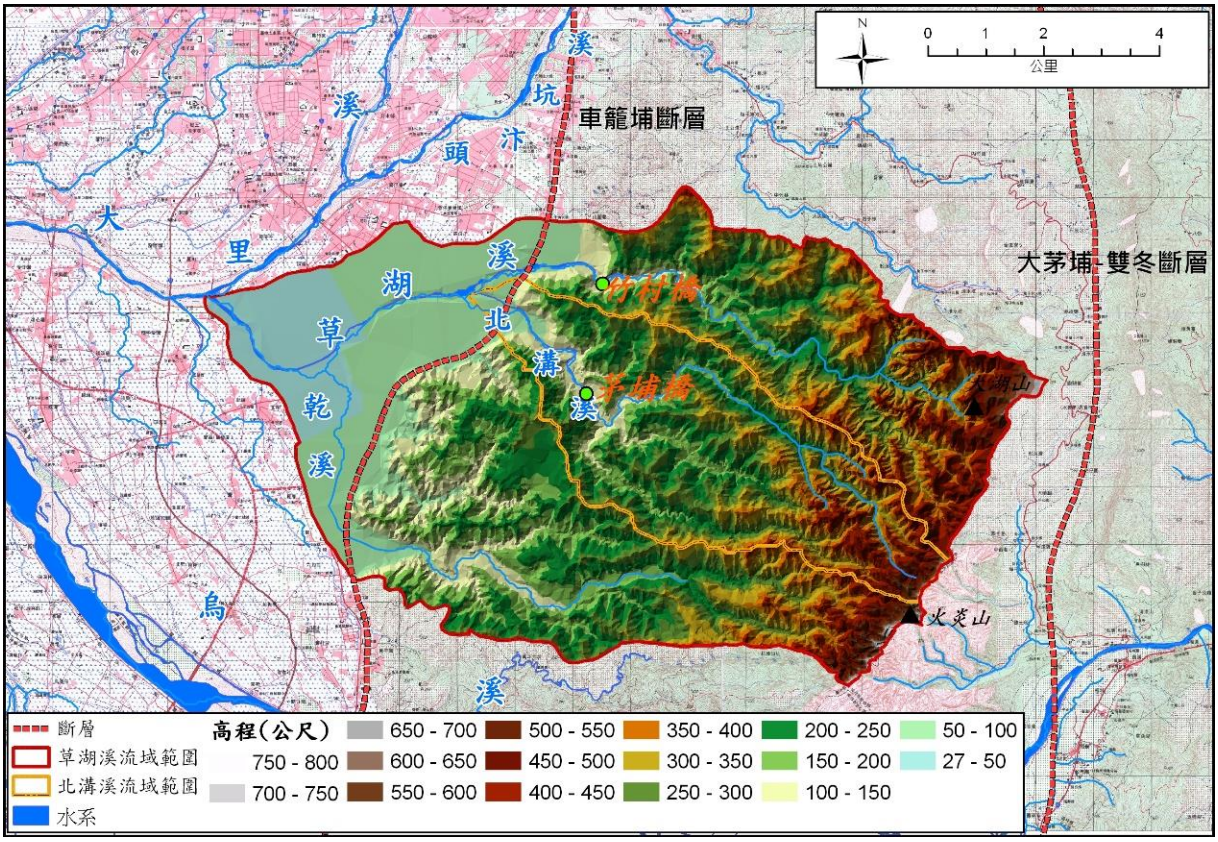


圖2-2 草湖溪流域地形地勢圖

2-1-3 地質與土壤

一、 地質

草湖溪流域位於大里溪流域南側，地層時代從中央山脈向西部平原呈古生代晚期至現代沖積層分佈，流域中有車籠埔斷層通過並鄰近大茅埔-雙冬斷層，其中車籠埔斷層原為第二類活斷層，後因發生九二一大地震，因此改列為第一類活斷層，流域之地質分佈情形如圖 2-3 所示，地質概況敘述如下：

(一) 流域地層概況：

車籠埔斷層以西主要地質以厚層礫岩間夾砂岩或泥岩凸鏡體的更新世頭嵙山層（TKh）、頭嵙山層（TKs）、上新世卓蘭層（砂岩、頁岩及泥岩互層）及少數更新世階地堆積層（礫石、砂及粘土）所組成。

車籠埔斷層以東，大茅埔雙冬斷層以西多為全新世由礫石、砂及泥所組成的沖積層，其覆蓋物主要從河流中、上游兩岸沖刷崩積而來，因來源不同，致土壤分佈複雜，質地之變異亦大。其中大肚山山脈與八卦山山脈附近主要地質為厚層砂岩、粉砂岩、泥岩偶爾夾雜礫岩的更新世頭嵙山層所組成。現依各岩層特性分述如下：

1. 沖積層

分布在現生河流的河床、台中盆地、大肚山-八卦山丘陵西側的沖積平原，主要為現代沖積層。根據數口鑽井資料顯示台中盆地的沈積物以砂礫為主，偶爾夾有厚薄不一的泥層，地表有一層厚 1-3 公尺的表土，蓋在十公尺至數十公尺厚而普遍分布的砂質礫石層之上。由地形等高線呈現扇狀分布可知，盆地的沈積物實由數個山麓沖積扇所充填，靠近扇頂及麓山帶邊緣的地區沈積較厚的礫石層，愈往沖積扇扇緣則礫石層愈薄，如位於主河道附近，則礫石層亦會厚些。

2. 階地堆積層

階地堆積層分布在區內各主要河流之沿岸，呈零星而側向不連續的分布，一般為河床下切或側向遷移所遺留之舊河道堆積，不整合覆於較老的地層之上。由未膠結之礫石為主，間夾透鏡狀薄砂層，層理面不明，偶可見到疊瓦狀的礫石排列，普遍淘選度不佳，未受紅土化作用影響，推測為更新世晚期以後的堆積物。

3. 卓蘭層

卓蘭層分布在東半部的麓山帶地區，緊臨錦水頁岩東側約呈北 30 度西至南北走向延伸。本層在草湖溪出露較為完整，卓蘭層的岩性以砂岩頁岩互層為主，且砂頁岩比例（或砂岩出現頻率）與砂岩單

層厚度往上漸增，沈積物顆粒度也隨之變粗。砂岩呈淡青灰色或淡灰色，由細至粗粒的混濁砂岩所組成。單層厚度約 10-50 公分，有時複合成數公尺的厚層砂岩，尤其在本層上部，可見數層厚約十幾公尺的複合砂層。

4. 頭嵙山層

本層亦出露於西部麓山帶最西緣，主要分佈於雙冬斷層西側。本區域內頭嵙山層上部為雙冬斷層所截切，使得頭嵙山層出露不完整，岩性則分為以砂岩為主及礫岩為主兩種主要岩性。兩個呈透鏡狀的厚層礫岩體，分別分佈於頭嵙山地區及雙冬地區，此兩個透鏡狀厚礫岩體與砂岩體呈犬牙交錯關係。兩厚礫岩層的底部常呈現砂岩與礫岩互層的過渡岩相，厚約 50-80 公尺，且砂岩常呈透鏡狀。然而，大體而言，本層下部是以砂岩為主，上部是以礫岩為主。下部砂岩的岩性是以厚層淡灰色膠結不良的粗粒砂岩為主，常形成厚約數十公尺的複合形砂岩，砂岩中常夾有礫石，或其間夾有薄層礫岩層。砂岩內常出現大型交錯層及漂木，在厚層砂岩之間尚夾有 3 至 50 公尺不等的砂頁岩互層。至於本層中的礫岩層常呈塊狀，且構成峻峭懸崖或鋸齒狀山嶺。礫石一般呈圓形至次圓形，礫徑以中礫(cobble)為主，成份則以石英砂岩最為常見。礫石排列常無規則，部分可呈壘瓦狀構造。此外，礫岩層中常夾有透鏡狀或平板狀的薄層細粒至粗粒砂岩。礫岩層厚度從十餘公尺至數十公尺不等，最厚可至數百公尺。

5. 錦水頁岩

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

(二) 車籠埔斷層：

1. 斷層性質與延伸範圍

約呈北走向，斷層為台中盆地與豐原、南投兩丘陵的交界線，自

台中縣豐原沿丘陵西緣向南延伸經潭子、大里、太平、南投縣草屯、南投至名間，全長超過 80 公里。

2. 地形特徵：

張錫齡（Chang,1971）指出台中盆地南端，上新世的錦水頁岩與更新世的頭嵙山層以此斷層接觸；斷層跡呈向東凸出之弧形，弧的頂點位在頭汴坑與車籠埔之間，可能為河流沿車籠埔斷層崖侵蝕所形成。楊貴三（1986）在豐原東南方的東陽路口（鐮村里）發現本斷層之斷層帶，落差 3 公尺的小斷層，走向北偏西 8 度，向東傾斜約 60 度；烏溪橋南端至草屯市區東緣的一段（草屯斷層）有直線狀崖，隘寮溪在隆起側的河床露出岩盤，車籠埔聚東緣的階崖，可能為河流沿車籠埔斷層崖侵蝕而成。陳文山等（2000）探討河階與斷層的關係發現，九二一地震所形成的地震斷層大多位於河階的西側崖下，且位於斷層上盤的河階面均向上游傾斜，此現象指示河階受斷層作用使階面向上游傾斜，而多階的河階地形也可能受斷層作用所致。

3. 地質特性：

孟昭彝（Meng,1963）認為車籠埔斷層兩側為錦水頁岩層逆衝於較新的地層之上，且本斷層為三義逆掩斷層向南的延伸。經濟部中央地質調查所測製台中圖幅（何信昌與陳勉銘，2000）時，在竹子坑西南方約一公里處發現車籠埔斷層的露頭，錦水頁岩逆衝至河階礫石層之上，斷層面向東傾斜約 25 度；斷層東側的錦水頁岩呈現剪碎斷裂與褶皺現象，斷層西側的礫石層未受明顯的傾動而維持近乎水平層態；在該處露頭附近進行槽溝開挖時，挖出岩塊為頁岩岩塊及礫石堆，推測為車籠埔斷層通過處。

(三) 大茅埔-雙冬斷層：

1. 斷層性質與延伸範圍

為高角度逆斷層，呈南北走向。斷層位於豐原、南投兩丘陵的東界，北由台中縣雙崎南方，向西南延伸經三叉坑、麻竹坑、大茅埔，

跨大甲溪後繼續向南延伸經雙連潭、外茅埔、金瓜寮、風吹下、龜子頭，跨烏溪後向南延伸經雙冬、中寮至濁水溪以南之鹿谷東方，長約55公里（中油公司台探總處，1982）。本斷層以大甲溪為界，北段稱為大茅埔斷層，南段稱為雙冬斷層（何春蓀，1959）。

2. 地形特徵：

大甲溪以北斷層東側嶺線呈東北走向，西側則呈東西向；大甲溪以南斷層東側山脈延伸距離長且寬廣，稜線呈南北走向之直線狀；西側山脈則延伸距離短且狹窄，稜線呈不規則，此除了顯限斷層兩側的岩性差異外，亦因受構造作用影響。在頭汴角、下段及內竹腳等處，發現斷層鞍部,這些鞍部兩側岩層不同,位於西側的下盤出露礫岩層，東側上盤則出露厚層砂岩。

3. 地質特性：

何春蓀(1959)認為本斷層為高角度逆斷層，中新世各不同地層沿雙冬斷層線與更新世地層相接，其斷距因地而異，最大可達5,000公尺。邱華燈（Chiu,1972）在雙冬東南方二公里之河谷發現本斷層之露頭，中新世的南港層向西掩覆於頭嵙山層礫岩之上，斷層面走向北偏東50度，向東傾斜55度。經濟部中央地質調查所（1999b）的調查結果顯示，在南投縣粗坑溪，斷層面向東傾斜35至45度，斷層帶寬度超過20公尺；在雙冬南方兩公里處，斷層面向東傾斜約40度，斷層帶寬度約30公尺。

二、 土壤

本計畫流域之土壤分布如圖2-4所示，土壤分佈主要沿著車籠埔斷層為界，分為沖積土與崩積土兩大部分，而丘陵山地部份以崩積土、紅壤為主。流域內各種類土壤之特性分述如下：

1. 沖積土

沖積土分布於大里溪流域及各支流之溪谷間，係由溪水搬運上游

或兩側崩積土所產生之土石，主要組成物質以未固結之礫石、砂及泥為主，礫石偶有方向性排列，常發育為河灘地或沖積扇。

2. 崩積土

崩積土多沿溪谷兩側陡壁分布，因兩側節理或劈理等弱面發達，因裸露風化或溝谷侵蝕而崩落於山谷中，多呈角礫狀夾砂土，堆積疏鬆，透水性佳，而穩定性差。

3. 黃壤

部分河階台地頂部及丘陵之緩坡地區發育有黃壤，土壤呈黃棕色，pH 值偏低，肥力亦低。

4. 紅壤

土壤受紅壤化作用而產生紅化土壤，主要分布於大雅等更新世洪積台地，為闊葉林覆蓋或已開墾，當表土流失後，心土極粘，易生片狀及溝狀沖蝕，pH 值偏低，肥力亦低。

5. 石質土

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

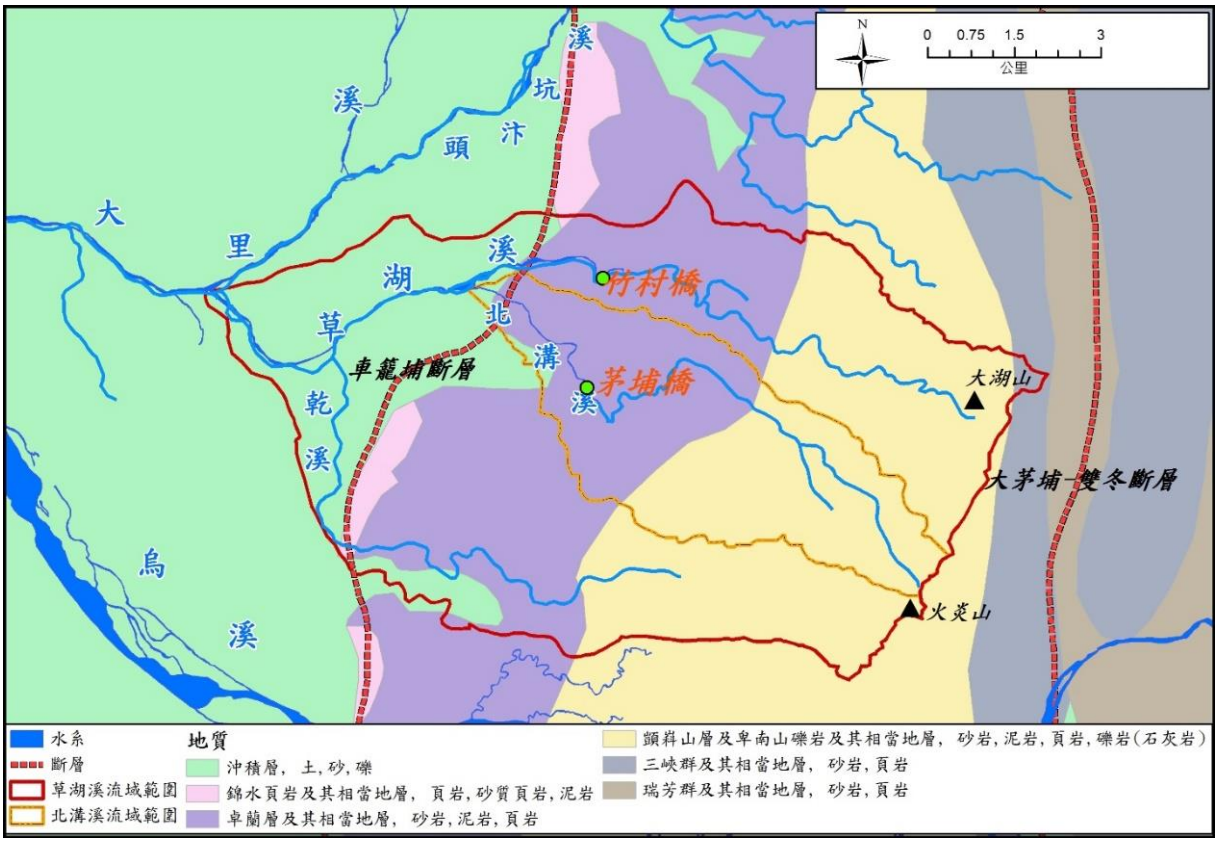


圖2-3 草湖溪流域地質及斷層分布圖

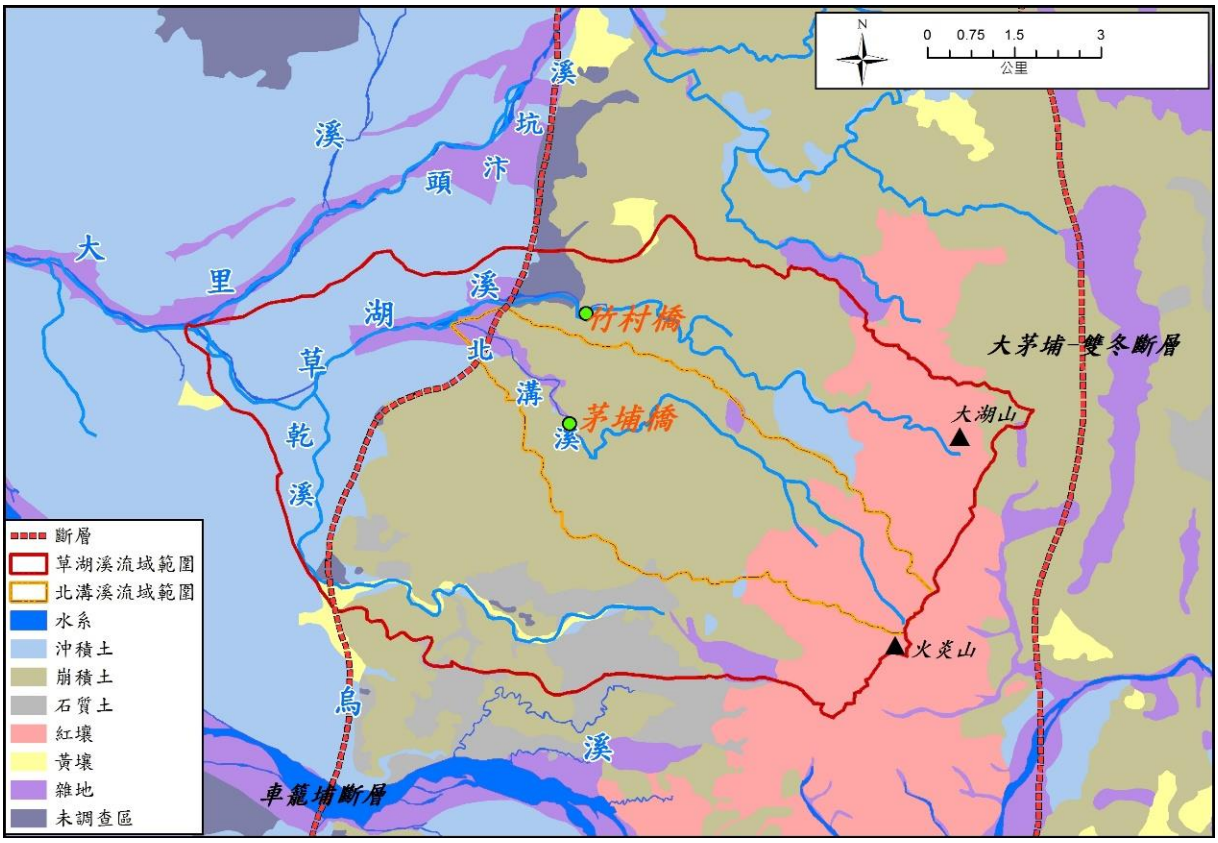


圖2-4 草湖溪流域土壤分布圖

2-1-4 氣象及水文

一、 氣溫與相對溫度

依據中央氣象局民國 106 年度台中測站所測得資料顯示，大里溪水系月平均氣溫約為 24.2℃，最高溫 36.2℃出現在 106 年 7 月 29 日，最低溫 4.4℃出現在 106 年 1 月 25 日；至於濕度方面，大里溪水系年平均相對濕度約為 76%；就溫度及相對濕度而言，氣候可謂相當溫和。

二、 降雨量

大里溪水系降雨分佈受季風及地形影響甚大，每年 4 到 9 月為本區域的雨季，10 月至翌年 3 月為旱季。年降雨天數大於 100 天，另依據水利署頭汴坑雨量站歷年(1969～2015)資料統計，大里溪流域年平均降雨量為 2,252mm。

2-1-5 自然環境與生態

本計畫參考民國 98 年「大里溪治理規劃報告」，蒐集民國 95 年本署水利規劃試驗所委託行政院農業委員會特有生物研究保育中心辦理之「烏溪河系河川情勢調查-總報告」之生態調查成果，茲將各物種調查成果分述如下：

一、 陸域生態

草湖溪於中游草湖橋處設有不固定樣站。根據調查結果統計，依各物種分述如下，而各採樣站之調查成果摘錄如下：

(一) 鳥類

草湖溪流域內調查發現，魚類共紀錄 39 種 959 隻次。無特有種鳥類紀錄；其他應予保育類物種計有紅尾伯勞 1 種；屬於溪流鳥類則計有 14 種，分別為小白鷺、池鷺、夜鷺、蒼鷺、白腹秧鷄、小環頸鴴、田鷸、青足鷸、磯鷸、鷹斑鷸、高蹺鴴、翠鳥、白鶺鴒、黃鶺鴒。

(二) 蝴蝶及蜻蜓類相

草湖溪流域內調查發現，蝶類共紀錄 4 種 6 隻次、蜻蜓類 3 種 43 隻次。因流域中下游兩岸多為是水泥化人工建築物，植物的豐富度不高，故蝴蝶及蜻蜓豐富度低。

(三) 爬蟲類及兩棲類

草湖溪流域內調查發現，爬蟲類共記錄斑龜 1 種 3 隻次、兩棲類 3 種 26 隻次，分別為盤古蟾蜍、澤蛙及日本樹蛙，其中。其中以日本樹蛙共記錄 21 隻次為最容易被發現，日本樹蛙在繁殖季時其族群易聚集在隱蔽良好之靜水池，躲在其中此起彼落地鳴叫，進而導致發現數量激增。

(四) 哺乳類

草湖溪流域內並無設置哺乳類相採樣站，於流域下游最近採樣站為中投公路南北岸站，共記錄 3 科 5 種，分別為家鼩、赤背條鼠、鬼鼠、田鼷鼠及小黃腹鼠，共 14 隻次。

二、 水域生態

草湖溪於中游美群橋處設有不固定樣站。根據調查結果統計，草湖溪流域內魚類共紀錄 2 科 2 種 4 隻次，分別為明潭吻鰕虎 1 隻次，粗首鱲 3 隻次，皆為台灣特有種。蝦蟹類共紀錄 2 科 2 種，分別為多齒新米蝦及粗糙沼蝦。底棲動物相計有網石蠶科 1 種。蝦蟹類及螺貝類則無任何捕獲紀錄。

2-1-6 人文地理及社會經濟狀況

一、 行政區域及交通概況

草湖溪流域位於台灣中部，行政區域涵及交通概況如圖 2-5 所示，計有大里區、霧峰區及太平區。流域鄰近中山高速公路，除既有縣市道外，對外交通以公路為主，其主要的聯外道路為南北向的台 3 線及台 63 線及台 74 等道路，可連接鄰近之行政區域十分便利順暢。

二、 人口及社會概況

依據 106 年 10 月最新台中市政府人口統計資料，進行草湖溪流域各行政區域人口概算得知如表 2-1 所示，草湖溪流域人口數以大里區金城里 14,368 人居首位，其次為大里區瑞城里 12,171 人，再次為大里區塗城里 11,821 人，各行政區域人口數合計約為 119,496 人。

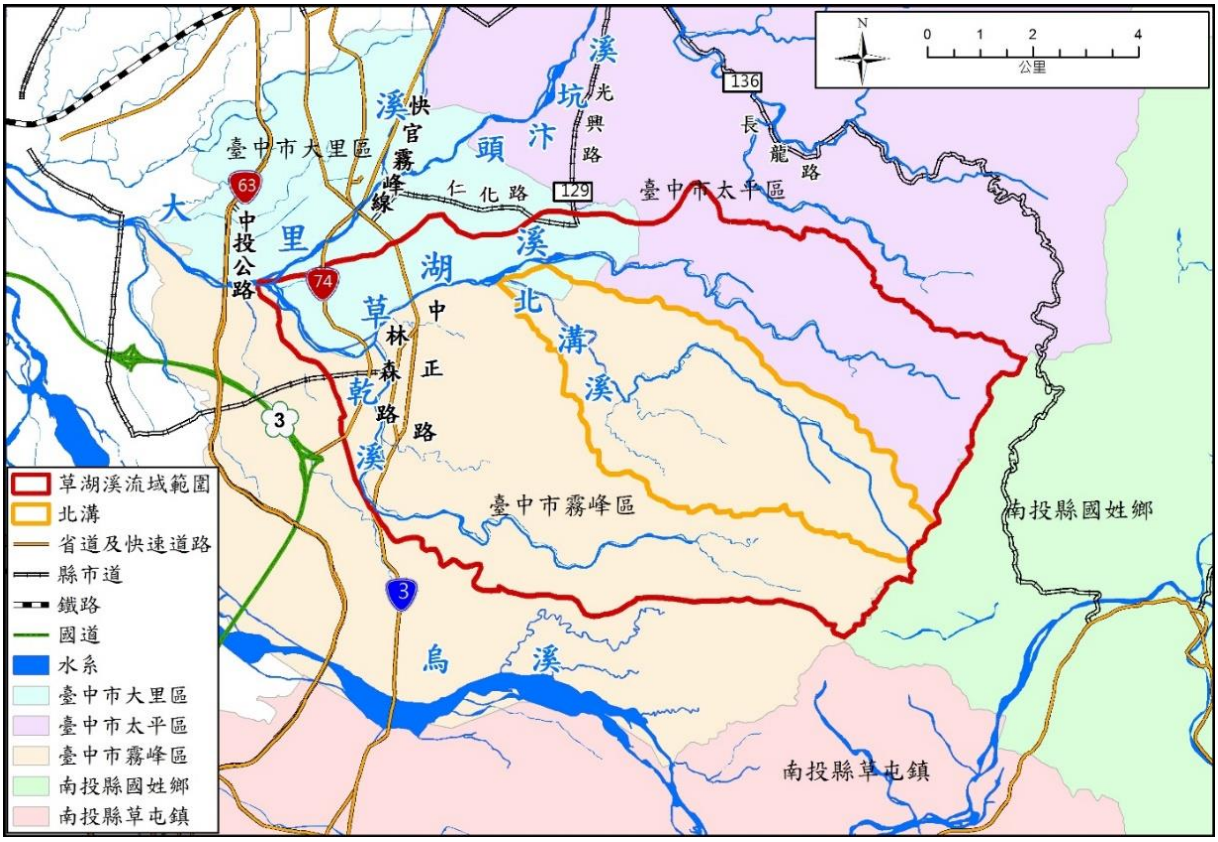


圖2-5 草湖溪流域行政區域及交通概況圖

表2-1 草湖溪流域內人口分布統計表

鄉鎮別	村里別	鄰數	戶數（戶）	總人口數（人）	男人口數（人）	女人口數（人）	性比例（男/女）
太平區	黃竹里	10	315	728	429	299	1.43
大里區	夏田里	8	348	1,156	628	528	1.19
大里區	仁德里	16	1,071	3,499	1,738	1,761	0.99
大里區	西湖里	25	2,249	7,503	3,698	3,805	0.97
大里區	東湖里	35	3,125	10,057	5,139	4,918	1.04
大里區	金城里	44	4,389	14,368	7,029	7,339	0.96
大里區	健民里	28	1,709	5,208	2,671	2,537	1.05
大里區	塗城里	46	3,944	11,821	5,810	6,011	0.97
大里區	瑞城里	42	4,235	12,171	5,938	6,233	0.95
霧峰區	中正里	15	817	2,313	1,128	1,185	0.95
霧峰區	六股里	17	777	2,833	1,445	1,388	1.04
霧峰區	北柳里	22	1,390	4,694	2,374	2,320	1.02
霧峰區	四德里	16	827	2,804	1,450	1,354	1.07
霧峰區	本堂里	34	2,404	6,985	3,386	3,599	0.94
霧峰區	本鄉里	16	946	2,710	1,358	1,352	1.00
霧峰區	甲寅里	26	1,853	5,531	2,807	2,724	1.03
霧峰區	吉峰里	40	3,409	10,721	5,424	5,297	1.02
霧峰區	坑口里	18	1,159	3,506	1,777	1,729	1.03
霧峰區	南柳里	14	625	2,250	1,128	1,122	1.01
霧峰區	峰谷里	12	376	1,325	708	617	1.15
霧峰區	桐林里	12	445	1,455	753	702	1.07
霧峰區	萊園里	11	393	1,269	644	625	1.03
霧峰區	萬豐里	20	964	3,147	1,615	1,532	1.05
霧峰區	錦榮里	8	478	1,442	758	684	1.11
合計		535	38,248	119,496	59,835	59,661	25

資料來源；臺中市政府民政局 http://www.civil.taichung.gov.tw/

2-1-7 灌溉及各重要排水系統

依據經濟部水利法規查詢系統提供，民國 106 年臺中市區域排水資料，草湖溪流域內計有乾溪排水、北溝溪排水及北溝支線 3 條區域排水，詳如表 2-2 所示。

本流域水資源之利用，主要用水為農業用水，其中灌溉用水則為其主要用水標的，惟灌排系統大多屬私設，未加入農田水利會組織，故相關資料較少，僅列如表 2-3 所示。

表2-2 草湖溪流域排水幹線彙整表

排水出口	行政區	排水路名稱	權責起點	權責終點
草湖溪	霧峰鄉	乾溪排水	與草湖溪匯流處	霧峰鄉峰谷橋
草湖溪	霧峰鄉	北溝溪排水	與草湖溪匯流處	霧峰鄉吉峰村
北溝溪排水	霧峰鄉	北溝支線	與北溝溪排水匯流處	霧峰鄉吉峰村

註：上述排水依據 100.2.23 經授水字第 10020201350 號公告由台中縣管區域排水變更為台中市管區域排水(直轄市管)

表2-3 草湖溪流域所屬農田水利會圳路概況表

水利會別	溪別	圳路名稱	灌溉面積 (ha)	水權量 (cms)
台中	草湖溪	草湖三、四號埤	92	0.21
南投	草湖溪支流乾溪	北溝圳	50	0.14

資料來源：民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，經濟部水利署第三河川局

2-1-8 土地利用概況

整體而言，草湖溪流域內環境較為單純，土地利用以農業用地為主，約佔流域面積 84.86%，且宜林地林木覆蓋良好，林地分布以闊葉林為主，宜農牧地水土保育亦尚稱良好；其次用地為建築用地，約佔流域面積 4.04%，多為住宅並集中於下游段，主要開發地區亦集中在集水區下游。土利用統計表詳如表 2-4 及圖 2-6。

表2-4 草湖溪流域土地利用統計表

	工業用地	水利用地	交通用地	建築用地	軍事用地	農業用地	遊憩用地	其他用地	合計
面積（平方公里）	0.59	2.82	0.01	4.04	0.66	65.44	0.45	3.12	77.12
百分比（%）	0.76%	3.65%	0.01%	5.23%	0.86%	84.86%	0.58%	4.04%	100%

資料來源：民國95年，內政部國土測繪中心

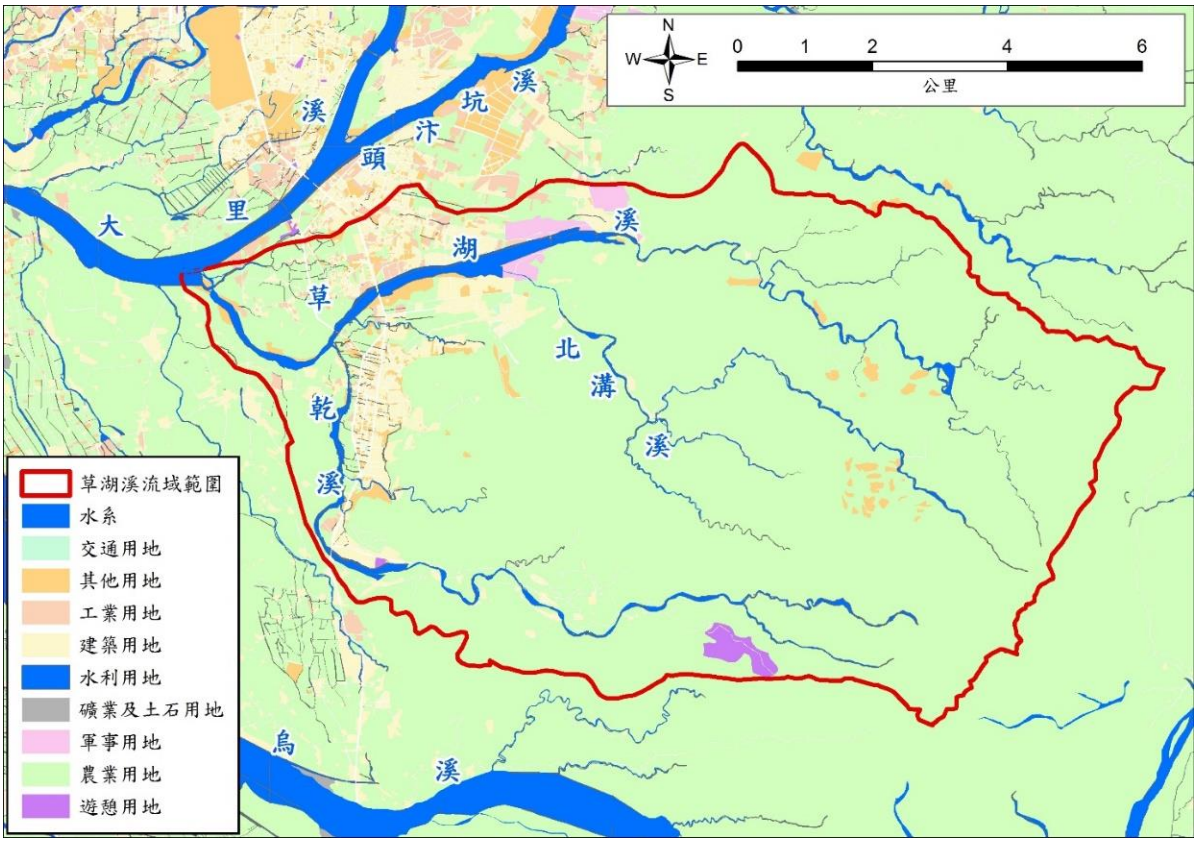


圖2-6 草湖溪流域土地利用圖

2-1-9 水資源利用現況

一、 地表水資源

流域之年平均降雨量約 2,252 毫米，年平均逕流量約為 170 百萬立方公尺，水資源利用主要以農業使用為主，由溪流直接引水灌溉，草湖溪灌溉事業屬台中水利會管轄，北溝溪則屬南投水利會，灌溉作物以水稻為大宗。近年來灌溉面積逐漸減少，惟因霧峰區工商業發達，人口激增，工業及公共用水之需水量仍十分迫切。

二、 地下水資源

本計畫集水區地下水蘊藏量尚稱豐沛，地下水之使用，以淺井抽取為主；集水區內並無嚴重之地層下陷問題。

三、 河川水質

依據「環境檢測方法彙編」公告之標準，河川水質主要檢測項目有

酸鹼值(pH)、水溫及溶氧(DO)、生化需氧量(BOD)、懸浮固體物(SS)、大腸桿菌屬(E.Coli)、氨氮(NH3-N)及總磷(TP)，根據各項檢驗結果可將陸域地面水體分為甲、乙、丙、丁、戊五類，其分類標準如表 2-5 及圖 2-7 所示，各類水體適用性質如下：

1. 甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙、丙、丁及戊類。
2. 乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙、丁及戊類。
3. 丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁及戊類。
4. 丁類：適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。
5. 戊類：適用環境保育

於本計畫草湖溪流域內目前無架設水質監測站，本計畫依最接近之烏溪流域溪南橋測站之水質監測數據做為參考，並蒐集近三年(民國 104~106 年)之監測數據供為參考，依近年數據流域內之水體分類屬丁級，如表 2-5 及圖 2-7 所示。

北溝溪各河段之水質，大部分皆屬輕度污染，因集水區範圍內人口並不稠密，且沿岸土地多為農用，污染情形並不嚴重。

表2-5 行政院環境保護署烏溪溪南橋站水質監測數據統計表

採樣日期	水溫 ℃	酸鹼值	溶氧 mg/L	生化需氧量 mg/L	懸浮固體 mg/L	大腸桿菌群 CFU/100mL	氨氮 mg/L	總磷 mg/L	水體分類等級
2017/9/5	32.2	7.8	8	1.8	17.9	59000	0.54	0.414	丁
2017/8/2	28.4	7.8	8.1	1.4	21.1	250000	0.72	--	丁
2017/7/5	30.9	7.6	7	4.3	45.5	160000	0.59	--	丁
2017/6/20	27.8	7.7	6.9	1.4	11.8	160000	0.84	0.332	丁
2017/5/3	30.2	7.6	7.9	2.7	35	120000	1.37	--	丁
2017/4/11	26.3	7.4	4.9	6.9	96.2	190000	2.05	--	丁
2017/3/7	19.8	7.5	5.9	4	57.2	270000	2.31	0.599	丁
2017/2/8	24.2	7.6	7.3	5.7	69.2	340000	1.71	--	丁
2017/1/4	25.4	7.6	7.4	3.4	41.8	82000	2.57	--	丁
2016/12/5	26.7	7.7	7.9	3.3	34.6	71000	1.43	0.556	丁
2016/11/2	26.9	7.6	8.2	3.7	37.8	170000	1.29	--	丁
2016/10/4	31.2	7.8	10.9	2.6	16.8	36000	0.55	--	丁
2016/9/5	31.7	7.6	6.3	3.9	48.7	94000	0.77	0.678	丁
2016/8/3	31.3	7.6	6.6	3.8	36.4	71000	0.75	--	丁
2016/7/5	31.5	7.8	6.7	2.6	51.5	100000	0.49	--	丁
2016/6/2	30.4	7.7	6.5	3.5	116	250000	1.34	0.823	丁
2016/5/6	31.3	7.5	6.6	2.7	83	77000	1.01	--	丁
2016/4/6	29.9	7.5	7.5	3.4	66.2	48000	0.98	--	丁
2016/3/2	23.4	7.7	8.6	5.3	92	210000	1.57	0.643	丁
2016/2/16	18.1	7.5	7.4	3.2	48.8	340000	0.98	--	丁
2016/1/5	25.7	7.6	6.6	4.2	88	41000	2.32	--	丁
2015/12/2	27.3	7.6	7.2	2.4	92.8	75000	2.34	0.675	丁
2015/11/4	28.5	7.6	7.6	2.3	71.2	220000	3.02	--	丁
2015/10/2	31.8	7.7	7.6	1.6	60.8	50000	0.81	--	丁
2015/9/3	30.1	7.6	6.8	2.1	35.4	88000	0.42	0.395	丁
2015/8/5	32.2	7.6	8.7	2.4	57.6	89000	1.36	--	丁
2015/7/3	31.4	7.7	7.3	2.5	51	84000	1.11	--	丁
2015/6/5	30.5	8	10.4	2.2	16.5	19000	0.46	0.408	丁
2015/5/8	30.2	7.7	5.6	3.6	80.8	52000	1.91	--	丁
2015/4/7	29.6	7.6	6.7	4.7	231	49000	2.76	--	丁
2015/3/4	22.7	7.7	6.2	4.6	45.3	70000	5.79	0.626	丁
2015/2/4	22.5	7.7	6.9	5.8	128	160000	4.25	--	丁
2015/1/6	25	7.7	9.6	4.6	57.2	220000	4.21	--	丁

資料來源：行政院環境保護署全球資訊網

水質測項資訊 更多資料

溪南橋測站/2016年09月/河川 水質資訊	
河川污染指數：	3.0
溶氧(電極法)：	6.3 mg/L
生化需氧量：	3.9 mg/L
懸浮固體：	48.7 mg/L
氨氮：	0.77 mg/L

測站資訊

測站名稱：	溪南橋
水體分類等級：	丁
縣市：	臺中市
地址：	台中市烏日區127號公路友勝鋼鐵旁
經度：	120.6433710
緯度：	24.0920680

近期監測採樣照片

註：凡資料有出現 < 表示該項測值小於方法偵測極限值。

資料來源：行政院環境保護署全球資訊網

圖2-7 溪南橋站地下水質監測值圖

2-1-10 災害潛勢資料蒐集

一、 洪水災害資料蒐集

本計畫流域沿岸堤防為大里溪治理計畫第一、二期實施計畫工程，於民國 91 年計畫結束後，河水溢岸氾濫現象已大為改善。歷年災害較嚴重地區多各主支流匯流處，蒐集過去颱洪事件於大里溪水系造成之嚴重堤防溢淹災情，於本計畫流域較重大之淹水事件包括民國 93 敏督利颱風及民國 97 年卡玫基颱風，詳述如 3-4 節。

二、 土石災害資料蒐集

土石流潛勢溪流依據土石流有效集水面積、集水區內岩體之岩性、通過集水區內之斷層長度及溪流上游之崩塌面積等四個評估指標，將土石流區分為高、中、低三個等級。根據行政院農委會水土保持局土石流防災資訊網提供之「106 年度 1705 條土石流潛勢溪流圖」，經整理本計畫草湖溪流域共有 6 條土石流潛勢溪流如表 2-6 及圖 2-8 所示。

表2-6 草湖溪流域土石流潛勢溪流基本資料

潛勢溪流	縣市	鄉鎮	村里	鄰近道路	初估保全戶數	風險潛勢等級	第一參考雨量站	第二參考雨量站	警戒值
中市DF081	臺中市	霧峰區	桐林里	中108鄉道	1~4戶	低	桐林	大里	500
中市DF082	臺中市	霧峰區	桐林里	中108鄉道	5戶以上	中	桐林	大里	500
中市DF084	臺中市	霧峰區	萊園里	萊圓路	5戶以上	中	桐林	大里	500
中市DF083	臺中市	霧峰區	吉峰里	吉峰東路	5戶以上	中	桐林	大里	500
中市DF087	臺中市	霧峰區	峰谷里	中114鄉道	5戶以上	中	峰谷國小	桐林	500
中市DF088	臺中市	霧峰區	峰谷里	中114鄉道	5戶以上	高	峰谷國小	桐林	500

資料來源：行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網

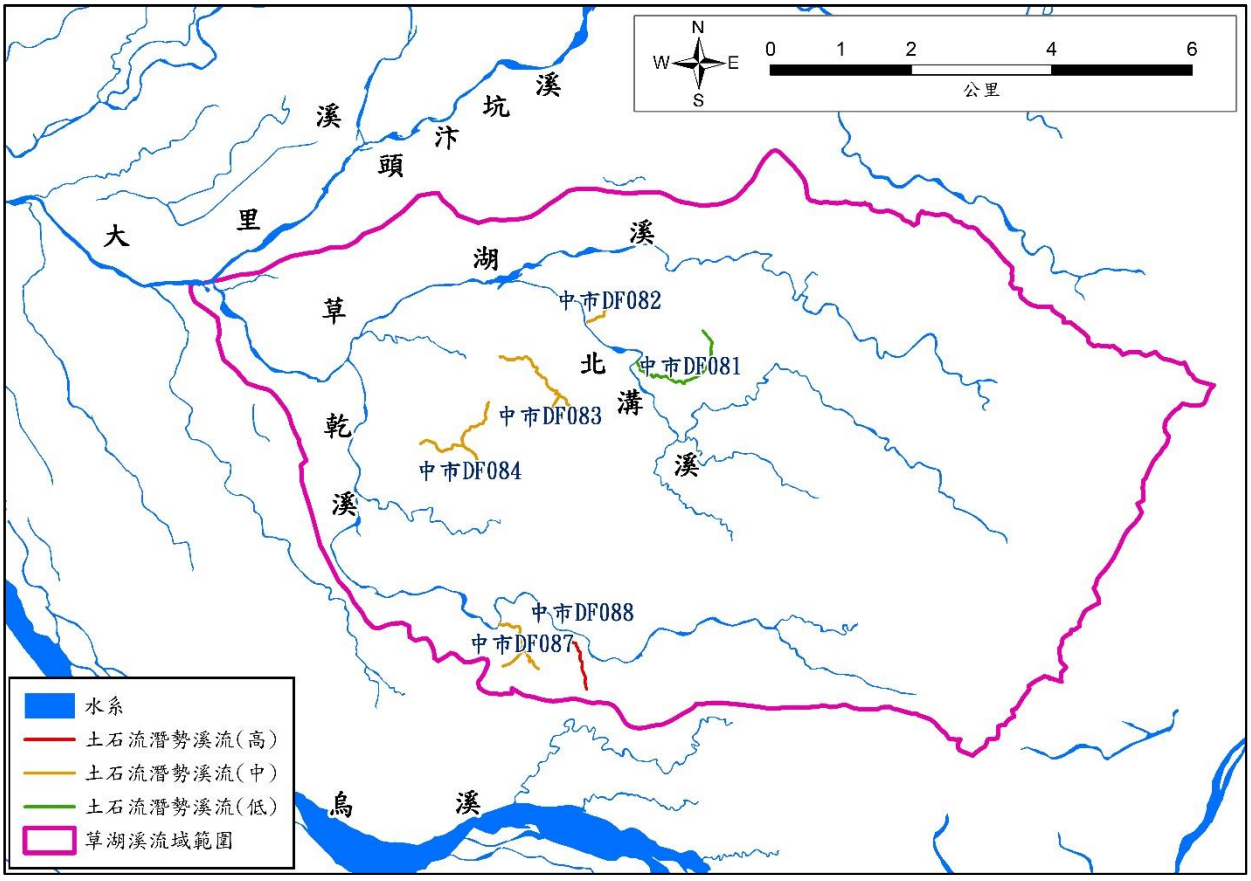


圖2-8 草湖溪流域崩塌地及土石流潛勢溪流位置圖

2-1-11 相關計畫調查

一、 民國 102 年 6 月「變更大里(草湖地區)都市計畫（不包括擴大都市計畫地區）（第三次通盤檢討）」

1. 計畫範圍：計畫區東至瑞城國小東側，南至草湖溪北側，西至草湖國小西側，北至大里溪南側，行政轄區主要包括大里區金城里全部及仁化、瑞城、東湖、西湖等里之部分，計畫面積為 318.24 公頃。

2. 計畫年期及人口：以民國 115 年為計畫目標年，計畫人口為 45,000 人，居住淨密度為每公頃 360 人。

二、 民國 106 年 9 月「變更霧峰都市計畫（第四次通盤檢討）」

1. 計畫範圍：霧峰都市計畫區位於臺中市霧峰區，北側緊鄰草湖溪，西及南側緊鄰乾溪，東至山麓丘陵，行政區劃包括瑞城、東湖、西湖、吉峰、甲寅、本鄉、北柳、南柳、中正、本堂、錦榮、萊園、坑口、六股及峰谷等里全部或部份，計畫區整體狹長，面積計 424.07 公頃。

2. 計畫年期及人口：以民國 115 年為計畫目標年，計畫人口為 35,000 人。

表2-7 大里（草湖地區）都市計畫歷次通盤檢討或個案變更一覽表

計畫名稱	發布實施日期及文號
重新核定大里草湖塗城一帶鄉街計畫案	70.05.07 府建城 68198 號
變更大里(草湖地區)都市計畫(第一次通盤檢討)案	82.04.10 八二府工都字第 52692 號
變更大里(草湖地區)都市計畫(部分住宅區為公園用地、社教用地，部分機關用地為住宅區、廣場用地、綠地、道路用地)(配合九二一震災災後重建)案	91.08.26 府建城字第 09121567903 號
變更大里(草湖地區)都市計畫(不包括擴大都市計畫地區)(第二次通盤檢討）	92.01.20 府建城字第 0920176903 號
變更大里(草湖地區)都市計畫(修訂部分住宅區(供安置九二一震災受災戶使用)土地使用分區管制要點)案	93.06.07 府建城字第 0930143984-3 號
變更大里(草湖地區)都市計畫(配合臺中軟體園區設置計畫)案	101.4.24 府授都計字第 1010060476 號

表2-8 霧峰都市計畫歷次通盤檢討或個案變更一覽表

計畫名稱	發布實施日期及文號
霧峰都市計畫核定案	55.07.08 府建城 44846 號
核定霧峰鄉都市計畫通盤檢討案	68.04.23 府建城 38633 號
變更霧峰都市計畫(第一期公共設施保留地專案通盤檢討)案	79.02.23 79 府工都字第 026946 號
變更霧峰都市計畫(第二次通盤檢討暨擴大都市計畫範圍)案	86.07.24 86 府工都字第 186552 號
擴大及變更霧峰都市計畫(第三次通盤檢討)(台中生活圈二、四號線)案	88.04.03 88 府工都字第 101222 號
變更霧峰都市計畫(都市計畫圖重製專案檢討)案	92.11.13 府建城字第 0920299797-3 號
變更霧峰都市計畫(第三次通盤檢討)(配合九二一震災災後重建需要部分)案	92.12.17 府建城字第 0920330666-3 號
變更霧峰都市計畫(第三次通盤檢討)案	95.04.17 府建城字第 09500988353 號
變更霧峰都市計畫(中華電信股份有限公司之用地專案通盤檢討)案	100.09.23 府授都計字第 10001794483 號
變更霧峰都市計畫(機關(三)用地增列指定用途供中央及地方立法及行政機關使用)案	100.12.30 府授都計字第 1000247606 號
擬定霧峰都市計畫細部計畫(土地使用分區管制要點）(配合都市計畫法臺中市施行自治條例制定)案	104.07.24 府授都計字第 1040156949H 號

2-2 治理沿革

一、 規劃

(一) 大里溪治理計畫先期規劃總報告

民國 78 年前台灣省水利局之「大里溪治理計畫先期規劃總報告」針對大里溪流域進行全面檢視，其中治理措施為(1)大坑溪改道與廓子溪合流，新闢河道長 1,600 公尺，行水寬度 90 公尺。(2)旱溪中游改道導入大里溪幹流，新闢河道長 900 公尺，行水寬度 120 公尺。(3)旱溪上游舊社橋附近截彎取直長 500 公尺，行水寬度 100 公尺。並新建 74,200 公尺堤防，16,003 公尺進行加高。9 座橋梁；32 處灌溉取水口改建及排水出口銜接，及上游集水區水土保持工程配合改建工程。治理工程完成以後，旱溪及大坑溪廢河道將規劃為都市排水路，完成廢河道排水改善工程。

(二) 大里溪水系治理基本計畫

民國 78 年前台灣省水利局之「大里溪水系治理基本計畫」，以山洪與平地排水兼治為原則，除導山洪於大里溪幹流，直達烏溪，減輕各支流洪水負荷外，並整治平地區域河川之分岐亂流，以利平地排水，並免洪水氾濫。對已有防洪設施河段，加強維護，未治理部分則依實際需要布置堤防、護岸並配合河道改道及截彎取直等工程，主要工程如項次(一)說明。

(三) 烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討

民國 89 年本署水規劃試驗所之「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」，針對烏溪水系旱溪、頭汴坑溪及草湖溪進行改善工程，其中草湖溪整體堤防建構已較完備，惟銀聯一號橋至健民橋間部分高度不足，而原治理計畫尚未布置堤防，建議延伸塗城堤防長度 700 公尺。

(四) 大里溪水系治理規劃檢討

民國 98 年本署完成「大里溪水系治理規劃檢討」，針對多年時空變遷，進行辦理河道現況水理分析、現有防洪及排洪能力檢討、治理措施及計畫河寬檢討並研擬部份河段之治理基本計畫。其中草湖溪、頭汴坑溪、大坑溪及旱溪與原公告水道治理計畫線不符，故重新修訂以符現況。烏牛欄溪、南底溪及北溝溪尚未劃設水道治理計畫線之河段依現況河性、防洪需求、土地利用及權屬（公私有地）等考量擬定水道治理計畫線，烏牛欄溪建請上游水保權責單位配合辦理相關治理措施，改善下游渠道土石淤積之問題。北溝溪及南底溪採「河川管理」為主要措施，維持河道之自然穩定及正常機能。

二、 治理

(一) 大里溪治理計畫第一期實施計畫

大里溪治理計畫第一期實施計畫奉核定自 79 年至 83 年共 5 年，

完成堤防新建工程 30.99 公里、堤防加高加強 6.33 公里、旱溪兩岸路堤 10.91 公里及河道整理 13.42 公里；並完成配合工程：灌溉取水口改建五處，橋梁改建三座；河道改道 2.5 公里(大坑溪 1.6 公里、旱溪 0.9 公里)。

1. 大坑溪河道改道 1.6 公里：大坑溪及廓子溪出山麓進入台中盆地後，成平行河道，多屬網狀分歧辮流。若分別治理，工程用地佔用既多，治理費用亦鉅，維護亦較困難。故第一期實施計畫於兩溪靠近山麓距離最短處，開闢一條新河道長約 1.6 公里，將大坑溪山洪導入大里溪。

2. 旱溪河道改道 0.9 公里：旱溪中下游環繞台中市東南部，河幅寬狹不一，流路變遷不定，對台中市之發展影響頗大。故第一期實施計畫於東門橋下游現有東門堤防附近開闢一條新河道長約 0.9 公里，將旱溪中上游之洪水導入大里溪。

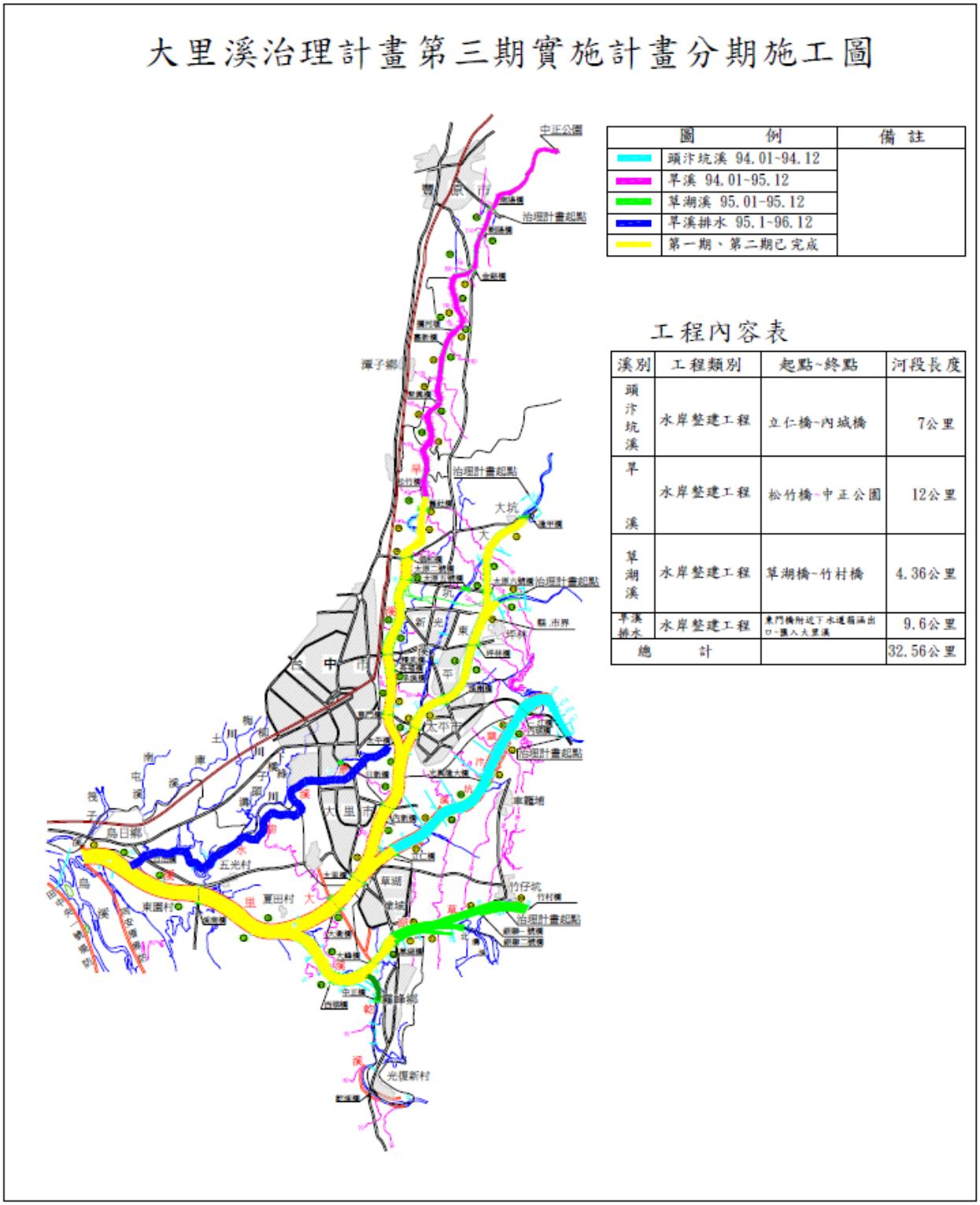
(二) 大里溪治理計畫第二期實施計畫

大里溪治理計畫第二期實施計畫奉核定自 84 年至 91 年共 8 年，完成路堤工 27.97 公里、低水護岸工 10.56 公里、橋梁改建 3 座、灌溉取水口改建 3 處及水土保持配合工程及河川環境景觀改善等工作。

(三) 大里溪治理計畫第三期實施計畫

民國 93 年七二水災造成頭汴溪、旱溪等尚未整治河段大淹水，沖毀附近堤防護岸相關設施及建造物、橋梁、自來水管、民宅等相關設施及建造物，災情慘重，於 93 年 11 月 1 日奉行政院以台經字 0930046973 號函核定實施，核定實施期程自 94 年至 96 年。大里溪治理第三期實施計畫實施範圍如圖 2-9 所示，其內容如下：

1. 旱溪松竹橋至中正公園段（全長 12 公里）。
2. 頭汴坑溪自立仁橋迄內城橋河段（全長為 7 公里）。
3. 草湖溪自草湖橋迄竹村橋（長度為 4.36 公里）。



資料來源：民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，經濟部水利署第三河川局

圖2-9 大里溪治理計畫第三期實施計畫分期施工圖

2-3 現有防洪及防災概況

本次治理規劃區段內防洪建造物統計結果，現有堤防左岸 7,035 公尺；右岸 7,209 公尺，現有護岸左岸 3,325 公尺；右岸 2,586 公尺，如表 2-9 所示。

表2-9 治理規劃河段現有防洪設施一覽表

水系	左岸			左岸		
	名稱	堤防(m)	護岸(m)	名稱	堤防(m)	護岸(m)
草湖溪	北柳路堤（一）	1,325		草湖路堤（一）	1,200	
	北柳路堤（二）	2,312		草湖路堤（二）	2,261	
	吉峰下吉峰堤防（一）	1,630		塗城路堤	2,658	
	吉峰下吉峰堤防（二）	650		銀聯一號護岸		238
	健民堤防	1,118		竹子坑堤防	1,090	
	健東護岸		63	竹村橋右側護岸(一)		127
	竹村橋左側護岸(一)		380	竹村橋右側護岸(二)		50
	竹村橋左側護岸(二)		72			
	竹村橋左側護岸(三)		222			
北溝溪	吉峰左側護岸		857	吉峰右側護岸(一)		350
	北溝坑左側護岸		880	吉峰右側護岸(二)		89
	暗坑左側護岸		851	北溝坑右側護岸		996
				暗坑右側護岸(一)		432
				暗坑右側護岸(二)		304
合計		7,035	3,325	合計	7,209	2,586

第三章 基本資料蒐集、調查與分析

本次測量及調查資料主要係以本署第三河川局民國 104 年辦理之「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」為主，其工作範圍涵蓋本次計畫範圍：草湖溪(大里溪匯流處至竹村橋)、北溝溪(草湖溪匯流處至茅埔橋)；測量工作包括河道大斷面、重要河道地形、防洪及跨河建造物調查及比較分析歷年河道斷面沖淤情形等項目。

3-1 河道測量

3-1-1 平面控制

平面坐標系統採用內政部頒布之台灣地區 TM 二度分帶坐標 TWD-97@2010 系統、TM 二度分帶坐標 TWD67 系統、地籍坐標三種。

依據「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」報告，測區範圍內或鄰近地區清查內政部設置之衛星控制點共 13 點(詳如表 3-1)，選擇均勻分布於測區內且透空度較佳之點位，採用 GPS 靜態測量施測，觀測後所得之資料經過基線計算、網形平差、坐標轉換計算坐標成果後，檢驗其衛星控制點之水平距離是否符合規範 0.02m＋5ppmxL（L 為邊長，單位為公尺）之要求，依據上述檢測符合規範之衛星控制點，施以 GPS 靜態測量引測至測區內之斷面樁，本次檢測衛星控制點共 13 點；皆符合規範要求，作為整個測區新設點 TWD97@2010 坐標系統引測之依據。

表3-1 已知平面控制點 GPS 檢測坐標成果表

ID	點號	點名	已知成果坐標		自由網坐標		備註
			縱坐標	橫坐標	縱坐標	橫坐標	
1	M314	大尖腳	2666467.249	224582.952	2666467.268	224582.919	二等衛星控制點
2	M349	馬崗厝	2679106.23	215394.007	2679106.225	215394.016	二等衛星控制點
3	M436	阿罩霧	2661836.175	220865.743	2661836.177	220865.738	二等衛星控制點
4	M804	豐原地政事務所	2682638.596	220963.669	2682638.593	220963.689	二等衛星控制點
5	M805	中正地政事務所	2673979.576	217542.485	2673979.576	217542.485	二等衛星控制點
6	M907	石螺潭	2662569.084	212652.548	2662569.075	212652.574	二等衛星控制點
7	B003	長生橋	2677568.225	218908.101	2677568.228	218908.108	三等衛星控制點
8	B005	連坑	2674861.727	227985.049	2674861.744	227985.026	三等衛星控制點
9	B015	坪頂	2676513.147	209123.643	2676513.141	209123.667	三等衛星控制點
10	LSBO	測繪中心	2672057.613	212830.098	2672057.608	212830.106	三等衛星控制點
11	CAOT	草屯	2652775.101	218326.729	2652775.093	218326.732	三等衛星控制點
12	DOSH	東勢	2684126.382	232422.627	2684126.396	232422.636	三等衛星控制點
0	TACH	台中港	2687312.334	202810.399	2687312.343	202810.421	三等衛星控制點

註：1.衛星控制點採TWD-97@2010坐標系統為內政部地政司公告之最新國家坐標系統；最小約制點M805。
2.資料來源：104年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫，經濟部水利署第三河川局。

3-1-2 高程控制

高程引用內政部一等水準點，並採用精密電子式水準儀配合條碼水準尺進行檢測，經檢測 18 點均符合$7\sqrt{K}$毫米規範值（K 為水準測量路線長度公里數），提供為測區全面高程之依據，一等水準點坐標高程成果表如表 3-2 所示。

表3-2 一等水準點坐標高程成果表

序列	點號	點 名	縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)	備註
1	1224	正豪加油站	2667897.226	214940.889	45.791	
2	1226	烏日國中	2666701.617	211088.731	25.066	
3	1227	成功嶺	2667577.039	209454.127	36.409	
4	3089	台中縣政府	2682250.823	221620.475	215.742	
5	3090	中興莊	2681878.1	220756.427	200.363	
6	3091	潭子國小	2678700.418	219929.45	168.627	
7	3092	僑忠國小	2677409.347	219800.997	157.049	
8	3093	松竹陸橋	2675239.467	219553.415	133.524	
9	3095	力行	2671456.944	218923.805	90.143	
10	3096	東虹加油站	2670051.438	219172.391	76.103	
11	3099	大里橋	2665621.903	218193.307	47.688	
12	3100	草湖橋	2663721.534	219493.717	57.404	
13	3101	林森加油站	2661662.6	218975.621	52.253	
14	8096	台中工業區	2675330.846	210883.951	113.825	
15	8097	中港交流道	2674291.986	212704.683	82.197	
16	8098	惠中路	2673238.147	214100.6	83.988	
17	8099	全國	2672160.46	215832.358	85.466	
18	X104	豐原節點	2683564.379	222798.974	229.671	

資料來源：「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」，經濟部水利署第三河川局

3-1-3 斷面樁之測定

一、 基樁埋設分石樁基樁、水泥基樁、鋼釘樁視各種測量需要，依規定埋設，並拍照及建立「點誌記」備考。

二、 斷面基樁得採用水泥基樁、規格為 12×12×60cm，頂端中央刻十字或嵌入鉚釘兼做水準點替代用，上端分別刻字（單位、年月、編號等）塗紅漆。特殊地點得以鋼片樁或鋼釘樁替代，鋼釘樁長度至少五公分以上。

三、 於「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」中，本次治理規劃區段內共計埋設 11 支斷面樁，其中草湖溪 9 支（水泥樁 5 支，鋼片樁 4 支）、北溝溪 2 支（水泥樁 1 支，鋼片樁 1 支），相關河道斷面樁埋設種類及數量詳表 3-3~表 3-4。

四、 於「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」中，本次治理規劃區段內共佈設 62 點，其中草湖溪 38 點、北溝溪 24 點，各斷面樁座標成果如表 3-5~表 3-6 所示。

表3-3 草湖溪埋設樁位統計表

樁號	樁別	年分	平面測量方式	備註	樁號	樁別	年分	平面測量方式
L46	水泥樁	95年	GPS		R46	水泥樁	95年	GPS
L47	水泥樁	95年	GPS	西柳橋(上)	R47	鋼片樁	95年	GPS
L48	水泥樁	95年	GPS		R48	水泥樁	95年	GPS
L48-1	鋼釘樁	104年	經緯儀	台74(下)	R48-1	鋼釘樁	104年	經緯儀
L49	鋼片樁	104年	GPS		R49	水泥樁	95年	GPS
L49-1	鋼片樁	95年	GPS	大峰橋(上)	R49-1	鋼片樁	95年	GPS
L50	水泥樁	95年	GPS		R50	水泥樁	104年	GPS
L50-1	鋼片樁	104年	GPS	草湖橋(上)	R50-1	水泥樁	104年	GPS
L51	水泥樁	104年	GPS		R51	水泥樁	95年	GPS
L52	水泥樁	89年	GPS		R52	水泥樁	104年	GPS
L52-1	水泥樁	89年	GPS	美群橋(下)	R52-1	鋼片樁	99年	GPS
L53	水泥樁	95年	GPS		R53	水泥樁	99年	GPS
L54	鋼片樁	99年	GPS		R54	水泥樁	99年	GPS
L55	鋼片樁	99年	GPS		R55	水泥樁	99年	GPS
L56	鋼片樁	99年	GPS	銀聯一橋(上)	R56	水泥樁	89年	GPS
L56-1	鋼片樁	99年	GPS		R56-1	鋼片樁	99年	GPS
L57	鋼片樁	104年	GPS	健明橋(上)	R57	鋼片樁	104年	GPS
L58	水泥樁	104年	GPS		R58	水泥樁	93年	GPS
L59	水泥樁	93年	GPS	竹村橋(上)	R59	水泥樁	93年	GPS

資料來源：「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」，經濟部水利署第三河川局

表3-4 北溝溪埋設樁位統計表

樁號	樁別	年分	平面測量方式	備註	樁號	樁別	年分	平面測量方式
L01	水泥樁	96年	GPS		R01	水泥樁	96年	GPS
L02	水泥樁	96年	GPS	銀聯二橋(上)	R02	水泥樁	96年	GPS
L03	水泥樁	96年	經緯儀		R03	鋼片樁	99年	經緯儀
L04	鋼片樁	99年	GPS		R04	鋼片樁	99年	經緯儀
L05	水泥樁	96年	GPS		R05	水泥樁	96年	經緯儀
L06	水泥樁	96年	經緯儀	清元橋(上)	R06	水泥樁	96年	經緯儀
L07	水泥樁	96年	經緯儀		R07	水泥樁	96年	GPS
L08	水泥樁	96年	GPS		R08	水泥樁	96年	GPS
L09	水泥樁	96年	經緯儀	暗坑橋(上)	R09	水泥樁	96年	經緯儀
L10	水泥樁	96年	經緯儀	桐林橋(上)	R10	水泥樁	96年	GPS
L11	水泥樁	96年	GPS	民生橋(上)	R11	水泥樁	96年	GPS
L12	水泥樁	104年	GPS	茅埔橋(上)	R12	鋼片樁	104年	GPS

資料來源：「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」，經濟部水利署第三河川局

表3-5 草湖溪斷面樁坐標高程成果表

樁號	坐標	左岸			備註	右岸			備註
	系統	縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)		縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)	
46	TWD97	2663503.52	217071.817	40.054		2663611.28	217254.226	40.248	
	TWD67	2663709.38	216242.815		水泥樁	2663817.14	216425.225		水泥樁
	地籍	-7620.693	-729.075		95年	-7512.555	-546.88		95年
47	TWD97	2662911.29	217472.799	46.6	西柳橋(上)	2663308.98	217467.986	46.726	
	TWD67	2663117.15	216643.799		水泥樁	2663514.84	216638.986		鋼片樁
	地籍	-8212.133	-326.52		95年	-7814.422	-332.309		95年
48	TWD97	2662737.58	217963.332	45.228		2662952.1	217947.384	44.867	
	TWD67	2662943.44	217134.333		水泥樁	2663157.96	217118.385		水泥樁
	地籍	-8384.816	164.596		95年	-8170.307	148.127		95年
48-1	TWD97	2662861.52	218459.03	49.554	台74(下)	2663059.72	218344.119	47.623	
	TWD67	2663067.37	217630.033		鋼釘樁	2663265.58	217515.121		鋼釘樁
	地籍	-8259.809	660.184		104年	-8061.827	544.745		104年
49	TWD97	2662864.09	218571.878	47.439		2663113.73	218454.112	48.487	
	TWD67	2663069.95	217742.881		鋼片樁	2663319.58	217625.115		水泥樁
	地籍	-8256.989	773.069		104年	-8007.587	654.645		95年
49-1	TWD97	2663169.72	218818.932	52.757	大峰橋(上)	2663271.6	218666.821	52.875	
	TWD67	2663375.57	217989.936		鋼片樁	2663477.46	217837.824		鋼片樁
	地籍	-7950.813	1019.462		95年	-7849.255	867.038		95年
50	TWD97	2663540.14	219171.226	52.619		2663654.2	219070.611	53.229	
	TWD67	2663746	218342.231		水泥樁	2663860.06	218241.616		水泥樁
	地籍	-7579.656	1370.933		95年	-7465.807	1269.993		104年
50-1	TWD97	2663698.57	219418.789	59.62	草湖橋(上)	2663876.41	219367.941	58.336	
	TWD67	2663904.43	218589.795		鋼片樁	2664082.27	218538.946		水泥樁
	地籍	-7420.729	1618.155		104年	-7243.009	1566.827		104年
51	TWD97	2663823.69	219644.325	59.098		2663968.11	219581.986	60.171	
	TWD67	2664029.55	218815.331		水泥樁	2664173.97	218752.992		水泥樁
	地籍	-7295.175	1843.407		104年	-7150.889	1780.68		95年
52	TWD97	2663990.43	220141.513	64.426		2664149.02	220133.939	66.016	
	TWD67	2664196.29	219312.521		水泥樁	2664354.88	219304.947		水泥樁
	地籍	-7127.516	2340.227		89年	-6968.942	2332.24		104年
52-1	TWD97	2663991.76	220434.446	68.453	美群橋(下)	2664167.65	220411.109	68.433	
	TWD67	2664197.62	219605.455		水泥樁	2664373.52	219582.118		鋼片樁
	地籍	-7125.662	2633.189		89年	-6949.805	2609.398		99年
53	TWD97	2663987.91	220571.884	69.636		2664210.01	220576.931	70.811	
	TWD67	2664193.77	219742.893		水泥樁	2664415.87	219747.94		水泥樁
	地籍	-7129.262	2770.635		95年	-6907.147	2775.113		99年
54	TWD97	2664071.78	221133.217	75.016		2664365.51	221083.63	77.549	
	TWD67	2664277.65	220304.228		鋼片樁	2664571.37	220254.641		水泥樁
	地籍	-7044.385	3331.687		99年	-6750.711	3281.365		99年
55	TWD97	2664340.38	221534.375	84.748		2664488.19	221503.493	83.894	
	TWD67	2664546.24	220705.387		鋼片樁	2664694.05	220674.505		水泥樁
	地籍	-6775.024	3732.14		99年	-6627.247	3700.896		99年
56	TWD97	2664448.43	221935.981	91.403	泉聯一橋(上	2664613.17	221934.84	90.665	
	TWD67	2664654.29	221106.994		鋼片樁	2664819.03	221105.853		水泥樁
	地籍	-6666.198	4133.447		99年	-6501.429	4131.904		89年
56-1	TWD97	2664690.66	222273.516	94.84		2664685.2	222273.223	94.853	
	TWD67	2664896.52	221444.53		鋼片樁	2664891.06	221444.237		鋼片樁
	地籍	-6423.26	4470.362		99年	-6428.724	4470.082		99年
57	TWD97	2664529.63	222631.018	99.825	健明橋(上)	2664640.68	222619.221	97.519	
	TWD67	2664735.49	221802.033		鋼片樁	2664846.54	221790.236		鋼片樁
	地籍	-6583.611	4828.224		104年	-6472.567	4816.158		104年
58	TWD97	2664556	223101.474	106.394		2664593.07	223146.182	110.39	
	TWD67	2664761.87	222272.491		水泥樁	2664798.93	222317.199		水泥樁
	地籍	-6556.269	5298.564		104年	-6519.1	5343.176		93年
59	TWD97	2664278.74	223381.075	120.113	竹村橋(上)	2664305.45	223348.945	123.041	
	TWD67	2664484.6	222552.093		水泥樁	2664511.31	222519.962		水泥樁
	地籍	-6833	5578.784		93年	-6806.355	5546.595		93年

資料來源：「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」，經濟部水利署第三河川局

表3-6 北溝溪斷面樁坐標高程成果表

樁號	坐標	左岸			備註	右岸			備註
	系統	縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)		縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)	
1	TWD97	2664073	221158.7	75.34		2664163	221166.6	76.385	
	TWD67	2664279	220329.7		水泥樁	2664369	220337.6		水泥樁
	地籍	-7043.3	3357.136		96年	-6953.05	3364.869		96年
2	TWD97	2664021	221410.8	80.468	泉聯二橋(上	2664101	221421.7	80.485	
	TWD67	2664226	220581.8		水泥樁	2664307	220592.7		水泥樁
	地籍	-7095.12	3609.371		96年	-7015	3620.06		96年
3	TWD97	2663888	221629.3	81.072		2663964	221669.5	81.1	
	TWD67	2664094	220800.3		水泥樁	2664170	220840.5		鋼片樁
	地籍	-7227.31	3828.122		96年	-7151.4	3868.215		99年
4	TWD97	2663810	221848.3	85.579		2663862	221864.9	87.575	
	TWD67	2664016	221019.3		鋼片樁	2664067	221035.9		鋼片樁
	地籍	-7305.05	4047.356		99年	-7253.39	4063.762		99年
5	TWD97	2663751	221968	88.515		2663821	222043.1	96.045	
	TWD67	2663957	221139		水泥樁	2664027	221214.1		水泥樁
	地籍	-7363.87	4167.171		96年	-7293.46	4242.067		96年
6	TWD97	2663531	222063.1	94.108	清元橋(上)	2663545	222122.5	94.023	
	TWD67	2663737	221234.1		水泥樁	2663751	221293.5		水泥樁
	地籍	-7583.68	4262.782		96年	-7569.63	4322.102		96年
7	TWD97	2663290	222220	110.528		2663325	222263.7	94.998	
	TWD67	2663495	221391		水泥樁	2663531	221434.7		水泥樁
	地籍	-7824.85	4420.215		96年	-7789.5	4463.847		96年
8	TWD97	2663100	222476.4	114.207		2663170	222496.3	99.162	
	TWD67	2663306	221647.4		水泥樁	2663376	221667.3		水泥樁
	地籍	-8013.95	4677.047		96年	-7943.73	4696.705		96年
9	TWD97	2663123	222710.2	104.198	暗坑橋(上)	2663160	222679	103.922	
	TWD67	2663329	221881.2		水泥樁	2663366	221850		水泥樁
	地籍	-7990.42	4910.716		96年	-7953.46	4879.469		96年
10	TWD97	2663010	222783.6	108.808	桐林橋(上)	2662943	222794.7	108.516	
	TWD67	2663216	221954.6		水泥樁	2663149	221965.7		水泥樁
	地籍	-8103.4	4984.395		96年	-8170.1	4995.664		96年
11	TWD97	2662702	222806.1	109.968	民生橋(上)	2662719	222838.5	109.987	
	TWD67	2662907	221977.1		水泥樁	2662925	222009.5		水泥樁
	地籍	-8411.82	5007.576		96年	-8394.54	5039.995		96年
12	TWD97	2662385	223027.3	116.489	茅埔橋(上)	2662385	223063	116.928	
	TWD67	2662591	222198.3		水泥樁	2662591	222234		鋼片樁
	地籍	-8727.8	5229.525		104年	-8728.16	5265.218		104年

資料來源：「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」，經濟部水利署第三河川局

3-1-4 河道大斷面及跨河建造物斷面測量

河道大斷面以左斷面樁為起點，往左方向為負數，右方向為正數，繪製河道橫斷面圖。施測時將光波測距儀安置於左斷面樁上，前視右斷面樁，進行斷面測量，標尺手於斷面樁之間測量地形變化點，固定物高程誤差不得超過 5 公分，整體趨勢應一致。

於「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」中，本次治理規劃區段內施測河道橫斷面共計 48 處，其中草湖溪 27 處、北溝溪 21 處。斷面樁及跨河建造物位置分布如圖 3-1 所示。

3-2 河工構造物調查

3-2-1 防洪工程構造物及水利設施調查

防洪建造物調查含堤防、護岸、內面工等均需調查其位置（坐標）、斷面、長度。其他建造物如閘門、灌溉取水口、排水流入工（包括下水道流入口）等均需調查。詳如表 3-7~表 3-8。

3-2-2 跨河建造物

跨河建造物調查，凡跨越河川之固定結構物皆屬之，包括鐵路橋、公路橋、農路橋、水管橋、油氣管橋、天然氣管橋、輸水渡槽、電纜管橋及輸電鐵塔等均需調查其位置、跨距、橋墩形狀、梁底高程、橋面高程等。於本次治理規劃區段內跨河建造物統計結果，草湖溪 8 座、北溝溪 6 座，詳如表 3-9~表 3-10。

表3-7 草湖溪流入工調查表(1/2)

堤防名稱	左岸					
	樁號	渠底高	寬 X 高(m)	縱坐標	橫坐標	備註
北柳路堤(一)	1+125	33.51	φ=1.50	2663797	216747	
	0+875	33.96	φ=1.50	2663652	216955	
	0+521	34.73	φ=0.60	2663385	217180	
	0+520	35.99	φ=1.50	2663378	217177	
	0+280	38.90	φ=1.50	2663168	217315	
北柳路堤(二)	1+994	38.94	3.5x2.0x2	2662766	217735	
	1+695	40.13	φ=1.00	2662758	218034	
	1+650	40.70	3.5x2.0x2	2662762	218079	
	1+300	42.76	φ=1.50	2662864	218400	
	1+136	40.29	60.8*6.7	2662893	218579	乾溪排水
	0+999	42.90	38.87*4.3	2663015	218664	支流
	0+900	44.73	φ=1.50	2663087	218715	
	0+808	45.70	1.6x1.6	2663158	218769	
	0+672	45.28	φ=1.50	2663257	218871	
	0+500	47.35	4.5x3.0x5	2663399	218989	
	0+011	51.36	φ=1.30	2663706	219377	
吉峰下吉峰堤防（一）	1+630	54.50	2.5*2.5	2663709	219418	
	1+512	51.99	φ=1.20	2663769	219518	
	1+335	54.31	1.0*2	2663851	219676	
	1+332	54.96	2.0*2.0	2663858	219679	
	0+545	65.76	φ=1.00	2664007	220448	
斷面 57 上游 52m		104.62	φ=2.00	2664534	222684	

表 3-7 草湖溪流入工調查表(2/2)

堤防名稱	右岸					
	樁號	渠底高	寬 X 高(m)	縱坐標	橫坐標	備註
草湖路堤（一）	1+095	31.29	3.5x2.0x2	2664103	216728	
	0+750	33.43	3.5*2*2	2663878	216975	
	0+580	34.45	φ=1.50	2663772	217099	
	0+280	35.07	3.5*2.0*2	2663535	217293	
	0+050	39.07	0.8x0.95	2663351	217408	
	0+000	38.70	φ=1.50	2663259	217460	
草湖路堤（二）	2+008	38.71	3.50*2.0*2	2663026	217636	
	1+615	40.36	φ=1.50	2662948	218017	
	1+300	42.44	φ=1.50	2663039	218326	
	0+810	45.41	φ=1.50	2663300	218739	
	0+700	45.39	φ=1.50	2663376	218821	
	0+270	47.63	φ=2.00	2663676	219122	
	0+050	51.69	φ=1.50	2663800	219296	
	0+000	55.49	φ=1.20	2663843	219343	
塗城路堤	2+658	55.48	φ=1.00	2663859	219372	
	1+577	60.67	φ=1.25	2664142	220413	
	0+875	71.53	φ=1.50	2664351	221086	
竹子坑堤防	0+903	88.31	U3.6xD3.2xH2.2	2664618	222271	

表3-8 北溝溪流入工調查表(1/2)

堤防名稱	左岸					
	樁號	渠底高	寬 X 高(m)	縱坐標	橫坐標	備註
斷面 02-06 護岸	0+380	83.45	φ=0.6	2663819	221845	
	0+145	85.72	2.1X*1.2	2663676	222022	
	0+002	89.93	φ=1.0	2663538	222061	
斷面 06-09 護岸	0+339	106.68	φ=1.3	2663128	222421	
	0+266	95.78	U6.3+D5.8*1.4	2663130	222497	
斷面 09-12 護岸	0+011	112.34	φ=0.9	2662399	223032	

表 3-8 北溝溪流入工調查表(2/2)

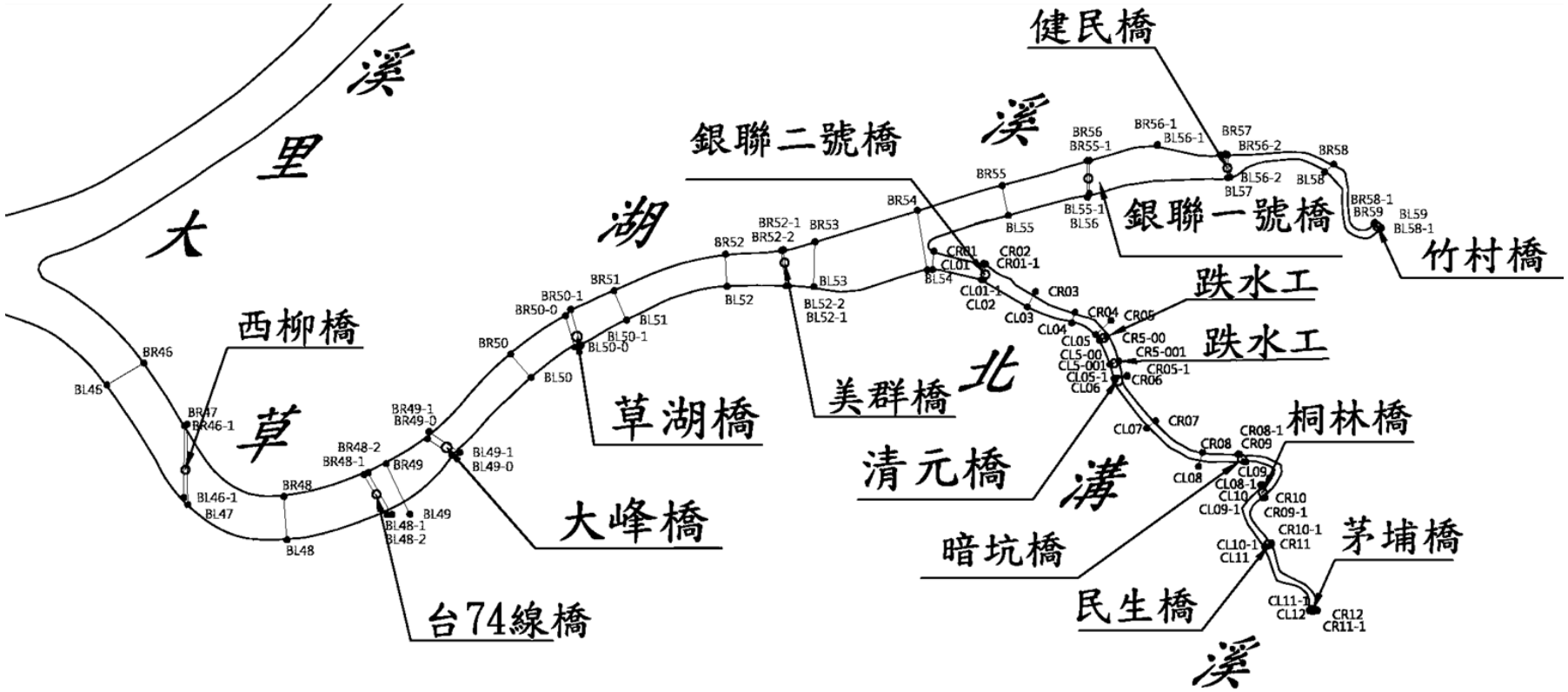
堤防名稱	右岸					
	樁號	渠底高	寬 X 高(m)	縱坐標	橫坐標	備註
斷面 02-03 護岸	0+298	76.11	φ=1.1	2664100	221421	
斷面 04 下游 6m		85.51	φ=0.6	2663863	221859	
斷面 05-00 下游 2m		74.83	3.25*0.5*3 孔	2663741	222017	
斷面 05-09 護岸	0+890	84.90	φ=1.0	2663668	222062	
	0+458	93.90	1.25*0.7	2663304	222278	
斷面 09-11 護岸	0+303	101.20	U7.15+D6.75*1.5	2662954	222809	
	0+010	107.30	φ=0.9	2662727	222832	

表3-9 草湖溪跨河建造物調查成果表

項次	橋名	樁號	橋長(m)	橋墩(m)	橋寬(m)	橋面(m)	梁底(m)	渠底(m)
1	西柳橋	47	384.91	φ1.8×12	8.50	46.63	44.60	35.64
2	台74號橋	17564	高架	φ6.0×1	22.00	57.79	50.75	40.76
3	大峰橋	17899	180.97	(φ1.5~φ1.7)×5	32.20	52.82	50.70	44.09
4	草湖橋	18264	161.11	φ1.8×2	32.00	58.96	57.38	50.33
5	美群橋	19025	178.10	φ1.9×6	9.10	67.87	66.23	59.54
6	銀聯一號橋	56	160.10	φ1.8×3	9.25	90.97	88.67	79.22
7	健民橋	57	112.10	φ2.2×3	9.50	97.56	95.60	86.28
8	竹村橋	59	39.68	—	3.60	120.06	117.96	109.40

表3-10 北溝溪跨河建造物調查成果表

項次	橋名	樁號	橋長(m)	橋墩(m)	橋寬(m)	橋面(m)	梁底(m)	渠底(m)
1	銀聯二號橋	2	80.05	(2.0~2.2)×1	8.30	80.24	77.88	68.35
2	清元橋	6	60.11	(1.4~1.5)×2	4.25	93.73	91.87	87.10
3	暗坑橋	9	44.94	1.5×2	6.10	103.76	102.07	95.93
4	桐林橋	10	60.23	2.0×1	13.05	108.33	107.00	100.08
5	民生橋	11	35.33	(1.0~1.8)×1	4.00	109.74	108.14	104.16
6	茅埔橋	12	33.00	—	6.00	116.91	115.02	110.20



資料來源：「104年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」，經濟部水利署第三河川局

圖3-1 草湖溪流域斷面樁及跨河建造物位置圖

3-3 河床質調查

本計畫依據民國 95 年「大里溪水系基樁埋設大斷面測量工作」計畫之河床質採樣資料，於本次治理規劃區段內之採樣孔其河床質採樣成果如表 3-11 所示。

表3-11 草湖溪流域河床質平均粒徑及代表粒徑分析成果表

溪名	斷面編號	河心距(累距)(mm)	平均粒徑(mm)	代表粒徑d(mm)									最大石徑(mm)	砂質含量(%)
				d10	d20	d30	d35	d40	d50	d65	d75	d90		
草湖溪	46	650	57.03	0.49	7.90	26.50	33.50	39.50	50.00	66.00	85.50	135.00	195	20.59
	52-1	4,751	70.50	0.49	10.50	29.00	37.50	43.50	53.50	77.00	105.00	175.00	280	19.59

資料來源：民國 95 年「大里溪水系基樁埋設大斷面測量工作」，經濟部水利署第三河川局

3-4 歷年洪資蒐集分析

3-4-1 歷年洪災發生情形蒐集

本計畫流域重要堤防與護岸於近年已陸續完成，河水溢岸氾濫現象已大為改善。過去颱洪事件於大里溪水系造成之嚴重堤防溢淹災情，於本計畫流域較重大之淹水事件包括民國 93 年敏督利颱風及民國 97 年卡玫基颱風。

3-4-2 洪災淹水位置、範圍及深度

本計畫蒐集歷年淹水災情，彙整流域內淹水現況及地點，如圖 3-2 至圖 3-3 所示。統計歷年災害較嚴重地區多是全大里溪中下游區域均被淹沒，尤其在各主支流匯流處最為嚴重。

