

第陸章 重點集水區治理目標及對策研擬

本計畫依據蒐集之集水區基本資料，針對集水區之坡面沖蝕與蝕溝及崩塌地、土石流潛勢溪流、野溪沖淤情形、道路水土保持等問題，進行深入探討分析，使整體調查規劃更加周詳。以下提出幾點設計原則作為設計之參採：

一、保土防砂

坡地的開發依其土地利用需求，大致可分為農業生產、社區建築、遊憩開發等類型，但不論何種使用均可能因坡面的地形特性，而有土壤沖蝕或土砂災害之虞，因此在山坡地從事土地開發利用時，最主要的水土保持工作仍然需防止土壤沖蝕及抑制土砂災害的發生。

山坡地利用若從事農業生產，則可獲得產量的提升及土地的永續利用，其水土保持工作在選取適當植栽外，通常必須以農藝方法搭配植栽將裸露地予以覆蓋，至於排水設施則配合工程方法並於蝕溝嚴重地區施作蝕溝控制工程，防止或減輕土壤流失，以確保耕地安全與生產環境之改善。

二、蓄水減洪

為達到保障人民生命財產之安全，提升當地居民生活品質，降低淹水淺勢，選定適當之綜合治水措施及方法以減輕淹水災害，並避免對自然環境之衝擊，為現今規劃設計者應思考之重要課題。故本團隊擬以『集水區綜合治水』之概念，針對規劃集水區特性及排水條件，運用各種綜合治水對策之方法，包括集水區水土保持、滯洪池、雨水貯留、增加入滲等設施，減低降雨逕流直接排入河道，並辦理排水路整治、新設截水溝等工程方法，研擬最佳之防洪減災方案，以減輕水患。

三、生態家園及永續經營

近年來，生態保育觀念意識增加，集水區治理的工作除了保土蓄水之

功效之外，更需配合野生動植物棲息環境之改善，而使許多整流工程及防砂工程設計需做調整，以避免阻斷魚類迴流或破壞動植物棲息地等問題，因此集水區治理工作目標更擴大至生態環境之改善，而使集水區治理工作臻完善並具更多樣化。

6-1 重點集水區治理目標與對策

治理目標在檢討災害成因、制訂改善方案及具體實施計畫，並且研提細部工程計畫區。在本章節中，依據第伍章之集水區問題分析與水土保持需求性，進而研擬本計畫區之治理對策，並且期使計畫區能符合永續、自然及安全的主軸，以維繫集水區長期之功效。

6-1-1 坡面沖蝕與崩塌地處理

一、崩塌坡面源頭保護

沖蝕源頭的處理主要可分為以下三個階段，以避免沖蝕的更加惡化。

1. 裂縫的勘尋與填補：先勘查崩塌坡面之上緣及兩側，尋找地震或其他因素所造成的地表裂縫，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、三公呎進行橫向排水，減緩地表逕流對坡面沖刷。

二、崩塌地處理

依照崩塌地調查之成果，評估其影響程度、範圍及輕重緩急，斟酌治理之需要性、技術可行性及交通因素加以評估。本計畫主要參考『集水區整體調查規劃參考手冊』，將區域內崩塌地危險程度分為 A、B、C、D 四級，其主要研判考量為崩塌地附近是否有人為設施。優先處理順序是依據崩塌地危險度分級，分為：(1)急需處理，(2)暫緩處理，(3)自然恢復等三級。

崩塌地處理經現場調查與崩塌地發生崩塌原因統計後(參考第參章、第肆章及第伍章)，瞭解其發生原因或機制與規模後，才進行崩塌地之處理。處理方式大多以消除或減除其導致崩塌之誘因著手，或以各種工程結構物之設置，保護其坡腳，以達成邊坡安定之目的。

1. 崩塌地處理-工程措施

(1) 源頭處理

- a. 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。
- b. 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。
- c. 坡面排水：可利用打樁編柵等方式於裸露坡面每隔兩公尺、三公呎進行橫向排水，減緩地表逕流對坡面沖刷。

(2) 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，各工法之適用範圍及特點，詳表 6-1-1。

表 6-1-1 崩塌地治理抑制工程項目及適用性

分類	主要目的	工程治理		適用範圍及特點	
抑制工法	減緩雨水沖蝕影響	地表排水工程		最基本的整治工法之一，多與其他工法搭配使用。	1.經濟且效果佳 2.幾乎應用在所有的治理工法。
		植生工程		1.原則上應用在湧水少，且具標準坡度之切土邊坡。 2.可調節邊坡週遭景觀環境。	
		噴凝土		1.適用於裂隙小，無大規模崩塌之虞，且無湧水之邊坡。 2.應考量兩周圍環境景觀的協調。	
		護坡	砌石、混凝土	坡度比 1:1 緩，且不適於植生工的泥岩質粘質土邊坡，可採砌石或混凝土塊護坡。	
			自由梁護坡	坡度較 1:1 陡，且節理發達的岩石邊坡質噴漿、固定框等工法不易施工之處；可考慮混凝土護坡。	
			預鑄框	1.預鑄框使用於較 1:1 緩的邊坡。 2.場鑄混凝土框使用於較陡的邊坡。	
		源頭處理		1.工法簡單，人人可參與。 2.就地取，降低成本。 3.生態工法為主，減少對環境的衝擊。	
		其他坡面保護工		只應用於局部或臨時工程設施。	
	降低驅動力	切土工(A)		1.移除不穩定的土石。 2.常與其他工程搭配使用。	
		切土工(B)		1.整坡工程，改變邊坡形狀。 2.常搭配其他工程，	

(3) 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，崩塌地治理抑止工程項目及適用性，詳表 6-1-2。

表 6-1-2 崩塌地治理抑止工程項目及適用性

分類	主要目的	工程項目		適用範圍及特點
抑止工法	增加外抗阻力	擋土工程	砌石擋土牆	1.適用於坡度 1:0.3~1:0.5，且土壓較小的邊坡。 2.治理邊坡腳部小規模崩塌。
			半重力式擋土牆	適於山區道路拓寬路段，但應注意基礎地盤的穩定性。
			重力式擋土牆	維持坡腳穩定，並可作為其他坡面保護工的基礎。
			石籠式擋土牆	透水性與曲撓性俱佳，適用於湧水多或軟弱的邊坡。
		打樁編柵		在較緩的切土坡面上，與植生工或固定框搭配使用。
		填土工程		適用於較長的邊坡，其施工並不會影響現有植生的保全。
		微型樁		維持坡腳及坡面穩定，適用於交通不便地區。
	增加內抗阻力	灌漿工程		多應用層縫處裡，提高層縫強度。

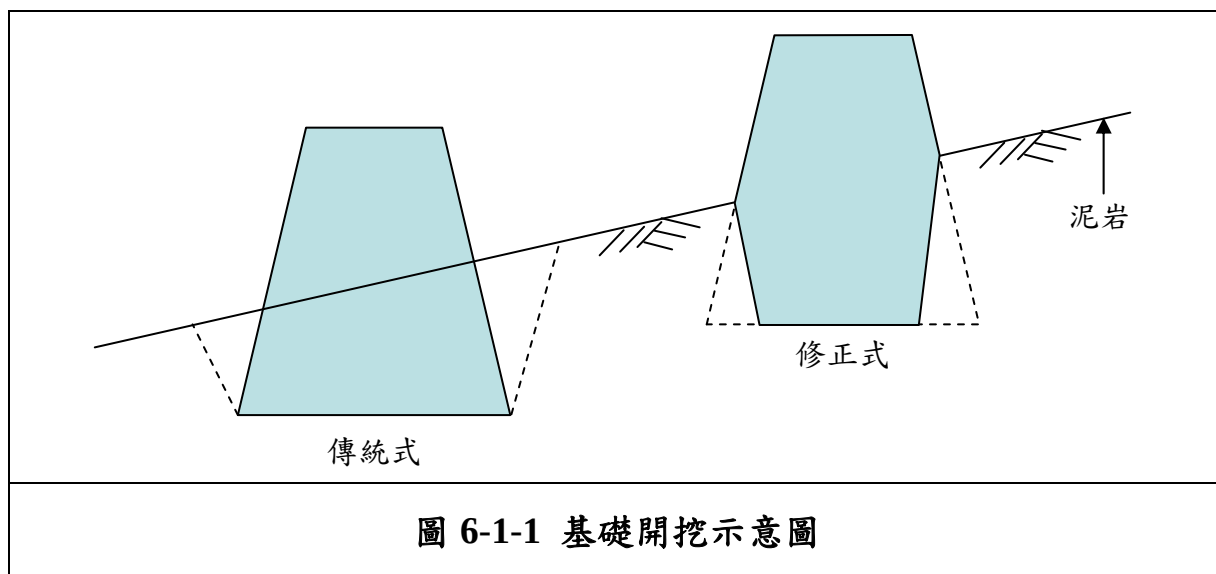
(4) 植生處理方法

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) 泥岩邊坡處理方法

泥岩為坡地之癌，其特性為遇水即溶，因此需設法防止開挖回填時積水。故開挖要點如下：

- a.其防砂壩等橫向構造物及護岸基礎開挖時，依設計尺寸開挖，但不組立模版直接灌漿與泥岩完全密合後，河床上再組立模版。
- b.開挖防砂壩等構造物之基礎時，原定基礎深度不變，但由傳統之正梯形略改為倒梯形，可減少開挖及混凝土數量。如圖 6-1-1 所示。



2. 崩塌地處理-非工程設施

當崩塌地並無直接保全對象或崩塌土石並不直接危及人民或造成二次災害時可考慮採非工程設施方式如下：

(1) 自然復育

由於地震豪雨所造成的大量塌方，並不危及安全時，若急於進行整治穩定邊坡工程，有可能造成投資大量金額，但只得到短期穩定，而後續的坍方必須於雨季後重複不斷作修復工作，可考慮以自然復育方式，而原有不穩定邊坡穩定之後，再考慮進行工程修復。

(2) 管制計畫

當崩塌造成之塌方危及道路通行，而無法及時清除或修復時可採豎立警告標誌或採交通管制、引導車流改道措施。

(3) 加強山坡地管理及監測

利用衛星遙測影像提供全面性、持續性土地變遷資訊，及早發現山坡地違規開發使用資訊，通報事業主管單位稽查違規利用情形。

依據「維護公共安全方案-山坡地保育利用管理」，加強山坡地違規使用之查報、制止與取締，並加強公有山坡地及原住民保留地超限利用之輔導處理。

配合「水土保持法」施行，加強山坡地開發水土保持計畫審核及施工中督導、技師簽證、水土保持保證金、代為履行等制度。

3. 配合措施

- (1) 由於崩塌地區位可能涉及林班地、山坡地或道路養護單位未來需各單位協調執行。
- (2) 加強居民自救及防災意識宣導，以減免災害發生或損失。
- (3) 增列國土保安替代役，結合民間生態、防救災組織共同參與相關工作，以充裕國土保安人力。

三、治理計畫

崩塌地整治並非以單一工法就可適用，必須因地制宜規劃設計合宜方案，崩塌地建議整治工法配置區位及工程項目，本計畫重點集水區崩塌地治理點位，如圖 6-1-2 及表 6-1-3 所示，崩塌地整治工程共 19 件，經費合計 113,210 仟元。

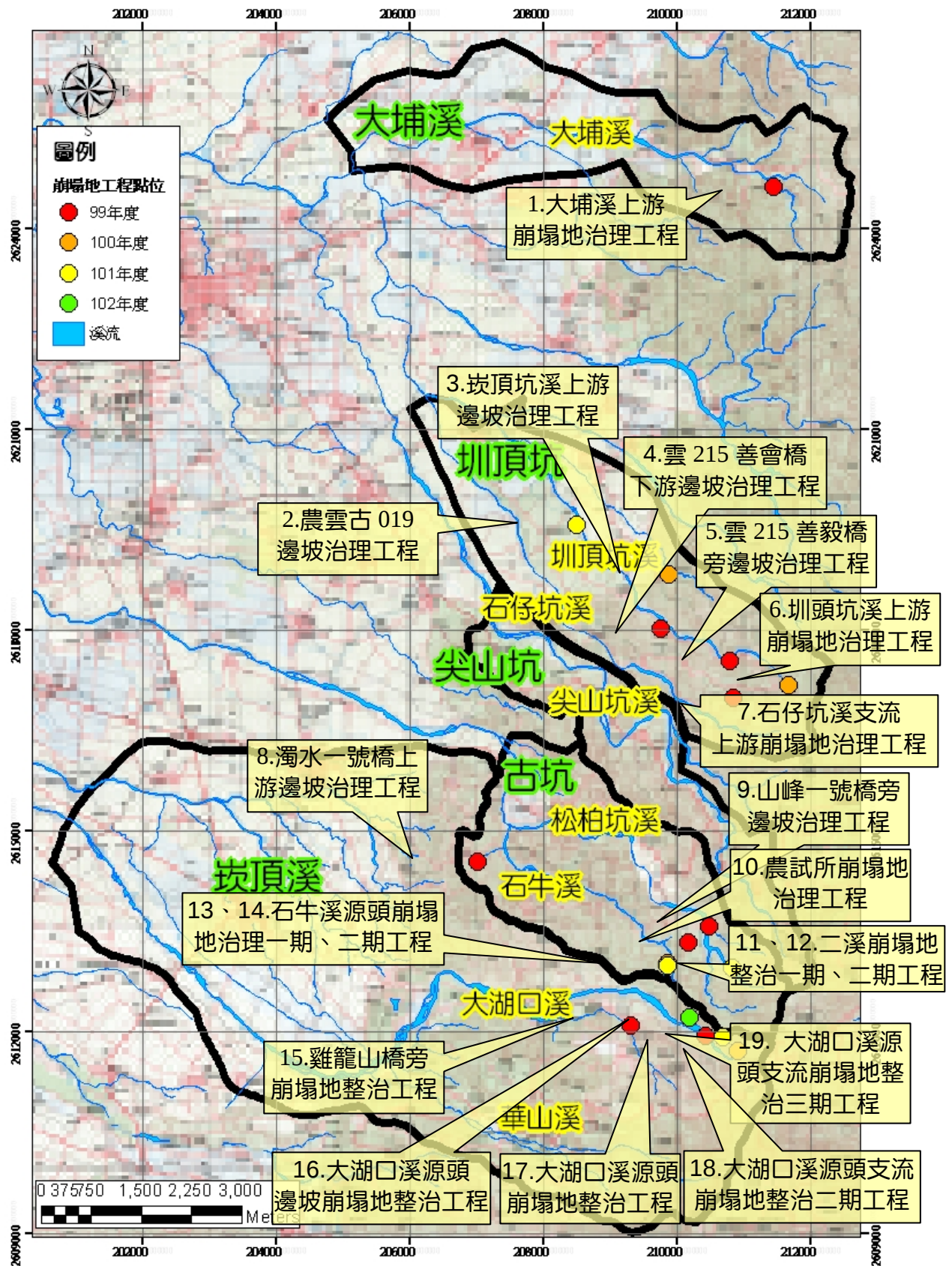


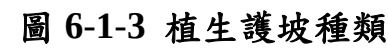
圖 6-1-2 規劃區崩塌地治理規劃點位圖

表6-1-3 重點集水區崩塌地治理內容工程統計表(1/2)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
1.	大埔溪	大埔溪上游崩塌地治理工程	林內鄉	湖本村	1.護岸 L=80m、H=4m 2.鋪網噴植 3500m ²	211454	2624629	3,800	99	南投分局
2.	圳頂坑	農雲古 019 邊坡治理工程	古坑鄉	新庄村	1.擋土牆 L=30m、H=4m	208511	2619566	800	101	南投分局
3.	圳頂坑	崁頂坑溪上游邊坡治理工程	古坑鄉	新庄村	1.擋土牆 L=80m、H=4m	209880	2618827	1,800	100	南投分局
4.	圳頂坑	雲 215 善會橋下游邊坡治理工程	古坑鄉	新庄村	1.擋土牆 L=70m、H=4m	209761	2618027	1,500	99	雲林縣政府
5.	圳頂坑	雲 215 善穀橋旁邊坡治理工程	古坑鄉	新庄村	1.擋土牆 L=20m、H=4m	210800	2617548	500	99	雲林縣政府
6.	圳頂坑	圳頭坑溪上游崩塌地治理工程	古坑鄉	新庄村	1.防砂壩 2 座 L=25m、H=6m 2.固床工 5 座 L=25m、H=2m 3.自然復育	211683	2617175	9,000	100	林務局南投林管處
7.	圳頂坑	石仔坑溪支流上游崩塌地治理工程	古坑鄉	東和村	1.防砂壩 1 座 L=40m、H=7m 2.鋪網噴植 2200m ²	210853	2616985	8,000	99	林務局南投林管處
8.	古坑	濁水一號橋上游邊坡治理工程	古坑鄉	朝陽村	1.舊有護岸打除 2.重力式擋土牆 L=30m、H=5m 3.邊坡縱橫向排水	207035	2614542	1,600	99	南投分局
9.	古坑	山峰一號橋旁邊坡治理工程	古坑鄉	荷苞村	1.擋土牆 L=40m、H=4m	210488	2613584	1,000	99	南投分局
10.	古坑	農試所崩塌地治理工程	古坑鄉	朝陽村	1.山腹工 L=80m、H=5m	210179	2613335	2,600	99	南投分局

表6-1-3 重點集水區崩塌地治理內容工程統計表(2/2)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
11.	古坑	二溪崩塌地整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.防砂壩 1 座 L=65m、H=6m	210835	2612960	8,200	100	南投分局
12.	古坑	二溪崩塌地整治二期工程	古坑鄉	荷苞村	1.潛壩 4 座 L=40m、H=4.5m 2.鋪網噴植 4000m ²	210835	2612960	14,560	101	南投分局
13.	古坑	石牛溪源頭崩塌地治理工程	古坑鄉	朝陽村	1.防砂壩 2 座，L=20m、H=5.2m 2.防砂 5 座，L=20m、H=4m	209876	2613023	8,000	100	南投分局
14.	古坑	石牛溪源頭崩塌地治理二期工程	古坑鄉	朝陽村	1.防砂壩 4 座，L=10m、H=5.2m 2.潛壩 4 座，L=10m、H=4m 3.鋪網噴植 4000m ²	209878	2613001	9,000	101	南投分局
15.	炭頂溪	雞籠山橋旁崩塌地整治工程	古坑鄉	桂林村	1.潛壩 5 座，L=12m、H=4m 2.護岸 400m、H=4m	209321	2612095	10,500	99	南投分局
16.	炭頂溪	大湖口溪源頭邊坡崩塌地整治工程	古坑鄉	桂林村	1.潛壩 3 座 L=18m、H=4m	210196	2612215	4,100	102	南投分局
17.	炭頂溪	大湖口溪源頭崩塌地整治工程	古坑鄉	桂林村	1.防砂壩 1 座 L=82m、H=5.2m	210444	2611935	9,950	99	南投分局
18.	炭頂溪	大湖口溪源頭支流崩塌地整治二期工程	古坑鄉	桂林村	1.防砂壩 5 座 L=30m、H=5m	210927	2611721	13,100	100	南投分局
19.	炭頂溪	大湖口溪源頭支流崩塌地整治三期工程	古坑鄉	桂林村	1.防砂壩 2 座 L=30m、H=5m	210697	2611932	5,200	101	南投分局



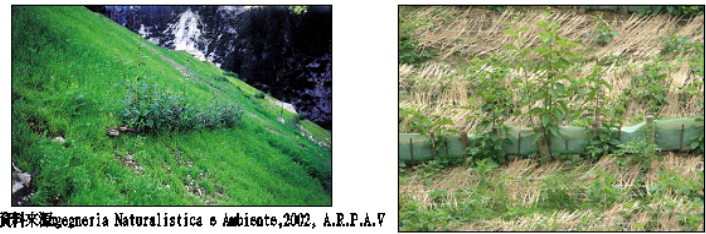
附註:

1. 嫩生可防止葉面風化侵蝕及雨水沖刷果母果枝之固定。
2. 嫩生所採用之肥料其成分應具備速效性強、常綠性、無毒性、生長快速、保根而留結力強等特性。
3. 嫩生工程應於農曆五、六月，整地完畢時在定植溝及穴內施足底肥。

擋土牆之型式

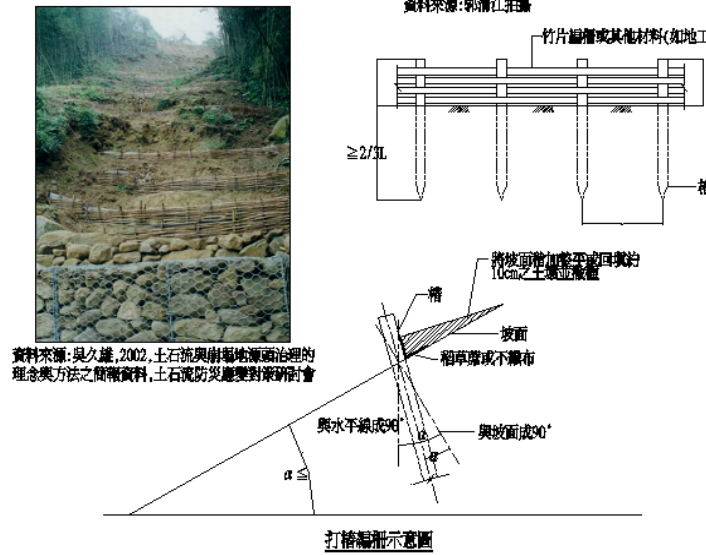
擋土種類	一般適用高度	優點	缺點	建議適用時機
重力式擋土牆	5m以下	施工方便簡單	體積龐大，需要較多混凝土及砂石材料	適合較乾燥之邊坡
懸臂式擋土牆	10m以下	施工簡單，材料較省	容易受基礎不均勻沉陷之影響	適用一般邊坡
扶壁式擋土牆	10m以上	可有抵抗側向土壓力對擋土牆造成之彎力及剪應，減少擋土牆之斷面	1. 施工略為複雜 2. 施工中途時間因灌漿而停滯	適用較高邊坡，坡高超過10m時，則較重力式擋土牆為經濟

