

目 錄

Abstract	1
摘要	2
一、 計畫範圍.....	2
二、 計畫區概述.....	2
三、 問題分析及治理對策.....	3
四、 規劃成果.....	4
五、 經費需求及效益分析.....	5
六、 建議與結論.....	6
第一章 前言	7
1-1 計畫緣起與目的.....	7
1-2 工作範圍及項目.....	8
1-2-1 工作範圍.....	8
1-2-2 工作項目.....	9
第二章 工作構想與對策	11
2-1 計畫集水區之選定.....	11
2-2-1 集集集水區環境概述.....	12
2-2-2 計畫集水區之選定原則.....	14
2-2 前期(民國 96~98 年)之現況檢討.....	20
2-3 最佳管理作業 (BMPs).....	23
2-4 SWOT 分析.....	24
2-5 成果內容與計畫執行步驟.....	26
2-5-1 預計工作成果.....	26
2-5-2 整體工作流程.....	26
2-5-3 計畫執行步驟.....	27
第三章 規劃區概述	42
3-1 規劃區範圍及集水區分析.....	42
3-1-1 地理位置、氣象、水文.....	42

3-1-2 河溪分佈及流域特色	46
3-2 規劃區現況分析	50
3-2-1 人口	50
3-2-2 交通	51
3-2-3 農業特色與發展	53
3-2-4 土地分區、權屬、治理權責區分及利用現況	59
3-2-4 地形與地勢	73
3-2-5 地質與土壤	76
3-2-6 坡度及坡向	83
3-2-7 優勢植相與鄉土樹種消長分析	89
3-2-8 綠覆變遷與分析	93
3-2-9 坡地水源涵養現況、水需求與收支分析	97
3-2-10 土壤沖蝕與水土保持處理現況	98
3-3 前期(民國 96~98 年)規劃區之工程檢討	103
第四章 規劃內容	114
4-1 規劃區水土保持問題分析與對策	114
4-1-1 目標與願景	114
4-1-2 水土災害災源、災因、災情及保全對象	116
4-1-3 水土資源保育需求	125
4-1-4 坡面沖蝕控制、綠覆、保水對策	127
4-1-5 保育、景觀與環境檢討回饋機制	136
4-2 水土保持實質規劃與優先順序	137
4-2-1 沖蝕控制	137
4-2-2 植生綠覆	138
4-2-3 水源涵養	139
4-2-4 緩衝綠帶	140
4-2-5 農地水土保持輔導	141
4-2-6 示範點位及創新工法	148
4-2-7 水土保持需求優先順序	157
4-3 執行阻礙、衝擊因應與應注意事項	159

4-3-1	執行阻礙分析及衝擊因應措施	159
4-3-2	法令、行政應注意事項	160
4-4	水土資源保育經費需求及效益評估	163
4-4-1	規劃區水土資源保育分期分區經費需求	163
4-4-2	工程執行上之評估	165
4-4-3	效益評估	167
第五章	工作進度與成果交付	181
5-1	工作進度與預定進度	181
第六章	審查意見辦理與回覆及參考文獻	183
6-1	審查意見辦理與回覆情形	183
6-1-1	期初審查意見回覆	183
6-1-2	期中審查意見回覆	186
6-1-3	期中修正審查意見回覆	189
6-1-4	期末報告審查意見回覆	192
6-1-5	期末報告修正審查意見回覆	195
6-1-6	現場會勘及相關公文	196
6-2	參考文獻	197
附件一	水土保持工程配置圖	
附件二	相關法規整理	
附件三	工作項目對照表	
附件四	現場勘查及相關公文	
附件五	委員簽認單	

表目錄

表摘-1 集水分區現況概述表	3
表摘-2 集水分區問題分析及治理對策	4
表摘-3 水土資源保育設施需求表	4
表摘-4 水土資源保育經費需求表	5
表 2-1 重點區評估表	20
表 2-2 前期規劃區之工程明細表	21
表 2-3 現勘後工程檢討表	22
表 2-4 發展情境分析表	26
表 2-5 資料調查項目及方法表	27
表 2-6 雨量站資料表	29
表 2-7 逕流係數 C 值之選擇參考表	31
表 2-8 各重點集水區水文資料分析統計表	32
表 2-9 非結構性最佳管理作業	33
表 2-10 結構性最佳管理作業	34
表 2-11 現況調查表	35
表 2-12 重點集水區後續維護處理需求分析表	36
表 2-13 農民訪談紀錄表	37
表 2-14 農民訪談紀錄表(續)	38
表 2-15 土地使用同意書格式	39
表 2-16 土地使用同意書附件	40
表 3-1 集集地區月平均風速及風向統計表	43
表 3-2 集集站各旬蒸發量統計表	44
表 3-3 集集地區月平均日照統計表	44
表 3-4 集集(2)雨量站站歷年降雨量統計一覽表	45
表 3-5 各村里人口統計一覽表	50
表 3-6 農業發展潛力問題探詢表	54
表 3-7 鹽水坑溪集水區發展潛力分析成果表	55
表 3-8 清水溪支流集水區發展潛力分析成果表	57

表 3-9	清水溪上游集水區發展潛力分析成果表	58
表 3-10	鹽水坑溪集水區土地使用分區表	60
表 3-11	鹽水坑溪集水區土地所有權屬表	61
表 3-12	鹽水坑溪集水區土地可利用限度分類表	62
表 3-13	鹽水坑溪集水區土地利用現況表	63
表 3-14	清水溪支流集水區土地使用分區表	64
表 3-15	清水溪支流集水區土地所有權屬表	65
表 3-16	清水溪支流集水區土地可利用限度分類表	66
表 3-17	清水溪支流集水區土地利用現況表	67
表 3-18	清水溪上游集水區土地使用分區表	69
表 3-19	清水溪上游集水區土地所有權屬表	70
表 3-20	清水溪上游集水區土地可利用限度分類表	71
表 3-21	清水溪上游集水區土地利用現況表	72
表 3-22	鹽水坑溪集水區坡度分析表	84
表 3-23	鹽水坑溪集水區坡向分析表	85
表 3-24	清水溪支流集水區坡度分析表	86
表 3-25	清水溪支流集水區坡向分析表	87
表 3-26	清水溪上游集水區坡度分析表	88
表 3-27	清水溪上游集水區坡向分析表	89
表 3-28	各集水區歷年整治工程表	102
表 3-29	前期工程現勘檢討表	104
表 3-30	前期工程現勘檢討表(續 1)	105
表 3-31	前期工程現勘檢討表(續 2)	106
表 3-32	前期工程現勘檢討表(續 3)	107
表 3-33	前期工程現勘檢討表(續 4)	108
表 3-34	前期工程現勘檢討表(續 5)	109
表 3-35	前期工程現勘檢討表(續 6)	110
表 3-36	前期工程現勘檢討表(續 7)	111
表 3-37	前期工程現勘檢討表(續 8)	111

表 4-1	前期規劃區整治工程需求表	117
表 4-2	鹽水坑溪整治工程需求表	118
表 4-3	清水溪支流整治工程需求表	121
表 4-4	清水溪上游整治工程需求表	124
表 4-5	建議治理配置及農民意願調查表	126
表 4-6	水土保持治理點位問題分析與治理對策表	135
表 4-7	沖蝕控制需求表	137
表 4-8	植生綠覆需求表	139
表 4-9	水源涵養需求表	139
表 4-10	緩衝綠帶需求表	140
表 4-11	行政院農業委員會主管計畫補助基準表	144
表 4-12	農友對坡地保育及設施意願調查統計表	145
表 4-13	創新工法可行性評估表	157
表 4-14	水土保持工程需求優先順序表	158
表 4-15	計畫區層級化管理機制表	161
表 4-16	鹽水坑溪集水區水土資源保育經費需求表	163
表 4-17	清水溪支流集水區水土資源保育經費需求表	164
表 4-18	清水溪上游集水區水土資源保育經費需求表	164
表 4-19	中寮鄉和興村水土資源保育經費需求表	165
表 4-20	各工程執行評估表	165
表 4-21	直接效益與間接效益計量方式一覽表	167
表 4-22	各集水區之 AGNPS 輸入參數	169
表 4-23	集水區逕流曲線值之配置	170
表 4-24	鹽水坑溪(規劃水土保持設施完成前)土壤沖蝕量	173
表 4-25	鹽水坑溪(規劃水土保持設施完成後)土壤沖蝕量	173
表 4-26	清水溪支流(規劃水土保持設施完成前)土壤沖蝕量 ..	174
表 4-27	清水溪支流(規劃水土保持設施完成後)土壤沖蝕量 ..	174
表 4-28	清水溪上游(規劃水土保持設施完成前)土壤沖蝕量 ..	174
表 4-29	清水溪上游(規劃水土保持設施完成後)土壤沖蝕量 ..	174

表 4-30 集水區於規劃完成前、後土壤沖蝕量差值.....	175
表 4-31 不同覆蓋情況下之地表入滲容量.....	176
表 4-32 效益評估表.....	179
表 4-33 成本分析表.....	180
表 5-1 預定工作進度表.....	181



圖目錄

圖 1-1 地理位置圖	8
圖 2-1 南投縣生活圈分佈圖	11
圖 2-2 集集集水區地理位置圖	13
圖 2-3 集集集水區土地類別圖	13
圖 2-4 集集集水區土地利用現況圖	14
圖 2-5 集水區自動劃分流程	15
圖 2-6 重點區分佈圖	15
圖 2-7 集集鎮產業變遷圖	19
圖 2-8 SWOT 分析矩陣圖	24
圖 2-9 工作流程圖	27
圖 3-1 重點集水區地理位置圖	42
圖 3-2 集集氣象站月平均溫度分布圖	43
圖 3-3 集集(2)雨量站歷年月平均降雨量	45
圖 3-4 規劃區流域分區圖	46
圖 3-5 規劃區集水區分佈圖	47
圖 3-6 鹽水坑溪集水區村里分區圖	48
圖 3-7 清水溪支流集水區村里分區圖	49
圖 3-8 清水溪上流集水區村里分區圖	50
圖 3-9 鹽水坑溪集水區道路分佈圖	51
圖 3-10 清水溪支流集水區道路分佈圖	52
圖 3-11 清水溪上流集水區道路分佈圖	53
圖 3-12 鹽水坑溪集水區土地使用分區圖	59
圖 3-13 鹽水坑溪集水區土地所有權屬圖	60
圖 3-14 鹽水坑溪集水區土地可利用限度分類圖	62
圖 3-15 鹽水坑溪集水區土地利用現況圖	63
圖 3-16 清水溪支流集水區土地使用分區圖	64
圖 3-17 清水溪支流集水區土地所有權屬圖	65
圖 3-18 清水溪支流集水區土地可利用限度分類圖	66

圖 3-19	清水溪支游集水區土地利用現況圖	67
圖 3-20	清水溪上游集水區土地使用分區圖	68
圖 3-21	清水溪上游集水區土地所有權屬圖	69
圖 3-22	清水溪上游集水區土地可利用限度分類圖	71
圖 3-23	清水溪上游集水區土地利用現況圖	72
圖 3-24	鹽水坑溪集水區地形分佈圖	73
圖 3-25	鹽水坑溪集水區 3D 地形模擬圖	73
圖 3-26	清水溪支流集水區地形分佈圖	74
圖 3-27	清水溪支流集水區 3D 地形模擬圖	74
圖 3-28	清水溪上游集水區地形分佈圖	75
圖 3-29	清水溪上游集水區 3D 地形模擬圖	75
圖 3-30	鹽水坑溪集水區地質分佈圖	76
圖 3-31	鹽水坑溪集水區土壤分佈圖	78
圖 3-32	清水溪支流集水區地質分佈圖	80
圖 3-33	清水溪支流集水區土壤分佈圖	81
圖 3-34	清水溪上游集水區地質分佈圖	82
圖 3-35	清水溪上游集水區土壤分佈圖	83
圖 3-36	鹽水坑溪集水區坡度分析圖	84
圖 3-37	鹽水坑溪集水區坡向分析圖	85
圖 3-38	清水溪支流集水區坡度分析圖	86
圖 3-39	清水溪支流集水區坡向分析圖	87
圖 3-40	清水溪上游集水區坡度分析圖	88
圖 3-41	清水溪上游集水區坡向分析圖	89
圖 3-42	各集水區 NDVI 分析圖	94
圖 3-43	鹽水坑溪綠覆變遷分析圖	95
圖 3-44	清水溪支流綠覆變遷分析圖	96
圖 3-45	清水溪上游綠覆變遷分析圖	97
圖 3-46	鹽水坑溪土壤沖蝕潛勢分析圖	99
圖 3-47	清水溪支流土壤沖蝕潛勢分析圖	100

圖 3-48 清水溪上游土壤沖蝕潛勢分析圖	101
圖 3-49 各集水區歷年整治工程點位圖	102
圖 4-1 鹽水坑溪整治工程點位圖	118
圖 4-2 清水溪支流整治工程點位圖	120
圖 4-3 清水溪上游整治工程點位圖	123
圖 4-4 混凝土擋土牆示意圖	128
圖 4-5 跌水示意圖	130
圖 4-6 混凝土溝示意圖	130
圖 4-7 砌石溝示意圖	131
圖 4-8 多功能蓄水池示意圖	133
圖 4-9 沖蝕控制模擬圖	138
圖 4-10 水源涵養模擬圖	140
圖 4-11 緩衝綠帶模擬圖	141
圖 4-12 山坡地農地水土保持及附屬設施補助申請流程圖	143
圖 4-13 多孔隙魚槽示意圖	149
圖 4-14 多孔隙魚槽+場鑄護岸示意圖	150
圖 4-15 多孔隙魚槽+乾砌塊石示意圖	150
圖 4-16 泥土固化劑鋪面示意圖	151
圖 4-17 示範點位及創新工法模擬圖	153
圖 4-18 毛細式排水帶示意圖	154
圖 4-19 歐美運用水撲滿於住宅中水儲留示意圖	155
圖 4-20 日本運用水撲滿於邊溝截流示意圖	155
圖 4-21 水撲滿及毛細排水帶運用示意圖	156
圖 4-22 集水區土壤沖蝕量分析流程	168
圖 4-23 各集水區 AGNPS 分析小區編號圖	173

Abstract

To ensure legal development and usage of sloplands and to prevent, mitigate and eliminate disasters, it is necessary to enhance the soil and water conservation techniques and concepts and to disseminate relevant laws, regulations, policies and requirements so that the public will be inspired, pay attention to soil and water conservation due to increased understanding and be willing to comply with law.

The Nantou Branch, Soil and Water Conservation Bureau, conduct this project To better protect hillslopes and natural resources of Chichii-watershed areas, collapsed bare lands were revegetated and landscaped. By using watersheds as units were formulated for Chichii-watershed areas, we can analysis the nature property and sloplands problem of each watershed units. By way of providing government budget, the farming environment and the rural area can be improved better.

The Nantou Branch, Soil and Water Conservation Bureau, will provide NT\$5.38 million from 2011 to 2013, The expected benefit will be about NT\$7.45 million. The total economic benefits is about 1.23(>1). This project is workable to carry out in next three years.

By executing the project each year, The farming environment of Chichii-watershed areas can be improved, the natural resources of soil and water can be conserved. And also providing better farming environment to transform local industry.

摘要

一、計畫範圍

本計畫依合約規定，所預定之工作範圍重點區共有四區：

(一)分局歷年(96~98年度)辦理之各規劃區已辦理之各項水土保持處理工作調查：

- 1.南投縣中寮鄉
- 2.嘉義縣竹崎鄉
- 3.雲林縣古坑鄉，

(二)南投縣集集集水區。

並由集集集水區中劃定規劃集水區範圍，共有鹽水坑溪集水區、清水溪支流集水區及清水溪上游集水區等三區，並透過基本資料之蒐集分析、現地勘查及訪談當地農民，規劃相關水土資源保育需求及適用性工法配置，以期能符合保育水土資源、涵養水源、減免災害、促進土地合理利用、增進國民福祉之國土復育之方向。

二、計畫區概述

透過集水區基本資料蒐集及套疊國土測繪中心、水保局等相關單位提供之圖資，並利用GIS軟體分析40*40DTM資料，以探討各集水分區之農業特色、土地利用現況、可利用限度、綠覆率變遷及土壤沖蝕現況等項目，以期藉由各集水區之營農環境特性及相關自然環境因子探討，進而了解各集水分區在水土資源保育需求及所對應的規劃治理對策。各集水分區之特性概述如下表所示，詳細內容參閱第三章。

表摘-1 集水分區現況概述表

集水分區 現況項目	鹽水坑溪	清水溪支流	清水溪上游	備註
農業特色	農產品以香蕉、紅龍果、糯米荔枝、牛奶蜜棗、為主，亦積極發展觀光休閒農業。	以觀光休閒農業為主，其中「屯田玫瑰園」及「愚農花田」為主要景點。	早期以林業生產為主，所出產之林木種類繁多，屬於楠櫨林帶及榕楠林帶。	詳 3-2-3 節
土地利用現況	區內農地類型計有旱田、檳榔及椰子、香蕉園等，面積約計 143.04ha。	區內農地類型計有水田、旱田、檳榔及椰子等，面積約計 71.61ha。	區內農地類型計有旱田、檳榔及椰子、香蕉園等，面積約計 290.82ha。	詳 3-2-4 節
土地可利用限度	宜農牧地約有 107.43ha，宜林地有 31.64ha。	農牧地約有 72.3ha，宜林地及加強保育地有 36.72ha。	宜農牧地約有 211.34ha，宜林地及加強保育地有 57.26ha。	詳 3-2-4 節
綠覆率變遷	變遷值較大者均位於檳榔、旱田及果園上。	變遷值較大者位於檳榔、果園及溪流沿岸上。	變遷值較大者均位於檳榔、果園上。	詳 3-2-8 節
土壤沖蝕現況	土壤流失較嚴重之區域多集中於農路、產業道路及園內道之沿線。	土壤流失較嚴重之區域均位於清水溪支流左岸處並多集中於崩積土之分佈範圍內。	土壤流失較嚴重之區域均集中於崩積土之範圍內，且分佈於農路、產業道路及園內道路線。	詳 3-2-10 節

三、 問題分析及治理對策

經現況調查及分析各集水分區之水文、地文等自然特性後，其集水區之主要問題多為坡面排水不良，沖蝕溝側向及縱向沖蝕加劇、坡面易生崩塌及裸露；或道路上、下邊坡排水系統無保護措施，易形成漫流，造成淹水災害等，而在清水溪上游除了上述問題外，其土地超限利用面積較多，多以種植檳榔為主。針對各集水區之問題分析及相關治理對策如下表所示：

表摘-2 集水分區問題分析及治理對策

集水區	問題分析	治理對策
鹽水坑溪	1、沖蝕溝側向及縱向沖蝕加劇、坡面易生崩塌及裸露。 2、過路涵管排水斷面不足，下游排放口缺乏保護措施。 3、道路排水設施不良，易造成道路水土保持問題。	1、坑溝中、上游段以控制溝床坡度為主，下游段於適合地區施設農塘等滯洪措施，坡面宜導入植生以抗沖蝕。 2、改善過路排水系統，並於排放口設置保護措施。 3、道路排水系統改善，並於安全處排放。
清水溪支流	1、既有蓄水池有損壞現象，蓄水功能不佳。 2、現有坑溝中、上游段溝床有刷深現象，且易於凹岸處產生坡腳沖蝕，造成農地易流失、坡面易生崩塌及裸露。 3、道路上、下邊坡排水系統缺乏安全排放地點，易形成漫流。	1、設置蓄水地以維農地蓄水功能。 2、坑溝中、上游段以控制溝床坡度為主，下游段於適合地區施設農塘等滯洪措施，坡面宜導入植生以抗沖蝕。 3、改善道路上、下邊坡排水系統，並於安全地點放流。
清水溪上游	1、現有坑溝中、上游段溝床有刷深現象，且易於凹岸處產生坡腳沖蝕，造成農地易流失、坡面易生崩塌及裸露。 2、既有農塘缺乏整體規劃，並無滯洪功效。 3、土地超限利用面積較多(林班地)，多以種植檳榔為主。	1、坑溝中、上游段以控制溝床坡度為主，下游段於適合地區施設農塘等滯洪措施，坡面宜導入植生以抗沖蝕。 2、改善既有農塘，並規劃為具有滯洪效果之保水設施。 3、輔導農民加強造林。

四、 規劃成果

經調查需求性並協調當地農民意見，確認本計畫預計實施的水土保育設施內容如下表：

表摘-3 水土資源保育設施需求表

項目	內容
沖蝕控制	坑溝及蝕溝治理計 2100M，固床工及跌水設施約 37 座，靜水池計 6 座。
植生綠覆	打樁編柵約 1500 m ² ，植生綠美化 500 m ²
水源涵養	農塘五座(約 2450M ³)，蓄水池一座
緩衝綠帶	緩衝綠帶約 4.25 公頃

五、經費需求及效益分析

1. 經費需求

本計畫之水土保持需求之經費預估為53,800,000元，而各工程點位經費需求如下表所示：

表摘-4 水土資源保育經費需求表

區位	點位	工程名稱	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	主要工項	經費概估 (元)
中寮鄉和興村	A1	和興村青青草原旁蝕溝改善三期工程	230563	2645847	蝕溝控制(寬約2m、深約1.5m)200m、固床工及跌水工約6座、緩衝綠帶4000m ² 、農塘一座	4,500,000
鹽水坑溪集水區	B1	和平里雞籠壇旁坑溝改善工程	225325	2637871	蝕溝控制(寬約3m、深約2m)400m、固床工及跌水工約12座、打樁編柵約1500m ² 、農塘一座、緩衝綠帶8000m ²	6,000,000
	B2	集集里鹽水巷排水改善工程	226962	2638438	靜水池2座，箱涵(2*2)6m，下邊坡擋土牆(高3m)20m，緩衝綠帶1000m ²	2,500,000
	B3	集集里鹽水橋上游坑溝改善工程	226280	2637903	乾砌石溝(寬約1m、深約1m)200m、靜水池2座、緩衝綠帶4000m ²	2,000,000
	B4	集集里崙龍巷旁排水改善工程	226351	2637728	排水溝150m(寬約1.5m、深約1.5m)，箱涵(1.5*1.5)4m、緩衝綠帶3000m ²	1,500,000
	B5	集集里崙龍巷環境改善工程	226453	2637892	基礎補強100m，固床工3座，緩衝綠帶約500m ²	1,000,000
清水溪支流	C1	廣明里環山路蓄水池工程	227164	2637297	蓄水池100噸(RC)1座	300,000
	C2	廣明里環山路旁坑溝改善二期工程	227128	2637380	坑溝治理(寬約3m、深約2m)100m、固床工及跌水工5座、緩衝綠帶2000m ²	3,500,000
	C3	廣明里環山路旁坑溝改善一期工程	227179	2637358	坑溝治理(寬約3m、深約2m)100m、固床工及跌水工5座、農塘一座、緩衝綠帶2000m ²	4,000,000
	C4	廣明里環山路旁排水改善工程	227361	2637152	排水溝(寬約1m、深約0.6m)100m、緩衝綠帶2000m ²	3,000,000
	C5	廣明里集集農場旁坑溝改善工程	227356	2637009	蝕溝治理(寬約1m、深約1m)200m，靜水池1座、緩衝綠帶4000m ²	1,500,000
	C6	廣明里尖仔尾山坑溝改善工程	227027	2637328	蝕溝治理(寬約1m、深約1m)150m，靜水池1座、緩衝綠帶3000m ²	1,500,000
清水溪上游	D1	富山里西印精舍旁坑溝改善工程	230431	2637880	坑溝整治(寬約2m、深約1.5m)150m，固床工及跌水工5座，緩衝綠帶3000m ²	4,000,000
	D2	富山里農塘及環境改善工程	230419	2637914	農塘1座、周邊植生綠美化500m ² 、排水溝50m	1,500,000
	D3	富山里梨頭巷排水改善工程	230158	2637599	排水溝200m，靜水池2座，擋土牆200m、輔導造林約5公頃	4,000,000
	D4-1	富山里鎮國寺旁坑溝整治一期工程	228902	2638835	坑溝整治300m，固床工及跌水工6座，緩衝綠帶6000m ² ，農塘一座。	8,000,000
	D4-2	富山里鎮國寺旁坑溝整治二期工程	228902	2638835	坑溝整治200m，固床工及跌水工3座，山邊溝1000m，L溝300m，緩衝綠帶4000m ²	5,000,000

2.效益分析

本規劃重點治理區實施有其經濟效益為1.23(> 1.0)，故本規劃案屬可行之水土保持維護處理方案，實施維護後能保障農民基本生活機能及營農環境改善。

六、建議與結論

1. 本規劃案針對重點治理區配置的維護處理項目內容，考量年度經費不足的情況下，分期分區方式建議依未來可能致災嚴重程度之順序逐區進行維護，以達年度經費最佳使用效果。

2. 經查水土保持補助標準中並無農塘或滯洪設施補助內容，但於水土資源保育之工作上，滯洪設施具有發揮遲滯洪水、降低洪峰、增加地表水入滲等相關水土保育之功效，在此建議可將農塘或滯洪池列入補助標準，並依相關規定辦理補助項目。



第一章 前言

1-1 計畫緣起與目的

台灣坡地由於地形陡峻，山高流短，野溪坑溝密布，地質脆弱，加上地震頻繁，夏季豪雨集中，如坡地保育利用不當，容易造成地表沖蝕、崩塌、地滑、土石流等土砂災害。而坡地保育早期始於農地水土保持推廣，偏向個別單項處理。54年起就具有發展潛力之宜農牧地集中地區在保育與利用並重原則下，辦理綜合性水土保持計畫。83年起以中小集水區為單元，實施中小集水區水土資源保育治理計畫。90年度起以集水區為單位，辦理區域性水土保持處理與維護計畫。

近年來由於經濟環境變遷，農產品價格低落，農友難以賴坡地農牧經營維生，間接影響坡地之保育與維護；且坡地有走向休閒遊憩及多元化經營之趨勢，故保育水土資源、涵養水源、減免災害、促進土地合理利用、增進國民福祉，亦為國土復育之方向。因此行政院農業委員會水土保持局南投分局(以下稱分局)基於政策及法規規定，每年編列經費辦理該計畫工作；而為求計畫編列之客觀性及多元化，分局依據97年度辦理之「加強坡面綠覆保水與區域性水土資源保育中長程方針規劃（南投分局）」及歷年(96~98年度)辦理之各規劃區已辦理之各項水土保持處理工作，特辦理「100年度區域性水土資源保育及綠環境營造工作先期規劃（南投分局）」(以下稱本計畫)，以做為明(100)年度及爾後該項計畫執行之依據及參考。因此，本計畫所預達成之工作目標有：

- 一、以區域宜農牧地集中且具有永續開發潛力者，規劃辦理相關水土保持設施，以改善山坡地營農環境及農民生活。
- 二、加強植生護坡、保水設施等水土資源保育規劃，以及農地沉砂池、滯洪排水等防災、減災規劃。
- 三、以坡地沖蝕防治、植生保育及水資源保蓄為目標，利用植生配

合天然地形，規劃集水區水土資源保育，並以節能減碳之綠色工程、緩衝綠帶及滯蓄滯洪等處理措施，提高坡地綠覆保水功能。

1-2 工作範圍及項目

1-2-1 工作範圍

本計畫依合約規定，所預定之工作範圍重點區共有四區：

一、分局歷年(96~98年度)辦理之各規劃區已辦理之各項水土保持處理工作調查：

- (一) 南投縣中寮鄉
- (二) 嘉義縣竹崎鄉
- (三) 雲林縣古坑鄉，

二、南投縣集集集水區。

工作範圍主要位於南投、雲林及嘉義縣縣轄區內，相關地理位置詳見圖1-1所示。

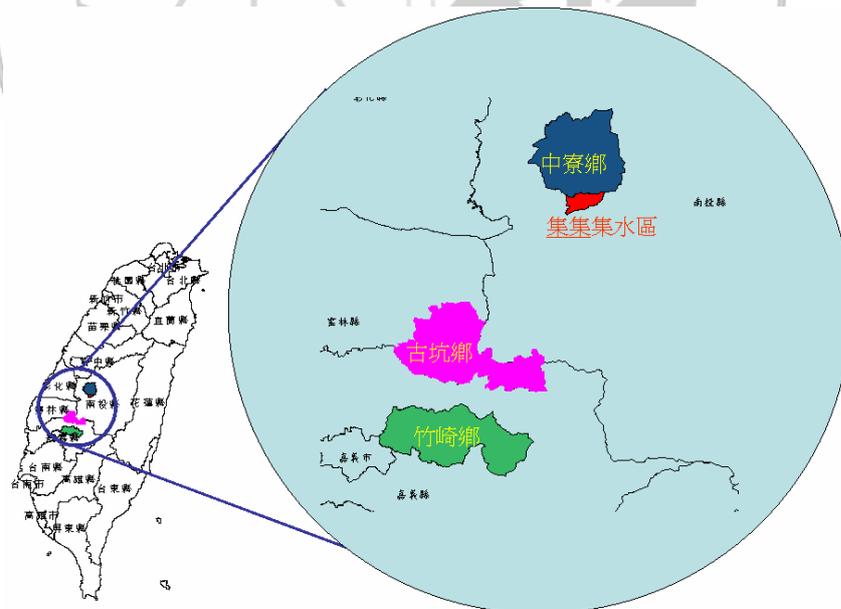


圖 1-1 地理位置圖

資料來源：本計畫整理

1-2-2 工作項目

本計畫之工作項目如下：

- 一、由計畫工作重點區中劃定規劃集水區範圍，每計畫集水區面積應於50公頃以上，規劃之工程或處理應順應自然，並注重安全、生態、營農型態、綠覆變遷及綠環境營造等之施政主軸。
- 二、針對分局96-98年度之各規劃區現況提出檢討，並就可加強維護部份提出改善方案及成效評估。
- 三、計畫集水區資料蒐集及地表現況調查，包括地形、地質、土壤、人文、氣象、交通、水文等，並提供電腦模擬模型以探討集水區災害及致災原因。
- 四、調查坡地保育及坡地多元化經營管理現有作為及設施，分析待加強課題，並以強化植生復育、提高坡地綠覆保水功能及強化集水區水土資源保育為方向，提出解決問題之對策。
- 五、為強化山坡地安全排水、農村特色植生及緩衝綠帶建置等工作，以建立工作實務的示範點為目標，在計畫集水區內尋覓合適地點，提出創新的示範性工法，並取得相關工法單價方析及適用範圍等相關資料。
- 六、計畫集水區內坡地保育及多元化經營管理設施需求之調查(合計水土保持設施預估經費50,000仟元，補助預估經費1,000仟元)，並提列執行評估優先治理順序及各項工程明細統計。
- 七、預期效益未來願景(提供電腦模擬景象圖或模型)及執行上之評估。
- 八、計畫集水區內適用之各項水土保持、植生綠化或示範性的創新工法，項目包括各種工法之適用範圍、標準圖、工料方析等。
- 九、規劃報告之編寫參考 分局規定之格式並依據審查委員意見修

訂辦理。

十、協助分局執行100年度『區域性水土資源保育及綠環境營造計畫』工程現勘及資料彙整等工作。



第二章 工作構想與對策

2-1 計畫集水區之選定

依據「南投縣綜合發展計畫」、「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」等上位計畫及中部區域計畫通盤檢討，南投縣境內之十三個鄉鎮劃分為二個地方生活圈，一為埔里地方生活圈，一為南投地方生活圈，如下圖所示：

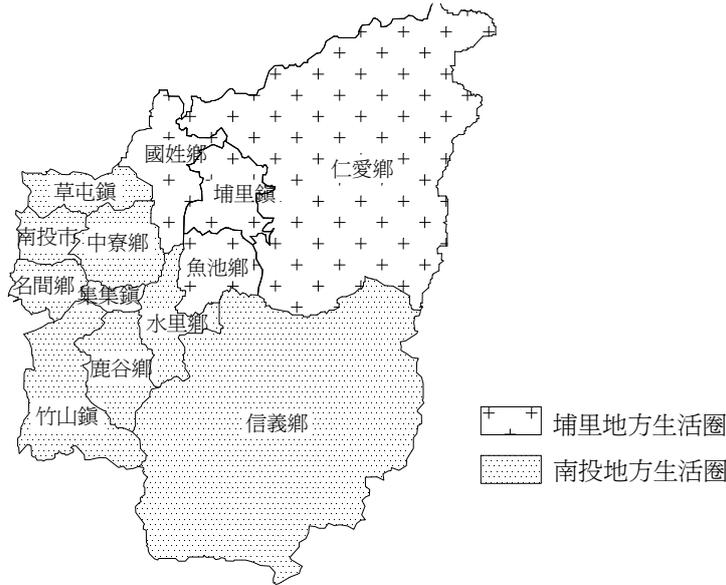


圖 2-1 南投縣生活圈分佈圖

資料來源：南投縣綜合發展計畫

由於生活圈之發展主要透過重點聚落規劃，由內而外並以輻射狀延伸，故聚落之地理重心位置及交通匯集點為區域發展考量的重要因素，在南投縣整體發展計畫中，以南投地方生活圈為推廣一級產業之重心，其中集集鎮又列為營農環境改善重點區，故參酌南投縣整體區域發展，本計畫特選集集鎮做為此次規劃鄉鎮，以期透過各項水土資源保育及綠環境營造，達到區域發展之目標。

而集集集水區早期為集集鎮產業集散中心，隨著產業結構的改變，傳統農業每況愈下，現有的產業已由傳統的農業轉型為以觀光產業為主，集集鎮擁有豐富的景觀資源及人文歷史的空間，人文風土深具特色，

擁有純樸傳統農村鄉土景觀與勤奮鎮民，極具豐富的觀光潛力，未來將朝向以發展觀光產業為主並積極進行傳統農業的轉型，以發展休閒農業觀光為主的都市發展機能，並注入都市再生的活力，朝向建設為一綠色人文歷史之市鎮發展。且本區之宜農牧地集中並具有永續開發潛力，亦符合「加強坡面綠覆保水與區域性水土資源保育中長程方針規劃（南投分局）」之計畫原則，故本計畫係由集集集水區中選定計畫集水區，以符合注重安全、生態、營農型態、綠覆變遷及綠環境營造等之施政主軸。

2-2-1 集集集水區環境概述

集集集水區位於南投縣集集鎮內，面積約1180.69ha。本集水區地處濁水溪上游北岸及南投縣的中西部區位。四周群山環繞，大多屬群山起伏之山地，北面以集集大山、大石公山、雞籠山與南投縣中寮鄉相鄰接；東面以集集大山與南投縣水里鄉為界；南面以濁水溪為界與南投縣竹山鎮及鹿谷鄉遙遙相對，相關之地理位置詳見圖2-2所示。

本集水區之土地類別係參考「南投縣綜合發展計畫」及水保局公告之圖資等相關資料，其中集水區以山坡地為主，約佔82%；而林班地主要位於集水區之西側，約佔7%，其土地類別詳如圖2-3所示。

而本集水區的山坡地面積總計為968.16公頃，其中有75.65%為宜農牧地，其宜農牧地為南投縣各鄉鎮中比例最高的。18.95%為宜林地，不分級地佔5.40%。在山坡地的利用方面，農牧利用土地以果樹種植為主，竹類林木及草生地則以竹類種植為主。土地利用現況如圖2-4所示。

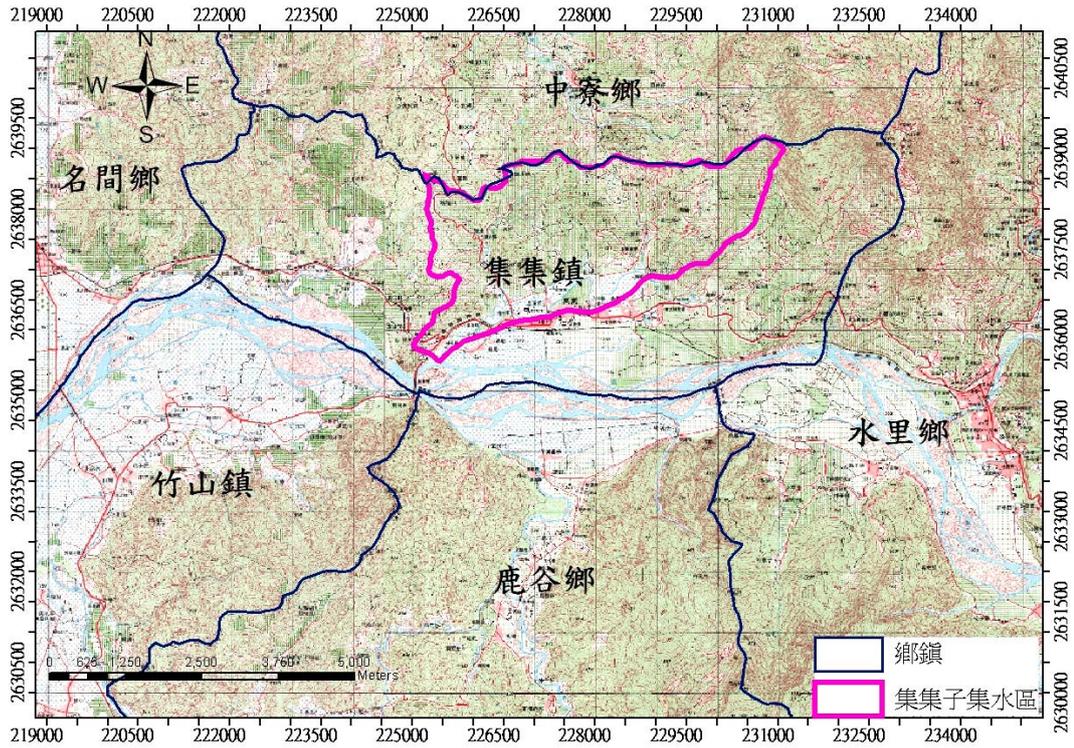


圖 2-2 集集集水區地理位置圖

資料來源：本計畫整理

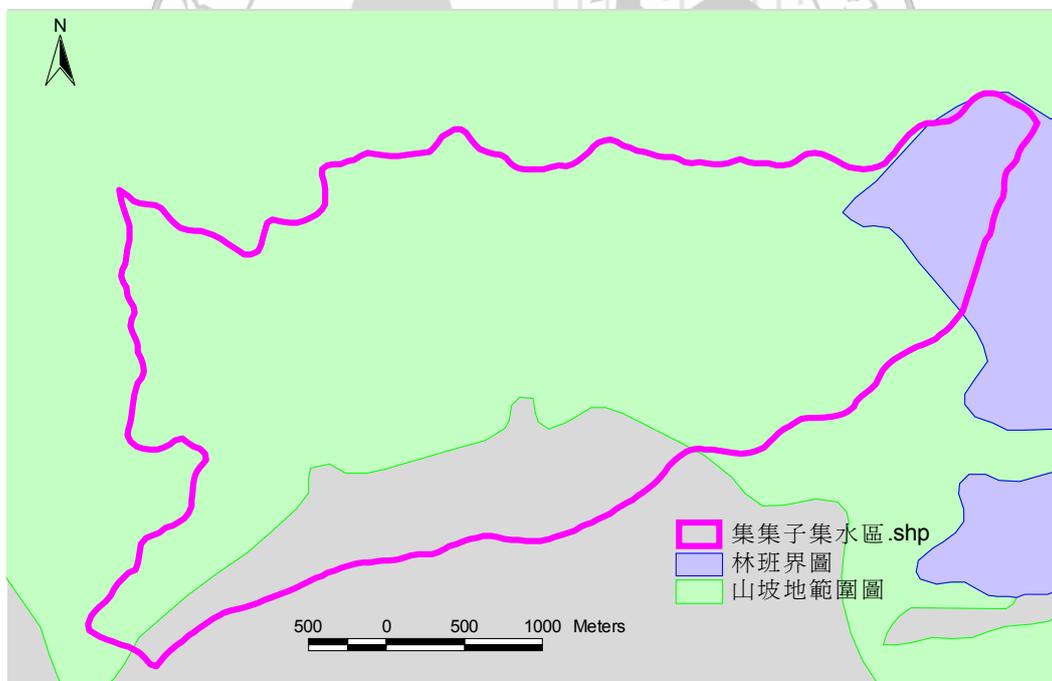


圖 2-3 集集集水區土地類別圖

資料來源：本計畫整理

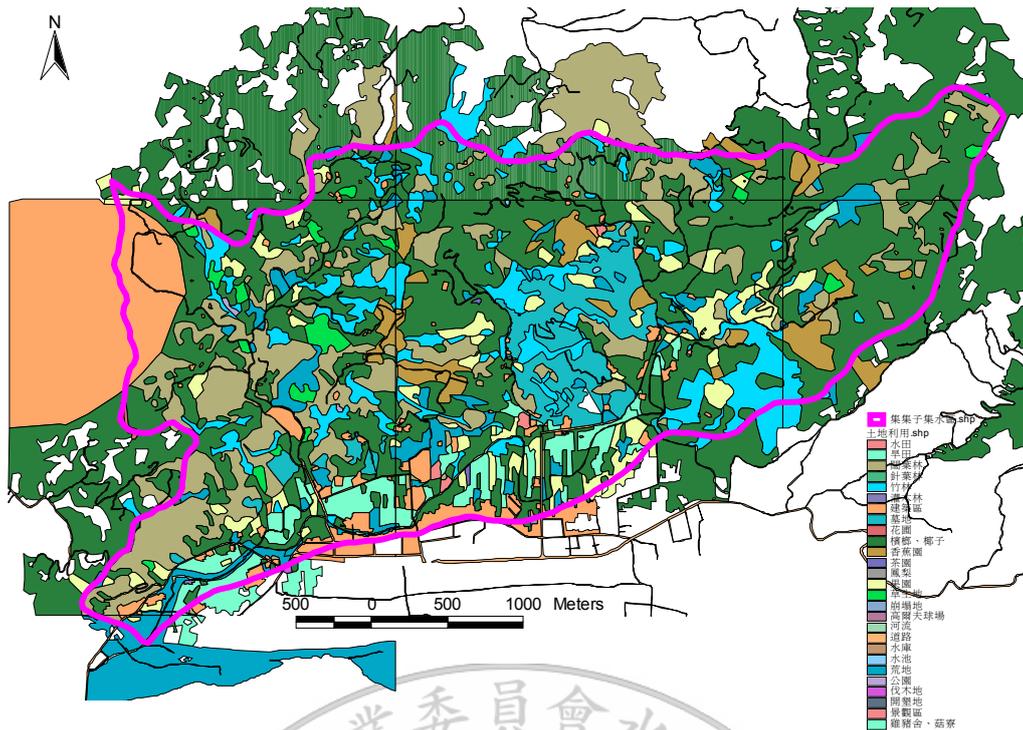


圖 2-4 集集集水區土地利用現況圖

資料來源：本計畫整理

2-2-2 計畫集水區之選定原則

本計畫針對集集集水區，擬採用1. 集水區自動劃分；2. 土地利用-農地；3. 土地坡度分佈—1~4級坡；4. 土地取得；5. 產業發展潛力等五項因子予以給定序位，並以序位法列出優先順序，說明如下：

一、集水區自動劃分理論：

集水區自動劃分係以DEM資料為基礎，配合地表特徵、數學演算法及電腦計算進行自動化分的工作，其理論可分為流向建立、累積流量計算、集水區劃分、稜線與谷線的萃取等部份。由於集水區為稜線所連接而成之區域，需先萃取出稜線，方能進一步劃分集水區之邊界。集水區自動劃分流程如圖2-5：

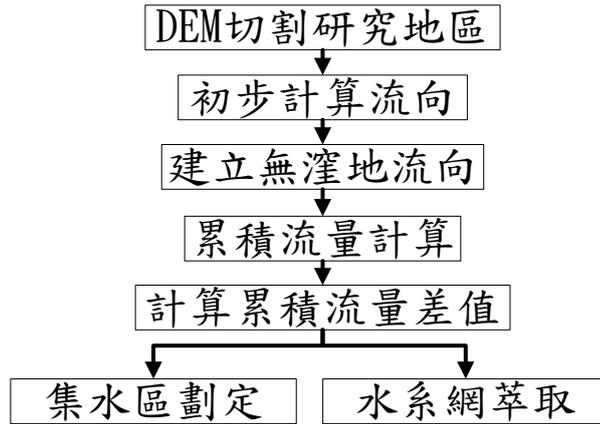


圖 2-5 集水區自動劃分流程

資料來源：集水區資訊系統(Win Grid)

經參酌「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」中都市計畫區範圍(不列入重點區選定)及配合水系網之萃取，本集水區之重點區預計共劃分為鹽水坑溪、清水溪支流及清水溪上游等三區，其中在清水溪中下游部份因位於都市計畫範圍區內，故不列為本次計畫區之選定。選定後之計畫集水區分佈如圖2-6所示。

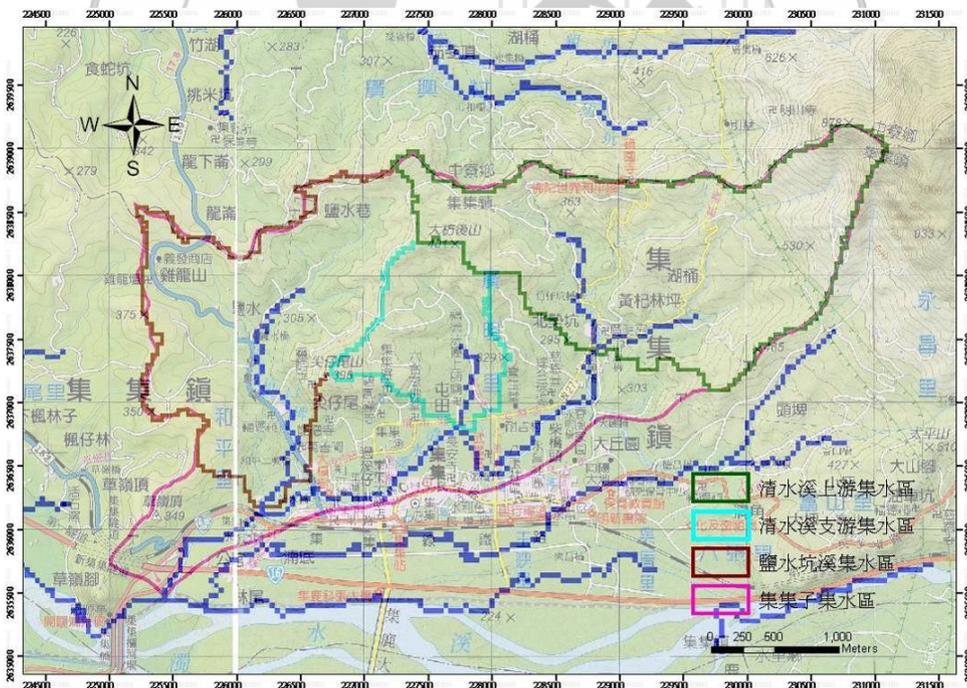


圖 2-6 重點區分佈圖

資料來源：本計畫整理

二、土地利用-農地：

利用水土保持局山坡地土地利用數化成果，分析並加以統計各計畫集水區之農地面積，各區之土地利用詳述於下節，而其統計成果概述如下：

- 1、鹽水坑溪集水區依土地利用圖統計成果，區內農地類型計有旱田、檳榔及椰子、香蕉園、鳳梨、果園等五類，面積約計143.04ha。
- 2、清水溪支流依土地利用圖統計成果，區內農地類型計有水田、旱田、檳榔及椰子、香蕉園、茶園等五類，面積約計71.61ha。
- 3、清水溪上游依土地利用圖統計成果，區內農地類型計有旱田、檳榔及椰子、香蕉園、果園等四類，面積約計290.82ha。

三、土地坡度分佈-1~4級坡：

本計畫擬利用地理資訊系統分析集水區40*40之DTM資料，求得其坡度百分比之分佈狀況(1~6級坡)，分析結果將詳述於下節，並統計1~4級坡之分佈面積，其成果概述如下：

- 1、鹽水坑溪依坡度分析圖統計成果，區內1~4級坡約佔81.7%。
- 2、清水溪支流依坡度分析圖統計成果，區內1~4級坡約佔81.3%。
- 3、清水溪上游依坡度分析圖統計成果，區內1~4級坡約佔69.3%。

四、土地取得：

為辦理水土資源保育及綠環境之營造，需當地農民之配合，尤以辦理規劃工程，用地之取得直接影響工程之整體性，故以現況調查及需要性分析表之處理項目所需土地取得難易度為評估基礎。土地取得難易度評估說明：

1. 「易」：勘查點位用地大部分屬公有地等。
2. 「普通」：勘查點位用地大部分屬私有地，且地主同意提供土地供規劃工程使用。

3.「難」：勘查點位用地大部分屬私有地，目前地主尚未同意提供土地供規劃工程使用。

五、產業發展潛力：

本集水區位於集集鎮內，自古以來均為整個集集鎮之產業重心，故本計畫預定從集集鎮歷史縱深，探討其集水區產業發展的變遷，並配合整個水系分佈狀況，作為重點區產業發展潛力分析。而集集鎮的歷史大致上可區分為五大時期，從開墾、興起、衰退至轉型，依次為開墾拓荒期、漢人中心期、日治時期、終戰初期至50年代前後期及產業轉型期，以下將依次概述之：

1.開墾拓荒期－漢人入墾初期

西元1722年（清康熙61年）在台御史黃叔敬自竹山經集集、日月潭、埔里通往宜蘭之路，在今之集集隘寮（原竹腳寮）作為各社總路隘口通事建造屋舍居住。西元1771年（清乾隆36年），中國漳州邱、黃、劉、許四姓合股招佃在集集鎮林尾形成聚落，為漢人開墾集集鎮之始。漢人陸續移入開墾，原住民仍不斷遷往內山，或漢人與原住民同處。

2.漢人中心期-開山務農設學，經營樟腦商人雲集。

自西元1783年（清乾隆48年）以後，集集已漸漸成為進入內山之必經通路。西元1875年（清光緒元年）福建總兵吳光亮親自督率兩營兵力由今日的竹山（原林圯埔）打通集集（原茅埔）分達埔里、集集、社寮、南投，打通通往東西的八通關，自此以後，集集地區人文更形活躍。集集一帶（集集大山以南，濁水溪以北）成立了集集堡。西元1885年（清光緒11年），集集成立了明新書院建立學堂，並開採樟腦，發展經濟，成為全台灣重要的樟腦中心，集集街呈現極度繁榮。

3.日治時期－集集線鐵路開通，商業鼎盛時期

西元1919年日本政府為興建日月潭發電場運送材料起見，乃興建由

二水通往今水里鄉車埕之縱貫鐵路支線，於西元1922年1月15日通車。在集集支線未建以前，集集對外交通主要靠輕便車及挑夫運輸，運輸量少且轉運不便，集集支線鐵路興建後，本鎮之對外交通大為改善，同時亦帶動沿線鄉村之興起及經濟之繁榮。

4. 終戰初期至西元1961年(民國50年)－漸衰期

終戰以後，台灣行政區域重新編制，原日治時期新高郡分別為集集鎮、水里鄉、信義鄉及魚池鄉四鄉鎮，集集已非區位行政中心。由於戰後經濟蕭條，復原緩慢及政府措施不當，導致物價飛漲、商業不振。過去盛產的樟腦，自西元1961年(民國50年)以後，已告停產。

隨著公路的建設開發與集集線鐵路的衰退與沒落。西元1971年(民國60年)以後，台灣工商業發達起來，農產品價格普遍不理想，農村人口流向都市，集集鎮人口不斷外流，勞動人口老化，生產力衰退，消費能力薄弱，導致集集鎮農村經濟衰退，商業日漸不振，集集的商業、農業、林業之發展，每況愈下。

自西元1981年(民國70年)前後，台灣以發展工商經濟為主導，集集鎮原有發展之樟腦業、香蕉農產、木業均已失去經濟效益，農產品價格不振，農民收入不佳，更因農村人口老化、人口外流加速，農民紛紛轉業或外移，自此，集集鎮在經濟、城鄉發展及市街建設完全衰退。

5. 產業轉型期

自西元1991年(民國80年)前後，集集鎮之產業積極致力於轉型，一方面發展觀光事業，致力道路之美化與綠化、種植行道樹、建設火車站、開放廣場、經營集集線鐵路、集集站營運、建設鎮公所大樓、警察分局大樓、衛生所、圖書館、公有零售市場、家畜市場、開發公眾活動空間及觀光資源。一方面振興產業，推動農會業機械化、專業化及精緻農業，以期讓集集鎮農業轉型成功，以挽救農業經濟之困境。加強交通建設、

積極計畫開拓觀光遊憩設施，期能使集集鎮再度綻放往昔繁榮之景象。

故從歷史之探討可整理集集鎮之產業變遷如下圖所示：

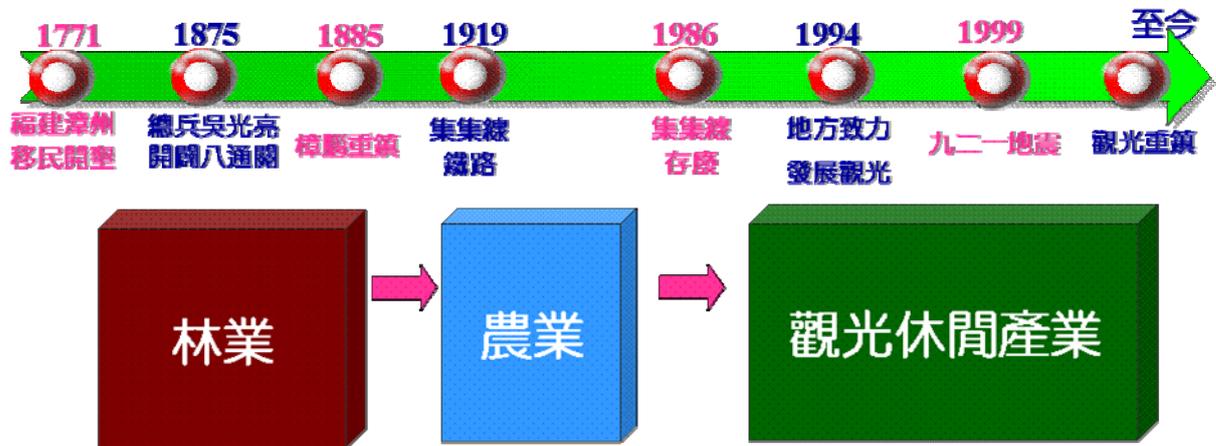


圖 2-7 集集鎮產業變遷圖

資料來源：本計畫整理

經由產業發展變遷及參考「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」、「南投縣集集鎮社區總體營造」、「南投縣集集鎮重建綱要計畫」等計畫，可將本集水區之規劃重點整理如下所示：

- 1、依「南投縣綜合發展計畫」、「南投縣集集鎮重建綱要計畫」，將集集、和平里等村里列為推動精緻農業及觀光休閒農業規劃重點區，其中以和平里和平社區最具代表性。
- 2、依「南投縣集集鎮社區總體營造」，將廣明里列為「水的空間- 重塑兒時水的記憶」的目標，以創造滯洪、保水、親水之社區總體營造。
- 3、依「南投縣綜合發展計畫」-集集鎮重點農村聚落多功能綠帶建置計畫，將富山里列為規劃設置綠帶之重點聚落，以確實實行公園綠地系統的初步構想，落實基礎建設。

