

# 摘要

八掌溪支流區域排水上游集水區位於嘉義縣中埔鄉與台南縣白河鎮，面積 5,539 公頃，山坡地面積為 3,759.76 公頃，主要溪流為頭前溪，本區河川界點為鹿寮橋，河川界點下游為區域排水範圍，上游則為野溪治理範圍。本計畫主要針對本區進行調查及治理規劃，並規劃坡地範圍之重點治理區段，作為易淹水地區水患治理計畫後續執行之參考，並透過分年分期治理計畫，以抑止泥砂生產、下移與減低災害發生，維護坡地安全與減緩下游區排水患發生之機率。

依據計畫範圍進行之整體調查與分析結果，並參考中埔鄉公所「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」之報告，目前本區內共計有 20 處區位具有治理需求，包含崩場地處理 4 處、野溪治理 11 處、坑溝整治 3 處、道路水土保持 2 處必須加以工程處理；本計畫以現地調查及土砂生產分析，判釋土砂對保護對象之立即影響性與防砂效益做為治理順序評估因子。分析結果具有對保護對象有立即危害及防砂效益高者有 6 件，列為短期優先處理，於 99 年度執行，以期收到治理之即效性，預估經費為 5,750 萬元，中長期方面，預計於 100~101 年投入 6,000 萬元，進行 14 件工程執行，提供更安全之保護。

本計畫除依現況調查與分析明確工程執行之適當與可行性外，有鑑於全球氣候變遷，超過設計之暴雨頻率增加，而工程處理僅為減災措施，並非永久安全保障，因此規劃於本區採取減災、整備、應變、復原等四階段滾動式之處理與維護，期可更有效降低災害對當地保護對象之威脅。

本區下游區域排水易淹水區位，面積約 31.7 公頃，平均淹水深度約為 1 公尺，洪氾區域為低勢低漥或未建堤防之區域，參照水利署 97 年規劃之「八掌溪水系支

流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」之報告中，短期應加強平時的疏濬，長期而言應改善橋樑以維持通洪，現有防洪構造物除部份區段有保全對象須改善外，其他區段暫無改善之必要。

計畫區內之鹿寮水庫，根據現場調查及當地管理機關、民眾之訪談結果，目前鹿寮水庫中之坡地範圍植生狀況良好，並無明顯具有崩塌、沖蝕及道路水土保持需求點位，故建議可依其原有相關規劃報告進行相關保育措施。

本計畫根據土砂調查與分析，目前區排上游區內共計有 $193,000\text{m}^3$ 之不穩定土砂量，為泥砂加速沖蝕之來源，經由本計畫治理，可穩定土方達 $181,238\text{m}^3$ ，應可有效穩定目前不穩定土砂，達到保護坡地安全及減緩下游水患之計畫目的。

本計畫實施後，可保護集水區區內農地、人民之房舍、道路橋樑之暢通，經由成本效益分析，益本比可達 1.16，本計畫可保護上游坡地安全，並對下游區域排水之淹水災害有明顯助益，可做為集水區整體治理之執行參考依據。

# 摘要

八掌溪支流區域排水上游集水區位於嘉義縣中埔鄉與台南縣白河鎮，面積 5,539 公頃，山坡地面積為 3,759.76 公頃，主要溪流為頭前溪，本區河川界點為鹿寮橋，河川界點下游為區域排水範圍，上游則為野溪治理範圍。本計畫主要針對本區進行調查及治理規劃，並規劃坡地範圍之重點治理區段，作為易淹水地區水患治理計畫後續執行之參考，並透過分年分期治理計畫，以抑止泥砂生產、下移與減低災害發生，維護坡地安全與減緩下游區排水患發生之機率。

依據計畫範圍進行之整體調查與分析結果，並參考中埔鄉公所「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」之報告，目前本區內共計有 20 處區位具有治理需求，包含崩場地處理 4 處、野溪治理 11 處、坑溝整治 3 處、道路水土保持 2 處必須加以工程處理；本計畫以現地調查及土砂生產分析，判釋土砂對保護對象之立即影響性與防砂效益做為治理順序評估因子。分析結果具有對保護對象有立即危害及防砂效益高者有 6 件，列為短期優先處理，於 99 年度執行，以期收到治理之即效性，預估經費為 5,750 萬元，中長期方面，預計於 100~101 年投入 6,000 萬元，進行 14 件工程執行，提供更安全之保護。

本計畫除依現況調查與分析明確工程執行之適當與可行性外，有鑑於全球氣候變遷，超過設計之暴雨頻率增加，而工程處理僅為減災措施，並非永久安全保障，因此規劃於本區採取減災、整備、應變、復原等四階段滾動式之處理與維護，期可更有效降低災害對當地保護對象之威脅。

本區下游區域排水易淹水區位，面積約 31.7 公頃，平均淹水深度約為 1 公尺，洪氾區域為低勢低漥或未建堤防之區域，參照水利署 97 年規劃之「八掌溪水系支

流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」之報告中，短期應加強平時的疏濬，長期而言應改善橋樑以維持通洪，現有防洪構造物除部份區段有保全對象須改善外，其他區段暫無改善之必要。

計畫區內之鹿寮水庫，根據現場調查及當地管理機關、民眾之訪談結果，目前鹿寮水庫中之坡地範圍植生狀況良好，並無明顯具有崩塌、沖蝕及道路水土保持需求點位，故建議可依其原有相關規劃報告進行相關保育措施。

本計畫根據土砂調查與分析，目前區排上游區內共計有 $193,000\text{m}^3$ 之不穩定土砂量，為泥砂加速沖蝕之來源，經由本計畫治理，可穩定土方達 $181,238\text{m}^3$ ，應可有效穩定目前不穩定土砂，達到保護坡地安全及減緩下游水患之計畫目的。

本計畫實施後，可保護集水區區內農地、人民之房舍、道路橋樑之暢通，經由成本效益分析，益本比可達 1.16，本計畫可保護上游坡地安全，並對下游區域排水之淹水災害有明顯助益，可做為集水區整體治理之執行參考依據。

# 八掌溪支流區域排水上游集水區

## 整體治理調查規劃

### 期末報告

#### 目 錄

<b>第一章 前言</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 計畫目的 .....	1-1
1.2 計畫範圍 .....	1-1
1.3 工作項目 .....	1-2
<b>第二章 計畫範圍概況</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 行政區域、交通 .....	2-1
2.2 氣象、水文 .....	2-3
2.3 水系 .....	2-4
2.4 地形地勢 .....	2-6
2.5 地質概況 .....	2-9
2.6 土壤概況 .....	2-11
2.7 土地類別與土地權屬 .....	2-14
2.8 土地利用演變及植被狀況 .....	2-16
2.9 土地可利用限度 .....	2-19
2.10 土石流潛勢溪流與崩場地分布 .....	2-21
2.11 相關計畫與歷年治理概況 .....	2-22
2.12 生態概況 .....	2-26
2.13 人文概況 .....	2-27
2.14 圖資建立 .....	2-32
<b>第三章 集水區現況調查與分析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 崩塌裸露地調查與分析 .....	3-1

3.2	土石流潛勢溪流調查與分析 .....	3-7
3.3	野溪、坑溝調查與分析 .....	3-7
3.4	道路水土保持調查與分析 .....	3-19
3.5	排水系統現況調查與分析 .....	3-25
3.5.1	下游區排現況調查 .....	3-25
3.5.2	鹿寮水庫現況調查 .....	3-34
3.6	既有構造物調查與分析 .....	3-40
3.7	易淹水區位調查與分析 .....	3-45
3.8	保全對象分布現況調查與分析 .....	3-48
<b>第四章</b>	<b>水文水理及泥砂分析 .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	水文分析檢討 .....	4-1
4.2	水理分析檢討 .....	4-13
4.3	表面粒徑調查 .....	4-15
4.4	土砂收支分析 .....	4-18
<b>第五章</b>	<b>問題分析與對策研擬 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	致災原因分析 .....	5-1
5.2	治理需要性分析 .....	5-3
5.3	現況治理成效分析 .....	5-7
<b>第六章</b>	<b>治理對策及計畫 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	保育治理對策 .....	6-1
6.1.1	災前減災階段 .....	6-2
6.1.2	整備及應變階段 .....	6-2
6.1.3	災後復原階段 .....	6-3
6.2	保育治理規劃及順序 .....	6-6
6.2.1	崩場地處理 .....	6-6
6.2.2	野溪治理 .....	6-7
6.2.3	坑溝整治 .....	6-11

6.2.4 道路水土保持 .....	6-11
6.3 分年分期計畫 .....	6-15
<b>第七章 效益分析 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 防砂效益分析 .....	7-1
7.2 經濟效益 .....	7-3
7.3 土砂風險管理 .....	7-8
<b>附件一 審查意見回覆</b>	
<b>附件二 生態統計資料</b>	
<b>附件三 集水區現場調查表</b>	
<b>附件四 工程勘查紀錄表</b>	
<b>附件五 成果檢核表</b>	
<b>圖目錄.....</b>	<b>III</b>
<b>表目錄.....</b>	<b>V</b>

# 圖目錄

圖 1-2-1	計畫範圍圖 .....	1-5
圖 2-1-1	本區行政區域圖 .....	2-2
圖 2-1-2	本區道路分布圖 .....	2-2
圖 2-3-1	本區水系分布圖 .....	2-5
圖 2-4-1	本區高程分布圖 .....	2-8
圖 2-4-2	本區坡度分布圖 .....	2-8
圖 2-4-3	本區坡向分布圖 .....	2-9
圖 2-5-1	本區區域地質圖 .....	2-13
圖 2-6-1	本區土壤分布圖 .....	2-13
圖 2-7-1	本區土地類別圖 .....	2-15
圖 2-7-2	本區土地權屬分布圖 .....	2-15
圖 2-8-1	本區土地利用分布圖 .....	2-17
圖 2-8-2	本區 90 年正射影像圖 .....	2-17
圖 2-8-3	本區 98 年正射影像圖 .....	2-18
圖 2-9-1	本區土地可利用限度統計圖 .....	2-19
圖 2-9-2	本區土地可利用限度分布圖 .....	2-20
圖 2-9-3	本區超限利用分布圖 .....	2-20
圖 2-10-1	本區崩場地分布圖 .....	2-21
圖 2-11-1	本區歷年治理分布圖 .....	2-25
圖 2-14-1	90 年正射影像圖 .....	2-32
圖 2-14-2	98 年正射影像圖 .....	2-33
圖 2-14-3	立體模型建置流程圖 .....	2-34
圖 2-14-4	鹿寮橋上游坡地 3D 立體圖 .....	2-35
圖 2-14-5	172 線上游坡地 3D 立體圖 .....	2-35
圖 2-14-6	本次無人載具空拍位置圖 .....	2-36
圖 2-14-7	無人載具遙控小飛機拍攝流程圖 .....	2-37
圖 2-14-8	嘉中農 019 農路上游段空拍成果 .....	2-38
圖 2-14-9	嘉中農 019 農路至 172 線段空拍成果 .....	2-39
圖 2-14-10	172 線下游段空拍成果 .....	2-40

圖 3-1-1	崩塌地影響村落範圍示意圖 .....	3-2
圖 3-1-2	崩塌地可能影響範圍研判示意圖 .....	3-2
圖 3-1-3	本區崩塌地調查點位分布圖 .....	3-5
圖 3-3-1	本區溪流調查點位分布圖 .....	3-14
圖 3-3-2	本區河道縱斷面分布圖 .....	3-15
圖 3-3-3	本區坑溝調查點位分布圖 .....	3-18
圖 3-4-1	本區道路調查點位分布圖 .....	3-24
圖 3-5-1	下游區排斷面位置圖 .....	3-26
圖 3-5-2	鹿寮溪水庫大壩及附屬結構物平面佈置圖 .....	3-39
圖 3-6-1	本區既有構造物調查點位分布圖 .....	3-44
圖 3-7-1	本區易淹水區位分布圖(1/3) .....	3-46
圖 3-7-1	本區易淹水區位分布圖(2/3) .....	3-46
圖 3-7-1	本區易淹水區位分布圖(3/3) .....	3-47
圖 3-8-1	本區保護對象分布圖 .....	3-51
圖 4-1-1	雨量站分佈與權重劃分圖 .....	4-1
圖 4-1-2	年平均雨量統計圖 .....	4-2
圖 4-1-3	本區最大一日暴雨量統計圖 .....	4-4
圖 4-1-4	最大一日暴雨量頻率曲線圖 ( 皮爾遜III型 ) .....	4-6
圖 4-1-5	橋梁檢算點分布圖 .....	4-12
圖 4-3-1	本區表面粒徑調查位置圖 .....	4-15
圖 4-3-2	點位 1 之表面粒徑分布曲線 .....	4-16
圖 4-3-3	點位 2 之表面粒徑分布曲線 .....	4-16
圖 4-3-4	點位 3 之表面粒徑分布曲線 .....	4-17
圖 4-3-5	點位 4 之表面粒徑分布曲線 .....	4-17
圖 4-4-1	子集水區分布圖 .....	4-18
圖 4-4-2	土壤沖蝕量分布圖 .....	4-21
圖 4-4-3	不穩定土砂來源分布圖 .....	4-24
圖 5-2-1	整體需求點位分布圖 .....	5-6
圖 6-1-1	水土保持處理與維護處理原則管理圖 .....	6-1
圖 6-1-2	橫向構造物改善示意圖 .....	6-5
圖 6-2-1	「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」現有配置圖 .....	6-10
圖 6-2-2	整體規劃配置圖 .....	6-14

圖 6-3-1	分年分期經費統計圖 .....	6-15
圖 6-3-2	東興農路上游整治工程-平面配置圖 .....	6-16
圖 6-3-3	東興農路上游整治工程-縱斷面配置圖 .....	6-17
圖 6-3-4	東興農路上游整治工程-防砂壩標準圖 .....	6-18
圖 6-3-5	東興農路上游整治工程-潛壩標準圖 .....	6-19
圖 6-3-6	東興農路下游整治工程-平面配置圖 .....	6-20
圖 6-3-7	東興農路下游整治工程-縱斷面配置圖 .....	6-21
圖 6-3-8	東興農路下游整治工程-重力式護岸與砌石護岸標準圖 .....	6-22
圖 6-3-9	東興農路下游整治工程-潛壩標準圖 .....	6-23
圖 6-3-10	頭前溪 172 線下游整治工程-第一工區平面配置圖 .....	6-24
圖 6-3-11	頭前溪 172 線下游整治工程-第一工區縱斷面配置圖 .....	6-25
圖 6-3-12	頭前溪 172 線下游整治工程-第一工區排水溝與跌水標準圖 .....	6-26
圖 6-3-13	頭前溪 172 線下游整治工程-第二工區平面配置圖 .....	6-27
圖 6-3-14	頭前溪 172 線下游整治工程-第二工區縱斷面配置圖 .....	6-28
圖 6-3-15	頭前溪 172 線下游整治工程-第二工區梳子壩標準圖 .....	6-29
圖 6-3-16	東興村五鄰崩場地復育工程-平面配置圖 .....	6-30
圖 6-3-17	東興村五鄰崩場地復育工程-縱斷面配置圖 .....	6-31
圖 7-1-1	本區防砂效益示意圖 .....	7-2
圖 7-2-1	疏散路線示意圖 .....	7-9

# 表目錄

表 2-1-1	本區行政區域統計表 .....	2-1
表 2-2-1	本區氣象資料彙整統計表 .....	2-3
表 2-2-2	本區月平均降雨量統計表 .....	2-3
表 2-4-1	本區高程分布統計表 .....	2-6
表 2-4-2	本區坡度分布統計表 .....	2-7
表 2-4-3	本區坡向分布統計表 .....	2-7
表 2-5-1	本區地層分布統計一覽表 .....	2-11
表 2-6-1	本區土壤分布統計一覽表 .....	2-11
表 2-7-1	本區土地類別統計一覽表 .....	2-14
表 2-7-2	本區土地權屬統計一覽表 .....	2-14
表 2-8-1	本區土地利用統計一覽表 .....	2-16
表 2-9-1	本區土地可利用限度統計表 .....	2-19
表 2-11-1	近 5 年辦理相關集水區調查規劃成果資料表 .....	2-22
表 2-11-2	歷年治理工程統計表 .....	2-24
表 2-13-1	本區人口統計表 .....	2-27
表 3-1-1	崩塌地危險度等級表 .....	3-1
表 3-1-2	崩塌地優先處理分級準則 .....	3-1
表 3-1-3	本區崩塌地現地調查表 .....	3-3
表 3-1-4	本區崩塌地危險等級資訊表 .....	3-6
表 3-3-1	本區野溪現況調查表 .....	3-9
表 3-3-2	本區坑溝現況調查表 .....	3-16
表 3-4-1	本區道路現況調查表 .....	3-19
表 3-5-1	本計畫河段現有防洪構造物一覽表 .....	3-25
表 3-5-2	治理計畫河段現有跨河構造物調查成果表 .....	3-27
表 3-5-3	頭前溪現況通水能力檢討表(1/3) .....	3-29
表 3-5-3	頭前溪現況通水能力檢討表(2/3) .....	3-30
表 3-5-3	頭前溪現況通水能力檢討表(3/3) .....	3-31
表 3-5-4	牛稠埔坑溪現況通水能力檢討表 .....	3-32
表 3-5-5	鹿寮橋以下河段現有橋樑水理檢討表 .....	3-33

表 3-5-6	鹿寮溪水庫主要工程數據 .....	3-36
表 3-5-7	鹿寮溪水庫歷年維護工程一覽表 .....	3-37
表 3-6-1	本區既有構造物現況調查表 .....	3-40
表 3-8-1	本區保全對象統計表 .....	3-49
表 4-1-1	本區鄰近雨量站站況表 .....	4-1
表 4-1-2	本區平均年雨量一覽表 .....	4-2
表 4-1-3	本區最大一日暴雨量表 .....	4-3
表 4-1-4	各重現期距一日暴雨量頻率分析表(單位：毫米).....	4-5
表 4-1-5	近年各次主要颱風最大一日暴雨量與重現期距資訊表 .....	4-5
表 4-1-6	逕流係數參考值表 .....	4-8
表 4-1-7	不同重現期距之洪峰流量演算成果比較表 .....	4-11
表 4-1-8	比流量法 n 值推算表 .....	4-10
表 4-1-9	鹿寮橋各降雨逕流模式之洪峰流量分析值 .....	4-10
表 4-2-1	各橋梁斷面尺寸一覽表 .....	4-14
表 4-2-2	橋梁水理分析檢算結果一覽表 .....	4-14
表 4-3-1	表面粒徑調查成果表 .....	4-17
表 4-4-1	土地利用型態與 C 值對應表.....	4-20
表 4-4-2	本區土壤沖蝕量及分布表 .....	4-21
表 4-4-3	本區崩塌土砂量估算表 .....	4-23
表 4-4-4	土砂生產量估算表 .....	4-25
表 5-2-1	本區治理需求區位劃定表 .....	5-4
表 5-3-1	歷年治理工程防砂量計算表 .....	5-8
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表 .....	5-9
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續一).....	5-10
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續二).....	5-11
表 6-1-1	橫向構造物改善方案評估表 .....	6-3
表 6-2-1	整體治理工程明細表 .....	6-12
表 6-3-1	分年分期經費統計表 .....	6-15
表 7-1-1	整體規劃工程防砂效益表 .....	7-2
表 7-2-1	本區直接效益計算一覽表 .....	7-5
表 7-2-2	本區間接效益計算一覽表 .....	7-5
表 7-2-3	益本比計算表 .....	7-6

表 7-2-4 環境影響分析表 ..... 7-7

# 八掌溪支流區域排水上游集水區 整體治理調查規劃

## 目 錄

<b>第一章 前言 .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 計畫目的 .....	1-1
1.2 計畫範圍 .....	1-1
1.3 工作項目 .....	1-2
<b>第二章 基本資料蒐集 .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 行政區域、交通 .....	2-1
2.2 氣象、水文 .....	2-3
2.3 水系 .....	2-4
2.4 地形地勢 .....	2-6
2.5 地質概況 .....	2-9
2.6 土壤概況 .....	2-11
2.7 土地類別與土地權屬 .....	2-14
2.8 土地利用演變及植被狀況 .....	2-16
2.9 土地可利用限度 .....	2-19
2.10 土石流潛勢溪流與崩場地分布 .....	2-21
2.11 相關計畫與歷年治理概況 .....	2-22
2.12 生態概況 .....	2-27
2.13 人文概況 .....	2-28
2.14 圖資建立 .....	2-33
<b>第三章 集水區現況調查與分析 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 崩塌裸露地調查與分析 .....	3-1
3.2 土石流潛勢溪流調查與分析 .....	3-7

3.3	野溪、坑溝調查與分析 .....	3-7
3.4	道路水土保持調查與分析 .....	3-19
3.5	排水系統現況調查與分析 .....	3-25
3.5.1	下游區排現況調查 .....	3-25
3.5.2	鹿寮水庫現況調查 .....	3-34
3.6	既有構造物調查與分析 .....	3-40
3.7	易淹水區位調查與分析 .....	3-45
3.8	保全對象分布現況調查與分析 .....	3-48
<b>第四章</b>	<b>水文水理及泥砂分析 .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	水文分析檢討 .....	4-1
4.2	水理分析檢討 .....	4-13
4.3	表面粒徑調查 .....	4-15
4.4	土砂收支分析 .....	4-18
<b>第五章</b>	<b>問題需求性分析 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	致災原因分析 .....	5-1
5.2	治理需要性分析 .....	5-3
5.3	現況治理成效分析 .....	5-7
<b>第六章</b>	<b>治理對策及計畫 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	保育治理對策 .....	6-1
6.1.1	災前減災階段 .....	6-2
6.1.2	整備及應變階段 .....	6-2
6.1.3	災後復原階段 .....	6-3
6.2	保育治理規劃及順序 .....	6-6
6.2.1	崩塌地處理 .....	6-6
6.2.2	野溪治理 .....	6-7
6.2.3	坑溝整治 .....	6-11
6.2.4	道路水土保持 .....	6-11
6.3	分年分期計畫 .....	6-15

<b>第七章 效益分析</b> .....	<b>7-1</b>
7.1 防砂效益分析.....	7-1
7.2 經濟效益.....	7-3
7.3 土砂風險管理.....	7-8
<b>附件一 審查意見回覆</b>	
<b>附件二 生態統計資料</b>	
<b>附件三 集水區現場調查表</b>	
<b>附件四 工程勘查紀錄表</b>	
<b>附件五 成果檢核表</b>	
<b>圖目錄</b> .....	<b>III</b>
<b>表目錄</b> .....	<b>V</b>

# 圖目錄

圖 1-2-1	計畫範圍圖 .....	1-5
圖 2-1-1	本區行政區域圖 .....	2-2
圖 2-1-2	本區道路分布圖 .....	2-2
圖 2-3-1	本區水系分布圖 .....	2-5
圖 2-4-1	本區高程分布圖 .....	2-8
圖 2-4-2	本區坡度分布圖 .....	2-8
圖 2-4-3	本區坡向分布圖 .....	2-9
圖 2-5-1	本區區域地質圖 .....	2-13
圖 2-6-1	本區土壤分布圖 .....	2-13
圖 2-7-1	本區土地類別圖 .....	2-15
圖 2-7-2	本區土地權屬分布圖 .....	2-15
圖 2-8-1	本區土地利用分布圖 .....	2-17
圖 2-8-2	本區 90 年正射影像圖 .....	2-17
圖 2-8-3	本區 98 年正射影像圖 .....	2-18
圖 2-9-1	本區土地可利用限度統計圖 .....	2-19
圖 2-9-2	本區土地可利用限度分布圖 .....	2-20
圖 2-9-3	本區超限利用分布圖 .....	2-20
圖 2-10-1	本區崩場地分布圖 .....	2-21
圖 2-11-1	本區歷年治理分布圖 .....	2-26
圖 2-14-1	90 年正射影像圖 .....	2-33
圖 2-14-2	98 年正射影像圖 .....	2-34
圖 2-14-3	立體模型建置流程圖 .....	2-35
圖 2-14-4	鹿寮橋上游坡地 3D 立體圖 .....	2-36
圖 2-14-5	172 線上游坡地 3D 立體圖 .....	2-36
圖 2-14-6	本次無人載具空拍位置圖 .....	2-37
圖 2-14-7	無人載具遙控小飛機拍攝流程圖 .....	2-38
圖 2-14-8	嘉中農 019 農路上游段空拍成果 .....	2-39
圖 2-14-9	嘉中農 019 農路至 172 線段空拍成果 .....	2-40
圖 2-14-10	172 線下游段空拍成果 .....	2-41

圖 3-1-1	崩場地影響村落範圍示意圖 .....	3-2
圖 3-1-2	崩場地可能影響範圍研判示意圖 .....	3-2
圖 3-1-3	本區崩場地調查點位分布圖 .....	3-5
圖 3-3-1	本區溪流調查點位分布圖 .....	3-14
圖 3-3-2	本區河道縱斷面分布圖 .....	3-15
圖 3-3-3	本區坑溝調查點位分布圖 .....	3-18
圖 3-4-1	本區道路調查點位分布圖 .....	3-24
圖 3-5-1	下游區排斷面位置圖 .....	3-26
圖 3-5-2	鹿寮溪水庫大壩及附屬結構物平面佈置圖 .....	3-39
圖 3-6-1	本區既有構造物調查點位分布圖 .....	3-44
圖 3-7-1	本區易淹水區位分布圖(1/3) .....	3-46
圖 3-7-1	本區易淹水區位分布圖(2/3) .....	3-46
圖 3-7-1	本區易淹水區位分布圖(3/3) .....	3-47
圖 3-8-1	本區保護對象分布圖 .....	3-51
圖 4-1-1	雨量站分佈與權重劃分圖 .....	4-1
圖 4-1-2	年平均雨量統計圖 .....	4-2
圖 4-1-3	本區最大一日暴雨量統計圖 .....	4-4
圖 4-1-4	最大一日暴雨量頻率曲線圖 ( 皮爾遜III型 ) .....	4-6
圖 4-1-5	橋梁檢算點分布圖 .....	4-12
圖 4-3-1	本區表面粒徑調查位置圖 .....	4-15
圖 4-3-2	點位 1 之表面粒徑分布曲線 .....	4-16
圖 4-3-3	點位 2 之表面粒徑分布曲線 .....	4-16
圖 4-3-4	點位 3 之表面粒徑分布曲線 .....	4-17
圖 4-3-5	點位 4 之表面粒徑分布曲線 .....	4-17
圖 4-4-1	子集水區分布圖 .....	4-18
圖 4-4-2	土壤沖蝕量分布圖 .....	4-21
圖 4-4-3	不穩定土砂來源分布圖 .....	4-24
圖 5-2-1	整體需求點位分布圖 .....	5-6
圖 6-1-1	水土保持處理與維護處理原則管理圖 .....	6-1
圖 6-1-2	橫向構造物改善示意圖 .....	6-5
圖 6-2-1	「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」現有配置圖 .....	6-10
圖 6-2-2	整體規劃配置圖 .....	6-14

圖 6-3-1	分年分期經費統計圖 .....	6-15
圖 7-1-1	本區防砂效益示意圖 .....	7-2
圖 7-2-1	疏散路線示意圖 .....	7-9

# 表目錄

表 2-1-1	本區行政區域統計表 .....	2-1
表 2-2-1	本區氣象資料彙整統計表 .....	2-3
表 2-2-2	本區月平均降雨量統計表 .....	2-3
表 2-4-1	本區高程分布統計表 .....	2-6
表 2-4-2	本區坡度分布統計表 .....	2-7
表 2-4-3	本區坡向分布統計表 .....	2-7
表 2-5-1	本區地層分布統計一覽表 .....	2-11
表 2-6-1	本區土壤分布統計一覽表 .....	2-11
表 2-7-1	本區土地類別統計一覽表 .....	2-14
表 2-7-2	本區土地權屬統計一覽表 .....	2-14
表 2-8-1	本區土地利用統計一覽表 .....	2-16
表 2-9-1	本區土地可利用限度統計表 .....	2-19
表 2-10-1	本區崩塌地分布統計表 .....	2-21
表 2-11-1	近 5 年辦理相關集水區調查規劃成果資料表 .....	2-22
表 2-11-2	歷年治理工程統計表 .....	2-24
表 2-13-1	本區人口統計表 .....	2-28
表 3-1-1	崩塌地危險度等級表 .....	3-1
表 3-1-2	崩塌地優先處理分級準則 .....	3-1
表 3-1-3	本區崩塌地現地調查表 .....	3-3
表 3-1-3	本區崩塌地現地調查表 ( 續一 ) .....	3-4
表 3-1-4	本區崩塌地危險等級資訊表 .....	3-6
表 3-3-1	本區野溪現況調查表 .....	3-9
表 3-3-1	本區野溪現況調查表 ( 續一 ) .....	3-10
表 3-3-1	本區野溪現況調查表 ( 續二 ) .....	3-11
表 3-3-1	本區野溪現況調查表 ( 續三 ) .....	3-12
表 3-3-1	本區野溪現況調查表 ( 續四 ) .....	3-13
表 3-3-2	本區坑溝現況調查表 .....	3-16
表 3-3-2	本區坑溝現況調查表 ( 續一 ) .....	3-17
表 3-4-1	本區道路現況調查表 .....	3-19

表 3-4-1	本區道路現況調查表 ( 續一 )	3-20
表 3-4-1	本區道路現況調查表 ( 續二 )	3-21
表 3-4-1	本區道路現況調查表 ( 續三 )	3-22
表 3-4-1	本區道路現況調查表 ( 續四 )	3-23
表 3-5-1	本計畫河段現有防洪構造物一覽表	3-25
表 3-5-2	治理計畫河段現有跨河構造物調查成果表	3-27
表 3-5-3	頭前溪現況通水能力檢討表	3-29
表 3-5-3	頭前溪現況通水能力檢討表 ( 續一 )	3-30
表 3-5-3	頭前溪現況通水能力檢討表(續二)	3-31
表 3-5-4	牛稠埔坑溪現況通水能力檢討表	3-32
表 3-5-5	鹿寮橋以下河段現有橋樑水理檢討表	3-33
表 3-5-6	鹿寮溪水庫主要工程數據	3-36
表 3-5-7	鹿寮溪水庫歷年維護工程一覽表	3-37
表 3-5-7	鹿寮溪水庫歷年維護工程一覽表 ( 續一 )	3-38
表 3-6-1	本區既有構造物現況調查表	3-40
表 3-6-1	本區既有構造物現況調查表 ( 續一 )	3-41
表 3-6-1	本區既有構造物現況調查表 ( 續二 )	3-42
表 3-6-1	本區既有構造物現況調查表 ( 續三 )	3-43
表 3-8-1	本區保全對象統計表	3-49
表 3-8-1	本區保全對象統計表 ( 續一 )	3-50
表 4-1-1	本區鄰近雨量站站況表	4-1
表 4-1-2	本區平均年雨量一覽表	4-2
表 4-1-3	本區最大一日暴雨量表	4-3
表 4-1-4	各重現期距一日暴雨量頻率分析表(單位：毫米)	4-5
表 4-1-5	近年各次主要颱風最大一日暴雨量與重現期距資訊表	4-5
表 4-1-6	逕流係數參考值表	4-8
表 4-1-8	比流量法 n 值推算表	4-10
表 4-1-9	鹿寮橋各降雨逕流模式之洪峰流量分析值	4-10
表 4-1-7	不同重現期距之洪峰流量演算成果比較表	4-11
表 4-2-1	各橋梁斷面尺寸一覽表	4-14
表 4-2-2	橋梁水理分析檢算結果一覽表	4-14
表 4-3-1	表面粒徑調查成果表	4-17

表 4-4-1	土地利用型態與 C 值對應表.....	4-20
表 4-4-2	本區土壤沖蝕量及分布表 .....	4-21
表 4-4-4	各集水分區崩塌土砂量分析表 .....	4-22
表 4-4-5	本區崩塌土砂量估算表 .....	4-23
表 5-2-1	本區治理需求區位劃定表 .....	5-4
表 5-2-1	本區治理需求區位劃定表(續一).....	5-5
表 5-3-1	歷年治理工程防砂量計算表 .....	5-8
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表 .....	5-9
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續一).....	5-10
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續二).....	5-11
表 5-3-2	莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續三).....	5-12
表 6-1-1	橫向構造物改善方案評估表 .....	6-3
表 6-2-1	整體治理工程明細表 .....	6-12
表 6-3-1	分年分期經費統計表 .....	6-15
表 7-1-1	整體規劃工程防砂效益表 .....	7-2
表 7-2-1	本區直接效益計算一覽表 .....	7-5
表 7-2-2	本區間接效益計算一覽表 .....	7-5
表 7-2-3	益本比計算表 .....	7-6
表 7-2-4	環境影響分析表 .....	7-7

# 第一章 前言

## 1.1 計畫目的

水土保持局為求有效減免上游坡地災害，與減緩下游淹水問題，並使集水區朝向永續環境方向發展，特辦理本集水區(以下簡稱本區)整體治理調查規劃工作，期以整體性、安全性、經濟性、生態性及人文性等多面向作為考量，針對本區進行調查及治理規劃，並規劃重點治理區段，除作為易淹水地區水患治理計畫後續執行之參考，並透過分年分期治理計畫，以抑止泥砂生產、下移與減低災害發生，打造安全之環境，帶動地方之發展，能夠達到保育水土資源、土地合理利用、降低水土災害及涵養水源等目的。

依據委託目的，本計畫進行現況調查與問題分析，就本區而言，首先對於河川界點下游區排淹水原因與上游坡地之關係，經由本計畫彙整歷年災害、相關計畫及現場調查，泥砂加速沖蝕之保育是減輕下游水患的重要工作；再者，近年氣候變遷超大降雨事件頻傳，原本經治理有成效之坡地範圍集水區，需再檢討保護對象之安全性，以達減災及降低災害規模之目的。

## 1.2 計畫範圍

本區位於台南縣白河鎮及嘉義縣中埔鄉與水上鄉交界處，面積 5,539 公頃，主要道路有縣 165、南 90 與縣 172，另外有部分農路分布（農嘉中 049、農嘉中 051、農嘉中 091 等）。本區之子集水區包含八掌溪子集水區與鹿寮水庫集水區，同屬於八掌溪流域，主要溪流為頭前溪，頭前溪位於八掌溪之上游段。

本區之計畫範圍與區域排水位置標示如圖 1-2-1 所示。本區山坡地面積為 3,759.76 公頃，河川界點為鹿寮橋。本區之計畫範圍如圖 1-2-1 所示。

## 1.3 工作項目

### 一、基本資料蒐集：

- 1.地文 - 包含地理位置、地形地勢、地質、土壤與斷層分布狀況。
- 2.人文 - 包含行政區域、人口、產業發展及交通等。
- 3.土地利用 - 應包含土地權屬、土地可利用限度、土地利用現況、土地利用演變、植被狀況等。
- 4.氣象水文 - 包含氣象、水文特性等。
- 5.環境生態 - 包含陸域及水域主要動植物以及特有生物種類、數量及分布情形。
- 6.相關計畫蒐集 - 包含本區域內以往水土保持局辦理之集水區整體治理調查規劃，以及林務局、水利署、水利規劃試驗所、縣市政府等相關機關治理規劃資料蒐集。

### 二、集水區現況調查與分析：

- 1.崩塌裸露地調查與分析
- 2.土石流潛勢溪流調查與分析
- 3.野溪調查與分析
- 4.道路水土保持調查與分析
- 5.排水系統現況調查與分析
- 6.易淹水地區水患治理計畫構造物調查與分析(應將調查之構造物，建構至水土保持局南投分局-工程影像管理系統中)
- 7.易淹水區位調查與分析
- 8.保全對象分布現況調查與分析
- 9.易淹水地區水患治理計畫第一階段治理成果效益分析

### 三、集水區水文水理分析：

- 1.水文分析檢討 - 包含野溪及主要河道洪水量與收支分析。
- 2.水理分析檢討 - 包含河道與部落重要聯外橋樑通洪能力檢討等。
- 3.土砂收支分析 - 包含坡面及河溪之土砂生產量與流出量分析。

#### **四、集水區問題分析：**

- 1.致災原因分析。
- 2.以水系或集水區為單元，就現行治理成效(包含集水區本身及其對下游之影響)進行評估，並分析其現況整治率。
- 3.水土保持保育治理需要性分析(應以設計防砂量及防洪量為依據)。
- 4.保育治理對策及規劃內容(包含坡面沖蝕、崩塌地、河道沖淤、道路水土保持、土石流潛勢溪流、...等保育處理項目及內容)。

#### **五、集水區治理目標及對策研擬**

- 1.集水區治理目標
- 2.集水區治理對策研擬
- 3.集水區治理優先順序
- 4.規劃後土砂收支分析-坡面及河溪之土砂生產量與流出量檢算
- 5.規劃後水文分析-流量收支分析
- 6.規劃後水理分析-河道與部落重要聯外橋樑通洪能力檢算

#### **六、集水區保育治理實施計畫編製**

依照「易淹水地區水患治理計畫」第2階段實施計畫，每條區排上游集水區提報一份保育治理實施計畫書，且需提報水土保持局審核通過。

#### **七、效益評估及風險分析：**

- 1.直接效益
- 2.間接效益
- 3.經濟效益評估
- 4.環境效益

## 5.集水區土砂災害及下游地區水患之風險分析

### 八、圖資建立及判釋

並於本規劃範圍內挑選 2 處，購買航空照片 ( 最新 ) 至少各 10 張，進行三 D 立體模擬。

另於災害嚴重地區及水患治理瓶頸段挑選 3 區 ( 照片數不得低於 15 張 )，以無人載具進行空拍，進行判釋，以掌握上游集水區現場真實狀況。

### 九、工程細部設計

依水土保持局相關規定編製至少 4000 萬元預算書。

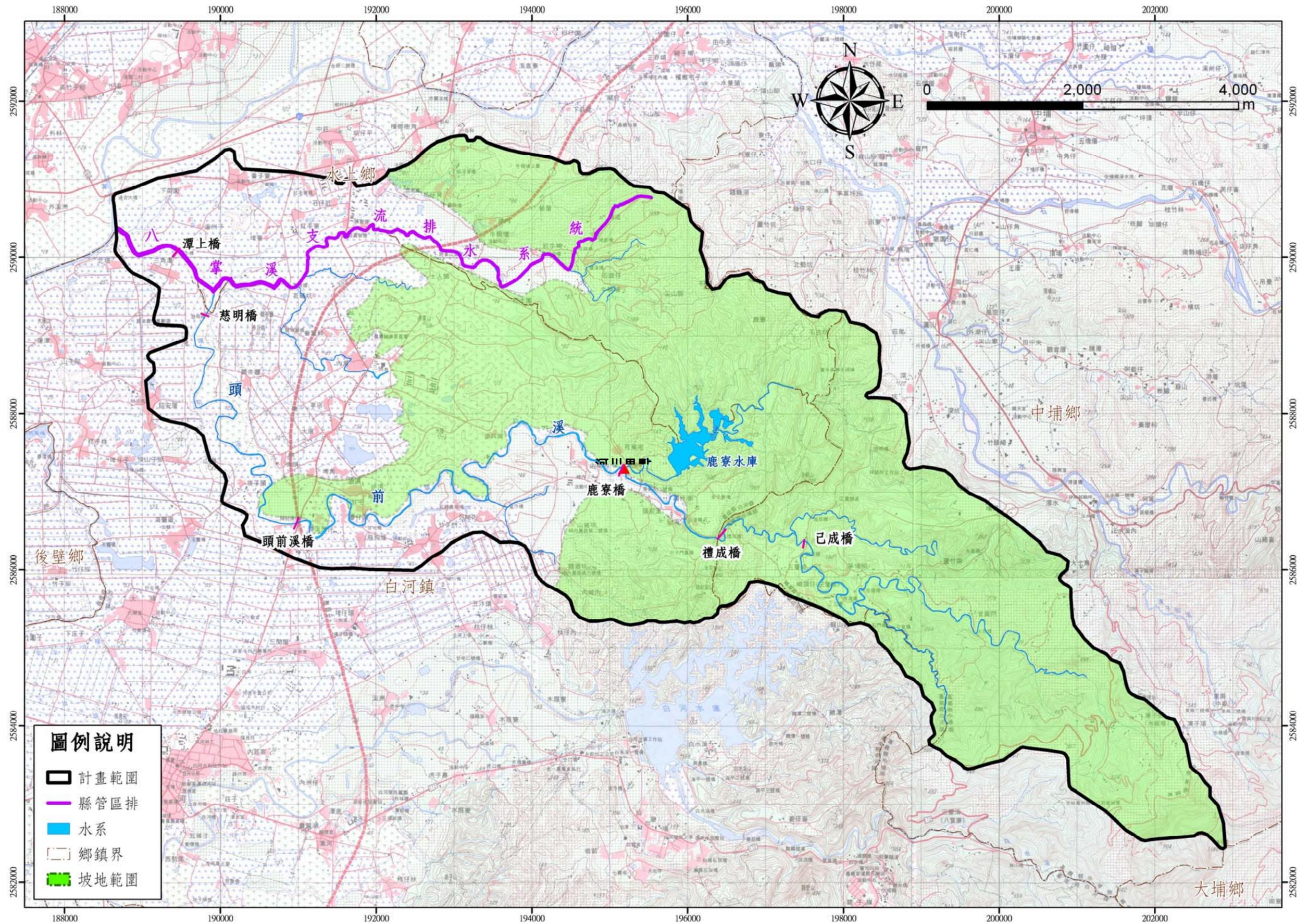


圖1-2-1 計畫範圍圖



## 第二章 基本資料蒐集

### 2.1 行政區域、交通

本區位於台南縣白河鎮及嘉義縣中埔鄉與水上鄉交界處，面積共計5,539公頃，其中行政區域以白河鎮面積最大，面積為2,613.48公頃，佔全區47.18%；水上鄉次之，面積為1,467.89公頃，佔全區26.50%；中埔鄉面積為1,457.63公頃，佔全區26.32%，集水區行政區域分布統計詳表2-1-1及圖2-1-1所示。

交通方面，本區西側聯外道路主要有南北向之國道第二高速公路，由白河交流道向東接縣道165往北即可進入集水區範圍；東側以台3線接縣172即可進入本區。區內主要道路有縣165、南90與縣172，另外有部分支線農路分布。縣165與南90貫穿全區，往南可通往白河鎮市區，向西南經大埔鄉通往曾文水庫方向，向北可達嘉義中埔，基本而言本區交通尚屬便利，集水區交通概況詳圖2-1-2。

表 2-1-1 本區行政區域統計表

行政區域	面積 (ha)	百分比 (%)
台南縣白河鎮	2,613.48	47.18
嘉義縣水上鄉	1,467.89	26.50
嘉義縣中埔鄉	1,457.63	26.32

合計	5,539.00	100.00
----	----------	--------

資料來源：本計畫整理

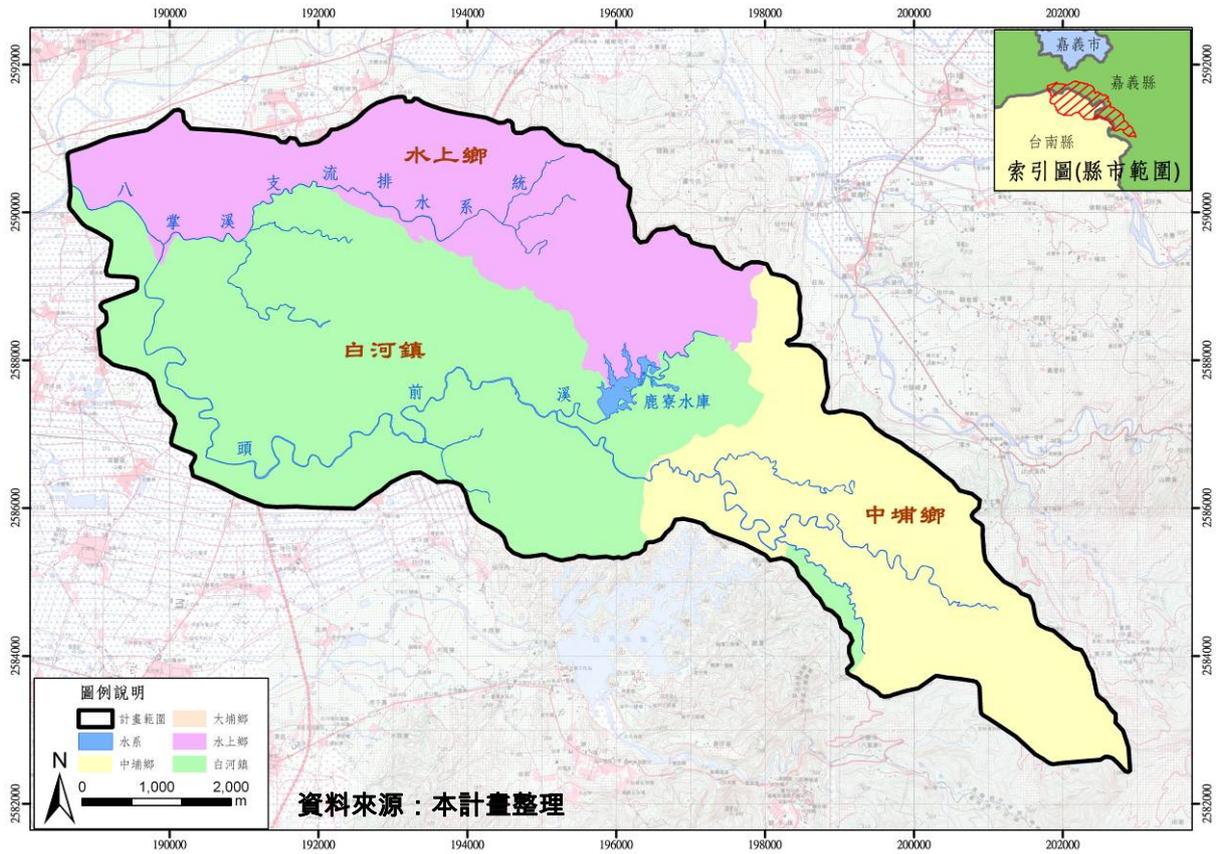


圖2-1-1 本區行政區域圖

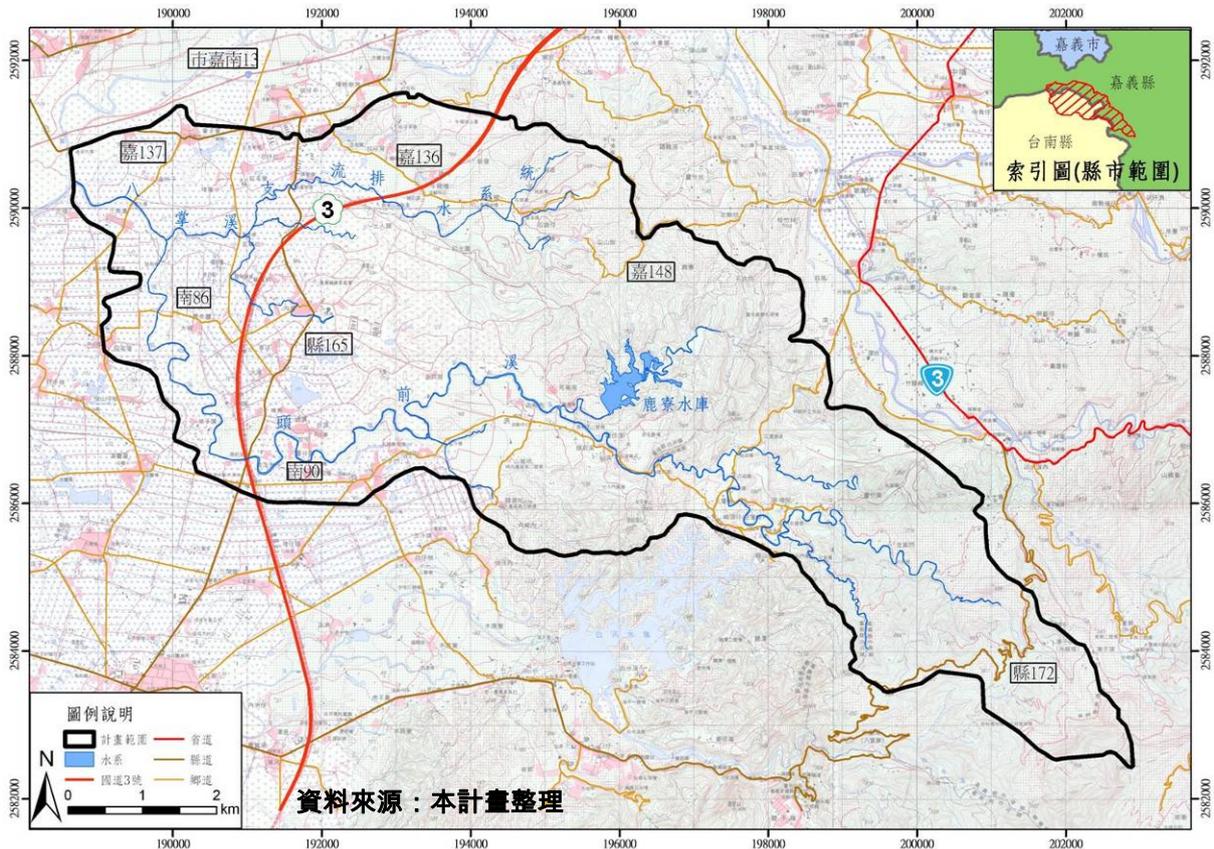


圖2-1-2 本區道路分布圖

## 2.2 氣象、水文

依據中央氣象局關子嶺氣象站統計資料顯示，本區年平均溫度約攝氏22.1度，其中以一月份平均溫度最低，約攝氏15.4度；平均溫度最高之月份為七月，約為攝氏28.9度。月平均蒸發量以七月75.2mm最大，以十二月45.9mm最小；平均日照以九月225.2小時最多，一月148.6小時最少；年平均風速1.9m/sec，各項氣象資料統計詳表2-2-1。

年雨量與月雨量部份，依據水利署關子嶺(2)雨量站所蒐集統計資料分析所得，本區年平均年雨量為2,802.5公釐，各月份降雨量中，11月平均降雨量為19.4公釐，係整年中最少，8月平均降雨量為714.0公釐，為整年中最多，月平均降雨

量詳表2-2-2。詳細雨量分析詳第四章。

表 2-2-1 本區氣象資料彙整統計表

月份 項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均高溫°C	18.6	19.2	21.3	25.1	28.5	31.1	32.6	31.8	31.3	27.7	22.4	20.6	25.9
平均低溫°C	12.1	12.5	14.3	18.2	21.1	23.0	25.3	25.3	22.4	20.6	17.5	13.9	18.9
平均溫度°C	15.4	15.5	17.4	21.3	24.2	27.1	28.9	28.6	26.6	22.7	20.5	17.1	22.1
平均日照(hr)	148.6	155.3	182.0	166.5	151.8	174.5	216.2	188.4	225.2	204.6	156.5	164.7	-
平均蒸發量(mm)	50.9	53.2	56.3	58.5	60.3	65.4	75.2	61.7	55.1	47.6	48.3	45.9	-
平均風速 m/sec)	2.2	2.0	1.9	1.9	1.7	1.7	1.8	1.3	1.7	2.1	1.9	2.1	1.9
風向	N	N	N	N	N	S	S	S	N	N	N	N	-

資料來源：中央氣象局關子嶺氣象站(民國 60 年~98 年)

表2-2-2 本區月平均降雨量統計表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均 降雨量 (mm)	25.9	40.0	59.7	93.4	251.5	465.6	606.8	714.0	428.2	78.6	19.4	19.5
歷年最 大降雨 量(mm)	98.3	247.8	256.1	394.2	638.7	1437.8	1837.9	1430.0	1429.1	562.5	98.0	123.9
歷年最 小降雨 量(mm)	1.0	1.8	0.4	1.6	22.3	68.4	76.4	250.7	63.5	0.4	1.0	0.2

資料來源：水利署關子嶺(2)雨量站(民國 47 年~98 年)

## 2.3 水系

本區主要水系為八掌溪支流排水系統及頭前溪，同屬於八掌溪流域，河川界點上游主要溪流為頭前溪，位於八掌溪流域上游段，坡地範圍內主要行政區域為中埔鄉東興村及三層村。

八掌溪屬於中央管河川，為台灣中南部重要溪流，其發源自嘉義縣海拔1,940公尺的阿里山奮起湖。流經區域有嘉義縣番路鄉、中埔鄉、嘉義市、水上鄉、鹿草鄉、布袋鎮、義竹鄉、及台南縣北門鄉、學甲鎮、鹽水鎮、後壁鄉、白河鎮。主要支流為頭前溪與赤蘭溪。八掌溪溪流長度80.86公里，總流域面積達474.74平方公里，平均坡度為2.38%。

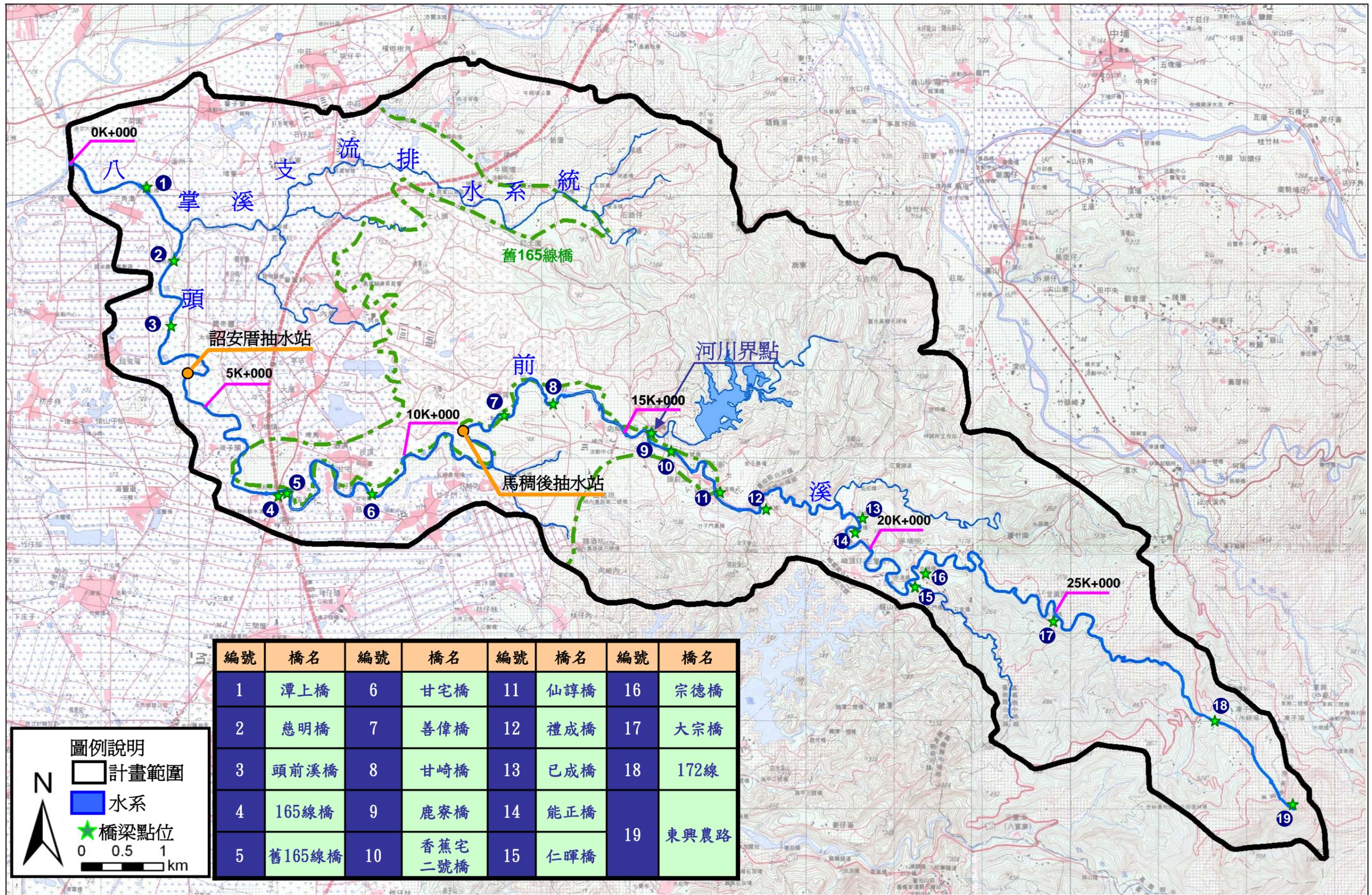
頭前溪屬八掌溪水系，發源自中埔鄉東興村，向西北西流經白河鎮之芎蕉宅，溪流總長度約23.52公里，溪流平均坡度為2.1%，地勢由東南向西北傾斜，集水區形狀為狹長型。於頭前溪上有2處取水口分別為詔安厝抽水站與馬稠後抽水站，屬嘉南農田水利會所管轄，主要提供昇安里、竹門里、玉豐里、廣安里及後壁鄉土溝、上茄冬一帶之農田灌溉用水。灌溉面積共1,380 公頃左右。



