

目 錄

壹、前言.....	1-1
1-1 計畫緣由.....	1-1
1-2 工作範圍.....	1-1
1-3 工作目標.....	1-1
1-4 工作項目.....	1-3
1-5 工作成果要求.....	1-7
貳、集水區基本資料蒐集.....	2-1
2-1 集水區地文資料.....	2-1
2-2 集水區人文資料.....	2-12
2-3 土地利用.....	2-20
2-4 氣象、水文與水理.....	2-26
2-5 環境生態.....	2-28
參、集水區現況調查及特性分析.....	3-1
3-1 排水系統調查.....	3-1
3-2 野溪、土石流潛勢溪流、坑溝排水系統調查分析.....	3-4
3-3 崩塌地、地滑地、坡面排水系統調查分析.....	3-30
3-4 道路水土保持、道路排水系統調查分析.....	3-43
3-5 保全對象分布之現況調查分析.....	3-54
3-6 歷年災害.....	3-57
3-7 既有構造物.....	3-59
3-8 易淹水區位.....	3-81
3-9 潛在滯洪區位.....	3-87
3-10 崩塌地、土石流潛勢溪流及野溪之現況土砂量調查.....	3-91
3-11 河床質調查.....	3-91
3-11-1 表面粒徑調查分析方法.....	3-91
3-11-2 明坑粒徑調查方法.....	3-92
3-11-3 河道粗糙係數.....	3-99

肆、緩衝綠帶調查與成果展示	4-1
4-1 控制點選取	4-1
4-2 調查項目	4-9
4-3 分析成果	4-44
伍、集水區水文水理與泥砂來源分析	5-1
5-1 水文分析	5-1
5-2 水理分析及演算	5-11
5-3 集水區產砂量分析	5-27
陸、集水區問題分析與水土保持需求性	6-1
6-1 坡面沖蝕情形及原因分析	6-1
6-2 崩塌地情形及原因分析	6-2
6-3 河道沖淤情形及原因分析	6-3
6-4 道路水土保持情形及原因分析	6-4
6-5 潛勢溪流問題分析	6-5
6-6 集水區水土保持需求性分析	6-6
6-7 集水區安全性評估	6-16
6-7-1 評估指標選定	6-16
6-7-2 重點規劃區潛勢判別	6-21
柒、治理目標與對策	7-1
7-1 治理目標研擬	7-1
7-2 野溪、土石流潛勢溪治理	7-1
7-2-1 治理課題分析	7-1
7-2-2 治理級序評估與目標對策	7-13
7-3 崩塌地治理	7-22
7-3-1 治理課題分析	7-22
7-3-2 治理級序評估與目標對策	7-24
7-4 道路水土保持、排水系統處理	7-28
7-4-1 治理課題分析	7-28

7-4-2 治理級序評估與目標對策.....	7-30
7-5 部落安全維護計畫.....	7-35
7-6 集水區保育治理實施計畫.....	7-42
捌、地形測量及工程細部設計.....	8-1
8-1 細部設計點位選定.....	8-1
8-2 細部設計點位現況分析.....	8-1
8-3 無人飛機拍攝.....	8-2
玖、整體治理計畫及規劃效益評估.....	9-1
9-1 治理計畫與管制配合措施.....	9-1
9-1-1 治理計畫內容.....	9-1
9-1-2 經費需求.....	9-1
9-1-3 分年、分期實施計畫及經費.....	9-1
9-1-4 管理建議事項.....	9-19
9-1-5 相關法規.....	9-19
9-2 整治率分析.....	9-22
9-3 效益評估.....	9-24
9-3-1 直接效益.....	9-24
9-3-2 間接效益.....	9-26
9-4 經濟效益評估.....	9-31

附 件

附件一、審查意見及辦理情形
附件二、現地調查資料表
附件三、參考文獻
附件四、重大災害區點位資料
附件五、保育實施計畫
附件六、八八水災雨量資料

圖目錄

圖 1-1 本計畫區範圍圖	1-2
圖 2-1 地理位置圖	2-2
圖 2-2 集水區高程分布圖	2-3
圖 2-3 集水區坡度分布圖	2-4
圖 2-4 集水區坡向分布圖	2-5
圖 2-5 集水區地質分布圖	2-7
圖 2-6 土壤分布圖	2-9
圖 2-7 計畫區水系分布圖	2-11
圖 2-8 行政區域圖	2-13
圖 2-9 交通位置圖	2-16
圖 2-10 土地分區圖	2-20
圖 2-11 土地利用分類	2-23
圖 2-12 土地權屬分布圖	2-24
圖 2-13 土地可利用限度分布圖	2-26
圖 2-14 計畫區雨量、流量站分布圖	2-27
圖 2-15 台灣紫嘯鶇	2-29
圖 2-16 鳥類分布圖	2-29
圖 2-17 面天樹蛙(臺灣特有種)	2-29
圖 2-18 黑端豹斑蝶	2-30
圖 2-19 麗紋石龍子	2-30
圖 2-20 爬蟲類分布圖	2-30
圖 2-21 石葦	2-31
圖 2-22 天仙果	2-31
圖 2-23 天草鳳尾蕨	2-31
圖 2-24 臺灣澤蘭	2-32
圖 2-25 甜根子草	2-32
圖 2-26 柚葉藤	2-32
圖 2-27 山黃麻	2-33

圖 2-28 特有魚類分布圖	2-34
圖 3-1 大坑、過溪集水區調查點位	3-2
圖 3-2 瑞竹、雷公坑乾溪集水區調查點位	3-3
圖 3-3 崩塌地調查點位圖	3-31
圖 3-4 道路調查點位圖	3-44
圖 3-5 保全對象分布圖	3-56
圖 3-6 既有構造物點位圖	3-60
圖 3-7 投縣 DF131 50 年重現期距淹水模擬圖	3-83
圖 3-8 投縣 DF133 50 年重現期距淹水模擬	3-83
圖 3-9 雲縣 DF004 50 年重現期距淹水模擬圖	3-84
圖 3-10 淹水影響範圍	3-85
圖 3-11 大坑集水區潛在滯洪區位	3-87
圖 3-12 過溪集水區潛在滯洪區位	3-88
圖 3-13 瑞竹集水區潛在滯洪區位	3-89
圖 3-14 雷公坑乾溪集水區潛在滯洪區位	3-90
圖 3-15 表層採樣斷面選取與粒徑曲線示意圖	3-92
圖 3-16 制點(1)粒徑分布曲線	3-94
圖 3-17 控制點(1)表面粒徑分布圖	3-94
圖 3-18 控制點(2)粒徑分布曲線	3-94
圖 3-19 控制點(2)表面粒徑分布圖	3-94
圖 3-20 控制點(3)粒徑分布曲線	3-94
圖 3-21 控制點(3)表面粒徑分布圖	3-94
圖 3-22 控制點(4)粒徑分布曲線	3-95
圖 3-23 控制點(4)表面粒徑分布圖	3-95
圖 3-24 控制點(5)粒徑分布曲線	3-95
圖 3-25 控制點(5)表面粒徑分布圖	3-95
圖 3-26 控制點(6)粒徑分布曲線	3-95
圖 3-27 控制點(6)表面粒徑分布圖	3-95
圖 3-28 控制點(7)粒徑分布曲線	3-96

圖 3-29 控制點(7)表面粒徑分布圖	3-96
圖 3-30 控制點(8)粒徑分布曲線	3-96
圖 3-31 控制點(8)表面粒徑分布圖	3-96
圖 3-32 控制點(9)粒徑分布曲線	3-96
圖 3-33 控制點(9)表面粒徑分布圖	3-96
圖 3-34 控制點(10)粒徑分布曲線	3-97
圖 3-35 控制點(10)表面粒徑分布圖	3-97
圖 3-36 控制點(11)粒徑分布曲線	3-97
圖 3-37 控制點(11)表面粒徑分布圖	3-97
圖 3-38 控制點(12)粒徑分布曲線	3-97
圖 3-39 控制點(12)表面粒徑分布圖	3-97
圖 3-40 控制點(13)粒徑分布曲線	3-98
圖 3-41 控制點(13)表面粒徑分布圖	3-98
圖 3-42 控制點(14)粒徑分布曲線	3-98
圖 3-43 控制點(14)表面粒徑分布圖	3-98
圖 3-44 控制點(15)粒徑分布曲線	3-98
圖 3-45 控制點(15)表面粒徑分布圖	3-98
圖 3-46 控制點(16)粒徑分布曲線	3-99
圖 3-47 控制點(16)表面粒徑分布圖	3-99
圖 4-1 重要控制點分布圖	4-2
圖 4-2 重要控制點穿越線圖-大坑、過溪集水區	4-3
圖 4-3 重要控制點穿越線圖-瑞竹、雷公坑乾溪集水區	4-4
圖 4-4 斷面形式及相對位置圖-控制點 1	4-12
圖 4-5 植物與各頻率水位關係圖-控制點 1	4-12
圖 4-6 自然度分布圖-控制點 1	4-13
圖 4-7 斷面形式及相對位置圖-控制點 2	4-14
圖 4-8 植物與各頻率水位關係圖-控制點 2	4-14
圖 4-9 自然度分布圖-控制點 2	4-15
圖 4-10 斷面形式及相對位置圖-控制點 3	4-16

圖 4-11	植物與各頻率水位關係圖-控制點 3.....	4-16
圖 4-12	自然度分布圖-控制點 3.....	4-17
圖 4-13	斷面形式及相對位置圖-控制點 4.....	4-18
圖 4-14	植物與各頻率水位關係圖-控制點 4.....	4-18
圖 4-15	自然度分布圖-控制點 4.....	4-19
圖 4-16	斷面形式及相對位置圖-控制點 5.....	4-20
圖 4-17	植物與各頻率水位關係圖-控制點 5.....	4-20
圖 4-18	自然度分布圖-控制點 5.....	4-21
圖 4-19	斷面形式及相對位置圖-控制點 6.....	4-22
圖 4-20	植物與各頻率水位關係圖-控制點 6.....	4-22
圖 4-21	自然度分布圖-控制點 6.....	4-23
圖 4-22	斷面形式及相對位置圖-控制點 7.....	4-24
圖 4-23	植物與各頻率水位關係圖-控制點 7.....	4-24
圖 4-24	自然度分布圖-控制點 7.....	4-25
圖 4-25	斷面形式及相對位置圖-控制點 8.....	4-26
圖 4-26	植物與各頻率水位關係圖-控制點 8.....	4-26
圖 4-27	自然度分布圖-控制點 8.....	4-27
圖 4-28	斷面形式及相對位置圖-控制點 9.....	4-28
圖 4-29	植物與各頻率水位關係圖-控制點 9.....	4-28
圖 4-30	自然度分布圖-控制點 9.....	4-29
圖 4-31	斷面形式及相對位置圖-控制點 10.....	4-30
圖 4-32	植物與各頻率水位關係圖-控制點 10.....	4-30
圖 4-33	自然度分布圖-控制點 10.....	4-31
圖 4-34	斷面形式及相對位置圖-控制點 11.....	4-32
圖 4-35	植物與各頻率水位關係圖-控制點 11.....	4-32
圖 4-36	自然度分布圖-控制點 11.....	4-33
圖 4-37	斷面形式及相對位置圖-控制點 12.....	4-34
圖 4-38	植物與各頻率水位關係圖-控制點 12.....	4-34
圖 4-39	自然度分布圖-控制點 12.....	4-35

圖 4-40 断面形式及相對位置圖-控制點 13.....	4-36
圖 4-41 植物與各頻率水位關係圖-控制點 13.....	4-36
圖 4-42 自然度分布圖-控制點 13.....	4-37
圖 4-43 断面形式及相對位置圖-控制點 14.....	4-38
圖 4-44 植物與各頻率水位關係圖-控制點 14.....	4-38
圖 4-45 自然度分布圖-控制點 14.....	4-39
圖 4-46 断面形式及相對位置圖-控制點 15.....	4-40
圖 4-47 植物與各頻率水位關係圖-控制點 15.....	4-40
圖 4-48 自然度分布圖-控制點 15.....	4-41
圖 4-49 断面形式及相對位置圖-控制點 16.....	4-42
圖 4-50 植物與各頻率水位關係圖-控制點 16.....	4-42
圖 4-51 自然度分布圖-控制點 16.....	4-43
圖 5-1 計畫區徐昇氏多邊形法加權計算圖.....	5-4
圖 5-2 莫拉克颱風路徑圖.....	5-10
圖 5-3、橋涵控制點分布.....	5-15
圖 5-4 集水區断面洪水演算檢核.....	5-20
圖 5-5 大坑二號橋.....	5-24
圖 5-6 中坑二號橋.....	5-24
圖 5-7 坪頂橋.....	5-24
圖 5-8 光輝橋.....	5-24
圖 5-9 內田二號橋.....	5-24
圖 5-10 文田社區上游野溪箱涵.....	5-24
圖 5-11 瑞竹國中上游一無名橋.....	5-25
圖 5-12 瑞竹國小上游野溪一道路旁.....	5-25
圖 5-13 瑞竹三號橋.....	5-25
圖 5-14 瑞南橋.....	5-25
圖 5-15 雷公乾坑_割菜園地區野溪箱涵上游(OK+010).....	5-25
圖 5-16 雷公乾坑_割菜園地區野溪箱涵.....	5-25
圖 5-17 雷公乾坑_過寮野溪箱涵.....	5-26

圖 5-18	雷公乾坑_潛勢溪流(雲縣 DF004)	5-26
圖 5-19	雷公乾坑_芋藁籠野溪箱涵	5-26
圖 5-20	計畫範圍集水區年平均降雨沖蝕指數分布圖	5-28
圖 5-21	計畫範圍集水區年平均土壤沖蝕指數分布圖	5-29
圖 5-22	計畫範圍 C 值分布	5-31
圖 5-23	集水區坡面泥砂遞移率示意圖	5-32
圖 5-24	集水區崩塌地泥砂遞移量示意圖	5-33
圖 5-25	大坑與過溪集水區橋樑及支流點位區位分布	5-36
圖 5-26	瑞竹與雷公乾坑溪集水區橋樑及支流點位區位分布	5-36
圖 5-27	各時期崩塌地分布	5-40
圖 5-28	計畫範圍橋梁及支流點位集水區沖淤示意圖	5-51
圖 5-29	控制點集水區上游河段沖淤分布圖	5-57
圖 5-30	大坑、過溪集水區坡度、水系、崩塌地圖	5-60
圖 5-31	瑞竹、雷公坑乾溪集水區坡度、水系、崩塌地圖	5-61
圖 6-1	水患形成原因	6-7
圖 6-2	重大災害點位圖	6-22
圖 7-2-1	土石流防治規劃評估系統	7-5
圖 7-2-2	土石流溪流特徵圖	7-6
圖 7-2-3	防砂壩與副壩	7-7
圖 7-2-4	潛壩	7-8
圖 7-2-5	斜坡與階梯式固床工	7-9
圖 7-2-6	連續式固床工	7-10
圖 7-2-7	連續式潛壩(鋼軌型潛壩)	7-10
圖 7-2-8	混凝土景觀護岸	7-11
圖 7-2-9	砌石護岸	7-11
圖 7-2-10	整流工程-開口式固床工	7-12
圖 7-2-11	野溪治理規劃配置圖-大坑、過溪集水區	7-14
圖 7-2-12	野溪治理規劃配置圖-瑞竹、雷公坑乾溪集水區	7-15
圖 7-3-1	崩塌地治理規劃配置圖	7-25

圖 7-4-1 道路水土保持、排水系統處規劃配置圖.....	7-31
圖 7-5-1 易淹水潛勢地圖.....	7-37
圖 7-5-2 土砂災害潛勢地圖.....	7-38
圖 7-5-3 投縣 DF131 土石流防災避難路線.....	7-39
圖 7-5-4 投縣 DF133 土石流防災避難路線.....	7-40
圖 7-5-5 雲縣 DF004 土石流防災避難路線.....	7-41
圖 8-1 無人飛機空拍位置圖.....	8-3
圖 9-1-1 分年分期計畫區位圖-溪流整治.....	9-3
圖 9-1-2 分年分期計畫區位圖-崩塌地整治.....	9-5
圖 9-1-3 分年分期計畫區位圖-道路排水系統治理.....	9-6
圖 9-1-4 分年分期計畫區位圖-其他單位建議工程.....	9-7

表 目 錄

表 2-1 集水區高程分布表	2-3
表 2-2 集水區坡度分布表	2-4
表 2-3 集水區坡向分布表	2-5
表 2-4 集水區地質分布表	2-6
表 2-5 土壤分布表	2-8
表 2-6 人口統計表	2-14
表 2-7 竹山鎮農產品表	2-17
表 2-8 土地分區分布表	2-20
表 2-9 計畫區現況土地利用表	2-22
表 2-10 土地權屬分布表	2-24
表 2-11 土地可利用限度類別	2-25
表 2-12 土地可利用限度分布表	2-25
表 2-13 集水區雨量站站況一覽表	2-27
表 2-14 集水區流量站站況一覽表	2-28
表 2-15 集水區雨量站年降雨統計表	2-28
表 3-1 崩塌地現況詳細說明表	3-33
表 3-2 集水區內歷年災害整理	3-57
表 3-3 計畫區內工程各年度預算表	3-59
表 3-4 歷年工程詳細現況說明表	3-61
表 3-5 淹水範圍之土地利用統計	3-86
表 3-6 大坑集水區潛在滯洪區位統計	3-88
表 3-7 過溪集水區潛在滯洪區位統計	3-88
表 3-8 瑞竹集水區潛在滯洪區位統計	3-89
表 3-9 雷公坑乾溪集水區潛在滯洪區位統計	3-90
表 3-10 明坑粗糙係數計算成果表	3-100
表 4-1 重要控制點分析表	4-5
表 4-2 重要控制點水位高程	4-11

表 4-3 植物種類歸棣特性統計表-控制點 1.....	4-12
表 4-4 各斷面植物生活型態表-控制點 1.....	4-12
表 4-5 木本植物重要值指標-控制點 1.....	4-13
表 4-6 草本植物重要值指標-控制點 1.....	4-13
表 4-7 植物種類歸棣特性統計表-控制點 2.....	4-14
表 4-8 各斷面植物生活型態表-控制點 2.....	4-14
表 4-9 木本植物重要值指標-控制點 2.....	4-15
表 4-10 草本植物重要值指標-控制點 2.....	4-15
表 4-11 植物種類歸棣特性統計表-控制點 3.....	4-16
表 4-12 各斷面植物生活型態表-控制點 3.....	4-16
表 4-13 木本植物重要值指標-控制點 3.....	4-17
表 4-14 草本植物重要值指標-控制點 3.....	4-17
表 4-15 植物種類歸棣特性統計表-控制點 4.....	4-18
表 4-16 各斷面植物生活型態表-控制點 4.....	4-18
表 4-17 木本植物重要值指標-控制點 4.....	4-19
表 4-18 草本植物重要值指標-控制點 4.....	4-19
表 4-19 植物種類歸棣特性統計表-控制點 5.....	4-20
表 4-20 各斷面植物生活型態表-控制點 5.....	4-20
表 4-21 木本植物重要值指標-控制點 5.....	4-21
表 4-22 草本植物重要值指標-控制點 5.....	4-21
表 4-23 植物種類歸棣特性統計表-控制點 6.....	4-22
表 4-24 各斷面植物生活型態表-控制點 6.....	4-22
表 4-25 木本植物重要值指標-控制點 6.....	4-23
表 4-26 草本植物重要值指標-控制點 6.....	4-23
表 4-27 植物種類歸棣特性統計表-控制點 7.....	4-24
表 4-28 各斷面植物生活型態表-控制點 7.....	4-24
表 4-29 木本植物重要值指標-控制點 7.....	4-25
表 4-30 草本植物重要值指標-控制點 7.....	4-25
表 4-31 植物種類歸棣特性統計表-控制點 8.....	4-26

表 4-32	各斷面植物生活型態表-控制點 8.....	4-26
表 4-33	木本植物重要值指標-控制點 8.....	4-27
表 4-34	草本植物重要值指標-控制點 8.....	4-27
表 4-35	植物種類歸棣特性統計表-控制點 9.....	4-28
表 4-36	各斷面植物生活型態表-控制點 9.....	4-28
表 4-37	木本植物重要值指標-控制點 9.....	4-29
表 4-38	草本植物重要值指標-控制點 9.....	4-29
表 4-39	植物種類歸棣特性統計表-控制點 10.....	4-30
表 4-40	各斷面植物生活型態表-控制點 10.....	4-30
表 4-41	木本植物重要值指標-控制點 10.....	4-31
表 4-42	草本植物重要值指標-控制點 10.....	4-31
表 4-43	植物種類歸棣特性統計表-控制點 11.....	4-32
表 4-44	各斷面植物生活型態表-控制點 11.....	4-32
表 4-45	木本植物重要值指標-控制點 11.....	4-33
表 4-46	草本植物重要值指標-控制點 11.....	4-33
表 4-47	植物種類歸棣特性統計表-控制點 12.....	4-34
表 4-48	各斷面植物生活型態表-控制點 12.....	4-34
表 4-49	木本植物重要值指標-控制點 12.....	4-35
表 4-50	草本植物重要值指標-控制點 12.....	4-35
表 4-51	植物種類歸棣特性統計表-控制點 13.....	4-36
表 4-52	各斷面植物生活型態表-控制點 13.....	4-36
表 4-53	木本植物重要值指標-控制點 13.....	4-37
表 4-54	草本植物重要值指標-控制點 13.....	4-37
表 4-55	植物種類歸棣特性統計表-控制點 14.....	4-38
表 4-56	各斷面植物生活型態表-控制點 14.....	4-38
表 4-57	木本植物重要值指標-控制點 14.....	4-39
表 4-58	草本植物重要值指標-控制點 14.....	4-39
表 4-59	植物種類歸棣特性統計表-控制點 15.....	4-40
表 4-60	各斷面植物生活型態表-控制點 15.....	4-40

表 4-61 木本植物重要值指標-控制點 15.....	4-41
表 4-62 草本植物重要值指標-控制點 15.....	4-41
表 4-63 植物種類歸棣特性統計表-控制點 16.....	4-42
表 4-64 各斷面植物生活型態表-控制點 16.....	4-42
表 4-65 木本植物重要值指標-控制點 16.....	4-43
表 4-66 草本植物重要值指標-控制點 16.....	4-43
表 5-1 對數—皮爾遜第三類分布之 K 值	5-3
表 5-2 各雨量測站之權重	5-4
表 5-3 大坑、過溪集水區年一日重現期距	5-6
表 5-4 瑞竹、雷公乾坑溪集水區年一日重現期距	5-6
表 5-5 大坑、過溪集水區年二日重現期距	5-7
表 5-6 瑞竹、雷公乾坑溪集水區年二日重現期距	5-7
表 5-7 大坑、過溪集水區年三日重現期距	5-8
表 5-8 瑞竹、雷公乾坑溪集水區年三日重現期距	5-8
表 5-9 大坑、過溪集水區歷年降雨資料統計	5-9
表 5-10 瑞竹、雷公乾坑溪集水區歷年降雨資料統計	5-9
表 5-11 莫拉克颱風期間 24 小時最大降雨頻率分析	5-10
表 5-12 合理化公式推估各橋樑集水區不同頻率年之洪峰流量... 5-16	5-16
表 5-13 出水高之標準參考表	5-17
表 5-14 各橋樑控制點斷面檢算結果	5-18
表 5-15 土石流斷面檢算結果	5-19
表 5-16 不同重現期距洪峰流量各分析斷面模擬成果	5-22
表 5-17 年平均及各分析事件雨量	5-35
表 5-18 集水區年坡面泥沙產量	5-37
表 5-19 單場降雨對分析區位之坡面泥砂產量	5-39
表 5-20 集水區崩塌地體積	5-42
表 5-21 集水區各期崩塌對分析區位之泥砂產量	5-43
表 5-22 單場暴雨之河道輸砂量	5-45
表 5-23 88 水災後未輸出土砂量	5-47

表 5-24 橋樑及支流點位集水區未輸出土砂量整理	5-49
表 5-25 集水區年坡面泥沙產量	5-52
表 5-26 單場降雨對分析區位之坡面泥沙產量	5-53
表 5-27 集水區崩塌地體積	5-53
表 5-28 集水區各期崩塌對分析區位之泥砂產量	5-54
表 5-29 單場暴雨之河道輸砂量	5-55
表 5-30 88 水災(莫拉克颱風)後未輸出土砂量	5-56
表 5-31 潛在崩塌量	5-58
表 6-1 98-95 年風災發布土石流紅色警戒次數	6-6
表 6-2 水土保持需求性表	6-10
表 6-3 保全對象評估表	6-16
表 6-4 保全對象評分資料來源	6-17
表 6-5 地形起伏評估表	6-18
表 6-6 地質評估表	6-18
表 6-7 土石流潛勢溪流數評估表	6-19
表 6-8 土壤沖蝕評估	6-19
表 6-9 崩塌率評估表	6-20
表 6-10 致災方式評估表	6-20
表 6-11 安全性評估表	6-21
表 6-12 重點規劃區安全性評估表	6-21
表 7-2-1 災害治理對象與相關治理工程	7-2
表 7-2-2 土石流防治對策一覽表	7-3
表 7-2-3 溪流各區段地形特徵及其工程措施	7-6
表 7-2-4 野溪、坑溝排水系統治理工程一覽表-大坑集水區	7-16
表 7-2-5 野溪、坑溝排水系統治理工程一覽表-過溪集水區	7-17
表 7-2-6 野溪、坑溝排水系統治理工程一覽表-瑞竹集水區	7-19
表 7-2-7 野溪、坑溝排水系統治理工程一覽表-雷公坑乾溪集水區	7-20
表 7-3-1 崩塌地、坡面排水系統治理工程一覽表	7-26
表 7-4-1 道路水土保持、排水系統治理工程一覽表	7-32

表 9-1-1 分年分期計畫表-野溪、坑溝排水系統治理	9-8
表 9-1-2 分年分期計畫表-崩塌地、坡面排水系統治理	9-13
表 9-1-3 分年分期計畫表-道路水土保持、道路排水系統治理	9-15
表 9-1-4 分年分期計畫表-其他單位建議工程	9-17
表 9-1-5 集水區管理相關法令政策表.....	9-20
表 9-2-1 集水區規劃前泥砂生產量分布表.....	9-23
表 9-2-2 集水區規劃後泥砂生產量分布表.....	9-23
表 9-3-1 直接效益與間接效益計量方式一覽表.....	9-28
表 9-3-2 直接效益與間接效益計算一覽表.....	9-30

照 片 目 錄

照片 3-1 大坑一號橋上游狀況(98.7.4)	3-4
照片 3-2 大坑一號橋下游狀況(98.7.4)	3-4
照片 3-3 大坑二號橋上游狀況(98.7.4)	3-4
照片 3-4 大坑二號橋下游狀況(98.7.4)	3-4
照片 3-5 中坑一號橋上游狀況(98.7.4)	3-5
照片 3-6 中坑一號橋下游狀況(98.7.4)	3-5
照片 3-7 中坑二號橋上游狀況(98.7.4)	3-5
照片 3-8 中坑二號橋下游狀況(98.7.4)	3-5
照片 3-9 坪頂橋上游狀況(98.7.4)	3-6
照片 3-10 坪頂橋下游狀況(98.7.4)	3-6
照片 3-11 坪頂橋下游有一小型崩塌地(98.7.4)	3-7
照片 3-12 無名橋溪流狀況(98.7.4)	3-7
照片 3-13 永秀橋上游狀況(98.7.4)	3-7
照片 3-14 永秀橋下游狀況 (98.7.4)	3-7
照片 3-15 福興橋溪流狀況(98.7.4)	3-8
照片 3-16 福田橋溪流狀況(98.7.4)	3-8
照片 3-17 乾坑橋溪流狀況(98.7.4)	3-9
照片 3-18 田子一號橋溪流狀況(98.7.4)	3-9
照片 3-19 仁海橋溪流狀況 (98.7.4)	3-9
照片 3-20 內田子橋溪流狀況(98.7.4)	3-10
照片 3-21 內田一號橋溪流狀況(98.7.4)	3-10
照片 3-22 內田二號橋溪流狀況 (98.7.4)	3-10
照片 3-23 光輝橋上游溪流狀況(98.7.4)	3-11
照片 3-24 光輝橋下游溪流狀況(98.7.4)	3-11
照片 3-25 秀林橋溪流狀況 (98.7.4)	3-11
照片 3-26 嶺腳一號橋溪流狀況(98.7.4)	3-12
照片 3-27 嶺腳二號橋上游狀況(98.7.4)	3-12

照片 3-28 嶺腳二號橋下游狀況(98.7.4)	3-12
照片 3-29 嶺腳三號橋溪流狀況(98.7.4)	3-12
照片 3-30 流藤坪乾坑橋上游狀況(98.7.4)	3-12
照片 3-31 流藤坪乾坑橋下游狀況(98.7.4)	3-12
照片 3-32 流藤坪乾坑橋下游狀況 (98.7.4)	3-13
照片 3-33 西勢崙橋上游狀況(98.7.4)	3-13
照片 3-34 西勢崙橋上游 150M 處(98.8.4).....	3-13
照片 3-35 上游壩的狀況 (98.8.4)	3-13
照片 3-36 莫拉克風災梳子壩攔截上方土石 (98.8.20).....	3-14
照片 3-37 莫拉克風災緊鄰農路基礎有淘空現象 (98.8.20).....	3-14
照片 3-38 莫拉克風災既有構造物毀損嚴重 (98.8.20).....	3-14
照片 3-39 莫拉克風災箱涵下方破損淘空 (98.8.20).....	3-14
照片 3-40 莫拉克風災崩塌地(98.8.20)	3-15
照片 3-41 莫拉克風災民房被掩埋(98.8.20)	3-15
照片 3-42 瑞興橋溪流狀況(98.7.4)	3-15
照片 3-43 瑞竹一號橋溪流狀況(98.7.4)	3-15
照片 3-44 瑞竹橋下游狀況(98.7.4)	3-16
照片 3-45 瑞竹橋上游 0K+50M (98.7.4).....	3-16
照片 3-46 瑞竹橋上游 0K+150M (98.7.4).....	3-17
照片 3-47 瑞竹三號橋上游狀況(98.7.4)	3-17
照片 3-48 瑞竹三號橋下游狀況(98.7.4)	3-17
照片 3-49 興南橋下游狀況(98.7.4)	3-17
照片 3-50 新興橋上游狀況 (98.7.4)	3-17
照片 3-51 瑞南橋上游狀況(98.7.4)	3-18
照片 3-52 瑞南橋上游 0K+200M (98.7.4).....	3-18
照片 3-53 莫拉克風災過後拍攝(98.8.20)	3-18
照片 3-54 莫拉克風災過後第二次拍攝，緊急清淤工程 (98.8.26)	3-18
照片 3-55 洞仔林坑野溪上游狀況 (98.7.4)	3-18
照片 3-56 洞仔林坑野溪下游狀況 (98.7.4)	3-18

照片 3-57 莫拉克風災後洞仔林坑野溪上游狀況 (98.8.20).....	3-19
照片 3-58 莫拉克風災後崩塌源頭 (98.8.20).....	3-19
照片 3-59 桶頭橋溪流狀況(98.7.4).....	3-20
照片 3-60 瑞草橋溪流狀況(98.7.4).....	3-20
照片 3-61 莫拉克風災後瑞草橋下游護岸破損 (98.8.20).....	3-20
照片 3-62 行正橋上游狀況(98.7.4).....	3-21
照片 3-63 行正橋下游狀況(98.7.4).....	3-21
照片 3-64 莫拉克風災後行正橋橋墩裸露 (98.8.20).....	3-21
照片 3-65 莫拉克風災後既有構造物破損 (98.8.20).....	3-21
照片 3-66 安溪橋下游狀況(98.7.4).....	3-22
照片 3-67 天心橋上游狀況(98.7.4).....	3-22
照片 3-68 莫拉克風災後安溪橋下游狀況 (98.8.20).....	3-22
照片 3-69 莫拉克風災後天心橋上游狀況 (98.8.20).....	3-22
照片 3-70 割菜園一號橋溪流狀況(98.7.4).....	3-23
照片 3-71 莫拉克風災後割菜園一號橋溪流狀況(98.8.20).....	3-23
照片 3-72 割菜園四號橋溪流狀況 (98.7.4).....	3-23
照片 3-73 箱涵上游狀況 (98.7.4).....	3-24
照片 3-74 箱涵上游 0K+60M (98.7.4).....	3-24
照片 3-75 莫拉克風災後狀況(98.8.20).....	3-24
照片 3-76 莫拉克風災後箱涵上游 0K+60M (98.8.20).....	3-24
照片 3-77 倒踏坑溪狀況(98.8.4).....	3-24
照片 3-78 過水路面狀況(98.8.4).....	3-24
照片 3-79 利通橋上游狀況(98.7.4).....	3-25
照片 3-80 利通橋下游狀況(98.7.4).....	3-25
照片 3-81 過溪橋上游狀況(98.7.4).....	3-25
照片 3-82 過溪橋下游狀況(98.7.4).....	3-25
照片 3-83 小旗橋上游狀況(98.7.4).....	3-26
照片 3-84 小旗橋上游 0K+200M (98.7.4).....	3-26
照片 3-85 箱涵上游狀況(98.7.4).....	3-26

照片 3-86 箱涵下游狀況(98.7.4)	3-26
照片 3-87 箱涵上游狀況 (98.7.4)	3-27
照片 3-88 箱涵狀況 (98.7.4)	3-27
照片 3-89 箱涵下游狀況 (98.7.4)	3-27
照片 3-90 清水溪橋上游狀況(98.7.4)	3-27
照片 3-91 清水溪橋下游狀況(98.7.4)	3-27
照片 3-92 雲林 A004 土石流潛勢溪流上游狀況 (98.7.4)	3-28
照片 3-93 雲林 A004 土石流潛勢溪流下游狀況 (98.7.4)	3-28
照片 3-94 過寮地區溪流狀況(98.7.4)	3-28
照片 3-95 下方施設石籠擋土牆(98.7.4)	3-28
照片 3-96 莫拉克風災土砂嚴重下移 (98.8.20)	3-29
照片 3-97 莫拉克風災土砂堆積於 149 線上 (98.8.20)	3-29
照片 3-98 莫拉克風災後災情(一) (98.8.20).....	3-29
照片 3-99 莫拉克風災後災情(二) (98.8.20).....	3-29
照片 3-100 頂林地區保全對象(光輝橋下游) (98.7.3)	3-55
照片 3-101 瑞竹社區保全對象(瑞竹三號橋旁) (98.7.3)	3-55
照片 3-102 桶頭尾地區保全對象(割菜園一號橋下游) (98.7.3)	3-55
照片 3-103 石橋地區保全對象(潛勢溪流旁) (98.7.3)	3-55
照片 3-104 選定調查範圍	3-99
照片 3-105 明坑採樣開挖過程	3-99
照片 3-106 粒徑現場篩分析	3-99
照片 3-107 表面粒徑調查紀錄	3-99
照片 6-1 158 甲線上箱涵上游河道邊坡裸露	6-1
照片 6-2 茅埔坑農路下邊坡受雨水沖蝕狀況	6-1
照片 6-3 莫拉克風災:投 149 線上邊坡崩塌導致中斷	6-3
照片 6-4 莫拉克風災:溪流上邊坡崩塌.....	6-3
照片 6-5 大坑集水區內既有結構物沖刷毀壞	6-3
照片 6-6 過溪集水區土砂堆積情形	6-3
照片 6-7 瑞竹集水區土砂堆積情形	6-4

照片 6-8 過溪集水區土砂堆積情形	6-4
照片 8-1 會勘情形(一)	8-1
照片 8-2 會勘情形(二)	8-1
照片 8-3 下游河道狹小泥岩暴露	8-2
照片 8-4 箱涵下游有一大型崩塌地	8-2
照片 8-5 既有箱涵通水斷面不足	8-2
照片 8-6 民宅被沖垮	8-2
照片 8-7 上游河道狀況	8-2
照片 8-8 無人飛機空拍(一)	8-4
照片 8-9 無人飛機空拍(二)	8-4
照片 8-10 無人飛機空拍(三)	8-4
照片 8-11 無人飛機空拍(四).....	8-4
照片 8-12 無人飛機空拍(五)	8-4
照片 8-13 無人飛機空拍(六)	8-4

摘 要

本計畫治理規劃區內包含濁水溪集水區內之大坑子集水區，清水溪集水區內之過溪、瑞竹及雷公坑乾溪子集水區等 4 個子集水區，總面積約達 6,350 公頃，集水區全圖請參考圖 1。

計畫區地勢由西北而東南遞增，其中高程主要分布在以 600 公尺以下，約估計計畫區面積之 70%，坡向主要集中於西、西北及北坡向，地質概況以南莊層、頭崙山層、卓蘭層、沖積層及台地堆積層為主，大坑、過溪、瑞竹集水區以南莊層及頭崙山層二層所佔比例最大，而雷公坑乾溪集水區以桂竹林層為主，

集水區內因經 921 大地震及近幾年的風災豪雨，主要問題為多處崩塌及河道淤積情形嚴重，淤積之土石除可能會成為土石流材料外，河道淤積亦影響排洪斷面導致區內易淹情形，嚴重影響居民生命財產安全。

為求徹底解決土石災害、保障人民生命財產安全，達成易淹水地區水患治理計畫執行成效，選定本集水區辦理整體規劃，以求整體性、安全性、生態性及人文性之整治，除做為短、中、長期治理計畫之依據外，並透過分年分期治理規劃，減少洪患發生頻率、抑止土砂下移、減低災損程度，帶動地方發展，期使本區能達到農村經濟發展、集水區經營目的及集水區保育等多贏的目標。

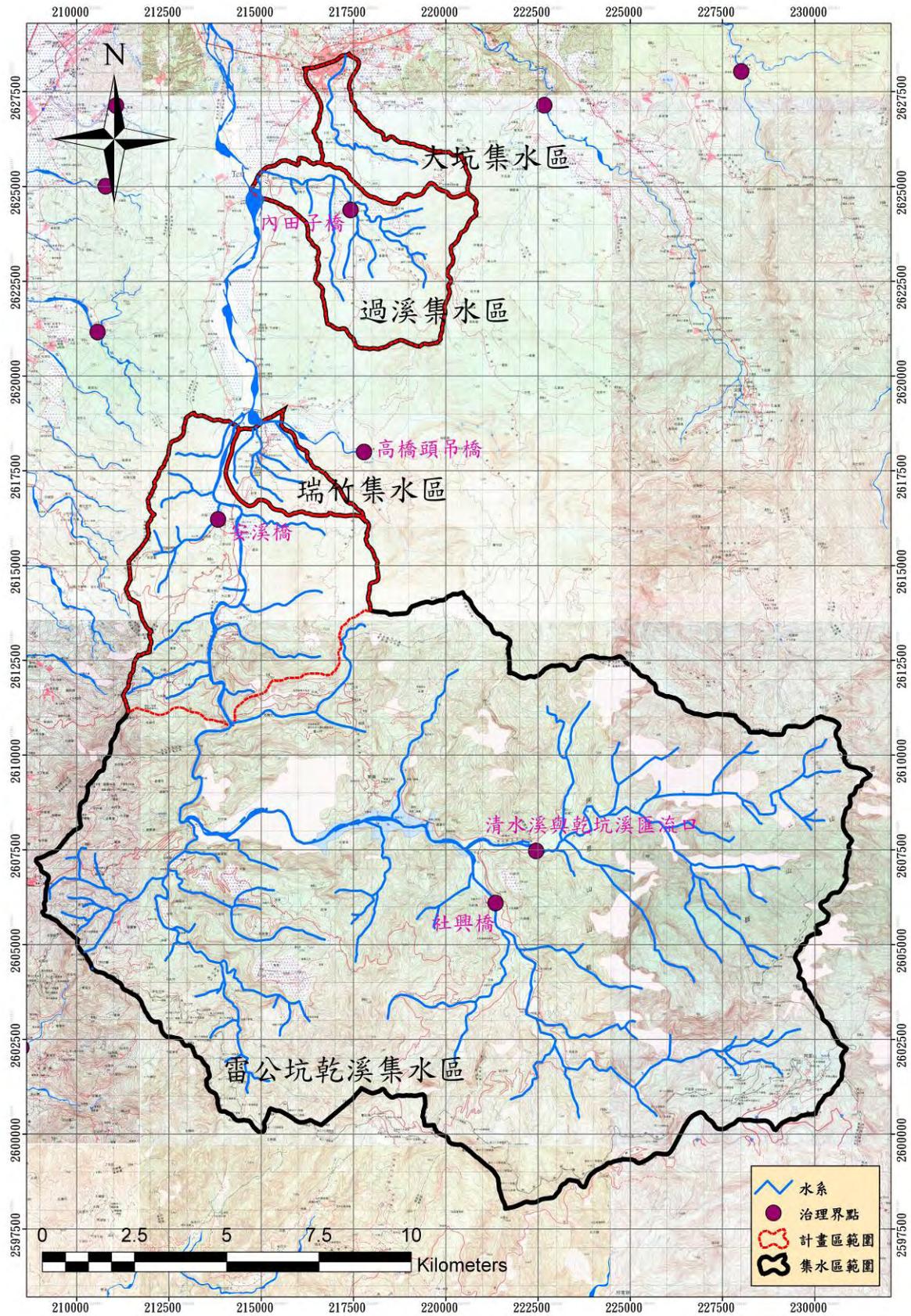


圖1 集水區全圖

一、基本資料蒐集成果

本計畫就集水區整體調查規劃所需資料進行收集，並完成集水區地文、集水區水文、集水區人文、交通、土地利用、環境生態及歷年災害等資料。

二、現況調查成果

本規劃於 98 年 6 月~98 年 10 月針對崩塌地、道路、河道及 212 件治山防災構造物進行現地調查，以瞭解集水區內現況。調查處理點位數量如表 1 所示。

表 1 現況調查點位總計

類別	處理點位數
野溪(含潛勢溪流)	47
崩塌地現況調查	28
道路及農路現況調查	25
既有防災構造物調查	212

1. 崩塌地現況調查

內野溪集水區內的崩塌總計調查約 28 處，多屬於河岸崩塌及道路邊坡崩塌，而在中上游段的山腹有大規模崩塌發生，而這些大規模崩塌為區內河道淤積的主要土砂來源，集水區內危險等級屬 A、B 級之崩塌地共有 11 處，危害對象以道路與民宅為主。

2. 道路水土保持調查

竹山鎮內野溪集水區之交通頗為便利，但道路排水設施較為不良，不過並無道路水土保持之問題；地區道路多屬各村里間聯絡幹道，每逢颱風及豪大雨經常有坍方中斷之災害。本集水區道路水土保持問題大多位於縣 149 線、縣道 149 乙線、投 49 線、投 51 線及中坑路等，災害原因主要為排水不良而導致道路邊坡崩塌、道路路

基流失。

3. 河道現況調查

集水區內野溪屬土砂堆積段，部分未整治地區其兩岸不穩定，土石持續崩落導致淤積、排洪斷面束縮，在各支流雖已有整治工程，但部分河床坡度仍過陡，縱、橫向的沖蝕導致基腳淘空，造成部分既有構造物損害情形嚴重。

