

紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程

生態檢核計畫

第三年度成果報告書

主辦機關：經濟部水利署第八河川局

委託單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國110年11月

摘要

一、工程生態檢核

本計畫於 108 年至 110 年配合辦理第八河川局工程之生態檢核工作，第一年度(108 年)執行 2 件核定階段工程、1 件施工階段工程及 1 件維護管理階段工程；第二年(109 年)度執行 2 件核定階段工程及 2 件設計階段工程；第三年度(110 年)執行 1 件核定階段工程、2 件施工階段工程及 1 件維護管理階段工程，相關生態檢核內容皆依照各階段生態檢核項目執行。

本年度(110 年)計畫執行生態檢核作業共 4 件，其中核定階段 1 件為「紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程」，評估工程對生態可能造成之影響，提出具體環境友善建議；施工階段工程 2 件分別為「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」及「鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程」，督導設計階段提出之環境友善措施執行狀況；維護管理階段工程 1 件為「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程」，檢視工程施作後對環境生態影響、改善之成效，並提出生態課題。

二、生態調查

本計畫於 109 年度執行紅石溪 2 季次現地生態調查，調查範圍於紅石溪無名橋至山電橋段向外 500 公尺區域，調查成果顯示，紅石溪周邊植物以草本植被為主，調查範圍內共記錄 9 種稀有植物及 1 株樹齡五十年以上之大葉雀榕大樹。陸域生物共記錄 8 種特有種，9 種特有亞種，5 種珍貴稀有保育類野生動物及 3 種其他應予保育之野生動物，陸域生物組成以適應為干擾物種為主，如：東亞家蝠、黃頭鷺、烏頭翁、澤蛙、太田樹蛙、斯文豪氏攀蜥、白粉蝶及短腹幽螳等；水域生物記錄魚蝦蟹螺貝類皆屬東部溪流常見物種，如臺灣鬚鱨及鋸齒新米蝦，以調查物種輔助說明水質狀況，顯示紅石溪屬中度汙染水質。

三、教育訓練

本計畫於 109 年度完成 2 場次教育訓練，邀請外聘講師針對紅石溪生態進行說明，並根據過往考察東部溪流現況，況說明溪流生態保育觀念，並介紹治理工程辦理時常見可應用之生態友善方案，在透過生態團隊進行生態檢

核說明，以案例分享之方式講解生態解和執行流程，並於現地實際操作水利工程快速棲地評估，使相關工程人員更加了解生態檢核執行內容及生態保育之重要。

四、民眾參與工作坊

本計畫於 108 年至 110 年配合第八河川局辦理共 3 場次的民眾參與工作坊，本年度(110 年)工作坊主題以「現地認識生態物種」與「介紹生態友善措施」，藉由第一年度的生態檢核的概念引導、第二年的生態調查與認識物種，以及第三年度的戶外實際走訪紅石溪，認識各種生態友善通道與八河局在環境工程的努力。

期望藉由三年度的計畫，能讓大家對紅石溪、對生態環境能有更多不同的想法，同時，試著用不同立場的角色換位思考，使參與者在未來有機會面對身邊所處的環境、工程或生態的議題上，能用更多不同的思考角度去看待事情，讓環境越來越好。

目錄

摘要.....	摘 1
第一章 緒論.....	1
1-1 計畫緣起.....	1
1-2 計畫位置與範圍.....	2
1-3 工作項目及內容.....	3
1-4 工作方法.....	7
1-5 工作流程及進度.....	23
第二章 基本資料調查分析.....	33
2-1 基本資料蒐集.....	33
2-2 自然環境與生態.....	57
2-3 紅石溪環境改善工程規劃及執行概要.....	60
2-4 鹿野溪基本資料蒐集與分析.....	70
第三章 前期生態檢核執行概要.....	78
3-1 第一年度生態檢核作業執行成果.....	78
3-2 第二年度生態檢核作業執行成果.....	92
第四章 第三年度(110)生態檢核執行成果.....	110
4-1 核定階段生態檢核(1 處).....	110
4-2 施工階段生態檢核(2 處).....	122
4-3 維護管理階段生態檢核(1 處).....	161
4-4 第三年度民眾參與工作坊.....	165
第五章 結論與建議.....	170
5-1 結論.....	170
5-2 建議.....	173
參考文獻.....	174
附錄一 歷次審查意見回覆及辦理情形	
附錄二 生態檢核教育訓練簽到單	
附錄三 歷次民眾參與工作坊會議紀錄及簽到單	

附錄四 文獻蒐集物種名錄

附錄五 水利工程生態檢核表單

附錄六 紅石溪匯流口至無名橋段環境改善工程生態檢核表單

附錄七 紅石溪無名橋至山電橋段環境改善工程生態檢核表單

附錄八 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程生態檢核表單

附錄九 卑南溪卑南堤防環境改善工程生態檢核表單

附錄十 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態檢核表單

附錄十一 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態檢核表單

附錄十二 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態檢核表單

附錄十三 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態檢核表單

附錄十四 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態檢核表單

附錄十五 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程生態檢核表單

圖目錄

圖 1-2-1 計畫範圍圖	2
圖 1-4-1 本計畫工程生態檢核流程圖	9
圖 1-4-2 生態友善措施執行原則	11
圖 1-4-3 本計畫生態調查位置	12
圖 1-5-1 工作流程辦理進度圖	24
圖 2-1-1 卑南河流域範圍圖	34
圖 2-1-2 紅石河流域範圍圖	35
圖 2-1-3 紅石河流域地形圖	36
圖 2-1-4 紅石溪計畫洪峰流量分配圖	38
圖 2-1-5 計畫區交通系統圖	40
圖 2-1-6 紅石溪周邊土地利用現況調查分析圖	42
圖 2-1-7 關山地區稻米、期作空檔產業示意圖	50
圖 2-1-8 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程工程設計內容示意圖.....	51
圖 2-1-9 金質獎 - 臺東紅石溪民安橋段堤防改建工程完工現況圖	52
圖 2-1-10 石溪堤防整體環境改善設計空間配置示意圖	53
圖 2-1-11 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程工程設計內容示意圖.....	54
圖 2-3-1 紅石溪分期分區範圍示意圖	62
圖 2-3-2 紅石溪左岸四號及右岸三、四號堤防完工現況照片	63
圖 2-3-3 紅石溪左岸二、三號堤防完工現況照片	64
圖 2-3-4 紅石溪右岸二、三號堤防完工現況照片	65
圖 2-3-5 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程完工現況照片	67
圖 2-3-6 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程平面、標準斷面示意圖.....	68
圖 2-3-7 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程施作位置圖	69
圖 2-4-1 鹿野溪環境現況圖-1.....	72
圖 2-4-2 鹿野溪環境現況圖-2.....	74
圖 3-1-1 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程生態敏感區位圖.....	79
圖 3-1-2 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程現地環境.....	79
圖 3-1-3 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程生態敏感區位圖.....	82
圖 3-1-4 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程現地環境.....	82
圖 3-1-5 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程生態關注區域圖.....	85
圖 3-1-6 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程現地環境.....	86
圖 3-1-7 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程友善措施執行狀況.....	89
圖 3-1-8 卑南溪卑南堤防環境改善工程現地環境	91
圖 3-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態敏感區位圖	92
圖 3-2-2 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程現地環境.....	93
圖 3-2-3 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態敏感區位圖.....	95

圖 3-2-4 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程現地環境.....	95
圖 3-2-5 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態關注區域圖	98
圖 3-2-6 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程現地環境.....	99
圖 3-2-7 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態關注區域圖.....	102
圖 3-2-8 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程現地環境.....	102
圖 3-2-9 調查範圍內特稀有植物位置	105
圖 3-2-10 調查範圍內自然度分布圖	105
圖 3-2-11 調查範圍內保育類分布圖	106
圖 3-2-12 第一場生態檢核教育訓練上課情形	108
圖 3-2-13 第二場生態檢核教育訓練上課情形	109
圖 4-1-1 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態敏感區位圖	111
圖 4-1-2 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程現地環境.....	112
圖 4-1-3 生態保護目標照片	113
圖 4-1-4 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態關注區域圖	114
圖 4-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程現地環境.....	126
圖 4-2-2 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程友善措施執行成果	132
圖 4-2-3 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態關注區域圖(和平工區).....	136
圖 4-2-4 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程現地環境(和平工區).....	138
圖 4-2-5 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態關注區域圖(紅葉工區).....	139
圖 4-2-6 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程現地環境(紅葉工區).....	141
圖 4-2-7 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態關注區域圖(鹿寮工區).....	142
圖 4-2-8 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程現地環境(鹿寮工區).....	144
圖 4-2-9 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程友善措施執行狀況(和平工區).....	149
圖 4-2-10 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程友善措施執行狀況(紅葉工區).....	154
圖 4-2-11 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程友善措施執行狀況(鹿寮工區).....	160
圖 4-3-1 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程現地環境.....	163
圖 4-4-1 本案第一(108)年度民眾參與工作坊成果相片	165
圖 4-4-2 本案第二(109)年度民眾參與工作坊成果相片	165
圖 4-4-3 民眾參與工作坊集合交通位置圖	167

表目錄

表 1-4-1 工程各階段填寫生態檢核表單	10
表 1-4-2 小尺度生態影響區位分級原則表	11
表 1-4-3 自然度系統之分區及定義描述 (Adapt from Németh and Seregélyes, 1989)	15
表 1-5-1 紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(1/3).....	29
表 1-5-2 紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(2/3).....	30
表 1-5-3 紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(3/3).....	31
表 1-5-4 110 年度工作執行進度表.....	32
表 2-1-1 臺東氣象站氣候資料統計表	37
表 2-1-2 紅石溪各控制點各重現期距洪峰流量表	38
表 2-1-3 臺東地區歷年颱風災害資料表	39
表 2-1-4 關山地區節慶活動一覽表	48
表 2-2-1 紅石溪周邊生態資料	59
表 2-3-1 紅石溪各工程階段彙整表	60
表 2-4-1 鹿野河流域概況基本資料彙整表	70
表 3-1-1 卑南溪卑南堤防環境改善工程生態課題及改善建議.....	91
表 3-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態成本估算及預期效益.....	93
表 3-2-2 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態成本估算及預期效益.....	96
表 4-1-1 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程快速棲地生態評估分數表.....	112
表 4-1-2 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程影響及保育措施研擬.....	115
表 4-1-3 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態成本估算及預期效益.....	117
表 4-1-4 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程水利工程生態檢核自評表.....	118
表 4-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程水利工程生態檢核自評表.....	122
表 4-2-2 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程水利工程快速棲地生態評估分數表...	125
表 4-2-3 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程水利工程水利工程生態檢核自評表.....	133
表 4-2-4 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程快速棲地生態評估分數表(和平工區).....	136
表 4-2-5 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程快速棲地生態評估分數表 (紅葉工區).....	140
表 4-2-6 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程快速棲地生態評估分數表 (鹿寮工區).....	143
表 4-3-1 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程水利工程生態檢核自評表	161
表 4-3-2 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程快速棲地生態評估分數表	163
表 4-3-3 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程生態課題及改善建議.....	164
表 4-4-1 工作坊活動流程表	167

第一章 緒論

1-1 計畫緣起

經濟部為落實「前瞻基礎建設」，兼顧防洪、水資源及水環境等需求，研擬「水環境建設」計畫，透過跨部會協調整合，積極推動治水、淨水、親水一體，結合生態保育、水質改善及周邊地景之水環境改善，期能恢復河川生命力及親水永續水環境。此外，公共工程委員會為減輕工程對生態環境造成的影響，特訂定「公共工程生態檢核機制」，主管機關得依各工程特性，針對相關工程主辦人員、廠商與民間團體等進行生態檢核機制推廣與教育訓練，且為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略與預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成生態保育目標。

爰此，八河局著手辦理「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫」，針對轄管紅石溪，辦理生態檢核教育訓練及民眾參與工作坊，培訓相關人員具備生態檢核之基礎能力，以落實生態檢核機制，建立生態調查資料供後續教育推廣、工程執行參考及應用，並加強民眾參與及溝通，強化公私協力與資訊公開，期能減輕工程對環境衝擊，維護生物多樣性與棲地品質。

今(110)年度工作項目由二月開始陸續進行，除延續去年的成果經驗等，目前皆已完成今年度所有工作項目，包含工作執行計畫書、核定階段、規劃設計階段、維護管理階段生態檢核、一場次工作坊以及彙整第三年度成果報告書。

1-2 計畫位置與範圍

本計畫執行範圍包含八河局轄管範圍，以紅石溪自崁頂溪匯流口至山電橋堤段之環境改善工程為主，詳見圖 1-2-1。



圖 1-2-1 計畫範圍圖

1-3 工作項目及內容

本計畫係針對紅石溪(崁頂溪匯流口至山電橋段)環境改善工程辦理 3 年度計畫(於 108 年下半年至 110 年底辦理)之生態檢核、棲地調查與評估、檢討及建議措施、教育訓練、民眾參與工作坊及成果報告撰寫等相關工作。

一、第一年(108 年度)生態檢核工作內容

(一)辦理「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程」計畫提報核定階段生態檢核工作。

(二)辦理施工階段工程生態檢核作業計 1 處，其工作內容包含如下：

- 1、工程施工中進行現地勘查以評估保育措施執行情形。
- 2、生態維續策略建議。
- 3、視需要協助提出工區環境生態異常狀況處理對策。
- 4、若遇施工說明會或生態輿情發生需協助說明。
- 5、工程完工後棲地評估與友善措施落實情形確認。

(三)研擬八河局 108 年完工之卑南堤防環境改善工程維護管理階段之生態保育措施建議。

- 1、工程施工中進行現地勘查以評估保育措施執行情形。
- 2、生態維續策略建議。
- 3、視需要協助提出工區環境生態異常狀況處理對策。
- 4、若遇施工說明會或生態輿情發生需協助說明。
- 5、工程完工後棲地評估與友善措施落實情形確認。

二、第二年(109 年度)生態檢核工作內容

(一)提報核定階段工程辦理生態檢核作業計 2 處，在計畫確立前將生態影響、生態成本與效益納入考量，並研擬對生態環境衝擊較小的方案及保育對策原則，工作包含如下：

- 1、現場勘查並收集工程區位生態及環境有關資料，蒐集預定工區可能之生態議題。
- 2、依據工程目的及預定方案評析生態影響，提出生態保育對策原則供工程主辦單位核定計畫之參考。

3、填寫個案工程之生態檢核表。

4、協助核定現勘。

(二)辦理「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程」規劃設計階段工程生態檢核作業(若因不可歸責廠商之因素造成該工程未如期發包，得由機關另指定卑南溪工程 2 處辦理)，評估潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，並提出生態保育對策及工法修正，工作包含如下：

1、現場勘查以判斷須關注的生態議題。

2、繪製生態關注區域圖。

3、填寫快速棲地評估，提出生態保育對策，協助八河局研擬生態環境衝擊最小化方案。

4、訂定施工階段生態保育措施施工抽查表及自主檢查表。

5、配合參加設計說明會協助說明。

(三)辦理工程生態調查作業，針對前項工程範圍及其周遭可能影響之環境，執行水陸域生態調查作業各 1 次，作為規劃設計階段生態友善措施之參考依據。生態調查之目的為明瞭工區環境生物相，其中台灣特有種、保育類、稀少或洄游性生物加註明。調查將記錄各類群動物之種類、數量及保育類分布點位。並將調查結果以多樣性指數或其他統計方式進行分析，另參考台灣地區植物稀特有植物名錄、台灣植物紅皮書，標示其稀特有植物種類。工作包含如下：

1、水域生態調查項目包括：魚類、底棲生物（蝦蟹螺貝類）、水棲昆蟲、附著性藻類。其中，魚類需標註物種體長及體重。

2、陸域植物調查項目包含植物種類調查、自然度調查及植被調查。並使用調查結果進行數值分析，包括植群組成優勢度分析及多樣性指標分析。

3、陸域動物生態調查執行之項目包括有鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓。

(四)辦理工程生態檢核及教育訓練 2 場次，課程內容包含生態檢核概述、生態資料調查蒐集、生態保育原則、生態保育對策評析、實務案例執行情形等，各場次課程時數至少 4 小時。

三、第三年(110 年度)生態檢核工作內容

(一)辦理提報核定階段工程生態檢核作業計 1 處，在計畫確立前將生態影響、生態成本與效益納入考量，並研擬對生態環境衝擊較小的方案及保育對策原則，工作包含如下：

- 1、現場勘查並收集工程區位生態及環境有關資料，蒐集預定工區可能之生態議題。
- 2、依據工程目的及預定方案評析生態影響，提出生態保育對策原則供工程主辦單位核定計畫之參考。
- 3、填寫個案工程之生態檢核表。
- 4、協助核定現勘。

(二)辦理「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程」施工階段工程生態檢核作業(若因不可歸責廠商之因素造成該工程未如期發包，得由機關另指定卑南溪工程 2 處辦理)，落實擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。工作包含如下：

- 1、工程施工中進行現地勘查以評估保育措施執行情形。
- 2、是需要協助提出工區環境生態異常狀況處理對策。
- 3、配合參加施工中說明會協助說明。
- 4、工程完工後棲地評估與友善措施落實情形確認或保育策略相關建議。

(三)辦理維護管理階段生態檢核作業 1 處，本階段目標為維護原設計功能，檢視生態恢復情形，辦理工作包含如下：

- 1、生態檢核資料建檔。
- 2、工程生態保育措施執行成效分析。

四、辦理民眾參與工作坊

(一)由前述辦理生態檢核之工程區位，辦理民眾參與工作坊 3 場次(每年度各一場)，針對周邊村里、社區發展協會或部落，辦理民眾參與工作坊，藉以蒐集、整合並溝通地方民眾相關意見，使相關工程之推動符合在地民眾之期待。

(二)民眾參與工作坊內容應包含本年度生態檢核工作目的、生態調查結果與環境保護等方法，協助參與人員對生活周遭環境資源有更清楚的認識。

(三)辦理民眾參與工作坊地點及時間須配合工程進度與生態檢核之成果調整，原則以每年度 10 月底前辦理完成，如遇特殊狀況則將與機關協商調整時程。

五、提供紅石溪或卑南溪相關環境營造工程之諮詢及協助。

六、提送成果報告書

針對各年度提送成果報告書 20 份，並於「第三年度成果報告書」審查認可後 20 日曆天內，整合 108-110 年度之各年度成果報告及資料彙整，提送「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫」正式成果報告書(初稿)1 份，經機關認可後再據以印製，於履約期限(110 年 12 月 10 日)前繳交正式成果報告書 20 份(含電子檔光碟片 20 份，為硬式透明單片盒裝，且印製定稿本之樣式、紙張、彩色照片、圖幅等，應先徵得委託單位同意，並依最新之「經濟部政府出版品管理作業注意事項」辦理)及成果資料光碟【應含報告內容、照片、圖表、影像、重要成果資料之原始數值檔及歷次剪報等資料】10 份，為硬式透明單片盒裝。

1-4 工作方法

本計畫希冀透過生態檢核制度之推廣，協助八河局轄管工程相關人員建立生態保育概念與瞭解生態檢核執行方式，透過案例介紹及實施經驗說明生態檢核工作，提升相關人員對生態保育的重視與熱忱；此外，積極辦理各項民眾參與活動，加強與地方的溝通協調，強化公私協力機制，並針對轄管治理工程導入適當之生態保育措施，減少工程治理的環境衝擊，落實生態友善方案，打造生態永續家園。

1-4-1 生態檢核作業

本計畫生態檢核內容包含協助八河局針對轄區工程辦理生態檢核，茲就各工作項目執行構想說明如下：

一、生態檢核作業流程

近幾年來，生態資源的保育已逐漸被民眾所重視，甚而對工程所造成之自然生態影響產生若干意見，但工程與維持自然環境生態之間無可避免存在互相競合關係，因此，採取以安全為首要基礎，並輔以生態進行考量，以減少對自然環境造成傷害。藉由專業生態團隊之專業能力，建立更完整之生態友善平台，落實與展現維護生態、推展生態保育及永續經營之理念。生態檢核工作依據行政院公共工程委員會 108 年 5 月 10 日工程技字第 1080200380 號函訂定「公共工程生態檢核注意事項」，另參考經濟部水利署對於河川、區域排水生態調查評估相關準則，如水利工程生態檢核自評表及水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)，相關表單詳如附錄五所列。

生態檢核目的在於將生態考量事項融入既有治理工程中，以加強生態保育措施之落實。透過檢核表提醒工程單位，在各生命週期中了解所應納入考量之生態事項內容，將生態保育措施資訊公開，使環保團體、當地居民及與工程單位間信任感增加。依工程周期，包含施工前、中、後等階段，提出各階段於生態層面應執行的工作(圖 1-4-1)，協助工程執行融入生態考量，經由資料蒐集、現場勘查而掌握現地之生態議題，套疊工程設計圖說整合為生態關注區域圖，評估工程各階段可能造成之生態影響，以提出具體環境友善對策與措施，作為工程設計單位之參考調整，利用棲地評估指標了解各階段棲地品質變化，同時以檢核表記錄過程，本計畫各階段需填寫表單內容如表 1-4-1 所示。

各階段之生態檢核、保育作業，宜由具有生態背景人員，配合辦理生態資料蒐集、調查、評析與協助將生態保育的概念融入工程方案並落實等工作，工作方法如下：

(一)工程計畫核定階段

評估計畫對生態環境衝擊程度，決定可行工程計畫方案。

- 1、蒐集計畫施作區域既有生態環境、議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境的影響。
- 2、邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能的生態保育原則。

(二)規劃設計階段

生態衝擊的減輕及因應對策的研擬，決定工程配置方案。

- 1、組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象。
- 2、辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
- 3、邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。

(三)施工階段

落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。

- 1、組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及確認環境生態異常狀況處理原則。
- 2、辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施與環境影響注意事項。
- 3、施工計畫書應含生態保育措施，說明施工擾動範圍（含施工便道及土方、材料堆置區），並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。履約文件應有生態保育措施自主檢查表。

(四)維護管理階段

維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。

1、定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。

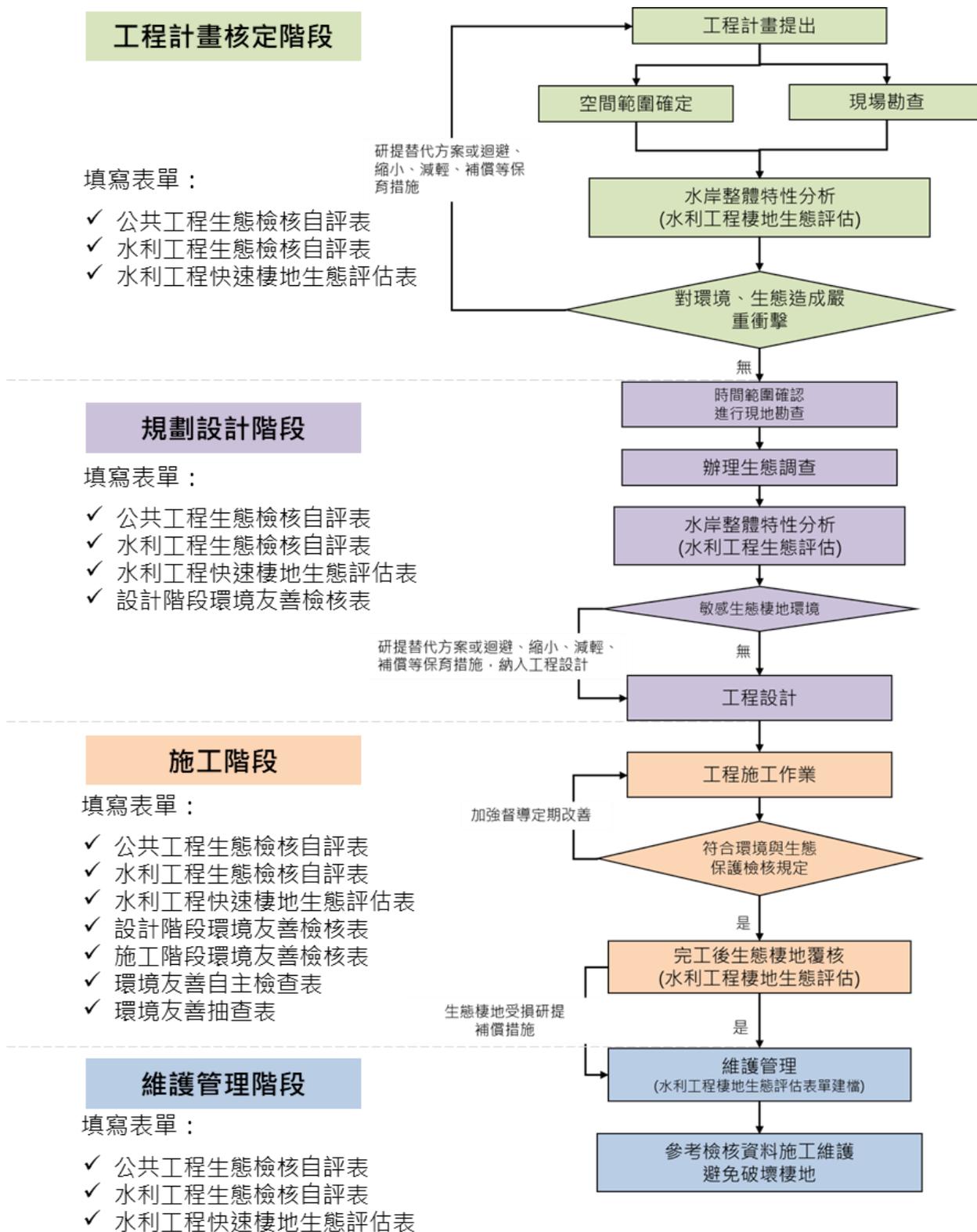


圖 1-4-1 本計畫工程生態檢核流程圖

表 1-4-1 工程各階段填寫生態檢核表單

表單	工程階段	提報核定 階段	規劃設計 階段	施工階段	維護管理 階段
公共工程生態檢核自評表		✓	✓	✓	✓
水利工程生態檢核自評表		✓	✓	✓	✓
水利工程快速棲地生態評估表		✓	✓	✓	✓
設計階段環境友善檢核表			✓		
施工階段環境友善檢核表				✓	
環境友善自主檢查表				✓	
環境友善抽查表				✓	

註：「✓」表示該階段需填寫之表單。

二、生態檢核操作說明

當工程周邊環境擁有豐富的水、陸域生物資源，對於評估生態保育所採用之工法的施作成效容易顯示代表性，藉由現地勘查與評估，可瞭解生態現況，方便提出工程設計生態友善對策，調查和評估的結果可對於自然生態景觀維護和災害防治具有正面的助益。

調查和評估採用不同層級之方式進行，分別為地景評估、棲地評估及密集現地評估，操作說明如下：

(一)地景評估

地景評估方式即為生態關注區域圖繪製，參考包含國家公園、法定保護(留)區、文獻紀錄、現地調查結果與蒐集當地訪談資料等重要生態資訊，以圖面呈現工程影響範圍內生態敏感之環境區位，作為工程規劃設計之參考。生態關注區域圖繪製原則如表 1-4-2 所示，透過現地調繪或空照圖判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感、低度敏感及人為干擾等四種等級，並標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域。

(二)棲地評估

採用水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)(附錄五)，針對水域型態多樣性、水域廊道連續性、水質、水陸域過渡帶、濱溪廊道連續性、底質多樣性、水域生產者、水生動物豐多度等項目進行評分，以瞭解棲地於施工前中後期之變化，以利提出相關改善需求。

(三) 密集現地評估

針對施工區域內逐一清查是否有值得受保護標的物種或微棲地，例如瀕危植物、稀有植物、老樹或大樹、兩生類密集活動及產卵繁殖的水塘或草澤等，並於圖上套疊圖層，針對保全對象調整工程位置、施工工法與範圍，以降低工程對環境的影響。

表 1-4-2 小尺度生態影響區位分級原則表

等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	工程設計施工原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	迴避或縮小干擾 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	施工擾動限制在此區域營造棲地
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	

三、生態保育原則與方案

藉由生態調查及評析之結果，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊，減輕策略包含以下四種：迴避、縮小、減輕與補償，並應依循該順序考量與實施，提供規劃與營運管理階段使用，以減輕工程對生態不利之影響。



圖 1-4-2 生態友善措施執行原則

因此，工程配置及施工應優先考量是否可以迴避生態保全對象或重要棲地，若無法完全避免干擾，則應評估縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，針對受工程干擾的環境，應積極研究原地或異地補償等策略，往零損失的目標趨近。以工程生命週期進行生態相關考量工作，從規劃設計、施工、維護管理等不同階段擬定其生態檢核項目，並填寫水利工程生態檢核自評表，以瞭解各階段需要釐清的生態課題或應進行的保育措施。

1-4-2 生態調查作業

本案規劃辦理「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程」規劃設計階段之生態調查作業，針對工程範圍及其周遭可能影響之環境，執行水陸域生態調查作業，作為規劃設計階段生態友善措施之參考依據，執行之調查範圍、調查時間及調查方法如下：