區內鹿寮水庫位於台南縣白河鎮馬稠後與嘉義縣水上鄉牛稠埔交界處，為土石壩壩體，水庫集水



面積約750公頃，總蓄水量達370多萬立方公尺，提供灌溉面積361公頃。於本區西北側，有八掌溪支流排水系統(牛稠埔排水)，全長約9.5公里，本區水系分布如圖2-3-1所示。



編號	橋名	編號	橋名	編號	橋名	編號	橋名
1	潭上橋	6	甘宅橋	11	仙諄橋	16	宗德橋
2	慈明橋	7	善偉橋	12	禮成橋	17	大宗橋
3	頭前溪橋	8	甘崎橋	13	已成橋	18	172線
4	165線橋	9	鹿寮橋	14	能正橋	19	東興農路
5	舊165線橋	10	香蕉宅二號橋	15	仁暉橋		

圖2-3-1 本區水系分布圖

## 2.4 地形地勢

本區高程由東向西遞減，平均高程為117.72公尺，最高處位於本區東南方之凍子頂，高程1,180公尺；最低處位於集水區出口，高程為10.7公尺。區內山嶺有凍子頂、牛稠埔山、後崎山、半天寮山、頭前溪山、大埤山及將軍山。高程分布上以 $10\text{m} < H \leq 50\text{m}$ 範圍內為最多，面積為2,139.13公頃，占全區面積38.62%。

坡度部分，本區平均坡度為19.83%，大多分布於二級坡，面積為1,440.23公頃，占全區面積26.00%，其次為一級坡及三級坡，其所分布面積接近，面積共計為2,774.31公頃，占全區面積50.09%。由上述可知本區雖然平均坡度較緩，而坡度較大者則分布於本區集水區上游中埔鄉之東興村與三層村內，尤以東興村之坡度最為陡峻，由於坡度較為陡峭，災害發生潛勢相對較高。

坡向部份，本區坡向分布平均，依統計結果顯示，坡向為北向、西北向、西向、西南向及南向，所佔比例接近，其面積共計為4,110.87公頃，占全區面積74.21%，本區地形分布整理如表2-4-1~2-4-3及圖2-4-1~圖2-4-3所示。

表 2-4-1 本區高程分布統計表

高 程	面 積 (ha)	百 分 比 (%)
$10\text{m} < H \leq 50\text{m}$	2,139.13	38.62
$50\text{m} < H \leq 100\text{m}$	1,372.91	24.79
$100\text{m} < H \leq 300\text{m}$	1,515.92	27.37

300m < H ≤ 500m	318.13	5.74
500m < H ≤ 800m	168.03	3.03
800m < H ≤ 1,000m	21.89	0.40
1,000m < H ≤ 1,200m	2.99	0.05
合 計	5,539.00	100.00

資料來源：本計畫整理

表 2-4-2 本區坡度分布統計表

坡 度	面 積 (ha)	百 分 比 (%)
一 級 坡	1,399.54	25.27
二 級 坡	1,440.23	26.00
三 級 坡	1,374.77	24.82
四 級 坡	562.01	10.15
五 級 坡	464.17	8.38
六 級 坡	279.75	5.05
七 級 坡	18.53	0.33
合 計	5,539.00	100.00

資料來源：本計畫整理

表2-4-3 本區坡向分布統計表

坡 向	面 積 (ha)	百 分 比 (%)
北 向	970.44	17.52
東 北 向	552.98	9.98
東 向	414.47	7.48
東 南 向	460.68	8.32
南 向	803.21	14.50
西 南 向	734.71	13.26
西 向	733.41	13.24
西 北 向	869.10	15.69
合 計	5539.00	100.00

資料來源：本計畫整理

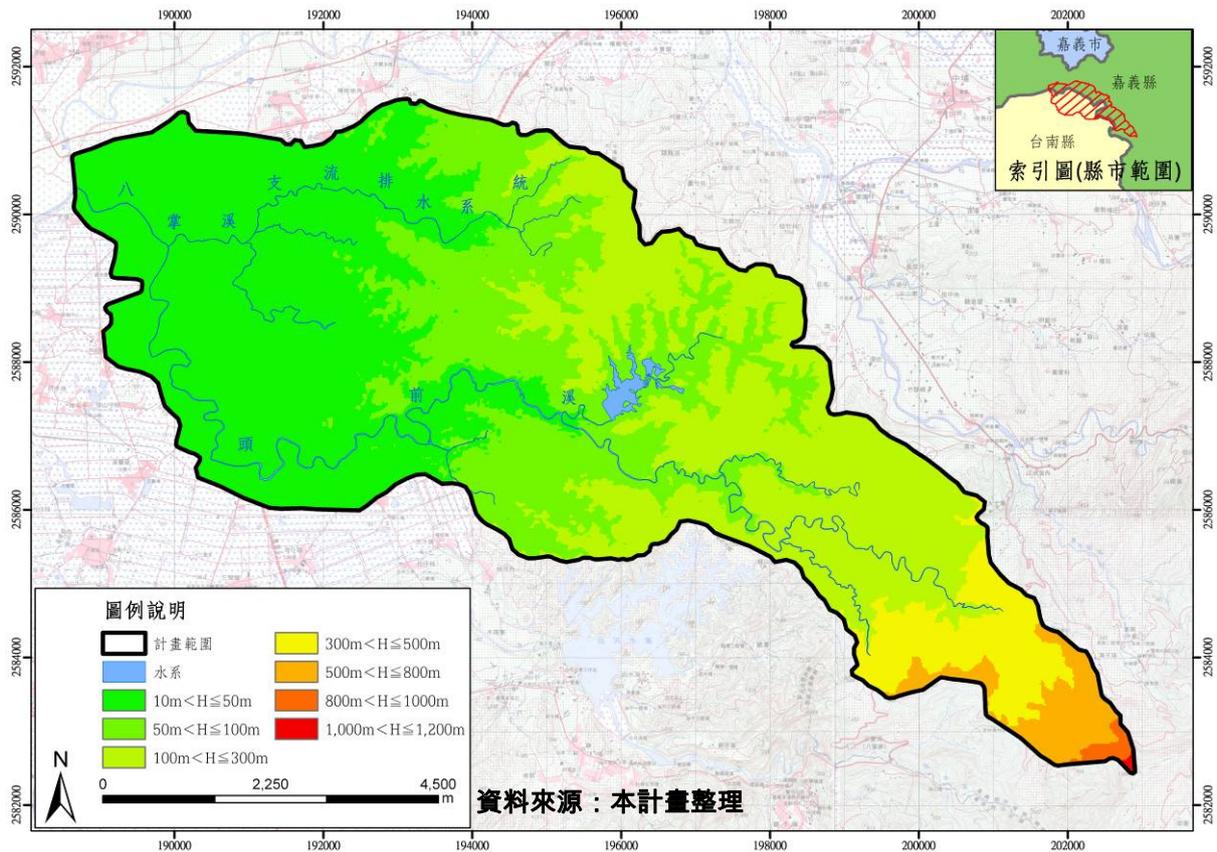


圖2-4-1 本區高程分布圖

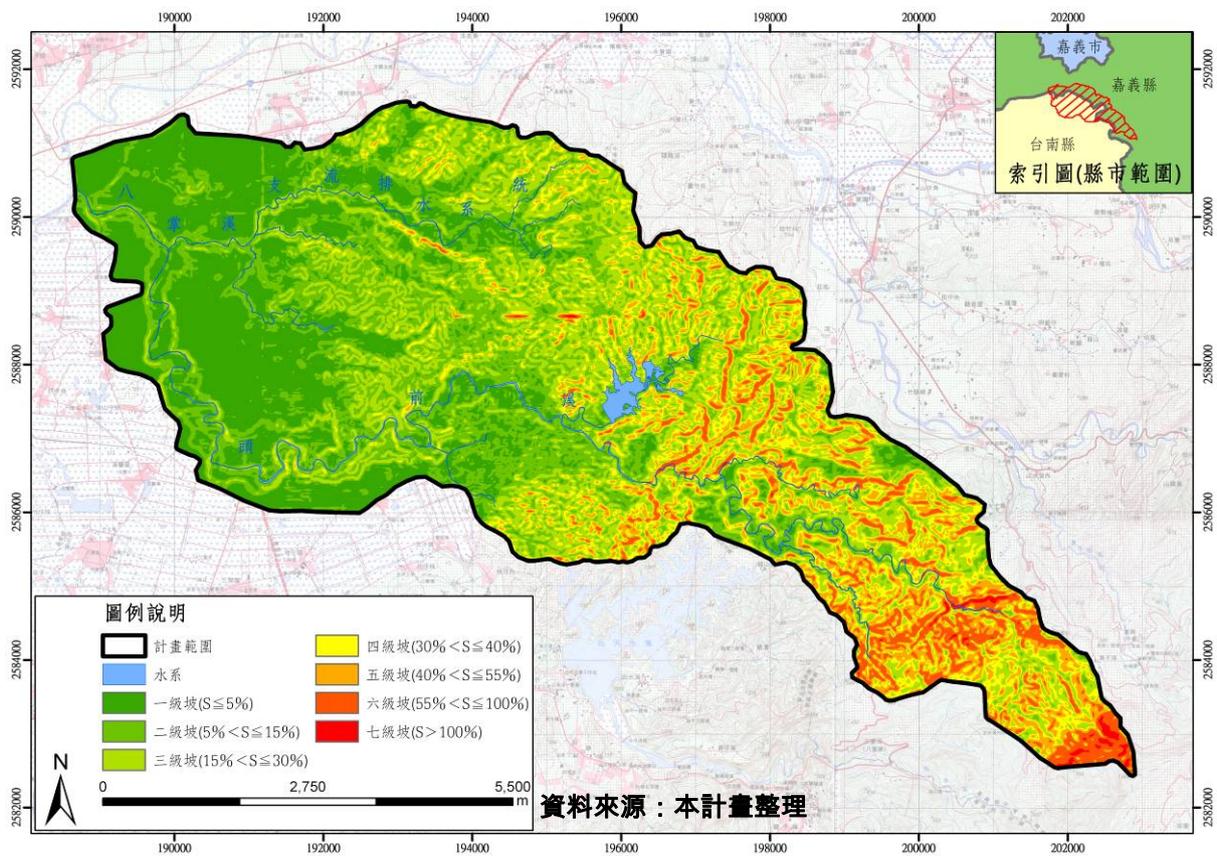


圖2-4-2 本區坡度分布圖

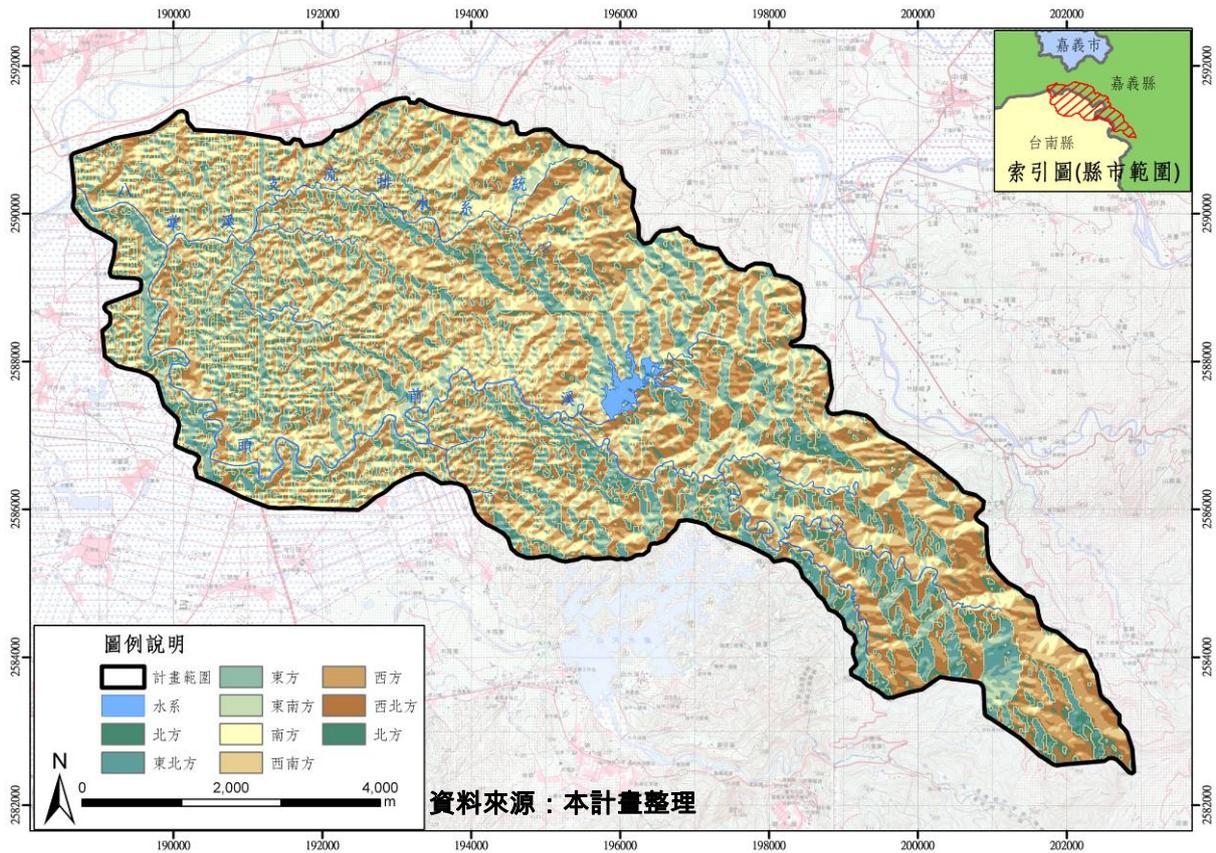


圖2-4-3 本區坡向分布圖

## 2.5 地質概況

本區地層分布方面，包括沖積層、桂竹林層、卓蘭層、頭嵙山層、台地堆積層、紅土台地堆積層及錦水頁岩層，等七種地層。其中以沖積層、頭嵙山層與卓蘭層分布較廣，各地層性質分述如下：

**沖積層：**沖積層分布於溪流兩側，係由未膠結之礫石、砂粒及細泥等組成，為全新世以後河流產物。

**桂竹林層：**可分為三個岩段，下段關刀山砂岩，由細粒到中粒的淡青灰色砂岩組成，主要為厚層塊狀的泥質砂岩，並含有頁岩碎片和薄煤線。在貝類化石富

集地方，砂岩多帶有石灰質；中段十六份頁岩，由深灰色頁岩組成，產許多貝類和蟹類化石；上段大窩砂岩，以泥質砂岩為主，含有較多頁岩夾層。砂岩呈灰色到淡灰色，細粒，厚層到中層，砂岩比較不純，含有相當多的泥質填充物。本層內砂岩、頁岩所成的薄互層或薄葉互層很多，砂岩中也有一些炭粒。本區位於嘉義、台南地區，相當桂竹林層的地層自下而上為糖恩山砂岩、中崙層和鳥嘴層三個地層單位。

卓蘭層：以細粒至粉砂質層狀砂岩為主，淡灰至灰色，風化後常呈黃棕色，砂岩多純淨，局部含泥質。本層底部之砂岩呈中至厚層塊狀，在薄層之砂岩面上有波痕，砂岩中常含石灰質砂岩結核，其直徑20~80公分，而呈現球形構造。

頭崙山層：本層主要由砂岩構成，頗疏鬆，砂岩中含有頁岩之互層，本層不含礫石，與其下之卓蘭層為整合接觸。

台地堆積層、紅土台地堆積層：一般台地堆積常含有紅土的和不含紅土的，他們有相同的岩性特徵，只是一個頂部覆蓋有紅土表層，而另一個則沒有紅土覆蓋。台地堆積層屬於更新世時期，大多數由未經膠結的礫石及夾在其中的平緩砂質或粉砂質凸鏡體組成，一般層理和淘選度較差。

錦水頁岩：以深灰色頁岩為主，通常夾有暗灰色凸鏡狀砂岩層以及粉砂岩和泥岩之薄層。頁岩質較弱，乾燥時多碎裂成不規則碎片，並具球狀風化剝離構造。部份頁岩富含石灰質結核，較不易受到侵蝕而突出於岩層之中，頗為醒目。薄層

的砂岩層中可見到平行紋理、波狀紋理或低角度的交錯紋理。

本區地質構造方面，區內有兩條斷層帶經過，一為觸口斷層，貫穿本區東南側，次為西南側木屐寮斷層末端進入本區，地質分布與構造整理如表2-5-1及圖2-5-1所示。由歷年坡地災害分布地點可知，觸口斷層帶二側為坡地災害頻度較高之區位，該區位坡度亦較大，加上地質因素，每遇大雨，自易形成災害。

觸口斷層：觸口斷層為自東向西逆衝之第四紀逆斷層，向北可與大尖山、車籠埔、三義等斷層相連接，呈東北 - 西南走向，全長約85公里。

木屐寮斷層：木屐寮斷層在分類上屬存疑性活動斷層，位於台南縣白河鎮東北方，呈北北東走向，長度約7公里。

表 2-5-1 本區地層分布統計一覽表

地 層	地質年代	岩性	面積(ha)	百分比(%)
沖積層	全新世	礫石、砂及粘土	2,095.44	37.83
卓蘭層	上新世	砂岩、泥岩、頁岩互層	1,071.07	19.34
錦水頁岩	上新世	頁岩、砂質頁岩、泥岩	84.78	1.53
桂竹林層	中新至上新	砂岩及頁岩互層	37.76	0.68
頭嵙山層	更新世	砂岩、泥岩、頁岩	1,913.85	34.55
台地堆積層	更新世	礫石、砂及粘土	176.06	3.18
紅土台地堆積	更新世	紅土、礫石、砂及粘土	160.04	2.89
合 計			5,539.00	100.00

資料來源：中央地質調查所資料及本計畫整理

## 2.6 土壤概況

本區土壤分布由行政院農委會出版之『台灣地區土壤分布圖』萃取而得，本區土壤包括崩積土、沖積土、石質土、紅壤土及黃壤土，以崩積土分布最廣，面積為2,336.22公頃，佔全區面積42.18%。崩積土為化育年代較輕之土壤，是由有稜有角的大小石塊與土壤混雜堆置，沒有明顯的層狀排列，故其材料疏鬆、破碎，遇颱風豪雨時土層易受沖刷，根據現場調查，崩積土為本區土砂主要來源之一，本區土壤分布整理如表2-6-1及圖2-6-1所示。各土壤性質分述如下：

表 2-6-1 本區土壤分布統計一覽表

土 壤 類 別	面 積 (ha)	百 分 比 (%)
紅 壤	22.33	0.40
黃 壤	518.19	9.36
崩 積 土	2,336.22	42.18
石 質 土	392.29	7.08
沖 積 土	443.10	8.00
待 調 查	1,826.87	32.98
合 計	5,539.00	100.00

資料來源：本計畫整理

崩積土：鄰近高山地區之土壤物質因滾落、滑降、甚至崩塌等位移作用而成者，新生成者表土有機物多，土壤剖面沒有化育作用，多發生於山區坡度較緩

和的崩積地形上，屬新成土。

沖積土：土壤物質經河流沖刷後帶至下游而漸次淤積成固定土壤者，此類土壤為臺灣地區之主要耕地土壤，大都由丘陵地上之砂頁岩沖積生成的，隨土壤沖積及化育時間不同，因此土壤性質變化及差異很大。

石質土：為一種由大量的母岩石塊崩解所組成的土壤，在經過風化之後會再崩解成較小塊的石塊，另外雖然會產生少許土壤，但因為其土粒還是過於粗大，所以還不是細緻的土壤。

紅壤土：此乃自第四紀洪積層物質，近百萬年來經高溫多雨，乾濕循環交替之條件下，使土壤中之物質淋洗殆盡，僅剩大部份為鋁、鐵氧化物者。

黃壤土：此乃母質經由弱度化育而生成之土壤，有時可因淋洗作用較強而使粘粒明顯往剖面下層移動，養分(鉀、鈉、鈣、鎂)有的已流失而呈黃、黃棕或紅棕色，且有明顯之土壤構造生成。多生成於丘陵地上之相對地形較安定、坡度起伏較緩和之處。

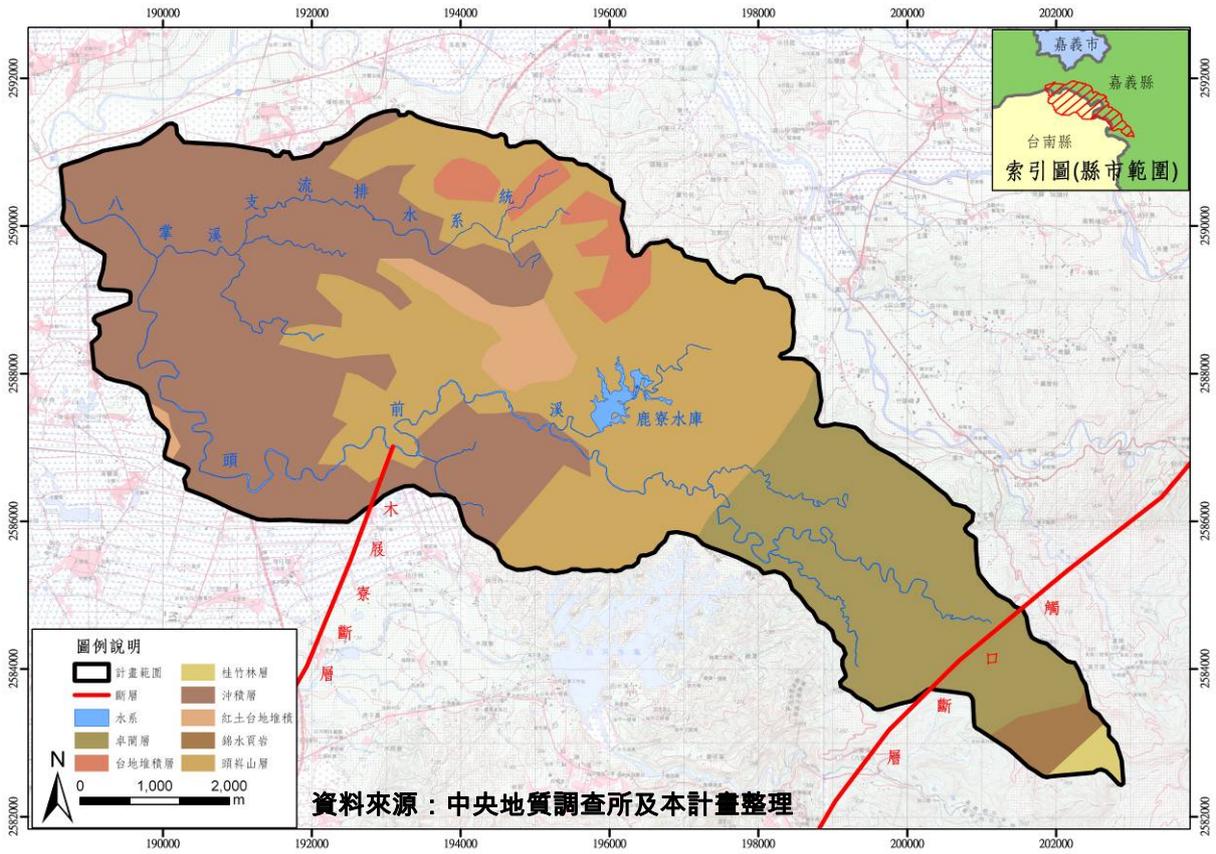


圖2-5-1 本區區域地質圖

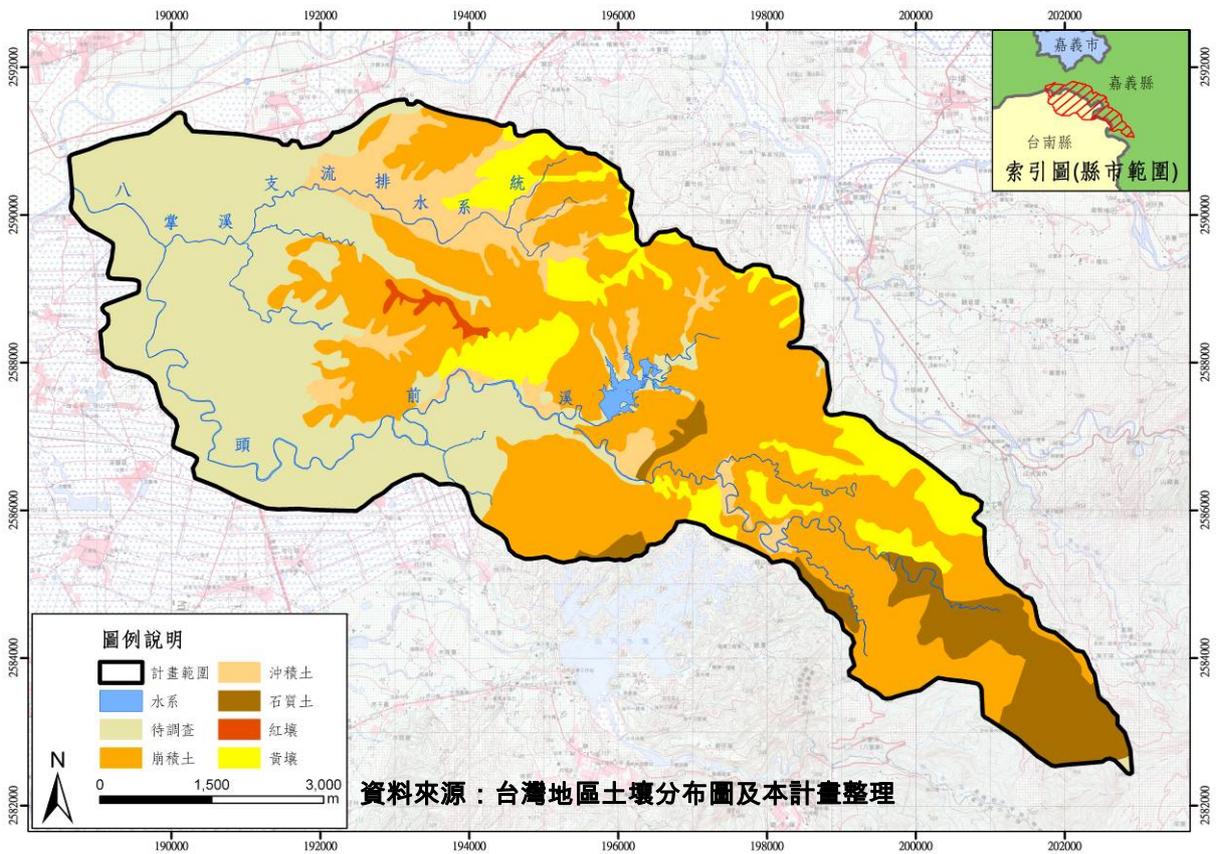


圖2-6-1 本區土壤分布圖

## 2.7 土地類別與土地權屬

### (一) 土地類別

本區土地類別大致分為兩種類型，分別為山坡地範圍與平地地區，其中山坡地面積3,759.76公頃，佔全區面積的67.88%，多分布於嘉義縣水上鄉與中埔鄉境內，本計畫主要治理範圍以山坡地範圍為主；平地地區則分布於本區下游溪流兩岸平緩處，主要分布於台南縣白河鎮，本區土地類別整理如表2-7-1及圖2-7-1所示。

表 2-7-1 本區土地類別統計一覽表

土地類別	面積(ha)	百分比(%)
平地	1,779.24	32.12
山坡地	3,759.76	67.88
合計	5,539.00	100.00

資料來源：本計畫整理

### (二) 土地權屬

根據最新地籍資料，整理區內公有地與私有地分布範圍，可做為後續規劃及相關工程之參考。根據中埔鄉、水上鄉及白河鎮地政事務所目前統計之資料，目前本區公有地共計有2,446.40公頃，佔全區面積44.17%；私有地共計有3,092.60公頃，佔全區面積55.83%。本區土地權屬及分布情形整理如表2-7-2與圖2-7-2所示。

表 2-7-2 本區土地權屬統計一覽表

土地權屬	面積(ha)	百分比(%)
私有地	3092.60	55.83
水上鄉公所	23.05	0.42
中埔鄉公所	4.89	0.09
白河鎮公所	29.15	0.53
台南縣政府	6.32	0.11
嘉南農田水利會	50.20	0.91
財政部國有財產局	2076.00	37.48
自來水股份有限公司	0.17	0.00
台灣糖業股份有限公司	256.62	4.63
合計	5,539.00	100.00

資料來源：中埔鄉、水上鄉及白河鎮地政事務所及本計畫整理

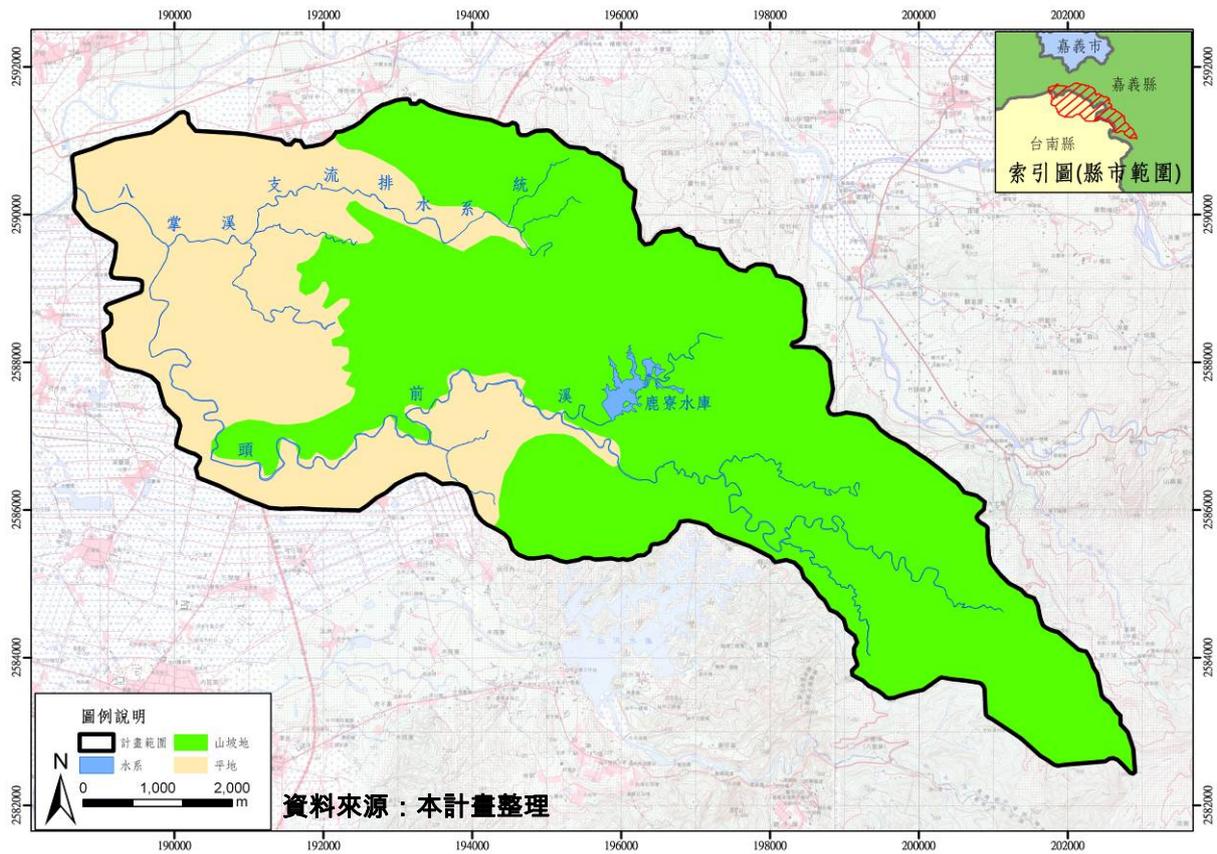


圖2-7-1 本區土地類別圖

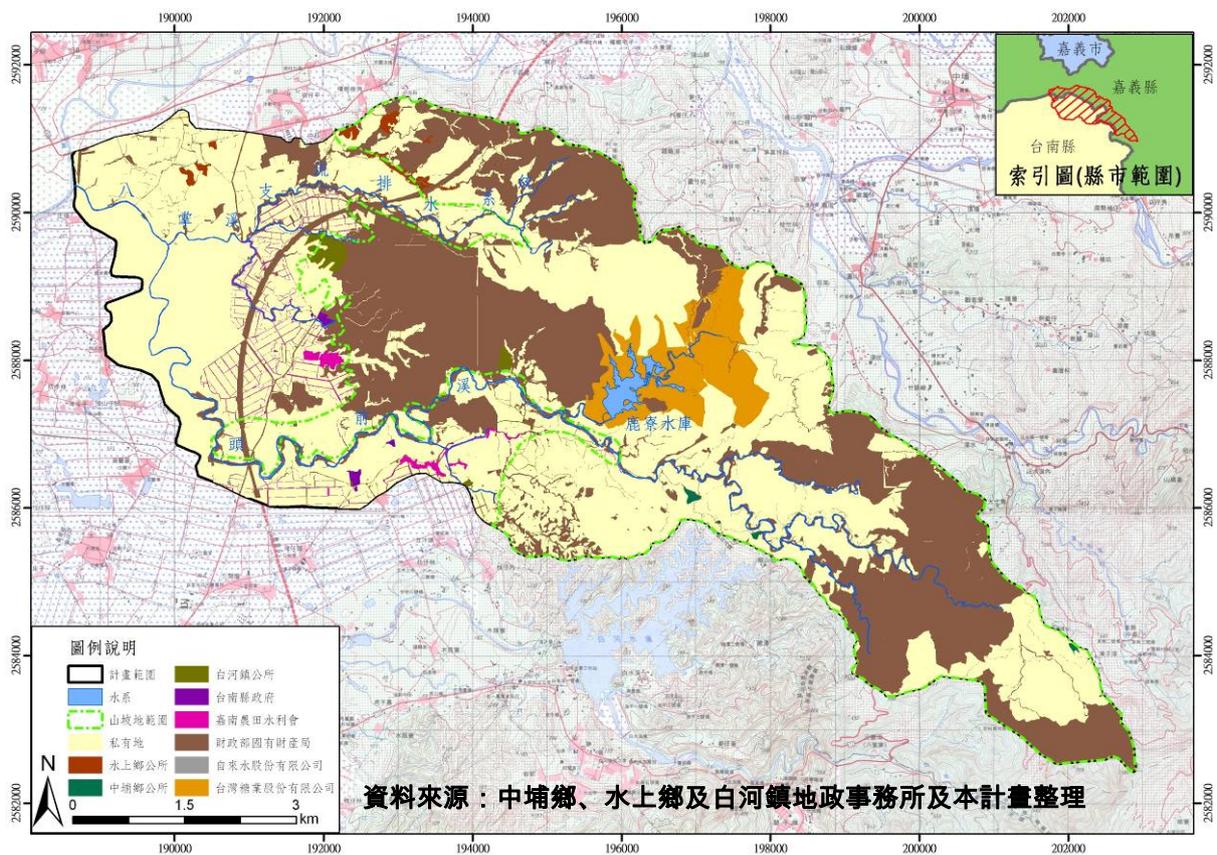


圖2-7-2 本區土地權屬分布圖

## 2.8 土地利用演變及植被狀況

本區土地利用參考國土測繪中心95年調查成果，98年度之福衛二號衛星影像以及本計畫現場調查成果，數繪本區土地利用分布。統計各項土地利用面積，本區以農作用地為最多，佔全區面積的50.63%，農作中以種植檳榔面積最為廣泛，而平地範圍內以則以果園與水田為主，本區土地利用整理如表2-8-1及圖2-8-1所示。

表 2-8-1 本區土地利用統計一覽表

土地利用	面積(ha)	百分比(%)	土地利用	面積(ha)	百分比(%)
醫療保健	0.01	0.0002	崩塌地	17.11	0.31
社會福利設施	0.94	0.02	畜牧	29.76	0.54
政府機關	1.65	0.03	工業	33.38	0.60
公用設備	1.86	0.03	蓄水池	64.02	1.16
環保設施	2.79	0.05	河道	88.55	1.60
水利構造物	2.81	0.05	空置地	93.70	1.69
裸露地	2.90	0.05	草生地	119.58	2.16
商業	4.55	0.08	其他建築用地	141.14	2.55
學校	6.59	0.12	住宅	143.35	2.59

水道沙洲灘地	8.88	0.16	道路	168.70	3.05
土石	9.07	0.16	軍事用地	394.30	7.12
農業附帶設施	9.70	0.18	人工林	557.05	10.06
水產養殖	11.05	0.20	天然林	789.34	14.25
休閒設施	15.83	0.29	農作	2,804.14	50.63
溝渠	16.26	0.29	合計	5,539.00	100.00

資料來源：本計畫整理

土地利用限度及坡地植被分布方面，本計畫收集90年與98年之空中正射影像，根據歷年圖資，本區於坡地內之土地屬於私人所有地，多數已開發利用，主要農作物以檳榔為大宗，而根據本計畫之現場調查，目前坡地內之土地利用亦以檳榔等經濟作物為主，歷年變化不大，主要的土地利用演變為區內道路的開闢與建築物的增加；相對於私有地之檳榔，公有地則以闊葉雜木林之分布為主要，整體而言，除崩場地之裸露外，本區植被覆蓋大致良好，如圖2-8-2及圖2-8-3所示。

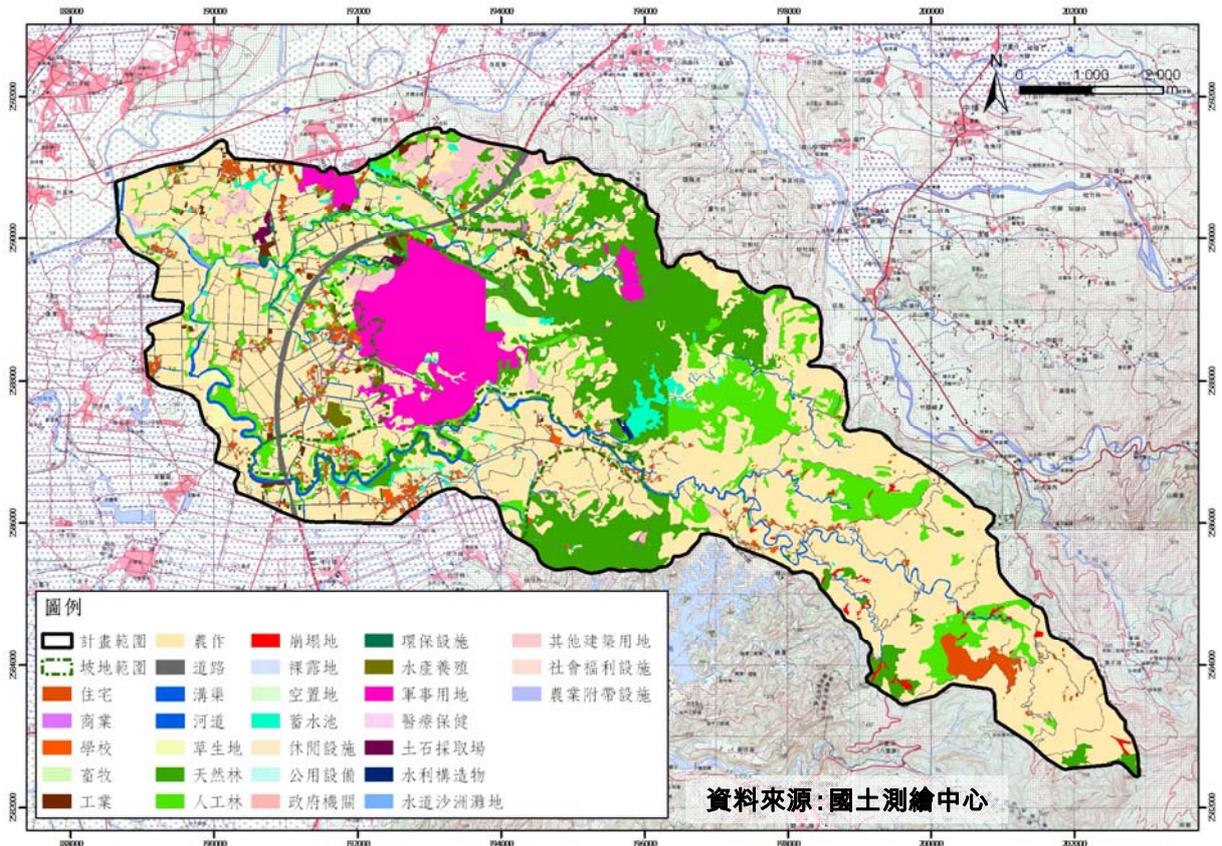


圖2-8-1 本區土地利用分布圖

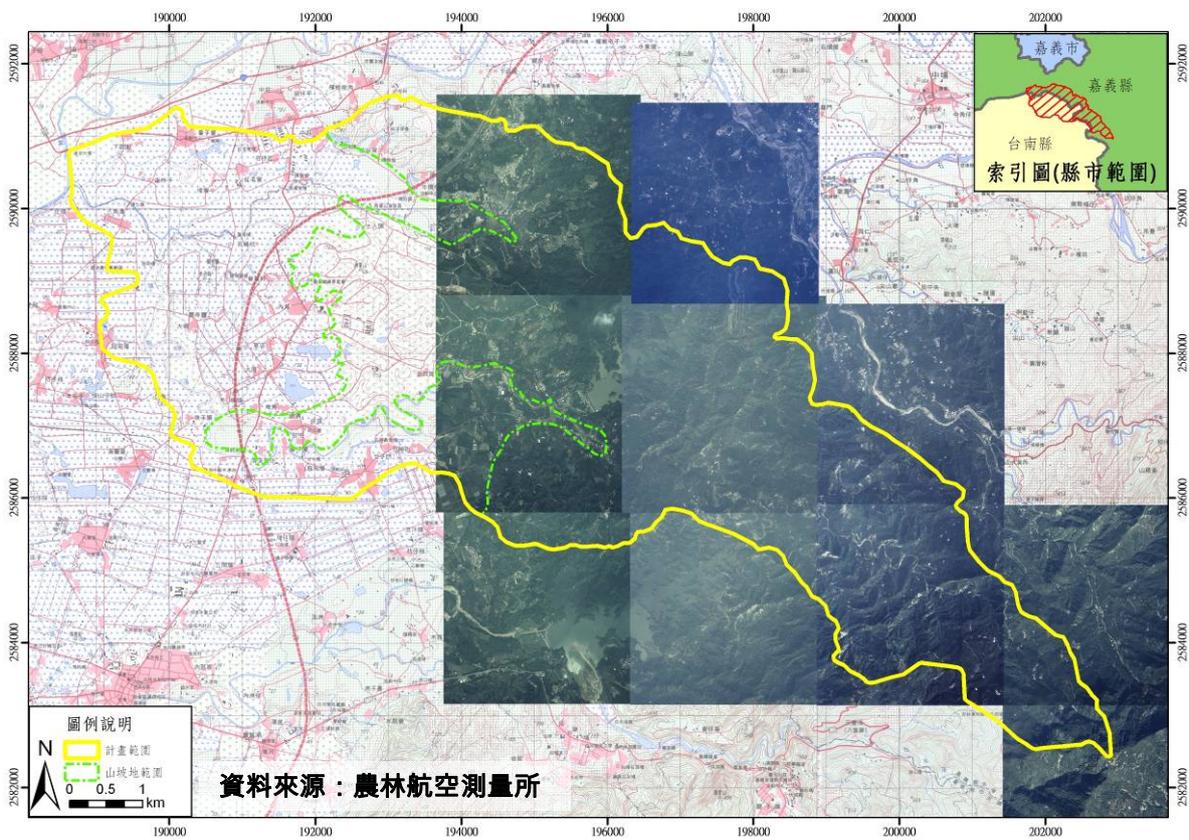


圖2-8-2 本區90年正射影像圖

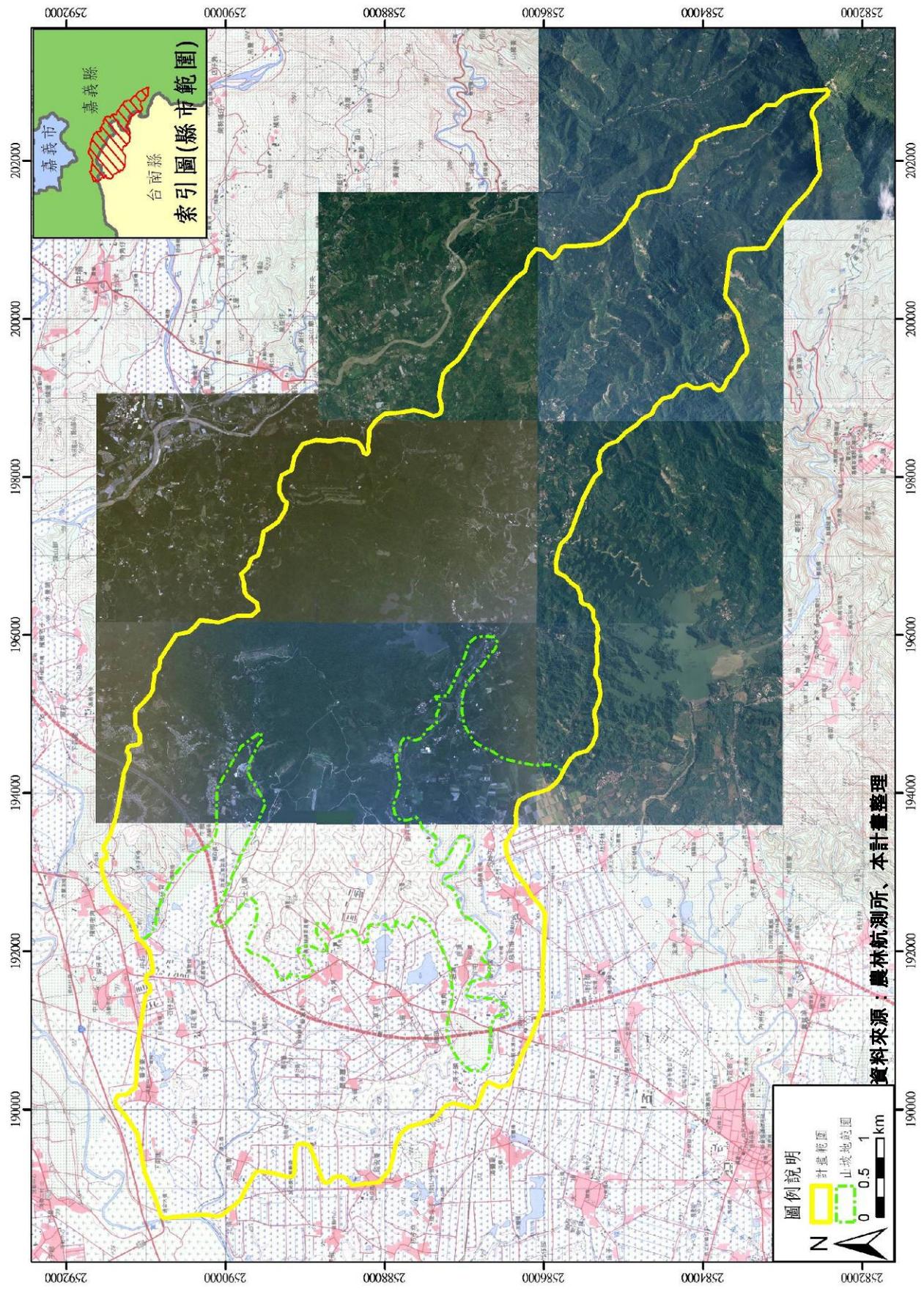


圖2-8-3 本區98年正射影像圖

## 2.9 土地可利用限度

依據水土保持局資料顯示，本區於坡地範圍內，以宜農牧地分布最多，面積共計1,320.10公頃，佔35.12%；其次為宜林地面積，共計377.97公頃，佔10.05%。土地可利用限度統計如表2-9-1及圖2-9-1所示，分布情形如圖2-9-2所示。

本區依據98年正射影像圖判釋結果顯示，區內土地可利用限度類別為宜林地之土地類別，有超限利用情形者(如種植檳榔、柑桔及果園等)之面積總和為22.31公頃，其超限利用分布如圖2-9-3所示。

表 2-9-1 本區土地可利用限度統計表

土地可利用限度類別	面積	百分比(%)
宜農牧地	1,320.10	35.12
宜林地	377.97	10.05
加強保育地	3.86	0.10
不屬查定範圍地	166.89	4.44
待查定	1,890.94	50.29
合計	3,759.76	100.00

資料來源：水土保持局圖層資料及本計畫整理

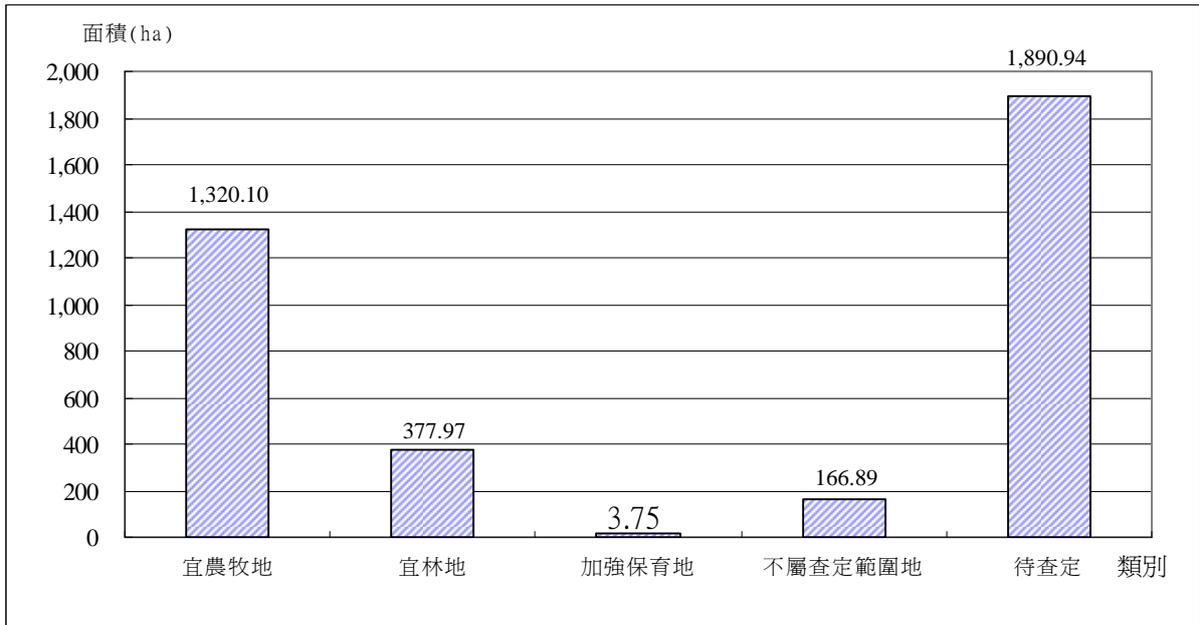


圖2-9-1 本區土地可利用限度統計圖

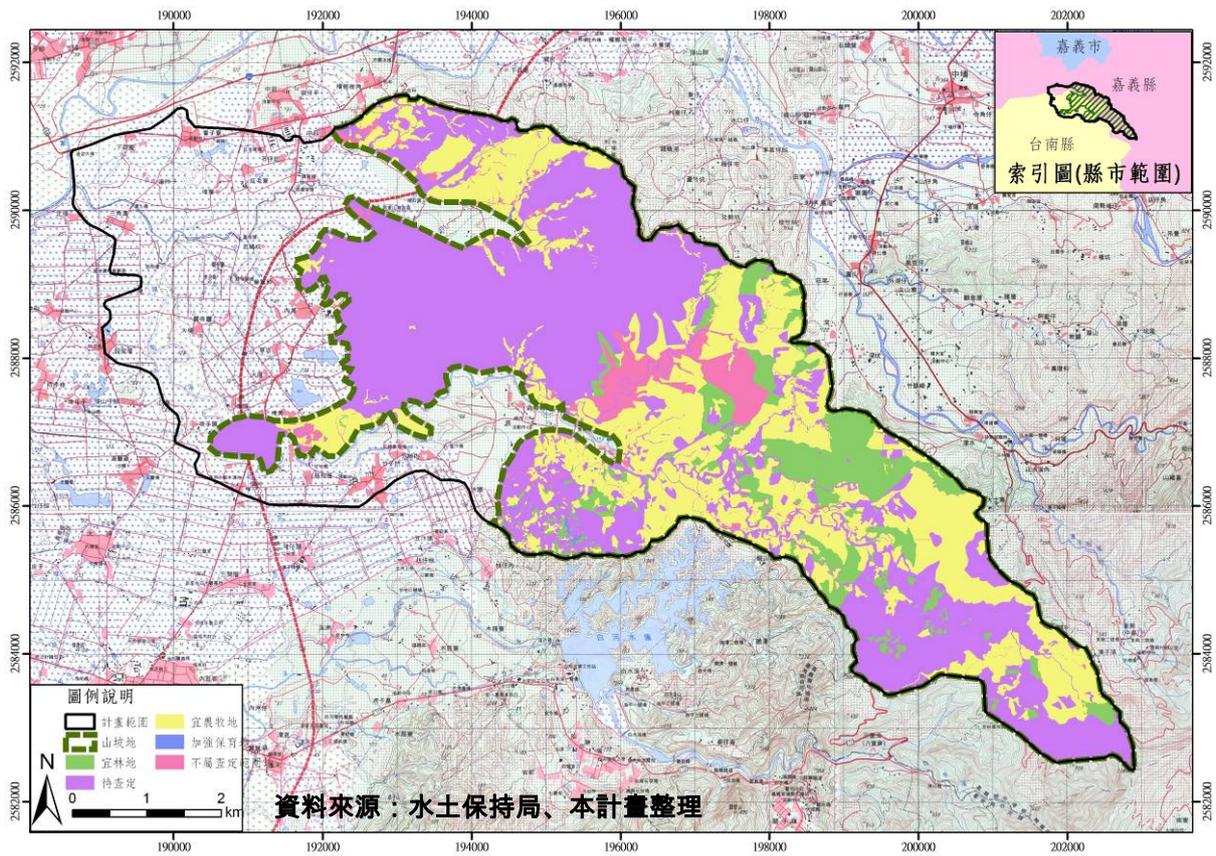


圖2-9-2 本區土地可利用限度分布圖

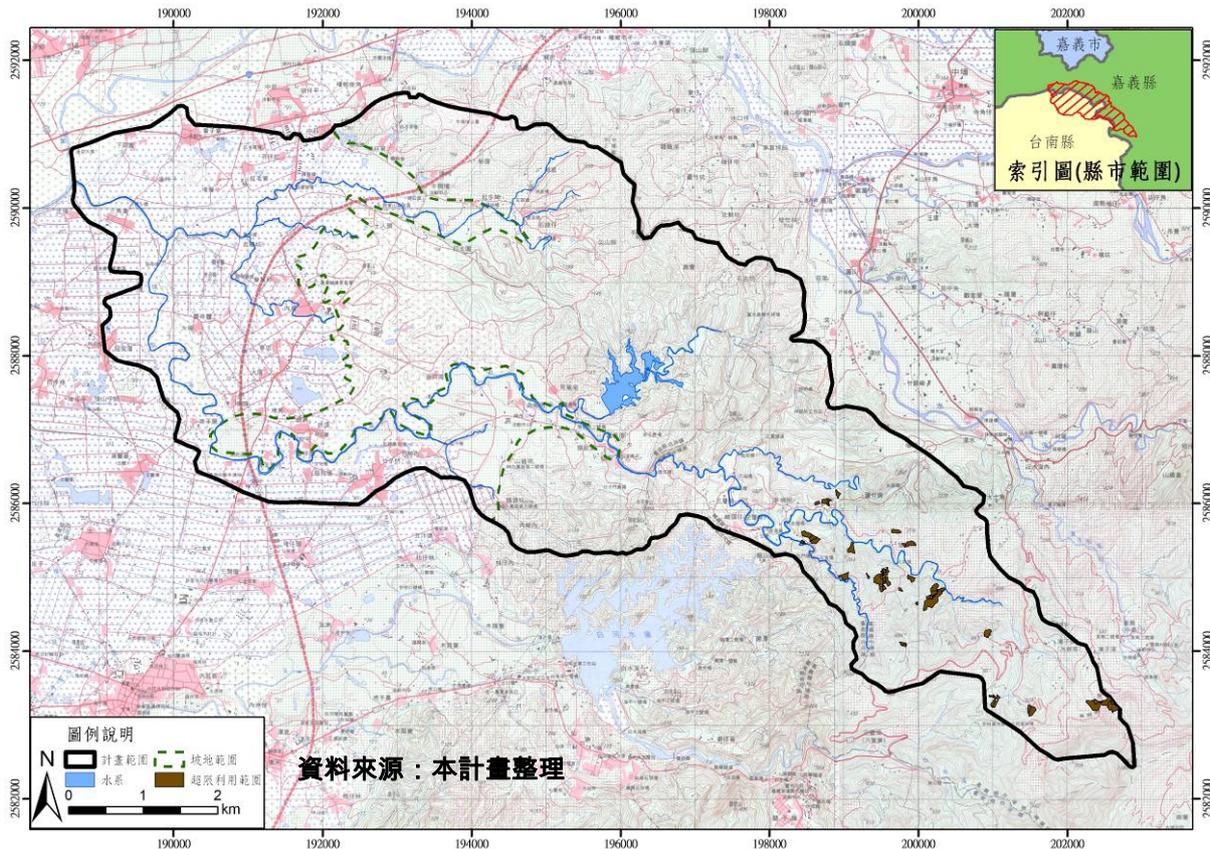


圖2-9-3 本區超限利用分布圖

## 2.10 土石流潛勢溪流與崩塌地分布

依照水土保持局98年公告之1,503條土石流潛勢溪流，區內並無土石流潛勢溪流。而崩塌地則因地質因素影響，常有近似於垂直面的裸露面。經現地調查，本區於莫拉克颱風後之崩塌地統計共有40處，面積共計有17.11公頃，其中崩塌地位於闊葉林內所佔面積為最多共計有11.58公頃，佔區內崩塌地67.68%；其次為檳榔其面積共計有2.36公頃，佔區內崩塌地13.79%，整理如表2-10-1所示。本區崩塌地主要位於溪流兩岸崩塌，且多數崩塌地已崩至岩盤，溪流邊坡及坑溝源頭崩塌乃為影響保護對象之區位，詳細之崩塌地調查將於第三章描述，崩塌地分布整理如圖2-10-1所示。

