

報告編號：SWCB-99-157

洋仔厝舊濁水員林大排等易淹水區排 上游集水區整體治理調查規劃

計畫名稱：98 年度易淹水地區水患治理計畫—治山防洪規劃

計畫編號：SWCB-99-157

執行單位：山林技術顧問有限公司

執行期間：98 年 6 月 1 日至 99 年 6 月 30 日

行政院農業委員會水土保持局南投分局委託

中 華 民 國 一 〇 〇 年 十 月

目錄

第 1 章 前言.....	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-1
1.2 計畫目標與工作範圍.....	1-1
1.3 工作內容.....	1-4
第 2 章 基本資料蒐集	2-1
2.1 集水區地文.....	2-1
2.2 集水區人文.....	2-16
2.3 集水區土地利用.....	2-24
2.4 集水區氣象水文.....	2-31
2.5 集水區環境生態.....	2-35
2.6 近年災害情形.....	2-39
2.7 相關計畫蒐集.....	2-40
第 3 章 集水區現況調查與分析	3-1
3.1 崩塌裸露地調查與分析	3-1
3.2 土石流潛勢溪流調查與分析	3-10
3.3 野溪調查與分析.....	3-23
3.4 道路水土保持調查與分析	3-127
3.5 排水系統現況調查與分析	3-136
3.6 易淹水區位調查與分析	3-148
3.7 易淹水地區水患治理計畫構造物調查與分析	3-153
3.8 保全對象分佈現況調查與分析	3-159
3.9 易淹水地區水患治理計畫第一階段治理成果效益分析 ..	3-163
第 4 章 集水區水文水理及泥砂分析	4-1
4.1 水文分析檢討.....	4-1
4.2 水理分析檢討.....	4-16
4.3 土砂收支分析.....	4-26
第 5 章 集水區問題分析	5-1
5.1 致災原因分析.....	5-1
5.2 治理成效評估分析.....	5-23
5.3 水土保持保育治理需要性分析	5-25
5.4 保育治理對策及規劃內容	5-28

5.5 規劃後土砂收支分析.....	5-40
5.6 規劃後水文分析.....	5-42
5.7 規劃後水理分析.....	5-45
第 6 章 集水區治理目標及對策之研擬	6-1
6.1 集水區治理目標.....	6-1
6.2 集水區治理對策研擬及治理優先順序	6-1
第 7 章 圖資建立及工程細部設計構想	7-1
7.1 圖資建立.....	7-1
7.2 圖資判釋.....	7-6
7.3 工程細部設計.....	7-7
第 8 章 治理計畫與效益分析	8-1
8.1 實施計畫.....	8-1
8.2 經費需求.....	8-1
8.3 效益評估.....	8-1
8.4 集水區土砂災害及下游地區水患之風險分析	8-4
附件一 相關函文	A
附件二 歷次審查意見回覆及辦理情形	B
附錄 相關調查表格	C

表目錄

表 2-1 計畫範圍一覽表	2-1
表 2-2 計畫區地形分布統計表	2-4
表 2-3 計畫區地質類型統計表	2-10
表 2-4 計畫區斷層一覽表	2-12
表 2-5 計畫區土壤類型統計表	2-14
表 2-6 計畫區行政區一覽表	2-17
表 2-7 計畫區人口統計表	2-17
表 2-8 計畫區土地權屬一覽表	2-25
表 2-9 計畫區土地權屬一覽表	2-26
表 2-10 計畫區土地可利用限度整理表	2-26
表 2-11 計畫區土地利用現況一覽表	2-28
表 2-12 氣象統計資料表	2-31
表 2-13 雨量站資料表	2-34
表 2-14 各雨量站年平均雨量資料表	2-35
表 2-15 八卦山風景區動物資源統計一覽表	2-37
表 2-16 八卦山風景區植物資源統計一覽表	2-39
表 2-17 計畫區近年災害情形	2-40
表 3-1 舊崩塌地資料表	3-2
表 3-2 崩塌地現勘調查資料表	3-3
表 3-3 土石流潛勢溪流資料表	3-10
表 3-4 野溪與下游區域排水關係一覽表	3-23
表 3-5 道路水土保持現勘調查資料表	3-127
表 3-6 縣(市)管區域排水上游坡地水土保持範圍表	3-136
表 3-7 計畫區淹水位置調查表	3-150
表 3-8 易淹水地區水患治理計畫治理工程一覽表	3-154
表 3-9 保全對象分佈調查統計表	3-159
表 3-10 易淹水地區水患治理計畫治理工程內容表	3-165
表 4-1 計畫區雨量站資料表	4-1
表 4-2 計畫區年平均雨量分析成果表	4-5

表 4-3	計畫區一日最大暴雨量頻率分析成果表	4-5
表 4-4	逕流係數值應用一覽表	4-5
表 4-5	各集水分區之無因次降雨強度分析成果表	4-7
表 4-6	各集水分區之逕流量分析成果表	4-11
表 4-7	區內土石流流量估算成果表	4-15
表 4-8	曼寧粗糙係數n值	4-16
表 4-9	各溪流現況通洪能力水理檢討成果表	4-18
表 4-10	坡度與崩塌代表深度對照表	4-27
表 4-11	崩塌面積與崩塌代表深度對照表	4-27
表 4-12	計畫區各集水分區之崩塌量估算表	4-28
表 4-13	各集水分區年平均坡面泥砂產量估算成果表	4-31
表 4-14	各集水分區土砂流出量分析成果表	4-34
表 5-1	計畫區野溪災害問題一覽表	5-13
表 5-2	計畫區縣道 139 排水出口一覽表	5-15
表 5-3	崩塌地之危險度分級準則表	5-26
表 5-4	土石流潛勢溪流治理方案	5-33
表 5-5	溪流各區段地形特徵及其工程措施	5-34
表 5-6	災害治理對象與相關治理工程	5-38
表 5-7	規劃後土砂收支分析表	5-40
表 5-8	規劃後水文分析表	5-42
表 5-9	規劃後水理分析表	5-45
表 6-1	田中香山等里截洪溝排水改善治理對策一覽表	6-4
表 6-2	八堡一圳排放山區逕流改善對策一覽表	6-8
表 6-3	計畫區汛期前定期清淤之野溪一覽表	6-11
表 6-4	道路水土保持改善措施表	6-21
表 6-5	集水區災害治理對策一覽表	6-24
表 6-5	集水區災害治理對策一覽表	6-25
表 6-5	集水區災害治理對策一覽表	6-26
表 6-5	集水區災害治理對策一覽表	6-27
表 6-5	集水區災害治理對策一覽表	6-28
表 7-1	正射影像圖資一覽表	7-1
表 7-2	重點區細部設計工程詳細表	7-14

表 8-1 計畫區內工程項目內容及數量一覽表.....	8-5
表 8-2 計畫區治理計畫經費統計表.....	8-9
表 8-3 計畫區分年分期治理計畫一覽表.....	8-10

圖目錄

圖 1-1 計畫範圍圖	1-3
圖 2-1 子集水區分佈圖	2-2
圖 2-2 計畫區地理位置圖	2-3
圖 2-3 計畫區高程分佈圖	2-5
圖 2-4 計畫區坡度分佈圖	2-6
圖 2-5 計畫區坡向分佈圖	2-7
圖 2-6 計畫區地質及斷層分佈圖	2-10
圖 2-7 計畫區土壤分佈圖	2-15
圖 2-8 行政區域圖	2-16
圖 2-9 彰化縣觀光遊憩發展系統圖	2-21
圖 2-10 集水區交通動線圖	2-23
圖 2-11 土地權屬圖	2-24
圖 2-12 土地使用分區圖	2-25
圖 2-13 計畫區土地可利用限度圖	2-27
圖 2-14 計畫區土地利用現況圖	2-29
圖 2-15 水土保持局土地利用調查成果圖	2-30
圖 2-16 計畫區內月平均溫度	2-31
圖 2-17 計畫區內月平均相對溼度	2-32
圖 2-18 計畫區內月平均風速	2-32
圖 2-19 計畫區內月平均蒸發量	2-33
圖 2-20 計畫區內日照率	2-33
圖 3-1 崩塌地調查流程圖	3-1
圖 3-2 崩塌地現勘調查位置圖	3-8
圖 3-3 土石流潛勢溪流分佈圖	3-11
圖 3-4 洋仔厝上游山坡地排水與下游區排關係位置圖	3-26
圖 3-5 員林大排上游山坡地排水與下游區排關係位置圖	3-27
圖 3-6 道路水土保持現勘調查位置圖(一)	3-133
圖 3-6 道路水土保持現勘調查位置圖(二)	3-134
圖 3-7 洋仔厝溪排水系統圖	3-146
圖 3-8 員林大排排水系統圖	3-147

圖 3-9 彰化縣易淹水區域分佈圖	3-148
圖 3-10 計畫區易淹水區位調查分佈圖	3-149
圖 3-11 易淹水地區治理計畫工程分佈圖	3-153
圖 3-12 計畫區保全對象分佈圖	3-162
圖 4-1 洋仔厝上游坡地集水分區圖	4-2
圖 4-2 員林大排上游坡地集水分區圖	4-3
圖 4-3 計畫區雨量站分佈位置圖	4-4
圖 5-1 計畫區縣道 139 排水出口分佈圖	5-20
圖 5-2 崩塌地影響範圍示意圖	5-27
圖 5-3 土石流溪流特徵	5-35
圖 6-1 舊社排水上游田中山區逕流截流前後系統比較圖	6-5
圖 6-2 舊社排水上游田中山區逕流分洪位置示意圖	6-6
圖 6-3 八堡一圳上游山區逕流截流溝分洪位置示意圖	6-9
圖 6-4 八堡一圳上游截流溝計畫截流量分配圖	6-9
圖 6-5 田中滯洪公園配置示意圖	6-15
圖 6-6 田中滯洪公園願景示意圖	6-15
圖 6-7 麒麟坑斷面改善示意圖	6-16
圖 7-1 航照正射影像位置圖	7-2
圖 7-2 崩塌地判釋流程圖	7-6
圖 7-3 重點治理區段分佈位置圖	7-15
圖 8-1 治理計畫分佈位置圖	8-16

第1章 前言

1.1 計畫緣起

本計畫範圍上游坡地為八卦山山脈，屬頭嵙山層，為易崩塌地質，每當颱風豪雨來時，山區之洪流湧向平原區，由於山區排水系統與平原區區域排水系統銜接不良，造成排水不良；複因土砂無法獲得有效控制，造成橋梁、河岸護岸、結構物基腳及固床工之淘空、傾斜或毀損之情形。且本計畫區位於坡地平地交界處，近幾年來豪大雨發生機率突增，加上中下游保全對象甚多，因此上游坡地土砂的控制與滯洪機制並配合下游水利單位整體規劃治理實屬重要。

因此，行政院農業委員會水土保持局為求有效減緩土砂及洪氾災害，特辦理本地區整體治理調查規劃工作，期以整體性、安全性、經濟性、生態性及人文性等多面向作為考量，針對規劃區內下游易淹水區排之問題進行探討，並針對其上游坡地進行各項調查，並規劃重點治理區段，提出分析治理對策，作為易淹水地區水患治理計畫第二階段及第三階段水患治理計畫之依據，以整體水土保持進行系統性與全面性治理規劃，逐步回復集水區農業生態及土地使用。

1.2 計畫目標與工作範圍

1.2.1 計畫目標

透過區域整體調查與後續效益評估之分析，本計畫希望建構此種分析模式，以作為區域整體規劃檢討之依據，評估各區治理重要度等級，分析集水區整體治理優先順序，因此本計畫治理目標，整理如下。

1.減少集水區土砂災害

減少土壤流失、控制有害土砂生產及運移、穩定溪流環境，防止河岸沖刷及洪水災害發生機會及減輕影響範圍，並於災害發生時即時辦理緊急處理，控制災情擴大及避免二次災害發生，以確保居民及公共設施安全。

2. 降低下游區域淹水潛勢

穩定山坡環境，確保土壤資源與水資源之永續利用，降低洪患規模與淹水範圍。

1.2.2 工作範圍

本計畫範圍依合約規定為洋仔厝溪排水系統、舊濁水溪排水系統及員林大排排水系統等三處區域排水系統上游集水區，因此本案調查規劃範圍以洋仔厝舊濁水員林大排等易淹水區排上游水土保持範圍為界，根據易淹水水患治理計畫中指出，舊濁水溪排水系統上游並無山坡地，故本案將以洋仔厝溪排水系統上游之山坡地範圍子集水區及員林大排排水系統上游之山坡地範圍子集水區為本案調查範圍。調查工作將以子集水區為單位，針對災害進行規劃分析，其計畫範圍如圖 1-1 所示。



圖 1-1 計畫範圍圖

1.3 工作內容

1.3.1 基本資料蒐集

- 1.集水區地文資料—包含地理位置、地形地勢、地質、土壤與斷層分佈狀況等相關資料。
- 2.集水區人文資料—包含行政區域、人口、產業發展、交通及相關建設計畫等。
- 3.土地利用資料—包含土地權屬、土地可利用限度、土地利用現況、土地利用演變等相關資料。
- 4.氣象水文資料—包含氣象、水文等相關資料。
- 5.環境生態資料—包含陸域動植物及水域動植物等情形。
- 6.相關計畫蒐集—包含本區內以往水土保持局辦理之集水區整體治理調查規劃，以及林務局、水利署、水利規劃試驗所、縣市政府等相關機關治理規劃資料蒐集。

1.3.2 集水區現況調查

- 1.崩塌地調查
- 2.土石流潛勢溪流調查
- 3.野溪調查分析
- 4.道路水土保持調查與分析
- 5.排水系統現況調查與分析
- 6.易淹水區位調查與分析
- 7.易淹水地區水患治理計畫構造物調查與分析
- 8.保全對象分佈現況調查與分析
- 9.易淹水地區水患治理計畫第一階段治理成果效益分析

1.3.3 集水區水文水理及泥砂分析

- 1.水文分析檢討—包含野溪及主要河道洪水量與收支分析。
- 2.水理分析檢討—包含河道與聚落重要聯外橋梁通洪能力檢討等。

- 3.土砂收支分析－包含坡面及河溪之土砂生產量與流出量分析。

1.3.4 集水區問題分析

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

1.3.5 集水區治理目標及對策研擬

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

1.3.6 集水區保育治理實施計畫編製

依照「易淹水地區水患治理計畫」第二階段實施計畫，每條區排上游集水區提報一份保育治理實施計畫書，且需提報水土保持局審核通過。

1.3.7 效益評估及風險分析

- 1.直接效益
- 2.間接效益
- 3.經濟效益評估

4.環境效益

5.集水區土砂災害及下游地區水患之風險分析

1.3.8 圖資建立及判釋

於本規劃範圍內挑選至少 2 處，購買最新航空照片至少各 10 張，進行 3D 立體模擬。另於災害嚴重地區及水患治理瓶頸段挑選 3 區(照片數不得低於 15 張)，以無人載具進行空拍，進行判釋，以掌握上游集水區現場真實狀況。

1.3.9 工程細部設計

依合約相關規定編製 4,000 萬元預算書。

第2章 基本資料蒐集

彰化縣主要劃分為烏溪流域、濁水溪流域及彰化沿海河系等三個主集水區；烏溪、貓羅溪、濁水溪及彰化沿海等四個次集水區；象鼻坑、芬園、萬社等二十二個子集水區。本案調查規劃範圍以洋仔厝舊濁水員林大排等易淹水區排上游水土保持範圍為界，根據易淹水水患治理計畫中指出，舊濁水溪排水系統上游並無山坡地，故本案將以洋仔厝溪排水系統上游之山坡地範圍子集水區及員林大排排水系統上游之山坡地範圍子集水區為本案調查範圍，根據水土保持局山坡地保育區範圍圖資，大致以彰 137 縣道(山腳路)為分界，其以東之區域為本計畫之計畫範圍，茲整理本計畫範圍之子集水區詳表 2-1，其分佈情形如圖 2-1 所示。

表 2-1 計畫範圍一覽表

洋仔厝溪排水系統上游 山坡地範圍子集水區表		員林大排排水系統上游 山坡地範圍子集水區表	
子集水區名稱	面積(ha)	子集水區名稱	面積(ha)
北彰化	295.94	柴頭井	505.38
南彰化	763.77	石頭公	749.56
白沙坑	851.35	清水岩	548.26
三家春	1,139.61	太平	403.92
大村	596.97	內灣	493.91
黃厝	480.02	合和	642.17
東山	657.9	源泉	398.99
百果山	466.94		
合計	5,252.50	合計	3,742.19

資料來源：本計畫整理

2.1 集水區地文

2.1.1 地理位置

本計畫區位處於東經 120°32'19" 至 120°38'08"；北緯 23°47'55" 至 24°04'53"，位於彰化縣彰化市、花壇鄉、芬園鄉、大村鄉、員林鎮、社頭鄉、田中鎮及二水鄉，東與南投縣南投市及名間鄉為界，西約以 137 縣道為界，北以省道台 14 線為界，南以 152 縣道為界，屬於狹長型計畫範圍，面積共 8,994.69ha，計

畫區地理位置如圖 2-2 所示。

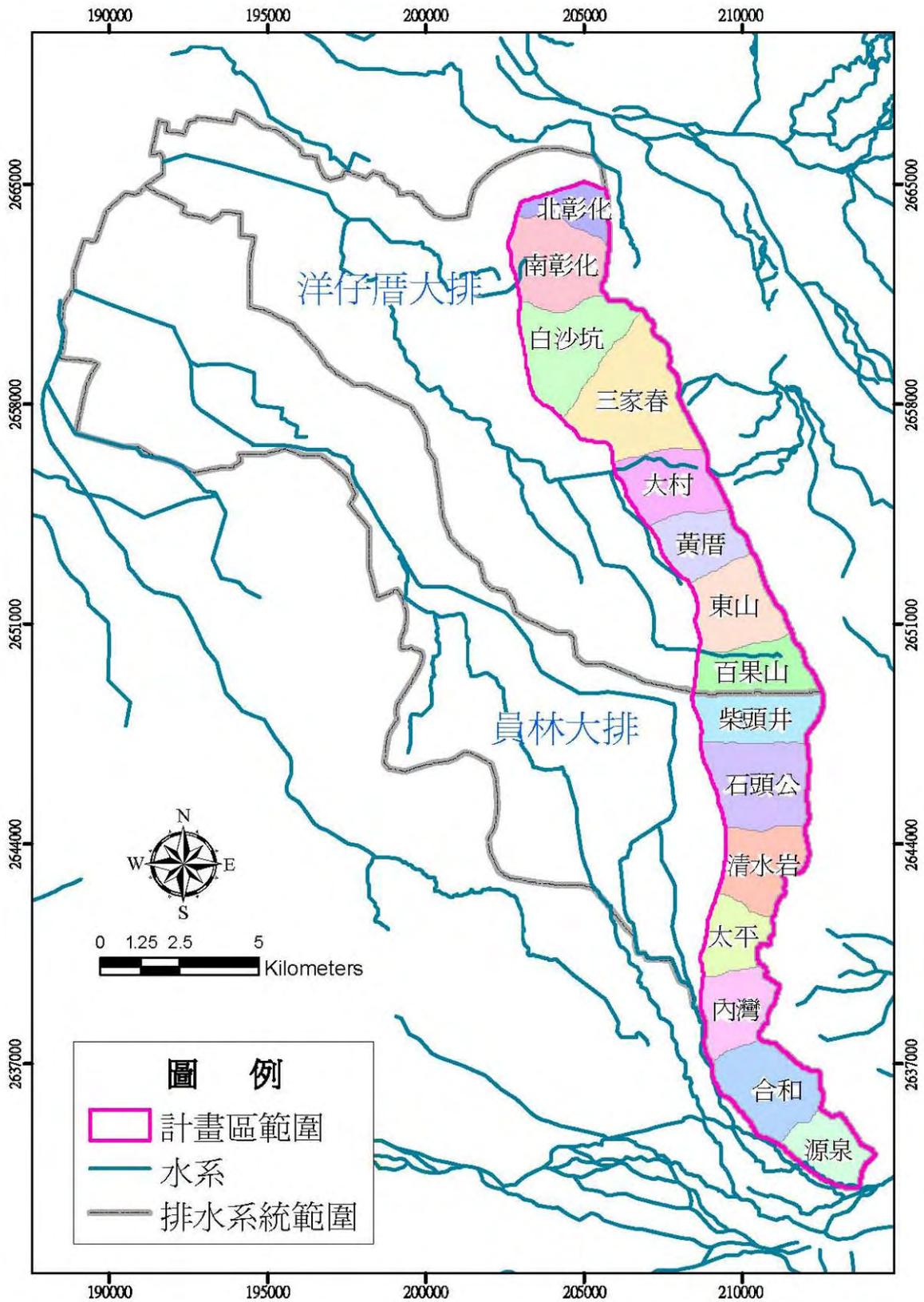


圖 2-1 子集水區分佈圖

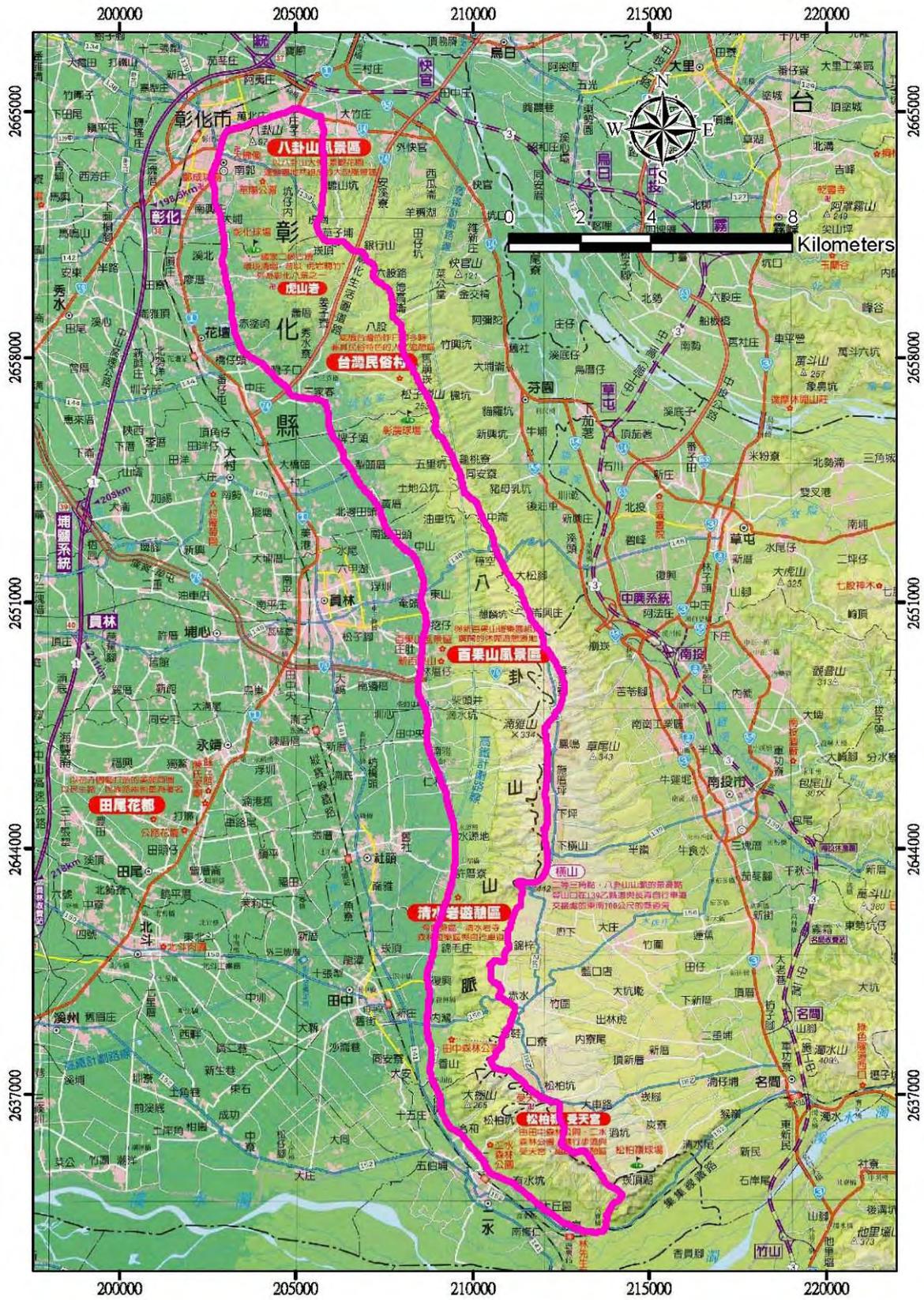


圖 2-2 計畫區地理位置圖

2.1.2 地形、地勢

八卦台地位於臺灣西部中央，北以大肚溪為界，南至濁水溪，西臨彰化隆起海岸平原，東為台中盆地，大約呈西北—東南走向的狹長地區。

本計畫區之高程由東向西遞減，至高點高程為468m，高程由東向西突然變緩為50m以下平緩地，區內最低高程約為10m，以100m以下所佔面積最多，約佔38.37%，如圖2-3及表2-2所示。

區內坡度呈現明顯兩極化，西部平原主要是介於0%~15%之間的一、二級坡，約佔75%，而八卦山台地山麓地區大部分坡度在40%以上，如圖2-4及表2-2所示。而坡向以向西、西南及向西北坡向為主，如圖2-5及表2-2所示。

表 2-2 計畫區地形分布統計表

高程(m)	面積(ha)	面積百分比(%)
<100	3,450.94	38.37
100~200	2,844.51	31.62
200~300	1,502.90	16.71
300~400	957.71	10.65
>400	238.63	2.65
合計	8,994.69	100.00
坡度(%)	面積(ha)	面積百分比(%)
一級坡(<5)	5,866.08	65.22
二級坡(5~15)	906.23	10.08
三級坡(15~30)	696.90	7.75
四級坡(30~40)	495.94	5.51
五級坡(40~55)	545.49	6.06
六級坡(55~100)	422.16	4.69
七級坡(>100)	61.89	0.69
合計	8,994.69	100.00
坡向	面積(ha)	面積百分比(%)
平地	186.68	2.08
N	865.65	9.62
NE	382.95	4.26
E	231.15	2.57
SE	525.94	5.85
S	1,349.45	15.00
SW	1,802.84	20.04
W	2,104.01	23.39
NW	1,546.02	17.19
合計	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫分析整理

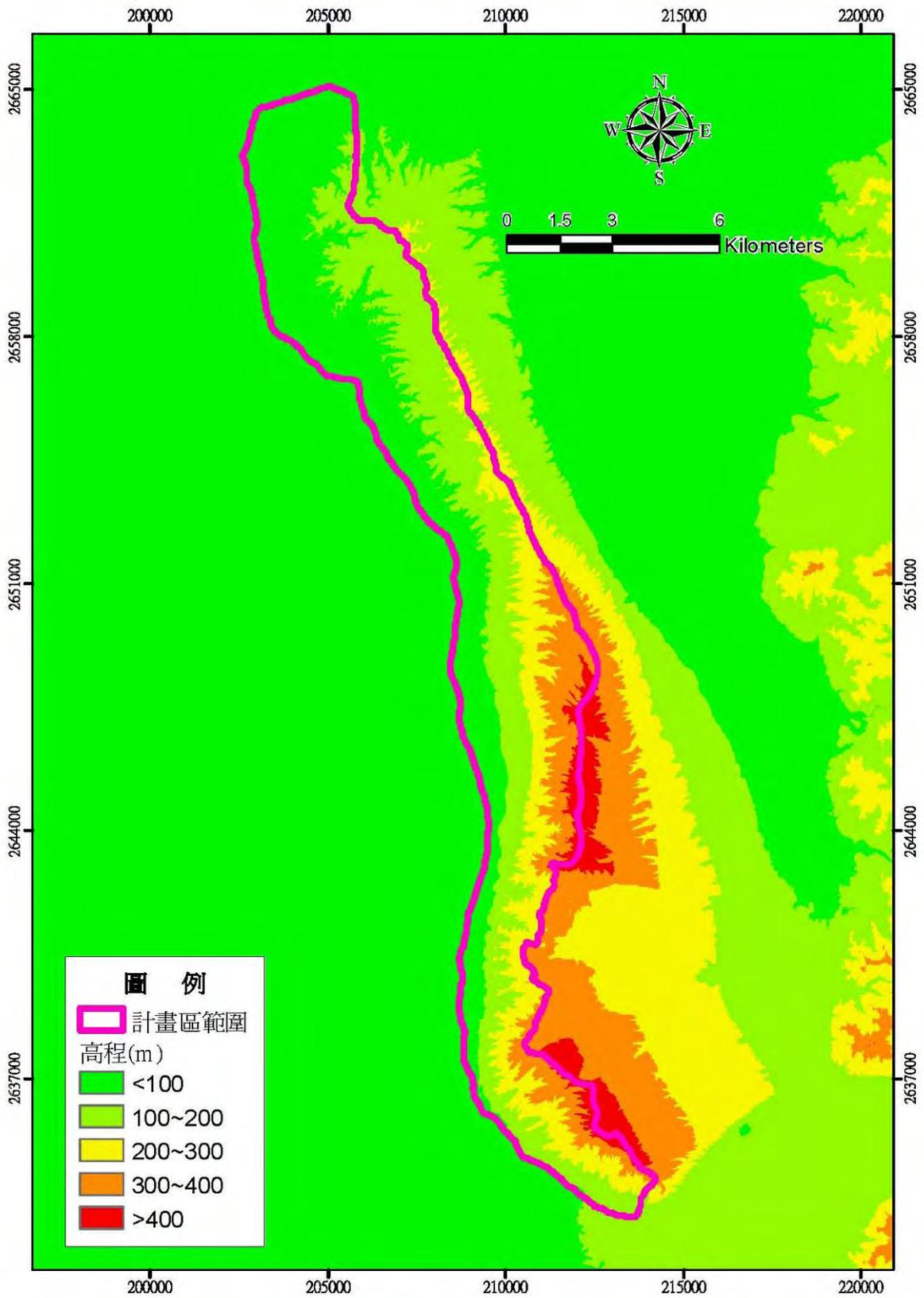


圖 2-3 計畫區高程分佈圖

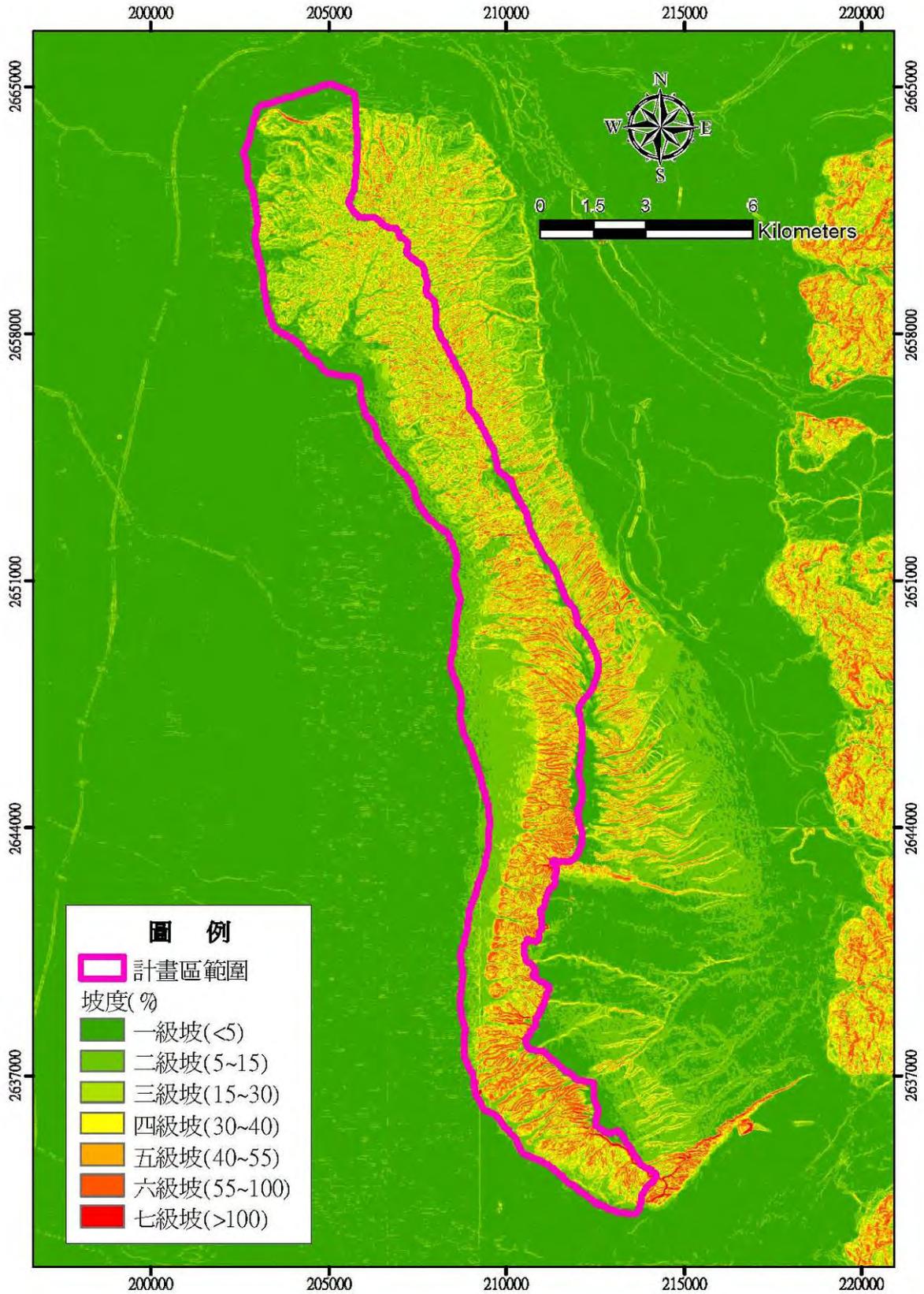


圖 2-4 計畫區坡度分佈圖

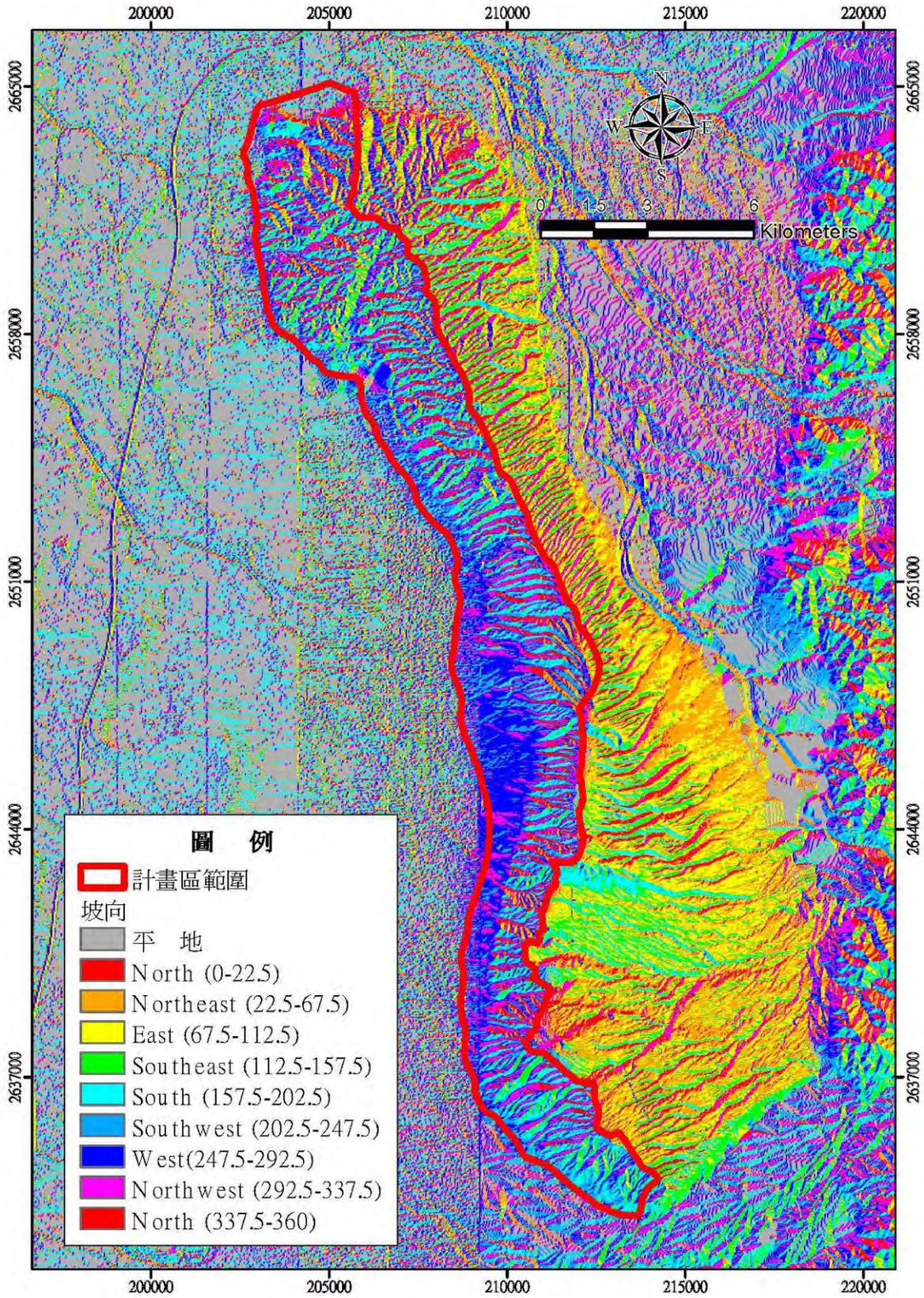


圖 2-5 計畫區坡向分佈圖

2.1.3 地質

參考中央地質調查所及水土保持局地理資訊系統資料，計畫範圍以頭嵙山層為最多，約佔 38%；其次為階地堆積層，約佔 30%，大部分岩層屬南北走向，其風化程度為中等，局部小型沖蝕及崩塌明顯。現將出露地層敘述如下，各地質類型分佈及統計詳圖 2-6 及表 2-3 所示。

1. 階地堆積層

階地堆積層分布在區內各主要河流之沿岸，呈零星而側向不連續的分布，一般為河床下切或側向遷移所遺留之舊河道堆積，不整合覆於較老的地層之上。由未膠結之礫石為主，間夾透鏡狀薄砂層，層理面不明，偶可見到疊瓦狀的礫石排列，普遍淘選度不佳，未受紅土化作用影響，推測為更新世晚期以後的堆積物。有一地區出現紅土化現象，可能是侵蝕自紅土化地層之再積性紅土礫石階地，如大肚東側的階地。

2. 沖積層

沖積層指沖積平原上堆積的岩體，部份也分佈在丘陵區或山地地區的平坦地形面上，其成份以黏土、粉砂、砂和礫石組成，大部份尚膠結不良，其最上部有相當大的部份常被風化成土壤，充分被利用於農業上，沖積層應也包含濱海、海岸地區的砂丘砂，呈灰色、淡灰黑色、淡棕黃色，其成份大部份為石英粒及板岩屑或其他岩屑，並且含有少量的磁鐵礦砂或火成岩源的礦物，但量不多。沖積層廣泛地覆蓋在臺灣西部海岸平原、屏東河谷、臺灣東北部的宜蘭平原、和東部縱谷的上面。沖積層也分佈在臺灣較大的盆地區內，沖積層造成了許多主要河流的氾濫平原和現代臺地，沖積層也包括海岸砂丘、現代湖相和沼澤相的沉積物、和石灰岩區內的洞穴沉積物，它們全部歸入地質圖中的沖積層內。

3. 頭嵙山層

頭嵙山層的時代大約在更新世的初期，距今約 80-200 萬年，廣泛地分佈於臺灣西部山麓地帶，以台中市東的頭嵙山

為標準地。頭崙山層一般可分為兩個岩相，一為礫岩相，另一為砂岩和頁岩相。八卦台地北部出露之頭崙山層以砂岩和泥岩為主，夾凸鏡之礫岩。於南部出露的頭崙山層則屬礫岩相，層理不明顯。礫石的種類以石英岩、變質砂岩、砂岩為主，且多有破裂之情形。礫石的形狀為圓形至次圓形，淘選度欠佳。礫岩相的頭崙山層多分佈於台地的西側或侵蝕溝的兩側，在地形上多發育為峻崖或陡壁。

台地的表層多為紅土礫石所覆蓋。台地中段的頂部有發育良好的紅土，厚達數公尺以上。這些台地堆積層大多由未經膠結的礫石及砂質或粉砂質的沈積物所組成，一般層理和淘選度都很差。紅土只是覆蓋在礫石層上的表土長期受雨水淋溶作用，殘餘的鐵經氧化產生氧化鐵而形成紅色的土壤。在含礫石的地層中，常見到礫石呈覆瓦狀的排列，稱之為覆瓦構造(Imbricate structure)。被河流搬運來的礫石在堆積的過程中，受水流的影響呈疊覆屋瓦般的排列，因此，可以由其排列的方向推測古河流的流向。例如在縣139乙公路經過大庄面與赤水面之間小崖的崖壁上，就有明顯的礫石覆瓦排列。或者在八卦山大佛附近民族新村東北端崖壁之礫岩中，也能清楚的看見覆瓦構造的礫石排列。

4.紅土臺地堆積

在沖積平原區及丘陵區和山地地區均有分佈，一般臺地堆積常含有紅土的和不含紅土的，他們有相同的岩性特徵，只是一個頂部覆蓋有紅土表層，而另一個則沒有紅土覆蓋。此類堆積層大多數由未經膠結的礫石及夾在其中呈平緩的砂質或粉砂質凸鏡體組成，一般層理和淘選度都很差，礫石直徑的大小可以從幾公厘一直到二公尺左右，少於二公厘的顆粒則常為礦物和少量的岩石碎屑。礫石有各種不同岩石，種類隨著來源和地區的不同而異，通常以岩屑質砂岩和石英質砂岩比較多。礫石通常也和各種不同比例的砂、粉砂、黏土混雜在一起，有的臺地堆積層的主要成份是細粒碎屑(砂、粉砂、黏土)夾著少許礫石。

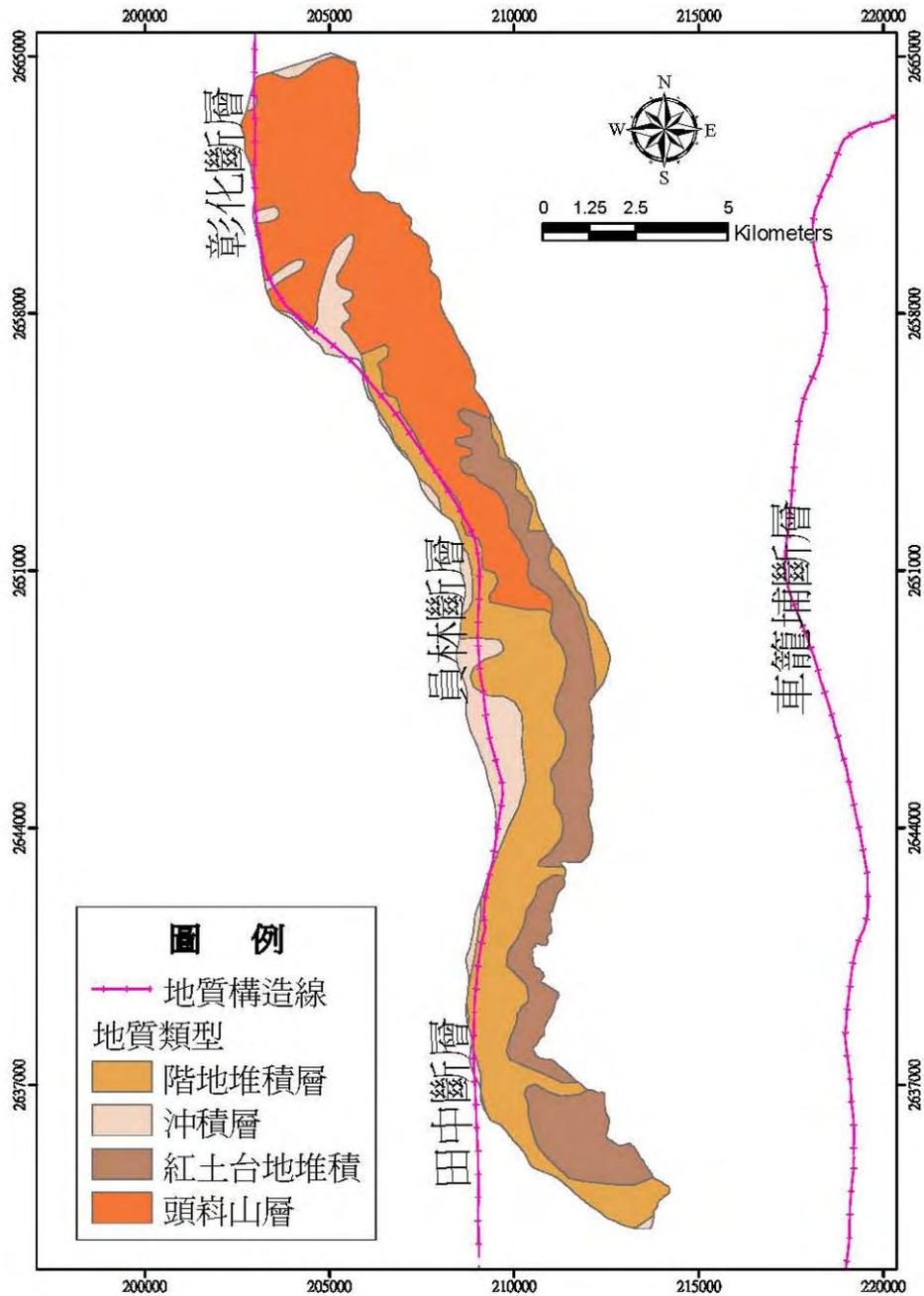


圖 2-6 計畫區地質及斷層分佈圖

表 2-3 計畫區地質類型統計表

地質類型	面積(ha)	面積百分比(%)
階地堆積層	2,709.55	30.12
沖積層	915.12	10.17
紅土台地堆積	1,923.13	21.38
頭嵙山層	3,446.89	38.32
合計	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫分析整理

2.1.4 斷層分佈

根據經濟部中央地質調查所近幾年來對於活動斷層調查研究，藉由地質調查、地形分析、遙測判釋、鑽井取樣與地球物理探勘等方法顯示，計畫區附近共有 2 條斷層，分別為彰化斷層及車籠埔斷層，其位置詳圖 2-6 所示，茲將此兩斷層分述如後：

1. 彰化斷層

位於八卦台地西緣，由烏溪南方經彰化市、員林、出水至田中東源里；斷層由彰化附近之北北西走向，至員林以南約呈南北走向，至田中轉為南北走向，長約 32 公里（中國石油公司台灣油礦探勘總處，1982）。石再添與楊貴三（1985）將本斷層分為三段：北段稱為彰化斷層，中段稱為員林斷層，南段稱為田中斷層。

林朝榮（1957）描述八卦台地西緣有直線狀山麓線、三角切面、斷側丘和斷側窪等地形，而研判有南北走向的縱向斷層存在。古兆禎（Ku, 1963）由航照判釋發現八卦台地西緣有兩條斷層，一段在彰化附近，另一段在田中東方。石再添與楊貴三（1985）指出在彰化至花壇東方的橋仔頭的斷層北段（彰化斷層），有直線狀斷層崖，崖高 20 至 50 公尺，在待人坑沖積扇上有斷層小崖，舊扇面的崖高為 6 公尺，新扇面的崖高為 3 公尺，顯示斷層活動的累積性；在斷層中段（員林斷層）有 20 多個三角切面，對應其下的聯合沖積錐，在埤仔頭東方 700 公尺處因磚廠採土而露出三角切面，上方較新的台地礫石層向西傾斜 11 至 15 度，下方較舊的頭嵙山層香山相岩層向西傾斜 19 至 23 度；在斷層南段（田中斷層）則有 20 多個完整的三角切面，對應其下的聯合沖積錐。依中央地調所初步調查結果，未在彰化斷層沿線發現斷層露頭，本斷層可能為盲斷層。

2. 車籠埔斷層

車籠埔斷層為台中盆地與豐原、南投兩丘陵的交界線，自豐原至名間，呈南北走向，全長超過 50 公里。

本斷層為構造複雜的內麓山帶和褶皺平緩的外麓山帶間之界限。認為車籠埔斷層兩側地層接觸關係為錦水頁岩層逆衝覆蓋在較新的地層之上，且為三義逆掩斷層向南的延伸。

豐原東方新社河階群的公荖坪面（LT2），受此斷層的引曳而向西下撓（down-warping），因而推測本斷層及台中盆地均形成於更新世晚期。

出台中盆地南端，上新世的錦水頁岩與更新世的頭嵛山層以此斷層接觸。且認為此斷層呈向東凸出之弧形，弧的頂點位在頭汴坑與車籠埔之間，可能為河流沿車籠埔斷層崖侵蝕所形成，或是「車籠埔構造」的地形表徵。

竹子坑西南方約一公里處發現車籠埔斷層的露頭，錦水頁岩逆衝至河階礫石層之上，斷層面傾角向東大約25°，斷層東側的錦水頁岩呈現剪碎斷裂與褶皺現象，斷層西側的礫石層未受明顯的傾動而維持近乎水平層態。在該處露頭附近進行的槽溝開挖顯示，挖出之岩塊為頁岩岩塊及礫石，推測為車籠埔斷層通過處。大地震後，地層可說嚴重移位。根據內政部和成大利用衛星接收儀所作的檢測顯示，車籠埔斷層向西北方移位，更可怕的是，彰化雲嘉等地還出現嚴重地層下陷，並夾雜著土壤液化等特殊現象。

本斷層已確定為第一類活動斷層的是車籠埔斷層，1999年9月21日凌晨台灣中部發生芮氏規模7.3強烈地震，係由車籠埔斷層活動所引起，並造成長約一百公里的地表破裂。

表 2-4 計畫區斷層一覽表

斷層名稱	長度 (公里)	分布範圍
彰化斷層	5.8	彰化至花壇東方橋子頭，南北走向。
員林斷層	8.2	三家村至員林東方百果山，西北走向。
田中斷層	10.8	由百果山東南方的出水至田中東方的東源里，走向北北東。
車籠埔斷層	超過 80	台中盆地與豐原、南投兩丘陵的交界線，自台中縣豐原沿丘陵西緣向南延伸經潭子、大里、太平、南投縣草屯、南投至名間，約呈南北走向，

2.1.4 土壤

參考水土保持局地理資訊系統資料，以紅壤分佈最廣，約佔 58%，其次為崩積土及黃壤。一般而言，山地因坡度陡峻，地表不安定，土壤化育不良，以崩積土最多；丘陵地形以黃壤分佈較多；盆地較高地區多為紅壤，較低處以黃壤較多；台地地形中平坦安定多為紅壤；而臺地邊緣及坡下則為黃壤；河道兩岸則以沖積土為主，計畫區各土壤類型分佈如圖 2-7 所示，茲將土壤類別分述如下：

1. 紅壤

本類土壤係洪積台地主要產物，又可分為紅棕色紅壤及黃紅色紅壤兩類；紅棕色紅壤之土色為紅色、強酸性反應、有機質含量少，分佈於八卦山台地及埔里大坪頂一帶，草屯坪頂一帶亦有部份為此類土壤；黃紅色紅壤之土色為灰黃至黃棕，質地自砂壤至砂石粘壤土，塊狀結構，呈酸性至微酸性反應。

紅壤土層深厚，一般在 2 至 5 公尺，有時厚達 20 至 30 公尺者亦有。土壤構造明顯，通氣、排水良好，物理性質絕佳。唯土壤呈強酸性，肥力差，粘性及可塑性佳，因此生產力差，但可配合適當之肥培管理亦可使作物生產達高產量。目前大都種植茶葉、鳳梨、甘蔗等農作物。此土壤在新分類系統下屬極育土或氧化物土，但大都屬前者。

2. 崩積土

大部分為崩積作用或受水沖蝕後之前期土壤殘留發育而成，一般呈現灰棕黃至灰色，土色相當不規則，此土層受母質岩性影響甚深，土壤質地較粗，多屬砂質壤土或壤質砂土。崩積土組成物質，以砂岩與頁岩風化物居多，其土壤反應偏向酸性，鹽基飽和度略比黃壤高，約在 40% 左右。

3. 黃壤

本類土壤以砂頁岩之母岩化育而成，因所處地形較平坦，故為重要之農業土壤。黃壤可分為紅棕色黃壤及黃棕色黃壤兩種。紅棕色黃壤分佈於緩坡丘陵地形安定處，主要分佈

於台中市、埔里、魚池、仁愛等鄉鎮；黃棕色黃壤分佈於台地邊坡或丘陵地邊坡之安定處，土色自灰黃至黃棕，質地為砂壤或砂質粘壤土，塊狀結構，呈酸性至中性反應。

4. 沖積土

分佈於八卦山脈間谷底野溪兩旁，土壤質地相差很大，多利用為稻田及果園，土壤物質經河流沖刷後帶至下游而漸次淤積成固定土壤者，土層起先很薄，越來越厚，且時間久了，土層中之顏色亦因人為耕作有所改變成淡黃色，因此有「新沖積土」與「老沖積土」之稱。此類土壤為臺灣地區之主要耕地土壤，主要分佈於臺灣西部，大都由丘陵地上之砂頁岩沖積生成的，但彰化平原、屏東平原及蘭陽平原則是由中央山脈之粘板岩物質經河流沖積而生成的。臺灣東部之花東縱谷，則是由臺灣中央山脈東部之片岩或片底岩沖積生成者。此類土壤由於沖積及化育時間不同，因此土壤性質變化及差異很大，例如土層深淺、排水好壞、質地粗細、酸鹼度等均有不同。一般而言，新沖積土在新分類系統上均屬於新成土，而老沖積土在新分類系統上則屬於弱育土。

5. 石質土

此乃由母質經由簡單之物理、化學風化作用生成之土壤，通常很淺，含石量超過 50% 以上，排水、通氣良好，唯土層淺肥力低，大都分佈於山坡地或森林地之陡峭區，地形不穩定，甚易崩塌，不宜農牧用途，只宜造林、保育。此土壤在新分類系統均屬新成土。

6. 台灣粘土

此土壤之土層深厚，質地很粘、很緊密，大塊狀或柱狀土壤構造，有些有粘粒洗入作用，耕性差。其生成背景屬「湖積」過程。在新土壤分類上概屬弱育土或淋溶土(有年聚層者)。因此可知，臺灣地區農耕地最多之土類屬於弱育土，約佔一半，其次為淋溶土，兩者合計 73% 左右。

表 2-5 計畫區土壤類型統計表

土壤類型	面積(ha)	面積百分比(%)
未查定區	1,387.57	15.43
沖積土	263.01	2.92
崩積土	1,577.22	17.54
石質土	44.07	0.49
紅壤	5,271.60	58.61
台灣粘土	22.11	0.25
黃壤	429.10	4.77
合計	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫分析整理

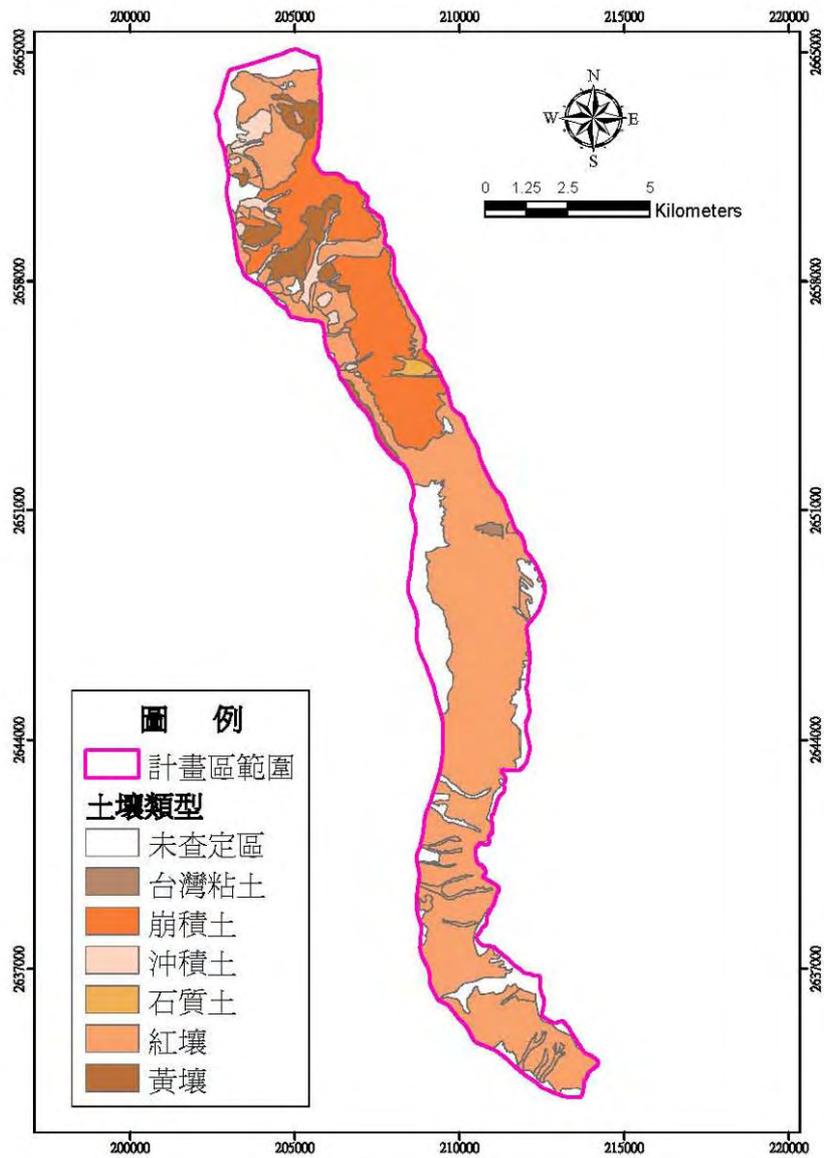


圖 2-7 計畫區土壤分佈圖

2.2 集水區人文

2.2.1 行政區域

本計畫範圍行政區為彰化縣彰化市、花壇鄉、芬園鄉、大村鄉、員林鎮、社頭鄉、田中鎮、二水鄉及南投市南投市、民間鄉等 10 鄉鎮市，共計 81 個村里，茲將計畫區行政區整理如表 2-6 所示，而行政區域分佈如圖 2-8 所示。

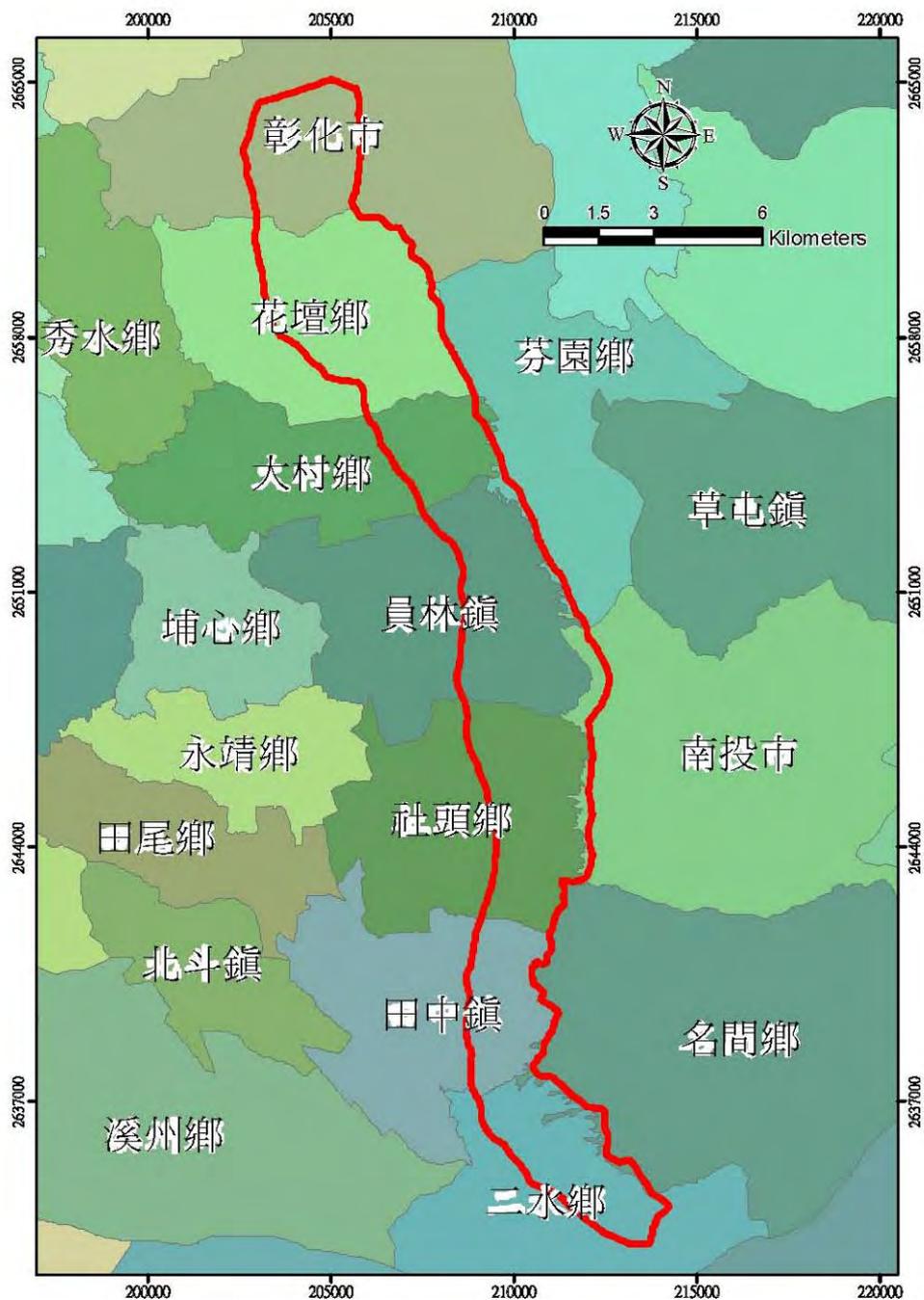


圖 2-8 行政區域圖

表 2-6 計畫區行政區一覽表

縣市別	鄉鎮別	村里
彰化縣	彰化市	中庄里、和調里、福山里、陽明里、復興里、龍山里、中正里、中山里、卦山里、東興里、桃源里、華陽里、華北里、福安里、光南里、介壽里、成功里、建寶里、延平里、延和里、石牌里
	花壇鄉	岩竹村、白沙村、灣東村、文德村、長沙村、橋頭村、灣雅村、永春村、三春村、長春村
	芬園鄉	舊社村、楓坑村、進芬村、同安村、中崙村、大竹村
	大村鄉	平和村、福興村、黃厝村
	員林鎮	東北里、中東里、南東里、大峰里、鎮興里、湖水里、振興里、崙雅里、出水里、林厝里
	社頭鄉	協和村、湳雅村、平和村、龍井村、泰安村、仁和村、朝興村、山湖村、清水村、埤斗村
	田中鎮	平和里、復興里、碧峰里、東源里、香山里
	二水鄉	復興村、合和村、上豐村、惠民村、倡和村、大園村、源泉村
南投縣	南投市	鳳山里、鳳鳴里、福山里、永興里
	名間鄉	三崙村、松山村、埔中村、炭寮村

資料來源：本計畫整理

2.2.2 人口

本計畫範圍內主要人口大部分居住於下游平坦地居多，根據彰化縣彰化市、花壇鄉等戶政事務所人口統計資料(2009年10月)，茲統計計畫區內73村里人口，共計1,185鄰，47,960戶，人口約16萬人，茲將本區人口統計整理如表2-7所示。

表 2-7 計畫區人口統計表

鄉鎮別	村里數	鄰數	戶數	人口數		
				男	女	合計
彰化市	22	431	21,610	34,888	34,661	69,549
花壇鄉	10	177	8,041	11,696	12,095	23,791
大村鄉	3	48	1,773	3,394	3,129	6,523
員林鎮	10	146	6,288	12,382	11,279	23,661
社頭鄉	10	114	3,813	7,473	6,852	14,325
田中鎮	5	70	1,976	4,262	3,260	7,522
二水鄉	7	83	2,257	3,811	3,294	7,105
芬園鄉	6	116	2,202	4,282	3,740	8,022
合計	73	1,185	47,960	82,188	78,310	160,498

資料來源：各鄉鎮戶政事務所人口統計(2009年10月)

2.2.3 產業發展

1. 彰化市

彰化市為全縣行政中心所在，生產方面的主要特色為工商業發達，農業生產方面則以水稻和雜糧轉作為主，以從業人員數來看，無論工商服務業或農業從業人員數量皆佔全縣第一。

2. 花壇鄉

花壇鄉鄉民生活純樸，東部的八卦山脈盛產楊桃、西施柚、荔枝、龍眼等，尤其楊桃、西施柚果園為本省聞名的觀光果園；三家春種植茉莉花是製作茉莉花茶的主要來源，西部平地農田以種植水稻為主，是鄉民的主食。橋頭村早期窯業興盛、煙囪林立，是著名建築材料「紅磚」製造地，現還留有八卦窯供民眾參觀。

3. 大村鄉

大村鄉以台1線左側之巨峰葡萄為主要生產作物，並成立有觀光果園，且亦有蔬菜、水果、花卉及毛豬共同運銷單位，為本鄉農業經濟主力。在工業生產方面，以塑膠製品及金屬製品業為主，另東部八卦山台地沿山腳東側分布許多工廠。整體而言，仍以農業為經濟命脈。

4. 員林鎮

員林初建於雍正八年(1730年)，至乾隆十六年(1751年)形成市街。最初客、閩籍移民開墾，以張、江、曹等姓為主，形成彰化縣最大的農產集散地，直至現在的南彰化縣最大城市，全彰化縣第二大城，交通發達，物產豐富，為一大經濟重鎮。農產以楊桃與蕃石榴為主，工業以食品加工業及製造業為最鼎盛。員林街區因附近物品交易鼎盛，於是商舖、醫院、旅館、飲食店、運輸公司行號林立，商況至為繁榮；彰化縣地方法院及地檢署亦設於此。六成以上的住民為客籍後裔，但民國4、50年代，語言已完全福建化。居民以從事工商業為主；信仰以三山國王、天上聖母及土地公為眾。

5. 社頭鄉

社頭鄉農業水田以水稻為大宗作物，次為蕃石榴，早年以龍眼、鳳梨、荔枝等為主要作物，果菜批發市場，以蕃石榴交易為主。社頭鄉重要工商業，織造襪子、成衣、鬆緊帶、緞帶工業為主，尤以襪子、褲襪聞名全球。台灣有百分之六十至七十的絲襪由社頭生產供應，成為社頭鄉內重要產業之一，素有「襪子王國」而由魏氏家族所生產的絲襪又佔社頭產量的百分之七十至八十，堪稱全台之最。

6. 田中鎮

田中鎮之農產品有稻米、玉米、甘蔗、香蕉、龍眼、葡萄、高粱、荔枝甘薯與花卉等。鎮內有頗具規模的食品加工廠(如泰山、維力麵等)其他尚有塑膠、紙器、成衣、冷凍等工廠。鎮內以八堡一、二圳灌溉系統為主，有大小排水溝十八條，溝渠總長度超過四萬公尺。氣候宜人，雨量豐沛，各項作物收成均相當豐沛，以稻米蔬菜花卉為大宗，玫瑰花的產量更是全國首屈一指。

7. 二水鄉

在產業就業人口方面，一級產業之農業人口數為11,852人。在生產方面，河川公地與山坡地所佔面積極廣，可耕地面積有限，僅1,580公頃，以稻米為主，佔農產品55%，其餘為蔬菜、果樹及其他雜糧作物。工業生產方面，製造業發展相當低度，工廠家數僅44家，其中以木竹製品業12家及食品業11家居多。除華成紙廠與匯僑食品外，別無大型工廠設立。

8. 芬園鄉

芬園鄉屬於農村集居中心，為一典型農業鄉鎮，隨著產業型態的轉變，一級就業人口（包括農林漁牧礦業）所佔比例逐漸退居三大產業之末，但因其多種果類作物產量仍為彰化縣之大宗，是以一級產業在全鄉產業發展之重要性上，並不亞於其他產業。而二級產業人口（包括製造業、水電煤氣和營造業）雖為本鄉最主要人口類別，但實際與鄰近各鄉鎮

市比較，其第二級產業類別中僅「米粉製造業」這一項食品加工製造業佔有較重要的地位。

2.2.4 觀光遊憩

彰化縣觀光整體發展綱要計畫將觀光遊憩空間系統分為三大系統，分別為：

1. 山脈系統：

包括彰化八卦山大佛風景區、員林百果山風景區及社頭清水岩森林遊樂場、花壇虎山岩遊憩區等觀光地區，分屬宗教觀光、自然內陸型，其中以彰化八卦山大佛風景區為主要發展地區。

2. 平原系統：

包括田尾永靖公路花園及北斗古蹟、花卉中心等地區，分屬園藝觀光、宗教觀光，其中以田尾永靖公路花園為主要發展地區。

3. 海濱系統：

包括鹿港古蹟區、王功漁港、福海宮及沿海養殖業等觀光地區，分屬海濱遊憩型、古蹟觀光型，以鹿港古蹟區為主要發展地區。

本計畫範圍主要位屬山脈遊憩系統，以八卦山脈沿線景點為主，行政區包括了彰化市東區、花壇鄉、芬園鄉、員林鎮、社頭鄉、田中鎮及二水鄉等，結合八卦山風景特定區、花壇台灣民俗村、員林百果山特定區等主要風景區，成為彰化縣民假日休閒之場所，整合各據點及其周圍之餐飲、住宿業者，包括公營及民營經營者，以串聯境內之大小景點及服務設施，發展一日遊或二日遊之遊程。



資料來源：彰化縣綜合發展計畫

圖 2-9 彰化縣觀光遊憩發展系統圖

2.2.5 交通

區內交通網四通八達，以下簡單介紹本計畫範圍周遭交通動線，其分佈詳如圖 2-10 所示。

1. 國道系統

國道1號通過彰化縣境內，北端由王田往南跨越大肚溪與台19、線142及縣148等道路相交，南端經中沙大橋通往雲林縣。於彰化縣境內由北至南依次經過彰化市、和美鎮、花壇鄉、秀水鄉、大村鄉、埔鹽鄉、溪湖鎮、田尾鄉、埤頭鄉及溪州鄉等10個鄉鎮。目前在彰化縣境內已設有彰化、員林、彰南三處交流道。

國道3號中部第二高速公路係由彰化生活圈之北端進入，行經大肚溪南岸並於彰化市東邊郊區在越過大肚溪後，離開彰化縣進入台中縣烏日鄉，期間境內設有國道3號中部第二

高速公路彰濱支線之彰濱系統交流道、彰濱聯絡道、彰化系統交流道及快官交流道(此即為東西向快速公路彰濱快官段工程)。

2. 聯外幹道

- (1) 省道台 1 線道路---除國道 1 號之外，台 1 號道路為彰化縣最主要的南北向聯外道路。北端經大肚橋可通往台中及其以北各縣市，往南以西螺大橋與雲林縣相接。於彰化縣境內道路長度約 41 公里，計畫寬度部份為 24~40 公尺，全線已拓寬完成。
- (2) 省道台 14 線道路---本路線自彰化市北端向東南延伸，經過芬園鄉至南投縣。目前縣境內道路長度為 14.6 公里，計畫寬度為 30 公尺，全線已拓寬完成。
- (3) 縣 137 號道路---沿八卦山脈由本鄉惠民村至彰化縣彰化市之道路，為貫穿計畫區之主要道路。
- (4) 縣 139 號道路---由彰化大佛沿著卦山路往下，到公園路三叉路口左轉往上走，一直通到南投名間的這條稜線道路，就是縣 139 線景觀道路，此道路為八卦山風景區魚骨狀道路的主幹，可到達各主要景點。
- (5) 縣 148 號道路---本路線西起彰化縣芳苑鄉王功，東至南投縣草屯鎮，經二林、溪湖、埔心、員林、芬園等鄉鎮，全長共計 39.6 公里，經員林、東山穿過本計畫區，於溪湖鎮與高速公路員林交流道相交，為員林交流道主要對外疏散道路。
- (6) 縣 150 號道路---本路線由芳苑起，經二林、埤頭、北斗、田中等鄉鎮，可通往南投縣。縣境內道路長度為 23.2 公里，寬度為 18~20 公尺。
- (7) 東西向快速公路漢寶草屯線---漢寶至草屯線東西向快速公路全長 23 公里，已於民國 91 年 6 月完工，為本計畫區

與南投間的交通要道。

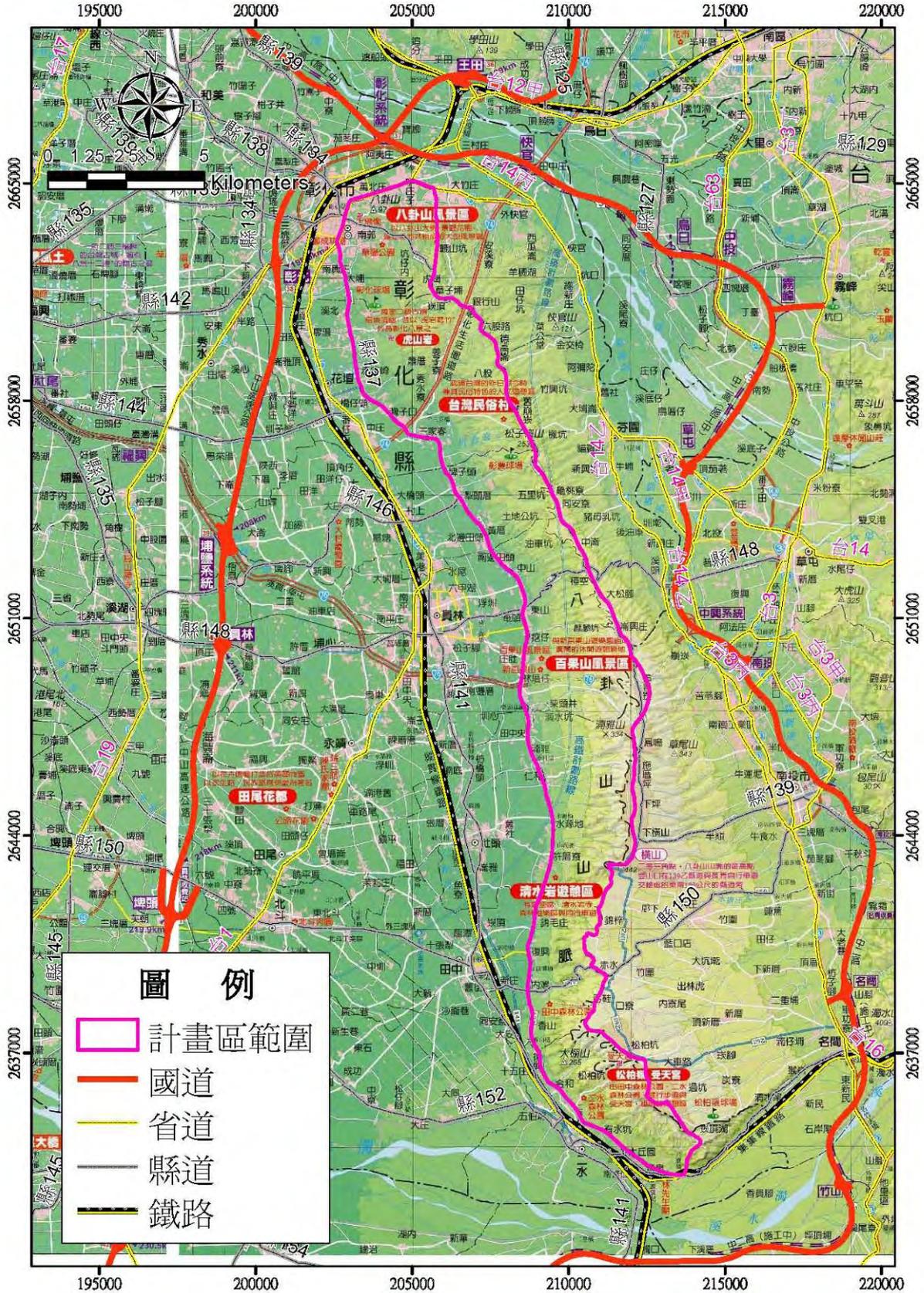


圖 2-10 集水區交通動線圖

2.3 集水區土地利用

2.3.1 土地權屬

依據水土保持局山坡地土地權屬圖層、林務局各林班事業區圖層及國土測繪中心地籍圖資料，可知本計畫範圍大部分皆為國有地，所佔比例高達 64%，其次私有地，各面積百分比詳表 2-8 所示，其分布情形詳圖 2-11 所示。

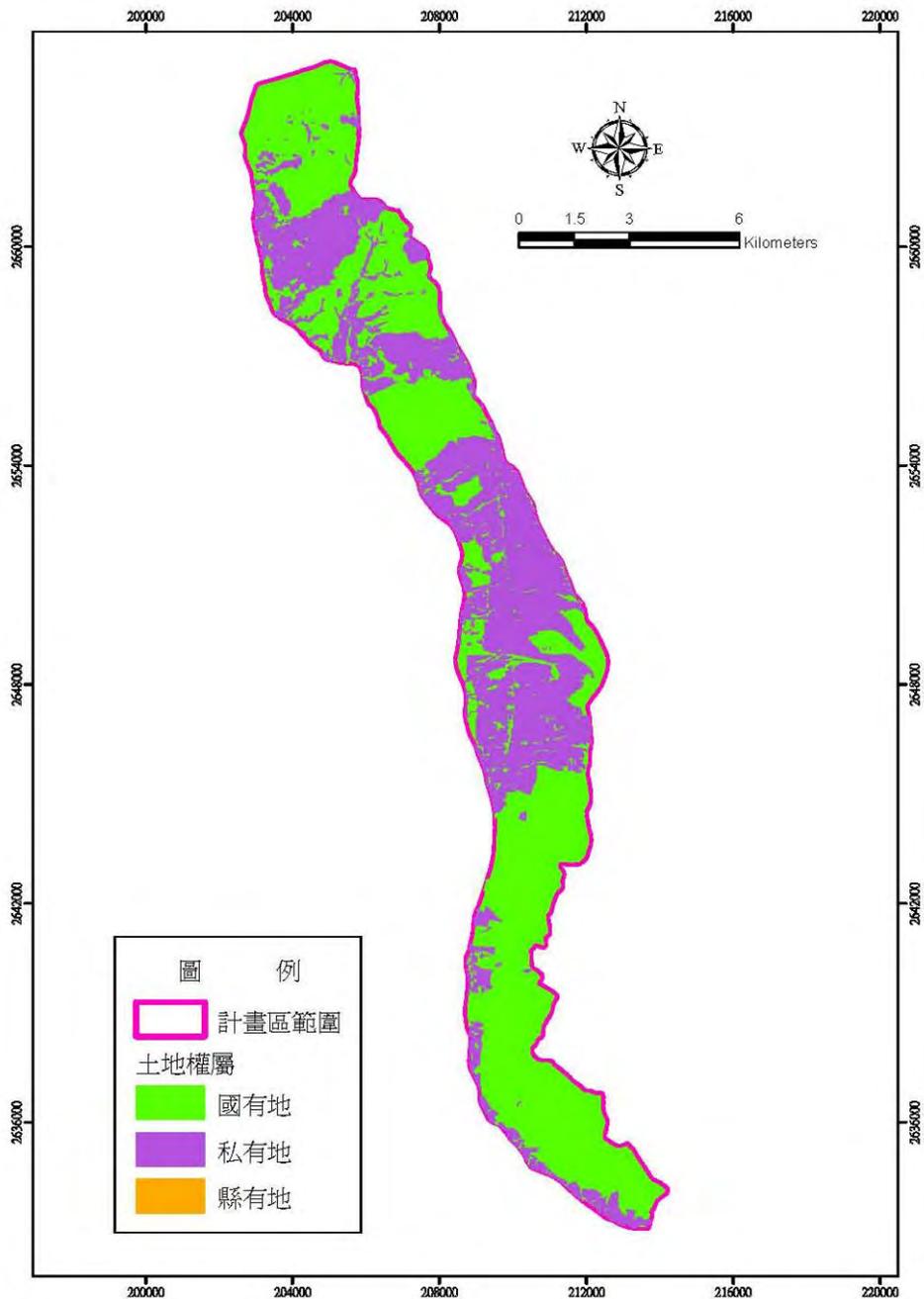


圖 2-11 土地權屬圖

表 2-8 計畫區土地權屬一覽表

土地權屬	面積(ha)	面積百分比(%)
國有地	5,784.36	64.309
私有地	3,210.15	35.689
縣有地	0.18	0.002
合計	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫整理

2.3.1 土地使用分區

依據水土保持局山坡地土地權屬圖層與林務局各林班事業區圖層，可知本計畫範圍大部分皆為山坡地，所佔比例高達 65%，其次為都市計畫區與國有林地，各面積百分比詳表 2-9 所示，其分布情形詳圖 2-12 所示。

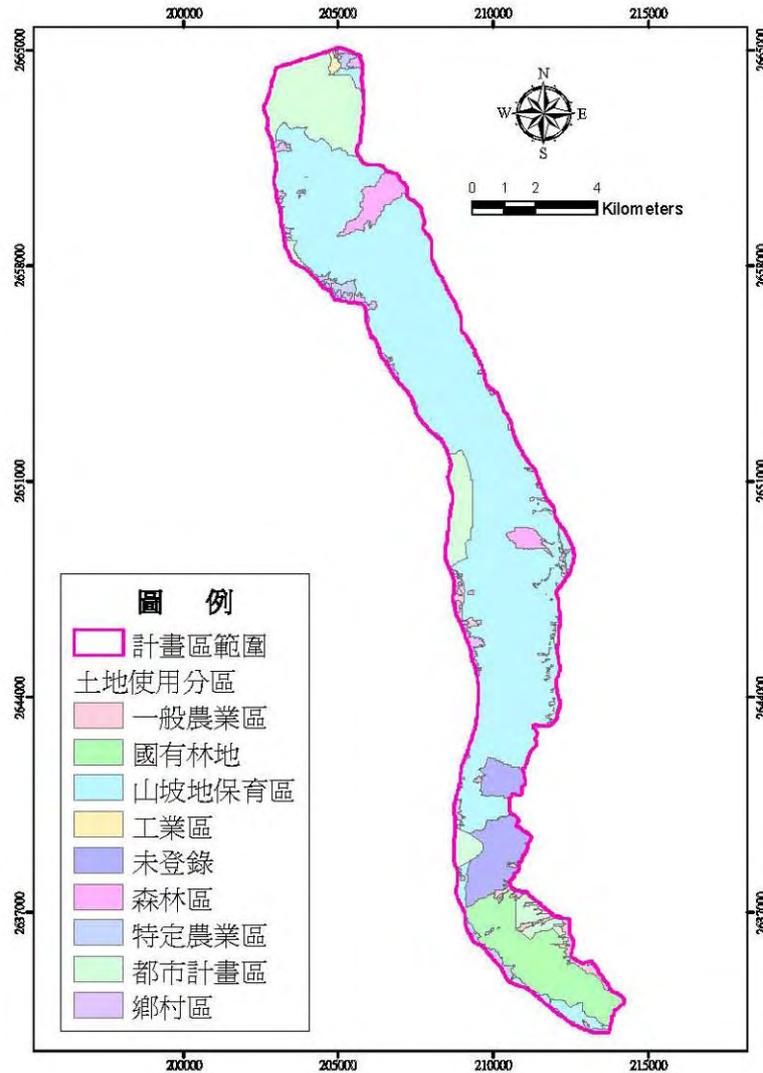


圖 2-12 土地使用分區圖

表 2-9 計畫區土地權屬一覽表

土地使用分區	面積(ha)	面積百分比(%)
國有林地	758.49	8.43
一般農業區	159.30	1.77
山坡地保育區	5,876.60	65.33
工業區	17.33	0.19
未登錄	480.18	5.34
森林區	218.67	2.43
特定農業區	138.45	1.54
都市計畫區	1,135.59	12.63
鄉村區	210.08	2.34
合計	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫整理

2.3.2 土地可利用限度

水土保持局針對計畫區內山坡地保育區進行土地可利用限度查定，區內分類之宜農牧地面積為2,726.25ha(約佔計畫區之30.31%)，宜林地面積368.141ha(約佔計畫區之4.09%)，計畫土地可利用限度詳圖2-13與表2-10所示。

表 2-10 計畫區土地可利用限度整理表

土地可利用限度	面積(ha)	面積百分比(%)
加強保育地	4.90	0.05
宜林地	368.14	4.09
宜農牧地	2,726.25	30.31
不屬查定範圍之土地	5,895.40	65.54
合計	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫整理

2.3.3 土地利用現況

依據水土保持局山坡地土地利用數化成果與崩塌地判識成果，可得計畫區之土地利用現況，如圖2-14所示。

計畫區土地利用現況以農業與林業為主，其中闊葉林使用面積約4,488.13ha，占本計畫區面積之49.90%，主要分佈於計畫區東部丘陵區。其次為果園，主要分佈於西部平原區，各項土地利用統計詳表2-11所示。

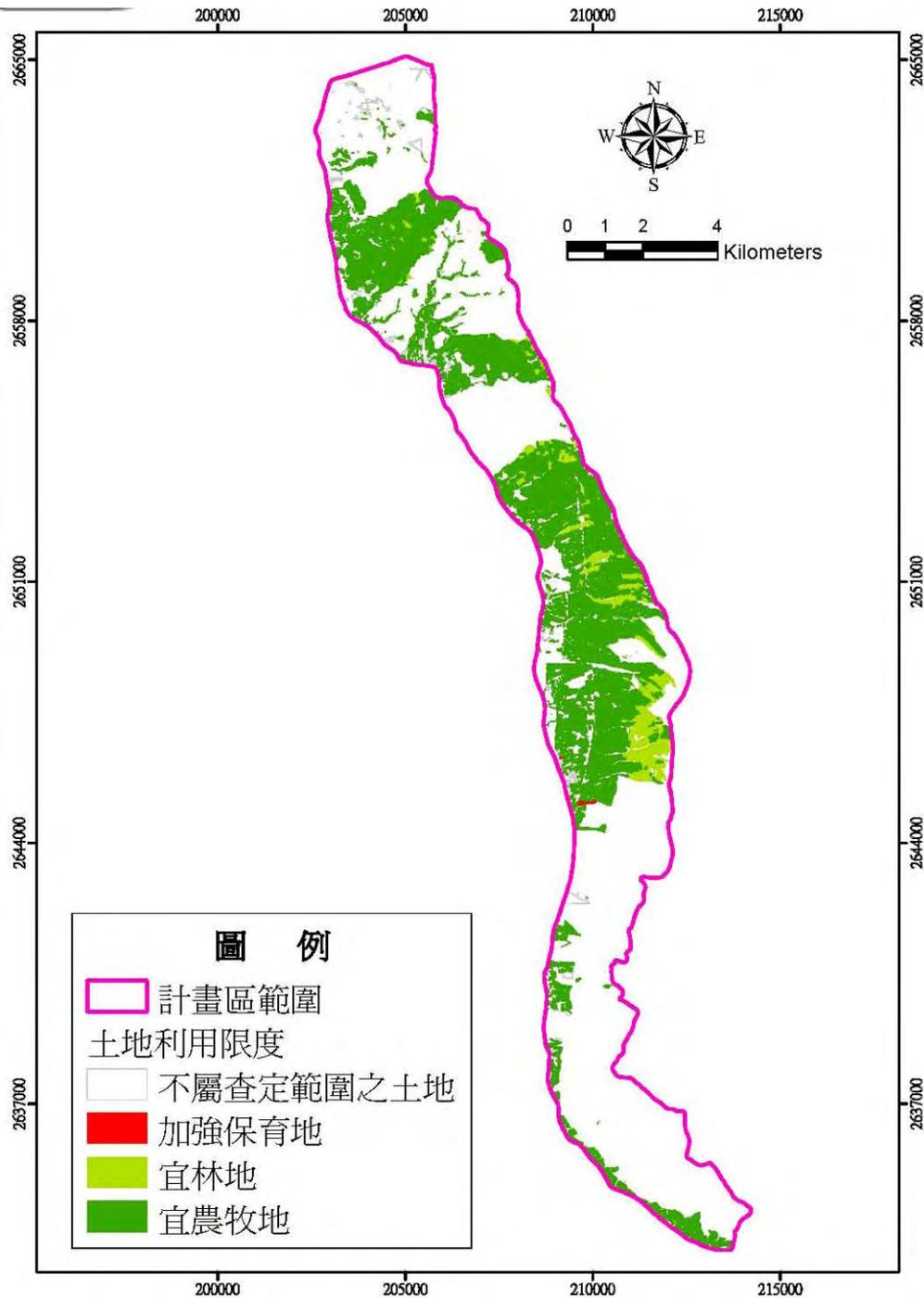


圖 2-13 計畫區土地可利用限度圖

2.3.3 土地利用現況與變遷

依據國土測繪中心之國土利用調查成果(2007年)、衛星影像(SPOT)及配合現場勘查，可得計畫區土地利用現況，如圖2-14所示。

計畫區土地利用現況以農業與林業為主，其中闊葉林使用面

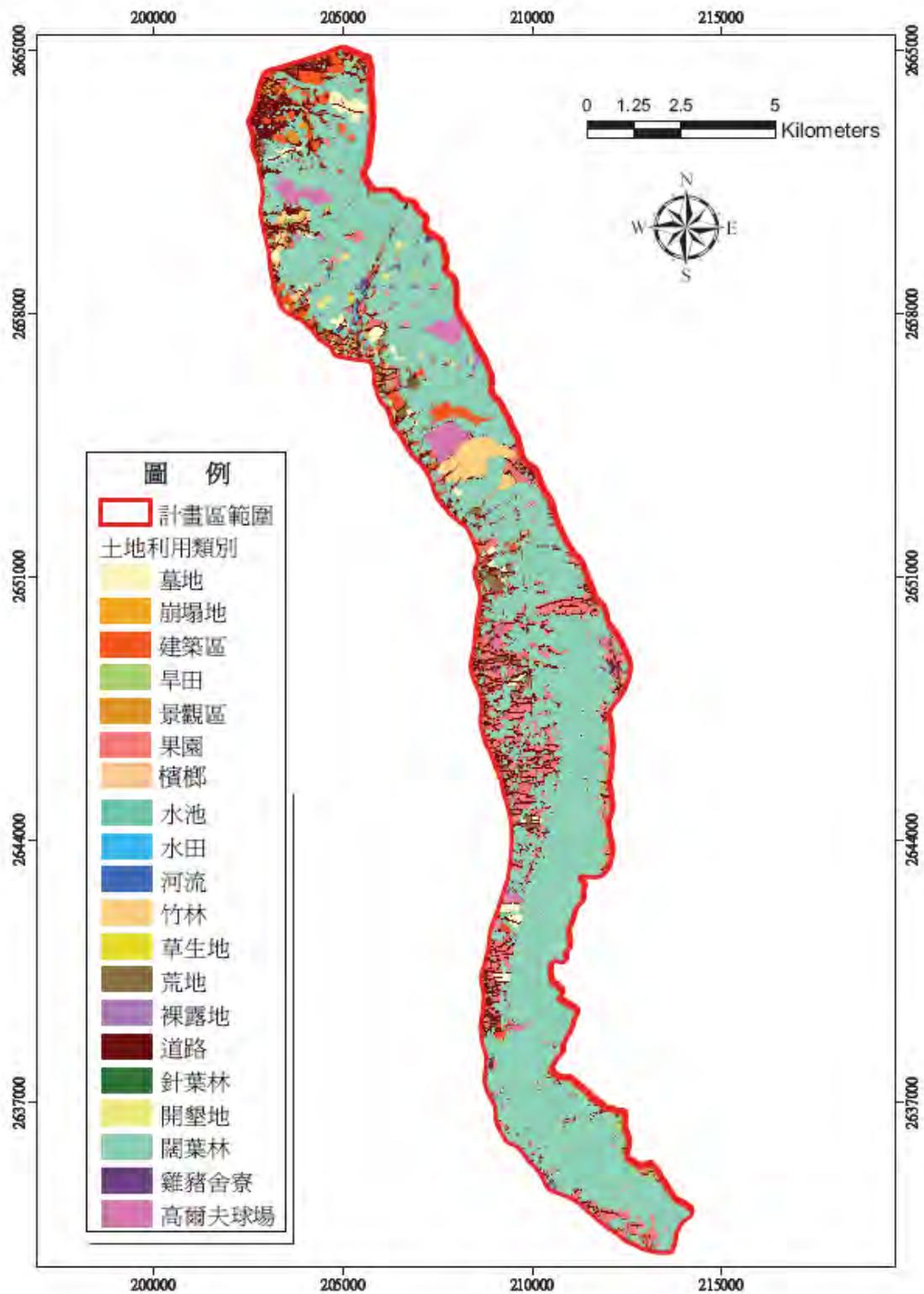
積約4,824.65ha，估計畫區面積之53.65%，主要分佈於計畫區東部丘陵區。其次為果園，主要分佈於西部平原區，土地利用現況統計詳表2-11所示。

茲蒐集1998年水土保持局土地利用數化成果(詳圖2-15)與土地利用現況進行計畫區土地利用變遷分析，由兩期土地利用調查成果可知變動較大者為果園、荒地、闊葉林及道路，其中果園減少514.64ha(估計畫區面積之5.72%)，荒地減少458.31ha(估計畫區面積之5.10%)，而闊葉林增加336.52ha(估計畫區面積之3.74%)。

