

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(1/2)

工程基本資料	工程名稱 (編號)	大埔區第 166 林班野溪處理二期工程 (104 嘉治域字第 1 號)		設計單位	捷新工程顧問有限公司
	工程期程	(1)自開工日起 24 日曆天內提送初步設計報告。 (2)自初步設計報告核定後 12 日曆天內提送細部設計報告。 (3)自細部設計書圖核定後 12 日曆天內提內工程設計書。 (4)上開工作完成期限為 48 日曆天		監造廠商	捷新工程顧問有限公司
	治理機關	林務局嘉義林區管理處 治山課		營造廠商	佳錡營造工程有限公司
	基地位置	地點： <u>嘉義縣阿里山鄉達邦村</u> 集水區： <u>曾文溪</u> 水系： <u> </u> 段： <u> </u> TWD97 座標 X： <u>221532</u> Y： <u>2591978</u>		工程預算/ 經費	8,727,880 元整
	工程緣由目的	本計畫區位於阿里山鄉達邦村日野賀山區內，屬曾文溪上游野溪，因該處受豪雨沖刷，造成河道兩側邊坡基脚掏刷，為確保既有箱涵和固床工工程能保有其功效，及對環境保育及人民生命財產安全因而施作護岸及固床工工程。			
	工程類型	☐ 自然復育、 ☐ 坡地整治、 ☒ 溪流整治、 ☐ 清淤疏通、 ☐ 結構物改善、 ☐ 其他			
	工程內容	1. 固床工 共 4 座 結束工 共 1 座 2. A 式護岸 H=4.0~3.5m L=71m、H=5.0~3.5m L=21m 3. 乾砌石護岸 A=438m ² 4. 拋填塊石 A=604m ² 5. PC 路面修復 A=200m ² t=20cm 6. 坡面植生 A=270m ² 7. 種植苗木共 100 株			
預期效益	☒ 保全對象(複選): ☐ 民眾(☐ 社區 ☐ 學校 ☐ 部落 ☐) ☒ 產業(☐ 農作物 ☐ 果園 ☒ 林地) ☒ 交通(☐ 橋梁 ☐ 道路 ☒ 箱涵) ☒ 工程設施 (☐ 水庫 ☐ 攔砂壩 ☒ 固床設施 ☐ 護岸) ☐ 其他:				
核定階段	生態評估	進行之項目： ☒ 現況概述、 ☐ 生態影響、 ☐ 保育對策			附表 P-01
	未作項目補充說明:				
設計階段	團隊組成	☒ 是 ☐ 否有生態專業人員進行生態評析			附表 D-01
	生態評析	進行之項目： ☒ 現場勘查、 ☒ 生態調查、 ☐ 生態關注區域圖、 ☒ 生態影響預測、 ☒ 生態保育措施研擬			附表 D-02 D-03
		未作項目補充說明:			
	民眾參與	☒ 邀集關心當地生態環境之人士參與： ☒ 環保團體 ☒ 熟悉之當地民眾 ☐ 其他 _____ 本案 104 年 1 月 26 日初步設計審查時進行生態專業人員現場勘查，並邀請 NGO 團體辦理設計說明會，綜合生態與民間團體意見如附表 D-02 ☐ 否，說明:			附表 D-04
保育對策	進行之項目： ☒ 由工程及生態人員共同確認方案、 ☐ 列入施工計畫書 未作項目補充說明: 保育對策摘要: [減輕]固床工之下游處拋石堆疊成斜坡式，以減低落差，有利水域生物上溯 [補償]植生樹種需選擇符合現地環境條件的種類 [補償]撒播草籽採用五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草等原生或無入侵性的外來草種 [迴避]工程未在大葉楠大樹位置設置護岸 [減輕]右側凸岸(無沖刷崩塌現象)處，不開挖邊坡及不施作護岸保留自然邊坡，兼作動物通道 [減輕]施工前先保留表土，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾 [減輕]1.5M 以上或穩定大石現地保留 [減輕]新設固床工溢洪口設計複式斷面，施工完成後因逕流沖刷會自然形成深槽區 [減輕]由前期工程便道進入溪流施作，並標示於設計圖上			附表 D-05	

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(2/2)

