

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)	106 年度曾文水庫集水區主流茶山段崩塌地河道護岸工程(106-水南曾-033)	設計單位	經濟部水利署南區水資源局曾文管理中心
	工程期程	106 年 11 月至 107 年 5 月	監造廠商	經濟部水利署南區水資源局曾文管理中心
	治理機關	經濟部水利署南區水資源局	營造廠商	豐益營造有限公司
	基地位置	地點：嘉義縣阿里山鄉_____村_____鄰 集水區：_____水系：_____段： TWD97 座標 X：215854 Y：2578674	工程預算/ 經費	預算 NTS 36,680,000/決標 NTS 33,800,000 結算金額 NTS 36,740,000
	工程緣由目的	對於曾文溪上游茶山段河道進行整治，一可加強兩岸邊坡穩定，二可疏通河道淤積土石避免流入水庫。		
	工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input checked="" type="checkbox"/> 結構物改善、 <input type="checkbox"/> 其他		
工程內容	1. 左岸：工區施工內容為施設複式斷面護岸 400m 及 14 座基腳保護工，0K+000~0K+300 為下層塊石 RC 護岸，上層箱型石籠之複合式護岸，0K+300~0K+340 為下層塊石 RC 護岸，上層漸變式塊石 RC 之複合式護岸，0K+350~0K+400 為漸變式塊石 RC 護岸。 2. 右岸：工區施工內容為施設複式斷面護岸 50m 及 1 座基腳保護工。			
預期效益	<input type="checkbox"/> 保全對象(複選)： <input type="checkbox"/> 民眾(<input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 部落 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 產業(<input type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 交通(<input type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> ____) <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施 (<input type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 攔砂壩 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸) <input type="checkbox"/> 其他：			
核定階段	起訖時間	民國_____年_____月_____日至民國_____年_____月_____日		附表 P-01
	生態評估	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明：執行生態檢核時已進入施工階段		
設計階段	起訖時間	民國_____年_____月_____日至民國_____年_____月_____日		附表 D-01
	團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行生態評析		
	生態評析	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施研擬		附表 D-02 D-03
		未作項目補充說明：執行生態檢核時已進入施工階段		
	民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 環保團體 <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他_____		附表 D-04
<input type="checkbox"/> 否，說明：				
保育對策	進行之項目： <input type="checkbox"/> 由工程及生態人員共同確認方案、 <input type="checkbox"/> 列入施工計畫書		附表 D-05	
	未作項目補充說明： 保育對策摘要：			

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(2/2)

	起訖時間	民國 106 年 11 月 16 日至民國 107 年 5 月 15 日	附表 C-01
	團隊組成	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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-02
	民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 利害關係人 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/> 否，說明：執行生態檢核時已進入施工階段	附表 C-03 C-04 C-05
	生態監測及狀況處理	進行之項目： <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態措施監測(生態調查)、 <input type="checkbox"/> 環境異常處理 未作項目補充說明：無環境異常狀況	附表 C-06
施工階段	保育措施執行情況	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否執行設計階段之保育對策 <input type="checkbox"/> 否，說明： 新美與茶山交界的曾文溪主流流域曾有黃魚鴉(<i>Ketupa flavipes</i>)目擊記錄，黃魚鴉列為第 2 級珍貴稀有保育類動物，其活動與溪流環境密不可分，黃魚鴉多於溪流的平瀨與深潭捕食魚、蟹及兩生類，並偏好棲息於接近溪流的原始天然林中，緊鄰工區的大樹可提供其站棲以捕食溪流魚類。 本工區河段記錄有鮎魚、台灣馬口魚、台灣石(魚賓)、粗首鱨、何氏棘鮠、高身小鰮鮡、台灣間爬岩鰍、南台吻鰕虎、粗首鱨、高身小鰮鮡、脂鮠、南台吻鰕虎等魚種，除鮎魚外皆為台灣特有種，為魚類多樣性豐富的上游溪流。 綜合現勘紀錄及先前附近流域之調查資料，本工程主要生態議題為黃魚鴉領域內的原始森林及溪流棲地保護，保育措施執行如下： 1. 縮小回填濱溪森林範圍 為維持黃魚鴉棲地，縮小回填區範圍，盡可能避免干擾工區周圍濱溪森林。 2. 保留原生樹種大葉楠提供黃魚鴉棲息 孫元勳教授 1997 年於花蓮縣砂卡礑溪首次觀察黃魚鴉的築巢行為即是在附生於大葉楠的崖薑蕨上，故需保留本工區左岸施工便道旁原生種大樹大葉楠，除提供黃魚鴉棲息外，亦可作為日後該處種源。 3. 移除外來入侵樹種銀合歡 左岸護岸內外設置有施工便道，堆放大量土砂，施工便道旁生有銀合歡樹林，銀合歡為外來入侵樹種，除根部會產生含羞草素外，其落葉、枝條及果莢在分解過程中亦會釋出該排他性毒素，抑制原生種植物生長。 施工過程中銀合歡可能往護岸延伸，已建議工程單位盡可能將銀合歡剷除，惟銀合歡大樹位於私人土地，尚未能取得地主同意處理。 4. 維護水域棲地結構及水質 設置排擋水設施或過水路設置涵管將工區與溪流環境分隔，可避免機具擾動溪水影響水質，本工區已設置涵管並利用塊石區隔工區與行水區。 5. 設置動物通道 護岸末端設計有農路，緩坡通達河床可作為動物通道，確保野生動物能於陸地及河流間移動。。	附表 C-06

