

# 嘉義縣梅山鄉瑞里「阿里山區第194林班野 溪治理工程」（野薑花溪）治理成果紀實

文／圖 ■ 陳新發 ■ 林務局嘉義林區管理處治山課課長  
黃光駿 ■ 林務局嘉義林區管理處治山課技佐

## 一、前言

野薑花溪為林務局嘉義林區管理處（以下簡稱嘉義林管處）轄管阿里山事業區第 194 林班地內的野溪，行政區域位於嘉義縣梅山鄉瑞里村，距阿里山國家風景區管理處 - 圓潭自然生態園區（圓潭遊客中心）僅 10 分鐘左右車程，屬生毛樹溪子集水區之支流，清水溪集水區之上游，最後匯入濁水溪流域，集水面積約 133 公頃，總溪流長約 1,618 公尺。

野薑花溪如同其名，兩旁滿佈野薑花，每逢 7-9 月花開綻放，形成白色花海並散發誘人馨香，吸引著各式蝴蝶在溪谷間競相比舞。另外，兩側溪岸原生林及次生林混雜，蜜源植物及食物來源豐富，魚類、兩棲類、鳥類及哺乳類等生物眾多，形成一個完整的生態系。而溪旁的野薑花溪步道更結合周邊的綠色隧道及瑞太古道，與鄰近的雲潭瀑布、雙溪瀑布、千年蝙蝠洞串聯成瑞里、瑞峰遊憩帶，是阿里山國家風景區管理處著名的登山健行景點。每年皆有絡繹不絕的遊客慕名而來，見那螢火蟲、野薑花、老紅楠、山櫻花隨著四季更迭依序於野薑花溪粉墨登場，總令到訪旅人感受那造物者驚奇的景觀饗宴。

## 二、面臨課題

野薑花溪位處阿里山國家風景區範圍內，受 98 年 8 月莫拉克颱風極端降雨侵襲及歷次颱風豪雨沖刷影響，造成沿岸崩塌，土石堆積河道致溪水竄流，影響毗鄰步道、上下游住戶及瑞里部落、九芎坪部落安全，為確保溪流內自然資源及當地居民生命財產，行政院農業委員會水土保持局及林務局於風災後旋即完成初步災害復建工作，並於 102 年由嘉義林管處進行後續追蹤監測及整體規劃調查作業。經調查結果，野薑花溪仍存在之改善課題如下：

### （一）河道嚴重淤積，豪大雨恐遭溢 淹，影響步道及下游居民安全：

野薑花溪上游區段經初期工程治理後，已無明顯崩塌情況，河段內土砂來源以既有淤積土砂為主要，經評估溪流較平緩處，部分河道僅餘深 1 公尺左右的通水斷面（詳照片 1），嚴重影響溪流通洪。

### （二）河道左岸邊坡崩塌，持續沖刷 恐擴大災害範圍：

部分原始河道並未整治，流心未獲完善

備註：謹以本文感謝主辦單位（嘉義林管處）、設計監造單位（兆豐工程技術顧問股份有限公司）與施工廠商（常旭營造有限公司）等第一線最辛苦的執行工作團隊，以及所有幫助本工程的人員。

控制，易造成沿岸坡腳沖刷，進而產生邊坡崩塌，現況河道左岸坡面即有一處崩塌災害亟待處理。(詳照片 2)



▲照片1 河道嚴重淤積，影響通水斷面



▲照片2 左岸邊坡崩塌，持續沖刷恐擴大

### 三、完善調查與規劃

為求野薑花溪治理完善，並解決上述面臨的課題，嘉義林管處採取了以下幾個步驟：

#### (一) 整合並落實調查規劃成果

蒐集歷年來野薑花溪的基本資料及調查規劃成果，包括集水區整體治理調查規劃、現地資源調查、監測、棲地改善、營造及復育等生態檢核成果，藉由掌握不同領域的資訊，

瞭解集水區現況，以現有的資源作有效的整合並規劃未來整治工作執行的重點。

#### (二) 加強在地民眾參與及瞭解需求

藉由拜訪當地學校及召開地方說明會擴大在地參與，瞭解並蒐集地方的需求，企盼透過當地居民的力量，重新塑造野薑花溪全新的風貌，並於規劃設計過程中，主動通知民眾參與並邀聘專家學者現場指導，運用無窮民意規劃雙贏願景，使臨近溪畔的居民，參與整體治理的工作。