而基於本計畫之主要目的係以改善山坡地營農環境為主軸，故於產業發展潛力評估項目將和平里、集集里等村里列為本計畫所預規劃之重點區位。

六、綜合評估：

由於本計畫系以區域宜農牧地集中且具有永續開發潛力者，優先規劃辦理相關水土保持設施，各重點集水區評估項目整理如下表所示，並做為爾後集水區分期分區規劃之依據：

表 2-1 重點區評估表

重點區	村里	行政區域面積 (ha)	集水區面積 (ha)/	農地面積 (ha)-序位	土地坡地分佈(1~4級)(%)-序位	土地取得-序位	產業發展潛力-序位	總得分	優先順序(序位法)
鹽水坑溪集水區	集集	181.53	324.8	143.04-(2)	81.7-(1)	易-(1)	推動精緻農業及觀光休閒農業-(1)	(5)	1
	和平	141.94							
	廣明	1.33							
清水溪支流集水區	廣明	114.48	118.72	71.61-(3)	81.3-(2)	普通-(2)	創造滯洪、保水、親水之社區總體營造-(3)	(10)	3
	集集	4.24							
鹽水坑溪上游集水區	富山	323.93	411.32	290.82-(1)	69.3-(3)	難-(3)	規劃設置綠帶之重點聚落-(2)	(9)	2
	廣明	87.39							

2-2 前期(民國96~98年)之現況檢討

分局已於96-98年針對南投縣中寮鄉、嘉義縣竹崎鄉及雲林縣古坑鄉等三個規劃區完成相關中長程坡面綠覆保水及區域性水土資源保育方針，故本計畫在此三區執行課題將著重於規劃報告中編列且已施作完成之各項水土資源保育工程調查，以期透過現地勘查進行工程後續處理與維護之檢討，就可加強維護部份提出改善方案，並針對綠覆成效、保土成效、保水成效評估且予以給分，並以現場狀況研判其成效程度，分為待加強(40分)、尚可(70分)、良好(100分)，而由於綠覆成效為水土資源保育工作在現地評估之重要指標，若其植生狀況良好，則表坡面之土砂控制得宜，不易有土壤流失之現象發生，故在三項得分比重上以綠覆成效(佔40%)為主，其次為保土成效(佔30%)及保水成效(佔30%)。經查此三區之相關水土資源保育工程如表2-2所示；現勘後工程檢討如表2-3所

示：

表 2-2 前期規劃區之工程明細表

工程序號	執行單位	工程名稱	縣市	鄉鎮	子計畫名稱
95AS01-C09-9	南投分局	大古林及下水掘蝕溝處理工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS01-C01	南投分局	和興村青青草原旁蝕溝控制及環境改善工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS01-C02	南投分局	和興村鄉親寮段坑溝整治及環境改善工程(第二期)	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS01-C07	南投分局	永平村 1 鄰新社崙坑溝整治工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS01-C09	南投分局	福盛村香蕉市場後方蝕溝處理工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS02-C01	南投分局	南投縣中寮鄉下水掘客土袋植生處理工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
97AS01-C06	南投分局	中寮鄉先驅段蓄水池工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土保持處理與維護
98AS02-A13	南投分局	和興村青青草原旁蝕溝改善二期工程	南投縣	中寮鄉	區域性水土資源保育及綠環境營造
98AS02-A15	南投分局	朝陽村 14 鄰環境改善工程	雲林縣	古坑鄉	區域性水土資源保育及綠環境營造
98AS04-A57	古坑鄉公所	古坑鄉山坡裸露地植生工程	雲林縣	古坑鄉	區域性水土資源保育及綠環境營造
95AS02-C08-9	南投分局	劍湖蝕溝維護環境美化工程	雲林縣	古坑鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS03-C01	南投分局	劍湖蝕溝維護環境美化二期工程	雲林縣	古坑鄉	區域性水土保持處理與維護
96AC05-03	南投分局	竹崎鄉塘興光華地區蓄水池工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS01-C03	南投分局	山知崙、菜公坑及塘興頂坪蓄水池工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護
96AS01-C05	南投分局	竹崎鄉桃源村蓄水池工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護

97AS01-C02	南投分局	軟歐地區農地崩塌及園內道排水改善工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護
97AS01-C04	南投分局	內埔村拔仔林果園坑溝排水改善工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護
97AS01-C05	南投分局	大松腳坡地水土保持工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護
97AS01-C10	南投分局	大坪頂蓄水池工程	嘉義縣	竹崎鄉	區域性水土保持處理與維護

資料來源：水保局管考系統及本計畫整理

表 2-3 現勘後工程檢討表

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別	
					X	Y		
	工程內容						現況說明	
	建議改善內容							
	建議改善項目							
	預估經費							
成效評估	項目	現況說明				得分		
	綠覆成效(40%)							
	保土成效(30%)							
	保水成效(30%)							
	總得分							

資料來源：本計畫整理

2-3 最佳管理作業（BMPs）

最佳管理措施(BMPs)針對本案農作活動所設計，是以減少營養流失並控制農業造成的土壤沖蝕量，使為環境所能接受的程度，同時維持經濟上的農業經營。此外，措施的設置是否帶來潛在的負面影響，以及其效益和設置位置等，將是選擇最佳管理措施之評估要點。國內之非點源污染控制，尚未有明確的規範可尋，因此大多參考美國暴雨逕流管理手冊，依防治的對象與目的方法各不相同，針對控制農業非點源污染之最佳管理措施，可分為四大類：

- 一、源頭控制：實施簡易的管理方法，以限制或排除農藥和養分的來源。
- 二、構造控制：通常需要一些金錢的花費與維護，但對於水體與泥沙移動的控制是最有效的。
- 三、栽作控制：農作和農地措施能使蟲害問題減到最小，且藉由作物之輪作與保護，將能減少化學物質，並發揮養分最大之使用效能。
- 四、管理控制：使地面或地表水之污染物流失減少之策略或手段，但是這些方法較源頭與構造控制具地域性。

最佳管理措施又可分為結構性和非結構性兩種策略。結構性的BMP，係指建造某種控制非點源污染的硬體設施，如乾濕式滯留池、出滲渠道及入滲池等均屬於構造控制的一種；而非結構性BMPs，指利用管理上的措施，如肥料使用管理及改變耕作方式等。

預計將針對重點集水區水土保持設施不足的新建或修復，經實際現況調查後，選擇適用本案的BMPs的方法，並依據AGNPS 模式建立相關參數，配合各集水區之地形、水文特性，以推估逕流量、洪峰流量及土壤流失量等，從而評估各集水區之最佳管理作業配置效益。

2-4 SWOT分析

本計劃採用Wehrich（1982）所提之SWOT 矩陣分析法，其基本上是探討對於「競爭環境的認知程度」。主要內涵包括關於組織內部因素的優勢 (Strengths) 及弱勢 (Weaknesses)；與組織外部因素的機會 (Opportunities) 與威脅 (Threats) (如圖2-8)。

所謂SWOT分析技術主要分成兩部份，即內部分析與外部分析，內部分析的旨在於了解分析本身的強弱處，而外部分析則在於了解外部環境所造就出來的機會與威脅。管理者利用這些強處、弱處、機會與威脅，對策略做一回顧、規劃，了解環境的變遷趨勢，以期掌握機會，逃避威脅；另一方面，發揮強處，彌補弱勢，規劃出最佳的策略。使用SWOT分析須先做問題的確定與分析，藉以了解問題的關鍵之後，再檢視個案經營的理念與目標，進而預測與評估可能面對的機會與威脅，以作為整體經營管理對策之參考。

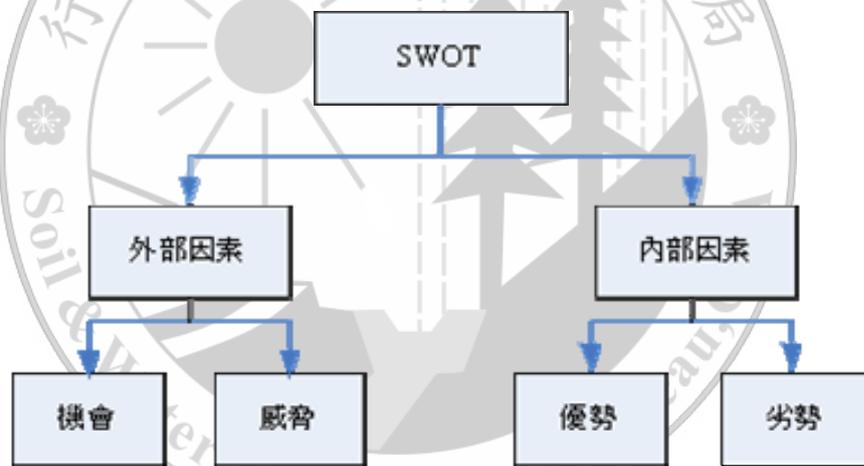


圖 2-8 SWOT 分析矩陣圖

資料來源：The TOWS Matrix-A Tool for situational Analysis，1982

因此，依照組織內、外因素兩軸所形成的四組策略取向(如表2-2)，其特質如下：

一、善用優勢掌握機會之策略(SO策略)，即「Maxi-Maxi」原則，表示環境中出現了機會而組織本身恰有此優勢，其策略重點在於如何善

用優勢、利用機會。即是積極地將外在環境與內部條件徹底結合，形成所謂的「利基」(niche)。亦即將優勢與機會達到最大化效果。

二、克服弱勢掌握機會之策略(WO策略)，即「Mini-Maxi」原則，表示環境中存在著機會，但組織在此方面不具備足夠的條件，其策略重點在於如何克服弱勢、掌握機會。即利用外部機會來改善本身的弱勢，正是所謂的「因勢利導」策略。

三、善用優勢避免威脅之策略(ST策略)，即「Maxi-Mini」原則，表示環境中存在某些威脅，但組織在此方面處於優勢的地位，其策略重點在於如何利用優勢、避免威脅。亦指當組織面臨外部各種威脅時，能夠利用本身的優勢來加以克服，使優勢發揮到最大效果，將威脅降至最小的策略。

四、克服弱勢避免威脅之策略(WT策略)，即「Mini-Mini」原則，表示環境中存在著威脅且組織在此方面也處於弱勢的情況，策略重點在於如何減少弱勢、避免威脅，使得組織所面臨的威脅及弱勢達到最小，以達成組織發展之目標。(整理自董國光，2002；蔡佩雯，2001；林鈴娟，2004)。

根據SWOT 矩陣之策略配(Matching)方法，結合內外部環境因素等情勢資料作交叉模擬分析，以善用優勢，掌握機會，避免威脅，克服弱勢之原則為基礎，研擬各情勢下之配套策略，藉此提升各重點集水區之優勢及扭轉劣勢，其策略研擬如下表所示：

表 2-4 發展情境分析表

外部因素 \ 內部因素	優勢(S)	劣勢(W)
	機會(O)	善用優勢掌握機會之策略 (SO 策略)
威脅(T)	善用優勢避免威脅之策略 (ST 策略)	克服弱勢避免威脅之策略 (WT 策略)

資料來源：本計畫整理

2-5 成果內容與計畫執行步驟

2-5-1 預計工作成果

本計畫將由選定之重點區域加強區域性水土保持處理與維護工作，預計達到以下成果：

- 一、以區域宜農牧地集中且具有永續開發潛力者，規劃辦理相關水土保持設施，以改善山坡地營農環境及農民生活。
- 二、加強植生護坡、保水設施等水土資源保育規劃，以及農地沉砂池、滯洪排水等防災、減災規劃。
- 三、以坡地沖蝕防治、植生保育及水資源保蓄為目標，利用植生配合天然地形，規劃集水區水土資源保育，並以節能減碳之綠色工程、緩衝綠帶及滯蓄滯洪等處理措施，提高坡地綠覆保水功能。

2-5-2 整體工作流程

為能充分了解規劃區域內之環境特色及未來發展願景，而擬定工作執行步驟，以下為規劃期間預定之工作流程如圖2-9所示。

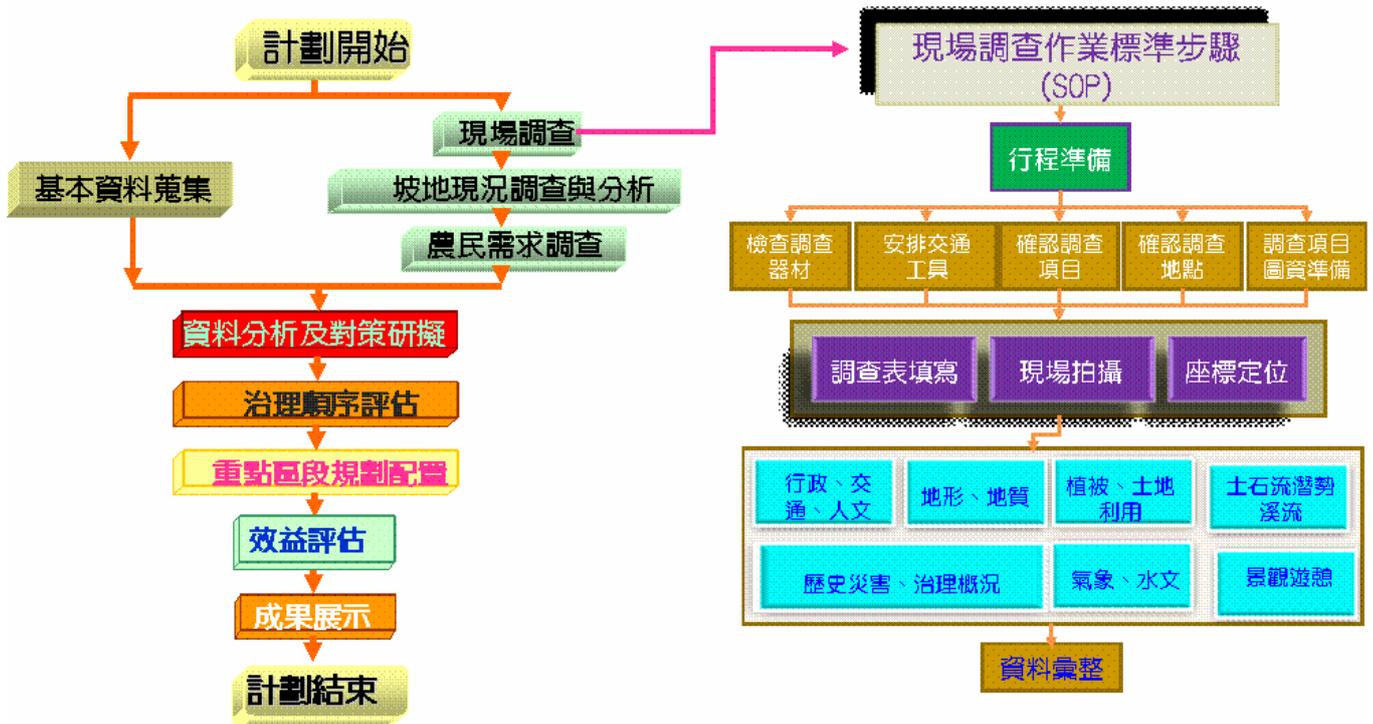


圖 2-9 工作流程圖

資料來源：本計畫整理

2-5-3 計畫執行步驟

2-5-3-1 基本資料調查

本區基本資料調查（包括地形、地質、雨量、人文及土地利用等），將以現場勘查、定位，同時至相關單位如鄉公所、氣象站、雨量站、水保局、當地保育團體等申請，以取得最新之資料，同時參考本區內之相關文獻報告，以對當地環境有更深入的了解，做為規劃設計之參考。基本資料調查項目及方法彙整如下表所示。

表 2-5 資料調查項目及方法表

項次	工作項目	工作內容	調查方法或參考資料來源
1	行政區域、交通與人文	範圍、地理位置、行政區域主要道路分布人文與產業	蒐集水保局南投分局、南投縣政府資料、集集鎮公所資料現場調查及耆老訪談
2	生態環境	水域及陸域動植物種類、分布及棲地、習性	特有生物研究保育中心資料
3	地形	高程、坡度、坡向	以DTM資料進行分析

4	地質	主要地層分布及特性 鄰近斷層帶分布	經濟部中央地質調查所資料
5	土壤	土壤分布與特性	農試所資料
6	植被及土地利用現況	土地利用情形	水土保持局資料 現場調查
7	水系分布	主要溪流與坑溝分布及現況	空中正射影像與圖層套疊 現場調查
8	道（農）路分布	區內主要道路分布及現況	空中正射影像與圖層套疊 現場調查
9	氣象、水文	溫度、濕度、風向、年平均降雨量、月平均降雨量、一日最大降雨量	中央氣象局氣象站 經濟部集集（2）雨量站
10	歷史災害與治理概況	發生時間及原因 災損範圍、規模及治理情形	水土保持局南投分局 交通部公路總局 南投縣政府 現場調查 居民訪談
11	景觀遊憩	區內及鄰近地區主要景點及遊憩處所	南投縣集集鎮 南投縣政府觀光旅遊局

資料來源：本計畫整理

2-5-3-2 資料統計分析

一、人文資料分析

人口調查以計畫區所屬集集鎮鄉集集里、和平里、廣明里及富山里境內之戶政機關資料為主，並著重於農業人口瞭解。交通調查以產業運輸通路及各級農路為重點調查方向。

二、地文資料分析

地質種類決定地表風化土層的物理化學性質，相對決定了地上農作物耕作種類的優勢性。調查規劃區土壤層進行種類判示，分析是否適合當地農作栽種。

三、水文資料分析

1、降雨量

基於水文一致性，本計畫採用經濟部水利署所管轄之集集(2) (民國

44年~98年)雨量站作為水文及推算洪峰流量分析之雨量站，其年平均雨量為2,448mm，雨量站相關資料如下表所示：

表 2-6 雨量站資料表

雨量測站站況			
中文站名	集集(2)	英文站名	經濟部水利署
站號	00H710	觀測單位	經濟部水利署
行政區	南投縣	水資源分區	中區
TM 二度分帶 X 坐標	226238.00	TM 二度分帶 Y 坐標	2636009.00
標高(m)	215.00	流域	濁水溪
中文站址	南投縣集集鎮林尾里公館巷 3 號		
英文站址	LINWEI L. CHICHI C. NANTOU H.		

資料來源：經濟部水利署

2、降雨強度推估

依水土保持技術規範第十六條規定，降雨強度之推估值不得小於下列無因次降雨強度公式之推估值，其公式如下：

$$\frac{I_t^r}{I_{60}^{25}} = (G+H \log T) \frac{A}{(t+b)^c}$$

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

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

$$B=55$$

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

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

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

式中T：重現期距

t：降雨延時

I_{60}^{25} ：重現期距25年，降雨延時60分鐘之降雨強度(公釐/小時)

P：年平均降雨量

A、B、C、G、H：係數

3、逕流量推估

依水土保持技術規範第十七條規定，洪峰流量之估算，若有實測資料時，其逕流量得採用單位歷線分析；若無實測資料時，得採用合理化公式計算，惟其較適用於面積一千公頃以內者。本計畫之重點集水區之集水面積均小於一千公頃，故採合理化公式推估集水區之逕流量。

合理化公式：

$$Q_p = 1/360CIA$$

式中： Q_p ＝洪峰流量（cms）

C＝逕流係數

I＝降雨強度（mm/hr）

A＝集水區面積（ha）

4、逕流係數推估

依技術規範第十八條規定，逕流係數C值之決定，分為開發整地區及無開發整地區兩大類；開發整地區又分為開發前、中、後三種情形。開發前採用無開發整地區之C值，開發中之C值以1.0計算，開發後及各項C值應以2-7表選擇之。但有實測資料者不在此限。

表 2-7 逕流係數 C 值之選擇參考表

集水區狀況	陡峻山地	山嶺區	丘陵地或森林地	平坦耕地	非農業使用
無開發整地區之逕流係數	0.75~0.90	0.70~0.80	0.50~0.75	0.45~0.60	0.75~0.95
開發整地區整地後之逕流係數	0.95	0.90	0.90	0.85	0.95~1.00

資料來源：水土保持技術規範

5、集流時間

依水土保持技術規範第十九條規定，集流時間（ t_c ）係指逕流自集水區最遠一點到達工程地點出水口所需時間，一般為流入時間與流下時間之和。其計算式如下：

$$t_c = t_0 + t'$$

$$t_0 = l/v$$

式中：

t_c = 集流時間 (hr)

t_0 = 流入時間(雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間) (hr)。

t' = 流下時間(雨水流經河道由上游至下游所需時間) (hr)。

l = 坡面長度(km)

V = 漫地流流速(一般採用0.3-0.6m/s)

流下速度之估算，於人工整治後之規則河段，應根據各河斷面、坡度、粗糙係數、洪峰流量之大小，依曼寧公式計算；天然河段可採用Rziha經驗公式估算：

$$t' = L/W \quad \text{其中 } W = 72 (H/L)^{0.6} \text{ (m/s)}$$

式中： t' = 集流時間 (hr)

W = 流下速度 (km/hr)

H = 溪流縱斷面平均高度 (km)

L = 溪流長度 (km)

各重點集水區的水文水理資料分析結果統計如表2-8，作為後續辦理細部設計階段時參考。

表 2-8 各重點集水區水文資料分析統計表

重點集水區	集水區面積(ha)	降雨強度 I ₂₅ (mm/hr)	降雨強度 I ₅₀ (mm/hr)	逕流量 Q ₂₅ (cms)	逕流量 Q ₅₀ (cms)
鹽水坑溪	324.80	124.96	136.71	84.42	92.36
清水溪支游	118.72	138.64	151.68	34.29	37.52
清水溪上游	411.32	136.39	149.22	116.87	127.87

資料來源：本計畫整理

2-5-3-3 植物消長分析與綠覆率變遷

因本區區域廣大，為評估本區綠覆率變遷及植生復育情形，將以 SPOT 衛星影像配合常態化差異植生指標（NDVI）轉換，探討本區綠覆率情形，作為後續規畫之依據。

SPOT 衛星影像具有低成本、高效率、涵蓋面積廣且具有週期性等特點，在大範圍的區域中，可快速判釋土地利用類別。但因目前衛星影像之解析度較低，若以人工數化等方式判釋植生復育率，因解析度的關係，會產生較大之誤差。因此，本計畫可利用 SOPT 衛星影像中第二及第三波段，經相關 GIS 軟體來計算 NDVI 值，進一步探討大面積範圍之植生復育率之趨勢。

2-5-3-4 水土保持現況調查及需要性分析

農業水土保持問題改善一直以來皆是相關管理機關及民間團體持續研究解決的目標之一。「最佳管理作業」的觀念即是在此環境背景下引進國內。「最佳」係指經濟而有效之意，「最佳管理作業」(Best Management Practices, BMPs) 是指控管非點源污染的一切方法，其內容可能為任何技術、設施、管理措施或是規劃原則（林昭遠、鍾圻琥 2006）。而在本規劃案中即是針對「坡面排水」、「土壤沖蝕」以及「植生綠覆」等三

方面問題，將之視為非點源污染來進行最佳控管設施配置，使得區域性水土保持維護與處理發揮最大效果，以達成水資源保蓄、坡地沖蝕防治及植生保育等最終目標。

BMPs的實施方式若以是否有可見構造物來分，可分為非結構性與結構性兩種最佳管理作業（溫清光等 2000）。非結構性方法就是利用各種管道、途徑或實例來宣導土地使用者，如何達到一方面使用者持續生產，另一方面亦能有效管理水資源的一種控制方法；結構性方法即是屬於坡地水土保持處理其中一部分的工法，乃利用一些自然或人為的結構物配置，來控制逕流體積和流速，改變水體含砂量，藉以達到農地蓄保、改善水量水質的目的。適合本規劃案的非結構性與結構性方法如表2-9～表2-10所示。

表 2-9 非結構性最佳管理作業

方法	方法內容
肥料管理	為了確認作物所需的肥份的最佳使用量、使用頻率及時間，以及使經由地表水或地下水所流失的肥份減至最少。肥料管理計畫應包含所有植物所需肥份的來源。
整體性的農藥管理	除了用傳統的化學性農藥之外，亦可利用一些生物上和化學上的特殊來控制，例如，透過微生物、生物，和化學系統整合，有效控制作物病蟲害，以減少農藥的使用量及使用頻率，降低農藥的流失。
灌溉用水管理	灌溉用水管理是以控制灌溉的速度、時間，和用水量確保作物得到所需的水分，使之不至於浪費水資源，以達到非點源最佳控制，其中並包含了肥料、農藥施放與灌溉系統的整合。
保育耕犁	任何位於敏感沖蝕地區，可以將植物殘株留在地表或降低耕犁次數的方法。可避免農地土壤沖蝕、改善土壤品質、節省燃料耗費量、保持土壤水份、降低逕流以及增加入滲。
等高帶狀耕種	有組織性的安排作物和草類沿等高方向，以交替方式的帶狀種植，能有效提供水、土以及肥份的保蓄作用，降低土壤沖蝕、地表逕流。

資料來源：林昭遠、鍾圻琥，2006，應用AGNPS模式推估集水區最佳管理作業成效

表 2-10 結構性最佳管理作業

方法	方法內容
緩衝帶	在邊坡上，以植物（樹木或草，通常為草）作為緩衝地帶，使得逕流以薄膜水流方式流過草帶，減緩對水體的直接衝擊，又稱植物性緩衝帶，為一種造價低，但頗有益於去除降雨逕流污染的方法。
草溝	草溝是指種植草類以防止沖蝕的土築溝渠，其功用為宣洩逕流和植草以防止土壤沖蝕，以便利農業作業，並可維護景觀。
覆蓋和綠肥作物	莖葉繁茂被被覆完密之草類，豆科植物或小粒穀物，種植或覆蓋於農地上。可以改良土質、抑制土壤沖蝕、保持肥份、控制土壤水份等。
護岸	為保護河岸而直接構築於岸坡之構造物或植生措施。可防止沖蝕及土地的毀壞、維持渠道容量、降低泥砂含量、保護水質。
調節暨攔砂池	是一種挖掘或邊坡圍成的小池，可使水流速度降低，泥砂沉澱的設備。可去除水中泥砂、調節暨攔砂池、降低河川及溝狀沖蝕、減緩或儲存逕流，可改善下游水質。
截水工	橫跨於被保護土地或保護物之上方，以攔截逕流，將地區多餘水份流至另一區域，使其可被使用或安全的排出的人工或植草渠道。可防止蝕溝、分流多餘逕流至安全排水口、提供乾草生產、降低土壤沖蝕。

資料來源：林昭遠、鍾圻琥，2006，應用AGNPS模式推估集水區最佳管理作業成效

基於最佳管理作業之理論基礎下，對於此規劃案現地勘查時預計採取之執行步驟如下：

一、以往治理工程維護調查：

係針對計畫區內之既有設施及相關經營管理設施，進行設施完善與損壞現況的調查及分析，瞭解農地的水土保持維護現況。現況調查分析表格格式如表2-11所示。

表 2-11 現況調查表

編號		地點	<input type="checkbox"/> 鹽水坑 <input type="checkbox"/> 清水溪支流 <input type="checkbox"/> 清水上游	地形坡度		GPS 座標	X	
地質	土壤	<input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 礫石土 <input type="checkbox"/> 黏質土 <input type="checkbox"/> 其它					Y	
	岩層	<input type="checkbox"/> 崩積土 <input type="checkbox"/> 風化岩層 <input type="checkbox"/> 軟岩 <input type="checkbox"/> 硬岩 <input type="checkbox"/> 其它						
地表作物別	<input type="checkbox"/> 原有栽植 類型 _____，面積 _____							
	<input type="checkbox"/> 果樹 類型 _____，面積 _____							
	<input type="checkbox"/> 蔬菜作物 類型 _____，面積 _____							
現 地 狀 況 調 查								
農地水土保持 處理與維護	<input type="checkbox"/> 等高耕作 _____ha，已損壞 _____ha						現況照片	
	<input type="checkbox"/> 山邊溝 _____ha，已損壞 _____ha							
	<input type="checkbox"/> 平台階段 _____ha，已損壞 _____ha							
	<input type="checkbox"/> 石牆 _____ha，已損壞 _____ha							
	<input type="checkbox"/> 作業道 _____m，已損壞 _____m						現況照片	
	<input type="checkbox"/> 園內道 _____m，已損壞 _____m							
水土保持植生	<input type="checkbox"/> 敷蓋 落葉殘株 _____m ² ，已裸露 _____m ²						現況照片	
	<input type="checkbox"/> 覆蓋 栽植 _____m ² ，已裸露 _____m ²							
	<input type="checkbox"/> 植草帶 _____m ² ，已裸露 _____m ²							
	<input type="checkbox"/> 打樁編柵 _____m ² ，已裸露 _____m ²							
蝕溝治理	<input type="checkbox"/> 流路工 截水溝 _____m，已損壞 _____m						現況照片	
	<input type="checkbox"/> 跌水槽 _____座，已損壞 _____座							
	<input type="checkbox"/> 排水溝 _____m，已損壞 _____m							
	<input type="checkbox"/> 土方工 擋土牆 _____m，已損壞 _____m							
農地沈砂池 及農塘	<input type="checkbox"/> 沈砂池 _____座，已損壞 _____座						現況照片	
	<input type="checkbox"/> 農塘 _____座，已損壞 _____座							
	<input type="checkbox"/> 蓄水池 _____座，已損壞 _____座							
坡面致災因子 (源頭處理調查)	<input type="checkbox"/> 有，類型 _____，規模尺寸 _____						現況照片	
	<input type="checkbox"/> 無							
緩衝帶需求性 與可行性	<input type="checkbox"/> 需要，寬 _____，長 _____						<input type="checkbox"/> 可行，出具土地使用同意書	
	<input type="checkbox"/> 不必						<input type="checkbox"/> 不可行	

資料來源：本計畫整理

二、水土保持處理維護需求性分析

依規劃區內的實際現況調查情形，針對水土保持設施不足的新建或修復，配合上述適用本案的BMPs方法分析重點集水區後續維護處理需求，提出適合的改善工法搭配，作為爾後階段水土保持實質規劃配置與優先順序之基礎。重點治理區後續維護處理需求分析表格式如表2-12所示：

表 2-12 重點集水區後續維護處理需求分析表

1	現況描述：	
	X：	Y：
	環境分析：	
	工法需求：	
	處理配置：	
保全對象：		

資料來源：本計畫整理

2-5-3-5 訪談意見蒐集

訪談方式分為計畫區相關人士及當地農民等兩大類。計畫區相關人士以行政部門代表、社區組織代表、當地產銷班班長等為對象，訪談內容以瞭解當地區域性水土保持處理與維護之規劃精神、規劃規模大小及是否有相關紀錄資料等為主；當地農民則以蒐集農民對區域性水土保持維護處理改善設施之意願，以及對農地水土保持輔導補助種類的統計和宣導，作為規劃內容修正、後續處理維護工程取得土地使用同意書之參考及依據，以利進行研擬解決對策及將來之執行計畫。農民訪談記錄表、土地使用同意書及附件表格格式如表2-13~2-16所示：

表 2-13 農民訪談紀錄表

編號		地點	<input type="checkbox"/> 鹽水坑溪 <input type="checkbox"/> 清水溪支游 <input type="checkbox"/> 清水溪上游	訪談者姓名	
土地地籍資料	段名地號				
	使用分區		使用地類別		
	所有權人		面積		
以往曾施做區域性水土保持處理與維護現況統計					
農藝	<input type="checkbox"/> 等高耕作 _____ ha，已損壞 _____ ha <input type="checkbox"/> 山邊溝 _____ ha，已損壞 _____ ha <input type="checkbox"/> 平台階段 _____ ha，已損壞 _____ ha <input type="checkbox"/> 石牆 _____ ha，已損壞 _____ ha			GPS：	
				現況照片	
植生	<input type="checkbox"/> 敷蓋 落葉殘株 _____ m ² ，已裸露 _____ m ² <input type="checkbox"/> 覆蓋 栽植 _____ m ² ，已裸露 _____ m ² 植草帶 _____ m ² ，已裸露 _____ m ² 打樁編柵 _____ m ² ，已裸露 _____ m ²			GPS：	
				現況照片	
工程	<input type="checkbox"/> 流路工 截水溝 _____ m，已損壞 _____ m 跌水槽 _____ 座，已損壞 _____ 座 排水溝 _____ m，已損壞 _____ m <input type="checkbox"/> 土方工 擋土牆 _____ m，已損壞 _____ m			GPS：	
				現況照片	
聯絡道	<input type="checkbox"/> 作業道 _____ m，已損壞 _____ m <input type="checkbox"/> 園內道 _____ m，已損壞 _____ m <input type="checkbox"/> PC 路面 _____ m，已損壞 _____ m			GPS：	
				現況照片	
灌溉	<input type="checkbox"/> 蓄水池 _____ 座，已損壞 _____ 座			GPS：	
				現況照片	

資料來源：本計畫整理

表 2-14 農民訪談紀錄表(續)

農地輔導補助項目意願調查	
農地水土保持	<input type="checkbox"/> 平台階段 _____公頃，
	<input type="checkbox"/> 山邊溝 _____公頃，
	<input type="checkbox"/> 石牆 _____公頃，
	<input type="checkbox"/> 砌石山邊溝 _____公頃，
排水系統	<input type="checkbox"/> 草溝 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> 拋物線形溝 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> 乾砌石溝 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> 預鑄溝 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> L 型側溝 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> 小型涵管 _____處，
	<input type="checkbox"/> 跌水 _____座，
	<input type="checkbox"/> 過水溝面 _____座，
蝕溝治理	<input type="checkbox"/> 蝕溝治理 _____處，
道路系統	<input type="checkbox"/> 作業道 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> 園內道 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> PC 路面，寬 _____公尺，長 _____公尺，
	<input type="checkbox"/> 鋪設級配砂石 _____m ² ，已損壞 _____m ²
植生綠美化	<input type="checkbox"/> 山邊溝植草、台壁植草、地被植草 _____m ² ，
	<input type="checkbox"/> 道路植草 _____m ² ，
	<input type="checkbox"/> 全園植草 _____ha，
	<input type="checkbox"/> 草花種植 _____m ² ，
	<input type="checkbox"/> 喬木種植 _____株，
	<input type="checkbox"/> 灌木及藤類種植 _____株，
蓄水池	<input type="checkbox"/> 10 噸(合金) _____座，
	<input type="checkbox"/> 20 噸(磚造) _____座，
	<input type="checkbox"/> 20 噸(合金) _____座，
	<input type="checkbox"/> 30 噸(水泥) _____座，
	<input type="checkbox"/> 40 噸(合金) _____座，
	<input type="checkbox"/> 50 噸(合金) _____座，
	<input type="checkbox"/> 50 噸(水泥) _____座，

資料來源：本計畫整理

表 2-15 土地使用同意書格式

土地使用同意書

- 一、立同意書人 等同意無償將座落於下列標示地段、地號之土地（附權利證明文件影本）提供行政院農業委員會水土保持局南投分局辦理『100 年度區域性水土資源保育及綠環境營造工作先期規劃』後續實質改善工程進行時使用，並於工程構造物存續期間內做修建目的之使用。
- 二、土地改良物同意無償提供行政院農業委員會水土保持局南投分局處理。
- 三、立同意書人應告知土地承租人、買受人或他項權利人有關同意書相關事宜，如有隱瞞或因設定他項權利、訂有租約或以虛偽意思表示損及第三人權益，立同意書人應自負法律責任，概與行政院農業委員會水土保持局南投分局無涉。

以上絕無異議，恐口無憑，特立此書。

此 致
行政院農業委員會水土保持局南投分局

表 2-16 土地使用同意書附件

中華民國 年 月 日												地 段
												小 段
												地 號
												立 同 意 書 人
												簽 章
												身 份 證 字 號
												住 址
												備註(請註明立 意書人擁有權利 之種類)

2-3-4-6 整體規劃

針對重點治理區，由基本資料、現場調查及訪談之結果，進行可行性評估，研擬規劃內容及目標，使用坡地水土保持各處理工法進行配置，並依當地農民對農地水土保持輔導補助需求之迫切性，提出各治理區之處理維護優先順序點位，以期達到各子集水區源頭的水土資源保育。另再安排會同甲方及相關單位人進行現勘決定施作與否；最後結合農村發展作整體性的規劃及相關水土保持的處理與維護，並將規劃之內容，結合電腦程式軟體(如CorelDraw，Adobe Photoshop..等等)模擬完工後之景象。



第三章 規劃區概述

3-1 規劃區範圍及集水區分析

3-1-1 地理位置、氣象、水文

本計畫之重點集水區位於南投縣集集鎮內，所涵蓋之村里計有集集、和平、廣明及富山里，如圖3-1所示，各區域地理位置分述如下：

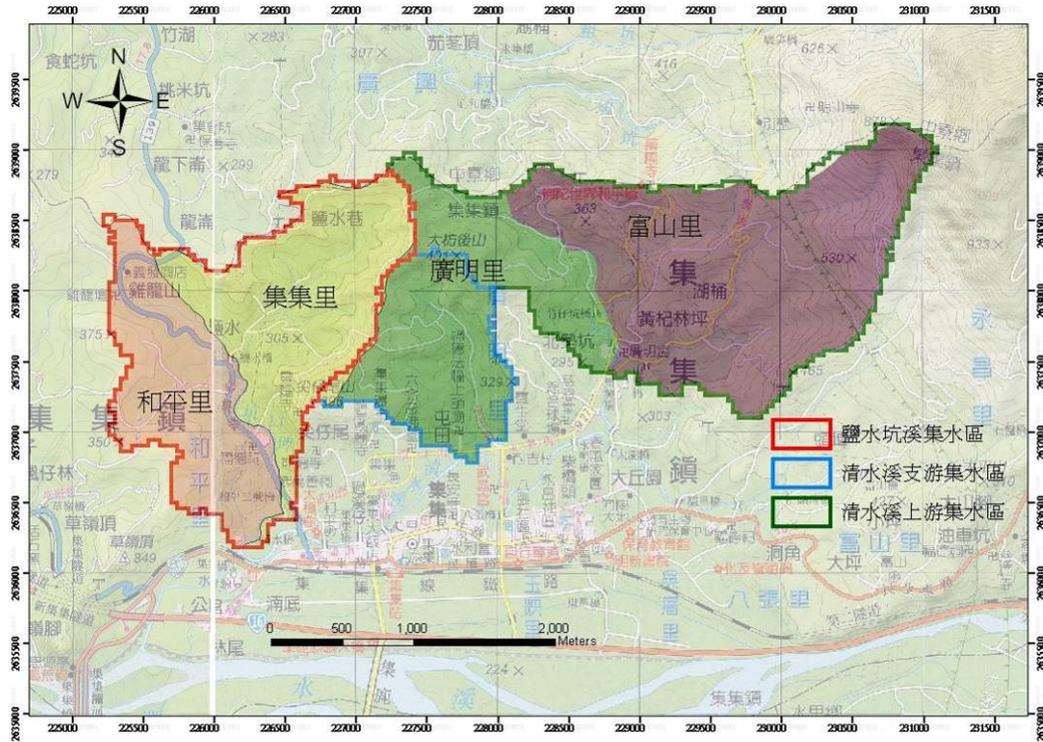


圖 3-1 重點集水區地理位置圖

資料來源：本計畫整理

本計畫之重點集水區氣象資料採用中央氣象局集集氣象站(民國87年~98年)之觀測值，而基於水文資料之一致性，其三區之雨量資料採水利署之集集(2)測站，各相關資料分述如下：

(一) 氣溫

根據中央氣象局集集氣象站統計之結果(詳圖3-2)，年平均溫度約為 21.9°C ，以七月之月均溫最高，最冷月為一月，年平均高溫為 26.0°C ，年平均低溫為 19.4°C 。

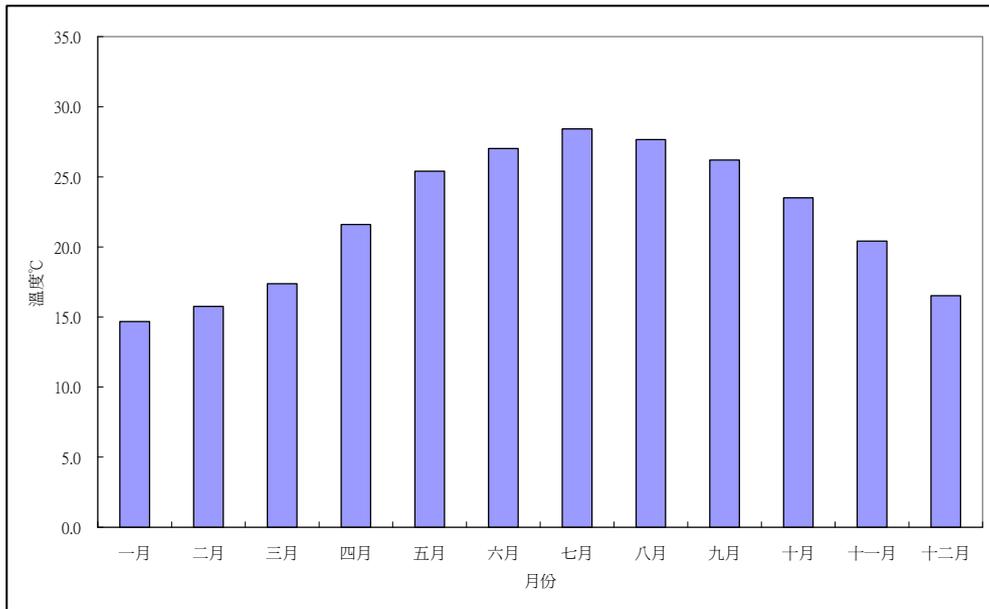


圖 3-2 集集氣象站月平均溫度分布圖

資料來源：本計畫整理

(二)風速與風向

根據集集氣象站記錄統計之結果(如表3-1所示)，東北季風與西南季風對本計畫區影響最大，東北季風始於十月下旬至翌年三月止。西南季風始於五月上旬至九月下旬，風力不大，年平均風速為1.91m/s。

表 3-1 集集地區月平均風速及風向統計表

月份	平均風速 m/sec	最多風向	歷年最大風速		
			m/sec	風向	發生日
一月	2.1	N	13.2	NNW	89/1/17
二月	2.2	N	14.3	NNW	88/2/27
三月	1.9	N	14.0	N	93/3/3
四月	1.8	N	12.8	N	92/4/30
五月	1.7	N	15.2	SSW	87/5/15
六月	1.6	S	14.1	N	89/6/7
七月	1.8	S	19.6	NNW	93/7/3
八月	1.7	S	19.6	NNW	93/8/24
九月	1.8	N	16.9	NNW	89/9/10
十月	2.0	N	23.7	N	87/10/16
十一月	2.2	N	27.8	N	89/11/1
十二月	2.1	N	18.6	N	93/12/4

資料來源：中央氣象局集集氣象站及本計畫整理

(三) 蒸發量資料

根據集集氣象站統計資料，各旬平均與各月平均值結果詳如表3-2所示，其中以7月份之蒸發量為最大。

表 3-2 集集站各旬蒸發量統計表

單位：mm

月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
集集站蒸發量	上旬	30.3	31.7	35.4	39.7	50.5	47.8	59.8	53.2	52.1	51.8	46	35.1
	中旬	31.5	30.1	36.5	42.1	49.6	52.3	65.5	54	51.6	56.9	39.7	31.8
	下旬	33.8	29.2	37.3	45.6	51.5	59.1	58.3	58.6	52.8	53.1	38.3	34.2
	旬平均	31.9	30.3	36.4	42.5	50.5	53.1	61.2	55.3	52.2	53.9	41.3	33.7

資料來源：中央氣象局集集氣象站)及本計畫整理

(四)日照資料

日照影響蒸發量甚鉅，以集集地區月平均日照時數為參考，由表3-3可知，本計畫區月日照時數約介於143小時至213小時之間，平均每月日照時數為178.1小時，全年日照時數為2,137小時。

表 3-3 集集地區月平均日照統計表

單位：小時

月份	1	2	3	4	5	6
平均日照	174.3	157.3	163.9	135.5	164.0	159.4
月份	7	8	9	10	11	12
平均日照	192.0	174.4	171.7	212.2	189.4	181.7

資料來源：中央氣象局集集氣象站及本計畫整理

(五)雨量資料

集集集水區位處台灣中部、中央山脈以西，屬亞熱帶濕潤氣候，由於高山環繞，故多地形性降雨，但氣候較熱而濕潤。利用附近雨量站資料(詳表3-4)，推求其平均年雨量，以經濟部水利署所管轄之集集(2)雨量站(民國44年~98年)估算年平均降雨量約為2,448公釐。而統計整理歷年月平均雨量資料發現(詳圖3-3)，農作物豐水期集中於5月至9月，乾早期

在10月至次年4月。

表 3-4 集集(2)雨量站站歷年降雨量統計一覽表

西元年	年雨量(mm)	備註	西元年	年雨量(mm)	備註	西元年	年雨量(mm)	備註
1955	2,564.4		1973	1,795.3		1991	1,458.5	
1956	3,283.8		1974	2,277.2		1992	2,057.0	
1963	1,244.5		1979	2,436.7		1995	1,668.0	
1964	1,268.5		1980	2,202.5		1996	2,365.0	
1965	2,798.8		1981	2,400.7		1997	1,982.0	
1966	2,606.0		1982	1,656.0		1998	2,214.0	
1967	1,417.8		1983	2,193.9		1999	2,579.0	
1968	2,227.7		1984	1,584.9		2000	2,517.0	
1969	2,387.8		1985	2,979.9		2001	1,965.0	
1970	1,435.6		1986	2,117.3		2002	2,487.0	
1971	1,524.8		1987	2,283.8		2003	2,474.0	
1972	2,368.8		1988	2,180.9		2004	1,209.0	
1973	1,284.1		1989	2,988.0		2005	1,064.0	
1974	2,039.2		1990	2,255.0		2006	2,156.0	
1975	2,267.5		1991	2,244.0		2007	2,818.0	
1976	2,496.2		1992	1,690.1		2008	2,780.0	
1977	1,516.4		1993	2,115.8		2009	3,458.0	
1978	2,569.4		1994	2,697.0		平均	2,448.0	

資料來源：經濟部水利署之集集(2)雨量站及本計畫整理

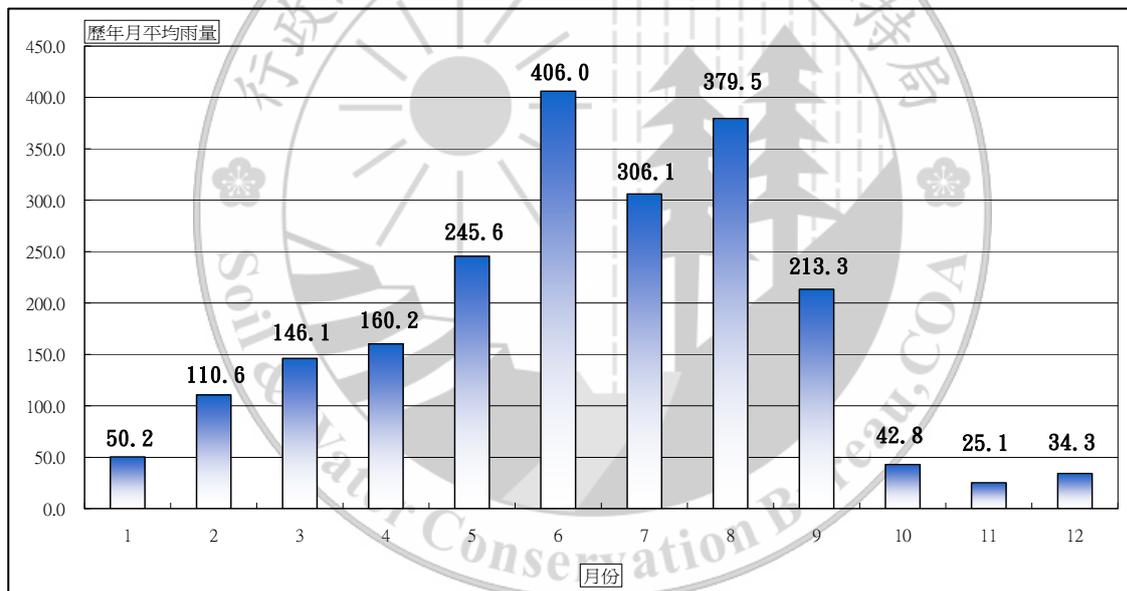


圖 3-3 集集(2)雨量站歷年月平均降雨量

資料來源：本計畫整理

3-1-2 河溪分佈及流域特色

集集集水區位於濁水溪流域中游段，其北臨烏溪流域，西離彰化沿海河系約10km;區內主要河溪以鹽水坑溪及清水溪為主，根據水保局子集水區分區圖資顯示，本集水區下游於集集攔河堰前匯入濁水溪主流，北面之後寮溪屬於烏溪流域，並無同流域之上游集水區分佈，整體流域為一獨立分區，故其土砂來源均為集水區內之泥砂產量。而經現場勘後整體集水區河道輸砂狀況尚屬良好，並無明顯淤積現象。詳細集水區分區圖及河溪分佈如圖3-4、3-5所示，各集水分區之說明概述如下：

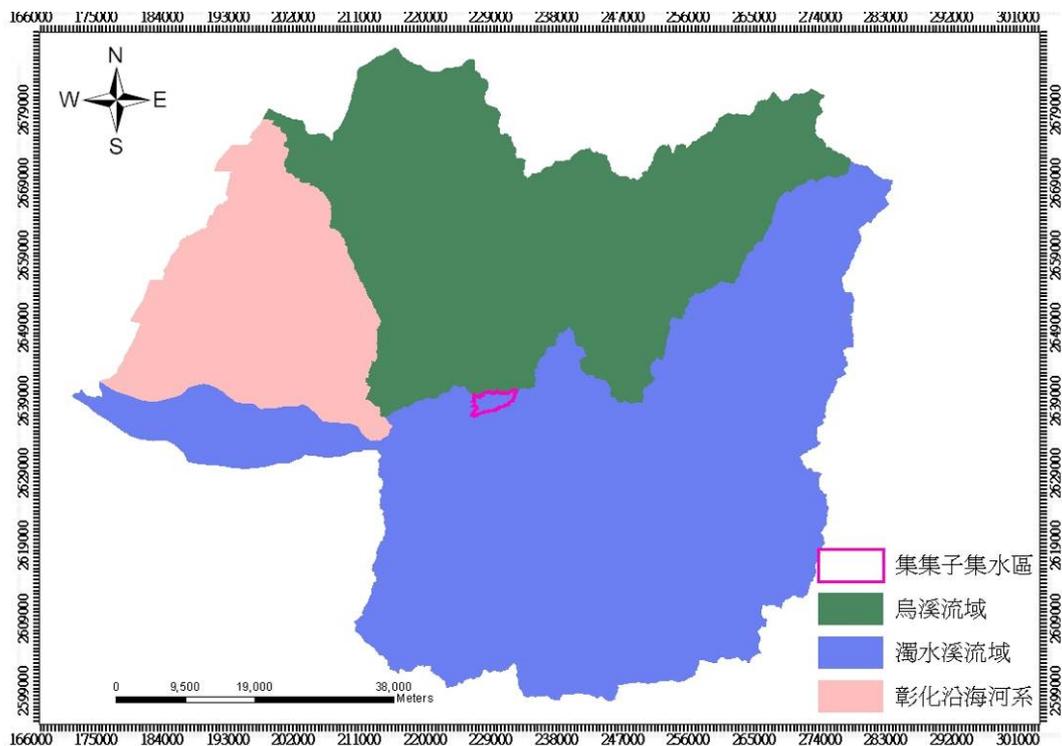


圖 3-4 規劃區流域分區圖

資料來源：本計畫整理

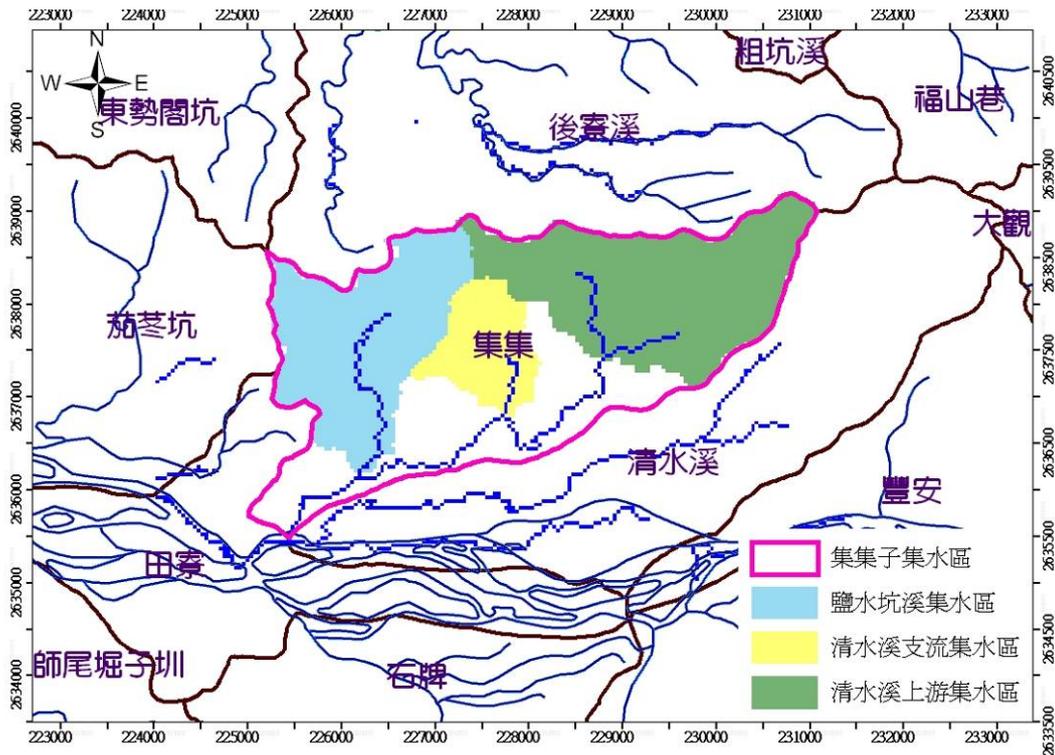


圖 3-5 規劃區集水區分佈圖

資料來源：本計畫整理

一、鹽水坑溪集水區

鹽水坑溪為清水溪之主要支流，源起雞籠山群，向南流下並於集集橋附近匯入清水溪。本集水區約位於集集鎮中心偏北，整體集水區面積約324.8ha，極東點約在大枋後山401高地西側100公尺處；極西點約在雞籠山群375高地；極南約在集集橋附近；極北位於鹽水巷與中寮鄉廣興村交界處。主要涵蓋行政區有集集鎮和平里及集集里，如圖3-6所示。