4. 既有防災構造物調查

90 至 97 年水土保持局、林務局、鄉鎮公所等單位，於竹山集水區規劃與興建各項防災工程約 212 件，執行經費約 371,309,900 元。其中野溪及坑溝處理約 43 件，崩塌地及邊坡治理類約 139 件，道路及農路處理約 30 件，由調查結果發現集水區內主流河道構造物狀況較好，有效發揮功能；在支流部分因坡度過陡、流速過快，導致既有構造物基腳淘刷嚴重，極需有修復的必要，調查結果總計約有 17 件構造物有損毀情形，其受損程度約有 20% 以上，需改善修復。

三、集水區特性分析

1. 水文、水理分析及橋樑檢算、緩衝綠帶調查

計算集水區內主流上橋樑點位集水區、支流集水區及野溪集水區的地文、水文資訊，並檢算各橋樑通水斷面，檢算結果在集水區內的各橋樑其通水斷面皆是足夠的，橋樑通水斷面核算如表 2，而土石流斷面減算成果如表 3。

本計畫為求瞭解緩衝綠帶特性與工程設施之關連，藉由調查溪流兩旁緩衝綠帶之植生群落分布狀況，選定 16 處重要控制點，其中 16 處控制點應有 1/3 以上為未施設工程結構物之天然河道，依據上

述調查結果可推估本區相似植生群落經人為工程設施後之演變及物種競爭情形，作為工程設計時參考之依據。計畫採用穿越線法進行調查。本計畫各控制點之植生緩衝綠帶調查項目包含溪流斷面型式、水面寬度、植物物種、生活型、出現位置及數量等。

表 2 各控制點通水斷面核算表

編號	集水區	斷面	座標(TWD67)		通過與否
			x	y	
1	大坑	大坑二號橋	217318	2626120	是
2		中坑二號橋	217882	2626038	是
3		坪頂橋	219001	2625680	是
4	過溪	壩	217521	2623678	現況淤滿
5		光輝橋	218723	2624195	是
6		內田二號橋	218121	2623154	是
7		箱涵處	217848	2622149	斷面不足 (現況淤滿)
8	瑞竹	瑞竹國中上游無名橋	216005	2617991	是
9		--	215562	2617673	是
10		瑞竹三號橋	215008	2617668	斷面不足
11		瑞南橋	214767	2617349	是
12	雷公乾坑	割菜園地區野溪箱涵	212853	2615627	是
13		過水路面	212526	2614717	現況淤滿 (土石堆積路旁)
14		過寮野溪箱涵	212409	2612992	是(現況淤滿)
15		樟湖地區潛勢溪流 DF004	212123	2612037	是
16		芋藁籠野溪箱涵	212846	2611632	是(現況淤滿)
17	瑞竹	瑞興橋(投縣 DF132)	215098	2618803	是

表 3 土石流斷面檢算結果

區位	斷面檢核
	通過與否
投縣 DF131(光輝橋)	是
投縣 DF132(瑞興橋)	是
投縣 DF133(瑞竹三號橋)	否 (建議重做橋樑)
雲縣 DF004(樟湖箱涵)	否 (建議重做橋樑)

2. 土砂量分析

利用水保局所調查的桃芝颱風及 72 水災後之崩塌區位，另由 2002/01/06、2009/01/15、2009/09/26(莫拉克風災後)三期衛星影像翠取之崩塌地，計算各時期崩塌區位之崩塌土砂量。計畫範圍內主流橋樑及支流點位集水區沖淤示意圖如圖 2 所示。橋涵控制點集水區沖淤示意圖如圖 3 所示。

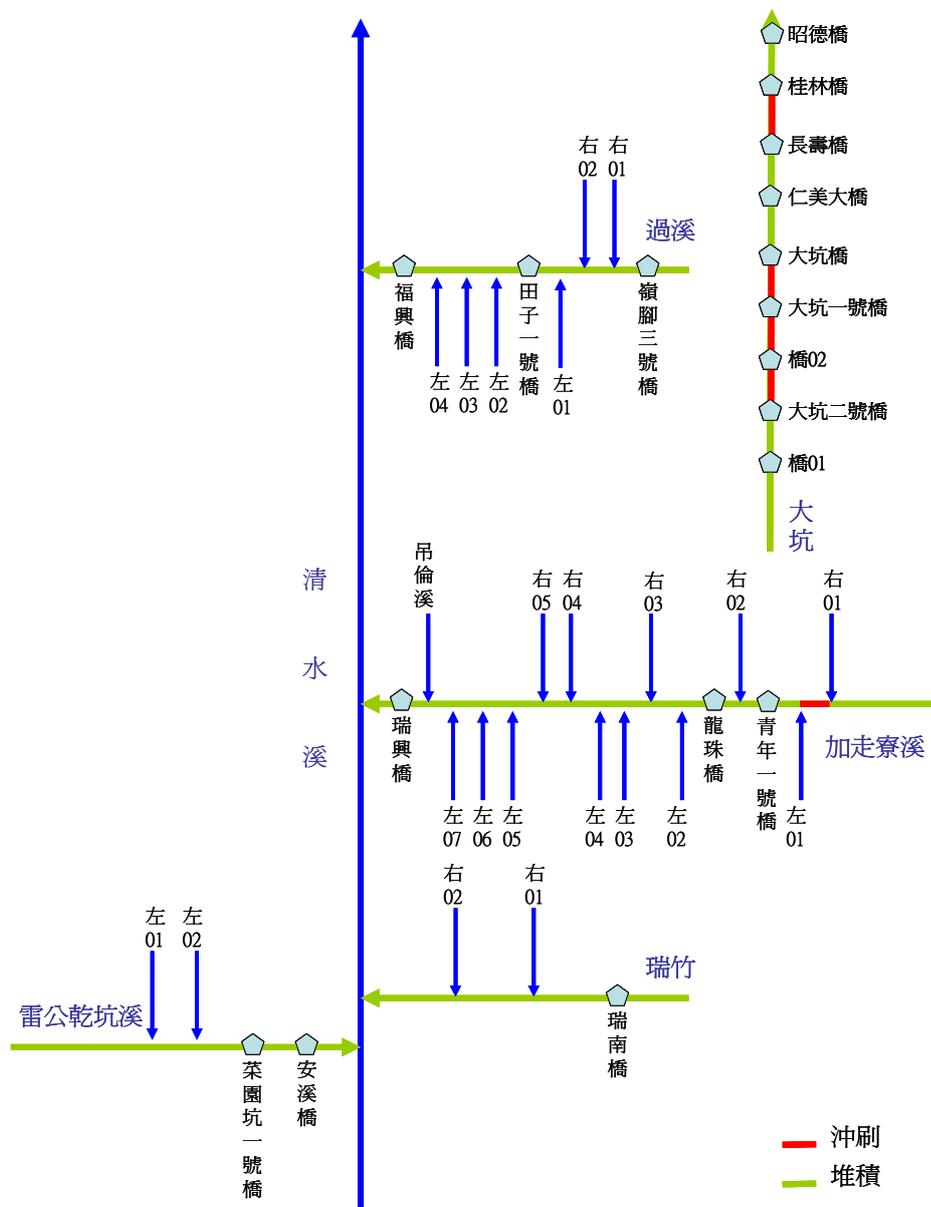


圖2 計畫範圍橋梁及支流點位集水區沖淤示意圖

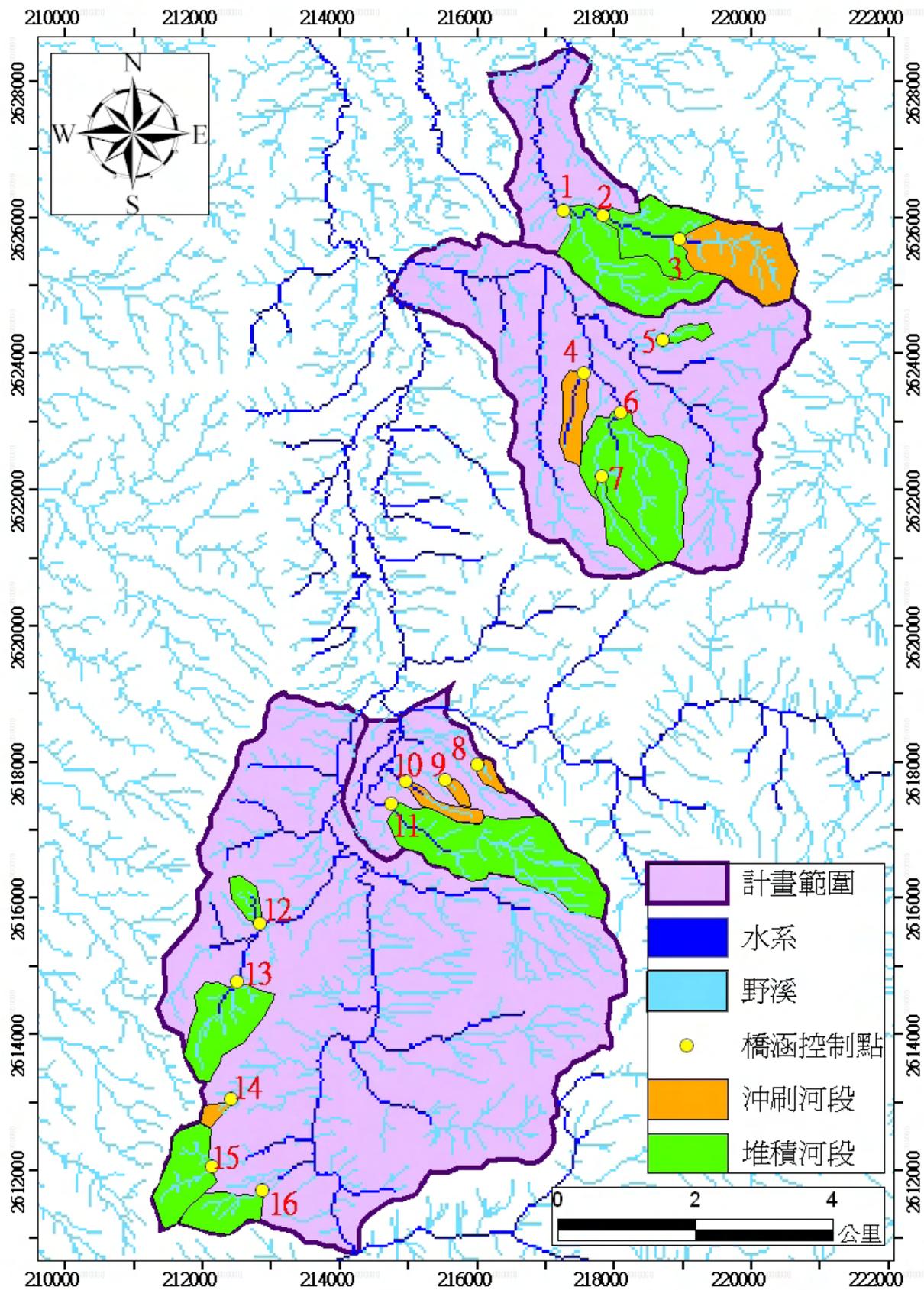


圖3 控制點集水區上游河段沖淤分布圖

四、集水區分年分期實施計畫及經費

分年分期計畫依水土保持需求性的處理優先順序分為 99 年、100 年、101 年、102 年，所需經費如表 4 所示。99 年所需經費為 1 億 3 仟 6 佰 11 萬元、100 年所需經費為 7 仟 4 佰 80 萬元、101 年所需經費為 3 仟 3 佰 10 萬元、102 年所需經費為 1 千零 7 佰 50 萬元、其他單位建議工程 3 仟零 50 萬元，總經費共需 2 億 8 仟 4 佰 81 萬元。分年分期實施計畫詳圖 4~圖 7。

表 4 集水區規劃經費統計表

計畫別 \ 年度	99		100		101		102		其他 單位建議工程		合計	
	件數	經費 (仟元)	件數	經費 (仟元)	件數	經費 (仟元)	件數	經費 (仟元)	件數	經費 (仟元)	件數	經費 (仟元)
野溪、坑溝排水系統治理	18	101,710	16	51,000	5	16,500	5	8,500	4	12,500	48	190,210
崩塌地、坡面排水系統治理	9	27,400	2	3,100	4	9,600	2	2,000	0	0	17	42,100
道路水土保持、道路排水系統治理	2	7,000	7	20,700	3	7,000	1	250	10	17,550	23	52,500
合計(仟元)	29	136,110	25	74,800	12	33,100	8	10,750	14	30,050	88	284,810

五、預期效益評估

整治率的定義，即為『現階段已完成之工作規模與為達到集水區治理計畫目標所需投入總治理工作規模之比值』。整治率可以作為一評量之指標，並可依據評量之目標不同而適時調整，在本計畫建設工程實施後，未來預計可達到之土砂生產整治率為 24.38%。

效益分析為以益本比估算之，表為方程式可寫為：

$$I = B \div C$$

I=益本比；B=整治後計畫區域之年計效益；C=整治計畫投資之年計成本。故本計畫之益本比 $I=5182.8 \text{ 萬}/3903 \text{ 萬}=1.33$ ，由此可知本計畫實施有其經濟效益，故本計畫之治理計畫符合投資效益。

六、建議

經集水區整體治理調查規劃後，針對本計畫提出以下幾點建議：

- (一) 計畫區主流清水溪河道土石淤積嚴重，河道水路阻塞造成土砂、洪水災害，規劃治理工程於有保全對象處施設護岸工程保護，應配合河道淤積嚴重段定期清疏整理(安溪橋、瑞草橋上下游河段)。
- (二) 本計畫除擬定水土保持局之相關工程外，亦擬定了水利署、林務局、及南投縣政府等權責單位配合辦理之工作項目，建議各單位納入治理之考量，並配合生態環境維護之對策進行適當之治理，以達集水區整體治理之成效。
- (三) 每遭逢颱風及豪大雨等天災時，除集水區整體治理對策之執行外，更應積極加強防災教育與宣導，並擬定緊急預警措施與避難疏散等規劃，以確保區內居民之安全。
- (四) 為促進計畫區溪流及坡地合理利用，避免不當使用及減少土壤沖蝕量及災害發生，應管制河川地使用及避免陡坡地開發利用，並訂定相關且合宜之治理、管理方式及加強當地居民正確水土保持、土地永續利用之教育宣導，使溪流及坡地使用分區獲得安全及合理之利用。
- (五) 建議應透過分年分期治理，分階段執行與隨時回饋修訂之滾動式管理，使竹山地區集水區之整體治理能夠達到經濟發展及水土保持雙贏的目標。



圖4 分年分期計畫區位圖-溪流整治(1/2)



圖4 分年分期計畫區位圖-溪流整治(2/2)



圖5 分年分期計畫區位圖-崩塌地整治

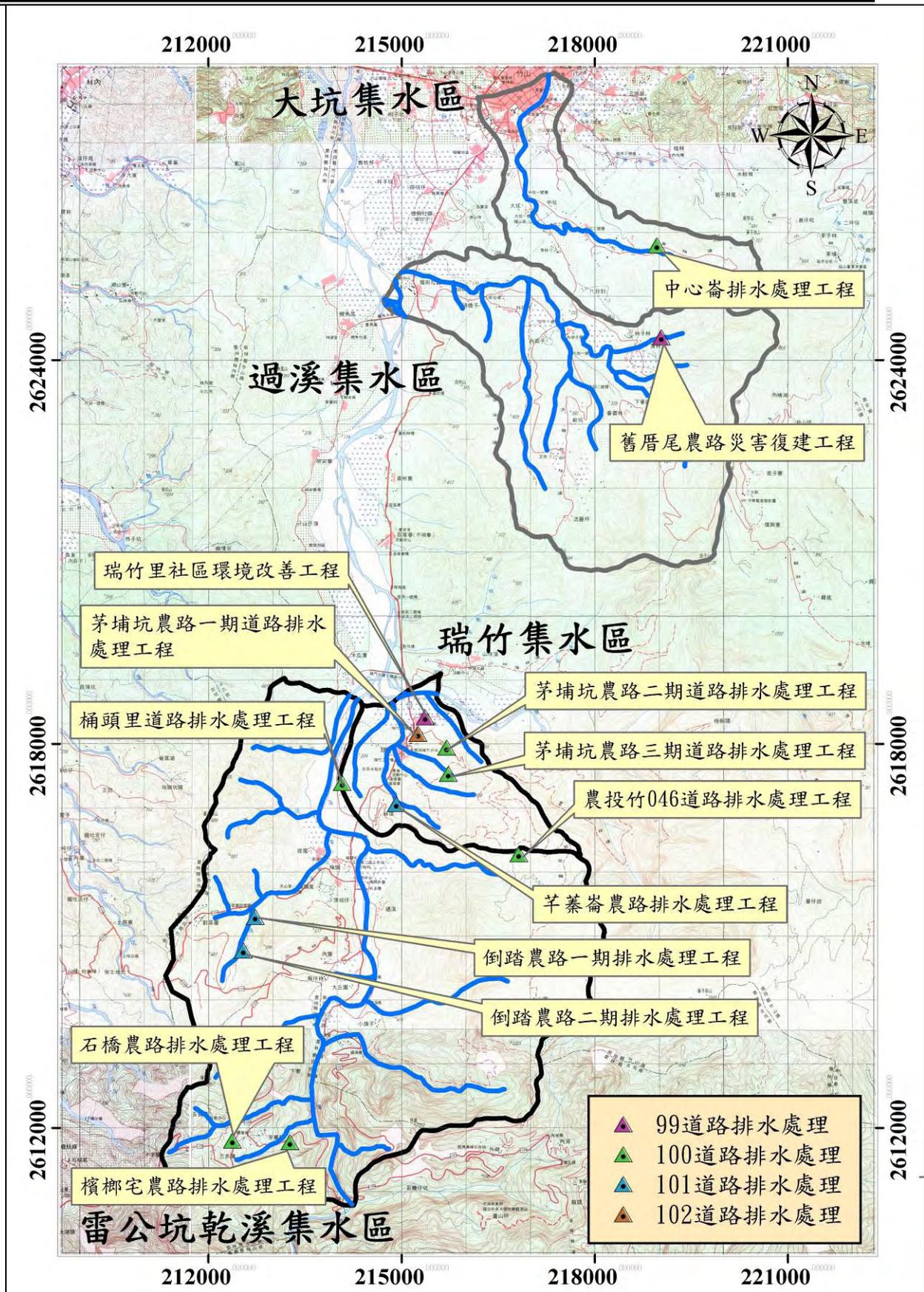


圖6 分年分期計畫區位圖-道路排水系統治理

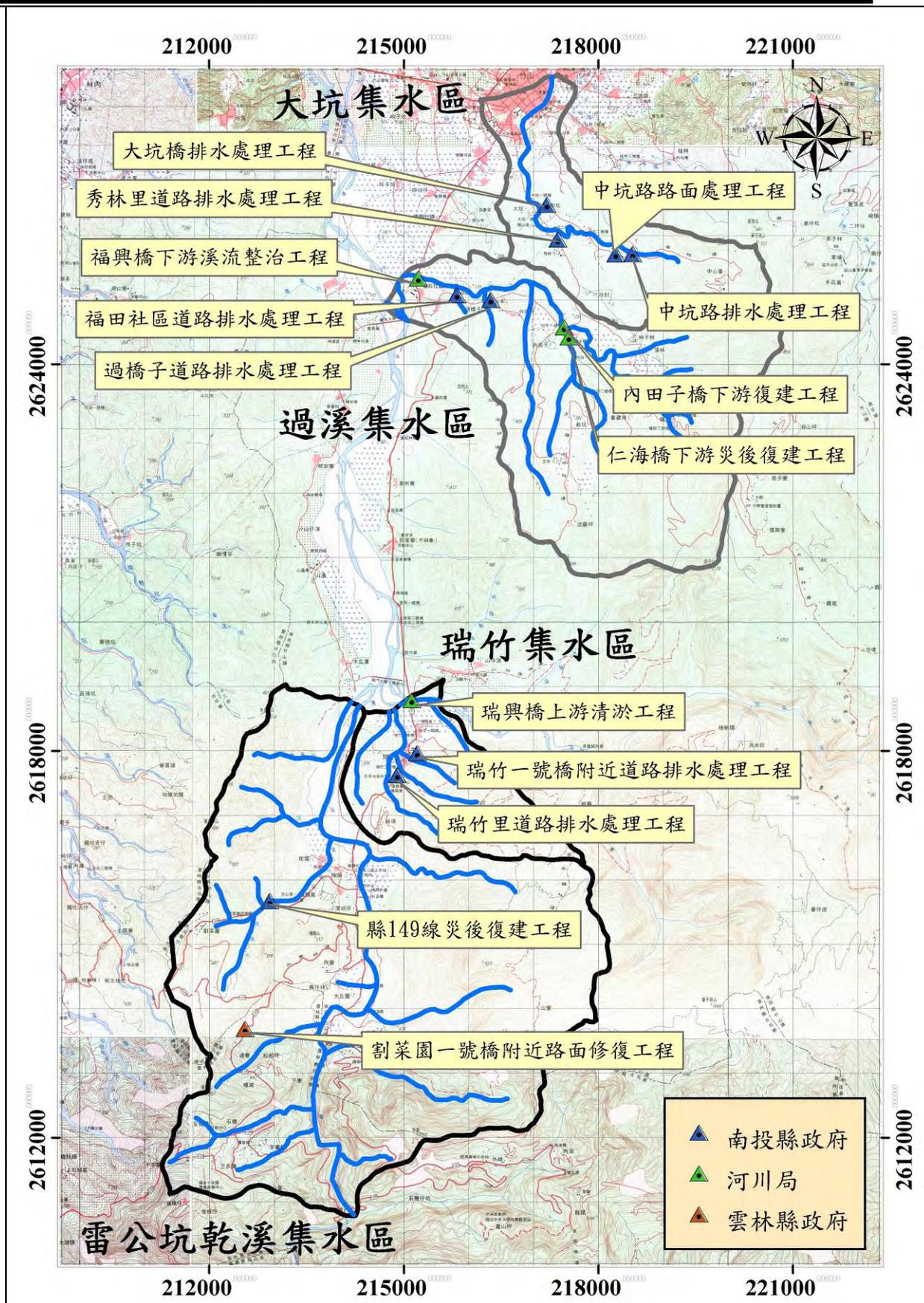


圖7 其他單位治理計畫

壹、前言

1-1 計畫緣由

本計畫治理規劃區位屬南投縣竹山鎮範圍，計畫區內包含濁水溪流域濁水溪集水區內之大坑子集水區，清水溪集水區內之過溪、瑞竹及雷公坑乾溪子集水區等 4 個子集水區，總面積約達 6,350 公頃(如圖 1-1 所示)，本區域屬「加強山坡地水土保持計畫-治山防災」之範圍。濁水溪流域內之集水區於 921 地震造成集水區內地層鬆動，其後於民國 90 年受桃芝、納莉颱風侵襲，造成頻繁之水土災害，在 921 地震後，集水區內各項治理計畫與緊急防災整治工作經各單位全力執行下，迄今已初步完成，而後續的整治措施亦將陸續持續辦理，惟前期工作完成後流域復受 72 水災、艾莉、薔蜜颱風等天然災害侵襲，集水區內各項防災計畫與措施是否達成預期目標，亟待檢視。而本計畫區內計有「雷公坑乾溪 001」等野溪集水區及「投縣 DF131」等 4 條土石流潛勢溪流，且加上近年氣候變遷，雨量時空分布更為不均，可能造成嚴重土砂災害，影響本地區居民之安全及生活品質。因此，為求有效減緩土砂及洪氾災害，而辦理本區整體治理調查規劃工作，期透過資料蒐集、現場測量調查及量化分析，提出治理方法，並以整體性、安全性、經濟性、生態性及人文性等多面向作為考量，以研擬後續治理計畫，進而促使本規劃區能夠達到保育水土資源及永續利用等目的。

1-2 工作範圍

濁水溪集水區內之大坑子集水區，清水溪集水區內之過溪、瑞竹及雷公坑乾溪子集水區等 4 個子集水區，總面積約達 6,350 公頃。雷公坑乾溪集水區範圍為未完整集水區，上游面積尚有 20546 公頃，若有需要，期能納入後續計畫以徹底進行集水區整體治理調查。

1-3 工作目標

- 一、調查檢討可能災害類型與區位
- 二、調查檢討既有工程功能與需求性
- 三、制定安全性評估方法及指標
- 四、溪流緩衝綠帶特性調查與展示

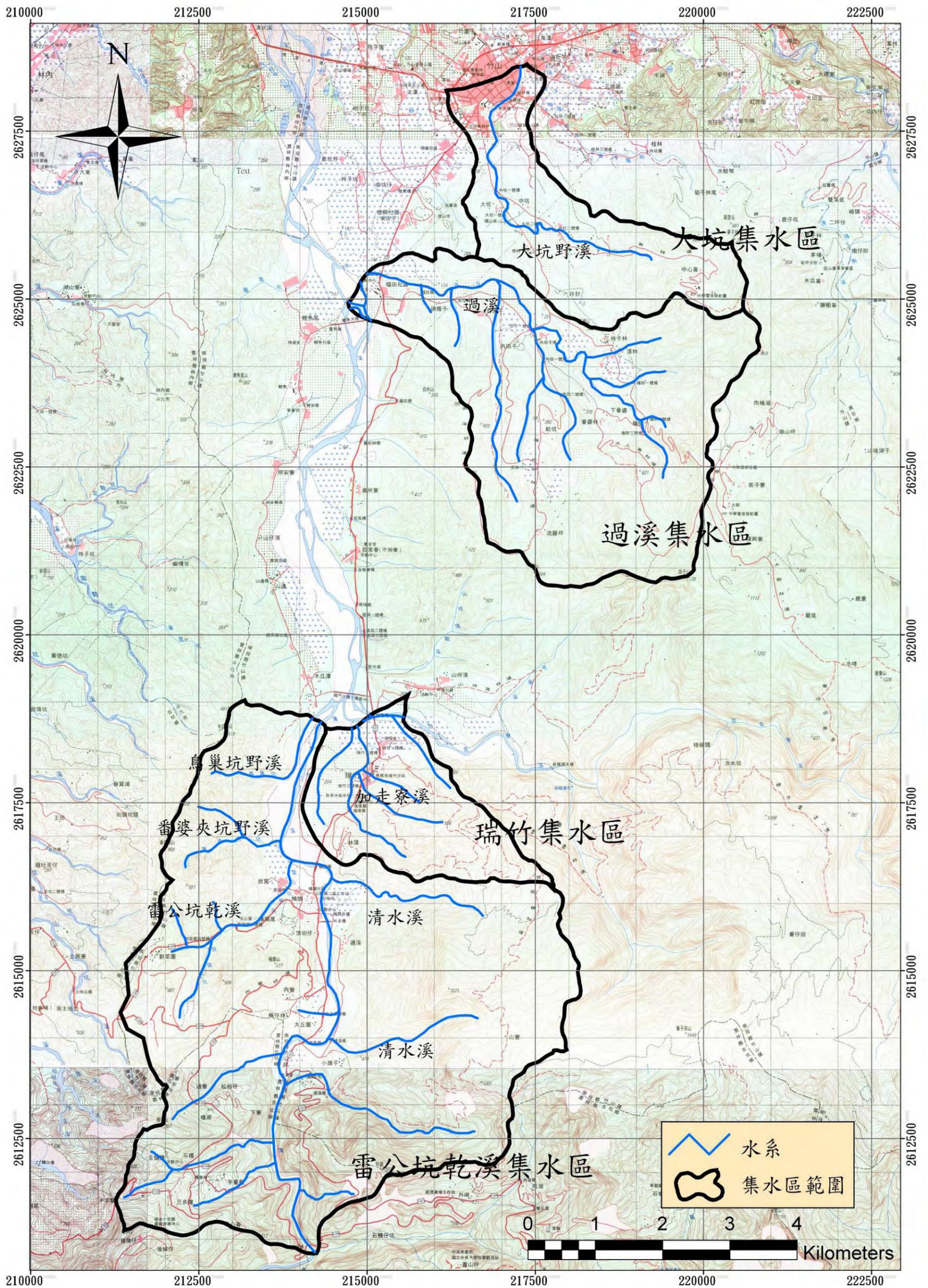


圖 1-1 本計畫區範圍圖

1-4 工作項目

一、基本資料蒐集：

1. 集水區人文—包含行政區域、人口、產業發展、交通及相關建設計畫等。
2. 集水區地文—包含地理位置、地形、地勢、地質、土壤、斷層分布狀況與河川分布。
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、土地利用變遷、植被狀況等。
4. 氣象、水文與水理—包含氣象、水文特性、水理分析、泥砂粒徑蒐集分析及斷面分析等。
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。

二、集水區現況調查分析：

1. 進行崩塌地、地滑地、土石流潛勢溪流、野溪、道路水土保持、排水系統、既有構造物、淹水區位、潛在滯洪區位、保全對象分布之現況調查及分析。
2. 探討以往重大災害情形及原因，並說明以往治理規劃成果。
3. 進行崩塌地、土石流潛勢溪流及野溪之現況土砂量調查。
4. 選取重要控制點至少 16 處。
5. 河床質調查（各控制點之表面及採樣孔粒徑分析）。

三、無人飛機拍攝：

1. 選取重要重大災害區域至少 4 區，進行無人飛機拍攝，每區至少 15 張。
2. 選取之重要重大災害區域需於期初工作報告中提出。

四、緩衝綠帶調查與成果展示：

- 1.進行各控制點之溪流緩衝綠帶植物群落調查。
- 2.選取重要控制點至少 15 處，原則上與前項「集水區現況調查分析」控制點相同，亦得依現場需求進行控制點位置調整。
- 3.為求瞭解緩衝綠帶特性與工程設施之關連，控制點得選取部份為未施設工程結構物之天然河段，此種未施設工程結構物天然河段之控制點，原則上至少需達全部控制點 1/3 以上。
- 4.每一控制點需設置 2 個以上穿越線(垂直行向)，穿越線往兩岸延伸至少需達 100 年頻率洪水水位以上 5M。每一穿越線帶寬(平行流向)約為 1-2M。
- 5.調查項目：包含斷面型式、水面寬度、植物物種、生活型、出現位置及數量等。(不含水生植物及附著性藻類等)(需拍照)
- 6.調查頻度：本案期程約為 6 個月，調查頻度至少 1 次。
- 7.分析與成果：優勢度以重要值指標表示，分別計算至少 1 種木本及草本植物之重要值指標，並繪製植物現況植群圖(剖面圖)、自然度分布圖、植物與各頻率水位關係圖及植物種類歸棣特性統計表等。

五、集水區水文水理與泥砂來源分析：

- 1.水文分析檢討—包含各重現期(1.1、2、5、10、25、50 及 100 年)之降雨頻率分析；控制點流量檢算，其中控制點至少需包含子集水區出口、野溪集水區出口、土石流潛勢溪流、重要跨河結構物與其他部落重要水源野溪檢討等。(水文資料應蒐

集至最新公告之資料年份)

- 3.水理分析檢討—利用 HEC-RAS 模式檢算前述各控制點之通洪能力。
- 4.泥砂來源及產砂量分析—推估規劃區既有崩塌地、土石流潛勢溪流及野溪等土砂量，量化評估區內泥砂來源，並進行區內崩塌潛勢及土石流潛勢分析，依據潛勢分析結果訂定設計泥砂產量及流出量。此外，計算各控制點(如橋樑、斷面窄縮處..等)之安全輸砂量。
- 5.河道沖淤變化分析。

六、集水區問題、災害原因分析及安全性評估與水土保持需求性：

- 1.坡面沖蝕、崩塌地、河道沖淤、道路水土保持、土石流潛勢溪流之問題分析。
- 2.土石流匯入主河道之衝擊與水土保持需求性分析。
- 3.災害原因分析：包含土石流危險溪流情形、崩塌地情形及相關水土保持災害情形等，造災原因分析並具體提供對策。
- 4.評估方法與指標的確定—針對可量化之指標透過評估方式，將災害來源、致災方式、保全數量、保全對象所在區位、保全對象機能等因子進行評估並建立相關模式。
- 5.規劃區安全性評估—針對評估參數在重點規劃區內進行潛勢高中低之判別，作為治理優先順序的評估依據。

七、集水區治理目標與對策：

- 1.治理目標之研擬。
- 2.治理級序評估—評估規劃區內應治理區位之治理優先順序。

3. 治理對策—包含崩塌地、土石流潛勢溪流、野溪、排水系統、道路水土保持等項目之治理原則與治理計畫，並提出基本設計圖，包括平面布置圖（含土地權屬）及基本斷面圖，並概估預算。
4. 繪製規劃區易淹水潛勢及土砂災害潛勢部落防災地圖，並研擬部落安全維護計畫。
5. 集水區保育治理實施計畫編製：依據「易淹水地區水患治理計畫」第 2 階段實施計畫，提報計畫區內排水系統保育治理實施計畫書，且需提報水土保持局審核通過。

八、地形測量及工程細部設計：

1. 辦理規劃區各控制點縱、橫斷面測量(所需資料需符合水理演算之需求)。工程細部設計之測量，其測量展圖中心線 ($s=1/500$ 或 $1/1000$) 及縱、橫斷面測量 ($s=1/100$ 或 $1/200$)，以每 20M 一整樁另於曲線再加樁為原則，如有明顯變化點及重要構造物亦請一併標示。
2. 至少每 100M 範圍內預留高程基準點及導線引點各乙處。
3. 針對災害嚴重地區及急需處理者，進行整體治理規劃及細部設計（含地籍圖套繪及提供土地所有權相關資料；廠商提出之工程預算書需完全配合機關審查預算書機制及其編製規定辦理），細部設計之工程經費以不小於貳仟萬元為原則（工程件數由機關決定）。
4. 所有控制點點位及穿越線位置，需於期初工作計畫報告提出。
5. 災害嚴重區經測量及分析後，於期中報告提出照片、細部設計原則、構造物配置及斷面圖。

6.於期末報告前完成工程預算書，並經機關審查同意後辦理之。

九、整體治理計畫及規劃效益評估：

- 1.實施計畫：針對治理對策中研提之工程內容，編列分年分期計畫。
- 2.經費需求：說明各年度所需治理經費及其預期成果。
- 3.說明治理計畫執行可獲得之直接效益及間接效益，並評估治理效益。

十、報告及工程預算書編製等有關項目編印

十一、審查費用及會議有關事宜：包含本規劃案評選委員出席費及辦理期間審查人員出席審查費用每人貳仟元，車馬費視居住地區再行補貼自強號火車車資，另地方說明會、工作會議、期初、期中及期末報告審查會議有關事宜費用（包含茶水、點心、用餐及會場承租等）皆由廠商支應。

〈每次會議邀請之專家學者約三至五人由機關決定之〉

1-5 工作成果要求

- 一、完成計畫範圍區內基本資料蒐集及調查：地文、水文、人文、集水區現況、以往災害及處理等資料蒐集及崩塌地、土石流潛勢溪流、危險村落分布等調查。
- 二、完成計畫範圍內集水區水文演算、水理分析、橋涵通洪斷面檢算、緩衝綠帶植物群落調查成果圖表(含植物社會的剖面圖、自然度的分布圖等)、土砂產量推估及土砂收支分析。
- 三、完成集水區水土保持問題分析：致災原因分析、坡面沖蝕情形、崩塌地情形、道路水土保持情形、河道沖淤土石災害情形。
- 四、完成計畫範圍內集水區治理對策及內容：野溪治理及土石流防治、崩塌地處理、道路水土保持、重點區域治理、分

- 年分期實施計畫。
- 五、完成集水區規劃效益評估及願景規劃：包含直接、間接效益評估及各整體治理工程經費分配等。
 - 六、完成重點區域優先治理工程項目細部設計預算書。
 - 七、本案工作所完成之程式與相關資料，著作權歸機關所有，其原始程式碼，亦需同時提供。
 - 八、中英文摘要及參考文獻。

貳、集水區基本資料蒐集

集水區實施整體治理規劃時必須先行蒐集整理相關基本資料，以提供分析及問題研析之用，故應包括集水區地文、水文、土地利用現況、環境生態等，故分述如下。

2-1 集水區地文資料

1. 地理位置

本計畫區地理位置以分兩大區塊為介紹；大坑、過溪兩集水區緊鄰位於南投縣竹山鎮中部，北鄰竹山市區，南有田子山為屏，東方有箏子林山，西接有鯉魚社區。瑞竹、雷公坑乾溪兩集水區位於竹山鎮南方及包含雲林縣古坑鄉樟湖村，北方緊鄰坪頂社區，西緊鄰古坑鄉荷包村等六村。此四集水區主流皆為濁水溪支流，河川橫互、水源豐沛，對本區氣候有極大之調節作用，大坑、過溪兩集水區主要聯外道路為線 149 線、投 49 線及投 51 線；瑞竹、雷公坑乾溪集水區主要聯外道路為投 54 線、投 57 線、及縣 149 線、縣 149 甲線、縣 149 乙線貫穿。地理位置圖請詳圖 2-1。

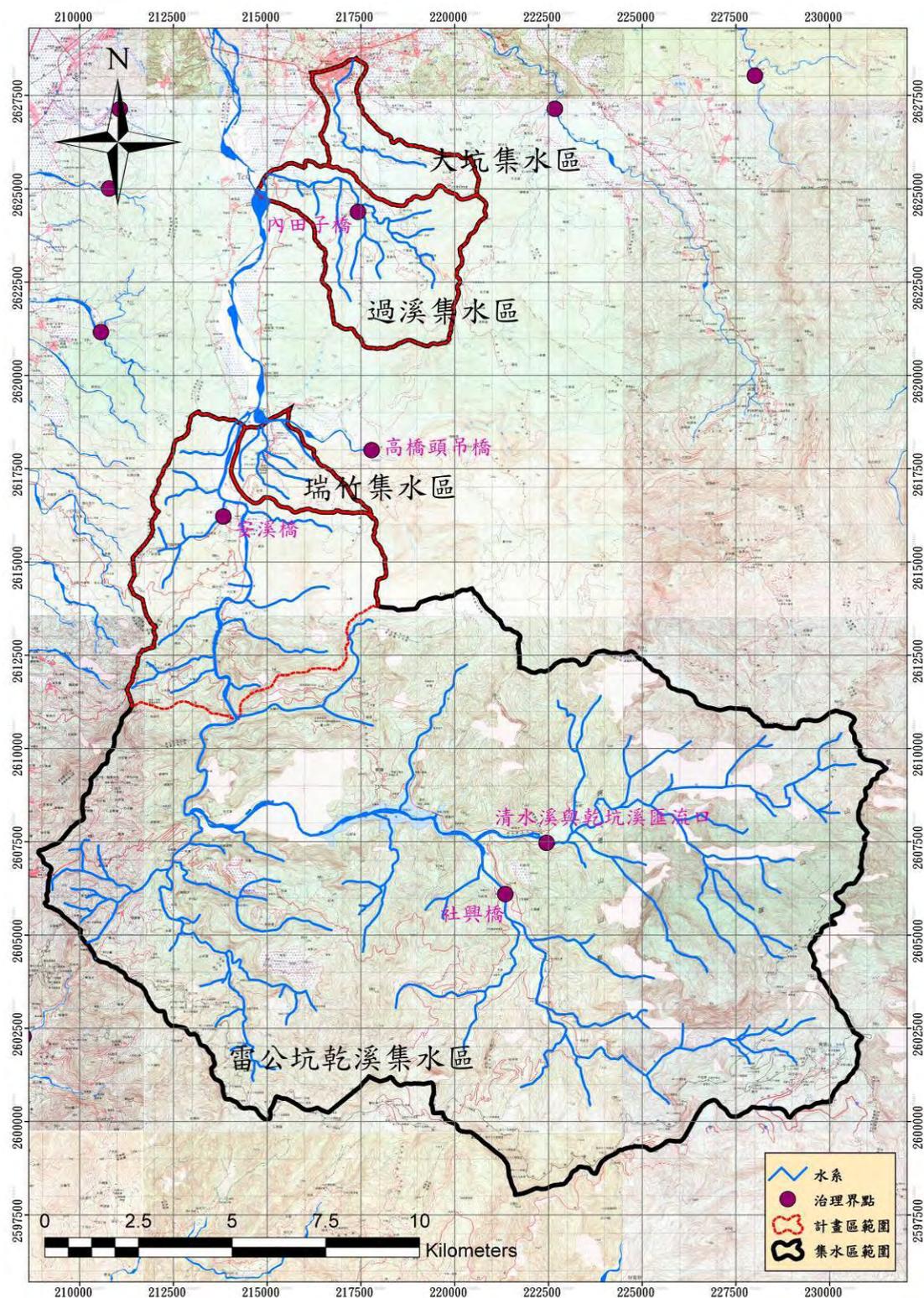


圖 2-1 地理位置圖

2.地形與地勢

1)高程

計畫區地勢由西北而東南遞增，其中高程主要分布在以 600 公尺以下，約估計畫區面積之 70%，其高程分布圖及高程分布表如下(圖 2-2、表 2-1)所示。

表 2-1 集水區高程分布表

高程分布(m)	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(ha)	比例(%)	面積(ha)	比例(%)	面積(ha)	比例(%)	面積(ha)	比例(%)
<200	195.52	27.18	149.60	8.85	9.92	1.84	1408.36	5.17
200~400	0.00	0.00	689.92	40.80	0.00	0.00	6364.08	23.2
400~600	354.52	49.31	473.60	28.01	348.64	64.56	8290.14	31.48
600~800	110.56	15.38	272.80	16.13	119.36	22.10	5277.11	19.67
800~1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3150.15	11.48
1000~1200	57.44	8.00	99.80	5.90	55.52	10.29	2183.49	8.16
>1200	0.96	0.13	5.28	0.31	6.56	1.21	226.67	0.85
總和	719.00	100.00	1691.00	100.00	540.00	100.00	26900.00	100

資料來源:水土保持局圖資

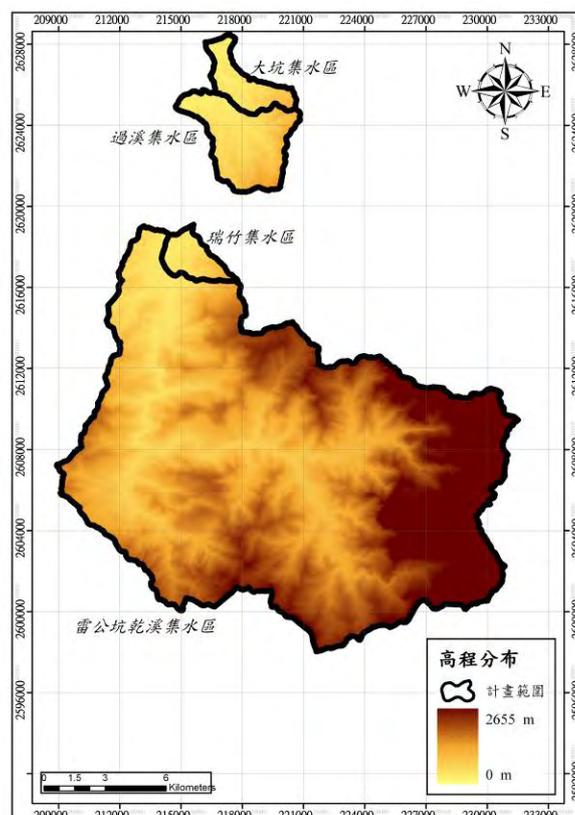


圖 2-2 集水區高程分布圖

2) 坡度

計畫區內大坑集水區以二級坡及三級坡為主，約佔 44.17%；過溪集水區為三級坡及六級坡，約佔 43.62%；瑞竹集水區為一級坡及六級坡，約佔 47.74%；雷公坑乾溪集水區為五級坡及六級坡，約佔 60.89%，其坡度分布圖及坡度分布表如下(圖 2-3、表 2-2)所示。