施工階段	團隊組成	☒ 是 ☐ 否有生態專業人員進行保育措施執行紀錄、生態監測及狀況處理	附表 C-01
	民眾參與	☒ 邀集關心當地生態環境之人士參與； ☒ 熟悉之當地民眾 ☐ 利害關係人 ☐ 其他_____	附表 C-02
		已在設計階段邀請環保團體擔任審查委員，並將意見列入修正 ☐ 否，說明：	
	生態監測及狀況處理	進行之項目： ☒ 現場勘查、 ☒ 生態措施監測(生態調查)、 ☐ 環境異常處理 生態團隊於施工前說明會進行現場勘查，並與監造、施工單位確認生態措施，附表 C-03 之相關內容已合併記錄於附表 C-02	附表 C-03
		未作項目補充說明：	附表 C-04 C-05
保育措施執行情況	☒ 是 ☐ 否執行設計階段之保育對策 ☐ 否，說明：	附表 C-06	
	保育措施執行摘要： 1. 固床工下游處塊石堆疊成斜坡，有利水域生物上溯 2. 栽植台灣檉，為設計階段建議苗木清單(茄苳、台灣檉、光臘樹、赤楊、青楓、黃蓮木)中的種類 3. 設計圖圖號 11/16 標註「坡面植生(噴植、撒播)，種籽以五節芒、百喜草、百慕達草，類地毯草混合種植」 4. 設計階段原訂保留右岸 1 株大樹，施工廠商將鄰近共 3 棵大樹一併保留，樹木下方草本植被大部份保留，樹木無施工造成的損傷，樹木保護良好。(本項措施施工階段變更後執行) 5. 凸岸(右岸)處設置一段坡度 1:1 之砌石護岸，提供野生動物往來溪流及陸域的坡道 6. 設計圖圖號 11/16 標註「先保留表土 20cm，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾。整地施工前表土需收集並以帆布覆蓋保護，整地完成後回時需以表土回填」工程後表層土壤較鬆軟，應有利於植物生長。 7. 溪床保留部分大塊石，上游較多，下游少，1.5M 以上大石少 8. 固床工以開口型式設計施作 9. 設計圖圖號 02/16 標示利用既有道路作為便道。工程由左岸竹林中的既有農路進入溪流施作 10. 大多數區域護岸後方僅有 2-3M 的開挖干擾，陸域植被的影響小 11. 本工程並未破壞既有版橋下游左側，前期工程之砌石緩坡		
維護管理	基本資料	維護管理單位：	附表 M-01
	生態評析	預計評估時間：	
		進行之項目： ☐ 現場勘查、 ☐ 生態調查、 ☐ 生態關注區域圖、 ☐ 課題分析、 ☐ 生態保育措施成效評估	
		未作項目補充說明：	
資訊公開	後續建議：		
	☐ 主動公開：工程相關之環境生態資訊(集水區、河段、棲地及保育措施等)、生態檢核表於政府官方網站，網址：_____		
☐ 被動公開：提供依政府資訊公開法及相關實施要點申請之相關環境生態資訊，說明：_____			

主辦機關(核定)：_____ 承辦人：_____ 日期：_____

主辦機關(設計)：林務局嘉義林區管理處 承辦人：洪■■■ 日期：104 年 02 月 11 日

主辦機關(施工)：林務局嘉義林區管理處 承辦人：洪■■■ 日期：104 年 3 月 27 日

主辦機關(維管)：_____ 承辦人：_____ 日期：_____

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

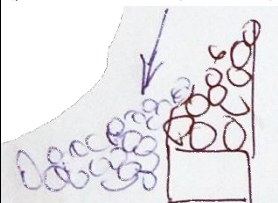
附表 D-01 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	周■■(捷新工程顧問有限公司/工程師)		填表日期	民國 104 年 03 月 16 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	洪■■	林務局嘉義林區管理處/技術士		工程承辦人員
設計單位 /廠商	沈■■	捷新工程顧問有限公司/負責人		設計、監造
	周■■	捷新工程顧問有限公司/工程師		設計、繪圖、監造
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 ☐ / 否 ☐			
細部設計	是 ☐ / 否 ☐			
設計定稿	是 ☒ / 否 ☐		104 年 3 月 16 日	

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號:

勘查日期	民國 104 年 1 月 26 日	填表日期	民國 104 年 1 月 28 日
紀錄人員	鄭■■■(觀察家生態顧問有限公司/研究員)	勘查地點	曾文水庫集水區第 166 林班
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
沈洪陳高	嘉義林區管理處/技正、技術士、技佐	工程主辦單位	
王施		審查委員	
吳吳	台南市社區大學環境行動小組/研究員	審查委員	
沈周楊	捷新工程顧問有限公司/負責人、工程師	工程設計公司, 設計方案說明	
浦	達邦村長	地方代表	
鄭■■■	觀察家生態顧問公司/研究員	生態環境記錄、棲地評估	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
吳■■■(台南市社區大學/研究員) 1. 6 支固床工之下游處皆做拋石以 A. 消能及 B. 作為水中動物的通道 2. 本工程之苗木由林管處苗圃提供, 植生樹種需選擇符合現地環境條件的種類 3. 下游處右岸的大葉楠要迴避 4. 下游右側凸岸(無沖刷崩塌現象)處, 不施作護岸(保留足夠通洪斷面), 但直接以 1:1.5-2 緩坡, 兼作動物通道(如下圖)  藍色部份表示堆疊塊石形成緩坡 5. 工區的植被回復措施建議可在施工前先保留表土, 施作完成後再將表土拌合種子, 作為回填土 鄭■■■(觀察家生態顧問有限公司/研究員) ◆棲地概況: 本工程為延續 102 年大埔區第 166 林班野溪處理工程, 進行橋樑下游溪段工程。溪流周遭多為經營頻度較低的竹林環境, 溪流二岸主要為五節芒、波葉山蚂蟥、山芙蓉、羅氏鹽膚		周■■■(捷新工程顧問有限公司/工程師) 1. 遵照辦理, 已在各固床工之下游面拋石堆疊成斜坡式, 以消能及減少落差, 詳圖說 10/14。 2. 遵照辦理, 施工時與主辦機關討論, 作為植生樹種選擇符合現地環境條件的種類。 3. 遵照辦理, 下游處右岸的大葉楠大樹位於工程範圍以外。 4. 遵照辦理, 下游右側凸岸(無沖刷崩塌現象)處, 已不開挖邊坡及不施作護岸保留自然邊坡為原則, 詳圖說 05/14、06/14、07/14、08/14。 5. 遵照辦理, 乾砌石護岸之回填方式, 是以先保留表土 20cm, 施作完成後再將表土拌合種子, 作為回填土, 表土回鋪後不夯實或機具壓輾, 詳圖說 12/14。	

