

花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀水路系統 調查研究計畫

目錄

第一章計畫緣起與目標.....	1
1.1 計畫緣起及目的.....	1
1.2 計畫工作項目.....	2
1.3 計畫背景概述.....	3
1.4 動植物資源概述.....	4
第二章吉哈拉艾文化景觀範圍整體水路調查.....	17
2.1 水路調查方法.....	17
2.2 勘查資料蒐集準備.....	19
2.3 現地調查.....	22
2.4 地理資訊系統.....	23
2.5 吉哈拉艾水圳設計特色.....	46
2.6 吉哈拉艾文化景觀之《保存及管理原則》.....	47
2.7 水圳的管理維護.....	52
2.8 水梯田的滯洪功能.....	53
2.9 水梯田維護生物多樣性.....	57
第三章 現有水土保持相關工程設施之檢視及建議.....	62
3.1 梯田核心區水土保持設施規劃—子集水區分區.....	62
3.2 梯田核心區水土保持設施規劃—草溝、砌石溝.....	67
3.3 梯田核心區水土保持設施規劃—梯田田埂.....	69
3.4 梯田核心區水土保持設施規劃—跌水.....	71
3.5 梯田核心區水土保持設施規劃—水圳邊坡穩定.....	72
3.6 梯田核心區水土保持設施規劃—宋啟源先生梯田上邊坡排水.....	75
3.7 水土保持危機地點改善建議—宋啟源先生梯田邊坡崩塌處.....	76
3.8 水土保持危機地點改善建議—石厝溝溪右岸支流與產業道路會合處.....	80
3.9 梯田核心區水土保持設施規劃—石厝溝溪右岸第一支流出口處.....	85
3.10 水土保持危機地點改善建議—台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌.....	86
3.11 水土保持危機地點改善建議—薑田上方邊坡大崩塌.....	89
第四章吉哈拉艾文化景觀工程修復工法.....	90
4.1 生態平衡.....	90

4.2 生態工程.....	91
4.3 生態工程之原則.....	92
4.4 灌溉水路工程設計原則.....	93
4.5 山坡地水土保持工法.....	94
4.6 手作步道工法.....	100
第五章舉辦生態工程工作坊.....	104
5.1 第一次生態工坊辦理方式與內容.....	104
5.2 第二次生態工坊辦理方式與內容.....	110
5.3 第三次生態工坊辦理方式與內容.....	118
5.4 計畫成果說明分享會.....	133
第六章結論與建議.....	136
6.1 結論.....	136
6.2 建議.....	137
參考文獻.....	140
附錄一、期末報告修正本審查意見回覆表	
附錄二、期末報告審查意見回覆表	
附錄三、期中報告審查意見回覆表	
附錄四、石門圳關建之重要歷史文件	
附錄五、104年5月14日石厝溝溪坑溝整治工程暨富里段5401地號申請簡易水保整地相關事宜協商會議會議紀錄	
附錄六、104年6月8日『豐南村石厝溝野溪治理工程』用地協調會議紀錄	
附錄七、「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀水路系統調查研究計畫」第一次工作會議紀錄	
附錄八、吉哈拉艾水圳逐段調查結果	
附錄九、楊坤城先生(台東荒野保護協會)「台東野溪圳溝化的影響」簡報內容	
附錄十、張順年水保技師(農業工程研究中心)「吉哈拉艾梯田核心區水土保持設施規劃」簡報內容	

圖目錄

圖 1-1 花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀登錄位置圖	2
圖 2-1 現地勘查流程圖	18
圖 2-2 吉哈拉艾文化景觀範圍所在地之 6 幅農林航空測量所五千分之一地圖 ...	19
圖 2-3 吉哈拉艾文化景觀保護區數值高程模型(DEM)	20
圖 2-4 吉哈拉艾文化景觀保護區數值高程彩色暈渲圖	21
圖 2-5 利用數值高層影像處理模組，分析集水區由稜線(A)至河川溪谷(B)之距離 及水力坡降	21
圖 2-6 地理資訊系統圖層套疊分層展示功能	23
圖 2-7 吉哈拉艾田區位置套疊 2015 年航照圖	26
圖 2-8 現地調查田區照片(表 2-3 照片)位置對應圖	27
圖 2-9 吉哈拉艾水圳位置套疊 2015 年航照圖	29
圖 2-10 現地調查水路照片(表 2-5 照片)位置對應圖	34
圖 2-11 吉哈拉艾產業道路套疊石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)	35
圖 2-12 野溪位置套疊產業道路、石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)	36
圖 2-13 子集水區位置套疊野溪、產業道路、石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)	37
圖 2-14 ARCGIS 軟體整合吉哈拉艾各種地理資訊系統圖層	38
圖 2-15 ARCGIS 軟體整合吉哈拉艾各種地理資訊系統圖層	38
圖 2-16 吉哈拉艾各類地理資訊系統圖層套疊 2015 年航照圖	39
圖 2-17 現地調查土石災害照片(表 2-6 照片)位置對應圖	42
圖 2-18 現地調查野溪及土石災害歷史發生點及災害潛勢位置圖	43
圖 2-19 現地調查水圳歷史災害點及災害潛勢點	44
圖 2-20 現地調查田區災害潛勢區域圖	45
圖 2-21 石門圳以傳統工法進行修整之案例	49
圖 2-22 水梯田蓄水防洪、滯洪效果示意圖	54
圖 2-23 吉哈拉艾水梯田耕作中與休耕之田埂狀態差異	55
圖 2-24 吉哈拉艾水梯田土堤田埂現狀	60
圖 3-1 吉哈拉艾集水區範圍內之梯田核心區，劃分為 A1~A10 等十個子集水區	63
圖 3-2 梯田核心區水土保持設施配置規劃圖	64
圖 3-3 一般草溝示意圖	67
圖 3-4 近自然之砌石溝示意圖	68
圖 3-5 水梯田砌石田埂範例	69
圖 3-6 砌石田埂	70
圖 3-7 上下水梯田間之灌溉現況	71
圖 3-8 砌石跌水(蓄水槽)範例	72
圖 3-9 二號水圳 475M 處上邊坡前後兩次現勘情況比較	73
圖 3-10 二號水圳手作木造渡槽特色景觀	74

圖 3-11 宋啟源先生梯田上邊坡局部排水規劃情形	75
圖 3-12 通往宋啟源先生梯田之下坡水泥路 2 處集水涵管	76
圖 3-13 宋啟源先生之梯田邊坡崩塌處	77
圖 3-14 宋啟源先生之梯田邊坡崩塌情況	77
圖 3-15 多孔隙砌石護岸範例	78
圖 3-16 石籠護岸示意圖	78
圖 3-17 打樁編柵示意圖	79
圖 3-18 打樁編柵成果例	80
圖 3-19 石厝溝溪右岸第一支流上游與產業道路會合處	81
圖 3-20 河道與產業道路會合處下游現有混凝土造型模版護岸情況	82
圖 3-21 河道與產業道路會合處上游河道現況	82
圖 3-22 多孔隙砌石固床工範例照	84
圖 3-23 砌石固床工之排列及其抵抗水流衝擊之功效	84
圖 3-24 砌石固床工營造之友善水域環境棲地案例	84
圖 3-25 石厝溝溪右岸第一支流出口處	85
圖 3-26 石厝溝溪右岸第一支流出口處不同時期拍攝比較	86
圖 3-27 台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌處	87
圖 3-28 台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌情況	87
圖 3-29 菱形鋪網噴植配合格樑框錨定方式施工情形	88
圖 3-30 菱形鋪網噴植配合格樑框錨定方式完工復育情形(含鋼柱輪胎之落石防止工)	88
圖 3-31 薑田上方邊坡大崩塌(105.7.19 拍攝)	89
圖 3-32 薑田上方水泥路堆置崩塌土石情形(105.7.19 拍攝)	89
圖 4-1 手作步道砌石鋪面施作圖	103
圖 5-1 參訪之德武社區位置圖(如紅匡處)	113
圖 5-2 參訪之德武部落水梯田衛星影像圖	113

表目錄

表 1-1 豐南村保育類野生動物一覽表（資料來源：富里鄉公所，2006）	6
表 1-2 阿美族大量使用物種統計表	9
表 1-3 因阿美族使用導至物種減少統計表	10
表 1-4 外來物種對吉哈拉艾環境之影響統計表	10
表 1-5 阿美族與吉哈拉艾(CIHALAAI)文化景觀區的生物環境評估表	11
表 2-1 水路調查情形照片	22
表 2-2 吉哈拉艾田區耕種人及灌溉方式	24
表 2-3 現地調查田區現況照片	24
表 2-4 水圳名稱及長度	28
表 2-5 現地調查水路現況照片	29
表 2-6 現地調查土石災害現況照片	40
表 2-7 吉哈拉艾文化景觀保存及管理原則（李光中，2013）	50
表 2-8 吉哈拉艾文化景觀之區域永續經營與發展方案（草案）（李光中，2013）	51
表 3-1 梯田核心區水土保持排水設施水理調查	64
表 3-2 梯田核心區水土保持排水設施現況照片	65
表 4-1 傳統工法與生態工法之比較	92
表 5-1 吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊(第一次)議程	104
表 5-2 第一次生態工程工作坊活動照片	108
表 5-3 吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊(第二次)議程	112
表 5-4 第二次生態工程工作坊活動照片	114
表 5-5 第二次生態工程工作坊活動照片(部落風味餐及七罈酒篇)	115
表 5-6 第二次生態工程工作坊活動照片(田間觀察篇)	116
表 5-7 第二次生態工程工作坊砌石田埂操作照片	117
表 5-8 吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊(第三次)議程	119
表 5-9 第三次生態工程工作坊活動照片	119
表 5-10 貢寮水梯田環境教育的分眾推廣方式	132
表 5-11 計畫成果說明分享會活動照片	134
表 5-12 計畫成果說明分享會簽到單	135

第一章計畫緣起與目標

1.1 計畫緣起及目的

花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾（石厝溝）分佈之水梯田、水圳和聚落等地景，位於鯨溪流域之支流石厝溝溪下游丘陵坡地和沖積平原上，為阿美族吉拉米代部落居民近百年內陸續開墾、持續利用和維護而成。石厝溝溪中游丘陵地為次生林，多栽植菓樹和竹林，上游之山地森林區則大體保存自然完整性。就整體地景呈現而言，自石厝溝溪集水區上游之自然森林過渡到中下游人為利用與維護之次生林和水稻梯田，層次分明，呈現人地和諧互動之景觀，亦與大自然山林溪流和平共處，透露永續土地利用之契機。於2012年花蓮縣文化資產審議委員會審議通過社區提案，公告「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀」為花蓮縣登錄之文化景觀。圖1-1 花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀登錄位置圖。

吉哈拉艾文化景觀是一處持續運作的農業地景，當地居民以栽植有機稻米為主要生計，其間之水圳、水田、道路等地景需持續運作以發揮其功能。然而近年來，文化景觀的核心元素—水圳，在圳溝整治時面臨工程效率與文化景觀保存之衝突，特別是水土保持部門進行維護工程時，常忽略既有文化景觀，直接以混凝土工法施工以提高水保成效。文化部門及有識在地居民憂心破壞文化景觀，但又苦於無法提出具體兼顧解決方案，因此希望藉由本計畫執行，檢視文化景觀範圍內整體水路，檢討其現況及未來可能發生之問題，由農田水利及景觀生態專家共同協力，擬定兼顧二者之具體解決方案。

本計畫將通盤檢視吉哈拉艾文化景觀範圍內溪流—水圳—水田—溪流之整體水路，確認現況問題及可能發生之潛在問題，提出符合文化景觀環境特性之處理原則與具體解決方案，研究成果能作為文化局與相關水土保持、農業部門溝通協調之基礎，進行有效的協商，取得能符合在地民眾權益、維護文化景觀整體風貌之兩全方案。

另外經由工作坊之舉辦，增益在地居民知能，增進吉哈拉艾文化景觀管理委員會經營管理之主體性。

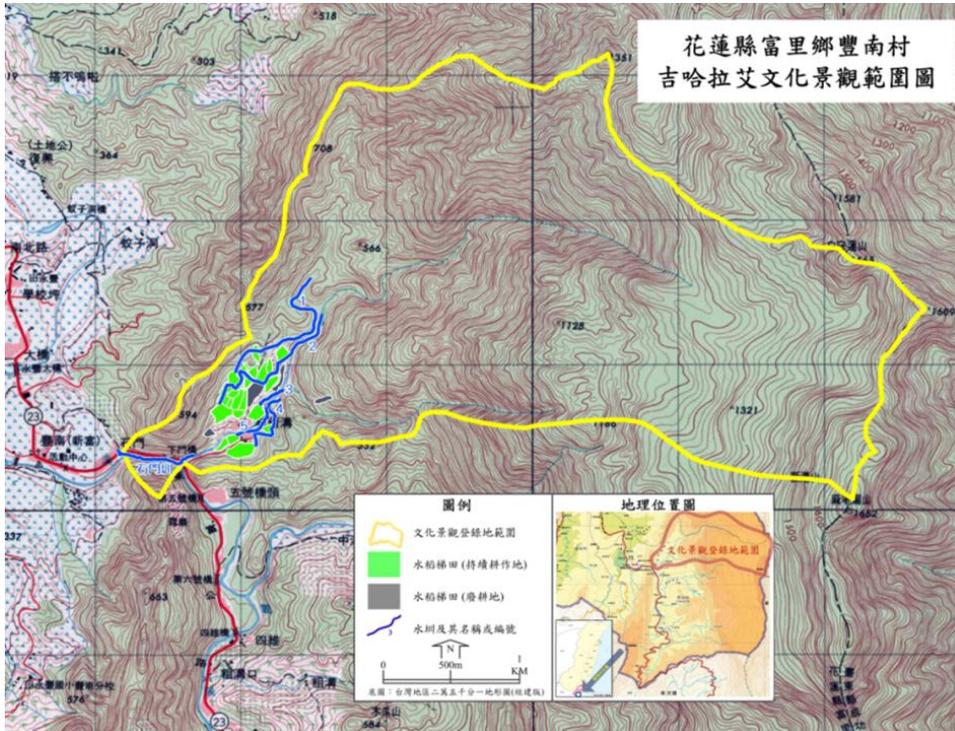


圖 1-1 花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀登錄位置圖

1.2 計畫工作項目

於本縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀區域範圍內執行下列工作：

1. 邀請當地住民共同完成吉哈拉艾文化景觀範圍整體水路調查及地理資訊圖資建置工作。
整體水路調查包括溪流、灌溉圳路、梯田田區、排水系統，自取水口至溪流排放之整體水系。建置成果應以地理資訊系統及現場照片呈現，並擬具吉哈拉艾水圳景觀特色與保存之重點。
2. 完成至少 8 處現有水土保持相關工程設施之檢視，及提供以下建議。
 - (1) 潛在水土保持危機地點及改善建議。
 - (2) 以工程角度提供生態循環需要之設施，如魚梯、生物棲避等設施建議。
 - (3) 以景觀工程觀點提供現有工程配合文化景觀之修正建議。
3. 完成吉哈拉艾文化景觀範圍內水圳修復工法原則。

以地方傳統工法為主，輔以生態工法與混凝土工法，訂定文化景觀範圍內水圳修復工法原則。訂定方式應邀請當地住民、水土保持部門與本局溝通討論後訂定之。

- 4.以當地住民為對象，辦理3場次生態工程工作坊，每場次時數需達2小時以上。(含專家出席費、差旅費、場地布置費與會議資料印製等費用)

1.3 計畫背景概述

豐南村位於花蓮縣富里鄉最南端，東隔海岸山脈與台東縣成功鎮銜接，西與同鄉的富南村比鄰，南與台東縣池上鄉及東河鄉接壤，北邊為同鄉的永豐村，轄境廣達35.18平方公里，是全鄉面積最大村。登錄地為豐南村驚溪流域中最北邊之支流石厝溝溪流域，面積約1,040公頃。鄰近地標有海岸山脈最高峰1,682公尺之麻荖漏山（新港山）。

吉哈拉艾文化景觀位於花蓮縣富里鄉豐南村的吉拉米代部落裡，吉拉米代（Cilamitay）是阿美語「大樹根」的意思。耆老口傳吉拉米代原是成功阿美族人和卓溪布農族人重要的獵場。直到清末時期才有阿美族人來此定居，因為看到此地檫木樹根大到可以當作橋樑行走，便以Cilamitay為部落名稱，（lami為根的意思）。

後來，一群來自都歷的阿美族人看上吉拉米代部落北方的石厝溝溪有著清澈水源及豐富魚產，在外來物種的尚未侵入時，這條溪流隨處可見台灣特有種台東間爬岩鰍和日本禿頭鯊，由於這兩種魚類在阿美語皆為Hara，因此，族人便將這個聚落取名為「吉哈拉艾（Ciharaay）」。

花蓮文化局於2011年5月至2012年5月委託東華大學執行《花蓮縣富里鄉豐南村水圳與梯田文化景觀登錄先期作業暨管理維護計畫》，在計畫執行期間，花蓮縣政府與東華大學合作舉辦了之四場在地公眾論壇，並促進多次社區內部之部落會議討論，居民認取了文化景觀的概念和價值觀，願意以文化景觀定位吉哈拉艾地區的內涵和願景，從而主動提報該區列為文化景觀。

2012年，花蓮縣富里鄉豐南村登錄為吉哈拉艾文化景觀區，面積約有

1,040 公頃，含括水圳、梯田、次生林、菓園、池塘、聚落、河川及山林，構成完整的文化生態景觀，也是豐南村中保存最完整之梯田及水圳文化景觀，地理上屬於鯉溪支流石厝溝流域。石厝溝溪的中、下游形成持續耕作的梯田、水圳和聚落之文化景觀核心區，其中梯田面積約有 15 公頃，水圳包括由石厝溝溪上游取水之一號水圳、二號水圳、石厝溝溪下游之三號、四號水圳、石厝溝與鯉溪交會附近之石門圳等總長約 3,400 公尺。

由花蓮縣文化景觀富里鄉豐南村吉哈拉艾保存維護計畫中，此地區梯田水圳已有初步探勘，並紀錄各水圳斷面狀況（李光中，2013）。本計畫重新探勘與記錄吉哈拉艾文化景觀範圍內溪流—水圳—水田—溪流之整體水路地理資訊系統，將各空間分布之水路、道路、梯田系統化建檔，可為後續各研究之資料基準。其次為與生態專家、水土保持專家、水利專家、景觀專家及花蓮縣文化局、吉哈拉艾管理委員會等，透過工作坊討論，商討未來吉哈拉艾梯田—水圳之理想樣貌，共同建立水圳、梯田、邊坡工程維護準則，期能在各公部門與多元關係人間，達到一致性的發展願景，並能成為和水土保持、農業部門溝通協調之基礎，在工程規劃協商時，取得能符合在地民眾權益及維護文化景觀整體風貌之方案。

1.4 動植物資源概述

甫獲聯合國世界旅遊組織「2016 全球百大綠色旅遊地選拔」殊榮的吉哈拉艾，是個生態豐富的聚落。

依據過去富里鄉公所的調查（富里鄉公所，2006）及李光中教授研究團隊整理（李光中，2012），吉哈拉艾所在的富里鄉豐南村有豐富的動、植物資源，在文化景觀水路系統調查研究時，應列入參考並於實際調查時納入曾出現動、植物資料庫中，茲分述如下：

1.4.1 動物資源

1. 哺乳類

豐南社區哺乳類動物有台灣獼猴、台灣野豬、野兔、鼫鼠、松鼠及各

類野鼠等動物，偶見台灣山羌、山羊，但台灣黑熊和鹿近乎絕跡。

2. 鳥類

鳥類方面，豐南境內多本地特有種、特有亞種留鳥和冬夏季候鳥，過境鳥類較少。鷺鷹科的大冠鷺、熊鷹、鳳頭蒼鷹、松雀鷹等 4 種鳥類可於豐南村境內見到；鷺科的夜鷺、栗小鷺、黃小鷺、黃頭鷺、小白鷺、大白鷺等 6 種，其中又以黃頭鷺和小白鷺最常見，常混和棲息於富里鄉東側淺山區或河中沙洲的灌木林中，故於社區內山區常見小規模的鷺鷥林，而水田、溪畔亦常見牠們的身影；雉科有竹雉、環頸雉出沒於淺山丘陵區，台灣山鷓鴣（深山竹雞）與藍腹鷓鴣則於 700 公尺以上山區活動；三趾鶉科的棕三趾鶉和林三趾鶉在淺山、平原間活動，各處可見；秧雞科有紅冠水雞、白腹秧雞、灰胸秧雞、緋秧雞、小秧雞等 5 種；鳩鴿科有斑頸鷺、金背鷺、紅鳩、長尾鳩、綠鳩等 5 種，山間常見斑頸鷺和紅鳩一群數百隻群聚一處；雨燕科有小雨燕 1 種，社區的永豐大橋底，有一群約百餘隻；山椒鳥科曾在山區發現紅山椒鳥 1 種；鶉科有烏頭翁、紅嘴黑鶉、白環鶉嘴鶉等，其中以烏頭翁、紅嘴黑鶉數量為多；繡眼科有綠繡眼 1 種常見活動於淺山和平地林間；文鳥科有麻雀、斑文鳥、白腰文鳥和黑頭文鳥 4 種，其中以麻雀數量最多；朱鶉科有朱鶉 1 種；卷尾科有大卷尾與小卷尾 2 種；鴉科有台灣藍鶲、樹鶲和巨嘴鶲（烏鴉），台灣藍鶲在小天祥一帶有一群，樹鶲數量頗多；鶲亞科的鉛色水鶲和紫嘯鶲在石厝溪邊常見；畫眉亞科有大彎嘴、小彎嘴、畫眉、頭烏線、繡眼畫眉、山紅頭、綠畫眉等 7 種，其中小彎嘴、畫眉多出沒於淺山區住家附近林間；鷺亞科以小鷺、褐樹鷺、灰頭鷺鷺和斑紋鷺鷺較常出現。

3. 兩棲類

兩棲類中，盤古蟾蜍的族群在豐南鯊溪沿岸可見；日本樹蛙、褐樹蛙、白領樹蛙常現身於淺山間溪流中；淺山溪畔的矮林間有莫氏樹蛙的蹤跡；雨後水田間或山區附近水窪旁，可以發現黑蒙西氏小雨蛙和小雨蛙；腹斑蛙、拉都西氏蛙、斯文豪氏蛙、金線蛙、澤蛙和虎皮蛙等 6 種，多在平原地區的水田間；豐南的小天祥亦有少見的梭德氏赤蛙出沒。

4. 爬蟲類

雨傘節、龜殼花、赤尾青竹絲等蛇類曾有紀錄；蜥蜴類在水田山間的數量不少，例如中國石龍子常出沒於溪流的岩石旁；在豐南村中，龜鱉類以鱉最為常見。

5. 魚類

由於豐南社區位在鯉溪上游，此區已知魚種有粗首鱨、台灣馬口魚（俗名又稱台灣鬚鱨）、台灣石賓、高身鮎魚、菊池氏細鯽、臺東間爬岩鰍、鱸魚、細斑吻蝦虎、日本禿頭鯊等魚種。然而，民眾電、毒魚、以及外來種放流對溪流生態的影響值得關注，在鯉溪上游地勢陡峭、水流湍急，外來魚種難以上溯，豐南村中的石厝溝溪有台灣東部特有的細斑吻蝦虎、台東間爬岩鰍，以及原生的日本禿頭鯊、鱸鰻等魚種，雖然溪內尚無粗首鱨、平領鱨和台灣石賓等 3 種富里鄉最強勢的外來魚種，卻已出現屬西部外來種的台灣馬口魚。林務局玉里工作站曾在五號橋上游四維橋段進行鱉的復育研究，也建議將五號橋以上的河段劃為保護區（經濟部，2006）。豐南社區近年成立社區巡守隊，進行巡溪巡山工作，期待對當地山川環境之保護做出貢獻。

6. 保育類野生動物

依據富里鄉公所相關資料整理，豐南地區保育類野生動物類別和物種如表 1-1。

表 1-1 豐南村保育類野生動物一覽表（資料來源：富里鄉公所，2006）

類別	保育類野生動物		
	瀕臨絕種野生動物	珍貴稀有野生動物	其他應予保育之野生動物
哺乳動物	台灣黑熊	-	台灣獼猴、山羌(鹿)
鳥類	熊鷹	烏頭翁、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、松雀鷹、藍腹鷓、朱鷓、台灣藍鵲、畫眉、環頸雉	台灣山鷓鴣(深山竹雞)、鉛色水鵝
爬蟲類	-	-	雨傘節、龜殼花

類別	保育類野生動物		
	瀕臨絕種野生動物	珍貴稀有野生動物	其他應予保育之野生動物
兩棲類	-	-	金線蛙
魚類	-	臺東間爬岩鰍	-

1.4.2 植物資源

富里鄉內海拔 100~200 公尺的平原、台地區以一年生草本植物種為主；海拔 200~300 公尺的丘陵區域為多年生草本與灌木、闊葉林區；海拔 300~500 公尺較陡的丘地是闊葉林區；海拔 500~700 公尺地區屬於落葉林與針葉林混合區；海拔 700 公尺以上山地，以喬木與針葉林混合林為主，其中針葉林樹種以松、杉占優勢。在豐南村境內，當地居民主要利用海拔 500 公尺以下的淺山區進行耕種，海拔 300 公尺以下地區為主要耕作區，亦有原住民保留地開墾為果園，自然風貌已經完全改變。日治時期曾於吳江村至豐南村間海拔 200 公尺以上地區，以人工種植二千餘公頃樟腦純林，但多於日治末期為樟腦業砍伐殆盡。700 公尺以上山區目前多維持原始林相，樟樹林以鯨溪上游流域分布最廣；檫樹集中分布於鯨溪上、中游沿岸，故民國 60 年間可於石厝溝海拔 400 公尺山區看到檫樹純林；此外，1987 年森林研究單位曾在鯨溪上游石門一帶，發現優良台灣檫木苗。

1.4.3 吉哈拉艾的魚類生態變化

2015 年張振岳老師的報告乃引用兩份文獻(A、《富里鄉誌》，富里鄉公所出版，2006.01)與(B、《鯨溪河川生態調查及復育規劃》，經濟部水利署第九河川局，2006-2007)的記錄，主要是想利用這兩份相隔 10 年的生態調查記錄，來呈現本區內的生態變化。

《富里鄉誌》定稿於民國 87 年(1998)，誌書所記錄為 1996-1997 年間富里鄉內的物種，計有動物類 48 目 153 科 313 屬 408 種(脊索動物 32 目 93 科 178 屬 228 種，節肢動物 11 目 49 科 115 屬 156 種、軟體動物 5 目 11 科 20 屬 24 種)，植物類有 37 科 109 屬 127 種。

《鯨溪河川生態調查及復育規劃》為經濟部水利署第九河川局於

2006-2007 年間委託顧問公司在鯉溪所做生態調查記錄，計有動物類 40 目 106 科 226 屬 270 種，植物類 46 目 94 科 369 屬 437 種。

從《富里鄉誌》到《鯉溪河川生態調查及復育規劃》的這段期間，正好是 *Acrossocheilus paradoxus* (Günther, 1868) 臺灣石(魚賓)、*Opsariichthys pachycephalus* Günther, 1868 粗首馬口鱖(粗首鱖)、*Channa striata* (Bloch, 1793) 線鱧(泰國鱧)、*Rhinogobius candidianus* (Regan, 1908) 明潭吻鰕虎等大舉入侵東部水域的時間，所以 10 年間的兩次溪流魚類調查，可以十分明顯地看出魚類物種的變化，入侵性物種已徹底改變鯉溪的河川生態。

《富里鄉誌》記錄鯉溪有九科十八屬二十二個魚種，而石厝溝溪(cihalaai 吉哈拉艾)的魚種只有細斑吻鰕虎、台東間爬岩鰕，及原生的日本禿頭鯊、鱸鰻四種。《鯉溪河川生態調查及復育規劃》計畫則記錄了 5 科 9 屬 10 種，在短短的十年間鯉溪流域裡就有超過一半的魚種消失了嗎？

就以吉哈拉艾溪(石厝溝溪)來看，這條溪裡的四個原生種有一個特有種：細斑吻鰕虎(*Rhinogobius delicatus* Chen & Shao, 1996)，很顯然已經消失甚或滅絕了，日本禿頭鯊(日本瓢鰭鰕虎 *Sicyopterus japonicus* (Tanaka, 1909)、鱸鰻(*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824)也十分稀有，原生種裡只有臺東間爬岩鰕(*Hemimyzon taitungensis* Tzeng & Shen, 1982)還算常見，臺東間爬岩鰕的隱密性很強

很明顯的，臺灣石魚賓(*Acrossocheilus paradoxus* (Günther, 1868)、粗首鱖(*Opsariichthys pachycephalus* Günther, 1868)、苦花(臺灣白甲魚 *Onychostoma barbatulum* (Pellegrin, 1908)、明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus* (Regan, 1908)，已經完全佔據了溪流，臺東間爬岩鰕(hala)的在地性角色就更形重要，是亟須加以保護的溪流原住民。

1.4.4 阿美族的生物資源利用

相較於漢人以稻米種植為主要農業活動，阿美族人還多了狩獵、植物採集等利用山林資源的活動，這樣的傳統知識生動地呈現在地居民使用在地自然資源的智慧，是在地重要的文化資產。例如黃藤的莖強韌且富有彈性，不但可作為網綁材料，還可製成藤床、藤椅及藤籃等各式家具及工藝

品。黃藤的嫩心莖可炒食或煮成湯，根部具有清血、解熱與降血壓等功效（李光中等人，2008）。另外，鯿溪也是阿美族人展現傳統知識的場域之一，以捕蝦為例，居民會選擇溪流較不湍急的流域，順著河水流向擺設已放好魚的內臟、豬肉、蝦飼料等誘餌的蝦籠，再用石頭壓住蝦籠，避免蝦籠被溪水沖走（李光中等人，2008）。

張振岳(2015)的阿美族的生物資源利用調查，主要針對吉哈拉艾(Cihalaai)與鄰近部落阿美族人日常採捕野生動植物之行為進行調查，透過本地阿美族人對於野生動植物使用的種類、接觸頻度，以及衍生的儀式文化、傳說、故事等，以實際瞭解阿美族人與吉哈拉艾(Cihalaai)文化景觀區之間的依存關係。

該報告調查之物種計有動物 57 個種類¹，植物 84 個種類，一個種類裡可能包含二個以上的物種，合計超過 150 個物種，經評估具有永續性(+未造成物種減少)者有 124 個種類，佔 81%，永續性(-已造成物種減少)者有 24 個種類，佔 16%，永續性(無法評估)者有 4 個種類，佔 3%。

在 124 個(+)種類裡，未因阿美族大量使用而造成物種減少者有 43 種，其中動物類只有 6 種，2 種是外來種，其他 4 種都是原生種。植物類有 36 種，外來種有 15 種，原生種有 21 種。

24 個(-)種類裡，因阿美族大量使用而造成物種減少者有 12 種，其中動物類有 8 種，都是原生種。植物類有 4 種，也都是原生種，詳如表 1-2(阿美族大量使用物種統計表)。另一類是外來物種對於吉哈拉艾環境之影響評估，在表 1-5 裡無法清楚呈現出來，故另列一簡表(表 1-4)呈現。

+(未造成物種減少)				-(已造成物種減少)			
原生種		外來種		原生種		外來種	
動物	植物	動物	植物	動物	植物	動物	植物
4	21	2	15	8	4	0	0
55							總計

資料來源：2015 年吉哈拉艾文化景觀區阿美族生物資源利用調查(張振岳，2015)

¹相似或同屬者，列為一類，如螺類、蝦類、蝗蟲螽蟴列為一類。

表 1-3 因阿美族使用導至物種減少統計表

動物	植物
13	5

- 1.資料來源：2015 年吉哈拉艾文化景觀區阿美族生物資源利用調查(張振岳，2015)
- 2.說明：此「使用」包括人為捕食、農藥、砍伐及其他人為操作

表 1-4 外來物種對吉哈拉艾環境之影響統計表

+		-	
動物	植物	動物	植物
0	17	3	6

資料來源：2015 年吉哈拉艾文化景觀區阿美族生物資源利用調查(張振岳，2015)

雖然張振岳(2015)調查的物種數量不多，但都是與當地居民生活上有比較直接關係的物種，這些物種有些做為日常生活裡的食物來源，有些則提供文化儀式上的需求。從上述的統計，約略可以看出幾個現象：

(一)本地阿美族人使用原生物種的比率很高，約佔表一「大量使用物種」裡的 67%，這可能與當地的環境較封閉，外來物種不多有關，但也與居民的習慣習慣使用傳統裡的物種有關，麵包樹(Pa cilu)與龍葵類(Da du kem)就是很明顯例子。

(二)常使用外來種作為傳統物種的代用品，以植物類佔大部份，上述龍葵類(Da du kem)裡面的光果龍葵(*Solanum americanum*)是外來種，本地居民大都知道它們有差異，但仍統稱為 Da du kem，香蕉類的葉片是做許多祭儀要用的物品，外來種的香蕉(*Musa sapientum*)、芭蕉(*Musa sp.*)與原生種的臺灣芭蕉(*Musa formosana*)之葉，都統稱為 looh(芭蕉葉)，胡椒屬(*Piper*)與芋類的代用情形更是多采多姿。

(三)因阿美族人使用導至該物種明顯減少的現象，以動物類居多，表二的 18 個明顯減少的物種裡，動物有 13 種，佔了 72%，植物類只有 3 種。其中也有一些特殊的狀況，例如臺灣野豬(山豬 *Sus scrofa subsp. Taiwanus*)、臺灣獼猴(*Macaca cyclopis*)，其族群大量繁衍，已經嚴重危害到本地居民的生活，而鼬獾(*Melogale moschata subsp. Subaurantiaca*)、果子狸(*Paguma larvata subsp. Taivana*)在狂犬病疫情爆發前，原在本地有豐富的數量，近兩

年間已幾乎絕跡了。

(四)對於外來物種的控制得宜，尤其是引進的竹類在本地都是高頻度使用的植物，均未發現有入侵森林、野地的跡象。但是對於一些自己繁衍的入侵性物種，居民們大多沒有察覺，目前已經大量侵入吉哈拉艾水域與梯田區。

表 1-5 阿美族與吉哈拉艾(Cihalaai)文化景觀區的生物環境評估表

物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
動物類								
高身鯿魚 /A du ba、H du ba	男		◎		■			+
鯿魚 /U(n)leng、Sa ouh	男	■			■			+
粗首蠟/無	男	■			■			+
明潭吻蝦虎 /Mamu esh	男	■			■			? 已造成原生種滅絕
日本禿頭鯊 /Hara	男		■		■			+
寬頰禿頭鯊 /Hara	男		■		■			+
台東間爬岩鰍 /Hara	男			■	■			+
菊池氏細鯽 /Ga(u) da gai	男			■			■	- 已近滅絕
黃鱔/Suruki	同			■		■		- 已近滅絕
泥鰍/Huliu	同			■		■		-
大肚魚 /Kamolisan gay	同		■		■			+
拉氏明溪蟹/Kalang	同	■				■		-
蝦類/Afar	同	■				■		-
螺類/Cangdi (田螺)、 /Aluduc(尖尾螺類)	同		■			■		+ 石螺與尖尾螺 - 圓田螺已近滅絕
蝸牛/Ca muli	同	■			■			+ 非洲大蝸牛
蝗蟲、蝨蟥/蝗蟲(1.Li lih, 2.Fa laliou), 蝨蟥 (1.Ka sma lai、2.Li lih)	同			■	■			+
澤蛙 /Da Kala、Kaopopay	同		■		■			+
虎皮蛙/O kobai	同			■	■			+
莫氏樹蛙 /Wa lu-wa lu	同			■	■			+
白領樹蛙/Ga Ga Gai	同		■		■			+
日本樹蛙/Ka Geng	同			■	■			+

物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
褐樹蛙/Ka Geng	同	■				■		—
斯文豪氏赤蛙/Ci yo	同		■			■		—
蟾蜍/Du Galicai	同			■	■			+
斯文豪氏攀蜥/Fafa saQai、Fafa sangay	同			■	■			+
臺灣黑熊/Du mai	男			■	■			+
石虎/Lu klau	男			■	■			+
白鼻心 Fu du、Koyo(狸類)	男	■				■		—
鼬獾/Ka ki gi gai	男	■				■		? 已近滅絕(狂犬病)
黃鼠狼/Ngawo	男			■	■			+
食蟹獾/Ci la ha kai	男			■	■			+
臺灣野山羊/Si lei	男			■	■			+
山羌/Moan cer	男	■				■		—
臺灣水鹿/Malu num	男			■	■			+
臺灣野豬/Fa fei	男	■				■		+
臺灣獼猴/Lu dung	男	■				■		+
穿山甲/A lem	男		■			■		—
臺灣野兔/Ki diwes	男	■				■		+
臺灣狐蝠/Fa ca lu ki	男		■			■		—
鬼鼠/Ku la fau	男	■			■			+
臺灣刺鼠/Kafu dulai	男		■		■			+
鼯鼠(飛屬)/La wah	男	■				■		—
赤腹松鼠/Su ful	男		■		■			+
條紋松鼠/Fu eih	男			■	■			+
帝雉 Den ga an	男			■	■			+
環頸雉/	男			■	■			+
竹雞 Tiku lac、Ci ku la cai	男		■		■			+
臺灣藍鵲 To lalafac、La lafacai	男			■	■			+
樹鵲/A la ka kai	男		■		■			+
巨嘴鵲/A a kai	男			■	■			+
家燕(白腹亞種) Aluli	男			■	■			+
大冠鷲 Li dep、A li di	男		■		■			+
領鵲/Du hwei	同			■	■			+
角鵲/Kung、E kung	同			■	■			+

物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
狩獵占卜鳥/Ci lut	男			■	■			? 物種不詳
烏龜/Rarokod	男		■			■		—
/								
植物類								
物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
苦楝樹/Fagas	男	■				■		—
臺灣欖樹/Ka Fagasiy	男			■	■			+
無患子/La wuh	同			■	■			+
羅氏鹽膚木/Fu nus	同	■			■			+
九芎/Du li、Tolik	男			■	■			+
雀榕/Li po、cepo	男			■	■			+
島榕 Da lomai、Calamay	男			■	■			+
菲律賓榕/Su lac	男			■	■			+
構樹/Lu lun	同		■		■			+
麵包樹/Pa cilu、Apalo、 facidor	同	■			■			+
欖木/Ki lefus、Ti lefes、 Ci lafes	男	■			■			+
山黃麻/Li foh	男		■		■			+
苧麻/Ke leu	女	■			■			+
刺桐/Tavingad	男	■				■		—
相思樹/Coling	同			■	■			+
銀合歡 Lu den、Ka bibiai	同			■	■			— 本種具入侵性
紅毛杜鵑/Ka hagai	男			■	■			+
二葉松 Ca leng、Sa luen(g)	男			■	■			+
山棕/Sarengas	同			■	■			+
檳榔/E cep	同	■			■			+
月橘/Datai、Sa dai	同			■	■			+
杜虹花/Ci hak	同		■		■			+
灰背標/Ci lah (Ka kagai Cilah)	男			■	■			+
青剛標/Ci lah (Ka cali Cilah)	男			■	■			+
巴豆/Sa waluk	男			■	■			+
白匏子/A dibelun	男			■	■			+
蓖麻/Tatawaay	同			■	■			+

物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
揚波/Sa waluk	同		■		■			+
水柳/Sa sakis	男			■	■			+
軟毛柿/O lau	男		■		■			+
毛柿/Kamaya	男	■				■		-
樹杞/U muyi	男			■	■			+
珠砂根/Enoy	同			■	■			+
大葉楠/A lawai	男	■			■			+
樟樹/Lakes	男		■			■		+
肉桂/Pai lac、paydac	同		■		■			+
杜英科/Sa sineng	男			■	■			+
芭樂/Ki safes	同			■	■			+
欖仁樹/Talacay	同			■	■			+
*南庄橙 Yi cacai、Pi dacai	男			■			■	- 已近滅絕
桃子/Lu das	同	■				■		? 傷害環境
龍眼/King king	同	■			■			+
蓬草/Ku wah	同			■	■			+
拔莖/Ku li du	男		■		■			+
林投/Palacai neuliyeh、 Paringad	女			■	■			+
文珠蘭/Fa kung	同			■	■			+
長枝竹/Sa su lidan、 Dawitay 粉單竹/Ka linkuan	同	■			■			+
刺竹 Fi dugai、fitunay	同	■			■			+
麻竹/A sun	同	■			■			+
桂竹類 Cu fik、Sowi (sowit)	同	■			■			+
莎勒竹/Gin dol	同			■	■			+
包籜箭竹/Fu luh 臺灣矢竹/Ci bih(Pi ci gai)	同	■			■			+
五節芒/Pe nen	同	■			■			+
芒/Na lidih	同	■			■			+
白茅/E li、E lih	同	■			■			+
颱風草/Sanonan	同		■		■			+
小米/Hafay、Lamelo	同	■			■			+
玉米/Alilay	同		■			■		- 傷害環境
稻米/panay	同	■			■			+

物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
兩耳草/Kalinkoan、Kalinkuan	同		■		■			+
水芋/A ka	女	■			■			+
旱芋/Da li	女		■		■			+
姑婆芋 Lau yilau、la wilau	同	■			■			+
浮萍/Kalapuy	女	■			■			+
鴨舌草/Kasemaay	同	■			■			+
木蘆子/Su kuw	同	■			■			-
香蕉類/香蕉：Pau li、芭蕉：Ka wunan、臺灣芭蕉：Pauli nu ludun	同		■		■			+
月桃/La gas、Lu gas、Rengac	同	■			■			+
黃藤類/O wai (oway)	男	■			■			+
油點草/	同			■	■			+
葛藤/Ma sai	同	■			■			+
血藤/O lalimp	同			■	■			+
疏花魚藤/A lu mainei、Aromaynay	男	■			■			+
荖藤類/Fi lah、Pi lagah、Ki bah	同	■			■			+
龍葵/Da du kem (Ta to kem)	女	■			■			+
強勢入侵種								
小花蔓澤蘭/無	同	■				■		一本種具入侵性
牧草/無	同	■				■		一本種具入侵性
巴拉草/無	同		■			■		一本種具入侵性
蕨類								
崖薑蕨/Halana	女			■	■			+
蕨貓 Pa kuai、pahekotay	同	■			■			+
山蘇/Lu kud (lu kot)	同	■			■			+
筆筒樹/Si kin、fukaw	同			■	■			+
瓦氏鳳尾蕨/Fa sukue	同		■		■			+
腎蕨/Fotol no 'edo、Fotod	同		■		■			+
菇類								
兩來菇/Tahopelay	同	■			■			+
欄位說明	1.採集者性別：阿美族的社會男女性分工很細，在訪談中隱約感受到女性族人對於草本植物的知識遠高於男性。此欄位之設計，也許可以統計出阿美族對於生活環境裡的生物知識傳承面向。 2.接觸頻度：係指該生物與當地阿美族群接觸的密度，高：表示大部份族人均會							

花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀水路系統調查研究計畫

物種中名/阿美語	採集者 性別	接觸頻度			依存關係評估			永續性
		高	中	低	良好	不良	差	
<p>接觸、中：表示部份族人會接觸、低：表示極少數族人曾接觸。</p> <p>3. 依存關係評估：以良好、不良、差三級來表示，<u>良好</u>表示未造成生物明顯減少，<u>不良</u>表示有造成生物減少現象，<u>差</u>表示已造成生物明顯減少或區域性滅絕現象。</p> <p>4. 永續性：以正(+)、負(-)、不明(?)值表示，+表示人為使用未造成物種減少之趨勢，-表示人為使用已造成物種減少之趨勢，?表示此物種原係外來種、入侵性或其他原因，現階段仍無法評估者，須加說明。</p>								

資料來源：2015年吉哈拉艾文化景觀區阿美族生物資源利用調查(張振岳，2015)

第二章吉哈拉艾文化景觀範圍整體水路調查

本計畫目的在檢視吉哈拉艾文化景觀範圍內溪流—水圳—水田—溪流之整體水路，確認現況問題及可能發生之潛在問題，提出符合文化景觀環境特性之處理原則與具體解決方案，研究成果能作為文化局與相關水土保持、農業部門溝通協調之基礎，進行有效的協商，取得能符合在地民眾權益、維護文化景觀整體風貌之兩全方案。