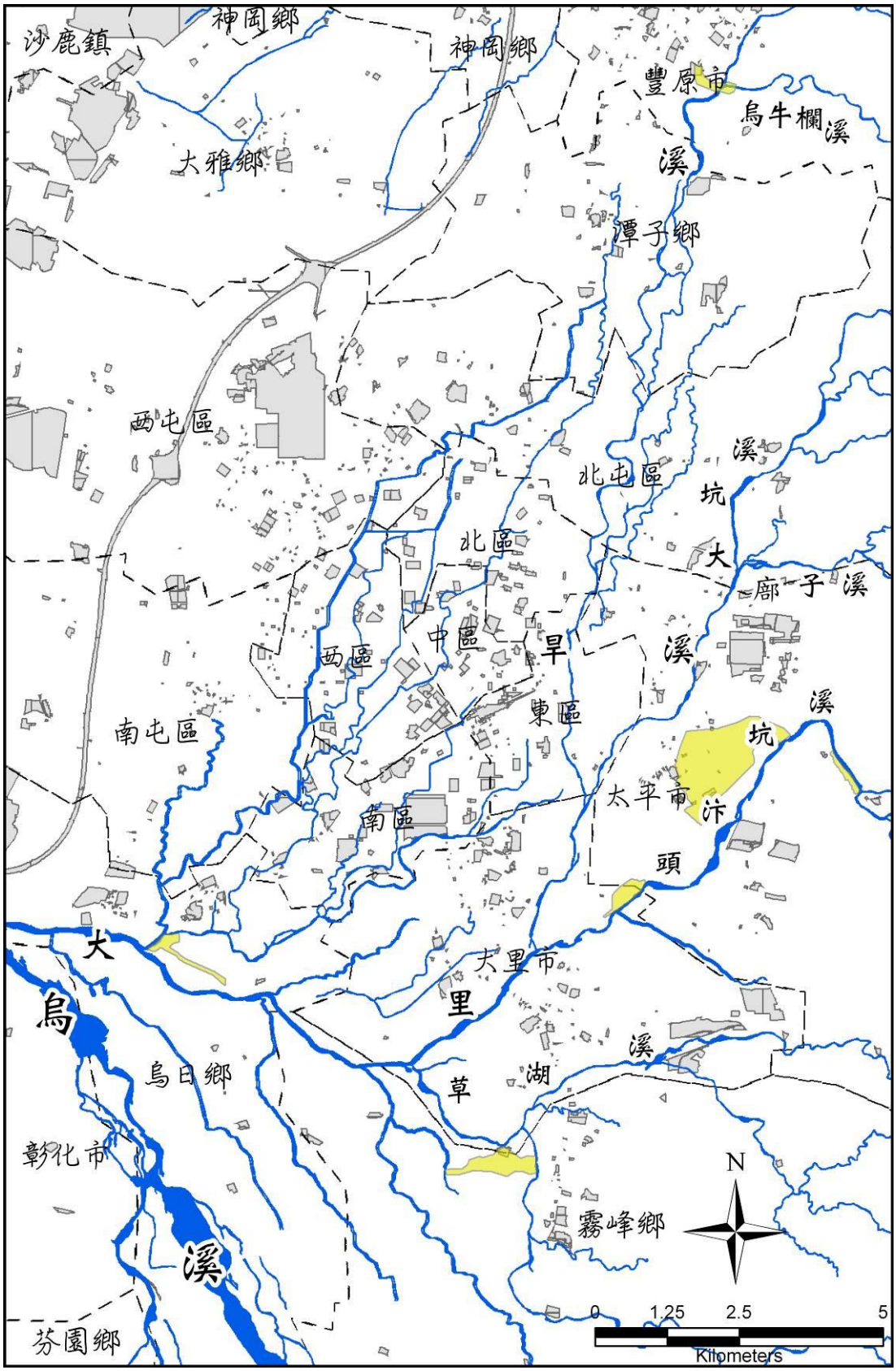
一、 民國 93 年 7 月敏督利颱風

民國 93 年 7 月敏督利颱風侵襲台灣，根據根據國家災害防救科技中心 93 年「敏督利颱風及七二水災勘災調查分析及評估報告」指出，淹水災情的主要原因在於超大之降雨量，使得河川洪水水量過大，原河道斷面無法輸送洪峰流量造成河水溢流、堤防及道路基礎沖刷掏空等災害。敏督

利颱風淹水範圍大多集中於大里溪及其支流頭汴坑溪一帶，本次計畫範圍僅於靠近大里溪匯流處有些許淹水情形，淹水範圍如圖 3-2 所示。

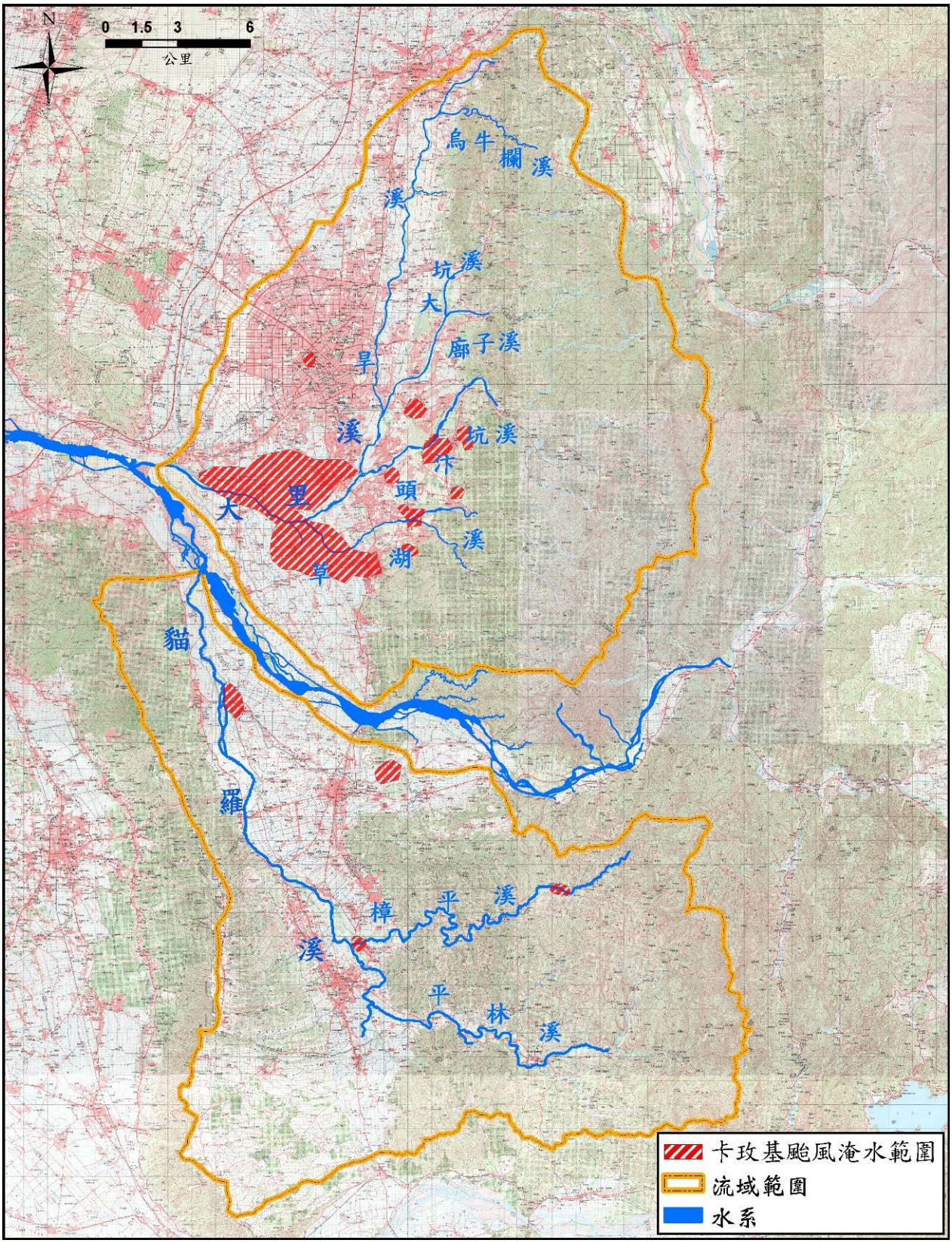
二、 民國 97 年 7 月卡玫基颱風

民國 97 年 7 月 16～19 日中度颱風卡玫基侵襲台灣，造成台中市部分交通癱瘓，亦造成本次計畫範圍內多處淹水。歸納卡玫基颱風期間台中市淹水災害主要原因在於時雨量過大且集中，部分低窪區域無法及時排水，使得原河道斷面無法輸送洪峰流量造成河水溢流、堤防及道路基礎沖刷掏空等災害，淹水範圍如圖 3-3 所示。



資料來源：民國 93 年「台中市及周邊排水淹水潛勢與預警系統建立研究-淹水潛勢圖建置」，水利規劃試驗所

圖3-2 大里溪流域民國 93 年敏督利颱風淹水範圍圖



資料來源：民國 99 年「貓羅溪及大里溪水系河道通洪能力檢討及改善對策」，經濟部水利署第三河川局

圖3-3 貓羅溪及大里溪水系民國 97 年卡玫基颱風淹水範圍圖

3-4-3 洪災水文資料蒐集及頻率推估

近年於流域內發生明顯洪災事件為民國 93 年之敏督利颱風及民國 97 年之卡玫基颱風。敏督利颱風於流域內最大 48 小時降雨量為 601mm，卡玫基颱風則為 528mm。本計畫採用中央氣象局台中站及本署頭汴坑站，分析草湖溪流域之暴雨量，並根據降雨頻率分析資料比對各颱風事件對應之頻率年，以瞭解降雨規模，詳表 3-12，其中敏督利颱風及卡玫基颱風其 24 及 48 小時最大降雨量皆介於 10~20 年重現期距。

表3-12 計畫區歷年洪災分析表

民國	日期	颱風名稱	流域內之平均降雨量 (mm)	24 小時雨量對應重現期距	48 小時雨量對應重現期距
93 年	7 月 2 日 至 7 月 5 日	敏督利颱風	連續 24 小時最大降雨量：503 連續 48 小時最大降雨量：601	10 年~20 年	10 年~20 年
97 年	7 月 16 日 至 7 月 19 日	卡玫基颱風	連續 24 小時最大降雨量：493 連續 48 小時最大降雨量：528	10 年~20 年	10 年~20 年

3-4-4 歷年洪災損失

依據前述洪災調查成果顯示，草湖流域重大災害多發生於民國 80 年代之前，近年來洪水災害不多，僅有零星的護岸或堤防因沖毀造成災損。於整體大里溪流域相關災損內容詳參考表 3-13 所示。

表3-13 歷年洪災損失及淹水原因表

洪災名稱	洪災損失 (單位:千元)	淹水原因	淹水面積 (公頃)
敏督利颱風	93,100	921地震崩塌土石阻塞河道，造成通洪斷面不	624
卡玫基颱風	271,390	時雨量過大且集中，導致洪水量過大、通洪斷面不足	2,316

3-4-5 洪災原因分析

依據歷年颱風暴雨資料，本計畫流域經大里溪治理工程第一、二及三期實施計畫，辦理成效良好，近年幾次颱風豪雨並無重大災情發生，各河

段應無洪水溢岸之情形。但於近年的敏督利颱風及卡玫基颱風可知，一旦大里溪或草湖溪水位暴漲時，因流域內河川水位頂托，無法重力排水，將發生外水侵入而內水無法排除之窘境，導致洪水漫淹至排水路，如匯入草湖溪主流之乾溪排水系統。後續仍需持續觀察並提出相對應的方案解決。

3-5 防洪保全主要對象調查

根據本署防災資訊服務網，計畫流域內水災危險潛勢地區保全對象調查成果如表 3-14 所示。

表3-14 計畫流域內保全對象及避難處所表

水災危險潛勢區		保全戶數	保全人數	避難處所	避難所地址	里長(撤離通報)
霧峰區	中正里	100	300	僑榮國小	霧峰區甲寅里民生路156號	楊偉浚
	北柳里	150	550	霧峰國中	號霧峰區北柳里國中路110	陳宗旺
	四德里	100	400	五福國小	霧峰區五福里新埔路239號	林清峰
	本堂里	100	300	霧峰國小	霧峰區本堂里中正路736號	曾元志
	甲寅里	50	150	霧峰農工	霧峰區甲寅里中正路1222號	林文卿
	吉峰里	100	350	吉峰國小	霧峰區吉峰里民生路349號	劉孟弦
		50	150	霧峰農工	霧峰區甲寅里中正路1222號	劉孟弦
		50	150	吉峰國小	霧峰區吉峰里民生路349號	劉孟弦
		100	300	僑榮國小	霧峰區甲寅里民生路156號	劉孟弦
大里區	夏田里	8	8	夏田活動中心	大里區頂厝路125號	胡金鍊
	健民里	2	2	健民活動中心	大里區健民路13號	楊進祿
	塗城里	3	3	塗城國小	大里區文化街120號	黃仁耀
	瑞城里	2	2	瑞城活動中心	大里區瑞和街36號	蔡昭奮
	金城里	6	6	金城活動中心	大里區塗城路923巷19號	潘國琦

資料來源：經濟部水利署防災資訊服務網

3-6 土地利用及公私有地分布調查

計畫區內以農業為主，環境還算單純，住家、人口主要分布於下游沿。林地分布以闊葉林為主，流域內宜林地林木覆蓋狀況良好，宜農牧地水土保育亦尚稱良好；本計畫利用數化地籍由及土地所有權屬資料，統計現況河道內公私有地面積。草湖溪水道治理計畫線內面積共約 186 公頃，其中，未登錄地面積約 43.1 公頃，約佔河道內面積之 23%；私有地面積約 8.1 公頃，約佔河道內面積之 4%，而公有地面積約 134.8 公頃，約佔河道內面積之 73%，公私有地位置分布情形，如圖 3-4 所示

3-7 民眾參與

本計畫針對計畫區內易淹地區里長、民眾意願查訪，敘明當地居民對防災期望及願景，進而了解當地居民對於計畫建議及需求，整理說明如下：

一、 河川整治

(一) 草湖溪主流沿岸之防洪建造物皆已完善，近年鮮有淹水事件發生。

(二) 北溝溪清元橋下游於吉峰里里區，近年有發生溢淹情形，里長已通報河川局，本年度尚無溢淹情形，應持續關注維護。

(三) 草湖溪歷年來皆有河道淤積砂石等問題，建請管理單位定期整治，避免河床逐年淤高，造成河道通洪不暢，以確保左岸居民生命財產之安全。

二、 環境營造

(一) 針對現有進行堤防綠美化,進而為兩岸道路綠美化,並建議施設綠廊，並種植樹木，以供民眾休憩綠蔭。

(二) 環境營造綠美化之植生應採用原生種，而不用外來植物，以避免嚴重影響原生植物的生存與發展，維護自然生態之平衡。

(三) 集水區內有土地，可供自然生態景觀及環境營造使用，請納入考量。

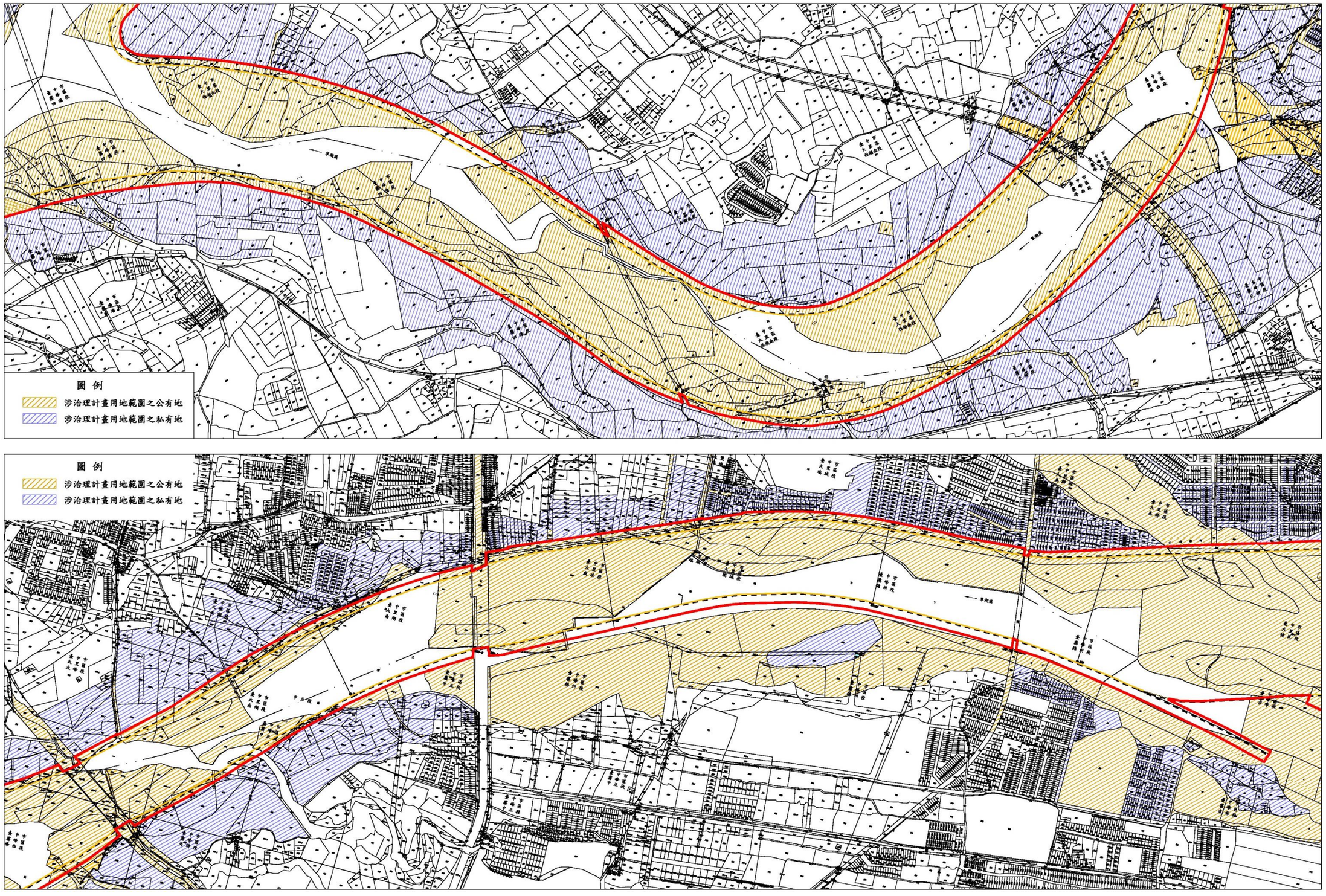


圖3-4 草湖溪水道治理計畫線涉及公私有地分布圖(1/2)

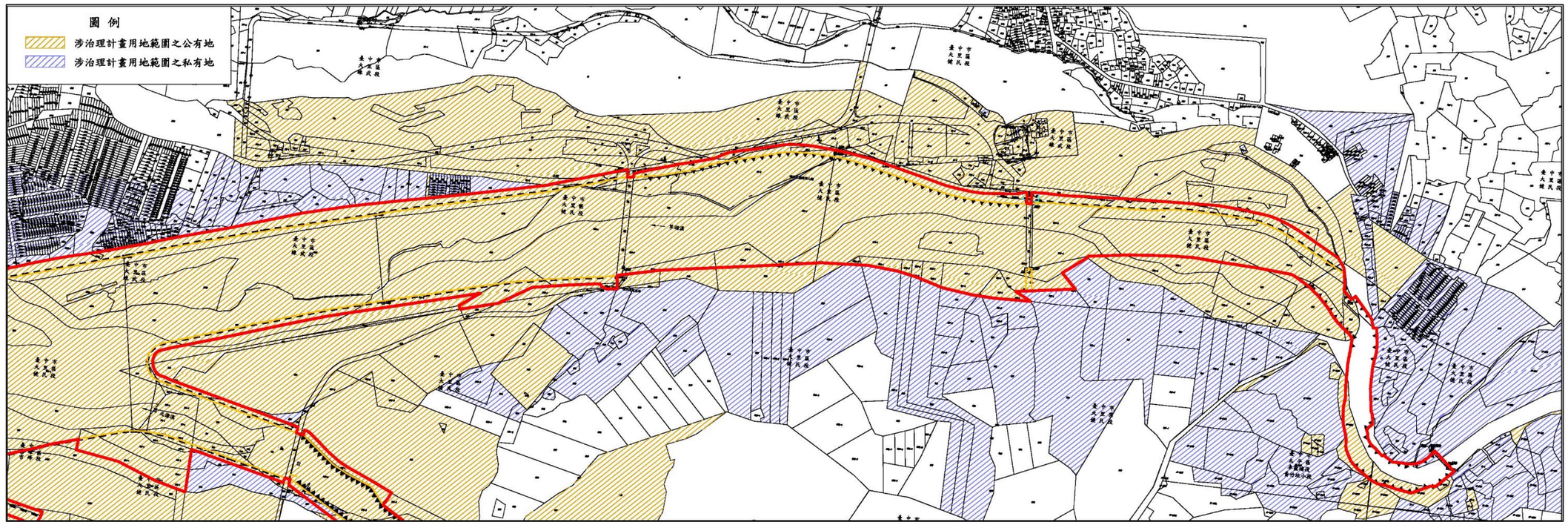


圖 3-4 草湖溪水道治理計畫線涉及公私有地分布圖(2/2)

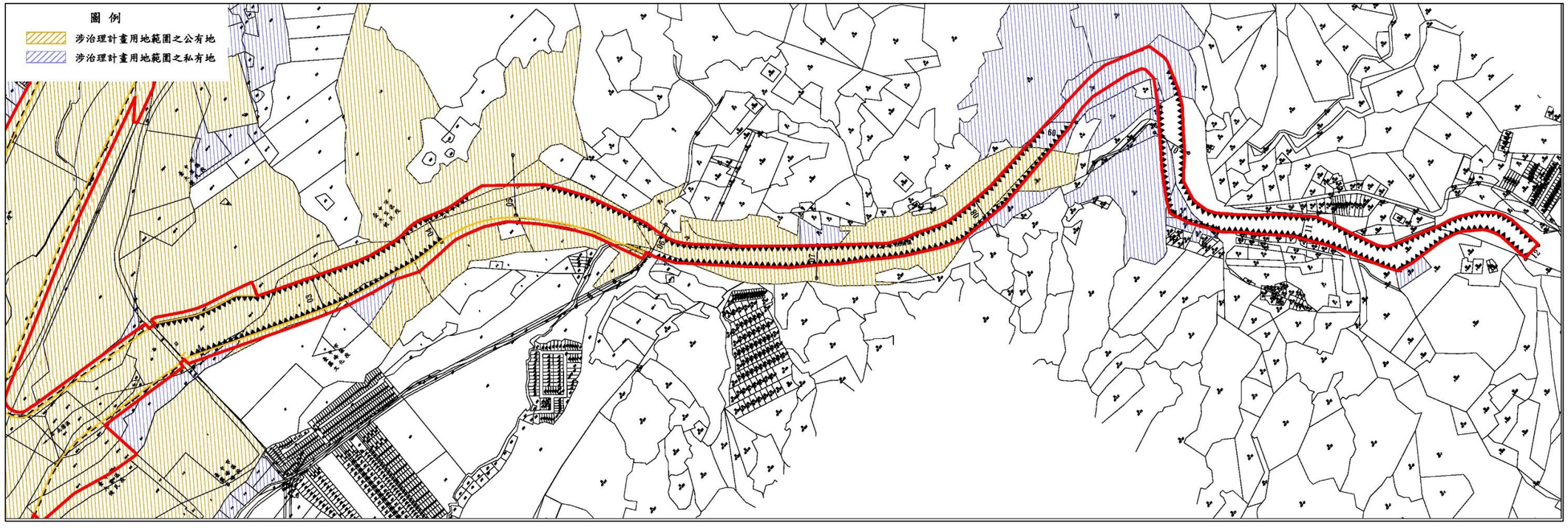


圖3-5 北溝溪水道治理計畫線涉及公私有地分布圖

第四章 洪水量分析檢討

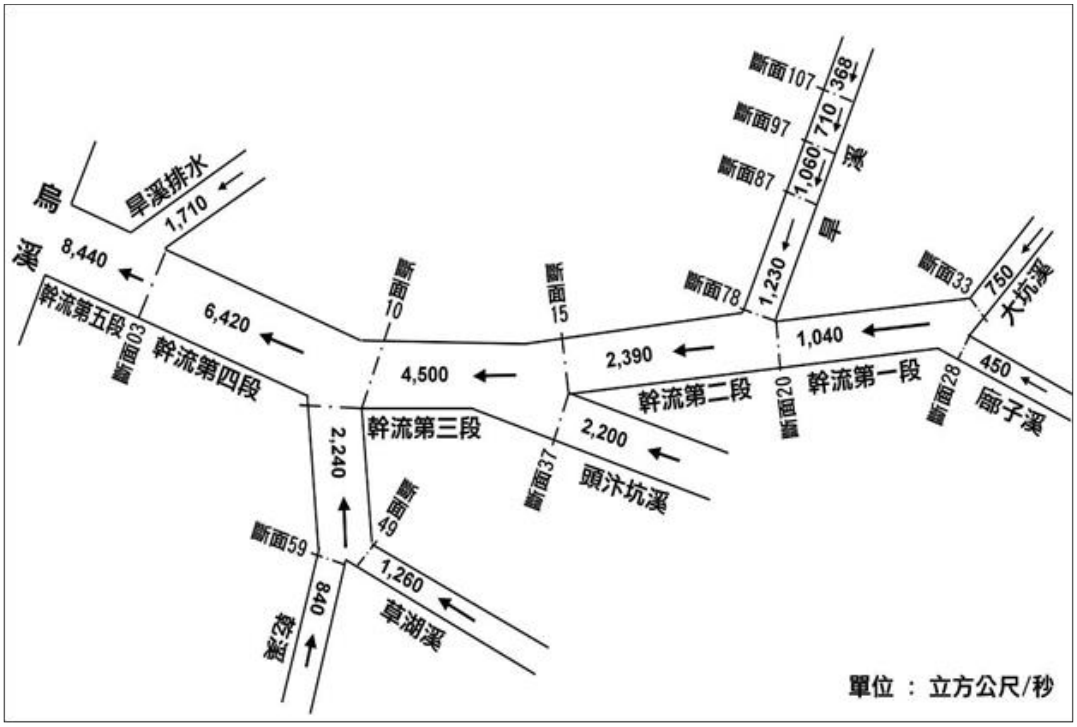
本水文分析報告業奉本署 106 年 1 月 5 日經水文第 10551200770 號函同意備查。

4-1 概述

民國 78 年「大里溪水系治理基本計畫」之洪峰流量為現行公告值，經民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討」重新檢討，最終亦沿用先期規劃之成果，歷次審查同意之各重現期距暴雨量及洪峰流量如下述：

一、 民國 78 年之「大里溪治理計畫先期規劃總報告」

民國 78 年之洪水量分析推演過程為，選定台中雨量站民國元年至民國 58 年之最大二日暴雨量紀錄，以對數皮爾遜 III 型計算各重現期距之二日暴雨量，並以無因次單位歷線法推求各分區之洪峰流量，其餘各分區控制點之洪峰流量則由洪峰流量與集水面積關係線推估。各控制點相對位置如圖 4-1 所示、相關水文量如表 4-1 所示。



資料來源：民國 78 年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」，經濟部水利署前身臺灣省水利局

圖4-1 大里溪先期規劃各控制站計畫洪峰流量分配圖

表4-1 大里溪水系各控制點各重現期距採用洪峰流量一覽表(78 年)

流域別	控制點	集水面積	重現期距（年）						
		(平方公里）	$Q_{1.11}$	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	**Q_{100}**
大里溪	幹流第五段	400.72	310	1,900	3,000	3,900	4,700	7,200	**8,440**
			(0.77)	(4.74)	(7.49)	(9.73)	(11.73)	(17.97)	(21.06)
	幹流第四段(斷面03)	313.27	235	1,470	2,350	2,950	3,600	5,470	**6,420**
			(0.75)	(4.69)	(7.50)	(9.42)	(11.49)	(17.46)	(20.49)
	幹流第三段(斷面10)	201.73	171	1,080	1,740	2,200	2,680	3,830	**4,500**
			(0.85)	(5.35)	(8.63)	(10.91)	(13.29)	(18.99)	(22.31)
	幹流第二段(斷面15)	109.06	105	670	1,100	1,400	1,700	2,040	**2,390**
			(0.96)	(6.14)	(10.09)	(12.84)	(15.59)	(18.71)	(21.91)
	幹流第一段(斷面20)	55.14	42	280	470	600	730	890	**1,040**
			(0.76)	(5.08)	(8.52)	(10.88)	(13.24)	(16.14)	(18.86)
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	76	500	810	1,030	1,250	1,910	**2,240**
			(0.99)	(6.48)	(10.50)	(13.36)	(16.21)	(24.77)	(29.05)
	草湖溪與乾溪匯流前	45.98	50	330	540	690	840	1,080	**1,260**
			(1.09)	(7.18)	(11.74)	(15.01)	(18.27)	(23.49)	(27.40)
頭汴坑溪	頭汴坑溪(斷面37)	91.96	94	590	970	1,250	1,500	1,880	**2,200**
			(1.02)	(6.42)	(10.55)	(13.59)	(16.31)	(20.44)	(23.92)
旱溪	旱溪第一段(斷面78)	49.76	50	330	540	690	840	1,050	**1,230**
			(1.00)	(6.63)	(10.85)	(13.87)	(16.88)	(21.10)	(24.72)
	旱溪第二段(斷面87)	43.97	40	280	460	590	720	900	**1,060**
			(0.91)	(6.37)	(10.46)	(13.42)	(16.37)	(20.47)	(24.11)
	旱溪第三段(斷面97)	29.25	29	191	312	400	485	607	**710**
			(0.99)	(6.53)	(10.67)	(13.68)	(16.58)	(20.75)	(24.27)
	旱溪第四段(斷面107)	14.42	15	99	151	206	251	314	**368**
			(1.04)	(6.87)	(10.47)	(14.29)	(17.41)	(21.78)	(25.52)
大坑溪	大坑溪(斷面33)	29.87	30	204	340	430	530	640	**750**
			(1.00)	(6.83)	(11.38)	(14.40)	(17.74)	(21.43)	(25.11)
廓子溪	廓子溪(斷面28)	21.48	17	117	198	250	306	380	**450**
			(0.79)	(5.45)	(9.22)	(11.64)	(14.25)	(17.69)	(20.95)
備註：Q單位：立方公尺/秒；(　) 表比流量　單位：立方公尺每秒/平方公里									

資料來源：民國 78 年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」，經濟部水利署前身臺灣省水利局

二、 民國 98 年之「大里溪水系治理規劃檢討報告」

民國 98 年其核定之洪水量分析推演過程為採用豐原(台中農田水利會)、頭汴坑(本署)、喀哩(南投農田水利會)、台中(中央氣象局)、霧峰(南投農田水利會)等 5 個雨量站雨量資料，進行平均暴雨量及頻率分析，最大二日暴雨以對數皮爾遜 III 型為最適當之機率分佈。並以採用三角形單位歷線法所得之洪水量與民國 78 年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」之成果進行比較。比較之結果，大多河段推估值小於前期規劃值，最終決定沿用先期規劃之成果，並增設多處控制點，並以面積比法產生其洪峰流量(控制點編號加上”★”、北溝溪、北溝溪匯流前及烏牛

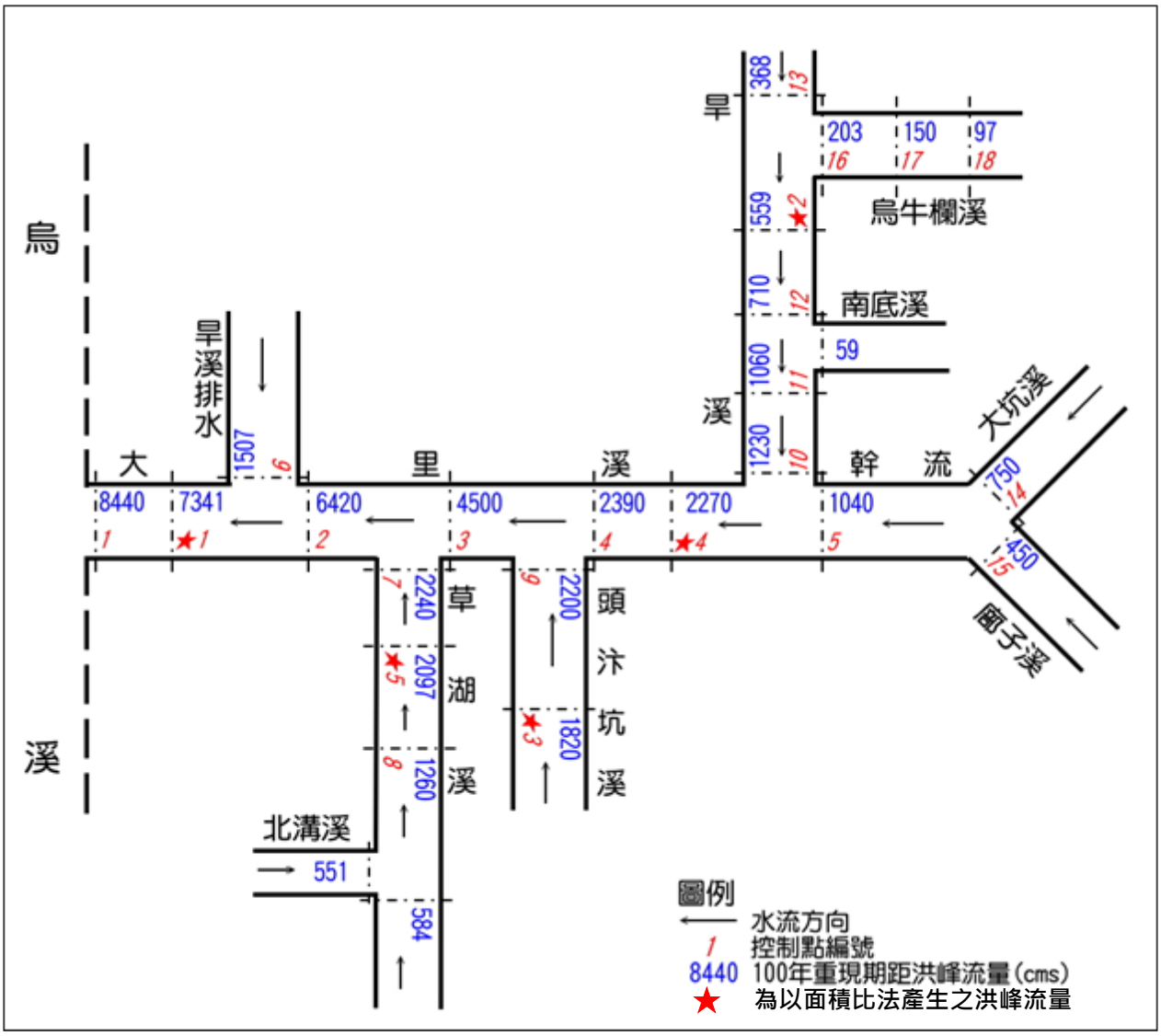
欄溪等)，Q25 洪峰流量則由迴歸分析所得。各控制點相關水文量如表 4-2 及圖 4-2 所示。

表4-2 大里溪水系各控制點各重現期距採用洪峰流量一覽表(98 年)

流域別	控制點	集水面積(平方公里)	重現期距（年）							
			$Q_{1.11}$	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{25}	Q_{50}	**Q_{100}**
大里溪	1	400.72	310	1,900	3,000	3,900	4,700	5,760	7,200	**8,440**
			(0.77)	(4.74)	(7.49)	(9.73)	(11.73)	(14.37)	(17.97)	(21.06)
	★1(斷面02-1)	343.16	270	1,653	2,609	3,392	4,088	5,010	6,262	**7,341**
			(0.79)	(4.82)	(7.60)	(9.88)	(11.91)	(14.60)	(18.25)	(21.39)
	2	313.27	235	1,470	2,350	2,950	3,600	4,390	5,470	**6,420**
			(0.75)	(4.69)	(7.50)	(9.42)	(11.49)	(14.01)	(17.46)	(20.49)
	3	201.73	171	1,080	1,740	2,200	2,680	3,140	3,830	**4,500**
			(0.85)	(5.35)	(8.63)	(10.91)	(13.29)	(15.57)	(18.99)	(22.31)
	4	109.06	105	670	1,100	1,400	1,700	1,780	2,040	**2,390**
			(0.96)	(6.14)	(10.09)	(12.84)	(15.59)	(16.32)	(18.71)	(21.91)
	★4(內新橋)	103.00	100	636	1,045	1,330	1,615	1,690	1,938	**2,270**
			(0.97)	(6.17)	(10.15)	(12.91)	(15.68)	(16.41)	(18.82)	(22.04)
	5	55.14	42	280	470	600	730	770	890	**1,040**
			(0.76)	(5.08)	(8.52)	(10.88)	(13.24)	(13.96)	(16.14)	(18.86)
草湖溪	7	77.12	76	500	810	1,030	1,250	1,530	1,910	**2,240**
			(0.99)	(6.48)	(10.50)	(13.36)	(16.21)	(19.84)	(24.77)	(29.05)
	★5(斷面48)	72.00	71	468	758	964	1,170	1,430	1,788	**2,097**
			(0.99)	(6.50)	(10.53)	(13.39)	(16.25)	(19.86)	(24.83)	(29.13)
	8	45.98	50	330	540	690	840	920	1,080	**1,260**
			(1.09)	(7.18)	(11.74)	(15.01)	(18.27)	(20.01)	(23.49)	(27.40)
	北溝溪匯流前	19.87	23	153	250	320	389	420	500	584
			(1.16)	(7.69)	(12.59)	(16.09)	(19.58)	(21.14)	(25.18)	(29.38)
頭汴坑溪	9	91.96	94	590	970	1,250	1,500	1,610	1,880	**2,200**
			(1.02)	(6.42)	(10.55)	(13.59)	(16.31)	(17.51)	(20.44)	(23.92)
	★3(一江橋)	74.47	78	488	802	1,034	1,241	1,340	1,555	**1,820**
			(1.05)	(6.55)	(10.77)	(13.88)	(16.66)	(17.99)	(20.88)	(24.44)
旱溪	10	49.76	50	330	540	690	840	900	1,050	**1,230**
			(1.00)	(6.63)	(10.85)	(13.87)	(16.88)	(18.09)	(21.10)	(24.72)
	11	43.97	40	280	460	590	720	770	900	**1,060**
			(0.91)	(6.37)	(10.46)	(13.42)	(16.37)	(17.51)	(20.47)	(24.11)
	12	29.25	29	191	312	400	485	520	607	**710**
			(0.99)	(6.53)	(10.67)	(13.68)	(16.58)	(17.78)	(20.75)	(24.27)
	★2(斷面101)	20.72	23	150	245	314	382	410	477	**559**
			(1.11)	(7.24)	(11.82)	(15.15)	(18.44)	(19.79)	(23.02)	(26.98)
	13	14.42	15	99	151	206	251	270	314	**368**
			(1.04)	(6.87)	(10.47)	(14.29)	(17.41)	(18.72)	(21.78)	(25.52)
大坑溪	14	29.87	30	204	340	430	530	560	640	**750**
			(1.00)	(6.83)	(11.38)	(14.40)	(17.74)	(18.75)	(21.43)	(25.11)
廍子溪	15	21.48	17	117	198	250	306	330	380	**450**
			(0.79)	(5.45)	(9.22)	(11.64)	(14.25)	(15.36)	(17.69)	(20.95)
烏牛欄溪	16	6.73	8	55	89	114	139	150	173	**203**
			(1.19)	(8.17)	(13.22)	(16.94)	(20.65)	(22.29)	(25.71)	(30.16)
	17	4.82	6	40	66	84	103	110	128	**150**
			(1.24)	(8.30)	(13.69)	(17.43)	(21.37)	(22.82)	(26.56)	(31.12)
	18	2.97	4	26	43	55	66	70	83	**97**
			(1.35)	(8.75)	(14.48)	(18.52)	(22.22)	(23.57)	(27.95)	(32.66)
北溝溪	北溝溪出口	20.10	22	144	236	302	367	400	472	**551**
			(1.09)	(7.16)	(11.74)	(15.02)	(18.26)	(19.90)	(23.48)	(27.41)

備註：Q單位：立方公尺/秒；(　) 表比流量　單位：立方公尺每秒/平方公里　Q25洪峰流量則由迴歸分析所得
”★”：以面積比法產生其洪峰流量

資料來源：民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，經濟部水利署第三河川局



資料來源：民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，經濟部水利署第三河川局

圖4-2 大里溪流域計畫洪峰流量分配圖

本次水文分析彙整前期規劃成果，並納入近年雨量觀測資料，重新檢討各重現期距降雨量之頻率分析及暴雨時間分配型態，據以推算各重現期距之洪峰流量，並經比較分析成果後採用適當之洪峰流量。

4-2 水文觀測站

一、 雨量站

計畫區鄰近之雨量站有頭汴坑、喀哩、台中、霧峰、桐林、大里、清水林及中竹林等 8 站，雨量站站況詳表 4-3，相關位置詳見圖 4-3。

依據 101 年 8 月本署訂定之『水文分析報告審查作業須知』，雨量站選用中央氣象局、本署及台灣電力公司所屬雨量站資料且記錄年限超過 15 年者為優先考量，故本計畫以本署之頭汴坑及中央氣象局之台中等 2 個自記雨量站，作為暴雨分析之依據。

另，霧峰站為台中農田水利會普通雨量站，桐林站為中央氣象局自記雨量站，前者不屬自記站、後者記錄年限低於 15 年，然考量霧峰與桐林站為流域內測站，應較具有代表性，故本計畫進一步將此二站納入分析。惟因霧峰站為水利會測站且僅距日雨量資料，所得暴雨量仍需經轉換係數修正；桐林站僅距 14 年記錄資料，需延伸 33 年資料；故基於資料準確性及保守性原則不採用。

二、 水位流量站

計畫區內無設置流量站，僅於大里溪主流有現存流量站，為溪南橋站，位於大里溪主流下游段，詳表 4-4，相關位置詳見圖 4-3。

表4-3 計畫區鄰近雨量站概況表

站號	站名	站址	經辦單位	TWD97-X	TWD97-Y	標高(m)	記錄年份	統計年數	雨量站型式	備註
01F680	頭汴坑	台中市太平區東汴里10號(陳平利果園)	經濟部水利署	229970	2667989	480	1969~迄今	46	自記	採用
11F470	喀哩	臺中市烏日區螺潭里溪南路178號	農田水利會	213561	2662461	40	1969~迄今	46	普通	
467490	台中	臺中市中區 精武路295號	中央氣象局	217054	2671432	34	1897~迄今	118	自記	採用
11F660	霧峰	臺中市霧峰區本區里光明街16號	農田水利會	219493	2662448	36	1947~迄今	68	普通	
C1F9B0	桐林	臺中市霧峰區桐林村民生路(桐林國小斜對面)	中央氣象局	222261	2662622	124	2002~迄今	14	自記	記錄年限不足25年
C0F9N0	大里	臺中市大里區文化街 120 號(塗城國小)	中央氣象局	218736	2665302	75	2011~迄今	5	自記	記錄年限不足25年
C1F9J0	清水林	臺中市太平區 136 縣道 9.5K 處旁約 500 公尺	中央氣象局	231737	2662920	723	2002~迄今	14	自記	記錄年限不足25年
C0F9A0	中竹林	臺中市太平區長龍路中埔二號橋至站址直線距離約 1.7km	中央氣象局	224697	2666519	425	2002~迄今	14	自記	記錄年限不足25年

表4-4 計畫區流量站概況表

流域名稱	站號	站名	站址	標高(m)	TWD97	經辦單位	記錄年份	統計年數
烏溪	1430H028	溪南橋	台中市烏日區溪南路一段	235	(X) 212905 (Y) 2665468	水利署	1969~1978、1984~1985、1990~2014	37

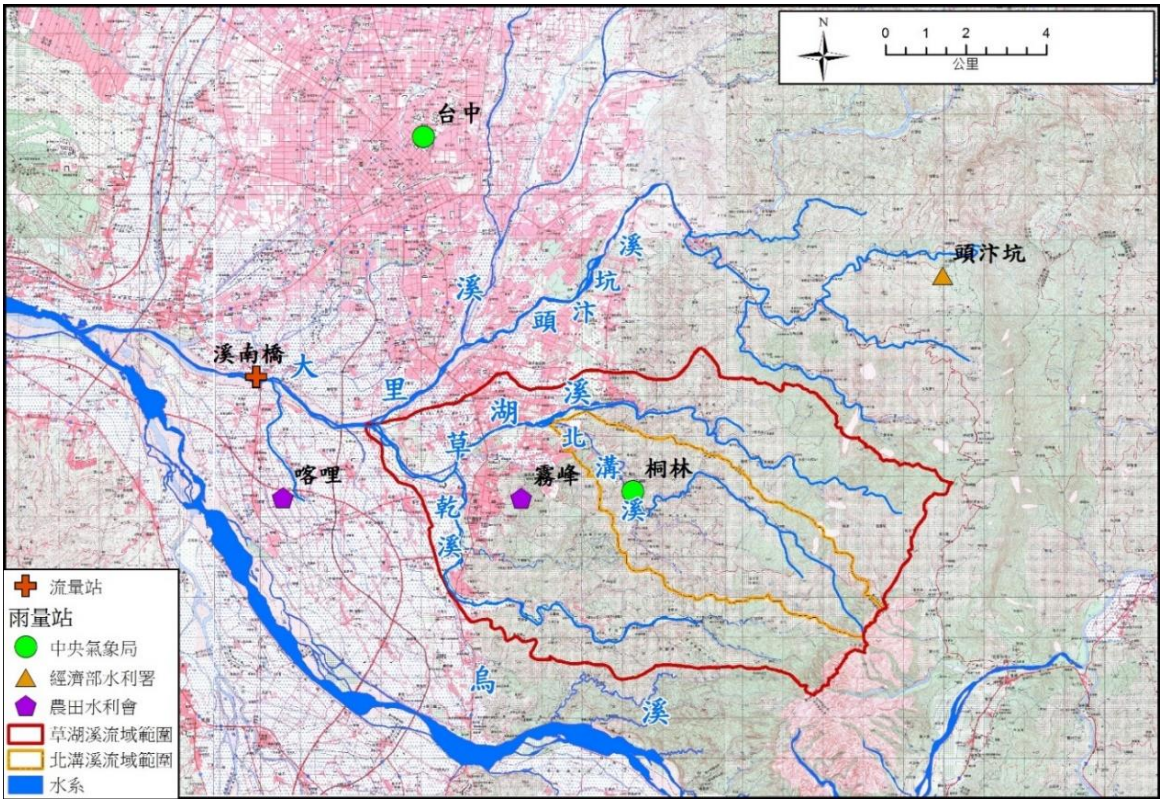


圖4-3 計畫區鄰近雨量站及水位流量站位置圖

4-3 降雨量分析檢討

4-3-1 水文分析控制點

參考 98 年規劃報告,設置”草湖溪與大里溪匯流處”、”草湖溪斷面 48”、”乾溪匯流前”、”北溝溪匯流前”、”北溝溪與草湖溪匯流處”及”北溝溪茅埔橋”等 6 控制點，如圖 4-4 所示。

4-3-2 平均雨量

選定頭汴坑及台中 2 個雨量站作徐昇氏法,劃分各雨量站控制面積全度以計算民國 58 年~104 年平均年最大 24 及 48 小時暴雨量。各雨量站所控制之集水區面積權度表，如表 4-5 所示。徐昇面積劃分圖，如圖 4-4 所示。各控制點之平均年最大 24、48 小時暴雨量如表 4-6~表 4-7 所示。

本計畫另補充霧峰及桐林兩站進行暴雨分析，惟其結果小於頭汴坑及台中站之暴雨分析結果，依保守原則，本計畫選定頭汴坑及台中 2 個雨量站進行後續分析，霧峰及桐林兩站分析之結果僅供參考(詳附錄三)。

表4-5 各雨量站各控制點面積權度表

水系	控制點	台中		頭汴坑		合計	
		面積(km^2)	權重(%)	面積(km^2)	權重(%)	面積(km^2)	權重(%)
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	25.65	33.26	51.47	66.74	77.12	100.00
	草湖溪斷面48	20.70	28.75	51.30	71.25	72.00	100.00
	乾溪匯流前	8.77	19.07	37.21	80.93	45.98	100.00
	北溝溪匯流前	1.09	5.49	18.78	94.51	19.87	100.00
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	1.64	8.16	18.46	91.84	20.10	100.00
	北溝溪茅埔橋	—	—	16.24	100.00	16.24	100.00

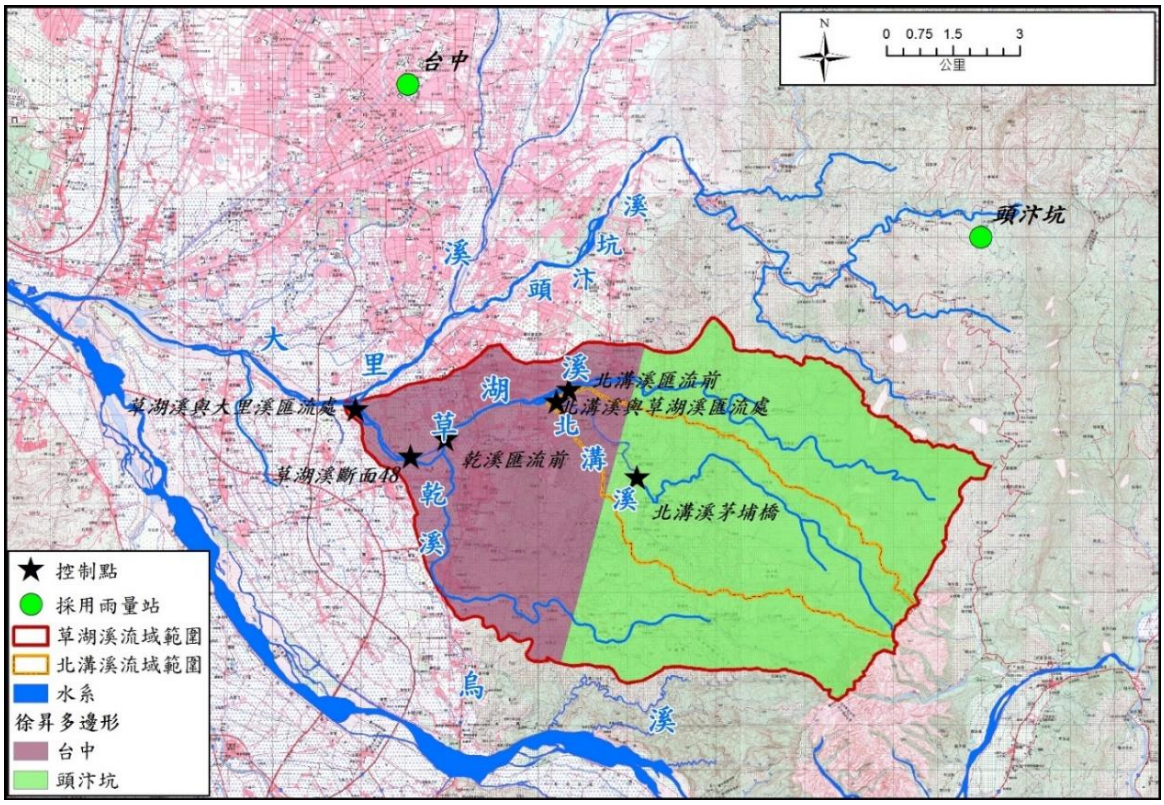


圖4-4 草湖溪與大里溪匯流處徐昇氏測站控制面積劃分圖

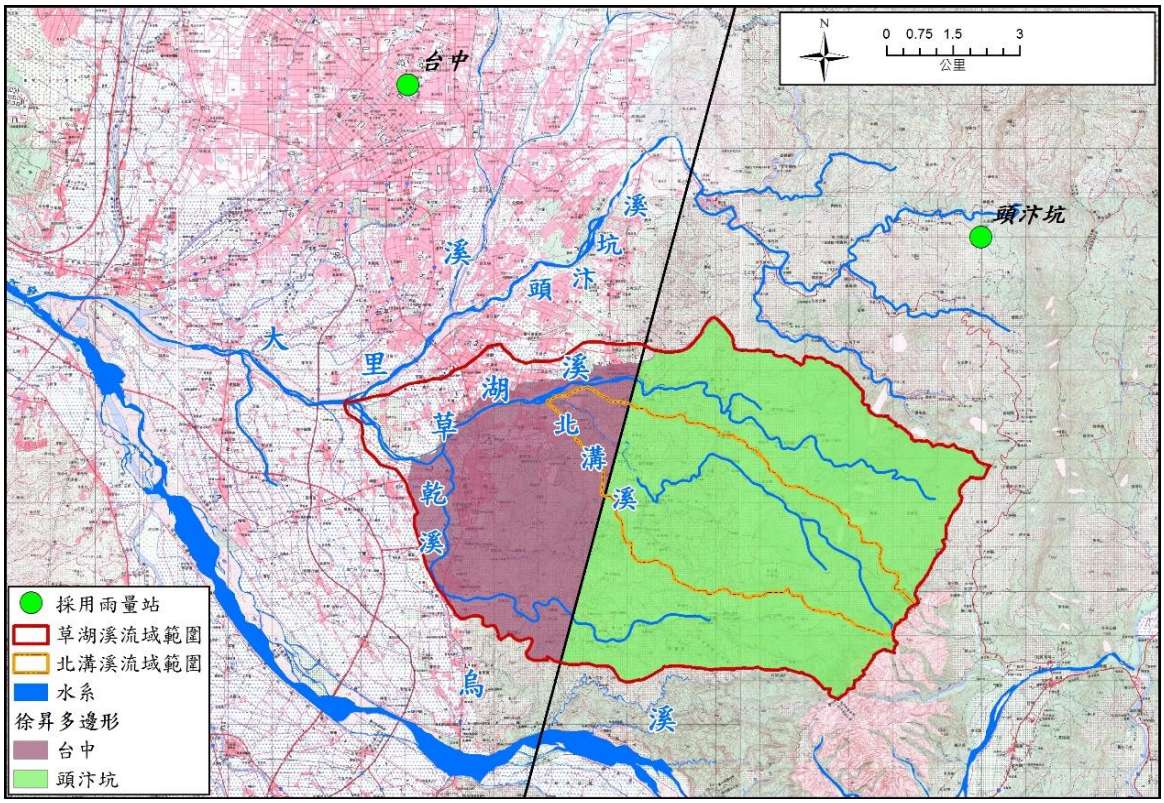


圖4-5 草湖溪斷面 48 徐昇氏測站控制面積劃分圖

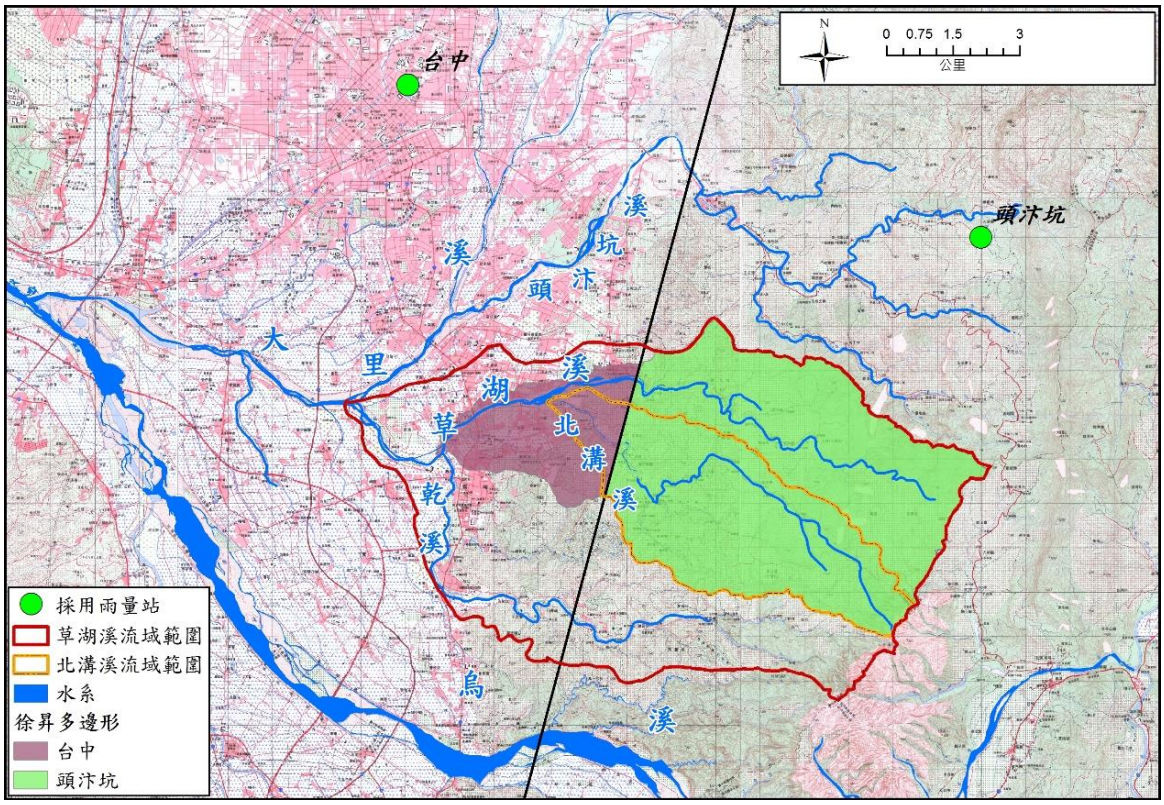


圖4-6 乾溪匯流前徐昇氏測站控制面積劃分圖

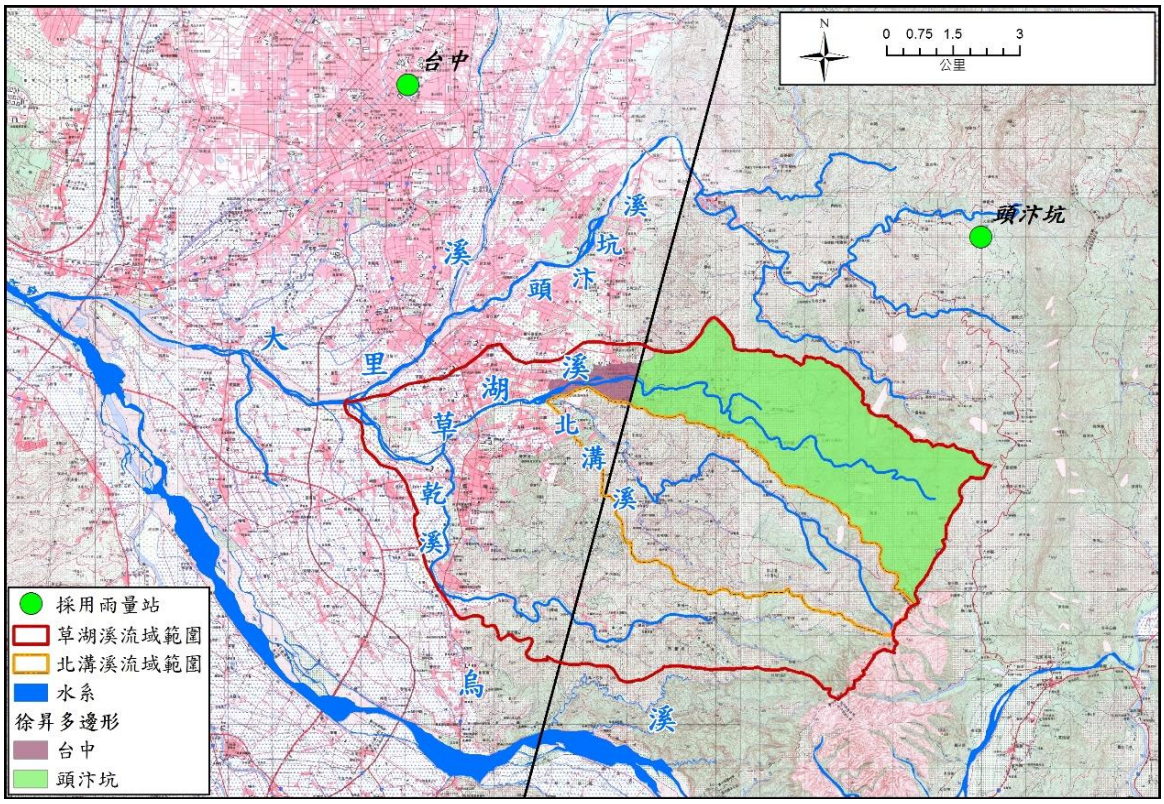


圖4-7 北溝溪匯流前徐昇氏測站控制面積劃分圖

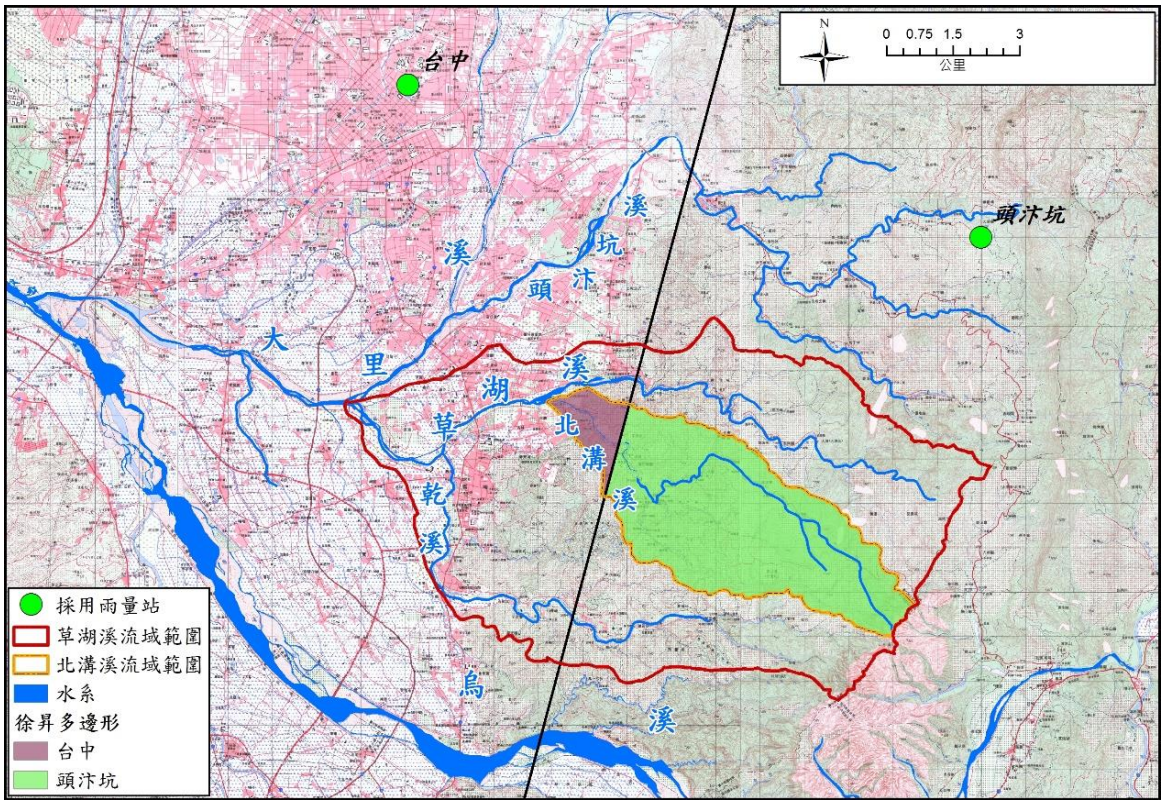


圖4-8 北溝溪與草湖溪匯流處徐昇氏測站控制面積劃分圖

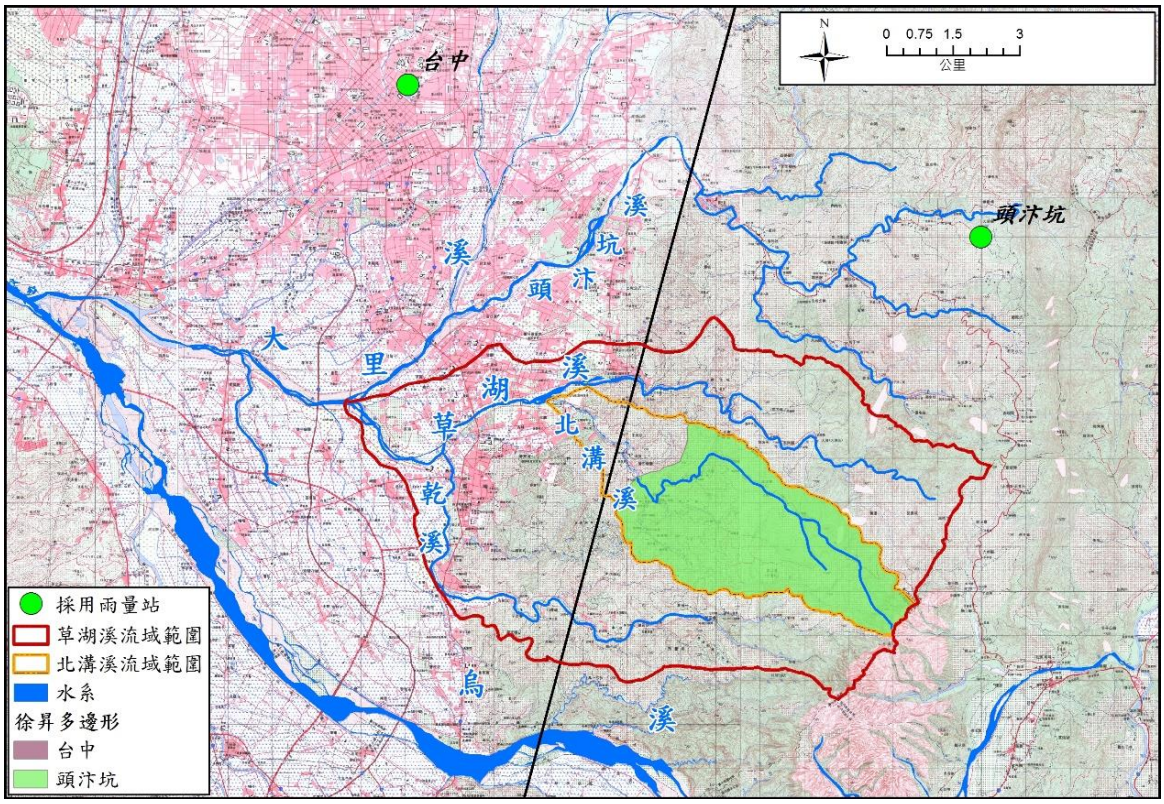


圖4-9 北溝溪茅埔橋徐昇氏測站控制面積劃分圖

表4-6 草湖溪流域各控制點平均最大 24 小時暴雨量分析成果一覽表

草湖溪與大里溪匯流處					草湖溪斷面48					乾溪匯流前					北溪匯流前					北溪溪與草湖溪匯流處					北溪溪芎埔橋				
起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量
年月日	時	33.26%	66.74%	（毫米）	年月日	時	28.75%	71.25%	（毫米）	年月日	時	19.07%	80.93%	（毫米）	年月日	時	5.49%	94.51%	（毫米）	年月日	時	8.16%	91.84%	（毫米）	年月日	時	0.00%	100.00%	（毫米）
1969/8/7	18	199.1	148.4	165.3	1969/8/7	18	199.1	148.4	163.0	1969/8/7	18	199.1	148.4	158.1	1969/8/7	18	199.1	148.4	151.2	1969/8/7	18	199.1	148.4	152.5	1969/8/7	18	199.1	148.4	148.4
1970/9/6	14	318.7	732.0	594.5	1970/9/6	14	318.7	732.0	613.2	1970/9/6	14	318.7	732.0	653.2	1970/9/6	14	318.7	732.0	709.3	1970/9/6	14	318.7	732.0	698.3	1970/9/6	14	318.7	732.0	732.0
1971/9/22	14	106.1	207.0	173.4	1971/9/22	14	106.1	207.0	178.0	1971/9/22	14	106.1	207.0	187.8	1971/9/22	14	106.1	207.0	201.5	1971/9/22	14	106.1	207.0	198.8	1971/9/22	14	106.1	207.0	207.0
1972/6/12	19	464.4	431.8	442.6	1972/6/12	19	464.4	431.8	441.2	1972/6/12	19	464.4	431.8	438.0	1972/6/12	19	464.4	431.8	433.6	1972/6/12	19	464.4	431.8	434.5	1972/6/12	19	464.4	431.8	431.8
1973/8/24	19	89.0	125.7	113.5	1973/8/24	19	89.0	125.7	115.1	1973/8/24	19	89.0	125.7	118.7	1973/8/24	19	89.0	125.7	123.7	1973/8/24	19	89.0	125.7	122.7	1973/8/24	19	89.0	125.7	125.7
1974/6/17	23	161.8	192.7	182.4	1974/6/17	23	161.8	192.7	183.8	1974/6/17	23	161.8	192.7	186.8	1974/6/17	23	161.8	192.7	191.0	1974/6/17	23	161.8	192.7	190.2	1974/6/17	23	161.8	192.7	192.7
1975/6/11	10	148.9	131.5	137.3	1975/6/11	10	148.9	131.5	136.5	1975/6/11	10	148.9	131.5	134.8	1975/6/11	10	148.9	131.5	132.5	1975/6/11	10	148.9	131.5	132.9	1975/6/11	10	148.9	131.5	131.5
1976/7/4	2	237.3	349.0	311.8	1976/7/4	2	237.3	349.0	316.9	1976/7/4	2	237.3	349.0	327.7	1976/7/4	2	237.3	349.0	342.9	1976/7/4	2	237.3	349.0	339.9	1976/7/4	2	237.3	349.0	349.0
1977/7/31	10	146.4	265.0	225.6	1977/7/31	10	146.4	265.0	230.9	1977/7/31	10	146.4	265.0	242.4	1977/7/31	10	146.4	265.0	258.5	1977/7/31	10	146.4	265.0	255.3	1977/7/31	10	146.4	265.0	265.0
1978/5/19	3	65.2	116.7	99.6	1978/5/19	3	65.2	116.7	101.9	1978/5/19	3	65.2	116.7	106.9	1978/5/19	3	65.2	116.7	113.9	1978/5/19	3	65.2	116.7	112.5	1978/5/19	3	65.2	116.7	116.7
1979/8/24	8	96.7	121.3	113.1	1979/8/24	8	96.7	121.3	114.2	1979/8/24	8	96.7	121.3	116.6	1979/8/24	8	96.7	121.3	120.0	1979/8/24	8	96.7	121.3	119.3	1979/8/24	8	96.7	121.3	121.3
1980/8/27	21	191.2	496.0	394.6	1980/8/27	21	191.2	496.0	408.4	1980/8/27	21	191.2	496.0	437.9	1980/8/27	21	191.2	496.0	479.3	1980/8/27	21	191.2	496.0	471.1	1980/8/27	21	191.2	496.0	496.0
1981/7/22	21	160.3	329.0	272.9	1981/7/22	21	160.3	329.0	280.5	1981/7/22	21	160.3	329.0	296.8	1981/7/22	21	160.3	329.0	319.7	1981/7/22	21	160.3	329.0	315.2	1981/7/22	21	160.3	329.0	329.0
1982/7/30	15	181.2	173.0	175.7	1982/7/30	15	181.2	173.0	175.4	1982/7/30	15	181.2	173.0	174.6	1982/7/30	15	181.2	173.0	173.4	1982/7/30	15	181.2	173.0	173.7	1982/7/30	15	181.2	173.0	173.0
1983/6/3	8	98.4	258.0	204.9	1983/6/3	8	98.4	258.0	212.1	1983/6/3	8	98.4	258.0	227.6	1983/6/3	8	98.4	258.0	249.2	1983/6/3	8	98.4	258.0	245.0	1983/6/3	8	98.4	258.0	258.0
1984/4/18	16	75.8	186.0	149.3	1984/4/18	16	75.8	186.0	154.3	1984/4/18	16	75.8	186.0	165.0	1984/4/18	16	75.8	186.0	180.0	1984/4/18	16	75.8	186.0	177.0	1984/4/18	16	75.8	186.0	186.0
1985/8/22	20	190.9	288.0	255.7	1985/8/22	20	190.9	288.0	260.1	1985/8/22	20	190.9	288.0	269.5	1985/8/22	20	190.9	288.0	282.7	1985/8/22	20	190.9	288.0	280.1	1985/8/22	20	190.9	288.0	288.0
1986/8/21	16	253.6	260.0	257.9	1986/8/21	16	253.6	260.0	258.2	1986/8/21	16	253.6	260.0	258.8	1986/8/21	16	253.6	260.0	259.6	1986/8/21	16	253.6	260.0	259.5	1986/8/21	16	253.6	260.0	260.0
1987/6/25	7	173.8	126.0	141.9	1987/6/25	7	173.8	126.0	139.7	1987/6/25	7	173.8	126.0	135.1	1987/6/25	7	173.8	126.0	128.6	1987/6/25	7	173.8	126.0	129.9	1987/6/25	7	173.8	126.0	126.0
1988/8/13	21	56.5	155.0	122.2	1988/8/13	21	56.5	155.0	126.7	1988/8/13	21	56.5	155.0	136.2	1988/8/13	21	56.5	155.0	149.6	1988/8/13	21	56.5	155.0	147.0	1988/8/13	21	56.5	155.0	155.0
1989/7/26	11	331.3	444.0	406.5	1989/7/26	11	331.3	444.0	411.6	1989/7/26	11	331.3	444.0	422.5	1989/7/26	11	331.3	444.0	437.8	1989/7/26	11	331.3	444.0	434.8	1989/7/26	11	331.3	444.0	444.0
1990/8/19	11	332.0	512.0	452.1	1990/8/19	11	332.0	512.0	460.3	1990/8/19	11	332.0	512.0	477.7	1990/8/19	11	332.0	512.0	502.1	1990/8/19	11	332.0	512.0	497.3	1990/8/19	11	332.0	512.0	512.0
1991/6/23	17	125.1	157.0	146.4	1991/6/23	17	125.1	157.0	147.8	1991/6/23	17	125.1	157.0	150.9	1991/6/23	17	125.1	157.0	155.3	1991/6/23	17	125.1	157.0	154.4	1991/6/23	17	125.1	157.0	157.0
1992/7/6	22	167.6	205.0	192.6	1992/7/6	22	167.6	205.0	194.2	1992/7/6	22	167.6	205.0	197.9	1992/7/6	22	167.6	205.0	202.9	1992/7/6	22	167.6	205.0	201.9	1992/7/6	22	167.6	205.0	205.0
1993/8/9	24	58.8	72.0	67.6	1993/8/9	24	58.8	72.0	68.2	1993/8/9	24	58.8	72.0	69.5	1993/8/9	24	58.8	72.0	71.3	1993/8/9	24	58.8	72.0	70.9	1993/8/9	24	58.8	72.0	72.0
1994/8/7	21	237.9	315.0	289.4	1994/8/7	21	237.9	315.0	292.8	1994/8/7	21	237.9	315.0	300.3	1994/8/7	21	237.9	315.0	310.8	1994/8/7	21	237.9	315.0	308.7	1994/8/7	21	237.9	315.0	315.0
1995/6/9	9	215.1	267.0	249.7	1995/6/9	9	215.1	267.0	252.1	1995/6/9	9	215.1	267.0	257.1	1995/6/9	9	215.1	267.0	264.2	1995/6/9	9	215.1	267.0	262.8	1995/6/9	9	215.1	267.0	267.0
1996/7/31	17	348.9	357.0	354.0	1996/7/31	17	348.9	357.0	354.7	1996/7/31	17	348.9	357.0	355.5	1996/7/31	17	348.9	357.0	356.6	1996/7/31	17	348.9	357.0	356.3	1996/7/31	17	348.9	357.0	357.0
1997/6/10	15	46.5	200.0	148.9	1997/6/10	15	46.5	200.0	155.9	1997/6/10	15	46.5	200.0	170.7	1997/6/10	15	46.5	200.0	191.6	1997/6/10	15	46.5	200.0	187.5	1997/6/10	15	46.5	200.0	200.0
1998/6/7	14	150.3	116.0	127.4	1998/6/7	14	150.3	116.0	125.9	1998/6/7	14	150.3	116.0	122.5	1998/6/7	14	150.3	116.0	117.9	1998/6/7	14	150.3	116.0	118.8	1998/6/7	14	150.3	116.0	116.0
1999/5/27	4	129.5	180.0	163.2	1999/5/27	4	129.5	180.0	165.5	1999/5/27	4	129.5	180.0	170.4	1999/5/27	4	129.5	180.0	177.2	1999/5/27	4	129.5	180.0	175.9	1999/5/27	4	129.5	180.0	180.0
2000/8/29	12	99.9	99.0	99.3	2000/8/29	12	99.9	99.0	99.3	2000/8/29	12	99.9	99.0	99.2	2000/8/29	12	99.9	99.0	99.0	2000/8/29	12	99.9	99.0	99.1	2000/8/29	12	99.9	99.0	99.0
2001/7/29	24	229.5	197.0	207.8	2001/7/29	24	229.5	197.0	206.3	2001/7/29	24	229.5	197.0	203.2	2001/7/29	24	229.5	197.0	198.8	2001/7/29	24	229.5	197.0	199.7	2001/7/29	24	229.5	197.0	197.0
2002/6/5	20	57.3	105.0	89.1	2002/6/5	20	57.3	105.0	91.3	2002/6/5	20	57.3	105.0	95.9	2002/6/5	20	57.3	105.0	102.4	2002/6/5	20	57.3	105.0	101.1	2002/6/5	20	57.3	105.0	105.0
2003/6/11	20	102.6	126.0	118.2	2003/6/11	20	102.6	126.0	119.3	2003/6/11	20	102.6	126.0	121.5	2003/6/11	20	102.6	126.0	124.7	2003/6/11	20	102.6	126.0	124.1	2003/6/11	20	102.6	126.0	126.0
2004/7/2	9	525.7	492.0	503.4	2004/7/2	9	525.7	492.0	501.7	2004/7/2	9	525.7	492.0	498.4	2004/7/2	9	525.7	492.0	493.8	2004/7/2	9	525.7	492.0	494.7	2004/7/2	9	525.7	492.0	492.0
2005/5/12	10	282.9	216.0	238.3	2005/5/12	10	282.9	216.0	235.2	2005/5/12	10	282.9	216.0	228.8	2005/5/12	10	282.9	216.0	219.7	2005/5/12	10	282.9	216.0	221.5	2005/5/12	10	282.9	216.0	216.0
2006/6/9	3	254.0	239.0	244.0	2006/6/9	3	254.0	239.0	243.3	2006/6/9	3	254.0	239.0	241.9	2006/6/9	3	254.0	239.0	239.8	2006/6/9	3	254.0	239.0	240.2	2006/6/9	3	254.0	239.0	239.0
2007/9/18	4	200.9	247.0	231.7	2007/9/18	4	200.9	247.0	233.7	2007/9/18	4	200.9	247.0	238.2	2007/9/18	4	200.9	247.0	244.5	2007/9/18	4	200.9	247.0	243.2	2007/9/18	4	200.9	247.0	247.0
2008/7/17	16	471.4	504.0	493.2	2008/7/17	16	471.4	504.0	494.6	2008/7/17	16	471.4	504.0	497.8	2008/7/17	16	471.4	504.0	502.2	2008/7/17	16	471.4	504.0	501.3	2008/7/17	16	471.4	504.0	504.0
2009/8/8	24	347.2	359.0	355.1	2009/8/8	24	347.2	359.0	355.6	2009/8/8	24	347.2	359.0	356.7	2009/8/8	24	347.2	359.0	358.4	2009/8/8	24	347.2	359.0	358.0	2009/8/8	24	347.2	359.0	359.0
2010/9/18	8	66.4	454.0	325.1	2010/9/18	8	66.4	454.0	342.6	2010/9/18	8	66.4	454.0	380.1	2010/9/18	8	66.4	454.0	432.7	2010/9/18	8	66.4	454.0	422.4	2010/9/18	8	66.4	454.0	454.0
2011/8/8	18	155.0	100.0	118.3	2011/8/8	18	155.0	100.0	115.8	2011/8/8	18	155.0	100.0	110.5	2011/8/8	18	155.0	100.0	103.0	2011/8/8	18	155.0	100.0	104.5	2011/8/8	18	155.0	100.0	100.0
2012/8/2	3	466.6	521.0	503.1	2012/8/2	3	466.6	521.0	505.4	2012/8/2	3	466.6	521.0	510.6	2012/8/2	3	466.6	521.0	518.0	2012/8/2	3	466.6	521.0	516.6	2012/8/2	3	466.6	521.0	521.0
2013/7/12	16	276.0	377.0	343.4	2013/7/12	16	276.0	377.0	348.0	2013/7/12	16	276.0	377.0	357.7	2013/7/12	16	276.0	377.0	371.5	2013/7/12	16	276.0	377.0	368.8	2013/7/12	16	276.0	377.0	377.0
2014/5/15	14	230.4	160.0	183.4	2014/5/15	14	230.4	160.0	180.2	2014/5/15	14	230.4	160.0	173.4	2014/5/15	14	230.4	160.0	163.9	2014/5/15	14	230.4	160.0	165.7	2014/5/15	14	230.4	160.0	160.0
2015/5/26	16	104.1	131.0	122.1	2015/5/26	16	104.1	131.0	123.3	2015/5/26	16	104.1	131.0	125.9	2015/5/26	16	104.1	131.0	129.5	2015/5/26	16	104.1	131.0	128.8	2015/5/26	16	104.1	131.0	131.0

表4-7 草湖溪流域各控制點平均最大 48 小時暴雨量分析成果一覽表

草湖溪與大里溪匯流處					草湖溪斷面48					乾溪匯流前					北溝溪匯流前					北溝溪與草湖溪匯流處					北溝溪芎埔橋				
起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量	起始日期		台中	頭汴坑	平均降雨量
年月日	時	33.26%	66.74%	（毫米）	年月日	時	28.75%	71.25%	（毫米）	年月日	時	19.07%	80.93%	（毫米）	年月日	20	5.49%	94.51%	（毫米）	年月日	時	8.16%	91.84%	（毫米）	年月日	時	0.00%	100.00%	（毫米）
1969/6/18	20	227.5	212.4	217.4	1969/6/18	20	227.5	212.4	216.7	1969/6/18	20	227.5	212.4	215.3	1969/6/18	24	227.5	212.4	213.2	1969/6/18	20	227.5	212.4	213.6	1969/6/18	20	227.5	212.4	212.4
1970/9/5	24	532.0	863.7	753.4	1970/9/5	24	532.0	863.7	768.3	1970/9/5	24	532.0	863.7	800.4	1970/9/5	18	532.0	863.7	845.5	1970/9/5	24	532.0	863.7	836.6	1970/9/5	24	532.0	863.7	863.7
1971/6/6	14	211.2	172.6	185.4	1971/6/6	14	211.2	172.6	183.7	1971/9/22	18	88.3	212.5	188.8	1971/9/22	10	88.3	212.5	205.7	1971/9/22	18	88.3	212.5	202.4	1971/9/22	18	88.3	212.5	212.5
1972/6/12	10	520.1	486.3	497.5	1972/6/12	10	520.1	486.3	496.0	1972/6/12	10	520.1	486.3	492.7	1972/6/12	21	520.1	486.3	488.2	1972/6/12	10	520.1	486.3	489.1	1972/6/12	10	520.1	486.3	486.3
1973/8/23	21	103.6	160.4	141.5	1973/8/23	21	103.6	160.4	144.1	1973/8/23	21	103.6	160.4	149.6	1973/8/23	24	103.6	160.4	157.3	1973/8/23	21	103.6	160.4	155.8	1973/8/23	21	103.6	160.4	160.4
1974/8/21	24	196.8	328.2	284.5	1974/8/21	24	196.8	328.2	290.4	1974/8/21	24	196.8	328.2	303.1	1974/8/21	3	196.8	328.2	321.0	1974/8/21	24	196.8	328.2	317.5	1974/8/21	24	196.8	328.2	328.2
1975/6/11	3	206.2	131.5	156.3	1975/6/11	3	206.2	131.5	153.0	1975/6/11	3	206.2	131.5	145.7	1975/6/11	8	206.2	131.5	135.6	1975/6/11	3	206.2	131.5	137.6	1975/6/11	3	206.2	131.5	131.5
1976/7/3	8	410.1	448.0	435.4	1976/7/3	8	410.1	448.0	437.1	1976/7/3	8	410.1	448.0	440.8	1976/7/3	12	410.1	448.0	445.9	1976/7/3	8	410.1	448.0	444.9	1976/7/3	8	410.1	448.0	448.0
1977/7/30	12	170.7	265.0	233.6	1977/7/30	12	170.7	265.0	237.9	1977/7/30	12	170.7	265.0	247.0	1977/7/30	10	170.7	265.0	259.8	1977/7/30	12	170.7	265.0	257.3	1977/7/30	12	170.7	265.0	265.0
1978/5/21	10	137.0	143.5	141.3	1978/5/21	10	137.0	143.5	141.6	1978/5/21	10	137.0	143.5	142.3	1978/5/21	11	137.0	143.5	143.1	1978/5/21	10	137.0	143.5	143.0	1978/5/21	10	137.0	143.5	143.5
1979/8/24	11	179.7	122.6	141.6	1979/8/24	11	179.7	122.6	139.0	1979/8/24	11	179.7	122.6	133.5	1979/8/24	1	179.7	122.6	125.7	1979/8/24	11	179.7	122.6	127.3	1979/8/24	11	179.7	122.6	122.6
1980/8/27	1	254.0	500.0	418.2	1980/8/27	1	254.0	500.0	429.3	1980/8/27	1	254.0	500.0	453.1	1980/8/27	10	254.0	500.0	486.5	1980/8/27	1	254.0	500.0	479.9	1980/8/27	1	254.0	500.0	500.0
1981/7/22	10	188.7	362.0	304.4	1981/7/22	10	188.7	362.0	312.2	1981/7/22	10	188.7	362.0	328.9	1981/7/22	13	188.7	362.0	352.5	1981/7/22	10	188.7	362.0	347.9	1981/7/22	10	188.7	362.0	362.0
1982/7/29	13	287.0	278.0	281.0	1982/7/29	13	287.0	278.0	280.6	1982/7/29	13	287.0	278.0	279.7	1982/7/29	8	287.0	278.0	278.5	1982/7/29	13	287.0	278.0	278.7	1982/7/29	13	287.0	278.0	278.0
1983/6/2	8	138.6	306.0	250.3	1983/6/2	8	138.6	306.0	257.9	1983/6/2	8	138.6	306.0	274.1	1983/6/2	14	138.6	306.0	296.8	1983/6/2	8	138.6	306.0	292.3	1983/6/2	8	138.6	306.0	306.0
1984/4/18	14	93.2	188.0	156.5	1984/4/18	14	93.2	188.0	160.7	1984/4/18	14	93.2	188.0	169.9	1984/4/18	14	93.2	188.0	182.8	1984/4/18	14	93.2	188.0	180.3	1984/4/18	14	93.2	188.0	188.0
1985/8/22	14	278.4	351.0	326.9	1985/8/22	14	278.4	351.0	330.1	1985/8/22	14	278.4	351.0	337.2	1985/8/22	23	278.4	351.0	347.0	1985/8/22	14	278.4	351.0	345.1	1985/8/22	14	278.4	351.0	351.0
1986/8/20	23	259.4	266.0	263.8	1986/8/20	23	259.4	266.0	264.1	1986/8/20	23	259.4	266.0	264.7	1986/8/20	1	259.4	266.0	265.6	1986/8/20	23	259.4	266.0	265.5	1986/8/20	23	259.4	266.0	266.0
1987/6/24	1	200.4	194.0	196.1	1987/6/24	1	200.4	194.0	195.8	1987/6/24	1	200.4	194.0	195.2	1987/6/24	8	200.4	194.0	194.4	1987/6/24	1	200.4	194.0	194.5	1987/6/24	1	200.4	194.0	194.0
1988/5/22	8	109.0	172.0	151.0	1988/5/22	8	109.0	172.0	153.9	1988/5/22	8	109.0	172.0	160.0	1988/5/22	15	109.0	172.0	168.5	1988/5/22	8	109.0	172.0	166.9	1988/5/22	8	109.0	172.0	172.0
1989/7/25	15	396.4	505.0	468.9	1989/7/25	15	396.4	505.0	473.8	1989/7/25	15	396.4	505.0	484.3	1989/7/25	7	396.4	505.0	499.0	1989/7/25	15	396.4	505.0	496.1	1989/7/25	15	396.4	505.0	505.0
1990/8/19	7	376.4	566.0	502.9	1990/8/19	7	376.4	566.0	511.5	1990/8/19	7	376.4	566.0	529.8	1990/8/19	17	376.4	566.0	555.6	1990/8/19	7	376.4	566.0	550.5	1990/8/19	7	376.4	566.0	566.0
1991/6/22	17	183.2	245.0	224.4	1991/6/22	17	183.2	245.0	227.2	1991/6/22	17	183.2	245.0	233.2	1991/6/22	6	183.2	245.0	241.6	1991/6/22	17	183.2	245.0	240.0	1991/6/22	17	183.2	245.0	245.0
1992/7/6	6	208.9	293.0	265.0	1992/7/6	6	208.9	293.0	268.8	1992/7/6	6	208.9	293.0	277.0	1992/7/6	22	208.9	293.0	288.4	1992/7/6	6	208.9	293.0	286.1	1992/7/6	6	208.9	293.0	293.0
1993/8/8	22	55.4	161.0	125.9	1993/8/8	22	55.4	161.0	130.6	1993/8/8	22	55.4	161.0	140.9	1993/8/8	24	55.4	161.0	155.2	1993/8/8	22	55.4	161.0	152.4	1993/8/8	22	55.4	161.0	161.0
1994/8/7	24	250.0	366.0	327.4	1994/8/7	24	250.0	366.0	332.7	1994/8/7	24	250.0	366.0	343.9	1994/8/7	14	250.0	366.0	359.6	1994/8/7	24	250.0	366.0	356.5	1994/8/7	24	250.0	366.0	366.0
1995/6/8	14	348.0	336.0	340.5	1995/6/8	14	348.0	336.0	339.5	1995/6/8	14	348.0	336.0	338.3	1995/6/8	18	348.0	336.0	336.7	1995/6/8	14	348.0	336.0	337.0	1995/6/8	14	348.0	336.0	336.0
1996/7/30	18	510.3	453.0	471.7	1996/7/30	18	510.3	453.0	469.5	1996/7/30	18	510.3	453.0	463.9	1996/7/30	19	510.3	453.0	456.1	1996/7/30	18	510.3	453.0	457.7	1996/7/30	18	510.3	453.0	453.0
1997/6/10	19	106.4	255.0	205.6	1997/6/10	19	106.4	255.0	212.3	1997/6/10	19	106.4	255.0	226.7	1997/6/10	22	106.4	255.0	246.8	1997/6/10	19	106.4	255.0	242.9	1997/6/10	19	106.4	255.0	255.0
1998/6/5	22	144.8	183.0	170.3	1998/6/5	22	144.8	183.0	172.0	1998/6/5	22	144.8	183.0	175.7	1998/6/5	17	144.8	183.0	180.9	1998/6/5	22	144.8	183.0	179.9	1998/6/5	22	144.8	183.0	183.0
1999/5/26	17	144.2	206.0	185.4	1999/5/26	17	144.2	206.0	188.2	1999/5/26	17	144.2	206.0	194.2	1999/5/26	2	144.2	206.0	202.6	1999/5/26	17	144.2	206.0	201.0	1999/5/26	17	144.2	206.0	206.0
2000/2/20	2	102.7	111.0	108.2	2000/2/20	2	102.7	111.0	108.6	2000/2/20	2	102.7	111.0	109.4	2000/2/20	3	102.7	111.0	110.5	2000/2/20	2	102.7	111.0	110.3	2000/2/20	2	102.7	111.0	111.0
2001/9/16	3	379.7	159.0	232.4	2001/9/16	3	379.7	159.0	222.5	2001/7/29	3	229.6	197.0	203.2	2001/7/29	17	229.6	197.0	198.8	2001/7/29	3	229.6	197.0	199.7	2001/7/29	3	229.6	197.0	197.0
2002/7/10	8	98.4	99.0	98.8	2002/7/10	8	98.4	99.0	98.8	2002/6/5	17	57.3	115.0	104.0	2002/6/5	20	57.3	115.0	111.8	2002/6/5	17	57.3	115.0	110.3	2002/6/5	17	57.3	115.0	115.0
2003/6/11	20	125.8	134.0	131.3	2003/6/11	20	125.8	134.0	131.6	2003/6/11	20	125.8	134.0	132.4	2003/6/11	9	125.8	134.0	133.6	2003/6/11	20	125.8	134.0	133.3	2003/6/11	20	125.8	134.0	134.0
2004/7/2	9	584.6	609.0	601.1	2004/7/2	9	584.6	609.0	602.0	2004/7/2	9	584.6	609.0	604.3	2004/7/2	15	584.6	609.0	607.7	2004/7/2	9	584.6	609.0	607.0	2004/7/2	9	584.6	609.0	609.0
2005/5/12	15	309.4	261.0	277.1	2005/5/12	15	309.4	261.0	274.9	2005/5/12	15	309.4	261.0	270.2	2005/5/12	19	309.4	261.0	263.7	2005/5/12	15	309.4	261.0	264.9	2005/5/12	15	309.4	261.0	261.0
2006/6/8	19	428.1	372.0	390.6	2006/6/8	19	428.1	372.0	388.1	2006/6/8	19	428.1	372.0	382.7	2006/6/8	1	428.1	372.0	375.1	2006/6/8	19	428.1	372.0	376.6	2006/6/8	19	428.1	372.0	372.0
2007/10/6	1	281.9	286.0	284.5	2007/10/6	1	281.9	286.0	284.8	2007/10/6	1	281.9	286.0	285.2	2007/10/6	17	281.9	286.0	285.8	2007/10/6	1	281.9	286.0	285.7	2007/10/6	1	281.9	286.0	286.0
2008/9/13	17	373.5	735.0	614.9	2008/9/13	17	373.5	735.0	631.1	2008/9/13	17	373.5	735.0	666.0	2008/9/13	16	373.5	735.0	715.2	2008/9/13	17	373.5	735.0	705.5	2008/9/13	17	373.5	735.0	735.0
2009/8/8	16	379.8	425.0	410.2	2009/8/8	16	379.8	425.0	412.0	2009/8/8	16	379.8	425.0	416.4	2009/8/8	3	379.8	425.0	422.5	2009/8/8	16	379.8	425.0	421.3	2009/8/8	16	379.8	425.0	425.0
2010/9/18	3	71.5	459.0	330.1	2010/9/18	3	71.5	459.0	347.6	2010/9/18	3	71.5	459.0	385.1	2010/9/18	20	71.5	459.0	437.7	2010/9/18	3	71.5	459.0	427.4	2010/9/18	3	71.5	459.0	459.0
2011/8/7	20	167.5	136.0	146.5	2011/8/7	20	167.5	136.0	145.1	2011/8/7	20	167.5	136.0	142.0	2011/8/7	10	167.5	136.0	137.7	2011/8/7	20	167.5	136.0	138.6	2011/8/7	20	167.5	136.0	136.0
2012/8/1	10	487.6	562.0	537.5	2012/8/1	10	487.6	562.0	540.6	2012/8/1	10	487.6	562.0	547.8	2012/8/1	19	487.6	562.0	557.9	2012/8/1	10	487.6	562.0	555.9	2012/8/1	10	487.6	562.0	562.0
2013/7/12	19	275.0	393.0	353.8	2013/7/12	19	275.0	393.0	359.1	2013/7/12	19	275.0	393.0	370.5	2013/7/12	14	275.0	393.0	386.5	2013/7/12	19	275.0	393.0	383.4	2013/7/12	19	275.0	393.0	393.0
2014/5/18	14	187.3	197.0	193.8	2014/5/18	14	187.3	197.0	194.2	2014/5/18	14	187.3	197.0	195.1	2014/5/18	14	187.3	197.0	196.5	2014/5/18	14	187.3	197.0	196.2	2014/5/18	14	187.3	197.0	197.0
2015/5/26	14	213.1	204.0	207.0	2015/5/26	14	213.1	204.0	206.6	2015/5/26	14	213.1	204.0	205.7	2015/5/26		213.1	204.0	204.5	2015/5/26	14	213.1	204.0	204.7	2015/5/26	14	213.1	204.0	204.0