表 2-2 集水區坡度分布表

坡度分級	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(ha)	比例(%)	面積(ha)	比例(%)	面積(ha)	比例(%)	面積(ha)	比例(%)
一級坡	128.36	17.85	128.16	7.58	144.00	26.67	142.52	1.04
二級坡	135.60	18.87	212.28	12.55	44.64	8.27	1153.74	4.37
三級坡	181.92	25.30	353.44	20.90	79.20	14.67	3278.00	12.23
四級坡	85.44	11.88	253.28	14.98	81.44	15.08	3352.58	12.51
五級坡	102.56	14.26	329.76	19.50	0.00	0.00	5999.96	21.87
六級坡	81.60	11.35	384.16	22.72	113.76	21.07	10592.15	39.02
七級坡	3.52	0.49	29.92	1.77	76.96	14.24	2381.05	8.96
總和	719.00	100.00	1691.00	100.00	540.00	100.00	26900.00	100

資料來源:水土保持局圖資

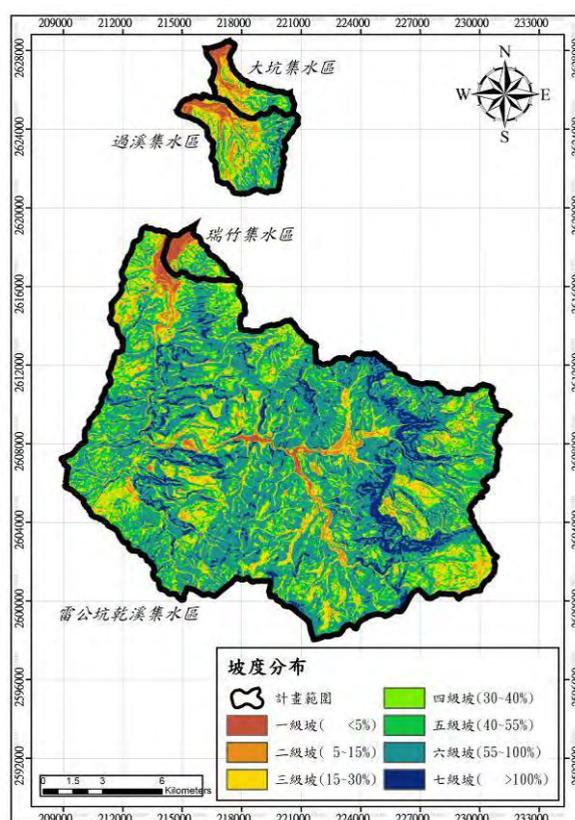


圖 2-3 集水區坡度分布圖

3)坡向

計畫區之坡向主要集中於西、西北及北坡向，合計約佔計畫區面積之 53%，其坡向分布圖及坡向分布表如下(圖 2-4、表 2-3)所示。

表 2-3 集水區坡向分布表

坡向類別	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積 (ha)	比例(%)	面積 (ha)	比例(%)	面積 (ha)	比例(%)	面積 (ha)	比例(%)
東北	105.56	14.68	201.76	11.93	51.04	9.45	2573.36	9.56
東	69.76	9.70	149.28	8.83	21.76	4.03	3235.59	11.87
東南	16.16	2.25	36.16	2.14	9.12	1.69	2767.24	10.12
南	58.88	8.19	125.28	7.41	39.68	7.35	3537.25	13.04
西南	66.72	9.28	166.08	9.82	51.20	9.48	3007.15	11.15
西	133.44	18.56	363.48	21.49	142.40	26.37	3944.18	14.89
西北	100.96	14.04	296.00	17.50	110.24	20.41	3710.51	13.92
北	167.52	23.30	352.96	20.88	114.56	21.22	4124.72	15.45
合計	719.00	100.00	1691.00	100.00	540.00	100.00	26900.00	100.00

資料來源:水土保持局圖資

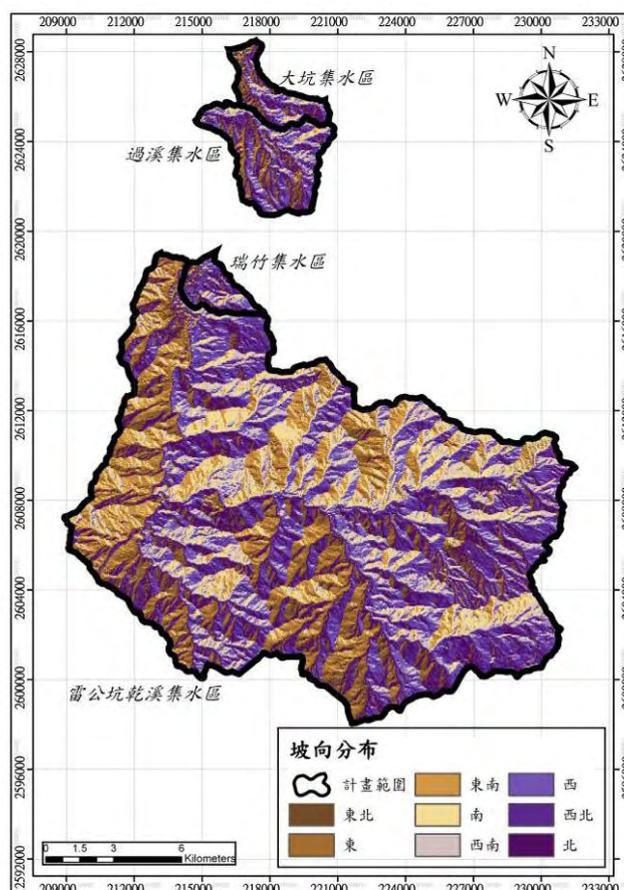


圖 2-4 集水區坡向分布圖

3.地質及斷層分布狀況

計畫區地質概況以南莊層、頭嵙山層、卓蘭層、沖積層及台地堆積層為主，大坑、過溪、瑞竹集水區以南莊層及頭嵙山層二層所佔比例最大，而雷公坑乾溪集水區以桂竹林層為主，佔 50.88%。各集水區地質分布如圖 2-5 及表 2-4 所示。除地質分布特性外，大尖山斷層則由南投縣竹山至雲林縣樟湖山，呈東北西南走向穿越計畫區。大尖山斷層上盤出露桂竹林層，下盤為頭嵙山層（中油公司台探總處，1986），斷層兩側層位落差約 2,400 公尺，斷層前緣的兩側均為沖積層、階地等未膠結之第四紀沉積物所掩覆。

表 2-4 集水區地質分布表

地質分類	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比
台地堆積層	116.62	16.22	196.36	11.61	143.66	26.61	973.01	4.07
卓蘭層	49.68	6.91	-	-	-	-	3363.37	12.26
南莊層	249.95	34.76	732.79	43.32	136.52	25.28	5136.03	19.21
頭嵙山層	302.79	42.11	762.34	45.07	122.56	22.70	1044.53	4.25
沖積層	-	-	-	-	137.21	25.41	26.43	0.59
桂竹林層	-	-	-	-	-	-	13958.59	50.88
錦水頁岩	-	-	-	-	-	-	2398.04	8.74
合計	719	100	1691	100	540	100	26900.00	100

資料來源:水土保持局圖資

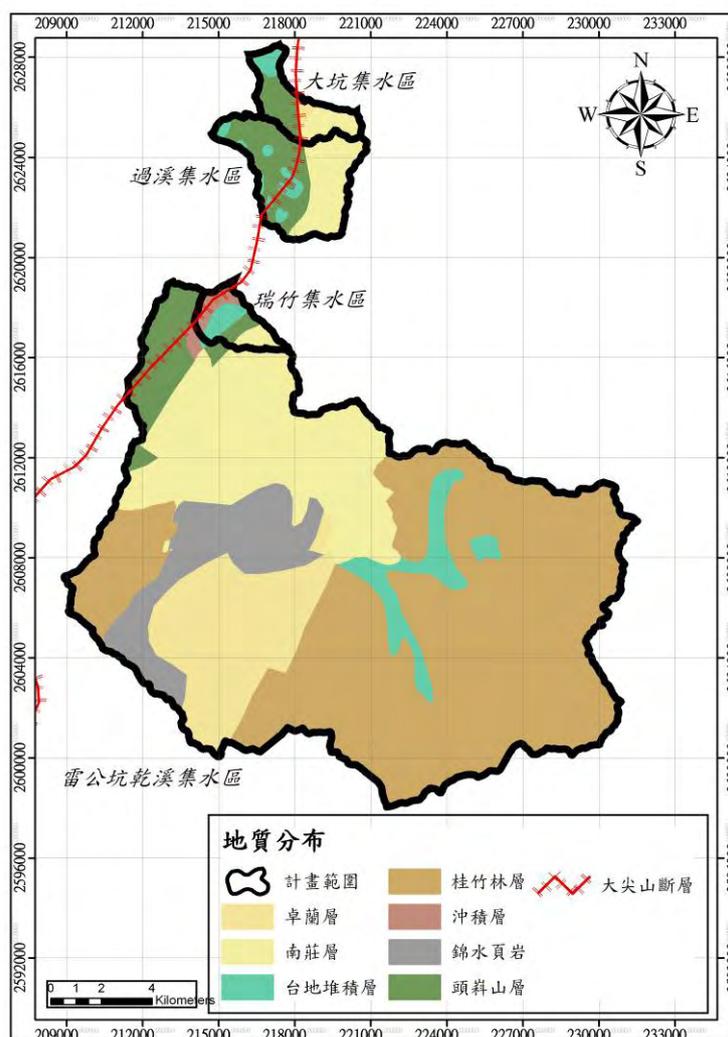


圖 2-5 集水區地質分布圖

各主要地層特徵如下所述：

南莊層—三峽群 (Ms) 中的地層之一，多位於桂竹林層的下部，由白色砂岩、黑灰色頁岩，以及砂岩、分砂岩、頁岩的薄頁互相構成。

頭嵛山層—本地層整合在上新世卓蘭層的上面，在地形上常發育成鋸齒狀的山峰和比較高的臺地，為海退時期濱海相環境中所造成。頭嵛山層可分為兩個岩相，包括礫岩相 (PQc) 及砂岩、粉砂岩和頁岩互層的碎屑岩相 (PQs)。本地層二種岩相都有良好的發育，由塊狀淡青色至淡灰色細粒或粉砂質的砂岩和青灰色或灰色頁岩的互層構

成。本地層岩相之砂岩膠結疏鬆，部份具有交錯的偽層，礫石以沉積岩為主，其中石英岩和硬砂岩佔百分之五十以上。

卓蘭層—卓蘭層為上新世期淺亦水相之沈積物，由砂岩、粉砂岩，泥岩和頁岩所組成。

台地堆積層—大多由未經膠結的礫石及其中夾雜著平緩砂質或砂粉質凸鏡體及粘土等沉積物所組成，一般層理和淘選度都很差。

沖積層—本地層形成於全新世或現代，主要由粘土、粉砂、砂和礫石組成。

4. 土壤

集水區內土壤多為崩積土、沖積土、紅壤、黃壤及雜地等。其中崩積土所佔比例最大，其次為紅壤及沖積土，各集水區土壤分布如圖 2-6 及表 2-5 所示。

表 2-5 土壤分布表

土壤分類	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比
沖積土	143.03	19.89	294.22	17.39	126.22	23.38	688.98	2.97
紅壤	180.54	25.11	218.22	12.90	1.39	0.26	481.24	1.76
崩積土	332.62	46.26	1096.89	64.85	352.88	65.35	4973.33	19.41
黃壤	13.89	1.93	-	-	14.76	2.73	1604.03	5.9
雜地	-	-	70.59	4.17	34.61	6.41	1080.28	4.06
未調查區	48.96	6.81	11.57	0.68	10.09	1.87	2016.13	7.38
石質土	--	--	--	--	--	--	1956.91	7.13
無母質	--	--	--	--	--	--	13055.31	47.58
岩石	--	--	--	--	--	--	1043.79	3.8
總計	719	100	1691	100	540	100	26900.00	100

資料來源：水土保持局圖資

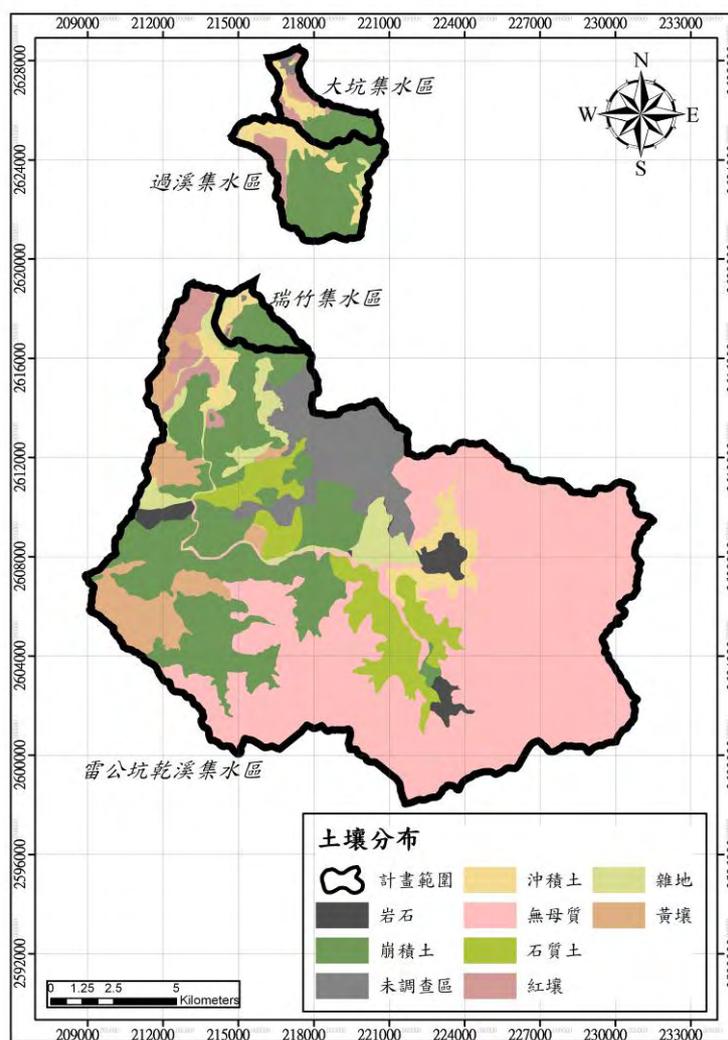


圖 2-6 土壤分布圖

各主要土壤特徵如下所述：

崩積土—此乃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生成者，新生成者表土有機物多。基本上，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，含石量約 25%，通氣、排水良好，可用作農牧地，但須做好水土保持工作。

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，土層起先很薄，越來越厚，且時間久了，土層中

之顏色亦因人為耕作有所改變成淡黃色，此類土壤為臺灣地區之主要耕地土壤，主要分布於臺灣西部，大都由丘陵地上之砂頁岩沖積生成的。此類土壤由於沖積及化育時間不同，因此土壤性質變化及差異很大。

紅壤—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。主要分布於臺灣西部之各個洪積層臺地上，是臺灣最古老的土壤。紅壤土層深厚，一般在 2 至 5 公尺，有時厚達 20 至 30 公尺者亦有。土壤構造明顯，通氣、排水良好，物理性質絕佳。唯土壤呈強酸性，肥力差，粘性及可塑性佳，因此生產力差，但可配合適當之肥培管理亦可使作物生產達高產量。

黃壤—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。土壤多呈酸性，肥力偏低。

5.河川分布

雷公坑乾溪為清水溪(濁水河流域)的其中一條支流，集水區面積約為 26900 公頃；瑞竹集水區為加走寮溪下游，集水區面積約為 540 公頃；過溪集水區面積約為 1691 公頃；大坑集水區面積約為 719 公頃。土石流潛勢溪流為 4 條，分別位於過溪集水區(投縣 DF131)、瑞竹集水區(投縣 DF132 及投縣 DF133)及雷公坑乾溪集水區(雲縣 DF004)，計畫區水系及土石流潛勢溪流分布如圖 2-7 所示。而水利署河川局與水保局治理界點；過溪集水區以內田子橋劃分、瑞竹集水區

以高橋頭吊橋劃分、雷公坑集水區以桶頭里安溪橋劃分。

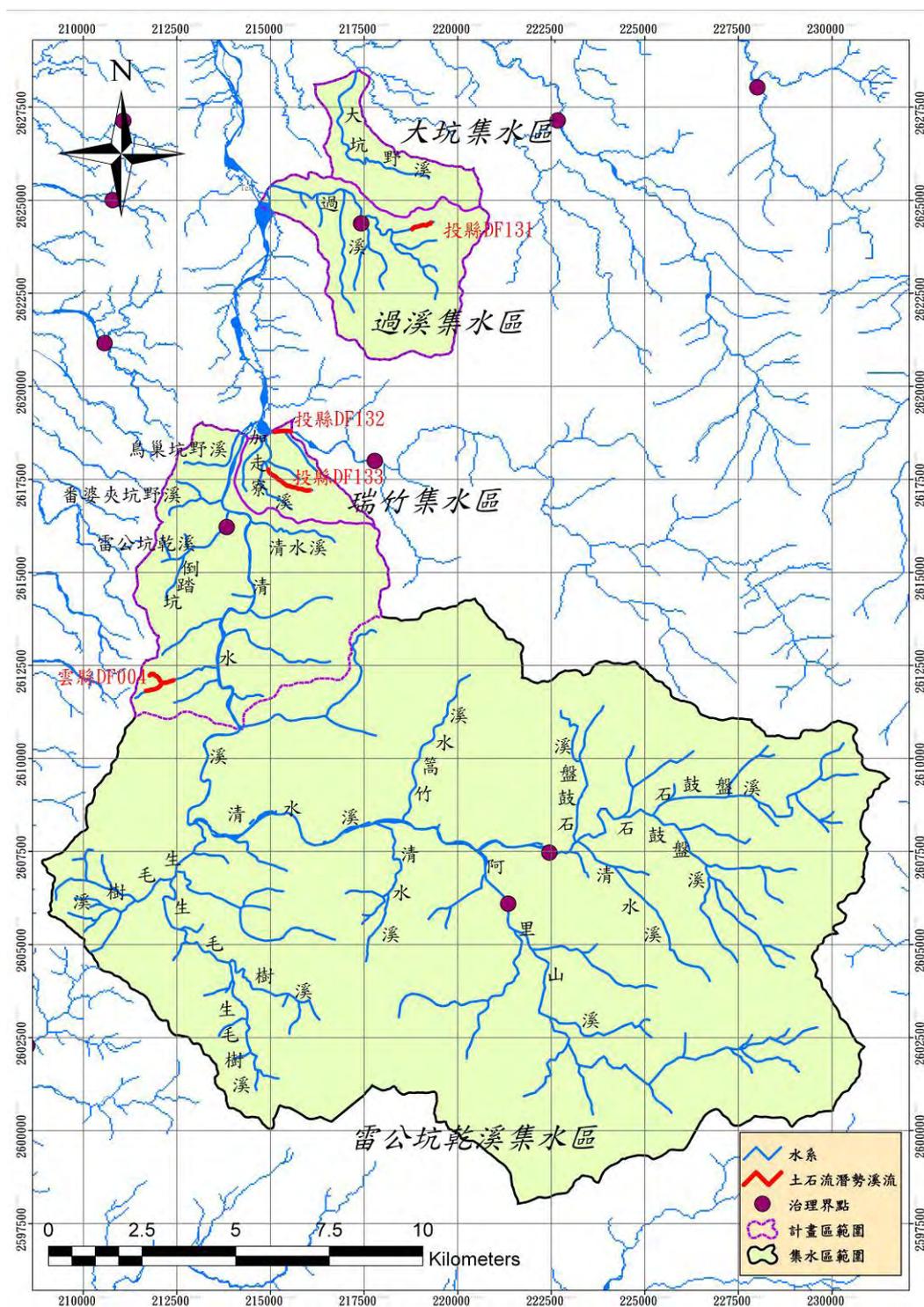


圖 2-7 計畫區水系分布圖

6. 綜合分析

坡度越大，重力作用越大，山崩的可能增大，四集水區皆有四級

坡以上的山坡地，尤以雷公坑乾溪集水區為最多，其四級坡以上面積為 82.36%，而另三集水區較為平緩。有一大尖山斷層通過，且斷層段多為人口聚集處，故應要特別注意。整體來說山崩主要發生在地形坡度較陡(一般大於 45°)，滑動體之不連續面發達或固結不良，如砂頁岩薄互層、頁岩或泥岩、崩積土，在坡度大且岩體破碎或疏鬆處均有可能發生，而四集水區以崩積土為占最多，對於邊坡穩定需要更為重視，欲避免土石流造成的災害，最好的方式應該是遠離坡度較陡的地區，並減少山坡地的開發，才能減少生命財產的損失。

2-3 集水區人文資料

1. 行政區域

竹山鎮行政區域共劃分成 28 個里、470 個鄰，本計畫範圍涵蓋的行政區域分別為：碇礮、秀林、桂林、田子、福興、鯉魚、瑞竹、桶頭、中山及雲林縣樟湖村 10 個村里。而雷公坑乾溪完整的集水區尚涵蓋了南投縣草嶺村、嘉義縣的豐山村、中正村、香林村、來吉村、十字村、太和村、瑞峰村、瑞里村、仁壽村、太興村、碧湖村、太平村、龍眼村，其行政區域詳圖 2-8。



圖 2-8 行政區域圖

2.人口資料

依據南投縣竹山鎮戶政事務所、嘉義縣梅山鄉公所、嘉義縣竹崎鄉公所、阿里山鄉戶政事務所、雲林縣古坑鄉公所至民國 98 年 5 月底止之統計資料(如表 2-6 所示)，計畫區人口約 26,572 人，其中男性約 14,124 人、女性約 12,448 人。

表 2-6 人口統計表

村 里	鄰數	戶數	男	女	合計
中山里	41	1,847	3,000	2,900	5,900
田子里	10	249	400	336	736
秀林里	16	287	503	398	901
桂林里	30	1,409	2,379	2,240	4,619
桶頭里	17	382	661	512	1,173
瑞竹里	15	283	447	353	800
福興里	1	29	44	36	80
鯉魚里	15	358	576	474	1,050
碇礮里	11	658	1,111	1,047	2,158
樟湖村	8	216	351	276	627
中正里	15	307	422	416	838
德興里	2	54	88	90	178
龍眼村	10	177	285	239	524
碧湖村	9	104	181	145	326
太興村	10	152	302	244	546
瑞峰村	9	254	524	421	945
瑞里村	8	242	474	419	893
太平村	10	196	362	280	642
太和村	12	370	764	635	1399
草嶺村	11	284	426	319	745
十字村	6	125	227	162	389
來吉村	5	125	224	221	445
香林村	4	46	67	56	123
豐山村	5	126	213	169	382
仁壽村	6	61	93	60	153
總計	286	8341	14124	12448	26572

資料來源：南投縣竹山鎮戶政事務所、嘉義縣梅山鄉公所、嘉義縣竹崎鄉公所、阿里山鄉戶政事務所、雲林縣古坑鄉戶政事務所

3.交通資訊

本計畫區內並無國道或省道通過(道路分布如圖 2-9 所示)，而計畫區主要交通，聯外道路以縣道 149 線、縣道 149 乙線、縣 158 甲線、投 49 線、投 49-1 線及投 54 線為主；由國道 3 號高速公路竹山交流道經台 3 線後再接再苗 149 線，或由中山高速公路斗南交流道經縣 158 甲經斗南、斗六可抵達計畫區，由此可知，計畫區對外之聯繫交通尚稱便利。

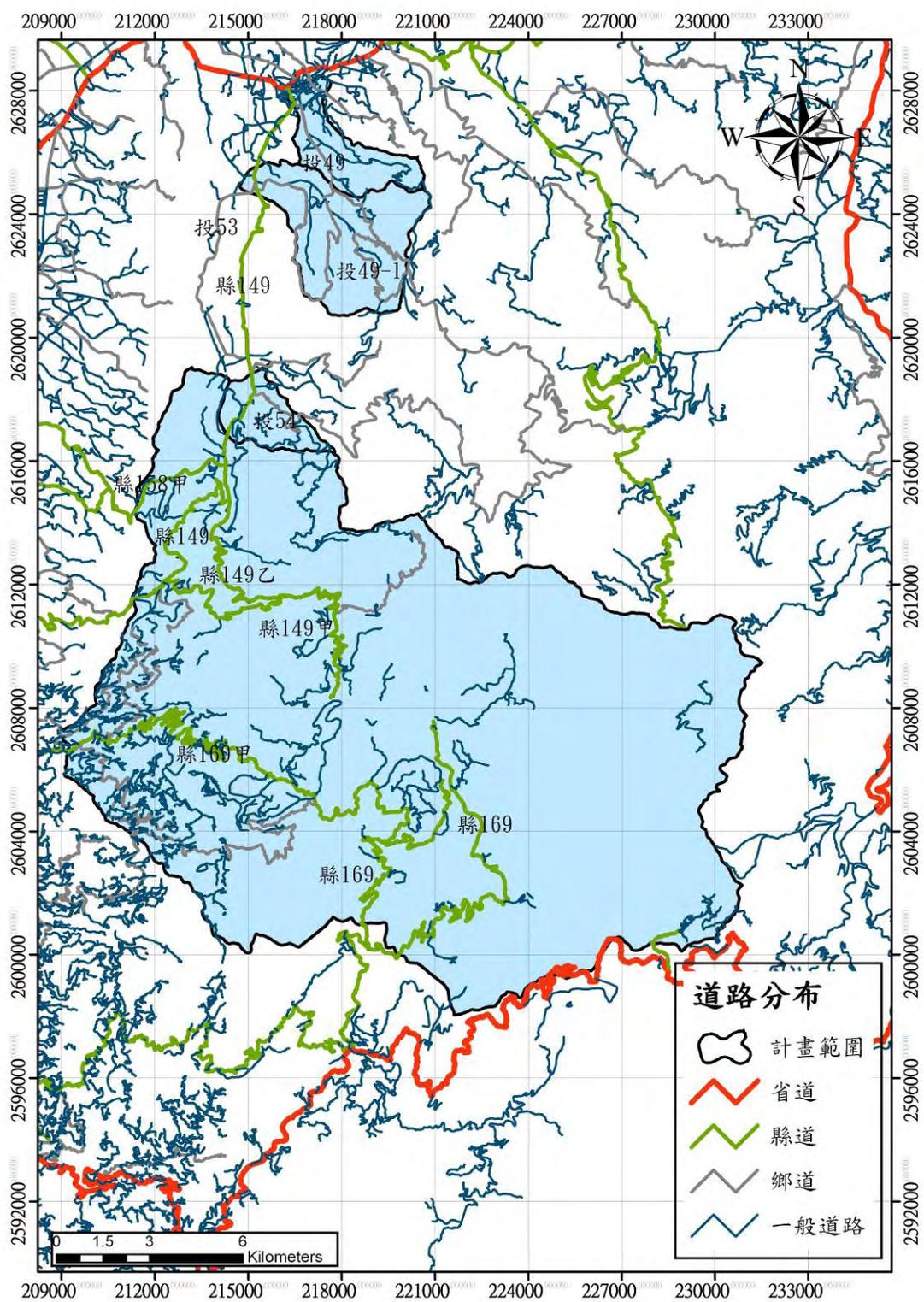


圖 2-9 交通位置圖

4. 產業發展

本四集水區產業發展主要朝觀光農業為主，以竹筍、茶葉之採收為主軸、推廣番薯產業為特色產業，竹山鎮農產品請詳表 2-7，

表 2-7 竹山鎮農產品表

產期月份	農特產	銷售管道
1 ~ 12	烏龍茶、金萱茶、翠玉茶、竹山番薯、香菇產品	農會門市部、各特產行、茶農自產自銷
12 ~ 2	冬筍	果菜市場、零售市場、各特產行
1 ~ 2	番石榴	中央里
1 ~ 2	番茄	集山路一段(中央里、富州里)
1 ~ 2 5 ~ 6	紫蜜黑葡萄	社寮里
3 ~ 4	春筍	果菜市場、零售市場、各特產行
3 ~ 5	桂竹筍	果菜市場、零售市場、各特產行
5 ~ 6	紅龍果	散佈(果菜市場)
6 ~ 9	麻竹筍	果菜市場、零售市場
7 ~ 8	綠竹筍	果菜市場、零售市場

本地有豐富的竹林資源，目前竹山仍有五分之一的人口從事竹藝工作，一年的產值有一億元。除了外銷產品，吸引觀光客到竹山，將產業人文化、藝術化，是竹山鎮下一個目標。竹製藝品的附加價值已經很高了，竹炭卻有過之而無不及，竹炭的外銷每年已經突破二億元，奈米化的竹炭顆粒，更可以紡織品緊密結合，非常值得發展。

(1) 竹工藝

竹山竹工藝的起源是從日治時代大肆開伐竹材，運用竹材，從生活必需品升級為工藝品的一段過程。一九三六年，日政府為提昇竹藝的附加及實用價值，設立「竹細工傳習所」，由日本聘請技師前來任教，由於經費不足，成績不太理想。後於一九三八年改由台中州政府主事，借用竹山公學校禮堂（現竹山高中）開

設「竹材工藝傳習所」招收三年制學生，培育竹工編織人材，共培訓六期，聞名的竹編技師如吳聖宗、黃塗山等都是當時培育出來的學子。

(2)竹材

「竹山」這個名字自然地從清代的林圯埔、日據時期的竹山郡，演變至今日的「竹山鎮」。竹山主要以種植孟宗竹、桂竹、麻竹及刺竹等為主，其中桂竹的數量更佔種植品種的半數之多。四至六年的竹子最適宜砍伐製成加工品。台灣生長之竹種大致以地下莖單桿散生竹及合軸叢生竹兩類。散生竹其地下莖橫而長，較能耐寒，桂竹，質地細緻而堅韌、富彈性，是製作竹編、竹家具的上等材質；孟宗竹，莖幹高大、幹面平滑、竹節長而肉厚，表皮堅硬紋路細膩，適合雕刻；麻竹，材質柔軟但粗糙肉厚，竹節較硬，不易劈製且甜份高，容易蛀蟲；刺竹，皮粗糙、堅硬耐磨，適合製作耐磨的農家器具。

(3)竹炭

竹山鎮的竹炭業開發自今已有三十餘年，主要市場原本以歐美澳洲為主，後來經不斷開發與研究，改良創新，並與日本提供技術合作、國立台灣工藝研究所與幾位國內科技大學博士指導下，以窯燒及瓦斯燒二種方式，終於研發出品質達到接近千度精燒竹備長炭水準，開始在國內大力推廣。

(4)城隍爺繞境

竹山鎮城隍廟的城隍爺誕辰廟會活動本為每年於農曆 6 月 15 日舉辦一天，但於民國 80 年 6 月 9 日(農曆)成立管理委員會起，即改變為自 6 月 9 日至 6 月 15 日(農曆)一連舉辦 7 天。廟會活動主要為城隍爺繞境，出巡範圍包含竹山鎮、鹿谷鄉及雲林縣

之林內鄉，所到之處，居民焚香祭拜以祈求平安順利。

5. 相關建設計畫

在建設方面，南投縣政府於 97 年度共爭取到農村社區公共設施改善經費，將使南投縣農村社區改善和美化。南投縣農村社區居多，為改善農村居住環境，提升居民生活品質，縣政府積極爭取中央經費來進行各項改善工程。農村社區公共設施改善工程，主要是為因應大量人口流入都市及近郊，致使農村社區建設相對較少，為提昇農村社區公共設施質量而實施之政策，將針對各社區排水溝、公園施設、道路改善、建物修繕及綠美化等相關小型公共設施工程來進行改善或施設，期能發展地方文化特色，提升農村地區公共設施質量，再現鄉村社區魅力。

竹山主要聯外道路為台三線省道，貫穿市中心區，北接名間鄉西至雲林縣。次要聯外道路為台十六線省道往西北至集集鎮。竹山鎮無鐵路經過，但距雲林縣林內鄉林內車站僅 10 餘分鐘車程，為主要鐵路門戶，有公車客運往來其間。

竹山交流道為二高後續計畫交流道聯絡道之一，於 86 年 6 月工程陸續開工，已於 92 年 10 月完成各連絡道路拓寬改善工程。民國 88 年之 921 大地震的當時，南投縣最重要南北向唯一交通幹道台三線與杉林溪園區等，因聯外道路之坍方交通中斷，台三線於十月四日晚間六時完工恢復交通。而杉林溪園區經政府協助完成了全長 663 公尺之安定隧道，於民國 92 年 8 月 30 日重新開放通車。149 線桶頭橋跨越濁水溪支流清水溪，也於九二一集集大地震造成該橋全毀，使竹山鎮桶頭里與雲林縣草嶺地區交通中斷，於民國 88 年 10 月 6 日完工通車。便道使用期間歷經 89 年雨季汛期，土堤便道被沖毀交通中斷，該便道於民國 89 年 7 月 6 日修復，149 線再恢復交通。

2-3 土地利用

1. 土地分區

本計畫之集水區位於南投縣竹山鎮境內，由於地處台灣中部峰腰地帶，土地分區分為山坡地保育區、河川區、一般農業區、特定農業區、鄉村區及都市計畫區等，其中以山坡地保育區所佔面積為最大，各集水區土地分區分布如圖 2-10、表 2-8 所示。

表 2-8 土地分區分布表

土地分區	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)
一般農業區	52.19	7.26	-	-	-	-	-	-
山坡地保育區	566.52	78.79	1621.99	95.89	502.10	92.99	19300.75	71.75
河川區	-	-	37.41	2.21	5.45	1.01	182.92	0.68
特定農業區	-	-	1.42	0.08	-	-	-	-
都市計畫區	100.32	13.95	28.98	1.71	-	-	-	-
鄉村區	-	-	1.69	0.10	-	-	-	-
未調查區	-	-	-	-	32.40	6.00	7416.33	27.57
合計	719	100	1691	100	540	100	26900	100

資料來源：水土保持局圖資

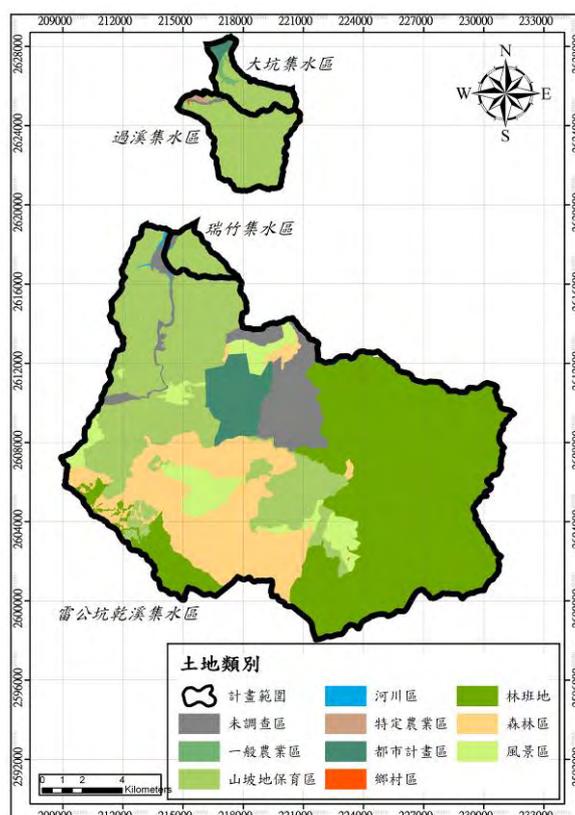


圖 2-10 土地分區圖

2. 土地利用現況、演變及植被狀況

依據水土保持局山坡地土地利用最新數化成果及各鄉鎮行政區域圖，配合現場勘查後彙整出計畫區土地利用現況。

竹山鎮產業著名的以竹製品為主，因此區內土地利用以竹林分布最多，面積約為 2529.73 公頃，其次是檳榔椰子，面積約為 1158.68 公頃；各集水區之土地利用分類詳圖 2-11 及表 2-9。

由彙整成果表 2-9 可知，因大坑集水區接近於竹山鎮市區，區內現況土地利用類型以人工開發居多，佔集水區 66%；而過溪、瑞竹、雷公坑乾溪集水區土地利用類型多以自然環境居多，多分布於集水區中上游山地、丘陵間。由現況土地利用情形可發現，本計畫區屬於天然環境極少量農業開發為主，於現勘時發現，計畫區中游段及上游段山坡地有人為開發地面積增加情形，因近幾年竹山蕃薯、竹筍、茶葉農作物盛行，故人工開發用地有增加的情形，另現地狀況請詳第三章。

表 2-9 計畫區現況土地利用表

土地利用 類型	類別	大坑 集水區		過溪 集水區		瑞竹 集水區		雷公坑乾溪 集水區	
		面積 (公頃)	百分比	面積 (公頃)	百分比	面積 (公頃)	百分比	面積(公 頃)	百分 比
自然環境	闊葉林	95.41	13.27	436.78	25.82	109.34	20.25	5621.92	20.9
	針葉林	0	0	3.03	0.18	0.49	0.09	3650.1	13.57
	竹林	114.79	15.96	490.67	29.01	189.41	35.08	6533.81	24.29
	灌木區	0.23	0.03	0	0	0	0	12.58	0.05
	草生地	3.55	0.49	10.72	0.63	0.79	0.15	216.64	0.81
	崩塌地	4.73	0.66	9.19	0.54	3.42	0.63	437.89	1.63
	河流	4.39	0.61	37.86	2.24	2.19	0.41	196.36	0.73
荒地	21.55	3	41.78	2.47	16.78	3.11	662.44	2.46	
小計		244.7	34.0	1030.0	60.9	322.4	59.7	17331.74	64.44
人工開發	水田	0	0	0	0	0	0	10.52	0.04
	旱田	24.87	3.46	14.92	0.88	56.55	10.47	71.51	0.27
	建築區	76.65	10.66	31.12	1.84	16.42	3.04	169.56	0.63
	墓地	15.81	2.2	1.41	0.08	0	0	2.24	0.01
	檳榔 椰子	286.35	39.82	421.44	24.92	63.49	11.76	1919.61	7.14
	香蕉園	0	0	1.15	0.07	0	0	0	0
	茶園	52.23	7.26	158.47	9.37	47.39	8.78	1332.66	4.95
	果園	2.36	0.33	9.44	0.56	10.03	1.86	33.42	0.12
	道路	14.4	2	21.54	1.27	10.11	1.87	113.9	0.42
	水池	0	0	1.17	0.07	13.53	2.5	36.27	0.13
	伐木地	0	0	0	0	0	0	86.45	0.32
	開墾地	0.92	0.13	0.78	0.05	0	0	16.83	0.06
	雞豬舍 菇寮	0.79	0.11	0	0	0	0	0	0
未調 查區	0	0	0	0	0	0	5775.29	21.47	
小計		474.4	66.0	661.4	39.1	217.5	40.3	9568.26	35.56
總計		719	100	1691	100	540	100	26900	100

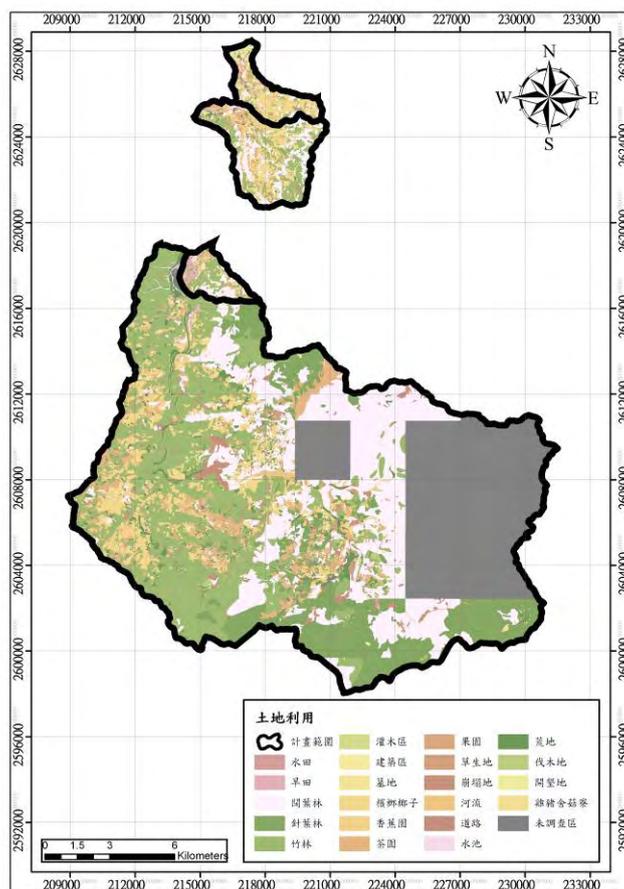


圖 2-11 土地利用分類

3. 土地權屬

集水區土地權屬分為私有地、國有地，本計畫以國有地居多，雷公坑乾溪集水區上游東南方多為國有林班地，屬南投林區與嘉義林區中的阿里山事業區，其面積約為 16489 公頃。私有地部分：主要分布於社區、溪流道路兩旁及上游坡面之檳榔及茶園等作物，各類別土地權屬統計詳圖 2-12 及表 2-10。

表 2-10 土地權屬分布表

土地權屬	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比
私有地	213.20	29.65	240.60	14.23	176.80	32.74	262.50	0.98
公有地	505.80	70.35	1450.40	85.77	363.20	67.26	26637.5	99.02
合計	719.00	100.00	1691.00	100.00	540.00	100.00	26900.00	100.00