吉哈拉艾水圳水路調查包括附近溪流、灌溉圳路、梯田田區、排水系統，梯田核心區由取水口取入、流經灌溉區域、乃至溪流排放之整體水系。茲將作執行方法與步驟說明如下。

2.1 水路調查方法

調查工作攜帶勘查地區地圖、全球定位系統 GPS 軌跡記錄器、相機、以及紀錄表格等，採徒步方式到達水路各流經區域，將行經水路以 GPS 軌跡，轉為地理資訊圖資並沿途現場拍照記錄。具體方法如下所述：

- 一、利用 GT-31 GPS 軌跡記錄器、數位相機、locrGPS Photo 軟體等工具，記錄現場行經軌跡與影像，主要包含軌跡記錄與數位相機對時，座標確認、到達現場後確認水路座標位置、記錄水體、堤岸等現況資訊，並為水路拍攝照片紀錄現況，流程如圖 2-1 所示。
- 二、以 locrGPS Photo 軟體將 GT-31 座標加入照片中並以 Google Map 或 Google Earth 檢視結果。

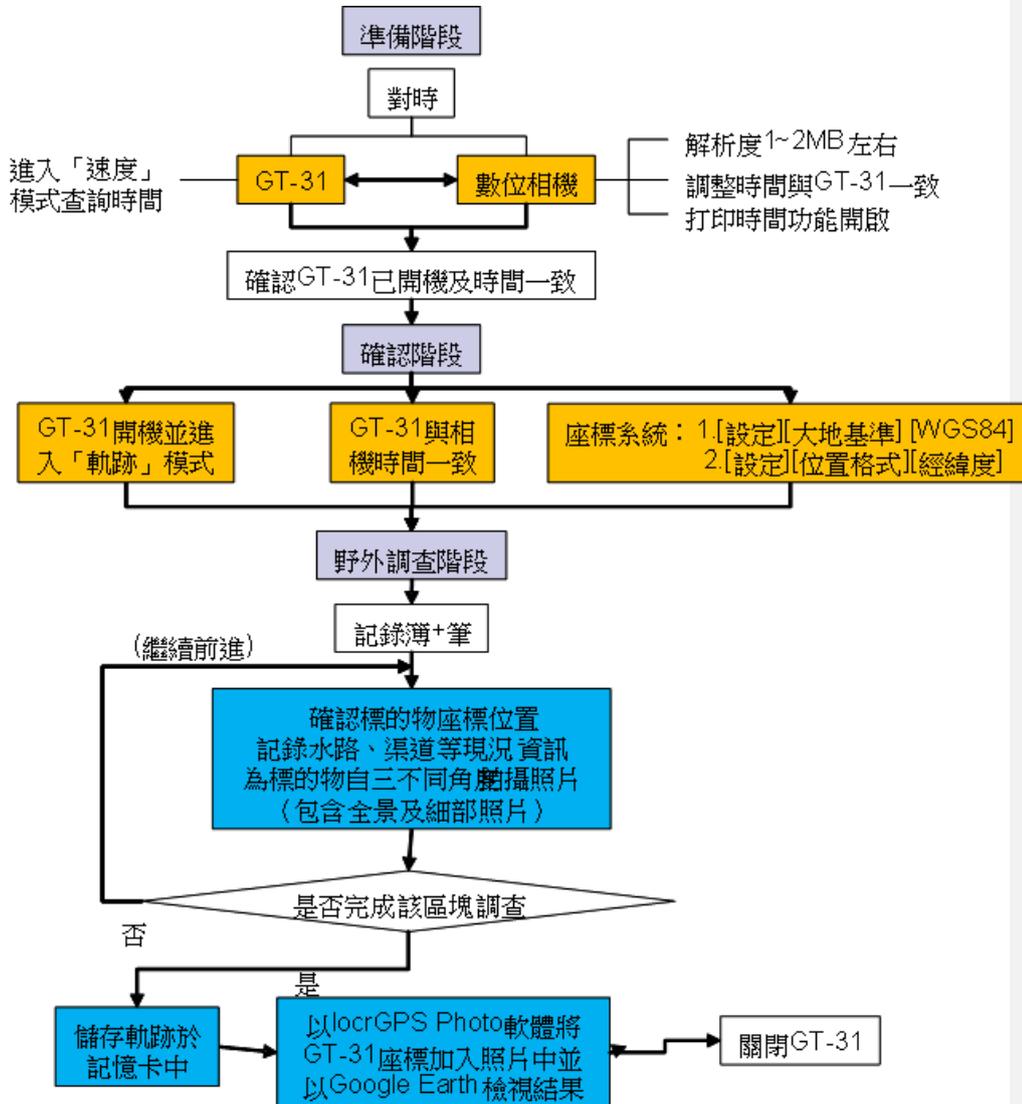


圖 2-1 現地勘查流程圖

2.2 勘查資料蒐集準備

2.2.1 航照影像

航照影像提供高解析度、高幾何正確性以及高涵蓋面積之影像，可作為吉哈拉艾水路調查之基底。本研究利用農林航空測量所拍攝之彩色正射影像檔，其為中心投影之航空像片，利用數值航測影像工作站、數值立體測繪系統，逐點糾正成正射投影，消除像片上的投影誤差，所製作之數位正射影像資料檔，比例尺為 1/5000，檔案格式為 tif 影像、tfw 坐標檔頭資料，地面解析度為 25cm。吉哈拉艾文化景觀範圍地跨 6 幅農林航空測量所五千分之一地圖，分別為圖號 96192031 的復興、圖號 96192032 的枋仔崙、圖號 96192033 的白守蓮山、圖號 96192041 的豐南、圖號 96192042 的石厝溝，以及圖號 96192043 的新港山(圖 2-2)。

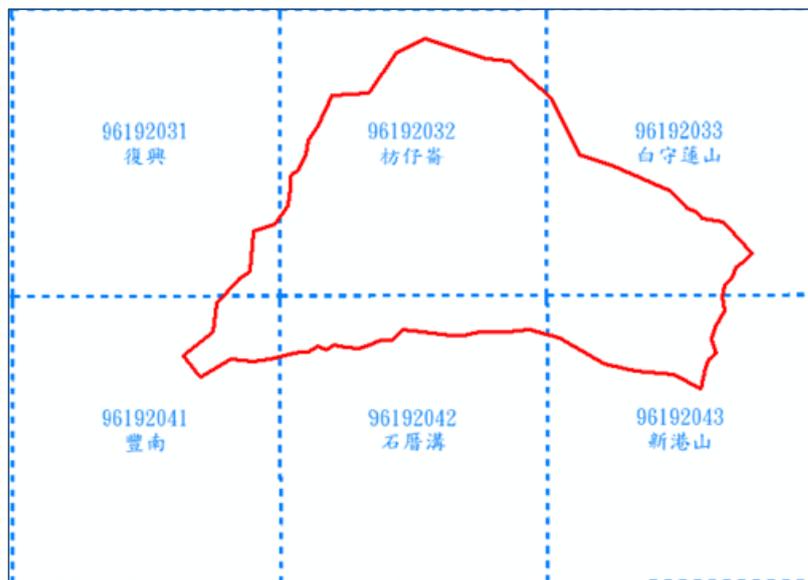


圖 2-2 吉哈拉艾文化景觀範圍所在地之 6 幅農林航空測量所五千分之一地圖

2.2.2 數值地形

數值地形模型為國家重大建設的基礎，舉凡遙測衛星影像糾正、水資源決策與管理、水文模擬應用、洪氾地區溢淹模式分析、工程設計與規劃等，均需有精確詳實之數值地形資料以資應用。本計畫為規劃吉哈拉艾文化景觀保護區內各子集水區水文量，採用內政部 5 公尺解析度數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)劃分子集水區，輔助規劃地表逕流排出路徑(圖 2-3)。

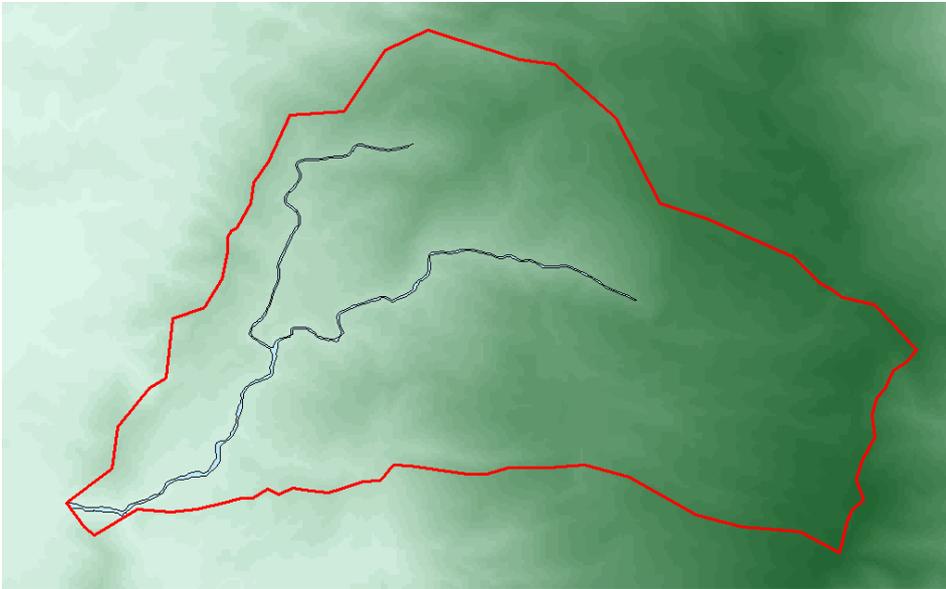


圖 2-3 吉哈拉艾文化景觀保護區數值高程模型(DEM)

吉哈拉艾文化景觀範圍屬於石厝溝溪集水區，此集水區共有二大支流，北側源自新港山的新港山支流，集水區範圍大約為 1.75 平方公里，東側源自成廣澳山的成廣支流，集水區範圍約 5.87 平方公里，二支流於二號圳取水口附近交會後於下游石門附近注入鯉溪。整體石厝溝溪集水區範圍約 11.2 平方公里。

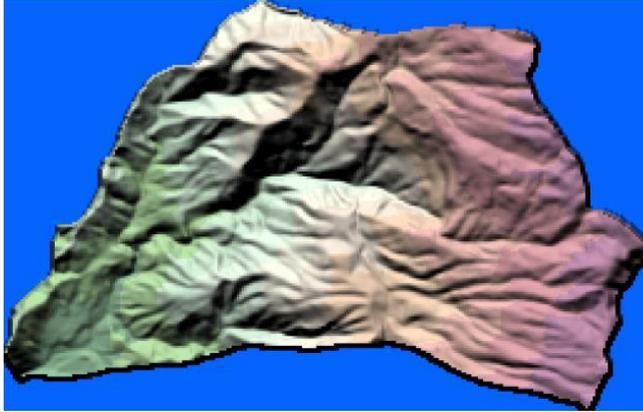


圖 2-4 吉哈拉艾文化景觀保護區數值高程彩色暈渲圖

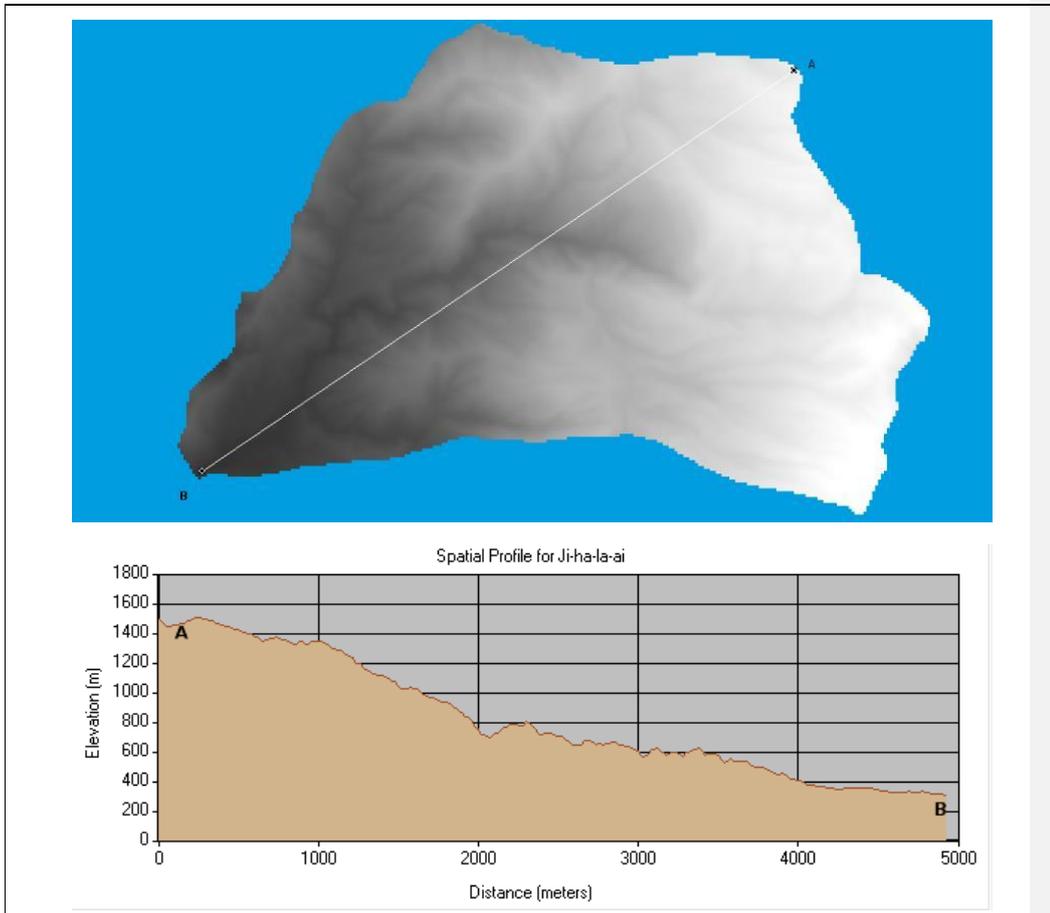


圖 2-5 利用數值高層影像處理模組，分析集水區由稜線(A)至河川溪谷(B)之距離及水力坡降

2.3 現地調查

研究團隊於 105 年 7 月 18 至 20 日、8 月 24 至 26 日、10 月 3 至 4 日及 106 年 3 月 16 日等多次前往吉哈拉艾進行水路調查。水路調查之方法，採用徒步方式到達水路各流經區域，將行經水路以 GPS 軌跡，轉為地理資訊圖資並沿途現場拍照記錄，水路調查情形如表 2-1，各條水圳調查後建立之圖資、照片如 2-4 節所述。另外，水圳於申請文化景觀保護區時即已進行過逐段踏勘，茲將結果摘錄於附錄五。

表 2-1 水路調查情形照片

	
<p>石厝溝溪以溯溪方式水路勘查</p>	<p>以 GPS 軌跡記錄及地圖標示水路位置</p>
	
<p>一號水圳 0k+152 木質渡槽</p>	<p>一號水圳上游水流豐沛</p>
	
<p>二號水圳尼伯特風災崩塌處</p>	<p>二號水圳風災崩塌處整理恢復通水後</p>

2.4 地理資訊系統

地理資訊系統興起是為了有效地研究、規劃、管理人類賴以生存的空間環境，需要能方便、迅速、精確地對空間資訊進行儲存、查詢和分析的工具，以彌補手工繪製專題地圖和普通地圖的不足。

地理資訊系統(GIS, Geographic Information Systems)興起於是 20 世紀 70 年代，是在電腦資料庫技術、遙測技術、電腦輔助繪圖技術的基礎上，逐漸發展起來的新興領域。舉凡與空間有關聯的資訊，皆為 GIS 處理、分析的範圍。從歷史發展的角度來看，GIS 脫胎於地圖，地圖學理論與方法對 GIS 的發展有著重要的影響。GIS 也可說是地圖資訊的新載體形式，它具有存儲、分析、顯示和傳輸空間資訊的功能，同時，地圖仍是目前 GIS 的重要資料來源之一。通過 GIS 工具，可以把紙質地圖經過處理而轉換成在螢幕上顯示的電子化地圖，以滿足人們使用地圖的新的要求。因此，地圖數位化的工作，亦顯得相當重要，尤其是對具有歷史價值的老地圖而言，一方面有著以數位化保存地圖影像資訊的意義，一方面藉著 GIS 軟體，地圖數位影像亦可成為繪製新圖的資料來源。

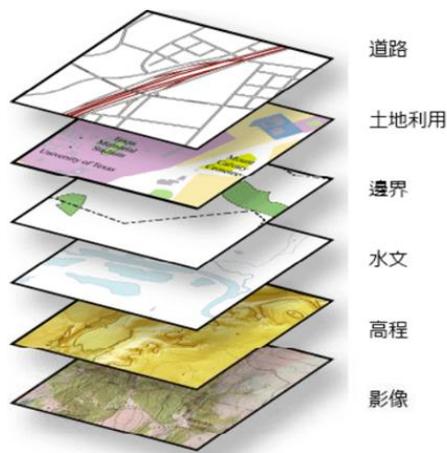


圖 2-6 地理資訊系統圖層套疊分層展示功能

地理資訊系統是一門綜合性學科，結合地理學與地圖學，已經廣泛的應用在不同的領域，是用於輸入、存儲、查詢、分析和顯示地理數據的計算機系統。GIS 屬於資訊系統的一類，不同在於它能運作和處理地理參照數據。地理參照數據描述地球表面空間要素的位置和屬性，在 GIS 中的兩種地理數據成分：空間數據，與空間要素幾何特性有關；屬性數據，提供空

間要素的資訊，圖 2-6 顯示地理資訊系統圖層套疊分層展示功能。

2.4.1 地理資訊圖層—田區

吉哈拉艾的梯田分布於石厝溝溪中、下游，經現地踏勘及航照圖數化結果顯示，田區共 14 塊，面積合計約 9.45 公頃，廢耕地或轉為房舍用途者不列入記錄。田區位置套疊 2015 年航照圖顯示於圖 2-7，各田區耕種人及灌溉方式顯示於表 2-2。現地調查照片詳如表 2-3 所示，每張照片其對應於吉哈拉艾田區圖層之位置圖詳如圖 2-8 所示。

表 2-2 吉哈拉艾田區耕種人及灌溉方式

編號	耕種人	灌溉方式	面積(m ²)
1	吳清泉	1 號圳	6189.11
2	宋雅各	1 號圳	2158.91
3	宋雅各	1 號圳	1157.80
4	宋啟源	1 號圳	3426.24
5	吳清泉	1 號圳	3237.87
6	張桂花	1 號圳	3586.75
7	范秀英	2 號圳	14048.03
8	馬金山	汲水噴灌	9280.44
9	馬國福	汲水噴灌	11558.48
10	王俊傑	3 號圳	8861.24
11	林生強	5 號圳	17254.13
12	葉高生	4 號圳	7245.14
13	吳清泉	4 號圳	1940.19
14	郭明月	2 號圳	4627.17

表 2-3 現地調查田區現況照片

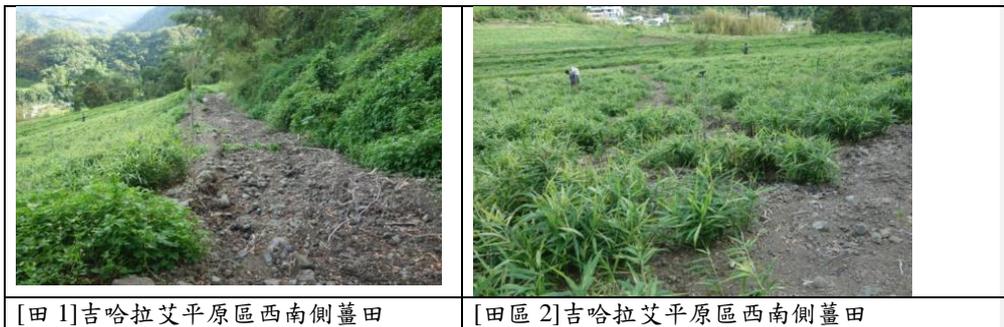


表 2-3 現地調查田區現況照片

	
<p>[田 3]吉哈拉艾平原區西南側薑田</p>	<p>[田 4]吉哈拉艾平原區西南側薑田</p>
	
<p>[田 5]吉哈拉艾平原區南側水稻田</p>	<p>[田 6]吉哈拉艾平原區南側水稻田</p>
	
<p>[田 7]吉哈拉艾平原區北側水稻田</p>	<p>[田 8]吉哈拉艾平原區東側水稻田</p>
	
<p>[田 9]吉哈拉艾東南側水稻田</p>	<p>[田 10]吉哈拉艾東平園區東側水稻田</p>

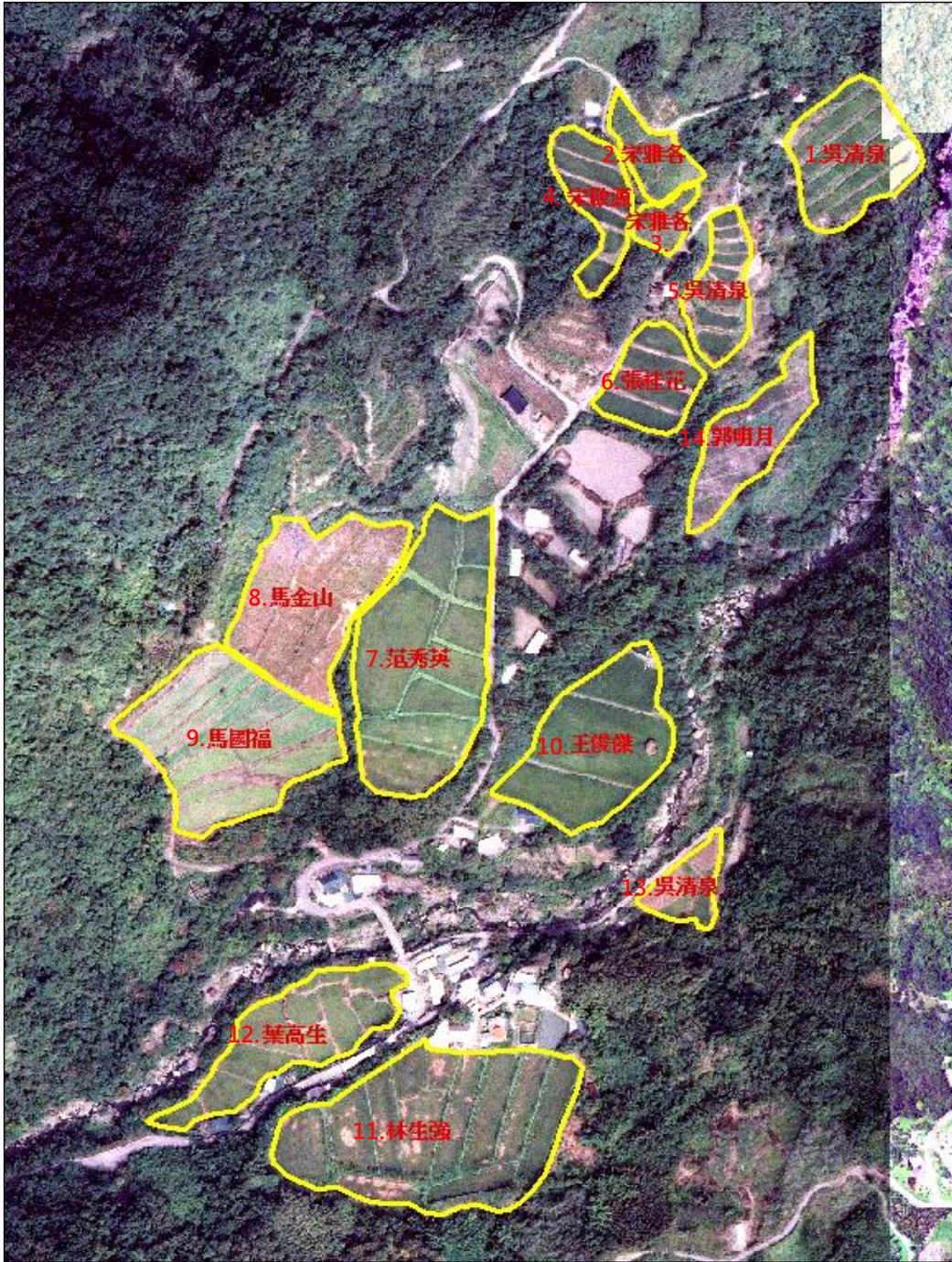


圖 2-7 吉哈拉艾田區位置套疊 2015 年航照圖

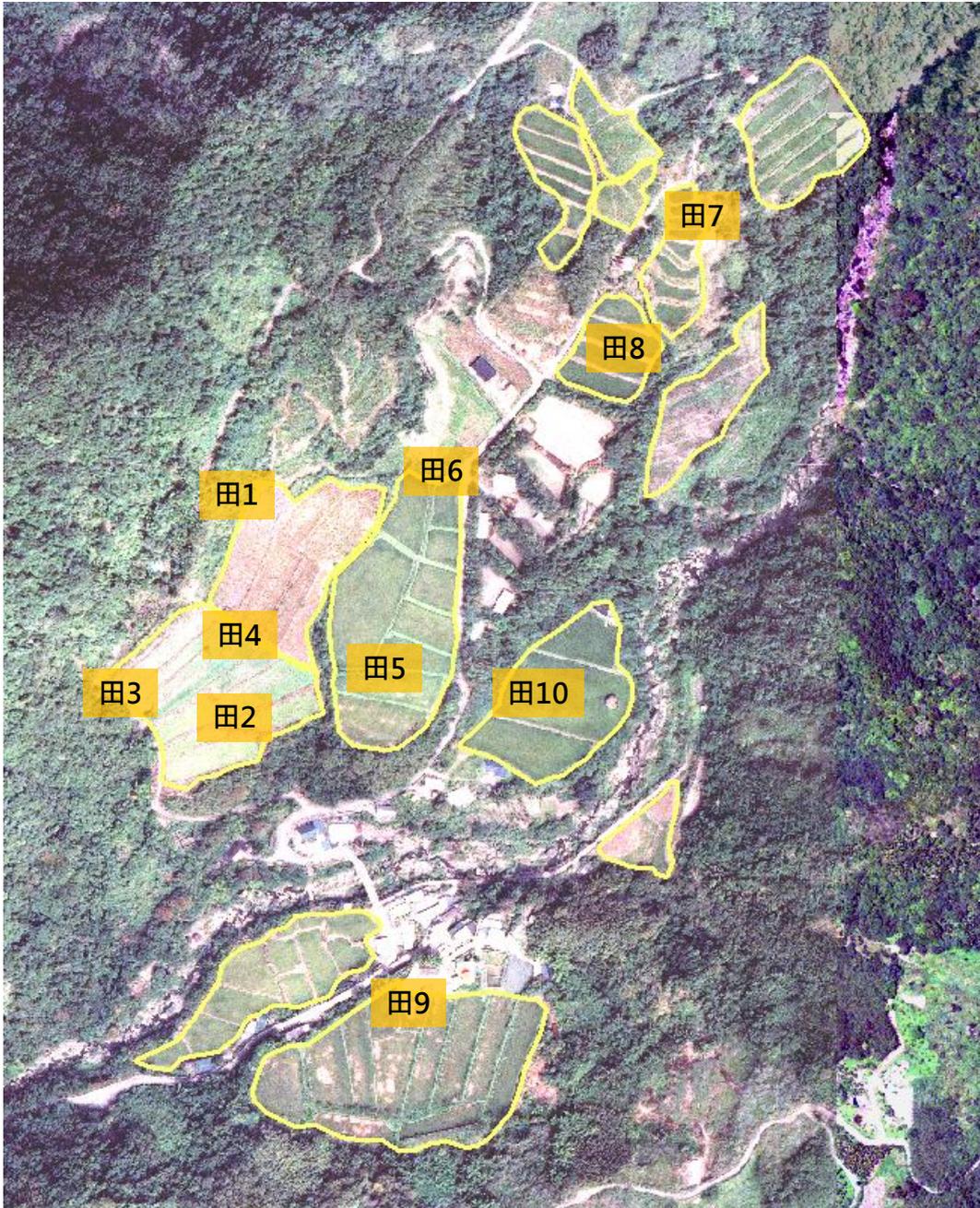


圖 2-8 現地調查田區照片(表 2-3 照片)位置對應圖

2.4.2 地理資訊圖層—水圳

吉哈拉艾的水圳大多沿石厝溝溪中、下游取水，經現地踏勘及航照圖數化結果顯示，水圳共 6 條，長度合計約 3,400 公尺，1 號水圳於石厝溝溪中游與產業道路交接處下方約 20 公尺處取水，而後約沿 440m 等高線順石厝溝溪方向流動，距取水口 30m 處水頭落差大，水流湍急，距取水口 150m 處有長 40m 之木製渡槽，均為 1 號圳之特色景觀。第一次調查時 3 號圳路因源頭阻塞已無功能，目前已清理完成，恢復通水。4 號圳因常被土石掩埋現已改為管路通水。5 號圳中間段懸垂管路於尼伯特颱風期間斷落而停水，目前已修復完成。2 號水圳 650m 處也因尼伯特颱風土石崩落而阻塞，原由 2 號圳供水之田區改由 1 號水圳支援，至 106 年 3 月調查時，2 號圳 650m 崩塌處已由部落工班修復完成。各水圳名稱及長度顯示於表 2-4，水圳位置套疊 2015 年航照圖顯示於圖 2-9。各條水圳調查時之現況照片詳如表 2-5 所示，表 2-5 照片中的水路調查照片編號水路 1~29 號，其照片拍攝位置點詳如圖 2-10 所示。

表 2-4 水圳名稱及長度

Id	圳路名稱	長度 (m)
1	石門圳	567.56
2	五號水圳	497.15
3	三號水圳	260.07
4	二號水圳	673.29
5	一號水圳	786.71
6	一號水圳下游	152.96
7	二號水圳下游段	136.79
8	四號管路	361.48

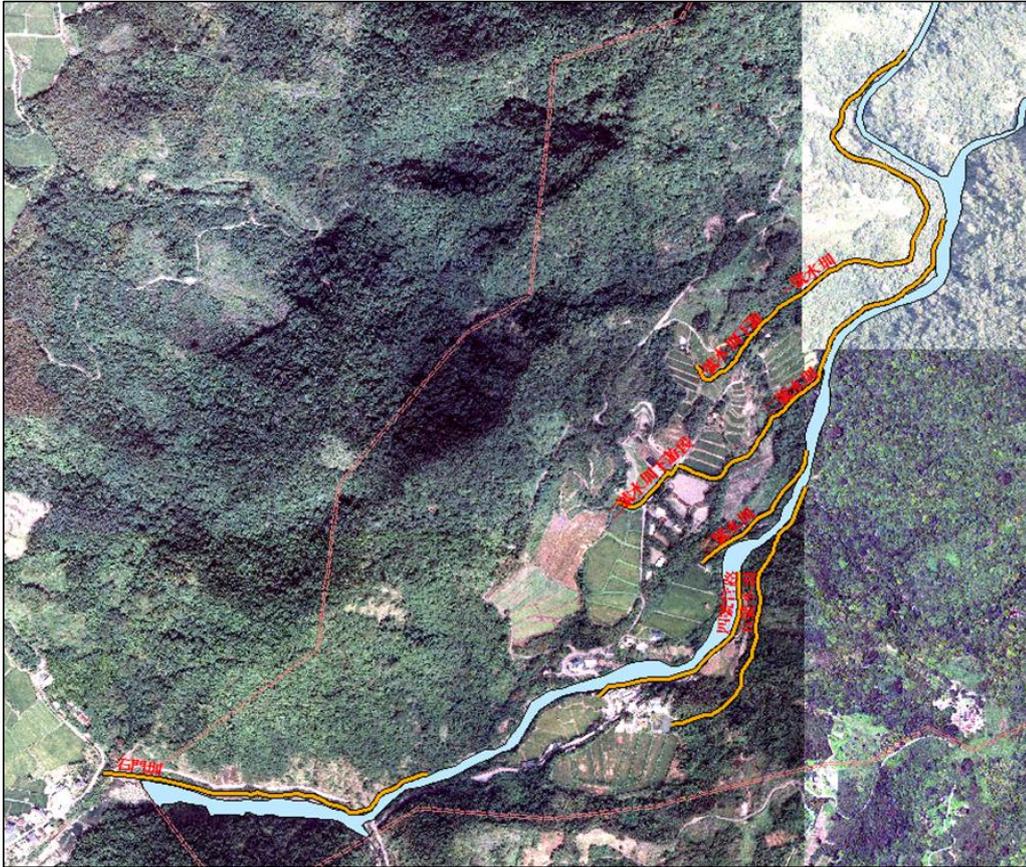


圖 2-9 吉哈拉艾水圳位置套疊 2015 年航照圖

表 2-5 現地調查水路現況照片

<p>[水路 1] 二號水圳下游</p>	<p>[水路 2] 二號水圳下游</p>

表 2-5 現地調查水路現況照片

	
<p>[水路 3] 吉哈拉艾東南側水稻田及二號水圳</p>	<p>[水路 4]水土保持局於 103 年整治之野溪</p>
	
<p>[水路 5]水土保持局於 103 年整治之野溪</p>	<p>[水路 6]水土保持局於 103 年整治之野溪</p>
	
<p>[水路 7] 吉哈拉艾二號水圳排水</p>	<p>[水路 8] 吉哈拉艾一號水圳下游</p>
	
<p>[水路 9]二號水圳下游段</p>	<p>[水路 10]二號水圳下游段分水處</p>

表 2-5 現地調查水路現況照片

	
<p>[水路 11] 二號水圳利用路邊溝送水</p>	<p>[水路 12] 吉哈拉艾二號水圳</p>
	
<p>[水路 13] 二號水圳木結構渡槽</p>	<p>[水路 14] 二號水圳木結構渡槽</p>
	
<p>[水路 15] 一號水圳通過易坍方路段以管路輸水，避免經常阻塞</p>	<p>[水路 16] 吉哈拉艾四號水圳上游</p>
	
<p>[水路 17] 一號水圳手作木造渡槽</p>	<p>[水路 18] 一號水圳手作木造渡槽</p>

表 2-5 現地調查水路現況照片

	
<p>[水路 19] 吉哈拉艾一號水圳上游</p>	<p>[水路 20] 吉哈拉艾一號水圳上游</p>
	
<p>[水路 21] 吉哈拉艾一號水圳中上游</p>	<p>[水路 22] 五號水圳因颱風破壞既有水路，部分水路以管路連接</p>
	
<p>[水路 23] 五號水圳部分以管路相連接</p>	<p>[水路 24] 五號水圳損毀情形</p>
	
<p>[水路 25] 吉哈拉艾五號水圳上游</p>	<p>[水路 26] 吉哈拉艾五號水圳上游</p>

表 2-5 現地調查水路現況照片

	
<p>[水路 27] 四號管路之迷彩彩繪自然景觀融合</p>	<p>[水路 28] 2 號圳 650m 崩塌處已由部落工班修復完成</p>
	
<p>[水路 29] 吉哈拉艾一號水圳取水口</p>	<p>[生態] 一號二號水圳最常見之水生動物為拉氏清溪蟹</p>
	
<p>[生態] 拉氏清溪蟹 (<i>Candiotamon rathbunae</i>)</p>	<p>[生態] 茶斑蛇 (<i>Psammodynastes pulverulentus</i>)</p>

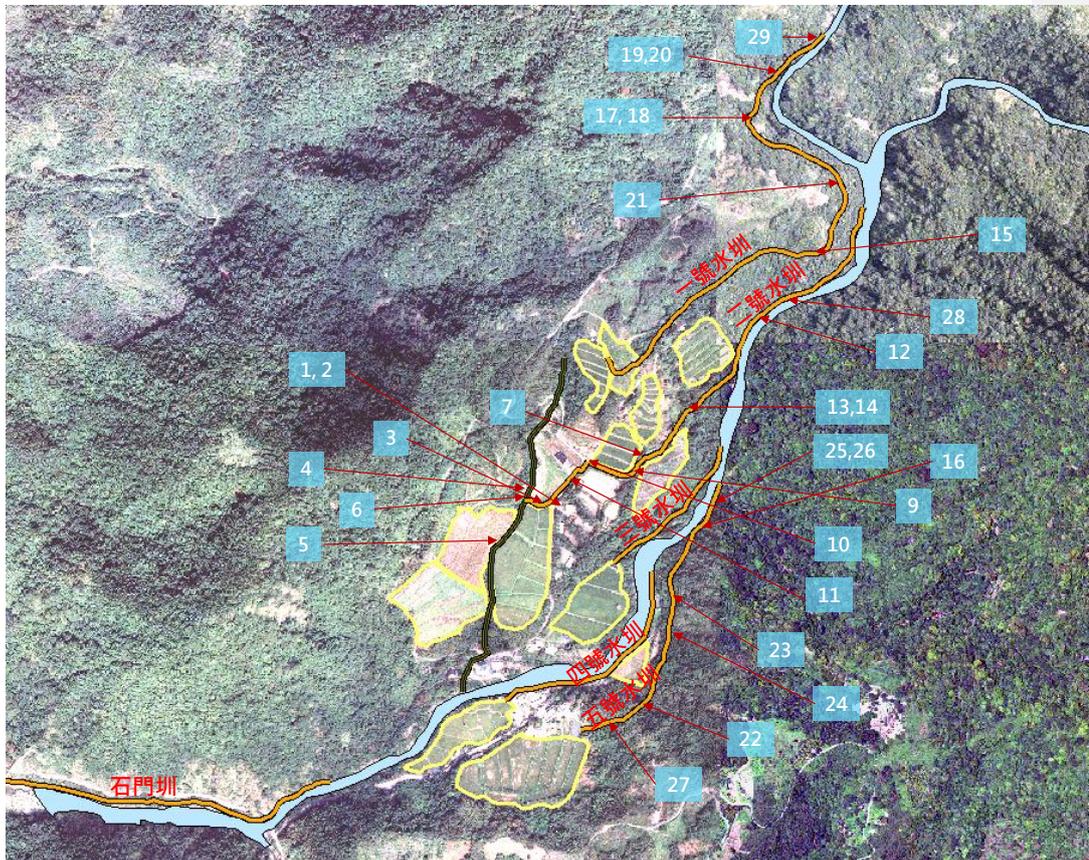


圖 2-10 現地調查水路照片(表 2-5 照片)位置對應圖

2.4.3 地理資訊圖層—產業道路

吉哈拉艾的產業道路連接農田與住所，大多位於梯田核心區週遭，主要部份呈現 8 字形，並於左支線向東北方延伸至穿越石厝溝溪。產業道路共 8 條，長度合計約 4600 公尺。產業道路套疊石厝溝溪、田區及數值高層模型 (DEM) 如圖 2-11。

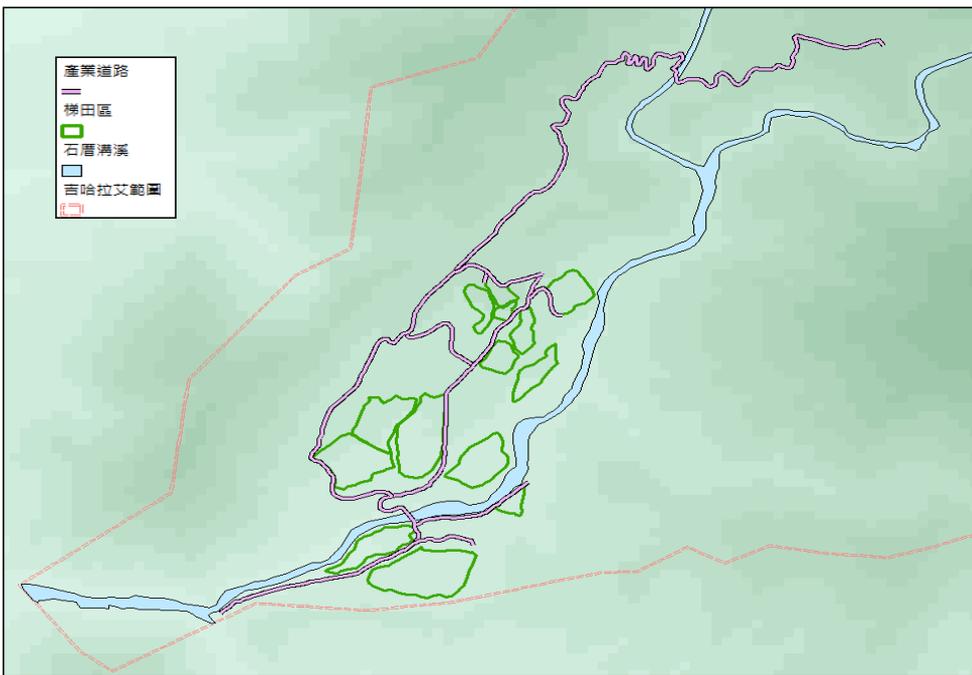


圖 2-11 吉哈拉艾產業道路套疊石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)

2.4.4 地理資訊圖層—野溪

吉哈拉艾梯田野溪，關係到降雨逕流的排除，山洪爆發或土石坍塌事件常發生於野溪附近，故正確記錄野溪位置將有助於水土保持方案的擬定。核心區附近野溪僅有一條，但其貫穿下游田區，自中環產業道路交界處以下約 200 公尺長度，水土保持局已辦理整治工程，以混凝土梯形渠道保護溪岸，其他段落則保持原始溪流狀態。野溪長度約 590 公尺。野溪位置套疊產業道路、石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)如圖 2-12。

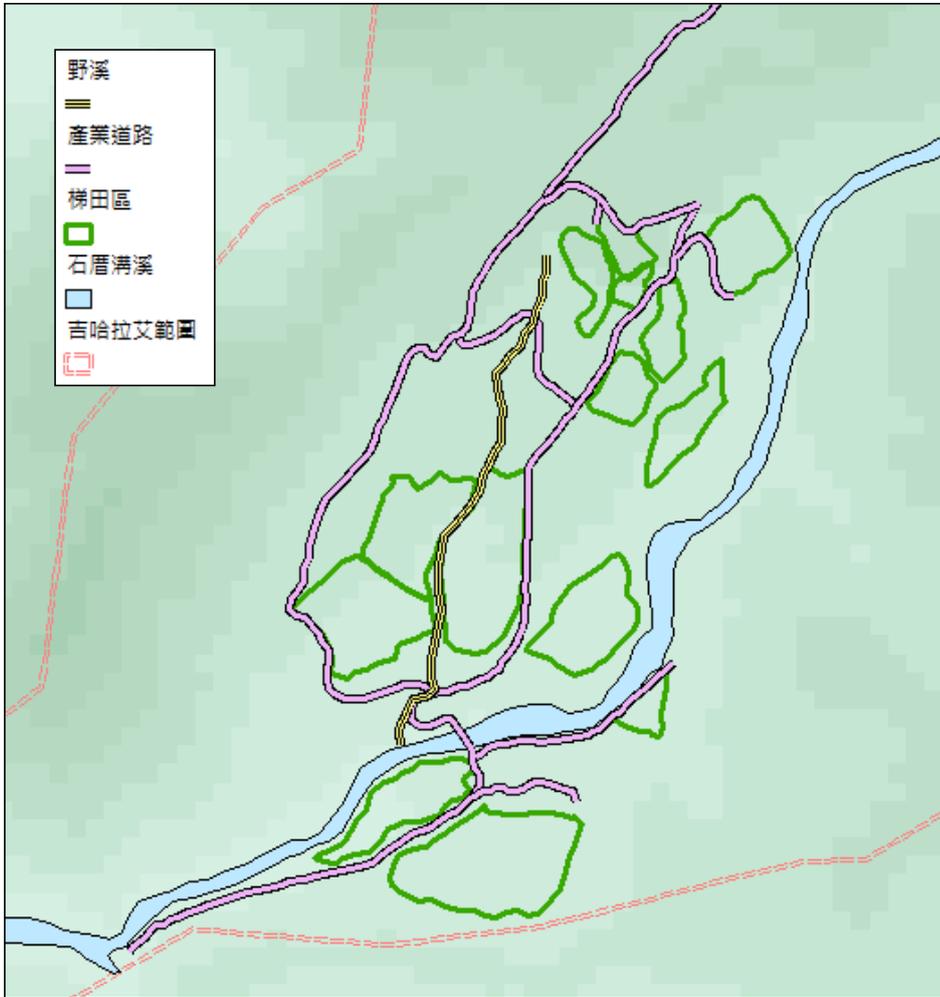


圖 2-12 野溪位置套疊產業道路、石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)