一、調查範圍

陸域生態調查範圍於紅石溪匯流口至山電橋段之工程範圍及其周界 500m，水域生態於工程範圍上下游各 1 測站（圖 1-4-3）。



圖 1-4-3 本計畫生態調查位置

二、調查時間

本計畫生態調查共執行兩季次，其中第一季於 109 年 02 月冬季枯水期執行，而第二季次於 109 年 07 月夏季豐水期執行，各項目執行時間如下：

(一) 第一季調查時間

- 1、陸域植物調查：民國 109 年 02 月 04 日至 109 年 02 月 07 日
- 2、陸域動物調查：民國 109 年 02 月 10 日至 109 年 02 月 13 日
- 3、水域生物調查：民國 109 年 02 月 24 日至 109 年 02 月 27 日

(二) 第二季調查時間

- 1、陸域植物調查：民國 109 年 07 月 07 日至 109 年 07 月 10 日
- 2、陸域動物調查：民國 109 年 07 月 07 日至 109 年 07 月 10 日
- 3、水域生物調查：民國 109 年 07 月 14 日至 109 年 07 月 17 日

三、調查項目

(一) 陸域植物：植物種類調查、自然度調查及植被調查

1、植物種類調查

收集計畫調查區域相關文獻作為參考，並配合現場採集工作進行全區維管束植物種類調查。

調查路線依可達性及植群形相差異主觀選定，並沿線進行植物標本採集及物種記錄，遇稀特有植物、具特殊價值植物或老樹另記錄其點位、生長現況及環境描述。

物種鑑定及名錄主要依據「Flora of Taiwan, 2nd edition」(Boufford et al., 2003)、「臺灣種子植物科屬誌」(楊等, 2009)及「臺灣植物資訊整合查詢系統」(國立臺灣大學植物標本館, 2012)。物種屬性認定依照中央研究院生物多樣性研究中心的「臺灣物種名錄」(邵, 2009)，如有未記錄者，則參照特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」(行政院農業委員會特有生物研究保育中心, 2018)。入侵植物的認定依據中央研究院生物多樣性中心「臺灣入侵種生物資訊」(中央研究院生物多樣性研究中心, 2004)。

稀有植物認定依據行政院農委會「文化資產保存法施行細則」指定的珍貴稀有植物(行政院農業委員會, 2017)及環保署「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區稀特有植物名錄(行政院環境保護署, 2002)，另

外參考「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」所評估的結果（臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017）。

調查範圍的受保護樹木標準依照行政院農業委員會令訂定的「森林以外之樹木受保護樹木認定標準」第二條規定（行政院農業委員會，2016）。

2、植被調查

植被之類型及分布，將區域依據土地利用現況及植群形相區分為森林、灌叢、草本植群、人工植群及其他（建地、天然裸露地、水域、公園或墓地、人工裸露地等）。

陸域植物以分層取樣法調查植被之組成，於水岸線往兩岸延伸 200m 範圍內，依據植群形相選取均質處設置樣區；樣區大小視植被類型而定，森林及灌叢為 100 m²，草本植群為 4 m²。樣區以正方形為原則，並可視地形等因素調整樣區為等面積之長方形。若於水道發現水生植物植群，則增加設置水生植物調查樣區。取 2 m 寬（垂直接向方向）5 m 長（平行流向方向）之長方形樣帶，調查植物種類及覆蓋度。

3、自然度調查

參考土地利用型態及航照圖並配合現地調繪判釋，將調查區域依據土地利用現況及植群形相區分自然度 5 至 0，分別為天然區（自然度 5）、半天然區（自然度 4）、輕度破壞區（自然度 3）、重度破壞區（自然度 2）、完全破壞區（自然度 1）、無植被區（自然度 0）。分級定義參考環保署「植物生態評估技術規範」並依 Németh-Seregélyes 自然度系統（Molnár et al., 2007; Németh and Seregélyes, 1989）加以修正（表 1-4-3）。

表 1-4-3 自然度系統之分區及定義描述 (Adapt from Németh and Sereglies, 1989)

自然度	分區	定義描述
5	天然區	原生植被未受破壞且幾無人為干擾之天然林。
4	半天然區	原生植被曾受破壞但時間久遠，原始植生已自然演替，且現階段幾無人為干擾之次生植群之次生林；或受立地因子重複干擾限制，使其演替終止，長期維持相同植被形相，如天然竹林及天然草地等。
3	輕度破壞區	原生植被曾受輕度破壞，但仍保有部分原始植生，且現階段人為干擾頻度較低之人工林。
2	重度破壞區	原生植被曾受重度破壞，幾無留存原始植生，且現階段干擾人為頻度較高，如耕地、果園、公園綠地及草生荒地等。
1	完全破壞區	原生植被曾受嚴重破壞，幾無原始植生，處於干擾程度高，環境不穩定之狀態，如週期人為干擾之墓地，以及天然造成之無植被區，如海洋、水域環境及裸露地。
0	無植被區	地表遭人造設施掩蓋，無任何植被；如人造設施、軍事用地、道路及鐵路等。

4、數值分析方法

將野外調查植物名錄及樣區資料以 Microsoft Excel 軟體輸入電腦建檔，並進行物種組成與歸隸特性統計。針對屬於天然植被樣區進行植群組成優勢度分析及多樣性指標分析。

(1) 植群組成優勢度分析：

優勢度以重要值(IV)表示，將某物種在各別樣區或所有樣區之密度、底面積、覆蓋度組合呈現。重要值顯示該種植物於當地植群中所佔有的角色，其值越大則重要程度愈高，通常以優勢度最大的種類或特徵種類，來決定該地區之植群類型。

a. 木本植物之重要值

$$IV = (\text{相對密度} + \text{相對優勢度} + \text{相對頻度}) / 3$$

$$\text{相對密度} = (\text{某一種的密度} / \text{樣區總密度}) \times 100$$

$$\text{相對優勢度} = (\text{某一種的底面積} / \text{樣區總底面積}) \times 100$$

底面積由 D.B.H.換算

$$\text{相對頻度} = (\text{某一種類出現之樣區數} / \text{總樣區數}) \times 100$$

b. 草本植物之重要值

$$IV = (\text{相對覆蓋度} + \text{相對頻度}) / 2$$

$$\text{相對覆蓋度} = (\text{某一種的覆蓋度} / \text{所有種總覆蓋度}) \times 100$$

$$\text{相對頻度} = (\text{某一種類出現之樣區數} / \text{總樣區數}) \times 100$$

(2) 多樣性分析 (α -diversity) (Ludwig & Reynolds, 1988)

多樣性指數是以生物社會的豐富度 (species richness) 及均勻程度的組合所表示。此處以 S、Simpson (λ)、Shannon-Weaner (H')、 N_1 、 N_2 及 E5 六種指數表示之。木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算。

- S：樣區出現總物種數，即為物種豐富度 (Species richness)。數值越大表示物種豐富度越高。
- λ ：Simpson 優勢度指標，代表群落中優勢集中程度。數值越高表示優勢度集中於少數物種之現象越明顯；最大值是 1，表示此樣區內只有一種。

$$\lambda = \sum (ni / N)^2$$

木本 ni ：某種個體數 N：所有種個體數

草本 ni ：某種覆蓋度 N：所有種覆蓋度

- H' ：Shanno-Wiener 多樣性指數；代表群落中物種亂度。數值越高表示物種及個體數量分布越平均，離散程度越高；本指標受種數加權特性影響，對稀有種的反應不敏感。

$$H' = -\sum (ni / N) \times \ln (ni / N)$$

木本 ni ：某種個體數 N：所有種個體數

草本 ni ：某種覆蓋度 N：所有種覆蓋度

- N_1 ：群落中優勢種數。數值越高表示優勢種越多

$$N_1 = e^{H'}$$

e：自然對數； H' ：Shannon- Wiener 多樣性指標

- N_2 ：群落中強勢種數。數值越高表示強勢種數越多；強勢種為優勢種中相對強勢之物種，亦即群落中最優勢種。

$$N_2 = 1/\lambda$$

λ ：Simpson 優勢度指標

- E5：Evenness index 5，此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。數值愈大則代表該群落組成均勻度高；反之，如果此群落只有 1 種時，指數為 0。

$$E5 = [(1/\lambda) - 1] / [e^{H'} - 1]$$

λ ：Simpson 指數；e：自然對數

H' ：Shannon- Weaner 指數

(二)陸域動物：

陸域動物中，哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類之名錄主要依循臺灣物種多樣性名錄（中央研究院生物多樣性研究中心，2020）；而鳥類主要依循 2020 年版臺灣鳥類名錄（中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會，2020）。

1、鳥類

鳥類調查方式主要是採沿線調查法及定點觀察法。穿越線調查法是沿既成道路或小徑以每小時 1.5 km 的步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量，密林草叢間活動鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識和數量的估算。定點觀察法則為於調查線上選取鳥類常出沒的區域，如水邊等處設立觀測點位，每個定點進行 10 分鐘的觀察記錄。由於不同鳥類的活動時間並不一致，為求調查資料之完整，調查分成白天與夜間兩個時段，白天主要配合一般鳥類活動高峰，於日出後三小時內（時段為 06:00-9:00）進行，夜間調查（時段為 18:30-20:30）則是在入夜後進行。

鳥類鑑定主要參考「臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇」（廖，2012）、「臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇」（廖，2012）、「猛禽觀察圖鑑」（林，2006）及「臺灣鳥類全圖鑑」（方，2010）等著作為鑑定依據。

2、哺乳類

哺乳類主要調查方式分別為沿線調查法與誘捕法。沿線調查是配合鳥類調查時段，以緩慢步行並配合望遠鏡和強力探照燈（夜間使用）目視搜尋記錄，同時留意路面遭輾斃之死屍殘骸和活動跡象（足印、食痕、排遺及窩穴等）作為判斷物種出現的依據。誘捕法則沿鳥類調查路線，選擇草生地與樹林地等較為自然之處，以薛氏捕鼠器或臺製老鼠籠等進行小型鼠類誘捕，捕鼠籠內置沾花生醬之地瓜為誘餌，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作，調查範圍內共設置 30 個鼠籠陷阱（每個點為 5 個鼠籠）。

蝙蝠之調查運用超音波偵測器進行。於黃昏時，以目視觀察蝙蝠出沒的狀況。擇定一條穿越線，用緩慢速度步行，以超音波偵測器記錄穿越線附近蝙蝠出沒的情形，此偵測器以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波。

哺乳類鑑定主要參考「臺灣哺乳動物」（祁，2008）、「保育類野生動物圖鑑」（鄭等，1996）、「臺灣蝙蝠圖鑑」（鄭等，2010）及「臺灣食肉目野生動物辨識手冊」（鄭等，2015）等著作為鑑定依據。

3、兩生類

兩生類是綜合沿線調查與繁殖地調查等兩種方法，沿線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊或聽見的兩生類。而繁殖地調查法則是在兩生類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡（路死個體），同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所（石塊、倒木、石縫）。夜間則以手電筒照射之方式進行調查。

兩生類鑑定主要參考「臺灣兩棲爬行類圖鑑」（向，2009）等著作為鑑定依據。

4、爬蟲類

爬蟲類調查採用沿線調查法進行調查，沿線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊或聽見的爬蟲類。調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡（蛇蛻及路死個體），同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所（石塊、倒木、石縫）。夜間則以手電筒針對蛇類等夜行性種類，進行夜間調查。

爬蟲類鑑定主要參考「臺灣兩棲爬行類圖鑑」（向，2009）及臺灣蜥蜴自然誌」（向，2008）等著作為鑑定依據。

5、蝶類

以鱗翅目的蝶類為主要調查對象，無進行夜間集網採集，調查方式主要是利用目視遇測法、沿線調查法及網捕法進行調查。在調查沿線路線記錄目擊所出現的物種。若因飛行快速而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定後釋放。採集到的蝶類記錄種類、數量及其出現的棲地。

蝶類鑑定主要參考「臺灣蝴蝶圖鑑（上）弄蝶、鳳蝶、粉蝶」（徐，2013a）、「臺灣蝴蝶圖鑑（中）灰蝶」（徐，2013b）、「臺灣蝴蝶圖鑑（下）蛺蝶」（徐，2013c）、「臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑」（陳，2015）及「臺灣疑難種蝴蝶辨識手冊」（黃，2010）等著作為鑑定依據。

6、蜻蜓

蜻蜓類（蜻蛉目）之調查，以水域點為中心，向上、下游處 50 m 為調查範圍，記錄空中飛行、停棲於植物或石頭上等水域環境周邊出現之蜻蜓種類及數量，若因飛行快速而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定。

(三) 水域生態：

1、魚類

利用網捕法及陷阱誘捕採捕進行魚類資源調查，網捕法係於現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 5 次拋網網捕，使用的規格為 3 分×14 尺，捕獲之魚類經鑑定並測量體重及體長後隨即原地釋回。此外，局部分佈亂樁或障礙物較多之水域，水深較深或水勢較急等影響拋網調查的環境，另以陷阱誘捕、手抄網、夜間觀測及現場釣客訪查等方式進行調查。

魚類鑑定主要參考「臺灣淡水魚類原色圖鑑第一卷：鯉形目」（陳與張，2005）、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑（上）」（林，2011a）、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑（下）」（林，2011b）、「臺灣魚類資料庫」網路電子版、「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）及「臺灣淡水及河口魚圖鑑」（周與高，2011）等著作為鑑定依據。

2、底棲生物（蝦蟹螺貝類）

蝦、蟹類主要是利用蝦籠進行誘捕，於各測站施放 5 個中型蝦籠（口徑 12 cm，長 35 cm），以米糠及秋刀魚肉等兩種誘餌進行誘捕，於置放隔夜後收集籠中捕獲物，經鑑定後原地釋回。螺貝類則以直接目擊與挖掘的方式（泥灘地）進行調查、採集。

底棲生物鑑定主要參考「臺灣貝類圖鑑」（賴，2005）、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑（上）」（林，2011a）、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑（下）」（林，2011b）、「臺灣淡水蟹圖鑑」（施與李，2009）及「臺灣淡水貝類」（陳，2011）等著作為鑑定依據。

3、水棲昆蟲

水棲昆蟲主要以蘇伯氏網法進行調查，蘇伯氏採集網採集範圍為 50 cm × 50 cm 的定面積，於各調查點近岸邊與河中央處各採集一次。將所採獲之標本置於 70~75% 酒精內，攜回實驗室進行鑑定與計數。但若流水環境不適合以蘇伯氏網法進行調查時，則改以目擊、挖掘的方式調查岸邊泥地水草的水棲昆蟲。

水棲昆蟲鑑定主要參考「日本產水棲昆蟲檢索圖說」（川合，1988）及「An introduction to the aquatic insects of North America」（Merritt and Cummins, 1996）等著作為鑑定依據。

4、附著性藻類

附著性藻類樣本，取自水深約 15 公分處之石頭，以細銅刷或毛刷刮

取 10 cm×10 cm 定面積上之藻類，採集到的樣品以 3~5% 之中性福馬林固定保存，攜回實驗室進行鑑定物種。攜回實驗室後馬上將樣本製作成玻片觀察、保存，若無法馬上製作成玻片，則迅速將樣本避光冰存。玻片的製作則是取 1 mL 附著性藻類樣本進行玻片製作，若藻類密度不足或是太密時，則減少或持續添加樣本至適合密度（並記錄下玻片樣本水體積），製成玻片後以封片膠封密保存，最後將玻片置於顯微鏡下鑑定並換算單位水體生物量。

5、指數分析

(1) Shannon- Wiener 多樣性指數為 H' ：

$$H' = - \sum P_i \ln P_i = - \sum (n_i/N) \times \ln (n_i/N)$$

P_i ：為各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比。

n_i ：某物種個體數。

N ：所有物種個體數。

(2) Pielou 均勻度指數 J'

$$J' = H' / \ln S$$

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數。

(3) 科級生物指標 Family-level biotic index (FBI)

水棲昆蟲可反映不同水質狀況，各科之忍受值主要依據 Hilsenhoff (1988) 所定之標準，然為適切反應臺灣地區之水域狀況，部分物種依據梁 (2000) 與田與汪 (2004) 等文獻修改。計算公式如下：

$$FBI = \sum a_i n_i / N$$

其中 a_i 表示第 i 科之水棲昆蟲之污染忍受值， n_i 表示第 i 科水棲昆蟲之個體數， N 表示各採樣站水棲昆蟲之總個體數。

水質狀況依據指標值劃分為下列七個水質等級 (Hilsenhoff, 1988)

Excellent (優良) : $0.00 \leq FBI \leq 3.75$

Very good (非常好) : $3.76 \leq FBI \leq 4.25$

Good (好) : $4.26 \leq FBI \leq 5.00$

Fair (尚可) : $5.01 \leq FBI \leq 5.75$

Fairly poor (不佳) : $5.76 \leq FBI \leq 6.50$

Poor (差) : $6.51 \leq FBI \leq 7.25$

Very poor (非常差) : $7.26 \leq FBI \leq 10.00$

(4) 藻屬指數 Generic Index (GI)

依據藻群落組成計算藻屬指數做為水質指標 (吳, 1986; 吳等, 1990; 賴, 1997)

$$GI = (Achnanthes + Cocconeis + Cymbella) / (Cyclotella + Melosira +$$

Nitzschia)。

水質狀況依據指標值劃分為下列五個水質等級：

極輕微污染水質	:	30	≤	GI
微污染水質	:	11	≤	GI < 30
輕度污染水質	:	1.5	≤	GI < 11
中度污染水質	:	0.3	≤	GI < 1.5
嚴重污染水質	:			GI < 0.3

1-4-3 教育訓練

為落實生態工程永續發展理念，因應前瞻基礎建設工程生態檢核作業之需求，本計畫以培訓工程人員具備生態檢核之基礎能力，落實生態檢核機制為原則，藉由推廣生態檢核教育課程，協助相關人員了解生態檢核執行方式，教育訓練活動說明如下：

一、訓練目的

- (一)介紹生態檢核工作的目的、執行流程、生態調查方法以及實例分享，協助工程人員對生態檢核與生態保育概念有基本的認識。
- (二)配合教育訓練課程內容，進行生態檢核現場實務操作，提升工程相關人員對於工程生態檢核實施的認識。
- (三)瞭解生態檢核核心價值，運用生態檢核達到工程影響減輕。
- (四)強化水利人員專業知識與技能，提升業務執行效率和品質。
- (五)培力民間團體參與生態檢核，落實民眾參與的目標。

二、參訓對象

- (一)八河局工程人員。
- (二)承辦工程規劃、設計、施工或維護管理業務相關人員。
- (三)八河局轄區，承攬工程之規劃、設計、監造或施工之廠商。
- (四)在地關注生態議題之團體或民眾。
- (五)防汛志工。

三、訓練時間

第一場次於 109 年 7 月 31 日辦理，第二場次於 109 年 8 月 21 日辦理。

四、課程規劃

本計畫以介紹生態檢核背景及執行方式為主，提供生態保育概念及工程對策，說明快速棲地評估並現地實際操作示範。課程將由執行團隊中具有豐富保育工作與生態檢核實務經驗之人員或外聘專家擔任講師，並以充實的課程設計，達到所設定之教育訓練目的，並於課後發放測量表供參與人員填寫，以了解生態檢核執行時各方所需要的幫助。

1-5 工作流程及進度

1-5-1 工作流程

本案為跨三年度之生態檢核計畫，其工作流程與辦理進度如圖 1-5-1 所示。本年度針對紅石溪及所指定之工程相關內容進行基本資料蒐集更新，經機關指定，今(110)年度配合工區調整生態檢核位置，核定階段：「紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程」；施工階段：「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」及「鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程」；維護管理階段：「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程」，將針對各區不同階段生態檢核，辦理相關生態資料蒐集及生態檢核。

本計畫於 110 年 3 月 9 日、3 月 10 日已與機關針對本年度預計操作生態檢核的四個工程進行現場及範圍位置確認，於 110 年 4 月 16 日針對本計畫今年度施工生態檢核的兩件工程辦理第一次會勘，並配合參加施工中說明會，110 年 9 月 11 日辦理施工階段「鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程」完工會勘，110 年 11 月 3 日辦理「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」完工會勘。110 年 9 月 15 日辦理核定階段及維護管理階段現場會勘並依照八河局指示繳交各階段生態檢核報告。

預計於 110 年 9 月 28 日辦理第三年度民眾參與工作坊，本年度工作坊以「生態環境與工程之間的議題探討」、「生物友善通道介紹」實際走訪紅石溪現地，期望藉由三年度的計畫，能讓大家對紅石溪、對生態環境能有更多不同的想法。

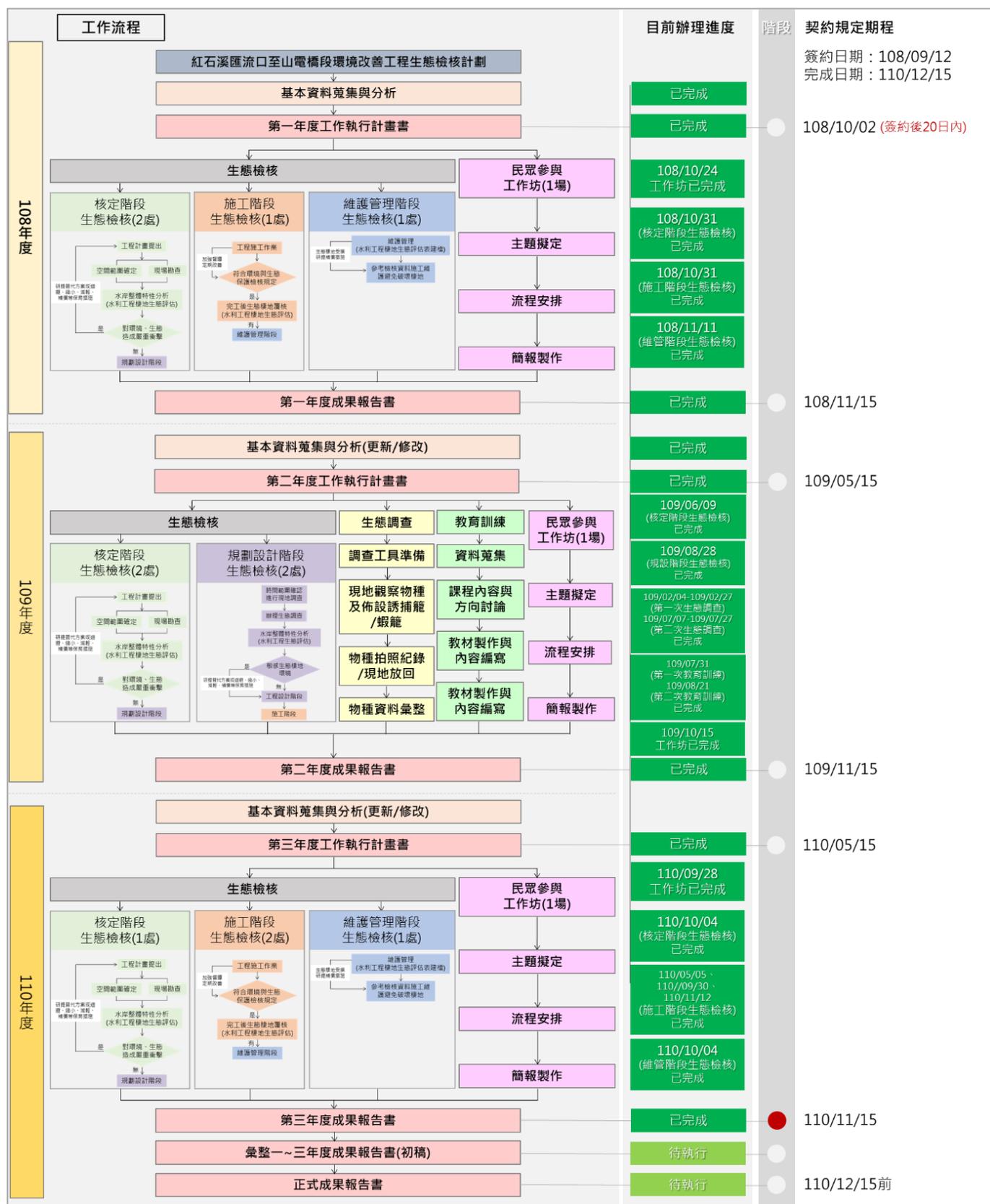


圖 1-5-1 工作流程辦理進度圖

1-5-2 預定與實際工作進度

本計畫之執行期限依據委託技術服務計畫說明書所訂，今(110)年度工作延續去(109)年之內容，配合本計畫之時程，提出第三(110)年度各階段報告，送交機關審查，各階段完成工作內容與本計畫每年度辦理之履約工作項目檢核表說明(詳表 1-5-1~表 1-5-3)；110 年度工作執行進度表(表 1-5-4)。

一、工作執行計畫書

1. 契約期程

契約規定於 110 年 5 月 15 日前送達第三年度工作執行計畫書 20 份。

2. 辦理情形

本案於 110 年 5 月 13 日已於合約規定期限內發文提送工作執行計畫書 20 份，內容包含合約規定之章節（工作範圍、工作目標、工作項目與內容、工作計畫及方法、預定工作進度、工作人員名單及在本計畫所擔任之工作項目、工作協調、預期成果、其他增補項目）。

二、第三年(110 年度)生態檢核工作內容：

(一)核定階段工程生態檢核作業：

1. 契約期程

黎明於八河局通知辦理現場會勘完成後 20 日內提送核定階段報告 2 份，內容包括核定階段自評表、棲地評估、影像紀錄等。

2. 辦理情形

本案於 110 年 3 月 9 日、3 月 10 日已與八河局承辦人員針對「紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程」於關山紅石溪進行現場範圍位置確認，

現場範圍位置確認：110 年 3 月 9 日、110 年 3 月 10 日

會勘通知：110 年 9 月 8 日

會勘時間：110 年 9 月 15 日

報告交付期限：110 年 10 月 5 日

報告交付時間：110 年 10 月 4 日

(二) 施工中階段工程生態檢核作業：

1. 契約期程

黎明於八河局擇定工程之施工說明會或與施工單位辦理會勘完成後 20 日內提送施工階段(施工前)報告 2 份，內容包括施工階段執行計畫、自主檢查表、會勘影像紀錄等；接獲八河局通知擇定之工程竣工並於現場會勘後 20 日內提送施工階段報告 2 份，內容包括施工階段自評表、施工廠商自主檢查表、棲地評估、影像紀錄等。

2. 辦理情形

本案於 110 年 3 月 9 日、3 月 10 日 已與八河局承辦人員針對「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」、「鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程」於現場進行範圍位置確認。

- 第一次施工中會勘及報告繳交時程如下：

現場範圍位置確認：110 年 3 月 9 日、110 年 3 月 10 日

會勘通知：110 年 4 月 12 日

會勘時間：110 年 4 月 16 日

報告交付期限：110 年 5 月 6 日

報告交付時間：110 年 5 月 5 日

- 第二次「鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程」完工後勘及報告繳交時程如下：

會勘通知：110 年 9 月 7 日

會勘時間：110 年 9 月 11 日

報告交付期限：110 年 10 月 1 日

報告交付時間：110 年 9 月 30 日

- 第二次「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」完工後勘及報告繳交時程如下：

會勘時間：110 年 11 月 3 日

報告交付期限：110 年 11 月 23 日

報告交付時間：110 年 11 月 12 日

(三)維護管理階段工程生態檢核作業：

1.契約期程

廠商應於甲方通報執行生態檢核作業 30 日內繳交維護管理階段生態檢核報告 2 份，內容包括維護管理階段自評表、棲地評估、影像紀錄等。

2.辦理情形

本案於 110 年 3 月 9 日、3 月 10 日 已與八河局承辦人員針對「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程」於關山紅石溪進行現場範圍位置確認。

現場範圍位置確認：110 年 3 月 9 日、110 年 3 月 10 日

會勘通知：110 年 9 月 8 日

會勘時間：110 年 9 月 15 日

報告交付期限：110 年 10 月 15 日

報告交付時間：110 年 10 月 4 日

三、辦理民眾參與工作坊：

1.契約期程

民眾參與工作坊地點及時間需配合工程進度與生態檢核之成果調整，原則以每年度 10 月底前辦理完成，如遇特殊狀況則將與機關協商調整時程。

2.辦理情形

本案於 110 年 9 月 28 日 已於關山紅石溪現地辦理完成本年度民眾參與工作坊，以「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」之工程介紹與生物友善通道措施為本次辦理重點，合計參與人數 35 人。

四、成果報告書：

1.契約期程

彙整第三年度各項工作成果資料後，並於 110 年 11 月 15 日前提送「第三年度成果報告書」20 份，由機關擇期辦理審查會議，簡報時間、地點由機關另定之。

2.辦理情形

本案於 110 年 11 月 15 日 已交付第三年度成果報告書 20 份。

五、正式成果報告書：

受託單位需於「第三年度成果報告書」審查認可後 20 日曆天內，整合 108-110 年度之各年度成果報告，提送「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫」正式成果報告書(初稿)1 份，經機關認可後再據以印製，於履約期限(110 年 12 月 15 日)前繳交，報告名稱及數量如下：

(1)「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫」正式成果報告書 20 份(含電子檔光碟片 20 份，為硬式透明單片盒裝，且印刷定稿本之樣式、紙張、彩色照片、圖幅等，應先徵得委託單位同意，並依最新之「經濟部政府出版品管理作業注意事項」辦理)。

(2)成果資料光碟【應含報告內容、照片、圖表、影像、重要成果資料之原始數值檔及歷次簡報等資料】10 份，為硬式透明單片盒裝。

表 1-5-1 紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(1/3)