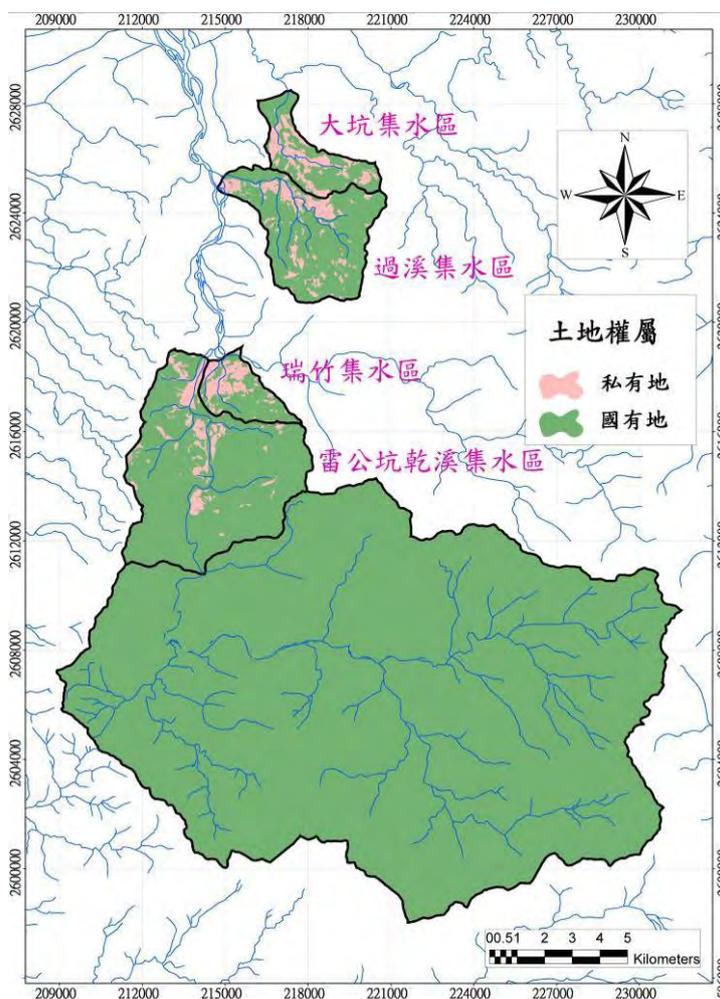


圖 2-12 土地權屬分布圖

4. 土地可利用限度區分

本計畫境內除雷公坑集水區下游西側及上游東南方為阿里山事業區之林班地外，皆屬於山坡地保育區範圍，參考水土保持局民國

95 年 8 月山坡地可利用限度類別（表 2-11）分類，依分類查定成果套疊計畫區，本區之土地可利用限度分布詳圖 2-13 及表 2-12。大坑集水區宜農牧地約 631.95 公頃、宜林地 83.52 公頃及加強保育地約 3.53 公頃；過溪集水區宜農牧地約 1275.21 公頃、宜林地 385.86 公頃及加強保育地約 29.93 公頃；瑞竹集水區宜農牧地約 462.7 公頃、宜林地 3675.48 公頃；雷公坑乾溪集水區宜農牧地約 6612.09 公頃、宜林地 385.86 公頃、加強保育地約 423.42 公頃及其他部份（林班地）約 16189 公頃。

表 2-11 土地可利用限度類別

種類	說明
宜林地	坡度在55%以上山坡地都屬於宜林地，不可從事農牧使用，應維持自然林或是進行造林，以維護地表植生覆蓋
宜農牧地	坡度在55%以下的山坡地大多屬於宜農牧地，可提供農牧使用
加強保育地	沖蝕極嚴重、崩坍、地滑、脆弱母岩等，應加強保育處理，減免災害發生
其他	未查定或不屬查定範圍內之土地

資料來源：水土保持局 95.8 山坡地可利用限度查定成果

表 2-12 土地可利用限度分布表

土地可利用 限度分類	大坑集水區		過溪集水區		瑞竹集水區		雷公坑乾溪集水區	
	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比	面積(公頃)	百分比
宜農牧地	631.95	87.89	1275.21	75.41	462.70	85.68	6612.09	24.58
宜林地	83.52	11.62	385.86	22.82	77.30	14.32	3675.48	13.66
加強保育地	3.53	0.49	29.93	1.77	0.00	0.00	423.42	1.57
林班地範圍	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16189.00	60.18
合計	719.00	100.00	1691.00	100.00	540.00	100.00	26900.00	100.00

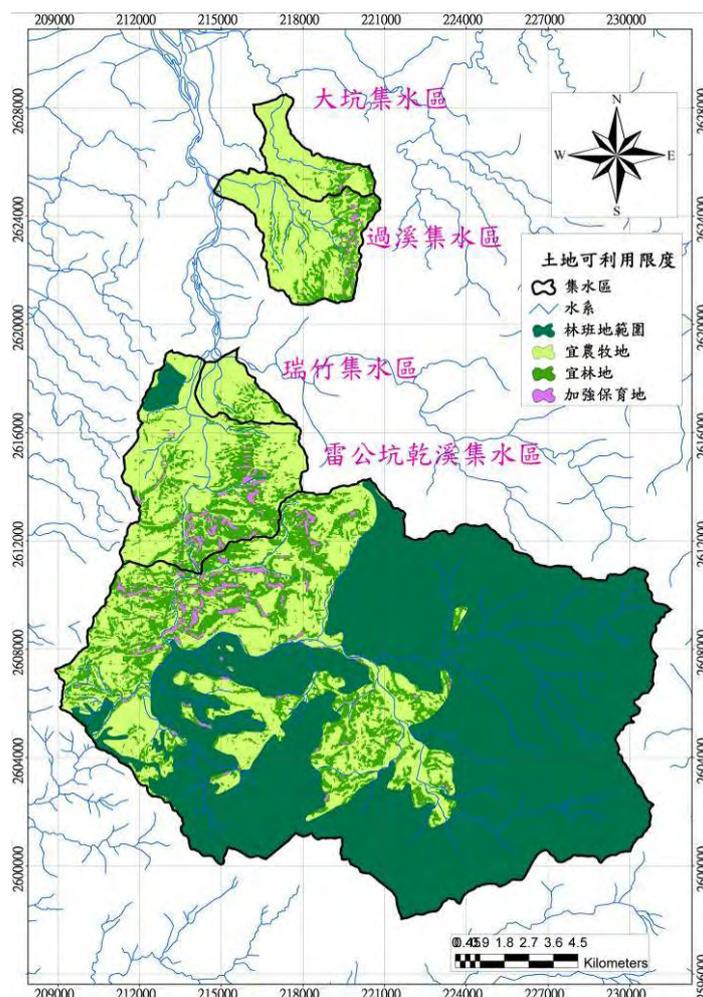


圖 2-13 土地可利用限度分布圖

2-4 氣象、水文與水理

1. 氣象雨量

台灣由於受到季風和地形之影響，一般在十月下旬至翌年三月上旬，由於東北季風之影響，台灣北部之雨量大於南部；而於夏季六月上旬至九月末，則因西南季風盛行，及地形之影響，各地雨量均多，在此期間，因太平洋之熱帶性低氣壓頻生，故常有豪雨和災害發生。就南投縣而言，雨量分布是山岳地區大於丘陵地，丘陵地大於平原地區。依據中央氣象局及經濟部水利署資料，雨季約在 5~9 月，計畫範圍內年雨量約為 2483.63mm，計畫範圍內雨量站、流量站之分布如

圖 2-14，測站資料詳表 2-13 及表 2-14，集水區雨量站年降雨統計如表 2-15。

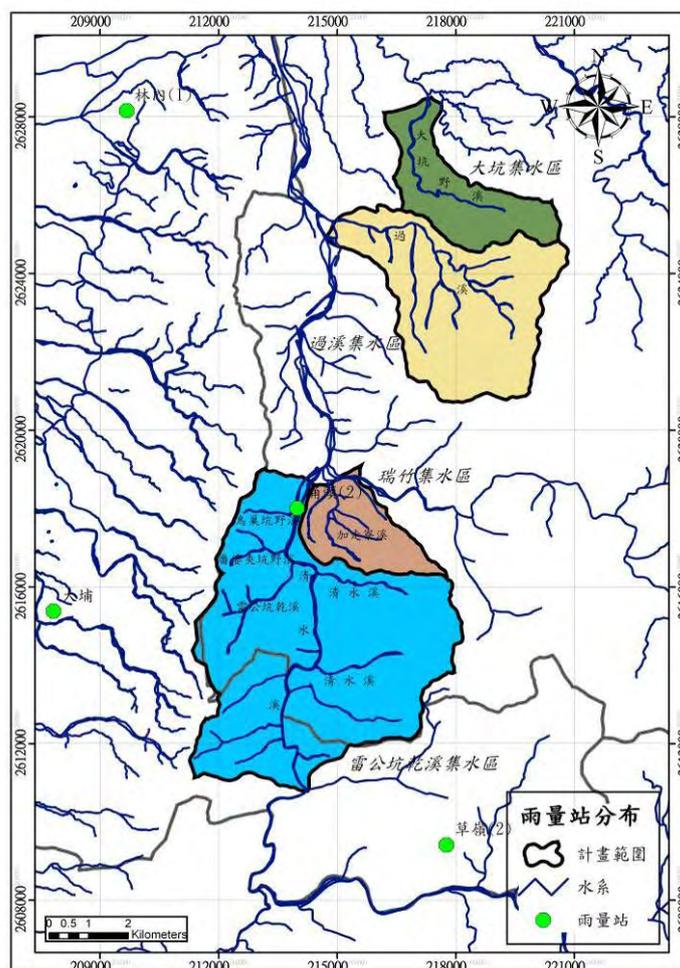


圖 2-14 計畫區雨量、流量站分布圖

表 2-13 集水區雨量站站況一覽表

測站名稱	測站編號	標高	X	Y	站址	經辦單位
桶頭(2)	1510P079	231	241240	2615918	南投縣竹山鎮桶頭里辦公室屋頂	經濟部水利署
草嶺(2)	1510P104	724	218105	2609212	雲林縣古坑鄉草嶺村(永利賓館蓄水塔塔頂)	經濟部水利署
林內(1)	1540P001	82	209670	2628180	雲林縣林內鄉林中村中正路 388 號(雲林農田水利會林內工作站)	經濟部水利署
大埔	1540P061	205	209931	2614352	雲林縣古坑鄉荷苞村山峰 17 號山峰國小	經濟部水利署

資料來源：經濟部水利署

表 2-14 集水區流量站站況一覽表

測站名稱	測站編號	集水面積 (平方公里)	X	Y	站址	經辦單位
彰雲橋	1510H057	2906.32	212103.2	2631755.3	雲林縣林內鄉林北村	經濟部水利署
桶頭	1510H024	259.2	214392.2	2615946	南投縣竹山鎮桶頭里	經濟部水利署

資料來源：經濟部水利署

表 2-15 集水區雨量站年降雨統計表

站號	站名	平均 年雨量 (mm)	最大 年雨量 (mm)	最大 年雨量 發生年	最小 年雨量 (mm)	最小 年雨量 發生年	年一日 最大 降雨量 (mm)	發生日期	年二日 最大降 雨量 (mm)	發生日期	年三日 最大降 雨量 (mm)	發生日期
1510P079	桶頭(2)	2802.7	4270.2	1950	1653	1997	628.9	1960/7/31	735.5	1960/7/31	749.8	1960/7/30
1510P104	草嶺(2)	2595.5	4091	2005	1401	1991	742	1996/7/31	1320	1996/7/31	1331	1996/7/31
1540P001	林內(1)	1985.9	3144.7	1939	1091	2002	532.4	1960/7/31	620.9	1960/7/31	650.4	1960/7/30
1540P061	大埔	2550.4	3809	2005	1652	1993	748	1959/8/7	842	2001/9/17	848	2001/9/16

資料來源：經濟部水利署

2. 水文與水理

有關水文與水理詳細分析於 ch5-1~ch5-2。

2-5 環境生態

本範圍高程主要分布在以 600 公尺以下，經行政院農委會特有生物研究保育中心調查竹山地區之環境生態分為動物資源及植物資源兩種，動物資源包含鳥類、兩棲類、昆蟲類及爬蟲類，植物資源包含水龍骨科、桑科、鳳尾蕨科、菊科、禾本科、天南星科及榆科等，調查結果如下：

一、陸域動物資源

1.鳥類：30 科 67 種。本區屬於闊葉樹森林下坡帶。

河川沼澤：大冠鷲、林鵰、松雀鷹、鳳頭蒼鷹、紅頭山雀、翠鳥、小雨燕、小白鷺、黃頭鷺、台灣紫嘯鶇、灰喉山椒鳥*、五色鳥、河烏、斑頸鳩、綠鳩、翠翼鳩、巨嘴鴉、樹鵲、中杜鵑、番鵲、鷹鵝

森林裡：小卷尾(臺灣特有亞種)、白腰文鳥、斑文鳥、毛腳燕、赤腰燕、洋燕、棕沙燕、紅尾伯勞、黑枕藍鶺鴒(臺灣特有亞種)、白鶺鴒、紅喉鶺鴒、黃胸青鶺鴒、黃腹琉璃、朱鶺鴒、赤腹山雀*(臺灣特有亞種)等。



圖 2-15 台灣紫嘯鶇



圖 2-16 鳥類分布圖

2.兩棲類：5 科 9 種，多位於丘陵地、農耕地、廢耕地、水塘、闊葉林。黑眶蟾蜍、古氏赤蛙、虎皮蛙、澤蛙、中國樹蟾、拉都希氏赤蛙、貢德氏赤蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙(臺灣特有種)。



圖 2-17 面天樹蛙(臺灣特有種)

3.昆蟲類：13 科 83 種。斯文豪帶管蝸牛、環紋蝶、台灣盾蝸牛、斯文豪長蝸牛、太魯閣蝸牛、台灣大山蝸牛、台灣山蝸牛、斯文豪小山蝸牛、小青斑蝶、小紋青斑蝶、黑端豹斑蝶、姬小紋青斑蝶、琉球青斑蝶、斯氏紫斑蝶、黑脈樺斑蝶、樺斑蝶、長鬚蝶、三星雙尾燕蝶、小白波紋小灰蝶、白波紋小灰蝶、白紋琉璃小灰蝶、白雀斑小灰蝶、角紋小灰蝶、紅邊黃小灰蝶等。



圖 2-18 黑端豹斑蝶

4.爬蟲類：4 科 11 種。赤背松柏根、青蛇、紅竹蛇、茶斑蛇、雨傘節、台灣草蜥(臺灣特有種)、蓬萊草蜥(臺灣特有種)、台灣中國石龍子、台灣滑蜥(臺灣特有種)、印度蜓蜥、麗紋石龍子。



圖 2-19 麗紋石龍子



圖 2-20 爬蟲類分布圖

*：珍貴稀有。

二、陸域植物資源

1.水龍骨科： 骨牌蕨、擬笈瓦葦、奧瓦葦、台灣劍蕨、崖薑蕨、石葦、槭葉石葦。

分部位置位於全省低、中海拔以下山地的陰濕森林內，著生於岩石上。



圖 2-21 石葦

2.桑科：小構樹、構樹、菲律賓榕、豬母乳、天仙果、九丁榕、薜荔、大冇榕、幹花榕、白肉榕、葎草、盤龍木、小葉桑、桑葉懸鉤子。

分布位置位於低海拔 1000 公尺以下之平地至山區,溪谷兩岸特別多



圖 2-22 天仙果

3.鳳尾蕨科：天草鳳尾蕨、鱗蓋鳳尾蕨。

分部位置位於全省低、中海拔以下山地的陰濕森林內，著生於岩石上。



圖 2-23 天草鳳尾蕨

4. 菊科：菊花木、藿香薊、紫花藿香薊、阿里山鬼督郵、台灣鬼督郵、茵陳蒿、艾、生毛將軍、走馬胎、大頭艾納香、鱧腸、地膽草、紫背草、臺灣澤蘭、紅面番、鼠麴草、鼠麴舅、山萵苣、山萵苣、蔓澤蘭、蔓澤蘭、台灣福王草、蔓黃菀、豨薟、苦苣菜、鵝不食草、一枝香、黃鶴菜、台灣稻槎草。

菊科 分布 全省海拔二千五百尺以下之庭院、荒地、耕地旁及村落附近均十分常見。



圖 2-24 臺灣澤蘭

5. 禾本科：翦股穎、蓋草、臺灣蘆竹、刺竹、玉山雀麥、鴨茅、距花黍、李氏禾、黑麥草、柔枝莠竹、五節芒、竹葉草、兩耳草、圓果雀稗、象草、早熟禾、金絲草、甜根子草、御谷、棕葉狗尾草、玉山箭竹。

分布於全台灣海拔低於 2000m 之山野、溪流旁、荒廢地。 ...



圖 2-25 甜根子草

6. 天南星科：石菖蒲、蘭嶼姑婆芋、長行天南星、臺灣天南星、臺灣青芋、拎樹藤、柚葉藤、臺灣目賊芋。

植物大多分布在熱帶地區，少數種類可以分布在溫帶地區



圖 2-26 柚葉藤

7.榆科：朴樹、山黃麻、阿里山榆、櫟。
主要分布在北溫帶,少見於熱帶及亞熱帶。



圖 2-27 山黃麻

資料來源：特有生物研究保育中心 <http://www.tesri.gov.tw>

三、水域動植物資源

本計畫區魚類相計有 27 種，分屬 6 目 12 科，其中包括鯉目鯉科之台灣鏟頷魚、台灣馬口魚、溪哥、鯽魚、短吻鏟柄魚、陳氏鰍鮓、羅漢魚、鯉魚、台灣石鮒、高體；平鰭鰍科之台灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、台灣纓口鰍；鰍科之花鰍、泥鰍；鱸目虎科之川虎、赤斑吻虎、極樂虎；鱧科之七星鱧；慈鯛科之吳郭魚；鯰目鮠科之台灣鮠；鯰科之鯰魚；塘蝨魚科之塘蝨魚；合鰓目鱔科黃鱔；鯉齒目花魚科之大肚魚；鮭目鮭科之虹鱒。其中除吳郭魚和虹鱒為外來種，其他為原生種魚類；其中台灣石鮒、台灣馬口魚、短吻鏟柄魚、陳氏鰍鮓、臺灣纓口鰍、埔里中華爬岩鰍、台灣間爬岩鰍、台灣鮠等 8 種為台灣地區特有種魚類。



圖 2-28 特有魚類分布圖

水域植物共計 22 種，沉水型 5 種、挺水型 15 種、飄浮型 2 種。沉水型植物生長在水較深的地方，而挺水型植物生長在水較淺的地方，漂浮型植物漂浮於水面上。

沉水型：馬藻、品萍、水車前、台灣水蕒、金魚藻

挺水型：水蕨、水丁香、野薑花、昌蒲、風車草、蔥草、鴨舌草、細葉水蓴衣、圓葉節節菜、水禾、矮水竹葉、燈心草、細葉水丁香、白花紫蘇草、蕺菜。

漂浮型：水萍、槐葉蘋

※資料來源：特有生物研究保育中心 <http://www.tesri.gov.tw>

參、集水區現況調查及特性分析

本規劃案範圍為南投縣竹山鎮，計畫區分為大坑、過溪、瑞竹及雷公坑乾溪子集水區共 4 個子集水區，總面積約為 6350 公頃，本區內源流陡急，崩塌地屢見，內有 4 條土石流潛勢溪流，恐危及居民生命財產安全，為使災害減至最低及維護當地居民及交通之安全，故選定本集水區做整體規劃。調查計畫範圍內之河川整治、河道現況與崩塌地現況等，調查位置與各區位現況請詳圖 3-1 及圖 3-2。茲將調查成果，以野溪、土石流潛勢溪流、崩塌地、地滑地、道路及農路水土保持等項目分述如下。

3-1 排水系統調查

本計畫區無區排，而排水系統因包含甚廣，坑溝野溪及坡地排水、道路排水皆可屬排水系統設施，故現勘中有排水不良部份皆於野溪、崩塌地、道路水土保持各章節中皆有說明。

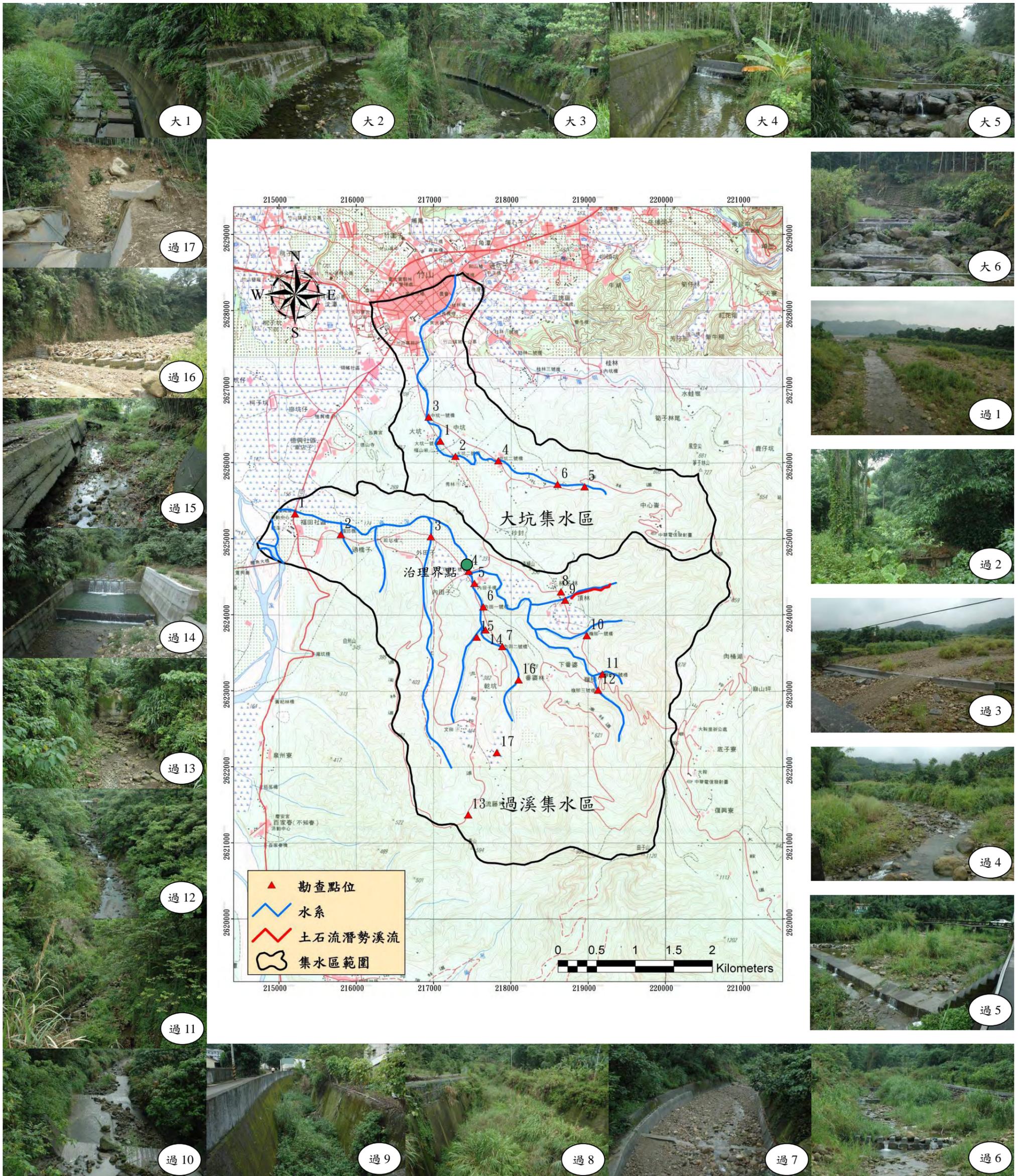


圖 3-1 大坑、過溪集水區調查點位

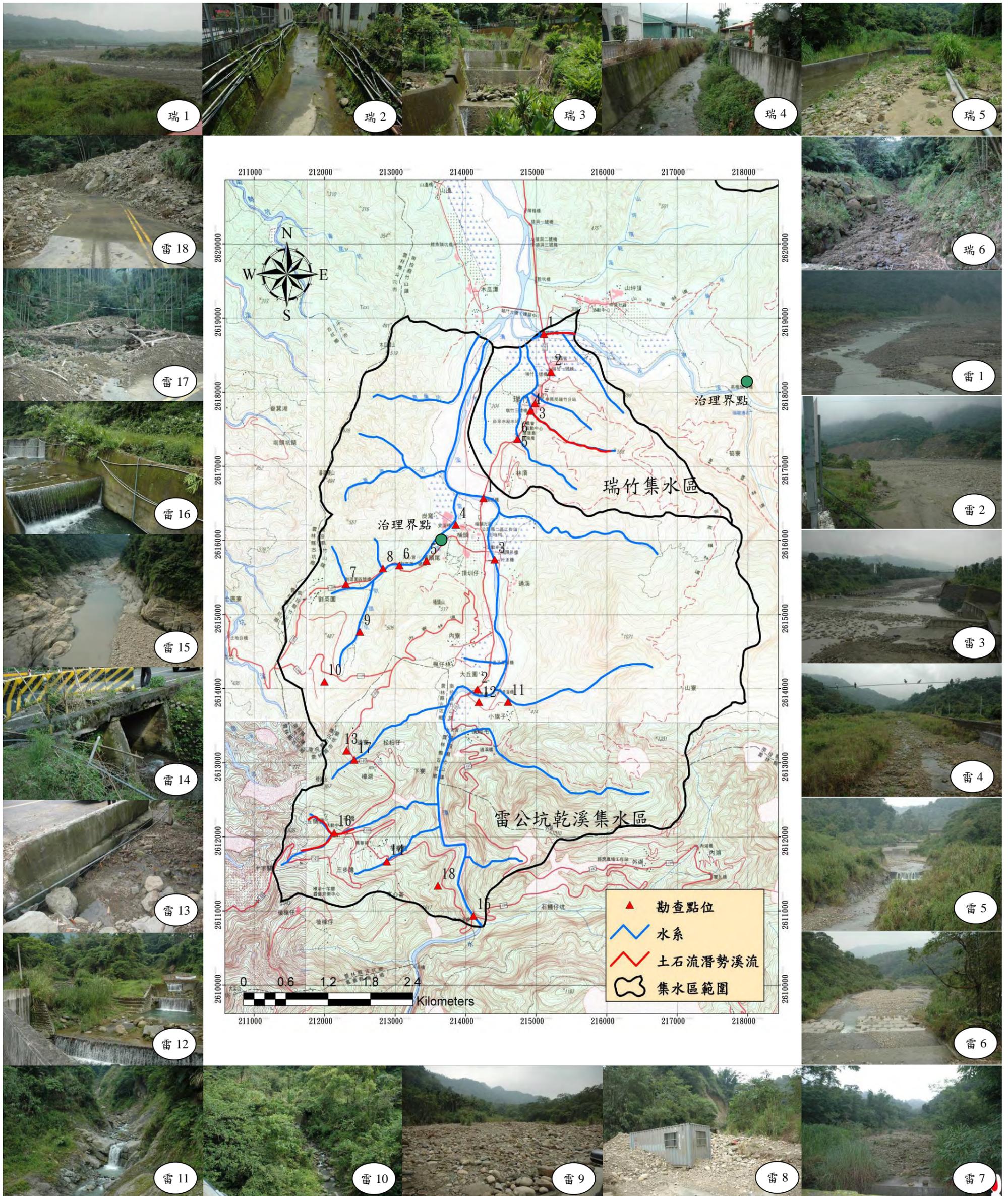


圖 3-2 瑞竹、雷公坑乾溪集水區調查點位

3-1 野溪、土石流潛勢溪流、坑溝排水系統調查分析

大坑集水區

本集水區約 719 公頃，為街子尾排水幹線之一，溪床兩岸皆已設置護岸及橫向構造物，多數既有構造物設置已久，已受淘刷毀壞，本次勘查由投 49 線銜接至中坑路，以沿路橋樑上下游為主要勘查對象。

1. 大坑一號橋(217089,2626284)

大坑一號橋為橫跨中坑路的橋樑，此為投 49 線與中坑路銜接點，目前上下游狀況良好，皆已設置構造物，溪床雜草叢生，流心偏向於右岸，溪水沿著護岸行走，恐容易造成護岸基礎淘刷之現象；下游處有一開口固床工其左側翼牆未銜接護岸，建議其需改善。(詳照片 3-1、3-2)

2. 大坑二號橋(217285,2626083)

大坑二號橋位於投 49 線上，溪床粒徑分布無較大塊石，溪床部分區塊雜草叢生，上游左岸護岸基礎淘空嚴重，急需補強。(詳照片 3-3、3-4)



照片 3-1 大坑一號橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-2 大坑一號橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-3 大坑二號橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-4 大坑二號橋下游狀況
(98.7.4)

3. 中坑一號橋(216939, 2626600)

此處位於中坑路上，上游左岸護岸基礎淘刷嚴重，急需補強長度約 30m，並建議於溪床上需設置橫向構造物，以減緩流速避免再次淘空；於下游處右岸有部分河床，地方居民於此處種植農作物，有安全的顧慮需勸導改善，避免洪水來襲，造成此處通水斷面不足甚嚴重影響保全對象之安全。(詳照片 3-5、3-6)

4. 中坑二號橋(217840,2626025)

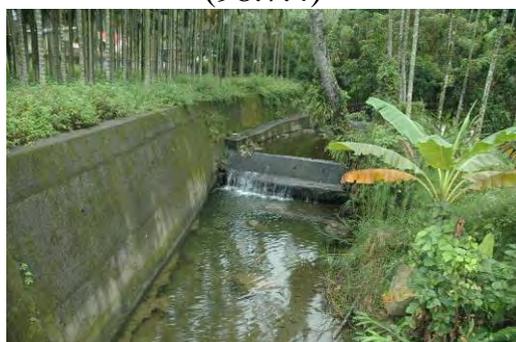
中坑二號橋位於竹山鎮秀林里，上下游處皆設有護岸及橫向構造物，上游護岸及固床工基礎皆淘空嚴重，此次為 2009/5/27 有雨勢的天氣前去勘查，當地雖設有固床工減緩流速，但流速仍舊湍急，故需要於上游處再增設幾處橫向構造物，以改善目前情形。(詳照片 3-7、3-8)



照片 3-5 中坑一號橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-6 中坑一號橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-7 中坑二號橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-8 中坑二號橋下游狀況
(98.7.4)

5. 坪頂橋(218956, 2625684)

此處上下游皆設有階梯式固床工，有效控制流速，上游雙側皆設有重力式護岸，下游處約 40m 有一小型崩塌，其崩落土石堆積於左側河床上，目前水流集中延右岸流動，此處為路基下方基礎，需修復並加強，以免再次崩塌導致路基流失。在下游左岸約 20m 處護岸由重力式改為砌石護岸，溪床部分雖雜草叢生，但溪流狀況仍算穩定。在下游處約 15m 處有一支流匯入，其支流已整治，設有護岸及固床工，水流量較少，目前溪床為綠色植物遍佈。(此點 ch3-2 崩塌地、地滑地調查章節中第 1 點有說明)(詳照片 3-9 至 3-12)

6. 永秀橋(218606, 2625715)

此處兩岸設有護岸及數座橫向構造物，此處河床塊石遍佈，橫向構造物其基礎淘空嚴重，河床部分塊石可成為天然固床工，但部份粒徑較大的巨石阻擋水流，有影響流心方向之虞。而此處過多的塊石淤積，故上游應有處較大崩塌地。(詳照片 3-13 至 3-14)



照片 3-9 坪頂橋上游狀況
(98.7.4)



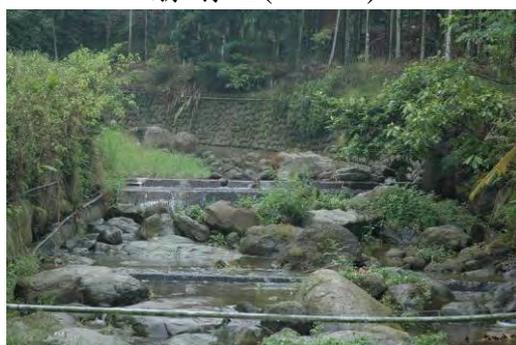
照片 3-10 坪頂橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-11 坪頂橋下游有一小型崩塌地(98.7.4)



照片 3-12 無名橋溪流狀況(98.7.4)



照片 3-13 永秀橋上游狀況(98.7.4)



照片 3-14 永秀橋下游狀況(98.7.4)

過溪集水區

過溪為清水溪支流之一，本集水區約 1691 公頃，溪床兩岸多皆已設置護岸及橫向構造物，除主要支流外，亦有數條小支流匯入，本次勘查由縣 149 線銜接至投 51 線以沿路橋樑上下游為主要勘查對象。

1. 福興橋(215209,2625328)

此為過溪第一座橋樑，往下游處約 800 公尺匯入清水溪主流，河寬約 30 公尺相當寬闊，目前水量不多，溪床僅設單側護岸，溪床土砂堆積嚴重，甚至已成沙洲，溪床雜草叢生。(詳照片 3-15)

2. 福田橋(215802,2625055)

福田橋位於投 51 線上，橫跨過溪其中一支流，上下游其設置護岸總長約 50m，約設有 3、4 座橫向構造物，往上游方向 20m 有一靜水池；現場河床被綠色植物所覆蓋，已不見溪床底，但平時流量甚少，故目前溪床仍算穩定。(詳照片 3-16)



照片 3-15 福興橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-16 福田橋溪流狀況
(98.7.4)

3. 乾坑橋(216966,2625027)

乾坑橋位於投 51 線上，橫跨過溪其中一支流，河寬廣闊約 25m，現場土石遍佈，已成為沙洲，並被綠色植物覆蓋，於上游處有一固床工，其受塊石撞擊，已有些損壞，其損毀混凝土塊堆積於河床上，建議應於上游設橫向構造物調節泥砂產量，以避免下游處堆積過多土砂。(此點 ch3-2 崩塌地、地滑地調查章節中第 4 點有說明)(詳照片 3-17)

4. 田子一號橋-仁海橋(217456,2624572)

田子一號橋位於投 51 線上，仁海橋位於附近一農路上，其兩座橋相差約 100m，田子一號橋河道寬闊，兩岸皆設有護岸，其溪水清澈，兩岸土砂遍佈，應是洪水由上游所沖刷堆積於此。河床兩側已被綠色植物及土砂遍佈，但水流仍趨向於溪床中心，故目前河床穩定。(詳照片 3-18)

仁海橋位於田子一號橋上游處，土砂大多堆積於右岸，故水流偏向左岸流動，建議需設置橫向構造物穩定流心，避免左側護岸基腳遭受持續沖刷。由現勘發現仁海橋下方基礎已有淘空情形產生。(詳照片 3-19)



照片 3-17 乾坑橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-18 田子一號橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-19 仁海橋溪流狀況 (98.7.4)

5. 內田子橋(217530,2624413)

內田子橋此處上下游皆設有護岸及橫向構造物，橫向構造物已有些受淘刷損壞，河床中間已形成沙洲，溪流往兩側移動；內田子橋上護欄毀損，應為車禍造成其損害，為其通行安全，急需修復護欄。(詳照片 3-20)

6. 內田一號橋(217645, 2624105)

內田一號橋與內田二號橋相差約 300m。內田一號橋上下游皆設有護岸及橫向構造物，河床砂石遍佈且有植生入侵，部分區塊的沙洲形成導致流心不穩，大多橫向構造物有毀損及淘刷情形發生，構造物毀損已降低調節功能，田子一號橋基礎也有淘空情形發生。(詳照片 3-21)

7. 內田二號橋(217890, 2623584)

內田二號橋下游工程施作至內田一號橋，皆設護岸及橫向構造

物，但橫向構造物現況較內田一號橋工程良好，但仍有土砂量過多情形，甚有土砂堆置到高於橫向構造物的情形，恐將會影響橫向構造物調節功能。在上游處約 200m 處有田子溪上游堤防復建工程正施作當中，上游皆設有數座潛壩，此復建工程主在修復護岸及其他構造物基礎。(詳照片 3-22)



照片 3-20 內田子橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-21 內田一號橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-22 內田二號橋溪流狀況 (98.7.4)

8. 光輝橋(218704,2624192)-投縣 DF131 土石流潛勢溪流

此處為潛勢溪流南投 A105，危險度等級為高度，河寬約為 4m，兩側皆設有護岸，高度約為 3m，既有封底損毀，目前溪流量較少，河床為植生侵入。(詳照片 3-23、3-24)

9. 秀林橋(218650,2624303)

秀林橋此處水量較少，上下游皆設有護岸，其河床皆為植生侵入，已不見河床底，下游設有階梯式固床工，狀況良好，無毀損情形發生。而橋樑底為封底形式，狀況良好，無受淘刷情形，此處約有 3-4 戶保全對象。(詳照片 3-25)



照片 3-23 光輝橋上游溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-24 光輝橋下游溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-25 秀林橋溪流狀況 (98.7.4)

10. 嶺腳一號橋(218984,2623727)

嶺腳一號橋為橫跨大湖底溪之橋樑，上游處有一箱涵，但土石堆置於出口處，恐有通水斷面不足之憂慮。下游處設有數座潛壩，目前狀況良好，無毀壞情形，但仍有土石堆積問題。(詳照片 3-26)

11. 嶺腳二號橋(219186, 2623219)

嶺腳二號橋位於投 49 線上，河寬約為 6m，上游施設石籠擋土牆，其高度約為 3m，抵擋不住側向土壓力，目前擋土牆上方有一大型崩塌地，大量土砂堆置於河床，此處應為下游處土砂堆積的來源。(詳照片 3-27、3-28)

12. 嶺腳三號橋(219131,2623010)

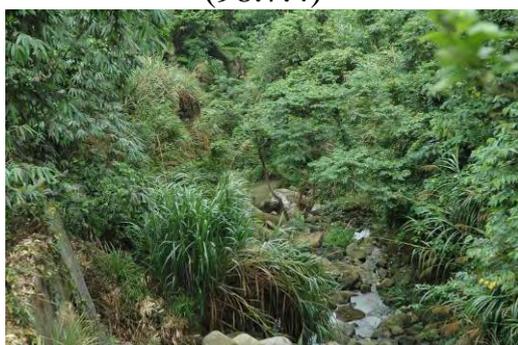
嶺腳三號橋位於一號橋上游處約 800 公尺處，為橫跨過溪之橋樑，兩岸雖設有護岸，但岸頂處植生良好。此處土砂問題相當嚴重，河床皆土砂遍佈，甚有巨石位於河床間阻擋水流。(詳照片 3-29)



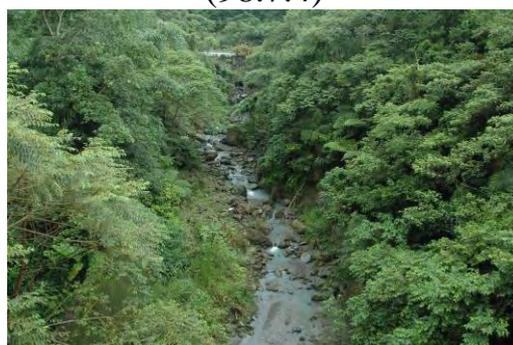
照片 3-26 嶺腳一號橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-27 嶺腳二號橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-28 嶺腳二號橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-29 嶺腳三號橋溪流狀況
(98.7.4)

13. 流藤坪乾坑橋(217451, 2621369)

流藤坪乾坑橋位於投 51 線上，為橫跨過溪橋樑，河寬約為 10m，上下游無設置縱向構造物，土砂堆積嚴重，河岸兩側植生豐富，目前水流量較少。(詳照片 3-30 至 3-32)



照片 3-30 流藤坪乾坑橋上游狀況(98.7.4)



照片 3-31 流藤坪乾坑橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-32 流藤坪乾坑橋下游狀況 (98.7.4)

14. 西勢崙橋 (217673,2623802)

西勢崙橋位於內田仔地區，此處為莫拉克風災後需要修復點位，上游有設置靜水池及護岸，目前狀況良好，無損壞情形，但下游面約 30m 處左邊護岸有淘刷情形產生，淘空長度約 80m，再往下游約 150m 有處固床工基礎已嚴重淘空。(詳照片 3-33)

15. 西勢崙橋上游 150m 處(217560,2623707)

此處的護岸因為處於攻擊面，故淘空嚴重，淘空區段約 60m，據當地居民所述，此處護岸較低，逢大雨皆會漫淹至旁農路上，造成交通不便。(詳照片 3-34、3-35)



照片 3-33 西勢崙橋上游狀況 (98.7.4)



照片 3-34 西勢崙橋上游 150m 處 (98.8.4)



照片 3-35 上游壩的狀況 (98.8.4)

16. 內田二號橋上游 450m 處(218102, 2623144)

此點位為莫拉克風災後新增的勘查點位。目前河床狀況土砂堆積嚴重，既有橫向構造物目前有 2/3 掩埋於土砂堆下，緊鄰的農路風災後有淘空現象，淤積段河寬約為 70m，長度約 700m。(詳照片 3-36、3-37)



照片 3-36 莫拉克風災梳子壩攔截上方土石 (98.8.20)



照片 3-37 莫拉克風災緊鄰農路基礎有淘空現象 (98.8.20)

17. 文田地區(217821, 2622188)

此點位為莫拉克風災後新增的勘查點位。目前河床狀況土砂堆積嚴重，既有護岸及橫向構造物有淘空及破損的情形產生，有一戶住家遭土石掩埋，整治區段約為 600m，河寬約為 2.5~3.0m。(詳照片 3-38 至 3-41)



照片 3-38 莫拉克風災既有構造物毀損嚴重 (98.8.20)



照片 3-39 莫拉克風災箱涵下方破損淘空 (98.8.20)



照片 3-40 莫拉克風災崩塌地
(98.8.20)



照片 3-41 莫拉克風災民房被掩埋
(98.8.20)

瑞竹集水區

本集水區為清水溪支流之一，約 540 公頃，溪床兩岸多皆已設置護岸及橫向構造物，除主要支流外，亦有數條小支流匯入，本次勘查由縣 149 線沿路橋樑上下游為主要勘查對象。

1. 瑞興橋(215110,2618786) - 投縣 DF132 土石流潛勢溪流

瑞興橋位於本集水區最下游處，為橫跨加走寮溪的橋樑，其為高度土石流潛勢溪流，河寬約 60m，左側為自然邊坡，右側已有設置護岸，河床已被植生入侵，大多已成為綠色沙洲，流心目前偏向左側流動，除了土砂堆積外，無重大災害發生。(詳照片 3-42)

2. 瑞竹一號橋(215211,2618274)

瑞竹一號橋位於縣 149 線上，河寬約為 3m，橋樑上游施設封底水溝，護岸高度約為 2m，目前構造物狀況良好；而下游目前河床雜草叢生，兩側設有護岸，無重大災害發生。(詳照片 3-43)



照片 3-42 瑞興橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-43 瑞竹一號橋溪流狀況
(98.7.4)

3. 瑞竹橋(214985, 2617850)

瑞竹橋位於縣 149 線上，河寬約 4m，此處上下游河床上皆有鄰近之民宅，但依現場勘查，部分砂石淤積於底部，若豪大雨來，恐有通水斷面不足的憂慮，據當地居民描述在豪大雨過後瑞竹橋洪水溢淹的狀況發生。瑞竹橋上游目前已有整治約為 150m，目前構造物狀況良好，在上游約 150m 以上的河道無設置縱向構造物，為自然河道，植生豐富。(詳照片 3-44 至 3-46)