木等陽性植物。目前為枯水期但仍可觀察到流動溪水，溪床內則為 1M 以下的大石為主，部份為 2M 以上的大石。在現地記錄到林鵬(I 級保育類)及鉛色水鵝(III 級保育類) ◆生態保育建議： 1. 溪床的長徑 1 M 以上的大石現地保留，以利溪流棲地的回復。 2. 新設固床工落差約 1 M，建議在下游處堆疊塊石，降低落差，減少上下游的阻隔效應。 3. 施工完成時在溪床營造深槽區，可依枯水期水量設計(或依上下游現況設置寬 1 M，深 0.3 M)(如圖 1)，施工後較易有地表水流，可供水域動物生存利用。 4. 建議在凸岸(右岸)無水流沖蝕危險處，保留自然邊坡或以塊石鋪設坡度 1:1.2 - 1:1.5 的緩坡，提供野生動物往來溪流及陸域的坡道。 5. 本工區屬溪谷半遮蔭環境，海拔約 1200 M，樹木苗木(嘉義林管處提供)建議採用茄苳、台灣欒、光臘樹、赤楊、青楓、黃蓮木等種類，選取多數樹種，以混植或叢植方式配置苗木。 6. 草籽建議：五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草。其中五節芒可割取現地的五節芒果序鋪置地表。本項目建議以第 7 項表土保存取代。 7. 預定設置護岸區域已有多數草本植物生長，建議可進行表土保存，以保留現地植物種源及適合植物生長之表土層，有利工程後之植被回復。表土保存執行流程及注意事項建議如下。 (a) 表土收集：清理樹幹、大石塊等地上物後，取表層 20-30 cm 表土。為保存土壤種子與宿存根系，表土收集時不需移除土中殘根與雜草。 (b) 表土暫置：表土堆置應保持平緩坡度以利排水，機械操作時避免輾壓而破壞土壤物理結構。 (i)表土長期堆置將耗損土壤種子庫，表土挖取後配合工程規劃於最短時間內放置於預定堆置區，以減少種子損耗。 (ii)暫置土堆高度若高於 1m，土堆底層於堆置前需鋪設 5cm 以上利於排水之鋪面(如碎石等)。 (iii)堆置後應覆蓋黑色不透水性鋪面，堆置期間注意排水、保持乾燥，且不予以灑水作業。 (c) 表土回鋪：在回填土區表鋪上 10-20 CM 先前收集之表土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾，避免破壞表土中的種子或根系。 8. 工區下游右岸的 1 株大葉楠大樹建議保留(圖 2)。 9. 施工便道建議由前期工程便道(左岸，版橋旁邊坡)進入溪流施作，並標示於設計圖上。	1. 溪床的長徑 1 -1.5M 的大石建議作為回填拋石堆疊利用，1.5M 以上或穩定大石現地保留，詳圖說 10/14。 2. 遵照辦理，已在各固床工之下游面拋石堆疊成斜坡式，以消能及減少落差，詳圖說 10/14。 3. 已在新設固床工翼洪口設計複式斷面，施工完成後因逕流冲刷會自然形成深槽區。 4. 遵照辦理，下游右側凸岸(無冲刷崩塌現象)處，已不開挖邊坡及不施作護岸保留自然邊坡為原則，詳圖說 05/14、06/14、07/14、08/14。 5. 遵照辦理，施工時與主辦討論，植生樹種選擇符合現地環境條件的種類。 6. 遵照辦理，已增加草籽種類(五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草)撒播，詳圖說 12/14。 7. 遵照辦理，乾砌石護岸之回填方式，是以先保留表土 20cm，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾，暫置土堆底層鋪設 5cm 以上碎石，並覆蓋不透水帆布，詳圖說 12/14、14/14。 8. 遵照辦理，下游處右岸的大葉楠大樹位於工程範圍以外。 9. 遵照辦理，施工便道採用前期工程便道，詳圖說 02/14。
--	--