圖 6-1-5 擋土牆型式



資料來源:geogieria Naturalistica e Ambiente,2002,A.R.P.A.V

資料來源:郭清江主編

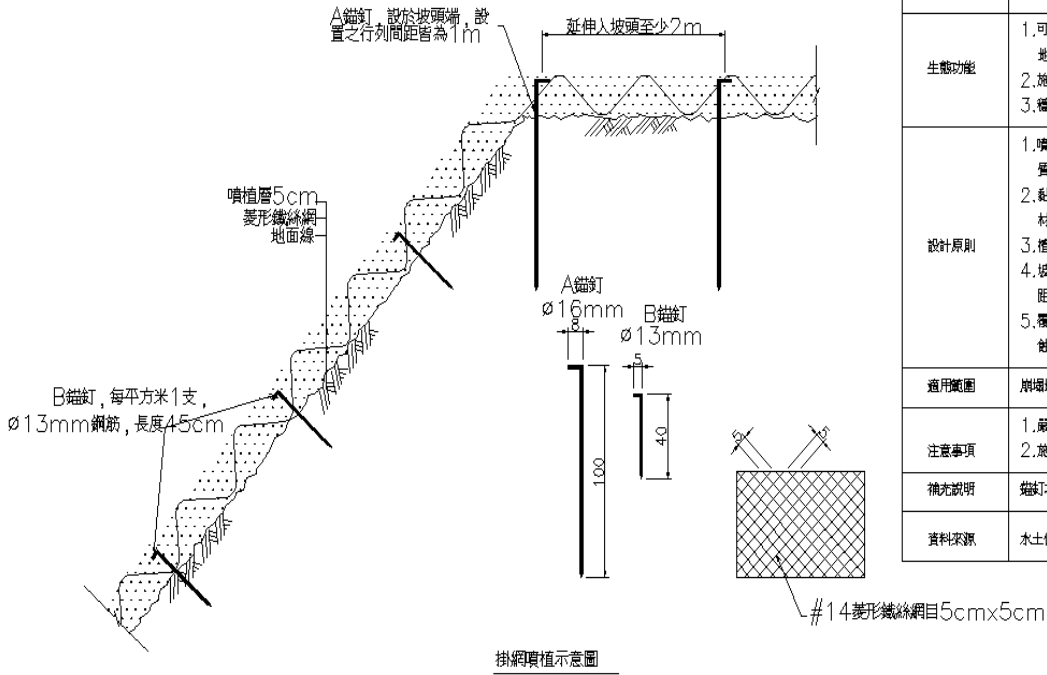


資料來源:吳久雄,2002,土石流與崩塌地源頭治理的
理念與方法之簡報資料,土石流防災應變對策研討會

打樁編柵示意圖

圖 6-1-6 打樁編柵標準示意圖

參考說明	
建設意義	初期可擋阻不安定之土石，減緩坡長，後期可防止土壤流失，達到穩定坡面之效果。
生態功能	1.可防止土壤崩落流失，而提高坡地的安定度，讓當地先驅原生植物可附著於較安定的坡地上成長，達成初期固坡的功能。 2.若採用一般木樁，俟原生樹種長成後，木樁失去原屬土之功能，逐漸腐蝕後，即可提供昆蟲等小型動物利用(如金龜子等)，完全腐爛後亦無任何二次污染等後遺症，原受人為因素之干擾可完全去除，而回復原有的生態環境。 3.若採用竹竿樁，因木樁木質可逐漸腐爛，而融入至天然環境中，可增進演替的速率。
適用範圍	1.坡度45°以下之一般農力坡面、一般地方坡面，以及崩落土(或換層崩塌坡面)等深層坡面。坡度超過45°之坡面則需視土壤、地質等條件而適用。 2.本工程不適用於有剝層滑動面之區位。
設計原則	1.樁之距離與間距應視坡面地質條件而異，一般每排樁之距離為1-3m，排距以30-50cm為原則。 2.若採用竹木樁，木樁直徑一般為5-8cm，長度為90-120cm，應打入土中三分之二以上，地表上露出15-50cm。 3.樁間以竹片、柳木或成其他材料編織，以圓形碎石。
注意事項	1.施工應先修築坡面以消除險情，清除雜物，並設置防範崩塌水溝。 2.施工時應保持新鮮，打樁時須與護坡，若發現崩塌，應立即停止打樁，並請專業人員處理，若發現崩塌，應立即停止打樁，並請專業人員處理。 3.打樁時應自坡面下方開始向上方進行。 4.打樁時應注意排水，應設置排水溝，並配合必要之排水及排水設施。
補充建議	1.宜配合當地氣候、土壤等環境條件，選擇適宜之植物種類。 2.亦可考慮使用竹子替代木樁，並一併配合設置排水系統加以處理，若發現崩塌，應立即停止打樁，並請專業人員處理。
圖說來源	1.行政院農委會，1992，水土保持手冊。 2.經濟部水資源局，2001，集水區集水及生態工法之建立(2/4)。 3.經濟部水資源局，2001，生態工法技術參考手冊。



掛網噴植示意圖

圖 6-1-7 掛網噴植標準圖

表（一） 各種地層之摩阻角φ及單位重量參考表

土質種類	狀態	φ值 (°)	單位重量 (tf/m ³)
礫石、開山石、煤、砂、天然混合料	緊密者	35-45	1.6-1.9
	尚為緊密者	30-40	1.6-2.0
砂質土	緊密者	35-40	1.7-2.0
	尚為緊密者	30-35	1.6-1.9
黏土質砂	固結者	25-35	1.7-1.9
	尚為固結者	20-30	1.6-1.8
黏性土	堅硬者	20-30	1.6-1.9
	尚為堅硬者	10-20	1.5-1.8

註：以上數據僅供參考。（參考公路局路-601）

表（二） 各種地層之地基容許反力參考表

地基種類	岩石種類 鬆實狀態	地基容許反力 (tf/m ²)	
		常時	地震時
堅岩盤	花崗岩、石英等火成岩	250	500
	砂岩、黏板岩等水成岩	125	250
軟岩盤	軟砂岩、頁岩、土丹等	80	150
	堅實者	50	75
礫石層	不甚堅實者	40	80
	緊密者	40	80
砂	不甚緊密者	30	45
	緊密者	30	50
砂質土	不甚緊密者	20	30
	緊密者	20	40
黏性土	尚為堅硬者	10	20
	堅硬者	10	20
粉砂、黏土	尚為緊密者	5	10
	緊密者	5	10

註：以上地基容許反力僅供參考。（參考公路局路-601）

表（三） 各種地層之地基容許反力與N值關係參考表

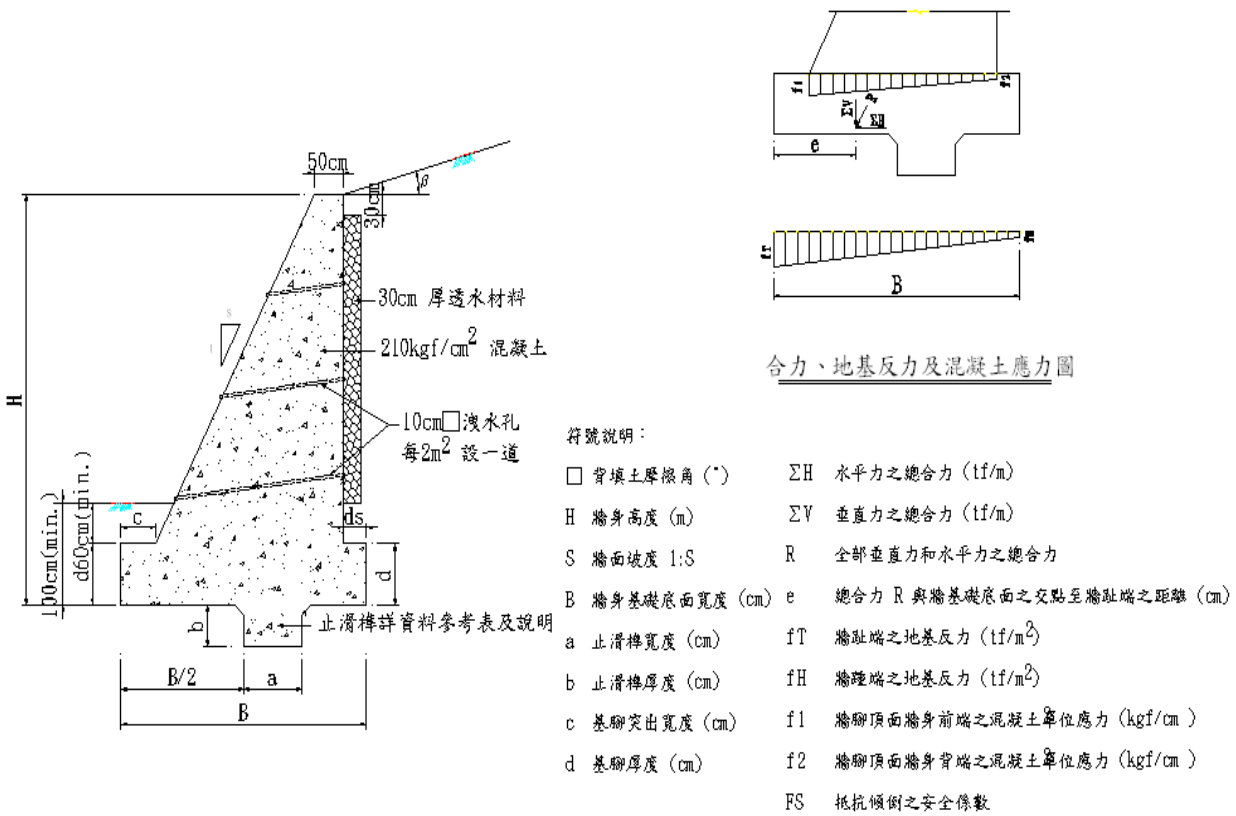
土質種類	N 值	地基容許反力 (tf/m ²)
黏質土	4~8	5
	8-15	10
	15-30	20
砂質土	15-30	20
	30-50	30

註：以上地基容許反力僅供參考。（參考公路局路-601）

說明：

- 土壤性質與設計參數應由實際之地質調查試驗作業中取得，表（一），（二），（三）僅供參考。
- 本設計採用土壤強度參數φ=33°，牆與土壤間之摩阻角δ=22°。本設計圖說僅供參考，須按工程實際之工程與地質條件檢核設計後方得引用。
- 本設計係依據庫倫土壓力理論計算土壓力，設計所假定條件如下：
擋土牆背後水壓力為0，背填土單位重量γ=1.8tf/m³，混凝土單位重量γc=2.3tf/m³，設計地震加速度amax=0.33g，混凝土容許剪應力V=3.8kgf/cm²，混凝土容許拉應力f=0，坡面水平時之車輛活載重q=1tf/m²。
- 擋土牆趾端前方若有挖基空間須以石塊或片石回填並夯實之。
- 若牆底與地基間之摩阻力達μΣV≥1.5ΣH之條件時，可免做止滑樁。
- 擋土牆均應設置洩水孔，挖方坡處平均每2m²設置1孔，填方坡處平均每4m²設置1孔，上下交錯整齊排列，洩水孔之最小坡度應為1：10，洩水孔之進口處應堆放卵石至少30cm厚，以防泥沙阻塞。
- 擋土牆每隔10m應設置1道施工縫，每隔30m應設置1道伸縮縫，寬度至少為1.5cm，構造及填縫材料應依照設計圖說辦理。
- 擋土牆背之間挖空處應以適當材料回填夯實至擋土牆頂部齊平，以利排水。
- 現地及設計條件與基本圖之設計假設條件差異較大時，請依實際情況及條件進行分析設計。

圖6-1-9 重力式擋土牆應用說明



符號說明：

φ	背填土摩阻角 (°)	ΣH	水平力之總合力 (tf/m)
H	牆身高度 (m)	ΣV	垂直力之總合力 (tf/m)
S	牆面坡度 1:S	R	全部垂直力和水平力之總合力
B	牆身基礎底面寬度 (cm)	e	總合力 R 與牆身基礎底面之支點至牆趾端之距離 (cm)
a	止滑樁寬度 (cm)	fT	牆趾端之地基反力 (tf/m ²)
b	止滑樁厚度 (cm)	fH	牆踵端之地基反力 (tf/m ²)
c	基腳突出寬度 (cm)	f1	牆腳頂面牆身前端之混凝土單位應力 (kgf/cm ²)
d	基腳厚度 (cm)	f2	牆腳頂面牆身背端之混凝土單位應力 (kgf/cm ²)
		FS	抵抗傾倒之安全係數

圖6-1-8 重力式擋土牆標準圖

6-1-2 土石流潛勢溪流治理

土石流治理是指在土石流潛勢溪流上構築各種工程設施，有效降低土石流撞擊、淤埋、堵塞..等有害行為，以維護保全對象生命、財產、生活環境及自然生態環境等為目的所制定之方案。因此，治理重點旨在依現場地文、水文及溪流等條件規劃適當的工程與非工程手段，以達到避免發生、避免發展、避免成災之『三避』防治目標，即：

- 1.『避免土石流發生』是在溪流上游(包括源頭)實施結構性措施(如植生、造林、蓄水、引水、排水、防砂壩、固床工...等)的治理手段，以抑制邊坡斜面土體和溪床土砂的異常流失，降低土石流土砂供給料源，大幅減低土石流發生之機會。
- 2.『避免土石流發展』係指針對已發生的土石流，透過有效地結構性治理措施(如透過性壩及非透過性壩)將土石流流出規模予以破壞、消滅或調節，以減輕其對下游的可能影響。
- 3.『避免土石流成災』乃通過結構性措施和非結構性措施將土石流危害程度降低，前者包括攔阻、疏導、淤積及緩衝等災害治理工法，後者則包括災害預警、避災措施、社會保險、土地政策、有害行為限制...等成災預防措施。

一、土石流潛勢溪流處理對策

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有數種基本治理方案，土石流防治對策詳表 6-1-4。

表 6-1-4 土石流防治對策一覽表

對策種類		工程種類	名稱	主要作用
治理措施	工程措施	攔擋工程	非透過性壩系	防砂、穩坡、固床、降坡
			透過性壩系	攔粗排細、減勢、貯砂
		排導工程	排導渠道	按指向排洩土石流
			渡槽、隧道、急流槽、明洞	集中排洩土石流
			導流堤、丁壩	調整土石流流路，有利於排導
		固床工程	系列固床工	穩固底床，防止沖刷下切
			潛壩系	穩固底床，防止沖刷下切
		護岸及護坡工程	護坡工	控制坡面蝕溝發生及發展，降低坡面土砂生產
			護岸工	加固河岸坡腳，免遭淘刷
			源頭處理	減少崩塌及土砂生產
		截排水工程	引、排水渠道	引排洪水，消減下洩水量
			截水溝	攔截崩塌土體上方逕流，降低土砂生產
			蓄水工程	調蓄洪水，消減洪峰
		停淤工程	停淤場	攔蓄、停積固體物質
			溢流堤	排洩部分淤積物
	生物措施	造林	恢復森林植被	控制沖蝕、減少水土流失、防止沖刷、涵養水源、減少地表逕流、攔蓄土石
預防措施	避災措施	減損措施	劃分危險區域	確定危險區域及危險度，限制區域開發行為
			判釋潛勢溪流	確定土石流潛勢溪流，以利整治管理
		警戒措施	建立觀測系統	進行土石流監測及預警
			雨量警戒	提供災前預報和警戒功能
		居民避難遷移	規劃緊急疏散避難路線及措施	提供緊急疏散避難路線及時機
			規劃避難處所	提供緊急和安全避難處所
			住戶遷移	避災
	管理管制措施	限制措施	劃定特定水土保持區	限制危險區開發行為，並執行治理減災措施
			危險區災害保險	規範危險區居民強制保險，實現風險自付
		防救災組織	自主防災社區	進行災前整備、災時應變及災後復原之各種防救災工作
			土石流專員	提供回報現地即時資訊，以避免災害發生
			疏散避難演練	熟稔災害來臨前之疏散避難行為
		集水區管理	山坡地管理	管理與管制違規農業使用及違規非農業使用
			林班地管理	違規土地利用之查報、制止、取締及處理
		教育宣導	防救災宣導及展覽	增強防災減災意識
			教育土石流知識	瞭解土石流基本特點與危害方式

土石流溪流治理的首要課題，在於瞭解土石流於溪流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 6-1-10 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 6-1-5 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。

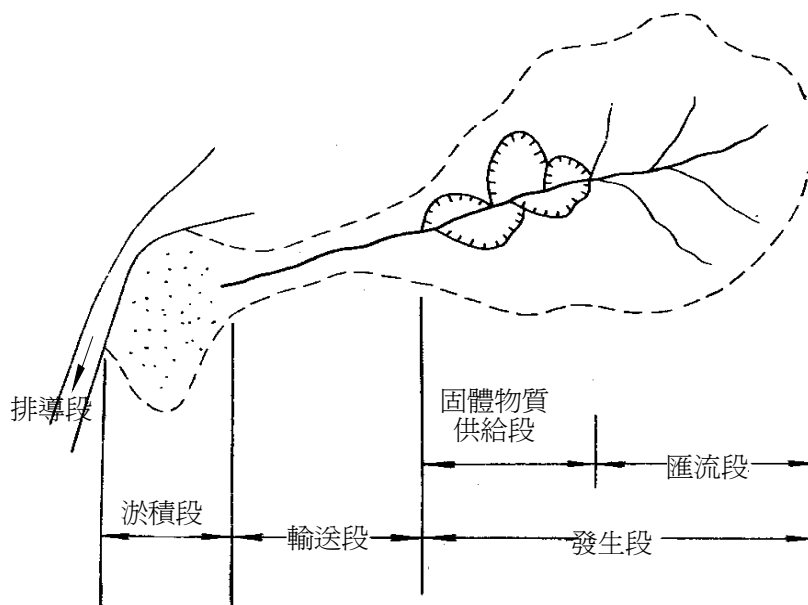


圖 6-1-10 土石流溪流特徵圖

表 6-1-5 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°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°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°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

本計畫區域內三條土石流潛勢溪流，皆分布於崁頂溪子集水區，分別為科角溪、華山溪及大湖口溪支流。其分布區段如圖 6-1-11 所示。

1. 科角溪科角大壩以上為發生段，以下至匯流處為輸送段。
2. 其中華山溪華山文化中心以上為發生段；與科角溪匯流前為輸送段；匯流之後為淤積段。
3. 大湖口溪支流，並無明顯的區段，河道現況雞籠山橋以上河道淤積；以下則溪床沖刷、下切嚴重。

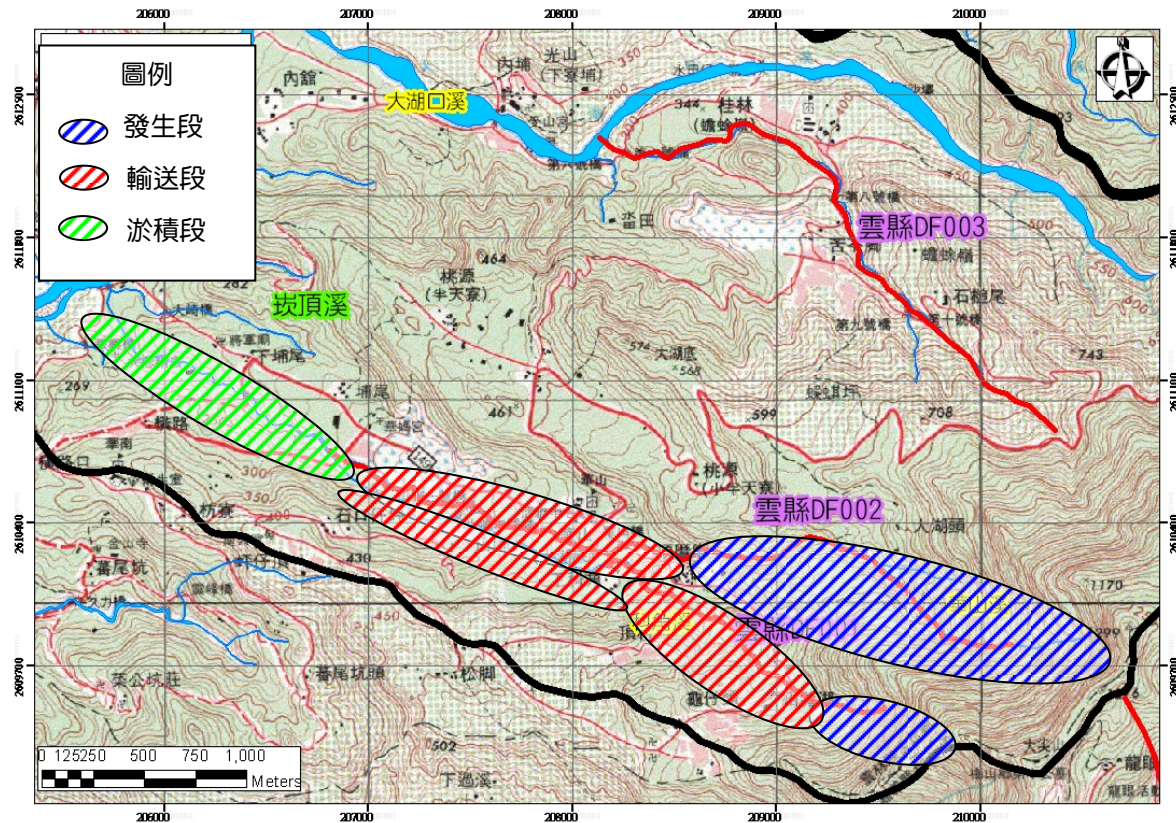


圖 6-1-11 土石流潛勢溪流區段分布圖

二、治理計畫

歷年災害及工程點位資料顯示，本集水區之科角溪及華山溪一向列為重點治理區，於多次颱風侵襲，亦無發生較重大災害，但於莫拉克颱風後，華山溪猴洞橋下方北側山坡走山跡象，面積達到 2 公頃，滑動土方量估計至少 5 萬立方公尺，恐有誘發大規模崩塌之虞，建議另做專案調查處理，同時配合監測系統，如遇大雨警戒區居民必需全數撤離，並安排緊急搶挖重機械待命，作好防範。本計畫將重點著重於大湖口溪支流及華山溪野溪，建議整治工法配置區位及工程項目，如圖 6-1-12、6-1-13 及表 6-1-6 所示；整治工程共 6 件，經費合計 51,700 仟元。

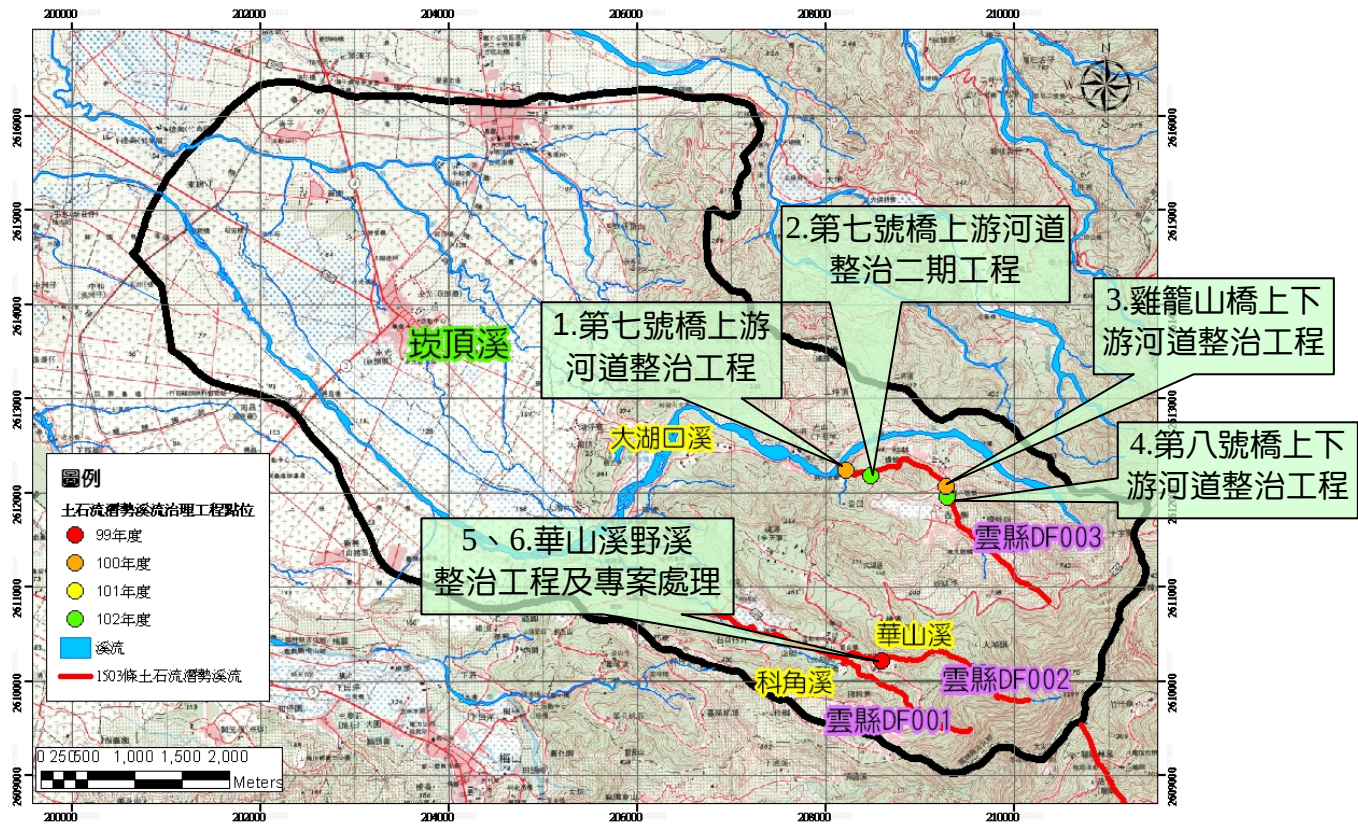


圖 6-1-12 規劃區土石流潛勢溪流治理規劃點位圖

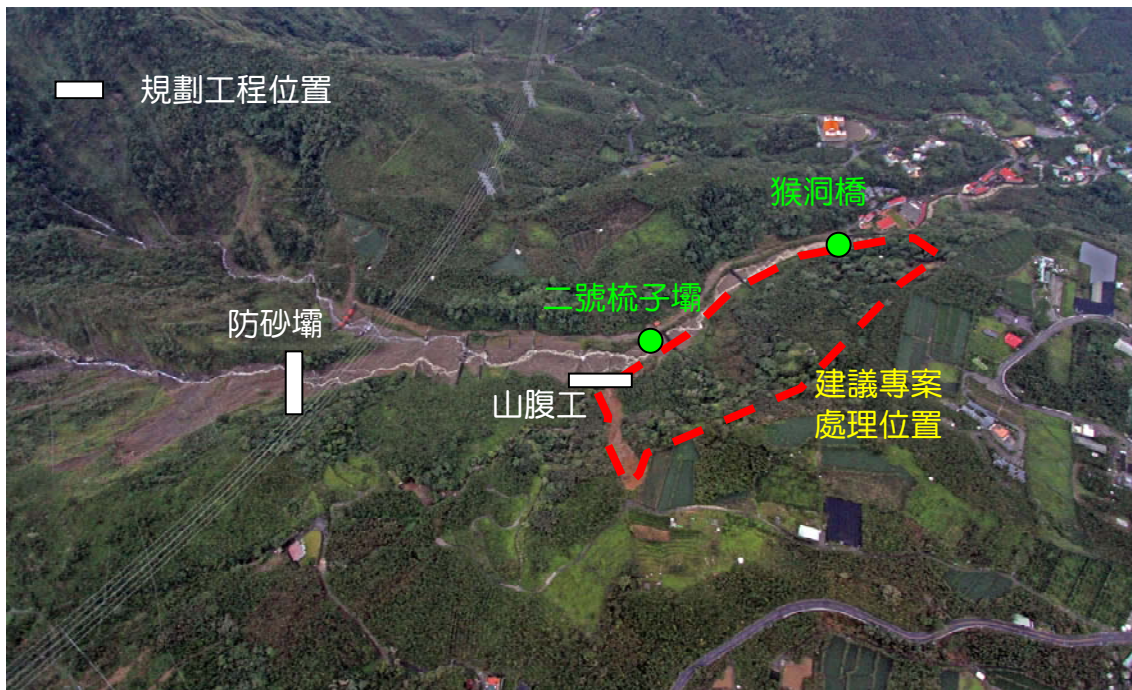


圖6-1-13 華山溪相關規劃工程位置圖

表6-1-6 重點集水區土石流潛勢溪流治理內容工程統計表

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
1.	炭頂溪	第七號橋上游河道整治工程	古坑鄉	桂林村	1.護岸 400 m、H=3.5m 2.固床工 5 座 L=10m、H=3m	208216	2612232	8,000	100	南投分局
2.	炭頂溪	第七號橋上游河道整治二期工程	古坑鄉	桂林村	1.護岸 600 公尺、H=3.5m 2.固床工 8 座 L=10m、H=3m	208480	2612183	10,500	102	南投分局
3.	炭頂溪	雞籠山橋上下游河道整治工程	古坑鄉	桂林村	1.橋樑通洪斷面改善 2.構造物基礎修補，箱籠 L=15m、H=1m	209285	2612060	3,000	100	南投分局
4.	炭頂溪	第八號橋上下游河道整治工程	古坑鄉	桂林村	1.橋樑通洪斷面改善	209288	2611950	1,200	102	南投分局
5.	炭頂溪	華山溪野溪整治工程	古坑鄉	華山村	1.山腹工 L=120m、H=5m 2.防砂壩 1 座 L=68m、H=10m	208600	2610208	25,000	99	南投分局
6.	炭頂溪	猴洞橋至二號梳子壩邊坡整體治理規劃	古坑鄉	華山村	專案處理	208600	2610208	4,000	99	南投分局