#### (三) 周延規劃整治願景及目標

規劃階段即確立治理方向，以安全穩固為首要、生態永續為目標，師法自然，尊重生物種類，並以人本思考，致力保育自然棲地環境、促進生態旅遊發展、建立環境教育場所及提昇旅遊品質，期望實現安全、生態、關懷、永續等願景，達成國土保安的目的。

### 四、周全考量與構思

依據調查規劃成果，嘉義林管處針對工程面、生態面、地景面等不同面向進行全方位考量及構思，作為復建方案評估及相關構造物線型與工法之設計依據，茲分別說明如下：

#### (一) 工程面考量及構思

為解決野薑花溪現況所面臨的「河道淤積」及「邊坡崩塌」等 2 大課題，於工程面以「暢通斷面」及「穩定邊坡」為考量主軸，並以構造物穩固安全為必然要件，另為達成生

態永續目標，將充分運用現地資材及以節能減碳做為努力的方向，其內容包括：

1. 依據瑞里雨量站 1993-2013 年之 20 年間雨量紀錄(平均年降雨量為 2,644.7mm)進行河道水理分析，評估河道「最窄處」、「最陡處」之流量、流速值，依據其結果設定「河道整理」斷面，並適度放寬彎道尺寸，確保通洪無虞；配置「連續性固床工」，控制縱向坡度；設置「砌石護岸」，保護兩岸避免橫向沖刷。
2. 在安全條件容許之下，大量運用現地溪流淤積塊石、倒伏竹木，作為砌築護岸、固床工、坡地編柵植生等構造物之資材，以保護河岸基礎及防治坡地崩塌，並妥善與周遭自然地景融合、營造利於植物導入之多孔隙環境、解決土石清疏及堆置問題、並達節能減碳之效，減少對生態環境之負面影響。(詳照片 3、4)

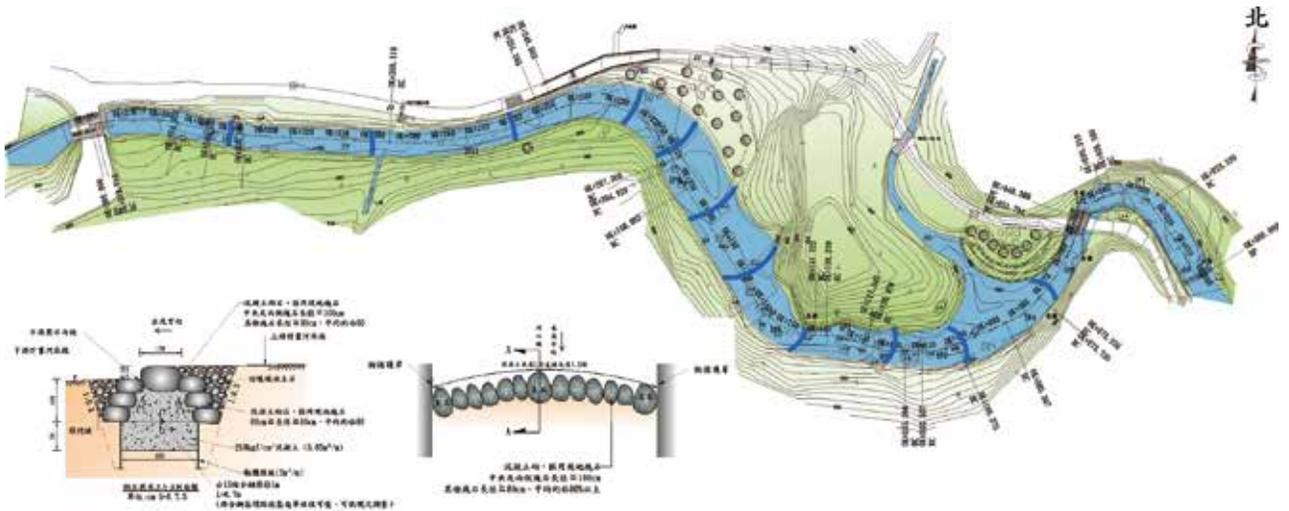


▲照片3 崩塌坡地，編柵植生復育



▲照片4 河岸基礎，砌築設施保護

3. 為維護河道自然蜿蜒型態，固床工採漿砌弧形聚焦理念設計，並配合河道現況調整固床工長度、曲率及間距，藉以控制河道流心、流向及坡度。另考量支流匯流及周邊排水問題，妥善留設缺口，並進行既有縱向及橫向側溝清淤作業。並為確保結構強度，固床工採用 RC 基礎底座加固；河道凹岸攻擊側，採漿砌石護岸施作，以提升整體設施區域排水、穩定性及抗沖刷能力。工程施做時，為避免澆置混凝土對生態之影響，固床工採半半施工方式進行，接合面以剪力樺加強勁度，並於下游設置臨時沉砂池，以降低對周遭環境之影響。(詳照片 5、6)