表2-10-1 本區崩塌地分布統計表

原土地利用	崩塌地面積(ha)	百分比(%)
竹林	0.18	1.05
果園	0.9	5.26
草生地	2.09	12.22
檳榔	2.36	13.79
闊葉林	11.58	67.68
合計	17.11	100

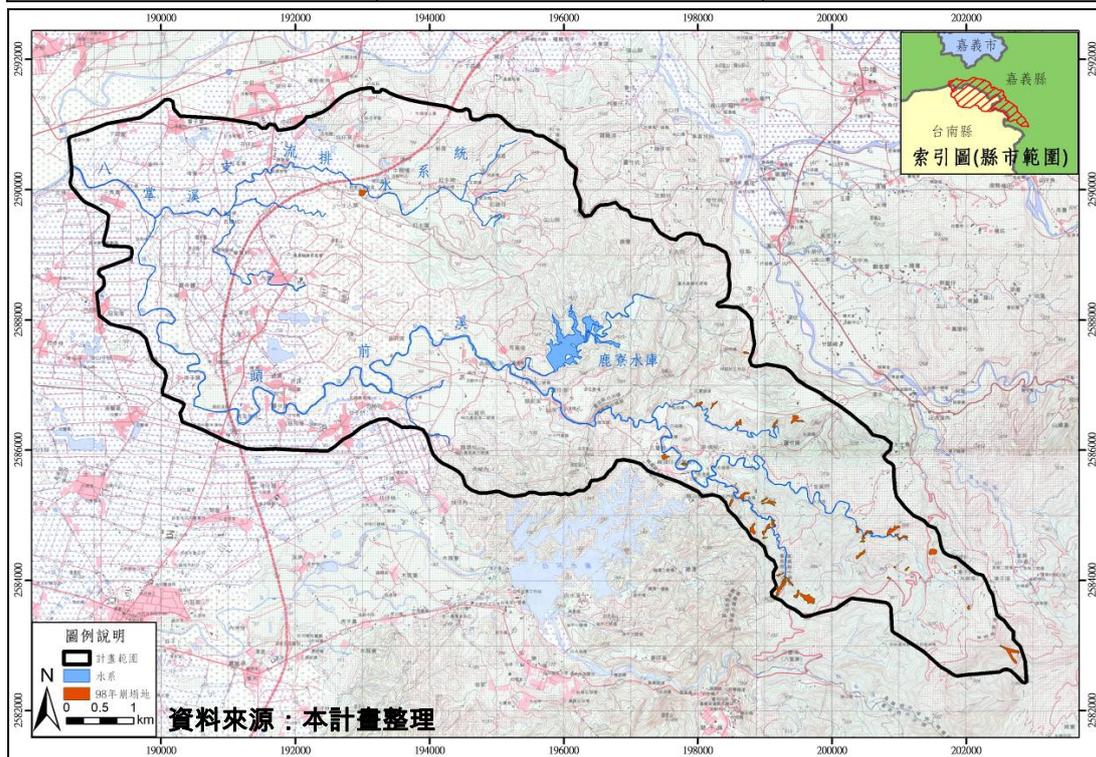


圖2-10-1 本區崩塌地分布圖

## 2.11 相關計畫與歷年治理概況

本區歷年並無明顯重大災害，主要明顯災害為98年9月14日之辛樂克颱風時，造成頭前溪上游土砂下移，掩埋道路造成一人失蹤。於99年8月9日至11日莫拉克颱風，豪大雨造成區內多處崩塌，所幸並無人員傷亡情形。

本計畫蒐集本區近5年（94年至98年）於計畫範圍內，相關調查規劃成果，包含96年水土保持局南投分局辦理之「烏溪、北港溪及八卦山西麓上游集水區整體治理規劃」，97年經濟部水利署第五河川局辦理之「八掌溪水系支流頭前溪(含支流牛稠埔坑溪)治理規劃報告」，98年台灣糖業公司辦理之「鹿寮水庫第三次安全評估報告」，98年中埔鄉公所辦理之「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」，如表2-11-1所示。

其中，中埔鄉公所目前執行之『東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計』，針對目前本區頭前溪上游172線至農嘉中091農路段，因民國97年辛樂克颱風造成之土砂下移，規劃相關工程，預計以砌石護岸、連續之固床工及潛壩進行治理，目前該規劃進度進行到期末階段。

表2-11-1 近5年辦理相關集水區調查規劃成果資料表

項次	計畫名稱	工作重點	時間	辦理機關
1	烏溪、北港溪及八卦山	研擬易淹水地區97-102年度集水區所需保	96年	水土保持局

項次	計畫名稱	工作重點	時間	辦理機關
	西麓上游集水區整體 治理規劃	育治理工程及 98-101 年治山防災工程。		南投分局
2	八掌溪水系支流頭前 溪(含支流牛稠埔坑溪) 治理規劃報告	分析現況河川特性、洪災成因及防洪設施，擬定計畫線、計畫用地範圍線、計畫堤頂高及相關治理措施，供日後防洪工程實施及河川管理之依據。	97 年	經濟部水利 署第五河川 局
3	鹿寮水庫第三次安全 評估報告	依據水利建造物檢查及安全評估技術規範蓄水與引水篇，評估鹿寮溪水庫之安全性。	98 年	台灣糖業 公司
4	東興村凍仔頂野溪復 建工程調查規劃設計	研擬凍仔頂野溪復建所需治理工程	98 年	中埔鄉 公所

本計畫並蒐集自民國90至99年本區歷年治理工程，共計有101件工程，總金額達到3.23億元。其中水土保持局南投分局累積施做48件為最多；臺南分局計施做10件；嘉義縣政府計施做29件；台南縣政府計施做9件；中埔鄉公所1件；水上鄉公所1件；白河鎮公所3件，歷年治理工程整理詳表2-11-2及圖2-11-1所示。

表 2-11-2 歷年治理工程統計表

編號	年度	工程名稱	X 坐標	Y 坐標	工程內容	工程經費 (千元)	執行單位	行政區域	編號	年度	工程名稱	X 坐標	Y 坐標	工程內容	工程經費 (千元)	執行單位	行政區域
1	90	崎內涼亭改善及綠美化工程	195755	2587121	AC 路面 14 公尺,涼亭觀景台 1 座,	1,000	臺南縣政府	白河鎮	52	95	石路上帝廟前野溪水土保持工程	194964	2589991	固床工 3 座,整治、流 165 公尺,護岸 28 公尺	3,500	南投分局	水上鄉
2	90	官真門野溪整治工程	198736	2585772	固床工 3 座,護岸 172 公尺	4,000	嘉義縣政府	中埔鄉	53	95	義興村鎮北宮週邊綠美化工程	190095	2590934	休憩設施 17 式,植生面積 128 平方公尺	1,200	水上鄉公所	水上鄉
3	90	猴坎野溪整治工程	196800	2586570	-	4,000	嘉義縣政府	中埔鄉	54	95	仙諄橋野溪下游右岸護岸工程	195989	2586720	護岸長度 500 公尺,高 4m	--	白河鎮公所	白河鎮
4	90	後壁坑野溪整治工程	197528	2586660	潛壩 7 座,固床工 3 座,護岸 405.5 公尺	4,000	嘉義縣政府	中埔鄉	55	95	大宗橋下游溪流整治工程	199647	2585240	護岸 120 公尺,固床工 5 座	10,200	南投分局	水上鄉
5	90	後壁坑野溪整治工程	197610	2586694	潛壩 7 座,固床工 3 座,護岸 405.5 公尺	4,000	嘉義縣政府	中埔鄉	56	95	南鄉野溪土石災害治理工程	193335	2590750	固床工 11 座、護岸 173 公尺	5,000	南投分局	水上鄉
6	90	葫蘆潭野溪整治工程	196778	2586771	-	4,000	嘉義縣政府	中埔鄉	57	96	崎鹿野溪整治工程	195203	2587296	固床工 1 座,護岸 61 公尺,擋土牆 80 公尺	2,015	臺南分局	白河鎮
7	90	深坑野溪整治工程	198323	2587577	-	3,000	嘉義縣政府	中埔鄉	58	96	崎內里週邊綠美化及休閒設施工程	194950	2587300	綠美化 1 式,其他:卵石級配 36m3,碎石級配	1,000	臺南分局	白河鎮
8	90	行樂橋下游野溪護岸復建工程	193100	2589850	護坡 68 米,基礎加強 47 米	2,000	南投分局	水上鄉	59	96	凍子腳蓄水池工程	200070	2583597	蓄水池 1 座,其他:100 噸蓄水池 1 座	400	南投分局	中埔鄉
9	90	石路野溪災害緊急處理工程	195700	2590200	護岸 60 公尺,版橋 1 座	2,000	南投分局	水上鄉	60	96	三層小石門野溪整治三期工程	199116	2584893	潛壩 4 座,固床工 4 座	8,280	南投分局	中埔鄉
10	91	山豬陷野溪整治工程	194656	2586450	擋土牆 292 公尺,駁坎、護坡 292 公尺	3,000	臺南縣政府	白河鎮	61	96	三層國小旁土石災害防治工程	197964	2585673	護岸 70 公尺,	2,000	南投分局	中埔鄉
11	91	小石門野溪整治工程	199219	2584712	-	2,500	南投分局	中埔鄉	62	96	水昌仔土石災害防治工程	199892	2586445	防砂壩 4 座,其他:護岸長度約 100m	3,000	嘉義縣政府	中埔鄉
12	91	葉仔林野溪整治工程	199731	2584880	固床工 6 座,整治、流 121.44 公尺	3,000	南投分局	中埔鄉	63	96	媽祖坑野溪護岸工程	193461	2589947	固床工 5 座,整治、流 158.4 公尺,護岸 183m	7,000	南投分局	水上鄉
13	91	官真門崩塌地處理工程	199503	2585258	防砂壩 1 座,潛壩 1 座,固床工 1 座	4,000	南投分局	中埔鄉	64	97	竹門里農路改善工程	192988	2586649	擋土牆 13.2 公尺,排水溝 99 公尺,PC 路面 64	937	臺南縣政府	白河鎮
14	91	忠德坑溝整治工程	198319	2585709	固床工 5 座,整治、流 35 公尺,箱涵 1 座	3,000	南投分局	中埔鄉	65	97	崎內里馬朝後段 25-57 號等農路二處改善	196705	2586868	擋土牆 12 公尺,PC 路面 12 公尺	200	臺南縣政府	白河鎮
15	91	三層野溪整治工程	199053	2586297	整治、流 150 公尺	3,000	南投分局	中埔鄉	66	97	甘宅里下面層農路改善工程	191096	2587173	PC 路面 64 公尺	80	臺南縣政府	白河鎮
16	91	後壁坑野溪整治二期工程	197412	2586333	固床工 2 座,整治、流 179.26 公尺	4,117	南投分局	中埔鄉	67	97	凍仔腳水蛙堀復建工程	201252	2583835	擋土牆 10 公尺,排水溝 17.6 公尺,箱涵 1 座	100	南投分局	中埔鄉
17	91	深坑野溪整治工程	198305	2587761	整治、流 754 公尺,橋樑 1 座	4,000	南投分局	中埔鄉	68	97	東興 5.6 鄰野溪復建工程	201210	2583853	防砂壩 2 座,固床工 2 座,護岸 105 公尺	6,900	南投分局	中埔鄉
18	91	石路仔慈雲野溪整治工程	195548	2589068	固床工 2 座,整治、流 133.43 公尺	2,000	南投分局	水上鄉	69	97	葉仔林野溪整治工程	199723	2584863	固床工 7 座,護岸 176 公尺	6,132	南投分局	中埔鄉
19	92	內崎內野溪整治工程	194862	2586352	整治 150 公尺,橋樑 1 座	3,000	臺南分局	白河鎮	70	97	尖山腳野溪整治工程	194750	2589597	潛壩 2 座,固床工 5 座,護岸 166 公尺	5,289	南投分局	水上鄉
20	92	山豬陷野溪整治二期工程	194518	2586442	固床工 5 座,整治、流 348 公尺	3,500	臺南縣政府	白河鎮	71	97	頭前溪上游防砂壩工程	202408	2583101	防砂壩 2 座	10,000	南投分局	中埔鄉
21	92	頭前溪仙溪橋段整治工程	195996	2586561	整治、流 100 公尺,擋土牆 25 公尺,植生	3,000	臺南縣政府	白河鎮	72	97	水蛙潭野溪護岸復建工程	201045	2583602	水蛙潭野溪護岸復建工程	--	中埔鄉公所	中埔鄉
22	92	崎內里五、八鄰道路排水改善工程	196260	2587096	道路及排水改善 400 公尺	1,000	白河鎮公所	白河鎮	73	98	水蛙窟野溪整治工程	201380	2583294	護岸長約 120m,高約 3.5m,固床工 6 座	9,500	南投分局	中埔鄉
23	92	崎內擋土牆及排水溝改善工程	196279	2587103	道路改善 500 公尺、箱涵 1 座	3,000	白河鎮公所	白河鎮	74	98	凍仔腳水蛙堀復建工程	201252	2583835	擋土牆 10 公尺,排水溝 17.6 公尺,箱涵 1 座	900	南投分局	中埔鄉
24	92	白河鎮崎內里西門町農路改善工程	193693	2587347	擋土牆 236 公尺,箱涵 1 座,	1,000	臺南縣政府	白河鎮	75	98	桃仔寮野溪整治工程	198884	2585931	護岸長約 450m(高約 4.5m)	7,000	南投分局	中埔鄉
25	92	崎內崩塌地植生處理工程	195048	2587455	植生基礎工程一式、灌木 200 株	3,000	臺南分局	白河鎮	76	98	克成橋下游野溪整治工程	197477	2586200	固床工 1 座,護岸 235 公尺,帶工 4 座	6,000	南投分局	中埔鄉
26	92	老財湖崩塌地植生工程	197585	2587737	植生基礎一式、植生	1,000	臺南分局	白河鎮	77	98	坑底野溪整治工程	198311	2587333	護岸長約 100M 高約 2.5M,固床工 2 座	3,000	南投分局	中埔鄉
27	92	詔安農路改善工程	189751	2588639	AC 路面、駁坎	1,000	臺南分局	白河鎮	78	98	南鄉村邊坡治理工程	199178	2584786	箱籠 30 公尺高約 4 公尺	700	南投分局	水上鄉
28	92	東興農路改善工程	201040	2583827	駁坎、護坡工程	1,000	嘉義縣政府	中埔鄉	79	98	後壁坑農路改善工程	198892	2586253	擋土牆 257.9 公尺,PC 路面 993.9 公尺,護欄 35 公尺,	12,000	南投分局	中埔鄉

編號	年度	工程名稱	X 坐標	Y 坐標	工程內容	工程經費 (千元)	執行單位	行政區域	編號	年度	工程名稱	X 坐標	Y 坐標	工程內容	工程經費 (千元)	執行單位	行政區域
29	92	大興 11 號周文貴宅旁坑溝整治工程	200072	2584648	坑溝整治 150 公尺、箱涵 1 處	2,100	南投分局	中埔鄉	80	98	後山農路改善工程	197395	2586956	擋土牆 968.5 公尺,排水溝 146 公尺,PC 路面 800 公尺,護欄 202 公尺,其他:路面 1700 公尺、擋土牆 1100 公尺	14,000	南投分局	中埔鄉
30	92	三層農路改善工程	200523	2584984	駁坎、護坡工程	1,800	嘉義縣政府	中埔鄉	81	98	凍子頂、護林協會、頂寮農路設施改善工程	201969	2583876	其他:路面 1630 公尺	2,200	嘉義縣政府	中埔鄉
31	92	三層村野溪整治工程	197784	2585892	整治 150 公尺	3,000	嘉義縣政府	中埔鄉	82	98	柚仔宅-深坑、三層-沅水、深水農路設施改善工程	197960	2588738	其他:路面 350 公尺、擋土牆 190 公尺	2,000	嘉義縣政府	中埔鄉
32	92	三層村四鄰旁崩場地處理工程	199235	2586112	擋土牆長約 100 公尺,高 6~7 公尺	3,000	南投分局	中埔鄉	83	98	南鄉村 10 鄰往將軍山農路改善工程	193017	2589962	其他:擋土牆 260 公尺、路面 400 公尺	3,500	嘉義縣政府	水上鄉
33	92	深坑村大崎頭野溪整治工程	198805	2588028	整治 300 公尺 *2.5 公尺	1,600	南投分局	中埔鄉	84	98	南鄉村牛稠埔段農路改善工程	194352	2590895	其他:擋土牆 120 公尺、路面 400 公尺	1,280	嘉義縣政府	水上鄉
34	92	南鄉五鄰農路改善工程	193936	2589875	AC、級配 400m	600	南投分局	水上鄉	85	98	南鄉野溪土砂災害治理工程	193335	2590750	固床工 1 座,護岸 89 公尺,其他:護岸長約 200M 高約 3.5M,固床工 4 座高約 1.5m 長約 18m	5,000	南投分局	水上鄉
35	93	竹仔門崩場地植生工程	194827	2586456	植生面積 1000 平方公尺,喬木 100 株	2,000	臺南分局	白河鎮	86	98	南鄉野溪整治三期工程	193335	2590750	固床工 11 座,護岸 173 公尺,其他:護岸高 6m	7,000	南投分局	水上鄉
36	93	芭蕉野溪整治工程	194814	2587922	固床工 5 座,護岸 400 公尺,擋土牆 50 公尺	2,000	臺南分局	白河鎮	87	98	克成橋下游野溪災害復建工程	197368	2586500	護岸 148.2 公尺,其他:護岸長約 200m(高約 5m)等	4,596	南投分局	中埔鄉
37	93	詔安農路加強工程	189685	2588771	擋土牆 25 公尺	99	臺南分局	白河鎮	88	98	水蛙窟野溪整治工程	201380	2583294	固床工 19 座,護岸 286 公尺,其他:防砂設施 2 座 高 4M,長約 25M 等	10,220	南投分局	中埔鄉
38	93	三層兵仔寮野溪整治工程	199301	2584368	箱涵 2 座,跌水 4 座	3,500	南投分局	中埔鄉	89	99	小石門及官真門農路改善工程	198933	2585067	其他:路面 3000 公尺、擋土牆 150 公尺、橫向排水 5 處	5000	南投分局	中埔鄉
39	93	大興崩場地處理工程	200341	2585050	護岸 200M*7 千元、固床工 3 座	1,500	南投分局	中埔鄉	90	99	三層村糖部、農會後方、後壁坑、小石門、濁水溝、出水、葉仔林農路改善工程	197492	2586224	其他:路面 1700 公尺、擋土牆 1000 公尺、橫向排水 16 處、箱涵 1 座	8000	南投分局	中埔鄉
40	93	小石門野溪整治工程	198383	2585487	整治、流 120 公尺	2,000	南投分局	中埔鄉	91	99	三層村農路改善工程	197260	2586544	其他:路面 2500 公尺、擋土牆 100 公尺	6500	南投分局	中埔鄉
41	93	深坑村埔頂一鄰崩坍土石清除	200614	2585967	挖土機 1*5000=5000	5	南投分局	中埔鄉	92	99	沅水村大興農路復建工程	200327	2585093	其他:水泥路面 250m	450	嘉義縣政府	中埔鄉
42	93	三層村崩坍土石清除	198851	2586001	鏟土機 2*5000=10000	10	南投分局	中埔鄉	93	99	深坑村外坑底農路復建工程	198348	2587053	其他:擋土牆 155m、水泥路面 200m	2602	嘉義縣政府	中埔鄉
43	93	中埔鄉三層村猴坑頭前溪畔道路修復工程	197162	2586213	護欄 100m、擋土牆 200m*4m	3000	嘉義縣政府	中埔鄉	94	99	深坑村內坑底農路復建工程	198694	2587386	其他:擋土牆 90m、水泥路面 50m	1041	嘉義縣政府	中埔鄉
44	93	內坑底農路改善工程	198785	2587143	PC 路面、護坡	1000	嘉義縣政府	中埔鄉	95	99	南鄉村第 7 鄰牛稠埔段 5、6、7、8 地號旁農路復建工程	195148	2589872	L 型擋土牆 30M、擋土牆 20M、矩型溝 200M、PC 路面 80M、箱涵 5M、紐澤西護欄 20M	2755	嘉義縣政府	水上鄉
45	94	越仔屋溪土石災害防治工程	196081	2586734	固床工 7 座,整治、流 194 公尺	3000	臺南縣政府	白河鎮	96	99	東興村水荖腳野溪復建工程	201721	2583106	護岸 60m, 固床工 3 座	2522	嘉義縣政府	中埔鄉
46	94	三層官真門野溪整治工程	199363	2585500	固床工 9 座,整治、流 175.71 公尺	6000	南投分局	中埔鄉	97	99	東興村活動中心段復建工程	202128	2583634	其他:擋土牆 120m, 水泥路面 80m, 排水溝 120m	2878	嘉義縣政府	中埔鄉
47	94	大宗橋思源橋上游野溪整治工程	197960	2585654	護岸修復 50m、環境綠美化乙式	1000	嘉義縣政府	中埔鄉	98	99	東興村大石門溪尾段復建工程	200644	2584592	其他:擋土牆 46m, 箱涵 4m	672	嘉義縣政府	中埔鄉
48	94	中埔鄉同仁村柚仔宅段農路(軍事重地旁)	196253	2589692	駁坎、護坡 60 公尺, PC 路面 600 公尺	1020	嘉義縣政府	中埔鄉	99	99	東興村大石門溪床段復建工程	200652	2584500	固床工 20m, 水泥路面 100m	598	嘉義縣政府	中埔鄉
49	95	內角里野溪整治工程	191928	2589711	護岸 350 公尺,其他:擋土牆高 5 公尺長 100m	4500	臺南分局	白河鎮	100	99	三層村仁輝橋復建工程	197949	2585680	其他:重力式擋土牆 20m	162	嘉義縣政府	中埔鄉
50	95	行登橋土石災害防治工程	199799	2585231	固床工 3 座,護岸 200 公尺	3,000	嘉義縣政府	中埔鄉	101	99	南鄉村坑仔背橋下游水土保持復建工程	192959	2590597	護岸 70m 固床工 4 座	3828	嘉義縣政府	水上鄉
51	95	三層國小旁土石災害防治工程	197964	2585673	護岸 70 公尺,	1,000	南投分局	中埔鄉									

資料來源：本計畫整理

備註：部分工程為現場調查發現，無詳細工程經費資料

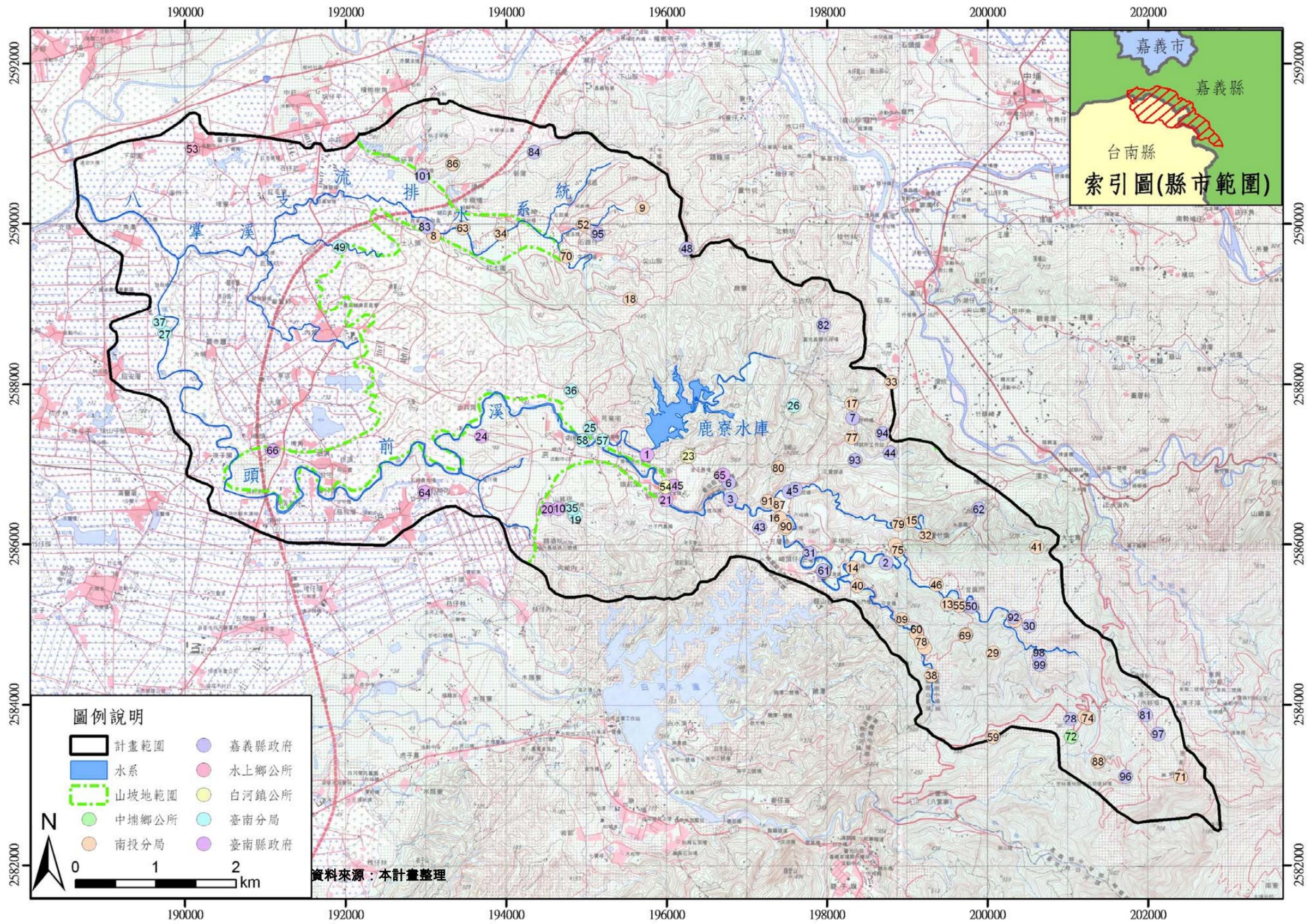


圖2-11-1 本區歷年治理分布圖

## 2.12 生態概況

本計畫參考特有生物研究保育中心「嘉義縣中埔鄉生物資源調查」之調查資料，瞭解本區生態資源，茲將本區環境生態依陸域生態與水域生態分述如下：

### 1.陸域生態

#### (1) 植物

本區植物種類繁多，共計有九芎、三葉山香圓、千金藤、山芋、三斗柯、栓皮櫟、太魯閣櫟、玉山杜鵑、尖葉耳蕨、南投菝葜、山肉桂、長葉山薑子、香楠、樟及臺灣佈形草藤...等共99科346種，相關表格整理如附件二-1所示。

#### (2) 鳥類

本計畫區鳥類種類多，共有7科17種，其中包括黃眉柳鶯、繡眼畫眉、赤腰燕、黃頭鷺、家燕等，相關表格整理如附件二-2所示。

#### (3) 蝶類

本區蝶類種類相當多樣，共有7科22種。常見的蝶類為台灣紋白蝶、黑弄蝶、小紋青斑蝶、細蝶等，相關表格整理如附件二-3所示。

#### (4) 兩棲類

在兩棲類方面，共有4科6種，包括如澤蛙、日本樹蛙、莫氏樹蛙，相關表格整理如附件二-4所示。

#### (5) 爬蟲類

在爬蟲類方面，共有6科12種，包括有過山刀、草花蛇、青蛇、台灣草蜥、蓬萊草蜥、印度蜓蜥、龜殼花等，相關表格整理如附件二-5所示。

#### (6) 哺乳類

哺乳類種類較少，共有2科2種，相關表格整理如附件二-6所示。

### 2. 水域生態

常見之魚類包括 褐吻鰕虎、鱧魚、台灣馬口魚、白鰻 等共4科4種，相關表格整理如附件二-7所示。

## 2.13 人文概況

### 一、人口分布概況

根據中埔鄉、水上鄉及白河鎮戶政事務所最新統計，本區區內共計有 10,393 人，主要集中於平地範圍內，坡地範圍主要為中埔鄉東興村之居民，詳細人口統計資料如表 2-13-1 所示。

表 2-13-1 本區人口統計表

鄉鎮	村 里	鄰數	戶數	男	女	合計	公民數
水上鄉	忠和村	18	806	1,242	1,139	2,381	1,899
	南鄉村	10	311	570	496	1,066	832
	義興村	10	333	548	492	1,040	825
中埔鄉	深坑村	11	261	511	440	951	753
	三層村	10	235	447	384	831	646
	東興村	7	141	250	216	466	361
白河鎮	內角里	13	321	496	419	915	761

草店里	11	384	534	520	1054	877
崎內里	10	323	516	410	926	783
甘宅里	12	281	424	339	763	648

資料來源：中埔鄉、水上鄉及白河鎮戶政事務所（99年2月）

## 二、地方產業概況

水上鄉土地總面積 69.1198 平方公里，農業耕地面積佔 48.6726，包括水田 31.9447 平方公里，旱田 16.7279 平方公里，全境以台一線公路分成東西兩部分，北部為水上機場連接嘉義市，南鄰八掌溪與台南縣相隔，東部為旱地與山坡地，盛產果樹及什作為主，西部水源豐富，以種水稻為主，有玉米、甘蔗及高經濟作物。此外二級產業方面，全鄉有大小工廠 1,112 家，並以製造電子、木業、鞋業、機械佔大多數，商業則以消費型零售性質為主，如食品業、服務業、服裝業。

中埔鄉位於嘉義縣之東南方，東南接大埔鄉，東、北隔八掌溪與番路鄉為界，西接嘉義市、水上鄉，南則與台南縣白河鎮相接連。近年來引進蜜棗栽培，早期僅零星栽植，產銷班成立後，面積增加至 10 多公頃。培育出甜度達 15-16 度，果肉細嫩多汁，口感更脆的蜜棗，取名為「中信棗」，意為中埔生產、安全優質、有信譽的棗子。此外配合政府政令推動觀光產業，結合民間休閒農場、觀光的景點，提供國人休憩旅遊更多元、多機能的市場選擇。

白河鎮為台南縣七大古鎮之一，處嘉南平原東南隅，玉案山陞，荷據以前，屬舊哆囉嘓平埔番社；明鄭時期，泉州人初墾於境內大排竹，為本鎮漢族聚落的開發先河，後因山產，農產的交易日興，〔店仔口〕應運而生，日新月異，漸成街肆，終發展成今日行政，經濟，教育等之中樞，也成為白河舊時的代名詞。

白河鎮目前所推動之產業有關子嶺回春計畫及蓮花產業文化的營造，是白河老鎮重塑造新形象的兩項重大工程，尤其〔白河蓮花節〕，經由台南縣文化中心的先導，及當地鎮民極力參與下，經營有成，逐漸形成國家性節慶，為社區總體營造樹立最佳典範，所延伸之農特產品有晶米蓮藕、鹹蓮藕夾心餅、藕粉健康茶以及椪柑等。

### 三、歷史人文概況

#### (一)三層村

本村在清代時期屬於嘉義縣嘉義東堡深坑莊，在日據時代時大正 14、15 年時廳轄時屬於中埔支廳中埔區嘉義東堡深坑莊，州轄時期屬於台南州嘉義郡中埔庄深坑堡，光復後改為「深坑村」，又於民國 42 年左右自深坑村，劃分出來自成一村，為今日的三層村。三層村名之來由，係由村內有三個崎而名之為三層村。

本村由官真門、桃仔寮、小石門、茅埔、崎頭仔、糖廓等部落組成。居民大多以務農維生。主要作物有檳榔、柳丁，少數龍眼。本村環境優雅，蒼鬱檳榔樹沿著道路兩旁散佈著。人民生活簡樸，民風純樸，人情味濃厚。本村的公共設施有三層國小、三層村活動中心、電信局、提供本村學童讀書、集會休閒之場所。

本村最受信仰之神土地公，位於深坑村八三贊崎隧道入口贊福宮，及散見於農田邊，土地公又叫「福德爺」、「土地」，為農民普遍信仰的神。

#### (二)東興村

「東興村」名之來由為該地為深東公路往來之門戶，群山聳立，東岳之稱：以山命名故有此「東興村」。

本村由三層溪、八寶寮、油礦、水蛙窟等部落組成。其部落大部分由外地人來此開墾後定居，居民團結和諧、刻苦耐勞、大多居住在山坡上，以務農為生，主要農品有桂竹、柑橘、檳榔等，生活儉樸、民風純樸，各部落均有各自信仰中心，如油礦為帝爺公，水蛙窟農民敬仰土地公、福德爺為民間最普遍的神，本村地下資源豐富蘊藏「油礦」，在日據時期，日本人在此攢油井，抽取地下油提煉生產，因屬於較偏遠地區，交通不便而後停止提煉，是故因而聞名。

### (三)深坑村

本村在清代時期屬於嘉義縣嘉義東堡深坑庄，在日據時代大正 14-15 年廳轄時期，屬於中埔支廳中埔區嘉義東堡深坑庄，州轄時期屬台南州嘉義郡深坑堡。光復後改為「深坑村」。深坑村名之由來為該地溪崎下（坑底）故有此名。

本村由埔頂、內灣、內外坑底、下角等部落組成。居民大多以務農為生。主要作物以葡萄柚、柳丁、檳榔為主。尤以西施柚因具有降血壓、保護皮膚等功能，遠近馳名，深獲各界好評。人民生活儉樸、民風純樸、人情味濃厚。

本村人民的信仰中心，為位於本庄中心香火鼎盛的開鳳宮，於七十四年十月十四日落成。供奉有池府千歲、女媧娘娘、天上聖母...等神。「池府千歲」在清朝光緒 16 年(西元 1836)，有本鄉沄水溪內，何清秀家中供養之尊神，威靈顯赫，遠近馳名。「女媧娘娘」清道光年約(西元 1840 年)，庄中有關雄蔡虔誠敬神神聖仰慕女媧娘娘之慈悲濟世之德，即頂禮祈求玉皇大帝協助分靈在其家堂朝。「天上聖母」光緒 20 年(西元 1836 年)，有趙良枝居士，由大陸請一尊「天上聖母」，欲到本縣新港定居，因國土不合即遷來本庄頂何家居住，自此趙良枝居士，就成為深坑居民，亦為本庄第三尊神聖威靈，目前皆供奉於開鳳宮。開鳳宮門口尚有

兵將公，共同保本庄村民，庇祐本村子弟。本村尚有一土地公廟，位於本庄下角部落，土地公又名土地公伯、福德爺、「土地」，也是村民信仰之一。

#### (四)南鄉村

鄭成功來台前，本村全是放牧牛群為主，村內成為一個牛埔，顧名思義稱之為牛稠埔，村民羅淮在日本時代當部落書記，認為此名不雅，故改名為南鄉村。

本村各鄰都有編名，一鄰坑仔背，二鄰埤內，三鄰新厝仔，十九叢黑狗嶺，四鄰廟後，五鄰馬袒坑，六鄰大片田，七鄰湖仔底，八鄰石路仔，九鄰尖山仔腳，十鄰吊豆鬼等小部落組成，農作物以種植仙草為多。

#### (五)忠和村

本村在日據時代由檳榔樹腳、石仔崗、紅毛寮、中庄等四個部落組成，日據初期鹽水港廳，諸羅山廳下茄冬南保半月中庄分為中庄堡與忠和堡，居民皆由大陸福建渡台居住於此，形成莊社。

本村位於八掌溪支流赤蘭溪畔，地勢南高北低，西北與中庄村為鄰，西與義興村以舊白河為界，村轄區內大部分為平地，少數山坡地。

#### (六)義興村

本村原名番仔寮，後人誤寫為番子寮，卻是魯魚亥豕之誤，究其根源確實是荷蘭人佔據台灣之時，在本地設有治安分支機構，因早年經濟不佳，僅以茅草搭蓋成草寮，又我大漢民族習稱外國人為番，故以番子寮稱之，此可由忠和村紅毛寮推證得知，紅毛寮係指荷蘭人為紅毛番所住過之地也，本村與其比鄰，當足以

證之，台灣光復後，政府為振奮人心,鼓舞朝氣，乃將各地不雅地名，重新命名，復以本村早期即有振興社武館與本鄉苦竹寺轄屬各村落連防禦匪，故取其忠義振興之義而更新名為義興村，。

本村村域包括番子寮、下菜園、溪洲仔三個部落，後因為顧及區域之完整性，受以舊白河路(嘉義市湖內里通往白河之舊道路)為界，將埤寮仔劃歸為本村的行政區域一部份，仍成就了今日幅員遼闊的村域，俟舊嘉義路通車後，腹地廣大而又與嘉義市僅一水之隔的本村，經濟繁榮，地方富庶將指日可待也。

#### (七)崎內里

崎內里這地方山川靈秀，不僅有獨特的山川風味，也孕育了不少藝文人才，轄內有林文獄開設之白荷陶坊頗負名氣，更有親水公園、台糖公司之鹿寮水庫，風景優美。

#### (八)甘宅里

甘宅里舊屬馬稠後地字聚落，分甘宅、坎頂、過溝三處庄頭。據傳甘宅的開發始於康熙中葉，算是白河鎮內開發甚早的聚落之一。甘宅里的開發以甘宅為中心，甘宅原名柑仔宅，位處頭前溪畔小山崙坡，舊時曾遍植柑仔，所以名叫甘宅。頭前溪自崎內里的山巒間迤邐離貫而出，到甘宅處繞了幾個大彎後，流經玉豐里坎仔頭、詔安里，於蓮潭里約三角潭入八掌溪。

甘宅為特殊的典型的單姓聚落，特殊之處乃其姓鄭，讓人不得不聯想到其族系和鄭成功是否有著某種淵源。據考證鄭家祖先可能是明鄭末年居於永康附近的

鄭成功子弟兵，而甘宅里係滿清入台後，鄭家祖先潛逃至本地墾居所開發的聚落。

#### (九)內角里

內角里位於馬稠後聚落的北側，舊屬關帝廟和字聚落，是今日白河鎮北端的里別之一，隔八掌溪的支流和嘉義縣水上鄉的中庄相鄰，境內有將軍山，舊時又稱紅土園。

#### (十)草店里

草店里是舊馬稠後庄的中心，北為內角里，南為甘宅里，西以頭前溪與詔安里為界，本區土質甚佳，所以本地是本鎮著名的米倉，日治時代引進蓬萊米栽培，最早就在馬稠後試種成功，才逐漸推廣到全台各地。

## 2.14 圖資建立

### 一、航空照片蒐集

本計畫針對計畫範圍治理界點鹿寮橋上游坡地，蒐集林務局農林航空測量所90年11月27日及98年08月16日2期影像各10張，透過完整影像蒐集，以建構本區影像資料庫，作為日後地形資料分析、對策研擬與建置數值地形模型之重要的依據。影像編號及位置如圖2-14-1及圖2-14-2所示。

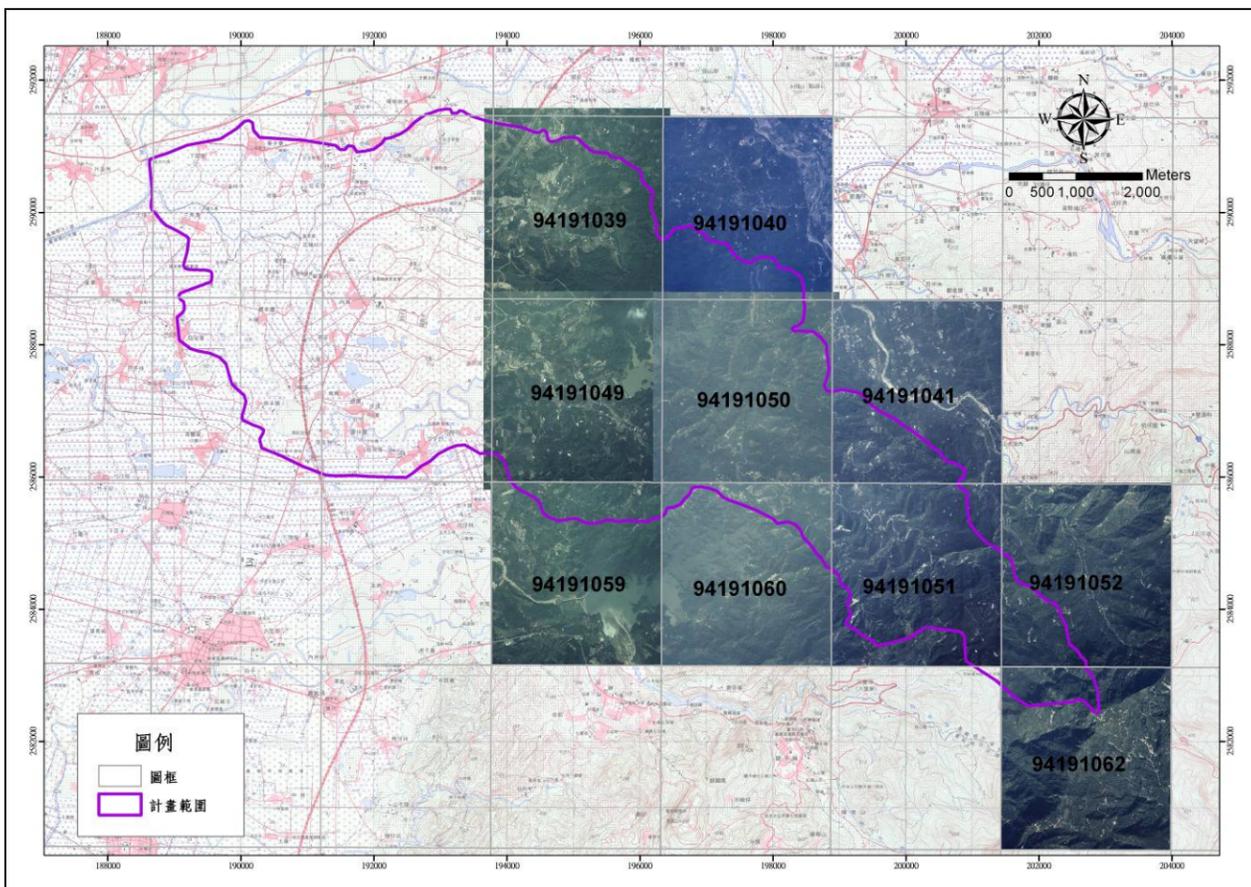


圖2-14-1 90年正射影像圖

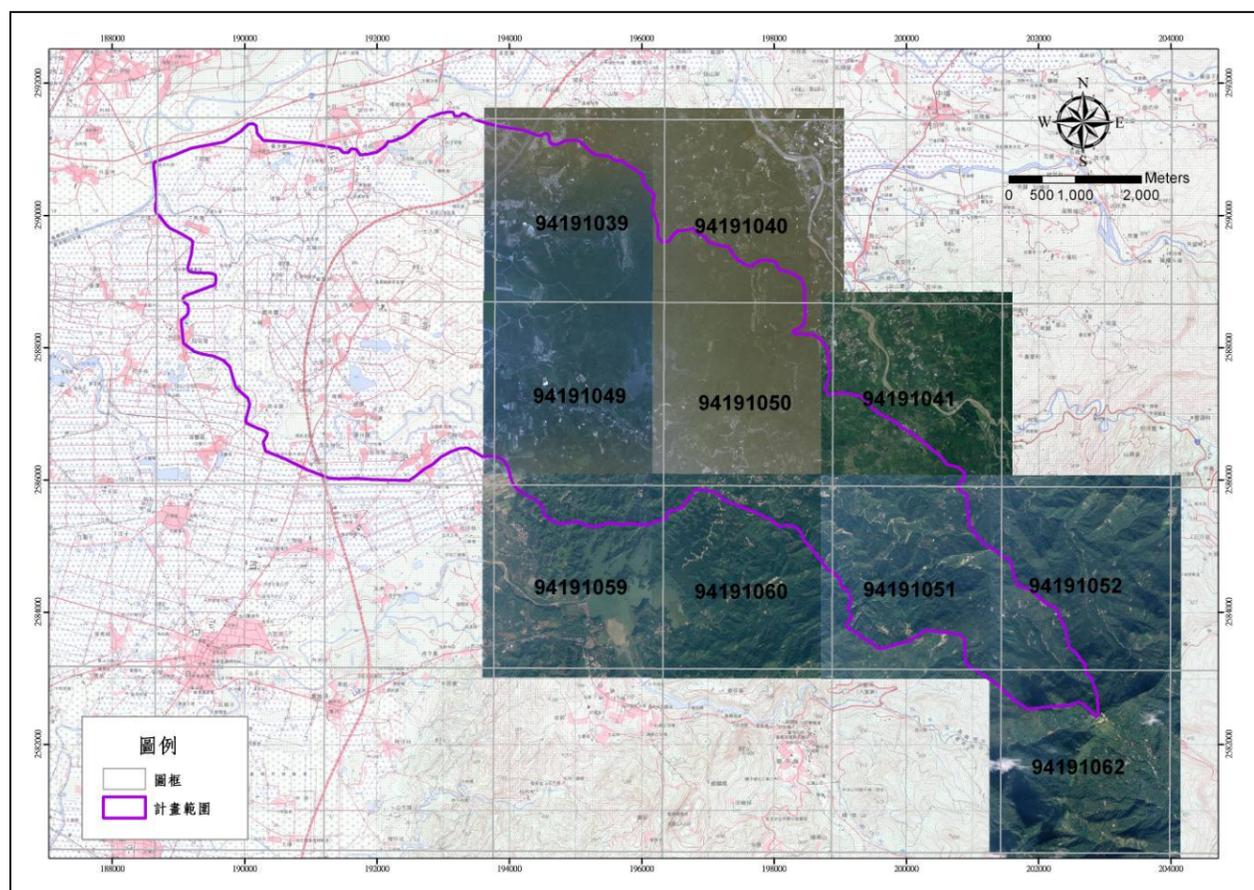


圖2-14-2 98年正射影像圖

## 二、3D 立體模擬

本計畫治理成果以3DsMax展示，依航空正射影像及之數值高程模型( DEM ) 建立立體模型，建立方法為使用數值高程模型 ( DEM )，利用其灰度值的不同，在3DsMax中建立一立體地形模型。再將航空正射影像，按照實際座標位置貼覆到立體地形模型上，使製作之立體模型能與更與真實世界相近，製作之立體模型流程如圖2-14-3所示。本計畫依合約規定於規劃範圍內挑選2處，分別為鹿寮橋上游及172線上游坡地地形模擬如圖2-14-4及圖2-14-5所示。

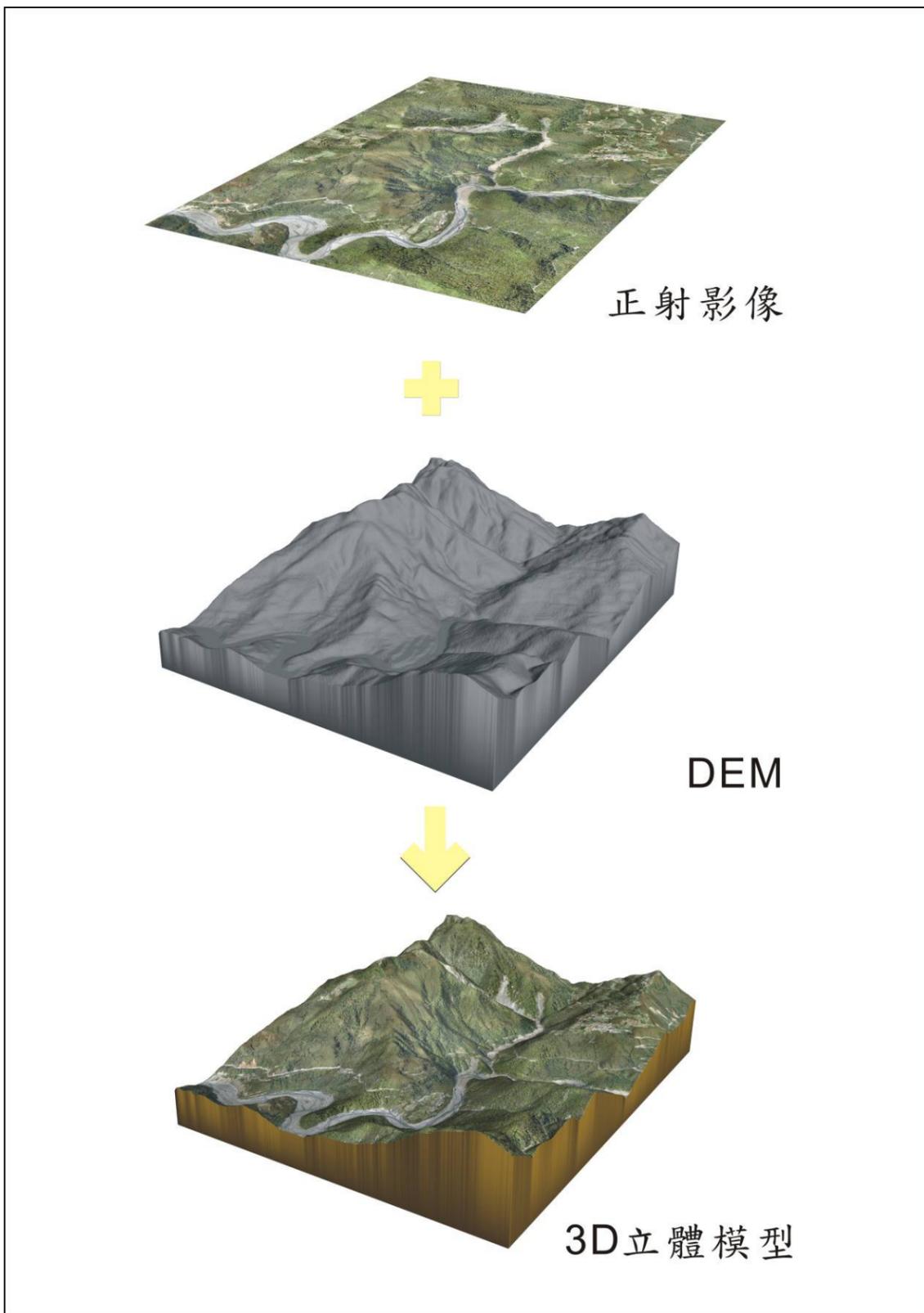


圖2-14-3 立體模型建置流程圖

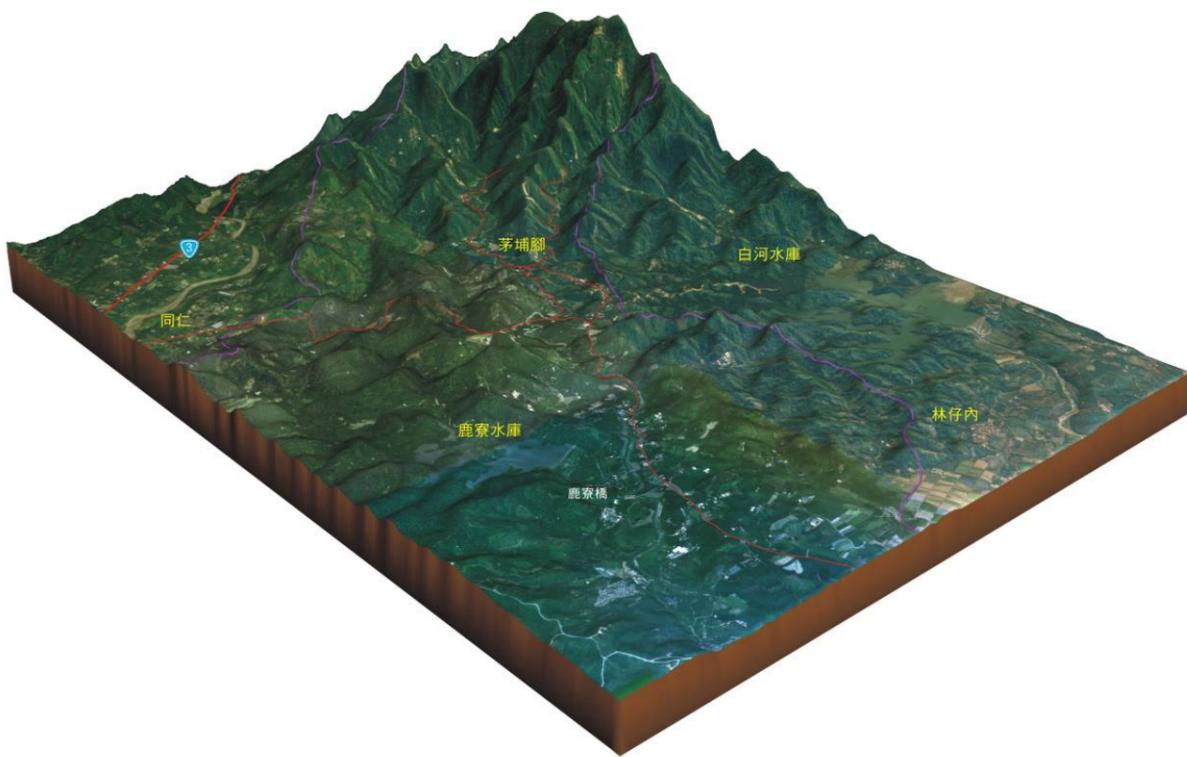


圖2-14-4 鹿寮橋上游坡地3D立體圖

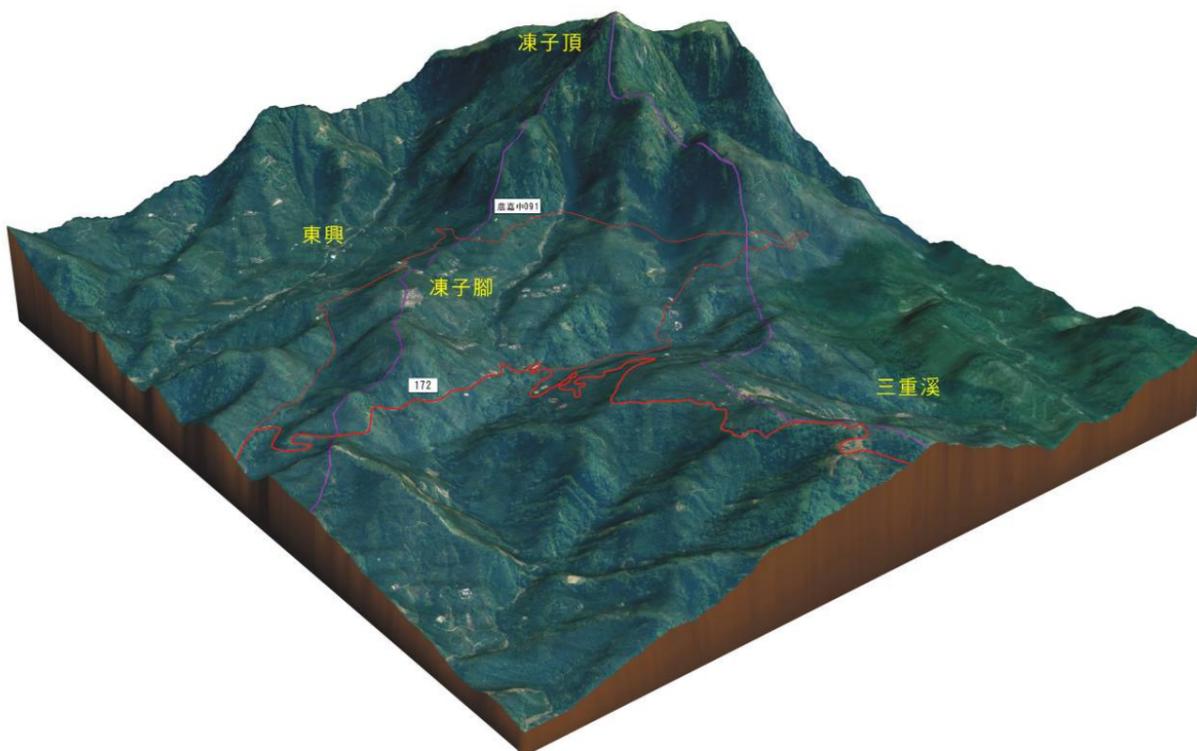


圖2-14-5 172線上游坡地3D立體圖

### 三、無人載具空拍

依據合約規定，於災害嚴重地區及水患治理瓶頸段挑選3區（照片數不得低於15張），以無人載具空拍進行判釋，以掌握上游集水區現場真實狀況。經由現場調查及歷史災害探討，本次拍攝3區域分別為嘉中農019農路上游段，嘉中農019農路至172線段，172線下游段，如圖2-14-6所示。