2.4.5 地理資訊圖層—梯田核心區子集水區

吉哈拉艾水路系統調查，必須包含子集水區劃分，子集水區代表落於地面之雨水流向，其面積與坡度都與降雨逕流的計算有關，本研究依據吉哈拉艾 40 公尺數值高層模型(DEM)，利用 ArcGIS 分析軟體模擬成 10 公尺等高線以概略劃分梯田核心區子集水區。核心區子集水區依自然水理條件及現有產業道路、現有引水圳路等加以劃分，共劃分為 10 個子集水區，其面積共約 68.63 公頃。子集水區位置套疊野溪、產業道路、石厝溝溪、田區及高層模型(DEM)如圖 2-13。

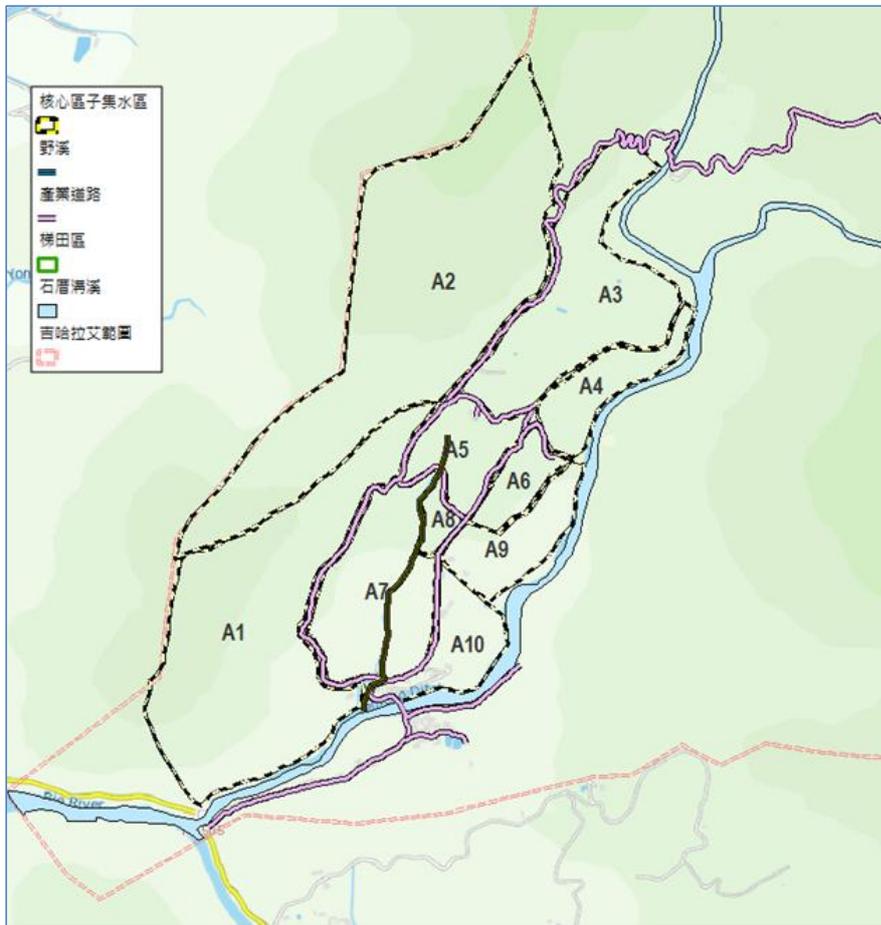


圖 2-13 子集水區位置套疊野溪、產業道路、石厝溝溪、田區及數值高層模型(DEM)

2.4.6 地理資訊系統圖層套疊

吉哈拉艾水路系統各圖層，可利用地理資訊系統軟體，如 ArcGIS 或 Quantum GIS 對位套疊，並選擇需要之圖層加以展示，各地理圖層均有分屬之資料庫，方便對空間資料屬性查詢。圖 2-14 及圖 2-15 顯示 ArcGIS 軟體整合吉哈拉艾各種地理資訊系統圖層，方便日後各項工程規劃設計以及擬定生態保育方案之參考，圖 2-16 為套疊水圳、野溪、梯田區、產業道路、石厝溝溪等之 GIS 圖。

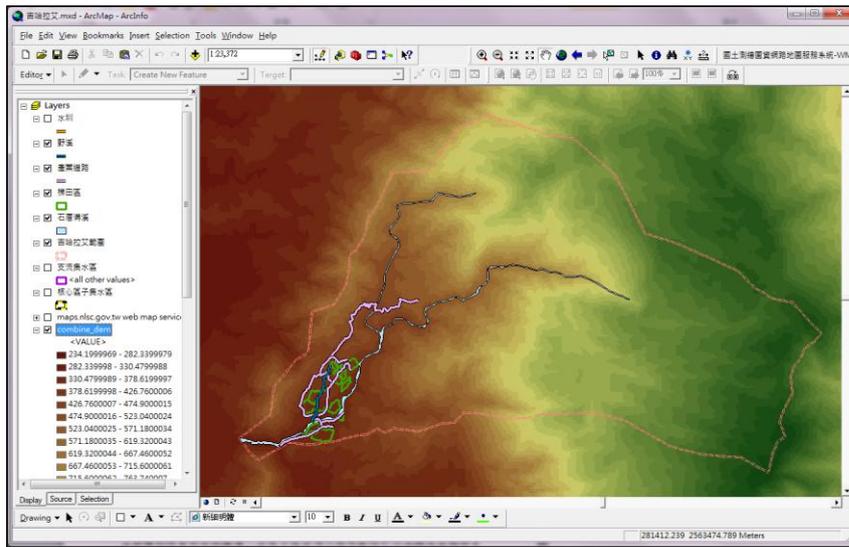


圖 2-14 ARCGIS 軟體整合吉哈拉艾各種地理資訊系統圖層

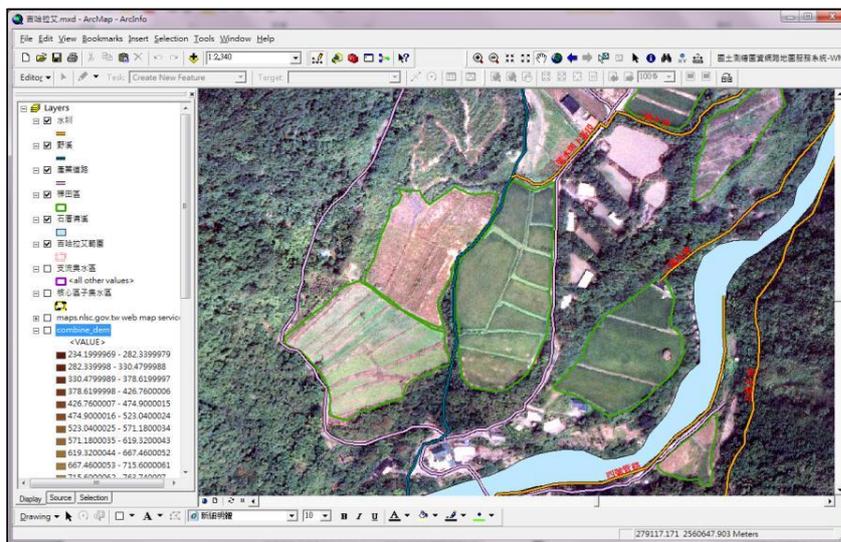


圖 2-15 ARCGIS 軟體整合吉哈拉艾各種地理資訊系統圖層

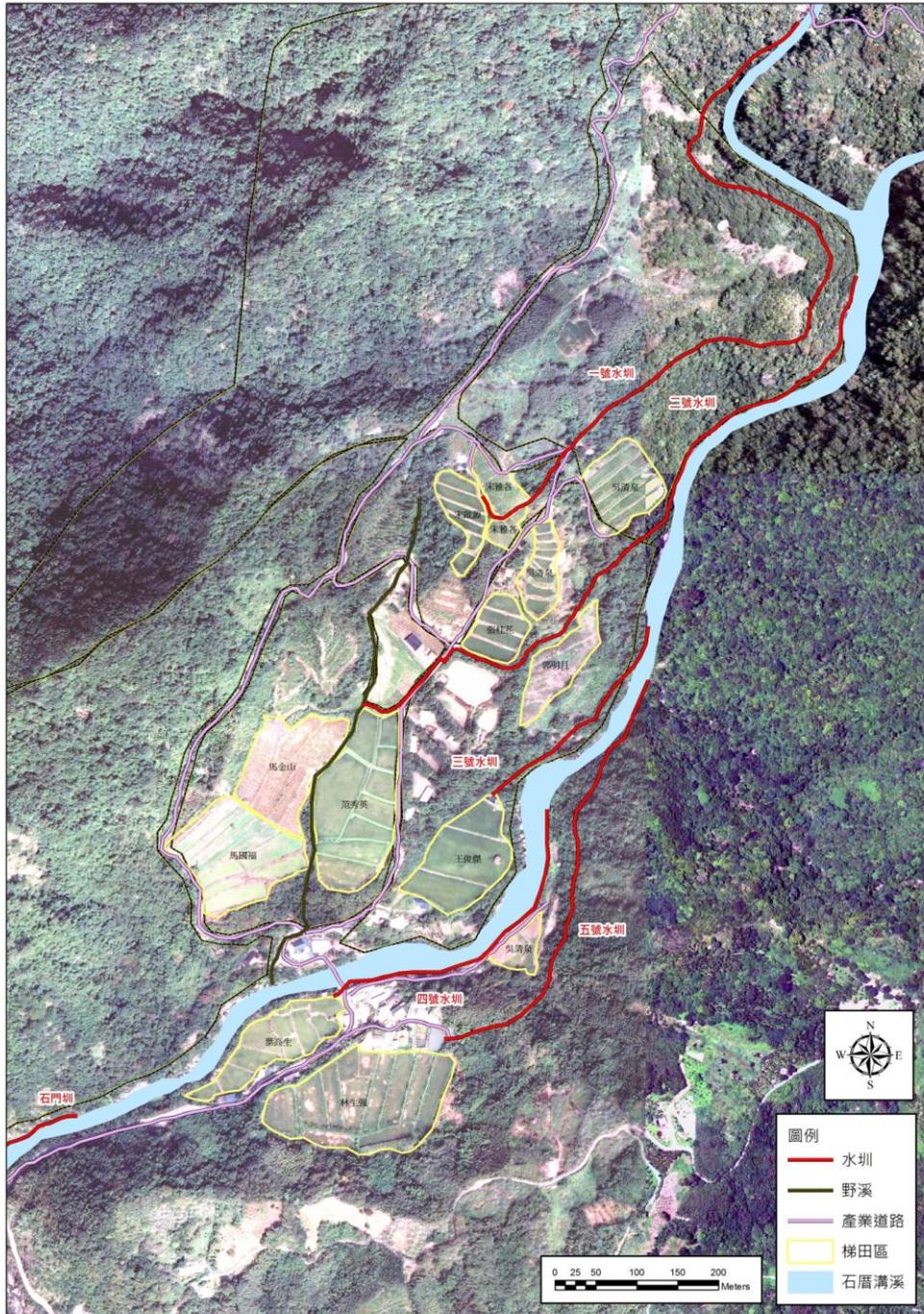


圖 2-16 吉哈拉艾各類地理資訊系統圖層套疊 2015 年航照圖

2.4.7 吉哈拉艾土砂災害現況與災害潛勢位置

本計畫現地調查適逢 7-8 月颱風災過後，針對吉哈拉艾田區、水圳、野溪及邊坡等土砂災害現況呈現如表 2-6 所示，表 2-6 各個災害照片(災 1~災 10)地點之相對位置圖(圖 2-17 所示)。圖 2-18 為本團隊去年調查時之土砂災害發生點及本團隊評估未來可能發生土砂災害之潛勢點。

經查農委會水土保持局並未將本區之野溪及石厝溝溪列入土石流潛勢溪流，惟本區之野溪潛在危機仍為邊坡穩定問題(如宋啟源田區之下邊坡處)，即豪大雨時邊坡易因受孔隙水壓或地下水之重力作用而發生向下滑動之崩塌，主要為淺層崩塌類型，因此加強植生覆蓋即可發揮抑制效果。

由於水圳大部分均沿山壁開鑿，若行經山谷(凹)處，一般均為水流匯集之出口，若上游未做好排水規劃，則颱風或豪大雨時極易造成此處水圳上下邊坡遭地面水流沖蝕現象，除了造成崩塌阻塞水圳外，亦淘空水圳下邊坡處基礎，因此，水圳的潛在風險處位於山谷(凹)處，水圳的潛在風險及現況災害如圖 2-19 所示。

梯田的潛在風險及現況災害如圖 2-20 所示，就地文因子而言，潛在風險處一般位於坡度陡、地表裸露(無植生)、土質條件差(軟弱地盤或填土區)、無水土保持處理(排水不佳)等地點，依上述觀點來看，梯田本身即屬軟弱地盤，且休耕期間地表裸露，若再位處與野溪之交界處，則因坡度陡峻，易因超滲降雨而造成水土流失災害，根據傳統的梯田管理方式，應於颱風豪雨前，增加田區的洩水孔，以防水梯田溢滿，造成田埂破堤現象。

表 2-6 現地調查土石災害現況照片

	
<p>[土石災害 1] 吉哈拉艾平原區西側山邊坡因颱風造成邊坡滑動</p>	<p>[土石災害 2] 產業道路旁農具儲藏室遭土石推移</p>

表 2-6 現地調查土石災害現況照片

	
<p>[土石災害 3] 吉哈拉艾產業道路邊坡滑動</p>	<p>[土石災害 4] 吉哈拉艾平原區西側山邊坡腳土石滑動情形</p>
	
<p>[土石災害 5] 吉哈拉艾平原區西側山邊坡道路遭土石覆蓋</p>	<p>[土石災害 6] 宋啟源梯田因田區邊緣土石無法負荷而產生水田流失</p>
	
<p>[土石災害 7] 吉哈拉艾產業道路邊坡土石流失</p>	<p>[土石災害 8] 吉哈拉艾產業道路邊坡土石流失</p>
	
<p>[土石災害 9] 吉哈拉艾二號水圳邊坡土石流失</p>	<p>[土石災害 10] 吉哈拉艾二號水圳邊坡土石流失</p>

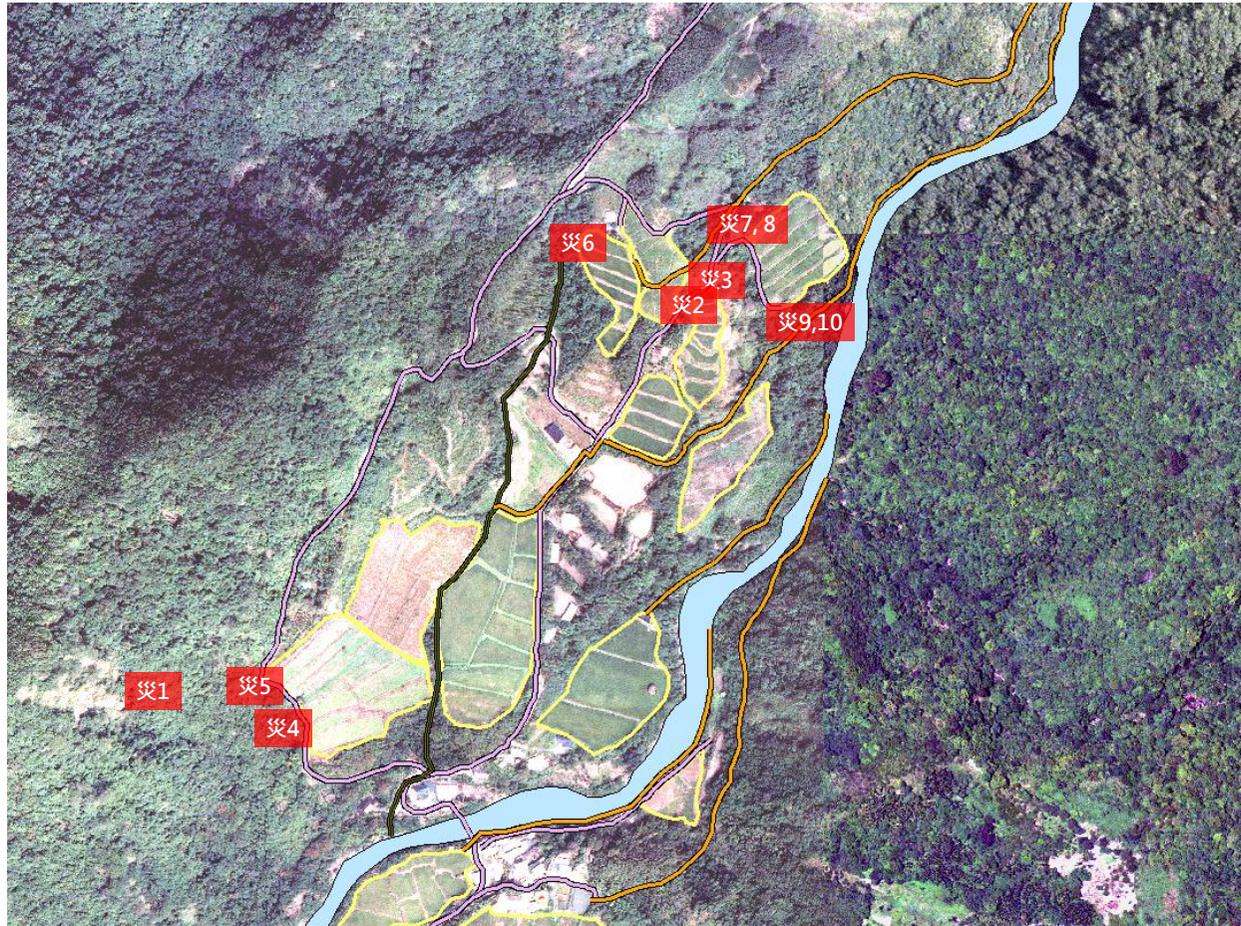


圖 2-17 現地調查土石災害照片(表 2-6 照片)位置對應圖

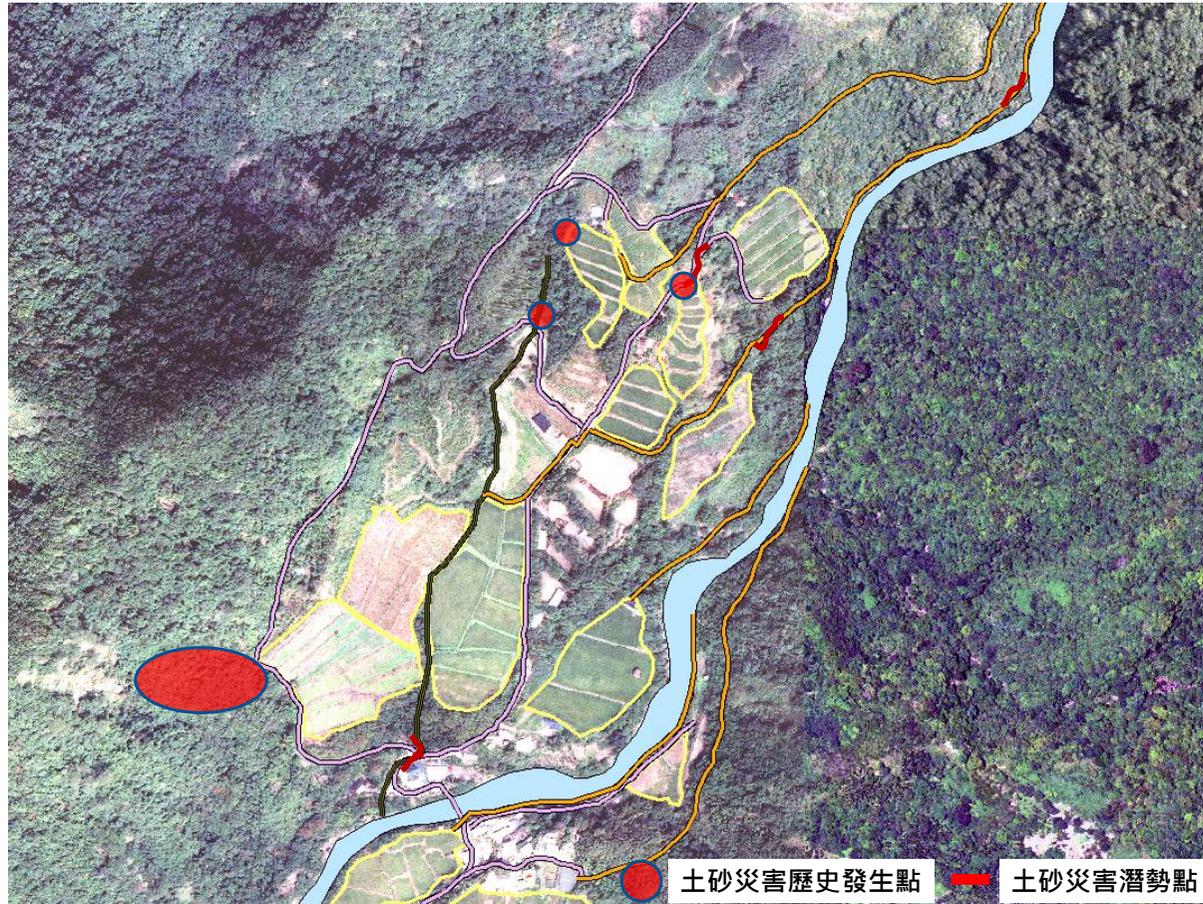


圖 2-18 現地調查野溪及土石災害歷史發生點及災害潛勢位置圖



圖 2-19 現地調查水圳歷史災害點及災害潛勢點

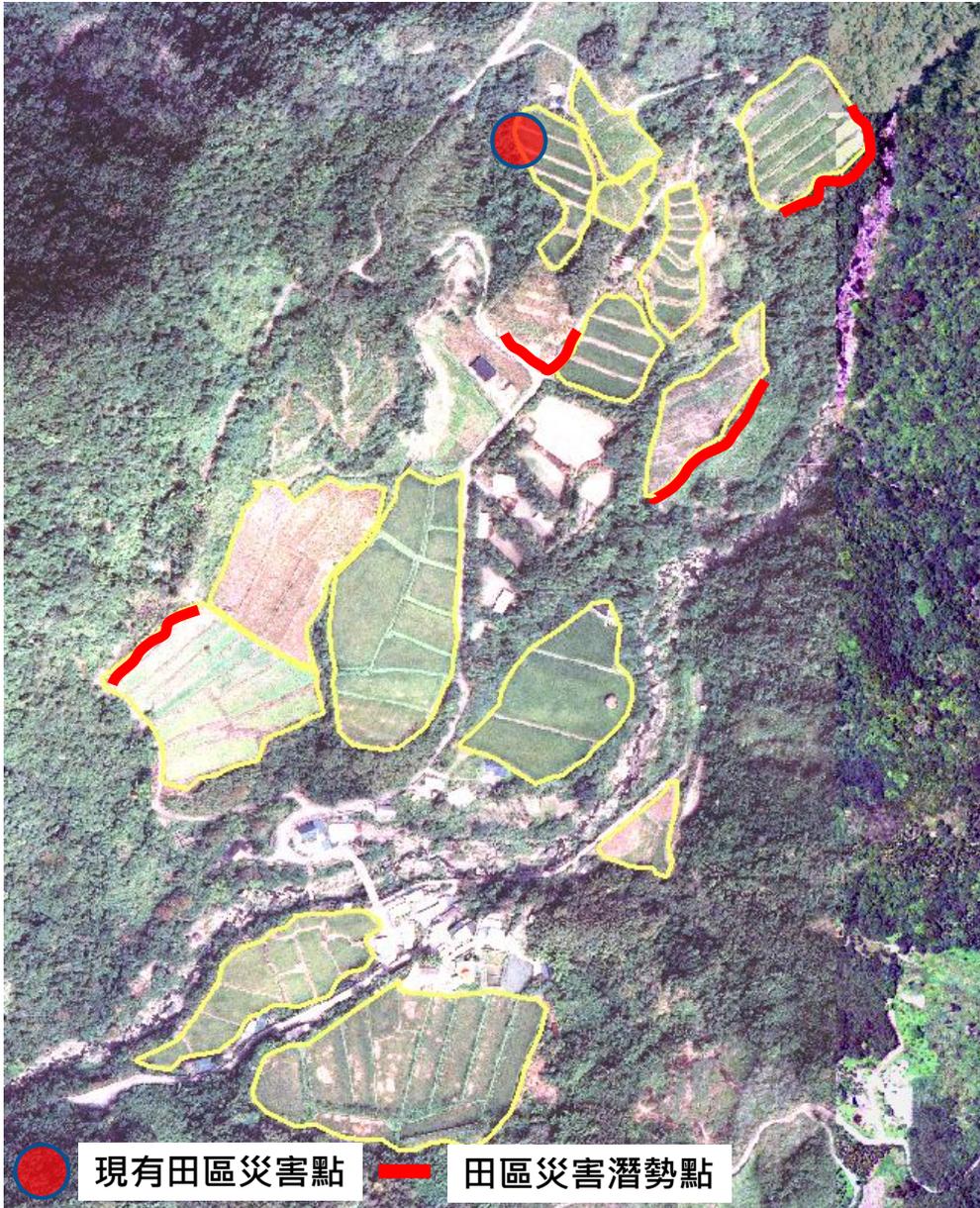


圖 2-20 現地調查田區災害潛勢區域圖

2.5 吉哈拉艾水圳設計特色

吉哈拉艾水圳設計以石門圳最具特色也為可為典型代表，根據昭和二年的台灣總督府檔案記載，水圳最初為漢人「莊陳仁」先生所提議，乃源於當地經年於夏季受洪水侵襲，溪水氾濫造成流域改變及廢圳的狀態，原本肥沃的土壤只能以旱地種植土豆乃至蕃薯，農民年年怨嘆。因此，興建石門圳的目的為改善灌溉設施，使當地自給自足，免除多年購米之苦痛。

而石門圳的出資興建，則反映了台灣後山早期水圳開發的模式及特色之一，採原漢合作的方式，由莊陳仁召集 12 名相關土地所有者共同商議，包括另一名漢人—趙某獅及阿美族人 11 名，並委託石匠林阿榮承包，莊陳仁本身擔任監工，預計 60 日以內完工。

依據相關檔案及地圖，石門圳起點為石厝溝下游，也就是今日豐南社區小天祥附近，終點為沿著鯉溪本流右岸的斷崖。水圳為單一幹線，總長約 1352 公尺(743 間)、深 2 尺、寬 1 尺 5 寸；此外，取水口下方約 18 公尺左右有一隧道，長 40 尺，高 3 尺，寬 2 尺。總督府當年所留下的設計書中記載如下(歷史圖資及說明詳見附錄三)：

圳路延伸七百四十三間，由於幾乎為岩石斷崖所構成，請石匠將斷崖頂邊或傾斜部作成自然斜坡，深度兩尺，寬度一尺五寸掘鑿；此外，為了不使圳路內面的流水停滯，以最精巧的方式切鑿。

圳路開鑿區段當中，不屬於岩石的部分，則以混凝土鋪設既有的圳路，混凝土的比例為：水泥一、砂三、砂礫六，七次以上反覆塗擦。

取水口是從右岸向本流的中央突出，以長三十六尺、高二尺、寬二尺的卵石堆積成堤堰，一旦有溪水氾濫的情形，此設置不會造成自然堰石崩壞而危害圳路。

令人敬佩的是在 80 多年前石門圳的開鑿，已能將長度超過一公里的灌溉水路，在沒有測量工具以及現代施工機具的年代，以簡易工具切鑿出平整且符合水流原理，使用至今之灌溉圳路。在取水口處，也能符合大自然的定律，不以剛性取水方式引水，在溪水氾濫時，卵石堆積成之堤堰會自然潰縮，不會過度引水而危害圳路，透露現今所謂「自然工法」的概念。

一至四號水圳，依據李光中老師的研究訪談，當地耆老表示水圳最初

是用當地泥土、砂石興建，所有材料都須以人力背負，利用十字鎬敲打岩壁出溝渠後，以黏土夯實在岩壁內側，部分護岸利用溪流中的石頭鑲嵌，再以黏土補縫，民國 41 年開始使用水泥，但水泥需向水利會申請，且數量有限，水圳開鑿時，取水口的部分，護岸即用水泥興築。水圳沿山壁開鑿，二號水圳因山勢陡峭、開鑿困難，特別是上游峭壁段，人必須以懸空方式開鑿，下方以木頭嵌在石壁上供踩踏，上方以黃藤綁住身體，後期則改由鐵絲綁身體進行開鑿。

水圳遇到較寬的山溝會以吊筧方式興築，最初材料為以麻竹為主，約民國 30 幾年開始出現，直到民國 80 年才出現塑膠水管。至於水圳坡度的設計，當年並沒有科學儀器(如水平)進行測量，完全依據阿美族人對於地勢的瞭解進行。

隨著時間，由於天災、水位遷移或河川侵蝕，第一、二、三號的取水口位置都曾歷經過改變，第一號水圳的取水口曾因取水量減少，而延伸數十公尺長至較高處；第二號水圳的取水口也曾因為落石堵塞，而重新再以水管延伸至溪流上游取水，第三號水圳則曾因為河川侵蝕河床下切後，溪水無法自原取水口注入水圳，亦以水管延伸至溪流上方源頭取水。

2.6 吉哈拉艾文化景觀之《保存及管理原則》

花蓮縣文化局於 2012 年 7 月至 2013 年 6 月間，委託東華大學執行《花蓮縣文化景觀富里鄉豐南村吉哈拉艾保存維護計畫》之規劃工作(李光中，2013)。該計畫之主要任務係依據文化資產保存法第 55 條(此法條係文資法修法前條文，依據 105 年 7 月 27 日總統華總一義字第 10500082371 號令修正公布，目前新條文為第 62 條)以及文化資產保存法施行細則第 16 條規定，協助花蓮縣文化資產審議委員會訂定吉哈拉艾文化景觀之《保存及管理原則》，並協助花蓮縣文化局擬定吉哈拉艾文化景觀之《保存維護計畫》，內容包括：基本資料建檔、日常維護管理、相關圖面繪製、區域發展永續經營計畫、法令研析等六大項目。

由於吉哈拉艾文化景觀為一常民生活地景，範圍內核心資源為**水稻梯田**和**水圳**，同時亦包括原住民聚落及水田上游之**國有林地**，土地所有和管理權屬涉及居民私有土地和林務局、農田水利會等部門。因此，文資法第五十五條第二項有關主管機關「進行監管保護」及「輔導文化景觀所有人、

使用人或管理人配合辦理」之施為，宜以社區本位的（community-based）的協同經營（collaborative management）模式推動，否則強以法規要求，極易引發居民反彈，何況文資法對於文化景觀相關規定並無罰則。

在吉哈拉艾文化景觀登錄和規劃過程中，東華大學研究團隊多次運用里山倡議三摺法架構與部落居民、主管機關、學者專家等權益關係人溝通，發展出適用於吉哈拉艾文化景觀的里山倡議三摺法架構（表 2-7 中的保存及管理原則架構圖），並成功融入在地部落的「吉哈拉艾公約」、主管機關花蓮縣文化局的《吉哈拉艾文化景觀保存及管理原則》（表 2-7）以及《吉哈拉艾文化景觀保存維護計畫》的短中長程工作項目類別中（表 2-8），形成公私部門可以互相溝通的概念架構。

一、梯田的保存及管理

在吉哈拉艾文化景觀保存及管理原則中（表 2-7），梯田的保存及管理即禁止田埂水泥化的行為，本區梯田若因天然災害造成田埂損壞時，應以維持原有形狀、規模、材料及工法的方式進行修復。若因地形變化無法以原有工法修復時，宜考量現狀，結合現代技術與自然工法進行修復工程。無論位於本區內或區外任何可能危及區域梯田結構安全與整體地景風貌之脆弱地段，應採取生態工法或可逆性工法（例如：運用可回收利用之綠建材）的方式施作穩定邊坡等與水土保持相關的基礎工程。

吉哈拉艾的六條百年水圳灌溉吉拉米代部落的稻田，祖先們在沒有精密科學儀器的輔助下，運用生活於山林，取材於萬物的在地知識，沿著山形、峽谷開墾梯田，修築農作賴以為生的水圳，卻不會為了拓展田地的面積便將田裡的大石頭移除，或是為了解決山豬、猴子對農作的災害，就大量砍伐樹木，破壞野生動物的棲地。

在吉哈拉艾，居民總是努力地與山林與自然共存，在稻田被山豬踩踏時，安慰著說：「因為山豬很熱，才會想下來稻田打滾，也不能怪牠。」這般人地和諧互動的生活技藝，獲得公部門與學術團體的肯定，2012 年 5 月吉哈拉艾獲花蓮縣政府公告登錄為「吉哈拉艾文化景觀區」，稱讚吉哈拉艾是一個活著且持續運用、生活在其中的文化景觀區。

二、水圳的保存及管理

石厝溝溪是吉哈拉艾的唯一水源，祖先們便沿著地勢開鑿水圳，將海脈山脈滲出的山泉，藉由水圳輸送到稻田，開鑿水圳不易，需先用十字鎬

敲打岩壁做出溝渠，若遇到懸崖地形，完全沒有腳可以穩踏之處，則是用黃藤綁住身體，如猴子般攀爬大樹，沿著山壁垂吊以懸空的方式進行開鑿，該工法也就稱為「猴子工法」。

麻荖漏山的純淨溪水，沿著長達 4,100 公尺的水路潺潺流下，灌溉吉拉米代部落分布於丘陵上的 15 公頃梯田，生產出豐盛的糧食。百年來族人與水圳共生共榮，制定繁複的規約管理維護，持續耕種引水從未荒廢，因而延續了百年地景，造就豐富的生態以及生活文化，聚落與自然和諧共生。

本區水圳的相關保存及維護行為，應兼顧灌溉用水的順暢運作與原有文化價值的具體保存。水圳因老化、劣化或遭天然災害損壞時，宜採取原有或傳統工法進行修復。水圳若因災害無法立即以上述工法修復時，管理委員會可權衡情況以臨時工法進行修復，再擇日於適當時機進行原有或傳統工法修復復原之。本區水圳未以傳統工法施作之區段，主管機關宜逐步編列經費以傳統工法進行修整或修復，以求文化景觀風貌之完整性並提昇保存維護之整體效益。

圖 2-21 即為本區水圳進行原有工法修復復原之案例，圖 2-21(右圖)原為以塑膠水管(臨時工法)進行修復之樣貌，雖恢復石門圳之通水，但卻有違傳統之文化景觀，因此，部落於非農耕用水時期，改以混凝土(原有工法)與塊石貼皮之方法，恢復為較自然之水圳樣貌。表 2-8 為吉哈拉艾文化景觀之區域永續經營與發展方案(草案)，在 B 項「維護梯田水圳文化景觀」的行動策略，梯田和水圳日常修護與梯田和水圳傳統工法修復為重要的工作項目。



圖 2-21 石門圳以傳統工法進行修整之案例

表 2-7 吉哈拉艾文化景觀保存及管理原則（李光中，2013）

101 年 11 月 29 日召開「花蓮縣文化資產審議委員會 101 年度第 3 次會議」審議通過

- 一、目標：為保存及維護吉哈拉艾文化景觀（以下簡稱本區）的風貌與價值，落實永續使用及管理梯田與水圳，進而促進本區聚落居民與山川大地和諧共處，特立以下原則，作為部落居民間、部落和政府部門間的共識基礎。
- 二、範圍：本區範圍涵蓋花蓮縣富里鄉豐南村鯉溪支流石厝溝溪之完整流域，面積約 1,040 公頃。石厝溝溪的中、下游形成持續性有機演化的梯田、水圳和聚落之文化景觀核心區，其中梯田面積約有 15 公頃，水圳有六條總長約 4,100 公尺。
- 三、原則
- (一) 由本區內土地所有者與居民共同組成管理委員會(yakoing no cihalaay)，並以本原則為依據進行文化景觀的保存維護、使用管理、監督查報等工作，必要時得與主管機關共同商議處理之。公私部門在本區內進行道路及河川相關工程前，應事先告知文化景觀主管機關及管理委員會，並取得協議。
 - (二) 本區內以自然生態的運作為依歸，循環運用自然資源。
 - (三) 推動巡山護溪，引進生態友善農法，協力維護梯田水圳文化景觀之風貌與價值。
 - (四) 發掘並發揚本區的傳統在地知識及土地利用智慧。
 - (五) 透過文化景觀的保存與維護管理，提昇本區部落整體生活品質及居民經濟收入。
 - (六) 本區森林具有涵養充足的潔淨水源、孕育豐富的野生動植物、防災和調節氣候等重要功能，不得盜取山林資源及非法開墾山林。
- 四、執行要點
- (一) 梯田保存及管理
 1. 維持本區梯田原有之景觀風貌，禁止田埂水泥化的行為。
 2. 本區梯田周邊的建築行為及設施建設，需以不破壞整體環境與文化景觀之完整性為原則進行之。
 3. 本區梯田之稻作應以生態友善的耕作農法為目標，並建請相關主管機關輔導農民落實自然農法稻米的相關耕作及產銷機制。
 4. 本區梯田若因天然災害造成田埂損壞時，應以維持原有形狀、規模、材料及工法的方式進行修復。
 5. 本區梯田若因地形變化無法以原有工法修復時，宜考量現狀，結合現代技術與自然工法進行修復工程。
 6. 無論位於本區內或區外，任何可能危及區域梯田結構安全與整體地景風貌之脆弱地段，應採取生態工法或可逆性工法（例如：運用可回收利用之綠建材）的方式施作穩定邊坡等與水土保持相關的基礎工程。
 - (二) 水圳保存及管理
 1. 以本區水圳為對象的相關保存及維護行為，應兼顧灌溉用水的順暢運作與原有文化價值的具體保存。
 2. 本區水圳及周邊步道動線，若涉及文化與生態旅遊等休憩活動時，宜納入遊客總量管制的相關機制。
 3. 本區重點指認之水圳區段因老化、劣化或遭天然災害損壞時，宜採取原有或傳統工法進行修復。
 4. 本區水圳若因災害無法立即以上述工法修復時，管理委員會可權衡情況以臨時工法進行修復，再擇日於適當時機進行原有或傳統工法修復復原之。

5. 本區水圳未以傳統工法施作之區段，主管機關宜逐步編列經費以傳統工法進行修整或修復，以求文化景觀風貌之完整性並提昇保存維護之整體效益。
6. 本區之有關單位得針對在地工法上的需求，與政府相關機關就經費補助或其他措施進行協商，並策定制度性解決方案。

(三) 聚落建築景觀及道路維修管理

1. 本區居民房屋建築及公共設施等，宜彰顯在地文化風格。
2. 本區各項建築或建設應融入整體環境與景觀之和諧風貌中。
3. 本區若有災害或道路修復須大型機具進入時，需考量不破壞原有景觀。

(四) 保存及管理原則架構圖

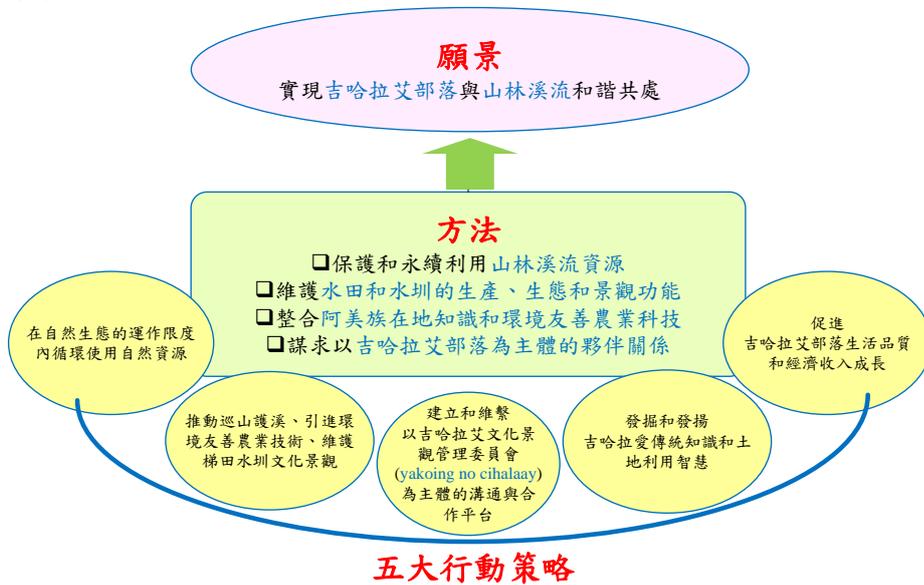


表 2-8 吉哈拉艾文化景觀之區域永續經營與發展方案（草案）（李光中，2013）

行動策略（對應於保存及管理原則架構）	工作項目
A. 在自然回復力的限度內循環使用自然資源	A-1 農地生物多樣性調查監測
	A-2 坡地及野溪潛在災害調查監測
	A-3 溪流指標魚類及水質調查監測
	A-4 聚落資源回收及生活污水生態處理
	A-5 生態與文化旅遊遊客承載量管制
	A-6 原住民生態與文化旅遊採取森林產物管理
B. 推動巡山護溪、引進環境友善農業技術、維護梯田水圳文化景觀	B-1 封溪護魚
	B-2 山林盜採協防
	B-3 有機或生態友善農耕推廣
	B-4 減輕猴群危害農作對策

行動策略 (對應於保存及管理原則架構)	工作項目
	B-5 梯田和水圳日常修護
	B-6 梯田和水圳傳統工法修復
C. 建立和維繫以吉哈拉艾文化景觀管理委員會為主體的權益關係人溝通與合作平台	C-1 吉哈拉艾文化景觀管理委員會運作
	C-2 夥伴機關平台運作
D. 發掘和發揚阿美族傳統知識和土地利用智慧	D-1 原住民傳統農業與生態知識調查
	D-2 社區本位環境教育教材編製
	D-3 巴嘎龍耐(青少年)解說員培訓
	D-4 四維分校農事體驗區規劃與經營
	D-5 四維分校環境教育設施場所認證
E. 促進部落生活品質和經濟收入成長	E-1 有機或生態友善農產品行銷
	E-2 生態與文化旅遊經營
	E-3 聚落家屋及道路景觀改善
	E-4 聚落特色景點暨公共區域營造

2.7 水圳的管理維護

吉哈拉艾地區的水圳巡護工作由該水圳所灌溉之梯田區的數戶人家輪流擔任，每年由其中一戶擔任「埤長」，埤長需負責例行性的巡護以及颱風等天災後的巡視檢查與通報，若風災後需較多人力協助修復則由該水圳灌溉範圍農戶協力完成。其中一、二號水圳灌溉的梯田戶數較多，因此受一、二號水圳灌溉的梯田戶數相隔較多年才會再輪任埤長一次；四號水圳灌溉範圍包含兩農戶水田，但因兩農戶的耕作面積懸殊，因此兩農戶協調由小耕種面積農戶擔任埤長一年、大耕種面積農戶擔任埤長兩年的方式輪流；第三、五號水圳因為個別只單獨灌溉一農戶水田，因此無須輪任，年年都是埤長，若遇到天災損壞水圳設備，有時甚至須自掏腰包僱工協助修復水圳。三號水圳所灌溉農田又因鄰近社區自來水水源，且舊有取水口因河道下切等因素，現已改為利用自來水蓄水池多餘水量灌溉，只在遇乾早期無法取用自來水時，再由舊有取水口上方接塑膠水管引水進入三號水圳供灌溉。據耆老所言，這些農戶迄今都仍持續在梯田區從事農耕，也是最熟悉水圳的人家。

相較於石門圳，吉哈拉艾地區的五條水圳因位於山區，較常有落石容易砸入水圳，且可動員的農戶數也比石門圳灌溉區更少，因此水圳維護工作較為繁重，故平日巡護是非常重要的例行工作，水圳的巡護工作主要包括清除落葉雜草或落石、填補漏洞等等。過去水圳在原始的土渠時期，經常

有螃蟹在護岸挖洞，造成漏水問題，因此埤長需要每天巡邏，而水圳逐漸水泥化之後，大約 3 天需巡邏一次。儘管今日的護岸多處已水泥化，族人平常補洞的方式通常為就地取材，直接取田埂周邊的黏土填補，再以腳踩踏，使黏土固定。