▲照片5 支流匯流處，妥善留設缺口



▲照片6 弧形固床工，調控河道流心

## (二)、生態面考量及構思

經集水區自然資源調查，發現當地魚類、兩棲類、鳥類及哺乳類等物種豐富，既存林木種類繁多，於生態面以降低工程配置對原有生態環境棲地之影響，及工程施作過程如何減少衝擊為主要的考量課題，亦即有效利用「迴避」、「縮小」、「減輕」、「補償」等生態檢核手段，達成尊重物種及生態保育之目標，其內容包括：

1. 為確保橫向生態廊道暢通，於工程起點處利用現地塊石設計三層階梯式砌石護岸，並堆置剩餘土方，每一階的高度約 1m，坡度 1:0.3，可供中型哺乳類動物跨越，另保留部份自然邊坡，供濱溪動物及兩棲生物往來溪流及陸域環境間覓食或飲水。(詳照片 7)



▲照片7 階梯式護岸，確保橫向生態廊道，供濱溪生物往來溪流

2. 參考林務局「國有林生態工法之研究(2006)」，為避免切割棲地及考量縱向生態廊道連結，設計連續性低矮化固床工(高差不超過 50cm 為原則)(詳照片 8)，以維持水域生物往上下游遷移、溯游外，並利用溪床大小塊石，營造自然錯落之多孔隙環境(詳照片 9)；施工過程並由下游往上游施作，且不定時驅趕魚群回溯上游，另保留部分河中大石，以利水流激盪增加水中含氧量，並創造「深潭」、「淺瀨」、「急流」、「緩流」等多樣化生物棲息空間。(詳照片 10-13)



▲照片8 低矮固床工，確保縱向生態廊道，利於生物溯游



▲照片9 多孔隙環境，利於生物躲藏及植物著生



▲照片10 深潭



▲照片11 淺瀨



▲照片12 急流



▲照片13 緩流

3. 為保留原生樹木，作為當地森林自我回復更新的母樹種原，將工程施作之干擾範圍限制在護岸邊緣 3-4m 以內，並劃設生態關注點圖及拉設警示帶據以迴避，以維持大樹附生植物及其他動物之生育地。(詳照片 14)



▲照片14 保存林木，維持附生植物及動物生育地



### (三) 地景面考量及構思

野薑花溪旁的野薑花溪步道，原本即是阿里山國家風景區內嘉義縣梅山鄉瑞里地區著名的登山健行景點，沿線景色經 88 風災摧殘，僅剩溪中雜草叢生、步道積水濕滑。於地景面以融合當地環境、串聯區域景色，重塑歡唱生命的河流為考量，提供居民及遊客體驗自然野趣的安全駐足空間，將治理工程昇華至另一境界，其內容包括：

1. 為強化地域特色、營造棲地環境，並補償施工損失之樹木，工程延續植栽區域地景樹種 - 山櫻花、石縫適生植物 - 腎蕨、當地意象花卉 - 野薑花等原生植物並鋪蓋稻草蓆及撒播草籽，加速復育裸露邊坡，除達融入地景、涵養水源之效外，更串連大阿里山周邊景色，提高整體遊憩效益。(詳照片 15、16)



▲照片15 植栽區域地景樹種-山櫻花



▲照片16 植栽當地意象花卉-野薑花

2. 於河道坡度緩和處，利用現地溪床石材，圍砌美觀的心型低矮排石地景，營造心繫大自然、心心相映之意象（詳照片 17）；並於離岸平坦處，鋪設碎石及松木樹皮屑步道，提升步行舒適感；設置塊石停歇桌椅，創造遊客休憩駐足賞景、觀瀑空間（詳照片 18、19），另為確保安全，搭配野薑花綠帶、步道路緣土包袋等生態緩衝綠籬及設立警告標示，避免發生危險。