6-1-3 野溪治理

野溪治理係指防止或減輕野溪沖蝕、淘刷與溪岸崩塌，並有效控制土砂生產與移動，達成穩定流心，減少洪水、泥砂與土石流等災害所實施之治理工程；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、橋樑基礎及河床穩定，另可以壩工或導流工程維持流路安定。

野溪治理與主河道治理工作應納為整體考量，對於都市發展區之野溪與位於山地之野溪，因當地人民不同的活動，野溪治理策略區分為生態型、近自然型或防災型野溪，同時也運用不同治理技術，包含生態工法及近自然工法。九二一震災後之野溪治理也須因應震災特性做調整，治山防工程洪構造物可因地置宜採較具彈性之柔性設計或剛柔並濟之撓性結構物，以避免於地震發生期間遭受破壞。

治理之基本對象是針對泥砂來源及沿溪流容易發生災害之地區為主，以經濟有效之處理對策，降低災害規模與損失程度。野溪因流量與輸砂來源不穩定而特異於一般常流性河川，可能造成的災害自然不同於一般河道，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，來選定適當之治理工法。茲將災害之治理對象及分布位置與相關治理工程列表 6-1-7，以供規劃參考。

本計畫範圍內子集水區，皆有野溪沖淤問題，故將列為重點治理區域，其研提整治工法配置區位及工程項目，整理如圖 6-1-14 及表 6-1-8 所示。工程構造物標準圖，如圖 6-1-15 至 6-1-23 所示；野溪整治工程共 31 件，經費合計 171,800 仟元。

表 6-1-7 災害治理對象及分布位置與相關治理工程

治理對象(區段)	分布位置	相關治理工程
1.坡面沖蝕、沖蝕溝發達地區	1.尖山坑子集水區-尖山坑溪兩岸泥岩邊坡沖蝕 2.圳頂坑子集水區-石仔坑溪主流源頭及支流源頭泥岩邊坡沖蝕 3.古坑子集水區-石牛溪源頭及上游河道兩岸 4.崁頂溪子集水區-大湖口溪行懷橋上游兩岸	造林、植生、蝕溝治理、縱橫向排水、山腹工、節制壩
2.岸坡崩塌	1.古坑子集水區-松柏坑溪上游支流，頭溪、二溪及金瓜溪 2.崁頂溪子集水區-華山溪上游	防砂壩、固床工、潛壩、護岸、丁壩、植生、排水
3.亂流河段	1.大埔溪子集水區-大埔溪上游 2.古坑子集水區-松柏坑溪大偏林橋上游段	潛壩、整流工程、防砂壩、堤防、丁壩
4.淤砂嚴重河段	1.古坑子集水區-松柏坑溪雙合橋至上游源頭	防砂壩、潛壩、溜淤工程、土壩
5.縱向沖蝕河段	1.大埔溪子集水區-建德橋至弘德橋段 2.石仔坑溪大岸尾橋上游 3.崁頂溪子集水區-大湖口溪支流雞籠山橋下游段(雲縣 DF003 土石流潛勢溪流)	防砂壩、固床工、潛壩
6.土石流地區	1.崁頂溪子集水區-科角溪(雲縣 DF001) 2.崁頂溪子集水區-華山溪(雲縣 DF002) 3.崁頂溪子集水區-大湖口溪支流(雲縣 DF003)	防砂壩、固床工、連續壩、溜淤工程、梳子壩
7.洪泛地區	1.石仔坑溪新庄橋 2.松柏坑溪大偏林橋上游段 3.尖山坑溪下游-大崙排水系統 4.大湖口溪下游-溪仔圳排水系統	滯洪壩、堤坊、護岸、疏濬

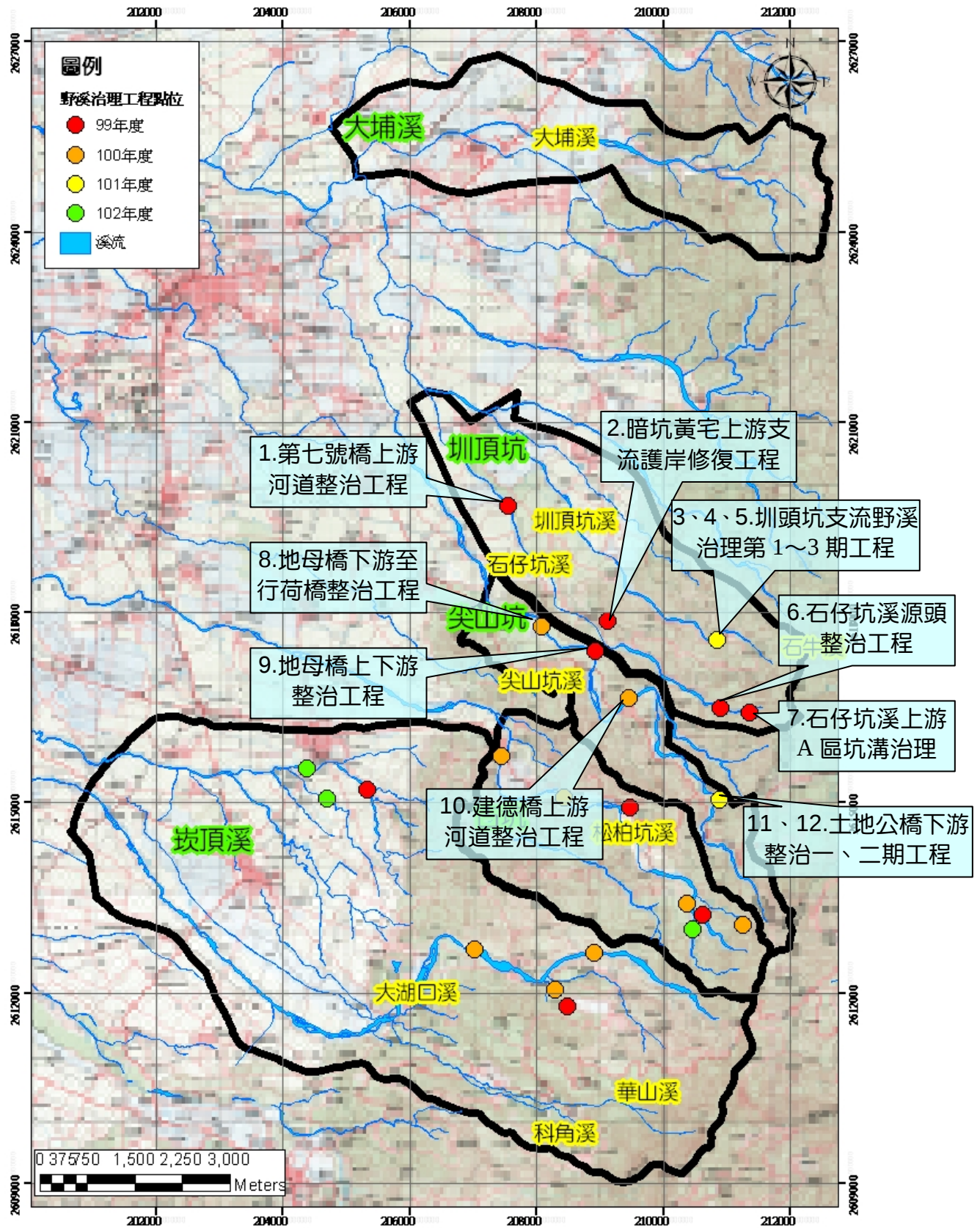


圖 6-1-14 規劃區野溪治理規劃點位圖(1/2)

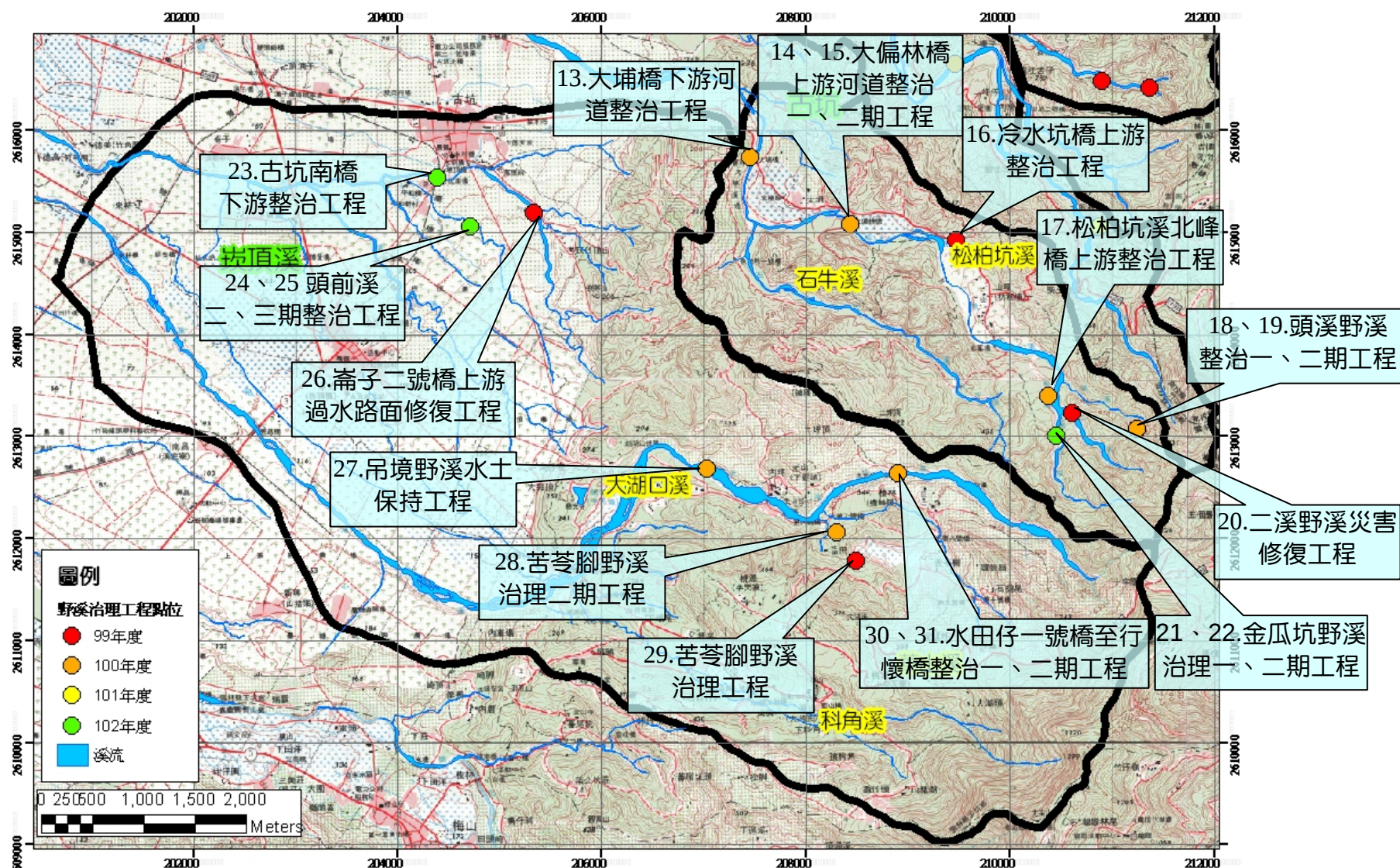


圖 6-1-14 規劃區野溪治理規劃點位圖(2/2)

表6-1-8 重點集水區野溪治理內容工程統計表(1/3)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
1.	圳頂坑	大岸尾橋上游系列固床工補強	古坑鄉	新庄村	1.箱籠 L=10m、H=1m 2.消能塊 20 塊	207556	2619674	750	99	雲林縣政府
2.	圳頂坑	暗坑黃宅上游支流護岸修復工程	古坑鄉	新庄村	1.構造物修補 L=50m、土石回填 2.坡面排水	209127	2617867	800	99	林務局南投 林管處
3.	圳頂坑	圳頭坑支流野溪治理第一期工程	古坑鄉	新庄村	1.護岸 L=600m、H=4m 2.固床工 10 座 L=12m、H=2m	210848	2617564	11,000	99	南投分局
4.	圳頂坑	圳頭坑支流野溪治理第二期工程	古坑鄉	新庄村	1.護岸 L=600m、H=4m 2.固床工 5 座 L=12m、H=2m	210848	2617564	10,000	100	南投分局
5.	圳頂坑	圳頭坑支流野溪治理第三期工程	古坑鄉	新庄村	1.護岸 L=600m、H=4m 2.潛壩 2 座 L=12m、H=4m 3.固床工 5 座 L=12m、H=2m	210848	2617564	11,200	101	南投分局
6.	圳頂坑	石仔坑溪源頭整治工程	古坑鄉	東和村	1.擋土牆 L=20m、H=4m 2.護岸 L=60m、H=4m 3.固床工 7 座，L=6m、H=2m	210896	2616482	2,000	99	南投分局
7.	圳頂坑	石仔坑溪上游 A 區坑溝治理	古坑鄉	東和村	1.潛壩 2 座 L=40m、H=4m	211365	2616415	6,000	99	南投分局
8.	尖山坑	地母橋下游至行荷橋整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.護岸 700 m、H=4.2m	208085	2617773	13,000	100	南投分局
9.	尖山坑	地母橋上下游整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.護岸 548 m、H=4.2m 2.混擬土打除 3.構造物補強 4.消能塊 25 塊(1.2m*1.2m)	208936	2617379	10,000	99	南投分局
10.	尖山坑	建德橋上游河道整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.防砂壩 1 座 L=46m、H=4.2m 2.護岸修復 50m	209460	2616650	3,300	100	南投分局
11.	尖山坑	土地公橋下游整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.護岸 300m、H=4.2m	210875	2615053	5,150	100	南投分局

表6-1-8 重點集水區野溪治理內容工程統計表(2/3)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
12.	尖山坑	土地公橋下游 整治二期工程	古坑鄉	荷苞村	1.丁壩 5 座，L=5m、H=2m 2.固床工 5 座，15m、H=2m	210875	2615053	2,000	101	南投分局
13.	古坑	大埔橋下游河道 整治工程	古坑鄉	水碓村	1.護岸 L=100m、H=4m 2.丁壩 5 座 L=4m、H=2m	207450	2615733	2,500	100	雲林縣政府
14.	古坑	大偏林橋上游 河道整治工程	古坑鄉	朝陽村	1.丁壩 5 座，L=5m、H=2m 2.疏浚 3000 m ²	208431	2615078	1,800	99	南投分局
15.	古坑	大偏林橋上游河 道整治二期工程	古坑鄉	朝陽村	1.固床工 5 座，L=50m、H=2m	208431	2615078	3,700	100	南投分局
16.	古坑	冷水坑橋上游 整治工程	古坑鄉	朝陽村	1.護岸 250 m、H=4m 2.固床工 4 座 L=8m、H=2m	209475	2614918	4,500	99	南投分局
17.	古坑	松柏坑溪北峰橋 上游整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.箱籠護岸 30m、H=4m 2.坡面排水設施 3.河道疏浚 10000m ³	210372	2613399	2,200	100	南投分局
18.	古坑	頭溪野溪整治工程	古坑鄉	荷苞村	1.防砂壩 3 座 L=34m、H=5.2m	211249	2613067	11,000	99	南投分局
19.	古坑	頭溪野溪整治 二期工程	古坑鄉	荷苞村	1.固床工 10 座 L=18m、H=3m 2.護岸 100m、H=4m	211249	2613067	6,100	100	南投分局
20.	古坑	二溪野溪災害 修復工程	古坑鄉	荷苞村	1.防砂壩 1 座 L=58m、H=5m	210613	2613224	5,500	99	南投分局
21.	古坑	金瓜坑野溪 治理工程	古坑鄉	荷苞村	1.潛壩 1 座 L=35m、H=4m 2.固床工 2 座 L=35m、H=2m	210455	2613010	3,700	101	南投分局
22.	古坑	金瓜坑野溪 治理二期工程	古坑鄉	荷苞村	1.潛壩 2 座 L=35m、H=4m 2.固床工 3 座 L=35m、H=2m 3.護岸 100m、H=4m	210455	2613010	8,000	102	南投分局
23.	炭頂溪	古坑南橋下游 整治工程	古坑鄉	古坑村	1.保護工修復 2.固床工 5 座 L=20m、H=2m	204392	2615541	1,500	102	第五河川局

表6-1-8 重點集水區野溪治理內容工程統計表(3/3)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
24.	炭頂溪	頭前溪二期整治工程	古坑鄉	古坑村	1.護岸 500m、H=3.5m 2.固床工 10 座 L=10m、H=2m	204713	2615060	8,300	101	南投分局
25.	炭頂溪	頭前溪三期整治工程	古坑鄉	古坑村	1.護岸 500m、H=3.5m 2.固床工 10 座 L=10m、H=2m	204713	2615060	8,300	102	南投分局
26.	炭頂溪	崙子二號橋上游過水路面修復工程	古坑鄉	古坑村	1.消能塊 20 塊	205334	2615196	500	99	南投分局
27.	炭頂溪	吊境野溪水土保持工程	古坑鄉	永光村	1.護岸 250m、H=4.5m 2.固床工 9 座 L=10 m、H=2 m	207029	2612683	6,000	100	南投分局
28.	炭頂溪	苦苓腳野溪治理二期工程	古坑鄉	桂林村	1.護岸 60m、H=4m 2.潛壩 2 座 L=15m、H=4.5m 3.固床工 5 座 L=15m、H=2m	208301	2612058	4,500	100	南投分局
29.	炭頂溪	苦苓腳野溪治理	古坑鄉	桂林村	1.清淤 2.護岸 70m、H=4m 3.山腹工 L=40m、H=5m 4.構造物補強	208493	2611784	4,000	99	南投分局
30.	炭頂溪	水田仔一號橋至行懷橋整治工程	古坑鄉	桂林村	1.護岸 600 m、H=5m	208908	2612633	12,500	99	雲林縣政府
31.	炭頂溪	水田仔一號橋至行懷橋整治二期工程	古坑鄉	桂林村	1.左岸堤岸道路施作 600m 2.環境綠美化一式	208908	2612633	2,000	100	雲林縣政府
32.	炭頂溪	清水橋上下游整治工程	古坑鄉	桂林村	1.固床工 7 座 L=15m、H=2m 2.潛壩 2 座 L=130m、H=4.5m 3.整治、流 200m	206852	2610664	20,000	99	南投分局
33.	炭頂溪	清水橋上下游整治二期工程	古坑鄉	桂林村	1.固床工 7 座 L=15m、H=2m 2.潛壩 2 座 L=130m、H=4.5m 3.整治、流 200m	206852	2610664	20,000	100	南投分局