表 2-11 計畫區土地利用現況一覽表

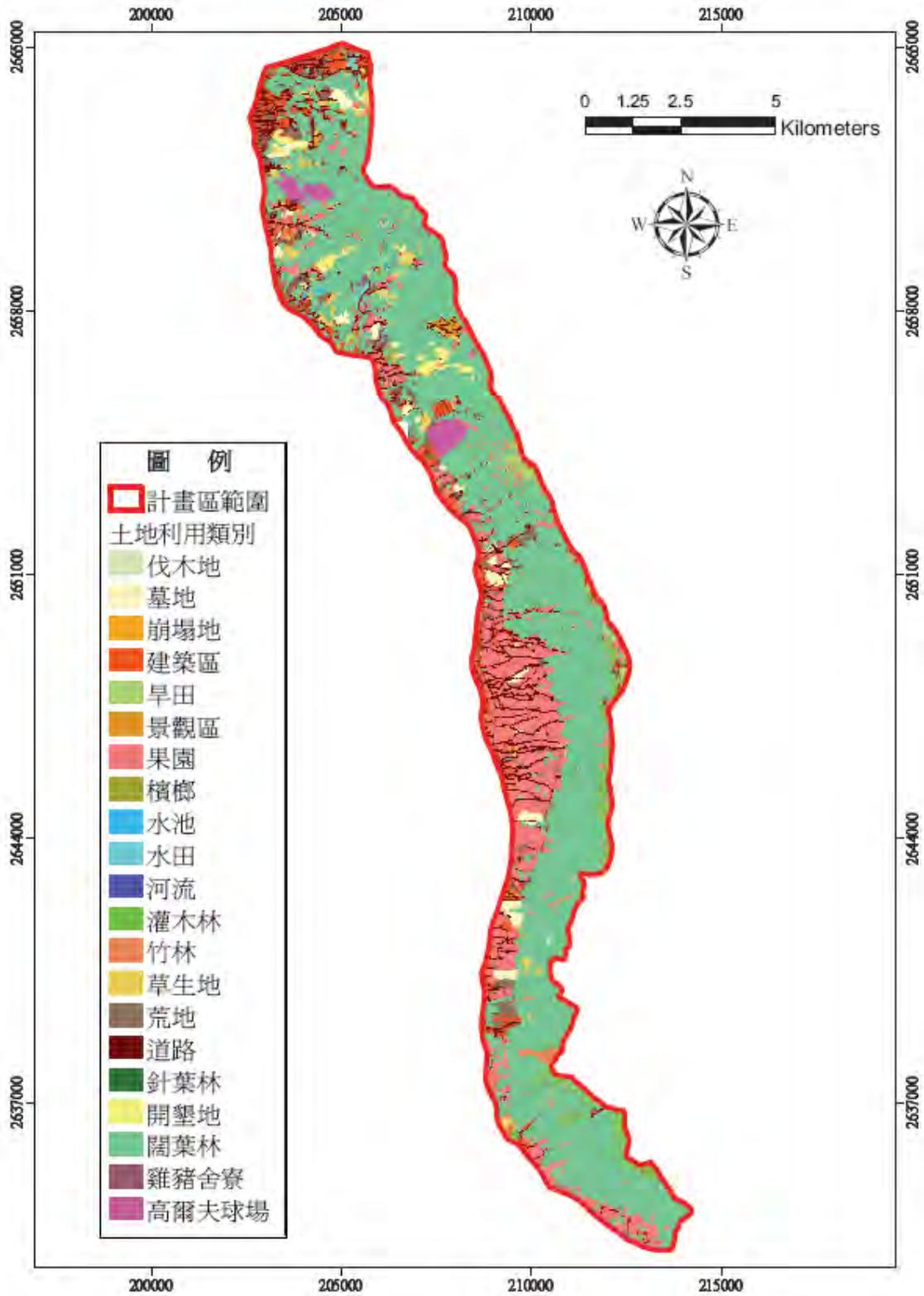
時期 土地利用類型	土地利用現況		水土保持局數化成果(1998年)	
	面積(ha)	面積百分比(%)	面積(ha)	面積百分比(%)
伐木地	0	0.00	0.58	0.01
墓地	225.74	2.51	236.66	2.63
崩塌地	2.28	0.03	0.41	0.00
建築區	1,047.22	11.64	995.49	11.07
旱田	262.69	2.92	95.03	1.06
景觀區	47.36	0.53	43.25	0.48
果園	1,187.84	13.21	1,702.48	18.93
檳榔	50.12	0.56	39.51	0.44
水池	12.35	0.14	10.14	0.11
水田	50.81	0.56	43.04	0.48
河流	64.23	0.71	23.88	0.27
灌木林	205.08	2.28	8.86	0.10
竹林	13.69	0.15	186.57	2.07
草生地	307.70	3.42	235.90	2.62
荒地	16.43	0.18	474.74	5.28
道路	404.15	4.49	182.01	2.02
針葉林	0.92	0.01	0.01	0.00
開墾地	37.89	0.42	107.56	1.20
闊葉林	4,824.65	53.64	4,488.13	49.90
雞豬舍寮	40.13	0.45	6.43	0.07
高爾夫球場	193.41	2.15	114.02	1.27
合計	8,994.69	100.00	8,994.69	100.00

資料來源：本計畫整理



資料來源：國土測繪中心

圖 2-14 計畫區土地利用現況圖



資料來源：水土保持局山坡地土地利用數化成果

圖 2-15 水土保持局土地利用調查成果圖

2.4 集水區氣象水文

2.4.1 氣象

本計畫氣象資料採用台中農業改良場農業氣象站紀錄資料，包含氣溫、相對溼度、風速、蒸發量及日照等，如表 2-12 所示。

表 2-12 氣象統計資料表

月份	平均氣溫(°C)	相對溼度(%)	風速(m/s)	蒸發量(mm)	日照率(%)
1	15.70	78.10	2.50	95.40	46.08
2	16.20	82.60	2.40	91.40	34.38
3	17.00	71.00	2.30	110.80	42.90
4	22.30	76.90	1.80	125.60	52.97
5	26.50	76.10	1.60	152.30	57.58
6	27.30	82.00	1.50	152.70	47.61
7	28.90	78.70	2.00	175.40	69.35
8	28.10	84.50	1.90	162.00	50.75
9	27.90	82.70	1.80	156.20	65.33
10	25.10	81.40	2.30	154.50	61.83
11	22.80	79.10	2.00	119.00	54.33
12	16.40	75.40	2.90	98.10	41.77
最高	28.90	84.50	2.90	175.40	69.35
年平均	22.93	79.29	2.08	132.87	52.07

資料來源：台中區農業改良場農業氣象站

1. 氣溫：

本計畫區全年氣溫變化不大，月平均溫度約在 15.7 至 28.9°C 之間。年平均溫度約 22.93°C，各月平均溫度以 7 月份 28.9°C 為最高，1 月份 15.7°C 最低，如圖 2-16 所示。

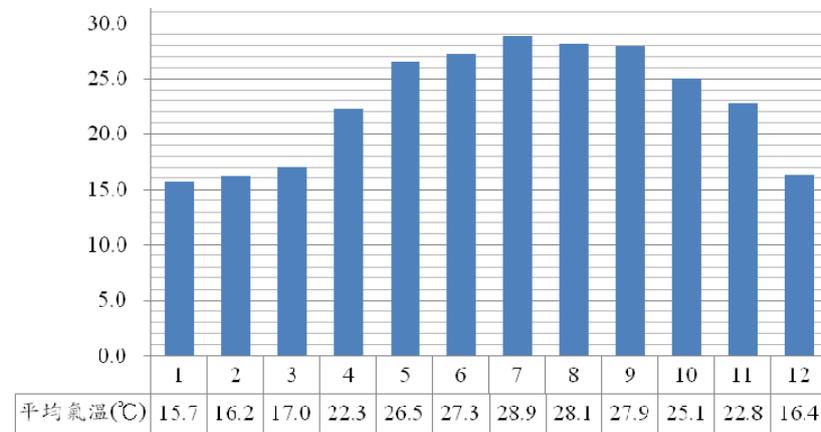


圖 2-16 計畫區內月平均溫度

2. 相對溼度

本計畫區的年平均溼度為79.29%，單月最高相對溼度以8月84.5%為最高，而以3月71%為最低，如圖2-17所示。

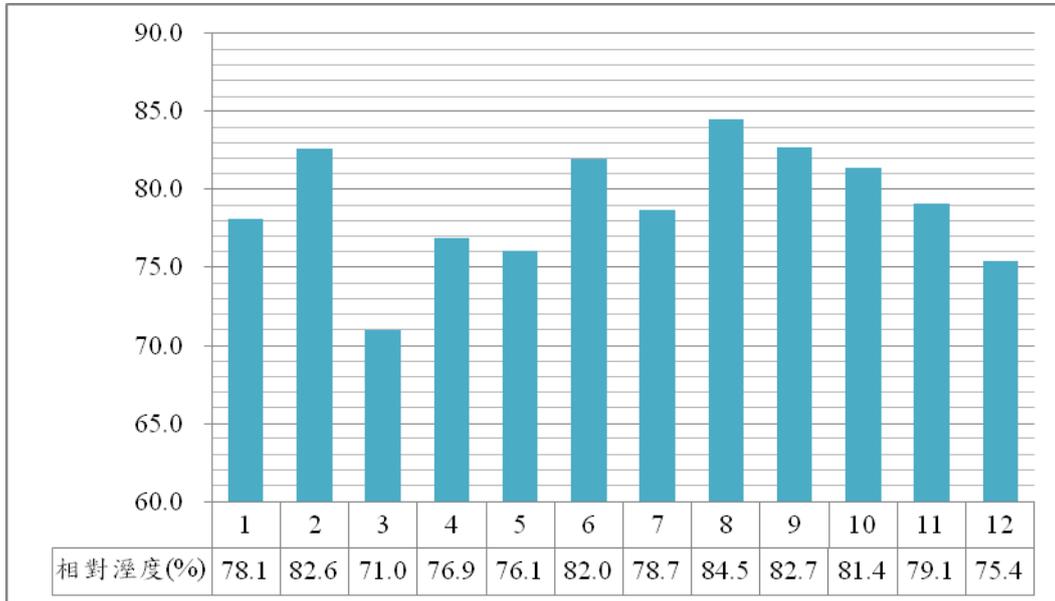


圖 2-17 計畫區內月平均相對溼度

3. 風速

本計畫區內除夏季易受颱風侵襲外，其他多屬季風氣候為主，10月至隔年年3月受西伯利亞高氣壓團影響，風向多為北風，月平均風速以12月之2.9m/s最大；4月至9月受太平洋低氣壓影響盛行西南風，月平均風速以6月之1.5m/s最小。全年平均風速約2.08m/s，如圖2-18所示。

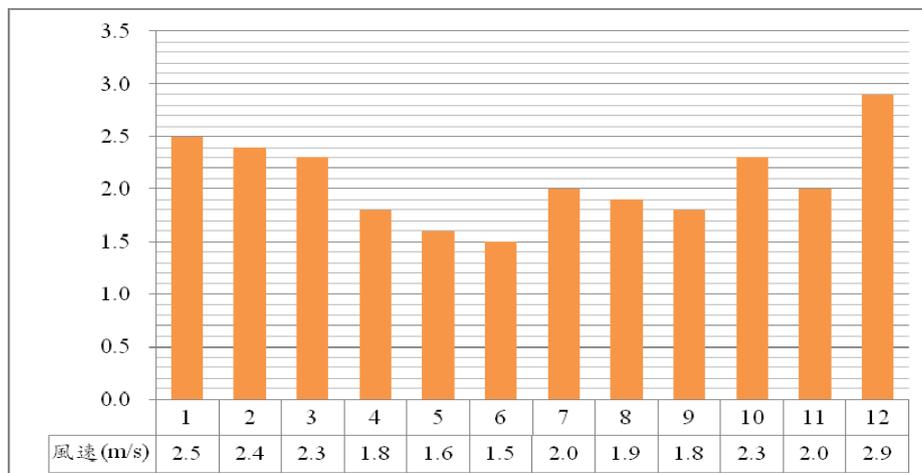


圖 2-18 計畫區內月平均風速

4. 蒸發量

本計畫區最高蒸發量以7月的175.4公厘為最高，而以2月的91.4公厘為最低，每月平均蒸發量132.87公厘，而年平均蒸發量高達1,595公厘。如圖2-19所示。

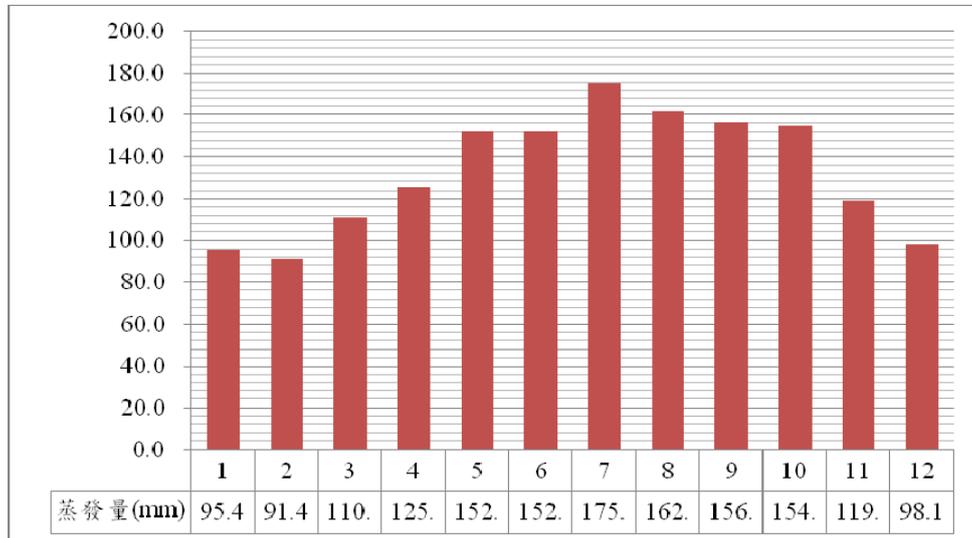


圖 2-19 計畫區內月平均蒸發量

5. 日照

本計畫區內年總日照時數約為2,286小時，若以日照率算，月平均日照率為52.07%，7月份日照時數最多達258小時，日照率最高達69.35%；日照時數最低為2月的115.5小時，日照率34.38%。如圖2-20所示。

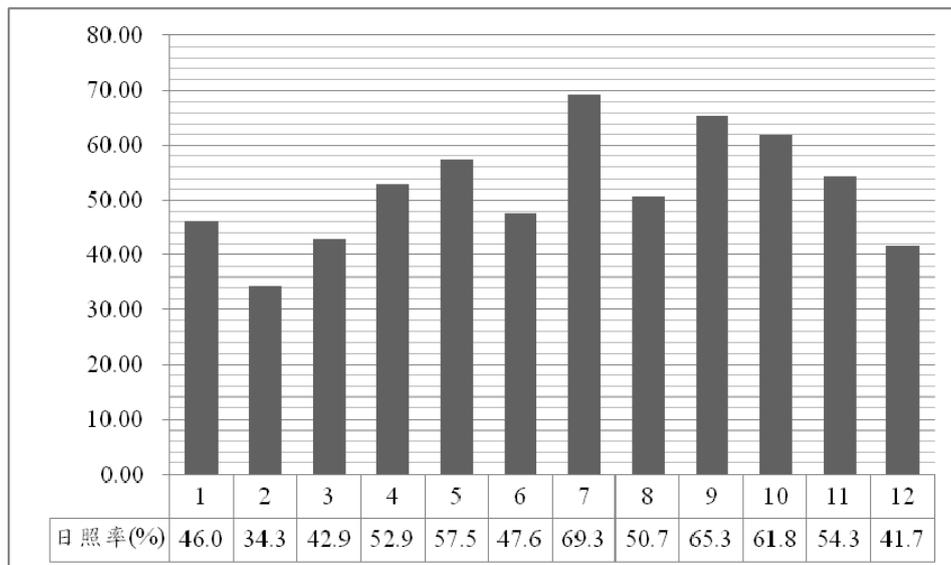


圖 2-20 計畫區內日照率

2.4.2 水文

水文資料之選用係依據地理位置、海拔高度及記錄資料完整性等因素選出適當之測站，以做為後續水文分析之用。本計畫區依據計畫區周遭各雨量站之分佈區位及記錄時間之完整性，選用芬園、大村、草屯(4)、六分寮、永靖、社頭、同源、田中、溪洲、同源(一)及二水等 11 個雨量站進行徐昇氏權重分析，且依據分析結果，採用芬園、大村、六分寮、社頭及田中等 5 個雨量站民國 56 年至 98 年之雨量資料，作為後續水文分析之資料來源。

表 2-13 雨量站資料表

站號	站名	縣市	經辦單位	座標 TWD67		標高 (m)	記錄年份	備註
				X	Y			
01H590	六分寮	南投縣	經濟部水利署	212320	2647102	420	1966~2009	採用
01H630	草屯(4)	南投縣	經濟部水利署	216504	2652224	97	1969~2009	1.
11G010	彰化	彰化縣	彰化農田水利會	202550	2664340	16	1922~2009	1.
11G290	溪州	彰化縣	彰化農田水利會	205854	2636642	56	1933~1951, 1953~2009	1.
11G340	田中	彰化縣	彰化農田水利會	208127	2639557	47	1946~2009	採用
11G410	二水	彰化縣	彰化農田水利會	212637	2632931	111	1922~2009	1.
11G420	社頭	彰化縣	彰化農田水利會	207205	2643713	40	1958~2009	採用
11G470	大村	彰化縣	彰化農田水利會	202800	2654494	14	1959~2009	採用
11G510	安東	彰化縣	彰化農田水利會	199147	2660352	12	1946~1948, 1950~2009	1.
11G520	芬園	彰化縣	彰化農田水利會	211004	2657177	110	1960~2009	採用
11H570	同源	南投縣	彰化農田水利會	217756	2643993	95	1904~1920, 1944~2009	1.
11H650	同源 (一)	南投縣	彰化農田水利會	218479	2638085	162	1944~2009	1.
11G500	花壇	彰化縣	彰化農田水利會	202529	2657879	15	1976,1986~2009	2.
11G560	秀水	彰化縣	彰化農田水利會	199375	2660874	16	1986~2009	1.
11G450	埔心	彰化縣	彰化農田水利會	200240	2649765	20	1958~2009	1.
11G430	永靖	彰化縣	彰化農田水利會	202492	2646743	30	1946~2009	1.
11H620	草屯	南投縣	南投農田水利會	216446	2652241	95	1993~2009	1.

*未採用原因：1.位址不適。2.紀錄年份較少。

依據前述採用雨量站之降雨記錄(其年平均雨量詳表2-14所示)及各雨量站對計畫區之控制面積權重，估算出計畫區年平均雨量為1,633公釐。另以對數常態III型、皮爾遜III型、對數皮爾遜III型及極端值I型等4種機率分佈，進行計畫區日暴雨量頻率分析，並進行卡方及K-S適合度檢定與標準誤差(SE)之估算，選用通過卡方及K-S檢定且標準誤差值最小之對數皮爾遜III型分析成果，作為計畫區日暴雨量頻率分析採用值。

表 2-14 各雨量站年平均雨量資料表

雨量站	芬園	大村	六分寮	社頭	田中
年平均降雨量(mm)	1429	1333	1737	1453	1609

2.5 集水區環境生態

本計畫集水區位於八卦山山脈之西向山坡地區，八卦山脈的山坡地早期被開發栽植果樹，如今絕大部分的果園已廢耕，但由於早期森林覆被區遭破壞，因此目前除少數地區的植物社會達穩定狀態外，絕大部分之地區皆處於不安定狀態；就種類豐富度而言，八卦山脈的植物社會在不同種間分布均呈現極不均勻現象，此表示於過度的干擾下，樹種種類趨向單純林分發展，屬干擾後之初期演替現象。八卦山脈天然林的植被主要可分為香楠林型、血桐林型、相思樹林型與竹林林型等四大類型，其中以香楠林型為八卦山脈植被的主要演替方向。根據交通部觀光局參山國家風景區管理處之「八卦山風景區自然資源調查」，其蒐集整理以往文獻有紀錄之物種配合密集現地調查，整理歸納計畫集水區內之生態資源如下，比較特別的是由於本規劃地區位於八卦山西麓，而此區之坑溝野溪在非汛期時皆無常流水，故魚類資源極少，且以往文獻幾乎沒有記載。

2.5.1 動物資源

1. 鳥類

八卦山風景區之鳥類共紀錄有13目40科131種，總計本區特有鳥種計有紫嘯鶇、白耳畫眉、台灣藍鵲3種；特有亞種計有領角鴉、黃嘴角鴉、大冠鷲、大卷尾、樹鵲、斑頸鳩、竹

雞、五色鳥、黃腹琉璃、黑枕藍鶺鴒、白頭翁、紅嘴黑鵯、白環鸚嘴鵯、山紅頭、小彎嘴、白尾鷗、頭烏線、繡眼畫眉、褐頭鷓鴣、紅胸啄花、綠啄花等21種。特有種及特有亞種合計24種，特化物種為歷經長久演化之後適合台灣環境的物種，特有物種的多寡有時可以顯示一個原生環境品質的好壞，八卦山地區保存低海拔環境大多數的特化物種，猶如戶外的鳥類演化教室。至於鳥類保育物種方面為30種，分別為松雀鷹、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、灰面鵟鷹、鵟、澤鵟、老鷹、雕頭鷹、大冠鵟、魚鷹、隼、紅隼、彩鶻、燕行鳥、翠翼鳩、褐鷹鵟、領角鴉、黃嘴角鴉、八色鳥、喜鵲、台灣藍鵲、畫眉、竹馬、白耳畫眉、白尾鵲、紫嘯鶇、白頭鶇、黃腹琉璃。

2. 哺乳類

在哺乳類動物方面以往文獻紀錄共有8目14科30種。但一些中大型的哺乳動物包括穿山甲科的穿山甲，貓科的石虎，靈貓科的白鼻心、麝香貓，豬科的野豬，鹿科的山羌等已相當罕見，造成此現象的因素可能為中大型的哺乳類動物因對於人類的活動較敏感，故人為的過度開發是導致本地區中大型的哺乳類動物數量減少甚至消失的原因之一。綜合來看，目前八卦山風景區所紀錄的哺乳動物中，屬於台灣特有種或特有亞種包括灰鼯鼠、短尾鼯鼠、鼯鼠、台灣獼猴、穿山甲、岷川氏棕蝠、渡瀨氏鼠耳蝠、野兔、大赤鼯鼠、月鼠(田鼯鼠)、刺鼠、小黃腹鼠、鼯鼠、白鼻心、野豬及山羌等16種，以上特有種類占所有種數的一半以上。

3. 爬蟲類

本區爬蟲類資源分為蛇亞目4科25種、蜥蜴亞目4科13種及龜鱉目3科3種，共3目11科41種。其中黃口攀蜥、斯文豪斯攀蜥、台灣草蜥、蓬萊草蜥、台灣中國石龍子、台灣滑蜥、標蛇、斯文豪氏遊蛇等8種為台灣特有種。台灣草蜥、台灣草蜥、標蛇、蓬萊草蜥、台灣滑蜥、雨傘節、眼鏡蛇、斯文豪氏遊蛇、龜殼花等9種為珍貴稀有保有類野生動物。

4. 兩棲類

本區兩棲類資源共有5科20種。在出現的頻率方面以赤蛙科的澤蛙在數量及分佈的廣度上都是最高，主要是因為澤蛙對環境的要求低，只要是潮濕的環境都可以發現(果園等)。

5. 蝶類

本區蝶類共記錄總計為鳳蝶科22種、蛟蝶科42種、斑蝶科14種、蛇目蝶科26種、粉蝶科22種、小灰蝶科40種、小灰蛺蝶科1種、長鬚蝶科1種、弄蝶科35種、環紋蝶科1種，總計10科204種。經調查八卦山風景區雖無保有蝶類，但有10種特有種，分別為大黑星弄蝶、台灣綠蛺蝶、大波紋蛇目蝶、江崎蛇目蝶、台灣麝香鳳蝶、台灣鳳蝶、荷氏黃蝶、姬白小灰蝶、姬雙尾燕蝶、台灣黑燕小次蝶。

表 2-15 八卦山風景區動物資源統計一覽表

物種		分類	文獻紀錄	調查紀錄	小計	備註
哺乳類		目	8	6	8	八卦山風景區動物資源相關文獻資料中無明確的昆蟲紀錄。
		科	13	9	14	
		種	24	24	30	
鳥類		目	13	11	13	
		科	39	23	40	
		種	122	72	131	
爬蟲類	蜥蜴類	目	4	4	4	
		科	10	11	13	
	蛇類	目	4	4	4	
		科	21	17	25	
	龜類	目	2	3	3	
		科	2	3	3	
兩棲類	目	5	5	5		
	科	19	19	20		
蝶類	目	8	9	10		
	科	167	173	204		
昆蟲類	目		51	51		
	科		128	128		

資料來源：交通部觀光局叁山國家風景區管理處

6. 其他昆蟲

本區其他昆蟲類總計為51科128種。由於在過去的文獻資料中，對於蝴蝶以外的昆蟲未有紀錄，僅在部分的解說牌與摺頁中出現少數的物種，依交通部觀光局叁山國家風景區管

理處之「八卦山風景區自然資源調查」：區內昆蟲出現的種類來說，如同蝴蝶的狀況一樣，受到環境及植被影響，所發現物種均為低海拔至平地常見物種。綜合八卦山風景區蝴蝶以外的昆蟲資源來看，其中雖無保育物種，但有3種特有種，分別為白痣珈蟪、短尾幽蟪和薄翅蟬。

2.5.2 植物資源

八卦山地區植物資源依交通部觀光局叁山國家風景區管理處進行調查並整理以往紀錄文獻後，所得結果在本區出現之植物共有457種，其中蕨類植物有18種、裸子植物有8種、雙子葉植物有372種、單子葉植物有59種。其中屬於特稀有種植物共11科14種，分別菊科的台灣澤蘭、田代氏澤蘭；兜鈴科的瓜葉馬兜鈴；樟科的香楠、土肉桂、小梗木薑子；木犀科的山素英；蓼科馬的台灣何首烏；茜草科約玉葉金花；芸香科的狗花椒；苦木科的鴉膽子、薔薇科的台灣石楠、無患子科的台灣欒樹以及禾本科的包擇矢竹。整個八卦山風景區的植被組成大略可區分為五種，分別是香楠型、血桐林型、相思樹林型、竹林型以及草生地等五大類型，茲分述如下：

1. 香楠林型

為本區最主要的優勢樹種，且天然更新幼苗亦最多，分佈於東北向山谷或東南向較陰濕之處，次優勢種為血桐及相思樹；伴生植物有野桐、土密、樟樹等；灌木層有臺灣山桂花、紅仔珠、月桃、野桐、土密、小梗黃肉楠、大青、九芎、野牡丹等；地被植物有馬纓丹、海金沙、山煙草、山苦瓜、棕葉狗尾草、鬼懸鈎子、蓖麻、三叉蕨、鳳尾蕨、半邊羽裂鳳尾蕨、瓜葉馬兜鈴、三角葉西蕃蓮等。

2. 血桐林型

屬演替初期樹種，分佈於荒廢之開墾地區且社會組成趨近於單林狀態或與竹林混生；伴生植物有構樹、香楠、稜果榕等；灌木層有龍船花、九節木、月桃、小梗黃肉楠等；地被植物有海金沙、三叉蕨、鳳尾蕨、瓜葉馬兜鈴、三角葉西蕃蓮、火炭母草、葛藤、腎蕨、粗毛鱗蓋蕨、半邊羽裂鳳尾

藤、有骨消、姑婆芋等。

3. 相思樹林型

分佈於本區稜線及其附近向陽坡地，為早期之造林樹種，林地常見有少數烏白、樟樹等混生於內；伴生植物有香楠、九芎、血桐、野桐、破布子等；灌木層有大青、龍船花、野牡丹、鴉膽子、山黃梔、月桃、月橘、小梗黃肉楠等；地被植物主要以三叉藤為主、其次為海金沙、鳳尾蕨、扇葉鐵線蕨、瓜葉馬兜鈴、三角葉西蕃蓮、火炭母草、姑婆芋、饑荒草、五節芒、棕葉狗尾草、桔梗蘭、青牛藤、芒箕、山素英、馬纓丹等。

4. 竹林林型

分佈於本區溪流兩旁及其附近緩坡地，為早期之短期收穫造林樹種，惟現今已無市場機能，故絕大部分已荒廢。本林型現有部分先驅樹種遷入，但其數量極少。

5. 草生地

零星分佈於人類極易到達之地或崩塌地區，種類主要有五節芒、甜根子草、象草、牧草等。

表 2-16 八卦山風景區植物資源統計一覽表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
分類別	科數	12	6	81	15	114
	屬數	15	7	264	51	337
	種數	18	8	372	59	457
生長習性	草本	14	0	107	32	153
	藤本	1	0	71	2	74
	灌木	1	1	82	15	99
	喬木	2	7	112	10	131
屬性	特稀有種	0	0	13	1	14
	自生種	18	0	218	33	269
	栽培種	0	8	154	26	188

資料來源：交通部觀光局叁山國家風景區管理處

2.6 近年災害情形

本地區災害集中地區為八卦山台地，多由颱風豪雨所造成(如

1959 年艾倫颱風、1986 年韋恩颱風、1990 年楊希颱風及 2004 年敏督利颱風侵襲)，近期災害以 2008 年卡玫基颱風及鳳凰颱風最為嚴重，其帶來之豪大雨，造成南彰化清水巖山區社頭鄉龍井村及清水村爆發土石流，圍困約五十戶民宅。根據「卡玫基鳳凰颱風致災區域調查與分析」(逢甲大學營建及防災研究中心，2009)災害調查結果得知，本計畫區坡地災害目前最需將排水系統改善，將坡地與平地之排水系統進行整合，將可降緩豪雨時河道洪水宣洩不順，進而引起洪氾漫流沖刷河床，侵蝕邊坡與沖毀水土保持構造物及水工構造物等現象，茲將計畫區近年災害情形整理如表 2-17 所示。

2.7 相關計畫蒐集

本計畫區內包括水利署、水保局、林務局及縣政府等各主管機關，歷年來已辦理相關之治理、規劃或改善工程，茲將蒐集之規劃報告成果資料與本計畫進行彙整，並對計畫區災害原因進行通盤檢討，配合土砂運移之整治規模，規劃最佳之分年實施計畫以達到最大整治成效；各單位相關計畫報告分述如後：

表 2-17 計畫區近年災害情形

發生事件	鄉鎮市	發生地點	類型	災情
2004 年敏督利颱風(72 水災)	花壇鄉	有應公坑	野溪	護岸損毀 8m
		有應公坑	野溪	護岸損毀 20m
		秀水坑	野溪	護岸損毀 12m
		中坑	崩塌	上游排水阻塞
		中坑	野溪	護岸損毀 25m
		中坑	野溪	護岸損毀 25m
	大村鄉	南方寮坑	野溪	護岸基礎掏空
		炭坑	崩塌	農路中斷
		炭坑	崩塌	護岸崩塌
		五里坑	崩塌	護岸崩塌 40m
		五里坑	野溪	涵管損毀
		五里坑	土石淤塞	土石淤積 30m
		五里坑	野溪	護岸損毀 1,500m
2006 年 0609 豪雨	花壇鄉	有應公坑	崩塌	共 7 處，總面積約 930 m ²
		有應公坑	道路	共 2 處，損壞長度共約 10m
		有應公坑	道路	共 2 處，共約 100m

	大村鄉	五里坑	道路	共 1 處，約 50m
2008 年卡孜 基颱風	社頭鄉	清水岩野溪	土石流	土石溢流影響保全對象
	社頭鄉	清水村	野溪	土石溢流
	社頭鄉	龍井村	土石流	土石溢流影響保全對象
	二水鄉	惠民村	崩塌	面積約 450 m ²
	二水鄉	合和村	野溪	河道淤積
	二水鄉	大園村	野溪	河道淤積
	大村鄉	福興村	野溪	河道淤積、源頭崩塌、構造物損壞
	大村鄉	黃厝村	野溪	河道淤積、土石溢淹
2008 年鳳凰 颱風	彰化市	石牌里四面佛	野溪	護岸損壞、路基流失及河床淤積
	彰化市	石牌里五龍橋	野溪	護岸損壞、路基流失、基腳淘空及河床淤積
	彰化市	石牌里左手坑	野溪	土石淤積影響保全對象
	花壇鄉	白沙坑溪	野溪	基腳淘空及河床淤積
	花壇鄉	長春村	野溪	基腳淘空及護岸損壞
	員林鎮	錦安坑	野溪	河道淤積嚴重
	員林鎮	待人坑	野溪	河道淤積嚴重
	員林鎮	埔姜林坑	野溪	河道淤積嚴重

資料來源：

1. 「卡孜基鳳凰颱風致災區域調查與分析」(逢甲大學營建及防災研究中心，2009)
2. 「彰化縣八卦山脈北區四鄉鎮市坡地排水規劃評估」(彰化縣政府，2009)
3. 本計畫整理

1. 水土保持局

烏溪、北港溪及八卦山西麓上游集水區整體調查規劃(2006)

大村及三家春集水區上游坡地水土保持規劃(2006)

2. 彰化縣政府

彰化縣八卦山脈南區四鄉鎮市坡地排水規劃評估(2007)

彰化縣八卦山脈北區四鄉鎮市坡地排水規劃評估(2009)

3. 水利署(水利規劃試驗所、第四河川局)

彰化北部地區綜合治水檢討規劃：洋子厝溪排水集水區規劃報告(2007)

彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)(2008)

「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區排舊濁水溪排水系統規劃報告(2008)

第3章 集水區現況調查與分析

3.1 崩塌裸露地調查與分析

3.1.1 崩塌地調查

本計畫崩塌地現況調查可分為二部分，一為集水區崩塌地資料蒐集，包括前期治理規劃崩塌地調查成果、崩塌地相關資料、空拍圖等，二為山坡地範圍內崩塌地現地調查，依據收集之資料由工程師赴現場進行各項調查，包括位置、大小、面積、崩失體積、坡度、坡向、鄰近植生覆蓋情形、海拔高度、崩塌近因及安定情形，並研擬改善對策，工作流程詳圖 3-1。茲將調查結果如后說明。

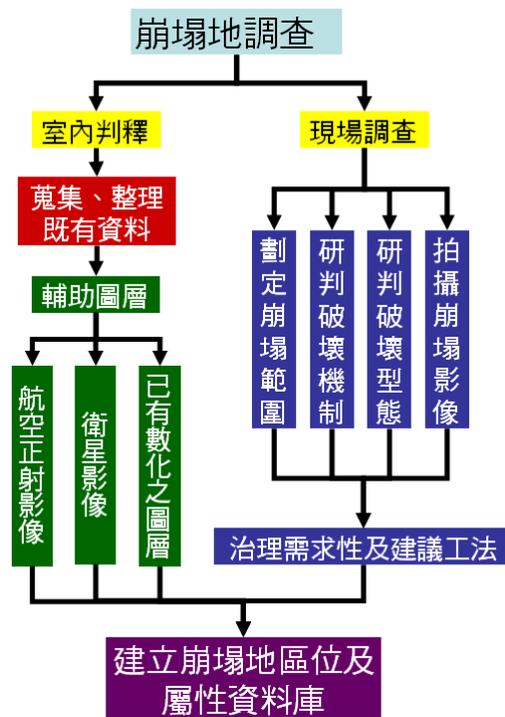


圖 3-1 崩塌地調查流程圖

根據水土保持局於 93 年 12 月所建立之資料得知，本計畫範圍內之舊有崩塌地計有 17 處，均分佈於山坡地範圍，總面積約 6.03 公頃；主要分佈於彰化市、花壇鄉、大村鄉、社頭鄉及二水鄉等鄉鎮市，以社頭鄉崩塌地 6 處為最高，崩塌面積約 2.05 公頃；計畫區內崩塌明細如表 3-1 所示。整體而言，計畫區崩塌地多已達植生復

育、裸露坡面業已有雜草生長；崩塌地危險等級屬 D 級者有 15 處，暫無危險性故暫不須予以整治；危險等級屬 B、C 者則各有 1 處。

此外，由於八卦山山脈地質、土壤以及地形之特性關係，其崩塌地可能分佈於陡峭之坡面、坡頂或是河岸兩旁之坡面，若純粹由正射影像加以判釋，可能有低估之可能性。故針對本集水區範圍內進行全面性之整體調查，調查是否有新增或是遺漏之崩塌地，今將現勘調查之新增崩塌地列如表 3-2 及圖 3-2 所示。

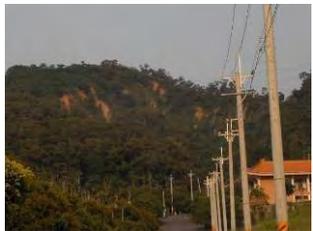
表 3-1 舊崩塌地資料表

排水系統	崩塌地編號	鄉鎮	村里	土地權屬	面積(ha)	Y	X	危險等級
洋仔厝	彰化縣 0001	彰化市	桃源里	山坡地	0.59	2661265	206456	B
	彰化縣 0004	花壇鄉	灣東村	山坡地	0.32	2659690	206516	D
	彰化縣 0005	花壇鄉	灣雅村	山坡地	0.26	2658505	207406	D
	彰化縣 0006	花壇鄉	長春村	山坡地	0.67	2656575	207281	C
	彰化縣 0007	花壇鄉	長春村	山坡地	0.56	2656890	208301	D
	彰化縣 0009	大村鄉	平和村	山坡地	0.389	2656045	208991	D
員林大排	彰化縣 0010	社頭鄉	協和村	山坡地	0.52	2647470	210746	D
	彰化縣 0011	社頭鄉	平和村	山坡地	0.231	2647020	211701	D
	彰化縣 0012	社頭鄉	湳雅村	山坡地	0.109	2647020	211701	D
	彰化縣 0013	社頭鄉	平和村	山坡地	0.231	2647020	211701	D
	彰化縣 0014	社頭鄉	泰安村	山坡地	0.59	2645835	211061	D
	彰化縣 0015	社頭鄉	清水村	林班地	0.37	2642880	211241	D
	彰化縣 0016	二水鄉	上豐村	林班地	0.48	2635255	211456	D
	彰化縣 0017	二水鄉	上豐村	林班地	0.19	2635860	211341	D
	彰化縣 0018	二水鄉	上豐村	林班地	0.17	2636085	211211	D
	彰化縣 0019	二水鄉	上豐村	林班地	0.21	2636325	211481	D
	彰化縣 0020	二水鄉	惠民村	林班地	0.14	2635040	212146	D
合計面積					6.03			

表 3-2 崩塌地現勘調查資料表

編號	崩塌地名稱	參考座標		危險等級	現況說明	現況照片
		X	Y			
1	崩 01 (139 縣道下邊坡)	205171	2661639	D	岩層為礫石及紅土組成，易受地震擾動、雨水入滲而造成垂直性裂隙之崩塌，複因緊臨 139 縣道下邊坡易受道路排水沖刷產生崩塌。	
2	崩 02 (139 縣道旁)	206450	2661252	B	該地層屬頭坑山層之礫石與砂岩夾層，加以緊臨 139 縣道下邊坡易受道路排水及雨水沖刷產生崩塌。	
3	崩 03 (烏仔坑上游)	208326	2656644	D	921 地震擾動土層、造成裂隙產生，而後續降雨入滲土體所造成之裂隙垂直崩塌。	
4	崩 04 (花壇鄉灣雅村臨八股坑)	207404	2658504	B	崩塌地乃因陡峭坡面所造成之坡面崩落，目前坡面植生茂密、復育情況良好。	
5	崩 05 (苦瓜寮坑上游)	207283	2660069	D	裸露坡面呈垂直峭壁，推論該崩塌地屬垂直性裂隙崩落所致。	
6	崩 06 (土地公溪)	204926	2659715	D	其岩層屬頭坑山層及其相當岩層；推論崩塌主因乃地勢陡峭所造成之邊坡崩塌。	

編號	崩塌地名稱	參考座標		危險等級	現況說明	現況照片
		X	Y			
7	崩 07(花壇鄉灣東村臨苦瓜寮坑)	207230	2659155	D	崩塌面位陵線上，推論為 921 地震與降雨作用所造成之峭壁垂直崩塌，今上方已可見植生生長。	
8	崩 08 (花壇鄉長春村鳥仔坑中上游)	207492	2656862	D	崩塌地上方為陡峭坡面造成坡面裸露，後續因坡面基腳擾動而造成上坡面二次崩塌，成垂直狀。	
9	崩 9 (花壇鄉長春村鳥仔坑中上游)	207426	2656797	D	崩塌地為砂岩夾雜礫石，因雨水於裂隙入滲所造成之垂直性崩塌，今坡面上方植生復育良好。	
10	崩 10 (花壇鄉長春村鳥仔坑中上游)	207244	2656518	D	崩塌地因地震作用、加以雨水入滲所造成之稜線垂直裂隙崩塌；目前已多為岩層裸露面、坡面上方植生良好。	
11	崩 11 (花壇鄉長春村)	208078	2656516	B	崩塌地位於陡峭坡面，加以岩層為礫石及砂土組成，遭雨水沖刷所造成坡面裸露。	
12	崩 12 (員林鎮大峰里阿寶坑高鐵旁)	209733	2651591	B	為 921 地震時所產生，歷經桃芝及敏督利颱風後崩塌面積逐漸擴大；地質屬頭料山層，以軟質砂岩為主，坡面表層不穩定。	
13	崩 13 (滴雅大坑源頭崩塌)	213048	2646501	A	地質不佳屬紅土台地堆積層易淘刷，且縣道 139 線道路排水經由路旁排水溝直接排往此處，以致造成溪流源頭持續沖刷，產生向源侵蝕。	

編號	崩場地名稱	參考座標		危險等級	現況說明	現況照片
		X	Y			
14	崩 14 (清水岩陡坡之崩塌)	210772	2642491	D	岩層為礫石及紅土組成，複因屬陡坡地形，易受地震擾動、雨水入滲而造成垂直性裂隙之崩塌。	
15	崩 15(復興坑陡坡之崩塌)	209645	2639267	D	岩層為礫石及紅土組成，複因屬陡坡地形，易受地震擾動、雨水入滲而造成垂直性裂隙之崩塌；今已有植生入侵。	
16	崩 16 (石頭坑大坑源頭之崩塌)	211627	2644906	D	岩層為礫石及紅土組成，複因屬陡坡地形，易受地震擾動、雨水入滲而造成垂直性裂隙之崩塌。	
17	崩 17 (農路開闢之崩塌地(麒麟巷))	210293	2650539	B	天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，故於豪雨過後，產生崩落土石。	
18	崩 18 (竹仔坑高鐵旁)	209761	2651274	D	岩層為礫石及紅土組成，複因屬陡坡地形，受地震擾動、雨水入滲而造成垂直性裂隙之崩塌。	
19	崩 19 (阿寶坑允山紀念休閒山莊旁)	209528	2651424	D	崩塌地因地震作用、加以雨水入滲所造成之稜線垂直裂隙崩塌；目前已多為岩層裸露面、坡面上方植生良好。	
20	崩 20 (錦安坑旁)	210062	2651959	D	崩塌地因地震作用、加以雨水入滲所造成之稜線垂直裂隙崩塌；目前已多為岩層裸露面、坡面上方植生良好。	

編號	崩場地名稱	參考座標		危險等級	現況說明	現況照片
		X	Y			
21	崩 21 (148 線 30K)	209678	2652434	B	天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，故於豪雨過後，產生崩落土石。	
22	崩 22 (農彰社 020 農路)	209921	2642547	B	天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，複因道路排水集中逕流淘刷坡腳，產生崩落土石。	
23	崩 23(復興坑達德商工停車場旁)	209382	2639352	D	河岸受洪流作用於未施保護措施處，水流逐漸將邊坡坡趾淘空，致使河岸邊坡崩塌。	
24	崩 24 (柴坑上游源頭崩塌)	210512	2652500	A	該地層頭坑山層之礫石與砂岩夾層，加以緊臨 148 縣道下邊坡受道路排水及雨水沖刷產生崩塌。	
25	崩 25 (炭坑上游)	207453	2655653	D	極端水文事件之瞬時降雨強度大，雨水作用降低岩層或土層的強度，在透水性較差的地層形成滑動破壞面，造成坡面沖蝕。	
26	崩 26 (獅頭坑左岸崩塌)	211140	2635168	C	河岸受洪流作用於轉彎處，水流逐漸將邊坡坡趾淘空，致使河岸邊坡崩塌。	
27	崩 27 (有水坑右岸農路上邊坡)	211023	2634626	B	天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，複因道路排水集中逕流淘刷坡腳，產生崩落土石。	

編號	崩塌地名稱	參考座標		危險等級	現況說明	現況照片
		X	Y			
28	崩 28 (番仔坑源頭崩塌)	211951	2643827	B	岩層為礫石及紅土組成，複因橫山步道之開闢及陡坡地形，易受地震擾動、雨水入滲而造成垂直性裂隙之崩塌。	
29	崩 29 (獅頭坑)	211456	2635255	D	由於現況已有植生自然入侵，複因機具不易抵達，故建議為避免再次擾動，擬以植生自然復育為主。	

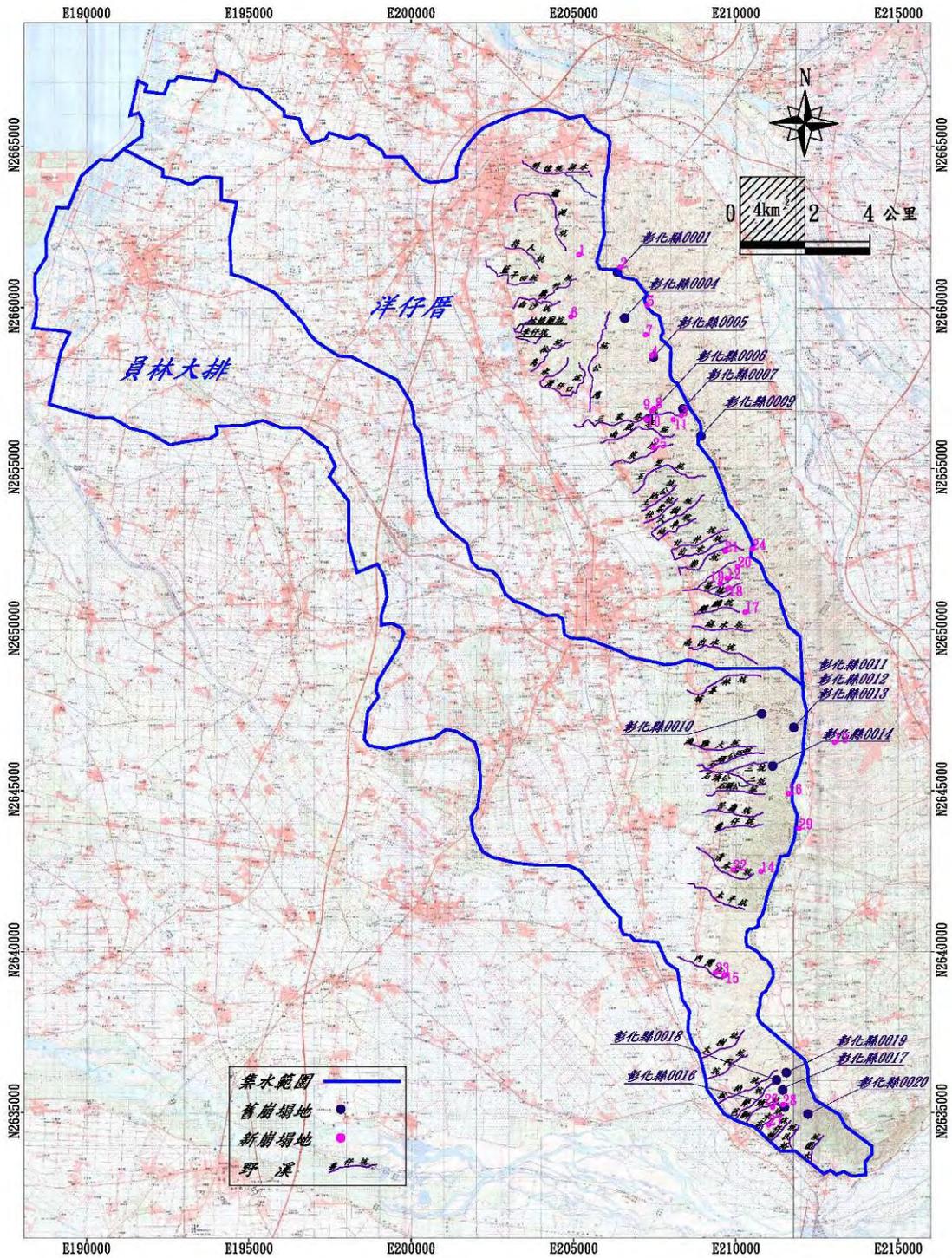


圖 3-2 崩塌地現勘調查位置圖

3.1.2 崩塌地問題分析

計畫區之崩塌地調查，經現場踏勘及比較先前崩塌地資料(九二一地震、桃芝颱風及七二水災後)後，得知本區崩塌地並不明顯且規模不大，僅零星幾處，無較大規模的土石崩塌；依現勘調查資料可歸納本計畫區崩塌情形可概略分為以下 4 種。

- 1.地質、地形因素：計畫區崩塌地多發生在上游八卦山紅土台地坡度較陡之區位，顯示坡度對崩塌的影響極為明顯，其地質屬頭嵙山層，質地疏鬆，抗蝕力較差，若經大雨沖刷及位處坡度較陡之地區，易導致崩塌。惟計畫集水區上游林相較為完整，此類型之崩塌屬零星分佈，主要是以成層剝蝕方式和小規模崩塌造成坡面的裸露。
- 2.農路之開闢：計畫區除了主要縣道 137 線(山腳路)及 139 線(大彰路)銜接各集水區外，尚有四通八達之小農路，直達集水區較上游之山區，由於天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，複因道路排水經由路旁排水溝集中逕流，故於豪雨過後，產生崩落土石，並隨著豪雨逕流進入溪流。
- 3.溪流淘刷：河岸受洪流作用於轉彎處或未施保護措施處，水流會逐漸將邊坡坡趾淘空，使河岸邊坡之坡度變陡，並且把侵蝕後的崩積土砂挾帶至下游地區，土砂淤積河道導致漫淹成災；另計畫集水區之農路大都沿著河道建設，此類型崩塌往往也導致計畫區路基之塌陷，造成交通中斷；八卦山台地逕流排入溪流，而形成源頭崩塌，亦屬本計畫區崩塌型態之一。
- 4.極端水文事件：近年來全球氣候變遷，極端水文事件頻傳，718 水災時瞬時降雨強度大，雨水作用降低岩層或土層的強度，甚至在透水性較差的地層形成滑動破壞面，故造成區內相當程度之坡面沖蝕。

3.2 土石流潛勢溪流調查與分析

3.2.1 現場調查

土石流潛勢溪流係指溪床坡度大於大於十度以上且該點以上之集水面積大於三公頃者，則應視為土石流潛在地點，另如溪流下游出口或溢流點處有住戶三戶以上或有重要橋梁、道路需保護者，亦需列為調查範圍，調查時應依現地各項特徵，將危險度區分為「高」、「中」、「低」等三等級。

本規劃將依據農委會水土保持局所劃定之「土石流潛勢溪流」資料，與計畫集水區套疊後，得知區內之土石流潛勢溪流計有 5 條，由北而南依序分別為編號彰縣 DF007、彰縣 DF006、彰縣 DF001、彰縣 DF002 及彰縣 DF003 等 5 條，其分佈位置皆位於員林大排排水系統上游集水區範圍內，詳圖 3-3 所示，詳細資料詳表 3-3。茲將現勘調查結果如下述說明。

表 3-3 土石流潛勢溪流資料表

土石流編號	野溪名稱或地名	保全人口	主流長度 (m)	面積 (ha)	面積 (坡度>15%)	座 標	
						X	Y
彰縣 DF007	芋仔坑	無住戶	1657	66	19	210016	2643032
彰縣 DF006	尖山坑	5 戶以上	1589	78	20	209088	2640808
彰縣 DF001	小柳坑	5 戶以上	1834.1	26	30	212497	2633450
彰縣 DF002	大柳坑	1~4 戶	1257	72	18	212220	2633656
彰縣 DF003	頭條坑	5 戶以上	1397	55	12	213156	2633201
土石流編號	縣市	鄉鎮	村里	警戒等級	溪流潛勢	保全危害度	災害類型
彰縣 DF007	彰化縣	社頭鄉	清水村	持續觀察	低	低	溪流型
彰縣 DF006	彰化縣	田中鎮	平和里	低	中	低	溪流型
彰縣 DF001	彰化縣	二水鄉	大園村	-	中	低	溪流型
彰縣 DF002	彰化縣	二水鄉	大園村	-	中	低	溪流型
彰縣 DF003	彰化縣	二水鄉	源泉村	-	中	低	溪流型

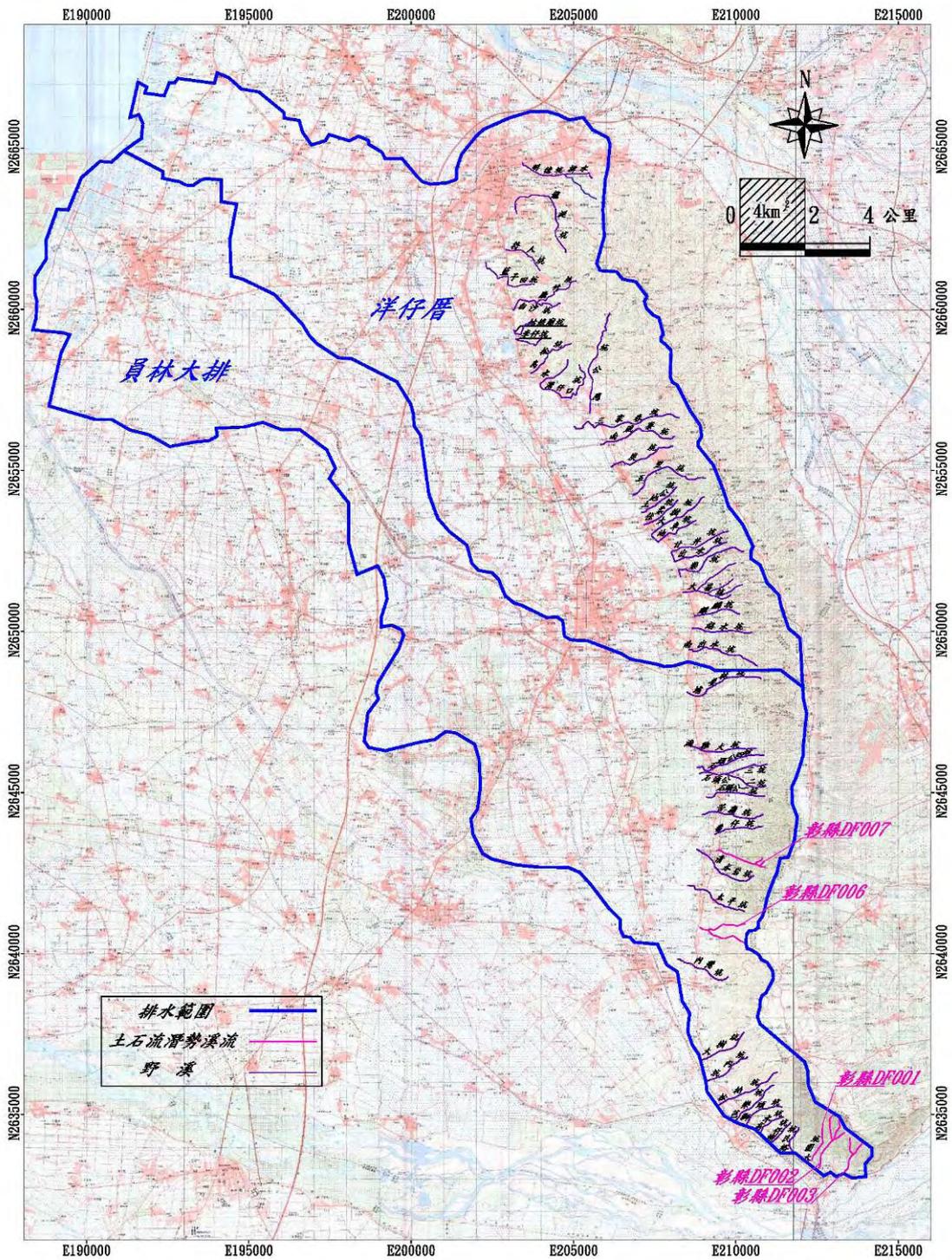
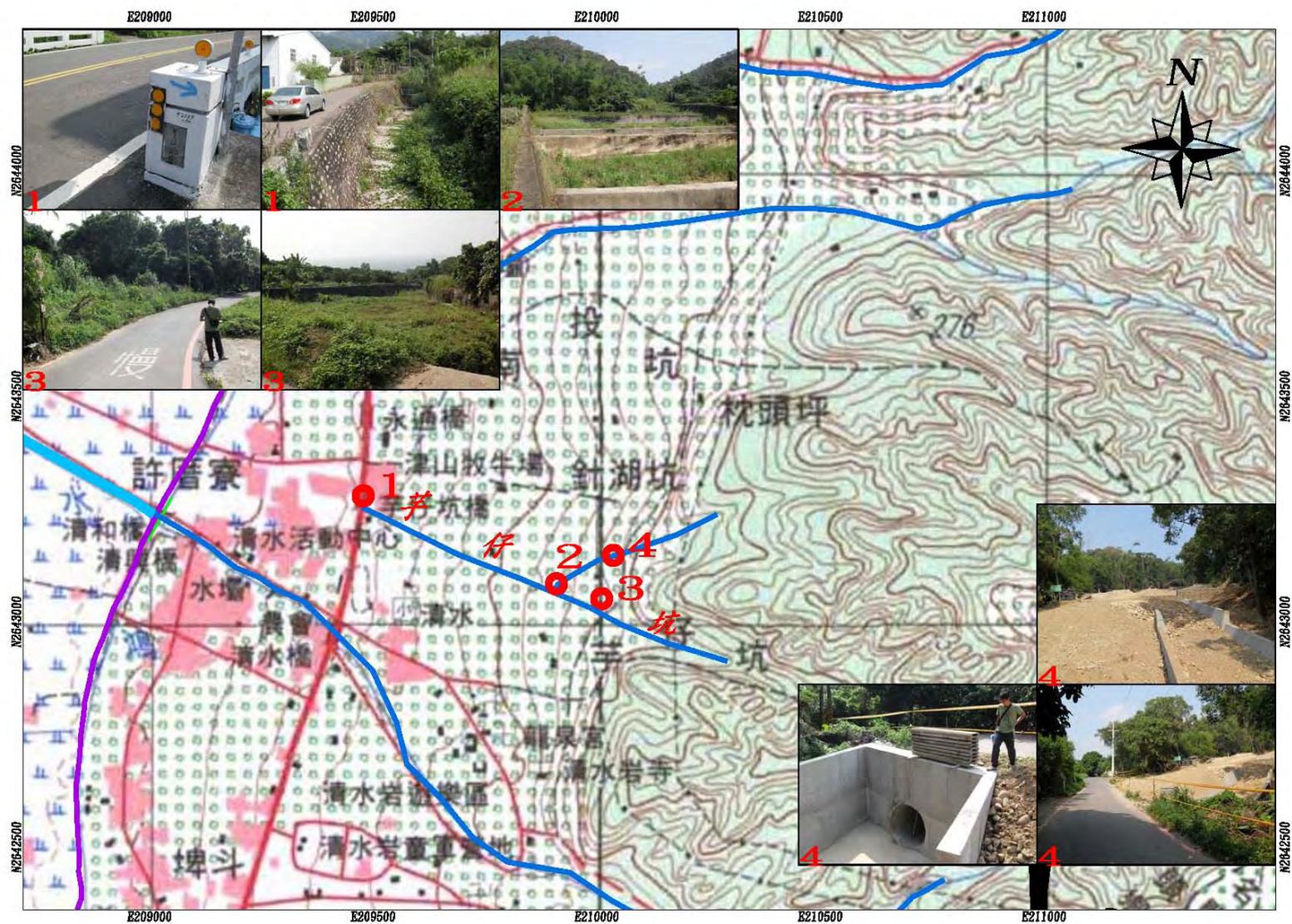


圖 3-3 土石流潛勢溪流分佈圖

1. 彰縣 DF007 土石流潛勢溪流(芋仔坑)

芋仔坑與 137 線交界於芋仔坑橋，為編號彰縣 DF007 之土石流潛勢溪流，危險度等級為「低」，保全對象為下游之社頭鄉清水村及 137 線，溪流現況已渠化。芋仔坑橋與 137 線銜接為河川界點(照片 1)，溪流全長約 1,657 公尺，斷面渠寬 4.84 公尺、高約 1.83 公尺，芋仔坑橋之上游面有設置既有護岸、固床工、潛壩，芋仔坑橋下游渠段緊臨房舍，上游匯流處則設有連續潛壩攔蓄土砂(照片 2)，現況尚稱穩定，且已發揮其攔阻土砂之效用，惟壩體庫容已呈淤滿狀態，若遇極端水文事件上游土砂下移，恐有危害下游地區安全之虞，為確保其攔阻泥砂之功效，應將淤積之土砂予以清除；於農彰社 014 通過彰縣 DF007 上游(照片 3)，農彰社 014 為過水路面，主溪流下游面土砂淤積嚴重及植生覆蓋茂密，右護岸部分基礎淘刷，右支流林務局已進行整治工程中，利用涵管銜接至彰縣 DF007(照片 4)。



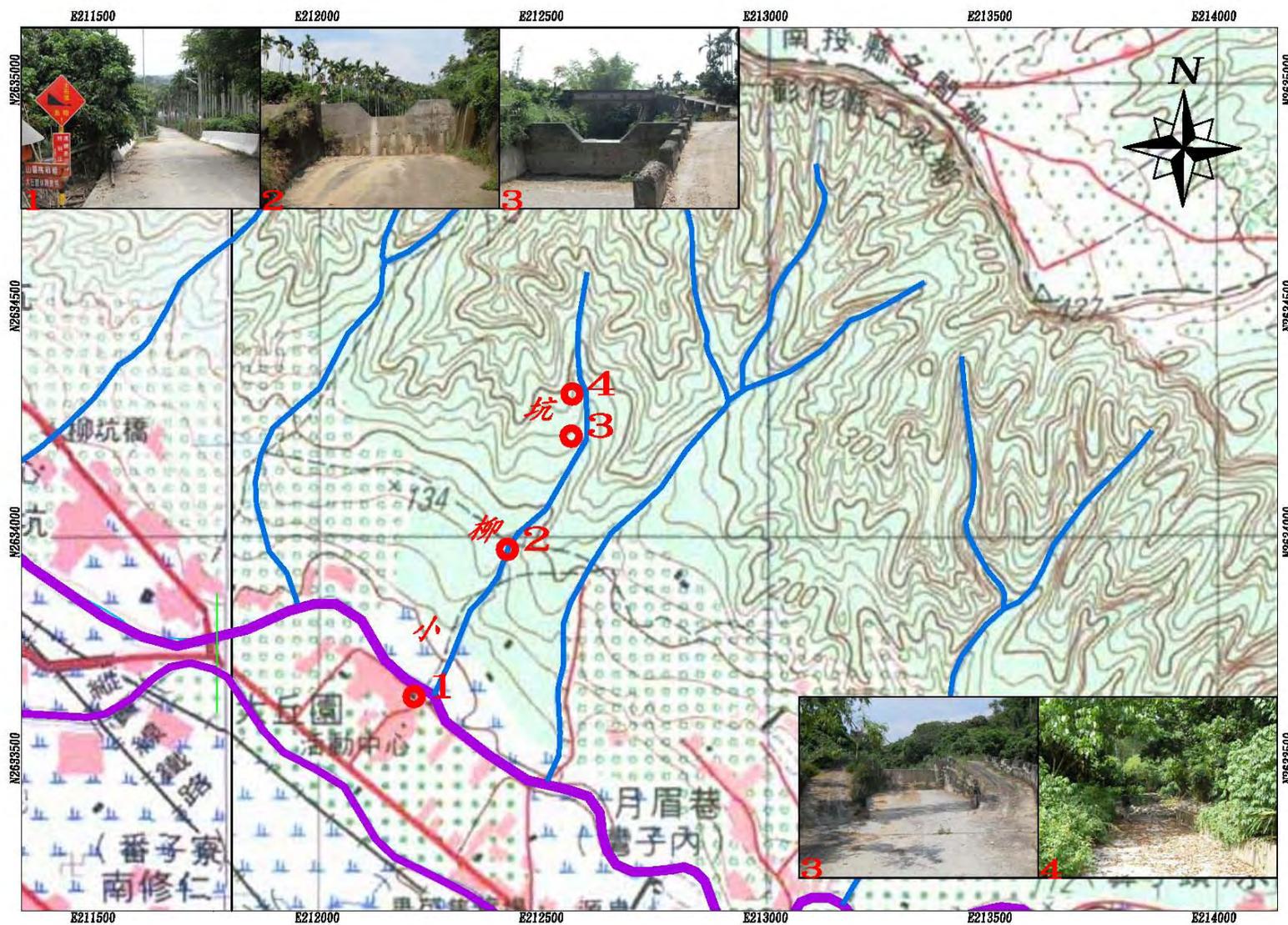
2. 彰縣 DF006 土石流潛勢溪流(尖山坑)

本溪流下游與 137 線交接處為田中鎮平和里東興社區，危險等級為「低」，保全對象為下方之東興社區、137 線及東和國小。彰縣 DF006 與 137 線(25.5K)銜接(照片 1)，下游與農路共線，採溝兼道使用，為共線之道路未設置排水溝；上游面已設置混凝土護岸、潛壩、滯洪沉砂設施，於上游左右兩支流匯流處已設施滯洪沉砂(照片 2)，土砂淤積及植生已為覆蓋；於達雲橋上下游面已設施系列潛壩、固床工(照片 3)；尖山一號橋上下游面已設施系列潛壩、固床工，部分土砂淤積(照片 4)。整體而言，惟共線之道路未設置排水溝，若遇豪雨則形成過水路面，為避免影響交通及危害下游地區安全，其上游現況有設置滯洪沉砂設施，攔蓄土砂、遲滯洪水。



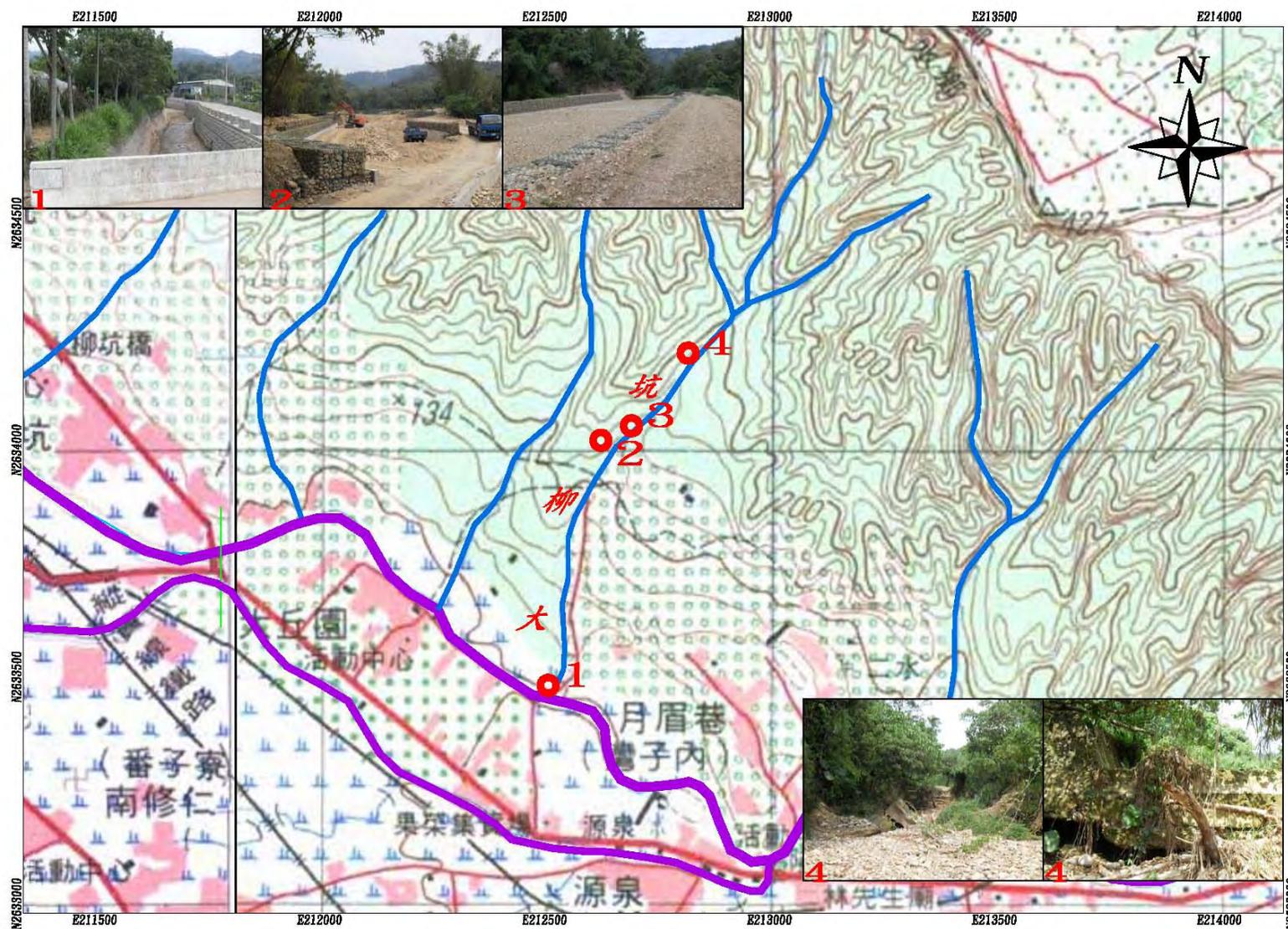
3. 彰縣 DF001 土石流潛勢溪流(小柳坑)

本溪流危險級為「中」，保全對象為下游之住宅、152 線及大丘園活動中心，依據蒐集之資料得知曾於民國 75 年韋恩颱風發生災害，經詢問當地居民、村里長後，於近年未有災害發生。河寬約 3m，溪流現況下游為水路共用(照片 1)，上游已設施滯洪壩，壩體後方無土砂淤積(照片 2~3)；治理終點已系列式固床工，構造物後方有部份不安定土砂淤積(照片 4)。



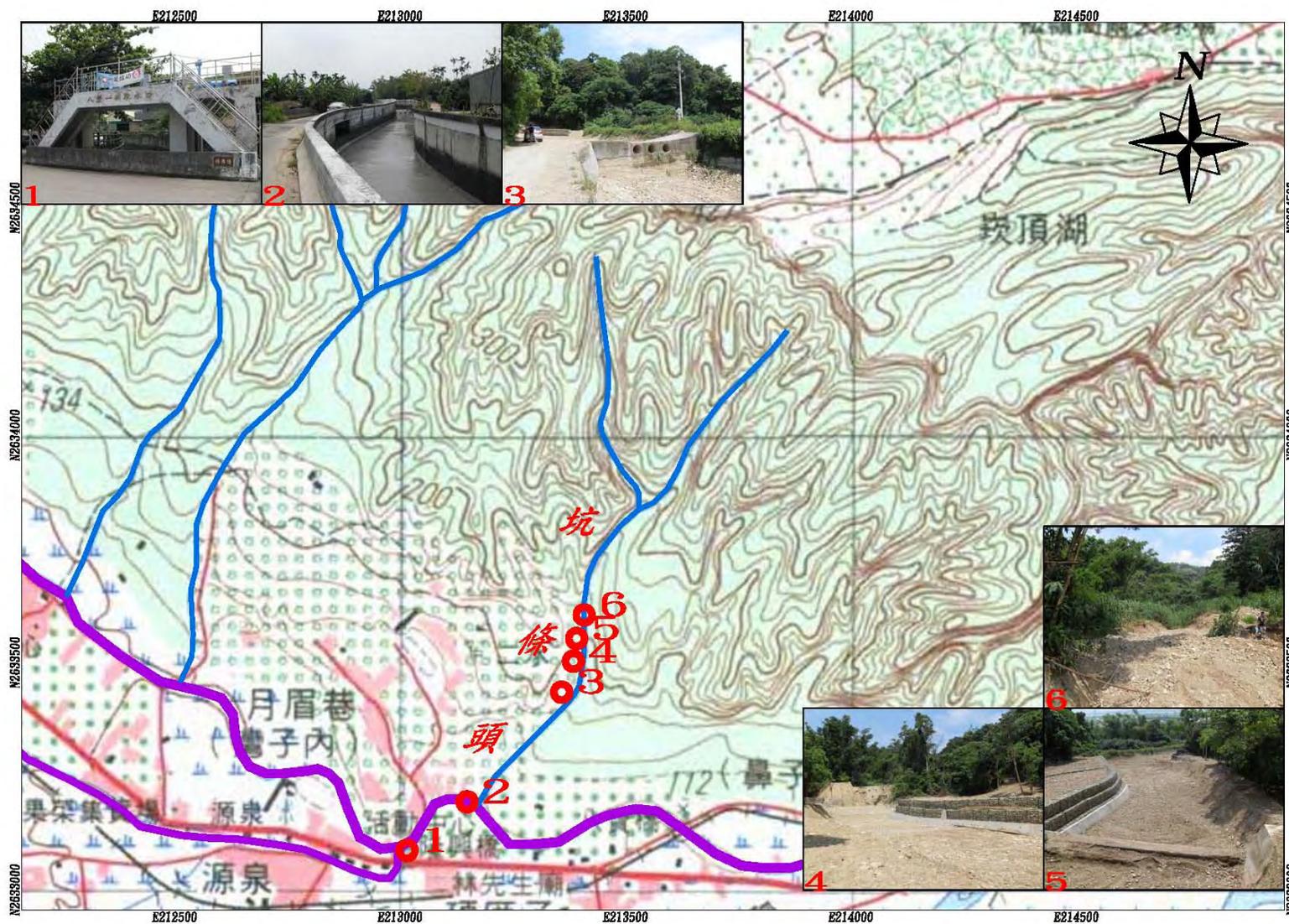
4. 彰縣 DF002 土石流潛勢溪流(大柳坑)

本溪流以大園橋為河川界點，危險等級為「中」，曾於民國 75 年之韋恩颱風發生災害，經詢問當地居民、村里長後得知，近年未有災害發生；其溪水直接排入八堡一圳。河寬約 5m，大園橋下箱涵溢流斷面為寬約 5m*高約 1.5m，上游面整治工程內容為景觀模板護岸、混凝土格框砌石護岸、系列式固床工、潛壩及板橋興建等(照片 1)。過水路面上游面有林務局興建整治工程，兩岸設施石籠護岸及固床工(照片 2~3)；施工終點潛壩局部基礎淘刷，下游面消能塊破裂，後方大量不安定土砂未清除(照片 4)。整體而言，溪流現況淤積土砂，防砂壩已呈淤滿情形，上游之過水路面目前由南投林區管理處正進行「八卦山保安林地水患治理第二期整治工程」。另於八堡一圳出水口下游約 100m 處有護岸損壞情形發生。



5. 彰縣 DF003 土石流潛勢溪流(頭條坑)

本溪流下游與八堡一圳銜接(照面 1~2)，並以其出水口(箱涵)為河川界點，溪流危險等級為「中」，保全對象為福龍別墅及八堡圳旁之農路。河寬約 6m，興隆橋下溢流斷面為寬約 6m、高約 1.5m；上游已設施系列式固床工、混凝土砌石潛壩、防砂壩及過水路面(照片 3)，防砂壩有效壩高約 5m，壩寬約 15m，上游構造物後方淤積土砂已清淤，潛壩表面部分受損；防砂壩下游處有林務局興建整治工程，兩岸施設石籠護岸及系列式固床工已完成(照片 4~6)。整體而言，水土保持局於本溪流有整治工程施作，其內容為舊有護岸銜接延伸、系列固床工興建等，溪流現況土砂淤積嚴重，建議應清除淤積土砂，以避免豪大雨時，影響通水斷面而發生溢淹之情形。



3.2.2 問題分析

經現場踏勘調查得知，區內土石流潛勢溪流主要有下列二大問題：

1. 下游與區排銜接之問題：

計畫區部份溪流採溝兼道型式使用，其中編號彰縣 DF006、彰縣 DF002 土石流潛勢溪流，下游出口即與農路共線，並與山腳路直接銜接，豪大雨過後上游之土砂，經由輸送運移至區域排水銜接處，大量土砂伴隨逕流衝出至路面上，溢淹山腳路附近民宅，並造成山腳路道路積水，影響交通。

2. 上游土砂淤積之問題：

經現勘調查結果得知，計畫區歷經多次颱風及豪雨，區內河道淤積大量土砂，且防砂壩多呈淤滿狀態，若雨季前未清淤，無法保持空庫狀態，以容納下一次帶來之土砂，上游崩塌土砂恐將直接挾帶至下游地區，造成下游土砂災害。

3.3 野溪調查與分析

3.3.1 現場調查

由於本規劃為洋仔厝、舊濁水及員林大排區域排水之上游集水區治理規劃，為瞭解上游坡地排水與下游區排之關係，及統一野溪名稱以防日後與水利及其他單位有名稱上之誤解，故調查野溪之劃分及名稱，將依據彰化縣政府及經濟部水利署水利規劃試驗所之資料來命名，茲將所劃分之野溪列於下表 3-4 所示。自北而南依序為明德坑、龍涎坑、待人坑、藍子田坑、白沙坑及姑娘廟坑等共計 69 條野溪，各分佈在洋仔厝及員林上游集水區內，最後皆注入區域排水系統，各野溪分佈位置詳圖 3-4~3-5 所示，本區溪流大多已經渠化，並與區域排水相連接，其中部份渠段採溝兼道型式共線。茲將計畫區內各野溪現況調查結果及照片，依分佈位置由北而南說明如下。

表 3-4 野溪與下游區域排水關係一覽表

編號	野溪名稱		下游銜接之排水		備註
	彰化縣政府	水利規劃試驗所	分線排水	支線排水	
1	羅漢坑	-	東西二圳	西門大排水	
2	明德坑	明德坑			
3	北勢坑(南勢坑)	龍涎坑	南郭坑排水	大埔截水溝	
4	待人坑	待人坑	-		
5	藍子田坑	藍子田坑	-		
6	土地公溪	白沙坑	白沙坑排水		
7	夕泉坑	姑娘廟坑	姑娘廟坑排水	花壇排水	
8	姑娘媽坑	李仔坑	李子坑排水		
9	橋仔頭坑	烏松坑	埤底排水		
10	-	水坑	-		
11	灣子口坑	灣仔口坑	-	石筍排水	
12	姜子寮坑	有應公坑	三家春排水		
13	苦瓜寮坑				
14	八股坑				
15	秀水坑				
16	番仔田坑				
17	古井坑				

編號	野溪名稱		下游銜接之排水		備註		
	彰化縣政府	水利規劃試驗所	分線排水	支線排水			
18	有應公坑						
19	福德坑	-					
20	鳥仔坑	三家春坑					
21	南方寮坑	南方寮坑	犁頭厝排水				
22	炭坑	炭坑					
23	砂龍坑	-					
24	五里坑	五里坑					
25	竹仔坑	-					
26	土地公坑	土地公坑					
27	佳柔坑	佳柔坑					
28	大樹坑	大樹坑					
29	油車坑	油車坑			舊東山排水		無銜接區排， 水路共用
30	甘井坑	甘井坑			新東山排水		
31	出水坑	出水坑					
32	柴坑	柴坑					
33	篋麻坑	-		無銜接區排， 水路共用			
34	錦安坑	大崙坑	新東山排水	石筍排水			
35	阿寶坑						
36	竹仔坑						
37	井仔坑						
38	大崙坑						
39	麒麟坑	麒麟坑	鎮興排水				
40	湖水坑	湖水坑	振興排水				
41	待人坑	-					
42	-	南出水坑					
43	埔姜林坑	埔姜林坑	-	柴頭井排水			
44	滴水坑	-			無銜接區排， 水路共用		
45	滴雅大坑	滴雅大坑	-	滴雅坑排水	水路共用		
46	石頭公四坑	石頭公四坑	-	鴻門圳	水路共用		
47	石頭公三坑	石頭公三坑	石頭公排水	許厝寮排水			
48	石頭公二坑	石頭公二坑				水路共用	
49	石頭公大坑	石頭公一坑	-	鴻門圳			

編號	野溪名稱		下游銜接之排水		備註	
	彰化縣政府	水利規劃試驗所	分線排水	支線排水		
50	水源坑	苦嶺坑	鴻門圳	許厝寮排水		
51	番仔坑	番仔坑				
52	芋仔坑	-			無銜接區排 彰縣 DF007 土石流	
53	清水岩坑	清水岩坑	清水岩排水	舊社排水		
54	太平坑	太平坑	太平坑排水			
55	尖山坑	-			無銜接區排， 水路共用， 彰縣 DF006 土石流	
56	普興坑	-			無銜接區排， 水路共用	
57	復興坑	內灣坑	大高圳	舊社排水		
58	香山坑	-			無銜接區排， 水路共用	
59	大樹坑	大樹坑	-	八堡一圳		
60	坑內坑	坑內坑	-			
61	廟前坑	松柏坑	-			
62	拔仔坑	芭樂坑	-			
63	獅子頭坑	獅頭坑	-			
64	有水坑	有水坑	-			
65	柳仔坑	柳仔坑	-			
66	大園坑	裕民坑	-			
67	小柳坑	-	-			彰縣 DF001 土石流
68	大柳坑	大園坑	-			彰縣 DF002 土石流
69	頭條坑	-	-			彰縣 DF003 土石流



圖 3-4 洋仔厝上游山坡地排水與下游區排關係位置圖



圖 3-5 員林大排上游山坡地排水與下游區排關係位置圖

1. 羅漢坑

匯入東西二圳分線排水為河川界點，並與東西二圳交會；於福興橋以地下箱涵式匯入東西二圳(照片 1)，溪流全長約 1,700 公尺，斷面渠寬約 3.1 公尺、高約 1.6 公尺、坡度約 1.53%，橋之上游面銜接至溪流，溪流現況已有混凝土護岸及沉砂池等設施；自沉砂池(照片 2)起，往上游銜接至溪流是以地下箱涵暗渠方式銜；羅漢坑橋之上、下游面之構造物則以混凝土砌石護岸為主(照片 3)，斷面渠寬約 2 公尺、高約 1.7 公尺，河道植生覆蓋茂密。經現勘調查得知，羅漢坑下游-彰化市中庄、復興及和調里一帶北側，因地勢較低，每逢豪大雨即發生積水不退現象，故南投分局於羅漢坑橋之溪段，規劃設置滯洪壩等設施以調節洪峰降低下游淹水之機率，今因用地問題致工程無法進行。

2. 明德坑

明德坑係以匯入東西二圳為河川界點，與台 1 線(中山路)於第三牛稠橋交會(照片 1)，溪流全長約 2,800 公尺，斷面渠寬約 4.9 公尺、高約 1.3 公尺、坡度約 1.3%，溪流沿路緊臨住家且多為地下化箱涵型式，屬市區排水，既有治理構造物主要以混凝土護岸為主，部份渠段為不影響通水斷面；於明德醫院旁採懸臂式護岸兼道路使用(照片 2)，斷面渠寬約 3 公尺、高約 3.6 公尺；本溪流通過彰師大校區(照片 3)，則採封頂型式，斷面渠寬約 2.4 公尺、高約 2 公尺。由現勘結果得知排洪情況良好，且均滿足重現期距 50 年不溢堤之保護標準，並經訪問當地居民得知明德坑並無淹水之虞。

3. 龍涎坑

龍涎坑於南郭國小附近排入大埔截水溝，匯流處為河川界點，溪流全長約 2,900 公尺；於南郭路一段交會於南郭橋(照片 1)，橋之上游面已有固床工及護岸等治理設施，其河床兩側

堆置石塊植生，營造生態水池，以達到生態景觀之效；與公園路一段交會於景觀橋(照面 2)，斷面渠寬約 6.9 公尺、高約 1 公尺、坡度 0.86%，橋之上下游面營造生態水池，護岸以砌石護岸為主，溪流生態植生復育良好；於桃源橋正在進行路橋重新興建工程(照片 3)，橋之上下游面生態復育良好；與公園路二段 132 巷交會於無名橋(照片 4)，橋之上下游面已設施混凝土護岸工程為主，河道現況良好。經蒐集相關資料得知，於龍涎北路 133 號附近因位於河道轉彎處，水流漸緩復因上游泥砂淤積，阻塞排洪斷面而造成淹水，故建議定期配合辦理排水路清淤，以維持通水斷面之暢通。

4. 待人坑

待人坑發源於彰化市西部延和里與花壇鄉交界之彰化高爾夫球場北側，於本計畫係以匯入大埔截水溝之無名橋下雙孔箱涵為河川界點(照片 1)，溪流長約 1,400 公尺。於匯流處向下游約 100 公尺為大埔路(137 線)與大埔截水溝交會之第三大埔橋，現況構造物以混凝土護岸及固床工為主；於東大埔橋支流匯入部分河道植生覆蓋(照片 2)；於福蘭橋(照片 3)至治理終點-明興高爾夫練習場旁(照片 4)，其上下游面植生覆蓋茂密，橋之斷面渠寬約 5 公尺、高約 1.8 公尺、坡度 0.72%。整體溪流現況良好，且滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準。

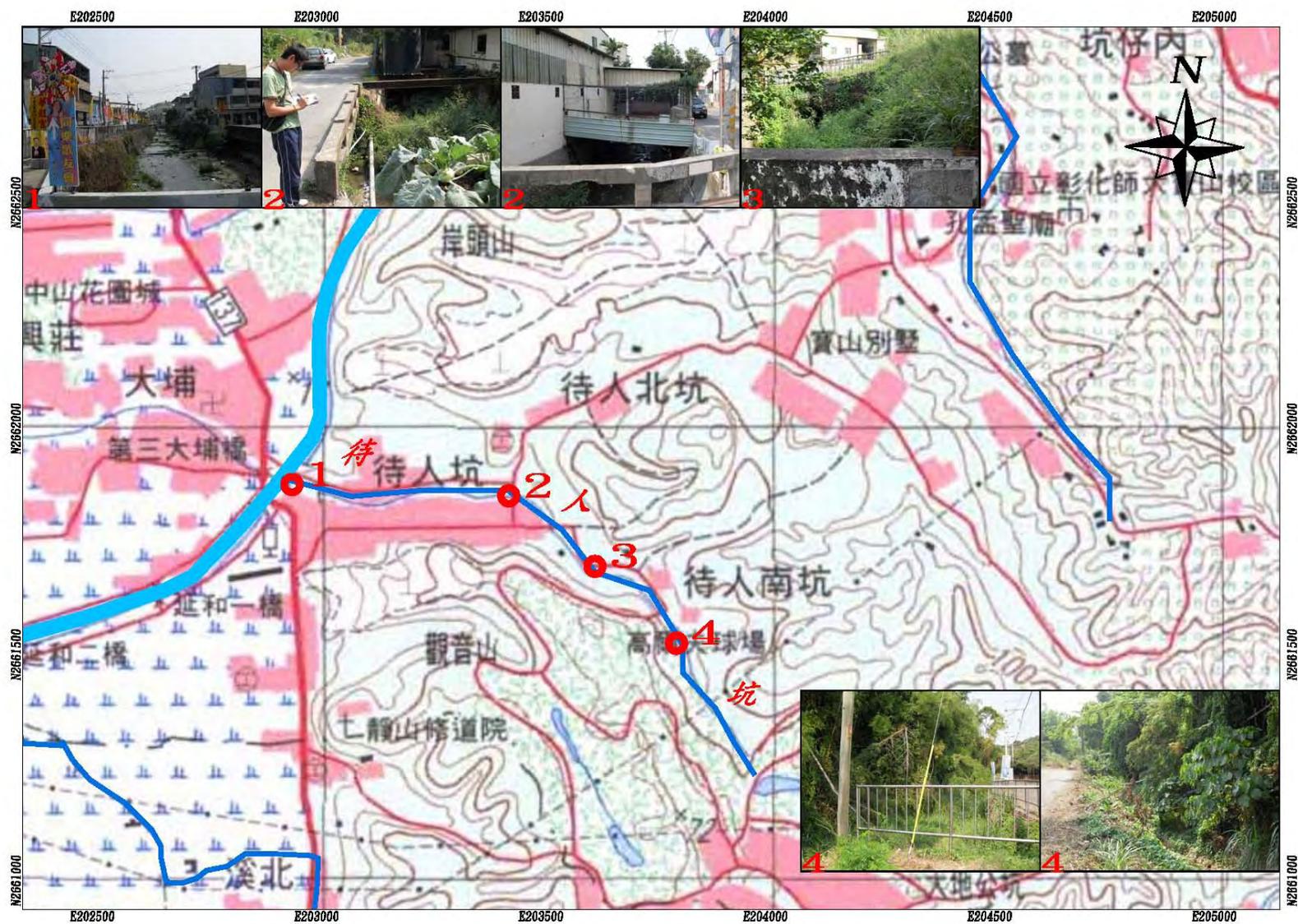
5. 藍子田坑

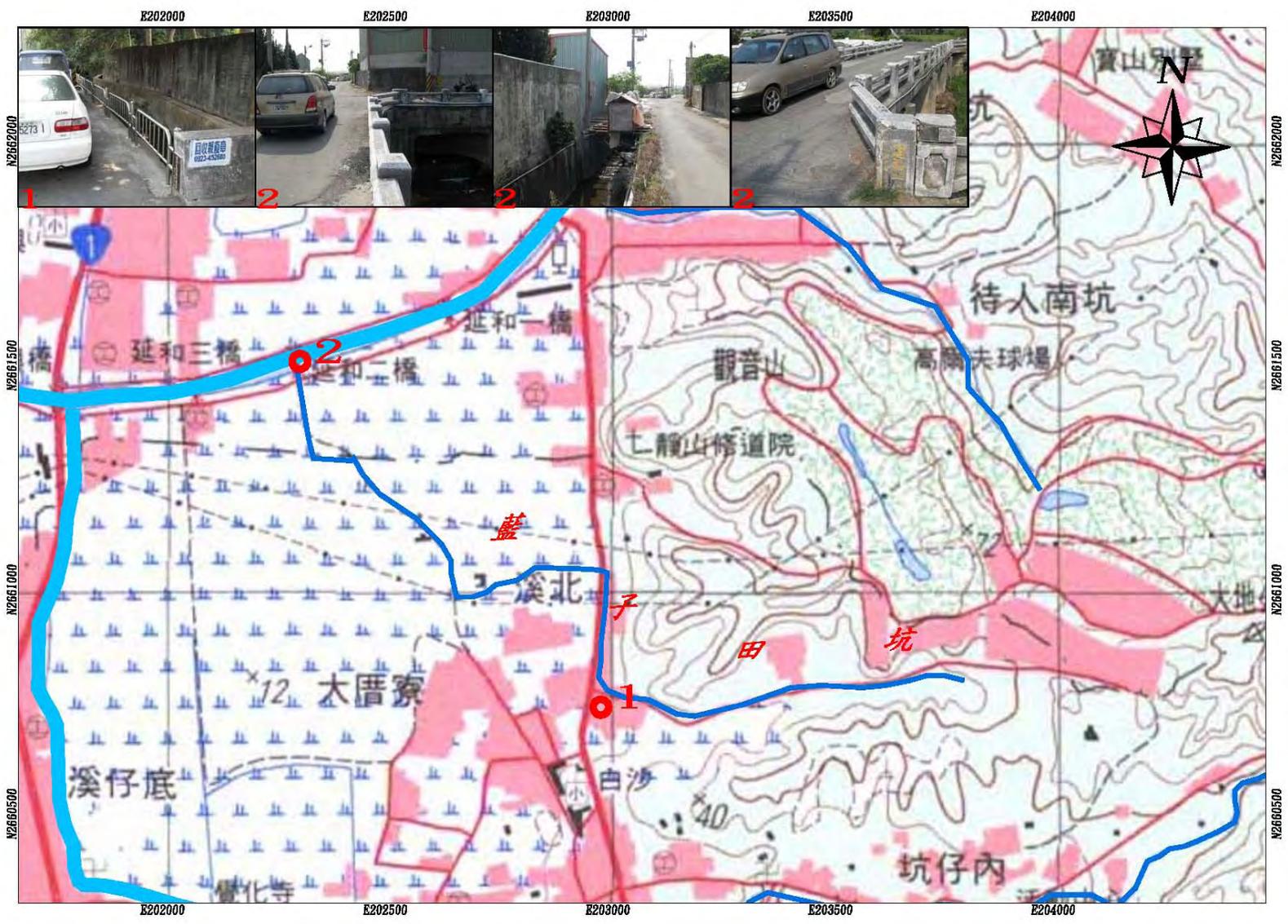
藍子田坑係與 137 線交會口-白沙國小大門左前方巷道內之無名橋為起點，溪流全長約 380 公尺，藍仔田坑以箱涵型式於延和一橋出口(照片 2)，匯入大埔截水溝。其中位於百沙藍仔田坑護岸(照片 1)之渠寬約 1.46 公尺、高約 1.4 公尺、坡度 1.37%，渠段上游面左岸未設置護岸造成邊坡崩塌，今崩塌土堆已雜草叢生，豪雨期間將影響通水斷面，建議應清除淤積土砂，以維持渠道之暢通。











6. 土地公溪(白沙坑)

白沙坑於本規劃係以匯入白沙坑排水為起點，並與 137 縣道交會於白沙坑橋(照片 1)，白沙坑橋之上游面既有設施系列固床工及混凝土護岸等工程為主，溪流全長約 2,900 公尺、支流長約 1800 公尺。於仁愛橋上游面進行基礎補強工程(照片 2)，渠寬約 4.2 公尺、高約 3 公尺、坡度 0.88%，河道現況良好；於格林高爾夫球練習場旁支流交匯處(照片 3)，河道採用系列潛壩、固床工及混凝土砌石護岸等工程；支流於大嶺一號橋之虎山巖牌樓旁以箱涵式匯入土地公溪(照片 4)，河道現況良好；於臥林二橋之上、下游面已設施混凝土砌石護岸(照片 5)，可通往大嶺巷登山步道(照片 6)。於廳竹橋(照片 7)至色空橋(照片 8)上、下游面已設施混凝土砌石護岸等工程為主，色空橋之斷面渠寬約 8.7 公尺、高約 2.3 公尺、坡度 0.88% 河道部分植生覆蓋，現況良好；於無名橋有一支流匯入(照片 9)，溪流旁設有吊掛機械設施，河道現況良好無災害發生。整體而言，土地公溪排水情況良好，經詢問當地居民瞭解並無淹水情況。

7. 夕泉坑(姑娘廟坑)