4-3-3 降雨頻率分析

降雨頻率分析乃利用過去所觀測之暴雨資料，以推估某一特定時段產生某種暴雨量之大小，由計畫區域之代表雨量站歷年雨量資料中，求得流域平均最大 24 及 48 小時暴雨量，分別以三參數對數常態、皮爾遜Ⅲ型、對數皮爾遜Ⅲ型及極端值Ⅰ型等 4 種機率分布進行降雨頻率分析。

進一步利用卡方檢定(chi-square test)作上述機率分布之適合度檢定(goodness-of-fit test)，其公式如下：

$$\chi^2 = \sum_i^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

式中

k：資料分組數(一般採 k=1+3.3logn，n=資料筆數)。

O_i：實際觀測數量(observed value)。

E_i：期望發生數量(expected value)。

卡方檢定成果表，如表 4-8~表 4-19 所示，4 種機率分布計算結果在 5%顯著水準下，24 及 48 小時暴雨之卡方檢定各機率分布均能通過檢定。

上述卡方檢定為檢驗機率分布是否適用於描述某特定之水文資料，然而其檢定方法之重點為排除不合適之機率分布假設，並無法提供精確之標準來決定最佳之機率分布，故為進一步確認通過檢定之機率分布之正確性，本文以平方差和(SSE)及標準誤差(SE)兩種方式加以確認機率分布選取之正確性(紀錄資料點與機率分布理論值差異性比較)，平方差和及標準誤差公式如下：

平方差和(SSE)：

$$SSE = \left[\sum_{i=1}^{n} \left(X_i - \hat{X}_i \right)^2 \right]$$

標準誤差(Standard Error)：

$$SE = \left[\frac{SSE}{n-r} \right]^{1/2}$$

式中，

n：資料年數。

r：機率分布之參數個數。

X_i：實測資料由大至小排列之第 i 大值，即 $X_1 \geqq X_2 \geqq ..... \geqq X_i ..... \geqq X_n$。

$\hat{X}_i$：點繪法之超越機率推估

利用 Hazen 及 Weibull 等 2 種點繪法計算求得 SSE 及 SE，並排定序位，序位總得分最小者為最佳分佈，如表 4-20~表 4-31 所示，24 及 48 小時暴雨頻率分析成果各分區皆以皮爾遜Ⅲ型序位總得分最小者，應為最佳之機率分布。

然本計畫流域之保護標準採 100 年重現期距洪峰流量，考量於高重現期距下對數皮爾遜Ⅲ型之峰值會大於皮爾遜Ⅲ型，而於 48 小時頻率分析中，Weibull 點繪法又以對數皮爾遜Ⅲ型為最佳分佈，另過去規劃報告皆採用對數皮爾遜Ⅲ型，故本計畫基於保守及一致性原則，最大 24 及 48 小時暴雨頻率分析採用對數皮爾遜Ⅲ型，其暴雨頻率分析圖詳附錄二。

將本次分析成果與前期規劃成果比較如表 4-32，由表可知本次分析成果之各重現期距暴雨量皆高於民國 98 年規劃報告值，此現象應為近 10 年來之主要大型颱風造成之暴雨量多發生於中、南部地區，故納入近年雨量資料進行分析後其分析值變高。

表4-8 草湖溪與大里溪匯流處控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	120.84	8	0.004	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	171.29	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	219.10	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	274.64	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	356.73	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**1.128**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	119.60	8	0.004	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	168.63	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	216.88	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	273.91	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	358.51	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**1.128**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	124.83	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	164.86	7	0.089		
	0.167	0.500	7.83	206.98	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	260.94	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	350.51	5	1.025		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	121.98	8	0.004	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	171.98	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	219.05	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	273.86	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	355.55	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**1.128**		

表4-9 草湖溪斷面 48 控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	121.86	8	0.004	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	172.88	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	221.31	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	277.64	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	361.02	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**0.872**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	120.60	8	0.004	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	170.13	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	219.00	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	276.86	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	362.84	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**0.872**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	125.93	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	166.37	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	208.98	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	263.67	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	354.63	5	1.025		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.660**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	122.88	8	0.004	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	173.64	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	221.43	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	277.06	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	360.00	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**0.872**		

表4-10 乾溪匯流前控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	123.76	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	176.01	11	1.280		
	0.167	0.500	7.83	225.82	4	1.876		
	0.167	0.667	7.83	283.98	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	370.45	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**3.936**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	122.47	8	0.004	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	173.01	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	223.25	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	283.04	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	372.36	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.638**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	127.96	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	169.35	6	0.429		
	0.167	0.500	7.83	213.13	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	269.52	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	363.76	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.638**		
極端值 Ⅰ型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	124.42	9	0.174	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	176.97	11	1.280		
	0.167	0.500	7.83	226.45	4	1.876		
	0.167	0.667	7.83	284.06	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	369.93	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**3.936**		

表4-11 北溝溪匯流前控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	125.88	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	179.84	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	231.70	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	292.70	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	384.13	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.128**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	124.55	8	0.004	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	176.37	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	228.61	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	291.43	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	386.19	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**0.872**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	130.16	11	1.280	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	173.05	5	1.025		
	0.167	0.500	7.83	218.67	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	277.77	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	377.20	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.660**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	125.74	9	0.174	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	181.16	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	233.35	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	294.11	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	384.68	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.894**		

表4-12 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	125.51	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	179.14	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	230.58	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	291.00	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	381.40	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.894**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	124.19	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	175.77	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	227.60	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	289.81	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	383.43	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**0.872**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	129.78	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	172.36	6	0.429		
	0.167	0.500	7.83	217.60	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	276.14	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	374.50	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.383**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	125.55	9	0.174	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	180.38	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	232.01	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	292.11	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	381.71	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.894**		

表4-13 北溝溪茅埔橋控制點 24 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	126.57	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	181.23	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	233.95	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	296.17	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	389.78	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.383**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	125.25	7	0.089	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	177.53	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	230.59	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	294.72	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	391.90	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.383**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	130.84	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	174.40	7	0.089		
	0.167	0.500	7.83	220.84	8	0.004		
	0.167	0.667	7.83	281.13	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	382.83	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.383**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	126.02	10	0.599	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	182.71	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	236.09	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	298.24	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	390.88	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.383**		

表4-14 草湖溪與大里溪匯流處控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	155.54	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	211.69	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	265.68	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	329.22	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	424.54	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.128**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	154.17	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	208.04	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	262.41	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	327.87	9	0.174		
	0.167	0.833	7.83	426.69	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.149**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	158.82	11	1.280	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	206.01	6	0.429		
	0.167	0.500	7.83	255.06	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	317.28	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	419.41	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	155.32	9	0.174	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	213.09	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	267.48	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	330.82	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	425.22	5	1.025		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.638**		

表4-15 草湖溪斷面 48 控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	156.38	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	213.00	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	267.59	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	331.99	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	428.85	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.149**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	155.01	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	209.19	7	0.089		
	0.167	0.500	7.83	264.14	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	330.51	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	431.04	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.128**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	159.66	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	207.32	7	0.089		
	0.167	0.500	7.83	256.96	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	320.00	8	0.004		
	0.167	0.833	7.83	423.69	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	155.86	10	0.599	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	214.52	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	269.76	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	334.06	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	429.92	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.383**		

表4-16 乾溪匯流前控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	157.77	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	215.60	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	271.65	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	338.07	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	438.49	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.915**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	156.41	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	211.44	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	267.78	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	336.31	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	440.76	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.149**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	161.03	10	0.599	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	209.86	8	0.004		
	0.167	0.500	7.83	260.89	4	1.876		
	0.167	0.667	7.83	325.93	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	433.31	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**3.170**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	156.63	9	0.174	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	217.37	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	274.56	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	341.15	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	440.40	5	1.025		
	0.167	1.000	7.83	最大值	10	0.599		
	1.000		**47**		**47**	**2.915**		

表4-17 北溝溪匯流前控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	158.86	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	218.80	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	277.25	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	346.91	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	452.88	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	157.52	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	214.13	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	272.78	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	344.73	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	455.26	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	161.99	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	212.84	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	266.23	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	334.56	5	1.025		
	0.167	0.833	7.83	447.88	9	0.174		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.149**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	156.86	8	0.004	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	220.88	11	1.280		
	0.167	0.500	7.83	281.16	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	351.33	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	455.94	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		

表4-18 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	158.72	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	218.21	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	276.16	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	345.14	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	449.97	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.149**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	157.38	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	213.64	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	271.80	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	343.05	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	452.34	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	161.89	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	212.30	9	0.174		
	0.167	0.500	7.83	265.19	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	332.83	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	444.91	9	0.174		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.149**		
極端值 Ⅰ型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	156.88	9	0.174	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	220.23	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	279.87	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	349.31	7	0.089		
	0.167	0.833	7.83	452.81	6	0.429		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.894**		

表4-19 北溝溪茅埔橋控制點 48 小時暴雨機率分佈卡方檢定值

機率分佈	理論機率	理論累積機率	期望次數	區間上限	實際次數	卡方值		通過檢定
	Pi	Fi	Ei	X_{Ui}	Oi	分析值	理論值	
對數常態 (三參數)	0.167	0.167	7.83	163.00	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	222.75	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	281.34	6	0.429		
	0.167	0.667	7.83	351.52	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	458.89	7	0.089		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**1.894**		
皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	161.76	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	217.76	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	276.43	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	348.99	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	461.27	9	0.174		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
對數皮爾遜 Ⅲ型 (三參數)	0.167	0.167	7.83	166.08	9	0.174	5.991	是
	0.167	0.333	7.83	217.20	10	0.599		
	0.167	0.500	7.83	270.89	5	1.025		
	0.167	0.667	7.83	339.65	6	0.429		
	0.167	0.833	7.83	453.89	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	9	0.174		
	1.000		**47**		**47**	**2.404**		
極端值 I型 (二參數)	0.167	0.167	7.83	160.23	7	0.089	7.815	是
	0.167	0.333	7.83	225.03	12	2.216		
	0.167	0.500	7.83	286.05	7	0.089		
	0.167	0.667	7.83	357.09	5	1.025		
	0.167	0.833	7.83	462.98	8	0.004		
	0.167	1.000	7.83	最大值	8	0.004		
	1.000		**47**		**47**	**3.426**		

表4-20 草湖溪與大里溪匯流處控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type III）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type III）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type I）
1.1	91	93	104	92
2	219	217	207	219
5	336	337	327	335
10	412	415	418	412
20	485	489	514	485
25	508	511	546	509
50	578	581	650	580
100	648	648	762	652
200	718	715	883	723
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	22394	18601	20685	23105
SE=	22.6	20.6	21.7	22.7
序位	3	1	2	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	21719	17868	41988	21459
SE=	22.2	20.2	30.9	21.8
序位	3	1	4	2
序位總得分	6	2	6	6
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	240.586	對數平均值=	5.344
標準誤差=	131.088	對數標準誤差=	0.534
偏態係數=	1.124	對數偏態係數=	0.127

表4-21 草湖溪斷面 48 控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type III）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type III）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type I）
1.1	92	93	104	93
2	221	219	209	221
5	340	341	331	339
10	418	421	423	417
20	491	495	521	492
25	515	519	553	515
50	587	589	660	588
100	658	658	775	661
200	730	726	899	733
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	23264	19326	21209	24085
SE=	23.0	21.0	22.0	23.1
序位	3	1	2	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	21799	17855	42282	21526
SE=	22.3	20.1	31.0	21.9
序位	3	1	4	2
序位總得分	6	2	6	6
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	243.288	對數平均值=	5.354
標準誤差=	133.079	對數標準誤差=	0.536
偏態係數=	1.135	對數偏態係數=	0.134

表4-22 乾溪匯流前控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	93	95	106	93
2	226	223	213	226
5	349	350	339	348
10	429	433	435	429
20	506	511	537	506
25	531	535	571	531
50	606	609	683	606
100	681	682	804	681
200	757	753	936	756
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	26387	22060	23796	27604
SE=	24.5	22.4	23.3	24.8
序位	3	1	2	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	23340	19138	44737	23166
SE=	23.0	20.9	31.9	22.7
序位	3	1	4	2
序位總得分	6	2	6	6
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	249.085	對數平均值=	5.375
標準誤差=	137.792	對數標準誤差=	0.541
偏態係數=	1.169	對數偏態係數=	0.145

表4-23 北溝溪匯流前控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	95	97	108	93
2	232	229	219	233
5	361	362	351	362
10	447	451	453	447
20	529	534	562	528
25	556	561	598	554
50	637	641	719	634
100	718	719	850	713
200	800	797	992	792
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	33112	28128	30090	35220
SE=	27.4	25.3	26.2	28.0
序位	3	1	2	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	27920	23313	51372	28188
SE=	25.2	23.0	34.2	25.0
序位	3	1	4	2
序位總得分	6	2	6	6
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	257.226	對數平均值=	5.402
標準誤差=	145.332	對數標準誤差=	0.551
偏態係數=	1.233	對數偏態係數=	0.154

表4-24 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	95	96	107	93
2	231	228	218	232
5	359	360	348	359
10	443	447	449	443
20	525	530	557	524
25	551	555	593	549
50	630	634	712	628
100	710	712	840	707
200	791	788	981	785
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	31465	26613	28515	33370
SE=	26.7	24.6	25.5	27.2
序位	3	1	2	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	26693	22161	49695	26849
SE=	24.6	22.4	33.6	24.4
序位	3	1	4	2
序位總得分	6	2	6	6
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	255.624	對數平均值=	5.397
標準誤差=	143.770	對數標準誤差=	0.548
偏態係數=	1.219	對數偏態係數=	0.153

表4-25 北溝溪茅埔橋控制點 24 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	95	97	108	92
2	234	231	221	236
5	366	367	356	367
10	454	458	460	454
20	539	545	572	538
25	566	572	610	564
50	650	655	734	646
100	734	736	869	727
200	820	816	1016	807
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	35717	30436	32310	38291
SE=	28.5	26.3	27.1	29.2
序位	3	1	2	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	29532	24764	53666	30092
SE=	25.9	23.7	34.9	25.9
序位	3	1	4	2
序位總得分	6	2	6	6
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	260.513	對數平均值=	5.412
標準誤差=	148.649	對數標準誤差=	0.556
偏態係數=	1.263	對數偏態係數=	0.154

表4-26 草湖溪與大里溪匯流處控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	123	125	133	121
2	266	262	255	267
5	400	402	393	401
10	490	494	496	490
20	576	581	603	575
25	603	609	639	602
50	688	693	755	685
100	773	775	879	768
200	859	856	1012	850
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	20972	16267	13667	23015
SE=	21.8	19.2	17.6	22.6
序位	3	2	1	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	13305	9126	25710	13692
SE=	17.4	14.4	24.2	17.4
序位	2	1	4	3
序位總得分	5	3	5	7
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值= 292.369　　對數平均值= 5.554

標準誤差= 151.480　　對數標準誤差= 0.502

偏態係數= 1.239　　對數偏態係數= 0.151

表4-27 草湖溪斷面 48 控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	124	126	134	121
2	268	264	257	270
5	404	406	396	406
10	496	500	501	496
20	583	589	610	582
25	611	617	647	609
50	698	703	765	694
100	785	787	892	777
200	873	870	1029	861
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	20689	15751	12579	23122
SE=	21.7	18.9	16.9	22.7
序位	3	2	1	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	11924	7619	23952	12588
SE=	16.5	13.2	23.3	16.7
序位	2	1	4	3
序位總得分	5	3	5	7
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值= 295.026　　對數平均值= 5.562

標準誤差= 153.815　　對數標準誤差= 0.505

偏態係數= 1.260　　對數偏態係數= 0.154

表4-28 乾溪匯流前控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	125	127	135	120
2	272	268	261	275
5	413	414	405	415
10	508	513	514	509
20	600	606	628	598
25	629	635	666	626
50	720	725	790	714
100	812	814	923	800
200	905	902	1066	887
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	22324	16923	12651	25667
SE=	22.5	19.6	17.0	23.9
序位	3	2	1	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	11333	6810	23030	12684
SE=	16.0	12.4	22.9	16.8
序位	2	1	4	3
序位總得分	5	3	5	7
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	300.726	對數平均值=	5.577
標準誤差=	159.270	對數標準誤差=	0.512
偏態係數=	1.301	對數偏態係數=	0.155

表4-29 北溝溪匯流前控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	125	128	135	119
2	277	273	266	281
5	426	427	418	429
10	527	532	533	528
20	624	631	654	622
25	656	663	695	652
50	753	760	827	744
100	852	855	969	835
200	952	949	1122	926
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	26481	20556	14976	31118
SE=	24.5	21.6	18.4	26.3
序位	3	2	1	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	12544	7874	24661	14921
SE=	16.9	13.4	23.7	18.2
序位	2	1	4	3
序位總得分	5	3	5	7
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	308.730	對數平均值=	5.597
標準誤差=	167.859	對數標準誤差=	0.526
偏態係數=	1.353	對數偏態係數=	0.142

表4-30 北溝溪與草湖溪匯流處控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	124.8	128.1	135.0	119.1
2	276.2	271.8	265.2	279.9
5	423.3	424.6	415.4	426.6
10	522.8	527.7	529.1	523.8
20	619.4	626.3	648.7	617.0
25	650.3	657.4	688.8	646.6
50	746.6	752.7	819.2	737.7
100	843.9	846.7	959.5	828.1
200	942.8	939.7	1110.8	918.2
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	25471	19642	14306	29856
SE=	24.1	21.1	18.0	25.8
序位	3	2	1	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	12094	7444	24082	14272
SE=	16.6	13.0	23.4	17.8
序位	2	1	4	3
序位總得分	5	3	5	7
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	307.155	對數平均值=	5.593
標準誤差=	166.090	對數標準誤差=	0.523
偏態係數=	1.343	對數偏態係數=	0.146

表4-31 北溝溪茅埔橋控制點 48 小時暴雨頻率分析成果表

單位:毫米

機率分佈 重現期距	三參數對數常態 （Log Normal）	皮爾遜Ⅲ型 （Pearson Type Ⅲ）	對數皮爾遜Ⅲ型 （Log Pearson Type Ⅲ）	極端值Ⅰ型 （Extreme Type Ⅰ）
1.1	129.2	133.1	138.8	121.6
2	281.3	276.4	270.9	286.0
5	431.5	432.6	423.7	436.2
10	533.9	539.2	540.0	535.6
20	634.0	641.6	662.5	631.0
25	666.1	674.0	703.6	661.2
50	766.3	773.4	837.8	754.4
100	868.0	871.7	982.4	846.9
200	971.9	969.3	1138.9	939.1
Weibull T = (N+1) / m				
SSE=	28178	21978	15833	33999
SE=	25.3	22.3	19.0	27.5
序位	3	2	1	4
Hazen T =2N / (2m-1)				
SSE=	12777	8045	23522	16135
SE=	17.0	13.5	23.1	18.9
序位	2	1	4	3
序位總得分	5	3	5	7
卡方檢定	通過	通過	通過	通過

平均值=	313.960	對數平均值=	5.616
標準誤差=	169.918	對數標準誤差=	0.520
偏態係數=	1.400	對數偏態係數=	0.166

表 4-32 草湖溪流域各重現期距暴雨量表

單位：毫米

水系	控制點	各暴雨量		分析方法	各重現期距								
					1.11	2	5	10	20	25	50	100	200
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	民國78年『大里溪治理計畫先期規劃總報告』分析年限：民國元年至72年	二日	對數皮爾遜Ⅲ型	110	225	355	460	560	-	720	850	-
		民國98年「大里溪水系治理規劃檢討」分析年限：民國60至94年	二日	對數皮爾遜Ⅲ型	117	205	315	402	498	531	642	765	-
		本次分析	24小時	對數皮爾遜Ⅲ型	104	207	327	418	514	546	650	762	883
			48小時	對數皮爾遜Ⅲ型	133	255	393	496	603	639	755	879	1,012
	草湖溪斷面48	本次分析	24小時	對數皮爾遜Ⅲ型	104	209	331	423	521	553	660	775	899
			48小時	對數皮爾遜Ⅲ型	134	257	396	501	610	647	765	892	1,029
	乾溪匯流前	本次分析	24小時	對數皮爾遜Ⅲ型	106	213	339	435	537	571	683	804	936
			48小時	對數皮爾遜Ⅲ型	135	261	405	514	628	666	790	923	1,066
	北溝溪匯流前	本次分析	24小時	對數皮爾遜Ⅲ型	108	219	351	453	562	598	719	850	992
			48小時	對數皮爾遜Ⅲ型	135	266	418	533	654	695	827	969	1,122
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	本次分析	24小時	對數皮爾遜Ⅲ型	107	218	348	449	557	593	712	840	981
			48小時	對數皮爾遜Ⅲ型	135	265	415	529	649	689	819	960	1,111
	北溝溪茅埔橋	本次分析	24小時	對數皮爾遜Ⅲ型	108	221	356	460	572	610	734	869	1,016
			48小時	對數皮爾遜Ⅲ型	139	271	424	540	662	704	838	982	1,139

註:原公告(民國78年)及民國98年未逐一針對各控制點進行各重現期距暴雨量分析,各控制點之值皆與”草湖溪與大里溪匯流處”相同。

4-4 雨型設計檢討

一、 24 小時同位序雨型

以本署頭汴坑站及中央氣象局台中站為本流域雨型分析代表站。首先選取近年數場颱風暴雨場次(若暴雨場次零降雨時數大於 1/6 總時數者則不挑選)，以控制點草湖溪與大里溪匯流處之徐昇權重，逐時計算流域之平均時雨量後再排序，再將各場次平均以推求代表雨型。其設計步驟如下：

(一) 繪出初步選取的各暴雨場次之時間雨量累計百分比曲線圖，將部分時雨量連續為 0 或雨量集中於時序列前後段之場次刪除，並挑選雨量集中、降雨量大者之暴雨場次進行分析，其累積降雨曲線如圖 4-10 所示，最大 24 小時列入分析之場次如下：

採用民國 78 年 7 月 26 日暴雨、83 年 8 月 7 日道格颱風、83 年 7 月 31 日賀伯颱風、93 年 7 月 2 日敏督利颱風、95 年 6 月 9 日暴雨、96 年 9 月 18 日韋帕颱風、98 年 8 月 8 日莫拉克颱風、101 年 8 月 2 日蘇拉颱風等 8 場。

(二) 由雨量站歷年之逐時雨量紀錄資料，找出每年最大降雨量之暴雨場次，即可得出每一年該最大降雨場次之降雨延時，尖峰降雨前時間 ta，計算出該年暴雨前進係數 r＝ta/24，最後將各年之前進係數取平均，即可得到其平均前進係數。

(三) 將各場次時雨量資料 pi 分別除以該場總降雨量 P，可得 24 個比值 ，將 wi 由大而小重新排列而得新的序列 zi，將每場次相同順序之資料 zi 予以平均。

(四) 將降雨延時乘以平均前進係數，再依序右大左小排列即可得到代表雨型分配型，如圖 4-12 及表 4-33 所示。

二、 48 小時同位序雨型

挑選較具代表性之暴雨場次進行分析，其累積降雨曲線如圖 4-11 所示，最大 48 小時列入分析之場次如下：

採用民國 84 年 6 月 8 日荻安娜颱風、85 年 7 月 30 日賀伯颱風、93 年 7 月 2 日敏督利颱風、95 年 6 月 8 日暴雨、96 年 10 月 6 日柯羅莎颱風、97 年 9 月 13 日辛樂克颱風、98 年 8 月 8 日莫拉克颱風、101 年 8 月 1 日蘇拉颱風等 8 場。

同上述 24 小時降雨時間分佈型態設計之步驟，將設計時序改為 48 小時，進行 48 小時降雨時間分佈型態設計，計算得平均前進係數，將降雨延時乘以平均前進係數，屬後退型，再依序右大左小排列即可得到代表雨型分配型，如表 4-34 所示。

比較 98 年規劃檢討報告同位序雨型各小時百分率分配值，本次分析之峰值為 9.70％高於 98 年報告之 8.42％，如圖 4-13 所示。

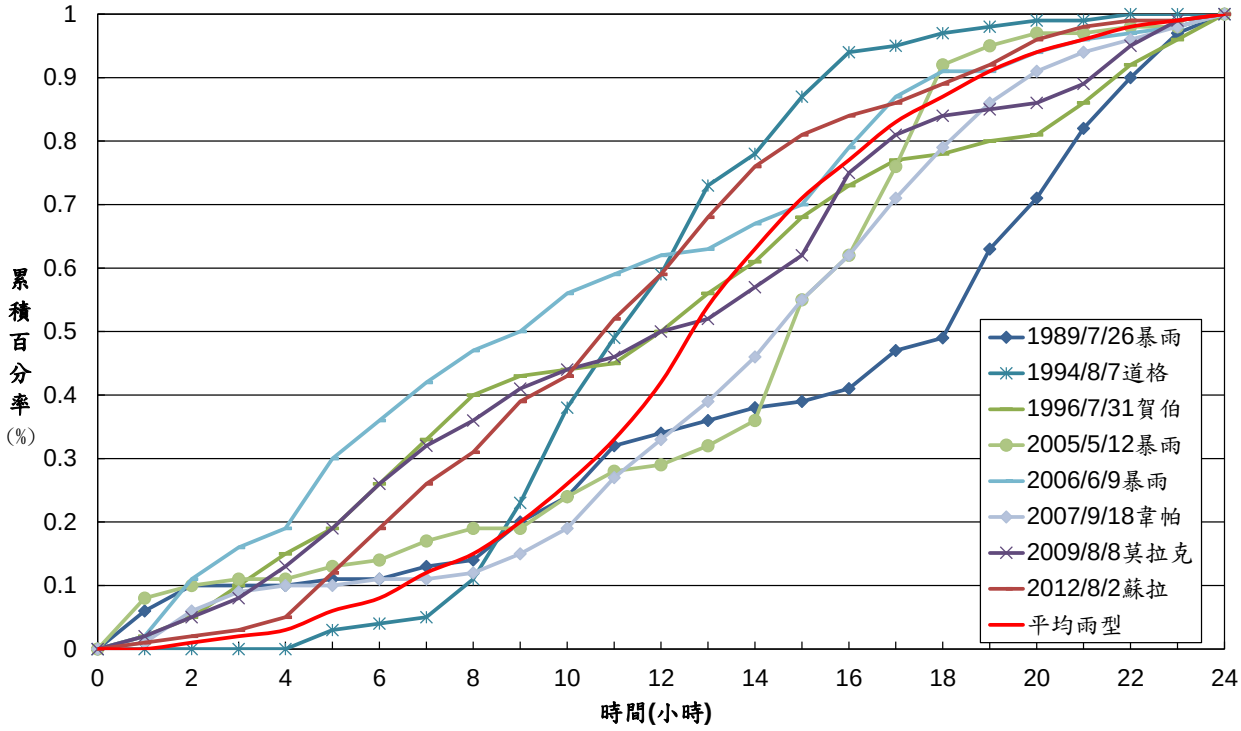


圖4-10 草湖溪流域各暴雨場次之 24 小時累積雨量曲線比較圖

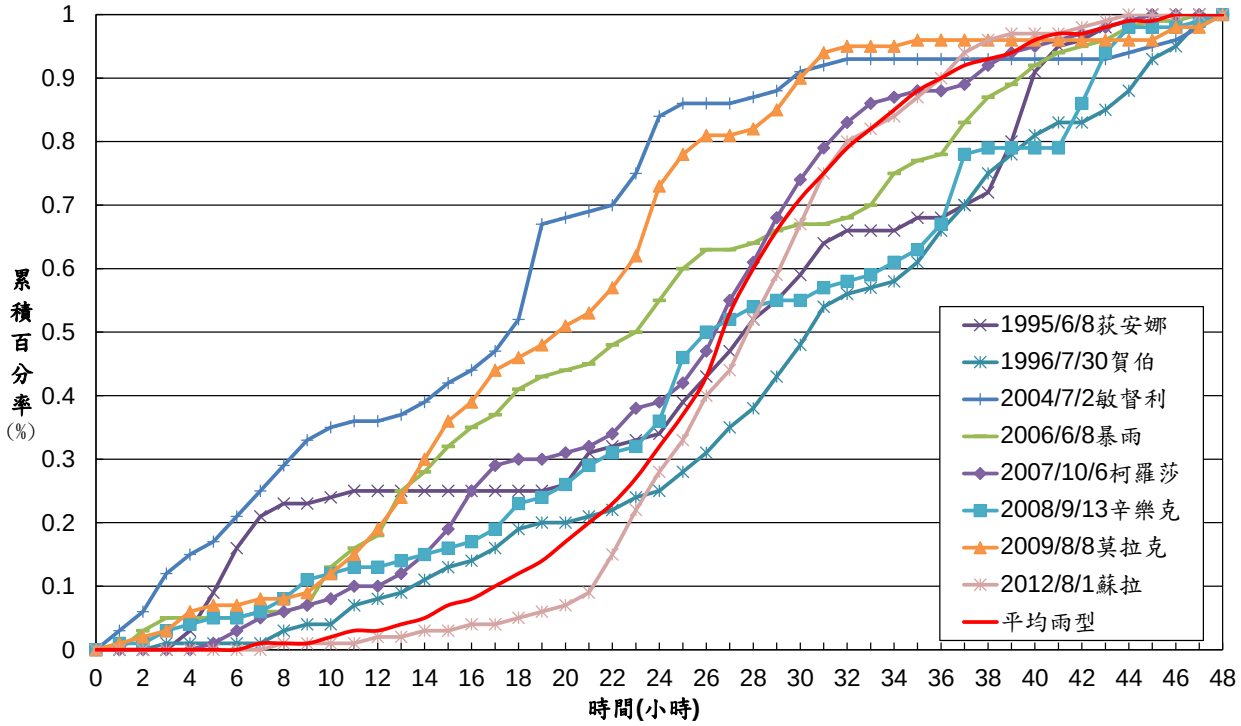


圖4-11 草湖溪流域各暴雨場次之 48 小時累積雨量曲線比較圖

表4-33 草湖溪流域24小時同位序法雨型分析表

單位 ：毫米

颱風名稱	1989/7/26暴雨			1994/8/7道格			1996/7/31賀伯			2004/7/2敏督利			2006/6/9暴雨			2007/9/18韋帕			2009/8/8莫拉克			2012/8/2蘇拉			平均百分率	採用時序	排序後平均百分率
時間	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比			
1	23.7	53.6	13.19	0.1	43.2	14.93	8.5	25.1	7.09	15.7	94.2	18.71	4.6	27.9	11.43	2.9	20.6	8.89	5.7	46.3	13.04	3.5	46.0	9.14	12.05	13	0.41
2	16.3	45.2	11.12	0.0	39.1	13.51	10.5	24.8	7.01	20.2	53.8	10.69	22.8	22.8	9.34	11.8	20.3	8.76	11.5	24.4	6.87	6.8	45.5	9.04	9.54	14	0.56
3	1.2	34.3	8.44	0.7	36.0	12.44	16.5	23.3	6.58	36.6	36.6	7.27	11.8	21.0	8.61	6.8	19.0	8.20	12.5	23.8	6.70	4.8	40.2	7.99	8.28	12	0.99
4	1.3	34.2	8.41	0.1	31.8	10.99	16.0	23.3	6.58	18.8	31.0	6.16	6.0	20.5	8.40	1.5	17.7	7.64	16.1	21.0	5.91	11.2	38.7	7.69	7.72	15	1.49
5	0.2	30.4	7.48	6.8	29.2	10.09	17.3	20.7	5.85	13.7	29.7	5.90	27.9	14.8	6.07	0.8	17.3	7.47	21.0	19.8	5.58	33.0	38.5	7.65	7.01	11	2.23
6	3.5	29.8	7.33	4.9	26.9	9.30	23.3	20.3	5.73	20.8	27.0	5.36	14.7	14.7	6.02	0.8	15.4	6.65	23.8	19.4	5.46	38.5	35.8	7.12	6.62	16	2.55
7	8.6	24.4	6.00	2.4	19.0	6.57	25.1	19.7	5.56	22.7	22.7	4.51	14.8	13.5	5.53	0.9	15.3	6.60	24.4	19.3	5.44	33.7	33.7	6.70	5.86	10	3.27
8	3.7	24.3	5.98	16.1	16.1	5.56	24.8	17.9	5.06	27.0	21.3	4.23	12.0	12.0	4.92	3.3	15.1	6.52	12.1	19.1	5.38	25.0	33.0	6.56	5.53	17	3.77
9	24.3	23.7	5.83	36.0	14.6	5.04	9.1	17.5	4.94	21.3	20.8	4.13	8.0	11.8	4.84	4.8	14.1	6.09	19.3	17.3	4.87	38.7	25.6	5.09	5.10	9	5.10
10	13.7	16.3	4.01	43.2	6.8	2.35	5.0	17.3	4.89	15.0	20.8	4.13	13.5	9.5	3.89	10.6	11.8	5.09	8.7	16.1	4.53	19.3	25.0	4.97	4.23	18	5.86
11	34.2	13.7	3.37	31.8	5.2	1.80	4.6	16.5	4.66	5.7	20.2	4.01	8.5	8.5	3.48	17.3	10.8	4.66	9.6	15.2	4.28	46.0	19.5	3.88	3.77	8	7.01
12	7.5	12.1	2.98	29.2	4.9	1.69	16.4	16.4	4.63	1.2	18.8	3.74	5.5	8.5	3.48	14.1	10.6	4.57	11.5	13.0	3.66	35.8	19.3	3.84	3.57	19	8.28
13	9.5	11.6	2.85	39.1	4.5	1.56	20.7	16.0	4.52	1.7	17.7	3.52	3.2	8.3	3.40	15.1	8.0	3.45	7.3	12.5	3.52	45.5	16.6	3.30	3.27	7	12.05
14	7.6	9.5	2.34	14.6	4.4	1.52	19.7	15.1	4.27	13.7	15.7	3.12	9.5	8.0	3.28	15.4	6.8	2.93	17.3	12.3	3.46	40.2	14.3	2.84	2.97	20	9.54
15	3.7	8.6	2.12	26.9	2.4	0.83	23.3	13.8	3.90	20.8	15.0	2.98	8.3	6.0	2.46	20.6	4.8	2.07	19.1	12.1	3.41	25.6	13.1	2.60	2.55	6	7.72
16	6.1	7.6	1.87	19.0	2.3	0.79	17.9	13.0	3.67	9.0	13.7	2.72	21.0	5.8	2.38	17.7	4.8	2.07	46.3	11.5	3.24	13.1	12.0	2.38	2.39	21	6.62
17	24.4	7.5	1.84	5.2	1.0	0.35	13.8	10.5	2.97	17.7	13.7	2.72	20.5	5.7	2.34	20.3	4.7	2.03	19.8	11.5	3.24	12.0	11.6	2.31	2.23	5	5.53
18	11.6	6.1	1.50	4.5	1.0	0.35	5.3	9.1	2.57	29.7	9.0	1.79	8.5	5.5	2.25	19.0	4.4	1.90	13.0	9.6	2.70	16.6	11.2	2.23	1.91	22	4.23
19	53.6	3.7	0.91	2.3	0.7	0.24	4.2	8.5	2.40	94.2	6.3	1.25	1.7	4.6	1.89	15.3	3.3	1.42	1.5	8.7	2.45	14.3	6.8	1.35	1.49	4	3.57
20	34.3	3.7	0.91	4.4	0.1	0.03	6.1	6.1	1.72	6.3	5.7	1.13	5.7	4.6	1.89	10.8	2.9	1.25	4.3	7.3	2.06	19.5	4.8	0.95	1.24	23	2.97
21	45.2	3.5	0.86	0.1	0.1	0.03	17.5	5.3	1.50	5.5	5.5	1.09	5.8	3.5	1.43	8.0	1.5	0.65	12.3	5.7	1.61	11.6	3.8	0.75	0.99	3	2.39
22	29.8	1.3	0.32	1.0	0.1	0.03	20.3	5.0	1.41	1.3	1.7	0.34	3.5	3.2	1.31	4.4	0.9	0.39	19.4	4.3	1.21	3.8	3.5	0.70	0.71	24	1.91
23	30.4	1.2	0.29	0.0	0.0	0.00	13.0	4.6	1.30	31.0	1.3	0.26	1.6	1.7	0.70	4.7	0.8	0.35	15.2	3.4	0.96	1.6	3.0	0.60	0.56	2	1.24
24	12.1	0.2	0.05	1.0	0.0	0.00	15.1	4.2	1.19	53.8	1.2	0.24	4.6	1.6	0.66	4.8	0.8	0.35	3.4	1.5	0.42	3.0	1.6	0.32	0.41	1	0.71
合計	406.5	406.5	100.00	289.4	289.4	100.00	354.0	354.0	100.00	503.4	503.4	100.00	244.0	244.0	100.00	231.7	231.7	100.00	355.1	355.1	100.00	503.1	503.1	100.00	100.00		100.00
r=ta/24	0.79			0.42			0.29			0.79			0.21			0.63			0.67			0.46			13		
平均	0.53																										

表4-34 草湖溪流域 48 小時同位序法雨型分析表

颱風名稱	1995/6/8荻安娜			1996/7/30賀伯			2004/7/2敏督利			2006/6/8暴雨			2007/10/6柯羅莎			2008/9/13辛樂克			2009/8/8莫拉克			2012/8/1蘇拉			平均百分率	採用時序	排序後平均百分率
時間	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比	雨量	排序	百分比			
1	0.0	38.9	11.42	0.6	25.1	5.32	15.7	94.2	15.67	1.1	27.9	7.14	0.0	21.3	7.49	3.2	65.7	10.68	3.6	46.3	11.29	0.0	46.0	8.56	9.70	27	0.00
2	0.0	25.5	7.49	1.1	24.8	5.26	20.2	53.8	8.95	8.7	22.8	5.84	0.0	20.0	7.03	2.6	57.7	9.38	3.2	24.4	5.95	0.0	45.5	8.47	7.30	28	0.01
3	0.8	22.0	6.46	1.1	23.3	4.94	36.6	36.6	6.09	9.4	21.0	5.38	0.0	18.3	6.43	11.5	45.4	7.38	4.6	23.8	5.80	0.0	40.2	7.48	6.25	26	0.02
4	9.8	20.4	5.99	1.9	23.3	4.94	18.8	31.0	5.16	0.2	20.5	5.25	0.0	16.6	5.83	5.0	41.6	6.77	11.3	21.0	5.12	0.7	38.7	7.20	5.78	29	0.07
5	20.4	18.2	5.35	0.3	20.7	4.39	13.7	29.7	4.94	0.7	20.0	5.12	2.5	16.5	5.80	5.7	27.7	4.50	4.1	19.8	4.83	1.4	38.5	7.16	5.26	25	0.10
6	22.0	17.5	5.14	0.0	20.3	4.30	20.8	27.0	4.49	0.1	18.3	4.68	6.7	15.0	5.27	2.3	26.0	4.23	3.2	19.4	4.73	0.3	35.8	6.66	4.94	30	0.14
7	18.2	16.2	4.76	1.0	19.7	4.18	22.7	22.7	3.78	3.1	15.2	3.89	4.4	13.6	4.78	7.0	24.0	3.90	1.0	19.3	4.71	0.1	33.7	6.27	4.53	24	0.18
8	7.6	16.2	4.76	7.7	17.9	3.80	27.0	21.3	3.54	0.1	14.8	3.79	2.9	12.9	4.53	13.2	23.6	3.84	2.3	19.1	4.66	0.7	33.0	6.14	4.38	31	0.31
9	0.7	15.1	4.43	7.1	17.5	3.71	21.3	20.8	3.46	4.6	14.7	3.76	3.3	12.3	4.32	15.1	22.8	3.71	5.7	17.3	4.22	0.0	25.6	4.76	4.05	23	0.46
10	1.7	14.7	4.32	0.2	17.3	3.67	15.0	20.8	3.46	22.8	13.5	3.46	3.0	11.7	4.11	8.6	16.7	2.72	11.5	16.1	3.92	0.0	25.0	4.65	3.79	32	0.58
11	3.7	13.8	4.05	11.1	16.5	3.50	5.7	20.2	3.36	11.8	12.0	3.07	4.4	11.1	3.90	4.7	15.1	2.46	12.5	15.2	3.71	2.0	19.5	3.63	3.46	22	0.69
12	0.1	13.5	3.96	7.9	16.4	3.48	1.2	18.8	3.13	6.0	12.0	3.07	2.3	9.2	3.23	2.6	14.3	2.33	16.1	13.0	3.17	6.3	19.3	3.59	3.25	33	0.80
13	0.0	12.3	3.61	2.8	16.0	3.39	1.7	18.8	3.13	27.9	11.8	3.02	5.7	7.2	2.53	1.8	13.7	2.23	21.0	12.5	3.05	1.7	16.6	3.09	3.01	21	0.90
14	0.1	12.2	3.58	8.0	15.1	3.20	13.7	17.7	2.94	14.7	10.0	2.56	7.1	7.1	2.50	7.8	13.2	2.15	23.8	12.3	3.00	1.9	14.3	2.66	2.82	34	1.08
15	0.0	9.8	2.88	8.4	13.8	2.93	20.8	15.7	2.61	14.8	9.5	2.43	11.1	6.9	2.43	8.7	13.0	2.11	24.4	12.1	2.95	3.5	13.1	2.44	2.60	20	1.21
16	0.0	9.3	2.73	6.2	13.0	2.76	9.0	15.0	2.50	12.0	9.4	2.41	16.6	6.7	2.35	4.1	12.7	2.07	12.1	11.5	2.80	0.7	12.0	2.23	2.48	35	1.38
17	0.0	7.8	2.29	10.3	12.3	2.61	17.7	14.7	2.45	8.0	8.7	2.23	12.3	6.2	2.18	11.9	11.9	1.94	19.3	11.5	2.80	1.4	11.6	2.16	2.33	19	1.72
18	0.0	7.6	2.23	12.3	11.1	2.35	29.7	13.7	2.28	13.5	8.5	2.18	1.7	5.7	2.00	23.6	11.8	1.92	8.7	11.3	2.75	3.5	11.2	2.08	2.22	36	1.99
19	0.2	6.9	2.03	6.1	10.5	2.23	94.2	13.7	2.28	8.5	8.5	2.18	0.8	4.8	1.69	6.5	11.5	1.87	9.6	9.6	2.34	6.8	6.8	1.27	1.99	18	2.33
20	3.6	5.7	1.67	1.1	10.3	2.18	6.3	13.0	2.16	5.5	8.3	2.12	2.1	4.4	1.55	14.3	10.8	1.76	11.5	8.7	2.12	4.8	6.3	1.17	1.84	37	2.60
21	17.5	5.3	1.56	2.6	9.1	1.93	5.5	10.8	1.80	3.2	8.0	2.05	3.4	4.4	1.55	16.7	10.7	1.74	7.3	8.5	2.07	11.2	5.7	1.06	1.72	17	3.01
22	3.6	4.3	1.26	7.0	8.5	1.80	1.3	9.0	1.50	9.5	7.2	1.84	6.2	4.1	1.44	11.8	8.9	1.45	17.3	7.4	1.80	33.0	4.8	0.89	1.50	38	3.46
23	0.9	3.7	1.09	6.7	8.4	1.78	31.0	6.7	1.11	8.3	7.2	1.84	11.7	3.8	1.34	10.7	8.7	1.41	19.1	7.3	1.78	38.5	3.8	0.71	1.38	16	4.05
24	5.7	3.6	1.06	8.5	8.0	1.70	53.8	6.3	1.05	21.0	6.8	1.74	4.1	3.4	1.20	22.8	8.7	1.41	46.3	5.7	1.39	33.7	3.5	0.65	1.28	39	4.53
25	14.7	3.6	1.06	10.5	7.9	1.68	13.0	6.2	1.03	20.5	6.0	1.54	7.2	3.3	1.16	57.7	8.6	1.40	19.8	4.6	1.12	25.0	3.5	0.65	1.21	15	5.26
26	13.8	3.4	1.00	16.5	7.7	1.63	2.5	5.7	0.95	8.5	5.8	1.48	15.0	3.1	1.09	27.7	7.8	1.27	13.0	4.3	1.05	38.7	3.3	0.61	1.14	40	6.25
27	16.2	3.3	0.97	16.0	7.1	1.51	0.8	5.5	0.91	1.7	5.7	1.46	21.3	3.0	1.05	13.7	7.2	1.17	1.5	4.1	1.00	19.3	3.0	0.56	1.08	14	9.70
28	15.1	1.7	0.50	17.3	7.0	1.48	3.5	5.5	0.91	5.7	5.7	1.46	18.3	2.9	1.02	12.7	7.0	1.14	4.3	3.6	0.88	46.0	2.5	0.47	0.98	41	7.30
29	12.3	1.4	0.41	23.3	6.7	1.42	6.2	4.3	0.71	5.8	5.5	1.41	20.0	2.8	0.98	6.6	6.6	1.07	12.3	3.4	0.83	35.8	2.1	0.39	0.90	13	5.78
30	12.2	1.0	0.29	25.1	6.2	1.32	18.8	4.0	0.67	3.5	4.6	1.18	16.5	2.7	0.95	0.1	6.5	1.06	19.4	3.2	0.78	45.5	2.0	0.37	0.83	42	4.94
31	16.2	1.0	0.29	24.8	6.2	1.32	4.3	3.5	0.58	1.6	4.6	1.18	13.6	2.6	0.91	8.9	6.3	1.02	15.2	3.2	0.78	40.2	1.9	0.35	0.80	12	4.38
32	6.9	0.9	0.26	9.1	6.1	1.29	4.0	2.5	0.42	4.6	4.6	1.18	12.9	2.5	0.88	7.2	5.7	0.93	3.4	2.5	0.61	25.6	1.7	0.32	0.74	43	3.79
33	0.9	0.9	0.26	5.0	6.1	1.29	2.1	2.1	0.35	7.2	4.2	1.08	6.9	2.5	0.88	6.3	5.0	0.81	2.5	2.3	0.56	13.1	1.6	0.30	0.69	11	3.25
34	1.0	0.8	0.24	4.6	5.3	1.12	0.8	1.7	0.28	20.0	3.8	0.97	2.8	2.5	0.88	13.0	4.7	0.76	0.1	1.5	0.37	12.0	1.4	0.26	0.61	44	2.82
35	4.3	0.7	0.21	16.4	5.0	1.06	0.0	1.4	0.23	6.8	3.5	0.90	2.5	2.5	0.88	10.8	4.7	0.76	1.3	1.3	0.32	16.6	1.4	0.26	0.58	10	2.48
36	1.4	0.7	0.21	20.7	4.6	0.98	0.0	1.3	0.22	3.8	3.2	0.82	1.0	2.3	0.81	26.0	4.4	0.72	0.1	1.0	0.24	14.3	0.7	0.13	0.52	45	2.22
37	5.3	0.2	0.06	19.7	4.2	0.89	0.0	1.3	0.22	18.3	3.1	0.79	2.5	2.1	0.74	65.7	4.1	0.67	0.0	0.8	0.20	19.5	0.7	0.13	0.46	9	1.84
38	9.3	0.2	0.06	23.3	2.8	0.59	0.7	1.2	0.20	15.2	3.1	0.79	9.2	1.7	0.60	4.4	3.3	0.54	0.0	0.7	0.17	11.6	0.7	0.13	0.39	46	1.50
39	25.5	0.1	0.03	17.9	2.6	0.55	0.0	0.8	0.13	7.2	2.1	0.54	4.8	1.7	0.60	2.1	3.2	0.52	0.0	0.3	0.07	3.8	0.3	0.05	0.31	8	1.28
40	38.9	0.1	0.03	13.8	1.9	0.40	0.0	0.8	0.13	12.0	1.7	0.43	3.8	1.0	0.35	0.1	2.6	0.42	0.0	0.1	0.02	1.6	0.1	0.02	0.23	47	1.14
41	13.5	0.0	0.00	5.3	1.1	0.23	0.3	0.7	0.12	10.0	1.6	0.41	2.6	0.8	0.28	3.3	2.6	0.42	0.0	0.1	0.02	3.0	0.1	0.02	0.18	7	0.98
42	3.4	0.0	0.00	4.2	1.1	0.23	0.3	0.3	0.05	4.6	1.5	0.38	2.5	0.7	0.25	41.6	2.3	0.37	0.0	0.1	0.02	2.5	0.0	0.00	0.15	48	0.83
43	7.8	0.0	0.00	6.1	1.1	0.23	1.3	0.3	0.05	4.2	1.5	0.38	2.7	0.6	0.21	45.4	2.1	0.34	0.7	0.0	0.00	5.7	0.0	0.00	0.14	6	0.74
44	3.3	0.0	0.00	17.5	1.0	0.21	1.4	0.0	0.00	5.7	1.1	0.28	3.1	0.0	0.00	24.0	2.0	0.32	0.3	0.0	0.00	3.3	0.0	0.00	0.10	5	0.61
45	1.0	0.0	0.00	20.3	0.6	0.13	5.5	0.0	0.00	3.1	0.7	0.18	1.7	0.0	0.00	0.0	1.8	0.29	0.1	0.0	0.00	2.1	0.0	0.00	0.07	4	0.52
46	0.0	0.0	0.00	13.0	0.3	0.05	10.8	0.0	0.00	1.5	0.2	0.05	0.6	0.0	0.00	4.7	0.1	0.02	8.5	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.02	3	0.39
47	0.2	0.0	0.00	15.1	0.2	0.04	6.7	0.0	0.00	2.1	0.1	0.03	0.0	0.0	0.00	2.0	0.1	0.02	0.8	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.01	2	0.23
48	0.7	0.0	0.00	6.2	0.0	0.00	14.7	0.0	0.00	1.5	0.1	0.03	0.7	0.0	0.00	8.7	0.0	0.00	7.4	0.0	0.00	0.1	0.0	0.00	0.00	1	0.15
合計	340.5	340.5	100.00	471.7	471.7	100.00	601.1	601.1	100.00	390.6	390.6	100.00	284.5	284.5	100.00	614.9	614.9	100.00	410.2	410.2	100.00	537.5	537.5	100.00	100.00		100.00
r=ta/48	0.83			0.63			0.40			0.27			0.56			0.77			0.50			0.58			27		
平均	0.57																										

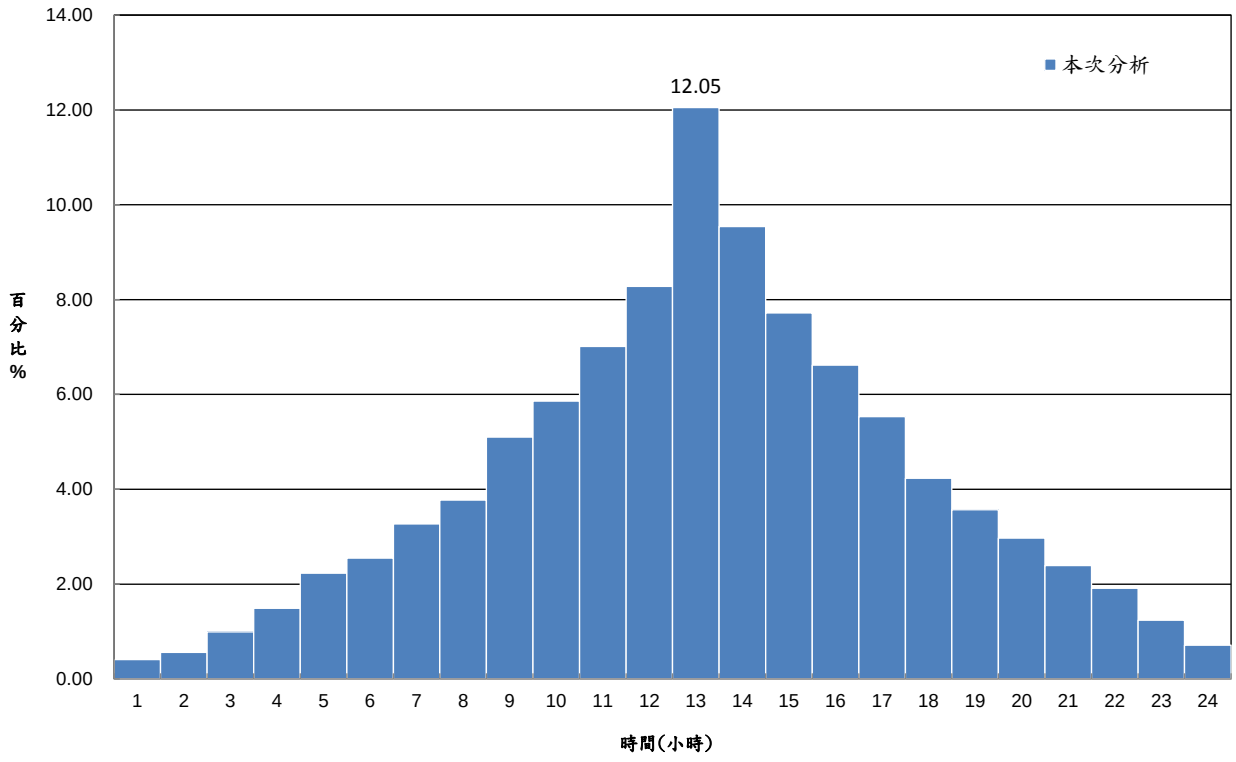


圖4-12 草湖溪流域 24 小時同位序雨型分佈圖

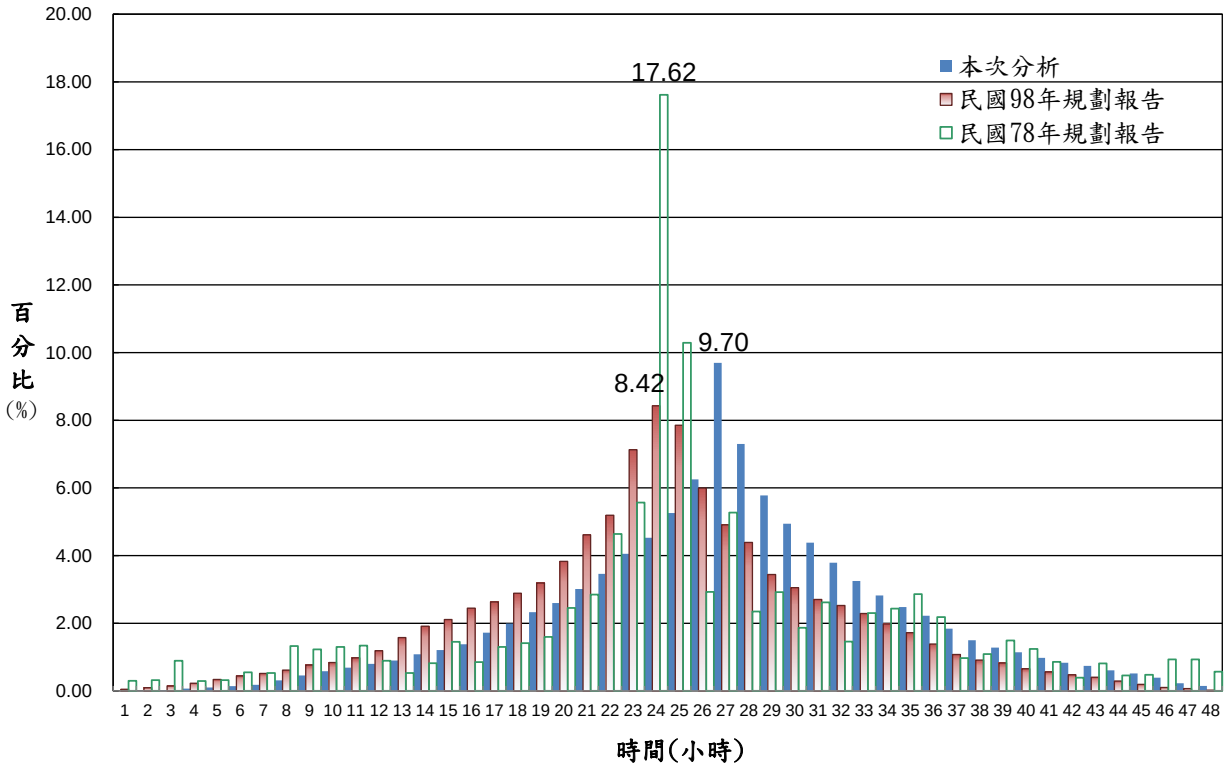


圖4-13 草湖溪流域 48 小時同位序雨型分佈圖

4-5 洪峰流量檢討

4-5-1 應用降雨－逕流模式推求

一、 集流時間

集流時間 Tc 計算，依流域之地文因子，可採用加州公路局公式、Rziha 公式、漫地流及渠流流速法計算，公式及計算成果敘述如下：

(一) 加州公路局公式：

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

式中；

L：最長河流長度(公里)

H：河流最高點至計畫地點高程差(公尺)

(二) Rziha 公式

$$T_c = L / V$$

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

式中；

V：為洪水流速(公里/小時)

L：最長河流長度(公里)

H：河流最高點至計畫地點高程差(公里)

(三) 漫地流及渠流流速法

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$t_1 = l / 3.6V$$

$$t_2 = L / 3.6W$$

式中；

t1：流入時間(雨水經地表面由流域邊界流至河道所需時間)(小時)

t2：流下時間(雨水經河道由上游至下游所需時間)(小時)

l：漫地流流動長度(公里)

V：漫地流流速(公尺/秒)

L：最長河流長度(公里)

W：為洪水流下流速(公尺/秒)，以曼寧公式計算

其中漫地流流速 ，k 為漫地流速度常數(如表 4-35)、So 為漫地流平均坡度，漫地流流動長度之估算，在開發坡面不得大於100公尺，在流域不得大於 300 公尺。

計畫區各控制點之集流時間依上述公式計算，河川特性及集流時間分析結果如表 4-36 所示。考量本計畫流域多為山坡地，Rziha 公式中並未考量漫地流流入時間；加州公式則適用於平地範圍較大之河川；漫地流及渠流流速法考量地文條件，納入漫地流流入時間及河道流下時間，評估本計畫區逕流特性，應以漫地流及渠流流速法較符合現況，故各控制點建議採用其計算值。另，本計畫之地文參數參考民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討」，除新增之控制點”草湖溪斷面48”、”北溝溪流前”、”北溝溪與草湖溪匯流處”及”北溝溪茅埔橋”為本計畫重新調查，其餘控制點為引用民國 98 年既有之資料。

表4-35 漫地流速度常數 k

地表覆蓋	k (公尺/秒)	地表覆蓋	k (公尺/秒)
森林— 茂密矮樹叢	0.21	農耕地— 有殘株	0.37
稀疏矮樹叢	0.43	無殘株	0.67
大量枯枝落葉	0.76	農作地— 休耕地	1.37
草叢— 百慕達草	0.30	等高耕	1.40
茂密草叢	0.46	直行耕作地	2.77
矮短草叢	0.64	道路鋪面	6.22
放牧地	0.40		

資料來源：民國 95 年「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

表4-36 草湖溪流域各控制站集流時間計算表

水系	控制點	集水面積 A(平方公里)	流路長 L(公里)	高程差 H(公尺)	漫地流長度 ı(公尺)	漫地流速度 常數k(公尺/秒)	漫地流流速 v(公尺/秒)	平均洪水流下流速 w(公尺/秒)	坡度	集流時間Tc(小時)				
										加州公式	Rziha公式	漫地流及渠流流速法		
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	19.08	672.00	300.00	1.08	0.20	3.29	0.0352	2.33	1.97	2.02	t1= 0.41	t2= 1.61
	草湖溪斷面48	72.00	17.07	624.00	300.00	1.13	0.22	3.41	0.0366	2.11	1.73	1.78	t1= 0.38	t2= 1.39
	乾溪匯流前	45.98	16.10	619.00	300.00	1.09	0.21	3.97	0.0384	1.98	1.58	1.52	t1= 0.39	t2= 1.13
	北溝溪匯流前	19.87	12.79	594.00	300.00	1.12	0.24	4.93	0.0464	1.54	1.12	1.07	t1= 0.35	t2= 0.72
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	13.00	584.00	300.00	1.19	0.25	4.56	0.0449	1.58	1.16	1.12	t1= 0.33	t2= 0.79
	北溝溪茅埔橋	16.24	10.00	540.00	300.00	1.11	0.26	4.71	0.0540	1.20	0.80	0.91	t1= 0.32	t2= 0.59

二、 分析方法之選擇

依 101 年 8 月本署訂定之『水文分析報告審查作業須知』規定辦理，應用雨量站資料進行頻率分析，以推求各重現期距之降雨深度，並配合前所繪製設計雨型推求設計暴雨，至少採 2 種暴雨－逕流分析方法比較之。考量流域特性及雨量與資料完整性，選擇三角形單位歷線法及無因次單位歷線法推算洪峰流量。各種方法分析流程說明如后。

4-5-2 三角形單位歷線法

三角形單位歷線法基本概念係假定單位時間雨量所造成之洪水歷線呈三角形分布，基期固定而洪峰流量之大小則與降雨量多寡成正比，並可隨時間雨量多寡複製洪流歷線，其形狀及各參數因子可依經驗公式推定。

本計畫依據美國水土保持局之經驗公式：

$$Q_p = \frac{0.208 \times A \times R_e}{T_p}$$

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

$$T_r = 1.67T_p$$

式中；

Q_p：洪峰流量(立方公尺/秒)

A：流域面積(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_L：洪峰稽延時間(小時)

D：單位降雨延時(小時)，需與雨型單位刻度一致

T_r：洪峰流量發生至歷線終端之時間(小時)

T_c：集流時間(小時)

有效降雨延時(D)依集流時間(T_c)而定，參酌三角形單位歷線法之理論其中雨型單位時間刻度 D 依據下列原則選擇：

有效降雨延時(D)依集流時間(T_c)而定，參酌三角形單位歷線法之理論其中雨型單位時間刻度 D 依據下列原則選擇：

T_c＞6 小時，D= 1.0 小時

3 小時＜T_c≦6 小時，D= 0.8 小時

1 小時＜T_c≦3 小時，D= 0.4 小時

T_c≦1 小時，D= 0.15 小時

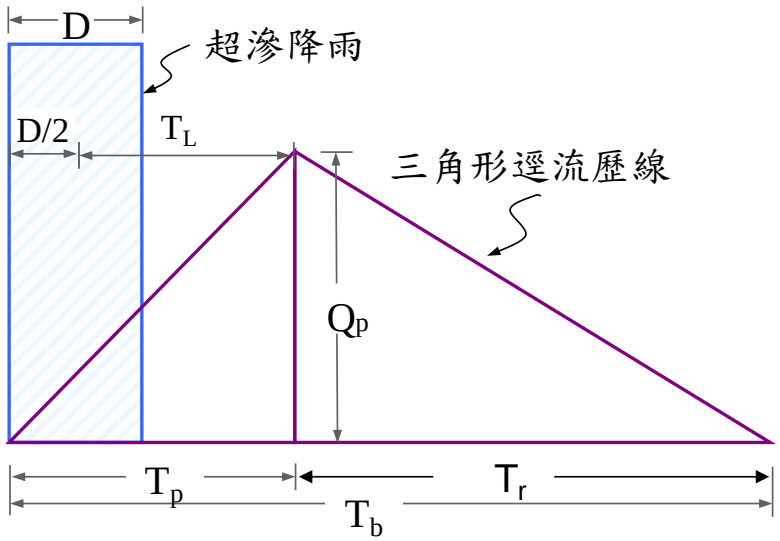


圖4-14 三角形單位歷線示意圖

依據各流域特性及三角形單位歷線參數(如表 4-37)，其歷線如圖 4-15 所示，配合同位序雨型，若雨型單位刻度與有效降雨延時 D 一致，單位歷線不須再經轉換；否之，則有效降雨延時 D 之單位歷線須經過 S 歷線轉換為有效降雨延時之單位歷線。並利用上述各重現期距暴雨量及暴雨時間雨量分配型態，應用線性疊加原理推算洪水流量過程線，並擇取最大值為該重現期距之洪峰流量。推算步驟說明如下：

一、 將各重現期距暴雨量乘以降雨分配型態中各單位時間內之降雨百分率，求得每一單位時間的降雨量。

二、 考慮降雨損失，因近年本計畫流域內之土地利用型態並無重大改變，故參考本署第三河川局民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，自每一單位時間之降雨量扣除 2.21 毫米/小時之損失量。

三、 依上述經驗公式計算，可求得單位降雨延時的超滲降雨量所形成之三角形單位歷線

四、 最後將降雨延時時段中已扣除降雨損失之每一單位時間之降雨量，套入三角形單位歷線並疊加，即可求得控制點各重現期距洪峰流量(如表 4-38 所示)。

表4-37 三角形單位歷線法相關參數表

水系	控制點	集水面積 A(平方公里)	流路長 L(公里)	高程差 H(公尺)	坡度	降雨延時 D(小時)	洪峰時間 Tp(小時)	基期時間 Tb(小時)	洪峰流量 Qp(立方公尺/秒)
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	19.08	672.00	0.0352	0.40	1.41	3.77	113.52
	草湖溪斷面48	72.00	17.07	624.00	0.0366	0.40	1.27	3.38	118.38
	乾溪匯流前	45.98	16.10	619.00	0.0384	0.40	1.11	2.97	86.12
	北溝溪匯流前	19.87	12.79	594.00	0.0464	0.40	0.84	2.24	49.20
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	13.00	584.00	0.0449	0.40	0.87	2.33	47.84
	北溝溪茅埔橋	16.24	10.00	540.00	0.0540	0.15	0.62	1.66	54.17

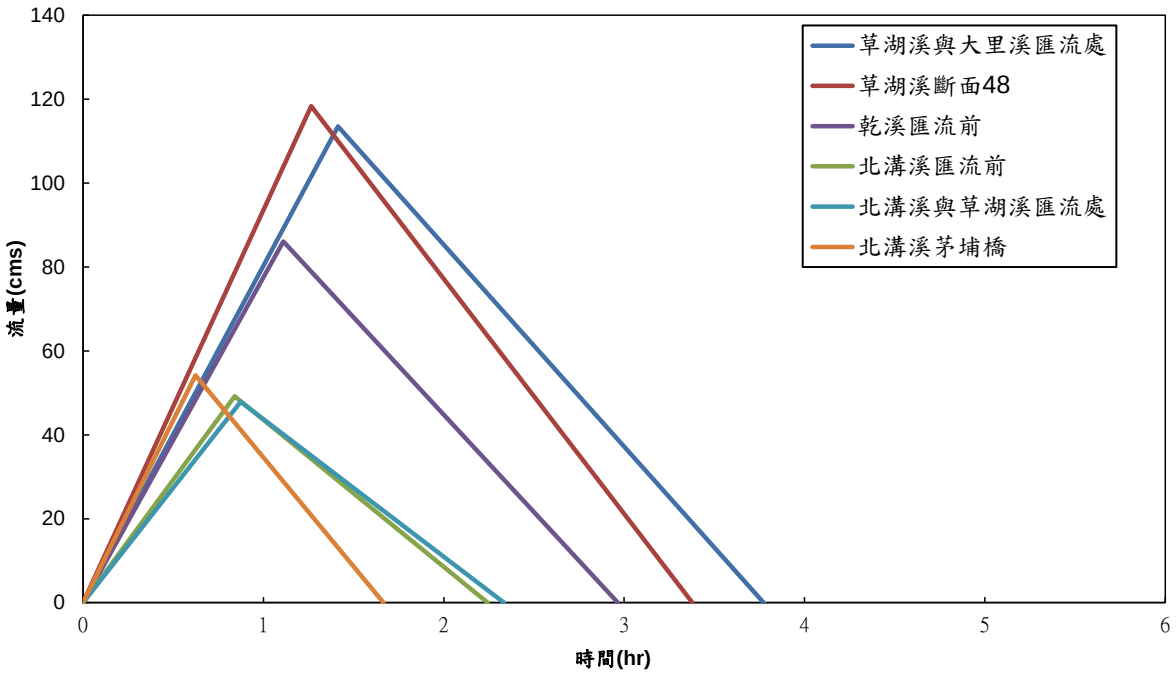


圖4-15 草湖溪流域各控制點三角形單位歷線圖

表4-38 三角形單位歷線法各控制點各重現期距洪峰流量

單位：立方公尺/秒

水系	控制點	控制面積(平方公里)	降雨型態	重現期距(年)							
				2	5	10	20	25	50	100	200
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	24小時同位序	**310**	**570**	**770**	**980**	**1,050**	**1,280**	**1,520**	**1,780**
				(4.02)	(7.39)	(9.98)	(12.71)	(13.62)	(16.60)	(19.71)	(23.08)
			48小時同位序	**400**	**640**	**820**	**1,030**	**1,100**	**1,320**	**1,560**	**1,810**
				(5.19)	(8.30)	(10.63)	(13.36)	(14.26)	(17.12)	(20.23)	(23.47)
	草湖溪斷面48	72.00	24小時同位序	**310**	**570**	**760**	**970**	**1,000**	**1,260**	**1,510**	**1,770**
				(4.31)	(7.92)	(10.56)	(13.47)	(13.89)	(17.50)	(20.97)	(24.58)
			48小時同位序	**380**	**620**	**790**	**1,000**	**1,030**	**1,280**	**1,520**	**1,780**
				(5.28)	(8.61)	(10.97)	(13.89)	(14.31)	(17.78)	(21.11)	(24.72)
	乾溪匯流前	45.98	24小時同位序	**210**	**380**	**520**	**660**	**700**	**860**	**1,020**	**1,200**
				(4.57)	(8.26)	(11.31)	(14.35)	(15.22)	(18.70)	(22.18)	(26.10)
			48小時同位序	**260**	**410**	**540**	**670**	**700**	**860**	**1,030**	**1,210**
				(5.65)	(8.92)	(11.74)	(14.57)	(15.22)	(18.70)	(22.40)	(26.32)
	北溝溪匯流前	19.87	24小時同位序	**101**	**184**	**248**	**316**	**339**	**409**	**497**	**586**
				(5.08)	(9.27)	(12.49)	(15.90)	(17.08)	(20.58)	(25.01)	(29.50)
			48小時同位序	**120**	**200**	**250**	**320**	**340**	**410**	**500**	**590**
				(6.04)	(10.07)	(12.58)	(16.10)	(17.11)	(20.63)	(25.16)	(29.69)
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	24小時同位序	**101**	**183**	**247**	**315**	**338**	**407**	**489**	**577**
				(5.02)	(9.12)	(12.29)	(15.66)	(16.80)	(20.25)	(24.33)	(28.71)
			48小時同位序	**120**	**200**	**250**	**320**	**340**	**410**	**490**	**580**
				(5.97)	(9.95)	(12.44)	(15.92)	(16.92)	(20.40)	(24.38)	(28.86)
	北溝溪茅埔橋	16.24	24小時同位序	**83**	**151**	**204**	**260**	**279**	**336**	**404**	**476**
				(5.13)	(9.32)	(12.55)	(15.99)	(17.16)	(20.69)	(24.85)	(29.33)
			48小時同位序	**100**	**160**	**210**	**260**	**280**	**340**	**410**	**480**
				(6.16)	(9.85)	(12.93)	(16.01)	(17.24)	(20.94)	(25.25)	(29.56)

註：()表比流量，單位：立方公尺每秒/平方公里

4-5-3 無因次單位歷線法

將單位歷線之縱坐標(流量)除以其尖峰流量(Q_p)，橫坐標(時間)除以其洪峰到達時間(T_p)，使縱、橫坐標變成無單位狀態後，所得之曲線即為無因次單位歷線。一般假定，在同一流域之無因次單位歷線，無論其延時之長短，均具有相同的形狀，故在無測站之計畫地點，常根據同一流域或鄰近流域之無因次單位歷線，利用具有相同流域物理特性之觀點，反向求得其單位歷線。

以無因次單位歷線法推求草湖溪流域各控制點之單位歷線，並配合24及48小時降雨量時間分配型態及各重現期距24及48小時暴雨量，進行各控制點各重現期距洪峰流量計算。依據民國92年本署『台灣地區重要河川單位歷線模式應用研究-烏溪流域』之成果，採用公式如下：

$$T_{lag} = 0.6458\left(\frac{L \times L_c}{S^{0.5}}\right)^{0.1875}$$

$$T_s = \frac{T_r}{2} + T_{lag}$$

T_s：暴雨流量開始至逕流一半體積時間(小時)

T_r：單位降雨延時(小時)

T_{lag}：稽延時間(小時)

L：控制點沿主流至最遠分水嶺距離(公里)

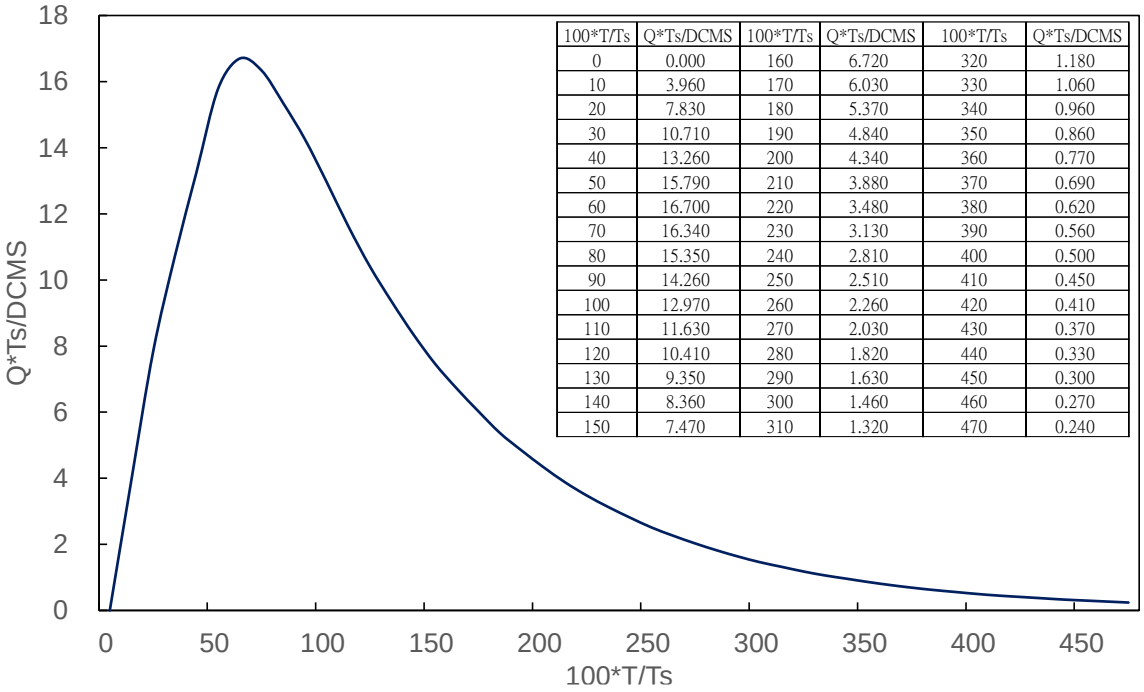
Lc：控制點沿主流至流域重心之距離(公里)

S：主流平均坡度

各控制站根據上述公式估算稽延時間(如表4-39)，並以單位時間1小時，單位超滲雨量10毫米，並根據民國98年「大里溪水系治理規劃檢討報告」之溪南橋站之無因次歷線(如圖4-16)推演各流量控制站之1小時單位歷線U(1,t)(如表4-40~表4-45)，再配合各控制站各重現期距之最大24、48 小時暴雨量，以及代表之時間雨量分配型態，應用線性疊加原理推算洪峰流量過程線，並擇取最大值為該控制站不同重現期距之洪峰流量(如表4-46所示)。

表4-39 各控制點物理特性與稽延時間計算成果表

水系	控制點	集水面積 A(平方公里)	流路長 L(公里)	重心距 Lc(公里)	坡度 S	稽延時間 Tlag(小時)
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	19.08	16.11	0.0352	2.59
	草湖溪斷面48	72.00	17.07	14.10	0.0366	2.46
	乾溪匯流前	45.98	16.10	11.85	0.0384	2.35
	北溝溪匯流前	19.87	12.79	9.48	0.0464	2.12
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	13.00	10.05	0.0449	2.15
	北溝溪茅埔橋	16.24	13.00	8.28	0.0540	2.04



100*T/Ts	Q*Ts/DCMS	100*T/Ts	Q*Ts/DCMS	100*T/Ts	Q*Ts/DCMS
0	0.000	160	6.720	320	1.180
10	3.960	170	6.030	330	1.060
20	7.830	180	5.370	340	0.960
30	10.710	190	4.840	350	0.860
40	13.260	200	4.340	360	0.770
50	15.790	210	3.880	370	0.690
60	16.700	220	3.480	380	0.620
70	16.340	230	3.130	390	0.560
80	15.350	240	2.810	400	0.500
90	14.260	250	2.510	410	0.450
100	12.970	260	2.260	420	0.410
110	11.630	270	2.030	430	0.370
120	10.410	280	1.820	440	0.330
130	9.350	290	1.630	450	0.300
140	8.360	300	1.460	460	0.270
150	7.470	310	1.320	470	0.240

圖4-16 溪南橋站無因次單位歷線圖

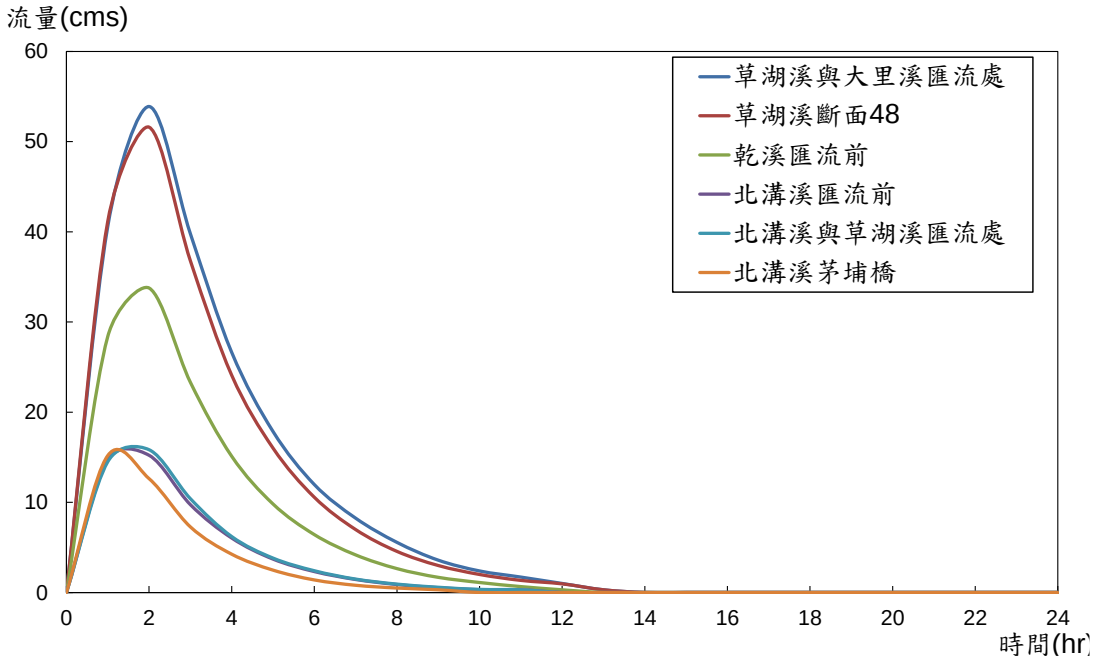


圖4-17 草湖溪流域各控制點無因次單位歷線法之單位歷線圖

表4-40 草湖溪與大里溪匯流口控制點單位流量過程線演繹表

T(hr)	100*T/Ts	Q*Ts/Dcms	Q (cms)
1	35.842	12.692	40.605
2	71.685	16.844	53.888
3	107.527	12.433	39.776
4	143.369	8.323	26.628
5	179.211	5.582	17.857
6	215.054	3.742	11.972
7	250.896	2.577	8.244
8	286.738	1.738	5.560
9	322.581	1.121	3.587
10	358.423	0.747	2.390
11	394.265	0.534	1.710
12	430.108	0.313	1.002

集水面積=	77.12	平方公里	
單位時間Tr =	0.40	小時	
稽延時間'Tlag =	2.59	小時	
Ts =	2.79	小時	
100/Ts =	35.84	小時	
	10mm超滲降雨量=	214.2	秒立方公尺-小時
	=	8.93	秒立方公尺-日
	CMS-D/Ts =	3.20	
Qo×Z=	0.3132	ΣQ＝	213.53
體積誤差=	(10mm超滲降雨量	-ΣQ)/ΣQ*100	
=	0.3231	% ＜1％ OK!	

表4-41 草湖溪斷面 48 控制點單位流量過程線演繹表

T(hr)	100*T/Ts	Q*Ts/Dcms	Q (cms)
1	37.594	13.138	41.160
2	75.188	16.470	51.599
3	112.782	11.739	36.775
4	150.376	7.690	24.090
5	187.970	5.112	16.014
6	225.564	3.372	10.563
7	263.158	2.228	6.981
8	300.752	1.456	4.561
9	338.346	0.956	2.994
10	375.940	0.638	2.000
11	413.534	0.429	1.344
12	451.128	0.306	0.960

集水面積=	72.00	平方公里	
單位時間Tr =	0.40	小時	
稽延時間'Tlag =	2.46	小時	
Ts =	2.66	小時	
100/Ts =	37.59	小時	
	10mm超滲降雨量=	200.0	秒立方公尺-小時
	=	8.33	秒立方公尺-日
	CMS-D/Ts =	3.13	
Qo×Z=	0.3064	ΣQ＝	199.35
體積誤差=	(10mm超滲降雨量	-ΣQ)/ΣQ*100	
=	0.3274	% ＜1％ OK!	

表4-42 乾溪匯流前控制點單位流量過程線演繹表

T(hr)	100*T/Ts	Q*Ts/Dcms	Q (cms)
1	39.216	13.604	28.391
2	78.431	16.177	33.761
3	117.647	11.166	23.303
4	156.863	7.239	15.107
5	196.078	4.703	9.816
6	235.294	3.077	6.421
7	274.510	1.998	4.170
8	313.725	1.270	2.650
9	352.941	0.806	1.682
10	392.157	0.532	1.110
11	431.373	0.314	0.655
12			

集水面積=	45.98	平方公里	
單位時間Tr =	0.40	小時	
稽延時間'Tlag =	2.35	小時	
Ts =	2.55	小時	
100/Ts =	39.22	小時	
	10mm超滲降雨量=	127.7	秒立方公尺-小時
	=	5.32	秒立方公尺-日
	CMS-D/Ts =	2.09	
Qo×Z=	0.3139	ΣQ＝	127.38
體積誤差=	(10mm超滲降雨量	-ΣQ)/ΣQ*100	
=	0.2688	% ＜1％ OK!	

表4-43 北溝溪匯流前控制點單位流量過程線演繹表

T(hr)	100*T/Ts	Q*Ts/Dcms	Q (cms)
1	43.103	14.818	14.689
2	86.207	15.347	15.213
3	129.310	9.825	9.739
4	172.414	6.093	6.040
5	215.517	3.739	3.706
6	258.621	2.343	2.323
7	301.724	1.457	1.444
8	344.828	0.893	0.885
9	387.931	0.538	0.533
10	431.034	0.315	0.312
11			
12			

集水面積=	19.87	平方公里	
單位時間Tr =	0.40	小時	
稽延時間'Tlag =	2.12	小時	
Ts =	2.32	小時	
100/Ts =	43.10	小時	
	10mm超滲降雨量=	55.2	秒立方公尺-小時
	=	2.30	秒立方公尺-日
	CMS-D/Ts =	0.99	
Qo×Z=	0.3147	ΣQ＝	55.20
體積誤差=	(10mm超滲降雨量	-ΣQ)/ΣQ*100	
=	0.0078	% ＜1％ OK!	