經濟部水利署第八河川局

紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(1/3)

簽約日期：108年09月12日

完成日期：110年12月15日

契約編號：108-水八工-11

項目	內容	履約期限		預定完成日期		
		履約期限	實際完成日期	預定完成日期	交件文號	
契約	契約書(正本2份、副本8份)	履約期限	議價完成後10日內 (108年9月13日)	預定完成日期	108年9月12日	
		實際完成日期	108年9月10日	交件文號	黎水字第1081900948號	
		有無逾期	無	-	-	
履約保證金	履約保證金(180,050元)	履約期限	決標日次日起14日內 (108年9月17日)	預定完成日期	108年9月16日	
		實際完成日期	108年9月12日	交件文號	黎水字第1081900955號	
		有無逾期	無	-	-	
保險	專業責任保險及雇主意外責任險之保險單	保險期間	108年9月3日~111年9月3日	-	-	
108年度工作項目						
第一年度 工作執行計畫書	第一年度工作執行計畫書20份	履約期限	簽約後20日內 (108年10月2日)	預定完成日期	108年10月1日	
		實際完成日期	108年9月30日	交件文號	黎水字第1081900986號	
		有無逾期	無	-	-	
	通過	核定文號	108年10月31日 水八工字第10801037410號	-	-	
核定階段生態檢核 (2處)	紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段) 2份(包含核定階段自評表、樓地評估、影像紀錄)	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：108年10月16日) (交付期限：108年11月5日)	預定完成日期	108年11月4日	
		實際完成日期	108年10月31日	交件文號	黎水字第1082901291號	
		有無逾期	無	-	-	
		同意備查	備查文號	108年11月11日 水八工字第10850059520號	-	-
	紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段) 2份(包含核定階段自評表、樓地評估、影像紀錄)	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：108年10月16日) (交付期限：108年11月5日)	預定完成日期	108年11月4日	
		實際完成日期	108年10月31日	交件文號	黎水字第1082901291號	
有無逾期		無	-	-		
	同意備查	備查文號	108年11月11日 水八工字第10850059520號	-	-	
施工階段生態檢核 (1處)	紅石溪堤防(左二、三號)環境改善工程2份	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：108年10月16日) (交付期限：108年11月5日)	預定完成日期	108年11月4日	
		實際完成日期	108年10月31日	交件文號	黎水字第1082901291號	
		有無逾期	無	-	-	
	同意備查	備查文號	108年11月11日 水八工字第10850059520號	-	-	
維護管理階段生態檢核 (1處)	卑南溪卑南堤防環境改善工程2份	履約期限	接獲通知30日內 (會勘時間：108年10月16日) (交付期限：108年11月15日)	預定完成日期	108年11月14日	
		實際完成日期	108年11月11日	交件文號	黎水字第1082901325號	
		有無逾期	無	-	-	
	同意備查	備查文號	108年11月21日 水八工字第10850061380號	-	-	
民眾參與工作坊 (1場次)	第一年度民眾參與工作坊	履約期限	108年10月31日			
		實際完成日期	108年10月24日			
		有無逾期	無			
第一年度成果報告書	第一年度成果報告書20份	履約期限	108年11月15日	預定完成日期	108年11月14日	
		實際完成日期	108年11月13日	交件文號	黎水字第1081901177號	
		有無逾期	無	-	-	
		通過	核定文號	108年12月18日 水八工字第10801043660號	-	-

表 1-5-2 紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(2/3)

經濟部水利署第八河川局

紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(2/3)

簽約日期：108年09月12日

完成日期：110年12月15日

契約編號：108-水八工-11

項目	內容	履約期限		預定完成日期	
109年度工作項目					
第二年度 工作執行計畫書	第二年度工作執行計畫書20份	履約期限	109年5月15日	預定完成日期	109年5月14日
		實際完成日期	109年4月8日	交件文號	黎水字第1091900336號
		有無逾期	無	-	-
	通過	核定文號	109年4月30日 水八工字第10901013230號	-	-
核定階段生態檢核 (2處)	紅石溪堤段(左岸五號)環境改善工程 報告2份 (包含核定階段自評表、棲地評估、影像紀錄)	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：109年5月21日) (交付期限：109年6月10日)	預定完成日期	109年6月9日
		實際完成日期	109年6月9日	交件文號	黎水字第1092900645號
		有無逾期	無	-	-
	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程 報告2份 (包含核定階段自評表、棲地評估、影像紀錄)	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：109年5月21日) (交付期限：109年6月10日)	預定完成日期	109年6月9日
		實際完成日期	109年6月9日	交件文號	黎水字第1092900645號
		有無逾期	無	-	-
規劃設計階段生態檢核 (2處)	紅石溪堤段(左岸五號)環境改善工程 報告2份	履約期限	109年8月30日	預定完成日期	109年8月29日
		實際完成日期	109年8月28日	交件文號	黎水字第1091900848號
		有無逾期	無	-	-
	同意備查	備查文號	109年9月8日 水八工字第10950043990號	-	-
	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程 報告2份	履約期限	109年8月30日	預定完成日期	109年8月29日
		實際完成日期	109年8月28日	交件文號	黎水字第1091900848號
有無逾期		無	-	-	
同意備查	備查文號	109年9月8日 水八工字第10950043990號	-	-	
生態調查 (2次)	第一次 冬末春初枯水期(範圍:山電橋至崁頂溪匯流口)	履約期限	針對109年度規劃設計階段生態檢核辦理		
		辦理日期	109年2月4日至109年2月27日		
	第二次 夏季豐水期(範圍:山電橋至崁頂溪匯流口)	履約期限	針對109年度規劃設計階段生態檢核辦理		
		辦理日期	109年7月7日至109年7月27日		
生態檢核教育訓練 (2場次)	第一場次(室內) 授課對象：主辦機關、工程單位	履約期限	109年4月30日	原預計第1場次109年4月30日前辦理，因特殊傳染性肺炎(COVID-19，武漢肺炎)疫情影響，為防範疫情擴散避免群聚傳染，暫緩辦理(第八河川局109年04月09日水八工字第10901010220號函)。啟動預為準備安排辦理該場次教育訓練(第八河川局109年06月18日水八工字第10901018440號函)。	
		實際完成日期	109年7月31日		
		有無逾期	無		
	第二場次(戶外) 授課對象：主辦機關、工程單位、施工廠商	履約期限	109年9月30日		
		實際完成日期	109年8月21日		
		有無逾期	無		
民眾參與工作坊 (1場次)	第二年度民眾參與工作坊	履約期限	109年10月31日		
		辦理日期	109年10月15日		
		有無逾期	無		
		履約期限	109年11月15日		
第二年度成果報告書	第二年度成果報告書20份	履約期限	109年11月15日	預定完成日期	109年11月14日
		實際完成日期	109年11月12日	交件文號	黎水字第1091901151號
		有無逾期	無	-	-
	通過	核定文號	109年12月18日 水八工字第10901033810號	-	-
	第二年度成果報告修正版1份	履約期限	109年12月22日	預定完成日期	109年12月22日
		實際完成日期	109年12月22日	交件文號	黎水字第1092901577號
		有無逾期	無	-	-
	同意備查	備查文號	109年12月25日 水八工字第10950066200號	-	-

表 1-5-3 紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(3/3)

經濟部水利署第八河川局

紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫履約工作項目檢核表(3/3)

簽約日期：108年09月12日

完成日期：110年12月15日

契約編號：108-水八工-11

項目	內容	履約期限		預定完成日期		
110年度工作項目						
第三年度工作執行計畫書	第三年度工作執行計畫書20份	履約期限	110年5月15日	預定完成日期	110年5月14日	
		實際完成日期	110年5月13日	交件文號	黎水字第1101900528號	
		有無逾期	無	-	-	
	通過	核定文號	110年7月19日 水八工字第11001028180號	-	-	
		第三年度工作執行計畫書修正版2份	履約期限	會議紀錄文到後2週內 (110年8月2日)	預定完成日期	110年7月30日
			實際完成日期	110年7月30日	交件文號	黎水字第1102900980號
有無逾期	無	-	-			
同意備查	備查文號	110年8月10日 水八工字第11050036150號	-	-		
核定階段生態檢核(1處)	紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：110年9月15日) (交付期限：110年10月5日)	預定完成日期	110年10月4日	
		實際完成日期	110年10月4日	交件文號	黎水字第1102901308號	
		有無逾期	無	-	-	
同意備查	備查文號	110年10月21日 水八工字第11001036730號	-	-		
施工階段生態檢核(2處)	1.紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程(施工前) 2.鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程(施工前)	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 (會勘時間：110年4月16日) (交付期限：110年5月6日)	預定完成日期	110年5月5日	
		實際完成日期	110年5月5日	交件文號	黎水字第1102702386號	
		有無逾期	無	-	-	
	同意備查	備查文號	110年6月28日 水八工字第11001025830號	-	-	
		1.紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程(工程竣工) 2.鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程(工程竣工)	履約期限	通知辦理現場會勘完成後20日內 鹿野溪(會勘時間：110年9月11日)→ (交付期限：110年10月1日) 紅石溪榮橋(會勘時間：110年11月3日)→ (交付期限：110年11月23日)	預定完成日期	鹿野溪：110年9月30日 紅石溪榮橋：110年11月20日
			實際完成日期	鹿野溪：110年9月30日 紅石溪榮橋：110年11月12日	交件文號	黎水字第1102901308號 黎水字第1101901532號
有無逾期	無	-	-			
同意備查	備查文號	鹿野溪：110年10月20日 水八工字第11001036720號	-	-		
維護管理階段生態檢核(1處)	紅石溪堤防(左岸四號及右岸三號、四號)環境改善工程	履約期限	通知辦理現場會勘完成後30日內 (會勘時間：110年9月15日) (交付期限：110年10月15日)	預定完成日期	110年10月4日	
		實際完成日期	110年10月4日	交件文號	黎水字第1102901308號	
		有無逾期	無	-	-	
同意備查	備查文號	110年10月21日 水八工字第11001036730號	-	-		
民眾參與工作坊(1場次)	第三年度民眾參與工作坊	履約期限	110年10月31日	-	-	
		辦理日期	110年9月28日	-	-	
		有無逾期	無	-	-	
第三年度成果報告書	第三年度成果報告書20份	履約期限	110年11月15日	預定完成日期	110年11月12日	
		實際完成日期	110年11月15日	交件文號	黎水字第1101901536號	
		有無逾期	無	-	-	
正式成果報告書	正式成果報告書(初稿)1份 「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫」正式成果報告書20份(含電子光碟片20份，為硬式透明單片盒裝) 成果資料光碟【應含報告內容、照片、圖表、影像、重要成果資料之原始數值檔及歷次剪報等資料】10份，為硬式透明單片盒裝。	核定文號	-	-	-	
		履約期限	110年12月15日	-	-	
		有無逾期	無	-	-	

表 1-5-4 110 年度工作執行進度表

工作項目		年別 月份	108				109												110											
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
108年度各項工作計畫																														
1	工作執行計畫書		○ 於108年9月30日提送																											
2	核定階段工程生態檢核作業		■ 於108年10月31日提送																											
3	施工階段工程生態檢核作業		■ 於108年10月31日提送																											
4	維護管理階段工程生態檢核作業		■ 於108年11月11日提送																											
5	民眾參與工作坊		■ 於108年10月24日辦理完成																											
6	108年度成果報告書		○				於108年11月13日提送																							
109年度各項工作計畫																														
1	工作執行計畫書	預定									○ (109/05/15前提送)																			
		實際					● (於109/4/8提送)																							
2	核定階段工程生態檢核作業	預定													(配合八河局辦理現場會勘完後20日內提送)															
		實際									● (109/5/21現場會勘, 109/6/9提送完成)																			
3	規劃設計階段工程生態檢核作業	預定													(配合八河局辦理設計說明會, 109/8/31前提送)															
		實際									● (於109/8/20配合辦理設計說明會, 109/8/28提送完成)																			
4	生態調查	預定					(第一次冬末春初)				(第二次夏季豐水期)																			
		實際					■ (於2月第一次調查)				■ (於7月第二次調查)																			
5	生態檢核及教育訓練	預定													○ (第一場109/4/30前、第二場109/9/30前)															
		實際									● ●				(於109/7/31辦理第一場、109/08/21辦理第二場)															
6	民眾參與工作坊	預定													○ (109/10/31前辦理完成)															
		實際													● (於109/10/15辦理完成)															
7	109年度成果報告書	預定													○ (109/11/15前提送成果報告)															
		實際													● (於109/11/12提送成果報告)															
110年度各項工作計畫																														
1	工作執行計畫書	預定																	(110/5/15前提送) ○											
		實際																	(110/5/13提送) ●											
2	核定階段工程生態檢核作業	預定																	(會勘110/9/15, 交付期限110/10/5) ○											
		實際																	(110/10/4提送) ●											
3	施工階段工程生態檢核作業	預定																	(會勘110/4/16, 交付期限110/5/6) ○											
		實際																	(110/5/5提送) ●											
4	維護管理階段工程生態檢核作業	預定																	(會勘110/9/15, 交付期限110/10/15) ○											
		實際																	(110/10/4提送) ●											
5	民眾參與工作坊	預定																	(110/10/31前完成辦理) ○											
		實際																	(於110/9/28辦理完成) ●											
6	110年度成果報告書	預定																	(110/11/15前提送成果報告) ○											
		實際																	(於110/11/15提送成果報告) ●											
108-110年度成果報告書初稿																			(於「第三年度成果報告書」審查認可後20日曆天內) ●											
108-110年度正式版成果報告書及電子檔																			(110/12/10前提送成果報告正式版及電子檔) ●											
預定進度累積百分比			30%								30%								30%				10%							

第二章 基本資料調查分析

2-1 基本資料蒐集

一、流域概述

卑南河流域位於台灣東南部，屬於中央管河川，北臨秀姑巒溪流域，東界海岸山脈分水嶺，南接太平溪流域，西至中央山脈與高屏溪流域分踞東西位處；上游大崙溪發源於中央山脈卑南主山東側(E.L.3,295m)，循山谷溪勢東流，於海端鄉新武村與源於關山主峰之新武呂溪(霧鹿溪)合流後，蜿蜒於中央山脈間，東流於初來附近出谷，至池上鄉受海岸山脈阻擋，折向沿花東縱谷南行，於瑞源、鹿野東南郊分別收納鹿寮溪及鹿野溪兩大支流後，經山里、利吉河谷、卑南及岩灣，最後於臺東市北郊注入太平洋，全長約 84.35 公里，河道平均坡度約 1/165，為臺東縣境內的主要河流，亦是灌溉臺東平原的主要河川。卑南河流域面積約 1,603.21 平方公里，全區位於臺東縣境內，行政區域涵蓋海端鄉、池上鄉、關山鎮、鹿野鄉、延平鄉、卑南鄉與臺東市等七個鄉鎮，卑南河流域範圍如圖 2-1-1。

紅石河流域位於臺東縣東北端，花東縱谷南端，發源於中央山脈的楠山，兩側山脈夾峙，背(西)有中央山脈為枕，面(東)有秀麗的海岸山脈為鞍。紅石溪為卑南溪支流，流域面積約 35.50 平方公里，主流長度約 10.60 公里。紅石溪主流沿山谷東流經省道台九線與其支流楠溪匯流而下，再與關山大排匯流後略折西南向，之後經關山鎮新福里與卑南溪右岸堤防約略平行，紅石溪在崁頂溪崁頂左岸一號堤頂處匯入崁頂溪後流入卑南溪，紅石河流域範圍如圖 2-1-2。



圖 2-1-1 卑南溪流域範圍圖

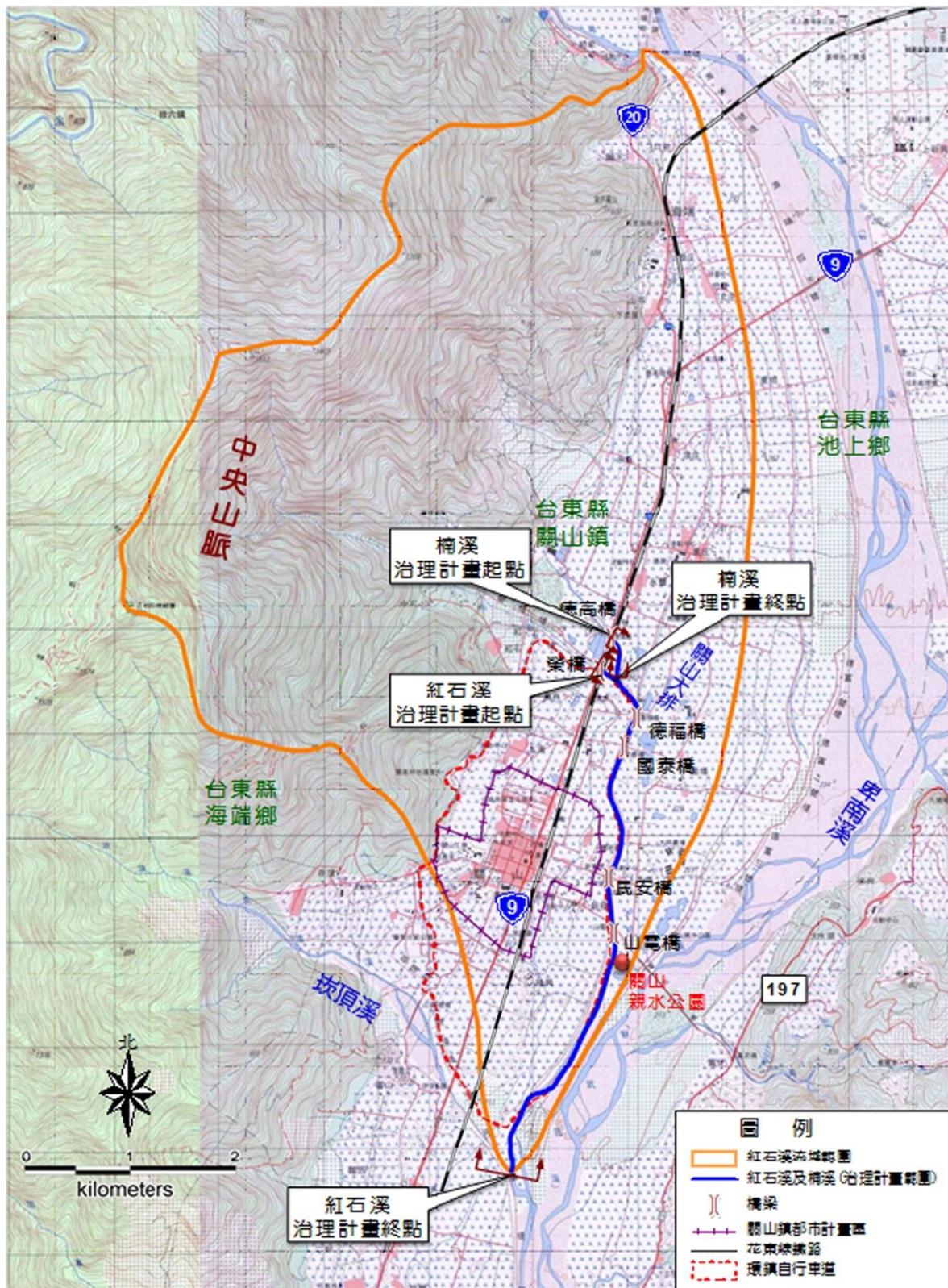


圖 2-1-2 紅石溪流域範圍圖

二、地形地勢

卑南河流域匯集中央山脈東側、海岸山脈西側之水由北向南流，於臺東市注入太平洋。整體地形西以中央山脈為界，東以海岸山脈為界，分別由東西兩側向中央降低，山高谷深，河川向下侵蝕，形成縱谷地形，為卑南溪河床高差大、坡降陡及河床寬之成因。

紅石河流域西倚中央山脈，亦是臺東縱谷平原之一部份。大致呈西北高東南低的趨勢，西側最高處為中央山脈的楠山（高程 EL.1,621 公尺）、本吉山（高程 EL.1,562 公尺），流域東南出口處高程 EL.190 公尺，高程差 1,431 公尺。本流域大致分成西側地勢陡峻的中央山脈區，高程介於 EL.240 公尺～1,621 公尺，東側為地勢平緩的臺東縱谷平原區，高程介於 EL.190 公尺～240 公尺，紅石河流域地形如圖 2-1-3。

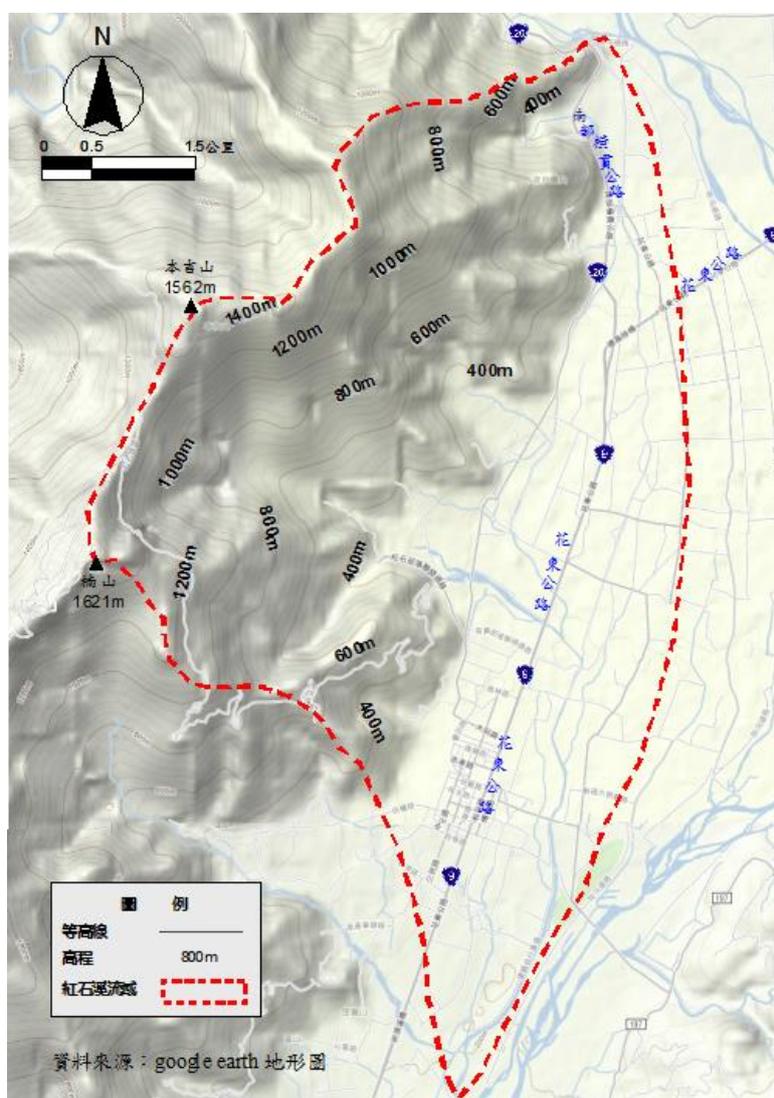


圖 2-1-3 紅石河流域地形圖

三、氣象及水文

(一)一般氣象

本流域位於北迴歸線以南，屬於熱帶季風氣候區。鄰近最近之中央氣象局氣象測站為臺東測候站；依據臺東氣象站歷年統計平均資料，詳表 1-1-1，全年平均溫度為 24.5℃，全年平均高低溫差約 6.7℃；平均年降雨量約為 1,778.1mm，大部份集中於 5~10 月，約佔全年降雨量 82.5%；年平均相對溼度為 74.2%，夏秋較濕潤，春冬兩季乾燥。

表 2-1-1 臺東氣象站氣候資料統計表

項目 月份	降雨量 (mm)	降雨日數 (天)	平均氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最低氣溫 (°C)	相對濕度 (%)
1 月	32.9	8.8	19.5	23.4	16.5	71.4
2 月	40.1	9.6	20.0	23.9	17.1	73.2
3 月	41.2	9.2	21.7	25.7	18.7	73.9
4 月	67.6	11.2	24.1	28.0	21.0	75.4
5 月	152.8	14.1	26.3	30.2	23.3	76.9
6 月	220.5	12.3	27.9	31.7	25.0	77.7
7 月	270.9	9.9	29.0	32.5	25.9	75.8
8 月	294.1	11.1	28.7	32.4	25.8	76.1
9 月	341.8	13.6	27.6	31.3	24.7	76.6
10 月	193.3	10.1	25.7	29.5	23.0	72.8
11 月	83.2	8.0	23.4	27.1	20.6	71.1
12 月	39.7	7.6	20.5	24.3	17.7	69.5
平均	1778.1	125.5	24.5	28.3	21.6	74.2

資料來源：彙整自中央氣象局網站 <http://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>，統計年限：民國 60~108 年。

(二)水文概況

本計畫各河道縱坡變化係屬於一般河川上凹曲線之型態，上游之坡降略大而下游坡降較小，但上下游的坡降差異並不大，其中紅石溪平均坡度約為 1/100，楠溪平均坡度約為 1/90。計畫河段現況在紅石溪主流部分，河寬大致在 25 公尺~80 公尺之間，目前兩岸均有既設防洪構造物。在支流楠溪部分，計畫河段之河寬約在 10~30 公尺之間兩岸均已施設防洪構造物。由於本計畫範圍內有農田灌溉之尾水排入，因此河道中常時有水流但流量不大，有自然形成之低水流路蜿蜒於河槽之中。

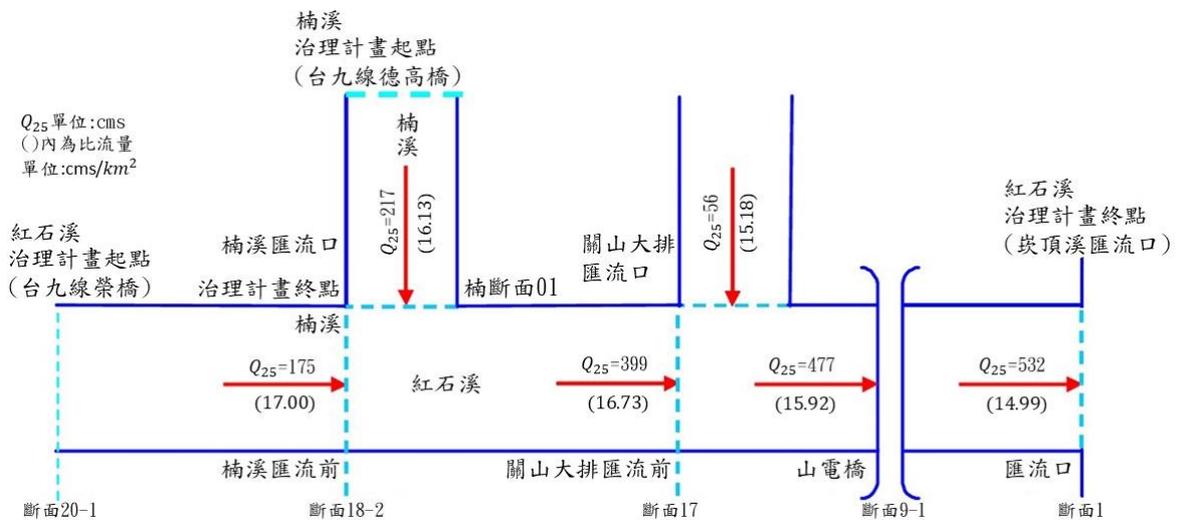
計畫洪峰流量，紅石溪保護標準採 25 年重現期距之洪峰流量，各主要河段洪峰流量如表 2-1-2 及圖 2-1-4。

表 2-1-2 紅石溪各控制點各重現期距洪峰流量表

主 支 流	控制點	斷面樁	河心 累距	集水面積 A (平方公里)	重現期(年)					
					2	5	10	25	50	100
紅 石 溪	楠溪 匯流前	18-1	4,790	10.28	74 (7.21)	113 (10.97)	140 (13.57)	175 (17.00)	202 (19.63)	230 (22.34)
	關山大排 匯流前	17-1	4,486	23.84	169 (7.09)	257 (10.79)	318 (13.35)	399 (16.73)	460 (19.31)	524 (21.98)
	山電橋	09-1	2,197	29.93	201 (6.72)	307 (10.26)	380 (12.70)	477 (15.92)	550 (18.39)	627 (20.93)
	崁頂溪 匯流口	01	0	35.50	224 (6.31)	342 (9.64)	424 (11.94)	532 (14.99)	615 (17.32)	700 (19.71)
楠 溪	楠溪 匯流口	01	0	13.47	92 (6.83)	140 (10.40)	173 (12.87)	217 (16.13)	251 (18.63)	286 (21.20)

註：1.流量單位：cms

2.括弧內數字為比流量：cms/km²



資料來源:卑南溪水系崁頂溪支流紅石溪治理計畫(102 年)