姑娘廟坑下游銜接姑娘廟坑排水，並與花壇排水相為銜接，本規劃係以 137 線相接之夕泉橋為河川界點(照片 1)，溪流全長約 850 公尺，夕泉橋渠段兩岸為混凝土砌石護岸等工程為主，河道土砂淤積已清淤完成。於仁和橋之上、下河道現況良好(照片 2)，寬約 3.94 公尺、高約 1.6 公尺，坡度 0.65%。惟夕泉橋下游屬當地社區排水溝，多流經住家房舍，詢問當地居民得知該處有淹水之災害發生；經調查得知下游渠段乃因斷面較狹窄，導致洪水未能急時宣洩且緊鄰竹林導致排水路淤積所致；上游位於竹林群，屬天然溪流，整體而言，姑娘廟坑全線土石與雜草淤積排水路情況不嚴重。

8. 姑娘媽坑(李仔坑)

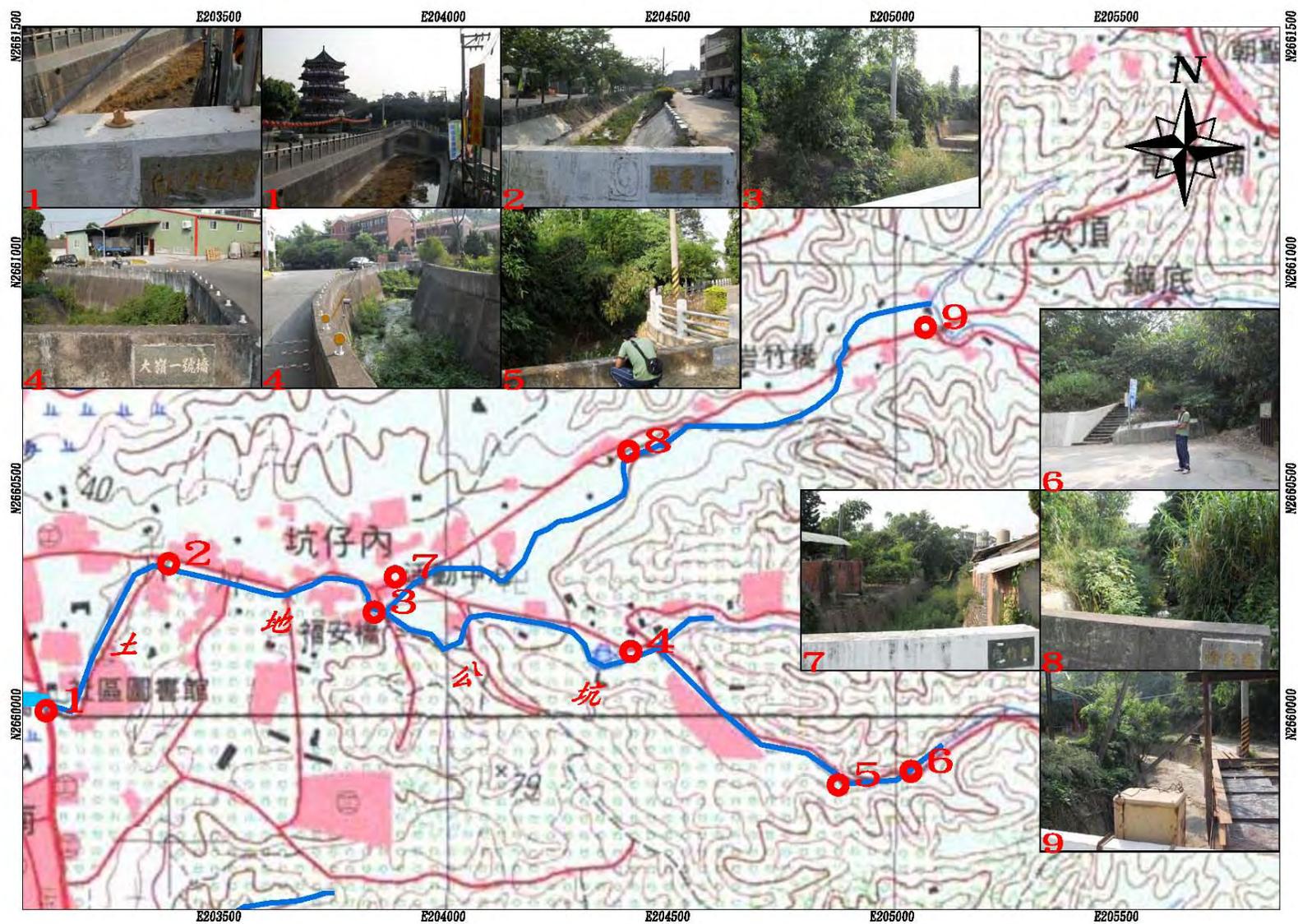
李仔坑於本規劃係以匯入李仔坑排水為河川界點，並與 137 縣道交會於魚苗橋(照片 1)，溪流全長約 1,200 公尺，斷面渠寬 5.1 公尺、高約 1.6 公尺、坡度約 0.65%。於魚苗橋之上游面既有設施跌水工及混凝土護岸工程為主；於無名橋之上游面植生覆蓋茂密(照片 2)，斷面渠寬 2 公尺、高約 3 公尺下游面溪流現況良好。上述區段均滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準，該結果符合訪問當地居民姑娘媽坑無淹水事實，整體而言，李仔坑全線兩岸均已施作護岸工程，無土石崩落及排水路與道路共用問題。

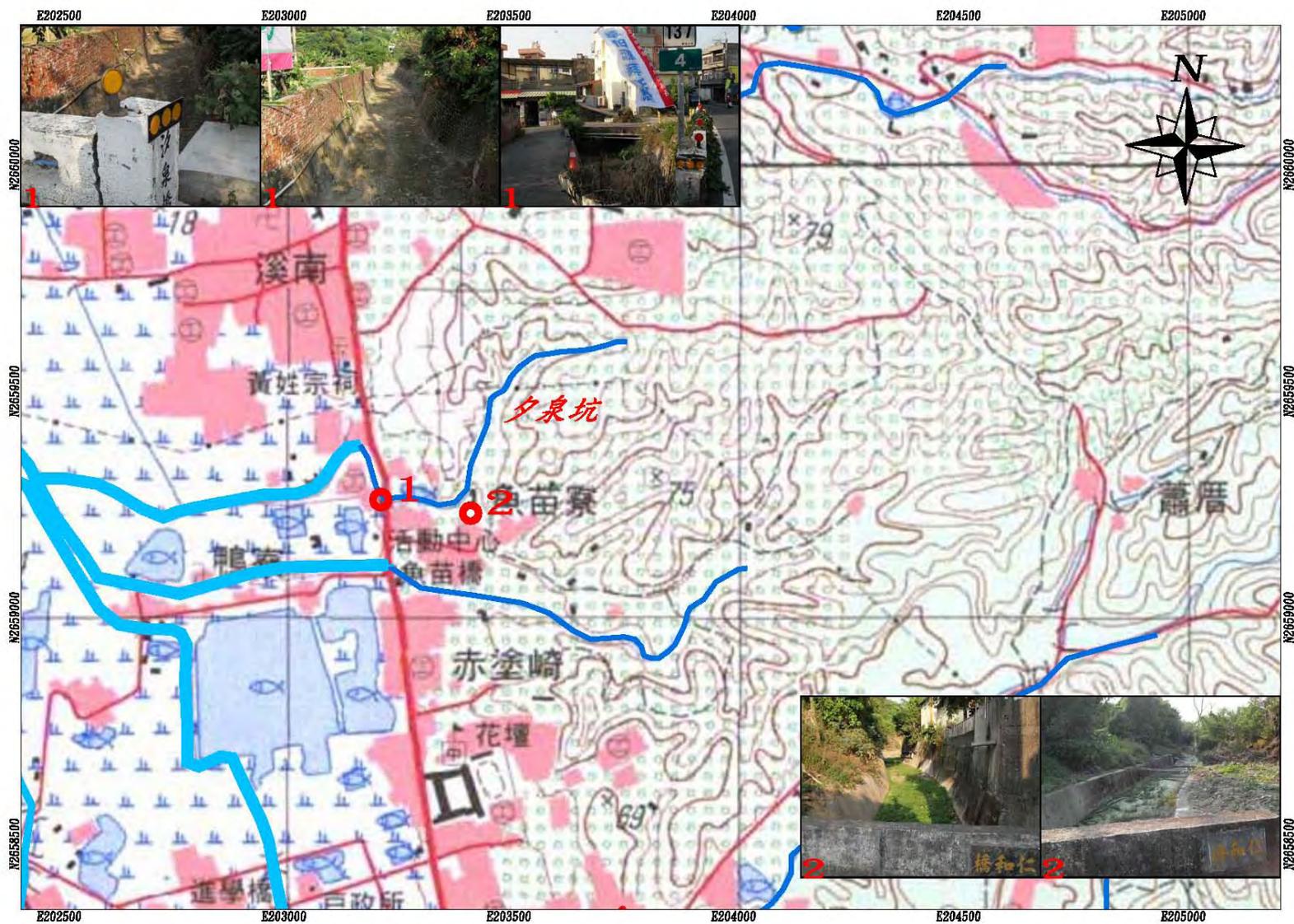
9. 橋仔頭坑(烏松坑)

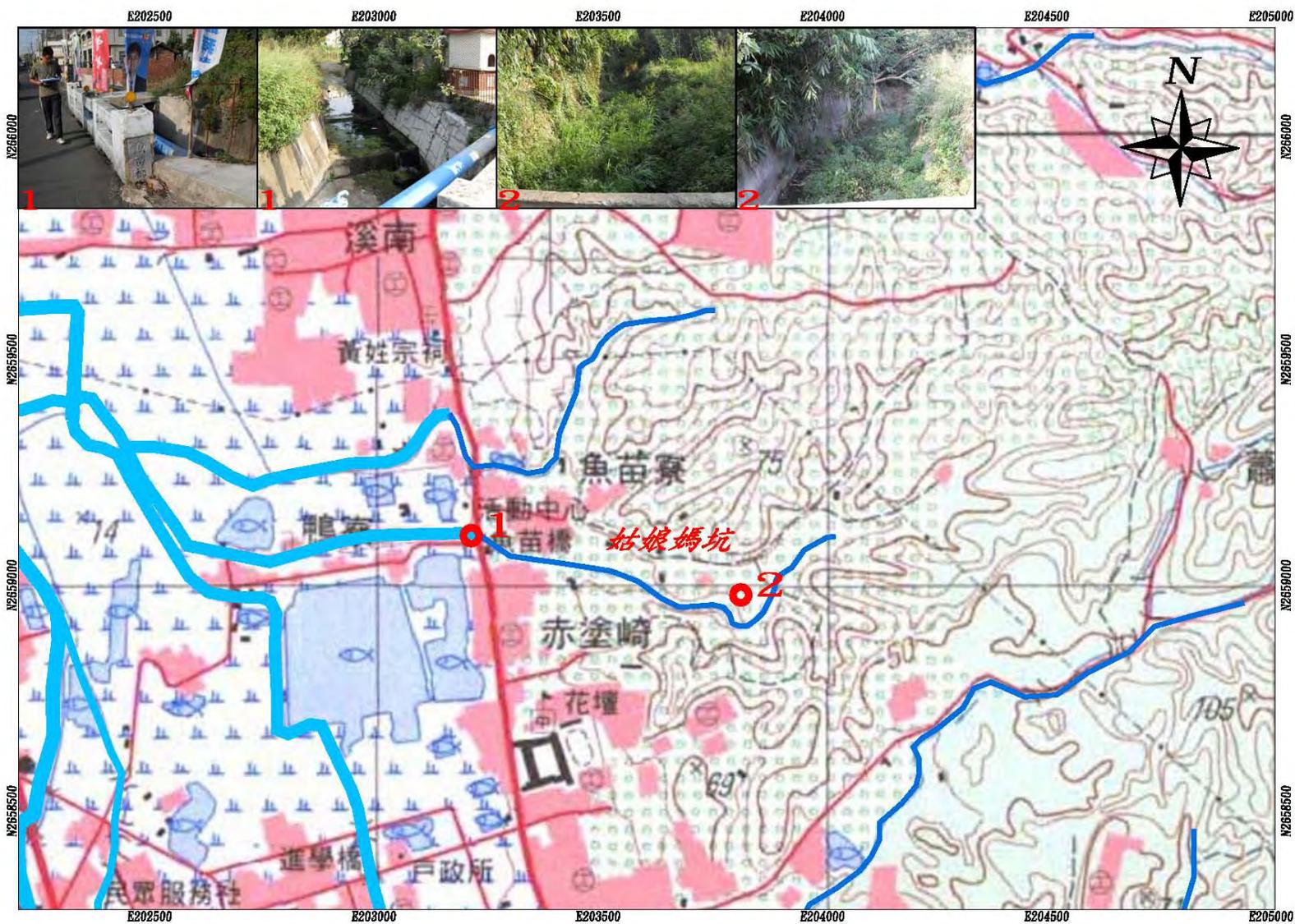
烏松坑於本規劃係以匯入埤底排水為河川界點，並與 137 縣道交會於橋仔頭橋(照片 1)，溪流全長約 2,800 公尺，斷面渠寬 5.2 公尺、高約 2 公尺、坡度約 1.59%。橋仔頭橋上游面護岸整治工程已完工，河道既有設施混凝土護岸工程為主；於惠民橋(照片 2)之上游處有局部混凝土護岸破損(照片 3)，災害範圍約長 40m，惠民橋之上游處有土石採取場(照片 4)，下游面河道現況良好。經由現勘訪談與斷面水理演算得知橋仔頭坑因通水斷面、排水路土砂淤積，加以下游兩岸地勢低窪致淹水產生，影響居民安危甚鉅，今採加高護岸改善及定期辦理排水路清淤作業；另於上游之惠民橋渠段，因護岸、固床工年久失修，造成基礎淘刷及護岸破損。

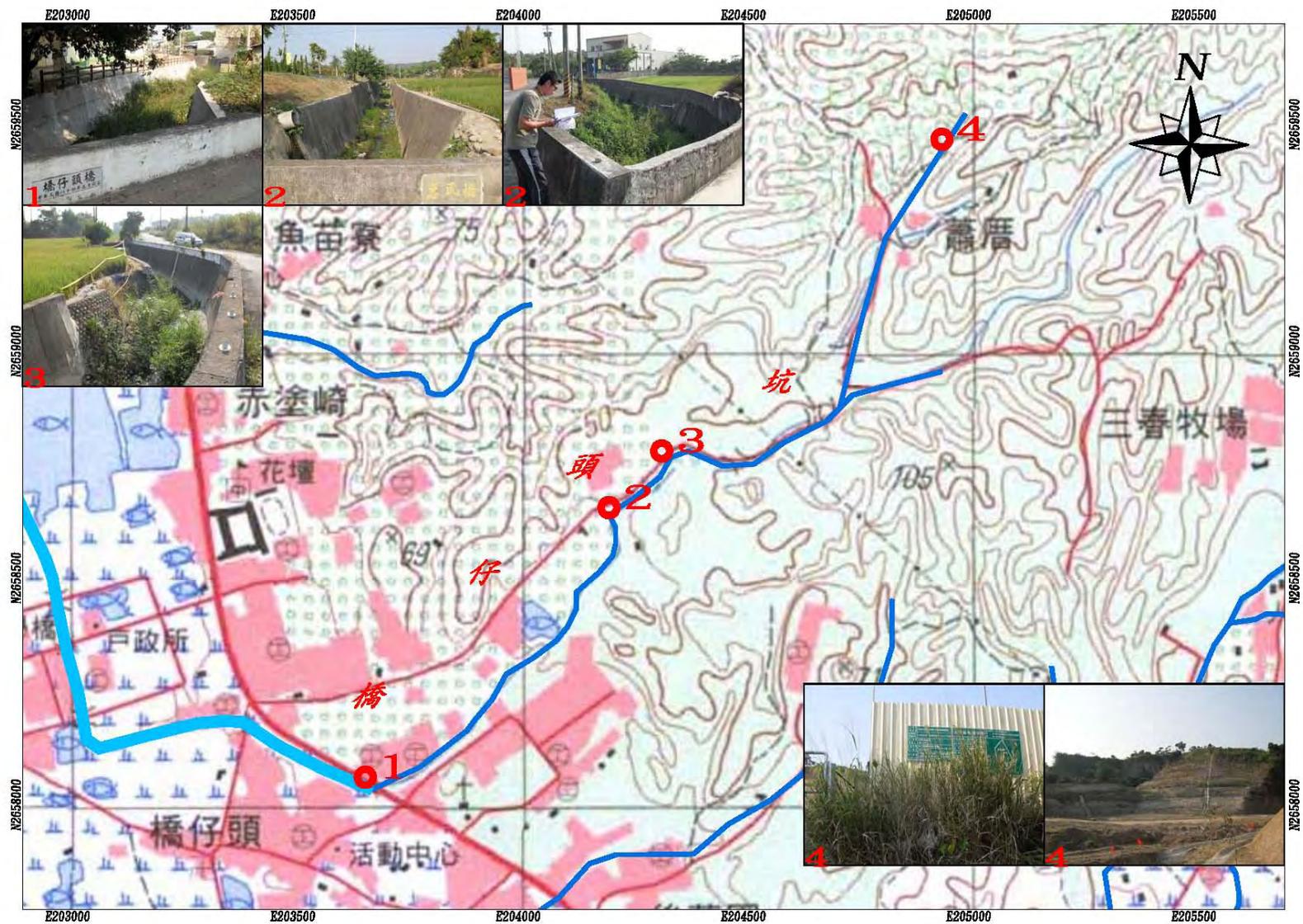
10. 水坑

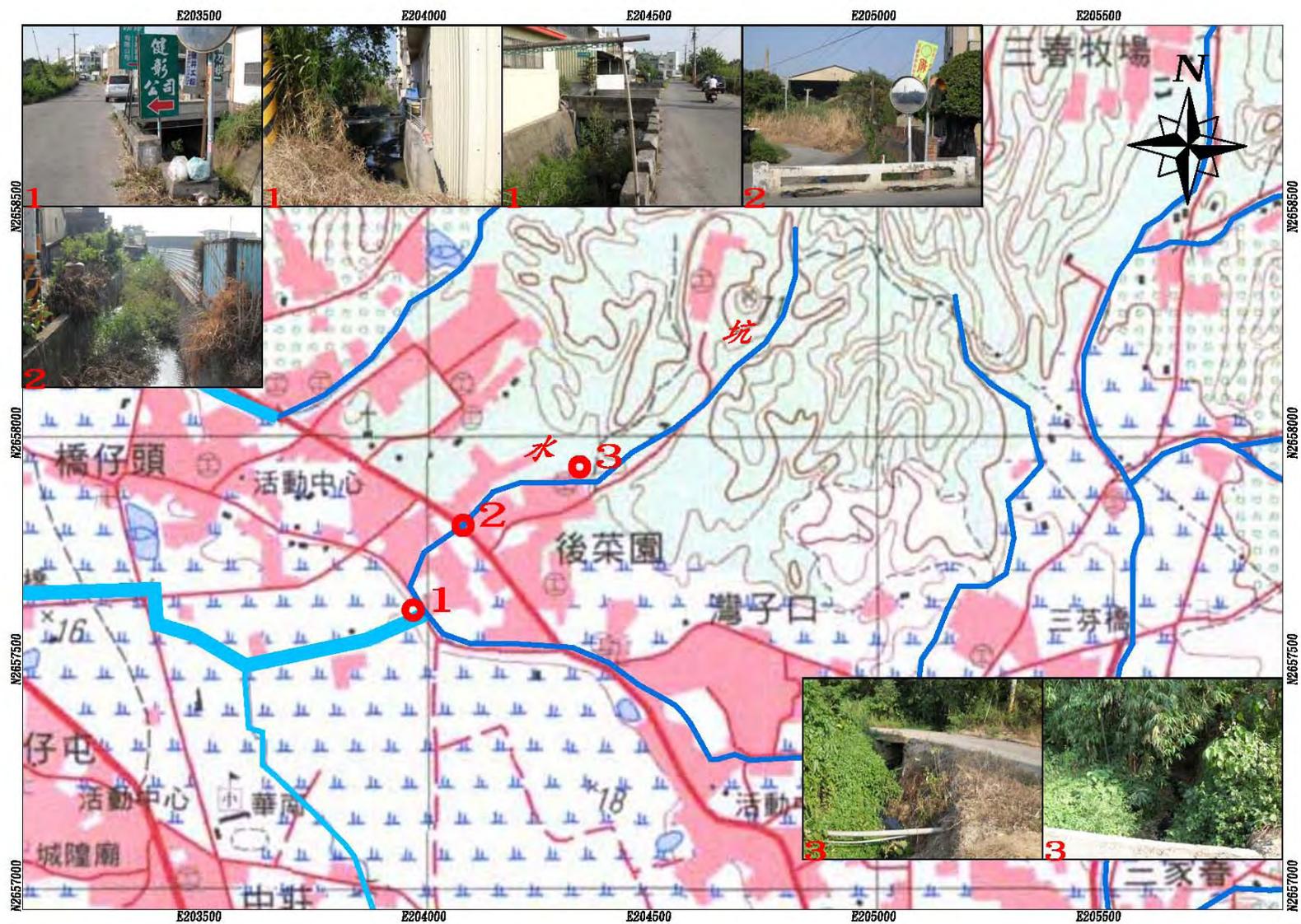
灣仔口坑與水坑交會於復興橋(照片 1)匯入花壇排水為河川界點，並與無名橋與 137 縣道交會(照片 2)，斷面渠寬 2 公尺、高約 1.8 公尺、坡度約 1.1%，既有構造物以混凝土護岸為主；整體流況經現勘及水理檢算得知，排洪情況良好且滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準。











11. 灣仔口坑

灣仔口坑與水坑交會於復興橋(照片 1)，本規劃係以匯入花壇排水為河川界點，於灣雅橋與 137 縣交會(照片 3)，溪流全長約 2,100 公尺，斷面渠寬 3.68 公尺、高約 2.2 公尺、坡度約 0.95%，既有整治內容多以混凝土護岸為主。於花壇淨水場旁護岸破損(照片 2)，災害範圍約長 40m，河道植生覆蓋茂密；於陝西橋上、下游面河道現況良好(照片 4)，陝西橋斷面渠寬 3.8 公尺、高約 2 公尺；治理終點於振興橋，振興橋之上游面為自然蝕溝(照片 5)。整體流況經現勘及水理檢算得知，排洪情況良好且滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準；惟灣雅橋下游部份渠段之漿砌卵石護岸，因年久失修於今年八八水災時毀壞，造成邊坡崩塌；上游隴西橋渠段由住家們前所搭之便橋梁底較低、樑底泥砂淤積，惟訪問當地居民並無淹水之虞。

12. 姜子寮坑

姜子寮坑於灣福橋匯入有應公坑為河川界點，溪流全長約 1,900 公尺，斷面渠寬 8.02 公尺、高約 2.8 公尺、坡度約 1.71%。於立人橋之上、下游面護岸基礎淘刷及局部破損(照片 1)，災害範圍約長 200m；於欣欣橋之上游面，已有系列潛壩及混凝土護岸等治理工程(照片 2)，其斷面渠寬 4.3 公尺、高約 2.7 公尺，下游面河道植生覆蓋茂密，河道現況良好。整體而言，姜子寮坑全線均已完成整治，溪流排水情況良好。

13. 苦瓜寮坑

苦瓜寮坑於灣福橋匯入有應公坑(照片 1)，長約 2,200 公尺，灣福橋之上游面護岸局部破損，災害範圍約長 5m，現況既有設施以潛壩、混凝土砌石護岸及基礎補強等工程為主；於苦瓜寮坑一號橋旁有土石採取場(照面 2)，橋之上下游面河道現況良好；於惠民橋有一左支流匯入(照片 3)，斷面渠寬 4.5 公尺、高約 2 公尺，左支流終點通往卦山少林寺，橋之下游面

有護岸局部嚴重破損，範圍約單側長 40m；於苦瓜寮坑四號橋上游有整治工程進行中(照片 4)，渠寬 3.7 公尺、高約 1.8 公尺。苦瓜寮坑上游為天然流路兩岸未施作護岸工程，河道橫向沖刷加以左側天然野溪經由道路匯入苦瓜寮坑，該道路為通往大山牧場，往返車流量眾多。整體而言，苦瓜寮坑渠段均滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準，排水路僅部份區段雜草叢生影響通水，定期配合辦理排水路清淤即可。

14. 八股坑

八股坑於東福橋(照片 1)下游面匯入有應公坑，東福橋上游面之既有設施，以混凝土砌石護岸等工程為主，溪流全長約 2,700 公尺，斷面渠寬 4.96 公尺、高約 2.4 公尺、坡度約 1.76%，河道現況良好；於八股坑二號橋(照片 2)至八股坑七號橋(照片 3)之上下游面河道植生覆蓋茂密，八股坑二號橋之斷面渠寬 2.2 公尺、高約 2 公尺。經由潛壩整治後河道狀況良好，惟部分橋梁及護岸老舊損壞，經現地勘察後得知，八股坑下游沖淤狀況不明顯；中游河道較多雜草及有兩岸住戶之污水排入；上游則有少部分礫石堆積情形，但不嚴重。

15. 秀水坑

秀水坑與古井坑交匯處為河川界點(照片 1)，溪流全長約 2,150 公尺，斷面渠寬 4.66 公尺、高約 2.4 公尺、坡度約 1.66%，上游面右岸有秀水坑匯入於古井坑，本河道護欄損壞嚴重，既有設施有固床工及混凝土護岸等工程為主。於秀水坑一號橋及七號橋之上下游面河道現況良好，秀水坑一號橋(照片 2)之斷面渠寬 2.6 公尺、高約 2.1 公尺及秀水坑七號橋(照片 3)之斷面渠寬 2.1 公尺、高約 3.3 公尺。經訪談得知過往秀水坑三號橋曾淹水產生，於今整治後已無淹水之虞；秀水坑七號橋渠段，兩岸以混凝土砌石護岸施作、排水路佈滿雜草，整體而言，秀水坑均已完成整治且達重現期距 50 年不溢堤保護

標準，而排水路土砂、雜草淤積問題較無嚴重、未有淹水問題。

16. 番仔田坑

番仔田坑與古井坑交匯處為河川界點(照片 4)，番仔田坑起點為長宏紡織機械廠旁，溪流全長 1,400 公尺，流經花壇灣雅水土保持園區，溪流設有防砂壩一處，排水情況良好。

17. 古井坑

古井坑於灣東橋(照片 1)匯入有應公坑，溪流全長約 2,000 公尺，斷面渠寬 23 公尺、高約 2.5 公尺，灣東橋之上游面有秀水坑支流匯入，於古井坑一號橋(照片 2)有番仔田坑支流匯入，斷面渠寬 1.3 公尺、高約 3 公尺，既有設施固床工及砌石混凝土護岸等工程為主，河道現況植生覆蓋茂密。於興隆橋(照片 3)之上游面設施系列小型沉砂靜水池等設施，渠寬 3.7 公尺、高約 1.9 公尺，可通往花壇灣雅水土保持戶外教室(照片 4)，治理終點往八駿賽車場(照片 5)，此道路無法進入。經由潛壩及防砂壩治理後溪溝狀況尚可；古井坑上游為台灣民俗村，進入調查後得知現況構造物良好，無破損情形發生，其沖淤狀況不明顯；下游沖淤狀況亦不顯著，部份固床工老舊淘空損壞；中游部份潛壩防砂壩治理狀況良好。

18. 有應公坑

有應公坑匯入三家春排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於三家春橋(照片 1)，溪流全長約 2,700 公尺，斷面渠寬 20 公尺、高約 2.5 公尺、坡度約 1.23%，於 137 縣道路雙向來車通視不佳，三家春橋上游面之構造物以整流工程及混凝土砌石護岸等工程為主，河段大部分已施作護岸基礎補強。於三芬橋(照片 2)之上游面採用開口式固床工等工程，斷面渠寬約 20.44 公尺、高約 2.6 公尺，溪流河況部分植生覆蓋狀況良好；古井坑於灣東橋匯入有應公坑(照片 3)，渠寬 23 公尺、高

約 2.5 公尺，灣東橋之上游面已設施系列跌水固床工，溪流現況良好；於地利橋之上下游面已設施系列固床工及護岸基礎補強等工程(照片 4)，斷面渠寬 8.3 公尺、高約 2.4 公尺，地利橋上游面有一支流八股坑匯入處，護岸旁道路局部破損及路基淘空(照片 5)；於有應公坑與中彰快速道路交會通過(照片 6)，斷面渠寬 7.4 公尺、高約 2.6 公尺，中彰上游面三春牧場旁局部護岸破損(照片 7)；苦瓜寮坑於灣福橋匯入有應公坑(照片 8)，斷面渠寬 8.02 公尺、高約 2.8 公尺。上游分別有秀水坑、八股坑及苦瓜寮坑、姜子寮坑等支流於左右岸匯入；既有構造物多以混凝土護岸、系列式固床工與潛壩為主；進入有應公坑後約 1100 公尺左右於右方可看見秀水坑與古井坑之支流，經彰 60-1 後約 500 公尺處右方支流為八股坑，在向前至灣福橋處為有應公坑終點，同時為姜子寮坑與苦瓜寮坑之起點。下游由於地勢轉為平緩且斷面增大，流速減慢淤積狀況較為明顯，但不嚴重；中游於地利橋渠段由先前規劃得知有凹岸護岸基腳淘刷損壞、凸岸淤積情形，今已完成護岸基礎補強及河道清淤，惟於八股坑匯流處，因水流衝擊造成護岸破損，導致緊臨農路之路基流失、路面下陷；上游部份則大多已固床，沖刷淤積不明顯。

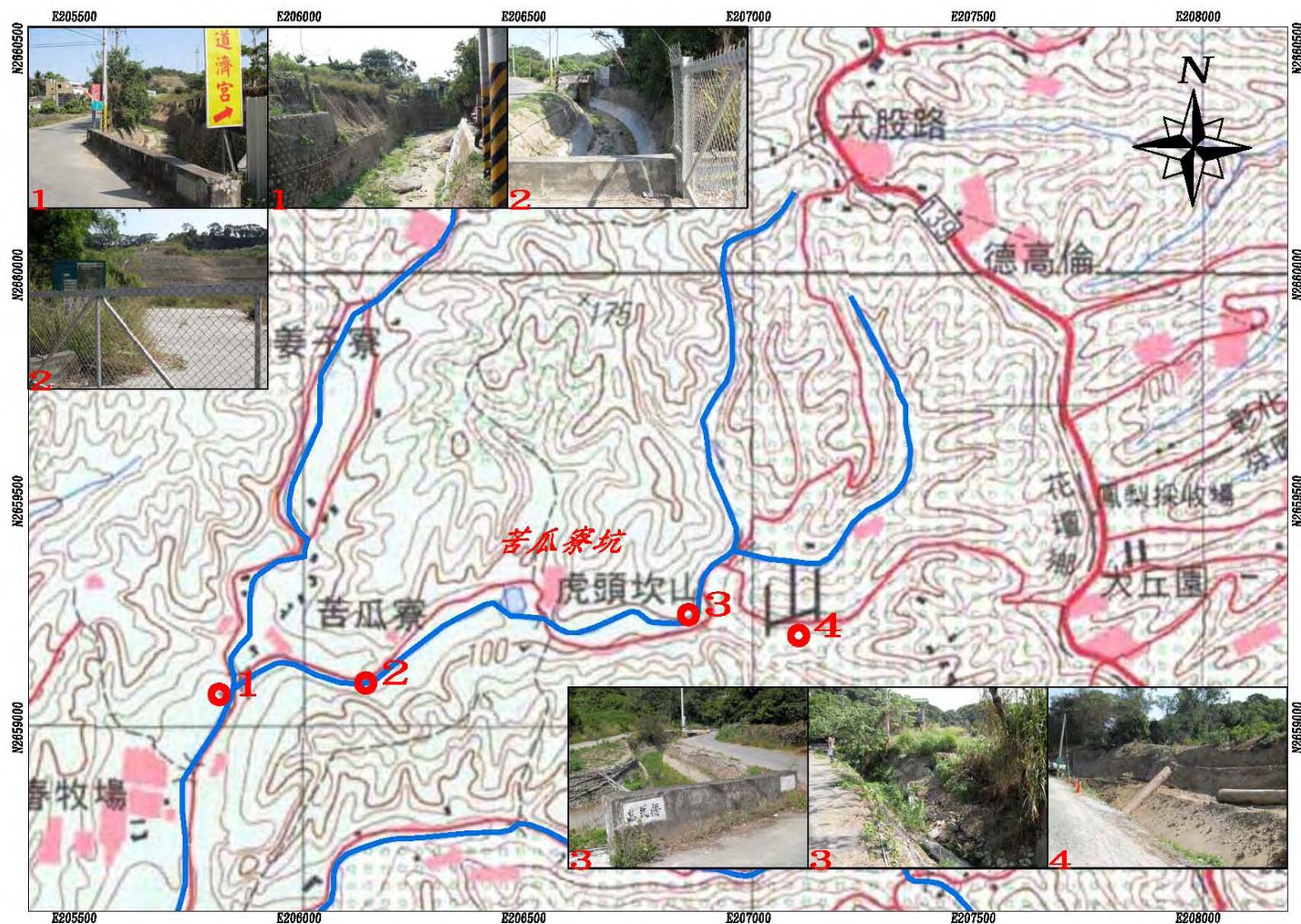
19. 福德坑(中坑)

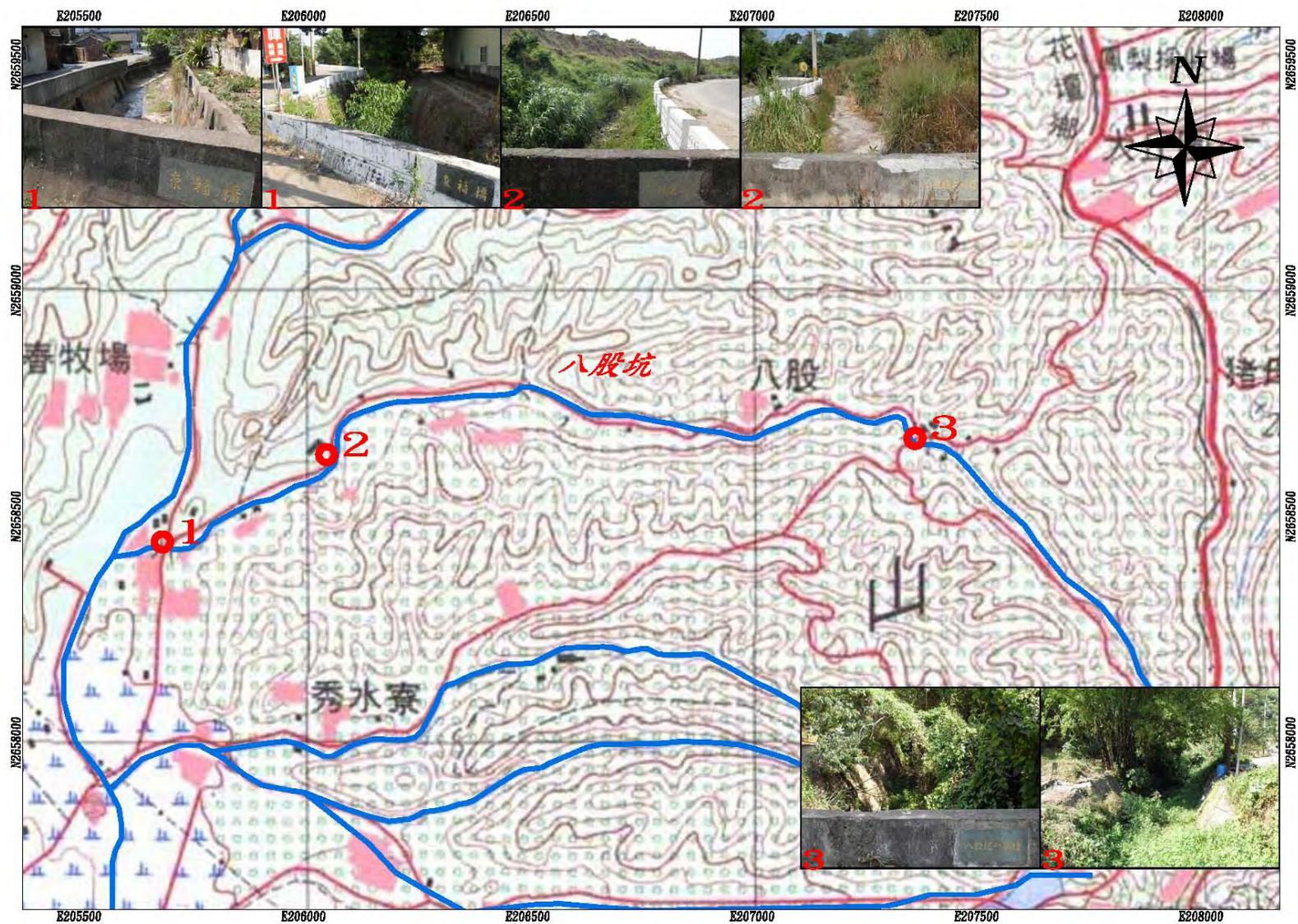
以地下箱涵匯入三家春坑為河川界點，並與 137 縣道交會於永春橋(照片 1)，溪流全長約 2,150 公尺，斷面渠寬 7.8 公尺、高約 2.2 公尺、坡度約 2.68%，現況已設施潛壩、固床工及混凝土砌石護岸等工程。於中溪二號橋與農彰花 015 交會(照片 2)，渠寬 3.55 公尺、高約 1.2 公尺，中溪二號橋之上下游面植生覆蓋茂密；於六哥一號橋(照片 3)與中坑三號橋(照片 4)之上游面河道現況良好，中坑三號橋斷面渠寬 4.4 公尺、高約 1.6 公尺；溪流於員彰橋河段之右岸道路，現況因護岸破

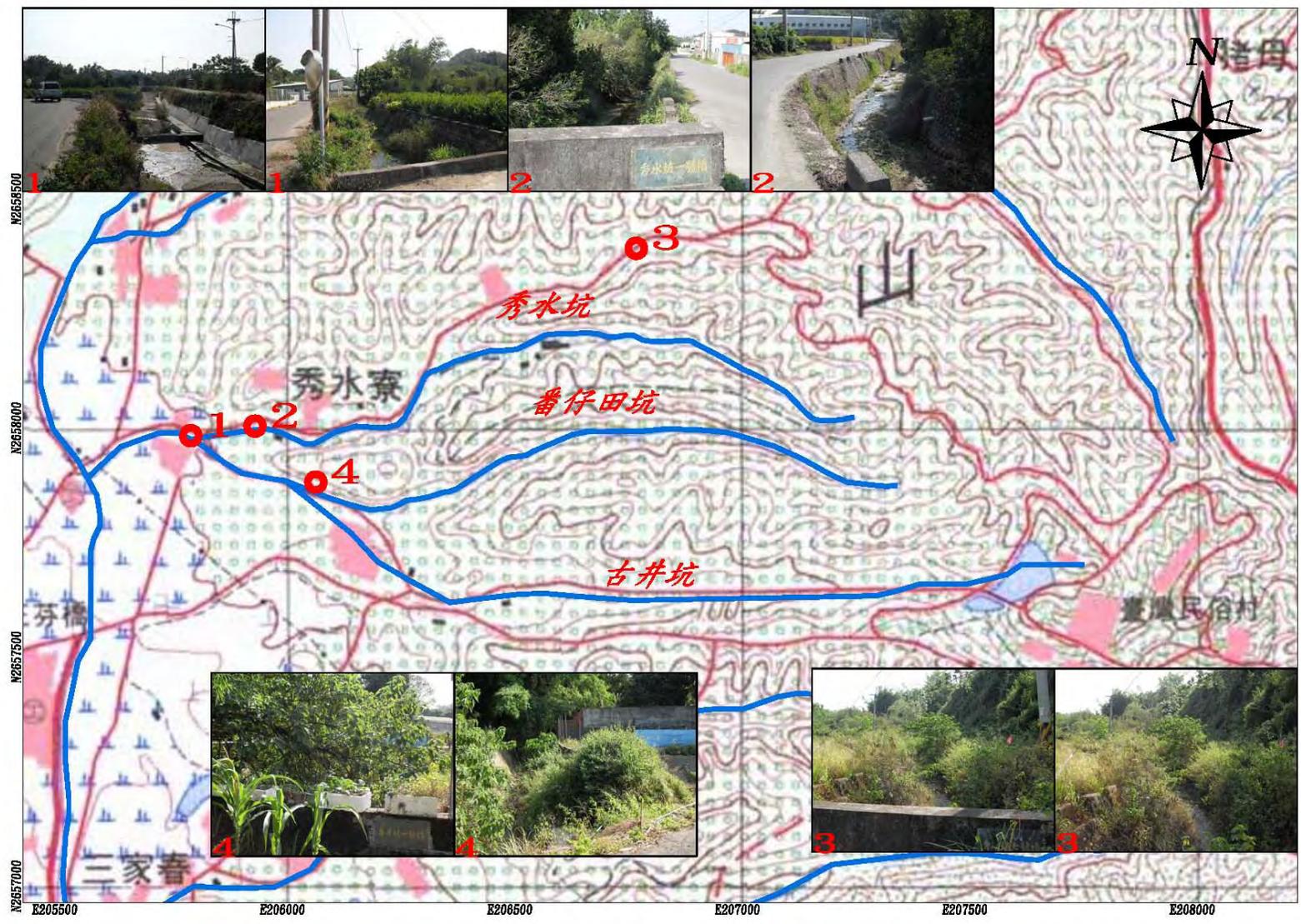
損造成路基崩塌 (照片 5)，災害範圍約長 5m；更往上游處甚至有護岸基礎嚴重淘刷及道路表面淘空破損情形發生，災害範圍約長 300m(照片 6~7)。

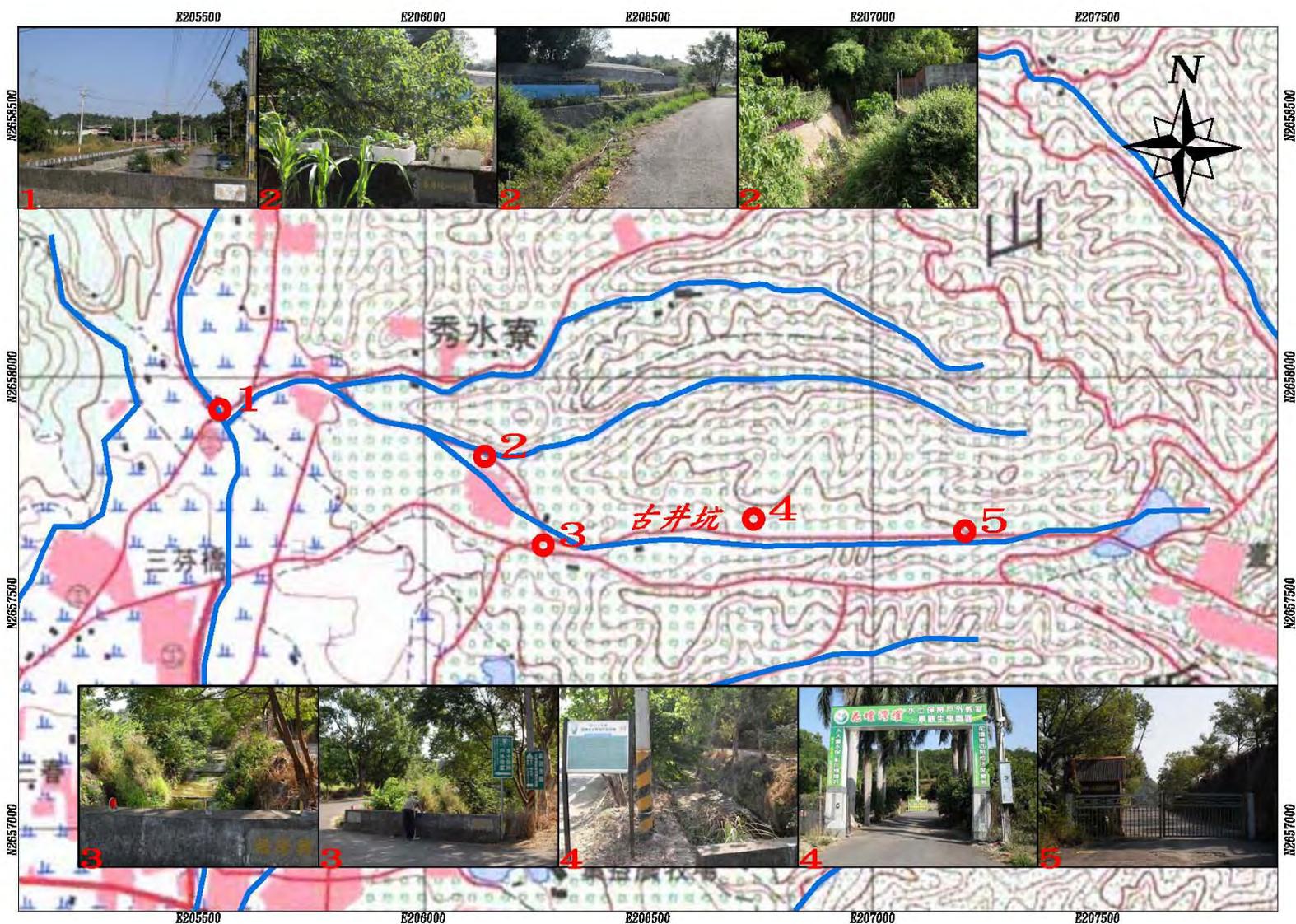




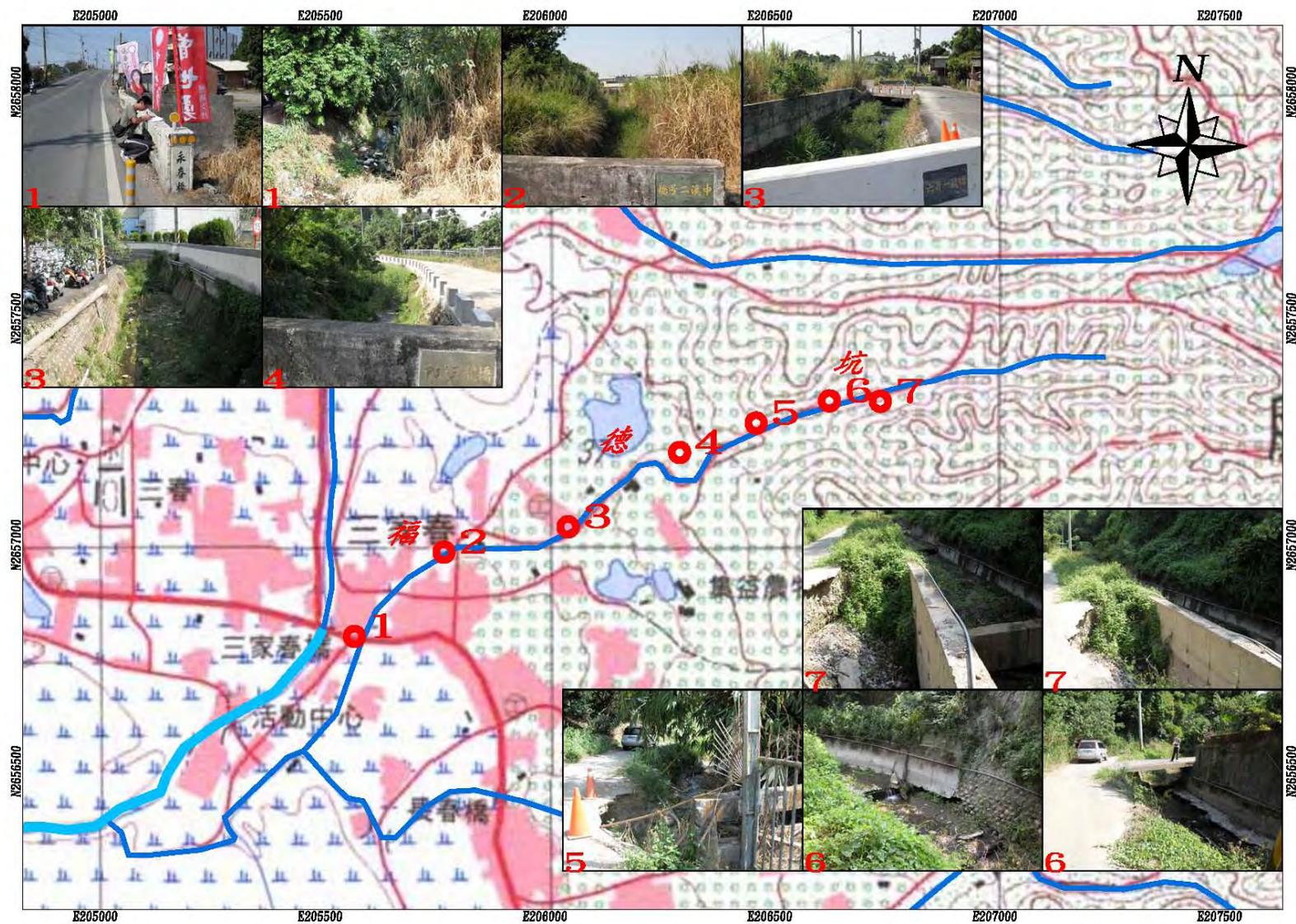












20. 烏仔坑(三家春坑)

烏仔坑與 137 縣道銜接於長春橋(照片 1)，溪流全長約 3,700 公尺，斷面渠寬約 8.98 公尺、高約 1.2 公尺、坡度約 1.92，橋之上游面已設置潛壩、防砂壩及混凝土砌石護岸等工程，河道植生覆蓋良好；於長春公園橋之上下游面固床工及護岸基礎嚴重淘刷(照片 2)，範圍約長 200m；於大型防砂壩有一支流匯入(照片 3)，於豐田中區公司旁無名橋之上下游面護岸基礎淘刷及河床封底破損(照片 4)，範圍約長 100m；於無名橋上游面有土石採取場及砂石堆置場(照片 5)。整體而言，此溪流採混凝土封底及混凝土砌石護岸，因混凝土砌石護岸年久失修，造成豐田中區公司車場旁之溪段封底河床嚴重破損，導致護岸基礎嚴重淘刷；另經相關資料蒐集得知，於長春橋下游，因二岸地勢較河道低，以致地表逕流水無法順利排入河道，造成淹水。

21. 南方寮坑

南方寮坑沿著地下箱涵匯入犁頭厝排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於長平橋(照片 1)，溪流全長約 2,800 公尺，斷面渠寬約 6.7 公尺、高約 3.7 公尺、坡度 2.68%，長平橋之上、下游面已設施潛壩、固床工等工程，河道植生覆蓋茂密。於無名橋上游面至南興橋上游面護岸基礎淘刷及河床封底損壞嚴重(照片 2~3)，範圍約兩側護岸長 500m、總高 2.5m 及單側護岸設置護欄長約 250m，南興橋於斷面渠寬約 1.94 公尺、高約 2.1 公尺(照片 4)；於南方寮橋之上、下游面河道現況良好(照片 5)。全區段均已完成整治，既有構造物以系列潛壩及固床工為主，整體流況均滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準，並經訪問當地居民得知無淹水事實。南方寮坑沿線斷面無排洪之虞，惟部份渠段護岸及固床工基礎淘刷，建議應設置跌水工調整河床坡度以減緩水流流速。

22. 炭坑

炭坑匯入犁頭厝排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於炭坑橋(照片 1)，溪流全長約 3600 公尺，斷面渠寬約 6.98 公尺、高約 1.7 公尺、坡度 1.56%，炭坑橋之上下游面已設置潛壩、固床工及混凝土護岸等工程為主，河床植生茂密及現況良好。於百姓公橋及思親橋之上下游面河道現況良好(照片 2)，於百姓公橋之斷面渠寬約 6.17 公尺、高約 1.8 公尺；於思親橋之上游面設有一座防砂壩設施(照片 3)，壩體後方植生覆蓋茂密；於花樹銀行園地旁設有一座防砂壩設施(照片 4)，壩體之上下游面河道現況良好及河床土砂無淤積情形；於上游面治理終點設有沉砂池一處(照片 5)，現況土砂已清淤完成。整體而言，炭坑下游河段沖淤少，歷年整治情形良好，而中上游河段土砂淤積較為明顯；區域內無崩塌及道路水土保持問題，僅需辦理清淤作業即可。

23. 砂龍坑

砂龍坑沿著地下箱涵匯入犁頭厝排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於五里坑一號橋(照片 1)，溪流全長約 850 公尺，河道與地下箱涵口銜接處設有簡易攔汙柵(照片 2)，橋之上游面已設置固床工及混凝土砌石護岸為主；於砂龍坑一號橋之下游面河道現況良好(照片 3)，斷面渠寬約 6.3 公尺、高約 2.2 公尺，上游面有興建整治等工程(照片 4)。整體而言，全區段均以混凝土砌石護岸完成整治，可達重現期距 50 年不溢堤保護標準，無淹水之虞。

24. 五里坑

五里坑匯入犁頭厝排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於福興橋(照片 1)，溪流全長約 2,800 公尺，斷面渠寬約 9.8 公尺、高約 2 公尺、坡度 1.69%，與五里坑緊臨之道路可通往大葉大學之校區；既有構造物以固床工、防砂壩及混凝土

護岸為主。經由訪談得知上游曾於 72 水災有淹水災害，乃因上游挾帶土石與枯木與此淤積所致，而今以系列式固床工整治後近年已無淹水問題。於福興橋之上游面部分固床工基礎及護岸破損；於五里坑二號橋之上游已設置系列潛壩、固床工及混凝土護岸為主(照片 2)，以箱涵式穿越 139 縣道，橋之上游面設有一座防砂壩高約 5 公尺(照片 3)，該壩已達減緩縱坡降消能等功能；於五里坑三號橋及四號橋之上下游面已設置系列跌水固床工及混凝土護岸(照片 4~6)，於五里坑四號橋之斷面渠寬約 5 公尺、高約 2.5 公尺，河道現況量好；於無名橋為治理終點(照片 7)，橋之上游面土砂部分淤積，下游河道植生覆蓋茂密。於 1K+500 排水路左岸有一裸露坡面，每逢豪雨土石沖刷導致排水路淤積嚴重，造成該渠段排洪受阻、影響大葉大學師生交通通行，急須辦理改善；上游系列式潛壩多已淤滿，渠床泥砂粒徑約達 10 公分，可知上游頗具土砂來源，經現勘調查得知上游於五里坑四號橋以上渠道呈淤積狀態及有局部邊坡崩塌現象發生。目前整治工程僅至 2K+650 處，餘渠段兩岸均未施設防洪設施；整體而言，五里坑渠段均滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準。

為解決五里坑之問題，經查詢及蒐集相關資料得知，已有「八卦山脈北區四鄉鎮市坡地排水規劃評估」(彰化縣政府，2009)辦理崩塌地治理工程，及「大村及三家春集水區上游坡地水土保持規劃」(水土保持局南投分局，2006)辦理護岸、潛壩、滯洪池等排水路整治工程，解決五里坑淹水及土砂問題。

25. 竹仔坑

竹仔坑匯入犁頭厝排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於青雲橋(照片 1)，溪流全長約 600 公尺，斷面渠寬約 6 公尺、高約 2.5 公尺，橋之上游面已設置潛壩、混凝土護岸等工程；於知禮橋至明義橋之上下游面已設置潛壩、混凝土砌石護

岸等工程(照片 2~3)；於治理終點處有兩個大型涵管匯入於竹仔坑(照片 4)，本溪流河道現況良好。整體而言，上述區段均可滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準。經訪談瞭解竹仔坑無淹水問題且歷年亦無整治工程，排洪能力良好。

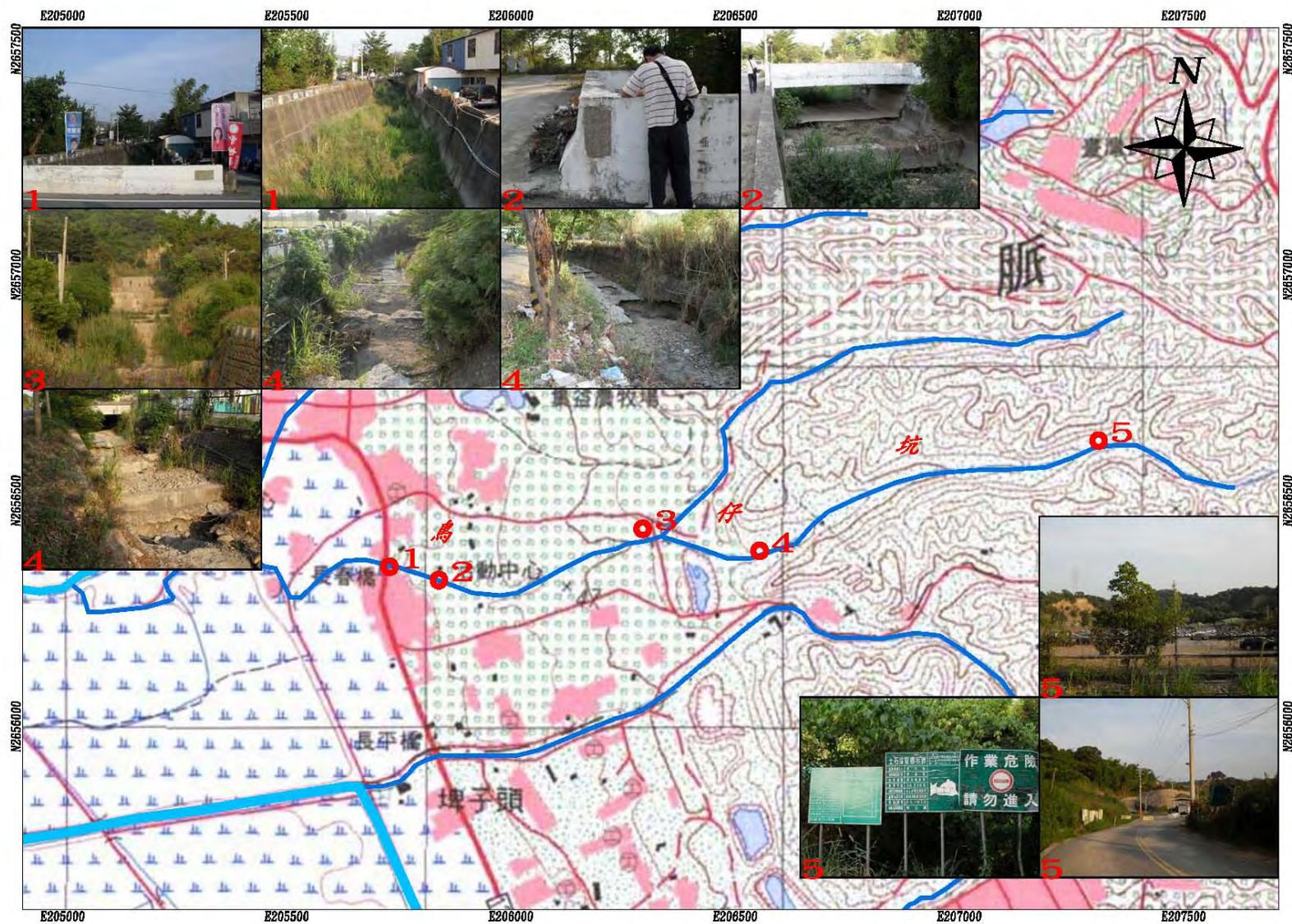
26. 土地公坑

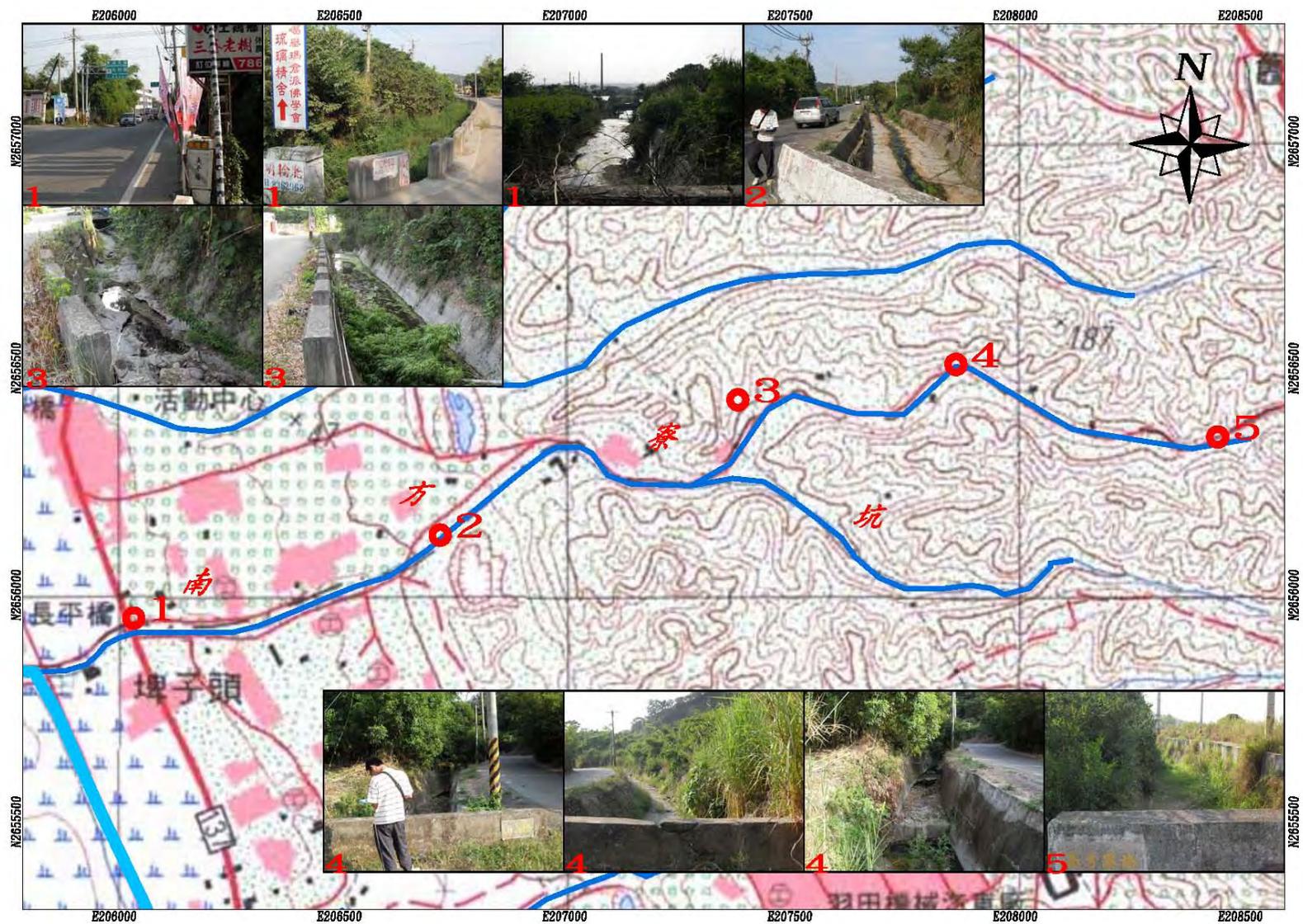
土地公坑匯入犁頭厝排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於上元宮牌樓旁福德大橋(照片 1)，溪流全長約 1,400 公尺，斷面渠寬約 4 公尺、高約 2.3 公尺、坡度 2.08%，福德大橋之上游面已設置系列潛壩及混凝土砌石護岸等工程為主，河道現況良好。於 1K+200 上游整治工程之終點為天然竹林(照片 2)，上游已興建護岸工程結束，護岸兩側邊坡部分植生自然復育。整體而言，土地公坑排水能力良好，渠段均可滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準，並未有道路水土保持問題。

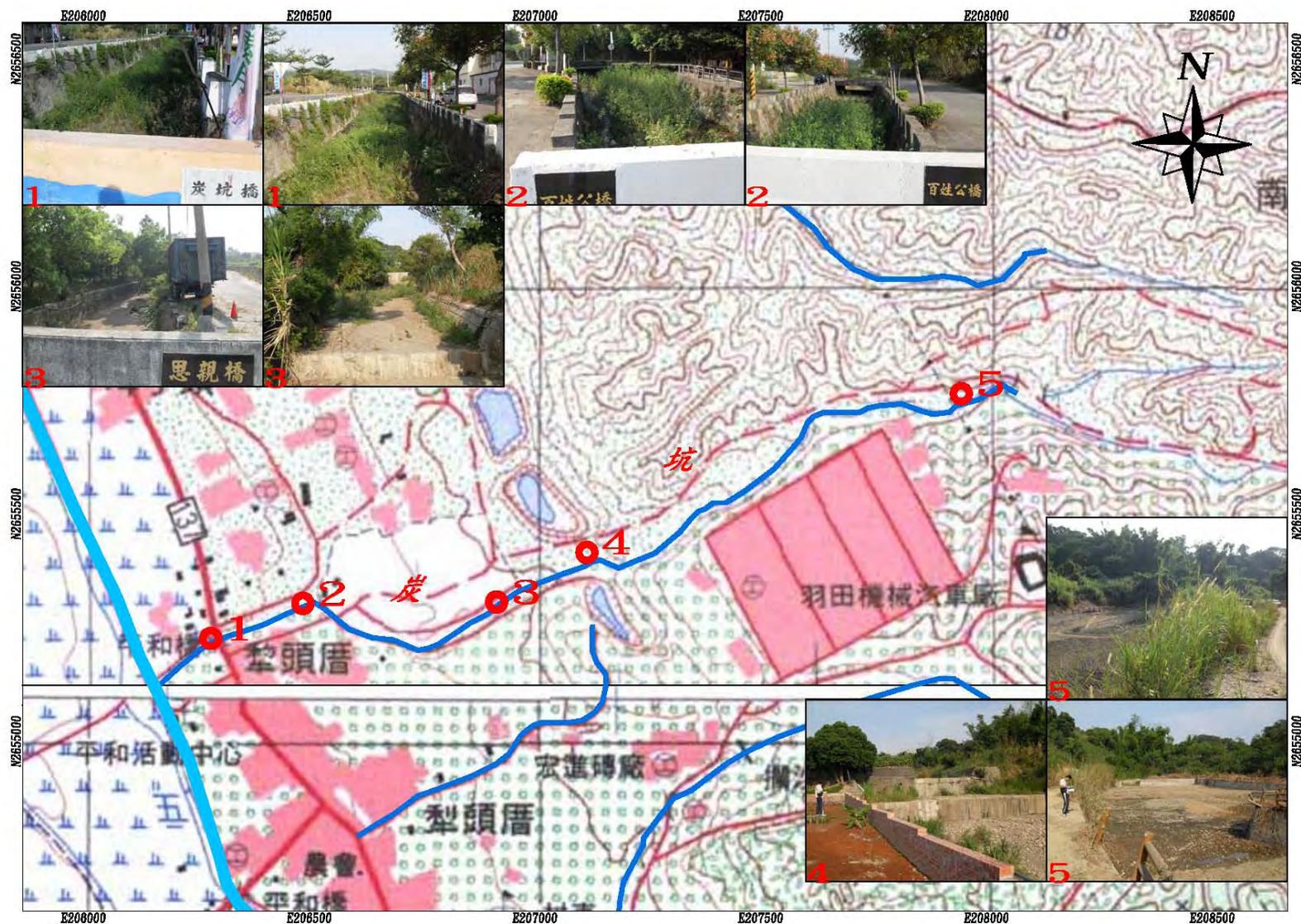
27. 佳柔坑

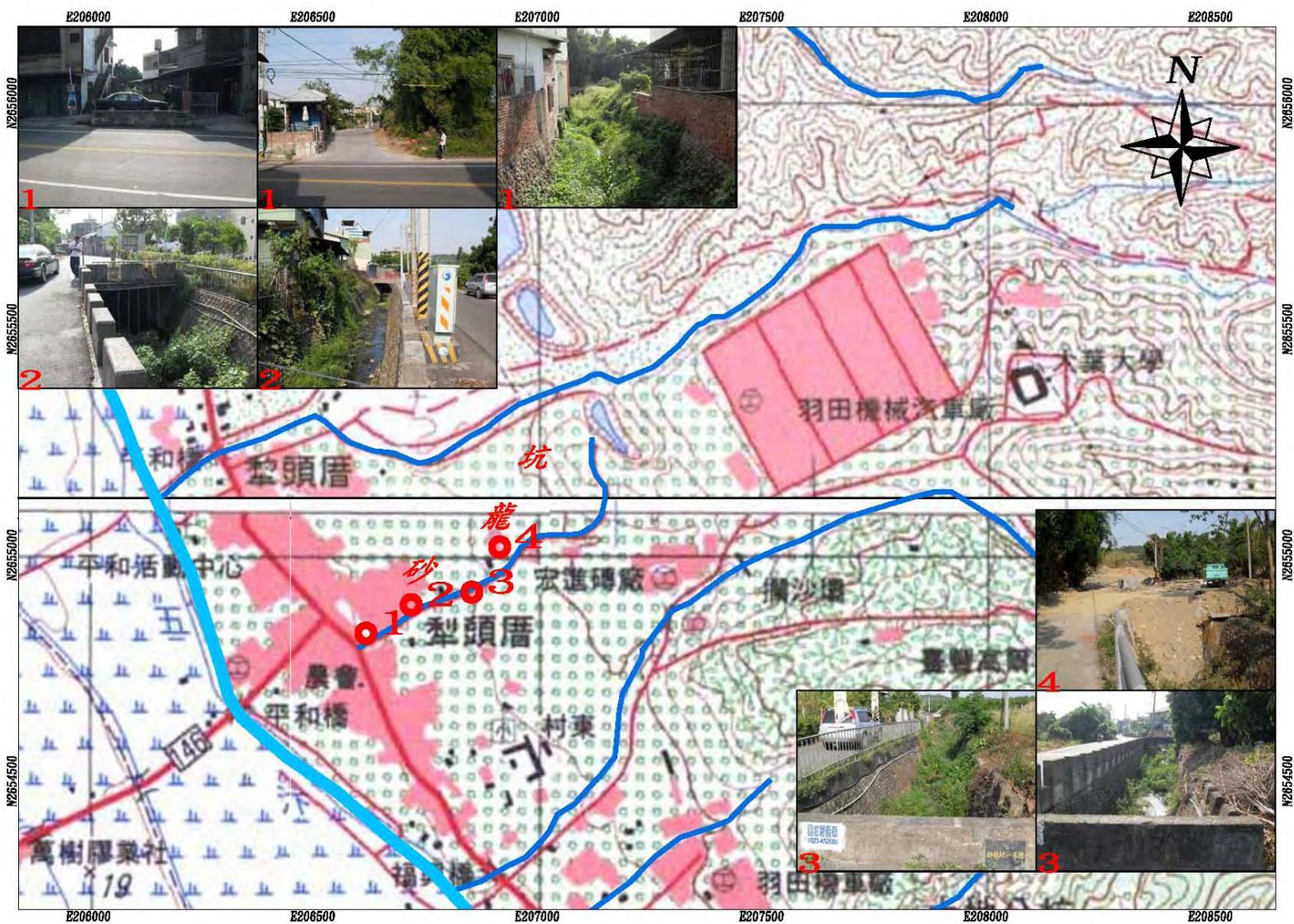
佳柔坑匯入東山排水分線為河川界點，並與 137 線道交會於黃厝橋(照片 1)，溪流全長約 1,500 公尺，斷面渠寬約 5.66 公尺、高約 1.4 公尺、坡度約 1.5%，黃厝橋之上游面已設置跌水工、混凝土護岸及河床混凝土封底等工程為主。於佳柔坑一號橋上游面已設置系列潛壩、混凝土砌石護岸及河床混凝土封底等工程(照片 2)；於佳柔坑二號橋上下游面護岸旁有設施景觀工程(照片 3)，斷面渠寬約 2.74 公尺、高約 2.1 公尺；於治理終點有興建護岸及整流等工程(照片 4)。整體溪流現況，經水理檢討結果顯示佳柔坑全區段滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準，與訪談當地居民得知當地無水患發生相符。整體而言，溪況排水能力良好；惟蒐集歷年資料，得知佳柔坑辦理工程多以疏濬清淤為主，加以排水路內亦多土砂淤積，顯示上游仍存在一定土砂量，經現場踏勘及航照判釋，得知上游無大規模之崩塌地，主要為河道二岸之崩塌土砂為主，

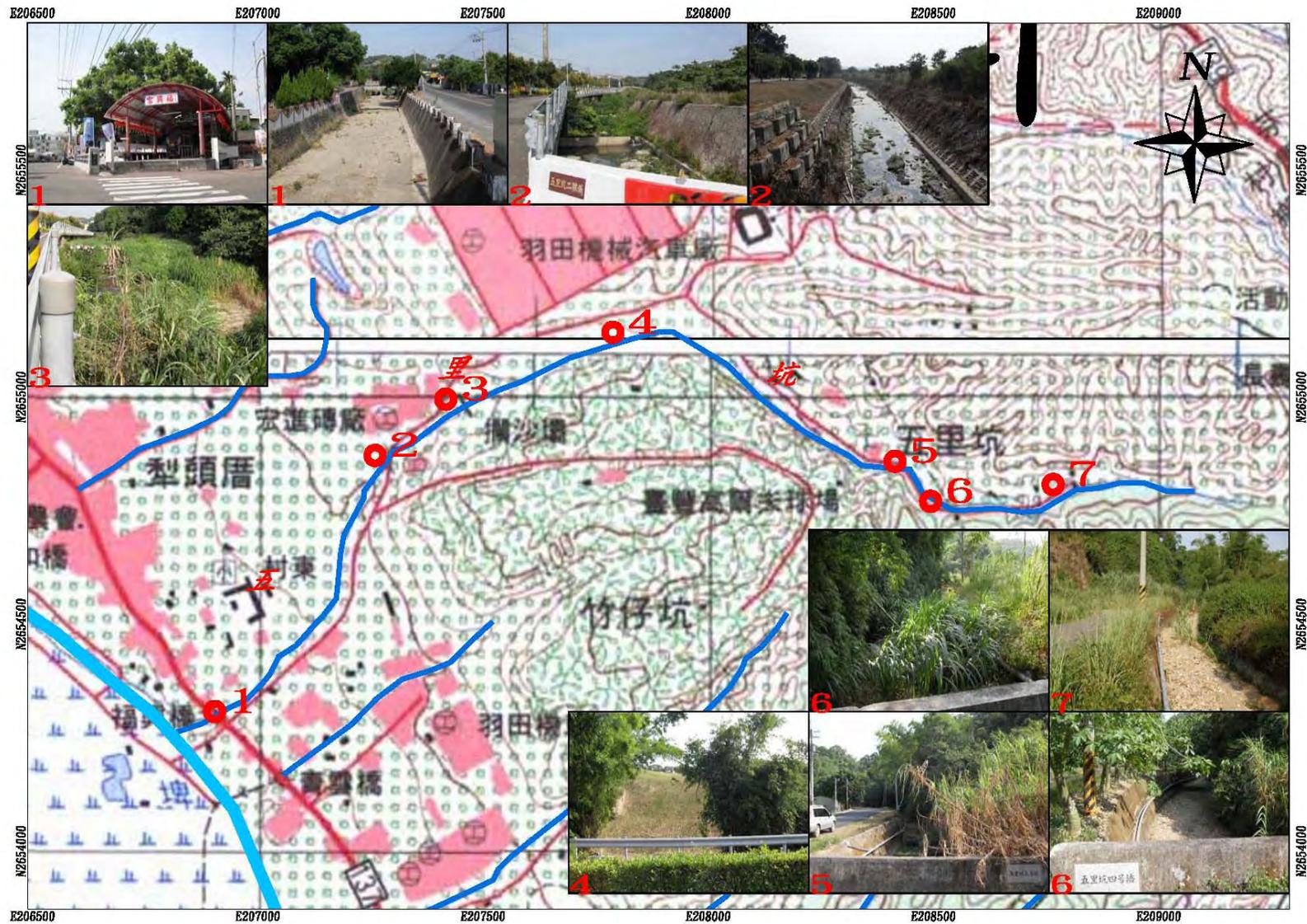
故建議於上游未治理處規劃相關整治工程，以保全二岸邊坡防止水流淘刷造成崩塌，進而減少下移之土砂量，並辦理排水路定期清淤作業，以確保洪汛期間排洪無虞。

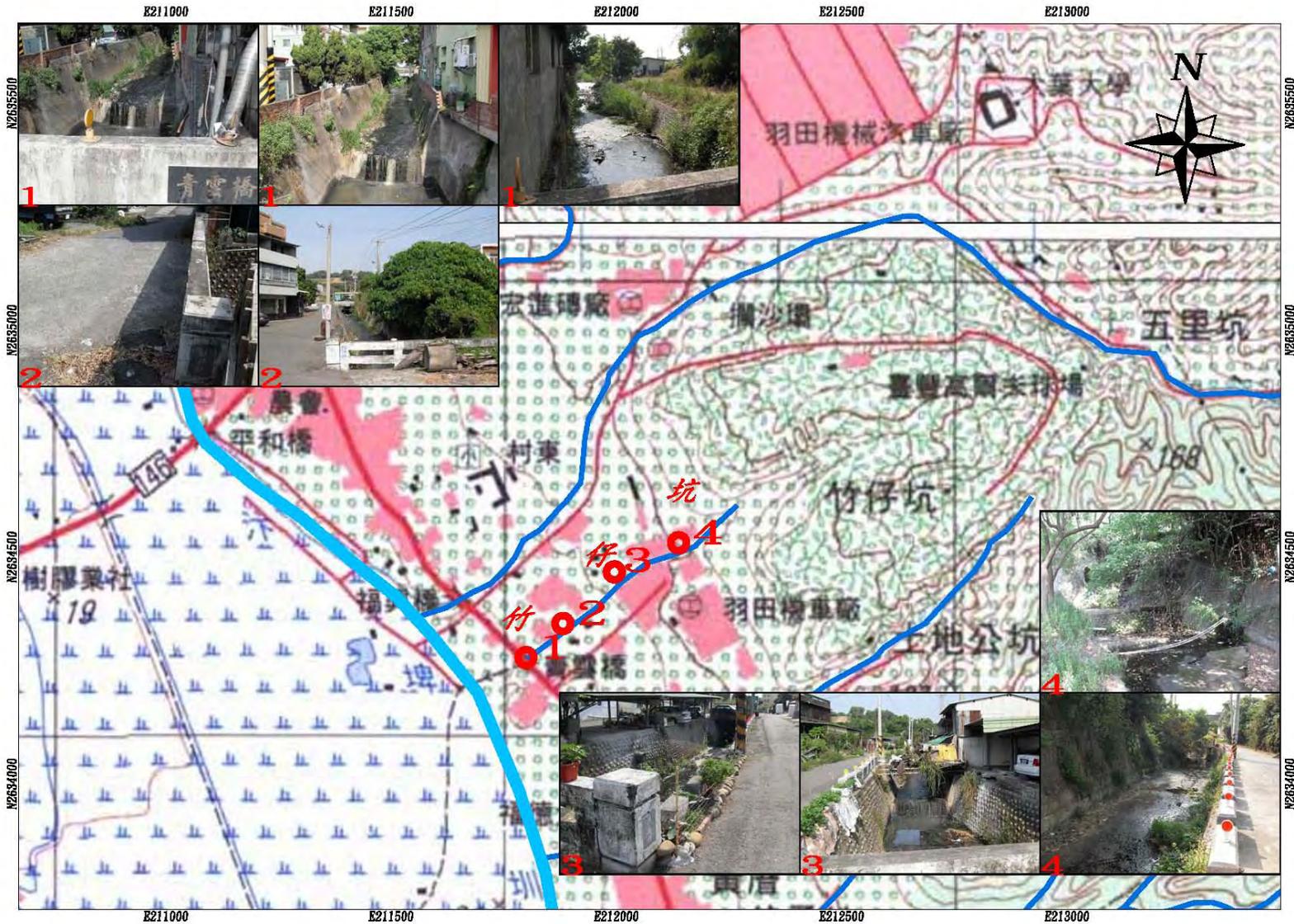


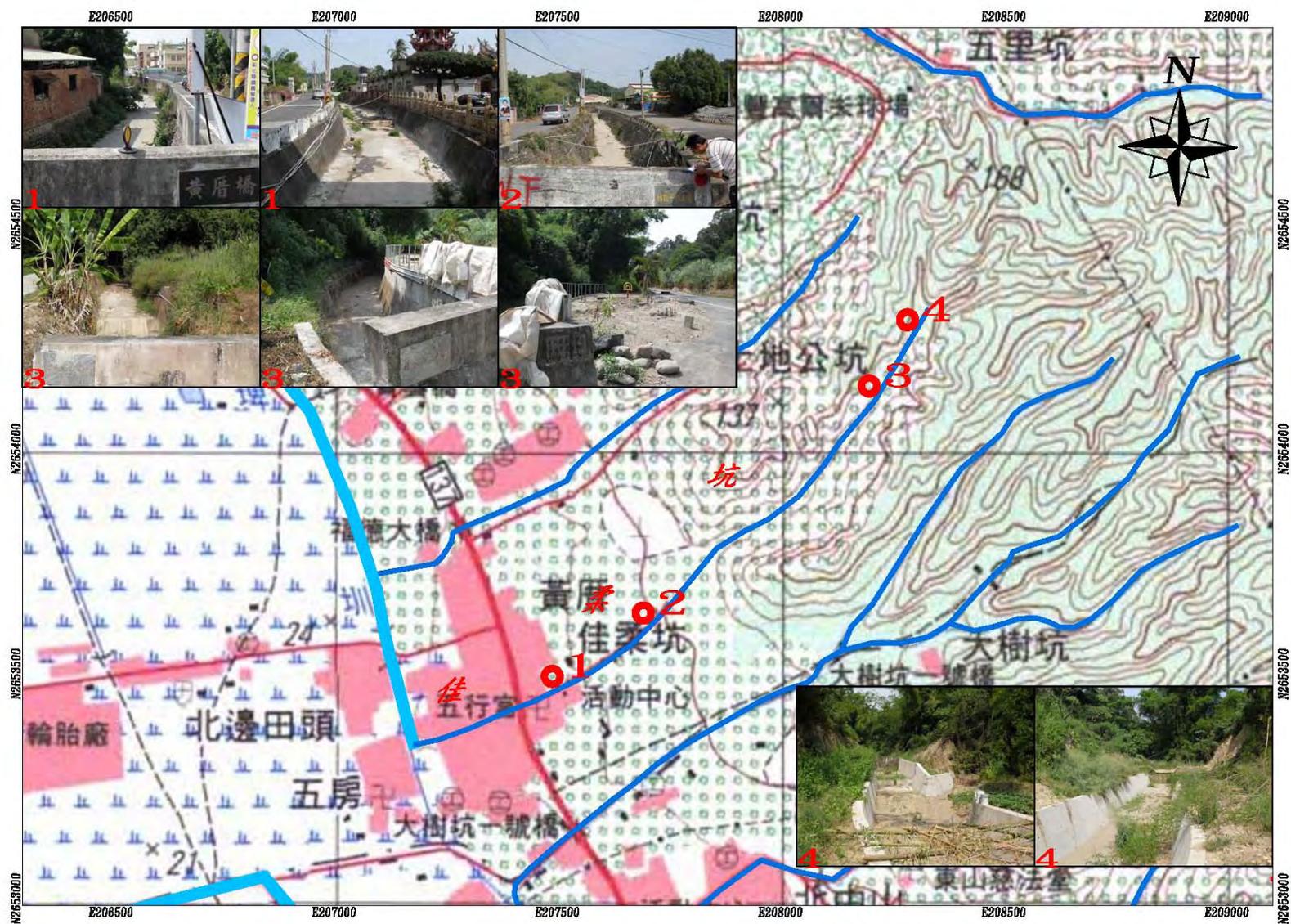












28.大樹坑

大樹坑匯入舊東山排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於大樹坑一號橋(照片 1)，溪流全長約 1,760 公尺，斷面渠寬約 6.8 公尺、高約 1.97 公尺、坡度 2.5%，大樹坑一號橋之上游面已設置系列潛壩、固床工及混凝土砌石護岸等工程，下游面植生覆蓋茂密；大樹坑二號橋上、下游面已設置系列固床工及混凝土砌石護岸等工程(照片 2)，斷面渠寬約 6.25 公尺、高約 1.6 公尺，河道現況良好；大樹坑三號橋有一支流匯入(照片 3)，於橋之上、下游面已設置系列固床工，長約 400 公尺，斷面渠寬約 4.56 公尺、高約 2.23 公尺，並已施作基礎補強工程，而支流於大樹坑北支流一號橋上、下游面已興建造型模板護岸及固床工等工程(照片 4)，整體而言，河道現況於有治理工程之溪段大致良好，惟每逢豪雨仍見河道淤積土砂堆積，經現場踏勘及航照判釋，得知上游無大規模之崩塌地，主要為上游河道二岸之崩塌土砂為主，故建議於上游未治理處規劃相關整治工程，以保全二岸邊坡防止水流淘刷造成崩塌，進而減少下移之土砂量。

29.油車坑

油車坑匯入舊東山排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於往山腳路六段 254 巷路口(照片 1)，溪流全長約 1,392 公尺，沿著道路至既有排水溝，於上游直接與河道銜接(照片 2)，河道上游面以系列潛壩、混凝土護岸等工程為主；更上游之治理終點已設置造型模板護岸工程(照片 3)。溪流 0K+700m 處，河道兩旁土地利用為公墓，河道兩岸護岸施設高約 2 公尺、河寬約 5 公尺，該處設有一沉砂池，已有土石淤積；下游近 137 線附近，由於為水路共用，且兩旁為住家，故該區住戶為防止下雨時逕流沿道路流入屋內，均於門前將入口處予以加高、墊高，以防止逕流流入。針對下游水路共用造成

淹水之情形，建議於道路二側增設排水溝以疏導水流安全排放，並辦理排水路定期清淤作業，以確保洪汛期間排洪無虞。

30. 甘井坑

甘井坑匯入新東山排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於慈法堂牌樓旁福德橋(照片 1)，橋下以兩孔箱涵匯入，溪流全長約 2,108 公尺，斷面渠寬約 10.5 公尺、高約 2 公尺、坡度 2.6%，橋之上游面以系列跌水固床工、混凝土砌石護岸等工程為主，河道土砂已清淤。於豐田駕訓班旁土地公橋(照片 3)，橋之上、下游面河床混凝土封底，斷面渠寬約 6.93 公尺、高約 1.68 公尺；上游面有兩處混凝土砌石防砂壩(照片 4)，高約 5 公尺、寬約 7 公尺；於終點防砂壩後方單側未設置護岸(照片 5)，災害範圍約長 100m、高 3.5m。於東北橋之支流箱涵匯入甘井坑(照片 2)，橋之上游面已設置混凝土護岸及河床封底；於教義橋下游面已設置混凝土護岸及河床封底(照片 6)，上游面已砌石混凝土護岸及混凝土河床封底，河道現況良好；於護國橋有另一支流匯入(照片 7)，橋之上游面已設置系列潛壩及固床工等工程，河道現況良好；治理終點通往登山步道(照片 8)。上游現況並無崩塌地存在，植生情況良好；防砂壩下方之河道亦無明顯土石堆積，大部分之土砂均攔阻於防砂壩上方，整體而言，溪流現況良好，並無淹水災害情形發生，故暫不須予以規劃治理工程。

31 出水坑

出水坑匯入新東山排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於中東橋(照片 1)，溪流全長約 1,590 公尺，斷面渠寬約 4.8 公尺、高約 1.68 公尺、坡度 2.1%，橋之上游面以系列式固床工及混凝土護岸等工程為主，左岸護欄高度過低及部分固床工基礎有局部破損情形，建議應加高護欄以保全人車通行安全。於雪子橋及出水橋之上下游面河道現況良好(照片 2~3)

；治理終點於運動休息鐵皮涼亭旁之潛壩處下游面有興建塊狀護欄(照片 4)，河道現況良好。河道整體而言現況良好，並無溢流現象發生，惟中東橋上游面之固床工基礎有破損情形發生。自整治工程終點之上游源頭部分，現況植生覆蓋良好，河道中僅有零星土砂堆積。整體而言，溪流現況良好，均滿足重現期距 50 年不溢堤保護標準，無淹水災害情形發生，故暫不須予以規劃治理工程。

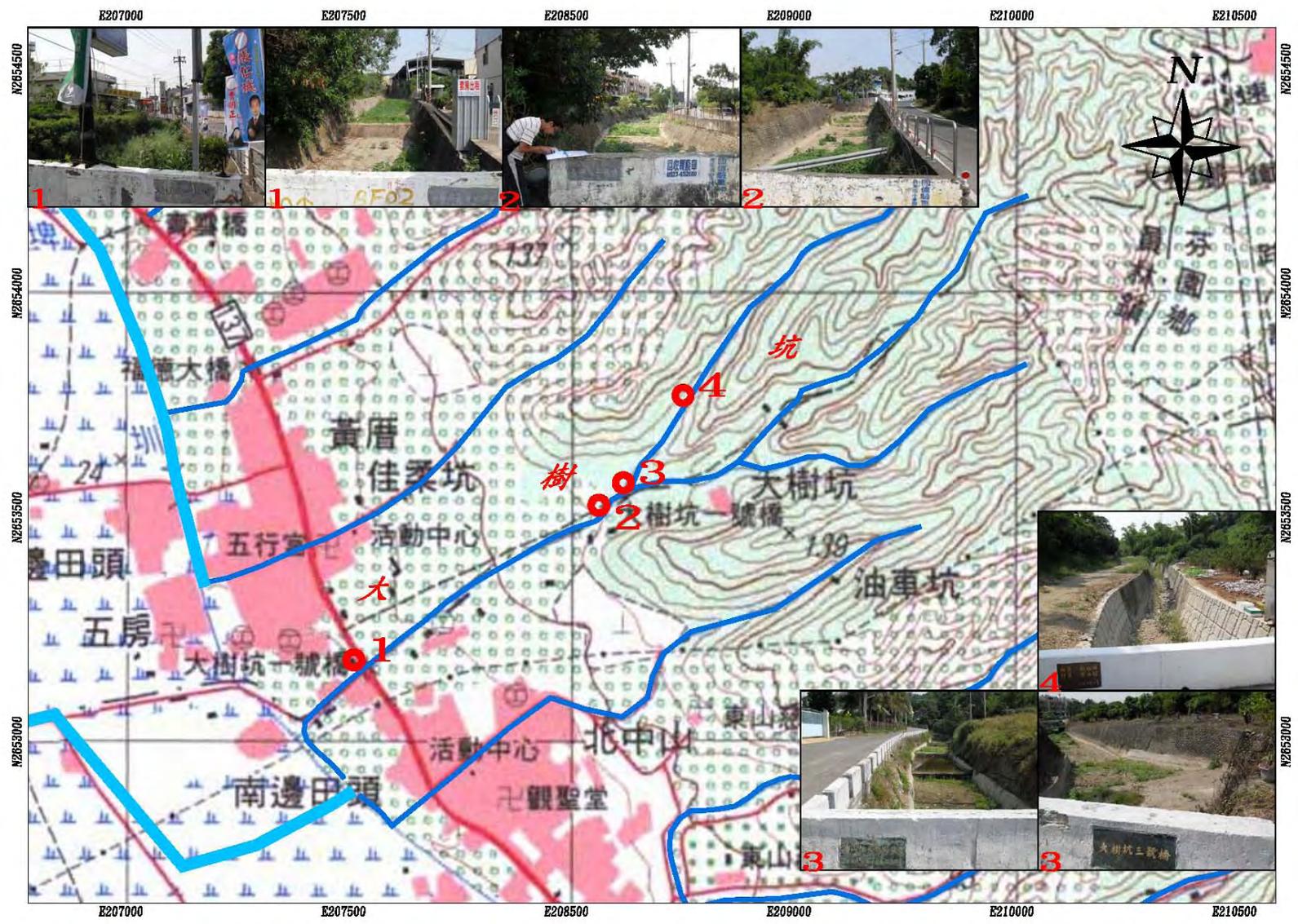
32. 柴坑

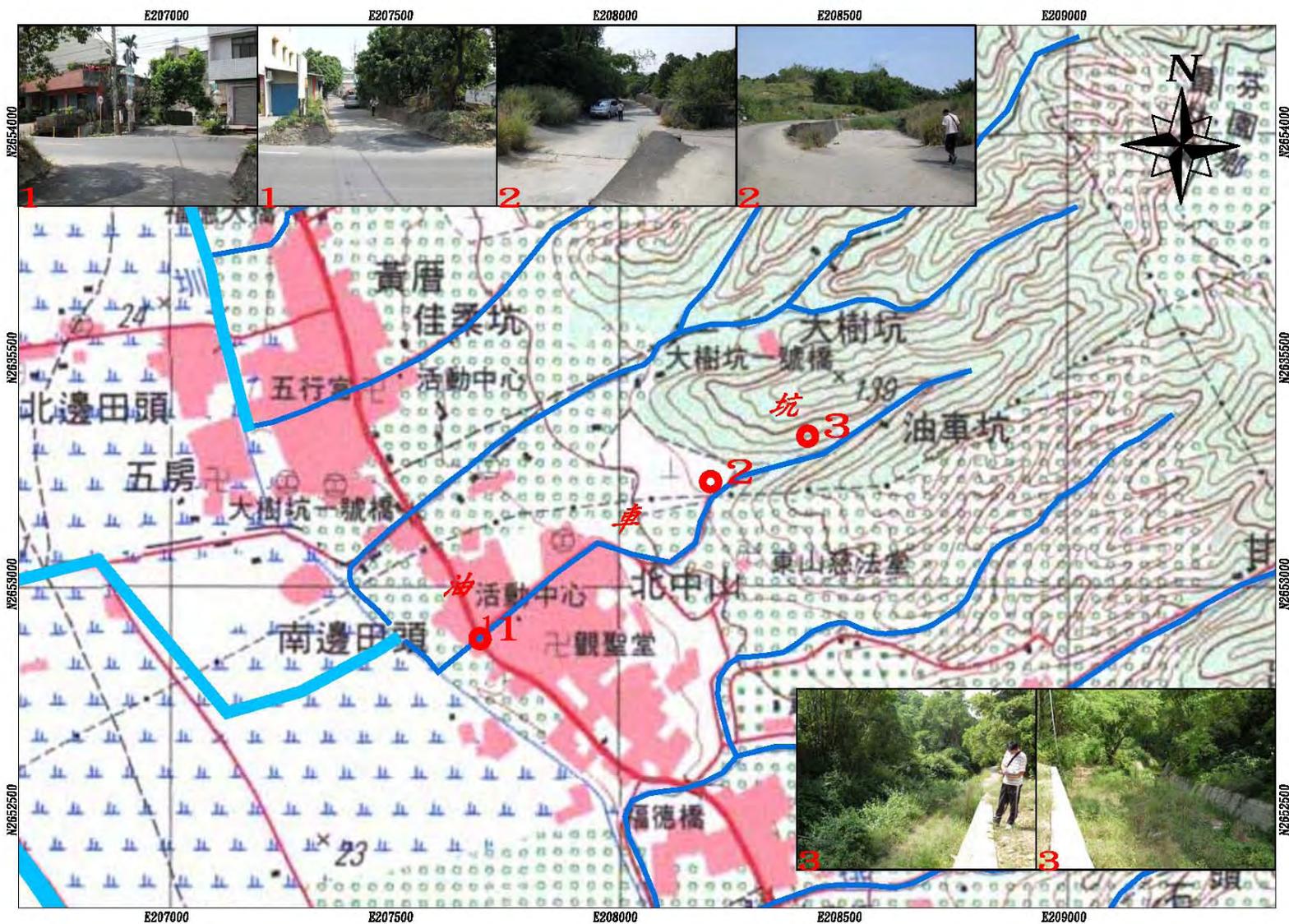
柴坑匯入新東山排水分線為河川界點，並與 137 縣道交會於中南橋(照片 1)，溪流全長約 2,229 公尺，斷面渠寬約 6.1 公尺、高約 1.57 公尺、坡度 2.1%，橋之上游面已設置潛壩、混凝土砌石護岸等工程；於信義橋下游面護岸基礎局部損壞及河床混凝土封底局部破損(照片 2)，信義橋之上游面基礎護岸嚴重破損(照片 3)，災害範圍約長 240m、高 4m，斷面渠寬約 3.45 公尺、高約 1.48 公尺、坡度 2.8%；於高鐵高架下游面已設置系列跌水固床工及預鑄混凝土塊壘砌護岸等工程(照片 4)，高鐵高架底下之上游面有一座防砂壩(照片 5)，河道現況良好；於 148 縣道與柴坑交會處為治理終點(照片 6)，以箱涵匯入，148 縣道下游面有一處崩塌地，河道內有不安定土砂堆積，經踏勘及詢問當地居民得知，其崩塌原因主要為道路排水所致。整體而言，溪流下游現況良好，建議僅針對基礎破損之既有護岸進行基礎補強工程，惟上游河道及壩體已淤滿土砂，建議應儘快清除土砂，以避免豪雨來臨造成土砂下移，危害至下游地區安全，經踏勘結果得知其土砂主要來源除源頭崩塌(與 148 交會處)外，於平安基金會至高鐵之溪段，河道仍有因二岸邊坡崩塌所堆積之土砂下移所造成。故建議於上游適當地點設置防砂壩攔阻土砂，減少土砂下移，以降低下游土砂災害之機率；而源頭崩塌處則建議於坡腳處，