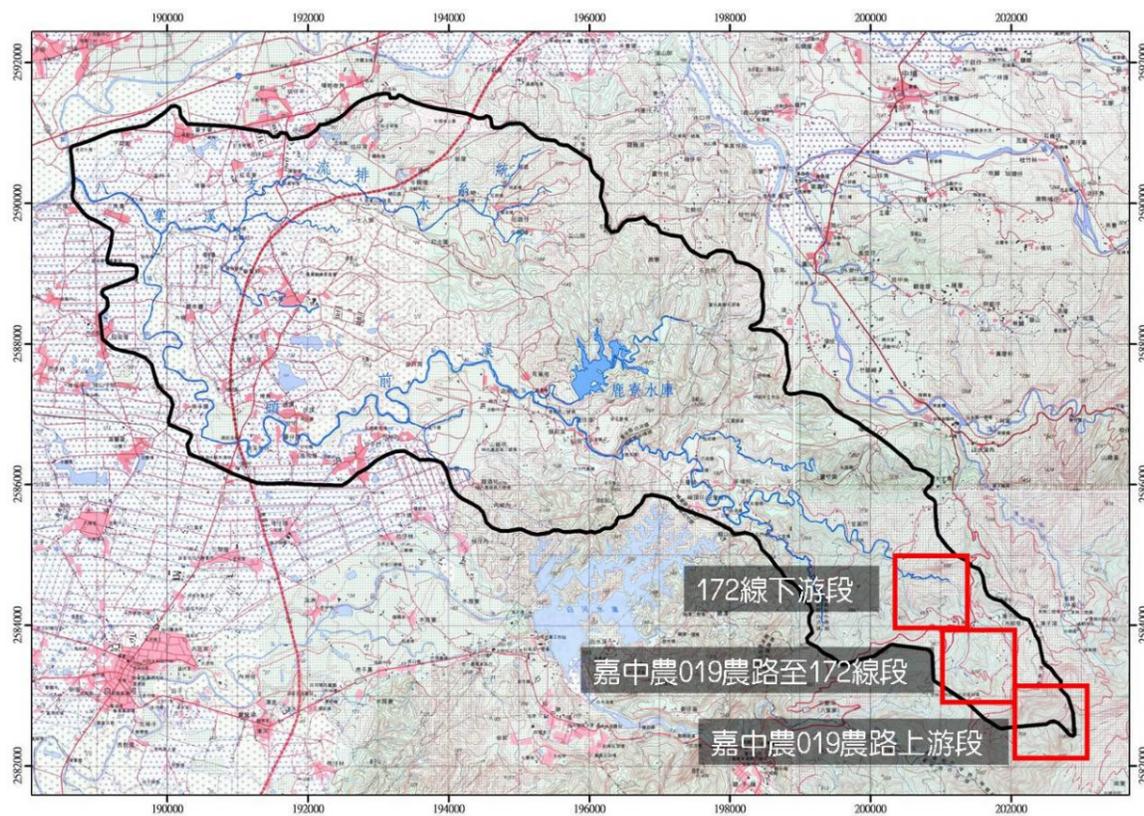


圖2-14-6 本次無人載具空拍位置圖

農嘉中019上游曾有大量土砂下移，且上游坡地人員無法到達，以瞭解上游坡地情形；而嘉中農019農路至172線段為溪流沖刷嚴重，土砂加劇生產之區段，藉由空拍輔助觀測溪流沖淤之趨勢，172線下游段為本次細部設計整治重點，透過空拍影像以利現況地形、地勢之瞭解。空拍相片作為規劃及治理作業之參考，以下茲將空拍作業方法說明如下：

由於無人載具遙控小飛機可同時載運相機及CCD攝影機，高解析度之靜態影像資料由相機拍攝，而動態影像之靜態影像資料由相機拍攝，而動態影像則是由攝影機拍攝；解析度較高之靜態影像資料，可提供從事量化處理，而動態資料則可提供在第一時間掌控瞭解地滑地之即時資訊。



無人遙控旋翼機



無線影像傳送器

為確保空拍主題及主要範圍，精確的現地地面環境參考資訊將為成功與否的關鍵，故本計畫視環境當地道路可及現況，將輔以現地勘查方式進行現地環境地文及水文環境之調查，以利後續空拍作業之執行。無人載具遙控小飛機拍攝流程如圖2-14-7所示。無人載具空拍成果如圖2-14-8～圖2-14-10所示。

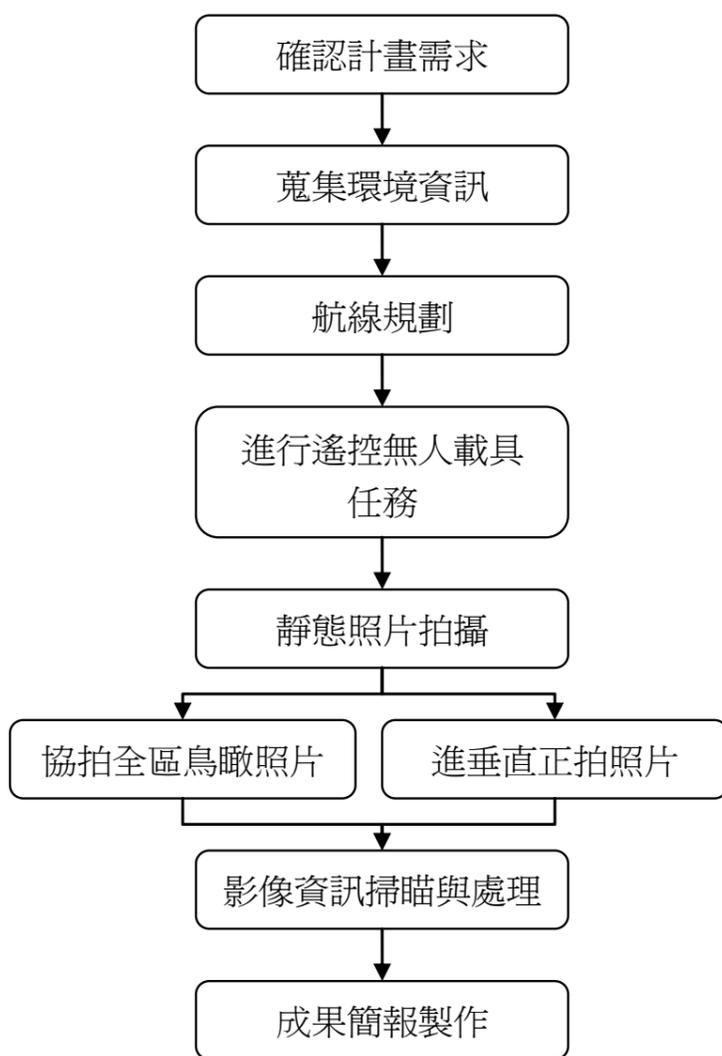


圖2-14-7 無人載具遙控小飛機拍攝流程圖





圖2-14-8 嘉中農019農路上游段空拍成果



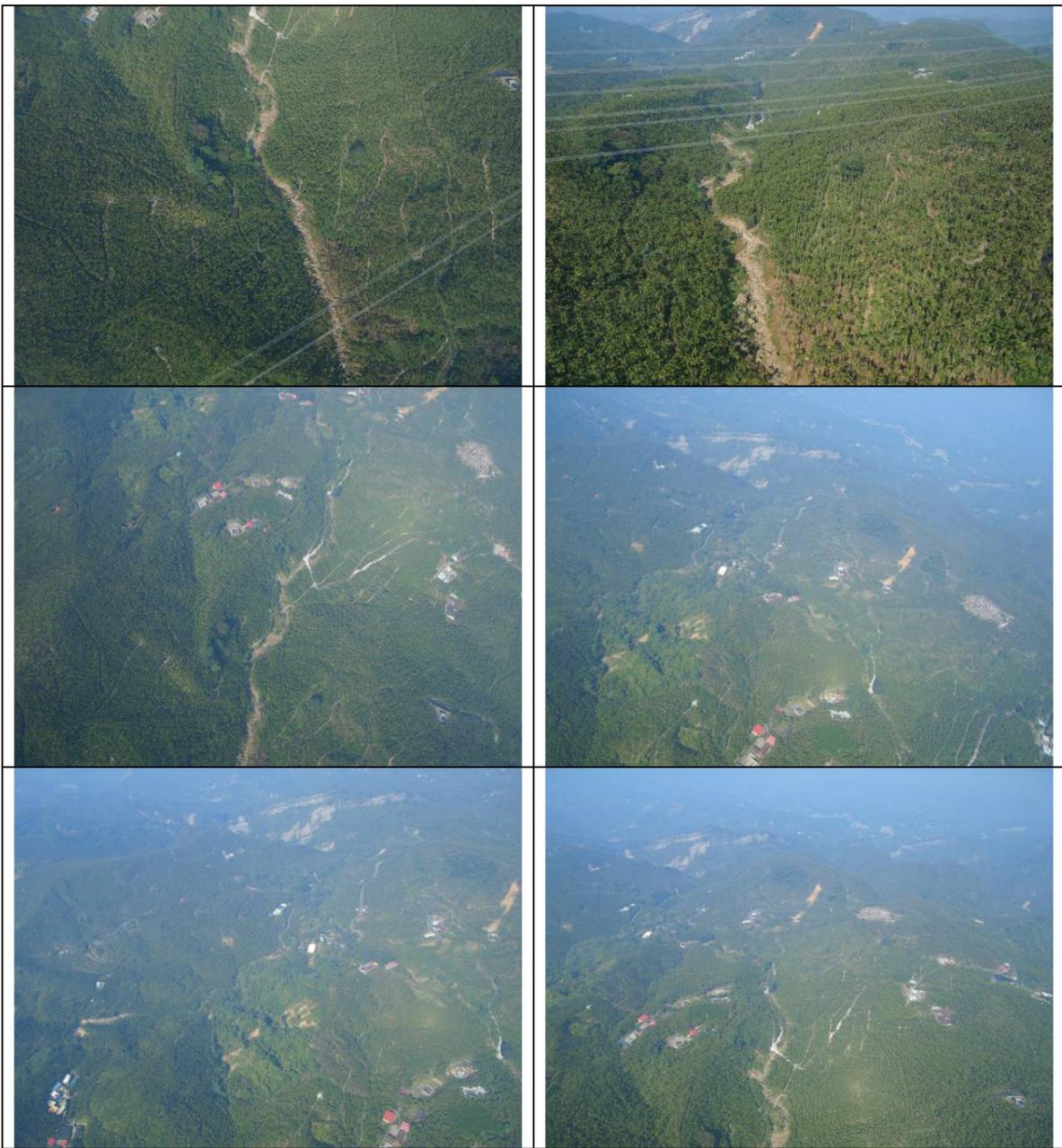


圖2-14-9 嘉中農019農路至172線段空拍成果



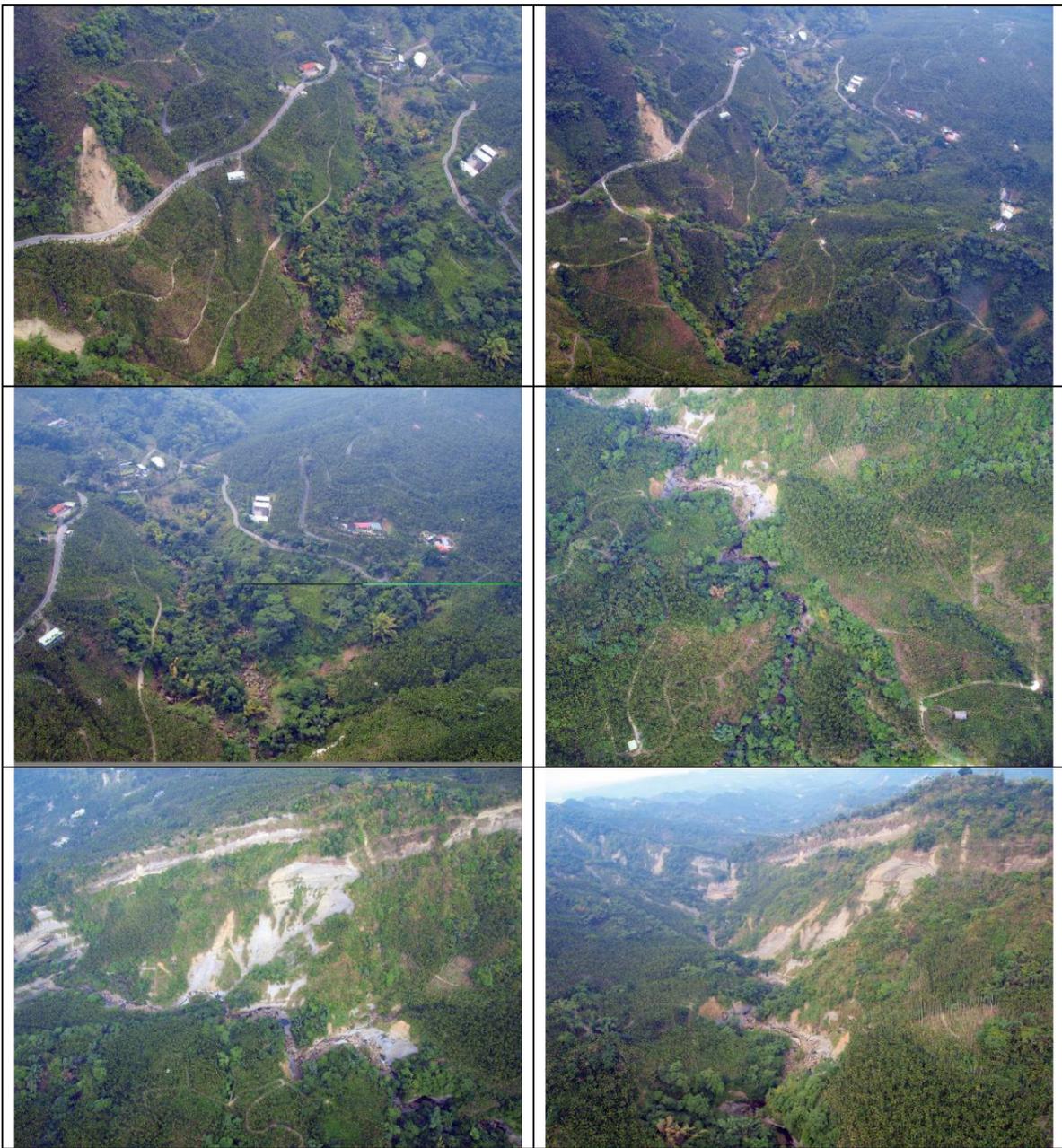


圖2-14-10 172線下游段空拍成果

# 第三章 集水區現況調查與分析

## 3.1 崩塌裸露地調查與分析

崩塌地造成之災害現象是否應進行人為處理，與其是否對保全對象造成影響有關，其中又以災害對聚落之影響最為重要，其次為重要公共設施(如主要道路、橋梁...等)，故應對區內之主要保全對象進行調查，以作為後續評估災害整治需求性之依據。

崩塌地之危險度分析擬參照工業技術研究院能源與資源研究所採用之方法，依據崩塌地位置附近是否有重要公共設施或建築物，將該崩塌地之危險度分為A、B、C、D四級，各級區分標準如表3-1-1所示。再依據崩塌地危險度分級，將處理順序優先順序分為：(1) 急需處理，(2) 暫緩處理，(3) 自然復原等三個等級，各優先順序與危險度之關係如表3-1-2所示，崩塌地影響村落範圍如圖3-1-1，崩塌地可能影響範圍如圖3-1-2。

表3-1-1 崩塌地危險度等級表

與崩塌地距離		設施種類			
下邊坡	上邊坡	公共設施 (或聚落)		一般建築	其他
<2H	<1H	A	B	C	D

2H ~ 5H	1H ~ 3H	C	D
---------	---------	---	---

註：H表崩塌體的高，其上邊冠部起H以內，或下邊坡址部起3H以內。

- (1) 若有公共設施、聚落或社區，且可能會有立即危害者，則該崩塌體為A級。
- (2) 若有公共設施，但無立即危害者，則該崩塌體為B級。

表3-1-2 崩塌地優先處理分級準則

危險度	優先處理順序	說明
A	急需處理	可能會有立即危險，需進行緊急處理工程
B	需處理	無立即危險，但有保全對象，需進行規劃處理。
C	暫緩處理	無立即危險，但應進行詳細調查與觀測
D	自然復原	無需處理或偏遠無法處理，待植被自然恢復

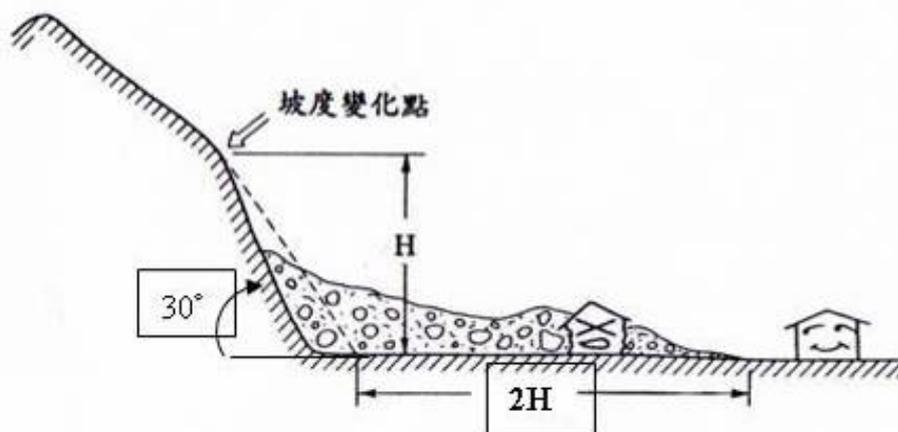


圖 3-1-1 崩塌地影響村落範圍示意圖

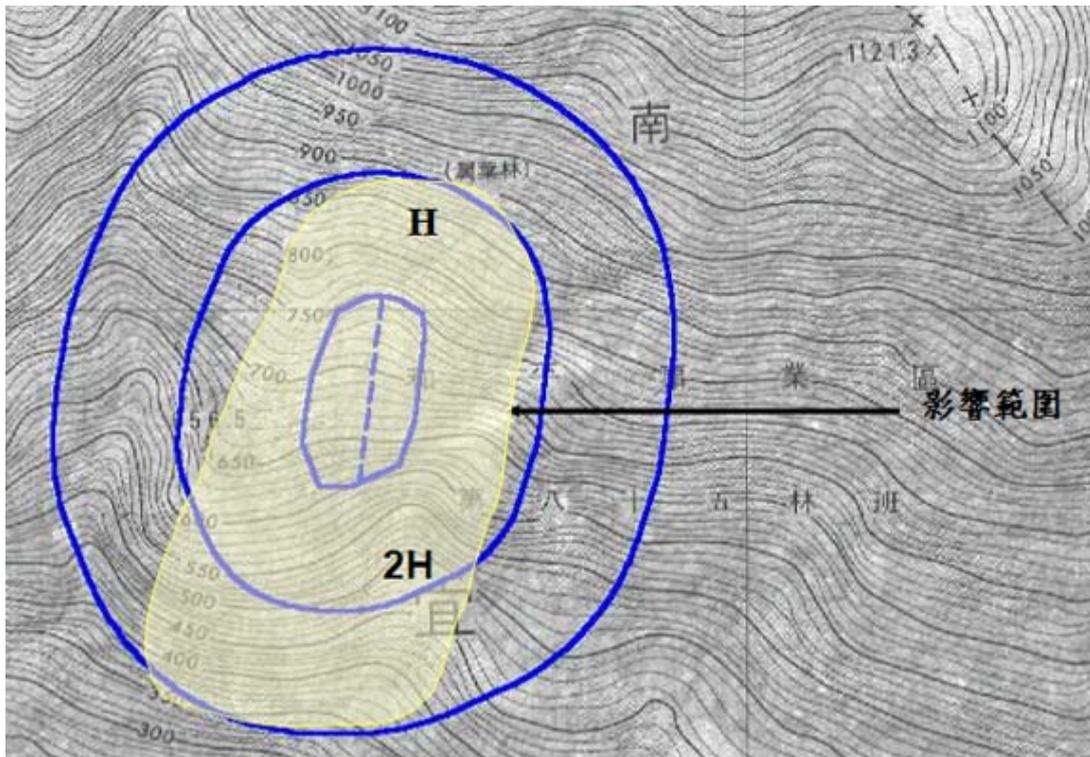


圖 3-1-2 崩塌地可能影響範圍研判示意圖

依據第二章統計，本區共計有40處崩塌地，根據崩塌地之危險度分析，目前區內有29處崩塌地已崩至岩盤或附近並無保護對象，危險等級判釋為D級，建議後續宜加強觀察，視其自然復育情形再行處理；其餘有11處崩塌地可能有危及保全對象之虞，針對這11處崩塌地進行現場調查，研判其危險等級，調查結果如表3-1-3及圖3-1-3所示。

根據現場調查結果，在這11處崩塌地中，有5處危險等級為A級，建議立即處理；4處崩塌地屬於C級，建議暫緩處理，以自然復育為主；其餘2處無立即危險或已有治理，判釋為D級。故經現場調查後調整，本區目前崩塌地有5處危險等級

為A級、4處危險等級為C級、31處危險等級為D級，崩塌地現況整理如表3-1-4所示，詳細之調查表格整理至附件三所示。

表3-1-3 本區崩塌地現地調查表

編號	崩塌地編號	參考座標 (TWD67)		危險等級	現況描述	現地照片
		X	Y			
1	4	201160	2584158	A	本處位於東興村內，斜面面積約 0.17 公頃，為坑溝源頭崩塌，右側有縣道 172 線及聚落分佈。	
2	1	202037	2583583	A	本處位於東興村內，斜面面積約 0.23 公頃，莫拉克颱風時產生崩塌，阻塞既有野溪坑溝一半之河道。	
3	2	201841	2584211	A	本處位於東興村 5 鄰 29 號民宅後方崩塌地，斜面面積約 0.13 公頃，莫拉克颱風土石下移堆積至民宅矮牆。	
4	40	200939	2584206	A	本處位於東興村 6 鄰 42 號民宅後方崩塌地，斜面面積約 0.06 公頃，莫拉克颱風，邊坡土石崩落下移，堆積於民宅後方。	
5	3	200848	2584040	A	農嘉中 086 上方坡崩塌地，斜面面積 0.11 公頃，莫拉克颱風造成邊坡崩塌滑動，農田流失，農路中斷。	

表3-1-3 本區崩塌地現地調查表 (續一)

編號	崩塌地 編號	參考座標 (TWD67)		危險 等級	現況描述	現地照片
		X	Y			
6	32	200407	2584384	C	本處位於東興村內，斜面面積約 1.08 公頃，邊坡崩塌使道路遭損毀流失，道路目前已搶通。	
7	8	201414	2584455	C	縣 172 線旁上邊坡崩塌地，斜面面積 1.32 公頃，莫拉克颱風造成道路上邊坡土石崩塌，道路中斷，目前堆積土石已清除，公路單位已進行處理。	
8	7	198721	2587497	C	本處位於嘉 139-1 旁土砂崩落，斜面面積約 0.19 公頃，目前路已可通行，土砂堆置量穩定。	
9	5	193001	2589900	B	南鄉村將軍山道路下邊坡崩塌，斜面面積 0.71 公頃，初步判斷並無立即影響保護對象之情形。	
10	6	202652	2582847	B	本處位於頭前溪源頭崩塌地，斜面面積約 2.03 公頃，該崩塌地下游已施做二座防砂壩穩定土砂，莫拉克颱風無明顯擴大情形。	
11	21	198687	2585308	C	三層村野溪旁崩塌地，斜面面積 0.66 公頃，因坡腳淘刷，造成邊坡崩塌，無保護對象，無立即危險。	



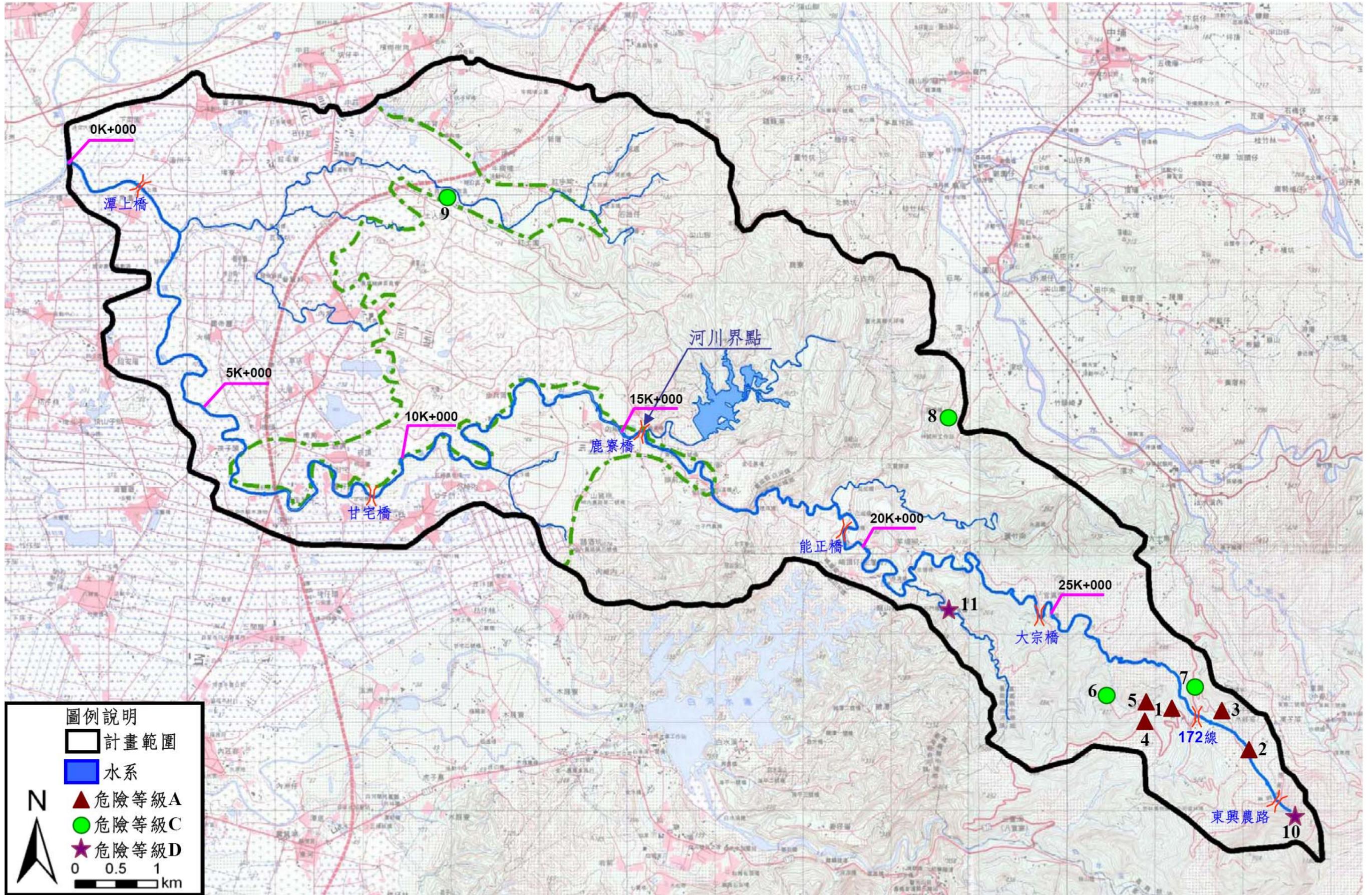


圖 3-1-3 本區崩場地調查點位分布圖

表 3-1-4 本區崩場地危險等級資訊表

編號	面積 (m <sup>2</sup> )	斜面 面積(m <sup>2</sup> )	坡度 (%)	高程 (m)	座標(TWD67)		地質	土壤	土地利用	危險 等級
					x	y				
1	1,593.11	2,269.17	45	506.34	202037	2583583	卓蘭層	石質土	檳榔	A
2	1,100.72	1,279.93	30.41	509.23	201841	2584211	卓蘭層	石質土	檳榔	A
3	944.77	1,106.77	31.11	485.71	200848	2584040	卓蘭層	崩積土	檳榔	A
4	1,566.01	1,777.47	27.98	399.67	201160	2584158	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	A
5	7,086.77	7,146.72	7.36	31.45	193001	2589900	沖積層	沖積土	檳榔、果園、竹林	B
6	17,882.50	20,301.08	28	818.34	202652	2582847	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	B
7	1,804.87	1,876.98	15.79	146.93	198721	2587497	卓蘭層	崩積土	闊葉林	B
8	8,396.55	13,187.13	50	414.6	201414	2584455	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	B
9	1,587.71	1,949.20	35.14	352.76	199217	2584088	卓蘭層	崩積土	闊葉林	C
10	1,738.50	1,813.34	16.37	319.77	199296	2584033	卓蘭層	崩積土	闊葉林	C
11	10,892.66	14,514.86	41	396.29	199234	2583889	卓蘭層	崩積土	闊葉林	C
12	2,522.16	3,049.34	33.89	330.17	199373	2583981	卓蘭層	崩積土	闊葉林	C
13	17,031.32	20,246.55	32.44	449.79	199646	2583722	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	C
14	3,925.51	4,585.84	30.85	393.41	199479	2583786	卓蘭層	崩積土	闊葉林	C
15	9,150.34	18,606.68	60	336.7	200898	2584773	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	C
16	1,549.05	3,149.90	60	319.24	200964	2584702	卓蘭層	石質土	闊葉林	C
17	2,219.90	4,514.04	60	325.08	201090	2584671	卓蘭層	石質土	闊葉林	C
18	1,133.07	2,304.03	60	302.08	201005	2584642	卓蘭層	石質土	檳榔	C
19	2,947.05	5,992.65	60	308.78	200538	2584743	卓蘭層	石質土	闊葉林	C
20	2,721.09	5,533.18	60	247.29	200463	2584639	卓蘭層	石質土	闊葉林	C
21	6,449.40	6,638.63	13.59	170.75	198687	2585308	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	C
22	3,218.98	3,469.00	21.69	182.69	198495	2585199	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	C
23	3,481.51	3,524.13	8.84	202.35	199119	2584885	卓蘭層	石質土	闊葉林	C
24	3,500.19	3,881.51	25.38	217.25	199051	2584822	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	C
25	3,250.84	4,180.64	38.61	237.85	200379	2584781	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	C
26	2,260.46	2,268.87	4.89	99.91	197797	2585785	卓蘭層	沖積土	檳榔	C
27	5,211.59	5,241.61	6.08	92.12	197507	2585902	卓蘭層	沖積土	檳榔	C
28	3,603.39	3,817.08	19.09	121.36	198018	2586711	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	C
29	4,205.23	4,420.41	17.79	149.5	198612	2586420	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	C
30	1,049.02	1,273.65	34.24	176.53	199176	2586438	卓蘭層	崩積土	闊葉林	C
31	2,058.14	2,125.47	14.33	154.06	199136	2586384	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	C
32	5,329.82	10,837.88	60	347.91	200407	2584384	卓蘭層	石質土	闊葉林	C
33	2,375.76	2,446.52	13.69	164.67	198235	2586700	卓蘭層	崩積土	闊葉林、檳榔	C
34	2,070.74	2,480.65	33.11	247.46	198987	2584739	卓蘭層	石質土	闊葉林	D
35	1,172.69	1,255.17	20.7	297.11	198993	2584656	卓蘭層	石質土	闊葉林、檳榔	D

36	8,754.87	9,407.18	21.27	202.36	199464	2586477	卓蘭層	崩積土	草生地、檳榔	D
37	5,634.10	5,975.99	19.3	232.77	199078	2585195	卓蘭層	崩積土	草生地、檳榔	D
38	1,945.12	2,072.34	20	239.66	198991	2585238	卓蘭層	崩積土	草生地、檳榔	D
39	7,151.01	8,084.75	27.56	250.4	198818	2584786	卓蘭層	石質土	草生地、檳榔	D
40	562.72	599.8	20.07	451.72	200939	2584206	卓蘭層	崩積土	檳榔	A

### 3.2 土石流潛勢溪流調查與分析

依照水土保持局98年最新公告全台之1,503條土石流潛勢溪流，本區內並無土石流潛勢溪流。

從現場調查及民眾訪談得知，本區在頭前溪上游行政區域由嘉義縣中埔鄉東興村，曾於民國97年辛樂克颱風時爆發大規模土砂下移，顯示本區雖無公告之土石流潛勢溪流，但仍有土石流動之現象，應加強調查，並建議能增列為土石流潛勢溪流。

水土保持局南投分局在辛樂克颱風後，於本區段設計兩座潛壩及兩座固床工之緊急防災工程，目前已完成施工。嘉義縣中埔鄉公所亦於本區段規劃「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」，進行整治復建之工作，目前該規劃進行到期末階段。

### 3.3 野溪、坑溝調查與分析

#### (一)野溪調查

野溪調查部分，除調查頭前溪本流外，亦調查其支流現況情形，包含下游八掌溪支流排水與牛稠埔排水。為方便及有系統敘述現場調查結果，茲從現場調查及河道縱斷面測量，由上游往下游進行分段說明，並分為頭前溪主流、頭前溪支流、鹿寮水庫下游、八掌溪支流排水、牛稠埔排水與牛稠埔排水上游進行調查。

野溪調查成果敘述如下：

於農嘉中091(東興農路)至溪流源頭，於97年辛樂克颱風曾發生大規模土砂下移，水土保持局南投分局於本區段已興建兩座潛壩及兩座固床工。由98年莫拉克颱風後之現場情形，初步已達到其治理目的。本溪段目前溪床坡度甚陡，平均坡度達32.64%，源頭仍有崩場地分布，溪床中仍有土砂堆積，後續仍有土砂下移之虞。

172線至農嘉中091段，如編號1及2所示。本區段於辛樂克颱風爆發土石流，土砂下移堆積於本區段之溪床，目前溪床中仍有大粒徑之塊石堆積溪流縱橫向沖刷現象明顯，導致通水斷面減少，影響農路、農田及橋樑安全。本段溪床之坡度為13.9%，若發生豪大雨仍有可能發生縱橫向沖刷及土砂移動之情形。

大宗橋至172線段，本區段之平均坡度為8.34%。由現場調查(如編號3所示)，本溪段因流心不穩導致縱橫向沖刷，兩岸崩落影響農地及道路之安全甚至對聚落居住地造成安全上之威脅。

大宗橋至治理界點鹿寮橋段，由於本區段有多座橋樑及農田灌溉必要之取水口，為保護構造物安全，本段多已施做固床工與潛壩等橫向構造物進行保護(平均坡度為1.40%)，水流流速變緩，產生淤積。由現場觀察發現，本區段之橋梁上下游河道有淤積情形(如編號7~12及13、14所示)，目前對通水斷面尚無影響(水理演算請參照第四章)，但後續應持續觀察其河道沖淤趨勢，避免通水斷面減少影響保護對象之安全。

鹿寮橋以下之溪流屬於水利署第五河川局管理，根據現場調查及參考「八掌溪水系支流頭前溪(含支流牛稠埔坑溪)治理規劃報告」，此溪段平均坡度為0.19%，目前兩岸多處已設置護岸或堤防保護，但仍有未治理段邊坡產生土砂崩落，或溪床坡度平緩造成河道淤積情形，如編號15~18及21~25所示。

牛稠埔排水部份，目前溪流現況大致良好，兩岸多處已設有堤防或護岸保護，溪床內有部分區段仍有淤積情形，僅有兩處因護岸尚未施做，因橫向沖刷造成農地農失之情形，如編號19、20所示。

茲將本次野溪調查結果彙整如表3-3-1所示，位置整理如圖3-3-1所示。河道分段主要問題整理如圖3-3-2所示，詳細之調查表格整理至附件三所示。

由頭前溪及八掌溪支流現況調查，大致可發現鹿寮橋上游野溪呈現沖刷情形，例如編號1~6，對於已影響保護對象之安全及造成即有構造物損毀與土砂大量生產等項目，列入需處理之等級，擬出相應之對策；河川界點下游河段皆已完

成整治，溪流流況受既有構造物控制，多呈現淤積情形，河川治理單位，則已針對該情形進行檢討，對於下游易淹水地區可提供減緩災情之效果。綜合以上所述，經現場調查檢視評定需求性可區分為有治理需求(★)，需持續評估觀察(△)以及不需處理(※)等三項。經統計，★者共計有5項，△者有13項，※者有9項。

表3-3-1 本區野溪現況調查表

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
1	東興村	頭前溪主流	202600	2582929	★	農嘉中 091 至溪流源頭，上游有崩場地分布，溪床中有大粒徑土砂堆積，目前有兩座防砂壩，但仍有土石下移之虞。	
2	東興村	頭前溪主流	202045	2583624	★	頭前溪上游溪床，辛樂克颱風時土砂下移，導致當地居民 1 人被沖走，目前溪床中土石堆積嚴重。中埔鄉公所已委顧問公司進行規劃設計。	
3	東興村	頭前溪主流	201279	2584179	★	頭前溪上游溪流沖刷，導致兩岸農地崩落，且有逐漸擴大之情勢。	

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理

表3-3-1 本區野溪現況調查表 (續一)

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
4	三層村	頭前溪主流	198692	2585215	△	野溪因莫拉克颱風，溪流挾帶土砂漫溢兩岸，使河道變寬。	
5	三層村	頭前溪支流	199892	2585979	△	三層村野溪，兩岸淘刷，左岸有流失情形。	
6	三層村	頭前溪支流	198888	2585013	△	三層村野溪，莫拉克豪雨，造成之洪水所挾帶土砂堆積於河道上。	
7	三層村	頭前溪主流	197437	2586163	※	能正橋溪床上下游受到橫向構造物控制，水流緩慢有淤積之情形。	
8	三層村	頭前溪主流	198121	2585562	※	仁暉橋上、下游，目前河道處於淤積情形。	
9	三層村	頭前溪主流	198261	2585744	※	忠德橋上下游溪床淤積，且有雜草叢生情形。	

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理

表3-3-1 本區野溪現況調查表 (續二)

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
10	三層村	頭前溪主流	196512	2586578	※	禮成橋上下游溪床淤積。	
11	三層村	頭前溪主流	197516	2586320	※	已成橋下游淤積，上游良好。	
12	崎內里	八掌溪支流排水	194820	2587358	※	鹿寮橋上下游，水流流速平緩。溪床有部分淤積	
13	崎內里	鹿寮水庫下游	195402	2587205	※	香蕉宅橋河道淤積，水流流速平緩。	
14	崎內里	頭前溪主流	195388	2587093	※	香蕉宅 2 號橋上游，左岸淤積，下游現況良好。	

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
10	三層村	頭前溪主流	196512	2586578	※	禮成橋上下游溪床淤積。	
11	三層村	頭前溪主流	197516	2586320	※	己成橋下游淤積，上游良好。	
15	內角里	牛稠埔排水	191557	2590307	△	新嘉榮橋上下游河道淤積，有雜草叢生情形。	

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理

表3-3-1 本區野溪現況調查表 (續三)

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
16	草店里	八掌溪支流排水	189795	2588614	△	本處河道淤積，雜草叢生。	
17	甘宅里	八掌溪支流排水	191045	2586715	△	頭前溪下游段，頭前溪橋上下游河道淤積，雜草叢生。	

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
16	草店里	八掌溪支流排水	189795	2588614	△	本處河道淤積，雜草叢生。	
17	甘宅里	八掌溪支流排水	191045	2586715	△	頭前溪下游段，頭前溪橋上下游河道淤積，雜草叢生。	
18	竹門里	八掌溪支流排水	191824	2586571	△	甘宅橋河道淤積，雜草叢生。	
19	南鄉村	牛稠埔排水上游	194758	2589483	△	本處位於溪流彎道攻擊處，上方果園因溪流淘刷而流失。	
20	南鄉村	牛稠埔排水上游	194403	2589901	△	本段野溪兩岸淘刷，土砂淤積於河道中。	
21	南鄉村	牛稠埔排水上游	194986	2590690	△	馬祖坑橋上下游現況淤積，雜草叢生。	

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理

表3-3-1 本區野溪現況調查表 (續四)

編號	村里	區位	參考座標		治理 需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
22	南鄉村	牛稠埔排水上游	194681	2589868	△	雙溪橋上下游供承現況完整，河道淤積，雜草叢生。	
23	南鄉村	牛稠埔排水上游	195898	2589596	△	無名版橋上下游目前渠道化，上游良好，下游淤積。	
24	義興村	八掌溪支流排水	189453	2590106	△	潭上橋下游現況淤積，雜草叢生。	
25	義興村	牛稠埔排水	190882	2589632	※	嘉南橋上下游現況淤積，雜草叢生。	
26	三層村	頭前溪支流	199152	2584842	★	莫拉克風災，造成小石門野溪縱橫向沖刷，既有工程有損壞情形。	
27	三層村	頭前溪支流	199319	2584417	★	莫拉克風災，使既有工程構造物損壞基礎淘空。	

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理

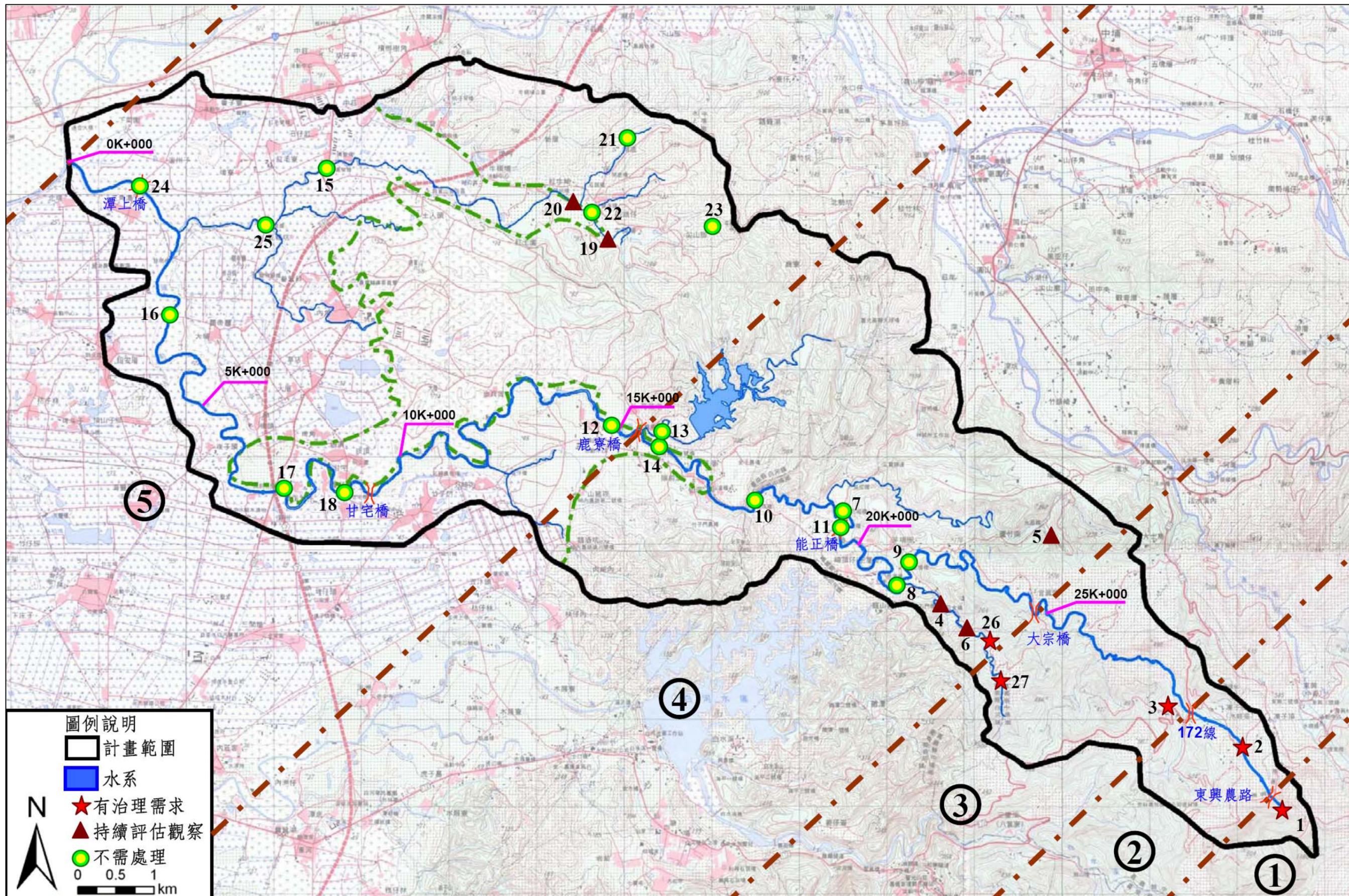


圖 3-3-1 本區溪流調查點位分布圖

- ① 南投分局已施做兩座防砂壩保護，但源頭仍有崩場地分布，溪床中有土砂堆積，後續仍有土砂下移之虞。
- ② 目前溪床中仍有大粒徑之塊石堆積，導致通水斷面減少，坡面並有多處崩場地，影響農路及橋梁安全。
- ③ 流心不穩導致縱橫向沖刷，兩岸崩落影響農地及道路安全，土砂堆積於河道，成為後續土砂下移之料源。

- ④ 橋梁上下游河道有淤積情形，目前對通水斷面尚無影響，但後續應持續觀察其河道沖淤趨勢。
- ⑤ 兩岸多處已設置護岸或堤防保護，但仍有未治理段邊坡產生土砂崩落，或溪床坡度平緩造成河道淤積情形。

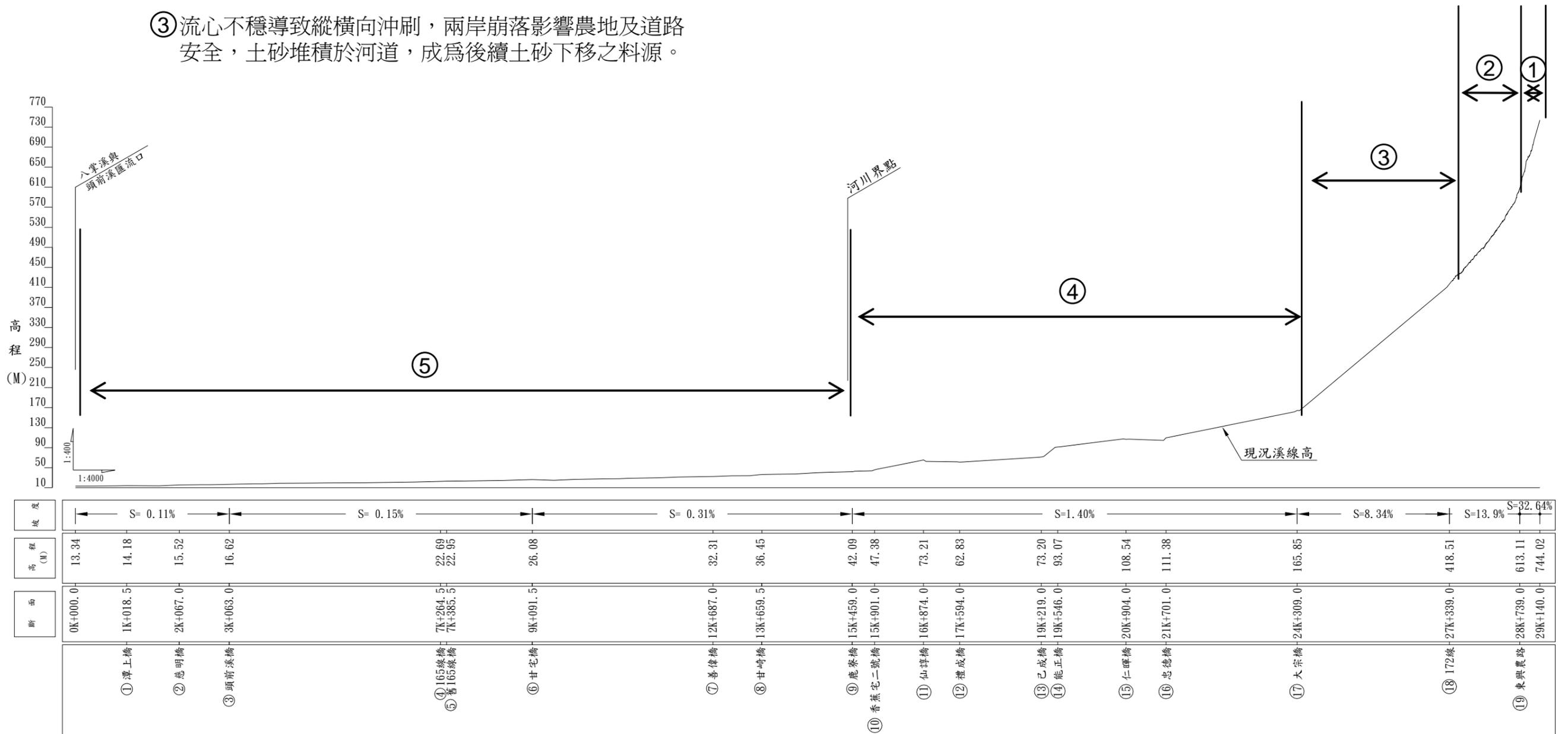


圖 3-3-2 本區河道縱斷面分布圖

## (二)坑溝調查

在坑溝調查方面，本區坑溝主要位於頭前溪上游及牛稠埔排水上游，經調查共計有7處坑溝之發展有持續擴大情形，導致農田流失及影響聚落安全，茲將本次坑溝調查成果彙整如圖3-3-3及表3-3-2所示，詳細之調查表格整理至附件三。現況治理需求性較高點位有編號1~3三處，後續將針對這三處提出整體治理對策。

表3-3-2 本區坑溝現況調查表

編號	村里	子集水區	參考座標		治理需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
1	東興村	檳榔樹腳	201192	2584111	★	本處位於頭前溪上游，坑溝寬約 1m、深 1m、長度 80m，上游土砂下移危及道路及住戶。	
2	東興村	檳榔樹腳	201442	2584337	★	頭前溪上游，縣 172 線旁，坑溝寬約 1.5m、深 1m、長度約 30m，上方土石仍有下移之虞，影響道路通行安全。	
3	東興村	檳榔樹腳	201153	2584142	★	本處坑溝位於頭前溪支流側，坑溝寬 2m、深 2m、長度 40m，有持續擴大趨勢，將本處與其上方崩塌地與一併治理。	
4	南鄉村	檳榔樹腳	192969	2589958	△	本處位於將軍山北側，坑溝寬 2m、深 2m、長度 40m，坑溝縱橫向沖刷，無立即危險。	

編號	村里	子集水區	參考座標		治理需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
5	南鄉村	檳榔樹腳	192954	2590630	△	義和橋上游坑溝，寬 5m、深 4m、長 100m，位於養殖場後方，部份農地流失，無立即影響保護對象之危險。	

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理

表3-3-2 本區坑溝現況調查表 (續一)

編號	村里	子集水區	參考座標		治理需求性	現況描述	現地照片
			X	Y			
6	南鄉村	檳榔樹腳	195016	2589986	△	雙溪橋上游，寬 8m、深 4m、長 100m，民宅後方坑溝，有縱橫向沖刷現象，無立即影響保護對象之危險。	
7	南鄉村	檳榔樹腳	194382	2590959	※	南鄉村牛稠埔農地旁坑溝，寬 3m、深 2m、長 50m，因莫拉克颱風淘刷，竹林傾倒現象。	

★：有治理需求 △：持續評估觀察 ※：不需處理



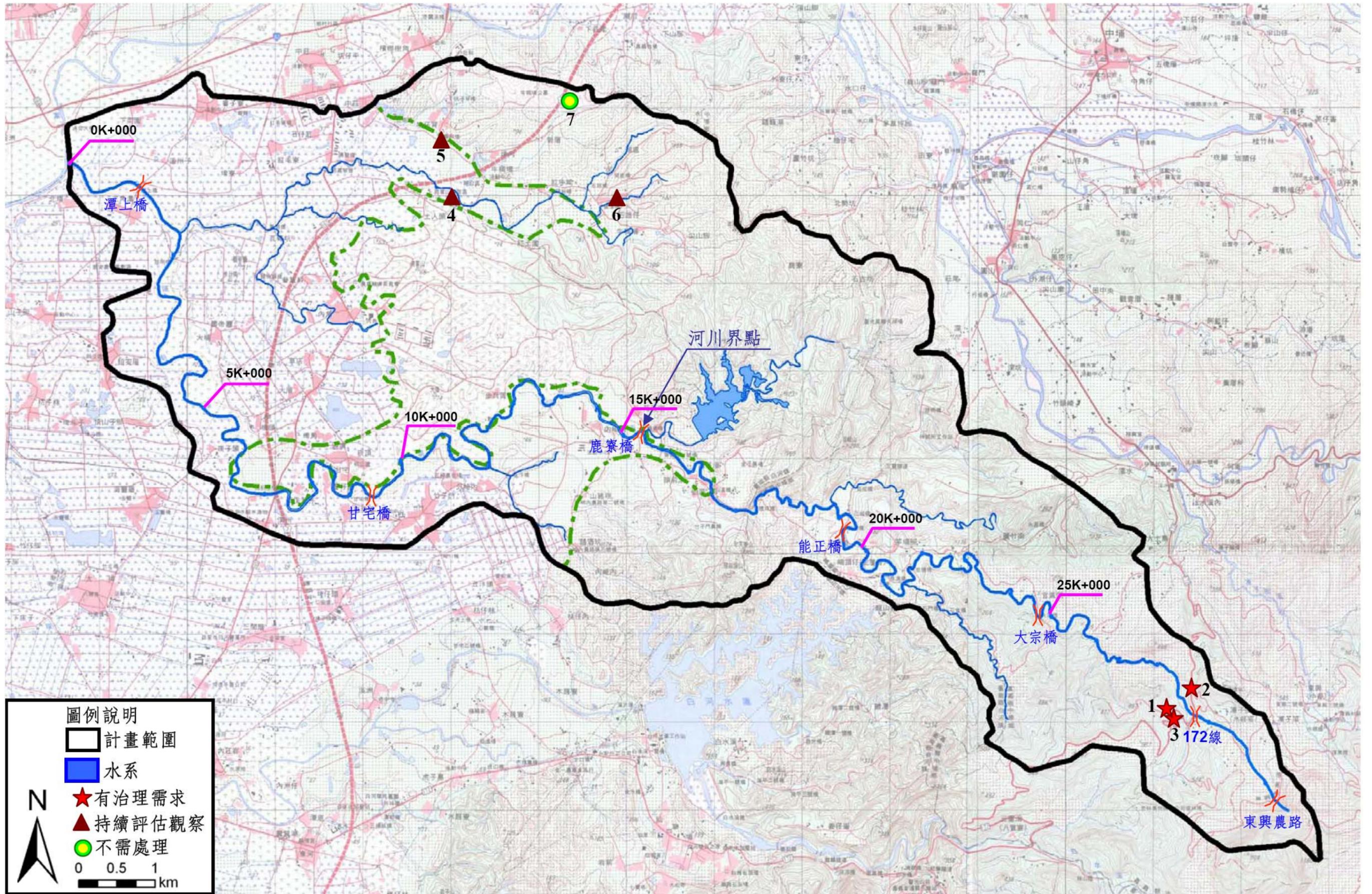


圖 3-3-3 本區坑溝調查點位分布圖

### 3.4 道路水土保持調查與分析

本區道路共計調查25處，統計區內道路現有問題，主要分為三類，第一為橫跨野溪及坑溝之通水斷面不足，豪大雨時可能造成溢流影響橋梁及通行安全，如調查表編號1至3及編號7所示；其次為邊溝或橫向排水不良導致路基沖蝕，以及溪流橫向沖刷導致邊坡基腳不穩使得路基流失，影響道路通行，如調查表之編號6所示；此外，部分路段因排水不良導致路面毀損或路基淘空，如調查表之編號4、5及8至10號。其餘道路調查點位，少數雖有路面輕微損壞，但仍不影響行車安全，整體道路現況良好，茲將本次調查道路現況彙整如圖3-4-1及表3-4-1所示，詳細之調查成果整理如附件三所示。