4. 瑞竹三號橋(214920,2617749) - 投縣 DF133 土石流潛勢溪流

瑞竹三號橋為橫跨後溝坑野溪，其為高危險度土石流潛勢溪流，河寬 5m，上游目前河床現況多為植生所覆蓋，在兩側護岸基腳有淘空的情形發生；在橋樑下游處，河床以封底施作，雙側皆設有護岸，約 3 米一處固床工，以橋樑為觀察點，下游整治狀況較上游整治狀況良好(詳照片 3-47、3-48)。往上游勘查，興南橋與新興橋橫跨後溝坑野溪，兩側護岸高度約為 2m，目前河道狀況多以河道刷深及橫向構造物有淘空情形發生。(詳照片 3-49、3-50)



照片 3-44 瑞竹橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-45 瑞竹橋上游 0k+50m
(98.7.4)



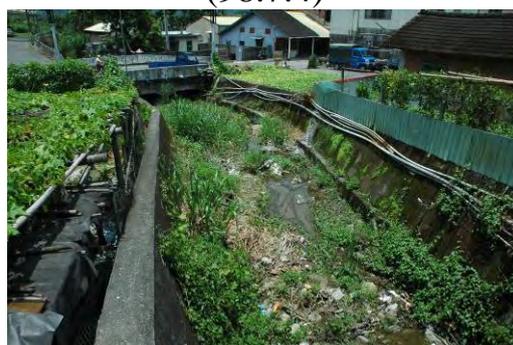
照片 3-46 瑞竹橋上游 0k+150m
(98.7.4)



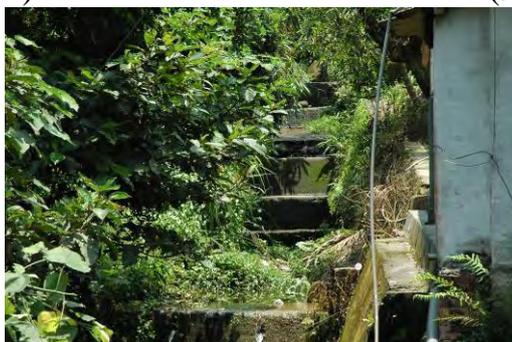
照片 3-47 瑞竹三號橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-48 瑞竹三號橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-49 興南橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-50 新興橋上游狀況 (98.7.4)

5. 瑞南橋(214736,2617368)

瑞南橋上游整治約為 350m，主要以施設橫向構造物為主，既有構造物目前有嚴重淘空狀況發生，而上游流心有偏移狀況發生，且有土砂淤積狀況發生，而在 0k+200m 處的縱向構造物已被土砂掩埋導致流心偏移，此農路為瑞竹里主要產業道路，上方有大量農作物，當地民眾使用性高。(詳照片 3-51、3-52)

98 年 8 月 20 日莫拉克災後勘查：勘察莫拉克風災過後情形，其上游潛壩及護岸已被大量土砂掩埋，其土砂皆已覆蓋至農路以上，**8**

月 26 日再次前往現場，縣政府對當地已採取緊急清淤處理。(詳照片 3-53、3-54)



照片 3-51 瑞南橋上游狀況 (98.7.4)



照片 3-52 瑞南橋上游 0k+200m (98.7.4)



照片 3-53 莫拉克風災過後拍攝 (98.8.20)



照片 3-54 莫拉克風災過後第二次拍攝，緊急清淤工程 (98.8.26)

6. 洞仔林坑野溪(216003,2617952)

此處為崩塌地源頭，每當豪大雨皆有大量土砂下移，而下游緊鄰瑞竹國中，莫拉克風災後土砂下移情形更為嚴重。(詳照片 3-55 至 3-58)



照片 3-55 洞仔林坑野溪上游狀況 (98.7.4)



照片 3-56 洞仔林坑野溪下游狀況 (98.7.4)



照片 3-57 莫拉克風災後洞仔林坑野溪上游狀況 (98.8.20)



照片 3-58 莫拉克風災後崩塌源頭 (98.8.20)

雷公坑乾溪集水區

本集水區由清水溪、鳥巢坑野溪、番婆夾坑野溪及雷公坑乾溪數條野溪匯集而成，總面積約 3394 公頃，溪床兩岸多皆已設置護岸及橫向構造物，本次勘查由縣 149 線及縣 158 甲沿路橋樑上下游為主要勘查對象。

1. 桶頭橋(214252,2616568)

此勘查點位於縣 149 線上，在本集水區屬中游位置，溪床坡度平緩，河道斷面甚寬，河床有粒徑大小不等塊石堆積，右側河岸設置混凝土護岸，左側河岸為自然岩盤邊坡，河道中央土砂堆積，導致河道一分為二，沿兩岸流動。(詳照片 3-59)

2. 瑞草橋(214169, 2613989)

此勘查點位於縣 149 乙線的內寮庄附近，附近有內寮集會所、及慈聖宮。此處河道甚寬，河道約 40m，此處僅設單側護岸，另外一側為自然邊坡；再往橋樑下游處約 150m 處有大型崩塌地，且此邊坡尚未穩定，土石持續崩落，堆積於河床上，此崩塌處為大量土石來源。(詳照片 3-60)

98 年 8 月 20 日莫拉克災後勘查：土砂堆積嚴重，下游方向右岸

護岸破損約 60m，縣 149 乙線緊鄰，為行車安全建議緊急修復。(詳照片 3-61)



照片 3-59 桶頭橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-60 瑞草橋溪流狀況
(98.7.4)



照片 3-61 莫拉克風災後瑞草橋下游護岸破損 (98.8.20)

3. 行正橋(214413,2615742)

行正橋位於縣 149 線的小旗巷，河寬約 40m，溪水湍急，左右岸施設擋土牆約 250m，其護岸基礎有淘刷的情形產生，受淘刷範圍約 100m；兩岸為施設護岸區域其自然邊坡已有植生侵入；下游段施設兩座潛壩，其中一座已嚴重損毀，鋼筋裸露，混凝土塊散佈於河床之上，此河床區土砂問題嚴重，甚至有大粒徑巨石散佈於河床上。(詳照片 3-62、3-63)

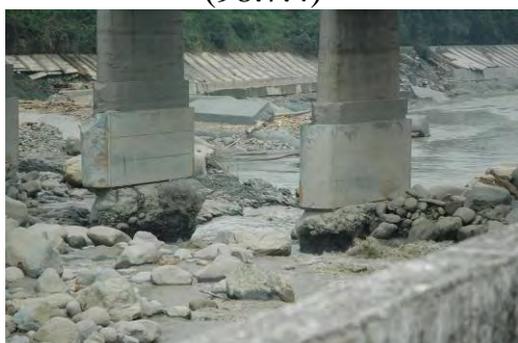
98 年 8 月 20 日莫拉克災後勘查：行正橋橋墩裸露，兩側護岸基礎淘刷、破損嚴重，需緊急修護長度約 200m，護岸後方背填土因淘空逐漸流失，緊鄰河道的縣 149 乙線有下陷的情形，既有潛壩破損不堪，損毀的混凝土塊堆置於河床中。(詳照片 3-64、3-65)



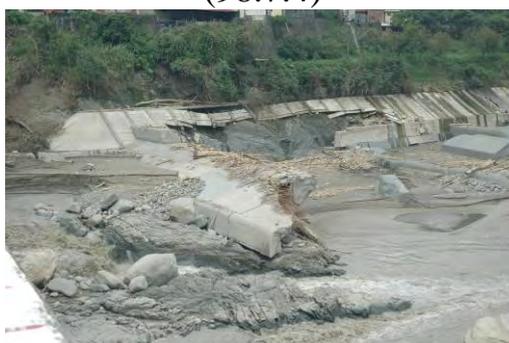
照片 3-62 行正橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-63 行正橋下游狀況
(98.7.4)



照片 3-64 莫拉克風災後行正橋
橋墩裸露 (98.8.20)



照片 3-65 莫拉克風災後既有構
造物破損 (98.8.20)

4. 安溪橋(213862,2616209)

安溪橋為橫跨雷公坑乾溪的橋樑，河道寬闊約 15m，兩岸皆設有護岸，其溪水清澈，河床上土砂遍佈，應是洪水由上游所沖刷堆積於此。河床兩側已被綠色植物及土砂遍佈，但水流仍趨向於溪床中心，故目前溪流狀況穩定。(詳照片 3-66)

5. 天心橋(213445, 2615725)

天心橋位於縣 158 甲線上，其河寬約 30m，此段無設置護岸，兩側為自然邊坡，植生豐富，河床設置有數座橫向構造物，但土砂問題仍舊嚴重，上游處的橫向構造物甚至被土砂淹沒，急需清淤修復；而兩岸邊坡裸露，自然邊坡基腳有淘刷的情形發生，故此區段土砂問題嚴重，應是兩岸無邊坡保護設施導致基礎沖刷，故帶來大量土砂堆積於河床之上。(詳照片 3-67)

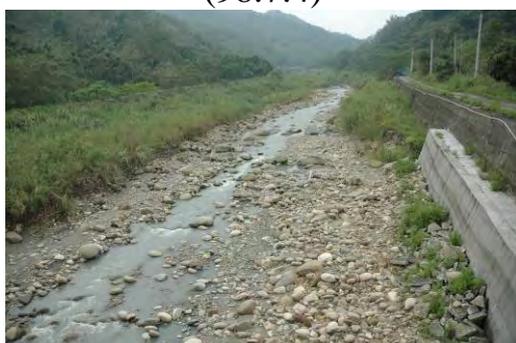
98年8月20日莫拉克災後勘查：安溪橋與天心橋皆狀況良好，雖河道土砂產量有增多的情形，但目前對於水流狀況無重大影響。(詳照片 3-68、3-69)



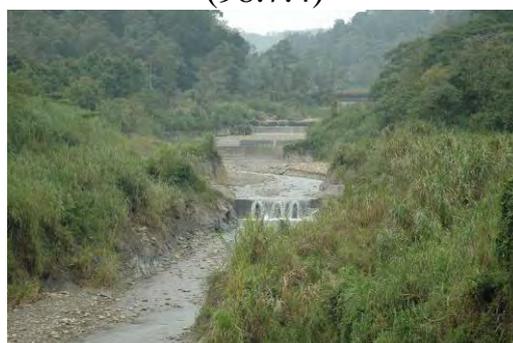
照片 3-66 安溪橋下游狀況 (98.7.4)



照片 3-67 天心橋上游狀況 (98.7.4)



照片 3-68 莫拉克風災後安溪橋下游狀況 (98.8.20)



照片 3-69 莫拉克風災後天心橋上游狀況 (98.8.20)

6. 割菜園一號橋(213062, 2615663)

割菜園一號橋位於縣 158 甲線上，其河寬約 40m，上下游施設護岸約 150m，其餘為自然邊坡，河床上施設約 5 座橫向構造物，但有 1-2 座固床工有毀壞、鋼筋裸露情形產生；下游處施設了兩座沉砂池，目前已淤滿大量土砂，急需清淤，以便恢復其沉砂功能。(詳照片 3-70)

98年8月20日莫拉克災後勘查：割菜園一號橋狀況良好，無重大災害發生。(詳照片 3-71)

7. 割菜園四號橋(212302,2615409)

割菜園四號橋於一號橋上游處約 850m，其河寬約 15m，兩岸為自然邊坡，植生豐富，上游設有一座橫向構造物，雖佈滿砂石，但溪流狀況穩定，無重大災情發生。(詳照片 3-72)



照片 3-70 割菜園一號橋溪流狀況 (98.7.4)



照片 3-71 莫拉克風災後割菜園一號橋溪流狀況(98.8.20)



照片 3-72 割菜園四號橋溪流狀況 (98.7.4)

8. 縣 158 甲線上箱涵(212828,2615623)

此勘查點位縣 158 甲線上，銜接箱涵處設有 1 座橫向構造物，目前狀況良好，往更上游約 0K+60m 處以上河道土砂堆積嚴重，右岸有崩塌情形發生，崩落土砂堆積於河床上，河道兩側皆無設置縱向構造物。(詳照片 3-73、3-74)

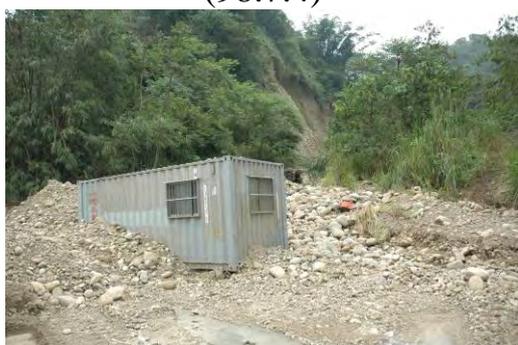
98 年 8 月 20 日莫拉克災後勘查：此處原本施設 A 型固床工銜接箱涵排出，但於莫拉克風災後，大量土石產出，既有箱涵已遭堵塞，其土砂皆堆置於 158 甲線上。(詳照片 3-75、3-76)



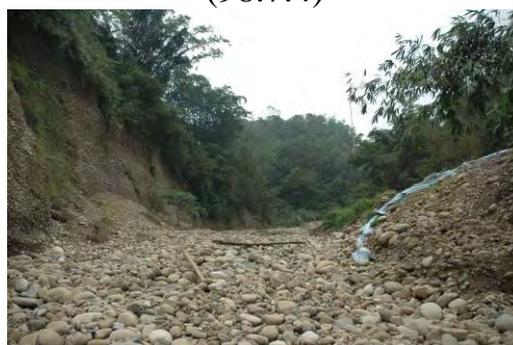
照片 3-73 箱涵上游狀況
(98.7.4)



照片 3-74 箱涵上游 0k+60m
(98.7.4)



照片 3-75 莫拉克風災後狀況
(98.8.20)



照片 3-76 莫拉克風災後箱涵上
游 0k+60m (98.8.20)

9. 倒踏坑溪(212502, 2614767)

此勘查點位倒踏坑農路上，以過水路面橫跨倒踏坑溪，下游處約 70m 處有一橫向構造物，目前狀況良好，上游土砂堆積嚴重，河道兩側皆無設置縱向構造物。(詳照片 3-77、3-78)



照片 3-77 倒踏坑溪狀況(98.8.4)



照片 3-78 過水路面狀況(98.8.4)

10. 利通橋(211999, 2614094)

利通橋位於 149 甲線上，為橫跨倒踏坑溪橋樑，河道約為 15m，河床皆未設置橫向構造物，上游約 100m 處以上有設置雙側護岸，高

度約 3m，其護岸基礎有淘空狀況發生，橋樑下游為自然河道，皆未設置構造物，植生豐富。(詳照片 3-79、3-80)



照片 3-79 利通橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-80 利通橋下游狀況
(98.7.4)

11. 過溪橋(214603,2613822)

過溪橋位於投 57 線上，為橫跨清水溪支流的橋樑，此支流過此橋樑後匯入清水溪主流，此支流長度約為 2470m，河寬約為 20m，河岸兩側大多為自然岩盤，河道上岩石形成天然固床工，在過溪橋上約 100m 處有一大型崩塌地，崩塌面積約為 80m²。(詳照片 3-81、3-82)



照片 3-81 過溪橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-82 過溪橋下游狀況
(98.7.4)

12. 小旗橋(214189,2613819)

此勘查點位於投 57 線上，為橫跨清水溪支流的橋樑，此支流過此橋樑後匯入清水溪主流，於小旗橋上游有兩支流匯入，兩支流皆設有整治工程，護岸高度約為 2m，河道皆設有橫向構造物，兩支流橫向構造物基礎皆有淘刷情形發生；在小旗橋上游處約 200m 處左側護岸基礎淘空導致路面下陷。(詳照片 3-83、3-84)



照片 3-83 小旗橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-84 小旗橋上游 0k+200m
(98.7.4)

13.縣 149 線箱涵 A(212312,2613163)

此點位於縣 149 線上，目前箱涵遭大量土砂堵塞，造成通水斷面不足，無法正常宣洩，若經大雨其洪水恐漫淹於 149 線上，恐影響交通安全問題。在此箱涵上下游皆無設置整治工程，兩岸皆為自然邊坡，河寬約為 8m，植生豐富，但河道上淤積大量土砂，推測上游有崩塌地，導致土砂淤積於此。(詳照片 3-85、3-86)



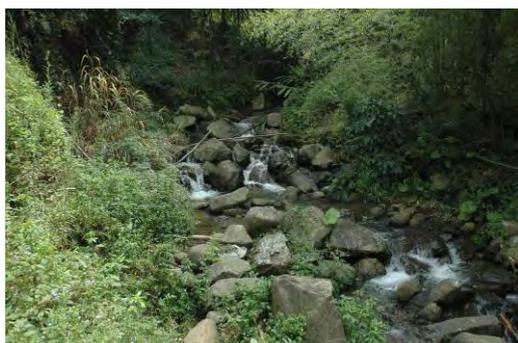
照片 3-85 箱涵上游狀況(98.7.4)



照片 3-86 箱涵下游狀況(98.7.4)

14.縣 149 甲線箱涵 B (212883,2611668)

此點位於縣 149 甲線上，目前左岸邊坡銜接箱涵處有淘刷情形發生，導致箱涵背填土淘空而有道路下陷狀況產生。與此箱涵上下游皆無設置整治工程，兩側為自然邊坡，河道約為 7m，目前河道狀況仍屬良好。(詳照片 3-87 至 3-89)



照片 3-87 箱涵上游狀況
(98.7.4)



照片 3-88 箱涵狀況 (98.7.4)



照片 3-89 箱涵下游狀況 (98.7.4)

15. 清水溪橋(214111,2610936)

清水溪橋位於雷公坑乾溪集水區最上游區，此處為觀光勝地萬年峽谷，河道兩側為自然岩盤，上游處約 150m 處右岸上方有一崩塌地，此處河寬約為 30m，河道狀況良好。(詳照片 3-90、3-91)



照片 3-90 清水溪橋上游狀況
(98.7.4)



照片 3-91 清水溪橋下游狀況
(98.7.4)

16. 雲縣 DF004 土石流潛勢溪流(212137,2612055)

此支流位於雷公坑集水區上游的石橋地區，為中度土石流潛勢溪

流，此處以箱涵匯入清水溪主流，整治段約 250m，兩側設有護岸及橫向構造物，護岸高度約為 2m，河寬約為 3m，於箱涵上游 150m 處右側護岸基礎淘空嚴重，導致護岸後方邊坡下陷，此處保全對象約有 5 戶。(詳照片 3-92、3-93)



照片 3-92 雲林 A004 土石流潛勢溪流上游狀況 (98.7.4)



照片 3-93 雲林 A004 土石流潛勢溪流下游狀況 (98.7.4)

17. 過寮地區(212420, 2613039)

此點位於過寮地區，以箱涵匯流橫跨 149 線，平時水量較少，河寬大約 4m，下方有施設石籠擋土牆。(詳照片 3-94、3-95)

98 年 8 月 20 日莫拉克災後勘查經過莫拉克風災後，大量土砂下移，其土砂皆堆置於 149 線，嚴重影響交通。(詳照片 3-96、3-97)



照片 3-94 過寮地區溪流狀況 (98.7.4)



照片 3-95 下方施設石籠擋土牆 (98.7.4)



照片 3-96 莫拉克風災土砂嚴重下移 (98.8.20)



照片 3-97 莫拉克風災土砂堆積於 149 線上 (98.8.20)

18. 芋藁籠地區(213608, 2611340)

98 年 8 月 20 日莫拉克災後勘查，大量土砂下移堆置於 149 甲線，既有箱涵已堵塞，溪流改道，溪水皆流至 149 甲線上，149 甲線下方還有一農路，農路堆置大量土砂。(詳照片 3-98、3-99)



照片 3-98 莫拉克風災後災情(一) (98.8.20)



照片 3-99 莫拉克風災後災情(二) (98.8.20)

3-3 崩塌地、地滑地、坡面排水系統調查分析

經現地調查發現，計畫區內之崩塌地分為兩種，其一為處於順向坡，且受重豪雨影響導致大面積崩塌，另一為河谷坡度陡峭之地形，地表逕流侵蝕作用提高，導致河岸兩岸邊坡受到淘刷而崩塌，目前計畫區內河道兩岸多以護岸保護，而山腹崩塌地多以擋土牆給予邊坡穩定。本次崩塌地勘查點說明於表3-1。

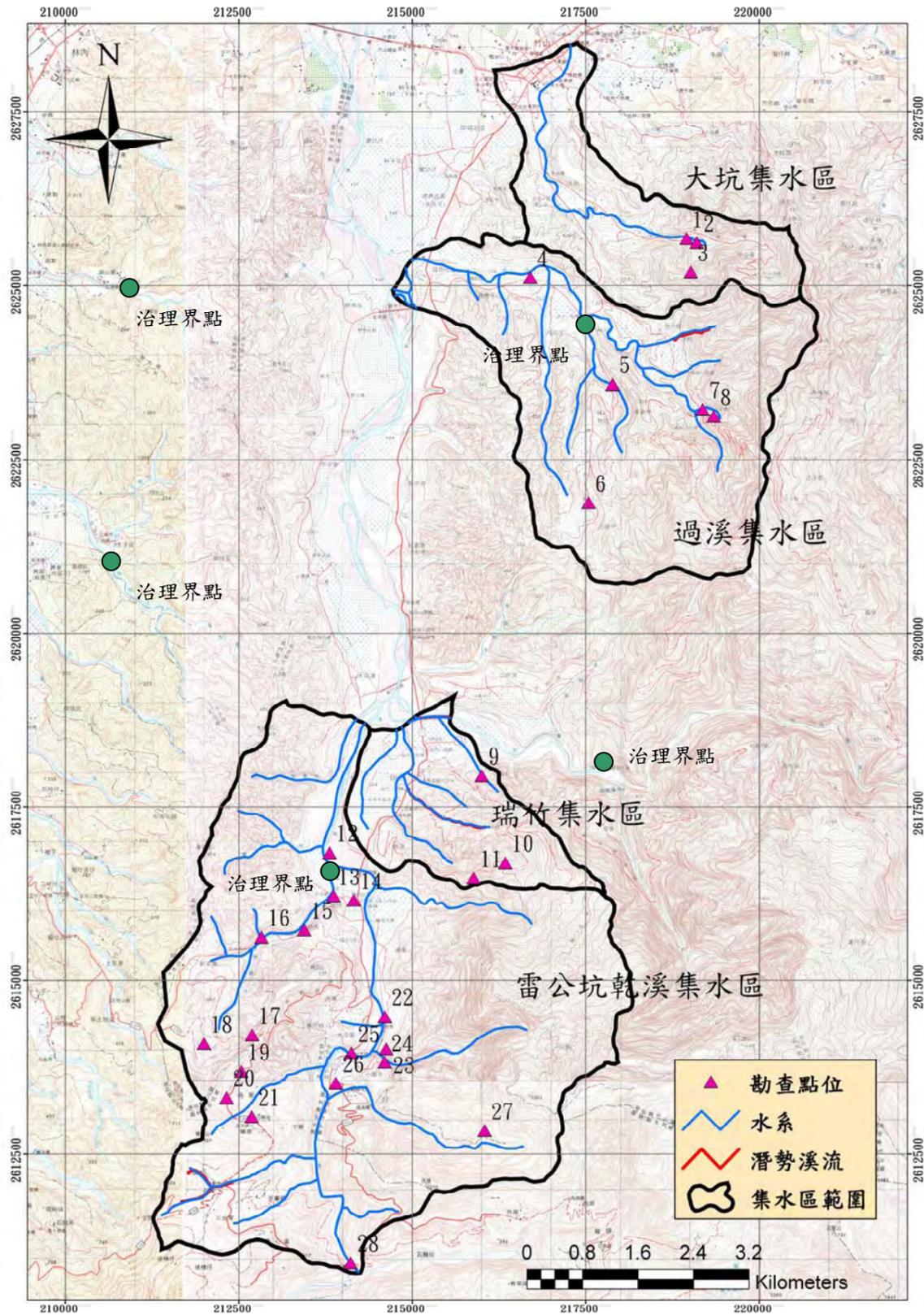
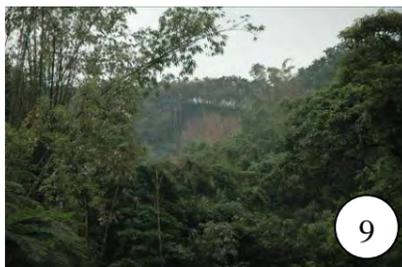


圖 3-3 崩塌地調查點位圖(1/2)

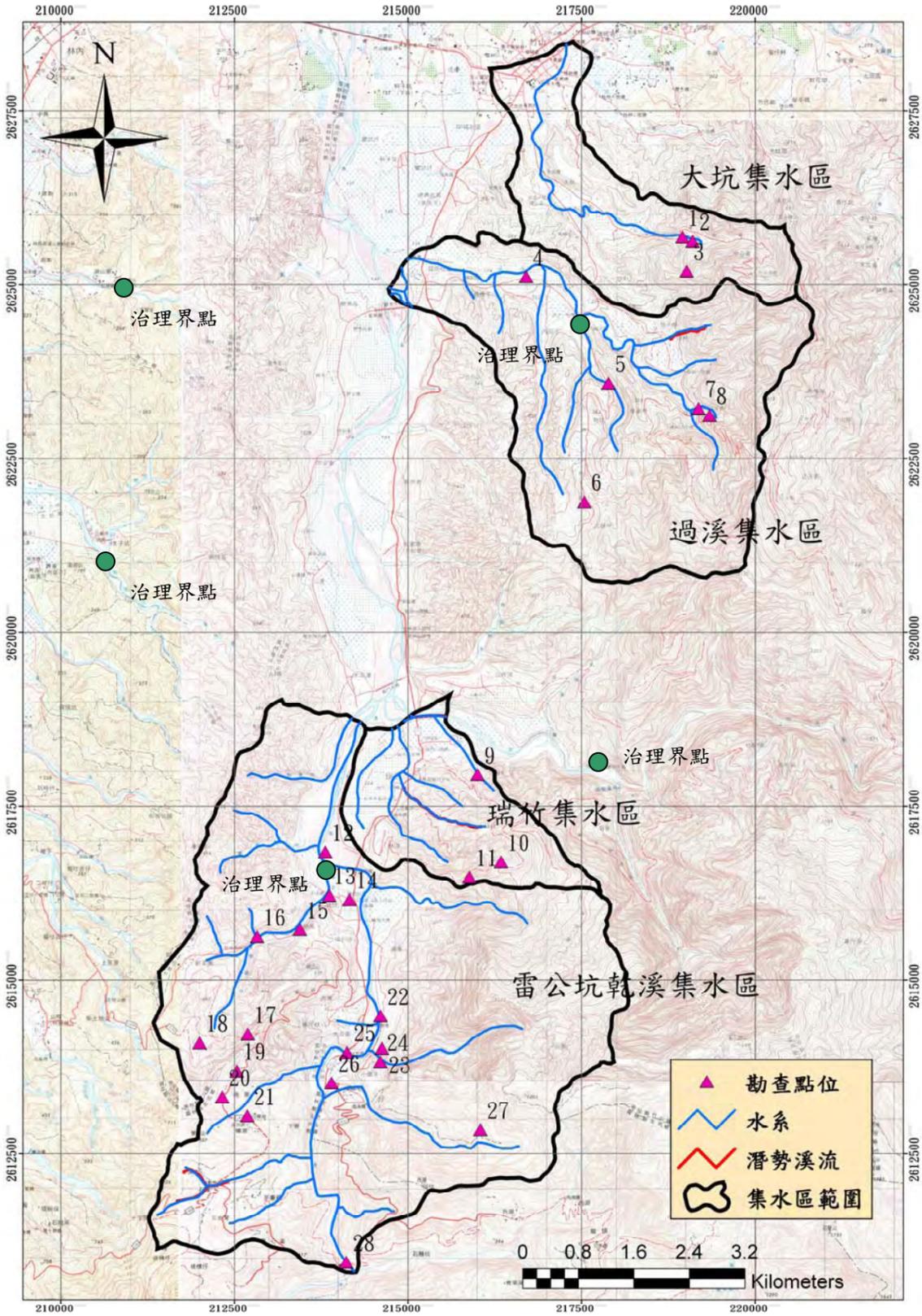


圖 3-3 崩塌地調查點位圖(2/2)

表 3-1 崩塌地現況詳細說明表(1/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
1	218956	2625684	坪頂橋下游左岸，上方緊接中坑路	河岸山腹崩塌	崩塌體積約為 80m ³ ，邊坡坡度約為 50 度，崩塌區位有部分植生入侵，崩落土石堆於河床上。(98.7.3)	大坑	
2	219103	2625626	坪頂橋上游 300m 處	道路下邊坡崩塌	道路下方崩塌，崩塌體積約為 50m ³ ，邊坡坡度約為 60 度，推測應為河道轉彎的攻擊面，且崩塌地上方有一農路，無排水設施，此因素也為加速崩塌的原因之一。(98.7.3)	大坑	
3	219016	2625198	坪頂橋上游約 100m 處的農路	道路上邊坡崩塌	此為秀林里居民主要運動休息步道，但因此路無設置縱橫向排水設施，導致道路上下邊坡皆有沖蝕溝產生，邊坡持續崩落，道路路寬因此縮減。(98.7.3)	大坑	

表 3-1 崩塌地現況詳細說明表(2/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
4	216704	2625118	投49線上靠近外田子地區	河岸山腹崩塌	崩塌體積約為 600m ³ ，邊坡坡度約為 80 度，崩塌區位裸露，無植生入侵。(98.7.3)	過溪	
5	217890	2623584	內田子二號橋下游 50m 處	河岸山腹崩塌	崩塌體積約為 70m ³ ，邊坡坡度約為 45 度，崩落土石堆積於河床上，目前無擴大跡象，但若不儘早清除土砂，待豪大雨恐挾帶大量土砂至下游處。(98.7.3)	過溪	
6	217543	2621877	流藤坪地區	河岸山腹崩塌	崩塌體積共約為 10000m ³ ，邊坡坡度約為 70 度，坡面裸露，崩塌面積仍持續擴大，其崩落的土砂堆積於河道上。(98.7.3)	過溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(3/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
7	219186	2623219	嶺腳二號橋上游100m	河岸山腹崩塌	崩塌體積約為 100m ³ ，邊坡坡度約為 50 度，大量土石堆積於河床，且有持續擴大跡象。(98.7.3)	過溪	
8	219347	2623123	嶺腳地區	道路下邊坡崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積共約為 240m ³ ，邊坡坡度約為 75 度，坡面裸露，投49-1 道路束縮 3/4，交通中斷。(98.8.20)	過溪	
9	216003	2617952	瑞竹地區	崩塌地源頭	洞仔林坑野溪源頭，下游保全對象為龍眼村部落，崩塌體積共約為 800m ³ 。(98.8.4)	瑞竹	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(4/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
10	216341	2616696	農投竹046線附近	河岸山腹崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積共約為 8000m ² ，邊坡坡度約為 70 度，為圓弧形破壞，坡面裸露，崩塌上方有一民宅。(98.8.20)	瑞竹	
11	215887	2616475	農投竹046線上	道路上邊坡崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積共約為 400m ³ ，邊坡坡度約為 80 度，道路中斷，8/20現場緊急搶通。(98.8.20)	瑞竹	
12	213809	2616840	桶頭橋上游	河岸山腹崩塌	大量崩塌，坡度約為 75 度，目前仍持續崩落中，大量土砂堆於河床中，約為 400m ³ 。(98.7.3)	雷公坑 乾溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(5/10)

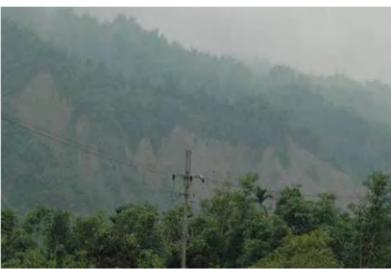
編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
13	213869	2616215	安溪橋上游左岸	河岸山腹崩塌	大量崩塌，坡面裸露且無植生侵入，土石皆落於下方的雷公坑乾溪，若不盡速處理，大量土石甚有可能影響通水斷面，甚若遇颱風、豪大雨恐挾帶土砂至下游，影響下游地方居民安全。(98.7.3)	雷公坑乾溪	
14	214158	2616156	桶頭社區	河岸山腹崩塌	位於河岸上邊坡，崩塌體積約為 80m ³ ，坡度約為 65 度，坡面裸露無植生侵入。(98.7.3)	雷公坑乾溪	
15	213445	2615725	天心橋上游約 150m 處	河岸山腹崩塌	崩塌體積約 60m ³ ，應由於大雨沖刷坡面及凹岸基腳所導致，若不予以整治，應有崩塌面積擴大之虞。(98.8.4)	雷公坑乾溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(6/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
16	212828	2615623	割菜園一號橋上游250m處右岸	河岸山腹崩塌	崩塌體積約為 200m ³ ，坡度約為 60 度，此處河道土砂堆積嚴重，粒徑大多為 20-30 公分的礫石，目前河道無流水經過。(98.7.3)	雷公坑乾溪	
17	212693	2614218	149 甲線往古坑方向	道路上邊坡崩塌	右線車道上邊坡有崩塌產生，目前仍在持續崩落中，落石堆積於車道旁，其崩塌體積約為 100m ³ ，坡度約為 60 度。(98.7.3)	雷公坑乾溪	
18	211999	2614094	利通橋上游	河岸山腹崩塌	崩塌體積約為 800m ³ ，坡度約為 65 度，目前坡面裸露。(98.7.3)	雷公坑乾溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(7/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
19	212537	2613688	縣 149 線上	道路上下邊坡崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積約為 4000m ³ ，坡度約為 70 度。(98.8.20)	雷公坑 乾溪	
20	212325	2613313	149 線上往樟湖方向	道路下方邊坡崩塌	此處位於道路邊坡下方，且崩塌區旁邊為民宅，崩塌體積約為 100m ³ ，坡面裸露。(98.7.3)	雷公坑 乾溪	
21	212687	2613040	樟湖國小旁	道路下邊坡崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積約為 900m ³ ，坡度約為 70 度，目前仍持續崩落中，大量土砂堆於河床中。(98.8.20)	雷公坑 乾溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(8/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌 區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
22	214606	2614480	投 57 線	道路 下邊坡 崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積約為 900m ³ ，坡度約 為 70 度，目前仍持續崩落中， 大量土砂堆於河床中。(98.8.20)	雷公坑 乾溪	
23	214626	2614014	投 57 線	道路 下邊坡 崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積約為 150m ³ ，坡度約 為 65 度，目前仍持續崩落中， 大量土砂堆於河床中。(98.8.20)	雷公坑 乾溪	
24	214603	2613822	過溪橋 上游	河岸 山腹 崩塌	崩塌面積約為 150m ³ ，坡度約 為 60 度，目前仍持續崩落中， 大量土砂堆於河床中。(98.7.4)	雷公坑 乾溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(9/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
25	214123	2613956	瑞草橋下游	河岸山腹崩塌	崩塌面積約為 2000m ³ ，坡度約為 70 度，持續崩落中，大量土砂堆於河床中，而上方邊坡目前正在施作擋土設施工程。(98.7.4)	雷公坑乾溪	
26	213900	2613519	149 乙線往草嶺方向	道路上邊坡崩塌	右線車道上邊坡崩塌，崩塌面積約為 30m ³ ，坡度約為 65 度，其崩落土石與樹枝堆積於 149 乙線上。(98.7.4)	雷公坑乾溪	
27	216045	2612842	檳榔宅農路	道路下邊坡崩塌	莫拉克颱風災害 崩塌體積約為 100m ³ ，坡度約為 70 度，目前仍持續崩落中，大量土砂堆於河床中。(98.8.20)	雷公坑乾溪	

表3-1 崩塌地現況詳細說明表(10/10)

編號	位置(TWD67)		地點描述	崩塌區位	現況說明	集水區	現況照片
	X	Y					
28	214111	2610936	清水溪橋上游	河岸山腹崩塌	此處為著名觀光勝地萬年峽谷，兩處兩岸多為天然岩盤，崩塌點位於岩盤上方，邊坡目前裸露，無植生侵入，崩塌面積約為 150m ³ ，坡度約為 60 度。(98.7.4)	雷公坑 乾溪	

3-4 道路水土保持、道路排水系統調查分析

本計畫區內聯外道路以縣道149線、縣道149乙線、縣158甲線、投49線、投49-1線及投54線為主；本計畫調查之點位分布如圖3-4，各調查點的位置與現況彙整於後。

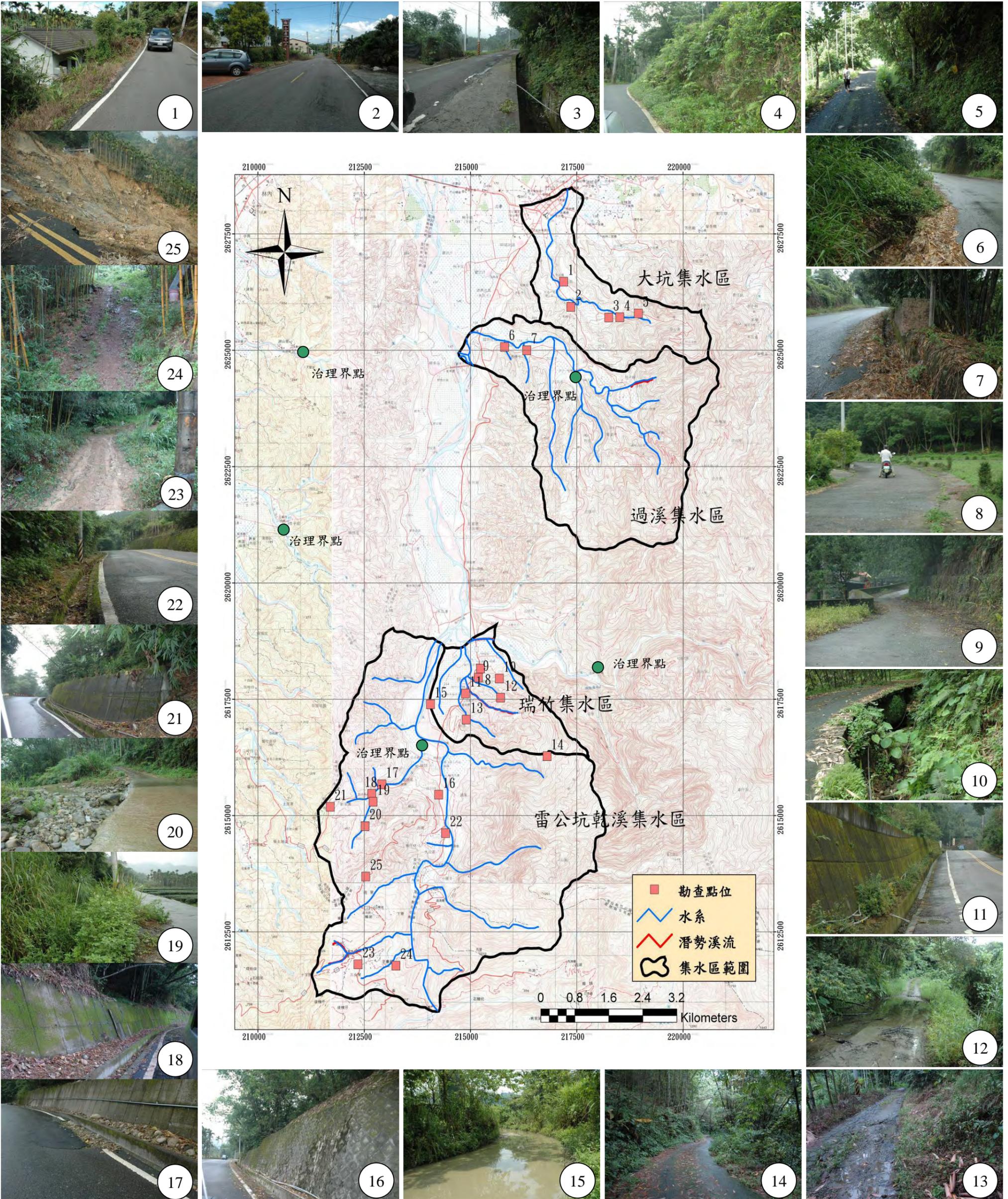


圖 3-4 道路調查點位圖

大坑集水區

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
1	中坑路	217193	2626474	5m
現況說明		現況照片		
<p>道路未施作排水系統，每逢大雨，雨水皆流至道路下方民宅，造成民宅有淹水情形發生，需整治段約100m。(98.8.4)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
2	投 49 線	217362	2625932	7 m
現況說明		現況照片		
<p>此點位於投 49 線上，位於松合園餐廳附近，有一排水系統，以涵管銜接橫跨投 49 線，每逢大雨，疑涵管通水斷面不足，來不及宣洩，造成漫淹情形發生。(98.8.4)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
3	中坑路	218254	2625706	6 m
現況說明		現況照片		
<p>路面不平，在下雨天會造成低窪處積水，影響道路安全，且竹山屬茶葉重鎮，故農業用車輛來往相當頻繁，故建議增設橫向排水，以保全車輛人民安全。(98.5.27)</p>				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
4	中坑路	218515	2625709	4 m
現況說明		現況照片		
<p>位於中坑路上，排水系統皆雜草叢生，若遇大雨恐造成通水斷面不足。 (98.5.27)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
5	中坑路	218951	2625791	4 m
現況說明		現況照片		
<p>此處因涵管阻塞，且流速過快，導致路下方淘刷，且水溝有遭沖刷導致擴大的跡象，導致路寬縮減，嚴重影響道路通行，需整治長度約為 150m。 (98.8.4)</p>				

過溪集水區

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
6	投 51 線	215802	2625071	4 m
現況說明		現況照片		
<p>水溝有枯枝落葉，導致通水斷面縮小，無法正常宣洩。有些路段無橫向排水設施，導致下雨過後路面積水，恐造成路面行駛安全問題，故建議應在轉彎段及道路縱陡路段處增設橫向排水。(98.5.27)</p>				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
7	投 51 線	216325	2624999	5 m
現況說明		現況照片		
既有水溝有大量枯枝落葉堆置，既有通水斷面縮小，需清掃長度約為 500m。(98.5.27)				

瑞竹集水區

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
8	茅埔坑農路	215238	2618158	4 m
現況說明		現況照片		
在茅埔坑農路上，無設置縱向排水及橫向排水，建議須設置縱橫向排水，以因應豪大雨後排水疏通的必要。(98.5.27)				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
9	田東路	215189	2617964	5 m
現況說明		現況照片		
無設置縱橫向排水，建議設置以因應疏通排水。(98.5.27)				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
10	茅埔坑農路	215684	2617943	3 m
現況說明		現況照片		
<p>此處流量過多且急，導致路下方嚴重淘刷，且水溝有遭沖刷導致擴大的跡象，導致路寬縮減 1m，嚴重影響道路通行，需整治長度約為 150m。 (98.8.4)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
11	縣 149 線	214884	2617624	7 m
現況說明		現況照片		
<p>水溝大多保持暢通，無落葉及垃圾阻塞，但部分有路面不平凹陷，雨水積滿坑洞，對於行車安全有相當堪慮。(98.5.27)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
12	茅埔坑農路	215710	2617533	3 m
現況說明		現況照片		
<p>茅埔坑農路為當地民眾通往農作用地的道路，此處因上邊坡有一逕流皆流至此處，且無完善的縱橫向排水，此處的路基已淘空 1/3，淘空路段約 60m。(98.8.4)</p>				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
13	芋藁崙農路	214901	2617060	2 m
現況說明		現況照片		
<p>因上邊坡投 54 線的涵管堵塞，上邊坡排水亂流至下方的芋藁崙農路，目前路面因為受大量雨水沖刷而凹凸不平。(98.8.4)</p>				