天災為造成水圳損壞的主因，因此，颱風來前埤長應負責關閉取水口的水閘門，水閘門為大石塊堆疊而成，以避免洪水侵襲，颱風後通常由兩人一起進行清除維護作業；如有重大破損，才報請水利會補助修復資材（通常為水泥或塑膠水管），由各水圳灌溉範圍農戶擔任義務人力協助修復。不論報修日期為假日或平日，均可向豐南村所屬之「花蓮農田水利會永豐圳第二水利小組」的小組長報請補助修復資材，小組長則會盡快購妥資材供農戶修復水圳的給水功能。此外，當水圳發生重大變更時，埤長便會召集梯田戶一同討論維修方式。

對當地的阿美族人而言，水圳巡守制度向來以「不成文的公約」及「家業」型態，年復一年地承襲著，透過口傳的方式由父輩教導子孫，迥異於漢人習慣將公約法則訴諸文字。若以水圳約七十載的歷史推算，迄今也已歷經三~四個世代。然而，隨著時代的轉變，下一代對於水圳傳統逐漸陌生，或者對於繼承家田不再感興趣，將是未來水圳保育及永續經營的重要課題。

2.8 水梯田的滯洪功能

一、水梯田具蓄水防洪、滯洪效果

經濟部水利署提出雙溪水庫開發案（台灣地區北部區域雙溪水庫計畫）已達 20 年之久，擬耗資 150 億元，以滿足新北市 13 行政區及基隆市的供水需求。1996 年環評審查決議進二階環評，開發單位必須進行環說書公開展覽、居民說明會、範疇界定、現勘、環評說明書審查等程序；2012 年環評重啟，陸續完成居民意見調查以及說明會，2013 年 4 月 9 日範疇界定會議，民眾即提出希望以水梯田蓄水取代興建水庫。

根據台北科技大學陳世凱老師執行林務局 102 年至 103 年「水梯田水土保持功能調查評估計畫」歷年研究成果，水梯田防洪、滯洪效果是被肯定的，可以讓洪峰不會一下子暴衝；該研究選定之水梯田試驗區位於新北市貢寮區吉林里，為內寮溪集水區，屬雙溪流域，此區域年均溫約 21.7°C，平均年雨量達 5,146mm（2012 年經濟部水利署統計資料，吉林國小測站），

其研究成果指出：「溪流—渠道—水梯田灌溉系統形成一連續水域網絡，灌溉引水過程所經歷之水路、田區使原本將由天然河道迅速向下游入海流失之水流加以攔蓄滯留，使其以較長之時間停留於集水區上游區域，且於蓄水期間增加入滲補注地下水源之機會，可間接產生穩定河溪流量之功能。以田埂邊坡圍築而成之平台階段，大面積之湛水範圍，具有防制土砂沖蝕流失之功能。」雖然該研究結果顯示水梯田雖然因牛踏層之存在，導致入滲率偏低，但在長期引水保持田區湛水之情況下，產生不可忽視之累積入滲水量。貢寮吉林里年均降雨量 5,146 mm，約為台灣年均降雨量之 2 倍，在此雨量極為豐沛之地區，若能經水梯田予以涵養（即使無法大規模復育，亦應使現有休耕田保持可蓄水狀態），其水土保持功能之水源涵養效益將較其他地區水梯田更為彰顯。（陳世凱、高雨瑄等，2015）

要論涵養水源、蓄流功能，山林功能最好；但部分山林已開發成水梯田也沒關係，它也是有這些功能，「但若為了防洪治水而把山（林）開發成水梯田，那就是反其道而行。」一些至少超過一兩世代沒有耕種的水梯田，已經恢復成穩定的次生林，根系都已經穩定了，也不適合恢復成水梯田。

在極端氣候下，暴雨量往往超乎現有設施的承受量，目前日本即積極思考如何提升現有的水田滯洪量，以減少極端氣候的衝擊。最新的研究指出，可以讓水田洪水量降到 6~7 成。旱田因無蓄水功能，因此大約只能降低 2 成。



資料來源：人禾環境倫理發展基金會。

圖 2-22 水梯田蓄水防洪、滯洪效果示意圖

二、水梯田休耕造成之不良影響

水梯田雖可以層層滯洪，但一定要維護、持續耕作，一旦田地乾了，就會崩塌，甚至成為土石流的路徑。水梯田的棄耕易使先民所建造的一系列灌溉系統崩解，先是森林野溪源頭或灌溉系統溜池的水源設施及灌溉排水路網之荒廢。根據陳世凱老師(2013~2014年)於貢寮吉林里現地踏勘結果顯示，水梯田休耕造成之不良影響包括：

1. 田埂消失：無法蓄存超滲降雨，導致逕流量增加。
2. 邊坡崩塌：田區土壤表面於土壤水分含量減少時產生裂縫，近外圍邊坡處受雨水入滲裂縫易產生崩塌，此現象在田區噴灑除草劑而無植生保護之情況下更易發生。
3. 階段平台逐漸消失：伴隨沖蝕土砂或邊坡崩塌土砂堆積於田區平台坵塊，田區將逐漸恢復連續坡面狀態，若無植生保護下，將導致沖蝕加劇。

圖 2-23 為本計畫團隊於吉哈拉艾水梯田水路調查時，觀察到耕作中與休耕之田埂狀態差異。



圖 2-23 吉哈拉艾水梯田耕作中與休耕之田埂狀態差異

三、水梯田的管理及維護

1. 吉哈拉艾保留阿美族的「米粇流」傳統

在阿美族傳統中，每到作物收割，聚集全部落的人「米粇流」，重要而神聖。位於花蓮豐南村的吉拉米代部落，就設置公田，透過傳統農耕體現與傳承米粇流。米粇流在阿美族語是「互助」的意思，在傳統農耕中，無論是插秧、搓草、收割，族人會聚集一起互相幫忙。隨著現在農具發展，機器替代了人工，米粇流的精神也隨著隱入尋常生活中。部落青年藍姆路·

卡造說，傳統農耕保留著原住民生態知識，如何割稻、管控水、觀察天候，其實和環境息息相關，也保存了米粳流的文化。這些早已在現代化農耕過程失落。每當豐年祭時，一些耆老、中生代不斷提起這話題，這也讓操作農事體驗過程時，不斷深印腦海。

因此，即使部落已普遍使用現代耕技術，仍會保留一塊公田，維持部落傳統農耕以及生態智慧的傳承。在人力大量流失的情況下，已無法讓所有的田地都以傳統農耕方式進行，折衷方式就是保留這兩分地，讓小朋友，甚至是30歲以下的人都有學習的機會。公田是由面積約2分地的7片小梯田所組成，還維持著過去梯田的型態；其他梯田則因地勢平緩，為了因應現代化農具耕種，都已往外擴大面積。

藍姆路表示，在地景的意義上，只有公田的這幾片的還維持著傳統小片面積的梯田型態，可維持傳統的作法；在景觀上，從這片公田可以一覽文化景觀，因此才選擇這兩分地。

公田的擁有者是吉哈拉艾文化景觀管理委員會幹部吳清泉之兄吳宋生，雖然沒有打契約，但是管理委員會都同意這麼做，這種道德性的約束在部落是重要的。藍姆路說，既然選這塊田為公田，地主也樂意配合。

2. 吉哈拉艾的自然農法讓生物、土壤都好

土地管理使用者宋雅各（Fasong），耕種過程只使用綠生菌改善土壤，藉由土地改良，達到自然農法，不用藥、不施肥的目的，他稱為自然（綠生）農法，當地雖然有機耕種的面積很多，但有機資材中使用苦茶粕，讓蛙類都消失了。

宋雅各：「以前田裡到處都是青蛙，族人豎起五節芒，抓青蛙來吃」。宋雅各指著附近的田地，有機農法的田沒有蝌蚪，但以綠生自然農法的田蝌蚪優游；而青蛙代表著健康的土地及農田。他希望至少在文化景觀範圍內的水梯田，都改為自然農法，讓萬物生生不息。

推動綠生農法是期待生態、環境、土壤都能恢復健全。藍姆路說，一般人都能認知到農業生產對消費者、人友善，部落則更進一步，也對土壤好。族人認為，有機質漸漸讓土地酸化，對土壤並不見得友善，改使用菌類讓土地活化，土壤也能滋養土地，才能永續。

3. 吉哈拉艾水梯田的傳統管理維護方式

老人家雖然很期待能保種、自己育苗，但人力不足，目前還做不到。提到阿美族傳統農耕獨特之處，藍姆路說，水稻耕作技術有些是學來的，已經和阿美族傳統農耕混合在一起，「或者可說以前漢人使用的農法，但我們保留下來了。」

在耕種過程中，將田曬乾，乾裂，讓稻穀的根部往下找水，因此根抓土抓得很深；「Mikolas」——除草（台語搓草），也會把稻子和稻子之間連接在一起的根切斷，讓根部實實在在的往地下長；他說，因為肥料使用的很少的條件下，這些技術就必須進來，讓它長得更好。

吉拉米代都是約 100~120 年間移入的新部落，水梯田、水圳的歷史也約 100 多年，部落盡力保持著先人翻山越嶺，安居定根後，時時傳詠的阿美族文化傳統，盡力維護部落組織發展。因此，無論是公田收成，或部落發展生態旅遊所得，全數充當公共事務的支出，例如 5 月母親節活動，還有老人家的小津貼，讓她們可以跳舞、吟唱古調。米耙流不只是體驗農業，更是營造部落的方式。

4. 貢寮水梯田的傳統管理維護方式

不同於一般稻田會放乾田水，貢寮農民為防止田埂的崩落而終年蓄水，並時常細心的檢查、維護田埂的穩定。在乾季來臨時，久未下雨，山溝水源的水量可能會變小，使得取水較為困難，為了防止田埂崩裂，在乾季時，貢寮水梯田的老農民會將每個階段梯田的出流口墊高，讓整體的蓄水量增加，以因應漫長的乾季。每一階水梯田的流水出處，都會在出流口墊上石塊，除了控制出流口水位高度，也防止水體流動沖刷出流口的田土，讓出流口越來越向下刷深，儲蓄不了水源。老農民還說，水田水位的高度，除了在插秧時會進行調整，整年都必須維護以黏土構成的水梯年土堤，保持水田蓄水狀態，能防止水田乾枯後，發生龜裂漏水或田埂崩塌的現象，這是一項不間斷的工作。每當下起大雨時，都要留意水田水位高度，雨水如果下太大，老農民會在中段的水梯田兩側田埂，開挖出臨時的出流口，用以宣洩過多的水量，避免雨水宣洩不及，由田埂上溢淹出去，將土糊起來的田埂沖破，以保護田埂的完整(水梯田!貢寮山村的故事，2013)。

2.9 水梯田維護生物多樣性

吉哈拉艾位於海拔 300-500 公尺的山區深谷，為了種植農作，祖先們沿

著地形山勢行經的路線闢建出層層疊疊的梯田，並保留田地裡的石頭。因為「每顆石頭都是有回憶的」，過去農忙時，部落女性將孩子放在田裡的大石頭上就近照顧，便下田耕種，老人家一邊打田一邊唱歌，悠揚的樂聲在山林溪谷中迴盪，小孩子在石頭上也不會哭鬧。吉哈拉艾的水稻梯田，因耕地面積有限，所以仍是維持小農耕作，使用大量的人工。雖然辛苦，但兒時成長的記憶生活成為守護家園的動力。老人家說：阿美族喝的水不是自來水，是從石頭縫流出來的，聽的音樂有鳥啼、蛙鳴、風嘯、潺潺流水，還有山羌叫聲！

吉哈拉艾地區的水梯田耕作方式高於有機的種植標準，其耕作農法以不使用苦茶粕的堅持，守護純淨水源與生態，以最上游清澈的泉水與孕育著最純淨的稻米，以復育臺灣特有種-「臺東間爬岩鰍」為生態指標，獲得慈心「綠色保育標章」，耕作出吉哈拉艾地區水稻自有品牌「哈拉米」，是花東縱谷最高的梯田產稻區。

一、吉哈拉艾的生態環境

根據張振岳(2015)文獻資料收集，富里鄉誌紀錄鯿溪上游調查到之魚種有粗首鱻、高身鮎魚、台灣石賓、菊池氏細鯽、臺東間爬岩鰍、鱸鰻、細斑吻鰕虎、日本禿頭鯊等，根據張振岳(2015)調查，吉哈拉艾溪的四個原生種有一個特有種：細斑吻鰕虎，很顯然已經消失甚或滅絕了，日本禿頭鯊、鱸鰻也十分稀有，原生種裡只有臺東間爬岩鰍還算常見。

根據張振岳(2015)資料，**日本禿頭鯊**是海岸、秀姑巒群阿美族中很重要的高級食用魚，以豐南社區為例，每年豐年祭 i-lisin 後做「巴格浪 pakelun」時，年青人都會到溪裡捕魚，還會特別到「吉哈拉愛(石厝溝)」捕捉 hara，因為日本禿頭鯊身體圓肥多肉，是專門獻給部落長老們的食用魚。近年間吉哈拉艾的禿頭鯊大量減少，主因非人為捕捉，而是鯿溪主流水質污染，造成幼魚無法回溯所致。

細斑吻鰕虎只生長在溪流的上游區，十餘年前還廣布於吉哈拉艾、中溝、瘋娘仔溪，近年間因明潭吻鰕虎的入侵，已經造成豐南山溪裡的細斑吻鰕虎完全絕跡，主流區裡的大吻鰕虎、極樂吻鰕虎數目也大量減少。

臺東間爬岩鰍的隱密性很強，又是陸封型的魚類，只在鯿溪最上游溪段生活繁衍，吉哈拉艾部落一帶是分布最低一個溪段，但此一帶族群密度很高，幾乎全年都可以看見，洪水期在秀姑巒溪中流一帶也曾有人捕獲。本

地居民一般不會刻意去捕捉它，早年因此溪有很多 Mamu esh(細斑吻鰕鮒)，是阿美族很重要的食用魚(菜魚)，大多是在偶而的情形下「電」到此魚，而且吉哈拉艾部落所在的溪段，是台東間爬岩鰕鮒分布的下游末段，它們的繁殖場在更上游的小溪溝裡，所以只要溪流無污染，人為捕捉不會威脅到台東間爬岩鰕鮒在此地的生存空間。

菊池氏細鯽原本普遍分布台灣東半部的溪流、溝渠、池潭各種水體裡，主要是因農田長期使用農藥而減少，1990 年因人工放流粗首鱸、石賓，現在東半部溪流裡的菊池氏細鯽已經幾乎絕跡，目前只存活於外來種無法到達之溝渠間，部份更上溯至鯿溪的上游區。鯿溪流域沿岸農田因推廣無毒、有機農業，田間溝渠與河畔較封閉的水潭已可見小群的族群繁衍。吉哈拉艾的稻田溝渠間還偶而可見，但數量已十分稀少。

黃鱔主要棲息於稻田、湖泊、池塘、河流與溝渠等泥質地的水域，甚至沼澤、被水淹的田野或濕地等皆可見其蹤跡。喜鑽洞穴居。夜行性，以水生昆蟲、蠕蟲及小魚等為食。黃鱔在吉哈拉艾稻田間原本是很普遍的魚類，雖然棲息於水潭的爛泥裡，但是對於水質的要求很高，一般會選擇清水池底，早期農田使用的低毒性農藥並未使其在稻田中絕跡，直到民國 60 年代福壽螺類被引入臺灣危害稻田，一些含有魚藤毒的農藥被大量使用於田間，才漸次絕跡。

泥鰕對於環境的忍受度很高，一般中度的家庭污水還能忍受，因為可以潛入爛泥中，早期農田使用的低毒性農藥並未使其在稻田中絕跡，直到民國 60 年代福壽螺類被引入臺灣危害稻田，一些含有魚藤毒的農藥被大量使用於田間，泥鰕才漸次絕跡，近代有機農業推廣的苦茶粕終於使其在稻田間完全滅絕。吉哈拉艾地區因位於溪流上游，福壽螺類入侵較晚，又有終年流淌的天然溪水，泥鰕在此地並未曾滅絕，但是福壽螺入侵與轉型有機耕作初期，曾大量使用農藥，使其族群銳減，近年間許多當地經營有機的族人知道苦茶粕有害，都紛紛減少使用，泥鰕族群已有回復趨勢。

阿美語的 Kalang(螃蟹)，只分紅、白兩種，吉哈拉艾常見有五種 1.拉氏明溪蟹(拉氏清溪蟹)、2.黃灰澤蟹 3.灰甲澤蟹 4.雙色澤蟹 5.扁足澤蟹，拉氏明溪蟹普遍分布在大小溪流與水圳、溝渠與水田間，是最常見種類，澤蟹屬裡有些是降海型，有些則已演化成陸封型，本地所見的黃灰、灰甲澤蟹大多居於沼澤水田間，雙色、扁足澤蟹則居於山間小溪裡。

小型的野生動物，像青鱗魚、泥鰕、鱔魚各種小型魚，水田只是產卵、

繁殖棲地，牠們不會一輩子生長在這裡，因此需要有聯結的水域通道。

二、營造吉哈拉艾更多樣化的生態環境

根據本團隊的調查，吉哈拉艾的水稻一年收穫兩期作，在水稻收割前水田會放乾，因此會影響一些水生生物之生存，建議能於水圳、水田間營造小水塘，使溪流-水圳-水田-溪流保留通道，讓這些水域生物能繁衍子孫，等到牠長到一個程度，隨著稻米收割、曬田，牠又可以回到溪流，透過通道讓小溪和農田結合成為一個生態棲地。若無適當田區可營造小水塘濕地，建議能利用休耕的水梯田種水，以保持水域通道有所連結，或部分水稻田轉作筴白筍田、台灣萵菜，以提供部落風味餐多元的食材來源，或作風箱樹、穗花棋盤腳等喬木之育苗池，以利復育水梯田田埂間的濕生喬木，也增加部落生態旅遊自然觀察的多樣性。

為了讓吉哈拉艾水田生態更具多樣性，可以是未來研討的課題，如增加田埂花草的多樣性，復育台灣原生種的野花草，如菊科的馬蘭、仙草、蠅翼草、蛇莓、鋪地蝙蝠草、倒地蜈蚣、藍豬耳（兔子草）等、利用田間水路增加草溝等濕地環境，營造螢火蟲棲地。



圖 2-24 吉哈拉艾水梯田土堤田埂現狀

1970 年代以前，台灣田埂上曾熱鬧非凡，各式各樣原生植物，隨四季流轉變換不同顏色，營造景觀，也提供節肢動物、蚯蚓以及微生物棲地，農田生態系盎然生趣。這樣的景象，隨著田埂水泥化、除草劑以及其汰選後的外來種攻城掠地，改變了田埂景觀。

農委會花蓮區農業改良場助理研究員游之穎於 2013 年，每個月在吉哈拉艾水梯田進行草相監測分析。發現前三名分別是大花咸豐草、紫花霍香薊以及加拿大蓬，都是外來種；連吉哈拉艾這麼封閉的環境都是如此，不得不面對外來種造成植物相單一普遍存在的現象。

以過去台灣田埂常見的仙草為例，每年10~11月花期，花序像薰衣草，卻因使用除草劑而消失。他在吉哈拉艾水梯田(宋雅各的田)進行田埂植被實驗，透過原生花草棲地營造，提供花粉花蜜，吸引天敵來訪，抑制田邊蟲害及雜草，即提供了原生花草復育的機會。

植生毯選配原則可依環境適應性(向陽、遮陰、耐旱與潮濕等)、生育特性(植物開花季節或植株高度等)，配合在地原生種之調查，以及應合在地指標物種微棲地和文化植被需求；亦可考慮依不同利用目的選擇，如應用於田埂植被，可選配中間種植較低矮的地被植物，兩邊搭配原生野花，有助於農田生態與景觀營造；若考量經濟與利用性，則可選擇種植仙草及魚腥草(喜潮濕)等原生民俗應用植物。

以下為花蓮區農業改良場提供之田間植生毯植物種類：

草地常見原生野花：通泉草、佛氏通泉草、泥花草、旱田草、定經草、藍豬耳、見風紅、倒地蜈蚣、董菜、點地莓、細葉藍花參。

民俗常應用植物：馬蘭、仙草、魚腥草、爵床、石菖(鴨舌癩)、黃花蜜菜(澎湖菊)、半枝蓮、白花蛇舌草。

匍匐性佳地被植物：蛇莓、馬蹄筋、蠅翼草、變葉山螞蝗、鋪地蝙蝠草。

民俗應用匍匐性植物：金錢薄荷、雷公根。

海濱陽性植物：矮筋骨草(紫雲蔓)、夏枯草、土丁桂、石板菜、灰葉蕓

半遮陰(山邊)陰性植物：倒地蜈蚣、普拉特草、苞花蔓、水芹菜。

第三章 現有水土保持相關工程設施之檢視及建議

吉哈拉艾文化景觀範圍因屬淺山坡地地形，如不當開發、土地開墾裸露或山坡地坡腳未妥善保護，都可能造成水土保持危機。本計畫經多次實地現勘後，發現上游野溪於豪大雨時因阻塞等因素，大量溪水易漫溢至地表，因未有有效將地表水導引至安全處，致快速以漫地流方式向下游低窪山谷處宣洩，若低窪山谷處本身之自然條件不佳，則易使谷岸或溪床容易發生侵蝕、淘刷、崩塌、土石淤積及流路不穩定等現象，故除了目前已發生之水土流失點位外，亦須針對核心地區集水區之水土保持進行整體原則規劃，並做為未來相關單位細部設計之參考，俾使颱風或豪大雨發生時，地表逕流水或地下滲透水有效引導、分流或排除至下游安全地區，以避免水土流失災害發生。本計畫水土保持設施規劃原則分為四部份：

- 一、保護梯田景觀，降低其發生水土流失災害之機率。
- 二、保護引水圳路，降低其發生崩塌破壞之機率。
- 三、地面逕流妥善導入現有排水溝(或修築後之現有道路邊溝)，減少新設混凝土溝。
- 四、新設之排水溝以土溝或草溝為主，俾融合現地自然景觀。

茲將有關基地水土保持設施檢視與建議說明如下。

3.1 梯田核心區水土保持設施規劃—子集水區分區

本計畫將吉哈拉艾集水區範圍內之梯田核心區，依現有產業道路、現有排水溝及地形等高線等，劃分為A1~A10等十個子集水區，如圖3-1所示。

依上述原則規劃之水土保持排水設施如圖3-2所示，為保護梯田景觀坡面安全，規劃於現有道路邊溝處修築草溝或砌石溝，以增加粗糙率，降低流速，並將各子集水區之地表逕流水導至現有混凝土溝(不改建)或下游河道中，各排水設施若遇陡坡或匯流時，則以集水井銜接，相關排水流向如下：

- 1.L1 → 集水井 C → 野溪坑溝。
- 2.L2 → 野溪坑溝。
- 3.L3-3 → 涵管 → L2 → 野溪坑溝。
- 4.L3-2+L3-4 → 集水井 A → 涵管 → L5-4 → 野溪坑溝。

- 5.L5-1→L5-4 →野溪坑溝。
- 6.L5-2+L5-3→集水井 B→ L8 →野溪坑溝。
- 7.L9-2+L9-1(部分)→驚溪。

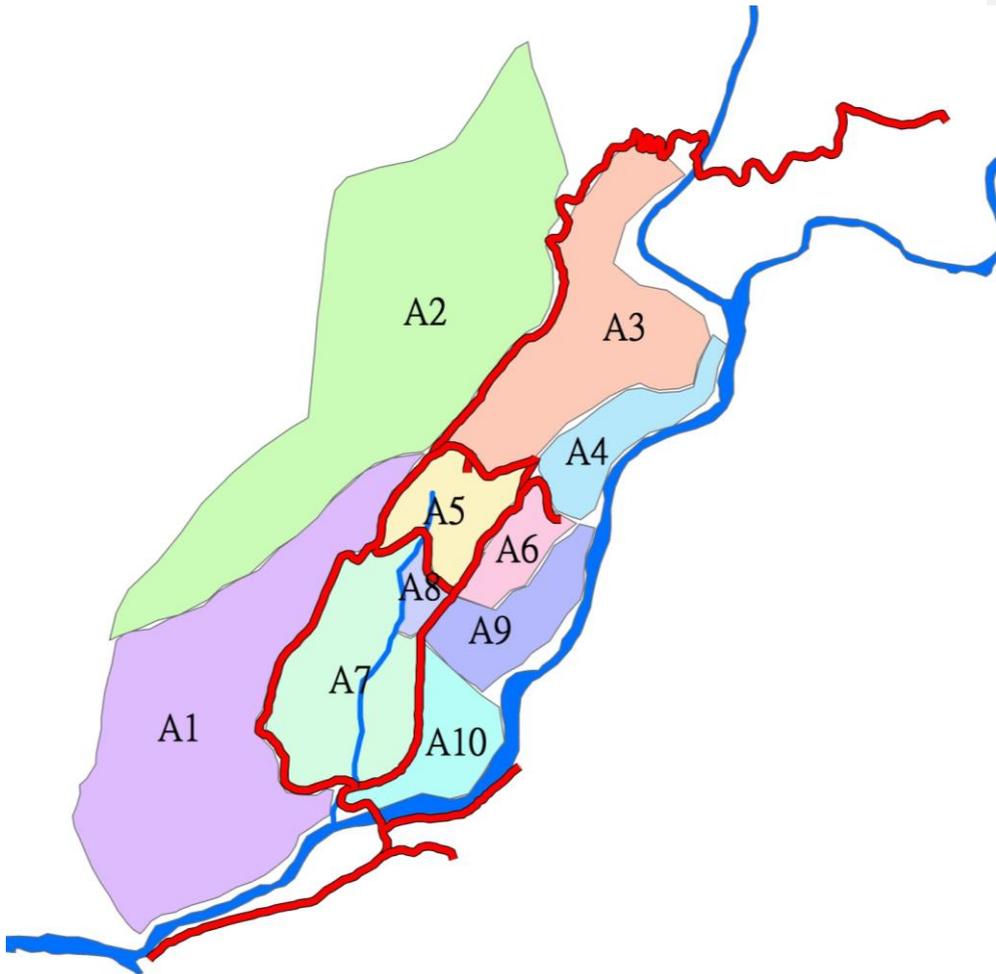


圖 3-1 吉哈拉艾集水區範圍內之梯田核心區，劃分為 A1~A10 等十個子集水區

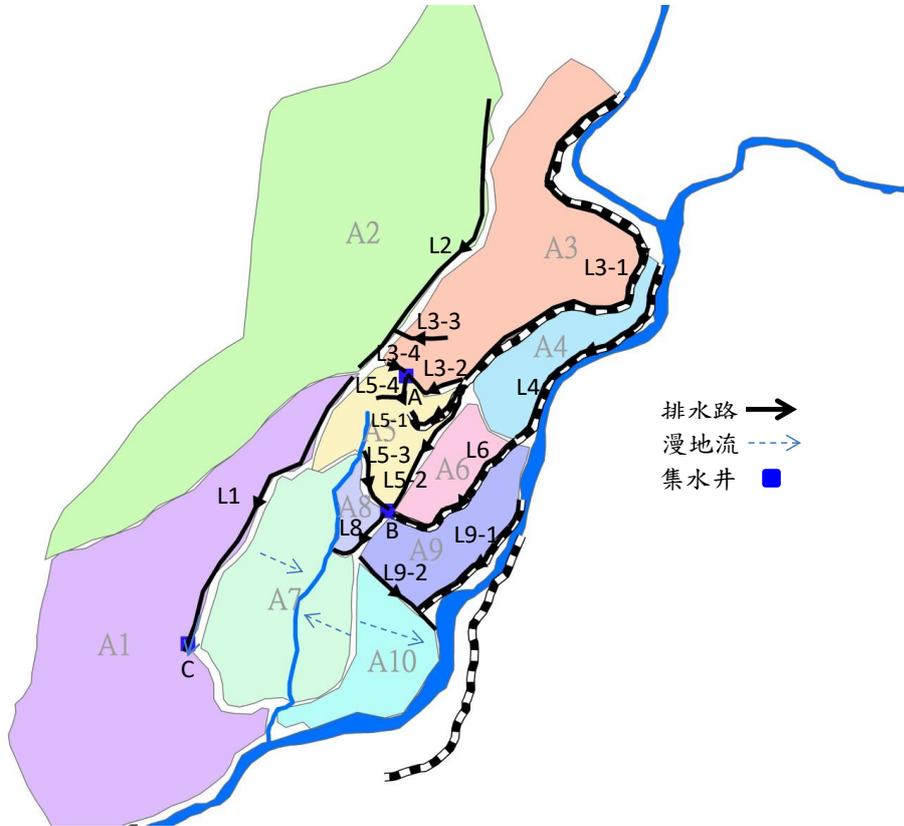


圖 3-2 梯田核心區水土保持設施配置規劃圖

梯田核心區水土保持排水設施水理調查如表 3-1 所示，排水設施現況照片如表 3-2 所示。圖 3-3~圖 3-4 為草溝、土溝與砌石溝示意圖。

表 3-1 梯田核心區水土保持排水設施水理調查

集水分區	流路代號	長度(m)	坡降 S(%)	集水面積 (ha)	曼寧粗糙係數 n	備註
A1	L1	539	12.98	16.94	0.025	修築現有道路邊溝為砌石溝
A2	L2	512	15.62	22.43	0.050	現有道路邊野溪
A3	L3-1	785	2.55	8.87	0.020	現有一號圳(混凝土)
	L3-2	108	2.00		0.025	修築現有道路邊溝為砌石溝
	L3-3	94	19.74		0.025	修築現有道路邊溝為砌石溝
	L3-4	33	30.30		0.025	修築現有道路邊溝為砌石溝

集水分區	流路代號	長度(m)	坡降 S(%)	集水面積 (ha)	曼寧粗糙係數 n	備註
A4	L4	387	5.17	2.71	0.020	現有二號圳(混凝土)
A5	L5-1	116	2.55	2.88	0.020	現有一號圳(混凝土)
	L5-2	219	13.70		0.020	現有路邊溝(加設涵管)
	L5-3	111	9.01		0.020	現有路邊溝
	L5-4	77	12.98		0.040	新設拋物線形草溝(加設涵管)
A6	L6	262	5.17	1.65	0.020	現有二號圳(混凝土)
A7	野溪左岸	93	21.51	6.70	略	自然漫地流
	野溪右岸	127	7.87			自然漫地流
A8	L8	114	17.54	0.65	0.020	現有混凝土溝
A9	L9-1	256	1.95	2.95	0.020	現有三號圳(混凝土)
	L9-2	172	19.53		0.040	新設拋物線形草溝
A10	全區	151	26.50	2.85	略	自然漫地流

表 3-2 梯田核心區水土保持排水設施現況照片



表 3-2 梯田核心區水土保持排水設施現況照片

	
<p>L2 現有道路邊野溪(東北往西南)</p>	<p>L2 現有道路邊野溪(東北往西南)</p>
	
<p>L3-1 修築現有道路邊溝</p>	<p>L3-2 修築現有道路邊溝</p>
	
<p>L4 新設拋物線型草溝處</p>	<p>L5-1 修築現有道路邊溝</p>
	
<p>L5-2 現有路邊溝</p>	<p>L7 現有混凝土溝</p>

3.2 梯田核心區水土保持設施規劃—草溝、砌石溝

建議路邊排水溝以種植草類方式為之，可以有效防止沖蝕，增加土壤入滲率及宣洩逕流。植草可保護溝身安全，減少硬鋪面，維護景觀生態。若為縱向排水，因流速較快，為避免沖蝕，則建議以可減緩流速之近自然砌石溝為之，平時可做為登山健行步道使用。



資料來源：水土保持手冊

圖 3-3 一般草溝示意圖



圖 3-4 近自然之砌石溝示意圖

3.3 梯田核心區水土保持設施規劃—梯田田埂

梯田田埂材料建議因地制宜，土埂多自然植生，也具生態及土面穩定性，亦可採用砌石(以 5 至 6 個石塊圍繞堆砌)或疊石(交錯堆砌)田埂，可保持自然滲水，增加穩固性，減少水土流失，其多孔隙之特性為一接近自然的護坡工法，植物容易生長，亦能創造生物棲息之環境，其強度及穩定度一般優於土埂，兩者均適合本區之自然景觀。



新北市嵩山水梯田



花蓮德武社區梯田

圖 3-5 水梯田砌石田埂範例



圖 3-6 砌石田埂

3.4 梯田核心區水土保持設施規劃-跌水

目前上下梯田間之灌溉水流傳遞方式為直接以 PVC 管銜接，因集中水流易造成下田區之土壤沖刷，建議可改用天然竹管送水，並於落水處設置俱消能功能之砌石跌水(蓄水槽)，並以溢流方式灌溉，並作為蓄水池使用。「跌水」之目的在減緩上田區之灌溉水流經管流傳遞至下田區時造成下田區之沖刷，當跌水(蓄水槽)蓄滿水後可以溢流漫灌方式灌溉，亦可做為蓄水槽使用。



圖 3-7 上下水梯田間之灌溉現況



說明：右圖為花蓮南安部落有機田輔導計畫設置之田區具跌水功能的生態池(保育菊池氏細鯽)，資料來源：環境資訊中心 <http://e-info.org.tw/node/115366>

圖 3-8 砌石跌水(蓄水槽)範例

3.5 梯田核心區水土保持設施規劃—水圳邊坡穩定

本計畫於民國 105 年 7 月 18 日尼伯特颱風過後第一次現勘二號圳路沿線時，發現圳路若經過邊坡谷地時常有邊坡不穩定之崩塌、滑坡或落石等情況，大量土石經常堆置或掩蓋至水圳處，造成阻塞水流現象，除影響灌溉輸水外，亦造成水流漫溢而四處宣洩之情況，雖已暫時採截彎取直之 PVC 管方式引水，惟究其原因應為上方集水區截排水措施未經整體規劃，導致水流往山谷處宣洩造成邊坡不穩定之現象。

本計畫於民國 106 年 3 月 16 日再度現勘二號圳時，邊坡滑落堆置於圳路之土石雖已清除，檢視其邊坡之坡面，雖已略達穩定坡度，但仍為不安定坡面，惟坡面之自然植生已逐漸形成，建議若未來邊坡上方之集水區已做整體截排水措施規劃時，則此邊坡不需再過度規劃截排水措施，僅維持現況或增加人為植生覆蓋，可截阻雨滴打擊，抑制土壤沖蝕，坡面即可逐漸安定。

此外，目前二號圳部分山谷段為跨越易崩塌之邊坡而採渡槽之截彎取直引水方式，其材料採當地原生木材拼接，基座採用工字樑搭配混凝土基座，若座落於穩定之岩盤，則可持續延用，並為本區之文化特色景觀，僅須定期維護檢查即可。



民國 105 年 7 月 18 日尼伯特颱風過後現勘



民國 106 年 3 月 16 日現勘

圖 3-9 二號水圳 475M 處上邊坡前後兩次現勘情況比較



圖 3-10 二號水圳手作木造渡槽特色景觀

3.6 梯田核心區水土保持設施規劃-宋啟源先生梯田上邊坡排水

現勘通往宋啟源先生梯田之下坡水泥路時，發現水泥路上坡面處有 2 處集水涵管（位置如圖 3-11 之 A,B），為匯集坡面漫地流之水。A 涵管應為通往西側野溪山谷，B 涵管則為通往宋啟源先生之田區。

建議可於北側集水區之低窪處設置滯留池以匯集漫地流，除了可滯洪蓄水外，亦可做為生態池使用，滯留池之出水口再順應地形及現存水泥路以草溝方式有效向西導引至野溪，則豪大雨來臨時，可減輕 A、B 兩涵管之集水負擔。再者，B 涵管通往宋啟源先生之田區之過程中並無明顯之土溝或草溝導引，而係以漫流方式流向田區，豪大雨來臨時易造成田區土壤含水量過高而崩塌，應以草溝方式沿田區邊界向西導引至野溪，可避免大量漫地流溢至此處田區。



圖 3-11 宋啟源先生梯田上邊坡局部排水規劃情形



圖 3-12 通往宋啟源先生梯田之下坡水泥路 2 處集水涵管

3.7 水土保持危機地點改善建議—宋啟源先生梯田邊坡崩塌處

現勘宋啟源先生之梯田邊坡崩塌處(位置如圖 3-13) 土壤流失情形時，其水量疑似來自上游集水區野溪因阻塞及未有截排水設施有效將地表水導引等因素，大量溪水漫溢至地表後，向此處相對低窪之野溪宣洩之結果，所流失之田區疑似挖填整地並向野溪延伸，相對穩定性低，在土壤水分飽和後無法負荷其載重加上局部水流沖蝕而崩落；現場觀察野溪水位並未有高漲痕跡，溪床土石並未過度沖刷。



圖 3-13 宋啟源先生之梯田邊坡崩塌處



圖 3-14 宋啟源先生之梯田邊坡崩塌情況

整治原則建議如下：

1.野溪左岸：

由於溪床並未產生淘刷現象，僅堆置由上游沖落之樹枝、土石，可先觀察此區是否穩定，如無繼續崩解現象，可由其形成安息角度達到自然穩定狀態。如有進一步淘刷情形，可採較低度之砌石護岸(或石籠護岸)，增加邊坡之抵抗力，減低邊坡土壤流失之機率，亦俱生態之功效。(請參考圖 3-15 與圖 3-16)。



圖 3-15 多孔隙砌石護岸範例

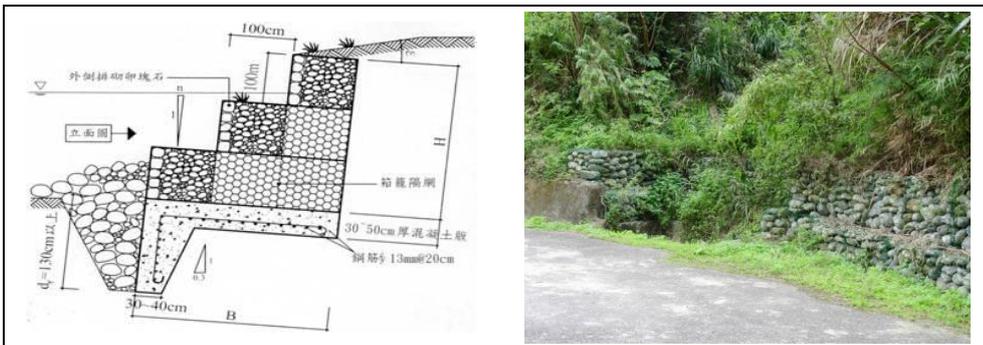
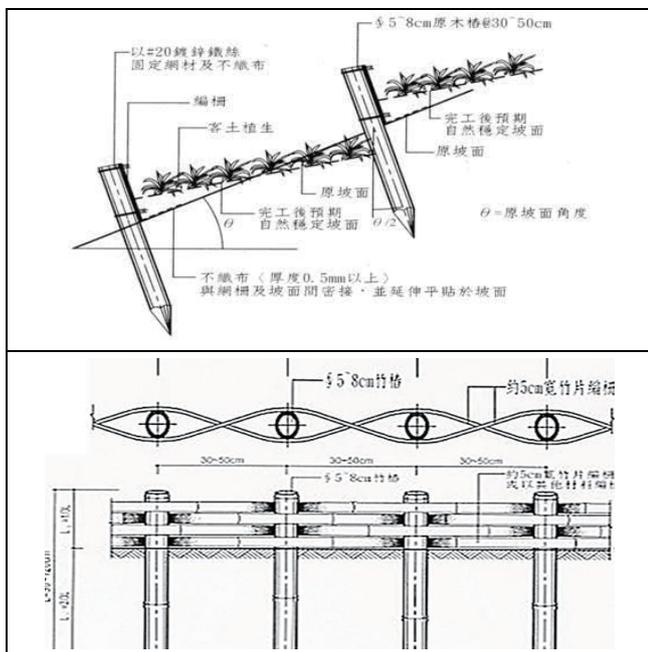


圖 3-16 石籠護岸示意圖

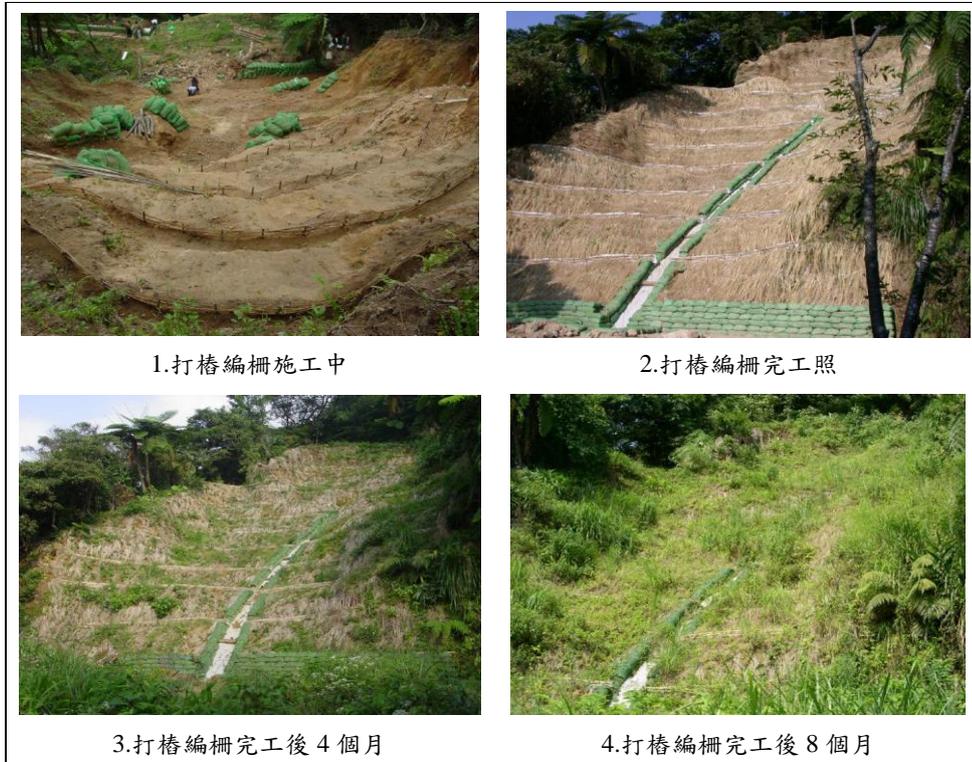
2. 田區下邊坡之坡面：

以打樁編柵法(請參考圖 3-17)穩固坡面，改善坡度，營造出有利植物生長之環境後，可防止沖刷，降低地表逕流沖蝕力，達到保護坡面之功能(請參考圖 3-18)，惟未來田區邊坡將形成接近自然之安息角度，其坡度相較於原陡直坡面，將趨於緩和，田區範圍亦將順勢退縮。



資料來源：農地水土保持方法實例圖冊

圖 3-17 打樁編柵示意圖



資料來源：陽明山國家公園管理處

圖 3-18 打樁編柵成果例

3.8 水土保持危機地點改善建議—石厝溝溪右岸支流與產業道路會合處

本處地理位置如圖 3-19，河道以現有產業道路為分界，其下游目前為水保局已完工之混凝土造型模版護岸工程及階梯狀固床工如圖 3-20，依 104 年 5 月 14 日召開之協商會議內容(詳附錄五)，陳情人之說法「去年 2 次颱風，溪溝崩土嚴重，我們土地位居下游的農民都休耕 2 期了，確實有施作本工程的需求」及「這條坑溝整段都有崩塌」等研判，此工程係因已產生溪溝崩土而淤塞河道之情況下陳情施作；另規劃設計單位創源技術顧問有限公司說明「本工程施作護岸長度計 249.1 公尺，包括 6 個跌水工、10 座新建固床工與 2 座階梯，以水泥造型模施作」。而實務上整流工程原則上應發揮減低流速、保護溪岸、穩固河床、穩定流心等功能，研判水保部門採用此工法之原因，應係考量相對於生態工法，此工法可縮短工時，即短期

內即可完工，故僅依 104 年 6 月 8 日再度召開之工程用地協調會之會議(詳附錄六)，決議「基於維護人民生命財產及居民生計，本工程經與會代表(廖國棟立委服務處…)及村民等，一致同意本分局依原發包設計圖說施作」即入施作，故而未考量與在地自然景觀是否相融合之問題。惟其上游之河道因枯倒樹木及宋啟源先生之梯田土壤流失、道路下方之銜接涵管通水斷面不足等問題(圖 3-21)，使本河段已發生土砂淤塞致水流無法正常向下游方向宣洩之情況，需針對河道進行清淤整治。

