

第六章 效益分析

本計畫之預期效益評估將分為有形效益及無形效益，有形效益為治理崩塌地，減輕土砂對本區周邊民眾生命與財產安全之威脅、維持大旗農路之通行與穩定水長流溪之流況等，為直接之效益，本計畫將直接以保護人口數、土地面積、土砂防治及作為實際推估之效益。無形效益則包含社會效益、生態環境效益、風險管理效益等，為計畫間接之效益，本計畫將以20%之直接效益為量化評估之推估值。

6.1 直接效益

直接效益為對本區周遭災害直接損失之減免，將以人員保護效益、農田與道路保護效益及土砂防治為直接效益量化評估之項目，整理如下：

- 一、本區之治理，將大幅減低水長流溪堵塞形成為堰塞湖之機率，將可保護上下游，共計51戶169人之生命財產安全，影響範圍可詳圖2-6-1所示。
- 二、保護本區周遭果園、耕地及公共設施之安全，面積共16.42公頃。
- 三、維護聯外道路如大旗農路及農路之安全及暢通，降低水土災害發生之規模及頻率，減少交通中斷所造成之農業生產損失，提升產業價值。

本計畫效益評估將以保護人員生命效益、增加土地利用效益、減少地上物(土地、作物、房舍)損失效益、防止土砂流出與生產效益等為直接效益量化評估之項目。

由本區之防災治理規劃對策所施行之整治工程可知，本區直接保護之住戶有51戶、169人，參考水土保持局「土石流災害救助種類與標準」，人命補助20萬/人，故人員保護效益共33,800,000元。

二、地上物保護效益

（一）農田保護效益

農田保護效益可分為農田土地保護效益，以及農田本身作物保護效益。農田土地保護效益為整治後災害範圍之減少，而提高土地利用價值，可以採用災害整治面積與土地單價乘積表現。

執行本計畫後預計將可保護區域面積約16.42公頃，乘以南投縣地政局99年公告土地現值（單價為25元/平方公尺），總計土地保護效益約為4,105,000元。

農作物保護效益方面則可以農作物單位面積收益計算之，採用『範圍減少面積與作物單位面積收益乘積』計量之；參考「土石流災害救助種類與標準」內之規定，農田魚塭埋沒每公頃補助5萬，流失每公頃補助10萬計之。

執行本計畫後預計可保護農田面積約16.42公頃，以農田作物保護效益每公頃10萬元，總計農田保護效益約1,642,000元。

綜合上述效益，合計土地保護效益與農田保護效益，於農田保護效益合計為5,747,000元。

（二）房舍保護效益。

採用『房舍數目與房舍單價乘積』計量之。房舍之單價參考921房舍毀損之補助，定每間50萬元，本計畫工程設施後預計將可保護共51戶，則房舍保護效益為25,500,000元。

三、土砂防治效益

一般而言，防砂效益係指經工程措施之後，集水區泥砂生產減少程度，集水區內所設置之水土保持設施如防砂工程、整流與排水工程、邊坡穩定設施等數量是否符合需求，透過集水區泥砂生產量及既有設施防砂量之比較，可作為土砂防治運算之基準。坡地保育包含坡面保護、坡腳保護及排水等設施，主要功效除為控制現有崩場地避免繼續擴展，並可恢復坡面植生減低坡面沖蝕能力。

本計畫可控制之不穩定土砂量，以滑落崖至下邊坡坡趾處，不穩定土砂面積約11.6公頃，經STABL分析可能崩塌深度達6公尺，估算土砂量約為700,000立方公尺，以集水區土砂效益1立方公尺以120元平均價格估計，土石量控制效益約83,520,000元。

綜合以上各項直接效益與衍生效益之可計量效益，茲歸納其計量方式、計量單位及說明，如表6-1-2所示。

表6-1-2 治理預期效益計算一覽表

預期效益	項目	計量方式	單位	說明	計算結果 (仟元)
直接效益	居民生命保護效益	人口數×人命補助	元	參考「土石流災害救助種類與標準」，人命補助 20 萬/人。	33,800
	地上物保護效益	農田保護效益 (面積×土地單價)	元	1.農田土地保護效益 (災害整治面積與土地單價) 2.農作物保護效益 (農作物單位面積收益)	5,747
		屋舍保護效益 (數目×房舍單價)	元	參考 921 房舍毀損補助，定每間 50 萬元。	25,500
	防砂效益	河道減淤效益 (整理面積×深度×單價)	元	每立方公尺 75~150 元 (參考工料分析手冊概估)	83,520
直接效益總合					148,567
間接效益	社會效益	直接效益總和之 20%	元	間接效益難以量化，以直接效益總和 20%作為間接效益之量化依據。	29,714
	生態環境效益				
	風險管理效益				
合計					178,281