表4-44 北溝溪與草湖溪匯流處控制點單位流量過程線演繹表

T(hr)	100*T/Ts	Q*Ts/Dcms	Q (cms)
1	42.553	14.646	14.499
2	85.106	15.466	15.311
3	127.660	10.002	9.902
4	170.213	6.268	6.205
5	212.766	3.855	3.816
6	255.319	2.439	2.414
7	297.872	1.502	1.487
8	340.426	0.938	0.929
9	382.979	0.587	0.581
10	425.532	0.349	0.345
11			
12			

集水面積=	20.10	平方公里	
單位時間Tr =	0.40	小時	
稽延時間'Tlag =	2.15	小時	
Ts =	2.35	小時	
100/Ts =	42.55	小時	
	10mm超滲降雨量=	55.8	秒立方公尺-小時
	=	2.33	秒立方公尺-日
	CMS-D/Ts =	0.99	
Qo×Z=	0.3485	ΣQ＝	55.84
體積誤差=	(10mm超滲降雨量	-ΣQ)/ΣQ*100	
=	0.0075	% ＜1％ OK!	

表4-45 北溝溪茅埔橋控制點單位流量過程線演繹表

T(hr)	100*T/Ts	Q*Ts/Dcms	Q (cms)
1	49.628	16.278	15.184
2	99.256	13.532	12.623
3	148.883	7.799	7.275
4	198.511	4.555	4.249
5	248.139	2.661	2.482
6	297.767	1.495	1.395
7	347.395	0.860	0.802
8	397.022	0.531	0.496
9	446.650	0.324	0.302
10			
11			
12			

集水面積=	16.24	平方公里	
單位時間Tr =	0.15	小時	
稽延時間'Tlag =	1.94	小時	
Ts =	2.02	小時	
100/Ts =	49.63	小時	
	10mm超滲降雨量=	45.1	秒立方公尺-小時
	=	1.88	秒立方公尺-日
	CMS-D/Ts =	0.93	
Qo×Z=	0.3240	ΣQ＝	45.13
體積誤差=	(10mm超滲降雨量	-ΣQ)/ΣQ*100	
=	0.0463	% ＜1％ OK!	

表4-46 無因次單位歷線法各控制點各重現期距洪峰流量

單位：立方公尺/秒

水系	控制點	控制面積(平方公里)	降雨型態	重現期距(年)							
				2	5	10	20	25	50	100	200
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	24小時同位序	**240**	**450**	**620**	**790**	**850**	**1,040**	**1,240**	**1,460**
				(3.11)	(5.84)	(8.04)	(10.24)	(11.02)	(13.49)	(16.08)	(18.93)
			48小時同位序	**310**	**510**	**670**	**830**	**880**	**1,070**	**1,270**	**1,480**
				(4.02)	(6.61)	(8.69)	(10.76)	(11.41)	(13.87)	(16.47)	(19.19)
	草湖溪斷面48	72.00	24小時同位序	**230**	**430**	**590**	**760**	**810**	**990**	**1,190**	**1,400**
				(3.19)	(5.97)	(8.19)	(10.56)	(11.25)	(13.75)	(16.53)	(19.44)
			48小時同位序	**300**	**490**	**630**	**770**	**840**	**1,020**	**1,220**	**1,420**
				(4.17)	(6.81)	(8.75)	(10.69)	(11.67)	(14.17)	(16.94)	(19.72)
	乾溪匯流前	45.98	24小時同位序	**150**	**290**	**400**	**510**	**550**	**670**	**800**	**950**
				(3.26)	(6.31)	(8.70)	(11.09)	(11.96)	(14.57)	(17.40)	(20.66)
			48小時同位序	**200**	**320**	**430**	**530**	**560**	**680**	**810**	**950**
				(4.35)	(6.96)	(9.35)	(11.53)	(12.18)	(14.79)	(17.62)	(20.66)
	北溝溪匯流前	19.87	24小時同位序	**72**	**136**	**186**	**239**	**258**	**317**	**379**	**449**
				(3.62)	(6.84)	(9.36)	(12.03)	(12.98)	(15.95)	(19.07)	(22.60)
			48小時同位序	**90**	**150**	**190**	**240**	**260**	**320**	**380**	**450**
				(4.53)	(7.55)	(9.56)	(12.08)	(13.09)	(16.10)	(19.12)	(22.65)
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	24小時同位序	**72**	**136**	**186**	**237**	**255**	**314**	**374**	**447**
				(3.58)	(6.77)	(9.25)	(11.79)	(12.69)	(15.62)	(18.61)	(22.24)
			48小時同位序	**90**	**150**	**190**	**240**	**260**	**310**	**380**	**450**
				(4.48)	(7.46)	(9.45)	(11.94)	(12.94)	(15.42)	(18.91)	(22.39)
	北溝溪茅埔橋	16.24	24小時同位序	**57**	**110**	**150**	**194**	**209**	**257**	**309**	**367**
				(3.51)	(6.77)	(9.24)	(11.95)	(12.87)	(15.83)	(19.03)	(22.60)
			48小時同位序	**70**	**120**	**160**	**200**	**210**	**260**	**310**	**370**
				(4.31)	(7.39)	(9.85)	(12.32)	(12.93)	(16.01)	(19.09)	(22.78)

註：( )表比流量，單位：立方公尺每秒/平方公里

4-5-4 洪峰流量檢討

本計畫與前期規劃報告之分析過程比較詳表 4-47 所示。各重現期距洪峰流量經由無因次單位歷線法、三角形單位歷線法分析所得之結果比較詳表 4-48，並就上述降雨-逕流模式推求之洪峰流量，與現行公告值比較，據以作為選擇依據。

一、 民國 98 年治理規劃檢討報告，其 48 小時雨型峰值為 8.42%，本次分析 48 小時峰值為 9.70%，分析本計畫自民國 96 年後增加之辛樂克颱風、莫拉克颱風及蘇拉颱風等雨量資料(98 年無此三場)，平均峰值較高，故本次分析雨型峰值高於 98 年規劃報告值。

二、 三角形單位歷線、無因次單位歷線法在同一重現期距之總雨量下，搭配 48 小時雨型所產生之洪峰流量值多大於 24 小時雨型所得結果，且前期皆以二日暴雨量推求洪峰流量，故考量一致性及保守原則以搭配 48 小時雨型所推求之洪峰流量作為比較依據。

三、 三角形單位歷線法搭配同位序法雨型進行推估，其相關參數係依據草湖溪之地文因子推算，故成果應屬合理；且本計畫流域為中型流域，三角形單位歷線法已酌量考慮退水延時、地文特性，較能反映降雨逕流之特性，應較無因次單位歷線法合理。所推求之洪峰流量成果大於 98 年以三角形單位歷線法之成果，唯仍低於現行核定值(民國 78 年『大里溪治理計畫先期規劃總報告』。

四、 本計畫無因次單位歷線法採用民國 92 年『台灣地區重要河川單位歷線模式應用研究-烏溪流域』之成果，其稽延時間(Tlag)公式為烏溪流域整體迴歸分析而得，適用於烏溪流域，但草湖溪與烏溪流域本身地文因子與水文特性有所差異、且溪南橋流量測站位於草湖溪下游端，較無法代表上游草湖溪之水文特性，另無因次單位歷線所得成果小於三角形單位歷線，基於保守性原則，本計畫之無因次單位歷線法所得成果列為參考。

五、 本計畫同民國 98 年報告結果，皆採用三角形單位歷線法所得成果與現行核定值比較，於各控制點各重現期距仍以現行核定值為大，故考量河防安全及與以往規劃一致性，決定仍沿用現行核定值，增設之控制點流量則採面積比法。

表4-47 本次分析與過去規劃報告水文分析演算過程比較表

項目	民國78年「大里溪治理規劃先期規劃總報告」	民國98年「大里溪水系治理規劃檢討報告」	本次分析	備註
雨量站	台中站	頭汴坑、喀哩、豐原、台中及霧峰5站	頭汴坑、台中等2站	
分析年限	民國元年~58年	民國60年~94年	民國58年~104年	
平均年最大暴雨量	最大二日暴雨	最大二日暴雨量	最大24、48小時暴雨量	本次以時雨量進行分析
頻率分析方法	對數皮爾遜三型	三參數對數常態、皮爾遜Ⅲ型、對數皮爾遜Ⅲ型及極端值Ⅰ型	三參數對數常態、皮爾遜Ⅲ型、對數皮爾遜Ⅲ型及極端值Ⅰ型	
頻率分析採用分布	對數皮爾遜三型	對數皮爾遜三型	對數皮爾遜三型	本次分析成果之各重現期距暴雨量高於民國98年規劃報告值
雨型分析採用之雨量站	台中站	台中、頭汴坑	台中、頭汴坑	
雨型分析	採用二日暴雨時間雨量設計	採用48小時同位序雨型	採用24及48小時同位序雨型	本次分析48小時同位序雨型之峰值為9.65%，98年為8.42%，78年為17.62%。
控制點	"本流與烏溪河流處"等共14控制點	"大里溪與烏溪匯流口"等共22控制點	”草湖溪與大里溪匯流處”、”草湖溪斷面48”、”乾溪匯流前”、”北溝溪匯流前”、”北溝溪與草湖溪匯流處”、”北溝溪茅埔橋"等6控制點	
流量分析方法	無因次單位歷線法	三角形單位歷線法、無因次單位歷線法、運動波—地貌瞬時單位歷線法及實測流量法	三角形單位歷線法、無因次單位歷線法	
擇定成果	無因次單位歷線法	三角形單位歷線法	三角形單位歷線法	現行核定值為民國78年規劃所得成果，該規劃採取相當保守之高值，故本次水文分析所得成果與現行核定值比較，仍以核定值較大，考量河防安全及與以往規劃一致性，決定沿用現行核定值。

表4.4.8 各重現期距洪峰流量分析成果比較表

單位：立方公尺/秒

水系	控制點	控制面積(平方公里)	推估方法	重現期距(年) 2	5	10	20	25	50	100	200
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	民國98年核定採用值	500	810	1,030	1,250	1,530	1,910	2,240	—
				(6.48)	(10.50)	(13.36)	(16.21)	(19.84)	(24.77)	(29.05)	—
			民國78年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」	500	810	1,030	1,250	—	1,910	2,240	—
				(6.48)	(10.50)	(13.36)	(16.21)	—	(24.77)	(29.05)	—
			民國98年「大里溪治理規劃檢討」-三角形單位歷線法	299	483	631	792	848	1,034	1,242	—
				(3.88)	(6.26)	(8.18)	(10.27)	(11.00)	(13.41)	(16.10)	—
			三角形單位歷線法	400	640	820	1,030	1,100	1,320	1,560	1,810
				(5.19)	(8.30)	(10.63)	(13.36)	(14.26)	(17.12)	(20.23)	—
			無因次單位歷線法	310	510	670	830	880	1,070	1,270	1,480
				(4.02)	(6.61)	(8.69)	(10.76)	(11.41)	(13.87)	(16.47)	—
			本次分析採用值	**500**	**810**	**1,030**	**1,250**	**1,530**	**1,910**	**2,240**	—
				(6.48)	(10.50)	(13.36)	(16.21)	(19.84)	(24.77)	(29.05)	—
	草湖溪斷面48	72.00	民國98年核定採用值(民國98年以78年流量由面積比法求得)	468	758	964	1,170	1,430	1,788	2,097	—
				(6.50)	(10.53)	(13.39)	(16.25)	(19.86)	(24.83)	(29.13)	—
			民國78年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			民國98年「大里溪治理規劃檢討」-三角形單位歷線法	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			三角形單位歷線法	380	620	790	1,000	1,030	1,280	1,520	1,780
				(5.28)	(8.61)	(10.97)	(13.89)	(14.31)	(17.78)	(21.11)	(24.72)
			無因次單位歷線法	300	490	630	770	840	1,020	1,220	1,420
				(4.17)	(6.81)	(8.75)	(10.69)	(11.67)	(14.17)	(16.94)	(19.72)
			本次分析採用值	**468**	**758**	**964**	**1,170**	**1,430**	**1,788**	**2,097**	—
				(6.50)	(10.53)	(13.39)	(16.25)	(19.86)	(24.83)	(29.13)	—
	乾溪匯流前	45.98	民國98年核定採用值	330	540	690	840	920	1,080	1,260	—
				(7.18)	(11.74)	(15.01)	(18.27)	(20.01)	(23.49)	(27.40)	—
			民國78年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」	330	540	690	840	—	1,080	1,260	—
				(7.18)	(11.74)	(15.01)	(18.27)	—	(23.49)	(27.40)	—
			民國98年「大里溪治理規劃檢討」-三角形單位歷線法	178	288	376	472	505	616	740	—
				(3.87)	(6.26)	(8.18)	(10.27)	(10.98)	(13.40)	(16.09)	—
			三角形單位歷線法	260	410	540	670	700	860	1,030	1,210
				(5.65)	(8.92)	(11.74)	(14.57)	(15.22)	(18.70)	(22.40)	(26.32)
			無因次單位歷線法	200	320	430	530	560	680	810	950
				(4.35)	(6.96)	(9.35)	(11.53)	(12.18)	(14.79)	(17.62)	(20.66)
			本次分析採用值	**330**	**540**	**690**	**840**	**920**	**1,080**	**1,260**	—
				(7.18)	(11.74)	(15.01)	(18.27)	(20.01)	(23.49)	(27.40)	
	北溝溪匯流前	19.87	民國98年核定採用值(民國98年以78年流量由面積比法求得)	153	250	320	389	420	500	584	—
				(7.69)	(12.59)	(16.09)	(19.58)	(21.14)	(25.18)	(29.38)	
			民國78年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			民國98年「大里溪治理規劃檢討」-三角形單位歷線法	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			三角形單位歷線法	120	200	250	320	340	410	500	590
				(6.04)	(10.07)	(12.58)	(16.10)	(17.11)	(20.63)	(25.16)	(29.69)
			無因次單位歷線法	90	150	190	240	260	320	380	450
				(4.53)	(7.55)	(9.56)	(12.08)	(13.09)	(16.10)	(19.12)	(22.65)
			本次分析採用值	**153**	**250**	**320**	**389**	**420**	**500**	**584**	—
				(7.69)	(12.59)	(16.09)	(19.58)	(21.14)	(25.18)	(29.38)	
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	民國98年核定採用值(民國98年以78年流量由面積比法求得)	144	236	302	367	400	472	551	—
				(7.16)	(11.74)	(15.02)	(18.26)	(19.90)	(23.48)	(27.41)	—
			民國78年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			民國98年「大里溪治理規劃檢討」-三角形單位歷線法	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			三角形單位歷線法	120	200	250	320	340	410	490	580
				(5.97)	(9.95)	(12.44)	(15.92)	(16.92)	(20.40)	(24.38)	(28.86)
			無因次單位歷線法	90	150	190	240	260	310	380	450
				(4.48)	(7.46)	(9.45)	(11.94)	(12.94)	(15.42)	(18.91)	(22.39)
			本次分析採用值	**144**	**236**	**302**	**367**	**400**	**472**	**551**	—
				(7.16)	(11.74)	(15.02)	(18.26)	(19.90)	(23.48)	(27.41)	—
	北溝溪茅埔橋	16.24	民國98年核定採用值(以民國98年流量由面積比法求得)	119	195	249	303	330	390	455	—
				(7.32)	(11.99)	(15.35)	(18.65)	(20.33)	(23.99)	(28.00)	—
			民國78年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			民國98年「大里溪治理規劃檢討」-三角形單位歷線法	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—
			三角形單位歷線法	100	160	210	260	280	340	410	480
				(6.16)	(9.85)	(12.93)	(16.01)	(17.24)	(20.94)	(25.25)	(29.56)
			無因次單位歷線法	70	120	160	200	210	260	310	370
				(4.31)	(7.39)	(9.85)	(12.32)	(12.93)	(16.01)	(19.09)	(22.78)
			本次分析採用值	**119**	**195**	**249**	**303**	**330**	**390**	**455**	—
				(7.32)	(11.99)	(15.35)	(18.65)	(20.33)	(23.99)	(28.00)	—

4-6 洪峰流量推估方法擇定

4-6-1 現況洪峰流量之決定

草胡溪溪為中央管河川支流，現行公告值即為採用 100 年重現期距洪峰流量保護標準，加上本流域下游流經大里都會區，兩岸河防安全極為重要，故本次草湖溪仍採用 100 年重現期距之洪峰流量。北溝溪屬中央管河川上游支流之分支，銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採 100 年重現期距洪峰流量；以上採 25 年重現期距洪峰流量。

本次分析採用三角形單位歷線法及無因次單位歷線法等 2 種方法，推求各重現期距洪峰流量。本次分析各控制點各重現期距洪峰流量，其分析結果小於現行核定值(詳 4-5 節)，考量河防安全及與以往規劃一致性，決定仍沿用現行核定值。

本計畫新增之控制點北溝溪茅埔橋，採用鄰近控制點北溝溪與草湖溪匯流處推求，並參照民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討」，據其所推求之大里溪流域面積比法常數 n 值為 0.9，推算洪峰流量採用值。

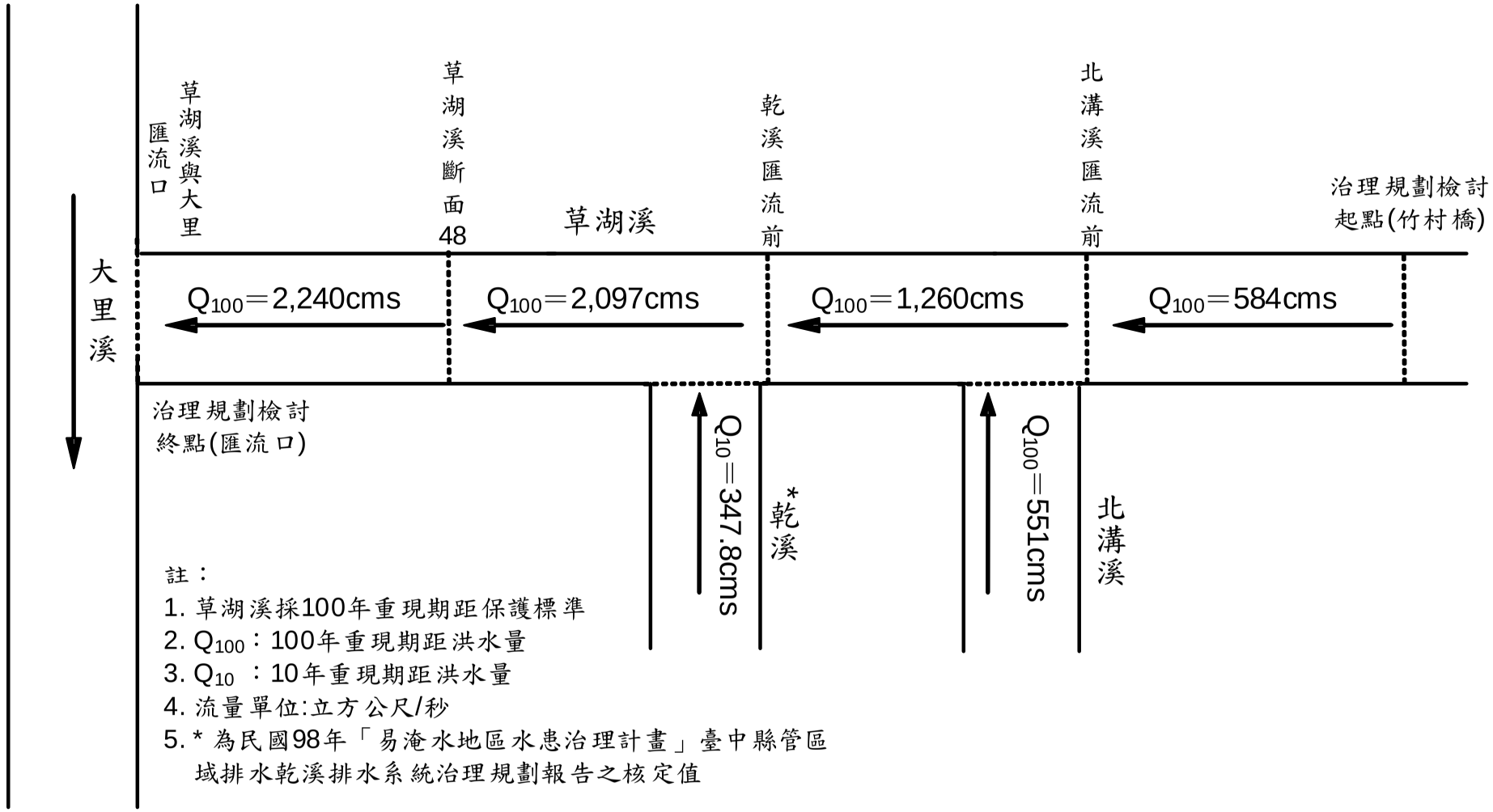
各重現期距洪峰流量結果詳表 4-49，流量分配圖詳圖 4-18 及圖 4-19。

表4-49 各控制點洪峰流量採用值

單位：立方公尺/秒

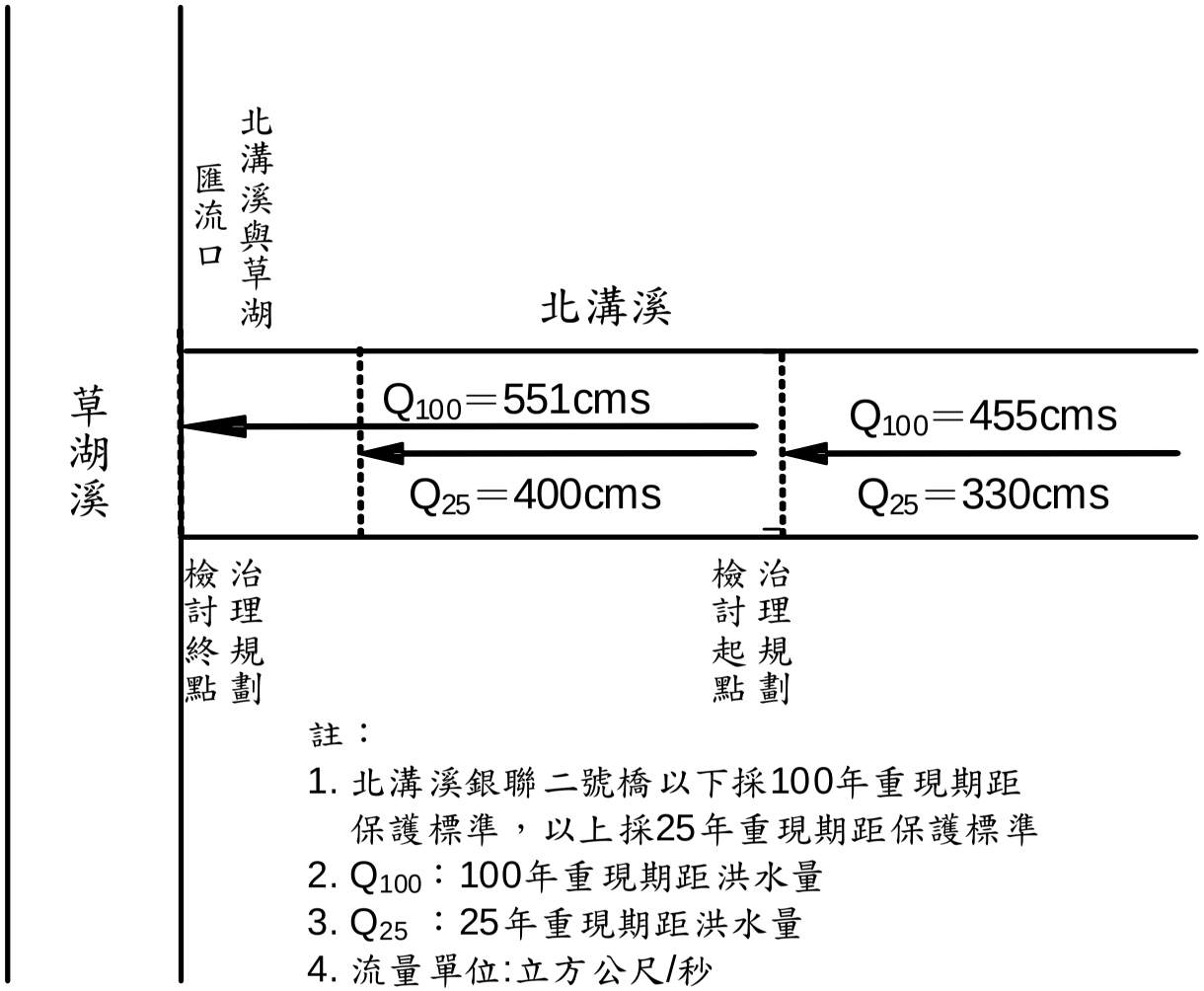
水系	控制點	控制面積(平方公里)	重現期距(年)						
			2	5	10	20	25	50	100
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	500	810	1,030	1,250	1,530	1,910	2,240
			(6.48)	(10.50)	(13.36)	(16.21)	(19.84)	(24.77)	(29.05)
	草湖溪斷面48	72.00	468	758	964	1,170	1,430	1,788	2,097
			(6.50)	(10.53)	(13.39)	(16.25)	(19.86)	(24.83)	(29.13)
	乾溪匯流前	45.98	330	540	690	840	920	1,080	1,260
			(7.18)	(11.74)	(15.01)	(18.27)	(20.01)	(23.49)	(27.40)
	北溝溪匯流前	19.87	153	250	320	389	420	500	584
			(7.69)	(12.59)	(16.09)	(19.58)	(21.14)	(25.18)	(29.38)
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	144	236	302	367	400	472	551
			(7.16)	(11.74)	(15.02)	(18.26)	(19.90)	(23.48)	(27.41)
	北溝溪茅埔橋	16.24	119	195	249	303	330	390	455
			(7.32)	(11.99)	(15.35)	(18.65)	(20.33)	(23.99)	(28.00)

註：( )表比流量，單位：立方公尺每秒/平方公里



註：
1. 草湖溪採100年重現期距保護標準
2. Q_{100}：100年重現期距洪水量
3. Q_{10} ：10年重現期距洪水量
4. 流量單位:立方公尺/秒
5. * 為民國98年「易淹水地區水患治理計畫」臺中縣管區域排水乾溪排水系統治理規劃報告之核定值

圖4-18 草湖溪洪峰流量分配圖



註：

1. 北溝溪銀聯二號橋以下採100年重現期距保護標準，以上採25年重現期距保護標準
2. Q_{100}：100年重現期距洪水量
3. Q_{25} ：25年重現期距洪水量
4. 流量單位:立方公尺/秒

圖4-19 北溝溪洪峰流量分配圖

4-6-2 洪峰流量分配圖與說明

本次檢討結果建議沿用現行核定值為後續水理演算之依據。各控制點之洪水歷線如表 4-50 及圖 4-20 所示。

表4-50 各控制點現況 100 年重現期距洪水歷線表

草湖溪與大里溪匯流處		草湖溪斷面48		乾溪匯流前		北溝溪匯流前		北溝溪與草湖溪匯流處		北溝溪茅埔橋	
延時(小時)	流量(cms)	延時(小時)	流量(cms)	延時(小時)	流量(cms)	延時(小時)	流量(cms)	延時(小時)	流量(cms)	延時(小時)	流量(cms)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0
5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0
7	4	7	4	7	3	7	2	7	2	7	1
8	19	8	20	8	13	8	8	8	6	8	4
9	45	9	44	9	28	9	15	9	14	9	9
10	75	10	73	10	46	10	23	10	21	10	14
11	109	11	104	11	65	11	32	11	31	11	20
12	143	12	137	12	85	12	40	12	38	12	25
13	182	13	173	13	106	13	52	13	49	13	31
14	225	14	214	14	131	14	63	14	58	14	38
15	274	15	259	15	158	15	74	15	70	15	46
16	336	16	318	16	194	16	92	16	87	16	57
17	413	17	389	17	237	17	111	17	105	17	68
18	499	18	471	18	286	18	134	18	127	18	83
19	593	19	558	19	338	19	158	19	150	19	97
20	696	20	655	20	395	20	186	20	174	20	113
21	816	21	767	21	462	21	216	21	203	21	133
22	957	22	898	22	542	22	253	22	238	22	155
23	1,112	23	1,042	23	628	23	292	23	276	23	180
24	1,289	24	1,208	24	728	24	339	24	319	24	208
25	1,525	25	1,431	25	862	25	403	25	380	25	247
26	1,953	26	1,841	26	1,115	26	528	26	496	26	319
27	2,240	27	2,097	27	1,260	27	584	27	551	27	360
28	2,240	28	2,079	28	1,239	28	561	28	531	28	353
29	2,099	29	1,933	29	1,144	29	511	29	485	29	325
30	1,919	30	1,759	30	1,038	30	458	30	435	30	295
31	1,732	31	1,581	31	929	31	407	31	386	31	264
32	1,540	32	1,400	32	818	32	355	32	337	32	232
33	1,355	33	1,226	33	715	33	308	33	293	33	202
34	1,184	34	1,071	34	622	34	266	34	255	34	176
35	1,034	35	934	35	540	35	231	35	220	35	153
36	893	36	807	36	464	36	197	36	188	36	132
37	756	37	683	37	388	37	165	37	157	37	111
38	627	38	566	38	323	38	137	38	131	38	92
39	523	39	473	39	271	39	115	39	108	39	76
40	437	40	396	40	227	40	95	40	92	40	64
41	364	41	329	41	188	41	79	41	76	41	54
42	300	42	270	42	155	42	66	42	63	42	44
43	246	43	221	43	127	43	53	43	50	43	37
44	197	44	177	44	101	44	44	44	41	44	30
45	152	45	135	45	77	45	32	45	31	45	22
46	105	46	93	46	52	46	21	46	20	46	15
47	69	47	60	47	33	47	13	47	12	47	10
48	45	48	38	48	21	48	8	48	8	48	6
49	28	49	24	49	13	49	5	49	5	49	4
50	19	50	15	50	8	50	3	50	3	50	2
51	11	51	9	51	5	51	2	51	2	51	1
52	6	52	5	52	2	52	0	52	0	52	1
53	4	53	4	53	2	53	0	53	0	53	0
54	2	54	2	54	0	54	0	54	0	54	0
55	0	55	0	55	0	55	0	55	0	55	0
56	0	56	0	56	0	56	0	56	0	56	0
57	0	57	0	57	0	57	0	57	0	57	0
58	0	58	0	58	0	58		58		58	
59	0	59	0	59		59		59		59	

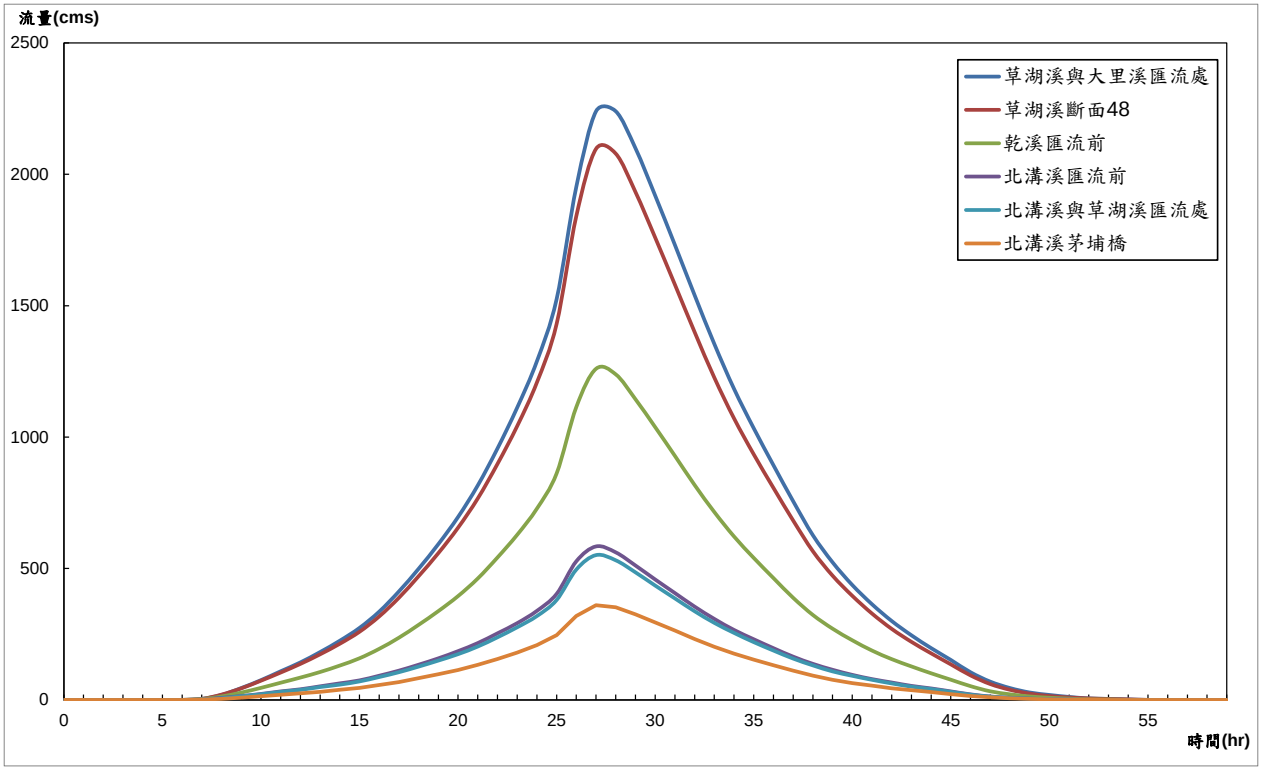


圖4-20 各控制點現況 100 年重現期距洪水歷線圖

第五章 河川特性分析

5-1 河川定性分析

河川因其地形、地質及降雨量之分布，長期以來均有其天然之特性，必須充分瞭解河川之特性，始能針對河川環境進行適當之治理規劃。

5-1-1 河床坡降變化

一、 草湖溪

比較民國 78、95、99 及 104 年之河道平均河床高(河槽河床斷面資料之平均)及谿線高，如表 5-1 所示，另繪製全計畫河段各斷面之平均河床高及谿線縱斷圖，如圖 5-1 所示。草湖溪主河道縱坡降分析成果約分為兩個變化河段，以美群橋分隔為上下游河段，呈現下游河段較陡，上游河段較緩，計算出各河段平均坡降及歷年平均坡降，如表 5-3 所示。

民國 78 年與近年河床比較，車籠埔斷層於草湖溪斷面 54 上游貫穿，九二一地震後造成該河段與原河段縱坡度呈現明顯差異，且 78~104 年間之河床多呈現下刷現象。104 年測量成果分析草湖溪斷面 46 至斷面 59 間平均坡降約為 0.0104，屬急流河川。

二、 北溝溪

比較民國 96、99 及 104 年之之河道平均河床高(河槽河床斷面資料之平均)及谿線高，如表 5-2 所示，另繪製全計畫河段各斷面之平均河床高及谿線縱斷圖，如圖 5-2 所示。北溝溪因斷面 5~6 間建有巨型跌水工，故分為兩段河段進行分析，以資明確瞭解各段河性。計算出各河段平均坡降及歷年平均坡降，如表 5-4 所示。

全河段均位處丘陵地帶，104 年測量成果分析斷面 06~12 平均坡降為 0.0123，斷面 01~05 平均坡降為 0.0113，全河段平均坡降為 0.0142，歷年平均坡降均介於 0.0138~0.0142，屬急流河川。

5-1-2 河道沖淤變化

依前述基本資料進行河道沖淤量分析比較，俾於了解本水系內主、支流各河段之河床變化。就最新測量年度(104 年)實測之河道斷面資料與歷年作沖淤比較分析，係由各斷面測點之距離、高程，計算出之平均河床高，另依河心距、斷面寬、平均河床高高程差，分析演算河道平面積、沖淤體積及河道斷面之沖淤深度等，俾於了解歷年來河道沖淤之變化。比較歷年之河道斷面資料，各河段之河道沖淤情形說明如下：

一、 草湖溪

草湖溪歷年之河床斷面間沖淤量之長年變化趨勢，結果詳表 5-5~表 5-8，河道斷面長年沖淤變化量繪製成累積曲線圖，詳如圖 5-3 所示，由此可見，草湖溪河床之沖淤變化屬沖刷趨勢，自民國 95 至 104 年，平均沖刷深度達-0.14 公尺，整體平均河床變化以沖刷-2.55 公尺至淤積+1.10 公尺之間，河床累積沖刷土方量約 19 萬立方公尺。

二、 北溝溪

北溝溪歷年之河床斷面間沖淤量之長年變化趨勢，結果詳表 5-9~表 5-11，河道斷面長年沖淤變化量繪製成累積曲線圖，詳如圖 5-4 所示，由此可見，北溝溪河床之沖淤變化屬沖刷趨勢，自民國 96 至 104 年，整體平均河床變化以沖刷-1.19 公尺至淤積+2.06 公尺之間。

表5-1 草湖溪河道斷面平均河床高、谿線高成果表

斷面號	78年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	89年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	95年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	99年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	104年平均河床高(m)	谿線高(m)
46	37.28	—	46	—	—	46	35.26	31.83	46	35.45	33.09	46	35.33	33.64
47	39.70	—	47	—	—	47	38.63	34.36	47	38.74	36.75	47	38.93	35.64
48	42.44	—	48	—	—	48	40.42	38.18	48	40.44	37.97	48	40.62	37.75
49	45.84	—	49	—	—	49	42.94	41.17	49	43.20	40.86	49	43.34	41.34
49-1	45.85	—	49-1	—	—	49-1	45.73	42.93	49-1	45.37	43.61	49-1	45.73	44.09
50	50.02	—	50	—	—	50	48.92	46.84	50	49.37	47.27	50	49.47	48.11
50-1	53.31	—	50-1	—	—	50-1	51.69	49.49	50-1	52.42	51.20	50-1	52.79	50.33
51	54.88	—	51	53.81	—	51	54.02	52.02	51	54.00	52.12	51	54.34	52.55
52	62.04	—	52	58.24	—	52	58.96	56.88	52	58.76	56.39	52	59.13	56.37
52-2	65.84	—	52-2	61.08	—	52-2	61.32	59.59	52-2	61.52	58.28	52-2	61.64	59.54
53	67.66	—	53	62.79	—	53	63.23	60.68	53	63.21	61.52	53	63.34	61.49
54	73.83	—	54	69.34	—	54	70.72	64.78	54	68.82	65.74	54	68.85	65.95
55	80.38	—	55	76.43	—	55	76.80	73.50	55	76.23	72.40	55	76.62	72.82
56	84.11	—	56	83.24	—	56	82.35	79.37	56	81.84	78.75	56	81.73	79.22
56-1	—	—	56-1	91.39	—	56-1	88.77	83.79	56-1	88.45	82.60	56-1	88.95	83.06
57	—	—	57	92.48	—	57	92.42	90.41	57	92.18	88.77	57	90.36	86.28
58	—	—	58	—	—	58	101.70	95.46	58	101.17	95.30	58	99.15	92.27
59	—	—	59	—	—	59	112.65	110.05	59	112.57	109.64	59	112.35	109.40

表5-2 北溝溪河道斷面平均河床高、谿線高成果表

斷面號	96年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	97年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	99年平均河床高(m)	谿線高(m)	斷面號	104年平均河床高(m)	谿線高(m)
1	68.85	—	1	68.85	—	1	68.68	66.03	1	69.69	66.26
2	70.01	—	2	70.03	—	2	69.61	68.45	2	69.60	68.35
3	75.16	—	3	75.23	—	3	74.33	70.19	3	73.66	69.29
4	78.11	—	4	78.04	—	4	77.14	72.25	4	77.30	72.59
5	79.59	—	5	79.59	—	5	79.06	73.45	5	79.92	73.45
6	89.15	—	6	89.14	—	6	89.33	87.07	6	89.48	87.10
7	94.09	—	7	94.00	—	7	92.33	91.81	7	92.69	91.93
8	97.16	—	8	97.24	—	8	96.06	93.86	8	95.97	93.85
9	97.08	—	9	97.08	—	9	97.37	95.90	9	97.24	95.93
10	101.70	—	10	101.70	—	10	101.95	99.57	10	102.01	100.08
11	104.60	—	11	104.60	—	11	104.62	103.61	11	104.79	104.16
12	110.67	—	12	110.67	—	12	110.91	109.31	12	112.73	110.20
13	113.43	—									
14	116.66	—									
15	119.06	—									
16	121.07	—									

表5-3 草湖溪各河段歷年平均坡降分析成果表

河段 年別	與大里溪匯流處~美群橋 (斷46~斷52-2)	美群橋~銀聯一橋 (斷52-2~斷56)	美群橋~竹村橋 (斷52-2~斷59)	全河段 (斷40~斷59)	備註
78年	1/153	1/86	—	1/121	全河段統計至斷56
95年	1/159	—	1/68	1/96	全河段統計至斷59
99年	1/162	—	1/68	1/96	全河段統計至斷59
104年	1/155	—	1/66	1/96	全河段統計至斷59
歷年平均	1/157	—	1/67	1/102	

表5-4 北溝溪各河段歷年平均坡降分析成果表

河段 年別	與草湖溪匯流處~斷05 (斷01~斷05)	斷06~茅埔橋 (斷06-2~斷12))	全河段 (斷01~斷12)	備註
96年	1/84	1/88	1/73	全河段河心距含斷5~斷6之間距251m。
99年	1/87	1/87	1/72	
104年	1/89	1/81	1/71	
歷年平均	1/87	1/85	1/72	

表5-5 草湖溪河道沖淤量計算成果表(78~95 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 78~95年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	78年	95年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
56	—	5681	160	—	—	84.11	82.35	-1.76	-281.6	—	—	銀聯一號橋
55	446	5235	159	71137	71137	80.38	76.8	-3.58	-569.22	-189732.86	-189732.86	
54	455	4780	297	103740	174877	73.83	70.72	-3.11	-923.67	-339634.75	-529367.61	
53	551	4229	221	142709	317586	67.66	63.23	-4.43	-979.03	-524193.85	-1053561.46	
52-2	153	4076	178	30523.5	348109.5	65.84	61.32	-4.52	-804.56	-136445.4	-1190006.86	美群橋(-3.42m)
52	296	3780	154	49136	397245.5	62.04	58.96	-3.08	-474.32	-189274.24	-1379281.1	
51	550	3230	157	85525	482770.5	54.88	54.02	-0.86	-135.02	-167568.5	-1546849.6	
50-1	258	2972	173	42570	525340.5	53.31	51.69	-1.62	-280.26	-53571.12	-1600420.72	草湖橋
50	345	2627	154	56407.5	581748	50.02	48.92	-1.1	-169.4	-77566.35	-1677987.07	
49-1	533	2094	139	78084.5	659832.5	45.85	45.73	-0.12	-16.68	-49590.32	-1727577.39	大峰橋
49	354	1740	284	74871	734703.5	45.84	42.94	-2.9	-823.6	-148729.56	-1876306.95	
48	605	1135	221	152762.5	887466	42.44	40.42	-2.02	-446.42	-384181.05	-2260488	
47	574	561	355	165312	1052778	39.7	38.63	-1.07	-379.85	-237142.36	-2497630.36	西柳橋
46	561	0	219	161007	1213785	37.28	35.26	-2.02	-442.38	-230638.32	-2728268.68	(-1.78m) 全河段(-2.25m)

表5-6 草湖溪河道沖淤量計算成果表(95~99 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 95~99年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	95年	99年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
59	—	7415	40	—	—	112.65	112.57	-0.08	-3.2	—	—	竹村橋
58	516	6899	51	23478	23478	101.7	101.17	-0.53	-27.03	-7801.92	-7801.92	
57	510	6389	112	41565	65043	92.42	92.18	-0.24	-26.88	-13744.5	-21546.42	健民橋
56-1	393	5996	191	59539.5	124582.5	88.77	88.45	-0.32	-61.12	-17292	-38838.42	
56	315	5681	160	55282.5	179865	82.35	81.84	-0.51	-81.6	-22478.4	-61316.82	銀聯一號橋
55	446	5235	159	71137	251002	76.8	76.23	-0.57	-90.63	-38405.06	-99721.88	
54	455	4780	297	103740	354742	70.72	68.82	-1.9	-564.3	-148998.85	-248720.73	
53	551	4229	221	142709	497451	63.23	63.21	-0.02	-4.42	-156682.36	-405403.09	
52-2	153	4076	178	30523.5	527974.5	61.32	61.52	0.2	35.6	2385.27	-403017.82	美群橋(-0.76m)
52	296	3780	154	49136	577110.5	58.96	58.76	-0.2	-30.8	710.4	-402307.42	
51	550	3230	157	85525	662635.5	54.02	54	-0.02	-3.14	-9333.5	-411640.92	
50-1	258	2972	173	42570	705205.5	51.69	52.42	0.73	126.29	15887.64	-395753.28	草湖橋
50	345	2627	154	56407.5	761613	48.92	49.37	0.45	69.3	33741	-362012.28	
49-1	533	2094	139	78084.5	839697.5	45.73	45.37	-0.36	-50.04	5132.79	-356879.49	大峰橋
49	354	1740	284	74871	914568.5	42.94	43.2	0.26	73.84	4212.6	-352666.89	
48	605	1135	221	152762.5	1067331	40.42	40.44	0.02	4.42	23673.65	-328993.24	
47	574	561	355	165312	1232643	38.63	38.74	0.11	39.05	12473.02	-316520.22	西柳橋
46	561	0	219	161007	1393650	35.26	35.45	0.19	41.61	22625.13	-293895.09	(+0.13m) 全河段(-0.21m)

表5-7 草湖溪河道沖淤量計算成果表(99~104 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 99~104年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	99年	104年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
59	—	7415	40	—	—	112.57	112.35	-0.22	-8.8	—	—	竹村橋
58	516	6899	51	23478	23478	101.17	99.15	-2.02	-103.02	-28849.56	-28849.56	
57	510	6389	112	41565	65043	92.18	90.36	-1.82	-203.84	-78249.3	-107098.86	健民橋
56-1	393	5996	191	59539.5	124582.5	88.45	88.95	0.5	95.5	-21288.81	-128387.67	
56	315	5681	160	55282.5	179865	81.84	81.73	-0.11	-17.6	12269.25	-116118.42	銀聯一號橋
55	446	5235	159	71137	251002	76.23	76.62	0.39	62.01	9905.66	-106212.76	
54	455	4780	297	103740	354742	68.82	68.85	0.03	8.91	16134.3	-90078.46	
53	551	4229	221	142709	497451	63.21	63.34	0.13	28.73	10369.82	-79708.64	
52-2	153	4076	178	30523.5	527974.5	61.52	61.64	0.12	21.36	3832.65	-75875.99	美群橋(-0.14m)
52	296	3780	154	49136	577110.5	58.76	59.13	0.37	56.98	11594.32	-64281.67	
51	550	3230	157	85525	662635.5	54	54.34	0.34	53.38	30349	-33932.67	
50-1	258	2972	173	42570	705205.5	52.42	52.79	0.37	64.01	15144.6	-18788.07	草湖橋
50	345	2627	154	56407.5	761613	49.37	49.47	0.1	15.4	13696.5	-5091.57	
49-1	533	2094	139	78084.5	839697.5	45.37	45.73	0.36	50.04	17439.76	12348.19	大峰橋
49	354	1740	284	74871	914568.5	43.2	43.34	0.14	39.76	15894.6	28242.79	
48	605	1135	221	152762.5	1067331	40.44	40.62	0.18	39.78	24060.85	52303.64	
47	574	561	355	165312	1232643	38.74	38.93	0.19	67.45	30772.14	83075.78	西柳橋
46	561	0	219	161007	1393650	35.45	35.33	-0.12	-26.28	11545.38	94621.16	(+0.19.m) 全河段(+0.07m)

表5-8 草湖溪河道沖淤量計算成果表(95~104 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 95~104年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	95年	104年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
59	－	7415	40	－	－	112.65	112.35	-0.3	-12	－	－	竹村橋
58	516	6899	51	23478	23478	101.7	99.15	-2.55	-130.05	-36651.48	-36651.48	
57	510	6389	112	41565	65043	92.42	90.36	-2.06	-230.72	-91998.9	-128650.38	健民橋
56-1	393	5996	191	59539.5	124582.5	88.77	88.95	0.18	34.38	-38580.81	-167231.19	
56	315	5681	160	55282.5	179865	82.35	81.73	-0.62	-99.2	-10209.15	-177440.34	銀聯一號橋
55	446	5235	159	71137	251002	76.8	76.62	-0.18	-28.62	-28503.86	-205944.2	
54	455	4780	297	103740	354742	70.72	68.85	-1.87	-555.39	-132864.55	-338808.75	
53	551	4229	221	142709	497451	63.23	63.34	0.11	24.31	-146312.54	-485121.29	
52-2	153	4076	178	30523.5	527974.5	61.32	61.64	0.32	56.96	6217.92	-478903.37	美群橋(-0.90m)
52	296	3780	154	49136	577110.5	58.96	59.13	0.17	26.18	12304.72	-466598.65	
51	550	3230	157	85525	662635.5	54.02	54.34	0.32	50.24	21015.5	-445583.15	
50-1	258	2972	173	42570	705205.5	51.69	52.79	1.1	190.3	31029.66	-414553.49	草湖橋
50	345	2627	154	56407.5	761613	48.92	49.47	0.55	84.7	47437.5	-367115.99	
49-1	533	2094	139	78084.5	839697.5	45.73	45.73	0	0	22572.55	-344543.44	大峰橋
49	354	1740	284	74871	914568.5	42.94	43.34	0.4	113.6	20107.2	-324436.24	
48	605	1135	221	152762.5	1067331	40.42	40.62	0.2	44.2	47734.5	-276701.74	
47	574	561	355	165312	1232643	38.63	38.93	0.3	106.5	43250.9	-233450.84	西柳橋
46	561	0	219	161007	1393650	35.26	35.33	0.07	15.33	34170.51	-199280.33	(+0.32m) 全河段(-0.14m)

表5-9 北溝溪河道沖淤量計算成果表(96~99 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 96~99年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	96年	99年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
12	—	3,040	47	—	—	110.67	110.91	0.24	11.28	—	—	茅埔橋
11	433	2,607	35	17753	17753	104.6	104.62	0.02	0.7	2593.67	2593.67	民生橋
10	317	2,290	61	15216	32969	101.7	101.95	0.25	15.25	2529.66	5123.33	桐林橋
09	353	1,937	46	18885.5	51854.5	97.08	97.37	0.29	13.34	5047.9	10171.23	暗坑橋
08	201	1,736	64	11055	62909.5	97.16	96.06	-1.1	-70.4	-5734.53	4436.7	
07	297	1,439	44	16038	78947.5	94.09	92.33	-1.76	-77.44	-21954.24	-17517.54	
06	282	1,157	60	14664	93611.5	89.15	89.33	0.18	10.8	-9396.24	-26913.78	清元橋(-0.29m)
斷6及斷5之間建有巨型固床工，兩斷面高程相差約10.00公尺，故斷面5、6間僅計歷年單斷面沖淤比較，不予分析該河段平面沖刷成果。												
05	—	906	54	—	—	79.59	79.06	-0.53	-28.62	—	—	
04	150	756	51	7875	7875	78.11	77.14	-0.97	-49.47	-5857.5	-5857.5	
03	229	527	58	12480.5	20355.5	75.16	74.33	-0.83	-48.14	-11175.2	-17032.7	
02	265	262	80	18285	38640.5	70.01	69.61	-0.4	-32	-10618.55	-27651.25	銀聯二號橋
01	262	0	100	23580	62220.5	68.85	68.68	-0.17	-17	-6419	-34070.25	(-0.55m)

表5-10 北溝溪河道沖淤量計算成果表(99~104 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 99~104年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	99年	104年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
12	—	3,040	47	—	—	110.91	112.73	1.82	85.54	—	—	茅埔橋
11	433	2,607	35	17753	17753	104.62	104.79	0.17	5.95	19809.75	19809.75	民生橋
10	317	2,290	61	15216	32969	101.95	102.01	0.06	3.66	1524.77	21334.52	桐林橋
09	353	1,937	46	18885.5	51854.5	97.37	97.24	-0.13	-5.98	-409.48	20925.04	暗坑橋
08	201	1,736	64	11055	62909.5	96.06	95.97	-0.09	-5.76	-1179.87	19745.17	
07	297	1,439	44	16038	78947.5	92.33	92.69	0.36	15.84	1496.88	21242.05	
06	282	1,157	60	14664	93611.5	89.33	89.48	0.15	9	3502.44	24744.49	清元橋(+0.26m)
斷6及斷5之間建有巨型固床工，兩斷面高程相差約10.00公尺，故斷面5、6間僅計歷年單斷面沖淤比較，不予分析該河段平面沖刷成果。												
05	—	906	54	—	—	79.06	79.92	0.86	46.44	—	—	
04	150	756	51	7875	7875	77.14	77.3	0.16	8.16	4095	4095	
03	229	527	58	12480.5	20355.5	74.33	73.66	-0.67	-38.86	-3515.15	579.85	
02	265	262	80	18285	38640.5	69.61	69.6	-0.01	-0.8	-5254.95	-4675.1	銀聯二號橋
01	262	0	100	23580	62220.5	68.68	69.69	1.01	101	13126.2	8451.1	(+0.14m)

表5-11 北溝溪河道沖淤量計算成果表(96~104 年)

斷面編號	河心距(m)		斷面寬(m)	河道平面積(m2)		平均河床高(m)		沖淤深度(m)	沖淤面積(m2)	沖淤體積(m3) 96~104年		備註欄
	單距	累距		斷面間	累計	96年	104年			區間	累計	(＋)表示淤積 (－)表示沖刷
12	—	3,040	47	—	—	110.67	112.73	2.06	96.82	—	—	茅埔橋
11	433	2,607	35	17753	17753	104.6	104.79	0.19	6.65	22403.42	22403.42	民生橋
10	317	2,290	61	15216	32969	101.7	102.01	0.31	18.91	4051.26	26454.68	桐林橋
09	353	1,937	46	18885.5	51854.5	97.08	97.24	0.16	7.36	4638.42	31093.1	暗坑橋
08	201	1,736	64	11055	62909.5	97.16	95.97	-1.19	-76.16	-6914.4	24178.7	
07	297	1,439	44	16038	78947.5	94.09	92.69	-1.4	-61.6	-20457.36	3721.34	
06	282	1,157	60	14664	93611.5	89.15	89.48	0.33	19.8	-5893.8	-2172.46	清元橋(-0.02m)
斷6及斷5之間建有巨型固床工，兩斷面高程相差約10.00公尺，故斷面5、6間僅計歷年單斷面沖淤比較，不予分析該河段平面沖刷成果。												
05	—	906	54	—	—	79.59	79.92	0.33	17.82	—	—	
04	150	756	51	7875	7875	78.11	77.3	-0.81	-41.31	-1762.5	-1762.5	
03	229	527	58	12480.5	20355.5	75.16	73.66	-1.5	-87	-14692.64	-16455.14	
02	265	262	80	18285	38640.5	70.01	69.6	-0.41	-32.8	-15873.5	-32328.64	銀聯二號橋
01	262	0	100	23580	62220.5	68.85	69.69	0.84	84	6707.2	-25621.44	(-0.41m)

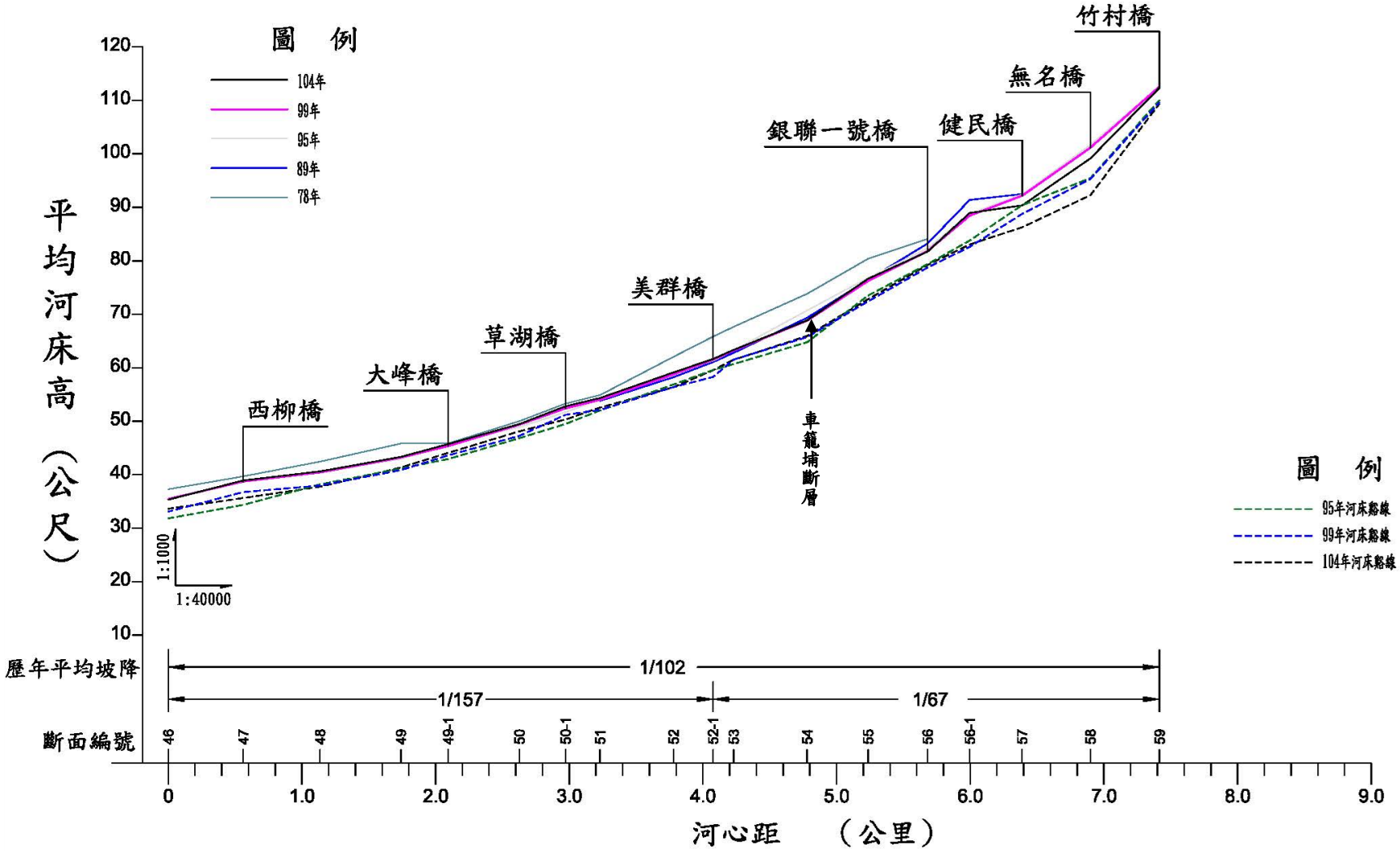


圖5-1 草湖溪歷年河道斷面平均河床高、谿線高縱斷圖

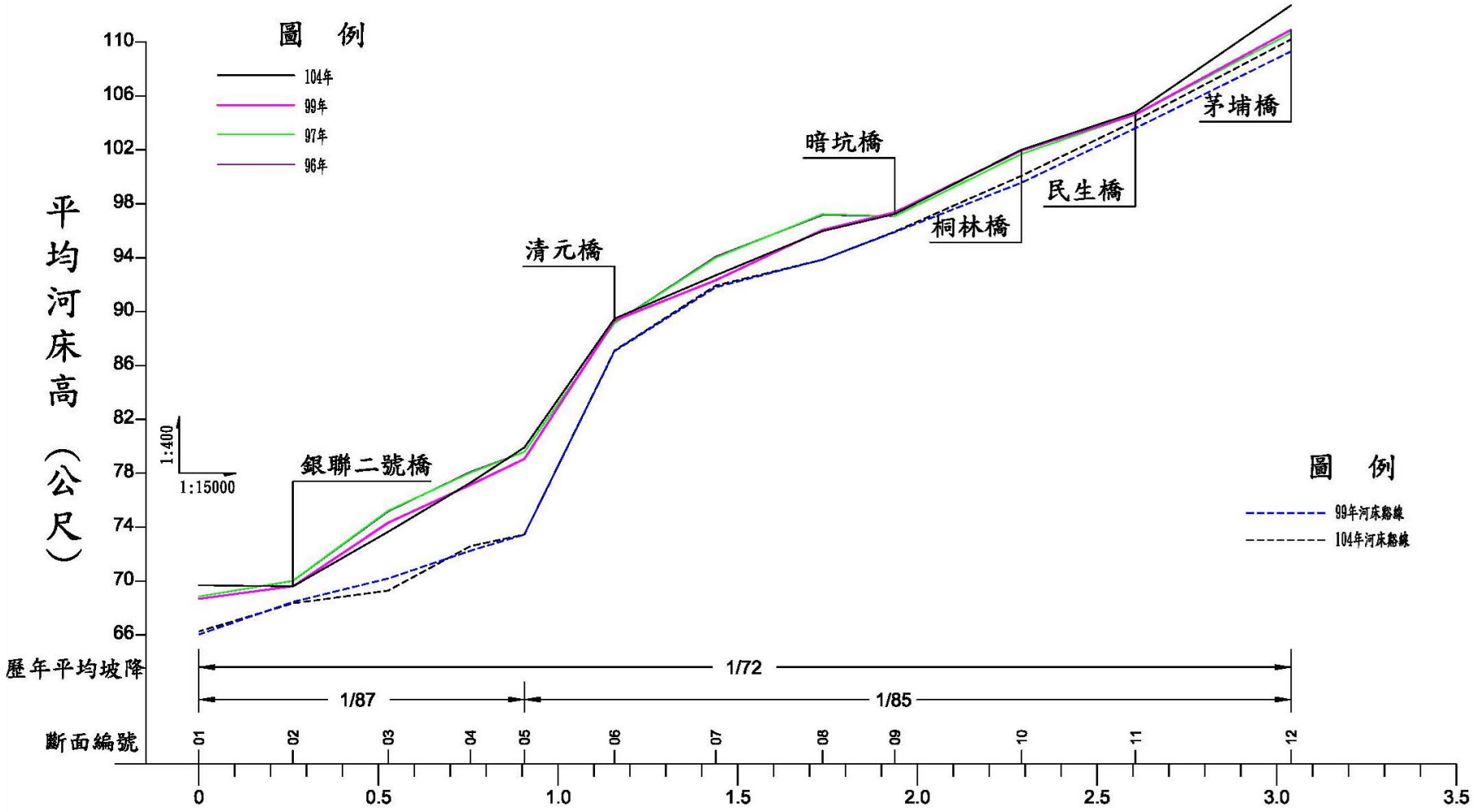


圖5-2 北溝溪歷年河道斷面平均河床高、黏線高縱斷圖

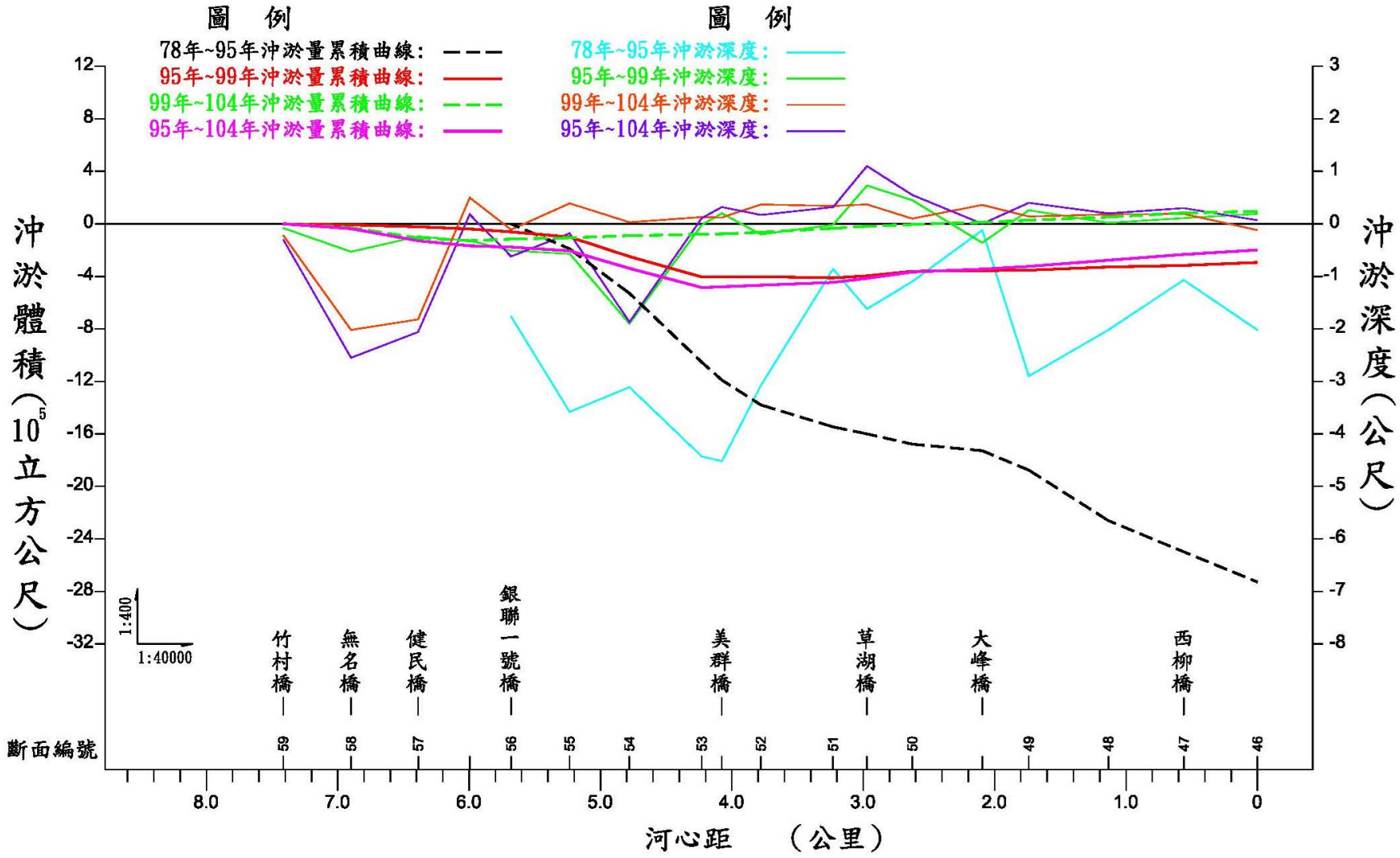


圖5-3 草湖溪歷年河道沖淤量累積曲線圖

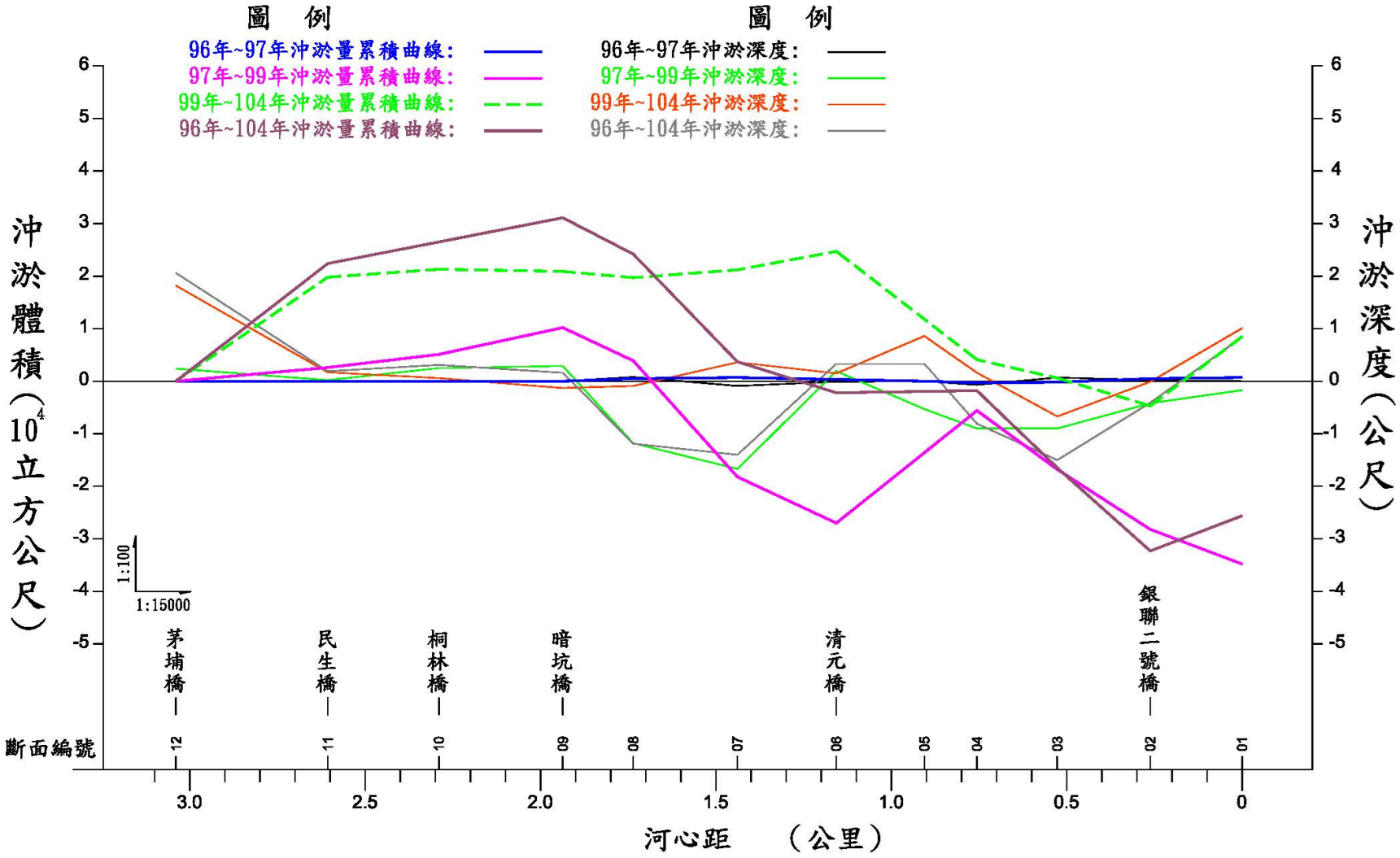


圖5-4 北溝溪歷年河道沖淤量累積曲線圖

5-1-3 河道型態

根據 Lane(1957)的研究指出，辮狀河槽形成的主因有二，一為超含砂量，即供應河川之泥砂量超過河川所能輸送之含砂量，致無法輸送之部分泥砂在河床淤積；另一為坡陡，於小流量時產生寬淺河槽使水流分散而在河中產生砂洲分離水流。上述二種原因中，只需其中一種存在均會產生辮狀河槽，當河道含砂量超過挾砂能力時，河床產生淤積使得河床上升，此時，河川將會自動調整其坡降以求輸砂平衡，當坡降變陡後流速加快，水深因而變淺造成分散水流沖寬河岸，形成所謂之辮狀河流，而辮狀河川中之砂州會隨時間而變化形狀與位置。

河道的型態是流量不斷變化所造成的結果，而一般影響河道幾何型態最主要的流量即所謂的"建槽流量"，一般約為 2 年重現期距附近，因低流量時所能挾帶泥砂較小，但發生之機率較高，其造床作用較大，反之於高流量時，滿過高灘地的流量大部分受廣闊高灘地影響流速較低，其作用時間亦較短(數個小時或 1~2 天)，且其發生機率亦不高，所以其對造床作用亦較小，圖 5-5 即為 Lane(1957)之流路型態關係分類。故本計畫以 2 年重現期距流量探討草湖溪之河槽型態，各河段利用 Lane(1957)之流路型態關係 $SQ^{1/4}$ 計算，如表 5-12 所示。草湖溪之河道坡降介於 1/11~1/31，屬於急流河川，雖上游河段位於山區，但辮狀河床型態特徵相當明顯，經由 $SQ^{1/4}$ 關係計算，草湖溪水系均為辮狀河床型態。

表5-12 草湖溪流域河床型態成果表

控制點		流域面積(平方公里)	平均坡度 S	建槽流量 Q^2(cms)	$SQ^{1/4}$	河床型態
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	0.0352	500	0.1665	辮狀河床
	草湖溪斷面48	72.00	0.0366	468	0.1700	辮狀河床
	乾溪匯流前	45.98	0.0384	330	0.1639	辮狀河床
	北溝溪匯流前	19.87	0.0464	153	0.1633	辮狀河床
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	0.0449	144	0.1556	辮狀河床
	北溝溪茅埔橋	16.24	0.0540	116	0.1774	辮狀河床

註：計算$SQ^{1/4}$值若小於0.0017，即屬蜿蜒河溪；若大於0.01時，則屬為辮狀河溪；介於兩值間則為中間河溪。草湖溪及北溝溪經計算皆大於0.01，辮狀特性明顯。

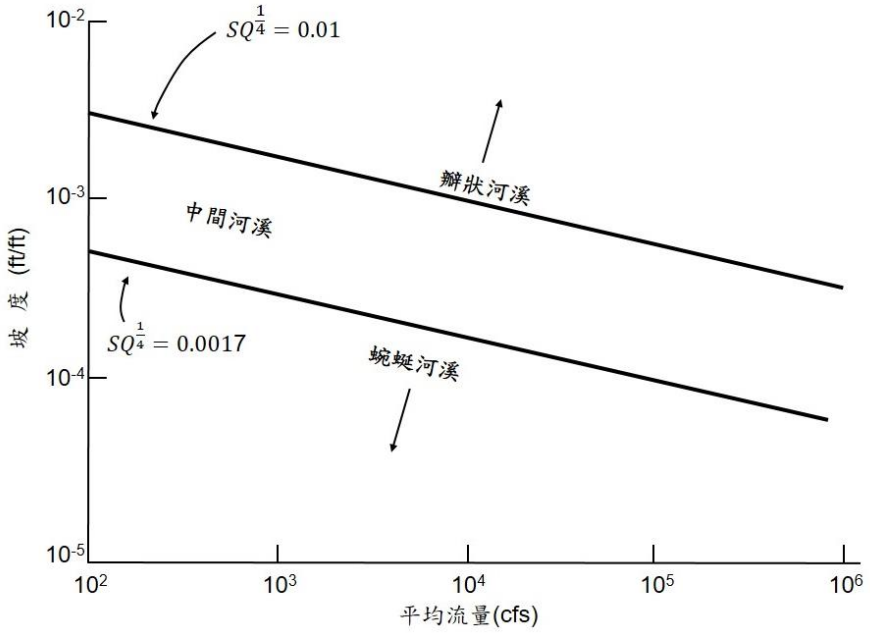


圖5-5 河床坡度、流量與流路型態關係圖(Lane, 1957)

5-1-4 河道變遷

河道因受地形、水流及其攜帶泥砂之影響，其主槽流路常有變遷，本計畫蒐集 1/5,000 像片基本圖(1994 年)、1/25,000 經建三版地形圖(2000 年)及 1/5,000 航照圖(2003、2014 年)等資料，並據以數化河道水邊線，期以了解河道由過去至今之變遷情況，如圖 5-6 所示。

草湖溪上游草湖橋至竹村橋段之兩岸均已建堤，且受地勢影響，歷年之流路無明顯變遷;下游大峰橋至大里溪幹流匯合處，此段地勢較為平緩，流路左右擺盪幅度較大，辮狀特性明顯，沿岸堤防為大里溪治理計畫第一、二期實施計畫工程，於民國 91 年計畫結束後，整體河道變遷幅度小。

北溝溪全河段位處丘陵高原，屬山區型河川，深槽被兩岸高崁或山壁束縛，故其河道變遷幅度小，並無太大變化。

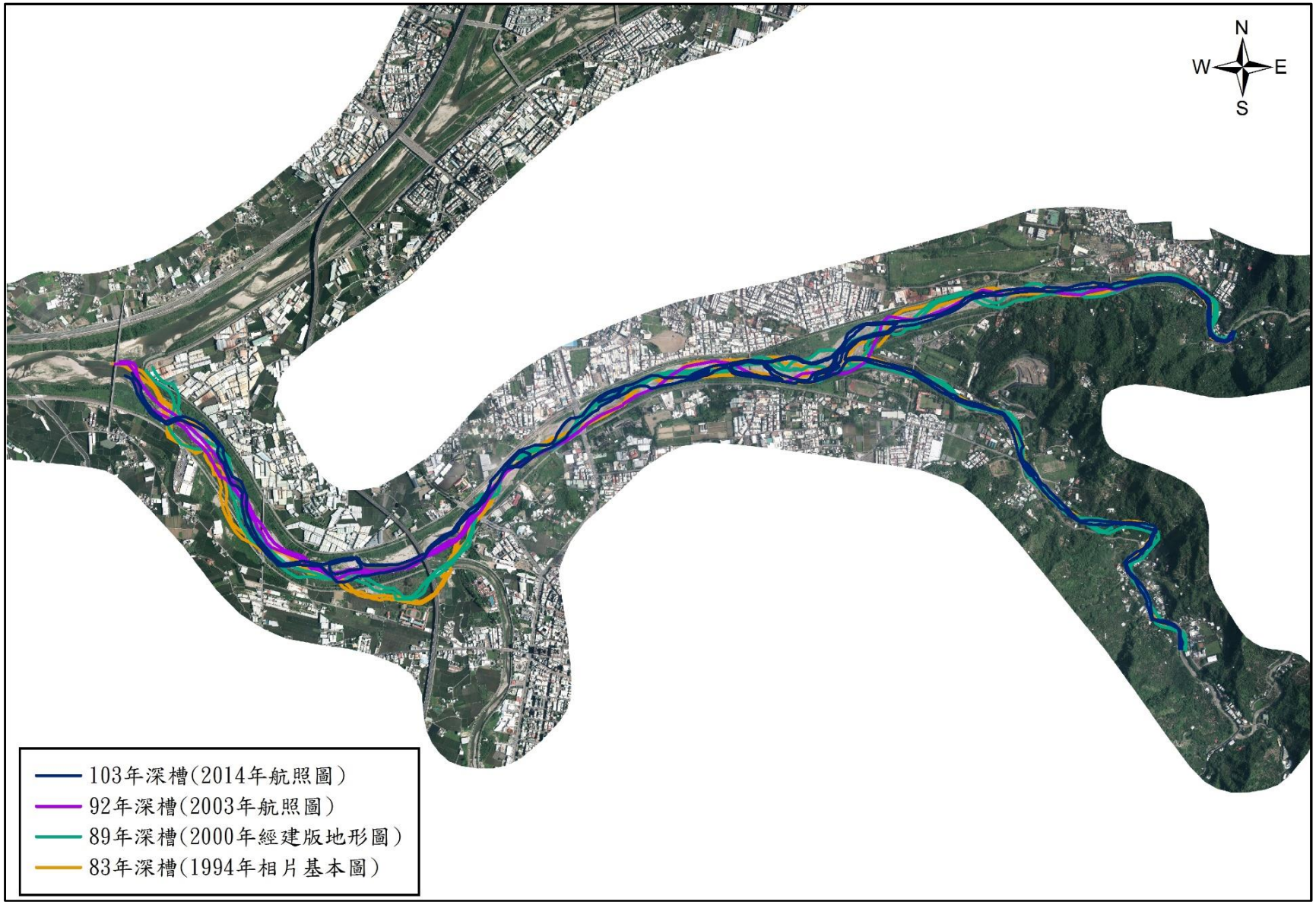


圖5-6 草湖溪歷年河道變遷圖

5-2 河道現況水理分析

本計畫水理演算模式採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS 模式，其模擬演算利用能量方程式以標準步驟法，考慮河槽摩擦，渦流水頭損失及橋墩水位壅高影響，配合 104 年實測大斷面資料，自下游控制斷面向上游利用 HEC-RAS 一維水理分析之混合流模式分析，即假設流況為亞臨界流及超臨界流混合情況，推求各斷面之水位、流速等水理狀況。

分析係依據水理起算要素、河道粗糙係數、各重現期距洪峰流量及各河段流量分配情形，並配合河道斷面型態資料，分別計算現況水道及計畫水道之河道水面曲線、水位、流速等水理因子，並與河道兩岸現有標高比較，作為未來斷面分析及工程布置之依據。茲將分析所需之各項資料：河道斷面資料、河道粗糙係數、起算水位與流量等說明如后：

5-2-1 起算水位

本計畫起算水位參考本署民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，草湖溪匯入大里溪處大里斷面10處，故以大里溪斷10之水位為起算水位，其各重現期距計畫洪水位如表 5-13 所示。另，北溝溪則以匯入草湖溪斷面 54 處為起算水位，進行合併計算。

表5-13 草湖溪出口起算水位表

重現期距(年)	2	5	10	20	25	50	100
洪水位(公尺)	34.19	35.25	35.98	36.58	36.79	37.76	38.32

5-2-2 河道粗糙係數

本計畫引用民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」河道粗糙係數計算結果， 草湖溪斷面 46~52-1 採用 n 值為 0.031，草湖溪斷面 52-1 以上(包含北溝溪)採用 n 值為 0.033;有關河床質粒徑相關分析請詳 P3-12 之表 3-11。

5-2-3 流量分配

本計畫根據前台灣省水利局之「大里溪治理計畫先期規劃總報告」之水文分析成果決定各水系之計畫流量(如圖 4-18)。各重現期距之洪峰流量，如表 4-49 所示。

5-2-4 水理分析

本計畫以 104 年大斷面測量資料，並依據第四章所採用之洪峰流量，演算分析其現況水理，計算成果內容詳表 5-14~表 5-15 所示，現況水道縱斷面詳圖 5-7~圖 5-8 所示。

5-2-5 現況河道通洪能力檢討

本計畫根據民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」，草湖溪配合大里溪基本治理計畫乃採 100 年重現期洪水量，出水高為 1.5m 為治理規劃依據；北溝溪銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量；以上採重現期距 25 年洪峰流量，出水高為 0.8 公尺。本計畫參考上述原則，以此為檢討標準，現況洪水位與現況堤(岸)頂之比較如表 5-16 與表 5-17 所示。

草湖溪及北溝溪兩岸防洪建造物多已完善，經水理檢討河道通洪能力皆能達到其 100 年重現期距保護標準。且草湖溪全河段兩岸皆能滿足 1.5 公尺出水高度；北溝溪全河段兩岸皆能滿足 0.8 公尺出水高，計畫河道內尚無溢淹情勢，各河段演算成果說明如下：

一、 草湖溪

(一) 與大里溪匯流處~美群橋(斷 46~斷 52-1)

本河段平均河寬 180 公尺，平均流速 4.25 公尺/秒，屬微彎河段，其防洪構造工程多已布設完善，經比較現況洪水位(Q_{100})與兩岸堤頂(岸)高，如表 5-16，本河段現況河槽均能達到 100 年重現期距保護標準；且與現況堤頂比較，均能滿足 1.5 公尺之出水高度。

(二) 美群橋~竹村橋(斷 52-1~斷 59)

本河段坡度較陡，故大部份斷面屬超臨界流況，平均河寬約 90 公尺，平均流速約 5.50 公尺/秒。經比較現況洪水位(Q_{100})與兩岸堤頂(岸)高，如表 5-16，本河段現況河槽均能達到 100 年重現期距保護標準；且與現況堤頂比較，均能滿足 1.5 公尺之出水高度。

二、 北溝溪

(一) 與草湖溪匯流處~銀聯二號橋(斷 01~斷 02)

本河段為匯入草湖溪之河段，流速約為 4.18 公尺/秒，河寬約 60 公尺，兩岸防洪構造物完善。經比較現況洪水位(Q_{25})與兩岸堤頂(岸)高，如表 5-17，本河段現況河槽均能達到 100 年重現期距保護標準；且與現況堤頂比較，均能滿足 0.8 公尺之出水高度。

(二) 銀聯二號橋~清元橋(斷 02~斷 06)

北溝溪全河段均位處丘陵高原區，坡度甚陡，屬急流河川，大部份斷面都屬超臨界流況，本河段平均流速 6.06 公尺/秒，平均河寬 47 公尺。其中斷面 5~清元橋(斷面 6)間為跌水工，其上下游落差達 10 公尺，其流速可達每秒 10 公尺，後續應注意因流速大易造成沖刷破壞之問題。

經比較現況洪水位(Q_{25})與兩岸堤頂(岸)高，如表 5-17，本河段可通過 100 年重現期距保護標準，且與現況堤頂比較，均能滿足 0.8 公尺之出水高度。

(三) 清元橋~茅埔橋(斷 06~斷 12)

本河段因地形地勢影響，大部份斷面屬超臨界流況，本河段平均流速 4.83 公尺/秒，平均河寬 42 公尺。經比較現況洪水位(Q_{25})與兩岸堤頂(岸)高，如表 5-17，本河段皆可通過 100 年重現期距保護標準，與現況堤頂比較，均能滿足 0.8 公尺之出水高度。

表5-14 草湖溪現況河道水理演算成果表

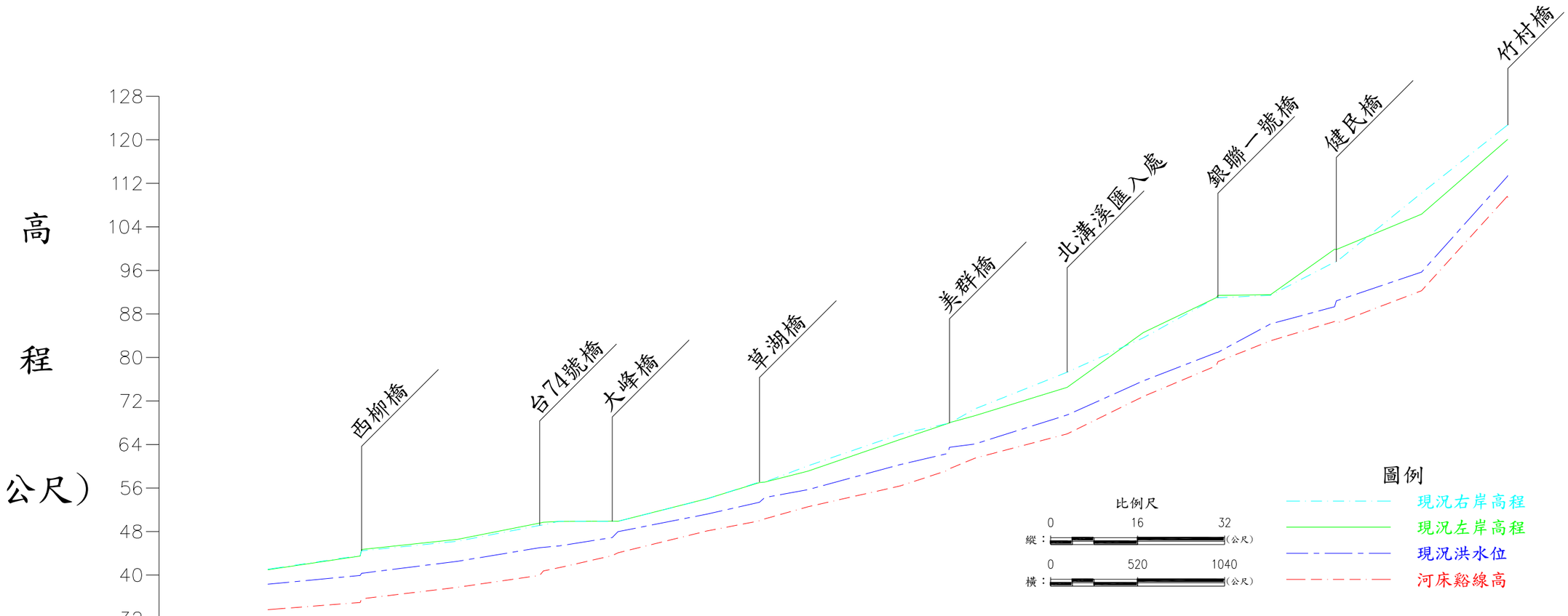
斷面編號	河心累距 (m)	現況洪水量(100年重現期距)水理因素							各重現期距洪水位					
		斷面最低點 (m)	水位 (m)	能量坡降	平均流速 (m/sec)	通水面積 (㎡)	水面寬 (m)	福祿數	Q_{50} (m)	Q_{25} (m)	Q_{20} (m)	Q_{10} (m)	Q_5 (m)	Q_2 (m)
46	0	33.64	38.32	0.0022	3.32	674.18	203.58	0.58	37.76	36.79	36.58	36.04	35.78	35.37
47西柳橋(下)	553	34.96	39.93	0.0138	5.02	446.49	291.96	1.30	39.73	39.63	39.35	39.25	38.95	38.38
47西柳橋(上)	561	35.64	40.33	0.0026	3.03	739.75	296.11	0.61	40.09	39.73	39.46	39.33	39.03	38.45
48	1,135	37.75	42.53	0.0074	4.68	448.15	200.52	1.00	42.29	41.96	41.77	41.54	41.40	40.98
48-1台74號橋(下)	1,626	39.94	45.03	0.0023	3.22	652.16	213.01	0.59	44.74	44.38	44.05	43.80	43.36	42.79
48-1台74號橋(上)	1,648	40.76	45.10	0.0026	3.29	636.90	223.00	0.62	44.81	44.44	44.11	43.85	43.39	42.83
49	1,740	41.34	45.35	0.0036	3.42	613.71	258.42	0.71	45.06	44.71	44.42	44.19	43.83	43.38
49-1大峰橋(下)	2,060	43.57	46.90	0.0121	5.41	232.74	121.96	1.25	46.71	46.53	46.43	46.25	46.04	45.65
49-1大峰橋(上)	2,094	44.09	47.98	0.0036	3.76	335.42	122.91	0.73	47.70	47.45	47.39	47.36	47.07	46.58
50	2,627	48.11	51.20	0.0075	4.46	282.74	139.36	1.00	51.00	50.80	50.70	50.50	50.27	49.83
50-1草湖橋(下)	2,940	49.97	53.38	0.0109	5.20	242.30	124.11	1.19	53.17	52.96	52.86	52.66	52.44	52.06
50-1草湖橋(上)	2,972	50.33	54.25	0.0045	3.80	331.18	139.36	0.79	53.99	53.73	53.60	53.32	53.02	52.51
51	3,230	52.55	55.70	0.0092	4.87	258.48	129.72	1.10	55.54	55.40	55.32	55.12	54.89	54.53
52	3,780	56.37	60.29	0.0074	4.80	262.49	111.96	1.00	60.05	59.82	59.70	59.50	59.24	58.86
52-1美群橋(下)	4,067	59.25	62.35	0.0131	5.46	230.89	127.01	1.29	62.17	62.00	61.91	61.72	61.53	61.23
52-1美群橋(上)	4,076	59.54	63.48	0.0030	3.21	393.10	143.59	0.62	63.20	62.94	62.81	62.54	62.24	61.67
53	4,229	61.49	64.10	0.0088	4.26	296.03	160.02	1.00	63.91	63.73	63.64	63.47	63.28	62.98
54(北溝溪匯入處)	4,780	65.95	69.43	0.0166	4.29	293.96	253.86	1.27	69.28	69.16	69.06	68.85	68.65	68.49
55	5,235	72.82	75.69	0.0093	4.11	142.14	82.52	1.00	75.52	75.34	75.27	75.11	74.93	74.65
56銀聯一號橋(下)	5,672	78.48	80.88	0.0224	5.11	114.22	86.03	1.42	80.77	80.66	80.62	80.50	80.36	80.13
56銀聯一號橋(上)	5,681	79.22	80.94	0.0314	5.57	104.80	90.73	1.66	80.84	80.75	80.72	80.63	80.54	80.38
56-1	5,996	83.06	86.16	0.0088	4.73	123.45	53.90	1.00	85.84	85.59	85.47	85.23	84.97	84.55
57健民橋(下)	6,379	86.61	89.32	0.0154	5.38	108.51	61.00	1.29	89.14	88.95	88.87	88.68	88.36	88.24
57健民橋(上)	6,389	86.28	90.40	0.0039	3.57	163.41	60.21	0.69	90.11	89.78	89.65	89.30	88.89	88.52
58	6,899	92.27	95.69	0.0374	10.34	56.46	21.97	2.06	95.43	95.07	94.98	94.72	94.42	93.93
59竹村橋(下)	7,411	109.60	113.24	0.0234	7.75	75.37	31.22	1.59	112.98	112.63	112.47	112.17	111.85	111.33
59竹村橋(上)	7,415	109.40	113.45	0.0227	7.62	76.64	31.77	1.57	113.19	112.88	112.72	112.41	112.07	111.47