▲照片17 心型排石，心心相映，心繫大自然



▲照片18 碎石木屑步道



▲照片19 休憩駐足賞景空間

依據完善調查與規劃及周全考量與構思，結合安全、防災、生態、景觀、節能減碳及森林復育永續發展，本工程最終的設計內容、配置圖如下：

1. 砌石固床工：11 座；
2. 護岸（乾砌石、漿砌石、階梯式乾砌石）：共約 530m；
3. 現地排石造景：2 處；
4. 河道內造型砌排石：2 處；
5. 碎石及木屑鋪設：142m<sup>2</sup>；
6. 植栽（櫻花、腎蕨、野薑花）：共 3,326 株；
7. 河道整理。



## 五、工程的創新及挑戰

為達成野薑花溪整治願景及目標，於設計時除了周延的考量外，並加入了創新的元素，另因施工地點位處偏遠山區，自然天候、地形條件相對艱鉅，施工的挑戰性更是整治成敗的關鍵，有關工程的創新性、挑戰性及周延性分別說明如下：

### (一) 創新性

1. 為滿足河道通洪斷面與原有生態之多樣性，護岸採漿砌、乾砌塊石等多孔性設計，配合河道之曲率變化，固床工以弧形設計並配合現狀調整長度及曲率，調整河道流心導正流向。同時保留河道內大型塊石，創造深潭、淺瀨、緩流、急流之多樣性棲地環境，增加生物棲息空間。

2. 邀請生態團隊調查工區生態環境及後續復育情形，並運用 GIS 地理資訊系統比對整治前後之差異。

### (二) 挑戰性

1. 濱溪左岸有百年紅楠及兩岸原生樹種，經詳細調查及水理分析調整相關工程配置，並於施工中落實保護當地森林及自我回復更新較強的原種母樹，達成野溪整治與維護自然環境永續共存。
2. 工區位於偏遠山區，交通與氣候等施工條件嚴峻，施工期間遭遇 102 年潭美與康芮颱風等豪雨侵襲，主辦單位、監造及施工廠商妥善規劃工進與施工配置，如期與如質完工並達成零工安事件之目標。

3. 本工程位處梅山鄉瑞里野薑花溪步道旁，每日遊客眾多，4-6 月為螢火蟲季、7-9 月為野薑花季，施工期間當地居民深怕影響觀光及休憩品質，經完善之工區區隔與妥善施工，並積極向居民解說、溝通本工程相關資訊，獲得當地居民對本工程之肯定與接受。

### (三) 周延性

1. 落實工程設計審查工作，於初步設計即邀請專家學者現勘審查，俾使設計內容符合整治要求，並於細部階段再次邀請專家學者審核，確保修正內容完整一致。
2. 依河道地形施作弧形砌石固床工，適當保留河床大塊石減緩水流營造多樣化水域，且於護岸砌築現地塊石提供多樣性生物棲地環境，重塑野溪新生命。
3. 大量使用現地塊石做為材料，減少混凝土使用量，砌石護岸斷面依據水理分析結果設置，配合固床工調整流心導正水流，減緩凹岸沖刷，除具備防災功能外，亦符合節能減碳政策，並能融入周邊自然景觀。
4. 配合野溪名稱，於護岸兩側廣植野薑花及腎蕨，並栽植山櫻花加速植生復育，配合原有空間增設賞景觀魚休憩區，除可保護裸露土壤避免沖刷外，並融合周遭地景。