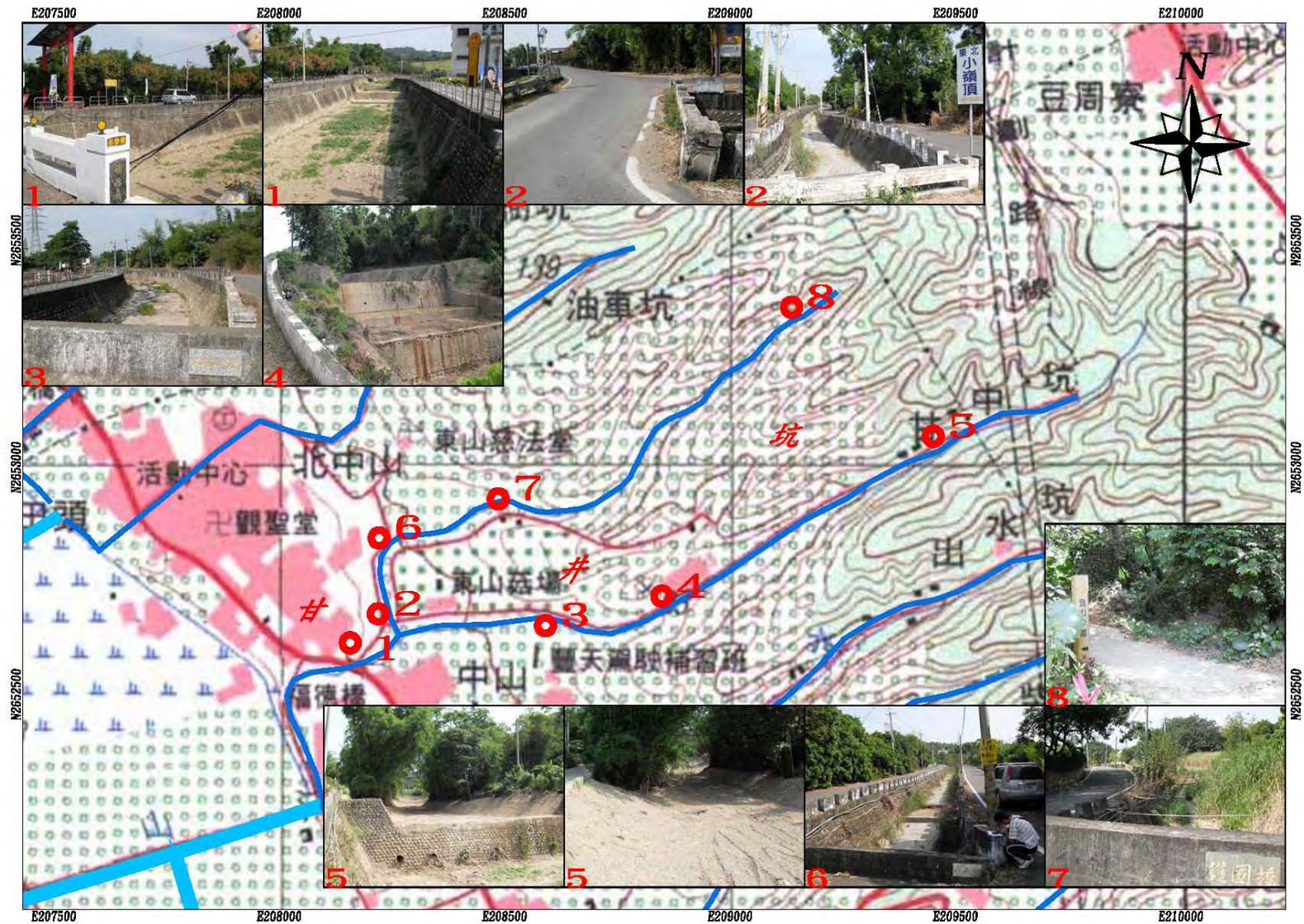
設置防砂壩穩定坡腳，並安全導引道路之逕流排放，防止邊坡持續崩塌，以確保 148 線之道路安全。

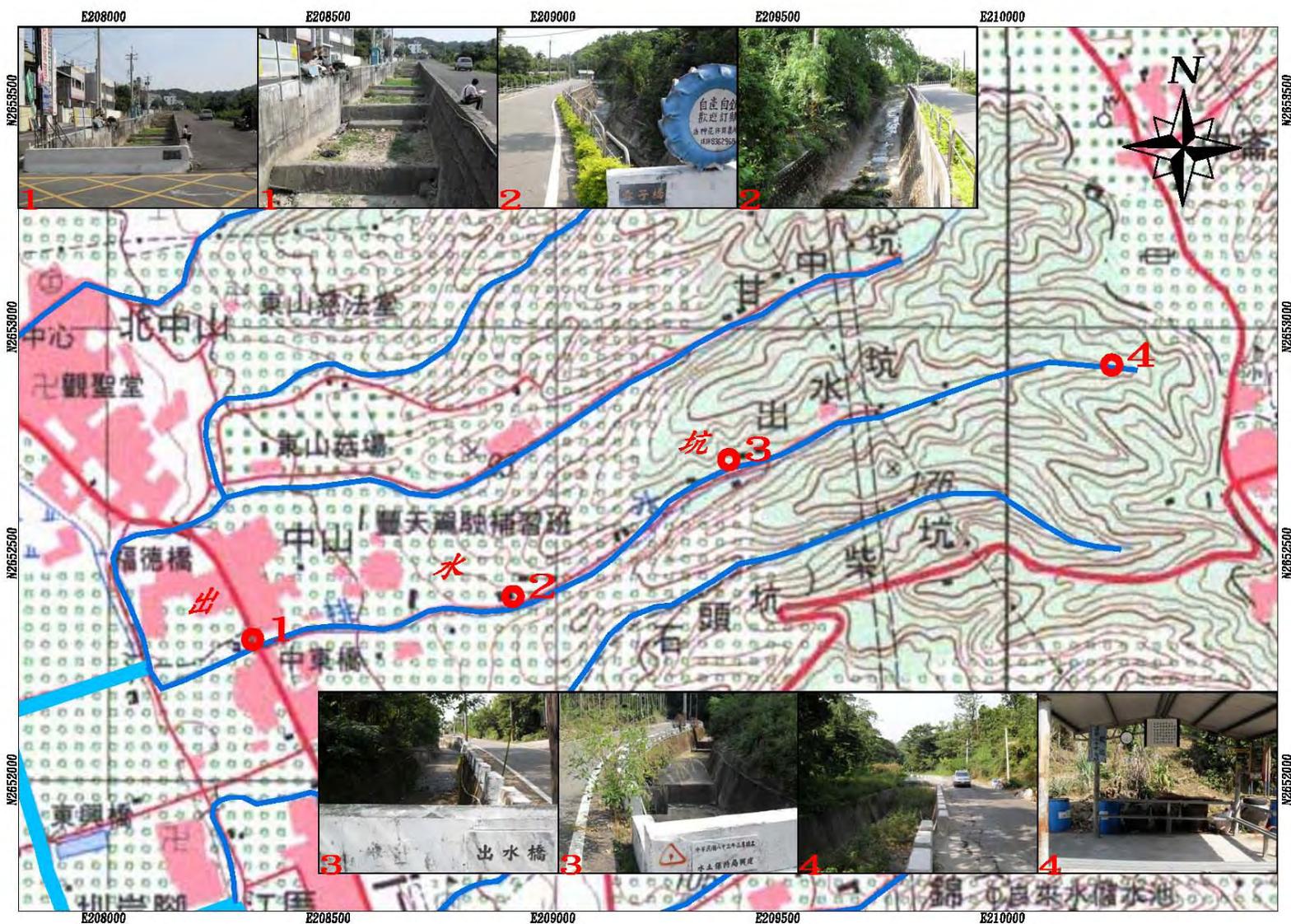
33. 篔麻坑

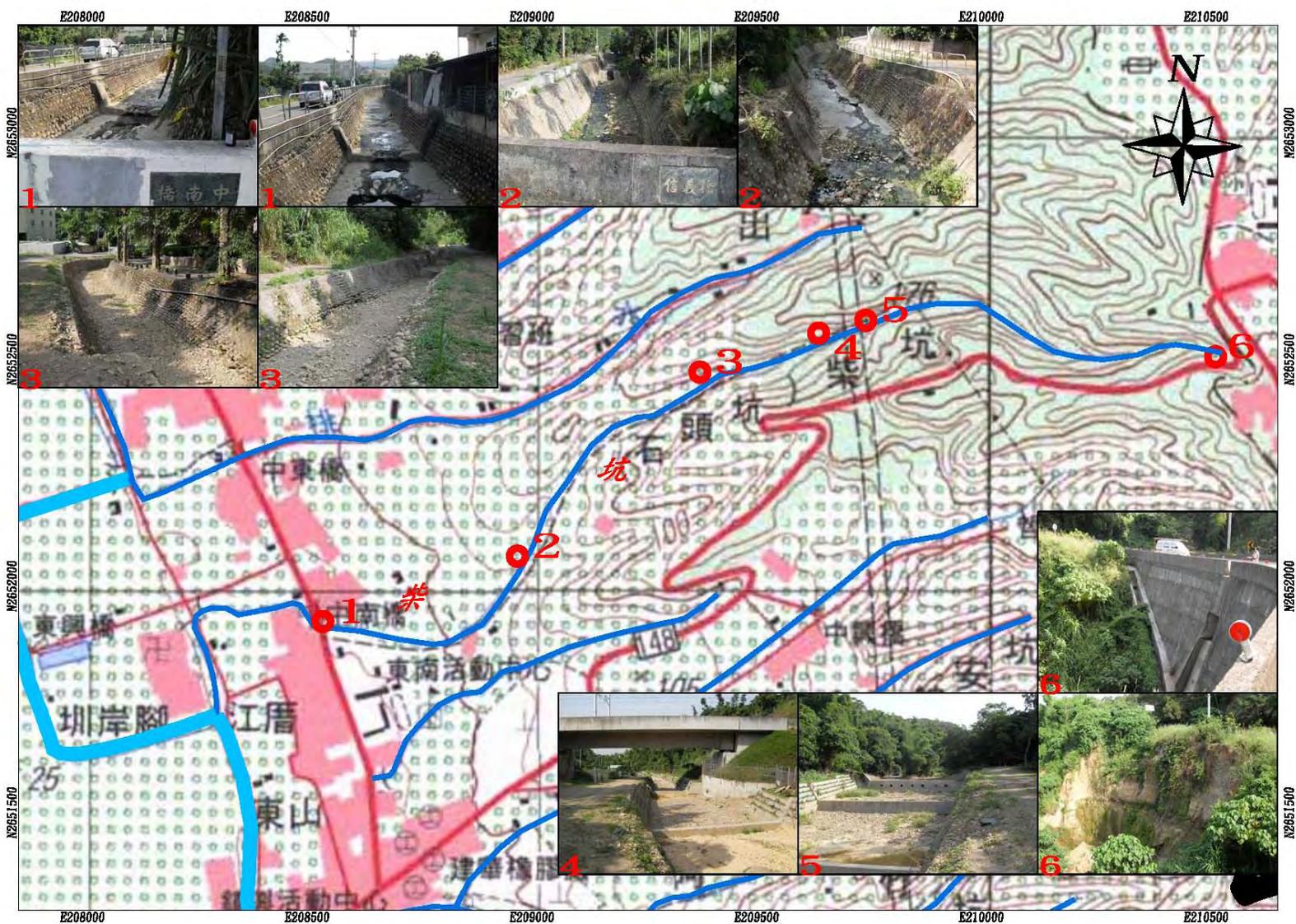
溪流最下游長約 20 公尺接至地下排水，經此地下排水連至新東山排水，最後再與石筍排水連結，水路共用界點銜接至 137 縣道交會，於交會處有設置一座沉砂池設施(照片 1)，溪流全長約 912 公尺，河寬約 5 公尺、高約 2 公尺，上游面已設施系列潛壩、混凝土砌石護岸等工程為主。於篔麻坑一號橋上、下游面植物覆蓋及殘枝阻塞河道(照片 2)；於羽毛公司與 148 縣道交會處(照片 3)，以地下箱涵匯入，148 縣道上、下游面河道現況良好。整體而言，溪流現況良好，惟下游為水路共用，且溪流與地下排水銜接處斷面不足，易發生堵塞而導致淹水，故建議未來除與下水道系統銜接分流外，並辦理排水路定期清淤作業，以確保洪汛期間排洪無虞。

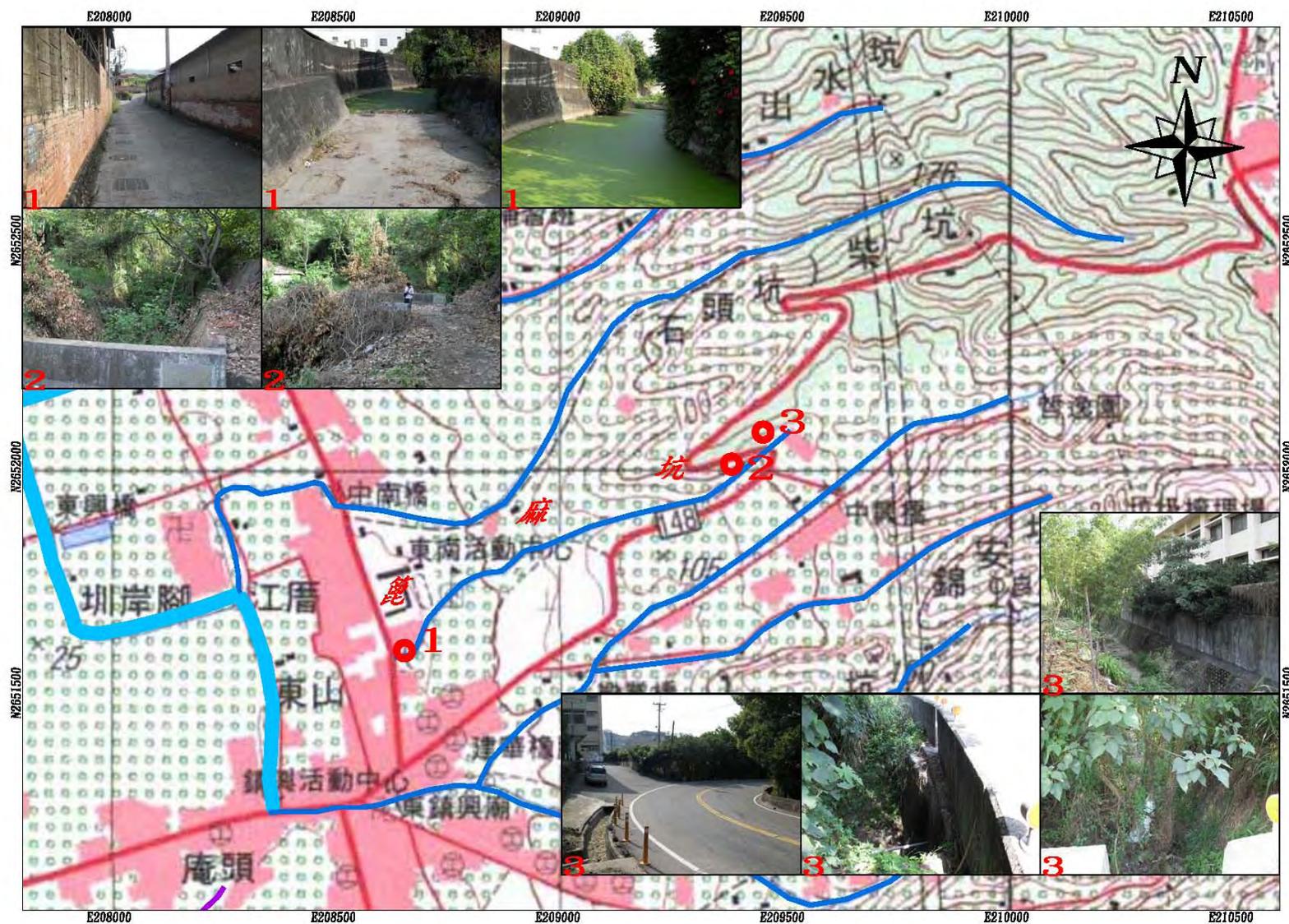












34. 錦安坑

屬大崙坑流域之支流之一，起點自樂業橋開始，主流全長約 1,074 公尺。於錦安坑於上游錦安坑一號橋右側有一支流匯入(照片 1)，斷面渠寬約 4.38 公尺，高約 2.46 公尺、坡度 1.7%；於左支流匯入於樂業橋(照片 2)，斷面渠寬約 3.31 公尺，高約 2.7 公尺、坡度 2.2%，右支流之橋上下游面河況良好，既有已設施混凝土砌石護岸、潛壩等工程為主(照片 3)，河道渠底以混凝土封底，上游面無名橋下游面右岸有局部擋土牆崩塌(照片 4)，災害範圍約長 15 公尺、高 1.5 公尺。左支流之橋上游面已設施混凝土砌石護岸、潛壩等工程，於育隆橋下游面河道植生覆蓋茂密(照片 5)，斷面渠寬約 4.23 公尺，高約 2.6 公尺、坡度 2.2%，於上游治理終點河道植生覆蓋茂密(照片 6)。

35. 阿寶坑

阿寶坑於進財橋匯入大崙坑(照片 1)，溪流全長約 1,277 公尺，斷面渠寬約 6.95 公尺，高約 2.74 公尺、坡度 2.3%，橋之上游面已設置潛壩、混凝土砌石護岸等工程為主。於阿寶坑一號橋上下游面何況良好(照片 2)，至上游有一員林鎮阿寶坑一般廢棄物掩埋場止(照片 3)，河寬約 5 公尺，高約 3 公尺，溪流並無阻塞，通洪斷面足夠，護岸及固床工情況亦良好。惟於上游源頭處，因 139 線之道路排水常年之淘刷，造成尾水處之潛壩基礎淘刷及其護坦斷裂(照片 4)；另於阿寶坑與高鐵交界處有一崩塌地，面積約 2000m²，仍持續崩落，崩落之土石會覆蓋下方農田，故規劃於崩塌地基腳部份施設一擋土牆長約 20 公尺，高約 5 公尺，以穩固崩塌地基腳，防止其繼續崩落。

36. 竹仔坑

竹仔坑於竹仔坑一號橋下匯入大崙坑(照片 1)，溪流全長約

1,156 公尺，斷面渠寬約 3.26 公尺，高約 3.02 公尺、坡度 1.9%，橋之上游面已設施潛壩、混凝土護岸等工程為主，河道現況良好。於高鐵橋下之竹仔坑二號橋(照片 2)，河道現況良好；於無名橋上游面部分殘枝阻塞河道(照片 3)，影響通水斷面。溪流平均河段寬約 4 公尺、護岸高約 3 公尺，部份河道中有雜草堆積，整體而言，溪流現況良好無災害發生。

37. 井仔坑

井仔坑於竹仔坑一號橋下匯入大崙坑(照片 1)，溪流全長約 820 公尺，平均河段寬約 4 公尺、護岸高約 3 公尺，橋之上游面已設施潛壩、混凝土護岸等工程為主；於正天宮牌樓為治理終點(照片 2)，整體而言溪流現況良好無災害發生。

38. 大崙坑

大崙坑匯入新東山排水為河川界點，並與 137 線道交會於鎮興廟，溪流全長約 1,590 公尺，起點自鎮興廟開始，與排水系統之界面，斷面縮小，並以暗渠方式匯入新東山排水分線，最後注入石苟排水系統，上游面設有一沉砂池設施(照片 1)。於 0K+280 公尺處有錦安坑匯入(照片 2)；於 0K+550 公尺進財橋處有阿寶坑匯入(照片 4)，阿寶坑匯入處下游有一座防砂壩(照片 3)，壩體下游面植生覆蓋茂密；於 0K+880 公尺竹仔坑一號橋處有竹仔坑匯入，主河道平均寬約 5 公尺，高約 3.5 公尺溪流並無阻塞，且通洪斷面足夠，護岸及固床工情況亦良好。

39. 麒麟坑(含麒麟大、小坑支流)

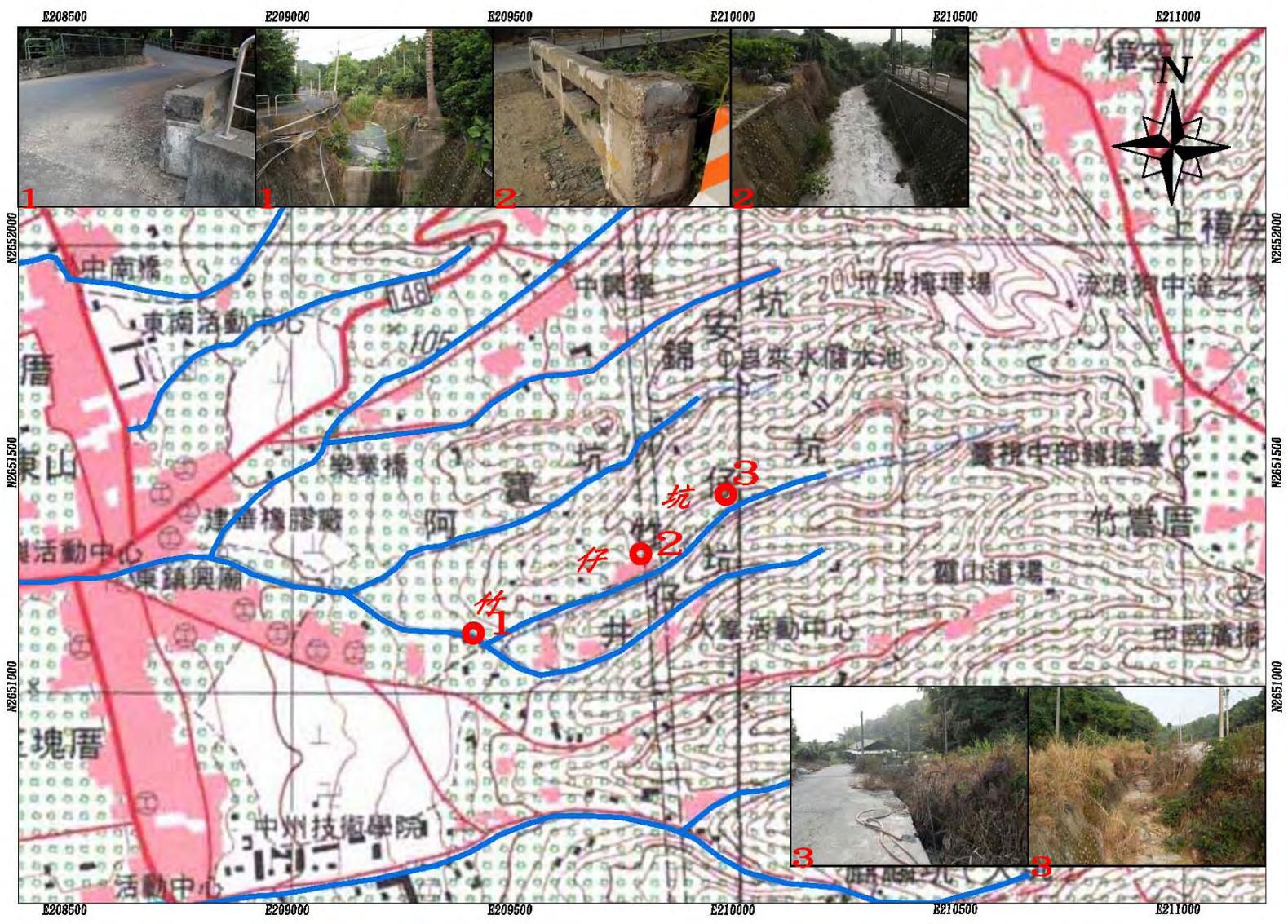
麒麟坑匯入鎮興排水為河川界點，並與 137 縣道交會於振興橋(照片 1)，溪流全長約 2,280 公尺，斷面渠寬約 5.2 公尺，高約 0.95 公尺、坡度 0.95%，振興橋上游面系列式跌水工、混凝土護岸，河道部分植生覆蓋。於隨緣橋上下游已設施潛壩、固床工、混凝土砌石護岸等工程為主(照片 2)，斷面渠寬

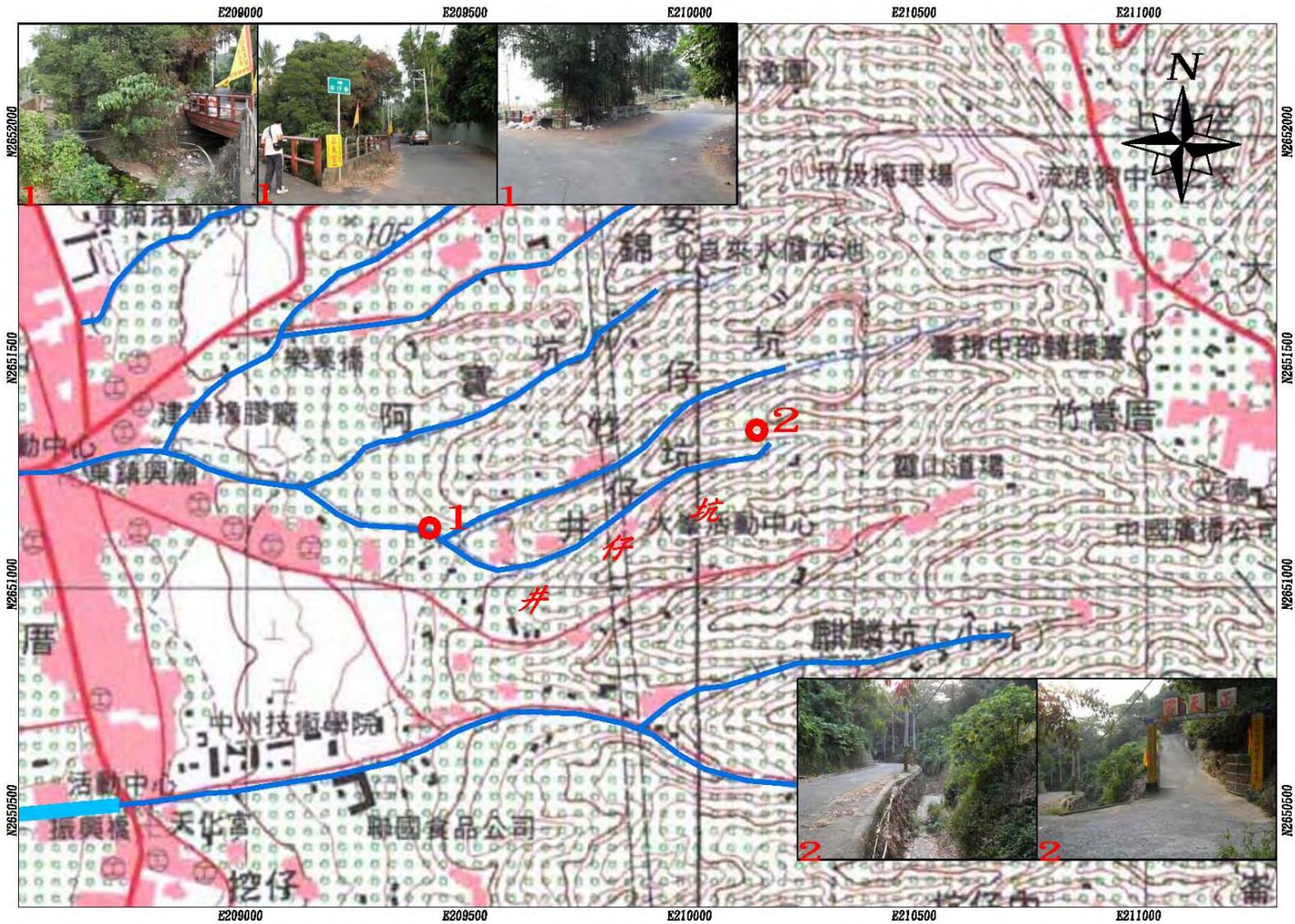
約 4.44 公尺，高約 2.7 公尺、坡度 2.3%，河道植生覆蓋茂密；於上游有麒麟大、小坑支流匯入(照片 3)，麒麟大坑上游有部分河段農民佔用河道種植農作物(照片 4)，影響通水斷面，麒麟大坑土砂淤積嚴重及路基嚴重淘空(照片 5~7)，清淤範圍約長 340m、河寬 6m、深 0.5m，路基嚴重淘空範圍約長 200m、高 2.5m，有立即危害到村民安全，應盡快進行處理。麒麟小坑上游已被居民佔用河道，於河道上封蓋建設房屋(照片 8)，影響河道通水斷面；於麒麟坑橋之上下游面土砂淤積嚴重(照片 9~10)，應進行清淤工程，範圍約長 960m、河寬 6m、深 0.5m。經水理檢算得知，麒麟坑於振興橋洪水斷面檢算不足，需比原河床低約 1.5 公尺，雖無歷史淹水事件發生，但麒麟坑溪床高出兩邊道路許多，造成兩邊車輛無法通視對面來車，尤其下游緊臨中洲技術學院，學生上、下課車流量頗多，造成不少交通事故；另麒麟坑大坑上游於莫拉克風災後，河道堆積大量土砂影響通水斷面，其土砂來源經現勘調查得知多為溪流二岸邊坡遭水流沖刷崩塌所致，其中緊臨之農路部份路段已遭水流淘空路基。另區內另有一坑溝-薑母坑(照片 11)屬麒麟坑集水範圍，其出口處與農路銜接，治理終點處防砂壩已淤滿，現況植生良好，惟經當地居民反映每逢豪大雨，上游邊坡即遭水流淘刷，其土砂伴隨洪水挾帶至下游地區，故建議自治理終點處往上游，設置護岸及防砂壩，以防止二岸邊坡崩塌及攔阻土砂。

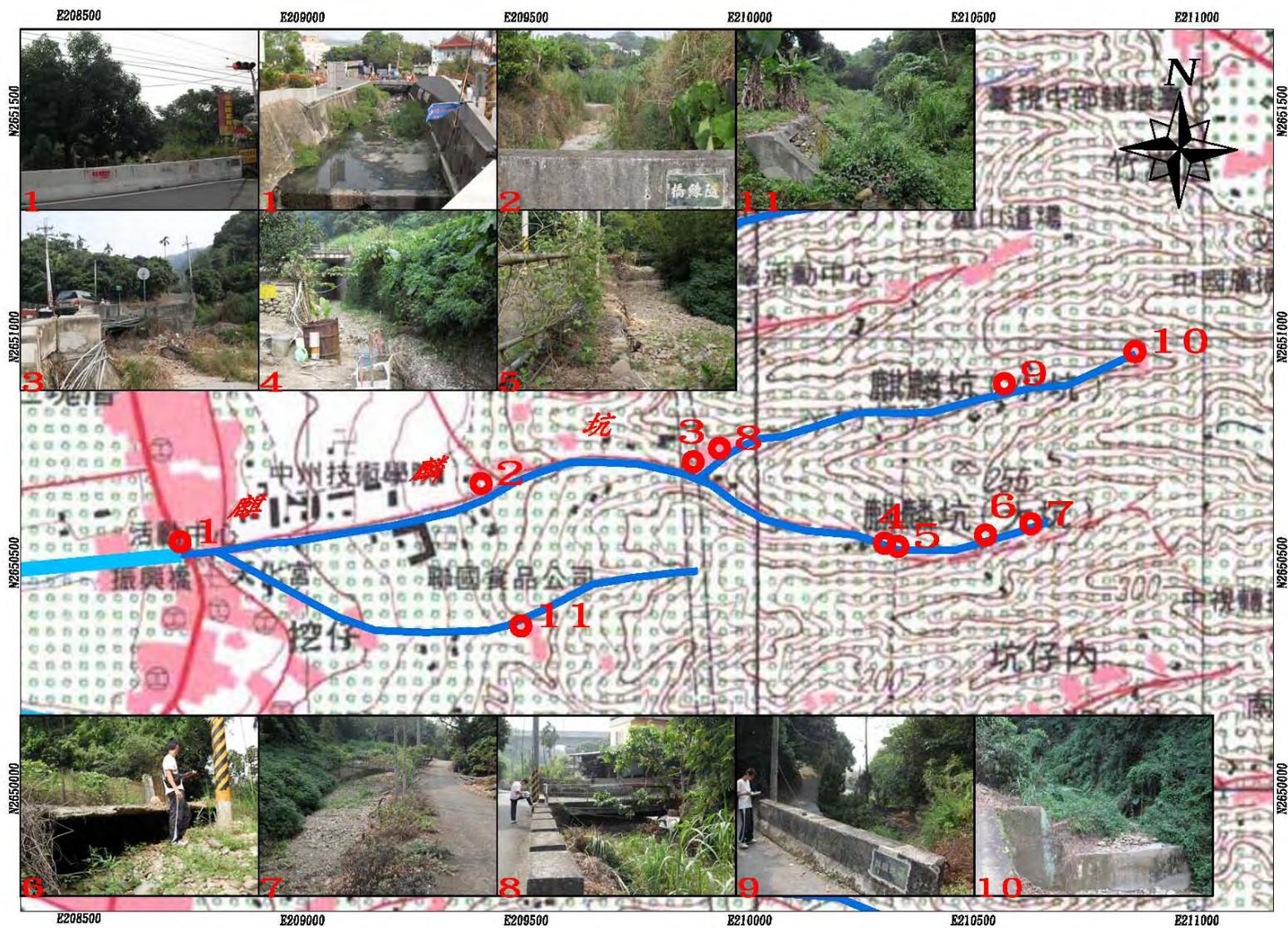
40 湖水坑

湖水坑匯入振興排水為河川界點，並與 137 縣道交會於金龍橋(照片 1)，溪流全長約 3460 公尺，斷面渠寬約 7 公尺，高約 2 公尺、坡度 1%，並有一支流-待人坑匯入。於金龍橋上游有一座防砂壩(照片 3)，下游面已清淤完成；於湖水橋之上下游面河況穩定良好(照片 2)；於佑民橋之上下游已設置系列

固床工(照片 4)；於通往湖水巷湖水坑上游則有部分未施作護岸工程(照片 5)，範圍約長 200m、高 2.5m。整體而言，溪流大致已完成整治，治理內容包括護岸、潛壩及固床工等整治工程；僅針對上游未施作保護工程之凹岸，建議增設護岸以避免邊坡遭水流淘刷而崩塌，並間接減少區內之土砂量。







41. 待人坑

待人坑於金龍橋下地下箱涵匯入，溪流全長約 1287 公尺，沿著上游地下暗渠(小孔箱涵)銜接到殺人坑水涵(照片 1~2)，下游則以暗渠型式沿湖水巷排入下游區域排水系統，此地下排水之通洪能力經檢算不足兩年洪水頻率年，銜接處上游面植生覆蓋茂密，沿著河道銜接至兩小型涵管接入殺人坑水涵設有攔汙柵，為避免雜物阻塞暗渠，於待人橋上游有一處沉砂池(照片 3)，斷面渠寬約 3.18 公尺，高約 1.81 公尺、坡度 2.5%；於光明橋之上下游面已設置潛壩、固床工等工程(照片 4)，斷面渠寬約 3.3 公尺，高約 1.95 公尺、坡度 2.1%，溪流現況良好；於道德橋之上下游面河道已植生茂密為河川界點(照片 5)。其中於待人坑水涵河段，僅以二支管涵方式穿過道路銜接下游渠道，其通水斷面不足，造成逕流漫淹溢流至路面，影響人車通行。建議管涵應改採斷面較大之箱涵方式設計，並設置多處清潔孔及加大斷面以方便機具清淤，避免阻塞，同時於上游可新建多處小型沉砂池攔阻土砂，由於道路埋設管線甚多及土地取得等用地問題，故建議由彰化縣政府規劃處理。

42. 南出水坑

南出水坑匯入大慶巷內排水溝為河川界點(照片 1)，溪流全長約 2,345 公尺，並與 137 縣道交會於路橋銜接至地下暗渠排水(照片 2)；於水源橋下游面河況良好(照片 3)，上游面河況以地下暗渠銜接至水源橋下，於上游治理終點皆以地下暗渠排至水源橋下河道(照片 4~6)。整體而言溪流現況良好無災害發生。另區內另有一坑溝-泉州寮坑，屬湖水坑集水範圍內，原渠道今已加蓋為一停車場(照片 7)且下游渠道已毀壞，造成水流漫淹至周遭住家，形成一瓶頸斷面，由於斷面改善不易，故建議相關單位於瓶頸處沿道路配合地下渠道之設置，設

置分流系統安全導引水流，以降低淹水之機率。

43.埔姜林坑

埔姜林坑匯入柴頭井排水為河川界點，並與 137 縣道交會於柴頭井橋下雙孔箱涵(照片 1)，溪流全長約 3,450 公尺，河寬約 8 公尺、護岸高約 4 公尺。於得利橋(雙孔箱涵)至員林運動公園旁愛心橋之上下游面已設置潛壩、固床工、砌石混凝土護岸等工程(照片 2~4)，河道植生覆蓋茂密；於員南橋支流匯入處設有一處防砂壩腹地廣大(照片 5~6)，面積約為 0.4 公頃，池中植生覆蓋茂密；於藤山橋之上下游面河道植生覆蓋茂密，斷面渠寬約 5.34 公尺，高約 1.56 公尺、坡度 2.5%，通往藤山步道(照片 7)。整體而言，溪流現況經檢算通洪斷面足夠，部份河段雜草叢生。

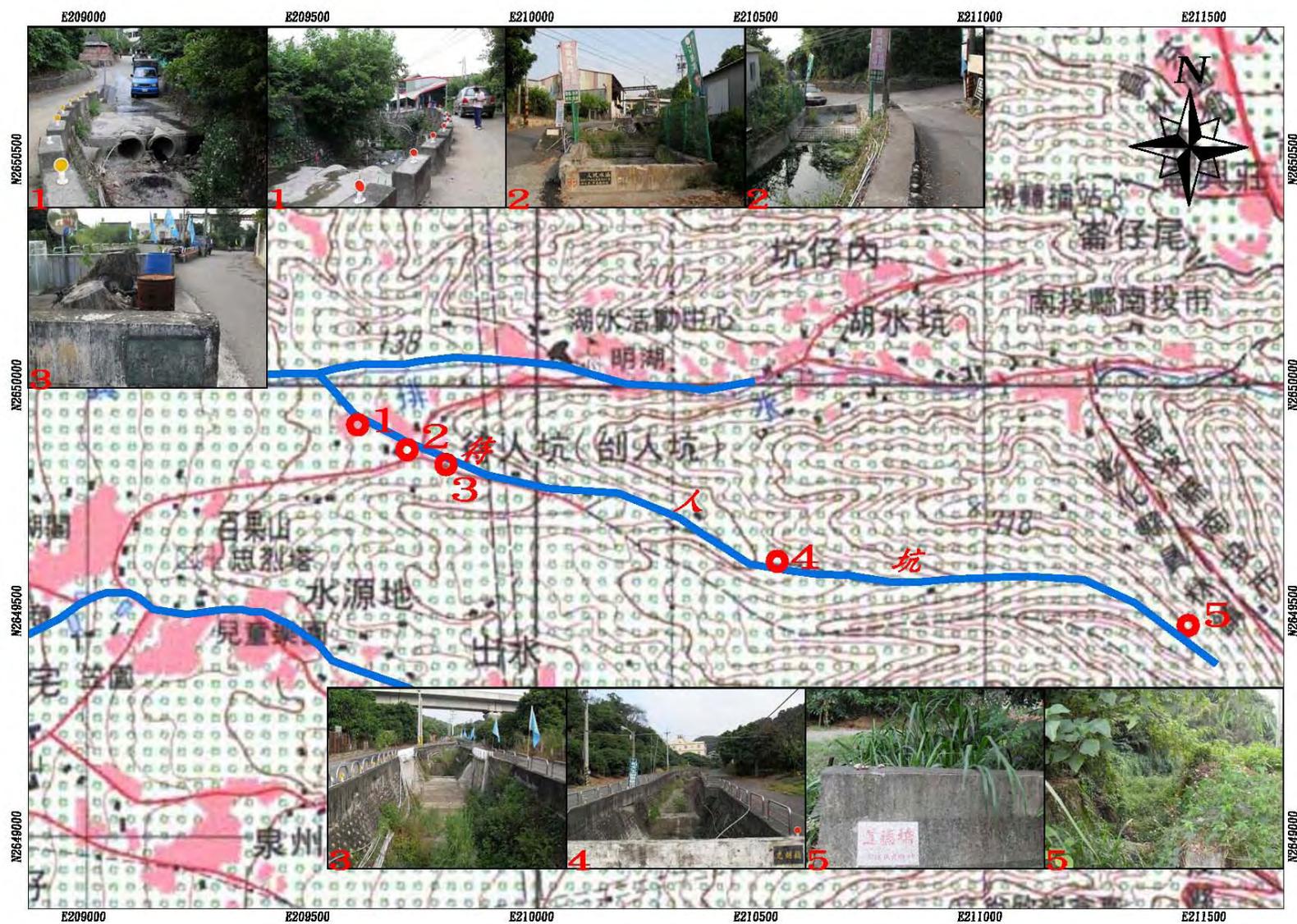
44.滴水坑

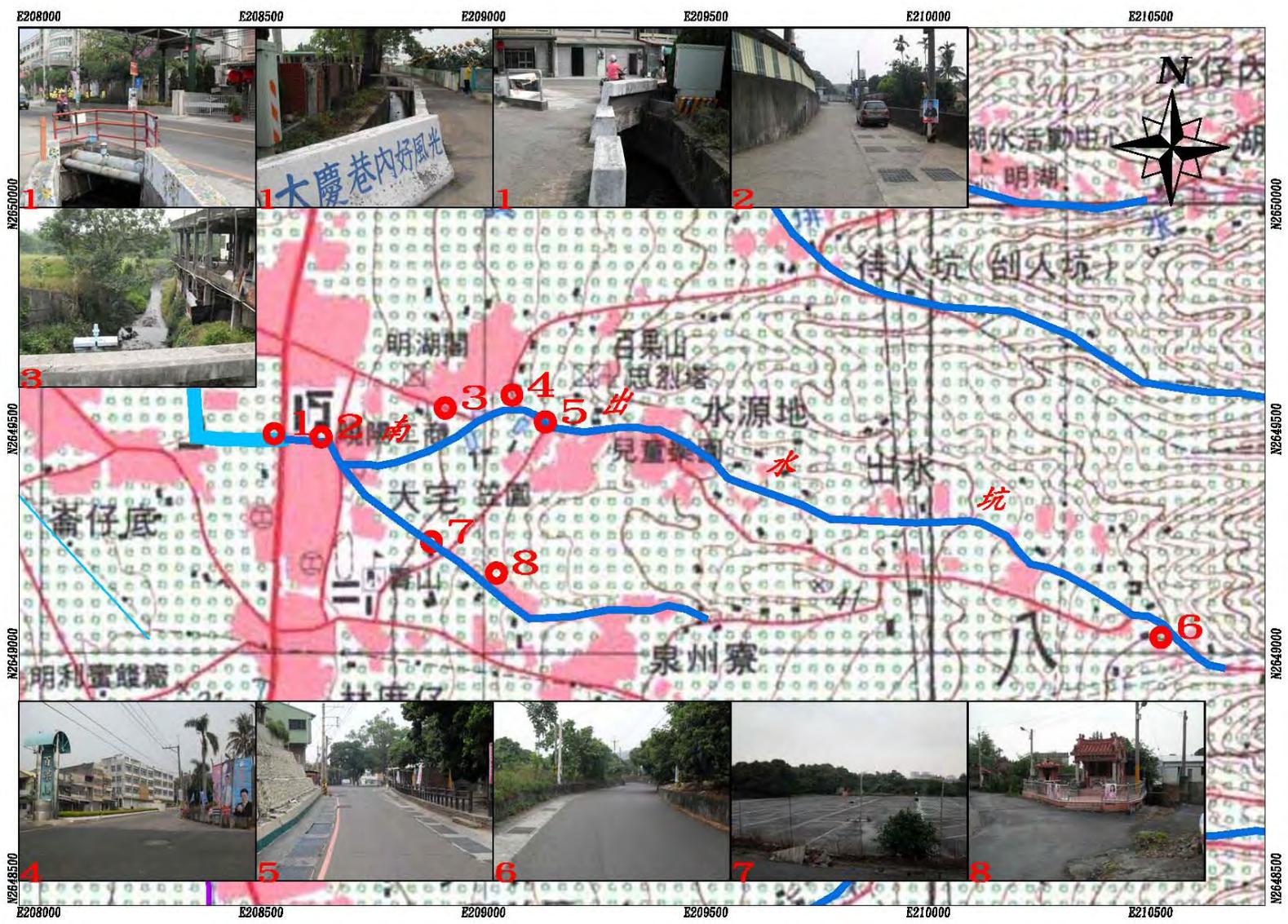
後路巷銜接至 137 縣道為河川界點(照片 1)，溪流全長約 2,357 公尺，經過活動中心(照片 2)至銀河鐵道餐廳旁為水路共用起點銜接至河道(照片 3~4)，護岸未設置護欄；於過水路面為河道終止處皆是水路共用情形(照片 5)。由於山腳路大彰加油站一帶地勢較低窪，滴水坑因地勢較高關係，逕流均匯集而下，沿路面漫流至加油站附近地區，因排水溝斷面不足，以致無法宣洩逕流，造成每逢大雨來臨時必淹水。

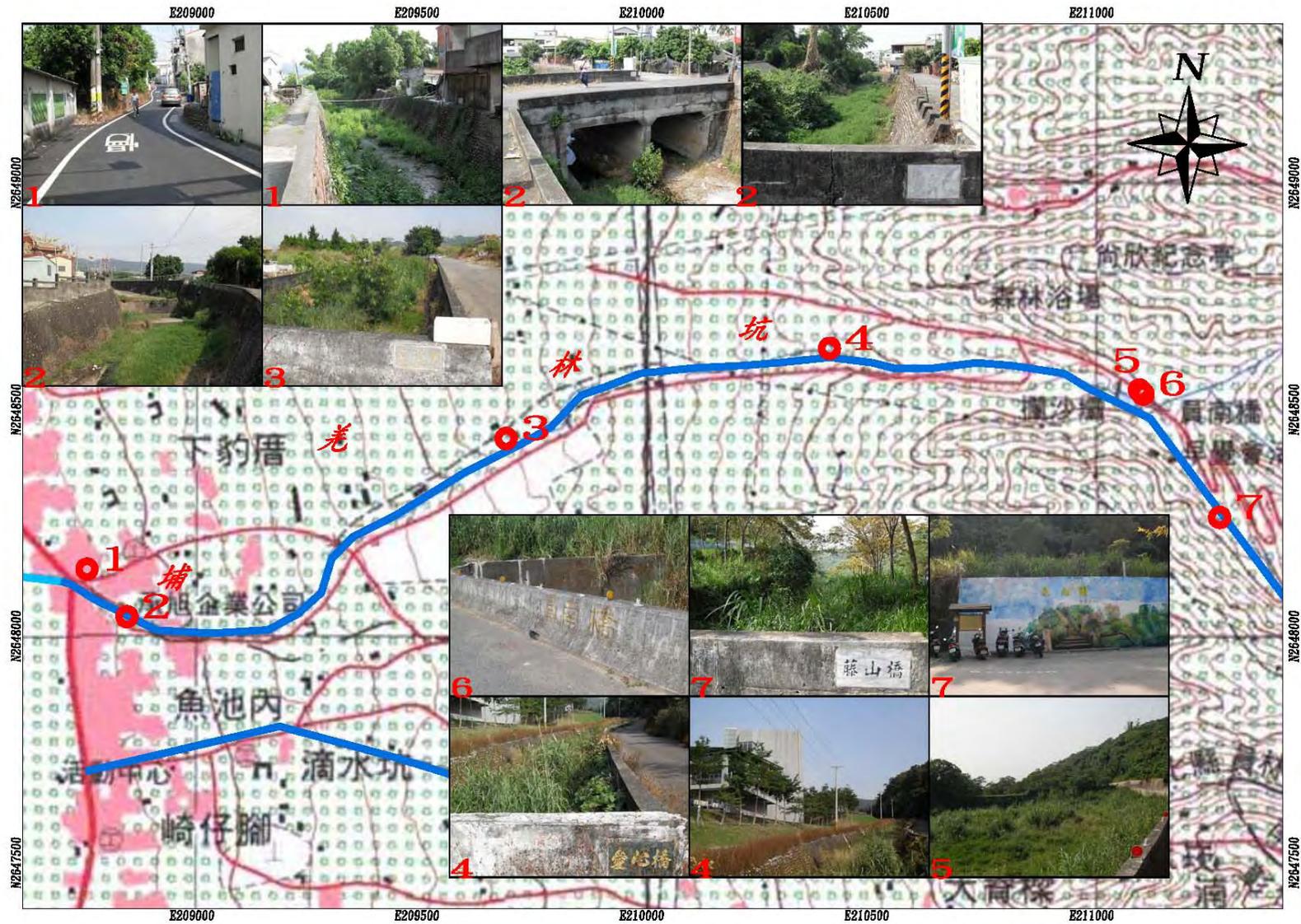
45 滴雅大坑

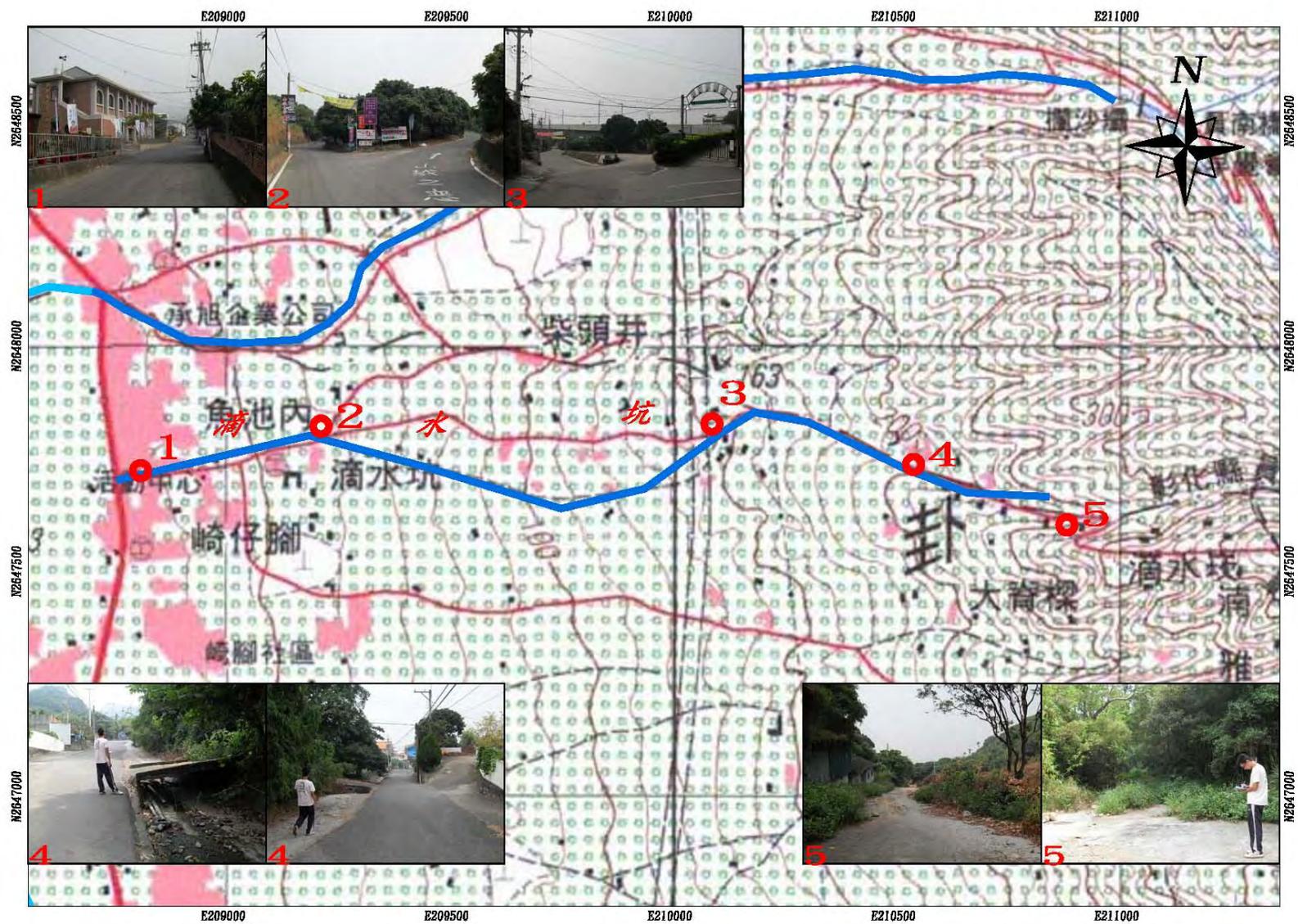
滴雅大坑於本規劃係以匯入滴雅坑排水為河川界點，並與 137 線交會於滴雅橋(照片 1)，溪流全長約為 3,184 公尺，斷面渠寬 3.8 約公尺，高約 1.59 公尺、坡度 2.1%。於滴雅橋上游面為水路共用銜接至河道(照片 2)，部分河道未設施塊狀護欄，下游面銜接至滴雅坑排水；於滴雅橋上游至龍鳳橋下游已疏濬，現況既有設施潛壩、固床工、砌石混凝土護岸等工程為主(照片 3~5)，於龍鳳橋上游面未進行清淤，植生覆蓋茂密；

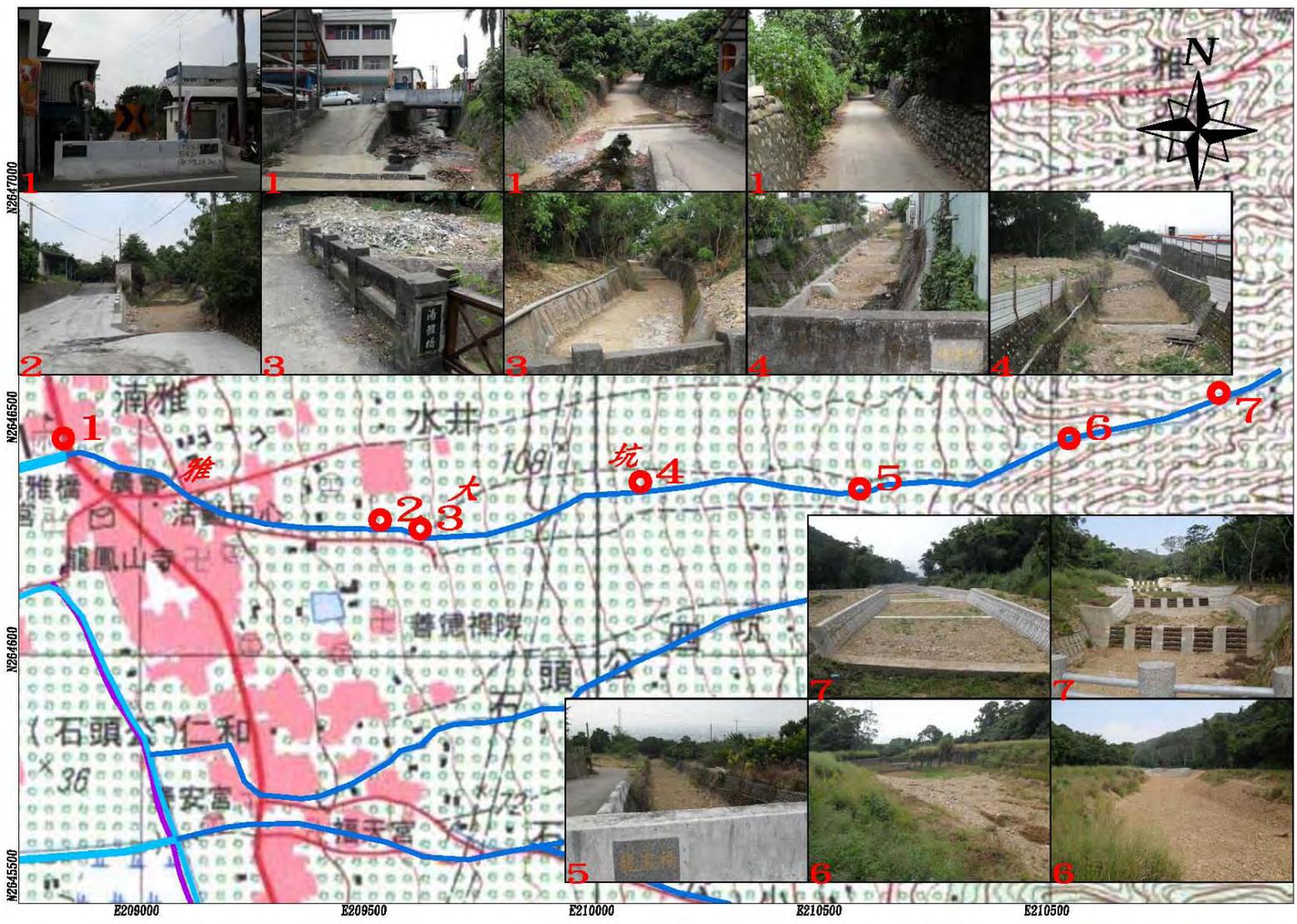
於上游面有一處防砂壩(照片 6)，壩體後方已有興建系列固床工、鋼柵梳子壩、板橋及混凝土景觀模板等設施(照片 7)。溪流源頭近 139 線（大彰路）處，因 139 線之道路排水及源頭處社區、住家之家庭廢水均排至湳雅大坑源頭坑溝，以致溪流源頭向源侵蝕嚴重。故中游溪床所堆積之大量土石，研判為除地質條件不良外，複因道路排水及家庭廢水，導致上游源頭持續向源侵蝕淘刷崩落所造成，目前水土保持局已於上游完成湳雅大坑相關改善工程，僅剩一部份約 150 公尺之溪段未完成整治，故建議於本次重點區細部設計納入此溪段進行治理工程，使本區段之工程更趨完整性，其治理成效更顯著；而溪流下游則為水路共用，無排水溝施設，地表逕流於豪雨時易漫流於路面。值得一提的是，經過此次莫拉克風災考驗，得知下游龍井社區之土砂及洪水災害，已較以往規模減少許多，顯示上游整治已發揮其治理成效。











46.石頭公四坑

石頭公四坑於本規劃係以匯入鴻門圳為河川界點，並與 137 線交會於山腳路旁之福天宮(照片 1)，溪流全長約為 2,433 公尺。於泰安橋下游面河道銜接至道路為水路共用之現象(照片 2)，斷面渠寬約 4.98 公尺，高約 1.5 公尺、坡度 2.3%；於泰安三號橋之上下游面已設置潛壩、固床工、混凝土砌石護岸及溪床以卵石鋪設具透水性之效果等工程為主(照片 3)，現況河道植生覆蓋茂密。溪流源頭經調查並無崩塌地存在，上游河道大部分已被植生所覆蓋；下游為水路共用，地表逕流直接漫流於路面並藉由路旁兩側之排水溝加以排除，經實地詢問當地居民得知，無淹水之情事發生。由於溪流起點與道路相連為水路共用，逕流均由路旁排水溝排入下游鴻門圳排水系統，因此保持排水溝暢通為減少該區淹水發生機會之方法，故溪流應時常加以維護，清除枯枝及雜草，以免堵塞下方排水溝造成淹水。

47.石頭公三坑

石頭公三坑以水路共用銜接至溪流(照片 1)，溪流全長約 1,716 公尺，並於石頭公坑三號橋匯入石頭公二坑，上游面已設置潛壩、固床工及護岸等工程為主。於石頭三坑一號橋之上下游面河道植生覆蓋茂密及興建護欄等工程(照片 2)，河段寬約 4 公尺，護岸為混凝土砌石護岸、高約 3 公尺，河道枯枝、雜草茂密有影響排水斷面之虞。於石頭公三坑與農彰社 014 交會(照片 3)，下游面河況良好，上游面有一座防砂壩，壩體後方植生茂密；於玄化堂旁無名橋之上下游面河道現況良好(照片 4)。源頭經調查有彰化縣 0014 崩塌地，崩塌地經調查發現已有植生復育之現象，部份河段因枯枝及雜草有阻塞斷面排水之可能。

48.石頭公二坑

山腳路 791 巷與 137 縣道銜接為河川界點，溪流全長約 2,100 公尺。於山腳路 791 巷為水路共用銜接至溪流，上游面河道植生覆蓋茂密；於石頭公二坑與石頭公三坑石頭交會於公三坑三號橋(照片 1)；於松仔坑一號橋為松仔坑另一支流匯入(照片 2)，斷面渠寬約 7.03 公尺，高約 1.49 公尺、坡度 2.3%，上游面石頭公二坑植生茂密，松仔坑已設置系列固床工，無土砂淤積；治理終點與農彰社 014 銜接，下游面河道土砂已清淤完成。於上游面與農彰社 014 交會，因農彰社 014 通過河道為過水路面(照片 3)，道路落差大，建議應設置板橋，範圍約長 20m、寬 6m，上下游面土砂淤積嚴重；於農彰社 014 上游面已有林務局進行整治工程中(照片 4)。整體而言，溪流下游為水路共用，地表逕流直接漫流於路面，經道路之排水溝收集後排入石頭坑排水系統，由詢問當地居民得知，該區並無淹水之情事發生。

49.石頭公大坑

石頭公大坑於本規劃係以匯入鴻門圳為河川界點，並與 137 線交會於朝興橋(照片 1)，溪流全長約 2,000 公尺，斷面渠寬約 4.6 公尺，高約 1.9 公尺、坡度 0.95%，橋之上、下游面之河道為水路共用(照片 2)。於裕農橋下游面為水路共用交匯處地表逕流改由道路排水溝排放，裕農橋上游面已系列潛壩、固床工及混凝土砌石護岸等工程為主，河道現況良好；於上游面與農彰社 014 交匯處，因農彰社 014 通過河道為過水路面(照片 3)，道路落差大，建議應設置板橋，範圍約長 25m、寬 6m；於農彰社 014 上游面已有林務局進行整治工程中。整體而言，溪流主要災害為朝興橋渠段及清石產業道路交會處，其中朝興橋渠段為水路共用，每逢颱風豪雨時則形成土砂漫流情形，其土砂來源主要為上游崩塌地之源頭崩塌；而清

石產業道路為一過水路面，其洪水伴隨土砂淘刷路基，今林務局已於上游完成治理工程，故建議應設置構造物與林務局之構造物銜接以達到治理功效，並將過水路面改為版橋，以維持足夠通水斷面，並於上游面設置沉砂池，以減少土砂下移，降低下游土砂災害。

50. 水源坑

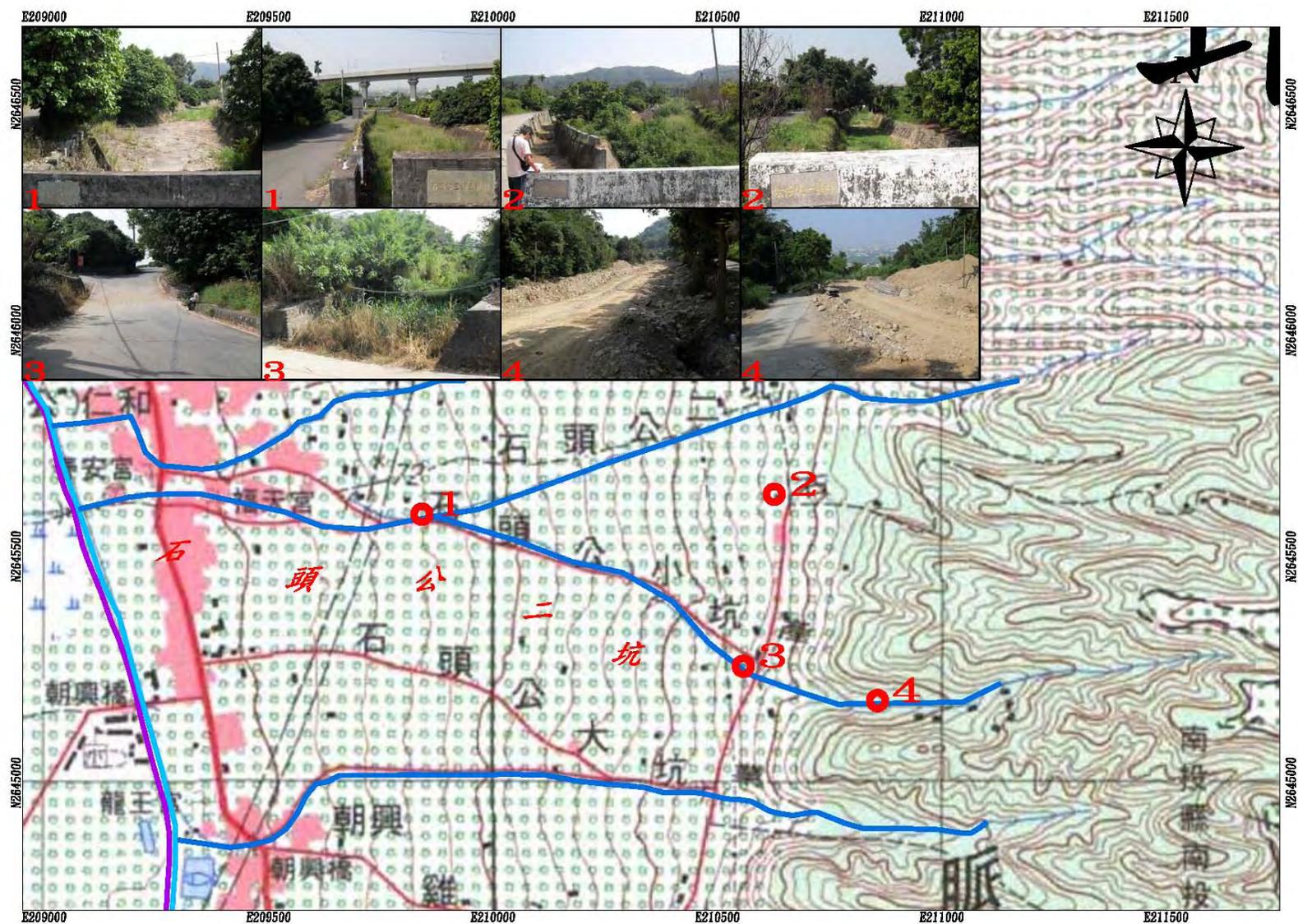
水源橋與 137 縣道銜接為河川界點，溪流全長約為 1,870 公尺，斷面渠寬約 4.3 公尺，高約 1.68 公尺、坡度 1.8%，水源橋上游面混凝土造型模板護岸及封底(照片 1)，下游面為水兼道使用；於水源坑上游面採水兼道使用銜接至水源橋上游面(照片 2~3)。

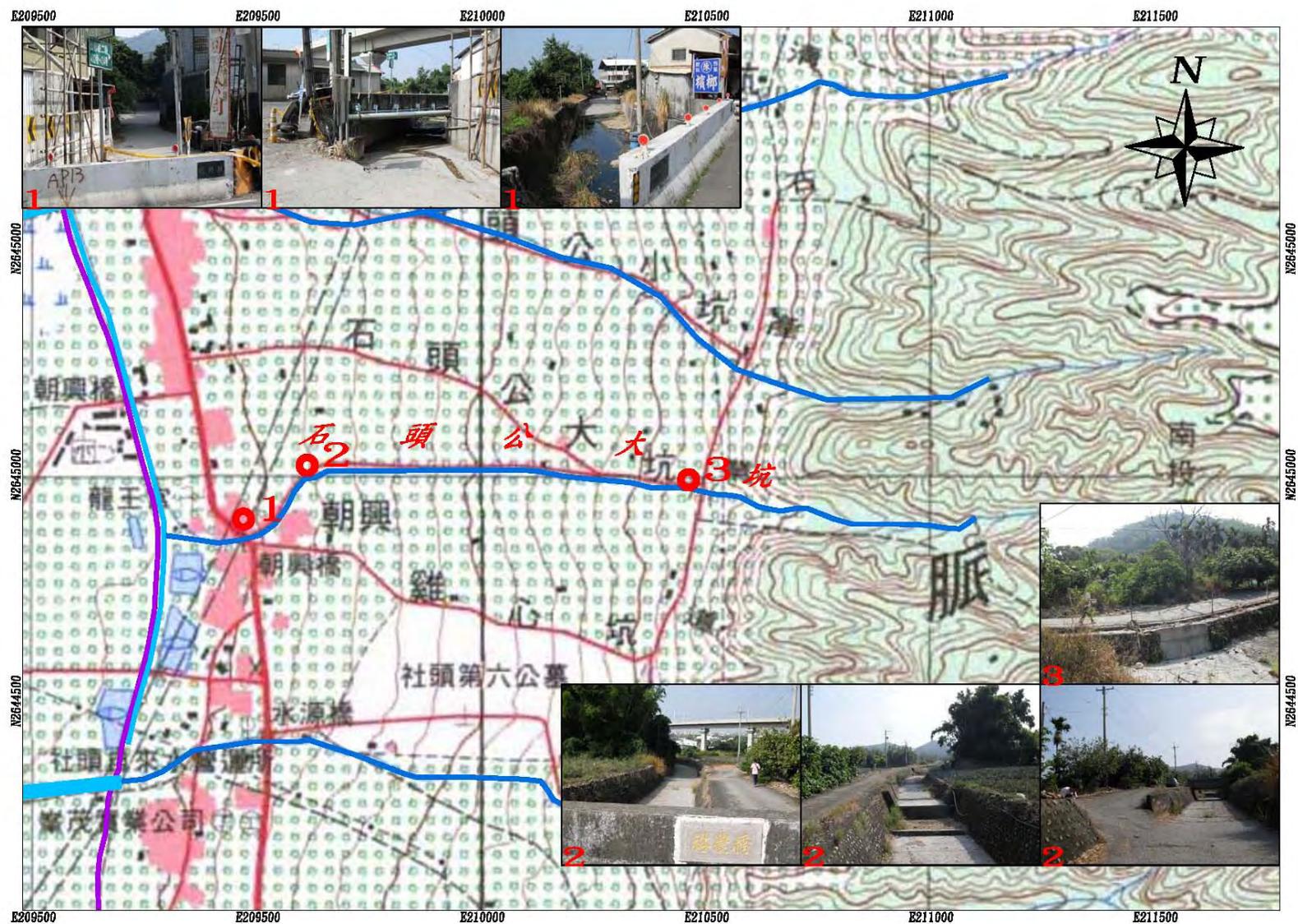
51. 番仔坑

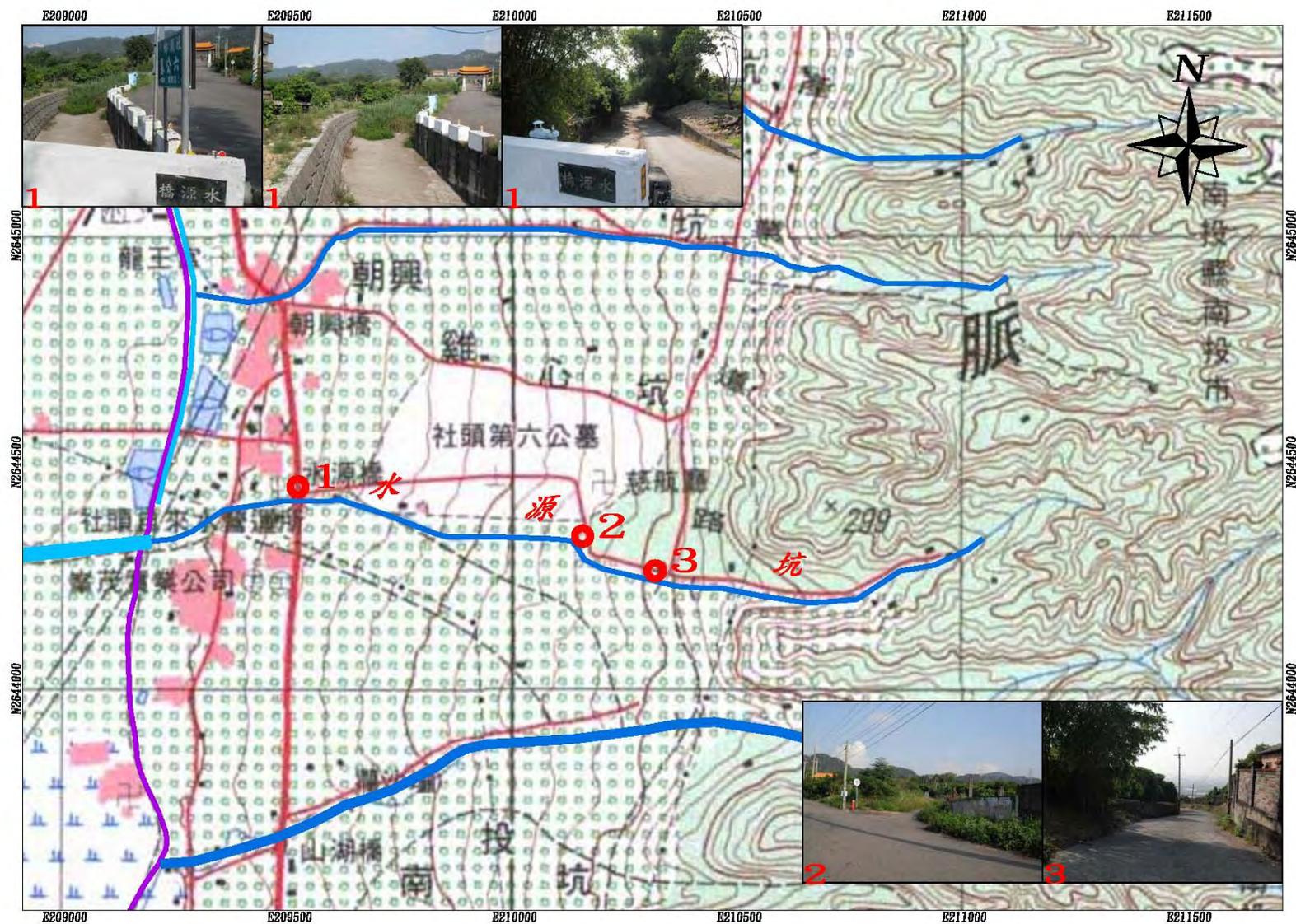
番仔坑於本規劃係以匯入鴻門圳分線為河川界點，並與 137 線交會於山湖橋(照片 1)，溪流全長約為 2663 公尺，斷面渠寬約 5.48 公尺，高約 3.11 公尺、坡度 2.2%，山湖橋之上游已設置混凝土砌石護岸、固床工、潛壩等工程為主，河道部分已為植生所覆蓋，河段現況良好。於青山橋(照片 2)上游面有一座大型防砂壩，壩體下游面兩側及上游面已被耕種佔用河道(照片 3)，青山橋之斷面渠寬約 5.4 公尺，高約 1.46 公尺、坡度 2.2%；於農彰社 014 通過蕃仔坑上下段游，此河段南投水保持局已進行整治工程中(照片 4)，而溪流源頭經調查得知於橫山賞鷹步道有幾近垂直陡峭之崩塌地。整體而言，既有整治內容均以混凝土砌石護岸以及固床工、潛壩、防砂壩等內容為主，於溪流整治終點為一座防砂壩，已程淤滿狀態並由植生所覆蓋，經調查得知，下游河段溪床並無土砂存在，故土砂應由該防砂壩所攔阻於上游；上游與清石產業道路交會處，過水路面下邊坡路基遭水流淘刷，下游面邊坡亦有局部崩塌情形發生。

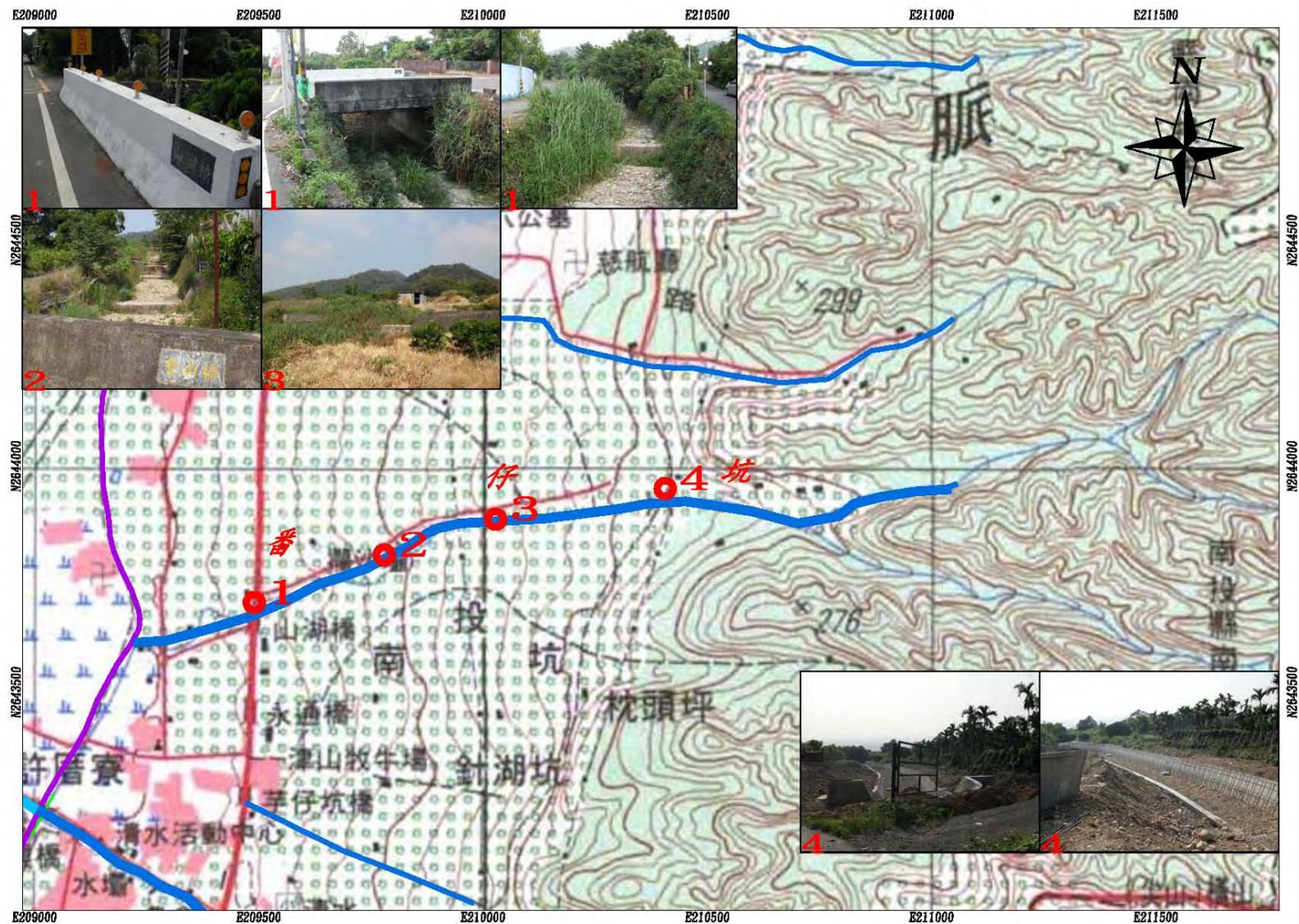












52. 清水岩坑

清水岩坑於本規劃係以匯入清水岩排水分線為河川界點，並與 137 線交會於清水岩橋，有一清水岩遊樂區於集水區內，溪流全長約為 2,000 公尺，斷面渠寬約 20.64 公尺，高約 2.03 公尺、坡度 1.2%，橋之上游面護岸已施作基礎補強工程，上游面已設施系列固床工、潛壩、防砂壩等工程為主，部分河段採複式斷面方式以設計；於清心橋上游面設施系列固床工，河道無淤積情況；於清水岩園區活動展演廣場旁有設置潛壩一處，潛壩上下游面河段土砂淤積；於大型防砂壩上游面銜接過水路面，過水路面上游已有林務局興建工程進行整治中，有兩支流匯入興建板橋已進行整治中。整體而言，溪流現況良好通水斷面足夠，部份河道有植生覆蓋，無災害情形發生，惟上游河道因系列潛壩攔阻土砂，造成河床抬升，高程接近相臨之農路，建議應辦理排水路定期清淤作業，以確保洪汛期間排洪無虞。

53. 太平坑

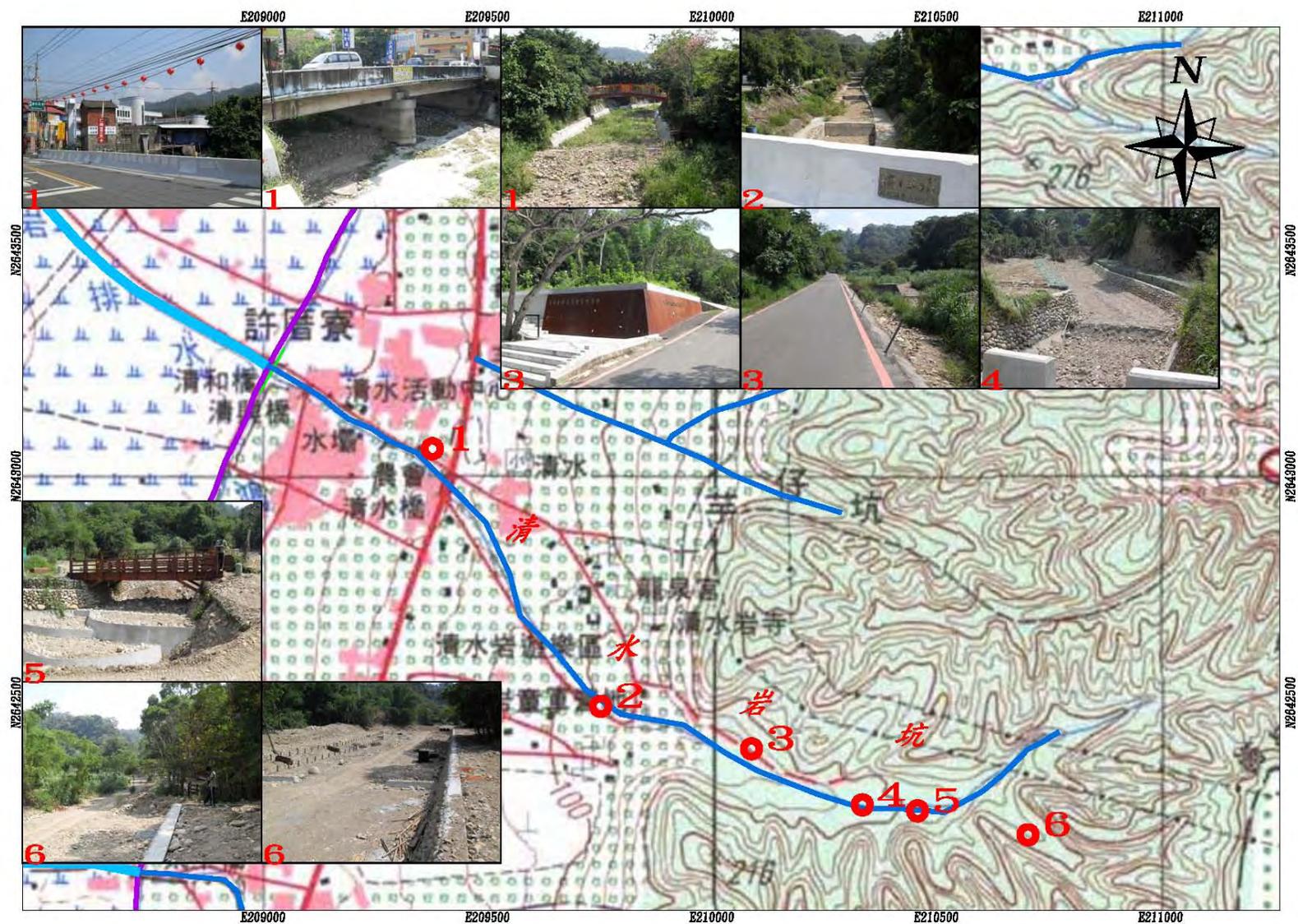
太平坑於本規劃係以匯入太平坑排水分線為河川界點，並與 137 線交會於太平坑橋，溪流總長約為 2,400 公尺，斷面渠寬約 7.95 公尺，高約 2.57 公尺、坡度 0.95%，橋上游面已設置混凝土護、系列式潛壩、固床工等工程為主，河道植生已覆蓋茂密。於太平坑一號橋上游面兩側護岸及固床工基礎淘刷，災害範圍約總共長約 200m。整體而言，太平坑橋為一雙孔箱涵，通水斷面經檢算足夠，源頭經調查並無崩塌地存在，但上游河道大部分已被植生所覆蓋，既有整治內容均以混凝土砌石護岸以及固床工、潛壩等內容為主，整體而言，溪流主要災害為太平坑一號橋上游面，護岸及固床工之基礎淘刷，其餘則現況良好。

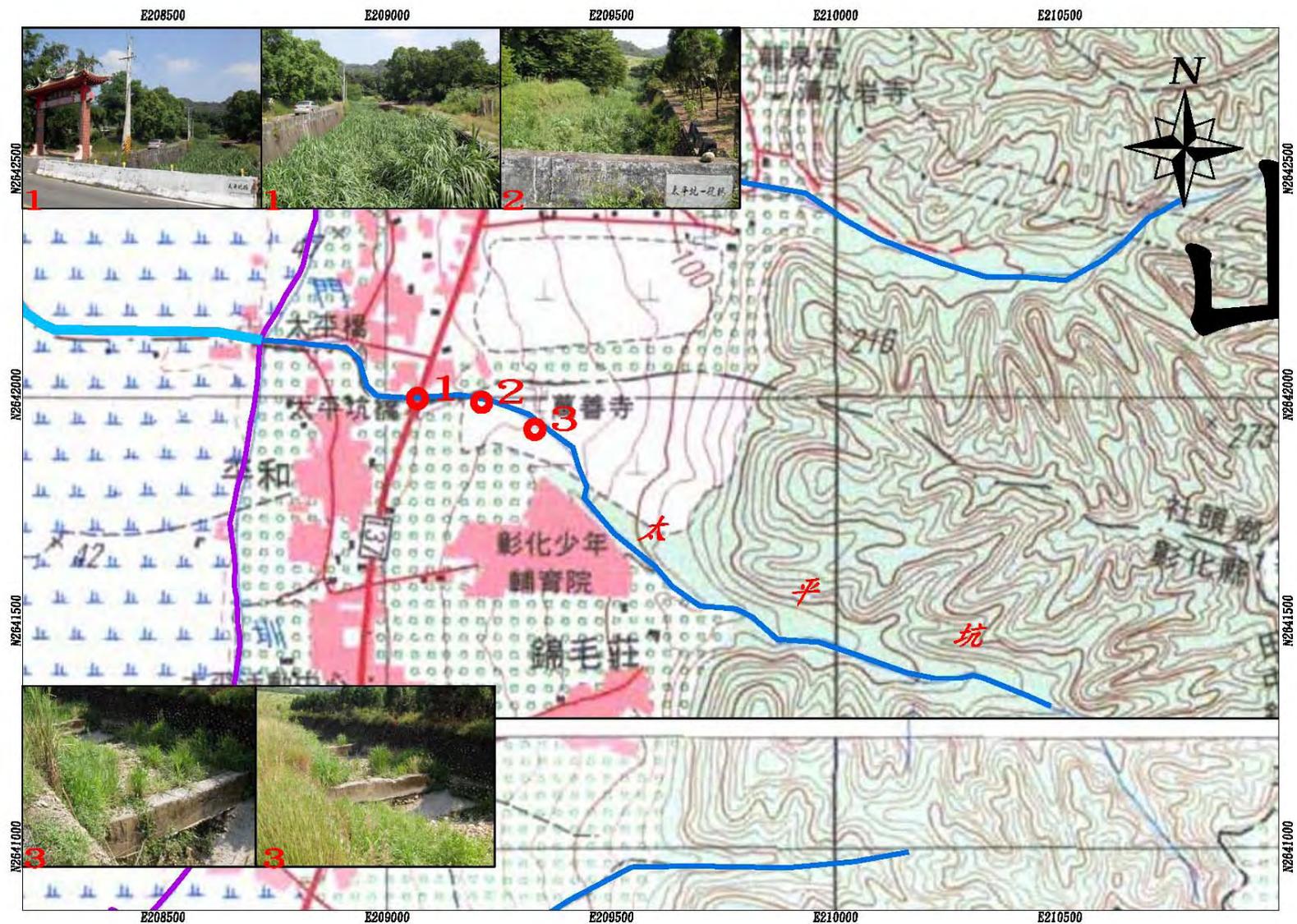
54. 普興坑.