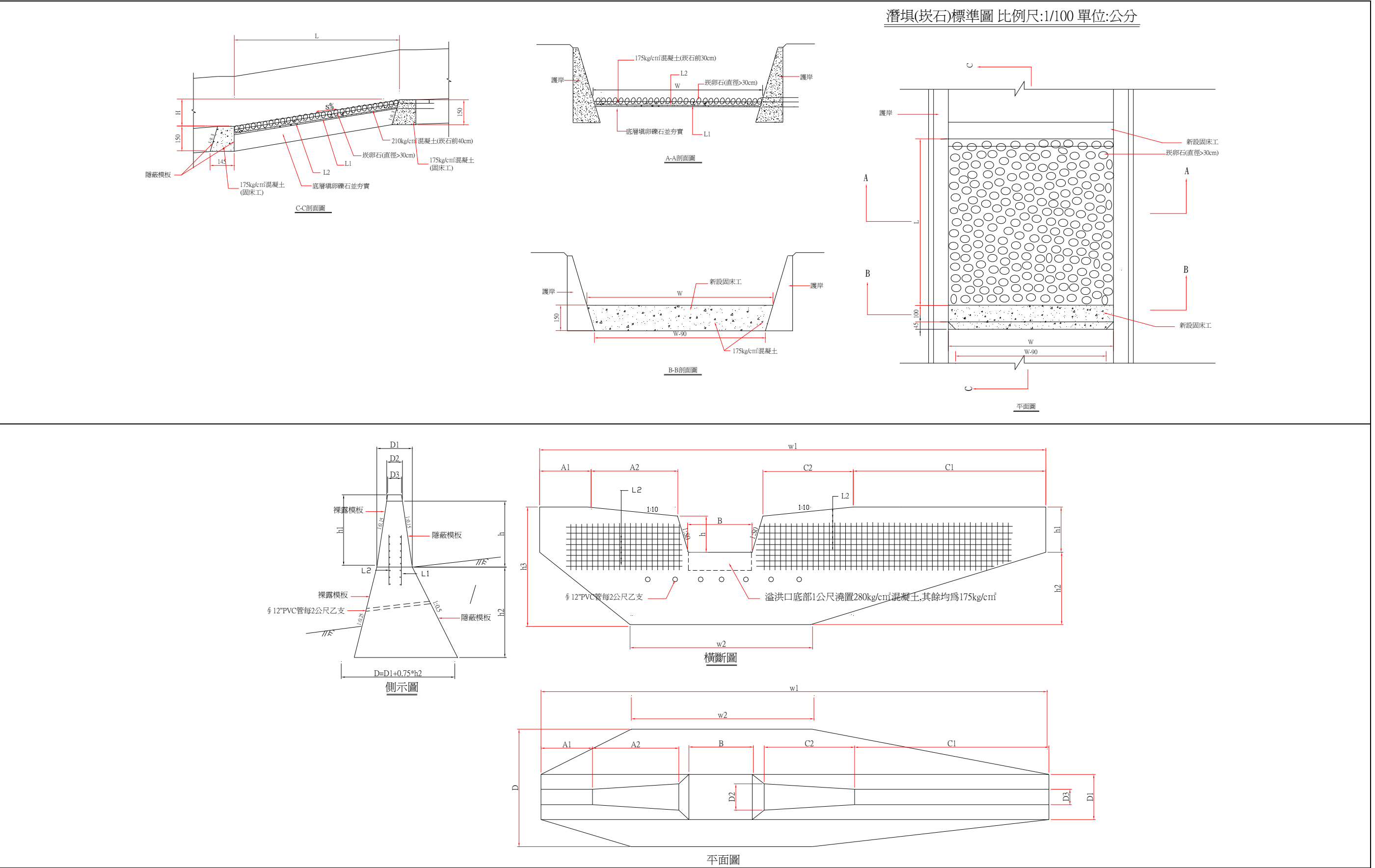


圖 6-1-15 防砂壩標準圖

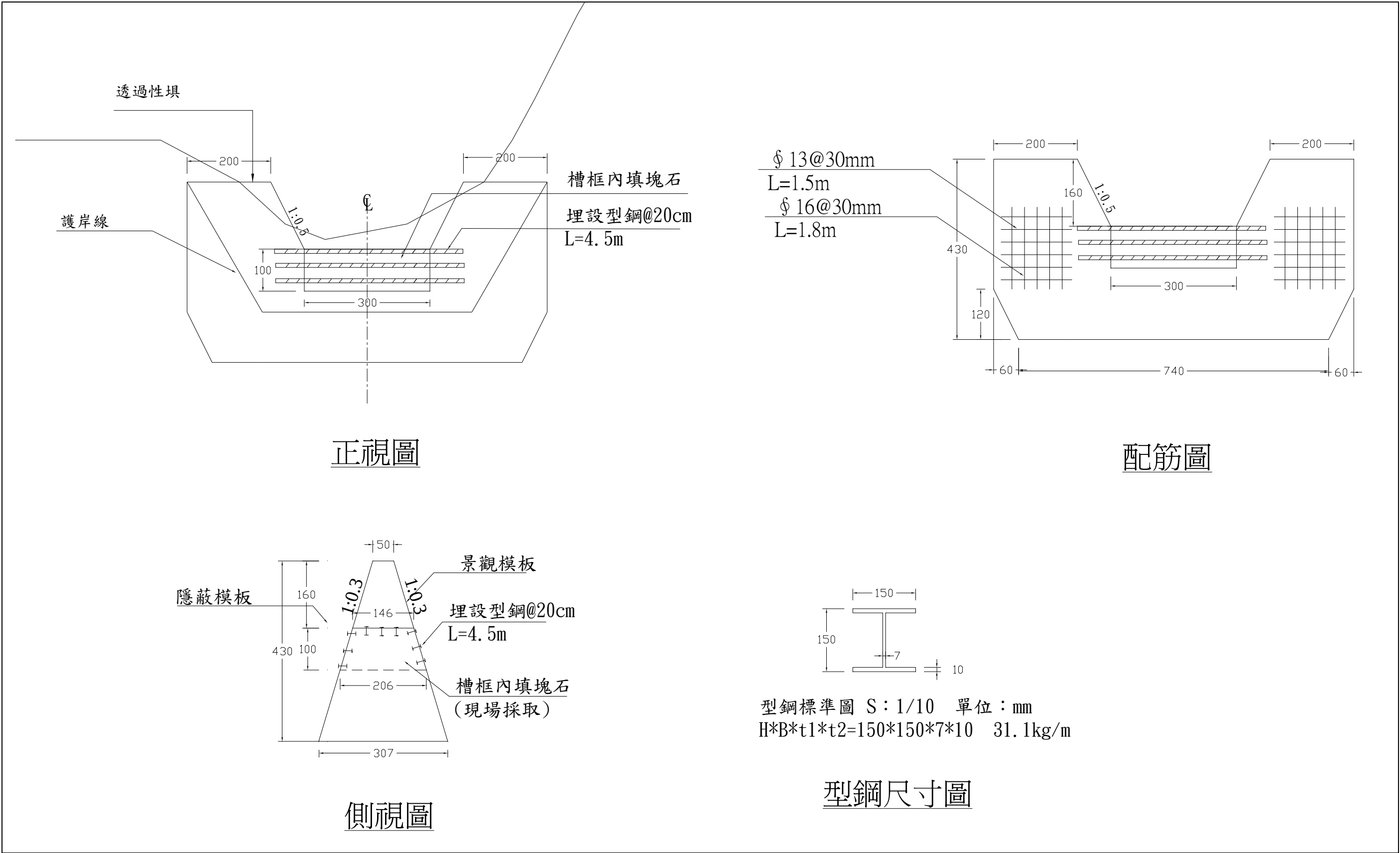


圖 6-1-16 鋼軌壩標準圖

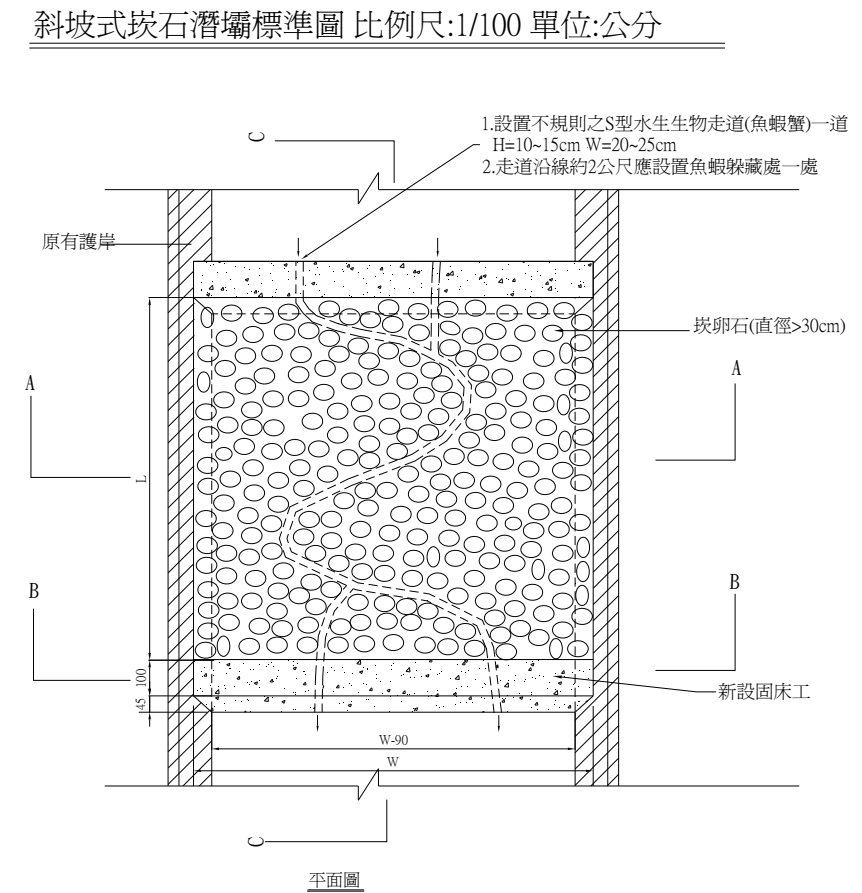
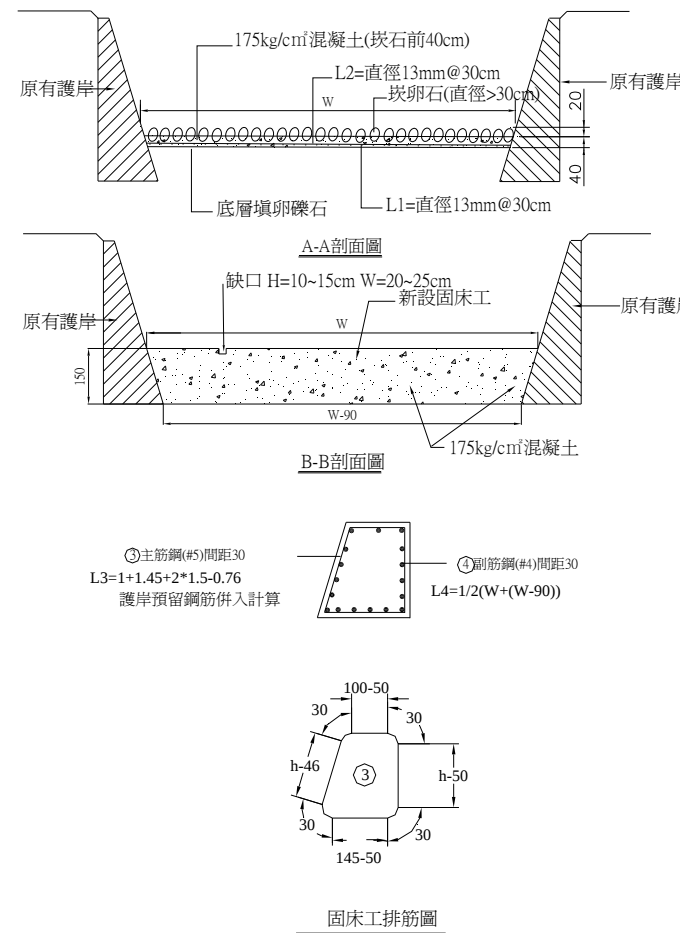


圖 6-1-17 斜坡式固床工標準圖

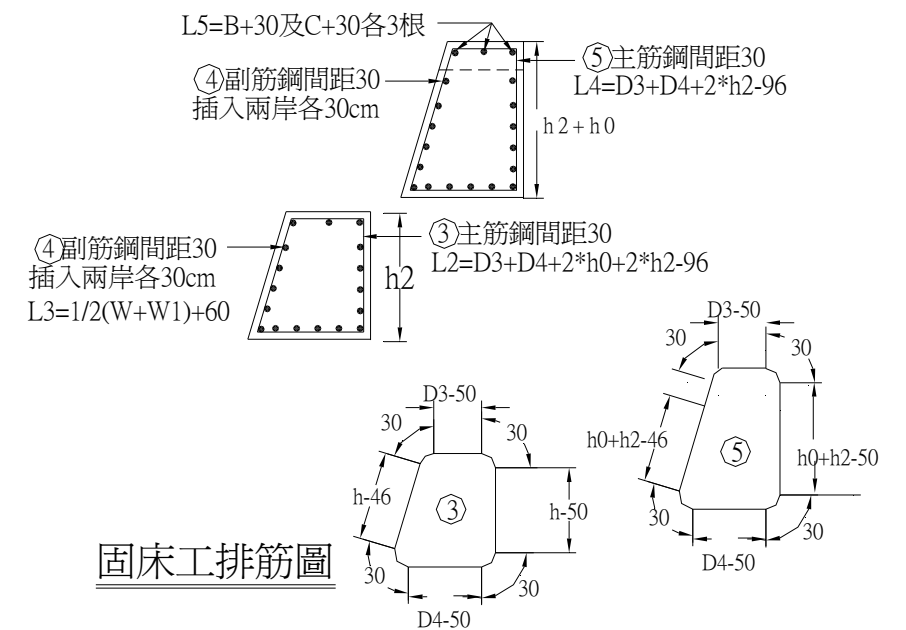
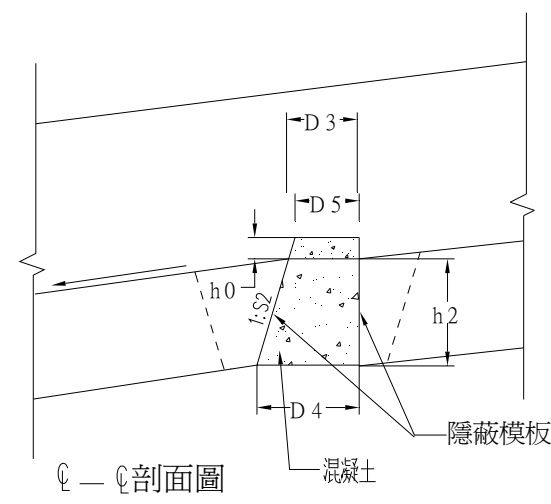
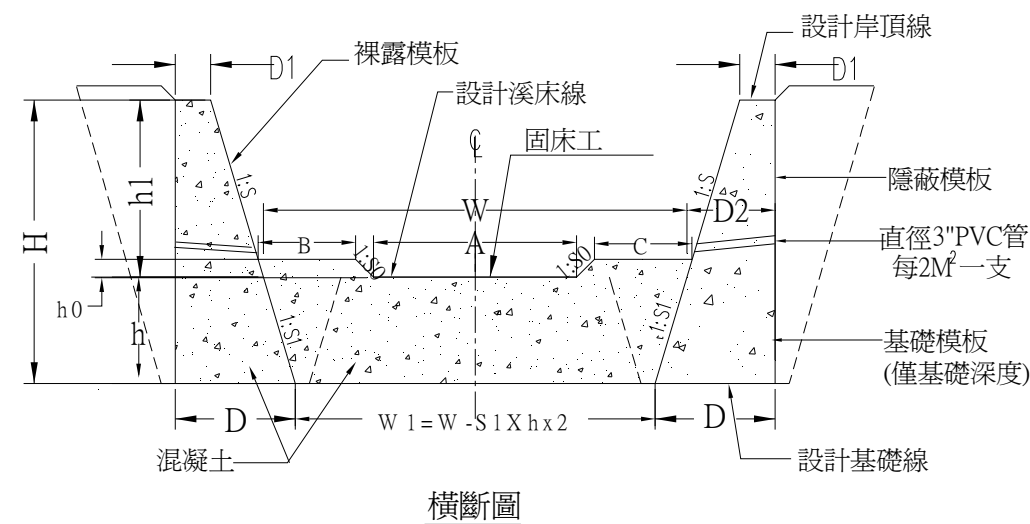


圖 6-1-18 踏步式固床工標準圖

- 說明：
- 1. 本圖係以示意圖繪製。
 - 2. 護岸基礎混凝土為175kg/cm²
 - 3. 箱籠護岸設置位置為:詳面配置圖

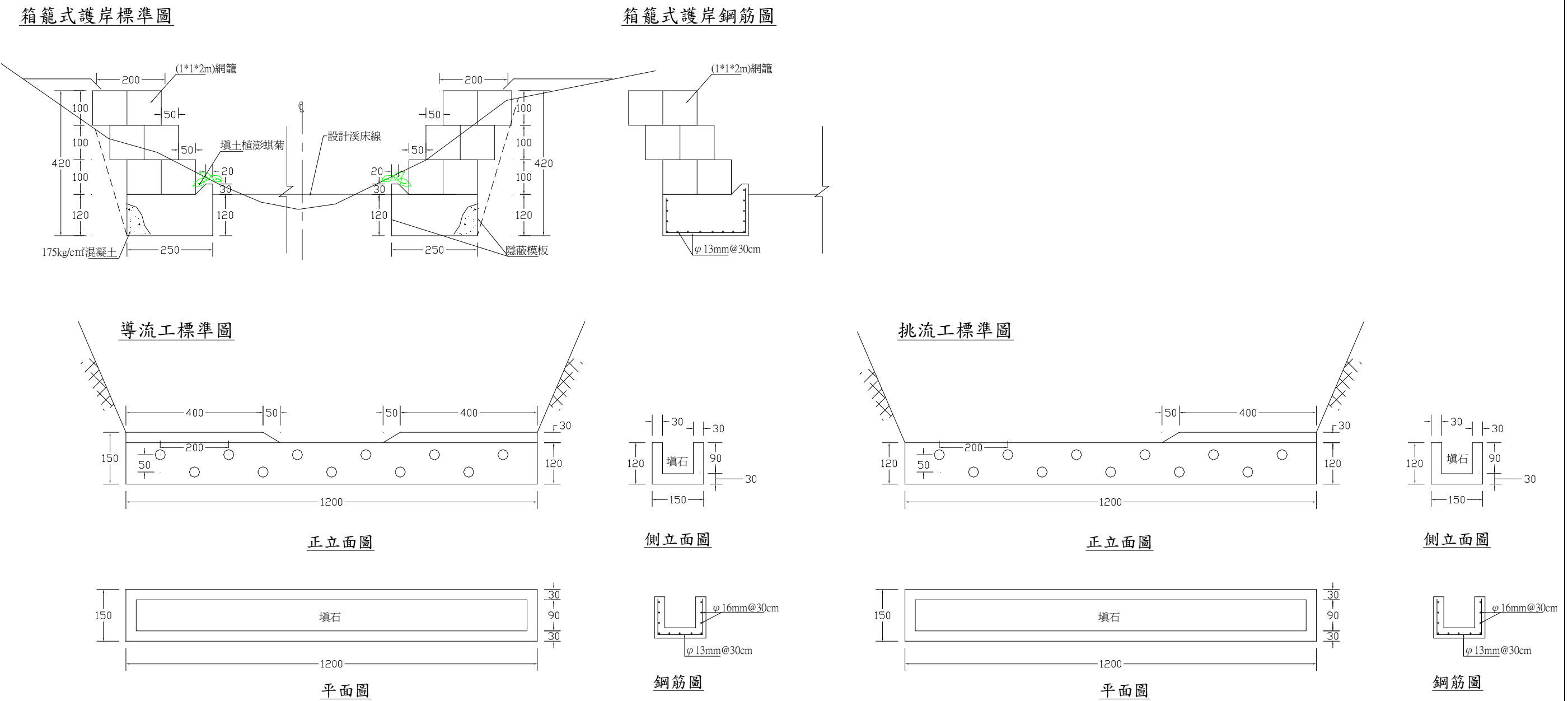


圖 6-1-19 箱籠式護岸標準圖

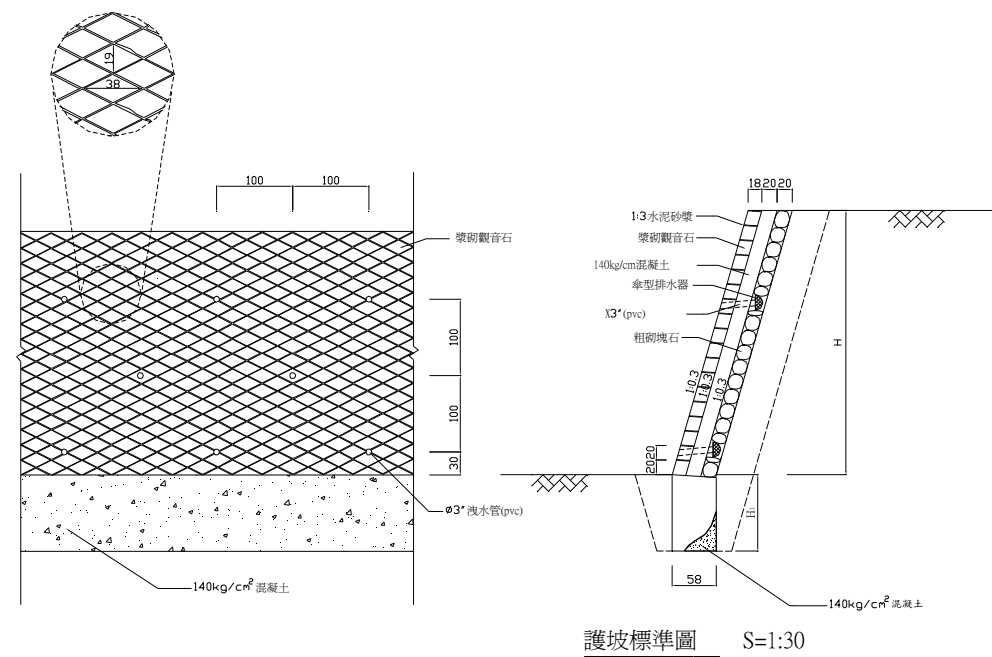


圖 6-1-20 砌石護岸標準圖

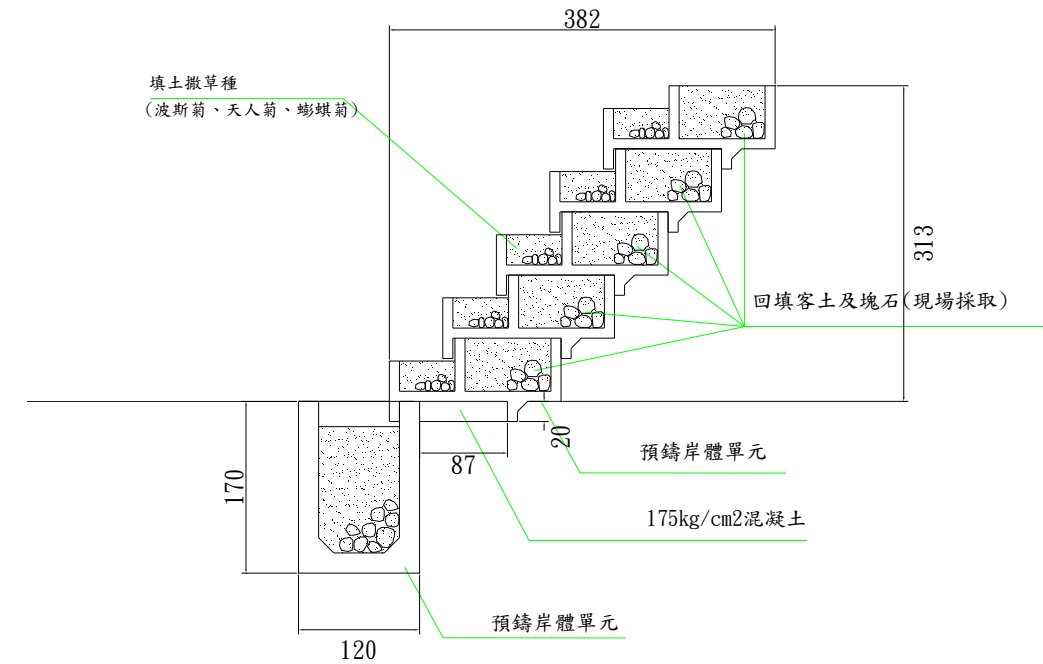
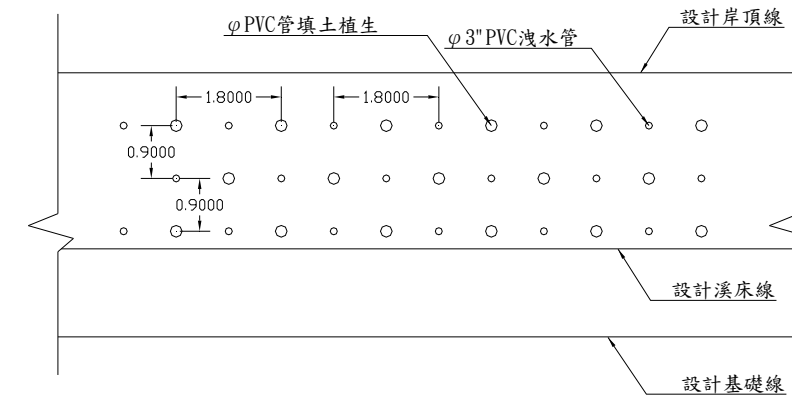
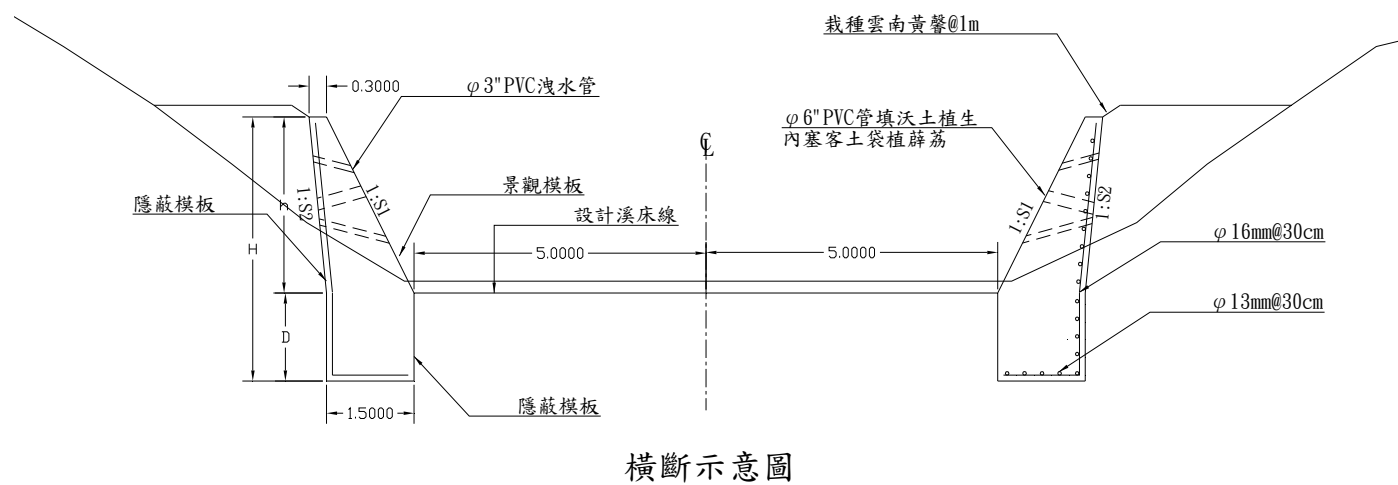