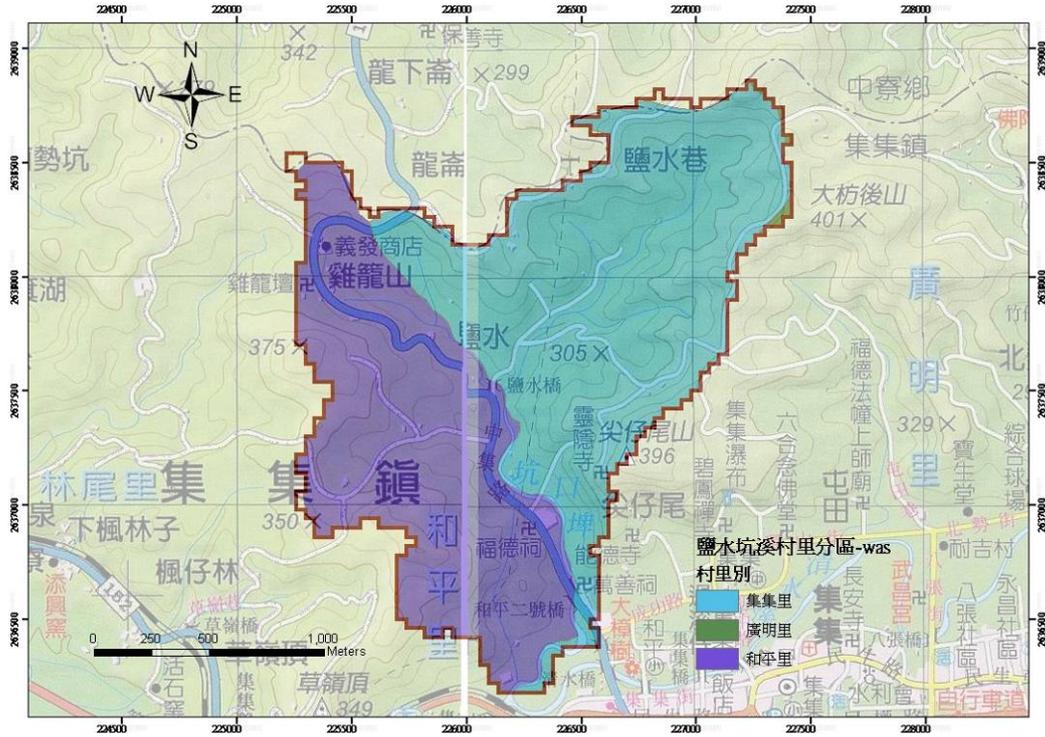


圖 3-6 鹽水坑溪集水區村里分區圖

資料來源：本計畫整理

二、清水溪支流集水區

本集水區主要源起大枋後山，向南流下並於屯田環山街附近匯入清水溪。本集水區約位於集集鎮中心，整體集水區面積約118.72ha，極東點約在屯田巷329高地處；極西點約在尖仔尾山396高地；極南約在屯田環山街附近；極北位於大枋後山401高地。主要涵蓋行政區有集集里、廣明里及集集里，如圖3-7所示。

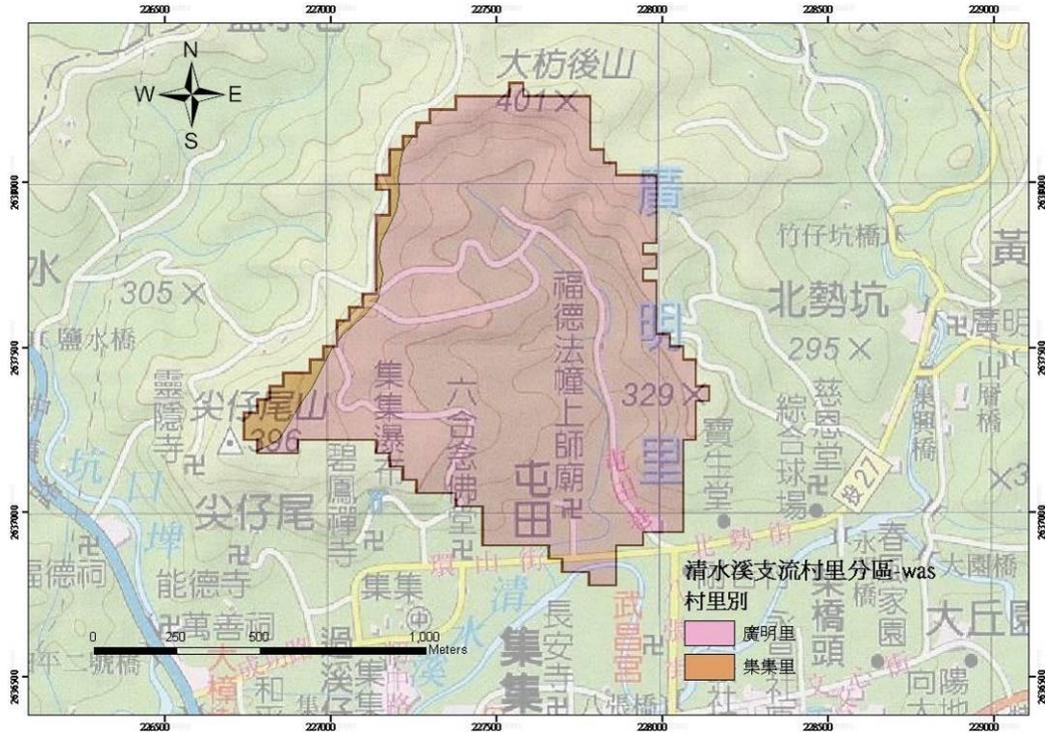


圖 3-7 清水溪支流集水區村里分區圖

資料來源：本計畫整理

三、清水溪上游集水區

本集水區主要涵蓋清水溪上游兩條支流，其主要源起集集大山群 878 高地及大枋後山 401 高地，並於集興橋匯流成清水溪主流。本集水區約位於集集鎮東北側，整體集水區面積約 411.32a，極東點約集集大山群 878 高地西側約 300 公尺處；極西點約在大枋後山 401 高地西北側約 800 公尺處；極南約集興橋附近；極北位於集集大山群 878 高地。主要涵蓋行政區有集集鎮廣明里及富山里，如圖 3-8 所示。

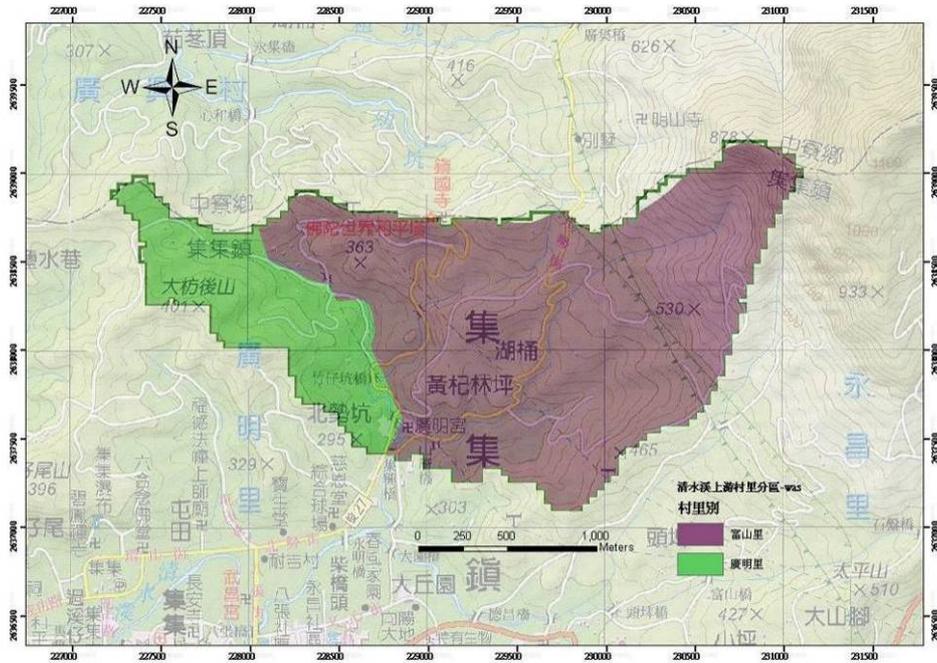


圖 3-8 清水溪上流集水區村里分區圖

資料來源：本計畫整理

3-2 規劃區現況分析

3-2-1 人口

重點集水區主要涵蓋之村里計有集集、和平、廣明及富山里等四里，根據集集鎮戶政事務所統計資料(如表3-5所示)，其四里總人口數約4,278人。

表 3-5 各村里人口統計一覽表

村里	鄰數	戶數	男(人)	女(人)	合計人口(人)
集集	11	494	661	620	1,281
和平	15	406	580	539	1,119
廣明	11	399	600	553	1,153
富山	11	246	398	327	725
總計	48	1,545	2,239	2,039	4,278

資料來源：集集鎮戶政事務所及本計畫整理

3-2-2 交通

一、鹽水坑集水區

經套疊水保局農路圖資(2003)及相關地形圖圖資，本集水區縣道以中集路(投139)為主要聯絡道路;農路有編號農投集003，為集集鎮通往中寮鄉之重要道路，而地區內則透過多條產業道路與農路形成一放射狀之交通網路，道路分佈圖詳見圖3-9。

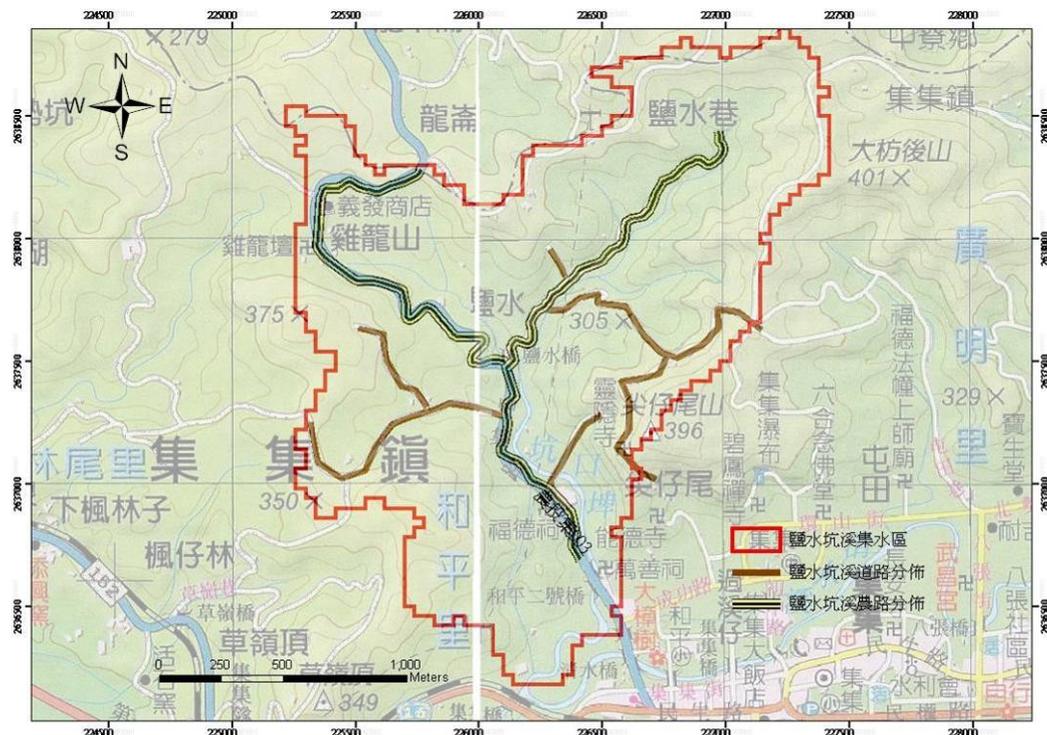


圖 3-9 鹽水坑溪集水區道路分佈圖

資料來源：水保局圖資及本計畫整理

二、清水溪支流集水區

經套疊水保局農路圖資(2003)及相關地形圖圖資，本集水區縣道以投27通過集水區南端;而主要農路以編號農投集014向北延伸，地區內之產業道路分佈以西側為最多，透過多條產業道路與農路聯繫各聚落，道路分佈圖詳見圖3-10。

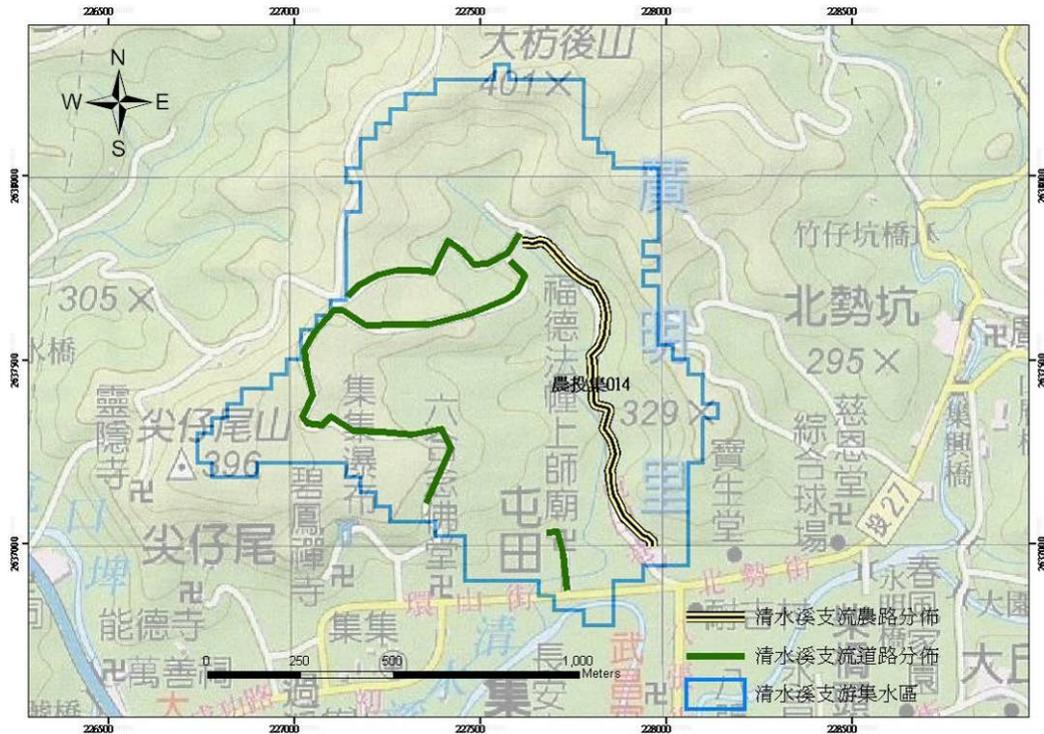


圖 3-10 清水溪支流集水區道路分佈圖

資料來源：水保局圖資及本計畫整理

三、清水溪上流集水區

經套疊水保局農路圖資(2003)及相關地形圖圖資，本集水區縣道以投27為主，由南向北通過且延伸至中寮鄉，亦屬聯絡集集及中寮的重要道路；而農路以編號農投集004、005、007、015、017、018及019等7條為主，並集中分佈於集水區西側，而透過多條產業道路連接縣道及農路，屬於道路系統較為發達之區域，道路分佈圖詳見圖3-11。

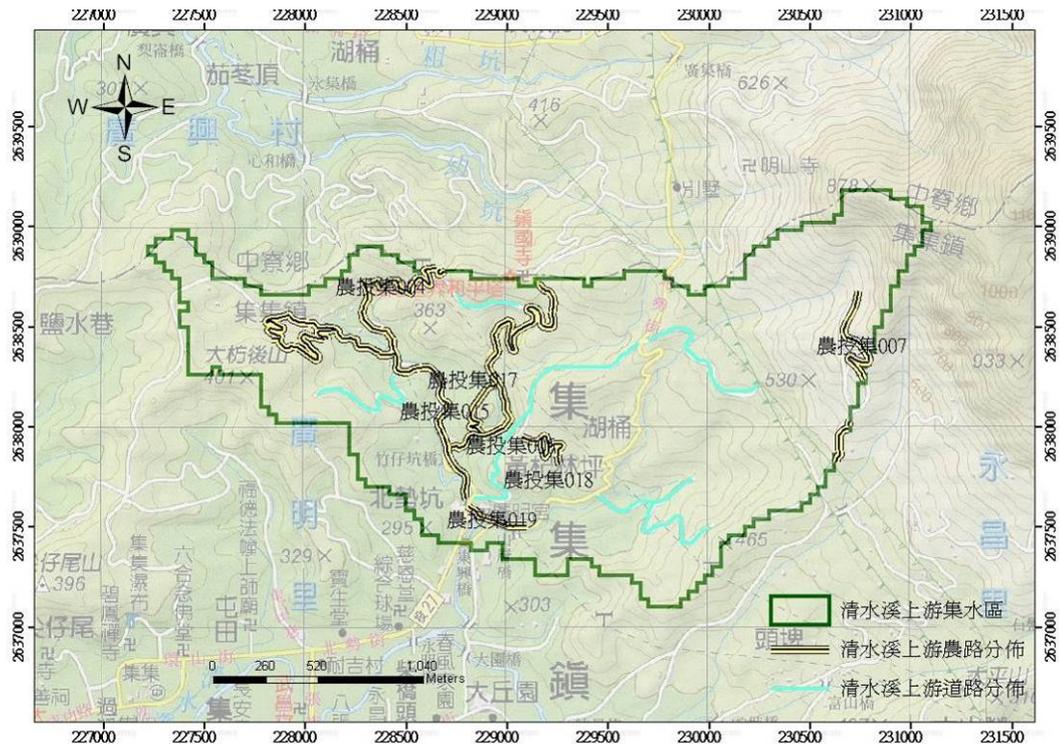


圖 3-11 清水溪上流集水區道路分佈圖

資料來源：水保局圖資及本計畫整理

3-2-3 農業特色與發展

本節欲透過對當地農業特色之瞭解，並以分析其發展潛力，發展潛力之分析是採用Wehrich (1982) 所提之SWOT 矩陣分析法，其基本上是探討對於「競爭環境的認知程度」。主要內涵包括關於組織內部因素的優勢 (Strengths) 及弱勢 (Weaknesses)；與組織外部因素的機會 (Opportunities) 與威脅 (Threats)。(詳2-3節)

使用SWOT分析須先做問題的確定與分析，藉以了解問題的關鍵之後，再檢視個案經營的理念與目標，進而預測與評估可能面對的機會與威脅，作為「提昇優勢，扭轉劣勢」之參考。針對目前各集水區產業發展環境做全盤的考量，先擬出表3-6所示的問題探詢：

表 3-6 農業發展潛力問題探詢表

S(當地農產內部優勢)	W(當地農產內部劣勢)
1、產品有何優勢？ 2、為何能吸引消費者上門？ 3、有何成功的策略運用？	1、技術、設備是否不足？ 2、地區發展失敗的原因為何？ 3、哪些是目前做不到的？ 4、無法吸引哪一類型消費者？
O(當地農產外部機會)	T(當地農產外部威脅)
1、政策的變化有哪些有利機會？ 2、如何強化產品之市場區隔？ 3、對目前大眾生活形態需求可提供何種服務？ 4、未來 10 年之發展有何目標願景？	1、自然環境氣候近來改變影響程度？ 2、同業近來的動向為何？ 3、是否無法跟上消費者需求的改變？ 4、政經情勢有哪些不利產業的變化？ 5、哪些外界因素的改變將威脅產業生存？

資料來源：本計畫整理

問題擬出後針對此三個區域分別就目前產業狀況做一說明：

一、鹽水坑溪集水區

(一)傳統農業

本集水區農牧用地集中，境內鹽水坑溪水量充足土地肥沃，適果樹之栽培，尤其以集集山蕉獨具風味，是早期日治時代，專供日本天皇品嚐的「御用蕉」，全年生產的山蕉已成為集集鎮內最具代表的農特產品。此外番石榴(珍珠芭)、紅龍果、糯米荔枝、牛奶蜜棗、牛奶香瓜等，亦為本區主要農特產，並以當地果樹產銷班第5班為重要的產銷中心。

(二)休閒產業

經參考「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」中將以集集火車站為中心，向四周輻射狀延伸，東至清水溪、八張街，南以新台16線為界，西以都市計畫農業區為範圍，北約至環山路，規劃為「彙彙休閒農業區園區」，亦為目前集集鎮農業生產及休閒產業經營最密集的區域，而本集水區地緣因素，緊鄰集集火車站，故極具發展休閒產業之潛力，後續可加強水土保持工作，藉由其加值效果，為本區創造更多元的農村特色環境，增加轉型發展休閒產業的契機。區內的農業休閒體驗行程內容相當豐富，包含香蕉麵、香蕉米苔苜及香蕉饅頭的製作教育解說行程，「和風山寨」

的番茄汁DIY、香蕉米苔目DIY及現採小番茄及鄉村特色風味餐，「鴛鴦農園」的牛奶蜜棗、牛奶香瓜及過貓的解說、現採及品嚐等活動，均以集集農特產品及區內特色為架構的活動行程。

由以上兩點瞭解狀況後，再針對鹽水坑溪集水區，依據表3-7擬定之問題，找尋正確答案後對應條列於分析矩陣中，由矩陣之搭配獲悉目前發展潛力優劣程度，並找出可行發展對策，其分析成果結論如表3-7所示。

表 3-7 鹽水坑溪集水區發展潛力分析成果表

	優勢(S)	劣勢(W)
內部因素	S1. 產業核心價值高，如外銷之山蕉及糯米荔枝。	W1. 山蕉及荔枝種植區多屬山坡地，水土保持工作不易，農地易生災害。
外部因素	S2. 觀光效益高，集集火車站週邊景觀極具觀光價值，提供多樣性休閒遊憩服務。	W2. 部份農地與果園水土保持設施不盡完善。
機會(O)	SO1. 持續透過地方組織的力量及社區營造的推動，共同行銷當地特色農產品。	WO1. 針對易致災之區域規劃相關水土保持設施，藉以保全農地，提高農民生產意願。
O1. 中央與地方政府積極推動發展觀光休閒產業。	SO2. 配合政府發展精緻農業、休閒產業，農村再造等政策，藉以提升地方產業競爭力。	WO2. 加強輔導農民建構完善坡地排水系統與植生綠覆，改善坡地果園安全性及潛力。
威脅(T)	ST1. 建立並強化地方特色，聯合區域間整體發展，滿足不同客層之遊憩需求。	WT1. 鼓勵低侵擾度的產業開發方式，達到兼顧地方經濟及坡地保育。
T1. 周邊村里農產經濟價值亦高，易產生競爭效果。	ST2. 強化各休憩景點的特色，透過遊程的規劃與串連，提高地方競爭優勢。	WT2. 加強農地與果園之各項水土保持設施之輔導及補助，營造安全之營農環境。

資料來源：本計畫整理

二、清水溪支流集水區

(一)傳統農業

本集水區主要以屯田社區為發展區域，由於地勢較為平坦，水源充足，故以花卉種植為當地農業特色，其中以玫瑰花、向日葵最為有名。所產的花類主要以盤商收購為主，且品種改良技術純熟，尤期以玫瑰花產期全年生產採收，是本區最具代表的花卉作物。玫瑰花品種有比浪卡、新香檳、東方之星、黛安娜、翡翠白等五種，並以當地玫瑰花產銷班為主要產銷中心。

(二)休閒產業

以「屯田玫瑰園」及「愚農花田」為主要觀光休閒景點，周邊風景秀麗，空氣清新，展現純樸而充滿人情味的田園風光，並有提供玫瑰花、向日葵生長的教育解說、玫瑰切花DIY、桑葚汁DIY及五色鳥的生態教育解說等體驗活動，是值得參訪的好地方。而參考「南投縣集集鎮社區總體營造」，本區列為「水的空間-重塑兒時水的記憶」的目標，建議可配合集水區上游著明的神仙瀑布及清水溪支流沿岸，營造保水、親水之設施，享受花與水的自然景觀。

由以上兩點瞭解狀況後，找出可行發展對策，其分析成果結論如表 3-8 所示。

表 3-8 清水溪支流集水區發展潛力分析成果表

	優勢(S)	劣勢(W)
內部因素	S1. 地勢平坦，擁有豐沛水量及觀光資源(如神仙瀑布)。	W1. 所涵蓋觀光資源較為不足。
外部因素	S2. 花卉品種全年生產採收。	W2. 部份農地水源涵養設施不盡完善。
	S3. 自行車道規劃完善。	
機會(O)	SO1. 加強沿岸親水設施，結合神仙瀑布，並透過活動趣味性的規劃，吸引外來人潮。	WO1. 建構完善知性的遊憩路線及水生動植物、花卉導覽解說等相關服務。
O1. 中央與地方政府積極推動發展觀光休閒產業、社區營造及城鄉風貌等相關計畫。	SO2. 持續透過地方組織力量的推動，打造以花卉為特色之社區整體營造。	WO2. 加強輔導及輔助農民建構完善坡地排水系統與植生綠覆，以改善坡地水源涵養能力。
	SO3. 利用完善自行車道路線，結合當地產業特色及自然資產，規劃一完整休閒路線。	
威脅(T)	ST1. 鼓勵低污染的生態體驗旅遊方式(自行車)，並訓練當地導覽員加以解說。	WT1. 結合周邊各休憩景點的特色，透過遊程的規劃與串連，提高地方競爭優勢。
T1.產業發展較為單調，人口不易久留。	ST2. 推廣花卉之相關周邊商品，以提升當地服務業之就業人口。	WT2. 建構完善坡地水源涵設施，並透過培根計畫鼓勵農民發展各項軟實力產業。

資料來源：本計畫整理

三、清水溪上流集水區

(一)傳統林業

早期本區主要以林業生產為主，所出產之林木種類繁多，屬於楠櫨林帶及榕楠林帶，過去日治時期，因集集線鐵路的開通，搬運集集大山、丹山等林區出產之木材，當時本區木業非常發達。終戰以後，因林區濫墾濫伐，林地被檳榔及山蕉所更替，雖自民國75年以後已很少伐木，並

以造林優先，但由於此區先期大量種植檳榔的緣故，故其原始林相較少，僅存於現有林班地範圍及集集大山周邊山麓。

(二)休閒產業

本區重要觀光休閒景點以集集大山為主，集集大山為日月潭以南最高峰，登上山頂，遠眺四方，群山如在腳底，白雲飄浮，日月潭湖光山色近在咫尺，玉山、巒大、郡大諸峰遙遙在望，故每到假日吸引眾多遊客前來登山健行；從集集鎮經過蜿蜒的山路，可以到達幽靜的鎮國寺，寺內環境整理的乾淨優雅，兼具了宗教及觀光的功能。而依「南投縣綜合發展計畫」-集集鎮重點農村聚落多功能綠帶建置計畫，將富山里等村里列為規劃設置綠帶之重點聚落，故本區在水土資源保育課題上應著重於造林及緩衝綠帶的建置，以期符合整體營造目的。

由以上兩點瞭解狀況後，依據前述過程方法獲悉本區目前發展潛力優劣程度，並找出可行發展對策，其分析成果結論如表3-9所示。

表 3-9 清水溪上游集水區發展潛力分析成果表

		優勢(S)	劣勢(W)
內部因素	S1.	集集大山生態資源效益高。 S2. 宗教資源豐富，鎮國寺、和平塔等佛教聖地，易吸引信徒前來參拜。	W1. 既有宜林地改種檳榔樹，土地超限利用，且檳榔近幾年經濟效益不高，農民採收意願低落，多數檳榔園呈荒廢狀態。 W2. 部份坡地水土保持設施不盡完善。
	S2.		
外部因素	機會(O)	SO1.	WO1.
	O1.	SO2.	WO2.
中央與地方政府積極推動發展觀光休閒產業、社區營造及城鄉風貌等相關計畫。		持續透過地方組織的力量推動社區營造，發展具有生態教育之社區特色。	規劃造林及緩衝綠帶建置，以期能改善山坡地超限利用問題。
		強化各佛教聖地景點的特色，透過朝聖行程的規劃與串連，提高地方競爭優勢。	建構完善坡地排水系統與植生綠覆，改善坡地果園安全性及潛力。

威脅(T)		
<p>T1. 水里鄉之觀光資源價值亦高，易產生競爭效果。</p>	<p>ST1. 建立並強化生態休閒產業，聯合區域間整體發展，滿足不同客層之遊憩需求。</p> <p>ST2. 透過朝聖行程的規劃與串連周邊觀光資源，可收觀光效益加成之成果。</p>	<p>WT1. 鼓勵低侵擾度的營農方式，達到兼顧地方經濟，以提高競爭力。</p> <p>WT2. 建構完善坡地水源涵設施，並透過培根計畫培訓生態解說員，以強化在地特色。</p>

資料來源：本計畫整理

3-2-4 土地分區、權屬、治理權責區分及利用現況

一、鹽水坑溪集水區

(一) 土地使用分區

經套疊國土測繪中心(2006)土地使用分區圖資，本集水區之使用分區以山坡地保育區為主，其面積約314.98ha(96.9%)，如圖3-12所示。

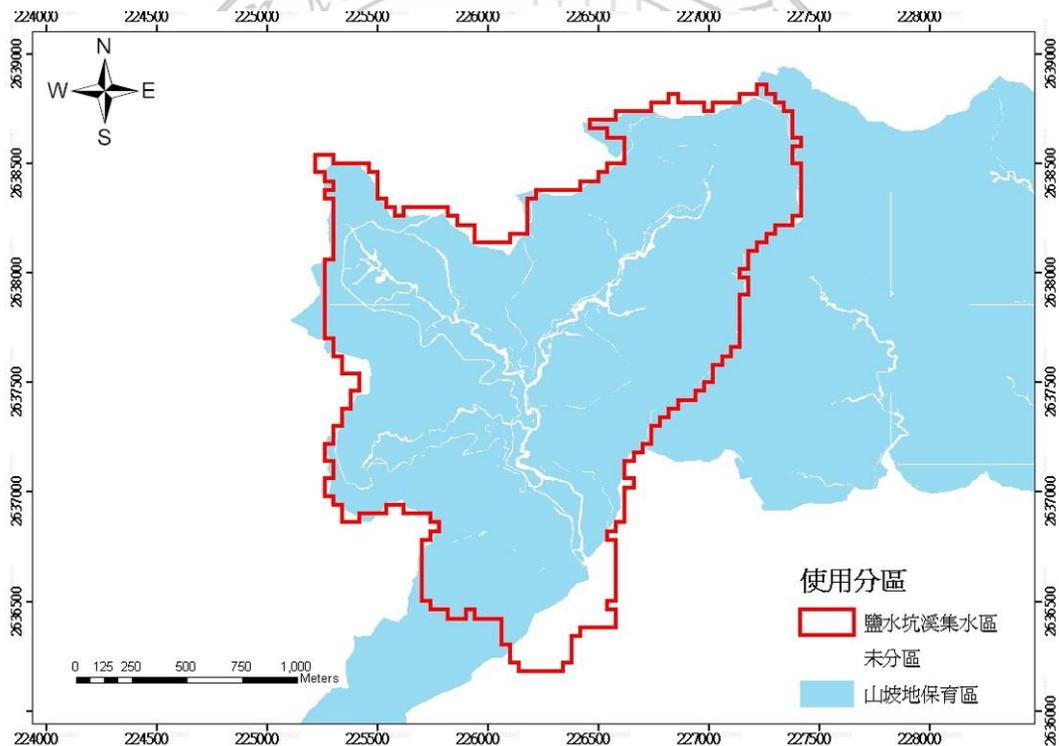


圖 3-12 鹽水坑溪集水區土地使用分區圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-10 鹽水坑溪集水區土地使用分區表

使用分區	面積(ha)	百分比(%)
山坡地保育區	314.98	96.9
未分區	9.82	3.1
總計	324.8	100

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(二)土地權屬

根據國土測繪中心(2006)圖資及本計畫整理後，本集水區土地以私有地為主，約264.22ha(81.35%)，詳見圖3-13及表3-11所示。

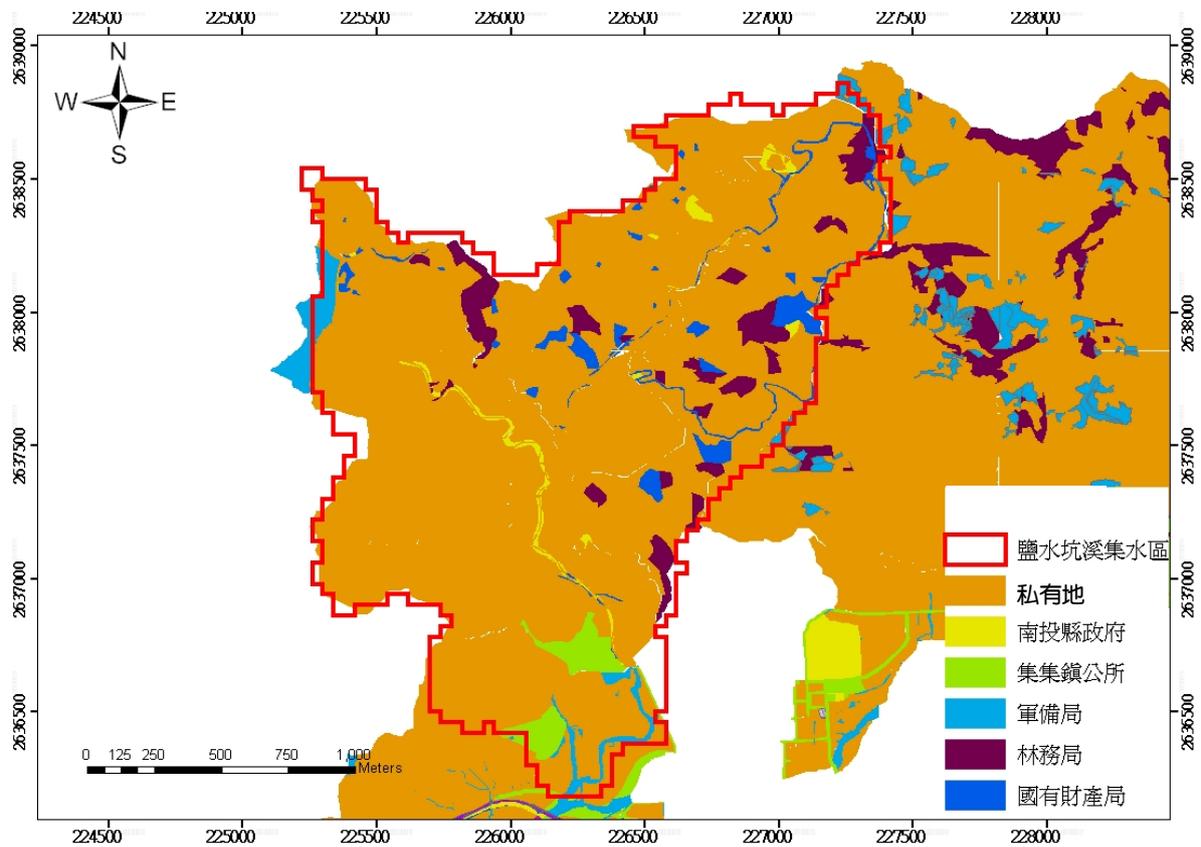


圖 3-13 鹽水坑溪集水區土地所有權屬圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-11 鹽水坑溪集水區土地所有權屬表

土地權屬	面積(ha)	百分比(%)
私有地	264.22	81.35
南投縣政府	7.73	2.38
集集鎮公所	10.13	3.12
軍備局	5.29	1.63
林務局	29.98	9.23
國有財產局	7.44	2.29
總計	324.8	100

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(三)治理權責區分

依水土保持法規定公、私有土地之經營人、使用人或所有人，應對土地實施水土保持處理與維護之義務，經根據國土測繪中心(2006)圖資及本計畫整理後，集水區土地所有權屬如圖3-13及表3-11所示。

(四)土地可利用限度

本計畫藉國土測繪中心(2006)圖資已公告之圖資，整理本集水區土地可利用限度分類，如圖3-14所示。其中宜農牧地約有107.43ha(33.28%)，宜林地有31.64ha(9.74%)，如表3-12所示。而經參考「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」之資料統計，計畫區之山坡地超降限使用方面，在宜農牧地降限利用約15.61ha，以竹類林地及草生地為主；宜林地及加強保育地超限利用約8.18ha，以檳榔及香蕉種植為主。

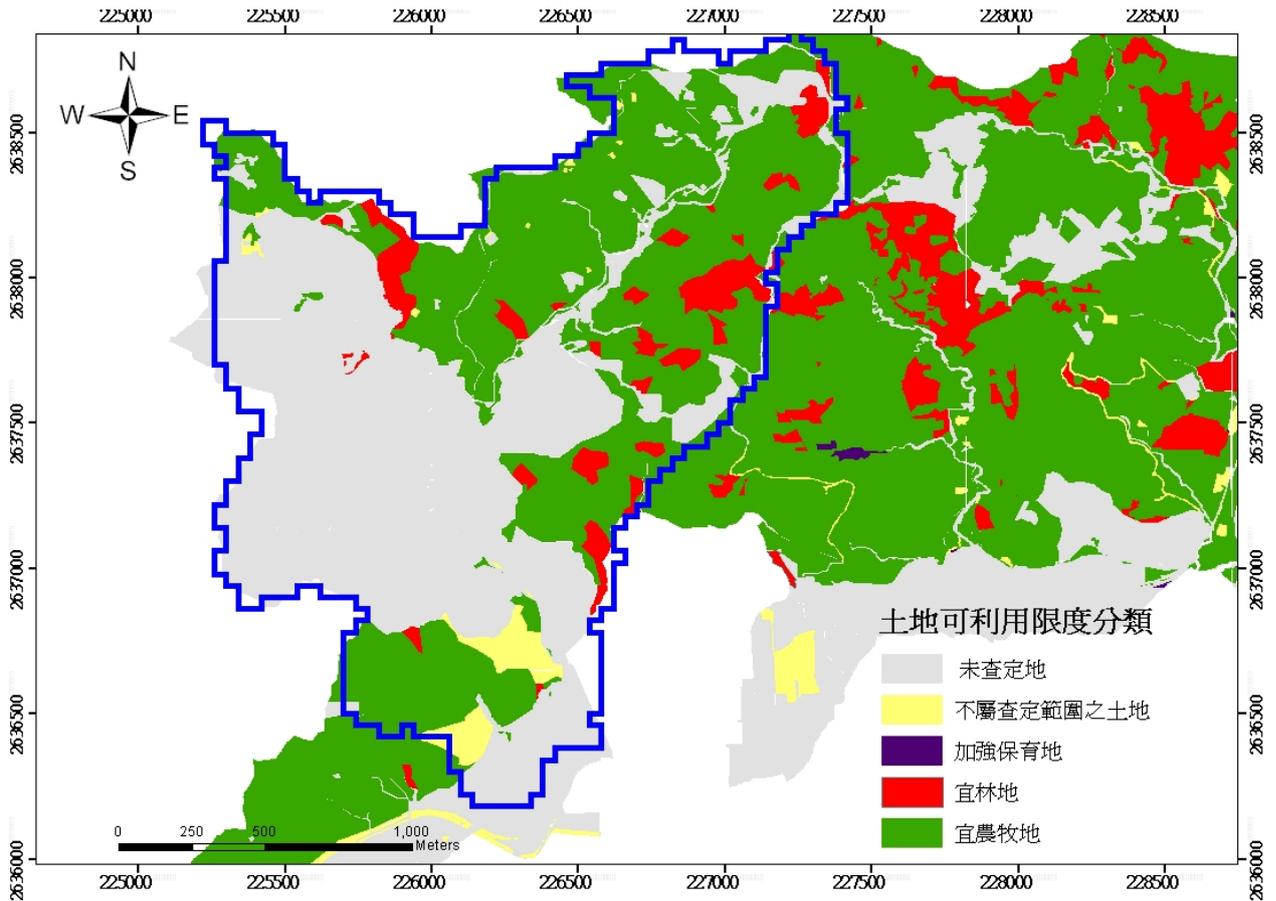


圖 3-14 鹽水坑溪集水區土地可利用限度分類圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-12 鹽水坑溪集水區土地可利用限度分類表

坡度分級	面積(ha)	百分比(%)
未查定地	164.22	50.56
不屬查定範圍之土地	21.51	6.62
加強保育地	0	0
宜林地	31.64	9.74
宜農牧地	107.43	33.28
總計	324.8	100.00

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(五) 土地利用現況

經套疊國土測繪中心(2006)圖資，本集水區之土地利用以檳榔、椰子123.71ha(38.09%)及闊葉林22.83ha(22.83%)為主，區內農地類型計有旱田、檳榔及椰子、香蕉園、鳳梨、果園等五類，面積約計

143.04ha(44.04%)。其相關土地利用詳見圖3-15及表3-13。

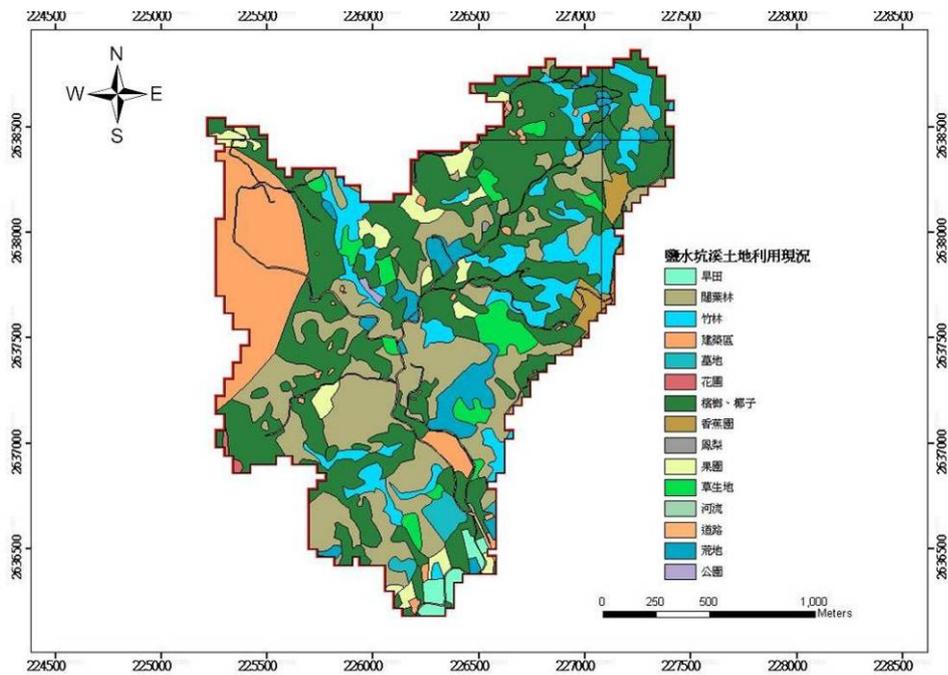


圖 3-15 鹽水坑溪集水區土地利用現況圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-13 鹽水坑溪集水區土地利用現況表

土地利用現況		
項目	面積(ha)	比例
旱田	4.23	1.30%
闊葉林	74.16	22.83%
竹林	31.99	9.85%
建築區	38.73	11.92%
墓地	3.73	1.15%
花圃	0.46	0.14%
檳榔、椰子	123.71	38.09%
香蕉園	3.73	1.15%
鳳梨	0.15	0.05%
果園	11.22	3.46%
草地	12.62	3.89%
河流	0.87	0.27%
道路	5.27	1.62%
荒地	13.51	4.16%
公園	0.43	0.13%
總計	324.8	100%

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

二、清水溪支流集水區

(一)土地分區

本集水區以山坡地保育區為主，面積約108ha(90.97%)，如圖3-16所示。

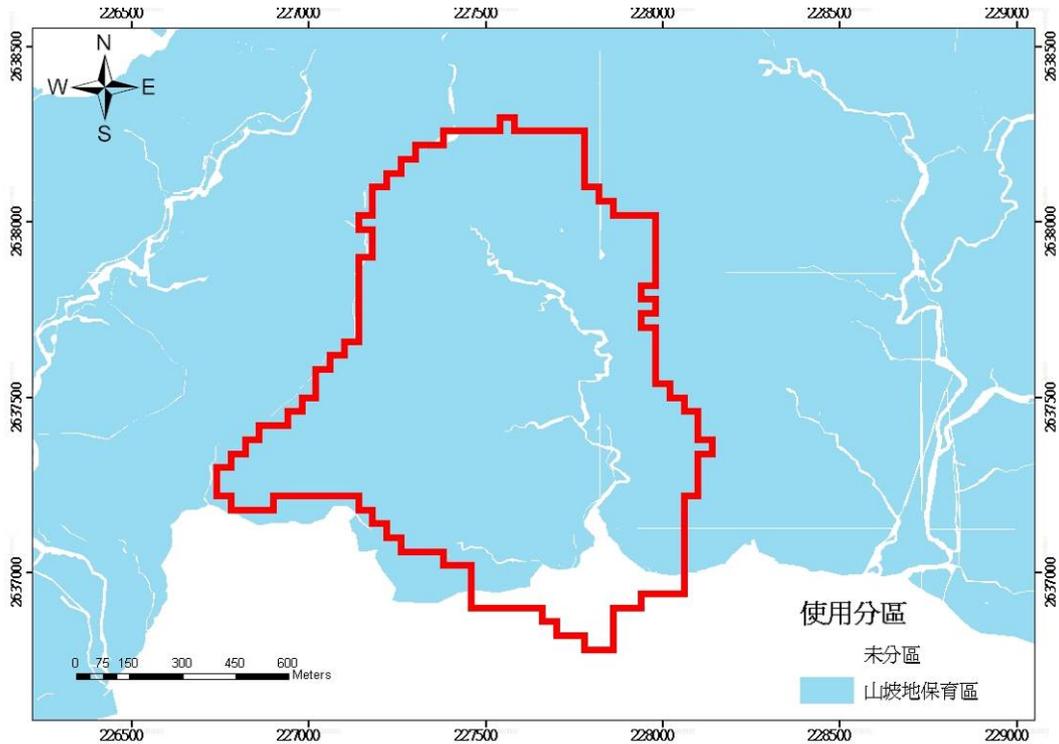


圖 3-16 清水溪支流集水區土地使用分區圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-14 清水溪支流集水區土地使用分區表

使用分區	面積(ha)	百分比(%)
山坡地保育區	108	90.97
未分區	10.72	9.03
總計	118.72	100

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(二)土地權屬

本集水區土地以私有地為主，約93.27ha(78.56%)，詳見圖3-17及表3-15所示。

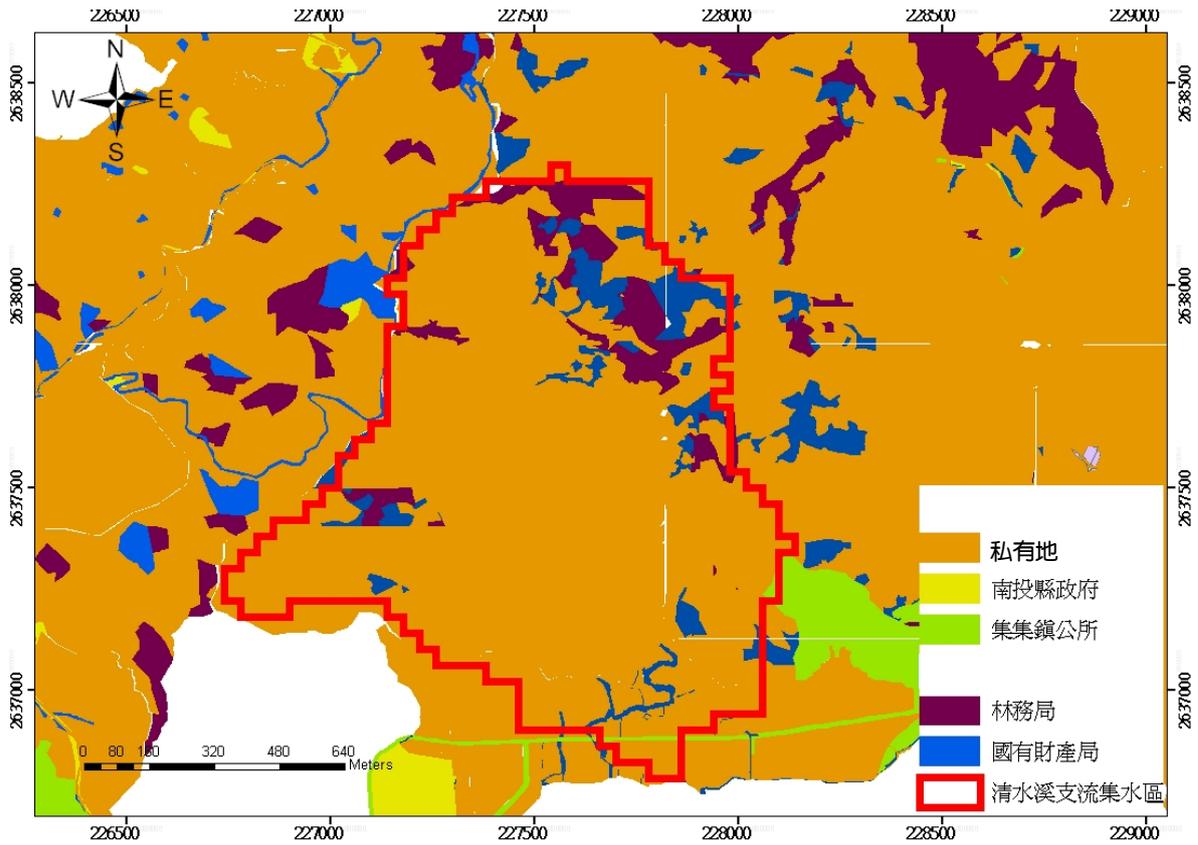


圖 3-17 清水溪支流集水區土地所有權屬圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-15 清水溪支流集水區土地所有權屬表

土地所有權屬	面積(ha)	百分比(%)
私有地	93.27	78.56
南投縣政府	0.38	0.32
集集鎮公所	0.93	0.78
林務局	12.41	10.45
國有財產局	11.74	9.89
總計	118.72	100

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(三) 治理權責區分

依水土保持法規定公、私有土地之經營人、使用人或所有人，應對土地實施水土保持處理與維護之義務，經根據國土測繪中心(2006)圖資及本計畫整理後，集水區土地所有權屬如圖3-17及表3-15所示。

(四)土地可利用限度

本集水區土地可利用限度分類，如圖3-18所示。其中宜農牧地約有72.3ha(60.9%)，宜林地及加強保育地有36.72ha(30.93%)，如表3-16所示。而經參考「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」之資料統計，計畫區之山坡地超降限使用方面，在宜農牧地降限利用約10.16ha，以竹類林地及草生地為主；宜林地及加強保育地超限利用約4.82ha，以檳榔及香蕉種植為主。

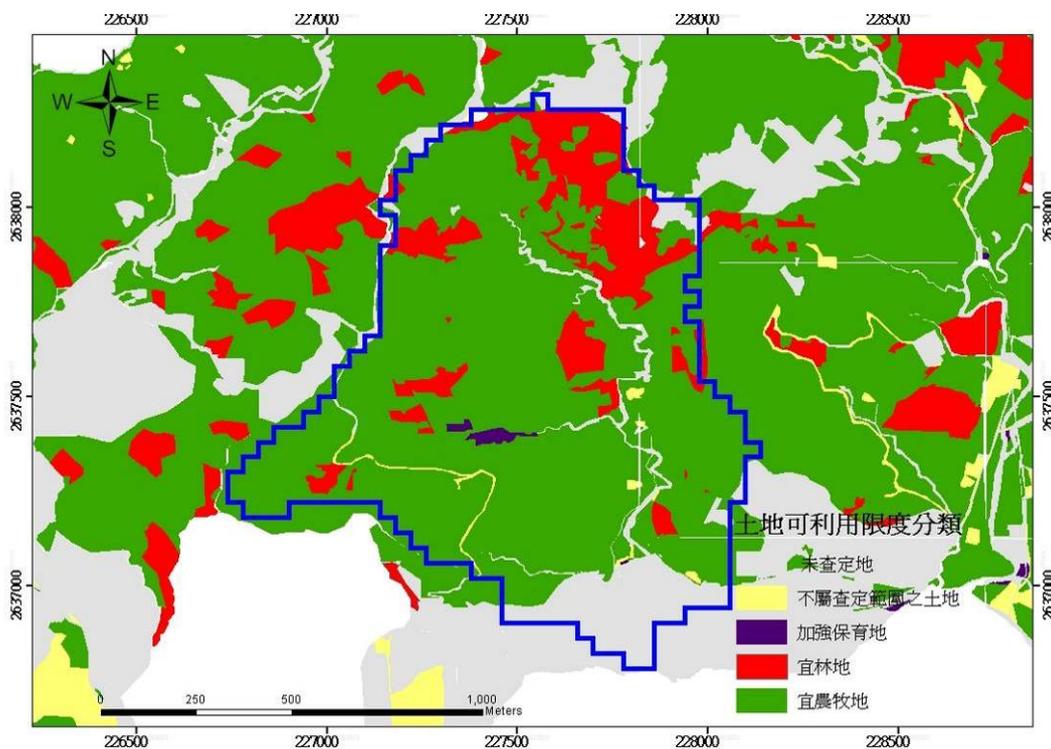


圖 3-18 清水溪支流集水區土地可利用限度分類圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-16 清水溪支流集水區土地可利用限度分類表

坡度分級	面積(ha)	百分比(%)
未查定地	8.49	7.15
不屬查定範圍之土地	1.21	1.02
加強保育地	2.74	2.31
宜林地	33.98	28.62

宜農牧地	72.30	60.9
總計	118.72	100.00

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(五) 土地利用現況

本集水區之土地利用以檳榔、椰子59.451ha(50.27%)及闊葉林18.01ha(15.17%)為主，區內農地類型計有水田、旱田、檳榔及椰子、香蕉園、茶園等五類，面積約計71.61ha (60.32%)。其相關土地利用詳見圖3-19及表3-17。

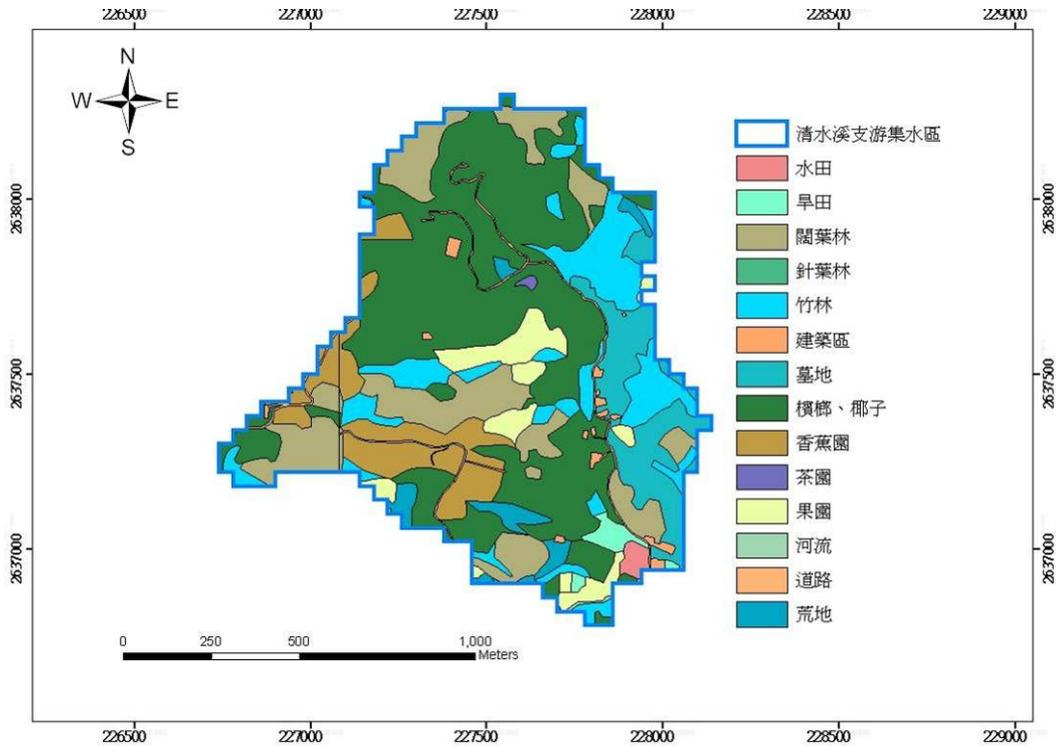


圖 3-19 清水溪支游集水區土地利用現況圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-17 清水溪支游集水區土地利用現況表