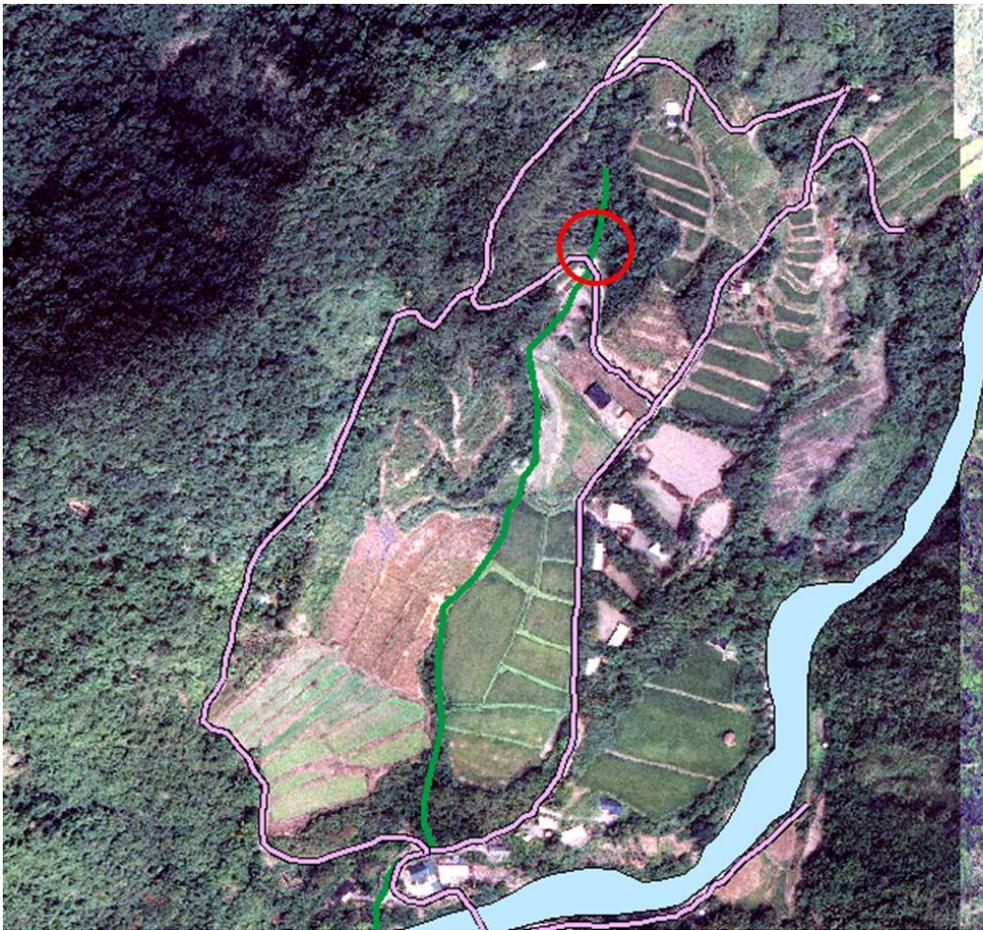


圖 3-19 石厝溝溪右岸第一支流上游與產業道路會合處



向上游河道拍攝

道路向下游拍攝

圖 3-20 河道與產業道路會合處下游現有混凝土造型模版護岸情況



上游河道淤塞情況

道路下方之銜接涵管

圖 3-21 河道與產業道路會合處上游河道現況

上游河道整治原則建議如下：

1. 清淤及涵管改建：

河床處現有因邊坡崩落而堆積之枯木及土砂建議應先行清除，使野溪恢復其原有之通水斷面，以發揮其原有之排水功能，避免未來因阻塞而使水流改道，影響周邊其它田區下邊坡之安全。另道路下方銜接上下游河道之涵管尺寸應加以檢討是否滿足排洪需求，必要時可增加斷面尺寸，以增加通水斷面。

2.河床整治：

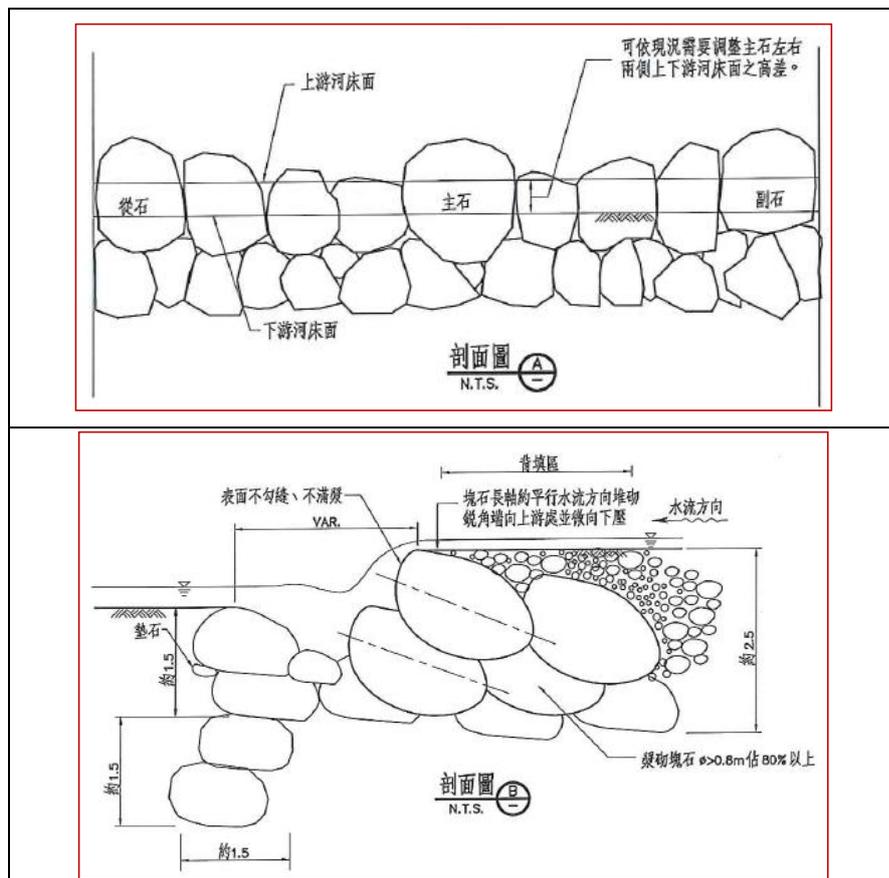
(1)現有野溪整治工程檢討：現有野溪與產業道路會合處下游水保局已整治完成之工程稱為混凝土造型模版護岸工程，為緊急復原時常用之經濟快速工法，其內坡面採立體紋路造型以增加其粗糙度，較傳統平滑水泥鋪面美觀，底床搭配階梯狀固床工，兼俱減低流速、保護溪岸、穩固河床、穩定流心等整流功能，未以水泥封底以保持其透水性之生態功能。此工法雖不是真實的生態工程，但其建造經費較一般傳統水泥工程便宜甚多，且施工組裝快速，適合於災害發生時迅速復原使用，係以安全為導向，而非以生態為考量之整治工法，故無法以生態及景觀之觀點評論其適用性。未來若同樣災害發生時，仍需視現況是否有緊急復原之需求，若有，則此工法仍不失為經濟快速之復原方式，惟應搭配植栽較為合適。若無緊急復原之需求，則建議採乾砌石、漿砌石搭配喬木、草花或藤類等植栽較為合適。

(2)河道整治建議：未來若經費充足，則建議於枯水期可考量以兼俱生態及安全之砌石護岸及固床工方式進行整治(如圖 3-22~圖 3-24)，俾符合當地自然景觀，可增加護岸粗糙度及孔隙、增加水流摩擦力、減緩水流之流速及沖刷能力，並可有效營造深潭、淺瀨及激流等不同流速河川環境之水域，使水中生物得以棲息、遷徙及繁衍。



圖片提供：魏新洵水土保持技師事務所

圖 3-22 多孔隙砌石固床工範例照



資料來源：魏新洵水土保持技師事務所

圖 3-23 砌石固床工之排列及其抵抗水流衝擊之功效



圖片提供：魏新洵水土保持技師事務所

圖 3-24 砌石固床工營造之友善水域環境棲地案例

3.9 梯田核心區水土保持設施規劃—石厝溝溪右岸第一支流出口處

石厝溝溪右岸第一支流出口處地理位置如圖 3-25，出口處與產業道路相交，下有一箱涵導引至石厝溝測，現況天然礫石林立，其兼具減低流速、穩固河床、生態棲地等功能，雖偶因豪大雨致落石堆置於道路上影響交通，惟比較其前後期巨石及礫石堆置情況，基本上差異不大，顯示其已達自然穩固之安定情況，建議若未來整體集水區已做整體截排水措施規劃時，則此處不需再進行治理，僅維持現況即可，並保護自然生態棲地。

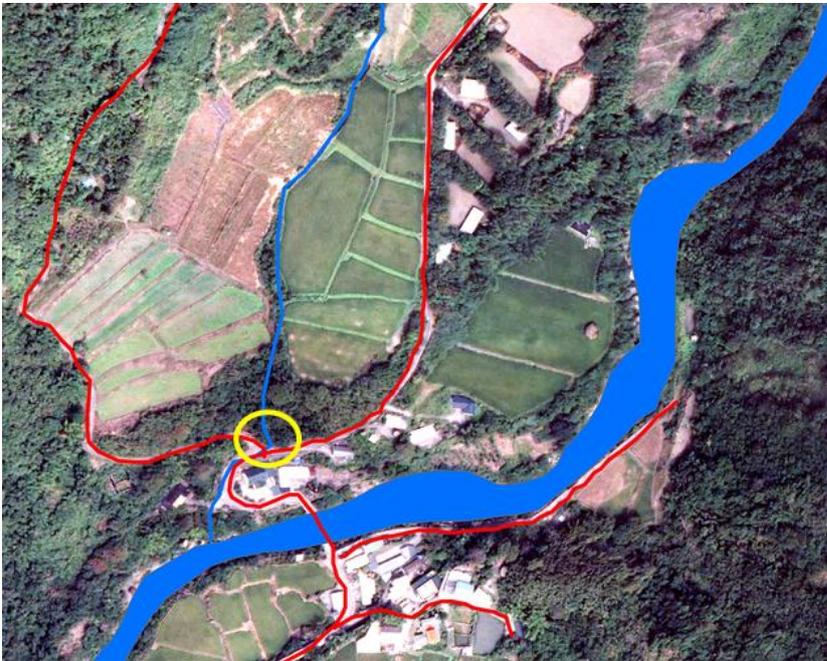


圖 3-25 石厝溝溪右岸第一支流出口處



105.10.13 拍攝



106.3.17 拍攝

圖 3-26 石厝溝溪右岸第一支流出口處不同時期拍攝比較

3.10 水土保持危機地點改善建議—台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌

本處位置如圖 3-27，道路邊坡為陡直且破碎地形，遇颱風或豪大雨即發生崩塌，除阻斷公路外，亦造成下邊坡處之石門圳阻塞而影響灌溉(如圖 3-28)。



圖 3-27 台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌處



圖 3-28 台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌情況

邊坡整治原則建議如下：

1. 坡面鋪網噴植配合截排水

邊坡治理之水土保持工法宜以安全穩固為主、景觀綠美化為輔之原則。可採用菱形鋪網噴植配合土釘方式復育(如圖 3-29)，此法可穩定坡面，並營

造植生環境，減低降雨沖蝕及逕流速度，達到保護坡面的目的。

2. 鋪網噴植、格樑框及錨定三者配合

除上述方式外，若經費充足，亦可加強邊坡之穩固，則可採用菱形鋪網噴植、格樑框及錨定三種方式配合進行復育，兩者均應搭配坡面截排水之噴漿溝(如圖 3-30)，此等復育方式若後續維護良好，均可達到綠美化及保存文化景觀之功能。



圖 3-29 菱形鋪網噴植配合格樑框錨定方式施工情形



圖 3-30 菱形鋪網噴植配合格樑框錨定方式完工復育情形(含鋼柱輪胎之落石防止工)

3.11 水土保持危機地點改善建議—薑田上方邊坡大崩塌

現有薑田上方水泥路邊坡上之大崩塌研判為因山勢陡峻之自然崩塌，由於其坡角處僅為水泥路及薑田，所堆置之土石尚無影響人員進出耕作，且並無住宅等保全對象，豪大雨時仍會發生局部之崩塌，惟將愈趨安定，建議使其自然植生復育即可，並無立即處理之必要。



圖 3-31 薑田上方邊坡大崩塌(105.7.19 拍攝)



圖 3-32 薑田上方水泥路堆置崩塌土石情形(105.7.19 拍攝)

第四章吉哈拉艾文化景觀工程修復工法

吉哈拉艾文化景觀保護區遭遇天然災害，如颱風、暴雨，甚至地震等天然災變，可能造成崩塌、陷落、土石流等災害，難免影響位於其間之梯田、水圳、野溪與植生邊坡之完整，在其修復過程中，應特別考慮文化地景之和諧，採用生態平衡的觀念與生態工程的作法，這也是里山精神所強調的人類與大自然互動所形塑的「社會生態生產地景」(Socio-ecological Production Landscape)，思考祖先尊天敬地的生活智慧，回歸人類與大自然的和諧關係。

4.1 生態平衡

地球上存在著各式各樣的物種，而生態環境中生物與環境、生物與生物族群之間，透過能量流動與物質循環，使物種互相適應、協調而達成一和諧的穩定狀態，稱為生態平衡。因為物種生態之平衡使得地球能永續，而生態欲維持平衡狀態，則需具備下列之穩定條件：

- 一、生物種類的組成和個體數量的比例相對穩定。
- 二、陽光、空氣、水、土壤等非生物環境條件相對穩定。
- 三、能量、物質之輸入與輸出在較長的時間內趨於相等狀態。
- 四、結構和功能處於相對穩定之狀態。

一個物種中的各體會不斷出生和死亡，但以總體觀察，整個物種數量因生死之循環而無劇烈變化，使系統保持相對穩定，故生態平衡為一種此消彼長之動態平衡。生態系統之所以能保持相對的動態平衡狀態，乃因生態系本身具有自我調節功能；惟生態系統之自我調節能力是有限的，當其受外部衝擊或內部變化超過某個限度時，生態系統之平衡就可能遭到破壞。

生態平衡乃大自然經過依段很長時間之協調，才建立起來的動態平衡；但生態平衡一旦遭到破壞，同樣也需要很長時間來回復，甚至永遠無法回復。近年來人類在各種科技和工程的協助下，不斷擴張勢力，對自然界的影響程度和範圍不斷擴大，生態系統受到人類的干擾與破壞，恐有失調之

虞。因此人類要尊重地球生態平衡，時時刻刻維護這種平衡，使大自然生態處於平衡狀態。

4.2 生態工程

過去人類對大自然進行土木、建築、水利、交通等人為工程建設時，往往只考慮施工工法之方便性、經濟性、實用性與耐久性，而忽略施工時介入大自然時對生態環境之破壞，造成生態平衡喪失。

近年來全球氣候漸趨極端，旱災與水災事件層出不窮，異常氣候對人類生存造成極大之威脅，追究其原因，主要就是人類為追求生活水準之提升而濫墾、濫建、破壞大自然環境，造成大自然之反撲，故欲消除氣候之異常現象，減少旱災水災之發生，就必須以尊重生態平衡的態度，採用生態工程維護原有的生態環境，拋棄「人定勝天」之思維，尊重自然萬物共榮共存，順應自然，萬物才能和諧永續生存。

生態工程(Eco-Engineering)定義為：人類基於對生態系統的深切認知，為落實生物多樣性保育及永續發展，採取以生態為基礎、安全為導向，減少對生態系統造成傷害的永續系統工程皆稱之（行政院公共工程委員會）。而農委會水土保持局對生態工程之定義為：採用天然資材為主要材料，以融合周邊地形自然景觀，減少造成生態環境之衝擊為理念設計、構築可供動植物棲息之空間，創造兼具防災及生態復育功能之工法。基本上，生態工程不同於傳統之土木、水利工程之工法，主要係遵循自然法則，使人類與自然共存，將屬於自然之土地及動植物還給自然。

生態工程之觀念起源於歐洲之德國與瑞士，1938年由德國工程師Seifert提出應用於河川整治，至1962年美國生態學家Odum首先引用作為系統生態分析至今，並於1991年在瑞士Trosa舉辦第一屆大型研討會。台灣則於1999年引入生態工程應用於環境政策分析，並在之後的921大地震重建，正式應用於災區大規模之崩塌地整治。生態工程之執行，需匯集生態學家、生物學家、土木工程師、水利工程師、大地工程師、環境工程師、建築師及景觀設計師之專業知識，並參考當地之人文、地理、歷史背景及居民需求進行規劃設計，使工程與生態環境能和諧共存。

表 4-1 傳統工法與生態工法之比較

項目	傳統工法	生態工法
設計考慮	安全、實用、美觀	安全、實用、美觀、自然
型態	單一化、制式化	多元化
材料	無法回收、再生之消耗性材料 硬性材料（混凝土） 不透水性（混凝土、磁磚等） 非孔隙材料	可回收、再生之材料 軟性材料（土壤、卵石） 透水性（卵石、植草磚等） 孔隙材料
工法	重機具施工、衝擊周遭環境	較多人力施工、保護周圍環境
施工成本	視工程種類而定	視工程種類而定
維護成本	較低、視工程種類而定	較高、視工程種類而定

4.3 生態工程之原則

吉哈拉艾文化景觀保護區是屬於淺山丘陵，加上梯田水圳的自然景觀，也沒有非常極端的陡峭地形，在工程施做上不需特別強調堅固耐用，而是應以更多的生態考慮為主，顧及大自然的蟲魚鳥獸均能在這片土地上和諧共生，故在工程設計上應採生態工程之原則如下：

一、 協調與平衡

在大自然裡，萬物皆須互相協調與平衡方能生存，物種與環境條件在不斷之相互合作、相生相剋、競爭、妥協等結果，呈現一種平衡狀態。在生態系中，某一種物種之滅絕，可能引發一連串之連鎖效應，而導致多種物種之滅絕。故人類應愛惜生物資源，積極保護現有物種，人類方能永續生存，而生態工程即為一種試圖將人為干擾大自然減至最低之施工方法。

二、 減少地貌之改變

由於人類不當開發及土地超限利用，大量改變地貌，破壞自然生態，使其失去原有的功能，導致每當颱風或豪雨來臨時即造成重大災害。無論

是土石流或是大片地基滑動，都對下游居民造成巨大生命財產的損失。

三、增加綠帶面積

綠帶狹義定義係指穩定保持著植物生長的土地或水域，廣義定義係指可供生態、景觀、防災、遊憩等功能之開放空間，興建土木工程應儘量以生態方式建造，以土石、草木等傳統天然材料代替水泥減少混凝土等非生態材料，並應增加綠帶面積，提供動植物棲息，維護自然生態。

四、增加藍帶面積

藍帶係指河川、池塘、濕地、農田、沼澤等有水之處，水生動物需要有水才能生存，故設置人工濕地與水池可供水生動物棲息，亦可藉此以自然方式淨化水質。在洪水期間，藍帶可以暫時性儲留雨水，延遲洪峰到達時間，調節洪水量。

五、多孔性構造物

不透水表面（混凝土或瀝青混凝土）在大雨來臨時，雨水無法滲入地層消散而形成漫地流，只能向下游匯集而成洪水。如採用多孔性材料，如卵石、礫石或草磚，利用其多孔性使雨水滲入地層內涵養水分，吸收熱量及降低溫度，此外，動物可利用孔隙棲息，植物亦可利用孔隙生長綠化。

六、使用天然材料

古時建造構造物係以「土石」及「木材」為主要材料，故建造房屋、道路、橋樑等構造物工程稱之為「土木工程」，由此可知，早期土木工程即師法生態工程之原則，使用土壤、木材、竹子、及石材等天然材料，期能重複或循環使用，以減少垃圾產料及能源消耗。

4.4 灌溉水路工程設計原則

在灌溉水路工程設計上，行政院農業委員會亦邀集領域專家訂定有農田水利生態工法技術參考手冊（行政院農田水利處，2005），其中在農水路生態工法規劃時須考慮事項包括：

- 一、排水路儘可能順應地形保持蜿蜒，或利用不同之工法使其形成多樣性流況。湧泉地區之水路不予封底，以保護生物棲地環境。

- 二、在用地許可之情況下，渠面應儘量採緩坡設計，在不影響水路流況及阻礙巡防道路情況下，最高設計水位超高部分或渠頂宜適量覆土，俾提供植物生長，以利景觀、生態功能。
- 三、水路設置得以容納小生物避難或隱藏之多孔隙空間。
- 四、灌排分離之水路，由於配合灌溉管理，可能於一段期間內斷水，故需視實際狀況，規劃非灌溉期間容留水中生物避難的地方。
- 五、水路周邊得設置綠地、河畔林或灌木樣，以提供水路多樣性生態環境。
- 六、跌水工、陡槽或攔河堰如對水中魚類有移動障礙，為使不影響其繁衍，可考慮採用多階段小落差之連續水工型態或設置魚道。
- 七、排水渠道因有被洪水沖毀之可能，應考量安全與生態兼具之工法，渠底應採透水性之材料，以涵養補注地下水。
- 八、為維護良好灌溉水質，應考量預防未經許可之搭排及受污染之地面逕流流入灌溉渠道。
- 九、灌溉、排水渠道採生態工法設計，如週遭環境及維護管理等條件合適，得考量規劃具親水功能、景觀及植栽等設施，俾增加居民休憩及生態教育之功能。
- 十、灌溉、排水渠道如流經湧泉地區，可考量加大圳路寬度、挖深使成水塘，在灌溉停水或渠道維修期間，成為水生動物之避難所，或在豐水期間成為水生物之棲息地。

4.5 山坡地水土保持工法

吉哈拉艾山坡地於水土保持施做時，應選擇相對自然的施工方式，以下列出前章建議之各農地水土保持項目施做要點，包括草溝、山邊溝、植生覆蓋、打樁編柵、排水設施、砌石擋土等。

4.5.1 草溝

一、定義與目的

種植草類以防止沖蝕之土質溝。其目的包括：

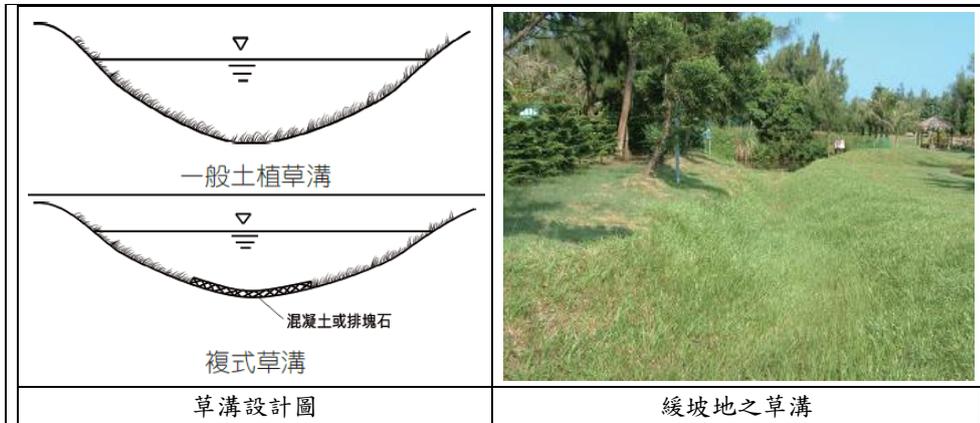
1. 增加土壤入滲率及宣洩逕流。
2. 植草以防止土壤沖蝕，保護溝身安全。
3. 便利農機作業及農作物經營管理。
4. 減少硬鋪面，維護景觀生態。

二、應用範圍

1. 坡度在 30% 以內，溝長不可超過 30m。
2. 水流連續不斷或流速超過 1.5m/sec 時適用複式草溝。
3. 日照不足以供草類正常生育、砂礫地及含石量較多之土地，均不適用。

三、規劃設計

1. 每隔適當長度，應構築跌水消能。
2. 草類覆蓋良好後方可排水。在未長成緻密植生覆蓋前，暴雨時可用透明塑膠布敷蓋，以防止沖蝕或破壞。
3. 估計逕流量：如截水溝設計步驟。(請參閱水土保持手冊)
4. 草溝斷面形狀：採用淺寬之拋物線斷面。
5. 草種：百喜草與類地毯草等匍匐性草類。
6. 決定草溝斷面大小：按計算所得逕流量大小及溝底坡度，查出所需斷面大小，或按下列步驟決定之：
 - i. 在預定草溝中心線上端及下端各立一樁，以此二樁為基準，其間每隔 5 ~ 10m 釘一樁，草溝如係直線則應使各樁在上下端兩樁連接線上，如按地形調整至平順曲線即為草溝中心線。
 - ii. 按中心線直角方向，自各樁往兩邊量得草溝全寬之一半處各釘一樁，即為草溝兩邊之線。
 - iii. 草溝兩邊之線決定後，中心線各樁即可除去，按預定形狀及深度進行挖掘，各部分深度及寬度，可利用水準儀或手持水準儀及皮尺等工具，隨時檢查並校正。
7. 於挖掘成形後，應鋤鬆種植面土壤，並將良好表土客入，每隔 10 ~ 20cm 挖一橫向植溝，然後以分株法種植，再行覆土並充分踏實。
8. 如有草皮可資鋪用，則自下游往上游方向進行，以寬長 20 ~ 25cm 之草皮，重疊 2cm 接縫鋪植，並覆土踏實；亦可行帶狀鋪植。



4.5.2 山邊溝

一、定義與目的

坡面上每隔適當距離，沿等高方向所構築之淺三角形溝，其目的包括：

1. 減短坡長，分段截洩逕流以防止沖蝕，增進水土保持效益。
2. 提供田間作業道路。
3. 建立坡地省工經營基礎。

二、應用範圍

1. 作為作業道或園內道使用，以坡度 40% 以下之農地為原則。
2. 配合草帶法及外斜式平台階段時，可適應較陡的坡地。
3. 覆蓋完密之果園地，可適用至坡度 55%。

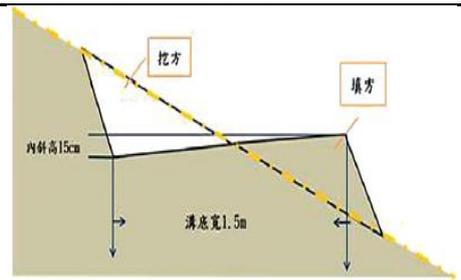
三、規劃設計

寬型山邊溝：溝底寬 2m，內斜高 10cm，適用於較緩坡面。

窄型山邊溝：溝底寬 1.5m，內斜高 15cm，適用於較陡坡面。

1. 勘查規劃：應先作全區勘查，依據地形、土壤性質、沖蝕狀況及天然排水情形，決定排水位置及採用型式。
2. 決定溝距：就山邊溝所橫跨之坡面測出平均坡度後，查閱溝距表，再參酌現地情形及作物種類決定溝距。
3. 測定樁線：通常自出水口開始測定，每 5 ~ 10m 測定一樁，遇急彎處應增加樁數。
4. 樁線修正：樁線測定後，應加檢視，並作必要之調整，以消除急彎或減低彎曲程度。
5. 構築順序：自最上一條山邊溝依次向下構築。
6. 預留土壤沉陷率：填土應視土壤條件增高約 10%，預留為沉陷量。

7. 整修：初步完成後，應作校正測量。按照設計之斷面及降坡分別校正，從事整修。
8. 山邊溝經過窪地或蝕溝時，應加填實，斷面亦須加強。
9. 配合處理：截水溝、等高耕作與覆蓋作物或敷蓋、山邊溝植草、安全排水系統。



山邊溝設計圖



果園內之山邊溝



山邊溝可兼做作業道路

4.5.3 植生覆蓋

一、定義與目的

利用被覆繁茂之植物栽植，以達到保護及改良土壤之功能。植生覆蓋之目的包括：

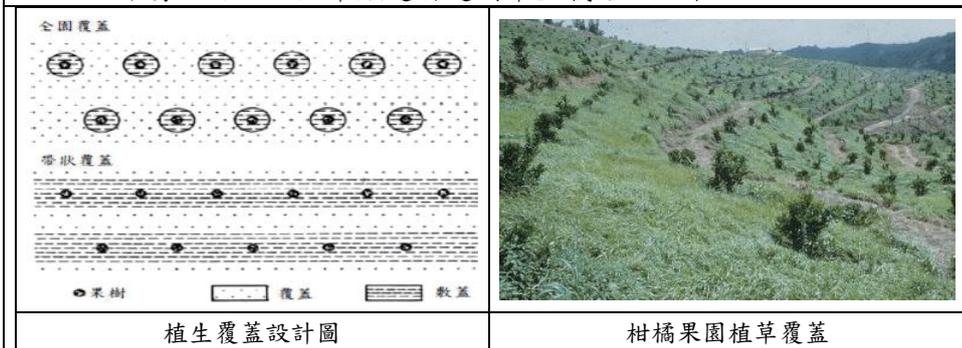
1. 生長快速而密集之草類，匍匐地面被覆地表，截阻雨滴打擊，抑制土壤沖蝕。
2. 草類等地被植物莖葉柔軟，根系密布於土壤表層，腐爛之枯枝落葉或枯死之植體可增加土壤有機質含量，改良土壤理化性質。
3. 緻密之地被植生覆蓋可抑制雜草，降低管理成本。
4. 緩和微氣候及地溫之變化，改善坡地環境。
5. 植物種類繁多，可因地制宜。農地作物栽培區內，可選擇適合當地條件草類覆蓋。

二、應用範圍

1. 多年生果樹地區，依果樹植株間透光度不同，可選取耐蔭性強之草類覆蓋為主。
2. 農地裸露地面可植草類、地被植物或喬灌木覆蓋。
3. 平台階段之台壁、山邊溝溝面與坡面可行植草覆蓋或以地被植物覆蓋。
4. 山邊溝、作業道及一般農路路面植草。

三、規劃設計

1. 依植生覆蓋方法可分為全園覆蓋與帶狀覆蓋。
2. 覆蓋草類以水土保持常用草類或現地草類選留應用為主。如百喜草、類地毯草、地毯草、果園草、多花黑麥草、兩耳草、大理草與埃及三葉草等。
3. 一般果園行全園覆蓋、草生栽培或全園植草配合單株敷蓋。
4. 在幼齡果園，為避免覆蓋植物與作物間之生長競爭作用，宜作行間帶狀覆蓋及敷蓋。成木果樹生長區，通常鬱閉度大，栽植草類生長不易，可以天然草類選留達到草生栽培之效果。



4.5.4 打樁編柵

一、定義與目的

使用竹樁、木樁，依適當距離打入土中，並以竹片材料編織成柵的方法。其目的為：

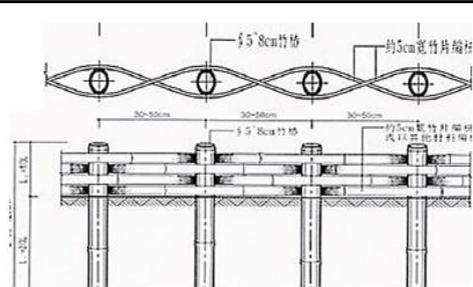
1. 固定不安定之土石，改善坡度，防止沖刷。
2. 降低逕流沖蝕力，達到保護坡面之功能。
3. 可營造出有利植物生長之環境。

二、應用範圍

1. 坡度 45°以下之填方坡面。
2. 一般土質地區挖方坡面。
3. 崩積土或淺層崩塌坡面。
4. 可視裸露地狀況調整適用範圍。

三、規劃設計

1. 施工前需略為整平坡面及消除沖蝕溝，清除危石及植物殘株，並依邊坡形狀及地質狀況於坡頂及坡面構築截洩溝。
2. 打樁間距視坡度與地質條件而異，一般每排樁之行距以 2~3 m、樁距 30~50cm 為原則。
3. 竹樁末端直徑 5~8cm，長度 0.9~1.2m。竹樁打入土中之角度，以垂直線與坡面垂直線交角之 1/2 為原則；打入土 2/3 以上，出土 15~30 cm，樁間以竹片、樹梢枝條或其他材料編柵，必要時得另加鋪不織布。
4. 竹樁以可萌芽木樁材料替代，如九芎、黃槿、水柳、茄苳、稜果榕、榕樹、水黃皮、小葉桑、白肉榕、破布子等。使用萌芽樁時，木樁應保持新鮮，打樁時須保護樁頭，不使打裂；裂開部分需鋸掉，以免影響其萌芽能力。
5. 在較為安定之坡面，為防止表層土移動，以採用埋設方式之編柵為宜。其方法係將木樁先打入地中並挖溝編柵後，回填表土至與原坡面齊高。
6. 打樁編柵後需削土及回填，使打樁編柵上方坡面略呈平台狀。可在平台上直接客土、土壤袋客土約 10cm 厚。或每平方公尺均勻撒布 1kg 之堆肥且與原土壤混合。樁行間可配合撒播或噴播方法播撒種子。



打樁編柵示意圖

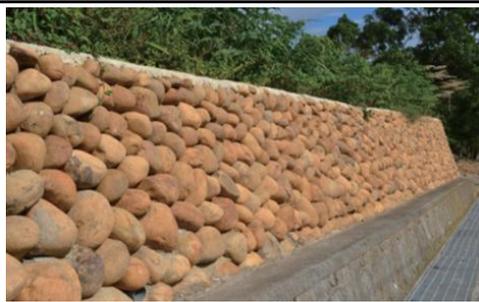


打樁編柵施工

4.5.5 砌石擋土牆

為攔阻天然或填築之土石，以卵塊石為主體材料所構築之構造物。應用於農地可防止農地內之填土崩塌影響到鄰田。相關作業方法與需注意事項如下：

1. 砌石應分段自基腳砌起，每段所砌高度不得超過3公尺，坡度較陡於垂直、水平比為1:1及以下者，不得超過2公尺。
2. 農地之砌石擋土牆多屬乾砌石，以六圍砌為原則，五圍砌、七圍砌尚可使用；使塊石長徑垂直於坡面，並盡量使接觸面平整寬大，露面成三角孔型，且各石縫間不可呈現直線或近似直線。
3. 適用牆背回填土中之地下水必須快速排除之情況。
4. 砌石構造除了可抵擋土壓力外，表面具有自然的景觀，砌石之縫隙可提供動植物棲息之用。



砌石擋土牆(一)



砌石擋土牆(二)

4.6 手作步道工法

里山(satoyama)是指住家、村落、耕地、溪流與山丘等混和地景，里山精神是以「人類社會與自然和諧共存」為目標，這種人與鄉里、山林的互動方式，其實和原住民的資源運用觀十分契合，面對浩瀚的山林時，老獵人說：「要先學會用它，才能知道怎麼保護它」。

在群山環抱的山谷裡，與自然萬物和平共處，以六條百年水圳，灌溉著層層疊疊的稻田，傳承著土地價值，守護著美麗的家園，這就是吉拉米代的里山時光。

這樣美好的里山時光應該透過體驗式的輕旅行與環境教育活動，推廣給大眾。

在吉拉米代部落的官方網頁(<http://cilamitay.wixsite.com/cilamitay>)，我們可以看到部落好遊的項目下，有各式各樣的體驗活動，包含：

半日遊的部落好遊：社區巡禮、天空梯田、百年水圳

部落好遊美食行：社區巡禮、天空梯田、百年水圳、獵人之家、藝術基地、特色午餐

里山農夫體驗：社區導覽、季節農事（箭筍、柿子、稻田）享受農家餐，沐浴在吉拉米代的寧靜時光。

山林瀑布野炊行（夏季限定）：社區導覽、阿美族野溪捕魚、瀑布 SPA、溪間野炊。

里山生活一日行：社區巡禮、文化導覽、天空梯田、百年水圳、獵人之家、藝術基地、特色午餐、手工藝 DIY、狩獵體驗。

吉拉米代二日行：社區巡禮、文化導覽、天空梯田、水圳溯源、獵人之家、藝術基地、特色午餐、手工藝 DIY、狩獵體驗、火把夜觀、星空烤火、農事體驗。

工作假期式的以工換食：八月中旬（撿福壽螺）、九月至十月（田間拔草），吉拉米代部落族人以種植水稻為生，吉拉米代部落的水稻大約有 7 成為有機種植，位於水源地的吉哈拉艾為了維護純淨水源與自然生態，使用比有機種植更嚴苛的「哈拉農法」，堅持不使用苦茶粕，危害水中的微小生物，但相對地，農民們也要為了美麗的生態，付出更多的勞動。在哈拉米成長的各個階段，需要各種不同的協助，例如：插秧、撿福壽螺、除草、整理田梗、驅趕山豬、猴子等。

才藝交流：吉拉米代部落每周六固定辦理青少年文化成長班，讓這群被稱為巴卡隆愛的孩子們，學習族語、農事、漁狩獵等技藝，讓他們的生活與部落更加緊密的連結。部落邀請各位朋友們可以準備三小時的課程，例如：插畫、折紙、團康、英文歌教唱等，在周六上午，您和孩子們分享您準備的活動，下午會由孩子們和您分享部落的生活大小事。

藝術駐村：吉拉米代部落依循友善農產業及里山生活之精神，展現部落養生休閒產業及里山生活環境教育，醃 Q 梅、編魚筍、做火把、撈溪蝦、灑網兼趕魚、每個居民都有著和大自然相依的生活哲學，看似平常卻又精妙無比。邀請願意深度認識吉拉米代部落的您前來藝術駐村，協助環境維護、設施修復、友善農作、裝置設計、影像紀錄，或其它提案。

為了讓來部落體驗的民眾，感受更原始的里山生活，建議在部落的健行步道、田間道路能儘量減少水泥化，改以砌石鋪面施作。

以屏東縣舊達來部落的經驗：台灣千里步道協會受邀到達來部落籌備辭職坡手作步道工作假期時，了解當時部落的產業道路先前雖鋪上水泥，以及鐵製排水格柵，但在大雨淘刷後，仍然恢復土路，路面也有沖蝕溝，使部分路段狹窄難行，因此，部落內部在改善產業道路品質的看法出現分歧，老一輩的族人想用水泥工程拓寬道路，但年輕人擔心聯外道路變好後，外來遊客自行騎車闖入的問題將威脅部落生活與發展生態旅遊的品質。因此在 2015 年的手作步道工作假期，嘗試用手作工法引導水流、改善沖蝕，希望為部落的徘徊掙扎找回另一種可能，也讓部落正在起步的生態旅遊，可以沉穩地走下去，而最佳的工法，就在他們老祖先傳下的智慧裡。

砌石鋪面的手作工法如下，其步驟詳如圖 4-1 所示：

1. 蒐集現地塊石備用
2. 施作順序由下而上，於預定施作路段橫向開挖，開挖深度依石塊大小而定。
3. 依次排放第一層塊石，相鄰塊石必緊靠互相咬合，而露出面即為完成後的步道面，應盡量切齊平順，此外第一層應盡量挑選體積大的塊石，加強穩定以免土石滑動。
4. 接續排第二層時，注意塊石接縫應與第一層錯開，塊石的擺放有如拼圖，應盡量調整至和其他相鄰塊石咬合最適切的方向與角度。
5. 重複「步驟 4」逐層施作至預定施作路段終點。
6. 將碎石、岩屑回填塞滿塊石縫隙使完成面更平順即完成。



資料來源：台灣千里步道協會，手作步道，P.112，2016。

圖 4-1 手作步道砌石鋪面施作圖

第五章舉辦生態工程工作坊

生態工程工作坊旨在教導在地民眾如何在工程作為與環境保育間取得平衡，增進民眾知能，具備與工程部門協商之能力。

5.1 第一次生態工坊辦理方式與內容

本計畫已於 105 年 10 月 13 日假豐南社區活動中心辦理第 1 場生態工程工作坊，本次工作坊目的在探討野溪整治原則，辦理契機為因應尼伯特颱風過境，造成吉哈拉艾居民宋啟源先生梯田西南隅崩落，導致土石及邊坡植物滑落至鄰近野溪，阻礙野溪水流，且宋先生請立委協助尋求水土保持局進行野溪及邊坡整治，為使吉哈拉艾景觀文化區之水土保持治理方式，能符合生態與景觀原則，而有此野溪整治原則探討之工作坊。

本次工作坊邀請荒野保護協會楊坤城先生、林宏益景觀規劃師、水土保持技師張順年先生、豐南文史及生態專家張振岳先生、豐南社區發展協會前後任理事長王晉英先生與王俊傑先生、文化局黃科長及陳孟莉小姐、在地居民等，希望藉由不同觀點的提出，共同探討適合吉哈拉艾野溪整治之原則。

工作坊進行方式首先由專家等至宋啟源先生梯田崩塌所在位置現場勘查，瞭解崩塌狀況及野溪整治段與未整治段之差異，而後返回豐南社區活動中心討論，討論由荒野保護協會楊坤城先生分享台東野溪治理的觀察開始，帶出吉哈拉艾水田核心區域野溪治理的討論。工作坊議程如表 5-1 所示。

表 5-1 吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊(第一次)議程

主題：宋啟源先生尼伯特颱風後土地流失問題探討

時間：105 年 10 月 13 日(四) 下午 13:00

地點：豐南社區活動中心

主講人：楊坤城先生（台東荒野保護協會）

與談人：林宏益（生態規劃專家）、張振岳（在地生態專家）、花蓮縣文化局、吉哈拉艾社區成員、農業工程研究中心

吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊議程		
時間	主題	主講人/主持人
13:00~13:10	報到	--
13:10~14:10	宋啟源先生土地及野溪治理 現地勘查	譚智宏博士
14:10~14:30	台東野溪圳溝化的影響	楊坤城先生(台東 荒野保護協會)
14:30~16:00	綜合討論	譚智宏博士

5.1.1 第一次生態工程工作坊簡報內容

- 主講人楊坤城先生(台東荒野保護協會)簡報「台東野溪圳溝化的影響」簡報要點如下(詳細簡報內容，請參考附錄四):
 - 一、 為什麼做野溪調查？
 - 二、 野溪動物與植物的生態困境
 - 三、 固床工及水泥堤岸的影響
 - 四、 野溪生態訴求
 - 五、 天然溪流零損失
- 主講人張順年水保技師(農業工程研究中心)簡報「吉哈拉艾梯田核心區水土保持設施規劃」。簡報要點如下(詳細簡報內容，請參考附錄五):
 - 一、 保護梯田景觀，降低其發生水土流失災害之機率。
 - 二、 保護引水圳路，降低其發生崩塌破壞之機率。
 - 三、 地面逕流妥善導入現有排水溝(或修築後之現有道路邊溝)，減少新設混凝土溝。
 - 四、 新設之排水溝以土溝或草溝為主，俾融合現地自然景觀。

5.1.2 第一次工作坊綜合討論內容摘要

茲將生態工作坊辦理過程中，各參與人員發言內容，摘要整理如下述。
表 5-2~表 5-4 為辦理工作坊過程紀錄之照片。

■ 主持人譚智宏博士：

本次工作坊的舉辦，是希望結合不同領域的專家，有生態、水保、水利、景觀，還有結合在地居民的意見共同討論。生態和工程有時是有衝突的，生態強調自然，不加入為干擾，但工程強調結構安全，用人為工程手段，但這中間應該有一個平衡點，我們希望藉由工作坊討論出適合吉哈拉艾的平衡點，也希望這是大多數權益關係人能夠接受的平衡點。

■ 吉哈拉艾居民宋啟源先生：

每年颱風來臨，對於田區土地邊坡流失，危及生命財產安全，都會感到擔心恐懼，希望能夠有穩固長久的邊坡施工方法，確保生命財產安全。

■ 林宏益老師：

宋先生的土地流失問題，原因其一是土壤遭雨水沖刷，其二是灌溉水路或管線排水滲漏問題，導致田地邊坡失衡問題。宋先生的土地崩塌問題並非是旁邊的野溪(乾溝)影響。區域內的餘水分流措施須謹慎，以免造成其他災害發生。