圖 6-1-21 預鑄式槽框式護岸標準圖



PVC管排列示意圖

說明：

1. 護岸混凝土強度為210kg/cm²。
2. 護岸每(約)30公尺需設伸縮縫乙處。
3. 護岸施設位置：
右側護岸：0k+000~0k+87.08，計100公尺。
左側護岸：0k+000~0k+20，計20公尺。
兩側護岸合計共120公尺。

4. 工程數量說明：

護岸高H(m)	3.7	4.2	4.2
護岸淨高h(m)	2.5	3.0	3.0
基礎深D(m)	1.2	1.2	1.2
外斜率(S1)	0.3	0.3	0.5
內斜率(S2)	0	0	0.1
W(m)	1.05	1.20	1.50
混凝土(m3)	2.95	3.69	4.50
鋼筋(kg)	36.32	42.32	44.86
景觀模板(m2)	2.61	3.36	3.36
隱蔽模板(m2)	4.90	5.72	5.72

數量計算公式：

混凝土： $(0.3+W)*h/2+W*D$

鋼筋: $1.56 \times (H+W-0.4) \times 3.3 + 0.995 \times (H+W-0.4) / 0.3$

景觀模板： $(1+S1^2)^{0.5} \cdot h$

隱蔽模板： $2*D+(1+S2^2)^{0.5}*h$

圖 6-1-22 重力式植生孔護岸標準圖

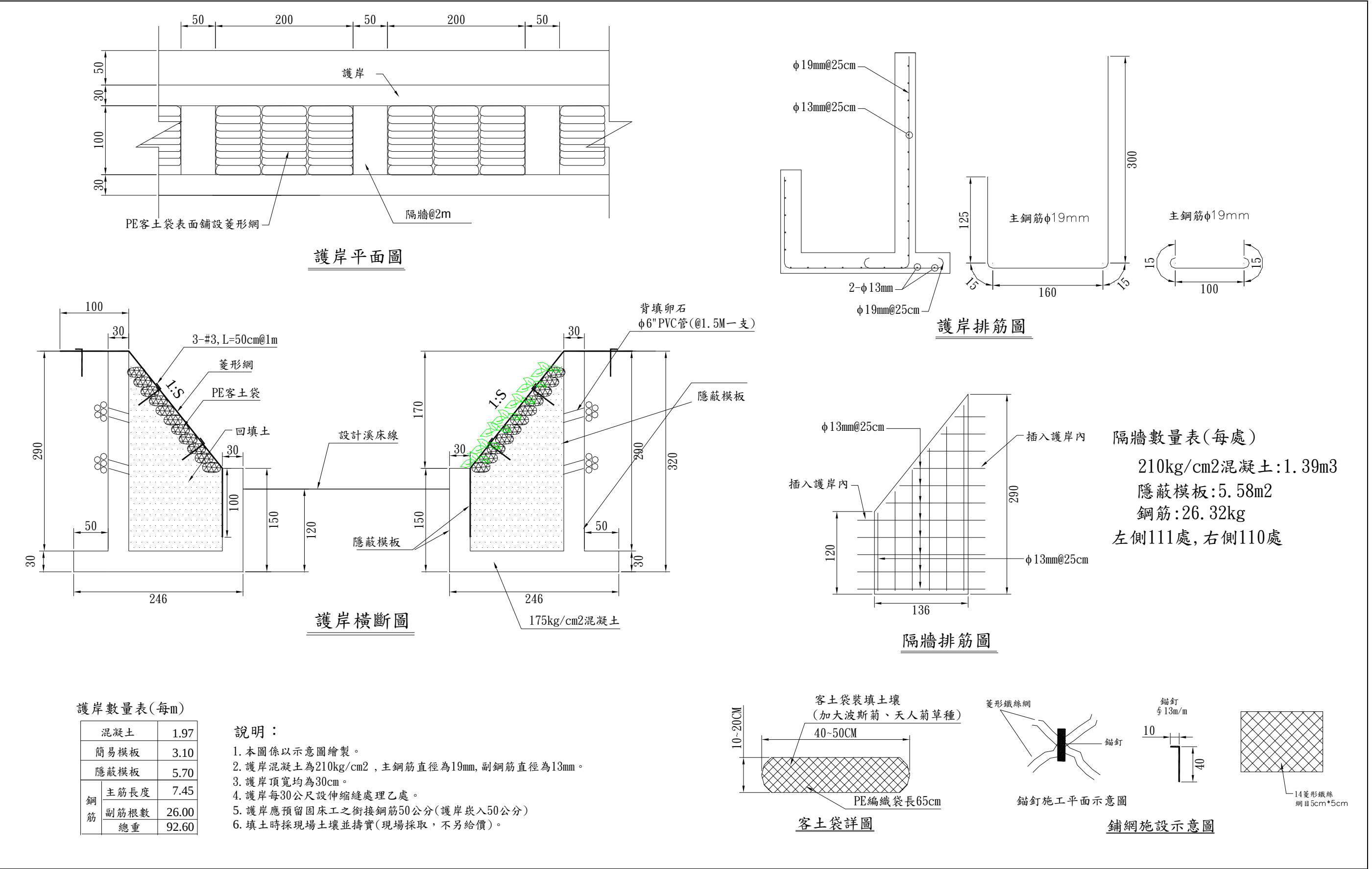


圖 6-1-23 L 型槽框護岸護岸標準圖

6-1-4 道路、農路水土保持治理對策

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：

(一)土石流道路之破壞

若道路跨越土石流潛勢溪流時，常因受直接沖毀、淤埋道路路基或沖毀橋樑，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樑增加排洪斷面(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。

(二)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。

(三)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。

(四)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。

(五)道路排水系統不良對道路之破壞

道路排水系統不良所造成之問題，為與工程設計、施工相關性較高之一項因素。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、道路橫向排水斷面不足、進出水口消能設施設置不良或阻塞、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。

本計畫區域道路災害最多的為古坑子集水區，多為道路上下邊坡崩塌，造成道路阻塞、路基坍塌，故將列為重點治理區域，其中大偏林橋上游至冷水坑溪匯流處，因大量土石堆積高於路面且河床母岩為泥岩質地，無法過渡清淤，故本計畫建議將此區段沿岸道路路基抬高，以改善鄰近地區溢淹情形。研提整治工法配置區位及工程項目，整理如圖 6-1-24 及表 6-1-9 所示。

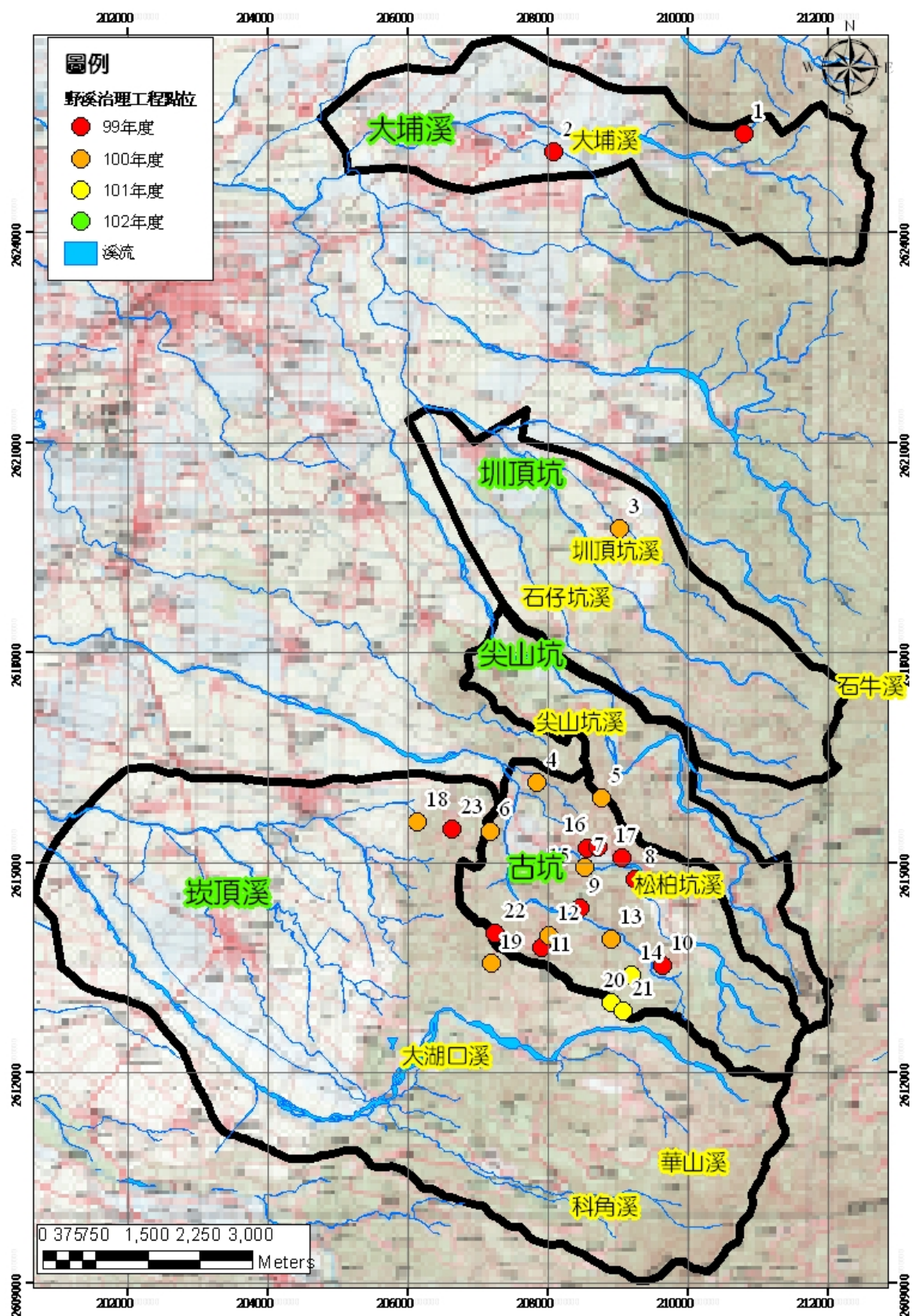


圖 6-1-24 規劃區道路水土保持治理規劃點位圖

表6-1-9 重點集水區道路水土保持治理內容工程統計表 (1/3)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
1.	大埔溪	農雲六 022 農路修復工程(大路災 002)	林內鄉	湖本村	1.路基回填； 2.護岸 L=100m，H=5m	210817	2625402	2,150	99	雲林縣政府
2.	大埔溪	農路修復工程 (大路災 003)	斗六市	榴中里	1.護岸 L=150m，H=5m	208098	2625138	3,200	99	雲林縣政府
3.	圳頂坑	往棋頂橋農路修復工程(圳路災 002)	古坑鄉	棋盤村	1.路面修復； 2.排水設施	209037	2619766	900	100	雲林縣政府
4.	古坑	農雲古 061 農路修復工程(古路災 001)	古坑鄉	水碓村	1.擋土牆 L=30m，H=5m； 2.排水設施	207861	2616139	1,000	100	雲林縣政府
5.	古坑	農雲古 061 農路修復工程(古路災 002)	古坑鄉	荷包村	1.擋土牆 L=30m，H=5m； 2.排水設施； 3.路基回填	208780	2615920	1,800	100	雲林縣政府
6.	古坑	農雲古 068 農路修復工程(古路災 003)	古坑鄉	朝陽村	1.擋土牆 L=20m，H=5m； 2.排水設施	207200	2615432	1,000	100	雲林縣政府
7.	古坑	農雲古 073 農路修復工程(古路災 004)	古坑鄉	水碓村	1.擋土牆 L=50m，H=5m； 2.路面修復	208533	2614933	1,300	100	雲林縣政府
8.	古坑	農雲古 073 冷水坑口橋上游農路修復工程(古路災 001)	古坑鄉	朝陽村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.擋土牆 50m、H=5m； 4.排水系統規劃	209267	2614751	5,200	99	雲林縣政府
9.	古坑	農雲古 067 農路修復工程(古路災 010)	古坑鄉	朝陽村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.擋土牆 30m、H=5m	208481	2614354	2,000	99	雲林縣政府
10.	古坑	石牛溪上游農路修復工程(古路災 011)	古坑鄉	荷包村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.擋土牆 40m、H=5m	209644	2613524	3,000	99	雲林縣政府

表6-1-9 重點集水區道路水土保持治理內容工程統計表 (2/3)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
11.	古坑	農路修復工程 (古路災 012)	古坑鄉	古坑村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.擋土牆 40m、H=5m	207919	2613779	3,000	99	雲林縣政府
12.	古坑	農雲古 068 農路 修復工程(古路災 013)	古坑鄉	朝陽村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.排水設施	208037	2613950	2,200	100	雲林縣政府
13.	古坑	農雲古 068 往二 坪頂農路修復工 程(古路災 015、 016)	古坑鄉	朝陽村	1.路面修復 200m ² ； 2.排水設施	208920	2613909	2,300	100	雲林縣政府
14.	古坑	農雲古 087 農路 修復工程(古路災 017)	古坑鄉	朝陽村	1.路面修復 400m ² ； 2.排水設施	209213	2613387	1,500	101	雲林縣政府
15.	古坑	縣 158 甲往山峰 道路修復工程(古 路災 018、019、 020)	古坑鄉	水碓村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.擋土牆 200m、H=10m； 4.坡面穩定設施； 5.排水設施疏通	208575	2615208	20,000	99	雲林縣政府
						208721	2615210			
						209078	2615064			
16.	古坑	農雲古 056 農路 修復工程(炭路災 001)	古坑鄉	水碓村	1.護岸擋土牆 L=100m，H=3m； 2.路面修復； 3.排水設施	206142	2615583	1,500	100	雲林縣政府
17	炭頂溪	雲 209 道路修復 工程(炭路災 002)	古坑鄉	水碓村	1.護岸擋土牆 L=30m，H=3m； 2.排水設施	207210	2613560	1,200	100	雲林縣政府

表6-1-9 重點集水區道路水土保持治理內容工程統計表 (3/3)

編號	子集水區名稱	工程名稱	工程地點		工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			縣市	鄉鎮		X	Y			
18	崁頂溪	農雲古 087 農路 修復工程 (崁路災 003)	古坑鄉	朝陽村	1.路面修復； 2.排水設施； 3.擋土牆 30m、H=6m	208921	2613001	2,000	101	雲林縣政府
19	崁頂溪	農路修復工程 (崁路災 004)	古坑鄉	朝陽村	1.路基回填； 2.路面修復； 3.排水設施； 4.擋土牆 30m、H=6m	209088	2612875	2,500	101	雲林縣政府
20	崁頂溪	保甲山道路災害 修復工程 (崁路災 007、008)	古坑鄉	朝陽村	1.擋土牆 50m、H=6m	207259	2613987	2,000	99	古坑鄉公所
						206637	2615479			

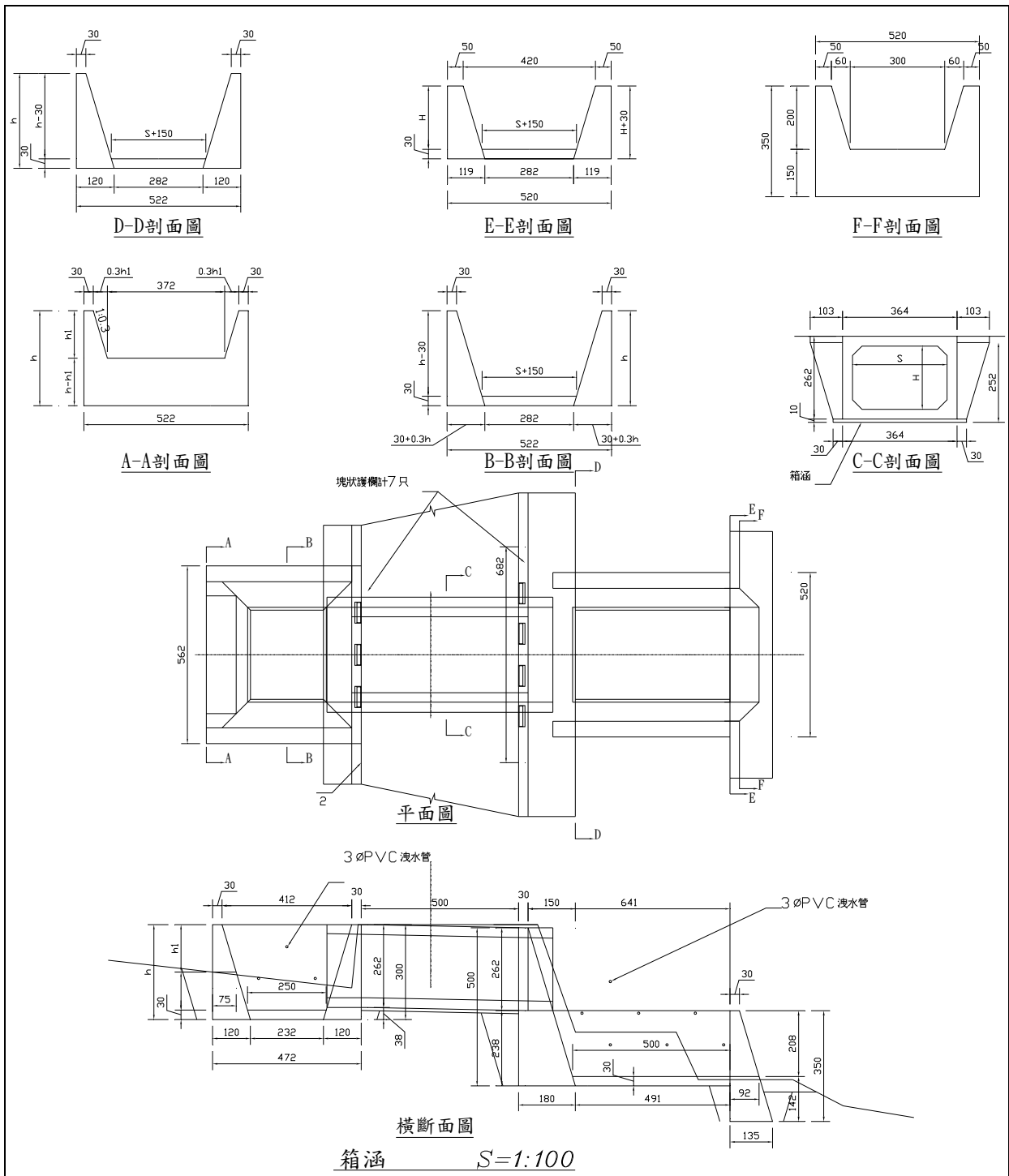
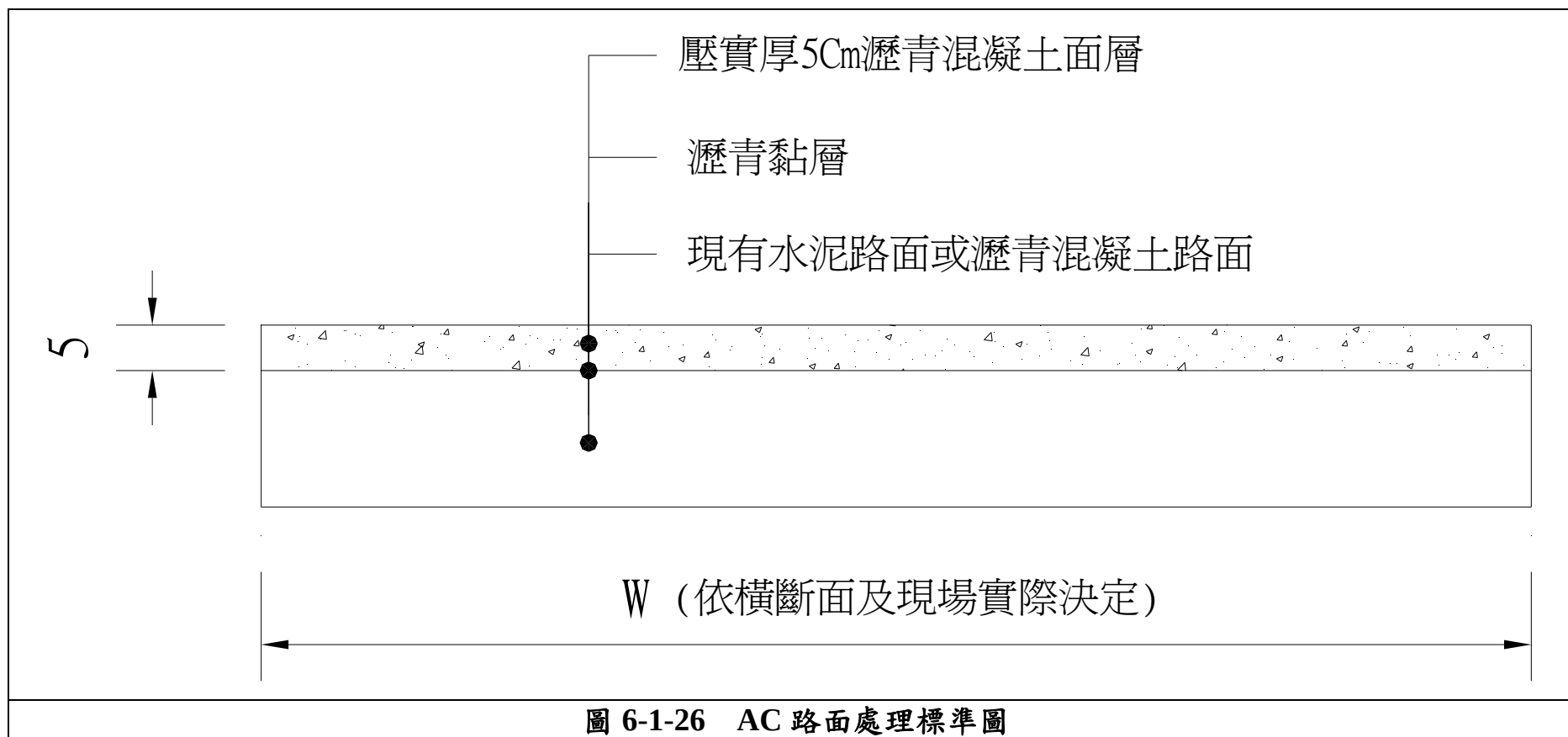