土地利用現況		
項目	面積(ha)	比例
水田	0.58	0.49%
旱田	0.96	0.81%
闊葉林	18.01	15.17%
針葉林	0.06	0.05%

竹林	13.02	10.96%
建築區	0.73	0.62%
墓地	6.67	5.62%
檳榔、椰子	59.45	50.07%
香蕉園	10.47	8.82%
茶園	0.15	0.13%
果園	5.79	4.88%
河流	0.03	0.02%
道路	1.64	1.38%
荒地	1.16	0.98%
總計	118.72	100%

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

三、清水溪上游集水區

(一)土地分區

本集水區之土地分區以山坡地保育區為主，面積約 301.83ha (73.38%)，森林區約 93.21 ha (22.66%)，如圖 3-20 所示。

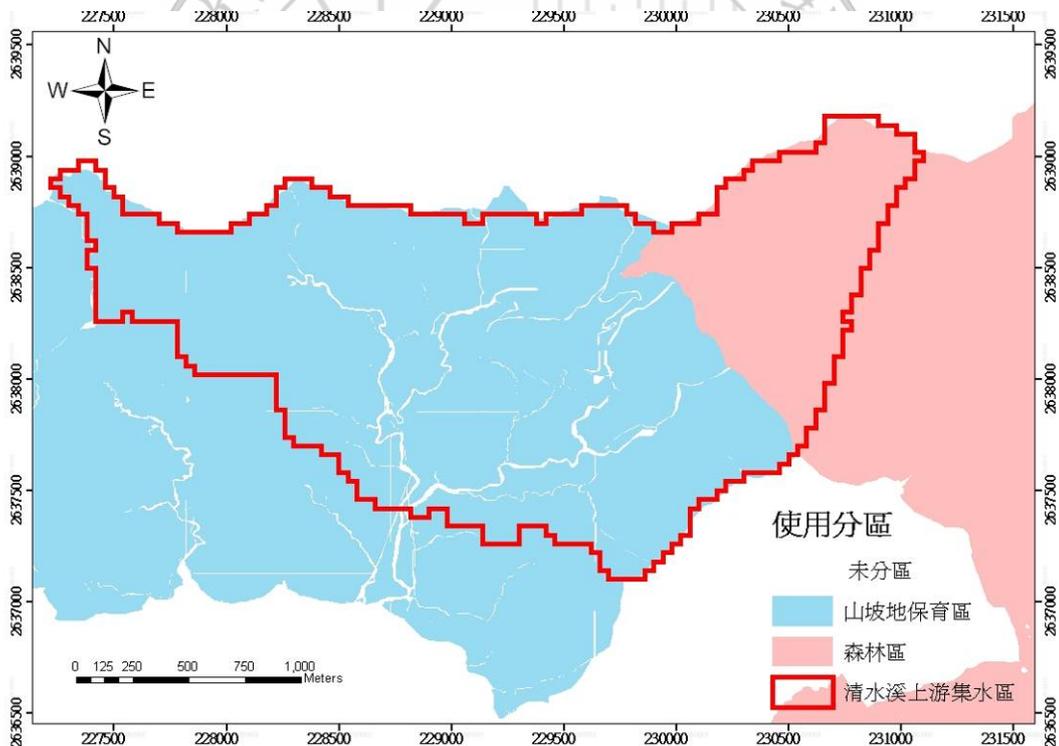


圖 3-20 清水溪上游集水區土地使用分區圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-18 清水溪上游集水區土地使用分區表

使用分區	面積(ha)	百分比(%)
山坡地保育區	301.83	73.38
森林區	93.21	22.66
未分區	16.29	3.96
總計	411.32	100

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(二)土地權屬

本集水區土地以私有地為主，約239.88ha(58.32%)，詳見圖3-21及表3-19所示。

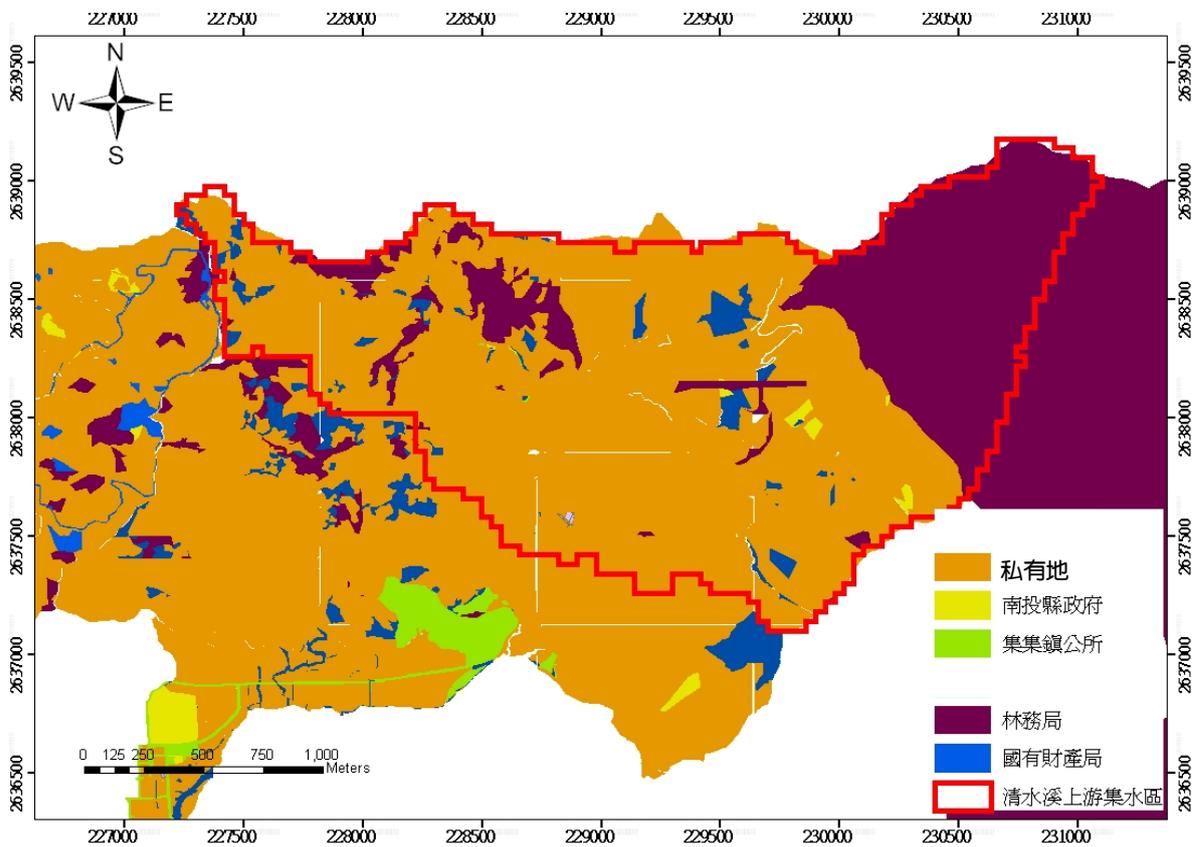


圖 3-21 清水溪上游集水區土地所有權屬圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-19 清水溪上游集水區土地所有權屬表

土地所有權屬	面積(ha)	百分比(%)
私有地	239.88	58.32
南投縣政府	8.68	2.11
集集鎮公所	0.95	0.23
林務局	133.56	32.47
國有財產局	28.26	6.87
總計	411.32	100

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(三)治理權責區分

依水土保持法規定公、私有土地之經營人、使用人或所有人，應對土地實施水土保持處理與維護之義務，經根據國土測繪中心(2006)圖資及本計畫整理後，集水區土地所有權屬如圖3-21及表3-19所示。

(四)土地可利用限度

本集水區土地可利用限度分類，如圖3-22所示。其中宜農牧地約有211.34ha(51.38%)，宜林地及加強保育地有57.26ha(13.92%)，如表3-20所示。而經參考「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」之資料統計，計畫區之山坡地超降限使用方面，在宜農牧地降限利用約33.85ha，以竹類林地及草生地為主；宜林地及加強保育地超限利用約21.63ha，以檳榔及香蕉種植為主。

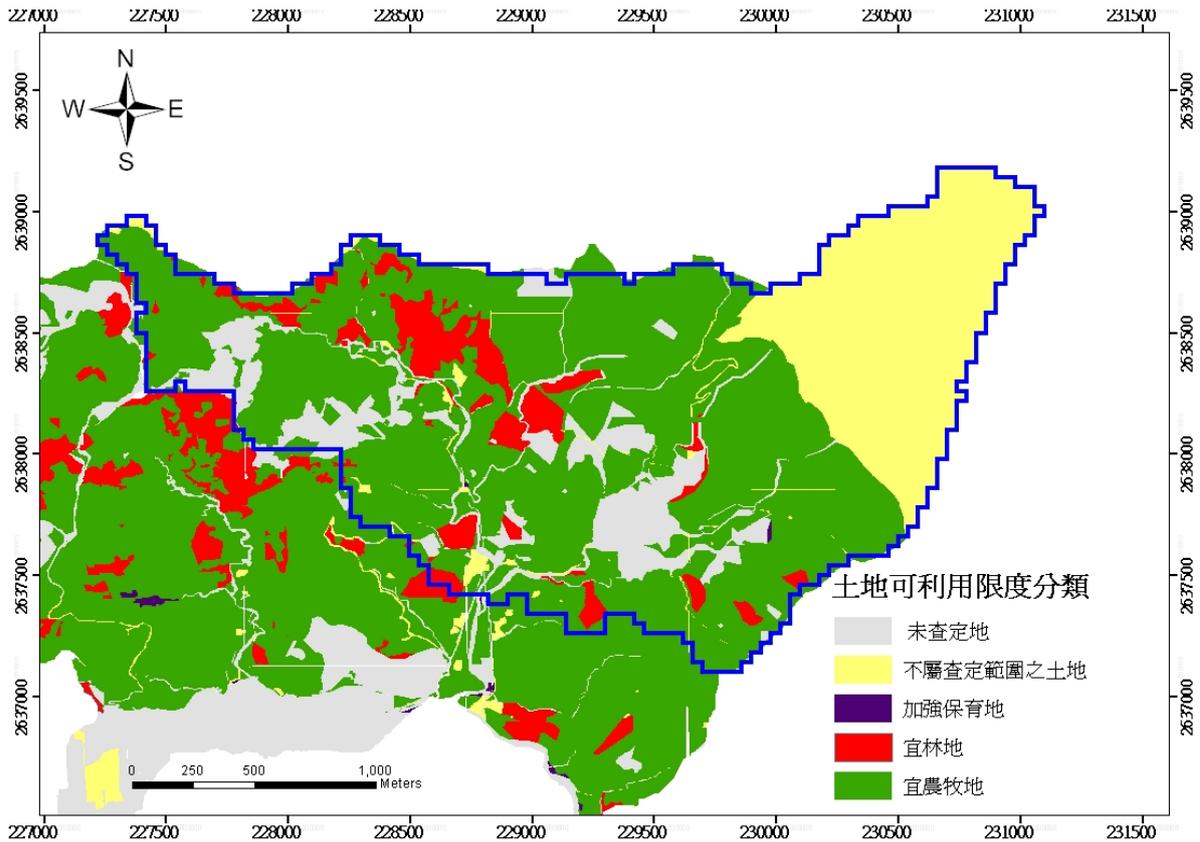


圖 3-22 清水溪上游集水區土地可利用限度分類圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-20 清水溪上游集水區土地可利用限度分類表

坡度分級	面積(ha)	百分比(%)
未查定地	59.72	14.52
不屬查定範圍之土地	83.00	20.18
加強保育地	0.95	0.23
宜林地	56.31	13.69
宜農牧地	211.34	51.38
總計	411.32	100.00

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

(五) 土地利用現況

本集水區之土地利用以檳榔、椰子242.61ha(58.98%)及闊葉林48.21ha(11.72%)為主，區內農地類型計有旱田、檳榔及椰子、香蕉園、果園等四類，面積約計290.82ha (70.7%)。其相關土地利用詳見圖3-23

及表3-21。

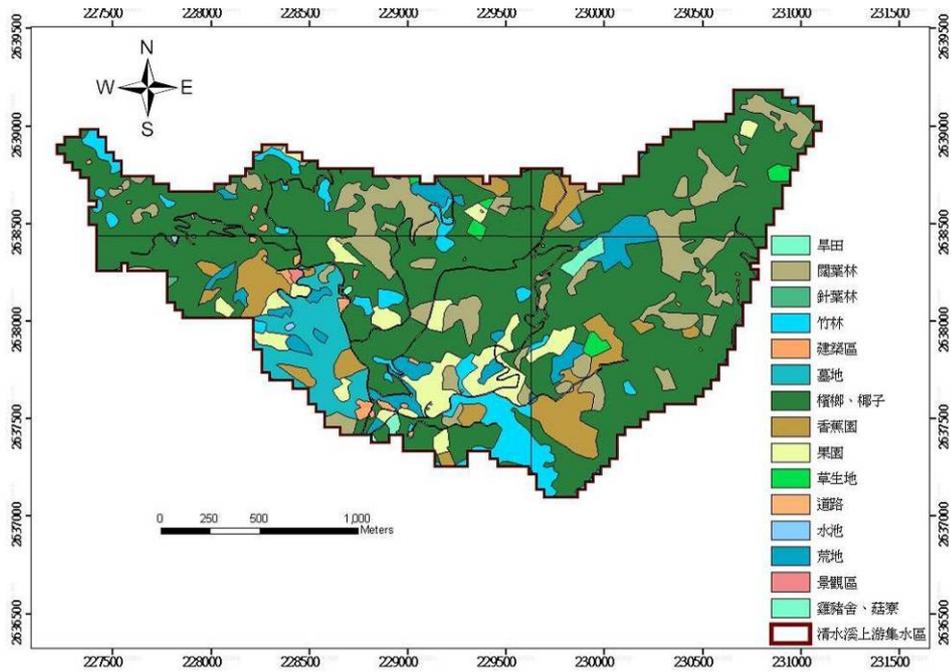


圖 3-23 清水溪上游集水區土地利用現況圖

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

表 3-21 清水溪上游集水區土地利用現況表

土地利用現況		
項目	面積(ha)	比例
旱田	0.73	0.18%
闊葉林	48.21	11.72%
針葉林	0.10	0.03%
竹林	16.96	4.12%
建築區	2.84	0.69%
墓地	23.48	5.71%
檳榔、椰子	242.61	58.98%
香蕉園	25.20	6.13%
果園	22.28	5.42%
草生地	3.09	0.75%
道路	5.95	1.45%
水池	0.26	0.06%
荒地	17.53	4.26%
景觀區	0.35	0.09%
雞豬舍、菇寮	1.71	0.42%
總計	411.32	100%

資料來源：國土測繪中心圖資及本計畫整理

3-2-4 地形與地勢

一、鹽水坑溪集水區

經分析40*40DTM資料後本集水區之高程分佈由213m~319m，集水區地形走向主要沿著鹽水坑溪向岸邊緩升，整體高差約106m，如圖3-24所示。集水區3D地形模擬圖如圖3-25所示。

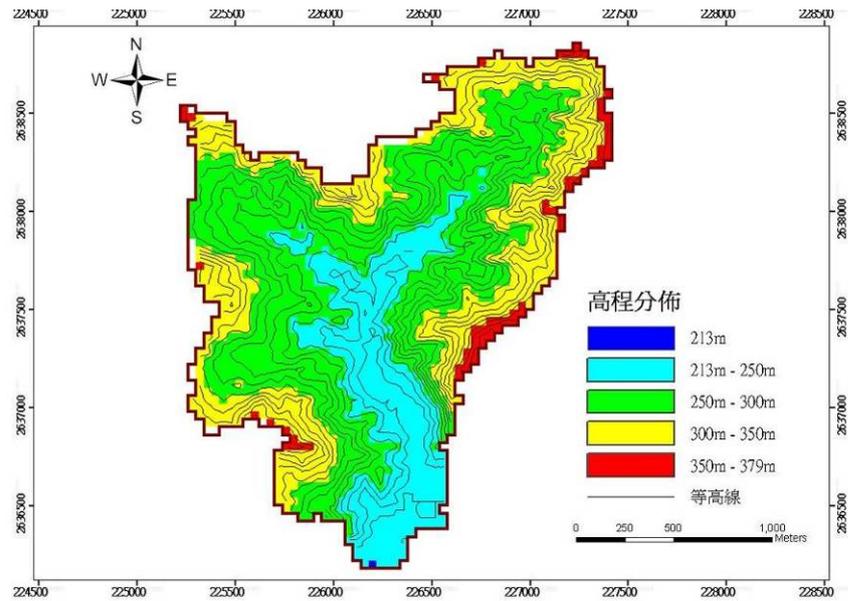


圖 3-24 鹽水坑溪集水區地形分佈圖

資料來源：本計畫整理

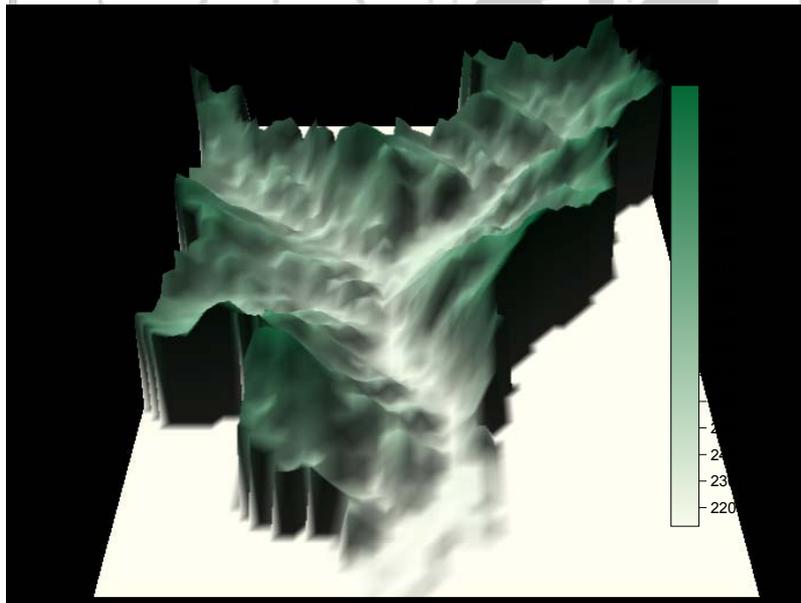


圖 3-25 鹽水坑溪集水區 3D 地形模擬圖

資料來源：本計畫整理

二、清水溪支流集水區

經分析40*40DTM資料後本集水區之高程分佈由225m~388m，集水區地形走向主要由南向北緩升，整體高差約163m，如圖3-26所示。集水區3D地形模擬圖如圖3-27所示。

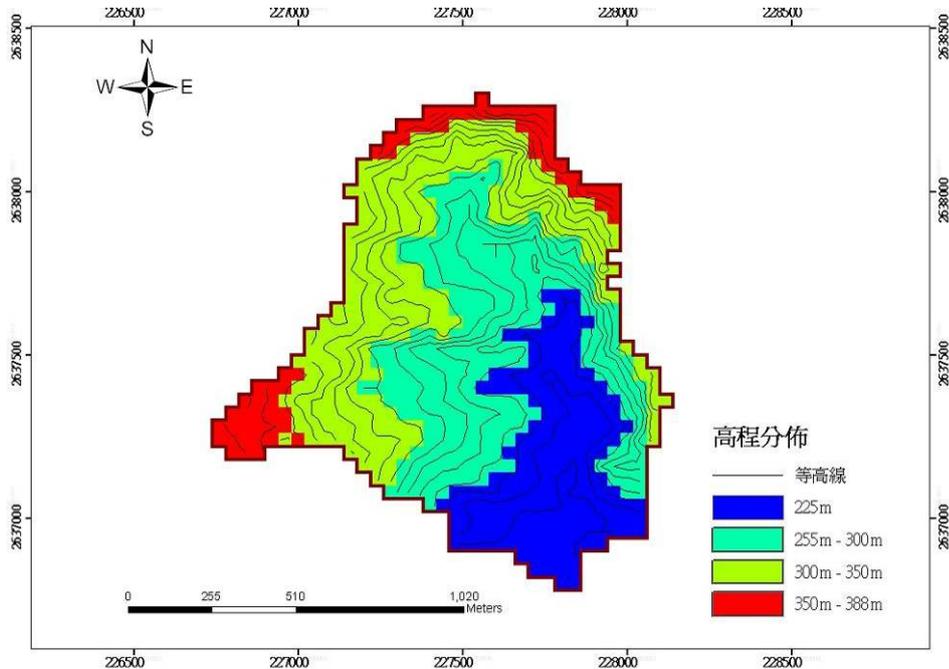


圖 3-26 清水溪支流集水區地形分佈圖

資料來源：本計畫整理

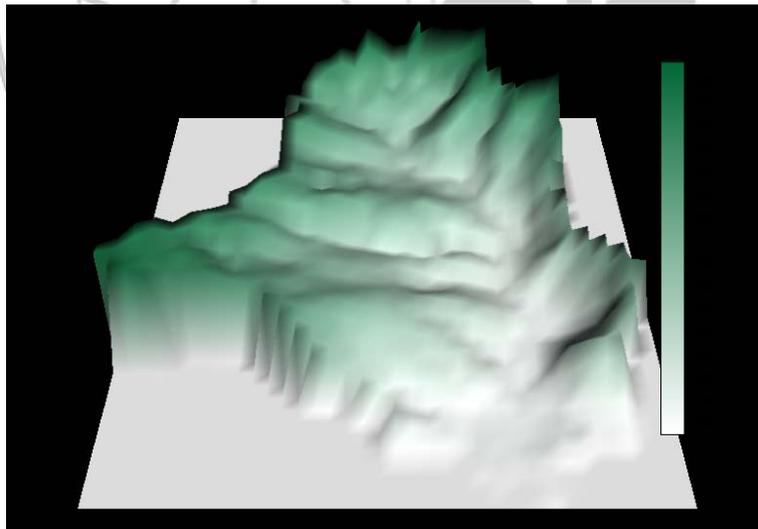


圖 3-27 清水溪支流集水區 3D 地形模擬圖

資料來源：本計畫整理

三、清水溪上游集水區

經分析40*40DTM資料後本集水區之高程分佈由239m~942m，集水區地形走向主要由西南向東北陡升，整體高差約703m，如圖3-28所示。集水區3D地形模擬圖如圖3-29所示。

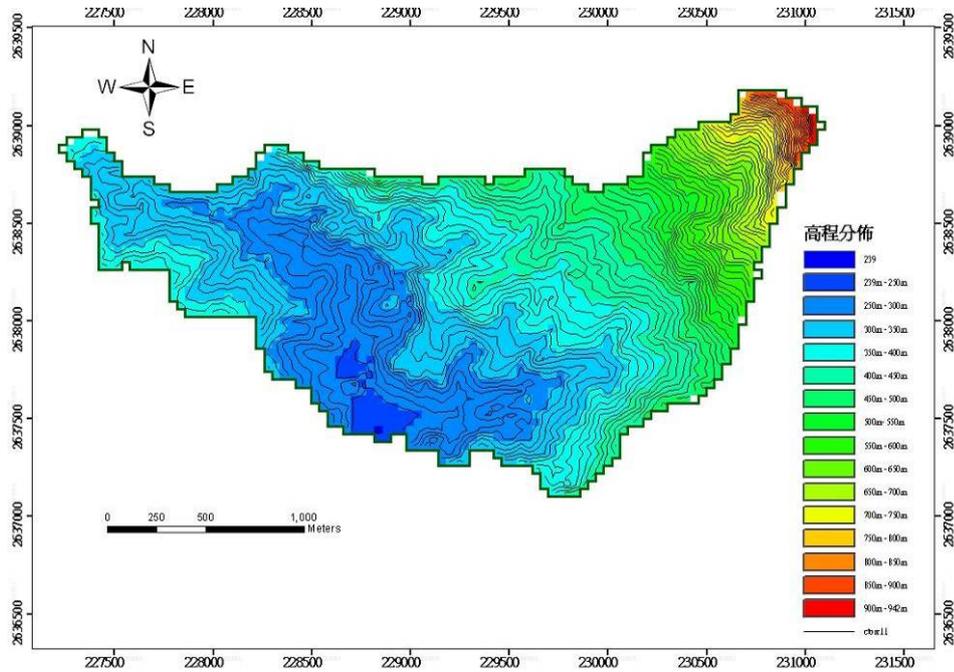


圖 3-28 清水溪上游集水區地形分佈圖

資料來源：本計畫整理

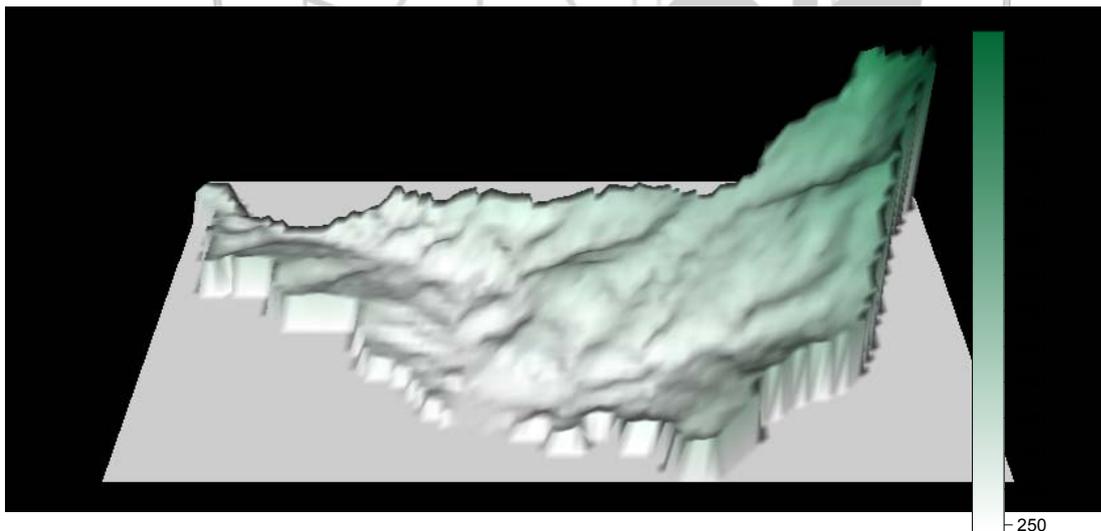


圖 3-29 清水溪上游集水區 3D 地形模擬圖

資料來源：本計畫整理

3-2-5 地質與土壤

一、鹽水坑溪集水區

(一)地質

經套疊中央地調所地質圖圖資(2003)，本集水區之地質分佈以上新世的卓蘭層、全新世的沖積層及更新世的頭嵙山層為主，如圖3-30所示。

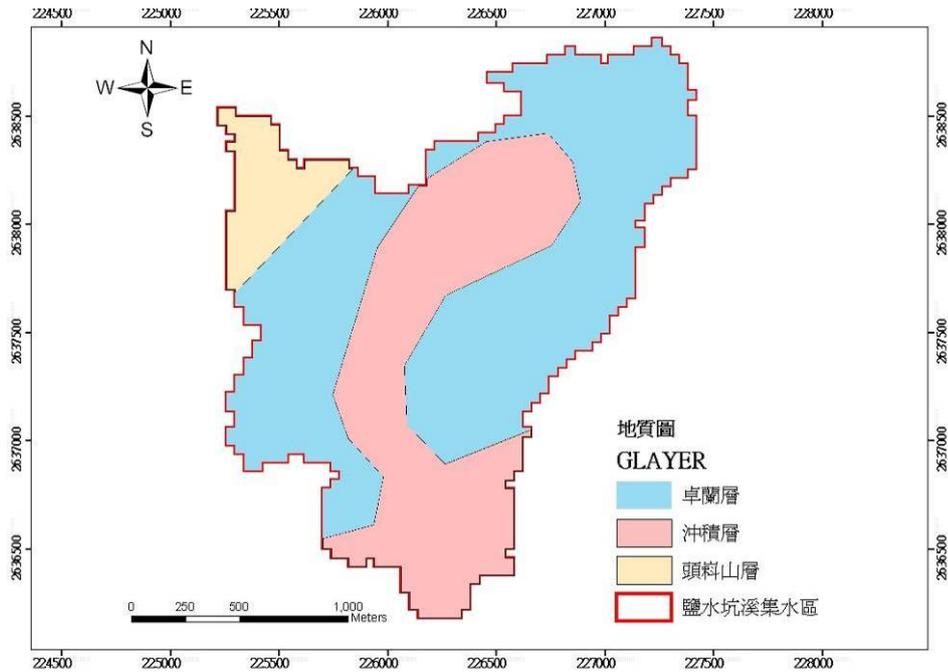


圖 3-30 鹽水坑溪集水區地質分佈圖

資料來源：中央地調所地質圖資及本計畫整理

1、卓蘭層(砂岩、泥岩、頁岩互層)

卓蘭層主要分佈於集水區東西兩側，岩層均由砂岩、粉砂岩、泥岩、及頁岩之互層組成，岩性單調重覆，無顯著之指準層可將其再細分為較小岩層單位，砂岩多呈淡青灰色或淡灰色，以細粒為主，有時含有炭質小片及富含雲母質，砂岩局部具交錯偽層構造及波痕，砂岩層厚多在數十公分至一、二公尺之間，亦有2至5公尺之厚層砂岩，以中上部層位中較常見。砂岩常受鐵液浸染，有時節理頗為發育，層中含有貝類、有孔蟲、及海膽化石甚多，其中 *Crassostrea* (*Ostrea*) *gigas* Thunberg 較

顯著，有時且可見植物碎片，但因其母岩鬆軟，化石保存情況不佳，大型化石採集較難。

本層之大部分由厚層砂岩與頁岩交互組成，兩者岩性強度不同。砂岩出露處多隆起成山脊，頁岩出露處地形低下。再因本層皆呈同斜（homoclinal）構造，傾角平緩，通常多在20度上下，乃造成至為顯著之單面山地形，成為其一主要地形特徵。野外調查由此特殊地貌，即可認識卓蘭層之分佈。

2、沖積層(礫石砂及黏土層)

現代沖積層在本調查區內發育良好，分佈面積亦廣。沿本區各河流及其主要支流之兩岸均河谷臺地造成，上下共分數級。此項臺地堆積物，幾全由礫石、砂、細砂、及泥土所組成，膠結不佳，但有時亦可造成礫石懸崖。其較高級臺地所含之礫石層因受長期侵蝕，多半已被破壞，礫石散佈於臺地四圍山坡之上，構成所謂沖積層。

3.頭嵙山層(砂岩、泥岩、頁岩)

本區域內頭嵙山層分佈於集水區西北側，岩性則分為以砂岩為主及礫岩為主兩種主要岩性。本層下部是以砂岩為主，上部是以礫岩為主。下部砂岩的岩性是以厚層淡灰色膠結不良的粗粒砂岩為主，常形成厚約數十公尺的複合形砂岩，砂岩中常夾有礫石，或其間夾有薄層礫岩層。砂岩內常出現大型交錯層及漂木，在厚層砂岩之間尚夾有3至50公尺不等的砂頁岩互層。至於本層中的礫岩層常呈塊狀，且構成峻峭懸崖或鋸齒狀山嶺。礫石一般呈圓形至次圓形，礫徑以中礫(cobble)為主，成份則以石英砂岩最為常見。礫石排列常無規則，部分可呈壘瓦狀構造。此外，礫岩層中常夾有透鏡狀或平板狀的薄層細粒至粗粒砂岩。礫岩層厚度從十餘公尺至數十公尺不等，最厚可至數百公尺。

(二)土壤

經套疊水保局土壤圖資(2003)，本集水區之土壤分佈大都以崩積土為主，僅在集水區東側有少量黃壤，如圖3-31所示。

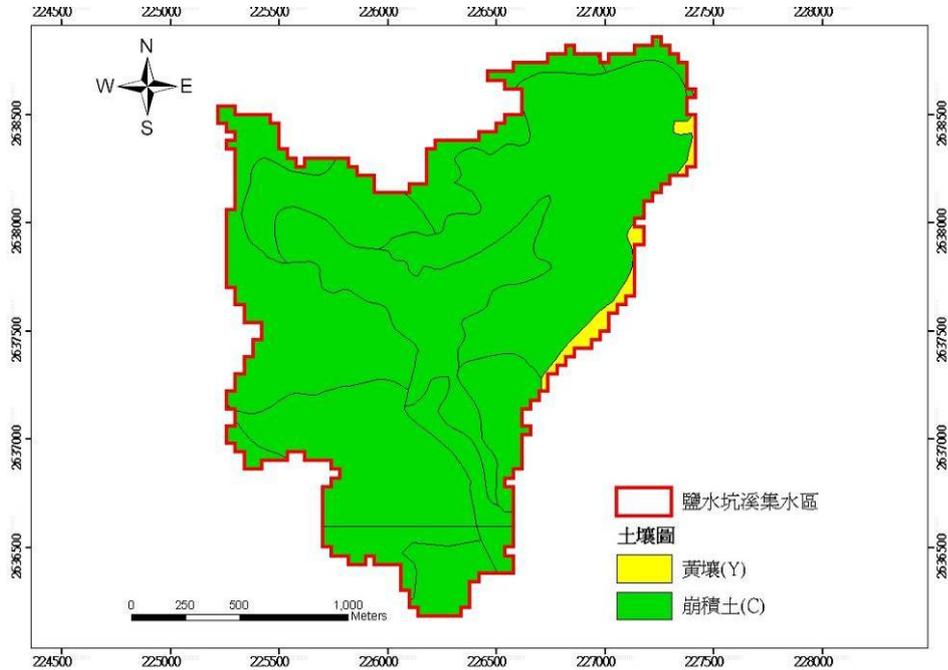


圖 3-31 鹽水坑溪集水區土壤分佈圖

資料來源：水保局圖資及本計畫整理

1、崩積土

崩積土主要分佈丘陵陡坡地或高山陡坡地之下的坡地，乃因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，表層較暗者稱為「暗色崩積土」，堆積時間較久其有機物已分解殆盡顏色較淡，稱為「淡色崩積土」，其土壤屬中質地者較多，頗適於茶園、果樹之栽種

2、黃壤

黃壤主要特徵乃在黃色的心土，其成土作用與紅壤大略相同，最重要者為溫暖濕潤的氣候，或因地形平坦，排水不良，土壤頗為濕潤，氧化鐵的水化程度較高，呈各級的黃色。黃壤的剖面形態發育完整者，通常具有淺薄的暗灰色表層，下接淡黃色的溶提層，澱積層多為黃色或棕

黃色，時而雜有灰色及紅色的斑紋，其剖面內的矽鋁率顯灰壤式的變動，所以黃壤實際上可視為紅壤與灰化土壤之間的一種過渡形式。若經墾植或受侵蝕等作用致使發育不良者，其上部或不具明顯的溶提層。

本島所見的黃壤一般均處於幼稚期，落葉植物生長茂盛，氣候溫暖多雨，排水良好，地勢傾斜而侵蝕作用較緩和。地表為有機質殘餘，其分層有時不明顯，但仍可辨認，具灰化作用的徵象。其他則多數以坡度陡，侵蝕作用強烈，剖面發育不良，或夾含石礫，有機質含量貧乏，呈黃棕色或棕黃，酸性反應，溶提層不顯著，應為準黃壤類。黃壤（包括黃紅色黃壤、黃棕色黃壤）可為林業、果樹及早作使用。

綜合上述土壤特性，反應本地區農業活動發展分佈面積廣大，為一適合農作耕地之區域。加上此區亦有交通運輸發達的優勢，對農產品的產銷發展有極大的優勢力。

二、清水溪支流集水區

(一)地質

經套疊中央地調所地質圖圖資(2003)，本集水區之地質分佈以上新世的卓蘭層及全新世的沖積層，如圖3-32所示。其特性如鹽水坑溪集水區地質說明。

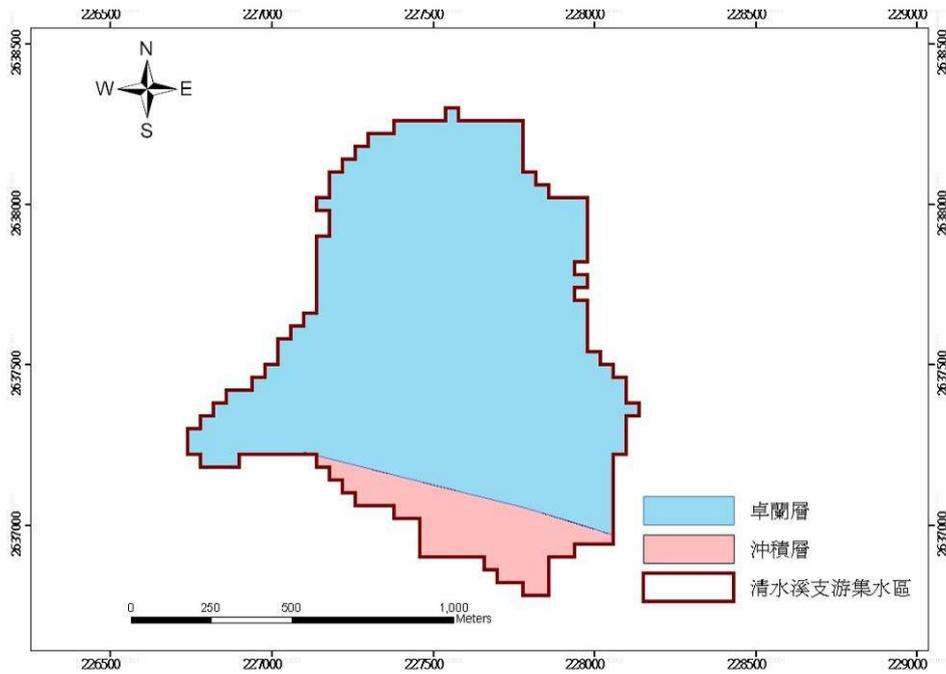


圖 3-32 清水溪支流集水區地質分佈圖

資料來源：中央地調所地質圖資及本計畫整理

(二) 土壤

經套疊水保局土壤圖資(2003)，本集水區之土壤分佈有東側崩積土及西側黃壤，如圖3-33所示。因其土壤特性，反應本地區農業活動發展發達，為一適合農作耕地之區域。唯需須做好肥培管理及水土保持，才可做農牧用地。

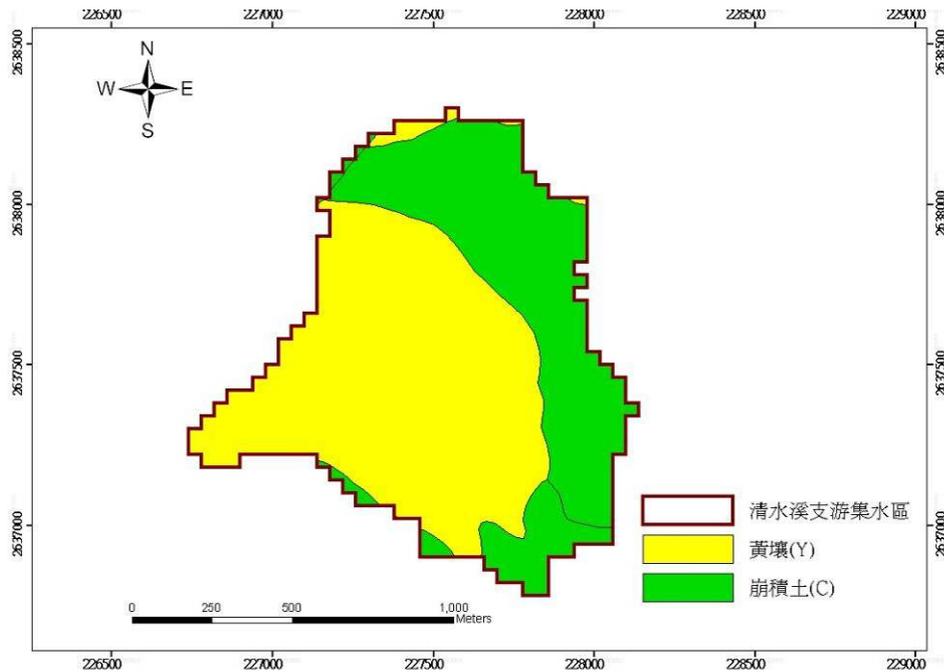


圖 3-33 清水溪支流集水區土壤分佈圖

資料來源：水保局圖資及本計畫整理

三、清水溪上游集水區

(一)地質

經套疊中央地調所地質圖圖資(2003)，本集水區之地質分佈以上新世的卓蘭層、全新世的沖積層、中新世早期大寮層、中新世中期石底層及中新世晚期南莊層等，如圖3-34所示。其特性如下說明。

1、大寮層(塊狀砂岩及頁岩)

是由厚層塊狀砂岩和不同厚度的頁岩和粉砂質頁岩層，互相重疊而形成的，砂岩和頁岩的比例約在1:1 或1.5 之間。大寮層富含孔蟲，貝類和海膽類等化石。

2、石底層(砂岩及頁岩互層含煤層)

石底層完整地接合在大寮層之上、南港層之下。該地層富含植物化石，也是台灣最重要的含煤地層，推測為濱海相的沈積環境。

3、南莊層(砂岩及頁岩互層含煤層)

南莊層主要之岩石為灰色厚層砂岩、砂頁岩互層、白色薄層砂岩、

不連續透鏡煤層、煤質頁岩。總厚約1,000至1,300公尺，本層層面富於白色雲母細片及黑色之植物碎片，在砂頁岩互層中偶爾可發現煤層出露。與石底層同為濱海相的沈積環境。

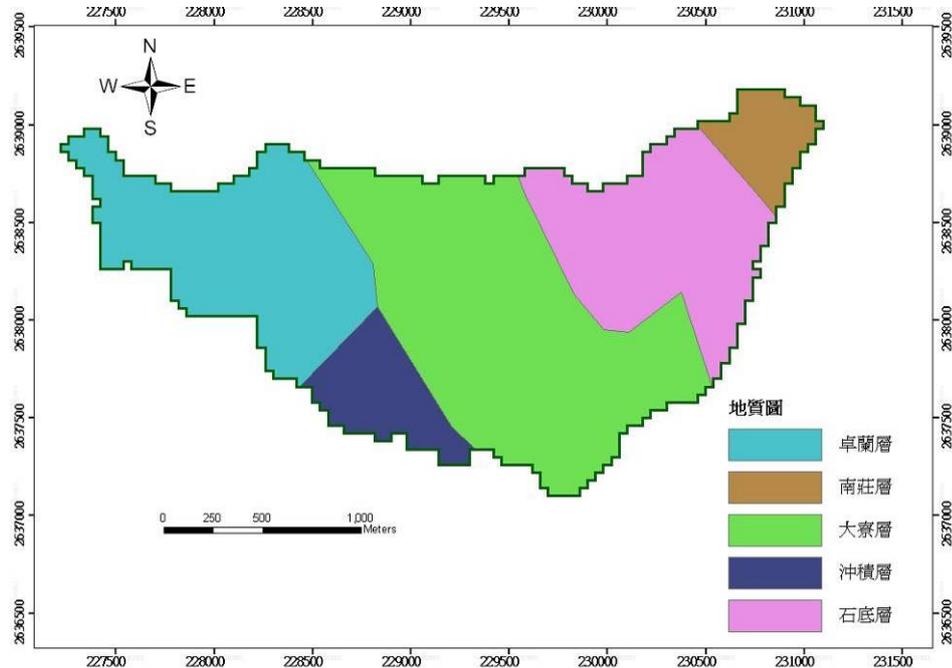


圖 3-34 清水溪上游集水區地質分佈圖

資料來源：中央地調所地質圖資及本計畫整理

(二) 土壤

經套疊水保局土壤圖資(2003)，本集水區之土壤分佈大部份為崩積土，僅西南側為黃壤分佈區，如圖3-35所示。因其土壤特性，反應本地區農業活動發展發達，為一適合農作耕地之區域。唯需須做好肥培管理及水土保持，才可做農牧使用。

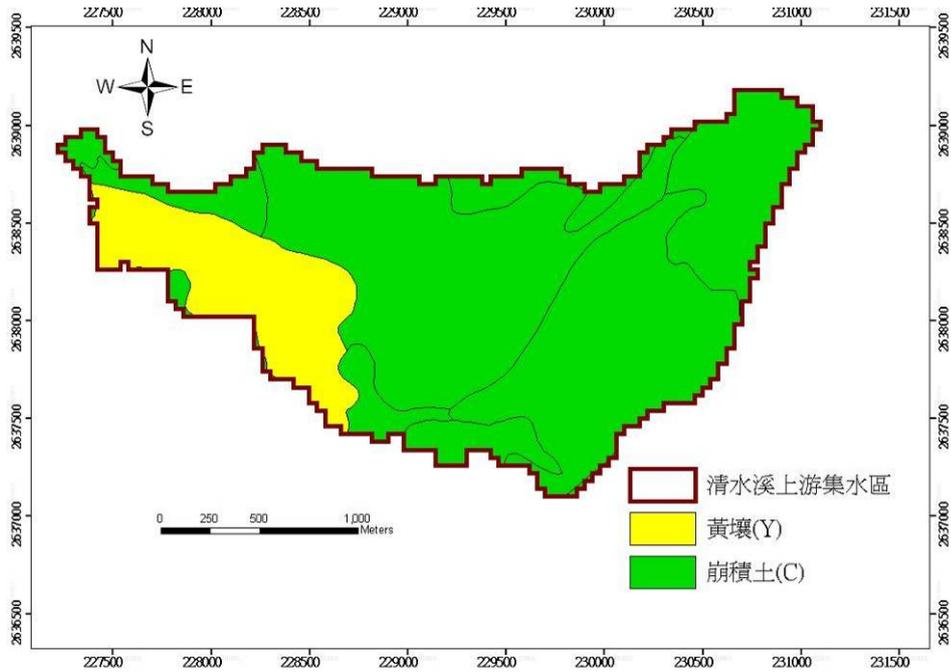


圖 3-35 清水溪上游集水區土壤分佈圖

資料來源：水保局圖資及本計畫整理

3-2-6 坡度及坡向

一、鹽水坑溪集水區

(一)坡度

本計畫藉由分析40*40DTM資料，並依照水土保持技術規範第二十三條將集水區坡度以平均傾斜比分級，將集水區坡度分為六級，如圖3-36所示。其中1~4級坡約有265.36ha(81.7%)，5~6級坡有59.44ha(19.3%)，如表3-22所示。

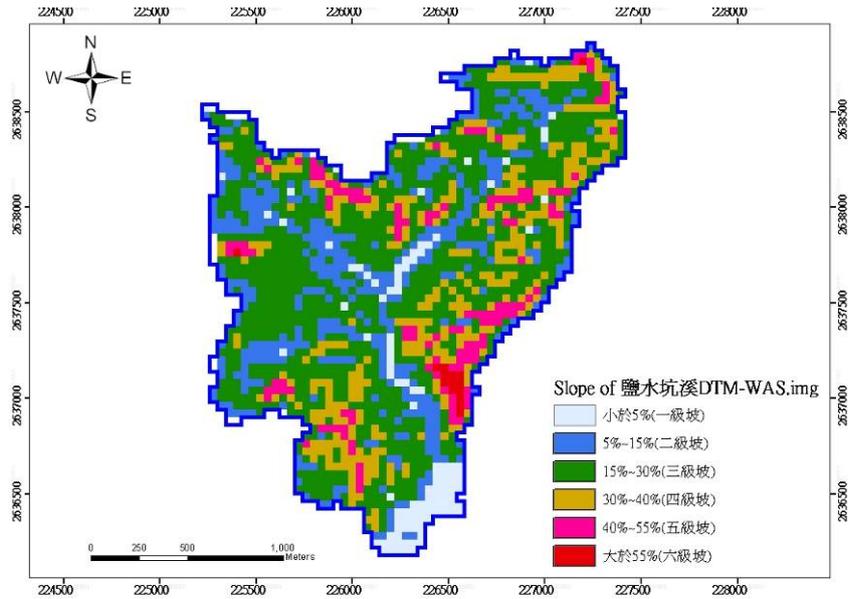


圖 3-36 鹽水坑溪集水區坡度分析圖

資料來源：本計畫整理

表 3-22 鹽水坑溪集水區坡度分析表

坡度分級	面積(ha)	百分比(%)
小於 5%(一級坡)	21.32	6.56
5%~15%(二級坡)	50.72	15.62
15%~30%(三級坡)	125.96	38.78
30%~40%(四級坡)	67.36	20.74
40%~55%(五級坡)	44.16	13.60
大於 55%(六級坡)	15.28	4.70
總計	324.8	100.00

資料來源：本計畫整理

(二)坡向

本計畫藉由分析40*40DTM資料將集水區坡向區分為八個面向，如圖3-37所示。其中以西北向為最多，約有53.53ha(16.48%)，如表3-23所示。

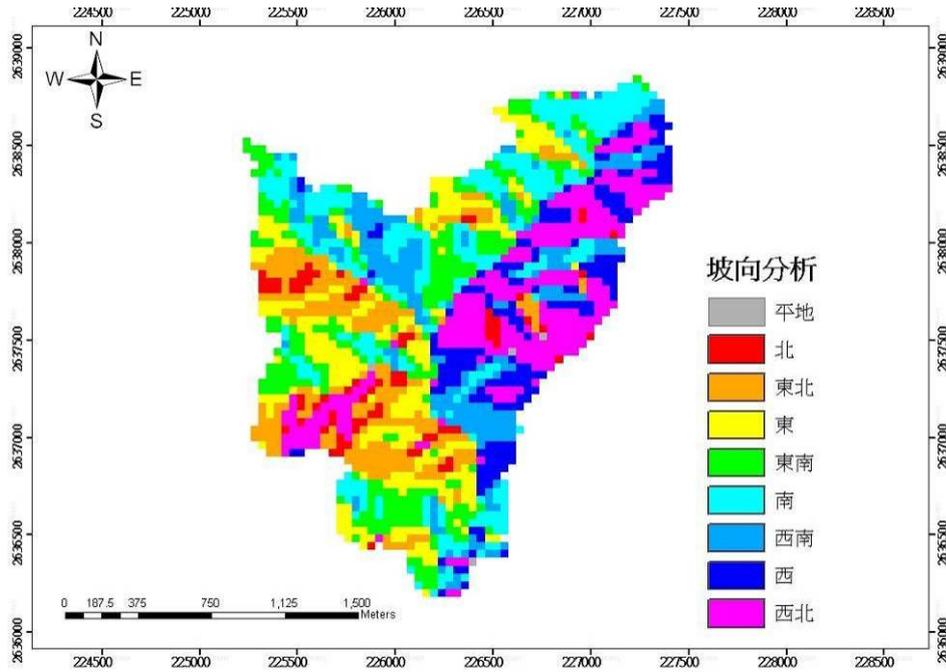


圖 3-37 鹽水坑溪集水區坡向分析圖

資料來源：本計畫整理

表 3-23 鹽水坑溪集水區坡向分析表

坡向	面積(ha)	百分比(%)
平地	0.03	0.01
北	34.82	10.72
東北	38.85	11.96
東	42.74	13.16
東南	44.27	13.63
南	31.34	9.65
西南	30.01	9.24
西	49.21	15.15
西北	53.53	16.48
總計	324.8	100.00

資料來源：本計畫整理

二、清水溪支流集水區

(一)坡度

本計畫藉由分析40*40DTM資料，並依照水土保持技術規範第二十

三條將集水區坡度以平均傾斜比分級，將集水區坡度分為六級，如圖3-38所示。其中1~4級坡約有96.56ha(81.3%)，5~6級坡約有22.2ha(19.7%)，如表3-24所示。

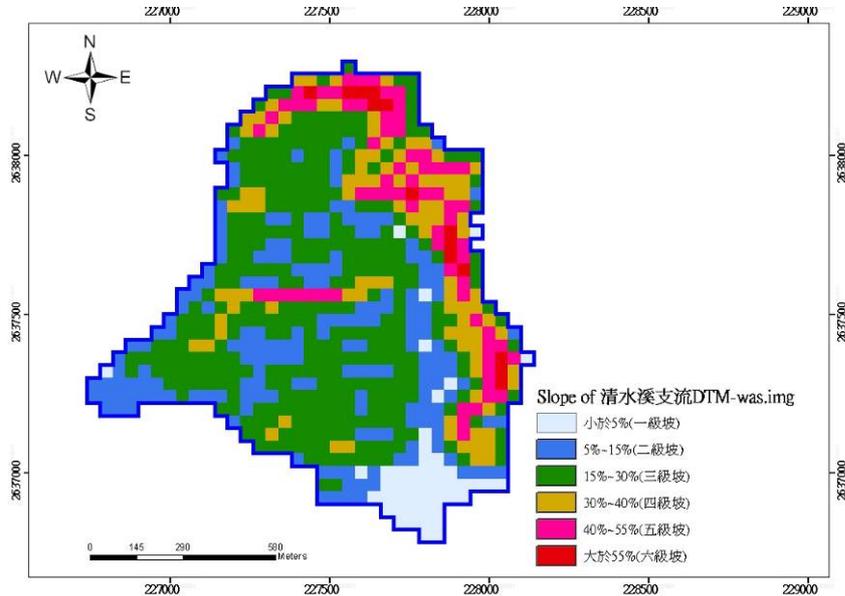


圖 3-38 清水溪支流集水區坡度分析圖

資料來源：本計畫整理

表 3-24 清水溪支流集水區坡度分析表

坡度分級	面積(ha)	百分比(%)
小於 5%(一級坡)	9.36	7.88
5%~15%(二級坡)	24.36	20.52
15%~30%(三級坡)	48.04	40.46
30%~40%(四級坡)	14.76	12.43
40%~55%(五級坡)	13.92	11.73
大於 55%(六級坡)	8.28	6.97
總計	118.72	100.00