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有

103 年 12 月 15 日版

植物、生態影響等。

2.表格欄位不足請自行增加或加頁。

3.多次勘查應依次填寫勘查記錄表。



圖 1 施工完成時在溪床營造深槽區



圖 2 下游右岸的 1 株大葉楠大樹

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	大埔區第 166 林班野溪處理 二期工程(104 嘉治域字第 1 號)		填表日期	民國 104 年 2 月 3 日	
評析報告 是否完成 下列工作	☒ 由生態專業人員撰寫、 ☒ 現場勘查、 ☒ 生態調查、 ☐ 生態關注區域圖、 ☒ 生態影響預測、 ☒ 生態保育措施研擬、 ☒ 文獻蒐集				
1.生態團隊組成：					
職稱	姓名	負責工作	學歷	專業資歷	專長
觀察家生態顧問公司/生態工程部經理	蘇■■■	工程生態評析	碩士	11 年	生態工程、環境工程
觀察家生態顧問公司/植物部研究員	王■■■	陸域植被生態分析	碩士	9 年	植物生態
觀察家生態顧問公司/植物部研究員	徐■■■	陸域植被生態分析	博士	10	植物生態
觀察家生態顧問公司/水域部研究員	陳■■■	水域生態調查評估	碩士	5 年	水域生態
觀察家生態顧問公司/生態工程部研究員	鄭■■■	陸域動物生態分析	碩士	7 年	動物生態
觀察家生態顧問公司/生態工程部研究員	田■■■	水域生態分析	碩士	8 年	水域生態、水域指標生物評估
觀察家生態顧問公司/生態工程部研究員	吳■■■	地理資訊系統分析	碩士	2 年	棲地生態評估
2.棲地生態資料蒐集：					
➤ 陸域生態資訊 資料來源：西拉雅國家風景區重要發展據點生物資源調查暨棲地規劃案（2010）及現勘資料 曾文水庫集水區在地理上銜接阿里山、茂林與西拉雅三個生物資源豐富的國家風景區，區域內包涵大面積的保安林地，在台灣的淺山生態系佔有重要的生態位置，本區因人為開發較早，大量土地長期作農墾地使用，僅在河流周邊及坡度較陡不容易到達處有天然林分布，大部分農墾地採低度干擾的方式種植麻竹、龍眼，植被層次與棲地雖不如天然林，卻也蘊藏許多特化的適生物種，其中不乏台灣特有與珍稀的動植物。包含多種猛禽及哺乳類動物。近年有出現記錄之重要物種包括：保育類草鴉、赤腹鷹、蜂鷹、黑鳶、紅隼；龜殼花、錦蛇、雨傘節等蛇類；南方燕藍灰蝶、脊紋鼓蟬；穿山甲、台灣野兔，以及數種特有種蝙蝠。2012-2013 年現場勘查時亦記錄到鳳頭蒼鷹、大冠鷲、台灣爺蟬、食蟹獐、台灣獼猴等保育類動物。 ➤ 水域生態資訊 資料來源：曾文溪河系河川情勢調查計畫（2007）及西拉雅國家風景區重要發展據點生物資源調查暨棲地規劃案（2010） 曾文水庫上游原本呈 V 型的河谷，因設置防砂壩變成 U 型的河谷，河床變成蜿蜒的平淺河					

道，大部分河段的水流型態都較平緩，大部分為緩流型態，較無棲地多樣性變化。曾文溪主支流發現相當多的外來魚種(高體四鬚魚巴、日本鯽、琵琶鼠、大肚魚、吉利慈鯛、吳郭魚、斑駁尖塘鱧及線鱧等 7 種)，無論是種數或是個體數量均已威脅本土魚種生存空間，大埔地區野溪調查曾發現台灣石賓、台灣縱紋鱾、高身小鰾、粗首馬口鱾、何氏棘鮠、明潭吻鰕虎、多齒新米蝦、粗糙沼蝦。

3.生態棲地環境評估：

➤ 陸域現地環境描述

本工程延續 102 年大埔區第 166 林班野溪處理工程，進行橋樑下游溪段的治理工程。溪流周遭多為經營頻度較低的竹林環境，溪岸(竹林與溪流間狹長帶狀區域)主要為五節芒、波葉山蚂蟥、山芙蓉、羅氏鹽膚木等先驅性陽性植物。版橋下游左岸有前期工程施作之砌石護岸，坡度約 1:1 可供動物通行，有利溪流橫向連結性。在現地記錄到林鵲(I 級保育類)及鉛色水鵲(III 級保育類)等保育類野生動物。

➤ 坡地指標評估：人為栽植竹林，不需進行本項評估

➤ 水域現地環境描述

計畫河段無治理工程與人為干擾，現勘時為枯水期，僅少量流動溪水，水流佔溪床比例很低。工區及上游溪段水中形成藻華，應屬枯水期優養化現象。溪床底質主要為礫石、圓石及漂石，1M 以下的塊石為主，部份為 2M 以上的大石。約 25%的體積被沉積砂土包埋，塊石間孔隙多，幾無土砂沉積物堆積，影響溪床面積僅 5%，無沙洲形成。左岸幾無沖蝕，右岸崩掉約 20%長度，兩岸植生包含大範圍竹林、溪岸灌叢和草本植被，植生帶寬廣，大於 36 公尺，接續濱溪植生帶。該溪段於雨季有逕流水時，適合水生生物生存棲息。

➤ 水域棲地評估

評估因子	說明		程度	評分
1.底棲生物的棲地基質	理想基質超過河道面積 70% (佳, 17 分),以大小漂石與圓石為主 (+1 分),有超過三公尺巨石 (+1 分)		佳	19
2.河床底質包埋度	礫石、卵石及大小漂石約 25%的體積被沉積砂土包圍 (佳, 17 分),塊石間孔隙多 (+1 分)		佳	18
3.沉積物堆積	河道底部受沉積物堆積影響的面積小於 5%，幾無砂洲形成。 (佳, 17 分)		佳	17
4.流速水深組合	乾涸無表面逕流水，無流速水深組合 (差, 0 分)		差	0
5.河道水流狀態	枯水期乾涸無水，溪床面積裸露 (差, 0 分)		差	0
6.湍瀨出現頻率	乾涸無水無湍瀨 (差, 0 分)		差	0
7.人為河道變化	河道幾無治理工程，並維持原有的狀態 (佳, 16 分)		佳	16
8.堤岸穩定度	左岸	小於 5%的堤岸有受沖蝕的跡象 (佳, 9 分),濱溪灌叢與草生植被覆蓋堤岸 (+1 分)	佳	10
	右岸	約 20%的堤岸受溪水沖蝕 (良好, 7 分),堤岸為沉積砂土礫石膠結，遭沖蝕的可能性高 (-1 分),濱溪灌叢與草生植被覆蓋堤岸 (+1 分)	良好	7
9.河岸植生保護	左岸	90%以上的堤岸具原生植被 (佳, 9 分),植被為竹林、灌叢和草本植被 (-1 分)	佳	8
	右岸	80%的堤岸具原生植被 (良好, 8 分),植被為竹林、灌叢和草本植被 (-1 分)	良好	7
10.河岸植生帶寬度	左岸	河岸植生帶的寬度大於 36 公尺 (佳, 10 分),濱溪植物帶、灘地植物帶與河岸植生帶連接	佳	10
	右岸	河岸植生帶的寬度大於 36 公尺 (佳, 10 分),濱溪植物帶、灘地植物帶與河岸植生帶連接	佳	10
總 分			122	