6.2 間接效益

執行本計畫後將可減免崩塌再度發生之機率，間接效益涵蓋本區資源保育、土地涵養、維護國土資源、增進區內土地利用之價值、提高土壤之滲透及蓄水功能等。間接效益難以量化，雖然可以透過工程實施後之問卷或現地調查方式取得相關數據進行分析，惟基於規劃階段之益本比分析需求，必須先行加以量化。因此，建議可採用直接效益總和之20%計算之。茲將執行本計畫後之間接效益分類如下：

一、社會效益

- A.保護人民生命及財產安全、穩定計畫區域人心、提升居民之積極進取心與生產力。
- B.保護集水區內公共設施、交通動線與公共設備安全。
- C.強化被保護居民之防災意識、公共參與，提高社區營造之共識。
- D.提升當地生活品質，促進經濟之繁榮與增加就業機會，增加競爭力。

二、生態環境效益

因整體治理而增加水土涵養功能、減少土壤沖刷、減少崩塌地面積、改善區域環境，提供動植物較佳之棲息環境、強化山坡地管理監測，確保國土資源永續利用等皆可屬於生態環境效益。

而下游部分則有維持河川防災功能，確保河川區域環境安全、河堤美化、規劃親水性及自然型態等具有親水、遊憩功能之水域等係屬此部份之效益。

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

三、風險分析及管理效益

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

因間接效益難以量化，本計畫以直接效益總和20%作為間接效益，約29,714,000元。

6.3 經濟效益

就本計畫而言，為了護坡地安全且促進地區發展，避免投資建設的浪費，益本比是比較符合本次計畫預期效益的評估方式

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

預期整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，人民安全、社會發展獲得保障。

前節所述直接效益與間接效益總和約178,281仟元即為本計畫效益。

本計畫預計投資經費為149,478仟元，預期整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，人民安全、社會發展獲得保障，分析計畫效益約178,281仟元，成本為149,478仟元，益本比為1.19，大於1，具投資價值。建算結果，如下表6-3-1所示。

表6-3-1 益本比計算表

項目	金額(單位：仟元)
年計效益	178,281
成本	149,478
益本比	1.19

6.4 環境效益

針對崩場地處理施工階段完成後對環境之影響評估效益，包含本區的物化環境、生態環境、景觀遊憩及社經人文等環境項目，以現況環境做為背景值，進行定性的檢討與分析，並對各環境項目之正負影響程度分為7級(↑表顯著性正面影響、▲表中度性正面影響、△表輕度性正面影響、▽表輕度性負面影響、▼表中度性負面影響、↓表顯著性負面影響、○表無影響)，評估可能造成之環境影響程度，詳表6-4-1所示。

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

表 6-4-1 環境影響分析表

環境類別	環境項目	復建階段影響階段 影響說明	影響評估	
			範圍	程度
物化環境	崩塌地變化	經觀測資料，崩塌地並無大規模滑動，惟有坡趾受水長流溪淘刷有崩落之情形。坡趾工程應能有效控制土砂崩落之情形。	計畫範圍內	↑
	土砂產生量控制	復建完成後，土砂產生量將達到有效控制	計畫範圍內	↑
	空氣品質	整地時造成地表裸露，導致空氣中懸浮微粒增加施工車輛及機具排放之廢棄污染	計畫範圍內	▽
	水文及水質	整地時裸露地面及堆土區經雨水冲刷後造成地面水中懸固物體增加	計畫範圍內	▽
		施工中之生活廢水，機具清廢水及不當使用而滲漏之各種油品任意排放造成水質污染	計畫範圍內	▽
		整治計畫完成後，因土砂產生量達到有效控制，因此水中濁度(NTU)將獲得改善，水質條件將會趨於良好	計畫範圍內	▲
	廢棄物	施工廢棄及施工人員生活垃圾	計畫範圍內	▽
噪音及震動	工程進行時，相關車輛及機具所造成之噪音振動	計畫範圍內	▽	
生態環境	陸域生物	除必要之工地清除掘除作業造成局部棲地干擾與損失外。整體而言，陸域生物棲地經治理後，棲地相對穩定，生物生活環境將獲得改善	計畫範圍內	△
	水域生物	除施工過程對水域環境造成短期干擾外，本計畫對於水域生物並無太大影響	計畫範圍內	▽
景觀遊憩	景觀	施工圍籬、施工材料堆放、機具操作等所衍生之視覺景觀衝擊	計畫範圍內	▽
	遊憩品質	施工車輛及機具往，造成交通增量，降低道路服務水準。	計畫範圍內	▽
社經人文	交通運輸	工作人員所產生的交通量	計畫範圍內	▽
	產經活動	帶動相關土木、水利、機電產業發展，並創造就業機會帶動經濟發展	計畫範圍內	▲
	文化資產	施工過程若發現文化遺址，避免損壞	計畫範圍內	▽

【備註】影響程度分為 7 級：

	顯著	中度	輕度	無影響
正面	↑	▲	△	○
負面	↓	▼	▽	