圖 2-1-4 紅石溪計畫洪峰流量分配圖

(三)歷史颱風災害紀錄

歷年來以民國 62 年娜拉颱風及 98 年莫拉克颱風，在卑南溪造成淹水災害較為嚴重，其中民國 62 年娜拉颱風造成卑南溪洪水爆發，導致溪流沿線堤岸損壞、農田流失，威脅鐵公路及鹿野村之安全，亦造成下游 30 餘公頃之水田，因上游灌溉水路損壞而灌溉困難之情況；105 年 9、10 月莫蘭蒂、尼伯特、梅姬等多場颱風造成集水區上游多處崩塌，導致卑南溪多處支流河道淤積，並造成卑南溪主流斷面 27~斷面 29 右岸灘地流失，另 106 年 10 月因卡努颱風外圍環流與東北季風共伴效應之豪雨事件，亦對卑南溪造成部分災情，臺東地區歷年颱風災害資料詳見表 2-1-3。

表 2-1-3 臺東地區歷年颱風災害資料表

颱風名稱	年份	強度	總降雨量 (mm)	一日降雨 (mm)	災情
娜拉	62	強烈	1,262	699	造成卑南溪洪水爆發，導致溪流沿線堤岸損壞、農田流失，威脅鐵公路及鹿野村之安全，亦造成下游 30 餘公頃之水田，因上游灌溉水路損壞而灌溉困難之情況；泥水溪及萬安溪農田流失及淹沒合計約 10 公頃及池富公路中斷 15 天以上
貝蒂	64	中度	427	374	造成池上鄉財產嚴重損失，包括房屋全倒 208 戶、半倒 415 戶
莫拉克	98	中度	850	644	於卑南溪斷面 22~28 右岸農田遭土石掩埋約 34 公頃、紅葉溫泉區遭土砂淹沒 2.38 公頃、鹿野溪和平堤防後方農田流失或遭土石掩埋 32 公頃、鹿野溪嘉豐堤防及稻葉護岸後方農田流失或遭土石掩埋約 63 公頃
天秤	101	中度	471	352	崁頂溪匯流口附近局部淹水災情
鳳凰	103	輕度	234	207	鳳凰颱風夾帶大量豪雨造成關山大排民安橋上游約 200 公尺處，紅石溪左岸護岸堤尾坡面破損約 20 公尺
尼伯特	105	強烈	481	454	莫蘭蒂、尼伯特、梅姬等多場颱風造成集水區上游多處崩塌，導致支流河道淤積，如上游土砂持續下移，恐影響河道通洪，另造成卑南溪主流斷面 27~斷面 29 右岸灘地流失，山里一號溪及山里溪出口受到影響，且出口處左岸防洪建造物遭破壞。淹水：萬安溪斷面 4~斷面 1 及左岸斷面 7~6 等受洪水溢淹；電光一號溪出口處卑南溪外水壅高，因排水不及，造成出口處右岸農田淹水
卡努	106	中度	1051	651	卡努颱風外圍環流與北方大陸冷高壓南下引進的東北季風在台灣附近海域產生共伴效應所導致的豪雨事件，造成臺東地區農損達 1346 萬，知本富野溫泉飯店遭後方土石流沖進大廳，所幸無人傷亡。

四、交通概況

紅石溪流域臺鐵經過，搭配沿線田野風情，另有一南北向之省道台 9 線貫穿，循省道北行可接東西向之省道台 20 線，另於池上可銜接南北向之 197 縣道。經由台 9 線省道向北可到池上、富里、玉里、瑞穗、光復，往南可通鹿野、卑南、臺東；沿線自行車道建置亦相當完整，分別可從池上至關山地區，沿途經過各式各樣不同的景點，其道路系統分佈如下圖 2-1-5。

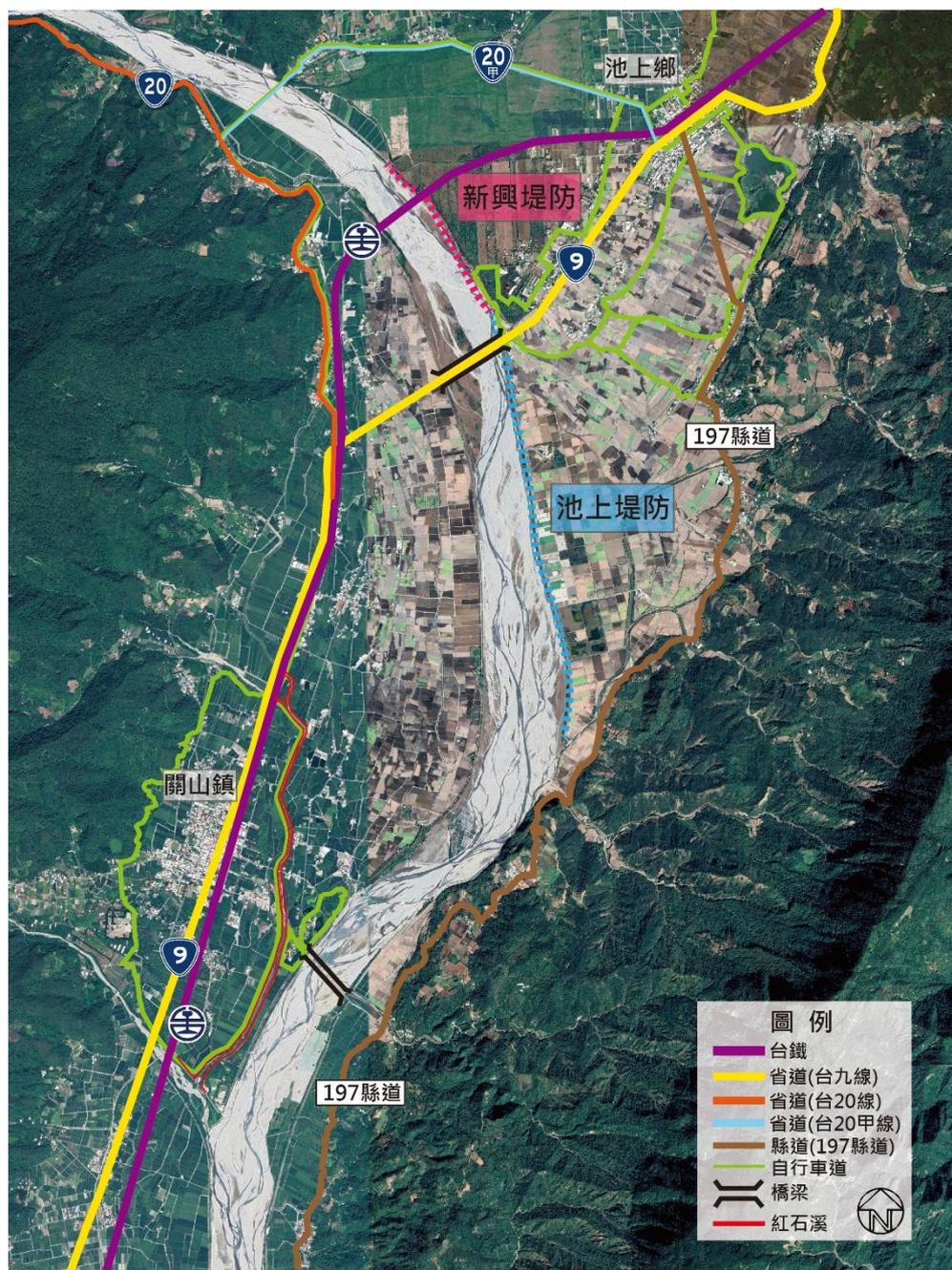


圖 2-1-5 計畫區交通系統圖

五、紅石溪河廊環境現況分析

(一) 周邊土地利用現況調查分析

1、農業耕地

紅石溪目前兩岸土地利用仍以農業耕地為主，主要以種植稻米（關山良質米）為主，亦有部分於輪耕時期種植油菜花、向日葵或白蘿蔔。

2. 關山親水公園

親水公園於山電橋處緊鄰紅石溪左岸，以各項戲水及遊戲設施為主；靜態親水區約佔 2/3，以人工造景的觀景亭台、賞鳥屋、人工湖、生態島及各種自然環保教育的展示為主。



關山親水公園

3. 關山人工濕地園區

關山人工濕地位於親水公園西北側紅石溪畔，緊鄰卑南溪，面積約 6.4 公頃，為臺東縣內第一座以自然淨化方式進行規劃實作的人工濕地，生態資源豐富，結合「水質淨化」、「生態導覽」及「教育展示」等功能，目前與親水公園動線整串提供遊憩休閒機能，為國家重要濕地之一。



關山人工濕地

4. 關山鎮垃圾掩埋場

紅石溪下游匯流口左岸為關山鎮垃圾掩埋場，目前植生綠化自然度高，過去曾闢為環保觀光親水第二公園，目前已無對外開放，但區內自然綠化高且人為干擾少生態良好。



關山鎮垃圾掩埋場

5. 民宿、自行車出租業

關山環鎮自行車道是全台第一條專用自行車旅遊道路，過去觀光旅遊蓬勃發展於山電橋右岸則聚集多家自行車租車業者及相關民宿。



山水軒度假村

6. 新埔社區

位於紅石溪右岸，目前社區的三大產業，分別為農業、畜牧業、休閒業三種，農業上除了種植稻米之外，居民會利用每年 11 月至隔年 2 月的空閒時間種植蘿蔔，發展出各種蘿蔔美食，並舉辦拔蘿蔔相關活動，成為目前社區努力發展的產業項目之一。



新埔社區

7. 新福社區

位於紅石溪左岸，主要以客家族群居多，近年來為尋找新產業發展機會，結合原住民族傳統手工藝與「關山燈火節」，嘗試以構樹皮製作構樹燈籠，原先利用構樹皮製作帽子、衣服是原住民的傳統技藝，希望藉由這樣的方式能將這樣傳統技藝給更多人看見。



新福社區



圖 2-1-6 紅石溪周邊土地利用現況調查分析圖

(二)溪流環境空間

1、上游治理規劃起點至國泰橋

右岸堤防緊鄰水稻田，堤頂設有自行車道沿溪而行設有欄杆，護岸為混凝土砌石。左岸為水泥護岸，堤頂未設有相關休憩動線，部分岸邊列植台灣欒樹。河床草生地以禾本科植物為優勢，覆蓋度高，顯現尋常水位位置及環境穩定性。依過去田野調查結果，此河段有記錄到稀有的菊池氏細鯽魚種。



2、國泰橋至新福社區

此河段右岸亦緊鄰水稻田，堤頂設有自行車道沿溪而行並設有木質花架等休憩設施，護岸為混凝土砌石並有混凝土加高防洪牆。左岸為水稻田，「紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程」已於 109 年 10 月 8 日完工。溪床有消波塊固床工階梯式排列，並有大孔縫間隙，河川斷面高低落差大。



3、新福社區至民安橋下游

此河段為「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)」環境改善工程，已於 107 年完工，護岸設有堤頂人行、自行車道、親水平台、親水階梯及堤後水防道路等設施，未來將可提供更多的相關親水空間機會。



4、民安橋下游至山電橋

山電橋上游右岸有民宿、自行車出租業聚集，自行車道沿溪而行，上游於山水軒渡假村護岸設有木棧道休息平台，部份路段栽種行道樹小葉欖仁，水泥砌石護岸。左岸為水稻田，混凝土砌石護岸。



5、山電橋至無名橋

右岸為混凝土砌石堤防護岸，自行車主要沿水防道路而行，堤防未施設相關休憩動線，且因堤防高度故此段自行車騎者較無法感受紅石溪景色。左岸亦為水泥砌石堤防護岸並銜接親水公園，堤頂設有自行車道但整體較缺乏綠意。低灘地有消波塊部份露出地表，地被植物覆蓋度高景色優美。



6、無名橋至匯流口

右岸相鄰農田而左岸則相鄰垃圾掩埋場，兩側水岸喬木灌叢植生自然，環境生態優良，此外於右岸於匯流口處為豐源圳取水口，該處水岸腹地較大並有設置停車、木平台、休憩座椅等相關導覽設施。



六、社會人文

(一)人文背景

臺東縱谷平原居山海交通樞紐，除佔多數的卑南族與阿美族外，排灣、魯凱族由南部翻山越嶺而來，布農族自中央山脈下山謀生，達悟族渡海而來，另外平埔族的西拉雅及葛瑪蘭也有一定人數的存在，可謂原住民各族群的大熔爐，因此卑南溪之多元文化已成為生活的一部份，這是彌足珍貴的。

此外，臺東人文發展隨著史前聚落的發現可推衍至上古時期，卑南溪週邊具有新石器時代的卑南文化，卑南文化主要分佈於台灣東部的海岸山脈和花東縱谷南段的河階、海階或山區的緩坡地。卑南遺址分佈寬廣，挖掘出來的器物完整而豐富，為台灣考古史上最大也最為完整的人類史前遺址。

本計畫區主要位於紅石溪流域、關山段開口堤、池上堤防及新興堤防一帶，紅石溪以紅石部落為主，紅石部落與紅石溪之名皆來自原布農族之「紅石頭社」，據稱該地有一顏色赭紅的大石頭矗立山頭，布農族語稱 batu daing，其址應該在今紅石部落西南紅石溪支流沖積扇頂附近。今日的紅石部落大約在民國四〇年代形成。



關山鎮位於臺東縣北部，東以海岸山脈與東河鄉為界，北與池上鄉接壤，西鄰中央山脈的海端鄉，南邊則是鹿野鄉，自古山麓、河川原野地帶，清朝初期，平埔族（主要為西拉雅族）已進入關山地區開墾，而後阿美族也在關山聚居和建社。漢人則在清朝光緒晚期開始移入開墾。臺灣日治時期則有臺灣總督府移入，昔日本地區名稱為「里壠」，係源自高山族語。客家族群開墾東部地區主要為鳳林一帶，其它大部分散居在關山及東部其他地區。

目前在關山地區多為以客家、閩南族群居多，漢人為主，其中以客家、閩南族群居多，佔人口數一半以上，其餘原住民以卑南族、阿美族、排灣族較多，因此本地居民信仰多元，包含佛教、道教、基督教、天主教等，而原住民絕大多數信奉基督教、天主教。

(二)節慶活動

花東縱谷國家風景區管理處每年配合相關單位舉辦各類活動，可分為生態、休閒、文化、運動等方面，融合花東在地文化特色及花東縱谷風景，一系列的活動讓花東地區全年都熱鬧非凡。例如鹿野高台地區的熱氣球嘉年華、國際鐵人三項、原住民祭典活動與金針花季...等。

計畫範圍內紅石溪屬關山地區，自古以來包含客家、閩南、少數其他省籍之漢人以及當地原住民等多元化的族群，因此發展出各具特色的文化與節慶，例如關山的客家蘿蔔季與遊龍護圳活動。

表 2-1-4 關山地區節慶活動一覽表

月份	節慶活動	照片
1 月	<p>關山客家蘿蔔季</p> <p>開放民眾親自下田拔蘿蔔享樂趣，將拔到的蘿蔔帶回家，現場還舉辦多項活動，如「DIY 醃蘿蔔體驗活動」、「客家俚語闖通關」與「蘿蔔美食市集」。</p>	 <p>資料來源:東森電子報 https://www.ettoday.net/news/20180129/1103212.htm</p>
1-2 月	<p>關山花海節</p> <p>在農會旁邊的一大片空地上，栽種了許多不同種類的花朵，一到季節時刻群花盛開。關山農會每一年都會舉辦不同的主題，利用花朵的顏色來設置不同的造型，從空中俯瞰就像一幅色彩鮮艷的圖畫，是拍照留念的一大勝地。</p>	 <p>資料來源:臺東觀光旅遊網 https://tour.taitung.gov.tw/zh-tw/attraction/details/459</p>
7-8 月	<p>關山鐵馬系列活動</p> <p>「關山環鎮自行車道」是臺灣第一條自行車休閒專用道，為全臺最具代表性的自行車道之一。結合關山鎮打卡景點的啟用，以環鎮自行車道為主軸線，沿線設計集章活動，帶領大家騎乘自行車悠遊關山鎮親水公園、特色店家、歷史建築等景致，享受真正的「慢活」、「悠閒」。</p>	 <p>資料來源:單車時代 http://cyclingtime.com/tw/documents/9941.html</p>

<p>9-10 月</p>	<p>夜訪關山燈火節 「夜訪關山燈火節」緣起於提供關山地區農田用水的關山圳，早期靠著關山鎮每一農戶出壯丁、修水圳方式，讓水源不致中斷，7年前關山鎮親水休閒農業區與關山鎮農會合作，在10月10日恢復這項提燈籠、舉火把、的傳統，近年將活動打造為關山鎮的特定節日，在每年10月的農閒期間舉辦。</p>	 <p>資料來源:自由時報 https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2190247</p>
<p>9-10 月</p>	<p>遊龍護圳活動 為感念及讓民眾了解先人開拓關山圳的艱辛，也因之守護了關山這塊土地；豐盈了這塊土地，每年的十月份鎮民自主舉辦「夜訪關山遊龍守護關山圳」的活動，讓遊客與鎮民體驗提著燈籠或火把及遊龍造型的主體燈籠，以傳統習俗「出公工」的方式前進護守關山圳。</p>	 <p>資料來源:更生日報 http://www.ksnews.com.tw/index.php/news/contents_page/0001193175</p>
<p>12月</p>	<p>電光部落秋收農村趣 每年11月在秋收稻穀收割之後，關山鎮電光部落特別選在這片稻田裡舉行秋收慶典，結合地方農特產市集，與部落族人一同慶祝今年順利豐收。</p>	 <p>資料來源:臺東製造 http://www.zztaitung.com/16377/1071215</p>

(三) 產業概況

臺東縣為典型農業縣，計畫區內之臺東縱谷平原以農業為主要經濟來源，計畫區內尤以關山米、池上米遠近馳名，臺東其餘鄉鎮還有生產洛神花、釋迦、紅藜、薑黃、金針、紅甘蔗、肚臍柑、梅子...等。

農業為關山主要的產業，來自中央山脈純淨的大崙溪與新武呂溪水匯流而成的卑南溪流域，由北而南為關山鎮帶來充足的水量及豐潤的土壤提供蘊育關山米得天獨厚的天然環境，稻米為主要農產品一年二期作面積約1,800 餘公頃，其他農作物如香丁、高接梨、波羅蜜、蔬菜、愛玉子、小米等皆為高品質之農產品。

此外，農民利用稻米一年兩期的期作空檔種植蘿蔔，一方面種植不同的農作物，使土地獲得喘息機會，二則每年舉辦客家活動-拔蘿蔔系列活動，進而促進當地觀光產業發展。

近年來，各鄉鎮積極進行產業轉型，如何利用既有景觀資源、生態景點、特色人文與當地有效連結，創造話題推廣行銷成為各鄉鎮重要的目標之一。



圖 2-1-7 關山地區稻米、期作空檔產業示意圖

七、相關計畫

(一)紅石溪水域相關計畫

1.卑南溪支流紅石溪治理規劃報告/水利署第八河川局(民國100年)

民國 80 年 9 月耐特颱風曾造成關山地區較大災害，其中紅石溪及其支流因流量由山區直瀉而下，並於關山大排匯流處聚集，導致附近農田淹水，為使日後河川治理及管理有所依循，故提列計畫辦理。

該計畫包括紅石溪河道主流及支流楠溪，合計規劃總長度約 5,471 公尺。規劃目的在考量本河段之河川特性、現有防洪設施及跨河構造物及流域內農工商業之發展等，研擬綜合治理措施以減輕水患，維持河川水流正常機能，並維持河道自然平衡，俾供作為紅石溪河川管理及治理措施實施之依據。

2.紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程/第八河川局(民國106年)

此計畫案是針對紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)現況坡面強度、堤防高度、搶險機能及通洪斷面不足問題，提出改善方案

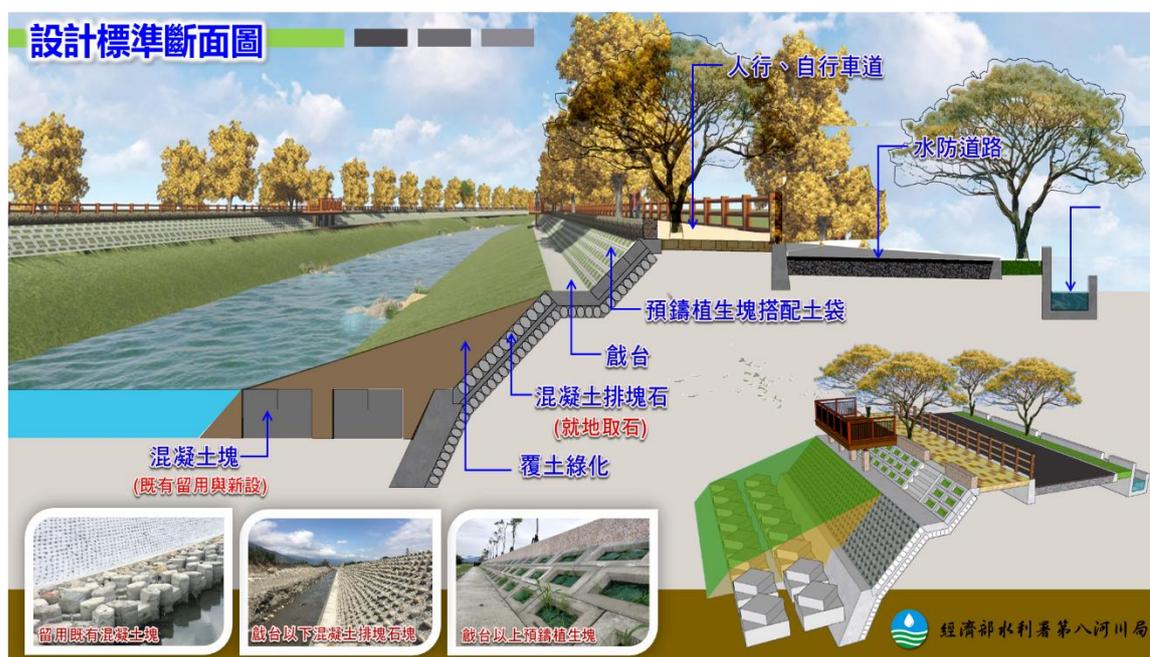


圖 2-1-8 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程工程設計內容示意圖

紅石溪民安橋段堤防於民國 103 年因洪水造成破堤，因此經濟部水利署第八河川局於 106 年著手辦理「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程」，以「防洪治水」為主軸，跨域增值營造「環境生態」及「親水遊憩」空間，進行民安橋上下游共 1,174 尺堤防改建，並於河道內施做固床工以減緩堤防基礎沖刷，固床工設計元素融入兩岸稻米產業，展現關山在地良質冠軍米意象，以五粒稻米象徵關山鎮年年五穀豐收一片欣欣向榮。

鑑於紅石溪民安橋段兩岸之新福里為臺東客家人口最密集的村落，八河局於河岸打造新福亭，亦有諧音幸福亭之意，亭柱以傳統客家花布加以點綴，並導入新福里新埔社區特有「扛桌凳」文化，展現客家人勤儉團結、刻苦耐勞的精神。新福亭平時可供在地民眾乘涼休憩及人文解說，汛期時可供護水志工及民眾巡水眺望、守護河川。

此外，八河局亦將紅石溪兩岸水防道路拓寬改善，提升交通運輸及防汛搶險機能，堤頂兩側種植景觀喬木形成樹廊，人行步道以透水鋪面設置，人車分道以維人車安全，打造堤頂景觀休憩動線，跨域增值提升在地農產及觀光產業，具備水與安全、水與環境等前瞻計畫思維。



註:行政院公共工程委員會 107 年 12 月 04 日工程管字第 1070054088 號函

圖 2-1-9 金質獎 - 臺東紅石溪民安橋段堤防改建工程完工現況圖

3. 卑南溪池上、新興堤段及紅石溪堤防整體環境改善設計/第八河川局(民國107年)

(1) 計畫內容

透過水岸環境營造重拾-生態之夢、文化之夢、樂遊之夢及富饒之夢，整體空間發展將以上游「生態保育觀察段」、中游「自然親水休憩段」及下游「生態保育觀察暨田園文化展演段」為營造主軸，並於特色據點融入在地文化規劃相關休憩導覽空間。

(2) 與本計畫關聯

未來本計畫可依循過去環境營造構想，針對山電橋至崁頂溪匯流口此區河段所創造出來的培厚空間、以及維持既有自然保育生態樣貌的河道空間做更進一步的生態資源調查。



圖 2-1-10 石溪堤防整體環境改善設計空間配置示意圖

4.紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程/第八河川局(民國107年)

此計畫案是針對紅石溪堤防(左岸二、三號)現況坡面強度、堤防高度、搶險機能及通洪斷面不足問題，提出改善方案，並重新進行左岸二號堤防整建 346 公尺及左岸三號堤防整建 809 公尺。

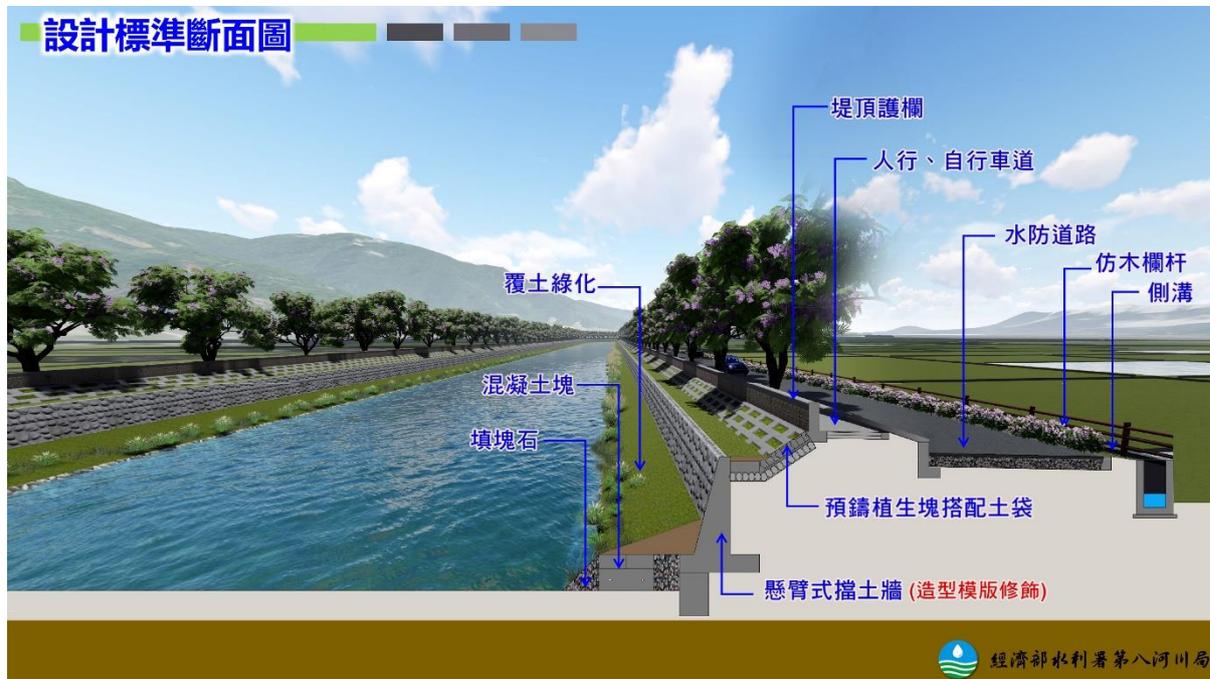


圖 2-1-11 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程工程設計內容示意圖

(二)水利署辦理生態檢核相關計畫參考

為減輕公共工程對生態環境造成之影響，並落實生態工程永續發展理念，維護生物多樣性資源與環境友善品質，行政院公共工程委員會秉持生態保育、公民參與及資訊公開之原則，於民國 96 年研訂「公共工程生態檢核機制」，又於民國 108 年 5 月 10 日將公共工程生態檢核機制修正為「公共工程生態檢核注意事項」，建議各中央目的事業主管機關得依個別工程特性，針對相關工程主辦人員、廠商與民間團體等進行生態檢核機制推廣與教育訓練。

水利署為瞭解生態檢核制度的辦理成果與推動成效，自 100 年~105 年以「水庫集水區生態調查評估準則」(草案)為基礎，將曾文、南化及烏山頭水庫當作操作規範試辦區域，辦理、推廣工程生態檢核之執行流程，並依生態檢核的程序與功能研擬成效評估原則，以檢核期程、夥伴關係、策略修正與生態效益四項指標作為個案評估的依據，滾動式修正及彈性改善工程生態檢核機制並彙集教育訓練回饋意見，以建立短期、中期及長程生態保育規劃及推動的方向目標。

經過長期修正改善，水利署於 105 年 10 月制定「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，另水利規劃試驗所亦提出「中央管河川、區域排水及海岸工程環境生態檢核與景觀營造改善建議」，相互參照配合以推廣工程生態檢核機制及教育訓練等，並協助民眾參與工程生態檢核，協助工程主辦單位了解當地自然資源，因應工區的棲地環境特性及工程目的研擬適合的環境友善措施，歷年相關計畫彙整如下：

1. 經濟部水利署，水庫集水區工程生態調查評估準則草案，100年。
2. 經濟部水利署水利規劃試驗所，棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施(1/3)，100年。
3. 經濟部水利署，曾文南化及烏山頭水庫保育治理工程生態檢核制度推動及成效評估，101年。
4. 經濟部水利署，曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核計畫，102年。
5. 經濟部水利署，水庫集水區開發案件生態檢核自評表草案，102年。
6. 經濟部水利署，曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核制度檢討，103年。
7. 經濟部水利署，水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊草案，103年。
8. 經濟部水利署，曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核平臺建置計畫，104年。
9. 經濟部水利署，中央管河川、區域排水及海岸工程環境生態檢核與景觀營造改善建議，105年。
10. 經濟部水利署，曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核作業計畫，105年。
11. 經濟部水利署，水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊，105年。
12. 經濟部水利署，新店溪上游集水區保育治理工程生態檢核推廣計畫，106年。