■ 張順年水保技師：

本中心利用現有 5 公尺解析度之數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)模擬繪製吉哈拉艾範圍之等高線地形圖，並藉以劃分其子集水區範圍，以瞭解吉哈拉艾集水區範圍內之地表逕流特性，在保護現有梯田及引水圳路之前題下，以不增加區域內人為開發及利用現有農路及排水路為原則，順應地形將地表逕流妥善導引排放至現有野溪及河道，減低區域內梯田及圳路水土流失之機率，以達文化景觀保護與水土安全的雙重目標。

■ 楊坤城老師：

1. 文化景觀推動方面，儘量從多樣性的方向發展，吉哈拉艾可朝作物多樣性、生物多樣性及環境多樣性等方面發展。
2. 地方產業應為首要，其次才是觀光休憩的發展。
3. 在野溪邊坡上方種植淺根作物，並非十分的適合，種植深根的樹木會是比较好的選擇。宋先生田區邊坡進行打樁編柵的施工方式，穩固邊坡，會優於在旁邊的野溪(旱溪)進行水泥化工程，因為田區崩塌原因應是稻田田區過量的水，而非旁邊的野溪。

■ 張振岳老師:

1. 景觀區的主角-梯田災害已存在，應當進行搶救，搶救的方式，需大家再行研究。梯田邊坡的崩塌對吉哈拉艾的文化景觀主角造成很大的傷害，是梯田景觀的殺手，我們須提出整體的配套措施，水流方向的改變與分流，並非唯一的選擇。草溝與U型溝也可為選項之一，但不同的地理位置，適合不同的工法，需因地制宜。
2. 如何導水，令其不造成瞬間的災害是最重要的，稻米梯田是本次規畫非常重要的，引水系統如何打造，能不能順著道路走，利用等高線把水導引回原來的流向，則不會再造成土壤流失的衝擊。

■ 王晉英理事長:

在地農民對水稻田管理的觀念需轉換，知識亦須多吸收加強，藉此我們的部落才可走向不一樣的發展。

■ 王俊傑理事長:

1. 吉哈拉艾的農耕活動在我們上一代經營管理時，問題較少，過往的崩塌並不會造成土石流。水路的勤於疏通是農耕活動相當重要的工作，現在的田園管理方式讓水土流失嚴重。
2. 水保工程希望政府能多加督促，已造成的災害還是需要進行防護措施，文化局與農業工程研究中心已來現勘多次，但仍在尋求最好的答案，希望宋先生的田區能夠儘快搶救施工，因為崩塌的非常嚴重，期望下雨及颱風天時，能夠不再繼續崩塌。

■ 藍姆路先生:

由於極端氣候的影響，傳統的農作管理知識已不敷使用，面對現今的極端氣候，吉哈拉艾的居民非常的焦慮。對於崩塌問題的專家溯源，是一個很核心的想法，然而，目前土地已被擾動、被破壞，在居民的角度是希望可以解決土地的崩塌情形，水保工法是有效的穩固方式，時間效率的掌握很重要，在地居民相當擔心生命財產的安全問題。解決現有的問題，往後的問題，我們需要實際考量的是整個水系的平衡問題。

■ 主持人譚智宏博士總結：

今日舉辦的生態工程工作坊集結了多位專家與居民的意見，透過討論與交流，雙方都有所收穫，吉哈拉艾的文化景觀，除了自然生態、梯田景觀，最重要的還有生活在此的人們，構成吉哈拉艾特有的文化景觀。希望透過本次的生態工程工作坊，結合專家與在地居民的各自專業意見，在居民期望能有安全穩固的安身立命之地，生態專家建議儘量保持原始自然的吉哈拉艾生態景觀狀態，而水保、農工專家規劃可行方案，提出協助，促使吉哈拉艾保存文化景觀的同時，亦能發展產業與遊憩活動，希望吸引更多年輕人回鄉，打造吉哈拉艾為幸福里山。

表 5-2 第一次生態工程工作坊活動照片

	
宋啟源先生田區崩塌現地勘查討論	宋啟源先生田區崩塌情形

表 5-2 第一次生態工程工作坊活動照片

	
<p>野溪崩塌情形勘查</p>	<p>野溪崩塌情形勘查</p>
	
<p>吉哈拉艾區域內坡地崩塌情形勘查</p>	<p>經整治後野溪現況勘查</p>
	
<p>生態工程工作坊室內簡報與討論</p>	<p>楊坤城先生簡報「台東野溪圳溝化的影響」</p>
	
<p>張順年水保技師簡報「吉哈拉艾梯田核心區水土保持設施規劃」</p>	<p>張順年水保技師說明吉哈拉艾區域集水區分佈與餘水分流規畫</p>

表 5-2 第一次生態工程工作坊活動照片

	
<p>宋啟源先生提出田區崩塌整治問題討論</p>	<p>宋啟源先生與林宏益先生討論田區崩塌整治問題</p>
	
<p>張振岳先生提出吉哈拉艾地區土石災害治理建議</p>	<p>豐南社區發展協會王理事長提出吉哈拉艾地區土石災害治理建議</p>
	
<p>在地居民提出吉哈拉艾地區土石災害治理建議</p>	<p>吉哈拉艾文化景觀管理委員會代表藍姆路提出吉哈拉艾地區土石災害治理建議</p>

5.2 第二次生態工作坊辦理方式與內容

本計畫於 106 年 3 月 16 日假花蓮縣玉里鎮德武社區的苓雅部落辦理第 2 場生態工程工作坊，議程內容詳如表 5-3，本次工作坊目的在研習水梯田

的砌石工法，辦理契機為治理吉哈拉艾文化景觀區水梯田之水土保持問題，研習鄰近部落對於管理及維護水梯田之傳統工法。據了解，目前吉哈拉艾聚落已無當初墾闢水梯田之耆老，恐不利於水梯田邊坡砌石工法之傳承，因此本團隊尋找目前由花蓮區農業改良場輔導之里山聚落-德武社區，德武社區和吉哈拉艾同為阿美族聚落。德武里共有上、下兩個部落，下部落稱為「下德武」，地名起源於上德武有一座水花四濺的瀑布，阿美族語稱之為「Matefo Ko Naonom」，意指為「水流如瀑布躍下」之意，漢人則把它縮短簡化為「馬德武」，最後又轉成為「下德武」。另外於上部落「上德武」，阿美族語稱之為「Lingacay」，意指為「遍生月桃」之意，漢人則由發音直譯為「苓雅濟」，光復後改稱為苓雅。苓雅部落舊稱為「苓雅濟」(Lingacay) 部落，其意是為「月桃」之意，野生月桃在從前阿美族人用途頗廣，葉片可作包紮、烹煮食物之用，莖幹的纖維韌性強，可作結繩綁紮物品，及編織成籃筐、圍籬、床墊等材料，後人把苓仔濟簡稱為苓雅。

苓雅濟部落位於下德武社南方約一公里餘地，社址建在秀姑巒溪支流苓雅濟溪(苓仔溪)中右岸緩斜地。其最早抵達苓雅的阿美族族人，是大約一百二十年前，是自富源的拔仔社遷徙過來者及自東北方靠近奇美山區的阿美族人(因山上謀生困難而遷移下山)，因此從村人的祖源追溯，可以判斷出苓雅部落是為秀姑巒阿美族部落。圖 5-1 為德武社區兩個部落之相關位置圖，本次工作坊參訪的地點及水梯田為圖 5-1 之紅匡處，鄰近花蓮縣德武國小，圖 5-2 為本次參訪之水梯田衛星影像。

本次參訪部落，除了同為阿美族部落外，鄰近秀姑巒溪支流苓仔溪，地勢上與吉哈拉艾相近，該區塊水梯田亦皆為有機稻米生產區，在田間操作及管理亦可與吉哈拉艾的居民共同交流分享。

此次活動安排之靈魂人物為德武社區發展協會之鄭德財班長，鄭班長曾擔任德武社區發展協會負責人，目前為玉里鎮稻米產銷班 13 班(種植有機稻米)班長，德武社區發展協會著重於產業發展、社區治安、人文教育、環境景觀、環保生態等。德武社區發展協會理事長、德武里里長亦到場致詞，歡迎豐南社區的部落居民來訪，德武社區理事長與會分享目前社區正與臺灣藝術大學合作，正在部落進行影像紀錄及空拍，希望透過動態影像來行銷社區，促進社區的產業發展。

此次分享水梯田砌石工法的是產銷班的副班長，本次參訪聚會地點即為副班長的家，副班長的家旁邊就是花蓮區農業改良場的試驗場地。副班長 16 歲時和父母親一起將原來苓雅部落河階地上的旱田開墾成現在可耕作水稻的梯田，當時因為無機具，只能用人力開墾，利用竹編的篩網，篩選石頭，大石頭埋在土裡當作田埂的基石，其餘的圓石、卵石在堆砌上來，利用大石頭當基石，堆砌出穩固的砌石田埂，副班長一一詳細描述，除帶領吉哈拉艾的居民親自到德武社區的田間參觀(詳如表 5-6)，更於自家田埂清出一段砌石田埂，並找來許多卵石、圓石，讓吉哈拉艾的居民實際操作，現學現做(如表 5-7 砌石田埂操作照片)。

苓雅部落的稻米產銷班除了將種植的有機稻米交給哇好團隊行銷外，該產銷班的班員利用種植的有機稻米釀造出優良的甜酒釀及白米甘露，苓雅部落從古至今延續祖先傳下來的傳統豐年祭文化中的一個特別七罈酒儀式，由部落的領導階級(帶刀組)成員的太太們用心自製的七罈酒，僅有七位能有這個榮耀以頭頂酒罈方式隆重的送到會場獻給部落，彰顯這七罈酒的尊貴與重要，苓雅部落豐年祭，藉由七罈酒，讓族人體會過去祖先對酒的珍惜，鄭德財班長與班員一起打組織戰，創立部落七罈酒品牌，希望讓七罈酒與美麗的部落傳說，在消費市場成為新興耀眼的在地部落特色農產品，也增加部落農民的生計。

表 5-3 吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊(第二次)議程

主題：花蓮縣德武社區參訪及水梯田的水土保持經驗交流

時間：106 年 3 月 16 日(四) 上午 8:30

地點：花蓮縣德武社區

與談人：德武社區稻米產銷班班員、吉哈拉艾成員、農業工程研究中心

時 間	行程規劃	地點
8:30~8:40	集合。報到	吉哈拉艾活動中心
8:40~10:00	路 程	德武國小校門口集合
10:00~12:00	水梯田及傳統水土保持工法參觀	德武社區
12:00~14:00	社區風味餐敘及經驗交流	德武社區 副班長的家

德武社區稻米產銷班：鄭德財 班長、曾志成 副班長；哇好團隊：陳靜娟經理



圖 5-1 參訪之德武社區位置圖(如紅匡處)



圖 5-2 參訪之德武部落水梯田衛星影像圖

表 5-4 第二次生態工程工作坊活動照片

	
有機稻米產銷班鄭德財班長	有機稻米產銷班副班長
	
豐南社區王理事長	豐南社區藍姆路總幹事
	
與德武部落交流情形	計畫主持人譚智宏博士
	
德武里里長	德武社區理事長

表 5-5 第二次生態工程工作坊活動照片(部落風味餐及七罈酒篇)

	
<p>吉哈拉艾農民聆聽情形</p>	<p>吉哈拉艾農民聆聽情形</p>
	
<p>苓雅部落婦女班準備風味餐情形</p>	
	
<p>苓雅部落風味餐</p>	<p>苓雅部落-七罈酒</p>
	
<p>苓雅部落製酒流程</p>	<p>苓雅部落製酒情形</p>

表 5-6 第二次生態工程工作坊活動照片(田間觀察篇)

	
<p>砌石田埂</p>	<p>砌石田埂</p>
	
<p>土堤田埂</p>	<p>多樣性植被的土堤田埂</p>
	
<p>水田的溢流口</p>	<p>水田間的溢流口</p>
	
<p>田間參訪合影</p>	<p>花蓮區農業改良場試驗田區</p>

表 5-7 第二次生態工程工作坊砌石田埂操作照片



副班長講解及操作示範



吉哈拉艾農民操作研習情形及操作成果

5.3 第三次生態工坊辦理方式與內容

5.3.1 第三次生態工坊辦理方式

本計畫已於 106 年 3 月 17 日假豐南社區活動中心辦理第 3 場生態工程工作坊，其議程詳如表 5-8 所示，本次工作坊目的在分享及學習貢寮和禾水梯田的發展經驗，從 2011 年「貢寮水梯田生態保育計畫」開始，復耕水梯田、水域生態廊道的溪流生態調查、成立「貢寮和禾生產班」、「狸和禾小穀倉」、透過環境教育推動與體驗活動，實現了【環境生態服務給付】的理想，在貢寮水梯田復育計畫合作的農戶，平均年齡約在 70 歲以上，因為體驗產業的發展，帶動返鄉照顧家人的年輕人投入，更結合認同保育價值的民眾，讓更多外部的人力透入，保育和野人、青年割友會及觀察家生態公司（專業的生態調查團隊）。

貢寮水梯田的禾和故事仍持續進行中，由公部門透過制度的設計與支持，維持環境的公益性彰顯，土地管理人努力耕作，維持土地的多功能價值，也因為有制度及消費者的支持，可以持續維持為環境服務的品質，在永續環境生態的理念中，輔以永續經濟，讓外地人的勞力參與轉變成學習風潮，除了解決農忙時期的缺工問題，也讓旅外的青年可以自我成長，多元的投入保育的管道。

此次的工作坊，讓吉哈拉艾的居民了解更多元的操作方式，相信也會激盪出更多的想法，凝聚居民的共識。與談交流中，談及貢寮水梯田的農民年齡，平均年齡約在 70 歲以上，相較於吉哈拉艾的耕作人口，吉哈拉艾的農民相較年輕許多，方韻如處長覺得部落年輕人力的投入，是一個很棒的優勢。目前吉哈拉艾地區農民的耕作方式，多採有機、對生物友善的方式耕作，但在田間操作的方式，如收割前放乾水田較不同於貢寮水梯田的耕作方式，因為吉哈拉艾的農作採收，還是會使用到機具，如在濕軟的水田中，恐無法操作。

表 5-8 吉哈拉艾文化景觀保護區生態工程工作坊(第三次)議程

主題：用種田做保育～貢寮和禾水梯田的發展經驗
時間：106 年 3 月 17 日(五)
地點：豐南社區活動中心
主講人：方韻如 處長(人禾環境倫理發展基金會)
與談人：吉哈拉艾社區成員、農業工程研究中心

時 間	主 題	主講人/主持人
11:30~12:00	報 到	
12:00~13:30	午餐 淺談記憶中吉哈拉艾圳路及水梯田 中常見的生物	豐南社區發展協 會總幹事 藍姆路卡造
13:30~15:30	用種田做保育～貢寮和禾水梯田的 發展經驗	方韻如 處長
15:30~16:30	經驗交流與綜合討論	方韻如 處長

表 5-9 第三次生態工程工作坊活動照片

	
交換貢寮水梯田與吉哈拉愛水梯田的收成狀況	方韻如處長分享貢寮水梯田的經驗
	

表 5-9 第三次生態工程工作坊活動照片



5.3.2 貢寮和禾水梯田的發展經驗

以下資料由人禾環境倫理發展基金會所提供，本團隊整理如下：

一、貢寮水梯田復育的概述

貢寮區有雙溪河貫穿，在內寮溪、遠望坑溪、石壁坑溪的山谷間，過去散落著不少梯田，近年正逐步棄耕中。這裡代表著典型台灣東北區許多小型溪流的生態，是台灣迴游性魚蝦蟹貝的保育熱點；這裡也是許多淺水域的原生水生植物僅存的庇護方舟之一，多種稀有的蜻蜓在此再次發現；下游的洪氾平原田寮洋，則因著地理區位與整個河系造就的濕地環境與水田產業，紀錄過超過 300 種的鳥類。

這些由山澗、水田、溪流、濕地、海洋所構成的水系，其實也是台灣土地的臍帶。河水的日夜奔流搬運了山區的細碎物質到平原、入海洋，決定了哪裡有沃土、哪裡是漁場；而過程中的堆積、沖刷、與入滲，也決定了哪裡作大水、哪裡有淨水。

貢寮山區的散村中，還有些半循著古法耕作的農民。距離沒有除草劑的歲月不遠，掌草的功夫曾讓穀粒肥到爆漿；口中說得出田裡抓鱸鰻、撿毛蟹、撞見食蟹獾與台灣野兔的經驗；熟悉四時而生的野菜藥草；熟悉哪一條溪澗終年不斷，哪一條需要維護引水。

現代化的機械在這裡派不上用場，老朋友水牛，也還是這裡的要角。水牛的啃食讓這裡的地貌還依稀維持著梯田的草原；水牛的翻滾形成了許多水窪，在棄耕的田畦中深受水生昆蟲與蛙類的青睞；牛糞是種菜的肥料，也是鋪在埕上減少砂石混入日曬稻穀的利器。

這些居民們熟悉田野溪流的產業智慧，以及這裡的獨特環境，讓我們匯集了。希望在自然與社會的環境劇烈變遷下，藉由生態復育與環境教育同步努力，保存這環境與文化獨特的存在價值；並與在地產業文化的發展，找到可以持續維護生態系服務的模式。於是：

林務局與人禾環境倫理發展基金會：找大家一起在土地上慢慢開講，拼湊出兼顧生產與生態的田間作業可能，嘗試出城鄉社區與生物環境間互惠的合作社，創造大家作伙來學習在田裡溪裡長智慧的交流機會。

貢寮和禾生產班：續耕或復耕水田，農作生產之外，也擔任生態環境管理

者，並推動田野知能傳承的可能。「拋頭露面組」投入生態旅遊，創造更多交流的機會，並將收益回饋整個生產般對土地的照顧；「默默耕耘組」在這土地上，持續做好生態系服務的後盾。

狸和禾小穀倉：和禾生產班的單一窗口，分級保價收購米糧、研發銷售品管友善田間產物、並負責生態旅遊的整合推動。還有一群貢寮在地或旅外的狸青們，關鍵時刻就會出現喔！！

保育和夥人：全年的支持，用口、用換工、還有保育維護捐款來支持，陪伴農戶持續往前走，創造許多意想不到的火花。

青年割友會：靠天吃飯，說割就割！我們有一群越來越壯大的割友會，享受青春肉體與古老靈魂的交融，換工免學費！

觀察家生態公司：持續一起投入專業的河溪及水田生態調查、水域廊道威脅因子的解套，還激盪開花出苗粟里山的「田驚米谷津田」保育團隊。

二、關於水梯田

地狹人稠又多山的台灣，在過去農業社會時期曾有許多低度開發的山間田畦，因為順著地形整理，形成一階階的梯田。早年開墾時因為交通不便，每一個山谷的梯田匯集了聚落所需的多樣作物種植；慢慢隨著交通逐漸發達，區域化的產業規模擴大，各地的梯田各因氣候條件而逐步集中在優勢作物的種植。台灣沿著坪林石碇山區一路到東北角一帶，是水稻及茭白筍等水梯田的大本營。現存最大面積的，分佈在北海岸大屯山系北側的三芝石門一帶，以及雪山山脈北端的貢寮、雙溪、坪林山區。

從保育生物學的角度，山區的水梯田除了是靜水域生物的棲息環境之外，水梯田與山區的溪流串連，更在從山到海的水域廊道中，豐富了這當中重要的小濕地串接點，在迴游動物的旅途中形成一個個緩流休息區；更因為近年來河溪中水泥化的工程大幅改變了具有生態功能的棲地，山間的水梯田成了溪流與森林生物的生命史中重要的生態補償。

東北氣候區的水稻梯田，有悠久的平台階梯蓄水處理，可以延緩降雨洪峰到達時間並減少地表逕流的形成，進而防止土壤流失。而繞流的灌溉水路與蓄水塘，也增加了地表蓄水的總面積與總時間；雨水也緩緩地在泥土渠道與田畦底部滲漏到地下，形成鄰近區域的回歸水或更深層的地下水，有助於水資源利用與水患的防災。

地形與台灣相近的日本，相當重視水梯田的維護，許多著名的梯田景觀，都列為「國指定文化財」。除了上述環境的功能之外，日本也將糧食生產、社區就業機會提昇連帶的社會體系健全、特殊景觀所形成的文化資產等等，都視為梯田的重要價值。這裡也發展出結合環境教育體驗活動的會員制度，民眾可以藉此在這樣有歷史的農耕文化中，參與田間的工作，並對農戶的收成維繫以消費者支持的契作。除了合作組織的運作，公部門也推動相關的綠色補貼。日本為了在丘陵地區兼顧生產、生態、與環境安全，實施「中山間地域補貼政策」，以確保這些地區透過友善環境的農業生產方式，對山野的水源涵養、蓄洪、生態健全、文化保存進行有規範的經營管理。

三、貢寮水梯田保育推動

(一) 緣起與初衷

2011年初的春寒，隨著當時任職行政院農業委員會林務局(以下簡稱林務局)的林華慶技正及貢寮人社區報的林紋翠老師，我們來到貢寮山區沒有放乾的水梯田邊。看著圓田螺(*Cipangopaludina chinensis*)爬過小穀精草(*Eriocaulon cinereum*)及圓葉節節菜(*Rotalarotundifolia*)，從一字形土縫中伸出頭來的黃鱔(*Monopterus albus*)，對照剛走過東北角及大屯山彙北麓，一處處曾經豐饒但已消失的梯田生態，心中感到澎湃而訝異。由林務局支持的「貢寮水梯田生態保育計畫」也就此展開。

最初的動機，是為了那些曾經與農業共生在這片土地上的濕地生物們。翻出 1960 年代的農藥宣導海報，瓜皮草(*Sagittaria pygmaea*)、田字草(*Marsilea minuta*)都是當時的九大寇，但這些曾經以為除不完的草，現在都很難再見。

在重視保育的今天，中央山脈保育廊道及野生動物保護區域的保護傘，依舊無法緩解它們掙扎生存的局勢。尤其現今城鎮緊貼著自然發展，中間半自然的緩衝帶及某些自然演替干擾營力，嚴重被工程手段抑制，因而這類半流動淡水濕地在現實條件下依存著農業操作而殘存著。因此在「水梯田及埤塘生態保育補貼草案」的測試下，針對這樣原來就有產業相容性的棲地型態，評估「以制度彌補固定區劃」的保護方式，運用「生態系服務給付」的方式，來與農戶合作維持必要的庇護家園。計畫開始之前的貢寮山區已幾乎沒有水田產業，零星的稻作收成幾乎都僅供自家食用，因此雖然有用農藥但很輕量。從 30 年前一整個暑假都在換工收割的場景，在 2005

年從空照判釋剩 12ha 左右，2011 年初已不到 10ha。然而這些農戶長年累積的完全在地不假代工的農作技術，無疑是推動工作中最重要的資產，因而一開始完全不用農藥的請託，搭配「有規範的生態勞務給付」及「收成保價收購」，開始與農戶的學習與合作，逐步測試了農產到體驗產業的幾種合作及收益支持模式，合作田區也從一開始的 2.4ha，增加到今(2014)年的 6.1ha。

雖然一開始說是保護淡水濕地棲地，但我們也企圖發掘這個人工營造的半自然產業環境，在過去的上百年歲月如何型塑這個區域的生態與生活？而在現今這樣城鎮開發緊貼著自然的時代，又因此扮演什麼角色？因此在計畫初期，有三分之一的工作比重藉由基線調查來評估保育目標，以及探討傳統智慧在保育工作上的應用性。

山區湖泊及湖泊邊緣的小溪溝、獨流入海的小溪流，我們將串連田區的灌溉引流及田水匯流的枋腳溪、遠望坑溪，都納入調查的範圍，同時進行委託專業的定期調查，以及自身農務實作中觀察的不定期記錄。持續的調查發現：在目前 6ha 和禾田區中，魚蝦螺貝蟹類有 19 種、水棲昆蟲類(不含蜻蜓幼蟲)有 56 種、蜻蛉目有 44 種、蜘蛛類有 14 種、兩棲爬蟲類有 17 種；較少見的包括：黃腹細蟪、中華水螳螂，經公告為保育類野生動物的鉛色水蛇及兩傘節常在農事工作中可見，食蟹獾常至田中採食圓田螺及石田螺，山羌、麝香貓、白鼻心等也偶會上田埂留下足跡和排遺；非屬保育類野生動物之臺灣野豬更喜歡覓食乳熟期前的稻穗。紅皮書中生存受脅的物種則包括：小蒼菜、絲葉狸藻、挖耳草、毛澤番椒、葦草蘭。

在水域廊道的溪流調查中，枋腳溪記錄有魚類 34 種、蝦蟹螺貝類 19 種、水棲昆蟲 43 種。其中屬兩側洄游動物共有 25 種。當中生存受脅的物種有：唇(魚骨)(*Hemibarbus labeo*)、鱸鰻(*Anguilla marmorata*)、臺灣吻鰕虎(*Rhinogobius formosanus*)、黑鰭枝牙鰕虎(*Stiphodon percnopterygionus*)、黑紫枝牙鰕虎(*S.atropurpureus*)。

這樣的結果讓我們重新調整保育的目標，應該從水田範圍擴大為水域生態廊道、加上周邊森林草生地的鑲嵌地景。當時(2014 年)6 公頃出頭的水田，分散 10 處看似單薄，但是在周遭森林草原到河溪近海的鑲嵌地景單元中，還是扮演了資源提供或傳遞的角色，因此保育影響範圍不只田區面積。經臺北科技大學陳世楷老師的實地調查，水梯田延長降雨後的逕流路徑，透過側滲及下滲，延緩了洪峰之外也增加長時間中的伏流補注量。難怪這

個計畫的推動對在地人而言，最具意義的除了維繫土地的耕耘，還有那「滿山都是田，咁著水，溪水不暴漲不枯竭、溪中到處都是魚蝦蟹」的生活記憶。東北角山區雨季長，乾季僅在梅雨結束到颱風之外的夏季，因此水梯田對於溪流水量的穩定，以及整體地景中的替代與分散水域廊道，對生物的遷移擴散及沿著水上下輸運的養分而言，都可想見過去發揮的功能及效益。從這角度來對照國際自然保護聯盟保護區域的分類，除了有部分接近第IV類：棲地/物種經營區，考量陸域到海洋的交換與流動運作，也因為水域廊道的串連影響的生態系功能完整性，而在這東北角湧升流邊緣及水質水量保護區內的河域，類似第VI類：永續資源保護區。

(二) 傳統地域知識與技術，是農業與環境管理調適的重要資產

這樣的棲地及功能資源得以保留，卻有賴於一直被視為落後的農耕方式。我們一起參與各種農事，一方面瞭解如何將勞力不足的問題變成未來的資源，另一方面更想瞭解這裡的農作方式與節奏，如何與保育目標同功群的生命週期和棲地需求搭配，希望演繹出更促成保育，但也不違生產條件及意願的田間作業方式。

我們用樸門永續設計及永續農業的角度，檢視了在地傳統作業的適切技術，發現這都是因應地形及氣候條件的調適產物，也是與自然搏鬥後的謙遜，更源自「沫倘跟天公伯討過多」的哲學。這些適切技術包括：

(1) 自家選種孵秧育苗：保留在地適存種原的結果，造就了可以少肥少藥的低投入本錢，也降低了外來種引入風險。還意外保留了在過去一元化準則選育品種下，所汰選掉的有色米等多元豐富的基因庫。

(2) 淺耕：受限於地勢條件，這裡的翻犁使用手作、牛耕、或小型手機械，恰恰符合永續農業中減耕(reduced tillage)，減緩了氮逸漏及對微棲地的衝擊。

(3) 適切的邊界環境處理：田埂沒有人工構造物，加上無農藥低頻度割草的管理，形成良好的水域到陸域的推移帶；田階駁坎構造物的強化也以砌石處理，保持自然而多孔隙的環境。終年不把田放乾，水質、水位、土壤條件及植生穩定，除了犁田為較劇烈的變化之外，對緩流及靜水域的生物相、定居性掠食動物、底棲腐食動物都維持時間上的棲地條件連續性。

(4) 不吝分享多餘，將其他生物納入生產運作系統：田埂的綠帶及孔隙環境，吸引包括掠食者的多樣生物棲息，有助於種間自然控制。多樣的伴

生植物提供農戶更豐富的利用資源，也在田間掌草及翻耕的過程中，形成自然肥料維持地力。蜜源的安全又多元，保護了授粉昆蟲的族群，農戶也因此有更多元的收穫利用。

(5)保護土壤生產力並避免流失：長期維護的階段平臺，有效將逕流懸浮物攔阻在田畦內，這些攔截下來的土壤及養分，也是農人的重要資產，因而管理目標與水土保持公益目標一致。在田階與溪溝交界處，也有保留濱水植群保護帶的作法，除了減緩逕流邊坡沖刷，也成為水域食物網的起點。

(6)在承載量與環境恢復限度內，盡可能循環使用資源：貢寮水田開闢時的地景，基本上已經在環境的承載限度下。以生物多樣性保育為目標的耕作，更是在收成的考量上重新將環境的承載限度拉高。手工或蟲篩蒐集下來的害蟲、傳統割稻方式帶上來的稻桿稻葉及未熟稻、加上碾米之後的粗糠，都成為家戶養雞的飼料，在農牧混作的產出上，充分應用資源來循環。森林副產物的採集，也都有適量取用及再扦插的作法。掌草及翻犁的施肥功能，也都將共生的植物所固定下來的養分，再次循環到地力中。

四、貢寮水梯田的「和禾生產班」

原來只要改變用藥習慣，確保田間蓄水，在地的傳統田間管理就可以與許許多多的生物共生！於是我們有了更清楚的生產規範，並保持逐年從保育成效及現實操作間，互相回饋調整的彈性。在這些適切技術的基礎之上，以計畫合作農戶組成「和禾生產班」，共同遵照一期主生產水稻、二期主生產野生物及水資源，承諾遵守的友善環境作業都取自在地傳統農法，並針對我們農地所要維護的環境價值而加以調適。

和禾生產班友善環境作業規範：

- 田區完全不使用農藥。
- 維持傳統方法，全年持續的湛水管理。
- 避免並持續管理移除外來入侵物種。
- 若使用機械以 10 馬力以下為原則。
- 其他以不減損原有環境背景值的生物多樣性、及水源涵養功能，為最高原則，與農人就操作的可行性來逐步調整。

「和禾」的品牌名稱，源自「和」字是關係的建立：重新鏈結人和自然、消費者和生產環境的關連合作，圖像也象徵「用口支持生態稻禾」。第一年與雙溪餅店林偉雄伉儷合作推出「和禾米香」，在老店的加持下也透過禮盒設計傳達與環境共生的獨特產品故事。目前主要由 2013 年在地成立的「狸和禾小穀倉」負責收購管理「和禾米」，並研發以米為主食材的其他品牌產品如「和禾小穀力」；除了米本身，也結合了田間共生植物的可持續收穫，還分享在地農戶取自大自然的獨特禮讚，如：蜜蜂和野人的「紅淡比蜜」、收割後田水中優勢白花紫蘇加味的「和禾餅」、田間傳統洗浴芳香植物的「小狸洗皂」。活動期間的「狸山迷你市集」或「狸山風味餐」，也常可分享取自山野的椴木木耳、蕺菜雞湯或煎蛋、山羌吃剩桂竹筍等，充分展現里山生態生產社會地景的特色，也找回現代都會人與環境斷裂的連結。

五、貢寮水梯田的「狸和禾小穀倉」

「狸和禾小穀倉」成立於 2013 年，負責後製並銷售「和禾生產班」所生產的「和禾米」及其他田間副產物。而「和禾生產班」呢，則是 2011 年起「林務局」與「人禾環境倫理發展基金會」，與貢寮吉林村為主的水梯田農戶一起合作推動的「重要水梯田保育計畫」時，所形成的農友網絡。希望能夠透過人與自然之間、山區農戶與城鎮居民之間的互惠互助，讓水梯田長久以來所提供的環境貢獻能維繫下去。「狸和禾小穀倉」除了協助生產班的農戶田間大小事之外，「季節小旅行」與「和禾深呼吸」等受理認識貢寮里山的活動，也是由「狸和禾小穀倉」作為對外的聯繫平台。

正式一點來說，「狸和禾小穀倉」是一個小型的社會企業，但貼近現實一點，可以想像它是「和禾生產班」的執行秘書，以及和各位聯繫的平台。

「狸和禾小穀倉」與生產班一起經營銷售通路，諸如和禾米，或是野生蜂蜜等貢寮水梯田出產的農產品。我們也嘗試將成員的一些田間產物，如白花紫蘇、如白米，如紅淡比的花，加工成餅乾、手工皂等等小物，增加生產班的整體收益。

此外，「小穀倉」也對在地的知識非常好奇，比方說親近在地動植物啦、和狸子交朋友之類的，比方說各種傳統農具的使用、歲時節氣的掌握和田間應用之類的。所以，我們也延續「人禾環境倫理發展基金會」與各方好友執行的生物相調查，透過和老農人學習，紀錄下許多知識。這些知識珍貴的原因，在於它們是實在的、是生活的、是被思考與討論的。

許多人想要認識水梯田的生態、人文環境，想要來看看風景，想要體驗田間的勞作，甚至想要認識狸子。針對這些需求，在堅持不影響農人的生活與工作、不損及成立初衷要保育環境的條件下，我們希望可以讓大家在最適合的時間，在最適合的地點來認識貢寮水梯田的農業生活和生態環境。

六、貢寮水梯田環境教育推動

當生產班夥伴投入勞務進行農作時，提供對環境對人都健康的米糧、並承諾維護水資源及生物多樣性等環境服務，因此支付其一筆「生態系服務給付 (PES, Pay for Ecosystem Service)」，這樣的作法其實就是一個大型的合作組織，由環境服務的使用者，透過公部門的代理付費，穩定地要求一群維護者以一定的品管規範來確保環境服務的運作產出。然而要推動生態系服務給付，還需有社會大眾對生態系服務的認知與瞭解，普遍大眾對於農田的價值，係很直接的生產多少農作，或是土地買賣價值，諸如前述提及水梯田提供的生物多樣性、水資源涵養、洪峰調節、傳統農業技術保存及地景美學等非商品化價值，都兼具公益性但卻未被彰顯。因此如何串連起環境利益關係人共同保護自己的環境資本，也就是里山倡議 (Satoyama Initiative) 三摺法所談的「建立新型態的協同經營體系，來維繫多元生態系服務的品質，也讓對此有貢獻的社區，能得到實質的回饋與支持。」，過程中必須透過不間斷的環境價值與互惠觀念的環境教育模式，讓環境利益關係人在配套與尊重在地社區傳統的土地使用權下，維護這片社會生態生產地景，達到人與自然和諧共處的目標。

整個計畫的推動，包含了大量的溝通、教育與價值釐清，我們將環境教育的概念融入保育行動，對內為了讓合作農戶理解生態系服務與傳統農業技術的價值與智慧，使其願意支持與認同，進而思考自主的發展模式與意願；對外為了提高這些付出及環境本身在市場上的附加價格，並且為了讓這些文化與環境的價值得以被理解，持續以不同手段推動域外的公眾環境溝通，透過資源的盤點工作，我們擬定貢寮水梯田保育的環境學習內涵，並依溝通對象的差異分別融入環境教育途徑中。

貢寮水梯田這個常住人口稀少的山區散村，些微的改變都直接影響農民的生活模式，因此我們試著與農民同步傳統生活的步調，一起釐清未來的發展模式，過程中透過每年的討論與調整，讓合作農友逐步認同合作體系與思考自身願意投入的程度。經過水梯田資源與公共意識的空缺觀察得

知，多數人對於水梯田環境了解甚少，因此也從無關心，但透過適當的課程與解說後，大多能認同水梯田的價值與社區努力，這當中也包含域內的民眾。但欲溝通對象對於水梯田保育概念理解落差甚大，因此在不同階段，逐步增加想傳達與建立的核心精神，試著透過不同的環境教育途徑與區外大眾進行溝通。表 5-10 為貢寮水梯田環境教育的分眾推廣方式，以下針對分眾環境教育形式、途徑，分項概略性說明其操作方式：

1.經驗交流與訪談

生態系服務給付 (PES) 的試行與推動，至今年已經第五年，規範的擬定與修正、田區檢核機制，其中所累積的經驗，透過經驗交流與訪談的機會，期望可做為其他環境相關權責機關，推動類似環境服務給付的依據及參考，我們認為透過生態系服務給付也有其穩定農村社會的功能，可避免專業農民一旦在產業沒佔得機會下離農發展，連帶也降低農業生態系的環境服務。

2.培力課程

參酌擬定之貢寮水梯田環境學習內涵，以貢寮水域生態廊道進行「水環境保育研習」，提升生產班農友、大台北地區教師及友善環境小農對於生態系、環境智慧的認知，觸發其理解轉化為環境行為，應用於日常生活、教學或農作當中。也透過不時與生產班夥伴討論，在不同時期針對缺乏的知能及技能，進行培力課程的執行，如計畫初期，為了讓農友也認識水梯田環境中生物多樣性，而進行田間與水域生態調查課程、當生產班願意往生態旅遊面相努力時，則開始規劃解說技巧與內涵等課程。

3.融入在地學校課程

在貢寮水梯田保育的過程中，若校內師生對於家鄉土地環境都不關心，對環境服務的提供都不瞭解，水梯田保育工作絕對沒辦法往永續發展邁進，因此從初期協助貢寮國中校內自然生態社團帶領，至擔任校內濕地教育計畫講師，到與學校合作推動〈真水學程〉的校本課程，訂定出不同年級認識水梯田與水域生態廊道的相關課程規劃，都是期望由小紮根，增加學童對土地的情感與保育概念的萌芽。

4.體驗活動

體驗產業的發展即是希望給能投入解說或供餐的農戶，有更多經濟上

的機會留下來照顧土地，但也提撥收益 10% 左右作為整個生產班的保育基金，以維繫最根本的生態農業，讓只想以農安身立命的人也能持續被鼓勵，因此班員們依投入的意願慢慢分為「默默耕耘組」及「拋頭露面組」。山村人口這麼少，狸和禾的工作人員哪裡來？農家返鄉照顧家人的年輕人開始擔任行政窗口後勤，人禾及一群認同理念的在地外地青年形成一個非正式小組，在每一次的活動中建立了分工的默契，從實作中培力，並融入環境教育課程概念，在 2014 年完成了 10 場展現四季不同特色的〈和禾小旅行〉。

以秋天小旅行的活動安排為例，融入水梯田環境學習內涵，進行課程安排。秋天小旅行辦理時，田間農事恰為收割後的翻田期，因為保育的規範禁止使用農藥，田間伴生的動植物非常多，也利用這時期帶領學員進行田間生物的觀察，理解為何生物可以與必須棲息在這種環境，也觀察水生植物生長期程與田間農事的關係，並由水牛犁田的活動中，知曉地形限制機械耕作、傳統農技的緩慢，都是造就今日貢寮水梯田高生物多樣性的原因之一。當「里山副產物」對上「里海副產物」會產生怎樣的火花呢？田間的伴生植物與東北角特產石花菜如何作為民族植物利用，透過果凍的製作過程，結合不同環境的農產，也連接以河川營養鹽傳遞，山上水梯田與近海沿岸資源的關係。

另規劃有 5 套類似環境教育教學模組的方案組合〈和禾梯田深呼吸〉團體預約行程，提供常態預約。活動中午的風味餐及〈狸山迷你市集〉，也帶動其他農戶的友善農產及加工品被消費。到 2014 年底，已有近 2000 人次在兼具環境教育概念的生態旅遊模式下至現地參訪體驗，散播環境教育種子。

2015 年一月，生產班公田下一處原本廢棄的佃農厝，也在肯夢地球月保育贊助及農戶共同出資下，由農家以傳統工法修復，成為體驗活動的室內空間，並設置了解說牌及農具展示間，希望改善長期沒有實體窗口的問題，創造旅人將好奇轉成認同與支持的機會；輕食的供應、農產的販售、更多元自然的交流，都希望在這間《田邊聊寮》醞釀發生。

5. 保育和夥人制度

從計畫第一年開始的「青年割友會」巡迴山谷協助農忙期的收割，讓農戶感受交流的熱忱與可能性，也激盪出很多不同的土地觀點，這是後來「保育和夥人」制度的重要先驅，「和夥人」意指「與和禾生產班作夥保育的人」，也是工作中傳承技能的平台。第二年，找長期支持人禾水環境教

育的肯夢企業，擔任踩線團測試與陪伴建立農友信心，開啟了〈體驗型保育和夥人〉的嘗試，補充勞力投入並獲得經濟支持，也讓更多善意及好奇有好的投入與循環，紮實的感受水梯田的生命力與田間的傳統農技智慧，但也並非生產班所有農戶都有意成為「拋頭露面組」，發展體驗旅遊產業，故也發展以米糧獲取為主的「米糧型保育和夥人」制度，照顧其他「默默耕耘」的農友，也讓沒有太多空閒參與田間活動的夥伴，透過這樣的方式參與保育；在2015年1月1日，更發行《和禾歲記》這部歷時三年拍攝的貢寮水梯田紀錄片，搭配水梯田環境與生態介紹的《和禾繪地書》，以「歲記保育和夥人」方式發行，這些和夥人制都有「共同基金」的提撥，投入支持生產班的共同運作，並作為緊急應變之用。

6. 網路資源露出

網際網路的使用，是現在資訊流通很重要的管道，計畫初期，也透過《貢寮·水·梯田》部落格的建立，累積大量關於水梯田環境的資料與論述，我們自許部落格能成為網路博物館而努力。而後在生產班伙伴成立〈狸和禾小穀倉〉後，對應產品訂購、體驗活動及山區即時資訊的需求，也成立專屬的Facebook及部落格，提供詳細的資訊與即時的互動回應機制，透過網路平台，帶動超過70萬人次的瀏覽關注。

7. 書籍刊物

除了網際網路的訊息流通，實體書籍刊物仍是不少族群習慣的吸收資訊模式，《水梯田—貢寮山村的故事》的發行，彙整部落格中經典的文章，增添不少書籍限定的內容；《自然保育季刊》、《臺灣林業》等刊物的專文投稿；學齡刊物《兒童周刊》不定期連載；這些都是透過不同的實體刊物與出版品推廣水梯田保育概念，讓更多人透過閱讀與觀賞後，能支持保育行動。

8. 講座分享

貢寮水梯田保育團隊的夥伴，透過邀約與投稿，以講座方式或論文發表方式，觸及不同領域團體，讓更多人接觸水梯田的多元價值服務，超過3,500人次在演講座談等活動中面對面交流和禾案例及背後的生態系服務與里山倡議精神，也因此獲邀參與多場大型理念市集擺攤與分享保育經驗。

9. 產品販售與意象

由生產班第一個產品「和禾米香」開始，到「和禾餅」、「小狸洗皂」到「蟹謝·狸好」禮盒，不論從製作的流程、原料的選擇都從友善環境的角度出發，我們也將水梯田保育概念融入產品包裝之上，希望透過覺知環境中的生物與角色，並將食農教育概念設計進入包裝，去述說食品、農業與生態系服務的關係，讓消費者在購買商品的同時，也將保育觀念帶回。

不同策略的公眾溝通方式，都是希望將水梯田的環境功能，與享受環境服務的利益關係者分享。

表 5-10 貢寮水梯田環境教育的分眾推廣方式

途徑、形式	溝通對象	主要學習及溝通目標
《階段一》讓大家都知道水梯田的存在及其價值		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 貢寮水梯田 BLOG ◆ 農產販售行銷 ◆ 青年割友會及迴響 ◆ 融入在地學校課程 ◆ 水域環境研習 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 一般大眾 ◆ 助割成員 ◆ 農戶及家屬 ◆ 在地學校師生 ◆ 相似環境社區社群 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 水梯田友善農業的多元價值 ◆ 生態系服務運作方式 ◆ 環境解讀、環境影響範圍 ◆ 在地智慧及價值 ◆ 農戶的努力、責任消費 ◆ 里山倡議精神 ◆ 健康糧食及土地健康的要求趨勢 ◆ 水田及河溪環境認識、保育監測方法
《階段二》小眾參與、保育價值推廣（階段一持續運用）		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 保育和夥伴制度 ◆ 產地之旅 ◆ 農業相關平台 ◆ 講座分享 ◆ 推動經驗交流研討 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 進階參與大眾 ◆ 關心健康及農業社群 ◆ 環境社群 ◆ 環教學習者 ◆ 其他推動團體 ◆ 環境相關權責機關 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 換工學習、消費支持 ◆ 環境及傳統智慧體驗 ◆ 水梯田與友善農業的多元價值 ◆ 里山倡議精神與實務 ◆ 生物多樣性與生態系服務的重要性 ◆ 新型態合作模式經驗 ◆ 生態系服務給付 ◆ 地景廊道生態的威脅與保育 ◆ 政策制度面的可能
《階段三》融合多元商品及保育參與管道（階段一二持續運用）		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 內部培力與工作開展 ◆ 狸和禾小穀倉 FB 等 ◆ 產品故事行銷 ◆ 和禾小旅行 ◆ 和禾梯田深呼吸解說導覽 ◆ 媒體報導 ◆ 書籍、影片發行 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 生產班成員 ◆ 粉絲及網路閱聽者 ◆ 消費閱聽者 ◆ 媒體閱聽者 ◆ 一般民眾機關團體 ◆ 社區其他居民 ◆ 生產班成員 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 社區特色再發掘、解說及推廣知能 ◆ 保育及責任消費趨勢 ◆ 在地議題與觀點 ◆ 產地到餐桌的環境影響 ◆ 里山地景的環境單元及運作 ◆ 淺山生態系與農地保育 ◆ 在地友善環境產業的體驗參與 ◆ 傳統在智慧的當代價值