## 六、工程效益及優良事蹟

野薑花溪治理工程自 101 年 12 月委外辦理規劃設計業務，102 年 4 月上網公告招標，並於 102 年 6 月 27 日開工，102 年 11 月 27

日竣工，執行過程皆依原先規劃整治願景及目標逐一達成，相關的工程效益及優良事蹟分別說明如下：

### (一) 工程效益

1. 工程總經費僅 407 萬元，溪床整治長度近 400 公尺，治理成效優良，除達到野溪整治效益外，營造悠逸環境及休憩空間，獲得當地居民及到訪遊客認同，以最少的工程經費達到最大的經濟效益。
2. 完工迄今生態環境復育良好，野薑花、山櫻花點綴，繽紛旖旎，林間蟬鳴、蝶舞；溪中魚、蟹、蝌蚪穿梭，伴隨著婉約鳥叫與山澗流水，激盪出美妙的生命交響曲。
3. 運用「混凝土減量」、「土石方平衡」、「資源再利用」、「就地取材」、「植生綠帶」等手法，達成優異之節能減碳成效。混凝土減量減碳量 395 公噸，鋼筋減量減碳量 31.67 公噸，總減碳量達 426.67 公噸，約 1.1 座大安森林公園年減碳量。而所維護植物覆蓋面積，對降低二氧化碳、維繫動物群落、調節水文、氣候，和鞏固土壤亦提供重要作用。
4. 整治工程與景觀環境融合一體，配合原有自然風貌呈現，春天賞螢火蟲、夏天賞野薑花、秋天賞老紅楠、冬天賞山櫻花，經平面媒體及部落客爭相報導，觀光客到訪人數大幅提升，進而促進地方繁榮，並增加地方交通、觀光、生態旅遊等經濟產值。
5. 參考林務局「加速國有林地治山防災及林道復建計畫-98 至 101 年度」，將治理工區內實質效益(包括地上物保護、土砂防

阿里山區第194林班野溪整治工程效益評估一覽表					
效益	項目	細項	數量	單價(仟元)	效益(仟元)
直接效益	地上物保護	林地保護面積(ha)	2.5	100	250
		屋舍保護(戶)	6.0	200	1,200
	土砂防治效益		8,000	0.25	2,000
	水資源涵養		9,000	0.011	99
	觀光效益		1,050	0.3	315
	工程維護		4,070	0.05	204
	小計				
間接效益	直接效益之20%				814
整體效益					4,881

治、涵養水源、減少工程維護、增進交通及觀光等效益)及間接效益(包括社會效益、生態環境效益及風險管理效益等)進行估算，益本比約  $4,881 / 4,070 = 1.20$ 。

## (二) 優良事蹟

1. 工程僱用當地社區民眾，除促進就業機會外，生態保育意識深植民心。
2. 整治溪流，避免土砂災害發生，保護步道、橋梁及下游居民安全。
3. 以現地塊石砌設護岸及固床工，除融合現地景觀，並可營造多孔隙生態環境，增加生物棲息空間。
4. 工程周遭植生恢復良好，達成國土保安、恢復原有青山綠水之自然生態景觀。
5. 對瑞里當地國小師生及居民推廣整治成效，讓參與人員了解當地生態、認知低碳環境，培養關懷鄉土、維護生物多樣之宏觀視野，已成為地區戶外環教場域。
6. 平面、電子媒體、部落格爭相報導，吸引

遊客到訪增加當地經濟效益。

7. 獲金質獎及優良農建工程獎之肯定。



▲第14屆公共工程金質獎受獎代表

## 七、結語

野薑花溪整治從願景的擘劃階段即融入水土保持及生態景觀的元素，設計階段更邀集國內這兩方面經驗豐富的執業人員相互腦力激盪，以「就地取材」、「穩固邊坡」、「植生綠化」、「棲地重建」及「景觀再造」為方針辦理治理復育工作；審查階段更感謝各領域專家、學者的傾囊相授，使內容產生更

耀眼的亮點；主動邀請在地參與，結合監造廠商、施工承商同心協力克服困難並達成目標，除完成國土保安「治洪防災」之基本目的外，其師法自然，尊重各類物種，並以人本思考所營造的「複合型水域」、「多孔性環境」、「多元化景色」、「生態廊道」及「休憩景觀空間」，更深受當地居民及遊客讚賞；而節能減碳之優異成效，亦增加「環境教育」的附加價值，讓成果更炫爛奪目，實現青山常在、綠水長流、魚蝦常駐、人類常遊的生態工程目標。

本工程秉持對施工品質最高標準的要求，榮獲行政院第 14 屆公共工程金質獎 - 水利類

優等獎及 102-103 年度行政院農業委員會優良農業建設工程 - 治山防災類優等獎之雙重肯定，對嘉義林管處同仁而言是最大的肯定，運用小額經費營造出豐碩多元效益是值得驕傲的事並具示範作用，可提供相關單位作為未來整治野溪之新思維。現在的「野薑花溪」，生活環境品質提升、生態空間得以延續、生物體系生生不息，是個擁有舒適、安全的旅遊好去處。取之於森林，用之於森林的整治理念將繼續推廣，期待能持續創造擁有森林味的生態工程，達到安全、生態、關懷、永續的境界。歡迎國人到訪嘉義縣梅山鄉瑞里走走金質工程 - 「野薑花溪」，共享大自然孕育出的驚奇饗宴。🌿