13. 經濟部水利署，八河局轄區生態檢核制度推廣計畫，107年。

以往相關計畫執行內容與重點摘錄如下，將可作為本計畫執行推動之參考依據。

一、建立適合機關的生態檢核辦理模式：工程生態檢核所需相關作業流程及行政程序需依照機關及工程個別特性辦理執行，若以專案計畫辦理生態檢核仍需考慮計畫執行期間是否能配合工程期程，並辦理工程追蹤與驗證之調查，以累積資料增加論述與佐證資料，有助於未來影響減輕對策研擬的策略或執行面的細節微調。

二、調整既有生態檢核機制的可能方向：由於工區數量多，建議生態檢核可從以工程為單位調整為以工區為單位辦理，並搭配早期篩選生態議題，排除無須進入生態檢核的工區，節省行政程序。

三、生態檢核推動與擴大運用：將教育訓練觀念定位成「瞭解生態檢核核心價值」及「運用生態檢核達到工程影響減輕」而非課程講授，促使參與者接受教育訓練課程後有產生態度上的轉變，教育訓練達生態觀念內化之效果。並藉由工程現地參訪活動，提昇工程相關人員對於工程生態檢核實施的認識，培力民間團體參與生態檢核，落實民眾參與的目標。

四、生態檢核工作坊之推動方式策進：透過訪談有機會可以深度的發掘地方價值，了解地方團體組織間的關係與脈絡，並有機會找到關鍵的當地人才，俾利順利進入社區與社區組織，進一步與居民、店家經營者產生互動；亦有可能協助避免觸及敏感議題或排除一些可能會遭遇的困難。

2-2 自然環境與生態

參照「卑南溪河川情勢調查報告，2004」、「卑南溪水系河川情勢調查，2018」、「關山人工暫定重要濕地分析報告書，2017」之於紅石溪周邊生態資料，將紅石溪周邊生態環境資料分為水域生物及陸域動物說明；詳述如下，蒐集文獻記錄之特有種及保育類物種如表 2-2-1 所示，各類別物種名錄詳如附錄五所示。

一、水域生物

(一)魚類

魚類共記錄 3 目 6 科 17 種，包括有何氏棘鮑、革條田中鱒、高身白甲魚、高體鱒、粗首馬口鱖、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱖、鯉、鯽、鱖、食蚊魚、斑駁尖塘鱧、口孵非鯽雜交魚、日本瓢鰭鰕虎、明潭吻鰕虎、極樂吻鰕虎及線鱧。其中記錄 7 種特有種，6 種外來種，未記錄到保育類生物。

(二)蝦蟹螺貝類

蝦蟹螺貝類共記錄 4 目 7 科 11 種，包括大和沼蝦、日本沼蝦、粗糙沼蝦、日本米蝦、假鋸齒米蝦、鋸齒新米蝦、拉氏明溪蟹、石田螺、福壽螺、石蚌及臺灣椎實螺。其中記錄 2 種特有種，1 種外來種，未記錄到保育類生物。

二、陸域生物

(一)動物

1、鳥類

鳥類共記錄 13 目 36 科 65 種，包括翠鳥、南亞夜鷹、小雨燕、白尾八哥、家八哥、黑枕藍鶺鴒、小雲雀、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾、灰頭鷓鴣、棕扇尾鷓鴣、褐頭鷓鴣、白腰文鳥、斑文鳥、麻雀、小彎嘴、山紅頭、東方大葦鷺、樹鵲、大陸畫眉、臺灣畫眉、繡眼畫眉、日本樹鷺、洋燕、家燕、棕沙燕、綠繡眼、黑臉鵲、白頭翁、紅嘴黑鵲、烏頭翁、白腹鵲、野鵲、黃尾鵲、白鵲、灰鵲、西方黃鵲、東方黃鵲、花嘴鴨、棕三趾鵲、彩鵲、燕鵲、小環頸鵲、田鵲、白腰草鵲、磯鵲、五色鳥、金背鵲、紅鵲、珠頸斑鵲、野鵲、環頸雉、番鵲、小白鷺、夜鷺、黃小鷺、黃頭鷺、黑冠麻鷺、蒼鷺、白腹秧雞、紅冠水雞、大冠鷺、東方澤鷺及鳳頭蒼鷹。其中記錄 5 種特有種，14 種特有亞種；保育類物種記錄珍貴稀有保育類野生動物 7 種，其他應予保育之野生動物 2 種。

2、哺乳類

哺乳類共記錄 3 目 4 科 5 種，包括東亞家蝠、絨山蝠、赤腹松鼠、小黃腹鼠及臭鼩。記錄物種中未有特有(亞)種及保育類物種，皆為一般平地常見物種。

3、爬蟲類

爬蟲類共記錄 2 目 9 科 12 種，包括長尾真稜蜥、麗紋石龍子、斯文豪氏攀蜥、南蛇、雨傘節、眼鏡蛇、鎖蛇、疣尾蝎虎、鉛山壁虎、斑龜、紅耳泥龜及鱉。其中記錄特有種 1 種，外來種 1 種，保育類物種記錄珍貴稀有保育類野生動物 1 種。

4、兩生類

兩生類共記錄 1 目 5 科 10 種，包括澤蛙、拉都希氏赤蛙、美洲牛蛙、貢德氏赤蛙、小雨蛙、太田樹蛙、日本樹蛙、布氏樹蛙、面天樹蛙及黑眶蟾蜍。其中記錄特有種 2 種，外來種 1 種，未記錄保育類生物。

5、蝶類

蝶類共記錄 1 目 5 科 27 種，包括豆波灰蝶、淡青雅波灰蝶、黑星灰蝶、藍灰蝶、禾弄蝶、黑星弄蝶、白粉蝶、亮色黃蝶、黃蝶、緣點白粉蝶、遷粉蝶、纖粉蝶、小紫斑蝶、切翅眉眼蝶、豆環蛺蝶、波蛺蝶、密紋波眼蝶、淺色眉眼蝶、異紋紫斑蝶、眼蛺蝶、黃鈎蛺蝶、圓翅紫斑蝶、旖斑蝶、臺灣斑眼蝶、雙標紫斑蝶、花鳳蝶及青鳳蝶。記錄物種中未有特有(亞)種及保育類物種，皆為一般平地常見物種。

6、蜻蛉類

蜻蛉類共記錄 1 目 5 科 17 種，包括短腹幽蟴、粗鈎春蜓、鈎尾春蜓、弓背細蟴、白粉細蟴、青紋細蟴、紅腹細蟴、脛蹠琵琶蟴、杜松蜻蜓、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、紫紅蜻蜓、樂仙蜻蜓、褐基蜻蜓、褐斑蜻蜓、薄翅蜻蜓及霜白蜻蜓中印亞種。其中記錄特有種 2 種，未記錄保育類生物。

表 2-2-1 紅石溪周邊生態資料

類別	特有種	特有亞種	保育類物種
哺乳類	-	-	-
魚類	何氏棘鮠、革條田中鱒 鮫、高身白甲魚、粗首 馬口鱮、臺灣石魚賓、臺 灣鬚鱮、明潭吻鰕虎	-	-
蝦蟹 螺貝類	假鋸齒米蝦、拉氏明溪 蟹	-	-
哺乳類	-	-	-
鳥類	小彎嘴、臺灣畫眉、繡 眼畫眉、烏頭翁、五色 鳥	南亞夜鷹、小雨燕、黑 枕藍鶺鴒、大卷尾、褐頭 鷓鴣、山紅頭、樹鵲、 白頭翁、紅嘴黑鸛、棕 三趾鶻、金背鳩、環頸 雉、大冠鶺鴒、鳳頭蒼鷹	II：臺灣畫眉、烏頭翁、 彩鶺鴒、環頸雉、大冠 鶺鴒、東方澤鶺鴒、鳳頭蒼 鷹 III：紅尾伯勞、燕鶺鴒
兩生類	太田樹蛙、面天樹蛙	-	-
爬蟲類	斯文豪氏攀蜥	-	II：鎖蛇
蝶類	-	-	-
蜻蜓	短腹幽蟪、褐基蜻蜓	-	-

註：參考「卑南溪河川情勢調查報告，2004」、「卑南溪水系河川情勢調查，2018」、「關山人工暫定重要濕地分析報告書，2017」

(二)植物

紅石溪與楠溪匯流口處至民安橋段附近皆有牛群活動，因此濱溪植物顯得低矮，僅留下部分牛群不吃的植物如長穗木、密花苧麻、頭花香苦草及狗牙根等；下游段並無牛群活動，故此區的濱溪植物屬於高草的形態，物種種類並不多，主要是以巴拉草為主。此外，本計畫區周邊喬木並無發現『環保署植物生態評估技術規範』訂定為瀕臨絕滅之植物，而特有種植物計有臺灣肖楠、臺東蘇鐵、臺灣火刺木、水柳、臺灣欒樹、桂竹等。

綜合前述資料，紅石溪之生態環境情形可整理如下：

- 1、本計畫區因與許多溪流匯流，生態資源相當豐富，且具許多特稀有動物及保育類動物。
- 2、計畫區為許多洄游性動物繁殖場所，其棲地及洄游路徑之穩定對於此生物資源的保護有關鍵性的影響。
- 3、本計畫區內有不少特化性及保育類鳥類繁殖，後續環境營造規劃時應著

重其保護及復育。

4、未來在進行河川工程或改善前，工作前期就必須事先留意或考量既有棲息動物，才能保護生物及多樣性的存在。

2-3 紅石溪環境改善工程規劃及執行概要

一、紅石溪環境營造分期分區說明

依第八河川局 102 年完成「卑南溪水系崁頂溪支流紅石溪(含楠溪)治理基本計畫」及公告用地範圍線(紅線)、治理計畫線(黃線)辦理整建堤防，另配合八河局用地取得作業的進度，分期施作整治紅石溪，以下針對紅石溪河段各工程彙整出提報、規劃設計、施工階段及維護管理階段之年度與辦理情形，詳表 2-3-1。

表 2-3-1 紅石溪各工程階段彙整表

期數	工程名稱	提報階段	規劃設計階段	施工階段	維護管理階段
第一期	紅石溪堤防(左岸四號及右岸三號、四號)環境改善工程	105/07 105/10	106/08 106/11	106/12/17 107/09/10	110/09/15
第二期	紅石溪堤防(左岸二號、三號)環境改善工程	107/05 107/07	107/10 108/02	108/03/13 109/01/03	尚未辦理
第三期	紅石溪堤防(右岸二號、三號)環境改善工程	108/05 108/07	108/08 108/12	109/01/13 109/10/07	尚未辦理
第四期	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程	109/05 109/07	109/08 109/12	109/12/28 110/09/23	尚未辦理
第五期	紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程	110/04 110/06	110/07 110/11	110/12 111/09	尚未辦理
第六期	紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程	110/05 110/07	111/08 111/11	111/12 112/10	尚未辦理
後續工程	山電橋至崁頂溪匯流口	112/10 112/12	113/04 113/10	113/12 114/10	尚未辦理

(一)第一期

第一期為「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三號、四號)環境改善工程」,施作範圍紅石溪民安橋上下游左右岸之左岸四號(左岸四號 0K+000~0K+480)及右岸三、四號(右岸三號 0K+814~1K+287、右岸四號 0K+000~0K+221),環境營造工程內容包含有沿線護岸改善、堤頂自行車道、水防道路、植栽綠帶、稻米意象固床工、新福亭(巡水瞭望台)等。

(二)第二期

第二期為「紅石溪堤防(左岸二號、三號)環境改善工程」,施作範圍為紅石溪左岸二號堤防 0K+000~0K+346 以及左岸三號堤防 0K+000~0K+809,由德福橋往下游至新福亭(左岸三號堤防 0K+809)附近,環境營造工程內容包含有沿線護岸改善、堤頂自行車道(透水鋪面)、水防道路、植栽綠帶及新福社區開口堤走桌文化廣場營造等。

(三)第三期

第三期為「紅石溪堤防(右岸二號、三號)環境改善工程」,施工範圍從右岸二號堤防 0K+000~0K+351、右岸三號 0K+000~0K+813.3。從德福橋往下游至右岸三號 0K+813.3 處,環境營造工程內容包含有沿線護岸改善、塊石拱型落差工、魚穴、堤頂自行車道(透水鋪面)、水防道路(多孔隙瀝青混凝土)、灌排溝渠、植栽綠帶及湧泉文化泡腳池營造等。

(四)第四期

第四期為「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」施做範圍則由楠溪匯流口至上游楠溪治理界點(楠溪左岸 0K+000~0K+500、楠溪右岸 0K+000~0K+432.22),以及紅石溪榮橋護岸左岸 0K+000~0K+165。環境營造工程內容包含有沿線護岸和堤防改建、水防道路、景觀營造、湧泉文化泡腳亭(棚架)、生態水池、灌排溝渠等。

(五)第五期

第五期預計施作「紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程」,施做範圍為紅石溪左岸五號堤防 0K+000~0K+532(民安橋至下游的山電橋的左岸),環境營造工程內容包含有沿線堤後坡培厚綠帶營造、堤頂自行車道、河道拱型砌石及相關的觀察解說休憩設施等。

(六)第六期

第六期預計施作「紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程」，施做範圍為紅石溪左岸一號護岸 0K+000~0K+372、右岸一號堤防 0K+000~0K+421。環境營造工程內容包含有沿線護岸和堤防改建、水防道路、灌排溝渠、綠帶等。

(七)後續工程

紅石溪匯流口至山電橋段附近由於預計將在今(110)年完成紅石溪匯流口至山電橋左、右岸堤防工程用地取得事宜，並預計於預計 111 年提報施作：「紅石溪匯流口至山電橋右岸堤防工程」及預計 112 年提報施作：「紅石溪匯流口至山電橋左岸堤防工程」，考量該河段生態及植被豐富，本河段依前報告建議不重建堤防，僅進行堤後環境營造及水防道路拓寬，減少設施物，盡量維護既有環境生態。



圖 2-3-1 紅石溪分期分區範圍示意圖

二、已完工工程

(一) 第一期（紅石溪左岸四號及右岸三、四號堤防環境改善工程）

紅石溪民安橋段堤防於民國 103、105 年因洪水造成破堤，因此經濟部水利署第八河川局於 106 年著手辦理「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程」，工程已於 107 年 9 月 10 日完工。



圖 2-3-2 紅石溪左岸四號及右岸三、四號堤防完工現況照片

(二)第二期（紅石溪左岸二、三號堤防環境改善工程）

「紅石溪(左岸二、三號堤防)環境改善工程」已於民國 107 年進行工程細部設計，並於民國 108 年初完成工程發包，3 月 4 日開工，工程已於 109 年 1 月 3 日完工。



圖 2-3-3 紅石溪左岸二、三號堤防完工現況照片

(三)第三期（紅石溪右岸二、三號堤防環境改善工程）

「紅石溪(右岸二、三號堤防)環境改善工程」於民國 108 年進行工程細部設計，108 年底完成工程發包，109 年 1 月 13 日開工，工程已於 109 年 10 月 8 日完工。



圖 2-3-4 紅石溪右岸二、三號堤防完工現況照片

(四)第四期（紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程）

「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」，該工程於 109 年 12 月 28 日開工，已於 110 年 10 月 31 日完工，該段設立新興地標「楠溪鐵稻驛」，以鐵道風情與稻浪時光為主題，結合客家花布與原住民傳統圖騰元素，並設計多處生態友善通道。

表 2-3-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程資料彙整表

工程名稱：	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程
工程位置：	由楠溪匯流口至上游楠溪治理界點(楠溪左岸 0K+000~0K+500、楠溪右岸 0K+000~0K+432.22)，以及紅石溪榮橋護岸左岸 0K+000~0K+165
計畫預算經費：	4,919 萬元整
工程開工日：	109 年 12 月 28 日
預計完工日：	110 年 9 月 23 日
展延竣工日期：	110 年 10 月 31 日
工程施作內容：	沿線護岸和堤防改建、水防道路、景觀營造、湧泉文化泡腳亭(棚架)、生態水池、灌排溝渠等





圖 2-3-5 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程完工現況照片

三、後續計畫工程

第八河川局後續優先執行工程為紅石溪第五期「紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程」與第六期「紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程」，以下針對第五期、第六期工程概述說明。

(一)紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程

工程範圍約 532 公尺，工程經費約 3700 萬元，預計 110 年 8 月至 10 間辦理測設，於今年 11 月底前發包。(視疫情況調整工程期程。)

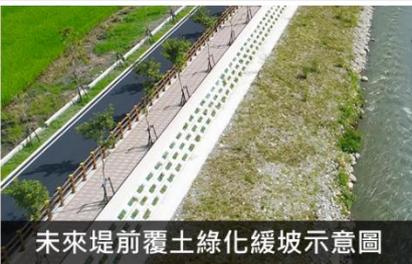
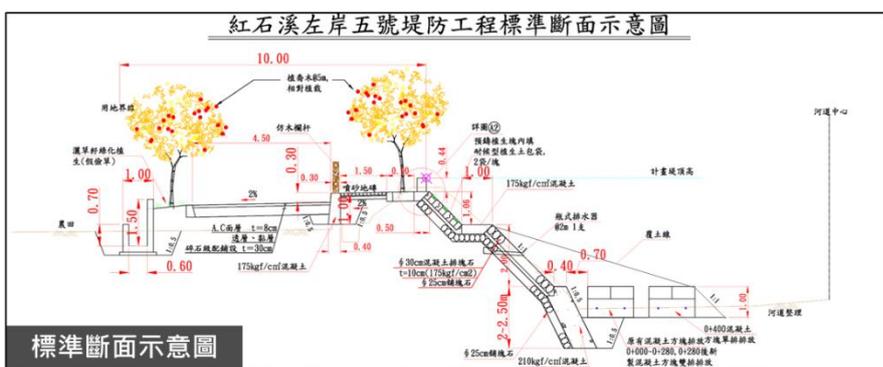
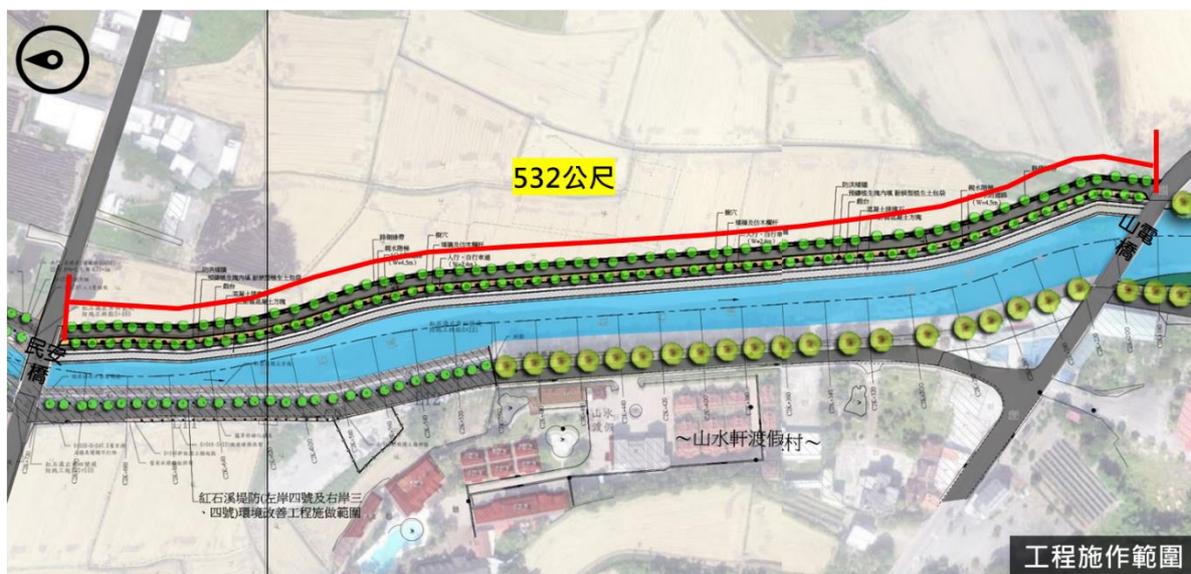


圖 2-3-6 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程平面、標準斷面示意圖

(二)紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程

預計 110 年 8 月至 10 間辦理測設，112 年底發包。



圖 2-3-7 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程施作位置圖

2-4 鹿野溪基本資料蒐集與分析

一、流域概況

鹿野溪位於台灣東南部，為卑南溪支流，流域分佈於台東縣中西部，包括延平鄉大部分地區、卑南鄉北端、鹿野鄉南端及海端鄉西南端。主流發源於標高 3,295 公尺的卑南主山東南側，向東南流至楓山附近轉東流，經清水、紅葉、延平，於榕山附近注入卑南溪。

表 2-4-1 鹿野河流域概況基本資料彙整表

鹿野溪						
1.溪流位置：	鹿野溪為卑南溪支流，下游匯入卑南溪右岸。					
2.長度：	鹿野溪之河川界點位於清水大橋，規劃長度自匯流口至河川界點約 12,500 公尺。					
3.溪流寬度：	出口至台 9 線鹿鳴橋(斷面 11)河寬約 650~370 公尺，台 9 線鹿鳴橋(斷面 11)至清水大橋(斷面 23)河寬約 370~77 公尺。					
4.河川流域面積：	約 426.77 公頃。					
5.河防構造物：	左岸	堤防護岸名稱	長度(m)	右岸	堤防護岸名稱	長度(m)
		和平堤防	4,363		嘉豐堤防	2,561
	岸	四維護岸	537	岸	稻葉護岸	727
		鹿鳴護岸	1,510		舊鹿鳴護岸	547
		紅葉護岸	158.5			
		松風下里護岸	175			
6.跨河構造物：	橋名					
	橋名	橋總長(m)		樑底高(m)		
	山里鐵路橋	656.00		106.50		
	鹿鳴橋	350.00		157.50		
	舊鹿鳴橋	97.00		169.65		
	紅葉橋	132.97		198.43		
	清水大橋	99.80		249.02		

二、溪流環境空間現況

鹿野溪以台 9 線鹿鳴橋(斷面 11)為界，下游屬於較開闊之河道，上游則屬於河谷地形河川，茲分述如下：

(一)出口~台 9 線鹿鳴橋(斷面 11)：

本河段較為開闊，其間蘊藏豐富砂石資源，於斷面 10~11 之河道更因河道突擴、坡度變緩有明顯土砂淤積，「卑南溪水系河川地清查及種植區域等級分級劃設計畫」(105)，曾將斷面 7~12 左岸灘地劃設為第五級種植區域，惟於民國 108 年 5 月調查時，該處灘地局部已流失(詳圖 2-4-1)，因而考量鹿野溪淤積處受辮狀流路擺盪影響，多未穩定，故無可供利用之高灘地。左岸於斷面 1~11 已設置和平堤防、四維護岸、鹿鳴護岸，右岸於斷面 2~8 已設置嘉豐堤防與稻葉護岸、斷面 11 有舊鹿鳴堤防，民國 108 年 5 月調查時，左岸和平堤防、右岸稻葉護岸等基腳易沖刷處皆已設置堤前基礎保護工程，而於斷面 9 右岸則有土方暫置。

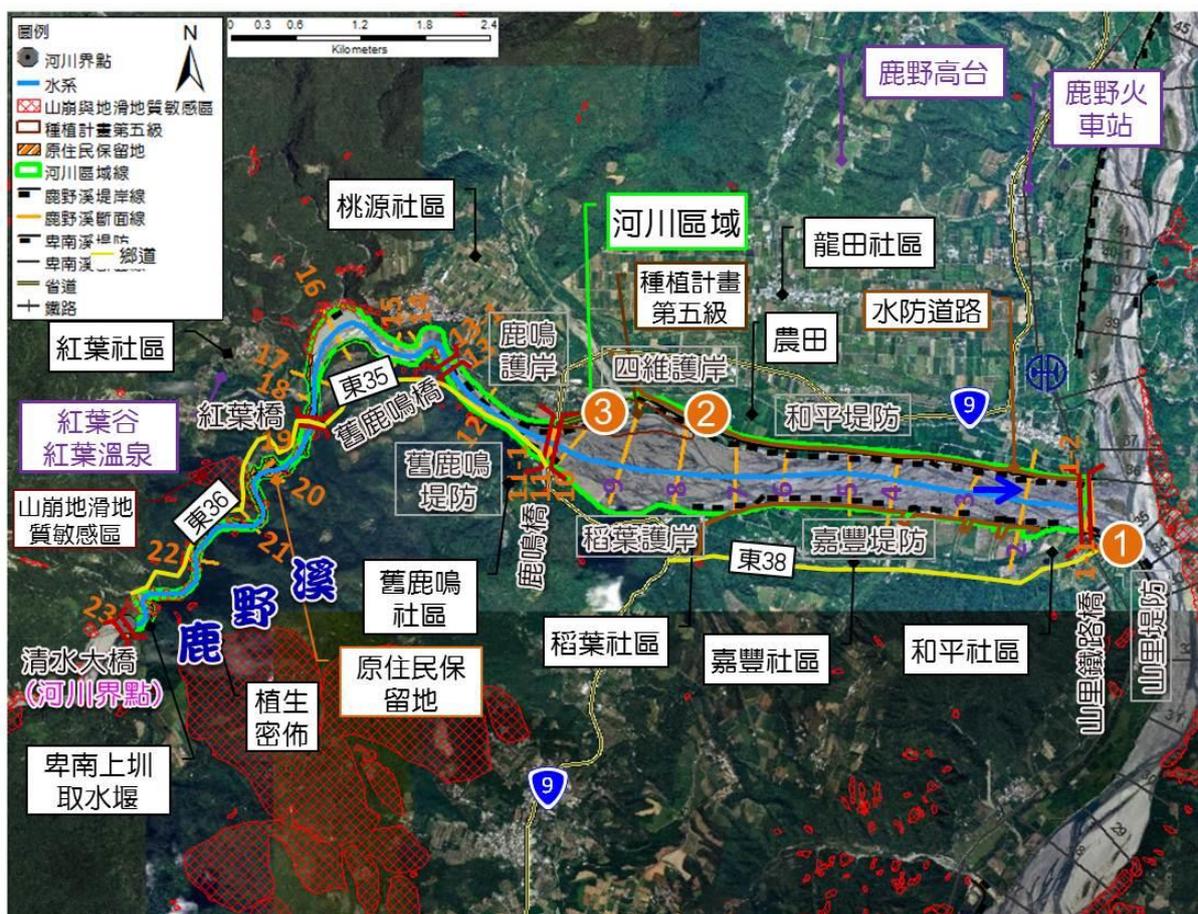




圖 2-4-1 鹿野溪環境現況圖-1

(二)台 9 線鹿鳴橋(斷面 11)~清水大橋(斷面 23)：

本段河道主要為河谷地形，水流沿峽谷地形而下，兩岸多為山壁或高台地，部分區域劃設為山崩與地滑地質敏感區，局部區段有施設護岸，並於清水大橋下游設有卑南大圳取水堰，整體河道風貌多原始自然，另河道內受上游土砂下移影響局部有淤積現象，經評估因多未穩定，故較無可供使用之高灘地。