維護管理	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表 M-01
	基本資料	維護管理單位:	
		預計評估時間:110 年	
	生態評析	進行之項目: <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 課題分析、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施成效評估	
未作項目補充說明:			
後續建議:			
資訊公開	<input type="checkbox"/> 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：_____ <input type="checkbox"/> 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)：_____ 承辦人：_____ 日期：_____

主辦機關(施工)：經濟部水利署南區水資源局曾文管理中心 承辦人：廖元賢 日期：_____

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 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)	江集鯉		填表日期	民國 107 年 1 月 31 日
施工團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	王益評	曾管中心/ 工程司	水利工程	設計、繪圖
	廖元賢	曾管中心/ 工程員	水利工程	承辦、設計、繪圖
監造單位 /廠商	王益評	曾管中心/ 工程司	水利工程	設計、繪圖
	廖元賢	曾管中心/ 工程員	水利工程	承辦、設計、繪圖
施工廠商				
環境保護計畫				
類型	摘要			資料來源
施工復原 計畫				
相關環境 監測計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 縮小回填濱溪森林範圍 2. 保留原生樹種大葉楠提供黃魚鴉棲息 3. 移除外來入侵樹種銀合歡 4. 維護水域棲地結構及水質 5. 設置動物通道 			參照本生態團隊所提 會勘意見及施工自主 檢查表之生態友善措 施。
其他				

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-03 生態專業人員現場勘查紀錄表

□施工前 ■施工中 □完工後

勘查日期	民國 107 年 1 月 4 日	填表日期	民國 107 年 2 月 9 日
紀錄人員	江集鯉	勘查地點	曾文水庫集水區主流茶山段河道護岸工程
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
王益評	曾管中心/工程師	說明工程內容	
廖元賢	曾管中心/工程員	說明工程內容	
林雅玲	觀察家生態顧問有限公司/委任執行人員 漢林生態顧問有限公司/經理	提供生態友善建議	
江集鯉	漢林生態顧問有限公司/研究員	紀錄環境狀況、文獻蒐集	
現勘意見		處理情形回覆	
提出人員		回覆人員	
林雅玲(觀察家生態顧問有限公司/委任執行人員) (漢林生態顧問有限公司/經理)		廖元賢(曾管中心/工程員)	
<p>一、生態環境說明:</p> <p>依據「曾文水庫生態資源調查及保育成果」報告書(經濟部水利署南部水資源局, 2015), 新美與茶山交界的曾文溪主流流域曾有黃魚鴉(Ketupa flavipes)目擊記錄(環境如下圖所示)。黃魚鴉列為第 2 級珍貴稀有保育類</p>  <p>動物, 其活動與溪流環境密不可分, 黃魚鴉多於溪流的平瀨與深潭捕食魚、蟹及兩生類, 並偏好棲息於接近溪流的原始天然林中。另外, 此河段調查記錄了 4 科 9 種魚類, 分別為鮎魚、台灣馬口魚、台灣石(魚賓)、粗首鱖、何氏棘鮠、高身小鰮魷、台灣間爬岩鰈、南台吻鰈虎、粗首鱖、高身小鰮魷、脂鯢、南台吻鰈虎, 除鮎魚外皆為台灣特有種, 為魚類多樣性豐富的上游溪流。故維護</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 確保既有濱溪林未受干擾。 2. 確保大葉楠大樹未受本工程干擾。 3. 銀合歡大樹位於私人土地, 目前尚未取得地主同意, 尚未進行處理。 4. 設置涵管並利用塊石將行水區與工區進行區隔。 5. 護岸末端農路可做為動物通道。 	