圖 6-1-25 道路橫向排水標準圖



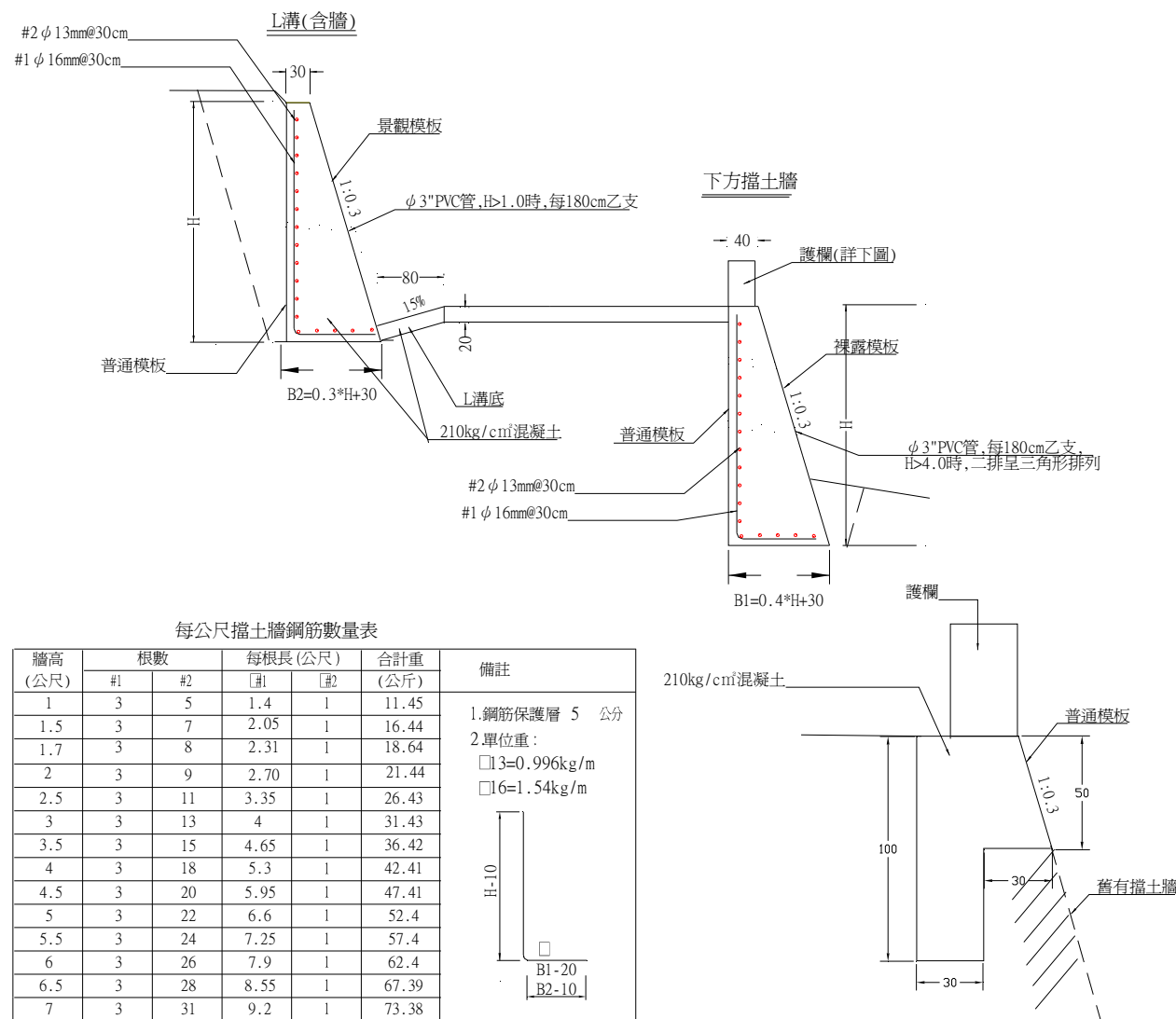


圖 6-1-27 重力式擋土牆標準圖

6-1-5 危險聚落保護對策

1.保全對象可能危害方式：以下分別敘述其判定參考

- (1) 淤埋：大部分發生在沖積扇地區，土石流漫流堆積於保全對象旁。
- (2) 撞擊：流路內保全對象受土石流衝撞之現象。
- (3) 漫流改道：原有河道受土石堆積或兩岸地質脆弱而產生漫流河道，土石流未循原有河道流動，越堤漫流，有可能危害到河道兩旁之保全對象。
- (4) 擠壓主河道：河道兩側崩塌及支流帶入泥砂堆積，易造成主河道縮小，產生土石流漫流改道之現象，危害到河道兩旁之保全對象。

2.危險社區因應對策與防災系統建置

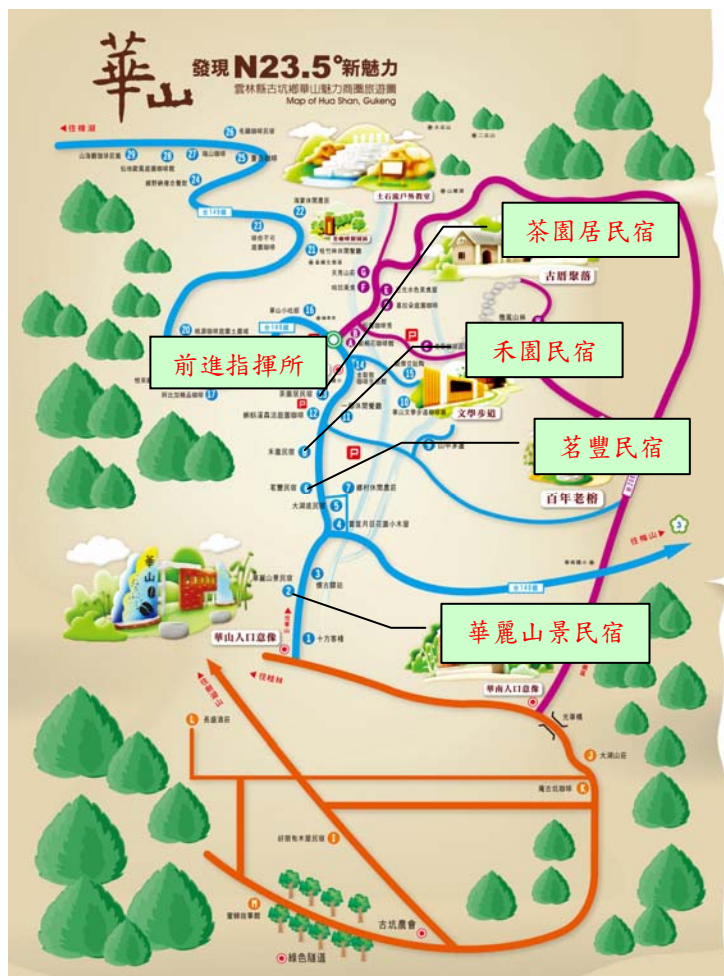
根據危險村落分析方法畫定危險地區範圍，再經地形、道路等資料收集彙整製作疏散路線、避難處圖，再招開說明會告知當地民眾。配合當地政府建置防災系統加強宣導災害防救訓練，以提昇地區災害防救減災、整備、應變及復原能力。

本計畫區域較危險聚落，為華山溪中下游居民，包括華山咖啡園區及民宿街，莫拉克颱風後，華山溪猴洞橋下方北側山坡走山，面積達到 2 公頃，滑動土方量至少 5 萬立方公尺，恐有大規模崩塌之虞，相關單位已透過監測系統，如遇大雨警戒區居民必需全數撤離，並安排緊急搶挖重機械待命，作好防範。撤離居民範圍及避難場所分布情形，如圖 6-1-28 及圖 6-1-29 所示。



資料來源：古坑鄉公所

圖 6-1-28 華山溪下游居民撤離區域範圍圖



資料來源：古坑鄉公所

圖 6-1-29 華山溪下游居民避難位置圖

6-1-6 生態維護對策

1.生態棲地改善與復育之規劃原則

(1)避免單一化棲地

河溪截彎取直或渠道化會造成生物棲地的惡化、物種的遷移或滅絕、河床底質多樣性的降低等問題，其解決方法為創造河溪中自然棲地的環境如深潭、淺瀨、急流及緩流等。

(2)創造多樣性生態單元

河川型態(包括河道蜿蜒、河道坡度、流水型態及河床底質等)若缺乏變化，水邊環境則趨於單調，其所形成之生態體系因生物相貧乏而產生不穩定。反之若能創造豐富多樣性之河川環境，使其具有自然河川之多樣化，則能促進形成穩定之生態體系。

(3)創造多孔性棲息環境

護岸或堤防構造物之材料應考慮具有多孔性且表面較為粗糙者，以利野生動物之躲藏、攀爬及遷移，亦有空間以供各類植物種之生長及攀附，促進生態系之保全。

(4)植被緩衝帶及生態廊道之建立

因有植被緩衝帶之存在可緩和人類活動對河川生態系之干擾與破壞，若於岸邊設置多樣性且多層次之複層林保護河川、於水邊創造多變化濕地類型之棲地，形成陸域與水域之間的過渡帶或生態推移(Ecotone)帶，增加河川生態廊道之連續性，使生物棲地不至於碎裂化，則有利於棲地間生物遷移覓食、繁衍等生存空間。

(5)適應自然之動態變化

自然河川環境條件應具有承受大自然動態變化之能力，其承受自然侵蝕堆積等變化之彈性愈高，則造就新的適地性物種之可能性就愈高。

(6)避免生態系之零碎程度

自然環境原本即存在生態上的連貫性及延續性，因此規劃設計時需考慮維持生態系之完整性、結合現地情形等要項。

2.河溪棲地改善要項

基於前述，想要恢復或創造一個適合生物棲息的多樣性河溪，宜在規劃上從河溪之平面、縱斷面、橫斷面形式配置，加以考量：

(1)平面規劃

- A.保存原有河川之深潭、淺灘、河畔林等自然型態。
- B.直線型之河床改為曲線、於適當地點加大河川寬度。
- C.取得原有溪流兩岸空地(浮覆地等)做為溪流生態綠化之用。
- D.溪流蜿蜒度高則流長加大，做為魚類棲息地點相對增加。
- E.藉由植物軟化河工構造物硬質、單調景觀，恢復溪流原有生態環境。

(2)縱斷面規劃

- A.除保存原有深潭、淺灘外，儘可能增加其他深潭、淺灘。
- B.檢討跌水設施，不要使河溪有阻礙通路之高落差跌水。
- C.確保支流安全且緩和匯入本流。
- D.減少直線型式之縱斷面設計。

(3)橫斷面規劃

- A.維持水域至陸域之連續性。
- B.堤岸坡面雖以安全性為重點，但仍須考慮製造多樣性的環境。
- C.減少直線型式之橫斷面設計。
- D.從水邊至高灘地植生做為鳥類休憩地。

(4)河川區域棲地改善施工期間應注意事項：

- A.施工期間應避開魚類迴游期及產卵期，次為鳥類昆蟲之繁殖期，並配合植物萌芽生長季節。
- B.施工的挖填土方愈少愈好，避免過度干擾當地生態環境。

- C.施工道路上原有之植生狀況應加以保護，道路寬度愈小愈好。
- D.儘可能使用震動噪音較低之機械，對魚類、鳥類的干擾減到最低。
- E.為避免原有生態環境遭受過大干擾，應將挖方集中堆置，以做為未來之回填表土。
- F.規劃臨時生態避難區以保護河川生物。
- G.規劃設置臨時水道，以供河川生物得以遷移通行，不宜完全截流阻礙橫向廊道。
- H.施工污水應於沉砂池或汙水沉澱池沉澱後，再行排放至河川，以免污染水源影響水中生物之存活。
- I.應考慮土砂污染對於環境之影響，考慮項目包括：
- (A)須避開梅雨颱風季節。
 - (B)施工時應注意道路灑水及設置沉砂池。
 - (C)設置汙水擴散防止措施。
 - (D)於下游設置攔污網。
- J.機器材料放置地點應避免於搬運時或施工時觸碰到樹木枝幹及阻斷生物移動之路線，必要時須對樹木枝幹做適當之包裹。

(5)就河溪部位，規劃要點整理如下：

位置	規劃要點
河道	(1)儘可能保存現有溪流面貌，採用或維持蜿蜒型態之河道治理計劃線 (2)堤岸緩坡化
高灘地	(1)儘可能維持自然草本、木本植物之植生種類生長情形 (2)應依計畫洪水位之設計，進行必要之保護措施
低水路	(1)採用彎曲且於適當地點擴大河幅之溪流型態 (2)加強低水路基礎，保護深潭之存在 (3)在不影響水理特性及河川法規需求下，於河道內堆疊大石 (4)佈設深潭及淺灘
護岸	(1)運用巨石堆砌，製造多樣性之空隙構造 (2)以基礎保護工兼作丁壩群使用
臨界陸域	利用溪流兩岸空地作為生物蔽護及綠化之用

3.現地改善措施

由於本計畫區域主要溪流常年有水，加上本區土砂礫石甚多，因此在河道與河岸之改善工程在無重要保全對象且土砂輸送安全無虞的原則下，建議多以生態工法為主，如河道設置砌石固床工或護岸以維持河道之連續通路，增加水流瀑氣與自淨能力，且緩坡砌石護岸以維持橫向的連續性以及減少混凝土之使用，減少地表溫度等措施，但須注意大石頭堆砌方法，如圖 6-1-30 所示。



圖 6-1-30 科角溪山腳二號橋下游河段

6-2 重點集水區治理優先順序

綜合集水區致災原因等分析，未來將全盤考量本計畫重點集水區個別之水土流失程度、保全對象、既有工程構造物需改善需求、河溪不穩定性等項目，擬定各項問題水土保持處理及維護之需要性，以確立重點集水區研擬其治理之優先順序。

依照第伍章 5-3 水土保持保育治理需要性分析所述，本計畫選定優先辦理治理子集水區為崁頂溪、古坑、圳頂坑溪、大埔溪及尖山坑溪五大子集水區。如表 6-2-1 所示。

表 6-2-1 重點集水區選定說明表

編號	子集水區	原因	選定重點治理區排序
1	林內	97 年已辦理過整體治理調查規劃，故不列入本計畫重點集水區	3
2	斗東溪	評估後，暫不列入本計畫重點集水區	8
3	大埔溪	評估後，列為重點集水區	5
4	梅林溪	上游山坡地多屬於經濟部水利署湖山水庫範圍，故不列入本計畫重點集水區	7
5	黃德坑溪	評估後，暫不列入本計畫重點集水區	7
6	圳頂坑溪	評估後，列為本計畫重點集水區	4
7	尖山坑溪	評估後，列為本計畫重點集水區	6
8	龍吐舌仔	評估後，暫不列入本計畫重點集水區	9
9	古坑	97 年已辦理過整體治理調查規劃，但經現況調查後，仍屬災害較多之集水區，故列為本計畫重點集水區	2
10	崁頂溪	97 年已辦理過整體治理調查規劃，但經現況調查後，仍屬災害較多之集水區，故列為本計畫重點集水區	1

資料來源：本計畫整理

6-3 規劃後水文、水理分析及土砂收支分析

考量集水區整體問題特性後，依據現地環境特性，配合集水區調查，透過規劃後水文、水理及土砂分析後，預期其整治成效，期整體治理規劃能達到最經濟且成效最佳之集水區整體治理規劃。

規劃後之水文、水理及土砂分析方法乃依據第肆章計算方法，求得規劃工程之各分年之治理成效，以瞭解規劃工程是否符合現地之需求，以下針對本計畫規劃工程後之水文、水理及土砂之分析說明：

6-3-1 規劃後水文分析

本計畫以單一網格為單位進行計算，將前述各項規劃工程、措施依照其設施位置或影響區域分布於集水區中，進而評估其合理化公式中之逕流係數 C 值變化量，進而可推求經整體治理規劃後之各小集水區之洪峰流量。重點集水區規劃後各小集水區流量及控制點流量收支如表 6-3-1~表 6-3-6 所示。

表 6-3-1 重點集水區規劃後各小集水區流量統計表

小集水區 編號	Q ₅₀ (cms)	Q ₁₀₀ (cms)	小集水區 編號	Q ₅₀ (cms)	Q ₁₀₀ (cms)	小集水區 編號	Q ₅₀ (cms)	Q ₁₀₀ (cms)	小集水區 編號	Q ₅₀ (cms)	Q ₁₀₀ (cms)
1	28.812	31.303	24	21.343	23.178	47	19.229	34.806	70	8.450	9.179
2	20.724	22.515	25	14.446	15.689	48	66.267	20.272	71	31.188	33.872
3	4.036	4.385	26	37.684	40.930	49	11.656	99.183	72	15.684	17.034
4	12.470	13.549	27	32.258	35.026	50	44.630	69.617	73	15.142	16.448
5	0.928	1.009	28	20.376	22.125	51	16.060	62.345	74	20.273	22.022
6	21.283	23.125	29	13.609	14.777	52	14.659	0.348	75	49.780	54.059
7	25.894	28.136	30	15.416	16.739	53	29.739	33.181	76	13.788	14.974
8	13.218	14.361	31	28.812	10.855	54	21.343	35.902	77	23.194	25.189
9	14.512	15.770	32	20.724	30.456	55	14.446	30.173	78	19.933	21.645
10	9.475	10.295	33	4.036	26.381	56	37.684	65.255	79	31.121	33.798
11	40.693	44.220	34	12.470	22.900	57	32.258	3.373	80	45.529	49.441
12	51.783	56.271	35	0.928	29.923	58	20.376	58.565	81	21.052	22.863
13	59.462	64.615	36	21.283	13.058	59	13.609	38.380	82	15.083	16.382
14	28.493	30.938	37	25.894	25.905	60	15.416	3.616	83	37.242	40.448
15	31.300	33.987	38	13.218	19.129	61	15.908	17.276	84	33.951	36.872
16	37.931	41.193	39	14.512	37.802	62	20.956	22.758	85	12.420	13.489
17	19.229	20.884	40	9.475	35.210	63	46.501	50.500	86	10.226	11.108
18	66.267	71.966	41	40.693	28.233	64	29.640	32.188	87	33.641	36.541
19	11.656	12.660	42	51.783	20.654	65	1.931	2.097	88	39.387	42.779
20	44.630	48.462	43	59.462	2.676	66	63.241	68.692	89	11.304	12.279
21	16.060	17.439	44	28.493	16.338	67	32.746	35.565	90	7.932	8.617
22	14.659	15.918	45	31.300	11.614	68	51.636	56.088			
23	29.739	32.295	46	37.931	85.712	69	19.981	21.702			

表 6-3-2 大埔溪子集水區規劃後控制點流量收支表

控制點編號	集流時間(min)	$Q_{50}(\text{cms})$	$Q_{100}(\text{cms})$
A	22.83	66.970	72.761
B	75.46	303.290	329.554

大埔溪

表 6-3-3 圳頭坑溪子集水區規劃後控制點流量收支表

控制點編號	集流時間(min)	$Q_{50}(\text{cms})$	$Q_{100}(\text{cms})$
C	57.50	194.876	211.629
D	28.10	75.349	81.818
E	75.45	178.561	193.909

圳頭坑溪

石仔坑溪

表 6-3-4 尖山坑溪子集水區規劃後控制點流量收支表

控制點編號	集流時間(min)	Q_{50} (cms)	Q_{100} (cms)
F	29.43	81.660	88.666
G	64.48	204.668	222.240

尖山坑溪

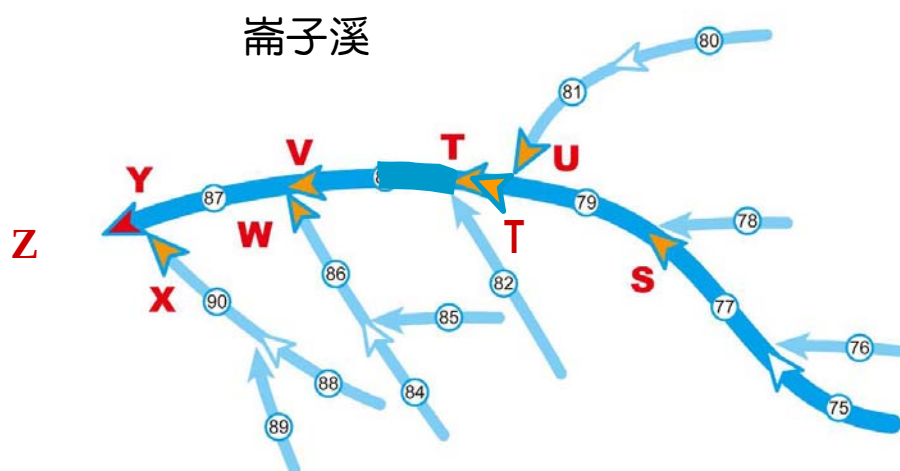
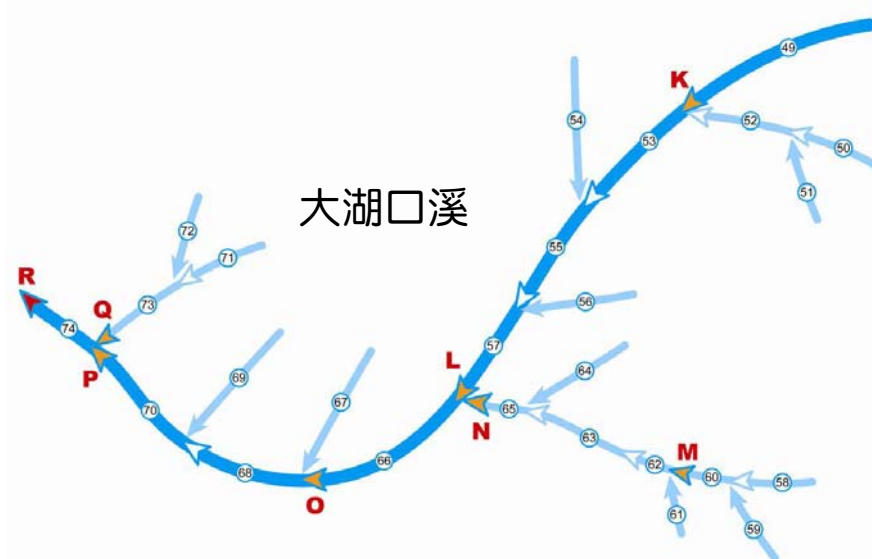
表 6-3-5 古坑子集水區規劃後控制點流量收支表

控制點編號	集流時間(min)	Q_{50} (cms)	Q_{50} (cms)
H	25.90	108.716	118.046
I	38.21	156.202	169.610
J	49.05	311.603	338.353

松柏坑溪

表 6-3-6 炭頂溪子集水區規劃後控制點流量收支表

控制點 編號	集流時間 (min)	Q ₅₀ (cms)	Q ₁₀₀ (cms)	控制點 編號	集流時間 (min)	Q ₅₀ (cms)	Q ₁₀₀ (cms)
K	22.55	213.186	231.492	S	31.35	86.763	94.222
L	49.56	367.784	399.377	T	45.99	137.817	149.665
M	17.34	92.601	100.560	U	27.35	66.581	72.304
N	32.19	207.536	225.379	V	62.12	256.722	278.799
O	78.15	638.561	693.448	W	42.55	56.598	61.469
P	100.49	751.373	815.983	X	82.97	58.623	63.675
Q	39.54	62.014	67.353	Y	46.50	346.961	376.809
R	117.61	833.660	905.359	Z	82.97	405.584	440.484



6-3-2 規劃後水力分析-河道與部落重要聯外橋樑通洪能力檢算

利用上一章節所計算之調整後 50 年及 100 年頻率年之洪峰流量，針對現有主要橋樑進行斷面檢算，計畫範圍內之河床曼寧粗糙係數約為 0.025，各橋樑在 50 年及 100 年頻率年清水流及含砂水流(加大 10%)之洪峰流量斷面檢算結果，若其溪流為土石流潛勢溪流將以土石流流量檢算。

表 6-3-7 重點子集水區各橋樑斷面檢核(1/2)