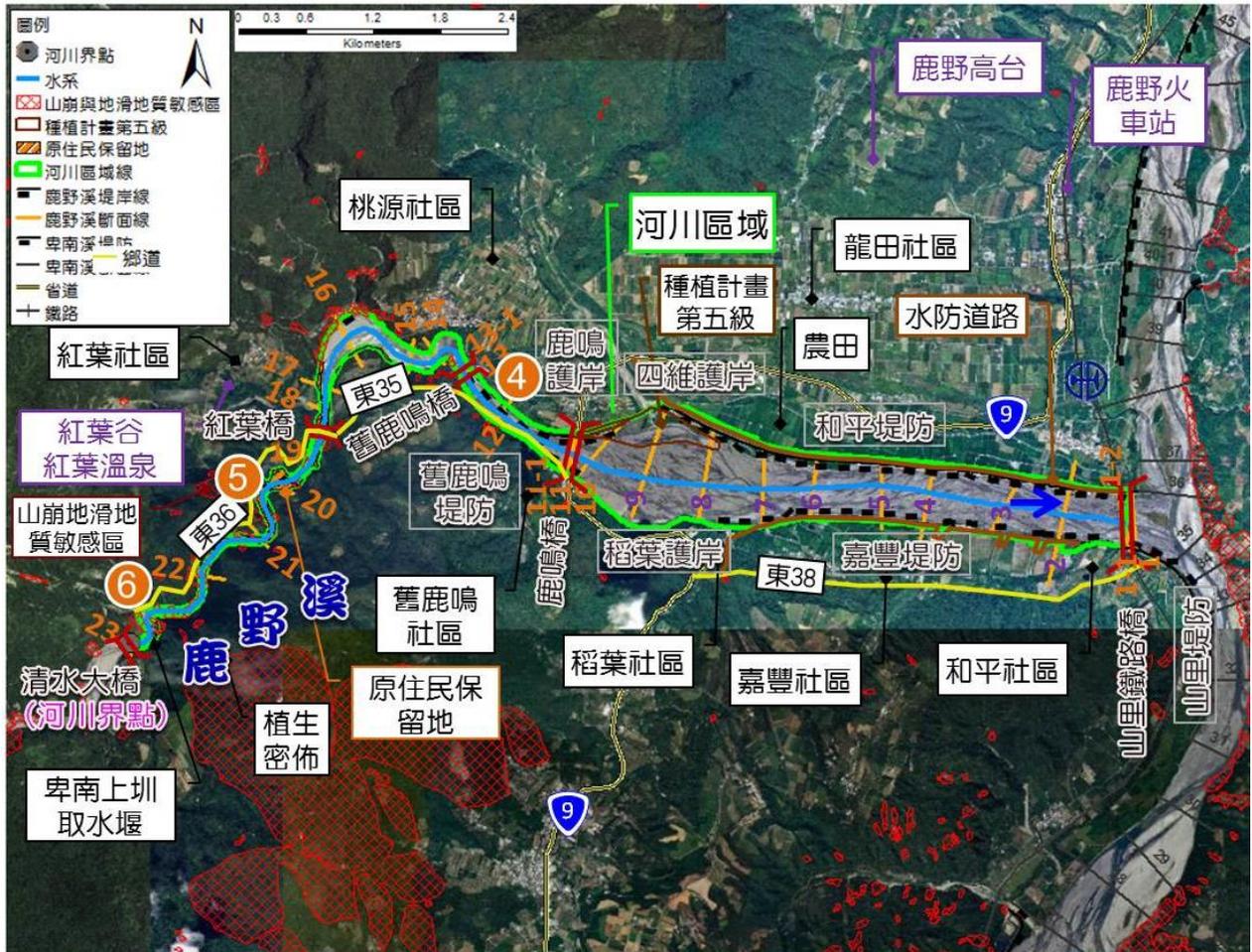




圖 2-4-2 鹿野溪環境現況圖-2

(三)溪流兩側土地使用概況

- 1、行政區：鹿野溪於河川區域內主要流經延平鄉紅葉村、延平鄉桃源村、鹿野鄉鹿野村、卑南鄉明峰村、卑南鄉嘉豐村等。
- 2、周遭聚落：左岸鄰近有清水、紅葉、下里、桃源、四維、龍田、和平等社區，右岸鄰近有下中里、舊鹿鳴、稻葉、嘉豐等社區。
- 3、兩岸土地使用情形：河川區域內主要為水防道路，斷面 9~10 左岸有防汛鼎型塊放置區，而在斷面 17~23 之左右岸局部有原住民保留地；河川區域外，局部區域有社區，而於鹿鳴橋下游兩岸多為農田，鹿鳴橋上游則多為山壁或植生密佈之區域。
- 4、區域交通網絡：
 - (1)公路：省道台 9 線經鹿鳴橋跨越鹿野溪，上游區段於左岸鄰近有鄉道東 36 線、右岸則有鄉道東 35 線，下游區段則於右岸有鄉道東 38 線。
 - (2)鐵路：鐵路以山里鐵路橋跨越鹿野溪。
 - (3)一般道路：河川區域內，左岸有水防道路可連接至省道台 9 線，右岸則有水防道路可連接至鄉道東 38 線。
 - (4)橋梁：自上游至下游，有清水大橋、紅葉橋、舊鹿鳴橋、鹿鳴橋及山里鐵路橋等 5 座橋梁。
- 5、鄰近公共設施：鹿鳴橋上游左岸約 1 公里處有桃源國小、桃源國中、延平鄉公所、延平鄉衛生所、關山戶政事務所延平辦公室等，清水大橋下游左岸有卑南上圳進水口親水公園，另於山里鐵路橋北側約 2.5 公里處有鹿野火車站。

三、景觀環境

(一)自然環境資源：

河川區域內無法定公告保護之生態保護區、地景、文化資產等資源。

(二)生態環境棲地：

溪流內局部有岸邊緩流、淺流、淺瀨等水域環境棲地，兩岸陸域環境於鹿鳴橋下游多為人為干擾高之農田、社區等，鹿鳴橋上游則多為人為干擾較低之植生密佈區域。參考生態調查資料，鹿野溪曾發現棕沙燕之巢區。

(三)遊憩觀光據點：

鹿野溪遊季、鹿野高台（熱氣球及高空飛行傘）、檳榔樹屋、鹿野高台觀光茶園、紅葉谷、紅葉溫泉、紅葉少棒紀念館、鹿野龍田自行車道、初鹿牧場、福鹿茶休閒觀光茶區、鹿野河階、鹿鳴溪上游的蝴蝶谷、龍田百年古木群、連接鹿野鄉和卑南鄉的鹿鳴吊橋、鹿野區役場等。



(四) 景觀環境特性：

鹿野溪中上游一帶屬溪谷景觀的地形特徵，多峽谷、斷崖、瀑布，有溫泉出露。下游為平原聚落的空間紋理，地理位置因板塊運動及河川侵蝕之故，到處呈現河階地，為國內少見的階梯形農地，而近年來多樣化的農業資源及豐富的天然觀光資源，鹿野鄉已成為國內旅遊的熱門觀光地區，鄉內的「紅烏龍茶」早已享譽全國，高台觀光茶園、熱氣球嘉年華及飛行傘運動更吸引每年數十萬人潮前來參觀，未來鹿野溪兩岸堤頂及防汛道路可加以規劃開發，導入遊憩發展機會。



第三章 前期生態檢核執行概要

3-1 第一年度生態檢核作業執行成果

3-1-1 核定階段生態檢核(2 處)

一、紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程

(一)執行時間

本工程於 108 年 10 月 16 日 執行提報階段生態檢核作業，生態團隊與主辦單位於現場討論，評估環境狀況，提出對生態環境影響較小之工程方案及生態保育原則，供主辦單位評估工程執行方式，本工程提報階段所填之生態檢核表單如附錄六所示。

(二)執行內容

工程預定位置位於紅石溪匯流口至無名橋段，施工河段未涉及法定自然保護區（圖 3-1-1），僅與關山人工重要濕地相鄰，溪流左側為關山衛生垃圾掩埋場及防汛道吐，右側為防汛道路及農耕地，道路旁栽植行道樹，樹幹上可見珠頸斑鳩、白尾八哥、烏頭翁及大卷尾等鳥類停棲及覓食，農田則種植稻米為主；預計施作溪段內為常流水環境，水域棲地多樣，可見淺流、淺瀨、深流、深潭及岸邊緩流，溪床底質多為卵石及礫石等，溪床間有人為攔截水流堆置土砂，石縫間可見藻類生長，行水區內河灘地主要生長草生植被及陽性樹木，溪流兩岸堤岸主要為土坡，其上已被草本植被覆蓋，並有銀合歡及血桐等樹種生長其間，溪流環境可見黃頭鷺、大卷尾及棕背伯勞等鳥類活動。依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 43 分，提報階段現地環境如圖 3-1-2 所示。

現場勘查紅石溪堤岸內側之灘地草生環境，雖多為入侵物種為主，但其植被生長旺盛，除提供小型兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，更有昆蟲及其食草於其間，建議工程設計將保留本區域為優先考量。

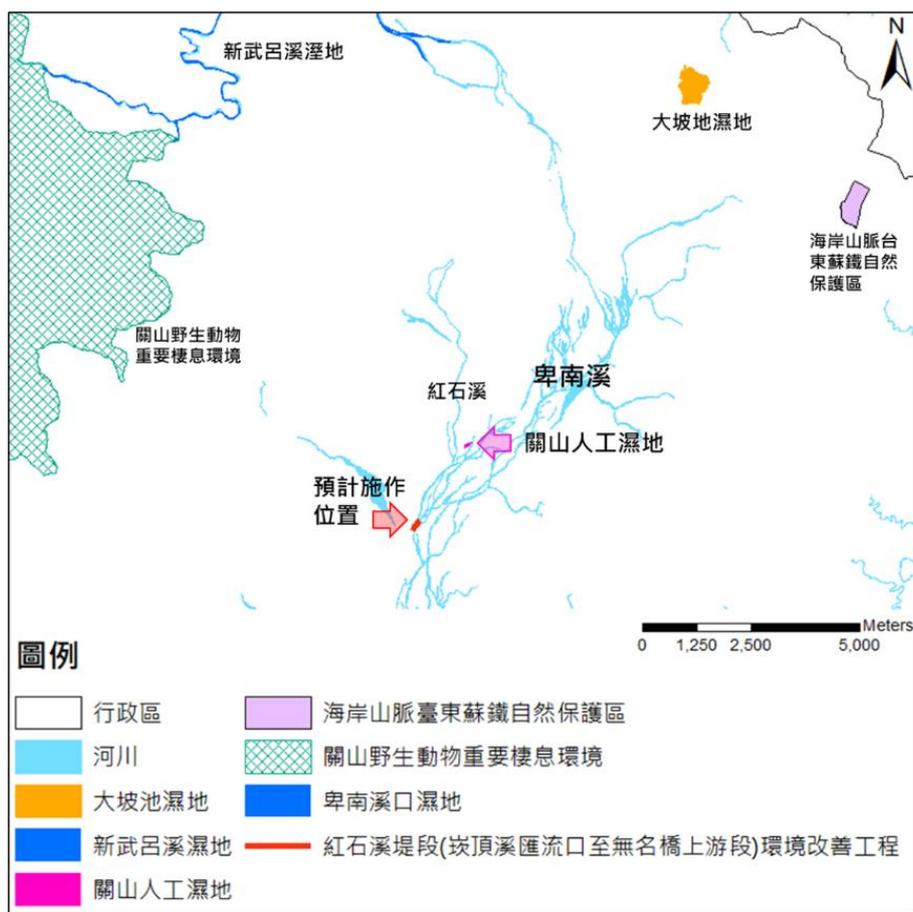


圖 3-1-1 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程生態敏感區位圖

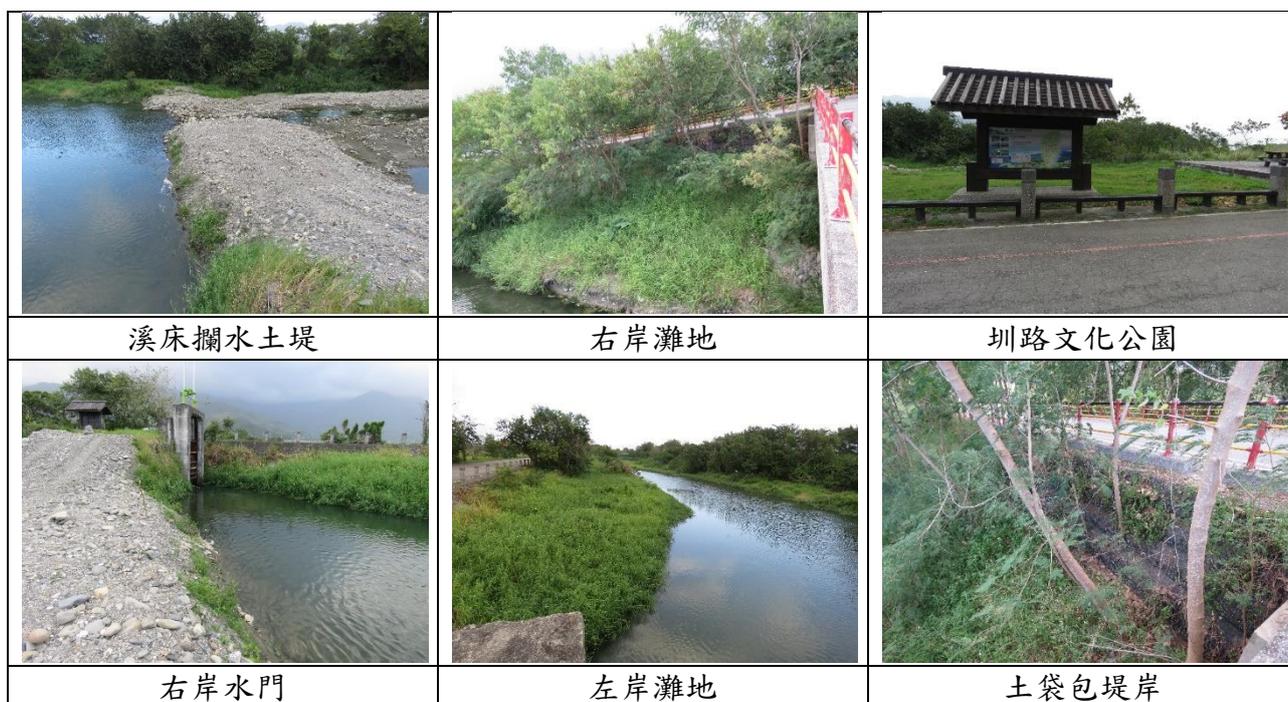


圖 3-1-2 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程現地環境

(三)執行成果

本工程經由現場評估工程施作可能對環境產生之影響，與主辦單位討論後，提出相對應生態友善措施，請主辦單位評估並相關工法納入考量，以達到預期效益，保育措施研擬如下所示。

1、**[減輕]**預定施作溪段周邊有寬敞防汛道路，工程設計應以不進入及干擾溪床環境為原則，並以兩側防汛道路做施工便道及機具堆置使用，保留溪床原有形態。

2、**[減輕]**工程應以維持堤前土坡為設計原則，減少植被移除面積。

3、**[減輕]**工程若需新設堤岸，應考量溪流環境及周邊環境(農田或灌溉渠道等)之連結性，盡量以緩坡及粗糙化設計為原則，必要時增設動物通道，陸側動物通道設計應盡量以緩坡及粗糙化設計為原則，並避免將出口導向道路或自行車道，以免造成路死情況發生。

4、**[減輕]**工程植被移除或土砂堆置皆會形成裸露環境，皆會造成入侵植物大量生長，由於入侵植物多屬向陽性之植物，工程進行時應針對短期土方堆置區覆蓋帆布或黑紗網，減少風吹揚塵，並降低入侵種進入機會。

5、**[減輕]**施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。

6、**[迴避]**妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。

7、**[減輕]**使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。

8、**[減輕]**施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢視周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

二、紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程

(一)執行時間

本工程於 **108 年 10 月 16 日** 執行提報階段生態檢核作業，生態團隊與主辦單位於現場討論，評估環境狀況，提出對生態環境影響較小之工程方案及生態保育原則，供主辦單位評估工程執行方式，本工程提報階段所填之生態檢核表單如附錄七所示。

(二)執行內容

工程預定位置位於紅石溪無名橋至山電橋段，施工河段未涉及法定自然保護區(圖 3-1-3)，僅與關山人工重要濕地相鄰，周邊陸域環境以農田、道路為主，農田多種植水稻，田間零星種植果樹，並有草本植被於道路周邊及田間生長，溪流兩岸為防汛道路，周邊多栽植行道樹，樹上可見珠頸斑鳩、白尾八哥、烏頭翁及大卷尾等鳥類停棲及覓食；預計施作溪段內為常流水環境，水域棲地多樣，可見淺流、淺瀨、深流、深潭及岸邊緩流，水體尚屬清澈，溪床底質多為卵石及礫石等，石縫間可見臺灣石魚賓及粗首馬口鱸等魚類活動，行水區內河灘地已生長草本植被，並有生長零星陽性樹木，溪流兩岸為混凝土襯排塊石，其上已被草本植被覆蓋，並有銀合歡及血桐等樹種生長於堤岸砌石坡上形成灌叢，溪流環境可見黃頭鷺、大卷尾及棕背伯勞等鳥類活動。依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 46 分，提報階段現地環境如圖 3-1-4 所示。

經現場勘查發現，紅石溪兩側堤岸外栽植之樹木，雖部分為原生樹種，但多為本區域鳥類及其他小型動物重要之棲息躲藏區域，建議工程設計應將該區間之樹木以現地保留為優先考量。另紅石溪堤岸內側之灘地草生環境，其植被生長旺盛，除提供小型兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，更有昆蟲及其食草於其間，建議工程設計將保留本區域為優先考量。

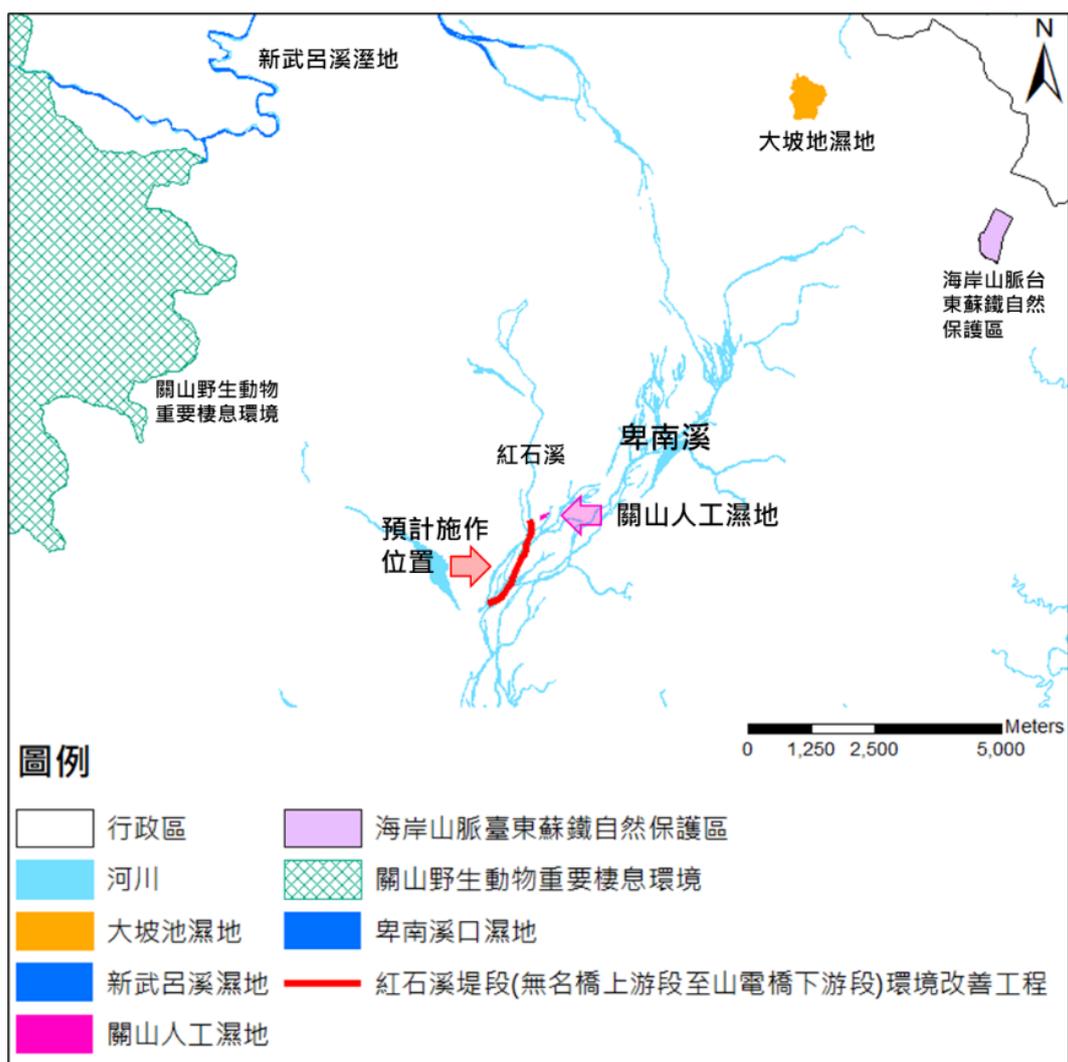


圖 3-1-3 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程生態敏感區位圖



圖 3-1-4 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程現地環境

(三)執行結果

本工程經由現場評估工程施作可能對環境產生之影響，與主辦單位討論後，提出相對應生態友善措施，請主辦單位評估並相關工法納入考量，以達到預期效益，保育措施研擬如下所示。

1、**[減輕]**溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態，若仍需進行相關工程施作，縮小工程施作量體，盡量迴避溪床區域施作，避免大面積破壞棲地環境。

2、**[減輕]**工程若需新設堤岸，應考量溪流環境及周邊環境(農田或灌溉渠道等)之連結性。必要時增設動物通道，陸側動物通道設計應盡量以緩坡及粗糙化設計為原則，並避免將出口導向道路或自行車道，以免造成路死情況發生。

3、**[減輕]**工程預定施作溪段兩側皆有寬敞的防汛道路，應限制以防汛道路為施工便道及機具堆置區域，非必要應避免於溪床施作工程，保留溪床原有形態。

4、**[減輕]**工程植被移除或土砂堆置皆會形成裸露環境，造成入侵植物大量生長，由於入侵植物多屬向陽性之植物，工程進行時應針對短期土方堆置區覆蓋帆布或黑紗網，減少風吹揚塵，並降低入侵種進入機會。

5、**[減輕]**施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，此外施工期間建議應設沉沙池設施，防止水質汙染影響下游生態。

6、**[迴避]**妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。

7、**[減輕]**使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。

8、**[減輕]**施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

9、**[補償]**工程應避免移除堤岸內側灘地之草生植被，若為無可避免之行為，應於工程完工前儘速補植原生草種，以再造各類小型動物利用空間，原生

草種部份可選擇白茅、白背芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境，降低外來物種入侵機會。

10、[補償]若工程應盡量保留現地植栽，若工程必須移除樹木，也應以移植為優先考量，並納入工程配置中，或於完工後補植原生樹種，以複層林方式栽植，喬木層樹種可選用無患子、臺灣欒樹、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、台灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。

3-1-2 施工階段生態檢核(1 處)

一、紅石溪堤防(左二、三號)環境改善工程

(一)執行時間

本工程於 108 年 3 月 4 日 開工，109 年 1 月 8 日 完工，生態人員於 108 年 10 月 16 日 進行 施工中檢核，根據現場環境及施工項目提出生態友善措施，並與主辦機關及施工單位確認是否可行，以自主檢查表之方式提供施工單位執行，完工後於 109 年 01 月 08 日 進行 施工後檢核，檢視生態友善措施執行成果，本工程施工階段所填之生態檢核表單如 附錄八 所示。

(二)執行內容

工程預定位置位於紅石溪民安橋上游段，溪段兩側堤岸外為農業區，主要栽種水稻為主，稻田間有農路及灌溉溝渠交錯區隔，溪床內有濃郁臭味，且略有優養化情況，本工程生態關注區域圖如圖 3-1-5 所示，施工中及完工後現地環境如圖 3-1-6 所示。

施工中現場人員進行勘查，工程正施作左側護岸，因護岸及堤頂步道施作，既有混凝土襯排塊石護岸及其護岸上之既有農路已打除，變更為堤岸上施工便道及造型模板護岸型式，無植被生長，右岸堤岸後方為關山環鎮自行車道，堤岸未開始施作工程，自行車道與溪流間為碎石土坡，土坡上有草生植被覆蓋，零星生長陽性樹種；溪床左側堆置土砂或作施工便道使用，溪水導流至右側溪床，溪床非行水區之灘地原有草生植被生長，施工期間已全數移除，溪床灘地全數裸露，並堆置大量敲除後之既有構造物碎塊，依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 37 分。

施工後現場人員進行勘查，堤岸上主要為道路，人行道與防汛道路間

栽植有一排穗花棋盤腳，因栽種時間較短，植株尚未恢復生長，故多呈無葉狀態，樹基旁鋪設假儉草坪，護岸為階段式護岸，上半部為緩坡式格框護岸，下半部為較陡峭之造型模板護岸；溪流內施工便道皆變更為土坡，土坡呈裸露土砂無植被生長狀態，鄰近土坡之行水區間段堆置石塊作為丁壩使用，治理溪段水流集中，溪水湍急且混濁，受治理溪段上游養殖戶影響，區域內皆充斥排遺臭味，現勘僅發現有紅冠水雞、灰鵲鴿及白鵲鴿等鳥類於堤前活動，溪流內未發現魚類蹤跡，依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 27 分。

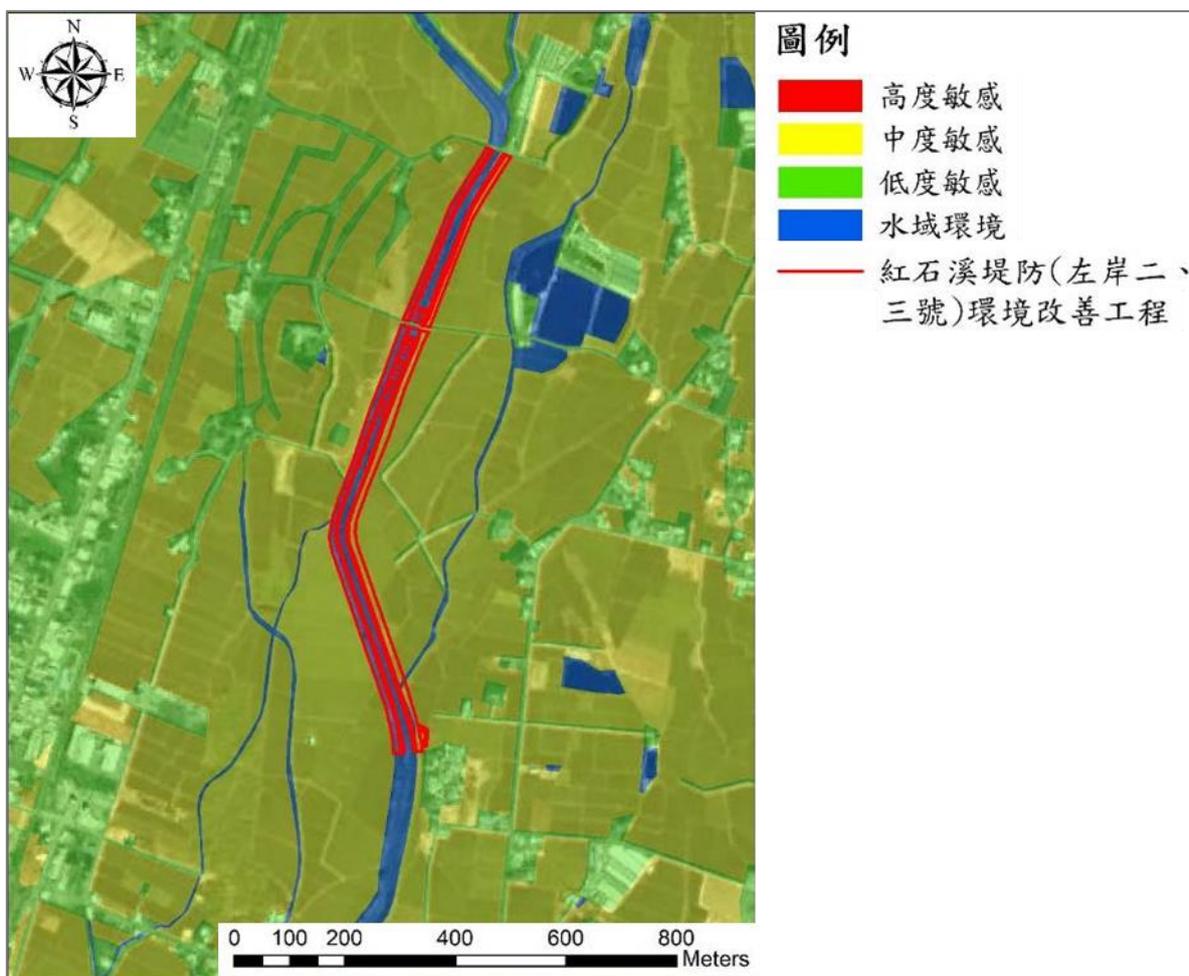


圖 3-1-5 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程生態關注區域圖

施 工 中			
	右岸灘地	左岸環境	溪床底質
施 工 後			
	右岸環境	左岸環境	溪床底質

圖 3-1-6 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程現地環境

(三)執行結果

本工程施工中與施工後現場勘查生態保全對象維持良好，生態友善措施皆確實執行，工程施作並未使周遭棲地環境成嚴重干擾或不可復原之情形，施工中與施工後之生態友善措施執行成效如圖 3-1-7 所示。

1. 【減輕】溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態，若仍需進行相關工程施作，縮小工程施作量體，避免大面積破壞棲地環境。		
施 工 階 段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影 像 記 錄		
	溪床底質受擾動	行水區設置石堆丁壩
執 行 狀 況	施工期間工區溪段受工程影響，溪床底質因溪水導流而多受擾動，溪床灘地全數裸露，並堆置大量敲除後之既有構造物碎塊。 完工後溪床營造深槽線，並於行水區設置石堆丁壩，營造多型態之水域棲地。	
2. 【補償】工程移除植被為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供		

多樣化生物利用環境。		
施工階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像記錄		
	植被移除	補植假儉草
執行狀況	<p>施工期間工程移除植被多為入侵種植物，完工後堤頂道路兩側各設有一排植穴，植穴內皆鋪植假儉草，階段式護岸間平台亦鋪植亦排假儉草。</p> <p>3. 【補償】完工後補植原生樹種，以複層林方式栽植，喬木層樹種可選用無患子、台灣欒樹、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、台灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。</p>	
施工階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像記錄	無影像記錄	
		新植穗花棋盤腳
執行狀況	<p>工程完工後於人行步道旁栽植一排穗花棋盤腳，做路樹使用。</p> <p>4. 【減輕】工程施作部分區段會打除原有之堤岸，應保持溪流環境及周邊環境(農田或灌溉渠道等)之連結性，必要時增設動物通道，以提供兩棲類動物通行之場域，動物通道設計應以涵洞之設計，並避免將出口導向道路或自行車道，以免造成路死情況發生。</p>	
施工階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日