4.棲地影像紀錄(拍攝日期：2015/1/27)：



工區兩岸為大範圍竹林，溪床水量少，紅色部份為預定施作區域



下游段河床狀況

前期工程施作的排石緩坡

5. 生態關注區域說明及繪製：

工區周圍為人為栽植竹林，不需繪製生態關注區域圖。

6. 研擬生態影響預測與保育對策：

項目	新建工程 /生態議題	生態影響預測	保育對策
1	新設 6 座床工	橫向構造物阻隔水域生物上溯遷移的路徑	[減輕]固床工之下游處拋石堆疊成斜坡式，以減低落差，有利水域生物上溯
2	植生及苗木栽植	栽植外來種及不適應工區環境的樹種，不利植被回復	[減輕]植生樹種需選擇符合現地環境條件的種類 [減輕] 撒播草籽採用五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草等原生或無入侵性的外來草種
3	工區下游右岸的大葉楠大樹	工程施作砍除大樹	[迴避]工程未在大葉楠大樹位置設置護岸
4	溪流的橫向連結性	護岸的設置阻隔野生動物往來溪流及陸域環境	[減輕]右側凸岸(無沖刷崩塌現象)處，不開挖邊坡及不施作護岸保留自然邊坡，兼作動物通道
5	護岸後方回填土區的植被回復	施工過程搬移土方，回填後表層土壤缺乏種子且土質不佳，植被回復較慢	[減輕]施工前先保留表土，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輓

6	施工後溪流環境回復	施工移除溪床大石，溪流也不易自然沖刷形成潭瀨等多樣化水型棲地	[減輕]1.5M 以上或穩定大石現地保留
		施工後溪床整平，溪水易伏流，水域棲地消失	[減輕]新設固床工溢洪口設計複式斷面，施工完成後因逕流沖刷會自然形成深槽區
7	施工便道	開設施工便道開挖及清除植被	[減輕]由前期工程便道進入溪流施作，並標示於設計圖上

7.生態保全對象之照片：



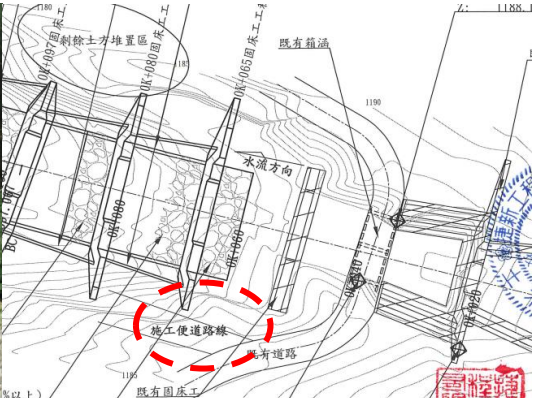
迴避工區下游右岸的大葉楠大樹

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-05 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	鄭■■■(觀察家生態顧問有限公司/研究員)	填表日期	民國 104 年 3 月 23 日
解決對策項目		實施位置	
解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中) [減輕]固床工之下游處拋石堆疊成斜坡式，以減低落差，有利水域生物上溯 [減輕]植生樹種需選擇符合現地環境條件的種類 [減輕]撒播草籽採用五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草等原生或無入侵性的外來草種 [迴避]工程未在大葉楠大樹位置設置護岸 [減輕]右側凸岸(無沖刷崩塌現象)處，不開挖邊坡及不施作護岸保留自然邊坡，兼作動物通道 [減輕]施工前先保留表土，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾 [減輕]1.5M以上或穩定大石現地保留 [減輕]新設固床工溢洪口設計複式斷面，施工完成後因逕流沖刷會自然形成深槽區 [減輕]由前期工程便道進入溪流施作，並標示於設計圖上			
圖說：   迴避工區下游右岸的大葉楠大樹 由前期工程便道進入溪流施作			
施工階段監測方式： 無			
現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄			
日期	事項	摘要	
1/26	初步設計審查與說明會	邀請台南市社區大學環境行動小組共同參與經現場討論，生態團隊匯整生態相關建議，填寫生態檢核表的生態專業人員現場勘查紀錄表，亦併入審查會議記錄	
3/16	現勘建議回覆	工程單位逐項回覆生態建議及預定執行方式，確認本工程之保育策略及生態保育措施	
說明：			