資料來源：本計畫整理

(二)坡向

本計畫藉由分析40*40DTM資料將集水區坡向區分為八個面向，如圖3-39所示。其中以東南向為最多，約有24.41ha(20.56%)，如表3-25所示。

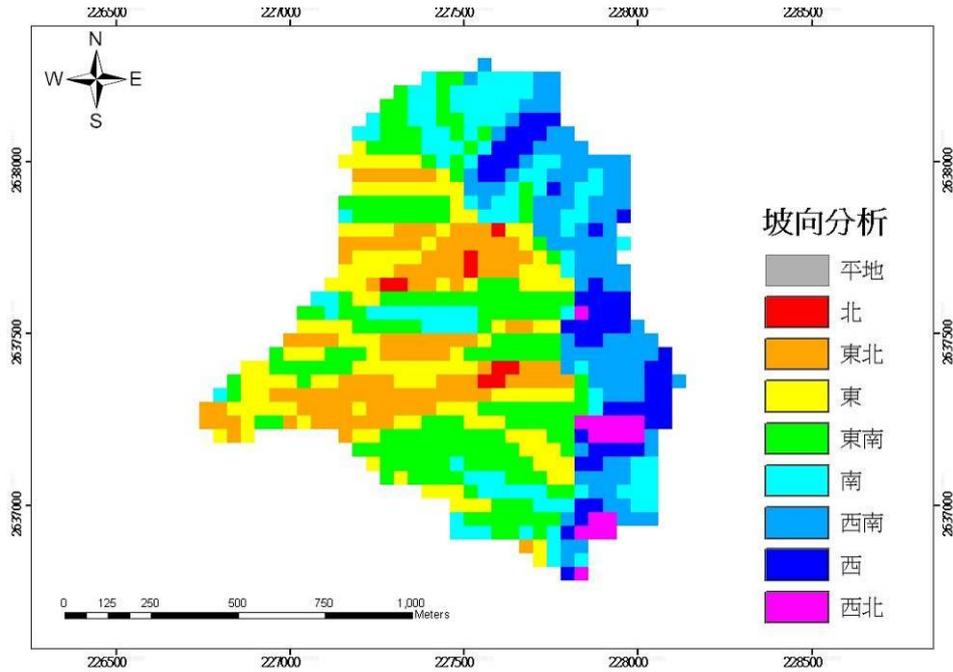


圖 3-39 清水溪支流集水區坡向分析圖

資料來源：本計畫整理

表 3-25 清水溪支流集水區坡向分析表

坡向	面積(ha)	百分比(%)
平地	0.02	0.02
北	1.32	1.11
東北	21.64	18.23
東	19.36	16.31
東南	24.41	20.56
南	9.19	7.74
西南	11.08	9.33
西	13.37	11.26
西北	18.33	15.44
總計	118.72	100.00

資料來源：本計畫整理

三、清水溪上游集水區

(一)坡度

本計畫藉由分析40*40DTM資料，並依照水土保持技術規範第二十三條將集水區坡度以平均傾斜比分級，將集水區坡度分為六級，如圖3-40

所示。其中1~4級坡約有285.16ha(69.33%)，5~6級坡有126.16ha (30.67%)，如表3-26所示。

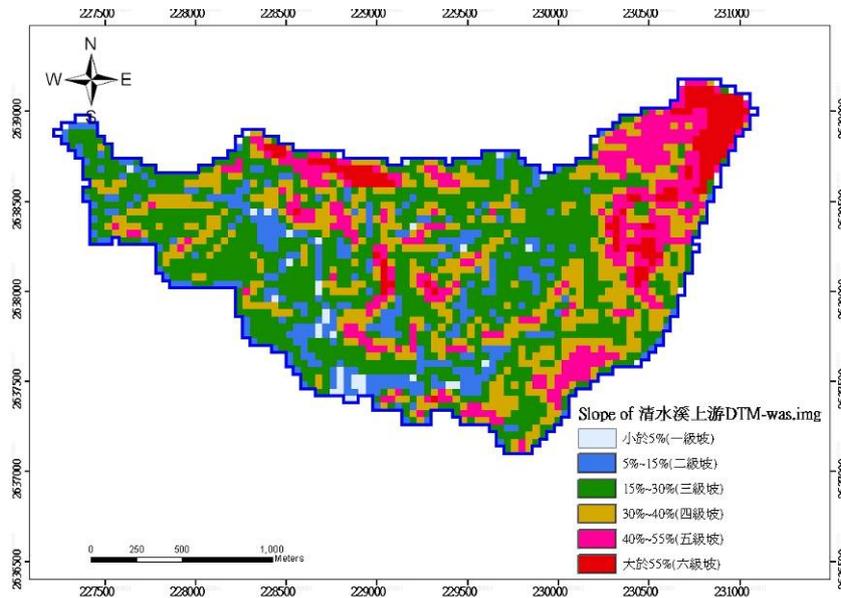


圖 3-40 清水溪上游集水區坡度分析圖

資料來源：本計畫整理

表 3-26 清水溪上游集水區坡度分析表

坡度分級	面積(ha)	百分比
小於 5%(一級坡)	9.88	2.40
5%~15%(二級坡)	43.72	10.63
15%~30%(三級坡)	140.48	34.15
30%~40%(四級坡)	91.08	22.14
40%~55%(五級坡)	78.76	19.15
大於 55%(六級坡)	47.4	11.52
總計	411.32	100.00

資料來源：本計畫整理

(二)坡向

本計畫藉由分析40*40DTM資料將集水區坡向區分為八個面向，如圖3-41所示。其中以西南向為最多，約有109.99ha(26.74%)，如表3-27所示。

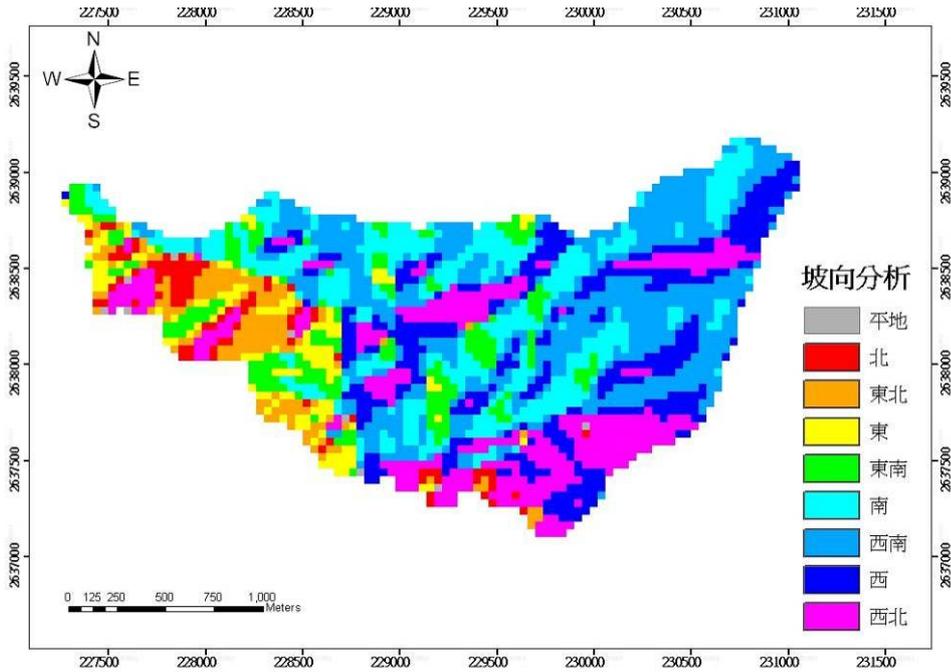


圖 3-41 清水溪上游集水區坡向分析圖

資料來源：本計畫整理

表 3-27 清水溪上游集水區坡向分析表

坡向	面積(ha)	百分比(%)
平地	0.21	0.05
北	13.41	3.26
東北	21.92	5.33
東	20.4	4.96
東南	25.17	6.12
南	86.21	20.96
西南	109.99	26.74
西	69.31	16.85
西北	64.7	15.73
總計	411.32	100.00

資料來源：本計畫整理

3-2-7 優勢植相與鄉土樹種消長分析

一、鹽水坑溪集水區

1. 天然植被

本區域植相可概分為一般山區及溪流河谷區兩大類，概分述如下：

(1)一般山區：此區人為種植之農作物以檳榔、香蕉為大宗，間或夾雜有、荔枝、番石榴、芒果、木瓜等經濟作物。至於自然生長的樹木以相思樹、台灣赤楊、血桐、構樹較多；草本植物多見有咸豐草、狼尾草、五節芒及台灣葛藤、槭葉牽牛等藤類植物。在林下及群落邊緣亦可見到姑婆芋、月桃及腎蕨、日本金粉蕨、鱗蓋鳳尾蕨、芒萁等蕨類植物。

(2)溪流河谷區：此區之溪流河谷多見有菁芳草生長於潮濕地帶，此一現象亦為菁芳草具有陰濕地指標作物之身份，得到一明顯之證實。至於河岸地帶則多有台灣蘆竹、咸豐草、五節芒、狼尾草以及血桐、構樹、野桐、山水柳等木本樹種，並有台灣葛藤攀爬於地面。

2.人為開發墾植

多為檳榔、香蕉、荔枝、紅龍果為大宗，部分番石榴、芒果、木瓜、鳳梨、竹類（刺竹、蓬萊竹為主），面積約143.04公頃。

3.優勢植相與鄉土樹種

依據現地調查結果，扣除人為開發墾植區位，區內之優勢植相包括：

(1)樟科：大葉釣樟、瓊楠、紅楠、香楠、大葉楠等。

(2)菊科：咸豐草、大花咸豐草、紫背草、紫花霍香薊、王爺葵等。

(3)豆科：相思樹、含羞草、賽芻豆、黃野百合、長葉野百合、銀合歡等。

此外，亦可常見樟樹、茄苳、紅皮、小西氏石櫟、青剛櫟、山香圓、咬人狗、水冬瓜、山棕、華八仙、台灣莢蒾、溲疏、千年桐、紅楠、江某、澀葉榕、山黃麻、野桐、血桐、構樹、無患子、猿尾藤、銳葉牽牛、漿果莧及粗糠柴等。

依據上述資料，區內主要之鄉土樹種為樟樹與茄苳。

4.消長分析

詢問當地村長與民眾獲知，當地原本之樟樹與茄苳等植群因人為開發，現多分佈於人為干擾較少之區位或零星分佈於開發區周邊。

二、清水溪支流集水區

1.天然植被

植相多以山黃麻、山鹽青、血桐、野桐、白匏子、白柏、相思樹、樟樹為主要組成；此外，本區亦常見包含無患子、台灣月桃、苦楝樹，及台灣蘆竹等，其中台灣蘆竹為台灣特產植物，常見於懸崖峭壁，屬於禾本科蘆竹屬的多年生草本植物。桿下垂、中空；葉片是長披針狀，寬約1~1.5公分，基部被有長絲狀的毛，葉舌頂端鬚狀；花序是展開式的圓錐花叢，每一小穗由三朵小花組成。下垂於岩壁，形成最優勢的草種。

2.人為開發墾植

多為檳榔、香蕉、荔枝、紅龍果、茶園等，面積約71.61公頃。

3.優勢植相與鄉土樹種

依據現地調查結果，扣除人為開發墾植區位，區內之優勢植相多以鄉土樹種之樟樹、相思樹、野桐、白匏子、紅楠、香楠為主要組成。

4.消長分析

詢問當地村長與民眾可知，當地原本之樟樹、相思樹、野桐等植群因人為開發，現多分佈於坡度較陡，宜林地或加強保地範圍內。

三、清水溪上游溪集水區

1.天然植被

本區域植相可概分為林班地山區及一般山坡地山區兩大類，概分述如下：

(1)林班地山區：此區多屬於榕楠林帶，亦有夾雜檳榔、香蕉、荔枝、番石榴、芒果、木瓜等經濟作物。至於自然生長的樹木以榕楠林帶、相思樹、台灣赤楊、血桐、構樹較多；草本植物多見有咸豐草、狼尾草、

五節芒及台灣葛藤、槭葉牽牛等藤類植物。在林下及群落邊緣亦可見到姑婆芋、月桃及腎蕨、日本金粉蕨、鱗蓋鳳尾蕨、芒萁等蕨類植物。

(2)一般山坡地：此區之多有台灣蘆竹、咸豐草、五節芒、狼尾草以及血桐、構樹、野桐、山水柳等木本樹種，並有台灣葛藤攀爬於地面。

2.人為開發墾植

檳榔為大宗，部分旱田、香蕉、紅龍果、荔枝、龍眼、竹類（刺竹、蓬萊竹為主），面積約計290.82ha。

3.優勢植相與鄉土樹種

依據現地調查結果，扣除人為開發墾植區位，區內之優勢植相包括：

(1)樟科：大葉釣樟、瓊楠、紅楠、香楠、大葉楠等。

(2)菊科：咸豐草、大花咸豐草、紫背草、紫花霍香薊、王爺葵等。

(3)豆科：相思樹、含羞草、賽芻豆、黃野百合、長葉野百合、銀合歡等。

此外，亦可常見樟樹、茄苳、紅皮、小西氏石櫟、青剛櫟、山香圓、咬人狗、水冬瓜、山棕、華八仙、台灣莢蒾、溲疏、千年桐、紅楠、江某、澀葉榕、山黃麻、野桐、血桐、構樹、無患子、猿尾藤、銳葉牽牛、漿果莧及粗糠柴等。

依據上述資料，區內主要之鄉土樹種為以桑科榕屬及樟科楨楠屬植物為主的榕楠林。

4.消長分析

詢問當地村長與民眾獲知，當地原本榕楠林等植群因人為開發，現多分佈林班地範圍內。而林班地超限利用主要以種植檳榔為主，近年由於檳榔價格不佳，故農民採收意願不高，建議主管機關可加以輔導當地農民，轉型種植原生樹種，以恢復原有林相。

3-2-8 綠覆變遷與分析

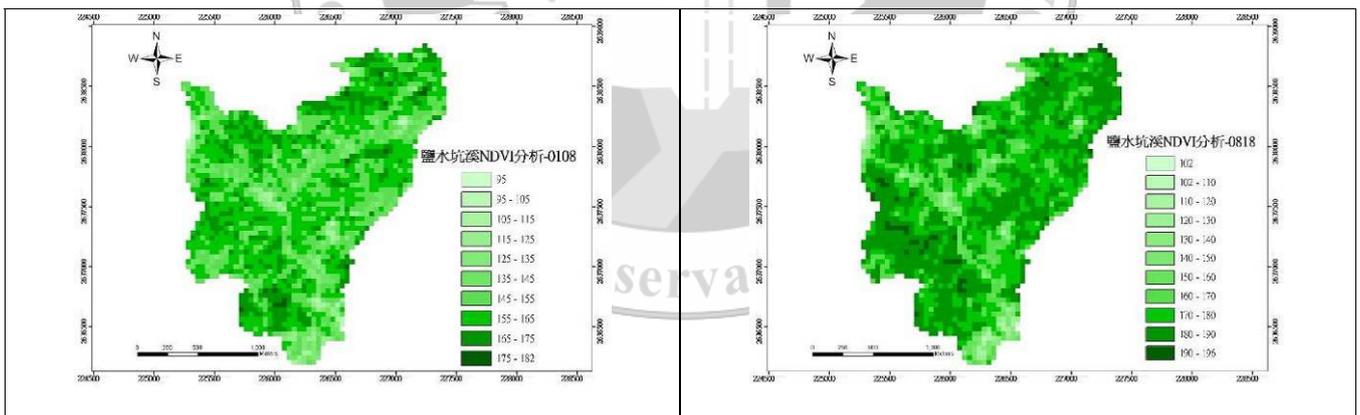
因目前衛星影像之解析度較低，若以人工數化等方式判釋植生復育率，因解析度的關係，會產生較大之誤差。因此，本計畫可利用SOPT衛星影像中第二及第三波段，經相關GIS軟體來計算NDVI值，進一步探討大面積範圍之綠覆變遷。

常態化差異植生指標（NDVI）係利用綠色植生有吸收紅光及強烈反射近紅外光之原理，依二者波段之相差與和的比例而成，如(1)式所示：

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \dots\dots\dots(1)$$

式中之NIR為近紅外光波段，R為紅光波段，所求得之NDVI，其值域介於-1~1之間，再經影像顯揚技術將NDVI值顯揚至0~254間，值越大顯示綠色植生量越多、植被覆蓋越好。

本計畫需求與取得之便利性之考量，本計畫選定SPOT衛星影像作為分析基本材料，選定2009/1/8及2009/8/18之SPOT4衛星影像，其空間解析度為10m，影像處理為等級三，藉由冬、夏兩季之綠覆變遷，分析集水區草本植物的分佈狀況，分析後結果如圖3-42所示：



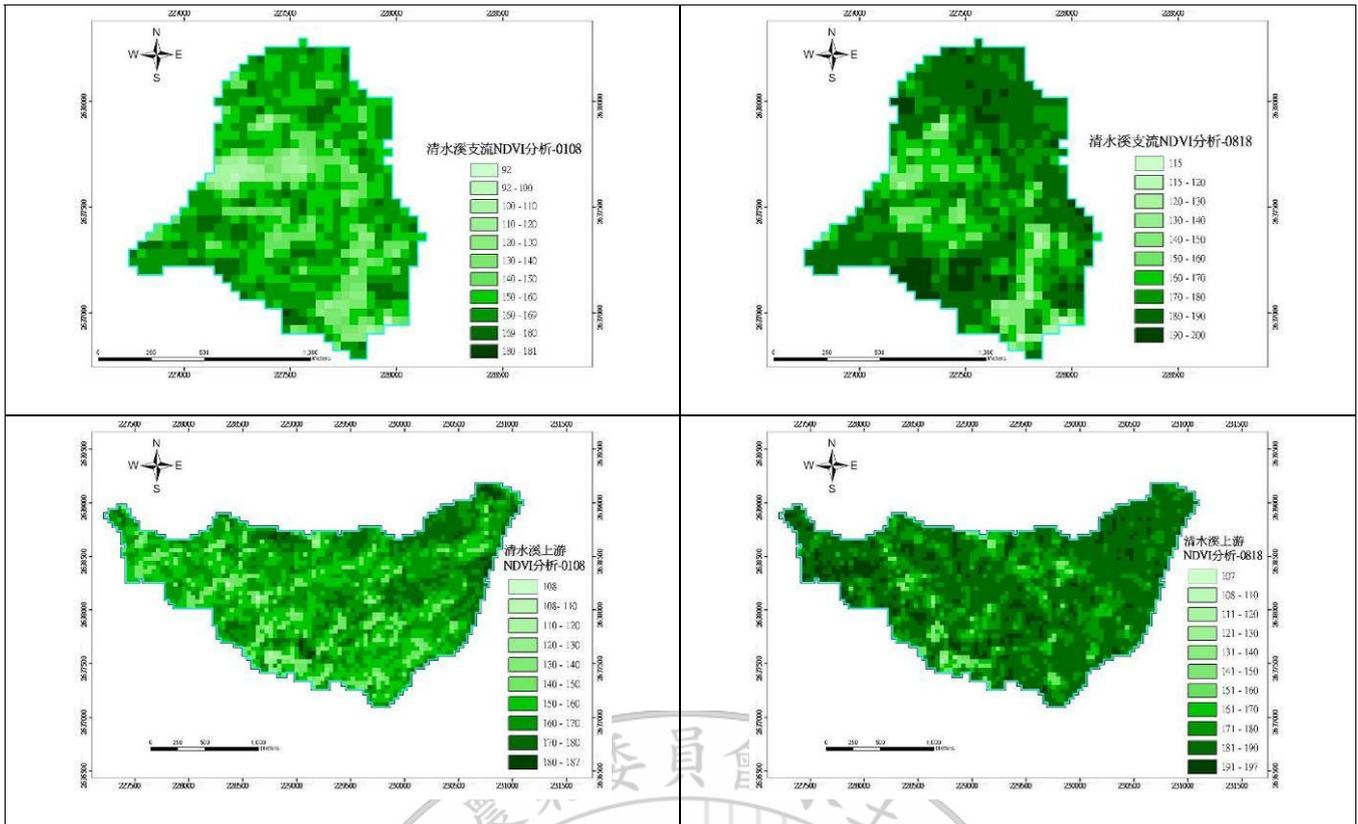


圖 3-42 各集水區 NDVI 分析圖

資料來源：本計畫整理

由於集水區氣候條件一致，夏、秋兩季高溫多雨，適合各種植物之生長；冬季則少雨乾燥，適合耐旱植物或由人工撫育的經濟作物、植物生長，故藉由兩期NDVI值之差值(0108之值-0818之值)，可比對各集水區夏季及冬季植生綠覆變遷，並經現場勘查及訪談當地居民後，探討各集水區綠覆變遷現象，各集水區綠覆分析如下所述：

一、鹽水坑溪集水區

比對後之植生綠覆變遷如圖3-43所示，本集水區之NDVI差值範圍為三區中最大的一區，藉由套疊土地利用現況圖後可發現其變遷值較大者均位於檳榔、旱田及果園上，經現場勘查後發現檳榔區之差值是由於本區之檳榔樹均過高，農民易於冬採收後，將檳榔砍除，並於春季時再行種植新株；而發生於旱田及果園之綠覆變遷主要是果園雜草噴除，如狗牙根、匍黍草、大黍、白茅、雙穗雀稗、五節芒等，或一年生草種消長所

產生的結果，如黑麥草、類地毯草等不耐旱植物。

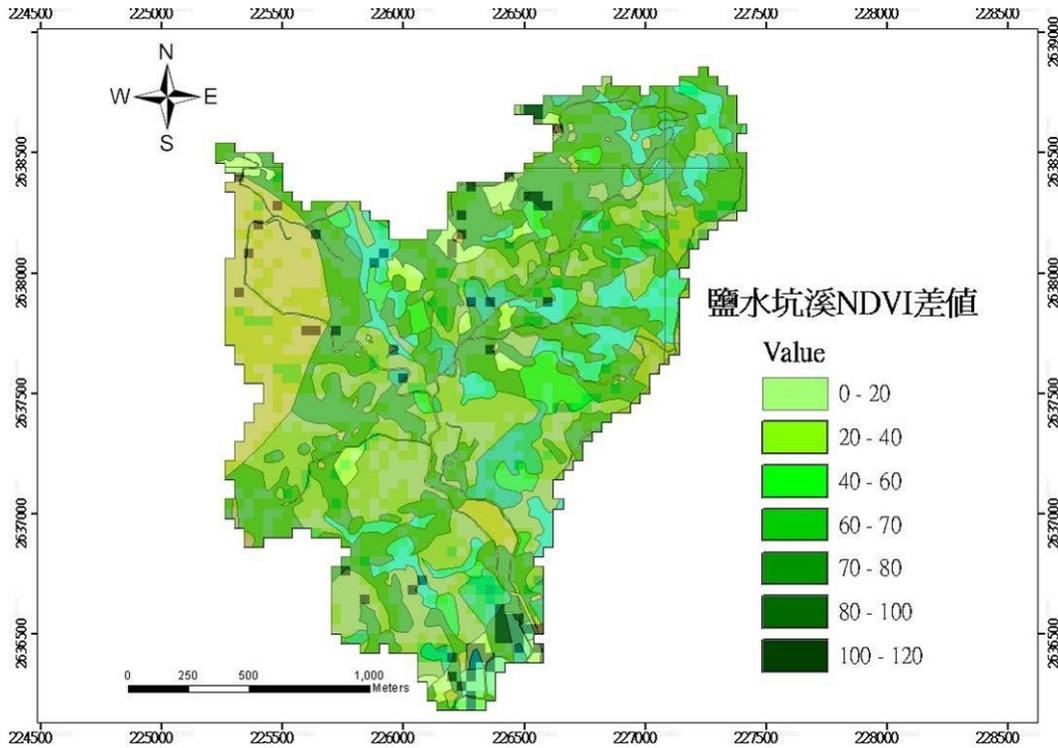


圖 3-43 鹽水坑溪綠覆變遷分析圖

資料來源：本計畫整理

二、清水溪支流集水區

比對後之植生綠覆變遷如圖3-44所示，藉由套疊土地利用現況圖後可發現其變遷值較大者位於檳榔、果園及溪流沿岸上，作物之植生變遷原因與鹽水坑溪大致相同，至於溪流沿岸的植生變遷經當地居民表示，主要是由於前年發生零星的近岸崩塌，經現地發現目前均有植生被覆現象且趨於穩定，故因而產生差值。

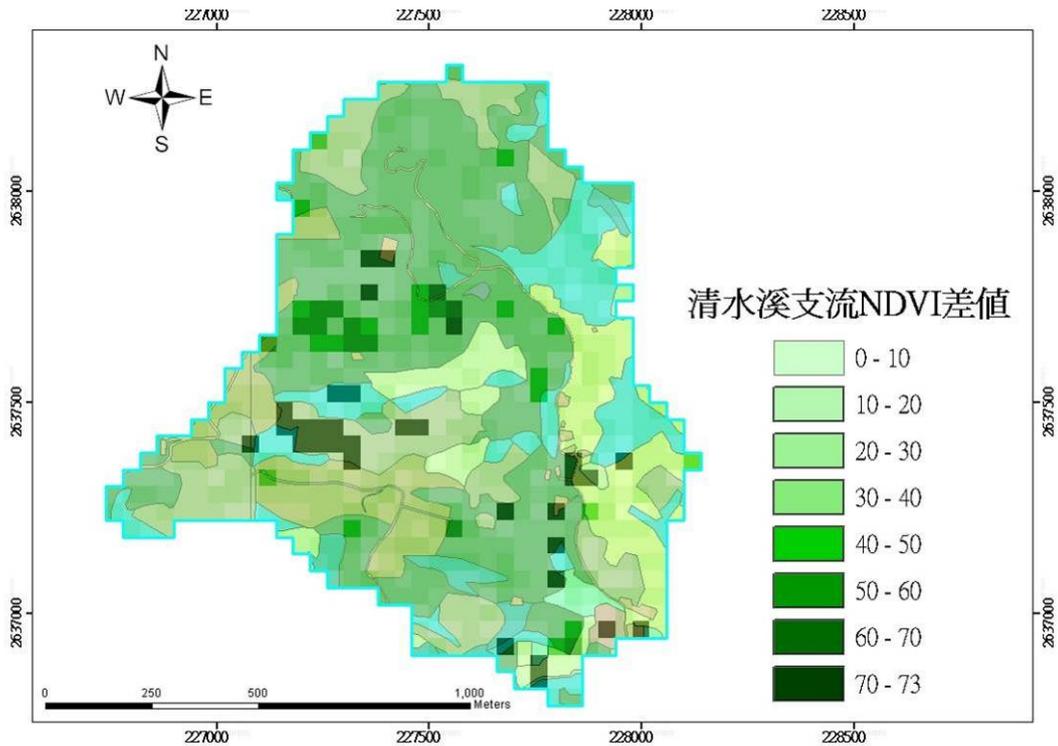


圖 3-44 清水溪支流綠覆變遷分析圖

資料來源：本計畫整理

三、清水溪上游集水區

比對後之植生綠覆變遷如圖3-45所示，藉由套疊土地利用現況圖後可發現其變遷值較大者均位於檳榔、果園上，其作物區植生變遷原因與鹽水坑溪大致相同。

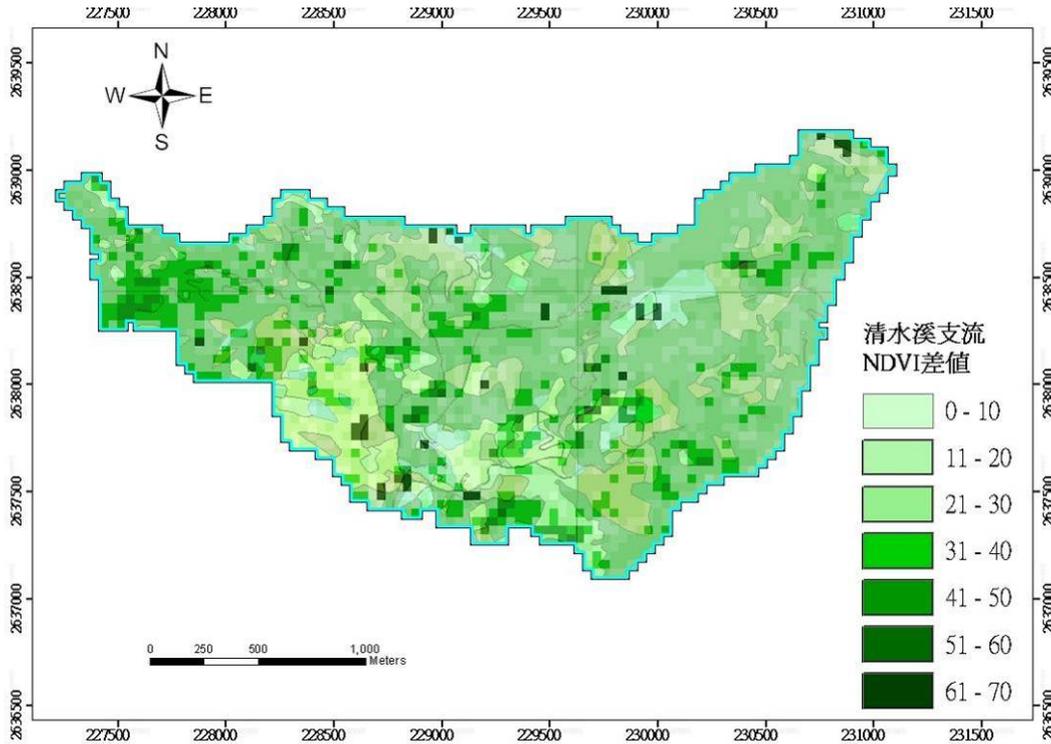


圖 3-45 清水溪上游綠覆變遷分析圖

資料來源：本計畫整理

3-2-9 坡地水源涵養現況、水需求與收支分析

坡地農作物最需要的灌溉水源，主要仰賴區內坡面降雨或自上游集水區引水。農村坡地的水資源滯蓄涵養，必須是即時、在地的點狀截留蓄水，才可以讓寶貴的降雨不要成為逕流。在坡地農業生產區域周邊，以點狀的滯蓄溼地、滯洪設施、公共蓄水設施，能將降雨截留成為可供坡地農業用水的珍貴水源。

一、鹽水坑集水區

本重點治理區內的宜農牧地以檳榔園、香蕉園、火龍果園、荔枝園居多，由實地調查獲知，現有公有蓄水池5座、30公噸自用水塔約5座總供水量約15,404公噸，若估算果園乾早期(以6個月計)救旱需水量，全期至少需總水量約32,060公噸，缺水量16,656公噸(換算乾早期每日缺水量約92公噸)。故乾早期時現地蓄水量不足。建議本區可再增設100公噸公用蓄水池約2座，可疏解乾早期急需灌溉水源之狀況發生。設置確切位置

則將待後續與南投分局現勘時討論決定。

二、清水溪支流

本重點治理區內的宜農牧地以檳榔園、香蕉園、火龍果園、龍眼園居多，由實地調查獲知，乾早期清水溪支流內能抽水使用量極少，無法供臨時緊急使用。區內有現有公有蓄水池1座、30公噸自用水塔約3座，總供水量約150公噸，若估算果園乾早期(以6個月計)救旱需水量，全期至少需總水量約3,320公噸，缺水量3,170公噸(換算乾早期每日缺水量約18公噸)。建議東汴地區可再增設100公噸公用蓄水池約1座，供平日緩慢蓄積水量，可疏解急需灌溉水源之狀況。設置確切位置則將待後續與南投分局現勘時討論決定。

三、清水溪上游

本區內的宜農牧地以檳榔園、香蕉園、火龍果園、荔枝與龍眼果園居多，由實地調查獲知，乾早期溪內能抽水使用量幾近於零。僅區內有公用水池3座，30公噸自用水塔約6座，總供水量約12,148公噸，若估算果園乾早期(以6個月計)救旱需水量，全期至少需總水量約13,016公噸，缺水量868公噸(換算乾早期每日缺水量約4.8公噸)。故建議本地區可再增設100公噸公用蓄水池約2座，供平日緩慢蓄積水量，可疏解遭遇急需灌溉水源之狀況。設置確切位置則將待後續與南投分局現勘時討論決定。

以上三重點治理區公用水池的數量可視情況改變容量而增減，設置位置以可供較多農戶使用為設置原則。

3-2-10 土壤沖蝕與水土保持處理現況

利用 WinGrind 軟體分析三重點集水區 40×40DTM 資料，並選定 2009/8/18 之 SPOT4 衛星影像就現場地表因子(坡度、地表覆蓋、水土保持處理等因子)的差異比較並結合現地踏勘，整理出三重點治理區內土壤沖蝕潛勢分佈現況。分析結果顯示：

一、鹽水坑溪

經分析後本集水區之土壤流失較嚴重之區域多集中於農路、產業道路及園內道之沿線，如圖3-46所示，再經現地勘查後發現此現象係因道路上邊坡果園、檳榔園內漫地流集中後，易沿著道路沿線往下游排放，卻因道路排水系統不良，缺乏安全之排水路，故易於下邊坡處產生數條沖蝕溝，造成下邊坡表土流失嚴重，故道路水土保持及坡面蝕溝控制為控制本集水區土壤流失的重要課題。

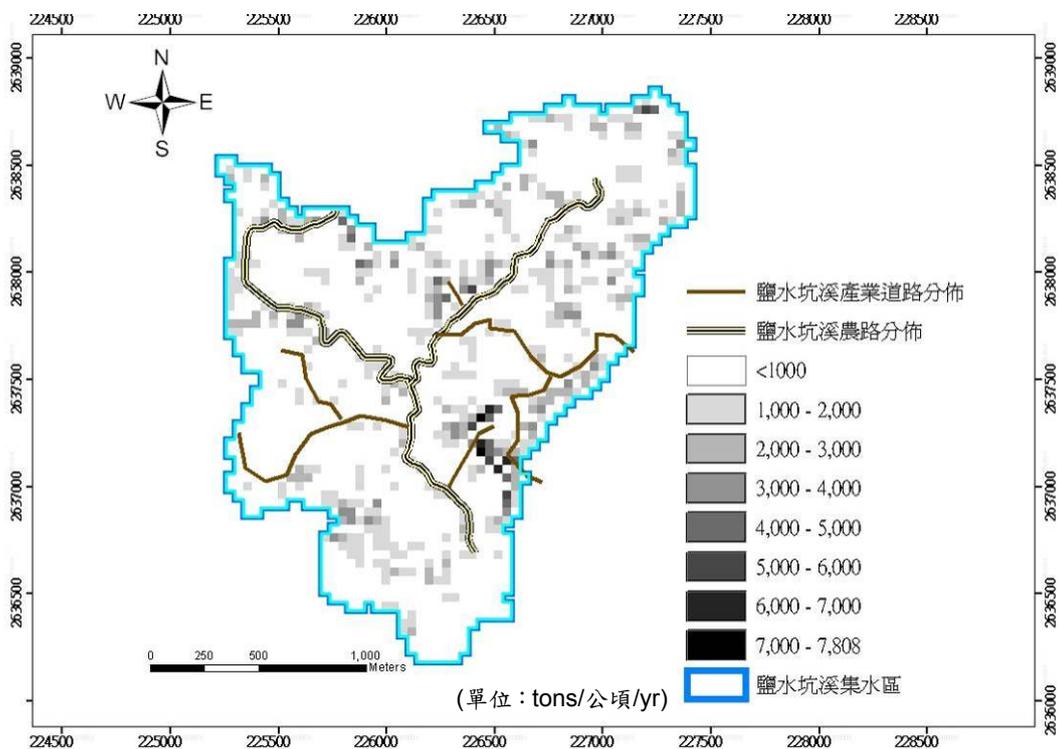


圖 3-46 鹽水坑溪土壤沖蝕潛勢分析圖

資料來源：本計畫整理

二、清水溪支流

經分析後發現本集水區土壤流失較嚴重之區域均位於清水溪支流左岸處並多集中於崩積土之分佈範圍內，如圖3-47所示，而經現地勘查後發現此現象係因崩積土易因坡陡而受沖蝕，再加上高大的檳榔樹多集中於本區，樹冠截流效果不佳，易加劇雨滴之沖蝕力，故改善坡面抗沖蝕力為控制本集水區土壤流失的重要課題。

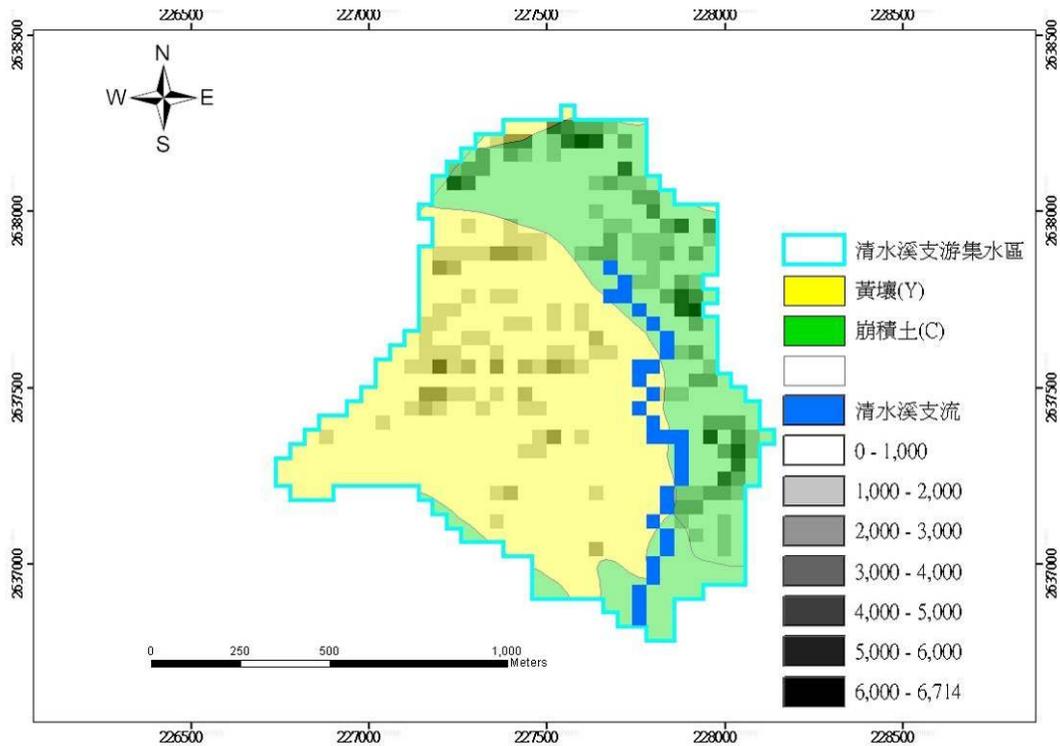


圖 3-47 清水溪支流土壤沖蝕潛勢分析圖

資料來源：本計畫整理

三、清水溪上游

經分析後發現本集水區土壤流失較嚴重之區域均集中於崩積土之範圍內，且分佈於農路、產業道路及園內道路線，如圖3-48所示，而經現地勘查後發現與前二者有相類似的水土保持問題的存在，如道路排水系統不良、缺乏安全之排水路、土壤抗蝕性弱及檳榔樹林立等現象；再者由於本集水區林班地超限利用較為嚴重，故除了道路水土保持、改善坡面抗沖蝕力外，如何確實做好山坡地可利用限度之管理亦為本區域控制土壤流失的重要課題。

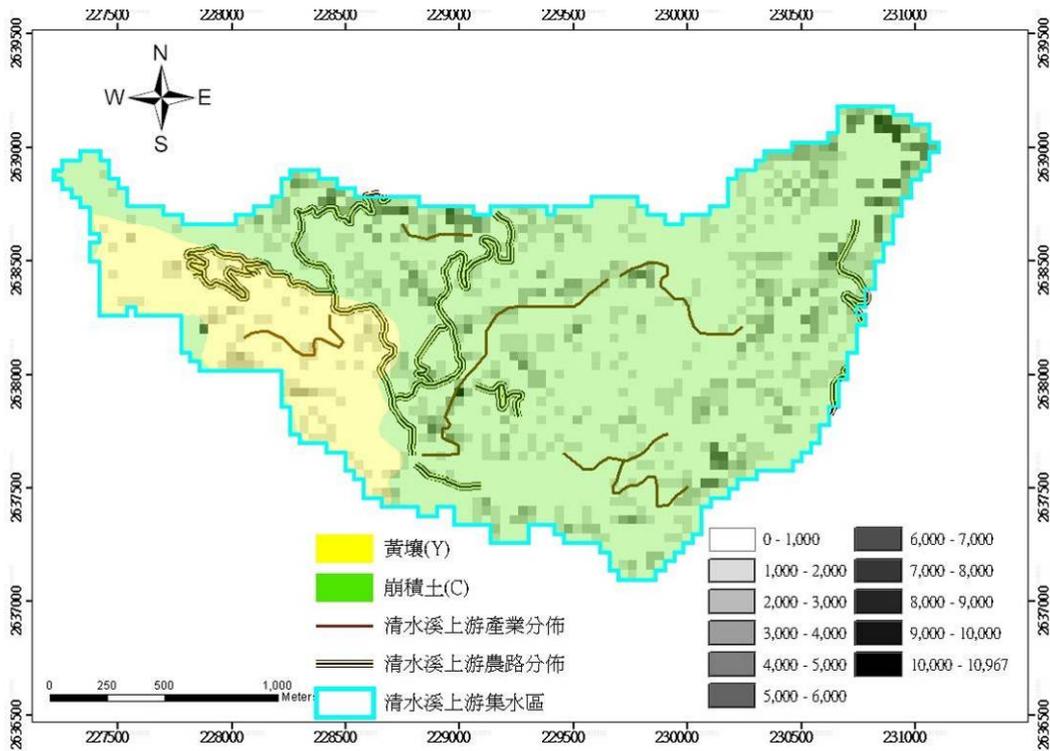


圖 3-48 清水溪上游土壤沖蝕潛勢分析圖

資料來源：本計畫整理

故本計畫乃針對水土保持局管考系統資料(90~98)做整理，各集水區歷年整治工程位置如圖3-49所示，工程內容詳表3-28。

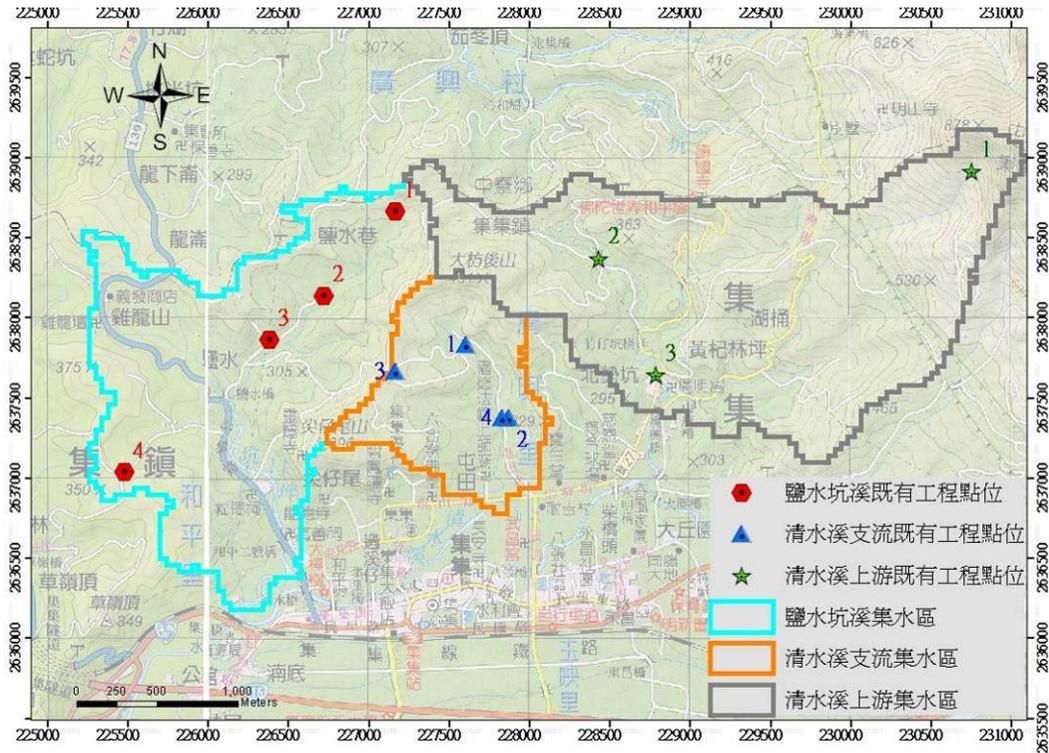


圖 3-49 各集水區歷年整治工程點位圖

資料來源：水保局管考系統及本計畫整理

表 3-28 各集水區歷年整治工程表

集水區	編號	工程序號	年度	工程名稱	預算額度 (千元)	工程內容
鹽水坑溪	1	91EG01-074	91	雞籠山野溪整治二期工程	3,250	固床工 6 座, 整治、流 63 公尺, 其他: 帶工 1 座
	2	93WS01-045	93	鹽水巷野溪整治二期工程	2,500	整流工 132.44 公尺,
	3	98FR3013-009	98	鹽水、槌仔崎、車鼓崎及犁頭農路改善工程	8,000	擋土牆 449.28 公尺, 排水溝 477.5 公尺, PC 路面 942.51 公尺, AC 路面 274.18 公尺, 護欄 64 公尺
	4	98FR3028-009	98	樟湖、中溝、雙溪嘴及瓦窯溝農路改善工程	5,000	擋土牆 25 公尺, PC 路面 252 公尺, AC 路面 350 公尺

清水溪支流	1	93WS01-046	93	籠仔坑野溪整治二期工程	3,500	固床工 2 座, 護岸 200.04 公尺,
	2	94WE28-001	94	籠仔坑下游野溪整治工程	3,500	其他: 護岸 200 公尺、固床工 10 座、版橋 1 座、人行橋 2 處、綠美化乙式。
	3	97AC10-02	97	柴橋頭蓄水池工程	400	蓄水池 1 座, 其他: 100 噸蓄水池 1 座
	4	98S-AD E-02-3-115	98	籠仔坑野溪整治工程	3,359	固床工 4 座, 護岸 125 公尺, 箱涵 1 座, 跌水 5 座, 其他: 護岸長約 150M 高約 4M, 固床工 3 座高約 1.5m 長約 5m
清水溪上游	1	91EG01-075	91	梨頭巷崩場地處理工程	4,000	固床工 7 座, 整治、流 230.84 公尺, 擋土牆 25 公尺,
	2	98FR3004-033	98	集集、廣明、隘寮里農路改善工程	10,500	擋土牆 695 公尺, 排水溝 701 公尺, PC 路面 278 公尺, AC 路面 667.5 公尺, 護欄 85.5 公尺
	3	98FR3020-001	98	黃杞林坪、德昌及草嶺農路改善工程	3,600	擋土牆 6 公尺, PC 路面 212 公尺, AC 路面 696 公尺

資料來源：水保局管考系統及本計畫整理

3-3 前期(民國96~98年)規劃區之工程檢討

針對分局已於96-98年針對南投縣中寮鄉、嘉義縣竹崎鄉及雲林縣編列之各項水土資源保育工程(如表2-1)調查, 透過現地勘查及附近地主主之訪談以進行工程檢討, 並就可加強維護部份提出改善方案及成效評估, 勘查結果如表3-29~3-37所示:

表 3-29 前期工程現勘檢討表

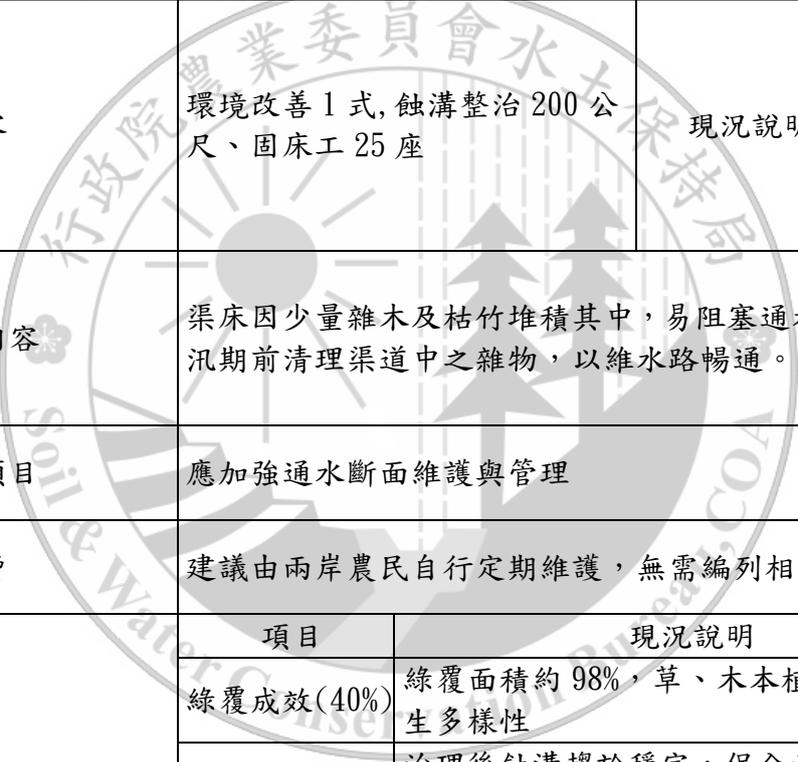
工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
95AS01-C09-99	大古林及下水掘蝕溝處理工程	南投縣	中寮鄉	龍安村	227968	2648958	區域性水土保持處理與維護
				<p>工程內容</p> <p>環境改善 1 式, 蝕溝整治 200 公尺、固床工 25 座</p>		<p>現況說明</p> <p>蝕溝整治後坡度約 10~15%，目前現況良好，且兩岸邊坡植生被覆完整，並無明顯裸露地發生。</p>	
建議改善內容		渠床因少量雜木及枯竹堆積其中，易阻塞通水斷面，建議定期或於汛期前清理渠道中之雜物，以維水路暢通。					
建議改善項目		應加強通水斷面維護與管理					
預估經費		建議由兩岸農民自行定期維護，無需編列相關工程經費					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 98%，草、木本植生並存，植生多樣性				100
		保土成效(30%)	治理後蝕溝趨於穩定，保全兩岸農地約 2 公頃				70
		保水成效(30%)	性喜潮濕之姑婆芋、爬牆虎茂密，表示土壤保水效果佳				100
		總得分					91

表 3-30 前期工程現勘檢討表(續 1)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
96AS01-C01	和興村青青草原旁蝕溝控制及環境改善工程	南投縣	中寮鄉	和興村	230563	2645847	區域性水土保持處理與維護
		<p>工程內容</p> <p>固床工 7 座, 護岸 200 公尺, 固床工 7 座、農塘改善 1 式</p>		<p>現況說明</p> <p>蝕溝整治後坡度約 15~20%，上、下游溝床並無沖刷現象，固床工亦無基腳裸露之現象。</p>			
<p>建議改善內容</p>		<p>目前現況良好</p>					
<p>建議改善項目</p>		<p>無</p>					
<p>預估經費</p>		<p>無</p>					
<p>成效評估</p>		<p>項目</p>		<p>現況說明</p>		<p>得分</p>	
		<p>綠覆成效(40%)</p>		<p>綠覆面積約 90%</p>		<p>100</p>	
		<p>保土成效(30%)</p>		<p>治理後蝕溝趨於穩定，兩岸農地得以保全</p>		<p>70</p>	
		<p>保水成效(30%)</p>		<p>現有靜水池及農塘保水效果佳</p>		<p>100</p>	
		<p>總得分</p>				<p>91</p>	

表 3-31 前期工程現勘檢討表(續 2)

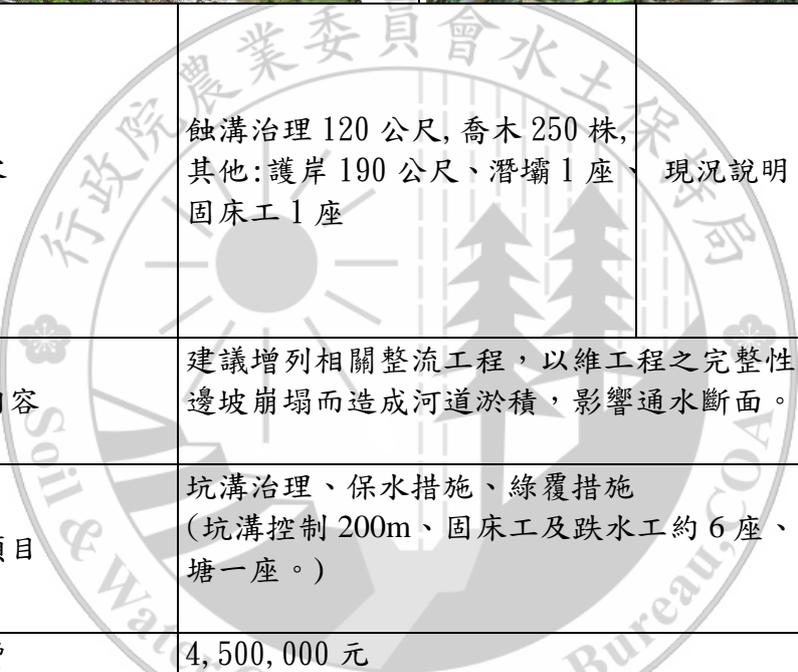
工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
98AS02-A13	和興村青青草原旁蝕溝改善二期工程	南投縣	中寮鄉	和興村	230563	2645847	區域性水土保持處理與維護
				<p>工程內容</p> <p>蝕溝治理 120 公尺, 喬木 250 株, 其他: 護岸 190 公尺、潛壩 1 座、固床工 1 座</p>		<p>現況說明</p> <p>整治後上游溝床坡度約 20%, 橫向構造物無發現基腳裸露現象, 但下游因無整流工程, 溝床坡度約 30%, 故兩岸邊坡易因流速過快造成坡腳沖蝕而形成崩塌。</p>	
建議改善內容		建議增列相關整流工程, 以維工程之完整性, 並避免因下游兩岸邊坡崩塌而造成河道淤積, 影響通水斷面。					
建議改善項目		坑溝治理、保水措施、綠覆措施 (坑溝控制 200m、固床工及跌水工約 6 座、緩衝綠帶 1000 m ² 、農塘一座。)					
預估經費		4,500,000 元					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 60%, 尚需進行植栽之補植				70
		保土成效(30%)	治理後蝕溝趨於穩定, 唯下游段尚未整治, 影響整體性				70
		保水成效(30%)	草本植物些微枯萎, 坡面保水效果尚可				70
		總得分				70	

表 3-32 前期工程現勘檢討表(續 3)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
06AS01-C02	和興村鄉親寮段坑溝整治及環境改善工程(第二期)	南投縣	中寮鄉	和興村	229447	2644603	區域性水土保持處理與維護
							
工程內容		截排水長度 360 公尺, 坡面植生綠美化約 0.5 公頃			現況說明		構造物現況良好, 綠覆面積約 98%, 坡面植生覆蓋完整
建議改善內容		目前現況良好					
建議改善項目		無					
預估經費		無					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 98%, 坡面植生覆蓋完整				100
		保土成效(30%)	截水設施發揮功效, 改善原漫地流現象, 土壤沖蝕得以控制				100
		保水成效(30%)	性喜潮濕之黑麥草、地毯草茂密, 表示土壤保水效果佳				100
		總得分					100