途徑、形式	溝通對象	主要學習及溝通目標
◆ 社區社交與換工網絡		◆ 因時因地產生的保育價值與行動 ◆ 生產班農戶對非生產班農戶的經驗與價值傳播
《階段四》讓旅遊與保育及社區生活友善接軌（階段一二三持續運用）		
◆ 田邊聊察在地資訊站 ◆ 狸山迷你市集	◆ 旅經民眾 ◆ 社區居民	◆ 水梯田與友善農業的多元價值 ◆ 貢寮人文與產業因應環境的調適 ◆ 里山倡議、都市外的維生系統

資料來源：人禾環境倫理發展基金會

5.3.1 貢寮和禾水梯田和吉哈拉艾的異同

從方韻如處長的分享中，我們思考貢寮和禾水梯田的成功模式，我們可以怎麼學習與仿效，但在學習之前，我們應該思考，彼此之間的不同點，以下針對不同點描述如下：

1. 貢寮水梯田一年僅種植第一期作，第二期作為水田種水，因水田持續有水，水域生態環境相對豐富。不同於吉哈拉艾為兩期作，且稻米採收前會放乾水田，水域棲地環境無法連續，水域生態相較不豐富。
2. 貢寮水梯田因尚未有福壽螺入侵，因此水田中有豐富的水生植物。
3. 貢寮臨近大台北都會區，擁有較多的外部支援人力。
4. 貢寮地區多雨，且因為長年的蓄水及田埂維護，水田較不易崩毀。

貢寮與吉哈拉艾的共同點描述如下

1. 貢寮與吉哈拉艾的居民，擁有堅持友善農法的理念，相信在不使用農藥及化肥的情況下，能維護環境生態。
2. 貢寮與吉哈拉艾居民在水圳及田間管理上皆有其傳統智慧，在百年的水圳管理上，有其因地制宜的調整，為了適應農村及部落的人口流失，考量適當的外部勞動人力投入，如以工作假期或以工換食的方式，讓不同策略的公眾溝通方式，將水梯田的環境功能，與享受環境服務的利益關係者分享。

5.4 計畫成果說明分享會

本計畫團隊於106年8月8日(星期二)於吉哈拉艾文化景觀管理委員會楊德興會長家宅辦理計畫成果說明分享會，與在地居民進行宣導教育，強調尊重自然之重要性，水泥化之工程應避免。

分享會由下午五點開始集合部落居民，於部落居民用晚餐時，一邊進行分享，並於分享期間透過居民發表意見，由執行團隊及文化局即時回應，期間仍有居民有水泥較穩固之傳統思維，透過本次分享會，期望未來在地居民能排除一己之私，體認惟有以生態為優先考量，才能永續保存文化景觀，突顯其價值所在，並凝聚共識，以向文化部或水保部門爭取融合在地自然景觀之生態工法進行水保治理。

第一階段說明：現有水土保持危機地點檢視及改善建議，說明梯田核心區水土保持設施規劃，包含：

- 1.保護梯田景觀，降低其發生水土流失災害之機率。
- 2.保護引水圳路，降低其發生崩塌破壞之機率。
- 3.地面逕流妥善導入現有排水溝(或修築後之現有道路邊溝)，減少新設混凝土溝。
- 4.新設之排水溝以土溝或草溝為主，俾融合現地自然景觀。
- 5.說明 7 個子集水區的分區治理概念，及水土保持危機地點的改善建議內容。

第二階段說明：由花蓮文化局說明目前爭取文化部經費及未來規劃執行內容，擬由吉哈拉艾文化景觀管理委員會組成部落工班，透過計畫學習生態工法(如打樁編柵、砌石等施作方式)，並解決及施作目前部落水土保持危機點。

第三階段說明：說明本計畫水路調查初步成果-GIS 水圳與其他相關圖資建置成果及未來可應用方式。

第四階段說明：進行水土保持宣導說明，強調尊重自然之重要性，水泥化之工程應避免。

第五階段說明：說明吉哈拉艾文化景觀之《保存及管理原則》、水圳的管理維護、水梯田的滯洪功能、水梯田的休耕問題及水梯田的管理及維護

表 5-11 計畫成果說明分享會活動照片



表 5-12 計畫成果說明分享會簽到單

「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀水路系統調查研究計畫」

計畫成果說明分享會

時間：106年8月8日(二) 下午 17:00~20:00

地點：吉哈拉艾社區

參與單位：花蓮縣文化局、吉哈拉艾文化景觀區成員、農業工程研究中心

單位	簽名
花蓮文化局	陳孟莉
吉哈拉艾 文化景觀區	<p>孫俊傑 吳清泉 林生敏 張石金</p> <p>林以暉 吳新福 吳守邦 張進來</p> <p>吳美如 范洪英 吳守邦 張貴堯</p> <p>林德信 吳柔儀 陳玉章 張石金</p> <p>林芳慈 吳勇成 楊承恩 張進來</p> <p>林念慈 吳柔萱 楊智全 曾金福</p> <p>范信妹 吳金妹 潘世利 王瑜開 詹志</p> <p>張俊明 潘重倫 詹志</p> <p>陳昱昊 潘英 范明宗 詹志</p>
農業工程 研究中心	<p>譚智宏 張順年 張簡圓華</p> <p>楊玉真</p>

第六章結論與建議

6.1 結論

本研究計畫初步完成下列成果：

- 一、完成吉哈拉艾文化景觀範圍整體水路調查，製作地理資訊系統圖層，包括田區、水圳、河川、野溪、子集水區、及產業道路等圖層。
- 二、以數值地形高程分析吉哈拉艾集水區坡度、坡向。
- 三、完成吉哈拉艾梯田核心區整體水土保持設施規劃及現有水土保持危機點改善建議，包括子集水區分區、草溝、砌石溝、梯田砌石田埂、跌水、水圳邊坡穩定、宋啟源先生梯田上邊坡排水、宋啟源先生梯田邊坡崩塌處、石厝溝溪右岸支流與產業道路會合處、石厝溝溪右岸第一支流出口處、台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡崩塌、薑田上方邊坡大崩塌等。
- 四、吉哈拉艾文化景觀範圍經多次實地現勘後，發現相關水土流失等問題與未有整體水土保持規劃有關，豪大雨或颱風來襲時，無法入滲之地表逕流未能有效順應自然地形而導引至安全處，致地表水四處漫溢，並快速向下游宣洩，極易發生地表侵蝕、淘刷、崩塌、土石淤積及流路不穩定等現象，故須針對核心地區集水區之水土保持進行整體規劃，將多餘之水有效引導、分流或排除至下游安全地區，則目前發生水土流失或土砂災害之情況將獲得改善。
- 五、探討吉哈拉艾文化景觀工程修復工法，考慮生態平衡的觀念與生態工程的可能作法，並將吉哈拉艾可採用之生態工法原則與山坡地水土保持工法執行要點及手作砌石步道工法提供參考。
- 六、於 105 年 10 月 13 日完成第一場次生態工程工作坊，藉由宋啟源先生尼伯特颱風後土地流失問題探討土地邊坡及野溪整治原則，邀請荒野保護協會、生態規劃專家、水土保持技師、在地生態專

家、花蓮縣文化局、吉哈拉艾社區成員等共同討論，對當地居民在野溪整治觀念上有相當收穫。

- 七、於 106 年 3 月 16 日完成第二場次生態工程工作坊，工作坊目的在研習水梯田的砌石工法，辦理契機為治理吉哈拉艾文化景觀區水梯田之水土保持問題，研習鄰近阿美族部落對於管理及維護水梯田之傳統工法，並實際操作砌石田埂，也讓兩個部落搭起交流的管道。
- 八、於 106 年 3 月 17 日完成第三場次生態工程工作坊，本次工作坊目的在分享及學習貢寮和禾水梯田的發展經驗，透過人禾環境倫理發展基金會方韻如處長的分享與吉哈拉艾居民的交流，讓吉哈拉艾居民學習與其水梯田環境相似的貢寮山村的水梯田保育發展經驗。
- 九、於 106 年 8 月 8 日辦理計畫成果分享說明會，與吉哈拉艾在地居民進行計畫成果分享及宣導教育，強調尊重自然之重要性，水泥化之工程應避免，期望未來在地居民能排除一己之私，體認惟有以生態為優先考量，才能永續保存文化景觀，突顯其價值所在，並凝聚共識，以發展部落之生態旅遊及環境教育，並向水保部門爭取融合在地自然景觀之生態工法進行水保治理。

6.2 建議

- 一、本計畫所做之整體水土保持規劃建議，係以 40 公尺 DTM 地形資料差分模擬等高線後而概略劃分之子集水區範圍為基礎，建議未來若欲進行各子集水區之水土保持計畫時，應進行精密之導線及水準測量作業，以求得 1/1000 比例尺之地形等高線，並據以劃分更加準確之子集水區範圍，以做為設計各種溝渠尺寸之基礎。
- 二、根據本團隊的調查，吉哈拉艾的水稻一年收穫兩期作，在水稻收割前水田會放乾，因此會影響一些水生生物之生存，建議能於水

圳、水田間營造小水塘濕地，使溪流-水圳-水田-溪流保留通道，讓這些水域生物能繁衍子孫，等到牠長到一個程度，隨著稻米收割、曬田，牠又可以回到溪流，透過通道讓小溪和農田結合成為一個生態棲地。

- 三、每當下起大雨時，都要留意水梯田水位高度，雨水如果下太大，建議在中段的水梯田兩側田埂，開挖出臨時的出口，用以宣洩過多的水量，避免雨水宣洩不及，由田埂上溢淹出去，將土糊起來的田埂沖破，以保護田埂的完整，另外，尾田出口應避免對邊坡造成沖刷，應於田尾的出口墊上石塊，或以砌石工法加強其邊坡強度，避免沖蝕毀壞。
- 四、若無適當田區可營造小水塘濕地，建議能利用休耕的水梯田種水，以保持水域通道有所連結，或部分水稻田轉作筊白筍田、台灣萵菜，以提供部落風味餐多元的食材來源，或作風箱樹、穗花棋盤腳等喬木之育苗池，以利復育水梯田田埂間的濕生喬木，也增加部落生態旅遊及自然觀察的多樣性。
- 五、為了讓吉哈拉艾水田生態更具多樣性，可以是未來研討的課題，如增加田埂花草的多樣性，復育台灣原生種的野花草，配合在地原生種之調查，以及應合在地指標物種微棲地和文化植被需求，並利用田間水路增加草溝等濕地環境，營造螢火蟲或蛙類棲地。
- 六、從水梯田土地中收穫的不僅只有稻米，還有山葡萄、地瓜、大葉田香、輪繖草等傳統作物。這些水梯田的收成亦可以提供釀酒、編織、容器使用的週邊產品。這些產品，讓農民獲得應有的尊重與經濟來源，更為眾多物種營造了得以生生不息的家園，同時也讓水梯田重新發揮涵養水源、蓄水調洪的關鍵角色，創造出人與土地緊密相連的循環系統，其價值不僅僅只有糧食生產而已，它更肩負起蓄水調洪的國土防災及提供生物棲地多樣性的三生功能（生活、生產、生態）。歐盟及亞洲許多國家如中國、日本及菲律賓等，早已就水梯田的重要性研擬了許多環境的補貼政策，藉以框定永續農業的未來。建議未來能依據「貢寮水梯田環境教育的

分眾推廣方式」逐步發展屬於吉拉米代部落的里山體驗活動，期待能讓更多人知道水梯田的存在及其價值，透過小眾參與、保育價值推廣，實現里山倡議精神與實務，並融合多元商品及保育參與管道，讓生態旅遊、保育及部落生活友善接軌。

- 七、建議導入台灣千里步道協會之工作假期方式，逐步改善吉哈拉艾的水泥化產業道路，以降低水梯田核心區之水土保持危機，並透過手作步道之施作工法，改善目前百年水圳巡禮步道之安全性。

參考文獻

1. 方韻如、薛博聞，2014，「田水串起山海生命線，貢寮水梯田的老智慧與新關係」，自然保育季刊 2014.06 第 86 期。
2. 吉拉米代部落，花蓮富里豐南村：<http://cilamitay.wixsite.com/cilamitay>。
3. 台灣千里步道協會徐銘謙等，「手作步道」，果力文化出版，2016 年 8 月。
4. 李光中，2011a，鄉村地景保育的新思維-里山倡議。台灣林業期刊，37(3): 59-64。
5. 李光中，2011b，里山倡議與部落產業發展。載於「2011 東部地區原住民農產業發展研討會」論文集（頁 1~28），行政院農業委員會花蓮農業改良場。
<http://www.hdais.gov.tw/sites/default/files/1.pdf>
6. 李光中，2012，花蓮縣富里鄉豐南村水圳與梯田文化景觀登錄先期作業暨保存維護計畫。花蓮縣文化局委託研究報告。
7. 李光中，2013，花蓮縣文化景觀富里鄉豐南村吉哈拉艾保存維護計畫期末報告，花蓮縣文化局委託計畫。
8. 李光中，2016，「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀環境回復力指標研究計畫」，花蓮縣文化局委託研究報告。
9. 李瑞陽、林士強，2006，利用空間技術與景觀生態指數分析墾丁國家公園土地覆蓋變遷影響之研究，地理學報，46:31-48。
10. 林裕彬、吳振發、鄧東波，2004，景觀生態面向及指數分析汐止地區 1990 至 2001 土地利用時空間鑲嵌特徵，都市與計畫，31(3): 239-268。
11. 張振岳，2015，「2015 年吉哈拉艾文化景觀區阿美族生物資源利用調查」，後山采風工作室。
12. 陳獻、邱金火、蔡西銘，1996，「維護灌溉渠道自然生態之研究」，財團法人臺灣省臺中環境綠化基金會計畫，1996 年 12 月。
13. 劉振宇，1997，「灌溉渠道預鑄混凝土 U 型溝之現況」，財團法人桃園農田水利研究發展基金會研討會資料輯，1997 年 7 月。
14. 王桑村，1996，「台灣灌溉渠道預鑄混凝土 U 型溝之推動概況及檢討」，中日灌溉排水新技術研討會論文集，1996 年 5 月。
15. 鄭先祐，1992，「生態環境影響評估學」，財團法人徐氏基金會，1992 年。
16. 陳獻，2004，「農田水利設施應用生態工法實施流程及規劃設計」，農田灌溉排水路生態工法技術訓練教材。
17. 李鴻源、胡通哲、曾晴賢、陳獻、梁文盛，2003，「區域排水生態工法之研究及排水情勢調查」，經濟部水利署水利規劃試驗所委辦。
18. 杜逸正，1998，「台灣農用水路結合水利生態發展之可行性研究」，國立台灣大學農業工程學研究所碩士論文，1998 年。
19. 農工中心，2002，「灌溉排水工程對維持生物多樣性之功能示範、調查及實驗設計規劃報告(1)」，行政院農業委員會。
20. 郭清江，2004，「生態工法與永續發展」，生態工法教育研習班講習教材，行

政院公共工程委員會。

21. 陳獻，2003，「農水路生態工法構造與材料」，92 年農水路綠美化及生態工法工程先期規劃及研習，農業工程研究中心。
22. 陳世凱、高雨瑄等，2015，「水梯田水土保持功能分析-以貢寮地區為例」，林業季刊，第 41 卷，第 2 期，2015 年 2 月。
23. 黃雲和，2003，「農水路生態品質模糊評估方法之建立」，碩士論文，中華大學。
24. 環境資訊中心，「田埂鋪上原生花草「植生毯」農田生態系多姿多采」，2015 年 11 月 17 日台北訊，<http://e-info.org.tw/node/111509>。
25. 環境資訊中心，廖靜蕙，『有機田害蟲多？研究：南安部落「生態系除蟲」大勝噴農藥』，2016 年 05 月 16 日花蓮訊，<http://e-info.org.tw/node/115366>。
26. 游之穎，「台灣原生野花植生毯，兼顧生態與景觀」，行政院農業委員會花蓮區農業改良場，<http://www.hdares.gov.tw/view.php?catid=7473>。
27. 貢寮。水。梯田，<http://kongaliao-water-terrace.blogspot.tw/>。
28. 薛博聞、方韻如，2015「貢寮水梯田保育新嘗試—公眾教育與環境教育推動」臺灣博物季刊 34 卷第 2 期。
29. Forman, R.T.T. 1995. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
30. M. C. Molles, Jr., 1999, "Ecology-concepts and applications", 147 McGraw-Hill companies.
31. Ladson, A. R., L. J. White, et al., 1999 "Development and testing of an Index of Stream Condition for waterway management in Australia." *Freshwater Biology* 41(2): 453-468.

附錄一、期末報告修正本審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
林委員宏益	
<p>1. 對於提出的土砂災害現況及潛勢點(P41-46)應以一一對應的方式提出符合在地特色，妥適設施安全的因應對策和建議，並整合災害點和潛勢點的現況環境描述獲致災原因，如此可做為未來新致災點的初步處理及與其他部門協商的基礎。</p>	<p>目前本區之土砂災害現況及潛勢點位大致為野溪邊坡、水圳行經山谷(凹)處及梯田近外圍邊坡處等，其對策以符合自然生態之方式為之，包括加強植生覆蓋、打樁編柵、或以生態工法治理，惟若情況輕微而無立即危險之崩塌土方則以人為清除即可，畢竟沖淤行為係大自然自我平衡的自然現象，應採平常心及正確觀念面對。惟加強人為管理才是最根本之梯田管理方式，應於颱風豪雨前，增加水圳及田區的巡察頻率，即可事先防止上述災害發生之機率。</p>
<p>2. 集水分區(P37-39)請依水圳流路(暴雨及颱風期間縱使水圳源頭閘門關閉，但整條水圳位於坡面上成了截流上邊坡逕流雨量，實質上就是條影響集水劃分的溝渠)檢討合宜性，並提出各水圳的管理方式，尤其是圳路尾水的建議。(如 1 號圳截流了 A3 集水區的部分逕流，流入 A5 集水區，可能也是宋啟源先生過度負荷下崩滑的原因之一；2 號圳截流了 A3、A5 集水區的部分逕流進入了 A6 集水區，亦可能是 P46 田間災害的原因之一)</p>	<p>目前劃分子集水區所依據之等高線係以 40 公尺解析度 DTM 模擬而成，故僅供本計畫粗略劃分子集水區範圍使用，而非最終之劃分範圍。未來若欲進一步施行水土保持治理，需重新依照一般水保計畫規定進行實際地形測量(比例尺至少 1/1200)，方可得到最終確認之子集水區範圍。此外，現有水圳屬珍貴之文化資產，其主要功能為輸水灌溉，應加以保護，惟誠如委員所述，目前於颱風或豪大雨來臨時截流了部分逕流而做為排水設施使用，致經常發生崩塌及阻塞之情況，因此，本團隊規劃現有道路加設路邊溝方式將過多之地表逕流優先截流排放，可大幅減少直接流入水圳之</p>

審查意見	意見回覆
	水量，儘量避免水圳成為截排水設施，以達保護水圳之目的，可降低水圳遭破壞及淤塞之機率。
3. 梯田核心區水土保持設施配置規劃(P65-80)請依第 2 點再行整體考量。	感謝委員建議。目前之地形模擬資料僅能粗略劃分子集水區範圍及水保設施配置，未來若欲進一步施行水土保持治理，則需進行實際地形測量(比例尺至少 1/1200)，方可進行更精確之水土保持設施配置規劃。
4. 現地梯田田埂存在土埂及砌石田埂等多元方式，且土埂多自然植生，也具生態及土面穩定性，應維持因地制宜方式選擇合宜的田埂形式，不宜建議以砌石田埂取代土埂(P70)。	感謝委員建議。「砌石田埂取代土埂」之說法確實不妥，已修正。
5. P61-62 田埂植生毯選配原則，建議補充配合原生種(在地)調查，以及應合在地指標物種微棲地和文植植被需求，適度予以調整選種內容。	感謝委員建議。已補充。
6. P91-95 中，關於吉哈拉艾文化景觀修復工法中的內容都為一般通論原則，請進行轉化為適合在地環境和情境的工法說明。如文中之原則多屬於新建圳路的考量，而吉哈拉艾水圳則為既成水圳屬於維護和改善的課題，兩者並不相同。	水圳修復包含維修與復原(新建)，均應優先考量以生態工法為之，以融合當地自然文化景觀。本章節所列之生態工法原則主要係供在地人施作時之參考，雖屬新建之考量，亦含維修時之考量原則，其內容包含自然生態之概念，例如對「生態工程」之完整定義、天然材料之好處、自然協調與平衡之觀念、設計水路時應考量之事項等，均可作為水圳修復時之參考。
7. 據瞭解吉哈拉艾水圳尚有水梯田砌石田埂經驗及人員，P112 的敘述請適當調整。	已修正。

審查意見	意見回覆
<p>8. P136 之三、建議的豪雨期間田埂開挖出臨時出流口以宣洩過多水量的做法，請補充尾田出流口應避免對邊坡造成沖刷的相對策和措施建議。</p>	<p>感謝委員意見，已補充相對策和措施建議。</p>
<p>楊委員坤城</p>	
<p>本案在 1.1 計畫緣起及目的寫得非常清楚，---在圳溝整治時面臨工程效率與文化景觀保存之衝突，特別是水土保持部門進行維護工程時，常忽略既有文化景觀，直接以混凝土工法施工以提高水保成效。---在本計畫中近期由水保部門施工的案子唯有石厝溝溪右岸支流一案，本期末修正報告書中有提到的部分在 3.8(p.81),計畫書對此工程描述---水保局已完工之混凝土造型模板護岸工程及階梯狀固床工,其兼具減低流速,保護溪岸,穩固河床,穩定流心等功能---3.8.2(p.83)---(1)現有野溪整治工程檢討:現有野溪與產業道路會合處下游水保局已整治完成之工程稱為混凝土造型模板護岸工程,為緊急復原時常用之經濟快速工法.....此工法雖不是真實的生態工程,但其建造經費較一般傳統水泥工程便宜甚多,且組裝施工快速,適用於災害發生時迅速復原使用,係以安全為導向,而非以生態為考量之整治工程.....若無緊急復原之需求,則建議採乾砌石,漿砌石搭配喬木、草花或藤類較為合適(2)河道整治建議:....兼具生態及安全之砌石護岸及固床工方式進行整治.....</p>	
<p>1. 文化局此計畫緣由就在,不知如何在吉哈拉艾文化景觀區域內與水保部門互動,也就是在緣起說明中看見了連文化局都覺得在此區域中水保工程的不適宜,團隊非但沒有針對性的對工程提出景觀優先、生態優先的調查報告,反而為工程作隱藏文字中的肯定。</p>	<p>感謝委員指教。經查本工程曾於 104 年 5 月 14 日及 104 年 6 月 8 日分別與當地居民召開相關之協調說明會,當初係因有人陳情方有後續水保部門之整治工程,而水保部門設計發包前並不知道此地是文化景觀區,因此而暫停進入施作,待召開與當地人之協調說明會取得共識後才決定是否施作。因此,104 年 5 月 14 日協商會議結論「為維護本縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀整體風貌,建請水土保持局花蓮分局衡酌以更具環保功能的生態工法施作</p>

註解 [sc1]:

審查意見	意見回覆
	<p>坑溝整治工程，以減少對溝段下游農田的影響」；惟 104 年 6 月 8 日再度召開之工程用地協調會，其會議決議則是「基於維護人民生命財產及居民生計，本工程經與會代表(廖國棟立委服務處...)及村民等，一致同意本分局依原發包設計圖說施作」。故水保部門因而於 104 年 6 月 26 日通知原承攬廠商進入施作，此工法雖不適合當地自然文化景觀，惟水保部門是在獲得當地人同意之情況下進入施作，實務上以治水減災之角度來看，整流工程應發揮減低流速、保護溪岸、穩固河床、穩定流心等功效。</p>
<p>2. 此工程是緊急復原、搶救災害的短時間應急工程嗎?應該不是。</p>	<p>依 104 年 5 月 14 日協商會議陳情人之說法「去年 2 次颱風，溪溝崩土嚴重，我們土地位居下游的農民都休耕 2 期了，確實有施作本工程的需求」及「這條坑溝整段都有崩塌」等研判，此工程係因已產生溪溝崩土而淤塞河道之情況下陳情施作，水保局採用此工法原因，研判應係考量相對於生態工法，此工法可縮短工時，短期內即可完工。已修正內容。</p>
<p>3. 一般來說，一段溪流若某段已被施作工程，其他未施作區段有很大可能會在未來數年施作，請文化局注意。</p>	<p>感謝委員提醒。建議當地居民可於豪大雨時觀察此段工程之水流是否對下游尚未施作段之天然河道造成加速沖蝕，若無此現象則代表並不會影響下游段河道，若有，則可請水保部門改善，避免因加速沖蝕而破壞下游段河道。</p>
<p>4. 這原來是山腳邊的溪流，順著山勢及地勢蜿蜒，有些地方可能是緩衝區，溪床面積大一點，有些可能低</p>	<p>原溪流地形是否如委員所述，因無照片佐證故無法評斷。惟現況之水泥化工程確實係人為設計之階梯段</p>

審查意見	意見回覆
<p>漥點，形成了隨雨季變化濕地，如今從上游到下游，量出固定寬度作為溪床，溪中不復存在植物，完全沒有任何讓水流緩衝的區域，報告書說減緩水流，與我的經驗相悖，此段溪流完全不需要固床工的存在，工程還是作如此設計，固床工下被掏空沖毀是自然會產生的事。穩固河床、穩定流心只是文字而已。</p>	<p>固定寬度河道，惟一功能僅作為颱風或豪大雨來臨時渲洩足以致災之地表逕流，並無考量於平常時期之生態功能，未來水保部門應以考量融合在地自然景觀之生態工法進行河道治理。另若原河道縱坡為陡峻下切坡度時，則此治理工程因含階梯狀河床，且河床並未封底(非遭掏空)，一般可減緩水流速度，惟若原河道屬委員所述之河道時則未必可「減緩流速」，端視原河道之河相及陡峻程度，係相對之比較而言。</p>
<p>5. 溪床被限縮後多出來的土地,又變成佔有地,這些地方更容易形成災害,也造成公部門須花更多心力救災,不正確的工程創造以後更多的災難。</p>	<p>感謝委員指教。誠如委員所言,「不正確的工程創造以後更多的災難」,惟溪床是否因此工程而被限縮,團隊因無之前照片供比對,因此無法做出評斷。</p>
<p>6. 此河道護岸高約 2m, 完全忽略山區野生動物利用河溪生存。(7)圖 3.22 之整治溪流相片, 看似合理, 實際是以工程手段解決所有事情, 吉哈拉艾作為文化景觀保護, 需將景觀及生態放在前列, 在此原則上談工程施作。</p>	<p>現況之水泥化工程惟一功能僅作為颱風或豪大雨來臨時渲洩足以致災之地表逕流, 使河道不致因淤積阻塞而造成周邊之水土災害, 並未考量於平常時期之生態功能, 未來水保部門應以考量融合在地自然景觀之生態工法進行河道治理。</p>
<p>7. 此段水保局工程在執行團隊的分析中, 並無重大問題, 假設, 下游要持續做, 請問文化局拿甚麼資料與水保部門對話?</p>	<p>此段水保局工程僅作為颱風或豪大雨來臨時渲洩地表逕流使用, 至於是否對下游造成影響, 應持續觀察其水流情況, 是否對下游尚未施作段之天然河道造成加速沖蝕, 惟若無保全對象(如住宅或梯田), 一般水保部門並不會進行治理, 此乃由於河道之沖淤本屬自然平衡現象, 正常對策應為維持其原貌而不擾動(無保全對象時), 此觀念尚待當地居</p>

審查意見	意見回覆
	民達成一致共識方可實現。
<p>8. 檢討此水保工程的應改正錯誤點, 是我原則同意此計畫書通過的前提。</p> <p>a. 檢討溪流寬度一致性</p> <p>b. 依山勢緩坡以最少擾動方式疊石</p> <p>c. 保留溪床中原有石塊及植生, 就是最好固床工</p>	<p>感謝委員指教。前已說明此水保工程僅作為颱風或豪大雨來臨時渲洩地表逕流使用, 並在當地居民以「基於維護人民生命財產及居民生計,」之決議下倉促施作, 並未深入考量景觀及生態功能, 包括其斷面寬度、材料選定、底床等, 以生態景觀之觀點來看均有檢討之必要, 本計畫亦於 106 年 8 月 8 日與在地居民進行宣導教育, 強調尊重自然之重要性, 水泥化之工程應避免, 期望未來在地居民能排除一己之私, 體認惟有以生態為優先考量, 才能永續保存文化景觀, 突顯其價值所在, 並凝聚共識, 以向水保部門爭取融合在地自然景觀之生態工法進行水保治理。</p>

附錄二、期末報告審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
楊委員坤城	
1. 應指出水圳的潛在風險處、水圳的現況災害處。	水圳的潛在風險及現況災害如圖 2-19 所示，由於水圳大部分均沿山壁開鑿，若行經山谷(凹)處，一般均為水流匯集之出口，若上游未做好排水規劃，則颱風或豪大雨時極易造成此處水圳上下邊坡遭地面水流沖蝕現象，除了造成崩塌阻塞水圳外，亦淘空水圳下邊坡處基礎，因此，水圳的潛在風險處位於山谷(凹)處。
2. 應指出梯田的潛在風險處、水圳的現況災害處。	梯田的潛在風險及現況災害如圖 2-20 所示，就地文因子而言，潛在風險處一般位於坡度陡、地表裸露(無植生)、土質條件差(軟弱地盤或填土區)、無水土保持處理(排水不佳)等地點，依上述觀點來看，梯田本身即屬軟弱地盤，且休耕期間地表裸露，若再位處與野溪之交界處，則因坡度陡峻，易因超滲降雨而造成水土流失災害。
3. 應指出野溪的潛在風險處、水圳的現況災害處。	野溪的潛在風險及現況災害如圖 2-18 所示，經查農委會水土保持局並未將本區之野溪及石厝溝溪列入土石流潛勢溪流，惟本區之野溪潛在危機仍為邊坡穩定問題(如宋啟源田區之下邊坡處)，即豪大雨時邊坡易因受孔隙水壓或地下水之重力作用而發生向下滑動之崩塌，主要為淺層崩塌類型，因此加強植生覆蓋即可發揮抑制效果。
4. 第四章的生態工法未具體對應吉哈拉艾應處理的問題。	第四章的生態工法為原則性工法敘述，個別事件已補充於第三章。

審查意見	意見回覆
5. 對目前已整治完成之野溪的檢討，同樣的災害問題的對應策略。	已於 3.8 節補充說明。
6. 不要學貢寮，各有特色。	第三次的生態工程工作坊，主要藉由貢寮水梯田的經驗，讓部落居民學習其優點，並藉由部落居民與方韻如老師的溝通，並思考部落的環境及人力狀況，發展吉拉米代部落的特色，並非要讓部落完全複製貢寮的經驗。
7. 此報告無法讓文化局清楚面對將來的問題。	任何位於山坡地文化景觀之保留，均需面對水土保持之問題，而過多之水將成為水土流失之元兇。而經本團隊整體了解後，已清楚點出目前之潛在危機點均為水的問題，只要能將過多之水順應地勢導引至安全地點宣洩，則可有效降低未來發生災害之機率。
8. 整體水路現況及過往災害維護狀態的整理及檢討。	本計中畫已於第三章針對整體水路及過往災害點進行整理及檢討。
林委員宏益	
1. 先著眼於大系統，溪流-水圳-野溪視為整體水路廊道，調查的點位都要落在 GPS 圖資，並更新 101 年李光中老師進行的保存維護計畫內容。發生的課題(例如宋啟源先生的梯田崩塌處)落在整個大系統的圖資資料中，就可判讀問題發生原因，尋求解決方案。	同意委員看法，本計畫之規劃就整體及哈拉艾大系統先作一整體水系的瞭解，並規劃整體水流向導引規劃，接著才針對個別問題，尋求解決方案，如第三章內容所述。 101 年李光中老師進行的保存維護計畫內容乃李光中老師團隊與吉哈拉艾居民多次工作坊的討論共識，若要修改，建議後續相關計畫專題討論。
2. 每條圳都應該出一張 A3 圖，清楚看見每條圳路上之現況與課題。	已將各個圖層套疊繪製如圖 2-16 所示，本區域的水圳災害不大，主要為山凹匯流處之土石崩落，當地居民皆以人力清理，每條水圳上的災害點及潛勢點詳如圖 2-19 所示。

審查意見	意見回覆
<p>3. 子系統的部分，報告書第三章 3.1 「子集水區分區」，是雨水分區，並未與圳路套疊，兩者套疊後，對尾水的處理會有不同的建議。請將圳路套疊後判讀。</p>	<p>本計畫視現有水圳為重要之文化資產，故整體排水規劃時以儘量不利用為原則，僅維持其單純之引水灌溉功能，避免因引入外水而增加水圳遭破壞之機率。吉哈拉艾耕作的居民在水圳管理上，如遇豪大雨會先將水圳取水口堵住，避免大量土石及泥沙流入水圳中，以免水圳堵塞致水流亂竄而造成災害，因此，在初步的子集水區分區，主要仍以吉哈拉艾地區的地勢高低來規劃超滲的流向，尚不另外考量水圳的影響，但後續子集水區水土保持細部規劃時，應以更精密的地形測量來規劃，此時再納入水圳的流路影響。</p>
<p>4. 對報告書第三章 3.3 「梯田砌石田埂」之建議持保留態度，每一種作法應考量適地適性。</p>	<p>根據吉哈拉艾居民陳述，當初的水梯田主要以小區的水梯田為主，田埂多為砌石梯田，後續為了農耕機具能進入田區，也有大型機具可整地，目前的田區是幾個小田區合併後的樣子。感謝委員建議，將建議吉哈拉艾有災害發生之水梯田田埂改作較為穩固的砌石田埂。</p>
<p>5. 報告書第三章 3.4 「跌水」處理方式，凹水槽會沉積汙泥，農民需定期清理。</p>	<p>水梯田的凹水槽具蓄水及沉砂功能，除了可以減緩水流衝擊，還可以復育台灣水梯田中的原生種魚類，如與吉哈拉艾居民溝通好，可行性應滿高的，如花蓮南安田區的有機米，即以此方式復育台灣細鯽，當初田區調查者看到有魚在田裏面游泳，內心掙扎著要不要保存這些魚、要怎麼保存，在大家的建議下，於是在入水口挖一個池子，結合眾人力量七手八腳完成。雖水池需定期清理，所沉之砂亦可</p>

審查意見	意見回覆
	保留下來持續利用，為了土地及生態永續，多數人應該很支持挖生態池這種作法來維護生態。
6. 報告書第三章 3.5 「水圳邊坡穩定」，請執行團隊發揮專業，協助居民指認那些邊坡是順向坡，避免使用。	目前發現順向坡之位置為進入宋啟源田區時上方產業道路之上邊坡，該處目前並未利用，而現況水圳之崩塌均為淺層表土崩塌，若未來邊坡上方之集水區已做整體截排水措施規劃時，則目前發生崩塌之邊坡不需再過度規劃截排水措施，僅維持現況或增加人為植生覆蓋，可截阻雨滴打擊，抑制土壤沖蝕，坡面即可逐漸安定。
7. 報告書第三章 3.6 「宋啟原先生梯田上邊坡排水」，可考量滯留池與田間尾水處理。	感謝委員建議。此區若地主允許，則設置滯留池為一極佳之規劃，除了可滯洪蓄水外，亦可做為生態池使用，已於文章內補充。另田間尾水之處理方式係以草溝方式導引，即沿田區邊界向西導引至野溪，可避免大量漫地流溢至此處田區。
8. 報告書第三章 3.10 「台 23 線東富公路 7K 處公路邊坡崩塌」，此處為順向坡，表面不穩定，報告書建議工法無法發生效用。	目前台 23 線東富公路 7K 處公路邊坡崩塌已由公路局處理完成，本計畫建議之邊坡整治方式有二，其一為坡面鋪網噴植配合截排水，主要為表面處理，其二為鋪網噴植、格樑框及錨定三者配合，此為經費充足時為之，其中格樑框加錨定即為處理順向坡之方式之一。
9. 上述的個別課題，應落在整體的圖資上，子系統回到大系統，才能看到問題。	整體水路之現況調查結果詳如第二章，以前曾發生的災害及未來災害的潛勢點詳如圖 2-17~圖 2-20 所示。
黃委員微鈞	
1. 封面:「花蓮縣政府文化局」請修正為「花蓮縣文化局」。本計畫成果之目的，係希望藉由檢討整體水路	1. 已修正報告封面。 2. 整體水路之現況調查結果詳如第二章，以前曾發生的災害及未來

審查意見	意見回覆
之現況及以前曾發生的災害及未來可能發生的災害做一個綜合調查研究，並且依專業提出對策，以供本局及吉哈拉艾當地居民有個可依循的解決方案。	災害的潛勢點詳如圖 2-17~圖 2-20 所示。 3. 依據各項災害提出相對應之處理對策詳如第三章各小節所示。
2. P2，地「裡」資訊系統請修正為「地理」；P22，採用採徒步方式，請修正為「採用徒步方式」。	已修正報告內容。
3. P24 及 P25 圖資應整合，並加註各耕種人編號。	已整合耕種人姓名及編號，詳如圖 2-7。
4. P31 圖片應編號，各圖片最好有對應的圖資可參考。	表 2-3 現地調查各田區照片之位置點對照詳如圖 2-8 所示。
5. P32 有些水路沒有加以說明、P35 最上方「路以管路連接」係對應哪張圖應說明。	表 2-5 現地調查各水路照片之位置點對照詳如圖 2-10 所示。原期末報告 P35 最上方「路以管路連接」為上一頁圖號說明，已修正編排，並補充原期末報告 P32 之照片說明。
6. P45 文資法已於 105 年 7 月 25 日修正發布，請註明條文係修法前條文及新法應為第 62 條。	已加註說明於修正報告 P.48。
曾委員芳榮	
1. 本委託案請依原計畫精神，通盤檢視吉哈拉艾文化景觀範圍內溪流-水圳-梯田-溪流之整體水路，確認現況問題及可能發生之潛在問題，提出符合文化景觀環境特性的處理原則與具體解決方案，俾利本局未來與水土保持等相關單位進行有效溝通與協調基礎。	本計畫已通盤檢視吉哈拉艾文化景觀範圍內溪流-水圳-梯田-溪流之整體水路，惟任何位於山坡地之人為活動場域，均需面對水土保持之問題，本計畫即順應地形進行整體集水區劃設，並規劃將過多之水有效導引，避免其成為造成水土流失災害之元兇。而經本團隊整體了解後，已清楚點出目前之潛在危機點均為水的問題，只要能將過多之水順應地勢導引至安全地點宣洩，則

審查意見	意見回覆
	可有效降低未來發生災害之機率。
2. 請就報告書目錄架構予以重新調整補充，並就整體水路系統之現況問題與未來可能發生之潛在問題等，提出有效解決策略。	感謝委員建議，已將部分參考內容移至附錄，並於第二章新增 2.4.7 節吉哈拉艾土砂災害現況與災害潛勢位置，詳述各個水圳、田區之災害點及潛勢點，並於第三章各章節，針對各項災害提出相對應之因應對策。
蔡委員明志書面審查意見	
1. 本案成果應具有具體可行的實踐策略，一方面可提供做為當地居民維護管理吉哈拉艾文化景觀的基本原則與策略、方法建議（在地傳統工法），另一方面則可提供政府部門與水利管理與工程單位在防災、救災、整體水路規劃與維護管理的參考（當代生態工法）。因此，本案之研究成果應具體地進入花蓮縣乃至全台灣的 GIS 圖資之中，與其他面向圖資（不只是本案所生產出來的圖資）做更多面向的整合與分析運用。	本案於第三章提出吉哈拉艾梯田核心區相關之水土保持設施劃建議方案，並於第四章提出可提供做為當地居民維護管理吉哈拉艾文化景觀的基本原則與策略、方法建議（在地傳統工法），另一方面則可提供政府部門與水利管理與工程單位在防災、救災、整體水路規劃與維護管理的參考（當代生態工法）。本計畫所製作之梯田區、水圳、石厝溝溪水系、產業道路、野溪、子集水區劃分等圖層，皆以 TM 二度分帶座標製作，可與全台灣的 GIS 圖資通用，利於其他更多面向的整合與分析運用。目前本案產出之圖層檔案，已聯絡吉哈拉艾文化景觀管理委員會代表藍姆路。卡造保管及運用。
2. 潛在水土保持危機地點的選擇標準為何？是就晚近已發生危機的地點，或是從現況觀察、學理分析推測未來極有可能發生危機的地點？或是從各方面圖資疊合所發現的潛在危機地點？是否可以建立類似環境敏感圈的圖資，劃設對危機地點產生影響的範圍，供未來	就水文因子而言，長延時之豪大雨或颱風即可能發生水土流失災害，無法預先以任何方式加以防止，惟就本區之地文因子而言，潛在風險處一般位於坡度陡、地表裸露（無植生）、土質條件差（軟弱地盤或填土區）、無水土保持處理（排水不佳）等地點，依上述觀點來看，梯田本身即屬軟弱地盤，且休耕期間地表裸

審查意見	意見回覆
鄰近相關規劃時運用。	露，若再位處與野溪之交界處，則因坡度陡峻，易因超滲降雨而造成水土流失災害。
3. 潛在水土保持危機地點是否有分級？有哪幾處是很快就有可能有負面影響、必須先處理的？以提供部落與相關單位做預先的討論與策略研擬。	目前並無針對潛在水土保持危機地點加以分級。除了現已發生問題之區位外，梯田與野溪之交界處因坡度陡峻，建議應列入優先處理之對象。
4. 頁 65 提到梯田田埂建議全數採用砌石，雖能強化其穩固性，但是否與吉哈拉艾梯田的傳統做法能夠符合呢？若採用砌石，其田埂是否能如圖 2-16、2-17 所呈現的植被茂盛狀況呢？類似的狀況可用以檢視第三章，在相關規劃或建議中，有哪些是以本地的傳統工法即可解決的？有哪些是本地工法已無法處理、必須借用他地的傳統工法或現代工法的？目前報告書提供的方式，似乎都與本地傳統工法或對於環境的思維較為無關。	已修正內容。砌石田埂應因地制宜，經查本工法亦為當地之傳統工法，早期先民即採用此工法以穩固田埂，若上游沖刷而下之多餘卵礫石，則可仿效先民加以利用做為砌石田埂，且由於砌石田埂具多孔隙特性，極適合植物生長，故假以時日將為植被所覆蓋。
5. 第四章文化景觀修復工法也是一樣，看不到本地傳統工法的優先考量，所提出的原則與工法幾乎都是一般生態工法而已，與具有農業傳統的吉哈拉艾文化景觀的整體脈絡似無任何的對話？	第四章文化景觀修復工法係參考水土保持工法內最接近自然工法之農藝或植生法，提供給水土保持局未來施作工程時之參考，避免其採用工程之方法破壞當地自然景觀，另外，為了讓來部落體驗的民眾，感受更原始的里山生活，建議在部落的健行步道、田間道路能儘量減少水泥化，改以砌石鋪面施作。嘗試用手作工法引導水流、改善沖蝕，希望為部落的徘徊掙扎找回另一種可能，也讓部落正在起步的生態旅遊，可以沉穩地走下去，而最佳的