1.本表由生態專業人員填寫。

2.解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。

3.工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫

填表人員 (單位/職稱)	周■■■ 捷新工程顧問有限公司/工程師		填表日期	民國 104 年 06 月 12 日
施工團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	洪■■■	林務局嘉義林區管理處/技術士	土木工程	工程承辦人員
監造單位 /廠商	沈■■■	捷新工程顧問有限公司/負責人	土木工程	設計、監造
	周■■■	捷新工程顧問有限公司/工程師	土木工程 品質管理	設計、繪圖、監造
施工廠商	徐■■■	佳錡營造工程有限公司/專業工程人員	土木工程	施工
	陳■■■	佳錡營造工程有限公司/工地負責人	土木工程	施工
	曾■■■	佳錡營造工程有限公司/品管人員	土木工程	施工
環境保護計畫				
類型	摘要			資料來源
施工復原 計畫	構造物回填處種植苗木及撒播草籽，以加速工區內環境復原			
相關環境 監測計畫	無			
其他	無			

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-02 民眾參與紀錄表

■施工前 □施工中 □完工後

填表人員 (單位/職稱)	鄭■■■(觀察家生態顧問公司)	填表日期	民國 104 年 3 月 27 日
參與項目	☐ 訪談 ☒ 施工說明會 ☐ ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☐ 其他_____	參與日期	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
洪■■■	嘉義林區管理處/技術士	工程主辦單位	
鄭■■■	嘉義林區管理處奮起湖工作站/技術士	林班地管理單位	
周■■■	捷新工程顧問有限公司/工程師	監造單位	
林莊■■■	嘉義縣阿里山鄉代表會/主席、副主席	地方代表	
浦■■■	達邦村長	地方代表	
鄭■■■	觀察家生態顧問公司/研究員	協助確認生態措施	
意見摘要	處理情形回覆		
提出人員(單位/職稱)_____	回覆人員(單位/職稱)_____		
鄭■■■(觀察家生態顧問公司/研究員)書面意見 依設計圖本工程採用下列生態友善設計:在各固床工之下游面拋石堆疊成斜坡式,以消能及減少落差。凸岸(右岸)處設置一段坡度 1:1 之砌石護岸,提供野生動物往來溪流及陸域的坡道 有關施工階段之生態友善執行之建議如下: 1. 下游處右岸的大葉楠大樹(圖 1)現地保留,建議開工前以警示帶標示,避免施工過程遭砍除或損傷 2. 乾砌石護岸之回填建議先保留表土 20cm,下層回填完成後再將表土拌合種子回鋪至表面,表層土不夯實或機具壓輾(表土保存操作方式如附件 1) 3. 溪床上長徑 1.5M 以上或穩定大石現地保留 4. 本工區屬溪谷半遮蔭環境,海拔約 1200 M,樹木苗木(嘉義林管處提供)建議採用茄苳、台灣檫、光臘樹、赤楊、青楓、黃蓮木等種類,選取多數樹種,以混植或叢植方式配置苗木。 5. 建議在枯水期施工,施作時如果流水則需進行繞流或設置臨時沈砂池,以維護溪流水質。 6. 治理溪段二岸之草本灌木植被良好,建議施工時縮減二岸之開挖及減少植被清除面積	周■■■(捷新工程顧問有限公司/工程師) 1.遵照辦理,下游處右岸的大葉楠大樹位於工程範圍以外,並以警示帶標示。 2.遵照辦理,乾砌石護岸之回填方式,是以先保留表土 20cm,施作完成後再將表土拌合種子,作為回填土,表土回鋪後不夯實或機具壓輾,詳圖說 12/14。 3.溪床的長徑 1-1.5M 的大石建議作為回填拋石堆疊利用,1.5M 以上或穩定大石現地保留,詳圖說 10/14。 4.遵照辦理,施工時與主辦討論,植生樹種選擇符合現地環境條件的種類。 5. 遵照辦理,請施工廠商施工前於工程範圍下游設置臨時沈砂池,以維護溪流水質。 6. 遵照辦理,請廠商於規劃施工便道及機具進出便道,並縮減開挖面積。		

7. 既有版橋下游左側，前期工程之砌石緩坡(圖 2)可供動物通行，本期施工如果干擾本區，建議在完工時予以復原	7.本工程並未破壞既有版橋下游左側，前期工程之砌石緩坡。
--	------------------------------

說明：

- 1.參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
- 2.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。



圖 1 下游右岸的 1 株大葉楠大樹



圖 2 既有版橋下游左側，前期工程之砌石緩坡

附件 1 表土保存操作方法

預定設置護岸區域已有多數草本植物生長，建議可進行表土保存，以保留現地植物種源及適合植物生長之表土層，有利工程後之植被回復。表土保存執行流程及注意事項建議如下。

- (a) 表土收集：清理樹幹、大石塊等地上物後，取表層 20-30 cm 表土。為保存土壤種子與宿存根系，表土收集時不需移除土中殘根與雜草。
- (b) 表土暫置：表土堆置應保持平緩坡度以利排水，機械操作時避免輾壓而破壞土壤物理結構。
 - (i)表土長期堆置將耗損土壤種子庫，表土挖取後配合工程規劃於最短時間內放置於預定堆置區，以減少種子損耗。
 - (ii)暫置土堆高度若高於 1m，土堆底層於堆置前需鋪設 5cm 以上利於排水之鋪面(如碎石等)。
 - (iii)堆置後應覆蓋黑色不透水性鋪面，堆置期間注意排水、保持乾燥，且不予以灑水作業。
- (c) 表土回鋪：在回填土區表鋪上 10-20 CM 先前收集之表土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾，避免破壞表土中的種子或根系。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-04 生態監測紀錄表