根據目前調查成果，有治理需求之調查點位共計有6處，需立即處理為3處，分別為編號1至3號，可與溪流整治一併規劃，其餘需路面修復、邊坡穩定及排水改善點位，無立即危險，建議可以東興農路、三層村農路及南鄉村農路等修復工程辦理。

表3-4-1 本區道路現況調查表

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
1	東興村	檳榔 樹腳	201941	2583794	東興村內農嘉中 091 農路，受辛樂克颱風時土砂下移影響，導致箱函斷面縮減。	
2	東興村	檳榔 樹腳	202059	2583623	本處農嘉中 091 農路受辛樂克颱風時土砂下移影響，橋梁通水斷面縮減，影響當地交通及行車安全。	

表3-4-1 本區道路現況調查表 (續一)

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
3	東興村	檳榔 樹腳	202375	2583115	本處位於東興村防砂壩下游東興農路，現況僅以涵管作為通水斷	

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
					面。	
4	東興村	檳榔 樹腳	202126	2583814	東興村內農嘉中091農路，路寬 5m，因莫拉克颱風，造成下邊坡路基流失長度 30m，目前仍可通行。	
5	東興村	檳榔 樹腳	200959	2584275	本路段為農產品運輸之產業道路，路寬約 3m，目前道路已恢復通行。	
6	三層村	檳榔 樹腳	196331	2586413	三層村內鄉道南 90，路寬 6m，莫拉克颱風造成道路下邊坡流失，長度 100m，目前仍可通行。	
7	三層村	檳榔 樹腳	198786	2585748	本路段有 50 公尺屬於過水路面，豪大雨時因流量增大而交通中斷。	
8	三層村	檳榔 樹腳	198847	2585156	為通往三層村 6 鄰聯外道路，路寬 6m，因莫拉克颱風，造成道路路基崩塌約 50m，目前仍可通行。	

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
9	三層村	檳榔 樹腳	199667	2585398	為三層村對外主要聯絡道路，路寬 6m，因莫拉克颱風，道路下邊坡擋土牆傾倒，路面損壞約 150m，目前已完成修復。	

表3-4-1 本區道路現況調查表 (續二)

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
10	南鄉村	檳榔 樹腳	192994	2589986	南鄉村主要聯外道路，路寬 6m，路基流失，道路中斷長約 150m。	
11	南鄉村	檳榔 樹腳	193328	2590015	部分道路欠缺維護，路面損壞約 200m，邊溝需加強維護。	
12	南鄉村	檳榔 樹腳	195310	2589623	通往南鄉村 9 鄰農路，道路寬度 3m，路面破損長度約 500m。	
13	南鄉村	檳榔 樹腳	195081	2590099	通往南鄉村 8 鄰農路，寬 3m，年久缺乏維護，路面破損約 800m，為村內農民出入道路。	

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
14	東興村	檳榔 樹腳	201458	2584330	本路段為農嘉中 090， 通往凍子腳，道路兩旁 邊坡現況穩定，道路現 況良好。	
15	東興村	檳榔 樹腳	201240	2583430	本路段為農嘉中 088， 銜接東興農路，道路現 況良好。	
16	三層村	檳榔 樹腳	200206	2584320	本路段為農嘉中 086， 通往嘉 172 線，道路兩 側邊坡植生良好，道路 現況良好。	

表3-4-1 本區道路現況調查表 (續三)

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
17	三層村	檳榔 樹腳	199372	2586210	本路段為農嘉中 055， 聯絡三層村及澗水間 之農路，路面以水泥鋪 設現況良好。	
18	三層村	檳榔 樹腳	198795	2585940	本路段為農嘉中 054， 上邊坡植生茂密，下邊 坡為果園，農路現況良 好。	

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
19	三層村	檳榔樹腳	198055	2585980	農嘉中 050 通往茅埔腳，道路路面有龜裂，但不影響來往車輛之通行。	
20	三層村	檳榔樹腳	197189	2586740	本農嘉中 049 路段為柏油路面，道路現況良好。	
21	三層村	檳榔樹腳	197017	2585760	本農嘉中 048 農路兩側為果園，是農產品運輸之主要道路，道路現況良好。	
22	三層村	檳榔樹腳	196537	2586530	本農嘉中 047 路段通往南 90，兼具社區道路使用，道路現況良好	
23	崎內里	檳榔樹腳	195327	2586540	農南白 006 與南 90 銜接，道路兩側為自然邊坡，植生良好，道路現況良好。	

表3-4-1 本區道路現況調查表 (續四)

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		

編號	村里	子集 水區	參考座標		現況描述	現地照片
			X	Y		
24	南鄉村	檳榔 樹腳	194642	2589950	本農嘉水 012 農路約 6m 寬，鋪設柏油路 面，通往南鄉村社區， 道路現況良好	
25	南鄉村	檳榔 樹腳	192705	2590450	本農嘉水 010 農路為水 泥路面，因年久有磨損 之現象，但仍可通行。	

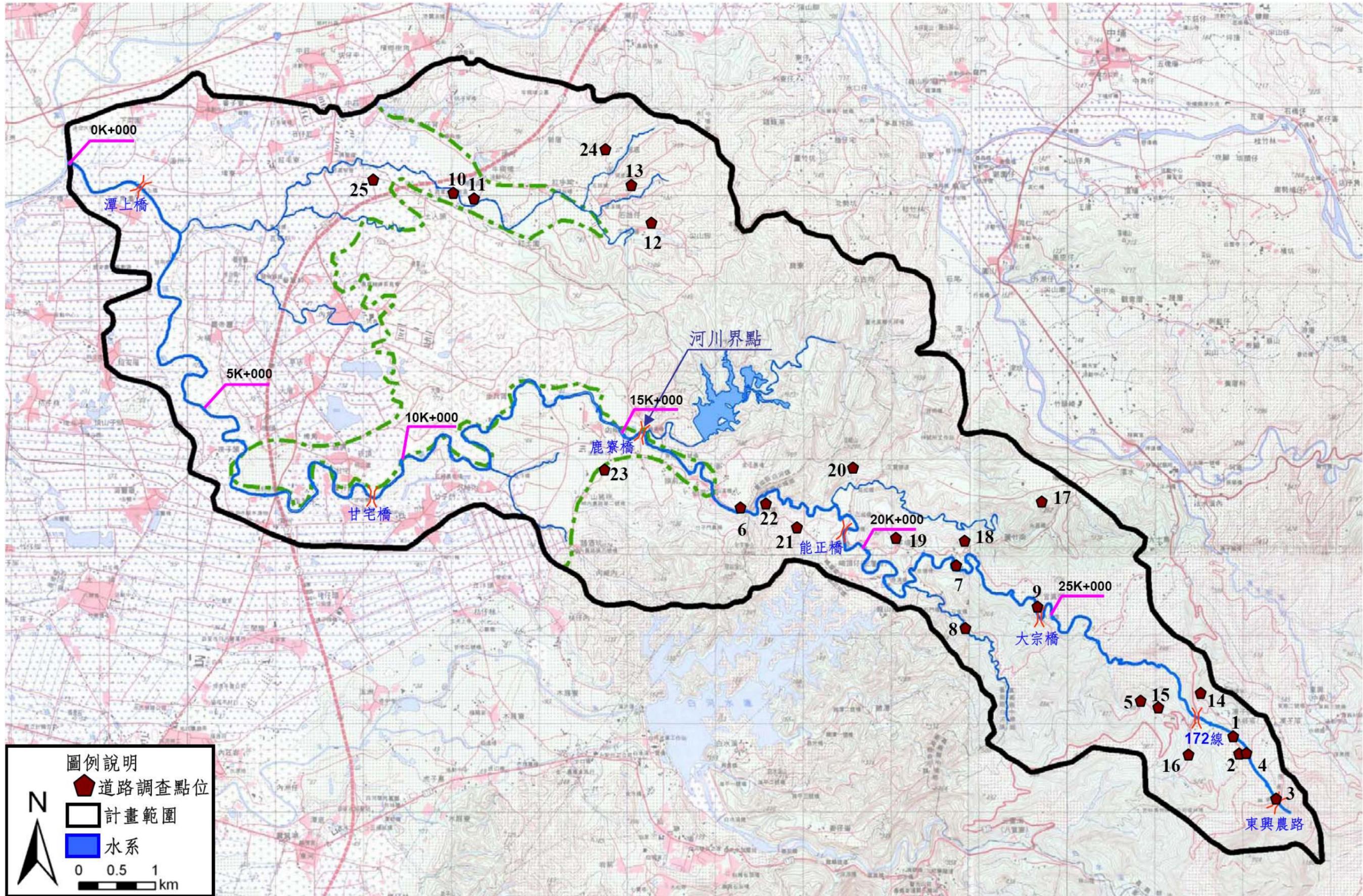


圖 3-4-1 本區道路調查點位分布圖

### 3.5 排水系統現況調查與分析

#### 3.5.1 下游區排現況調查

本計畫參考水利署第五河川局於民國97年規劃之「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」中，對河川界點下游區域排水相關調查與水理分析成果，以瞭解下游排水系統現況及其需求，作為後續規劃之參考，相關調查成果整理如下所示。而河川界點以上之排水系統現況，則與3.3節溪流現況調查中一併探討。

##### 一、構造物調查

##### (一)防洪構造物調查

本區河川界點下游之區域排水中，現有防洪措施調查成果列如表3-5-1，現有防洪構造物護岸總長6,180 公尺，其河道斷面位置如圖3-5-1所示。

表3-5-1 本計畫河段現有防洪構造物一覽表

左岸		右岸	
工程設施名稱	護岸(m)	工程設施名稱	護岸(m)
坎頂護岸	502	芎焦宅護岸	590
竹子門護岸	1,220	白河護岸	180
崎內護岸	610	甘崎護岸	400
甘崎護岸	190	善偉護岸	720
善偉護岸	520	坎頂護岸	240
新嘉榮護岸	58	新嘉榮護岸	290

---	---	嘉南護岸	40
---	---	忠和村護岸	305
---	---	水上護岸	315
小計	3,100	小計	3,080

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」，民國 97 年

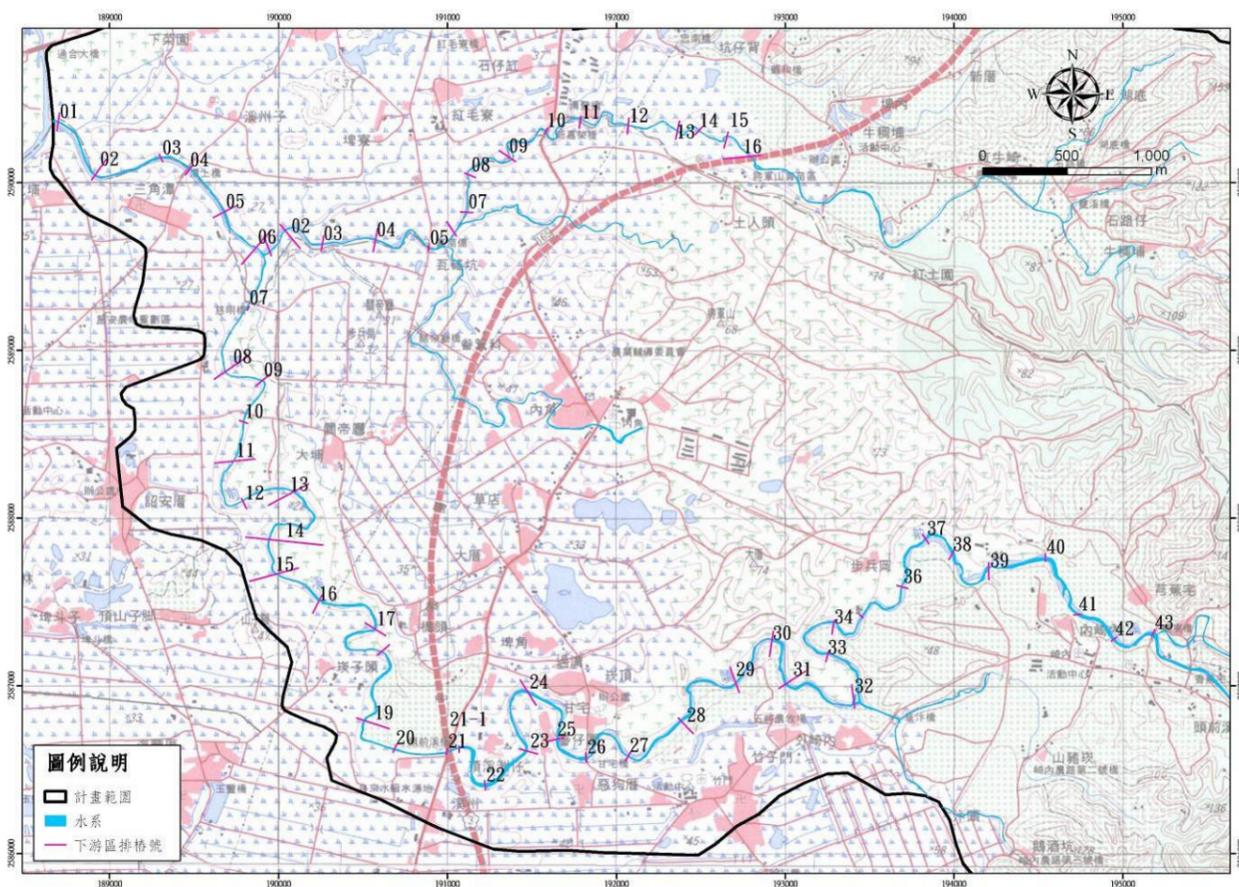


圖3-5-1 下游區排斷面位置圖

## (二) 跨河構造物調查

本區河川界點下游跨河構造物主要為橋樑，調查項目包括橋樑數量、位置、跨距、橋墩立面尺寸、橋面尺寸及樑底高程等。本治理計畫河段現有橋樑計有：

潭上橋、慈明橋、頭前溪橋、165 線橋、舊165 線橋、甘宅橋、善偉橋、甘崎橋、鹿寮橋、嘉南橋、新嘉榮橋及高速公路橋等十二座，各橋樑概況如表3-5-2。其他跨河構造物尚有嘉南農田水利會頭前溪馬稠後圳攔水堰與頭前溪紹安厝圳壘砂包攔水堰等二座攔河堰。

表 3-5-2 治理計畫河段現有跨河構造物調查成果表

橋樑名稱	段面編號	所屬河川	橋長 (m)	橋寬 (m)	梁底標高 (m)	墩數(墩柱徑) (m)
潭上橋	04	頭前溪	36.10	5.0	19.00	2 (1.0)
慈明橋	07	頭前溪	11.90	5.3	17.80	0 (-)
頭前溪橋(1)	10	頭前溪	40.20	6.0	23.88	1 (1.8)
165 線橋	21	頭前溪	36.00	18.4	29.06	0 (-)
舊 165 線橋	21-1	頭前溪	36.00	7.5	27.80	1 (2.0)
甘宅橋	26	頭前溪	52.40	5.5	30.95	2 (2.2)
善偉橋	35	頭前溪	29.00	4.9	36.79	1 (1.0)
甘崎橋	38	頭前溪	60.20	6.0	41.85	1 (1.4)
鹿寮橋	43	頭前溪	42.80	5.0	47.66	2 (1.0)
嘉南橋	05	牛稠埔坑溪	25.00	7.0	21.90	0 (-)
新嘉榮橋	10	牛稠埔坑溪	32.50	19.0	25.33	2 (1.0)
高速公路橋	16	牛稠埔坑溪	302.10	33.3	36.01(L) 42.42(R)	6 (1.3)兩排

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」，民國 97 年

### (三) 現況輸洪能力檢討

依據「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告」之水力檢討結果，現有防洪構造物部份尚能維持禦洪功能，如表3-5-3 ~表3-5-4所示。未施設堤防之河段，因部份灘岸高度較低，遇豪雨時有溢淹之情形。

由表3-5-5現有橋樑水力檢討表，除NO.4(潭上橋)與NO.7(慈明橋)因橋樑底高程過低及河段淤積，致通水斷面不足而有壅塞情況；主流舊165線橋(NO.21-1)及善偉橋(NO.35)等與支流嘉南橋(NO.5)及新嘉榮橋(NO.10)等橋樑底高亦不足，短期應加強平時的疏濬，長期而言應改善橋樑以維持通洪。

本段經現況水力分析後，現況河槽已設護岸上游段( NO.34~ NO.41 )均能順暢通洪；中下游已施設堤防護岸段(NO.20~NO.27 )均能順暢通洪。尚無防洪構造物段，於NO.1~9 與NO.11~14發生重現期距為2 年至100 年不等之洪峰流量溢岸。

牛稠埔坑溪中下游已設混凝土擋土牆段( NO.11 ) 下游至新嘉榮橋上游與嘉南橋下游 ) 均能順暢通洪。尚無防洪構造物段，於NO.1與NO.13~16發生重現期距為2年至100年不等之洪峰流量溢岸。



表3-5-3 頭前溪現況通水能力檢討表

断面編號	河心累距 (m)	各重現期洪水位 (m)							左岸高 (m)	右岸高 (m)	備註
		Q <sub>100</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>2</sub>			
1	0	21.48	21.10	20.74	20.69	20.23	19.82	18.89	18.90*	23.07*	Q <sub>5</sub> 溢岸
2	402	21.68	21.33	20.98	20.93	20.49	20.06	19.07	23.55	19.27*	Q <sub>5</sub> 溢岸
3	823	21.72	21.38	21.07	21.01	20.60	20.20	19.25	19.38*	18.82*	Q <sub>2</sub> 溢岸
3.9 潭上橋(下)	1013	21.74	21.39	21.06	21.00	20.23	20.23	19.32	20.94*	20.41*	Q <sub>10</sub> 溢岸
4 潭上橋(上)	1018.5	21.79	21.52	21.44	21.40	21.03	20.44	19.37	20.94*	20.41*	Q <sub>5</sub> 溢岸
5	1360.5	22.24	22.01	21.89	21.83	21.48	20.88	19.65	22.27	22.11	
6	1664.5	22.38	22.16	22.02	21.97	21.61	21.01	19.79	19.80*	22.44	Q <sub>5</sub> 溢岸
6.9 慈明橋(下)	2061.5	22.53	22.32	22.18	22.12	21.79	21.26	20.24	19.32*	20.60*	Q <sub>2</sub> 溢岸
7 慈明橋(上)	2067	22.53	22.33	22.18	22.13	21.79	21.27	20.25	19.32*	20.60*	Q <sub>2</sub> 溢岸
8	2525	22.87	22.67	22.51	22.44	22.10	21.58	20.59	23.13	22.06*	Q <sub>10</sub> 溢岸
9	2767	22.91	22.72	22.57	22.50	22.19	21.72	20.75	22.62	22.61	
9.9 頭前溪橋(下)	3056	22.83	22.67	22.53	22.47	22.19	21.75	20.83	25.28	25.36	
10 頭前溪橋(上)	3063	22.89	22.72	22.58	22.52	22.22	21.78	20.86	25.28	25.36	
11	3330	23.51	23.33	23.15	23.07	22.74	22.14	21.06	24.01	22.33*	Q <sub>10</sub> 溢岸
12	3719	23.37	23.25	23.13	23.08	22.87	22.40	21.63	24.25	23.00*	Q <sub>20</sub> 溢岸
13	4039	24.31	24.16	23.98	23.90	23.62	23.10	22.11	23.39*	24.42	Q <sub>10</sub> 溢岸
14	4675	24.91	24.83	24.71	24.67	24.47	24.15	23.08	25.00	23.43*	Q <sub>5</sub> 溢岸
15	4973	24.99	24.90	24.79	24.75	24.57	24.29	23.34	25.19	24.85	
16	5243	25.02	24.93	24.82	24.78	24.60	24.32	23.37	25.42	25.29	

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」

表3-5-3 頭前溪現況通水能力檢討表 (續一)

斷面編號	河心累距 (m)	各重現期洪水位 (m)							左岸高 (m)	右岸高 (m)	備註
		Q <sub>100</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>2</sub>			
17	5678	26.13	26.00	25.84	25.77	25.53	25.17	24.20	26.18	26.33	
18	6162	26.58	26.45	26.29	26.22	25.98	25.62	24.66	26.78	28.11	
19	6662	27.01	26.87	26.69	26.62	26.36	25.97	24.96	28.34	27.76	
20	6972	26.99	26.86	26.70	26.63	26.39	26.02	25.06	29.97	31.54	
20.9 165 線橋 (下)	7246	27.81	27.69	27.53	27.46	27.21	26.82	25.88	31.06	31.06	
21 165 線橋(上)	7264.5	27.87	27.74	27.58	27.51	27.25	26.87	25.92	31.06	31.06	
21.09 舊 165 線橋 (下)	7377.5	28.05	27.92	27.75	27.68	27.42	27.03	26.08	29.29	29.47	
21.1 舊 165 線橋 (上)	7385.5	28.35	28.16	27.90	27.83	27.55	27.14	26.18	29.29	29.97	
22	7735.5	29.16	28.98	28.76	28.68	28.38	27.96	27.03	29.67*	29.79 <sup>‡</sup>	
23	8070.5	29.77	29.61	29.39	29.31	29.01	28.59	27.64	30.70 <sup>‡</sup>	29.98 <sup>‡</sup>	
24	8472.5	30.32	30.14	29.91	29.82	29.50	29.05	28.06	36.22 <sup>‡</sup>	41.70 <sup>‡</sup>	
25	8848.5	30.26	30.11	29.90	29.83	29.56	29.19	28.44	30.68 <sup>‡</sup>	30.76 <sup>‡</sup>	
25.9 甘宅橋 (下)	9085.5	31.15	31.00	30.80	30.72	30.44	30.05	29.17	32.48 <sup>‡</sup>	32.46 <sup>‡</sup>	
26 甘宅橋 (上)	9091.5	31.23	31.05	30.85	30.77	30.48	30.08	29.19	32.48	32.46	
27	9520.5	31.57	31.41	31.21	31.13	30.85	30.43	29.50	31.69	31.83	
28	9925.5	32.00	31.84	31.65	31.57	31.30	30.88	29.87	32.14	32.34	
29	10471.5	33.09	32.97	32.82	32.76	32.55	32.25	31.23	33.14	33.27	
30	10825.5	34.44	34.35	34.23	34.18	33.97	33.64	32.72	34.96	34.81	
31	10974.5	34.53	34.45	34.34	34.29	34.10	33.78	32.90	35.10	34.84	

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」

表3-5-3 頭前溪現況通水能力檢討表(續二)

斷面編號	河心累距 (m)	各重現期洪水位 (m)							左岸高 (m)	右岸高 (m)	備註
		Q <sub>100</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>2</sub>			
32	11633.5	35.35	35.22	35.05	34.97	34.70	34.30	33.29	36.06	35.56	
33	12001.5	36.03	35.65	35.52	35.46	35.19	34.83	34.04	35.73	35.88	
34	12405.5	37.42	37.36	37.19	37.12	36.87	36.48	35.54	37.91 <sup>#</sup>	37.60 <sup>#</sup>	
34.9 善偉橋(下)	12681.5	37.24	37.22	37.10	37.05	36.87	36.56	35.69	37.67 <sup>#</sup>	37.75 <sup>#</sup>	
35 善偉橋(上)	12687	37.77	37.65	37.41	37.33	37.02	36.63	35.74	37.90 <sup>#</sup>	37.90 <sup>#</sup>	
36	13058	39.14	38.98	38.75	38.66	38.35	37.91	37.28	39.09	39.17 <sup>#</sup>	
37	13416	39.96	39.85	39.72	39.67	39.55	39.40	38.75	40.50	40.00 <sup>#</sup>	
37.9 甘崎橋(下)	13653	41.13	41.05	40.93	40.87	40.66	40.33	39.33	41.85 <sup>#</sup>	43.90 <sup>#</sup>	
38 甘崎橋(上)	13659.5	41.19	41.11	40.98	40.93	40.71	40.38	39.38	41.85 <sup>#</sup>	43.90 <sup>#</sup>	
39	13960.5	41.79	41.68	41.53	41.47	41.22	40.88	39.96	41.94	41.95	
40	14335.5	43.27	43.18	42.07	41.99	41.68	41.23	40.30	43.28	43.37 <sup>#</sup>	
41	14756.5	44.77	44.66	44.85	44.74	44.35	43.82	42.78	45.82 <sup>#</sup>	45.26	
42	15038.5	44.91	44.82	44.93	44.84	44.51	44.07	43.23	46.14 <sup>#</sup>	46.50 <sup>#</sup>	
42.9 鹿寮橋(下)	15453.5	46.25	46.13	45.98	45.91	45.65	45.30	44.57	49.02 <sup>#</sup>	49.00 <sup>#</sup>	
43 鹿寮橋(上)	15459	46.52	46.40	46.24	46.17	45.94	45.61	44.83	49.02 <sup>#</sup>	49.00 <sup>#</sup>	

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」

表3-5-4 牛稠埔坑溪現況通水能力檢討表

斷面編號	河心累距 (m)	各重現期洪水位 (m)							左岸高 (m)	右岸高 (m)	備註
		Q <sub>100</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>25</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>2</sub>			
1	0	22.40	22.17	22.03	21.98	21.61	21.02	19.79	19.58*	22.27	Q <sub>2</sub> 溢岸
2	160	22.43	22.20	22.06	22.00	21.64	21.04	19.81	22.53	22.72	
3	442	22.38	22.18	22.05	22.00	21.68	21.16	20.13	23.02	22.94 <sup>#</sup>	
4	768	22.73	22.52	22.36	22.29	21.94	21.38	20.31	22.95	22.76	
4.8 嘉南橋(下)	1227	23.11	22.98	22.86	22.81	22.58	22.28	21.20	23.75	23.69	
5 嘉南橋(上)	1234	23.42	23.24	23.07	23.00	22.70	22.34	21.21	23.75	23.69	
6	1422	23.86	23.65	23.42	23.33	22.96	22.51	21.38	24.83	25.34	
7	1564	23.66	23.45	23.23	23.14	22.86	22.45	21.43	25.47	25.52	
8	1796	24.16	24.08	23.98	23.94	23.79	23.57	22.81	25.30	25.16	
9	2124	25.83	25.66	25.45	25.37	25.06	24.63	23.65	27.24	26.79	
9.08 新嘉榮橋(下)	2490	25.98	25.84	25.66	25.58	25.32	24.96	24.13	26.49	26.50	
10 新嘉榮橋(上)	2509	26.21	26.03	25.81	25.72	25.38	25.01	24.17	26.49	26.50	
11	2740	26.53	26.44	26.30	26.24	26.07	25.86	24.58	26.45	26.33 <sup>#</sup>	
12	3195	28.09	28.00	27.87	27.82	27.63	27.34	26.72	28.54	28.53	
13	3546	28.43	28.33	28.21	28.16	27.97	27.71	27.13	27.11*	27.17*	Q <sub>2</sub> 溢岸
14	3706	28.57	28.48	28.37	28.32	28.15	27.91	27.33	27.69*	26.97*	Q <sub>2</sub> 溢岸
15	3902	28.80	28.76	28.69	28.66	28.51	28.37	28.01	28.35*	28.51*	Q <sub>5</sub> 溢岸
16	4086	29.99	29.93	29.87	29.84	29.75	29.60	29.27	29.10*	29.00*	Q <sub>2</sub> 溢岸

註：現況構造物「#」，現況灘岸「\*」

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」

表3-5-5 鹿寮橋以下河段現有橋樑水理檢討表

橋樑名稱	所屬河川	段面 編號	計畫洪 水位(m)	計畫堤 頂高(m)	橋長 (m)	橋寬 (m)	梁底 標高 (m)	備註
潭上橋	頭前溪	04	21.41	22.41	36.10 (73.00)	5.0	19.00	橋長、梁底 高不足
慈明橋	頭前溪	07	22.17	23.17	11.90 (90.00)	5.3	17.80	橋長、梁底 高不足
頭前溪橋 (1)	頭前溪	10	22.57	23.57	40.20 (58.80)	6.0	23.88	橋長不足
165 線橋	頭前溪	21	27.58	28.58	36.00 (36.00)	18.4	29.06	
舊 165 線 橋	頭前溪	21-1	27.90	28.90	36.00 (43.60)	7.5	27.80	橋長、梁底 高不足
甘宅橋	頭前溪	26	30.85	31.85	52.40 (52.40)	5.5	30.95	梁底出水高 不足
善偉橋	頭前溪	35	37.41	38.41	29.00 (29.00)	4.9	36.79	梁底高不足
甘崎橋	頭前溪	38	40.98	41.98	60.20 (60.20)	6.0	41.85	梁底出水高 不足
鹿寮橋	頭前溪	43	46.24	47.24	42.80 (42.80)	5.0	47.66	

嘉南橋	牛稠埔坑 溪	05	23.06	24.06	25.00 (34.90)	7.0	21.90	橋長、梁底 高不足
新嘉榮橋	牛稠埔坑 溪	10	25.81	26.81	32.50 (32.50)	19.0	25.33	梁底高不足
高速公路 橋	牛稠埔坑 溪	16	29.87	30.	302.10 (55.60)	33.3	36.01(L) 42.42(R)	

註:( )內係計畫河寬，潭上橋、慈明橋、頭前溪橋、165 線橋、舊165 線橋、善偉橋、嘉南橋與新嘉榮橋等  
主管機關為嘉義縣政府交通局。

資料來源：「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」

### 3.5.2 鹿寮水庫現況調查

本區區內之鹿寮水庫，於民國26年動工興建，28年完工，位在頭前溪與鹿寮溪匯流處谷地築建土壩蓄水而成。集水區面積750公頃，水庫領管土地共計261.15公頃，其中台糖公司土地256.78公頃，租進地（國有財產局）4.73公頃，滿水位標高72.5公尺，原蓄水面積55.29公頃，目前蓄水面積31.636公頃，總蓄水量達370多萬立方公尺，目前有效蓄水量902,527立方公尺。

日據時代日本明治製糖株式會社用以提供糖廠製糖所需之工業用水，後因下游水質遭受污染，於民國66年停止供應製糖用水。目前水庫僅於每年一月二十九日至四月四日，提供約七十萬噸水，無償供應下游白河鎮馬稠後地區約361公頃農田之澆灌，並兼具區域性防洪調節之功用。

經濟部曾於民國77年核准台糖公司所提出之鹿寮溪水庫觀光遊憩區闢建開發計畫，預算並經立法院通過。台糖公司遂於民國78成立南靖糖廠鹿寮溪水庫風景遊樂區開發工程處，計畫開發為旅遊休閒場所，但由於比鄰軍事重地，軍方土地使用同意書遲遲無法取得。民國80年內政部與國防部公告將大壩區域土地104公頃列入禁限建範圍，因此水庫周邊無法進行開發利用，基於國防因素之考量，民國81年起水庫不再對外開放。由於水域周邊之原始森林林相豐富，農委會曾有意在此規劃為森林植物園區，保留原始自然景觀，然因土地產權分立，包括國有林地、台糖土地與國防用地等，加上軍事因素考量，此計畫最後無法付諸執行。

鹿寮溪水庫設施包括大壩、溢洪道、取出水工、輸水路、監測設備、水工機械等，平面佈置圖如圖3-5-2所示，壩型為具鋼筋混凝土心牆之土壩，其主要工程數據見表3-5-6。

鹿寮溪水庫於民國86年及91年辦理第一次及第二次安全評估，距前次安全評估已逾5年，根據民國92年12月3日頒佈之「水利建造物檢查及安全評估辦法」，該辦法中明訂蓄水建造物之安全評估每五年應辦理一次，評估報告並應經中央主管機關審定。為確保水庫安全無虞，目前已完成三次安全評估。

根據第三次安全評估報告，目前水庫之淤積率達75%以上。以囚砂率來推估，預計再過17年，水庫即會淤積至僅剩原設計容量之10%。唯目前水庫供應對象僅止於農業灌溉用水，集中於一至四月供應，水源利用率低於10%，依供需平衡原則，鹿寮水庫尚無清淤之急迫性。

鹿寮溪水庫集水區內土地利用以林地佔大多數，西側台糖公司的地權主要以造林為目的，多種植雜林及闊葉樹為主，植生良好，未受人為開發破壞。但集水區東側之私有民地則多已開墾為農，主要種植檳榔及果樹等，北側柚子宅更有民國59年時開發之嘉義高爾夫球場，為全集水區之最高處，雖已人為開發，但其植生狀況均有維護尚無多大之變化。

水庫淹沒區兩岸植生甚為茂密，環湖道路常受雨水沖刷致道路阻斷，局部可見鬆軟之砂岩與泥岩受暴雨沖刷而呈小規模坍塌，惟整體而言邊坡狀況大致皆甚為穩定，無明顯大型新生崩場地出現。

根據現場調查及當地管理機關、民眾之訪談結果，目前鹿寮水庫中之坡地範圍植生狀況良好，並無明顯具有崩塌、沖蝕及道路水土保持需求點位，故建議可依其原有相關規劃報告進行相關保育措施，鹿寮水庫歷年維護工程整理如表3-5-7所示。



拍攝日期 98.09.04

表 3-5-6 鹿寮溪水庫主要工程數據

項目		概述	備註
水 庫	集水區面積	約 750 公頃	
	標 高	正常蓄水位	72.5 公尺
		最高洪水位	74.28 公尺
	滿水位面積	31.6362 公頃	

	總蓄水量	3,783,287 立方公尺	原設計值
	計畫有效蓄水量	3,566,241 立方公尺	原設計值
	現有效蓄水量	902,527 立方公尺	
	計畫年運用水量	8,782,000 立方公尺	
	水質概況	未受污染	
	水權量	最高 0.32 cms	
壩	壩型	中心混凝土心牆均質型土壩	
	壩頂標高	EL.76 公尺	
	最大壩身高度	30 公尺	
	壩頂長度	270.4 公尺	
	壩頂寬度	6 公尺	
	壩體積	346,880 立方公尺	
溢 洪 道	型式	自由溢流堰 + 陡槽	堰頂長 30 公尺
	排洪量	設計 : 135.4 立方公尺/秒	
	控制水門	無閘門控制 (自然溢洪)	
出 水 工	型式	直井 + 隧道	
	設計流量	6.655 立方公尺/秒	
	控制水門	電動油壓閘閥前後各乙座	口徑 0.8 公尺

原計畫效益	灌溉： 民地稻田面積 361 公頃，計畫年供水量 8,782,000 立方公尺 製糖用水: 24,062 立方公尺/日	
目前功能及效益 (目前計畫效益)	灌溉民地稻田面積 361 公頃	

資料來源：「鹿寮溪水庫第三次安全評估報告」

表3-5-7 鹿寮溪水庫歷年維護工程一覽表

年度	工程名稱	工程內容	工程經費 (元)
44-47	造林工程	長枝竹、荊竹、麻竹等計 49.47 公頃	191,500
50-51	造林工程	相思樹造林 160.84 公頃	406,306
50-51	山邊溝工程	土水路延長 52,650 公尺	93,852
52	保土壩工程	8 座	883,860
52	第二年育林工程	撫育 164.31 公頃	112,288
53	第三年育林工程	撫育 77.17 公頃林道修建及防火線	104,868
54	第四年育林工程	撫育 97.17 公頃林道修建及防火線	248,500

年度	工程名稱	工程內容	工程經費 (元)
75	淤砂清除	排流井附近淤砂清除	-
80	進水口加高工程	進水口加高 3.45 公尺	-
85	環湖路整建工程	道路整建長 6900m 寬 6m	2,130,975
85	排水涵管版橋級配路面等工程	版橋 10 座、排水涵管 16 座、級配路面 900m	2,929,500
86	植栽更新工程	種植茄苳樹 300 棵、樟樹 329 棵、楓樹 60 棵	780,911
86	環湖路後續工程	護坡暨排水溝 424m、涵洞 21 座、版橋 3 座	4,200,000
86	水庫安全評估	水庫安全資料蒐集、建檔、鑽探及試驗、 淤積測量	2,842,496
86	安珀颱風災害工程	護坡暨排水溝 300m、涵管 1 座、版橋 1 座級配路面 2000m	2,580,000
87	洩洪廣播系統工程	廣播器 1 組、廣播站 3 處	887,000
87	碎石路面復舊	長 2100m、寬 4m	1,260,000
87	鹿寮溪水庫護坡工程	護坡暨排水溝 500m	1,763,520
88	鹿寮溪水庫壩體滲漏等改善	排水開渠 745m、排水暗渠 362m、操作井	10,774,663

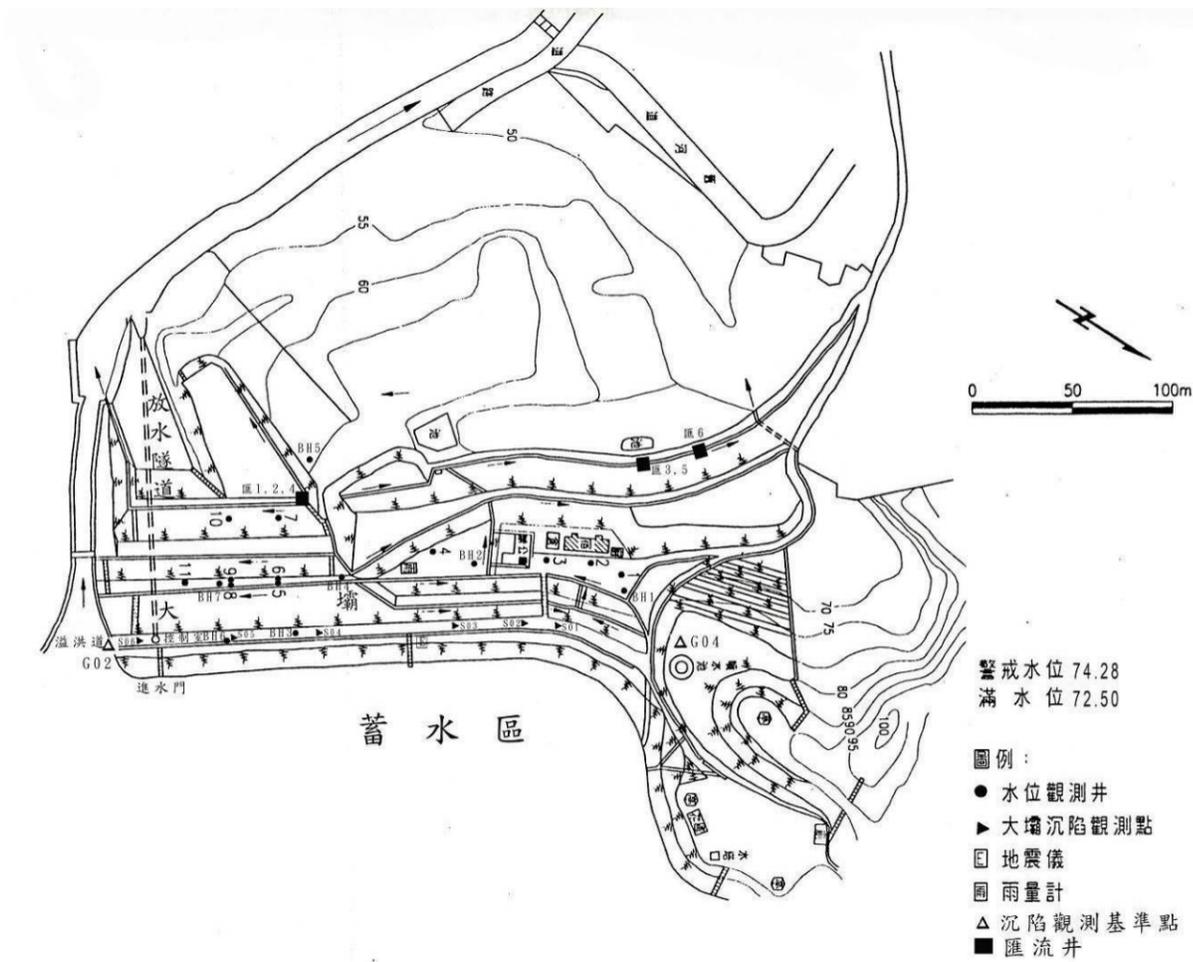
年度	工程名稱	工程內容	工程經費 (元)
		1 座	
89	鹿寮溪水庫環湖路整修復建	排水開渠 200m、護坡暨排水溝 517m、級配路面 400m、橋端混凝土砌護坡計 10 座	2,891,828
89	鹿寮溪大壩胸牆加高改善工程	胸牆加高	1,436,887
89	環湖路護坡崩塌排水溝災害工程	護坡暨排水溝 216m、混凝土護坡 33m	898,853
89	環湖路碎石路面災害復舊	碎石級配 1812m	880,000
89	環湖涵洞出口管制門災害工程	涵洞復舊及管制門復舊	195,000

表3-5-7 鹿寮溪水庫歷年維護工程一覽表 (續一)

年度	工程名稱	工程內容	工程經費 (元)
89	溢洪道靜水池護坡災害工程	靜水池護坡復舊及排水溝復舊	99,750
89	環湖路排水溝淤積災害復舊	排水溝淤積清理 2400m	94,500
90	大壩右山脊開渠及滲水改善工程	鋼筋混凝土開渠 422m、暗渠 340m	1,309,524
90	環湖排水開渠淤積災害復舊	排水溝淤積清理 1000m	42,000

90	廣播系統擴音器災害復舊	更換電源板、功率晶體迴路卡	18,900
90	環湖路路面排水溝災害復舊	排水溝淤積清理 5000m	147,000
91	12 版橋下游排水跌水工	12 版橋跌水工建構	183,952
91	鹿寮溪水庫等二件災害工程	護坡暨排水溝 58m、排水溝起終點翼牆 2 處、排水工 1 座	429,300
94	鹿寮溪水庫敏督利風災修復	環湖路排水溝淤積清理	93,150
94	鹿寮溪水庫碎石路面災害修復等兩件工程	矩形排水溝 85m、梯型排水溝 19m、消能井 1 座、AC 路面 612 公尺	729,645
94	地下堰堤復舊	大壩土方流失復舊	49,610
94	環湖路涵洞修復	損壞涵洞復舊	40,000
94	鹿寮溪水庫監測系統新建	增設自動水位計一套	59,403
		電子式閘門開度感測計	157,841
		自記式雨量計	106,925
		地下水位自動量測裝置	288,527
		大壩安全監視系統	263,068
		中央監測站設備	345,383
		坡面整建	114,562

資料來源：「鹿寮溪水庫第三次安全評估報告」



資料來源：「鹿寮溪水庫第三次安全評估報告」

圖3-5-2 鹿寮溪水庫大壩及附屬結構物平面佈置圖

### 3.6 既有構造物調查與分析

根據第二章歷年治理工程所蒐集之資料為基礎，本計畫針對易淹水地區水患治理計畫95年度以後之30件工程構造物進行調查，經現場檢視評定22處已調查之工程大致皆有發揮效果，損壞度不高，部分構造物因年代久遠，遭植生覆蓋或土砂掩埋，詳細之調查資料如表3-6-1所示，詳細之調查成果整理如附件三所示，各工程分布位置如圖3-6-1所示。其中，點位15處為仙諄橋下游護岸毀損，應進行修復。

表3-6-1 本區既有構造物現況調查表

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
1	東興村	檳榔樹腳	202408	2583101	頭前溪上游防砂壩工程	防砂壩 2 座	否	本處防砂壩於莫拉克颱風時發揮其工程效用，有效攔阻土砂下移。	
2	東興村	檳榔樹腳	201210	2583853	東興 5.6 鄰野溪復建工程	防砂壩 2 座 固床工 2 座 護岸 105 公尺	否	本處工程現況良好，部分被雜草覆蓋。	
3	東興村	檳榔樹腳	201380	2583294	水蛙窟野溪整治工程	固床工 13 座、 護岸 166 公尺	否	頭前溪上游支流，本處有新設潛壩，目前仍在施工當中。	
4	東興村	檳榔樹腳	201252	2583835	凍仔腳水蛙壩復建工程	擋土牆 10 公尺、 排水溝 17.6 公尺、 箱涵 1 座	否	民國 93 年所施設之工程，目前工程位置受植生覆蓋，現況不明顯。	

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
5	東興村	檳榔樹腳	201045	2583602	水蛙漙野溪護岸復建工程	護岸 150 公尺	是	頭前溪上游，目前工程因莫拉克颱風，兩側邊坡崩落佔據河道被掩埋其中。	

表3-6-1 本區既有構造物現況調查表 (續一)

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
6	三層村	檳榔樹腳	198383	2585487	小石門野溪整治工程	整治、流 120 公尺	否	本處右側有民宅一戶，目前工程現況良好，土砂淤積嚴重。	
7	三層村	檳榔樹腳	199363	2585500	三層官真門野溪整治工程	固床工 9 座 整治、整流 175.71 公尺	否	本工程位於三層村內，工程現況良好，有機械進行清淤。	
8	三層村	檳榔樹腳	199116	2584893	三層小石門野溪整治三期工程	潛壩 4 座、 固床工 4 座	否	頭前溪上游支流，河道有淤積情形，構造物現況良好。	
9	三層村	檳榔樹腳	197964	2585673	三層國小旁土石災害防治工程	護岸 70 公尺，	否	本處護岸及固床工，工程現況良好，河道中有淤積情形。	
10	三層村	檳榔樹腳	199723	2584863	葉子林野溪整治工程	固床工 7 座 護岸 176 公尺	否	本處所施設有護岸、固床工及潛壩，工程現況良好，輕微淤積。	

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否 損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
11	三層村	檳榔樹腳	198884	2585931	桃仔寮野溪 整治工程	固床工 2 座 護岸 285 公 尺、 帶工 6 座、 固床工約 8 座	否	桃仔寮野溪整 治工程，目前 工程尚未完 工。	
12	三層村	檳榔樹腳	197477	2586200	克成橋下游 野溪整治工 程	固床工 1 座 護岸 235 公 尺、 帶工 4 座	否	本處工程現況 完整，治理成 效良好，土砂 有淤積情形。	

表3-6-1 本區既有構造物現況調查表 (續二)

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否 損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
13	崎內里	檳榔樹腳	194862	2586352	內崎內野溪 整治工程	整治 150 公 尺、橋樑 1 座	否	本工程位於頭 前溪中游段， 工程現況良 好，河道土砂 有淤積情形。	
14	崎內里	檳榔樹腳	194814	2587922	芭蕉野溪整 治工程	固床工 5 座 護岸 400 公 尺、 擋土牆 50 公 尺	否	本工程位於頭 前溪支流，工 程現況良好， 無淤積。	
15	崎內里	檳榔樹腳	195989	2586720	仙諄橋野溪 下游右岸護 岸	護岸長度 500 公尺	是	莫拉克颱風造 成護岸基礎流 失，導致護岸 坍塌。	
16	內角里	檳榔樹腳	191928	2589711	內角里野溪 整治工程	護岸 350 公 尺、擋土牆 高 5 公尺、 長 100	否	本處為多條坑 溝會流處，下 游段未整治， 淤積情況嚴 重。	

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否 損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
17	南鄉村	檳榔樹腳	194964	2589991	石路上帝廟前野溪水土保持工程	固床工 3 座、整治、流 165 公尺、護岸 28 公尺	是	本處工程於護岸基礎有淘刷情況，溪床混凝土有破損情形。	
18	南鄉村	檳榔樹腳	193461	2589947	媽祖坑野溪護岸工程	固床工 5 座、整治、流 158.4 公尺、護岸 183 公尺、擋土牆 28.5 公尺	否	本處河道土砂呈現淤積之情形，河道雜草叢生。	
19	南鄉村	檳榔樹腳	194750	2589597	尖山腳野溪整治工程	潛壩 2 座、固床工 5 座、護岸 166 公尺	是	本處因河道刷深，護岸基礎有裸露之情形。	

表3-6-1 本區既有構造物現況調查表 (續三)

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否 損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
20	南鄉村	檳榔樹腳	193335	2590750	南鄉野溪土砂災害治理工程	固床工 11 座、護岸 173 公尺	否	本處位於下游段，河道土砂呈現有慢溢兩岸之痕跡目前呈現淤積，雜草叢生。	
21	南鄉村	檳榔樹腳	199178	2584786	南鄉村邊坡治理工程	箱籠 30 公尺	否	本處為 98 年新設之箱籠，工程現況良好。	

編號	村里	集水區	座標		工程名稱	工程內容	是否 損壞	現況描述	現地照片
			X	Y					
22	南鄉村	檳榔 樹腳	199647	2585240	大宗橋下游 溪流整治工 程	護岸 120 公 尺, 固床工 5 座	否	本處所施設之 工程現況完 整, 治理成效 良好。	

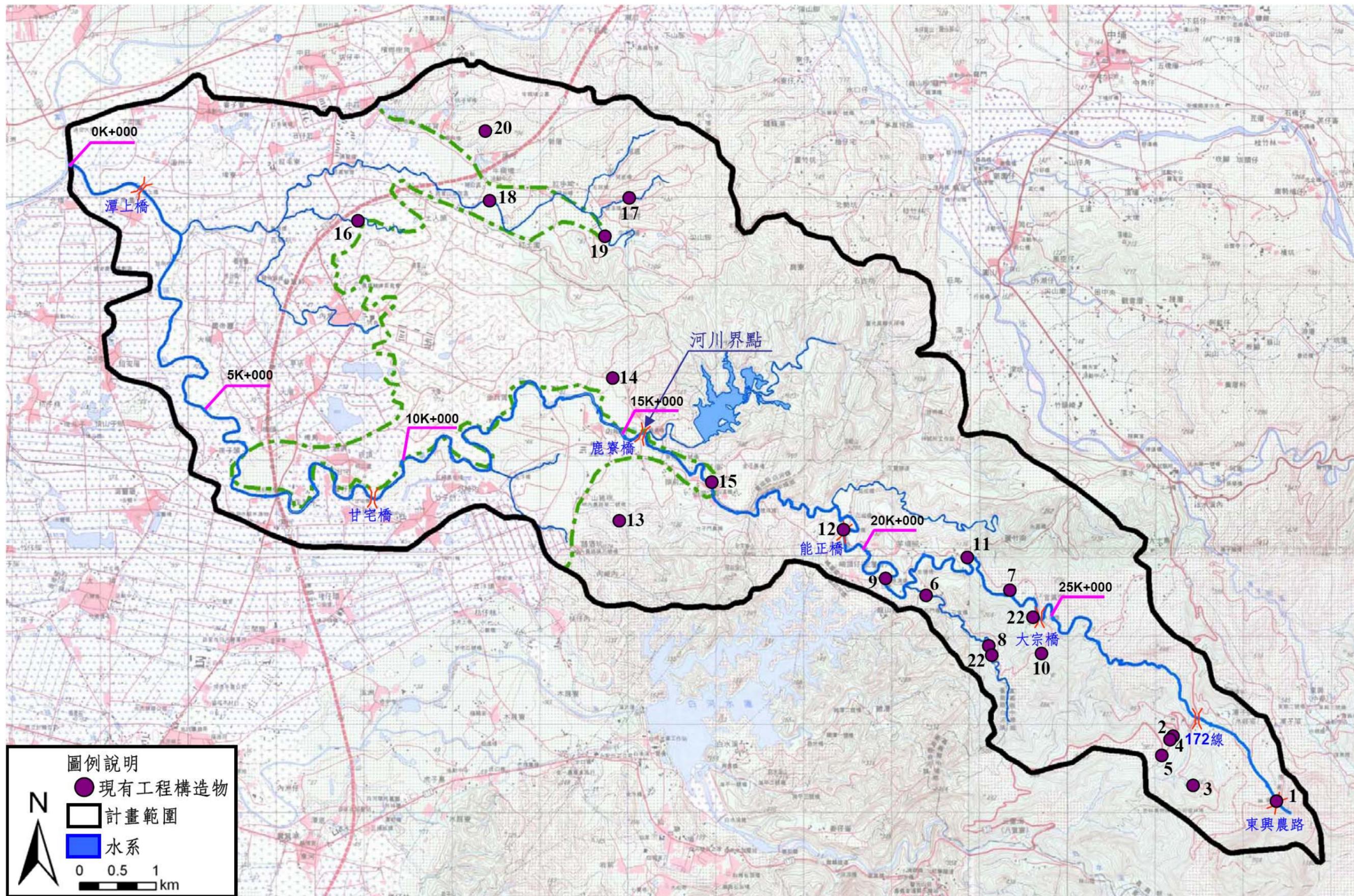


圖 3-6-1 本區既有構造物調查點位分布圖

### 3.7 易淹水區位調查與分析

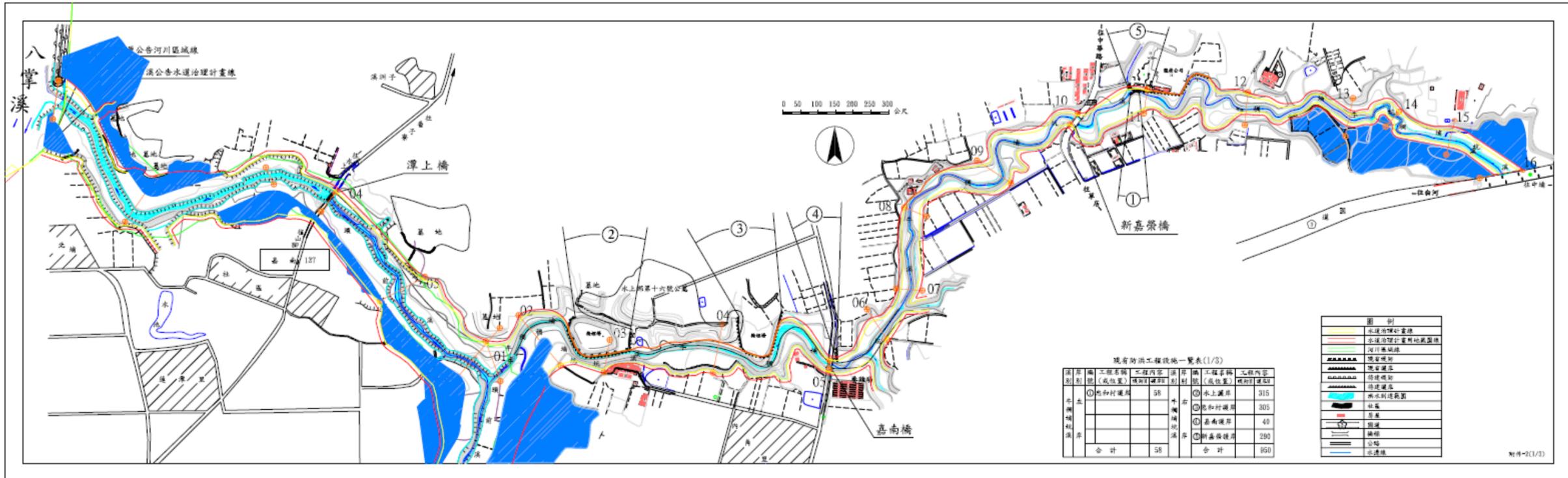
根據水利署第五河川局於民國97年規劃之「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」中，本區下游沿岸易淹水區位，以計畫洪水位(25年)估之洪水範圍，面積約31.7公頃，主要洪氾區為低勢低窪或未建提防之區域，土地利用則多為種植甘蔗、水稻等，平均淹水深度約為1公尺。本區易淹水區位整理如圖3-7-1所示。



「八掌溪水系支流頭前溪治理規劃報告(含支流牛稠埔坑溪)」中，該報告對於現況輸洪能力檢討，提出短期應加強平時的疏濬，長期而言應改善橋樑以維持通洪；同時，該報告對於現有防洪構造物檢討，除部份區段有保全對象須改善外，其他區段暫無改善之必要。