表5-15 北溝溪現況河道水理演算成果表(1/2)

斷面編號	河心累距 (m)	現況洪水量(100年重現期距)水理因素							各重現期距洪水位					
		斷面最低點 (m)	水位 (m)	能量坡降	平均流速 (m/sec)	通水面積 (㎡)	水面寬 (m)	福祿數	Q_{50} (m)	Q_{25} (m)	Q_{20} (m)	Q_{10} (m)	Q_{5} (m)	Q_{2} (m)
1	0	66.26	69.98	0.0040	3.48	158.50	63.39	0.70	69.91	69.81	69.74	69.58	69.36	68.92
02銀聯二號橋(下)	253	68.33	71.41	0.0137	4.88	112.87	68.77	1.22	71.21	70.98	70.87	70.84	70.71	69.83

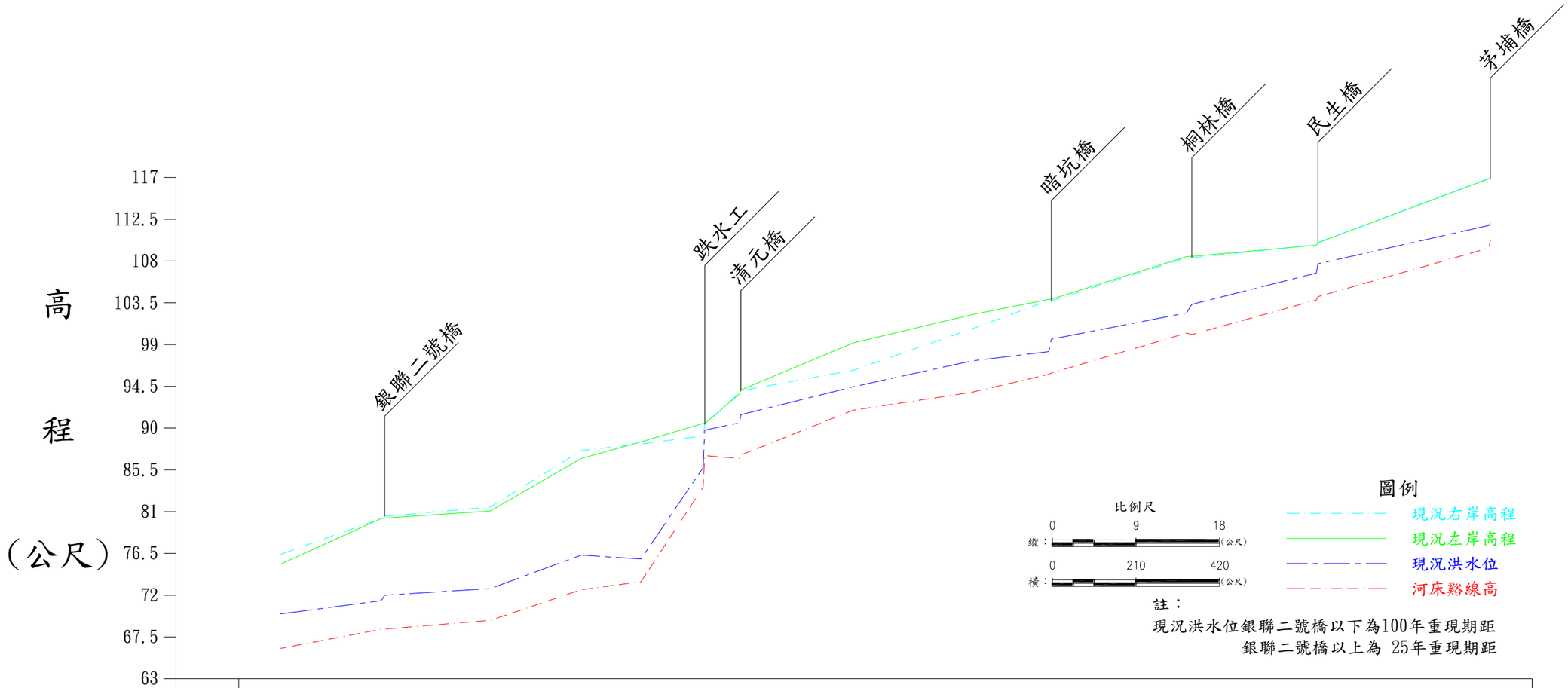
表 5-15 北溝溪現況河道水理演算成果表(2/2)

斷面編號	河心累距 (m)	現況洪水量(25年重現期距)水理因素							各重現期距洪水位					
		斷面最低點 (m)	水位 (m)	能量坡降	平均流速 (m/sec)	通水面積 (㎡)	水面寬 (m)	福祿數	Q_{100} (m)	Q_{50} (m)	Q_{20} (m)	Q_{10} (m)	Q_{5} (m)	Q_{2} (m)
02銀聯二號橋(上)	262	68.35	72.00	0.0011	1.93	207.09	77.59	0.38	72.48	72.24	71.88	71.61	71.27	70.64
3	527	69.29	72.71	0.0186	6.55	61.04	27.63	1.41	73.24	72.96	72.59	72.35	72.09	71.68
4	756	72.59	76.32	0.0084	5.25	76.16	27.01	1.00	77.03	76.68	76.14	75.76	75.35	74.68
5	906	73.45	75.90	0.0443	9.72	41.16	20.04	2.17	76.37	76.13	75.76	75.51	75.26	74.86
05-1跌水工(下)	1,062	83.65	85.74	0.0937	9.58	41.73	36.97	2.88	86.11	85.92	85.66	85.46	85.24	84.86
05-1跌水工(上)	1,066	87.04	89.78	0.0098	4.64	86.19	40.63	1.02	90.32	90.06	89.68	89.43	89.15	88.72
06清元橋(下)	1,153	86.74	90.57	0.0102	4.76	84.09	38.79	1.03	91.02	90.85	90.27	90.04	89.80	89.41
06清元橋(上)	1,157	87.10	91.45	0.0051	3.30	121.38	58.69	0.73	91.96	91.74	91.29	90.84	90.48	90.02
7	1,439	91.93	94.45	0.0092	4.76	84.09	36.42	1.00	95.01	94.72	94.31	94.05	93.76	93.29
8	1,736	93.85	97.23	0.0071	4.09	97.81	43.36	0.87	97.94	97.65	97.05	96.76	96.44	95.97
09暗坑橋(下)	1,931	95.80	98.25	0.0168	5.54	72.21	41.86	1.35	98.68	98.46	98.16	97.95	97.70	97.30
09暗坑橋(上)	1,937	95.93	99.58	0.0033	3.34	119.87	42.19	0.63	100.24	99.90	99.43	99.10	98.73	98.14
10桐林橋(下)	2,277	100.24	102.41	0.0148	4.79	83.54	53.81	1.23	102.80	102.61	102.32	102.14	101.94	101.63
10桐林橋(上)	2,290	100.08	103.33	0.0052	3.62	110.35	46.73	0.75	103.92	103.62	103.20	102.91	102.60	102.11
11民生橋(下)	2,603	103.80	106.70	0.0148	5.63	71.05	33.37	1.23	107.20	106.96	106.58	106.33	106.06	105.63
11民生橋(上)	2,607	104.16	107.70	0.0046	3.91	102.39	34.04	0.72	108.39	108.05	107.53	107.18	106.80	106.30
12茅埔橋(下)	3,037	109.41	111.84	0.0358	7.02	46.01	30.86	1.84	112.16	111.99	111.77	111.61	111.44	111.17
12茅埔橋(上)	3,040	110.20	112.16	0.0376	7.18	45.02	30.92	1.90	112.48	112.32	112.09	111.93	111.75	111.48



斷面編號	河心累距（公尺）	河床谿線高（公尺）	現況洪水位（公尺）	現況左岸高程（公尺）	現況右岸高程（公尺）
46	0K+000	33.64	38.32	40.98	41.07
47(下) 47(上)	0K+553 0K+561	34.96 35.64	39.93 40.33	43.5 44.7	43.6 44.46
48	1K+135	37.75	42.53	46.57	46.22
48-1(下) 48-1(上) 49	1K+626 1K+648 1K+740	39.94 40.76 41.34	45.03 45.1 45.35	49.56 49.71 49.85	49.13 49.21 49.89
49-1(下) 49-1(上)	2K+060 2K+094	43.57 44.09	46.9 47.98	49.91 49.88	49.86 49.88
50	2K+627	48.11	51.2	54.04	54
50-1(下) 50-1(上)	2K+940 2K+972	49.97 50.33	53.38 54.25	57 57.09	57.1 57.1
51	3K+230	52.55	55.7	59.1	60.08
52	3K+780	56.37	60.29	64.91	65.88
52-1(下) 52-1(上) 53	4K+067 4K+076 4K+229	59.25 59.54 61.49	62.35 63.48 64.1	67.86 68.01 69.3	67.87 67.9 70.55
54	4K+780	65.95	69.43	74.51	77.29
55	5K+235	72.82	75.69	84.57	83.6
56(下) 56(上)	5K+672 5K+681	78.48 79.22	80.88 80.94	91 91.4	91 90.97
56-1	5K+996	83.06	86.16	91.54	91.43
57(下) 57(上)	6K+379 6K+389	86.61 86.28	89.32 90.4	99.89 99.83	97.53 97.56
58	6K+899	92.27	95.69	106.34	110.22
59(下) 59(上)	7K+411 7K+415	109.6 109.4	113.24 113.45	120 120.06	122.67 122.7

圖5-7 草湖溪現況水理檢討水道縱斷面圖



斷面編號	河心累距（公尺）	河床谿線高（公尺）	現況洪水位（公尺）	現況左岸高程（公尺）	現況右岸高程（公尺）
1	0K+000	66.26	69.98	75.34	76.39
02(下) 02(上)	0K+253 0K+262	68.33 68.35	71.41 72	80.26 80.31	80.27 80.49
3	0K+527	69.29	72.71	81.07	81.5
4	0K+756	72.59	76.32	86.73	87.58
5	0K+906	73.45	75.9	88.52	88.3
05-1(下) 05-1(上)	1K+062 1K+066	83.65 87.04	85.74 89.78	90.51 90.51	89.16 90.39
06(下) 06(上)	1K+153 1K+157	86.74 87.1	90.57 91.45	93.67 94.11	93.79 94.02
7	1K+439	91.93	94.45	99.18	96.23
8	1K+736	93.85	97.23	102.21	100.67
09(下) 09(上)	1K+931 1K+937	95.8 95.93	98.25 99.58	103.87 103.88	103.76 103.7
10(下) 10(上)	2K+277 2K+290	100.24 100.08	102.41 103.33	108.48 108.49	108.35 108.33
11(下) 11(上)	2K+603 2K+607	103.8 104.16	106.7 107.7	109.71 109.97	109.77 109.99
12(下) 12(上)	3K+037.05 3K+040.15	109.41 110.2	111.84 112.16	116.87 116.93	116.91 116.91

圖5-8 北溝溪現況水理檢討水道縱斷面圖

表5-16 草湖溪現況通洪能力檢討成果表

斷面編號	河心累距 (m)	現況Q_{100}洪水位	現況堤頂或高崁高程 (m)		出水高滿足之斷面				可通過之洪水頻率		現有防洪構造物	
		(m)	左岸	右岸	左岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-1.5公尺出水高(m)	右岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-1.5公尺出水高(m)	左岸	右岸	左岸	右岸
46	0	38.32	40.98	41.07	✓	1.16	✓	1.25	100年	100年	北柳路堤	草湖路堤
47西柳橋(下)	553	39.93	43.50	43.60	✓	2.07	✓	2.17	100年	100年		
47西柳橋(上)	561	40.33	44.70	44.46	✓	2.87	✓	2.63	100年	100年		
48	1,135	42.53	46.57	46.22	✓	2.54	✓	2.19	100年	100年		
48-1台74號橋(下)	1,626	45.03	49.56	49.13	✓	3.03	✓	2.60	100年	100年		
48-1台74號橋(上)	1,648	45.10	49.71	49.21	✓	3.11	✓	2.61	100年	100年		
49	1,740	45.35	49.85	49.89	✓	3.00	✓	3.04	100年	100年		
49-1大峰橋(下)	2,060	46.90	49.91	49.86	✓	1.51	✓	1.46	100年	100年	吉峰下吉峰堤防(一)	
49-1大峰橋(上)	2,094	47.98	49.88	49.88	✓	0.40	✓	0.40	100年	100年		
50	2,627	51.20	54.04	54.00	✓	1.34	✓	1.30	100年	100年		
50-1草湖橋(下)	2,940	53.38	57.00	57.10	✓	2.12	✓	2.22	100年	100年		
50-1草湖橋(上)	2,972	54.25	57.09	57.10	✓	1.34	✓	1.35	100年	100年	吉峰下吉峰堤防(二)	
51	3,230	55.70	59.10	60.08	✓	1.90	✓	2.88	100年	100年		
52	3,780	60.29	64.91	65.88	✓	3.12	✓	4.09	100年	100年		塗城路堤
52-1美群橋(下)	4,067	62.35	67.86	67.87	✓	4.01	✓	4.02	100年	100年		
52-1美群橋(上)	4,076	63.48	68.01	67.90	✓	3.03	✓	2.92	100年	100年		
53	4,229	64.10	69.30	70.55	✓	3.70	✓	4.95	100年	100年		
54(北溝溪匯入處)	4,780	69.43	74.51	77.29	✓	3.58	✓	6.36	100年	100年		
55	5,235	75.69	84.57	83.60	✓	7.38	✓	6.41	100年	100年	健東護岸	
56銀聯一號橋(下)	5,672	80.88	91.00	91.00	✓	8.62	✓	8.62	100年	100年	竹村橋左側護岸(一)	
56銀聯一號橋(上)	5,681	80.94	91.40	90.97	✓	8.96	✓	8.53	100年	100年		銀聯一號護岸
56-1	5,996	86.16	91.54	91.43	✓	3.88	✓	3.77	100年	100年		
57健民橋(下)	6,379	89.32	99.89	97.53	✓	9.07	✓	6.71	100年	100年		竹子坑路堤
57健民橋(上)	6,389	90.40	99.83	97.56	✓	7.93	✓	5.66	100年	100年	山壁	
58	6,899	95.69	106.34	110.22	✓	9.15	✓	13.03	100年	100年	竹村橋左側護岸(二)、(三)	
59竹村橋(下)	7,411	113.24	120.00	122.67	✓	5.26	✓	7.93	100年	100年		竹村橋右側護岸(一)、(二)
59竹村橋(上)	7,415	113.45	120.06	122.70	✓	5.11	✓	7.75	100年	100年		

註：(✓)表滿足出水高(正值表示滿足出水高)

表5-17 北溝溪現況通洪能力檢討成果表(1/2)

斷面編號	河心累距(m)	現況Q_{100}洪水位	現況堤頂或高崁高程(m)		出水高滿足之斷面				可通過之洪水頻率		現有防洪構造物	
		(m)	左岸	右岸	左岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	右岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	左岸	右岸	左岸	右岸
01	0	69.98	75.34	76.39	✓	4.56	✓	5.61	100年	100年	吉峰下吉峰堤防	健民堤防
02銀聯二號橋(下)	253	71.41	80.26	80.27	✓	8.05	✓	8.06	100年	100年	吉峰左側護岸	

註：(✓)表滿足出水高(正值表示滿足出水高)

表 5-17 北溝溪現況通洪能力檢討成果表(2/2)

斷面編號	河心累距(m)	現況Q_{25}洪水位	現況堤頂或高崁高程(m)		出水高滿足之斷面				可通過之洪水頻率		現有防洪構造物	
		(m)	左岸	右岸	左岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	右岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	左岸	右岸	左岸	右岸
02銀聯二號橋(上)	262	70.98	80.31	80.49	✓	8.53	✓	8.71	100年	100年	吉峰左側護岸	吉峰右側護岸(一)、(二)
03	527	72.00	81.07	81.50	✓	8.27	✓	8.70	100年	100年		
04	756	72.71	86.73	87.58	✓	13.22	✓	14.07	100年	100年		
05	906	76.32	88.52	88.30	✓	11.40	✓	11.18	100年	100年		
05-1跌水工(下)	1,062	75.90	90.51	89.16	✓	13.81	✓	12.46	100年	100年		北溝坑右側護岸
05-1跌水工(上)	1,066	85.74	90.51	90.39	✓	3.97	✓	3.85	100年	100年		
06清元橋(下)	1,153	89.78	93.67	93.79	✓	3.09	✓	3.21	100年	100年		
06清元橋(上)	1,157	90.57	94.11	94.02	✓	2.74	✓	2.65	100年	100年		
07	1,439	91.45	105.43	96.23	✓	13.18	✓	3.98	100年	100年	北溝坑左側護岸	
08	1,736	94.45	102.21	100.67	✓	6.96	✓	5.42	100年	100年		
09暗坑橋(下)	1,931	97.23	103.87	103.76	✓	5.84	✓	5.73	100年	100年		
09暗坑橋(上)	1,937	98.25	103.88	103.70	✓	4.83	✓	4.65	100年	100年	高崁	高崁
10桐林橋(下)	2,277	99.58	108.48	108.35	✓	8.10	✓	7.97	100年	100年		
10桐林橋(上)	2,290	102.41	108.49	108.33	✓	5.28	✓	5.12	100年	100年	暗坑左側護岸	暗坑右側護岸(一)
11民生橋(下)	2,603	103.33	109.71	109.77	✓	5.58	✓	5.64	100年	100年		
11民生橋(上)	2,607	106.70	109.97	109.99	✓	2.47	✓	2.49	100年	100年		暗坑右側護岸(二)
12茅埔橋(下)	3,037	107.70	116.87	116.91	✓	8.37	✓	8.41	100年	100年		
12茅埔橋(上)	3,040	111.84	116.93	116.91	✓	4.29	✓	4.27	100年	100年		

註：(P)表滿足出水高(正值表示滿足出水高)

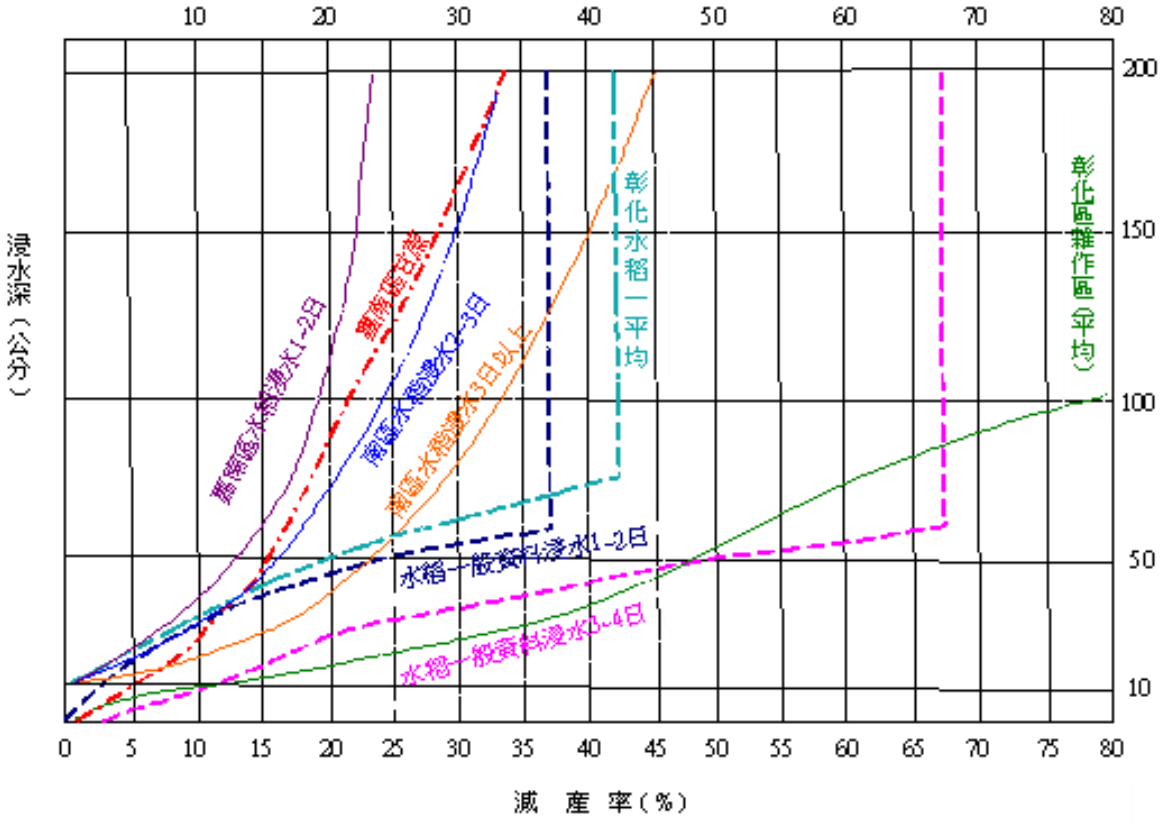
5-2-6 現況淹水分析及洪災損失推估

草湖溪治理規劃檢討河段兩岸防洪建造物多已依過去治理計畫建設完成，本計畫河段兩岸防洪構造物大致完備，近年流域內積淹水情形主因為內水排出不易導致，兩岸支流排水無法順利排水產生溢淹，故淹水面積範圍圖除依本計畫不同重現期距之洪水位到達區域劃設外，本計畫蒐集經濟部水利署淹水潛勢範圍圖層，並參考兩岸排水之淹水範圍劃設，進行各重現期距淹水潛勢圖層之套疊繪製，成果如圖 5-11~圖 5-14 所示。

依所繪製各重現期距洪水量之洪災損失範圍，以網格精度求得各重現期距之淹水面積，並求出平均淹水深度，再視地物情況，估算各重現期距流量之洪災損失金額，推估年計平均洪災損失；各項損失，分述如下：

一、 農業損失

農作物直接損失估算係依民國 104 年度台中市統計要覽及辦理徵收土地農作物補償費查估基準資料研判，本計畫區域農作物平均每公頃每年收獲折合現金約為新台幣 21.5 萬元。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，一般農作物之洪災損失可由單位面積之產值及參考國內統計分析之農地浸水深度與作物減產率關係曲線估計之，如圖 5-9 所示，因此可得本流域洪氾區內主要作物各重現期距之減產率，以推估各重現期距洪峰流量之洪災損失。草湖溪各重現期距作物損失推估成果表，如表 5-18 所示。



資料來源：「河川治理及環境營造規劃參考手冊」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 95 年。

圖5-9 農地浸水深度與作物減產關係曲線圖

表5-18 草湖溪各重現期距農作物損失推估成果表

項目 重現期距(年)	淹水面積 (公頃)	平均浸水深 (公尺)	減產率 (%)	洪災損失 (新台幣仟元)
2	-	-	-	-
5	-	-	-	-
10	-	-	-	-
20	-	-	-	-
25	8	0.32	15.6	268
50	20	0.47	15.6	671
100	38	0.68	23.7	1,936
200	65	0.72	23.7	3,312

註：洪災損失以 (新台幣 21.5 萬元×減產率×浸水面積) 計算。

二、 建物損失

參照前水利局防洪工程規劃講義「日本一般資產洪災損失率表」，如表 5-19 所示，可推估各重現期距洪峰流量之建物洪災損失，建物損失估計分兩部分，即房屋、家庭用品等，房屋現值以每戶新台幣 300 萬元，家庭用品每戶新台幣 30 萬元等估計標準，再計算各重現期距之房屋及家庭用品洪災損失總值，分別如表 5-20 及表 5-21 所示。

表5-19 一般資產洪災損失率表

單位:%

深度 / 總額資產		淹水深度(公尺)					土砂堆積(公尺)	
		0.5以下	0.5-0.99	1.0-1.99	2.0-2.99	3.0以上	0.5以下	0.5以上
家庭用品		8.6	19.1	33.1	49.9	69.0	50.0	69.0
建築損失率		5.3	7.2	10.9	15.2	22.0	43.0	57.0
企業單位	消耗性資產	18.0	31.4	41.9	53.9	63.2	54.0	63.0
	庫存品	12.7	27.6	37.9	47.9	56.2	48.0	56.0
農漁	消耗性資產	15.6	23.7	29.7	36.6	45.0	37.0	45.0

資料來源：防洪工程規劃講義 P.419，前經濟部水利處，民國 88 年

表5-20 各重現期距建物洪災損失推估成果表

項目別 / 重現期距(年)	淹沒房屋(戶)	平均淹水深度(公尺)	損失率(%)	損失金額(新台幣仟元)
2	-	-	-	-
5	-	-	-	-
10	-	-	-	-
20	-	-	-	-
25	6	0.32	5.3	954
50	13	0.47	5.3	2,067
100	25	0.68	7.2	5,400
200	32	0.72	7.2	6,912

註：房屋單價新台幣 300 萬元/戶。

表5-21 各重現期距家庭用品洪災損失推估成果表

項目別 重現期距(年)	淹沒房屋 (戶)	用品金額 (新台幣萬元)	損失率 (%)	損失金額 (新台幣仟元)
2	-	-	-	-
5	-	-	-	-
10	-	-	-	-
20	-	-	-	-
25	6	0.32	8.6	155
50	13	0.47	8.6	335
100	25	0.68	19.1	1,433
200	32	0.72	19.1	1,834

註：家庭用品新台幣 30 萬元/戶。

三、 企業(工廠)損失

計畫企業(工廠)損失估算乃依經濟部統計處 104 年 12 月統計現有企業(工廠)家數及其登記資本額進行評估，經統計企業(工廠)家數總計為 585,420 家、登記資本額總計為 18,777,229 百萬元，故每家價值約 3,797 萬元，配合淹水深度及洪災面積，計算各重現期之企業(工廠)損失，如表 5-22 所示。

表5-22 本計畫各重現期企業(工廠)洪災損失推估表

項目別 重現期距(年)	淹沒企業 (家)	平均淹水深度 (公尺)	損失率 (%)	損失金額 (萬元)
2	-	-	-	-
5	-	-	-	-
10	-	-	-	-
20	-	-	-	-
25	1	0.32	18	6,835
50	2	0.47	18	13,669
100	2	0.68	31.4	23,845
200	3	0.72	31.4	35,768

四、 公共設施及其他損失

包括電力、電信、瓦斯、自來水、下水道及水利設施之損失(交通損失另計)，以及機關、學校、公園房舍及設施之損失，由於本治理河段歷年實際洪氾資料不完整，公共設施及其他損失之估計值，乃採農業損失、住宅損失及道路損失等總額之 30%估計，如表 5-23 所示。

表5-23 各重現期距公共設施及其他損失推估成果表

重現期距(年)	農業損失、住宅、企業損失總額(仟元)	公共設施及其他損失(仟元)	損失總計(仟元)
2	-	-	-
5	-	-	-
10	-	-	-
20	-	-	-
25	8,212	2,464	10,676
50	16,742	5,023	21,765
100	32,614	9,784	42,398
200	47,826	14,348	62,174

總和上述各重現期總損失值，如表 5-24 所示，將其繪於普通方格紙上可得一平滑曲線，並可求得年平均洪災損失值為新台幣 960 仟元，考量近年物價膨脹，採用通膨係數為 1.25，則年平均損失金額為新台幣 1,200 仟元，如表 5-25 及圖 5-10 所示。

表5-24 本計畫各重現期年洪災總損失推估成果表

項目別 重現期距(年)	農業	建物損失	家庭用品	企業工廠	公共設施及其他	合計
2	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
25	268	954	155	6835	2,464	13,740
50	671	2067	335	13669	5,023	24,830
100	1936	5400	1433	23845	9,784	45,464
200	3312	6912	1834	35768	14,348	65,241

表5-25 現況洪災年平均損失計算成果表

重現期距(T)	損失金額	年可能發生機率 1/T	損失金額範圍 (1)	年可能發生機率 (2)	(1)之平均損失金額 (3)	期望值 (2) x (3)
--		1.0000				
1.11	-	0.9009	- ~ -	0.0991	-	-
2	-	0.5000	- ~ -	0.4009	-	-
5	-	0.2000	- ~ -	0.3000	-	-
10	-	0.1000	- ~ -	0.1000	-	-
20	-	0.0500	- ~ -	0.0500	-	-
25	10,676	0.0400	- ~ 10,676	0.0100	5,338	53
50	21,765	0.0200	10,676 ~ 21,765	0.0200	16,220	324
100	42,398	0.0100	21,765 ~ 42,398	0.0100	32,081	321
			合計:	0.9950	合計:	960

註：1. 年損失金額係"期望值"欄之合計。
2. "(2)"欄之發生機率合計值愈接近 1，則年損失金額愈正確。
3. 考量近年物價膨脹，採用通膨係數為 1.25，則年損失金額為 1.25x960=1,200 仟元

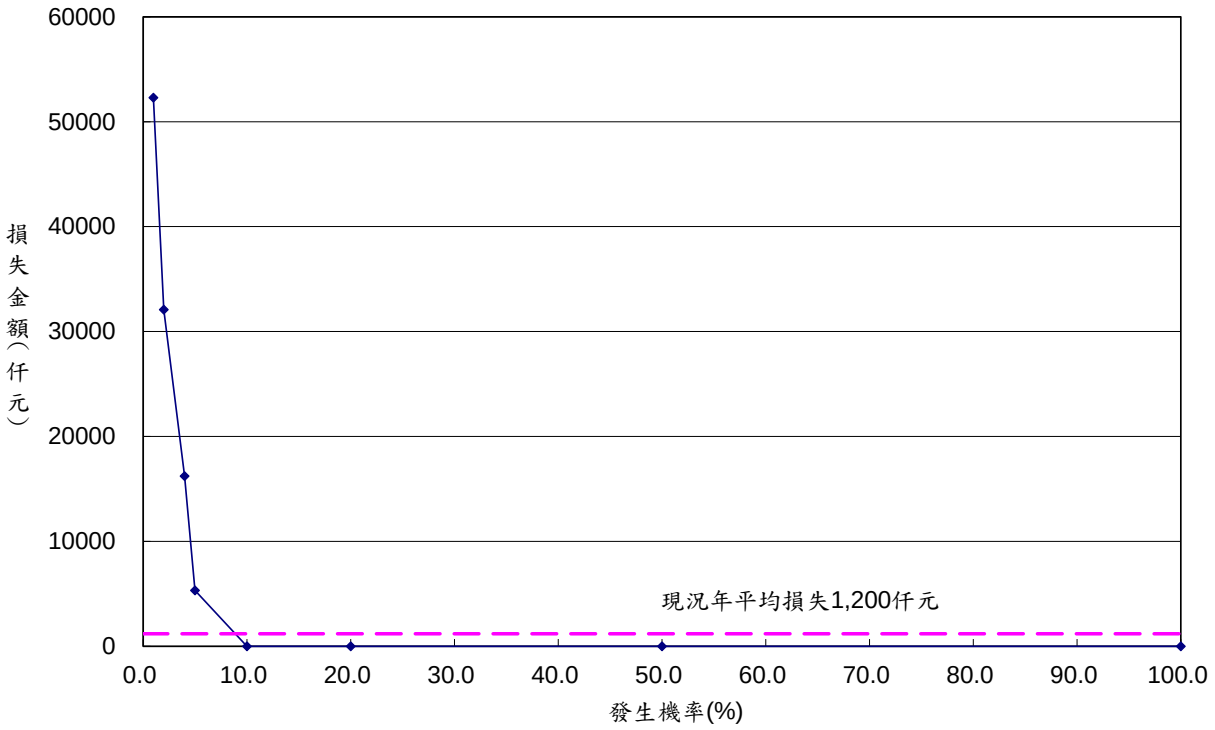


圖5-10 年平均洪災損失頻率曲線圖

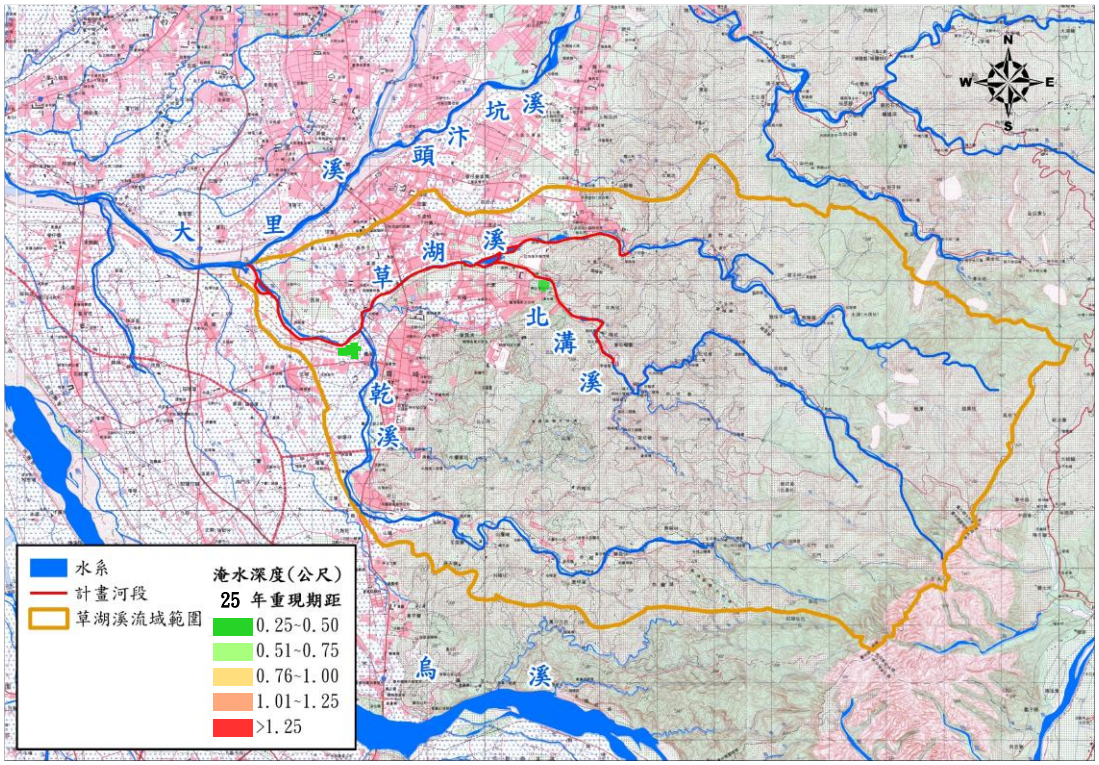


圖5-11 草湖溪 25 年重現期距淹水潛勢圖

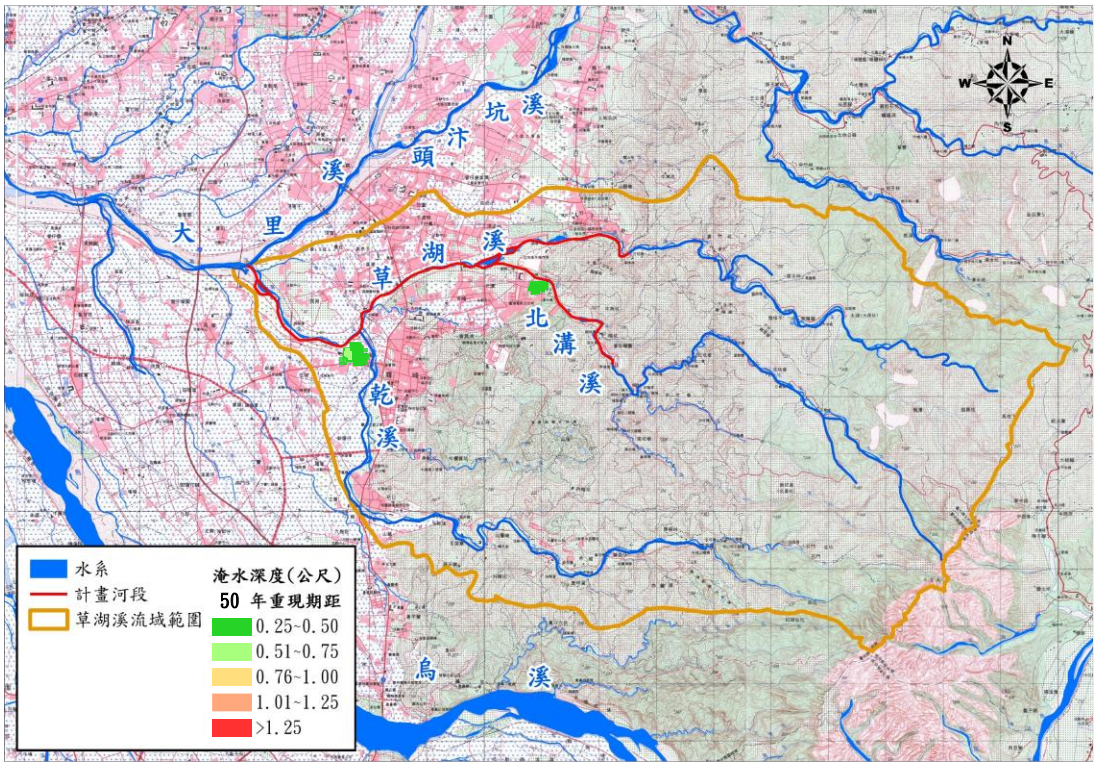


圖5-12 草湖溪 50 年重現期距淹水潛勢圖

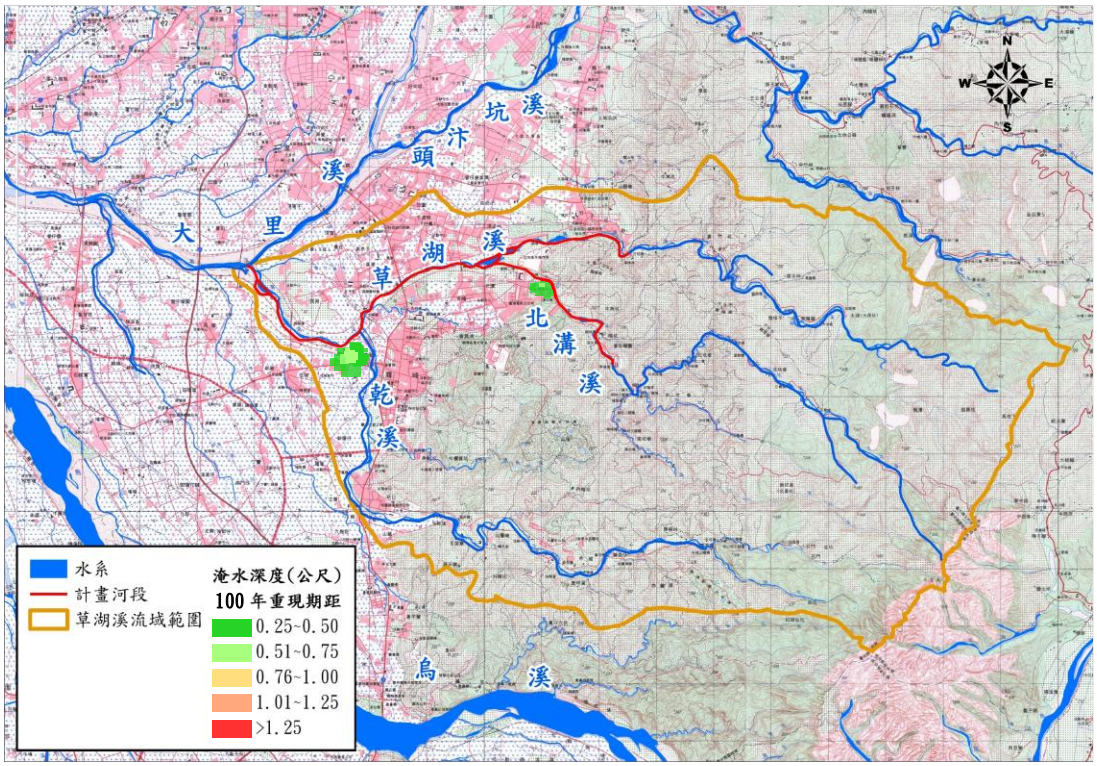


圖5-13 草湖溪 100 年重現期距淹水潛勢圖

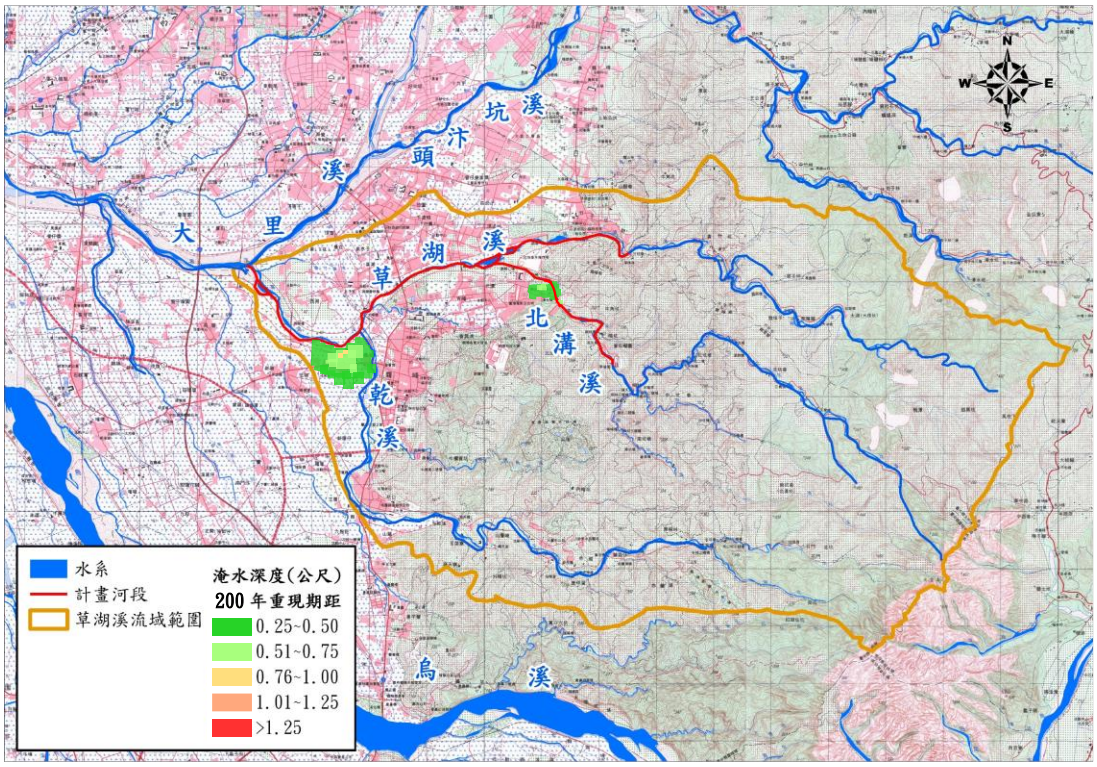


圖5-14 草湖溪 200 年重現期距淹水潛勢圖

5-3 河道輸砂分析

5-3-1 年平均輸砂量

本計畫參酌民國 95 年水利署制訂之「河川治理及環境營造規劃參考手冊」，採用台灣地區之經驗公式概估之，如表 5-26 所示，草湖溪流域之年平均輸砂量為 36.5 至 81.1 萬噸間；進一步探討各斷面不同流量之輸砂能力，如下節所示。

表5-26 台灣地區河川之年平均輸砂量經驗公式

適用區域公式	年輸砂量公式	包絡線
西部地區 草湖溪面積=77.12km^2	$Q_s=0.009A^{0.852}$ $Q_s=0.009\times77.12^{0.852}=0.365$	$(Q_s)_{max}=0.020A^{0.852}$ $(Q_s)_{max}=0.020\times77.12^{0.852}=0.811$
式中，Qs =年平均輸砂量，百萬噸/年；A=集水面積，平方公里。		

5-3-2 輸砂能力檢討

為瞭解計畫內各斷面在不同流量之輸砂能力，以供河道規劃參考；本計畫利用 Schoklitsch 公式，配合水理計算所得之重要水理要素，推算現況河道各斷面輸砂能力，成果列如表 5-27~表 5-28 及圖 5-16~圖 5-17。Schoklitsch 之表示式如下：

$$Q_s=\frac{7000}{\sqrt{d}}S_e^{\frac{3}{2}}(Q-Bq_0)$$

$$q_0=\frac{0.0000194d}{S_e^{\frac{4}{3}}}$$

式中，Q_s ：推移質輸砂能力(kg/sec)

Q ：流量(cms)

S_e：水面坡降或能量坡降

d：推移質粒徑，常以河床質 代表

B：河道水面寬(m)

Q_0：單位水面寬之輸砂臨界流量(m^3/sec/m)

由表 5-27~表 5-28 及圖 5-16~圖 5-17 顯示，輸砂能力急遽增皆發生於橋梁、河寬突縮段或坡降巨變(如草湖溪之西柳橋、銀聯一號橋、竹村橋，北溝溪之銀聯二號橋、跌水工...等)之斷面，係受橋墩阻斷或斷面束縮影響，導致流速急遽增大，輸砂能力因而隨之增大；故上述斷面影響河道沖淤甚鉅，為本治理規劃河段河道沖淤平衡之關鍵斷面。

表5-27 草湖溪現況河道各斷面輸砂能力計算成果表

斷面	計畫洪水量(100年重現期距)水理因素				各重現期距輸砂能力(kg/sec)					
	能量坡降	水面寬(m)	平均流速(m/sec)	Q_{100}輸砂能力	Q_{50}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2
46	0.00	203.58	3.32	7,288	9,427	20,784	14,604	23,591	20,098	14,238
47西柳橋	0.00	296.93	5.02	19,425	16,364	8,642	8,615	5,391	4,291	2,466
48	0.01	200.52	4.68	41,439	37,105	31,329	22,277	20,755	11,278	7,997
48-1台74號橋	0.00	213.01	3.22	7,102	5,880	4,545	3,920	3,048	2,516	1,256
49	0.00	258.42	3.42	14,171	14,035	14,311	15,572	15,217	13,131	11,678
49-1大峰橋	0.01	121.96	5.41	52,440	47,384	42,613	40,114	33,868	28,392	18,875
50	0.01	139.36	4.46	25,844	23,280	20,901	19,628	17,177	14,326	9,719
50-1草湖橋	0.01	124.11	5.20	44,830	37,892	36,181	34,040	29,998	24,505	17,975
51	0.01	129.72	4.87	35,078	28,209	22,171	19,346	16,720	14,068	10,004
52	0.01	111.96	4.80	25,291	22,612	20,217	18,942	14,582	10,320	5,273
52-1美群橋	0.01	127.01	5.46	57,434	51,962	45,749	42,796	37,894	32,643	23,315
53	0.01	160.02	4.26	31,412	28,091	25,320	23,835	20,792	17,676	12,629
54	0.02	253.86	4.29	81,382	66,288	53,445	48,150	37,920	28,576	7,948
55	0.01	82.52	4.11	15,960	14,274	12,624	12,032	10,414	8,886	6,320
56銀聯一號橋	0.02	86.03	5.11	59,227	48,885	37,298	34,164	26,601	22,066	14,908
56-1	0.01	53.90	4.73	14,550	12,442	10,972	10,283	8,863	7,411	5,222
57健民橋	0.02	61.00	5.38	33,759	29,960	26,249	25,087	16,894	15,681	3,458
58	0.04	21.97	10.34	127,730	107,511	107,455	95,309	76,741	61,305	39,461
59竹村橋	0.02	31.22	7.75	63,106	57,896	42,638	42,567	37,539	29,950	18,622

表5-28 北溝溪現況河道各斷面輸砂能力計算成果表

斷面	計畫洪水量(100年重現期距)水理因素				各重現期距輸砂能力(kg/sec)					
	能量坡降	水面寬(m)	平均流速(m/sec)	Q_{100}輸砂能力	Q_{50}	Q_{25}	Q_{20}	Q_{10}	Q_5	Q_2
01	0.0040	63.39	3.48	2,342	1,442	889	728	470	291	133
02銀聯二號橋(下)	0.0137	68.77	4.88	5,723	4,815	4,077	3,761	3,190	909	2,099
03	0.0181	28.29	7.26	4,592	4,071	3,479	3,181	2,581	1,936	1,031
04	0.0081	29.24	5.72	1,242	1,070	938	878	752	621	419
05	0.0449	20.87	10.84	14,748	12,577	10,487	10,299	8,599	6,627	3,638
05-1跌水工(下)	0.0718	37.24	9.98	27,678	28,655	29,955	25,890	23,661	21,602	19,650
05-1跌水工(上)	0.0090	40.94	5.09	1,146	1,016	947	834	719	603	417
06清元橋	0.0141	58.66	5.11	2,129	1,753	940	1,381	1,183	965	653
07	0.0088	37.17	5.25	909	803	704	661	561	462	321
08	0.0063	55.17	4.1	523	493	451	413	339	256	139
09暗坑橋	0.0157	42.1	6.13	2,009	1,801	1,605	1,514	1,277	1,057	786
10桐林橋	0.0139	55.2	5.27	1,516	1,315	1,200	1,135	994	844	585
11民生橋	0.0144	33.69	6.28	1,479	1,262	1,114	1,044	904	755	524
12茅埔橋	0.0365	30.9	7.97	4,506	3,799	3,165	2,879	2,291	1,716	883

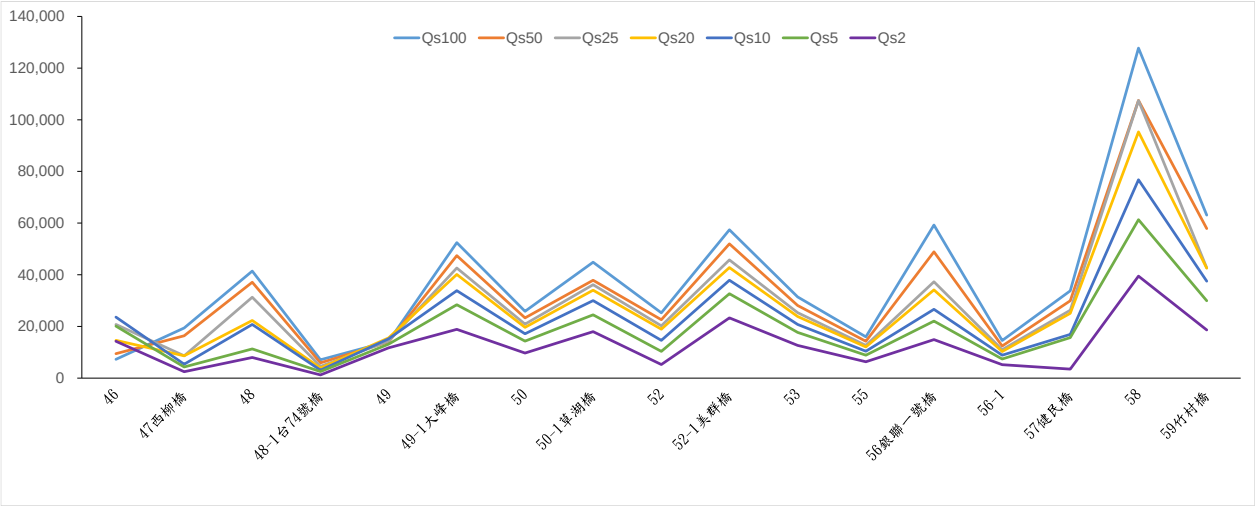


圖5-16 草湖溪輸砂能力縱斷面圖

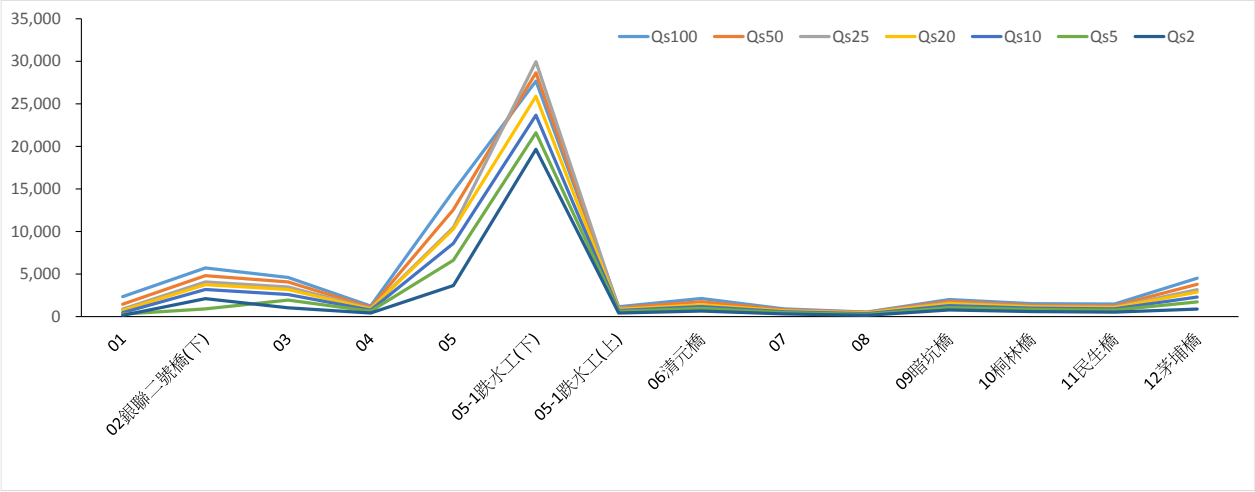


圖5-17 北溝溪輸砂能力縱斷面圖

5-4 河川特性綜論

一、 草湖溪及北溝溪之兩岸防洪工程多已完成，且上游位處丘陵高地，受地形地勢影響，整體河道變遷幅度小，僅草湖溪下游大峰橋至大里溪幹流匯合處，流路變遷較大，辮狀特性明顯。

二、 草湖溪採用 100 年重現期距之洪峰流量。北溝溪銀聯二號橋以下同採 100 年重現期距洪峰流量；以上採 25 年重現期距洪峰流量。草湖溪及北溝溪兩岸防洪建造物多已完善，經水理檢討河道通洪能力皆能達到其 100 年重現期距保護標準。且草湖溪全河段兩岸及北溝溪銀聯二號橋以下河段兩岸皆能滿足 1.5 公尺出水高度；北溝溪銀聯二號橋以上兩岸皆能滿足 1 公尺出水高，計畫河道內尚無溢淹情勢。

三、 根據歷年來河道大斷面量測資料，草湖溪自民國 95 年以來，整體河道依河川之慣性上沖下淤之特性，整體沖淤量尚不劇烈；北溝溪除河段內斷 05 至斷 06 間建有跌水工外，其上下河段自民國 96 年以來呈沖淤互現，平均沖淤深度尚無劇烈變化，應是河川之正常輸砂功能。

四、 根據現況河段推算各斷面輸砂能力，輸砂能力急遽增皆發生於橋梁、河寬突縮段或坡降巨變之斷面，草湖溪尤以西柳橋及竹村橋為最劇；北溝溪則為跌水工段及銀聯二號橋最為劇烈，應為本治理規劃河段河道沖淤平衡之關鍵斷面。

第六章 綜合治水課題與對策

草湖溪經大里溪治理計畫第一、二、三期實施計畫之長期治理，其水道及流域環境大多已獲得改善，過去依據基本治理計畫，分年分期，施設防洪工程，大部分洪災較為嚴重之河段已進行設堤保護，本次檢討除依據過去治理基本計畫及水道現況檢視治理成果外，應針對流域內都市聚落發展情況及近年氣候變遷可能影響，妥為擬定適當治水策略。

6-1 治理課題與探討

本計畫依據河川特性、防洪課題及聚落保全等重要性因子進行探討，以管理及治理並重為規劃之方針，擬定治理上重要的課題，期使河川、流域為最佳狀態之思維考量，相關課題說明如下：

一、 水道暢通洪流課題

目前草湖溪流域大部分河段多已完成防洪設施，草湖溪及北溝溪之河道通洪能力皆可達 100 年保護標準，惟計畫區內跨河橋梁為數眾多，皆為居民來往兩岸之交通要道，北溝溪部份跨河建造物橋長及梁底高程不足影響通洪，該等跨河建造物需依計畫河寬及堤頂高，改建時配合本計畫辦理。

二、 水道沖淤變化及泥沙處理問題

草湖溪上游段及北溝溪河道坡陡，山區崩塌地範圍廣大，土砂災害及大量土砂運移為其特點，應著重治山防災及集水區治理等措施。且草湖溪及北溝溪河道以沖刷破壞為主，未來土砂採沖淤平衡為考量重點。

三、 河道沖蝕問題

部分河段水流沖擊段淘刷嚴重，河岸土地沖刷流失，深水流路直沖河岸導致防洪設施受損，如何掌握此種危險河段位置已成為規劃時重要課題，若有必要需重新調整堤岸布設位置。

四、 兩岸區域排水之內水問題

流域內之乾溪排水遇暴雨時，兩岸地勢低窪區無法有效重力排水，致區內聚落淹水，為近年於草湖溪兩岸排水區域淹水災害發生原因之一。故於排水匯入河段配合河道整理及疏濬方式調整河床坡降，增加其通洪能力，以利區域排水匯入之改善。

五、 水道治理計畫線、用地範圍線及圖籍檢討

計畫範圍共計有大里區、太平區及霧峰區等 3 區域，草湖溪流域之水道治理計畫線於民國 78 年公告，民國 98 年辦理治理規劃檢討，惟未經公告，故草湖溪之水道治理計畫線公告迄今已歷時廿十數載，為配合河道地形環境變化及社會發展需求，應逐段檢視用地範圍線劃設位置，以完成計畫河段之用地範圍線檢視及修正，以便相關單位參考管理。

六、 河川環境營造與維護課題

流域內之北溝溪屬山區型河川，多為天然環境，人為破壞尚少，故生態景觀尚稱豐富，加上河道中大型岩石與水流作用交織成富有淺流、深流、淺瀨與深潭之多樣性棲地，適合生物棲息生長，因此本溪治理檢討應於安全無虞基礎上，考量自然環境及景觀營造，以河川管理為主，維持河道暢流與自然生態發展，兩岸綠美化則參考北溝溪植物名錄，以原生植物為主，不應採用外來種植物展。

七、 生態維護課題

近幾年受九二一大地震影響，原本脆弱的地質為之鬆動，土石流不斷，流域之流水型態也隨之改變，深潭驟減，原本洪水時魚類的避難場所也隨之減少，大大改變河川魚類族群結構及組成。因此，在河川生態環境多樣性棲地的營造上，創造水域及陸域環境的多孔隙空間，以及維持河川中水生植物及濱溪植物的鬱蔽度，都將能夠適度地提供動物額外空間。

6-2 流域經理方針

綜合考量流域特性、社經發展、土地利用、產業政策、治理課題及對策，研提流域經理及減災方向。流域綜合治水防災、減災之思維，主要以流域上、中、下游視為一整體單元，以整體角度進行防洪、避災之規劃改善與管理策略；為因應都市計畫快速發展、氣候異常及政府財政有限等因素，須考量利用工程與非工程措施結合並行之多元化治理手段，解決流域中各項治水課題，以因應未來水文量增加之可能趨勢，並作為解決草湖溪治洪防災之最佳措施。

6-3 河川治理基本方針

草湖溪河川現況防洪構造物已大致完備，治理著重於現有防洪工程之維護、加強及調整。除險河段及人口密集之聚落區外，應採自然方式，維持河道原貌，以管理手段代替治理，以謀求最大通洪空間，降低洪峰水位。再視實際需求配合河川水道治理興建護岸或堤防，加強計畫洪水到達區域土地管制限制使用，並因應長期氣候變遷，預留水道空間遲滯洪水應付水文情勢變化；另加強防災預警系統建置，流域整體治理及環境保育需適時互相調整配合，以達到防災減災效果，依據本治理方針配合滯洪治水理念擬定各種治理措施。

6-4 多元性治水措施需要性探討

草湖溪兩岸之防洪建造物多以完善，主流及其支流河道通洪能力皆可達到保護標準，僅部分斷面出水高不足，就現況進行探討草湖溪水系多元性治水措施之需要性，簡要說明如下：

一、 堤防布設之需要性

草湖溪治理規劃檢討河段兩岸防洪建造物多已依過去治理計畫建設完成，現有防洪建造物應著重後續維護及管理，針對堤防及護岸老舊破損之部份建議加高加強或重建。

二、 分洪道或疏洪道設置之需要性

草湖溪主流河道排洪能力大致良好，河道坡降佳無須布設分洪道或

疏洪道之必要性。

三、 設置滯(蓄)洪池之需要性

草湖溪上游位於山區，多屬山坡地，除坡度陡峭外，亦無大規模之土地可供設置滯洪池。蓄洪池多設置於下游低地，降雨積水不易或受限難以適時排入水道之地區，草湖溪下游兩岸土地開發利用程度較高，現地亦無大規模之土地可供設置蓄洪池。

四、 河道滯洪沉砂河段之需要性

河道留設額外空間囚砂，對於上游來砂量有可能遠超過下游河道所能承受，有致災之虞，且在地形及土地取得條件許可者，得在通過洪峰流量所需通水斷面外，局部加大河道斷面以降低流速，達到滯洪及自然沉砂。通常在上游有土石流發生可能，或下游有不易改善的河道束縮段之處，儘量就公有地範圍加大河寬，使發揮河道滯洪沉砂效果。

草湖溪上游其河道寬度與中下游河段相比明顯較為窄縮，現況其通洪能力足夠，經考量上游河段土地權屬、使用情形、防洪溝造物及地形條件後，因其兩岸防洪建造物堤防多已布設，無適合可設置滯洪囚砂區區段，故可配合水土保持相關單位加強兩岸及上游地區坡地保育及植生工作，降低河道淤積造成之災害潛勢。草湖溪中下游河道則因歷年之沖刷災害為主，故無需設置滯洪囚砂區。

五、 流域逕流抑制的需要性

草湖溪流域上游土地開發程度較低，都市及城鎮多集中於下游沿岸，山區大部分未開發外，對於流域內植生覆蓋不良之區域，其地質特性易產生大量砂石，如可以造林植生者，可採造林植生以防砂減洪，山區或丘陵造林植生可水土保持兼具水源涵養功能。

6-5 治理課題可能對策探討

綜合治水不只是河川整治、分洪渠道、抽水站等硬體之設置，並涵蓋流域內保水、遊水機能之維持、開發增加逕流雨水流出之抑制、土地之合理使用、

建築物之耐水化、洪災預警、防災演練、洪災保險、教育宣導等方面，並應將環境保護與生態保育等因素納入考慮，因地制宜，多種措施綜合運用，以分散並降低風險,提高防洪抗災能力,並維護生態環境,確保自然資源之永續利用，於本計畫區重要課題之對策探討，治理課題可能對策如下：。

一、 維持河川沖淤平衡對策

河床流量與輸砂量變化而產生沖淤現象,河床應力求長期性動態平衡而無法達到絕對平衡，因洪水所產生之局部沖淤現象，則另求保護方法(如護岸基礎、低水河槽設置等)。在長期沖刷之河床可設置固床工使河床坡度減緩，進而降低流速及輸砂量；在長期淤積之河床，則可設置低水河槽或丁壩工，使流路侷限、流速增加而增加輸砂量。

(一) 沉砂或疏濬：在地形及土地取得條件許可者，得在通過洪峰流量所需通水斷面外，局部加大河道斷面以降低流速，滯洪沉砂。通常在上游有土石流發生可能，或下游有不易改善的河道束縮段之處，儘量就公有地範圍加大河寬，使發揮河道滯洪沉砂效果。或針對排洪能力不足河段或需調整流路之河段進行疏濬。

(二) 長期維護管理措施：以長期沖淤平衡趨勢來說，土砂處理為使河川長期穩定的重要關鍵，沉砂區設置及疏濬為水道治理重要手段。

(三) 相關法令配合：河段辦理疏濬及沉砂區之設置應考量之法規及辦法分別為「河川管理辦法」、「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」、「土石可採區規劃公告及管理作業要點」、「中央管河川局部河段許可縣市政府辦理疏濬兼供土石作業要點」，需配合相關法規進行評估辦理。

二、 歷年受災河段治理對策

(一) 降低河道(岸)流速及降低單寬流量

流速乃破壞河川環境之主要因素，當河川流速減緩，則保護材料與結構物強度可降低，且河床沖刷亦可減緩，減低洪水流量、擴大河

道斷面、減緩河床坡度(設置固床工)、設置丁壩工與河岸植生均可降低河岸流速，或拓寬河道降低單寬流量。

(二) 保護河岸

河川環境之破壞常源自河岸沖刷，河岸穩定除可保護河防安全外，亦可保護河川生態環境。採用固床工、丁壩工及植生則可降低河岸流速，進而降低水流之破壞力。

(三) 導洪及束洪

將洪水束範在預定的河道之中，設置堤防、護岸等結構物，以保護土地免於洪水氾濫。

三、 上游集水區治理對策

加強集水區內之野溪、農地、林地等水土保持及造林，來降低水量及來砂量以利水道治理及環境之永續。

四、 改善水域水質對策

地方政府主管機關應倡導宣傳並嚴格實施，以有效限制污染的排放；村落廢水排入河川，應依照河川放流水標準加強管制，且河川區域內應禁止傾倒垃圾、廢土及廢棄物等。

6-6 綜合治水對策擬定

依上述綜合治水對策探討，審慎評估現況地形、流路、河性等特性之變化，並考量兩岸生態環境、防洪問題、土地開發程度及公有土地情形，研擬各項治理措施及對策，並與民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」進行比較，選定最適當之可行方案(或組合方案)為計畫案。但相關措施均應顧及有效性、安全性及經濟外，亦不違反河川自然穩定平衡趨勢及能發揮河川排洪功能為主，遠程則進行流域多目標使用與管理為原則，並達永續利用管理相配合；各治理對策說明如下：

一、 水道暢通洪流課題

北溝溪部份跨河建造物橋長及梁底高程不足，跨河建造物依計畫河寬及堤頂高，改建時配合本計畫辦理。

二、 水道沖淤變化及泥砂處理課題

草湖溪上游段及北溝溪河道輸砂能力，主要受上游集水區土砂往下游推移影響，應針對上游集水區，進行崩塌地及水土保持處理，如北溝溪跌水工下游河段之崩塌地。

三、 河道沖蝕問題

河道局部性沖刷主要起因於河道平面型態之不圓順、斷面窄縮等。於北溝溪斷面 04~06 河道束縮，近年皆有護岸遭沖刷崩塌情形發生，故於本河段拓寬其斷面，以減低此處流速，減輕沖刷情形。另考量於沖刷較為強烈之河段，護岸基腳設置鼎塊以預防沖刷。

四、 兩岸區域排水之內水處理

於乾溪排水匯入河段，即草湖溪斷面 48~49 河段，進行河道整理，增加其通洪能力，以利區域排水匯入之改善；另可考量排水系統、滯洪設施、抽水站及抑制逕流排出量等相關設施。

五、 水道治理計畫線、用地範圍線及圖籍檢討

本計畫逐段檢視用地範圍線劃設位置，以完成計畫河段之用地範圍線檢視及修正，以供相關單位參考管理。

六、 河川環境營造及維護課題

鄰近有豐富的自然及人文景觀，河川定位除了防洪治水外，尚可兼具生態保育(復育)、環境教育以及適合遊客、居民全家親子活動的戶外綠帶空間，並依不同區段的地理、資源特性導入適宜發展。

七、 生態維護對策

因九二一大地震，流域內河川魚類族群結構及組成已受影響改變，故於河川生態環境，應營造多樣性棲地，創造水域及陸域環境的多孔隙

空間，及維持河川中水生植物及濱溪植物的鬱蔽度，以提供動物額外空間，於水系內有設有跌水工，應儘量降低水工建造物之落差，以維持河川生態平衡。

綜合治水對策應包含工程方法及非工程方法。草湖溪現況防洪構造物已具規模，主要洪水均已導入河槽內，在河川治理上，僅採用束洪、導洪等方法配合並用為原則，治理措施乃著重於現有防洪工程安全維護及計畫洪水到達區管制。其上游河段為行政院農業委員會水土保持局及林務局治理區段，以土砂生產抑制為原則，由源頭處理著手抑止崩塌擴大，避免造成二次災害之治理手段為主，包括：河道疏濬、崩塌地處理、土石流潛勢溪流與野溪整治、山坡地水土保持、防砂壩、堰塞湖處理及造林等；但仍需配合災害教育訓練與防災演練、洪災預警系統、緊急疏散計畫及加強取締濫墾、濫伐等事宜。本次分析納入綜合治水概念進行相關檢討，如表 6-1 所示。工程方法及非工程方法說明如下：

一. 工程方法

工程防治措施包括導洪及束洪等，擬定各工程方案時，其路線及位置應選擇可滿足防洪需求之地點布置，並以使用水路公地為原則；構造物規劃設計應以安全經濟及符合生態需求為考量。針對人口集中、經濟發展程度較高、淹水損失較高，必須優先檢討及執行。

二. 非工程方法

由於全球氣候變遷影響，工程措施絕非解決洪水問題之唯一途徑，因任何工程皆有其設計保護原則及標準，故必須配合非工程方法因應。本計畫相關維護管理策略如下：

(一) 河川維護管理資料庫

計畫流域重要參考及決策資料維護，河川環境及治理設施維護管理需要，應建立計畫流域水系之維護管理資料庫。

(二) 河川治理設施之維護管理

針對已完成記既有施設，應完成檢查及安全評估辦法，於災害未

發生前提前檢測得到水防建造物之弱面，避免局部結構軟弱面造成防洪整體失效或缺口。

(三) 洪水預警報及疏散救災體系建立

1. 洪水預警報系統建置

配合洪水預警系統之建置，本局應建立洪水預警報標準作業程式，以資地方政府相關作業遵循，並擬定害危險區域及內外水警戒預警標準，相關資料因配合現況及實際操作逐年更新。

a. 水災危險潛勢區域之劃定

b. 草湖溪流域警戒水位-外水預警

c. 草湖溪淹水警戒雨量-內水預警

d. 洪災預警報系統硬體建置

2. 疏散救災體系建立

依據本署防汛作業手冊，應編定下列項目：

a. 災情通報流程

b. 防汛器材運送流程

c. 移動式抽水機運用流程

d. 疏散撤離作業流程

e. 相關防汛備料及器材整備情形彙整

f. 加強民眾教育宣導

表6-1 草湖溪溪流域綜合治水對策分析表

綜合治水對策	措施		適用性	說明
工程方法	主河道	滯洪	不適用	山地丘陵河川，兩岸腹地小，且淹水事件較少，退水時間快，面積大之滯洪池不恰當。
		蓄洪	不適用	蓄洪池多設置於下游低地，降雨積水不易或受限難以適時排入水道之地區，草湖溪主流兩岸土地開發利用程度較高，現地亦無大規模之土地可供設置蓄洪池。
		分洪	不適用	現地並無分洪條件，故不採用。
		疏濬	適用	視河道情況辦理疏濬措施。
		導洪	適用	河道斷面改善、改善彎道、穩定水路等，以暢通水流，增加河槽通水能力及降低洪水位。
		束洪	適用	計畫區中危險河段及人口密集之聚落區，設置防洪結構物，以保護土地免於洪水氾濫。
	集水區及上游山坡地治理		適用	進行溪流及坑溝整治、邊坡保護及崩塌地處理、道路水土保持，主要抑止土砂崩落至下游，造成災害。
非工程方法	維護管理策略		適用	進行維護管理降低破壞風險。
	土地利用管理		適用	針對區域內土地利用加以管理。
	計畫洪水到達區管制		適用	可將低窪淹水區域劃入河川區域內管制，預留水道空間遲滯洪水應付水文情勢變化，即以管理替代治理。
	防救災應變措施		適用	配合 1/5000 地形圖套繪溪流域可能淹水範圍，並規劃避難路線及緊急應變計畫。
	洪氾災害保險		不適用	目前洪災保險制度建立由金融監督管理委員會統籌研究辦理。
	民眾教育宣導		適用	針對全河段居民或鄰近地區進行。
	植生造林		適用	針對集水區中上游自然復育不佳地區加強植生造林。

第七章 水道治理計畫

7-1 治理原則

一、 保護標準

草湖溪配合大里溪治理計畫,計畫洪水量及防洪保護標準採 100 年重現期距，出水高為採 1.5 公尺。北溝溪屬中央管河川上游支流之分支，銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量；以上採重現期距 25 年洪峰流量，出水高為 0.8 公尺。

二、 治理原則

河川治理目的在減少洪水災害損失及合理使用河川提供之自然資源，依據本計畫治理河段內河川特性、防洪問題、現有防洪功能、河川資源開發利用及自然生態環境保育、流域土地開發利用計畫等加以探討後，研訂河道規劃，其規劃原則大致如下：

(一) 河道係綜合治水單元設施之一，其規劃須在綜合治水方案下統籌考量。

(二) 河道治理規劃措施以防洪安全為導向，並考量生態環境、自然景觀及水資源利用。

(三) 河道治理須顧及有效性、安全性和經濟性。除危險河段及人口密集之聚落區外，建議依現況景觀採自然方式，維持河道原貌，以謀求最大容洪空間，降低洪峰水位。

(四) 不違反河川自然穩定平衡趨勢，並能發揮河川排洪功能。

(五) 考慮土地利用價值、既有防洪建造物與計畫河道內公私有地利用情形，檢討計畫河寬。

(六) 水路與河岸高灘在平面上與縱斷面上，其上下游均需有一貫之連繫，否則將難維持其平衡及生態連續性。

(七) 應儘量避免大幅修改現況河性，對於河床安定上較有利。若必需改變現況時，亦應慎重考慮其對堤內排水及上下游河道之影響。

(八) 遠程則進行河川多目標使用與管理為原則，並達河川永續利用管理相配合。

(九) 相關治理規劃應納入地方民意，並妥為溝通及說明。

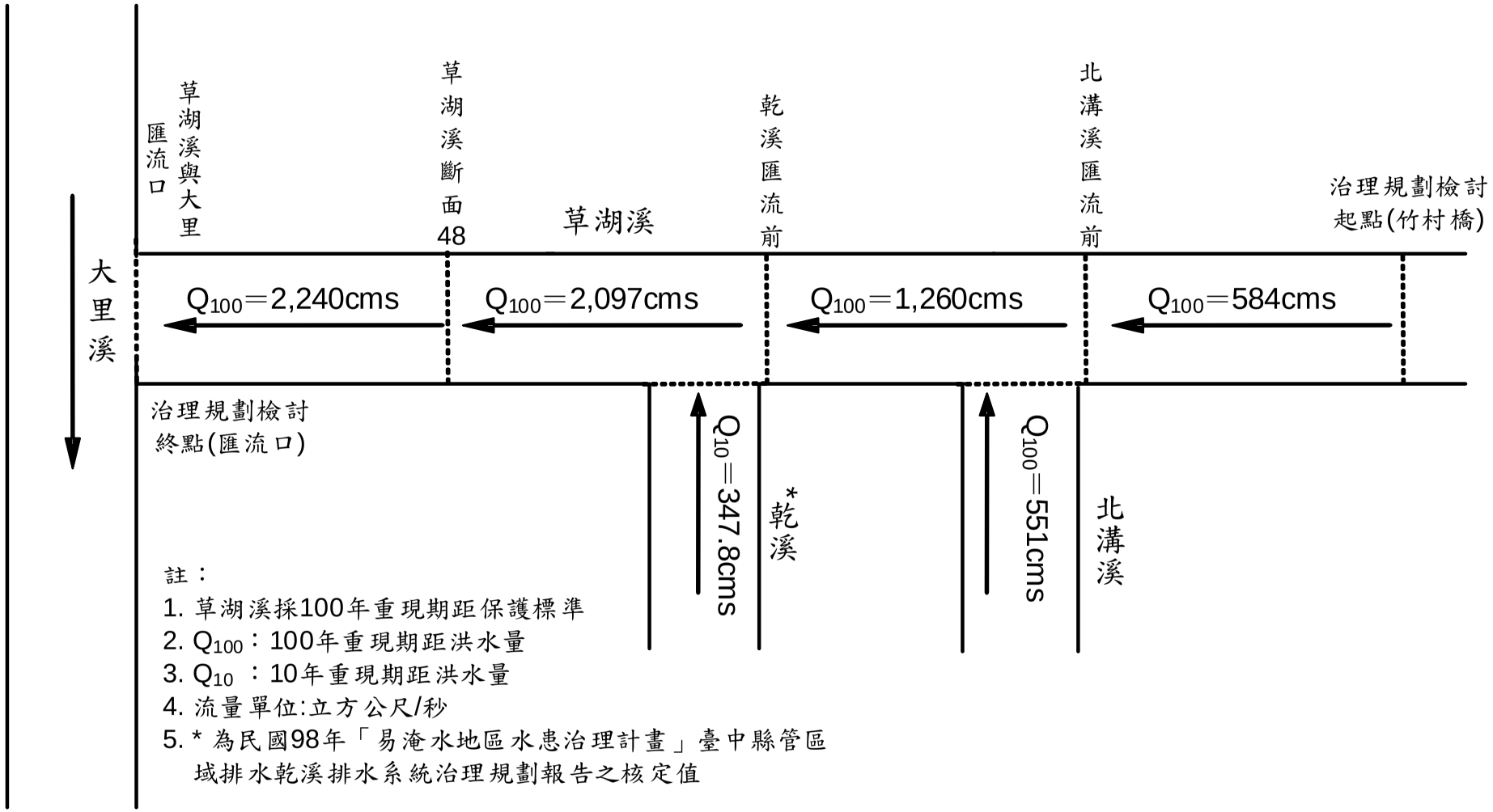
7-2 計畫洪峰流量

草湖溪流域各河段各重現期距洪峰流量採用值，如表 7-1 及圖 7-1 及圖 7-2 所示。草湖溪保護標準為 100 年重現期距計畫洪峰流量；北溝溪銀聯二號橋以下採 100 年重現期距計畫洪峰流量，以上採 25 年重現期距計畫洪峰流量。

表7-1 草湖溪流域各控制點計畫洪峰流量採用值一覽表

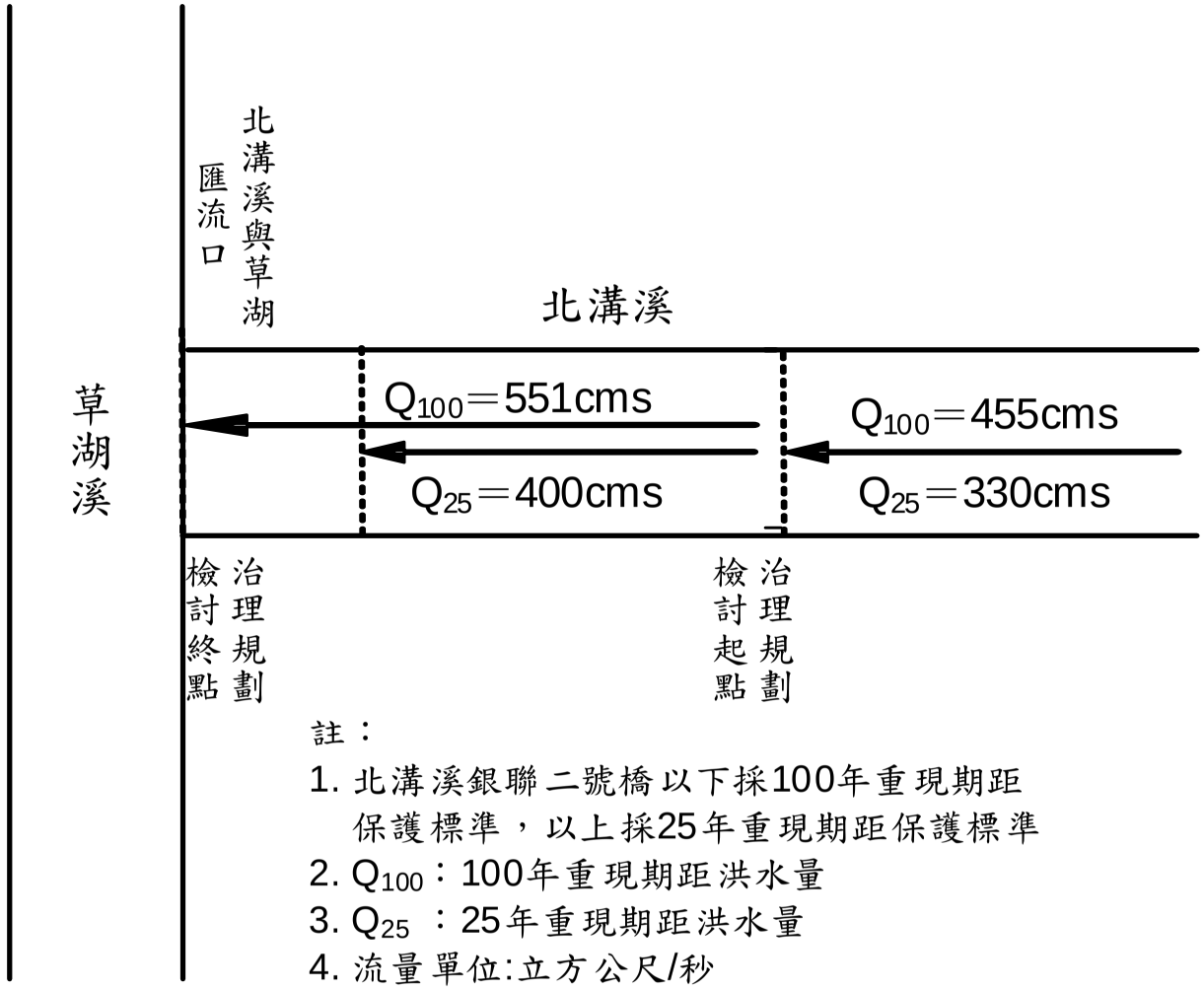
單位：立方公尺/秒

水系	控制點	控制面積(平方公里)	重現期距(年)						
			2	5	10	20	25	50	100
草湖溪	草湖溪與大里溪匯流處	77.12	500	810	1,030	1,250	1,530	1,910	2,240
	草湖溪斷面48	72.00	468	758	964	1,170	1,430	1,788	2,097
	乾溪匯流前	45.98	330	540	690	840	920	1,080	1,260
	北溝溪匯流前	19.87	153	250	320	389	420	500	584
北溝溪	北溝溪與草湖溪匯流處	20.10	144	236	302	367	400	472	551
	北溝溪茅埔橋	16.24	119	195	249	303	330	390	455



註：
1. 草湖溪採100年重現期距保護標準
2. Q_{100}：100年重現期距洪水量
3. Q_{10} ：10年重現期距洪水量
4. 流量單位:立方公尺/秒
5. * 為民國98年「易淹水地區水患治理計畫」臺中縣管區域排水乾溪排水系統治理規劃報告之核定值

圖7-1 草湖溪計畫洪峰流量分配圖



註：

1. 北溝溪銀聯二號橋以下採100年重現期距保護標準，以上採25年重現期距保護標準
2. Q_{100}：100年重現期距洪水量
3. Q_{25} ：25年重現期距洪水量
4. 流量單位:立方公尺/秒

圖7-2 北溝溪計畫洪峰流量分配圖

7-3 水道治理計畫線及用地範圍線之檢討

一、 劃設原則

草湖溪流域之水道治理計畫線於民國 78 年公告，民國 98 年辦理治理規劃檢討，惟未經修訂公告，故草湖溪之水道治理計畫線公告迄今已歷時廿十數載，期間歷經民國 88 年 921 大地震及數十次颱洪暴雨，加上經濟建設發展，河道地形地形及周邊環境均有變化，原公告時部分堤防護岸未施設，目前已有多處興建完成之堤防護岸及道路等，為配合河道地形環境變化及社會發展需求，應重新檢討原公告之水道治理計畫線、用地範圍線及圖籍，建議未來檢討原則如下；

(一) 考慮現況河道特性、流路、河性等，力求河道穩定平衡，檢討已公告之計畫河寬。

(二) 暢洩計畫洪水量，維持排洪能力，河道束縮段予以放寬。

(三) 儘量配合兩岸既有堤防護岸等防洪設施及實際用地範圍。

(四) 水道治理計畫線與現有防洪建造物位置不符。

1. 於滿足防洪需求下依據現況堤防劃設。

2. 考量河寬及流路採符合河性者劃設。

(五) 參酌兩岸高崁位置、河川區域線位置、公私有地分布情況，並儘量配合已公告之都市計畫及其它相關計畫實施情形。

(六) 不設置防汛道路河段，採水道治理計畫線與用地範圍線共線劃設。

(七) 對於不同河寬之漸變段儘量以平順曲線相接。

(八) 依據已完成分割之地籍線進行修正。

(九) 配合各支流、排水滙流情況及進水口位置，作適度修正。

二、 水道治理計畫線修訂及研擬

本計畫根據民國 78 年「大里溪水系計畫先期規劃總報告」公告之

水道治理線及用地範圍線提出之修正建議,經過現場調查提出水道治理計畫及用地範圍線之初步修訂建議，各河段分別敘述如下

(一) 既有水道治理計畫線檢討與修正建議

大里溪水系原規劃至今，計畫區兩岸開發顯著，且兩岸防洪建造物已陸續完備，本計畫就現況護岸、堤防修正劃設水道治理計畫線，並考量兩岸水防道路佈設及公私有地分布情形，劃設用地範圍線。

1. 草湖溪

(1) 與大里溪匯流口至草湖橋(斷面 46~斷面 50-1)

本段為人口集中地帶，左岸為北柳路堤，右岸為草湖路堤，兩岸防洪建造物皆已完備，惟出口段原治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合現況。部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，則加以修正，示意圖如圖 7-3。

(2) 草湖橋至銀聯一號橋(斷面 50-1~斷面 56)

本段左岸為吉峰下吉峰堤防、健民堤防、健東護岸，右岸為塗城路堤，於斷面 54 左右有北溝溪匯入。兩岸治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合岸況。用地範圍線於草湖橋至美群橋，部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂並平順劃設；於美群橋至銀聯一號橋，用地範圍線多為已徵收之公有地，考量公私有地分布及養護需求，用地範圍線沿地籍分割線重新修訂，並平順劃設。

(3) 銀聯一號橋至斷面 58 上游(斷面 56~斷面 58 上游)

本段流經淺山區，受山區地形束縛，左岸佈有竹村橋護岸，右岸佈有銀聯護岸及竹子坑堤防，治理計畫線沿計畫洪水到達位置或既有護岸、高崁劃設。未佈設防洪構造物之河段，採水道治理計畫線及用地範圍線兩線重疊：於健民橋右岸下游，用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂並平順劃設；其餘河段，

用地範圍線維持原規劃公告位置劃設，如圖 7-4。

(二) 新劃設水道治理計畫線

尚未劃設水道治理計畫線之河段依現況河性、防洪需求、土地利用及權屬（公私有地）等考量擬定治理計畫線。

1. 草湖溪斷面 58 上游至竹村橋(斷面 58 上游~斷面 59)

本段流經山區流路蜿蜒，左右岸建有零星護岸，無護岸地段受山壁束縛。左右岸沿高崁或既有護岸劃設水道治理計畫線及用地範圍線，兩線為重疊。

2. 北溝溪

左右岸水道治理計畫線主要沿土坡高崁或既有護岸劃設，其中：

(1) 與草湖溪匯流處至銀聯二號橋(斷面 01 斷面 02)

本段左岸自匯流口至斷面 02 為草湖溪吉峰下吉峰堤防，斷面 01 至 02 為吉峰左側護岸；右岸自匯流口至斷面 02 為草湖溪健民堤防，斷面 01 至 02 為吉峰右側護岸。本段水道治理計畫線依現況堤防位置劃設，用地範圍線劃設至現況水防道路側溝邊緣。

(2) 銀聯二號橋至清元橋(斷面 02 斷面 06)

本段左右岸分別為吉峰護岸及吉峰護岸(一)，斷面 04~06 兩岸河道束縮，近年皆有護岸遭沖刷崩塌情形發生，故於本河段拓寬其斷面，左岸水道治理線沿道路鄰水側邊劃設，其餘水道治理計畫線為依現況護岸位置劃設。

用地範圍線劃設，於左岸斷面 02~斷面 04 吉峰國小旁之河段因現況無水防道路，故預留 10 公尺水防道路，以銜接上下游現有水防道路;左岸斷面04~06用地範圍線依既有道路鄰路側邊劃設；右岸斷面 02 斷面 06 用地範圍線與水道治理計畫線重疊。

(3) 清元橋至茅埔橋(斷面 06~斷面 12)