雷公坑乾溪集水區

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
14	農投竹 046	216803	2616274	3 m
現況說明		現況照片		
<p>上邊坡有一地表逕流，導致水流皆匯集經過此路段，道路下邊坡下陷而路基有崩塌現象產生。(98.8.4)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
15	農路	214061	2617391	3
現況說明		現況照片		
<p>此為位於桶頭橋附近一農路，7/8 現勘時路面嚴重積水，車輛無法通行。(98.7.4)</p>				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
16	縣 149 乙線	214253	2615447	8 m
現況說明		現況照片		
<p>縣 149 乙線皆設有縱向排水，目前排水設施狀況良好，無堵塞情形發生。 (98.5.27)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
17	縣 158 甲線	212917	2615669	7 m
現況說明		現況照片		
<p>有部份路段有凹凸不平狀況發生，有行車安全的堪慮。(98.5.27)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
18	縣 158 甲線	212679	2615465	6 m
現況說明		現況照片		
<p>縣 158 甲線皆設有縱向排水，目前排水設施狀況良好，雖溝底有落葉及石頭堆積，但定時清理即可。 (98.5.27)</p>				

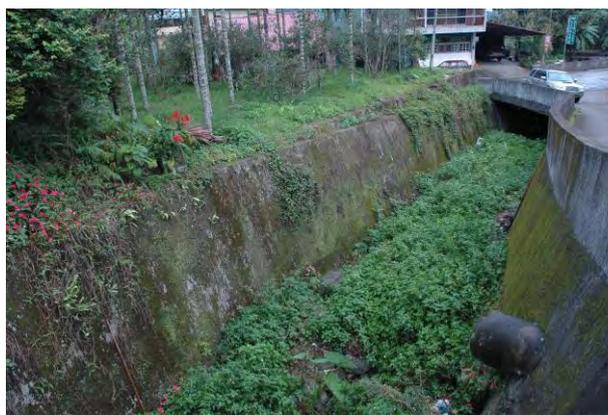
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
19	倒踏農路	212709	2615295	4 m
現況說明		現況照片		
倒踏農路旁的排水設施因設計不良導致亂流至一旁農地，建議須改善避免影響農作物。(98.8.4)				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
20	倒踏農路	212522	2614771	3 m
現況說明		現況照片		
此段為過水路面，目前路下方有淘刷情形產生，淘刷長度約 50m。(98.8.4)				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
21	縣 158 甲線	211703	2615186	7 m
現況說明		現況照片		
縣 158 甲線狀況良好，設有縱向排水，溝底無堆積狀況。(98.5.27)				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
22	縣 149 乙線	214415	2614621	7 m
現況說明		現況照片		
<p>縣 149 乙線皆設有縱向排水，目前排水設施狀況良好，雖溝底有落葉及石頭堆積，但定時清理即可。 (98.5.27)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
23	石橋農路	212356	2611801	2.5 m
現況說明		現況照片		
<p>此為樟湖村通往山上農作用地的道路，但為普通的泥土道路，且無排水設施，每逢下雨皆有漫淹的情形發生，對農民有相當的不便。約有 300m。 (98.8.4)</p>				
編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
24	檳榔宅農路	213248	2611772	2.5 m
現況說明		現況照片		
<p>此為樟湖村通往山上農作用地的道路，為泥土道路，無排水設施，每逢下雨帶來的大量雨水導致有漫淹的情形發生，對農民有相當的不便。約有 400m。 (98.8.4)</p>				

編號	道路名稱	X 座標	Y 座標	路寬
25	縣 149 線	212537	2613688	7 m
現況說明		現況照片		
<p>因受莫拉克颱風影響，導致 149 線位於過寮附近的路段中斷，目前 149 線無法由竹山通往樟湖村，須經由華山才能至樟湖。 (98.8.20)</p>				

3-5 保全對象分布之現況調查分析

竹山鎮內四個主要集水區之重要保全對象分布詳圖3-5及照片3-100~3-103。其中坑二號橋地區，區內並無土石流潛勢溪，且主要溪流中、上游均已整治，現況溪流穩定，目前無危險之虞。過溪集水區主要重要村落集中於中、下游的福田社區及外田子至乾坑橋地區，上游則分布於頂林（光輝橋；土石流潛勢溪流：投縣DF131）、乾坑及番婆林地區，本區於莫風克風災時於上游水坡石地區有一戶民宅遭土石淹埋，所幸無人傷亡。瑞竹集水區主要重要村落集中於中下游之瑞竹社區及上游之林頂地區，區內之土石流潛勢溪(投縣DF132)位於瑞竹三號橋上游，此潛勢溪流之保全戶數約為20戶，人數約80人。雷公坑乾溪集水區主要重要村落集中於下游桶頭社區及過溪地區，部分分布於清水溪中游內寮、楓子林、大丘園及檳榔宅等地區以及本集水區西南方之雲林樟湖村之樟湖及石橋地區，其中石橋地區上游有一條土石流潛勢溪流(雲縣DF004)此潛勢溪流之保全戶數約為5戶，人數約20人。本計畫區四個集水區內主要溪流已有整治，除部分既有工程構造物損壞需要補強外，目前無危險之虞，惟頂林社區、瑞竹社區、古坑石橋地區居民於颱風豪雨期間，需特別注意土石流警戒，應提前將附近居民避難疏散至安全處所。亦有少數住家保全對象，部分位於災害發生高潛勢地區，應持續注意未來發展情勢並加以規劃整治。



照片 3-100 頂林地區保全對象
(光輝橋下游) (98.7.3)



照片 3-101 瑞竹社區保全對象
(瑞竹三號橋旁) (98.7.3)



照片 3-102 桶頭尾地區保全對象
(割菜園一號橋下游) (98.7.3)



照片 3-103 石橋地區保全對象
(潛勢溪流旁) (98.7.3)

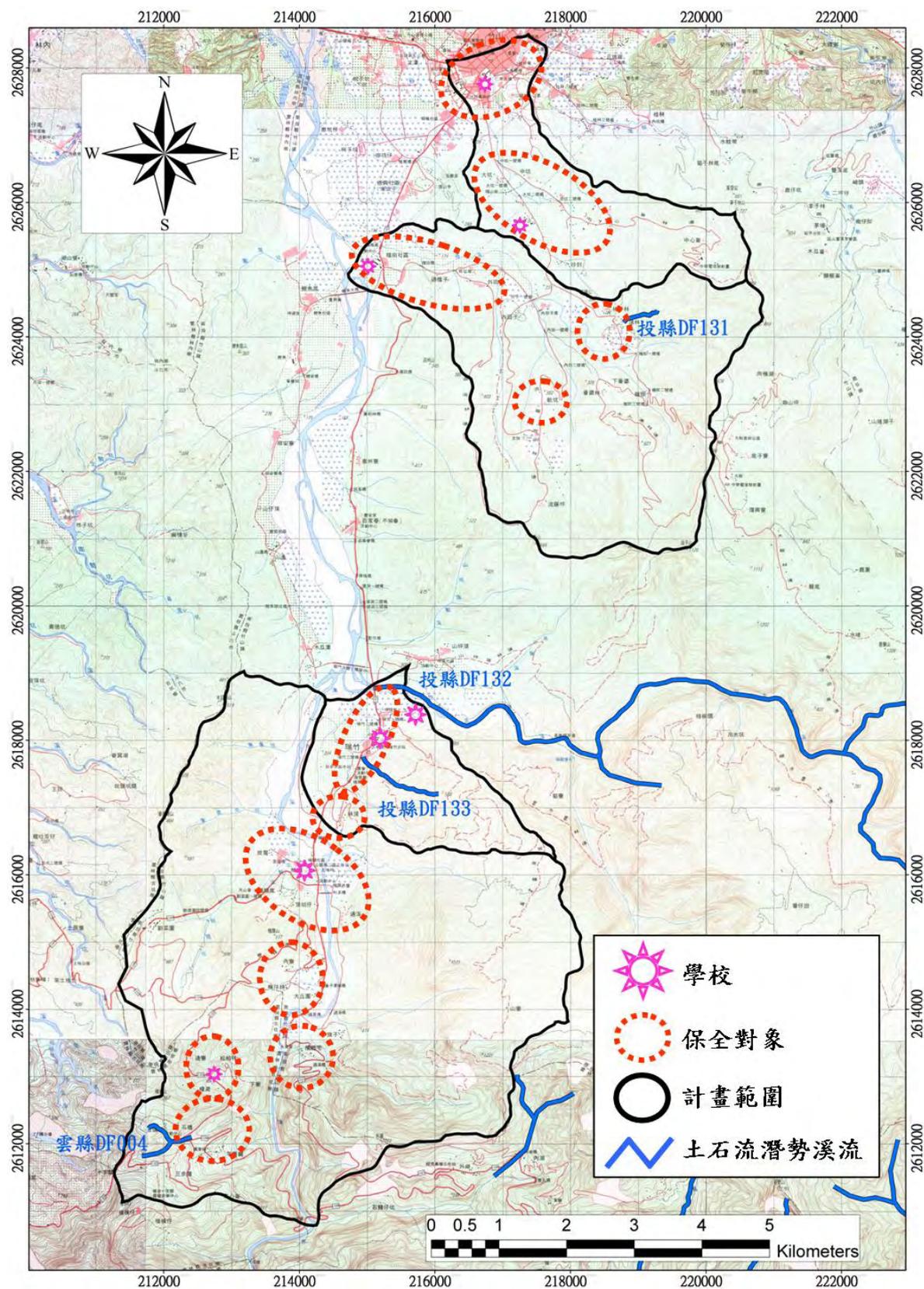


圖 3-5 保全對象分布圖

3-6 歷年災害

集水區上游因山勢陡峻、河川源短流急、地質脆弱、颱風及梅雨季節常挾帶豪雨來襲，因而地表逕流大，且表土流失亦巨；而最近這幾年，由於經濟快速成長，人口集中都市，加速都市近郊之山坡地開發利用，因而導致水土流失加劇，各類豪雨災害不斷，故治山防洪整體治理工作實乃最迫切工作之一。

根據所蒐集之歷年災害發現本計畫範圍內之災害多由颱風及豪雨所引起，造成邊坡崩塌、土石流災害、道路上下邊坡崩塌、溪流兩岸淘刷、溪水溢岸淹沒田地及部分地區淹水等災害。表 3-2 列出計畫區內之歷年災害。

因計畫區歷年來經歷相當多風災及經過 921 大地震後土質鬆軟，導致竹山鎮集水區內相當多災情，而計畫區內從 90 年度起設置約 210 件防災工程，各項歷年工程請詳第 3-6 節，歷年工程對於穩定竹山鎮內集水區及保護邊坡有相當大的成效。

表 3-2 集水區內歷年災害整理(1/2)

時間	致災原因	災害情形	損失金額	死亡人數
90.07.30	桃芝颱風	1. 秀林里頂林部落，轄區派出所南側，土石衝進光輝巷及光林巷，沿岸住家及頂林路遭土石淹埋。 2. 桃芝颱風南投縣竹山鎮瑞竹里社區派出所後方一戶民宅遭土石流淹埋，農會後方民宅有三戶遭土石流入侵。 3. 田子里，因田子溪山洪暴發，內田子對外通聯之橋樑遭流失。	共約 2500 萬	0 人
90.09.17	納莉颱風	1. 竹山鎮瑞草橋、龍門橋便道被沖毀，瑞興橋便道遭洪水淹沒。	共約 1500 萬	0 人

表 3-2 集水區內歷年災害整理(2/2)

時間	致災原因	災害情形	損失金額	死亡人數
93.08.30	艾莉颱風	1. 桶頭里一五八甲線道路坍方，造成交通中斷。 2. 竹山鎮桶頭里行正橋，遭颱風洪水沖毀固床工。	共約 2000 萬	0 人
97.07.07	卡玫基颱風	1. 竹山鎮鯉魚里清水溪西岸護岸堤防，沖毀長約三百公尺，堤防道路亦被淘空流失，與溪底約有十五公尺的落差。	共約 200 萬	0 人
97.07.28	鳳凰颱風	1. 竹山鎮 149 線往瑞竹 9.5K 土石崩塌落石滑落。	共約 10 萬	0 人
97.09.12	辛樂克颱風	1. 竹山鎮秀林里中坑路坪頂橋遭土石流覆蓋、名竹大橋附近的砂石產業運輸大道遭山崩土石擠壓路面傾斜二、三十度、缺口與地面落差約三十公分，交通中斷。 2. 竹山鎮秀林里，中坑路坪頂橋的橋面、及附近長約二、三百公尺的道路，遭土石嚴重覆蓋，交通中斷。	共約 400 萬	0 人
98.08.08	莫拉克颱風	1. 秀林里大坑野溪，淤積滿土石，影響河道水流暢通。 2. 清水溪暴漲，沖毀淘空竹山「福興不知春段」堤防長達 3、4 百公尺。 3. 鯉魚里，清水溪鯉南堤防部份破損。 4. 鯉魚里，清水溪木瓜潭堤防龍門大橋下游 0k+500~0k+1000 約 500 公尺，河堤毀損。 5. 秀林里大坑野溪，淤積滿土石，影響河道水流暢通。	共約 750 萬	0 人

3-7 既有構造物

計畫區以往治理工程詳細資料如下所示。為了確實整治、落實安全，對於災害嚴重的地區應該列為特別調查、規劃整治地點，先行對這些地點調查，觀察其整治後是否安全。針對歷年災害資料及現況資料進行相互比對，並以以往治理措施與現地需求進行需求性探討，對過去治理規劃不足進行補充。

表 3-3 計畫區內工程各年度預算表

年度 集水區	90	91	92	93	94	95	96	97
大坑	644.5	367.3	182	268.6	265	-	307	-
過溪	2758.3	1483.3	1810.7	593.8	1756	585	-	-
瑞竹	2274.1	1796.9	2794.8	650	215	30	-	-
雷公坑乾溪	7702.3	4225.1	666.8	2020.6	1227.2	1148	1159	610
合計	13379.2	7872.6	5454.3	3533	3463.2	1763	1466	610
總計	37541.3							

(單位:萬元) 資料來源:本計畫整理;水土保持局地理整合系統

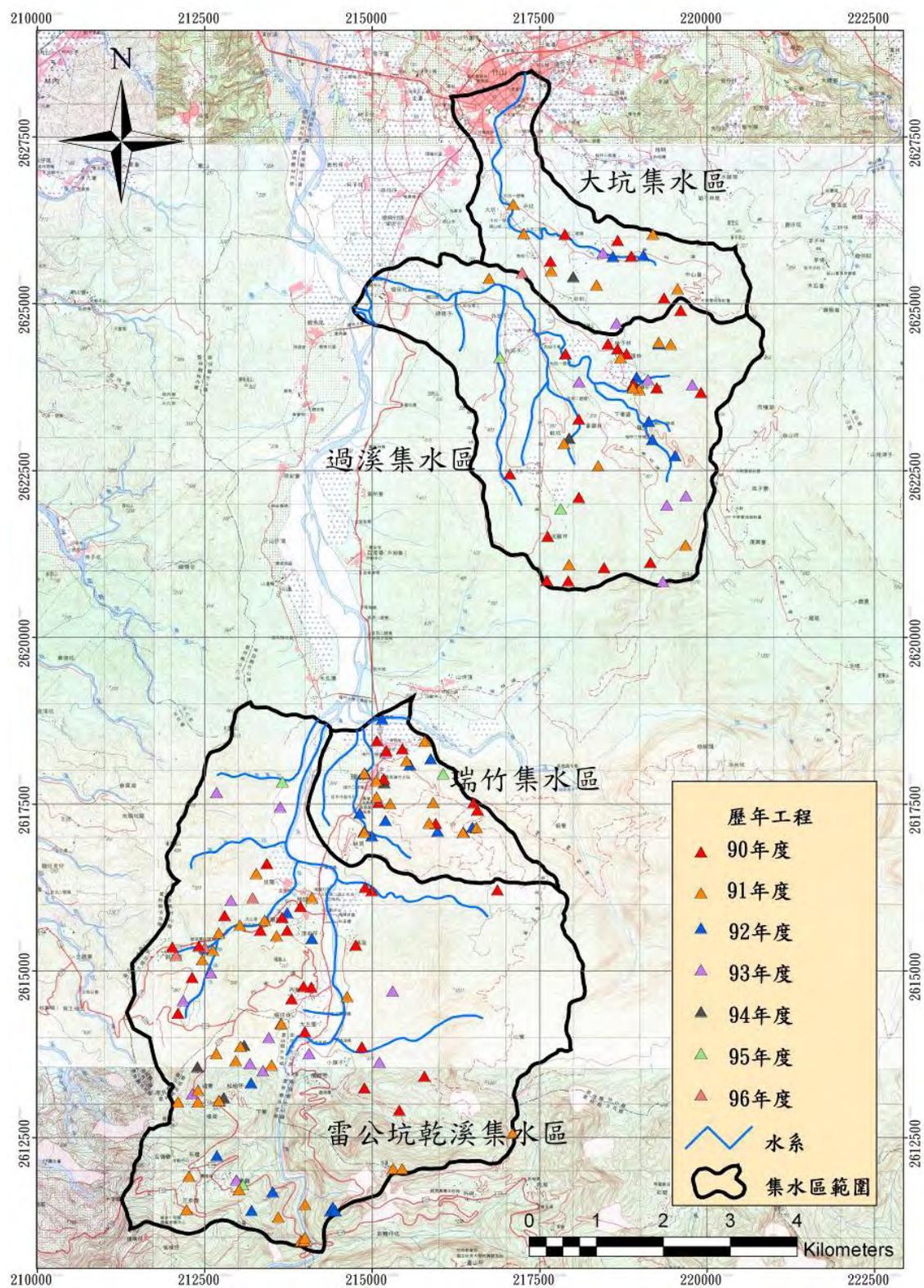


圖 3-6 既有構造物點位圖

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(1/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	大坑野溪整治工程	南投分局	SS01-250	南投縣	竹山鎮	秀林里	218872	2625714	107.5	--	護岸基腳有受淘刷情形，但大體良好	大坑	--
90	秀林里中坑路支線產業道路路面改善工程	竹山鎮公所	FR2-047	南投縣	竹山鎮	秀林里	217663	2625643	324	--	狀況良好	大坑	--
90	羌仔寮溪整治工程	南投分局	CF02-616	南投縣	竹山鎮	秀林里	217880	2626042	168	固床工 6 座整治溪流 85 公尺版橋 1 座	既有構造物基腳淘刷	大坑	--
90	彎內仔野溪災修工程	南投分局	CF33-1004	南投縣	竹山鎮	秀林里	218669	2625954	45	土石清除 2250M3	土砂堆積	大坑	清淤工程納入溪流整治
90	三塊厝道路及排水改善二期工程	臺南分局	SC03-078	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215098	2617525	129	--	--	瑞竹	--
90	芊蓁崙坑野溪災修工程	南投分局	CF33-1005	南投縣	竹山鎮	瑞竹村	215950	2617210	84	土石清除 4200M3	土砂堆積	瑞竹	清淤工程納入溪流整治
90	芊蓁崙坑整治工程	南投分局	EG1-136	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	214882	2617092	223	固床工 3 座,整治溪流 150 公尺,節制壩 1 處	封底破壞，固床工基腳淘刷	瑞竹	修復工程納入溪流整治
90	瑞竹國中災後搶修工程	南投分局	TZ3-014	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215790	2618446	368	土石方清除約 25000m3	狀況良好	瑞竹	--
90	瑞西巷堤岸道路改善二期工程	臺南分局	SC03-080	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	214885	2617963	400	駁坎、護坡 290 公尺	狀況良好	瑞竹	--
90	瑞東野溪整治工程	南投分局	SS01-251	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215456	2618329	89	--	狀況良好	瑞竹	--
90	榮水坑(126-40.41.42)崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1038	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216516	2617521	13.1	裂縫處理：200m,打樁編柵：0.1ha ,種子撒播：0.2ha	88 風災後崩塌地有擴大跡象	瑞竹	--
90	榮水坑段 126-92,93 地號崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1144	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216573	2617409	12.5	裂縫處理 1000 公尺,打樁編柵 0.15ha	88 風災後崩塌地有擴大跡象	瑞竹	--
90	龍眼村林坑野溪災修工程	南投分局	CF33-1007	南投縣	竹山鎮	桶頭里	215071	2618450	408	土石清除 20400M3	狀況良好	瑞竹	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(2/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	龍眼村林坑搶修工程	南投分局	TZ3-017	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215214	2618300	82	土石方清除約 2400m ³	現況良好	瑞竹	--
90	鯉南路 273 號屋外緊急搶修工程	南投分局	TZ3-058	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215175	2617880	478	疏通水道 600M ³ ,箱涵一座	現況良好	瑞竹	--
90	上乾坑頭崩坍地	南投分局	ES3-755	南投縣	竹山鎮	田子里	217931	2620847	77.9	打樁編柵 0.2 公頃,機械整坡:300m ³ 石籠擋土牆:252m	現況良好	過溪	--
90	大坑段頂林小段大湖底崩塌地	南投分局	ES3-1007	南投縣	竹山鎮	秀林里	218525	2624400	54.7	裂縫處理:2000m,橫向截水溝 500m,縱向截水溝 500m	現況良好	過溪	--
90	大坑段頂林小段加破命崩塌地	南投分局	ES3-1008	南投縣	竹山鎮	秀林里	218900	2623800	30.5	裂縫處理:2000m	88 風災後崩塌地有擴大跡象	過溪	需列入長期觀察
90	大湖底野溪整治工程	南投分局	SS01-244	南投縣	竹山鎮	秀林里	219911	2623670	190	--	--	過溪	--
90	外田竹寮坑野溪復建工程	南投分局	SS04-644	南投縣	竹山鎮	田子里	217058	2622450	450	--	--	過溪	--
90	田子段 165,1015 地號崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1142	南投縣	竹山鎮	田子里	218464	2621044	40.9	裂縫處理 1500 公尺	現況良好	過溪	--
90	田仔坑野溪疏通工程	南投分局	CF54-1290	南投縣	竹山鎮	田子里	217890	2624254	66.8	土石清除 12600m ³	現況良好	過溪	--
90	田仔坑野溪整治工程	南投分局	SS01-254	南投縣	竹山鎮	田子里	217890	2624254	252	--	--	過溪	
90	石龍崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1036	南投縣	竹山鎮	田子里	219156	2621123	36.4	裂縫處理:1500m	88 風災後崩塌地有擴大跡象	過溪	需列入長期觀察
90	枋寮山崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1084	南投縣	竹山鎮	秀林里	219251	2623743	40.9	裂縫處理:1500m	88 風災後崩塌地有擴大跡象	過溪	需列入長期觀察

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(3/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	流藤坪乾坑整治工程	南投分局	SS01-257	南投縣	竹山鎮	田子里	218089	2623273	253	護岸	護岸基腳洶空嚴重	過溪	構造物修復列入溪流整治
90	班樟湖崩坍地	南投分局	ES3-756	南投縣	竹山鎮	田子里	218087	2622099	59.2	裂縫填補 1500 公尺, 機械整坡: 300m ³	現況良好	過溪	--
90	乾坑頭(一)崩坍地	南投分局	ES3-753	南投縣	竹山鎮	田子里	217610	2620855	180	排水溝 200 公尺, 裂縫填補 2000 公尺	現況良好	過溪	--
90	乾坑頭(二)崩坍地	南投分局	ES3-754	南投縣	竹山鎮	田子里	217621	2621516	180	排水溝 200 公尺, 裂縫填補 200 公尺, 機械整坡: 400m ³ 石籠: 250m	現況良好	過溪	--
90	乾溪野溪災修工程	南投分局	CF33-1006	南投縣	竹山鎮	秀林里	219610	2624905	304	土石清除 800M ³	現況良好	過溪	--
90	豬灶坑緊急搶修工程	南投分局	TZ3-011	南投縣	竹山鎮	秀林里	218668	2624327	326	疏通 200 公尺	現況良好	過溪	--
90	22069 號崩塌地土石流源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-713	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	80.7	打樁編柵 0.3 公頃, 機械砌石處理 800m ²	現況良好	雷公坑	--
90	22072 號崩塌地土石流源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-711	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	140.2	排水溝 280 公尺, 裂縫填補 2400 公尺, 打樁編柵 0.5 公頃, 種子撒播 0.5 公頃, 危木截短 1200 株,	植生現況良好	雷公坑	--
90	22427 號崩塌地土石流源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-712	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	288.6	排水溝 2070 公尺, 打樁編柵 1.8 公頃, 危木截短 1000 株, 機械整坡 1.05ha、袋苗穴植 3.2ha ⁰	植生現況良好	雷公坑	--
90	社區旁野溪緊急搶修工程	南投分局	TZ3-012	南投縣	竹山鎮	秀林里	218800	2624250	216	土石方清除約 29000m ³	現況良好	過溪	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(4/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	二尖山崩塌地土石流源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-714	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	52.6	排水溝 620 公尺,打樁編柵 0.1 公頃,種子撒播 0.1 公頃,人工危石處理 0.06ha 鋪客土袋 600m ²	狀況良好	雷公坑	--
90	三角點西側崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-646	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	397	排水溝 120 公尺,打樁編柵 2 公頃,種子撒播 2 公頃,有機肥料施作 1800kg ⁰	植生狀況良好	雷公坑	--
90	下寮崩塌地緊急處理工程	雲林縣政府	CF54-1287	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212716	2613059	268	箱型石籠 24 公尺、RC 擋土牆 24 公尺	88 風災後土石堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
90	大尖山北側崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-645	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	420	排水溝 30 公尺,打樁編柵 0.45 公頃,育苗穴植 0.45ha	植生狀況良好	雷公坑	--
90	大尖山崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-644	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	358	育苗穴植 3ha、有機肥料施作 9000kg	植生狀況良好	雷公坑	--
90	五個峇崩塌緊急水土保持處理	南投分局	ES3-746	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	33.1	排水溝 100 公尺,種子撒播 0.2 公頃,機械整坡 1000m ³ 、機械砌石處理 174m ²	植生狀況良好	雷公坑	--
90	半天寮崩塌源頭水土保持處理	南投分局	ES3-634	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	333	排水溝 60 公尺,打樁編柵 0.03 公頃,種子撒播 0.03 公頃,	植生狀況良好	雷公坑	--
90	半嶺崩塌源頭水土保持處理	南投分局	ES3-632	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	153	裂縫填補 225 公尺,打樁編柵 0.4 公頃,	88 風災後土石堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
90	半嶺崩塌源頭水土保持處理	南投分局	ES3-633	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	153	裂縫填補 40 公尺,打樁編柵 0.045 公頃,	88 風災後土石堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
90	半嶺崩塌源頭水土保持處理	南投分局	ES3-636	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	153	打樁編柵 0.04 公頃,危木截短 14 株,	88 風災後土石堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
90	竹篙水崩塌地源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-685	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	225	排水溝 80 公尺,打樁編柵 0.5 公頃,種子撒播 1 公頃,危木截短 150 株,人工整坡 3 公頃,機械砌石處理 240m ² 、人工清除堅石 15m ³	88 風災後土石堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(5/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	杉樹崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-638	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	103.9	排水溝 330 公尺,打樁編柵 0.6 公頃,種子撒播 0.6 公頃,危木截短 30 株,人工整坡 3 公頃,機械砌石處理 150m ² 、人工清除堅石 10m ³	狀況良好	雷公坑	--
90	芋萑籠崩塌緊急水土保持處理	南投分局	ES3-748	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	324	排水溝 120 公尺,打樁編柵 0.6 公頃,種子撒播 0.6 公頃,	植生狀況良好	雷公坑	--
90	草嶺村 21630 號崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-683	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	138.3	排水溝 610 公尺,蝕溝治理 480 公尺,裂縫填補 200 公尺,打樁編柵 1 公頃,危木截短 100 株,機編蛇籠 270m	狀況良好	雷公坑	--
90	草嶺村 21765 號崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-680	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	11.2	排水溝 180 公尺,種子撒播 0.5 公頃,	狀況良好	雷公坑	--
90	草嶺村 21765 號崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-681	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	113.7	排水溝 1525 公尺,打樁編柵 1.6 公頃,危木截短 60 株,人工整坡 0.07 公頃,	狀況良好	雷公坑	--
90	草嶺村 21819 號崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-684	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	73.7	排水溝 250 公尺,打樁編柵 1.6 公頃,	狀況良好	雷公坑	--
90	草嶺村 22056 號崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-682	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	222.4	排水溝 750 公尺,蝕溝治理 500 公尺,打樁編柵 0.7 公頃,人工整坡 1 公頃,袋苗穴植	狀況良好	雷公坑	--
90	頂嶺崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-642	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	317	排水溝 250 公尺,打樁編柵 2.5 公頃,種子撒播 2.5 公頃,危木截短 50 株,索道 1 式	狀況良好	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(6/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	楓仔令崩塌地源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-542	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	40.6	打樁編柵 65 公頃,方型蛇籠 240m	狀況良好	雷公坑	--
90	楓仔岑崩塌源頭水土保持處理	南投分局	ES3-635	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	56	打樁編柵 0.3 公頃,蛇籠 240m	狀況良好	雷公坑	--
90	獅仔令崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-543	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	155	排水溝 50 公尺,方型蛇籠 72m	狀況良好	雷公坑	--
90	獅仔岑崩塌源頭水土保持處理	南投分局	ES3-637	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	155	排水溝 50 公尺,蛇籠 72m	狀況良好	雷公坑	--
90	蜈蚣坪崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-639	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	17.3	打樁編柵 0.1 公頃,種子撒播 0.1 公頃,危木截短 10 株,人工整坡 0.5 公頃,機械砌石處理 45m ²	狀況良好	雷公坑	--
90	蜈蚣坪鐵塔右 2 崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-640	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	9.3	排水溝 70 公尺,種子撒播 0.5 公頃,危木截短 10 株,	狀況良好	雷公坑	--
90	蜈蚣坪鐵塔右 3 崩塌地源頭水土保持處理	南投分局	ES3-641	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	11.3	打樁編柵 0.05 公頃,種子撒播 0.05 公頃,危木截短 10 株,人工整坡 0.215 公頃,機械砌石處理 60m ²	狀況良好	雷公坑	--
90	蜈蚣坪鐵塔右 4 崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-643	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	26.8	排水溝 210 公尺,打樁編柵 0.3 公頃,種子撒播 0.3 公頃,	狀況良好	雷公坑	--
90	靈隱寺崩塌緊急水土保持處理	南投分局	ES3-747	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	55.9	排水溝 350 公尺,危木截短 40 株,方型蛇籠 250m	狀況良好	雷公坑	--
90	二坪仔自來水路崩坍地	南投分局	ES3-757	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213659	2615800	97	裂縫填補 800 公尺,	狀況良好	雷公坑	--
90	下小旗野溪復建工程	南投分局	SS04-642	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214850	2613857	623	--	--	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(7/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	上小旗野溪復建工程	南投分局	SS04-641	南投縣	竹山鎮	桶頭里	215410	2612910	359	--	--	雷公坑	--
90	大坑園崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1156	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213997	2614088	5	裂縫處理 300m	狀況良好	雷公坑	--
90	小旗湖崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1148	南投縣	竹山鎮	桶頭里	215782	2613418	306	1.裂縫處理 500 公尺	崩塌區塊有擴大跡象	雷公坑	--
90	山頂坑野溪搶修工程(公所自行清除)	南投分局	TZ3-016	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213933	2615965	27	土石方清除約 5800m ³ 方籠 2000m	狀況良好	雷公坑	--
90	內寮大籠山崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1154	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213734	2615609	13.4	裂縫處理 800m	狀況良好	雷公坑	--
90	內寮觀音山崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1155	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213978	2614766	135	裂縫處理 1000m	狀況良好	雷公坑	--
90	刈菜園崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1147	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212021	2615356	47	1.裂縫處理 150 公尺	崩塌區塊有擴大跡象	雷公坑	需列入長期觀察
90	刈菜園野溪整治工程	南投分局	SS01-249	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212413	2615373	209	--	--	雷公坑	--
90	布袋坑野溪整治工程	南投分局	EG1-137	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212800	2615830	325	整治、流 180 公尺,節制壩 4 處	狀況良好	雷公坑	--
90	竹圍仔坑野溪搶修工程	南投分局	TZ3-057	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214092	2614755	15	土石疏通 10000M ³	狀況良好	雷公坑	--
90	利通橋下游疏通工程	南投分局	CF33-1018	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214900	2616250	90	土石清除 4500M ³	土砂堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
90	利通橋上游搶修工程	南投分局	TZ3-150	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214999	2616203	70	土石疏通 19500m ³	土砂堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
90	刺竹仔山崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1153	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213334	2615609	15.19	裂縫處理 600m	--	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(8/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
90	金島棚崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1039	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212313	2614901	69.9	裂縫處理：100m,人工土方移除：300m,種子撒播：0.2ha,機編石籠 60*5m	植生狀況良好	雷公坑	--
90	倒吊坑崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1086	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212102	2614365	37.5	裂縫處理：150m 箱型網籠：160m. 客土袋坡面排水 80m	狀況良好	雷公坑	--
90	桶頭九鄰旁搶修工程(自行清除)	南投分局	TZ3-059	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213800	2614580	27	方籠 210M 土石方 500 M3	狀況良好	雷公坑	--
90	楓仔林崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1152	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213642	2614210	90	裂縫處理 1000m, 機械整理坡面 200m33. 機編石籠 (1m*1m) 共 280m	狀況良好	雷公坑	--
90	過溪庄崩坍地	南投分局	ES3-758	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214758	2615386	81.8	裂縫填補 1000 公尺,	崩塌區塊有擴大跡象	雷公坑	需列入長期觀察
90	雷公坑搶修工程	南投分局	TZ3-060	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213432	2616608	95	疏通水道 1350M3	狀況良好	雷公坑	--
90	榮水坑段 126-786 崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1087	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216873	2616213	44.4	裂縫處理：500m,打樁編柵：0.5ha,種子撒播：0.5ha	植生狀況良好	雷公坑	--
90	樹仔林山崩塌地源頭處理	南投分局	ES3-1146	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214885	2613244	33.5	裂縫處理 2000 公尺	下游土砂堆積，上游應崩塌有擴大跡象	雷公坑	上游源頭需列入長期觀察，下游清淤工程列入溪流整治
91	大坑一號橋上游護岸工程	竹山鎮公所	91EG12-012	南投縣	竹山鎮	秀林里	217108	2626495	83.9	護岸 100 公尺,	狀況良好	大坑	--
91	水景頭野溪整治工程	南投分局	91EG01-052	南投縣	竹山鎮	秀林里	217268	2626058	40.2	固床工 5 座,整治溪流 52.5 公尺,橋樑 1 座,	部份固床工有毀壞	大坑	修復工程列入溪流整治
91	竹坑野溪整治工程	南投分局	91EG01-049	南投縣	竹山鎮	秀林里	217676	2625501	198	固床工 2 座,整治溪流 140 公尺,帶工 6 座	帶工有毀壞	大坑	修復工程列入溪流整治
91	抄封坑崩潰地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1161	南投縣	竹山鎮	秀林里	218353	2625286	33.5	裂縫填補 2000 公尺,	下游土砂堆積，上游應崩塌有擴大跡象	大坑	清淤工程列入溪流整治

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(9/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
91	麻竹湖土石流及崩塌地源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-1478	南投縣	竹山鎮	秀林里	219195	2626049	11.7	排水溝 200 公尺, 裂縫填補 350 公尺, 種子撒播 0.035 公頃,	植生狀況良好	大坑	--
91	布袋堀茶園頭土石流及崩塌地源頭緊急水土保持處理工程	南投分局	ES3-1500	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216563	2617146	21.1	排水溝 145 公尺, 裂縫填補 200 公尺, 打樁編柵 0.12 公頃, 種子撒播 0.12 公頃,	植生狀況良好	瑞竹	--
91	芊蓁崙坑野溪整治工程	南投分局	91EG01-048	南投縣	竹山鎮	福興里	214886	2617082	277.8	固床工 2 座, 整治溪流 215 公尺, 帶工 6 座	大量土砂堆積掩蓋構造物	瑞竹	
91	後溝坑野溪復建工程	南投分局	SS05-749	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215068	2617609	108	固床工 8 座, 整治溪流 172 公尺, 帶工 8 座	狀況良好	瑞竹	--
91	茅埔坑野溪整治工程	南投分局	SS05-748	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215517	2618152	294.4	固床工 12 座, 整治溪流 340 公尺, 帶工 17 座	狀況良好	瑞竹	--
91	凍竹林野溪整治工程	南投分局	91EG01-051	南投縣	竹山鎮	秀林里	215790	2618446	132.8	潛壩 3 座, 固床工 45 座, 整治、流 717 公尺, 橋樑 3 座,	88 風災後土砂堆積, 9 月現勘已清淤。	瑞竹	--
91	軟鞍土石流及崩塌地源頭緊急水土保持處理工程	南投分局	ES3-1347	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216360	2617077	191	排水溝 200 公尺, 打樁編柵 0.745 公頃, 種子撒播 0.745 公頃,	植生狀況良好	瑞竹	--
91	勞水坑段 126-111、112 崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1189	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215273	2617509	92	勞水坑段 126-111、112 崩塌地水土保持處理工程	狀況良好	瑞竹	--
91	勞水坑段 126-378、380、381 崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1190	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215852	2617220	62.8	打樁編柵 0.5 公頃, 種子撒播 0.5 公頃,	植生狀況良好	瑞竹	--
91	瑞竹里公共設施改善工程	臺南分局	91RC1-152	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215066	2617853	258	護岸 39 公尺, 擋土牆 61.5 公尺, 排水溝 230.5 公尺, AC 路面 186 公尺, 箱涵 30 座, 涼亭觀景台 1 座, 植生面積 1233 平方公尺, 喬木 54 株, 灌木 591 株,	植生狀況良好	瑞竹	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(10/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
91	瑞西巷巷道拓寬工程	臺南分局	91RC1-153	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	214885	2617963	152	擋土牆 94.5 公尺,排水溝 60 公尺,PC 路面 603.2 公尺,AC 路面 224.2 公尺,護欄 50 公尺,	狀況良好	瑞竹	--
91	龍喉溪野溪整治工程	南投分局	SS05-747	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215914	2617526	207	防砂壩 1 座,固床工 1 座,整治溪流 25 公尺,擋土牆 121 公尺	狀況良好	瑞竹	--
91	大人凍 165-178 崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1167	南投縣	竹山鎮	田子里	219685	2621387	13.4	裂縫填補 800 公尺,	土砂持續崩落且大量堆積	過溪	清淤工程列入溪流整治
91	大片蕉(二)土石流及崩塌地源頭緊急水土保持處理工程	南投分局	ES3-1297	南投縣	竹山鎮	秀林里	218992	2623718	24.1	機械清除坍方土 240M ³ ,機編石籠 100M (1M*1M)	土砂持續崩落且大量堆積	過溪	清淤工程列入溪流整治
91	中心崙山(一)崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1163	南投縣	竹山鎮	秀林里	219562	2625225	16.8	裂縫填補 1000 公尺,	八八風災後崩塌有擴大跡象	過溪	需列入長期觀察
91	水景坑野溪整治工程	南投分局	91EG01-054	南投縣	竹山鎮	秀林里	218712	2624194	681.5	固床工 13 座,整治溪流 266 公尺,橋樑 1 座,帶工 8 座	狀況良好	過溪	--
91	水景頭土石流及崩塌地源頭緊急水土保持處理工程	南投分局	ES3-1296	南投縣	竹山鎮	秀林里	219284	2624426	103.6	種子撒播 0.6 公頃,人工清除坍方軟石 624M ³ ,機械清除坍方土 300M ³ ,機編石籠 150M (1M*1M)	植生狀況良好	過溪	--
91	牛舌崙崩潰地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1166	南投縣	竹山鎮	田子里	218379	2622573	17.8	排水溝 150 公尺,裂縫填補 800 公尺,	狀況良好	過溪	--
91	田子里筍寮坑溪整治工程	臺南分局	SS-207	南投縣	竹山鎮	田子里	217867	2622910	165.8	節制壩 1 座	土砂堆積	過溪	--
91	田子段 165-377 302 崩塌地水土保持處理工程	南投分局	ES3-1165	南投縣	竹山鎮	田子里	217944	2621092	25.1	裂縫填補 1500 公尺,	八八風災後崩塌有擴大跡象	過溪	需列入長期觀察