影像 記錄		
	右岸碎石土坡	右岸碎石土坡
執行 狀況	兩岸既有混凝土襯排塊石護岸及其護岸上之既有農路已打除，左岸已新設護岸，而右岸仍維持碎石土坡及排水溝，溪流與周邊環境尚有連結。	
5.【減輕】工程可採取半半施作，避免阻斷溪流水源，以提供上下游水域連結性，或進行引流確保水體暢通及上下游水域生物之交流。		
施工 階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像 記錄		
	半半施工	恢復溪床
執行 狀況	工程限制於左岸施作，溪水導流至右側溪床，維持水體暢通，完工後溪床施工便道已確實復舊，必將溪水導流至原有水流位置。	
6.【減輕】施工期間應盡量使用既有道路施作，若仍需移除植被，則可選擇銀合歡優勢或其他入侵草種(象草、巴拉草、大黍及小花蔓澤蘭)之區域進行施工便道開闢。		
施工 階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像 記錄		
	施工便道	裸露之河灘地
執行 狀況	工程移除植被多為入侵種草本，對現地影響不大，完工後工區內未見入侵植物生長。	

7. 【減輕】施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。		
施工階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像記錄		
	未有揚塵覆蓋葉表	
執行狀況	施工期間有執行灑水降低揚塵等工作，未擾動區域植被皆生長良好。	
8. 【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜，另使用低噪音機具及工法，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。		
施工階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像記錄	無影像記錄	無影像記錄
執行狀況	工程施作間皆於早上 8 點後至下午 5 點前進行，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工。	
9. 【減輕】施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。		
施工階段	【施工中】 108 年 10 月 16 日	【施工後】 109 年 1 月 8 日
影像記錄		
	工區內無人為廢棄物	
執行狀況	執行施工階段檢核時，檢視工區內及周遭環境，並未記錄有人為廢棄物隨意丟棄之狀況，整體工區環境維護良好。	

圖 3-1-7 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程友善措施執行狀況

3-1-3 維護管理階段生態檢核(1 處)

一、卑南溪卑南堤防環境改善工程

(一)執行時間

本工程於 **108 年 10 月 16 日** 執行維護管理階段生態檢核作業，生態團隊經由現場勘查了解環境恢復狀況，並分析工程生態友善措施執行成效。本工程維護管理階段所填之生態檢核表單如**附錄九**所示。

(二)執行內容

本工程位於台東大橋北側，卑南堤防及卑南溪右岸間之高灘地，周邊多為耕地環境，主要栽植稻米、番茄及西瓜等作物。工程範圍內主要為公園綠地，地面鋪設草皮以假儉草為主，其間混生低海拔常見草本植物，人行步道周邊有人工植栽，樹梢常有大卷尾、紅尾伯勞、黃頭鷺、烏頭翁及珠頸斑鳩等鳥類停棲。計畫區內設置一座景觀池，其周邊設置有觀景平台及環湖步道，步道至水池內以塊石緩坡組成，其間栽植親水性植栽，池內水源取自灌溉尾水，水源供給由人工控制，使園區水源處於較不穩定狀態，導致多數親水植物已消失，另步道旁栽植有水柳及碎花棋盤腳等喬木，現勘時發現有翠鳥於池邊堤岸旁停棲。

整體而言，原有喬木多以現地保留方式融入設計方案內，且新植大量木本植栽，提供本區域野生生物更多的棲息環境，另景觀池採池岸皆以土坡或拋塊石方式降低混凝土使用，區內植栽於保活期限內裝有澆灌設施，於現勘時澆灌設施已開始拆除，未來僅依靠天然降雨，不執行人工撫育措施，易遭周邊入侵植物取代，提報階段現地環境如圖 3-1-8 所示。





圖 3-1-8 卑南溪卑南堤防環境改善工程現地環境

(三)執行結果

本工程現場勘查後提出 2 點生態課題並給予未來改善之建議，詳如表 3-1-1 所示。

表 3-1-1 卑南溪卑南堤防環境改善工程生態課題及改善建議

生態課題	改善建議
景觀池畔栽植之水生植物多為挺水植物，容易造成水域棲地過於單一化，導致水域生物豐富度降低。	景觀池畔周邊可栽植更多不同類型之水生植物，如沉水、浮水及挺水植物搭配栽植，可間接營造不同種類水域生物棲地，並增加水域生物物種豐富度。
計畫區內地被植物主要為人工栽植之假儉草，維管階段現勘時已有部分入侵種植物進入，如大花咸豐草、美洲含羞草及銀合歡小苗，若不執行人工撫育措施，易遭周邊入侵植物取代。	建議於現階段入侵物種皆處於幼苗時期時，將區內入侵物種皆拔除，並定期舉辦刈除外來物種活動，不但降低維護經費，亦兼具教育意義。

3-2 第二年度生態檢核作業執行成果

3-2-1 核定階段生態檢核(2 處)

一、紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程

(一)執行時間

本工程於 **109 年 5 月 21 日** 執行提報階段生態檢核作業，生態團隊與主辦單位於現場討論，評估環境狀況，提出對生態環境影響較小之工程方案及生態保育原則，供主辦單位評估工程執行方式，本工程提報階段所填之生態檢核表單如附錄十所示。

(二)執行內容

工程預定位置位於紅石溪上游段，介於榮橋下游至楠溪匯流口，施工河段未涉及法定自然保護區（圖 3-2-1），僅與關山人工重要濕地相鄰，周邊陸域環境為鐵路、道路、民宅及農田，農田多種植水稻，田間零星種植果樹，並有草本植被於道路周邊及田間生長；預計施作溪段內為常流水環境，水域棲地多可見淺流及岸邊緩流等水域類型，水體尚屬清澈，溪床底部可見卵石及礫石，部分底質遭土砂包埋，行水區內河灘地已生長草本植被，溪流兩岸為水泥護岸，其上已被草本植被覆蓋，依區域排水生態速檢評估分數綜合評價為 31 分，提報階段現地環境如圖 3-2-2 所示。

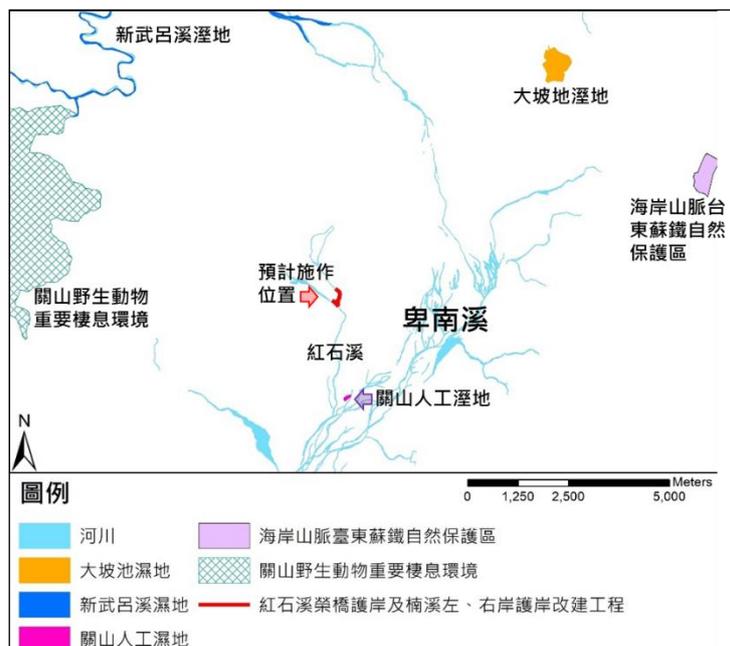


圖 3-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態敏感區位圖



圖 3-2-2 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程現地環境

(三)執行結果

本工程經由現場評估工程施作可能產生之生態議題，與主辦單位討論後，提出相對應生態友善措施工項，請主辦單位評估所使用之生態工法所需費用，將相關工法納入考量，以達到預期效益，生態成本估算及預期效益如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態成本估算及預期效益

生態議題	友善措施工項	預估花費成本	預期效益
工程施做造成植被移除，使得野生動物原棲地毀壞，動物食物來源減少。	完工後補植喬木、灌木及草生植被，並進行後續養護作業。	140 萬元	藉由植物補植，以期恢復工程施作前之既有棲地環境，供物種棲息利用。
近垂直的混凝土護岸造成植物附著不易，動物通行困難。	兩側護岸建議採用疊塊石緩坡化設計，如需使用漿砌，應採不溝縫設計，坡度宜緩於 1:1.5 或小於 45°。	1,500 萬元	減緩護岸坡度，並表面出粗糙度，植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。
若護岸無適當通道讓動物穿越至附近田間，野生動物使用防汛、自行車道或其他道路時易造成路殺情況發生。	於堤防內每 500 公尺增設箱涵連通溪床及周邊稻田，箱涵內應以緩坡化設置。	100 萬元	以增設箱涵之方式增加溪流與陸域環境間之連結性，供小型陸域動物(如哺乳類、兩生類及爬蟲類)於棲地間移動使用，並將陸域出口導向田間，避免導向道路及自行車道，減

生態議題	友善措施工項	預估花費成本	預期效益
			少物種遭路殺風險。
溪床底質受到工程施作影響，導致底質包埋度增加，使得水棲生物無法躲藏與棲息，且工程施作導致溪水濁度增加或完工後河道過於平緩，使水體曝氣機會降低，水體溶氧量下降，導致水域生物缺氧死亡。	施工期間盡可能原地保留原有溪床底質(礫石及塊石)，完工後溪段取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。	200 萬元	溪流灘地及河道內礫石及卵石為水域生物躲藏及活動場所，藉由現地保留及堆疊，使水生生物得以利用棲息，以期於工程干擾後加速回復原有水域生態。

二、紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程

(一)執行時間

本工程於 **109 年 5 月 21 日** 執行提報階段生態檢核作業，生態團隊與主辦單位於現場討論，評估環境狀況，提出對生態環境影響較小之工程方案及生態保育原則，供主辦單位評估工程執行方式，本工程提報階段所填之生態檢核表單如**附錄十一**所示。

(二)執行內容

工程預定位置位於紅石溪民安橋至山電橋間，施工河段未涉及法定自然保護區(圖 3-2-3)，僅與關山人工重要濕地相鄰，周邊陸域環境主要為農田、道路及房舍，農田多種植水稻，田間零星種植果樹，並有草本植被於道路周邊及田間生長；預計施作溪段內為常流水環境，水域棲地多可見淺流、淺瀨及岸邊緩流等水域類型，水體尚屬清澈，溪床底部以卵石及礫石為主，部分底質遭土砂包埋，行水區內河灘地已生長草本植被，溪流右岸為新建之水泥堤防，其上部分已生長草生植被，而左岸高度較低之舊有水泥護岸，其上植被覆蓋良好，依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 37 分，提報階段現地環境如圖 3-2-4 所示。

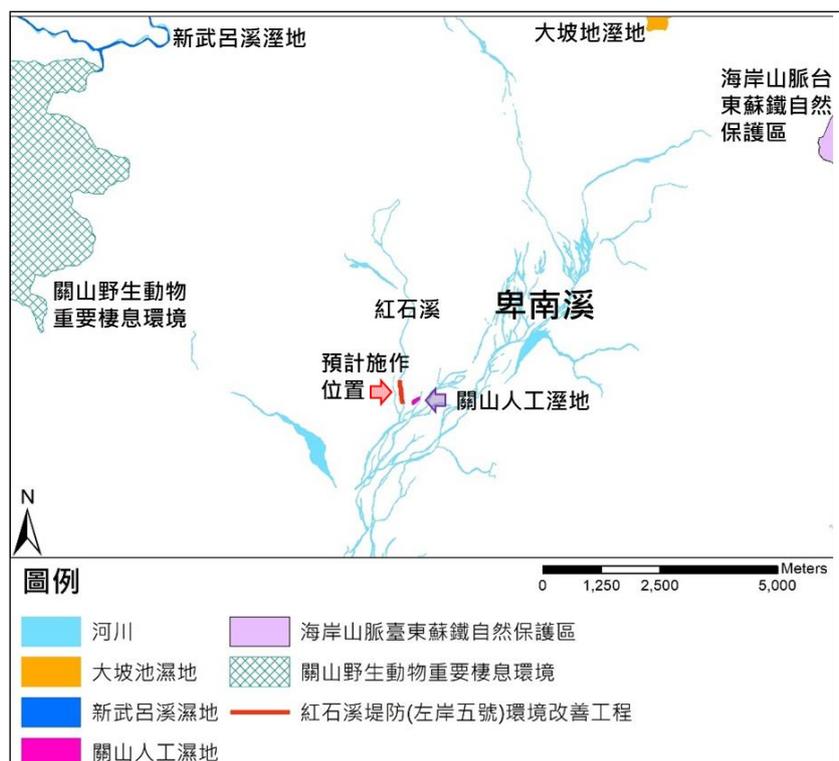


圖 3-2-3 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態敏感區位圖



圖 3-2-4 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程現地環境

(三)執行結果

本工程經由現場評估工程施作可能產生之生態議題，與主辦單位討論後，提出相對應生態友善措施工項，請主辦單位評估所使用之生態工法所需費用，將相關工法納入考量，以達到預期效益，生態成本估算及預期效益如表 3-2-2 所示。

表 3-2-2 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態成本估算及預期效益

生態議題	友善措施工項	預估花費成本	預期效益
工程施做造成植被移除，使得野生動物原棲地毀壞，動物食物來源減少。	完工後補植喬木、灌木及草生植被，並進行後續養護作業。	約 70 萬元	藉由植物補植，以期恢復工程施作前之既有棲地環境，供物種棲息利用。
垂直的混凝土護岸造成植物附著不易，動物通行困難，若無適當通道讓動物穿越至附近田間，野生動物使用防汛、自行車道或其他道路時易造成路殺情況發生。	於堤防內每 500 公尺增設箱涵連通溪床及周邊稻田，箱涵內應以緩坡化設置。	約 50 萬元	以增設箱涵之方式增加溪流與陸域環境間之連結性，供小型陸域動物(如哺乳類、兩生類及爬蟲類)於棲地間移動使用，並將陸域出口導向田間，避免導向道路及自行車道，減少物種遭路殺風險。
溪床底質受到工程施作影響，導致底質包埋度增加，使得水棲生物無法躲藏與棲息，且工程施作導致溪水濁度增加或完工後河道過於平緩，使水體曝氣機會降低，水體溶氧量下降，導致水域生物缺氧死亡。	施工期間盡可能原地保留原有溪床底質(礫石及塊石)，完工後溪段取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。	約 120 萬元	溪流灘地及河道內礫石及卵石為水域生物躲藏及活動場所，藉由現地保留及堆疊，使水生生物得以利用棲息，以期於工程干擾後加速回復原有水域生態。

3-2-2 規劃設計階段生態檢核(2 處)

一、紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程

(一)執行時間

本工程於 109 年 8 月 20 日 執行設計階段生態檢核作業，參與工程設計說明會，了解在地民眾關心議題及相關意見，並於當日再次至現地確認預定工區周邊環境以及生態保護對象，提出較詳細之生態友善措施，以減少相關工程對環境生態之影響。本工程設計階段所填之生態檢核表單如附錄十所示。

(二)執行內容

工程預定範圍周邊區域多被當地居民栽植水稻、番石榴、可可椰子及酪梨等果樹，屬於中度敏感區域，道路、鐵路及民宅分布於水稻田間，屬於低度敏感區域，匯流口上游水域環境，多可見舊有之堤岸及人造設施，且枯水期多呈現無水狀態，豐枯水量變化大，生物利用性較低，因此屬於人為干擾區域，匯流口下游水域環境有關山大排匯入，水量較為穩定，水中見魚類、螺貝類及水棲昆蟲利用，屬水域生物棲地環境，生態關注區域如圖 3-2-5 所示。提報階段與設計階段現地環境差異不大，僅因水流量增加，現地未見明顯橫向構造物露出，水域廊道暢通，既有護岸上生長草生植被，固予以加分，而水體清澈透明度高，亦使評估分數增加，設計階段區域排水生態速檢評估分數為 39 分。

根據現地環境評估，楠溪右側護岸具 3 株生長良好樹木，而紅石溪右岸具 22 株生長狀況良好樹木，其所營造之環境可供當地爬蟲類及鳥類棲息，故予以保留，並於工程施作時限制工程機械及人員損傷或破壞樹木，另外現場勘查楠溪堤岸內多為灘地及草生環境，屬於人為干擾較高之區域，溪岸多生長入侵植物為主，但其植被生長旺盛，為小型哺乳類、兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，應於完工後補植植生，可加速恢復動物利用。設計階段現地環境及保全樹木如圖 3-2-6 所示。



圖 3-2-5 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程生態關注區域圖



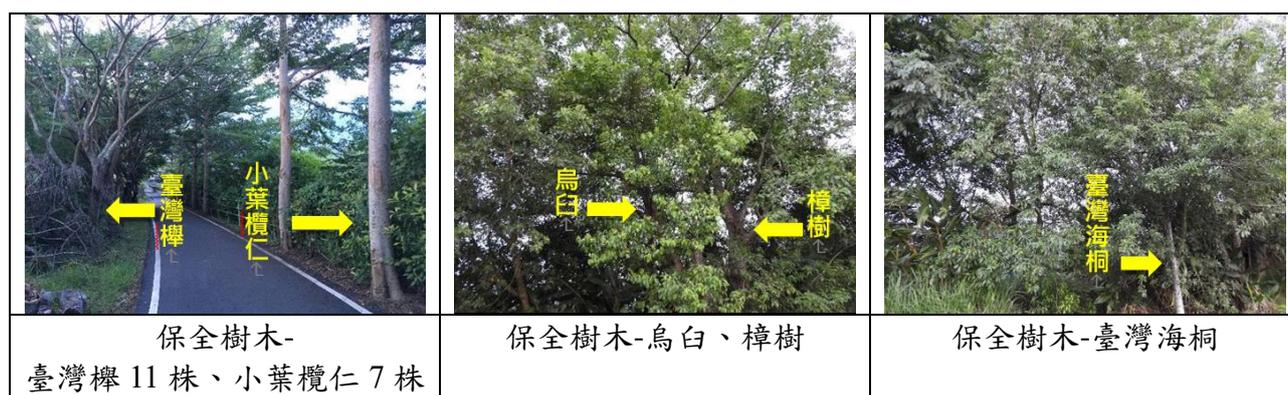


圖 3-2-6 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程現地環境

(三)執行結果

本工程經由現場評估工程施作可能對環境產生之影響，與主辦及設計單位討論後，提出相對應生態友善措施，並納入設計圖內，保育措施研擬如下所示。

1、**[迴避]**計畫溪段楠溪右側護岸具 2 株樟樹及 1 株麵包樹，應以原地保留為原則，護岸設置時應予迴避，於周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。

2、**[迴避]**計畫溪段紅石溪右岸具 2 株樟樹、1 株烏白、1 株臺灣海桐、7 株小葉欖仁、11 株檫，應以原地保留為原則，雖記錄位置於本計畫未有工程規劃設置，仍應於周圍圈圍黃色警示帶，施工路線及範圍應迴避此區域，避免施工機械及人員干擾，影響林木生長。

3、**[迴避]**妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。

4、**[減輕]**新設護岸應考量小型生物棲息空間，護岸表面以粗糙化設置做考量，建議鑲嵌塊石或以表面刻紋較大之造型模板，以利小型生物攀爬通行。

5、**[減輕]**新設護岸應以緩坡化設置，坡度宜緩於 1：1.5 或小於 45°，以增加植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。

6、**[減輕]**溪流與排水溝渠間洩水孔應設置階梯狀構造降低落差，以提供水域生物通行之用。

7、**[減輕]**溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態。

8、**[減輕]**工程施作應避免阻斷溪流水源及降低溪水濁度，須保持上下游水域連結性，施工期間應進行引流確保水體暢通，提供上下游水域生物之交

流。

9、**[減輕]**楠溪屬於豐枯水期流量變化大之溪流，河道拓寬設計時應保存枯水期可有穩定流水之低水流路，以維持水域棲地供物種生存。

10、**[減輕]**栽植喬木應至少保留 4 平方公尺植穴，避免影響樹木根系發展。

11、**[減輕]**施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。

12、**[減輕]**使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及振動對野生動物之影響。

13、**[減輕]**期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

14、**[減輕]**於堤外排水溝渠內靠農田側設置生物逃生斜坡，以利物種離開溝渠。

15、**[補償]**完工後應補植原生樹種或灌木，增加棲地環境及食物來源，喬木層樹種可選用流蘇樹、蘭嶼肉豆蔻、無患子、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。

16、**[補償]**工程移除植生為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以提供未來再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境。

二、紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程

(一)執行時間

本工程於 **109 年 8 月 20 日** 執行設計階段生態檢核作業，參與工程設計說明會，了解在地民眾關心議題及相關意見，並於當日再次至現地確認預定工區周邊環境以及生態保護對象，提出較詳細之生態友善措施，以減少相關工程對環境生態之影響。本工程設計階段所填之生態檢核表單如附錄十一所示。

(二)執行內容

工程預定範圍周邊為多為水稻田，屬於中度敏感區，道路、鐵路及住宅區散佈於田間，屬於低度敏感區域，水域環境，受上游河川整治影響，工程沿溪床開闢施工便道，因此上游溪床環境人為干擾程度高，下游整治溪段河道未受工程影響，且流量穩定，溪流中可見魚類、兩生類、水棲昆蟲等利用，鄰近關山親水公園，其中園區內人工湖泊亦為候鳥過境棲息之場域，屬於高度敏感區域，生態關注區域如圖 3-2-7 所示。提報階段與設計階段現地環境差異不大，設計階段區域排水生態速檢評估分數為 37 分。

根據現地環境評估，工程設置及施工範圍應予以迴避，減少人為干擾，而溪流周邊無明顯保護目標，但溪流環境水量穩定，可見小白鷺、夜鷺等鳥類於河道間覓食，顯示溪流中有魚類族群穩定，施工期間應確保水量穩定，維持水域生物生存環境，此外目前濱溪帶植被生長狀況良好，雖多生長入侵植物，但仍為為小型哺乳類、兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，應於完工後補植植生，可加速恢復動物利用。設計階段現地環境如圖 3-2-8 所示。

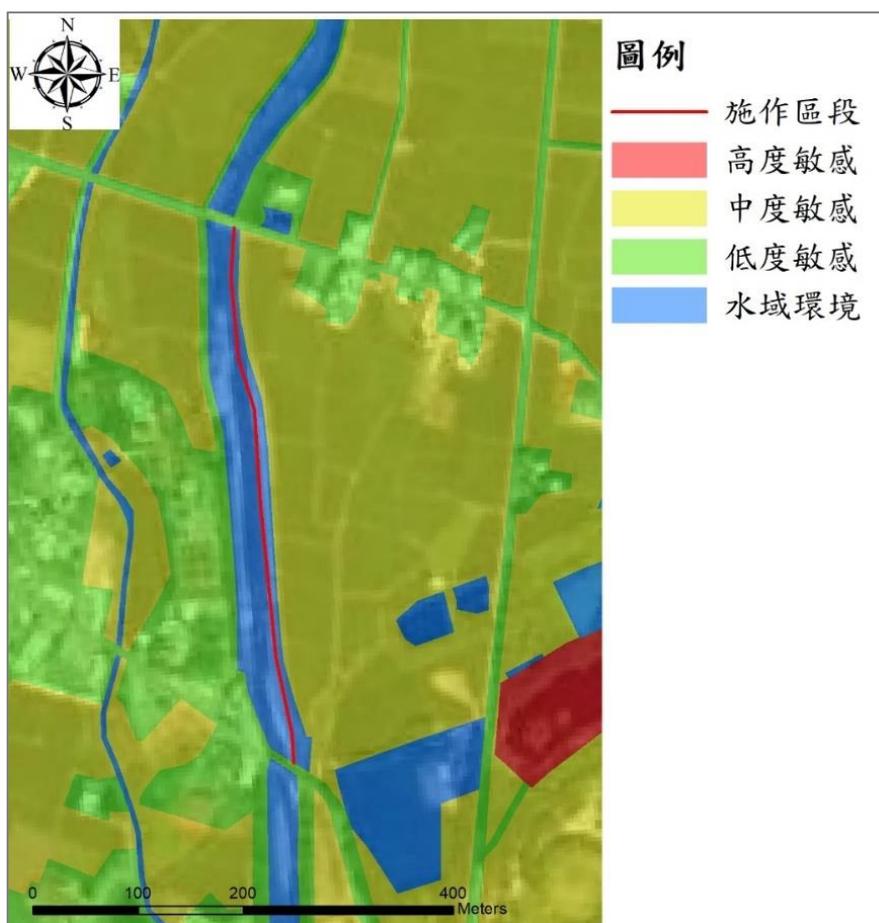


圖 3-2-7 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程生態關注區域圖



圖 3-2-8 紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程現地環境

(三)執行結果

本工程經由現場評估工程施作可能對環境產生之影響，與主辦及設計單位討論後，提出相對應生態友善措施，並納入設計圖內，保育措施研擬如下所示。

- 1、**[迴避]**計畫區段鄰近關山濕地，工程施作施工機具不可進入關山濕地內，於工程設置時應於設計圖說內明確標示施工範圍及施工便道路線，減少干擾溼地周邊物種棲息活動。
- 2、**[迴避]**計畫區段為單側護岸設置，於溪床施作應避免將溪床內植被全部移除，至少保留單側濱溪植被，維持部分棲地環境供周邊於草生地活動之野生動物（彩鶻、環頸雉及紅冠水雞等）棲息。
- 3、**[迴避]**妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。
- 4、**[減輕]**新設護岸應考量小型生物棲息空間，護岸表面以粗糙化設置做考量，建議鑲嵌塊石或以表面刻紋較大之造型模板，以利小型生物攀爬通行。
- 5、**[減輕]**新設護岸應以緩坡化設置，坡度宜緩於 1：1.5 或小於 45°，以增加植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。
- 6、**[減輕]**溪流與排水溝渠間之洩水孔應設置階梯狀構造降低落差，以提供水域生物通行之用。
- 7、**[減輕]**溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態。
- 8、**[減輕]**工程施作應避免阻斷溪流水源及降低溪水濁度，須保持上下游水域連結性，應進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流。
- 9、**[減輕]**施作溪段水流平緩，完工後溪段應取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。
- 10、**[減輕]**栽植橋木應至少保留 4 平方公尺植穴，避免影響樹木根系發展。
- 11、**[減輕]**施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
- 12、**[減輕]**使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及振動對野生動物之影響。

13、**[減輕]**施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，且於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

14、**[減輕]**於堤外排水溝渠內靠農田側設置生物逃生斜坡，以利物種離開溝渠。

15、**[補償]**完工後應補植原生樹種或灌木，增加棲地環境及食物來源，喬木層樹種可選用流蘇、蘭嶼肉豆蔻、無患子、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。

16、**[補償]**工程移除植生為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以提供未來再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境。

3-2-3 生態調查

本案規劃辦理「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程」規劃設計階段之生態調查作業，針對工程範圍及其周遭可能影響之環境，執行水陸域生態調查作業，作為規劃設計階段生態友善措施之參考依據。生態調查共執行兩季次，其中第一季於 109 年 02 月冬季枯水期執行，而第二季於 109 年 07 月夏季豐水期執行。

一、陸域植物調查結果

植物調查共記錄維管束植物 99 科 273 屬 352 種，其中包含 9 種稀有植物，分別為竹柏、蘭嶼羅漢松、臺灣肖楠、牛樟、菲島福木、日本衛矛、毛柿、象牙柿及蒲葵，稀有植物分布圖如圖 3-2-9 所示，另記錄到 1 株樹齡五十年以上之大葉雀榕大樹。

調查範圍環境以耕地及草生荒地（自然度 2）為主，其餘零星有人工林（自然度 3）、裸露地、水域環境（自然度 1）及道路和人造設施（自然度 0），整體自然度介於 3 至 0 間（圖 3-2-10）。

調查區域主要的植被類型包含人工林及草生植被，其中又以草生荒地為主，故設置 3 個草生地樣區了解植群組成及優勢度分析。分析樣區優勢度結果，草生地植物共記錄 6 種，其中以長穎星草最優勢，其次是大花咸豐草及巴拉草。