本段流經山區，左右岸建有北溝坑護岸及暗坑護岸，兩岸現況無護岸處為緊臨山壁或高崁。左右岸水道治理計畫線沿土坡高崁或既有護岸劃設。此河段兩岸多為山區高崁，無重要保全對象，且現況現況河寬已足夠通洪，故無預留水防道路，用地範圍線與水道治理計畫線重疊。

表7-2 草湖溪用地範圍線與水道治理線檢討一覽表

河段	岸別	水防道路	修訂或劃定內容	需修正圖籍
斷面 46~50-1	左岸	有	原治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合現況。部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，則加以修正	30、31、40、41、52、71、72、
	右岸	有	原治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合現況。部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，則加以修正	30、39、40、41、51、52、71
斷面 50-1~56	左岸	有	治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合岸況；於草湖橋至美群橋，部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂；於美群橋至銀聯一號橋，用地範圍線多為已徵收之公有地，考量公私有地分布及養護需求，用地範圍線沿地籍分割線重新修訂	71、95、96、113、127
	右岸	有	治理計畫線與現況堤肩不符，故重新修訂以符合岸況；部份用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂	70 、 95 、113、126、127
斷面 56~58 上游	左岸	斷面 56~58 無	治理計畫線沿計畫洪水到達位置或既有護岸、高崁劃設；未佈設防洪構造物之河段，採兩線重疊	127、141、
	右岸	斷面	治理計畫線沿計畫洪水到達位置或既有護岸、高崁劃設於，健民橋下游，用地範圍線未劃設於防汛道路側溝邊緣，重新修訂並平順劃設	126、140、141
斷面 58 上游~59	左岸	無	左右岸沿高崁或既有護岸劃設水道治理計畫線及用地範圍線兩線重疊。	141、157
	右岸	無	左右岸沿高崁或既有護岸劃設水道治理計畫線及用地範圍線兩線重疊。	140、141、157

表7-3 北溝溪用地範圍線與水道治理線劃定一覽表

河段	岸別	水防道路	劃定內容	圖籍
斷面 01~02	左岸	有	治理計畫線依現況堤肩線劃設，用地範圍線劃設至現況水防道路側溝邊緣。	113
	右岸	有	治理計畫線依現況堤肩線劃設，用地範圍線劃設至現況水防道路側溝邊緣。	113
斷面 02~04	左岸	斷面 03~04 無	吉峰國小旁之河段無水防道路，故預留 10 公尺水防道路，以銜接上下游現有水防道路	113、127、170
	右岸	有	治理計畫線依現況堤肩線劃設，用地範圍線與水道治理計畫線重疊。	113、127
斷面 04~06	左岸	有	近年有護岸遭沖刷崩塌情形，故於本河段拓寬斷面，治理線沿道路鄰水側邊劃設，用地範圍線依既有道路鄰路側邊劃設。	170
	右岸	無	治理計畫線依現況護岸劃設，用地範圍線與水道治理計畫線重疊。	127、170
斷面 06~12	左岸	無	治理計畫線沿土坡高崁或既有護岸劃設，此河段兩岸多為山區，無重要保全對象，且現況河寬已足夠通洪，故無預留水防道路，兩線重疊。	170~172
	右岸	斷面 08~12 無	治理計畫線沿土坡高崁或既有護岸劃設，此河段兩岸多為山區，無重要保全對象，且現況河寬已足夠通洪，故無預留水防道路，兩線重疊。	170~172

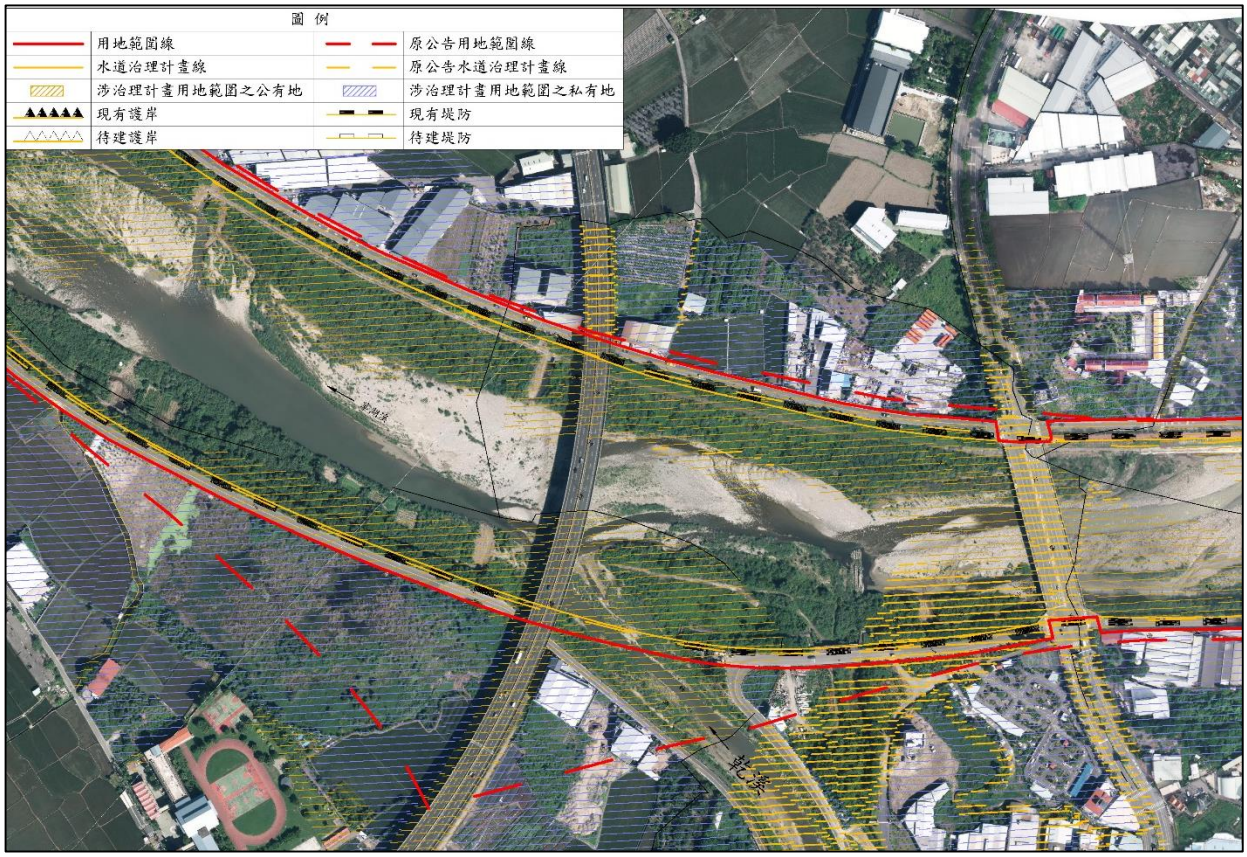


圖7-3 草湖溪用地範圍線檢討圖 1

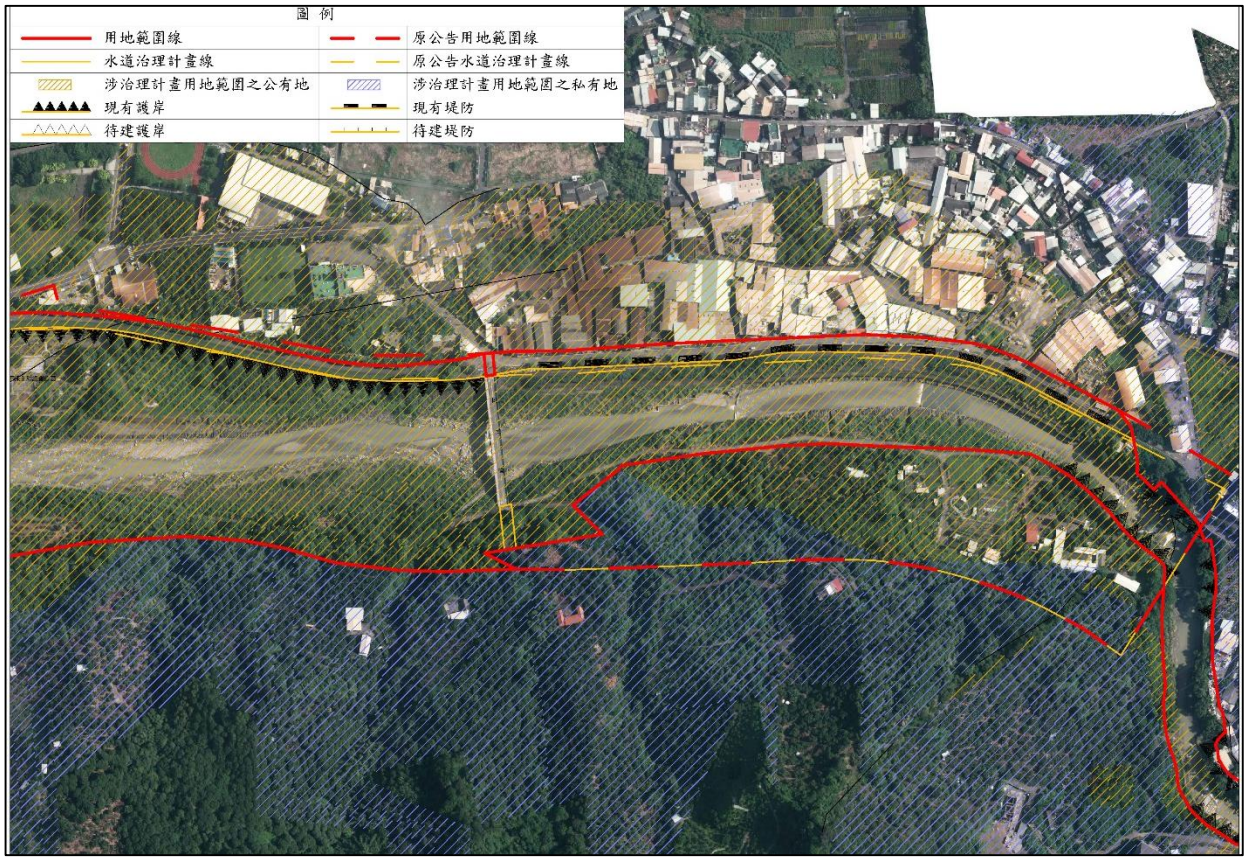


圖7-4 草湖溪用地範圍線檢討圖 2

7-4 計畫案水理分析及檢討

本溪規劃檢討河段各斷面之計畫洪水位，係依據前述水道治理計畫線位置，以各河段之計畫洪水量(Q_{100})配合現況河槽橫斷面地形資料，採用HEC-RAS 進行計畫案水理分析求得。

為求安全通過計畫洪水量，依計畫水理演算及河川特性研判，計畫水理成果表，如表 7-4~表 7-5 所示。草湖溪採 100 年重現期距計畫洪水量，出水高採 1.5 公尺；北溝溪於銀聯二號橋以下同採 100 年重現期距計畫洪水量，以上採 25 年重現期距計畫洪水量，出水高採 0.8 公尺。

計畫堤頂高之檢討，考量原 78 年治理計畫工程已布設完成，且依據綜合治水對策之原則，採本計畫洪水位加出水高與民國 78 年治理計畫之公告計畫堤頂高兩者取高者為計畫堤頂高，如表 7-6~表 7-7 所示。

7-4-1 計畫水道縱斷面檢討

一、 計畫水道縱斷面

本計畫河段之河床縱坡降，原則上以現況河床縱坡降為基準，採河道各斷面之河心累距、河床谿線高程、計畫洪水位及計畫堤頂高等資料繪製計畫水道縱斷面圖，茲將規劃檢討河段之計畫洪水位及計畫堤頂高計算結果以縱剖面型態繪出，如圖 7-5~圖 7-6 所示。

二、 計畫水道橫斷面

依計畫河寬、水理演算之河床高、計畫洪水位及計畫堤頂高，配合現況之河道斷面，研定各河段計畫橫斷面，以暢洩洪水及穩定河槽，再繪製草湖溪流域水道治理計畫橫斷面示意圖，如圖 7-7~圖 7-8。

表7-4 草湖溪計畫水理因素及各重現期距洪水位計算成果表

斷面編號	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期距)水理因素							各重現期距洪水位					
		斷面最低點 (m)	水位 (m)	能量坡降	平均流速 (m/sec)	通水面積 (㎡)	水面寬 (m)	福祿數	Q_{50} (m)	Q_{25} (m)	Q_{20} (m)	Q_{10} (m)	Q_{5} (m)	Q_{2} (m)
46	0	33.64	38.32	0.0022	3.32	674.18	203.58	0.58	37.76	36.79	36.58	36.04	35.78	35.37
47西柳橋(下)	553	34.96	39.93	0.0043	3.50	640.59	296.93	0.76	39.73	39.64	39.35	39.25	38.95	38.38
47西柳橋(上)	561	35.64	40.33	0.0026	3.03	739.75	296.11	0.61	40.09	39.74	39.46	39.33	39.03	38.45
48	1,135	37.75	42.53	0.0074	4.68	448.15	200.52	1.00	42.29	41.96	41.77	41.54	41.40	40.98
48-1台74號橋(下)	1,626	39.94	44.82	0.0017	2.98	704.49	210.66	0.52	44.51	44.13	43.77	43.47	43.03	42.50
48-1台74號橋(上)	1,648	40.76	44.85	0.0022	3.14	668.73	221.87	0.58	44.54	44.15	43.78	43.56	43.16	42.66
49	1,740	41.34	44.91	0.0070	4.19	500.45	256.39	0.96	44.66	44.42	44.22	43.93	43.70	43.34
49-1大峰橋(下)	2,060	43.57	47.22	0.0074	4.64	271.37	123.24	1.00	47.04	46.85	46.72	46.52	46.33	45.98
49-1大峰橋(上)	2,094	44.09	48.30	0.0025	3.35	375.63	124.22	0.62	48.03	47.76	47.63	47.36	47.07	46.58
50	2,627	48.11	51.20	0.0075	4.46	282.74	139.36	1.00	51.00	50.80	50.70	50.50	50.27	49.83
50-1草湖橋(下)	2,940	49.97	53.62	0.0074	4.62	272.82	125.29	1.00	53.40	53.20	53.11	52.93	52.73	52.33
50-1草湖橋(上)	2,972	50.33	54.58	0.0030	3.35	376.32	142.03	0.66	54.30	54.04	53.89	53.61	53.31	52.80
51	3,230	52.55	55.84	0.0074	4.56	276.34	130.22	1.00	55.63	55.43	55.32	55.12	54.89	54.53
52	3,780	56.37	60.29	0.0074	4.80	262.49	111.96	1.00	60.05	59.82	59.70	59.50	59.24	58.86
52-1美群橋(下)	4,067	59.25	62.70	0.0075	4.58	274.89	128.26	1.00	62.48	62.28	62.18	61.96	61.73	61.37
52-1美群橋(上)	4,076	59.54	63.48	0.0030	3.21	393.10	143.59	0.62	63.20	62.94	62.81	62.54	62.24	61.77
53	4,229	61.49	64.10	0.0088	4.26	296.03	160.02	1.00	63.91	63.73	63.64	63.47	63.28	62.98
54(北溝溪匯入處)	4,780	65.95	69.64	0.0099	3.60	350.42	266.67	1.00	69.52	69.35	69.26	69.08	68.83	68.49
55	5,235	72.82	75.69	0.0093	4.11	142.14	82.52	1.00	75.52	75.34	75.27	75.11	74.93	74.65
56銀聯一號橋(下)	5,672	78.48	81.24	0.0107	4.03	144.92	87.54	1.00	81.07	80.90	80.83	80.68	80.50	80.24
56銀聯一號橋(上)	5,681	79.22	81.41	0.0107	3.94	148.15	92.96	1.00	81.25	81.09	81.02	80.87	80.70	80.44
56-1	5,996	83.06	86.16	0.0088	4.73	123.45	53.90	1.00	85.84	85.59	85.47	85.23	84.97	84.55
57健民橋(下)	6,379	86.61	89.65	0.0089	4.51	129.43	62.62	1.00	89.45	89.24	89.16	88.97	88.67	88.24
57健民橋(上)	6,389	86.28	90.40	0.0039	3.57	163.41	60.21	0.69	90.11	89.78	89.65	89.30	88.89	88.52
58	6,899	92.27	97.34	0.0081	6.11	95.62	25.06	1.00	96.93	96.51	96.34	95.93	95.45	94.69
59竹村橋(下)	7,411	109.60	114.13	0.0087	5.65	103.30	31.62	1.00	113.80	113.47	113.34	113.03	112.49	111.78
59竹村橋(上)	7,415	109.40	114.55	0.0070	5.22	111.97	32.43	0.90	114.20	113.84	113.70	113.26	112.78	111.96

表7-5 北溝溪計畫水理因素及各重現期距洪水位計算成果表(1/2)

斷面編號	河心累距 (m)	計畫洪水量(100年重現期距)水理因素							各重現期距洪水位					
		斷面最低點 (m)	水位 (m)	能量坡降	平均流速 (m/sec)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	福祿數	Q_{50} (m)	Q_{25} (m)	Q_{20} (m)	Q_{10} (m)	Q_5 (m)	Q_2 (m)
01	0	66.26	69.98	0.0040	3.48	158.50	63.39	0.70	69.91	69.81	69.74	69.58	69.36	68.92
02銀聯二號橋(下)	253	68.33	71.65	0.0090	4.23	130.32	71.29	1.00	71.46	71.24	71.12	70.84	70.50	70.02

表 7-5 北溝溪計畫水理因素及各重現期距洪水位計算成果表 (2/2)

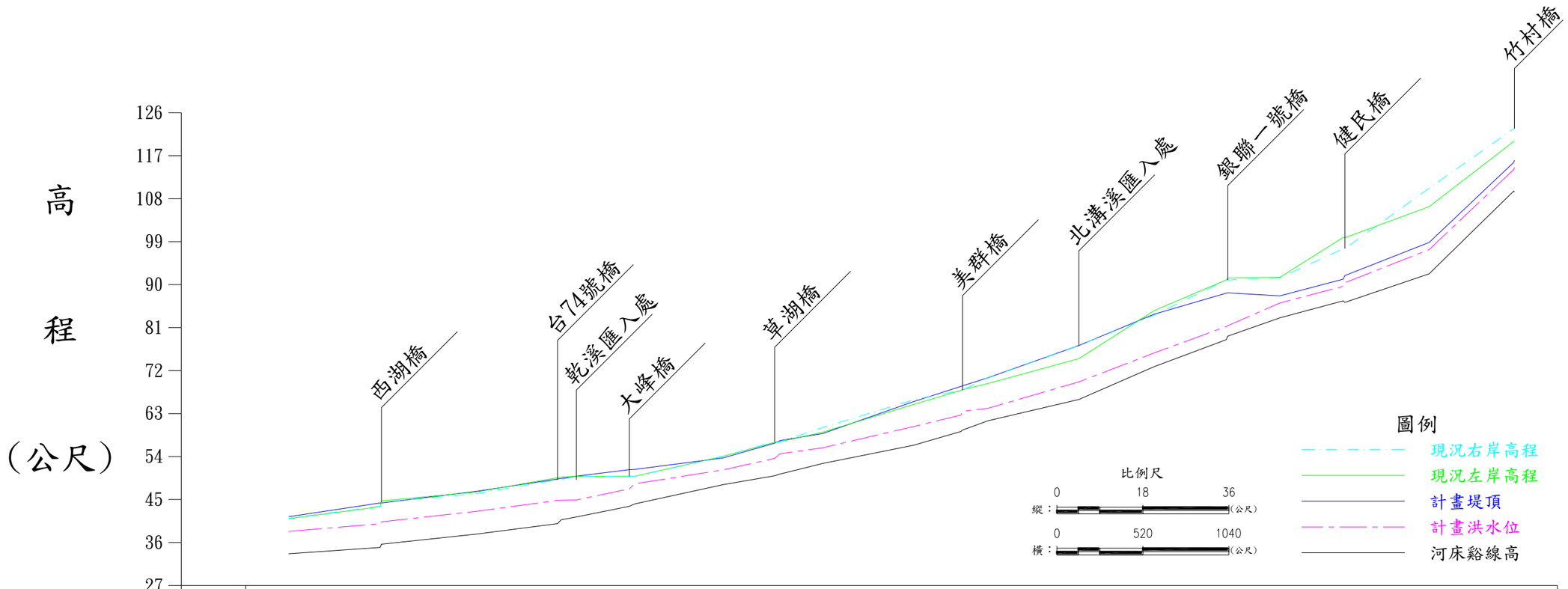
斷面編號	河心累距 (m)	計畫洪水量25年重現期距)水理因素							各重現期距洪水位					
		斷面最低點 (m)	水位 (m)	能量坡降	平均流速 (m/sec)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	福祿數	Q_{100} (m)	Q_{50} (m)	Q_{20} (m)	Q_{10} (m)	Q_5 (m)	Q_2 (m)
02銀聯二號橋(上)	262	68.35	72.00	0.0011	1.93	207.09	77.59	0.38	72.48	72.24	71.88	71.61	71.27	70.64
03	527	69.29	73.29	0.0090	5.17	77.35	28.35	1.00	73.97	73.62	73.13	72.80	72.44	71.87
04	756	72.59	76.32	0.0084	5.25	76.16	27.01	1.00	77.05	76.68	76.14	75.76	75.35	74.68
05	906	73.45	77.48	0.0076	5.33	75.10	22.91	0.94	78.16	77.80	77.33	77.02	76.65	75.97
06清元橋(下)	1,153	86.74	90.83	0.0101	4.13	96.75	56.02	1.00	91.26	91.06	90.50	90.24	89.96	89.52
06清元橋(上)	1,157	87.10	91.49	0.0048	3.24	123.64	58.71	0.71	92.00	91.74	91.36	90.91	90.56	90.02
07	1,439	91.93	94.45	0.0092	4.76	84.09	36.42	1.00	95.01	94.72	94.31	94.05	93.76	93.29
08	1,736	93.85	97.23	0.0071	4.09	97.84	43.37	0.87	97.94	97.65	97.05	96.76	96.44	95.97
09暗坑橋(下)	1,931	95.80	98.64	0.0088	4.53	88.21	42.07	1.00	99.13	98.88	98.52	98.27	98.00	97.53
09暗坑橋(上)	1,937	95.93	99.62	0.0031	3.29	121.43	42.22	0.62	100.29	99.95	99.46	99.13	98.77	98.18
10桐林橋(下)	2,277	100.24	102.64	0.0095	4.17	95.82	53.93	1.00	103.08	102.86	102.54	102.34	102.11	101.75
10桐林橋(上)	2,290	100.08	103.33	0.0052	3.62	110.35	46.73	0.75	103.92	103.62	103.20	102.94	102.66	102.22
11民生橋(下)	2,603	103.80	107.03	0.0095	4.89	81.84	33.58	1.00	107.61	107.32	106.89	106.60	106.29	105.80
11民生橋(上)	2,607	104.16	107.81	0.0041	3.77	106.12	34.06	0.68	108.39	108.16	107.64	107.29	106.91	106.30
12茅埔橋(下)	3,037	109.41	112.59	0.0097	4.67	69.16	30.96	1.00	113.12	112.85	112.46	112.20	111.92	111.47
12茅埔橋(上)	3,040	110.20	112.94	0.0095	4.66	69.24	31.08	1.00	113.47	113.20	112.82	112.56	112.28	111.83

表7-6 草湖溪計畫洪水位及計畫堤頂高採用表

斷面名稱	累距	民國78年治理計畫計畫堤頂高 (m)	本計畫100年計畫洪水位 (m)	本計畫100年計畫洪水位+1.5公尺出水高 (m)	計畫堤頂高採用值 (m)	計畫堤頂高採用值說明
46	0	41.40	38.32	39.82	41.40	採用78年公告值
47西柳橋(下)	553	44.29	39.93	41.43	44.29	採用78年公告值
47西柳橋(上)	561	44.29	40.33	41.83	44.29	採用78年公告值
48	1,135	46.72	42.53	44.03	46.72	採用78年公告值
48-1台74號橋(下)	1,626	49.29	44.82	46.32	49.29	採用78年公告值
48-1台74號橋(上)	1,648	49.41	44.85	46.35	49.41	採用78年公告值
49	1,740	49.89	44.91	46.41	49.89	採用78年公告值
49-1大峰橋(下)	2,060	51.25	47.22	48.72	51.25	採用78年公告值
49-1大峰橋(上)	2,094	51.31	48.30	49.80	51.31	採用78年公告值
50	2,627	53.70	51.20	52.70	53.70	採用78年公告值
50-1草湖橋(下)	2,940	56.80	53.62	55.12	56.80	採用78年公告值
50-1草湖橋(上)	2,972	57.35	54.58	56.08	57.35	採用78年公告值
51	3,230	58.82	55.84	57.34	58.82	採用78年公告值
52	3,780	65.50	60.29	61.79	65.50	採用78年公告值
52-1美群橋(下)	4,067	68.70	62.70	64.20	68.70	採用78年公告值
52-1美群橋(上)	4,076	68.80	63.48	64.98	68.80	採用78年公告值
53	4,229	70.50	64.10	65.60	70.50	採用78年公告值
54(北溝溪匯入處)	4,780	77.26	69.64	71.14	77.26	採用78年公告值
55	5,235	83.81	75.69	77.19	83.81	採用78年公告值
56銀聯一號橋(下)	5,672	88.22	81.24	82.74	88.22	採用78年公告值
56銀聯一號橋(上)	5,681	88.29	81.41	82.91	88.29	採用78年公告值
56-1	5,996	-	86.16	87.66	87.66	採用本次分析值
57健民橋(下)	6,379	-	89.65	91.15	91.15	採用本次分析值
57健民橋(上)	6,389	-	90.40	91.90	91.90	採用本次分析值
58	6,899	-	97.34	98.84	98.84	採用本次分析值
59竹村橋(下)	7,411	-	114.13	115.63	115.63	採用本次分析值
59竹村橋(上)	7,415	-	114.55	116.05	116.05	採用本次分析值

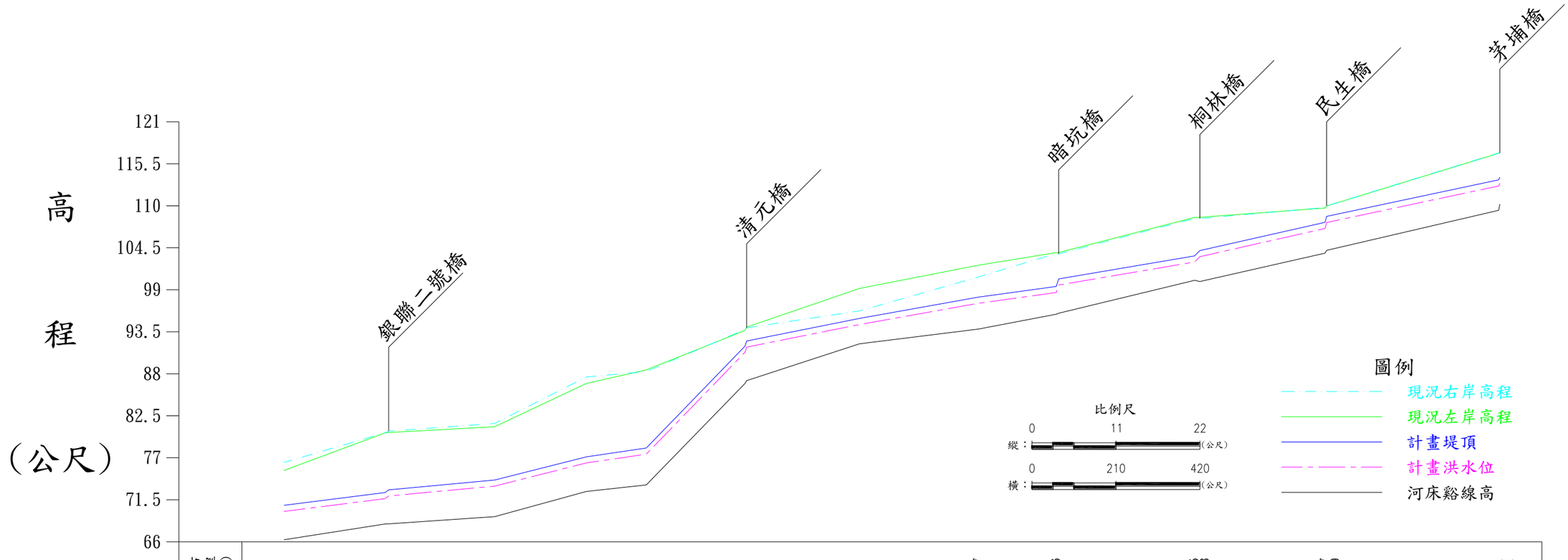
表7-7 北溝溪計畫洪水位及計畫堤頂高採用表

斷面名稱	累距	本計畫100年計畫洪水位	本計畫100年計畫洪水位+0.8公尺出水高 (m)	本計畫25年計畫洪水位 (m)	本計畫25年計畫洪水位+0.8公尺出水高 (m)	計畫堤頂高採用值 (m)	計畫堤頂高採用值說明
01	0	69.98	70.78	69.81	70.61	70.78	採用本次分析值
02銀聯二號橋(下)	253	71.65	72.45	71.24	72.04	72.45	採用本次分析值
02銀聯二號橋(上)	262	72.48	73.28	72.00	72.80	72.80	採用本次分析值
03	527	73.97	74.77	73.29	74.09	74.09	採用本次分析值
04	756	77.05	77.85	76.32	77.12	77.12	採用本次分析值
05	906	78.16	78.96	77.48	78.28	78.28	採用本次分析值
06清元橋(下)	1,153	91.26	92.06	90.83	91.63	91.63	採用本次分析值
06清元橋(上)	1,157	92.00	92.80	91.49	92.29	92.29	採用本次分析值
07	1,439	95.01	95.81	94.45	95.25	95.25	採用本次分析值
08	1,736	97.94	98.74	97.23	98.03	98.03	採用本次分析值
09暗坑橋(下)	1,931	99.13	99.93	98.64	99.44	99.44	採用本次分析值
09暗坑橋(上)	1,937	100.29	101.09	99.62	100.42	100.42	採用本次分析值
10桐林橋(下)	2,277	103.08	103.88	102.64	103.44	103.44	採用本次分析值
10桐林橋(上)	2,290	103.92	104.72	103.33	104.13	104.13	採用本次分析值
11民生橋(下)	2,603	107.61	108.41	107.03	107.83	107.83	採用本次分析值
11民生橋(上)	2,607	108.39	109.19	107.81	108.61	108.61	採用本次分析值
12茅埔橋(下)	3,037	113.12	113.92	112.59	113.39	113.39	採用本次分析值
12茅埔橋(上)	3,040	113.47	114.27	112.94	113.74	113.74	採用本次分析值
註：銀聯二號橋以下採100年重現期距保護標準，以上採25年重現期距保護標準							



斷面編號	河心累距（公尺）	河床谿線高（公尺）	計畫洪水位（公尺）	計畫堤頂（公尺）	現況左岸高程（公尺）	現況右岸高程（公尺）
46	0K+000	33.64	38.32	41.4	40.98	41.07
47(下) 47(上)	0K+553 0K+561	34.96 35.64	39.93 40.33	44.29 44.29	43.5 44.7	43.6 44.46
48	1K+135	37.75	42.53	46.72	46.57	46.22
48-1(下) 48-1(上) 49	1K+626 1K+648 1K+740	39.94 40.76 41.34	44.82 44.85 44.91	49.293 49.408 49.89	49.56 49.71 49.85	49.13 49.21 49.89
49-1(下) 49-1(上)	2K+060 2K+094	43.57 44.09	47.22 48.3	51.25 51.31	49.91 49.88	49.86 49.88
50	2K+627	48.11	51.2	53.7	54.04	54
50-1(下) 50-1(上)	2K+940 2K+972	49.97 50.33	53.62 54.58	56.8 57.35	57 57.09	57.1 57.1
51	3K+230	52.55	55.84	58.82	59.1	60.08
52	3K+780	56.37	60.29	65.5	64.91	65.88
52-1(下) 52-1(上) 53	4K+067 4K+076 4K+229	59.25 59.54 61.49	62.7 63.48 64.1	68.7 68.8 70.5	67.86 68.01 69.3	67.87 67.9 70.55
54	4K+780	65.95	69.64	77.26	74.51	77.29
55	5K+235	72.82	75.69	83.81	84.57	83.6
56(下) 56(上)	5K+672 5K+681	78.48 79.22	81.24 81.41	88.22 88.29	91 91.4	91 90.97
56-1	5K+996	83.06	86.16	87.66	91.54	91.43
57(下) 57(上)	6K+379 6K+389	86.61 86.28	89.65 90.4	91.15 91.9	99.89 99.83	97.53 97.56
58	6K+899	92.27	97.34	98.84	106.34	110.22
59(下) 59(上)	7K+411 7K+415	109.6 109.4	114.13 114.55	115.63 116.05	120 120.06	122.67 122.7

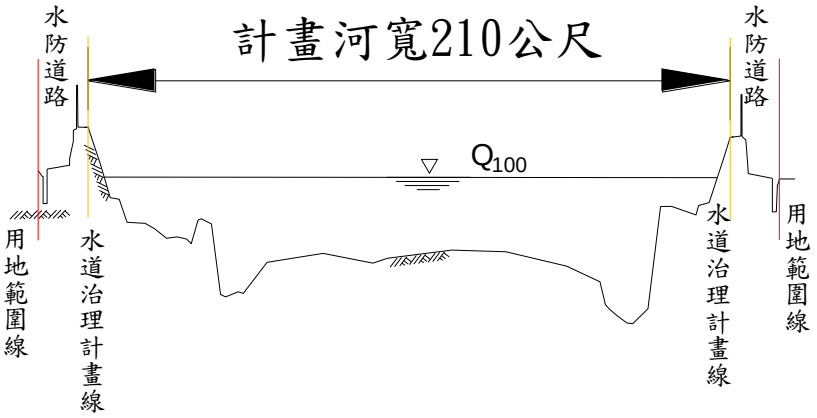
圖7-5 草湖溪計畫水道縱斷面圖



斷面編號	河心累距（公尺）	河床縱高（公尺）	計畫洪水位（公尺）	計畫堤頂（公尺）	現況左岸高程（公尺）	現況右岸高程（公尺）
1	0K+000	66.26	69.98	70.78	75.34	76.39
02(下) 02(上)	0K+253 0K+262	68.33 68.35	71.65 72	72.45 72.8	80.26 80.31	80.27 80.49
3	0K+527	69.29	73.29	74.09	81.07	81.5
4	0K+756	72.59	76.32	77.12	86.73	87.58
5	0K+906	73.45	77.48	78.28	88.52	88.3
06(下) 06(上)	1K+153 1K+157	86.74 87.1	90.83 91.49	91.63 92.29	93.67 94.11	93.79 94.02
7	1K+439	91.93	94.45	95.25	99.18	96.23
8	1K+736	93.85	97.23	98.03	102.21	100.67
09(下) 09(上)	1K+931 1K+937	95.8 95.93	98.64 99.62	99.44 100.42	103.87 103.88	103.76 103.7
10(下) 10(上)	2K+277 2K+290	100.24 100.08	102.64 103.33	103.44 104.13	108.48 108.49	108.35 108.33
11(下) 11(上)	2K+603 2K+607	103.8 104.16	107.03 107.81	107.83 108.61	109.71 109.97	109.77 109.99
12(下) 12(上)	3K+037.05 3K+040.15	109.41 110.2	112.59 112.94	113.39 113.74	116.87 116.93	116.91 116.91

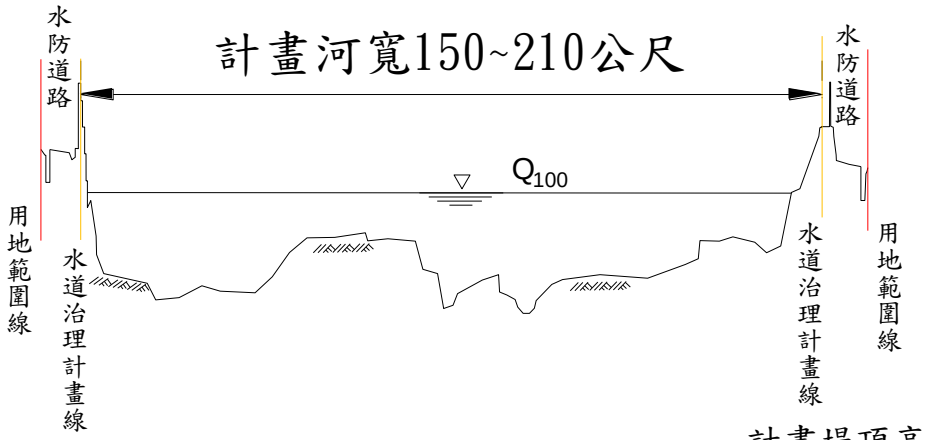
圖7-6 北溝溪計畫水道縱斷面圖

與大里溪匯流處(斷面46)~斷面48



計畫堤頂高：41.40~46.72
計畫洪水位：38.32~42.53
河床谿線高：33.64~37.75

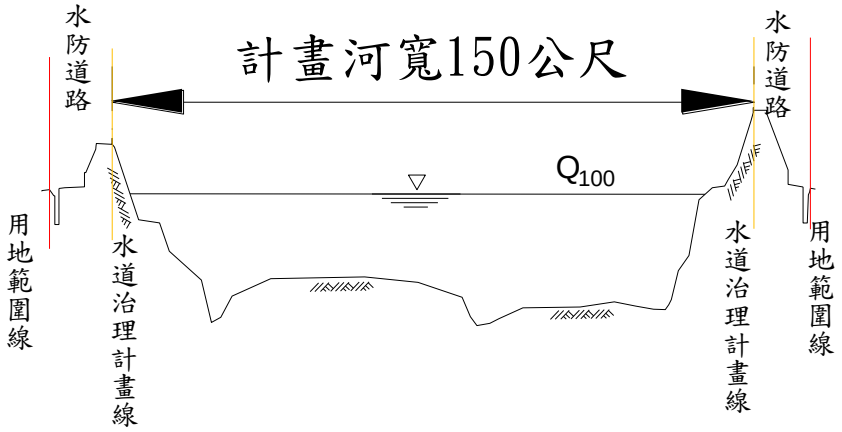
斷面48~斷面49



計畫堤頂高：46.72~49.89
計畫洪水位：42.53~45.35
河床谿線高：37.75~41.34

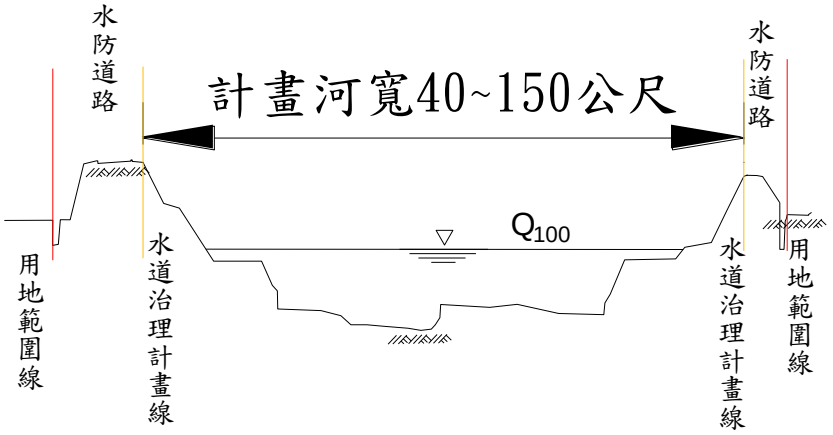
圖7-7 草湖溪計畫水道橫斷面圖(1/2)

斷面49~斷面54



計畫堤頂高：49.89~77.26
計畫洪水位：45.35~69.64
河床谿線高：41.34~65.95

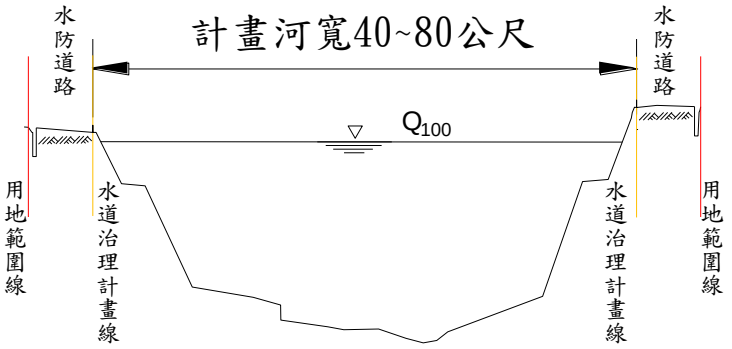
斷面54~竹村橋(斷面59)



計畫堤頂高：77.26~116.05
計畫洪水位：69.64~114.55
河床谿線高：69.95~109.40

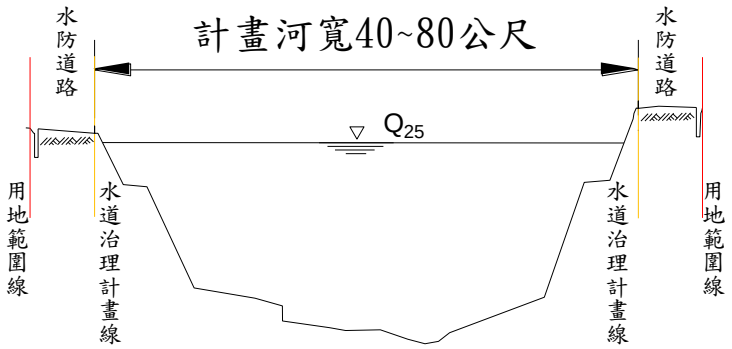
圖 7-7 草湖溪計畫水道橫斷面圖(2/2)

與草湖溪匯流處(斷面01)~銀聯二號橋(斷面02下)



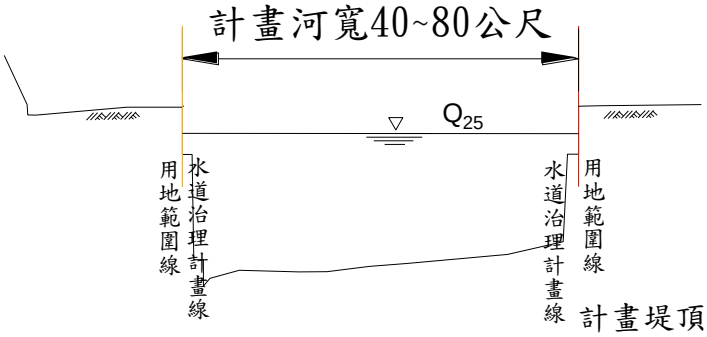
計畫堤頂高：70.78~72.45
計畫洪水位：69.98~71.65
河床谿線高：66.26~68.33

銀聯二號橋(斷面02上)~清元橋(斷面06)



計畫堤頂高：70.78~92.29
計畫洪水位：69.98~91.49
河床谿線高：68.35~87.10

清元橋(斷面06)~茅埔橋(斷面12)



計畫堤頂高：92.29~113.74
計畫洪水位：91.49~112.94
河床谿線高：87.10~110.20

圖7-8 北溝溪計畫水道橫斷面圖

7-5 主要河段治理措施及工程、非工程計畫

7-5-1 主要河段治理措施及工程計畫

本署(前臺灣省水利局)曾於民國 78 年「大里溪治理計畫先期規劃總報告」，主要河段工程治理措施採用築堤束洪等方式治理，輔以全河段低水河槽疏浚整理，增加河道通水斷面積，以達到 100 年重現期距之保護標準。民國 98 年再針對大里溪辦理治理規劃檢討，主要河段工程治理措施採用新建護岸、局部河槽整理、河川管理等方式治理。本次計畫河段，治理上以維持足夠之計畫河寬及通水斷面，採用適當之防洪措施配合後續之河川管理，以減少淹水災害，此外亦須將生態維護及景觀發展理念具體落實於治理措施中，以建構較佳之水岸景觀。茲將本次治理規劃檢討河段，依不同河道特性分別修訂治理措施如下：

一、 草湖溪

(一) 與大里溪匯流處至大峰橋(斷面 46~斷面 49-1)

本河段為草湖溪下游出口河段，兩岸為人口主要集中之地帶，地勢平緩河道蜿蜒，流路左右擺盪幅度較大，辮狀特性明顯。現況兩岸防洪工程均布設完成，於斷面 49 處左岸有一市管區排乾溪排水匯入，近年淹水災害多屬區域排水無法有效重力排出造成，故於草湖溪乾溪匯流處，即斷面 48~49 左岸之高灘地進行河道整理增加其通洪能力，以改善排水匯入，河道整理示意圖如圖 7-9 所示，並配合後續之河川管理，以減少洪泛災害。

(二) 大峰橋至美群橋(斷面 49-1~斷面 52-1)

本河段地勢平緩，兩岸亦為人口主要集中之地帶，現況兩岸防洪建造物已屬完備。近年深槽流路有向右岸偏移趨勢，流路擺盪範圍大，達堤防設置處，可配合適當河道整理，調整流路，以防止堤防因沖刷而造成損害。

(三) 美群橋至銀聯一號橋(斷 52-1~斷面 56)

本河段流經淺山區，兩岸防洪設施均布設完成，主支流尚無發生大規模之土砂災害。本河段之治理應順應河性，依現有防洪建造物劃設水道治理計畫線配合後續之河川管理手段，以減少洪氾災害。

(四) 銀聯一號橋至竹村橋(斷面 56~斷面 59)

本河段主流蜿蜒流經淺山區，河床較為陡峭，受山區地形束範，深槽明顯，兩岸腹地有限，岩盤出露甚多。治理上除維持原公告之計畫水道外，需配合河川管理手段，以維護河川行水機能。

二、 北溝溪

(一) 與草湖溪匯流處至清元橋(斷面 01~斷面 06)

本河段清元橋下游斷面 04~06 為沖蝕嚴重河段，於斷面 05 處雖已建有跌水工，惟經歷年多次颱洪事件，災害多發生於此，跌水工已有沖毀下陷之現象，且該跌水工落差高達 10 米，長久以來已對河床及生態環境造成破壞，未來重新施作時，為降低高度，斷面 05~06 固床工可採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌。

斷面 04~06 兩岸河道束縮，左岸之原有護岸亦在歷年洪水事件中毀損，由於土石有持續崩塌、沖刷底床之危險，於未來左岸損壞時再重建護岸，以減低此處流速，減輕沖刷情形，擬採柔性工法並加強基腳保護，防止基腳淘空而導致堤防護岸破壞。

(二) 清元橋至茅埔橋(斷面 06~斷面 12)

本河段主流流經淺山區，現況兩岸防洪建造物已屬完備，主支流尚無發生大規模之土砂災害。經水理檢討現況河槽通洪能力均足以通過計畫洪水量，及滿足計畫堤頂高，惟考量河道未來仍可能有淤積之因素，可配合適當之河道整理或疏濬，以增加通洪斷面，減少洪氾災害。本河段其餘斷面之治理則順應河性，依現有防洪建造物劃設水道

治理計畫線配合後續之河川管理手段，以維護河川行水機能。

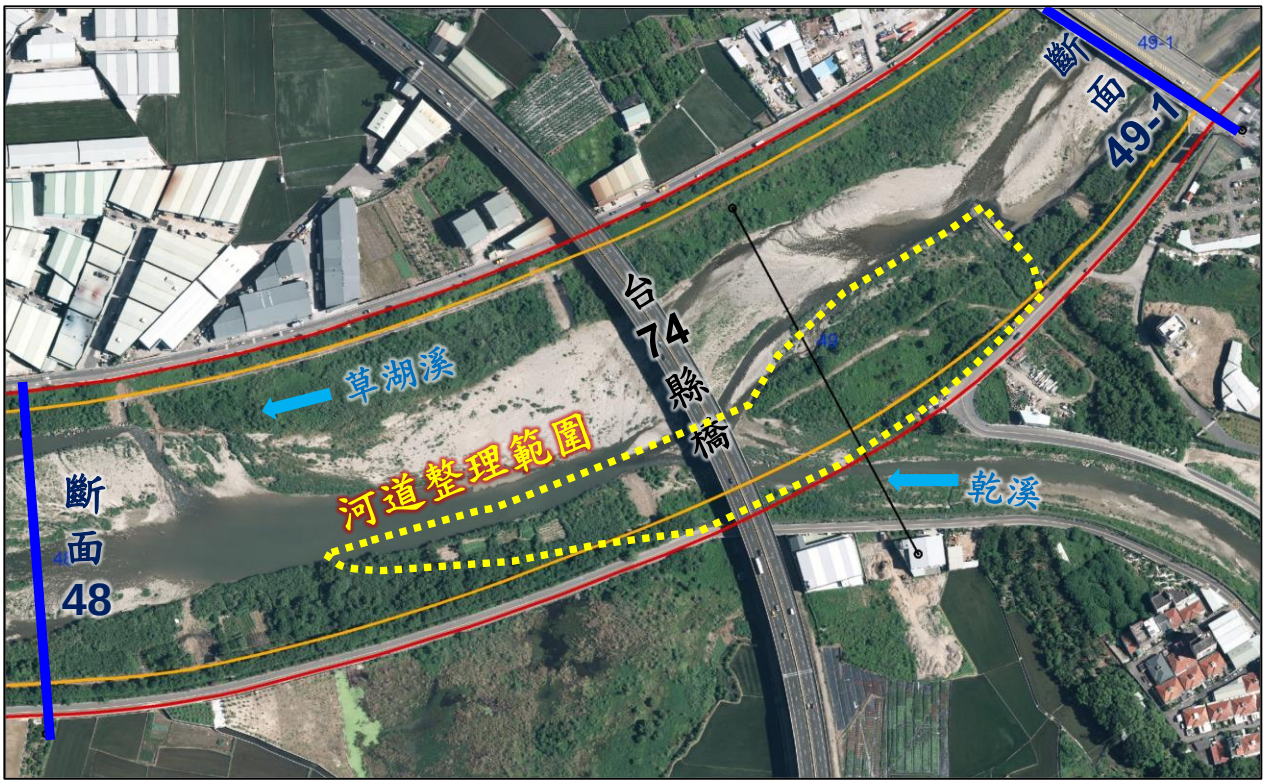


圖7-9 河道整理位置圖

7-5-2 非工程計畫

工程措施絕非解決洪水問題之唯一途徑，因任何工程皆有其設計保護原則及標準，而近年更因氣候變遷類似民國 98 年 8 月 8 日莫拉克颱風之極端事件造成洪災，將來恐為常態水文現象，所帶來之影響不容輕忽。

過於依賴工程措施之防洪策略，不僅無法改善洪災所造成的損失，亦對水文環境造成衝擊。就國家總體經濟而言，過去的防洪行為或投入屬階段性之減災措施，今後需以經濟學之角度進行研究，以期防洪減災之行為更符合經濟性與永續性，故應採工程與非工程之措施並施之原則。

一、 水患緊急應變計畫

本署發佈計畫區域淹水警戒或發生超過保護標準洪水事件時，高淹水風險之聚落，應由台中市政府規劃相關避災及搶救措施，並據以執行。

(一) 居民疏散避難與收容：

1. 廣播宣導撤離，請民眾速至避難處所。
2. 電話聯繫村里長或村里幹事，轉知當地居民提早疏散。
3. 強制疏散易淹水區內不肯疏散之居民並送至避難處所。
4. 派遣醫療人員進行檢傷分類、醫療救護。
5. 請警察單位協助警戒區管制、維持救災路線暢通，並設置標誌管制通行；並調派重型機械清除障礙及道路搶通。
6. 治安維護：編組輪流巡邏災區與避難處。

(二) 草湖溪警戒水位

1. 各級警戒水位時間

a. 一級警戒水位預警時間：建議地方政府防汛單位依據災害防救法第 24 條執行勸告或指示撤離，並作適當安置所需之時間，原則上洪

水上漲至計畫洪水位之預警時間約 2 小時。

b. 二級警戒水位預警時間：建議地方政府防汛單位及救災機關動員準備（人員、機具及材料），原則採用 5 小時以上。

c. 三級警戒水位預警時間：建議於河川區域活動之民眾、車輛、機具、財物自行離開等及關閉河川區域出入口所需之時間，原則上洪水上漲至高灘地之預警時間約 2 小時。

2. 各級警戒水位採行措施

a. 一級警戒水位：建議請救災單位依『災害防救法第 24 條』辦理之水位。

b. 二級警戒水位：建議請救災機關相關救災物資之準備（人員、機具及材料）水位。

c. 三級警戒水位：建議在河川區域活動之民眾、車輛、機具離開及關閉河川區域出入口之水位。

河川各級警戒水位示意圖，如圖 7-10 所示。計畫區之河川警戒水位，如表 7-8 所示。

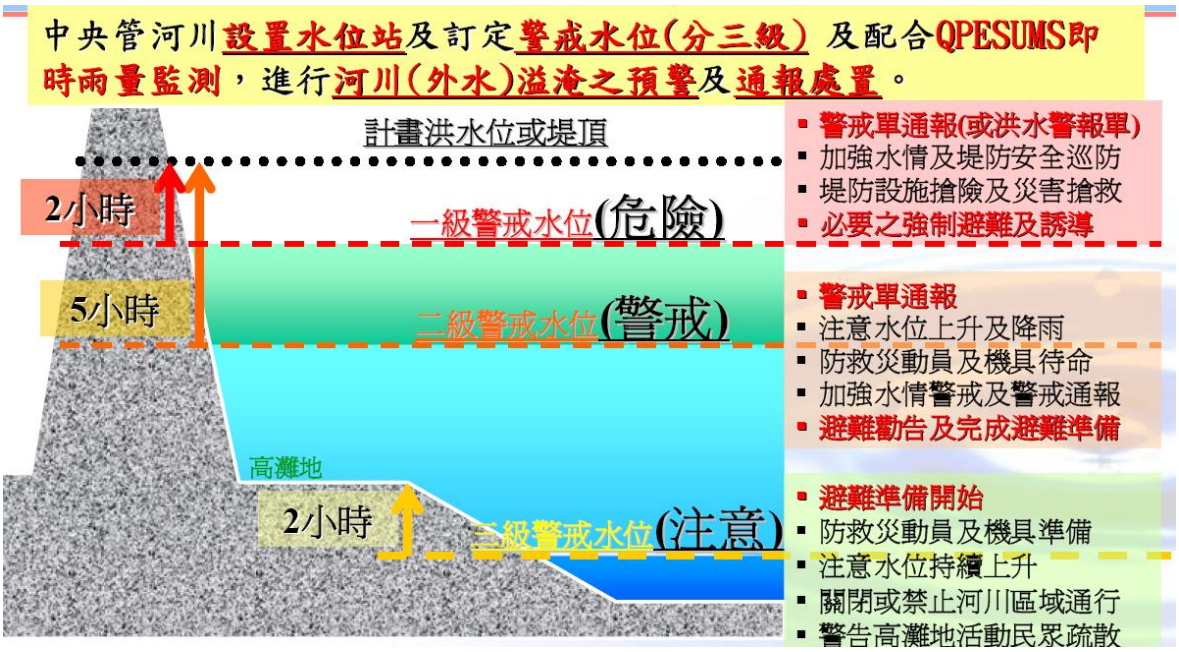


圖7-10 河川各級警戒水位示意圖

表7-8 計畫區參考水位警戒值一覽表

鄉鎮市	水位站	一級警戒	二級警戒
		公尺	公尺
台中市	銀聯一號橋	86.4	85.5

二、 洪水預報及監視系統

增加洪災預警報系統硬體建置項目，包含增加水文及氣象觀測監視系統、資料傳輸系統、展示系統及預警報發布系統，並透過河川雨量及水位等河川情報之即時監測，以作為輔助發佈警戒決策之重要依據。

三、 自主防災社區推動

配合本署近年推動之自主防災社區，本計畫區內完成水患自主防災社區疏散避難系統建置、水患自主防災社區應變設備及裝備購置，縣市及鄉鎮級水災防災地圖建置及使用說明。推動期間以「防災推動說明會」的方式，讓各里幹部、核心人物以及熱心事務的居民先瞭解到計畫的重要性、計畫執行的流程，並爭取對里的認同感，協助一同推廣營造自主防災社區的理念，並且讓民眾明白防災、減災工作的重點，提升里民自我防災意識及應變能力、共同參與房救災工作，自救而後人救，以達到減災、避災之目的。

7-6 其他計畫水道重要事項

部分堤防老舊其結構強度可能降低，應落實河川治理設施之維護管理，可利用各種檢測方式檢測水防建造物結構強度，如透地雷達法等方式進行檢測，避免洪水期堤防強度不足造成破堤溢淹之災害。

第八章 現有防洪及跨河建造物檢討

8-1 檢討原則及目的

依各第七章治理規劃河段之計畫堤頂高、河性與防洪工程結構標準等，進行安全性檢討，減少洪水侵襲時生命財產損失，以有效發揮防洪措施之成效，相關檢討重要原則及目的如下：

一、 計畫堤頂高之採用，因草湖溪流域之防洪構造物已大致完備，且近年洪水災害多為內水積淹問題，故計畫堤頂高採用本次分析值。

二、 依現行一般防洪工程設計結構標準，檢討現有防洪建造物之高程與強度，並探討歷年洪流沖毀建造物主因，俾供今後加強改善之參考。

三、 檢討現有跨河建造物是否影響通洪，以決定橋梁是否需予配合改善橋長或加高之必要。

四、 現有跨河建造物之長、寬、高等資料，係依本局民國 104 年外業測量調查成果為準。

8-2 計畫方案下現有防洪建造物檢討

依各主、支流之各斷面堤防、護岸現況堤頂高或河岸高崁高程資料與其對應位置之洪水位比較，相關防洪建造物檢討結果如表 8-1~表 8-2 所示。綜觀現況河道排洪能力，草湖溪及北溝溪全河段滿足計畫洪水位及計畫堤頂高。

8-3 計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討

本次草湖溪流域檢討河段，現有跨河橋梁 14 座，經計畫方案水理演算結果，如表 8-3 所示，梁底高程不足計畫堤頂高之現有橋梁，橋梁主管機關應考量配合改善。

本次治理規劃檢討河段中：

一、 橋梁長度足夠但梁底高程未達計畫堤頂高者：

(一) 草湖溪：無。

(二) 北溝溪：清元橋。

二、 橋梁長度不足且梁底高程未達計畫堤頂高者：

(一) 草湖溪：無。

(二) 北溝溪：民生橋及茅埔橋。

表8-1 草湖溪計畫區內現有防洪建造物檢討一覽表

斷面編號	河心累距 (m)	計畫Q_{100}洪水位 (m)	計畫堤頂高程 (m)	現況堤頂或高崁高程 (m)		出水高滿足之斷面				現有防洪構造物	
				左岸	右岸	左岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-1.5公尺出水高(m)	右岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-1.5公尺出水高(m)	左岸	右岸
46	0	38.32	41.40	40.98	41.07	✓	1.16	✓	1.25	北柳路堤	草湖路堤
47西柳橋(下)	553	39.93	44.29	43.50	43.60	✓	2.07	✓	2.17		
47西柳橋(上)	561	40.33	44.29	44.70	44.46	✓	2.87	✓	2.63		
48	1,135	42.53	46.72	46.57	46.22	✓	2.54	✓	2.19		
48-1台74號橋(下)	1,626	44.82	49.29	49.56	49.13	✓	3.24	✓	2.81		
48-1台74號橋(上)	1,648	44.85	49.41	49.71	49.21	✓	3.36	✓	2.86		
49	1,740	44.91	49.89	49.85	49.89	✓	3.44	✓	3.48		
49-1大峰橋(下)	2,060	47.22	51.25	49.91	49.86	✓	1.19	✓	1.14	吉峰下吉峰堤防(一)	
49-1大峰橋(上)	2,094	48.30	51.31	49.88	49.88	✓	0.08	✓	0.08		
50	2,627	51.20	53.70	54.04	54.00	✓	1.34	✓	1.30		
50-1草湖橋(下)	2,940	53.62	56.80	57.00	57.10	✓	1.88	✓	1.98		
50-1草湖橋(上)	2,972	54.58	57.35	57.09	57.10	✓	1.01	✓	1.02	吉峰下吉峰堤防(二)	
51	3,230	55.84	58.82	59.10	60.08	✓	1.76	✓	2.74		
52	3,780	60.29	65.50	64.91	65.88	✓	3.12	✓	4.09		塗城路堤
52-1美群橋(下)	4,067	62.70	68.70	67.86	67.87	✓	3.66	✓	3.67		
52-1美群橋(上)	4,076	63.48	68.80	68.01	67.90	✓	3.03	✓	2.92		
53	4,229	64.10	70.50	69.30	70.55	✓	3.70	✓	4.95		
54(北溝溪匯入處)	4,780	69.64	77.26	74.51	77.29	✓	3.37	✓	6.15		
55	5,235	75.69	83.81	84.57	83.60	✓	7.38	✓	6.41	健東護岸	
56銀聯一號橋(下)	5,672	81.24	88.22	91.00	91.00	✓	8.26	✓	8.26	竹村橋左側護岸(一)	
56銀聯一號橋(上)	5,681	81.41	88.29	91.40	90.97	✓	8.49	✓	8.06		銀聯一號護岸
56-1	5,996	86.16	87.66	91.54	91.43	✓	3.88	✓	3.77		
57健民橋(下)	6,379	89.65	91.15	99.89	97.53	✓	8.74	✓	6.38		竹子坑路堤
57健民橋(上)	6,389	90.40	91.90	99.83	97.56	✓	7.93	✓	5.66	山壁	
58	6,899	97.34	98.84	106.34	110.22	✓	7.50	✓	11.38	竹村橋左側護岸(二)、(三)	
59竹村橋(下)	7,411	114.13	115.63	120.00	122.67	✓	4.37	✓	7.04		竹村橋右側護岸(一)、(二)
59竹村橋(上)	7,415	114.55	116.05	120.06	122.70	✓	4.01	✓	6.65		

註：(✓)表滿足出水高(正值表示滿足出水高)
現有防洪構造物空白處表示無防洪構造物

表8-2 北溝溪計畫區內現有防洪建造物檢討一覽表(1/2)

斷面編號	河心累距 (m)	計畫Q_{100}洪水位 (m)	計畫堤頂高程 (m)	現況堤頂或高崁高程 (m)		出水高滿足之斷面				現有防洪構造物	
				左岸	右岸	左岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	右岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	左岸	右岸
01	0	69.98	70.78	75.34	76.39	✓	3.86	✓	4.91	吉峰下吉峰堤防	健民堤防
02銀聯二號橋(下)	253	71.65	72.69	80.26	80.27	✓	7.11	✓	7.12	吉峰左側護岸	

註：(✓)表滿足出水高(正值表示滿足出水高)
現有防洪構造物空白處表示無防洪構造物

表 8-2 北溝溪計畫區內現有防洪建造物檢討一覽表(2/2)

斷面編號	河心累距 (m)	計畫Q_{25}洪水位 (m)	計畫堤頂高程 (m)	現況堤頂或高崁高程 (m)		出水高滿足之斷面				現有防洪構造物	
				左岸	右岸	左岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	右岸	現況堤岸高程-計畫洪水位-0.8公尺出水高(m)	左岸	右岸
02銀聯二號橋(上)	262	72.00	73.41	80.31	80.49	✓	6.81	✓	6.99	吉峰左側護岸	吉峰右側護岸(一)、(二)
03	527	73.29	76.84	81.07	81.50	✓	6.28	✓	6.71		
04	756	76.32	78.59	86.73	87.58	✓	8.91	✓	9.76		
05	906	77.48	78.96	88.52	88.30	✓	9.54	✓	9.32		
05-1跌水工(下)	955	78.67	79.68	88.60	88.39	✓	8.43	✓	8.22		北溝坑右側護岸
05-1跌水工(上)	960	79.41	80.10	88.71	88.50	✓	7.80	✓	7.59		
05-2跌水工(下)	990	80.06	80.81	89.33	89.17	✓	7.77	✓	7.61		
05-2跌水工(上)	995	81.94	82.63	89.44	89.28	✓	6.00	✓	5.84		
05-3跌水工(下)	1,025	82.59	83.31	89.33	89.17	✓	5.24	✓	5.08		
05-3跌水工(上)	1,030	84.47	85.14	90.17	90.06	✓	4.20	✓	4.09		
05-4跌水工(下)	1,060	85.09	85.80	90.79	90.72	✓	4.20	✓	4.13		
05-4跌水工(上)	1,065	86.98	87.64	90.90	90.83	✓	2.42	✓	2.35		
05-5跌水工(下)	1,062	87.59	88.26	91.52	91.50	✓	2.43	✓	2.41		
05-5跌水工(上)	1,066	89.48	90.10	91.63	91.61	✓	0.65	✓	0.63		
06清元橋(下)	1,153	90.83	92.59	93.67	93.79	✓	1.34	✓	1.46		
06清元橋(上)	1,157	91.49	92.80	94.11	94.02	✓	1.12	✓	1.03		
07	1,439	94.45	96.78	99.18	96.23	✓	3.23	✓	0.28	北溝坑左側護岸	
08	1,736	97.23	98.74	102.21	100.67	✓	3.48	✓	1.94		
09暗坑橋(下)	1,931	98.64	101.40	103.87	103.76	✓	3.73	✓	3.62		
09暗坑橋(上)	1,937	99.62	101.43	103.88	103.70	✓	2.76	✓	2.58	高崁	高崁
10桐林橋(下)	2,277	102.64	105.18	108.48	108.35	✓	4.34	✓	4.21		
10桐林橋(上)	2,290	103.33	105.11	108.49	108.33	✓	3.66	✓	3.50	暗坑左側護岸	暗坑右側護岸(一)
11民生橋(下)	2,603	107.03	108.41	109.71	109.77	✓	1.18	✓	1.24		
11民生橋(上)	2,607	107.81	109.19	109.97	109.99	✓	0.66	✓	0.68		暗坑右側護岸(二)
12茅埔橋(下)	3,037	112.59	115.02	116.87	116.91	✓	2.78	✓	2.82		
12茅埔橋(上)	3,040	112.94	115.04	116.93	116.91	✓	2.49	✓	2.47		

註：(✓)表滿足出水高(正值表示滿足出水高)
現有防洪構造物空白處表示無防洪構造物

表8-3 草湖溪流域計畫區內現有跨河建造物檢討成果表

溪別	斷面編號	橋梁名稱	計畫洪水位(m)	計畫堤頂高(m)	橋梁處計畫河寬(m)	橋梁概況		橋長不足	梁底高程未達計畫堤頂高	梁底高程未達計畫洪水位	權責單位	處理方式
						橋梁長度(m)	梁底高(m)					
草湖溪	47	西柳橋	40.33	41.83	210	384.91	44.6				台中市政府	維持現狀
	48-1	台74號橋	44.85	46.35	210	高架	49.58				公路總局	維持現狀
	49-1	大峰橋	48.30	49.80	150	180.94	50.62				台中市政府	維持現狀
	50-1	草湖橋	54.58	56.08	150	161.11	57.25				公路總局	維持現狀
	52-1	美群橋	63.48	64.98	150	178.05	66.23				台中市政府	維持現狀
	56	銀聯一號橋	81.41	83.11	40 ~ 150	160.11	88.62				台中市政府	維持現狀
	57	健民橋	90.40	95.20	40 ~ 150	112.34	95.6				台中市政府	維持現狀
	59	竹村橋	114.55	116.05	40 ~ 150	41.04	117.96				台中市政府	維持現狀
北溝溪	02	銀聯二號橋	72.48	72.80	40 ~ 80	80.05	77.88				台中市政府	維持現狀
	06	清元橋	91.49	92.29	40 ~ 80	60.11	91.74		◎		台中市政府	改建時配合改善
	09	暗坑橋	99.62	100.42	40 ~ 80	45.58	102.07				台中市政府	維持現狀
	10	桐林橋	103.33	104.13	40 ~ 80	60.23	107				台中市政府	維持現狀
	11	民生橋	107.81	108.61	40 ~ 80	35.33	108.09	◎	◎		台中市政府	改建時配合改善
	12	茅埔橋	112.94	113.74	40 ~ 80	33.00	115.02	◎	◎		台中市政府	改建時配合改善

第九章 河防建造物規劃

9-1 河防構造物規劃原則

依所擬定之改善方案內容做為工程規劃之依據，各項需辦理改善之河川設施，其路線及位置應選擇可滿足防洪需求之地點布置，並以盡量利用河道公地為原則。建造物規劃設計應以安全經濟及符合生態需求為考量。

綜合集水區相關問題後，除考量經費投資效益外，應儘量不破壞中、上游流域自然環境衝擊性下，擬定治理措施，以維持通洪能力及保護沿岸聚落安全，並建立重點聚落之監測及預警機制以防患於未然，故本治理規劃檢討河段工程計畫依下列原則訂定之：

一、 為穩定河道、暢洩洪水、減少洪災損失、提高土地利用價值及保護沿岸居民生命財產安全。

二、 依據水道治理計畫線布置防洪建造物。

三、 依據河道現況地形、水理要素、洪災特性及經濟原則而擬定工法。

四、 部分無堤段位處山邊，土地利用價值較低或無保護對像，且滿足保護標準暫無建堤或加高加強現有防洪建造物之必要，則以管理手段為主。

五、 考量未來長期氣候變遷趨勢之調適，部分未設堤處將堤線放寬劃設保留水道滯洪空間。

六、 首重河防安全外，災害潛勢低之河段應重維持河川自然型態、減少人工設施之布設，以順應自然方式進行治理措施研擬。

七、 未來應針對易淤積河道進行適度清疏工作，儘量維持河道現況地形、流路，以免影響河道之穩定與平衡。

八、 相關依據：

(一) 計畫洪水量：草湖溪採用 100 年重現期距計畫洪水量；北溝溪銀聯二號橋以下採 100 年重現期距計畫洪水量，以上採 25 年重現期距計畫

洪水量。

(二) 河道坡降：以保持現況河道坡降為原則。

(三) 起算水位：草湖溪匯入大里溪處大里斷面 10 處，故以大里溪斷 10 之水位為起算水位。

(四) 出水高：100 年重現期距洪水位加 1.5 公尺，25 年重現期距洪水位加 0.8 公尺為原則。

(五) 工法：依災害性輕重而定，災害性較低者運用柔性材質(籠、筐...等)工法，災害性較高者或易沖刷渠段則運用硬性材料(混凝土、石材等)，在河防安全無虞之下，堤岸盡量採用自然與景觀工法，維持河川多樣性生態環境。

(六) 跨河建造物配合改善：河道沿線經過之跨河建造物，其通水斷面無法滿足需求者，一併辦理改建。

九、 儘可能運用地形條件及公有設施土地做為防洪設施，以降低洪峰流量，並考量整體規劃，注意以下規劃事項原則：

(一) 景觀美化、遊憩親水：配合現況既有生態或景觀資源，營造附近居民親水休閒空間。

(二) 工程用地取得：在不影響排洪功能需求下，優先考量利用公有土地設置，因排洪需求需利用私有土地者，將依法公告後辦理徵收或協議價購取得。

(三) 賸餘土方處理：河道之設計儘量以挖填平衡為原則，配合景觀與新建工程規劃，儘量將賸餘土方運用於計畫區工程，並考量砂石不外運其他用途。

9-2 河防建造物布置及規劃

為達成預期之防洪目標，依據檢討後水道治理計畫線，於須保護河段布設適當工程，本次除檢視民國 98 年治理規劃報告所編列之堤防、護岸工程，及參考本次之水理分析結果，並根據上述工程計畫原則，針對規劃河段內河段特性，擇定適當之工程佈置與工法，以期達河川治理目標。據此，本計畫河段內之工程計有北溝溪斷面 04~06 處左岸重建護岸，詳如表 9-1。

考量現有防洪結構物規模、兩岸土地利用與經濟型態、河道沖淤趨勢及將來維護管理等因素，規劃適用之防洪工程做為估算工程費用之依據。然本計畫工程設計並未作詳細地質鑽探與調查，故未來有關單位進行細部設計時應先加以調查以確保安全。

北溝溪新建護岸之臨水面係採柔性之多層箱籠護岸，用以穩定邊坡，並搭配加強基腳工程，防護既有結構物之結構安全，以確保其原有的正常使用狀態。示意圖如圖 9-1。

表9-1 北溝溪待建防洪工程一覽表

河川名稱	岸別	工程名稱	改善斷面	單位
北溝溪	左岸	吉峰左側護岸	斷面 04~06	375 公尺

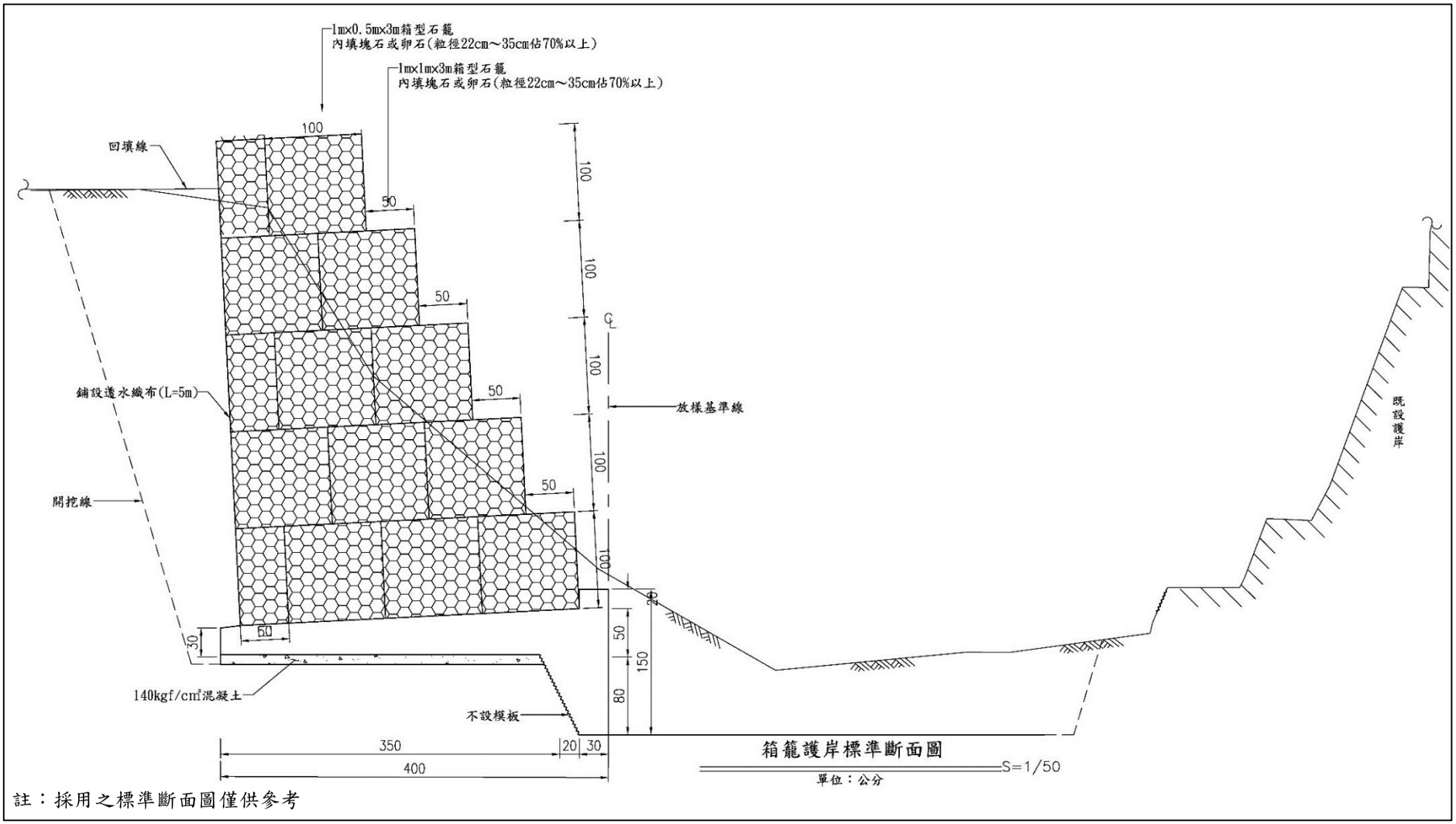


圖9-1 箱籠護岸新建規劃圖

9-3 河防建造物數量及工程費估計

一、 工程數量

根據前開工程布置結果，分列草湖溪流域之工程規劃及設計標準概算工程數量，新建護岸工程段總計約 375 公尺，詳實之工程數量，應依未來實際施作時所測量設計之數據為準。本計畫工程數量詳前節表 9-1 所示。跨河建造物部分，如有橋長、通水能力及出水高度不足情形，皆建議改善，共計北溝溪 3 座須配合改善，改建經費應依本署 99 年 5 月 3 日經水河字第 09916003260 號函辦理，然橋梁之轄管單位為公路局或市政府等，故建議除配合各期工程改善，其工程項目及工程費用則不編列入本次工程計畫中。

二、 直接工程費

建造工程費估算係根據規劃設計所需之相關工程項目，以本署最新頒布之工資、工率分析標準，並參考行政院公共工程委員會公布之北部營建材料之價格。各工程項目估算單價係以民國 105 年營建物價為基準，工程項目單價表，如表 9-2 所示。北溝溪新建護岸參考造價表如表 9-3 所示。

三、 間接工程費：工程營建時之管理、監督及行政事務等費用，以直接工程費之 10%估列。

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

五、 工程建造費

依據上述經費估算原則初步估列本次改善工程計畫經費，約需新台幣 18,145 仟元，如表 9-4 所示。

表9-2 主要工程項目單價表

工程項目(含說明)	單位	單價(元)
挖方	立方公尺	37
回填方	立方公尺	45
140kgf/cm2 預拌混凝土	立方公尺	1,800
210kgf/cm2 預拌混凝土	立方公尺	2,000
甲種模型損耗	平方公尺	300
鋼筋，熱軋，連工帶料	公噸	21,000
1m×1m×1m 箱型石籠	組	1,950
1m×0.5m×1m 箱型石籠	組	1,150
透水織布鋪設	平方公尺	170

表9-3 北溝溪護岸興建單位參考造價表

工程項目		北溝溪護岸興建工程				單位(公尺)
工料項目		說明	單位	數量	單價(元)	總價(元)
一、	直接工程費					
(一)	挖方		立方公尺	10.65	37	394
	回填方		立方公尺	4.2	45	189
	預拌混凝土	140kgf/cm2	立方公尺	0.35	1,800	630
	預拌混凝土	210kgf/cm2	立方公尺	2	2,000	4,000
	甲種模型損耗		平方公尺	2	300	600
	鋼筋，熱軋，連工帶料		公噸	0.08	21,000	1,680
	1m×1m×1m 箱型石籠		組	11	1,950	21,450
	1m×0.5m×1m 箱型石籠		組	3	1,150	3,450
	透水織布鋪設		平方公尺	7	170	1,190
	合計					33,583

表9-4 改善工程經費一覽表

成本項目	單位	數量	單價 (仟元)	總價 (仟元)	備註
一、 設計階段作業費				409	(一)項之 3%
二、 用地取得及拆遷補償費	公頃	—	—	—	
三、 工程建造費				17,735	(一)~(三)之合
(一) 直接工程費				13,643	[1.~3.項]之合
1. 新建護岸	公尺	375	34	12,750	
2. 雜項工程				638	約[1.]之 5%
3. 施工安全衛生及環保措施				255	約[1.]之 2%
(二) 間接工程費				1,364	(一)項之 10%
(三) 工程預備費				2,729	(一)項之 20%
四、 總建造成本合計				**18,145**	一~三項之合

9-4 實施優先順序及分工計畫

由於草湖溪總工程經費約達新台幣 18,145 仟元，現顧及政府財源籌措及施工單位人力之調配因素，其數量及經費可一次辦理完成，因此本計畫改善工程不需分期辦理，以利整個計畫推動。

第十章 計畫評價

10-1 計畫成本

年計成本包括總工程費之年利率與年償債基金,以及工程建造之年運轉維護費與年中期換新準備金與年稅、保險費等，經濟分析年限以 50 年為準，本計畫成本分析以總經費 18,145 仟元進行計算，茲分述如下：

(一) 年利率(總工程費，3%計)：544 仟元。

(二) 年償債基金(總工程費，0.8865%計)：161 仟元。

(三) 年稅捐及保險費(總工程費，0.62%計)：112 仟元

(四) 年運轉維護費及年中期換新準備金(總工程費，3%計)：544 仟元。

(五) 年計成本(一)~(四)項合計：1,361 仟元。

10-2 計畫效益

以北溝溪淹水災害直接與間接損失之減免為原則,間接損失涵蓋民眾生命之保障、生活品質之提升、經濟之繁榮與就業機會之增加，以及社會基層建設之實質展現等。整體治理改善完成後，其效益可分為有形及無形兩大類，而有形效益又可分為直接效益與間接效益二種，茲分述如下：

一、 可計效益

洪災損失之減免效益為本計畫之直接可計效益，本計畫實施後，已往或今後可能發生之洪災損失應可予以減緩,故擬以年平均洪災損失，視為本計畫年計直接效益。另外，整體水系治理工程完成後，可減低淹水災害、提高土地利用價值及促進地方繁榮等，為工程改善後之間接效益，其價值較難評估，故採直接效益之 25%估算。

(一) 直接效益：本計畫之年計直接效益，可直接減少工廠淹水產品損失、商家及住戶等浸水時間並可降低深度及縮小浸水範圍，故依 5-2-6 節

草湖溪流域之年平均損失，推估北溝溪改善工程施做後之可改善年平均損失為新台幣 320 仟元，可改善淹水面積約 25 公頃，為本計畫實施後可減免之洪災損失之直接效益。

(二) 間接效益：計畫實施後除保障政治、經濟與交通外，可提高土地利用價值及促進地方繁榮及加速農村發展、土地增值、保障人民生命、財產安全等皆可視為間接效益，其評估準則概以直接效益之 25%估。估計約為年計間接效益約為新台幣 80 仟元。

(三) 年計效益

直接效益、間接效益之和為本計畫之年計效益。但上述對效益之估計，僅限於現狀情形之洪災損失，至於將來發展情形之洪災損失，設按固定增加率 R%以複利計算，並以利率 3%換算為現值，則將來 50 年內之年平均損失為現狀損失之倍數 N：

$$N=\frac{\left[1+(\frac{1+R}{1+i})+.....+(\frac{1+R}{1+i})^{50}\right]}{\left[1+(\frac{1}{1+i})+.....+(\frac{1}{1+i})^{50}\right]}$$

式中，

R：增加率，採用 2.20%

i=年利率，採用 3%

上述 N 值計算值為 1.58。

本計畫在治理改善工程實施後之年計效益，以年計直接效益約 313 仟元，年計間接效益約 70 仟元，配合未來 50 年年均損失現值係數 1.58，計算所得年計效益為(320+80)×1.58=632 仟元。

10-3 經濟評價

本計畫依據前述計畫成本與計畫效益分析成果，以益本比方式估計其工程改善經濟效益，I=B/C，其中 I＝益本比，B＝年計效益，C＝年計成本。

分析本計畫改善工程益本比，整治理改善工程益本比為 0.46，如表 10-1 所示。近年霧峰、大里地區推動觀光休閒產業有成，人民生活水準有顯著提高，良好的水域環境及治理設施，對人民對生命、財產、精神、環境等具有相當之重要性，故計畫的實施將增進人民對政府的向心力，此種無形的效益雖無法量化，但應一併納入評估。保護工程之設施，雖習慣以計畫效益為依歸，但由於社會型態之變遷，實宜僅將效益問題列為參考數值，近年政府辦理防洪設施，已趨於義務保護取向。且計畫完成後，在防災、土地利用、景觀休憩及社區營造、生態、教育、水質改善等方面，具其效益及正面的影響。

表10-1 草湖溪流域各期工程益本比估算表

項目			公式	總價(仟元)
年計成本	固定成本	年利率	(總工程費，3%計)	544
		年償債基金	(總工程費，0.8865%計)	161
		年稅捐及保險費	(總工程費，0.62%計)	112
	年運轉維護費及年中期換新準備金		(總工程費，3%計)	544
	小　計			1,361
年可計效益	直接效益	減災效益	河道兩岸之土地沖刷及防洪建造物之損壞，年平均修復金額，並考量物價膨脹係數	506
	間接效益	間接洪災損失減少之效益	年直接效益，25%計	126
	小　計			632
益本比		年可計效益/年計成本		0.46

第十一章 關連計畫及配合措施

11-1 計畫洪水到達區域土地利用

一、 土地分區利用與區域計畫之配合

整體流域之土地可依將來新訂定之區域計畫或都市計畫分區使用，惟將來於制定或修訂時，應配合水道治理計畫線及堤防用地範圍線，以利本治理計畫之推行。

二、 水道治理計畫線及用地範圍線內土地

計畫水道係依河性及水理檢討，以暢洩計畫洪水量，維持排洪功能及河道自然平衡而訂定。為保護計畫水道，未來待修訂後治理計畫公告後，應依水利相關法規之規定，水道治理計畫線及用地範圍線內之土地嚴禁一切有妨治理及妨礙水流之行為，河道內土地必要時應全面徵收，俾利疏浚、河道整理等之進行，目前仍須注意開發區之土地利用型態，應依據「河川區域種植規定」，管理河川用地種植行為。

三、 水道治理計畫線及用地範圍線外之土地

未布置防洪設施保護區域，應以農業或綠地使用為宜，如作為其它用途，應依水利相關法規規定辦理。

11-2 都市計畫配合

本計畫流域內行政區域隸屬台中市霧峰區、大里區及太平區，區域範圍內計有 3 個已公告之都市計畫，相關位置如圖 11-1 所示。本次治理規劃檢討之計畫水道內，部份計畫水道與都市計畫範圍重疊如表 11-1 所示，請都市計畫主管機關於都市計畫通盤檢討時配合修訂。

表11-1 涉及都市計畫區河段建議變更一覽表

溪　別	都市計畫名稱	重疊河段	使用編定	建議變更
草湖溪	霧峰都市計畫	右岸斷面 49 上游	農業區	河川區
草湖溪	霧峰都市計畫	右岸斷面 50 下游	農業區	河川區
草湖溪	霧峰都市計畫	右岸斷面 51 上游	農業區	河川區

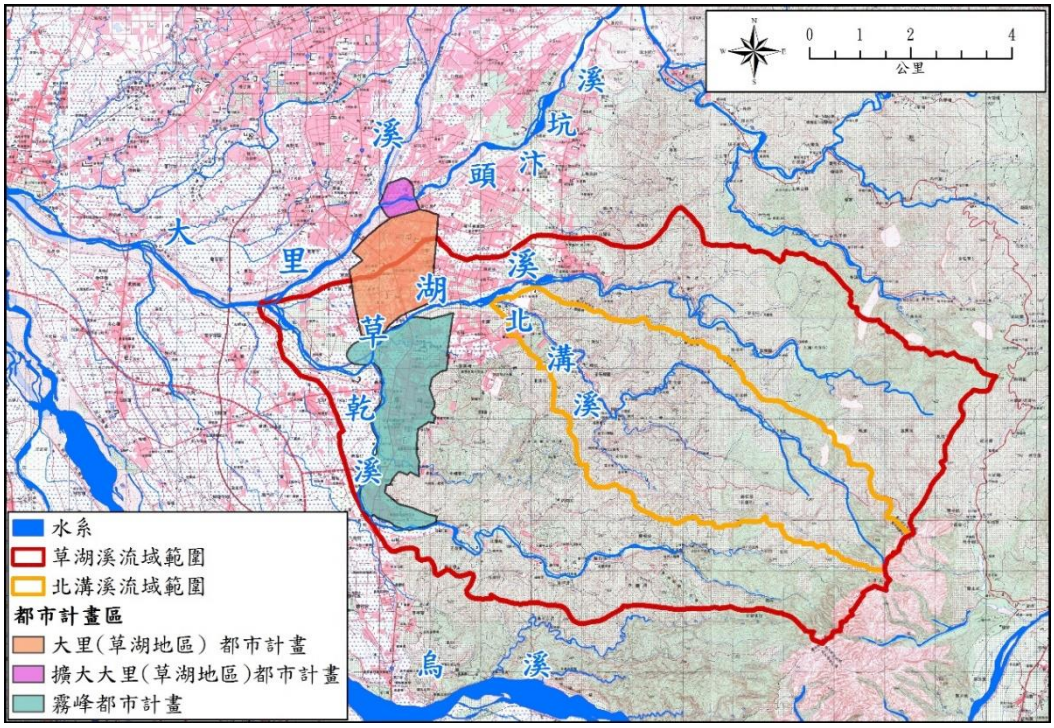


圖11-1 都市計畫圖

11-3 現有跨河建造物之配合

本計畫草湖溪水系計畫範圍內共計有 14 座跨河建造物，經檢討各橋梁之通洪能力如表 8-3 所示，橋梁長度不足及梁底高程不足計畫堤頂高之現有橋梁，橋梁主管機關應考量配合改善：梁底高程低於計畫洪水位之現有橋梁，建議橋梁主管機關優先改善。

11-4 取水及排水設施之配合

本計畫之北溝溪流域，經檢討建議重新施作跌水工，以減少該河段之災害，並於重新施作時，農田水利會之取水設施應配合改善；另，本流域上游農業分散於山區或丘陵間，土地狹小零星，灌溉管理不易，取水設備簡陋，大多屬私設，未加入台中及南投農田水利會組織，對計畫影響不大，但亦應加強管理。

流域內之乾溪排水，經本計畫於草湖溪進行河道整理工程後，搭配以往易淹水地區水患治理計畫之工程，其排水匯入情形應可有效改善，仍應視實際需要配合檢討改善，以防止洪水倒灌。

11-5 中上游集水區水土保持保育治理措施

流域內部分山區坡度甚陡，穩定性不足易致崩塌，為防範大量土砂下移，主管單位應嚴格管制山坡地超限利用，落實野溪、山邊溝及崩塌地治理等水土保持工作；對於集水區之超限開發利用，規定宜林地儘量造林保土，宜農地在開發利用前需切實做好水土保持配合措施；其次對於易崩塌地區應加強土石流防治相關工作，以減少集水區土砂滙入主河道，造成沿岸公共設施及聚落危害，並應配合主管機關做好疏散避難措施機制。