表 3-33 前期工程現勘檢討表(續 4)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
06AS01-C07	永平村 1 鄰新社崙坑溝 整治工程	南投縣	中寮鄉	永平村	227393	2643163	區域性水土保持 處理與維護
							
工程內容		固床工 6 座, 蝕溝治理 200 公尺, 其他: 蝕溝控制 200 公尺、固床工 6 座、環境改善 1 式			現況說明		治理後整體坑溝 溝床坡度約 10%~20%，既有構 造物良好，唯下游 坑溝出口有土 堆，影響水路。
建議改善內容		維持排水流路之暢通					
建議改善項目		應加強通水斷面維護與管理					
預估經費		建議由兩岸農民自行定期維護，無需編列相關工程經費					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 80%，以藤蔓類為主				70
		保土成效(30%)	治理後蝕溝趨於穩定，農地得以保全				100
		保水成效(30%)	性喜潮濕之雞屎藤、竹葉草、金線草 群生狀況良好，表示土壤保水效果佳				100
		總得分					88

表 3-34 前期工程現勘檢討表(續 5)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
97AS01-C04	內埔村拔仔林果園坑溝排水改善工程	嘉義縣	竹崎鄉	內埔村	205359	2598112	區域性水土保持處理與維護
							
工程內容	潛壩 3 座, 固床工 19 座, 護岸 58 公尺, 箱涵 2 座, 跌水 2 座, 喬木 100 株, 其他: 坑溝治理 150m、潛壩 12 座、喬木種植 100 株				現況說明		治理後整體坑溝溝床坡度約 10%~20%, 既有構造物狀況良好, 綠覆面積約 100%, 以藤蔓類及草本植物為主
建議改善內容	目前現況良好						
建議改善項目	無						
預估經費	無						
成效評估	項目	現況說明					得分
	綠覆成效(40%)	綠覆面積約 100%, 以藤蔓類及草本植物為主					100
	保土成效(30%)	治理後蝕溝趨於穩定, 農地得以保全					100
	保水成效(30%)	性喜潮濕之藤蔓類及草本植物(爬牆虎)生長茂密, 表示土壤保水效果佳					100
	總得分						100

表 3-35 前期工程現勘檢討表(續 6)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
97AS01-C05	大松腳坡地水土保持工程	嘉義縣	竹崎鄉	獅埕村	200363	2602900	區域性水土保持處理與維護
							
工程內容		排水溝 70 公尺, 其他:L 側溝 70m、靜水池 1 座、橫向排水 1 處			現況說明		既有構造物狀況良好, 邊坡植生被覆完整
建議改善內容		維持 L 側溝及靜水池之暢通					
建議改善項目		應加維護與管理					
預估經費		建議由農民自行定期維護, 無需編列相關工程經費					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 96%, 以藤蔓類及草本植物為主				100
		保土成效(30%)	道路排水系統改善, 無再發生漫地流現象				100
		保水成效(30%)	性喜潮濕之藤蔓類及草本植物(牛筋草)無枯草及凋零的現象, 表示土壤保水效果佳				100
		總得分					100

表 3-36 前期工程現勘檢討表(續 7)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
5AS02-C08-99	劍湖蝕溝維護環境美化工程	雲林縣	古坑鄉	永安村	205309	2611972	區域性水土保持處理與維護
		<p>環境改善 1 式, 其他: 蝕溝治理 300 公尺、固床工 5 座、灌木 100 株</p>		<p>現況說明</p>		<p>治理後整體溝床坡度約 8%~15%，既有橫向構造物並無發現基腳裸露現象，邊坡植生被覆約 90%，以藤蔓類及草本植物為主</p>	
建議改善內容		建議持續觀察蝕溝溝床之變化					
建議改善項目		無					
預估經費		無					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 90%，以藤蔓類及草本植物為主				70
		保土成效(30%)	治理後蝕溝趨於穩定，農地得以保全				100
		保水成效(30%)	性喜潮濕之藤蔓類及草本植物(牛筋草)無枯草及凋零的現象，表示土壤保水效果佳				100
		總得分					88

表 3-37 前期工程現勘檢討表(續 8)

工程編號	工程名稱	縣市別	鄉鎮別	村里別	GPS 座標		計畫別
					X	Y	
06AS03-C01	劍湖蝕溝維護環境美化二期工程	雲林縣	古坑鄉	永安村	205315	2611980	區域性水土保持處理與維護
							
工程內容		固床工 5 座, 護岸 274 公尺, 灌木 546 株, 其他: 預鑄式景觀槽護岸 297 公尺. 固床工 8 座. 植生工程 1 式			現況說明		治理後整體溝床坡度約 8%~12%, 既有橫向構造物並無發現基腳裸露現象, 邊坡植生被覆約 85%, 以藤蔓類及草本植物為主
建議改善內容		維持排洪斷面之暢通。					
建議改善項目		引水管線之管理					
預估經費		建議由村長與當地取水農民溝通, 協調引水管線之配置路線, 無需編列相關工程經費					
成效評估		項目	現況說明				得分
		綠覆成效(40%)	綠覆面積約 85%, 以藤蔓類及草本植物為主				70
		保土成效(30%)	治理後蝕溝趨於穩定, 農地得以保全				70
		保水成效(30%)	有姑婆芋、爬牆虎等喜潮濕植物, 惟有些部份枯萎的現象, 表示土壤保水效果尚可。				70
		總得分					70

經現勘前期已施作之工程後，發現坑溝及蝕溝控制均有發揮其治理效果，渠床及溝身並無明顯刷深或淤積現象；而在兩岸坡面沖蝕控制方面亦因大部份工區植生覆蓋良好，並無大規模裸露地發生的現象。唯因在後續工程管理及維護方面仍待加強，以下就各工程可加強部份提出幾點改善方案供參：

- 一、加強水保義務人對相關水土保持處理與維護措施之維持。
- 二、持續編列分期工程，以維整治之完整性。
- 三、加強山區引水管路管理，避免管線雜亂而影響通水斷面之暢通。



第四章 規劃內容

4-1 規劃區水土保持問題分析與對策

4-1-1 目標與願景

一、規劃理念與主軸

規劃理念擬定秉持『山坡地保育利用條例』、『區域性水土保持處理與維護』及『最佳管理作業』之精神，以順應自然為原則，分為蓄水保土、保全對象重要性、農村特色發展與管理措施等策略，並以宜農牧地內之坡地安全排水、農地灌溉及區內聯絡道等坡地水土保持為規劃治理主軸。整合主管單位及地方政府等機關聯合整體規劃分工治理，以結構與非結構措施並用為手段，結合政府資源與地方力量，達成計畫區之水土保育、減災與避災與農業特色發展及生態環境保育機能之目標。

擬定之規劃及治理理念如下：

(一)農地水土保持措施：以安全排水、農路系統、用水及防災設施等為規劃區坡地災害治理手段，減少宜農牧地之土砂災害，並配合保育耕犁及灌溉用水管理，做有系統之規劃配置。

(二)水資源保育措施：以沖蝕控制、水源涵養、農塘窪蓄保水及坡地灌溉等方法為水資源保育手段，採用整體規劃評估，並結合當地產業文化及民衆需求進行景觀、遊憩及生態復育之規劃。

(三)綠環境營造措施：以水土保持植生綠覆、緩衝綠帶及輔導造林等方法為綠環境營造手段，找出合理可行之植生復育配置區位供植生復育規劃之用，以期能有效發揮保土之功效。

(三)管理措施—利用水保局現有衛星影像監測取締山坡地超限利用，配合當地管理單位的定期管理維護，期達成以山坡地宜農牧地保育為主之訴求。

(四)治理措施

1、由自行調查、居民訪談等方式統計具發展潛力之宜農牧地內發生之土砂災害類型與程度大小，再藉由探討災害發生原因，推論災害現場需求，運用農地水土保持、蝕溝治理、農地沈砂池、農塘、坡地排水、邊坡穩定等處理單元，達成減災治理的效果。

2、以規劃區水理分析結果作為坡地排水系統整體設計之準則，並同時考量果園內聯絡道完整設置的需要性，落實設計排水容量足以容納頻率年暴雨發生之逕流量，以及提升果園生產收成的經濟效率。

3、將水土保持植生綠覆應用於計畫區之治理保育，在陡坡及土壤沖蝕潛勢較大的地區，導入植生工程營造綠帶，以維持生態廊道之完整性及連續性。

二、規劃目標

以水、土、林、生態相容性、連貫性、系統化整合，避災、防災、減災觀念並用，為落實規劃區位之適當利用，期能有效改善山坡地營農環境，達成坡地保育目的並保障民眾生命財產安全及產業發展，兼顧生態保育及農產特色之營造，結合坡地防災減災、土砂減量控制，創造具安全性、山坡地營農環境，研擬妥善對策。針對區域性農業發展、生態環境、人文環境及聚落環境，做最適當之規劃配置，以融合當地自然與人文環境特色，並符合民意需求。

在符合上位計畫目標，配合相關計畫成果，尊重自然環境特色及配合地方民眾需求之情況下，以「區域性水土保持處理與維護工作先期規劃」計畫，做為辦理計畫區各項水土保持處理與維護之依據，以達到規劃區整體營農環境改善工作之成效。

三、成效指標

依據AGNPS 模式建立相關參數，配合各集水區之地形、水文特性，以推估土壤流失量，從而評估各集水區之最佳管理作業配置效益。

四、願景

(一)近期-以減災避災、富麗農村及營農環境保護為主。

(二)中期-營造自然環境的多樣化，防災保育並重。

(三)長期-蓄水保土(土砂平衡)、合理土地利用及生態環境復育，提升規劃區景觀及空間和諧。

4-1-2 水土災害災源、災因、災情及保全對象

針對農路水土保持(針對園內道與聯絡道部分)及坡地排水不足等項目為災害優先調查重點。發現各集水區內災害發生區位大多數為農路上下坡面農地坑溝沖蝕裸露並向源頭發展產生崩塌，或坡面果園不當利用及道路(園內道)排水不良造成坡面土壤流失。

各重點治理區坡面沖蝕問題，以農地內排水系統不足或損壞所造成之災害為主，其發生過程係由於坡面受地形地勢影響，造成地表逕流集中沖刷邊坡軟弱地質，導致坡面土壤逐漸流失，慢慢出現農地內大面積坡面土體崩落而形成沖蝕坑溝。目前列出之災害地點僅為初步調查、與村里長和部分居民訪談所得，另將於後續其他訪談時，加入其他災害或需改善的地點，最後再排定水保局南投分局相關人員赴地勘查，以決定列入規劃範圍與否。以下針對各區之調查結果作相關說明：

一、前期規劃區

經現勘前期已施作之工程後，發現坑溝及蝕溝控制均有發揮其治理效果，渠床及溝身並無明顯刷深或淤積現象；而在兩岸坡面沖蝕控制方面亦因大部份工區植生覆蓋良好，並無大規模裸露地發生的現象。唯在「中寮鄉和興村青青草原旁蝕溝改善工程」因其下游尚有約200m無施作

相關蝕溝治理工程，故兩旁農地易因豪雨而產生不安定現象，故於本計劃提出其後續治理需求，以維工程之完整性，如表4-1所示：

表 4-1 前期規劃區整治工程需求表

A1	地點：南投縣中寮鄉和興村	
	X：230563	Y：2645847
	災因分析：蝕溝側向及縱向沖刷現象明顯，易造成兩岸邊坡之坡腳沖蝕，形成災害	
	治理需求：坑溝整治、保水措施、綠覆措施	
	處理項目：坑溝控制 200m、固床工及跌水工約 6 座、緩衝綠帶 1000 m ² 、農塘一座。	
保全對象：上游相關水土保持構造物(固床工、噴漿溝等)、農地約 5 公頃。		

二、鹽水坑溪集水區

經現地勘查及訪談當地農民易受災點位，多為坡面排水不良造成農路上下邊坡坡面沖蝕、蝕溝，其保全對象皆為農地果樹；或由於道路系統排水不良，如B2，其原過路涵管易於阻塞下游排放口缺乏保護措施，易形成溢流及下邊坡之土壤沖蝕等災情，保護措施以坡面整理構築山邊溝及縱向排水溝為主要治理工法。另外坡腳橫向侵蝕以基礎保護工保護；改善過路涵管排水斷面不足的現象及農路下邊坡落差大處以靜水沈砂設施，防止下邊坡路基繼續掏刷，其整治點位需求如圖4-1及表4-2所示。

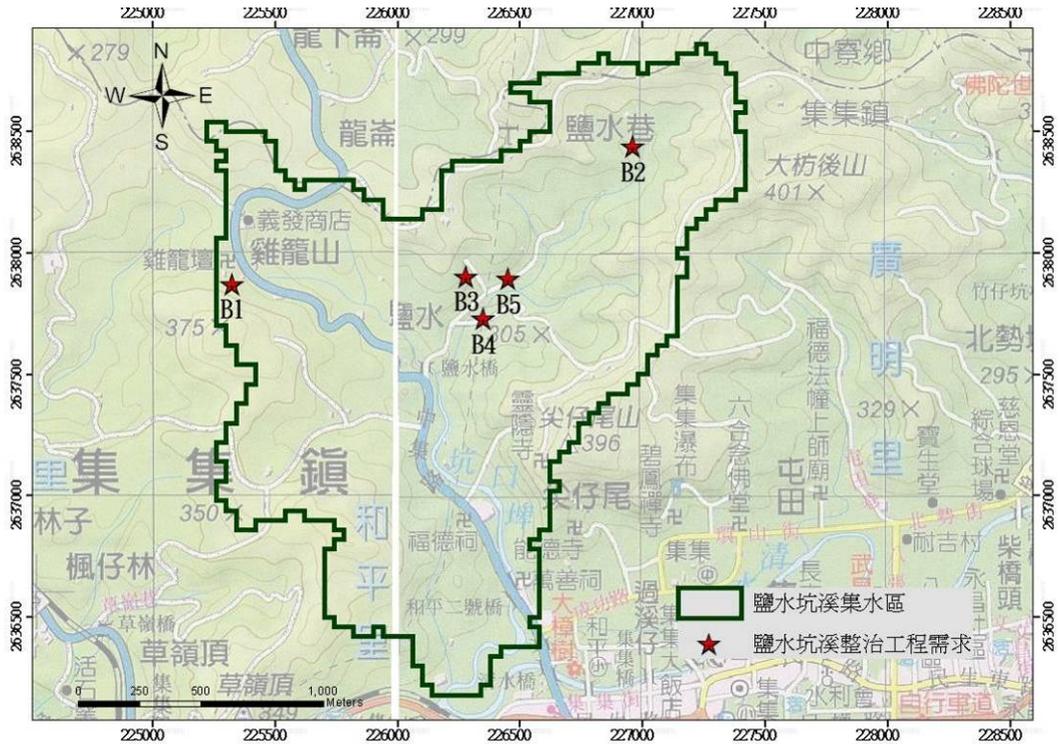


圖 4-1 鹽水坑溪整治工程點位圖

表 4-2 鹽水坑溪整治工程需求表

B1	地點：南投縣集集鎮和平里	
	X：225325	Y：2637871
	災因分析：坡面排水不良，沖蝕溝側向及縱向沖蝕加劇，易使兩側農地流失	
	治理需求：坑溝整治、坡面穩定、保水措施	
	處理項目：蝕溝控制 400m、固床工及跌水工約 12 座、打樁編柵約 1500 m ² 、農塘一座。	
保全對象：兩側農地約 10 公頃		
B2	地點：南投縣集集鎮集集里	
	X：226962	Y：2638438
	災因分析：過路涵管排水斷面不足，下游排放口缺乏保護措施，易生淹水及土壤流失等災害，危急道路安全。	
	治理需求：坑溝整治、排水系統	
	處理項目：靜水池 2 座，箱涵(2*2)6m，下邊坡擋土牆 20m。	
保全對象：農地約 2 公頃，農路 500m		

B3	地點： 南投縣集集鎮集集里		
		X： 226280	Y： 2637903
		災因分析： 坡面蝕溝集中後無安全排放口，易於下游形成漫地流而產生淹水災害。	
		治理需求： 坑溝整治	
		處理項目： 乾砌石溝 200m、靜水池 2 座。	
保全對象： 農地約 2 公頃			
B4	地點： 南投縣集集鎮集集里		
		X： 226351	Y： 2637728
		災因分析： 原有排水溝斷面不足，易形成淹水災害	
		治理需求： 坑溝整治	
		處理項目： 排水溝 150m，箱涵(1.5*1.5)4m。	
保全對象： 農地約 6 公頃			
B5	地點： 南投縣集集鎮集集里		
		X： 226453	Y： 2637892
		災因分析： 既有護岸基礎掏空現象，背填土方嚴重流災。	
		治理需求： 坑溝整治，綠覆措施	
		處理項目： 基礎補強 100m，固床工 3 座，緩衝綠帶約 500 m ²	
保全對象： 原有構造物(護岸、固床工)一處，農地約 5 公頃			

三、清水溪支流集水區

經現地勘查及訪談當地農民易受災點位，多為道路上邊坡蝕溝排水不良造成農地流失，如C4~C6，保護措施以坡面構築縱向排水溝為主要治理工法；或農地因現有坑溝下游段未整治，右岸邊坡陡峭裸露，因遇雨崩塌阻塞，迫使流路改道入侵農地，造成農地流失，如C2~C3，保護措施以控制坑溝溝床坡度及溝身保護，並於適當地點建構滯洪設施，以加強保水功效，其整治點位需求如圖4-2及表4-3所示。



圖 4-2 清水溪支流整治工程點位圖

表 4-3 清水溪支流整治工程需求表

C1	地點：南投縣集集鎮廣明里	X：227164	Y：2637297
		災因分析：既有蓄水池有損壞滲水現象	
		治理需求：蓄水設施	
		處理項目：蓄水池 100 噸(RC) 1 座	
		保全對象：可供灌溉附近農地約 20 公頃	
C2	地點：南投縣集集鎮廣明里	X：227128	Y：2637380
		災因分析：現有坑溝下游段未整治，右岸邊坡陡峭裸露，因遇雨崩塌阻塞	
		治理需求：坑溝整治	
		處理項目：坑溝治理 100M、固床工及跌水工 5 座	
		保全對象：兩岸農地約 6 公頃	
C3	地點：南投縣集集鎮廣明里	X：227179	Y：2637358
		災因分析：現有坑溝下游段未整治，凹岸處易有坡腳沖蝕現象	
		治理需求：坑溝整治、保水措施、綠覆措施	
		處理項目：坑溝治理 100M、固床工及跌水工 5 座、農塘一座、緩衝綠帶 500 m ² 。	
		保全對象：兩岸農地約 5 公頃	

C4	地點： 南投縣集集鎮廣明里		
	X： 227361	Y： 2637152	災因分析： 道路下邊坡排水系統無保護措施，易形成漫地流，造成淹水災害
	治理需求： 排水系統改善		
	處理項目： 排水溝 300M		
	保全對象： 農地約 3 公頃		
C5	地點： 南投縣集集鎮廣明里		
	X： 227356	Y： 2637009	災因分析： 道路上邊坡蝕溝排水不良造成農地流失
	治理需求： 坑溝整治		
	處理項目： 蝕溝治理 200m，靜水池 1 座		
	保全對象： 農地約 6 公頃		
C6	地點： 南投縣集集鎮廣明里		
	X： 227027	Y： 2637328	災因分析： 道路上邊坡蝕溝排水不良造成農地流失
	治理需求： 坑溝整治		
	處理項目： 蝕溝治理 150m，靜水池 1 座		
	保全對象： 農地約 4 公頃		

四、清水溪上游集水區

經現地勘查及訪談當地農民易致災點位，以道路排水系統不良、坑溝排水不完善為主要災害類型。而因本集水區之坡度較陡，使得道路及坑溝之排水縱坡較大，易有產生縱向刷深之情形發生，故其保護措施以控制坑溝溝床坡度及溝身保護、構築道路安全排水系統及於適當地點建構滯洪設施，為主要治理重點，以期能加強安全排水功效，其整治點位需求如圖4-3及表4-4所示。



圖 4-3 清水溪上游整治工程點位圖

表 4-4 清水溪上游整治工程需求表

D1	地點：南投縣集集鎮富山里	X：230431	Y：2637880
		災因分析：坑溝側向及縱向沖蝕加劇，易使兩側農地流失	
		治理需求：坑溝整治、綠覆措施	
		處理項目：坑溝整治 150M，固床工及跌水工 5 座，緩衝綠帶 1500 m ² 。	
		保全對象：農地約 5 公頃	
D2	地點：南投縣集集鎮富山里	X：230419	Y：2637914
		災因分析：既有農塘缺乏整體規劃，並無滯洪功效，易有淹水行情。	
		治理需求：保水措施、綠覆措施	
		處理項目：農塘 1 座、周邊植生綠美化 500 m ² 、排水溝 50M。	
		保全對象：周圍農地約 3 公頃	
D3	地點：南投縣集集鎮富山里	X：230158	Y：2637599
		災因分析：道路排水系統不良，逕流易入滲，造成路基流失。	
		治理需求：排水系統，路基擋土牆，綠覆措施	
		處理項目：排水溝 200M，靜水池 2 座，擋土牆 200M、輔導造林約 5 公頃。	
		保全對象：確保農作物運輸安全	

D4	地點： 南投縣集集鎮富山里	
	X： 228902	Y： 2638835
	災因分析： 坡面坑溝排水不良，易形成漫流，且過路排水不良，造成路基沖蝕嚴重。	
	治理需求： 排水系統、坑溝整治、綠覆措施、保水措施。	
	處理項目： 坑溝整治 200M，固床工及跌水工 6 座，緩衝綠帶 4000 m ² ，農塘一座，L 溝 300M	
保全對象： 農地約 8 公頃		

4-1-3 水土資源保育需求

坡地災害分為自然與人為因素兩方面，其自然因素主要為地形坡度陡峭、地質不佳及急速降雨(颱風豪雨)所造成，其中以颱風豪雨所引發之坡面沖蝕、坑溝沖刷及道路排水系統阻塞等坡地災害，估計畫區內主要致災原因；而人為因素多為於山坡地超限利用或未做好水土保持處理維護。自然因素加上人為管理原因，往往造成坡地大規模之災害。

由現地調查整理歸納的災害分類，集水區主要以坡面排水系統損壞、沖蝕溝及道路排水系統不良等災害類型為主。分析其所需治理工法，需使用坡地排水、沖蝕控制、植生覆蓋等所屬單元構造物，針對規劃區內水土保育需求，進行坡面、坑溝及道路排水處理的治理空間配置。詳細問題類型採取之建議治理配置及農民意願調查如表4-5。

表 4-5 建議治理配置及農民意願調查表

中寮鄉和興村						
點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	類型	現況	建議配置	農民意願
A1	230563	2645847	坑溝整治、保水措施、綠覆措施	蝕溝側向及縱向沖刷現象明顯，易造成兩岸邊坡之坡腳沖蝕，形成災害。	蝕溝控制(寬約 2m、深約 1.5m)200m、固床工及跌水工約 6 座、緩衝綠帶 3000 m ² 、農塘一座	願意提供土地施作
鹽水坑溪						
點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	類型	現況	建議配置	農民意願
B1	225325	2637871	坑溝整治、坡面穩定、保水措施、綠覆措施	坡面排水不良，沖蝕溝側向及縱向沖蝕加劇，易使兩側農地流失	蝕溝控制(寬約 3m、深約 2m)400m、固床工及跌水工約 12 座、打樁編柵約 1500 m ² 、緩衝綠帶 3000 m ²	願意提供土地施作
B2	226962	2638438	坑溝整治、排水系統、綠覆措施	過路涵管排水斷面不足，下游排放口缺乏保護措施，易生淹水及土壤流失等災害，危急道路安全。	靜水池 2 座，箱涵(2*2)6m，下邊坡擋土牆(高 3m)20m，PC 路面約 100m、緩衝綠帶 1000 m ²	願意提供土地施作
B3	226280	2637903	坑溝整治、綠覆措施	坡面蝕溝集中後無安全排放口，易於下游形成漫地流而產生淹水災害。	乾砌石溝(寬約 1m、深約 1m)200m、靜水池 2 座、緩衝綠帶 2000 m ²	願意提供土地施作
B4	226351	2637728	坑溝整治、綠覆措施	原有排水溝斷面不足，易形成淹水災害	排水溝 150m(寬約 1.5m、深約 1.5m)，箱涵(1.5*1.5)4m、緩衝綠帶 1000 m ²	部份願意提供土地施作
B5	226453	2637892	坑溝整治、綠覆措施	既有護岸基礎掏空現象，背填土方嚴重流災。	基礎補強 100m，固床工 3 座，緩衝綠帶約 500 m ²	願意提供土地施作
清水溪支流						
點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	類型	現況	建議配置	農民意願
C1	227164	2637297	蓄水設施	既有蓄水池有損壞滲水現象	蓄水池 100 噸(RC) 1 座	願意提供土地施作
C2	227128	2637380	坑溝整治、綠覆措施	現有坑溝下游段未整治，右岸邊坡陡峭裸露，因遇雨崩塌阻塞	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座、緩衝綠帶 1000 m ²	願意提供土地施作

C3	227179	2637358	坑溝整治、保水措施、綠覆措施	現有坑溝下游段未整治，凹岸處易有坡腳沖蝕現象	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座、滯洪設施一座、緩衝綠帶 500 m ²	願意提供土地施作
C4	227361	2637152	排水系統改善、綠覆措施	道路下邊坡排水系統無保護措施，易形成漫地流，造成淹水災害	排水溝(寬約 1m、深約 0.6m)100M、緩衝綠帶 500 m ²	願意提供土地施作
C5	227356	2637009	坑溝整治、保水措施、綠覆措施	道路上邊坡蝕溝排水不良造成農地流失	蝕溝治理(寬約 1m、深約 1m)200m，靜水池 1 座、緩衝綠帶 1000 m ²	願意提供土地施作
C6	227027	2637328	坑溝整治、綠覆措施	道路上邊坡蝕溝排水不良造成農地流失	蝕溝治理(寬約 1m、深約 1m)150m，靜水池 1 座、緩衝綠帶 1000 m ²	部份願意提供土地施作

清水溪上游

點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	類型	現況	建議配置	農民意願
D1	230431	2637880	坑溝整治、綠覆措施	坑溝側向及縱向沖蝕加劇，易使兩側農地流失	坑溝整治(寬約 2m、深約 1.5m)150m，固床工及跌水工 5 座，緩衝綠帶 1500 m ²	願意提供土地施作
D2	230419	2637914	保水措施、綠覆措施	既有農塘缺乏整體規劃，並無滯洪功效，易有淹水情形	農塘 1 座、周邊植生綠美化 500 m ² 、排水溝 50m	願意提供土地施作
D3	230158	2637599	排水系統、路基擋土牆、綠覆措施	道路排水系統不良，逕流易入滲，造成路基流失	排水溝 200m，靜水池 2 座，擋土牆 200m、輔導造林約 5 公頃	願意提供土地施作
D4	228902	2638835	排水系統、坑溝整治、綠覆措施、保水措施	坡面坑溝排水不良，易形成漫流，且過路排水不良，造成路基沖蝕嚴重。	坑溝整治 600M，固床工及跌水工 12 座，緩衝綠帶 4000 m ² ，農塘一座，L 溝 300M，山邊溝 1000M，	願意提供土地施作

資料來源：本計畫整理

4-1-4 坡面沖蝕控制、綠覆、保水對策

一、坡面沖蝕及邊坡穩定

裸露地之處理依其與保全對象之關係不同而有不同之處理方式，大致可從消除或減除其導致崩塌之誘因著手，或以工程結構物來增加土體之內抗力，以達成安定之目的。必要時，可由兩者互相配合實施，再配合植生處理，以增加成功率。對於有保全對象及重要價值者，可列為優

先處理，反之則以避免人為不當擾動，靜待植生自然恢復為原則。

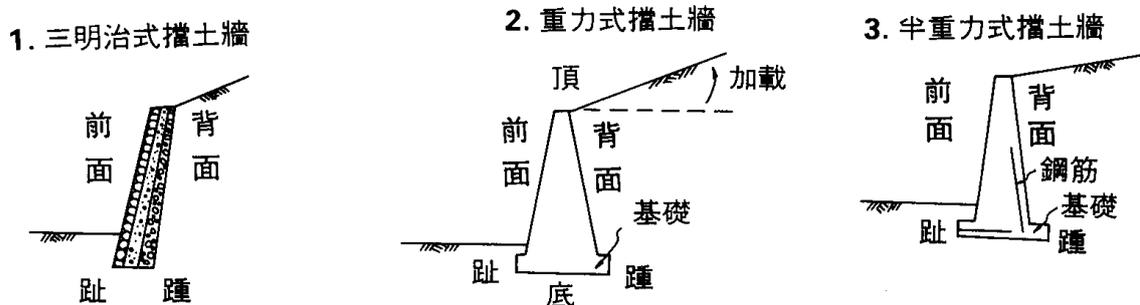
(一)消除誘因—主要功能為改變坡面幾何形狀及降低水壓力之作用以消除導致崩塌之誘因，相關方法如下：

1.坡面整理：適當規劃挖填土方工程，並減少自重之影響，形成穩定坡面。

2.地表水排水工程：對於有雨水滲透、沖蝕誘發滑動及造成表面沖蝕之可能者，利用地表排水工程，以減少表面沖蝕、滑動面滑動、降低地下水壓，如截洩溝、縱橫向排水溝等。

(二)增加內抗力—可做適當之土壤改良以增加內抗力，但較有效的方法是工程構造物來增加安定性，以避免崩塌發生，本計畫研提適宜之工法，說明如下：

1.混凝土擋土牆：於坡腳構築混凝土構造物，如圖4-4所示。



資料來源：水土保持手冊

圖 4-4 混凝土擋土牆示意圖

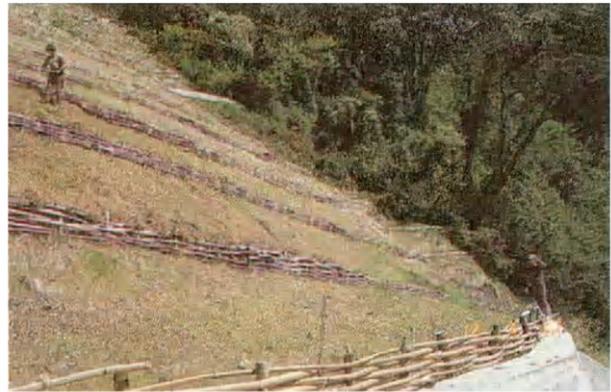
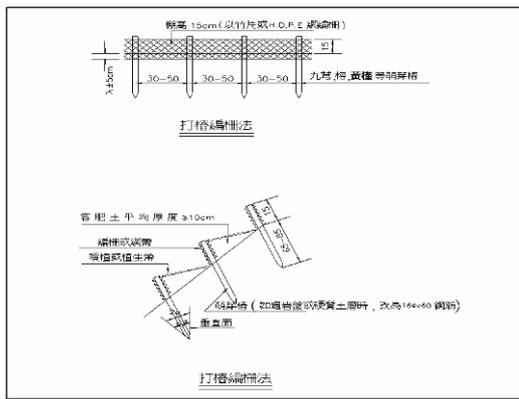
2.砌石擋土牆：係以卵石、塊石或片石疊砌、其間或以水泥砂漿填充孔隙而成的擋土牆。利用牆背凹凸不平，產生消能作用，增加結構穩定，具有施工快速及經濟之優點。

3.箱型石籠：利用本體重量抗制滑動，施設於坡腳之天然石礫構造物，本身因透水性良好，製作快速，常用於地滑或崩

塌地邊坡穩定緊急處理之用。

(三)植生處理—植生處理前，應先施作植生基礎工程形成良好植生基盤後，再以人為方式導入適生植物，並加強覆蓋，以增加成功率。

1.打樁編柵：以九芎或榕樹等植物做植生樁，或以竹樁、雜木樁等，打入地下後再以網材或竹片等編織成柵欄，改善坡度，防止沖蝕，形成有利植物生長之環境。



2土袋植生：在硬質裸坡因其他植生工法無法順利植生，可利用於坡面上開溝、鑽孔穴植育苗。

3樹苗栽植：將苗木穴植於坡地，植穴規格視苗木大小而定，小苗木植栽通常以株行距各一至二公尺，挖深、寬各約十至三十公分之植穴，穴底置有機肥或客土後種植樹苗。

二、坑溝整治

(一)坑溝規模小時，可將其填平消除，防止其擴大，或防止人為土地利用不當。

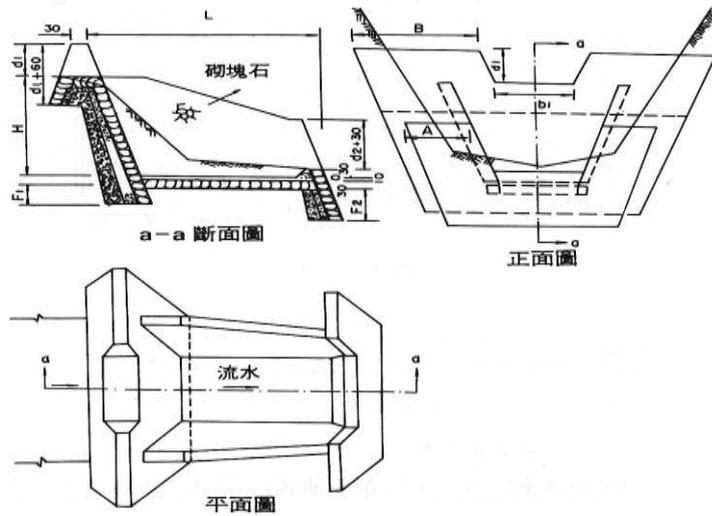
(二)分散逕流，減少逕流進入沖蝕，構築分水工程(如截流溝)。

(三)利用工程或植生方法，防治溝岸繼續沖蝕(如護岸)。

(四)安全引導逕流水，構築安全排水溝。

(五)調整溝床坡降，防止坑溝擴大及溝岸崩塌，構築節制壩或跌水。

(六)溝面整理成平緩坡面，穩定水流，防止草木石塊阻塞坑溝。



資料來源：水土保持手冊

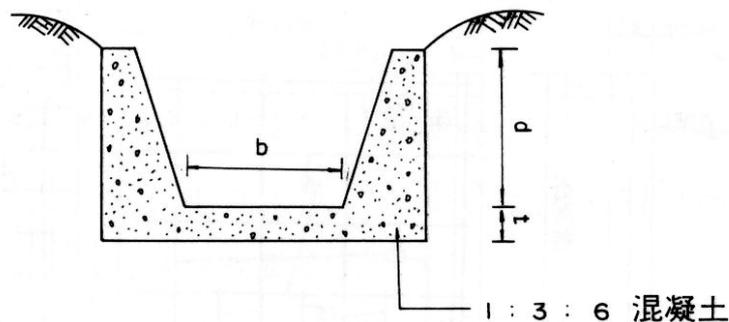
圖 4-5 跌水示意圖

三、排水系統

由於農地內安全排水系統必須考量採收作業之順暢，且檢討現況排水溝損壞原因，乃因排水溝高於坡面導致產生水溝外側新蝕溝，故安全排水系統重建時，亦需將降低產生二次蝕溝納入考量，本計畫研提適宜之工法，說明如下：

(一) 混凝土溝

用混凝土或鋼筋混凝土襯砌溝面，以保護溝身安全者。農塘溢洪道、道路邊溝、坡地社區排水等速度大、土壤易蝕之處適用。

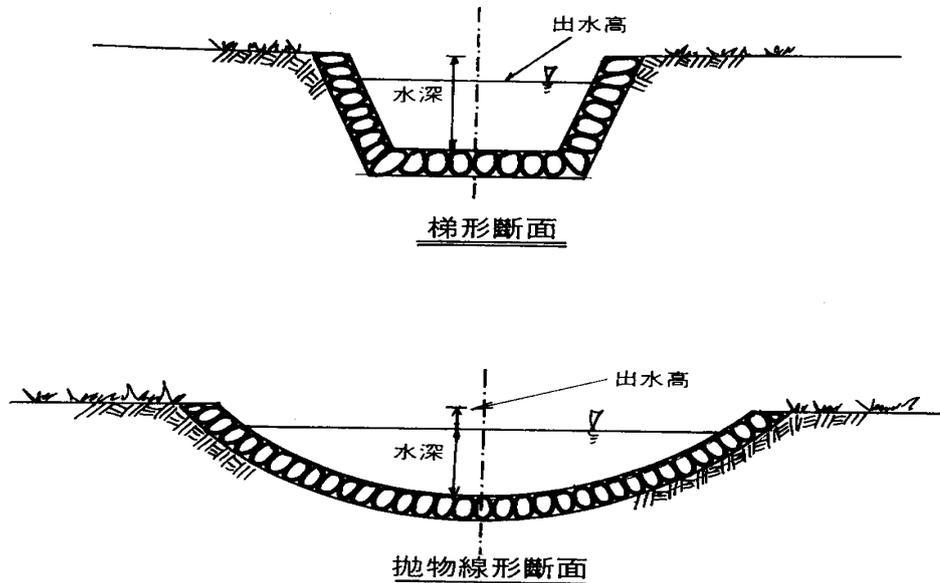


資料來源：水土保持手冊

圖 4-6 混凝土溝示意圖

(二) 砌石溝

用塊石襯砌溝面，以保護溝身安全者。農地排水系統、農塘溢洪道、道路邊溝、坡地社區排水等速度較大、土壤易沖蝕之處適用。



資料來源：水土保持手冊

圖 4-7 砌石溝示意圖

四、保水設施

坡地農地經營首重灌溉水源的供應不匱乏，而坡面農地水源供應方式因受限於地形坡度陡，主要利用地表開挖蓄水空間降低地表水的快速流失，來達到最直接的保水效果，使用設施以農塘、蓄水池為普遍方式。

廖朝軒(2003)對雨水資源再利用文章中的分類方式，將農塘蓄水池功用分成「利水、治水、活水」三大類。

(一)「利水」：農塘於地面開挖貯存雨水或引水入池，此舉可作為農業上灌溉之用、民生用水、及其他用水之用途，以增加土地的利用價值，例如將農塘附近興建步道或作成親水設施等，使其可供做景觀或休閒設施之利用。

(二)「治水」：主要是農塘可於暴雨來臨時適時的延遲洪峰流量、控制土砂量、短暫減少逕流體積，達到滯洪防災之目的。

(三)「活水」：主要是藉由農塘之透水能力，使水資源經由地表面入滲至地下水水位面，以補充地下水穩定地下水位，防止海水入侵，並利用自然土層吸附、分解、過濾、沈降或稀釋改善水質，以達保水與活水之目的。

在水土保持技術規範第九十四條對滯洪設施之定義：「滯洪設施係指具有降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間或增加入滲等功能之設施。滯洪設施包括滯洪壩、滯洪池等。」「永久性滯洪設施不得變更為其他用途，但在不影響其滯洪功能之情形下，得依實際需要作多目標用途。」及規劃設計予以規範，在第九十六條更有對其滯洪設施的滯洪量估算公式，故農塘結合滯洪設施時，可藉此規範下作安全上的考量。

故本計畫依當地需求所新建的農塘，除為當地灌溉提供用水來源滿足水需求外，亦可達到降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間與增加入滲等滯洪之效果，其規劃設計理念如下所述：

(一)最大洪峰流量

依據農委會水保局「水土保持技術規範」及內政部營建署「非都市土地開發審議作業規範」之規定，滯洪設施以50年洪水頻率為設計標準，而蓄水池之最大洪峰流量，可依合理化公式估算之。其入流歷線至少採50年以上之洪水頻率，出流歷線則為25年以下之洪水頻率，並使排出之洪水量能容納於原排水系統或規劃之系統中。

(二)池堰邊坡

土堤頂寬應在1m以上，堤面坡度（內、外側）應緩於1:1.5。混凝土堤頂寬在0.3m至0.5m，以擋土牆方式設計，並應考慮水壓力。出水高在0.4m至1m。

(三)放流口

滯洪池之放流口型式，可依當地環境條件，設計為矩型開口型式或

圓形開口型式等，所需尺寸可利用實驗或理論公式藉由最大洪峰流量推算。為防止雜物阻塞而影響排水能力，放流口應有防污柵等設計。放流口以溝渠或管涵連接至現有河道或水路處，應設置保護或消能設施。

(四)安全措施

水土保持技術規範第五十六條更有對於平地常見的開挖式農塘就安全性多方面的考量下，訂立「開挖式農塘之堤高不得超過3公尺。必要時滯洪池可採用安全階台（safety ledge）之設計且可豎立警告標誌。

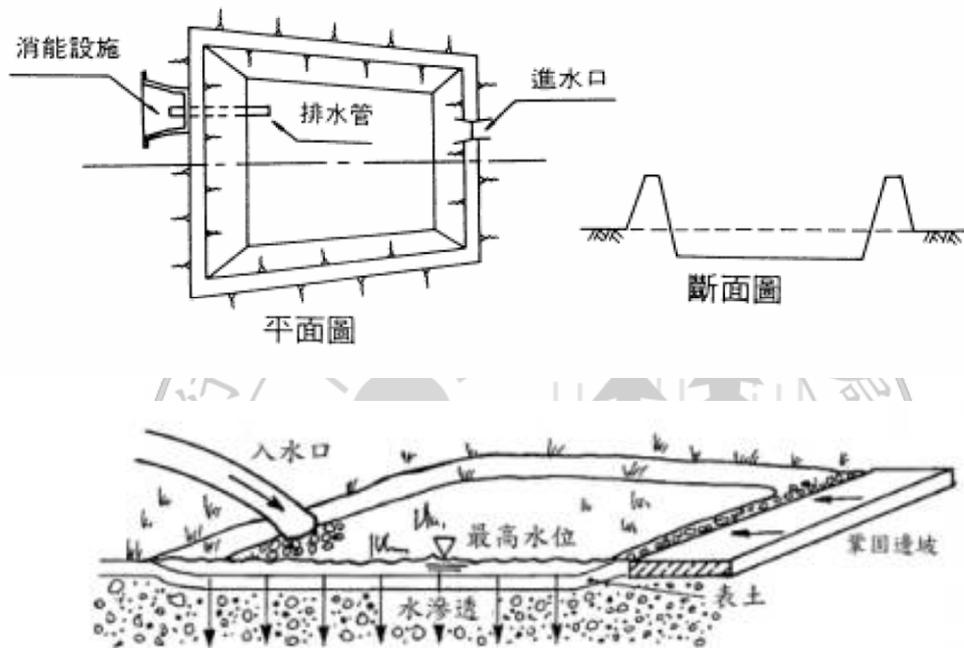


圖 4-8 多功能蓄水池示意圖

五、蓄水設施

本計畫坡地水源涵養與灌溉用水問題以設置多功能滯洪蓄水池為優先，本處茲列出農地常見之蓄水設施並針對蓄水設施提出一些綠美化建議供水保局參考。RC蓄水池之功能乃藉此設施儲存部分水量，再利用配水設施調整灌區末端灌溉水，以適時適量供應水源已利作物生長；設計原則如下所述：

(一)磚造蓄水池：方型或圓型，容量20公噸以內適用。

(二)鋼筋混凝土：圓型容量30公噸以上適用。

蓄水時之設計容量可依下式進行估算。

$$Q = \frac{Q'}{E} \times 10Au \left[T_1 - \frac{T_2}{T_1} \right]$$

Q：蓄水池容量(m³)

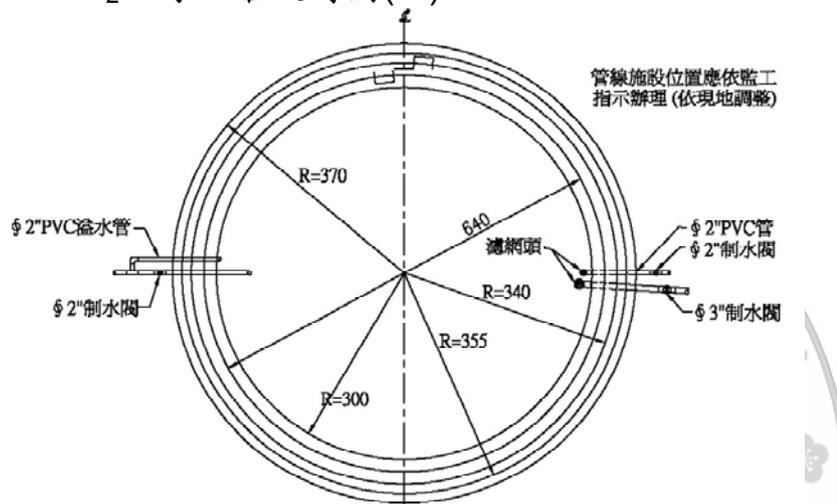
Q'：作物灌溉日需水量(mm/day)

E：灌溉效率

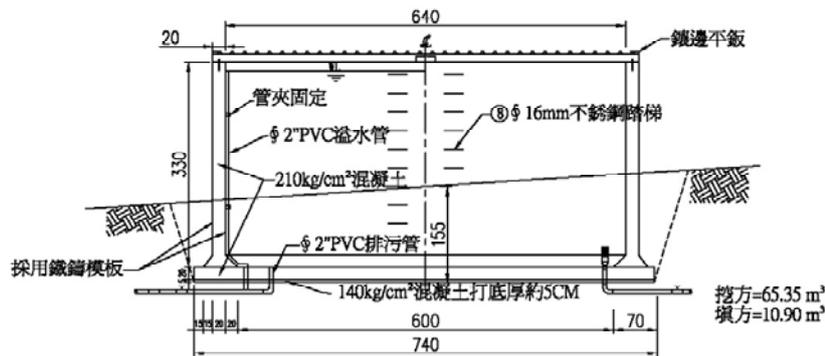
Au：灌溉面積(ha)

T₁：輸水管路每日輸水時間(hr)

T₂：每日灌溉時間(hr)



100噸RC蓄水池平面圖



100噸RC蓄水池正面圖

六、綠覆措施

在農業環境作業、合理的使用肥料、作物輪作及維持土壤養分平衡外，建立緩衝生態體系可提供控制養分流量，依坡度不同在較陡峭地型建立森林緩衝綠帶，以森林作為陸地生態系廢水處理的觀念，當森林緩衝帶夠大時，可潔淨空氣中懸浮固體、淨化水質或防止土壤沖蝕等功能。

在較平坦地形除設置緩衝綠帶外，亦可建造溼地達到淨化作用，在地勢窪蓄地區建造天然或人工建造的濕地，以截留來自農業用地至水中的養分量。

另外在低海拔緊鄰溪濱地區設置緩衝綠帶，能控制水質之有機物質，減少農藥及除草劑輸入溪流，動物可沿溪移入棲地及自然植群的生態廊道，同時提供農、林地景多功能元素。

依據上述說明，建議可於本案規劃之工程兩側配合栽植適合之喬木或灌木，以建置緩衝綠帶。

依照各集水區水土保持治理點位之問題分析及所需治理對策整理如表4-6所示；而整體水土保持規劃配置圖如下圖所示：

表 4-6 水土保持治理點位問題分析與治理對策表

集水區	問題分析	治理對策
鹽水坑溪	1、沖蝕溝側向及縱向沖蝕加劇、坡面易生崩塌及裸露。 2、過路涵管排水斷面不足，下游排放口缺乏保護措施。 3、道路排水設施不良，易造成道路水土保持問題。	1、坑溝中、上游段以控制溝床坡度為主，下游段於適合地區施設農塘等滯洪措施，坡面宜導入植生以抗沖蝕。 2、改善過路排水系統，並於排放口設置保護措施。 3、道路排水系統改善，並於安全處排放。

清水溪支流	<ol style="list-style-type: none"> 1、既有蓄水池有損壞現象，蓄水功能不佳。 2、現有坑溝中、上游段溝床有刷深現象，且易於凹岸處產生坡腳沖蝕，造成農地易流失、坡面易生崩塌及裸露。 3、道路上、下邊坡排水系統缺乏安全排放地點，易形成漫流。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、設置蓄水地以維農地蓄水功能。 2、坑溝中、上游段以控制溝床坡度為主，下游段於適合地區施設農塘等滯洪措施，坡面宜導入植生以抗沖蝕。 3、改善道路上、下邊坡排水系統，並於安全地點放流。
清水溪上游	<ol style="list-style-type: none"> 1、現有坑溝中、上游段溝床有刷深現象，且易於凹岸處產生坡腳沖蝕，造成農地易流失、坡面易生崩塌及裸露。 2、既有農塘缺乏整體規劃，並無滯洪功效。 3、土地超限利用面積較多(林班地)，多以種植檳榔為主。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、坑溝中、上游段以控制溝床坡度為主，下游段於適合地區施設農塘等滯洪措施，坡面宜導入植生以抗沖蝕。 2、改善既有農塘，並規劃為具有滯洪效果之保水設施。 3、輔導農民加強造林。

4-1-5 保育、景觀與環境檢討回饋機制

計畫區內水土保持施設後整體景觀植栽綠化較為不足，針對目前已有景點及良好賞景點，加強植生綠美化，若能結合農業與休閒活動發展觀光休閒農業，不但能為當地帶來新的活力，還能保留原有的產業特色。目前水土保持局南投分局致力農業環境山坡地保育結合景觀發展，使環境更為美好，並由當地社區所組成之社區發展協會、當地村、里長及義工配合本區規畫整治來協助後續維護管理；而以鹽水坑溪集集里目前已建構完善之地方組織，未來可由觀光休閒產業協會、產銷班及當地村、里長配合維護管理。

現今對於對於各項開發行為的利益如何回饋，以及回饋的標準等問題，國內尚無一明確的制度及做法。學者專家多數認為不同之回饋負擔方式，各有其不同的適用場合，應交互配合運用，而無絕對的好壞。而各地區的回饋方案與內容，因空間或時間環境之因素而各有所不同；因此，本計畫建議重點區發展的回饋制度，應在「因案制宜」的架構下，由公私部門協議各別的回饋內容。

4-2 水土保持實質規劃與優先順序

4-2-1 沖蝕控制

經由現場勘查後發現各集水分區在沖蝕控制上之需求以坑溝之治理，道路排水系統改良為主要課題。故規劃上藉由各工程、農藝及植生之方法以期能達到坑溝溝身保護、渠床坡度之控制及農地排水系統改善等效果。各集水區之沖蝕控制規劃項目整理如表4-7所示。其整體現況規劃及如附件一所示。

表 4-7 沖蝕控制需求表

區位	點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	建議配置	建議工法
中寮鄉和興村	A1	230563	2645847	蝕溝控制(寬約 2m、深約 1.5m)200m、固床工及跌水工約 6 座	混凝土護岸、固床工+河床拋石
鹽水坑溪集水區	B1	225325	2637871	蝕溝控制(寬約 3m、深約 2m)400m、固床工及跌水工約 12 座	砌石護岸、固床工+河床拋石、跌水工
	B3	226280	2637903	乾砌石溝(寬約 1m、深約 1m)200m、靜水池 2 座	乾砌石溝、靜水池
清水溪支流	C2	227128	2637380	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座	砌石護岸、固床工+河床拋石、跌水工
	C3	227179	2637358	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座	護岸+預鑄多孔魚槽、固床工+河床拋石
	C4	227361	2637152	排水溝(寬約 1m、深約 0.6m)100M	混凝土溝
	C5	227356	2637009	蝕溝治理(寬約 1m、深約 1m)200m，靜水池 1 座、	洩槽+消能池
	C6	227027	2637328	蝕溝治理(寬約 1m、深約 1m)150m，靜水池 1 座	洩槽+消能池
清水溪上游	D1	230431	2637880	坑溝整治(寬約 2m、深約 1.5m)150m，固床工及跌水工 5 座	砌石護岸、固床工+河床拋石、跌水工
	D4	228902	2638835	坑溝整治 300M，固床工及跌水工 6 座	護岸+預鑄多孔魚槽、跌水工
總計	11 處			坑溝及蝕溝治理計 2100M，固床工及跌水設施約 37 座，靜水池計 6 座。	



中寮鄉和興村A1點位施工前現況



中寮鄉和興村A1點位施工後模擬圖



鹽水坑溪集水區B1點位施工前現況



鹽水坑溪集水區B1點位施工後模擬圖

圖 4-9 沖蝕控制模擬圖

4-2-2 植生綠覆

經由現場勘查後植生綠覆上之需求以坡面植生導入為主。各集水區之植生綠覆規劃項目整理如表4-8。其整體現況規劃及如附件一所示。

表 4-8 植生綠覆需求表

區位	點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	建議配置	建議工法
鹽水坑溪 集水區	B1	225325	2637871	打樁編柵約 1500 m ²	打樁編柵
清水溪上 游	D2	230419	2637914	周邊植生綠美化 500 m ²	苗木栽植及養護
總計	2 處			打樁編柵約 1500 m ² ，植生綠 美化 500 m ²	

4-2-3 水源涵養

經由現場勘查後發現各集水分區在水源涵養上之需求以坡地滯洪及灌溉蓄水為主要課題。故規劃上藉由農塘地點之選定及蓄水池之設置以期能達到滿足當地農民水需求外，亦可達到降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間與增加入滲等滯洪之效果。各集水區之水源涵養規劃項目整理如表 4-9。其整體現況規劃及如附件一所示。

表 4-9 水源涵養需求表

區位	點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	建議配置	建議工法
中寮鄉和興村	A1	230563	2645847	農塘一座(L20m*W20m*H2m)	開挖式砌石農塘
鹽水坑溪集水區	B1	225325	2637871	農塘一座(L15m*W10m*H2m)	開挖式砌石農塘
清水溪支流	C1	227164	2637297	蓄水池 100 噸(RC) 一座	100 噸(RC) 蓄水池
	C3	227179	2637358	農塘一座(L25m*W15m*H2m)	開挖式砌石農塘
清水溪上游	D2	230419	2637914	農塘一座(L10m*W10m*H2m)	開挖式砌石農塘
	D4	228902	2638835	農塘一座(L20m*W10m*H2m)	預鑄多孔魚槽農塘
總計	6 處			農塘五座(約 2450M ³)，蓄水池一座	



清水溪上游D2點位施工前現況

清水溪上游D2點位施工後模擬圖

圖 4-10 水源涵養模擬圖

4-2-4 緩衝綠帶

本案規劃之工程兩側建議配合栽植適合之在地喬木或灌木，以建置緩衝綠帶。各集水區之緩衝綠帶規劃項目整理如表4-10。其整體現況規劃及如附件一所示。

表 4-10 緩衝綠帶需求表

區位	點位	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	建議配置	建議工法
中寮鄉和興村	A1	230563	2645847	緩衝綠帶 4000 m ²	鄉土喬木及灌木栽植，水土保持草種撒播，兩側各約 10M 寬
鹽水坑溪集水區	B1	225325	2637871	緩衝綠帶 8000 m ²	同上
	B2	226962	2638438	緩衝綠帶 1000 m ²	同上
	B3	226280	2637903	緩衝綠帶 4000 m ²	同上
	B4	226351	2637728	緩衝綠帶 3000 m ²	同上
	B5	226453	2637892	緩衝綠帶約 500 m ²	同上
清水溪支流	C2	227128	2637380	緩衝綠帶 2000 m ²	同上
	C3	227179	2637358	緩衝綠帶 2000 m ²	同上