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(11/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
91	柚腳坪土石流及崩塌地源頭緊急水土保持處理	南投分局	ES3-1477	南投縣	竹山鎮	秀林里	219460	2624399	12.4	裂縫填補 450 公尺,	狀況良好	過溪	--
91	三合寮崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1426	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213599	2611309	31.7	排水溝 230 公尺,喬木植栽 1.5 公頃	枯枝落葉堵塞排水	雷公坑	清淤工程納入道路水土保持整治
91	山黃麻腳崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1425	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213934	2610949	25	排水溝 240 公尺,喬木植栽 0.9 公頃	枯枝落葉堵塞排水	雷公坑	清淤工程納入道路水土保持整治
91	半崎寮(一)崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1438	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212966	2613652	13	喬木植栽及維護 0.5 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	半崎寮(二)崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1439	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213034	2613867	5.2	喬木植栽及維護 0.2 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	外湖公墓地下方崩塌地水土保持	南投分局	ES3-1340	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	215318	2612034	207.9	排水溝 860 公尺,裂縫填補 300 公尺,打樁編柵 1.3 公頃,種子撒播 1.3 公頃,喬木植栽 1.3 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	打鐵坑崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1435	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213500	2613587	90	喬木植栽及維護 1 公頃	植生狀況良好	雷公坑	--
91	石橋整治加強工程	南投分局	91EG10-023	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212270	2611920	51.6	固床工 5 座,	基礎淘空	雷公坑	構造物修復 納溪流整治
91	竿蓁籠崩塌地水土保持	南投分局	ES3-1269	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213015	2611719	12	喬木栽植 0.5 公頃	植生狀況良好	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(12/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
91	草嶺外湖頂坪之 1 崩塌地緊急水土保持處理	南投分局	ES3-1110	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611500	5.8	機械砌石處理 70m2	狀況良好	雷公坑	--
91	草嶺摸石乳溪頭	南投分局	ES3-1192	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213988	2610953	120.4	排水溝 240 公尺,打樁編柵 0.8 公頃,種子撒播 0.8 公頃,袋苗穴植 0.8ha	狀況良好	雷公坑	--
91	第 21630 號崩塌地緊急水土保持處理(增加部分)	南投分局	ES3-1104	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	33.4	種子撒播 1 公頃,袋苗穴植 0.8ha	植生狀況良好	雷公坑	--
91	第 21819 號崩塌地緊急水土保持處理	南投分局	ES3-1103	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	67.9	排水溝 150 公尺,種子撒播 1.6 公頃,袋苗穴植 1.6ha	狀況良好	雷公坑	--
91	第 22056 號崩塌地緊急水土保持處理(增加部分)	南投分局	ES3-1105	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	77.1	排水溝 700 公尺,打樁編柵 1 公頃,袋苗穴植 1.0 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	第 22427 號崩塌地緊急水土保持處理(增加部分)	南投分局	ES3-1106	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214000	2611000	67.9	排水溝 700 公尺,袋苗穴植 1.8 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	過寮崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1437	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212674	2613761	8	排水溝 60 公尺,喬木植栽及維護 0.25 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	過寮崩塌地處理三期工程	南投分局	91EG01-084	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212400	2613210	19.6	擋土牆 38 公尺,	狀況良好	雷公坑	--
91	過寮野溪口崩塌地處理	南投分局	ES3-1272	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212401	2613033	9.8	箱型網籠 60 立方公尺	狀況良好	雷公坑	--
91	樟湖國小旁崩塌地水土保持	南投分局	ES3-1273	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212715	2613054	270	喬木栽植 0.15 公頃	植生狀況良好	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(13/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
91	樟湖頂崩塌地水土保持	南投分局	ES3-1271	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212101	2613033	20	排水溝 120 公尺, 喬木栽植 0.7 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	樟湖蝕溝復建工程	南投分局	SS05-814	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212230	2611420	100	固床工 4 座, 整治溪流 74 公尺, 帶工 2 座	狀況良好	雷公坑	--
91	樟湖彎仔崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1436	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213645	2614208	11.1	排水溝 160 公尺, 乾砌大塊石護坡 15 公尺, 喬木植及維護 0.2 公頃	狀況良好	雷公坑	--
91	豬石瓦嶺崩塌地水土保持處理	南投分局	ES3-1413	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	215451	2612033	149.5	排水溝 340 公尺, 裂縫填補 500 公尺, 打樁編柵 0.8 公頃, 喬木栽植 1.5 公頃	土砂堆積	雷公坑	
91	檺木頭崩塌地邊坡穩定處理	南投分局	ES3-1338	雲林縣	古坑鄉	桶頭里	217100	2612563	8.7	乾砌大塊石護坡 148 平方公尺	狀況良好	雷公坑	--
91	二坪野溪整治工程	南投分局	91EG01-047	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213574	2615527	291.5	潛壩 5 座, 整治溪流 320 公尺, 駁坎、護坡 24 公尺, 帶工 15 座	駁坎、帶工部份損燬	雷公坑	
91	竹仔林尾坑溪整治工程	南投分局	91EG08-001	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212712	2615566	576	潛壩 2 座, 固床工 10 座, 整治、流 342 公尺,	狀況良好	雷公坑	--
91	倒沓坑野溪整治工程	南投分局	91EG08-002	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212627	2615310	492	整治溪流 300 公尺,	狀況良好	雷公坑	--
91	桶頭里割菜園一號橋下游整治工程	南投分局	SS05-787	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213396	2615763	280	固床工 2 座, 護岸 311.2 公尺, 帶工 1 座	土砂堆積, 固床工基礎淘空	雷公坑	清淤工程、構造物修補列入溪流整治
91	第三公墓旁野溪整治工程	南投分局	SS05-746	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214628	2614613	275	整治、流 226 公尺, 箱涵 8 座, 跌水 7 座,	狀況良好	雷公坑	--
91	割部落北支線高雙林崩塌地緊急水土保持處理工程	南投分局	ES3-1501	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213027	2615689	4	排水溝 300 公尺,	枯枝落葉導致阻塞	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(14/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
91	割菜園野溪整治工程	臺南分局	SS-153	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212467	2615169	326	整治溪流 277 公尺,	部份封底損毀,但大體良好	雷公坑	--
91	瑞竹國小方崩塌復建工程	南投分局	SS05-752	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214100	2616100	148	擋土牆 82.5 公尺,	狀況良好	雷公坑	--
91	過坑野溪整治工程	南投分局	91EG01-044	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213273	2616460	427	固床工 9 座,整治溪流 130 公尺,帶工 3 座	--	雷公坑	--
92	姜仔寮野溪整治工程	南投分局	92SS-131	南投縣	竹山鎮	秀林里	218599	2625713	55	砌石護岸 200 公尺	土砂堆積	大坑	清淤工程列入溪流整治
92	姜仔寮野溪整治工程	南投縣政府	EW02-022	南投縣	竹山鎮	秀林里	219052	2625727	127	砌石護岸 200 公尺	土砂堆積	大坑	清淤工程列入溪流整治
92	加走寮溪堤後崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-47	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215150	2618775	19.9	種子撒播 2.1 公頃,	植生狀況良好	瑞竹	--
92	肚才掘崩塌地源頭處理工程	南投分局	92EZ04-27	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215982	2617092	41	坡頂截水 60 公尺,縱向排水 130 公尺,打樁編柵 0.265 公頃,種子撒播 0.265 公頃,稻草蓆鋪設 0.265 公頃。	狀況良好	瑞竹	--
92	芊蓁崙坑崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-46	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	214996	2617025	427	種子撒播 0.09 公頃,	植生狀況良好	瑞竹	--
92	芊蓁崙坑溪整治工程	南投分局	92SS-129	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	214815	2617362	960	潛壩 3 座、防砂壩 2 座、護岸 400 公尺、蝕溝控制 125 公尺	土砂堆積嚴重,構造物遭土砂掩埋	瑞竹	清淤工程列入溪流整治
92	茅埔坑崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-44	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215568	2618091	3	種子撒播 0.3 公頃,	植生狀況良好	瑞竹	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(15/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
92	茅埔崩塌地源頭處理工程	南投分局	92EZ04-28	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215199	2617256	117.3	坡頂截水 50 公尺，縱向排水 20 公尺，打樁編柵 0.095 公頃，種子撒播 0.09 公頃，稻草蓆鋪設 0.09 公頃、箱型網籠 508 立方公尺(駁坎共 56 公尺)。	88 風災後崩塌有擴大情形	瑞竹	需列入長期觀察
92	凍仔林坑崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-45	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215878	2618179	935	種子撒播 1 公頃，	植生狀況良好	瑞竹	--
92	茶園頭崩塌地源頭處理工程(加強維護)	南投分局	92AC1-48	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216500	2617150	2.8	種子撒播 0.3 公頃，	植生狀況良好	瑞竹	--
92	軟鞍崩塌地源頭處理工程(加強維護)	南投分局	92AC1-49	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216366	2617079	9.5	種子撒播 1 公頃，	植生狀況良好	瑞竹	--
92	瑞竹里公共設施三期工程	南投分局	92RC1-103	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	214903	2617954	279.3	社區排水 120 公尺、擋土牆 100 公尺、道路改善 300 公尺	排水有堵塞情形	瑞竹	清淤工程列入道路水土保持整治
92	大坑底無名橋周邊崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-52	南投縣	竹山鎮	田子里	219187	2622966	2	種子撒播 0.2 公頃，	植生狀況良好	過溪	--
92	大湖底溪崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-50	南投縣	竹山鎮	秀林里	218955	2623742	11.2	種子撒播 1.18 公頃，	植生狀況良好	過溪	--
92	水景頭周邊崩塌地源頭處理維護工程	南投分局	92AC1-54	南投縣	竹山鎮	秀林里	219280	2624400	8.2	種子撒播 0.87 公頃，	植生狀況良好	過溪	--
92	田仔溪集水區整治第一期工程	南投分局	92WS01-112	南投縣	竹山鎮	秀林里	218950	2623903	1782.5	固床工 5 座，梳子壩 1 座、混凝土砌塊石護岸 764 公尺、土堤砌石護岸 255 公尺、越堤農路 176.4 公尺、重力式擋土牆 27 公尺	構造物基礎淘空，河床上土砂堆積	過溪	清淤工程列入溪流整治

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(16/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
92	阿不拉灣周邊崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-53	南投縣	竹山鎮	田子里	219526	2622727	2.1	種子撒播 0.22 公頃,	植生狀況良好	過溪	--
92	嶺腳二、三號橋周邊崩塌地源頭處理工程	南投分局	92AC1-51	南投縣	竹山鎮	秀林里	219131	2623241	4.7	種子撒播 0.5 公頃,	植生狀況良好	過溪	--
92	大竹湖崩塌地水土保持處理	南投分局	92WSC-053	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213192	2613319	153.4	喬木栽植及維護 2ha	狀況良好	雷公坑	--
92	牛奶科(1)崩塌地水土保持處理	南投分局	92EZ05-01	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214416	2611455	34.2	橫向排水 255 公尺, 種子撒播 0.5 公頃, 喬木栽植及維護 1 公頃	狀況良好	雷公坑	--
92	牛奶科(2)崩塌地水土保持處理	南投分局	92EZ05-02	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214378	2611401	33.6	橫向排水 240 公尺, 種子撒播 0.4 公頃, 喬木栽植及維護 1 公頃	狀況良好	雷公坑	--
92	牛奶科(3)崩塌地水土保持處理	南投分局	92EZ05-03	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	214456	2611400	141.6	喬木栽植及維護 0.6 公頃	狀況良好	雷公坑	--
92	石橋蕉仔林農路護岸修復工程	雲林縣政府	EC02-34	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213202	2611408	141.6	護岸 180 公尺、駁坎 50 公尺	護岸基礎淘空	雷公坑	構造物修補納入溪流整治
92	伏虎洞崩塌地水土保持處理	南投分局	92WSC-051	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212685	2612228	51.1	喬木栽植及維護 0.5ha	狀況良好	雷公坑	--
92	龍眼溪子崩塌地水土保持處理	南投分局	92AS01-277	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213518	2611687	40.1	喬木栽植及維護 1.5 公頃	狀況良好	雷公坑	--
92	大龜仔崩塌地源頭處理工程	南投分局	92WSC-025	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214100	2615483	4.5	裂縫處理 200 公尺	狀況良好	雷公坑	--
92	圳仔頂崩塌地源頭處理工程	南投分局	92WSC-026	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213732	2615870	21.1	裂縫處理 800 公尺 縱向排水 100 公尺。	狀況良好	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(17/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
92	金斗棚農路改善工程	南投分局	ER59-026	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212519	2615326	45.6	柏油路面 500m*4	狀況良好	雷公坑	--
93	秀林里中坑路橫巷野溪整治工程	南投分局	93ERD-153	南投縣	竹山鎮	秀林里	218450	2625767	223	潛壩 3 座,整治、流 68 公尺,	基礎淘空嚴重	大坑	構造物修補納入溪流整治
93	加破崙崩坍土石清除	南投分局	93B-0508	南投縣	竹山鎮	秀林里	218650	2624712	45.6	--	--	大坑	--
93	瑞竹一號橋上游野溪整治工程	南投分局	93ERD-157	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215205	2618275	650	防砂壩 2 座,潛壩 1 座,版橋 1 座,	封底損毀,刷深嚴重	瑞竹	構造物修補納入溪流整治
93	大人凍溪上游整治工程	南投分局	93WS01-042	南投縣	竹山鎮	田子里	219404	2621982	371.8	固床工 10 座,整治、流 121.3 公尺,橋樑 2 座,	構造物基礎淘空	過溪	
93	大湖底崩坍土石清除	南投分局	93B-0506	南投縣	竹山鎮	秀林里	219121	2623865	38	--	--	過溪	--
93	大鞍里累藤段崩坍土石清除	南投分局	93B-0891	南投縣	竹山鎮	田子里	219345	2620840	42.3	--	--	過溪	--
93	竹山田子里湖底頭農路復建工程	南投縣政府	93ERR-204	南投縣	竹山鎮	田子里	219687	2622124	89	駁坎	部份駁坎損壞	過溪	構造物修補納入溪流整治
93	臭水坑野溪疏通工程	南投分局	93IT-063	南投縣	竹山鎮	秀林里	219783	2623787	10.4	L=200,W=4,H=2M、	狀況良好	過溪	--
93	乾坑頭崩坍土石清除	南投分局	93B-0519	南投縣	竹山鎮	田子里	218092	2623832	42.3	--	狀況良好	過溪	--
93	水桶坪農路修復	雲林縣政府	93ERR-047	雲林縣	古坑鄉	東和村	212895	2616056	40	路邊溝 0.5M*0.5M*30M、PC 路面 3M*100M、護坡 2M*50M	狀況良好	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(18/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
93	半崎寮(二)農路修復	雲林縣政府	93ERR-060	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213177	2613608	468	箱籠駁坎 8M*20 立方公尺*15M、箱籠駁坎 5M*11 立方公尺*15M、駁坎 3M*35M、護坡 2M*325M、PC 路面 4M*30M、3M*100M、4M*800M、版橋 4M*9M	狀況良好	雷公坑	--
93	打鐵坑農路修復	雲林縣政府	93ERR-061	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213459	2614000	64	版橋 4M*10M、土方清除 1500 立方公尺	狀況良好	雷公坑	--
93	車輪坑農路維護工程	南投分局	ERB-038	雲林縣	古坑鄉	桶頭里	212680	2617673	87	水泥路面	狀況良好	雷公坑	--
93	風孔農路修復工程	雲林縣政府	93ERR-085	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213370	2613500	60	箱籠護坡 2M*2 立方公尺*32M、懸臂式駁坎 6M*14M,PC 路面 8M*14M	狀況良好	雷公坑	--
93	過寮崩塌地處理二期工程	南投分局	93WS01-051	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212317	2613159	345	石籠 72 公尺	狀況良好	雷公坑	--
93	樟湖村廖錦東宅邊道路及排水溝改善工程	古坑鄉公所	93LS1-055	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212975	2611863	180	擋土牆 80M*7.6 千元、AC 路面 120M*2.45 千元	狀況良好	雷公坑	--
93	大樹下農路改善工程	南投分局	93ERR-013	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212592	2614969	92.6	擋土牆 17 公尺,PC 路面 534.89 公尺,護欄 3 公尺,PC 路 L300m*W3m*700; 擋土牆 L30m*H3m*2800;L15m*5m*3600	狀況良好	雷公坑	--
93	尖仔農路改善工程	南投分局	ERB-036	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212180	2614554	47.2	駁坎、護坡 40 公尺,路面 80m*3.5m,過水路面 1 處	狀況良好	雷公坑	--
93	茅埔農路水土保持工程	南投分局	EA04-11	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213630	2617460	268	駁坎、護坡 100 公尺,植生綠化一式	狀況良好	雷公坑	--
93	桶頭里小旗湖崩坍土石清除	南投分局	93B-0857	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214060	2613760	26.5	--	--	雷公坑	--
93	桶頭里肚臍窟崩坍土石清除	南投分局	93B-0858	南投縣	竹山鎮	桶頭里	215110	2613630	30.3	--	--	雷公坑	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(19/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
93	桶頭里龍眼宅橋野溪整治工程	南投分局	93WS02-123	南投縣	竹山鎮	桶頭里	215308	2614696	312	護岸 88 公尺,梳子壩 1 座,長 26 公尺,高約 8.8 公尺、砌塊石護岸長 88 公尺,高約 3 公尺	土砂堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
94	羌仔寮野溪整治工程	南投分局	94WS02-056	南投縣	竹山鎮	秀林里	218005	2625410	265	潛壩 1 座,固床工 6 座,整治、流 200.5 公尺,護岸 160 公尺,	狀況良好	大坑	--
94	勞水坑步道及瑞南巷排水改善工程	南投分局	94RC2-035	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	215184	2617818	215	景觀步道修復 200m、瑞南巷排水改善 50m	狀況良好	瑞竹	--
94	田子溪整治工程	南投分局	93SSA-003	南投縣	竹山鎮	田子里	217941	2622986	20	整治 500M	土砂堆積	過溪	
94	田子溪整治工程	南投分局	93SSA-003-2	南投縣	竹山鎮	田子里	217941	2622986	1736	潛壩 6 座,砌石護岸 292m,節制壩 3	土砂堆積	過溪	
94	過寮土地公廟農路維護工程	雲林縣政府	93ERR-374	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212393	2613558	116.2	PC 路面 982m*3m	狀況良好	雷公坑	--
94	樟湖村下寮聚落巷道整建工程	南投分局	94RC5-002	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	212786	2613096	200	擋土牆 90 米、pc 路面、護欄 50m	狀況良好	雷公坑	--
94	樟湖猴洞坑等蝕溝土石災害防治工程	雲林縣政府	94WS03-097	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213090	2613883	586	土石災害防治 150 公尺、高約 4 公尺,潛壩八座	狀況良好	雷公坑	--
94	割菜園 4 號橋上下游野溪整治工程	南投分局	94WE34-003	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212507	2615352	325	固床工 6 座,整治、流 148 公尺,箱籠 36m	狀況良好	雷公坑	--
95	瑞竹社區參與空間規劃及簡易綠美化	竹山鎮瑞竹社區	95G01-01	南投縣	竹山鎮	瑞竹里	216062	2617956	30	綠美化 1 式,空間規劃及簡易綠美化	狀況良好	瑞竹	--

表 3-4 歷年工程詳細現況說明表(20/20)

計畫年度	工程名稱	執行單位	工程編號	縣市	鄉鎮	村里	X 坐標	Y 坐標	工程金額(萬元)	工程內容	現況	集水區	建議
95	田子溪二期治山防洪工程	南投分局	95-WS-3-M09-080	南投縣	竹山鎮	田子里	216908	2624203	520	潛壩 6 座,整治、流 249 公尺,防砂設施 6 座、野溪處理 249 公尺	土砂堆積,構造物損壞	過溪	清淤工程、構造物修補列入溪流整治
95	暗坑野溪整治工程	南投分局	95WS216-010	南投縣	竹山鎮	田子里	217820	2621931	65	整治、流 24.39 公尺,	土砂堆積	過溪	清淤工程列入溪流整治
95	籠眼宅溪、木馬溪、瓏頭坑復育工程	南投分局	95WH304-006	雲林縣	古坑鄉	樟湖村	213074	2611795	758	固床工 33 座,護岸 161.5 公尺,擋土牆 5 公尺,	狀況良好	雷公坑	--
95	竹山鎮鳥巢坑攔砂壩修復工程	林務局南投林管	95-WS-7-M08-001	南投縣	竹山鎮	鯉魚里	213661	2617837	390	防砂壩 2 座,攔砂壩修復 2 座	狀況良好	雷公坑	--
96	秀林國小後方野溪整治工程	南投分局	96WS3015-002	南投縣	竹山鎮	秀林里	217240	2625471	307	固床工 7 座,整治、流 201 公尺,護岸 200 公尺,	土砂堆積	大坑	
96	大坪巷野溪整治等二件工程	南投分局	95S-WF-3-M14-024	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212072	2615234	300	固床工 16 座,護岸 245 公尺,野溪處理 300 公尺	狀況良好	雷公坑	--
96	芋荖倫坑野溪治山防洪工程	南投分局	95-WS-3-M13-062	南投縣	竹山鎮	桶頭里	213219	2616095	533	整治、流 237 公尺,防砂設施 1 座、野溪處理 100m	土砂堆積	雷公坑	清淤工程列入溪流整治
96	割菜園野溪整治三件工程	南投分局	95-WS-3-M13-067	南投縣	竹山鎮	桶頭里	212507	2615352	326	整治、流 421.9 公尺,野溪處理 350m、防砂設施 2 座	土砂堆積,大致狀況良好	雷公坑	--
97	桶頭社區環境改善工程	南投分局	97RD01-097	南投縣	竹山鎮	桶頭里	214234	2625236	10	綠色隧道,環境綠美化	狀況良好	雷公坑	--
97	乾溪野溪整治工程	南投分局	97WS2005-035	南投縣	竹山鎮	田子里	213427	2615722	600	防砂壩 5 座,整治、流 600 公尺,其他:防砂設施 6 座	狀況良好	雷公坑	--
									合計	37541.3			

3-8 易淹水區位

本計畫採用美國聯邦緊急管理署(FEMA)認可，適用於水災淹水模擬之程式-FLO-2D，配合5公尺×5公尺之DTM資料及集水區相關地文、水文參數進行淹水模擬。茲將淹水模擬分析模式及模擬流程概述如下：

一、淹水模式簡介-Flo-2D模式

Flo-2D是由Fortran語言寫成的二維洪水災害模擬模式，由O' Brain 和 Julian於1998年10月在猶他州科羅拉多大學發表，採用一維變量模式及二維漫地流模式模擬渠道、漫地流及街道流之流況，亦可模擬溢堤、潰壩時水流之互動機制，其理論依據主要係利用非牛頓流體模式(考量降伏應力、黏滯力、碰撞力與紊流應力)與中央有限差分(Central finite difference scheme)數值方法，解運動簡化之控制方程式，以求取水平面上x軸方向之平均流速 u 、y軸方向之平均流速 v 與流動深度 h ，茲將該模式之特色簡述如下：

(一) 假設條件

1. 淺水波假設。
2. 滿足穩定流阻滯方程式(steady flow resistance equation)。
3. 靜水壓力分布。
4. 差分時間間隔內為穩定流(steady flow)。
5. 規則的網格斷面形狀與水力粗造度。
6. 每一個網格點的高程與曼寧值僅有單一值。

(二) 限制條件

1. 假設為定床模式，而由於定床模式之限制，故無法模擬河道刷深與淤積之現象。
2. 無法模擬震波(shock wave)與水躍(hydraulic jumps)現象。

(三) 模擬對象

適用於都市淹水(街道、建築物)、河道溢堤、海岸洪氾區(可模擬海嘯、湧浪)、潰壩模擬、洪水平原管理、工程風險設計、不規則形狀河道水理演算、橋樑涵洞水理演算(以率定曲線表示影響性)等，可以處理漫地流、沖積扇洪氾水理變化、泥流及土石流等。

二、模擬步驟及流程

本計畫將透過淹水模式分析，配合現地調查資料，了解地區淹水可能影響之現地範圍，以供未來工程規劃及災害搶救之參考。

三、水患區域調查

本計畫範圍大部分屬上游集水區，地勢陡峭而不至於淹水，但因降雨所產生之山區逕流量伴隨泥砂流入中、下游平原地區開始淤積，對中、下游地區會產生一定程度的影響。模擬淹水範圍以重要保全對象為主，故初步針對土石流潛勢溪流進行模擬，分析 50 年頻率年之淹水情勢，並將模擬成果與現地調查區域進行套疊。由圖 3-7~圖 3-9 可知，投縣 DF131 與投縣 DF133 此兩條土石流潛勢溪流模擬 50 年淹水結果並不嚴重，高度最多至 1.25m，但當地排水設施皆良好，應無淹水災害之虞，與現地調查大致符合。而雲縣 DF004 其淹水高度約到 4.0m，淹水最嚴重區位位於樟湖村石橋地區。若考量集水區內其餘地區發生淹水之情況，本計劃利用 DEM 資料與淹水水位資料進行套疊分析展示如圖 3-10，配合國土測繪中心 98 年土地利用資料，可得知各淹水深度條件下之土地利用情形(表 3-5)，結果顯示易淹水區位主要以農作、天然林、人工林、河道、水道沙洲灘地及灌木荒地為主，約佔淹水範圍之 81.81%。

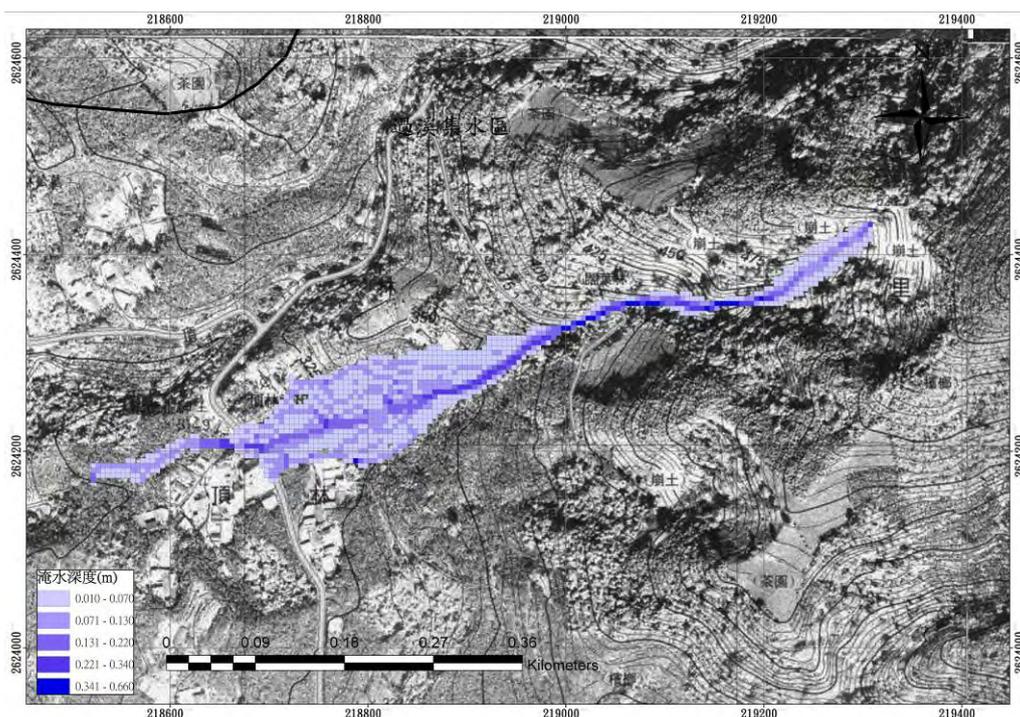


圖 3-7 投縣 DF131 50 年重現期距淹水模擬圖

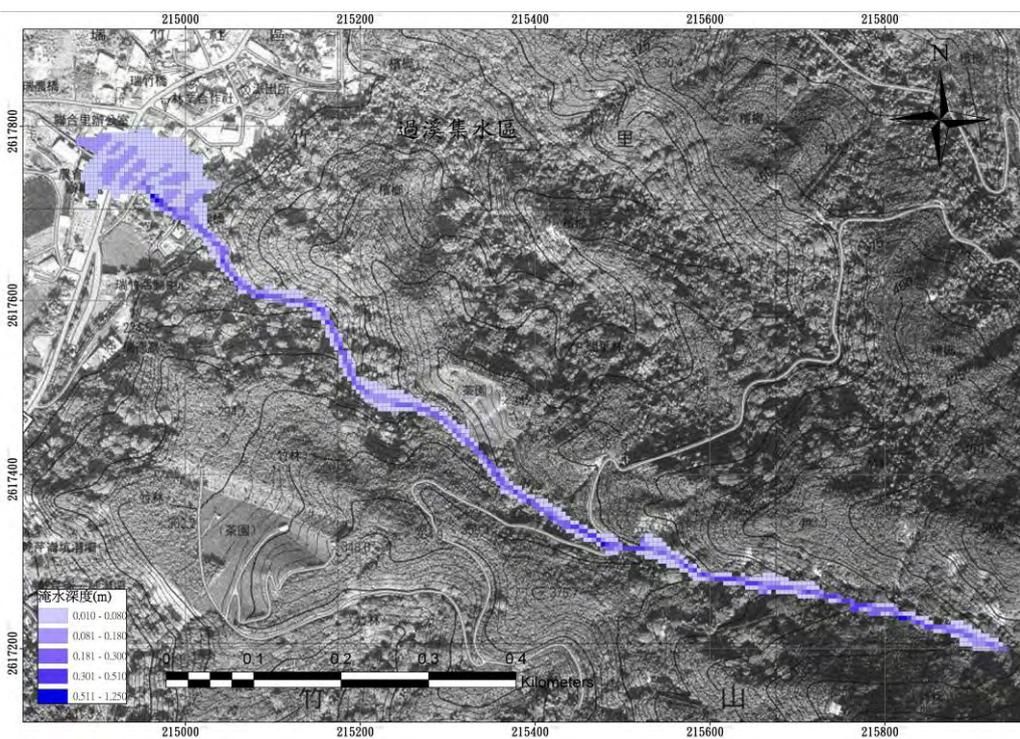


圖 3-8 投縣 DF133 50 年重現期距淹水模擬

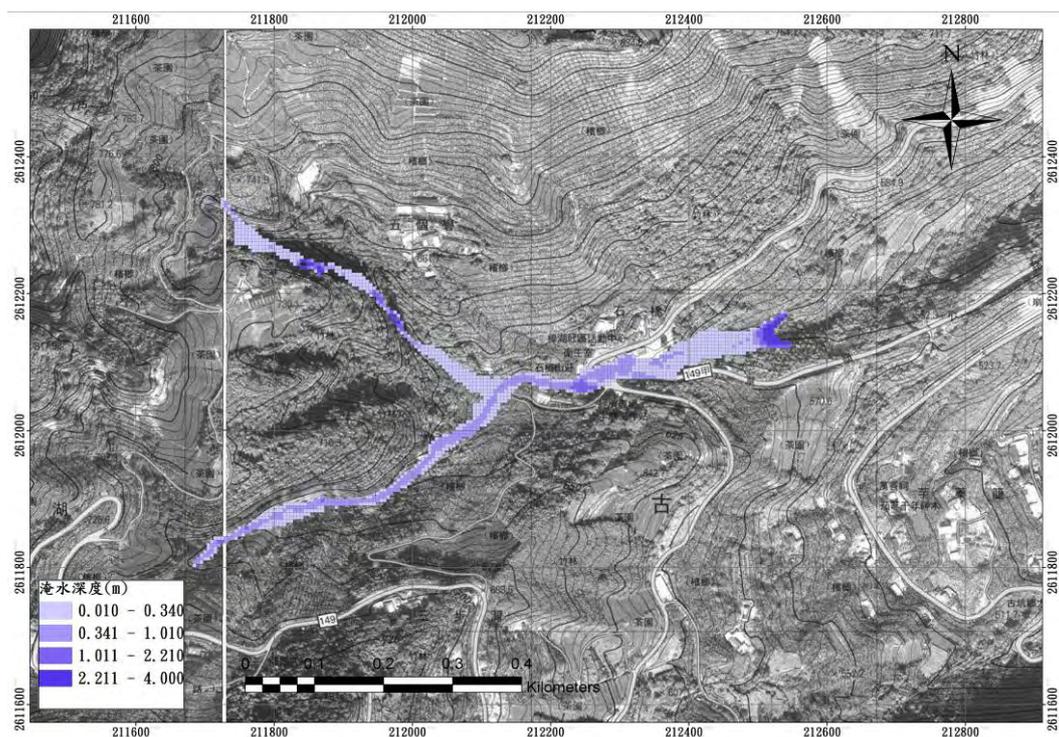


圖 3-9 雲縣 DF004 50 年重現期距淹水模擬圖

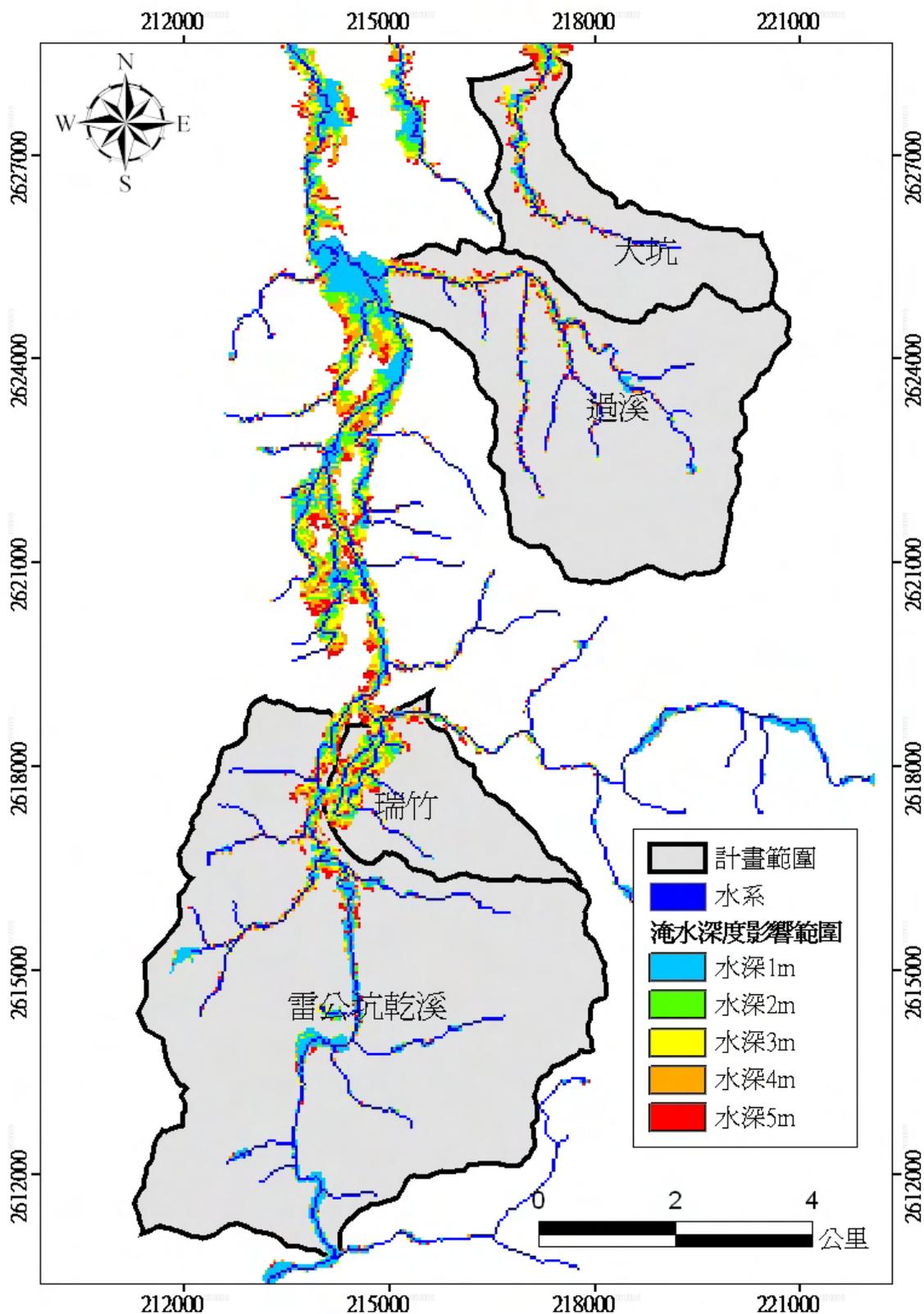


圖 3-10 淹水影響範圍

表 3-5 淹水範圍之土地利用統計

土地利用類別(網格數)	水深 1m	水深 2m	水深 3m	水深 4m	水深 5m	比例(%)
農作	258	347	469	589	697	18.41
水產養殖	—	1	2	3	4	0.11
畜牧	40	59	72	81	94	2.48
農業附帶設施	4	7	7	9	11	0.29
天然林	494	515	546	575	613	16.19
人工林	209	242	294	343	389	10.27
道路	55	68	81	98	117	3.09
河道	269	297	338	382	421	11.12
溝渠	23	24	27	31	34	0.90
蓄水池	4	4	5	5	6	0.16
水道沙洲灘地	219	248	299	344	387	10.22
防汛道路	7	7	9	10	12	0.32
商業	2	3	5	7	8	0.21
住宅	31	41	57	80	106	2.80
工業	6	6	7	8	12	0.32
其他建築用地	1	2	2	3	3	0.08
學校	5	8	21	23	23	0.61
社會福利設施	—	—	—	1	2	0.05
環保設施	1	1	2	2	2	0.05
休閒設施	4	4	8	15	19	0.50
土石	5	7	8	9	9	0.24
草生地	93	111	129	141	148	3.91
裸露地	36	36	37	44	45	1.19
灌木荒地	23	25	27	29	34	0.90
空置地	264	336	427	510	591	15.61

3-9 潛在滯洪區位

集水區天然滯蓄區位分析是依據地形分析水流流向之阻滯區位，在水流蓄滿前較不易流出，天然滯蓄區位之劃分可作為集水區之潛在滯洪區位，可匯蓄地表逕流量，延長集水區之洪峰時間，降低洪峰流量；本計畫中四個集水區之滯洪區位分布如圖 3-11~圖 3-14 及表 3-6~表 3-9；大坑集水區滯洪區位多分布於市區週遭，因市區地形較為低窪，若是用地許可，建議可於附近設立相關滯洪設施（生態池等）；過溪集水區滯洪區位多分布於河道上，可做為河道整治時規劃設計之參考；瑞竹集水區則多分布於中下游河道附近與清水溪匯集之低窪地區；雷公坑乾溪集水區滯洪區位則多分布於清水溪主流附近，其他僅編號 011、013、014、016 及 022 分布於坡面上，其中編號 013 及 014 位於割菜園地區野溪邊坡，編號 011 及 016 則位於苦茶嶺林道旁，編號 022 則位於小旗子社區附近。

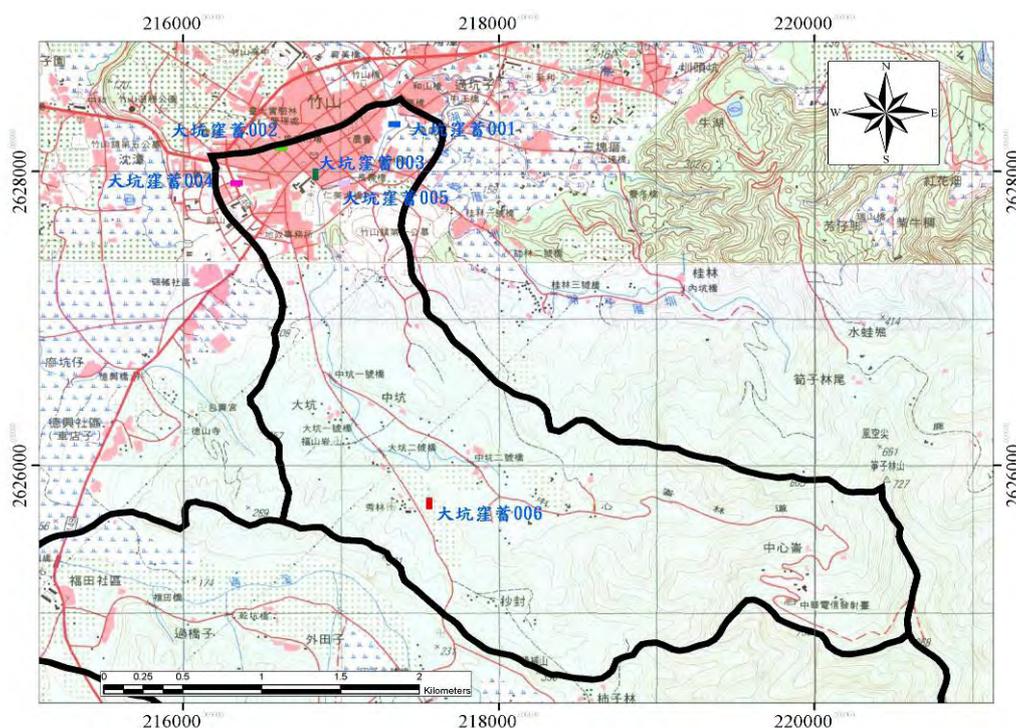


圖 3-11 大坑集水區潛在滯洪區位

表 3-6 大坑集水區潛在滯洪區位統計

編號	(TWD67)_X	(TWD67)_Y	面積(ha)	平均深度(m)	體積(m ³)	上游集水面積(ha)	型式
大坑 001	217340	2628320	0.32	1	3200	678.4	河道型
大坑 002	216620	2628160	0.32	1	3200	13.76	坡面型
大坑 003	216840	2627980	0.32	1	3200	1.76	坡面型
大坑 004	216340	2627920	0.32	1 </td <td>3200</td> <td>2.72</td> <td>坡面型</td>	3200	2.72	坡面型
大坑 005	217020	2627920	0.32	1	3200	656.64	河道型
大坑 006	217560	2625740	0.32	1	3200	133.12	坡面型

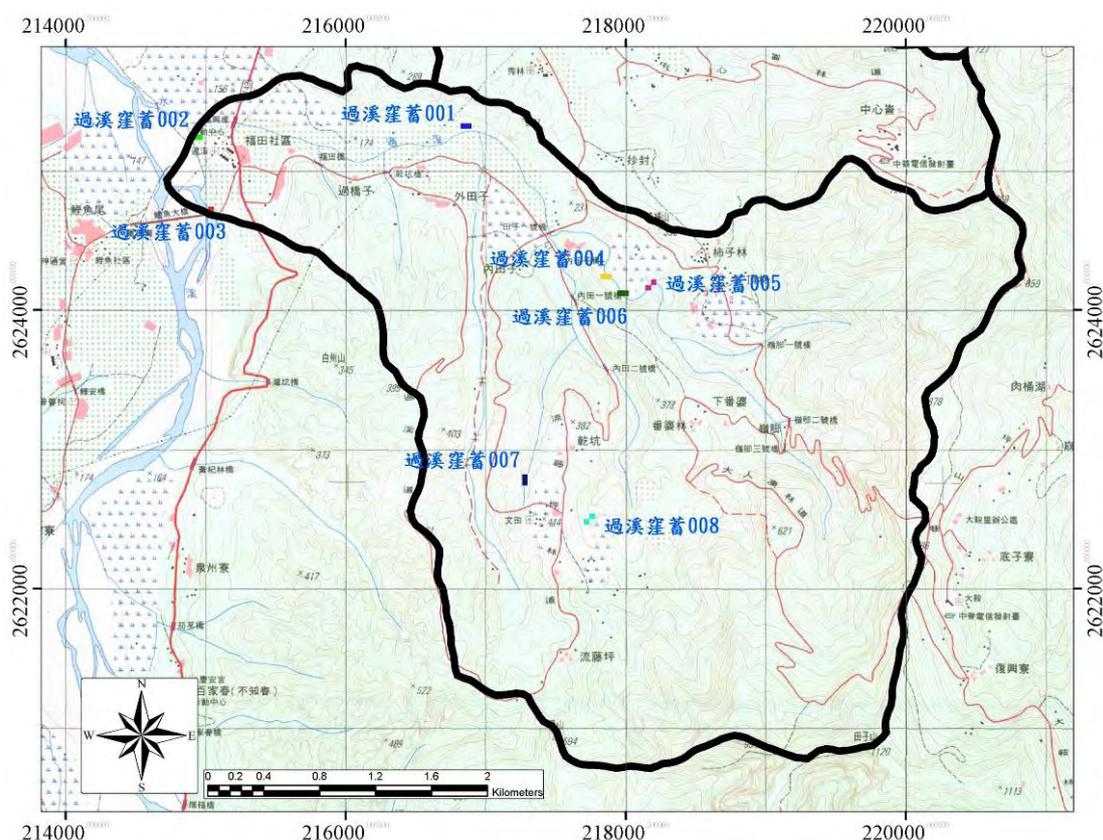


圖 3-12 過溪集水區潛在滯洪區位

表 3-7 過溪集水區潛在滯洪區位統計(1/2)

編號	(TWD67)_X	(TWD67)_Y	面積(ha)	平均深度(m)	體積(m ³)	上游集水面積(ha)	型式
過溪 001	216860	2625320	0.32	1	3200	1436.64	河道型
過溪 002	214940	2625240	0.32	1	3200	1673.28	河道型
過溪 003*	215060	2624700	0.32	1	3200	37961.92	河道型
過溪 004	217860	2624240	0.32	1	3200	627.68	河道型