集水區 名稱	橋樑名稱	67 座標系統		淨空 高度 (m)	橋墩數	通水 淨寬 (m)	水深 (m)	出水高 (m)	通水 高程 (m)	N 值	S (%)	Q50 (cms)	Q50 含砂流量 (cms)	通過 與否
大埔溪	大埔溪橋	207725	2625559	8	3	40	0.85	0.80	1.65	0.025	3.20	192.04	211.25	通過
	湖本橋	209662	2625151	3.5	2	20	1.10	0.60	1.70	0.025	3.20	141.88	156.06	通過
	弘德橋	210632	2624916	4.9	0	8	0.99	0.60	1.59	0.025	7.42	66.97	73.67	通過
圳頂坑溪	新梅橋	207130	2621167	4.10	1	24.70	1.99	0.80	2.79	0.025	1.00	256.90	282.59	通過
	新東橋	207391	2620993	3.00	1	23.50	1.00	0.60	1.60	0.025	2.06	116.95	128.65	通過
	棋南橋	208738	2620154	3.75	0	10.00	1.58	0.60	2.18	0.025	1.04	66.27	72.89	通過
	棋頂橋	209003	2619857	2.50	1	12.00	1.06	0.60	1.66	0.025	2.37	66.27	72.89	通過
	棋南二號橋	208404	2619844	3.75	0	9.40	1.73	0.60	2.33	0.025	2.00	97.72	107.50	通過
	德政橋	209336	2618675	4.00	0	15.00	1.39	0.60	1.99	0.025	1.35	97.72	107.50	通過
	善會橋	210044	2617888	1.50	0	14.20	1.00	0.60	1.60	0.025	1.59	59.79	65.77	未通過
	善廣橋	210321	2617852	2.00	1	14.50	0.83	0.60	1.43	0.025	2.73	59.79	65.77	通過
	善毅橋	210805	2617564	1.00	2	21.50	0.61	0.60	1.21	0.025	3.33	59.79	65.77	未通過
	新庄橋	206473	2620911	1.00	0	25.00	1.51	0.60	2.11	0.025	1.13	178.56	196.42	未通過
	新南橋	206837	2620429	2.20	0	15.00	1.7	0.60	2.30	0.025	2.42	178.56	196.42	未通過
	大岸尾橋	207556	2619674	5.20	0	15.00	1.10	0.60	1.70	0.025	3.28	106.39	117.03	通過
	棋石橋	207697	2619089	4.30	0	14.50	1.49	0.60	2.09	0.025	1.38	106.39	117.03	通過
	石坑橋(2)	208293	2618291	4.80	1	24.00	0.85	0.60	1.45	0.025	2.79	106.39	117.03	通過
	善心橋	208446	2618002	3.00	0	15.00	1.14	0.60	1.74	0.025	3.00	106.39	117.03	通過
	裕民橋	208681	2617945	4.60	0	19.50	0.97	0.60	1.57	0.025	2.85	106.39	117.03	通過
	行慈橋	208932	2617747	4.50	0	17.50	0.86	0.60	1.46	0.025	1.68	60.69	66.76	通過
	行法橋	209201	2617482	3.50	0	24.00	0.56	0.60	1.16	0.025	3.61	60.69	66.76	通過
	行和橋	209850	2617256	4.00	0	20.00	0.47	0.60	1.07	0.025	4.86	44.63	49.09	通過
	石坑橋(1)	210255	2616853	3.20	0	12.00	0.85	0.60	1.45	0.025	2.11	44.63	49.09	通過

表 6-3-7 重點子集水區各橋樑斷面檢核(2/2)

集水區 名稱	橋樑名稱	67 座標系統		淨空 高度 (m)	橋墩數	通水 淨寬 (m)	水深 (m)	出水高 (m)	通水 高程 (m)	N 值	S (%)	Q50 (cms)	Q50 含砂流量 (cms)	通過 與否
尖山坑溪	觀音山橋	207201	2618410	6.00	2	30.00	1.22	0.80	2.02	0.025	2.03	204.67	225.13	通過
	行荷橋	208085	2617773	2.00	1	30.00	0.92	0.60	1.52	0.025	3.25	165.09	181.60	通過
	地母橋	208849	2617089	6.00	0	30.00	0.67	0.60	1.27	0.025	7.00	144.00	158.40	通過
	建德橋	209196	2616415	5.00	0	30.00	0.84	0.60	1.44	0.025	2.28	119.71	131.68	通過
	坵坑 1 號橋	209850	2616262	4.00	1	22.00	0.85	0.60	1.45	0.025	1.97	81.66	89.83	通過
	土地公橋	210621	2614716	8.00	0	28.00	0.37	0.60	0.97	0.025	7.94	52.63	57.90	通過
	無名橋	211022	2614199	3.20	0	13.20	0.39	0.60	0.99	0.025	11.10	32.26	35.48	通過
古坑	一號橋	207644	2615996	4.70	0	5.00	0.73	0.60	1.33	0.025	12.40	32.05	35.26	通過
	大埔橋	207450	2615723	7.20	0	44.20	1.68	0.80	2.48	0.025	0.65	292.93	322.23	通過
	雙合橋	207502	2615103	2.40	0	15.70	1.73	0.80	2.53	0.025	4.39	260.88	286.97	未通過
	大偏林橋	208429	2615080	3.80	2	45.30	0.70	0.60	1.30	0.025	2.33	134.72	148.19	通過
	山峯二號橋	210613	2613224	4.00	0	35.00	0.13	0.60	0.73	0.025	17.00	17.62	19.38	通過
	金瓜坑橋	210455	2613010	5.00	0	30.00	0.17	0.60	0.77	0.025	17.00	23.86	26.24	通過
	金瓜坑一號橋	210427	2612839	4.50	0	25.00	0.22	0.60	0.82	0.025	11.60	23.86	26.24	通過
	魚池畔 2 號橋	207446	2614490	5.30	0	5.80	2.89	0.60	3.49	0.025	1.80	104.68	115.14	通過
	埔桂橋	208637	2614126	11.80	0	28.00	0.51	0.60	1.11	0.025	10.80	104.68	115.14	通過
炭頂溪	古坑南橋	204403	2615584	3.50	3	45.00	0.59	0.80	1.39	0.025	9.59	204.40	224.84	通過
	科角橋	206277	2613547	2.50	0	6.00	1.60	0.60	2.20	0.025	1.92	49.78	54.76	通過
	行懷橋	209451	2612613	2.50	0	18.00	0.68	0.60	1.28	0.025	7.71	91.34	100.47	通過
	水田仔一號橋	208886	2612608	6.00	1	30.00	0.59	0.60	1.19	0.025	4.36	91.34	100.47	通過
	無名橋	208233	2612206	3.00	1	14.00	0.82	0.60	1.42	0.025	3.60	64.11	70.52	通過
	光山橋	207603	2612412	6.00	1	40.00	0.89	0.80	1.69	0.025	3.30	213.19	234.50	通過
	桂林橋	205843	2611650	4.00	0	14.00	2.64	0.80	3.44	0.025	3.16	367.78	404.56	通過
	大湖橋	205702	2611559	3.00	0	14.00	1.73	0.80	2.53	0.025	3.61	207.54	228.29	通過

6-3-3 規劃後土砂收支分析

依照前述各項工程各別探討其土砂生產整治量、洪峰流量整治率與環境保育整治率等，瞭解各小集水區之土砂生產可降低多少或土砂輸移量可降低多少後，即可估算各階段規劃工程後各小集水區之土砂收支量，如表 6-3-8 所示。各階段工程如預期發揮其效能後，一場 50 年重現期之暴雨後，原本可能會造成淤積之小集水區將可減少淤積 24.3% 的淤砂量，而可能會造成沖刷之小集水區將可減少沖刷 7.5% 的土砂量。

表 6-3-8 重點子集水區規劃後土砂收支表

子集水區 編號	土砂收支量 (規劃前)	土砂收支量 (I 期規劃後)	土砂收支量 (II 期規劃後)	土砂收支量 (III 期規劃後)	土砂收支量 (IV 期規劃後)
大埔溪	-3,588	-3,320	-3,320	-3,320	-3,320
圳頂坑溪	13,733	11,314	10,078	9,886	9,886
尖山坑溪	18,494	18,427	17,877	16,234	16,234
古坑	28,328	25,068	23,399	21,877	21,066
炭頂溪	22,176	19,044	17,537	16,889	15,462

6-4 目標整治率分析

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。規劃目標整治率係以規劃年限為基準，從現在至規劃年限間各年規劃實施各種保育治理措施所產出之整治率。簡而言之，目標整治率為治理規劃後之目標數值。

一、土砂生產整治率

本計畫將雲林縣上游重點區域子集水區劃分為 90 個集水分區，個別計算其土砂量，各項計算方式詳第肆章，再者假設規劃各項坡面處理工程已達成功能，且工區之植生覆蓋良好，可增加地表抗沖蝕能力，故本計畫內各項坡面處理工程可降低土砂生產量，其總降低量計算如下：

$$\text{土砂生產降低量} = S_{so} - S_s = 707,048 - 595,580 = 111,468(\text{m}^3)$$

式中， S_{so} 治理前年總沖蝕量(m^3)； S_s 治理後總沖蝕量(m^3)；總土砂生產降低量為 $111,468\text{m}^3$ ，土砂生產量減低 15.77%。

$$CR_Q(\%) = \frac{707,048 - 595,580}{707,048 - 420,430} = 38.89\%$$

本計畫依照水土保持局 97 年度『集水區整體調查規劃工作參考手冊』內所述土砂生產整治率如下式：

$$CR_S(\%) = \frac{S_{so} - S_s}{S_{so} - S_{sp}} \quad (6-4-1)$$

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 ：治理後集水區之泥砂產量。

由上式可知，分子實為治理前之產砂量減去治理後之泥砂產量，所代

表為防砂效益，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。

二、洪峰流量整治率

未來本計畫將各項坡面處理工程假設已達到覆蓋良好，且自然復育區完全恢復植生覆蓋情形，由於地表植生覆蓋恢復時，可增加水源涵養能力，並降低洪峰流量，故本計畫內各項坡面處理工程可降低逕流係數(逕流量與降雨量之比值)；當逕流係數降低時，洪峰流量即降低(表徵地表逕流量減少，或水源涵養量增加)，其計算方法如下：

$$\text{洪峰流量降低量} = Q_{so} - Q_s = 2468.268 - 2432.242 = 36.025(\text{cms})$$

式中， Q_{so} 治理前洪峰流量(cms)； Q_s 治理後洪峰流量(cms)；總降低洪峰流量為 36.025cms，平均洪峰流量減低 1.46%。

本計畫依照水土保持局 97 年度『集水區整體調查規劃工作參考手冊』內所述洪峰流量整治率如下式：

$$CR_Q(\%) = \frac{Q_{so} - Q_s}{Q_{so} - Q_{sp}} \quad (6-4-2)$$

式中， Q_{so} ：治理規劃前集水區設計降雨強度之洪峰流量，以採用集水區歷史重大災害之後的現況為原則； Q_{sp} ：規劃時所設定之合理洪峰流量； Q_s ：規劃後洪峰流量。

集水區與下游北港溪銜接，經本計畫初步評估後，合理洪峰流量建議為 2,380cms 時，對下游影響較小，因此洪峰流量整治率為 40.81%，計算如下所示：

$$CR_Q(\%) = \frac{2,468.268 - 2,432.242}{2,468.268 - 2380} = 40.81\%$$

三、環境保育整治率

$$CR_G(\%) = \frac{G_{so} - G_s}{G_{so} - G_{sp}} \quad (6-4-3)$$

式中， G_{so} ：治理規劃前集水區現況總裸露地面積，約為 27.60ha， G_{sp} ：規劃時所設定之合理裸露地面積(不需人為治理)，約為 5ha， G_s ：治理規劃後集水區現況總裸露地面積，約為 16.52ha。本計畫區重點子集水區環境保育整治率為 49.03%。

$$CR_G(\%) = \frac{27.60 - 16.52}{27.60 - 5.00} = 49.03\%$$

四、綜合整治率

係將前述土砂生產整治率、洪峰流量整治率及環境保育整治率等進行加權相加後所取得之整治率，它表徵集水區在土砂、水體及環境等問題之綜合現況，以方程式表示，可寫為

$$CR(\%) = 0.5 \times CR_s + 0.35 \times CR_Q + 0.15 \times CR_G \quad (6-4-4)$$

綜合土砂生產整治率、洪峰流量整治率及環境保育整治率三項，結果如下： $CR(\%) = 0.5 \times 38.39\% + 0.35 \times 40.81\% + 0.15 \times 49.03\% = 41.08\%$ 。詳列如表 6-3-1。

表 6-4-1 集水區整體綜合整治率一覽表

土砂生產 整治率	土砂生產量 (m^3)	洪峰流量 整治率	洪峰流量 (cms)	環境保育 整治率	裸露地 面積(ha)	綜合整治率 $CR(\%)$
S_{so}	707,048	Q_{so}	2,468.268	G_{so}	27.60	
S_{sp}	420,430	Q_{sp}	2,380	G_{sp}	5.00	
S_s	595,580	Q_s	2,432.242	G_s	16.52	
$CR_s(\%)$	38.39%	$CR_Q(\%)$	40.81%	$CR_G(\%)$	49.03%	41.08 %

6-5 治理計畫與管制配合措施

6-5-1 治理計畫內容

根據現場調查與規劃結果，可以針對計畫區之環境維護做以下幾項治理內容：既有工法之檢討與修復建議、山坡地管理、排水系統規劃、景觀營造及計畫區特色展現。

6-5-2 經費需求

經費估算係依據前述之工程規劃項目、數量參酌下列原則概估總工程造价，並依據水土保持局 98 年八月修訂之「水土保持工程(G1)及其他農水路工程(H3)土石災害處理項目平均單價表」，如表 6-5-1 所示，作為日後執行本治理計畫所需經費之參考，針對工程構造物之配置及數量進行概算。

一、依行政院公共工程委員會頒布之經費編列預算原則估計。

二、工率及基本工資：參照水保局工料分析表及計價基準為標準，並參酌當地材料價格。

三、工程單價分析依物價指數為標準。

四、總工程造价：除工程建造費外，另考慮將來施工時物價波動及將來施工期間可能須配合之其他緊急修復工等工程費。

表 6-5-1 災害項目平均單價統計表(1/3)

附件 水土保持(G1)、農水路(H3) 土石災害處理項目平均單價表(一)

項次	工程項目	單位	單價(元)	備註
1	人工清除坍方土方	m ³	190	人工搬運距離 20m 以內
2	人工清除坍方軟石	m ³	550	人工搬運距離 20m 以內，Φ0.3 以下
3	人工清除坍方堅石	m ³	1,120	人工搬運距離 20m 以內，Φ0.3m--0.8m
4	機械清除坍方土	m ³	70	含石率 10%以下
5	機械清除坍方土	m ³	130	含石率 10--50%
6	機械清除坍方土	m ³	220	含石率 50%以上
7	機械填借土	m ³	300	運距 12 km計
8	機械填混合料	m ³	320	運距 12 km計
9	駁坎、護岸(3m 以下)	m ²	4,050	(含溫度鋼筋)
10	駁坎、護岸(高=3m)	m ²	4,260	(含溫度鋼筋)
11	駁坎、護岸(高=4m)	m ²	4,800	(含溫度鋼筋)
12	駁坎、護岸(高=5m)	m ²	5,350	(含溫度鋼筋)
13	駁坎、護岸(高=6m)	m ²	5,900	(含溫度鋼筋)
14	鋼筋混凝土擋土牆(高=6M)	m ²	7,500	
15	鋼筋混凝土擋土牆(高=7M)	m ²	8,200	
16	鋼筋混凝土擋土牆(高=8M)	m ²	8,500	
17	鋼筋混凝土擋土牆(高=9M)	m ²	9,300	
18	鋼筋混凝土擋土牆(高=10M)	m ²	11,000	
19	鋼筋混凝土邊溝	m	4,350	50 cm×50 cm
20	Φ 50 cm涵管	支	5,300	B 型三級管(2.4m/支)
21	Φ 90 cm涵管	支	8,300	B 型三級管(2.4m/支)
22	Φ 100 cm涵管	支	14,300	B 型三級管(2.4m/支)
23	Φ 120 cm涵管	支	20,300	B 型三級管(2.4m/支)
24	Φ 150 cm涵管	支	29,800	B 型三級管(2.4m/支)
25	Φ 200 cm涵管	支	56,600	B 型三級管(2.4m/支)
26	1m×1m 箱涵(單孔)	m	15,800	
27	1.5m×1.5m 箱涵(單孔)	m	21,100	
28	2m×2m 箱涵(單孔)	m	29,500	
29	2.5m×2.5m 箱涵(單孔)	m	40,100	
30	3m×3m 箱涵(單孔)	m	50,500	
31	1.5m×1.5m 箱涵(雙孔)	m	34,600	
32	2m×2m 箱涵(雙孔)	m	47,200	
33	2.5m×2.5m 箱涵(雙孔)	m	63,600	
34	3m×3m 箱涵(雙孔)	m	81,600	
35	甲種蛇籠	m	1,600	60 cm×100 cm
36	乙種蛇籠	m	1,300	40 cm×67 cm
37	箱籠石籠	m	3,000	1m×1m *
38	填挖普通土	m ³	100	附屬工程基礎部份
39	填挖堅隔土	m ³	130	附屬工程基礎部份
40	挖軟石	m ³	280	附屬工程基礎部份
41	挖堅石	m ³	350	附屬工程基礎部份

資料來源：行政院農委會水土保持局

表 6-5-1 災害項目平均單價統計表(2/3)

土石災害處理項目平均單價表 (二)

項次	工程項目	單位	單價 (元)	備註
42	打Φ25 cm*6m RC 樁	支	7,700	駁坎基礎使用
43	紐澤西式護欄	M	3,000	
44	5 T 消波塊	個	12,500	
45	10 T 消波塊	個	20,700	
46	15 T 消波塊	個	27,600	
47	20 T 消波塊	個	35,700	
48	25 T 消波塊	個	43,200	
49	打鋼軌樁	m	1,900	37 kg/m
50	打鋼軌樁	m	2,200	42 kg/m
51	1:3:6 混凝土塊石護塊	個	8,000	1.5m×1.5m×0.8m
52	碎石級配底層鋪壓(15 公分厚)	m ³	1,450	
53	混凝土路面	m ²	600	15 公分厚
54	5 cm 厚 AC	m ²	450	
55	加勁擋土牆(高度 5 m)	m ²	6,100	
56	加勁擋土牆(高度 7 m)	m ²	8,350	
57	撒草籽(覆稻草蓆)	m ²	100	
58	掛網客土噴植(5 公分厚)	m ²	420	
59	自由樑框掛網噴植(5 公分厚)(錨釘 3m)	m ²	1,500	
60	打樁編柵	m ²	450	
61	型框邊坡噴植	m ²	2,300	
62	鋪網噴凝土溝(寬 1m*深 0.35m)	m	1,950	
63	岩釘(Φ16mm, L=3M)	支	1,100	
64	5 公分厚噴凝土	m ²	1,650	
65	30T 預力地錨	m	3,000	
66	40T 預力地錨	m	3,200	
67	60T 預力地錨	m	4,300	
68	鑽設橫向集水管(Φ50mm)	m	1,550	
69	地表裂縫填補(50 cm-100 cm)	m	950	
70	版橋	m ²	21,000	包括下部結構 (修正)
71	T 型樑橋	m ²	25,000	包括下部結構 (修正)
72	預力樑橋	m ²	40,000	包括下部結構

附註：各項單價包括工作費、材料費、管理費、營造綜合保險費、勞工安全衛生設備費(9710)。

資料來源：行政院農委會水土保持局

表 6-5-1 災害項目平均單價統計表(3/3)

水土保持(G1)、農水路(H3)災害處理項目平均單價表(三)

防砂壩(元/M)			堤防			
高度(m)	單價	備註	高度(m)	單價(元/m)	備註	
3	46,100	頂寬2M	2	24,200	堤防含漿砌塊石背砂礫，頂寬2.5M，數量以單岸計(不含消波塊)。	
4	62,100	頂寬2M	3	27,900		
5	80,500	頂寬2M	4	35,500		
6	120,400	頂寬2.5M	5	44,800		
7	151,600	頂寬2.5M	6	54,500		
8	182,700	頂寬2.5M	7	62,300		
9	206,600	頂寬2.5M	8	71,700		
10	230,500	頂寬2.5M	9	80,900		
11	323,200	頂寬3M	10	89,800		
12	367,100	頂寬3M	護岸(元/M)			
13	416,900	頂寬3M	高度(M)	7:3混凝土	漿砌塊石	備註
14	459,100	頂寬3M	4	14,300	19,600	1. 7:3混凝土護岸頂寬0.5M。 2. 砌塊石護岸，頂寬0.5M砌塊石、0.4M厚背填混凝土
15	501,200	頂寬3M	5	19,800	26,200	
固床工(元/M)			6	25,900	31,800	
高度(M)	單價	備註	7	32,800	37,400	
1.5	4,800	頂寬0.5M				
1.5	8,300	頂寬1M				
2	12,100	頂寬1M				
3	20,900	頂寬1M				
3.5	26,100	頂寬1M				
4	31,700	頂寬1M				
5	44,500	頂寬1M				
排水溝(元/m)				整流(元/M，兩岸，以10M寬為例)		
高(m)	寬(m)	鋼筋混凝土	備註	高度(m)	7:3混凝土	漿砌塊石護岸
0.5	0.5	4,350		4	28,600	39,200
1.0	0.5	6,750		5	39,600	52,400
1.0	1.0	8,200		6	51,800	63,600
1.5	1.0	10,900		7	65,600	75,000
2.0	1.0	12,500				
2.0	1.5	13,500				
2.0	2.0	14,500				

(9710)

資料來源：行政院農委會水土保持局

6-5-3 分年、分期實施計畫及經費

一、分年、分期實施計畫

根據現場調查結果將本計畫區問題予以區分，以集水區本身土砂及易淹水等問題分為近程、中程與遠程計畫予以提出，並按照評估優先順序提出建議。且在分年分期中，並考量以下幾點作為分年分期的主要依據：

- 一、保全對象的安全性
- 二、效益成本
- 三、各災害點位危險度高低
- 四、水土保持需求性
- 五、長期考量(包含其他事項與綠美化等)

二、經費

本規劃將分年分期治理主要項目分為崩塌地治理、土石流潛勢溪流治理、野溪治理及道路水土保持治理等四項，於本章 6-1 節中有詳細記述分年分期治理優先順序之提列，包含工程項目及經費概估。本節亦不再贅述。依據 6-1 節中工程內容統計，規劃工程第一年（99 年度）治理工程 32 件，所需經費總計約 179,350 仟元；第二年（100 年度）治理工程 27 件，所需經費總計約 122,750 仟元；第三年（101 年度）治理工程 11 件，所需經費總計約 60,760 仟元；第四年（102 年度）治理工程 6 件，所需經費總計約 33,600 仟元，總計 396,460 仟元，分年分期計畫治理工程經費整理，詳表 6-5-2 所示。

表 6-5-2 分年分期計畫治理工程經費整理

年 度	水土保持局		雲林縣政府		林務局		第五河川局		古坑鄉公所		合計	
	件數	概估經費 (仟元)	件數	概估經費 (仟元)	件數	概估經費 (仟元)	件數	概估經費 (仟元)	件數	概估經費 (仟元)	件數	概估經費 (仟元)
99	18	114,750	11	53,800	2	8,800	0	0	1	2,000	32	179,350
100	15	96,050	11	17,700	1	9,000	0	0	0	0	27	122,750
101	8	54,760	3	6,000	0	0	0	0	0	0	11	60,760
102	5	32,100	0	0	0	0	1	1,500	0	0	6	33,600
小 計	46	265,840	17	66,090	3	14,600	1	1,000	1	2,000	68	396,460

6-5-4 管理建議事項

為有效保持集水區之永續利用功效，並維護實施工程功能之發揮，實有必要對於集水區之人為活動做合理之限制與管理，建議事項有下列幾項。

1. 本計畫區域上游河道堆積大量土石，恐影響下游安全，請林務局及縣政府配合辦理林班地之泥砂量控制，另外防砂壩上游淤積土石，在每年防汛期前應做適當的疏浚，發揮防砂壩之功能。
2. 溪流管理部分，為防止洪水及土砂災害，應嚴禁溪流河道旁濫墾、非法倒置廢棄物及違章建築非法構造物等行為，以確保河川計畫洪水量安全宣洩，並應加強宣導河道旁行為之工作，減少溪流流況因行為而改變。
3. 排水設施之清理與維護，由於集水區內排水設施容易因植物殘株堵塞而喪失功能，因此為使集水區之逕流安全排放，主管機關應於雨季前疏通，以避免逕流漫流。

另外本計畫評估後，對於幾處需專案治理點位提出建議及相關單位工程項目，如表 6-5-3 至表 6-5-5 所示。

表 6-5-3 建議專案治理點位

編號	工程名稱	說明	TWD67 座標		執行年度	執行機關
			X	Y		
1.	大湖口溪行懷橋上游整體規劃	上游大規模崩塌地，河道土石堆積嚴重，建議降低原有防砂壩壩高，增加土石下移量，填補下游河床土砂，減緩沖刷情形。但，需降低多少、及土砂生產量等，需經過專業評估。	209451	2612613	99	南投分局
2.	華山溪猴洞橋至二號梳子壩邊坡整體治理規劃	莫拉克颱風後，猴洞橋右岸邊坡約 2 公頃有滑動之虞，除現有清淤、堆置沙包外，需進一步瞭解整個邊坡滑動、地下水、地質等情形，故建議之。	208773	2610232	99	南投分局
3.	松柏坑溪大偏林橋上游沿岸道路抬高工程（長約 800m）	大量土石堆積高於路面，每次颱風豪雨必溢淹至鄰近住家及道路，加上本區段河床母岩為泥岩，過渡清淤，易導致河床下切，故建議將此區段沿岸道路路基抬高，以改善鄰近地區溢淹情形。	208445	2615093	99	雲林縣政府