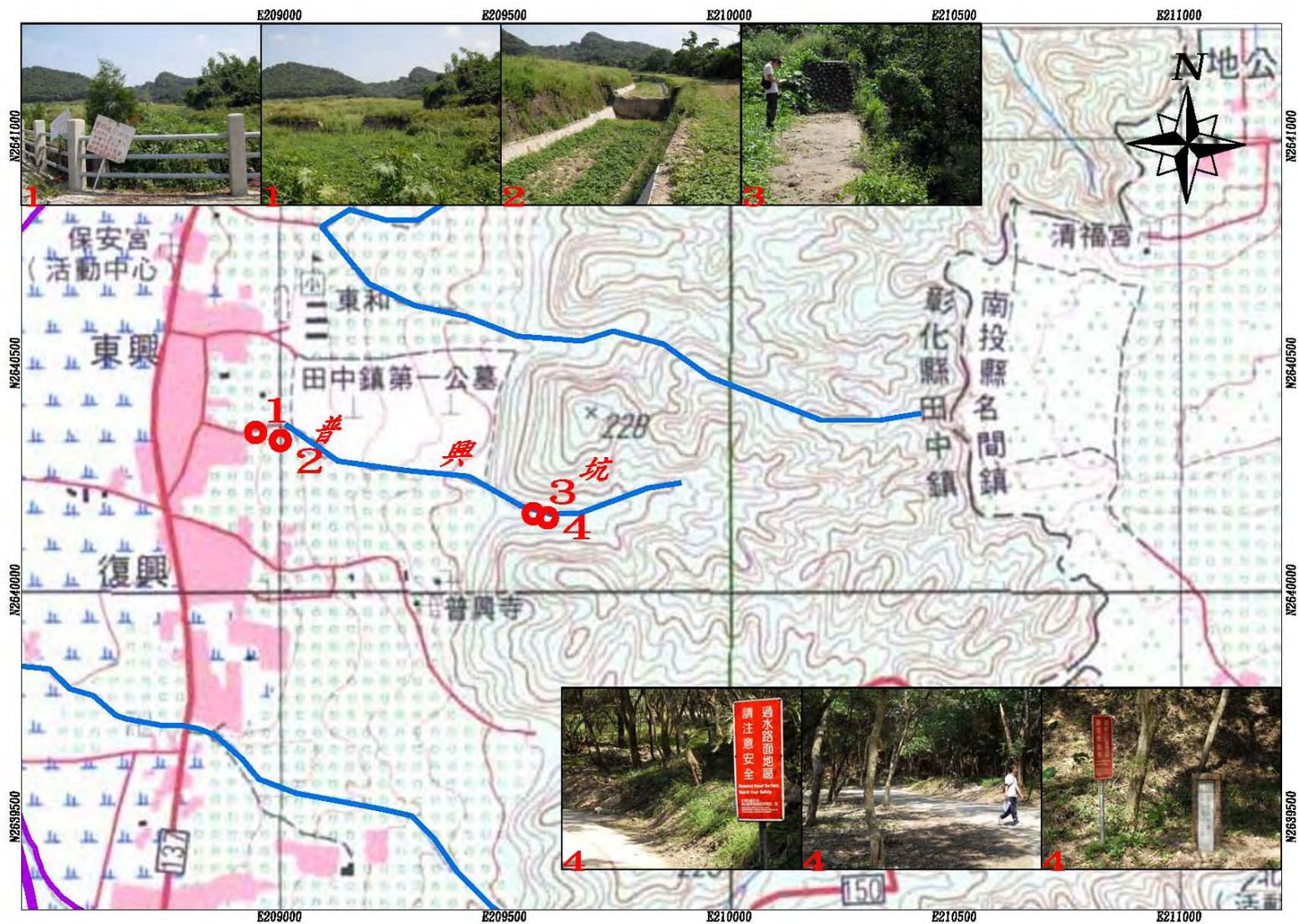
普興坑總長約 930 公尺，河川界點於田中鎮第一公墓旁滯洪沉砂池設施，沉砂池長約 12 公尺、寬約 8 公尺、深約 2.5 公尺，滯洪沉砂池以下並無排水路銜接，河川界點下游面為溝兼道使用，溪水漫流為本溪流主要災害，滯洪沉砂池上游面已設置系列式潛及混凝土砌石護岸等工程為主，河道與已植生覆蓋茂盛及兩側護岸已施作基礎補強工程，治理終點為大型防砂壩，壩體上游面過水路面(長青自行車道)交會，現況道路無土砂淤積。普興坑上游經此整治工程後，應可將土砂攔阻於上述整治工程中，可減少下游溪水土砂含量，使其成為含砂水流甚至成為清水流，以減少下游土砂災害發生機會。整體而言，本溪流主要災害為沉砂池設施下游無銜接排水系統，豪雨來時溪水沿著路面漫流而下，造成下游低窪地區居民淹水之虞。

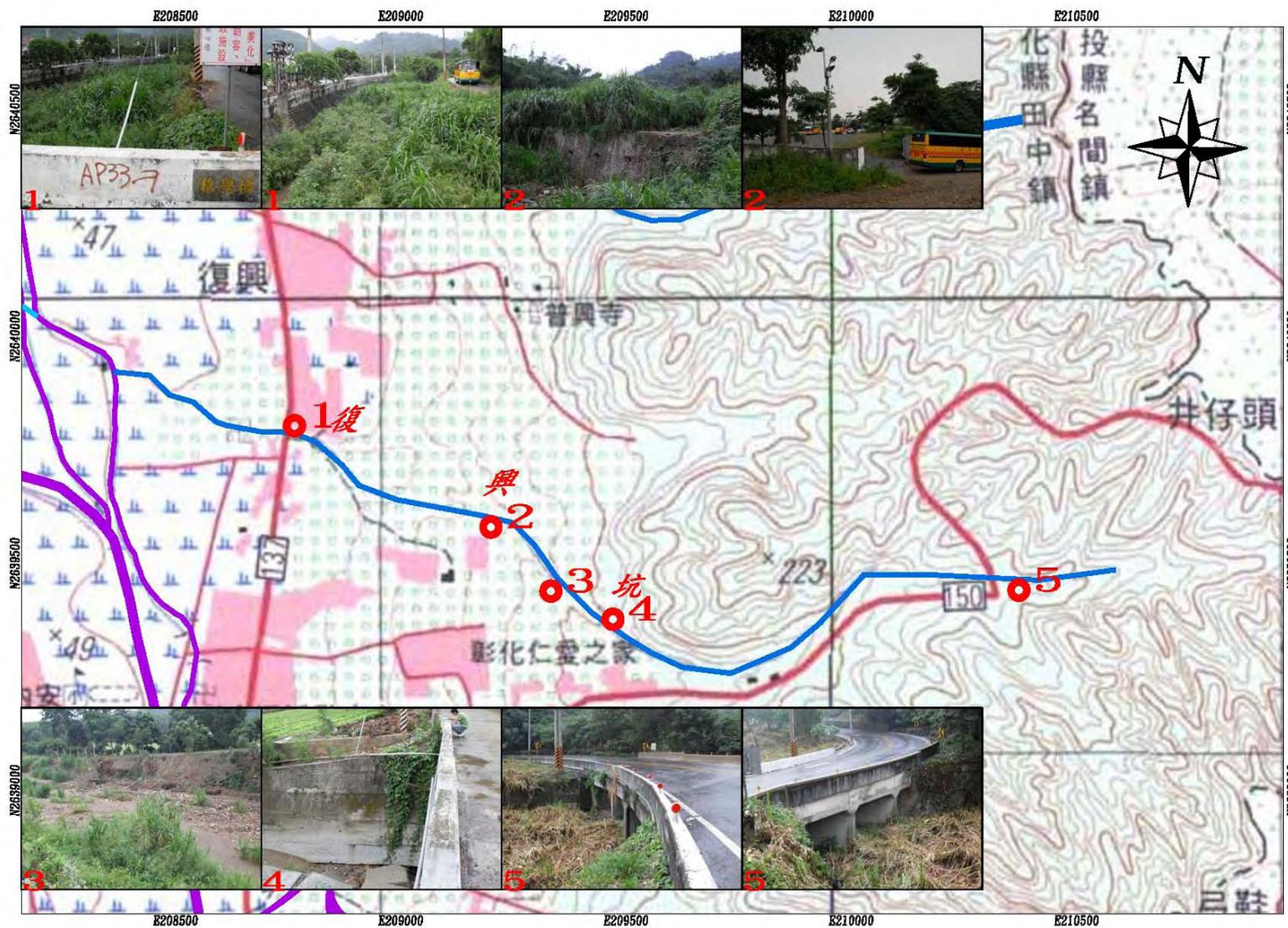
55. 復興坑

內灣坑於本規劃係以匯入大高圳分線為河川界點，並與 137 線交會於復興橋，其為一雙孔箱涵，經水理檢算其通洪斷面足夠，溪流全長約 1,600 公尺，斷面渠寬約 11.26 公尺，高約 1.74 公尺、坡度 0.9%，橋上游面已設置混凝土砌石護岸、固床工、潛壩、防砂壩等工程為主。於達德商工停車場之渠段，右岸石籠護岸壞損及混凝土護岸基礎淘刷，災害範圍為 50m；上游源頭與 150 縣道交會通過。經調查結果得知，上游無源頭崩塌地，僅有部份無施作護岸之河道邊坡呈裸露情形，其溪床無土石堆積，整體而言，復興坑溪流主要災害位於達德商工停車場之渠段，其餘則現況良好，雜草叢生。









56. 香山坑

香山坑位於 137 縣道銜接於一間廟舍旁，治理的界點與既有的排水溝銜接(照面 1)，排水溝寬約 1.2m、深約 0.8m，溪流全長約 1,278 公尺，護岸施作終點於養雞舍旁(照片 2)，直角匯流處銜接至道路，為溝兼道使用(照片 3)，漫流於民宅與民宅旁養雞場；匯流處上游面已施設防砂壩、固床工及混凝土護岸等工程，河道局部土砂淤積，淤積範圍約長 80m、寬 6m、深 0.5m(照片 4)，治理終點為林務局興建石籠潛壩及石籠護岸等工程(照片 5~6)。整體而言，香山坑既有排水溝之排水斷面不足，無法容納野溪水流排放下來，導致山腳路一帶有淹水之虞。

57. 大樹坑

大樹坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，並與 137 線交會於大樹坑橋(照片 1)，溪流全長約 2,150 公尺，斷面渠寬約 16.05 公尺，高約 2.09 公尺、坡度 1.2%，溪流與八堡一圳相連接，可直接排入八堡一圳，大樹坑橋之上游面有一防砂壩，壩寬約 10 公尺、高約 5 公尺，防砂壩下方之靜水池已被附近居民農作利用，於靜水池中種作，壩體目前已為植生所覆蓋，溪床亦植生茂密(照片 2~3)；整體而言，河道現況良好尚不需整治。

58. 坑內坑

坑內坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，並與 137 線交會於坑內坑一號橋，主流為坑內坑，溪流全長約 2,700 公尺，斷面渠寬約 18.75 公尺，高約 1.46 公尺、坡度 1.1%；其上游有一支流-桃山坑匯入。調查後發現，兩溪流上游溪床均有土砂堆積，除因地質條件不佳造成兩岸淘刷所產生滑落之土石堆積於溪床外，另一土砂來源應為上游兩岸坡頂、坡面亦因地質條件、降雨、地震等因素而有崩塌產生，此兩者

應為上游溪床土砂之主要來源。

坑內坑溪流經坑內坑一號橋後便直接匯入八堡一圳，橋之上游面已設置混凝土砌石護岸、潛壩、防砂壩等工程為主，溪床中植生茂密(照片 1)；於坑內坑貳號橋上游面已設置系列式固床工(照片 2)，土砂已清淤，橋之上游潛壩處設有林務局興建生態教學園區，壩體上下游面利用靜水池功能，達到生態池作用及生態復育，生態園區內利用木製設置各種工法，現況已設置前撐式擋土牆、組合式擋土牆、木製節制壩等工程(照片 3)；治理終點為大型防砂壩，壩體下游面河道凹岸處無設置護岸保護及基礎淘刷，造成大量的衝刷及土砂淤積(照片 4)。上游有林管處正進行整治工程，惟於莫拉克颱風過後部份施作工程遭沖毀，較下游處則有部份河道堆積土砂影響通水斷面，及部份既有護岸、固床工有局部發生基礎淘刷情形。支流桃山坑部份，下游為水路共用，排水溝已實施整治，於莫拉克颱風後調查發現，路面有土砂溢淹情形發生，研判於 0K+100m 至 0k+150m 附近，林務局雖於該處已有桃山坑護岸及固床工整治工程，但由於當地居民交通及生活需要，已將該處部份固床工填平作為道路使用，造成既有固床工施去或減少其應有之功能，進而導致上游土砂直接漫流於下游路面；而上游 0k+200m 處有潛壩施設，但因土石堆積而呈現淤滿之現象，溪床土砂仍多，故規劃將潛壩所堆積之土砂予以清除，並將既有固床工予以恢復，以達到攔阻土砂之功效。

59.廟前坑(松柏坑)

松柏坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，其流經豐和橋後直接匯入八堡一圳，溪流總長約 2,600 公尺，斷面渠寬約 14.72 公尺，高約 1.9 公尺、坡度 1.1%。經調查後發現，上游溪床兩側坡面有崩塌地，但面積不大，且已有植生復育之現象；豐和橋河段兩岸為混凝土護岸、高約 3 公尺，其下

游面河道使用混凝土封底，整體而言該河段現況良好(照片 1)；上游含宣橋河段，河寬約 5 公尺，兩岸為混凝土砌石護岸、高約 3 公尺，溪床為卵石鋪底，透水性良好，溪床有系列固床工及潛壩施設以調整坡降、防止橫向沖刷；於大型防砂壩位於松柏嶺遊憩區旁，壩體下游面土砂已清淤(照片 2)；本溪流上游源頭終點位於受天宮(照片 3)，源頭崩塌處為編號 1704 之林班地，今已由林務局規劃治理中。

60.拔仔坑(芭樂坑)

芭樂坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，其流經拔仔坑橋後直接匯入八堡一圳，溪流全長約為 2,450 公尺，斷面渠寬約 11.26 公尺，高約 1.35 公尺、坡度 0.8%，溪床以混凝土封底，並以低水河槽方式構築，部分固床工及護岸基礎淘刷(照片 1)。於拔仔坑二號橋上游面已設置系列式潛壩、固床工、混凝土護岸等工程為主(照 2)，河道現況良好；惟上游有一防砂壩，為本溪流之整治終點，其壩體已呈現淤滿狀態，而溪床已被利用種植農作(照片 3)；於支流匯流處土砂沿農路漫流而下，淤積農路，現況未治理工程，整體溪流現況良好(照片 4)；部份河段之護岸、固床工基礎有局部遭水流淘刷之情形。

61.獅子頭坑

獅子頭坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，其流經三聖橋後直接匯入八堡一圳(照片 1)，溪流總長約 2,350 公尺，斷面渠寬約長 6.35 公尺，高約 2.64 公尺、坡度 1.2%，上游有彰化縣 0016 崩塌地，整體溪流現況描述如下。河寬約 5m、高約 3m，於三聖橋為溪流起點，上游已設置防砂壩、混凝土砌石護岸及石籠護岸等工程為主；防砂壩體(含副壩)上游面已淤積被植生所覆蓋，下游面基處淘刷(照片 2)；於支流匯入處已三孔箱涵匯集(照片 3)，此河段於莫拉克颱風過後，研判曾

堆積大量土砂，現況溪床土砂已清淤，土砂暫屯於相臨之農路旁；於右支流與農彰 006 水路共用河道，現況無災害，左支流左岸設施石籠護岸，有崩塌地，災害範圍約長 50m、高 4m(照片 4)，附近有一蝕溝，自過水路面下游面右護岸基礎淘刷，左岸有局部崩塌，上游面護岸兩側基礎淘刷及損壞，災害範圍為兩側總長約 160m、平均高約 4m(照片 5~6)。

62.有水坑

有水坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，其流經有水坑橋後直接匯入八堡一圳，溪流總長約 950 公尺，有水坑橋之上游已設置防砂壩、潛壩、固床工及護岸等工程為主(照片 1)；自有水坑上游 0k+250 公尺處有一潛壩，自該潛壩以下約 20 公尺範圍為水路共用之現象。於有水坑二橋上游護岸為景觀模板鑽孔植生，土砂淤積嚴重，災害範圍約長 100m、寬 8m、高 1m(照片 2)；於潛壩上游面土砂淤積未清理，災害範圍約長 100m、寬 5m、高 1m(照片 3)，護岸局部破損，治理終點下游面左岸無設置護岸，災害範圍約長 80m、高 3.5m(照片 4)。於莫拉克颱風過後，今已淤積大量土砂無法通行，並影響其通水斷面，堆積之土砂若遇豪雨有再次下移之可能，故建議應立即清除堆積之土砂，以維持足夠通水斷面及避免土砂下移危害下游地區安全(照片 5)；上游有林務局整治之工程，部份固床工因溪床坡降過陡，固床工間距過大，未能保護上游面固床工之基礎而呈現淘刷之現象。

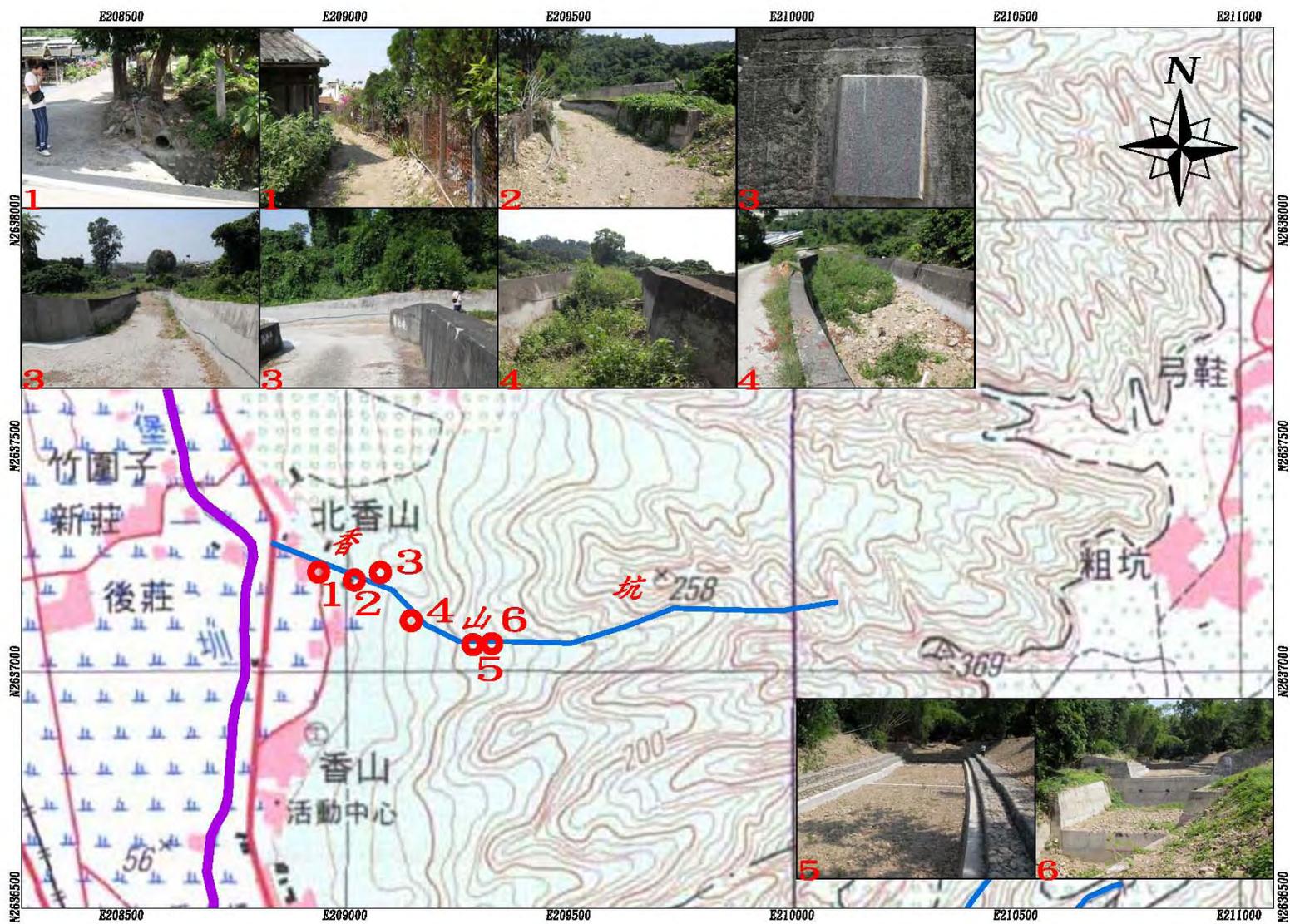
63.柳仔坑

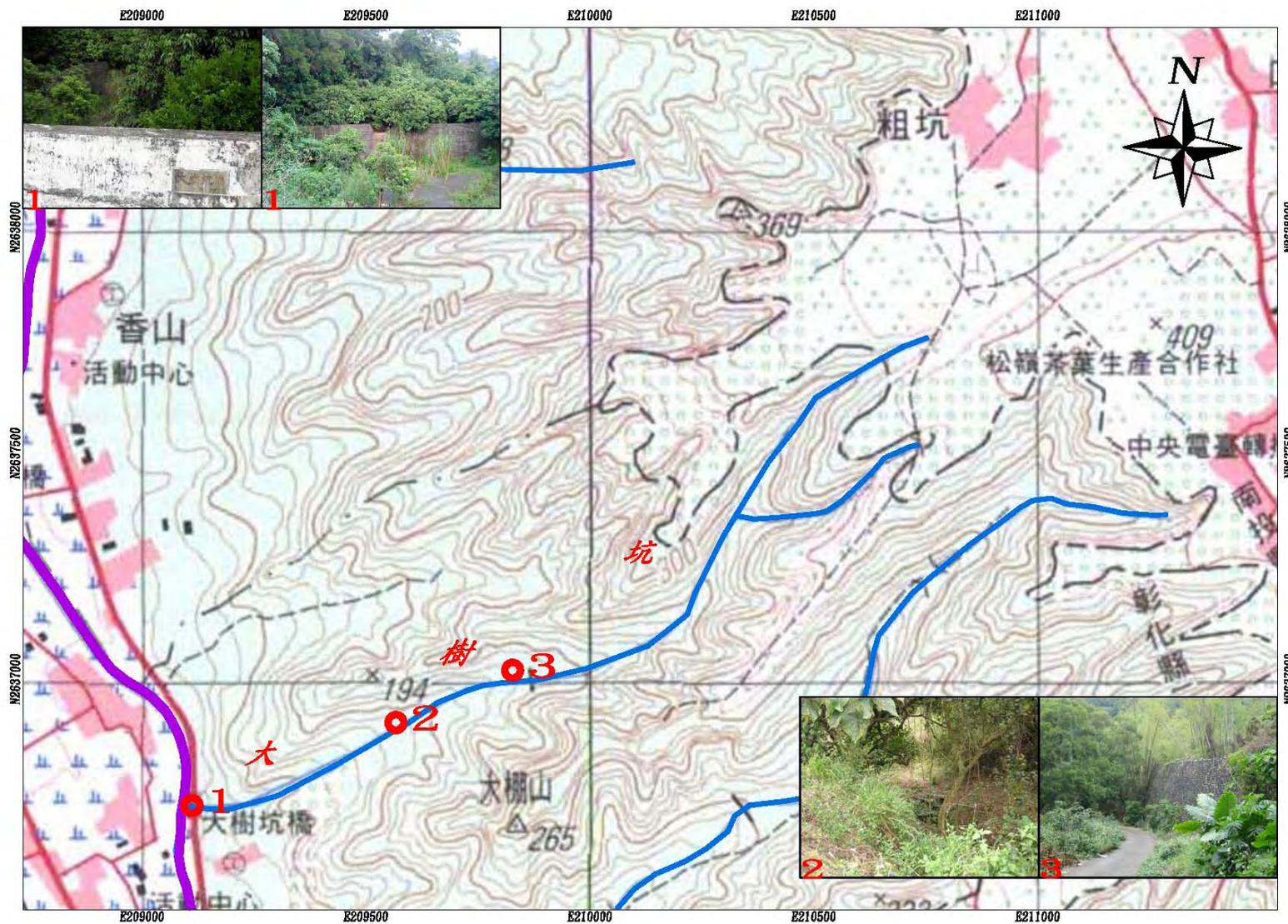
柳仔坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，其流經柳坑橋後直接匯入八堡一圳，溪流全長約 887 公尺，斷面渠寬約 5.65 長公尺，高約 2.03 公尺、坡度 1.1%，溪流起點為柳坑橋(照片 1)，橋底為一兩孔箱涵，通水斷面約 4 公尺*4 公尺，經水理檢算得知斷面足夠，河寬約 4 公尺，高約 2.5 公尺，上

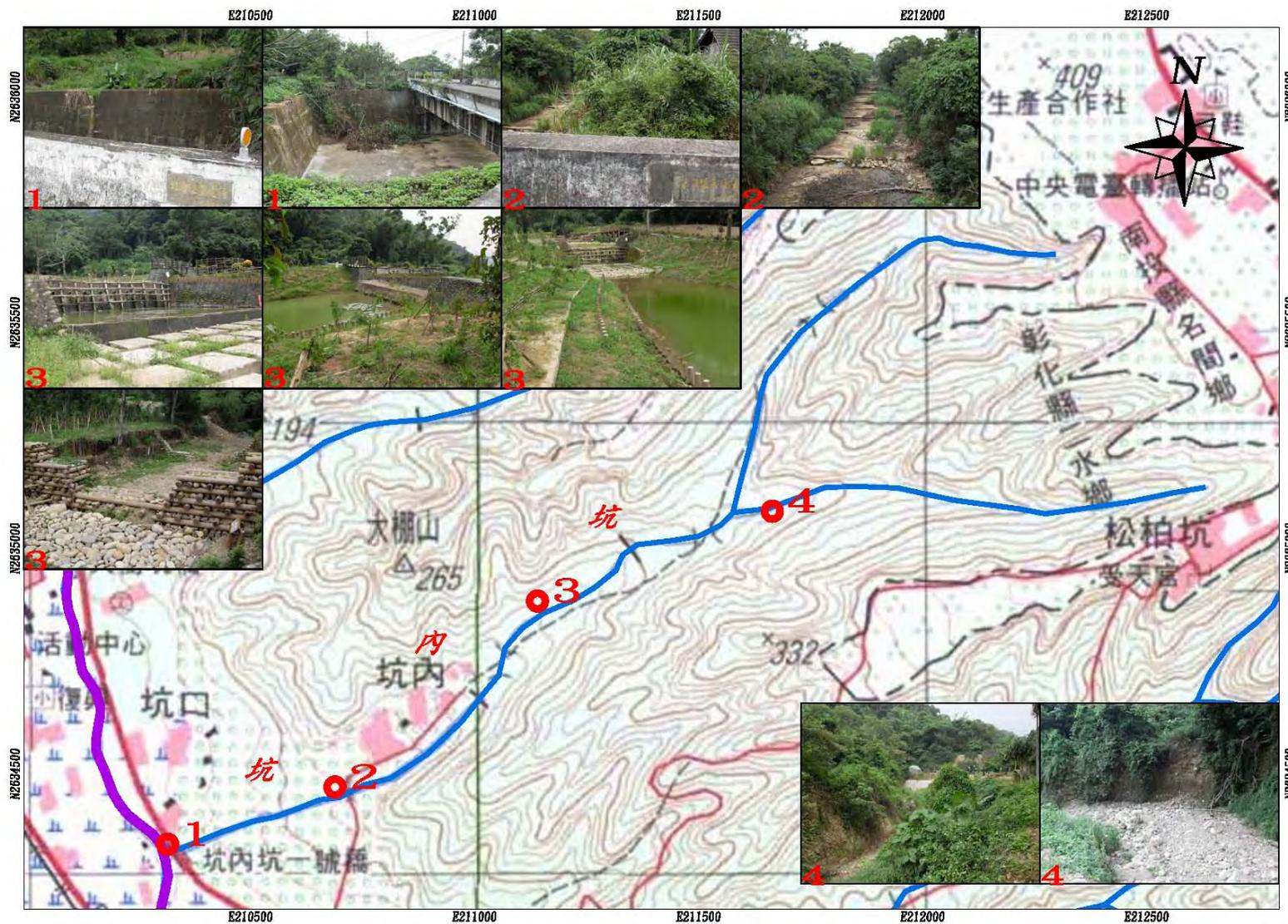
游已設置混凝土護岸、系列式固床工、防砂壩等工程為主，溪床有土砂堆積之現象；上游有一防砂壩，現況已呈淤滿狀態，災害範圍約長約 60m、寬約 6m、高約 1.5m(照片 2)；至無名橋上游面河道土砂堆積嚴重，恐影響通水斷面，建議應立即清淤土砂，以避免豪雨來臨，其洪水挾帶土砂至下游地區衍生災害；梳子壩為治理的終點(照片 3)。另由蒐集資料顯示相關單位曾於 0k+300 處進行整治工程，其整治內容係將既有右側混凝土砌石護岸予以打除重作，並於河道中施設系列潛壩、固床工。

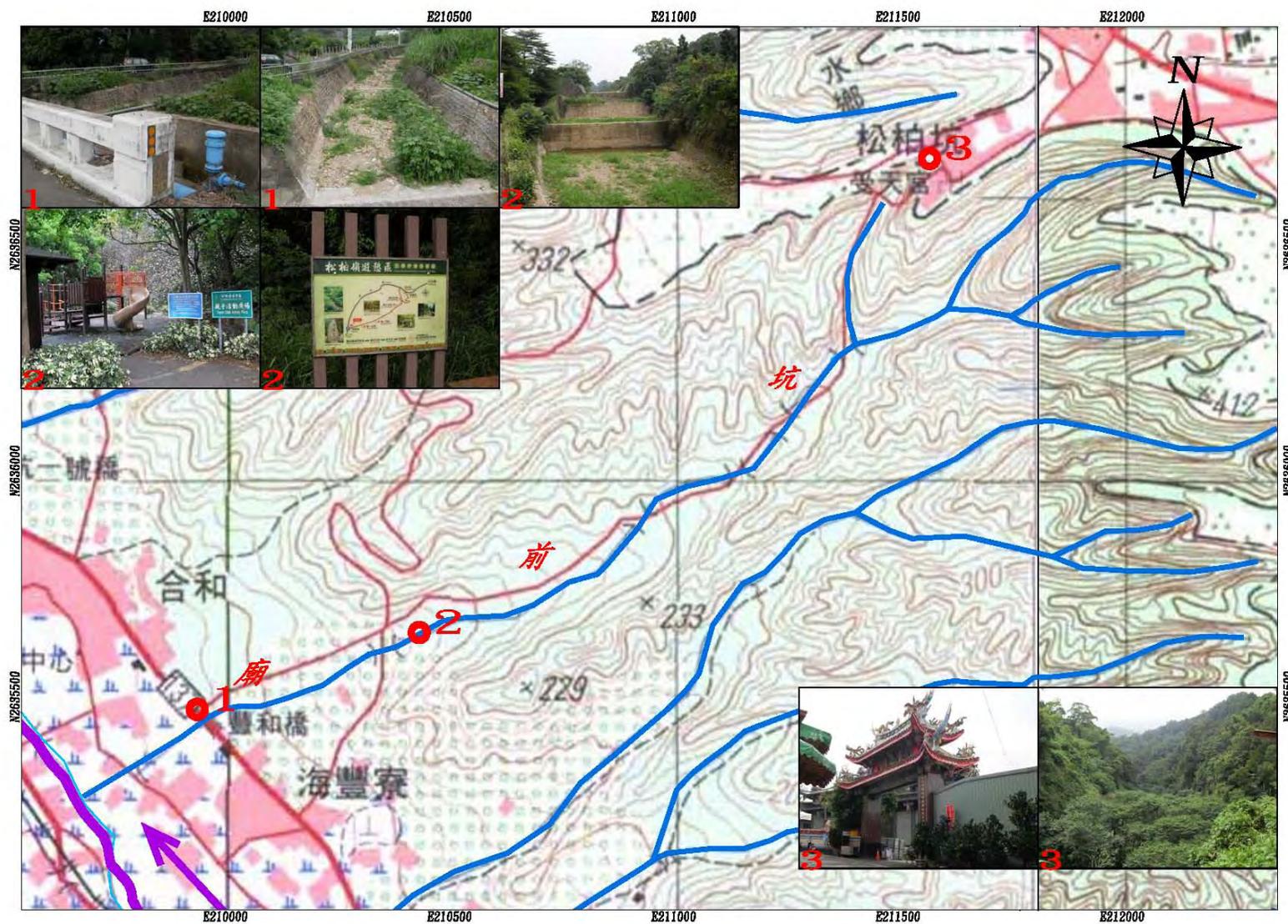
64.大園坑(裕民坑)

大園坑於本規劃係以匯入八堡一圳為河川界點，其流經大丘園坑橋後(137 線與 148 線交會處)直接匯入八堡一圳，溪流總長約 1,388 公尺，大丘園坑橋渠段溪床已混凝土封底，河寬約 8 公尺、高約 2 公尺，上游已設置混凝土砌石護岸及防砂壩等，構造物後方土砂已清淤之情形(照片 1)；於 0K+450 公尺處為裕民橋，河寬約 5 公尺、高約 3 公尺(照片 2)；位於 0k+450 公尺處有一防砂壩，壩高約 7m，壩上游已呈現淤滿現象及右岸無設置護岸，災害範圍約長 200m(照片 3~4)；林務局興建護岸工程銜接既有防砂壩，防砂壩為治理終點(照片 5)。於 1K+350 公尺溪流源頭處，溪床土砂堆積嚴重，源頭有一編號彰化縣 0020 之崩塌地，坡面仍有土砂繼續滑落，其土砂來源應為此崩塌地所崩落之土石及兩岸河道淘刷所產生，林務局於該處已興建一座防砂壩及系列潛壩等設施以攔阻土石，但溪床及上游刷來源仍豐富。

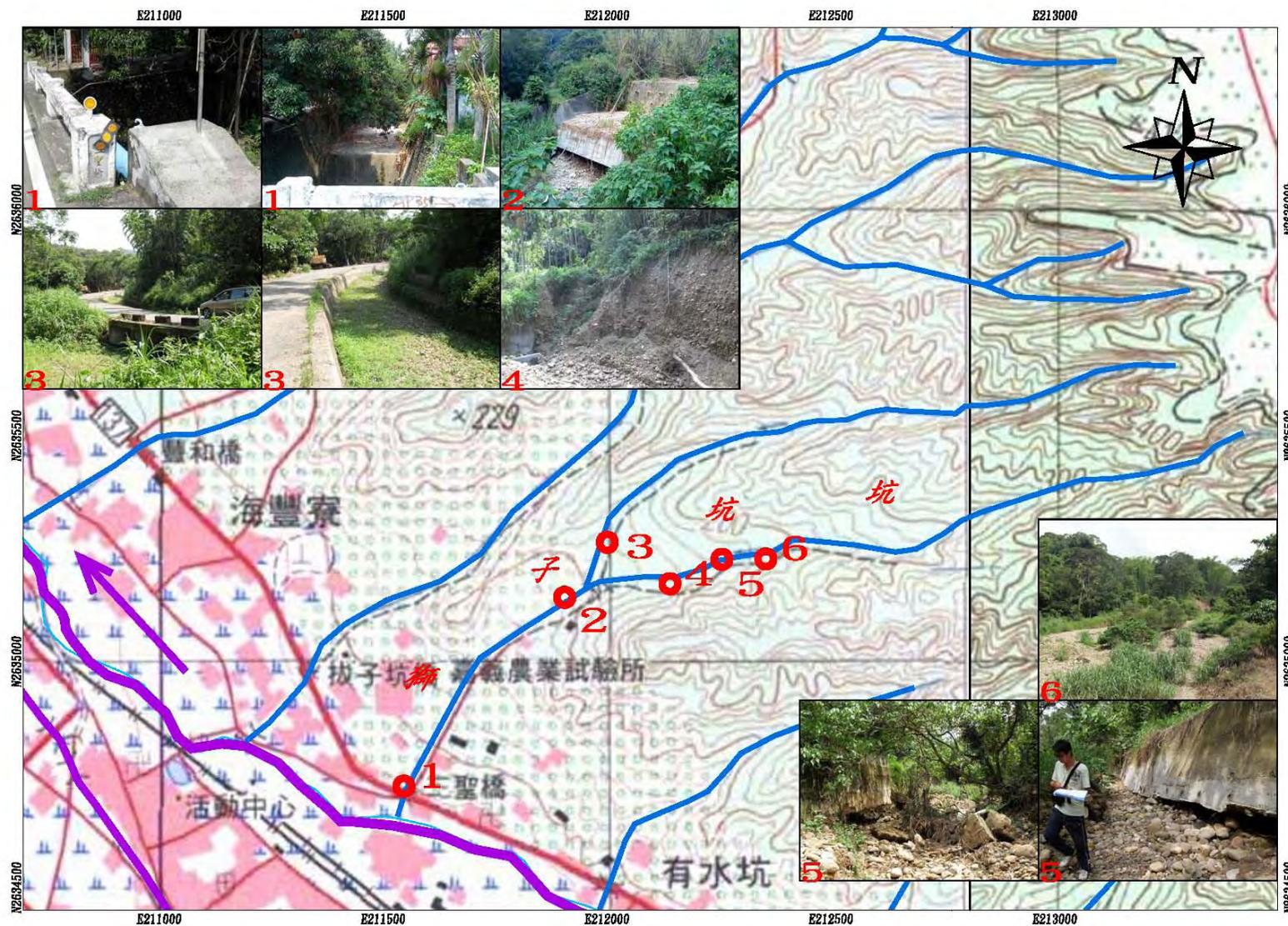


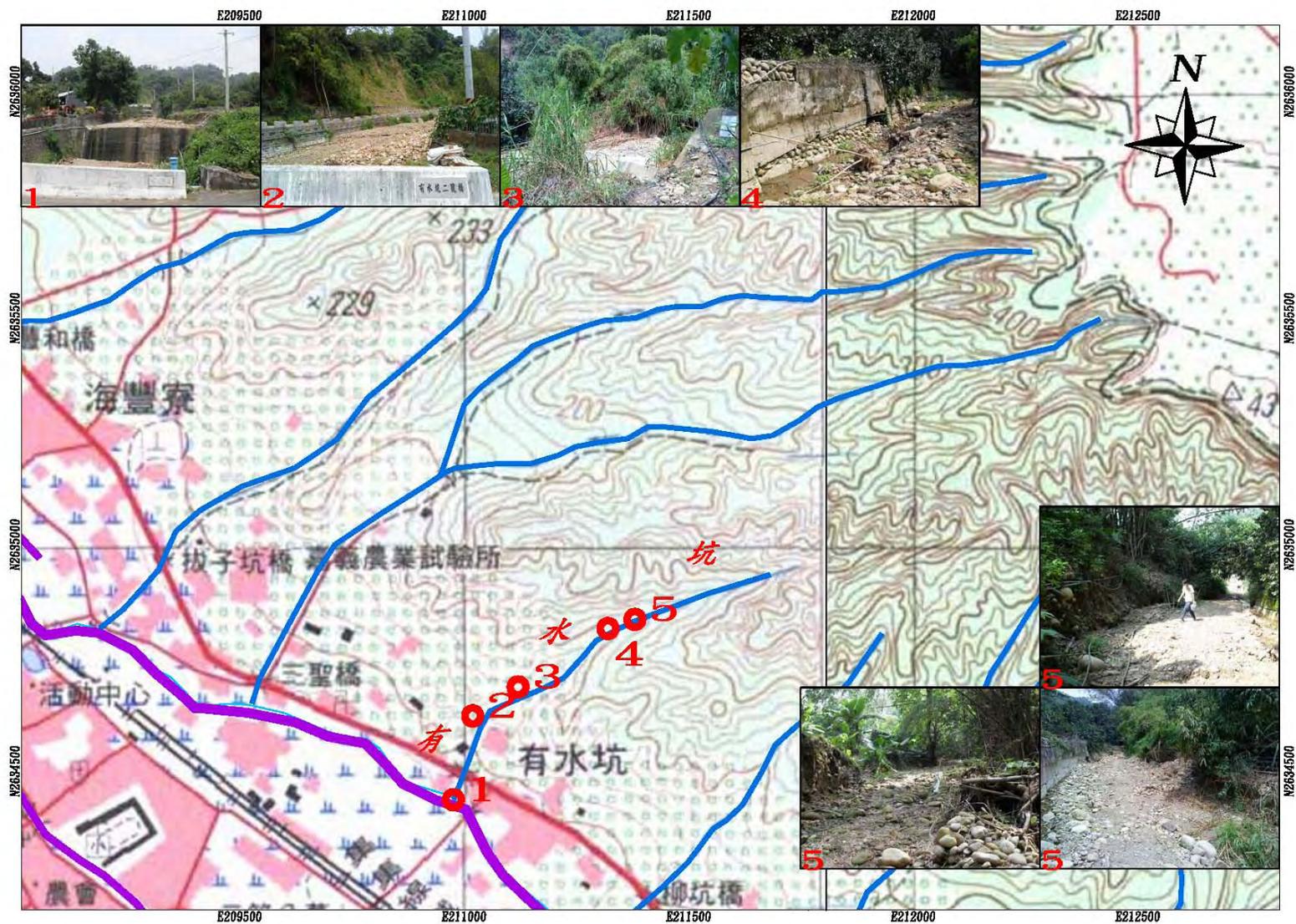


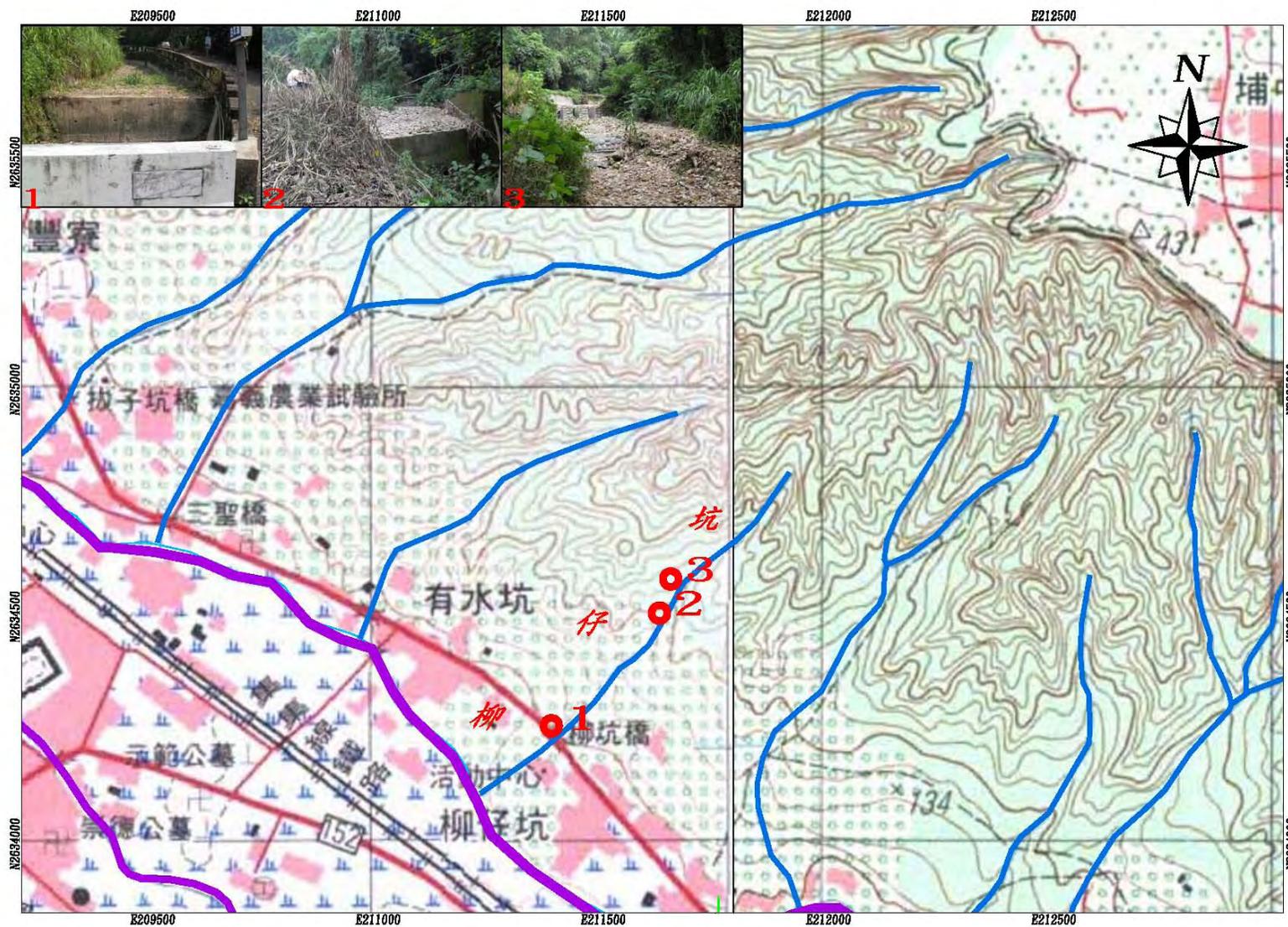


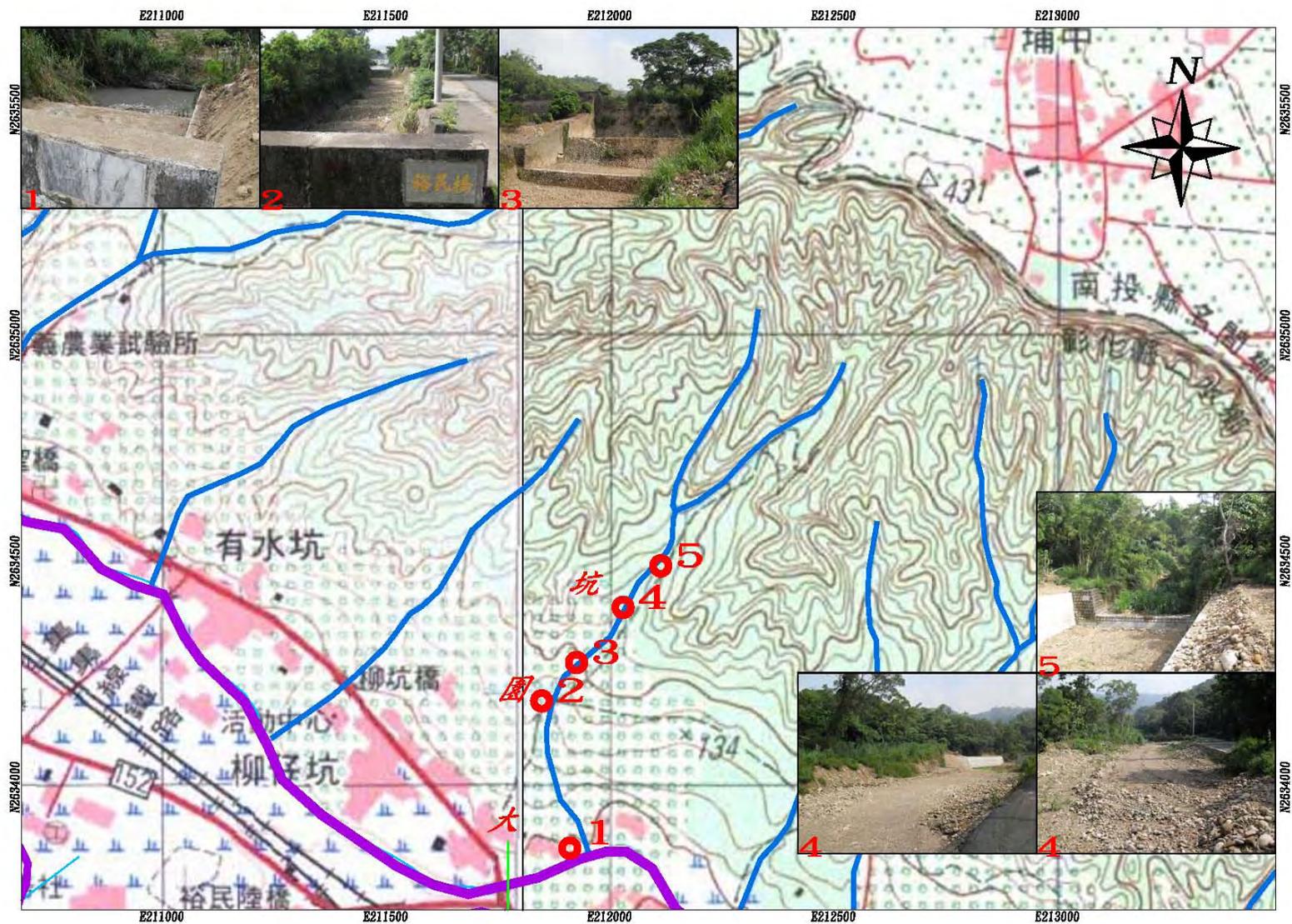












3.3.2 問題分析

經現場踏勘調查，歸納計畫區內野溪主要有五大問題，茲將各問題敘述如下：

1. 溪床沖淤問題：部份野溪之溪段河床坡降過陡，以致水流流速超過安全流速，導致構造物基腳淘刷。另因計畫區位屬頭崙山層，此種地層結構因膠結疏鬆，易受雨水沖蝕形成蝕溝及崩塌，並產出大量土砂流出，惟受限河溪本身輸砂能力，坡面及河溪兩岸所產出的泥砂與河溪輸砂能力一時無法得到平衡，使得泥砂至河道下游後，產生淤積底床抬高。
2. 道路與水路共用現象：將原有河道改成道路，致使逕流漫流於路面，並未妥善排至安全處。
3. 坡面排水與區域排水斷面銜接不良：因防洪標準不一，造成下游斷面束縮，導致洪水宣洩不及或無法宣洩而造成淹水。
4. 溪流源頭侵蝕：139 線之道路排水或位於源頭處之社區、住家及果園等之廢水，經匯集後排入坑溝，未妥善處理尾水進而造成溪流源頭侵蝕。
5. 天井川：八卦山之野溪由於土砂不斷淤積，河床抬升，造成溪床高於二側之農地、社區及住家，致其地表逕流水無法注入坑溝，而形成「天井川」之特殊現象，間接造成靠近山腳路一帶坡面逕流無法順利排入坡地排水系統，使山腳路一帶地勢低窪處產生溢淹。

3.4 道路水土保持調查與分析

3.4.1 現場調查

計畫區內道路系統主要由南北向之縣道 139 號(大彰路)及 137 號(山腳路)，東西向之 146 縣道、148 縣道(員草路)、150 縣道(中南路)及 152 縣道(員集路)，和鄉鎮(市)道路及農路等所構成。茲將現勘調查之結果及主要問題如后所述。

表 3-5 道路水土保持現勘調查資料表

編號	農路名稱	調查點位		現況說明	現況照片	
		X	Y			
1	農彰水 009	213055	2633317	本道路起點與 137 線交會於隆興橋，路面現況良好，可通往頭條坑上游處。		
2	農彰水 008	212846	2634232	本道路與大園坑緊臨，上游 PC 路面遭水流直接衝擊破損毀壞，其餘路面現況良好。		
3	農彰水 007	212415	2633975	本道路路面現況良好，可通往二八彎古道。		
4	大園路	212441	2633464	本道路與八堡一圳緊臨，於大園坑溪注入後下游處，因水流沖刷護岸毀壞，造成路面塌陷及護岸欄杆壞損。		
5	農彰水 006	211140	2635168	本道路與獅頭坑緊臨，於八八水災時路面堆積大量土砂。		

編號	農路名稱	調查點位		現況說明	現況照片	
		X	Y			
6	農彰水 005	211278	2635793	本道路與拔仔坑緊臨，於上游路段上邊坡因陡坡及豪大雨等因素，造成邊坡崩塌，土石堆積於路面。		
7	投 35	210753	2636340	本道路部份路段之道路排水溝遭雜物及落葉阻塞，影響排水功能；AC 路面則現況良好。		
8	農彰水 001	209113	2636708	本道路與大樹坑緊臨，現況 AC 路面良好，無損壞情形。		
9	農彰水 002	209495	2637082	本道路自皇信宮牌樓為起點，其中有一路段因道路排水不良致逕流集中，造成下邊坡冲刷崩塌。		
10	150 縣道	210421	2639354	本道路(中南路)，現況路面良好，與復興坑以三孔箱涵交會。		
11	和平路	209078	2640810	本道路與尖山坑下游水路共用，部份 PC 路面因上游施工影響造成破損。		
12	農彰社 019	209462	2642974	本道路與清水岩坑緊臨，路面現況良好。		

編號	農路名稱	調查點位		現況說明	現況照片	
		X	Y			
13	農彰社 014	210468	2644987	本道路為清石產業道路，主要為保安林之防火巷，今為自行車登山道，與野溪交會處多以過水路面銜接。		
14	農彰社 013	210470	2645001	本道路與石頭公大坑上游緊臨，路面現況良好。		
15	農彰社 011	210631	2645862	本道路起點與農彰社 014 交會(左岸咖啡旁)，路面現況良好。		
16	農彰社 012	210039	2645543	本道路與石頭公二坑支流松仔坑緊臨，路面現況良好。		
17	農彰社 009	210500	2645835	本道路起點與石頭坑四坑水路共用，往東行後與石頭公坑三坑緊臨，其中於勝安宮旁之路段護欄甫興建完成。		
18	農彰社 008	209635	2645865	本道路部份路段與石頭公四坑緊臨，並自泰安橋起分為二岸道路，路面現況良好。		
19	農彰社 007	209614	2646296	本道路與湳雅大坑緊臨，部份路段呈水路共用情形，路面現況良好。		

編號	農路名稱	調查點位		現況說明	現況照片	
		X	Y			
20	148 縣道	209678	2652434	本道路部份路段上邊坡，因地質及坡度較陡，複因豪大雨等因素造成邊坡崩塌，其崩塌土石並阻塞道路排水。		
21	農彰員 003	208485	2652916	本道路與甘井坑緊臨，上游可通往登山步道，路面現況良好。		
22	農彰員 006	208630	2651286	本道路與 137 線交會於東鎮興廟，路面現況良好。		
23	農彰員 007	208706	2650157	本道路與湖水坑緊臨，路面現況良好。		
24	農彰村 023	207487	2653496	本道路與佳柔坑緊臨，自黃厝橋為起點與 137 縣道交會，路面現況良好。		
25	農彰村 005	207258	2654866	本道路與五里坑緊臨，可通往大葉大學及羽田機械廠，路面現況良好。		
26	農彰花 015	207149	2656634	本道路與三家春坑緊臨，其中因護岸年久失修，遇水流冲刷毀壞，造成道路下邊坡崩塌。		

編號	農路名稱	調查點位		現況說明	現況照片	
		X	Y			
27	農彰花 008	206945	2658415	本道路起始段與秀水坑緊臨，可銜接至 139 縣道(大彰路)，並路經金墩山自行車廣場，路面現況良好。		
28	農彰花 011	205793	2657981	本道路起點為灣東巷與秀水巷交會處，與番仔坑緊臨，現況路面良好。		
29	農彰花 012	206272	2657624	本道路與古井坑緊臨，並自興隆橋起分為二岸道路，可通往花壇灣雅水土保持戶外教室，路面現況良好。		
30	農彰花 007	205819	2659066	本道路為灣福巷，自惠民橋(左支流匯入)可通往八卦少林寺，路面現況良好。		
31	農彰花 009	206863	2659242	本道路位於苦瓜寮坑上游，可通往大山牧場及銜接 139 縣道，路面現況良好。		
32	農彰花 006	205966	2659433	本道路以立人橋為起點，位於姜子寮坑上游，與溪流緊臨可銜接 139 縣道，路面現況良好。		
33	農彰花 014	205072	2660857	本道路位於廳竹坑上游，與溪流緊臨，路面現況良好。		

編號	農路名稱	調查點位		現況說明	現況照片	
		X	Y			
34	農彰花 002	205322	2660807	本道路位於廳竹坑上游，與溪流緊臨，並與農彰花 014 交會，路面現況良好。		
35	139 縣道	209338	2655350	本道路現況路面良好，其中 26.2k 處(炭坑上游源頭)道路下邊坡甫完成整治。	 	
36	農彰花 005	206190	2660661	本道路與農彰花 006 交會，可通往虎山岩及道基佛堂，路面現況良好。		
37	137 縣道	208730	2650488	本道路路面因高程隨地形起伏，造成通視不良，其中於中州技術學院之振興橋車禍頻傳。	 	
38	麒麟巷	210487	2650530	本道路與麒麟坑大坑緊臨，上游 PC 路段因水流淘刷，造成路基流失。		
39	農彰社 020	209955	2642477	本道路路面現況良好，與清水岩坑上游緊臨，可通往清水岩園區廣場。	 	
40	有應公坑農路	205603	2658327	本道路與有應公坑緊臨，於地利橋上游面路段，路基遭水流沖刷流失，現況路面破損。	 	

圖 3-6 道路水土保持現勘調查位置圖(一)

圖 3-6 道路水土保持現勘調查位置圖(二)

3.4.2 問題分析

經現地初步調查之結果顯示，區內道路水土保持問題主要有下列四大問題：

1. 縣道 137 線高程隨地形起伏之影響

137 縣道無坡面、道路排水不佳問題，道路水土保持良好；惟其隨地勢高低起伏，該情況除使靠近山腳路一帶坡面逕流無法順利排入坡地排水系統，導致山腳路一帶地勢低窪處產生溢淹外，亦影響行車視線，無法通視對向來車，常因此造成行車危害。

2. 縣道 139 線開闢之影響

139 縣道開闢於計畫區內地形陡峭、地質條件較差之陵線上，道路設置後易導致天然穩定坡面遭破壞，且因開挖坡面或填方坡面土方崩落，易於豪雨期間造成道路邊坡崩塌加速地表沖蝕。經以現勘得知 139 縣道開闢時多有設置道路邊溝，惟部份已遭土石淤滿而導致道路排水不良、邊坡崩塌產生。

3. 水路共用之影響

計畫區內部份道路採水路共用型式，平常無水流，若遇豪大雨則形成過水路面，除逕流沖蝕產生導致邊坡崩塌或路面毀壞外，所伴隨之土砂亦影響人車通行；另原坑溝突縮為道路小排水溝，且與道路共用，造成排水斷面不足，在一般雨量較小時較無災害，但只要雨勢稍大，其斷面不足往往發生溢淹而導致交通中斷。

4. 水流衝擊岸之影響

計畫區內農路大多沿溪流開闢，位於凹岸處之路段，由於遭受水流直接衝擊導致邊坡崩壞，部份路段其下邊坡雖有設置護岸保護，惟未針對其基礎加強，仍發生護岸毀壞、路基流失之情事。

3.5 排水系統現況調查與分析

本計畫排水系統上游為八卦山丘陵地，山區地形陡峭，坡陡流急，平原區坡度平緩，平地與山地銜接段因坡度突然變緩，水路極容易淤積，導致山洪宣洩不及，經常釀成災害，其中部份渠段採溝兼道型式共線，且彰化縣各排水多數為灌排兩用渠道，沿途設置制水閘門取水灌溉，汛期再將閘門開啟排洪，如維護管理不當(擋水閘門未開啟，取水口閘門未關閉之情況)，易造成水患。

其中計畫區內縣(市)管區域排水之上游水土保持範圍，根據易淹水水患治理計畫中指出，舊濁水溪排水系統上游並無山坡地，如表 3-6 所示，故僅針對洋仔厝、員林大排區排之上游集水區，各提報一份保育治理實施計畫書。

表 3-6 縣(市)管區域排水上游坡地水土保持範圍表

縣市別	系統別	保護鄉鎮	上游山坡地面積 (ha)
彰化縣	彰化縣洋仔厝溪排水系統	鹿港鎮、秀水鄉、福興鄉、和美鎮、花壇鄉、彰化市、大村鄉、埔心鄉、員林鎮、社頭鄉、田中鎮...等	1,210
	彰化縣員林大排排水系統	大村鄉、埔心鄉、永靖鄉、員林鎮、社頭鄉、田尾鄉、田中鎮、福興鄉、鹽埔鄉、秀水鄉...等	5,127
	彰化縣舊濁水溪排水系統	福興鄉、埔鹽鄉、二林鎮、溪州鄉、田中鎮、二水鄉、田尾鄉、北斗鎮...等	-

本規劃之排水系統由北而南依序為洋仔厝及員林大排，最後均直接排入台灣海峽，各排水幹、支、分線系統圖及排水長度、面積如圖 3-7 及圖 3-8 所示。茲將主要排水系統現況分述如下：

一、洋仔厝溪排水系統

(一)頭崙埔排水幹線

頭崙埔排水位於洋子厝溪排水下游北側，集水面積 5.37 平方公里，長度 6.2 公里，中、下游原本屬於洋子厝溪排水下游河道，因洋子厝溪排水整治後截彎取直出海，舊河道乃配合頭崙埔排

水取名，排水兩岸全屬雙期稻作，少部分漁塭，地勢平坦最低地盤高僅約 2 公尺左右，出口設有防潮閘門防止海水倒灌，排水路中上游配合農地重劃已完成整治，採混凝土砌石內面工，下游段水路蜿蜒曲折，因用地取得問題尚未整治，堤岸高度不足，受潮水頂托容易淹水。

(二) 洋子厝溪排水幹線

洋子厝溪排水幹線源自彰化市薊桐腳東方，大埔截水溝與花壇排水合流點起西北行約 800 公尺，納右岸之西門大排水後折向西行，於中游 6K+405 左岸處納入最大支流石筍排水，再往西行流入台灣海峽，集水面積 158 平方公里，幹流長度 10.4 公里，中游頂番婆附近設有頭汴制水閘門取水灌溉。本排水全線已完成整治，大部分可滿足 10 年重現期之排洪能力。惟頭汴制水閘至人和橋段約 1 公里斷面束縮，通水能力不足 10 年。下游護岸部分留有串磚內面工保護，其餘大部分採用砌石護岸或維持土坡護岸，側坡約 1.5~2.0。

(三) 石筍排水支線

石筍排水為洋子厝最大支流，集水面積廣達 81.73 平方公里，長度 21 公里，源自員林鎮東側八堡一圳分水口，向西北流經員林、大村、花壇、秀水等鄉鎮，於秀水鄉馬興村西北方匯入洋子厝排水。上游段經由右岸支流匯集八卦山逕流，包含三家春排水、犁頭厝排水、舊東山排水、新東山排水、鎮興排水、振興排水等，因山洪快速匯集，致使石筍排水宣洩不及；中下游則收集兩岸市街及農田排水，包含坂本排水、金興排水、大村排水、過溝排水等。石筍排水下游區段 0k+000~9k+405(劉厝制水閘)已依照 79 年規劃成果完成整治，上游段 9k+405(劉厝制水閘)至終點尚未依該規劃辦理整治，因通水斷面嚴重不足，每遇豪雨即漫溢成災，為主要排水問題癥結區段。本排水為典型灌排兩用渠道，沿途設有五汴、港尾、大橋頭、中庄、劉厝及慶豐六處制水閘取水，其中劉厝、慶豐及大橋頭制水閘已拓寬改善，可容納 10 年重現期之

洪水，港尾及中庄制水閘斷面不足需拆除重建。

(四)花壇排水支線

花壇排水源於花壇鄉橋頭村南側，銜接灣仔口坑及水坑兩條山坑，向西北流經花壇都市計畫區，經過高速公路後往北排入洋子厝溪排水，集水面積 17.43 平方公里，長度 7.5 公里。台一線公路以西區段已完成改善，但部份斷面寬度仍嫌不足，大約可通過 5 年一次洪水量，中游經過花壇都市計畫區，兩旁建物緊鄰已無空間拓寬，都市計畫上游區段斷面極為狹小，無法承納上游山洪，豪大雨時經常漫溢成災，亟待改善。下游支流有秀水排水及崙雅排水，屬平地排水，已配合農地重劃辦理改善；中游支流為埤底排水、姑娘廟坑排水，銜接八卦山逕流。埤底排水中、下游斷面狹小，山洪宣洩困難，且出口段建物緊鄰不易拓寬。

(五)舊洋子厝溪排水支線

舊洋子厝溪排水位於洋子厝溪排水下游南岸，下游為洋子厝舊河道，中、上游為麻剪溝排水，集水面積 7.75 平方公里，集水區內大部分屬於農地已完成重劃，以種植二期稻作為主。排水路部分已辦理整治，但缺乏整體性改善效果不彰。因區域排水保護標準較以往提升，1K+088 頭汴圳渡槽樑底太低，已無法滿足通水需求。

(六)安東二排支線

安東二排位於洋子厝溪排水南岸，含支流安東一排，集水面積 9.8 平方公里，源於秀水鄉都市計畫區內，上游收集市街雨水，中、下游兩岸收集農田排水，於頭汴制水閘下游側排入洋子厝溪排水，排水路多數已完成整治，但通水能力仍嫌不足。兩側護岸以混擬土內面工為主，中下游部分仍保留為土渠堤岸。

(七)下佃尾排水支線

位於洋子厝溪排水北岸，集水面積 1.55 平方公里，長度 2.5 公里，流經和美鎮轄區，全線配合農地重劃已完成整治，以往屬

農田排水，排水能力尚足以容納，近來因建物快速發展逕流量增加，暨有排水斷面將無法容納。

(八)西門口排水支線

位於洋子厝溪排水北岸，集水面積 1.88 平方公里，流路長 2.3 公里，收集彰化市磚瑤里之農田及部落雨水，已辦理農地重劃，但主流中游轉折甚多且排水斷面狹小，通水能力明顯不足亟待改善。

(九)荊桐腳排水支線

荊桐腳排水位於洋子厝南岸，集水面積 2.35 平方公里，流路長度 1.60 公里，上游收集市街雨水，其支流配合市街發展已設置下水道，下游收集兩岸農田雨水。排水路兩岸依現有渠寬施設砌石及混凝土內面工。

(十)平和厝排水支線

集水面積 1 平方公里，流路長度 1.50 公里，臨近彰化市都市計畫區，早期多為農地，目前已逐漸發展為工商活動區，線東路以上之排水路尚未整治，斷面極為狹小容易積水，亟待改善。

(十一)西門大排支線

西門大排集水面積 10.25 平方公里，集水範圍大部分屬於彰化市都市計畫區，收集八卦山北麓及市區之雨水，主流長度約 1.5 公里，已依下水道計畫完成整治，排水效果良好。上游銜接金馬路雨水下水道系統及西門下水道系統，大部分配合道路開闢已完成施工。另東西二圳穿越市區，為灌排兩用渠道，早期負有較重之排洪功能，隨著下水道計畫逐漸完成，其排洪負擔逐漸減輕，但仍需分擔部分雨水之排除，其現有渠道寬度僅可排除約 15 每秒立方公尺之流量。

(十二)大埔截水溝支線

位於洋子厝溪排水上游，匯集東側八卦山區逕流、北岸彰化市區雨水及南岸農田排水，集水面積 16.97 平方公里，山坡地約

佔 54%。北側支流舊大埔排水，收集都市計畫區雨水排放；南側支流白沙坑排水，以排放山區逕流為主。各排水路皆已完成整治，排洪效果良好。

(十三)海埔厝排水幹線

海埔厝排水位於洋子厝溪排水下游南岸，出口直接排入台灣海峽，集水面積 2.94 平方公里，長度 2.6 公里，最低地盤高約 2.0 公尺，因地勢較為低窪容易淹水，少數農田已闢為魚塢。排水出口設有防潮閘門防止外水倒灌，中、上游排水路斷面狹小，亟待整治改善。

二、員林大排水系統

(一)顏厝排水幹線

顏厝排水位於員林大排排水下游北面，上游源於鹿港鎮新興國小南側，集水面積 9.3 平方公里，長度 4.6 公里，地勢平坦最低地盤高僅約 2 公尺左右，高潮位時內水排除較為困難。下游地區為養殖漁塢，中、上游多屬農地以種植水稻為主。排水出口設有防潮閘門防止海水倒灌，排水路護岸型態以混凝土砌石內面工為主，下游段斷面較為寬廣，中、上游斷面狹窄通水能力不足。主要支流為南分圳排水及港後排水，大部分位於鹿港都市計畫區內，南分圳中游段兩側建物密集已無擴大空間。

(二)舊鹿港溪排水幹線

舊鹿港溪排水集水面積 3.6 平方公里，排水路長度 3.8 公里，中、上游主要收集鹿港都市計畫區雨水，下游經過農地及魚塢後，於員林大排出口北側排入海，護岸型態下游為土渠，中游為混凝土護岸，上游為砌石護岸。下游段最低地盤高僅 1.5 公尺左右，且堤岸高度不足容易淹水。排水出口設有防潮閘門防止外水倒灌，94 年底完成抽水站工程，抽水規模 8cms(4 部)，可減輕淹水範圍及縮短淹水時間。

(三)員林大排水幹線

員林大排幹線源自社頭鄉舊社村北面約 1 公里，向北流至員林鎮，再折向西北流經埔心鄉、秀水鄉、埔鹽鄉、福興鄉，於鹿港鎮南側排入台灣海峽，主流長度約 29 公里，集水面積 162 平方公里。上游匯集八卦山逕流，分別經由八堡一圳、舊社排水、許厝寮排水、鴻門圳、湳雅坑排水、湳雅排水、柴頭井排水排入員林大排。排水路屬灌排兩用渠道，沿線設有多處制水閘門截取回歸水灌溉。本排水配合東西向快速道路之興建，大部分已完成整治，可滿足 10 年重現期至 25 年重現期之排洪能力，目前上游段約 3.5 公里尚未拓寬改善，八卦山區逕流仍無法順暢排放。主要支分線排水現況分述如下：

1. 秀厝排水支線

秀厝排水位於員林大排南岸，集水面積 1.2 平方公里，排水長度 2.8 公里，沿途收集聚落及農田排水，排水路兩岸大部分依現有渠寬施設砌石或混凝土內面工，因建物不斷增建，不透水面積減少，現有排水斷面已無法容納增加之流量。

2. 同安排水支線

同安排水位於員林大排南岸，集水面積 4.05 平方公里，排水長度 2.96 公里，中上游主要收集農田排水，下游兩岸地區多為聚落。排水路護岸部分已施設砌石或混凝土內面工，部分仍保留為土渠，斷面大小不一，排洪能力仍嫌不足。

3. 橋頭二排支線

橋頭二排位於員林大排北岸，集水面積 3.80 平方公里，排水長度 3.34 公里，中上游主要為農田排水，下游經過鹿港都市計畫區，兩岸建物密集。排水路全線已施設混凝土或砌石內面工，因坡度平緩，中上游排洪能力稍嫌不足。

4. 番社排水支線

番社排水源於大村鄉大崙村南側，向北流經高速公路後，往西北經過秀水鄉，於福興鄉社尾村排入員林大排，集水面積 19.2 平方公里，長度 11.75 公里，平均坡降約 1/1000。中、上游段大

多數已完成改善，但部份斷面寬度仍嫌不足，下游段尚未整治。集水區域內上游及中游地區多屬農地，以種植水稻為主，中游經過秀水鄉都市計畫區，主要支流有外中排水及曾厝排水等。

5. 下崙排水支線

下崙排水位於員林大排北岸，集水面積 3.03 平方公里，排水長度 3.63 公里，於台 19 號公路東側排入員林大排，中上游主要為農田排水，下游經過福興工業區。排水路全線已施設混凝土或砌石內面工，下游段約 440 公尺為下水道箱涵。

6. 東溝排水支線

東溝排水為員林大排最大支流，集水面積廣達 28.4 平方公里，長度 10.9 公里，平均坡降約 1/650，上游源自永靖鄉浮圳村八堡二圳東溝分水口，向西北流經永靖鄉、埔心鄉，於埔鹽鄉打廉村東側匯入員林大排。沿途收集農田及市街村落雨水，主要支流包含羅厝排水、大溝尾排水、永靖排水、湳港西排水、港新排水等。東溝排水全線大部分已辦理整治改善，排水能力尚屬良好，本排水為灌排兩用渠道，沿途設有多處制水閘門取水灌溉。

7. 埔心排水支線

埔心排水位於員林大排南岸，集水面積 3.68 平方公里，排水長度 4.95 公里，下游及上游主要收集農田排水，中游經過埔心鄉都市計畫區收集市區雨水。排水路全線已施設混凝土或砌石內面工，中游及上游段斷面狹小，通水能力明顯不足。

8. 瓦瑤厝排水支線

瓦瑤厝排水位於員林大排北岸，集水面積 1.30 平方公里，排水長度 1.85 公里，本排水位於員林鎮與埔心鄉交接處，雖無都市計畫但已高度開發，排水路兩旁建物密集，水路旁為村落道路，大部分已辦理加蓋形成暗渠，斷面狹小通水能力明顯不足，將來應朝向利用道路闢建為下水道改善。

9. 陳厝厝排水支線

陳厝厝排水位於洋子厝溪排水南岸，集水面積 10.2 平方公里

，長度 7.9 公里，平均坡降約 1/600，上游源自田中鎮大社里，向西北流經社頭鄉、永靖鄉、埔心鄉，於埔心鄉 148 號公路北側匯入員林大排。中、上游地區主要為農地，下游段兩岸多為村落住宅。排水路下游段大部分已完成整治，兩側護岸以混擬土內面工為主，上游段尚未整治改善，通水能力較為不足。

10. 溝皂排水支線

溝皂排水位於員林鎮都市計畫南緣，由東向西排入員林大排，集水面積約 1.0 平方公里，長度 2.32 公里。區內大部份已高度開發，兩旁建物密集。排水路全線已施設混擬土或砌石內面工，唯寬窄不一，現有斷面仍嫌不足。

11. 田中央排水支線

田中央排水位於員大排南側，於台一線公路西側匯入員林大排，集水面積約 1.08 平方公里，長度 1.75 公里。中下游地區大部份已高度開發，兩旁建物密集，上游尚有少數農地。排水路全線已施設混擬土或砌石內面工，因建物密集拓寬不易。

12. 大饒排水支線

大饒排水位於員大排南側，於 141 線公路東側匯入員林大排，集水面積約 2.7 平方公里，長度 3.1 公里。下游約 400 公尺配合東西向快速道路之興建改為暗渠。中上游大部份已施設混擬土或砌石護岸，只保留少部分土溝。

13. 滴雅排水支線

滴雅排水位於員大排東側，上游銜接八卦山區逕流，集水面積約 2.60 平方公里，長度 1.66 公里。本排水上游與八卦山區逕流之銜接段並無明顯水路，大多以漫地流型態進入本排水，因排水路斷面狹小，無法承納山區逕流，須儘早拓寬。

14. 滴雅坑排水支線

滴雅坑排水位於員大排東側，上游銜接滴雅大坑，集水面積約 2.58 平方公里，長度 1.22 公里。排水路大部分已施設混擬土

或砌石護岸，上游段約 400 公尺為排水與道路共用水路(過水路)。

15. 許厝寮排水支線

許厝寮排水上游主要收集八卦山區逕流，包含石頭公坑、苦嶺坑、番仔坑等坡地排水，集水面積約 5.56 平方公里，長度 2.8 公里。排水路大部分已施設混凝土或砌石護岸，現有排水路通水斷面狹小，尚不足以承納山區逕流，須儘早拓寬改善。

16. 舊社排水支線

舊社排水位於員林大排幹線上游，集水面積約 14.72 平方公里，長度 3.15 公里。上游主要收集八卦山區逕流，包含清水岩坑、太平坑、內灣坑等坡地排水，其中內灣坑流至平地後係經由大高圳再排入舊社排水；中、下游收集農地及市區排水，中游經過社頭都市計畫區。排水路下游段大部分已施設混凝土或砌石護岸，上游段仍為土堤。本排水內灣坑至太平坑間之山區逕流至平地後並無明顯水路銜接，造成該處農田有較嚴重之淹水情形。因舊社排水現有通水斷面寬度尚不足以承納廣大之山區逕流，亟需尋求相關改善對策辦理改善。

17. 卓乃潭排水支線

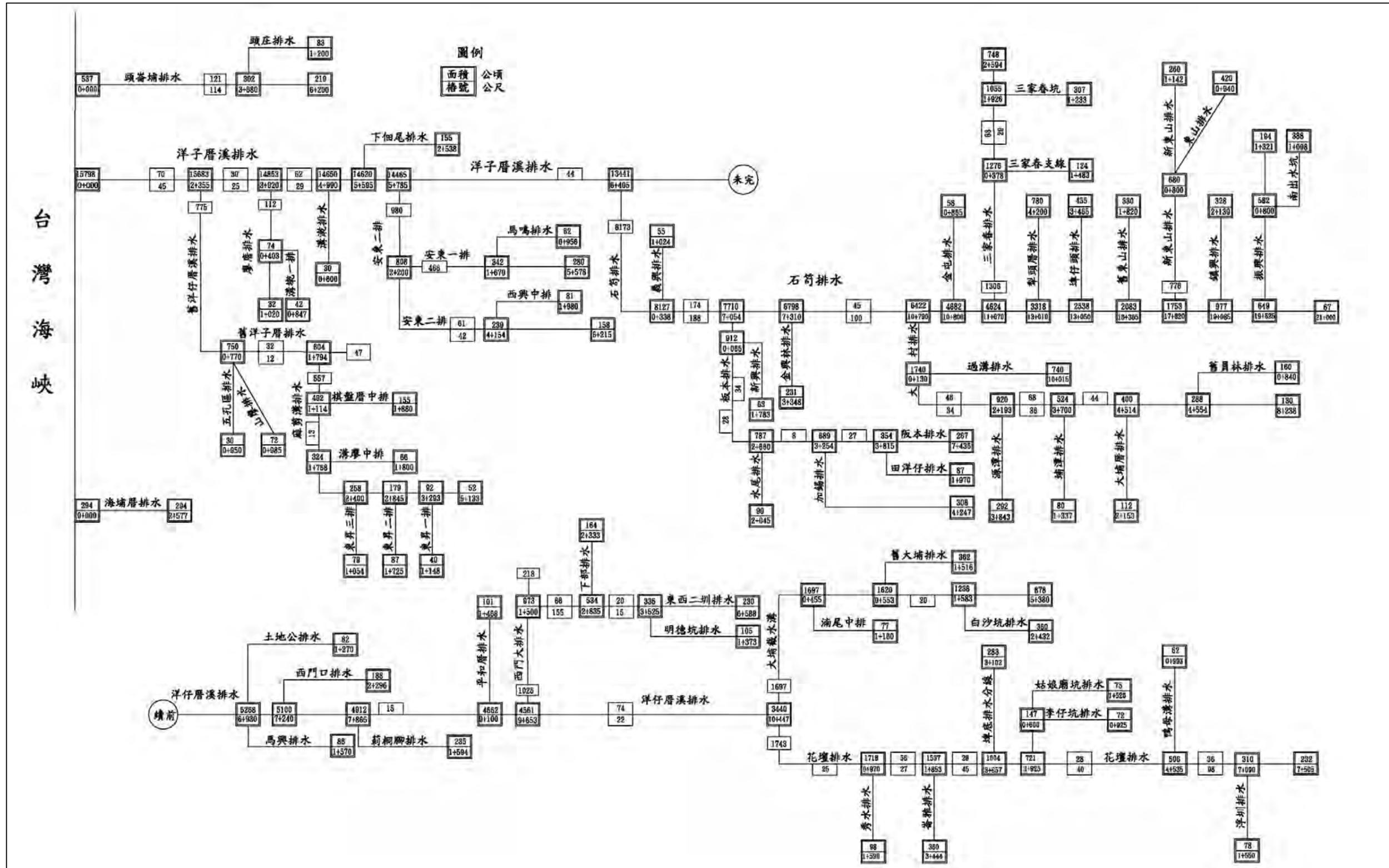
卓乃潭排水位於員林大排幹線上游，集水面積約 7.0 平方公里，長度 5.92 公里，屬平地排水，上游源於田中鎮卓乃潭聚落南側，往北流經社頭鄉後排入員林大排。本排水上游主要收集農地及村落雨水，下游段主要收集社頭市區雨水。排水路護岸部分已施設混凝土或砌石護岸，但斷面寬度普遍不足。

18. 八堡一圳

八堡一圳為灌排兩用渠道，主要協助排放田中及二水地區之山區逕流，集水面積約 15.4 平方公里，從進水口至員大排全線長度約 22.5 公里，流經二水、田中、社頭、員林等鄉鎮，於員林大排 24k+050 處利用分水門排入員大排。因現有斷面大部份尚不足以容納山區逕流，亟需研擬相關改善對策辦理改善，以降低溢堤風險。

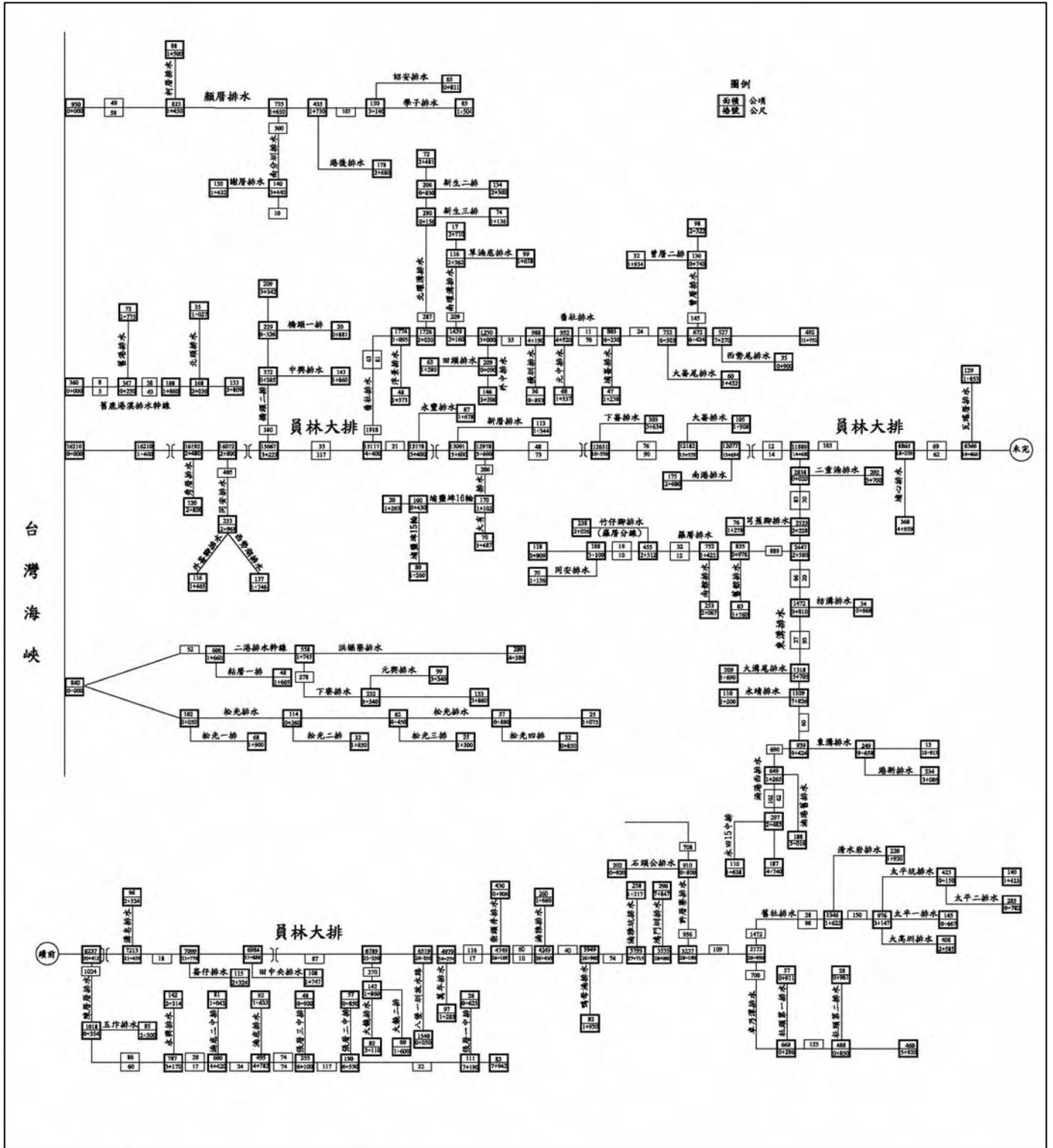
(四) 二港排水幹線

二港排水位於員林大排下游南岸，集水面積 8.4 平方公里，長度 1.75 公里，集水區內上游屬於農地，以種植二期稻作為主，中游多為村落，下游為農地及魚塭，排水出口設有防潮閘門防止海水倒灌。主要支流為松光排水、下寮排水及洪堀寮排水等，排水路已陸續辦理改善施設內面工，但缺乏整體性規劃，改善效果不彰。93 年 72 水災曾造成較大範圍之淹水災情，可能與出口防潮閘門之運作有關。



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所-彰化北部地區綜合治水檢討規劃(洋子厝溪排水集水區)規劃報告

圖 3-7 洋仔厝溪排水系統圖



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所-彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大等排水系統)

圖 3-8 員林大排排水系統圖

除此之外，由於上游坡地野溪治理之排洪標準與下游排水區域之標準不一，故造成銜接處產生淹水，亦是計畫區淹水主因。本規劃將參照彰化縣易淹水範圍資料，及實際現場踏勘調查來分析計畫區之易淹水區位，茲將計畫區內所調查之淹水區位及說明如下所述。

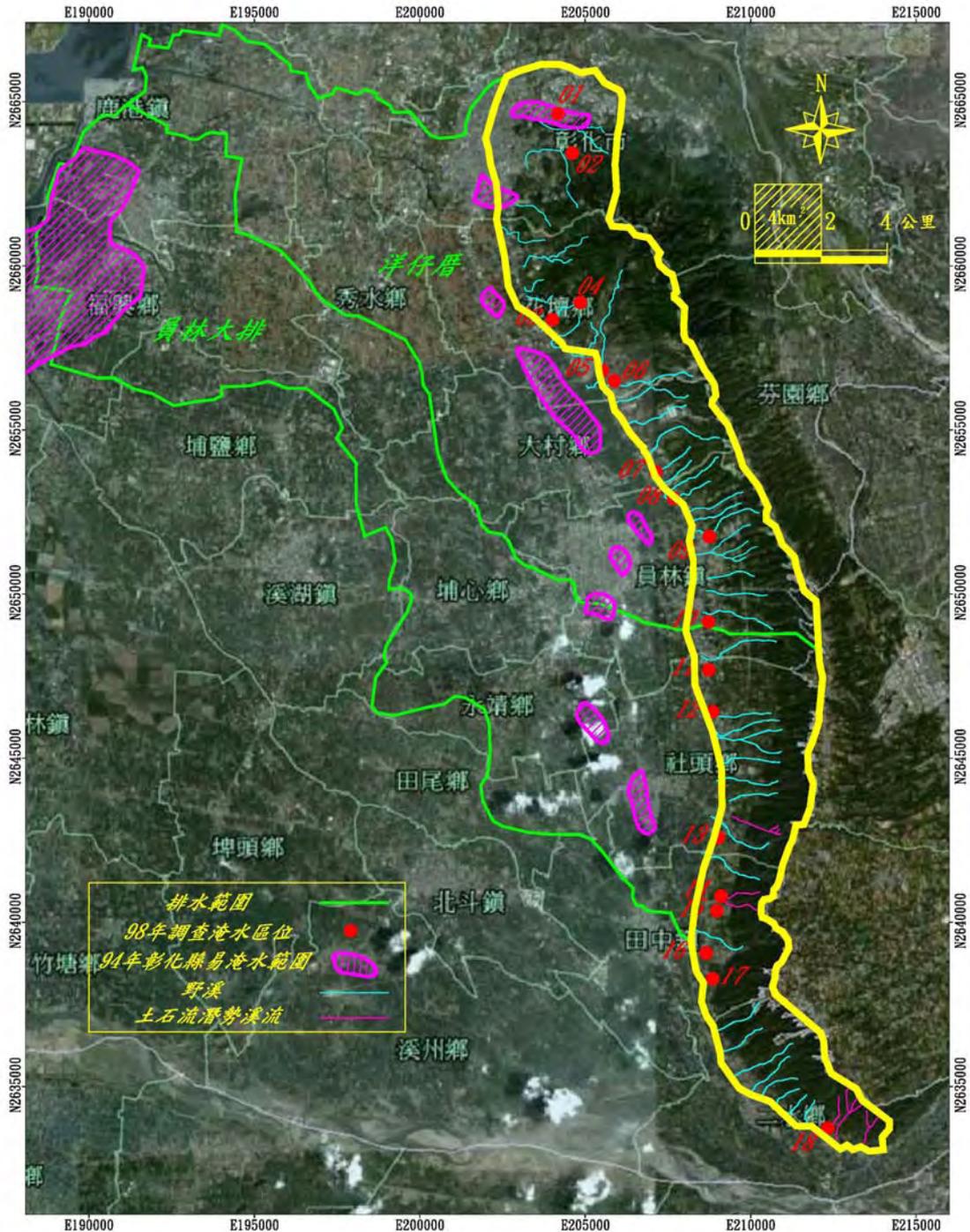


圖 3-10 計畫區易淹水區位調查分佈圖

表 3-7 計畫區淹水位置調查表

排水系統	淹水位置	座標(TWD67)		災害原因概述	規劃對策
		X	Y		
洋仔厝	編號：01 耐隆廠區停車場 (龍喉坑)	204175	2664643	羅漢坑於匯入東西二圳以箱涵施作，其地下排水能力不足，以致明渠段側旁之停車場低窪區淹水	配合上游滯洪池遲滯洪水流量，若仍不足則於以暗渠方式(B*H=1.5m*2.5m)拓寬渠道斷面，以維持原道路寬度
	編號：02 龍埤北路 133 號 附近(北勢坑)	204606	2663422	該淹水區因為於河道轉彎處，水流漸緩且上游泥砂淤積，阻塞排洪斷面	定期辦理河道清淤；若用地取得許可，建議增收用地辦理河道截彎取直施設
	編號：03 橋頭村社區 (橋仔頭坑)	204012	2658357	地勢低窪導致內水無法順利排除，加上游挾帶泥沙於河道轉彎處淤積，減低排洪斷面	加高護岸工程 2 處，並於上游河段增設固床工緩坡降低因流速所造成底床淘刷情況
	編號：04 橋仔頭村社區上 游(橋仔頭坑)	204862	2658888	橋仔頭坑於支流匯入下游段以涵管銜接，斷面不足導致洪水溢淹；且該處地勢平緩，洪水未能即時排放	設置固床工調整坡降；並以箱涵替代既有涵管
	編號：05 長春東方巷 (鳥仔坑)	205530	2656810	兩岸地勢較河道低，以致地表逕流水無法順利排至河道	建議依重點區-麒麟坑全線檢討降低底床高程，方能徹底解決兩岸坡面逕流漫淹
	編號：06 彰員路一段 436 巷(福德坑)	205890	2656500	護岸工程於淹水處中斷，且其位河道轉彎處導致水流順勢漫淹	依現況地勢提高過水路面高程，並於施設 B*H=4m*2m 箱涵
	編號：07 福德大橋下游 (土地公坑)	207137	2653727	淹水區段上下游之河道均已封底導致土渠段加速淘刷且雜草叢生	該渠段辦理三面工整治以銜接上下游排水路

排水系統	淹水位置	座標(TWD67)		災害原因概述	規劃對策
		X	Y		
洋仔厝	編號：08 東山國小旁 (蓖麻坑)	208753	2651762	下游為水路共用，且溪流與地下排水連接處斷面不足，易堵塞。	採分洪方式另施做排水明渠將坡地逕流截流排入新東山排水。
	編號：09 泉州巷青山國小附近	208727	2649163	道路側溝排水不及而致淹水。	依據內政部營建署針對百果山地區規劃報告」，將現有道路排水斷面予以加寬約 1.8 公尺深 1.5 公尺。
	編號：10 油車坑與山腳路交界處	207673	2652926	溪流與區域排水交界處未妥善規劃，逕流先漫流於路面後再流至區域排水。	設置道路排水寬約 1.5m 深約 1.5m，山腳路部分以箱涵施做過水路面。
員林大排	編號：11 湳雅大坑與山腳路交界處 (湳雅國小附近)	208855	2646425	水路共用，溪水漫流路面，再加上地勢變化，近山腳路一帶較平緩，亦於此處造成積水、淹水。	徵收土地另闢道路。
	編號：12 協和村加油站附近 (滴水坑、掃帚旗坑與山腳路之間)	208741	2647705	滴水坑排水設施不足，以致逕流沿道路漫流而下，流至地勢最低窪處而造成淹水	施做排水明渠，連接至湳雅排水。
				掃帚旗坑坡地排水與平地排水斷面連接不良，上游斷面較寬，到了平地僅剩 1m 之管涵相連，以致逕流水無法順利排除而造成溢淹。	施做排水明渠，連接至湳雅排水。
編號：13 平和里順天宮	209026	2642588	乃因該處溪床高於兩側道路，坡面逕流無法流入既有河道中，且地勢低於兩側坑溝，而匯集於此。	新建截水渠道，匯入員林大排系統。	

排水系統	淹水位置	座標(TWD67)		災害原因概述	規劃對策
		X	Y		
員林大排	編號：14 尖山坑下游與山腳路交界處	209101	2640802	水路共用，溪水漫流路面，再加上地勢變化，近山腳路一帶較平緩，亦於此處造成積水、淹水。	新建截水渠道，匯入員林大排系統。
	編號：15 普興坑下游與山腳路交界處(自溪流終點沉砂池)	208979	2640355	水路共用，溪水漫流路面，再加上地勢變化，近山腳路一帶較平緩，亦於此處造成積水、淹水。	新建截水渠道，匯入員林大排系統。
	編號：16 150 線(中南路)德安岩附近	208653	2639072	因地勢較低窪，沿道路、坡面而下之逕流均匯集於此，僅藉由廟旁之 1m 排水溝排除逕流，常因排洪能力不足而致淹水。	新建截水渠道，匯入員林大排系統。
	編號：17 香山坑與山腳路交界處	208849	2638285	排水斷面銜接標準不一，坡地排水保護值高於平地排水，因下游段河道斷面束縮以致通洪能力不足。	新建截水渠道，匯入員林大排系統。
	編號：18 152 縣道養鹿場旁	264927	2633729	舊有道路排水溝因土石堵塞而致排水功能不良，影響行車。	清除排水溝土石，引導排水至安全處排放。

3.7 易淹水地區水患治理計畫構造物調查與分析

依據「易淹水地區水患治理計畫」第一階段預定辦理工程，進行工程構造物調查分析，茲將所調查之工程如以下圖表及附錄所示。

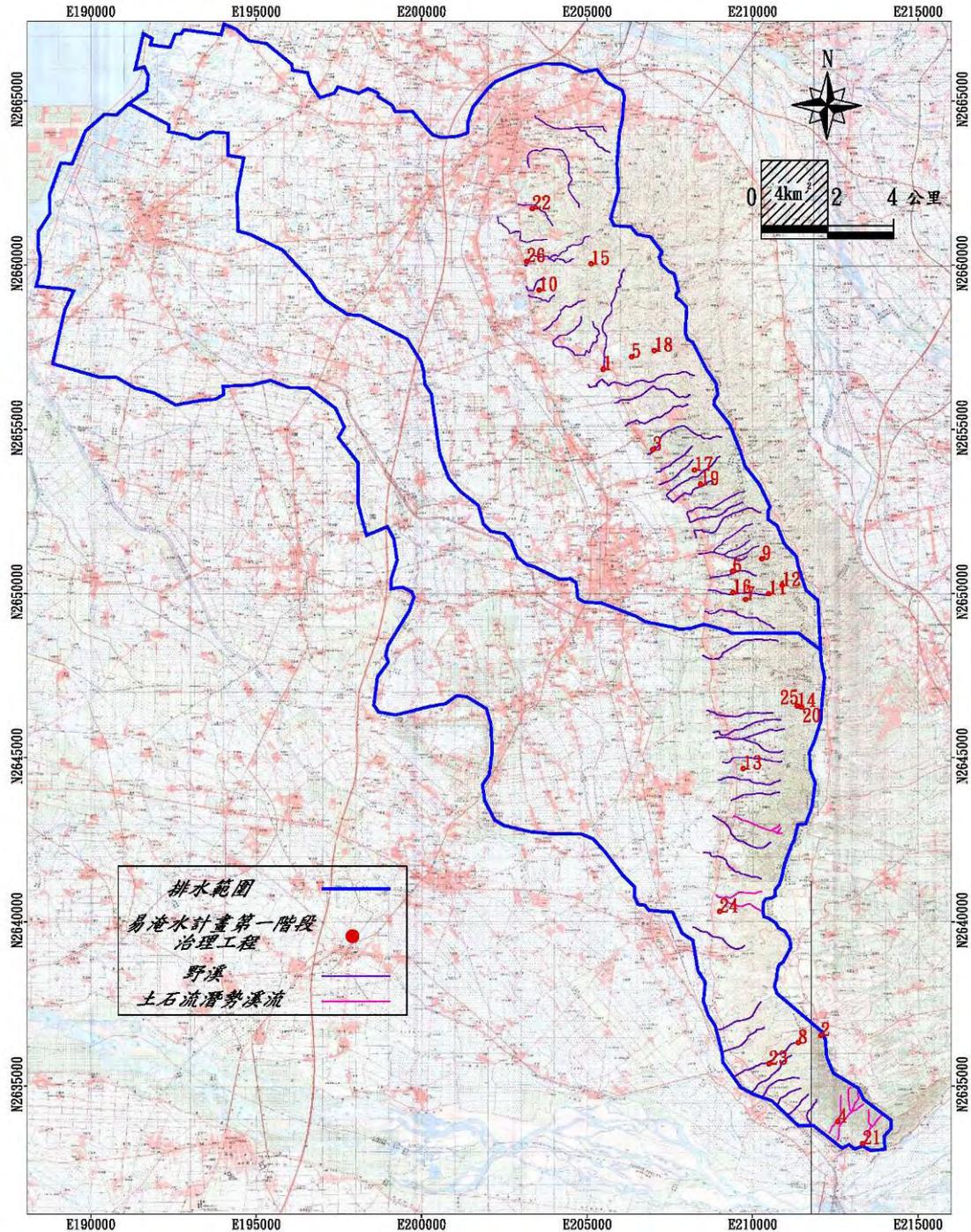


圖 3-11 易淹水地區治理計畫工程分佈圖

表 3-8 易淹水地區水患治理計畫治理工程一覽表

編號	年度	計畫名稱	工程序號	工程名稱	預算額度 (千元)	執行單位	縣市	鄉鎮	X 坐標	Y 坐標
1	96	易淹水地區水患治理計畫	95S-SC-3-N16-041	有應公坑及苦瓜寮坑等二件野溪改善水土保持工程	20,000	彰化縣政府	彰化縣	花壇鄉	205499	2656833
2	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-7-N01-001	1704 號區外保安林第一期野溪整治工程	6,000	林務局南投林管處	彰化縣	二水鄉	209063	2636495
3	96	易淹水地區水患治理計畫	95-WS-3-N04-001-99	五里坑水土保持工程	23,000	南投分局	彰化縣	大村鄉	206990	2654379
4	95	易淹水地區水患治理計畫	95-WS-3-N04-003	大柳坑水土保持工程	8,000	南投分局	彰化縣	二水鄉	212585	2633912
5	95	易淹水地區水患治理計畫	95-WS-3-N09-009	中坑及南勢坑上游等二件水土保持工程	8,000	南投分局	彰化縣	花壇鄉	206352	2657210
6	96	易淹水地區水患治理計畫	95-WS-3-N09-016-99	麒麟坑、柴坑及埔姜林坑等三件水土保持工程	10,000	南投分局	彰化縣	員林鎮	209405	2650675
7	95	易淹水地區水患治理計畫	95-WS-3-N09-018	待人坑及油車坑等二件水土保持工程	3,150	南投分局	彰化縣	員林鎮	209800	2649820
8	95	易淹水地區水患治理計畫	95-WS-7-N01-007	登廟步道旁廟前坑整治工程	17,600	林務局南投林管處	彰化縣	二水鄉	211389	2636323
9	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-SC-3-N23-025	井仔坑及大崙坑野溪及崩塌地工程	3,000	南投分局	彰化縣	員林鎮	210286	2651054
10	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-SC-3-N24-016	夕泉溪整治工程	5,000	南投分局	彰化縣	花壇鄉	203559	2659241
11	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-SC-3-N25-001	湖水坑整治工程	5,000	南投分局	彰化縣	員林鎮	210494	2649988
12	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-SC-3-N25-003	湖水坑崩塌處理工程	1,000	南投分局	彰化縣	員林鎮	210900	2650249
13	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-SC-3-N25-004	雞心坑崩塌處理工程	2,500	南投分局	彰化縣	社頭鄉	209725	2644669
14	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-SC-3-N27-001	涌雅大坑上游整治工程	3,000	南投分局	彰化縣	社頭鄉	211360	2646572
15	96	易淹水地區水患治理計畫	96S-WF-3-N26-001	大嶺巷野溪整治工程	6,370	南投分局	彰化縣	花壇鄉	205128	2660041
16	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N01-001	湖水坑水土保持工程	3,000	南投分局	彰化縣	員林鎮	209415	2650028
17	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N02-001	大樹坑北支流及福德坑水土保持工程	4,000	彰化縣政府	彰化縣	大村鄉	209025	2652817
18	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N02-002	中坑及灣東野溪水水土保持工程	9,500	南投分局	彰化縣	花壇鄉	207037	2657396
19	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N03-001	油車坑水土保持工程	2,500	南投分局	彰化縣	員林鎮	208437	2653332
20	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N03-003	涌雅大坑源頭及支流整治工程	11,310	南投分局	彰化縣	社頭鄉	211494	2646540
21	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N08-001	大柳坑復建工程	1,550	南投分局	彰化縣	二水鄉	213336	2633249
22	98	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-3-N11-001-99	待人坑坡地保育工程	2,500	南投分局	彰化縣	彰化市	203350	2661721
23	97	易淹水地區水患治理計畫	97S-SC-7-N02-001	八卦山保安林地水患治理第一期整治工程	11,797	林務局南投林管處	彰化縣	二水鄉	210503	2635678

編號	年度	計畫名稱	工程序號	工程名稱	預算額度 (千元)	執行單位	縣市	鄉鎮	X 坐標	Y 坐標
24	98	易淹水地區水患治理計畫	98S-SC-3-N02-001	普興坑及清水岩上游野溪水土保持工程	1,000	南投分局	彰化縣	田中鎮	209016	2640316
25	98	易淹水地區水患治理計畫	98S-SC-3-N02-003	湳雅大坑整治二期工程	2,000	南投分局	彰化縣	社頭鄉	211367	2646571
26	98	易淹水地區水患治理計畫	98S-SC-3-N02-005	土地公溪護岸修復工程	1,000	南投分局	彰化縣	花壇鄉	203187	2660114

經由現勘調查結果得知：治理工程之構造物現況良好，無破損情形發生，且部份構造物已有植生自然入侵；藉由莫拉克颱風得知，所設置之構造物大多發揮其效用(如滴雅大坑、五里坑及湖水坑等)，有效攔阻土砂及保護二岸邊坡防止水流沖刷，構造物現況如下照片群所示。





編號 7.