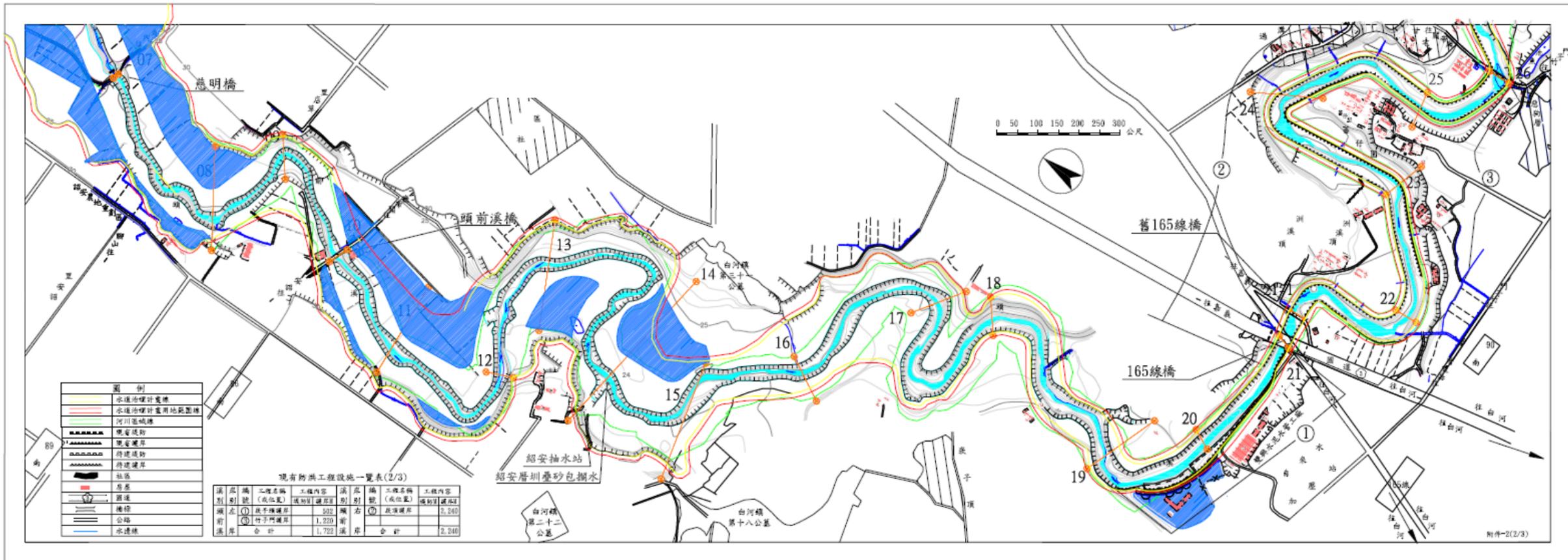


據此，就減緩下游易淹水地區之淹水情形而言，減少上游泥砂下移，是區排上游集水區應加強之方向，亦為本計畫執行之重點。



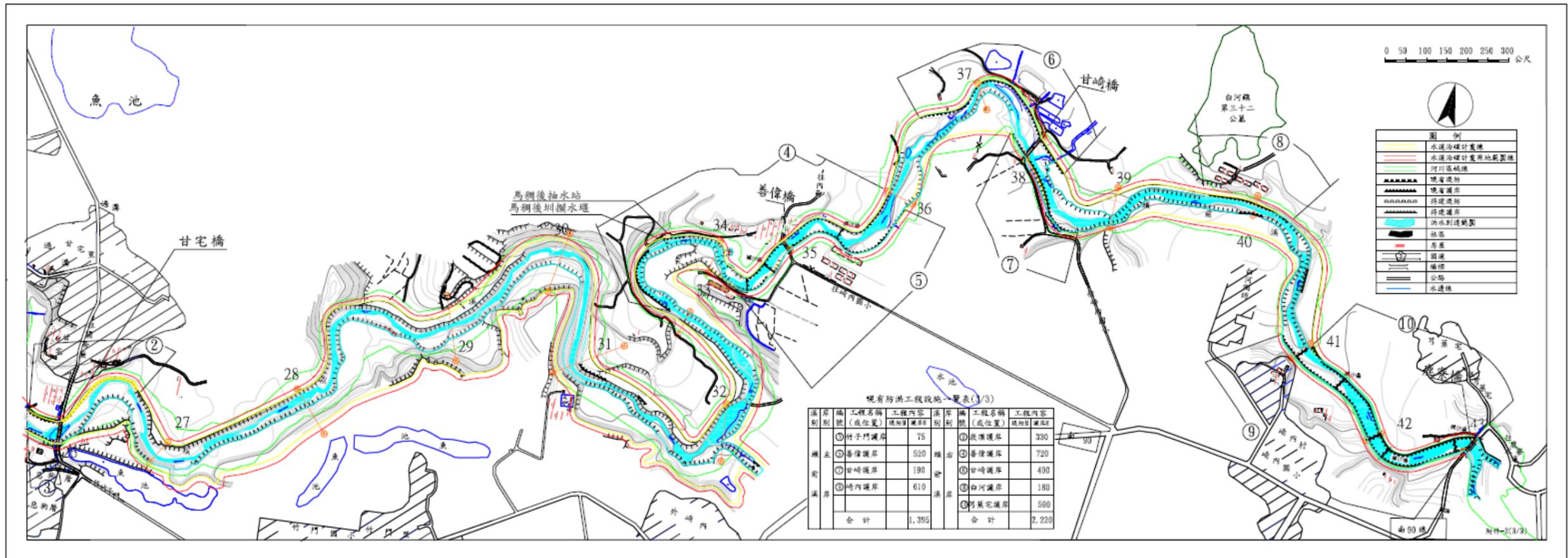
資料來源：經濟部水利署第五河川局，「八掌溪水系支流頭前溪（含支流牛稠埔坑溪）治理規劃報告」

圖3-7-1 本區易淹水區位分布圖(1/3)



資料來源：經濟部水利署第五河川局，「八掌溪水系支流頭前溪（含支流牛稠埔坑溪）治理規劃報告」

圖3-7-1 本區易淹水區位分布圖(2/3)



資料來源：經濟部水利署第五河川局，「八掌溪水系支流頭前溪（含支流牛稠埔坑溪）治理規劃報告」

圖3-7-1 本區易淹水區位分布圖(3/3)

### 3.8 保全對象分布現況調查與分析

經現場調查及居民訪談，本區目前受災害威脅之保全對象共有25處，整理如表3-8-1所示。

坑溝災害方面於東興村內有2處，保護對象內容有居民3戶10人、農舍2棟、農路180公尺、果園0.5公頃及縣172線於東興村路段避免坑溝災害阻斷道路通行。南鄉村坑溝保護對象有4處，保護對象內容有居民3戶12人、果園及農地1.5公頃、養殖場0.2公頃及農舍2棟。

野溪災害需保護對象於東興村有2處，保護對象為居民39戶114人道路180公尺及農田4公頃。三層村內有3處，農田面積2.5公頃，農路保護長度共計300公尺。南鄉村內有2處，居民1戶3人及農田面積共計2.5公頃。

邊坡崩塌災害需保護對象於東興村有4處，保護對象居民7戶30人、農田面積1.8公頃及農路180公尺，而南鄉村僅一處，保護對象居民2戶7人、果園面積1.5公頃及農路150公尺。

道路毀損需修復或補強部分，農嘉中091為東興村內主要農路，本農路段有明顯影響安全者有2處，共計130公尺。三層村內影響安全路段有3處，共計350公尺。南鄉村則有2處，共計950公尺。

經統計目前區內保全對象共計有55戶176人、道路2,440公尺、果園、農田及  
養殖場14.5公頃、農舍4棟。

表3-8-1 本區保全對象統計表

編號	座標 TWD67		村里	災害類型與 對照點位	保全對象	聯絡人	說明
	X	Y					
1	201192	2584111	東興村	坑溝-1	3 戶 10 人農 舍 2 棟、農路 100m 果園 0.5ha	陳貴漳	東興村農路旁坑溝規模寬約 1m、深 1m、長度 80m，豪雨 時縱橫向沖刷，所挾帶之土石 漫溢路面連帶影響下方民宅 安全。
2	201442	2584337	東興村	坑溝-2	縣 172， 計 100m	--	坑溝緊鄰縣 172 線旁，寬約 1.5m、深 1m、長度 30m，已 有大粒徑土石堆置，豪大雨時 土石下移影響行車安全。
3	192969	2589958	南鄉村	坑溝-4	果園 1ha、 農舍 1 棟	黃錦泉	坑溝縱橫向淘刷，產生寬 2m、深 2m、長度 40m 坑溝， 保護果園減少農地土壤流失
4	192954	2590630	南鄉村	坑溝-5	農舍 1 棟、 養殖場 0.2ha	熊知先	坑溝位於養殖場旁，坑溝規模 寬 5m、深 4m、長 100m，有 部份農舍土地流失。
5	195016	2589986	南鄉村	坑溝-6	3 戶 12 人	--	本處坑溝位於 3 戶民宅旁，坑 溝向兩岸淘刷。
6	194382	2590959	南鄉村	坑溝-7	農地 0.5ha	羅錦源	坑溝淘刷兩岸農地流失。保護 農地，避免坑溝擴大。
7	202045	2583624	東興村	野溪-1	21 戶 60 人 農路 100m	--	頭前溪上游支流，大雨時挾帶 土石運移漫溢農路，影響行車 安全。
8	201279	2584179	東興村	野溪-3	18 戶 54 人 農地 4ha 縣 172，80m	陳貴漳	頭前溪支流淘刷邊坡坡腳，使 上邊坡農地滑動崩落。
9	198692	2585215	三層村	野溪-4	農田 2.5ha	--	野溪因豪大雨使河道淘刷，影 響兩岸農地。

編號	座標 TWD67		村里	災害類型與對照點位	保全對象	聯絡人	說明
	X	Y					
10	199892	2585979	三層村	野溪-5	農路 200m	--	野溪旁農路因未設置護岸，左岸土地有流失情形
11	198888	2585013	三層村	野溪-6	農路 100m	--	保護農路路基，減少野溪對路基淘刷。
12	194758	2589483	南鄉村	野溪-19	1 戶 3 人 農地 1.5ha	--	本處位於溪流彎道攻擊處，果園因溪流淘刷而流失。
13	194403	2589901	南鄉村	野溪-20	農地 1ha	劉文卿	本段野溪未施作工程，溪水流量大時，使兩岸農地淘刷流失
14	201153	2584142	東興村	崩塌地-1	5 戶 20 人 農田 0.5ha	葉金榮	民宅下方邊坡崩塌。

表3-8-1 本區保全對象統計表 (續一)

編號	座標 TWD67		村里	災害類型與對照點位	保全對象	聯絡人	說明
	X	Y					
15	201832	2584182	東興村	崩塌地-3	1 戶 5 人 農田 0.3ha 農路 100m	陳啟生	民宅後方邊坡因排水不良，使邊坡崩塌下移。
16	200942	2584206	東興村	崩塌地-4	1 戶 5 人	簡李明鳳	民宅後方邊坡因排水不良，使邊坡崩塌下移。
17	200856	2584037	東興村	崩塌地-5	農田 1ha、 農路 80m	林仁智	道路下邊坡因莫拉克颱風豪雨侵蝕，產生滑動。
18	192985	2589944	南鄉村	崩塌地-9	2 戶 7 人 果園 1.5ha 農路 150m	黃錦泉	道路排水不良，使下方邊坡含水量過大，產生邊坡滑動現象。
19	202126	2583814	東興村	道路 毀損	農嘉中 091 農路 30m	--	道路排水不良，路基流失 30 公尺。
20	202100	2583607	東興村	道路	農嘉中 091 農路 100m	--	邊坡路基流失，路面不均勻沉陷破壞。

編號	座標 TWD67		村里	災害類型與 對照點位	保全對象	聯絡人	說明
	X	Y					
				毀損			
21	196331	2586413	三層村	道路 毀損	鄉道南 90 計 100m	--	此路段為居民出入常使用之道路。因道路排水不良路基流失。
22	198786	2585748	三層村	道路 毀損	農路 200m	呂貞榮	本農路有 50 公尺需涉水通行，豪大雨即因野溪流量增大而交通中斷。
23	198847	2585156	三層村	道路 毀損	農路 50m	李心喜	本農路為通往三層村 6 鄰聯外道路，路寬 6m，因莫拉克颱風，造成道路路基崩塌約 50m。
24	192994	2589986	南鄉村	道路 毀損	農路 150m	--	南鄉村主要聯外道路，路寬 6m，因邊坡滑動，道路中斷長約 150m。
25	195081	2590099	南鄉村	道路 毀損	農路 800m	--	通往南鄉村 8 鄰農路，路寬度 3m，年久缺乏維護，路面破損約 800m，為村內農產品之主要運輸道路。

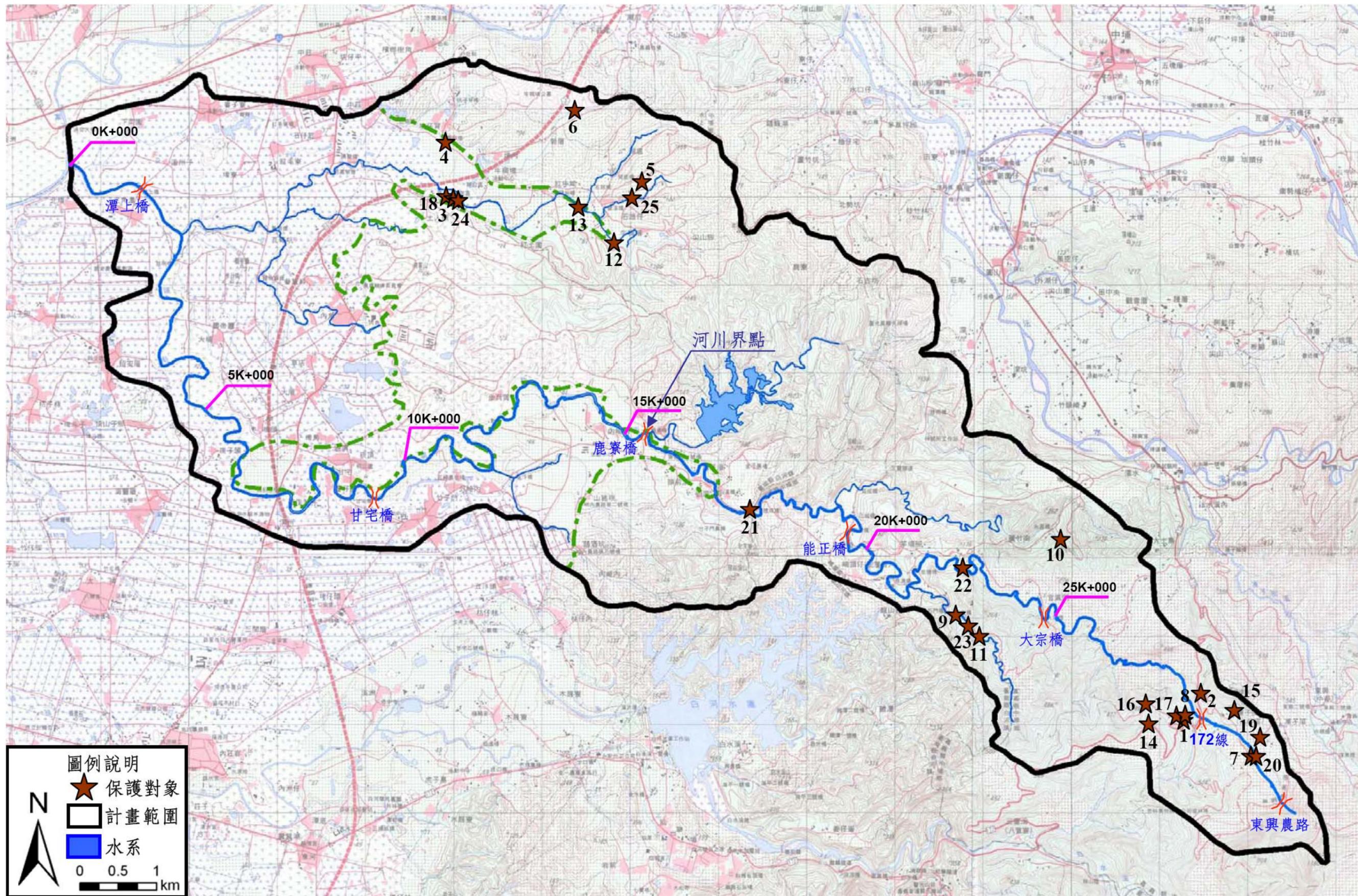


圖3-8-1 本區保護對象分布圖

## 第四章 水文水理及泥砂分析

### 4.1 水文分析檢討

#### 一、雨量站

經考量各雨量站距離本區之遠近所蒐集鄰近之雨量站，計有經濟部水利署所有之關子嶺(2)、六溪、小公田(2)與大湖山共4個雨量站，如表4-1-1及圖4-1-1所示。

表 4-1-1 本區鄰近雨量站站況表

站名	站址	站號	經辦單位	TM2 度分帶		標高(m)	記錄年份	統計年數	備註
				X 座標	Y 座標				
關子嶺(2)	白河鎮關嶺里 94 之 3 號(關嶺國小)	01O070	經濟部水利署	198753	2581219	350	1958~2009	52	採用
六溪	白河鎮六溪里 5 鄰 26 號(六溪分校)	01O080	經濟部水利署	193866	2578818	86	1958~2008	51	採用
小公田(2)	番路鄉公興村中寮 21 號(公興國小)	01L360	經濟部水利署	212557	2591545	680	1967~2008	42	不採用
大湖山	番路鄉大湖村下坪 5 鄰 29 號	01L390	經濟部水利署	210373	2597161	725	1953~2008	56	不採用

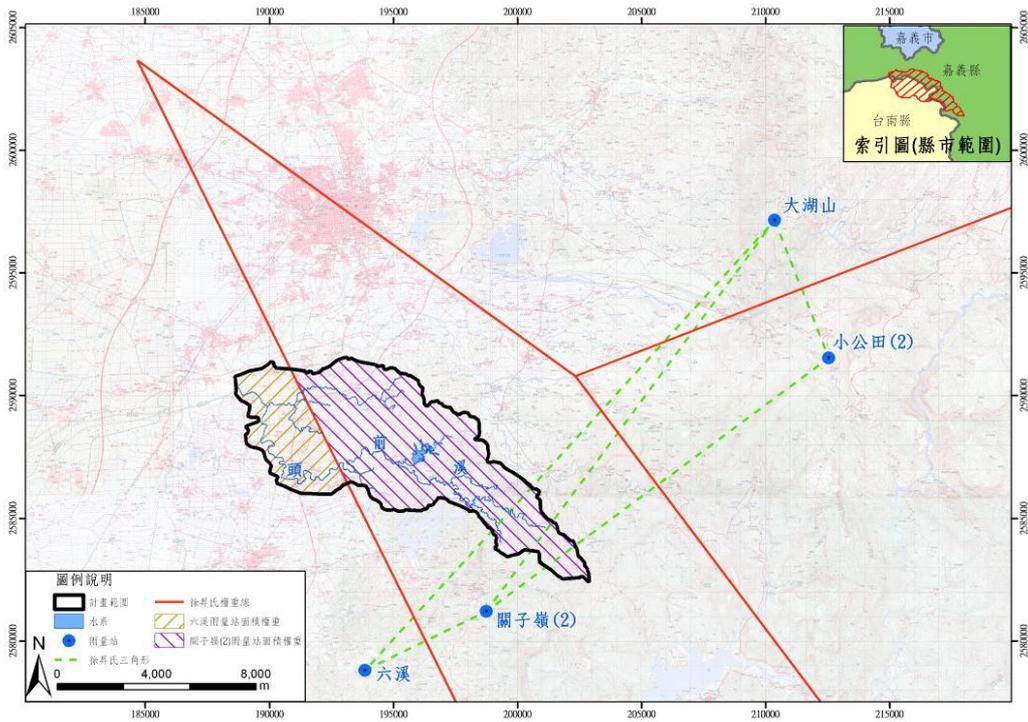


圖 4-1-1 雨量站分佈與權重劃分圖

雨量站之選用，經徐昇氏權重線劃分求取各雨量站所控制之流域面積權重分析結果，關子嶺 ( 2 ) 雨量站權重為84%、六溪雨量站權重為16%。由於本區主要工作範圍為山坡地，其範圍主要分布於關子嶺(2)雨量站之權重內，六溪站權重位於下游地區，為符合坡地規劃之特性，將僅採用關子嶺(2)雨量站之資料分析。

## 二、年平均雨量

本次雨量分析資料採用經濟部水利署所有之關子嶺(2)雨量站之年平均雨量資料，取用記錄時間為47年1月~98年12月，共計52年。經分析52年雨量資料，平均年雨量為2,980.9毫米，最大雨量為2005年5,100毫米；最小年雨量為1980年1,608.4毫米，如表4-1-2及圖4-1-2所示。

表 4-1-2 本區平均年雨量一覽表

年	年雨量(毫米)	年	年雨量(毫米)	年	年雨量(毫米)	年	年雨量(毫米)
47	2941.5	60	2995.3	73	2542.0	86	2536.0
48	3098.7	61	4028.2	74	3103.9	87	3354.0
49	3616.3	62	2898.4	75	2732.2	88	2782.0
50	3479.4	63	2333.9	76	2464.5	89	2499.0
51	2815.5	64	3599.7	77	2747.0	90	4277.0
52	3210.5	65	2548.8	78	3015.0	91	2130.0
53	3153.0	66	3896.8	79	2420.0	92	2090.0
54	2944.8	67	3754.5	80	2139.0	93	2183.0
55	2787.0	68	2732.9	81	3579.0	94	5100.0
56	2737.1	69	1608.4	82	1836.0	95	3816.0
57	3424.2	70	3783.6	83	3034.0	96	3733.0
58	2556.6	71	2622.0	84	1851.0	97	4837.0
59	1863.5	72	2914.0	85	2880.5	98	4015.0

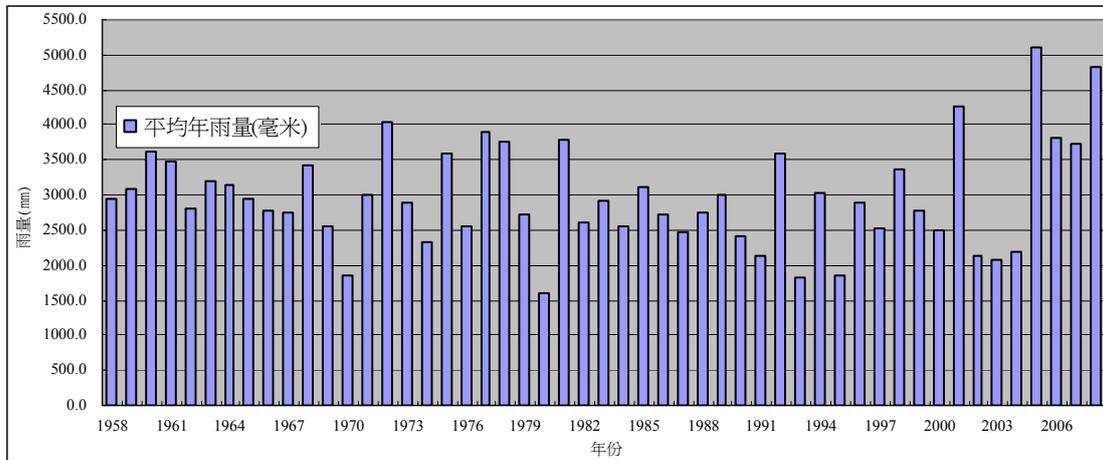


圖 4-1-2 年平均雨量統計圖

### 三、最大一日暴雨量

暴雨資料選用採年最大值序列法，年最大值序列法係某特定延時（如一日、二日或三日），選取每年最大降雨量所得之序列。依據經濟部水利署所有之關子嶺(2)雨量站資料，最大一日暴雨量記錄時間為47年1月~98年12月，共計52年，經統計最大一日暴雨量以98年8月8日（莫拉克颱風）之最大一日暴雨量763.5毫米為歷年最大，其次依序為90年9月18日（納莉颱風）756毫米、78年9月12日（莎拉颱風）587毫米、94年7月19日（海棠颱風）556毫米和97年7月18日（卡玫基颱風）

420.0毫米，茲將本區最大一日暴雨量表如表4-1-3及圖4-1-3所示。

表 4-1-3 本區最大一日暴雨量表

發生日期	最大一日暴雨量 ( 毫米 )	發生日期	最大一日暴雨量 ( 毫米 )
47/5/31	138.8	73/7/3	287.0
48/8/7	275.4	74/6/26	154.0
49/7/31	419.4	75/9/19	263.0
50/8/7	384.5	76/7/27	217.0
51/7/23	278.0	77/8/13	357.0
52/7/16	400.0	78/9/12	587.0
53/8/25	147.2	79/8/19	201.0
54/8/18	282.0	80/7/30	232.0
55/7/1	275.0	81/8/30	371.0
56/7/11	247.2	82/8/13	180.0
57/7/28	260.0	83/8/4	194.0
58/9/26	206.0	84/6/8	141.0
59/9/6	282.0	85/8/1	419.0
60/9/18	519.6	86/8/7	298.0
61/6/12	178.8	87/6/8	190.0
62/9/10	136.5	88/8/3	190.0
63/9/1	79.2	89/8/23	319.0
64/8/16	448.0	90/9/18	756.0
65/7/3	231.5	91/7/10	132.0
66/7/25	381.5	92/6/7	184.0
67/9/11	168.2	93/7/2	454.0
68/8/24	318.0	94/7/19	556.0
69/8/27	217.0	95/6/9	432.0
70/9/2	437.0	96/10/6	329.0
71/7/29	388.0	97/7/18	420.0
72/8/4	164.0	98/8/8	763.5

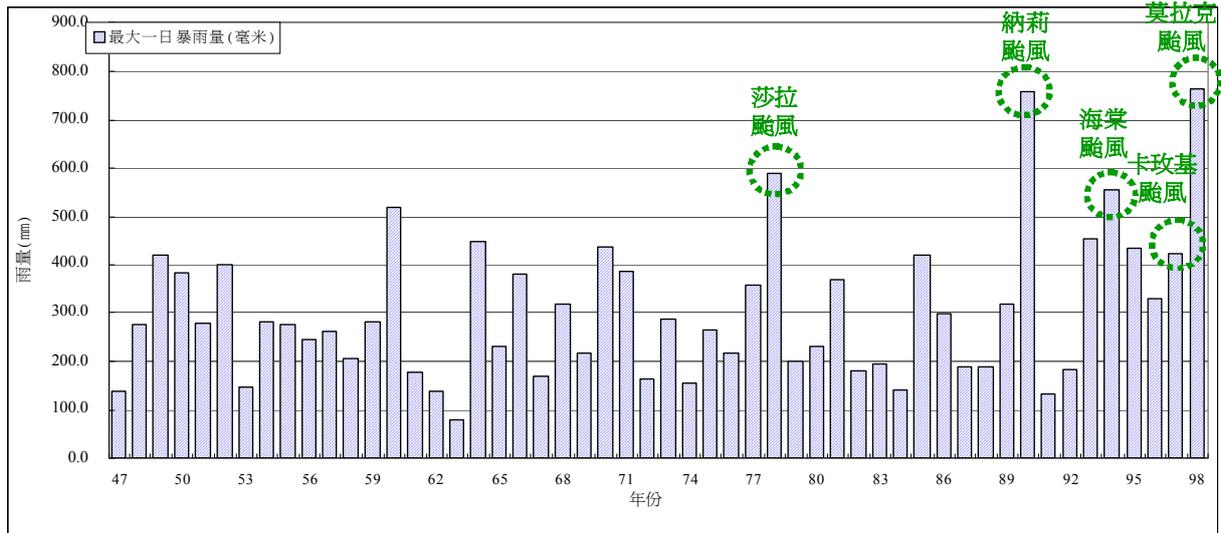


圖 4-1-3 本區最大一日暴雨量統計圖

#### 四、暴雨頻率分析

暴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，由代表雨量站歷年雨量資料中，求得集水區平均最大一日暴雨量，分別以對數常態、皮爾遜Ⅲ型、對數皮爾遜Ⅲ型及極端值Ⅰ型等4種分佈進行降雨頻率分析，並以平方差和（SSE）及標準差（SE）兩種方式加以確認機率分佈選取之正確性（記錄資料點與機率分佈理論值差異性比較），其公式如下：

標準誤差（Standard Error）：

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

式中，SE=標準誤差    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  $X_1 \geq X_2 \geq \dots \geq X_i \dots \geq X_n$

$$X_i = \text{具有超越機率 } \frac{2i-1}{2n} \text{ 之推估值}$$

利用海生點繪法計算求得SE及SSE之最小值之分佈則為最佳分佈，得一日最大暴雨以皮爾遜Ⅲ型為最適當之機率分佈，故選擇此分布為採用值。其頻率分析結果詳表4-1-4所示。

表 4-1-4 各重現期距一日暴雨量頻率分析表(單位：毫米)

重現期距 (年)	機率分佈 常態	對數常態	皮爾遜 Ⅲ型	對數皮爾遜 Ⅲ型	極端值 I 型
2	296.6	269.4	<b>274.3</b>	270.7	275.1
5	411.5	389.6	<b>399.4</b>	396.1	408.4
10	471.7	472.6	<b>479.0</b>	480.5	496.5
20	521.3	554.3	<b>552.6</b>	562.0	581.1
25	535.8	580.7	<b>575.4</b>	587.9	608.0
50	577.2	663.2	<b>644.4</b>	668.1	690.7
100	614.4	747.5	<b>711.3</b>	748.4	772.7
200	648.5	833.9	<b>776.5</b>	829.2	854.5
海生法 $T=2N/(2m-1)$					
平方差和 (SSE)	53,930	13,230	<b>11,230</b>	11,260	19,830
標準誤差 (SE)	33.17	16.43	<b>15.29</b>	15.32	20.12

為因應近年各次颱風降雨之高強度長延時降雨，具誘發土砂下移之可能性，以各次颱風之最大一日暴雨量紀錄，對照各重現期距頻率分析之結果，以供後續規劃治理之參考，在 98 年 8 月 8 日 (莫拉克颱風) 和 90 年 9 月 18 日 (納莉颱風) 均超過 100 年重現期距，78 年 9 月 12 日 (莎拉颱風) 係超過 25 年重現期距、97 年 7 月 18 日 (卡玫基颱風) 和 97 年 9 月 13 日 (辛樂克颱風) 僅超過 5 年重現期距，以下茲將各次颱風最大一日暴雨量表和頻率曲線圖如表 4-1-5 和圖

4-1-4 所示。

表 4-1-5 近年各次主要颱風最大一日暴雨量與重現期距資訊表

發生日期	颱風	最大一日暴雨量 ( 毫米 )	備註
98.8.08	莫拉克	763.5	超過 100 年重現期距
97.7.18	卡玫基	420.0	超過 5 年重現期距
97.9.13	辛樂克	360.0	超過 2 年重現期距
90.9.18	納莉	756.0	超過 100 年重現期距
78.9.12	莎拉	587.0	超過 25 年重現期距

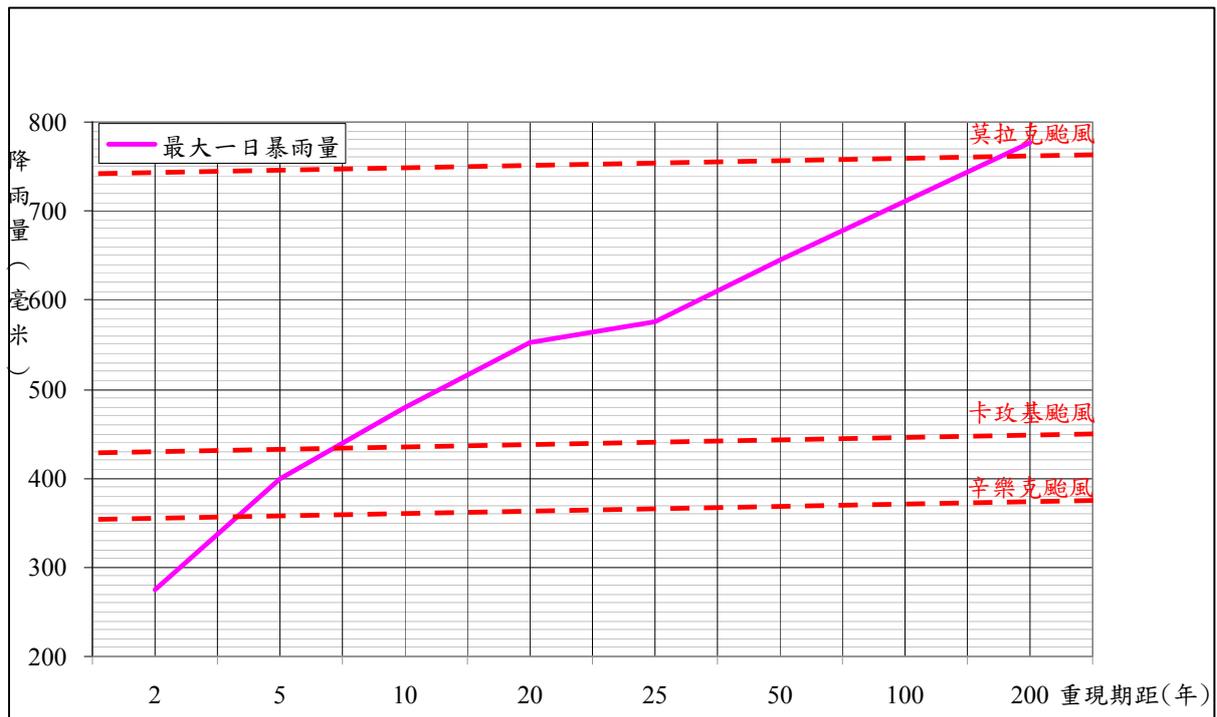


圖4-1-4 最大一日暴雨量頻率曲線圖 ( 皮爾遜III型 )

## 五、洪峰流量分析

### (一) 清水流洪峰流量

根據水土保持技術規範第十七條，「洪峰流量之估算，有實測資料時，得採用單位歷線分析；面積在一千公頃以內者，無實測資料時，得採用合理化公式(Rational Formula)計算。」為求分析適法與可比較性，清水流洪峰流量以合理化公式估算各重現期距，其中合理化公式如下：

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

式中； $Q_p$ ：洪峰流量(cms)；

A：集水區面積(km<sup>2</sup>)；

C：逕流係數；

I：降雨延時等於集流時間之平均降雨強度(mm/hr)

(1) 降雨強度：採用無因次降雨強度公式，公式如下：

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^c} \quad \text{----- (1)}$$

$$I_{60}^{25} = \left( \frac{P}{25.29 + 0.094P} \right)^2 \quad \text{----- (2)}$$

$$A = \left( \frac{P}{-189.96 + 0.31P} \right)^2 \quad \text{----- (3)}$$

$$B = 55 \quad \text{----- (4)}$$

$$C = \left( \frac{P}{-381.71 + 1.45P} \right)^2 \quad \text{----- (5)}$$

$$G = \left( \frac{P}{42.89 + 1.33P} \right)^2 \quad \text{----- (6)}$$

$$H = \left( \frac{P}{-65.33 + 1.836P} \right)^2 \quad \text{----- (7)}$$

式中，T為重現期距(年)；t為降雨延時或集流時間(分)； $I_t^T$ 為重現期距T年，降雨延時t分鐘之降雨強度(mm/hr)； $I_{60}^{25}$ 為重現期距25年，降雨延時60分鐘之降雨強度(mm/hr)；P為年平均降雨量(mm)。

## (2) 逕流係數

逕流係數為逕流量與降雨量的比值。視地形、地勢、土壤、地質、集水區面積、土地利用及覆蓋情形、降雨總量、強度及延時等因子而異，一般可分為下列三種：

(i) 洪峰逕流係數：為洪峰流量對時間內之平均降雨量的比值。

(ii) 一場暴雨逕流係數：為一場暴雨內之總逕流量與總降雨量的比值。

(iii) 長時間逕流係數：係指長期(如年、季節、月等)逕流係數，為長期內之總逕流量與總降雨量的比值。

一般水土保持工程構造物設計時，皆採用洪峰逕流係數計算逕流量，以提高構造物的安全，逕流係數的決定可參考表 4-1-6 所示。

表 4-1-6 逕流係數參考值表

集水區狀況	陡峻	山嶺區	丘陵地	平坦	非農業
-------	----	-----	-----	----	-----

	山地		森林地	耕地	使用
無開發整地區	0.75~0.9	0.7~0.8	0.5~0.75	0.45~0.6	0.75~0.95
開發整地區整地後	0.95	0.9	0.9	0.85	0.95~1.0

資料來源：水土保持技術規範

本計畫位於山區或山坡地，逕流係數勢必較一般地區為高，故在無實測可靠資料地區，建議採用洪峰逕流係數採用0.8。

### (3) 集流時間

集流時間( $T_c$ )係指逕流自集水區最遠一點到達控制點出水口所需時間，一般為流入時間與流下時間之和。其計算公式如下：

$$t_c = t_0 + t'$$

$$t_0 = l/v$$

式中， $t_c$ 為集流時間(hr)； $t_0$ 為流入時間(雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間)(hr)； $t'$ 為流下時間(雨水流經河道由上游至下游所需時間)(hr)； $l$ 為坡面長度(km)； $v$ 為漫地流流速(一般採用0.3~0.6m/sec)，本計畫為安全考量，取0.6 m/sec計算。天然河段可採用下列芮哈(Rziha)經驗公式估算：

芮哈(Rziha)公式：

$$t' = L / W$$

$$\text{其中，} W = 72(H/L)^{0.6}$$

式中， $t'$ 為流下時間(hr)； $W$ 為流下速度(km/hr)； $H$ 為溪流縱斷面高程差(km)；

L為溪流長度(km)。依照上述過程演算，茲將不同重現期距之清水流洪峰流量如表4-1-7所示。

## (二) 含砂水流洪峰流量

考慮暴雨之輸砂能力，應酌予考量水流含砂情形，水流含砂洪峰流量可表為：

$$Q_d = Q_w (1 + \alpha)$$

式中； $Q_d$ ：考慮水流含砂時之洪峰流量

$\alpha$ ：水流中泥砂混合率，一般採用以流量之5%~10%為原則，本計畫含砂率 $\alpha$ 採用為10%。

原則上，不同推估方式會有不同結果，有鑑於本案為治山防災之工作，安全仍為首要考量，分別以25年、50年、100年、200年重現期距演算各橋梁之洪峰流量，茲將不同重現期距之含砂水流洪峰流量計算整理如表4-1-7所示，各橋梁位置如圖4-1-5所示。

## (三) 其他洪峰流量推估

前述為合理化公式各控制點分析，現將參照97年水利署第五河川局「八掌溪水系支流頭前溪(含支流牛稠埔坑溪) 治理規劃報告」以比流量法推估鹿寮橋三角形單位歷線與實測洪峰流量法之洪峰流量以茲比較。

比流量法公式如下，其中係數 $n$ 值由97年水利署第五河川局「八掌溪水系支

流頭前溪(含支流牛稠埔坑溪) 治理規劃報告」依據不同重現期採用之n值採0.88，如表4-1-8所示，因此本計畫按面積比推算鹿寮橋之洪峰流量和以合理化公式計算之比較如表4-1-9所示。

$$Q=Q_0(A/A_0)^n$$

Q：控制站(點)之洪水流量(cms)

Q<sub>0</sub>：已知站(點)之洪水流量(cms)

A：控制站(點)之流域面積(km<sup>2</sup>)

A<sub>0</sub>：已知站(點)之流域面積(km<sup>2</sup>)

表 4-1-8 比流量法 n 值推算表

單位：cms

編號	控制點	集水面積 ( km <sup>2</sup> )	10 年	25 年	50 年	100 年	平均值
1	頭前溪與八掌溪匯流處	33.26	360	509	550	580	0.88
2	合流前 ( 支流合流前 )	54.84	677	791	855	902	
n			0.88	0.88	0.88	0.88	

資料來源：水利署第五河川局 ( 97 ) ，「八掌溪水系支流頭前溪(含支流牛稠埔坑溪)治理規劃報告」，本計畫整理

表 4-1-9 鹿寮橋各降雨逕流模式之洪峰流量分析值

編號	降雨-逕流模式	25 年	50 年	100 年
1	合理化公式	433	471	509

編號	降雨-逕流模式	25 年	50 年	100 年
2	三角型單位歷線法	218	259	308
3	實測流量	349	377	399

以鹿寮橋為控制點經合理化公式、三角型單位歷線法和實測流量推算，並比較推算成果，發現以合理化公式最大，實測流量法次之，三角型單位歷線法最小。

前期規劃報告採用之雨量站資料年限較短共17年，本次分析雨量站選用上游關子嶺（2）雨量站資料年限共52年，實測流量則以下游軍輝橋站59年～93年流量進行分析。

有鑒於本計畫之重點在於防災，執行地點為坡地，安全性為第一考量，且與雨量站資料選用較長，更可代表本區坡地特性。因此，洪峰流量為保守估計，建議採用合理化公式演算之成果為後續分析之依據。

編 號	重現期距 橋梁 名稱	25 年		50 年		100 年		200 年	
		清水流洪 峰流量 (cms)	含砂水流 洪峰流量 (cms)	清水流洪 峰流量 (cms)	含砂水流 洪峰流量 (cms)	清水流洪 峰流量 (cms)	含砂水流 洪峰流量 (cms)	清水流洪 峰流量 (cms)	含砂水流 洪峰流量 (cms)
		1	鹿寮橋	432.67 (19.98)	475.94 (21.97)	470.60 (21.73)	517.66 (23.90)	508.57 (23.48)	559.43 (25.83)
2	香蕉宅二 號橋	263.73 (20.22)	290.1 (22.24)	286.86 (21.99)	315.55 (24.19)	309.97 (23.76)	340.97 (26.14)	333.10 (25.54)	366.41 (28.09)
3	仙諄橋	262.13 (20.84)	288.34 (22.93)	285.10 (22.67)	313.61 (24.94)	308.10 (24.50)	339.91 (27.03)	331.07 (26.33)	364.18 (28.96)
4	禮成橋	254.61 (21.39)	280.07 (23.53)	276.93 (23.27)	304.62 (25.59)	299.25 (25.14)	329.18 (27.66)	321.60 (27.02)	353.76 (29.72)
5	己成橋	187.35 (22.79)	206.09 (25.07)	203.77 (24.78)	224.15 (27.26)	220.20 (26.78)	242.22 (29.46)	236.62 (28.78)	260.28 (31.66)
6	能正橋	186.26 (23.00)	204.89 (25.30)	202.61 (25.01)	222.87 (27.51)	218.93 (27.03)	240.82 (29.73)	235.28 (29.05)	258.81 (31.95)
7	仁暉橋	183.71 (24.14)	202.08 (26.56)	199.83 (26.26)	219.81 (28.89)	215.94 (28.38)	237.53 (31.22)	232.05 (30.50)	255.26 (33.55)
8	忠德橋	146.71 (24.92)	161.38 (27.41)	159.57 (27.10)	175.53 (29.81)	172.44 (29.29)	189.68 (32.21)	185.31 (31.47)	203.84 (34.62)
9	大宗橋	136.06 (27.31)	149.67 (30.04)	147.99 (29.70)	162.79 (32.67)	159.92 (32.10)	175.91 (35.31)	171.86 (34.49)	189.05 (37.94)
10	172 線	36.32 (31.57)	39.95 (34.73)	39.50 (34.34)	43.45 (37.77)	42.69 (37.11)	46.96 (40.82)	45.88 (39.89)	50.47 (43.88)
11	# 1 箱涵	33.47 (36.65)	36.82 (40.32)	36.41 (39.87)	40.05 (43.86)	39.35 (43.09)	43.29 (47.40)	42.38 (46.41)	46.51 (50.93)
12	# 2 箱涵	24.64 (36.83)	27.15 (40.58)	26.85 (40.13)	29.54 (44.16)	29.01 (43.36)	31.91 (47.70)	31.17 (46.59)	34.29 (51.26)
13	# 3 涵管	14.29 (37.24)	15.72 (40.97)	15.55 (40.53)	17.11 (44.59)	16.80 (43.78)	18.48 (48.16)	18.05 (47.04)	19.86 (51.76)

表 4-1-7 不同重現期距之洪峰流量演算成果比較表

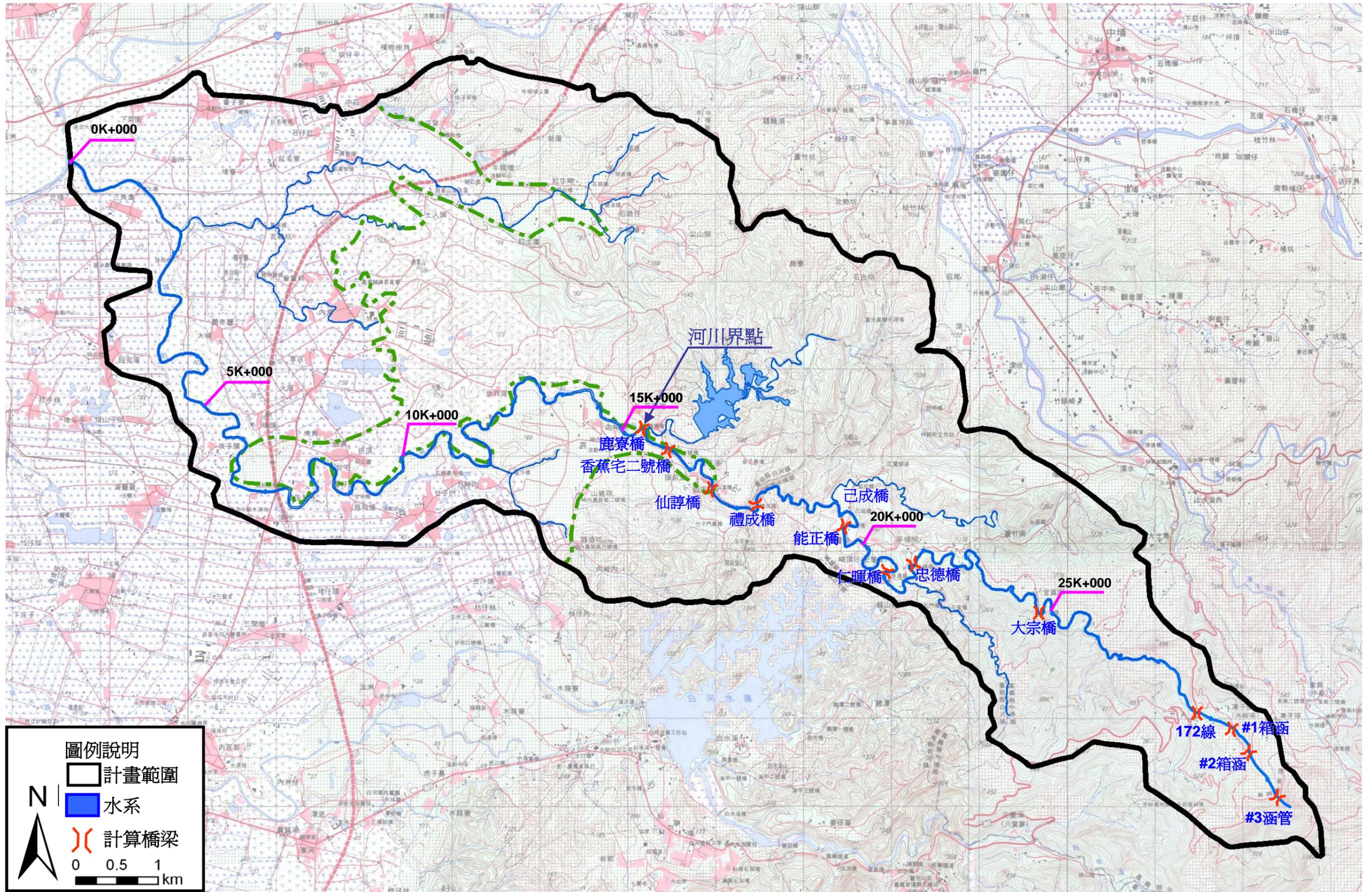


圖 4-1-5 橋梁檢算點分布圖

## 4.2 水理分析檢討

### 一、通洪能力檢討

為瞭解本區溪流之通水斷面是否足夠，本節以50年重現期距所發生之洪峰流量之通水斷面，斷面檢算將依據水土保持技術規範規定之曼寧公式進行檢算，在出水高之選定，為安全計，以1公尺進行演算。

曼寧公式普遍運用於水土保持坡地排水及河溪整治工程中，其計算公式加入通水斷面積後可表如下式。

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

式中，Q：規劃斷面或既有斷面之設計流量

A：通水斷面積

R：水力半徑（= A/P；P：潤周長）

S：底床坡度，本計畫以橋梁上下游共100公尺實測值計算

n：曼寧粗糙係數

經檢算區內溪流橋梁之通水斷面，各橋梁斷面尺寸如表4-2-1所示，目前坡地範圍內之橋梁，大宗橋和172線箱涵有流速過大之情形，但現場溪床有大塊石做為消能，構造物雖有磨損，並無危險之虞，後續需注意沖刷之問題，其餘橋梁通

水斷面均皆可通過50年重現期距之洪峰流量。茲將水理分析結果整理於表4-2-2所示。# 1、2箱涵和# 3涵管現有通水斷面不足，可能造成水流漫溢道路，影響橋梁及交通安全，考量對保護對象之影響，本計畫建議改善其通水斷面，使洪峰能順利通過。

表4-2-1 各橋梁斷面尺寸一覽表

編號	集水區名稱	斷面尺寸(寬×高)	
		m	
1	鹿寮橋	38.55	× 6.03
2	香蕉宅二號橋	22.55	× 6.4
3	仙諄橋	25.48	× 6.17
4	禮成橋	21.63	× 6.55
5	己成橋	18.89	× 6.39
6	能正橋	13.87	× 5.92
7	仁暉橋	21.31	× 4.75
8	忠德橋	13.85	× 4.45
9	大宗橋	18.28	× 3.64
10	172 線	2.96	× 3.28
11	# 1 箱涵	4	× 1.5
12	# 2 箱涵	4	× 1
13	# 3 涵管	0.6	× 0.6

表4-2-2 橋梁水理分析檢算結果一覽表

編號	橋梁名稱	逕流係數(C)	降雨強度 mm/hr	面積 ha	清水流洪 峰流量 cms	泥砂混 合率 %	含砂水流 洪峰流量 cms	坡度 %	粗糙 係數 -	流速 m/sec	排洪 高度 m	斷面 流量 cms	斷面 檢算
2	香蕉宅二號橋	0.80	98.96	1304.45	286.86	10	315.55	2.19	0.03	5.55	2.50	1022.73	O.K
3	仙諄橋	0.80	102.02	1257.54	285.10	10	313.61	0.91	0.03	5.11	2.40	1032.19	O.K
4	禮成橋	0.80	104.70	1190.24	276.93	10	304.62	0.63	0.03	4.69	2.90	845.56	O.K
5	己成橋	0.80	111.53	822.18	203.77	10	224.15	1.55	0.03	5.86	2.02	1005.31	O.K
6	能正橋	0.80	112.56	810.00	202.61	10	222.87	1.14	0.03	5.71	2.70	575.31	O.K
7	仁暉橋	0.80	118.18	760.89	199.83	10	219.81	0.85	0.03	4.63	2.18	524.72	O.K
8	忠德橋	0.80	121.95	588.81	159.57	10	175.53	1.68	0.03	5.98	2.10	375.11	O.K
9	大宗橋	0.80	133.66	498.24	147.99	10	162.79	5.45	0.03	7.89	1.14	620.81	O.K
10	172 線	0.80	145.45	115.03	39.50	10	43.45	13.90	0.03	10.26	1.40	87.89	O.K
11	# 1 箱涵	0.80	159.48	91.32	36.41	10	40.05	8.40	0.03	5.28	1.10	33.39	N.G
12	# 2 箱涵	0.80	160.51	66.90	26.85	10	29.54	14.00	0.03	6.06	1.20	23.74	N.G
13	# 3 涵管	0.80	162.08	38.37	15.55	10	17.11	32.64	0.03	4.53	0.45	1.44	N.G

二、規劃後水理分析

目前 # 1 ~ # 2 箱涵已於中埔鄉公所進行初步設計，設計之斷面尺寸為寬7公尺×高3公尺，經本計畫檢算後可通過50年重現期距洪峰流量，# 3 涵管原為2支涵管，經檢討並提出改善後通水斷面尺寸為寬6公尺×高2公尺，可通過50年洪峰流量。後續細部設計，將依上述水文水理方式進行演算。

### 4.3 表面粒徑調查

#### (一) 調查點位

本計畫於坡地內水系內上、中、下游共取四點進行表面粒徑調查，點位1為農嘉中091上游既有防砂壩下方，點位2為172線至農嘉中091中溪床土砂淤積處，點位3位於大宗橋下游，點位4位於仙諄橋下游。各點位取一處為調查主斷面，再於主斷面上、下游每間距10公尺，另取2個副斷面，合計共5個斷面。粒徑調查位置如圖4-3-1所示。

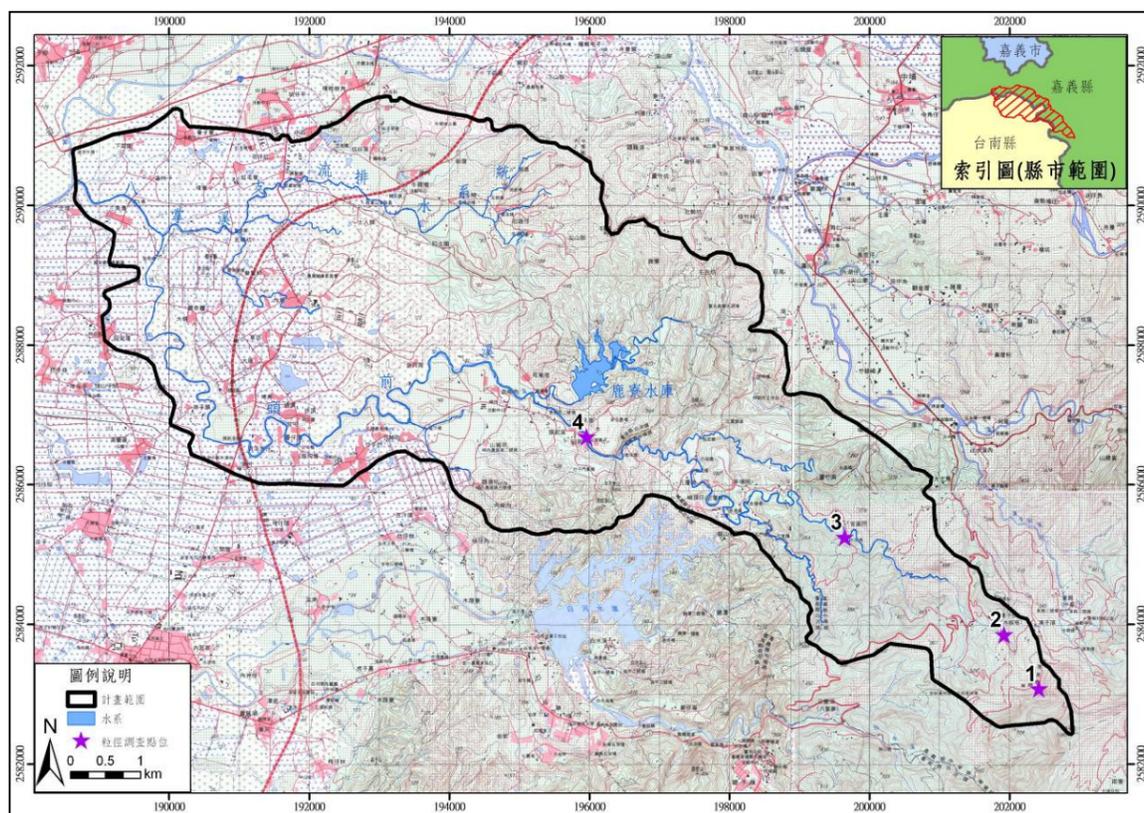


圖 4-3-1 本區表面粒徑調查位置圖

## (二) 調查方法

每一個斷面以等間隔（或整數距離）之測點，量測在該測點上之泥砂粒徑，每一個斷面以不少於五個測點，測點之間隔不得超過五公尺。

## (三) 粒徑分析

每一測點量測十公分以上之粒徑，依統計資料繪製粒徑分佈曲線圖，藉以瞭解各河床質表面顆粒分布情形。表面粒徑分析如圖4-3-2~圖4-3-5所示。

由粒徑分布累積曲線結果，可得出各代表粒徑、平均粒徑、最大粒徑結果，整理如表4-3-1所示。由表4-3-1可知，目前上游河道中仍有大粒徑之塊石分佈，故粗糙係數 $n$ 值參考水土保持手冊，採用0.05，而172線以上因曾發生過土石大規模移動情形， $n$ 值將採用0.1計算。