黃魚鴉領域內的原始森林及溪流棲地保護為本工程主要生態議題。

二、保育對策建議如下：

1. 縮小回填濱溪林範圍，維持黃魚鴉棲地



2. 保留原生樹種大葉楠

- (1) 孫元勳教授 1997 年於花蓮縣砂卡礑溪首次觀察黃魚鴉的築巢行為即是在附生於大葉楠的崖薑蕨上。
- (2) 保留左岸施工便道旁原生種大樹大葉楠，作為日後該處種源。



3. 移除外來入侵樹種銀合歡

- (1) 左岸護岸內外設置有施工便道，堆放大量土砂，施工便道旁生有銀合歡樹林，銀合歡為外來入侵樹種，除根部會產生含羞草素外，其落葉、枝條及果莢在分解過程中亦會釋出該排他性毒素，抑制原生種植物生長。

(2) 施工過程中銀合歡可能往護岸延伸，建議工程單位盡可能將銀合歡剷除。



4. 維護水域棲地結構及水質

(1) 檢視本工區過水路已設有涵管，可避免工程施作擾動溪流水質。



5. 設計圖中護岸末端為農路設計，緩坡通達河床可作為動物通道，確保野生動物能於陸地及河流間移動，列入保育措施之一。

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。

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)	106 年度曾文水庫集水區主流茶山段崩塌地河道護岸工程(106-水南曾-033)	填表日期	民國 107 年 1 月 31 日
1.生態團隊組成：			
姓名	單位/職稱	學歷/專業資歷	專長/負責工作
林雅玲	觀察家生態顧問有限公司/委任執行人員 漢林生態顧問有限公司/經理	台灣大學動物學研究所碩士/15 年	動物生態、保育生物學/環境紀錄、資料蒐集彙整、工程影響評析
江集鯉	漢林生態顧問有限公司/研究員	台灣大學動物學研究所碩士/7 年	動物生態學/環境紀錄
2.棲地生態資料蒐集：			
<p>本工區位於曾文溪主流茶山段，周圍濱溪林帶主要以受干擾後生長快速之先驅樹種森林，樹種包括能快速生長的喬木，如血桐、羅氏鹽膚木、蟲屎、山黃麻等樹種，以及演替中期森林，樹種以大葉楠、水同木、島榕、錫蘭饅頭果、水錦樹等為主。右岸有大面積崩塌地，有前期護岸工程穩定坡腳，目前有小喬木開始生長，但包含大量的外來種銀合歡，需特別注意是否抑制其他植物生長。</p> <p>新美與茶山交界的曾文溪主流流域曾有黃魚鵝(<i>Ketupa flavipes</i>)目擊記錄，黃魚鵝列為第 2 級珍貴稀有保育類動物，其活動與溪流環境密不可分，黃魚鵝多於溪流的平瀨與深潭捕食魚、蟹及兩生類，並偏好棲息於接近溪流的原始天然林中，緊鄰工區的大樹可提供其站棲以捕食溪流魚類。</p> <p>本工區河段記錄有鯛魚、台灣馬口魚、台灣石(魚賓)、粗首鱨、何氏棘鮠、高身小鰾、台灣間爬岩鰍、南台吻鰕虎、粗首鱨、脂鯢、南台吻鰕虎等魚種，除鯛魚外皆為台灣特有種，為魚類多樣性豐富的上游溪流。</p> <p>參考文獻：「曾文水庫生態資源調查及保育成果」報告書(經濟部水利署南部水資源局，2015)</p>			
3.生態棲地環境評估：			
針對工區旁行水區域進行棲地評估，評估結果如下表 1 所示。			

表 1. 施工階段河溪棲地評估 (107 年 1 月)

評估因子	說明	程度
1. 底棲生物的棲地基質	底質以礫石及細顆粒土砂為主，理想基質約占河道面積50%。	良好(12)
2. 河床底質包埋度	底質包埋度約25-40%。	良好(12)
3. 流速水深組合	水流狀態缺急流-深水一種。	良好(15)
4. 沉積物堆積	河流底部及岸邊沉積物堆積影響面積約50%，形成沙洲。	差(2)
5. 河道水流狀態	水流穩定並集中流經丁壩末端，惟水域面積僅占河道約25%。	普通(6)
6. 人為河道變化	右岸全段設置護岸及丁壩，但保留石質溪床，左岸開設施工便道並放置機具及材料，未回復自然溪床狀態。	差(2)
7. 湍瀨出現頻率	湍瀨間的距離除以行水寬度的比值約0.5。雖然評估河段受工程擾動，但因行水區有大石散布，因此可見連續的湍瀨。	良好(20)
8. 堤岸穩定度	右岸為人工護岸及丁壩結構保護，左岸護岸開始施工，惟該處為凸岸，無掏空侵蝕跡象，兩岸堤岸穩定度均高。	左岸:佳(9) 右岸:佳(10)
9. 河岸植生保護	左岸施工中護岸無植物生長，右岸護岸已有植物生長(40%)。	左岸:差(1) 右岸:差(2)
10. 河岸植生帶寬度	左岸施工中護岸無植物生長，右岸護岸植生寬度約10-15公尺。	左岸:差(1) 右岸:普通(4)
總分 (200分)	96	