編號 8.



編號 9



編號 10



編號 11



編號 12



編號 13



編號 14



編號 15



編號 16



編號 17



編號 18



編號 19



編號 20



編號 21



編號 22



3.8 保全對象分佈現況調查與分析

將針對計畫區內易淹水區位、野溪土砂災害之影響範圍及蒐集以往災害文獻，以瞭解區內保全對象之分佈情形，再經由現勘調查詳加敘明，茲將調查結果顯示於以下圖表及照片；依據調查之結果分析計畫區主要保全對象可分為住家、道路(農路)、農田及果園等。其中住家主要分佈於 137 線周圍、農田主要分佈於田中鎮之頂潭里、平和里及復興里等里，道路(農路)及果園則呈零星分佈於 137 線以東之山坡地範圍。

表 3-9 保全對象分佈調查統計表

保全對象	住家及工廠	道路(農路)	農田	果園
單位	戶	m	ha	ha
數量	約 1,000	約 11,000	約 500	約 200
備註	主要分佈於 137 線周遭	137 線、148 線、清石產業道路及農路等	-	-

柴坑與高鐵交會處



災害前



災害發生

番仔坑與清石產業道路交會處



災害前



災害發生

石頭公大坑與 137 線交會處(朝興社區)



災害前



災害發生

涌雅大坑下游龍井社區



災害前



災害發生

尖山坑與 137 線交會處



災害前



災害發生

彰化縣田中鎮崁頂淹水



災害前



災害發生

彰化縣田中鎮頂潭里淹水



災害前



災害發生

彰化縣田中鎮香山坑下游



災害前



災害發生

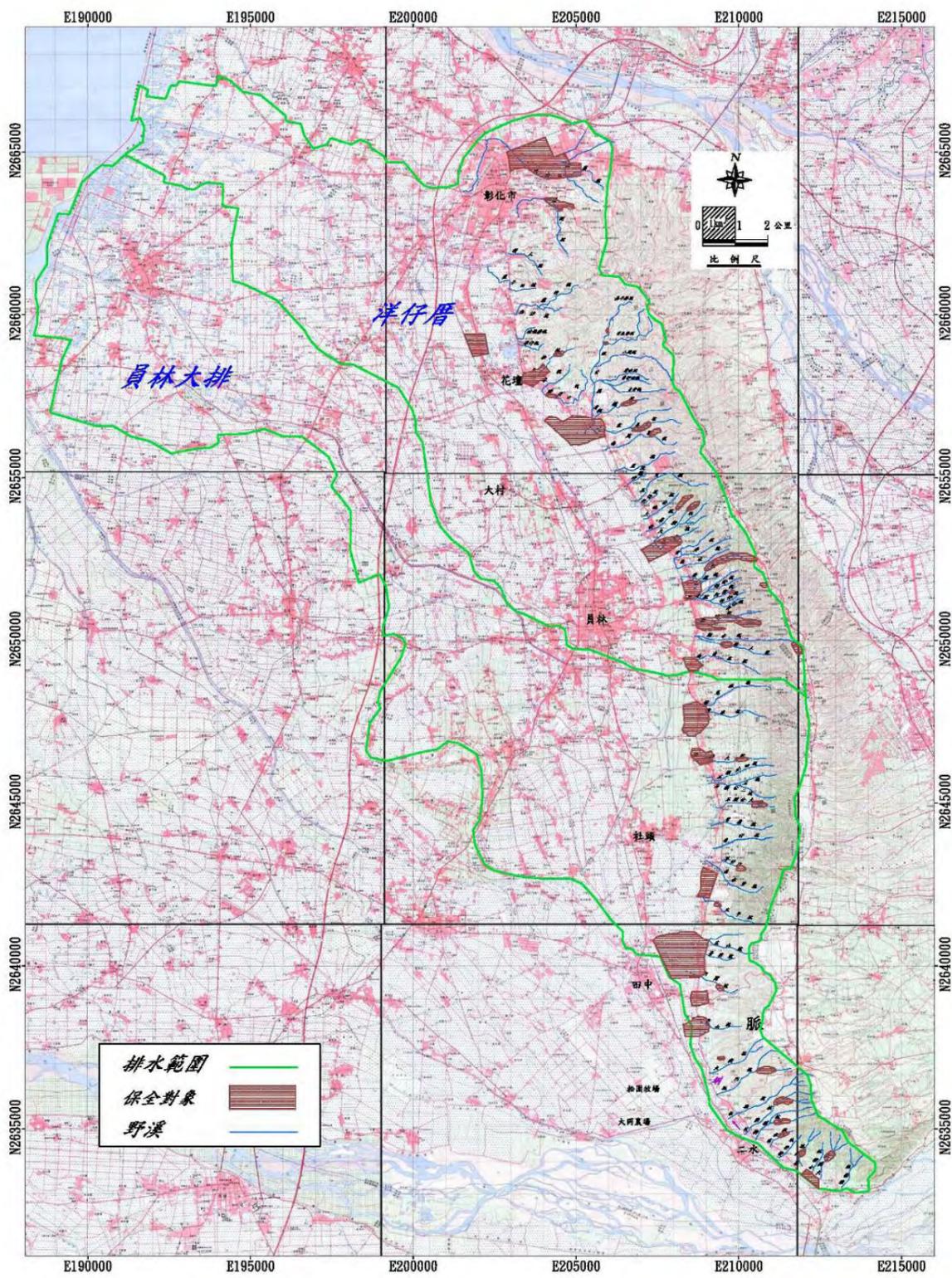


圖 3-12 計畫區保全對象分佈圖

3.9 易淹水地區水患治理計畫第一階段治理成果效益分析

針對「易淹水地區水患治理計畫」第一階段預定辦理工程之調查結果，依據其工程內容，有效估算攔阻泥砂量、滯洪量及保全對象等以求出其成本效益，並參照工程經費以益本比之模式估算，進行治理成果效益分析，茲將各治理工程之預算金額及工程內容列如表 3-10 所示，其效益分析說明如下。

本計畫之益本比定義如下：

$$I=B \div C$$

I=益本比

B=整治後計畫區域之效益

C=計畫投資之成本

3.9.1 計畫成本

計畫成本分析採年計成本方式，經濟分析年限採 30 年，分析項目包括固定成本及運轉與維護成本。本集水區治理總經費約為 167,277,000 元，總投資金額為總經費增加 10% 概估，其計畫年計成本估算如下：

1. 固定成本

(1) 年利息：以總投資金額之 6% 計算。

$$167,277,000 \text{ 元} \times (1+10\%) \times 6\% \approx 1,104 \text{ 萬元}$$

(2) 年償債基金：依總投資金額為準，依年息 6% 複率計算，在經濟分析年限內，其每年平均負擔數為總投資金額之 1.265%。

$$167,277,000 \text{ 元} \times (1+10\%) \times 1.265\% \approx 233 \text{ 萬元}$$

2. 運轉及維護成本

包含年中期換新準備金及運轉維護成本以工程建造費之 3% 計。

$$121,690,000 \text{ 元} \times 3\% \approx 502 \text{ 萬元}$$

上述各項總和即為本計畫年計成本，其加總後為 1,839 萬元。

3.9.2 計畫效益

直接效益為治理措施所形成之保戶可直接為受保護對象所受用者。今就以下項目說明本計畫所產生之直接效益，可概分為減災效益及財產保護及觀光效益兩種類，茲分述如下：

1. 減淤效益

本計畫主要野溪整治包括：潛壩 65 座、護岸 16,193m、固床工 165 座及防砂設施 65 座…等工程項目，其整治目的為緩和河床坡度以降低輸送土砂至下游之能力及減低河道縱橫向淘刷…等。預估河道整治面積約為 161,000m²，平均深度約為 1m，若土石方以每 100 元/m³ 計價，則河道減淤效益為 16,100,000 元。

2. 財產保護及觀光效益

本計畫可保護果園 50 公頃，每公頃種植收益以 10 萬元計(參考「土石流災害救助種類與標準」)，保護效益為 500 萬元；另外保護房屋 20 棟，房屋每棟受損修復費以 20 萬元計(參考九二一房舍毀損補助)，其保護效益為 400 萬元；保護下游 137 線周遭地區避免洪水溢淹，總戶數約為 200 戶，參考納莉風災淹水補助標準，每戶最高二萬元估算，其保護效益可達 400 萬元；另八卦山台地沿山腳東側分布許多工廠，其主要以製造業為主包括食品製造業、塑膠製品製造業及金屬製品製造業等，估計其年產值為 1 億元以上，故總計財產保護效益為 11,300 萬元。

另在觀光效益方面，計畫區內之生態環境(八卦山油桐花節)、古廟名剎(虎山巖、八卦山大佛)、青山綠水(清水岩遊憩區、八卦山風景區、百果山風景區)及台灣民俗村等觀光資源豐富，估算其觀光人口為 25 萬人次，平均消費約 250 元/人，故保守估計本觀光效益為 25 萬*250 元=6,250 萬元。

3.總計直接效益

依計前述二項之效益分析成果，本計畫之總直接效益為 191,600,000 元。以一般土木工程設施耐用壽齡以 30 年為經濟分析年限，故年計效益應比照年計成本需考量年利息等因素，年計效益約為 2,106 萬元。

4.間接效益

間接效益為直接效益以外，較無法量化之無形效益(如：社會經濟、生態環境等效益)，由於間接效益值難以量化，故本規劃將以直接效益總和 20%作為間接效益估算值。而本規劃之年計效益即為直接效益及間接效益值總和。

即間接效益=直接效益*20%=2,106 萬元*20%≐421 萬元。

本計畫之年計成本為 1,839 萬元，年計效益含直接及間接效益為 2,106 萬元+421 萬元=2,527 萬元，則益本比≐1.37，由此可知計畫實施有其經濟效益，屬經濟可行。

表 3-10 易淹水地區水患治理計畫治理工程內容表

編號	工程名稱	預算額度 (千元)	總工程內容
1	有應公坑及苦瓜寮坑等二件野溪改善水土保持工程	20,000	護岸 1500 公尺, 其他: 護岸 1500M
2	1704 號區外保安林第一期野溪整治工程	1,500	固床工 14 座, 其他: 邊坡保護約 500m, 固床工約 14 座及防砂設施 2 處等
3	五里坑水土保持工程	23,000	固床工 16 座, 護岸 927 公尺, 版橋 1 座, 綠美化 1 式, 環境改善 1 式, 其他: 護岸 1600 公尺、橋樑 1 座
4	大柳坑水土保持工程	8,000	固床工 4 座, 護岸 248 公尺, 其他: 鋼橋 1, 截水溝 20m
5	中坑及南勢坑上游等二件水土保持工程	8,000	潛壩 5 座, 固床工 13 座, 護岸 228 公尺, 其他: 懸臂式擋土牆 1 座長 40 公尺、高 10 公尺, 重力式擋土牆 1 座長 24 公尺、高 7 公尺, 護岸 332M
6	麒麟坑、柴坑及埔姜林坑等三件水土保持工程	10,000	潛壩 2 座, 固床工 12 座, 護岸 522 公尺, 其他: 護岸 1100m
7	待人坑及油車坑等二件水土保持工程	3,150	潛壩 1 座, 護岸 70 公尺, 其他: 護岸 500m, 箱涵 1 座

編號	工程名稱	預算額度 (千元)	總工程內容
8	登廟步道旁廟前坑整治工程	17,600	潛壩 1 座, 護岸 400 公尺, 其他: 潛壩乙座, 砌石護岸長約 400m, 石籠護岸長約 1500m, 2 座橋樑
9	井仔坑及大崙坑野溪及崩塌地工程	3,000	固床工 1 座, 護岸 82.15 公尺, 擋土牆 37.44 公尺, 其他: 護岸長約 150m, 高約 3m、擋土牆長約 60m, 高約 3m、版橋 1 座, 長約 6m, 寬約 3m 等
10	夕泉溪整治工程	5,000	固床工 11 座, 護岸 387 公尺, 其他: 護岸長度約 180m(高度約 4.5m)、固床工約 12 座(高度約 1.5m, 寬度約 9m)等。
11	湖水坑整治工程	5,000	潛壩 6 座, 護岸 80 公尺, 其他: 護岸長約 100m*2(高約 3.5m)、防砂設施 1 座(高約 5m, 寬約 25m)、橋樑改善 1 座(長約 10m, 寬約 15m)及基礎修補(高約 1.5m 長約 30m)等。
12	湖水坑崩塌處理工程	1,000	擋土牆 58 公尺, 其他: 擋土牆長約 100m(高約 3.5m)
13	雞心坑崩塌處理工程	2,500	擋土牆 115 公尺, 排水溝 115 公尺, 截排水長度 115 公尺, 其他: 擋土牆長約 250m(高約 3.5m)、排水溝長約 250m(高約 1m 寬約 1.5m)
14	湳雅大坑上游整治工程	3,000	護岸 52 公尺, 橋樑 1 座, 其他: 護岸長度約 150m(高度約 4m), 固床工約 5 座(高度約 1.5m、長度約 6m)、箱涵 1 座(長度約 6m、寬度約 2m)等。
15	大嶺巷野溪整治工程	6,370	固床工 1 座, 護岸 343.42 公尺, 擋土牆 7 公尺, 其他: 景觀式護欄 220.5 公尺、固床工 11 座、版橋 1 座、箱涵 1 座
16	湖水坑水土保持工程	3,000	固床工 4 座, 護岸 130 公尺, 其他: 防砂設施約 6 座, 邊坡穩定設施等
17	大樹坑北支流及福德坑水土保持工程	4,000	防砂設施約 25 座(高度約 5m, 長度約 15m), 坡面穩定設施約 150m 等
18	中坑及灣東野溪水土保持工程	9,500	固床工 24 座, 護岸 306 公尺, 其他: 防砂設施約 10 座(高度約 5m, 長度約 6m), 坡面穩定設施長度約 300m 等。
19	油車坑水土保持工程	2,500	固床工 2 座, 護岸 96 公尺, 擋土牆 46 公尺, 其他: 擋土設施長度約 60m(高度約 5m), 坡面穩定設施長度約 100m 等。

編號	工程名稱	預算額度 (千元)	總工程內容
20	滿雅大坑源頭及支流整治工程	11,310	潛壩 4 座, 固床工 6 座, 護岸 358 公尺, 其他: 防砂設施約 8 座(高度約 6m, 長度約 25m), 坡面穩定設施長度約 300m 等
21	大柳坑復建工程	1,550	護岸 88.2 公尺, 帶工 4 座其他: 基腳補強 6m
22	待人坑坡地保育工程	2,500	其他: 擋土牆長約 60m(高約 6m), 植生復育 1 式等。
23	八卦山保安林地水患治理第一期整治工程	11,797	其他: 邊坡保護約 800m、固床工約 10 座及防砂設施約 5 座等
24	普興坑及清水岩上游野溪水土保持工程	1,000	固床工 3 座, 護岸 754 公尺, 其他: 護岸修復長度約 500m 等
25	滿雅大坑整治二期工程	2,000	潛壩 7 座, 固床工 7 座, 護岸 476 公尺, 其他: 防砂設施約 8 座(高約 6m、長約 25m), 坡面穩定設施長約 300m 等
26	土地公溪護岸修復工程	1,000	固床工 32 座, 護岸 34 公尺, 其他: 護岸修復長約 1000m 等

第4章 集水區水文水理及泥砂分析

4.1 水文分析檢討

本計畫利用 DTM 數值地形參照 1/5000 航照圖重新進行集水區劃分，並配合現地調查成果及區內重要野溪分佈情況，劃分結果如圖 4-1~4-2 所示，其共劃分為計 69 個集水分區。

4.1.1 頻率分析

為瞭解計畫區之降雨特性，依據計畫區地理位置，選用鄰近降雨記錄年限較長、記錄資料較完整之雨量站資料，作為暴雨頻率分析的資料來源，茲將雨量站分佈位置及詳細資料列如圖 4-3 及表 4-1 所示。

表 4-1 計畫區雨量站資料表

站號	站名	縣市	經辦單位	座標 TWD67		標高 (m)	記錄年份	備註
				X	Y			
01H590	六分寮	南投縣	經濟部水利署	212320	2647102	420	1966~2009	採用
11G340	田中	彰化縣	彰化農田水利會	208127	2639557	47	1946~2009	採用
11G420	社頭	彰化縣	彰化農田水利會	207205	2643713	40	1958~2009	採用
11G470	大村	彰化縣	彰化農田水利會	202800	2654494	14	1959~2009	採用
11G520	芬園	彰化縣	彰化農田水利會	211004	2657177	110	1960~2009	採用

依據上述雨量站之降雨記錄及各雨量站對計畫區之徐昇氏控制面積權重，估算出計畫區年平均雨量為 1,633 公釐(如表 4-2 所示)。另以對數常態 III 型、皮爾遜 III 型、對數皮爾遜 III 型及極端值 I 型等 4 種機率分佈，進行計畫區日暴雨量頻率分析，並進行卡方及 K-S 適合度檢定與標準誤差(SE)之估算，選用通過卡方及 K-S 檢定且標準誤差值最小之對數皮爾遜 III 型分析成果，作為計畫區日暴雨量頻率分析採用值。

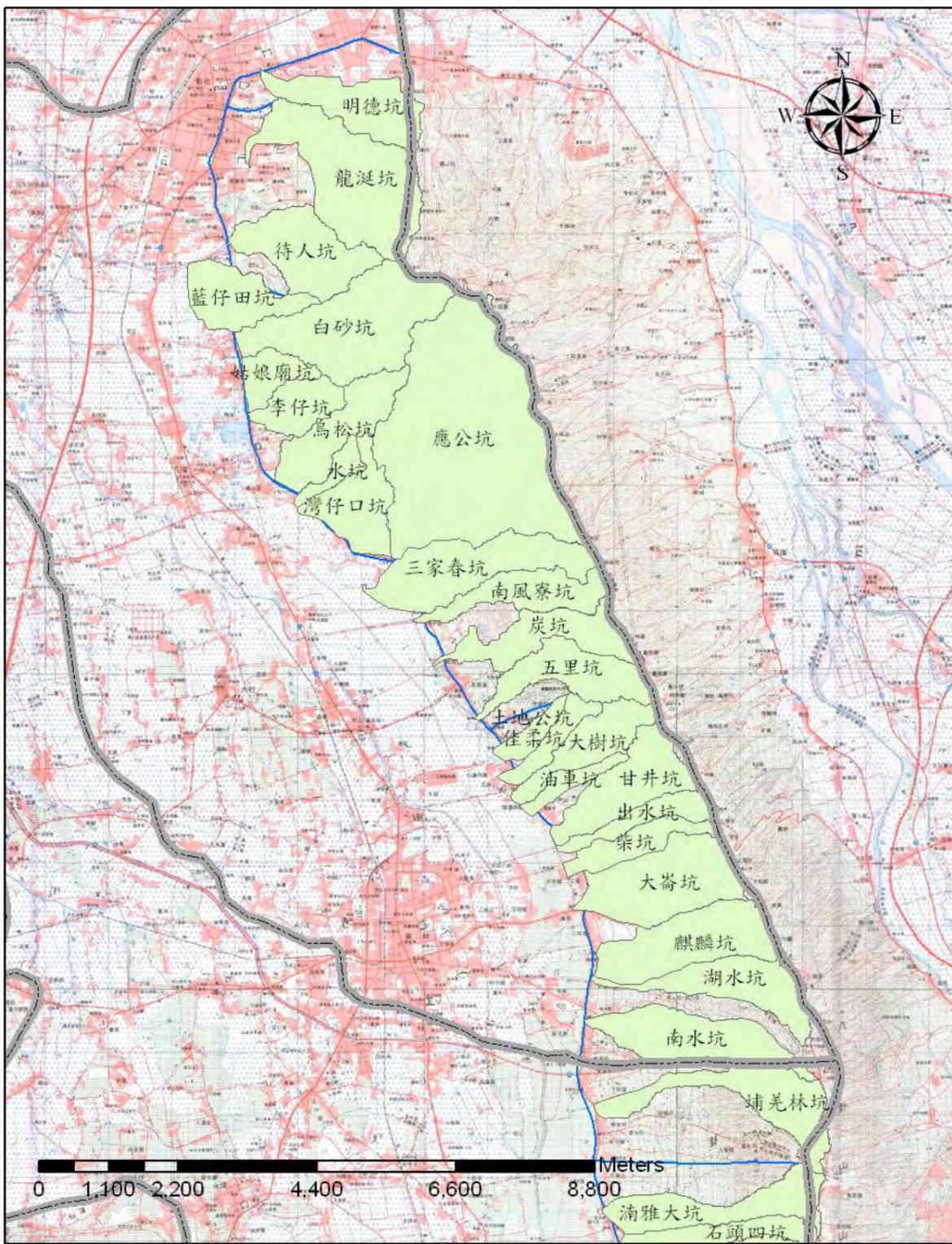


圖 4-1 洋仔厝上游坡地集水分區圖

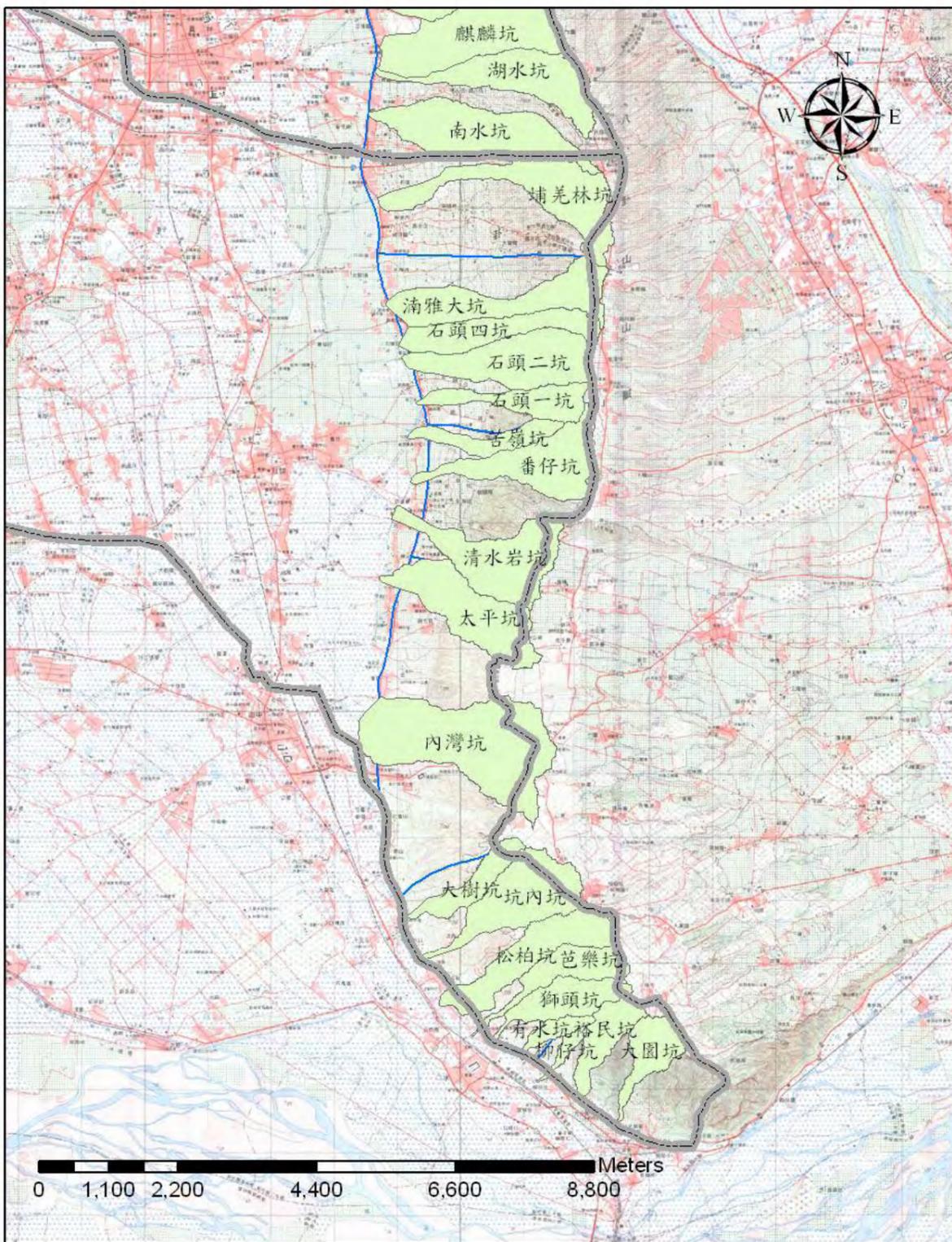


圖 4-2 員林大排上游坡地集水分區圖

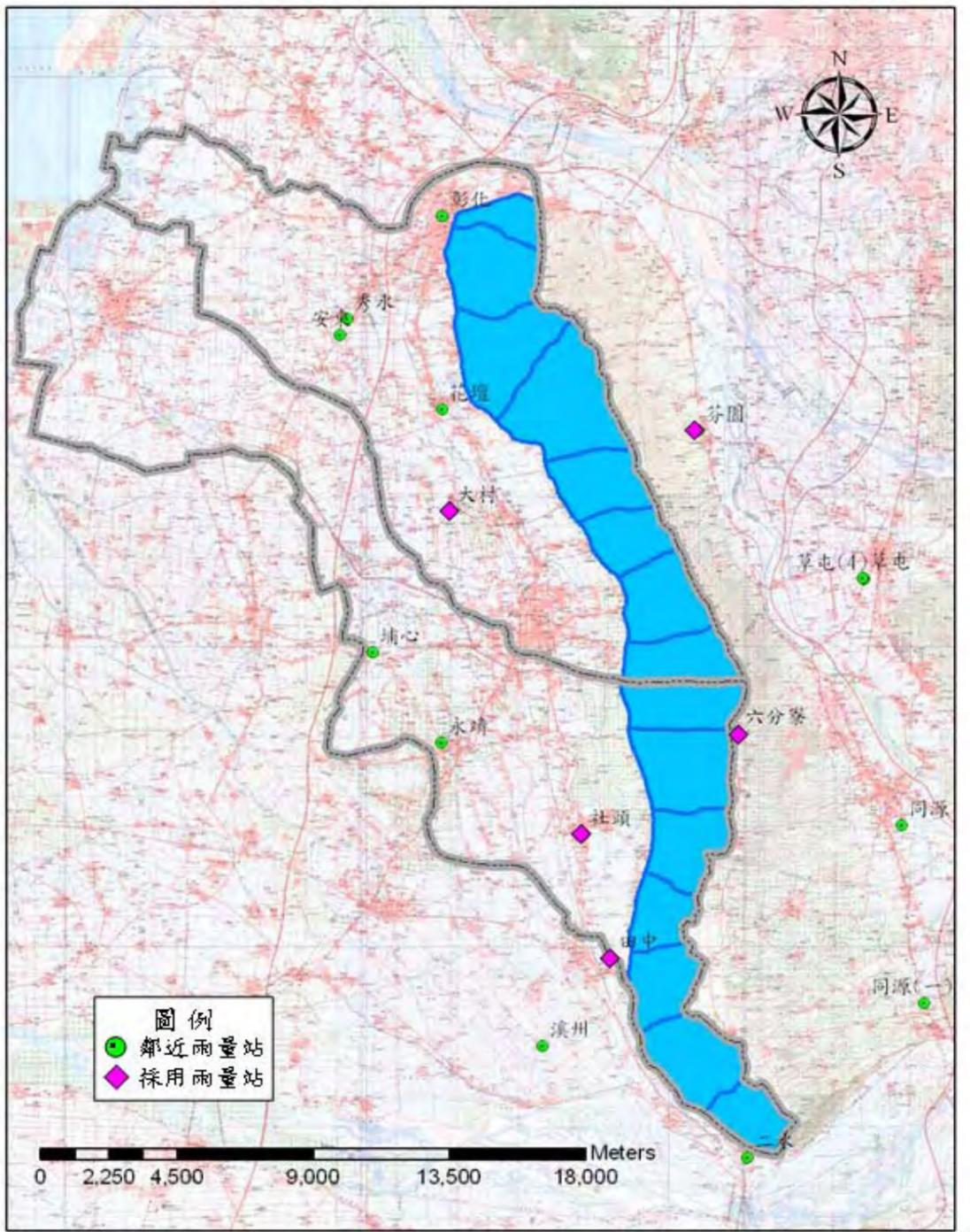


圖 4-3 計畫區雨量站分佈位置圖

表 4-2 計畫區年平均雨量分析成果表

雨量站	芬園	大村	六分寮	社頭	田中
控制面積權重(%)	14	1	54	10	21
年平均降雨量 (mm)	1429	1333	1737	1453	1609
計畫區年平均降雨量(mm)					1633

表 4-3 計畫區一日最大暴雨量頻率分析成果表

分析方法	各重現期距一日最大降雨量(mm)							SE	卡方	K-S
	2	5	10	20	25	50	100			
極端值一型	157.2	237.4	290.6	341.5	357.7	407.5	457.0	16.519	10.222P	0.14329P
皮爾遜三型	153.9	227.6	276.3	322.2	336.6	380.6	423.6	13.199	7.556P	0.12586P
對數皮爾遜三型	148.9	218.4	272.4	330.7	350.5	416.4	489.2	12.797	6.667P	0.11324P
三參數對數常態	155.6	226.9	274.1	319.5	333.9	378.4	422.9	14.732	8.444P	0.16320P

4.1.2 降雨分析

1. 逕流係數 C 之推求

本計畫集水區中各種土地利用方式之滲透損失將依實際研判及參考「水土保持技術規範」中逕流係數值辦理。經檢討評估後，考量計畫區下游屬平坦耕地，上游為丘陵地，因此逕流係數值 C 以 0.65 估算。

表 4-4 逕流係數值應用一覽表

集水區 狀態	陡峻 山地	山嶺區	丘陵地及 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

註：資料來源：水土保持技術規範，92.8.15 修版。

2. 集流時間估算

依水土保持技術規範第 19 條「集流時間(t_c)係指逕流自集水區最遠一點到達一定地點所需時間，一般為流入時間與流下時間之和」。其計算式如下：

$$t_c = t_o + t_s$$

式中： t_c =集流時間(min)

t_o =流入時間(min)。(坡面逕流的時間)

t_s =流下時間(min)。(河道逕流的時間)

(1)流入時間 t_o ：指雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間，其估算係以坡面長度除以坡面水流速度方式，其中漫地流流速(v)一般在 0.3~0.6m/s 左右，本計畫基於安全考量以 0.6m/s 計，而漫地流流動長度則係假設集水區為方型，以集水面積除以溪流長度之 1/2 估算，且依據水保手冊規定，以不大於 300m 為基準，大於 300m 者以 300m 計。

(2)流下時間 t_s ：考量計畫區水路多為天然野溪，故採用 Rziha 公式求取流下時間 t_s ，其計算式如下：

$$\text{Rziha 公式} \quad t_s = \frac{L}{W} \quad \text{其中} \quad W = 72 \left(\frac{H}{L} \right)^{0.6} \quad (\text{km/hr})$$

式中： W =流下速度(km/hr)

H =溪流縱斷面平均高度(km)

L =溪流長度(km)

t_s =流下時間(hr)

3.降雨強度分析

計畫區降雨強度 I 將參考「水土保持技術規範」，以無因次降雨強度公式配合計畫區年平均降雨量估算，其公式如下：

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \times \log(T)) \times \frac{A}{(t + B)^C}$$

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

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

$$B = 55$$

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

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

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

式中：

T：重現期距(年) t：降雨延時(分)

I_t^T ：重現期距 T 年，降雨延時 t 分鐘之降雨強度(公釐/小時)

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(公釐) A、B、C、G、H：係數

根據以上選定之係數與集流時間來推估降雨強度，得出基地集水區之降雨強度。

表 4-5 各集水分區之無因次降雨強度分析成果表

編號	集水分區	控制點	集水面積(km ²)	流路長(km)	高差(m)	流入時間(hr)	流下時間(hr)	集流時間(hr)	降雨強度 I(mm/hr)		
									I ₂₅	I ₅₀	I ₁₀₀
1	羅漢坑	出口	0.64	2.37	101	0.06	0.22	0.28	121	132	144
2	明德坑	出口	1.06	3.09	101	0.08	0.33	0.41	113	123	134
3	龍涎坑	出口	3.57	4.01	129	0.14	0.44	0.58	104	114	124
4	待人坑	出口	1.70	2.65	134	0.14	0.22	0.36	116	127	138
5	藍子田坑	出口	0.87	2.76	100	0.07	0.28	0.35	116	127	138
6	廳竹坑	出口	1.73	3.07	150	0.13	0.26	0.39	114	125	136
	白砂坑	出口	3.50	3.49	146	0.14	0.33	0.46	110	120	131
7	姑娘廟坑	出口	0.68	1.42	59	0.11	0.13	0.24	123	135	147
8	李仔坑	出口	0.90	1.70	82	0.12	0.15	0.27	122	133	145
9	鳥松坑	出口	1.60	3.02	145	0.12	0.26	0.38	114	125	136
10	水坑	出口	0.37	1.68	87	0.05	0.14	0.19	128	140	152

編號	集水分區	控制點	集水面積 (km ²)	流路長 (km)	高差 (m)	流入時間 (hr)	流下時間 (hr)	集流時間 (hr)	降雨強度 I(mm/hr)		
									I ₂₅	I ₅₀	I ₁₀₀
11	灣仔口坑	出口	1.12	2.92	87	0.09	0.33	0.42	112	123	133
12	姜子寮坑	出口	1.54	2.30	124	0.14	0.18	0.32	118	129	141
13	苦瓜寮坑	出口	1.67	2.37	120	0.14	0.20	0.34	117	128	140
14	八股坑	出口	1.25	2.96	145	0.10	0.25	0.35	116	127	139
15	秀水坑	出口	0.98	2.33	70	0.10	0.27	0.36	116	127	138
16	番仔田坑	出口	0.26	1.55	50	0.04	0.17	0.21	126	138	150
17	古井坑	出口	2.42	3.32	150	0.14	0.30	0.43	111	122	133
18	有應公坑	出口	8.38	4.14	100	0.14	0.54	0.68	100	109	119
19	福德坑	出口	1.22	2.70	130	0.10	0.23	0.34	117	128	140
20	三家春坑	出口	3.02	3.96	180	0.14	0.35	0.49	108	119	129
21	南風寮坑	出口	1.39	3.56	232	0.09	0.25	0.34	117	128	139
22	炭坑	出口	1.44	3.72	200	0.09	0.30	0.39	114	125	136
23	砂龍坑	出口	0.57	1.87	80	0.07	0.17	0.24	124	135	147
24	五里坑	出口	1.70	3.45	230	0.11	0.24	0.36	116	127	138
25	竹子坑	出口	0.55	1.38	120	0.09	0.08	0.17	129	141	153
26	土地公坑	出口	0.41	1.51	125	0.06	0.09	0.16	130	143	155
27	佳柔坑	出口	0.60	2.07	143	0.07	0.14	0.21	126	138	150
28	大樹坑	出口	1.24	3.01	200	0.10	0.21	0.31	119	130	142
29	油車坑	出口	0.41	1.97	181	0.05	0.11	0.16	130	142	154
30	甘井坑	出口	1.82	2.78	201	0.14	0.19	0.33	118	129	140
31	出水坑	出口	0.73	2.73	211	0.06	0.18	0.24	124	136	147
32	柴坑	出口	0.90	3.13	224	0.07	0.21	0.28	121	133	144
33	蓖麻坑	出口	0.25	1.47	90	0.04	0.11	0.15	131	143	156
34	錦安坑	出口	1.09	2.58	230	0.10	0.15	0.25	123	135	146
35	阿寶坑	出口	0.27	1.52	240	0.04	0.06	0.11	134	147	160
36	竹仔坑	出口	0.37	1.82	285	0.05	0.08	0.12	133	146	158
37	井仔坑	出口	0.24	1.57	265	0.04	0.06	0.10	135	148	161
38	大崙坑	出口	2.15	2.86	320	0.14	0.15	0.29	120	132	143
39	麒麟坑	出口	2.27	2.84	300	0.14	0.15	0.29	120	132	143
40	待人坑	出口	0.81	3.17	263	0.06	0.20	0.26	123	134	146
41	湖水坑	出口	2.67	3.82	371	0.14	0.21	0.35	116	127	138
42	南出水坑	出口	2.04	4.05	372	0.12	0.24	0.35	116	127	138
43	埔姜林坑	出口	2.05	4.58	392	0.10	0.28	0.38	114	125	136
44	滴水坑	出口	1.86	3.31	360	0.13	0.17	0.30	119	131	142
45	滿雅大坑	出口	1.76	3.59	391	0.11	0.19	0.30	119	131	142

編號	集水分區	控制點	集水面積 (km ²)	流路長 (km)	高差 (m)	流入時間 (hr)	流下時間 (hr)	集流時間 (hr)	降雨強度 I(mm/hr)		
									I ₂₅	I ₅₀	I ₁₀₀
46	石頭公四坑	出口	1.21	3.36	378	0.08	0.17	0.26	122	134	146
47	石頭公二坑	出口	0.56	2.21	340	0.06	0.09	0.15	130	143	155
48	石頭公三坑	出口	1.82	3.05	380	0.14	0.15	0.29	120	132	143
49	石頭公一坑	出口	0.88	2.89	371	0.07	0.14	0.21	126	138	150
50	苦嶺坑	出口	0.62	2.63	365	0.05	0.12	0.17	129	141	153
51	番仔坑	出口	1.65	3.32	385	0.12	0.17	0.28	121	132	144
52	芋仔坑	出口	0.66	1.75	340	0.09	0.06	0.15	130	143	155
53	清水岩坑	出口	1.83	3.26	394	0.13	0.16	0.29	120	132	143
54	太平坑	出口	1.86	2.94	278	0.14	0.17	0.31	119	130	142
55	尖山坑	出口	0.78	1.81	250	0.10	0.08	0.18	128	140	152
56	普興坑	出口	0.51	1.90	250	0.06	0.09	0.15	130	143	155
57	內灣坑	出口	3.28	3.44	310	0.14	0.20	0.34	117	128	139
58	香山坑	出口	1.04	2.65	353	0.09	0.12	0.21	126	138	150
59	大樹坑	出口	0.68	2.30	325	0.07	0.10	0.17	129	141	154
60	坑內坑	出口	1.71	3.26	349	0.12	0.17	0.29	120	131	143
61	松柏坑	出口	1.37	3.50	320	0.09	0.20	0.29	120	131	143
62	芭樂坑	出口	0.87	2.89	332	0.07	0.15	0.22	125	137	149
63	獅頭坑	出口	0.92	2.80	310	0.08	0.15	0.22	125	137	149
64	有水坑	出口	0.28	1.39	137	0.05	0.08	0.12	133	146	158
65	柳仔坑	出口	0.15	1.20	209	0.03	0.05	0.08	137	150	163
66	裕民坑	出口	0.73	1.72	312	0.10	0.07	0.17	129	142	154
67	小柳坑	出口	0.26	1.29	180	0.05	0.06	0.10	135	147	160
68	大園坑	出口	0.72	1.89	303	0.09	0.08	0.17	129	142	154
69	頭條坑	出口	0.55	1.40	303	0.09	0.05	0.14	132	144	157

4.1.3 逕流量推估

1. 清水流逕流量分析

在缺乏實測流量記錄之小流域常以此法推估洪峰流量，惟公式僅限於集流面積小於 1,000 公頃以下之小集水區使用，其公式為：

$$Q_p = \frac{1}{360} * C * I * A$$

式中：Q_p 為洪峰流量(cms)；C 為逕流係數；I 為降雨延時

等於集流時間 t_c 時之平均降雨強度(mm/hr)； A 為集水面積(ha)。

2. 含砂水流逕流量分析

由於計畫區多屬山坡地，因此考慮暴雨洪流之輸砂能力，應酌予考量水流含砂情形，故計畫含砂水流洪峰流量可以下式估算：

$$\bar{Q}_p = Q_p(1 + \alpha)$$

式中， \bar{Q}_p 為含砂水流流量(cms)； Q_p 為清水流流量(cms)； α 為水流中含砂率，一般採用以流量之 5%~10% 為原則，本計畫考量各溪流之河道現況及上游土砂來源等條件後，建議針對現況河道堆積及集水區內有土石流潛勢溪流者提高其水流含砂量，分別以 8% 及 10% 估算，其餘溪流者則以 5% 估算，分析結果如表 4-6 所示。

表 4-6 各集水分區之逕流量分析成果表

編號	集水分區	控制點	集水面積 (km ²)	不同重現期距之清水流量(cms)			不同重現期距之含砂水流量(cms)			含砂率 (%)
				25	50	100	25	50	100	
1	羅漢坑	出口	0.64	14.0	15.3	16.7	14.7	16.1	17.5	5
2	明德坑	出口	1.06	21.6	23.6	25.7	22.7	24.8	27.0	5
3	龍涎坑	出口	3.57	67.1	73.5	79.9	70.4	77.1	83.9	5
4	待人坑	出口	1.70	35.6	39.0	42.4	37.4	40.9	44.5	5
5	藍子田坑	出口	0.87	18.3	20.0	21.8	19.2	21.0	22.8	5
6	廳竹坑	出口	1.73	35.6	39.0	42.4	37.4	40.9	44.5	5
	白砂坑	出口	3.50	69.3	76.0	82.6	72.8	79.8	86.7	5
7	姑娘廟坑	出口	0.68	15.1	16.6	18.0	15.9	17.4	18.9	8
8	李仔坑	出口	0.90	19.9	21.7	23.6	20.8	22.8	24.8	5
9	烏松坑	出口	1.60	33.0	36.2	39.3	34.7	38.0	41.3	5
10	水坑	出口	0.37	8.5	9.3	10.2	9.0	9.8	10.7	8
11	灣仔口坑	出口	1.12	22.7	24.8	27.0	23.8	26.1	28.4	5
12	姜子寮坑	出口	1.54	32.9	36.0	39.2	34.6	37.9	41.2	5
13	苦瓜寮坑	出口	1.67	35.4	38.8	42.1	37.2	40.7	44.2	5
14	八股坑	出口	1.25	26.3	28.8	31.3	27.6	30.2	32.9	8
15	秀水坑	出口	0.98	20.5	22.4	24.4	21.5	23.5	25.6	5
16	番仔田坑	出口	0.26	5.9	6.5	7.1	6.2	6.8	7.4	8
17	古井坑	出口	2.42	48.6	53.2	57.9	51.0	55.9	60.7	5

編號	集水分區	控制點	集水面積 (km ²)	不同重現期距之清水流量(cms)			不同重現期距之含砂水流量(cms)			含砂率 (%)
				25	50	100	25	50	100	
18	有應公坑	出口	8.38	150.7	165.1	179.5	158.3	173.4	188.5	5
19	福德坑	出口	1.22	25.8	28.2	30.7	27.0	29.6	32.2	5
20	三家春坑	出口	3.02	59.1	64.8	70.4	62.1	68.0	74.0	5
21	南風寮坑	出口	1.39	29.2	32.0	34.8	30.6	33.6	36.5	8
22	炭坑	出口	1.44	29.6	32.5	35.3	31.1	34.1	37.1	8
23	砂龍坑	出口	0.57	12.6	13.8	15.0	13.3	14.5	15.8	5
24	五里坑	出口	1.70	35.6	39.0	42.4	37.4	41.0	44.5	5
25	竹子坑	出口	0.55	12.7	14.0	15.2	13.4	14.7	15.9	5
26	土地公坑	出口	0.41	9.6	10.5	11.4	10.1	11.1	12.0	8
27	佳柔坑	出口	0.60	13.6	14.9	16.2	14.3	15.6	17.0	5
28	大樹坑	出口	1.24	26.7	29.3	31.8	28.1	30.7	33.4	8
29	油車坑	出口	0.41	9.5	10.4	11.3	10.0	10.9	11.9	5
30	甘井坑	出口	1.82	38.6	42.3	46.0	40.6	44.4	48.3	8
31	出水坑	出口	0.73	16.3	17.9	19.5	17.2	18.8	20.4	5
32	柴坑	出口	0.90	19.6	21.5	23.4	20.6	22.6	24.5	8
33	蓖麻坑	出口	0.25	5.8	6.4	6.9	6.1	6.7	7.2	5
34	錦安坑	出口	1.09	24.1	26.4	28.8	25.3	27.8	30.2	8
35	阿寶坑	出口	0.27	6.6	7.3	7.9	7.0	7.6	8.3	5
36	竹仔坑	出口	0.37	8.9	9.8	10.6	9.4	10.2	11.1	5
37	井仔坑	出口	0.24	5.8	6.4	6.9	6.1	6.7	7.3	5

編號	集水分區	控制點	集水面積 (km ²)	不同重現期距之清水流量(cms)			不同重現期距之含砂水流量(cms)			含砂率 (%)
				25	50	100	25	50	100	
38	大崙坑	出口	2.15	46.8	51.3	55.8	49.2	53.9	58.6	5
39	麒麟坑	出口	2.27	49.2	53.9	58.6	51.6	56.6	61.5	8
40	待人坑	出口	0.81	18.0	19.7	21.4	18.9	20.7	22.5	5
41	湖水坑	出口	2.67	55.9	61.3	66.6	58.7	64.4	70.0	8
42	南出水坑	出口	2.04	42.7	46.8	50.9	44.9	49.2	53.4	5
43	埔姜林坑	出口	2.05	42.3	46.4	50.4	44.4	48.7	52.9	8
44	滴水坑	出口	1.86	40.1	43.9	47.7	42.1	46.1	50.1	5
45	滿雅大坑	出口	1.76	38.0	41.6	45.3	39.9	43.7	47.5	8
46	石頭公四坑	出口	1.21	26.8	29.4	32.0	28.2	30.9	33.6	8
47	石頭公二坑	出口	0.56	13.2	14.5	15.7	13.9	15.2	16.5	8
48	石頭公三坑	出口	1.82	39.7	43.4	47.2	41.6	45.6	49.6	8
49	石頭公一坑	出口	0.88	20.1	22.0	23.9	21.1	23.1	25.1	8
50	苦嶺坑	出口	0.62	14.5	15.9	17.3	15.2	16.7	18.1	5
51	番仔坑	出口	1.65	36.0	39.5	42.9	37.8	41.4	45.1	5
52	芋仔坑	出口	0.66	15.5	16.9	18.4	16.2	17.8	19.3	10
53	清水岩坑	出口	1.83	39.7	43.5	47.3	41.7	45.7	49.6	8
54	太平坑	出口	1.86	40.1	43.9	47.7	42.1	46.1	50.1	8
55	尖山坑	出口	0.78	18.1	19.8	21.5	19.0	20.8	22.6	10
56	普興坑	出口	0.51	12.1	13.3	14.4	12.7	13.9	15.1	8
57	內灣坑	出口	3.28	69.3	75.9	82.5	72.7	79.7	86.6	8

編號	集水分區	控制點	集水面積 (km ²)	不同重現期距之清水流量(cms)			不同重現期距之含砂水流量(cms)			含砂率 (%)
				25	50	100	25	50	100	
58	香山坑	出口	1.04	23.7	25.9	28.2	24.9	27.2	29.6	8
59	大樹坑	出口	0.68	15.8	17.3	18.8	16.5	18.1	19.7	8
60	坑內坑	出口	1.71	37.1	40.6	44.2	38.9	42.7	46.4	5
61	松柏坑	出口	1.37	29.6	32.4	35.2	31.0	34.0	37.0	5
62	芭樂坑	出口	0.87	19.6	21.5	23.4	20.6	22.6	24.6	5
63	獅頭坑	出口	0.92	20.8	22.7	24.7	21.8	23.9	26.0	5
64	有水坑	出口	0.28	6.6	7.3	7.9	7.0	7.6	8.3	8
65	柳仔坑	出口	0.15	3.8	4.1	4.5	4.0	4.3	4.7	8
66	裕民坑	出口	0.73	17.2	18.8	20.4	18.0	19.7	21.5	8
67	小柳坑	出口	0.26	6.2	6.8	7.4	6.5	7.1	7.8	10
68	大園坑	出口	0.72	16.8	18.4	20.0	17.6	19.3	21.0	10
69	頭條坑	出口	0.55	13.0	14.2	15.5	13.7	15.0	16.3	10

3. 土石流流量分析

考量計畫溪流中芋仔坑、尖山坑、小柳坑、大園坑及頭條坑，分別為編號彰縣 DF007、彰縣 DF006、彰縣 DF001、彰縣 DF002 及彰縣 DF003 之土石流潛勢溪流，故將依下述方法及理論推估其土石流流量，分析成果如表 4.7 所示：

表 4-7 區內土石流流量估算成果表

土石流 潛勢溪流	備註	坡度 $\theta(^{\circ})$	土石 密度 $\sigma(\text{T/m}^3)$	內摩 擦角 $\varphi(^{\circ})$	土石流 體積濃度 C_D	土石流堆積物 體積濃度 C^*	清水 流量 $Q_w(\text{cms})$	土石流 流量 $Q_D(\text{cms})$
彰縣 DF007	芋仔坑	11.3	2.6	29	0.35	0.63	7.48	17.01
彰縣 DF006	尖山坑	12.4	2.6	30	0.38	0.64	15.19	38.09
彰縣 DF001	小柳坑	11.9	2.6	28	0.41	0.62	6.12	17.90
彰縣 DF002	大柳坑	12.4	2.6	29	0.41	0.62	14.06	41.78
彰縣 DF003	頭條坑	11.9	2.6	28	0.41	0.63	13.79	39.13

(1) 首先估算流動中之土石流體積濃度，土石流之濃度受溪床坡度影響甚大，一般以下列公式表示：

$$C_D = \frac{\rho \tan \theta}{(\sigma - \rho)(\tan \phi - \tan \theta)}$$

式中， C_D 為流動中土石流體積濃度； ρ 為水之密度(kg/m^3)； σ 為土石密度(kg/m^3)； θ 為溪谷之坡度； φ ：土石之內摩擦角。

(2) 推估溪流中之清水流量(Q_w)：以前述洪峰流量分析成果來估算。

(3) 由清水流量(Q_w)及土石流體積濃度(C_D)可推求土石流之流量(Q_D)，其關係如下：

$$Q_D = \frac{C^*}{C^* - C_D} Q_w$$

$$C^* = 1 - P_r$$

式中， Q_D 為土石流之流量(cms)； Q_w 為溪谷上游之清水流量(cms)； C^* 為溪床上土石堆積物之體積濃度； P_r 為溪床上土石堆積之孔隙率； C_D 為流動中土石流之體積濃度，經計

算之 C_D 代入上列公式中，可推估得土石流流量。

4.2 水理分析檢討

4.2.1 河道通洪能力檢討

河道因受地形、水流及其攜帶土砂之影響，使其主槽流路常有變化，為能了解目前河川之通洪能力，將以普遍運用於水土保持坡地排水及河溪整治工程之曼寧公式進行河道之水理分析，其公式如下：

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

式中，A：通水斷面積；R：水力半徑(=A/P；P：潤周長)；S：底床坡度；n：曼寧粗糙係數。

粗糙係數 n 其大小因溝內物質之光滑程度而異，按溝內物質及其狀態列如表 4-8 所示。

表 4-8 曼寧粗糙係數 n 值

溝內物質	n 值範圍	平均值	溝內物質	n 值範圍	平均值		
無 內 面 工	粘土質	0.016-0.022	0.020	有 內 面 工	漿砌磚	0.012-0.017	0.014
	溝身整齊者 砂壤、粘壤土	—	0.020		漿砌石	0.017-0.030	0.020
	溝身整齊者 稀疏草生	0.035-0.045	0.040		乾砌石	0.025-0.035	0.030
	全面密草生	0.040-0.060	0.050		有規則土底 兩岸砌石	—	0.025
	雜有直徑 1.3 公分小石	—	0.022		不規則土底 兩岸砌石	0.023-0.035	0.030
	雜有直徑 2.6 公分小石	—	0.025		純水泥漿平 滑者	0.010-0.014	0.012
	平滑均勻岩 質	0.030-0.035	0.033		礫石底兩岸 混凝土	0.015-0.025	0.020
不平滑岩質	0.035-0.045	0.040					

4.2.2 水理檢討成果

依據水土保持技術規範第 84 條規定，設計排水路原則為：設計排洪量需大於逕流量，且水流速度應小於最大安全流速。利用上述曼寧公式估算計各溪流不同控制點之現況排，並以依各溪流不同控制點之集流面積以比流量法估算其 50 年重現期距含砂水流量作為計畫排洪量，比較現況排洪量及計畫排洪量，據以瞭解各溪流之通洪能力是否達計畫標準，檢討結果如表 4-9 所示，由分析成果可知，現況溪流多可達 50 年重現期距洪水量不溢堤之保護標準，僅大崙坑、麒麟坑、待人坑、滿雅大坑及香山坑等溪流局部斷面有通洪能力不足之問題；另於烏松坑、福德坑、三家春坑、南風寮坑、麒麟坑、太平坑、芭樂坑及獅頭坑等野溪，有局部溪段水流超過安全流速，造成現況溪床縱、橫向沖刷，導致構造物有破損情形發生，後續將依據水理分析成果，針對未達保護標準之河段提出改善對策。

表 4-9 各溪流現況通洪能力水理檢討成果表

項目			溪床寬 度 B(m)	有效水 深 H(m)	出水高 (m)	曼寧 n	坡度 S(%)	側坡 Z	流速 V(m/s)	計畫排洪量 Q ₅₀ (cms)	現況排洪量 Q ₅₀ (cms)	排洪 能力	備註
位置 編號	溪流名稱	地點											
1	羅漢坑	福興保生宮	3.1	1.6	0.8	0.03	1.2	0.5	3.5	12.84	21.84	OK	
		玉皇宮無名橋	3.1	1.7	0.8	0.025	1.5	0	4.3	8.03	22.66	OK	
		羅漢坑橋	2	2.7	0.8	0.04	2.5	0.5	4.3	3.21	38.89	OK	
2	明德坑排水	第三牛稠橋	4.92	1.3	0.8	0.02	0.8	0.3	4.2	24.77	28.99	OK	
		明德醫院	3	2.6	0.8	0.015	0.8	0	5.8	24.77	45.24	OK	
		彰師大後門	2.4	2	0.8	0.015	0.9	0.3	5.9	19.81	35.4	OK	
3	龍涎坑	水資局前	6.9	1	0.8	0.03	1.5	0.3	3.5	23.32	25.2	OK	
		龍涎橋	3.8	2	0.8	0.03	1.8	0.3	4.8	38.57	42.24	OK	
4	待人坑	福蘭橋	5	1.8	0.8	0.03	0.7	0.3	3	27.37	29.92	OK	
5	藍子田坑	藍仔田坑護岸	1.46	1.4	0.8	0.02	1.4	0.3	4.2	10.49	11.05	OK	
6	廳竹坑	支流匯入後	4.8	2.6	0.8	0.02	0.7	1	5.7	40.89	109.67	OK	
		色空橋	8.7	2.3	0.8	0.03	0.9	0.5	4.4	32.71	99.68	OK	
		岩竹橋	3.6	3	0.8	0.03	1	0.5	4.3	24.53	65.79	OK	
		白沙坑	白沙坑橋	24	2.5	0.8	0.03	0.8	0.3	4.9	79.74	303.19	OK
7	姑娘廟坑	汐泉橋	4	1.6	0.8	0.03	0.7	0.3	2.7	17.43	19.35	OK	
8	李仔坑	魚苗橋	4	1.5	0.8	0.03	1.3	0.3	3.6	22.74	24.03	OK	
9	烏松坑	橋頭仔橋	5.2	2	0.8	0.02	1.1	0.3	6	38.01	69.6	OK	
		護岸破損處	2	1.2	0.8	0.012	2.5	0.3	9.7	20.51	27.47	OK	流速過快

位置			項目	溪床寬度	有效水深	出水高	曼寧	坡度	側坡	流速	計畫排洪量	現況排洪量	排洪能力	備註
編號	溪流名稱	地點	B(m)	H(m)	(m)	n	S(%)	Z	V(m/s)	Q ₅₀ (cms)	Q ₅₀ (cms)			
10	水坑	無名橋(與 137 交會)	2	1.8	0.8	0.03	1.1	0.3	3	9.8	13.72	OK		
11	灣仔口坑	灣雅橋(與 137 交會)	3.6	2	0.8	0.02	1	0.3	5.3	26.05	44.52	OK		
12	姜子寮坑	利德橋	5.24	2.1	0.8	0.03	1	0.3	3.9	37.74	48.08	OK		
		欣欣橋	4.3	2.7	0.8	0.03	1.7	0.5	5.6	18.87	85.43	OK		
		保安橋	3	2	0.8	0.03	1.7	0.5	4.5	18.87	36	OK		
13	苦瓜寮坑	過隧道	3.44	2.6	0.8	0.02	0.5	0.3	4.1	40.64	44.99	OK		
		苦瓜寮坑第 3 號橋	2.5	2	0.8	0.012	0.5	0.5	5.9	40.64	41.3	OK		
		苦瓜寮坑第 4 號橋	3.7	1.8	0.8	0.02	0.6	0.5	4.1	27.23	33.95	OK		
		苦瓜寮坑第 5 號橋	3.62	2.3	0.8	0.02	0.7	0.3	4.7	20.32	46.59	OK		
		大山木場	2.9	2.5	0.8	0.02	0.7	0.3	4.5	20.32	41.06	OK		
14	八股坑	東福橋	4.96	2.4	0.8	0.025	0.7	0.3	4.1	30.21	55.89	OK		
		八股坑二號橋	2.2	2	0.8	0.025	1.1	0.5	4.1	24.17	26.24	OK		
		八股坑三號橋	1.9	2.5	0.8	0.025	1.2	0.5	4.5	18.13	35.44	OK		
		八股坑四號橋	1.4	2.1	0.8	0.02	1.3	0.5	5.1	15.11	26.24	OK		
		八股坑八號橋	1.24	2.1	0.8	0.03	1.8	0.3	3.5	6.04	13.74	OK		
15	秀水坑	分線匯流後	4.66	2.4	0.8	0.025	1.6	0.3	6.1	23.52	78.76	OK		
		秀水坑一號橋	2.6	2.1	0.8	0.025	1.6	0.5	5.2	23.52	39.86	OK		

位置			項目		溪床寬度 B(m)	有效水深 H(m)	出水高 (m)	曼寧 n	坡度 S(%)	側坡 Z	流速 V(m/s)	計畫排洪量 Q ₅₀ (cms)	現況排洪量 Q ₅₀ (cms)	排洪 能力	備註
編號	溪流名稱	地點													
		秀水坑三號橋	2.5	2	0.8	0.03	1.7	0.5	4.4	15.76	30.8	OK			
		秀水坑七號橋	0.12	3.3	0.8	0.03	2.5	0.3	3.4	11.76	12.45	OK			
16	番仔田坑	古井坑一號橋	1.3	3	0.8	0.03	1	0.5	2.9	26.52	28.56	OK			
17	古井坑	古井坑一號橋	1.3	3	0.8	0.03	1	0.5	2.9	26.52	28.56	OK			
		古井坑二號橋	4.2	2.9	0.8	0.02	1	0	5.4	25.31	69.43	OK			
		興隆橋	3.7	1.9	0.8	0.025	1.2	0.5	4.7	25.1	41.52	OK			
		景山橋	4.3	1.6	0.8	0.025	1.5	0.5	5	21.11	40.8	OK			
18	有應公坑	三家春橋	20	2.5	0.8	0.02	0.5	0.3	5.7	173.41	295.69	OK			
19	福德坑	中村橋	4.3	2	0.8	0.03	1.5	0.3	4.5	29.69	44.1	OK			
		永春橋	7.8	2.2	0.8	0.03	1.5	0.5	5.4	29.69	105.73	OK			
		中坑 1 號橋	2.6	1.7	0.8	0.02	1.8	0.5	6.3	16.33	36.95	OK			
		中溪二號橋	3.55	1.25	0.8	0.02	1.9	0.3	5.9	17.82	28.95	OK			
		中坑 3 號橋	4.4	1.6	0.8	0.03	2.7	0.5	5.6	14.85	46.59	OK			
		護岸破損處	4	1.2	0.8	0.03	7.5	0.5	8	12.85	44.16	OK	流速過快		
20	三家春坑	長春橋	9	2.2	0.8	0.02	0.8	0.3	6	67.95	127.51	OK			
		護岸破損處	3.6	1.3	0.8	0.03	7	0.3	7.7	32.18	39.94	OK	流速過快		
21	南風寮坑	長平橋	6	2	0.8	0.02	0.4	0.3	3.8	33.67	50.16	OK			
		護岸破損處	2	1	0.8	0.012	3	0.3	9.8	21.17	22.54	OK	流速過快		
22	炭坑	炭坑橋	7	1.7	0.8	0.012	0.2	0.3	4.2	34.09	53.62	OK			

項目			溪床寬度 B(m)	有效水深 H(m)	出水高 (m)	曼寧 n	坡度 S(%)	側坡 Z	流速 V(m/s)	計畫排洪量 Q ₅₀ (cms)	現況排洪量 Q ₅₀ (cms)	排洪 能力	備註
位置 編號	溪流名稱	地點											
23	砂龍坑	砂龍坑 1 橋	1.9	1.8	0.8	0.03	2.3	0.5	4.5	9.8	22.68	OK	
24	五里坑	福興橋	9.8	2	0.8	0.025	0.6	0.3	4	40.9	83.2	OK	
		五里坑四號橋	9.8	2	0.8	0.025	1	0.3	5.2	8.18	108.16	OK	
25	竹子坑	青雲橋	5	2.5	0.8	0.02	0.8	0.3	5.6	14.69	80.5	OK	
		知禮橋	4.7	2	0.8	0.025	1.2	0.3	4.9	13.22	51.94	OK	
		受興橋	1.12	2.2	0.8	0.03	2.3	0.2	3.6	11.75	12.36	OK	
		砂龍坑 2 號橋	2.46	1.9	0.8	0.03	2.3	0.3	4.7	11.75	27.06	OK	
26	土地公坑	福德大橋	4	2.3	0.8	0.025	1.2	0.5	5.2	11.08	61.59	OK	
27	佳柔坑	黃厝橋	5.66	1.4	0.8	0.025	0.8	0.3	3.6	12.55	30.64	OK	
		常樂橋	4.8	1.2	0.8	0.03	0.8	0.5	2.7	12.55	17.5	OK	
		佳柔坑 2 號橋	2.74	2.1	0.8	0.02	1	0.3	5	7.85	35.39	OK	
		現勘終點	2.8	2	0.8	0.02	1.5	0.3	6	3.14	40.8	OK	
28	大樹坑	大樹坑 1 號橋	6.8	1.97	0.8	0.025	1.4	0.3	5.7	30.64	82.99	OK	
		大樹坑 2 號橋	6.25	1.6	0.8	0.03	2.3	0.3	5.5	18.38	59.22	OK	
		大樹坑 3 號橋	4.56	2.23	0.8	0.03	2.3	0.3	5.9	18.38	68.8	OK	
29	油車坑	山腳路 254 巷	6.8	1.97	0.8	0.025	1.5	0.3	5.9	11.04	85.91	OK	
30	甘井坑	土地公坑橋	6.93	1.68	0.8	0.025	1.4	0.3	5.3	35.64	66.19	OK	
		福德橋	10.5	2	0.8	0.04	1.9	0.3	4.5	44.54	99.9	OK	
31	出水坑	中東橋	4.8	1.68	0.8	0.015	0.4	0	4.2	18.77	33.87	OK	

位置			項目	溪床寬度	有效水深	出水高	曼寧	坡度	側坡	流速	計畫排洪量	現況排洪量	排洪能力	備註
編號	溪流名稱	地點	B(m)	H(m)	(m)	n	S(%)	Z	V(m/s)	Q ₅₀ (cms)	Q ₅₀ (cms)			
		甘泉橋	3.09	3.03	0.8	0.02	0.6	0.4	4.7	13.14	61.26	OK		
		東興橋	2.97	2.34	0.8	0.015	0.7	0.2	5.7	11.26	45.86	OK		
		出水橋	3.3	1.89	0.8	0.02	1	0.4	5.1	9.39	39.1	OK		
		中南橋	6.1	1.57	0.8	0.02	1.2	0	5.6	22.62	53.63	OK		
		忠孝橋	3.12	1.75	0.8	0.02	1.3	0.3	5.5	19.22	35.08	OK		
		仁愛橋	3.65	1.22	0.8	0.025	1.4	0.3	4	18.09	19.6	OK		
		信義橋	3.45	1.48	0.8	0.025	2	0.3	5.2	14.7	29.97	OK		
32	柴坑	和平橋	3.21	1.75	0.8	0.025	2.3	0.3	5.9	13.57	38.56	OK		
33	蓖麻坑	出口	3.1	1.36	0.8	0.025	2.6	0.3	5.6	6.79	26.72	OK		
		錦安坑 1 號橋	4.38	2.46	0.8	0.025	0.8	0.2	4.2	18.09	50.34	OK		
		樂業橋	3.31	2.7	0.8	0.02	0.9	0.3	5.5	16.7	61.18	OK		
34	錦安坑	育隆橋	4.23	2.6	0.8	0.03	2.2	0.3	6	13.91	78.16	OK		
		進財橋	6.95	2.74	0.8	0.02	0.7	0.3	5.9	7.54	125.64	OK		
35	阿寶坑	阿寶坑橋	3.82	1.88	0.8	0.025	0.8	0.3	3.7	7.16	30.5	OK		
		竹仔坑 1 號橋	3.26	3.02	0.8	0.025	1.5	0.3	5.9	10.21	74.23	OK		
36	竹仔坑	德興橋	3.2	1.86	0.8	0.03	1.6	0.3	4.2	9.19	29.36	OK		
37	井仔坑	出口	3.26	3.02	0.8	0.025	1.5	0.3	5.9	6.73	74.23	OK		
38	大崙坑	沉砂池(瓶頸斷面)	6	1.2	0.8	0.012	0.5	0	5.3	53.76	38.16	NG	斷面不足	
39	麒麟坑	振興橋	5.2	0.95	0.8	0.012	0.3	0	3.6	56.63	17.78	NG	斷面不足	

位置			項目	溪床寬度	有效水深	出水高	曼寧	坡度	側坡	流速	計畫排洪量	現況排洪量	排洪能力	備註
編號	溪流名稱	地點	B(m)	H(m)	(m)	n	S(%)	Z	V(m/s)	Q ₅₀ (cms)	Q ₅₀ (cms)			
		中洲橋	7.1	1.8	0.8	0.012	0.4	0.3	6.1	53.8	85.26	OK		
		隨緣橋	4.44	2.7	0.8	0.025	1.5	0.3	6.1	33.98	87.89	OK		
		麒麟橋(小坑)	4.5	1.85	0.8	0.03	2.7	0.2	5.8	16.99	52.26	OK		
		路基淘刷處	2.5	1.2	0.8	0.025	8	0.3	8.8	11.54	30.2	OK	流速過快	
		殺人坑水涵	-	-	-	0.012	5	-	5.5	25.32	4.9	NG	斷面不足	
40	待人坑	待人橋	3.18	1.81	0.8	0.025	2	0.3	5.5	20.62	37.06	OK		
		光明橋	3.3	1.95	0.8	0.025	2.1	0.3	5.9	14.43	44.7	OK		
41	湖水坑	開林橋	3	1.3	0.8	0.02	2.1	0.3	6.1	25.05	26.88	OK		
42	南出水坑	出口	5	1.5	0.8	0.02	1.5	0.3	6.1	49.22	49.87	OK		
		柴頭井橋	6.3	2.9	0.8	0.025	1	0	5.3	48.7	96.83	OK		
		平安橋	7	2.63	0.8	0.025	1.2	0	5.7	43.83	104.94	OK		
		慈幼橋	6.2	2.1	0.8	0.025	1.5	0.2	5.9	29.22	82.02	OK		
43	埔姜林坑	藤山橋	5.34	1.56	0.8	0.03	2.1	0.3	5	24.35	45.3	OK		
44	滴水坑	出口	6.5	2.8	0.8	0.025	1	0	5.3	46.06	96.46	OK		
45	涌雅大坑	涌雅橋	3.8	1.59	0.8	0.025	1.7	0	4.7	43.63	28.4	NG	斷面不足	
		泰安二號橋	4.2	2	0.8	0.03	2	0.3	5.2	15.39	49.92	OK		
46	石頭公四坑	泰安橋	4.98	1.5	0.8	0.03	2.3	0.3	5.1	24.62	41.54	OK		
47	石頭公二坑	松仔坑一號橋	7.03	1.49	0.8	0.03	0.3	0.3	1.9	15.16	21.17	OK		
48	石頭公三坑	新民橋	5.21	1.74	0.8	0.025	1.8	0	5.5	45.53	49.86	OK		

項目			溪床寬度 B(m)	有效水深 H(m)	出水高 (m)	曼寧 n	坡度 S(%)	側坡 Z	流速 V(m/s)	計畫排洪量 Q ₅₀ (cms)	現況排洪量 Q ₅₀ (cms)	排洪 能力	備註
位置 編號	溪流名稱	地點											
		惠農橋	5.32	1.64	0.8	0.025	1.9	0.3	5.8	36.42	55.28	OK	
49	石頭公一坑	朝興橋	4.6	1.9	0.8	0.015	0.5	0	4.8	23.03	41.95	OK	
50	苦嶺坑	水源橋	4.3	1.68	0.8	0.015	0.8	0	5.7	16.57	41.18	OK	
51	番仔坑	山湖橋	5.48	3.11	0.8	0.025	1.1	0.3	5.9	41.34	117.67	OK	
		青山橋	5.4	1.46	0.8	0.025	1.3	0.3	4.6	37.21	39.21	OK	
52	芋仔坑	芋仔橋	4.84	1.83	0.8	0.03	0.3	0.2	2	17.89	19.05	OK	
53	清水岩坑	清水岩橋	20.64	2.03	0.8	0.025	1	0.2	5.8	45.66	247.8	OK	
54	太平坑	太平坑橋	7.95	2.57	0.8	0.04	0.5	0	2.4	45.99	49.04	OK	
		構造物基礎淘刷處	4	1.5	0.8	0.03	5	0.3	7.1	42.13	47.39	OK	流速過快
55	尖山坑	出口	6.5	1.8	0.8	0.025	0.2	0	2	20.74	23.4	OK	
56	普興坑	出口	6	1.7	0.8	0.025	0.1	0	1.3	13.82	13.26	OK	
57	內灣坑	復興橋	11.26	1.74	0.8	0.025	0.7	0	4	79.6	78.37	OK	
		石籠護岸毀壞處	20	1.8	0.8	0.025	0.8	0.3	4.8	75.3	177.47	OK	
58	香山坑	出口銜接灌排	1	1.2	0.3	0.03	1	0	1.7	27.12	2.04	NG	斷面不足
59	大樹坑	大樹坑橋	16.05	2.09	0.8	0.03	1.2	0	5.1	18.2	171.08	OK	
60	坑內坑	坑內坑一號橋	18.75	1.46	0.8	0.03	1.1	0	4.1	42.57	112.24	OK	
		防砂壩淘刷處	6	2	0.8	0.03	1	0.3	4	23.22	52.8	OK	
61	松柏坑	豐和橋	14.72	1.9	0.8	0.025	1.1	0	5.5	34.11	153.82	OK	
		臥雲橋	10.32	1.53	0.8	0.025	1.6	0	5.7	10.23	90	OK	

位置			項目	溪床寬度	有效水深	出水高	曼寧	坡度	側坡	流速	計畫排洪量	現況排洪量	排洪能力	備註
編號	溪流名稱	地點		B(m)	H(m)	(m)	n	S(%)	Z	V(m/s)	Q ₅₀ (cms)	Q ₅₀ (cms)		
62	芭樂坑	拔仔坑橋		11.26	1.35	0.8	0.02	0.8	0.3	4.8	22.66	75.59	OK	
		構造物基礎淘刷處		5	1.2	0.8	0.02	2	0.3	6.4	20.12	41.16	OK	流速過快
63	獅頭坑	三聖橋		6	1.6	0.8	0.025	0.9	0.3	4.1	23.89	42.51	OK	
		構造物基礎淘刷處		5	0.8	0.8	0.025	5	0.3	6.6	21.36	27.67	OK	流速過快
64	有水坑	有水坑橋		6	2	0.8	0.025	0.4	0.3	3	7.73	39.6	OK	
65	柳仔坑	柳仔坑橋		5.65	2.03	0.8	0.025	0.3	0	2.4	4.27	27.53	OK	
66	裕民坑	大丘園坑橋		9.25	1.05	0.8	0.025	0.3	0.3	2	19.61	20.09	OK	
67	小柳坑	出口		6	1.2	0.8	0.025	0.3	0.3	2	7.27	15.26	OK	
68	大園坑	大園橋		4.67	1.84	0.8	0.025	0.3	0.3	2.4	19.33	23.06	OK	
69	頭條坑	出口		5	1.8	0.8	0.03	0.3	0	1.9	15.02	17.1	OK	

4.3 土砂收支分析

集水區泥砂主要源自於區內地表之沖蝕、山崩、土石流及河岸坍塌等，一般而言，集水區之泥砂來源，不外乎以崩塌與坡地沖蝕兩類為產砂主因，且透過沖蝕量及崩塌量之估算，配合 Takahashi 平衡濃度公式概念進行調整，便可推求集水區之泥砂產量。

4.3.1 崩塌土石量

針對崩塌地進行土石崩塌量之推估，依照水土保持技術規範(2003)第 38 條規定：「崩塌量調查方法，應由實測或部分配合推估實施之。新崩塌地，得利用實際勘查或利用航照圖判斷，亦可得利用衛星影像分析，以進行崩塌量之調查。」

崩塌地崩塌量調查方法，本規劃案除透過現地調查，瞭解現況崩塌地之崩塌面積及深度，據以估算崩塌土方量外，對於以往崩塌量之估算，本計畫比較平均深度法、坡度深度法崩塌面積深度法三種方法，採用較符合計畫區實際情況之方法 2 估算崩塌深度，並分別蒐集水土保持局於民國 90 年桃芝颱風後及民國 93 年敏督利颱風後之崩塌地判釋成果，配合其崩塌深度，估算以往崩塌土方量。茲將各種崩塌量之估算方法說明如下：

1. 平均深度法：對於所有崩塌地給定一平均崩塌深度以推估之。(歐陽元淳，2003)
2. 坡度深度法：假設坡面之剪應力等於抗剪力時，為坡面崩塌發生之臨界，因為可以推估崩塌深度與坡度之關係。針對集水區內崩塌地進行評估時，依照不同的坡度範圍給定代表性之崩塌深度，崩塌平均代表深度由 0.5m~2m，以推估其崩塌土砂體積(表 4-10)。(Zhazai & Sitar，2000)

表 4-10 坡度與崩塌代表深度對照表

坡面坡度(°)	崩塌平均代表厚度(m)
$0 < S \leq 30$	2
$30 < S \leq 40$	1.5
$40 < S \leq 60$	1
$S > 60$	0.5
備註：崩塌深度配合現場地質與地形條件進行修正，崩塌地若為陡峭之岩盤裸露地則將崩塌深度修正為 0m，崩塌地若為破碎鬆軟岩盤則將崩塌深度修正為 1m。	

3.崩塌面積深度法：考量崩塌規模與崩塌深度之關係，集水區崩塌面積小者之淺層崩塌，其一般滑動深度約 0.5~2m；面積大者深度約 2m~10m；規模更大更深者為岩體滑動，滑動深度甚至在 10m 以上，崩塌面積推估崩塌平均代表深度則如表 4-11 所示。

表 4-11 崩塌面積與崩塌代表深度對照表

崩塌面積(ha)	崩塌平均代表深度
0~0.1	1m
0.1~1	2m
1~10	5m
>10	10m

依據現場調查之結果，計畫區現況無嚴重崩塌情形，最大之崩塌地位於三家春坑集水分區內，崩塌面積為 1.68ha，崩塌深度為 2.0m(表 4-11)，而由水土保持局崩塌地判釋成果可知，計畫各集水分區於民國 90 年桃芝颱風後並無崩塌地產生，但民國 93 年敏督利颱風後則產生共 13 處崩塌地，分別分佈在苦瓜寮坑、八股坑等 16 個集水分區內，總崩塌面積為 4.77 公頃，但多屬於暫無危險之 D 級崩塌地(表 3.1 及圖 3.1)，故分別以民國 93 年及民國 98 年為時間點，依據各時間點間之崩塌量，估算年平均崩塌量(表 4-12)。

表 4-12 計畫區各集水分區之崩塌量估算表

編號	集水分區	民國 98 年崩塌情況			民國 93 年崩塌情況		年平均崩塌體積 (m ³)
		崩塌面積 (ha)	崩塌深度 (m)	崩塌體積 (m ³)	崩塌面積 (ha)	崩塌體積 (m ³)	
1	羅漢坑						0
2	明德坑						0
3	龍涎坑						0
4	待人坑	0.52	1.0	5,200			3,250
5	藍子田坑						0
6	廳竹坑						0
	白砂坑	0.92	2.0	18,400			11,500
7	姑娘廟坑						0
8	李仔坑						0
9	鳥松坑						0
10	水坑						0
11	灣仔口坑						0
12	姜子寮坑						0
13	苦瓜寮坑	0.56	1.0	5,600	0.32	6,400	5,900
14	八股坑	0.26	1.0	2,600	0.18	3,561	2,960
15	秀水坑				0.09	1,794	673
16	番仔田坑						0
17	古井坑				0.09	1,732	650
18	有應公坑				0.58	11,600	4,350
19	福德坑						0
20	三家春坑	1.68	2.0	33,600	0.73	14,509	26,441
21	南風寮坑	0.23	0.5	1,150	0.50	10,091	4,503
22	炭坑	0.15	1.0	1,500	0.04	769	1,226
23	砂龍坑						0
24	五里坑						0
25	竹子坑						0
26	土地公坑						0
27	佳柔坑						0
28	大樹坑						0
29	油車坑						0
30	甘井坑						0
31	出水坑						0
32	柴坑	0.18	1.5	2,700			1,688

編號	集水分區	民國 98 年崩塌情況			民國 93 年崩塌情況		年平均崩塌體積 (m ³)
		崩塌面積 (ha)	崩塌深度 (m)	崩塌體積 (m ³)	崩塌面積 (ha)	崩塌體積 (m ³)	
33	蓖麻坑						0
34	錦安坑	1.25	0.5	6,250			3,906
35	阿寶坑	0.80	1.5	12,000			7,500
36	竹仔坑	0.15	0.5	750			469
37	井仔坑						0
38	大崙坑						0
39	麒麟坑	0.06	0.5	300			188
40	待人坑						0
41	湖水坑						0
42	南出水坑						0
43	埔姜林坑						0
44	滴水坑						0
45	湳雅大坑	0.15	0.5	750	0.10	2,029	1,230
46	石頭公四坑						0
47	石頭公二坑						0
48	石頭公三坑				0.59	8,850	3,319
49	石頭公一坑	1.50	0.5	7,500			4,688
50	苦嶺坑						0
51	番仔坑	1.50	0.5	7,500			4,688
52	芋仔坑						0
53	清水岩坑	0.48	1.0	4,830	0.37	5,550	5,100
54	太平坑						0
55	尖山坑						0
56	普興坑						0
57	內灣坑	0.26	1.5	3,900			2,438
58	香山坑						0
59	大樹坑						0
60	坑內坑						0
61	松柏坑				0.38	6,550	2,456
62	芭樂坑				0.19	2,850	1,069
63	獅頭坑	0.53	2.0	10,600	0.48	9,600	10,225
64	有水坑	0.09	0.5	450	0.04	604	508
65	柳仔坑						0
66	裕民坑				0.10	1,496	561

編號	集水分區	民國 98 年崩塌情況			民國 93 年崩塌情況		年平均崩塌體積 (m ³)
		崩塌面積 (ha)	崩塌深度 (m)	崩塌體積 (m ³)	崩塌面積 (ha)	崩塌體積 (m ³)	
67	小柳坑						0
68	大園坑						0
69	頭條坑						0

4.3.2 坡面土壤流失量

在坡面沖蝕部分，依據水土保持技術規範第三十五條之規定「山坡地土壤流失量之估算得採用通用土壤流失公式(Universal Soil Loss Equation USLE)，估算台灣山坡地年土壤流失量之各項參數，應使用台灣各地區之參數值」。本計畫採用通用土壤流失公式(USLE)估計，其公式如下：

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

式中：

A_m ：土壤流失量(tons/ha/yr)

R_m ：降雨沖蝕指數(Mj-mm/ha-hr-yr)

K_m ：土壤沖蝕指數(tons-ha -yr/ha-Mj-mm)

L ：坡長因子

S ：坡度因子

C ：覆蓋與管理因子

P ：水土保持處理因子

本規劃利用 Arc GIS，配合 40m×40m 之 DTM 數值地形資料分析計畫區地形坡度、坡向及子集水區後，參考水土保持技術規範之建議，依據計畫地點決定 R_m 及 K_m 值分別為 9519 Mj-mm/ha-hr-yr 及 0.0603 tons-ha -yr/ha-Mj-mm，再依據計畫區土地利用情況，代入 USLE 及遞移率公式進行年平均土壤沖蝕量估算，估算結果如表 4-13 所示。由分析結果可知，計畫各子集水區中，以竹子坑集水分區年平均土壤沖蝕量最大，年平均沖蝕深度為 3.94 公釐，其次分別為待人坑及南出水坑，年平均沖蝕深度分別為 3.84 及 3.80 公釐。

表 4-13 各集水分區年平均坡面泥砂產量估算成果表

編號	集水分區	集水面積 (km ²)	年平均坡面泥砂產量 (m ³)	年平均土壤沖蝕深度 (mm)
1	羅漢坑	0.64	1,227	1.91
2	明德坑	1.06	1,644	1.55
3	龍涎坑	3.57	4,935	1.38
4	待人坑	1.70	2,114	1.24
5	藍子田坑	0.87	1,342	1.54
6	廳竹坑	1.73	4,811	2.78
	白沙坑	3.50	5,197	1.48
7	姑娘廟坑	0.68	2,264	3.33
8	李仔坑	0.90	1,211	1.34
9	鳥松坑	1.60	2,314	1.45
10	水坑	0.37	559	1.51
11	灣仔口坑	1.12	1,425	1.27
12	姜子寮坑	1.54	2,658	1.72
13	苦瓜寮坑	1.67	2,592	1.55
14	八股坑	1.25	2,646	2.12
15	秀水坑	0.98	1,385	1.41
16	番仔田坑	0.26	608	2.33
17	古井坑	2.42	3,099	1.28
18	有應公坑	8.38	10,338	1.23
19	福德坑	1.22	1,929	1.58
20	三家春坑	3.02	4,657	1.54
21	南風寮坑	1.39	2,206	1.59
22	炭坑	1.44	2,464	1.71
23	砂龍坑	0.57	869	1.53
24	五里坑	1.70	5,094	2.99
25	竹子坑	0.55	749	1.37
26	土地公坑	0.41	602	1.47
27	佳柔坑	0.60	2,178	3.63
28	大樹坑	1.24	3,954	3.18
29	油車坑	0.41	1,373	3.38
30	甘井坑	1.82	6,410	3.53
31	出水坑	0.73	2,709	3.70
32	柴坑	0.90	3,220	3.58
33	蓖麻坑	0.25	775	3.16

編號	集水分區	集水面積 (km ²)	年平均坡面泥砂產量 (m ³)	年平均土壤沖蝕深度 (mm)
34	錦安坑	1.09	4,010	3.69
35	阿寶坑	0.27	908	3.33
36	竹仔坑	0.37	1,463	3.94
37	井仔坑	0.24	903	3.78
38	大崙坑	2.15	2,428	1.13
39	麒麟坑	2.27	4,807	2.12
40	待人坑	0.81	3,118	3.84
41	湖水坑	2.67	9,712	3.64
42	南出水坑	2.04	7,736	3.80
43	埔姜林坑	2.05	7,253	3.54
44	滴水坑	1.86	6,969	3.75
45	滿雅大坑	1.76	5,276	2.99
46	石頭公四坑	1.21	4,527	3.73
47	石頭公二坑	0.56	1,762	3.14
48	石頭公三坑	1.82	5,806	3.18
49	石頭公一坑	0.88	1,948	2.21
50	苦嶺坑	0.62	1,610	2.58
51	番仔坑	1.65	4,270	2.58
52	芋仔坑	0.66	2,508	3.68
53	清水岩坑	1.83	3,919	2.14
54	太平坑	1.86	5,873	3.15
55	尖山坑	0.78	1,586	2.03
56	普興坑	0.51	1,023	1.99
57	內灣坑	3.28	10,572	3.22
58	香山坑	1.04	2,251	2.16
59	大樹坑	0.68	2,027	2.99
60	坑內坑	1.71	5,564	3.25
61	松柏坑	1.37	4,270	3.13
62	芭樂坑	0.87	2,908	3.35
63	獅頭坑	0.92	2,553	2.78
64	有水坑	0.28	964	3.49
65	柳仔坑	0.15	428	2.81
66	裕民坑	0.73	2,553	3.48
67	小柳坑	0.26	933	3.66
68	大園坑	0.72	2,604	3.62

編號	集水分區	集水面積 (km ²)	年平均坡面泥砂產量 (m ³)	年平均土壤沖蝕深度 (mm)
69	頭條坑	0.55	1,871	3.42

4.3.3 產砂量分析

為瞭解各集水分區土砂流出情況，將以適用於河床質以礫石、粗砂等粗顆粒為主之河道的 Takahashi 平衡濃度公式(1982)，推求各種底床坡度下之輸砂平衡濃度，並結合前述水文分析之洪峰流量，估算各重現期距之輸砂量。Takahashi 平衡濃度公式如下：

$$Cd_{\infty} = \exp(1.73 \ln \theta - 5.83)$$

式中， Cd_{∞} ：體積濃度(m³/ m³)

θ ：河道縱向坡度(°)

另參考水保局、水利署濁水溪等四大流域整體治理規劃及水利署河川環境營造規劃參考手冊，將各重現期之輸砂量依其發生之機率加權相加，其總和即為該河段之平均年輸砂量，可依下列公式計算：

$$QA = 0.01Q_{200} + 0.005Q_{100} + 0.015Q_{50} + 0.04Q_{25} + 0.08Q_{10} + 0.2Q_5 + 0.4Q_2$$

2

式中，QA=平均年輸砂量；Q₂₀₀, Q₁₀₀, ..., Q₂=200 年, 100 年, ..., 2 年重現期洪水之輸砂量。

故可依集水區之概念，結合前述各集水分區之年平均土砂生產量及河道之平均年輸砂量，推求各集水分區出口之土砂流出或堆積情況(表 4-14)。依據表 4-13 可知，計畫各溪流出口現況多呈現流出之情況，僅南風寮坑、炭坑、阿寶坑、石頭公二坑、石頭公一坑、芋仔坑、清水岩坑、尖山坑、普興坑、香山坑、有水坑、柳仔坑、裕民坑、小柳坑、大園坑及頭條坑等溪流出口呈現堆積情形，與現場調查成果大致吻合。

表 4-14 各集水分區土砂流出量分析成果表

編號	集水分區	集水面積 (km ²)	年平均 崩塌量 (m ³)	年平均 坡面泥砂產量 (m ³)	年平均 輸砂能力 (m ³)	土砂收支 情況
1	羅漢坑	0.64	0	1,227	16,123	流出
2	明德坑排水	1.06	0	1,644	13,563	流出
3	龍涎坑	3.57	0	4,935	128,916	流出
4	待人坑	1.70	3,250	2,114	18,204	流出
5	藍子田坑	0.87	0	1,342	27,168	流出
6	廳竹坑	1.73	0	4,811	18,958	流出
	白沙坑	3.50	11,500	5,197	44,696	流出
7	姑娘廟坑	0.68	0	2,264	2,116	堆積
8	李仔坑	0.90	0	1,211	25,868	流出
9	烏松坑	1.60	0	2,314	34,734	流出
10	水坑	0.37	0	559	8,051	流出
11	灣仔口坑	1.12	0	1,425	19,098	流出
12	姜子寮坑	1.54	0	2,658	27,231	流出
13	苦瓜寮坑	1.67	5,900	2,592	10,306	流出
14	八股坑	1.25	2,960	2,646	12,757	流出
15	秀水坑	0.98	673	1,385	37,331	流出
16	番仔田坑	0.26	0	608	2,655	流出
17	古井坑	2.42	650	3,099	91,065	流出
18	有應公坑	8.38	4,350	10,338	48,310	流出
19	福德坑	1.22	0	1,929	43,961	流出
20	三家春坑	3.02	26,441	4,657	36,201	流出
21	南風寮坑	1.39	4,503	2,206	4,785	堆積
22	炭坑	1.44	1,226	2,464	1,454	堆積
23	砂龍坑	0.57	0	869	38,896	流出
24	五里坑	1.70	0	5,094	13,375	流出
25	竹子坑	0.55	0	749	6,424	流出
26	土地公坑	0.41	0	602	10,267	流出
27	佳柔坑	0.60	0	2,178	1,123	堆積
28	大樹坑	1.24	0	3,954	41,117	流出
29	油車坑	0.41	0	1,373	14,185	流出
30	甘井坑	1.82	0	6,410	95,542	流出
31	出水坑	0.73	0	2,709	3,263	流出
32	柴坑	0.90	1,688	3,220	23,483	流出