	C4	227361	2637152	緩衝綠帶 2000 m ²	同上
	C5	227356	2637009	緩衝綠帶 4000 m ²	同上
	C6	227027	2637328	緩衝綠帶 3000 m ²	同上
清水溪上游	D1	230431	2637880	緩衝綠帶 3000 m ²	同上
	D4	228902	2638835	緩衝綠帶 6000 m ²	同上
總計	14 處			緩衝綠帶約 4.25 公頃	



清水溪支流C2點位施工前現況



清水溪支流C2點位施工後模擬圖

圖 4-11 緩衝綠帶模擬圖

4-2-5 農地水土保持輔導

本案視其保全對象之重要性與地區農村發展之需求，編列治理順序與年度預算。由水土保持義務人視其需求，由水土保持局輔導並提供經費補助，輔導水土保持義務人進行其環境內之水土保持設施改善或增建。

本計畫之成立主要針對農地水土保持進行先期規劃，由水土保持局、縣市政府，專家學者、在地民眾及委辦單位會勘。擇定各農地及其周邊環境，應施作或改善水土保持設施之工址，並進行工程規劃與預算概估，爰由權責單位輔導水土保持義務人進行經費補助申請，及施工協助等。

故農地水土保持輔導工作之流程可概述如下：

一、計畫區域勘察

針對該年度區域性水土保持處理與維護工作所訂之計畫區域，匯整相關地文、水文資料，並以現地勘察瞭解區域水土保持設施現況。

二、現地資料彙整建檔

將前述計畫區域勘察之成果彙整建檔，供權責單位、水土保持義務人，及專家學者會勘所用。

三、專家學者會勘

由水土保持局專職人員會同專家學者、在地居民及委辦單位，對於前述現勘所擬定之初步欲規劃區域進行會勘，並選定需優先治理區，及治理工法之擇定。

四、工程規劃與預算編列

由水土保持局與委辦單位進行工程規劃及預算編列，以本年度水土保持處理及維護工作工程預算之依據。

五、水土保持義務人提出補助申請

如水土保持義務人之營農區域屬本計畫所選定之需水土保持處理及維護工作之區域內，則可依山坡地農地水土保持及附屬設施補助申請流程，提出申請並由水土保持局輔導之。同時亦在現場調查及訪談時，對當地農民做補助申請之說明與宣導，並於後續時程中辦理補助申請的調查與統計。

上述第五項山坡地農地水土保持及附屬設施補助申請流程詳見圖 4-12，補助標準詳表 4-11；而經調查整理農友對坡地保育設施補助意願整理如表 4-12 所示。

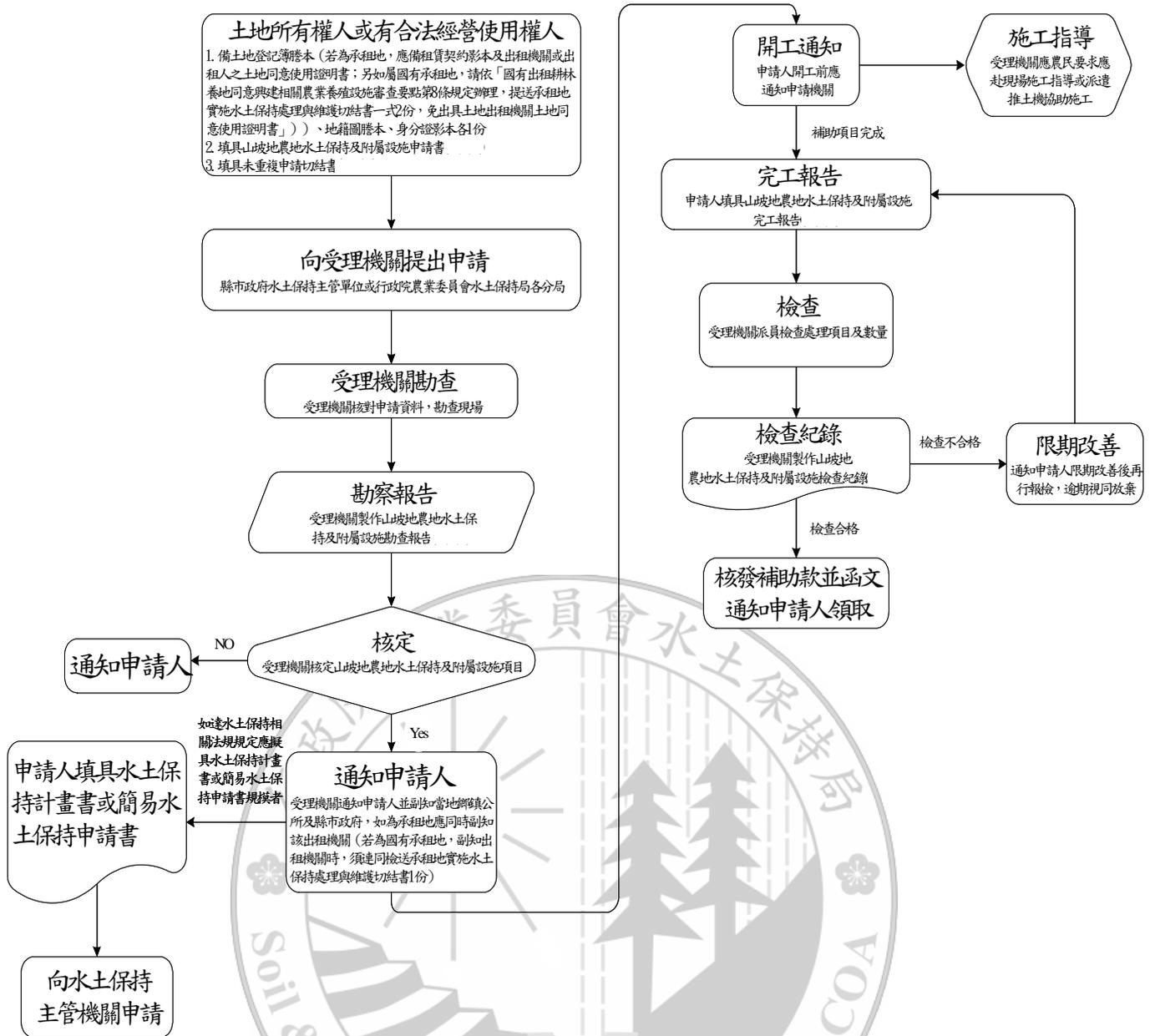


圖 4-12 山坡地農地水土保持及附屬設施補助申請流程圖

資料來源：本計畫整理

表 4-11 行政院農業委員會主管計畫補助基準表

補助項目	補助對象	工項	補助金額(元)	單位	備註
農地水土保持	農民	平台階段	20,000	公頃	
		山邊溝	6,000	公頃	每公頃 400 公尺以上，未達 400 公尺者應按實際長度計算。
		石牆	12,000	公頃	每公頃 400 公尺以上，未達 400 公尺者應按實際長度計算。
		砌石山邊溝	6,000	公頃	
		山邊溝維護	2,500	公頃	每公頃 400 公尺以上，未達 400 公尺者應按實際長度計算。
排水溝系統	農民	草溝	120	公尺	成活率 70%以上。
		拋物線形溝	300	公尺	
		乾砌石溝	300	公尺	
		預鑄溝	210	公尺	含埋設及小運搬等 30 元。
		砌磚溝、漿砌石溝、L 型側溝	350	公尺	
		小型涵管	1,500	處	依設計圖計算、施工。
		跌水	1,000	座	容積不得低於 0.4 立方公尺。
		過水溝面	1,200	座	
蝕溝治理	農民	蝕溝治理	50,000	處	(1)按設計圖施工。(2)每處最高 50,000 元。
道路系統	農民	作業道	15	公尺	
		園內道	25	公尺	
		鋪設級配砂石	40	平方公尺	依設計圖計算、施工。(鬆方 15cm)限於計畫區之農路支線、園內道。
		乾砌大塊石駁坎	350	平方公尺	依設計圖計算、施工。(50~100cm，高度不超過 4 公尺)
		駁坎(漿砌磚)	400	平方公尺	依設計圖計算、施工。
		駁坎(混凝土)	600	平方公尺	依設計圖計算、施工。
		水泥路面	180	平方公尺	計畫區之農路支線、園內道(平均厚度 12cm，按標準全額核補，但厚度不得小於 10cm) (平均厚度未達 12cm，依實做比率核補，但厚度不得小於 10cm)
		鋪設級配砂石	40	平方公尺	依設計圖計算、施工。(鬆方 15cm)限於計畫區之農路支線、園內道。
水土保持植生綠美化	農民	山邊溝植草、台壁植草、地被植物	15	平方公尺	成活率 70%以上。
		道路植草	15	平方公尺	限於計畫區之農路、農路支線、園內道、作業道等之邊坡及路面。
		全園植草	50,000	公頃	(1)成活率 70%以上。(2)每公頃五千平方公尺以上，未達者按實際計算(不含山邊溝植草)。
		草花種植	40	平方公尺	種植行株距 20X30 公分。
		喬木種植	140	株	植株高度 100 公分以上，米徑 1 公分以上。

蓄水池	農 民	灌木及藤類 種植	60	株	(1)植株高度 40 公分以上(2)小喬木 40~100 公分，比照本標準補助。
		防風林	60	公尺	高度 60cm 以上，每 100cm 種植一株
	10 噸	15,000	座	磚造(厚度一 B 以上)或鋼筋混凝土造或金屬合金類(厚度 1mm)	
	20 噸	20,000	座	磚造(厚度一 B 以上)	
	20 噸	19,000	座	鋼筋混凝土造或金屬合金類(厚度 1mm)	
	30 噸	33,000	座	磚造(厚度一 B 以上)	
	30 噸	22,000	座	鋼筋混凝土造或金屬合金類(厚度 1.2mm)	
	40 噸	39,000	座	磚造(厚度一 B 以上)	
	40 噸	25,000	座	鋼筋混凝土造或金屬合金類(厚度 1.2mm)	
	50 噸	70,000	座	限鋼筋混凝土	
50 噸	30,000	座	金屬合金類(厚度 1.2mm)		

資料來源：行政院農委會主管計畫補助基準(98年1月)及本計畫整理

表 4-12 農友對坡地保育及設施意願調查統計表

集水分區	農民姓名	坡地保育需求	數量	單位	每單位補助金額(元)	總補助金額	需求之可行性
鹽水坑溪	黃淑	園內道	300	m	25	7,500	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		山邊溝	3	公頃	6,000	18,000	需求長度約 1200m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		20T 蓄水池(RC)	1	個	19,000	19,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		台壁植草	1,000	m ²	15	15,000	農民願意進行植草之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	陳瑞良	20T 蓄水池(RC)	1	個	19,000	19,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		駁坎(混凝土)	50	m ²	600	30,000	尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	陳煥鑫	乾砌石溝	200	m	300	60,000	需求以農地內排水溝為主，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		喬木種植	200	株	140	28,000	農民願意進行喬木之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。

	葉春峰	鋪設級配砂石	400	m ²	20	8,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		園內道	200	m	25	5,000	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
清水溪支流	葉志郎	園內道	500	m	25	12,500	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		鋪設級配砂石	1,000	m ²	20	20,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		20T 蓄水池(RC)	1	個	19,000	19,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		喬木種植	300	株	140	42,000	農民願意進行喬木之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		拋物線形溝	200	m	300	60,000	需求以農地內排水溝為主，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		駁坎(混凝土)	20	m ²	600	12,000	尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
張火泉		園內道	200	m	25	5,000	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		鋪設級配砂石	400	m ²	20	8,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		20T 蓄水池(RC)	1	個	19,000	19,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
陳林儉		石牆	4	公頃	12,000	48,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		園內道	200	m	25	5,000	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		鋪設級配砂石	400	m ²	20	8,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		喬木種植	200	株	140	28,000	農民願意進行喬木之養護工作，尚屬可行，需依相關

							程序辦理補助。
		灌木及藤類種植	600	株	60	36,000	農民願意進行灌木之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
清水溪上游	陳同合	20T 蓄水池(RC)	1	個	19,000	19,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		乾砌石溝	300	m	300	90,000	需求以農地內排水溝為主，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		石牆	6	公頃	12,000	72,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		園內道	400	m	25	10,000	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		鋪設級配砂石	800	m ²	20	16,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		喬木種植	400	株	140	56,000	農民願意進行喬木之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		潘錦林	駁坎(混凝土)	30	m ²	600	18,000
	園內道		200	m	25	5,000	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	鋪設級配砂石		400	m ²	20	8,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	程國楨	園內道	400	m	25	10,000	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		鋪設級配砂石	1,000	m ²	20	20,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		20T 蓄水池(RC)	1	個	19,000	19,000	現場研判地形地勢尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
		喬木種植	500	株	140	70,000	農民願意進行喬木之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。

石振成	喬木種植	1,000	株	140	140,000	農民願意進行喬木之養護工作，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	園內道	300	m	25	7,500	需求路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	鋪設級配砂石	600	m ²	20	12,000	需求以園內道，路寬小於 2m，尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
	駁坎(混凝土)	50	m ²	600	30,000	尚屬可行，需依相關程序辦理補助。
總計					1,134,500	

4-2-6 示範點位及創新工法

本計畫經考量地方上營農環境狀況及99.10.08現勘會議結論，特選定清水溪上游D4點位為本計畫之示範區位，期能以整體之規劃配置，以安全性和實用性為設計方向，改善當地水土保持處理與維護設施，使得在地農民生產意願提高，促進當地農村之發展。而在創新工法之建議上，本計畫以符合「表面孔隙化」、「構造物最小化」、「坡度緩坡化」、「材質自然化」、「介面透水化」之五個生態工程原則為基本方向，並考量幾個重點：

一、節能減碳之觀念

針對災害區域進行整治時，因地制宜、就地取材等原則，採用高強度、高性能混凝土或鋼筋、預鑄構件...等高效能材料或作法，提高材料效率，減少結構尺寸，降低水泥、鋼材等營建材料使用量；或是在兼顧安全下使用石頭、木材等自然材料、再生混凝土與其他材料，或以工業副產品取代水泥與砂石，都能間接減少二氧化碳的排放量。

二、三生共存之觀念

基於對生態系統的深切認知，落實生物多樣性保育及永續發展，採取以生態為基礎、安全為導向，減少工程對生態系統造成傷害的永續工

程，以達「生活、生產、生態」三生共存之觀念。

為了響應政府推動永續公共工程及創新求變有效利用資源，並能兼顧環境保護與產業之發展，透過對有限資源的有效利用，達到維持既有生活品質，又不會破壞生態環境的理想去落實「節能減碳」理念。以下提供幾種工法以供參考：

一、多孔隙魚槽+護岸

有別於其他預鑄槽封閉式設計，多孔隙魚槽之孔洞提供部份或全面生物生存環境。在施作上更擁有工程之簡易施工性及縮短施工期程等特性，可避免長時間現地施工而影響生態環境。其特色有施工簡便、生態功能佳、表面美化、節能減碳等，若結合場鑄護岸一同施作，除可降低混凝土之使用量外，更可藉由各槽洞之連接，建立一完整的河溪生態廊道，如下圖所示：

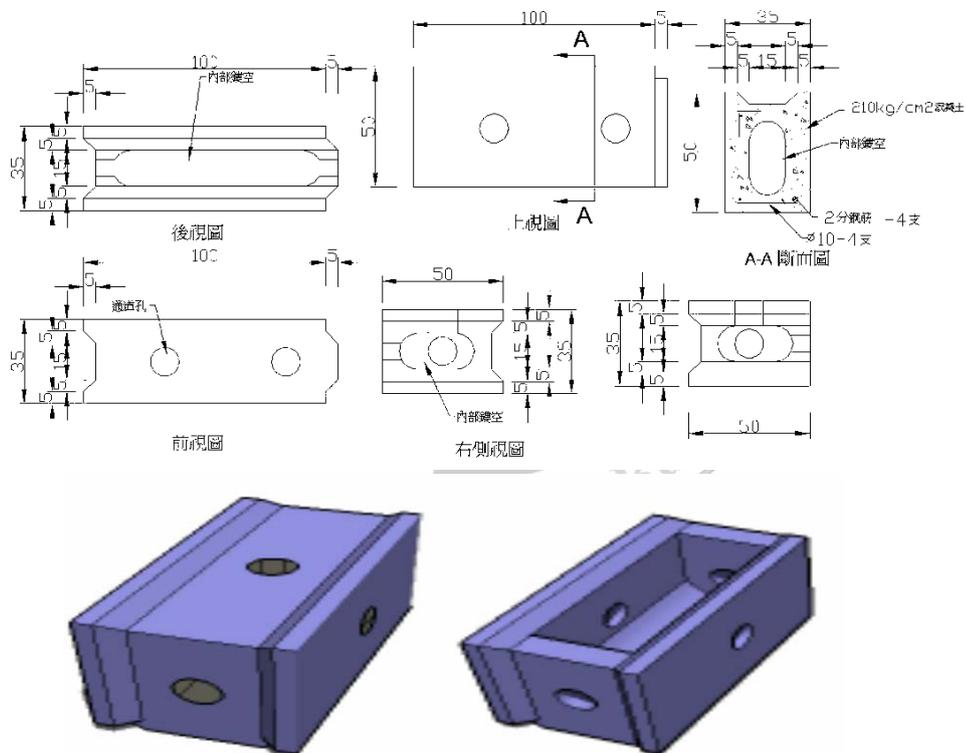


圖 4-13 多孔隙魚槽示意圖

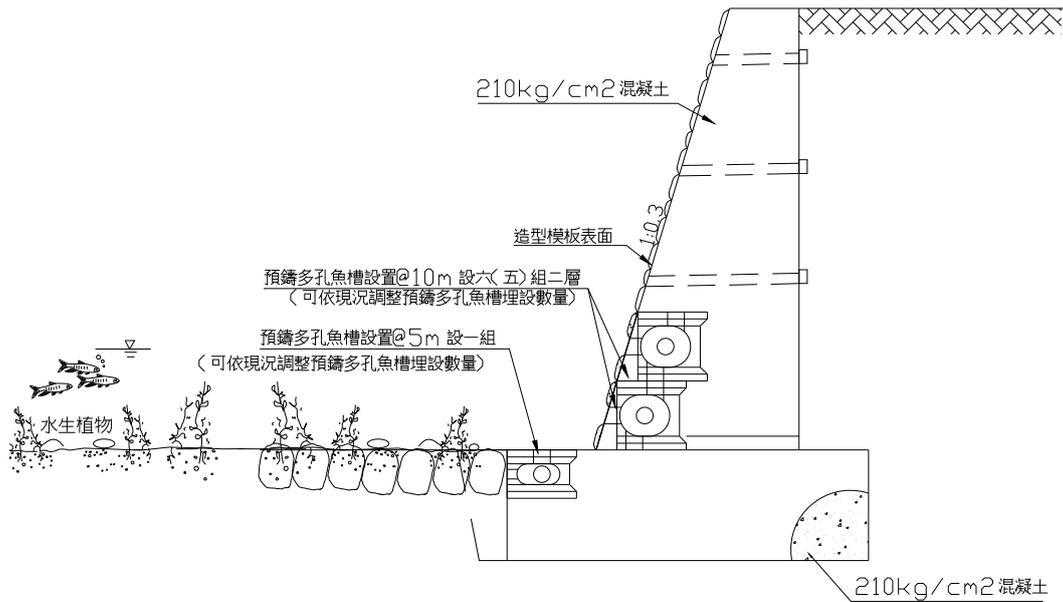


圖 4-14 多孔隙魚槽+場鑄護岸示意圖

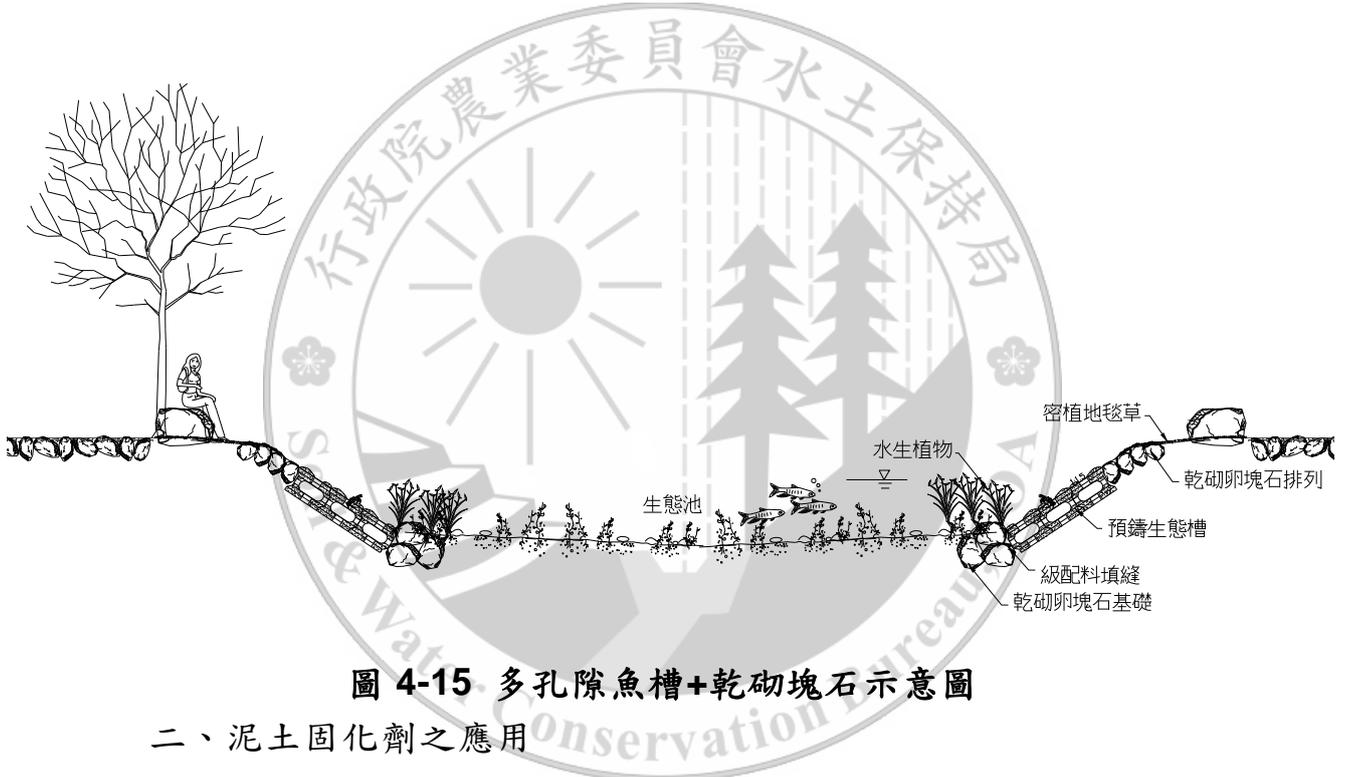


圖 4-15 多孔隙魚槽+乾砌塊石示意圖

二、泥土固化劑之應用

泥土固化劑係一種含特殊化學成份的液態土壤固化劑，其促使水泥與泥土相互緊密結著，加速泥土的凝固硬化，提高泥土的強度與承載量，可應用於產業道路、園內道等的泥土鋪面工程，如下圖所示，其特點有：

1.現場取材：取材於施工現場的泥土、砂石、廢土、污泥等，即使為配合工程所要求的強度及承載重，而須摻入砂、礫石等其他適當的骨

材，其取材也非常容易。

2.易於調配：可依透水與不透水功能增減用水量，易於調配。

3.不受施工場地限制：可利用農機具替代路面工程機具，有利於山坡地園內道之鋪設。

4.施工簡單快速：使用挖土機挖取欲施工鋪面的泥土，置入攪拌機內，將其攪碎鬆散後，再加入水泥和泥土固化劑。當拌合均勻後，將泥土漿灌注於施工鋪面上，推平、壓實即完成。底層路基必須夯實，而不需鋪設級配與鋼網，因泥土漿與路基泥土能緊密結合。

5.耐久性：不易遭雨水、高溫與紫外線破壞，比瀝青或混凝土鋪面的耐久性長2-3倍。

6.可重覆使用性：翻修的泥土廢料可再重覆使用，不須處理廢土。

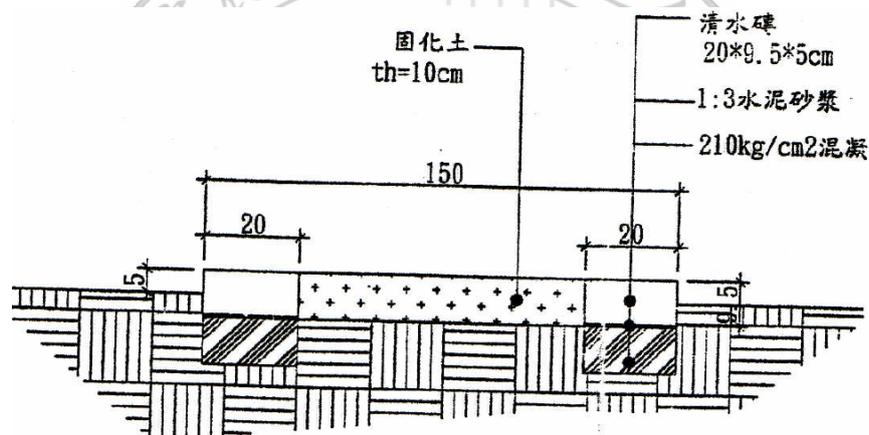


圖 4-16 泥土固化劑鋪面示意圖

藉由應用上述二項工法，其於本區之規劃配置如附件一所示，而其規劃後模擬圖如下：



清水溪上游D4點位施工前現況-1



清水溪上游D4點位施工後模擬圖-1



清水溪上游D4點位施工前現況-2



清水溪上游D4點位施工後模擬圖-2



清水溪上游D4點位施工前現況-3



清水溪上游D4點位施工後模擬圖-3



清水溪上游D4點位施工前現況-4



清水溪上游D4點位施工後模擬圖-4

圖 4-17 示範點位及創新工法模擬圖

三、毛細式排水帶及水撲滿

1.毛細式排水帶

毛細式排水帶係利用毛細力、虹吸力、重力、表面張力達成自動吸水、過濾、封閉、排水等動作，改善傳統排水管因長期細顆粒土壤易產生淤積，終至完全堵塞失效之缺點，可用於大面積地下排水及擋土牆背填排水，其優點如下列所示：

- (1)不堵塞：突破傳統過濾設計觀念，利用重力現象產生土水分離效果。
- (2)排水效率高：利用毛細力、虹吸力，排水效率高。
- (3)抗土壓力強：拱橋型結構設計，有效分散應力分佈。
- (4)施工簡易：捲筒型包裝不佔體積，減少運輸、倉儲、管理、施工成本，且不需接頭提高效率。

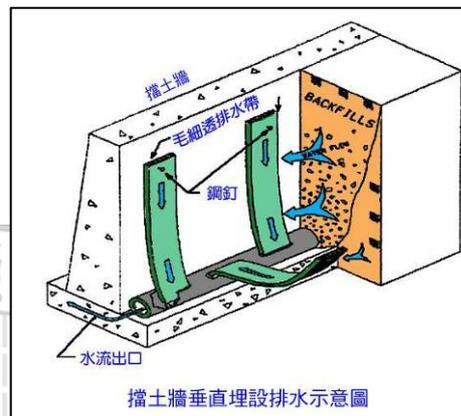
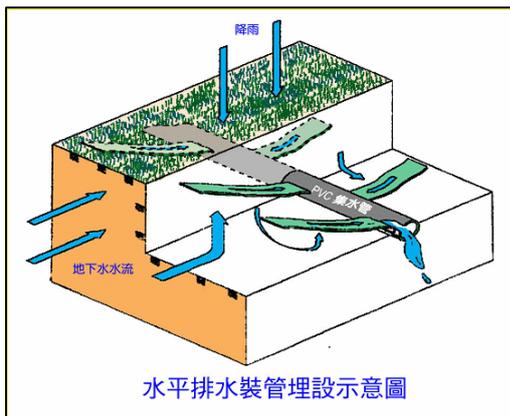
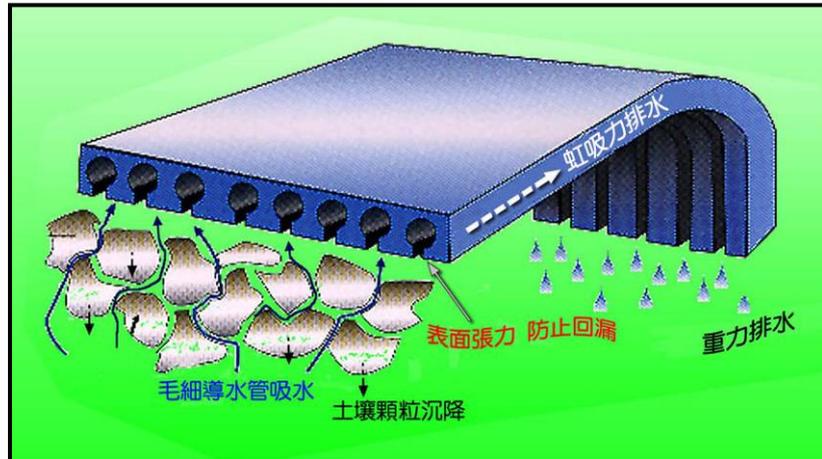


圖 4-18 毛細式排水帶示意圖

2. 水撲滿

水撲滿為澳洲亞特蘭提斯(atlantiscorp)環境材料中心所研發之生態組合槽，其利用再生環保素材組合成單元儲水槽，透過單元儲水槽之空間搭配，可順應地形及需求營造大量的儲水空間，歐美此工法多運用於住宅庭院之中水回收來作基地保水系統，如下圖所示，其特點有：

- (1)儲留雨水：有效收集雨水並過濾，將水源作灌溉等再次運用。
- (2)經濟環保：使用再生環保素材，耐荷重强度高，且施工方便。
- (3)順應地形：形狀自由度高，可對應多樣化系統。



圖 4-19 歐美運用水撲滿於住宅中水儲留示意圖

而在日本將此應用於邊溝截流和儲存雨水，並且將雨水由地下層導向他處，可降低路面壓力，防止路面破裂，均有相當成效，如下圖所示：



圖 4-20 日本運用水撲滿於邊溝截流示意圖

目前台灣截流雨水及提高保水效率之工法常為興建農塘或蓄水池等，但由於台灣之地形特性多山坡地，在構築保水設施時多所限制，若透過毛細式排水帶及水撲滿之結合，除可提高水資源儲留率外，更減少坡地之開挖整地，避免不必要之擾動。而目前國內已有數家廠商預計申請代理權，並進行產品材料規格試驗，期望在水資源保育上，提供另一種永續利用之概念。

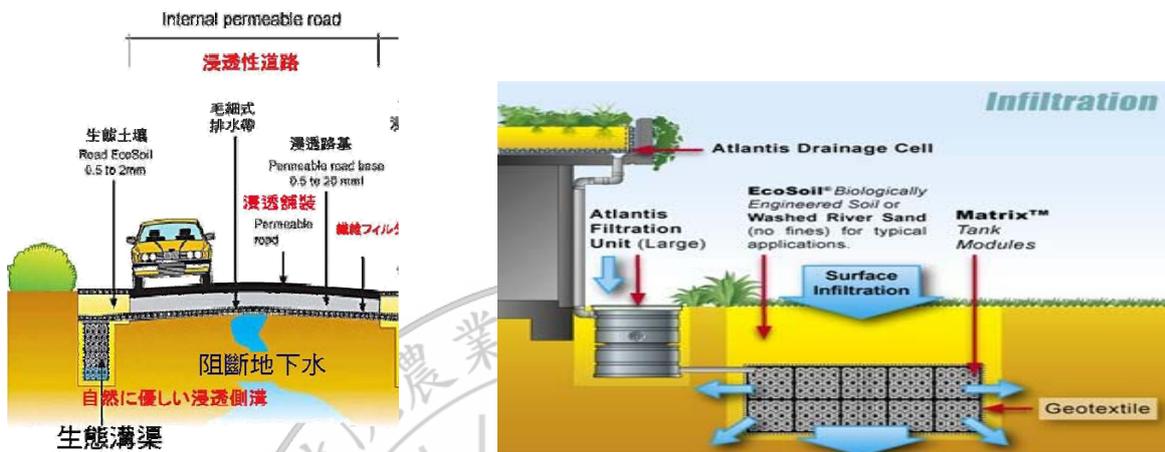


圖 4-21 水撲滿及毛細排水帶運用示意圖

四、創新工法之可行性評估

經參考水土保持局節能減碳綠色工程檢核表進行創新工法之可行性評，並分為規劃設計階段(佔70%)及工程施工階段(佔30%)，並針對本計畫之特性及保育方針，修正各評估項目，以期符合水土資源保育及綠環境營造需求，各工法之評估表如下表所示。

表 4-13 創新工法可行性評估表

可行性評估階段	評估項目	多孔隙魚槽+護岸	泥土固化劑	毛細式排水帶及水撲滿
規劃設計階段 (70%)	1. 生態工程指標(15%): 透水鋪面、多孔隙護岸等	✓	✓	✓
	2. 動、植物復育指標(15%): 緩衝綠帶、植草、栽植喬(灌)木、生態廊道等	✓		✓
	3. 綠色及高效能建材(15%): 環境保護標章材料、高強度混凝土、水資源保育等	✓	✓	✓
	4. 天然材料應用指標(15%): 就地取材	✓	✓	✓
	5. 無工法及材料專利(10%)	✓	✓	
工程施工階段 (30%)	1. 土石再生利用指標(10%): 土石再利用		✓	
	2. 減少棲地擾動(10%): 施工簡便、快速、系統工法	✓	✓	✓
	3. 工地補償措施(10%): 棲地環境營造等	✓	✓	✓
可行性		90%	85%	80%

資料來源：水保局及本計畫整理

4-2-7 水土保持需求優先順序

本計畫依現地調查針對水土保持需求點位，以綠覆需求、保水需求、營農環境改善需求及保全對象之高(3)、中(2)、低(1)程度予以給分，再統計各工程之總得分，以作為分年分期之依據，而分析結果如下表所示：

表 4-14 水土保持工程需求優先順序表

點位	工程名稱(暫定)	工程明細	經費概估 (元)	綠覆需求			保水需求			營農環 境改善 需求			保全對 象			總 得 分
				高	中	低	高	中	低	高	中	低	高	中	低	
B1	和平里雞籠壇旁坑溝改善工程	蝕溝控制(寬約 3m、深約 2m)400m、固床工及跌水工約 12 座、打樁編柵約 1500 m ² 、農塘一座、緩衝綠帶 8000 m ²	6,000,000	■			■			■			■			12
B2	集集里鹽水巷排水改善工程	靜水池 2 座, 箱涵(2*2)6m, 下邊坡擋土牆(高 3m)20m, 緩衝綠帶 1000 m ²	2,500,000		■		■			■			■			11
C3	廣明里環山路旁坑溝改善一期工程	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座、農塘一座、緩衝綠帶 2000 m ²	4,000,000	■			■			■			■			11
C2	廣明里環山路旁坑溝改善二期工程	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座、緩衝綠帶 2000 m ²	3,500,000			■	■			■			■			10
D1	富山里西印精舍旁坑溝改善工程	坑溝整治(寬約 2m、深約 1.5m)150m, 固床工及跌水工 5 座, 緩衝綠帶 3000 m ²	4,000,000	■			■			■			■			10
D2	富山里農塘及環境改善工程	農塘 1 座、周邊植生綠美化 500 m ² 、排水溝 50m	1,500,000	■			■			■			■			10
D4-1	富山里鎮國寺旁坑溝整治一期工程	坑溝整治 300M, 固床工及跌水工 6 座, 緩衝綠帶 6000 m ² , 農塘一座。	8,000,000	■			■			■			■			10
A1	和興村青青草原旁蝕溝改善三期工程	蝕溝控制(寬約 2m、深約 1.5m)200m、固床工及跌水工約 6 座、緩衝綠帶 4000 m ² 、農塘一座	4,500,000	■			■			■			■			9
C1	廣明里環山路蓄水池工程	蓄水池 100 噸(RC) 1 座	300,000			■	■			■			■			9
D4-2	富山里鎮國寺旁坑溝整治二期工程	坑溝整治 200M, 固床工及跌水工 3 座, 山邊溝 1000M, L 溝 300M, 緩衝綠帶 4000 m ²	5,000,000		■		■			■			■			9

(二)工程執行難易

工程執行難易主要考量是施工困難度，依據整治規模大小、施工地點通達性、地質條件，及工法適用性等評估其施工難易，其中在地質條件而言，是以現地之土層性質、覆土深度及坡度為考量。

二、軟體

(一)居民配合度

本區域性水土保持計畫乃針對區域營農環境，以及水土保持設施需改善或增建之山坡地保育利用區域所進行，故其相關土地之取得或使用同意需當地居民之配合與協調。另外，農地及其周邊之區域性水土保持設施亦需農民及當地居民協助設施之維護與管理，以維持水土保持設施功能完整性與使用年限。

(二)政府政策

行政院農委會水土保持局對於營農環境建設相當重視，亦逐年編列工程預算進行水土保持工程。期透過水土保持基礎設施之完善，使農村核心價值與日益增，並發展休閒觀光產業等附加價值。

(三)經費籌措

站在環境水土保持，及自然資源永續利用之立場，政府相關部門持續編列有相關環境水土保持之預算，以進行相關水土保持設施工程，並編列有相關補助條例及經費供民眾申請。而本計畫水土保持設施興建或改善之經費來源，乃依水土保持設施位置區分該由水土保持局出資，或由民眾申請補助經費施作之，並按規模大小、區位等區分期補助項目與標準。

4-3-2 法令、行政應注意事項

一、法令

本計畫主要根據山坡地保育利用條例施行細則第十五條選擇各區域

進行區域性水土保持計畫之先期規劃，該條例內容如下：本條例第十七條第二項所稱具有農業發展潛力者，指下列各款情形之一而言：

- (一)能配合區域性農業發展計畫者。
- (二)區域內自然條件及農業經營形態具有代表性者。
- (三)區域宜農牧地集中，且具有繼續開發可能者。
- (四)區域內土地能積極實施適當水土保持處理，推行機械化經營與公共設施興建者。

本計畫相關法令包括「水土保持法」及其施行細則、「山坡地保育利用條例」及其施行細則、「水土保持計畫審核監督辦法」等，茲將各法規相關內容匯整於附件二。

二、行政

依據本計畫區域特性及各管理權責單位，可概分為平地、山坡地及林班地三部分，本計畫係針對計畫區域內宜農牧地做治理規劃，惟基於整體治理之考量，調查治理項目涵蓋全計畫區，後續治理工程除水土保持局範圍外，其餘部分則建議權責單位持續辦理，以收整體治理之效。規劃之分級分區管理機制如表4-15。

表 4-15 計畫區層級化管理機制表

區位	山坡地	林班地
權責單位	水土保持局	林務局
權責範圍	河川界點以上、林班地以下	林班地以上
劃分	宜農牧地、宜林地、加強保育地	林班地
管理依據	1. 「水土保持法」及其施行細則 2. 「山坡地保育利用條例」及其施行細則 3. 「山坡地可利用限度分類標準」 4. 「山坡地重大開發利用行為環境影響評估範圍及作業準則」 5. 「加強山坡地推行水土保持要點」	森林法

而依行政院農委會水土保持局申請山坡地農地水土保持及附屬設施補助注意事項，在行政作業上欲申請水土保持設施工程補助者應注意下

列各要項：

(一)申請對象及應具備條件：

申請土地座落水土保持局當年度區域性水土保持處理與維護計畫實施地區農戶。

(二)補助項目及補助標準：

參考行政院農委會主管計畫補助表。

(三)受理機關：

有意申請者，如符合規定，可逕向水土保持局所屬分局洽辦。

(四)申請人及受理機關：

土地所有權人或有合法經營使用權人，備土地登記簿謄本(若為承租地，應備租賃契約影本及出租機關或出租人之土地同意使用證明書；另如屬國有承租地，請依「國有出租耕林養地同意興建相關農業養殖設施審查要點第8條規定辦理，提送承租地實施水土保持處理與維護切結書一式2份，免出具土地出租機關土地同意使用證明書」)、地籍圖謄本、身分證影本各1份，填具山坡地農地水土保持及附屬設施申請書，及未重複申請切結書，向縣市政府水土保持主管單位或行政院農業委員會水土保持局各工程所申請。

(五)勘查、核定、施工指導：

1.受理機關核對申請資料，勘查現場製作山坡地農地水土保持及附屬設施勘查報告，核定山坡地農地水土保持及附屬設施項目(山坡地農地水土保持及附屬設施核定項目表)，通知申請人並副知當地鄉鎮公所及縣市政府，如為承租地應同時副知該出租機關(若為國有承租地，副知出租機關時，須連同檢送承租地實施水土保持處理與維護切結書1份)；如不予以核定，亦應通知申請人。受理機關應農民要求應赴現場施工指導或派遣推土機協助施工。

2.所核定之山坡地農地水土保持及附屬設施，如達水土保持相關法規規定應擬具水土保持計畫書或簡易水土保持申請書規模者，申請人應填具水土保持計畫書或簡易水土保持申請書向主管機關申請。

(六)完工檢查及核發補助：

水土保持完成，申請人填具山坡地農地水土保持及附屬設施完工報告，由受理機關派員檢查處理項目及數量，並製作山坡地農地水土保持及附屬設施檢查紀錄，合格後核發補助款並函文通知申請人領取；如檢查結果不合格，通知申請人限期改善後再行報檢，逾期視同放棄。

4-4 水土資源保育經費需求及效益評估

4-4-1 規劃區水土資源保育分期分區經費需求

本計畫經前述集水區問題分析與治理對策討論後，計畫編列17件工程，總工程經費約53,800,000元。預計從民國100年至102年分期實施，民國100年共計6件，總經費計23,300,000元；民國101年共計5件，總經費計17,000,000元；民國102年共計6件，總經費計13,500,000元。而經整理表4-14後各集水區分區分年經費需求如表4-16~19所示：

表 4-16 鹽水坑溪集水區水土資源保育經費需求表

分年分期	點位	工程名稱	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	工程明細	經費概估 (元)
100	B1	和平里雞籠壇旁坑溝改善工程	225325	2637871	蝕溝控制(寬約 3m、深約 2m)400m、固床工及跌水工約 12 座、打樁編柵約 1500 m ² 、農塘一座、緩衝綠帶 8000 m ²	6,000,000
101	B2	集集里鹽水巷排水改善工程	226962	2638438	靜水池 2 座，箱涵(2*2)6m，下邊坡擋土牆(高 3m)20m，緩衝綠帶 1000 m ²	2,500,000
	B4	集集里崙龍巷旁排水改善工程	226351	2637728	排水溝 150m(寬約 1.5m、深約 1.5m)，箱涵(1.5*1.5)4m、緩衝綠帶 3000 m ²	1,500,000
102	B5	集集里崙龍巷環境改善工程	226453	2637892	基礎補強 100m，固床工 3 座，緩衝綠帶約 500 m ²	1,000,000

B3	集集里鹽水橋上游坑溝改善工程	226280	2637903	乾砌石溝(寬約 1m、深約 1m)200m、靜水池 2 座、緩衝綠帶 4000 m ²	2,000,000
	總計				13,000,000

表 4-17 清水溪支流集水區水土資源保育經費需求表

分年分期	點位	工程名稱	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	工程明細	經費概估 (元)
100	C3	廣明里環山路旁坑溝改善一期工程	227179	2637358	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座、農塘一座、緩衝綠帶 2000 m ²	4,000,000
	C1	廣明里環山路蓄水池工程	227164	2637297	蓄水池 100 噸(RC) 1 座	300,000
101	C2	廣明里環山路旁坑溝改善二期工程	227128	2637380	坑溝治理(寬約 3m、深約 2m)100m、固床工及跌水工 5 座、緩衝綠帶 2000 m ²	3,500,000
	C5	廣明里集集農場旁坑溝改善工程	227356	2637009	蝕溝治理(寬約 1m、深約 1m)200m、靜水池 1 座、緩衝綠帶 4000 m ²	1,500,000
102	C4	廣明里環山路旁排水改善工程	227361	2637152	排水溝(寬約 1m、深約 0.6m)100m、緩衝綠帶 2000 m ²	3,000,000
	C6	廣明里尖仔尾山坑溝改善工程	227027	2637328	蝕溝治理(寬約 1m、深約 1m)150m、靜水池 1 座、緩衝綠帶 3000 m ²	1,500,000
		總計				13,800,000

表 4-18 清水溪上游集水區水土資源保育經費需求表

分年分期	點位	工程名稱	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	工程明細	經費概估 (元)
100	D1	富山里西印精舍旁坑溝改善工程	230431	2637880	坑溝整治(寬約 2m、深約 1.5m)150m、固床工及跌水工 5 座、緩衝綠帶 3000 m ²	4,000,000
	D2	富山里農塘及環境改善工程	230419	2637914	農塘 1 座、周邊植生綠美化 500 m ² 、排水溝 50m	1,500,000
101	D4-1	富山里鎮國寺旁坑溝整治一期工程	228902	2638835	坑溝整治 300M，固床工及跌水工 6 座，緩衝綠帶 6000 m ² ，農塘一座。	8,000,000
102	D4-2	富山里鎮國寺旁坑溝整治二期工程	228902	2638835	坑溝整治 200M，固床工及跌水工 3 座，山邊溝 1000M，L 溝 300M，緩衝綠帶 4000 m ²	5,000,000

D3	富山里梨頭巷排水改善工程	230158	2637599	排水溝 200m，靜水池 2 座，擋土牆 200m、輔導造林約 5 公頃	4,000,000
	總計				22,500,000

表 4-19 中寮鄉和興村水土資源保育經費需求表

分年分期	點位	工程名稱	X 座標 (67)	Y 座標 (67)	工程明細	經費概估 (元)
100	A1	和興村青青草原旁蝕溝改善三期工程	230563	2645847	蝕溝控制(寬約 2m、深約 1.5m)200m、固床工及跌水工約 6 座、緩衝綠帶 4000 m ² 、農塘一座	4,500,000
		總計				4,500,000

4-4-2 工程執行上之評估

各工程執行阻礙主要在於當地居民配合度，因本計畫乃針對宜農牧地，以及水土保持設施需改善或增建之區域所進行，故其施工困難度在相關土地之取得或使用同意需當地居民之配合與協調。另外，農地與其周邊之水土保持設施亦需農民及當地社區協助設施之維護與管理，以維持水土保持設施功能完整性與使用年限。本計畫各項工程執行之評估如表 4-20 所示：

表 4-20 各工程執行評估表

區位	點位	工程名稱	X 座標(67)	Y 座標(67)	土地取得困難度			居民及社區配合意願			交通便利性		
					易	普通	難	高	中	低	佳	普通	差
中寮鄉和興村	A1	和興村青青草原旁蝕溝改善三期工程	230563	2645847		■		■			■		
鹽水坑溪集水區	B1	和平里雞籠壇旁坑溝改善工程	225325	2637871	■				■		■		
	B2	集集里鹽水巷排水改善工程	226962	2638438		■		■			■		

	B3	集集里鹽水橋上游坑溝改善工程	226280	2637903	■			■					■
	B4	集集里崙龍巷旁排水改善工程	226351	2637728				■		■			■
	B5	集集里崙龍巷環境改善工程	226453	2637892	■					■			■
清水溪支流	C1	廣明里環山路蓄水池工程	227164	2637297								■	
	C2	廣明里環山路旁坑溝改善二期工程	227128	2637380									■
	C3	廣明里環山路旁坑溝改善一期工程	227179	2637358	■							■	
	C4	廣明里環山路旁排水改善工程	227361	2637152									■
	C5	廣明里集集農場旁坑溝改善工程	227356	2637009									■
	C6	廣明里尖仔尾山坑溝改善工程	227027	2637328									■
清水溪上游	D1	富山里西印精舍旁坑溝改善工程	230431	2637880	■								■
	D2	富山里農塘及環境改善工程	230419	2637914	■								■
	D3	富山里梨頭巷排水改善工程	230158	2637599	■							■	
	D4-1	富山里鎮國寺旁坑溝整治一期工程	228902	2638835	■								■
	D4-2	富山里鎮國寺旁坑溝整治二期工程	228902	2638835									■

4-4-3 效益評估

一、評估項目及方法

本計畫所需水土保持處理經費將依後續實際規劃編列。而本計畫付諸實施後，其評估方式採用水土保持局「集水區整體治理調查規劃參考手冊」益本比計算作為本計畫各區效益分析，說明如下：

$$I = B \div C$$

式中，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。

本計畫所需水土保持處理經費將依後續實際規劃編列。而本計畫付諸實施後，主要效益分為直接效益及間接效益，各項效益之意義及計量方式，如表4-21所示。

表 4-21 直接效益與間接效益計量方式一覽表

效益	項目	計量方式	單位	說明
直接效益	綠覆蓋效益 (固碳)	CO ₂ 吸收量=CO ₂ 量×增加 綠覆面積×時間	元	植生覆蓋能吸收二氧化碳，對減少溫室氣體有顯著功效： 1. 草類覆蓋減碳量=131.4 公噸/公頃/年。 2. 樹林覆蓋減碳量=16 公噸/公頃/年。 3. CO ₂ 平均交易價格約 1,160/公噸。
	水源涵養效益	地下水補注增加量	元	逕流係數變化量*計畫區降雨量(m)*綠覆面積(m ²)*原水單價(元/m ³)
	減災效益	增加受保護面積×土地 生產(或利用)單價	元	坡地農地覆蓋處理前、後因降低裸露坡地發生嚴重土壤沖蝕的程度進而涵養土力，將可以增加土地利用效率之效益，故可採用『增加受保護面積與土地單價乘積』計量之。
		保土效益	元	防砂體積(m ³)*清淤單價(元/m ³)(均價約 130 元/m ³ 參考工料分析手冊)。
		滯洪效益	元	以滯洪水量與原水單價相乘積計算之。
省工經營增加 產值效益	保肥效益 維護面積×增加效益單 價	元	改善果園園路系統每年增加的單位面積效益=20,000 元/公頃。	
間接效益	社會效益	直接效益總和之 20%	元	因間接效益難以量化，以直接效益總和之 20%作為間接效益之量化依據。
	生態環境效益			
	風險管理效益			

資料來源：參考水土保持局「集水區整體治理調查規劃參考手冊」、國內外研究報告及本計畫整理

二、最佳化管理效益

依據AGNPS 模式建立相關參數，配合各集水區之地形、水文特性，以推估土壤流失量，從而評估各集水區之最佳管理作業配置效益。AGNPS 模式是由美國農部農業研究服務中心(USDA's Agricultural Research Service)、明尼蘇達污染控制局(Minnesota Pollution Control Agency)及土壤保育服務中心(Soil Conservation Service)為分析集水區逕流及其水質所共同研發(Young et al., 1987)。其基本組成包括水文、沖蝕、泥砂和化合物之運移，可預測集水區內的逕流量、洪峰率、沖蝕量、泥砂產量及逕流和泥砂所攜帶之氮、磷及化學需氧量(COD)等。AGNPS 模式中之坡度、坡向、坡長等地勢因子可由集水區之DTM資料直接求算，其他參數可由土地使用狀況和地表覆蓋情形，藉由衛星影像資料之分析，配合模式使用手冊之參考圖表求得。分析流程如圖4-22所示，表4-22為AGNPS模式所需之參數，各項輸入參數分述如下：



圖 4-22 集水區土壤沖蝕量分析流程

表 4-22 各集水區之 AGNPS 輸入參數

編號	集水區	參數	模擬輸入值	
1		集水區識別	GG	
2		小區面積(acres)	0.4	
3		小區總數	5276	
4		降雨量(inches)	12.2	
5		暴雨能量強度(ft-tons/acre-inch)	***	
編號	代碼	小區	參數	模擬輸入值
1	CE		小區編號(由程式轉換)	*
2	RC		排水流向的小區編號(由程式轉換)	*
3	A		坡向(排水方向)(由 IMAGINE 求出)	*
4	CN		逕流曲線值(依植生覆蓋之有無)	**
5	LS		平均坡度(%)(由 IMAGINE 求出)	*
6	SF		坡型因子	1
7	SL		坡長因子(ft)	*
8	N		曼寧粗糙係數(依植生覆蓋之有無)	**
9	K		土壤沖蝕性因子(參考水土保持手冊)	*
10	C		地表植物覆蓋因子(由 NDVI 換算)	**
11	P		水土保持措施因子	1.0
12	SCC		地表狀況常數	**
13	T		土壤質地(由土壤別決定)	**
14	F		施肥程度	**
15	AF		肥料有效因子(留在表土中之肥料%)	**
16	PS		點源污染指標	0
17	GS		蝕溝源程度(小區中之蝕溝源數量)	0
18	COD		化學需氧量因子(mg/l)	**
19	IF		積水地指標(是否有積水)	0
20	CI		渠道指標	**

* 表示各小區有不同的輸入值

** 表示依土地利用類別決定

*** 表示依不同集水區而不同

1. 集水區參數：

(1) 集水區識別：集水區之識別名

(2) 小區面積：每一網格之面積，本計畫之網格分析為40×40m，即0.4 acres。

(3) 小區總數：為分析網格之總數。

(4) 降雨量：取自1989~2009年氣候資料年報集集站之日最大降

雨資料，再依甘保氏極端值第一類分佈法(Gumbel Extreme-value type I distribution)，算出25年頻率之日最大降雨量(12.2 inch)。

(5) 暴雨能量強度：由AGNPS模式依據所輸入之降雨延時(24hr)與降雨型態(依手冊說明，台灣地區所屬之太平洋海岸型氣候為第一類雨型)自動計算而得。

2. 小區參數：

(1) 小區編號：每一網格之編號。

(2) 排水流向的小區編號：為各網格中逕流水排向之小區編號，集水區排水口所在之小區其排水流向編號必須比其它小區之編號要大。

(3) 坡向：每一網格之坡向，由集水區劃分時之流向分析而得。

(4) 逕流曲線值：推求直接逕流量所需之水文參數，與植生覆蓋度及種類有關，本評估係依NDVI分級及土壤類別概分為16類如表4-23所示，水域則為100。

表 4-23 集水區逕流曲線值之配置

土類 \ NDVI 分級	A	B	C	D
極高	25	55	70	77
高	39	61	74	80
中	58	72	81	85
低	77	86	91	94

(5) 平均坡度：每一網格之坡度，由地形分析求出。

(6) 坡型因子：有三種參數值，即凸型坡、均勻坡及凹型坡，本研究所切取之網格面積不大，以均勻坡來計算。

(7) 坡長因子(漫地流之流路長度)：依照AGNPS手冊之說明，此值為該小區所屬單一坡面之坡長，即水流自頂端至集中處之長度，其最大值不超過90m。坡長因子(L)係以Wischmeier及Smith(1965)對坡長因