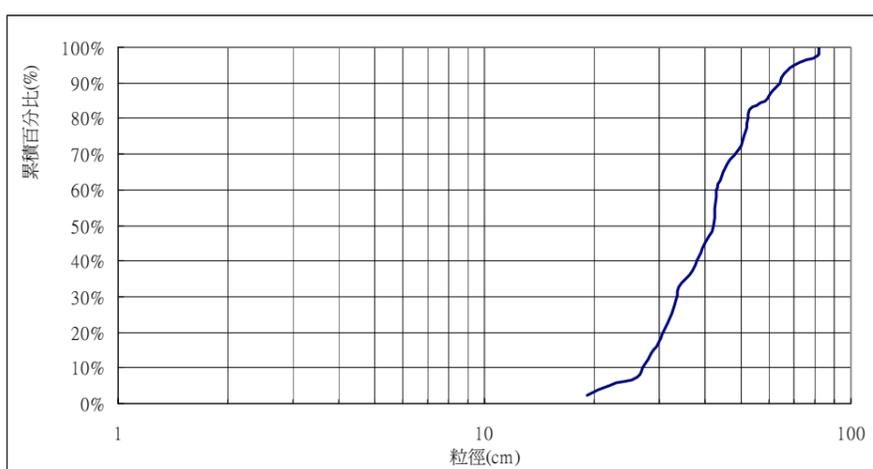


圖 4-3-2 點位 1 之表面粒徑分布曲線

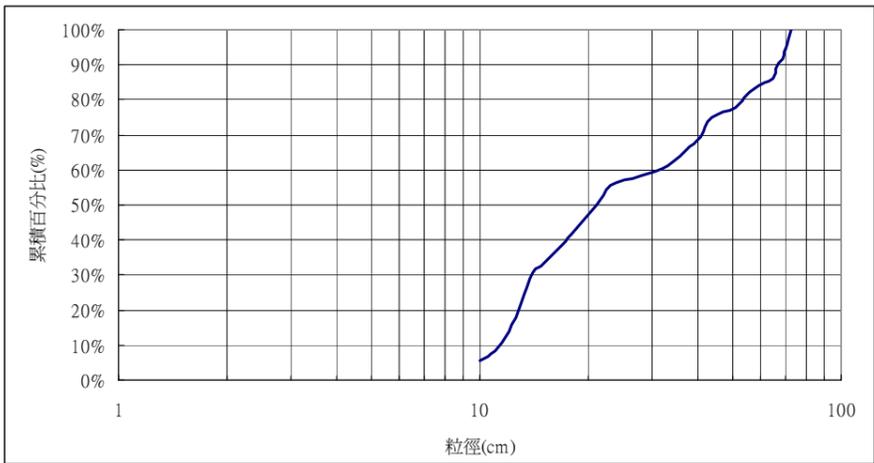


圖 4-3-3 點位 2 之表面粒徑分布曲線

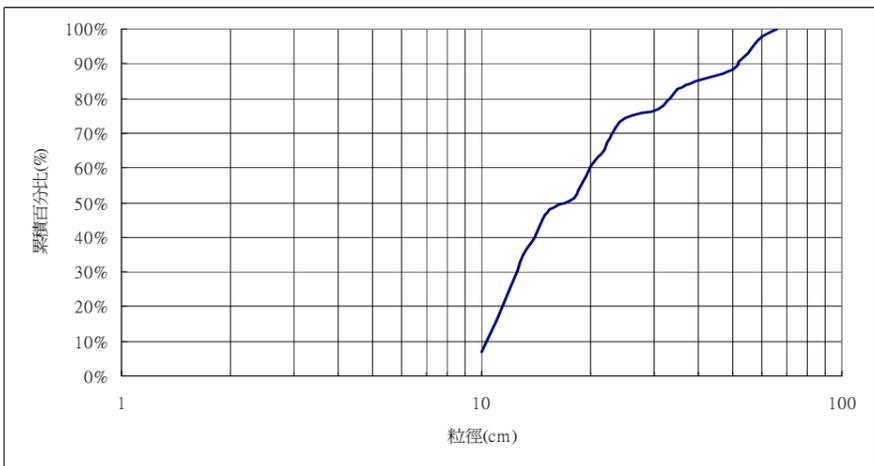


圖 4-3-4 點位 3 之表面粒徑分布曲線

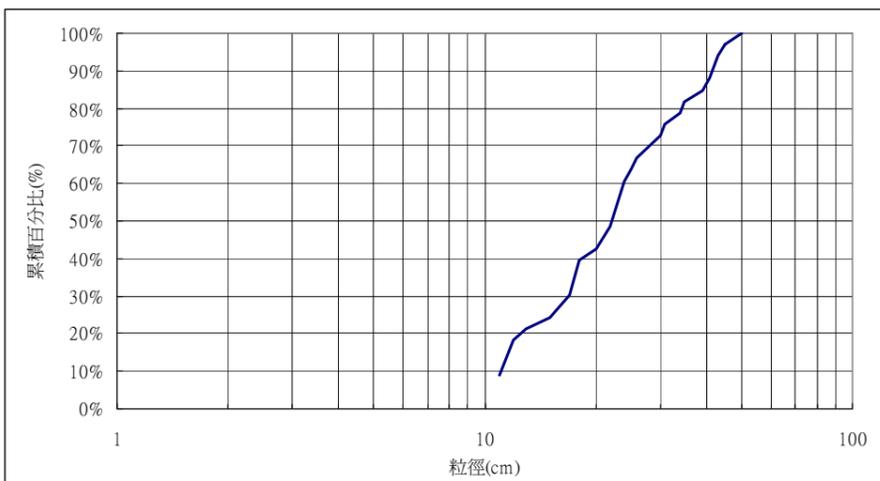


圖 4-3-5 點位 4 之表面粒徑分布曲線

表 4-3-1 表面粒徑調查成果表

點位	座標		D <sub>25</sub>	D <sub>50</sub>	D <sub>75</sub>	D <sub>M</sub>	D <sub>MAX</sub>
	X	Y					
1	202426	2583077	31.64	42.01	51.80	44.19	82.00
2	201926	2583850	13.57	20.50	42.80	31.36	70.00
3	199650	2585246	14.60	22.60	31.80	24.87	66.00
4	195965	2586682	11.80	14.90	30.60	18.27	50.00

單位：cm

#### 4.4 土砂收支分析

土砂收支分析將本區劃分為8個子集水區，分別為1.牛稠埔坑溪下游、2.牛稠埔、3.畚箕科、4.頭前溪中下游、5.草汴橋、6.鹿寮水庫、7.克成橋及8.頭前溪上游，再分別計算各子集水區之土砂生產量，後續再依各子集水區之土砂生產量及保全對象威脅，擬定治理順序，各子集水區分布整理如圖4-4-1所示。

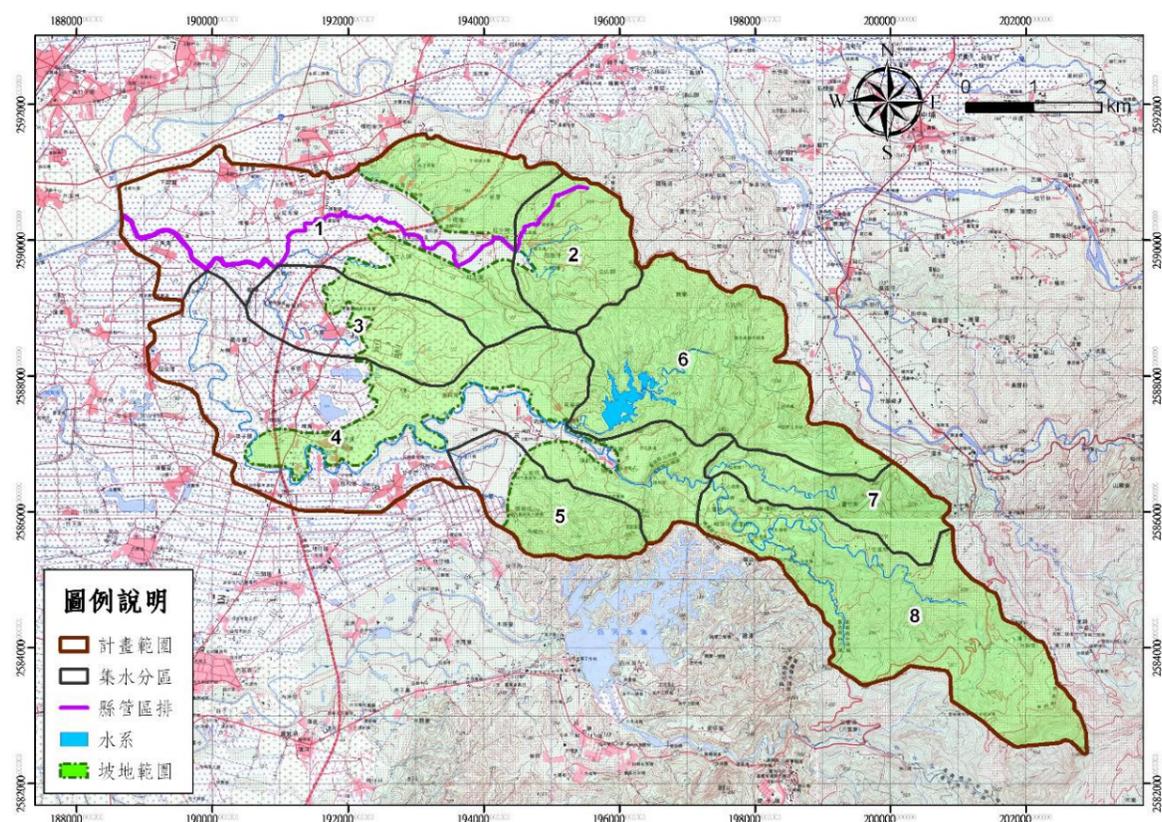


圖 4-4-1 子集水區分布圖

本區主要之土砂來源有(1)坡面土壤沖蝕、(2)崩塌地 (含溪流兩岸崩塌地)，不同的土砂來源採不同的估算的方式，說明如下：

## 一、坡面土壤沖蝕量推估

坡面沖蝕量乃區內平時土砂生產之來源，這部分之土砂量之估計，可將本區劃分為數個小集水區後，依照水土保持技術規範第條之規定，採用美國農業部 ( Agricultural Research Service Wischmeier and Smith,1965 ) 所發展之USLE ( Universal Soil Loss Equation ) 通用土壤流失公式估計，其公式如下。

$$A_m = R_m \times K_m \times L \times S \times C \times P$$

式中

$A_m$ ：土壤流失量 ( tons/ha/yr )

$R_m$ ：降雨沖蝕指數 (  $Mj\text{-}mm/ha\text{-}hr\text{-}yr$  )

$K_m$ ：土壤沖蝕指數 (  $tons\text{-}ha\text{-}yr/ha\text{-}Mj\text{-}mm$  )

$L$ ：坡長因子

$S$ ：坡度因子

$C$ ：覆蓋與管理因子

$P$ ：水土保持處理因子

### 1.降雨沖蝕指數 ( $R_m$ )

降雨沖蝕指數 (  $R_m$  ) 依據水土保持手冊之台灣各地區已建立之年降雨沖蝕指數表，計畫範圍取嘉義縣中埔站之 $R_m$ 值2,2696 (  $Mj\text{-}公釐/ha\text{-}hr\text{-}yr$  ) 作為計算依據。

### 2.土壤沖蝕指數 ( $K_m$ )

土壤沖蝕指數 (  $K_m$  ) 依據水土保持手冊之台灣各地區已建立之土壤沖蝕指數表，計畫範圍採水上檳榔樹腳之 $K_m$ 值0.0474 (  $tons\text{-}ha\text{-}yr/ha\text{-}Mj\text{-}公釐$  ) 作為計

算依據。

### 3.坡長因子 ( L )

通用土壤流失公式中，坡長因子 ( L ) 係採用Wischmeier and Smith ( 1965 ) 之計算式： $L = ( l / 22.13 )^m$ ；式中l為地表漫地流之流長 ( 公尺 )，m隨著坡度而改變，Wischmeier and Smith ( 1978 ) 分析指出：當坡度小於1%時，m=0.2；當坡度介於1%與3%之間時，m=0.3；當坡度介於3%與5%之間時，m=0.4；當坡度大於5%時，m=0.5。

### 4.坡度因子 ( S )

坡度因子以計算各網格之平均坡度 (  $\theta$  )，再以Wischmeier and Smith ( 1978 ) 所提出之坡度因子公式： $S = 65.41 \sin^2 \theta + 4.56 \sin \theta + 0.0654$  求算。

### 5.覆蓋與管理因子 ( C )

覆蓋與管理因子C值之主要受計畫範圍土地利用型態之影響，本計畫依現場調查之土地利用型態，並參照水土保持手冊之C值對照表，來給定及計算C值，茲將坡地範圍內之不同土地利用型態所對應之C值如表4-4-1。

表4-4-1 土地利用型態與C值對應表

土地利用型態	C值	土地利用型態	C值	土地利用型態	C值
百喜草	0.01	蔬菜類	0.90	林地 ( 針業、闊葉、竹類 )	0.01

水稻	0.10	茶	0.15	水體	0.00
雜作	0.25	特用作物	0.20	建屋用地	0.01
果樹	0.20	檳榔	0.10	牧草地	0.15
香蕉	0.14	裸露地	1.00	墓地	0.01
鳳梨	0.20	水泥地	0.00	雜草地	0.05
雜石地	0.01	瀝青地	0.00	高爾夫球場植草地	0.01

資料來源：水土保持手冊

#### 6.水土保持處理因子 ( P )

有關本集水區水土保持處理因子即P值之決定，在無任何水土保持處理、或棄土場、或陸砂及農地砂石開採處，P值設定為1。

本計畫目前依照第二章統計之土地利用資料，依上述通用土壤流失公式所需之各因子求出後，初步推算本區該年度之土壤流失量為64,813m<sup>3</sup>，年平均土壤流失深度為0.12cm，各子集水區之土壤流失量整理如表4-4-2所示，土壤沖蝕量分布整理如圖4-4-2所示。其中，以8.頭前溪上游子集水區之土壤沖蝕量為最多，年平均沖蝕深度達到0.37cm。

表4-4-2 本區土壤沖蝕量及分布表

編號	子集水區	面積(公頃)	土壤沖蝕量 (m <sup>3</sup> /year)	平均沖蝕深度 (cm/year)
1	牛稠埔坑溪下游	1,175.67	4,229.73	0.04
2	牛稠埔	323.08	1,859.84	0.06
3	畚箕科	361.91	1,060.07	0.03
4	頭前溪中下游	1,457.31	7,997.48	0.05
5	草汴橋	292.31	2,154.75	0.07

6	鹿寮水庫	795.14	8,497.54	0.11
7	克成橋	270.39	6,803.84	0.25
8	頭前溪上游	863.20	32,209.76	0.37
合計		5,539.00	64,813.00	0.12

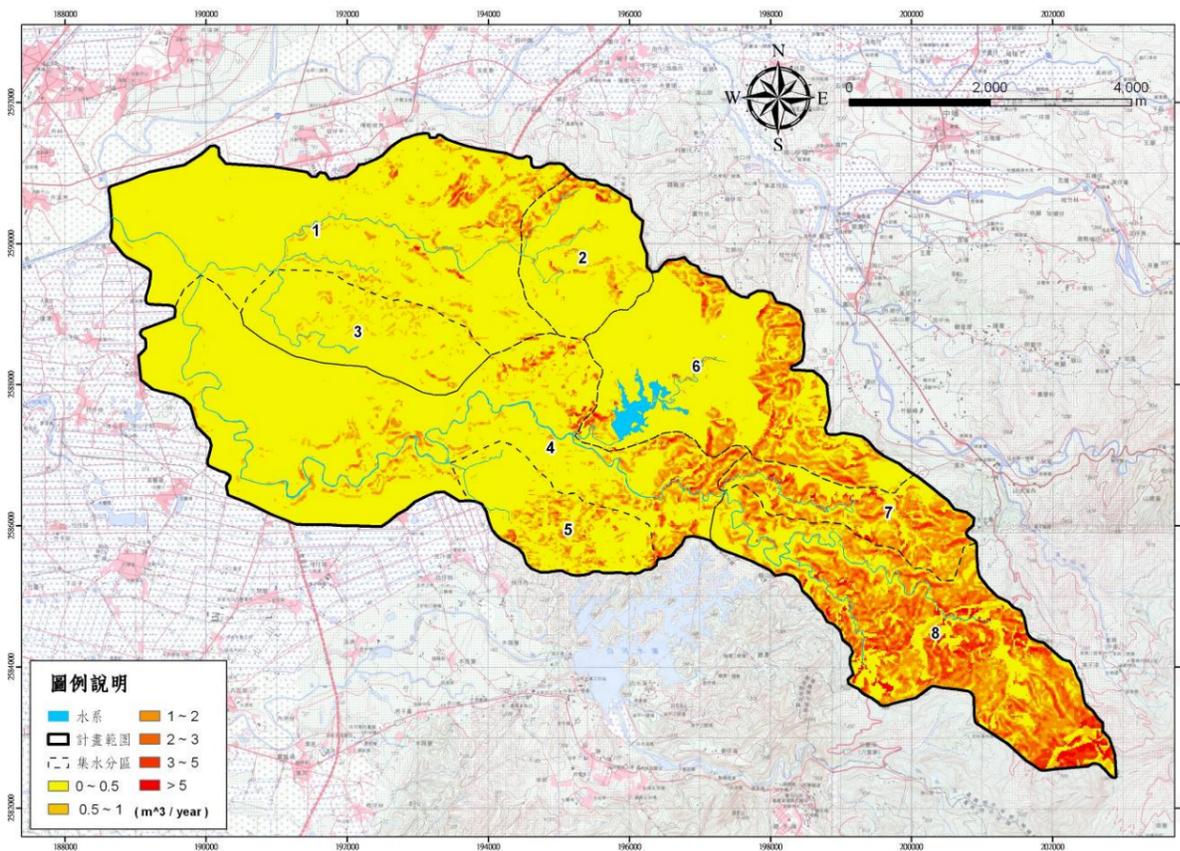


圖4-4-2 土壤沖蝕量分布圖

## 二、崩塌土砂量推估

目前推估崩塌生產量之計算方式很多，由於其影響因素甚為複雜，到底何種方式較為正確，至今並無明確規範。本計畫經由現場調查判斷進行推估，根據現場情形，部分崩塌地已崩至岩盤，將採用0.5公尺代表深度，其餘崩塌地則依現場調查情形，以1~3公尺代表。

本計畫在評估崩塌量時，以崩塌地投影面積( $A_p$ )及崩塌地平均坡度( $\theta$ )計算崩塌坡面面積，然後利用各種評估方式求的之崩塌深度( $d$ )的崩塌體積( $V$ )，如下式所示：

$$V=d \times A_p / \cos \theta$$

經上式分析，本區內崩塌地面積為17.11ha，斜面面積約21.92ha，以現場推估深度求得之崩塌量約為26.8萬 $m^3$ 。各集水分區之崩塌量整理如表4-4-3，其中以頭前溪上游集水分區為崩塌量24.7萬 $m^3$ 為最大。本區各崩塌地之崩塌土砂量估算，整理如表4-4-4。

本計畫之計畫目的為針對區內具有加速沖蝕地區進行治理，根據現場調查成果，目前主要具有加速沖蝕地區，且會對保全對象造成影響之崩塌地，共計有14處(未包含已崩至岩盤者)，為表4-4-5之1~14項崩塌地，主要分布於本集水區之上游段，共計約有193,000 $m^3$ 之土砂生產量。這些土砂為目前區內主要不穩定土砂量，其土砂流動可能影響保全對象之安全，如何使其安全通過為本計畫治理主要

目標，主要土砂生產之崩塌地分布如圖4-4-3所示。

表4-4-4 各集水分區崩塌土砂量分析表

編號	集水分區	面積(ha)	崩塌量(m <sup>3</sup> )	編號	集水分區	面積(ha)	崩塌量(m <sup>3</sup> )
1	牛稠埔坑溪下游	1,175.67	7,146.72	5	草汴橋	292.31	--
2	牛稠埔	323.08	--	6	鹿寮水庫	795.14	1,876.98
3	畚箕科	361.91	--	7	克成橋	270.39	11,745.15
4	頭前溪中下游	1,457.31	--	8	頭前溪上游	863.2	247,525.90

表4-4-5 本區崩塌土砂量估算表

編號	面積(m <sup>2</sup> )	斜面面積(m <sup>2</sup> )	坡度(%)	高程(m)	座標(TWD67)		危險等級	深度(m)	體積(m <sup>3</sup> )
					X	Y			
1	1593.11	2269.17	45.00	506.34	202037	2583583	A	2.0	4538.34
2	1100.72	1279.93	30.41	509.23	201841	2584211	A	2.0	2559.86
3	944.77	1106.77	31.11	485.71	200848	2584040	A	1.5	1660.16
4	1566.01	1777.47	27.98	399.67	201160	2584158	A	1.5	2666.21
5	7086.77	7146.72	7.36	31.45	193001	2589900	B	1.0	7146.72
6	17882.50	20301.08	28.00	818.34	202652	2582847	B	3.0	60903.24
7	1804.87	1876.98	15.79	146.93	198721	2587497	B	1.0	1876.98
8	8396.55	13187.13	50.00	414.60	201414	2584455	B	1.5	19780.70
9	1587.71	1949.20	35.14	352.76	199217	2584088	C	2.0	3898.40
10	1738.50	1813.34	16.37	319.77	199296	2584033	C	2.0	3626.68
11	10892.66	14514.86	41.00	396.29	199234	2583889	C	2.0	29029.72
12	2522.16	3049.34	33.89	330.17	199373	2583981	C	2.0	6098.68
13	17031.32	20246.55	32.44	449.79	199646	2583722	C	2.0	40493.10
14	3925.51	4585.84	30.85	393.41	199479	2583786	C	2.0	9171.68
15	9150.34	18606.68	60.00	336.70	200898	2584773	C	0.5	9303.34
16	1549.05	3149.90	60.00	319.24	200964	2584702	C	0.5	1574.95
17	2219.90	4514.04	60.00	325.08	201090	2584671	C	0.5	2257.02
18	1133.07	2304.03	60.00	302.08	201005	2584642	C	0.5	1152.02
19	2947.05	5992.65	60.00	308.78	200538	2584743	C	0.5	2996.33
20	2721.09	5533.18	60.00	247.29	200463	2584639	C	0.5	2766.59
21	6449.40	6638.63	13.59	170.75	198687	2585308	C	1.0	6638.63
22	3218.98	3469.00	21.69	182.69	198495	2585199	C	0.5	1734.50
23	3481.51	3524.13	8.84	202.35	199119	2584885	C	0.5	1762.07
24	3500.19	3881.51	25.38	217.25	199051	2584822	C	0.5	1940.76
25	3250.84	4180.64	38.61	237.85	200379	2584781	C	0.5	2090.32
26	2260.46	2268.87	4.89	99.91	197797	2585785	C	1.0	2268.87
27	5211.59	5241.61	6.08	92.12	197507	2585902	C	1.0	5241.61
28	3603.39	3817.08	19.09	121.36	198018	2586711	C	0.5	1908.54
29	4205.23	4420.41	17.79	149.50	198612	2586420	C	0.5	2210.21
30	1049.02	1273.65	34.24	176.53	199176	2586438	C	0.5	636.83
31	2058.14	2125.47	14.33	154.06	199136	2586384	C	0.5	1062.74
32	5329.82	10837.88	60.00	347.91	200407	2584384	C	1.0	10837.88
33	2375.76	2446.52	13.69	164.67	198235	2586700	C	0.5	1223.26

編號	面積 (m <sup>2</sup> )	斜面 面積(m <sup>2</sup> )	坡度 (%)	高程 (m)	座標(TWD67)		危險 等級	深度 (m)	體積 (m <sup>3</sup> )
					X	Y			
34	2070.74	2480.65	33.11	247.46	198987	2584739	D	0.5	1240.33
35	1172.69	1255.17	20.70	297.11	198993	2584656	D	0.5	627.59
36	8754.87	9407.18	21.27	202.36	199464	2586477	D	0.5	4703.59
37	5634.10	5975.99	19.30	232.77	199078	2585195	D	0.5	2988.00
38	1945.12	2072.34	20.00	239.66	198991	2585238	D	0.5	1036.17
39	7151.01	8084.75	27.56	250.40	198818	2584786	D	0.5	4042.38
40	562.72	599.80	20.07	451.72	200939	2584206	D	1.0	599.80
合計									268,294.75

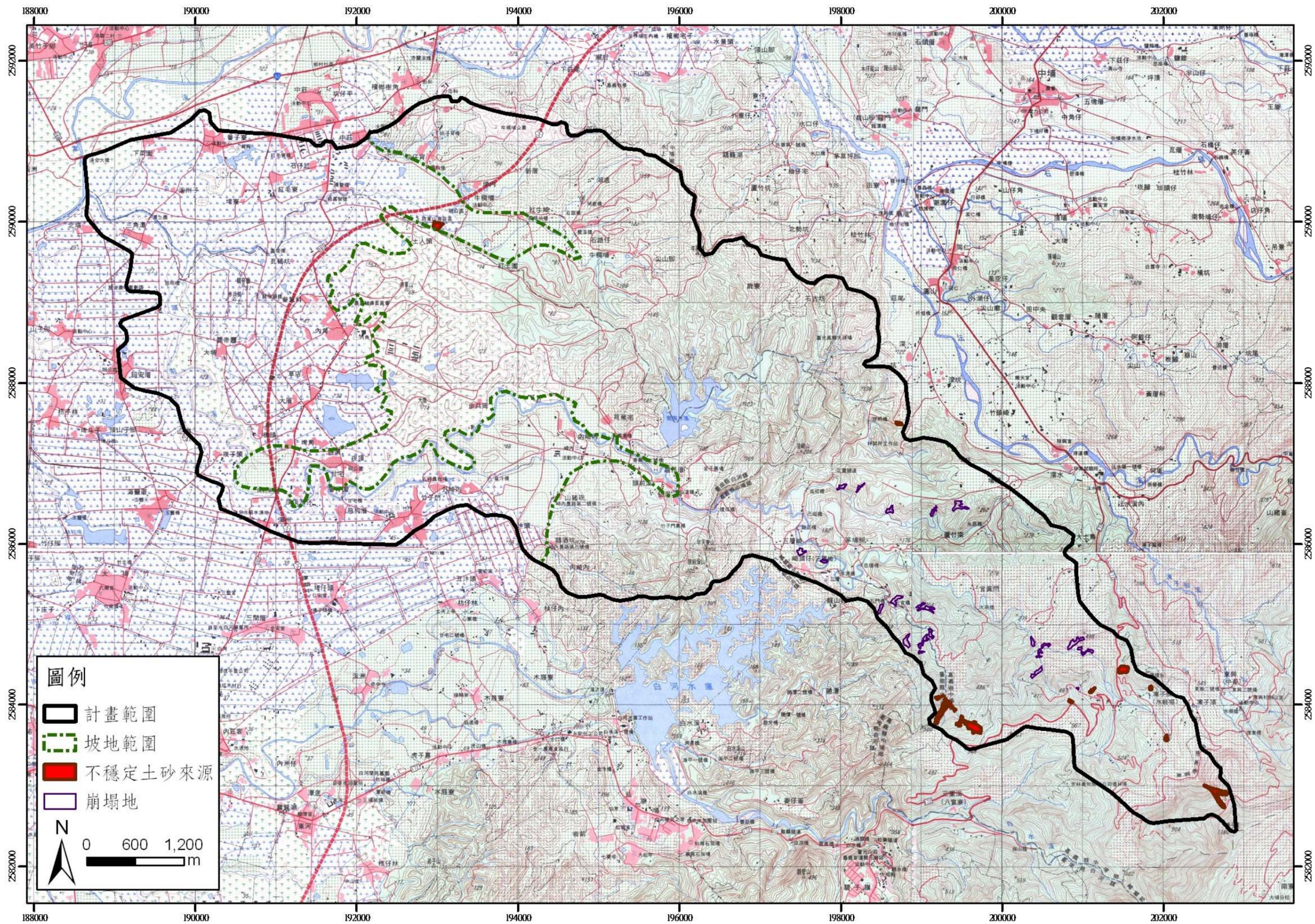


圖4-4-3 不穩定土砂來源分布圖



# 第五章 問題需求性分析

## 5.1 致災原因分析

根據第二章至第四章相關基本資料、現場調查、水文水理及泥砂收支分析。

本區因水文、地質條件及人為開發程度不同，災害問題所顯現出來的型態，包含崩塌地、野溪縱橫向沖刷問題、坑溝發展及道路水土保持之災害類型。以下分別針對本區目前災害問題進行分析。

首先為崩塌地問題，本區上游因地形陡峭，且地質屬於泥岩層與砂頁岩互層，因此颱風豪雨期間易造成邊坡崩塌、地滑等情況，同時加上土地利用及道路開發等因子，造成本區上游於颱風豪雨期間經常有邊



坡崩塌情形。又因土地多屬於私人土地，利用程度高，崩塌之情形容易造成保全對象之財產損失及安全受到威脅。

溪流問題部份，由溪流縱向坡度進行探討(如圖 3-3-2)，主流於大宗橋以上，溪流坡降大，平均坡度大於8.34%，溪流於本區段流速較快，容易造成縱橫向沖刷，影響兩岸農地與道路等保全對象之安全。而



於172線以上溪段，則因97年辛樂克颱風時土砂下移，橫向沖刷造成邊坡崩塌及道路基礎淘空情形，目前仍有大量土石於本溪段堆積，造成通水斷面減少，本溪段之溪床平均坡度為13.9%，未來若遇豪大雨，恐會造成溢堤或土砂移動之情形，影響兩岸農田及道路橋梁安全。

於大宗橋以下，溪床坡度變緩，至鹿寮橋(河川界點)之溪床平均坡度僅1.40%，且溪流於本溪段蜿蜒而行，故容易於凸岸形成土砂淤積，凹岸造成護岸等構造物基腳淘刷情形，造成通水斷面減少及影響保全對象之安全。



河川界點鹿寮橋以下，屬於八掌溪支流排水系統，本溪段之平均坡度為0.19%，本段大多已完成兩岸護岸或堤防之保護，但部份未施做堤岸之位置則有淹水之虞。本段因溪流坡降較緩，溪流中之懸浮質於本段沉降，造成淤積之情形。



坑溝發展部份，由於本區上游地勢陡峻，加上地質脆弱屬於泥岩性質，故豪雨時逕流集中易造成坑溝之發展。由歷年災害顯示，坑溝發展為造成災害因素之一。經本次調查，目前區內坑溝發展對保全對象造



成威脅的點位共計有7處，於莫拉克颱風後有加深導致影響保全對象之情形。

道路水土保持部份，由於本區之坡地大多已開發為果園或檳榔園，故區內農路及園內道路發達，容易受到上述相關災害之影響，造成道路上下邊坡之崩塌、路基之淘空或橋梁通水斷面之不足，影響道路通行之安全。

綜合以上問題，可知本區因地形陡峭、地質脆弱為天然因素，颱風豪雨則為災害觸發之因子，從歷年致災發生原因分析，這些天然因素為造成集水區洪水與泥砂運動之主要原因。這些自然運動現象，若影響聚落，耕地，道路及公共設施則為本計畫治理之標的。依據致災原因分析，人為活動避開這些泥砂與洪水運動範圍，或適當調整泥砂與洪水方向及力量，為本區災害處理之原則。

本計畫另一向重要目的為探討下游淹水與上游坡地之相關性，據以進行坡地集水區處理與維護，減緩下游水患規模。依據經濟部水利署「八掌溪水系之流頭前溪（含支流牛稠埔坑溪）治理規劃報告」，指出在本區下游部分（河川界點以下），最主要造成淹水原因為兩側堤防護岸未施作導致淹水情形。雖然該報告提出主要淹水致災原因可以藉由堤防護岸改善減緩災害，但上游坡地集水區仍須針對坡地泥砂加速沖蝕之地區進行控制，可提供減緩下游易淹水地區所造成水患正面之幫助。

總結以上說明，控制坡地內泥砂加速沖蝕區域，以及保護坡地範圍聚落避免受到各項災害之威脅，乃為本計畫之重要目的，一方面可減緩下游水患，再者，使坡地範圍內之保全對象得到基本之安全維護。

## 5.2 治理需要性分析

根據計畫目的及5.1節致災原因分析，本計畫於上游坡地應維持坡地安全，並針對有加劇沖蝕等土砂來源地區進行控制，以減緩下游水患。因此，本報告將針對對保全對象有影響者進行實質處理與維護，包含崩場地處理4處、野溪治理11處、坑溝整治3處、道路水土保持2處，部分區位因位置相近，受災原因相同，將合併進行規劃。依上所述，本區共計20處有治理需要性，整理如表5-2-1。

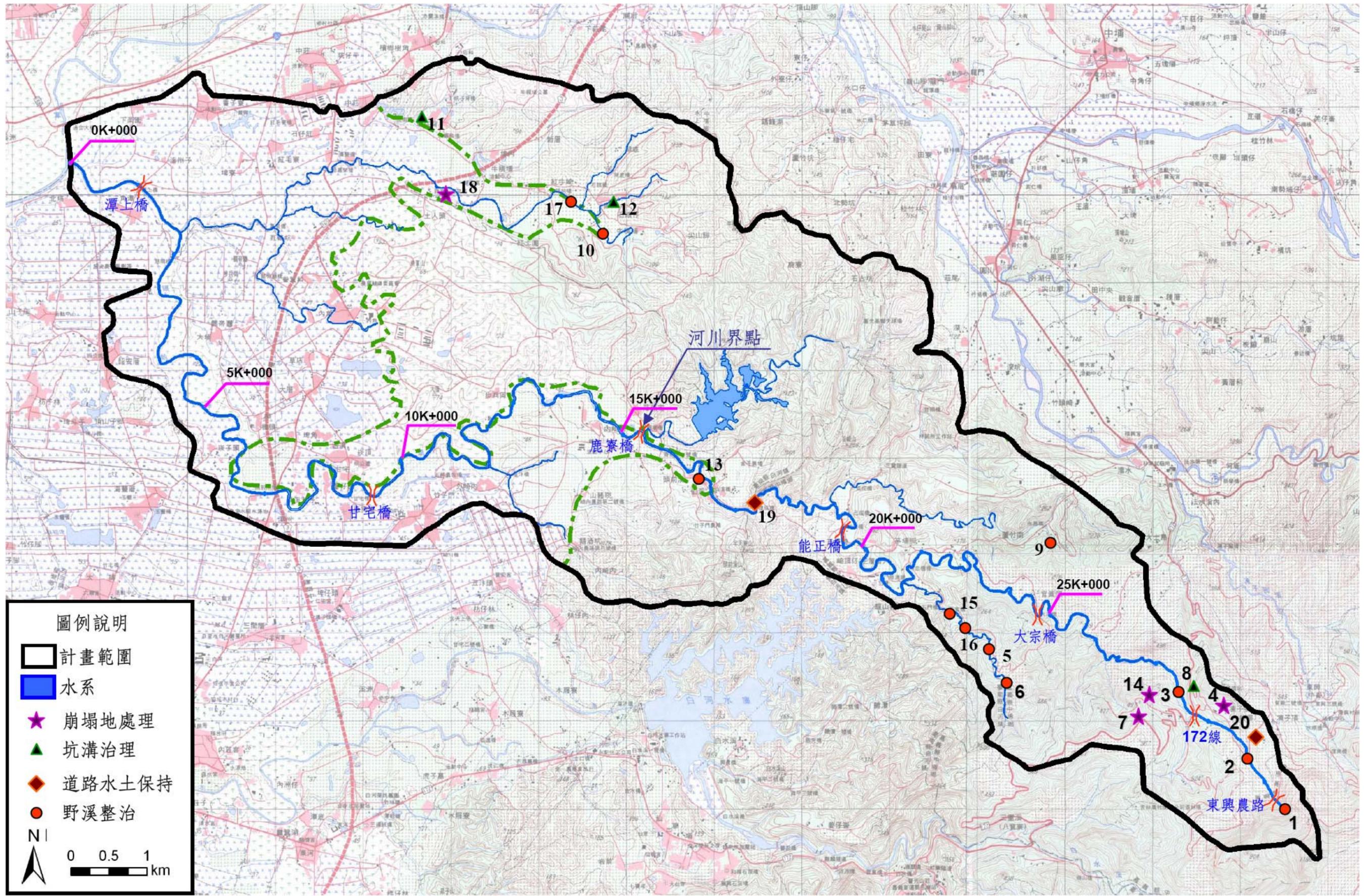
上述20處點位中，本計畫根據各處理點位之防砂效益與保全對象需求性高者，分為優先處理與需要處理等兩項，優先處理者將編列為短期處理，需要處理者列為中長期治理。於表5-2-1中，1~6項位於頭前溪上游，土砂生產量較大，且目前仍有不穩定土砂及影響居民等保全對象安全，列為優先處理；而7~20項目前對保全對象主要為道路或農地威脅，無立即危險，可先觀察其後續趨勢再進行詳細之設計，故編為需要處理項目，於中長期計畫進行治理，各需求位置分布整理如圖5-2-1所示。

表5-2-1 本區治理需求區位劃定表

項次	鄉鎮	村里	名稱	x	y	治理項目	治理需求	處理等級	對應調查點位	現況照片
1	中埔鄉	東興村	頭前溪東興農路上游整治	202600	2582929	野溪整治	溪流源頭段，上游有崩場地分布，溪床中有大粒徑土石堆積，仍有土石下移之虞，立即影響兩岸農田、橋梁之安全。	優先處理	崩場地 10 野溪 1	
2	中埔鄉	東興村	頭前溪東興農路下游整治	202312	2583247	野溪整治	目前溪床中土石堆積，須避免土砂流動造成農田流失、農路中斷之威脅，有立即處理之必需。	優先處理	野溪 2	
3	中埔鄉	東興村	頭前溪 172 線下游整治	201279	2584179	野溪整治	溪流縱橫向沖刷，導致兩岸農地崩落，且有逐漸擴大之情勢。有兩條坑溝匯入，坑溝有擴大之情形，已影響農田，甚至住戶之安全。	優先處理	崩場地 1 野溪 3 坑溝 1 坑溝 3	
4	中埔鄉	東興村	東興村 5 鄰崩場地復育	201832	2584182	崩場地處理	下方有一戶民宅及農地，莫拉克時土砂衝入民宅，坡面上仍有不穩定土砂，有治理之需要。	優先處理	崩場地 3	
5	中埔鄉	三層村	小石門野溪整治(1)	199152	2584842	野溪整治	莫拉克風災，造成小石門野溪縱橫向沖刷，既有工程有損壞情形，應立即修復。	優先處理	野溪 26	
6	中埔鄉	三層村	東興村 6 鄰野溪整治	199319	2584417	野溪整治	莫拉克颱風，縱橫向沖刷導致既有構造物損毀，基礎淘空，有修復及加強之必要。	優先處理	野溪 27	
7	中埔鄉	東興村	農嘉中 086 上方崩場地復育	200856	2584037	崩場地處理	莫拉克颱風造成邊坡崩塌滑動，農田流失，影響農路通行。目前無立即危害，可列入中長期規劃觀察。	需要處理	崩場地 5	
8	中埔鄉	東興村	172 線旁坑溝整治	201442	2584337	坑溝治理	莫拉克風災使原有坑溝擴大，土砂下移影響道路通行安全。	需要處理	坑溝 2	
9	中埔鄉	三層村	永昌橋上游野溪整治	199892	2585979	野溪整治	野溪橫向沖刷，可能誘發左岸農地流失。	需要處理	野溪 5	
10	水上鄉	南鄉村	牛稠埔野溪整治	194758	2589483	野溪整治	位於溪流彎道攻擊處，果園因溪流淘刷而流失，目前無立即危險。	需要處理	野溪 19	
11	水上鄉	南鄉村	義和橋上游坑溝整治	192954	2590630	坑溝治理	溪流縱橫向沖刷導致右岸農地流失，目前無立即危險。	需要處理	坑溝 5	
12	水上鄉	南鄉村	雙溪橋上游坑溝整治	195016	2589986	坑溝治理	民宅後方坑溝，因縱橫向沖刷而有擴大情形，目前無立即危險，需持續觀察。	需要處理	坑溝 6	

表5-2-1 本區治理需求區位劃定表(續一)

項次	鄉鎮	村里	名稱	x	y	治理項目	治理需求	處理等級	對應調查點位	現況照片
13	白河鎮	崎內里	仙諄橋下游護岸修復	195989	2586720	野溪整治	位處溪流凹岸，莫拉克風災受橫向沖刷導致基礎淘空而崩落損壞，有修復之必要。	需要處理	構造物 15	
14	中埔鄉	東興村	大石門地滑監測	200942	2584206	崩場地處理	因受溪流縱橫向沖刷影響，而有地層滑動現象，民宅後方坡面有裂隙產生，道路有龜裂現象，目前無立即危險，但須長期監測。	需要處理	野溪 4	
15	中埔鄉	三層村	石官橋上游野溪整治	198692	2585215	野溪整治	莫拉克颱風土砂移動，於本區橫向沖刷及溪床堆積，恐影響右岸保全對象之安全。	需要處理	野溪 4	
16	中埔鄉	三層村	小石門野溪整治(2)	198888	2585013	野溪整治	莫拉克颱風，造成土砂堆積於河道上，右岸護岸受到沖刷毀損，恐影響上方道路安全。	需要處理	野溪 6	
17	水上鄉	南鄉村	南鄉村 6 鄰野溪整治	194403	2589901	野溪整治	本溪段未施做護岸，受野溪橫向沖刷，農地崩落，恐影響兩岸農地安全。	需要處理	野溪 20	
18	水上鄉	南鄉村	南鄉村 10 鄰崩場地復育	192994	2589986	崩場地處理	道路受到下邊坡滑動影響而流失，上邊坡有坑溝形成，需一併進行整體治理，惟目前無立即危險，可於中長期進行辦理。	需要處理	崩場地 9 坑溝 4	
19	中埔鄉	三層村	三層村禮成橋下游道路水土保持	196331	2586413	道路水土保持	道路下邊坡受到溪流橫向沖刷而流失，目前道路仍可通行，無立即危險，但為避免擴大，後續需進行處理。	需要處理	道路 6	
20	中埔鄉	東興村	農嘉中 091 農路修復	202126	2583814	道路水土保持	農路上下邊坡受莫拉克颱風影響而有崩塌情形，影響道路通行安全。	需要處理	道路 4	



**圖例說明**

- 計畫範圍
- 水系
- ★ 崩塌地處理
- ▲ 坑溝治理
- ◆ 道路水土保持
- 野溪整治

N | 0 0.5 1 km

圖5-2-1 整體需求點位分布圖

### 5.3 現況治理成效分析

承上節所述，保護坡地範圍聚落受到各項災害之威脅，乃為本計畫之重要目的，這項工作歷年已有進行。例如辛樂克颱風時本區一人遭洪水沖走，部分道路毀損，水土保持局立即施於農嘉中091號農路上游施設防砂壩，以穩定土砂情勢；中埔鄉公所目前也針對172縣及農嘉中091號農路之間區段進行規劃設計。本計畫彙整區內歷年治理工程，藉由崩塌地生產量與歷年治理工程之防砂量，簡確評估集水區目前治理成效，作為後續本計畫處理與維護之參考。

針對歷年之現況整治率情況，本計畫針對現場特性，應以防砂為重點，擬採用之集水區整治率運算，為依照水土保持局「集水區整體治理規劃作業研究及土砂生產量推估模式之建立」報告書中所提出集水區防砂率作為整治率計算公式：

$$\text{整治率 ( F )} = \left( \frac{\text{防砂量}}{\text{泥砂生產量}} \right) \%$$

$$\begin{aligned} 1. \text{防砂量 ( m}^3 \text{ )} = & \text{防砂壩 ( 壩高} \times \text{壩長} \times 10 \text{倍壩高} \times 3 \text{ )} + \text{崩塌地處理 ( 面積} \\ & \times 2 \text{ )} + \text{護岸 ( 有效高} H \times 2 \times \text{長度} L \text{ )} + \text{蝕溝控制 ( 溝長} L \times \text{溝} \\ & \text{寬} W \times \text{溝深} D \text{ )} \end{aligned}$$

在第二章歷年治理工程中有37件屬於土砂防治，依照上式計算得防砂量75,120 m<sup>3</sup>，計算內容如表5-3-1。

$$2. \text{泥砂生產量 ( m}^3 \text{ )} = \text{依照4.4節土砂推估，估計本區泥砂生產量為}$$

333,107.75m<sup>3</sup>。

$$3. \text{整治率 ( F )} = \left( ( 75,120\text{m}^3 ) / ( 333,107.75\text{m}^3 ) \right) \% = 22.55\%。$$

表5-3-1 歷年治理工程防砂量計算表

項次	年度	工程名稱	工程內容	防砂壩(座)	壩高(有效高)(m)	壩長(m)	護岸有效高(m)	護岸長(m)	防砂量(m3)
1	90	官真門野溪整治工程	固床工3座,護岸172公尺,PC路面100公尺				3	172	1,032
2	90	後壁坑野溪整治工程	潛壩7座,固床工3座,護岸405.5公尺,				3	405	2,433
3	90	石路野溪災害緊急處理工程	護岸60公尺,版橋1座				3	60	360
4	91	山豬陷野溪整治工程	擋土牆292公尺,駁坎、護坡292公尺				3	292	1,752
5	91	葉仔林野溪整治工程	固床工6座,整治、流121.44公尺,橋樑				3	121	729
6	91	官真門崩塌地處理工程	防砂壩1座,潛壩1座,固床工1座,	1	3	50			13,500
7	91	忠德坑溝整治工程	固床工5座,整治、流35公尺,箱涵1座,				3	35	210
8	91	三層野溪整治工程	整治、流150公尺,其他:				3	150	900
9	91	後壁坑野溪整治二期工程	固床工2座,整治、流179.26公尺,橋樑				3	179	1,076
10	91	深坑野溪整治工程	整治、流754公尺,橋樑1座				3	754	4,524
11	91	石路仔慈雲野溪整治工程	固床工2座,整治、流133.43公尺,其他:				3	133	801
12	92	內崎內野溪整治工程	其他:整治150公尺、橋樑1座				3	150	900
13	92	山豬陷野溪整治二期工程	固床工5座,整治、流348公尺				3	248	1,488
14	92	頭前溪仙溪橋段整治工程	整治、流100公尺,擋土牆25公尺,植生				3	100	600
15	92	大興11號周文貴宅旁坑溝整治工程	坑溝整治150公尺、箱涵1處				2	150	600
16	92	三層村野溪整治工程	整治150公尺				3	150	900
17	92	深坑村大崎頭野溪整治工程	其他:整治300公尺*2.5公尺				2.5	300	1,500
18	93	芭蕉野溪整治工程	固床工5座,護岸400公尺,擋土牆50公尺				3	400	2,400
19	93	大興崩塌地處理工程	其他:護岸200M*7千元、固床工3座*50千				3	200	1,200
20	93	小石門野溪整治工程	整治、流120公尺,				3	120	720
21	94	越仔屋溪土石災害防治工程	固床工7座,整治、流194公尺,其他:土石				3	194	1,164
22	94	三層官真門野溪整治工程	固床工9座,整治、流175.71公尺,				3	175	1,054
23	95	內角里野溪整治工程	護岸350公尺,其他:擋土牆高5公尺長100				3	350	2,100
24	95	行登橋土石災害防治工程	固床工3座,護岸200公尺,其他:土石災害				3	200	1,200
25	95	三層國小旁土石災害防治工程	護岸70公尺,				3	70	420
26	95	石路上帝廟前野溪水土保持工程	固床工3座,整治、流165公尺,護岸28公尺				3	165	990
27	96	崎鹿野溪整治工程	固床工1座,護岸61公尺,擋土牆80公尺				3	61	366
28	96	三層國小旁土石災害防治工程	護岸70公尺				3	70	420
29	96	水昌仔土石災害防治工程	防砂壩4座,其他:護岸長度約100m				3	100	600
30	96	媽祖坑野溪護岸工程	固床工5座,整治、流158.4公尺,護岸183				3	158	950
31	97	東興5.6鄰野溪復建工程	防砂壩2座,固床工2座,護岸105公尺	2	3	50	3	105	19,380
32	97	葉子林野溪整治工程	固床工7座,護岸176公尺,其他:防砂設施				3	176	1,056
33	97	尖山腳野溪整治工程	潛壩2座,固床工5座,護岸166公尺				3	166	996
34	98	水蛙窟野溪整治工程	其他:護岸長約120m,高約3.5m,固床工6座				3.5	120	840
35	98	桃仔寮野溪整治工程	其他:護岸長約450m(高約4.5m),固床工				4.5	450	4,050
36	98	克成橋下游野溪整治工程	固床工1座,護岸235公尺,帶工4座				3	235	1,410
37	98	坑底野溪整治工程	護岸長約100M高約2.5M,固床工2座高約1公尺				2.5	100	500
			合計						75,120

依據上述分析結果與現場調查比對，目前整治率為22.53%，且於表3-6-1既有構造物現況調查顯示，多數治理工程構造物結構完整，於莫拉克颱風高強度長延

時降雨(重現期已超過100年)後,本計畫立即進行現場調查並無發生重大災害,道路中斷與一處護岸毀損是主要災害,顯示集水區歷年治理方向具有整治成效。

莫拉克颱風前後現況照片對照詳表5-3-2所示。

目前在鹿寮橋上游集水區整治現況,經現場評估仍有部分地區治理較為不足,因莫拉克颱風影響,邊坡崩塌與野溪縱橫向沖刷等問題有加劇之情形,對保護對象形成安全上之威脅,後續仍有處理之必要,該處為應再加強之地區。

表5-3-2 莫拉克颱風前後現況照片對照詳表

	
<p>農嘉中091上游莫拉克颱風前(98/07/20)</p>	<p>農嘉中091上游莫拉克颱風後(98/08/15)</p>
	
<p>農嘉中091下游莫拉克颱風前(98/07/20)</p>	<p>農嘉中091下游莫拉克颱風後(98/08/15)</p>

	
已成橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )	已成橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )
	
已成橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )	已成橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )

表5-3-2 莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續一)

	
能正橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )	能正橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )

	
<p>能正橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>能正橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>禮成橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>禮成橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>禮成橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>禮成橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>

表5-3-2 莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續二)

	
<p>仙溪橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>仙溪橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>仙溪橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>仙溪橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>鹿寮橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>鹿寮橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>鹿寮橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>鹿寮橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>

表5-3-2 莫拉克颱風前後現況照片對照詳表(續三)

	
<p>頭前溪橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>頭前溪橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>頭前溪橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>頭前溪橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>
	
<p>嘉南橋上游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )</p>	<p>嘉南橋上游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )</p>



嘉南橋下游莫拉克颱風前 ( 98/07/20 )



嘉南橋下游莫拉克颱風後 ( 98/08/15 )

## 第六章 治理對策及計畫

### 6.1 保育治理對策

根據第五章說明，本計畫治理目標為坡地範圍內泥砂生產加劇地區之泥砂生產來源進行控制，並針對崩場地、野溪、坑溝、道路對保護對象有立即影響，進行處理與維護。

有鑑於全球氣候變遷，使得在未來發生超大降雨事件之強度會增加，頻度會縮短，如何將水土保持防災工作做好是本次治理對策方向，根據此對策方向，於坡地內之水土保持處理與維護將採取**減災、整備、應變、復原**等四階段滾動式之處理與維護，如圖6-1-1所示，各項工作將於以下概述。



圖 6-1-1 水土保持處理與維護處理原則管理圖

### 6.1.1 災前減災階段

在減災方面，有關加劇沖蝕及影響保護對象之災害型態，必須進行減災工程規劃，針對問題來源包含水文、地質條件與人為開發行為，造成崩塌及野溪坑溝等災害型態問題影響保護對象之地區，進行崩場地處理、野溪縱橫向沖刷控制、坑溝穩定及道路水土保持等水土保持處理維護工作。本項工作依照水土保持技術規範，將以50年保護標準進行減災工程之規劃，本階段之保育治理規劃於6-2節中詳述。

### 6.1.2 整備及應變階段

整備工作方面，本區雖然沒有公告之土石流潛勢溪流，但曾經有發生過土石流動現象，而鄰近地區也發生過土石流，因此本計畫建議以土石流潛勢溪流防災規格，作為防災整備基本要求，加強本區土石流整備。

應變方面，根據莫拉克颱風防災經驗，目前僅有村長1人通知避難疏散，必須多加設防災專員訓練與宣導；在雨量監測部分，由於傳統式雨量桶設置於戶外，下雨時需至戶外



無線式雨量筒接收器

將積滿之雨量桶中之水倒出，無線式雨量筒，可快速判定降雨警戒標準值之，提供各鄰居民該次降雨是否已達警戒標準，以提早進行疏散避難，增加應變時間。避難處所部分，經莫拉克颱風驗證，在兩處避難處皆為安全地點，所以採用



屋外發訊器

原避難處所即可。土石流警戒累積雨量值調降方面，水保局已有統一作業，在本計畫不再贅述。藉由以上應變系統檢討，期能形成適合本集水區之防災應變系統。

### 6.1.3 災後復原階段

在復原方面，由現有構造物調查成果，本區歷年治理已頗具成效，在河川界點上游坡地集水區部分，減災工作現階段仍必須持續進行，以控制不穩定土砂，

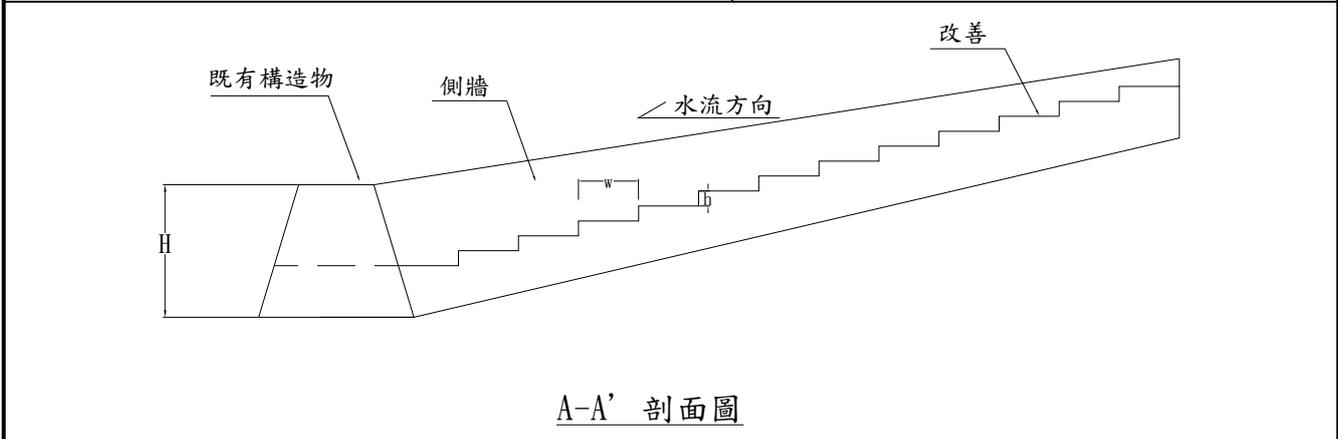
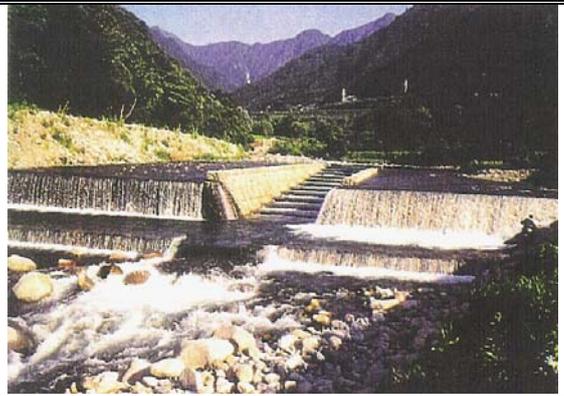
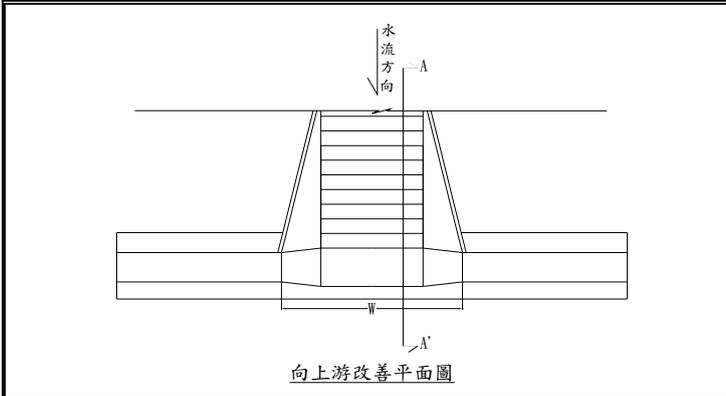
為目前主要執行之工作；在河川界點下游之區域排水部分，因流況與防災需求，已施設多處橫向構造物，這些構造物阻斷溪流縱向生態廊道，控制河流沖淤行為，造成局部地區呈現淤積並有雜草叢生之情形，故建議未來在河川界點下游區域排水，可朝向改善河道中之橫向構造物，調整溪流坡降，避免土砂持續淤積，同時可朝生態復育方向，達到恢復溪流生態多樣性之目標。