一、重點集水區

表 6-5-4 建議相關單位辦理工程(1/2)

編號	工程名稱	工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			X	Y			
4.	雲 215 善會橋下游邊坡治理工程	1.箱籠擋土牆 L=70m、H=4m	209761	2618027	350	99	雲林縣政府
5.	雲 215 善穀橋旁邊坡治理工程	1.箱籠擋土牆 L=20m、H=4m	210800	2617548	200	99	雲林縣政府
6.	大岸尾橋上游系列固床工補強	1.箱籠 L=10m、H=1m 2.消能塊 20 塊	207556	2619674	300	99	雲林縣政府
7.	大埔橋下游河道整治工程	1.護岸 L=100m、H=4m 2.丁壩 5 座 L=4m、H=2m	207450	2615733	3,500	100	雲林縣政府
8.	水田仔一號橋至行懷橋整治工程	1.護岸 600 m、H=5m 2.左岸堤岸道路施作 600m	208908	2612633	7,000	99	雲林縣政府
9.	水田仔一號橋至行懷橋整治二期工程	3.環境綠美化一式	208908	2612633	5,000	100	雲林縣政府
10.	農雲六 022 農路修復工程(大路災 002)	1.路基回填 2.護岸 L=100m、H=5m	210817	2625402	1,500	99	雲林縣政府
11.	農路修復工程(大路災 003)	1.護岸 L=100m、H=5m	208098	2625138	1,500	99	雲林縣政府
12.	往棋頂橋農路修復工程(圳路災 002)	1.路面修復 2.排水設施	209037	2619766	800	100	雲林縣政府
13.	農雲古 061 農路修復工程(古路災 001)	1.擋土牆 L=30m、H=5m 2.排水設施	207861	2616139	1,000	100	雲林縣政府
14.	農雲古 061 農路修復工程(古路災 002)	1.擋土牆 L=30m、H=5m 2.排水設施 3.路基回填	208780	2615920	2,500	100	雲林縣政府
15.	農雲古 068 農路修復工程(古路災 003)	1.擋土牆 L=20m、H=5m 2.排水設施	207200	2615432	1,000	100	雲林縣政府
16.	農雲古 073 農路修復工程(古路災 004)	1.擋土牆 L=50m、H=5m 2.路面修復	208533	2614933	1,000	100	雲林縣政府
17.	農雲古 073 冷水坑口橋上游農路修復工程(古路災 001)	1.路基回填 2.路面修復 3.擋土牆 50m、H=4m 4.排水系統規劃	209267	2614751	5,000	99	雲林縣政府
18.	農雲古 067 農路修復工程(古路災 010)	1.路基回填 2.路面修復 3.擋土牆 30m、H=4m	208481	2614354	3,000	99	雲林縣政府
19.	石牛溪上游農路修復工程(古路災 011)	1.路基回填 2.路面修復 3.擋土牆 40m、H=4m	209644	2613524	3,500	99	雲林縣政府
20.	農路修復工程(古路災 012)	1.路基回填 2.路面修復 3.擋土牆 40m、H=4m	207919	2613779	3,500	99	雲林縣政府
21.	農雲古 068 農路修復工程(古路災 013)	1.路基回填 500m ² 2.路面修復 3.排水設施	208037	2613950	2,000	100	雲林縣政府
22.	農雲古 068 往二坪頂農路修復工程(古路災 015、016)	1.路面修復 200m ² 2.排水設施	208920	2613909	2,000	100	雲林縣政府

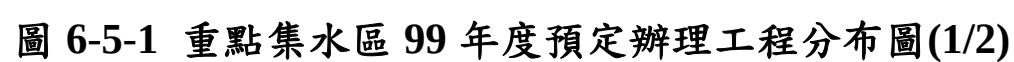
表 6-5-4 建議相關單位辦理工程(2/2)

編號	工程名稱	工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			X	Y			
23.	農雲古 087 農路修復工程(古路災 017)	1.路面修復 400m ² 2.排水設施	209213	2613387	1,000	101	雲林縣政府
24.	縣 158 甲往山峰道路修復工程(古路災 018、019、020)	1.路基回填	208575	2615208	8,000	99	雲林縣政府
25.		2.路面修復	208721	2615210			
26.		3.擋土牆 200m、H=10m 4.坡面穩定設施 5.排水設施疏通	209078	2615064			
27.	農雲古 056 農路修復工程(崁路災 001)	1.擋土牆 100m、H=3m 2.路面修復 3.排水設施	206142	2615583	1,500	100	雲林縣政府
28.	雲 209 道路修復工程(崁路災 002)	1.擋土牆 30m、H=3m 2.路面修復 3.排水設施	207210	2613560	1,200	100	雲林縣政府
29.	農雲古 087 農路修復工程(崁路災 003)	1.路面修復 2.排水設施 3.擋土牆 30m、H=6m	208921	2613001	2,000	101	雲林縣政府
30.	農路修復工程(崁路災 004)	1.路基回填 2.路面修復 3.排水設施 4.擋土牆 30m、H=6m	209088	2612875	2,500	101	雲林縣政府
31.	暗坑黃宅上游支流護岸修復工程	1.構造物修補 L=50m、土石回填 2.坡面排水	209127	2617867	500	99	林務局南投林管處
32.	圳頭坑溪上游崩塌地治理工程	1.防砂壩 2 座 L=25m、H=6m 2.固床工 5 座 L=25m、H=2m 3.自然復育	211683	2617175	5,000	100	林務局南投林管處
33.	石仔坑溪支流上游崩塌地治理工程	1.防砂壩 1 座 L=40m、H=7m 2.邊坡排水設施一式 3.植生工程	210853	2616985	3,000	99	林務局南投林管處
34.	古坑南橋下游整治工程	1.保護工修復 2.固床工 5 座 L=20m、H=2m	204392	2615541	1,100	102	第五河川局
35.	保甲山道路災害修復工程(崁路災 007、008)	1.擋土牆 50m、H=6m	207259	2613987	2,000	99	古坑鄉公所

二、非重點集水區：透過現況調查，擬針對其它非重點集水區提出相關建議工程，以減少下游地區土砂災害及淹水問題。相關工程項目如表 6-5-3 所示。

表 6-5-5 其它子集水區建議相關單位辦理工程

編號	工程名稱	工程內容	TWD67 座標		經費 (仟元)	執行 年度	執行機關
			X	Y			
1.	坪頂溪河道疏浚工程	1.疏浚 1000m ²	211574	2628312	2,000	99	林務局南投林管處
2.	外湖溪上游崩塌地處理工程	1.護岸 L=80m、H=5m 2.固床工 5 座 L=30m、H=5m	210313	2623834	1,500	99	南投分局
3.	斗東一號橋上游崩塌地處理工程	1.潛壩 3 座 L=35m、H=5m 2.護岸 L=100m、H=5m 3.固床工 5 座 L=30m、H=5m	211978	2626290	3,000	100	林務局南投林管處
4.	農雲古 036 邊坡地滑處理工程	1.擋土牆 L=50m、H=5m 2.坡面排水設施	211329	2618998	1,500	99	林務局南投林管處
5.	楓樹湖溪內湖橋上游河道構造物補強	1.箱籠 L=30m、H=5m	209159	2623561	1,000	99	雲林縣政府
6.	黃杞林橋上游崩塌地處理工程	1.潛壩 1 座 L=25m、H=5m 2.山腹工	210688	2621304	1,500	101	林務局南投林管處
7.	黃德坑溪新棋橋上游野溪治理工程	1.河道拓寬 2.護岸 L=300m、H=5m	207218	2621179	8,000	99	南投分局
8.	農雲林 023 農路修復工程	1.擋土牆 L=40m、H=5m	212833	2626700	500	99	林務局南投林管處
9.	農雲林 020 農路修復工程	1.護岸補強 L=30m、H=5m 2.路基回填、路面修補 50m ²	211967	2626241	500	100	林務局南投林管處
10.	斗六東溪通往茂興橋路上產業道路修復	1.護岸補強 L=50m、H=5m 2.路基回填、路面修補 50m ²	211998	2626115	1,000	100	林務局南投林管處



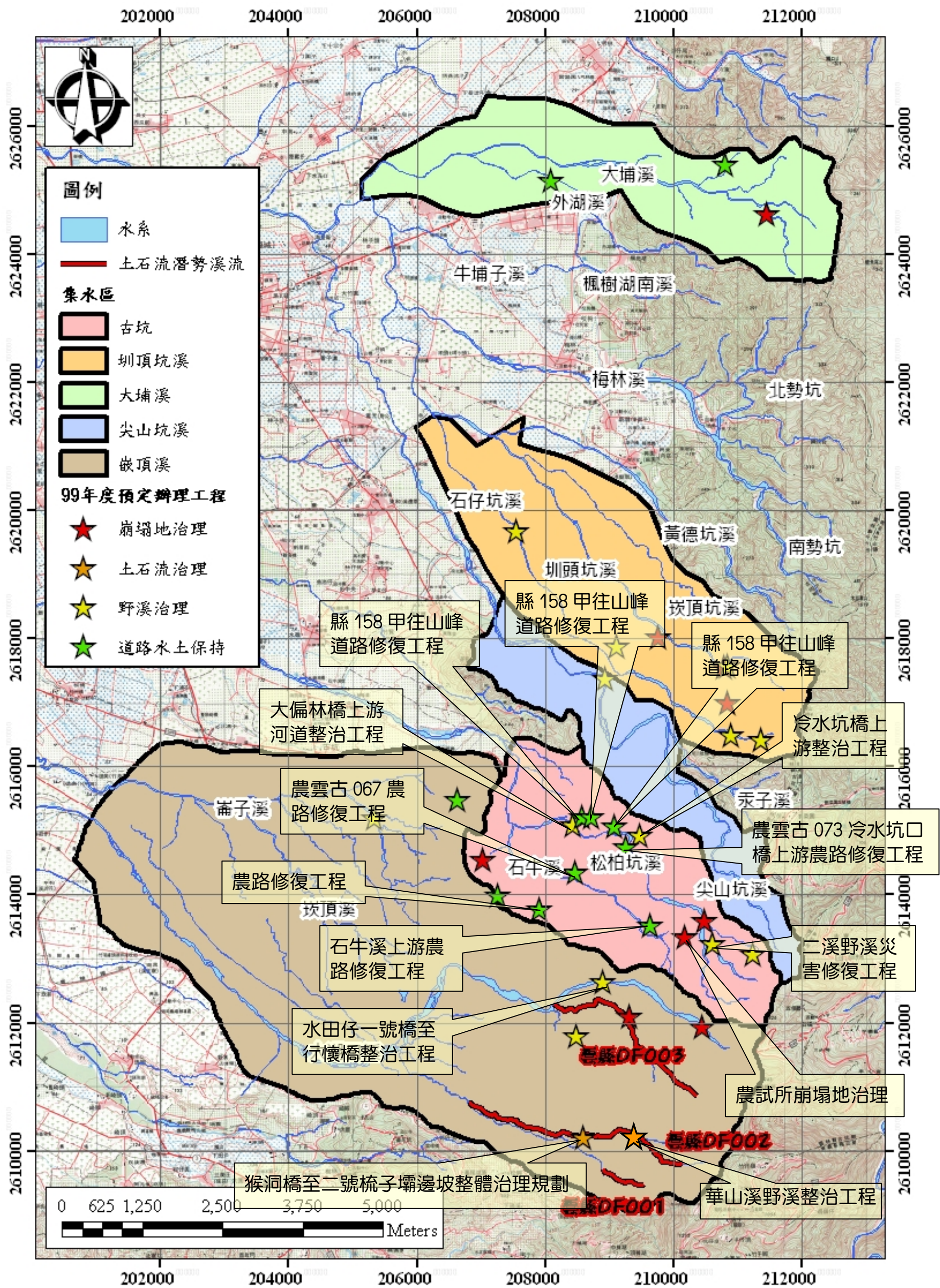
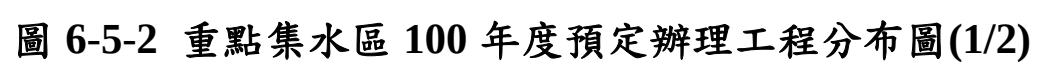


圖 6-5-1 重點集水區 99 年度預定辦理工程分布圖(2/2)



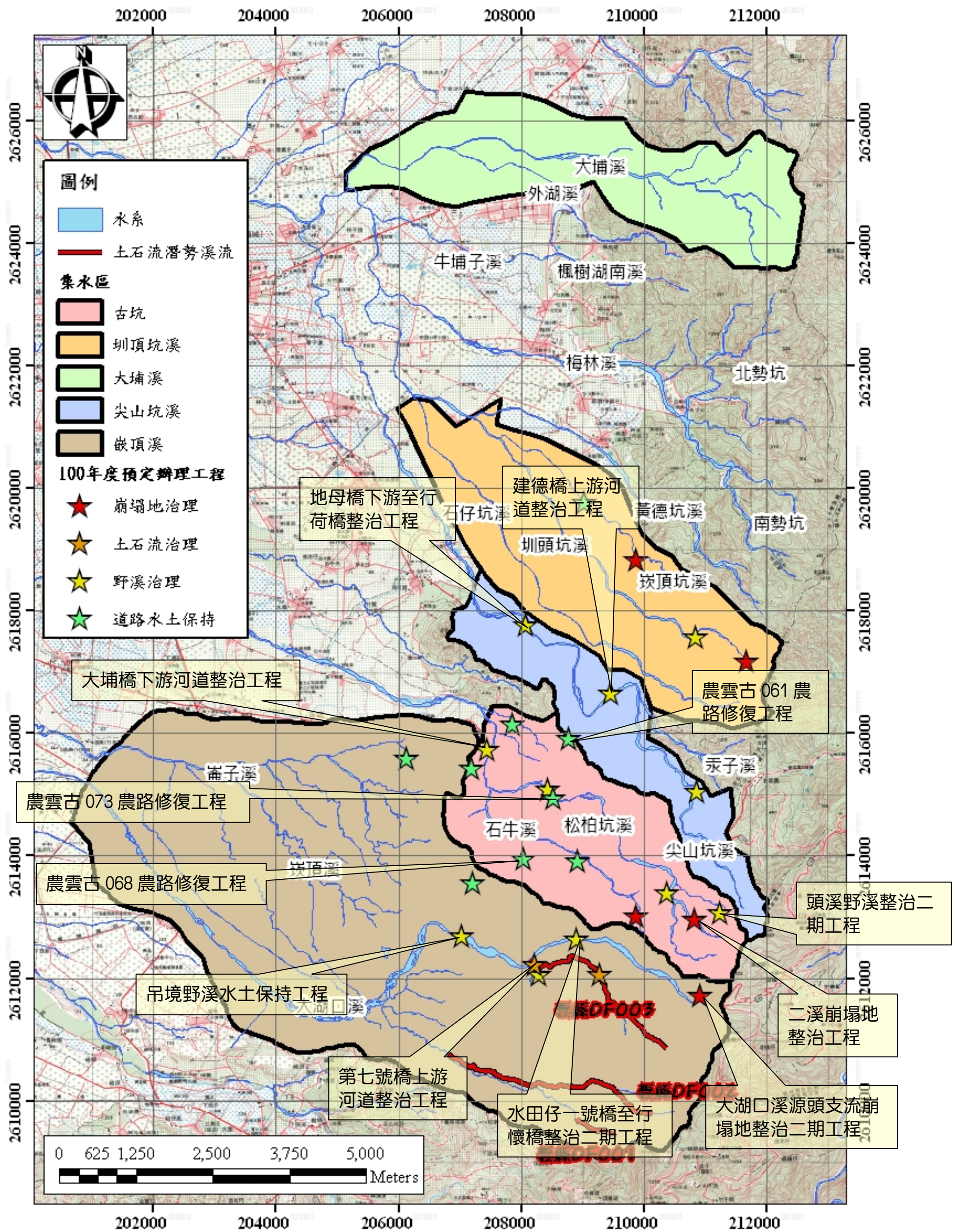


圖 6-5-2 重點集水區 100 年度預定辦理工程分布圖(2/2)

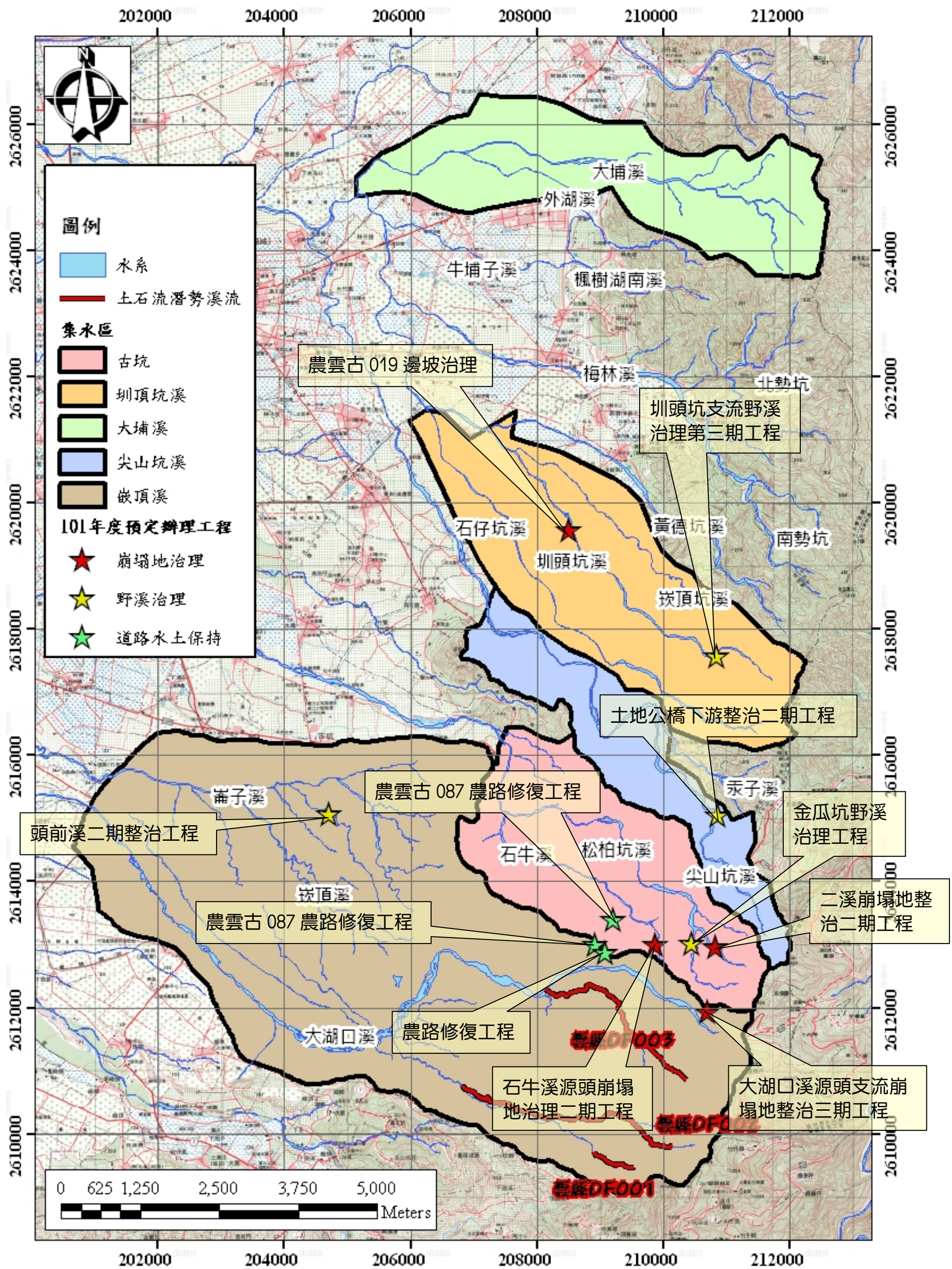


圖 6-5-3 重點集水區 101 年度預定辦理工程分布圖

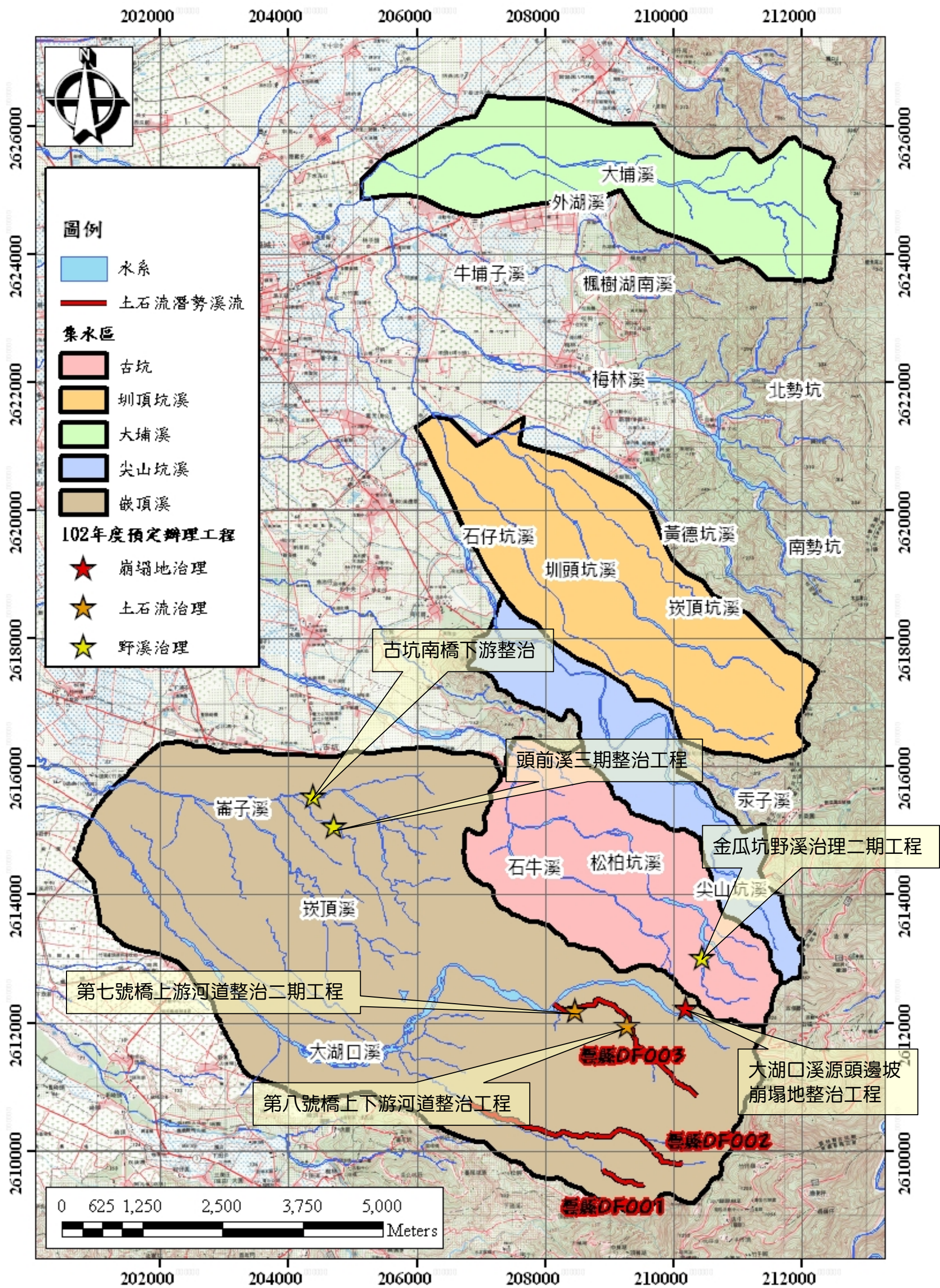


圖 6-5-4 重點集水區 102 年度預定辦理工程分布圖