編號	集水分區	集水面積 (km ²)	年平均 崩塌量 (m ³)	年平均 坡面泥砂產量 (m ³)	年平均 輸砂能力 (m ³)	土砂收支 情況
33	蓖麻坑	0.25	0	775	20,769	流出
34	錦安坑	1.09	3,906	4,010	48,013	流出
35	阿寶坑	0.27	7,500	908	9,455	流出
36	竹仔坑	0.37	469	1,463	12,697	流出
37	井仔坑	0.24	0	903	8,256	流出
38	大崙坑	2.15	0	2,428	1,425	堆積
39	麒麟坑	2.27	188	4,807	6,116	流出
40	待人坑	0.81	0	3,118	46,253	流出
41	湖水坑	2.67	0	9,712	49,525	流出
42	南出水坑	2.04	0	7,736	87,416	流出
43	埔姜林坑	2.05	0	7,253	38,024	流出
44	滴水坑	1.86	0	6,969	34,516	流出
45	滴雅大坑	1.76	1,230	5,276	5,853	堆積
46	石頭公四坑	1.21	0	4,527	85,638	流出
47	石頭公二坑	0.56	0	1,762	1,435	堆積
48	石頭公三坑	1.82	3,319	5,806	85,067	流出
49	石頭公一坑	0.88	4,688	1,948	5,440	堆積
50	苦嶺坑	0.62	0	1,610	7,303	流出
51	番仔坑	1.65	4,688	4,270	35,945	流出
52	芋仔坑	0.66	0	2,508	1,409	堆積
53	清水岩坑	1.83	5,100	3,919	3,173	堆積
54	太平坑	1.86	0	5,873	8,988	流出
55	尖山坑	0.78	0	1,586	1,029	堆積
56	普興坑	0.51	0	1,023	224	堆積
57	內灣坑	3.28	2,438	10,572	34,283	流出
58	香山坑	1.04	0	2,251	1,603	堆積
59	大樹坑	0.68	0	2,027	16,997	流出
60	坑內坑	1.71	0	5,564	37,233	流出
61	松柏坑	1.37	2,456	4,270	29,679	流出
62	芭樂坑	0.87	1,069	2,908	11,074	流出
63	獅頭坑	0.92	10,225	2,553	15,112	流出
64	有水坑	0.28	508	964	1,184	堆積
65	柳仔坑	0.15	0	428	368	堆積
66	裕民坑	0.73	561	2,553	2,088	堆積

編號	集水分區	集水面積 (km ²)	年平均 崩塌量 (m ³)	年平均 坡面泥砂產量 (m ³)	年平均 輸砂能力 (m ³)	土砂收支 情況
67	小柳坑	0.26	0	933	515	堆積
68	大園坑	0.72	0	2,604	1,544	堆積
69	頭條坑	0.55	0	1,871	1,176	堆積

第5章 集水區問題分析

5.1 致災原因分析

集水區致災原因分析係根據現場勘查及水文環境分析演算等成果進行綜合判釋和研析，本節將整合資料蒐集、分析、現場調查與訪談並配合空拍之結果，綜合探討崩塌地、土石流潛勢溪流、野溪、道路及易淹水區位等現況及災害問題進行探討，以作為後續探討整治需求性與進行整體規劃之依據。茲將集水區內相關問題歸納如下：

5.1.1 崩塌地問題分析

計畫區之崩塌地調查，經現場踏勘及比較先前崩塌地資料(九二一地震、桃芝颱風及七二水災後)後，得知本區崩塌地並不明顯且規模不大，僅零星幾處，無較大規模的土石崩塌，初步歸納本計畫區崩塌情形可概略分為以下 4 種。

- 1.地質、地形因素：計畫區崩塌地多發生在上游八卦山紅土台地坡度較陡之區位，顯示坡度對崩塌的影響極為明顯，其地質屬頭嵙山層，質地疏鬆，抗蝕力較差，若經大雨沖刷及位處坡度較陡之地區，易導致崩塌。惟計畫集水區上游林相較為完整，此類型之崩塌屬零星分佈，主要是以成層剝蝕方式和小規模崩塌造成坡面的裸露。



- 2.農路之開闢：計畫區除了主要縣道 137 線(山腳路)及 139 線(大彰路)銜接各集水區外，尚有四通八達之小農路，直達集水區較上游之山區，由於天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，複因道路排水經由路旁排水溝集中逕流，故於豪雨過後，產生崩落土石，並隨著豪雨逕

流進入溪流。



3.溪流淘刷：河岸受洪流作用於轉彎處或未施保護措施處，水流會逐漸將邊坡坡趾淘空，使河岸邊坡之坡度變陡，並且把侵蝕後的崩積土砂挾帶至下游地區，土砂淤積河道導致漫淹成災；另計畫集水區之農路大都沿著河道建設，此類型崩塌往往也導致計畫區路基之塌陷，造成交通中斷。



4.極端水文事件：近年來全球氣候變遷，極端水文事件頻傳，718 水災(2008)及 88 水災(2009)時瞬時降雨強度大，雨水作用降低岩層或土層的強度，甚至在透水性較差的地層形成滑動破壞面，故造成區內相當程度之坡面沖蝕。

5.1.2 土石流潛勢溪流問題分析

計畫區內計有 5 條土石流潛勢溪流，經由現場踏勘調查得知，歸納區內土石流潛勢溪流主要問題如下：

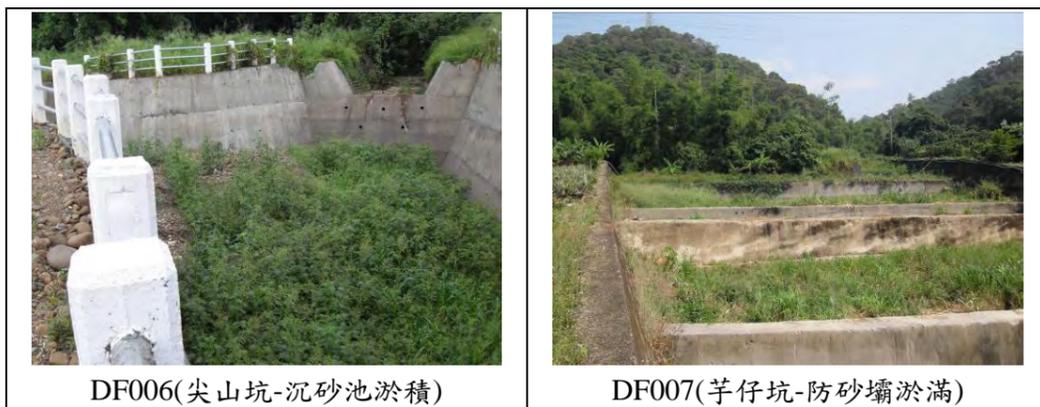
1.下游與區排銜接之問題：

計畫區部份潛勢溪流採溝兼道型式使用，其中編號彰縣 DF006、彰縣 DF001 土石流潛勢溪流，下游出口即與道路共線，並與山腳路直接銜接，豪大雨過後上游之土砂，經由輸送運移至區域排水銜接處，大量土砂伴隨逕流衝出至路面上，溢淹山腳路附近民宅，並造成山腳路道路積水，影響交通。



2. 上游土砂淤積之問題：

經現勘調查結果得知，歷經多次颱風及豪雨，區內河道淤積大量土砂，且壩體多呈淤滿狀態，若再遇豪雨來臨，上游崩塌土砂恐將直接挾帶至下游地區，造成下游土砂災害。



5.1.3 野溪問題分析

經現場踏勘調查得知，八卦山之野溪於上游坡面陡峭，集流快，於中游溪段坡度降低後，即發生滯流的現象；再者其素有「天井川」之稱，導致道路遇到野溪時須直接爬升高程，形成山腳路高低起伏，間接造成山腳路一帶地勢低窪處產生溢淹，另區內野溪過去治理工程甚多，於中、下游溪段大多已渠道化。今針對野溪現況災害及水理分析，總體歸納計畫區內野溪主要問題如下：

1. 溪床沖淤問題：部份野溪之溪段河床坡降過陡，以致水流流速超過安全流速，導致構造物基腳淘刷。如橋仔頭坑、姜子寮坑、苦瓜寮坑、福德坑、三家春坑、南方寮坑等。另因計畫區位屬頭崙山層，此種地層結構因膠結疏鬆，易受雨水沖

蝕形成蝕溝及崩塌，並產出大量土砂流出，惟受限河溪本身輸砂能力，坡面及兩岸所產出的泥砂與河溪輸砂能力一時無法得到平衡，使得泥砂至河道下游後，產生淤積底床抬高。



橋仔頭坑-水流冲刷



苦瓜寮坑-水流冲刷



福德坑-水流冲刷



獅頭坑-水流冲刷



麒麟坑-土砂堆積



柴坑-土砂堆積



有水坑-土砂堆積



柳仔坑-土砂堆積

2.道路與水路共用現象：將原有河道改成道路，致使逕流漫流於路面，未妥善排至安全處。如油車坑、籠麻坑、滴水坑、滴雅大坑、石頭公四坑、石頭公二坑、石頭坑大坑等。



油車坑-水路共用



籠麻坑-水路共用



滴水坑-水路共用



滴雅大坑-水路共用



石頭公四坑-水路共用



石頭公二坑-水路共用



石頭公大坑-水路共用



香山坑-水路共用

3.坡面排水與區域排水斷面銜接不良：因防洪標準不一，上游野溪採頻率 50 年之洪峰，下游水利相關單位為 10~25 年，水利會單位為 5~10 年，故造成下游斷面束縮，導致洪水宣洩不及或無法宣洩而造成淹水。如大崙坑、篔麻坑、滴水坑、香山坑等。



4.溪流源頭侵蝕：139 線之道路排水或位於源頭處之社區、住家及果園等之廢水，經匯集後排入坑溝，未妥善處理尾水進而造成溪流源頭侵蝕。經調查得知區內源頭侵蝕者為：阿寶坑、竹仔坑、湳雅大坑、松柏坑、番仔坑、柴坑及炭坑等野溪。

阿寶坑之源頭侵蝕



139 線之道路排水



以排水溝排入阿寶坑



尾水處護坦已斷裂



尾水處跌水工基礎已淘刷

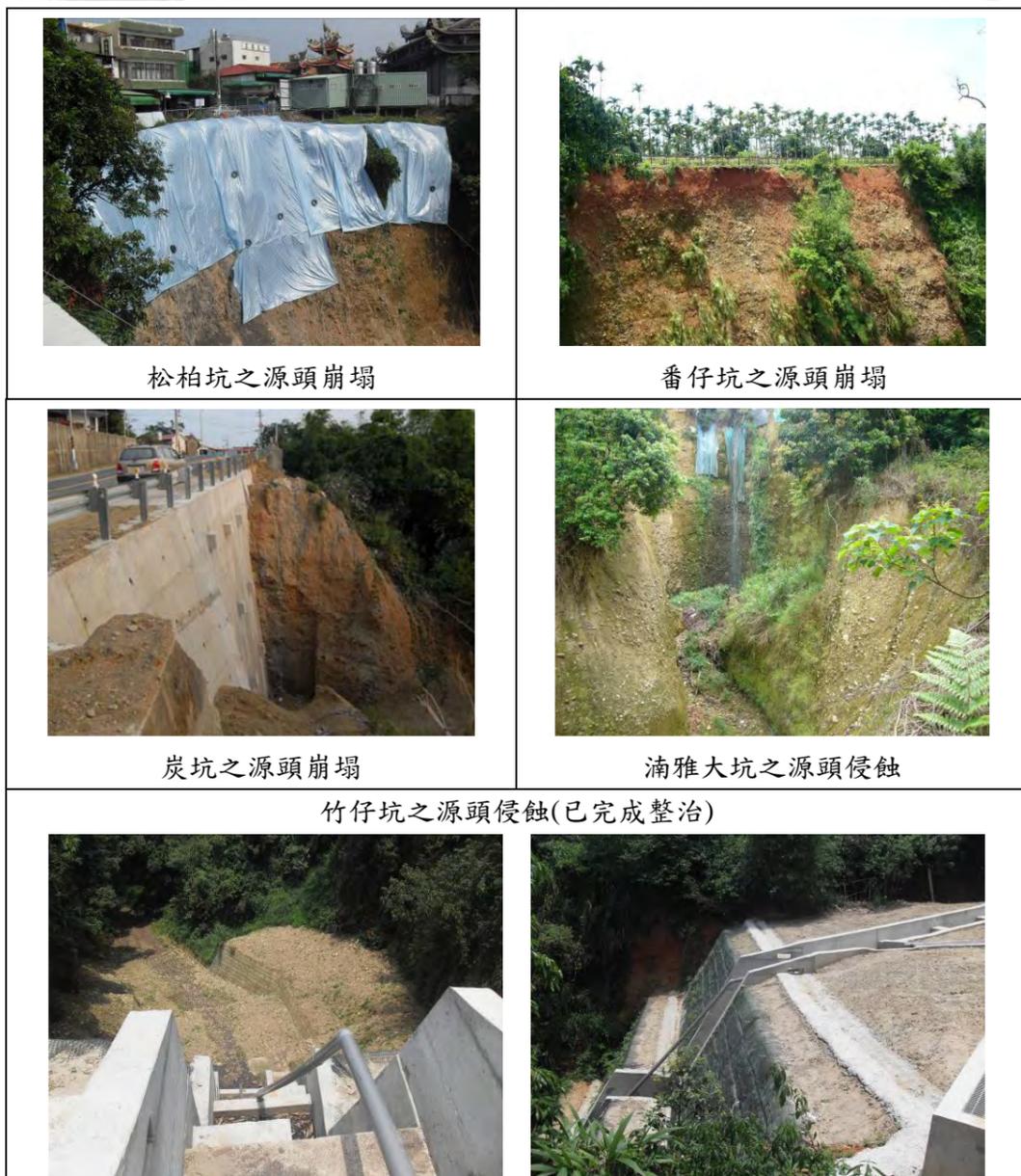
柴坑之源頭侵蝕



148 線之道路排水



源頭崩塌之情形



5.天井川：由於野溪土砂不斷淤積，河床抬升，造成溪床高於二側之農地、社區及住家，致其地表逕流水無法注入坑溝，而形成「天井川」之特殊現象，導致道路遇到野溪時須直接爬升高程，造成區內山腳路高低起伏，間接導致靠近山腳路一帶坡面逕流無法順利排入坡地排水系統，使山腳路一帶地勢低窪處產生溢淹。總計區內之天井川包括：白沙坑、有應公坑、三家春坑、炭坑、土地公坑、柴坑、麒麟坑及柳仔坑等，共計 16 條。



天井川-白沙坑



天井川-有應公坑



天井川-三家春坑



天井川-炭坑



天井川-土地公坑



天井川-出水坑



天井川-柴坑



天井川-麒麟坑



天井川-芋仔坑



天井川-太平坑



天井川-復興坑



天井川-大樹坑



天井川-松柏坑



天井川-拔仔坑



天井川-有水坑



天井川-柳仔坑

針對區內之野溪災害，依上述問題歸納整理如下表 5-1 所示。

表 5-1 計畫區野溪災害問題一覽表

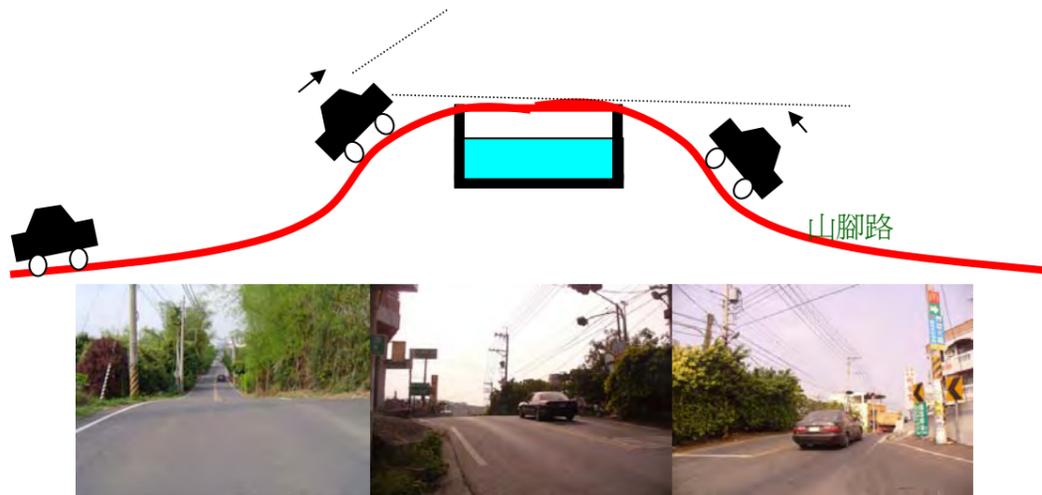
災害原因	野溪名稱	備註
溪床沖淤問題	橋仔頭坑、姜子寮坑、苦瓜寮坑、福德坑、三家春坑、南方寮坑、坑內坑、獅頭坑、復興坑及大柳坑等。	
道路與水路共用現象	油車坑、篔麻坑、滴水坑、石頭公四坑、石頭公二坑、石頭坑大坑、浦雅大坑、尖山坑、普興坑及香山坑等。	
坡面排水與區域排水斷面銜接不良	大崙坑、油車坑、篔麻坑、滴水坑、尖山坑、普興坑、內灣坑及香山坑等。	
溪流源頭侵蝕	阿寶坑、竹仔坑、柴坑、松柏坑、番仔坑、炭坑及浦雅大坑等。	
天井川	白沙坑、有應公坑、三家春坑、炭坑、土地公坑、出水坑、柴坑、麒麟坑、芋仔坑、太平坑、復興坑、大樹坑、松柏坑、拔仔坑、有水坑及柳仔坑等。	

5.1.4 道路水土保持問題分析

計畫區內道路系統主要由南北向之縣道 139 號(大彰路)及 137 號(山腳路)，東西向之 146 縣道、148 縣道(員草路)、150 縣道(中南路)及 152 縣道(員集路)，和鄉鎮道路及農路等所構成，經現地調查之結果顯示，區內道路水土保持主要有下列問題：

1. 縣道 137 線高程隨地形起伏之影響

137 縣道主要問題其路面隨地勢高低起伏，該情況除使靠近山腳路一帶坡面逕流無法順利排入坡地排水系統，導致山腳路一帶地勢低窪處產生溢淹外，亦影響行車視線，無法通視對向來車，常因此造成行車危害。



2. 縣道 139 線開闢之影響

139 縣道開闢於計畫區內地勢陡峭、地質條件較差之陵線上，道路設置後易導致天然穩定坡面遭破壞，且因開挖坡面或填方坡面土方崩落，易於豪雨期間造成道路邊坡崩塌加速地表沖蝕。經以現勘得知 139 縣道開闢時多有設置道路邊溝，惟部份出水口已阻塞或尾水處理不當，而導致道路排水不良、邊坡崩塌產生，茲將水流排入本計畫區範圍之出水口分佈情形及現況照片，列於表 5-2、圖 5-1 及以下照片群所示(排水出口非本計畫範圍者則未列入)。其中以編號 15 及編號 16 出水口之邊坡沖刷較為嚴重，分別位於阿寶坑及柴坑上游源

頭，其餘則淘刷不大且周遭植生良好。

表 5-2 計畫區縣道 139 排水出口一覽表

排水出口編號	座標		排入之野溪名稱	備註
	X	Y		
01	205726	2662201	龍涎坑	-
02	205787	2662037	龍涎坑	-
03	205659	2661299	白沙坑	-
04	206438	2661219	白沙坑	-
05	207104	2660753	姜子寮坑	-
06	207693	2659861	苦瓜寮坑	-
07	207680	2659781	苦瓜寮坑	-
08	208015	2658751	八股坑	-
09	208016	2658114	八股坑	-
10	208326	2657677	古井坑	-
11	208468	2657313	古井坑	-
12	208928	2655928	炭坑	-
13	209131	2655701	炭坑	-
14	210474	2652815	出水坑	-
15	210523	2652509	柴坑	邊坡崩塌
16	210970	2651770	阿寶坑	構造物損壞



編號 01



編號 02



編號 03



編號 04

編號 05



編號 06



編號 07



編號 08



編號 09



編號 10



編號 11



編號 12



編號 13



編號 14



編號 15



編號 16

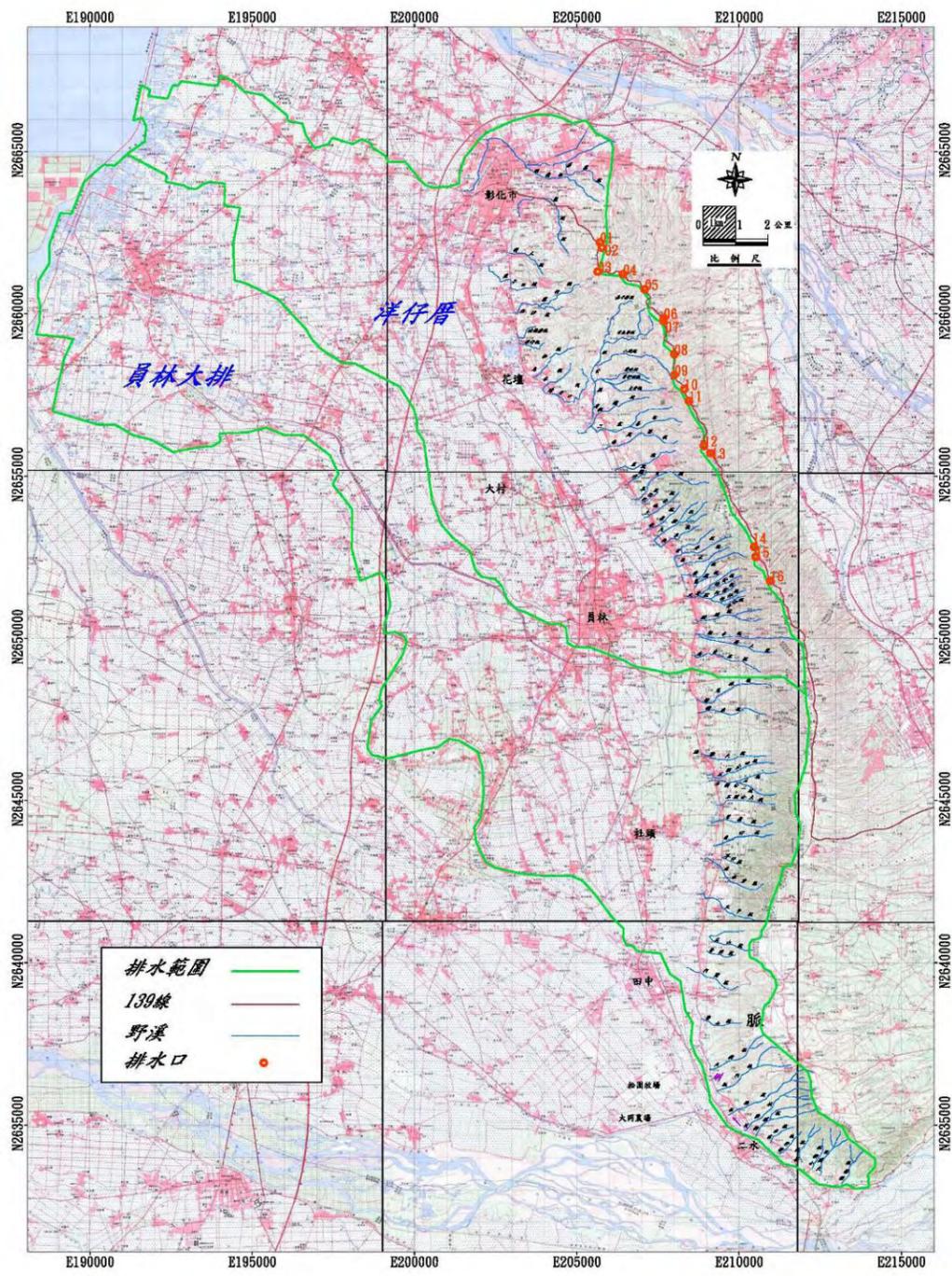


圖 5-1 計畫區縣道 139 排水出口分佈圖

3. 水路共用之影響

計畫區內部份道路採水路共用型式，平常無水流，若遇豪大雨則形成過水路面，除逕流沖蝕產生導致邊坡崩塌或路面毀壞外，所伴隨之土砂亦影響人車通行；另原坑溝突縮為道路小排水溝，且與道路共用，造成排水斷面不足，在一般雨量較小時較無災害，但只要雨勢稍大，其斷面不足往往發生溢淹而導致交通中斷。

4. 水流衝擊岸之影響

計畫區內農路大多沿溪流開闢，位於凹岸處之路段，由於遭受水流直接衝擊導致邊坡崩壞，部份路段其下邊坡雖有設置護岸保護，惟未針對其基礎加強，仍發生護岸毀壞、路基流失之情事。

5.1.5 易淹水區位問題分析

本計畫區內坡地排水與平地排水之區分，大致可以山腳路(137線)為界，分為東、西兩側，以東屬水土保持局負責的八卦台地野溪治理範圍，坡地排水部分保護標準較高，以 25 年~50 年一次頻率之洪峰流量為渠道設計值；以西屬水利單位之區域排水及農田水利會之灌溉渠道及農田排水，其保護值較坡地排水為低，約為 5~25 年一次頻率之洪峰流量。且坡地與平地交接處因地勢改變，以致平地排水無法容納上游之山坡排水，乃成為淹水災害之所在。除上述原因外，計畫區內主要排水問題尚有下列幾點：

1. 橋底因土砂淤積造成排洪斷面不足，以致溪水無法及時排除而致溢流。
2. 溪流與地下排水交界處，排水孔因枯枝、落葉及土砂而致堵塞。
3. 溪流最下游無排水路銜接，直接與道路銜接，產生水路共用之情形，以致溪水無明確流路均直接漫流路面、甚至流入住宅。

4. 溪床高度高於兩側道路，坡面逕流無法流入既有河道中，均流至較低窪處而致淹水。
5. 溪流雖有完整之整治工程，但與溪流下方之區域排水交界處未予以妥善規劃，以致逕流漫流於路面，影響交通。
6. 灌溉溝渠與排水溝渠共用，因防洪標準不一造成淹水。

5.1.6 既有構造物問題分析

經現勘調查得知，本計畫區有許多工程構造物為過去舊有之治理工法，今探討當時之設計緣由，主要為節省護岸基礎之工料故採溪床封底方式處理，今針對現況構造物受損之情形，提出過去設計工法及材料方面主要缺失如下：

1. 溪床封底：計畫區部份坑溝溪床以混凝土封底方式處理，入滲不佳，且其設計之安全流速較高，故經年累月下遭水流淘刷，造成溪床混凝土結構破損，而計畫區位屬頭嵙山層，其地質以卵礫石岩層為主，一旦邊坡崩塌其土砂隨洪水挾帶至下游，其滾動之卵礫石經由滾動及跳動方式撞擊溪床，同樣造成封底之溪床破損；另由於採封底型式，溪流兩岸之護岸基礎深度設計淺，一旦溪床封底破損即造成護岸基礎淘刷。
2. 三明治式護岸：此種工法牆面為混凝土砌卵石，再背填混凝土及卵石，由於計畫區屬頭嵙山層，卵礫石多，故過去護岸工法常以此方式辦理，惟因其基礎短淺，復因常年受水流沖刷，故常見自基礎底發生破損，進而發生護岸毀壞情形。



溪床封底



三明治式擋土牆損壞情形

5.2 治理成效評估分析

5.2.1 治理成效評估

本節有關治理成效評估，將就計畫區現況治理成效(包含集水區本身及其對下游影響)進行評估，並分析其現況整治率。

5.2.2 整治率分析

集水區整體治理係以河溪治理、土砂控制及坡地保育等為主軸，故可藉由各種現況整治率(complete ratio)，有效評估現階段水土保持處理與維護措施之整體成效，期可提供作為集水區整體調查規劃工作成效之量化指標。

整治率之定義，即為「現階段已完成之工作規模與為達到集水區治理計畫目標所需投入總治理工作規模之比值」。整治率可以作為一評量之指標，並可依據評量之目標不同而適時調整，本計畫乃以此一指標評量集水區整治之成效。依整治率之模式估算，本計畫之整治率定義如下：

$$CR_S(\%) = \frac{S_{so} - S_s}{S_{so} - S_{sp}}$$

式中， S_{so} ：治理規劃前集水區之泥砂生產量，

S_{sp} ：治理規劃時所設定之合理泥砂排放量；

S_s ：治理後泥砂生產量。

由上式可知，分子實為治理前之產砂量減去治理後之產砂量，所代表的是防砂效益，亦即治理成效；分母實為治理前產砂量減去合理泥砂排放量，所代表的是需安定的土砂量，亦即治理目標。故整治率實為治理成效與治理目標之比值。

為有效探討集水區整治之具體成效，本計畫亦利用有治理及無治理兩情況下各年度計畫區累積土砂淤積量之差額來代表其長年整治成效。

1. 治理規劃前集水區之泥砂生產量 S_{so}

本計畫依據各年之崩塌量及年坡地沖蝕量總和，推估計畫區治理規劃前之年泥砂生產量，其總和約為 $331,957\text{m}^3/\text{年}$ 。

2. 治理規劃時所設定之合理泥砂排放量 S_{sp}

經評估區內各出口控制點之平均流砂能力為 $24,030\text{m}^3/\text{年}$ ，做為計畫區合理之平均泥砂排放量 S_{sp} 。

3. 治理規劃後集水區現況之泥砂生產量 S_s

針對計畫區內 69 條野溪，就現況及未來規劃之治理成效，評估泥砂生產量約為 $211,007\text{m}^3/\text{年}$ 。

4. 土砂生產整治率推估結果

在本計畫各項綜合保育基礎建設工程實施後，未來預計可達到之土砂生產整治率為 39.3%(算式如下)。

$$\text{土砂生產整治率} = \frac{(331,957 - 211,007)}{(331,957 - 24,030)} \times 100\% = 39.3\%$$

經由上述因子推估計畫區之現況整治率為 39.3%。

5.3 水土保持保育治理需要性分析

本計畫區位於八卦山紅土台地之西側，處於丘陵地帶與西部平原之間，其特色為頂面平坦，但周邊突以陡坡下降至平地形成高陡邊坡，探討計畫區土砂主要來源，其原因可歸納以下五點：

1. 水文氣象

本計畫區屬亞熱帶氣候，降雨時間集中於濕季，每逢颱風季節及豪雨侵襲，造成區內相當程度之泥砂沖蝕。此部份大多屬於細顆粒之砂源。

2. 地質與土壤

計畫區位屬頭嵙山層紅土台地，此種地層結構大多為卵礫石，雖其安息角大常見陡峭邊坡，但因膠結疏鬆，易受雨水沖蝕形成蝕溝及淘刷坡腳造成崩塌，並產出大量土砂流出河道。

3. 地形因素

八卦山台地西坡地勢陡峭，受水流切割之台地溪谷短且陡，在坡度較陡之地區，地表逕流對表層土壤之沖蝕力相對較大，而坡度陡峻之河川水流，其挾砂能力也相對較強，故泥砂產量相對增加。

4. 道路開闢

計畫區除了主要的縣道及產業道路外，尚有四通八達之小農路，直達集水區較上游之山區，天然穩定之坡面遭受破壞，開挖坡面或填方坡面施工及維護不良，於豪雨過後，產生崩落土石，隨著豪雨逕流進入溪流，故道路開闢亦是本集水區主要砂源之一。

5. 坡地開發利用

集水區內大量之農業墾植，其大面積之坡面開發利用，致表土鬆散，天然覆蓋不良所引致之土壤流失，亦是造成區內另一泥砂主要來源。

綜合上述得知，計畫區內因地質土壤、地形及人為等因素，衍生出土體崩塌及水患兩大問題。茲就現地調查結果，概分為崩塌地、土石流潛勢溪流、野溪、道路水土保持等四項課題分別說明如下。

為達成治理目標，在進行集水區整體治理規劃時，應視集水區內可能致災之自然環境區位(如崩塌地、土石流潛勢溪流、野溪及道路)、保全對象之多寡和重要性，以及災害向上、下游的傳遞特性決定優先順序。崩塌地、土石流潛勢溪流、野溪及道路之防災區位重要性考量說明如下：

5.3.1 崩塌地

- 1.危險等級 A 之極不安定崩塌地、等級 B 較不安定崩塌地，有保護對象者優先處理。
- 2.崩塌土砂量較高及崩積料容易被溪谷洪流夾帶沖往下游者，優先處理。
- 3.位於土石流潛勢溪流源頭之崩塌地優先處理，配合土石流潛勢溪流治理計畫進行處理。
- 4.交通無法到達或岩坡崩塌地、岩層裸露地者，以自然演替為原則。

表 5-3 崩塌地之危險度分級準則表

與崩塌距離		設施種類			
下邊坡	上邊坡	公共設施（或聚落）		一般建築	其他
		有明顯誘因	無明顯誘因		
<2H	<1H	A	B	C	D
2H~5H	1H~3H	—	C	D	

資料來源：水土保持局。

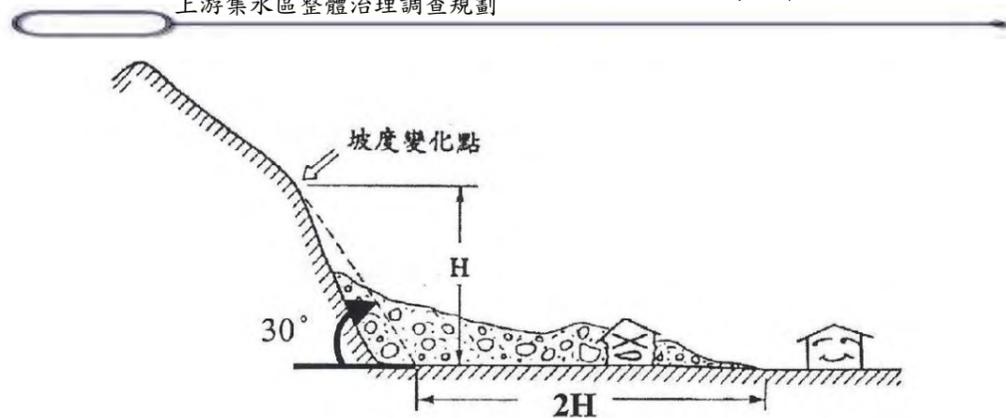


圖 5-2 崩塌地影響範圍示意圖

5.3.2 土石流潛勢溪流

1. 高潛勢土石流潛勢溪流優先處理。
2. 對下游保護對象(聚落、交通動線、公共設施)有造成危害之虞者，優先處理。
3. 溝谷土石淤積嚴重會隨著洪流輸往下游河道者，優先處理。
4. 土石流潛勢溪流，經調查結果無明顯土石堆積，且集水區植生覆蓋良好，暫不處理。
5. 土石流規模經整治後仍無法確保兩側保護對象者，需建立警戒系統、規劃避難路線及場所。

5.3.3 野溪治理

1. 有保護對象或鄰近土砂災害地點者優先處理。
2. 位於河道輸砂條件變化之河段，容易有沖淤變化者，配合上游集水區整治計畫進行整治。
3. 道路橋梁底淨空不足阻礙排洪者，優先辦理橋梁改建，再考慮辦理上下游河道整治。
4. 鄰近土石流堆積區之野溪，以定期河道整理疏濬為原則。

5.3.4 道路水土保持

1. 道路損壞地區嚴重影響附近居民通行者優先處理。
2. 位於土石流區之道路，須配合土石流之治理計畫及設計標準進行整治。

本計畫擬依上述各致災區位之重要性考量，進一步綜合評估計畫區域內不同致災區位之治理優先次序，主要包含有：

- 1.優先治理：有保護對象，災情嚴重且具急迫性，應即時辦理處理措施。
- 2.重要治理：有災害發生影響保全對象安全，或影響下游易淹水地區保育治理成效及水庫營運安全者，作為重要治理。
- 3.一般治理：災害發生對保全對象安全無立即影響，應持續觀察，視環境情況作為一般治理或自然復育。

5.4 保育治理對策及規劃內容

經由集水區的全面調查、彙整和分析，歸納出問題的本質和災害的根本之後，接著應研擬問題的解決之道。由於山坡地集水區致災因素多以土砂為主，故整體治理對策應以『保土蓄水、減災避災』措施作為主軸，並採用工程和非工程措施交互使用，以營造最佳的生活、生產及生態空間。

1.工程措施

- (1)崩塌地處理：崩塌地處理須由源頭處理開始，由消除或減除其導致崩塌之誘因著手，或以各種工程結構物或植生方式來增加抵抗力以達安定之目的。
- (2)野溪治理：野溪治理主要針對河床及河岸沖刷，利用護岸或固床工保護道路、堤防基腳、橋梁基礎及河床穩定，另可以壩工或導流工程維持流路安定。
- (3)土石流治理：土石流治理需依其流動特性，分別於土石流發生區、流動區及堆積區分別實施抑制、攔阻、疏導、淤積、緩衝等處理措施。
- (4)公路橋涵斷面配合措施：遇有道路橋梁橫跨河溪，經檢算後如有斷面不足之虞時，應與橋梁主管機關進行溝通及配合，以避免影響通洪斷面。

2.非工程措施

- (1)觀測系統建置：係利用量測儀器和傳輸介面即時觀測紀錄易發生土砂災害區域，以作為各項治理措施及避難時機之依據。
- (2)避難路線及避難處所規劃：針對易發生土砂災害區域，規劃影響範圍內居民避難場所及疏散路線，以降低土砂災害影響程度。
- (3)特定水土保持區劃定：對於受自然現象或人為活動的影響，嚴重損害水土資源或可能導致土石災害的區域，可由中央或直轄市主管機關劃定為特定水土保持區，以有效防制水土災害發生或擴大。
- (4)住戶遷移：經劃定為特定水土保持區或其他具有高度危險區域，即便實施工程治理措施亦無法獲得安定及安全時，其範圍內住戶應儘量採行遷移方式以避開危險。若囿於現實面而一時無法遷移時，除了協助其避難疏散力求自保外，亦可考量採用強制保險或強化結構物方式，以降低及分攤社會負擔。
- (5)集水區管理：集水區管理主要針對區內土地合理之使用，而管理事項涵蓋則林地管理及山坡地管理。另由於森林為水土保持及水資源涵養的關鍵，因此推動坡地造林，強化林業生態系統的維護，是解決流域土砂災害最根本的措施。

3.山坡地管理

山坡地管理主要可分為開發行為之管理與管制及違規農業使用及違規非農業使用三大部分。

- (1)開發行為之管理與管制：依水土保持法施行細則第八條規定，於山坡地從事開發行為應擬具水土保持計畫。
- (2)違規農業使用之處理：依照水土保持法第 22 條規定，山坡地超限利用者，或從事農、林、漁、牧業，未依水土保

持法第 10 條規定使用土地或未依水土保持技術規範實施水土保持之處理與維護者，由直轄市或縣(市)主管機關會同有關機關通知水土保持義務人限期改正，屆期不改正或實施不合水土保持技術規範者，得通知有關機關依規定處理。

- (3) 違規非農業使用之處理：未依水土保持法第 12~14 條規定之一所核定之水土保持計畫實施水土保持之處理與維護者，除依水土保持法第 33 條規定按次分別處罰外，由主管機關會同目的事業主管機關通知水土保持義務人限期改正；屆期不改正或實施仍不符合水土保持技術規範者，應令其停工、強制拆除或撤銷其許可，已完工部分並得停止使用。

4. 林班地管理

依據「台灣省加強山坡地保育利用管理方案」針對林班地違規土地利用規定國有林事業區、試驗用林地、保安林地(包含區外保安林)查報、制止、取締及處理，由各該林業經營管理機關，依規定辦理，令國有林地則應依據『國有林事業區出租之造林地管理要點』加強管理。

5.4.1 崩塌地規劃設計原則

1. 處理原則

崩塌地治理須由源頭處理開始，由消除或減除其導致崩塌之誘因著手，或以各種工程結構物或植生方式來增加抵抗力以達安定之目的。

2. 源頭處理

- (1) 裂縫的勘尋與填補：先勘查崩塌坡面之上緣及兩側，尋找地震造成的地表裂縫，予以填補，以避免雨水滲入地底造成更大規模的土石滑動。

- (2) 崖頂排水：把山頂懸崖上的水導引到安全的地方，以防

坡頂地表逕流水漫流之坡面，沖蝕裸露的坡面。

(3)坡面排水：可利用打樁編柵等方式於裸露坡面每隔兩公尺、三公尺進行橫向排水，減緩地表逕流對坡面沖刷。

(4)坡面安全保護措施：常採用植生工法，利用植生之根系加勁土層並提高邊坡之穩定性，以及利用植生來保護坡面防止沖蝕之發生，進而降低表土沖蝕引起土壤結構之鬆散或不穩定。

3.抑制工程(消除誘因)

包括改變邊坡幾何形狀減少崩塌滑動力、降低地下水減少水壓力之作用及減緩雨水之沖蝕等，例如規劃適當之挖方工程，以及改變滑動體自重之作用；進行地表水與地下水排水工程，以減少表面沖蝕及降低地下水壓力之作用，如噴凝土或植生護坡。

4.抑止工程(增加抵抗力)

增加抵抗力(抑止工程)之方法，除了作適度之土壤改良外，大多為設計強度足夠之工程構造物來抵抗崩塌之發生，如排樁、地錨、擋土牆或坡腳填土增加抵抗力等。

5.植生處理方法

植生處理方法，應先行施作植生基礎工程後，再種植適生植物、加強覆蓋。交通不便處，可以空中撒播方式處理。植生處理依崩坍類型及崩坍位置可單獨使用或與抑制工程、抑止工程合併使用。

5.4.2 土石流潛勢溪流規劃設計原則

土石流治理應掌握(1)避免土石流發生、(2)避免土石流發展、(3)避免土石流成災等三避原則，而依據處理方式之不同，土石流的工程和非工程防治計畫大致可以概分為下列四種基本方案：(參考表 5-2)

1. 綜合治理方案

本方案是針對整個集水區採取防止土石流發生和危害之治理體系。在可能或已發生土石流的主要溪流中，採取控制土石流運動的工程措施，設置觀測網點，以減輕或避免災害，並通過科學的行政管理及有關政策、法令系統，防止人為土石流的發生，保證各項措施順利實施及防治效益的有效發揮。這種治理方案屬於綜合性的，它包括了工程防治、水保措施、疏散避難及有害行為限制等，實用於整個集水區內土石流相當活躍，下游有重要保全對象的情況。

2. 以工程防治為主體的規劃方案

本方案主要是在土石流的發生、輸送、淤積段內，採取相應的治理工程(如蓄水、排水、攔擋、調節、排導、導流、沉砂工程等)為主，同時輔以其他措施(如生物措施、觀測系統等)，控制土石流的發生和危害，此類方案在土石流規模大、暴發不很頻繁、鬆散固體質補給及水力條件相對集中，保護對象重要，要求防治標準高、見效快、一次解決問題的情況下適用。

- (1) 以治水為主的方案：主要利用蓄水、排(引)水和截水等工程控制地表逕流，削減水流動力條件，使水土分離，穩定邊坡；其次是修建少量攔擋、排導工程和部分地區植樹種草，以穩定部分土體。該類方案主要適用於溪床沖刷型土石流之治理。
- (2) 以防砂為主的方案：利用攔擋及護坡工程，攔蓄土石流固體物質，穩定岸坡崩塌及地滑；同時輔以排導、截水工程及植樹造林等。該類方案主要適用於岸坡崩塌型土石流之治理。
- (3) 以沉砂導流為主的方案：主要是利用沉砂池、渠道及渡槽等工程，蓄積土石流攜出之大量土砂，並排導其流出下

游的部分土砂，以降低土石流之危害。該類方案對於土石流溪流下游段具有保全對象時頗為適用。

3. 以水保措施為主體的規劃方案

這種方案主要是在集水區內採取造林、種草、崩塌地治理及超限利用土地退耕還林；在匯流處，開挖截水溝、分洪溝等措施，控制水土流失，恢復生態平衡。該方案適用於面蝕為主，並有部分坡面蝕溝形成的坡面土石流。

4. 以行政管理及法令措施為主體的規劃方案

通過科學管理及執行有關法令，使激發土石流的人為因素被控制和消除，例如合理的土地利用、防止對生態環境破壞、嚴禁濫砍、濫伐及陡坡墾植，禁止隨意大量棄石、棄土和其他有關破壞邊坡土體穩定之有害行為等；此外，推動避難疏散措施、危險聚落遷移、特定水土保持區劃定工作，以有效管理和限制有害行為，亦有助於降低被害規模，相當重要。該類方案適合於因水土流失嚴重、人為因素為主的土石流溪流及邊坡斜面。

表 5-4 土石流潛勢溪流治理方案

基本方案	治理對策			
	工程措施	水土保持措施	觀測系統	行政管理及法令
綜合治理方案	●	●	●	●
工程治理方案	●		●	
水土保持治理方案		●		
行政管理及法令措施方案				●

土石流潛勢溪流治理的首要課題，在於瞭解土石流於溪流的不同區段的行為特徵。依照土石流的形成、運動及堆積等特性，通常土石流溪流可以劃分為發生段、輸送段、淤積段及排導段等四種不同的區段，如圖 5-3 所示。不同區段因水源、土砂料源、流動、匯流、輸送及勢能等條件有所差異，使工程治理措施必須按其屬性作

適性化之規劃。從過去研究及經驗得知，土石流溪流的四種區段可依其坡度和土砂供給型態進行初步的劃分，如表 5-5 所示。表中，係依照各區段屬性擬定相應的治理措施；在發生區方面，計畫重點係以穩坡固床，加強輸排水措施，抑制大規模土砂運動為主要，其目的旨在避免水流獲取大量土砂料源而形成土石流；在輸送段方面，當土石流形成後，由於攜出大量土砂向下游流動，故計畫重點應以攔擋貯砂、降低規模及減緩流速等為主，其目的在於避免大量土砂流出；在淤積段及排導區方面，由於本區段的地形因素，常使土石流快速地減速並擴散，而以淤埋或漫流改道造成危害，故治理計畫應以沉砂及導流為主。

表 5-5 溪流各區段地形特徵及其工程措施

區段	地形特徵	重點工程措施
發生段	1.位於溪流上游區段，呈漏斗狀 2.溪床坡度約在 15 度以上 3.岸坡陡峻，具有 V 字形橫斷面，土石裸露，岩石破碎，崩塌、地滑發達	1.固定床面工程 2.護坡工程 3.輸排水工程 4.蝕溝控制
輸送段	1.位於溪流中、上游段，多為峽谷地形 2.溪床坡度約介於 10~15 度之間 3.溪床土層厚度可高達數公尺至數十公尺 4.溪床土砂沖淤顯著 5.斷面多呈複式斷面，溪幅較形成區大	各式壩工(透過性及非透過性壩) 護岸工程
淤積段	1.位於溪流下游段，多呈扇形 2.溪床坡度在 10 度以下堆積大小石塊混雜，無明顯篩分易發生漫流改道，流路不穩定	沉砂措施 緩衝林帶 導流堤
排導段	1.位於淤積段下游，常與主流連接 2.溪床坡度較淤積段為緩和	導流渠道 導流堤

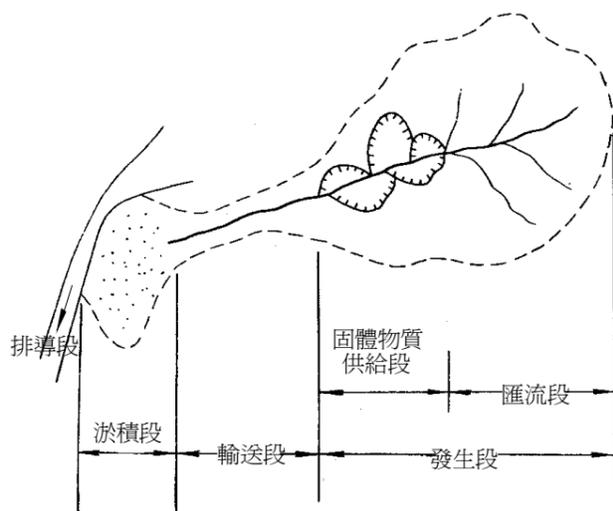


圖 5-3 土石流溪流特徵

5.4.3 野溪規劃設計原則

野溪因流量與輸砂來源不穩定而特異於一般常流性河川，因此可能造成的災害自然不同於一般河道，同時其治理方法亦應針對現地較易形成之災害種類來進行規劃。野溪規劃設計原則可分述如下：

1. 治理區域之確定

先對現地進行實地調查，再依據調查資料將沖蝕或嚴重崩塌地區、泥砂堆積區、潛在危險地區及預定保護區列為評估對象，並參照當地社會、經濟、環境等需求劃定治理區域，尤其須將野溪對下游民眾生命財產影響程度的評估，加入考量。治理區域之選定與工程之投資、效益、施工及維護關係密切，亦應詳加調查、分析及研判。

2. 治理計畫應具整體性

治理計畫應以集水區為單元，應用系統觀念及原理，研擬對上中及下游影響評估之整體性治理計畫。除了納入自然條件、社會經濟、財務、資源、土地利用現況及區域規劃、工程重要性、及施工難易、交通等要素之外，並應以計量方式考慮生態與景觀之影響，以計量方式，最後研擬可行處理方

案。

3. 治理計畫應按其重要性排定優先順序

針對集水區內野溪可能形成後所產生之災害進行評估，在雨季來臨時，何者會立即發生、其影響區域範圍如何、其影響程度如何、何項治理工程能收到立即的成效...等，均需列入考量，且依據各項考量，安排施工順序，以免事倍功半。此不但會造成施工費用提高用，更可能發生嚴重之災害。

4. 治理計畫與鄰近集水區之關聯性應予以考量

為了能達到治理功效，應對鄰近集水區納入考量範圍，進行效益評估，以免不適宜之野溪治理，造成浪費公帑，或是無法達到治理目標。

5. 治理對策

(1) 以蓄水保土為計畫區災害治理手段，減少計畫區內淹水災害。本規劃揚棄以往只靠工程硬體之刻板作法，如：護岸施做等，而是在上游集水區採用崩塌地源頭治理，以植生、截水增加入滲，並配合防砂工程以延長逕流時間等軟化對策，以達降低土壤流失，涵養水源，減低工程規模。無安全考量區域或無保全物件者儘量以自然復育為主，避免人為擾動。

(2) 除在陡坡有滑動地區及需高度安全保護地區，方以傳統治理工法治理外，儘量採用生態工程，落實生態工程應用於集水區治理，並加以考量植生綠美化及生態保育，以維持生態環境之永續發展。生態工程應秉持著下列來進行設計與施工：

- a. 施工材料儘量取之於自然、取之於現地。
- b. 工程設計應滿足生物需求，達到斷面之多樣性。
- c. 施工過程應避免對環境、生物造成過大衝擊。
- d. 完工之構造物應能提供適合生物棲息之微棲地環境。

(3)規劃野溪整治工程之目的，仍在於減低土砂生產、輸送、淤積所帶來的災害，擬定適當之綜合對策。故設計時需充分利用天然地形、環境，以滯洪、防砂等方法為河川治理手段，並採用集水區分區評估整體規劃、建立量化分工等規劃方法，亦即採用：

- a.上游區段—以防砂工程攔阻土石，加強坡地保育以減少崩塌發生及增加入滲。
- b.中游區段—調整溪床坡度及增設滯洪壩以降低洪峰流量及河道土砂下移。
- c.下游區段—河道附近有保全對象之處增設護岸或修復損壞之護岸，土砂淤積嚴重處需辦理疏浚清淤之工程以確保足夠之通水斷面，減少水患之發生。
- d.本規劃於計畫區選擇安全無虞河段，進行生態、景觀與遊憩之規劃，使治水防災與親水生態並重。

(4)管理措施—利用坡度、土壤沖蝕及地質條件作土地使用限度分類，將山坡地劃分為宜農牧地、宜林地、加強保育地。並配合水保局現有衛星影像監測取締山坡地超限利用，達到山坡地管理之目的。

6.治理工法

由於溪流災害因子複雜，很難以單項工法處理而達成預期之治理成效，為期發揮各項整治構造物之工效，應採用多項治理工程相互配合應用，其治理方法除需符合治理目標外，尚需參酌當地之自然環境、工程環境及社會經濟狀況，來選定適當之治理方法。茲將災害之治理項目與相關治理工程手段列於表 5-6。工法選擇需考慮當地地質、地形、水文情況、植生情況、生態環境需求(如特定物種之培育、保護)、材料取得等當地因素。生態工程之種類依水土保持局之研究成果及考量本計畫區現況，擬定野溪之河段採植栽槽護岸、混凝

土砌塊石護岸、砌石護岸或砌石階梯親水護岸，再配合跌水工或固床工改善，凹岸處則採用剛性結構物，如：以耐磨混凝土材料施工、懸臂式或重力式護岸面飾造型模版改善。主流河段採用重力式護岸面飾造型模版、混凝土砌塊石護岸或混凝土型框填石植生護岸，凹岸處則採用混凝土砌石護岸或重力式護岸面飾造型模版改善。

表 5-6 災害治理對象與相關治理工程

治理對象	相關治理工程
1.坡面沖蝕，沖蝕溝發達地區	造林、植生、蝕溝治理、縱橫向排水、山腹工、節制壩
2.岸坡崩塌	防砂壩、固床工、潛壩、護岸、丁壩、植生、排水
3.亂流河段	潛壩、整流工程、防砂壩、堤防、丁壩
4.淤砂嚴重河段	防砂壩、潛壩、溜淤工程、土壩
5.縱向沖蝕河段	防砂壩、固床工、潛壩
6.土石流地區	防砂壩、固床工、連續壩、溜淤工程、梳子壩
7.洪泛地區	滯洪壩、堤坊、護岸、疏濬

5.4.4 道路水土保持規劃設計原則

道路致災原因計有邊坡崩塌、棄土之不當處置、排水設施不完善、路基崩塌或下陷、路基佔用河道，與水爭地、欠缺臨時防災措施造成災害等。道路水土保持處理方案與工法研擬可依破壞方式進行對策研擬，茲分述如下：

1.土石流道路之破壞

若道路橫跨土石流潛勢溪流時，常因直接沖毀、淤埋道路路基或沖毀橋梁，造成道路中斷面對此一問題最佳之態度為適度之退讓，而非對抗，以避免災害一再重複發生。因此，最佳之為採非工程性之道路改線(或改採架橋或隧道通過野溪)。此外，亦可以工程性方式及改建現有橋梁增加排洪斷面(減少橋柱、增加跨距、增加淨高)、明隧道架設頂棚遮蔽，或者透過土石流整治方法，減少土石流對道路危害程度。

2. 道路上邊坡崩塌對道路之破壞

道路上邊坡受人為或自然因素影響在外營力激發(地震或豪雨作用)之下，常因土體滑動崩落而使道路阻斷，其處理對策將以邊坡穩定處理手法為主，處理方式可以較偏向工程方法或較偏向生態之植生方進行。至於上邊坡岩石墜落對道路危害之處理方式，應視邊坡崩塌機制選擇適當之處理工法，若屬小規模落石，可採防止落石發生之工法或採捕捉落石之方法處理，明隧道亦為破碎帶經常崩塌區路段適當之處理方式；若屬岩楔破壞則應尋得關鍵岩楔，經穩定分析後以適當之岩釘或岩栓錨定；若屬平面滑動則應儘量避免砍斷坡腳。

3. 道路下邊坡崩塌對道路之破壞

道路下邊坡崩塌對道路之破壞，主要為造成路基流失。因此除了上述之處理對策以外，治標方式可包括加深路基基礎甚至採用深基礎，治本方式則可採蝕溝控制與河岸保護之相關工法以避免降低下邊坡之穩定性；除此之外，道路排水之改善對於道路下邊坡之穩定亦相當重要。

4. 道路邊坡整體穩定性不足對道路之破壞

道路所處邊坡整體穩定性不足，將因整體滑移而造成路基斷裂，最常見情形為路基位於崩塌地或斷層錯動區，面對此一災害，最佳之處理之對策係非工程之方式即以避開為宜，尤其大規模之崩塌地或重要斷層破碎帶，若以工程方式對抗，常將面臨失敗之命運。

5. 道路排水系統不良對道路之破壞

排水不良之問題包括：道路無排水溝或排水斷面不足、道路坡度過陡，地表逕流嚴重破壞排水溝甚或路面、道路排水溝截流成效不彰、逕流未於適當地點排放或放流口未能發揮消能功效，以致造成下邊坡之沖蝕甚或崩塌。

5.5 規劃後土砂收支分析

針對計畫區內之泥砂來源，包括坡面沖蝕、二岸邊坡崩塌、源頭侵蝕等，透過崩塌地、野溪及土石流潛勢溪流等治理工法和定期清淤等方式，減少集水區之土砂生產量，以降低下游地區之土砂災害。茲將規劃後之土砂收支情形如下表 5-7 所示，預估規劃後可降低區內土砂量約 48,500 立方。其中針對出口處呈現淤積情形之野溪，建議於上游設置防砂壩、護岸及沉砂池等防砂設施減少土砂下移，若無足夠之沉砂空間，則列入定期清淤之對象。

表 5-7 規劃後土砂收支分析表

編號	集水分區	年平均 輸砂能力 (m ³)	土砂收支 情況	規劃前年平均 土砂生產量 (m ³)	規劃後年平均 土砂生產量 (m ³)	防砂設施年平均 減少土砂量 (m ³)
1	羅漢坑	16,123	流出	1,227	427	800
2	明德坑排水	13,563	流出	1,644	1,644	
3	龍涎坑	128,916	流出	4,935	4,835	100
4	待人坑	18,204	流出	5,364	5,364	
5	藍子田坑	27,168	流出	1,342	1,342	
6	廳竹坑	18,958	流出	4,811	4,811	
	白沙坑	44,696	流出	16,697	16,697	
7	姑娘廟坑	2,116	堆積	2,264	2,064	200
8	李仔坑	25,868	流出	1,211	1,211	
9	烏松坑	34,734	流出	2,314	2,074	240
10	水坑	8,051	流出	559	559	
11	灣仔口坑	19,098	流出	1,425	825	600
12	姜子寮坑	27,231	流出	2,658	1,058	1,600
13	苦瓜寮坑	10,306	流出	8,492	8,292	200
14	八股坑	12,757	流出	5,606	5,606	
15	秀水坑	37,331	流出	2,058	2,058	
16	番仔田坑	2,655	流出	608	608	
17	古井坑	91,065	流出	3,749	3,749	
18	有應公坑	48,310	流出	14,688	14,688	
19	福德坑	43,961	流出	1,929	429	1,500
20	三家春坑	36,201	流出	31,098	29,848	1,250
21	南風寮坑	4,785	堆積	6,709	4,709	2,000

編號	集水分區	年平均 輸砂能力 (m ³)	土砂收支 情況	規劃前年平均 土砂生產量 (m ³)	規劃後年平均 土砂生產量 (m ³)	防砂設施年平均 減少土砂量 (m ³)
22	炭坑	1,454	堆積	3,690	1,690	2,000
23	砂龍坑	38,896	流出	869	869	
24	五里坑	13,375	流出	5,094	5,094	
25	竹子坑	6,424	流出	749	749	
26	土地公坑	10,267	流出	602	602	
27	佳柔坑	1,123	堆積	2,178	1,178	1,000
28	大樹坑	41,117	流出	3,954	2,394	1,560
29	油車坑	14,185	流出	1,373	1,073	300
30	甘井坑	95,542	流出	6,410	6,410	
31	出水坑	3,263	流出	2,709	2,709	
32	柴坑	3,483	堆積	4,908	1,908	3,000
33	蓖麻坑	20,769	流出	775	475	300
34	錦安坑	48,013	流出	7,916	7,916	
35	阿寶坑	9,455	流出	8,408	8,088	320
36	竹仔坑	12,697	流出	1,932	1,932	
37	井仔坑	8,256	流出	903	903	
38	大崙坑	1,425	堆積	2,428	928	1,500
39	麒麟坑	6,116	流出	4,995	4,395	600
40	待人坑	46,253	流出	3,118	3,038	80
41	湖水坑	49,525	流出	9,712	9,312	400
42	南出水坑	87,416	流出	7,736	7,736	
43	埔姜林坑	38,024	流出	7,253	7,253	
44	滴水坑	34,516	流出	6,969	6,969	
45	湍雅大坑	5,853	堆積	6,506	2,506	4,000
46	石頭公四坑	85,638	流出	4,527	4,027	500
47	石頭公二坑	1,435	流出	1,762	1,762	
48	石頭公三坑	85,067	流出	9,125	8,625	500
49	石頭公一坑	5,440	堆積	6,636	1,636	5,000
50	苦嶺坑	7,303	流出	1,610	1,610	
51	番仔坑	35,945	流出	8,958	8,358	600
52	芋仔坑	1,409	堆積	2,508	508	2,000
53	清水岩坑	3,173	堆積	9,019	3,019	6,000
54	太平坑	8,988	流出	5,873	5,473	400
55	尖山坑	1,029	堆積	1,586	1,086	500

編號	集水分區	年平均 輸砂能力 (m ³)	土砂收支 情況	規劃前年平均 土砂生產量 (m ³)	規劃後年平均 土砂生產量 (m ³)	防砂設施年平均 減少土砂量 (m ³)
56	普興坑	224	堆積	1,023	223	800
57	內灣坑	34,283	流出	13,010	12,410	600
58	香山坑	1,603	堆積	2,251	1,601	650
59	大樹坑	16,997	流出	2,027	2,027	
60	坑內坑	37,233	流出	5,564	5,004	560
61	松柏坑	29,679	流出	6,726	6,726	
62	芭樂坑	11,074	流出	3,977	3,377	600
63	獅頭坑	15,112	流出	12,778	11,168	1,610
64	有水坑	1,184	堆積	1,472	1,172	300
65	柳仔坑	368	堆積	428	328	100
66	裕民坑	2,088	堆積	3,114	1,114	2,000
67	小柳坑	515	堆積	933	533	400
68	大園坑	1,544	堆積	2,604	1,424	1,180
69	頭條坑	1,176	堆積	1,871	1,171	700
總計				331,957	283,457	48,500

5.6 規劃後水文分析

為避免計畫區過度開發造成洪峰流量劇增，應對集水區排水路容量進行估算，作為土地開發管制之參考，對於開發行為所增加之地表逕流量，需由開發單位自行承納。開發計畫對於降雨之排除，除考量開發基地本身之排洪需求外，需同時考量區域整體排水之排洪功能，以免因開發而惡化區外排水條件。今為確保下游區域排水能承容上游山坡排水之量體，茲將計畫區規劃後之流量總收支情形如下表 5-8 所示。

表 5-8 規劃後水文分析表

編號	野溪名稱		下游區排計畫流量 (cms)	備註
	彰化縣政府	水利規劃試驗所		
1	羅漢坑	-	17.2	
2	明德坑	明德坑		
3	北勢坑(南勢坑)	龍涎坑	58	
4	待人坑	待人坑		
5	藍子田坑	藍子田坑		

編號	野溪名稱		下游區排計畫流量 (cms)	備註
	彰化縣政府	水利規劃試驗所		
6	土地公溪	白沙坑	44.6	
7	夕泉坑	姑娘廟坑	14.3	
8	姑娘媽坑	李仔坑	13.3	
9	橋仔頭坑	烏松坑	23.2	
10	-	水坑	32.3	
11	灣子口坑	灣仔口坑		
12	姜子寮坑	有應公坑	100	
13	苦瓜寮坑			
14	八股坑			
15	秀水坑			
16	番仔田坑			
17	古井坑			
18	有應公坑			
19	福德坑	-	53.7	
20	烏仔坑	三家春坑		
21	南方寮坑	南方寮坑	96	
22	炭坑	炭坑		
23	砂龍坑	-		
24	五里坑	五里坑		
25	竹仔坑	-		
26	土地公坑	土地公坑		
27	佳柔坑	佳柔坑	48.2	
28	大樹坑	大樹坑		
29	油車坑	油車坑	43.5	
30	甘井坑	甘井坑		
31	出水坑	出水坑	68	
32	柴坑	柴坑		
33	篔麻坑	-		
34	錦安坑	大崙坑		
35	阿寶坑			
36	竹仔坑			
37	井仔坑			
38	大崙坑		40	
39	麒麟坑	麒麟坑		

編號	野溪名稱		下游區排計畫流量 (cms)	備註
	彰化縣政府	水利規劃試驗所		
40	湖水坑	湖水坑	27.4	
41	待人坑	-		
42	-	南出水坑		
43	埔姜林坑	埔姜林坑	67	
44	滴水坑	-	39.2	
45	涌雅大坑	涌雅大坑		
46	石頭公四坑	石頭公四坑	44	
47	石頭公三坑	石頭公三坑	30.4	
48	石頭公二坑	石頭公二坑		
49	石頭公大坑	石頭公一坑	44	
50	水源坑	苦嶺坑	73	
51	番仔坑	番仔坑		
52	芋仔坑	-		
53	清水岩坑	清水岩坑	34.1	
54	太平坑	太平坑	23	
55	尖山坑	-	50	
56	普興坑	-		
57	復興坑	內灣坑		
58	香山坑	-	45	八堡一圳 (截流後)
59	大樹坑	大樹坑	130	
60	坑內坑	坑內坑		
61	廟前坑	松柏坑		
62	拔仔坑	芭樂坑		
63	獅子頭坑	獅頭坑		
64	有水坑	有水坑		
65	柳仔坑	柳仔坑		
66	大園坑	裕民坑		
67	小柳坑	-		
68	大柳坑	大園坑		
69	頭條坑	-		

5.7 規劃後水力分析

依據 4.2 章節表 4-9 各野溪之通洪能力檢算結果，針對區內通洪斷面不足及水流超過安全流速之溪段，進行規劃改善作業，今規劃後之水力分析如下表 5-9 所示，原河道與聚落重要聯外橋樑通洪能力檢算則詳表 4-9 所示。

針對斷面不足之野溪，若可改善通水斷面者，則加大其斷面，其餘如橋梁緊臨住家，有用地取得等問題者，則因斷面改善不易，故建議僅於上游設置沉砂池，以攔蓄土砂為主，避免土砂下移堵塞或影響通洪斷面，降低洪水及土砂災害發生。其中麒麟坑之振興橋瓶頸斷面，已由彰化縣政府發包施工改善；待人坑之瓶頸處則建議原排水管涵改以斷面較大之箱涵替代，以提供足夠之通水斷面；大崙坑已於瓶頸處上游面設置沉砂池；而涌雅大坑及香山坑本報告則建議於上游新設置沉砂池。

另水流超過安全流速者，則建議以整流工程如：跌水工及潛壩等構造物調整溪床坡度，以降低水流流速；若溪床封底破損者，則改以不封底方式治理，以增加入滲容量及河床糙度。

表 5-9 規劃後水力分析表

項目		溪床寬度	有效水深	出水高	曼寧值	坡度	側坡	流速	計畫排洪量	規劃排洪量	排洪能力
溪流名稱	地點	B(m)	H(m)	(m)	n	S(%)	Z	(m/s)	(cms)	(cms)	
烏松坑	護岸破損處	2	1.7	0.8	0.025	2.5	0.3	5.3	20.51	22.62	OK
福德坑	護岸破損處	4	1.2	0.8	0.03	2	0.5	4.1	12.85	22.63	OK
三家春坑	護岸破損處	3.6	1.6	0.8	0.03	3	0.3	5.5	32.18	35.9	OK
南風寮坑	護岸破損處	2	1.8	0.8	0.03	3	0.3	5	21.17	22.86	OK
麒麟坑	路基淘刷處	2.5	1.2	0.8	0.025	3.5	0.3	5.8	11.54	19.91	OK
待人坑	殺人坑水涵	2	1.2	0.8	0.012	5	0	5.5	25.32	29.76	OK
太平坑	構造物基礎淘刷處	4	1.7	0.8	0.03	3	0.3	5.8	42.13	44.47	OK
芭樂坑	構造物基礎淘刷處	5	1.2	0.8	0.02	1	0.3	4.5	20.12	28.94	OK
獅頭坑	構造物基礎淘刷處	5	1	0.8	0.025	2.5	0.3	5.2	21.36	27.56	OK

第6章 集水區治理目標及對策之研擬

6.1 集水區治理目標

集水區整體治理規劃目標係在『防災』的基礎下，維護生態棲息地之正常發展和生物多樣化，且在人類利用自然資源的同時，實施保護(protection)、復育(restoration)、復建(rehabilitation)等措施，以防止自然資源被濫用、破壞、或劣化。以期達成預期的長、中、近期治理目標，本計畫初步之長、中、近期治理目標說明如下：

1. 近期：以減災和避災為主，在防災重點區位實施工程治理，力求短期消滅致災原因之效用，保全民眾生命財產安全。
2. 中期：以自然生態工法為主，降低對自然環境的破壞，營造多樣性河溪環境和景觀，兼顧防災與保育功能。
3. 長期：一方面強調水砂平衡，合理的資源利用，另一方面維護休閒遊憩環境，使生活、生產和生態相結合，創造豐富多樣之環境空間及和諧景象。

6.2 集水區治理對策研擬及治理優先順序

本規劃將依據「水土保持保育治理需要性分析」，針對計畫區內之災害現況排定治理優先順序，並參照集水區之問題分析擬定其治理對策，茲將計畫區治理對策依崩塌地、排水銜接改善、野溪及道路水土保持分述如下：

6.2.1 崩塌地治理對策

崩塌地處理係以針對崩塌地發生之基本因素及誘發原因加以控制防止、抑制崩塌再發生為出發點，減輕或消除其所造成之災害，期能達到水土資源及永續利用目的，此為局部崩塌地控制及區域性經營。一般而言，崩塌地處理可分成工程及非工程措施等兩大主軸；工程措施主要針對抑制及抑止工程兩大類，而非工程措施主要則以人為管理及自然復育方式防範，以期達到降低泥砂產量、穩定邊坡、減少對溪流災害及保護保全對象安危之目標。茲將計畫區內需

治理之崩塌地及治理對策列於表 6-5 所示，其餘崩塌地由於機具不易到達且危險度低，故擬以自然復育為主。

6.2.2 排水問題治理對策

計畫區將考量集水區特性、排水不良原因及相關排水問題，並依據下游平原地區排水通洪能力，若下游排水未能承納，則將加強山坡地水土保持，檢討規劃設置相關滯洪或減洪等設施，以延緩逕流集流時間；或考量提高區域排水銜接段之出水高加以承納，並使其堤頂與山區排水堤頂平順銜接。此外，也提列以下之綜合治水對策，作為改善方案研擬之參考，並針對計畫區排水銜接需改善之處及其治理對策，治理對策如下所示。

1. 排水路整治：改善排水路斷面(疏浚、拓寬或加深排水路)、截彎取直或改善彎道、穩定水路等，以暢通水流，增加河槽通水能力及降低洪水位，建立排水路之基本排洪能力。
2. 平地排水銜接山洪區段之改善：排水路用地拓寬無問題者，建議以拓寬方式改善；兩旁建物密集無法拓寬者，建議於其上游適當位置設滯洪池減洪，以達保護需求。
3. 截流溝分洪：對於經過建物密集市區段之排水路，可考量於上游截流改道，避開建物密集區段，解決拓寬困難之問題。
4. 利用暨有都市計畫區之公園綠地等，佈設減洪措施，如滯洪池、雨水貯留設施及增加入滲措施(透水性鋪面)減少排出量，提升下游水路保護標準。
5. 灌排分離：針對下游排水改善及銜接，由於其功能取向不同，故灌溉與排水防洪標準不一，為避免造成溢堤等情事應朝向灌排分離之目標努力。惟員林大排現況部份野溪直接匯入水利會鴻門圳，大高圳及八堡一圳等灌溉渠道，恐會因排洪標準不一，造成下游灌溉渠道排水斷面有不足之情形，及土砂伴隨洪流下移，導致渠道淤積及洪水溢堤等情形發生；而水往低處流，實為無可避免，今上游主管機關水土保持局及

林務局等單位，已積極辦理多件攔阻土砂等工程，冀相關治理工程完成後，能降低對下游灌溉渠道之衝擊。

6.生態保育及環境營造：相關排水設施規劃設計除考量防洪功能外，需同時考慮生態保育需求及景觀、親水之功能，配合地方特色採用生態工程治理，達到整體環境營造之功效。

另為解決田中鎮香山等里因無區排銜接山坑問題，而造成此地區淹水，建議改善方案將研擬闢建截洪溝將山區逕流安全排往下游，避開人口密集之田中社區及鄰近聚落，並考量於截洪溝上游段增設滯洪池減洪，以免因截流後逕流集中，影響下游排洪。欲導引山坑逕流包括香山坑、復興坑、普興坑、尖山坑及田中鎮八卦山脈坡地逕流，預期將香山坑、復興坑、普興坑、尖山坑等無銜接區域排水或斷面不足之山坑及順天宮、保安宮、德安岩、香山里等低窪地區淹水情形改善。

依民國 73 年前水利局第四工程處辦理之「八卦山內灣坑等山坑排水改善規劃報告」、民國 82 年彰化縣政府主辦之「太平坑排水改善工程先期作業報告」、民國 88 年前台灣省政府水利處主辦之「彰化縣八卦山台地逕流分析研究與排水銜接改善勘查報告」及民國 96 年經濟部水利規劃試驗所辦理「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等系統)」等其中均建議本地區之逕流擬新闢渠道以承納洪水，並將無區域排水銜接之溪坑新建渠道銜接至新闢渠道排除山洪。本規劃參考前述規劃報告並將中南路(縣道 150)以南至香山坑納入規劃治理，提出建議改善方案，其改善方案如下所述：

參考水利規劃試驗所辦理「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等系統)」中針對尖山坑至中南路之間坡面逕流改善工程，並將田中鎮香山坑逕流排除納入考量，自香山坑沿八堡一圳施設截洪溝長 4,962 公尺，截洪溝出口集水面積約 933 公頃，截洪前後系統比較如圖 6-1 所示。截洪溝下游排入舊社排水，因舊社排水經過社頭都市計畫區，欲拓寬排水路需拆遷大量建物，不易施行；為降低

降低舊社排水洪峰流量，減少渠道拓寬，需於上游適當位置增設滯洪池減洪，滯洪池容量採 25 年洪峰流量演算設計，所需滯洪池容量經演算需 664,000 立方公尺，滯洪池平均有效深度以 3.5 公尺計算(考量地下水水位高度)，並預留環境營造空間，所需面積約 23 公頃。經滯洪池調節後，截洪溝出口設計流量為 15cms，可滿足舊社排水依現有寬度改善。截流路線及滯洪池位置如圖 6-2 所示。滯洪池運作採用溢流方式，即超過下游容許排洪量的 15cms 以上之流量需溢流進入滯洪池內，蓄存之水量於洪水消退時再經由出口閘門排放。主要工程內容包含截洪溝工程(長度 3,150 公尺)舊社排水改善(長度 3,147 公尺)，滯洪池工程 23 公頃，尖山坑山腳路以西銜接渠道 200 公尺，普興坑山腳路以西銜接渠道 260 公尺，復興坑山腳路以西銜接渠道 480 公尺。

茲將上述治理內容整理列如下表所示。

表 6-1 田中香山等里截洪溝排水改善治理對策一覽表

治理內容	1. 截洪溝工程長度 3,150 公尺 2. 舊社排水改善 3,147 公尺 3. 滯洪池工程 23 公頃 4. 尖山坑山腳路以西銜接渠道 200 公尺，普興坑山腳路以西銜接渠道 260 公尺，復興坑山腳路以西銜接渠道 480 公尺。	
改善經費 (億元)	項目	工程費
	截洪溝工程	1.18
	舊社排水改善	1.67
	滯洪池工程	1.87
	山坑銜接排水工程	1.88
	合計	6.60
改善效果	田中鎮山腳路一帶淹水問題解決	

資料來源：「八卦山脈南區四鄉鎮市坡地排水規劃評估」報告書

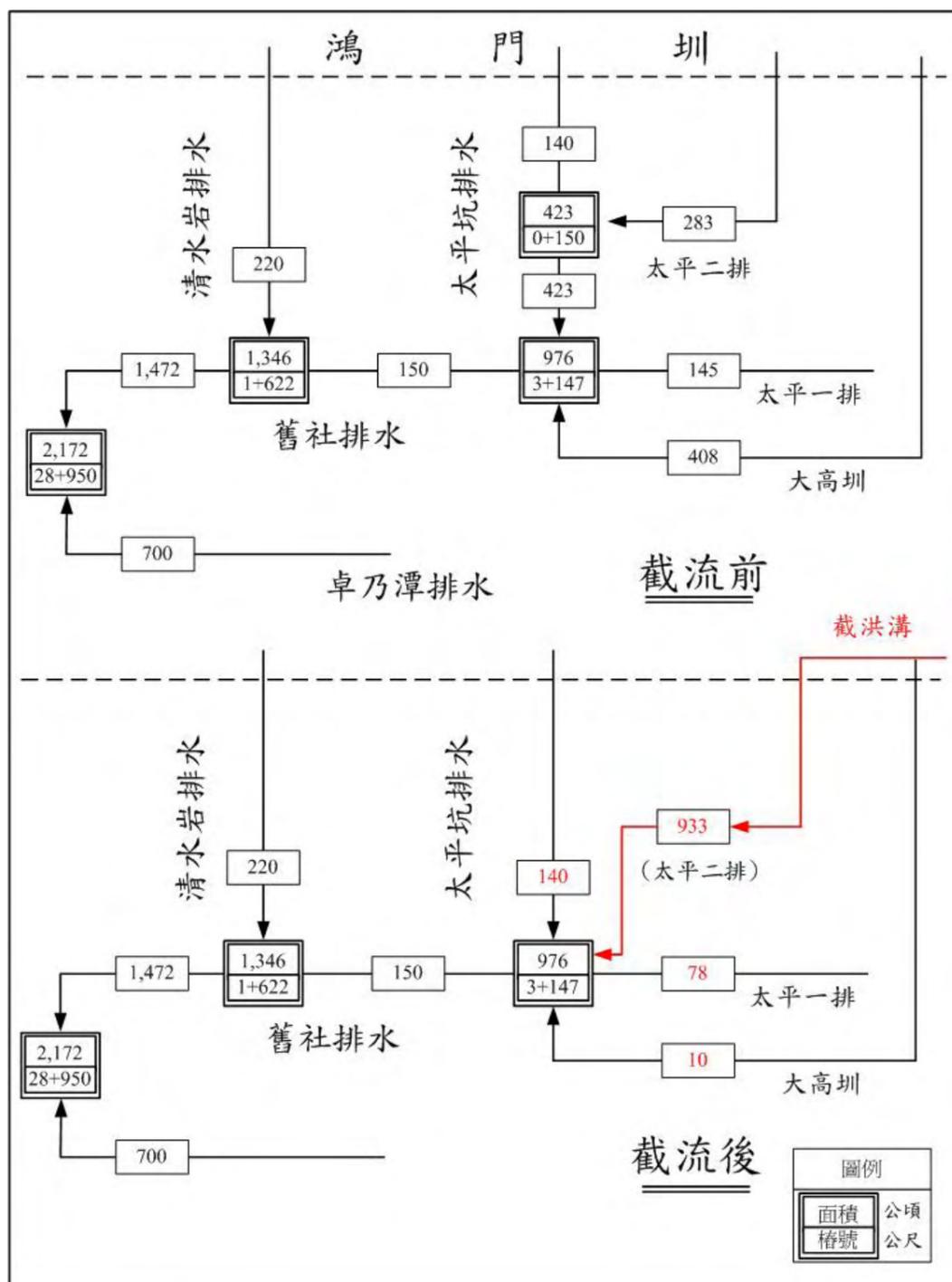


圖 6-1 舊社排水上游田中山區逕流截流前後系統比較圖

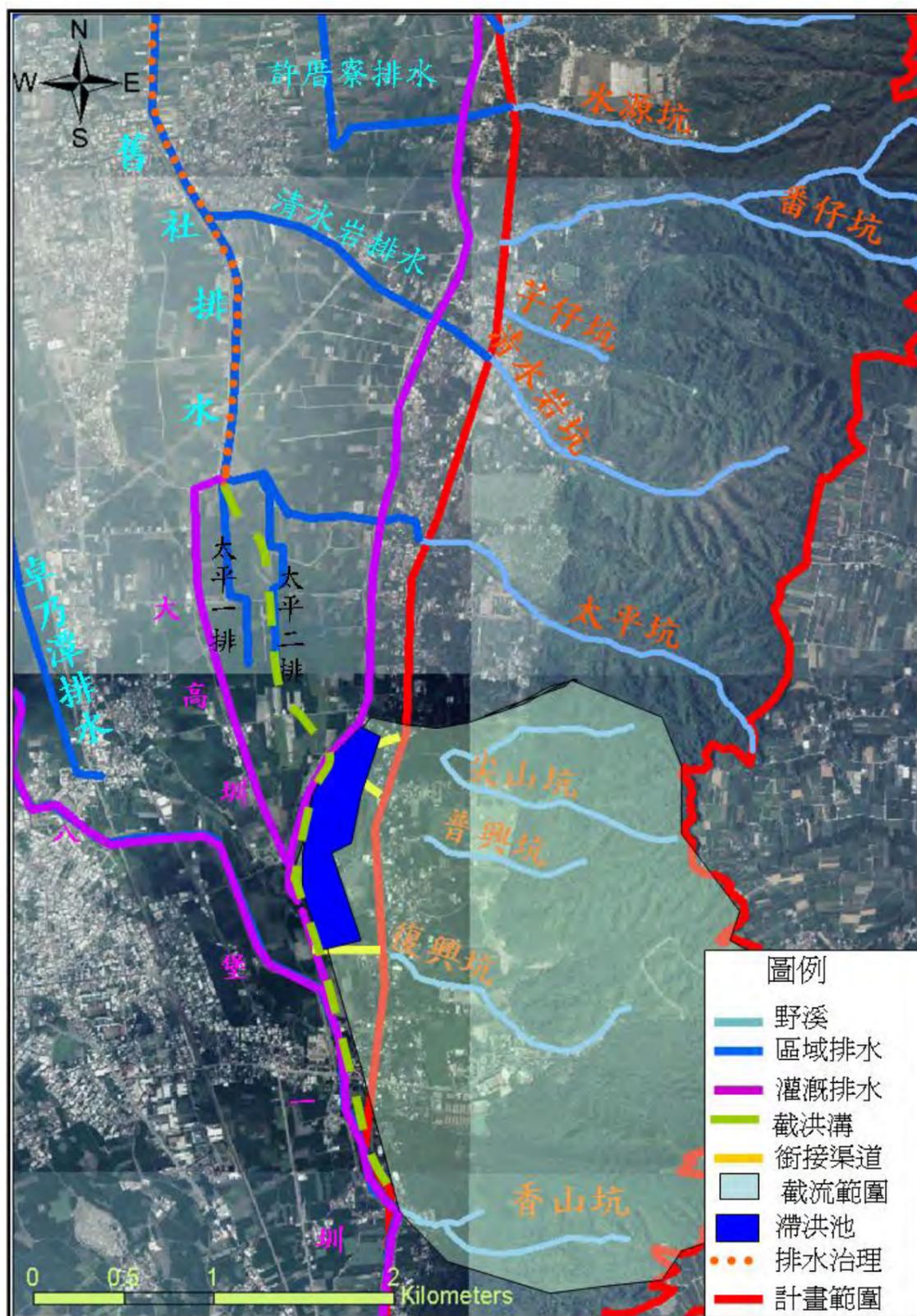


圖 6-2 舊社排水上游田中山區逕流分洪位置示意圖

另八堡一圳以灌溉功能為主，汛期時兼具排放二水地區之八卦山區逕流，集水面積約 15.4 平方公里，從進水口至員大排之長度約 22.5 公里，其通水能力經檢討上游二水區段約可通過 5-10 年重現期洪峰流量；中下游田中、社頭區段僅能通過 2 年重現期洪峰流量，溢堤風險較高。為改善八堡一圳提升排洪能力，降低溢堤風險，依據水利規劃試驗所辦理「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等系統)」內容，研擬於上游設置截流溝，以改善基準均以能滿足 10 年重現期之保護需求為基準。其方案內容如下：

截流上游二水地區松柏坑等山區逕流，往西排入濁水溪，減輕八堡一圳下游段負荷，截流範圍及路線如圖 6-3 所示。截流溝長度約 1,150 公尺，採用暗渠興建；八堡一圳集水面積 1,540 公頃，截流面積約 1,130 公頃，可截流 3/4 洪水量，有效減輕下游田中、社頭、員林地區兩岸之淹水風險。計畫截流洪水量採 10 年重現期洪峰流量 130cms，截流後八堡一圳下游之洪峰流量剩 45cms，現況水路即可滿足 10 年重現期之保護標準，不必再行辦理拓寬。因截流溝下游與八堡二圳相交，考量減輕二圳下游之排洪量，其上游之洪水量約 34cms 一併加以截流，總截流量 164cms，截流量分配如圖 6-4 所示。截流排入舊濁水溪涉及越域排水，惟截流量濁水溪可承納無虞。另二圳需設置倒虹吸工穿越截流溝，以維持其灌溉功能。本案所需經費約 3.27 億元。

表 6-2 八堡一圳排放山區逕流改善對策一覽表

方案內容	1.截流溝工程 1150 公尺 2.截流溝入口分流工 3.荊子埤圳導水路疏浚整建工程 1220 公尺 4.八堡二圳倒虹吸工			
改善經費 (億元)	項目	工程費	用地費	小計
	截流溝工程	1.71	0.58	2.29
	截流溝入口分 流工	0.25	—	0.25
	荊子埤圳導水路 疏浚整建工程	0.56	—	0.56
	八堡二圳倒虹 吸工	0.17	—	0.17
	合計	2.69	0.58	3.27
改善效果	滿足 10 年重現期之保護需求			

資料來源：「八卦山脈南區四鄉鎮市坡地排水規劃評估」報告書

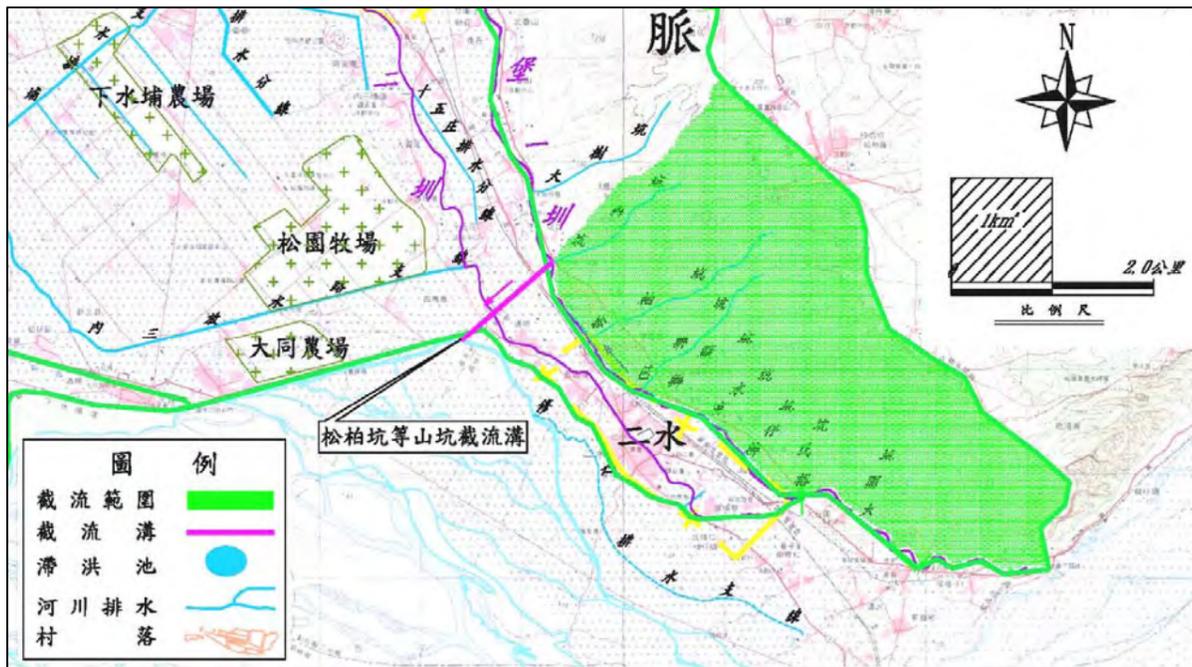


圖 6-3 八堡一圳上游山區逕流截流溝分洪位置示意圖

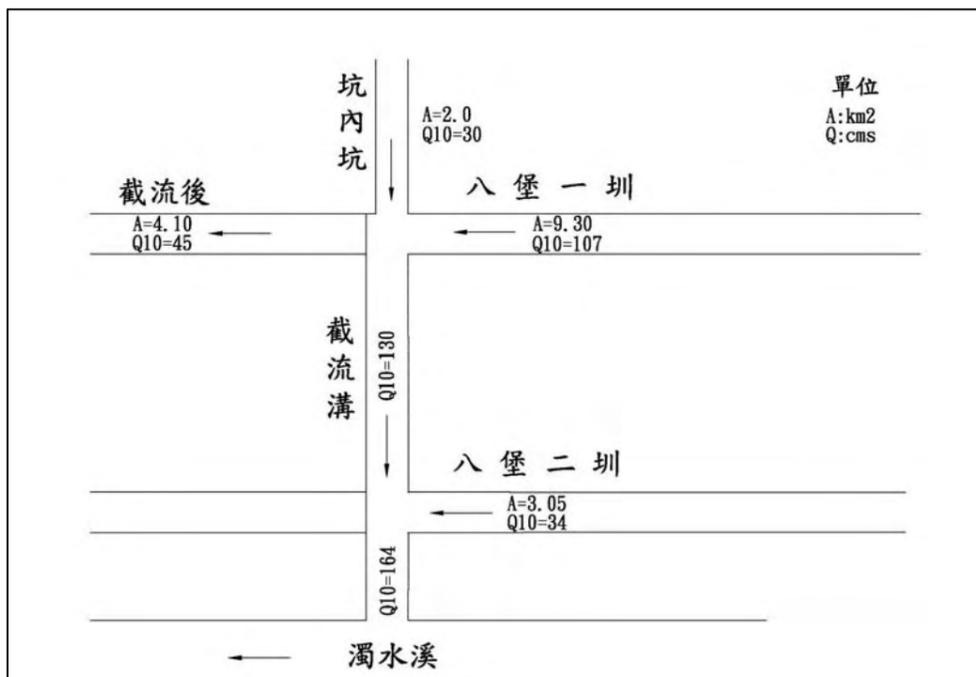


圖 6-4 八堡一圳上游截流溝計畫截流量分配圖

6.2.3 野溪治理對策

本計畫經現勘及水理演算結果，認為以拓寬排水路配合上游設置滯洪池或截流分洪以滿足保護需求。排水路用地取得無虞者，仍採用拓寬方式改善。排水路兩旁建物密集徵收困難之瓶頸段，於其上游適當地點增設滯洪池降低洪峰流量，或配合截流分洪，減少地上物拆遷。另考量利用較大面積之公有土地設多目標滯洪池或利用都市計畫區公園用地增設調節池增加減洪效果。此外，針對野溪主要問題包括通水斷面不足、河道泥砂、雜草淤積以及溪流坡降過陡導致整流工程基腳沖毀等；於瞭解坡地溪流及現況後提出相關治理對策，其治理對策如下：

1. 疏濬清淤

水患發生處其排水問題之一是水道泥砂淤積、河道枯枝雜草堆積以致阻礙水流，故須儘速辦理疏濬清淤工程予以改善。為了降低水患威脅，針對坡地排水與河川、區域排水及下水道銜接處下游進行疏濬、清除，以維持原有通水斷面及通水量。經由相關資料之蒐集(曾進行清淤作業)及現勘調查之結果(河道有淤積情形)，針對區內於汛期前，需定期清淤之野溪整理如下表 6-3 所示。

另針對未來河道清淤土石之維護管理作業，包括土石堆置場之設置及地方政府配合之事項等，本規劃建議由地方政府單位選取適當地點，規劃設置土石堆置場暫屯清淤之土砂，後續並進行土石標售，如此一來，除可有效解決清淤後土砂之問題，亦可增進地方財源。

表 6-3 計畫區汛期前定期清淤之野溪一覽表

編號	野溪名稱		備註	汛期前 定期清淤
	彰化縣政府	水利規劃試驗所		
1	羅漢坑	-		
2	明德坑	明德坑		
3	北勢坑(南勢坑)	龍涎坑		●
4	待人坑	待人坑		
5	藍子田坑	藍子田坑		
6	土地公溪	白沙坑		
7	夕泉坑	姑娘廟坑		●
8	姑娘媽坑	李仔坑		
9	橋仔頭坑	烏松坑		
10	-	水坑		
11	灣子口坑	灣仔口坑		
12	姜子寮坑	有應公坑		
13	苦瓜寮坑			●
14	八股坑			
15	秀水坑			
16	番仔田坑			
17	古井坑			
18	有應公坑			
19	福德坑	-		
20	鳥仔坑	三家春坑		
21	南方寮坑	南方寮坑		
22	炭坑	炭坑		●
23	砂龍坑	-		
24	五里坑	五里坑		
25	竹仔坑	-		
26	土地公坑	土地公坑		
27	佳柔坑	佳柔坑		●
28	大樹坑	大樹坑		
29	油車坑	油車坑	無銜接區排， 水路共用	●
30	甘井坑	甘井坑		
31	出水坑	出水坑		
32	柴坑	柴坑		●