工程名稱 (編號)	大埔區第 166 林班野溪處 理二期工程 (104 嘉治域字第 1 號)	填表日期	民國 104 年 8 月 14 日		
1.生態團隊組成：					
職稱	姓名	負責工作	學歷	專業資歷	專長
觀察家生態顧問公司/生態工程部經理	蘇■■■	工程生態評析	碩士	11 年	生態工程、環境工程
觀察家生態顧問公司/植物部研究員	王■■■	陸域植被生態分析	碩士	9 年	植物生態
觀察家生態顧問公司/植物部研究員	徐■■■	陸域植被生態分析	博士	10	植物生態
觀察家生態顧問公司/水域部研究員	陳■■■	水域生態調查評估	碩士	5 年	水域生態
觀察家生態顧問公司/生態工程部研究員	鄭■■■	陸域動物生態分析	碩士	7 年	動物生態
觀察家生態顧問公司/生態工程部研究員	田■■■	水域生態分析	碩士	8 年	水域生態、水域指標生物評估
觀察家生態顧問公司/生態工程部研究員	吳■■■	地理資訊系統分析	碩士	2 年	棲地生態評估
2.棲地生態資料蒐集：					
➤ 陸域生態資訊 資料來源：西拉雅國家風景區重要發展據點生物資源調查暨棲地規劃案（2010）及現勘資料 曾文水庫集水區在地理上銜接阿里山、茂林與西拉雅三個生物資源豐富的國家風景區，區域內包涵大面積的保安林地，在台灣的淺山生態系佔有重要的生態位置，本區因人為開發較早，大量土地長期作農墾地使用，僅在河流周邊及坡度較陡不容易到達處有天然林分布，大部分農墾地採低度干擾的方式種植麻竹、龍眼，植被層次與棲地雖不如天然林，卻也蘊藏許多特化的適生物種，其中不乏台灣特有與珍稀的動植物。包含多種猛禽及哺乳類動物。近年有出現記錄之重要物種包括：保育類草鴉、赤腹鷹、蜂鷹、黑鳶、紅隼；龜殼花、錦蛇、雨傘節等蛇類；南方燕藍灰蝶、脊紋鼓蟪；穿山甲、台灣野兔，以及數種特有種蝙蝠。2012-2013 年現場勘查時亦記錄到鳳頭蒼鷹、大冠鷲、台灣爺蟬、食蟹獐、台灣獼猴等保育類動物。 ➤ 水域生態資訊 資料來源：曾文溪河系河川情勢調查計畫（2007）及西拉雅國家風景區重要發展據點生物資源調查暨棲地規劃案（2010） 曾文水庫上游原本呈 V 型的河谷，因設置防砂壩變成 U 型的河谷，河床變成蜿蜒的平淺河道，大部分河段的水流型態都較平緩，大部分為緩流型態，較無棲地多樣性變化。曾文溪主流發現相當多的外來魚種（高體四鬚魚巴、日本鯽、琵琶鼠、大肚魚、吉利慈鯛、吳郭魚、斑駁尖塘鱧及線鱧等 7 種），無論是種數或是個體數量均已威脅本土魚種生存空間，					

大埔地區野溪調查曾發現台灣石賓、台灣縱紋鱾、高身小鰾魷、粗首馬口鱾、何氏棘鮳、明潭吻鰕虎、多齒新米蝦、粗糙沼蝦。

3.生態棲地環境評估：

➤ 陸域現地環境描述

工程由左岸竹林中的既有農路進入溪流施作，大多數區域護岸後方僅有 2-3M 的開挖干擾，陸域植被的影響小，工程中段農路下溪流處的開挖面較大，已鋪設稻草蓆及種植原生樹種苗木(欖木)，且依生態友善措施，表土不夯實，工程後表層土壤較鬆軟，應有利於植物生長。設計階段原訂保留右岸 1 株大樹，施工廠商將鄰近共 3 棵大樹一併保留，樹木下方草本植被大部份保留，樹木無施工造成的損傷，樹木保護良好。

➤ 坡地指標評估：人為栽植竹林，不需進行本項評估

➤ 水域現地環境描述

計畫河段全段新建固床工與護岸，溪水逕流覆蓋 50%溪床面積，連續淺瀨與淺流深度低於 15 公分，固床工幾無落差。溪床整平，底質主要為礫石及小漂石，約 30%的體積被沉積砂土包埋，土砂沉積物堆積覆蓋溪床底部，影響溪床面積 50%。兩坡岸為乾砌石護岸，穩定度高，但因護岸施作移除植被與回填土砂，幾無植生帶。該溪段於雨季有逕流水時，勉強可提供水生生物生存棲息。