表 3-7 過溪集水區潛在滯洪區位統計(2/2)

編號	(TWD67)_X	(TWD67)_Y	面積(ha)	平均深度(m)	體積(m ³)	上游集水面積(ha)	型式
過溪 005	218180	2624180	0.32	1	3200	619.52	河道型
過溪 006	217980	2624120	0.32	1	3200	623.68	河道型
過溪 007	217280	2622780	0.32	2	6400	7.2	河道型
過溪 008	217740	2622500	0.32	2	6400	14.88	坡面型

*：此區位於清水溪主流上，因此其上游集水面積約為 37961.92 公頃。

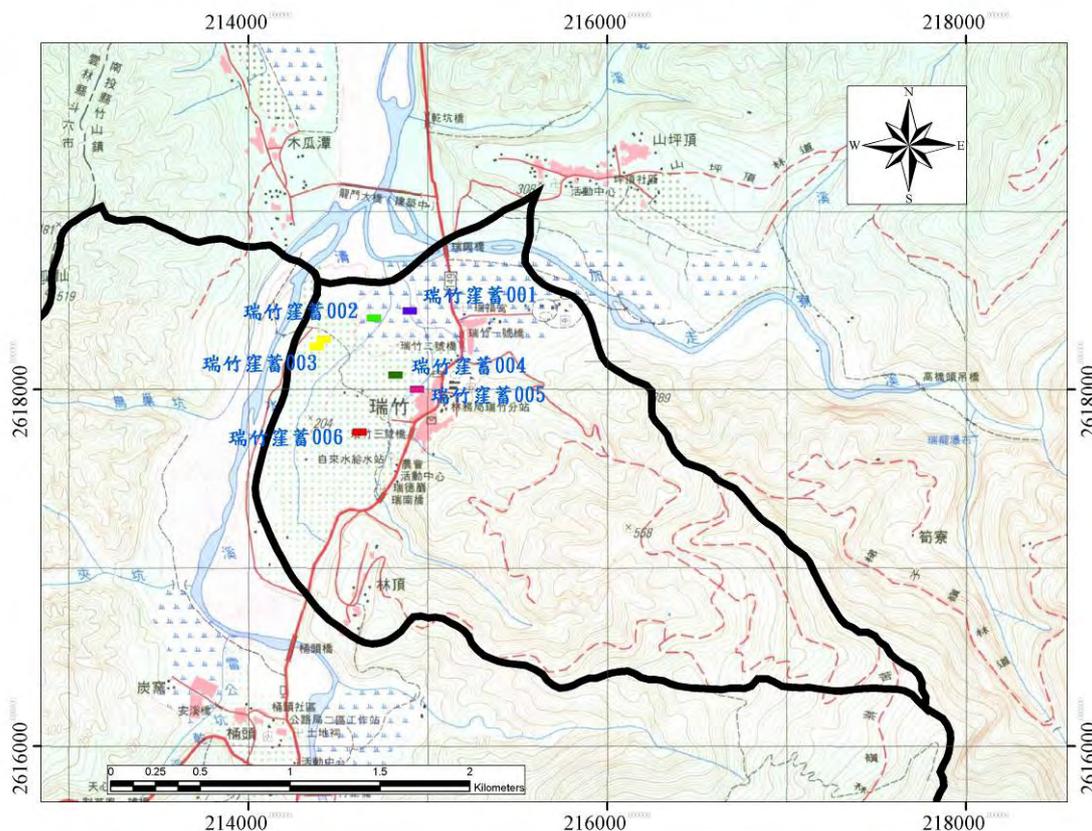


圖 3-13 瑞竹集水區潛在滯洪區位
表 3-8 瑞竹集水區潛在滯洪區位統計

編號	(TWD67)_X	(TWD67)_Y	面積(ha)	平均深度(m)	體積(m ³)	上游集水面積(ha)	型式
瑞竹 001	214900	2618440	0.32	1	3200	550.24	河道型
瑞竹 002	214700	2618400	0.32	1	3200	61.28	河道型
瑞竹 003	214400	2618260	0.64	1	6400	3.04	坡面型
瑞竹 004	214820	2618080	0.32	1	3200	335.52	河道型
瑞竹 005	214940	2618000	0.32	1	3200	29.76	坡面型
瑞竹 006	214620	2617760	0.32	1	3200	277.92	河道型

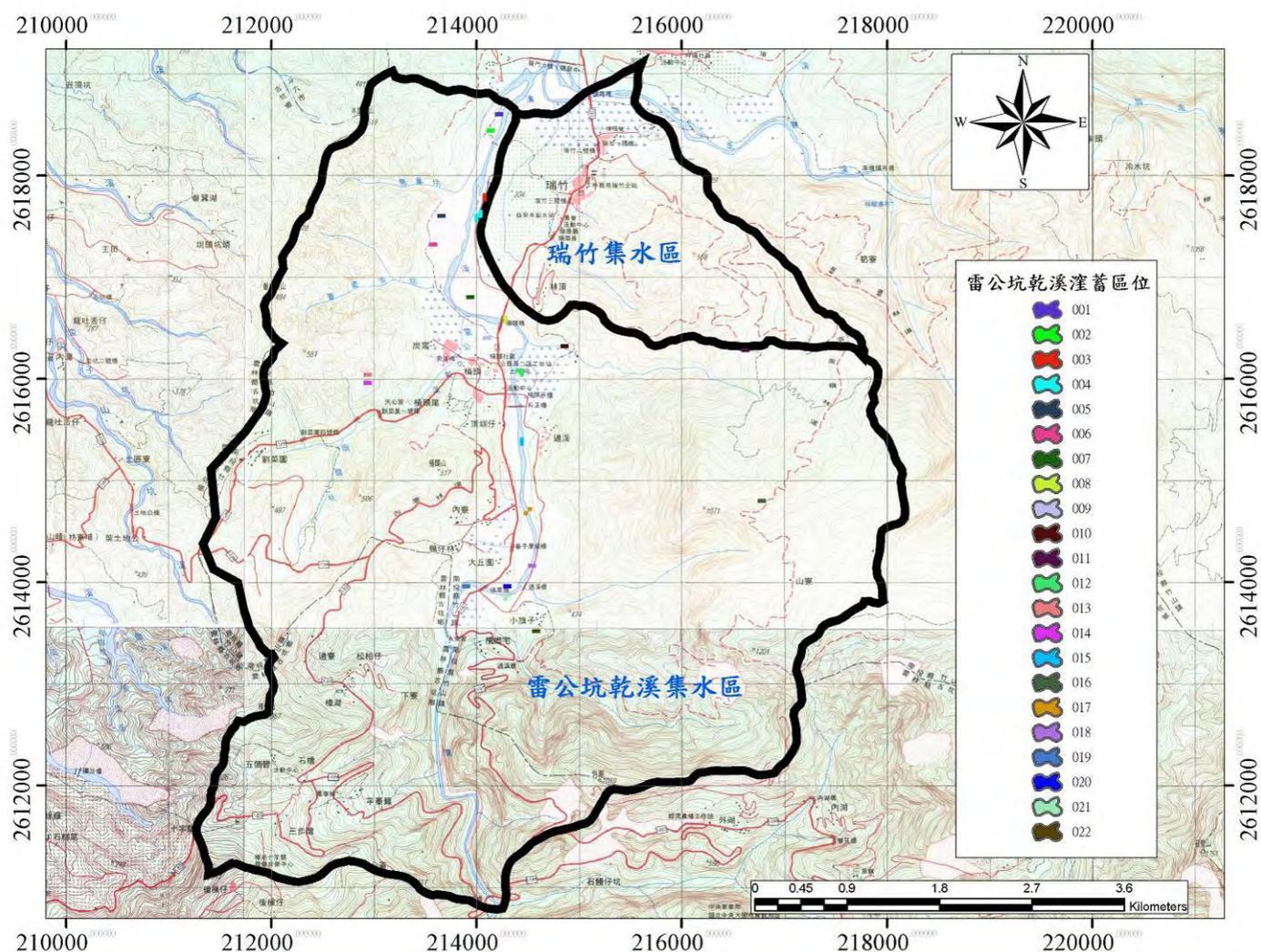


圖 3-14 雷公坑乾溪集水區潛在滯洪區位

表 3-9 雷公坑乾溪集水區潛在滯洪區位統計(1/2)

編號	(TWD67)_X	(TWD67)_Y	面積(ha)	平均深度(m)	體積(m ³)	上游集水面積(ha)	型式
雷公坑 001	214220	2618600	0.32	3	9600	4991.52	河道型
雷公坑 002	214140	2618440	0.32	1	3200	4943.2	河道型
雷公坑 003	214080	2617780	0.32	1	3200	1.6	坡面型
雷公坑 004	214020	2617600	0.64	1	6400	4771.68	河道型
雷公坑 005	213660	2617600	0.32	1	3200	40	坡面型
雷公坑 006	213580	2617320	0.32	1	3200	20	坡面型
雷公坑 007	213940	2616800	0.32	1	3200	4557.92	河道型
雷公坑 008	214280	2616580	0.32	1	3200	4101.12	河道型
雷公坑 009	214100	2616400	0.32	1	3200	15.84	坡面型
雷公坑 010	214860	2616320	0.32	6	19200	417.44	河道型
雷公坑 011	216620	2616280	0.32	2	6400	16.48	坡面型

表 3-9 雷公坑乾溪集水區潛在滯洪區位統計(2/2)

編號	(TWD67)_X	(TWD67)_Y	面積(ha)	平均深度(m)	體積(m ³)	上游集水面積(ha)	型式
雷公坑 012	214427	2616067	0.48	1	4800	3635.36	河道型
雷公坑 013	212940	2616040	0.32	1	3200	2.24	坡面型
雷公坑 014	212940	2615960	0.32	2	6400	4	坡面型
雷公坑 015	214440	2615380	0.32	1	3200	3538.24	河道型
雷公坑 016	216780	2614800	0.32	7	22400	5.44	坡面型
雷公坑 017	214500	2614700	0.32	1	3200	3367.36	河道型
雷公坑 018	214540	2614160	0.32	2	6400	3220.48	河道型
雷公坑 019	213900	2613960	0.32	1	3200	2475.68	河道型
雷公坑 020	214300	2613960	0.32	2	6400	2.72	坡面型
雷公坑 021	214300	2613860	0.32	1	3200	2870.56	河道型
雷公坑 022	214580	2613520	0.32	1	3200	13.28	坡面型

3-10 崩塌地、土石流潛勢溪流及野溪之現況土砂量調查

對於本計畫區產砂量分析於 5-3 節有詳細分析。

3-11 河床質調查

本團隊根據「水土保持技術規範」之河床質粒徑分析採樣調查分析擬定粒徑調查分析方法。

根據水土保持技術規範第 37 條規定，河床質調查依目的不同而可分為採樣孔粒徑調查及表面粒徑調查兩種方法。茲分述如下：

3-11-1 表面粒徑調查分析方法

1. 原則以控制點為調查之主斷面，以主斷面上、下游每間距 10 公尺，各取 2 個副斷面，合計 5 個斷面，其調查斷面選取方式如圖 3-15 所示。
2. 每一斷面以等間距(或整數距離)之測點，量測在該測點上之泥砂粒徑，以每一個斷面不少於 5 個測點為原則，且測點之間隔不得超過 5 公尺。
3. 每一測點量測 10 公分以上之粒徑，依統計資料繪製粒徑分

布曲線圖。

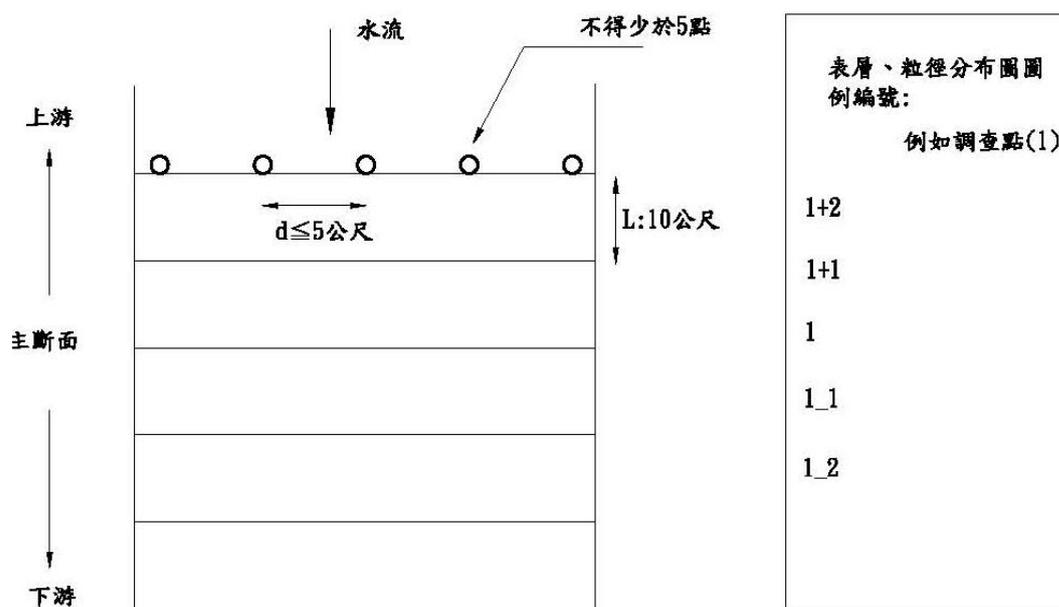


圖 3-15 表層採樣斷面選取與粒徑曲線示意圖

3-11-2 明坑粒徑調查方法

1. 採樣孔位置：16 個控制點。
2. 採樣方法：採樣方法係用人工直接挖掘試驗坑採樣，挖掘之前若有洪水退落時所停留之砂層、滾石或雜物，應將表面雜物剷除，試驗坑面積約為一公尺之正方形，由於受到溪床堆積深度與堆積層水位之限制，深度約為 50~60 公分，挖掘時即著手進行野外粗顆粒篩分析，粗顆粒部份則以四分法，採取部份樣品攜回室內分析；此外並紀錄試驗坑尺寸，以推算採樣體積，同時紀錄最大石徑之尺寸，以提供粒徑分析累積曲線之繪製。
3. 河床質粒徑分析

A. 野外粗顆粒分析：

凡大於美國標準篩 3/8 吋以上之礫石，分別用 1 吋、1/2 吋、3/4 吋及 3/8 吋之方孔篩於挖掘現場做篩分析，將各篩上停留之礫石分別秤重紀錄，大於 3 吋以上之礫石，則直接用鋼捲尺量其粒徑並秤重，同時紀錄各孔樣之最大粒徑。

B. 細粒徑分析：

通過 3/8 吋之粒徑，於秤其總重後，以四分法檢取約二公斤重之樣品，裝入已編號之塑膠帶內，攜回後烘乾秤重，在室內以美國標準篩#4、#8、#16、#20、#30、#50、#100 及#200 號分別做篩分析，將各篩上停留之砂秤重計算，再與野外粗粒徑分析結果合併，依各粒徑分別算出其停留百分率及通過百分率。

本規劃重點治理區表面粒徑調查及明坑採樣調查點位選取請詳第四章，分布圖請詳圖 4-1~圖 4-2。粒徑分布圖如圖 3-16~3-47，共採集 16 處點位，採樣過程照片如照片 3-104~107 所示。

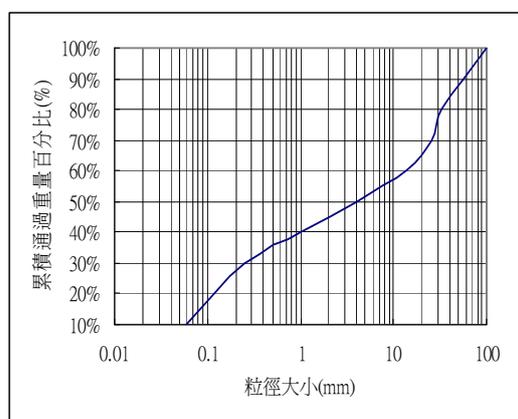


圖 3-16 控制點(1)粒徑分布曲線

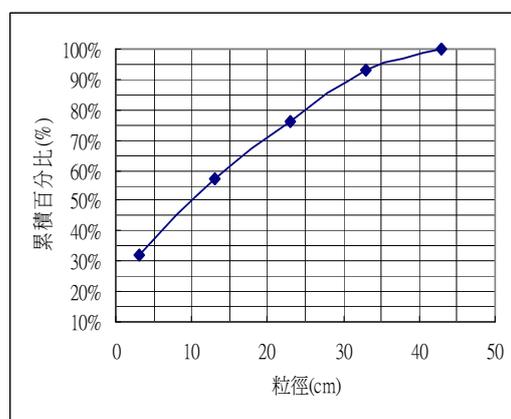


圖 3-17 控制點(1)表面粒徑分布圖

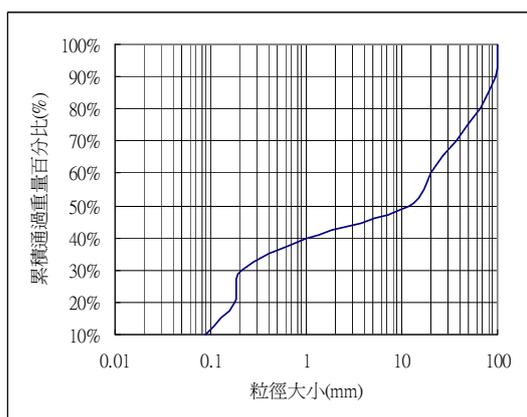


圖 3-18 控制點(2)粒徑分布曲線

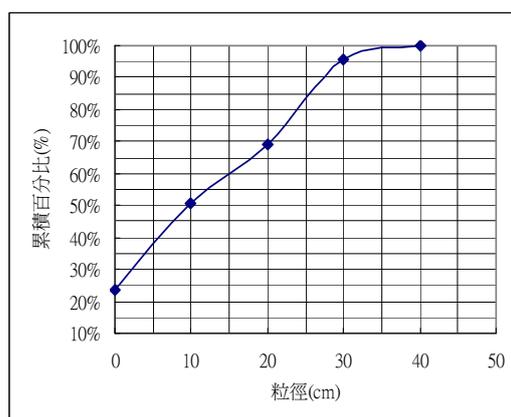


圖 3-19 控制點(2)表面粒徑分布圖

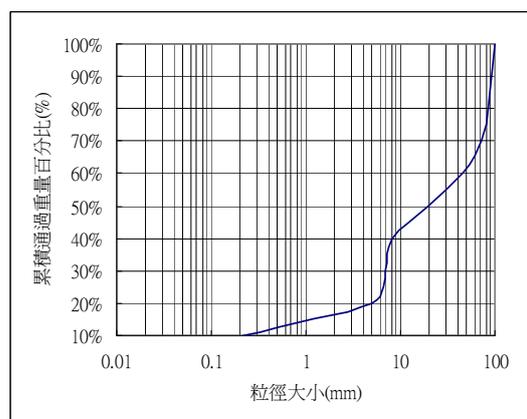


圖 3-20 控制點(3)粒徑分布曲線

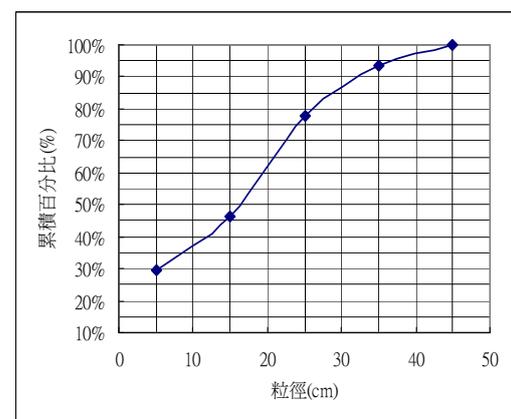


圖 3-21 控制點(3)表面粒徑分布圖

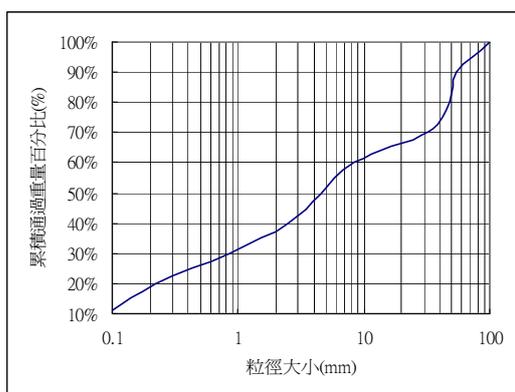


圖 3-22 控制點(4)粒徑分布曲線

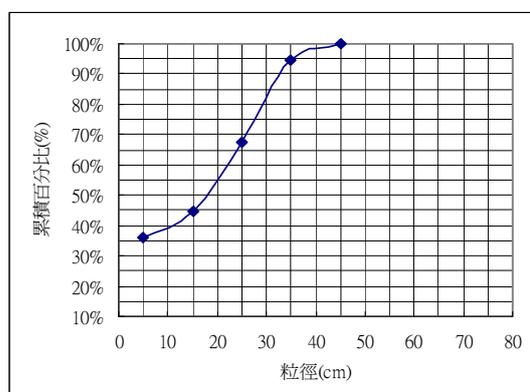


圖 3-23 控制點(4)表面粒徑分布圖

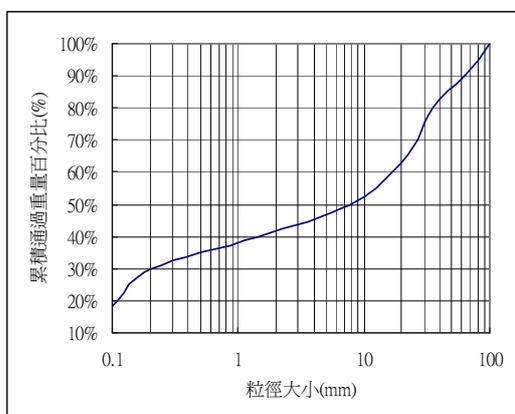


圖 3-24 控制點(5)粒徑分布曲線

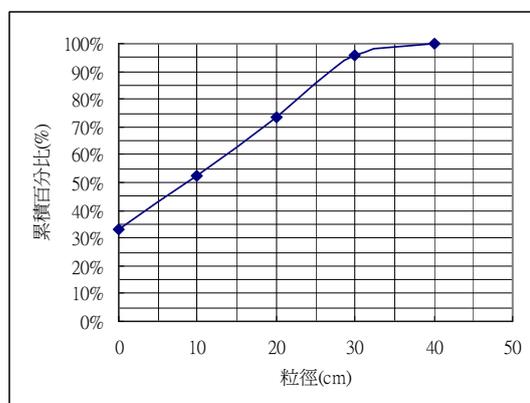


圖 3-25 控制點(5)表面粒徑分布圖

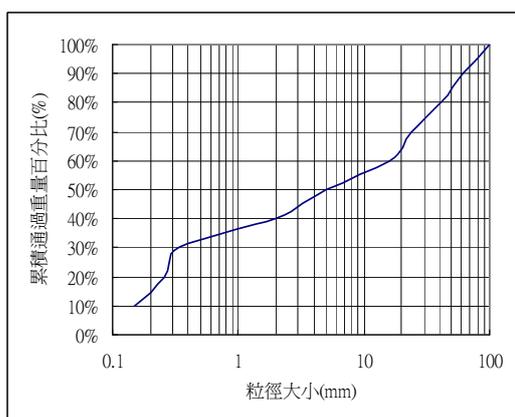


圖 3-26 控制點(6)粒徑分布曲線

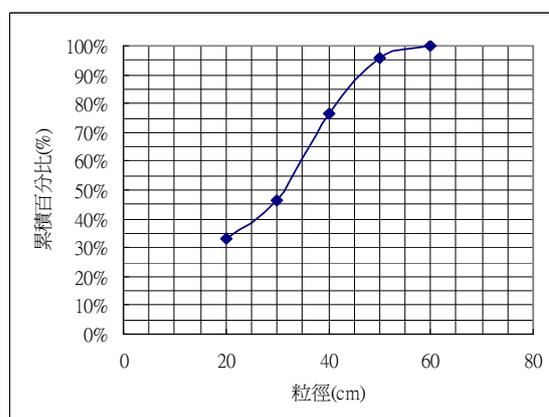


圖 3-27 控制點(6)表面粒徑分布圖

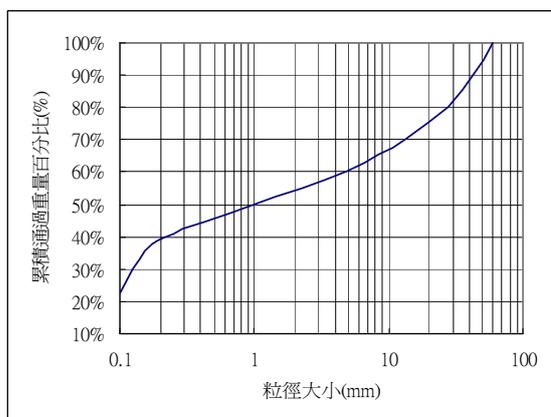


圖 3-28 控制點(7)粒徑分布曲線

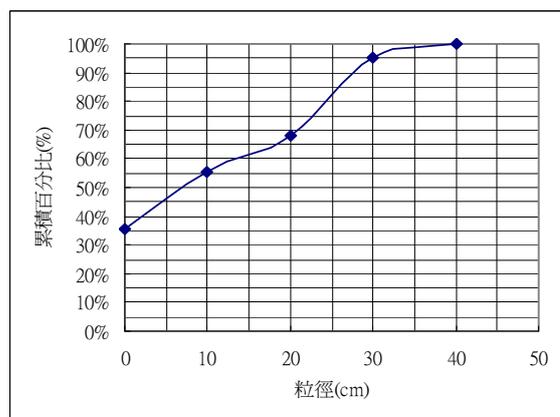


圖 3-29 控制點(7)表面粒徑分布圖

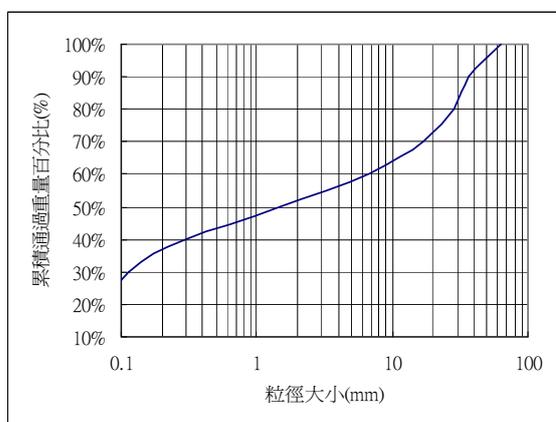


圖 3-30 控制點(8)粒徑分布曲線

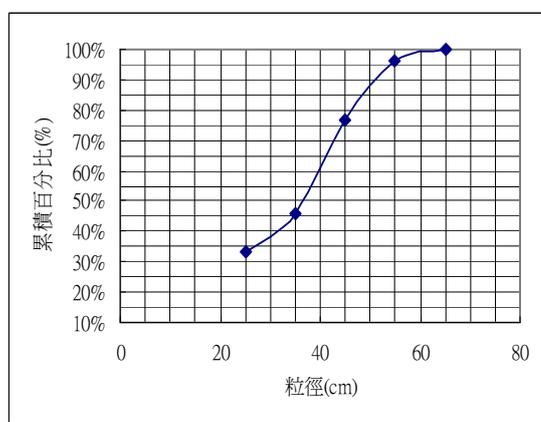


圖 3-31 控制點(8)表面粒徑分布圖

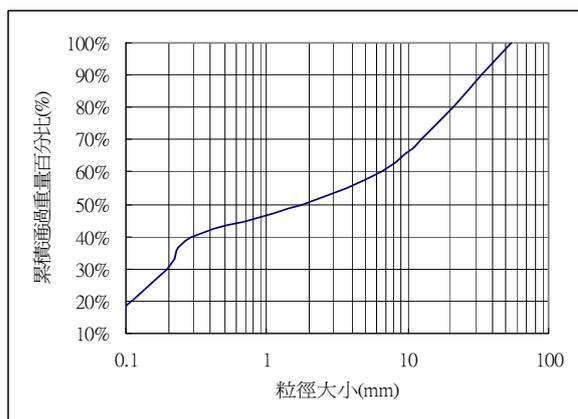


圖 3-32 控制點(9)粒徑分布曲線

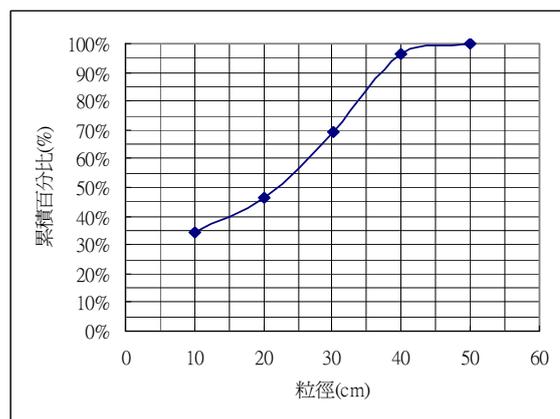


圖 3-33 控制點(9)表面粒徑分布圖

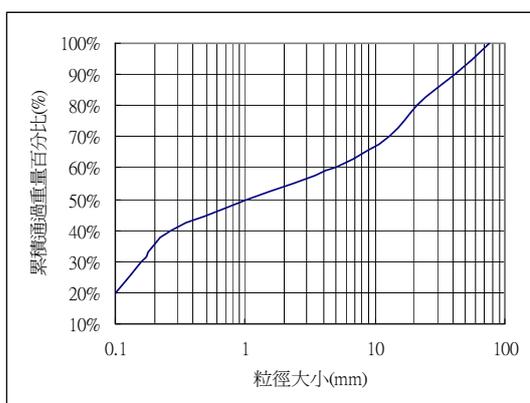


圖 3-34 控制點(10)粒徑分布曲線

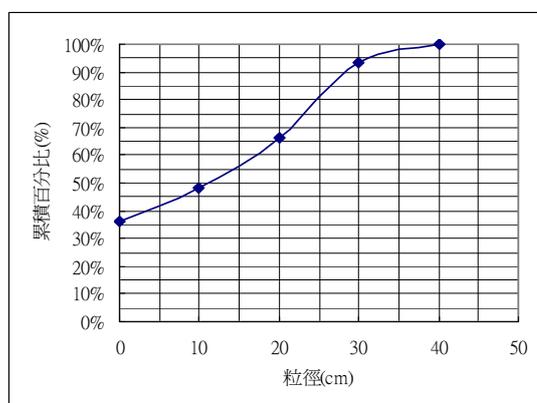


圖 3-35 控制點(10)表面粒徑分布圖

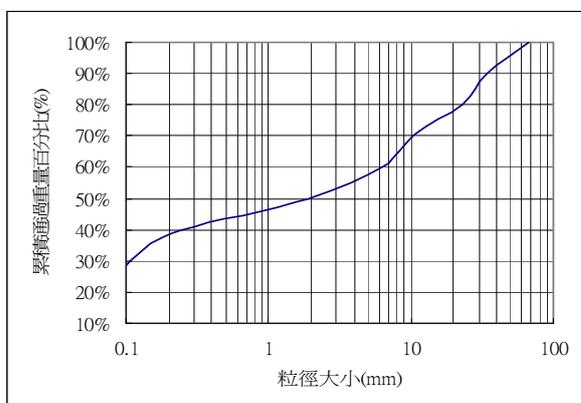


圖 3-36 控制點(11)粒徑分布曲線

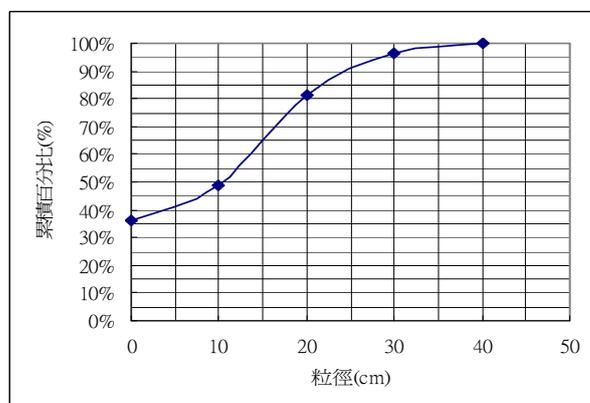


圖 3-37 控制點(11)表面粒徑分布圖

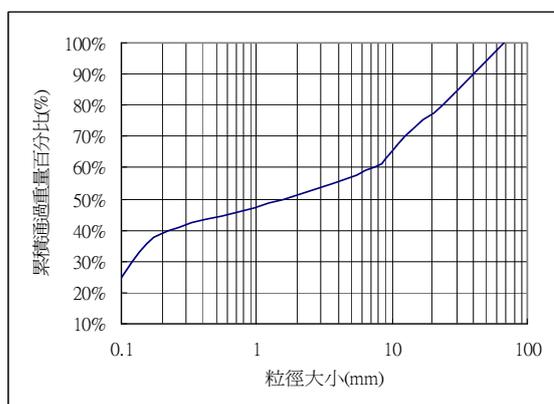


圖 3-38 控制點(12)粒徑分布曲線

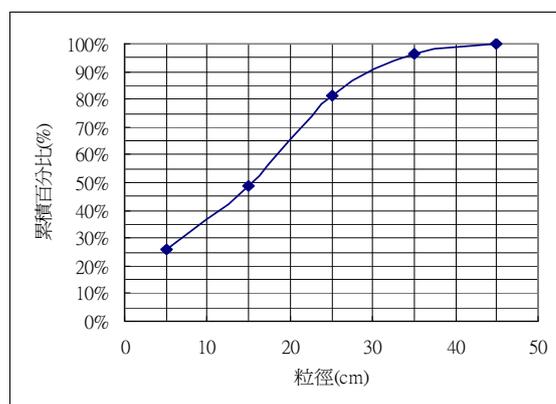


圖 3-39 控制點(12)表面粒徑分布圖

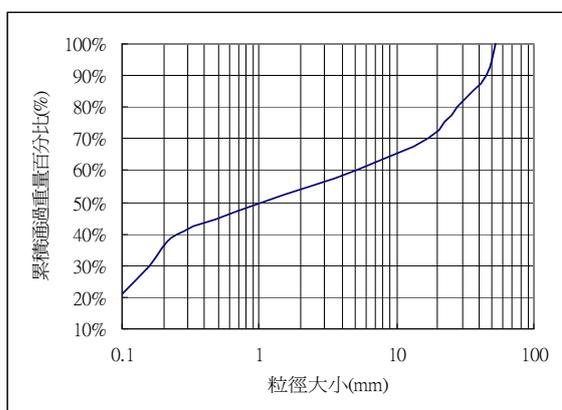


圖 3-40 控制點(13)粒徑分布曲線

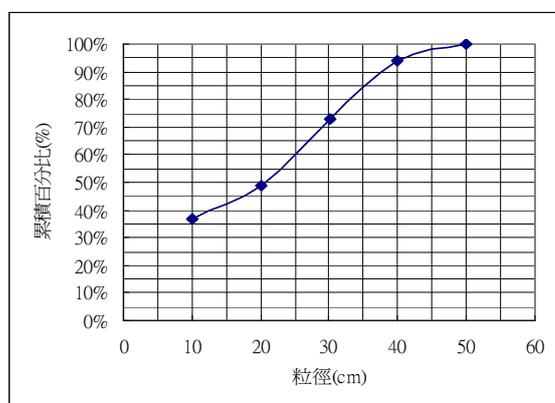


圖 3-41 控制點(13)表面粒徑分布圖

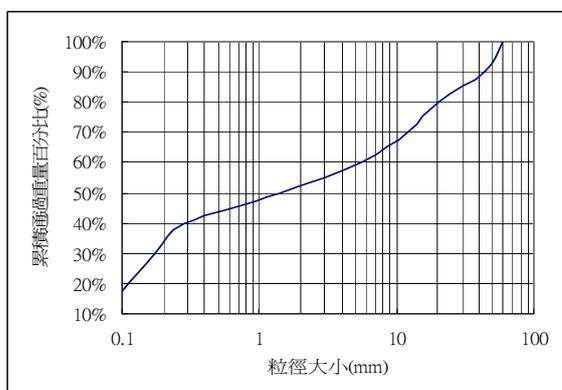


圖 3-42 控制點(14)粒徑分布曲線

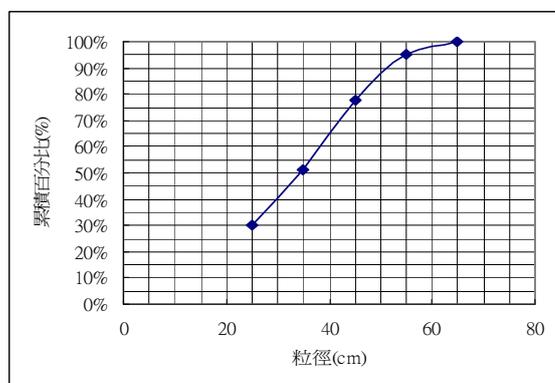


圖 3-43 控制點(14)表面粒徑分布圖

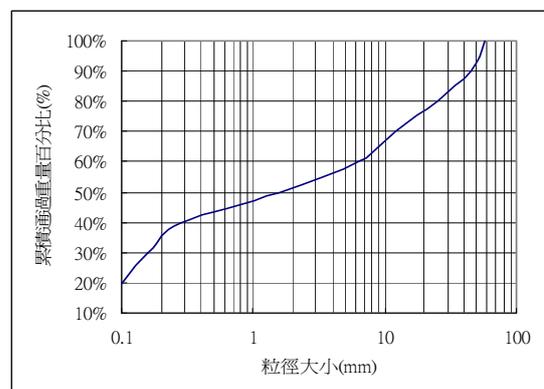


圖 3-44 控制點(15)粒徑分布曲線

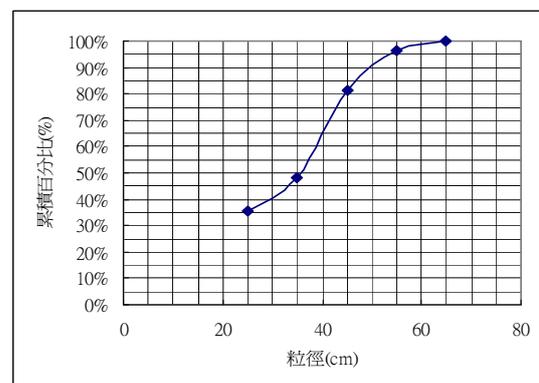


圖 3-45 控制點(15)表面粒徑分布圖

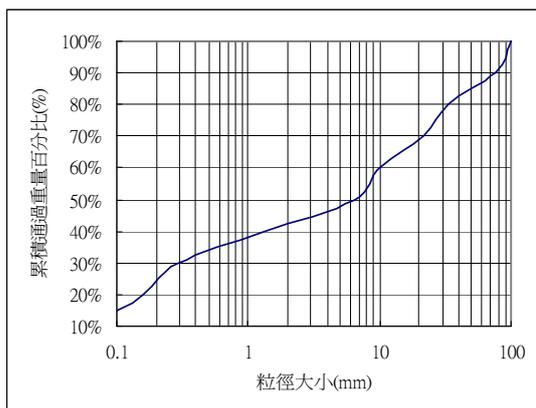


圖 3-46 控制點(16)粒徑分布曲線

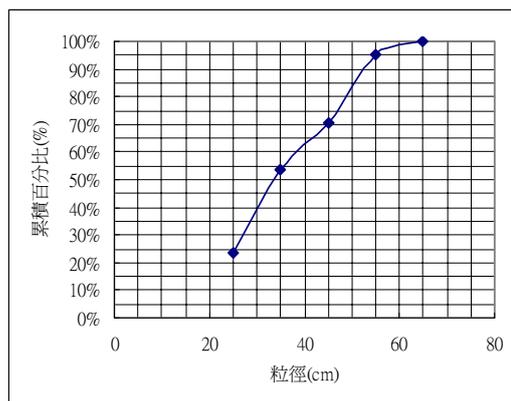


圖 3-47 控制點(16)表面粒徑分布圖



照片 3-104 選定調查範圍



照片 3-105 明坑採樣開挖過程



照片 3-106 粒徑現場篩分析



照片 3-107 表面粒徑調查紀錄

3-11-3 河道粗糙係數

河道粗糙係數 n 值，是依河床質粒徑分析求得各代表粒徑以經驗公式及理論公式計算，而 n 值隨水理、含砂量及其他因素而變，為不定值，為便利水力工程設計，一般採用修正值，本計畫決定 n 值之步驟如下：

1. 依各斷面之河床粒徑採用經驗理論公式計算 n 值，提供初步之參考。經驗公式如下：

(1) Strickler 公式： $n = 0.015D_m^{1/6}$

(2) Einstein 公式： $n = 0.0132D_{65}^{1/6}$

(3) Lane 公式： $n = 0.015D_{75}^{1/6}$

(4) Sanluis River 公式： $n = 0.0142D_{75}^{1/6}$

(5) Mayer & Peter 公式： $n = 0.01216D_{90}^{1/6}$

式中 D_{75} 為通過 75% 重量之代表粒徑(mm)，及顆粒粒徑小於 D_{75} 者，佔全部重量之 75%； D_{65} 重量之代表粒徑(mm)，亦即顆粒粒徑小於 D_{65} 者，佔全部重量之 65%。

2. 依據河床質採樣調查分析結果，分別以 Strickler、Einstein、Lane、Sanluis River、Mayer & Peter 五種經驗公式推求河床質採樣粒徑粗糙係數及河床粗糙係數(如表 3-10 所示)。

表 3-10 明坑粗糙係數計算成果表

點位 編號	梅-彼-穆式 $0.01216D_{90}^{1/6}$	Lane-carlson 式 $0.015D_{75}^{1/6}$	Sanluis River 式 $0.0142D_{75}^{1/6}$	Einstein 式 $0.0132D_{65}^{1/6}$	Strickler 式 $0.015D_m^{1/6}$	平均
1	0.0216	0.0256	0.0234	0.0212	0.0221	0.0228
2	0.0212	0.0258	0.0235	0.0213	0.0219	0.0227
3	0.0218	0.0262	0.0239	0.0219	0.0239	0.0235
4	0.0218	0.0268	0.0245	0.0224	0.0241	0.0239
5	0.0211	0.0254	0.0231	0.0210	0.0215	0.0224
6	0.0231	0.0286	0.0261	0.0240	0.0266	0.0257
7	0.0212	0.0259	0.0236	0.0213	0.0208	0.0226
8	0.0227	0.0283	0.0258	0.0235	0.0251	0.0251
9	0.0223	0.0276	0.0251	0.0230	0.0250	0.0246
10	0.0213	0.0260	0.0237	0.0216	0.0224	0.0230
11	0.0209	0.0249	0.0227	0.0207	0.0221	0.0223
12	0.0215	0.0260	0.0237	0.0218	0.0237	0.0233
13	0.0223	0.0273	0.0249	0.0228	0.0248	0.0244
14	0.0235	0.0291	0.0265	0.0244	0.0271	0.0261
15	0.0234	0.0290	0.0265	0.0244	0.0272	0.0261
16	0.0236	0.0294	0.0268	0.0246	0.0270	0.0263