子L之建議，計算式為： $L=(1/22.13)m$ 式中L為地表漫地流之流長(公尺)，m隨著坡地的坡度而改變，Wischmeier And Smith(1978)分析指出：當坡地坡度小於1%時， $m=0.2$ ；當坡度介於1%與3%之間時， $m=0.3$ ；當坡度介於3%與5%之間時， $m=0.4$ ；而當坡度大於5%時， $m=0.5$ 。地表漫地流之流長乃是自地表逕流開始發生的地點量起，至地面坡度減緩至沖蝕的土壤發生明顯淤積或至排放匯集逕流水之渠道為止，其間的水平投影距離。由於受到自然或人為之地面窪蓄、入滲等作用以及山溝、道路排水側溝等之截流，地表漫地流之流長甚少超過100公尺。本研究之網格大小為40m×40m，若以地表水流向為指標，累計流長在一個網格大小以下者可視為漫地流，以此來估算集水區之坡長分布；累計流長超過一個網格大小時視為渠道流。

(8) 曼寧粗糙係數：曼寧公式之n值，係依植生密度及種類有所不同，係依NDVI分級而概分四類，由低至極高之n值，分別參照使用手冊定為0.03，0.04，0.08，0.3，水域則為0.99。

(9) 土壤沖蝕性因子：為土壤內在特性所反應抗蝕能力之定量值，亦稱為土壤沖蝕率指數。採用萬鑫森、黃俊義(1981、1989)所調查之台灣坡地土壤沖蝕指數值，利用地理統計可求算台灣地區土壤沖蝕指數等值圖，本集水區之土壤沖蝕指數值以克利金法(Kriging)內插計算求得。

(10) 地表植物覆蓋因子：利用衛星影像之常態化差異植生指數(NDVI)，可定量計算出影像綠度之變化，NDVI的值愈大則顯示地表植被覆蓋愈好，與地表植物覆蓋因子(C值)成反比。

(11) 水土保持措施因子：水土保持因子P值係指現有田間之耕作方式、措施或水土保持方法下與標準試區之土壤流失量之比值，本研究以最差之狀況($P=1$)來評估。

(12) 地表狀況常數：表示地表之另一參數，依NDVI分級而概分四

類，由低至極高之地表狀況參數分別參考使用手冊，而依序定為0.01，0.15，0.29，0.59，水域為0。

(13) 土壤質地：依土壤顆粒大小而概分為四類，即砂粒、粉粒、黏粒及自定，依照土壤圖轉化而得。

(14) 施肥程度：依照農地施肥程度而概分四級，分別為低，中，高及自定，

考慮施肥量高之最差等級。

(15) 肥料有效因子：肥料留存在表土之百分比，以最差之狀況100%表示。

(16) 點源污染指標：區內是否有點源污染，以0(無)與1(有)表示，本區為0。

(17) 蝕溝源程度：區內是否有蝕溝，以0(無)與1(有)表示，本區為0。

(18) 化學需氧量因子：依照區內土地利用狀況而分，本集水區之COD值以中等值65代入，水域則為0。

(19) 積水地指標：區內是否有積水地，以0(無)與1(有)表示，本區為0。

(20) 渠道指標：區內是否有渠道，以0(無)與1(有)表示。

經由地形網格分析後，各集水區之小區編號如圖4-23所示，其中將已規劃水土保持工程之點位分區表示，以期探討各區於水土保持工程設施前後之土壤沖蝕量推估如表4-24~30所示。

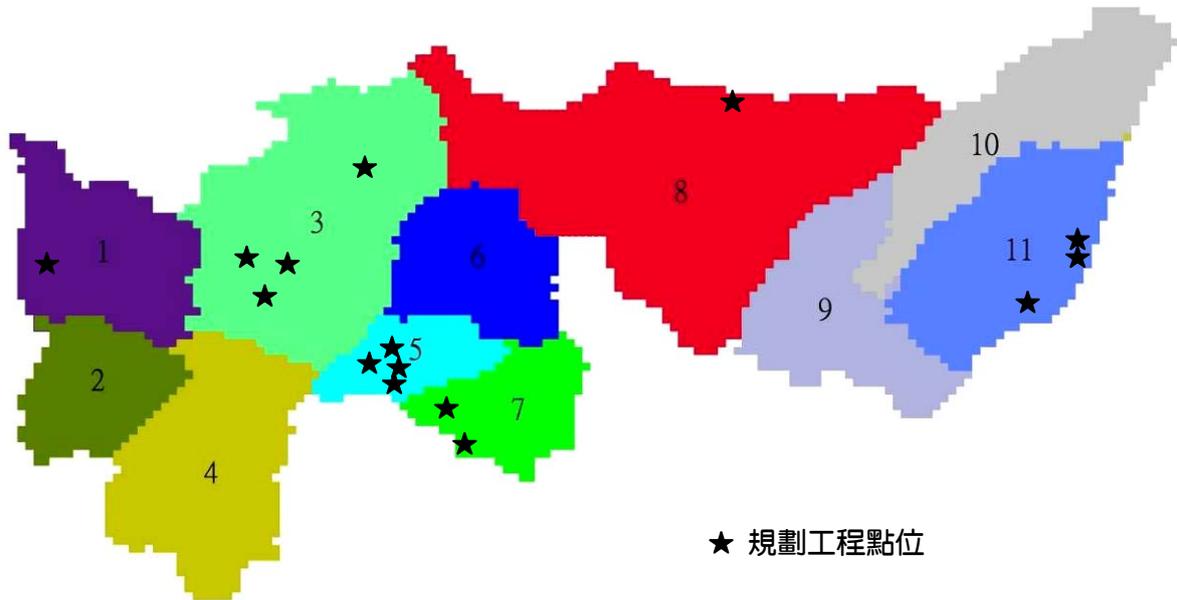


圖 4-23 各集水區 AGNPS 分析小區編號圖

表 4-24 鹽水坑溪(規劃水土保持設施完成前)土壤沖蝕量

小區編號	面積 (公頃)	土壤沖蝕量 (公噸)	平均沖蝕深度 (公分)	備註
1	64.64	25,260.48	2.3	有規劃水保設施(B1)
2	43.68	14,429.92	1.94	無規劃水保設施
3	130.4	47,409.61	2.14	有規劃水保設施 (B2~B5)
4	86.08	28,865.76	1.97	無規劃水保設施
總計	324.8	115,965.77	2.1	

表 4-25 鹽水坑溪(規劃水土保持設施完成後)土壤沖蝕量

小區編號	面積 (公頃)	土壤沖蝕量 (公噸)	平均沖蝕深度 (公分)	備註
1	64.64	11,253.69	1.02	有規劃水保設施(B1)
2	43.68	14,429.92	1.94	無規劃水保設施
3	130.4	23,187.58	1.05	有規劃水保設施(B2~B5)
4	86.08	28,865.76	1.97	無規劃水保設施
總計	324.8	77,736.95	1.41	

表 4-26 清水溪支流(規劃水土保持設施完成前)土壤沖蝕量

小區編號	面積 (公頃)	土壤沖蝕量 (公噸)	平均沖蝕深度 (公分)	備註
5	28	10,144.48	2.13	有規劃水保設施(C1~C3、C6)
6	52	19,952.35	2.26	無規劃水保設施
7	38.72	17,482.56	2.66	有規劃水保設施(C4、C5)
總計	118.72	47,579.39	2.36	

表 4-27 清水溪支流(規劃水土保持設施完成後)土壤沖蝕量

小區編號	面積 (公頃)	土壤沖蝕量 (公噸)	平均沖蝕深度 (公分)	備註
5	28	5,144.48	1.08	有規劃水保設施(C1~C3、C6)
6	52	19,952.35	2.26	無規劃水保設施
7	38.72	12,482.56	1.9	有規劃水保設施(C4、C5)
總計	118.72	37,579.39	1.86	

表 4-28 清水溪上游(規劃水土保持設施完成前)土壤沖蝕量

小區編號	面積 (公頃)	土壤沖蝕量 (公噸)	平均沖蝕深度 (公分)	備註
8	191.2	94,104.82	2.9	有規劃水保設施(D4)
9	66.56	26,742.08	2.36	無規劃水保設施
10	76.16	32,968.32	2.55	無規劃水保設施
11	77.4	41,105.28	3.12	有規劃水保設施(D1~D3)
總計	411.32	194,920.50	2.79	

表 4-29 清水溪上游(規劃水土保持設施完成後)土壤沖蝕量

小區編號	面積 (公頃)	土壤沖蝕量 (公噸)	平均沖蝕深度 (公分)	備註
8	191.2	39,107.01	1.2	有規劃水保設施(D4)
9	66.56	26,742.08	2.36	無規劃水保設施
10	76.16	32,968.32	2.55	無規劃水保設施
11	77.4	13,842.23	1.05	有規劃水保設施(D1~D3)
總計	411.32	112,659.64	1.61	

表 4-30 集水區於規劃完成前、後土壤沖蝕量差值

集水區分區	規劃前土壤沖蝕量 (公噸)	規劃後土壤沖蝕量 (公噸)	前後土壤沖蝕量差值 (公噸)	防沖效益(%)= 規劃後/規劃前
鹽水坑溪	533,965.77	77,736.95	38,228.82	67.03
清水溪支流	144,579.39	37,579.39	10,000.00	78.98
清水溪上游	625,920.50	112,659.64	82,260.86	57.8
總計	358,465.66	227,975.98	130,489.68	63.6

三、直接效益

依據水土保持處理與維護性質及功能，其直接效益指可量化效益包括綠覆蓋效益、水源涵養效益、減災效益、省工經營增加產值效益等。

(一)綠覆蓋效益(固碳效益)

增加綠地空間可加強吸收二氧化碳量，減少地球溫室效應的嚴重程度，依國外研究報告指出，草類覆蓋的減碳量為131.4公噸/公頃/年，喬木為16公噸/公頃/年，碳交易市場價格平均約1,160元/公噸(台灣環境管理協會月刊)，惟本計畫規劃增加綠覆之區域除由裸露地變為緻密草地外，尚有工區週邊之緩衝綠帶植生，故若全以裸露地變為緻密草地過於粗放，故乘以0.8修正，以達到較準確之綠覆蓋效益。而全區規劃之綠覆面積4.25公頃，每年綠覆蓋效益共計597,121元。

(二)水源涵養效益

增加綠覆之情況下，地表入滲容量亦會增加，陸象豫(1996)指出有覆蓋的土地，地表入滲容量較裸露地佳，不同覆蓋情況下之地表入滲容量整理如表4-30所示，由表4-31可知裸露地增加綠覆後之入滲容量增加約2倍。

表 4-31 不同覆蓋情況下之地表入滲容量

質地	入滲容量(mm/hr)	
	裸露地	植生
Caly	0~5	5~10
Caly Loam	5~10	10~20
Loam	10~15	20~30
Sandy Loam	15~20	30~40
Sandy	20~25	40~50

全區年平均降雨量為2,448mm，逕流係數為0.8，增加綠覆面積約4.25公頃，水單價為10元/m³，共計416,160元。

(三)減災效益

1.增加土地利用效益

本規劃以維護現有坡地保育為主，因實施水土保持處理與維護措施後，降低裸露坡地發生嚴重土壤沖蝕的程度進而涵養土力，產生保護農業耕作面積的土壤有機層流失，將可以增加土地利用效率之效益，保護面積約65公頃，經參考「南投縣綜合發展計畫報告書」其集集鎮農業土地生產單價為612,500元/公頃，計有39,812,500元。

2.保土效益

本規劃預計可減少土壤沖蝕量約130,490公噸，以土方清淤單價130元/m³計算，年防砂效益約為8,097,762元。

3.滯洪效益

本規劃建議設置之農塘因預留蓄水入滲空間，可降低洪峰流量並增加坡面土體內的涵養水量，全區每年涵養水量約2450立方公尺，水單價為10元/m³，共計24,500元。

(三) 省工經營增加產值效益

1.保肥效益

土壤沖蝕易會造成土壤肥力之流失，當土壤肥力低於作物生長之需

求時，就需進行土壤施肥，亦會增加農民生產成本。本規劃以維護現有坡地保育為主，因實施水土保持處理與維護措施後，降低裸露坡地發生土壤沖蝕的程度進而保持土壤肥力，若以本省蕉園土壤有機質肥料之施用量為例，一般在每年每公頃 6,000 公斤左右，若受益面積以 70% 計，以單價為 10 元/公斤，計有 2,730,000 元。

2. 省工經營增加產值效益

坡地果園山邊溝維護配合作物經營規劃，對田間之管理作業、生產資材搬運、產品搬運等可達到省工經營的目的，獲得作物生產成本降低、品質提升、售價提高之綜合效益，進而增加年產值，改善果園園路系統每年增加的單位面積效益以 50,000 元/公頃計算(行政院農委會/農政與農情月刊/91 年 11 月)，全區受益面積約 65 頃，計有 3,250,000 元。

以上的直接效益屬永久性質，故其年計效益應比照年計成本需考量年利息等因素(年利息 6%+年償基金 0.344%+年運轉及維護成本 3%+年稅捐保險 0.62%)加以計算，故年計直接效益如下所示：

$$(597,122 + 416,160 + 39,812,500 + 8,097,762 + 24,500 + 2,730,000 + 3,250,000) * (1 + 0.09964) = 60,401,074 \text{ 元}$$

四、間接效益

為不可量化效益，包括社會效益、生態環境效益及風險管理效益等。

(一) 社會效益

1. 保護人民生命及財產安全 穩定計畫區域人心、提升居民之積極進取心與生產力。

2. 保護流域內公共設施、交通動線與公共設備安全。

3. 強化被保護居民之防災意識、公共參與，提高社區營造之共識。

4. 在地人參對土石流及崩塌地源頭整治，除增加重建區就業機會外，激發居民建立出愛鄉，愛土之新價值觀。

(二)生態環境效益

因整體治理而增加水土涵養功能、減少土壤沖刷、減少崩塌地面積、改善區域環境，提供動植物較佳之棲息環境、強化山坡地管理監測，確保國土利用等皆可屬於生態環境效益。而下游部分則有維持河川防災功能，確保河川區域環境安全、河堤美化、規劃親水性及自然型態等具有親水、遊憩功能之水域等係屬此部份之效益。

- 1.流域水土資源涵養功能增加，提高區域土壤地力，減少侵蝕。
- 2.美化大地改善動植物生態棲息環境、減少污染促使品域生活環境提升。
- 3.強化山坡地監測管理，確保水土資源永續利用。
- 4.自然、人文環境協調，塑造水與綠之生活環境。
- 5.規劃親水性及自然型態之整治工法，強化自然生態環境，增強環境抗災能力。

(三)風險管理效益

除了工程治理措施之外，應特別重視非工程之風險管理措施，來降低致災風險，涵括規劃疏散避難路線、選定避難處所、建構觀測系統、建立自主防救災組織(或社區)、防災演練等，其具體效益除可達到避災效果外，亦能增進社區自救復原能力，可以在極短時間內通過社區有效管理制度迅速復原，以減少災害之損失。

上述間接效益難以量化，是以採用直接效益總和之20%作為間接效益之量化依據，故其效益為12,080,215 元，而各效益之評估如下表所示

表 4-32 效益評估表

效益	項目	計量方式	評估效益	單位
直接效益	綠覆蓋效益 (固碳)	CO ₂ 吸收量=CO ₂ 量×增加綠 覆面積×時間	597,122	元
	水源涵養效益	地下水補注增加量	416,160	元
	減災效益	增加受保護面積×土地生 產(或利用)單價	39,812,500	元
		保土效益	8,097,762	元
		滯洪效益	24,500	元
	省工經營增加 產值效益	保肥效益	2,730,000	元
		維護面積×增加效益單價	3,250,000	元
總和	考量年利息 9.964%	60,401,074	元	
間接效益	社會效益	直接效益總和之 20%	12,080,215	元
	生態環境效益			
	風險管理效益			
總計效益			72,481,289	元

五、年計成本

本計畫預計之總經費為53,800,000元，其中工程建造費(約佔85%)為45,730,000元，年計成本包括固定成本及運轉維護成本兩項，說明如下：

1. 固定成本

(1) 年利息：以總投資金額之6%計算，即 $53,800,000 \text{ 元} \times 6\% = 3,228,000 \text{ 元}$ 。

(2) 年償債基金：工程投資攤還基金，依經濟分析年限30年計算，每年平均攤還，加上年利率6%以複利計算，則年償債基金為總投資金額之0.344%，即 $53,800,000 \text{ 元} \times 0.344\% = 163,767 \text{ 元}$ 。

(3) 年中期換新準備金：併入運轉及維護成本計算。

(4) 年稅捐保險費：一般以工程建造費之0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計0.62%，故年稅捐保險費為 $45,730,000 \text{ 元} \times 0.62\% = 283,526 \text{ 元}$ 。

2. 運轉維護成本

年中期換新準備金及運轉維護成本，以工程建造費之3%計，故為
 $45,730,000 \text{元} \times 3\% = 1,371,900 \text{元}$ 。

表 4-33 成本分析表

項目		計量方式	成本分析	單位
經費	總投資經費		53,800,000	元
固定成本	年利息	總投資金額之 6%計算	3,228,000	元
	年償債基金	總投資金額之 0.344%	163,767	元
	年稅捐保險費	工程建造費之 0.62%	283,526	元
運轉維護成本		工程建造費之 3%	1,371,900	元
總計成本			58,847,193	元

六、效益分析

本計畫所需水土保持處理經費依實際規劃編列，而付諸實施後，其評估方式參考水土保持局「集水區整體治理調查規劃參考手冊」益本比計算作為本計畫各區效益分析，說明如下：

$$I = B \div C$$

式中，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。根據以上，評估益本比如下：

$$72,481,289 / 58,847,193 = 1.23$$

由各益本比皆於1.0可知本計畫實施有其經濟效益，得證本計畫屬經濟可行。

第五章 工作進度與成果交付

5-1 工作進度與預定進度

本計畫預計之相關工作流程與工作進度如下表所示：

表 5-1 預定工作進度表

	99年6月	99年7月	99年8月	99年9月	99年10月	99年11月	99年12月
工作執行計畫報告							
集水區基本資料調查							
集水區現況分析							
集水區問題分析							
治理對策初稿(期中)							
優先順序評估							
執行阻礙、衝擊因應分析							
工程數量及經費概算							
實施計畫及效益評估(期末)							
期末修正及成果提送(結案)							

本計畫區規劃調查預定工作進度依據契約規定如下：

- 一、本委託規劃工作期限自決標日起，應於民國**99年12月15日**內完成，受託廠商應依工作執行計畫書之工作進度確實執行並於期限內完成。
- 二、期初工作計畫報告：於契約簽定**20日**內(含例假日)受託廠商應提送工作執行計畫書**15份**送本分局擇期舉行期初報告簡報。工作執行計畫書內容需包括：
- 三、期中報告(**15份**)：內容應包括區域概述現況調查分析、農友對坡地保育及設施意願調查統計、計畫區初步規劃及內容、經費概估及附圖(含區域位置圖、現有道路分布圖、土地可利用限度調查分布圖、水土保持規劃配置圖及現況照片)，期中報告之日期應於**99年**

8 月 20 日前提出，機關另有規定不在此限。

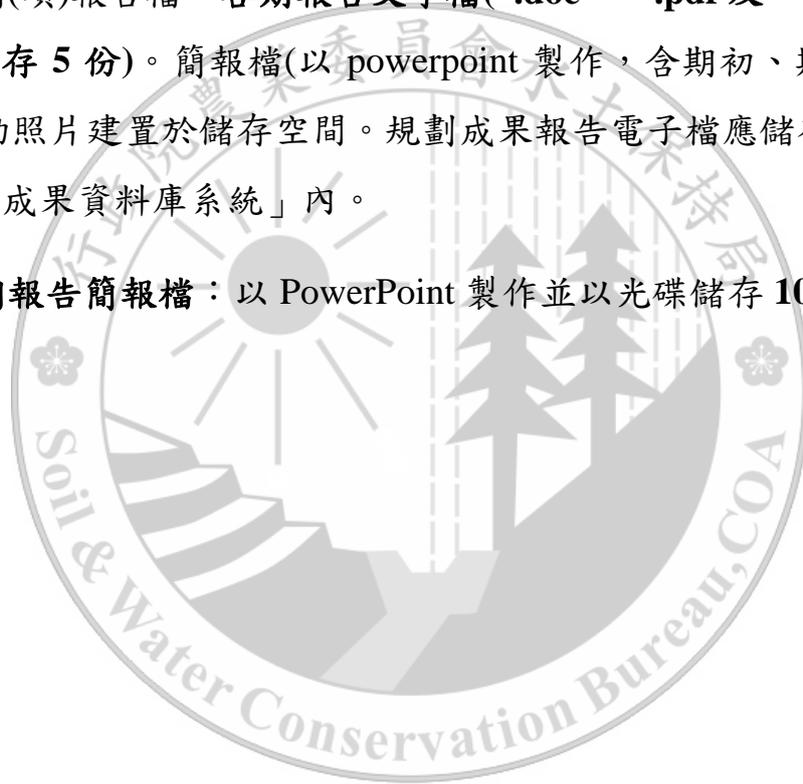
四、**期末報告(15 份)**：期末報告書內容應完成本委辦計畫所有工作項目。期末報告之日期應於**99 年 11 月 1 日**前提出，機關另有規定不在此限；如經審查委員同意後，得應審查委員要求召開工作會報。

五、**成果報告**：本計畫依委託技術服務採購說明書，於 99 年 12 月 15 日前提送期成果報告，其內容如下：

(一) **成果報告：彩色印刷 20 份**，含電子檔含光碟(印刷定稿前，其樣式、紙張、照片、圖幅等，應先徵得甲方同意)。

(二) **各期(項)報告檔**：**各期報告文字檔(*.doc、*.pdf 及 *.zip 格式，並以光碟儲存 5 份)**。簡報檔(以 powerpoint 製作，含期初、期中及期末簡報)、現勘照片建置於儲存空間。規劃成果報告電子檔應儲存於本局「水土保持局成果資料庫系統」內。

(三) **各期報告簡報檔**：以 PowerPoint 製作並以光碟儲存 **10 份**。



第六章 審查意見辦理與回覆及參考文獻

6-1 審查意見辦理與回覆情形

6-1-1 期初審查意見回覆

審	查	意	見	說	明
林俐玲委員					
1.	在規劃前應先了解規劃區目前經營農業之狀況及現有水土保持措施之配置狀況，並評估合宜與否。			謝謝委員意見。已針對各重點集水區之產業發展、營農狀況及現有水土保持措施進行調查並評估其合宜性，詳見表 2-1 及第三章之說明。	
2.	綠覆率變遷所採用之期限為何？又其結果將做為何種用途。			謝謝委員意見，本計畫預定採用 2009.01.08 及 2009.08.18 等二期衛星影像進行綠覆率變遷分析，其目的係藉由冬、夏兩季植生變化，藉以推估草本及木本分佈情形，詳見 3-2-8 節。	
3.	保水指標將如何計算。			謝謝委員意見，本計畫之水源涵養調查重點在於集水區內坡地灌溉設施之調查，故在保水指標上修正為水源設施需求調查，以了解集水區水需求與收支分析，詳見 3-2-9 節。	
4.	種植檳榔之農地將如何改善，又如於宜林地中，如有檳榔之種植將如何處理，建議規劃公司能提出建議。			謝謝委員意見，本計畫區主要以清水溪上游集水區之超限利用較為嚴重，建議主管機關可加以輔導當地農民，轉型種植原生樹種，以恢復原有林相，詳見 3-2-7 節。	
5.	前期規劃區如何來做評估及改善，應具體說明。			謝謝委員意見，已針對前期規劃區之治理工程作具體評估及改善說明，詳見 3-1 節。	
林昭遠委員					
1.	歷年(96~98)辦理之各項水土保持處理工作，其檢討及改善方案要如何執行，宜具體說明。			謝謝委員意見，已針對前期規劃區之治理工程作具體評估及改善說明，詳見 3-1 節。	
2.	集集集水區規劃區之選定條件宜有量化說明。			謝謝委員意見。已針對各重點集水區之產業發展、營農狀況及現有水土保持措施進行調查、量化並評估其合宜性，詳見表 2-1 及第三章之說明。	
3.	區域性水土資源保育及綠環境營造，宜根據區位分析，量體檢算，優選(區位或工法)、監測管理、效益評估等操作流程加以執行。			謝謝委員意見。已針對各重點集水區之土地利用現況、耕地面積、綠覆率及現有水土保持措施進行評估其優選區位，並針對本計畫各重點集水區作後續效益估，詳見各章節之說明。	
4.	提高坡地綠覆保水功能，宜根據區位分析合理找出綠環境及水環境之營造或改善區位。			謝謝委員意見。本計畫從土壤沖蝕潛勢分析找出各集水區土壤沖蝕較為嚴重之區位作為綠環境及水環境之改善區位，詳見 3-2-10 節。	
5.	綠覆變遷分析宜區分草本及木本之空間分析。			謝謝委員意見，本計畫預定採用 2009.01.08 及 2009.08.18 等二期衛星影像進行綠覆率	

	變遷分析，其目的係藉由冬、夏兩季植生變化，藉以推估草本及木本分佈情形，詳見 3-2-8 節。
6. 基地保水指標為綠建築之營造項目，若要應用，宜以農村社區之生活區位，農地水土保持宜強調水源涵養、水需求與收支分析。	謝謝委員意見，本計畫之水源涵養調查重點在於集水區內坡地灌溉設施之調查，故在保水指標上修正為水源設施需求調查，以了解集水區水需求與收支分析，詳見 3-2-9 節。
7. 宜利用各類環境指標以及綜合指標量化評估農地環境之營造效益。	謝謝委員意見，已修正原效益評估量化指標，以符合本計畫之相關目標，詳見表 4-9。
張三郎委員	
1. 主要工作重點第一項針對 96-98 年度三個規劃區提出檢討，提改善維護方案及成效評估，是否要針對「可加強維護部分」，請說明。	謝謝委員意見，已針對前期規劃區之治理工程作具體評估及改善說明，而「可加強維護部分」係針對現勘及訪談農民後對現有治理工程尚需進行維護或管理措施進行建議，詳見 3-1 節。
2. 土地利用現況宜就集集集水區敘述，不應針對集集鎮。	謝謝委員意見。已修正相關說明以符合集水區現況，詳見 2-2 節。
3. P24 五「提出創新的示範性工法並取得相關工法單價分析及適用範圍等相關資料」，本項要做有其難度，似不做亦可，請說明有無強制性。	謝謝委員意見。針對「提出創新的示範性工法並取得相關工法單價分析及適用範圍等相關資料」為契約規定本案應提出之工作項目，本計畫於期末報告針對集水區之特性提出相關說明。
4. P24. 八、對集水區適用之各項水土保持植生綠地或示範性的創新工法項目包括各種工法之適用範圍、標準圖、工料分析等，本項意見同上 3。	謝謝委員意見。針對「示範性的創新工法項目包括各種工法之適用範圍、標準圖、工料分析」為契約規定本案應提出之工作項目，本計畫於期末報告針對集水區之特性提出相關說明。
5. P27 六、補助預估經費 3,000 仟元與 P24 1,000 仟元不同，七、(三)預期效益未來願景為「計畫集水區水土保持工程設計手冊」有些怪。	謝謝委員意見。已於期中報告修正相關用詞。
6. P31 縱向排水照片不當。增加內抗力 1、2 區分不恰當。	謝謝委員意見。已修正相關用詞並刪除不當照片。
7. P36 四張照片與說明顯得相當勉強。	謝謝委員意見。已修正相關用詞並刪除不當照片。
8. P37 二張照片亦不甚恰當，應可找到更好的照片。	謝謝委員意見。已修正相關用詞並刪除不當照片。
9. P41 現況調查評估應包括擬營造緩衝綠帶、滯洪區之區位，並據以與地主協調取得用地。滯洪可利用天然溪溝或開挖農塘等方式。	謝謝委員意見。已針對委員意見列入報告書撰寫內容，詳見 4-1-4 節。
10. 效益分析表 5-13 可參考但不應參照。	謝謝委員意見，已修正原效益評估量化指標，以符合本計畫之相關目標，詳見表 4-9

11. P35 區域性水土資源保育規劃示意圖還強調平台階段，似已不合現代營農要求，請略加修正。	謝謝委員意見。已修正相關圖說，詳見圖 4-1。
李正鈞委員	
1.計畫重點區之選定及規劃，請參照山坡地保育利用條例第 17 條及其施行細則第 15 條規定辦理。選擇山坡地面積在 50 公頃以上，具有農業發展潛力之區域進行規劃。	謝謝委員意見。已針對各重點集水區之產業發展、營農狀況及現有水土保持措施進行調查並評估其合宜性，詳見表 2-1 及第三章之說明。
2. 本計劃檢討前期 96~98 年之規劃區，建議協助拍攝一些成果相片；96 年以前如有已施設工程需維護者，應請提出維護需求。	謝謝委員意見。已針對前期規劃區之治理工程作現地勘查拍攝成果相片，詳見 3-1 節。而針對 96 以前之施設工程，已進行資料蒐集，將於期末報告作相關說明。
3.請協助主辦單位補充本年度規劃集集集水區之源由。	謝謝委員意見。已補充本年度規劃集集集水區之源由，詳見 2-2 節。
4.農地水土保持設施之規劃地點，請注意應以農牧用地地區為主，屬集水區內治山防災工程需求，亦請一併規劃，並建議由治山防災相關計畫辦理。	謝謝委員意見。本計畫所規劃農地水土保持設施會以農牧用地地區為主，並將持續了解是否有屬治山防災工程之需求，並於期末報告中作完整說明。
5.農地水土保持設施，經規劃後，如公益性欠佳者，則以補助工作辦理。	謝謝委員意見。將稟持委員建議規劃相關農地水土保持設施。
6.工作範圍及項目，請依合約內容之說明項目撰寫，以利審查。	謝謝委員意見。已參照合約作計畫內容說明，詳見 1-2 節。

6-1-2 期中審查意見回覆

審	查	意	見	說	明
林俐玲委員					
1. 評估條件已設定，請說明給分之標準。			謝謝委員意見。各重點集水區之給分主要以三個集水區各評估條件予以給定序位，並以序位法選出其優先順序，詳見 2-2-2 節之說明。		
2. 本計畫將依最佳管理設施來做規劃，以管理規劃區之農業非點源污染，後續如何評估本規劃能達到最佳之管理。			謝謝委員意見，本計畫預定採用依據 AGNPS 模式建立相關參數，配合各集水區之地形、水文特性，以推估逕流量、洪峰流量及土壤流失量等，從而評估各集水區之最佳管理作業配置效益。詳見 2-3 節。		
3. SWOT 分析結果，規劃之原則應以提昇優勢，扭轉劣勢為主要原則。			謝謝委員意見，已修正各集水區 SWOT 分析結果，詳見 3-3-3 節。		
4. 園內道之構築是否符合現行法規，請查明。			謝謝委員意見，園內道(路寬<2.5m)之構築僅能以補助方式輔導農民自行施作，且需經相關簡易水土保持申請並報請主管機關同意後方可進行構築，故不列為水土保持治理工項內。		
5. 土地可利用限度分類表請依山保條例之土地可利用限度分類之(一級、二級…)			謝謝委員意見，已針對各集水區之公告土地可利用限度進行調查及分類，詳見 3-3-4 節。		
6. 效益分析建議加入保土及減碳之效益。			謝謝委員意見，已修正效益分析之項目，詳見表 4-11。		
7. 報告書中所提坡面沖蝕控制、綠覆、保水對策，均為一般原則性之處理方法，請依不同區域之現況說明配合之處理方法。在表 4-4，表 4-8 中各處理之選用原則。			謝謝委員意見，已針對各集水區之現況及水土保持治理點位問題分析與所需治理對策作相關說明，詳見表 4-6。		
張三郎委員					
1. P11、58、59、61、64、65 土地可利用限度，非只利用地理資訊系統分析，求得其坡度百分比之分布狀況，據以判定，而是依公告為準。			謝謝委員意見，已針對各集水區之公告土地可利用限度進行調查及分類，詳見 3-3-4 節。		
2. 成果報告，宜確實修正文字，如 P24tc→tc，to→t。			謝謝委員意見。已修正相關文字，詳見 2-5-3-2 節。		
3. 不佳照片請勿放入報告中，如 P36 工程編號 98AS02-A13。			謝謝委員意見。已修正不佳照片，詳見表 3-3。		

4. P47. 表 3-6 非都市土地人口所佔比例 27%怎麼來的。	謝謝委員意見。本計畫依據「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」中集集鎮人口的分布狀況統計資料，在非都市土地區域內之人口約佔總人口數 27%，並配合各重點集水區涵蓋村里面積比例，藉以推估各重點集水區之人口數詳見表 3-14 所示。
5. P52 表 3-8、3-9、3-10，O, T, S, W 其相關性邏輯性如何，欲表達什麼，請說明。	謝謝委員意見，各集水區 SWOT 規劃主要以提昇優勢，扭轉劣勢為原則，並已修正分析結果，詳見 3-3-3 節。
6. 土地權責非只林班地與山坡地之分，尚有公私有之分。	謝謝委員意見，已針對各集水區之公告土地權屬進行調查及分類，詳見 3-3-4 節。
7. P81 二、清水溪上流集水區應為三、清水溪上游集水區。	謝謝委員意見，已修正相關文字。
8. 第四章規劃內容，應掌握規劃成果能否達成「水土資源保育及綠環境營造」，規劃及治理理念似乎已把水資源保育忘了。	謝謝委員意見，已針對水資源保育說明相關治理理念，詳見 4-1-4 節。
9. P89（三）管理措施為何變為治理評估指標。	謝謝委員意見，已修正相關文字，詳見詳見 4-1-4 節。
10. P90 圖 4-1 有檢視空間，宜針對水資源保育及綠環境營造加以規劃。	謝謝委員意見，已刪除原圖 4-1 不合宜之部份。
11. P91 成效指標，似看不到保水指標，蓄水保土（土砂平衡）意義為何。	謝謝委員意見，本計畫預定採用依據 AGNPS 模式建立相關參數，配合各集水區之地形、水文特性，以推估逕流量、洪峰流量及土壤流失量等，從而評估各集水區之最佳管理作業配置效益。詳見 2-3 節。
12. 表 4-4 建議治理配置及農民意願調查表，其內容、建議增闢滯洪設施，請努力至少每一集水區增設一處計畫至少 4 處。	謝謝委員意見，經與農民溝通後針對各集水區滯洪設施之增闢已取得相關用地之同意，而其設置區位詳見圖 4-9 所示。
13. 表 4-9 可參考不宜參照。	謝謝委員意見，已修正效益分析之項目，詳見表 4-11。
14. 審查意見回覆不宜列為第六章，應屬附錄	謝謝委員意見，本計畫書之章節編排方式係依照契約上成果報告之書寫格式進行編排，為求報告書格式之統一及符合契約規定，故將審查意見回覆表列為第六章。

張益通委員	
1. 工作範圍尚有以往規劃區之調查，其建議改善方案及成效評估，多原則性描述，建議能有具體的表述(例如：改善要用什麼工法，工程內容，示意圖，經費等)。	謝謝委員意見，已補充說明前期工程點位之改善方案及成效評估，詳見表 3-1~3-8。
2. 合約規定事項請再詳查，部份項目尚無交代，請依契約要求執行。	謝謝委員意見。已依契約要求補附缺漏項目。
3. 表 4-6 補助標準表，建議上農委會網站下載最新規定，並註明日期及出處。	謝謝委員意見。已修正補助標準表並註明日期及出處，詳見表 4-7。
4. 水土保持經費需求表，未列入優先順序及說明提列理由，請再補述，且提列經費尚未達契約要求。	謝謝委員意見。針對工程點位之提列理由詳見表 4-1-2;而各點位之治理優先順序，將於期末報告中分期分區章節中再行說明。

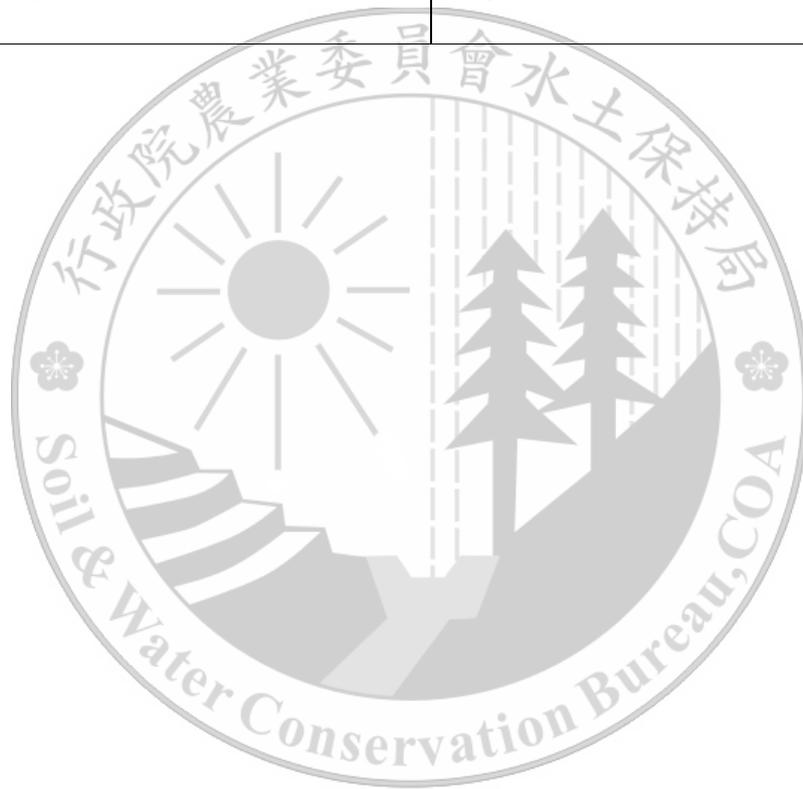


6-1-3 期中修正審查意見回覆

審 查 意 見	說 明
林俐玲委員	
1. 請列一檢核表，以說明是否合乎合約所要求之工作項目。	謝謝委員意見。已列表說明工作項目，詳見附件四說明。
2. 所謂「前期」是指那個期程？	謝謝委員意見，本計畫前期現況檢討係針對民國 96~98 規劃區域之水土保持工程點位進行成效評估及建議事項。詳見 2-2 節。
3. P11「耕地」建議修正為「農地」。	謝謝委員意見，已修正報告書用詞，詳見 2-2-2 節。
4. 在應用 AGNPS 模式評估 BMPs，建議應說明如何選取 AGNPS 模式中之參數，並將參數列出。	謝謝委員意見，已針對 AGNPS 之相關參數作詳細說明，詳見 4-4-3 節。
5. 效益中之保土效益，除沉砂量外，應加入因設施配置後所減少土壤流失量之保土效益及保肥效益。	謝謝委員意見，已加入保土效益及保肥效益之分析，詳見 4-4-3 節。
6. 集集鎮富山里經現勘後，建議能作整體規劃，建議排定處理之優先順序。	謝謝委員意見，已將該點位列為本次規畫之重點及示範點位，詳見 4-2-6 節。
張三郎委員	
1. 報告之目錄很亂請修正如第三章。審查意見回復、參考文獻不宜正式列章節（主辦單位與本局看法如何？）。	謝謝委員意見，已修正目錄之編排方式，而本計畫書之章節編排方式係依照契約上成果報告之書寫格式進行編排，為求報告書格式之統一及符合契約規定，故將審查意見回覆表列為第六章。
2. P132 水土保持經費需求表，請修正名稱，其內容宜加強緩衝綠帶與滯洪措施及蓄水設施。	謝謝委員意見。已修正相關文字，並加強緩衝綠帶與滯洪措施及蓄水設施之配置，詳見 4-2 節。
3. P112 4-4-4 節有詳細敘述，但未能充分展現需求中。	謝謝委員意見。已更正需求表中之內容，詳見 4-2 節。
4. 表 4-7 水土保持補助標準表中看不到農塘，滯洪池之補助項目，強烈建議水土保持局應予列入，有助水土資源保育及綠環境營造者均應列入。	謝謝委員意見。經查現補助標準並無列入農塘、滯洪池等項目，已將委員意見列為本次結論與建議事項，詳見摘要說明。
5. 附錄請增補名稱或表名。	謝謝委員意見，已增補附件名稱。 。

李正鈞委員	
1. 100 年度重點區選定及規劃之內容章節撰寫，與前期(96-98 年度)規劃區之檢討，建議能區分更清楚，且將 100 年度之規劃列在比較前面。	謝謝委員意見，已修正相關編排內容，詳見報告書各章節說明。
2. P12 四、以往實施區域性水土保持處理工程，建議修正為以往治理工程。	謝謝委員意見，已修正其選定項目，改以土地取得之難易作為選定標準，詳見 2-2-2 節。
3. P12 與 P13 整段文字重覆，請調整。P14 5. 產業轉型期首段語不順，請修正。	謝謝委員意見，已修正相關文字，詳見 P17。
4. P15 表 2-3 重點區評估表之序位資料來源，部分並不合理，如以往實施工程件數，其工程資料取得並不正確，參閱 P96, P97; 產業發展潛力序位亦不能讓人理解，均請再補充及修正。	謝謝委員意見，已修正其選定項目，改以土地取得之難易作為選定標準，並對產業發展潛力之排定作說明。詳見 2-2-2 節。
5. 報告書內多有「貴分局」及「本公司」等字眼，建議以分局立場撰寫。	謝謝委員意見，已修正相關文字，詳見報告書。
6. P45 圖 3-2，建議刪除廣明里之圖例。P47 氣溫之統計年度為何？P51 表 3-14，資料截取日期為何？表 3-15 總計人數錯誤。	謝謝委員意見，鹽水坑溪於東北側有涵蓋一小部份之廣明里，因其面積不大，故於圖說上不易顯示。而其他資料之截取已註明其統計年度，詳見各統計表說明。
7. 所引用本局圖資均未註明生產年份，是否能完整反應現況，請再研析。	謝謝委員意見，已說明圖資之生產年份，詳見各統計表說明。
8. P130 補助項目及標準，建議修正為農委會主管計畫補助基準。	謝謝委員意見，已修正相關用詞，詳見 P159。
9. P15 其第二及第三項「……等村里」之敘述應修正; 文章中提及「香蕉」應修正為「香蕉」。	謝謝委員意見，已修正相關用詞，詳見各章節。

張益通委員	
1. 以往治理工程現勘檢討表，其成效評估項目建議再補充，能表示成效之具體要項較有說服力。	謝謝委員意見，已補充說明前期工程點位之改善方案及成效評估，詳見表 3-34~341。
2. P60 治理權責圖，僅以山坡地範圍做區別，未能有效區分，建議再分細項說明。	謝謝委員意見。經查相關法規並無明確表示山坡地保育區之治理權責，故在此以管理權責區分進行相關說明，詳見 3-2-4 節。
3. 請再檢視合約規定事項，部份仍未提及，請注意，另請注意有一項目需於計畫集水區尋覓合適地點，提出創新之示範性工法，請速著手辦理。	謝謝委員意見。已增補合約規定事項，並以表列說明辦理情形，詳見附件四。
4. P121 水土保持規劃配置圖表示方式不佳，且比例不符，建議再修正。	謝謝委員意見。已修正其規劃配置圖，詳見附件一。



6-1-4 期末報告審查意見回覆

審	查	意	見	說	明
林俐玲委員					
1.	規畫區應用 USLE 與 AGNPS 所推估出之泥砂生產量相當高年沖蝕深度平均約 5 公分,如此沖蝕狀況是否合理?又經配置水保設施後似乎減少量不高,是否能提出更有效或最佳管理能大量減少土壤流失狀況。			謝謝委員意見。已重新檢討並修正沖蝕深度,並評估整體防砂效益,詳見 4-4-3 節。	
2.	本計劃所提出之兩項創新工法其可行性如何?請加以評估說明。			謝謝委員意見,已針對創新工法依據本計畫之需求進行可行性評估,詳見表 4-13。	
張三郎委員					
1.	摘要撰寫 (1) 計畫已概述顯然非摘要重點,不應佔太多篇幅 (2) 現況調查應加成果或結果,不反對用表展現,但表摘-1,似乎無法想像各集水分區之概況 (3) 摘-3 宜增列各工程之主要工項。			謝謝委員意見,已依意見修正摘要撰寫內容,詳見摘要說明。	
2.	P.170 表 4-23~4-28 泥砂產量應有時間年產量或年平均沖蝕深度。表中泥砂產量與平均沖蝕深度無法對應。顯示沖蝕深度亦大的嚇人。			謝謝委員意見。已重新檢討並修正沖蝕深度,並評估整體防砂效益,詳見 4-4-3 節。	
3.	表 4-29 應為規劃完成前完成後。			謝謝委員意見。已依意見更正表名,詳見表 4-30。	
4.	報告內容請再檢視錯別字(如 P.187 李正鈞 郎委員)			謝謝委員意見,已修正報告書中錯別字。	
5.	100 頓 RC 蓄水池可應地形需要值得嘗試。容積有無正式計算?圖面宜再修正,宜將給水管、溢水管、排水管註明清楚。			謝謝委員意見,已重新修正圖說,詳見圖冊說明。本圖冊之圖說僅供參考,需於細部設計時依當地作物灌溉用水量進行量體計算,以符合實際需求。	
6.	開挖式乾砌石農塘圖面未畫入、出及溢洪流口。			謝謝委員意見,已重新修正圖說,詳見圖冊說明。	
7.	打樁編柵請排除鋼筋。			謝謝委員意見,已重新修正圖說,詳見圖冊說明。	

8. E 型跌水工只有側視圖能估價嗎?	謝謝委員意見，已重新修正圖說，詳見圖冊說明。
9. 乾砌石圖面請修正。	謝謝委員意見，已重新修正圖說，詳見圖冊說明。
10. RC 護岸圖面又是重力式擋土牆?	謝謝委員意見，已重新修正圖說，詳見圖冊說明。
11. 護岸+預鑄多孔魚槽請增繪正視圖，並將各預鑄魚槽之串聯表示。	謝謝委員意見，已重新修正圖說，詳見圖冊說明。
李正鈞委員	
1. P1，摘要與建議請修正為摘要；一、計畫範圍之下一段層級請修正。	謝謝委員意見，已依意見修正摘要撰寫內容，詳見摘要說明。
2. P61、67 及 72，管理權責區分之法規及權責劃分似乎不太正確，如非必需，建議刪除。	謝謝委員意見，已修正相關用詞，並刪除不必要之內容，詳見 3-2-4 節。
3. P70 及 75，土地利用現況表請加列合計。	謝謝委員意見，已將土地利用現況表加列合計，詳見 3-2-4 節。
4. 地質及土壤圖資非本局產出，請修正。	謝謝委員意見，已相關修正圖資出處。
5. P129，農民意願調查表內點位 B2 之土地權屬尚未確定，請再蒐集確認。	謝謝委員意見，經溝通協調後，地主已同意提供土地。
6. P146，圖 4-12 補助申請流程圖內包含附件，如不列附件，請調整；另表 4-11 補助標準一覽表請修正為行政院農業委員會主管計畫補助基準。	謝謝委員意見，已修正並調整圖、表之內容，詳見表 4-11。
7. P158，中段所列法規，如集村、營造農村新風貌及農村多元化活動補助等，如與本計畫無直接關係者，建議刪除。另表 4-14 管理機制表及其所屬文字亦建議刪除。	謝謝委員意見，已修正並刪除不適當文字，詳見 4-3-2。
8. P162，工程執行上之評估內容所述施工困難度在土地取得及居民之配合與協助，應於篩選規劃區時即排除本項障礙，故本項評估之因子請重新調整。	謝謝委員意見，本次規劃之工程點位主要以易致災地點且具有公共利益及公共使用之整體考量為主(如坑溝整治)，但整治工程所需經過之土地經常有數十筆之多，故本案在評估工程執行時將土地之取得列為評估項目，其目的主要是提醒爾後在工程設計、施工時應注意土地取得問題，並加強與當地農民之溝通。

9. 附件一之清水溪支流集水區工程配置圖漏列 C5 點位工程，請補充。附件五之內容為現場勘查資料，非工作會報，亦可將相關公文一併列入。	謝謝委員意見，已補附漏列之工程，詳見附件一。並依意見修正附件四之內容。
張益通委員	
1. P. 61、62、72 頁效能管理權責區分描述內容，有所曲解且表達語氣不宜，建議再修正。	謝謝委員意見，已修正相關用詞，並刪除不必要之內容，詳見 3-2-4 節。
2. P. 134 有所遺漏並缺圖例。	謝謝委員意見。已修正圖說。
3. 以往工程檢附表除對施工區段評估外，應以小集水區總體效益評估來說明，且評估項目及說明建議再充實增加說服力。	謝謝委員意見。已針對工程整體現況進行說明及評估，詳見 3-3 節。
4. 電腦模擬品質不佳建議再加強。	謝謝委員意見。已修正其規劃配置圖，詳見附件一。
5. 創新示範性工法請重新評估適用性、可行性、創新性等要件，特別是與傳統工法之區別，並可用本局減碳評估方式列入比較。	謝謝委員意見，已針對創新工法依據本計畫之需求進行可行性評估，詳見表 4-13。
6. 計畫區內適用工法過於簡略，建議再加強。	謝謝委員意見，已加強工法適用說明，詳見圖冊。

6-1-5 期末報告修正審查意見回覆

審	查	意	見	說	明
林俐玲委員					
1.	P61 之表格做何使用？又 P62 之文字似乎與前頁不能銜接。			謝謝委員意見。已重新檢討並修正文字敘述，詳見 P61。	
2.	應用 AGNPS 模擬土壤沖蝕狀況，請說明所列出之值為土壤沖蝕量或泥砂產量？			謝謝委員意見，本計畫應用 AGNPS 推估各區於水土保持工程設施前後之土壤沖蝕量，詳見表 4-24~30 所示。	
3.	所提出之創新工作如何配置於示範區？建議附上示範區之規劃及新工法之配置點位。			謝謝委員意見。已依意見針對配置圖進行修正，詳見附件一。	
4.	建議加入英文摘要。			謝謝委員意見。已加入英文摘要。	
張三郎委員					
1.	請檢視錯字，如沖蝕加「遽」			謝謝委員意見。已檢視相關錯字，詳見報告書。	
2.	表摘-2 問題分析與治理對策，請再斟酌對應。			謝謝委員意見。已依意見修正，詳見表摘-2。	
3.	工程配置圖應再詳實，如緩衝林帶範圍、打樁編柵範圍、農塘預定容量等。			謝謝委員意見。已依意見針對配置圖進行修正，詳見附件一。	
4.	參考圖冊問題就圖冊眉批說明(項目請再篩選)，會後提供參考			謝謝委員意見，已重新修正圖說，詳見圖冊說明。	
李正鈞委員					
1.	P4，表摘-4 經費需求表，座標請加註 67 或 97 系統；點位 D3 及 D4-2 之工作項目有 PC 路面，是否符合本計畫原則，請考量。			謝謝委員意見，已加註座標系統及刪除不符合本計畫原則之工作項目，詳見報告書。	
2.	報告書內之單位、年代及數字，請再檢查一致。			謝謝委員意見，已統一報告書之單位、年代及數字，詳見報告書。	
3.	本年度選定集集集水區之緣由，仍未呈現於報告書內，僅說是合約規定，或 P12 有部分敘述，可加強說明；如鄉鎮公所提出需求、該集水區有農業發展潛力，或依某上位計畫…等。			謝謝委員意見，已補充說明選定原則，詳見 2-1 節。	

4. P11 圖 2-1 位置圖，圖內文字及座標均不清晰，請調整；圖 2-2 係土地類別圖，非土地權屬，請修正。	謝謝委員意見，已修正並調整內容，詳見相關圖說。
5. P18 表 2-1 重點區評估表，所排出之優先順序，如何應用？	謝謝委員意見，已修正並調整圖、表之內容，詳見表 4-11。
6. P49 表 3-6 人口數一覽表，總計欄加總數字錯誤，推估人口數之算法粗略，是否需推估，還請考量。	謝謝委員意見，已修正並刪除不合理之人口推估，詳見表 3-6。
7. P77 圖 3-31 土壤圖之套疊為農試所圖資（2003），資料來源為水土保持局，似乎不正確，請再查明。	謝謝委員意見，已更正圖資來源，詳見圖 3-31。
8. P100 文字前三句對本計畫無任何幫助，建議刪除。	謝謝委員意見，已刪除不適當文字，詳見 P100。
張益通委員	
1. P170 圖 4-23 未完整顯示，請修正。	謝謝委員意見，已修正圖說，詳見圖 4-23。
2. 工程配置圖之表示及模擬，建議再加強，注意比例，等高線及展現的精神。	謝謝委員意見。已依意見針對配置圖進行修正，詳見附件一。
3. 合約規定項目檢核表請補充，以利檢視是否完成履約。	謝謝委員意見。已補充合約規定項目檢核表，詳見附件三。
4. 表 4-12 農友之營農設施調查表所列項目很多，請預先檢視可行性及合理性。	謝謝委員意見。已針對營農設施調查表增列可行性欄位，詳見表 4-12。
5. 參考圖冊與本局先行所做相關計畫有局部類似，建議朝本計畫區適合斷面做修正。	謝謝委員意見，已重新修正圖說，詳見圖冊說明。

6-1-6 現場會勘及相關公文

如附件四所示。

6-2 參考文獻

1. 王心芝，1995，集水區農業用地非點源污染及最佳管理作業功能之評估。
2. 全國法規資料庫(<http://law.moj.gov.tw/>)，2003，農業用地容許作農業設施使用審查辦法。
3. 內政部營建署，2002，「南投縣鄉鎮市發展綱要計畫」。
4. 南投縣政府，2003，「南投縣集集鎮社區總體營造」。
5. 南投縣政府，2003，「南投縣集集鎮重建綱要計畫」。
6. 行政院農業委員會水土保持局，2003，「水土保持技術規範」。
7. 行政院農業委員會水土保持局，2005，「坡地復育資材之開發與應用報告」期末報告。
8. 行政院農業委員會水土保持局，2006，「水土保持手冊」坡地保育篇。
9. 行政院農業委員會水土保持局，2006，「坡地保育植生工法調查評估暨技術體系之研發」成果報告書。
10. 杜慧莘，1997，非點源污染模式結合地理資訊系統應用於水資源管理之研究。
11. 李英華，2005，休耕轉作方式對農業灌溉節水效能之研究。
12. 何宜娟，1999，農業非點源污染模式（AGNPS）應用於坡地開發前中後泥砂產量推估之探討。
13. 吳小慧，1999，非點源污染最佳管理作業去除率功效評估模式之研究。
14. 林士農，2000，農地非點源污染最佳管理作業去除模式評估與坪林地區實例應用之經濟評估。
15. 林昭遠、林文賜，2001，「集水區資訊系統(WinGrid)入門」。
16. 林昭遠、鍾圻琥，2006，「鯉魚潭水庫集水區最佳管理作業成效評估之研究」
17. 林冠宇，1998，最佳管理作業對農業用地非點源污染去除功效之研究。
18. Atlantis water management Corp.

19. BEIC Limited. TAIWAN.
20. Oike INC. JAPAN.
21. TAKIRON CO., LTD. JAPAN.
22. <http://www.caphon.com/index.htm>
23. 財團法人台灣建築中心 <http://www.cabc.org.tw/>