表 2. 補充資訊：完工後河溪棲地評估 (107 年 5 月)

評估因子	說明	程度
1. 底棲生物的棲地基質	底質以礫石及細顆粒土砂為主，理想基質約占河道面積60%。	良好(13)
2. 河床底質包埋度	底質包埋度約40%。	良好(13)
3. 流速水深組合	水流狀態缺急流-深水一種。	良好(14)
4. 沉積物堆積	河流底部及岸邊沉積物堆積影響面積約70%，形成沙洲。	差(1)
5. 河道水流狀態	水流豐沛並集中流經丁壩末端，惟水域面積僅占河道約25%。	良好(12)
6. 人為河道變化	右岸全段設置護岸及丁壩，但保留石質溪床，左岸原先施工便道上機具及材料已清除，全段均設有護岸。	差(1)
7. 湍瀨出現頻率	湍瀨間的距離除以行水寬度的比值約1至4。評估河段行水區有大石散布，因此可見連續的湍瀨。	良好(18)
8. 堤岸穩定度	右岸為人工護岸及丁壩結構保護，左岸為新設護岸且為凸岸，兩均無掏空侵蝕跡象，堤岸穩定度均高。	左岸:佳(9) 右岸:佳(9)
9. 河岸植生保護	左岸新設護岸植被尚未回復，右岸護岸已有植物生長(50%)。	左岸:差(1) 右岸:差(2)
10. 河岸植生帶寬度	左岸完工後護岸回填區無植物生長，右岸護岸植生寬度約10-15公尺。	左岸:差(1) 右岸:普通(4)
總分 (200分)	98	

4.棲地影像紀錄：



5.生態保全對象之照片：



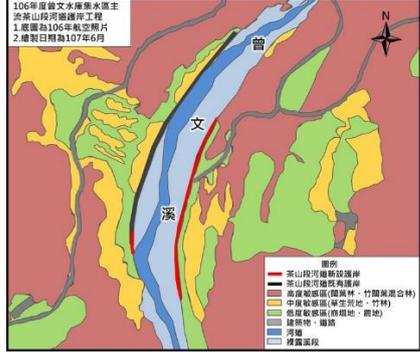
說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：江集鯉

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)	江集鯉(漢林生態顧問有限公司/研究員)	填表日期	民國 107 年 1 月 31 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		本工區位於曾文溪主流茶山段，周圍濱溪林帶主要以受干擾後生長快速之先驅樹種森林，樹種包括能快速生長的喬木，如血桐、羅氏鹽膚木、蟲屎、山黃麻等樹種，以及演替中期森林，樹種以大葉楠、水同木、島榕、錫蘭饅頭果、水錦樹等為主。右岸有大面積崩塌地，有前期護岸工程穩定坡腳，目前有小喬木開始生長，但包含大量的外來種銀合歡，需特別注意是否抑制其他植物生長。	
範圍限制 現地照片 (施工便道及堆置區) (拍攝日期)		縮小回填濱溪林範圍，維持黃魚鴉棲地，上圖為施工中，下圖為完工後。	
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	保留原生樹種大葉楠	完整保留該大樹	

			  
<p>生態友善措施</p>	<p>縮小回填濱溪林範圍，維持黃魚鴉棲地</p>	<p>執行生態檢核期間，工程未再擴大影響濱溪森林</p>	 
	<p>移除外來入侵樹種銀合歡</p>	<p>因銀合歡樹林屬私人土地，未完全清除</p>	

	維護水域棲地結構及水質	過水路已設有涵管	 107.01.04
	設計緩坡動物通道	護岸末端為農路設計，緩坡通達河床可作為動物通道	 2018/2/22  107.05.22
施工復原情形	■施工便道與堆置區環境復原	施工機具已移開，回填土方已整平，左岸新設護岸上方留有大片裸露地，尚待自然回復為原有植被狀態。	 107.05.22  107.05.22
	<input type="checkbox"/> 植生回復		
	<input type="checkbox"/> 垃圾清除		
	<input type="checkbox"/> 其他_____		
其他			

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