11-6 洪水預警與緊急疏散避難之配合措施

一、 洪水預警

(一) 由中央氣象局氣象資訊(http://www.cwb.gov.tw)，隨時掌握最新颱風或豪雨之氣象動態，並提供相關單位參考。

(二) 建立集水區觀測站研究洪災及土石流發生之過程，長期蒐集、調查、研究各子集水區水文、地理資料，以作為研修集水區災害警戒基準值之參考。

(三) 雨量警戒：土石流預警措施部分，依水土保持局設定採中央氣象局雨量站之累積雨量 500 毫米作為警戒值。

(四) 未來應針對集水區建立洪水預警系統暨水利設施災害防救體系整合計畫。

(五) 當中央氣象局發布海上陸上颱風警報或豪雨特報後，相關單位應成立災害應變小組或災害應變中心隨時注意氣象資訊，並啟動防災應變系統，監控流域內相關災害警戒狀況。

(六) 於災害未達前，透過電視、廣播媒體、網路等方式迅速傳遞颱風警報、豪雨警報、洪水及土石流預報等災害預報訊息，提醒民眾隨時提高警覺，做好防災準備，防範災害發生。

(七) 迅速運用村里鄰長、警義消人力，及巡邏車、廣播車傳遞災害預報消息，並善用防汛志工，於災害發生前將災害資訊傳達至民眾、村里鄰社區住戶，以利迅速採取防範措施，降低人員傷亡與財物損失。

二、 避難路線之建立

(一) 警戒通報：雨量達土石流或洪水溢堤警戒雨量值時，透過發布簡訊或傳真方式通告警察局、消防局、台中市政府、霧峰區公所、大里區公所、太平區公所及各村里長等相關單位進行警戒。

(二) 避難路線：避難救災路線之規劃與設定，應依據水災災害規模設定及避難收容處所等資料進行路徑規劃，並有替代路徑之規劃。若設定於淹水致災之前即開始進行疏散避難作業，其規劃原則即可無須避開高潛勢區域之路段，只需考慮距離短且交通便利之條件。然而救災路徑之規劃，則必須避開高潛勢區域之路段，以免延誤救災工作之進行。並經由中央氣象局氣象資訊，隨時掌握最新颱風或豪雨之氣象動態，以提供相關單位參考。草湖溪流域內之避難路線，如圖 11-2 所示，各區里之避難路線參閱大里區、霧峰區及太平區公所網站。

(三) 定期辦理演練，使防救災動員迅速、確實掌握災情訊息、有效整合利用防救災資源，擬定適宜之應變措施，以爭取救災之時效性水岸棲地保育之配合措施

三、 加強民眾教育及宣傳

各種防洪設施之設置，並無法確保無淹水災情，一旦洪峰量超過保護標準，仍可能形成淹水災害，故藉由讓民眾瞭解草湖溪系統整治之相關資訊、防洪之概念、方法及適宜之土地利用政策，並鼓勵民眾參與洪水防範相關活動，提高民眾防災及愛河意識，除有助於推動各項防洪工程，也可達到減少洪災損失之效。

11-7 生態維護或保育之配合措施

本次治理規劃檢討河段，以下游段污染程度較高，主管機關仍應加強管制放流水,避免將來水質惡化進而影響環境品質,由於沿岸一般家庭污水及畜牧、工廠廢水流入河川，水質漸趨惡化，為防止水質污染擴大，建請主管機關儘速謀求水質改善對策，並加強取締水污染源，另於河川區域內應禁止傾倒垃圾、廢土及廢棄物等，以達到水質保育及環境景觀之目的。

11-8 環境營造之配合措施

一、 於河川生態環境，應營造多樣性棲地，創造水域及陸域環境的多孔隙空間，及維持河川中水生植物及濱溪植物的鬱蔽度，以提供動物額外空間。

二、 景觀改善之相關規劃，主管單位進行設計施工時，應融入當地特色，環境營造規劃均應表現原有生物特性，避免引進外來種生物。亦應維持水流自然活力,使河川保持原有蜿蜒能力,避免刻意改造天然河岸侵蝕,造成河道直線化及斷面固定化，而應保留河床自我調整、演變能力，維持活用河川本身最大限度的造川功能。

三、 完成景觀改善相關計畫之區域，為提供長期遊憩活動空間場所，若有危害環境生態、河川環境分區利用及河防安全等，進行取締與管理，並對相關施設設施及結構物等人工設施,主管機關仍應每年編列維護管理經費，另亦可結合社區居民、團體、社團及公司等認養進行相關維護管理工作。

11-9 河川管理及工程維護注意事項

一、 河川管理之配合

治理計畫經核定公告後,劃定為水道治理計畫線及用地範圍線內之土地，如涉及有關河川區域開發行為之公共安全認定，將依水利法第78、78之1、82條及河川管理辦法相關規定辦理，為防止水患將嚴禁

濫墾及建築等與水爭地之情事，以確保計畫洪水之暢洩，將嚴格執行河川管理之工作。

二、 河防構造物維護

本溪沿岸設置之防洪構造物，部分結構設施損壞或其位置阻礙水流影響河性，除將依本計畫之規劃內容進行調整外，並將針對有立即危險性構造物應辦理緊急補強工程。

三、 河道疏浚之辦理

本計畫部分河段長期底床變化呈現淤積型態，應視水道通洪能力及河防安全定期辦理清淤，相關疏浚辦理應符合相關規定「河川管理辦法」、「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」、「土石可採區規劃公告及管理作業要點」、「中央管河川局部河段許可縣市政府辦理疏浚兼供土石作業要點」，局部段由於颱風洪水夾帶砂石呈現淤積，須辦理疏濬工程及政策性土石採取時，除整理河道主深槽外，亦須於適當地點設置挑流設施，將河道挑離兩岸邊，避免危及基腳安全。

11-10 其他配合事項

一、 加強民眾教育及宣導

(一) 運用新聞媒體及舉辦相關活動，藉以宣導防洪觀念及方法，提高民眾防災意識。

(二) 教導民眾愛護河川環境，不隨意丟棄廢棄物阻礙河川、污染河川；提升自然生態保育觀念，推動民眾參與排水設施維護工作。

(三) 公布經常淹水地區，避免低窪地區不當之開發，以減少洪災損失。

(四) 加強水災之法律與社會面探討，以釐清災害之責任歸屬。

二、 成效之追蹤與對策之修正

為清楚了解環境營造規劃之成效及計畫的永續發展，除持續各設施

及環境之後續維護管理外，並指派專人進行設施成效評估，必要時進行維護管理等相關對策之修正檢討，各相關管理機關單位需配合事項，詳如表 11-2 所示。

表11-2 相關管理機關單位需配合事項一覽表

內容項目	管理機關單位	應配合事項
排水工程 水質改善 淹水預警及災害防救	台中市政府	● 排水出口配合計畫水位 ● 污染排放管制，建置污水下水道 ● 防汛搶險及避難措施
灌溉取水口	農田水利會	取水設施不阻礙水流
水土保持	台中市政府 水土保持局	● 上游崩塌地治理 ● 土石流潛勢溪流治理
橋梁改建	公路局及 台中市政府	● 橋梁配合計畫堤高改建 ● 配合計畫河寬改建
坡地保育	林務局	● 上游林相良好,應持續維護及監測上游坡地及植生狀況

災害通報單位

臺中市政府災害應變中心
　電話： 04-23811119
臺中市政府水利局
　電話：04-25267054
霧峰區公所災害應變中心
　電話：04-23397128#34
大里區公所災害應變中心
　電話：04-24063979
太平區公所災害應變中心
　電話：04-22794157
1999臺中市民一碼通

醫療資源

亞洲大學附屬醫院
　地址：霧峰區福新路222號
　電話：04-37061668
霧峰澄清醫院
　地址：霧峰區中正路1129號
　電話：04-23397900
大里仁愛醫院
　地址：大里區東榮路483號
　電話：04-24819900

避難收容處所

霧峰國中(容納170人)
　地址：霧峰區北柳里國中路110號
　電話：04-23399175#230
霧峰區公所(容納500人)
　地址：霧峰區本堂里大同路8號
　電話：04-23397128
吉峰國小(容納170人)
　地址：霧峰區吉峰里民生路349號
　電話：04-23300893#530
桐林國小(容納300人)
　地址：霧峰區桐林里民生路672號
　電話：04-23304311

直升機停機處

霧峰農工
　地址：台中市霧峰區中正路1222號
　電話：04-23303118

圖11-2 草湖溪流域之緊急疏散避難路線圖

參考文獻

1. 臺中地區大里溪水系防洪計畫，經濟部水利署前身臺灣省水利局，民國 62 年
2. 大里溪治理計畫先期規劃總報告，經濟部水利署前身臺灣省水利局，民國 78 年。
3. 大里溪治理計畫第一期實施計畫，經濟部水利署前身臺灣省水利局，民國 79 年。
4. 大里溪治理計畫第二期實施計畫，經濟部水利署前身臺灣省水利局，民國 84 年。
5. 烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討，前經濟部水利處水利規劃試驗所，民國 89 年。
6. 烏溪流域聯合整體治理規劃，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 92 年。
7. 大里溪治理計畫第三期實施計畫，經濟部水利署，民國 93 年。
8. 大里溪水系治理規劃檢討，經濟部水利署第三河川局，民國 98 年。
9. 「臺灣河川穩定與計畫河寬之初步探討」沈榮茂、程桂興、尹伯亮，第 6 屆水利工程研討會，國立交通大學，民國 81 年。
10. 「水土保持技術手冊」，農委會水土保持局，民國 94 年。
11. 「河川區域劃定及審核作業要點」，經濟部水利署，民國 94 年 2 月。
12. 「河川治理及環境營造規劃手冊」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 95 年。
13. 「河川治理規劃及河川區域劃定水文分析報告審查作業須知」，經濟部水利署，民國 98 年 2 月。
14. 中央氣象局全球資訊網，http://www.cwb.gov.tw/。
15. 行政院環境保護署，http://www.epa.gov.tw/。
16. 全國環境水質監測資訊網，http://wqshow.epa.gov.tw/。
17. 經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統，http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/。
18. 臺中市大里區公所資訊網，http://www.dali.taichung.gov.tw/。
19. 臺中市霧峰區公所資訊網，http://www.wufeng.taichung.gov.tw/。
20. 臺中市太平區公所資訊網，http://www.taiping.taichung.gov.tw/。

附錄一　歷次審查意見及處理情形

「烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討(初稿)」
審查意見及處理情形對照表

會議時間：中華民國 106 年 3 月 15 日（星期三）下午 3 時 0 分

會議地點：水利署臺北辦公區第三會議室

主 持 人：潘副局長禎哲

發文日期：中華民國 106 年 3 月 27 日

發文字號：水三規字第 10603005910 號

審查意見	修正及處理情形
一、本局管理課	
1. 請說明用地範圍線劃設原則？	本計畫水道治理線、用地範圍線及圖籍檢討修訂原則述於 7-3-2 節，劃設原則就現況護岸、堤防修正劃設水道治理計畫線，並考量兩岸水防道路布設及公私有地分布情形，劃設用地範圍線。
二、本局工務課	
1. 北溝溪左岸鄰吉峰國小旁水防道路劃設寬度，請考量地方需求。	北溝溪左岸鄰吉峰國小段之河段無水防道路，依據用地範圍線劃設原則，以銜接上下游之現有水防道路劃設用地範圍線。
2. 北溝溪清元橋未來改建，建議採不落墩設計。	清元橋未來改建時，將依委員意見，建議採不落墩設計。
三、本局資產課	
1. 已辦理徵收的土地，是否能維持原用地範圍。	已依據公私有地分布情形，修正用地範圍線之劃設。
2. 第九章是否能增列土地(私有)價格波動。	工程施作時，需依工程時之公告市價徵收，故本文不列入土地價格波動。
3. 是否增加治理規劃檢討河川坐落各都市計畫範圍圖。	已於 11-2 節新增都市計畫圖。
四、規劃課張課長國明	
1. 草湖溪公告用地範圍線與現況河道不符問題有其當年測量精度不足等歷史因素，調整與否應審慎考量所涉用地之屬性。	感謝委員意見，已依據公私有地分布情形，修正用地範圍線之劃設。
五、本局規劃課	

審查意見	修正及處理情形
1. 本報告部份圖例說明將再檢視修正，以符大署相關規範要求。	本報告已依據水利署河川治理規劃檢討格式辦理。
2. 有關橋長及梁底高程不足補充資料部份將於後續報告中修正說明。	橋長及梁底高程等相關資料請參考 P8-5 表 8-3。
結論	
1. 相關本案於 98 年規劃報告之審查意見應一併納入考量。	已參考 98 年規劃報告之審查意見，一併納入考量。
2. 用地範圍線劃設及調整應兼顧水理演算及管理面向，並具一致性原則。	已依據公私有地分布情形，修正用地範圍線之劃設。
3. 以上與會者意見請一併參考納入修正報告。	遵照辦理。

「大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討」現勘審查意見及處理情形對照表

現勘時間：中華民國 106 年 10 月 3 日（星期二）上午 09 時 30 分

會議地點：草湖溪、北溝溪

主 持 人：洪副總工程司丕振

發文日期：中華民國 106 年 10 月 17 日

發文字號：經水河字第 10616122260 號

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
一、吳委員憲雄			
1. 乾溪匯流處 堤防及水防道路已建成，依水防道路側溝修正用地範圍線，尚稱合理。	敬悉。	無	無
2. 健民橋上游 (1) 左岸公有土地屬高地，非洪水能到達土地，是否劃入宜斟酌。 (2) 造成河道束縮，在水理上宜有說明。	(1) 健民橋上游右岸因堤後房屋成排，故與水爭地，興建堤防，左岸為零星分布的簡易屋，左岸以不布設工程，採任其自然增加左岸河寬為原則，故用地範圍以預留水道空間，並以平順劃設為原則。 (2) 同上。	無	無
3. 北溝溪吉峰國小 左岸新布設水防道路，尚屬需要。	於北溝溪左岸斷面 02~斷面 04 吉峰國小旁之河段預留 10 公尺水防道路，以銜接上下游現有水防道路。	無	無
4. 北溝溪清元橋 (1) 右岸係屬高地。 (2) 左岸已有既有護岸存在，應屬維護加固性質，並非新布設。 (3) 固床工建議降低高度採階梯式規劃，以維生態系統之連續，並降低上游清元橋之水位。	(1) 敬悉。 (2) 斷面 04~06 因河段束縮，左岸護岸亦在歷年颱洪事件毀損，礙於土石有持續崩塌、沖刷底床之危險，於斷面 04~06 處左岸拓寬並重建護岸，故屬新布設。 (3) 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌床工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
二、簡委員俊彥			

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
1. 乾溪匯流處 乾溪出口淤積，深槽窄縮，需要疏浚疏通。草湖溪左岸乾溪出口上下游段灘地，雜草樹木叢生，需要清除。	乾溪出口淤積，深槽窄縮，本規劃於草湖溪乾溪出口下游左岸灘地建議進行河道整理，以利乾溪排水流入，並有效降低洪水位。	7-5	P7-20
2. 草湖溪健民橋上游右岸，現有堤防與水爭地不甚理想，但因堤後房屋成排，只好盡量保護，重點在基腳的防沖刷。左岸雖也有房屋，但較屬零星分布的簡易屋，故建議左岸盡量不布設工程，如能任其自然增加左岸河寬，可收減少單寬流量的效果。有關左岸用地範圍線的修正，建議配合上述需求辦理。	遵照辦理，健民橋上游左岸用地範圍已預留水道空間，並以不設置工程，採任其自然增加左岸河寬為劃設原則。	無	無
3. 北溝溪清元橋下游河段，河道束縮過甚，建議左岸酌予拓寬，降低單寬流量。河道內現有混凝土構造物，包括固床工、跌水工及河床保護工等，對防止沖刷效果有限，建議不應再沿用此種工法，應整體規劃布置縱坡，再配以適當的固床工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷。	遵照辦理，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段固床工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作。 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
三、陳委員義平			
1. 草湖溪-乾溪匯流處 本河段左岸斷面 48~49-1 有乾溪排水匯入，現草湖溪堤防與乾溪排水整治均已完成，用地範圍線沿水防道路測溝（公有地分割線）劃設，將原在用地範圍線內私有地劃出，原則可行。	敬悉。	無	
2. 草湖溪-健民橋上游河段左岸 本河道刷深嚴重，因此用地範圍線修正需平順不宜折角劃設。	健民橋上游河段左岸有持續崩塌情形，且河道右岸堤防為保護堤後成排房屋，與水爭地，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，故採用地範圍預留水道空	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	間，並以平順劃設為原則。		
3. 北溝溪-吉峰國小河段 本河段左岸利用吉峰國小劃設水防道路以銜接上下現有水防道路，有其需要，惟右岸水防道路如何處理亦應予考慮。	因右岸為垃圾掩埋場之用地，其現況已有既有道路，故未劃設水防道路空間。	無	無
4. 北溝溪-清元橋下游河段 本河段河幅窄狹，雖設有固床工，因坡度陡易遭洪流沖毀，現左岸已有護岸，為拓寬河道，水道治理計畫線宜後退，如現護岸沖毀後宜退後新建至現有道路邊緣。	遵照辦理，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段固床工落差 10 公尺,故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作。為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
四、謝委員勝彥			
1. 乾溪匯流處：對河川局所提用地範圍線之變更敬表同意。	敬悉。	無	無
2. 健民橋上游左岸：建議用地範圍線沿計畫洪水位（加出水高？）之等高線劃設，目前之用地範圍線位於較高處，可能欠佳。	健民橋上游右岸因堤後房屋成排，故與水爭地，興建堤防，左岸為零星分布的簡易屋，左岸以不布設工程，採任其自然增加左岸河寬為原則，故用地範圍以預留水道空間，並以平順劃設為原則。	無	無
3. 北溝溪吉峰國小河段：左岸之水防道路有施設之需要，惟寬度是否需 10 米，請再酌。	因上下游之水防道路寬度近 10 公尺，以順接上下游既有道路為原則，故預留 10 公尺用地範圍。	無	無
4. 清元橋河段：目前之臨時措施似尚穩定，建議俟損毀後再決定處理方式。	經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段固床工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作。 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，，	7-5	P7-21

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。		
五、陳委員世榮			
1. 草湖溪-乾溪匯流處 (1).左岸斷面 48~49-1，用地範圍線沿公有地地籍分割線修訂劃設；水道治理計畫線維持原公告。 (2).河道雜木叢生應剷除，以免影響洩洪。	(1) 敬悉。 (2) 乾溪出口淤積，深槽窄縮，本規劃於草湖溪乾溪出口下游左岸灘地建議進行河道整理，以利乾溪排水流入，並有效降低洪水位，詳如 7-5 節。	7-5	P7-20
2. 草湖溪-健民橋上游河段左岸 (1) 左岸邊坡有持續崩塌情形，斷面 58 河道有窄縮現象，建議黃線後退放寬，預留將來崩塌空間。 (2) 斷面 56~58 上游，左岸建議採紅、黃共線。	(1) 本河段治理計畫線依既有護岸平順劃設為原則，但因本河段左岸邊坡有持續崩塌情形，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，採以用地範圍放寬，以預留水道崩塌空間為原則。 (2) 同上。	無	無
3.北溝溪-吉峰國小河段 預留 10m 寬水防道路均為公地，原則認可。	敬悉。	無	無
4.北溝溪-清元橋下游河段 (1) 跌水工如何改善，建議補充規劃構想、示意圖；針對生態保育應有具體改善說明。 (2) 左岸護岸損毀時，建議後退改建。	(1) 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。 (2) 遵照辦理，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段固床工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，俾利於增加河寬減少護岸損害，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
六、楊委員錦釧			

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
1. 草湖溪-乾溪匯流處 (1) 請說明河道整理對乾溪匯流的效應，以確認重力排出的可能性。 (2) 原紅線劃設之緣由請釐清供參。	(1) 乾溪出口淤積，深槽窄縮，本規劃於草湖溪乾溪出口下游左岸灘地建議進行河道整理，以利乾溪排水流入；另乾溪排水為匯入草湖溪斷面 49，本計畫草湖溪斷面 49 之計畫洪水位為 44.91 公尺，根據民國 98 年「臺中縣管區域排水乾溪排水系統治理規劃報告」，乾溪出口計畫洪水位為 47.55 公尺，乾溪排水滿足重力排水之條件。 (2) 原公告用地範圍現為民國 78 年劃設，當時堤防尚未興建完成，其為預留乾溪匯流入草湖溪之空間，依匯入位置以類似三角形方式劃設。為符合現行劃設規則，考量公私有地之分布後，將用地範圍線沿公有地地籍分割線重新修訂。	無	無
2. 健民橋上游左岸 (1) 本河段兩岸地質脆弱，且河床刷深，建議彙整歷年沖刷侵蝕變化趨勢供參。 (2) 若調整紅線近黃線，須告知原來在公地民舍河岸崩塌的風險。	(1) 歷年河道沖淤變化詳如 5-1-2 節。 (2) 敬悉。	5-1-2	P5-2
3. 吉峰國小河段 協商市府右岸垃圾掩埋場留出水防道路空間。	因右岸為垃圾掩埋場之用地，其現況已有既有道路，故未劃設水防道路空間。	無	無
4. 北溝溪-清元橋下游河段 現有的固床及護岸工程對河道穩定的影響有討論空間，建議不要僅牽就現有流路河幅討論治理計畫，應重新探討本河段穩定河幅的河寬、坡度、水深等後再研議。	遵照辦理，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段固床工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作。 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的	7-5	P7-21

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。		
七、林委員連山			
1. 現勘第一點：乾溪匯流處 (1) 河道中銀合歡建議加速整理。 (2) 與北峰橋匯流左岸之防洪牆龜裂，請整修。 (3) 加速河道清淤整理，俾加速排除內水。	(1) 已規劃於草湖溪乾溪出口下游左岸灘地建議進行河道整理，以利乾溪排水流入，詳如 7-5 節。 (2) 敬悉。 (3) 同(1)。	7-5	P7-20
2. 第二點：草湖溪-健民橋上游河段 (1) 左岸黃線內縮甚多，其原因應檢討說明。 (2) 斷面 58 上游左岸的河幅（黃線）縮減太多，請檢討放寬。 (3) 右岸現有防洪牆基腳有沖毀之虞，建議加速保護工程。	(1) 水道治理計畫線依既有護岸平順劃設為原則，惟健民橋上游河段左岸有持續崩塌情形，且河道右岸堤防為保護堤後成排房屋，與水爭地，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，故採用地範圍預留水道空間，並以平順劃設為原則。 (2) 同上。 (3) 敬悉。	無	無
3. 第三點：北溝溪-吉峰國小河段 (1) 右岸現有護岸基腳刷深，建議加速辦理加強工程。 (2) 銀聯二號橋上游右岸護岸段未布設水防道路之原因？。	(1) 河道局部性沖刷主要起因於河道平面型態之不圓順、斷面窄縮等。於北溝溪斷面 04~06 河道束縮，近年皆有護岸遭沖刷崩塌情形發生，故於本河段拓寬其斷面，以減低此處流速，減輕沖刷情形。另考量於沖刷較為強烈之河段，護岸基腳設置鼎塊以預防沖刷，已補述於 6-6 節。 (2) 其現況已有既有道路，故未劃設水防道路空間。	6-6	P6-7
4. 第四點：北溝溪-清元橋下游河段 (1) 請檢核清元橋下游第 1、2 層固床工之高程，必要時酌予降低堰頂高程，俾減少上游淤積及下游沖刷。 (2) 將來左岸護岸重建時，儘量把黃線後退，俾增加河幅寬度。	(1) 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續	7-5	P7-21

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	向下沖刷跌，詳如 7-5 節。 (2) 遵照辦理，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，俾利於增加河寬減少護岸損害，詳如 7-5 節。		
八、李委員訓煌			
1. 乾溪匯流處 乾溪排水治理計畫若已奉核定，用地範圍線同意如所提調整直接與乾溪排水權責起點銜接。	乾溪排水治理計畫雖已核定，惟未經公告，故未劃入圖籍中。	無	無
2. 草湖溪健民橋上游河段左岸 斷面 58 左岸經查拋置有一整排鼎塊，顯仍會沖刷崩落，建議擬重新劃設之水道治理計畫線再加後退平順劃設，以免束縮。另用地範圍線部分，亦請再加檢討後重新劃設。	健民橋上游右岸因堤後房屋成排，故與水爭地，興建堤防，左岸僅有零星分布的簡易屋，且邊坡土石有持續崩塌趨勢，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，故採用地範圍放寬，預留水道及崩塌空間，並以平順劃設為原則。	無	無
3. 北溝溪吉峰國小河段 既均為公地範圍，並可銜接上游既有水防道路，支持左岸規劃設置水防道路。	敬悉。	無	無
4. 北溝溪清元橋下游河段 1. 該河段左岸拋置有甚多鼎塊，並於其上加以灌漿，應屬既有護岸毀損重建，宜俟其再有災損後再行新建。 2. 河道所布設之固床工落差過大，建議於其下以更低矮之連續性固床工設法加以改善。	(1) 北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，俾利於增加河寬減少護岸損害。 (2) 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
九、葉委員克家			

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
1. 乾溪北峰橋上、下游處有護岸缺口，另北峰橋鋼桁架底較梁底低許多，能否通過設計洪水及不溢淹宜加檢核。	本計畫主要針對草湖溪及北溝溪進行規劃檢討。	無	無
2. 草湖溪與乾溪匯流口處植生茂密，影響通洪，宜適時清除。	乾溪出口淤積，深槽窄縮，本規劃於草湖溪乾溪出口下游左岸灘地建議進行河道整理，以利乾溪排水流入，並有效降低洪水位。	7-5	P7-21
3. 健民橋上游右岸彎道段（斷面 58）之堤防基腳之安全宜注意，另其植生宜加以清除，以降低洪水位；另彎道段左岸凸岸之泥岩蝕溝發達，未來有持續崩塌之可能。	本計畫考量於沖刷較為強烈之河段，護岸基腳設置鼎塊以預防沖刷，已補述於 6-6 節。另健民橋左岸邊坡土石有持續崩塌趨勢，因僅有零星分布的簡易屋，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，故採用地範圍放寬，預留水道及崩塌空間。	6-6	P6-7
4. 健民橋上游右岸堤防有龜裂沈陷之現象，宜加以處理。	敬悉。	無	無
5. 清元橋下游階梯固床工及其下游之鼎塊固床工已施作完畢，河床應相對趨於穩定，擬對左岸凸岸之護岸重建，因主流偏向右岸，應無重建之必要性。此一河段亦植生茂密，宜適時清除。另清元橋下因設置固床工造成明顯淤積，是否可通過設計洪水宜再評估，及採適當對策。	經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段固床工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作。 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
十、施委員進村			
1. 乾溪、草湖溪匯流口河段 (1) 草湖溪於乾溪匯入河段，有淤積情事，請三河局速辦理河道整理或疏浚，以利乾溪宣洩洪流。 (2) 草湖溪於乾溪匯流口上游河段，高莖作物欉生，請三河局速予清除，以利通洪。	(1) 乾溪出口淤積，深槽窄縮，本規劃於草湖溪乾溪出口下游左岸灘地建議進行河道整理，以利乾溪排水流入，並有效降低洪水位，詳如 7-5 節。 (2) 同上。	7-5	P7-20

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
2. 健民橋上游河段 (1) 本河段屬泥岩地質，易沖蝕、崩塌，原規劃於斷面 58 左岸有束縮河道之疑，恐加速沖刷，故建請放寬該河段水道治理計畫線，以減緩流速，並利通洪。 (2) 用地範圍線劃設，建議考量日後水防道路之布設空間。	(1) 本河段水道治理計畫線依既有護岸平順劃設為原則，惟健民橋上游河段左岸有持續崩塌情形，且河道右岸堤防為保護堤後成排房屋，與水爭地，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，故採用地範圍預留水道及土石崩塌空間，並以平順劃設為原則。 (2) 同上。	無	無
3. 北溝溪吉峰國小河段 銀聯二號橋上游右岸，既有混凝土護坦流失，基腳以有沖刷情事，建請加強基腳保護，以維安全。	本計畫部分河段水流沖擊段沖刷基腳，除於護岸毀損河段拓寬重建護岸外，考量於沖刷較為強烈之河段，護岸基腳設置鼎塊以預防沖刷，詳如 6-6 節。	6-6	P6-7
4. 清元橋下游河段 (1) 跌水工下游左岸，既有堤線有束縮河道之疑，恐加速下游沖刷，故建請放寬該河段水道治理計畫線，以減緩流速，增加安全性。 (2) 跌水工下游靜水池隔牆厚度似不夠，導致受損頗嚴重，建議宜加強，以增安全性。	(1) 遵照辦理，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，俾利於增加河寬減少護岸損害。 (2) 北溝溪清元橋下游跌水工未來重新施作時，依實際磨耗情況，檢討隔牆厚度以強化安全性。	7-5	P7-21
十一、洪副總工程司丕振			
1. 健民橋上游河段，右岸雖為高崁，惟地質不佳，水道治理計畫線不宜過份縮窄，應預留空間，用地範圍線則可平順調整。	本河段水道治理計畫線依既有護岸平順劃設為原則，惟健民橋上游河段左岸有持續崩塌情形，且河道右岸堤防為保護堤後成排房屋，與水爭地，故左岸以不布設工程，任其自然增加左岸河寬為原則，故採用地範圍預留水道及土石崩塌空間，並以平順劃設為原則。	無	無
2. 清元橋下游河段宜於選定河段依計畫坡降設置固床工調整。	降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道	7-5	P7-21

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。		
結論：			
1. 河道內既有防洪措施現況基腳已有明顯沖刷者，請優先檢討妥處。	遵照辦理，本計畫河段北溝溪斷面 04~06 左岸既有護岸在歷年洪水事件中毀損，礙於仍有沖刷之疑，本規劃採拓寬並重建護岸，以減低此處流速，輕沖刷情形，並採柔性工法並加強基腳保護，防止基腳淘空相關治理措施，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
2. 請本署第三河川局將委員意見於本治理規劃報告中納入考量，並予以回應。	遵照辦理。	無	無

「烏溪水系大里溪支流草湖溪（含支流北溝溪）治理規劃檢討（初稿）」審查意見及處理情形對照表

現勘時間：中華民國 106 年 10 月 3 日（星期二）下午 1 時 30 分

會議地點：本署第三河川局會議室

主 持 人：洪副總工程司丕振

發文日期：中華民國 106 年 10 月 17 日

發文字號：經水河字第 10616122261 號

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
一、吳委員憲雄			
1. 草湖溪原治理計畫所布設之河防設施皆已建成，已無淹水災害潛勢，本次依已徵收或撥用之地界線檢討修正用地範圍線，尚稱適當。	敬悉。	無	無
2. 建議補充依規定格式及項目之檢討前後對照表。又已都治理完成，規劃檢討報告，文字宜精簡。	烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討比較修訂表如本文第二頁所示。已精簡報告內文。	各章節	各章節
3. 前言以民眾陳情為由一節，建議刪除,以免認為主管機關缺乏主動性。	遵照辦理，已修改前言敘述。	第一章	P1-1
4. P2-17 災害潛勢資料蒐集及 P3-12 歷年洪資蒐集分析，宜以淹水災害及治理建成後之發生資料說明，不宜以土石災害及治理前之災害過度蒐集。	已於 2-1-10 節新增淹水災害資料蒐集，並精簡 3-4 節歷年災害洪資蒐集分析。	2-1-10 3-4	P2-17 P3-12
5. 河川尚無土地開發出流管制之法源。	已刪除排水出流管制。	無	無
6. 乾溪雖為區排，但其流量佔草湖溪 Q10 之 80% ，建議就乾溪之規劃治理情形有所說明，另圖 7-1 流量分配圖中加列乾溪之匯入流量。又乾溪之保護標準為 Q10，其與草湖溪 Q100 保護標準之差異流量水位如何處理，宜有說明。	已補充乾溪流量至圖 7-1 流量分配圖中。 乾溪出口段之計畫堤頂高為 49.92 公尺，應以背水堤方式平順銜接草湖溪現況堤頂高 49.85 公尺，以解決保護標準之差異流量。	圖 7-1	P7-3
7. 用地範圍線係以水防道路之側溝為界，請在橫斷面圖中補繪水防道路側溝。	已於橫斷面圖補繪水防道路側溝。	圖 7-7~ 圖 7-8	P7-17~ P7-19

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
8. 北溝溪新增待建護岸如為既有需改善，應屬維護措施，不宜列為新增設施。	斷面 04~06 因河段束縮，左岸護岸亦在歷年颱洪事件毀損，礙於土石有持續崩塌、沖刷底床之危險，於斷面 04~06 處左岸拓寬並重建護岸，故屬新布設。	無	無
9. 附件一、二、三建議補繪乾溪匯入口。	遵照辦理，已於各附件補繪乾溪匯入。	附件一~四	附件一~四
10. 附件四，河川範圍內應不屬洪水到達地區。	因本計畫防洪構造均以完善，檢討計畫洪水位無溢岸，無淹水範圍，故附件四計畫洪水到達區域無相關圖示。	附件四	附件四
11. 都市計畫配合事項請將需配合區位及事項列表，以供都計主管機關參辦。另跨河構造物檢討請增加建議處理方式。	涉及都市計畫區河段建議變區段如表 11-1 所示。 經本計畫跨河構造物檢討中，梁底高程不足計畫堤頂高之現有橋梁，橋梁主管機關應考量配合改善	表 11-1 表 8-3	P11-2 P8-5
二、簡委員俊彥			
1. P 結-2 建議事項（一），建請再酌。橋梁改建經費如何處理，請依既有成例辦理。	橋梁改建經費將依經濟部水利署 99 年 5 月 3 日經水河字第 09916003260 號函辦理，草湖溪流域現有橋梁改善所需工程費，由現有橋梁主管機關配合籌應百分之五十，本署籌應百分之五十。	建議	P 結-2
2. P6-3 至 P6-9 的內容冗雜，建請參攷下列意見修正： (1) P6-3 第 9 行，建議刪除「一、流域治理」。 (2) P6-4，二、水道治理全節建議刪除。 (3) P6-5，建請刪除「三、氣候變遷調適」全節。 (4) P6-6 河川治理基本方針，建請簡化內容，並已概述方式扼要敘述。 (5) P6-8，第一及二節建議刪除。 (6) P6-9 第 9 行，建議刪除「三、計畫區重要治理課題之對策探討」。	(1) 已刪除 (2) 已刪除。 (3) 已刪除。 (4) 已簡化河川治理基本方針。 (5) 已刪除。 (6) 已刪除。	第六章	P6-1
3. P6-11~P6-13，請依 6-1 節所列治理課題研擬綜合治水對策。	遵照辦理，已修正 6-6 綜合治水對策擬定章節。	6-6	P6-6
4. P7-1 保護標準是否需調降為 Q50，請酌。	經會議結論，北溝溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治	各章節	各章節

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。		
5. P7-4，建議取消「河寬檢討」部分，故 7-3-1 節建議刪除，表 7-2 也可刪除。	考量本計畫河段現有設施大致完備，有關計畫河寬並無需再檢討之必要，故已刪除河寬檢討章節。	無	無
6. 有關工程措施部分，建議參攷本人現勘意見酌修。	已根據委員現勘意見，進行修改。	無	無
7. P8-1 現有防洪構造物檢討，僅檢討洪水位而未檢討防洪設施的構造物本身（這是草湖溪及北溝溪目前需改善重點）請補充。	本計畫針對既有防洪設施購物檢討，部分河段水流沖擊段沖刷基腳，除於護岸毀損河段拓寬重建護岸外，考量於沖刷較為強烈之河段，護岸基腳設置鼎塊以預防沖刷。另，為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 6-6 節及 7-5 節所述。	6-6 7-5	P6-7 P7-21
8. 河道整理工程及經費，請列入工程計畫。	河道整理疏濬一般為例行性措施，故工程計畫未列入，其相關治理措施詳 6-5 節。	6-5	P6-4
三、陳委員義平			
1. 檢討修訂表宜針對草湖溪及其支流北溝溪（非大里溪整體），修訂項目含(規劃檢討範圍、計畫洪水量、計畫堤頂高、水道治理計畫線及用地範圍線、治理措施、配合措施等)	檢討修訂表內容已涵蓋規劃檢討範圍、計畫洪水量、計畫堤頂高、水道治理計畫線及用地範圍線、治理措施、配合措施等。	檢討比較修訂表	第二頁
2. 歷年洪資蒐集分析請增加民國 96 年以後（大里溪治理工程完成後）之洪水災害之資料。	遵照辦理，大里溪治理工程於民國 96 年完成後，於本計畫流域較嚴重之洪水災害事件為民國 97 年卡玫基颱風，相關資料述於 3-4 節。	3-4	P3-12
3. 水文分析其中降雨分配型態民國 78 年之整體規劃(係依大里溪基本	因民國 78 年大里溪水系規劃之水文設計，考量大台中地區將來可能	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
計畫）最大 48 小時峰值達 17% 偏高情形，請查原規劃計畫之依據。	全面都市化，於雨型峰值上採用相當保守之設計。		
4. 表 5-14 現況河道水理演算成果表請增列 Q200 洪水位，供草湖溪現況河道之通洪能力檢討。	因本計畫之計畫洪峰流量為沿用民國 78 年公告值，該報告未計算 200 年重現期距洪水量，故未增列 200 年重現期距洪水位。	無	無
5. 表 5-16 草湖溪現況通洪能力檢討，應以兩岸現有堤高與現況水理計算之成果比較，其可滿足（通過）之洪水量（重現期距）。	表 5-16~5-17 現況通洪能力檢討成果表中可通過之洪水頻率，即採現況堤頂高與現況水理計算之成果比較，判斷現況堤頂可滿足之洪水量。	表 5-16 表 5-17	P5-27 P5-28
6. 草湖溪本流已全部治理完成，有關計畫河寬並無需再檢討之必要。	考量本計畫河段現有設施大致完備，有關計畫河寬並無需再檢討之必要，故已刪除河寬檢討章節。	無	無
7. 草湖溪計畫水理因素計算成果表 7-5 在大峰橋（斷面 49-1）以上洪水位較現況表 5-14 為高，不合理，請加以說明。	因計畫水理考量保守性原則，採亞臨界流況計算，現況水理則採混合流況，故於部分斷面計畫洪水位大於現況洪水位。	無	無
8. 請將草湖溪及支流北溝溪現有防洪構造物列表，以供檢討計畫之安全。	本治理規劃檢討河段現有防洪設施如表 2-9 所示。	表 2-9	P2-24
9. 本次檢討需待建之河防構造物，僅北溝溪斷面 04-06 左岸需重建護岸 375 公尺，請說明及重建必要性及保全對象。另該河段河幅太窄，左岸水道治理計畫線宜後退，未來現有護岸毀損後放寬河幅復建護岸。	斷面 04~06 左岸有多處民用住宅及台水廠房等設施，有其重建必要性。另，經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，俾利於增加河寬減少護岸損害。	無	無
10. 附件四計畫洪水位到達區域範圍圖其中淹水範圍應在用地範圍線外，在河道內不屬於淹水範圍。	因本計畫防洪構造均以完善，檢討計畫洪水位無溢岸，無淹水範圍，故附件四計畫洪水到達區域無相關圖示。	附件四	附件四
四、謝委員勝彥			
1. 請附一比例尺較大之流域概況圖。	遵照辦理，已將第一頁流域位置圖之比例尺放大。	流域位置圖	第一頁
2. 如為規劃檢討報告請增加製作一檢討項目對照表。	檢討比較修訂表如第二頁。	檢討比較修訂表	第二頁

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
3. 流量分配表請增加比流量，惟初步估算約在 30cms/km^2，似有偏高。	已於表 4-49 各控制點洪峰流量採用值中新增比流量；另，因民國 78 年大里溪水系規劃之水文設計，考量大台中地區將來可能全面都市化，於計畫暴雨量及計畫洪水量皆採用相當保守之高值，故其比流量值較高。	無	無
4. 本報告內固床工或跌水工交互使用，請檢視可否統一。另對未來固床工是否降低高度建議宜以水理檢視決定降低之高度。	遵照辦理，已統一使用跌水工一詞。為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
5. 對河寬之檢討於現有設施大致完備情形下似無意義，除無拓寬之空間外，可否就流速之檢討考量是否有採取措施之可能性。	考量本計畫河段現有設施大致完備，有關計畫河寬並無需再檢討之必要，故已刪除河寬檢討章節。本次現況水理分析成果，流速變化較大之河段北溝溪清元橋下游跌水工河段，因斷面 04~06 河道束縮過甚，且本段跌水工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，並於斷面 05~06 重新布置計畫縱坡(採 0.04)，以增加斷面通洪能力減緩流速，並減少其沖刷問題，如 7-5 節所述。	7-5	P7-21
6. 第六章內容多為口號性之願景，缺少可執行性之具體事項，如可能請改善。	遵照辦理，已修改第六章內文。	第六章	P6-1
7. 對非工程手段之具體作為請加以說明。	非工程方法說明如 6-6 所述。	6-6	P6-8
8. P7-27，7-6 節一、二似離題，建議刪去。	已刪除。	無	無
9. P8.2 橋梁之改善方式，建議按慣例製表。	已修改橋梁改善表示方式。如表 8-3 所示。	表 8-3	P8-5

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
10. P9-2 用地取得已有公私有地資料，請勿再以假設語氣說明。	遵照辦理，已修正內文。	9-1	P9-2
11. 於流速多為超臨界流且河床材料含有許多礫石，圖 9-1 應屬不實用。	圖 9-1 為現況佈置方式，建議採用此種工法施作。	圖 9-1	P9-4
五、陳委員世榮			
1. 流域位置圖請補充周圍流域名稱。	遵照辦理，已補充周圍流域名稱。	流域位置圖	第一頁
2. 乾溪排水直接匯入草湖溪，建議將計畫排水量納入圖 7-1 流量分配表。	遵照辦理，已於流量分配圖中補繪乾溪排水計畫洪峰流量。	圖 7-1	P7-3
3. 北溝溪斷面 05-1 跌水工如何改善未詳細說明，建議補充規劃構想、示意圖、概估工程數量及工程費；針對河川環境、生態保育（復育）亦無具體改善說明，建議補充內容。	為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。另，本局工務課針對此河段刻正辦理工程設計改善，故本規劃僅就治理措施面進行討論。	7-5	P7-21
4. 8-3 節二、三兩項針對梁底高程之說明不夠明確，易造成混淆。建議分別改為「梁底高程未達計畫堤頂高」及「梁底高程未達計畫洪水位」。另表 8-3 亦請一併修正。	遵照辦理，已修正表 8-3 敘述方式。	表 8-3	P8-5
5. 附件一~四治理計畫起、終點請以↑↑表示。屬於草湖溪之圖籍，北溝溪之紅、黃線應以虛線表示；同樣北溝溪之圖籍草湖溪紅、黃線請改為虛線。	已修正起終點、圖籍水道治理計畫線及用地範圍線表示方式	附件一~四	附件一~四
6. 附件一北溝溪重要河防建造物布置圖，待建吉峰左側護岸請改為虛線①表示。	遵照辦理，已修正圖示。	附件一	附件一
7. 附件四河道內本為行水區，不能當作計畫洪水到達區域，請修正。	因本計畫防洪構造均以完善，檢討計畫洪水位無溢岸，無淹水範圍，故附件四計畫洪水到達區域無相關圖示。	附件四	附件四

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
8. 依 102 年 7 月 18 日水利署函頒之「水利工程技術規範—河川治理篇」計畫洪水量 2,000~5,000cms，出水高採 1.2m；計畫洪水量 5,000~10,000cms 出水高採 1.5m。草湖 Q100＝2,240cms，出水高採 1.5m，是否過度請酌。	因已核備之民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」中，草湖溪出水高採 1.5 公尺，且草湖溪防洪構造物已依據之大里溪基本治理計畫及規劃檢討報告施作大致完備，故本計畫仍草湖溪仍採用 1.5 公尺出水高。	無	無
9. 北溝溪 Q100＝551cms 比乾溪排水 Q100＝840cms 還小，保護標準似嫌過高，建議檢討降低保護標準為 Q50 是否較合理。	經會議結論，北溝溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。	無	無
10. 圖 4-18 乾溪為區域排水，計畫洪水量不應為 Q100＝840cms，建議以原核定重現期距年洪水量表示入流量。	因乾溪排水為區域排水，故其保護標準為 10 年重現期距，已修正流量分配圖之表示。	圖 4-18	P4-58
六、楊委員錦釧			
1. 依據水文分析，本規劃檢討洪峰流量仍沿用 78 年公告值，為何要重新檢討 98 年的規劃？規劃緣由說明不甚清楚，請再釐清並據理敘明。	依民國 98 年大里溪水系治理規劃檢討修訂求得洪峰流量小於 78 年公告值，惟經歷年水文環境變化，本次再檢討水文分析求得洪峰流量仍以 78 年公告值較大、且相關地文及兩岸土地利用變化等因素，須重新調查分析，更新相關資料並研擬治水對策，並檢討前期 98 年規劃成果，據以辦理本次治理規劃檢討。	無	無
2. 洪峰流量取其大者，原則上是沒有問題，但近年水文條件變化不小，若仍沿用 30 年前的結果，建議在洪峰流量檢討的章節（4-5、4-6），應再檢視水文資料的變化及分析方法的差異，並作較詳細的說明以資佐證。	本次分析方法與民國 78 分析方法之比較如表 4-47 所示，主要為選用雨量站、使用資料年限及雨型選用之差異。	表 4-47	P4-55
3. 據摘-9 頁所述，草湖溪大峰橋至美群橋間深槽流路右偏危及堤防，擬採河道整理調整流路措施，在颱洪大流量之下，是否有效？請再斟酌。若堤後保護對象明確，亦或可	本案就大峰橋至草湖溪與乾溪匯流處規劃河道整理，且於淤積段之河道整理疏濬為例行性辦理措施，輔以 7-5 節水患緊急應變計畫洪水預報及監測系統等措施，做為草湖溪	7-5	P7-20

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
考量配合建置安全監測供預警應變之參。	相關治理措施。		
4. 北溝溪斷面 01-06 間災害頻繁，該處固床工落差 10 米，計畫提出「擬調整固床工高差，重新施作固床工」，該措施有討論的空間，建議整體檢討河道的穩定，探討其他方案比較供參；而且依現勘結果，該河段應可由較宏觀的角度，探討天然河幅的範圍供治理計畫之參。	經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段跌水工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，以增加河寬減緩流速。 另，為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
5. 淤積段的河道整理疏濬應為例行性措施，在配合措施中說明。	遵照辦理，已新增於 11-9 節河川管理之配合。	11-9	P11-5
6. 摘-11 頁八（一）的說明中指出「...出水高不足之堤防若可達計畫洪水位之上通洪能力...」，語意不清，何謂「計畫洪水位之上通洪能力」？請再釐清。	意旨堤防高度達計畫洪水位之上，惟未能滿足 1.5 公尺之出水高度，經會議結論，北溝溪銀聯二號橋以上河段保護標準改為 25 年重現期距、出水高為採 0.8 公尺後，全河段皆能滿足保護標準，故以刪除該段文字。	無	無
7. 圖 7-1 請補繪乾溪洪峰流量。	遵照辦理，已於流量分配圖中補繪乾溪排水計畫洪峰流量(Q10=347.8cms)。	圖 7-1	P7-3
8. 草湖溪河心累距 5K+996 斷面編號 Jan-58 與其他斷面不一致。且至上游 6K+899 間河段堤頂高遠大於計畫洪水位加出水高，請檢核說明。	遵照辦理，已修正斷面編號顯示錯誤；並再檢核本計畫河段兩岸現況堤頂高度。	圖 5-7 圖 7-5	P5-25 P7-15
9. p.6-1 提及「深水流路直沖河岸導致潰堤現象，如何掌握此種危險河段位置已成為規劃時重要課題...」。個人認同這樣的概念，尤其草湖溪在大峰橋下游至匯流段，根據歷年資	根據圖 5-6 河道流路變遷圖顯示，於大峰橋下游段至乾溪匯流處，民國 83 及 89 年流路偏左，其沿岸堤防為大里溪治理計畫第一、二期實施計畫工程，於民國 91 年計畫結束	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
料研判，流路變遷不小相當不穩定，與文中之敍述不符，因此建議應嘗試分析河道演變趨勢找出高風險段，作針對性的治理，輔以安全監測系統的建置，可能較符合實務上的需求。	堤防建造後，流路已趨近穩定，惟仍偏流向於凹岸處，故本計畫規劃河道整理已調整流路，並輔以 7-5 節水患緊急應變計畫洪水預報及監測系統等措施。		
10. 草湖溪較屬都市型河川，治理效益可預期，間接效益似可適度調整。	考量計畫實施後除保障政治、經濟與交通外，可提高土地利用價值及促進地方繁榮及加速農村發展、土地增值、保障人民生命、財產安全，故本計畫概以直接效益之 25%估計之。	10-2	P10-1
七、林委員連山			
1. 建議把草湖溪本次及上次（98 年）辦理規劃檢討之相關成果予以整理製表比較。	治理規劃檢討比較修訂表如本文第二頁所示。	檢討比較修訂表	第二頁
2. 清元橋處計畫洪水位 92.00m，梁底高 91.74m，因此建議優先辦理改建，唯依勘查研判，水位高的原因乃其下游側的固床工抬高所致，建議評估降低固床工堰頂高程之可能性。	經會議結論，北溝溪治理保護標準銀聯二號橋以上採重現期距 25 年洪峰流量為原則，故本次清元橋之梁底高程已高於計畫洪水 91.49m，惟仍低於計畫堤頂 92.49m，已列為配合改善。情元橋之跌水工應落差高達 10m，雖重新規劃減少其沖刷問題，但仍會影響上游水位抬升，故清元橋仍列為配合改善。	無	無
3. 北溝溪清元橋下游的消能設施之合宜性建議再檢討。	為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
4. 北溝溪清元橋上下游段的實際河寬與理論河寬之差異，建議予以檢討比較。	考量本計畫河段現有設施大致完備，有關計畫河寬並無需再檢討之必要，故已刪除河寬檢討章節。	無	無
5. 全線均有深槽逼近現有河防構造物之堤腳，危及構造物安全的情形，建議予以補強。	遵照辦理，已加強文內敘述，河道沖蝕問題擬定之綜合治水對策如 6-6 所述，較嚴重之河段，如北溝	7-5	P7-20

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	溪清元橋下游段如 7-5 所述。		
6. 北溝溪的清元橋下游左岸護岸重建工程，請依規定圖例標示。	遵照辦理。	附件一~四	附件一~四
7. 北溝溪採用 100 年重現期保護的必要性?	經會議結論，北溝溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。	無	無
八、李委員訓煌			
1. 相關計畫請增列霧峰都市計畫，並補敘該計畫與本治理規劃檢討之關聯性。	遵照辦理，已於 2-1-11 相關計畫章節中補充霧峰都市計畫。	2-1-11	P2-19
2. 治理規劃檢討報告最終係以水利署名義提出，案內敘及經濟部水利署之處均請修正為本署。另敘及本局或本單位之處，則請修正本署第三河川局。	遵照辦理，已修正。	各章節	各章節
3. P6-10 敘以：若有攔水堰、跌水工、固床工、…等，將阻斷河川縱向連續空間。經查並不具體，亦不妥適，建議詳細查明究竟有無前述橫向構造物? 以及有無造成生態上之負面影響。	於北溝溪斷面 04~06 現況設有跌水工，其落差高達 10 公尺，為維持河川生態平衡，應儘量降低水工構造物之落差，為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
4. 「生態維護課題」(見 P6-2) 相當具體，惟與 P6-10 所敘之「生態維護對策」，以及 P11-5 所敘之「生態維護或保育之配合措施」等相關內容，並無對應關係，殊屬可惜，建議分別再加改敘。	遵照辦理，已加強 6-6 生物維護對策之敘述。	6-6	P6-7
5. P7-3 圖 7-1 內所敘之北溝溪治理規劃檢討終點(茅埔橋)，請修正為治	遵照辦理，已修正。	圖 7-1	P7-3

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
理規劃檢討起點。			
6. 圖 7-2、圖 7-3 與圖 7-6~圖 7-7、圖 9-1 等以示意圖稱之，似非妥適，建議修正。	遵照辦理，已修正圖名。	圖 7-3 圖 7-4 圖 7-7 圖 7-8 圖 9-1	P7-19 P7-10 P7-17 P7-19 P9-4
7. 報告內多處使用建議、建請、儘量、儘可能及可等用詞，請改以肯定口吻敘出。	已修正內文敘述。	各章節	各章節
8. 跌水工（見 P5-22、5-26 及 P7-23 等）與固床工之使用，請設法使其一致。	遵照辦理，已統一使用跌水工一詞。	各章節	各章節
9. 「關連計畫及配合措施」方面之建議意見如次： (1)「生態維護或保育之配合措施」僅敘及水質問題，稍嫌不足，另外如既有之固床工落差高達 10 公尺，顯已阻絕生物廊道暢通，允宜有所建議改善，是請再加設法補強其內容。 (2)「景觀營造之配合措施」請按規定修正為環境營造之配合措施；另目前所敘內容繫屬生態維護或保育之相關事項者，可加以移列。 (3) 表 11-2（見 P11-8）有無必要，請再加考量。 (4) 圖 11-1 之疏散避難路線圖敘為「大里區瑞城里之簡易疏散避難圖」，顯非妥適，請重新加以繪製。 (5) 案內所敘管理單位、維護管理單位、本單位、管理機關、主管機關、相關單位或主管單位之處甚多，為利於未來可更加落實執行，請設法直接敘出該等機關（單位）之名稱. (6) 都市計畫之配合部分，請查明是否與大里都市計畫有競合問題？如是，請列表表示之。	(1) 為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，詳如 7-5 節。 (2) 已修正小節名稱及增列生態維護相關事項。 (3) 該表格為小結本文各管理機關應配合事項。 (4) 已修正圖名。 (5) 可參考表 11-8 相關管理機關單位需配合事項一覽表。 (6) 本計畫範圍相關之都市計畫為大里(草湖地區)都市計畫及霧峰都市計畫，本次檢討部份計畫水道與都市計畫範圍重疊部份，請都市計畫主管機關於都市計畫通盤檢討時配合修訂，詳如 P11-1 及表 11-1。	各章節	各章節

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
10. 地方說明會會議紀錄並不完整（至少缺簽到簿），請重新補附。	遵照辦理，已補充於附錄二。	附錄二	附錄二
九、葉委員克家			
1. 水文分析已經水文技術組審查通過，但由表 4-47 觀之，78 年大里溪規劃先期報告採台中站元年~58 年雨量紀錄，但本次及 98 年大里溪水系治理報告採用之雨量站及紀錄年期不同，以致後者推得草湖溪與大里溪匯流處之 Q_{100} 較前者少許多，但前者之比流量達 29cms/km2，似嫌偏高。	民國 78 年報告之水文設計，考量大台中地區將來可能全面都市化，於計畫暴雨量及計畫洪水量皆採用相當保守之高值，故本次水文分析成果未超越民 78 年成果而沿用(民 98 年亦沿用民 78 年之成果)。	無	無
2. 本規劃報告對草湖溪及其支流北溝溪所面臨之治理課題，未有明確之敘述，因此第六章綜合治水課題與對策之內容並未針對草湖溪之問題提出對策說明。	遵照辦理，已針對第六章內文修改，並提出相關對策說明。	第六章	P6-1
3. 草湖溪及北溝溪歷年之沖淤分析，是否有河道疏浚及整理之情形，宜有所說明。由近 10 年來之斷面測量，沖淤互見，但整體而言有沖刷趨勢。對於沖刷明顯河段，對於堤防護岸基腳之安全維護宜有所檢討說明。	河道整理疏濬為本局例行性辦理事項。已加強文內敘述，河道沖蝕問題擬定之綜合治水對策如 6-6 所述，較嚴重之河段，如北溝溪清元橋下游段如 7-5 節所述。	7-5	P7-21
4. P5-29 有關洪災損失一節，河道外水之溢淹與淹水潛勢圖無關，由水理分析結果，草湖溪在 Q100 下並無溢淹之情形，故其洪災損失應來自於大於 Q100 之洪水，但規劃報告並未加以分析。	本計畫河段兩岸防洪構造物大致完備，流域內積淹水情形主因為內水排出不易導致，已補充說明如 5-2-6 節。	5-2-6	P5-29
5. 本治理規劃檢討報告，將於北溝溪斷面 4~6 間（即清元橋下游）之凸岸重新設置護岸，經現勘，其階梯式及鼎塊固床工已完成，其安全應屬無虞，建議可不加重新設置。	考量該段跌水工落差達 10 公尺，於歷次颱洪事件有損毀紀錄，故本報告已重新規劃跌水工之布設，未來若再次損壞，將以本規劃設計之跌水工施設，以減少本河段之災害。	7-5	P7-21
6. 本計畫之益本比分析宜再檢核，另 P10-2 之年利率，採 2.38% 與目前	已修改計畫效益之年利率為 3%。	10-2	P10-1

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
習用之 3% 不同。			
7. 水理演算採用之曼寧 n 值合理性亦有所評估，如與表 3-11 河床粒徑分析有所連結。P2-14 最後二行應移至河川水質一節內。另報告中有諸多筆誤之處，宜再檢核。	本計畫測量調查資料係以「104 年度大里溪水系及筏子溪大斷面及地形測量工作計畫」為主，該計畫僅辦理河床質調查，故曼寧 n 值參考民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討」。 已將河川水質部分移列，如 2-1-9 節；並重新檢核本文內容。	2-1-9	P2-14
十、施委員進村			
1. 霧峰雨量站位於本溪流域內，且記錄時間長達 68 年，僅因所記錄為日雨量，轉換 24hr 雨量需予修正，即捨棄不用，理由恐太牽強？故請敘明該站捨棄之具體理由。其次，P4-5 稱該站之分析成果列於附錄三，惟本報告並無附錄三，是否有誤？請查明修正。	本水文分析於重新劃分後之各重現期距暴雨量分析結果小於現行分析方法，依保守原則採用台中站與頭汴坑站進行後續分析，為精簡報告故未放於附錄，已修改內文敘述。	4-2	P4-5
2. 水文分析之集流時間既採「漫地流及渠流流速法」，請敘明漫地流速度如何計算（如：V=KSo1/2）？在本流域所採用 K 及 So 值，並據推估所需的集流時間。	本水文分析採用漫地流及渠流流速法之各參數如表 4-36 所示。	表 4-36	P4-43
3. P5-17 稱，各河段之流槽型態，依據 Lane（1957）之流路型態關係式 SQ1/4 計算，惟如何據該式研判河槽究屬辮狀，蜿蜒或順直？請敘明。	以該公式推出之值若小於 0.0017 時，即歸類為蜿蜒河溪；若大於 0.01 時，則歸類為辮狀河溪；介於兩值間則為中間河溪。草湖溪及北溝溪經計算皆大於 0.01，且經蒐集歷年流路，草湖溪水系辮狀特性明顯。	表 5-12	P5-17
4. 本溪坡陡流急，河道沖刷導致防洪設施受損，是需要面對的問題。因此，建議加強本溪水利建造物安全檢查，俾便爭取遇損即修之先機，以維安全。其次，未依水道治理計畫線施設之防洪設施（如：銀聯一號護岸、竹村橋左岸護岸(一)等)，	遵照辦理，針對既有防洪措施現況基腳已有明顯沖刷者，已規劃相關治理措施，詳如 7-5 節。另，銀聯一號橋、竹村橋左岸護岸(一)為低水護岸，非正式防洪設施，故已於附件圖籍中刪除。	7-5	P7-21

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
建議拆除重建，以避免束縮水道，增加水流沖蝕能力，影響河防安全。			
5. 北溝溪斷面 05 處之跨河構造物究為跌水工或固床工（報告內兩種名稱均使用）？請先釐清。又，該跌水工與下游面高差達 10m，建請加強下游面消能設施，以避免影響下游河道穩定及護岸安全。其次，該跌水工若改建時，建請考量布設魚梯，以利水生動物回游。	已統一使用跌水工一詞；為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷跌，以減少河道繼續向下沖刷，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
6. 配合措施之「取水及排水設施之配合」，所述內容只有水利會取水事宜，並無排水相關事項。故請補述堤後排水治理需配合事項，以利周延。	遵照辦理，已補述排水相關配合措施於 11-4 節。	11-4	P11-2
7. 有關用地範圍線部分，提供後述意見供參： (1) 河川圖籍請標示斷面編號，以利閱圖。 (2) 美群橋上游左岸斷面 53-54 河段，既水道治理計畫線已內縮，用地範圍線建議避開私有地劃設，以避免衍生民怨。 (3) 銀聯一號橋上游左岸，建議將公有地劃入用地範圍。 (4) 草湖溪與北溝溪匯流口右岸都是公有地，其用地範圍線以折線銜接似無必要，建議比照水道治理計畫線以圓弧曲線銜接為妥。	(1) 遵照辦理，補上斷面編號。 (2) 遵照辦理，惟用地範圍線多為已徵收之公有地，另養護需求，用地範圍線沿地籍分割線重新修訂，並平順劃設。 (3) 銀聯一號橋上游左岸用地範圍線已預留相當之水道空間，故仍維持原公告用地範圍線。 (4) 草湖溪與北溝溪匯流口右岸皆為公有地，故依地籍分割線劃設。	附件一~四	附件一~四
8. 北溝溪屬山地形河川，較無重要保護標的，其保護標準有無必要採用 100 年重現期？建請依實需再檢討。	經會議結論，北溝溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。	無	無
9. 乾溪係公告區域排水，一般區域排水之保護標準係防禦 10 年重現期洪峰流量，而 P4-58 流量分配圖乾溪出流量採 Q100，因此，乾溪保	因乾溪排水為區域排水，其保護標準為 10 年重現期距，已修正流量分配圖之表示。	圖 7-1	P7-3

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
護標準究為多少？請查明釐清妥處。			
十一、洪副總工程司丕振			
1. 草湖溪及北溝溪計畫洪水量均採 100 年重現期，無主支流之分，其重現期採行請三河局就整河系再檢視列入爾後修訂參酌，並請河海組檢討相關現行各局重現期採用現況調整。	經會議結論，北溝溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。	無	無
2. 北溝溪治理重點應為維持河床高程穩定防止再刷深，僅基礎加深非治本之道，應就全河段規劃河床穩定措施。	為減少北溝溪之災害，本計畫於河到束縮段斷面 04~06 進行左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，並採柔性工法加強基腳保護，防止基腳淘空，俾利於減少護岸損害。另為降低北溝溪清元橋下游跌水工之高度，未來重新施作跌水工時，採階梯式，計畫縱坡為 0.040，以維持生態系統之連續，並配以適當的跌水工形成河道囚砂區，以減少河道繼續向下沖刷，詳如 7-5 節。	7-5	P7-21
十二、農委會林務局東勢林區管理處			
1. 本案治理溪流（草湖溪及北溝溪）上游集水區屬本處轄管部分，將持續觀測與監控，倘有災害發生再做必要的評估與處理。	敬悉。	無	無
十三、農委會水土保持局(書面意見)			
1. 報告書 P6-1 提及草湖上游段及北溝溪山區土砂大量運移為其特點，應著重集水區治理。且草湖溪及北溝溪河道以沖刷破壞為主，未來土砂採沖淤平衡為考量重點。另 P11-3 上游集水區水土保持保育治理措施亦建議易崩塌地區應加強土石流防治相關工作，以減少集水區土砂匯入主河道，惟 P 摘-10 又提出北溝溪與草湖溪匯流處至清元橋	草湖溪流域內部分山區坡度甚陡，穩定性不足易致崩塌，應落實野溪、山邊溝及崩塌地治理等水土保持工作；對於集水區之超限開發利用，規定宜林地儘量造林保土，宜農地在開發利用前需切實做好水土保持配合措施；其次對於易崩塌地區應加強土石流防治相關工作，以減少集水區土砂滙入主河道，造成沿岸公共設施及聚落危害，如 11-5	11-5	P11-3

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
為沖蝕嚴重河段…等，本案流域內土砂問題究係如何，如何達成沖淤平衡？建議應有更細緻之規劃探討。	節所述。		
十四、臺灣臺中農田水利會(書面意見)			
1. 既有農田水利設施務必維持其功能，倘需配合改善，請納入一併規劃。	敬悉。	無	無
2. 治理工程需用地倘為本會會有地請比照私有地辦理徵收。	敬悉。	無	無
十五、本署水利規劃試驗所(書面意見)			
1. P.2-13 土地利用概況建請註明資料年份。	已註明年份，本計畫採用之土地利用概況資料為內政部國土測繪中心於民國 95 年起分區域辦理之資料。	2-1-8	P2-13
2. P.2-17 土石流潛勢溪流資料水保局已更新至 106 年，建請檢核更新。	遵照辦理，已更新土石流潛勢溪流資料。	2-1-10	P2-17
3. P.3-21 民眾參與部份建請納入訪談時間及地方說明會等相關資料。	已補充於附錄二。	附錄二	
4. P.4-34 表 4-32 各重現期距暴雨量表建請補列原公告及 98 年各控制點分析資料。	原公告(民國 78 年)及民國 98 年未逐一針對各控制點進行各重現期距暴雨量分析，各控制點之值皆與”草湖溪與大里溪匯流處”相同。	4-3-3	P4-34
5. 有關降與損失部份，P.4-45 三角形單位歷線採 2.21mm/hr，P.4-48 無因次單位歷線採 10mm/hr，是否合理建請說明。	本水文分析之降雨損失皆採 2.21mm/hr，無因次單位歷線之單位超滲雨量 10mm/hr 為其定義，即為於 10mm/hr 有效降雨下所產生之直接逕流歷線，非降雨損失採用值。	無	無
6. 有關洪峰流量檢討部份，鑒於暴雨量與雨型峰值均較原 98 年分析值高，故分析成果較原 98 年結果為大，惟仍小於原公告成果，建議是否就原公告所採無因次單位歷線稽延公式進行分析比較，俾利釐清影響因素。	本次洪峰流量分析成果小於民國 78 年，係因民國 78 年報告之水文設計，考量大台中地區將來可能全面都市化，於計畫暴雨量及計畫洪水量皆採用相當保守之高值，故本次水文分析成果未超越民 78 年成果而沿用(民 98 年亦沿用民 78 年之成果)。	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
7. P.5-2 河道沖淤變化說明與表格資料未對應，建請檢核修正。	遵照辦理，已重新檢核。	5-1-2	P5-2
8. 本案既有 104 年大里溪測量資料，起算水位建議檢視最新斷面下之水理情況，並與 98 年分析成果相較。	草湖溪匯入大里溪處大里斷面 10 處，本計畫起算水位引用本署民國 98 年「大里溪水系治理規劃檢討報告」大里溪處大里斷面 10 處之「計畫水位」為起算水位，考量原 78 年治理計畫工程已布設完成，且依據綜合治水對策之原則，採本計畫洪水位加出水高與民國 78 年治理計畫之公告計畫堤頂高兩者取高者為計畫堤頂高，詳如 7-4 節。	7-4	P7-11
9. 北溝溪斷面4~斷面6原有護岸因歷年洪水事件毀損，是否說明現有河寬或通洪斷面不足所造成？鑒於該河段多為公有地，是否可再放寬河幅俾利流速降低，建請考量。	經會議討論，北溝溪清元橋下游河段，因河道束縮過甚，且本段跌水工落差 10 公尺，故於斷面 04~06 左岸拓寬，未來護岸重建需依水道治理計畫線施作，以增加斷面通洪能力減緩流速，降低本河段之災害。	無	無
十六、本署河川勘測隊			
1. 本案堤防、護岸已完成，於 106 年 7 月 6 日三河局「大里溪、草湖溪及頭汴坑溪河川區域檢討變更勘測計畫」初審會議，已將河川區域線調整到現有完成構造物之用地邊緣，故與本案之用地範圍線不一致，建請三河局考量將用地範圍線與現況一致。	後續辦理治理計畫事宜，將配合河川區域線進行調整。	無	無
十七、水利行政組			
1. 跨河建造物於本署行政規則中是有定義的。依其定義，閘門、跌水工、攔河堰均非屬之。（P3-7，3-2-2 節）	已修改跨河構造物章節，如 3-2-2 節所述。	3-2-2	P3-7
2. 河川區域之管理，其禁止及應經許可事項係規定於水利法，而非河川管理辦法，有關規定建議引用法條內容（P6-4，二（四））	為精簡內文，該段落已刪去。	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
3. 目前僅有放流水標準，似無「河川放流水標準」（P6-10（五））	已刪除該段內文。	無	無
4. 堤防、護岸已完成治理部分，建議用地範圍線一併調至設施邊緣以利管理。	本計畫用地範圍線劃設原則，考量原公告範圍、兩岸公私有地分布情形，及現況土石災害問題(如健民橋左岸上游)，據以為劃設之依據。	無	無
十八、河川海岸組			
1. P1-1，章節 1-2 第一段內容不明確，請明確說明計畫目的為何。	遵照辦理，已修正計畫緣由及目的。	第一章	P1-1
2. 氣象水文、人口概況、灌溉排水及災害潛勢等資料蒐集年份請更新。	遵照辦理，已更新相關基礎資料。	第二章	P2-1
3. P2-18，重要河川環境營造計畫(98-103)較不屬河川環境管理範疇，且為本署執行之計畫，建議刪列。	遵照辦理，已刪除該列。	無	無
4. P4-1 水文分析報告奉核文號應有誤，請修正。	遵照辦理，本水文分析報告業奉經濟部水利署 106 年 1 月 5 日經水文第 10551200770 號函同意備查，已修正 P4-1 之敘述。	第四章	P4-1
5. P5-29，文內說明近年淹水多為兩岸支流排水無法排出產生溢淹，請將此議題納入治理課題探討及提出對策。	遵照辦理，於乾溪排水匯入河段，即草湖溪斷面 48~49 河段，進行河道整理，增加其通洪能力，以利區域排水匯入之改善；另可考量排水系統、滯洪設施、抽水站及抑制逕流排出量等相關設施，已補述於 6-6 綜合治水課題與對策。	6-6	P6-7
6. P5-31，建物損失參照前水利局工程講義內容，是否可參照最新且為台灣背景之資料。	因近年無更新統計資料，故參考民國 88 年前經濟部水利處之「防洪工程規劃講義」。	5-2-6	P5-31
7. 依本署 102 年 10 月 16 日「大里溪水系旱溪支流烏牛欄溪及草湖溪支流北溝溝溪治理基本計畫、水道治理計畫線及堤防定線圖」審議會議(第二次)會議結論第三點，略以：「烏牛欄溪及北溝溪位處河川上游山區，屬烏溪支流之分流再分流…且兩溪兩岸大部分已有護岸保護，	經會議結論，北溝溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
考量此等因素，本兩溪保護標準以25 年重現期距洪峰流量為標準。」，本次北溝溪保護標準仍採100 年重現期距洪峰流量，考量為何？			
8. 章節 6-2 流域經理方針請綜合考量流域特性、社經發展、土地利用、產業政策、治理課題及對策，研提流域經理及減災方向，原內容請再調整；另 98 年「大里溪水系治理規劃檢討」係為核『備』。	遵照辦理，已修正 6-2 流域經理方針之敘述。	6-2	P6-2
9. P6-8，「流域逕流抑制的需要性」文內排水計畫書乙節屬出流管制範疇，章節名建議再調整。	因河川尚無土地開發出流管制之法源，故已刪除該節內容。	無	無
10. 6-6 綜合治水對策擬定之工程方法應提出擬定之各種工程措施方案，而非還在”檢討”範疇，請重新編撰。	遵照辦理，已修正 6-6 綜合治水對策擬定之敘述。	6-6	P6-6
11. P6-12 末 10 行「…開發行”為”…」，請補字；P7-8 末 8 行「…道路邊”緣”…」，請修正。	因河川尚無土地開發出流管制之法源，故已刪除該節內容。遵照辦理，已補充漏字。	7-3	P7-7
12. 7-3-2 章節名請修正為「水道治理計畫線及用地範圍線檢討」。	遵照辦理，已修正章節名稱。	7-3	P7-5
13. 表 7-7、7-8 請補充計畫堤頂高數據，以利比較。	已於表 7-6、7-7 中放入本次及民國 78 年公告之計畫堤頂高數據，以利比較。	表 7-7 表 7-8	P7-14
14. 圖 7-6 水道橫斷面圖內「河心累距」建議改以斷面位置呈現；計畫渠寬改為計畫河寬；黃、紅線請標註水道治理計畫線及用地範圍線。	遵照辦理，已修正水道橫斷面圖。	圖 7-7~ 圖 7-8	P7-17~ P7-19
15. 因草湖溪兩岸大部分已有護岸保護且近年洪水災害多為內水積淹問題，有關計畫堤頂高之採用，本次分析值如低於原公告值，則建議採用本次分析值。	計畫堤頂高之檢討，考量原 78 年治理計畫工程已布設完成，且依據綜合治水對策之原則，採本計畫洪水位加出水高與民國 78 年治理計畫之公告計畫堤頂高兩者取高者為計畫堤頂高，詳如 7-4 節。	7-4	P7-11

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
16. P8-1 末 5 行「…草湖溪流域大多滿足 100 年重現期距保護標準…」似為贅句，請刪除。	已刪除贅句。	8-1	P8-1
17. 章節 9-1 規劃原則請確實依草湖溪(含支流北溝溪)適用情形再簡化內容;另原則第四點「…滿足保”護”標準…」，請補字。	已補充漏字。	9-1	P9-1
18. 章節 11-1 計畫洪水到達區域土地利用請確依洪水到達區域範疇進行編撰。	因本計畫防洪構造均已完善，檢討計畫洪水位無溢岸、無淹水範圍，故附件四計畫洪水到達區域無相關圖示。	附件四	附件四
19. 章節 11-9 請再簡化,如法條內容不需一一列出、維管經費比例無須列入…等;另治理基本計畫請改為「治理計畫」。	遵照辦理，已簡化 11-9 章節，並修正內文。	11-9	P11-5
20. 章節 11-10 其他配合事項中「維護管理經費之籌措」請刪除。	遵照辦理，已刪除。	無	無
21. 附件一工程布置圖請補繪原水道治理計畫線及用地範圍線，並以虛線表示；另編號 8 及 13 護岸位置非位於水道治理計畫線上，是否列為正式防洪設施，請再評估。	已於附件一補繪原治理計畫線及用地範圍線；原編號 8、13 為低水護岸，故不列入正式防洪設施，已於附件中刪除。	附件一~四	附件一四
22. 第 6 章課題探討宜明確指出問題河段、原因對策，如土砂問題宜連結河段、地質、坡度、流速特性、說明及解決對策等。	遵照辦理，已修正第 6 章之敘述，並擬定之各種工程措施方案。	第六章	P6-1
23. 第 7 章治理計畫部分，計畫洪峰流量宜依本年 4 月頒佈修正之注意事項，參酌流入渠道（如排水、支流治理之設計流量務實反應），若內水有問題亦於配合措施反應風險。	草湖溪流域內之乾溪排水，經本計畫於草湖溪進行河道整理工程後，搭配以往易淹水地區水患治理計畫之工程，其排水匯入情形應可有效改善，仍應視實際需要配合檢討改善,以防止洪水倒灌,已補述於 11-4 節。	11-4	P11-2
24. 第 7 章水理分析後宜評估支流排洪能力之風險，盡量以不增加洪水位，避免迴水影響支流排水能力，作多元計畫洪峰流量下相關治理措施。	乾溪排水為匯入草湖溪斷面 49，本計畫草湖溪斷面 49 之計畫洪水位為 44.91 公尺；根據民國 98 年「臺中縣管區域排水乾溪排水系統治理規劃報告」,乾溪出口計畫洪水位為	無	無

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
	47.55 公尺，乾溪排水仍能滿足重力排水之條件。		
25. 用地範圍線非依公私有地分布劃，宜參考公私有地分佈後依水利法施行細則 58 條至防汛用地或安全境界線止。	敬悉。	無	無
26. 本案後續水道治理治理線及用地範圍線河川圖籍請依本署最新函頒格式製作。	遵照辦理，後續事宜依本署最新函頒格式製作。	無	無
結論：			
1. 依本署 102 年 10 月 16 日「大里溪水系旱溪支流烏牛欄溪及草湖溪支流北溝溪治理基本計畫、水道治理計畫線及堤防預定線圖」審議會議(第二次)會議結論，北溝溪位處河川上游山區，屬烏溪支流之分流再分流，在本署相關河川保護標準研究中係評估為 25 年重限期距保護標準，且兩岸大部分已有護岸保護，考量此等因素，該溪治理保護標準以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。	遵照辦理，已修正治理保護標準，北溝溪以『銀聯二號橋以下(配合大里溪治理計畫)採重現期距 100 年洪峰流量，以上採重現期距 25 年洪峰流量』為原則。。	各章節	各章節
2. 本案報告原則可行，請依各委員及各單位意見修正報告，並請三河局召開工作會議認可後，於三個月內依程序報署憑辦。	遵照辦理。	無	無

「烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討(修訂版)」
報告書送署審查前工作會議紀錄

會議時間：中華民國 106 年 12 月 19 日（星期二）上午 10 時 0 分

會議地點：本局 5 樓第 3 會議室

主 持 人：張課長國明

發文日期：中華民國 106 年 12 月 26 日

發文字號：水三規字第 10603033050 號

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
一、水利署河川海岸組第一科 林科長宏仁			
1. P 摘-1，報告書中摘要緣由應先說明溪段公告情形再說明地文、水文變化檢討的必要性，並說明歷次水文分析的改變；流域概況補充乾濕季雨量相關資料。	已重新論述計畫緣由，並於流域概況補充說明乾濕季情形。	摘要	P 摘-1
2. P 摘-2，治理沿革補充計畫溪段公告治理起終點及執行情形。	已於治理沿革補充計畫溪段公告治理起終點及執行情形。	摘要	P 摘-2
3. P 摘-5，計畫流量依函頒水利技術規範加以說明採用保護標準，並說明起算水位、河川特性；流域概況如地質、河相如辮狀流，坡降、河床質、流量、及對應流速、沖淤等。	已於 P 摘-5 計畫流量分析補充說明採用保護標準；並於河川特性分析中補充說明起算水位、河川特性、坡降、河相等內容。	摘要	P 摘-6
4. P 摘-6，綜合治水課題與對策應加以說明應須處理重要問題點，交待流速、沖淤、河床質，有關兩岸區域排水內水處理，匯流口會否溢淹問題須說明清楚；生態維護宜簡要說明河川應維持自然河性，工程上生態廊道、生物多樣性，非工程方法援引支流排水集水區逕流分擔出流管制措施部份。	已於 P 摘-6 綜合治水課題與對策中說明兩岸區域排水之內水處理，並精簡生態維護策略；補充集水區逕流分擔於非工程方法之敘述。	摘要	P 摘-7
5. P 摘-7，水道治理計畫應先說明保護標準，再考慮河寬及堤防高度。	已於 P 摘-7 補充說明。	摘要	P 摘-8
6. P 摘-9，計畫水理檢討:依函頒水利技術規範考量出水高，例如北溝溪本次流量 200 至 500 CMS，出水高推算應是 0.8 米。	已依據委員意見修正，依據水利技術規範，本案北溝溪之出水高採用 0.8 公尺。	摘要	P 摘-10

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
7. P 摘-12，河防建造物規劃補充原公告與本次新增或取消長度比較，以因應環評法規定。	草湖溪本次檢討後與原公告並無新增或取消防洪工程。	無	無
8. P 結-1，結論與建議之第一點保護標準是否依規範，俟後續水系通盤檢討時一併討論，現行則依草湖溪維持 Q100，北溝溪依規範採 Q25。	已修正，詳 P 結-1。	結論與建議	P 結-1
9. 工程部份補充說明生物多樣性、生態廊道，非工程措施，及工程措施。	已於 6-6 節綜合治水對策擬定詳述各治理對策、工程方法及非工程方法。	6-6	P6-6
10. 用地範圍線劃設原則屬水利署已徵收工程用地應劃入，非署地但具治理工程需求用地劃入，列一般道路則不劃入，有構造物劃設至側溝，若側溝道路為一般道路，原則不劃入。	敬悉，本案用地範圍線已參酌刻正辦理之河川區域線及土地權屬修正。	附件一~四	附件一~四
11. P4-58，計畫流量分配圖區分 2 圖，本案二溪因保護標準不同，北溝溪應標明 Q25 及 Q100 部分，以為未來出流管制參考資料。	已將草湖溪及北溝溪計畫流量分配圖分圖表示，詳圖 4-19 及圖 4-20。	圖 4-19~圖 4-20	P4-58~P4-59
12. P5-26，北溝溪縱斷面圖請再檢視修正，谿線與計畫洪水位線交錯有誤，應修正。	已重新檢視北溝溪縱斷面圖，確認無誤。	圖 5-8	P5-26
13. P7-14，有關圖 7-4 及 7-5 計畫水道縱斷面圖，圖例表示顏色應統一。	已修正表示方式及圖例。	圖 7-5~圖 7-6	P7-15~P7-16
14. P7-16，橫斷面圖部份水道治理計畫線劃在臨水面，標示計畫洪水位 Q100 水面線高程示意圖，計畫河寬範圍，並刪除比例尺。	已修正橫斷面圖，並標示計畫洪水位、計畫河寬及刪除比例尺。	圖 7-7~圖 7-8	P7-17~P7-19
15. P7-19，因全段無溢淹問題，兩岸之待建設施，經水理演算後，致洪水位有差異者，此部份堤頂高以本次演算計畫洪水位加出水高與既有堤頂高作比較，取其高者。	計畫堤頂高之採用，以公告之計畫堤頂高(民國 78 年)與本次計畫洪水位加出水高比較，取其高者為採用之計畫堤頂高，詳 7-4 節。	7-4	P7-11
16. P7-22，非工程計畫，環境需求生態控制與防災並無關，防災管理朝預警或警戒疏散較可行，或宣導愛	已刪除較無關之敘述，並精簡章節內容。	7-5-2	P7-23

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
護河川環境，無法達成項目不列入，報告部分應再精簡。			
17. P8-1，現有構造物檢討應增列原公告新增或取消構造物長度。	草湖溪本次檢討後與原公告並無新增或取消防洪工程。	無	無
二、水利署河川海岸組第一科 洪啟盛工程司：			
1. P2-12，區域排水請查明有無最新公告資料。	已蒐集臺中市區域排水民國 106 年最新資料，依據 100.2.23 經授水字第 10020201350 號公告函，計畫範圍內計有乾溪排水、北溝溪排水及北溝支線三條公告排水。	2-1-7	P2-12
2. 洪災損失仍請再查明有無最新可供參據之資料，另應考量經濟通膨之影響。	因近年無更新統計資料，故參考民國 88 年前經濟部水利處之「防洪工程規劃講義」；本案之洪災損失已考量通貨膨脹影響，採用係數為 1.25。	5-2-6	P5-29
3. 治理課題可能對策及相關對策擬定，前後應有呼應，如生物洄游路徑列入對策探討，於治水對策中則應有對策擬定，請再通盤檢視。	已重新檢視治理課題可能對策及相關對策擬定，無關對策敘述者已刪除。	第六章	P6-1
4. P7-4，第 2 行「…惟未經『修訂』公告…」…；劃設原則第 4 點，水道治理計畫線依據現況劃設之前提應為已符合防洪需求。	已補充文字；已修正劃設原則，水道治理計畫線於滿足防洪需求下依據現況堤防劃設。	7-3	P7-5
5. 表 7-6，80 年治理計畫計畫堤頂高請列入並探討比較。	已於表 7-6 計畫堤頂高採用表中，加入民國 78 年治理計畫之公告計畫堤頂高，並與本計畫洪水位加出水高兩者取高者為計畫堤頂高。	表 7-6	P7-14
6. P7-12，表 7-5 表頭不全，請修正。	已修正排版。	表 7-5	P7-13
7. 報告書內容及相關方針、原則應針對草湖溪編撰，不相關內容無須置入，力求精簡、精闢。	敬悉。	無	無
8. 表 8-3，橋梁配合改善部分請酌修為「改建時配合改善」。	已修改表 8-3 之敘述。	表 8-3	P8-5
9. 出水高設計可參酌本署「水利工程技術規範-河川治理篇」。	已依據委員意見修正，依據水利技術規範，本案北溝溪之出水高採用 0.8 公尺，相關內容詳 7-4 節	7-4	P7-11
10. P11-6，建造物之管理主要依據河川管理辦法，與治理計畫較無直接關係，相關內容請再修正。	已修正敘述內容。	11-9	P11-6
11. 圖籍部分，草湖溪河川區域線現正辦理中，請與之配合劃設，避免競	敬悉，本案用地範圍線已參酌刻正辦理之河川區域線及土地權屬修	附件一~四	附件一~四

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
合。	正。		
12.附件水文分析審查意見請刪列。	已刪列。	附錄一	附錄一
四、本局資產課：			
1. 河川區域線建議應位於用地範圍線外，以免徒生管理問題。	敬悉，本案用地範圍線已參酌刻正辦理之河川區域線及土地權屬修正。	附件一~四	附件一~四
五、本局規劃課 張課長國明：			
1. 用地範圍線劃設應審慎考量用地需求問題，而非簡單依現況劃設。	本案用地範圍線已參酌刻正辦理之河川區域線及土地權屬修正。	附件一~四	附件一~四
六、本局規劃課：			
1. 英文摘要部分參照水利署中翻英用語，修正 Tsauhu 為 Caohu。	已修正。	Abstract	A-1
2. P2-2 倒數第 3 行”誘發九二一…”修正文字。	已修正文字內容。	2-1-3	P2-2
3. P5-41 河川特性綜論第二點未區分說明北溝溪為 Q25，報告其他部分一併檢視。	已修正說明草湖溪及北溝溪之計畫洪峰流量。	5-4	P5-41
4. P.附-24 第 3 行修正”台洪事件”文字。	已修正文字內容。	附錄一	附 P1-24
5. P.附 2-5 缺表格標題，一併修正。	已新增表格標題。	附錄二	P 附 2-5
6. 附件二部份標頭誤植”附件三”，再修正。	已修正誤植內容。	附件二	附件二
7. 有關”銀聯一號橋至竹村橋（斷面 56~斷面 59）”左岸用地範圍線應檢討內縮並修正相關報告內容。	遵照辦理，已修正斷面 56~59 用地範圍線之劃設。	附件一~四	附件一~四
七、結論			
本案經工作會議出席人員審查確認原則認可，請依出席代表意見補充修正報告後，依程序報署複審。	遵照辦理，已依審查意見進行修正。	各章節	各章節

「烏溪水系大里溪支流草湖溪（含支流北溝溪）治理規劃檢討（修正稿）」審查意見及處理情形對照表

發文日期：中華民國 107 年 3 月 26 日

發文字號：經水河字第 10716032670 號

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
1. 表 5-16，通洪能力檢討有關出水高部分，表達方式請修改，如符合(不符合)或滿足(不足)。	遵照辦理，以修正表 5-16 之表示方式，詳 P5-27。	表 5-16	P5-27
2. 圖 7-10~11 請改列於適當章節或刪列。	遵照辦理，已刪除圖 7-10~11。	無	無
3. 水道治理計畫線請依下列原則再做檢視： (1) 核對是否符合為治理計畫布設既有或待建設施(堤防、護岸)之臨水面堤肩線位置。 (2) 未布設堤防護岸設施原則以紅黃共線為原則，若紅黃不共線則需由審查會議紀錄結論採據。(如草湖溪右岸斷面 56~57)	(1) 已重新檢視水道治理計畫線劃設位置，水道治理計畫線於滿足防洪需求下依據現況堤防劃設，未布設堤防位置則依據兩岸高崁劃設。 (2) 已重新檢視用地範圍線，於未布設堤防護岸設施原則以紅黃共線為原則。草湖溪斷面 56~57 水道治理計畫線依既有護岸劃設，用地範圍線則依既有道路邊緣劃設。	附件一~四	附件一~四
4. 用地範圍線請依下列原則再做檢視： (1) 若治理計畫有養護保留使用地需求，盡量納入無公用事業使用之公有土地，並盡量避免或縮減使用私有土地，無法避免以劃入最小為原則。 (2) 於橋梁經評估通洪能力足夠時，盡量排除劃入橋台。 (3) 若已有既有道路則排除道路範圍。 (4) 若無養護保留使用地需求以水防道路堤後側溝為範圍，參考河川區域線。	(1) 遵照辦理，已重新檢視水道治理計畫線及用地範圍線之劃設，若有養護需求，盡量納入無公用事業使用之公有土地，並盡量避免或縮減私用土地。 (2) 遵照辦理，已重新檢視用地範圍線，並盡量排除劃入橋台。 (3) 遵照辦理 (4) 遵照辦理，用地需求以水防道路堤後側溝為範圍，並參酌河川區域線之劃設。	附件一~四	附件一~四

審查意見	修正及處理情形	章節	頁碼
5. 位於高崁範圍無洪水到達區以紅黃共線參酌計畫洪水位及應實施安全管制所及之範圍線劃設，如能評估岸壁掏刷沖蝕速度，建議配合通盤檢討時程以 10 年累計沖刷範圍為原則，若已有既有道路則排除道路範圍。	遵照辦理，未布設防洪構造物之河段，治理計畫線依據兩岸高崁劃設，兩線重疊，若有養護需求，則依盡量參酌公有地之範圍劃設。	附件一~四	附件一~四

附錄二　地方說明會意見及處理情形

「烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討」
地方說明會
會議紀錄

壹、時間：106 年 7 月 13 日 上午 10 時

貳、地點：本局 5 樓階梯教室

參、主持人：潘副局長禎哲(古秘書運秀代)　　記錄：蔡銘隆

肆、出列席單位及人員：(詳如簽名冊)

伍、主席致詞：略

陸、委員及各單位意見：

一、立法委員顏寬桓國會辦公室服務處主任劉慶宗：

1、北溝溪上游常有土石沖落，河道兩面保護設施應同時施作。
2、 霧峰運動場之用地範圍線應重新調整範圍。
3、草湖溪各排水入口處應於汛期前清理。

二、臺中市林碧秀議員：

1、 大里區建民里義士公園旁段堤防須施做。
2、 頭汴坑溪大里區立仁橋下沙石整治。
3、 美群橋溪地旁到銀聯橋的雜草清理。
4、 市府規劃霧峰區中台灣電影文化城的聯外道路為 15 米，申請時請河川局配合。