審查意見	意見回覆
	工法，就在他們老祖先傳下的智慧裡。
6. 頁 53 有提到貢寮水梯田的傳統管理維護方式，印象中吉哈拉艾梯田也有類似的傳統，但報告書中未見。	已補述吉哈拉艾水梯田傳統管理方式，其補充內容詳如修正報告 P.57~58。
7. 薑田的種植是否會對本區的水圳與梯田有負面的影響？	本區薑田種植位置高於梯田，並以野溪相隔，薑田之水源抽取自於野溪，與水圳無相關；薑田的種植一般認為有破壞水土保持之虞，原因在於種植薑田時會將原本覆蓋良好之林地移除，或者以機具翻動地表土壤，相對於原本林相，其裸露程度較為嚴重，且種植期間使用過多除草劑或肥料，除了可能污染下游河川水質外(本區即為野溪)，亦對土壤肥力造成影響，惟若採人力取代機具、有機肥代替化學肥、不噴除草劑、種植期間適時進行覆蓋等友善之耕作方式，則對本區不會有負面影響。
業務科意見	
本案於期末報告審查通過，請辦理 1 場次社區說明會，接受居民的檢視與建議，並進行成果分享。	遵照辦理。將與吉哈拉艾居民聯絡，預定非農忙時期辦理分享說明會。

附錄三、期中報告審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
林委員宏益	
<p>9. 作為未來引導性規劃目的，現有報告內容需補充水圳、野溪、梯田、道路、邊坡現況調查內容，包括水田管理現況、暴雨水圳管理，以及實質環境課題，以利執行單位可以對社區和公部門的溝通依據，任何的課題點都要落入空間定位，並考量如何呈現，讓人容易吸收瞭解。</p>	<p>感謝委員建議，本計畫進行初期由於颱風影響，多項調查無法順利進行，將於後續工作內補充水圳、野溪、梯田、道路、邊坡現況調查內容，包括水田管理現況、暴雨水圳管理，以及實質環境課題，並建置於地理資訊系統，呈現空間分布狀況。</p>
<p>10. 生態和環境的調查要深入(生態還未進行)，生態和水綠是整體性系統性，當這些調查都整合後，水保的解決對策會大不同，非只是純水土保持工程角度切入。</p>	<p>同意委員所述，生態和水是需要整體性考量，計畫後續將安排生態及環境調查，並蒐集過去曾進行之既有生態調查資料，統整為吉哈拉艾生態環境資料庫，以利後續工程規劃之考量。</p>
<p>11. 分水系統，依現在規劃，雖可能解決宋先生梯田流失，但導水入右側排水路會造成另一梯田的新災害發生。</p>	<p>將吉哈拉艾保護區分為子集水區為水資源規劃上常用方法，各子集水分區依照既有地形予以劃分，旨在尋找能使漫溢至地表之水導引至安全處加以宣洩，減少梯田邊坡之水土流失災害發生機率，更能維護梯田現況，也會避免造成其他梯田的負擔。</p>
<p>12. 水是資源而不只是災害，應以水資源與生態、生產、生活的整體效益的考量，進行水路系統的梳理和規劃。</p>	<p>水確實是維繫萬物生長之必須，然而過量時也會造成災害，應藉由妥善規劃使降雨量適當宣洩，或大部分之水均可藉由良好之土壤入滲加以吸收，如森林之涵養水源功能。本計畫即以生態、生活及生產等三生功能進行整體水流導引規劃，期望保護區內水路能兼顧生產所需及</p>

審查意見	意見回覆
	生態、景觀保護功能。
13. 順向坡破碎的坡面採表層式安定工法，請再考量其適地性。	3.4 節台 23 縣東富公路 7K 處公路邊坡主要為岩層表面之破碎坡面，為避免表層因降雨而沖刷入滲致土石崩落，故需進行表層處理，以保護坡面安全。是否為順向坡面以及其後續處理方法，將與公路主管單位研商。
14. 報告書的敘述請再 review，有些敘述與現地不符，與災害成因亦不同。	相關災害成因可能有多重原因，本報告記錄當地居民之親身經歷，亦有可能如委員所觀察，當次災害對野溪並未造成過大流量，而是梯田邊坡過飽和而崩落。
楊委員坤城	
10. 宋起源先生案例並未看見土石被沖往下游，而目前邊坡穩定，盡量不要再以工程手段介入，擾亂土地安定。	此案例由於溪床並未產生淘刷現象，僅堆置由上游沖落之樹枝、土石，可先觀察此區邊坡是否持續穩定，如無繼續崩解現象，可由其形成安息角度達到自然穩定狀態。如有進一步淘刷情形，可採較低度之砌石護岸(或石籠護岸)，增加邊坡之抵抗力，減低邊坡土壤流失之機率，亦俱生態之功效。已修正如報告 3.2 節。
11. 前次現勘，農工中心團隊未出現相關環境及生態相關人員，請在期末報告中呈現環境及生態層面的思考。	本計畫後續將增加生態環境人員參與，增加生態層面思考。
12. 從整體環境入手，而作不整治的規劃，不整治的規劃是因為做了全面的充分瞭解。	生態及人文保護確實需要從宏觀角度思考，從整體環境入手，不整治亦可為一種全盤考量後的積極方法。
13. 未呈現 104 年水保分局施作的圳溝工程的現況檢討。	水保分局 104 年施作的圳溝工程為居民陳情後緊急處理河岸崩塌，其目的為節省施工時效，使現況能快

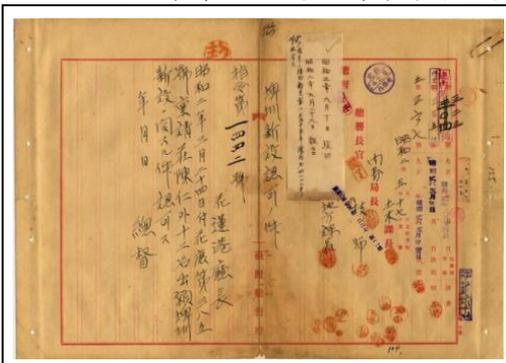
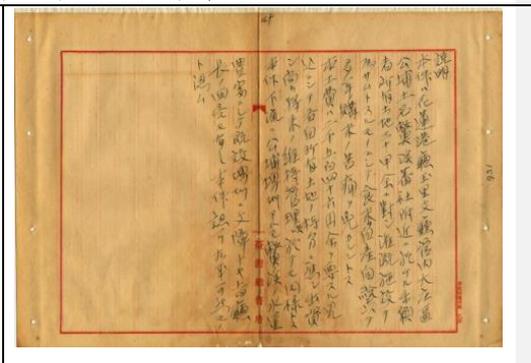
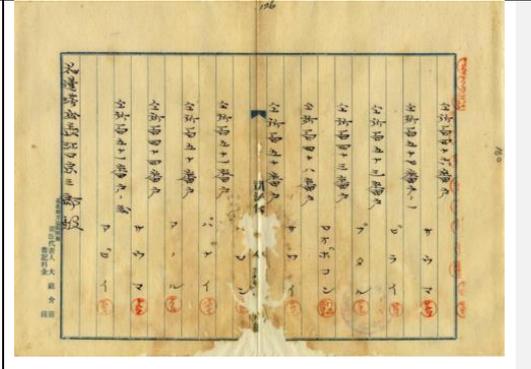
審查意見	意見回覆
	速復原避免二次災害發生之可能，故以快速施做保護為原則而未顧及生態及景觀。本計畫應以此為鑑，擬定後續水保工程施做原則以供文化局參考。
14. 對潛勢災害區域包括梯田排水、梯田邊坡危害等區域，提出可能的狀態與因應措施。	後續工作將逐步提出避免產生災害之因應措施。潛勢災害區域一般發生於坡度陡、地表裸露(無植生)、土質條件差、無水土保持處理措施之地點，若發生颱風或豪大雨導致過多之水無法正常導引宣洩時，極易造成梯田水土流失災害，適當水路宣洩與植生保護，為未來規劃重點。
15. 不同意 P26 的災害說法。	已修正 3.2 節宋啟源先生梯田邊坡崩塌處之災害形成原因敘述。
16. 工作坊的作法需引進更多可蒐集資訊及溝通觀念。	遵照辦理，目前朝此方向規劃。
17. 已作過野溪調查及水圳調查，未呈現在期中報告，想要知道野溪調查的資料(調查野溪的詳細內容)。	將於後續報告中補充野溪及水圳調查內容，野溪部份主要記錄取水頭附近水文與環境生態條件，是否有重要生物在溪流與水圳間移動。
18. 請思考本規劃和農業生產的關係，如何支持農業生產，譬如建議適度的農田退縮、處理完善的農田餘水。	感謝委員建議，吉哈拉艾文化景觀之維繫，重點仍在於居民需有穩定生計來源，方能持續維護田區、水圳之妥善。如適度的農田退縮而能避免大片田區崩落，以及農田過水量宣洩都將納入考量。
曾委員芳榮	
7. 期中報告內容過於簡略。	期中報告時程短且不巧受颱風干擾調查，將陸續補充報告內容。
8. 地理資訊圖資建置工作，未來呈現的內容與方式為何？	地理資訊圖資將繪製成果圖或以軟體於電腦或手持裝置展圖方式呈現，內容為調查之水路、田坵、道路、野溪等之實際位置與空間資

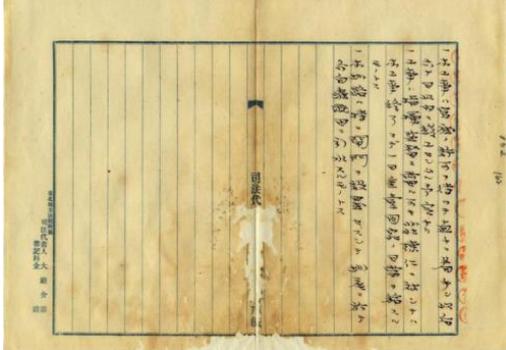
審查意見	意見回覆
	訊，為大多數調查及工程規劃常用之方式。
9. 請就現況問題與潛在危機點提出因應對策。	期中報告已提出三處潛在危機點及水土保持因應對策，將補充造成水土保持危機之背景調查結果。
10. 這本規劃報告很重要，作為未來本文化景觀整體水土維護的指導方針，請執行團隊作更全面的思考。	團隊將以整體集水區經營規劃角度，思考吉哈拉艾水土維護方案。
列席單位水土保持局花蓮分局梁家齊副工程司	
1. 報告書裡所提陳情人宋起源先生 1 案，本局於 105 年 8 月 16 日出席鄭天財立委辦理現場勘查會議，將依程序提報審查。建議文化局多與居民溝通，本局亦期待朝向減量與環境友善方式進行治理。	感謝委員意見，遵照辦理。
業務科意見	
1. 本案履約標的第 3 點「以地方傳統工法為主，輔以生態工法與混凝土工法，訂定文化景觀範圍內水圳修復工法原則。」，故請執行團隊補充地方傳統工法相關資訊，譬如圳路設計特色、傳統護坡方式等。	暫時補充 2.5 節過往文獻中呈現之吉哈拉艾水圳設計特色及維護方式，後續將訪談地方耆老，補充傳統工法特點。
2. 工作坊設計過於單項傳遞訊息，效果恐不彰；建議安排吉哈拉艾成員參訪臨近部落水田管理經驗，或針對本區域特定議題，邀請相關學者專家進行座談。	將聯繫花蓮德武地區農民及協力團隊，討論參訪臨近部落水田管理經驗之可行方式。
3. 本案完成之修復工法原則與 8 處潛在危機地點檢視及建議，應辦	遵照辦理，在 8 處潛在危機地點會勘及初步建議形成後，會辦理說明

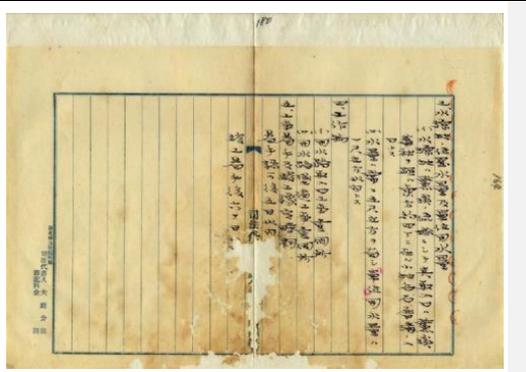
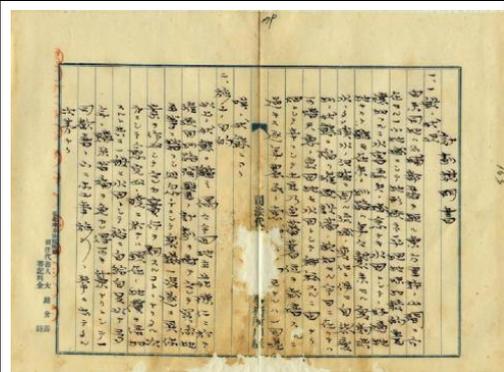
審查意見	意見回覆
理社區說明會，接受居民的檢視與建議，進行雙向溝通。	會，與居民雙向溝通討論。
4. 建議於期中報告審查通過至執行團隊送期末報告之期間，安排工作會議，俾團隊執行方向符合本局期待。	遵照辦理，將拜訪委員辦理工作會議，使工作執行方向符合文化局之期待。

附錄四、石門圳關建之重要歷史文件

依據李光中老師等蒐尋中央研究院數位典藏資料庫之「台灣總督府及所屬機構公文類纂查詢系統」，發現有關石門圳關建之重要歷史文件—《莊陳仁外十二名埤圳新設認可ノ件》，文件文號是昭和二年（1927年）五月廿四日總內字第323號。摘錄部分重要文件內容並作譯文如次：

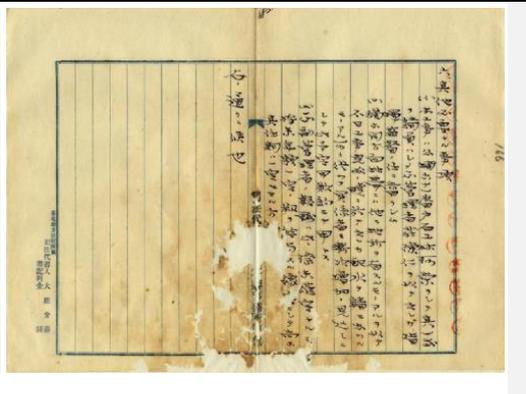
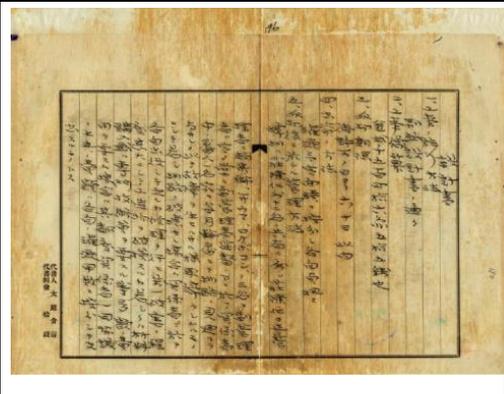
	
<p>(頁169-1(左)) 新設埤圳認可案 指令第一四四二號 花蓮港廳長 昭和二年三月二十四日付 花庶第三八五號，稟請認可有關莊成仁等十三名新設埤圳案。</p>	<p>(頁169) 說明： 本件是花蓮港廳玉里支廳管內大庄區公埔土名黨溪蕃社附近的申請者，其所有土地三十甲餘，為改善灌溉設施使當地自給自足，免除多年購米之苦痛，本工費為二千五百四十六円餘，預估所有土地持分者各自出資，此外，將來的維護管理方面同樣分擔。 本件公埔埤圳黨溪水豐富，本工程不影響既設埤圳，且已有廳長的回應，本件應可被認可。</p>
	

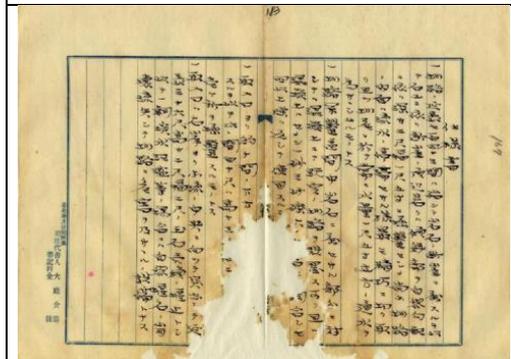
<p>(頁175)</p> <p>一、工程施工核准的土地位置： 花蓮港聽大庄區公埔土名驚溪蕃社附近一帶</p> <p>二、埤圳名： 石門圳</p> <p>三、工程施工的灌溉面積 總面積三十分五厘二毫二絲</p> <p>四、同意工程施工的土地所有者 大庄區公埔九十九番戶莊陳仁等十三名</p> <p>五、工程經費 金額貳千五百四拾六圓五拾五錢</p> <p>本灌溉工程預計施行之際，呈請核可，設計書及圖面另附，關係者一同連署，陳請核示： 大正十五年八月十八日 大庄區公埔九十九番戶莊陳仁 同所百六十番戶趙某獅 同所百四十七番戶</p> <p>Lamulo</p>	<p>(頁176)</p> <p>同所百四十六番戶 同所百五十七番戶 同所百五十三番戶 同所百四十三番戶 同所百四十八番戶 同所百五十番戶 同所百五十一番戶 同所百五十四番戶 同所百五十一番戶 同所百五十一番戶 同所百五十一番戶</p> <p>Summa Plai Pitahu Loopokon Saul Halon Panai Anolu Summa Api</p> <p>花蓮港廳長江口良三郎殿</p>
	
<p>(頁177) 設計書</p> <p>有關石門圳開鑿的工事設計如左：</p> <p>一、圳路開鑿位置為公埔土名驚溪的上游，起點為地名石厝溝的入口，終點為沿著驚溪本流右岸的驚溪蕃社後方的斷崖。</p> <p>二、圳路的幹線一條，從圳頭到圳尾總長七百四十三間，深二尺，寬一尺五寸。</p> <p>三、取水口上方約十間之處有一隧道，長四十尺，高三尺，寬二尺。</p> <p>四、取水口高二尺，寬二尺，總長三十六尺由卵石堆積而成的堤堰。</p> <p>五、圳路開鑿的區段，多屬岩石斷崖，因此採由石匠掘鑿的方式。</p> <p>六、本圳路為關係地主莊陳仁等十三名所共有，總經費貳千五百四拾六圓五拾五錢，預計依照關係地主的灌溉面積施工，若工程進行中預算不足則再追加。</p> <p>七、本工程由石匠林阿榮承包，莊陳仁擔任指揮監督。</p>	<p>(頁178)</p> <p>八、本工程待官廳許可後立即進行，六十日內完工。</p> <p>九、對於本工程的指揮監督莊陳仁，在工程完工後每日給予津貼一圓。</p> <p>十、本圳路未特別設置閘門，在圳尾由各戶自行引水灌溉。</p>



(頁179)
計畫說明書
一、一般狀況
該地是距公埔部落東方一里左右、界在山間的一小塊地，地形大致平坦，地力比較肥沃，且無須掛念水田水害流失的好適地，雖然如此，向來圳路年年於夏季受洪水侵襲，因溪水氾濫造成流域變化，隨之產生自然廢圳的狀態，在缺乏灌溉設備的今日，可惜天賜的良田，水田卻無法耕耘，只能以旱地辛苦地種植土豆乃至蕃薯，農民逐年怨嘆此一狀態。
二、施工目的
有鑑於以上的狀態，偶然之下地主莊陳仁提出開鑿灌溉圳路的計畫，並諮詢關係地主等人，很快獲得眾議，遂作成具體方案，此計畫已到了實行的階段，在完工前的今日，地價倍增，未來預計水田可達自給自足，可解決多年購米的苦痛，此方案眾人皆表歡喜。

(頁180)
三、水源地的位置水量及單位用水量
(一) 水源地在繁溪流域，其取水口是距離繁溪番社東方約四丁地名石厝溝的入口。
(二) 水量經常在五尺立方，單位用水量在一尺立方以內。
四、工程項目
(一) 用水路取入口工程一處
(二) 用水路隧道工程一處
五、工事著手及竣工預定時間：
著手認可後五日以內
竣工著手後六十日以內



<p>(頁 181 / 頁 196) 設計書</p> <p>一、工程的施工方法：設計書另附如下。</p> <p>二、工事預算： 金貳千五百四拾六圓五拾五錢</p> <p>三、完工期程： 如奉許可後六十日內。</p> <p>四、出資的方法： 依預定灌溉面積各自負擔。</p> <p>五、完工後管理方法： 埤圳為莊陳仁等十三名共同擁有，莊陳仁為正管理者，趙某獅、Sawuma, Loopokon 等三人為副管理者，依常規副管理者負責監督，在關係人等當中，由番人每人每月輪番巡視圳路，以處理故障發生的狀況，如果圳路被破壞，關係者需各自派員修理，萬一破壞程度甚大，以及破損的材料購入或專門技術需高額費用，由關係者一同協議，其費用依各自灌溉甲數支付。</p>	<p>(頁 182)</p> <p>六、其他必要事項</p> <p>(一) 本工程為公埔六十一號戶石匠林阿榮承包，正管理者莊陳仁擔任指揮監督。</p> <p>(二) 此外，由於該地有其他住戶，未來工程完成之際，預計關係者也將漸次增加，灌溉甲數可望達約二十甲。</p> <p>(三) 正副管理者的報酬，此時雖尚未確定，將來每年給予一定數額的稻穀，其任期未定。</p>
	
<p>(頁 183 / 191)</p> <p>仕樣書規格書)</p> <p>一、圳路延伸七百四十三間，由於幾乎為岩石斷崖所構成，請石匠將斷崖頂邊或傾斜部作成自然斜坡，深度兩尺，寬度一尺五寸掘鑿，此外，為了不使圳路內面的流水停滯，以最精巧的方式切鑿，且圳尾之建造通常水量一尺五寸立方。</p> <p>二、圳路開鑿區段當中，不屬於岩石的部分，則以混凝土鋪設既有的圳路，混凝土的比例為：水泥一、砂三、砂礫六，七次以上反覆塗擦。</p> <p>三、從取水口約十間的下方有岩石突出，這當中四十尺，鑿有一高三尺、寬一尺的隧道。</p> <p>四、取水口是從右岸向本流的中央突出，以長三十六尺、高二尺、寬二尺的卵石堆積成堤堰，一旦有溪水氾濫的情形，此設置不會造成自然堰石崩壞而危害圳路。</p>	<p>(頁 185：二萬分一位置圖，紅色表圳路，藍色表灌溉區域)</p>

合計	諸雜費	監督費	取入口	隧道	同	圳路	名稱	(頁: 194) 預算明細書 金額貳千五百四拾六圓五拾五錢 明細表	
	一式	日當	石積	岩石切	土	切割	斷崖		品種
		一人	高二尺寬二尺	高三尺寬二尺	同	寬一尺五寸	深兩尺,		寸法
		六〇	三六	四〇	一七〇	五七三			數量
		日	尺	尺	間	間			單位
		一		二		七			單價
		〇〇	五九〇	〇〇	五五〇	五〇〇			
二五四六	六六	六〇	二一	八〇	九三	二〇〇五			小計
五五〇	?一〇	〇〇	一四〇	〇〇	五〇〇	五〇〇			
			榮諸員分 石工林阿						摘要

資料來源：花蓮縣富里鄉豐南村水圳與梯田文化景觀登錄先期作業暨管理維護計畫(李光中，2012)。

附錄五、104 年 5 月 14 日石厝溝溪坑溝整治工程暨富里段 5401 地號申請簡易水保整地相關事宜協商會議會議紀錄

花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀範圍內石厝溝溪坑溝整治
工程暨富里段 5401 地號申請簡易水保整地相關事宜協商會議
會議紀錄

- 壹、 時間：104 年 5 月 14 日(星期四)下午 2 時 30 分
- 貳、 地點：楊德興會長家宅(富里鄉豐南村 19 鄰 25 號)
- 參、 主席：陳科長建村(代) 記錄：陳孟莉
- 肆、 出席人員：如附簽到簿影本
- 伍、 主席致詞：首先代表本局陳淑美局長向各位與會單位致謝，豐南村是花蓮縣最南村，大家不辭辛勞前來關心本縣深具指定為國定文化景觀潛力的吉哈拉艾，也感謝村民放下田裡的工作一同討論村落的公共事務。花蓮縣政府於 101 年 11 月 29 日召開「花蓮縣文化資產審議委員會-第一類組(古蹟、歷史建築、聚落、遺址及文化景觀)101 年度第 3 次會議」，審議通過本文化景觀保存及管理原則，其中原則第 3 條第 1 項明定「公私部門在本區內進行道路及河川相關工程前，應事先告知文化景觀主管機關及管理委員會，並取得協議。」，「取得協議」是一個重要的程序與討論機制，賦與社區在文化景觀管理維護工作的責任與權力。今日的會議提供公部門與社區討論與溝通的平台，協商尋求坑溝整治工程的需求面、施作面與環境永續等三贏方案；另外，第二個議題，和大家討論目前富里段 5401 地號整地與種薑的行為，對水土保持、環境維護與本文化景觀的影響。
- 陸、 會議討論及決議：
- 一、案由一、「富里鄉豐南村石厝溝溪坑溝整治工程」案。
- (一)與會者發言
- 1、水土保持局花蓮分局湯工程員正仁：
「富里鄉豐南村石厝溝溪坑溝整治工程」係由在地居民馬金水先生透過廖國棟立委陳情，本案於 5/6 日開工，工期 100 個日曆天，工程決標金額 255 萬元，目前已先辦理停工。就現階段，無法辦理變更設計，如果確定要變更為符合整體景觀風貌的生態工法工程，必須辦理解約，重新規劃與發包。
- 2、規劃設計單位創源技術顧問有限公司蕭技師坤華：

本工程施作護岸長度計 249.1 公尺，包括 6 個跌水工、10 座新建固床工與 2 座階梯，以水泥造型模施作。

3、陳科長建村：

如果我們在地居民認為坑溝工程施作的位置是文化景觀的核心區域，需要以生態的工法施作，可能將承擔 2 個風險，第 1，目前工程經費不足以施作 249.1 公尺，工程預算需增加；第 2，變更設計、重新發包，工程可否於本年度完工。

4、吉哈拉艾文化景觀管理委員會藍姆路卡造：

文化景觀管理委員會曾在 5/13 日開會，會議決議同意為維護馬金水先生所有農地，確有工程施作的需求，但希望水保分局能以更生態的工法施作。坑溝施作完成後，洩水速度加快，將影響下游農田，水保分局未來是否繼續施作下游溝段。另外，本管理委員會亦自我檢討，於管理維護原則上推廣不力，要求未來吉哈拉艾部落居民向公部門提出各種工程需求，須先經管理委員會討論。

5、本工程陳情人馬金水先生：

去年 2 次颱風，溪溝崩土嚴重，我們土地位居下游的農民都休耕 2 期了，確實有施作本工程的需求。

6、陳科長建村：

請教水保分局的代表，本案是否有可能變更為兼具治水與環境保護的生態工法？

7、水土保持局花蓮分局湯工程員正仁：

如果護岸改以石籠施作，石頭都需外購，工程施作成本將增加。

8、張義震建築師事務所陸俊元先生：

請教坑溝是否全段都崩塌，如果不是，以節點的思維，就崩塌處施作，或可在 255 萬元預算內處理。

9、水土保持局花蓮分局湯工程員正仁：

一般工程施作會就整段坑溝進行整治，不會以節點方式施做。

10、本工程陳情人馬金水先生：這條坑溝整段都有崩塌。

11、陳科長建村：

和馬金水大哥確認一下，本工程與 5、6 年前下游施作水泥坑溝未來銜接溝段，崩塌土方居民會自行處理，俾利水路暢通取得灌溉水源？

12、本工程陳情人馬金水先生：是。

13、國立東華大學李副教授光中：

當初本文化景觀的劃設，強調地方居民的自主管理，所以共同討論的程

序相當重要，我們居民更要自主討論各種發生在本文化景觀的工程行為。今天在場的與會者都同意這條坑溝要整治，但是否有這個可能性，在今年施作一條兼具環保與景觀和諧的護岸？如果大家作了這樣的選擇，未來吉哈拉艾會成就一個故事，這裡有一條生態工法的溝渠、生態的米、生態的環境，期待水保分局能給予這裡施作生態工法工程的彈性。

14、陳科長建村：

馬金水大哥的切身需求我們都理解，我們也力求水保分局今年的工程款不會白白流失，要在今年年底執行完成。但為了追求本文化景觀追求環境永續的價值，如果在地居民能接受，是否給予我們公部門一個月的時間，文化局作成會議紀錄，提供水保分局衡酌是否可變更設計、以更具生態保護的工法施作，如果水保分局同意，我們將再來部落召開會議討論。

15、豐南社區發展協會王理事長晉英：

多年來各公部門在我們石厝溝溪進行工程，都會將溪床上的大石頭擊破，造成上游溪床高度降低、下游溪床高度變高，我曾經向第九河川局建議，未來河床上的工程不要再打破溪底大石頭，或是將原本溪底石頭排列成擋水工。

(二)會議決議：

為維護本縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀整體風貌，建請水土保持局花蓮分局衡酌以更具環保功能的生態工法施作坑溝整治工程，以減少對溝段下游農田的影響。

二、案由二、「富里段 5401 地號申請簡易水保整地相關事宜」案。

(一)與會者發言

1、陳科長建村：

大家都知道，提供土地給外地來的薑農，他會幫忙整地，也會提供部落一些就業機會，但是，就縣政府農業處核准簡易水土保持計畫書，這起申請案有幾點顯不符合規定之處：1.農業處僅核定 0.2 公頃，現場來看開墾面積似超過 0.2 公頃。2.核准開發目地為種植橘子，非生薑。3.禁止開挖整地與改變地形。請大家思考，薑農整地種薑的事情可能帶來的影響包括我們吉哈拉艾地形地貌的改變，以及種薑慣行農法帶來對土地的傷害。現在請農業專家許志銘先生和大家說明種薑的影響。

2、農業專家許志銘先生：

目前台灣西部已經找不到種植生薑的土地，所以近幾年來薑農移動到東部尋找土地種薑，因為薑這種作物需要排水良好、乾淨無污染的土壤。目前

台東已爆發多起大肆墾地種薑的事件，引起政府部門與檢調單位的注意。外地來的薑農不會考慮環境永續的面向，在整地階段就會灑大量的除草劑，播入薑種後，會灑大量雞糞，不僅招來蒼蠅，雞糞中含有「鋅」重金屬元素，會污染我們的鯨溪流域。另外，因為薑很容易感染軟腐病，為了防治軟腐病，薑農需要灌注大量的殺菌劑到土壤裡，殺菌劑裡會添加重金屬為觸媒以增加藥性，這些重金屬會隨著水污染到下游。重金屬不容易流失，會留在土壤中超過 10 年的時間。居民應該對部落產業有所選擇，不要讓外地人進來栽種有害環境與土壤的作物。大家要來思考種薑這件事如何善後，是要就此停止，還是同意繼續栽種，栽種過程中再來約束薑農？

3、富里鄉公所農業課黎彥廷先生：

本案已於 104 年 5 月 8 日辦理現勘，並已函報縣政府農業處處處理，農業處會再辦理複勘程序。

4、吉哈拉艾文化景觀管理委員會林總幹事生敏：

薑農是我介紹進來的，我當初也是想能提供部落就業機會，幫地主整地等好處，沒想到種薑有這麼多影響，我對大家感到抱歉。今天薑農甘先生因為到花蓮看病，不克前來，他有請我和大家說，雞糞已經下了沒辦法，但未來為了不影響有機栽種的鄰田，他會改用有機肥，以人工除草，請大家協商一下，他會盡量配合。

5、農業專家許志銘先生：

目前未有以有機農法栽種薑成功的例子。因為軟腐病菌存在土壤中，需要一直下藥。另外，薑如同一般慣行農法的作物，賣相很重要，以有機農法種不出好賣相的薑。

6、「天賜良緣」有機米 16 班領班鍾雨恩先生：

目前種薑的地方，附近的鄰田是我們第 16 班的農地，當初知道甘先生進來種薑，就擔心位置位在水圳出口處，容易污染到鄰田，我們曾主動找甘先生談，他希望我們提供一些有機資材協助他。但是 16 班目前有的有機資材是針對稻米，不是針對薑這種作物。就這件事，我們也主動聯繫有機認證單位，如果我們的米驗出來有農藥殘留，就不能稱為有機米了。

7、吉哈拉艾文化景觀管理委員會藍姆路卡造：

吉哈拉艾管理委員會在 5 月 1 日曾開會討論，會議結論是 1.墾地行為造成未來土方崩塌的可能，要盡到做好水土保持責任。2.種薑的施作方式不能影響到鄰田。不過開會當時，我們並不知道種薑會帶來環境這麼深遠的影響。

8、陳科長建村：

林生敏總幹事您認識甘姓薑農，可否和他溝通，告知他以有機農法種薑的成功機率很低，是否到此為止？

9、國立東華大學李副教授光中：

在此建議，薑農甘先生可否認賠殺出，不要繼續栽種，因為如果繼續栽種，前面所說防治軟腐病可以不噴藥？目前台灣大肆墾地種薑的行為，已引起政府部門與檢調單位的注意。希望文化景觀管理委員會以集體力量陪伴地主渡過難關。

10、地主曾張貴花女士：

我上去田地看過了，這種開墾行為，未來可能會發生土石流，希望大家能幫助我們恢復原狀。

11、豐南社區發展協會王理事長晉英：

這件事對我們的啟發是，在地居民要多想一點，以後要做什麼事大家多討論一下。種薑的行為，已讓我們推廣多年的有機米、生態旅遊大打折扣，大家要討論如何亡羊補牢。另外，建議村長，村落道路兩旁的雜草以人工除草，不要灑除草劑。

12、陳科長建村：

這幾年來，只要有機會，文化局都會替吉哈拉艾文化景觀打廣告，這裡有動人的故事、好吃的米、豐富的自然環境與阿美族傳統文化。為了吉哈拉艾的品牌形象，我們要照顧好這裡的每一塊田，不要為了眼前的方便，做出影響未來多年的事情。如果這件事件發生之初，大家有警覺、有討論，就不會發生今天這個狀況。希望大家對身邊周遭發生的事當作是自己的事，並非與自己無關。作為文化資產主管機關，希望這位甘姓薑農到此為止，不要再有影響文化景觀的作為。未來如果這件事，造成部落成員的困難，文化局會和大家一起討論解決方案，或尋求法律扶助。

13、農業專家許志銘先生：

吉哈拉艾文化景觀的生態旅遊、有機米產業已漸漸發展，希望部落發展帶來的利益能讓成員共享，希望部落未來能建立基金，形塑利益共享的機制。

(二)會議決議：

考量本案行為人甘姓薑農慣行農法對周圍鄰田的影響，以及有機栽種的成功率極低等因素，請甘姓薑農立刻停止種薑行為，並就已開挖之坡面做好水土保持工作。

柒、散會：下午 5 時 30 分。

附錄六、104年6月8日『豐南村石厝溝野溪治理工程』
用地協調會議紀錄

發文方式：電子交換（第一類，不加密）

檔 號：89-1
保存年限：52

行政院農業委員會水土保持局花蓮分局 函

97060
花蓮縣花蓮市文復路6號



地址：970花蓮市府後路26號
承辦人：湯正仁
電話：03-8221141-6209
傳真：03-8232195

受文者：花蓮縣文化局

發文日期：中華民國104年6月24日
發文字號：水保花治字第1042075604號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：會議紀錄乙份

主旨：檢送本分局104年度『豐南村石厝溝野溪整治工程』（工程編號：104-SCWF-02-6-170），工程用地協調會議紀錄乙份，如說明，請查照。

說明：

- 一、依據本分局104年6月2日水保花治字第1042075517號函辦理。
- 二、旨揭工程會議結論如下：
基於維護人民生命財產及居民生計，本工程經與會代表（廖國棟立委服務處、花蓮縣文化局、吉哈拉艾文化景觀管理委員會、豐南社區發展學會、鄉民代表）及村民等，一致同意本分局依原發包設計圖說施作。
- 三、本分局定於104年06月26日通知原承攬廠商：泓磐營造有限公司於104年6月26日復工，並請創源技術顧問有限公司執行監造工作。

正本：立法委員廖國棟花蓮服務處、花蓮縣文化局、花蓮縣富里鄉公所、豐南村辦公室、花蓮縣富里鄉豐南村社區發展協會、花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀管理委員會、曾村長金生、馬金水（申請人）、創源技術顧問有限公司、泓磐營造有限公司

副本：本分局治理課

分局長陳淑媛

簽 3 以 頁

第1頁 共1頁

蓮文



豐南村石厝溝野溪整治工程
 工程用地協調會 簽到簿

單位	職稱	姓名	職稱	姓名
行政院農業委員會 水土保持局 花蓮分局	秘書	何世華		
	副協理	梁嘉華		
	工程員	湯世仁		
花蓮縣政府 文化局	科長	陳建村	文資專員	孫明志
	科員	陳孟凱	專員大學	李光中
富里鄉公所	主任	黎宏廷		
	陳美齡			
創源技術顧問有限公司	黃坤華	黃名富		
泓營營造有限公司	王明台			
豐南村居民 曾金生	陸金水	吳金妹	蔡明路	
	林上鴻	吳和名		
	陳松里	曾金解		
	吳清氣			
廖國棟立委 花蓮服務處	戴素文			

行政院農業委員會水土保持局花蓮分局

工程用地協調會會紀錄

- 一、工程名稱：豐南村石厝溝野溪整治工程
- 二、會議時間：104 年 06 月 08 日
- 三、會議地點：富里鄉豐南村村辦公室
- 四、主席姓名：水土保持局花蓮分局何秘書世華
- 五、出席單位：(詳簽到簿)
- 六、社區列席民眾：(詳簽到簿)
- 七、記錄人員姓名：水土保持局花蓮分局工程員湯正仁
- 八、會議內容：

〈一〉 主持人說明：

有關本次會議議程，請設計單位先行說明本工程設計內容，再請花蓮縣文化局代表、廖國棟立法委員服務處、鄉民代表、村民代表、文化管理委員會、學者專家依序發表意見，多方面的討論。

〈二〉、與會人員發言摘要；

(1) 創源技術顧問有限公司黃呂技師：

本案下游起點為既有混凝土造型模護岸，上游終點是 5m 道路及 120CM 的過水涵管，護岸總長約 180M。溪床為雜木林及礫石層，工程設計考量延續下游構造物，利用水保的觀念設置消能跌水工 6 座及固床工 10 座，另為方便村民進出溪床取水，加設階梯 2 座，其結構均屬鋼筋混凝土造型模構造物。

(2) 花蓮縣政府文化局陳科長：

文化局在 101 年公告吉拉哈艾成為花蓮縣的文化資產，編列為文化景觀類別，依文化保存法很快制定出吉拉哈艾文化景觀的保存維護原則，並經花蓮縣文化資產審議委員會通過，該原則申明公部門或私人於文化景觀範圍內，如有工程作，須與主管機關(花蓮縣文化局)以及在地居民取得協議之後才可施工。今天本工程由馬金水先生提出申請，經廖立委提出建議，協請水保局編列 255 萬的預算經費。水保局是否可先暫緩工程先與居民意見交換後，盡可能善用這一筆經費，找出一個安全堅固及兼顧文化生態的工法。感謝水保局尊重民意崇善如流召開協調會，會中可能有多種思考方向，文化局為此邀請花蓮縣文化資產審議委員會委員，同時也是佛光大學的教授蔡明志蔡老師及東華大學李光中教授給我們意見，讓大家了解縣政府文化局的立場。

(3) 廖國棟立委服務處戴主任：

本案申請人馬先生已經三期沒耕作，站在文化局的立場，這地方是需要被保存，可是老百姓不這樣想，他們要的是生活，文化局是否有配套措施，來彌補受損人民的生計才能配合保存文化資產。本工程經費申請不易，請文化局必須考慮到，為保存文化資產而工程需停工解約。馬金水的案子不是個人的案子，住在部落裡面的人，沒有人喜歡這樣，馬金水代表他們每一個人，我希望文化局這邊也能夠考量。

(4) 富里鄉公所潘代表：

其實當文化景觀碰到生活生計時，要選擇哪一種，這兩者間有相互衝突。馬先生已經三期沒種稻了，不知文化局這方面能幫助農民，編一些經費來防止土石流，當初文化局進入這個社區時是否有考量，這是我比較重視的問題。

(5) 豐南村村民：(吉拉哈艾文化景觀管理委員會)

對本工程的施工，管理委員會經大家討論大致上分兩點：第一要保障居民的生計，第二是能具生態性及整體性治理。

(6) 水保局何秘書：

文化跟生態是有衝突的，生態是隨順大自然的循環運作，若要保有生態就不宜介入人為干擾，惟因有人為活動的介入才會產生文化。然而人在自然生態環境裡面活動，就會與生態環境產生衝突性。本分局業務是以保護人民的生命財產為前題，剛好這個案子涉及文化保存與自然生態，以至於今天得再協調溝通。馬先生已經三期沒耕作，如果社區能申請一些經費，把已經流失的部分先鞏固起來，再俟文化保存與自然生態維護討論有共識後再行整體治理，是否可行？

(7) 豐南村前鄰長：

我不是反對整治野溪工程，規劃當時若事前溝通我想居民一定是贊成的。第二點既然做了上游，當大水來臨下游楊德興與林阿興的家，是否受影響該如何處理？

(8) 東華大學李教授：

有一個蠻大的爭議點就是溝通對象，是要跟文化景觀管理委員會開會，在吉拉哈艾文化景觀區內，是由部落居民來管理這個地方，在文化景觀的保存維護原則還沒有公布時，部落就已經成立一個文化景觀管理委員會，而且訂有部落公約，公約是由在地發展委員會所制定產生的。

(9) 廖國棟立委服務處戴主任：

現階段我們是不是要考慮鄉民生計問題，花蓮是最後的一個淨土，那老百姓的生計該如何處理，文化局是否能有個明確的答案？還是有何方案？

(10) 花蓮縣政府文化局陳科長：

謝謝廖委員服務處的戴主任，文化局這幾年為了文化景觀的工作，就如李光中教授講的，把文化景觀的概念帶入到部落，讓居民瞭解文化景觀絕對不是要就犧牲掉建設，相信很多的居民應該都了解到。我們的努力就是維護文化資產，不是將文化局進駐到吉拉哈艾部落，也不是吉拉哈艾的森林、河川都歸文化局來管，政府單位有很多分工的工作需要其他部門來執行。

(11) 富里鄉公所陳代表：

我有三個建議，第一點立委好不容易爭取到經費，在硬體的部份，同意優先處理。第二點考慮到人民的生計問題；應儘速施工保護農地避免土壤流失。第三點涉及文化景觀方面，等工程完工後，再申請相關經費將此溪溝做文化景觀生態等之補強。

(12) 管理委員會：

5月8日社區有開會，有同意施作，但需依生態工法施作。好不容易申請下來的經費，我們應無拒絕的理由不施作，目前設計圖說係非生態工法，今同意請水保局先行施作，至於景觀生態問題先擱置，待日後尋求其他經費來補強生態環境。

(13) 廖國棟立委服務處戴主任：

後續本服務處會針對吉拉哈艾文化景觀範圍，提出跨部會會議，向文化部、林務局、水土保持局等相關單位，依社區發展及文化景觀之需求，申請經費作整體性規劃。

(14) 花蓮縣政府文化局陳科長：

未來如需在吉拉哈艾文化景觀範圍內施作工程，請先取得主管機關及在地居民同意。

九、會議結論：

基於維護人民生命財產及居民生計，本工程經與會代表(廖國棟立委服務處、花蓮縣文化局、吉拉哈艾文化景觀管理委員會、豐南社區發展學會、鄉民代表)及村民等一致同意本分局依原發包設計圖說施作。

附錄七、「花蓮縣富里鄉豐南村吉哈拉艾文化景觀水路系統
調查研究計畫」第一次工作會議紀錄

附錄八、吉哈拉艾水圳逐段調查結果
(整理自豐南村水圳與梯田文化景觀登錄先期作業暨管理
維護計畫結案報告)

附錄九、楊坤城先生（台東荒野保護協會）「台東野溪圳溝
化的影響」簡報內容

附錄十、張順年水保技師(農業工程研究中心)
「吉哈拉艾梯田核心區水土保持設施規劃」簡報內容