➤ 水域棲地評估

評估因子	說明		程度	評分
1.底棲生物的棲地基質	理想基質佔河道面積 20% 以下 (差, 3 分),以礫石與沉積砂土為主 (-1 分)		差	2
2.河床底質包埋度	礫石、小漂石約 30%的體積被沉積砂土包圍 (良好, 13 分),溪水流速達瀨流等級 (+1)		良好	14
3.沉積物堆積	河道底部受沉積物堆積影響的面積高於 50%(差, 3 分),溪床底部被薄沉積物覆蓋 (-1 分)		差	2
4.流速水深組合	僅有 2 種流速/水深組合 (普通, 8 分), 包括淺瀨與淺流		普通	8
5.河道水流狀態	有 50%的溪床面積露出水面 (普通, 8 分)		普通	8
6.湍瀨出現頻率	連續湍瀨，湍瀨間的距離除以河道寬度小於 1 (佳, 18 分)		佳	18
7.人為河道變化	工程影響目視範圍中 90%以上的河道 (差, 2 分),溪流中的棲地部分遭工程移除或改變 (-1 分),使用生態友善工法與自然材質 (+2 分)		差	3
8.堤岸穩定度	左岸	乾砌石等自然材質護岸 (良好, 8 分)	良好	8
	右岸	乾砌石等自然材質護岸 (良好, 8 分)	良好	8
9.河岸植生保護	左岸	因護岸移除植被與回填土砂，無原生植被 (差, 1 分),混凝土護岸上方回填區裸露寬度小於 3 公尺 (+1 分)	差	1
	右岸	因護岸移除植被與回填土砂，無原生植被 (差, 1 分),混凝土護岸上方回填區裸露寬度小於 3 公尺 (+1 分)	差	1
10.河岸植生帶寬度	左岸	因護岸移除植被與回填土砂，幾無植生帶 (差, 0 分)	差	0
	右岸	因護岸移除植被與回填土砂，幾無植生帶(差, 0 分)	差	0
總 分			73	

4.棲地影像紀錄(2015/8/11)：



上游部份施工後現況，固床工及護岸施作開挖範圍小



下游部份施工後現況



由上游既有版橋看工區全景

固床工下游疊石，落差小有利魚蝦上溯



溪床整平，底質主要為礫石及小漂石

回填區鋪稻草蓆栽植台灣欖苗木

5.生態保全對象之照片：

設計階段原訂保留右岸 1 株大葉楠大樹，施工廠商將鄰近共 3 棵大樹一併保留，另外 2 棵樹木為茄苳



說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況

填表人員 (單位/職稱)	鄭■■■(觀察家生態顧問有限公司/研究員)	填表日期	民國 104 年 8 月 19 日
施工圖示			
設計階段	圖示	說明	
施工範圍與生態關注區域套疊圖	工區周圍為人為栽植竹林，不需繪製生態關注區域圖。		
範圍限制 現地照片 (施工便道及堆置區) (拍攝日期)	 	利用既有道路進入溪床施工 (2015/8/11) 施作工程二岸的開挖多在護岸後方 3M 內，干擾小(2015/8/11)	
生態保育措施與執行狀況			
項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)
生態保全對象	[減輕]下游處右岸的大葉楠大樹現地保留，並以警示帶標示，避免施工過程遭砍除或損傷(設計階段生態措施為迴避大樹，工程未在大葉楠大樹位置設置護岸，施工階段確認樹木位置後修正)	設計階段原訂保留右岸 1 株大樹，施工廠商將鄰近共 3 棵大樹一併保留，樹木下方草本植被大部份保留，樹木無施工造成的損傷，樹木保護良好。	 (2015/8/11)
生態友善措施	[減輕]固床工之下游處拋石堆疊成斜坡式，以減低落差，有利水域生物上溯	固床工下游處塊石堆疊成斜坡，有利水域生物上溯	 (2015/8/11)

	[減輕]凸岸(右岸)處設置一段坡度 1:1 之砌石護岸，提供野生動物往來溪流及陸域的坡道(設計階段原訂保留自然邊坡，後修改為砌石護岸)	凸岸(右岸)處設置一段坡度 1:1 之砌石護岸，提供野生動物往來溪流及陸域的坡道	 (2015/8/11)
	[減輕]施工前先保留表土，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾	設計圖圖號 11/16 標註「先保留表土 20cm，施作完成後再將表土拌合種子，作為回填土，表土回鋪後不夯實或機具壓輾。整地施工前表土需收集並以帆布覆蓋保護，整地完成後回時需以表土回填」工程後表層土壤較鬆軟，應有利於植物生長。	 (2015/8/11)
	[減輕]1.5M 以上或穩定大石現地保留	溪床保留部分大塊石，上游較多，下游少，1.5M 以上大石少	 (2015/8/11)
	[減輕]新設固床工溢洪口設計複式斷面，施工完成後因逕流冲刷會自然形成深槽區	固床工以開口型式設計施作	 (2015/8/11)
	[減輕]由前期工程便道進入溪流施作，並標示於設計圖上	設計圖圖號 02/16 標示利用既有道路作為便道工程由左岸竹林中的既有農路進入溪流施作	 (2015/8/11)
	[減輕]治理溪段二岸之草本灌木植被良好，請廠商於規劃施工便道及機具進出便道，並縮減開挖面積	大多數區域護岸後方僅有 2-3M 的開挖干擾，陸域植被的影響小	 (2015/8/11)

	保留既有版橋下游左側，前期工程之砌石緩坡可供動物通行	本工程並未破壞既有版橋下游左側，前期工程之砌石緩坡	 (2015/8/11)
施工復原情形	☐ 施工便道與堆置區環境復原		
	☒ 植生回復 植生樹種需選擇符合現地環境條件的種類	栽植台灣櫟，為設計階段建議苗木清單(茄苳、台灣櫟、光臘樹、赤楊、青楓、黃蓮木)中的種類	 (2015/8/11)
	☒ 植生回復 灑播草籽採用五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草等原生或無入侵性的外來草種	設計圖圖號 11/16 標註「坡面植生(噴植, 撒播), 種籽以五節芒、百喜草，百慕達草，類地毯草混合種植」，現勘時未見有草類生長	-
	☐ 垃圾清除		
	☐ 其他_____		
其他			

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。