三、臺中市張芬郁議員：

1、 吉峰國小段 10m 防汛道路規劃為關心議題。
2、 清元橋與其他 14 座橋(危橋)須改善。
3、 各橋頭危木移除(在汛期前)。

四、臺中市蘇柏興議員服務處張俊吉特助：

1、 北溝橋以下河床寬度太窄，整治時應兩邊同時施作。
2、 吉峰運動公園警戒線應重新檢討。
3、 靠近美群國小河川高地，有藍球場的地應再予利用，同意由塗城里設立園區，規劃種植花草以促地方繁榮成為一個溪南的亮點。

五、臺中市李天生議員服務處助理陳俊宏：

1、 市府草湖溪沿岸有做環狀自行車道請水利署配合施工，故好美

化。

2、 自行車道下方高灘地要整理，雜草叢生。

六、臺中市霧峰區公所洪鈺泰：

1、 請說明圖示部份河段為何只有紅線而無黃線。

2、 三座須配合改建橋梁為何。

七、臺中市大里區塗城里里長黃仁耀：

美群橋至銀聯一橋之間高灘地雜草叢生,且乾旱期間易發生火災，影響居民安全，建請整理清除，若法令許可是否可整建為河濱公園。

八、臺中市太平區黃竹里里長林元成：

竹村橋下游現在整治為何只有施作大里區的部份，太平區部份並未施作，而且竹村橋上游河岸為 20 幾米，現場施作部份河道只剩 10 幾米，水流一定加速，沖刷會更為嚴重，解決之道雙岸一定要同時施作才是萬全之計。

九、結論：

各與會代表所提之本計畫相關意見納入案內參酌辦理。

柒、 散會（12：00）

機關單位

烏溪水系大里溪支流草湖溪(含支流北溝溪)治理規劃檢討
地方說明會
出席人員簽名冊

主辦單位：經濟部水利署第三河川局

時間	106 年 7 月 13 日 上午 10 時 00 分	地點	本局 5 樓階梯教室
主持人	古建秀	紀錄	蔡銘隆

出席人員			
經濟部水利署			
臺中市政府	陳汝圓(水利局)		
臺中市大里區公所			
臺中市太平區公所	簡佑銘		
臺中市霧峰區公所	洪啟泰		

第 頁/共 頁

機關單位

出席人員			
本局規劃課	課長	張國明	
本局工務課	李振文	劉家福	
本局管理課		曲天強	
禾唐工程顧問股份有限公司		陳明宏	

第 頁/共 頁

立法委員

出席人員			
立法委員何欣純國會辦公室			
立法委員顏寬恒國會辦公室	翁宗學		

第 頁/共 頁

臺中市議會

出席人員	單位人員	職稱	簽名	備註
	黃柏陞議員	特助	張俊吉	
	李天生議員	助理	陳俊宏	
	市議員張瀞方	主任	楊明德	
	市議員張瀞方	助理	王均森	
		議員	張芳仰	
		議員	林建忠	
	臺中市議會			

第 頁/共 頁

里民

出席人員	大里區各里		太平區各里	
	里（職稱）	姓名	里（職稱）	姓名
			黃竹里長	林元財
			崇竹里	蔡順良
			溪城里長	黃仁輝

第 頁/共 頁

里民

出席人員	霧峰區各里			
	里（職稱）	姓名	里（職稱）	姓名

第 頁/共 頁

NGO 團體

出席人員	單位人員	職稱	簽名	備註
	靜宜大學生態人文學系			
	逢甲大學愛護水資源社			
	逢甲大學水利工程與資源保育學系			
	荒野保護協會台中分會			

第 頁/共 頁

地方說明會意見及處理情形對照表

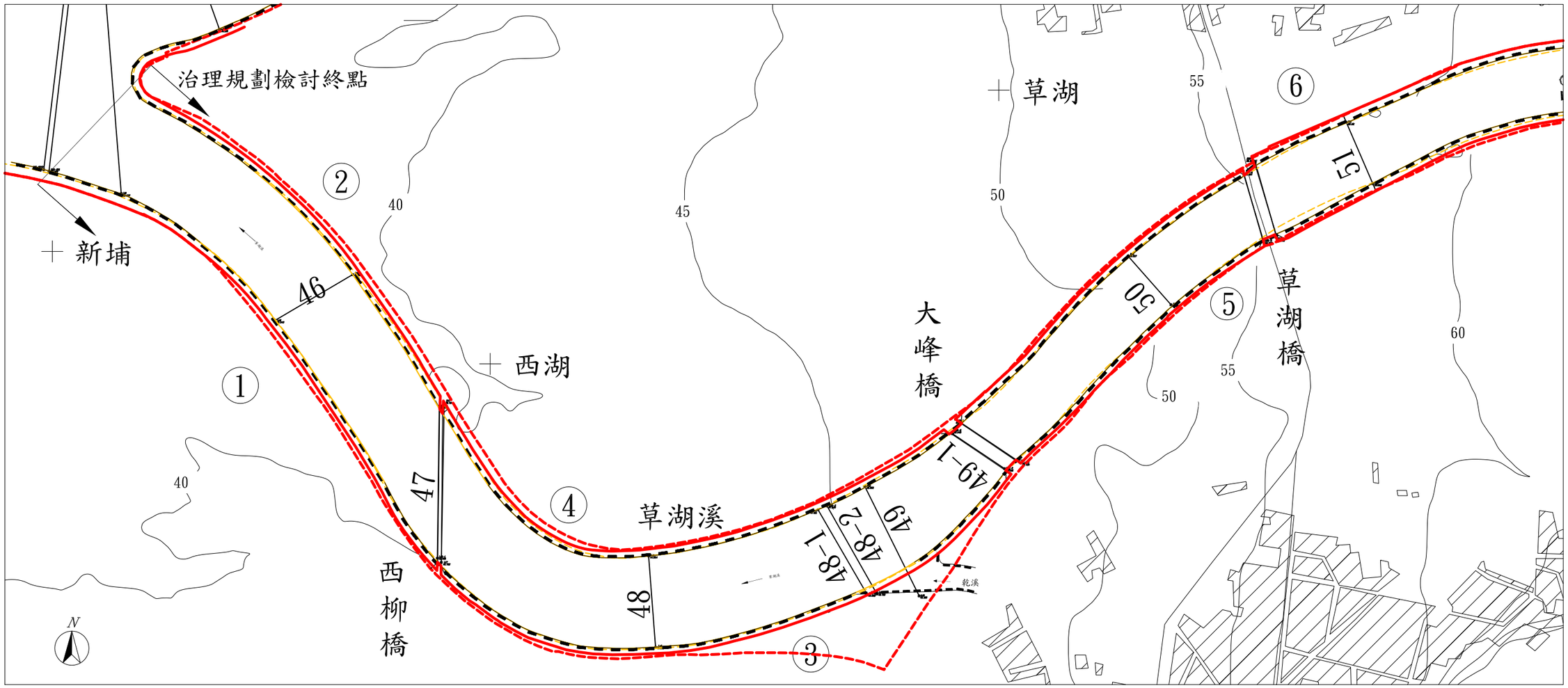
審查意見	修正及處理情形
一、立法委員顏寬桓國會辦公室服務處主任劉慶宗	
1. 北溝溪上游常有土石沖落，河道兩面保護設施應同時施作。	1. 北溝溪銀聯 2 號橋至清元橋段刻正施作固床工工程，右岸大里掩埋場刻正施作上邊坡工程，俟該工程施作後成效辦理後續事宜。
2. 霧峰運動場之用地範圍線應重新調整範圍。	2. 本次治理規劃檢討於霧峰運動場旁之河段(斷面 53~54 上游段左岸)，水道治理計畫線依現況堤防劃設，用地範圍線考量原公告內之土地多為已徵收公有地，故維持原公告位置劃設。
3. 草湖溪各排水入口處應於汛期前清理。	3. 本局每年度編列大里溪水系河川雜木剷除作業，並以跳島式進行河岸高灘地雜樹清除以兼顧觀感及生態
二、臺中市林碧秀議員	
1. 大里區建民里義士公園旁段堤防須施做。	1. 經本次治理規劃檢討，草湖溪兩岸防洪構造物多已完善，全河道通洪能力皆能達到 100 年重現期距保護標準，且全河段其兩岸皆能滿足 1.5m 出水高度。
2. 頭汴坑溪大里區立仁橋下沙石整治。	2. 本計劃檢討範圍為草湖溪及其支流北溝溪。頭汴坑溪立仁橋上下游段現況，民眾主要陳情為疏濬，本局擬另案簽辦斷面測量及通洪檢討。
3. 美群橋溪地旁到銀聯橋的雜草清理。	3. 本局每年度編列大里溪水系河川雜木剷除作業，並以跳島式進行河岸高灘地雜樹清除以兼顧觀感及生態
4. 市府規劃霧峰區中台灣電影文化城的聯外道路為 15 米，申請時請河川局配合。	4. 敬悉，市府申請時，本局將配合處理。
三、臺中市張芬郁議員	
1. 吉峰國小段 10m 防汛道路規劃為關心議題。	1. 經本次治理規劃檢討，吉峰國小旁之河段因現況無水防道路，故預留 10 公尺水防道路，以銜接上下游現有水防道路。
2. 清元橋與其他 14 座橋(危橋)須改善。	2. 經本計畫水理演算結果，建議橋梁主管機關優先改善北溝溪之清元橋、民生橋及茅埔橋等共 3 座橋梁，詳第 8-3 節。

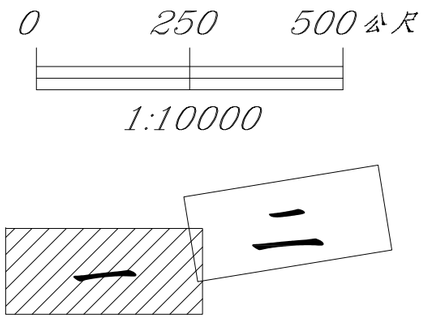
審查意見	修正及處理情形
3. 各橋頭危木移除(在汛期前)。	3. 本局每年度編列大里溪水系河川雜木剷除作業，並以跳島式進行河岸高灘地雜樹清除以兼顧觀感及生態
四、臺中市蘇柏興議員服務處張俊吉特助	
1. 北溝橋以下河床寬度太窄，整治時應兩邊同時施作。	1. 北溝溪兩岸防洪構造物多已完善，經水理檢討河道通洪能力皆能達到 100 年重現期距保護標準，僅斷面 07 出水高度不足，惟考量河道未來仍可能有淤積之因素，可配合適當之河道整理或疏濬，以增加通洪斷面，減少洪氾災害。
2. 吉峰運動公園警戒線應重新檢討。	2. 本次治理規劃檢討於霧峰運動場旁之河段(斷面 53~54 上游段左岸)，水道治理計畫線依現況堤防劃設，用地範圍線考量原公告內之土地多為已徵收公有地，故維持原公告位置劃設。
3. 靠近美群國小河川高地，有藍球場的地應再予利用，同意由塗城里設立園區，規劃種植花草以促地方繁榮成為一個溪南的亮點。	3. 敬悉，本局將進行通盤性考量，再辦理後續事宜。
五、臺中市李天生議員服務處助理陳俊宏	
1. 市府草湖溪沿岸有做環狀自行車道請水利署配合施工，故好美化。	1. 敬悉，本局將進行通盤性考量，再辦理後續事宜。。
2. 自行車道下方高灘地要整理，雜草叢生。	2. 本局每年度編列大里溪水系河川雜木剷除作業，並以跳島式進行河岸高灘地雜樹清除以兼顧觀感及生態
六、臺中市霧峰區公所洪鈺泰：	
1. 請說明圖示部份河段為何只有紅線而無黃線。	1. 於本計畫之圖示中若有用地範圍線(紅線)配合水道治理計畫線(黃線)劃設之情形，圖示中將因紅線重疊於黃線之上而僅只顯示紅線。
2. 三座須配合改建橋梁為何。	2. 經本計畫水理演算結果，建議橋梁主管機關優先改善北溝溪之清元橋、民生橋及茅埔橋，詳第 8-3 節。
七、臺中市大里區塗城里里長黃仁耀：	

審查意見	修正及處理情形
1. 美群橋至銀聯一橋之間高灘地雜草叢生，且乾旱期間易發生火災，影響居民安全，建請整理清除，若法令許可是否可整建為河濱公園。	1. 本局每年度編列大里溪水系河川雜木剷除作業，並以跳島式進行河岸高灘地雜樹清除以兼顧觀感及生態。另，河濱公園整建，本局將進行通盤性考量，再行後續事宜
八、臺中市太平區黃竹里里長林元成：	
1. 竹村橋下游現在整治為何只有施作大里區的部份，太平區部份並未施作，而且竹村橋上游河岸為 20 幾米，現場施作部份河道只剩 10 幾米，水流一定加速，沖刷會更為嚴重，解決之道雙岸一定要同時施作才是萬全之計。	1. 草湖溪竹村橋下游段左岸已列入本年度工程整治，惟居民誤會該處無施作，經會中已向居民及里長解釋河川範圍線亦尚未正式公告且施做過高之擋土牆恐有土壓過高造成傾倒及 2 次施工之虞，故該處以臨時防汛備塊堆疊防沖刷，未來治理計畫公告後亦可靈活調度，該處施作固床工可使河床回淤，使河床可以變寬，惟該處工務所施作右岸時地形有所變化，使之重新檢討該處施作。
九、結論：	
各與會代表所提之本計畫相關意見納入案內參酌辦理。	遵照會議結論辦理。

附件一　水道治理計畫及重要河防建造物布置圖

附件一 草湖溪主流水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(1/2)





圖例:

現有堤防　待建堤防

現有護岸　待建護岸

橋樑

草湖溪水道治理計畫線

草湖溪用地範圍線

北溝溪水道治理計畫線

北溝溪用地範圍線

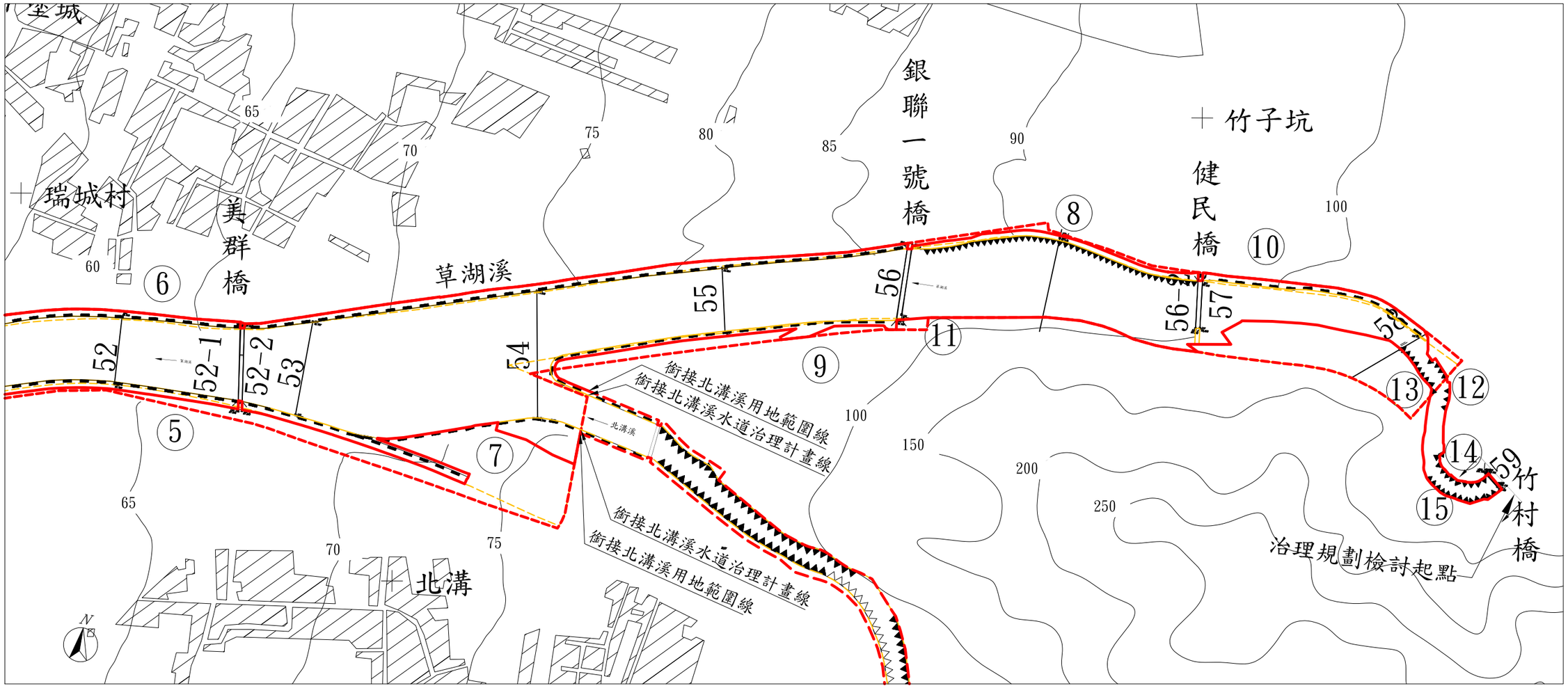
原公告水道治理計畫線

原公告用地範圍線

草湖溪現有防洪構造物一覽表

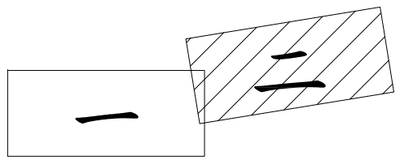
水系	左岸				右岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
草湖溪	①	北柳路堤（一）	1,325		②	草湖路堤（一）	1,200	
	③	北柳路堤（二）	2,312		④	草湖路堤（二）	2,261	
	⑤	吉峰下吉峰堤防（一）	1,630		⑥	塗城路堤	2,658	
	⑦	吉峰下吉峰堤防（二）	650		⑧	銀聯一號護岸		663
	⑨	健民堤防	1,118		⑩	竹子坑堤防	1,090	127
	⑪	健東護岸		63	⑫	竹村橋右側護岸(一)		127
	⑬	竹村橋左側護岸(一)		72	⑭	竹村橋右側護岸(二)		50
	⑮	竹村橋左側護岸(二)		222				

附件一 草湖溪主流水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(2/2)



0 250 500公尺

1:10000



圖例:

現有堤防　待建堤防

現有護岸　待建護岸

橋樑

草湖溪水道治理計畫線

草湖溪用地範圍線

北溝溪水道治理計畫線

北溝溪用地範圍線

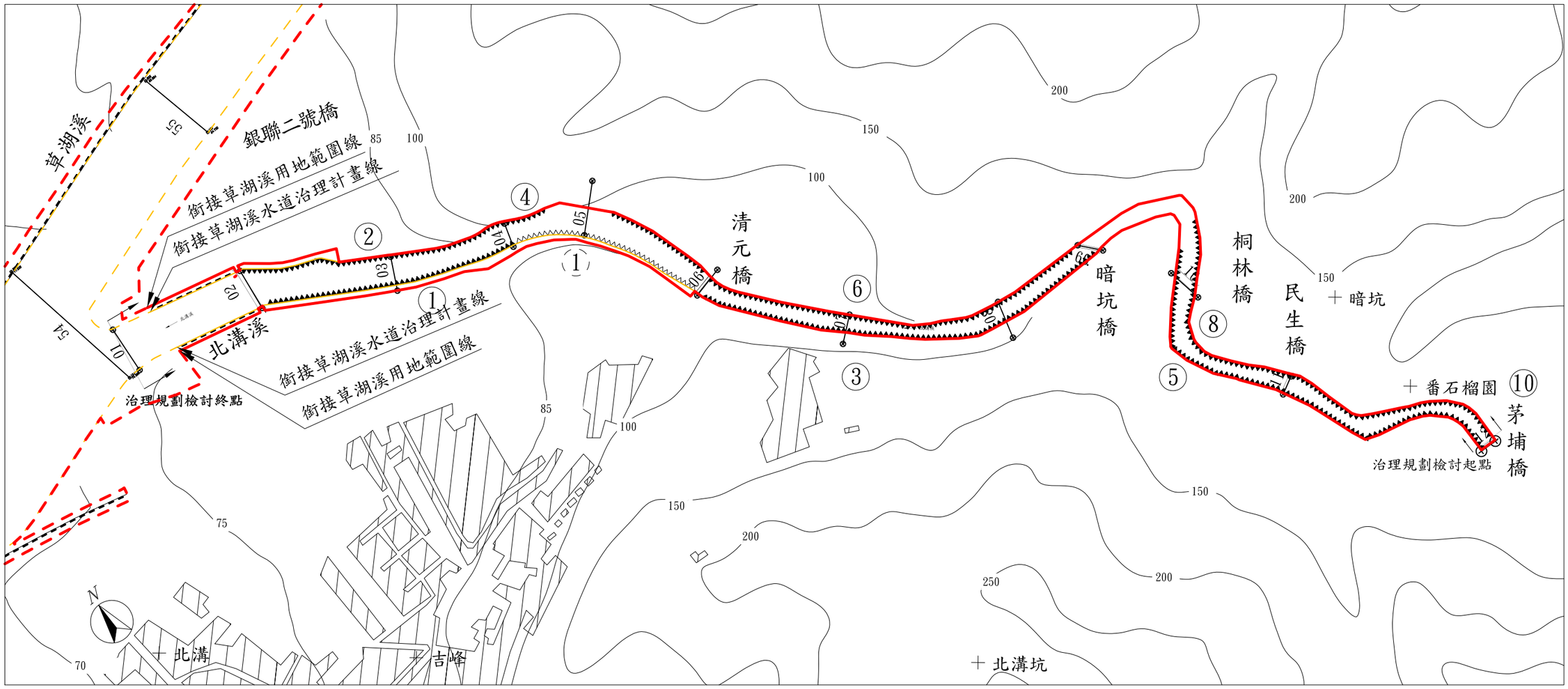
原公告水道治理計畫線

原公告用地範圍線

草湖溪現有防洪構造物一覽表

水系	左岸				右岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
草湖溪	①	北柳路堤（一）	1,325		②	草湖路堤（一）	1,200	
	③	北柳路堤（二）	2,312		④	草湖路堤（二）	2,261	
	⑤	吉峰下吉峰堤防（一）	1,630		⑥	塗城路堤	2,658	
	⑦	吉峰下吉峰堤防（二）	650		⑧	銀聯一號護岸		663
	⑨	健民堤防	1,118		⑩	竹子坑堤防	1,090	127
	⑪	健東護岸		63	⑫	竹村橋右側護岸(一)		127
	⑬	竹村橋左側護岸(一)		72	⑭	竹村橋右側護岸(二)		50
	⑮	竹村橋左側護岸(二)		222				

附件一 北溝溪水道治理計畫及重要河防建造物布置圖



圖例:

現有堤防　待建堤防

現有護岸　待建護岸

橋樑

北溝溪水道治理計畫線

北溝溪用地範圍線

草湖溪水道治理計畫線

草湖溪用地範圍線

北溝溪現有防洪構造物一覽表

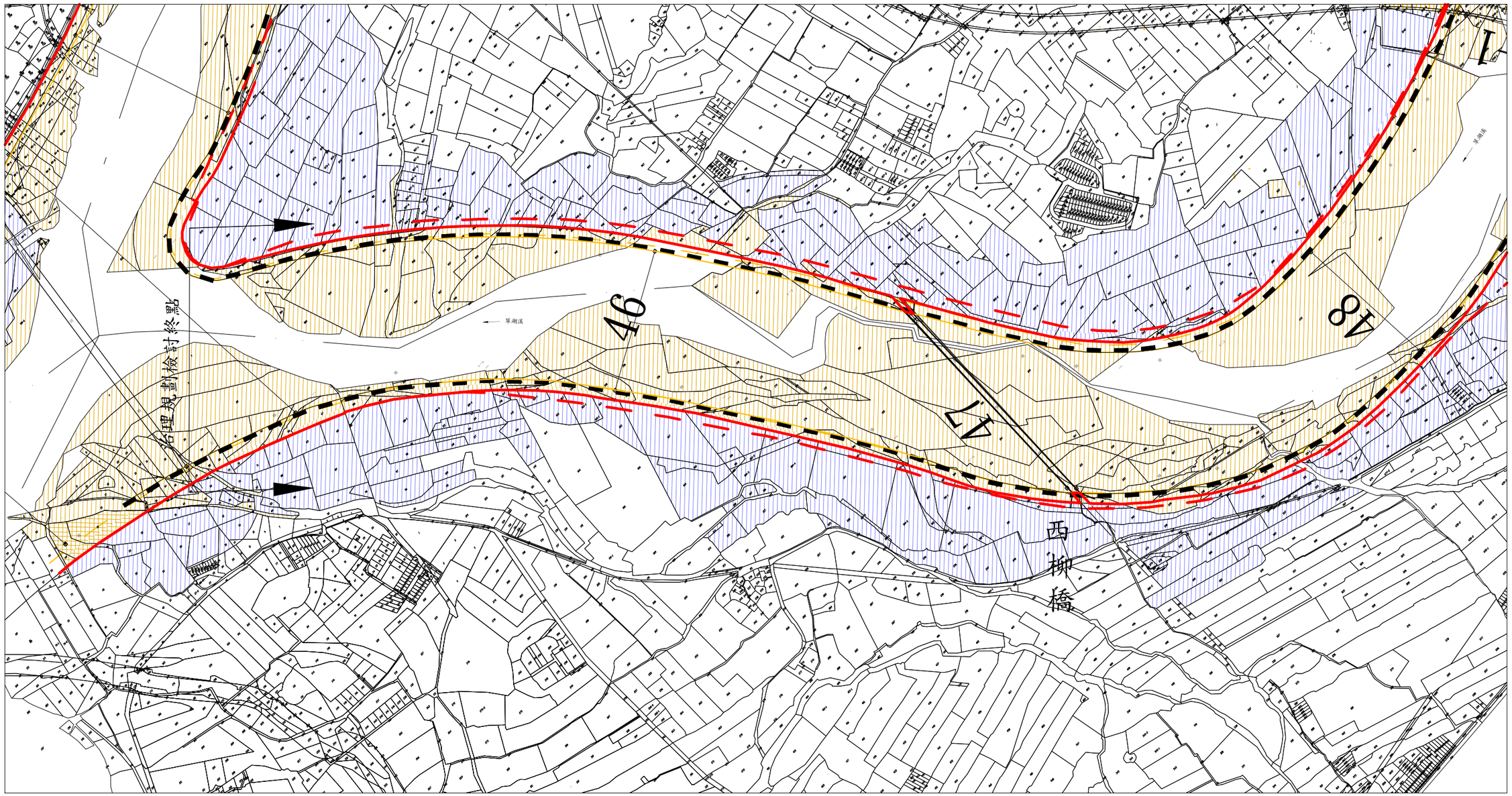
水系	左岸				左岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
北溝溪	①	吉峰左側護岸		857	②	吉峰右側護岸(一)		350
	③	北溝坑左側護岸		880	④	吉峰右側護岸(二)		89
	⑤	暗坑左側護岸		851	⑥	北溝坑右側護岸		996
					⑧	暗坑右側護岸(一)		432
					⑩	暗坑右側護岸(二)		304

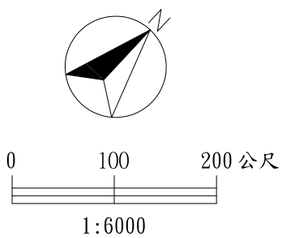
北溝溪待建防洪構造物一覽表

水系	左岸				左岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
北溝溪	①	吉峰左側護岸		375				

附件二　水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖

附件二 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖(1/4)





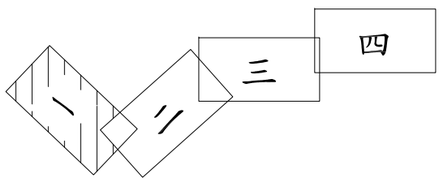
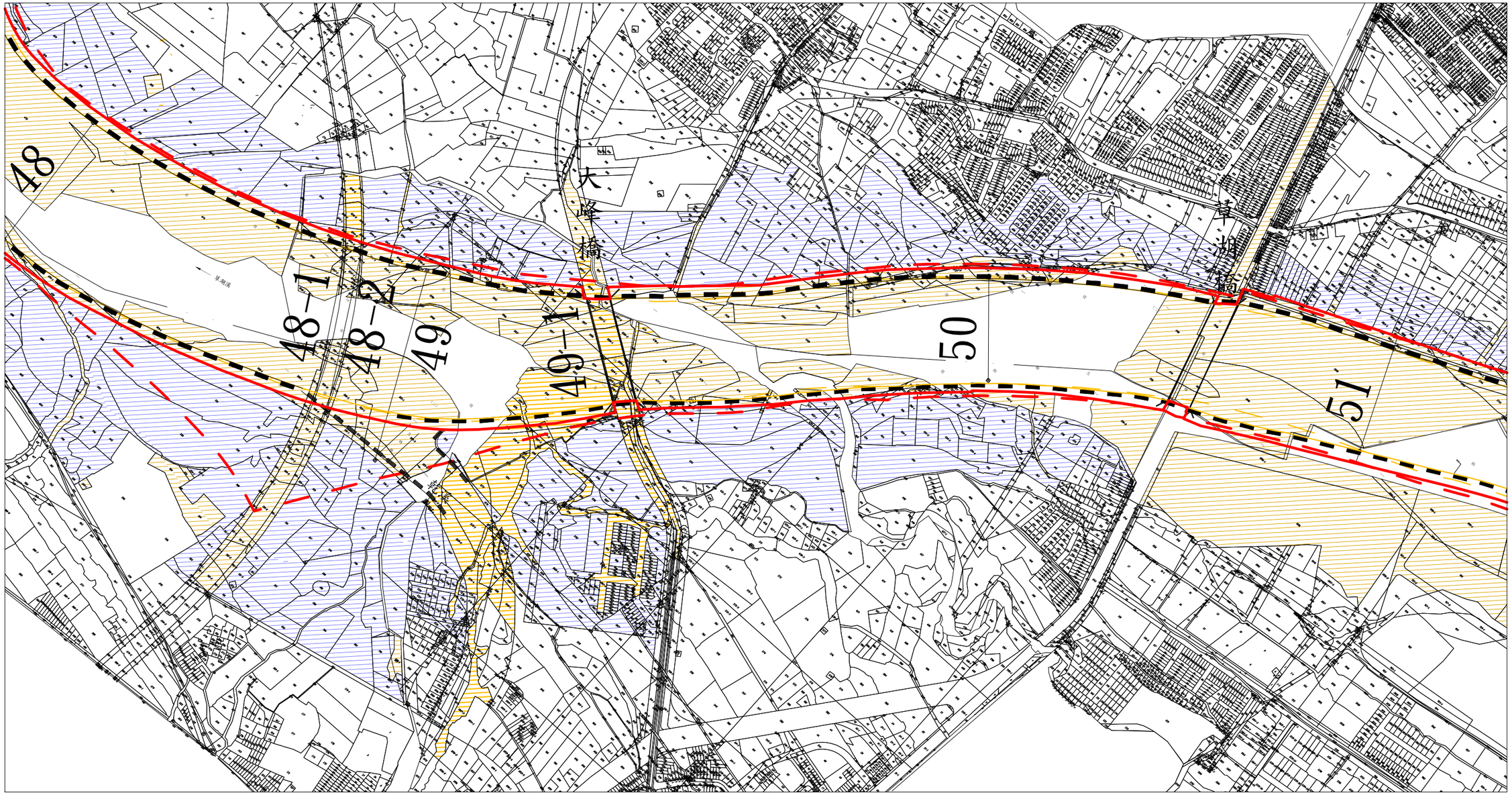
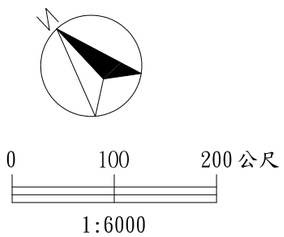


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件二 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖(2/4)





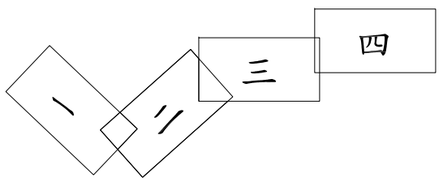
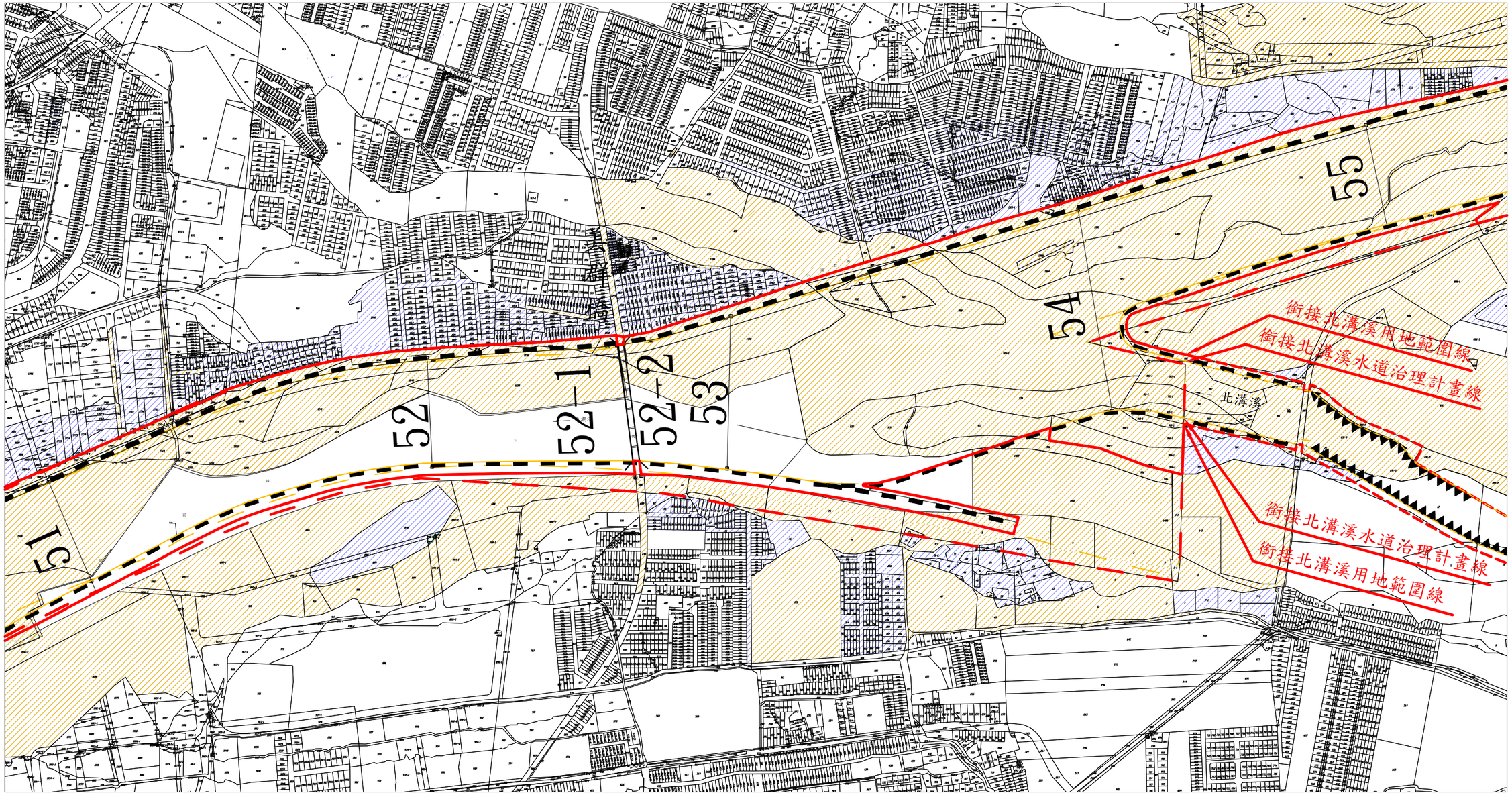
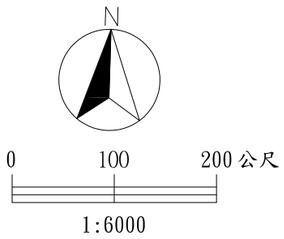


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件二 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖(3/4)





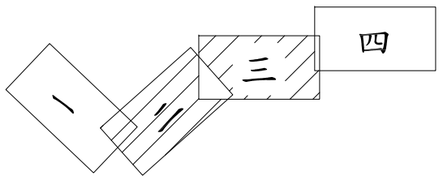
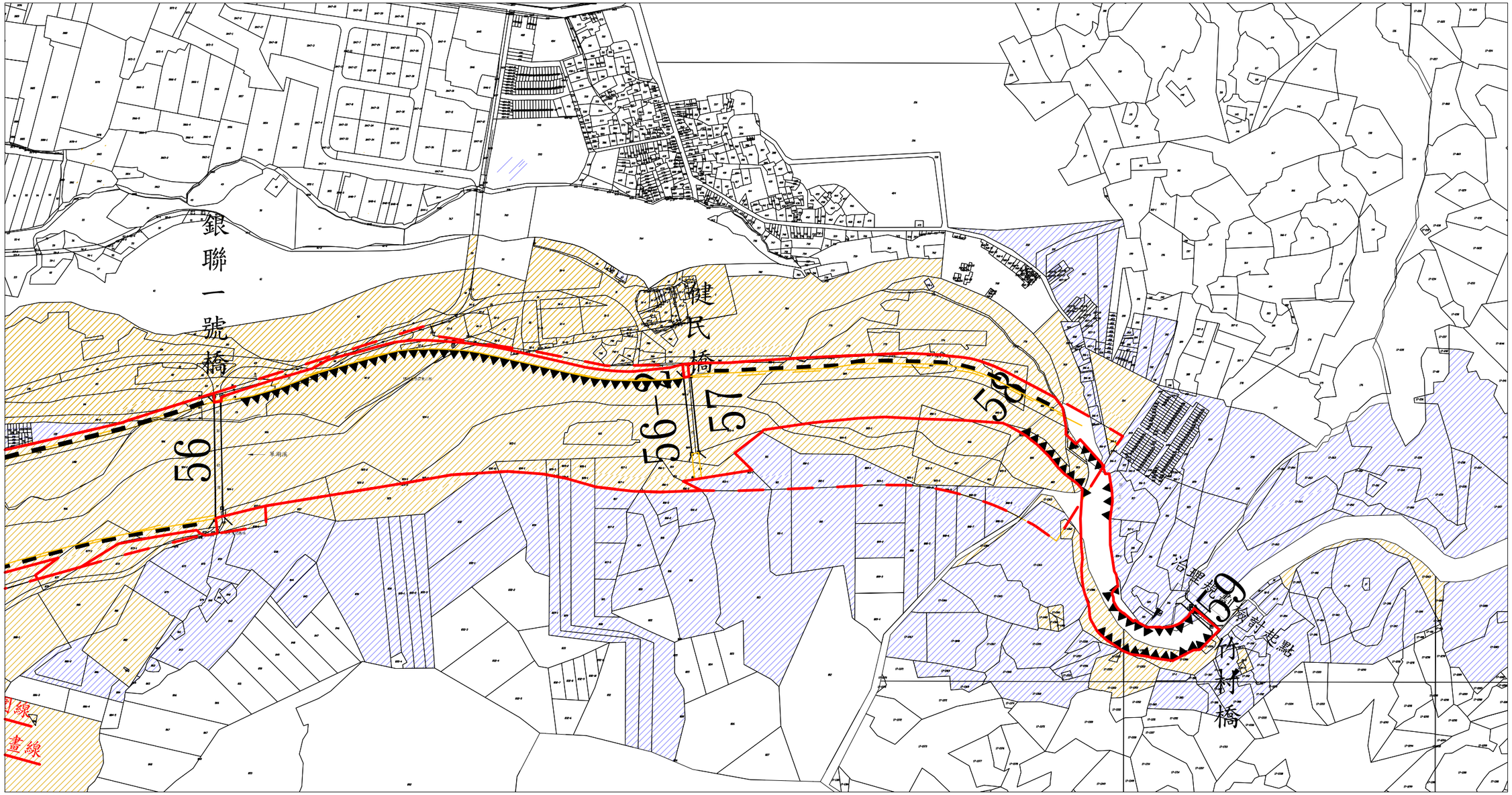
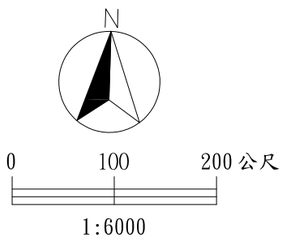


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件二 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖(4/4)





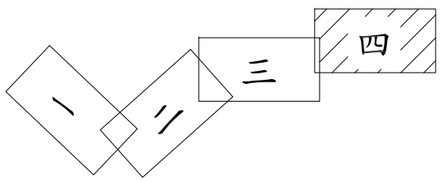
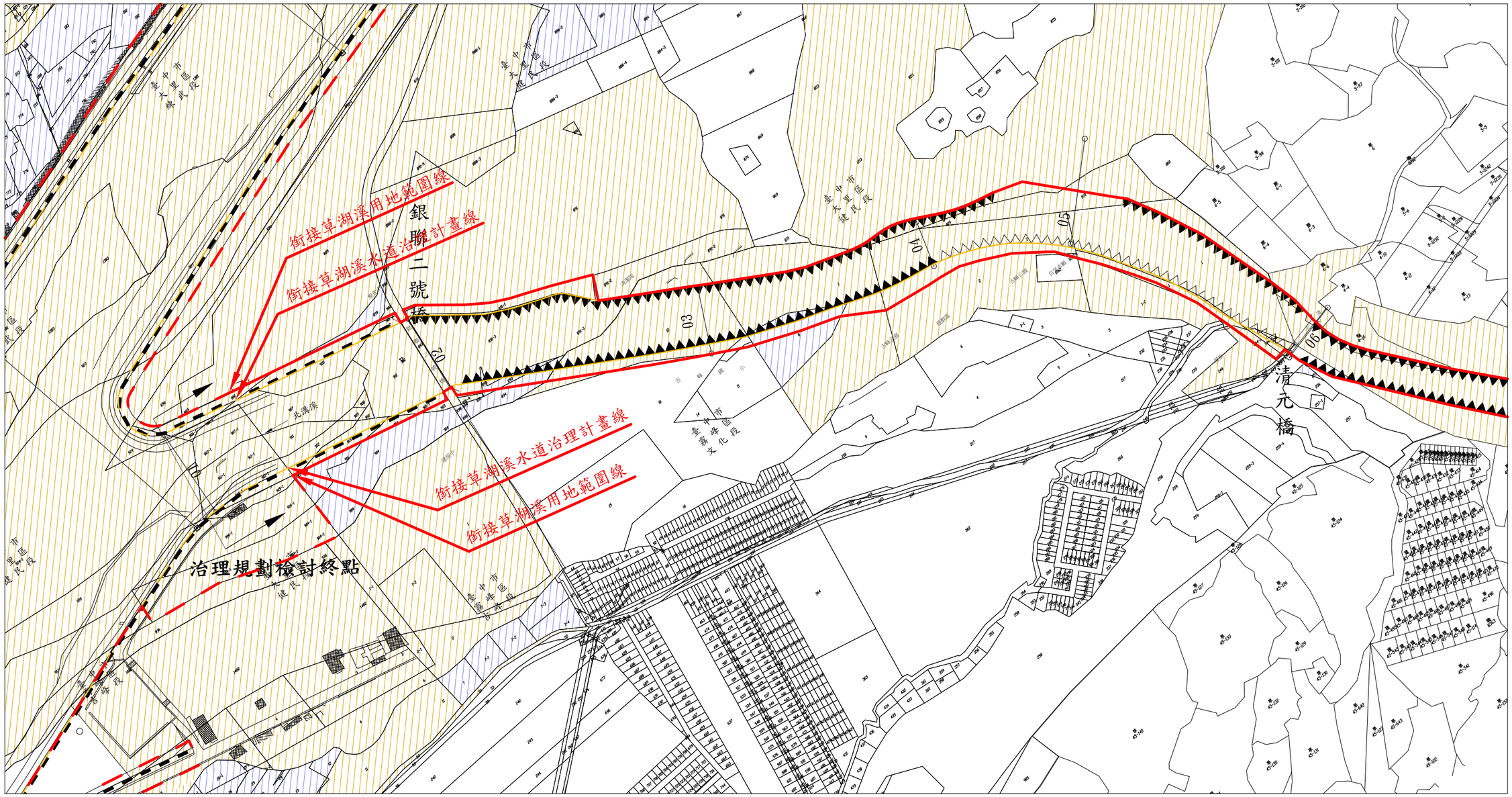
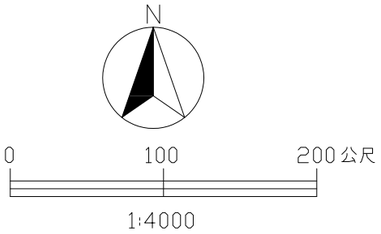


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件二 北溝溪水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖(1/2)





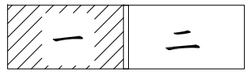
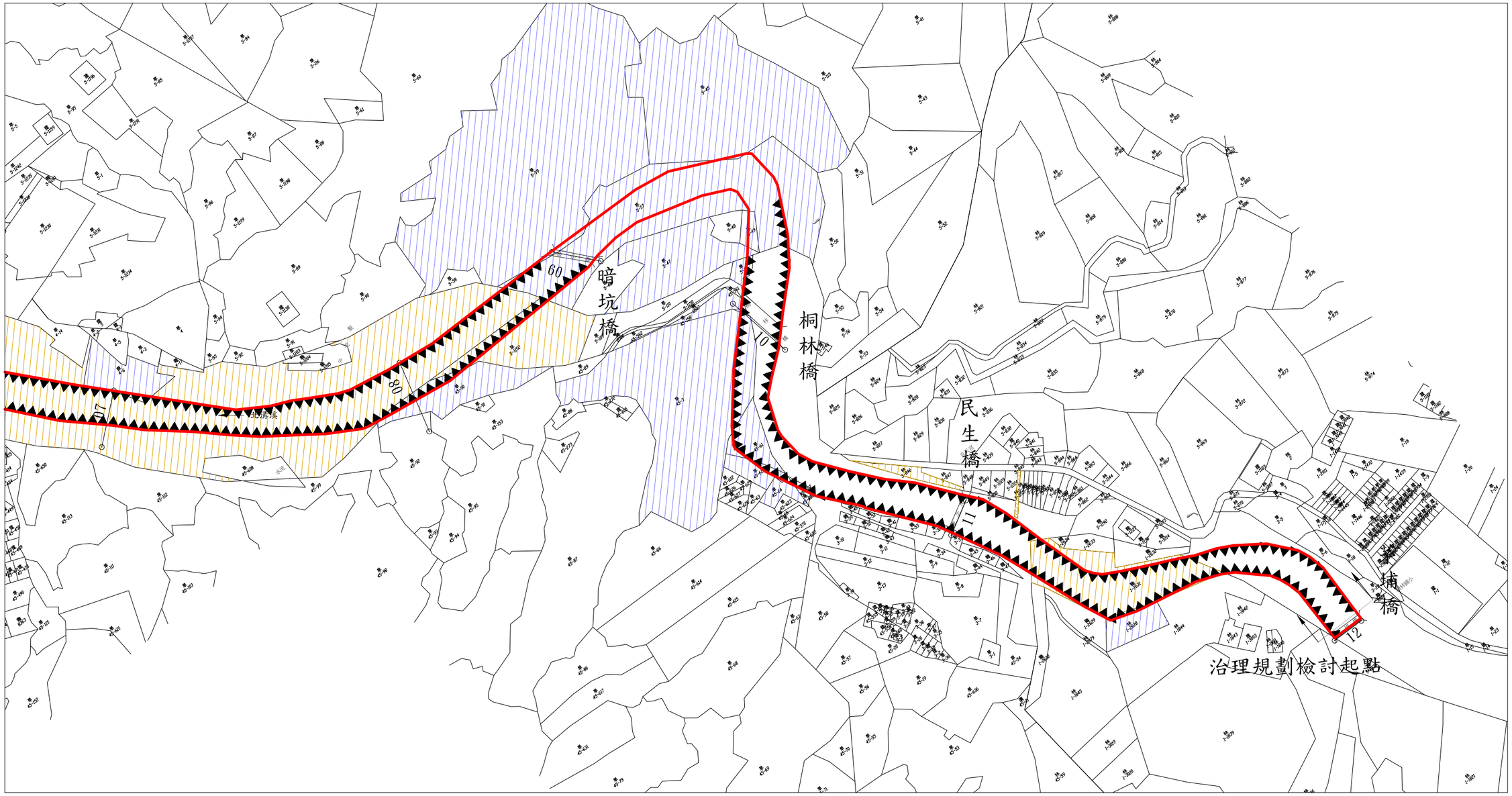
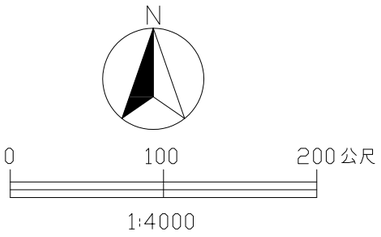


圖 例			
	北溝溪用地範圍線		草湖溪用地範圍線
	北溝溪水道治理計畫線		草湖溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件二 北溝溪水道治理計畫及用地範圍線地籍套繪圖(2/2)





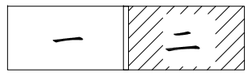
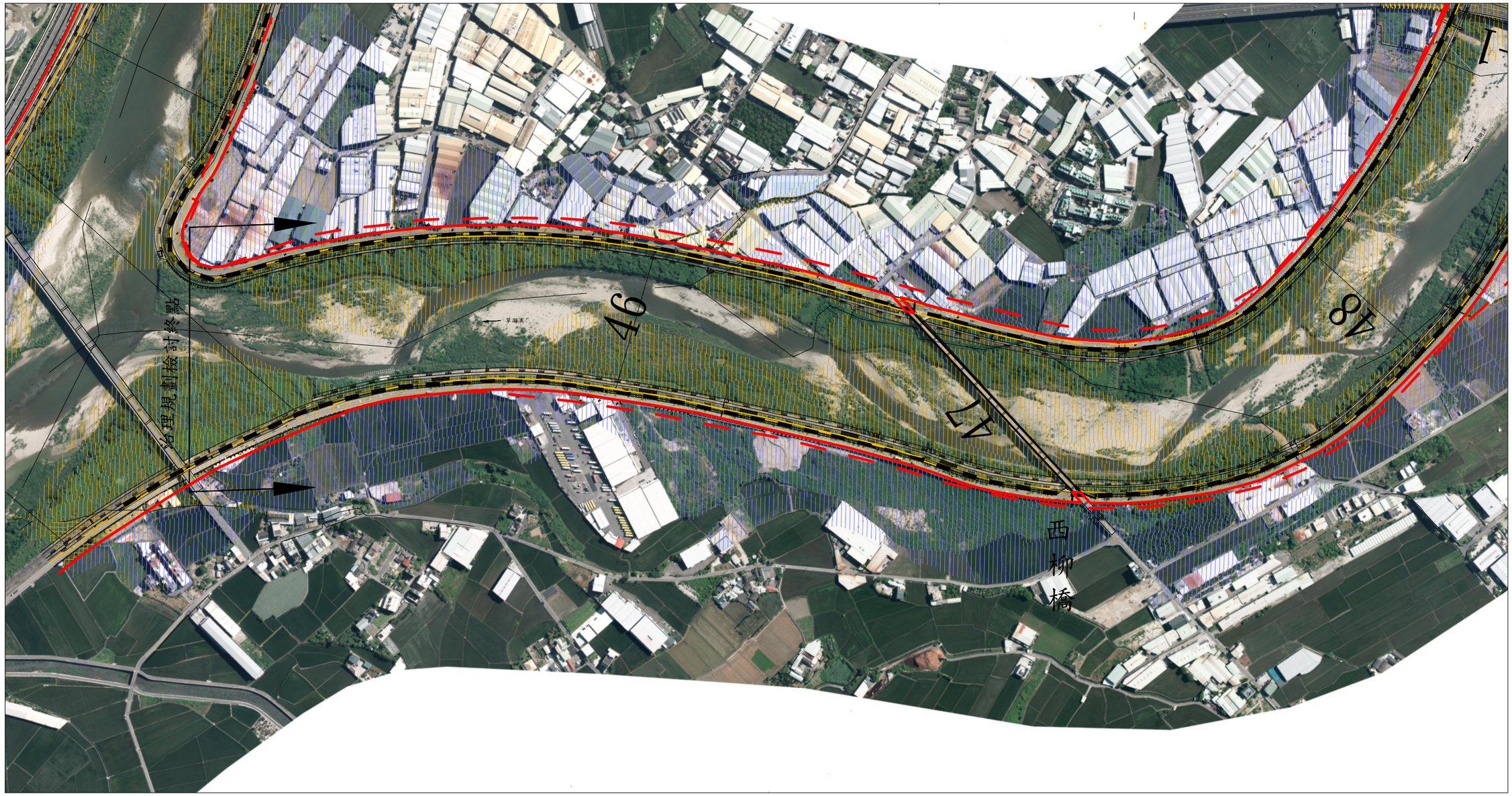
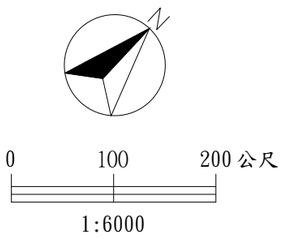


圖 例			
	北溝溪用地範圍線		草湖溪用地範圍線
	北溝溪水道治理計畫線		草湖溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件三　水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖

附件三 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖(1/4)





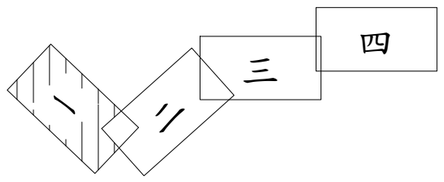
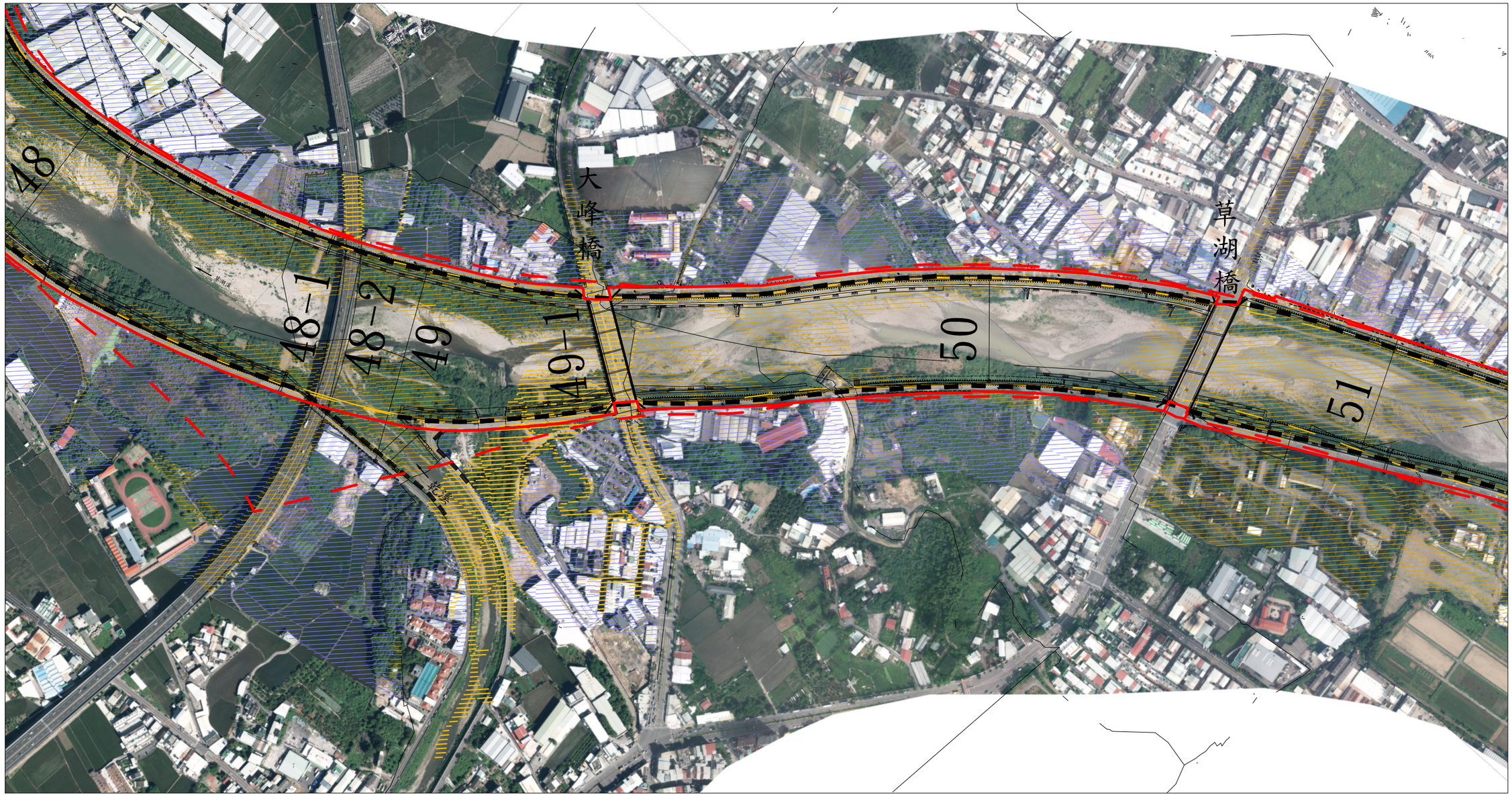
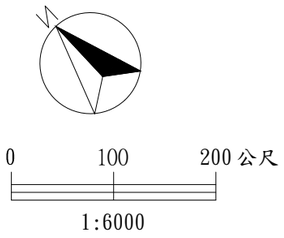


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件三 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖(2/4)





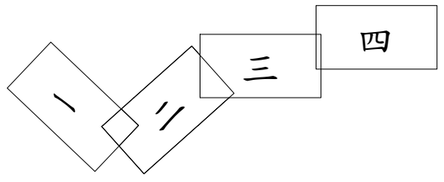
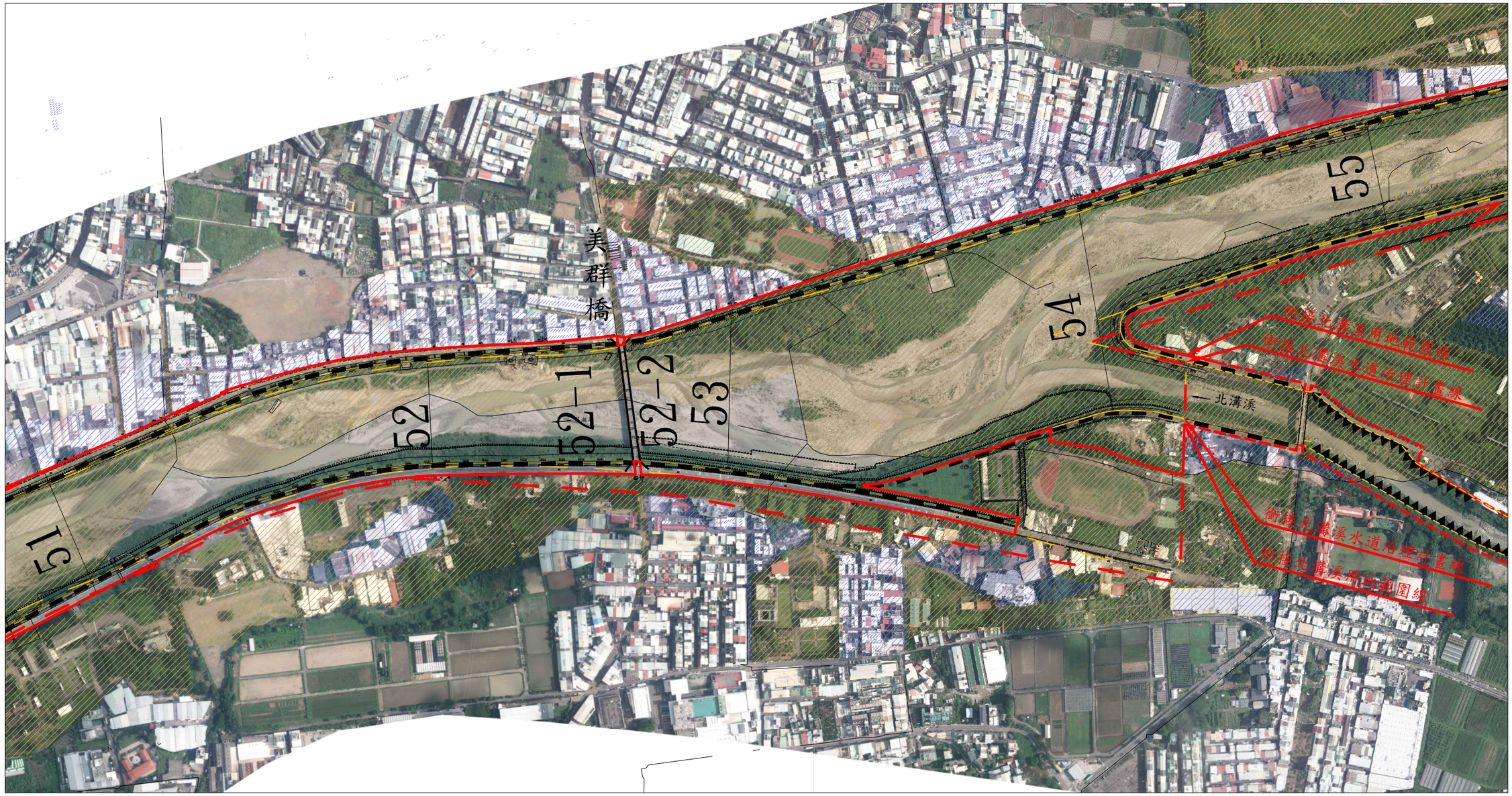
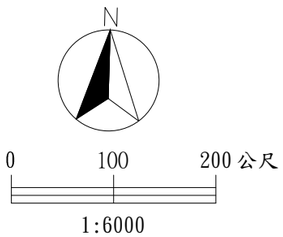


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件三 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖(3/4)





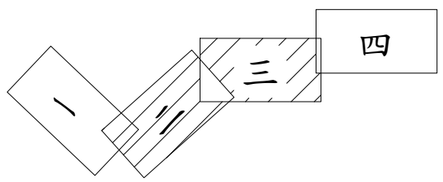
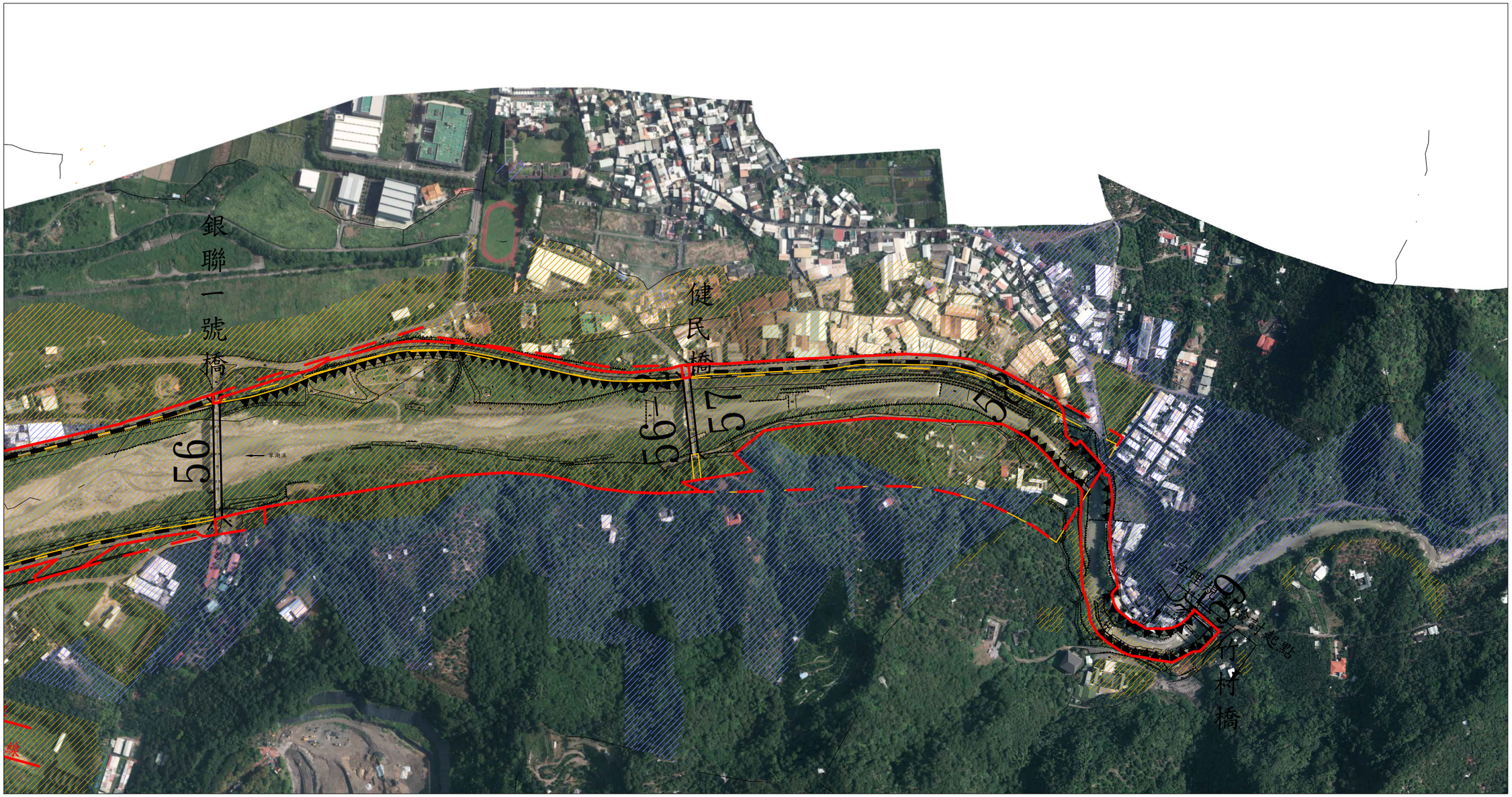
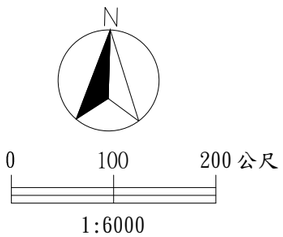


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件三 草湖溪主流水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖(4/4)





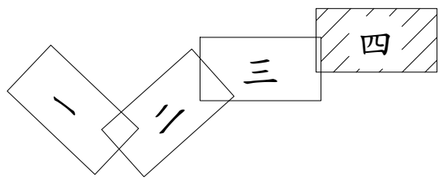
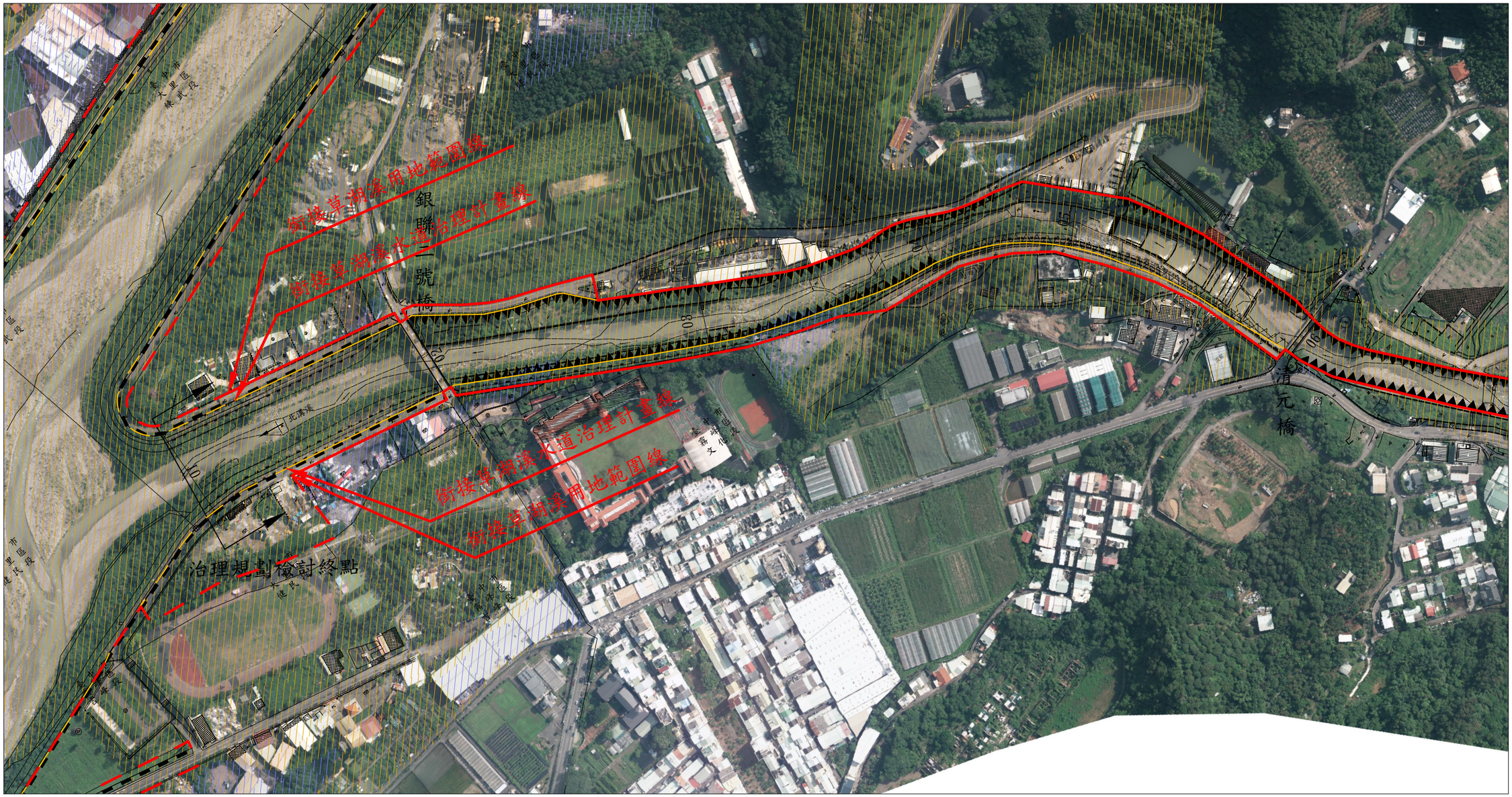


圖 例			
	草湖溪用地範圍線		草湖溪水道治理計畫線
	草湖溪原公告用地範圍線		草湖溪原公告水道治理計畫線
	北溝溪用地範圍線		北溝溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件三 北溝溪水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖(1/2)



N

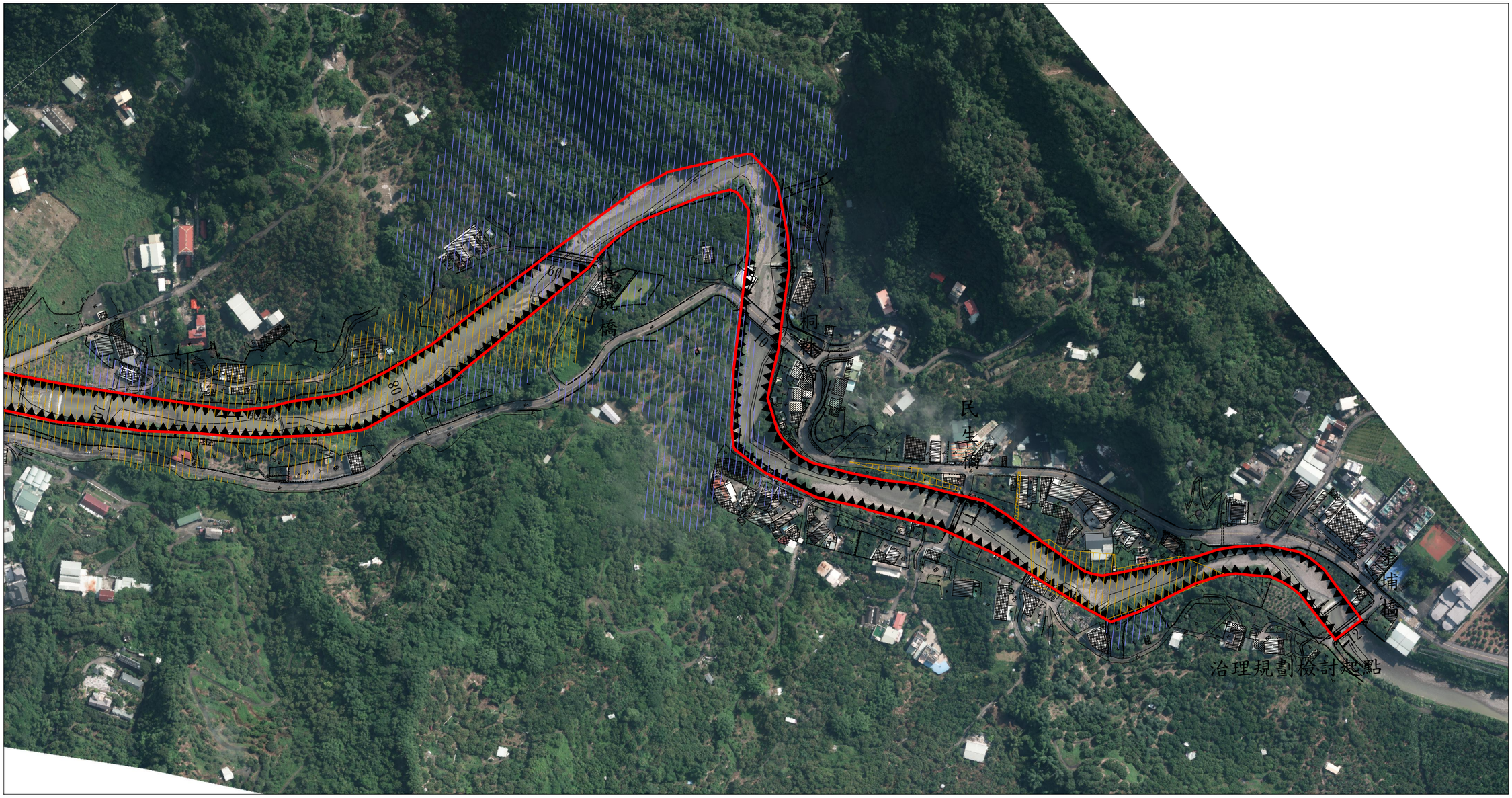
0 100 200公尺

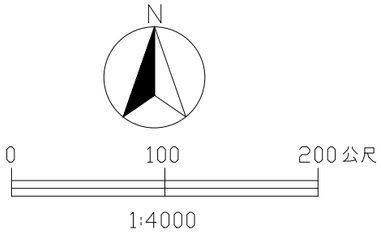
1:4000

一 二

圖 例			
	北溝溪用地範圍線		草湖溪用地範圍線
	北溝溪水道治理計畫線		草湖溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件三 北溝溪水道治理計畫及用地範圍線地形套繪圖(2/2)





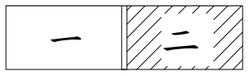
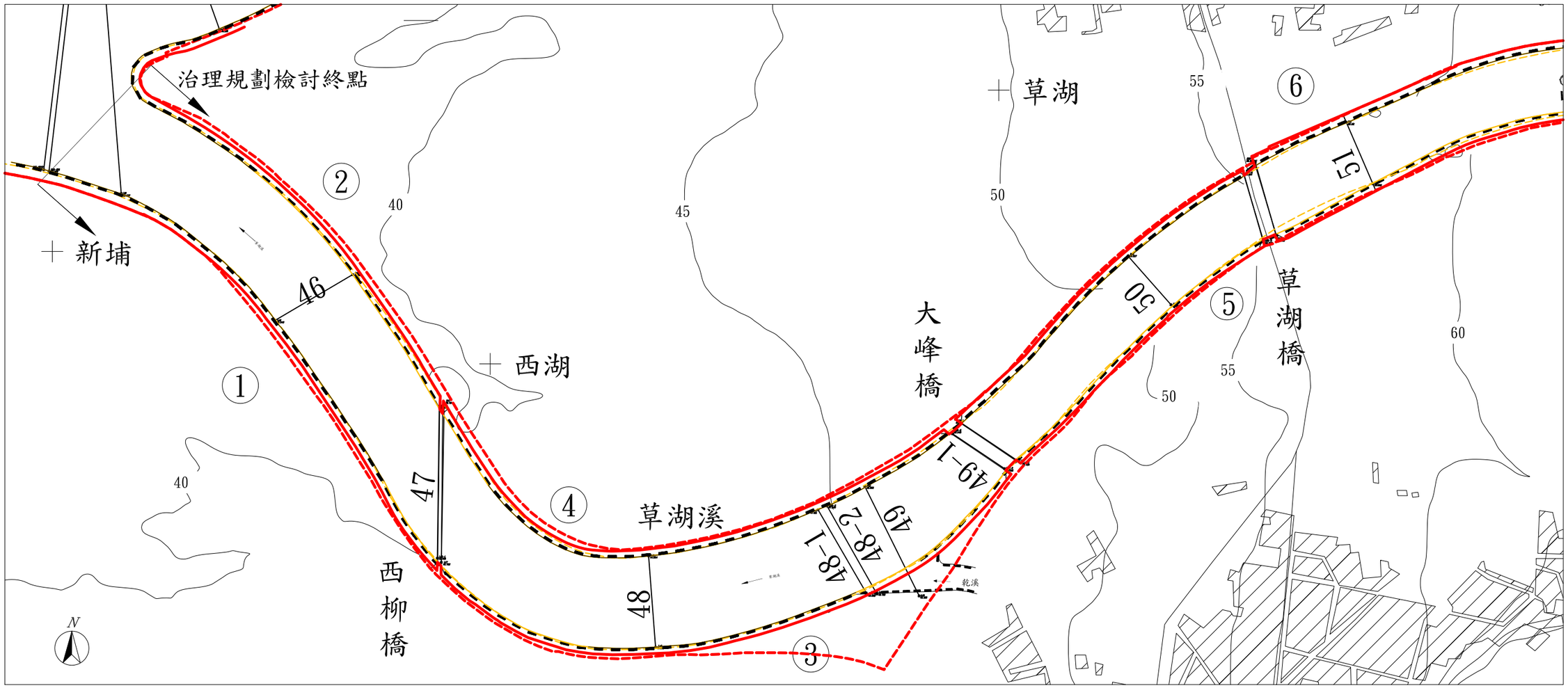
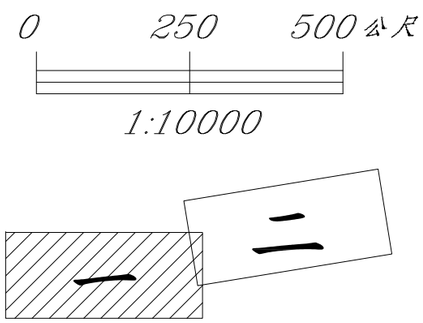


圖 例			
	北溝溪用地範圍線		草湖溪用地範圍線
	北溝溪水道治理計畫線		草湖溪水道治理計畫線
	現有堤防		待建堤防
	現有護岸		待建護岸
	涉治理計畫用地範圍之私有地		涉治理計畫用地範圍之公有地

附件四　計畫洪水到達區域範圍圖

附件四 草湖溪主流計畫洪水位到達區域範圍圖(1/2)





圖例:

現有堤防　待建堤防

現有護岸　待建護岸

橋樑　計畫洪水到達區域

草湖溪水道治理計畫線

草湖溪用地範圍線

北溝溪水道治理計畫線

北溝溪用地範圍線

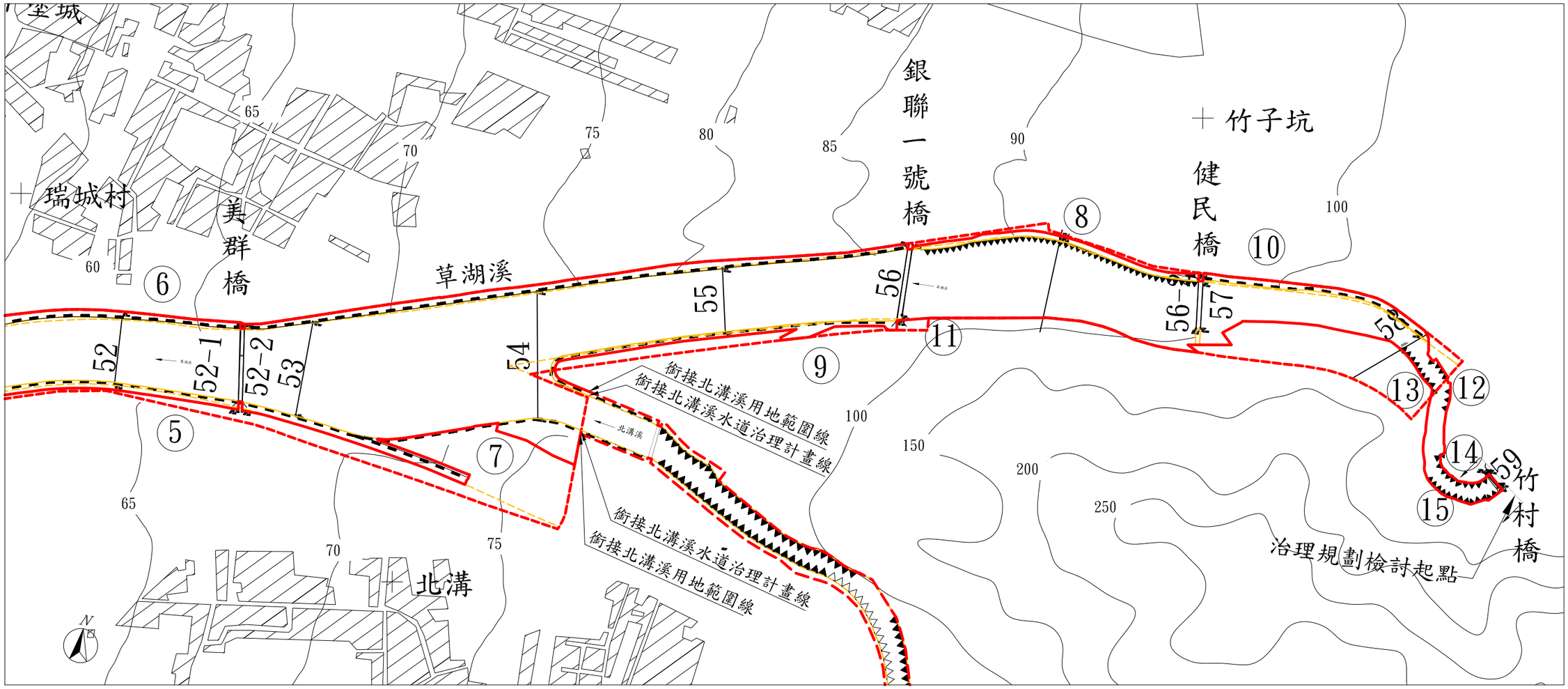
原公告水道治理計畫線

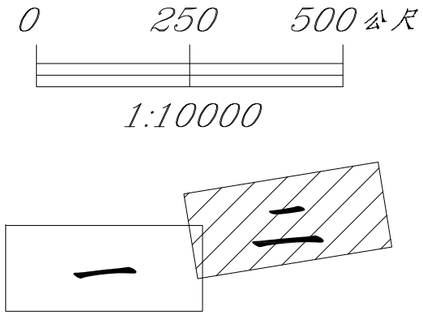
原公告用地範圍線

草湖溪現有防洪構造物一覽表

水系	左岸				右岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
草湖溪	①	北柳路堤（一）	1,325		②	草湖路堤（一）	1,200	
	③	北柳路堤（二）	2,312		④	草湖路堤（二）	2,261	
	⑤	吉峰下吉峰堤防（一）	1,630		⑥	塗城路堤	2,658	
	⑦	吉峰下吉峰堤防（二）	650		⑧	銀聯一號護岸		663
	⑨	健民堤防	1,118		⑩	竹子坑堤防	1,090	127
	⑪	健東護岸		63	⑫	竹村橋右側護岸(一)		127
	⑬	竹村橋左側護岸(一)		72	⑭	竹村橋右側護岸(二)		50
	⑮	竹村橋左側護岸(二)		222				

附件四 草湖溪主流計畫洪水位到達區域範圍圖(2/2)





圖例:

現有堤防　待建堤防

現有護岸　待建護岸

橋樑　計畫洪水到達區域

草湖溪水道治理計畫線

草湖溪用地範圍線

北溝溪水道治理計畫線

北溝溪用地範圍線

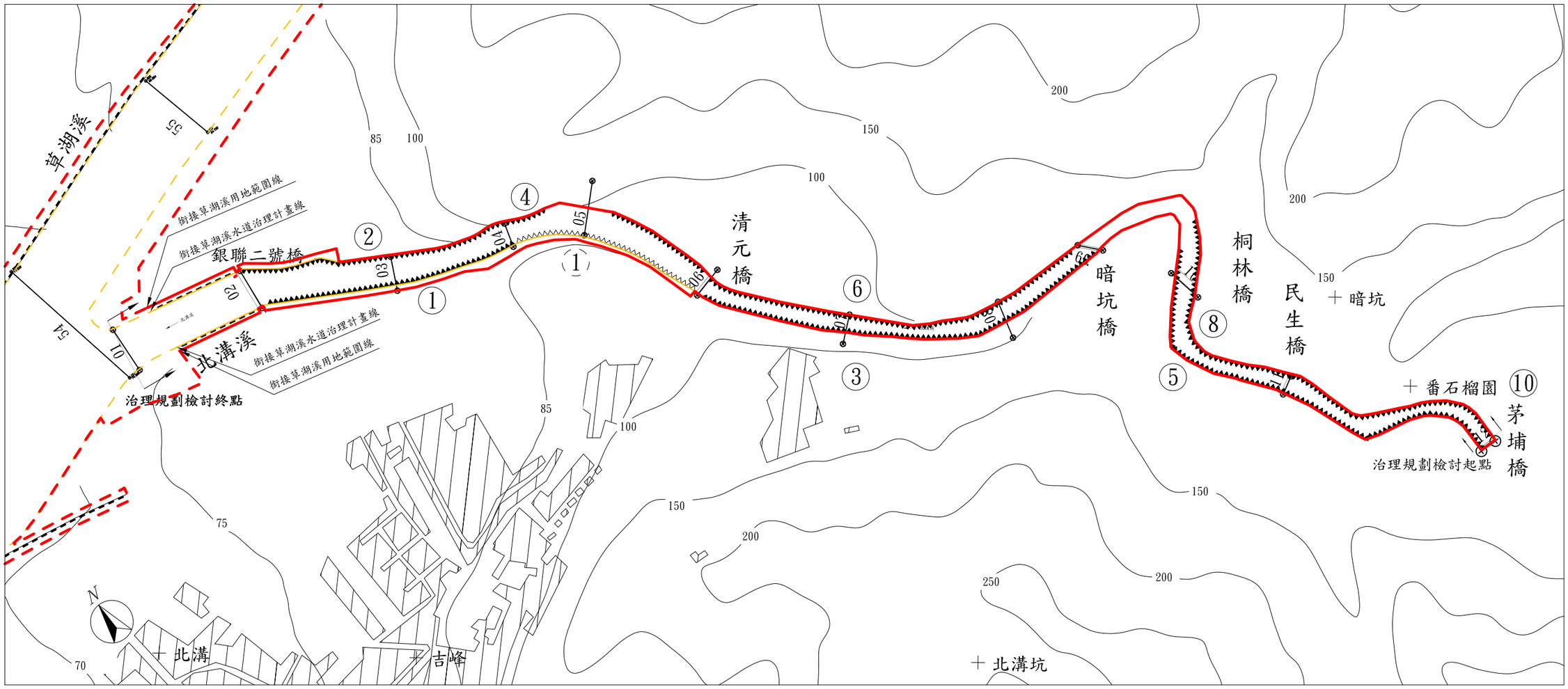
原公告水道治理計畫線

原公告用地範圍線

草湖溪現有防洪構造物一覽表

水系	左岸				右岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
草湖溪	①	北柳路堤（一）	1,325		②	草湖路堤（一）	1,200	
	③	北柳路堤（二）	2,312		④	草湖路堤（二）	2,261	
	⑤	吉峰下吉峰堤防（一）	1,630		⑥	塗城路堤	2,658	
	⑦	吉峰下吉峰堤防（二）	650		⑧	銀聯一號護岸		663
	⑨	健民堤防	1,118		⑩	竹子坑堤防	1,090	127
	⑪	健東護岸		63	⑫	竹村橋右側護岸(一)		127
	⑬	竹村橋左側護岸(一)		72	⑭	竹村橋右側護岸(二)		50
	⑮	竹村橋左側護岸(二)		222				

附件四 北溝溪計畫洪水位到達區域範圖



0 200 400公尺

1:8000

圖例:

現有堤防　待建堤防

現有護岸　待建護岸

橋樑　計畫洪水到達區域

北溝溪水道治理計畫線

北溝溪用地範圍線

草湖溪水道治理計畫線

草湖溪用地範圍線

北溝溪現有防洪構造物一覽表

水系	左岸				左岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
北溝溪	1	吉峰左側護岸		857	2	吉峰右側護岸(一)		350
	3	北溝坑左側護岸		880	4	吉峰右側護岸(二)		89
	5	暗坑左側護岸		851	6	北溝坑右側護岸		996
					8	暗坑右側護岸(一)		432
					10	暗坑右側護岸(二)		304

北溝溪待建防洪構造物一覽表

水系	左岸				左岸			
	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)	編號	名稱	堤防(m)	護岸(m)
北溝溪	1	吉峰左側護岸		375				

廉潔、效能、便民

經濟部水利署第三河川局

地址：台中市霧峰區吉峰里峰堤路 191 號

總機：(04)23317588