編號	野溪名稱		備註	汛期前 定期清淤
	彰化縣政府	水利規劃試驗所		
33	篋麻坑	-	無銜接區排， 水路共用	●
34	錦安坑	大崙坑		
35	阿寶坑			
36	竹仔坑			
37	井仔坑			
38	大崙坑			●
39	麒麟坑	麒麟坑		●
40	湖水坑	湖水坑		
41	待人坑	-		
42	-	南出水坑		
43	埔姜林坑	埔姜林坑		
44	滴水坑	-	無銜接區排， 水路共用	
45	滴雅大坑	滴雅大坑	水路共用	●
46	石頭公四坑	石頭公四坑	水路共用	●
47	石頭公三坑	石頭公三坑		
48	石頭公二坑	石頭公二坑	水路共用	●
49	石頭公大坑	石頭公一坑		●
50	水源坑	苦嶺坑		
51	番仔坑	番仔坑		●
52	芋仔坑	-	無銜接區排 彰化 001 土石流	●
53	清水岩坑	清水岩坑		●
54	太平坑	太平坑		
55	尖山坑	-	無銜接區排， 水路共用， 彰化 A004 土石流	●
56	普興坑	-	無銜接區排， 水路共用	●
57	復興坑	內灣坑		
58	香山坑	-	無銜接區排，水路 共用	●
59	大樹坑	大樹坑		
60	坑內坑	坑內坑		●

編號	野溪名稱		備註	汛期前 定期清淤
	彰化縣政府	水利規劃試驗所		
61	廟前坑	松柏坑		
62	拔仔坑	芭樂坑		
63	獅子頭坑	獅頭坑		●
64	有水坑	有水坑		●
65	柳仔坑	柳仔坑		●
66	大園坑	裕民坑		●
67	小柳坑	-	彰化 A003 土石流	●
68	大柳坑	大園坑	彰化 A002 土石流	
69	頭條坑	-	彰化 003 土石流	●

2. 上游泥砂減量

由於本集水區內部份溪流上游有崩塌地存在，崩落土石為溪流主要泥砂之來源，故應配合崩塌地治理加以處理；若因不易到達或不易加以整治，應配合施設系列沉砂工程與防砂壩，藉以達到整治、泥砂減量之目的；另針對已淤滿之潛壩及防砂壩等構造物，應編列經費於暴雨過後立即清淤土砂或每年定期勘查及清淤土砂，確保下次暴雨來臨前有足夠庫容攔阻土砂，以避免土砂下移，進而降低下游洪患發生及土砂災害之機率。考量區內用地取得不易，除炭坑、大崙坑、湳雅大坑、石頭公大坑、番仔坑及芋仔坑等野溪外，尚有腹地設置沉砂池，其餘則缺乏大面積範圍之沉砂空間，建議以定期清淤河道之方式辦理，以維持足夠之通洪斷面降低淹水之機率，及避免土砂下移減少下游土砂災害。

3. 整流工程

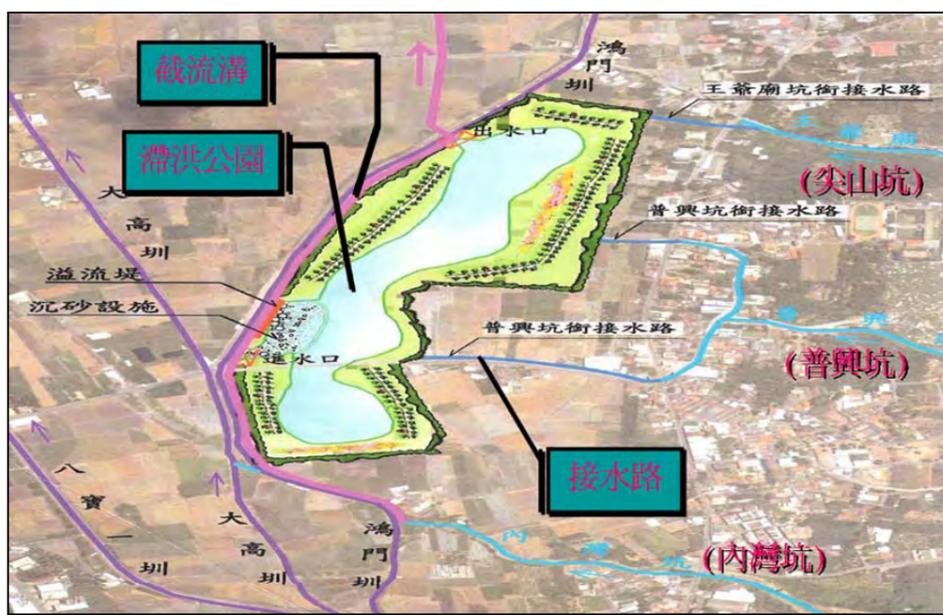
在野溪、溪流泥沙堆積、沖蝕區及亂流地區，為防止縱向及橫向侵蝕所構築之護岸、堤防與固床工、跌水工及溪床保護工等組合而成之工程，其目的包括：

- (1) 防止溪流縱向及橫向侵蝕以穩定溪床。
- (2) 調整並控制水流，保護兩岸土地房舍及公共設施。
- (3) 保護特殊地質地區溪岸坡腳，防止崩塌。

惟上游地區做過多的整流排水工程，會加速上游集水區集排水的功能，變成下游排洪負擔變大，造成上游整治完，問題移轉至中下游，故將以設置橫向構造物為主要考量，避免河道渠化。

4. 滯洪、沉砂工程：

內容包含沉砂池、防砂壩、滯洪池及入滲補注池等工程。主要以減緩逕流流至下游時間，及避免土砂下移堵塞或影響通洪斷面，以降低洪水及土砂災害發生。今計畫區內除尖山坑、普興坑等野溪於下游推動田中滯洪公園外，考量用地取得不易及滯洪空間不足等因素，本計畫集水區仍以安定土砂，留砂為主，滯洪不太可行，清疏作業及設置沉砂池仍為主要之考量，其中沉砂池之設置除提供沉砂空間外，池底採不封底之設計，亦可視為一入滲補注池，可增加入滲之容量，降低下游淹水之潛勢。入滲補注池，除可將水保存於地下水庫外，亦可供後續農業使用，及達到分洪的功能。



資料來源：田中鎮公所

圖 6-5 田中滯洪公園配置示意圖



資料來源：田中鎮公所

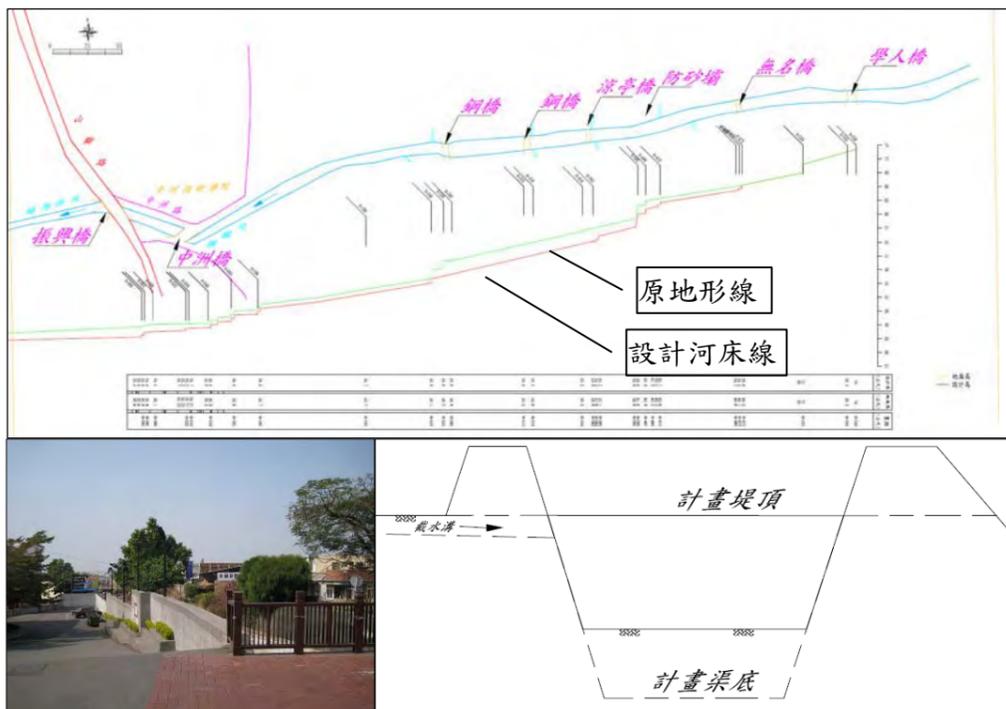
圖 6-6 田中滯洪公園願景示意圖

5. 排水斷面改善工程

由於防洪標準不一，通水斷面突縮導致水流漫溢兩岸或無排水設施與區域排水銜接，導致道路當成排水渠道使用，造成山腳路一帶積水，因此建議設計導洪渠道安全排放洪水。惟山腳路一帶房屋林立且部份溪流為水路共用，部份道路為主要道路，設置明渠較困難，因此建議以地下箱涵或與相關單位設置地下道排水系統配合改善。

6. 天井川改善工程

由於計畫區內天井川之特殊現象，以致道路遇到野溪時便須爬升，造成溪床高出兩邊道路許多，造成下游道路低窪處排水無法排入溪流而積水，故建議以工程方法降低溪流高程，並與下游排水系統高度銜接，使道路逕流能排入溪流，除可改善淹水問題外，亦可解決行車無法通視之問題。以下為麒麟坑降低溪流高程斷面改善之示意圖。



資料來源：「八卦山脈北區四鄉鎮市坡地排水規劃評估」報告書

圖 6-7 麒麟坑斷面改善示意圖

7. 源頭侵蝕治理工程

區內 139 線之道路排水或位於源頭處之社區、住家及果園等之廢水，經匯集後排入坑溝，未妥善處理尾水淘刷坡腳造成邊坡崩塌，導致溪流源頭侵蝕。針對區內源頭侵蝕之對策如下所述：

- (1) 坡頂截水：坡頂設置截流溝，避免上邊坡逕流衝擊入滲，擴大崩塌範圍。
- (2) 穩定坡腳：計畫區因地質因素，故崩塌邊坡多為陡峭坡面，建議應自其坡腳堆積土砂處，下游適當地點設置防砂壩工程穩定坡腳，防止水流持續淘刷，並加強護坦及水墊等尾水處理設施，避免基礎淘刷。
- (3) 裸露坡面植生處理：坡面不安定土石應予以清除。計畫區之紅土礫石層植生工法以則噴植法(不需開溝處理)為佳。

其中松柏坑、炭坑、竹仔坑已由相關單位進行治理工程；番仔坑之源頭崩塌，則因坡面陡峭且深度達 30m 以上，建議以坡頂截水為主，其裸露坡面則以自然植生復育為主，避免增加人為擾動，其坡頂經調查得知有參山國家風景處之步道通過，建議由其進行整治；而柴坑、阿寶坑及浦雅大坑則建議除選取適當壩趾設置防砂壩，改善溪床源頭坡度避免溪流下切作用持續發生外，同時也可配合坡面植生處理安定邊坡，抑制崩落。

8. 非工程措施

由於工程技術方法有其極限和盲點，建議可朝非工程手段配合措施辦理，其中包括避災措施及管理管制措施兩大類，前者包括減損措施、警戒措施、居民避難遷移等，而後者涵括限制措施、防救災組織、集水區管理、教育宣導及設施維護等。

(1) 有害行為限制

通過嚴格的科學管理及有關法令的認真執行，使激發土石流的人為因素被控制和消除，例如合理開發水土資源、防止對生態環境破壞、嚴禁濫砍、濫伐及陡坡墾植，禁止隨意大量棄石、棄土和其他有關破壞邊坡土體穩定之有害行為等。

(2) 劃設特定水土保持區

為有效管理和限制有害行為，降低被害規模，可進行特定水土保持區之劃定，依據水土保持法第 16 條，其劃定之條件如下：

- A. 水庫集水區。
- B. 主要河川集水區須特別保護者。
- C. 海岸、湖泊沿岸、水道兩岸須特別保護者。
- D. 沙丘地、沙灘等風蝕嚴重者。
- E. 山坡地坡度陡峭，具危害公共安全之虞者。
- F. 其他對水土保育有嚴重影響者。

(3) 避難路線及場所之規劃

疏散避難路線規劃係結合專業判斷和在地民眾經驗，事先劃定災害發生前之疏散避難路線和緊急避難處所，以維護危險地區保全對象之安全。由於疏散避難路線和緊急避難處所是事前所規劃，可以通過平時的演練，讓在地民眾熟悉疏散路線和避難時機，是降低致災風險相當有效的非工程方法之一。

(4) 土石流預警系統

事前觀測系統量測之因子包括雨量、地表水逕流水位、孔隙水壓等參數；其觀測之儀器有傾斗式雨量感測器、地下水水位感測器、孔隙水壓感測器、地表伸縮感測器、地表傾斜感測器、地中傾斜感測器等為主，期能蒐集土石流發

生時的觀測資料。事發型觀測系統則是針對土石流發生的時候，透過對土石流特殊的運動特徵(如衝擊力、震動、水位、巨礫移動等)進行觀測，以確認土石流之流動發生時刻、衝撞力大小與土石流量之多寡等，其觀測之儀器有簡式鋼索監測器、CCTV 攝影監視器、複式鋼索線監測網與麥克風等，一般藉土石流衝撞鋼索監測器，而啟動 CCTV 攝影監視器及投光燈開始攝影記錄。掌握土石流運動之第一手資料，期望能發佈土石流發生的觀測結果，以達到預警之效果。

另由水利署之規劃報告中針對坡地排水之配合辦理事項及治水對策得知：山坡地水土保持山區排水設計標準通常採 50 年重現期洪峰流量，本計畫銜接山區逕流之區域排水設計標準採用 10 年重現期洪峰流量，25 年重現期洪峰流量不溢堤。由於洪峰流量估計方式不同，有時區域排水 10 年重現期洪峰流量亦能承納山區 25 年重現期洪峰流量，而若未能承納，則應加強山坡地水土保持以延緩逕流；或考量提高區域排水銜接段之出水高加以承納，並使其堤頂與山區排水堤頂平順銜接。

再者上游坡地應落實相關水土保持計畫，達到增加入滲、減少逕流、防止沖蝕、崩塌、土石流等任務。因平地區域排水受開發條件等限制，保護標準不易有效提升，如平地排水無法承納坡地排水時，上游坡地排水應依排水總量管制原則，對於超過銜接處計畫流量之洪峰，應妥為檢討規劃設置相關滯洪或減洪等設施，以符總量管制原則及減少下游洪災。為減輕下游平地排水之淤積，建議於沖刷量較大之坡地排水銜接處適當位置增設沉砂池囚砂，其大小依山坡排水之沖刷量設計，沉砂池設置後應辦理經常性之清淤，以發揮其功能。

茲將計畫區各野溪及土石流潛勢溪流等治理對策，列如表 6-5 所示。

6.2.4 道路水土保持治理對策

針對計畫區山腳路之天井川現象，除溪床高於道路造成兩岸匯集坡面逕流無法排除外，亦導致 137 縣道隨現有護岸高低起伏，行車無法通視之交通問題；於考量行車順暢與增進行車安全情況，本計畫提列治理對策有二：

1. 降低溪床高程

藉由護岸、固床工與橋梁等工程，經以整體性改善後可降低排水路底床，藉以改善無法通視之問題，為一勞永逸功效，並改善可降低兩岸低窪淹水情況

2. 施設震動路面及警告標示

於路面隆起處前、後 50 公尺處鋪設震動路面，並於進入隆起路面前施設警告標示，減速慢行、提高警覺、注意行車情況，可達提昇安全性效果。

針對集水區之道路設置後，天然之坡面遭受開發破壞，開挖坡面或填方土方逢豪雨後即產生崩落狀況，故需設置道路排水及邊坡穩定等手段處理，如下述：

(一) 路基及邊坡改善方式

路基及邊坡之養護在使路基、路肩、邊坡、擋土牆及其他保護路基設備，經常能保持穩定安全及完整，工程改善方式如下：

1. 坍陷清理改善方式包括(1)由上邊坡坍落於路上之土石什物，應完全清除為原則、(2)路基沉陷傾坍，應即填補至原有路形，並夯實之。

2. 邊坡維護方式：邊坡上浮土及易於滑落之石塊，應自上而下刷坡清除，以免坍落。邊坡穩定方法包括：(1)加強邊坡植生，減少逕流、(2)噴漿處理、(3)改善邊坡表面排水及地下排水設施(包括有孔排水管及排水坑道)、(4)加築各種擋土設施(包括擋土牆、地錨、打樁等)、(5)挖除坍方上端土石，以減少土壓力、(6)坡腳築擋土牆或加填土石，以增加其穩定

性及(7)加築保護坡腳等措施。

3.擋土設施包括(1)擋土牆背填土石應予填實，洩水孔務須保持暢通，以減少壓力(2)擋土牆基腳須加強保護。

4.路肩養護包括(1)路肩必須平整，並應保持比路面拱為大之橫坡(2)填補路肩所用材料，以與原路肩規格相同者為原則(3)橫向排水溝之施設。

表 6-4 道路水土保持改善措施表

位置	沖蝕現象	控制方法
上坡	逕流自挖方上端集中，發生溝蝕	截洩溝、排水溝
	挖方本身缺乏植生保護，發生沖蝕	植生盤、植生帶、種子噴射法
	坡腳因底土滲流，發生崩坍	擋土牆、格籠、蛇籠、PVC板、底土排水、預鑄框客土植生法、自由型框客土植生法
下坡	道路排水系統不良，沖蝕下坡	改良排水措施，簡易土埂
	填方未壓間生裂縫或坡腳淘刷因而發生坍陷	消除裂縫、坡腳拋石及填土
	填方無表層安定處理及植生覆蓋、發生嚴重沖蝕	打樁埋枝、綠化帶
路面及側溝	路面坡降過大，發生沖蝕	橫向排水溝、路面種草或鋪設混凝土
	路溝溝底過陡，發生沖蝕	跌水、堆石及植生保護

資料來源：本計畫整理

(二)路面之養護

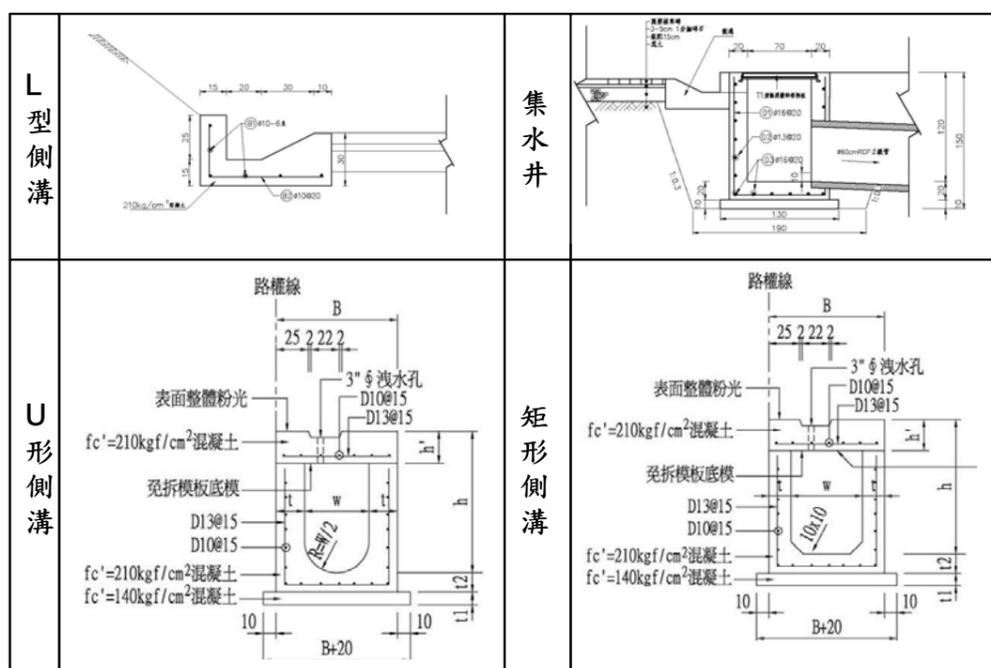
本計畫之道路路面包括瀝青路面、混凝土路面及砂石路面等，因受交通荷重、天候條件等外界作用及本身老化等影響而降低其服務性，需針對鋪面不同型式進行養護、改善。

(三)道路排水設施改善方式

- 1.路面排水之養護包括(1)公路直線路段應依原設計路拱修復以利排水、(2)曲線路段均設有超高須依原設計超高度辦理。
- 2.邊溝改善：應依現地採用不同之型式，以土溝、漿砌溝或混凝土溝改善。
- 3.坡面排水之方式：截水溝將雨水攔截並導流於平緩山坡或自然溝壑，使其不致沿邊坡直沖而下，造成沖刷及破壞邊坡之

穩定。

4. 地下排水設施之方式：地下排水設施倘發現已降低不能發揮預期效果時，應採新設、增設或改修等各種因應措施。



另區內排水路兩岸沖刷所造成之道路坍方及路面破損情形，則以既有農路復舊為原則，不加寬其路寬；而計畫區內水路共用情況擬解決方法有以下方式：

1. 擇上游適當地點施設沉砂池，以攔阻泥砂下移、改善溝面土砂問題。
2. 採既有道路設置暗渠，並於適當地點設置清淤孔。
3. 坡面施設截水溝、分散逕流至斷面足以承容排放量之鄰近坡地排水或區域排水。
4. 配合上游野溪定期清淤之對策辦理

惟因道路與溪流爭地情況多緊臨住家兩岸，欲逐項辦理確有執行困難性，故本計畫於考量現地施作可行性，提列改善治理方案，列如表 6-5 所示。

6.2.5 既有構造物改善治理對策

針對計畫區過去治理工法之受損既有構造物，建議改善之治理對策如下：

1. 溪床封底：若破損及護岸基礎淘刷者，則建議打除已破損之封底溪床，以增加入滲及溪床糙度，並增設橫向構造物，如固床工及跌水工等保護溪床，及調整溪床坡度降低水流流速；而溪床未破損者則建議可切割封底之溪床，設置入滲補注池，以增加入滲，如：古井坑花壇水土保持教室旁之溪段。；另護岸基礎淘刷者，則在不影響通水斷面下，以基礎保護工補強及加深其基礎，如：有應公坑之地利橋溪段所示。



2. 三明治式護岸破損者：由於此種型式護岸一旦破損隨即影響結構安全，故建議風化及破損嚴重者則打除之，以其新建護岸方式辦理；若僅於表面風化或局部破損者，則以修補之方式處理之。

表 6-5 集水區災害治理對策一覽表

第7章 圖資建立及工程細部設計構想

7.1 圖資建立

航照正射影像可輔助調查規劃工作執行之參考應用，有助於調查規劃方案研擬與坡地管理應用之參考。依合約規定需於本計畫範圍內挑選至少 2 處，購買最新航空照片至少各 10 張，並配合重點治理區段，進行空拍作業及 3D 立體模擬等相關作業。

7.1.1 航空照片

本公司已依規定購買計畫區最新之彩色正射影像圖資 21 張，茲將其範圍及相關資料列如表 7-1 及圖 7-1 所示。

表 7-1 正射影像圖資一覽表

項次	圖號	圖名	版本	圖資類別	備註
1	95213083	姜子寮	98 年	彩色正射影像	-
2	95213084	林厝坑	98 年	彩色正射影像	-
3	95213093	三家春	98 年	彩色正射影像	-
4	95213094	南風寮	98 年	彩色正射影像	-
5	95204003	村上	98 年	彩色正射影像	-
6	95204004	黃厝	98 年	彩色正射影像	-
7	95204005	同安寮	98 年	彩色正射影像	-
8	95204014	東山	98 年	彩色正射影像	-
9	95204015	湖水坑	97 年	彩色正射影像	-
10	95204016	溪頭	97 年	彩色正射影像	-
11	95204024	林厝仔	98 年	彩色正射影像	-
12	95204025	出水	97 年	彩色正射影像	-
13	95204026	六分寮	97 年	彩色正射影像	-
14	95204034	社頭	98 年	彩色正射影像	-
15	95204035	仁和	97 年	彩色正射影像	-
16	95204036	施厝坪	97 年	彩色正射影像	-
17	95204044	崙雅	98 年	彩色正射影像	-
18	95204045	許厝寮	97 年	彩色正射影像	-
19	95204046	橫山	97 年	彩色正射影像	-
20	95204064	內三塊厝	98 年	彩色正射影像	-
21	95204065	口寮	97 年	彩色正射影像	-

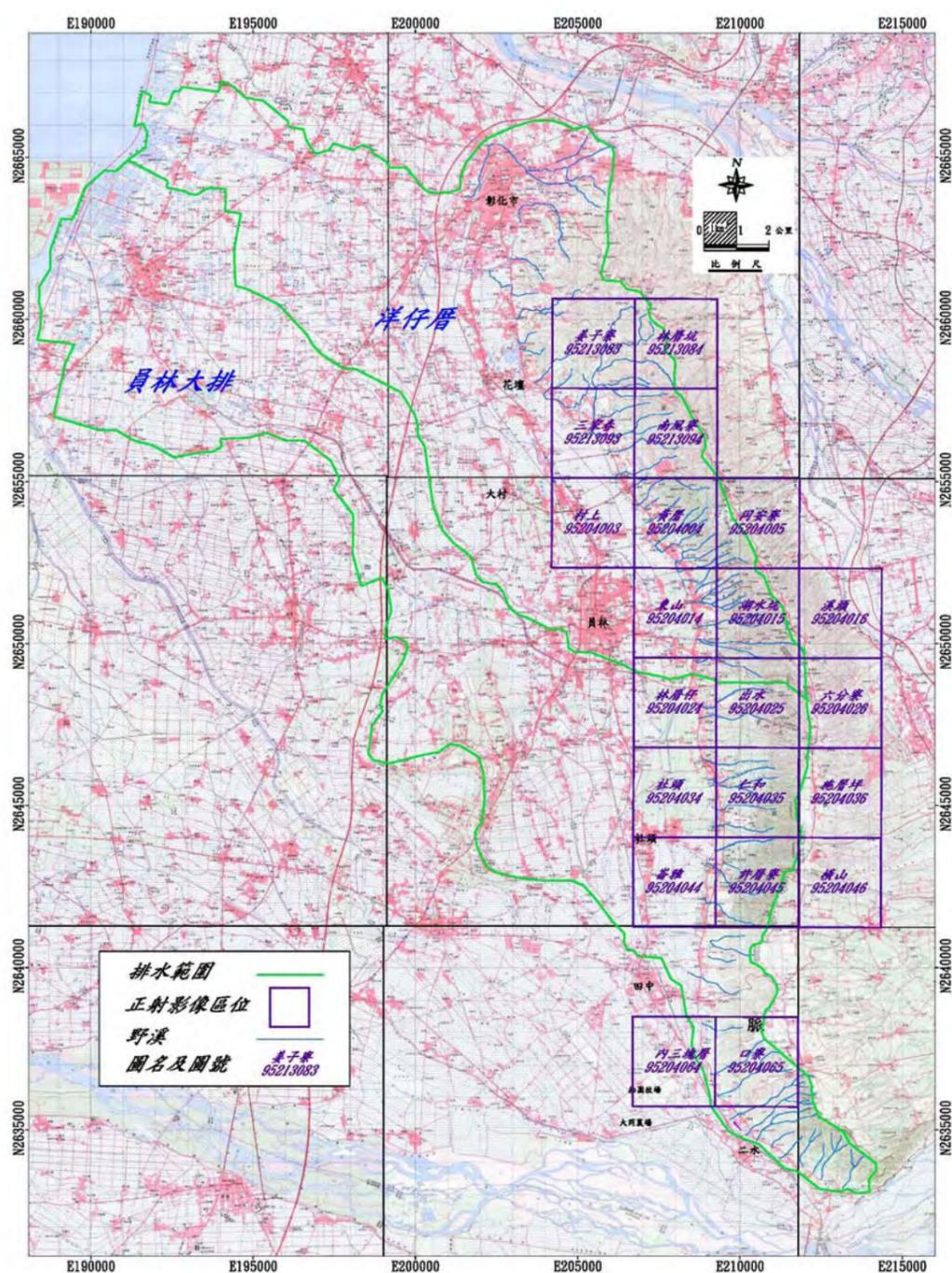
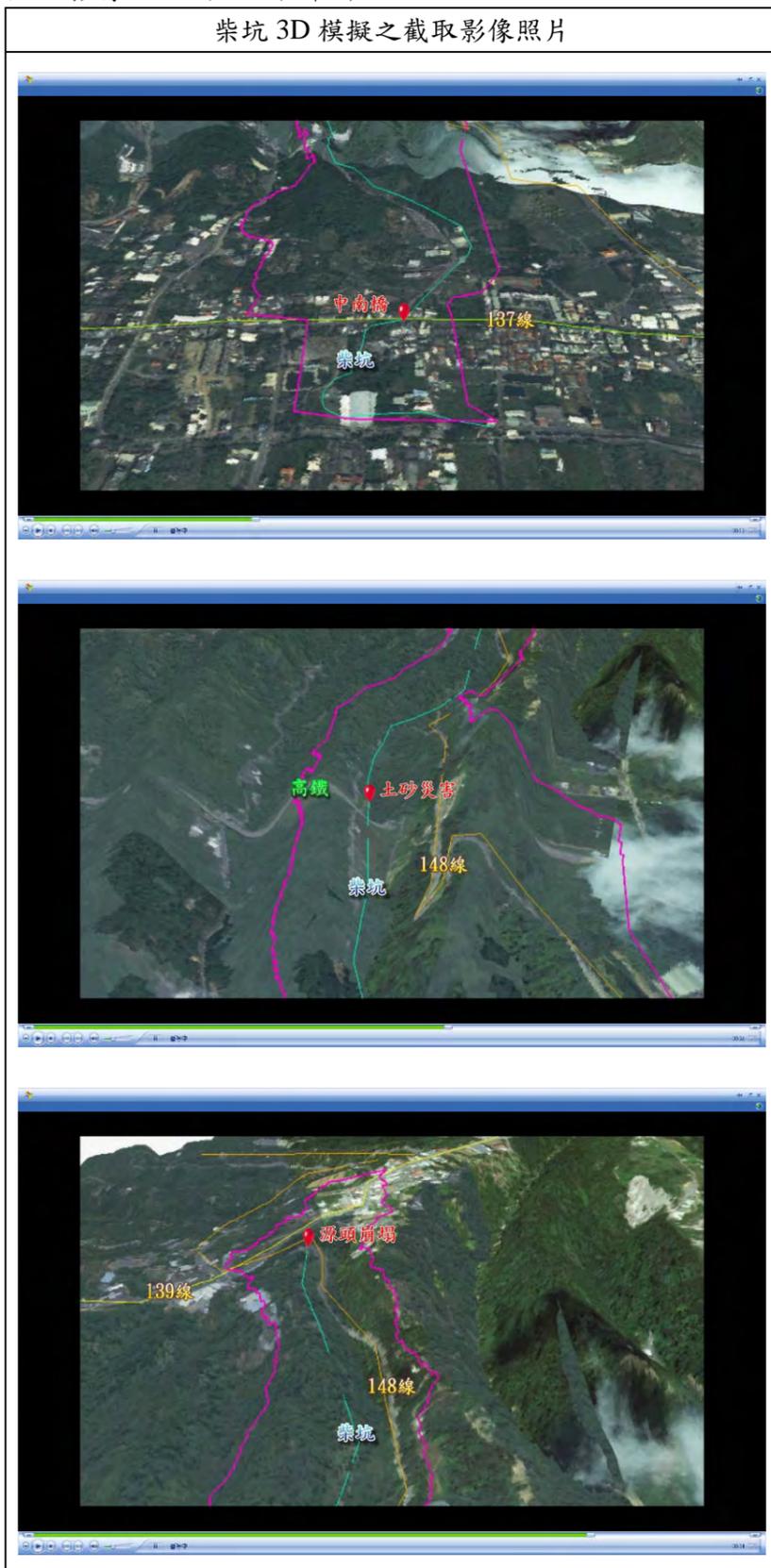


圖 7-1 航照正射影像位置圖

7.1.2 立體 3D 模擬

本計畫將所購買之農林航測所最新圖資，配合 DTM 數值地形模型進行 3D 模擬，其模擬採用 ESRI ArcGIS9.2 之 ArcScene 模組製作。今選取計畫區之柴坑及麒麟坑 2 處進行 3D 模擬，茲將模擬後

所截取之影像如以下照片群所示。



麒麟坑 3D 模擬之截取影像照片



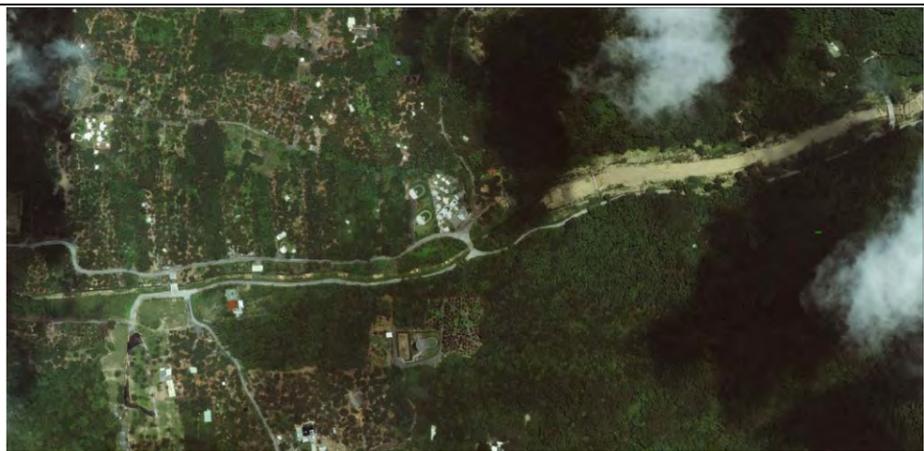
7.1.3 空拍照片

依契約規定本計畫將於災害嚴重地區挑選 3 區（照片數不得低於 15 張），以無人載具進行空拍作業，今選取「柴坑」、「浦雅大坑」及「芋仔坑」進行空拍作業，茲將所空拍之照片如下所示。

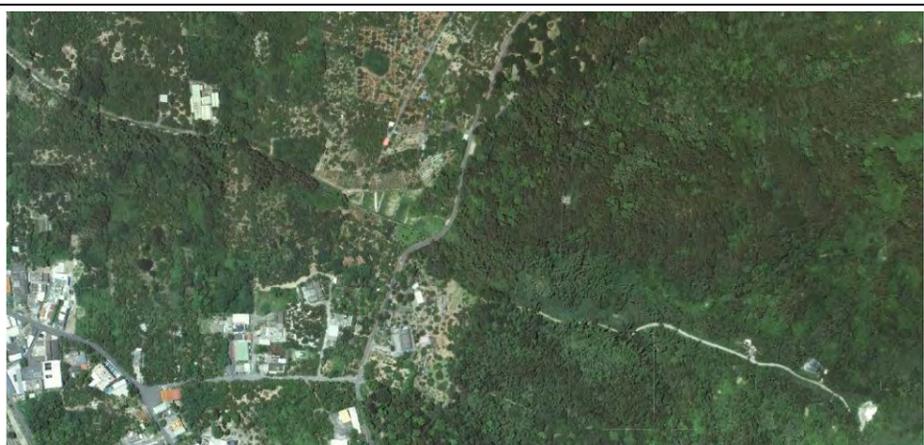
柴坑空拍照片



浦雅大坑空拍照片



芋仔坑空拍照片



7.2 圖資判釋

對於本調查規劃集水區內之災區資訊的獲得，擬以無人載具進行拍攝航空照片方式取得相關資訊俾為參考。遙控無人載具技術具有高機動性、高解析度等優點，經幾何校正處理後即可得到具大地利用正射影像判釋及進行現勘調查，將現況調查情形以崩塌地現況調查表紀錄並拍攝照片，再配合 G.P.S 加以定位，以確定實際崩塌區位。其判釋流程如圖 7-2 所示。

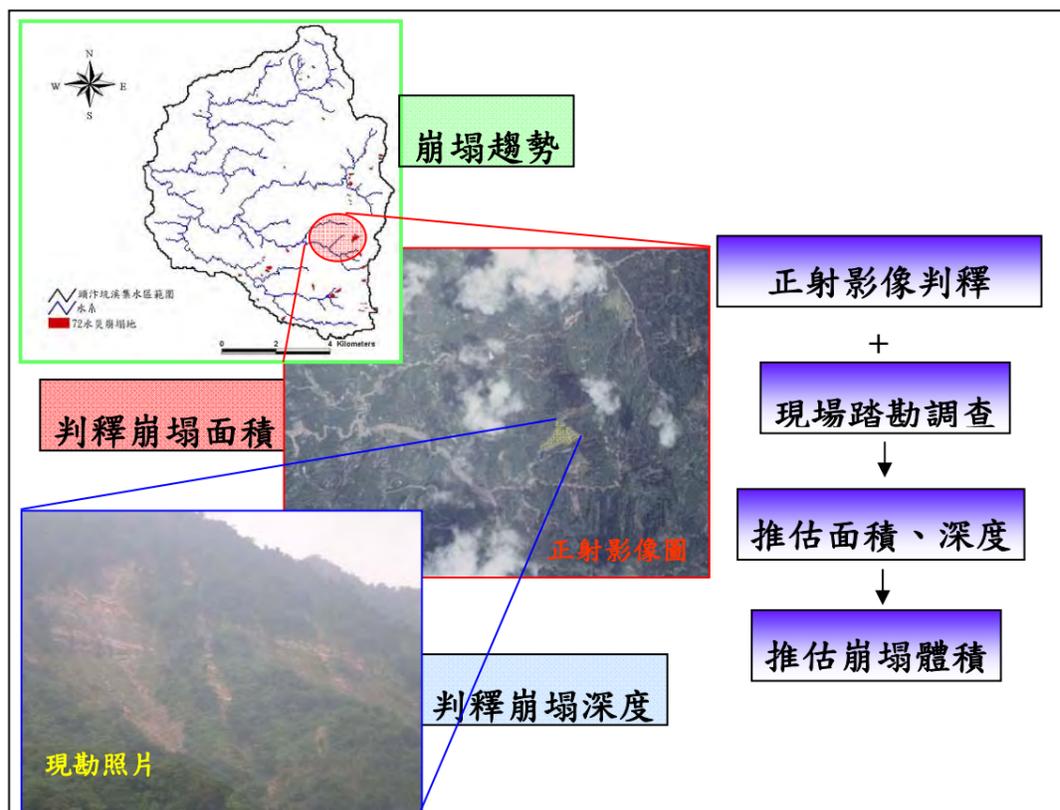


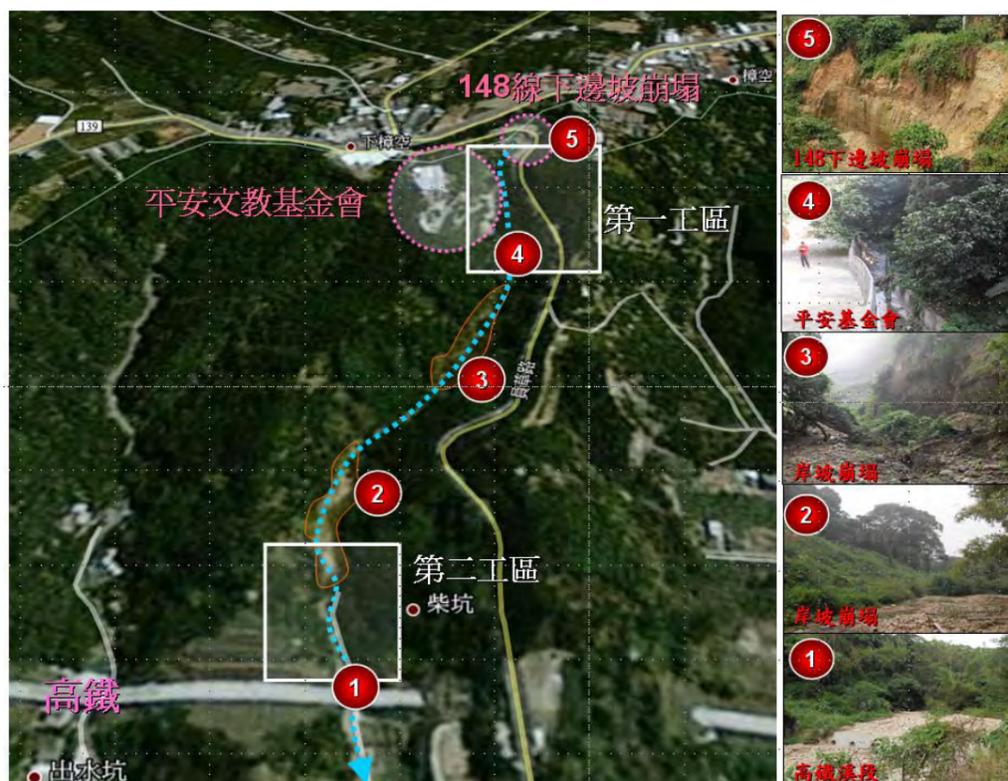
圖 7-2 崩塌地判釋流程圖

7.3 工程細部設計

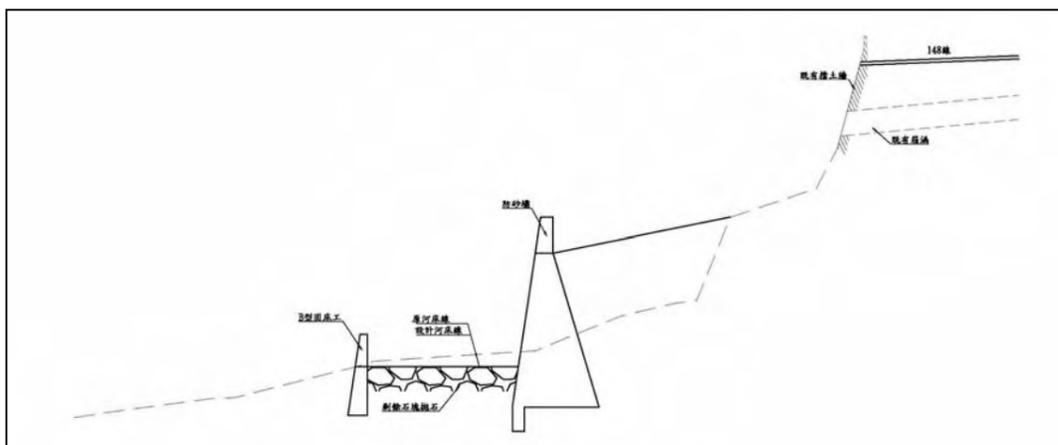
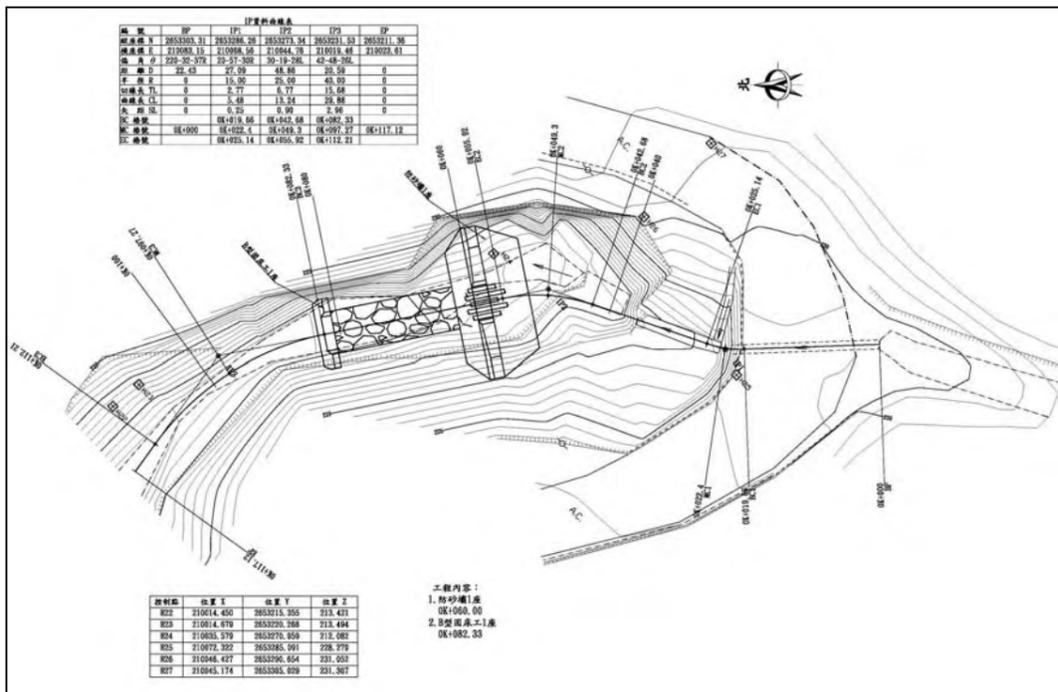
依據本報告書內容之集水區現況災害調查及保全對象之有無，以達到集水區滯洪減淤之目的及符合當地居民之需求下，選取五處優先治理之細設工程點位，作為本次規劃之重點治理區段，並辦理細部工程設計，其分佈位置詳圖 7-3 所示，茲將設計之理念說明如下，詳細資料則詳表 7-2 及預算書圖所示。

1. 柴坑野溪整治工程

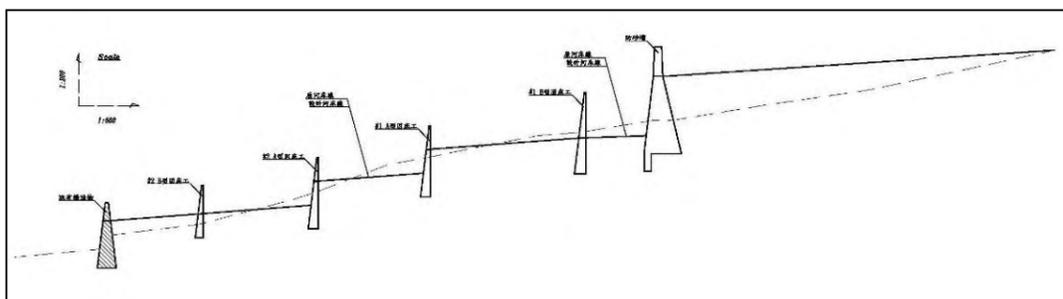
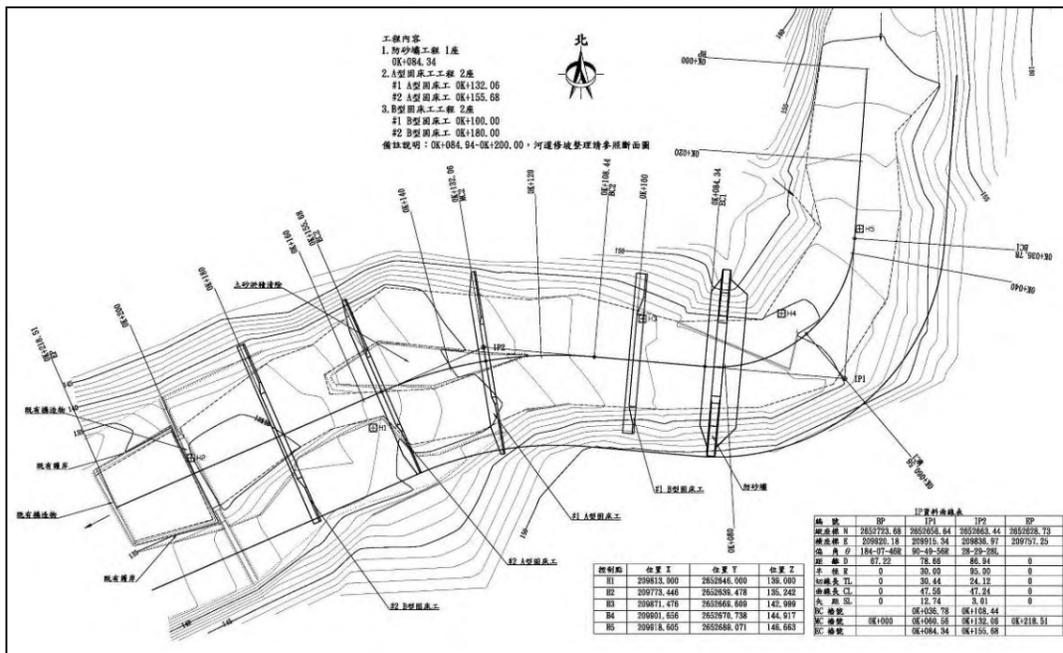
溪流與山腳路交會於中南橋，由下列照片可得知於莫拉克颱風過後，造成高鐵下之河道堆積大量土砂，另沿 148 線道可到達其源頭崩塌處。本溪流主要崩塌可分為二部份，一為源頭崩塌(148 線下邊坡)，另一為平安文教基金會至高鐵河段之岸坡崩塌，今建議針對主要災害分區治理，故分為第一工區及第二工區。其中第一工區主要防止 148 線下邊坡崩塌持續擴大，並安全排放道路排水之水流為主，第二工區則以攔阻二岸崩塌之土砂為主。



第一工區工程之主要配置如下所示，以防砂壩穩定坡腳防止邊坡持續崩塌，並採用副壩及拋塊石(就地取材)方式進行尾水處理，其裸露坡面以鋪網植生處理，由於其主要災因為 148 線道路排水所致，今與彰化縣政府、水土保持局南投分局、員林鎮公所及公路局等相關單位現場會勘評估後，本規劃將提供設計圖說供相關單位參考整治，不列入本次重點規劃設計。



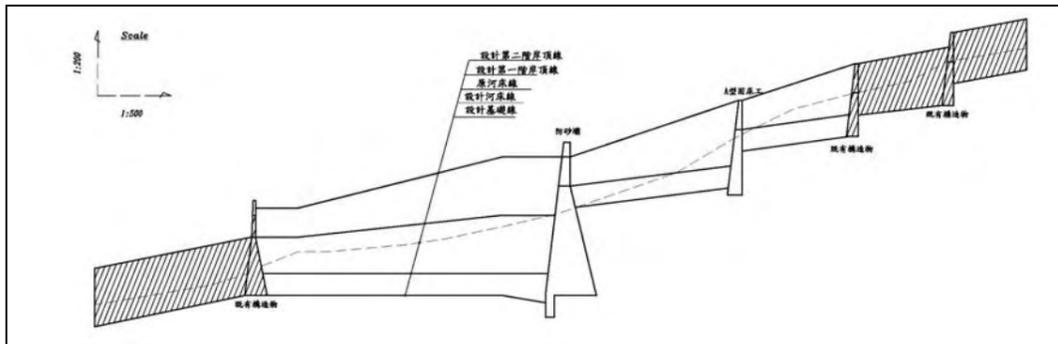
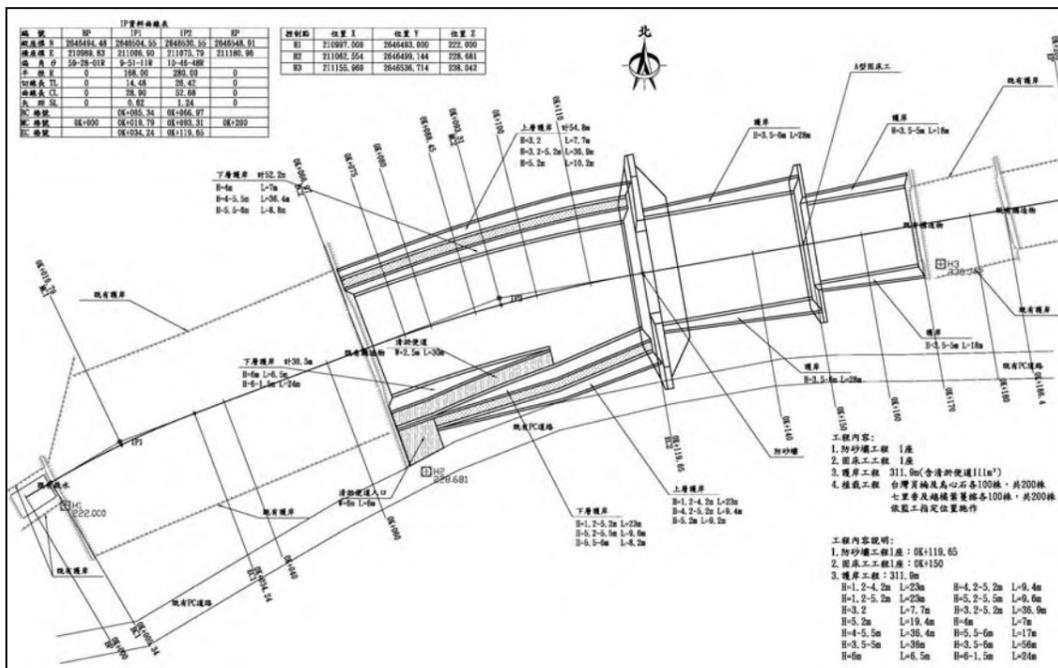
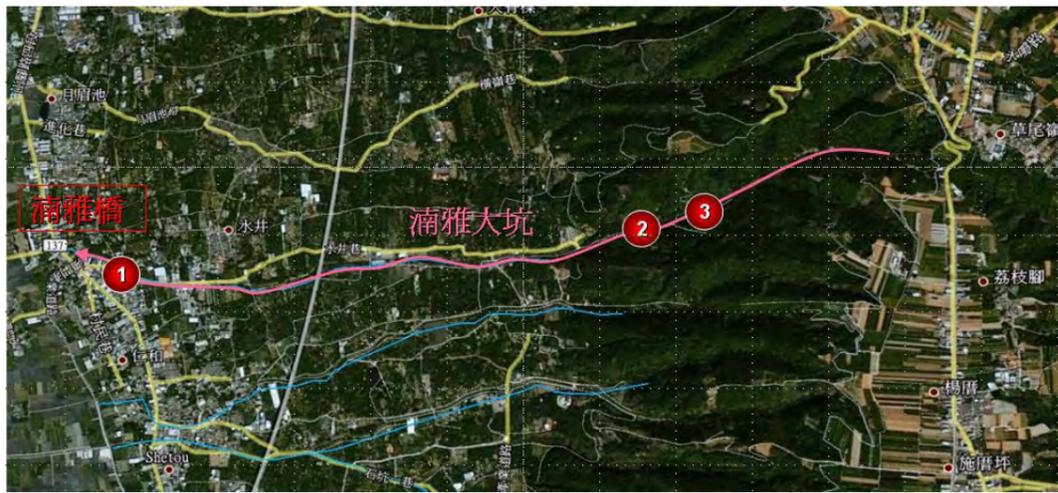
第二工區工程之主要配置如下所示，主要工程為潛壩 1 座及固床工 2 座，以攔阻上游土砂為主，估算沉砂容量約 3,000 立方。



2. 浦雅大坑野溪整治工程

其與山腳路交會於浦雅橋，部份河段為水路共用，每逢颱風豪雨則形成過水路面，近年 水土保持局已於上游進行多件治理工程，於此次莫拉克颱風發揮功效，使下游龍井社區不再飽受淹水之苦，惟上游尚有一河段未治理，為使工程更臻完善，故本規劃建議進行相關治理工程。

由於此點位工程腹地廣大，建議可規劃為沉砂池使用及設置緩衝綠帶，降低下游土砂災害風險及達到節能減碳之效，並設置清淤道路定期清淤淤滿之土砂，其主要配置如以下所示，估算其沉砂容量約 4,000 立方。



3. 芋仔坑野溪整治工程

芋仔坑為編號彰化 001 之土石流潛勢溪流，其與山腳路交會於芋仔坑橋，上游分為二支流，右支流上游已由林務局完成整治，左支流每逢颱風豪雨時清石產業道路則形成土砂漫流情形，並造成下游重生路清水社區之土砂災害。

今產業道路下游既有防砂壩及其過水路面上邊坡，皆已呈淤滿狀態，建議針對淤滿之防砂壩進行清淤，而過水路面因無法宣洩洪水土砂，故建議於本河段改設置橋樑，並於橋樑上游面設置沉砂池攔阻土砂及清淤便道定期清淤，以降低下游重生路清水社區之土砂災害機率，其主要配置如以下所示，估算其沉砂容量約 2,600 立方。

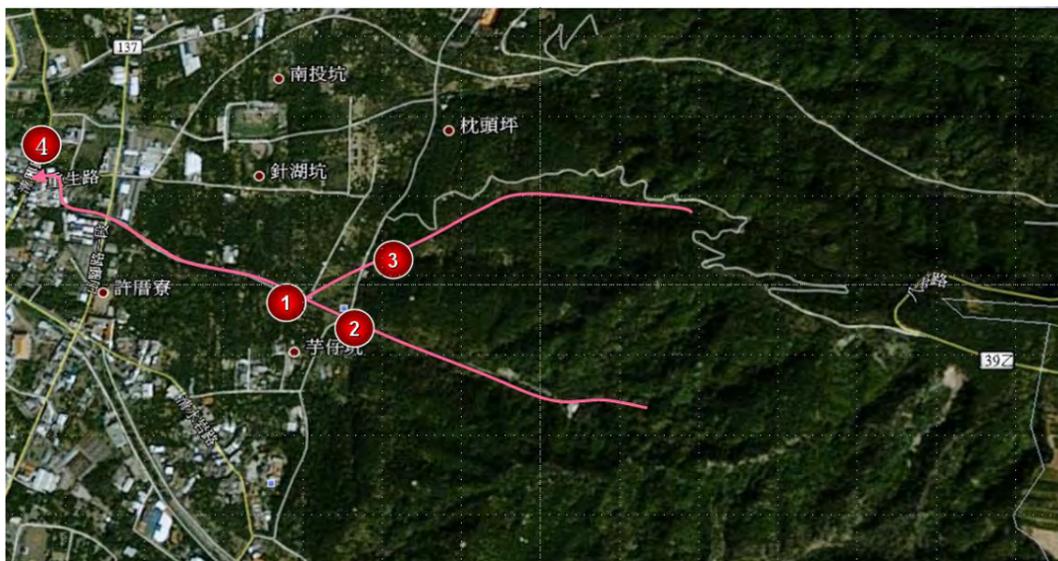


表 7-2 重點區細部設計工程詳細表

編號	工程名稱	工程地點		工程內容	工程經費概估(元)	備註
		X	Y			
01	柴坑野溪整治工程	208956	2652069	1. 防砂壩 1 座 2. A 型固床工 2 座 3. B 型固床工 2 座	7,665,000	
02	滿雅大坑野溪整治工程	211044	2646469	1. 防砂壩工程 1 座 2. 固床工工程 1 座 3. 護岸工程 311.9m 4. 植栽工程 共 400 株	12,425,000	
03	芋仔坑野溪整治工程	210009	2643052	1. 防砂壩 1 座 2. 副壩 1 座 3. 護岸工程 共 115.5m 4. 擋土牆工程 共 58.5m 5. 清淤便道 共 38m 6. T 型橋 1 座 7. 既有護岸基礎補強 57m 8. 圍籬 39m 9. 塊狀護欄 19 只 10. 裸坡植生及稻草席覆蓋 800m ² 11. AC 路面 56m	12,960,000	
04	麒麟巷護岸整治二期工程	210612	2650586	1. 固床工工程 8 座 2. 護岸工程 162.8m 3. 塊狀護欄 54 只	3,378,000	
總計					36,428,000	

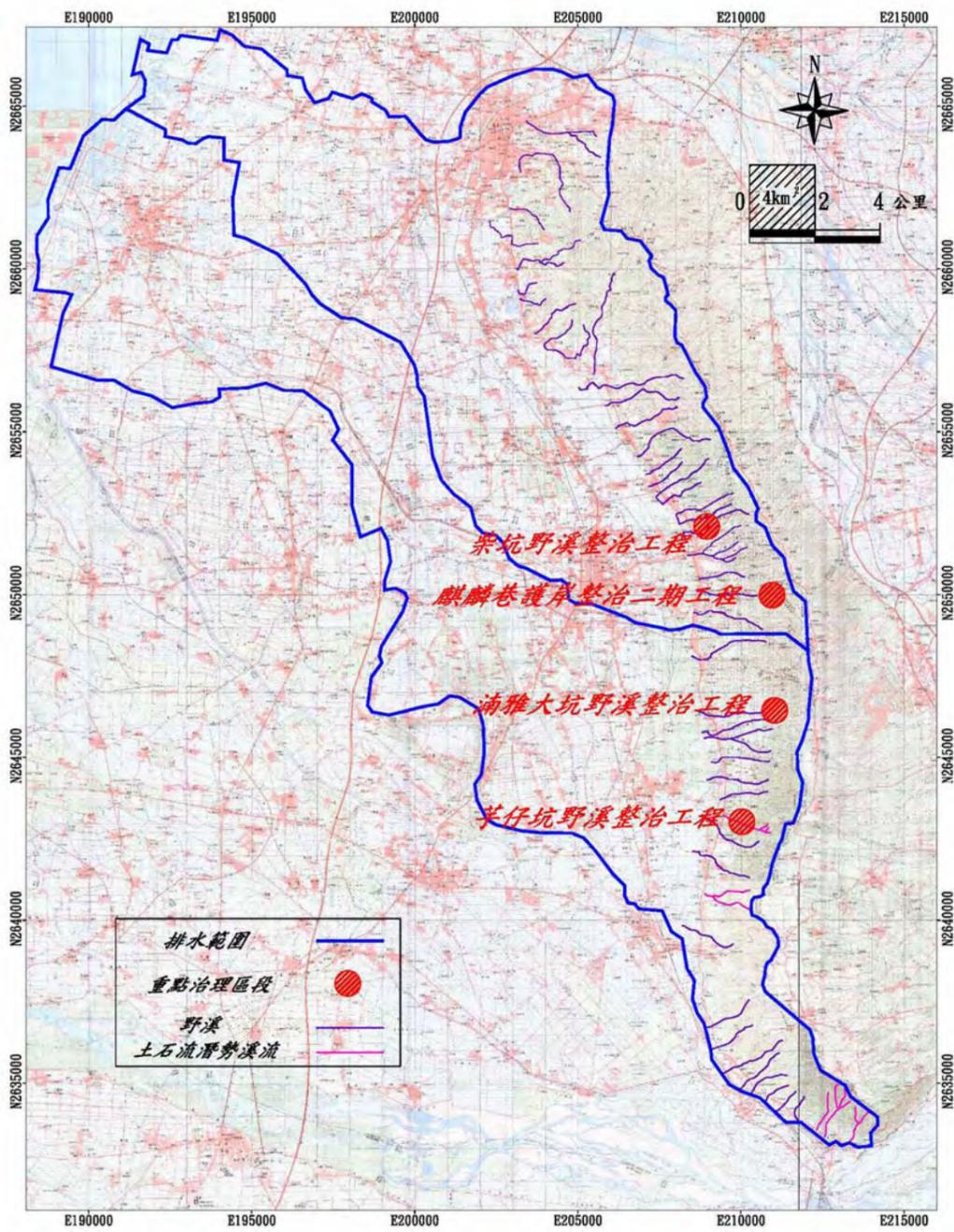


圖 7-3 重點治理區段分佈位置圖

第8章 治理計畫與效益分析

8.1 實施計畫

本計畫將整合治理對策中各治理單元之內容，並依據治理特性，分列各相關單位之治理工程，並提列分年分期之實施計畫。

8.2 經費需求

將前述所提及之治理計畫，列於表 8-1 所示，估算本次治理規劃之總工程費用約為 879,161,000 元；計畫預定分成三期進行整治(詳表 8-2 及表 8-3)，其中第一期所需經費為 117,108,000 元，第二期為 78,573,000 元，第三期為 683,480,000 元。

8.3 效益評估

效益評估係針對治理規劃內容之預期目標，從直接可計量和間接之不可計量分別評析其可能的效益，以提供後續工程設計之參酌。本計畫之效益可分為直接效益、間接效益兩項，分述如下：

8.3.1 直接效益

直接效益為排水治理措施所形成之保護可直接為受保護對象所受用者，例如設置截洪溝所形成阻截逕流之效果，可直接為八卦山山腳路一帶之房舍、農田、果園、道路所受用等經濟效益及構造物之防砂效益，皆可形成直接效益。茲就經濟效益與防砂效益所做說明如下：

1. 減淤、滯洪效益

本計畫主要野溪整治包括：防砂壩、潛壩、護岸、固床工及跌水工…等工程項目，其整治目的為緩和河床坡度以降低輸送土砂至下游之能力及減低河道縱橫向淘刷…等。預估計畫區有效防砂量約為 48,500m²，若土石方以每 100 元/m³計價，則河道減淤效益為 4,850,000 元。另田中滯洪公園估算其滯洪量體為 664,000m³，若原水單價以 10 元/m³計(計量方式參考「集水區整體調查規劃報告撰寫參考手冊」計算)，則滯洪效益為 6,640,000 元。

2. 財產保護及觀光效益

現就以保全對象進行評估，其中房屋與人員損失，按「水災公用氣體與油料管線輸電線路災害救助種類及標準」，住屋毀損達不堪居住程度，每戶人口每人發給新臺幣 2 萬元，住戶淹水救助每戶最高發給新臺幣 2 萬元。因此，可得知集水區整治後可以保障每人之效益約 2 萬元，房舍每棟以 2 萬元計，每戶人口以 4 人計，採本計畫區山腳路一帶村里居住戶數 16,953 戶 1/3 計算，保護居民之總效益為 $(2*4*5651+2*5651)=56,510$ 萬元；農場果園、農田每公頃保護效益以 5 萬元計，本集水區內受益果園及下游農田面積合計約 2062 公頃(農田埋沒每公頃救助新臺幣 5 萬元)，總效益為 $5 萬*2062=10,310$ 萬元；另八卦山台地沿山腳東側分布許多工廠，其主要以製造業為主包括食品製造業、塑膠製品製造業及金屬製品製造業等，估計其年產值為 1 億元以上。

觀光效益方面，計畫區內之生態環境(八卦山油桐花節)、古廟名剎(虎山巖、八卦山大佛)、青山綠水(清水岩遊憩區、八卦山風景區、百果山風景區)及台灣民俗村等觀光資源豐富，估算其觀光人口為 25 萬人次，平均消費約 250 元/人，故保守估計本觀光效益為 $25 萬*250 元=6,250$ 萬元。

總合上述結果本計畫所獲得之經濟效益為 83,070 萬元。

3. 土地增值效益

排水改善實施後，可有效降低地區之淹水風險，改善排水環境，提高土地利用價值，帶動地方發展，促進土地增值。年土地增值之效益以受益面積乘以每單位面積增加之地價(以平均公告現值增值 10% 估算)除以分析年限(採 50 年)估算。本計畫區面積約 8,994 公頃，受益面積採集水面積 1/3 估算約為 2,998 公頃，以平均公告現值 2000 萬元/公頃，估算土地每年增值效益約為 19,986 萬元。

4. 總計直接效益

依計前述三項之效益分析成果，本計畫之總直接效益為

1,042,050,000 元。以一般土木工程設施耐用壽齡以 50 年為經濟分析年限，故年計效益應比照年計成本需考量年利息等因素，年計效益約為 10,398 萬元。

8.3.2 間接效益

計畫實施而衍生之間接效益，包含社會效益、生態環境效益及風險管理效益，以直接效益總和之 20% 作為估算依據，總計約 2,080 萬元。

8.3.3 計畫成本

以一般土木工程設施耐用壽齡 50 年為經濟分析年限，本計畫集水區治理總費用約 879,161,000 元，總投資金額為總經費增加 10% 概估，其年計成本分析如下：

1. 年利息

在此年利率採用一般公共工程經濟分析所常用之 6% 為依據，即
 $879,161,000 \text{ 元} \times (1+10\%) \times 6\% \doteq 5,802 \text{ 萬元}$

2. 年償債基金

工程投資攤還基金，依經濟分析年限 50 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額之 0.344%，即
 $879,161,000 \text{ 元} \times (1+10\%) \times 0.344\% \doteq 333 \text{ 萬元}$

3. 年運轉及維護成本

以工程建造費 3% 為計算依據，即
 $879,161,000 \text{ 元} \times 3\% \doteq 2,637 \text{ 萬元}$

4. 年計成本

上述總和 8,772 萬元即為本計畫年計成本。

8.3.4 效益分析

以益本比之模式估算，本計畫之益本比定義如下：

$$I=B\div C$$

I=益本比

B=整治後計畫區域之年計效益

C=整治計畫投資之年計成本

本計畫預計三年間投資約 879,161,000 元，預期當第三年整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，人民生命財產、社會經濟發展獲得保障。由上述資料得知，本計畫之年計成本為 8,772 萬元，年計效益含直接及間接效益為 12,478 萬元，益本比為 1.42。

當本益比大於或等於 1 時，該投資案具經濟效益；反之，則較不具投資價值，本規劃之本益比經估算為 1.42，大於 1，故屬經濟可行。

8.4 集水區土砂災害及下游地區水患之風險分析

本規劃經由現勘調查及航照判釋，瞭解計畫區土砂災害成因及發生地點，並配合模式推估其土砂生產量。今針對土砂災害發生處及河道淤積之河段，已規劃相關防砂工程及定期清淤土砂機制，預計每年減少約 48,500 立方之土砂量，可有效降低計畫區土砂災害發生之機率。其中計畫區規劃設置之沉砂池，於颱風、豪雨過後其沉砂庫容雖未淤滿，仍應每年定期清淤，以維持足夠之沉砂空間，避免極端水文事件所挾帶之土砂，大量下移至下游地區造成土砂災害。

另針對下游地區水患部份，由於計畫區上游山坡地範圍用地取得不易及滯洪空間不足等因素，仍以安定土砂及沉砂為主；清疏作業及設置沉砂池仍為主要之考量，其中沉砂池之設置除提供沉砂空間外，池底採不封底之設計，亦可視為一入滲補注池，可增加入滲之容量，以降低下游淹水之潛勢。

表 8-1 計畫區內工程項目內容及數量一覽表

編號	工程名稱	工程地點		工程內容	工程經費概估(元)	權責單位
		X	Y			
野 1	羅漢坑坡地保育工程	205714	2664030	1.滯洪壩 4 座 2.護岸 106m 3.固床工 4 座	12,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 2	橋仔頭溪護岸復建工程	204312	2658783	1.護岸 40m*高 4m 2.固床工 2 座 3.跌水工 2 座	1,500,000	彰化縣政府 水土保持局
野 3	灣仔口坑護岸復建工程	204213	2657504	1.護岸 150m*高 4m 2.固床工 3 座	2,000,000	彰化縣政府 第四河川局
野 4	姜子寮坑護岸復建工程	205972	2659407	1.基礎補強 200m 2.固床工 10 座 3.護岸 100m	3,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 5	苦瓜寮坑護岸復建工程	205819	2659066	1.護岸 40m*高 4m	500,000	彰化縣政府 水土保持局
野 6	中溪(福德坑)護岸復建工程	206462	2657271	1.護岸 300m*高 2.5m 2.固床工 10 座 3.跌水工 5 座	3,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 7	三家春坑(烏仔坑)野溪整治工程	206938	2656485	1.護岸 250m*高 2.5m 2.固床工 10 座 3.跌水工 5 座	2,500,000	彰化縣政府 水土保持局
野 8	南方寮坑野溪整治工程	207382	2656431	1.護岸長 500m*高 2.5m 2.護欄設施長 250m 3.跌水工 5 座 4.固床工 10 座	5,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 9	大村鄉佳柔坑野溪整治工程	208282	2654381	1.固床工工程 13 座 2.護岸工程 394m	5,950,000	彰化縣政府 水土保持局
野 10	大村鄉大樹坑北支流野溪整治工程	208411	2653965	1.固床工工程 12 座 2.護岸工程 391m	5,923,000	彰化縣政府 水土保持局

編號	工程名稱	工程地點		工程內容	工程經費概估(元)	權責單位
		X	Y			
野 11	油車坑排水改善工程	208166	2653237	1.1.5m*1.5m 排水溝 300m 2.箱涵一座	2,680,000	彰化縣政府 水土保持局
野 12	柴坑野溪整治工程	209731	2652589	1.防砂壩 1 座 2.A 型固床工 2 座 3.B 型固床工 2 座	7,665,000	彰化縣政府 水土保持局
野 13	柴坑野溪源頭治理工程	210551	2652496	1.防砂壩 1 座 2.副壩 1 座 3.裸坡植生 1000m ²	5,000,000	彰化縣政府 公路局
野 14	篔麻坑排水改善工程	208656	2651594	1.2m*1.4m 排水溝 280m ² . 箱涵一座	1,500,000	彰化縣政府 水土保持局
野 15	阿寶坑野溪源頭治理工程	210968	2651767	1.跌水工 1 座 2.固床工 2 座 3.護岸 40m	1,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 16	麒麟坑野溪整治工程	210519	2650557	1.護岸 280m 2.振興橋改善	50,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 17	麒麟巷護岸整治二期工程	210612	2650586	1.固床工工程 8 座 2.護岸工程 162.8m 3.塊狀護欄 54 只	3,378,000	彰化縣政府 水土保持局
野 18	湖水坑野溪整治工程	211919	2649700	1.護岸 200m*2.5m 2.固床工 10 座	2,500,000	彰化縣政府 水土保持局
野 19	待人坑野溪整治工程	209217	2649930	1.單孔箱涵 150m 2.沉砂池 2 座	5,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 20	滴水坑排水改善工程	208873	2647703	1.2m*1.4m 排水溝 500m 2.箱涵 1 座	6,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 21	浦雅大坑野溪整治工程	211044	2646469	1.防砂壩工程 1 座 2.固床工工程 1 座 3.護岸工程 311.9m 4.植栽工程 共 400 株	12,425,000	彰化縣政府 水土保持局
野 22	石頭公二坑排水改善工程	209354	2645628	1.2.5m*2.5m 排水溝 160m 2.箱涵 1 座	3,500,000	彰化縣政府 水土保持局

編號	工程名稱	工程地點		工程內容	工程經費概估(元)	權責單位
		X	Y			
野 23	石頭公大坑野溪整治工程	210468	2644987	1.沉砂池 1 座 2.橋樑 1 座 3.護岸 100m	8,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 24	芋仔坑野溪整治工程	210009	2643052	1.防砂壩 1 座 2.副壩 1 座 3.護岸工程 共 115.5m 4.擋土牆工程 共 58.5m 5.清淤便道 共 38m 6.T 型橋梁 1 座 7.既有護岸基礎補強 57m 8.圍籬 39m 9.塊狀護欄 19 只 10.裸坡植生及稻草席覆蓋 800m ² 11.AC 路面 56m	12,960,000	彰化縣政府 水土保持局
野 25	太平坑野溪整治工程	209335	2641922	1.基礎補強 200m 2.溪床改採不封底型式 3.固床工 10 座	2,000,000	彰化縣政府 水土保持局
野 26	尖山坑排水改善工程	209078	2640811	1.截洪溝工程 3,150m ² 2.舊社排水改善 3,147m ³ 3.滯洪池工程 23ha 4.山坑銜接排水工程 940m	660,000,000	彰化縣政府 第四河川局
野 27	普興坑排水改善工程	208949	2640348			
野 28	復興坑野溪整治工程	209382	2639352	1.護岸 50m*4m 2.固床工 4 座 3.基礎補強 100m	2,500,000	彰化縣政府 水土保持局
野 29	香山坑野溪整治工程	209023	2638196	1.防砂壩 2 座 2.沉砂池 2 座	8,000,000	彰化縣政府 林務局
野 30	坑內坑野溪整治工程	210662	2636798	1.護岸 100m*4m 2.固床工 6 座 3.潛壩 1 座	6,000,000	彰化縣政府 林務局

編號	工程名稱	工程地點		工程內容	工程經費概估(元)	權責單位
		X	Y			
野 31	拔仔坑野溪整治工程	211435	2635901	1.基礎補強 200m 2.潛壩 4 座 3.土砂清淤 1 式	8,000,000	彰化縣政府 林務局
野 32	獅子頭坑野溪整治工程	211256	2635222	1.護岸 200m*4m 2.潛壩 1 座 3.固床工 10 座	6,000,000	彰化縣政府 林務局
野 33	有水坑野溪整治工程	211384	2634839	1.護岸 80m*3.5m 2.固床工 4 座	1,500,000	彰化縣政府 林務局
野 34	裕民坑野溪整治工程	211930	2634269	1.護岸 200m*4m 2.固床工 10 座	3,000,000	彰化縣政府 林務局
野 35	大柳坑野溪整治工程	212816	2634213	1.基礎補強 10m 2.潛壩 1 座	800,000	彰化縣政府 林務局
崩 1	阿寶坑崩場地治理工程	209733	2651591	1.擋土牆 20m*5m	600,000	彰化縣政府 水土保持局
崩 2	涌雅大坑源頭崩場地治理工程	213048	2646501	1.道路排水改道 100m 2.防砂壩 1 座 3.副壩 1 座	4,600,000	彰化縣政府 水土保持局
崩 3	麒麟巷崩場地治理工程	210293	2650539	1.擋土牆 20m*3m 2.防落石柵 20m	400,000	彰化縣政府 水土保持局
路 1	農彰水 008 農路修復工程	212846	2634232	1.擋土牆 20m*2m 2.PC 路面 20m*3m	300,000	彰化縣政府 水土保持局
路 2	大園路農路修復工程	212441	2633464	1.擋土牆 40m*3m 2.AC 路面 40m*4m	1,000,000	彰化縣政府 水土保持局
路 3	農彰水 005 農路修復工程	211278	2635793	1.擋土牆 100m*3.5m 2.防落石柵 100m	2,000,000	彰化縣政府 水土保持局
路 4	農彰水 002 農路修復工程	209495	2637082	1.擋土牆 30m*3.5m 2.排水溝 80m 集水井 1 座 3.箱涵 1 座	1,000,000	彰化縣政府 水土保持局

編號	工程名稱	工程地點		工程內容	工程經費概估(元)	權責單位
		X	Y			
路 5	和平路農路修復工程	209078	2640810	1.PC 路面 6m*30m	100,000	彰化縣政府 水土保持局
路 6	148 縣道上邊坡崩塌治理工程	209678	2652434	1.擋土牆 20m*3m	200,000	公路局
路 7	農彰花 015 農路修復工程	207149	2656634	1.擋土牆 15m*4m 2.PC 路面 15m*4m	200,000	彰化縣政府 水土保持局
路 8	麒麟巷農路修復工程	210487	2650530	1.擋土牆 40m*2.5m 2.PC 路面 40m*4m	400,000	彰化縣政府 水土保持局
路 9	有應公坑農路修復工程	205603	2658327	1.路基回填 1 式 2.PC 路面 10m*6m	80,000	彰化縣政府 水土保持局
合計					871,661,000	

表 8-2 計畫區治理計畫經費統計表

類別	99 年度		100 年度		101 年度		總計	
	件數	經費(元)	件數	經費(元)	件數	經費(元)	件數	經費(元)
崩塌地處理工程	1	4,600,000	0	0	2	1,000,000	3	5,600,000
野溪治理工程	10	109,928,000	17	73,173,000	7	677,680,000	34	860,781,000
道路水土保持工程	2	1,080,000	2	2,400,000	5	1,800,000	9	5,280,000
防汛期間緊急處理及清疏工程	-	1,500,000	-	3,000,000	-	3,000,000	-	7,500,000
總計	13	117,108,000	19	78,573,000	14	683,480,000	46	879,161,000

表 8-3 計畫區分年分期治理計畫一覽表

編號	工程名稱	工程內容	工程經費(元)			座標		權責單位
			99	100	101	X	Y	
野 1	羅漢坑坡地保育工程	1.滯洪壩 4 座 2.護岸 106m 3.固床工 4 座		12,000,000		205714	2664030	彰化縣政府 水土保持局
野 2	橋仔頭溪護岸復建工程	1.護岸 40m*高 4m 2.固床工 2 座 3.跌水工 2 座		1,500,000		204312	2658783	彰化縣政府 水土保持局
野 3	灣仔口坑護岸復建工程	1.護岸 150m*高 4m 2.固床工 3 座		2,000,000		204213	2657504	彰化縣政府 第四河川局
野 4	姜子寮坑護岸復建工程	1.基礎補強 200m 2.固床工 10 座 3.護岸 100m		3,000,000		205972	2659407	彰化縣政府 水土保持局
野 5	苦瓜寮坑護岸復建工程	1.護岸 40m*高 4m		500,000		205819	2659066	彰化縣政府 水土保持局
野 6	中溪(福德坑)護岸復建工程	1.護岸 300m*高 2.5m 2.固床工 10 座 3.跌水工 5 座	3,000,000			206462	2657271	彰化縣政府 水土保持局
野 7	三家春坑(烏仔坑)野溪整治工程	1.護岸 250m*高 2.5m 2.固床工 10 座 3.跌水工 5 座	2,500,000			206938	2656485	彰化縣政府 水土保持局
野 8	南方寮坑野溪整治工程	1.護岸長 500m*高 2.5m 2.護欄設施長 250m 3.跌水工 5 座 4.固床工 10 座	5,000,000			207382	2656431	彰化縣政府 水土保持局
野 9	大村鄉佳柔坑野溪整治工程	1.固床工工程 13 座 2.護岸工程 394m		5,950,000		208282	2654381	彰化縣政府 水土保持局

編號	工程名稱	工程內容	工程經費(元)			座標		權責單位
			99	100	101	X	Y	
野 10	大村鄉大樹坑北支流野溪整治工程	1.固床工工程 12 座 2.護岸工程 391m		5,923,000		208411	2653965	彰化縣政府 水土保持局
野 11	油車坑排水改善工程	1.1.5m*1.5m 排水溝 300m 2.箱涵一座			2,680,000	208166	2653237	彰化縣政府 水土保持局
野 12	柴坑野溪整治工程	1.防砂壩 1 座 2.A 型固床工 2 座 3.B 型固床工 2 座	7,665,000			209731	2652589	彰化縣政府 水土保持局
野 13	柴坑野溪源頭治理工程	1.防砂壩 1 座 2.副壩 1 座 3.裸坡植生 1000m ²	5,000,000			210551	2652496	彰化縣政府 公路局
野 14	篔麻坑排水改善工程	1.2m*1.4m 排水溝 280m 2.箱涵一座			1,500,000	208656	2651594	彰化縣政府 水土保持局
野 15	阿寶坑野溪源頭治理工程	1.跌水工 1 座 2.固床工 2 座 3.護岸 40m		1,000,000		210968	2651767	彰化縣政府 水土保持局
野 16	麒麟坑野溪整治工程	1.護岸 280m 2.振興橋改善	50,000,000			210519	2650557	彰化縣政府 水土保持局
野 17	麒麟巷護岸整治二期工程	1.固床工工程 8 座 2.護岸工程 162.8m 3.塊狀護欄 54 只	3,378,000			210612	2650586	彰化縣政府 水土保持局
野 18	湖水坑野溪整治工程	1.護岸 200m*2.5m 2.固床工 10 座			2,500,000	211919	2649700	彰化縣政府 水土保持局
野 19	待人坑野溪整治工程	1.單孔箱涵 150m 2.沉砂池 2 座		5,000,000		209217	2649930	彰化縣政府 水土保持局

編號	工程名稱	工程內容	工程經費(元)			座標		權責單位
			99	100	101	X	Y	
野 20	滴水坑排水改善工程	1.2m*1.4m 排水溝 500m 2.箱涵 1 座			6,000,000	208873	2647703	彰化縣政府 水土保持局
野 21	滿雅大坑野溪整治工程	1.防砂壩工程 1 座 2.固床工工程 1 座 3.護岸工程 311.9m 4.植栽工程 共 400 株	12,425,000			211044	2646469	彰化縣政府 水土保持局
野 22	石頭公二坑排水改善工程	1.2.5m*2.5m 排水溝 160m 2.箱涵 1 座			3,500,000	209354	2645628	彰化縣政府 水土保持局
野 23	石頭公大坑野溪整治工程	1.沉砂池 1 座 2.橋樑 1 座 3.護岸 100m	8,000,000			210468	2644987	彰化縣政府 水土保持局
野 24	芋仔坑野溪整治工程	1.防砂壩 1 座 2.副壩 1 座 3.護岸工程 共 115.5m 4.擋土牆工程 共 58.5m 5.清淤便道 共 38m 6.T 型橋梁 1 座 7.既有護岸基礎補強 57m 8.圍籬 39m 9.塊狀護欄 19 只 10.裸坡植生及稻草席覆蓋 800m ² 11.AC 路面 56m	12,960,000			210009	2643052	彰化縣政府 水土保持局
野 25	太平坑野溪整治工程	1.基礎補強 200m 2.溪床改採不封底型式 3.固床工 10 座		2,000,000		209335	2641922	彰化縣政府 水土保持局
野 26	尖山坑排水改善工程	1.截洪溝工程 3,150m 2.舊社排水改善 3,147m 3.滯洪池工程 23ha 4.山坑銜接排水工程 940m			660,000,000	209078	2640811	彰化縣政府 第四河川局
野 27	普興坑排水改善工程					208949	2640348	

編號	工程名稱	工程內容	工程經費(元)			座標		權責單位
			99	100	101	X	Y	
野 28	復興坑野溪整治工程	1.護岸 50m*4m 2.固床工 4 座 3.基礎補強 100m		2,500,000		209382	2639352	彰化縣政府 水土保持局
野 29	香山坑野溪整治工程	1.防砂壩 2 座 2.沉砂池 2 座		8,000,000		209023	2638196	彰化縣政府 林務局
野 30	坑內坑野溪整治工程	1.護岸 100m*4m 2.固床工 6 座 3.潛壩 1 座		6,000,000		210662	2636798	彰化縣政府 林務局
野 31	拔仔坑野溪整治工程	1.基礎補強 200m 2.潛壩 4 座 3.土砂清淤 1 式		8,000,000		211435	2635901	彰化縣政府 林務局
野 32	獅子頭坑野溪整治工程	1.護岸 200m*4m 2.潛壩 1 座 3.固床工 10 座		6,000,000		211256	2635222	彰化縣政府 林務局
野 33	有水坑野溪整治工程	1.護岸 80m*3.5m 2.固床工 4 座			1,500,000	211384	2634839	彰化縣政府 林務局
野 34	裕民坑野溪整治工程	1.護岸 200m*4m 2.固床工 10 座		3,000,000		211930	2634269	彰化縣政府 林務局
野 35	大柳坑野溪整治工程	1.基礎補強 10m 2.潛壩 1 座		800,000		212816	2634213	彰化縣政府 林務局
崩 1	阿寶坑崩塌地治理工程	1.擋土牆 20m*5m			600,000	209733	2651591	彰化縣政府 水土保持局
崩 2	滿雅大坑源頭崩塌地治理工程	1.道路排水改道 100m 2.防砂壩 1 座 3.副壩 1 座	4,600,000			213048	2646501	彰化縣政府 水土保持局

編號	工程名稱	工程內容	工程經費(元)			座標		權責單位
			99	100	101	X	Y	
崩 3	麒麟巷崩塌地治理工程	1.擋土牆 20m*3m 2.防落石柵 20m			400,000	210293	2650539	彰化縣政府 水土保持局
路 1	農彰水 008 農路修復工程	1.擋土牆 20m*2m 2.PC 路面 20m*3m			300,000	212846	2634232	彰化縣政府 水土保持局
路 2	大園路農路修復工程	1.擋土牆 40m*3m 2.AC 路面 40m*4m	1,000,000			212441	2633464	彰化縣政府 水土保持局
路 3	農彰水 005 農路修復工程	1.擋土牆 100m*3.5m 2.防落石柵 100m		2,000,000		211278	2635793	彰化縣政府 水土保持局
路 4	農彰水 002 農路修復工程	1.擋土牆 30m*3.5m 2.排水溝 80m 集水井 1 座 3.箱涵 1 座			1,000,000	209495	2637082	彰化縣政府 水土保持局
路 5	和平路農路修復工程	1.PC 路面 6m*30m			100,000	209078	2640810	彰化縣政府 水土保持局
路 6	148 縣道上邊坡崩塌治理工程	1.擋土牆 20m*3m			200,000	209678	2652434	公路局
路 7	農彰花 015 農路修復工程	1.擋土牆 15m*4m 2.PC 路面 15m*4m			200,000	207149	2656634	彰化縣政府 水土保持局
路 8	麒麟巷農路修復工程	1.擋土牆 40m*2.5m 2.PC 路面 40m*4m		400,000		210487	2650530	彰化縣政府 水土保持局
路 9	有應公坑農路修復工程	1.路基回填 1 式 2.PC 路面 10m*6m	80,000			205603	2658327	彰化縣政府 水土保持局

洋仔厝舊濁水員林大排等易淹水區排
上游集水區整體治理調查規劃

第 8 章 7B 治理計畫與效益分析

編號	工程名稱	工程內容	工程經費(元)			座標		權責單位
			99	100	101	X	Y	
-	防汛期間緊急處理及清疏工程	1.河道整理 2.土砂清淤	1,500,000	3,000,000	3,000,000	-	-	彰化縣政府 水土保持局
總計			117,108,000	78,573,000	683,480,000			

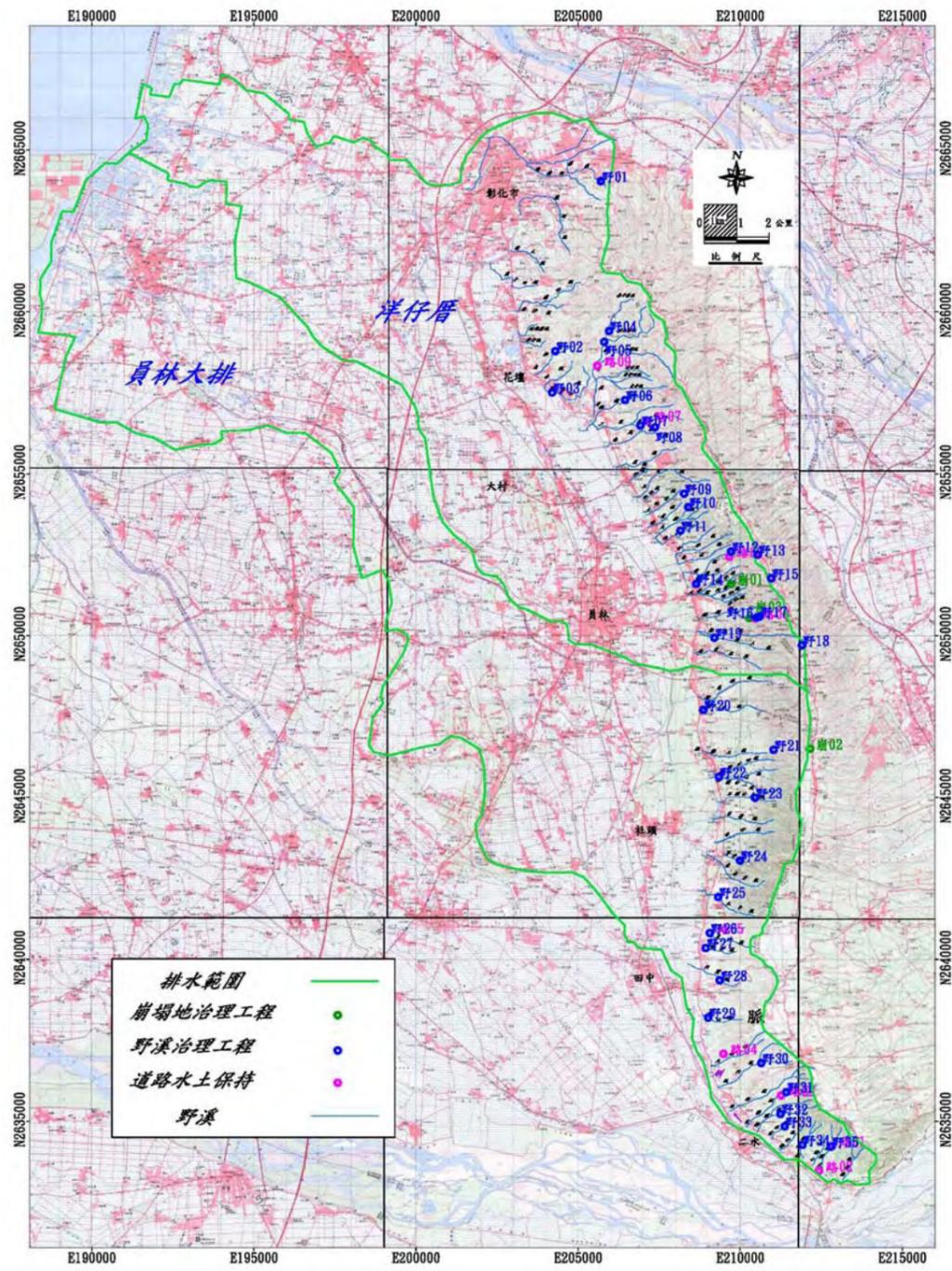


圖 8-1 治理計畫分佈位置圖

參考文獻

1. 行政院農業委員會水土保持局，水土保持手冊，2006 年
2. 行政院農業委員會水土保持局，水土保持法，2005 年
3. 行政院農業委員會水土保持局，水土保持技術規範，2005 年
4. 蔡誌崇(2004)，「FLO-2D 模式應用於土石流堆積型態之研究」，國立中興大學水土保持系碩士論文。
5. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2006)，「河川治理及環境營造規劃參考手冊」。
6. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2006)，「區域排水整治及環境營造規劃參考手冊」。
7. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2007)，彰化北部地區綜合治水檢討規劃（洋子厝溪排水集水區）規劃報告。
8. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2008)，彰化北部地區綜合治水檢討規劃（員林大排等排水系統）規劃報告。
9. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2008)，彰化北部地區綜合治水檢討規劃（舊濁水溪等排水系統）規劃報告。
10. 行政院農業委員會水土保持局，網址：<http://www.swcb.gov.tw/>
11. 行政院農業委員會水土保持局，烏溪、北港溪及八卦山西麓上游集水區整體調查規劃。
12. 行政院農業委員會水土保持局，集水區整體調查規劃工作參考手冊。
13. 行政院農業委員會水土保持局，臺灣地區治山防災計畫第四期調查規劃總報告。
14. 彰化縣政府，八卦山脈北區四鄉鎮市坡地排水規劃評估。
15. 彰化縣政府，八卦山脈南區四鄉鎮市坡地排水規劃評估。
16. Bennet, J.P. and Nordin, C.F. (1977), "Simulation of sediment transport and armouring," Hydrological Science Bulletin, XXII.
17. O'Brien, J.S. (2003), *FLO-2D users manual*, FLO Engineering, Inc.
18. US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center (1995), *HEC-RAS River Analysis System – Hydraulic Reference Manual*, Davis, CA.

附件一 相關函文

附件二 歷次審查意見回覆及辦理情形

附錄 相關調查表格