本計畫參考日本及美國對於構造物高程對生態影響之檢討，作為構造物改善調整坡降依據，考量改善既有構造物之施工困難度、改善費用、施工時間、後續維護管理及改善後棲地環境成效等因素，提出四種改善方案，分別為構造物向上游改善、構造物向下游改善、全斷面改善及切口壩改善等，並同時進行方案評估，各改善方案評估如表6-1-1所示，可提供下游區域排水執行單位參考，各改善方案工法如圖6-1-2所示。

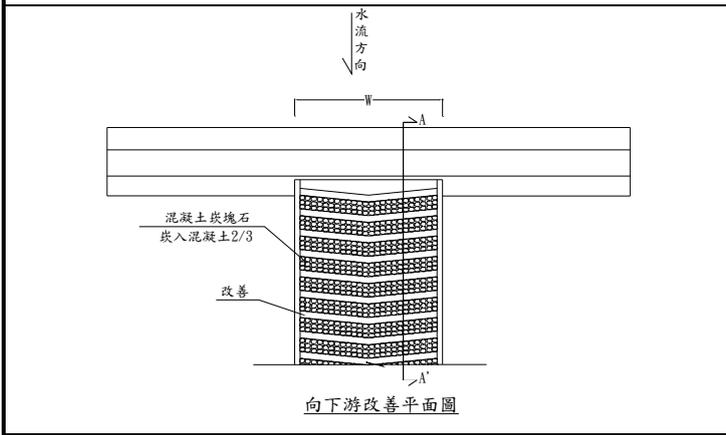
表6-1-1 橫向構造物改善方案評估表

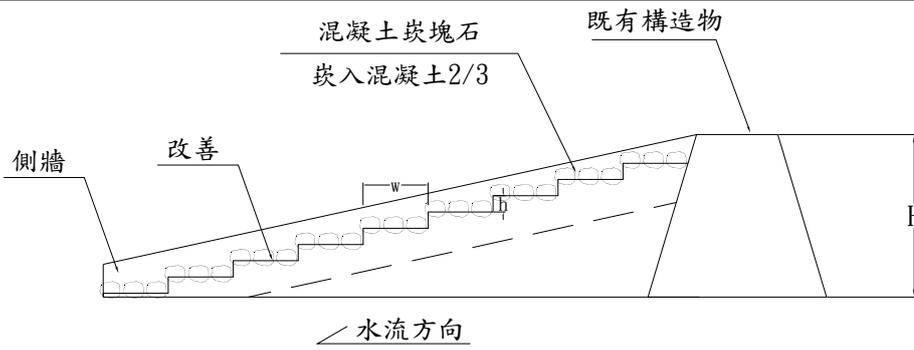
改善方案	棲地營造	施工困難度	改善費用	施工時間	維護管理
1.構造物向上游改善	可調整溪流坡度，暢通生態廊道，增加棲地面積。	需打除現有構造物，施工較為繁瑣。	需打除原有構造物並加設固床工，經費中等。	需新增設施，改善時間較慢。	維護容易
2.構造物向下游改善	可調整溪流坡度，暢通生態廊道，增加棲地面積。	直接從壩體下游施作，較為容易。	加設固床工及側牆保護，經費中等。	需新增設施，改善時間較慢。但較方案一快速。	維護容易
3.全斷面改善	可調整溪流坡度，但會縮小棲地範圍	直接從壩體下游施作，難度不高。	施工範圍較廣，所需經費最高。	需新增設施，改善時間最慢。	維護容易

4. 切口壩改善	可調整溪流坡度，暢通生態廊道。	於溢洪口進行改善，可直接進行，較為容易。	需打除原有構造物，經費較低。	僅打除部分現有構造物，施工時間較易。	維護容易
----------	-----------------	----------------------	----------------	--------------------	------



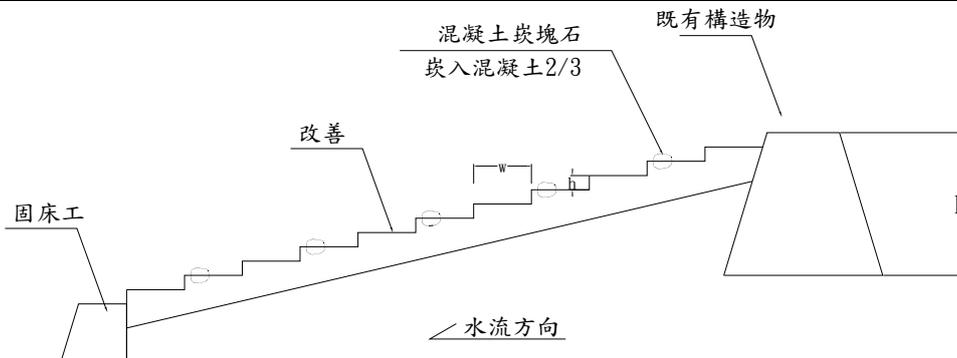
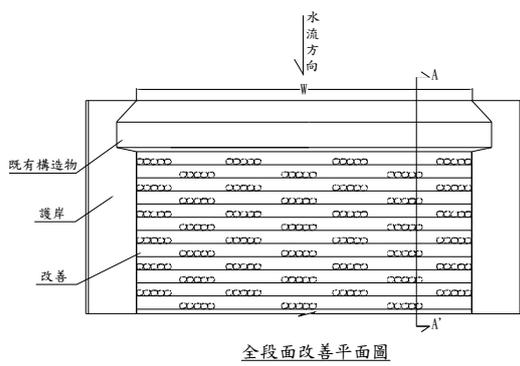
構造物向上游改善





A-A' 剖面圖

構造物向下游改善



A-A' 剖面圖

全斷面改善

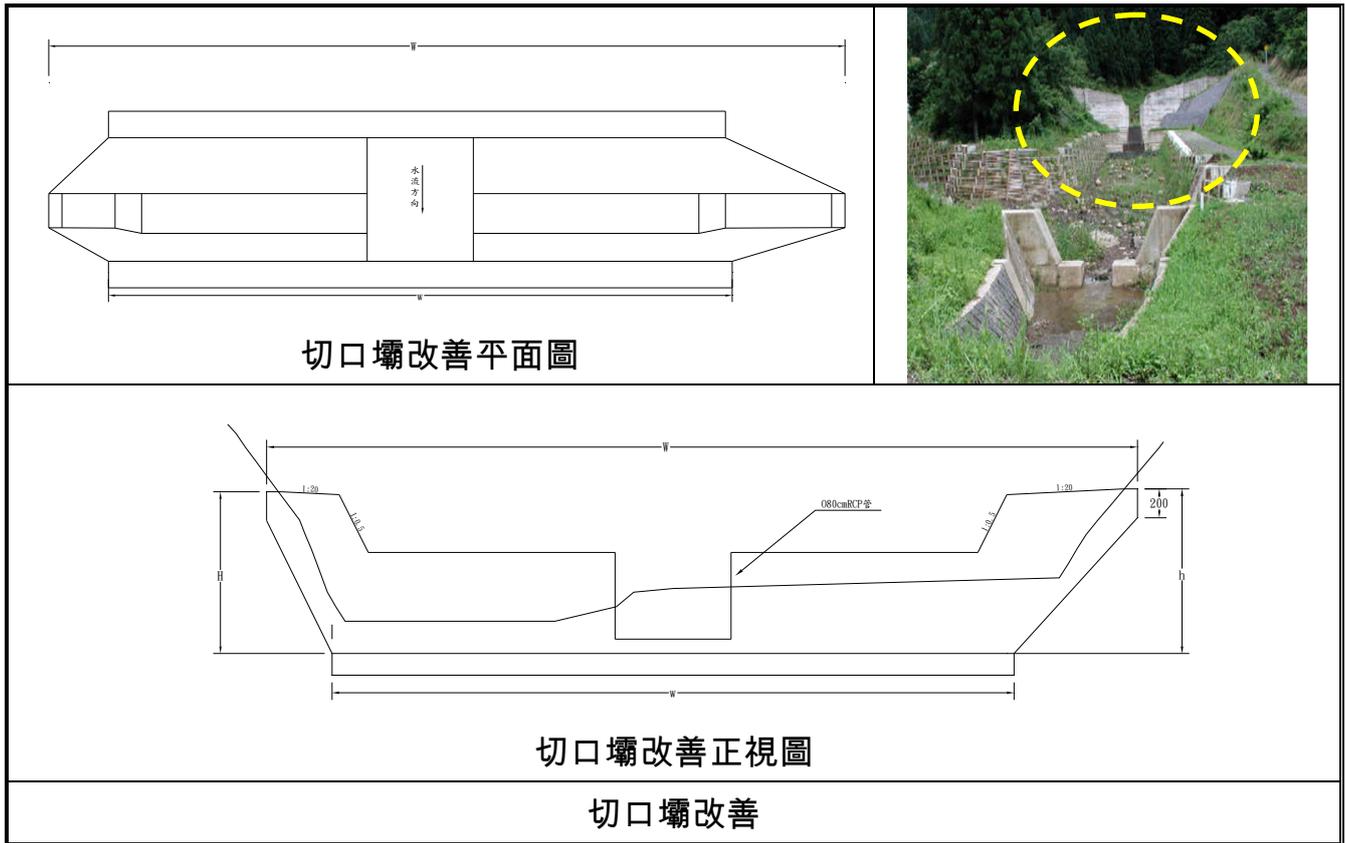


圖 6-1-2 橫向構造物改善示意圖

同時考量水生植物環境復育與增進兩棲類活動空間，建議未來在工程施作前，至少進行2季（豐水期與枯水期）生態調查，調查項目包括動植物種類、水質檢測及棲地品質等，作為水域空間生態環境分析檢討，完工後再進行4季生態調查，以確實評估工程之成效，使得八掌溪下游棲地環境可暢通生態廊道，朝生態多樣性、復育優勢魚種之方向發展。

## 6.2 保育治理規劃及順序

**治理規劃：**根據5.2節統計本區治理需求點位，共計有20處位置有治理需求，包含崩場地處理4處、野溪治理11處、坑溝整治3處、道路水土保持2處，以下針

對各項治理需求位置提出相關治理規劃，規劃治理工程之區位、對策及經費整理如表6-2-1所示。

**治理優先順序：**本計畫依現地調查成果，參酌各有治理需求點位之防砂效益與影響保全對象程度，將治理區位分為優先治理及需要處理兩項。優先治理者因對保全對象有立即危害且防砂效益較大，將納入短期工程進行規劃；需要處理則因目前對保全對象無立即危險，防砂效益較小，納入中長期進行觀察後再進行相關規劃工程。

### 6.2.1 崩場地處理

崩場地部分，共計有4處崩場地有治理需求，如表6-2-1中之第4項「東興村5鄰崩場地復育工程」、第7項「農嘉中086上方崩場地復育工程」、第14項「大石門地滑監測工程」及第18項「南鄉村10鄰崩場地復育工程」。

#### (一) 東興村5鄰崩場地復育工程

本區排水不良問題應先克服，本計畫利用拍漿溝將坡面之逕流集中至崩塌坡趾之靜水池，再以混凝土排水溝導致下方既有排水溝安全排放；坡面目前已崩落至岩盤，以自然復育為主，坡趾之堆積土砂，則進行整理放置靜水池兩旁以形成緩坡保護坡趾。本處因崩塌地下方即為民宅，且坡趾仍有土砂堆積，治理需求列為優先處理，將納入短期工程處理。

## (二) 農嘉中086上方崩場地復育工程

本區因崩塌坡面較陡，可利用拍漿溝進行縱橫向排水，並於適當間距設置消能設施，將坡面逕流安全排往下游；於崩塌坡面則採用刷坡後進行掛網植生，使坡面可迅速恢復植生。本處崩塌目前對保全對象無立即影響，治理需求列為需要處理，將於中長期進行相關處理。

## (三) 大石門地滑監測工程

大石門地區受到溪流縱橫向沖刷及莫拉克颱風豪雨影響，民宅後方崩塌發生崩塌、坡面有裂隙、路面龜裂及農田崩落情形，疑似為潛在地滑地區，目前並不適合緊急工程介入，需進行監測規劃，才能針對原因提出適當對策，故規劃將本處列為中長期計畫進行。

## (四) 南鄉村10鄰崩場地復育工程

災害原因為上邊坡有坑溝發展，下邊坡無法排除坑溝之水流而產生滑動，影響道路通行安全。本計畫規劃於上邊坡之坑溝進行整治，以固床工等橫向構造物穩定其流心，避免坑溝繼續擴大；下邊坡施做擋土牆穩定坡面，並以拍漿溝進行縱橫向排水，將坑溝之水流排往安全處。本處因無立即災害，規劃納入中長期進行辦理

### 6.2.2 野溪治理

野溪治理經調查共計有11處，如表6-2-1中之第1~3、5~6、13、15~17等。各項工程規劃如下。

#### (一) 頭前溪東興農路上游整治工程

目前已施做兩座防砂壩及固床工，但仍有土砂下移之虞，且目前農嘉中091（東興農路）下方僅以涵管形式進行排水，涵管有堵塞之情形，若遇豪雨恐有溢流或沖毀之情形，有改善之必要。本計畫於既有防砂壩上游再施做一座防砂壩，並搭配潛壩調整溪流坡度及流心。既有壩下游，以潛壩將現有斷面拓寬，提供沉砂空間。道路涵管部分，則改以橋梁形式通過，並注意橋梁高程，避免受到水流或大塊石撞擊而損壞。本處因仍有不穩定土砂，恐發生移動影響道路及下游居民等保全對象之安全，故列為優先處理地區，規劃於短期計畫辦理。

#### (二) 頭前溪東興農路下游整治工程

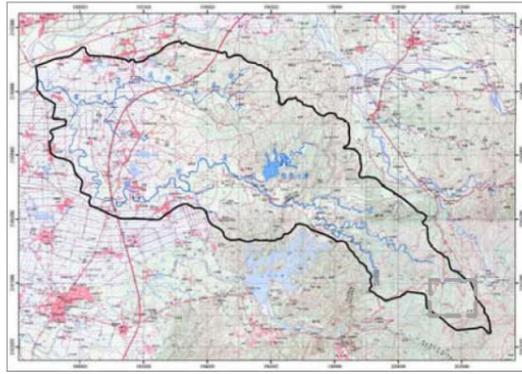
目前中埔鄉公所已委託顧問公司進行「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」，目前期程進行到期末階段，其目前之規劃如圖6-2-1所示。

由圖6-2-1中可知，本區段平均設計坡度約為8%~10%，於0K+520處設置梳子壩，其下游共設置3座潛壩及9座固床工，護岸以混凝土重力式形式施作，並以板橋形式改善3座橋梁。本計畫提出下列意見做為參考，在橫向構造物部分，由於部份護岸僅施作單岸，如經費許可，可兩岸均施作護岸保護。縱向構造物部分，

#1板橋與#1梳子壩、#2板橋與#3潛壩之間距太近，恐受到水流沖擊損壞，需檢討其位置，並注意橋台需與流心平行，才能避免受到橫向沖刷而損壞。本工程離上游東興農路尚有一段距離，為與「頭前溪東興農路上游整治」連貫，本計畫將於本工程上游再規劃系列性潛壩與固床工，以穩定溪床及流心，兩岸並施作護岸保護，避免受橫向沖刷導致農地流失。本處為使相關工程能順利銜接，治理需求性高，規劃於短期計畫辦理。

### (三) 頭前溪172線下游整治工程

主要問題為溪流縱橫向沖刷，該溪段之坑溝亦有向源侵蝕之情形，本次莫拉克颱風對於凍子腳聚落造成安全上之威脅，目前已有農地流失與邊坡崩塌之情形，亟待改善。本區在坑溝處理可採用潛壩與跌水，配合排水溝，並輔以現場塊石，形成坑溝改善方案；坑溝匯入頭前溪之基礎保護，則規劃採用梳子壩方式穩定該段溪流，抑制溪流縱橫向沖刷。本處因具有凍子腳聚落等保全對象聚集，且溪床中仍有不穩定土砂，治理需求性高，規劃於短期計畫辦理。



資料來源：「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」，中埔鄉公所

圖 6-2-1 「東興村凍仔頂野溪復建工程調查規劃設計」現有配置圖

#### (四) 小石門野溪整治二期工程及東興村6鄰野溪整治工程

受莫拉克颱風帶來洪水影響，使原有護岸、固床工之既有構造物受損，且野溪上游有崩場地形成，為避免大量土砂下移對下游保全對象及區排造成影響，規劃施設相關橫向構造物及護岸，以穩定土砂及調節流心。由於本區段之不穩定土砂量大，故建議於短期計畫中進行辦理。

其他點位，主要是受到溪流縱橫向沖刷導致兩岸農地、路基流失或既有構造物損壞之情形，主要規劃以護岸形式進行保護或修復，由於對保全對象威脅性不高，亦無大量不穩定土砂，無立即危險，治理需求性較低，故繼續觀察其發展趨勢，規劃於中長期進行辦理，相關規劃對策如表6-2-1所示。

#### 6.2.3 坑溝整治

目前本區共計有3處具有坑溝整治需求，如表6-2-1中第8、11及12項，主要影響為道路與農地，規劃以固床工進行溪床穩定及調節流心，並以砌石護岸保護兩岸，避免橫向沖刷。由於目前這些坑溝發展對保護對象威脅較輕，故建議可於中長期計畫再進行辦理。

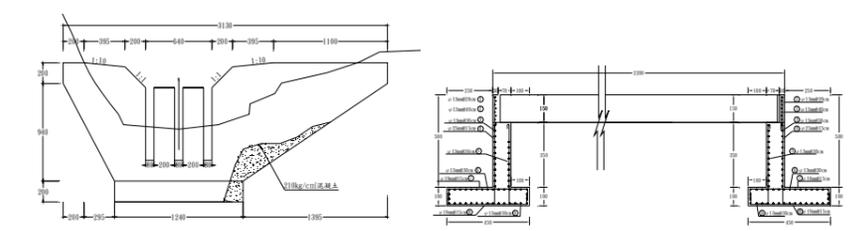
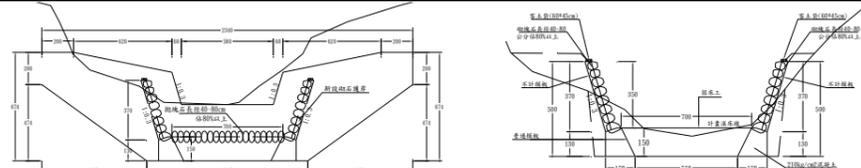
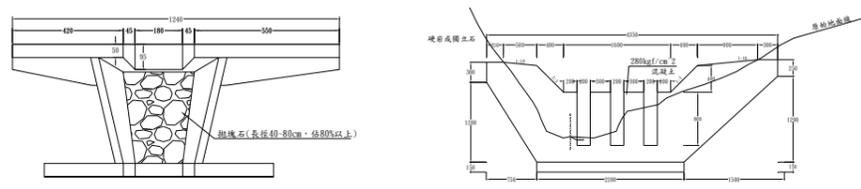
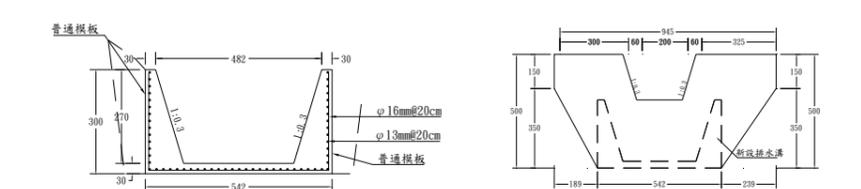
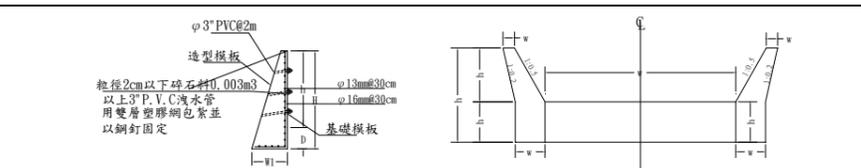
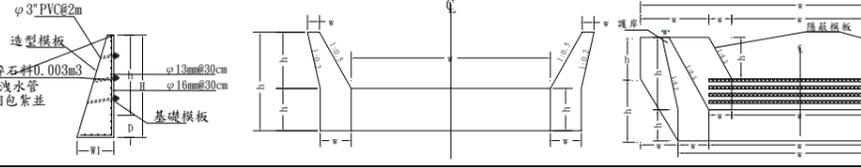
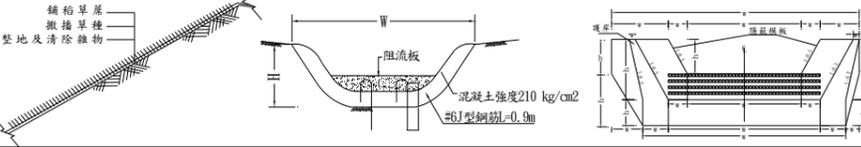
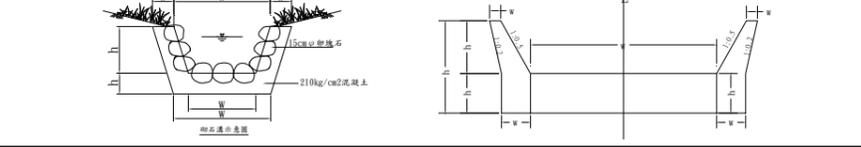
#### 6.2.4 道路水土保持

目前具有道路水土保持治理需求者有2處，分別為「三層村禮成橋下游道路水土保持工程」及「農嘉中091農路修復工程」，其中三層村禮成橋下游道路受到

頭前溪橫向沖刷影響，導致道路基礎流失，可施作護岸以穩定道路基礎。而農嘉中091農路則受到莫拉克颱風影響而崩壞，規劃於道路上下邊坡進行擋土牆之修復，並注意道路排水系統。由於目前其主要保全對象為道路，且目前道路均可通行，治理需求性較低，規劃於中長期進行辦理相關工程。

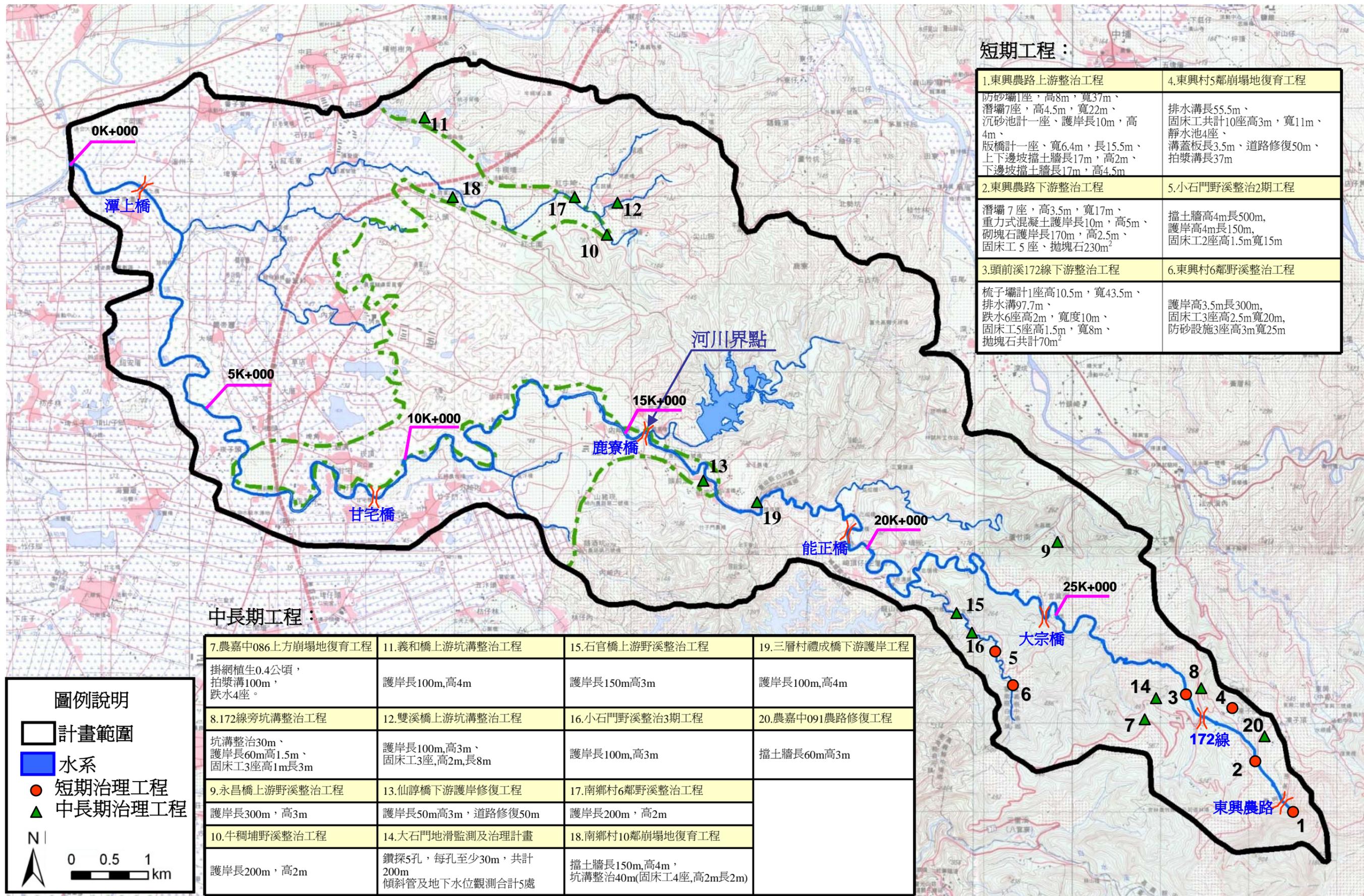
茲將本計畫整體配至整理如圖6-2-2所示。

表 6-2-1 整體治理工程明細表

治理 順序	項次	鄉鎮	村里	工程名稱	座標(TWD67)		規劃工程內容	經費 (仟元)	治理 項目	治理權屬	主要工法規劃示意圖
					x	y					
短期	1	中埔鄉	東興村	東興農路上游整治工程	202600	2582929	防砂壩 1 座，高 8m，寬 37m、 潛壩 7 座，高 4.5m，寬 22m、 沉砂池計一座、護岸長 10m，高 4m、 板橋計一座、寬 6.4m，長 15.5m、 上下邊坡擋土牆長 17m，高 2m、 下邊坡擋土牆長 17m，高 4.5m	17,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	2	中埔鄉	東興村	東興農路下游整治工程	202312	2583247	潛壩 7 座，高 3.5m，寬 17m、 重力式混凝土護岸長 10m，高 5m、 砌塊石護岸長 170m，高 2.5m、 固床工 5 座、拋塊石 230m <sup>2</sup>	6,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	3	中埔鄉	東興村	頭前溪 172 線下游整治工程	201279	2584179	梳子壩計 1 座高 10.5m，寬 43.5m、 排水溝 97.7m、 跌水 6 座高 2m，寬度 10m、 固床工 5 座高 1.5m，寬 8m、 拋塊石共計 70m <sup>2</sup>	15,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	4	中埔鄉	東興村	東興村 5 鄰崩塌地復育工程	201832	2584182	排水溝長 55.5m、 固床工共計 10 座高 3m，寬 11m、 靜水池 4 座、 溝蓋板長 3.5m、道路修復 50m、 拍漿溝長 37m	6,000	崩塌地處理	水土保持局南投分局	
	5	中埔鄉	三層村	小石門野溪整治 2 期工程	199152	2584842	擋土牆高 4m 長 500m、 重力式護岸高 4m 長 150m、 固床工 2 座高 1.5m 寬 15m	5,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	6	中埔鄉	三層村	東興村 6 鄰野溪整治工程	199319	2584417	護岸高 3.5m 長 300m、 固床工 3 座高 2.5m 寬 20m、 防砂設施 3 座高 3m 寬 25m	8,500	野溪整治	水土保持局南投分局	
中長期	7	中埔鄉	東興村	農嘉中 086 上方崩塌地復育工程	200856	2584037	掛網植生 0.4 公頃，拍漿溝 100m， 跌水 4 座。	6,500	崩塌地處理	水土保持局南投分局	
	8	中埔鄉	東興村	172 線旁坑溝整治工程	201442	2584337	坑溝整治 30m、 砌石護岸長 60m 高 1.5m、 固床工 3 座高 1m 長 3m	3,000	坑溝治理	水土保持局南投分局	

治理 順序	項次	鄉鎮	村里	工程名稱	座標(TWD67)		規劃工程內容	經費 (仟元)	治理 項目	治理權屬	主要工法規劃示意圖
					x	y					
	9	中埔鄉	三層村	永昌橋上游野溪 整治工程	199892	2585979	重力式護岸長 300m，高 3m	9,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	10	水上鄉	南鄉村	牛稠埔野溪整治 工程	194758	2589483	重力式護岸長 200m，高 2m	4,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	11	水上鄉	南鄉村	義和橋上游坑溝 整治工程	192954	2590630	砌石護岸長 100m,高 4m	4,000	坑溝治理	水土保持局南投分局	
	12	水上鄉	南鄉村	雙溪橋上游坑溝 整治工程	195016	2589986	砌石護岸長 100m,高 3m、 固床工 3 座,高 2m,長 8m	3,500	坑溝治理	水土保持局南投分局	
	13	白河鎮	崎內里	仙諄橋下游護岸 修復工程	195989	2586720	重力式護岸長 50m 高 3m， 道路修復 50m	3,000	野溪整治	水土保持局台南分局	
	14	中埔鄉	東興村	大石門地滑監測 及治理計畫	200942	2584206	鑽探 5 孔，每孔至少 30m，共計 200m 傾斜管及地下水位觀測合計 5 處	3,000	崩塌地處理	水土保持局南投分局	
	15	中埔鄉	三層村	石官橋上游野溪 整治工程	198692	2585215	重力式護岸長 150m 高 3m	4,500	野溪整治	水土保持局南投分局	
	16	中埔鄉	三層村	小石門野溪整治 3 期工程	198888	2585013	重力式護岸長 100m,高 3m	3,000	野溪整治	水土保持局南投分局	
	17	水上鄉	南鄉村	南鄉村 6 鄰野溪 整治工程	194403	2589901	護岸長 200m，高 2m	4,000	野溪整治	嘉義縣政府	
	18	水上鄉	南鄉村	南鄉村 10 鄰崩 塌地復育工程	192994	2589986	擋土牆長 150m,高 4m， 坑溝整治 40m(固床工 4 座,高 2m 長 2m)	6,500	崩塌地處理	水土保持局南投分局	

治理 順序	項次	鄉鎮	村里	工程名稱	座標(TWD67)		規劃工程內容	經費 (仟元)	治理 項目	治理權屬	主要工法規劃示意圖
					x	y					
	19	中埔鄉	三層村	三層村禮成橋下游護岸工程	196331	2586413	重力式護岸長 100m,高 4m	4,000	道路 水土保持	水土保持局南投分局	
	20	中埔鄉	東興村	農嘉中 091 農路修復工程	202126	2583814	擋土牆長 60m 高 3m L 型側溝 30m	2,000	道路 水土保持	水土保持局南投分局	



**短期工程：**

1.東興農路上游整治工程 防砂壩1座，高8m，寬37m、 潛壩7座，高4.5m，寬22m、 沉砂池計一座、護岸長10m，高 4m、 版橋計一座，寬6.4m，長15.5m、 上下邊坡擋土牆長17m，高2m、 下邊坡擋土牆長17m，高4.5m	4.東興村5鄰崩塌地復育工程 排水溝長55.5m、 固床工共計10座高3m，寬11m、 靜水池4座、 溝蓋板長3.5m、道路修復50m、 拍漿溝長37m
2.東興農路下游整治工程 潛壩7座，高3.5m，寬17m、 重力式混凝土護岸長10m，高5m、 砌塊石護岸長170m，高2.5m、 固床工5座、拋塊石230m <sup>2</sup>	5.小石門野溪整治二期工程 擋土牆高4m長500m、 護岸高4m長150m、 固床工2座高1.5m寬15m
3.頭前溪172線下游整治工程 梳子壩計1座高10.5m，寬43.5m、 排水溝97.7m、 跌水6座高2m，寬度10m、 固床工5座高1.5m，寬8m、 拋塊石共計70m <sup>2</sup>	6.東興村6鄰野溪整治工程 護岸高3.5m長300m、 固床工3座高2.5m寬20m、 防砂設施3座高3m寬25m

**中長期工程：**

7.農嘉中086上方崩塌地復育工程 掛網植生0.4公頃， 拍漿溝100m， 跌水4座。	11.義和橋上游坑溝整治工程 護岸長100m，高4m	15.石官橋上游野溪整治工程 護岸長150m，高3m	19.三層村禮成橋下游護岸工程 護岸長100m，高4m
8.172線旁坑溝整治工程 坑溝整治30m、 護岸長60m，高1.5m、 固床工3座，高1m，長3m	12.雙溪橋上游坑溝整治工程 護岸長100m，高3m、 固床工3座，高2m，長8m	16.小石門野溪整治3期工程 護岸長100m，高3m	20.農嘉中091農路修復工程 擋土牆長60m，高3m
9.永昌橋上游野溪整治工程 護岸長300m，高3m	13.仙諄橋下游護岸修復工程 護岸長50m，高3m，道路修復50m	17.南鄉村6鄰野溪整治工程 護岸長200m，高2m	
10.牛稠埔野溪整治工程 護岸長200m，高2m	14.大石門地滑監測及治理計畫 鑽探5孔，每孔至少30m，共計 200m 傾斜管及地下水位觀測合計5處	18.南鄉村10鄰崩塌地復育工程 擋土牆長150m，高4m， 坑溝整治40m(固床工4座，高2m，長2m)	

**圖例說明**

- 計畫範圍
- 水系
- 短期治理工程
- ▲ 中長期治理工程

N |

0 0.5 1 km

圖6-2-2 整體規劃配置圖

### 6.3 分年分期計畫

本計畫依照治理順序編定短中長期計畫，短期治理工程(99年)經費為新台幣5,750萬元；中長期治理工程(100~101年)經費為新台幣6,000萬元；整體工程治理經費為新台幣11,750萬元。茲將分年分期經費彙整如表6-3-1及圖6-3-1所示。

表6-3-1 分年分期經費統計表

項次	執行期程	治理經費 (萬元)
1	短期 (99年)	5,750
2	中長期 (100~101年)	6,000
合計		11,750

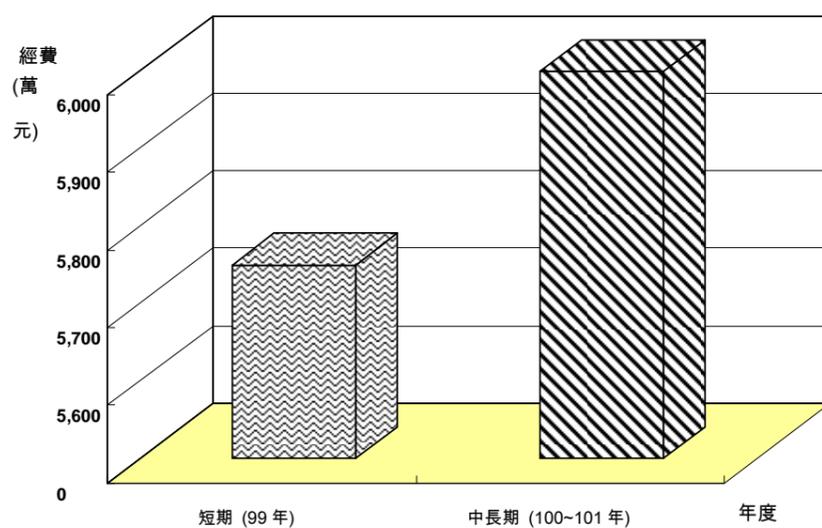


圖6-3-1 分年分期經費統計圖

本計畫根據合約規定，須編製至少4,000萬元預算書，選定短期工程之「東

興農路上游整治工程」、「東興農路下游整治工程」、「頭前溪172線下游整治工程」、「東興村5鄰崩場地復育工程」與「東興村6鄰野溪整治工程」等五項工程，其中「東興農路上游整治工程」、「東興農路下游整治工程」兩件合併為「東興農路上下游整治工程」。茲將各項工程之詳細預算書整理至附冊，並由南投分局進行審查修正。短期工程之「小石門野溪整治2期工程」，目前南投分局已有工程編列，故不列入本計畫進行設計。

# 第七章 效益分析

## 7.1 防砂效益分析

保護坡地範圍聚落受到各項災害之威脅以及土砂加速沖蝕之控制，減緩下游水患，為本計畫之重要目的，本計畫採用之集水區整治率運算，為依照水土保持局「集水區整體治理規劃作業研究及土砂生產量推估模式之建立」報告書中所提出集水區整治率計算公式：

$$\text{整治率 ( F )} = \{ ( \text{防砂量} ) / ( \text{泥砂生產量} ) \} \%$$

$$\begin{aligned} 1. \text{防砂量 ( m}^3 \text{ )} &= \text{防砂壩 ( 壩高} \times \text{壩長} \times 10 \text{倍壩高} \times 3 \text{ )} + \text{崩坍地處理 ( 面積} \times 2 \text{ )} + \\ &\quad \text{護岸 ( 有效高} H \times 2 \times \text{長度} L \text{ )} + \text{蝕溝控制 ( 溝長} L \times \text{溝寬} W \times \text{溝深} \\ &\quad D \text{ )}。 \end{aligned}$$

在第六章治理計畫整體治理工程，依照上式計算得防砂量 $181,238\text{m}^3$ ，如表7-1-1及圖7-1-1所示。。

$$2. \text{泥砂生產量 ( m}^3 \text{ )} = \text{依照} 4.3 \text{節計算，本區土砂生產量為} 333,107.75\text{m}^3。$$

$$3. \text{整治率 ( F )} = \{ ( 181,238\text{m}^3 ) / ( 333,107.75\text{m}^3 ) \} \% = 54.41 \%。$$

由4.3節計算可知，目前本區主要不穩定土砂約有 $193,000\text{m}^3$ ，而本計畫規畫之工程防砂量為 $181,238\text{m}^3$ ，應可有效穩定目前不穩定土砂，達到保護坡地安全

及減緩下游水患之計畫目的。

表 7-1-1 整體規劃工程防砂效益表

工程名稱	防砂壩 (座)	壩高 (有效高) (m)	壩長 (m)	護岸 有效高 (m)	護岸長 (m)	崩場地 處理 (m <sup>2</sup> )	防砂量 (m <sup>3</sup> ) (公式)
東興農路上游整治工程	1	9.0	37	3	10.0		54,970
東興農路下游整治工程				5.0	10.0		100
頭前溪 172 線下游整治工程	1	10.5	44				97,876
東興村 5 鄰崩場地復育工程	3	3.0	11	2.0	55.5		9,132
小石門野溪整治 2 期工程				3.0	150.0		900
東興村 6 鄰野溪整治工程				3.0	300.0		1,800
農嘉中 086 上方崩場地復育工程						4,000	8,000
172 線旁坑溝整治工程				1.5	60.0		180
永昌橋上游野溪整治工程				3.0	300.0		1,800
牛稠埔野溪整治工程				2.0	200.0		800
義和橋上游坑溝整治工程				3.0	100.0		600
雙溪橋上游坑溝整治工程				3.0	100.0		600
仙諄橋下游護岸修復工程				3.0	50.0		300
石官橋上游野溪整治工程				3.0	150.0		900
小石門野溪整治 3 期工程				3.0	100.0		600
南鄉村 6 鄰野溪整治工程				2.0	200.0		800
南鄉村 10 鄰崩場地復育工程				3.0	150.0		900
三層村禮成橋下游護岸工程				4.0	100.0		800
農嘉中 091 農路修復工程				3.0	30.0		180
合計							181,238

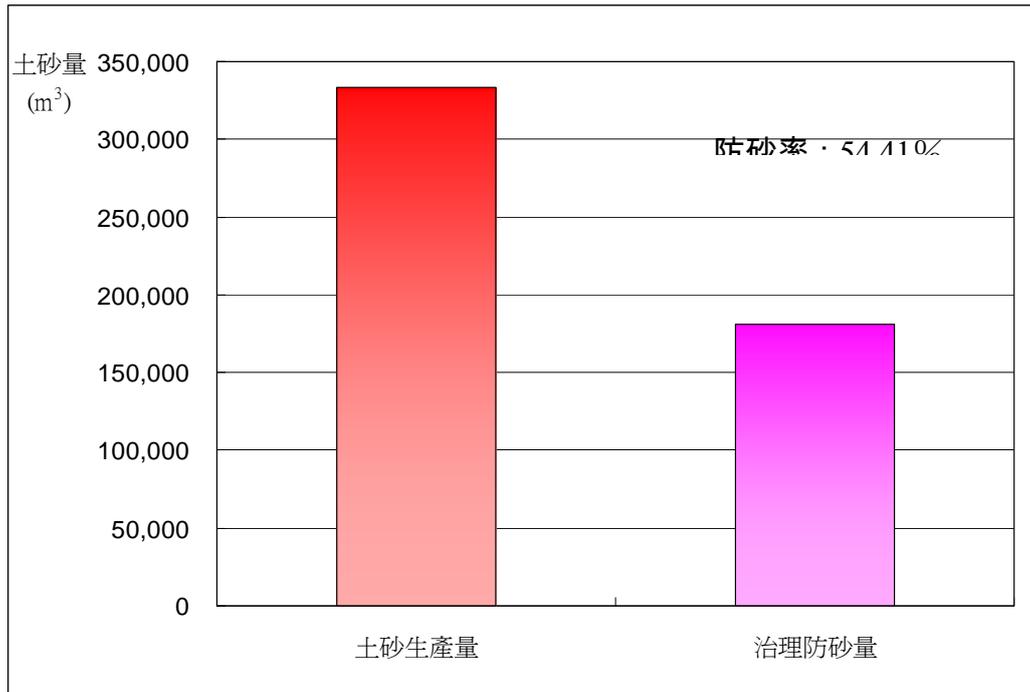


圖 7-1-1 本區防砂效益示意圖

## 7.2 經濟效益

經本計畫實施後，依照第六章治理計畫對於立即有需求地區進行必要之水土保持處理措施，可保護集水區區內農地、與人民之房舍，減少因災害造成之農作物損失以及房舍修繕費用，進而獲得保障土地效益。保護區內居民 55 戶 176 人之安全、保全農地 14.5 公頃、維護道路 2,440 公尺暢通與橋樑 18 座之安全。

### 一、直接效益

#### (一) 人員保護效益

保護人員生命效益係指因實施水土保持處理與維護措施後，降低水土災害發生之規模及頻率，使得保護範圍內人員生命免於被威脅之效益，可以人員數目或金錢衡量之。本計畫直接保護之住戶有 55 戶、合計 176 人，參考水土保持局「土石流災害救助種類與標準」，人命補助 20 萬/人，故人員保護效益共 3,520 萬元。

## (二) 土地保護效益

土地保護效益為整治後災害範圍之減少，而提高土地利用價值，可以採用災害整治面積與土地單價乘積表現。根據嘉義縣政府地政局最新公告之土地現值，目前本區平均公告現值為80元/平方公尺，再乘以可保護區域面積約14.5公頃，總計土地保護效益為1,160萬元。

## (三) 作物保護效益

作物保護效益方面，土地流失視為作物完全消失，而埋沒後進行清淤部分作物有存活之可能，故其農田受災救助係依據「土石流災害救助種類與標準」內之規定，埋沒每公頃救助5萬元，流失10萬/每公頃（土地之流失或掩埋已說明於前段）。依據上述救助標準，故執行本計畫後預計可保護掩埋之農作物面積約14.5公頃，總計作物保護效益為145萬元。

## (四) 屋舍保護效益

屋舍保護效益方面，參考921房舍毀損補助，定每間20萬元。本計畫工程設施後預計將可保護免於因溪流沖刷而部分房舍損毀需，共計55戶，則屋舍保護效益為1,100萬元。

## (五) 河道減淤效益

根據7.1節計算，本計畫之防砂量約為18.1萬m<sup>3</sup>，降低水土災害發生之規模及頻率，可以減少土砂生產及流出。土砂量以每立方公尺100元計算，效益可達1,810萬元。

#### (六) 橋梁保護效益

區內共有18座橋梁，其中有3座橋梁通水斷面不足，本計畫將改善3座橋梁以避免受到洪水或土石流衝擊而損壞或淹埋。每座橋梁造價以200萬計，橋梁保護效益總計有3,600萬元。

綜合以上各項直接效益與衍生效益之可計量效益，直接效益為11,335萬元，茲歸納其計量方式、計量單位及說明，如表7-2-1所示。

表 7-2-1 本區直接效益計算一覽表

項目	計量方式	單位	說明	計算結果
----	------	----	----	------

居民生命保護效益	人口數	人	以影響範圍變更而免除水土災害威脅之人口數計算。	176
	人口數×生命價值	元	參考「土石流災害救助種類與標準」，人命補助 20 萬/人。	35,200,000
土地保護效益	增加受保護面積× 土地單價	元	以工程治理前、後土砂危害範圍之減少，因而保護土地免於流失或掩埋，採用最新公告地價計量之。	11,600,000
地上物保護效益	作物保護效益(面積 ×單位面積收益)	元	參考「土石流災害救助種類與標準」，農田埋沒 5 萬/每公頃，流失 10 萬/每公頃。	1,450,000
	屋舍保護效益(數目 ×修建費用)	元	參考 921 房舍毀損補助，定每間 20 萬元。	11,000,000
河道減淤效益	河道減淤效益(整理 面積×深度×單價)	元	每立方公尺 75~150 元(參考工料分析手冊概估)。	18,100,000
橋梁保護效益	橋梁設施數量×修 建費用	元	每座以造價 400 萬元估計	36,000,000
合 計				113,350,000

## 二、 間接效益

執行本計畫後將可保護聚落住戶、道路及耕地之安全，間接效益依據水土保持處理與維護性質及功能，其間接效益包括社會效益、生態環境效益及風險管理效益等，因間接效益難以量化，本計畫以直接效益總和20%作為間接效益，約22,670,000元。如表7-2-2所示。

表 7-2-2 本區間接效益計算一覽表

預期效益	項目	計量方式	單位	說明	計算結果
間接效益	社會效益	直接效益總和之 20%	元	間接效益難以量化，以直接效益總和 20%作為間接效益之量化依據。	22,670,000
	生態環境效益				

### 三、效益分析

本計畫以益本比之模式估算，本計畫之益本比定義如下：

$$I=B\div C$$

I=益本比      B=整治後計畫區域之效益      C=整治計畫投資之成本

前節所述直接效益與間接效益總和約136,020,000元即為本計畫效益。

本計畫預計投資經費為 11,750 萬元，預期整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，人民安全、社會發展獲得保障，分析計畫效益約 13,602 萬元，益本比為 1.16，大於 1，極具投資價值。如下表 7-2-3 所示。

表 7-2-3 益本比計算表

項目	金額(單位：萬元)
----	-----------

計畫效益	13,602
計畫成本	11,750
益本比	1.16

#### 四、環境效益

環境影響分析將針對保育治理施工階段及保育治理完成後對環境之影響，包含集水區的物化環境、生態環境、景觀遊憩及社經人文等環境項目，以現況環境做為背景值，進行定性的檢討與分析，並對各環境項目之正負影響程度分為7級(↑表顯著性正面影響、▲表中度性正面影響、△表輕度性正面影響、▽表輕度性負面影響、▼表中度性負面影響、↓表顯著性負面影響、○表無影響)，評估可能造成之環境影響程度，詳表7-2-4所示。

依據環境影響分析成果可知，本計畫之推動對集水區物化環境、生態環境、景觀遊憩及社經人文等環境項目，正面影響均大於負面效應，但在治理施工階段則對環境有輕度的負面影響，此部分的影響在強化施工品質的控管，加強工地環境管理、各項污染控制的管理、環境的維護及生態保育等措施的落實與具體執行，可將其對環境影響衝擊降至最低。

表 7-2-4 環境影響分析表

環境類別	環境項目	復建階段影響階段	影響評估		
		影響說明	範圍	程度	
物化環境	崩塌地變化	本計畫並無大面積開挖或深開挖，復建完畢後崩塌地土砂將可獲得有效控制。	集水區內	↑	
	土砂產生量控制	復建完成後，土砂產生量將達到有效控制	集水區內	↑	
	空氣品質	整地時造成地表裸露，導致空氣中懸浮微粒增加施工車輛及機具排放之廢棄污染	集水區內	▽	
	水文及水質		整地時裸露地面及堆土區經雨水沖刷後造成地面水中懸固物體增加	集水區內	▽
			施工中之生活廢水，機具清廢水及不當使用而滲漏之各種油品任意排放造成水質污染	集水區內	▽
			整治計畫完成後，因土砂產生量達到有效控制，因此水中濁度(NTU)將獲得改善，水質條件將會趨於良好	集水區內	▲
	廢棄物	施工廢棄及施工人員生活垃圾	集水區內	▽	
噪音及震動	工程進行時，相關車輛及機具所造成之噪音振動	集水區內	▽		
生態環境	陸域生物	除必要之工地清除掘除作業造成局部棲地干擾與損失外。整體而言，陸域生物棲地經治理後，棲地相對穩定，生物生活環境將獲得改善	集水區內	▲	
	水域生物	除施工過程對水域環境造成短期干擾及部分防砂工程增加魚類縱向遷移壓力外，本計畫對於水域生物並無太大影響	集水區內	▽	
景觀遊憩	景觀	施工圍籬、施工材料堆放、機具操作等所衍生之視覺景觀衝擊	集水區內	▽	

環境類別	環境項目	復建階段影響階段	影響評估	
		影響說明	範圍	程度
	遊憩品質	施工車輛及機具往，造成交通增量，降低道路服務水準。	集水區內	▽
社經人文	交通運輸	工作人員所產生的交通量	集水區內	▽
	產經活動	帶動相關土木、水利、機電產業發展，並創造就業機會帶動經濟發展	集水區內	↑
	文化資產	施工過程發現文化遺址，並導致損壞	集水區內	▽

【備註】影響程度分為7級：

	顯著	中度	輕度	無影響
正面	↑	▲	△	○
負面	↓	▼	▽	

### 7.3 土砂風險管理

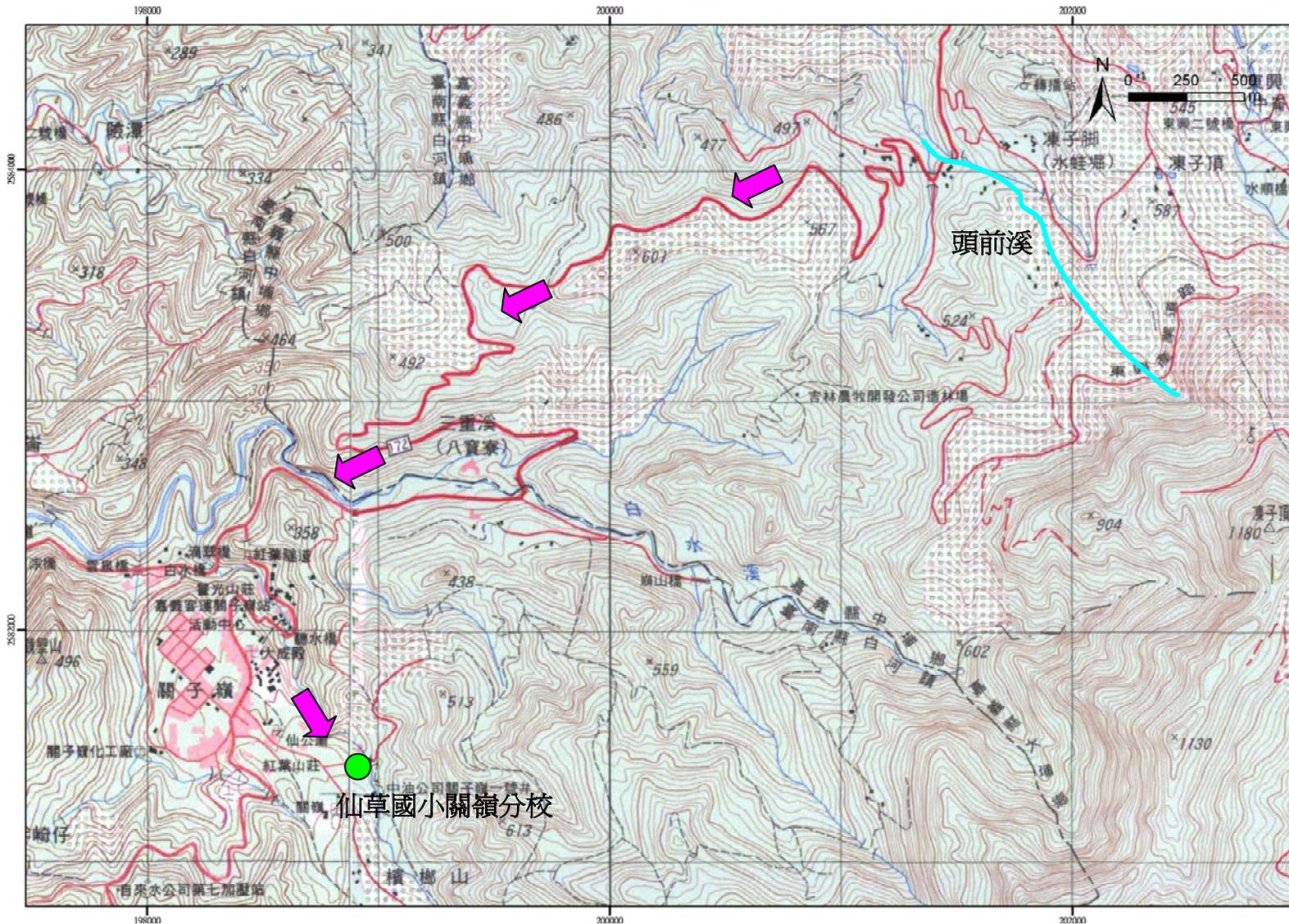
除了工程治理措施之外，水土保持處理與維護亦應特別重視非工程之風險管理措施，來降低致災風險，未來對於超過計畫保護標準之洪水事件，應配合規劃相關之防災及減災措施，水土保持局於本區已有系統性進行整體防災，使當地居民預做警戒及防範準備，並依計畫做好各項緊急處置及避難措施包含疏散避難路線、疏散避難演練及宣導、防災專員、防災簡易雨量筒等，可提昇在地民眾避難意識及災害防治與應變相關知識，進而達到預防災害發生，降低災害或其危害影響程度。相關之防災、避災工作內容概述如下：

#### 一、防災整備

- (一) 成立災害應變小組：當中央氣象局發布颱風警報或大豪雨特報後，中埔鄉公所應成立災害應變小組，參考各單位提供相關資訊，研判災害可能影響範圍，並提醒當地居民。
- (二) 避難處所整備：中埔鄉公所應協助三層村、東興村完成避難處所之防災生活物資及糧食準備，內容包含糧食、民生用品及基本配備。
- (三) 疏散避難人員編組：中埔鄉公所應協助三層村、東興村居民完成執行疏散避難人員編組，如組成疏散避難小組，內分為疏散班、引導班、收容班以及行政班等。

## 二、疏散路線及避難處所規劃原則

依據本計畫範圍災害現況，『提早疏散』是可以強化地區安全警戒之原則。『提早疏散』乃是本區檢討道路特別容易中斷，民眾可能無法到達疏散避難中心，形成孤立無援之情形。另一方面，本計畫亦建議『提早疏散』，建議目前警戒累積雨量可酌予降低，形成習慣性的提早疏散，更可符合當地特性。建議民眾提早進行疏散避難，亦在水土保持局發佈警戒時，全村應提早撤離至白河及下游水上地區，如有強大豪雨事件時，本區居民才能降低災害威脅，疏散路線圖如7-2-1所示。



- 災害通報單位**
- 白河鎮災害應變中心 06-6831406
  - 台南縣災害應變中心 06-6569119#9
  - 水土保持局台南分局緊急處理小組  
電話：06-2688280
  - 水土保持局南投分局緊急處理小組  
電話：049-2221847
  - 水土保持局土石流災害緊急應變小組  
電話：0800-246246
- 緊急聯絡人電話**
- 村長：涂文以 05-2532719、0919640309
- 避難處所**
- 仙草國小關嶺分校(可容納150人)  
地址：白河鎮關嶺關子嶺94-3號  
電話：06-6822317
- 直昇機起降點**
- 仙草國小關嶺分校操場  
地址：白河鎮關嶺關子嶺94-3號  
電話：06-6822317
- 警消醫療單位**
- 東興派出所  
地址：中埔鄉凍子腳17號  
電話：05-2532050
  - 關嶺消防分隊  
地址：白河鎮關嶺里94-3號  
電話：06-6823177
  - 白河鎮衛生所  
地址：白河鎮國光路5號  
電話：06-6852882
  - 奇美醫院柳營院區  
地址：柳營鄉太康村201號  
電話：06-6226999

**土石流警戒基準值：250mm**  
**土石流歷史災害：民國97年辛樂克颱風**



圖7-2-1 疏散路線示意圖