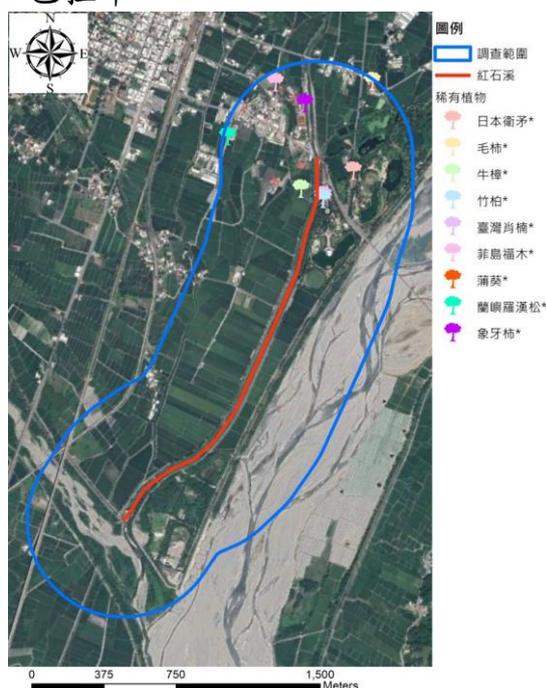


圖 3-2-9 調查範圍內特稀有植物位置

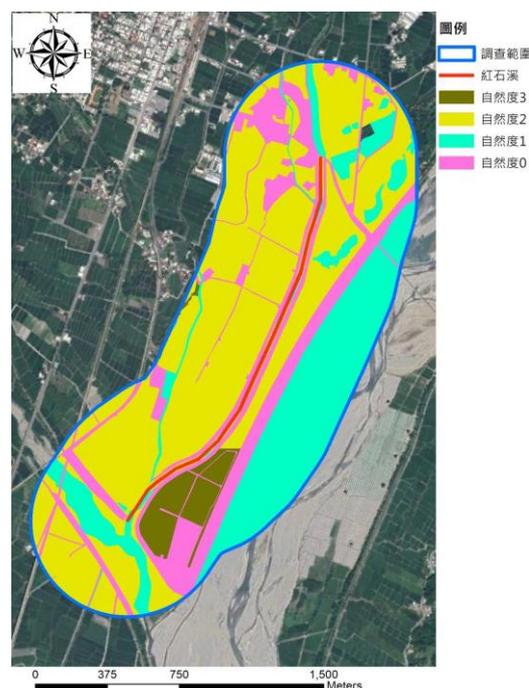


圖 3-2-10 調查範圍內自然度分布圖

二、陸域生態調查結果

陸域調查共記錄哺乳類 3 目 4 科 4 種，鳥類 14 目 35 科 58 種，兩生類 1 目 4 科 7 種，爬蟲類 1 目 3 科 3 種，蝶類 1 目 5 科 24 種及蜻蜓類 1 目 3 科 7 種。其中記錄 8 種特有種，9 種特有亞種，5 種珍貴稀有保育類野生動物（烏頭翁、彩鷗、環頸雉、魚鷹及蒼鷹），3 種其他應予保育之野生動物（紅尾伯勞、黑頭文鳥及燕鴿），調查記錄保育類動物分布如圖 3-2-11 所示。

依各物種調查數量檢視優勢物種，哺乳類以東亞家蝠較為優勢，鳥類以黃頭鷺及烏頭翁較優勢，兩生類以澤蛙及太田樹蛙記錄數量較多，爬蟲類以斯文豪氏攀蜥較優勢，蝶類以白粉蝶記錄數量較多，蜻蜓類則為短腹幽蟪數量較多。



圖 3-2-11 調查範圍內保育類分布圖

三、水域生態調查結果

水域生態調查共記錄魚類 3 目 4 科 7 種，底棲類 4 目 6 科 6 種，水棲昆蟲 4 目 6 科，附著性藻類 4 門 25 屬 65 種。其中記錄特有種 4 種（粗首馬口鱲、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱲及明潭吻鰕虎），皆為西部入侵種，未記錄到保育類物種。

水域調查分兩樣站進行，上游山電橋樣站記錄魚類及底棲生物數量較少，各物種均為零星記錄，而下游無名橋記錄數量較多，其中魚類以臺灣鬚鱲數量較多，而底棲生物以鋸齒新米蝦數量較多。

以調查物種分析水質，科級生物指標 Family-level biotic index (FBI) 顯示山電橋樣站水質等級為“尚可”，而無名橋樣站水質等級為“好~不佳”；以藻屬指數計算顯示兩樣站皆屬中度汙染水質。

3-2-4 教育訓練

一、第一場次

109 年 7 月 31 日於第八河川局 2 樓會議室辦理，課程時間為 4 小時，共 48 人參與。

第一堂課由臺東大學生命科學系劉炯錫教授主講，介紹紅石溪周邊生態資源，以及現地物種習性；第二堂課由臺東荒野也溪調查小組魏嘉俊保育組長主講，以臺東溪流現況說明溪流生態保育觀念，並介紹治理工程辦理時常見可應用之生態友善方案。

根據課程回饋測量表顯示，本次課程使相關人員更加了解紅石溪周邊物種組成，並了解溪流保育原則以及方向，認為課程內容可幫助後續工程規劃，然而上課所提及的生態友善方案部分人員表示於實際執行上仍有困難，多數人員期望後續增加舉辦生態保育之相關課程。

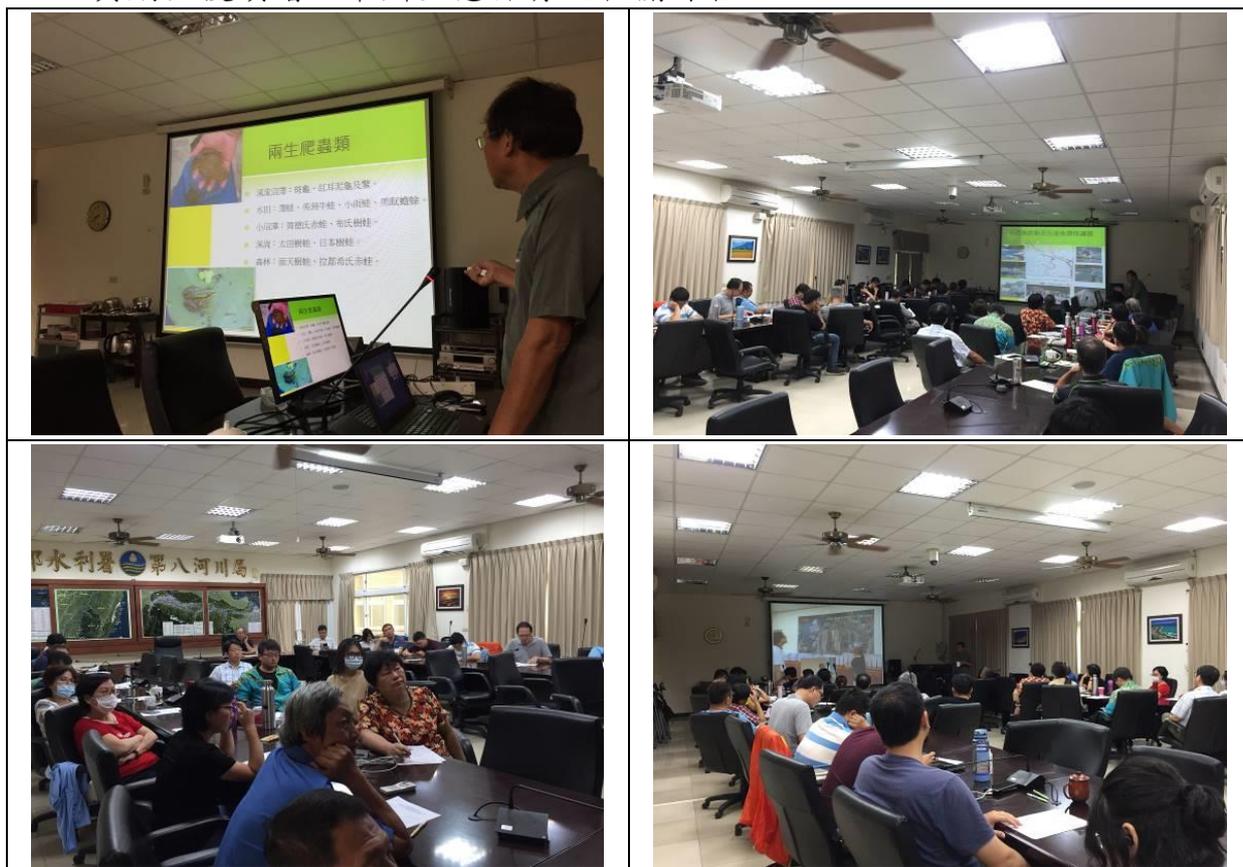


圖 3-2-12 第一場生態檢核教育訓練上課情形

二、第二場次

109年8月21日於臺東縣關山鎮新埔社區發展協會辦理，課程時間為4小時，共31人參與。

第一堂課由本團隊介紹生態檢核機制與流程，包括資料蒐集、現場勘查、民眾參與、生態棲地紀錄等項目說明，並以過往執行生態檢核工程進行案例分享；第二堂課本團隊介紹紅石溪現地水陸域生態資源調查成果，並說明紅石溪生態檢核執行現況；第二堂課本團隊介紹水利工程快速棲地評估方式及表單，並於現地實際操作水利工程棲地評估。

根據課程回饋測量表顯示，本次課程使參與人員更加了解生態檢核操作流程，以及生態保育相關內容，透過案例分享幫助工程人員理解生態檢核之目的，另外針對水利工程快速棲地評估表。進行現場實作，使相關人員進一步了解評估方式，以及其中評估內容與生態環境之關聯，另有人員提議後續可加強動物及植物的物種說明。



圖 3-2-13 第二場生態檢核教育訓練上課情形

第四章 第三年度(110)生態檢核執行成果

4-1 核定階段生態檢核(1 處)

4-1-1 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程

一、工程內容

本工程位於紅石溪上游鐵路橋至福德橋段，本溪段右岸為既有腳踏車步道，左岸為既有防汛道路，部分溪段已有「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」施作，未施作溪段兩側具既有護岸，河床內灘地有植被生長，溪床底質為卵石、礫石及泥沙，溪水屬常流水狀態，未受橫向構造物阻隔，本工程為提高搶修車輛機具效率及搶修時效，故針對兩側護岸進行改建，並拓寬既有腳踏車道，以維護周邊人民生命安全。

二、執行時間

本工程於 110 年 9 月 15 日 執行提報階段生態檢核作業，生態團隊與主辦單位於現場討論，評估環境狀況，提出對生態環境影響較小之工程方案及生態保育原則，供主辦單位評估工程執行方式，本工程提報階段所填之生態檢核自評表如表 4-1-4 所示。

三、生態敏感區位

將計畫河段套疊生態敏感區圖資，如國家公園、自然保留區、野生動物重要棲息環境等，皆未位於生態敏感區域內，僅相連之紅石溪下游鄰近關山人工重要濕地，工程位置未涉及法定自然保護區，相對位置如圖 4-1-1 所示。

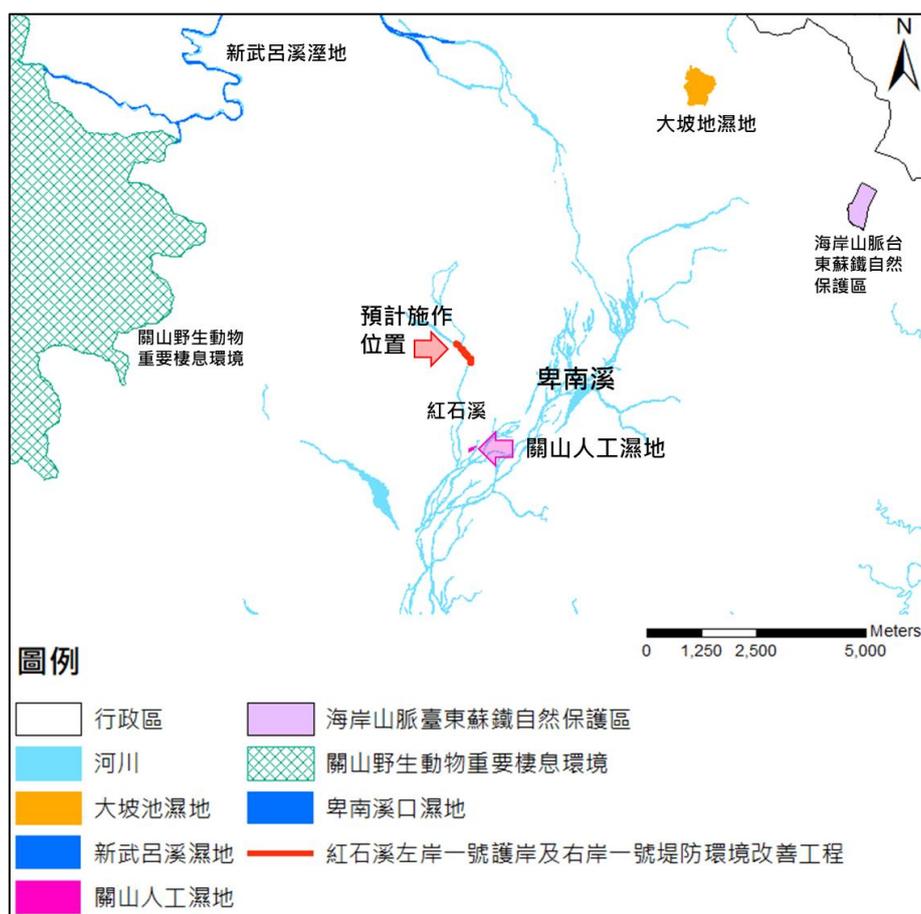


圖 4-1-1 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態敏感區位圖

四、環境現況

治理溪段周邊陸域棲地主要為鐵路、道路、人造建築、次生林、草生地、裸露地及農耕地，均屬人為干擾較頻繁之區域，其中以農耕地為主要棲地類型，多生產稻米，而次生林多屬先驅樹種優勢，草生地多生長於道路或農田旁，均呈現小區塊生長，現場記錄有麗紋石龍子於草叢間活動。治理區周圍農耕地及次生林區域常觀察到黃頭鷺、花嘴鴨、烏頭翁及白尾八哥等鳥類躲藏、覓食及鳴叫等行為。另治理區上游區域有另案工程正在施作，故人為干擾情形較頻繁，但仍可見有棕沙燕及白尾八哥於周遭環境活動。

治理溪段水量豐沛，水域棲地可見淺流、深流及岸邊緩流等型態，溪床底質具圓石、卵石及礫石，溪床底質包埋度較高，兩側灘地有濱溪質被生長，溪流兩岸皆已施作護岸，惟左岸之砌石護岸已有毀損跡象，而右岸水泥護岸狀況良好，河道內未有人造結構物，縱向連結暢通；溪流兩側河灘地已有草生植被生長，然多為入侵種植物，兩側護岸亦有具入侵性之樹種生長，屬於受人為干擾之環境。依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 39 分。

水利棲地評估成果詳表 4-1-1。水利工程快速棲地生態評估表詳見附表 12-3。

整體而言，治理區周圍受到人為干擾嚴重，除了栽植作物外，植被多以入侵植物為主，但由於植被覆蓋度較高，且具多樣化之溪流水域環境，提供了多樣之棲地及食物來源，對於當地野生動物仍為良好的覓食及棲息環境。現地環境如圖 4-1-2 所示。

表 4-1-1 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程快速棲地生態評估分數表

類別		評分 (0-10 分)
		提報階段
水的特性	(A) 水域型態多樣性	6
	(B) 水域廊道連續性	10
	(C) 水質	3
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	6
	(E) 溪濱廊道連續性	1
	(F) 底質多樣性	6
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	1
	(H) 水域生產者	6
總和 (總分 80 分)		39

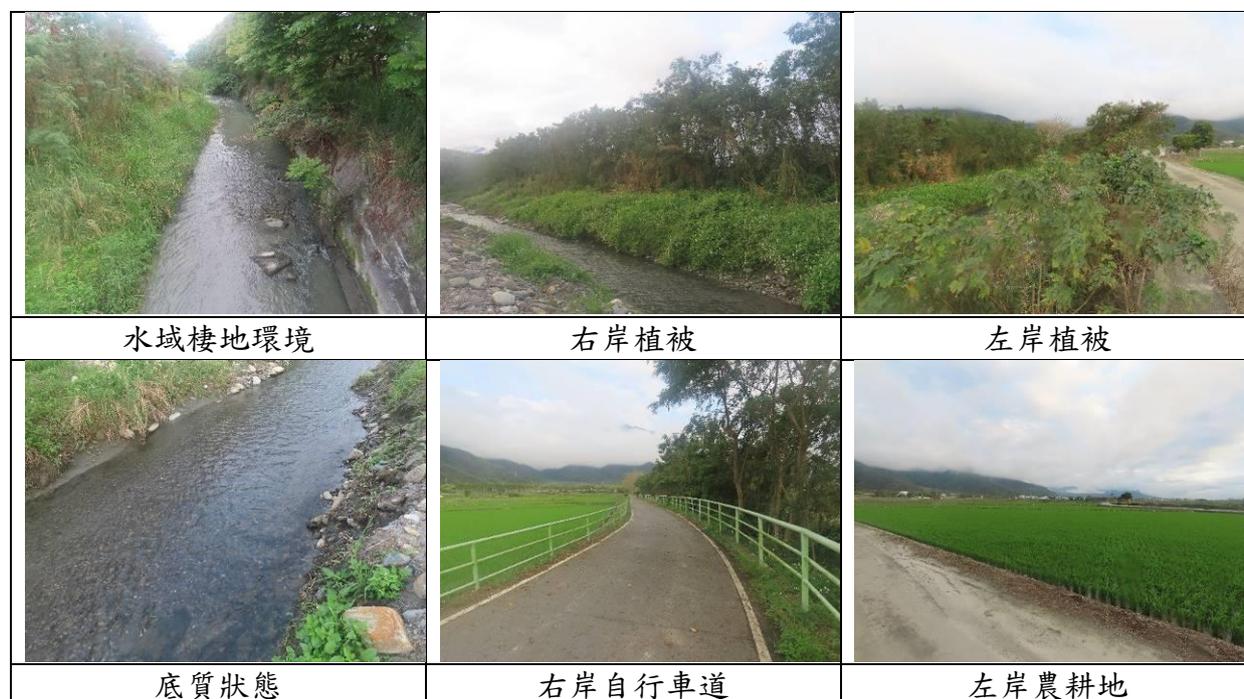


圖 4-1-2 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程現地環境

五、生態保護目標

經生態團隊進場檢視水、陸域棲地環境，治理區東南側之臺灣欒樹樹群生長狀況良好，可為當地部分物種之適生棲地，並可供其食物來源，故予以保留，維護既有棲地環境。另治理區右岸生長多棵林木，為當地鳥類及爬蟲類等野生動物主要棲息及躲藏區域，其生長狀況良好，應以原地保留為優先考量。本案生態保全對象位置及影像記錄詳見圖 4-1-3，生態關注區域圖如圖 4-1-4 所示。

		
臺灣欒樹樹群 座標：267814，2550957	小葉欒仁(16 棵) 座標：267725，2551112	欒仁(3 棵) 座標：267624，2551210
		
樟樹 座標：267617，2551397	樟樹及烏白 座標：263126，2532147	臺灣海桐 座標：263126，2532147
		
臺灣欒樹(11 棵)及小葉欒仁(7 棵) 座標：267548，2551338		

註. 顯示座標系統為 TWD97 (二度分帶)。

圖 4-1-3 生態保護目標照片

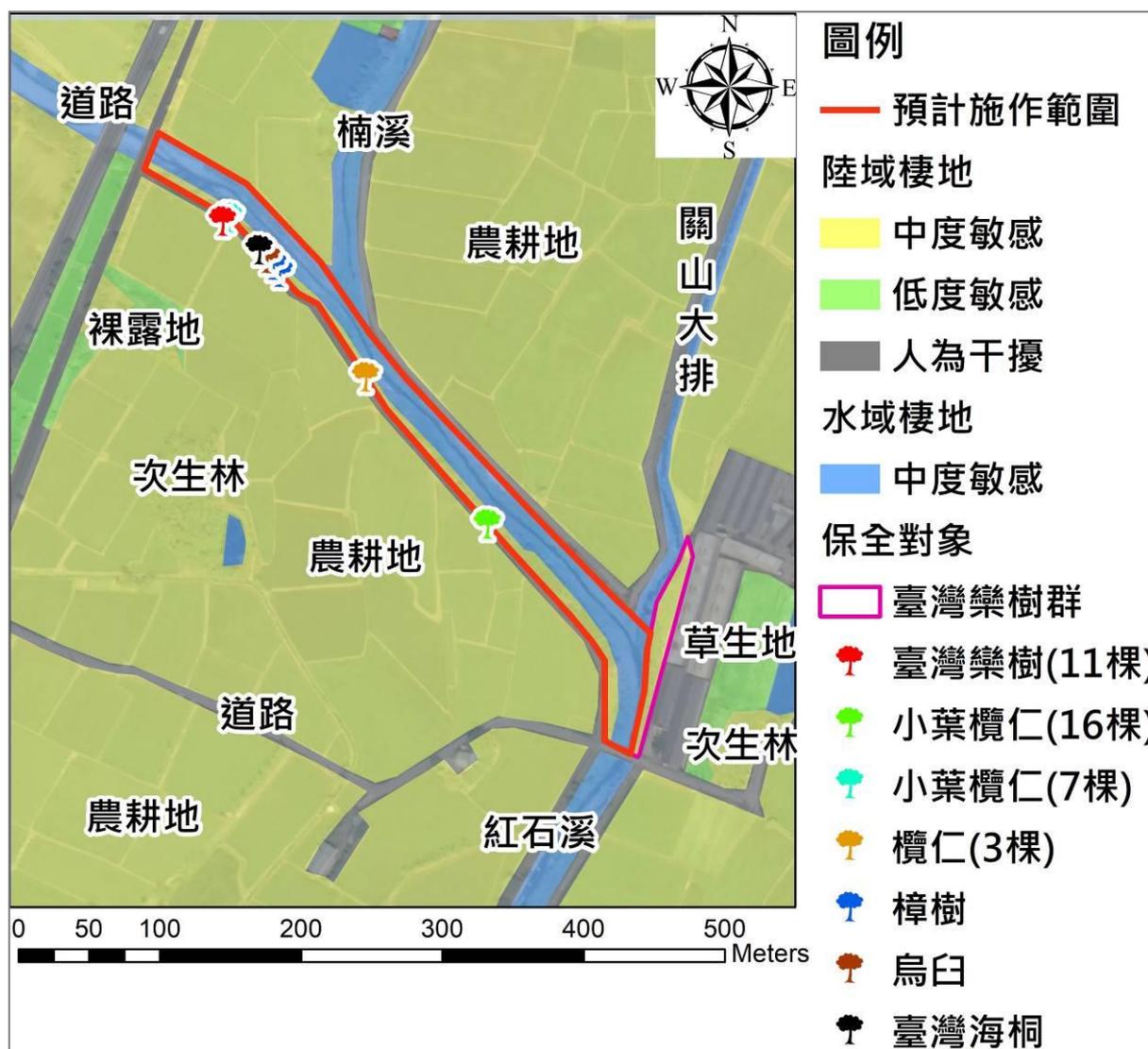


圖 4-1-4 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態關注區域圖

六、工程影響及保育措施研擬

工程於施工過程中，應將環境干擾程度減至最低，保護既有水陸域生態環境，故針對於工程施作可能造成之影響進行評估，並以對環境較為友善的生態工程為原則，擬用生態友善措施，避免過度擾動當地已建立的生態系統。本工程針對影響預測，初步研擬相應生態友善對策如表 4-1-2 所示。

表 4-1-2 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程影響及保育措施研擬

項目	工程影響	保育措施	對應物種
濱溪 植被	移除濱溪帶植被將減少生物棲息利用之場域。	[補償] 工程應避免大面積移除濱溪帶植被，保留部分濱溪帶植被，以加速其恢復速度。倘若為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，補植草種部份可選擇白茅、白背芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境，降低入侵種植物遷入生長機率。	烏頭翁 黑頭紋鳥
	工程開挖形成裸露區域易使入侵種植物進入生長。	[減輕] 植被 移除 或土砂堆置皆會形成裸露環境，造成入侵植物大量生長，工程進行時應針對土方堆置區覆蓋帆布或黑紗網，減少風吹揚塵，並降低入侵種進入機會。	原生種植物
樹木	移除現地人為栽植樹木，將直接減少野生動物棲息及覓食空間，	[迴避] 保留治理區下游東南方臺灣欒樹樹群及右岸既有林木(小葉欒仁 23 棵、臺灣欒樹 11 棵、欒仁 3 棵、樟樹 2 棵、烏白 1 棵及臺灣海桐 1 棵)，其為當地野生動物棲息處所及食物 來源 ，以原地保留為原則，針對欲保留樹木之周圍，劃設緩衝區域，以黃色警示帶圈圍，避免施工車輛及機具入內，夯實土壤，影響林木生長。倘若需進行移植應依照公共工程委員會移植樹木相關規定執行。	烏頭翁 斯文豪氏攀蜥
	新植苗木若選用外來種或入侵種，恐影響既有植被組成，進而使現地植被種類單一化。	[補償] 預計新植苗木應選擇原生種類，且避免僅栽植單一樹種，使棲地環境單一化，建議可選用檫木、黃連木、九芎、樟樹、棟、茄苳、烏白、無患子、臺灣欒樹及朴樹等，以提供多樣化生物棲息環境。	烏頭翁 斯文豪氏攀蜥
揚塵	施工行為產生之揚塵易覆蓋周圍林木葉表，影響植物生理運作，進而導致生長不佳。	[減輕] 施工車輛運行易產生揚塵，需定時對施工道路及車輛進行灑水作業降低揚塵量，且避免林木葉表面遭揚塵覆蓋，並視現地狀況增加灑水頻率。 [減輕] 運送土石方時，其運送車輛採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布及其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋土石方，防止風吹揚塵增加危害或掉落地面汙染環境。	原生種植物
橫向 連結	護岸結構改變，將減少兩生類及爬蟲類躲藏空間。	[減輕] 新設護岸之形式建議以砌石或粗糙表面形式設計，可提供當地植物遷入生長空間，亦可增加爬蟲類及兩生類躲藏及棲息空間。	太田樹蛙 面天樹蛙
	陡峭或垂直之護岸將使陸域動物難以利用水域棲地資源。	[減輕] 兩側護岸為避免垂直型式護岸，造成水陸域橫向阻隔，應以緩坡式設計，坡度控制於 1:1~1.5，增加橫向連結性。 [減輕] 新設堤岸應考量溪流環境及周邊環境(農田或灌溉渠道等)之橫向連結性。建	斑龜 鱉 紅冠水雞

項目	工程影響	保育措施	對應物種
		議增設動物通道或涵洞維持水陸域連結性，另考慮當地龜鱉類等攀爬能力較差之物種，故動物通道坡度應控制於 30 度以下，且避免將出口導向道路或自行車道，以免造成路殺情況發生。	彩鵲
陸域動物	施工時於野生活動旺盛之晨昏時段進行，將干擾野生動物正常活動。	[減輕] 施工期間避免使用老舊之機具施工及運輸工程車，並適時進行車輛及機具之保養維修，防止車況低劣者產生高分貝噪音，且避免高噪音機具同時施工，以減輕施工噪音對鄰近物種之干擾。	臺灣畫眉 彩鵲
水域棲地	土砂挖掘作業將造成水質混濁或底質遭擾動，破壞水域生物棲息場所。	[減輕] 河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應保留原有溪床底質型態，避免以水泥封底或移除既有底質。 [減輕] 進入河床施作所闢設之施工便道，主要使用灘地或裸露地範圍，且以最小可施作範圍開設，並避免施工機械直接輾壓溪床，倘若無可避免，應於溪床上鋪設鐵板，減輕對水域棲地之干擾程度。 [減輕] 為避免施工行為影響下游水域棲地環境，故於治理區下游處設置沉砂池或靜水池，且定期清理池內淤砂，確保其功能性。	鯽 革條田中鱒 明潭吻鰕虎
	溪床土砂挖掘可能造成溪水伏流或堰塞水潭，進而改變棲地環境，增加水域生物生存壓力。	[減輕] 施工溪段內水流為常流水，應維持其水量穩定，為避免因施工造成溪水斷流或形成伏流，進入河道內作業時，需進行導流或引流，確保流路暢通，維持上下游水域棲地縱向連結性。	鯽 革條田中鱒 明潭吻鰕虎
噪音干擾	工程機械產生之振動及噪音將干擾野生動物正常活動，並增加鄰近棲地野生動物的生存壓力。	[減輕] 妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。	彩鵲 環頸雉
環境衛生	施工期間若有野生動物誤入工區內，易造成野生動物受傷或死亡，且工程或人為廢棄物若隨意丟棄，可能誤傷野生動物或遭其誤食。	[減輕] 工程施作應於施工限制範圍內作業，避免施工機械及人員干擾周圍既有棲地環境，並於計畫區周圍設置甲種圍籬，以防野生動物誤闖工區。 [減輕] 施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層及就地焚燒，或以任何形式滯留現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。	環頸雉 赤腹松鼠

七、執行成果

於提報階段將工程設置後預計所產生之生態破壞影響，以植被移除、橫向連結受阻以及水域棲地擾動等三個成面進行生態成本估算，並相對應之保育對策，將為使生態得以恢復所使用之生態友善工法所需費用作為價值評估，相關生態成本估算及預期效益如表 4-1-3 所示。

表 4-1-3 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程生態成本估算及預期效益

生態議題	友善措施工項	預估花費成本	預期效益
工程施作造成植被移除，使得野生動物原棲地毀壞，動物食物來源減少。	完工後補植原生苗木及草種，並避免栽植單一物種，栽植後應進行後續養護作業。	70 萬	藉由植物補植，以期恢復工程施作前之棲地環境，供物種棲息利用。
近垂直的混凝土護岸造成植物附著不易，動物通行困難。	兩側護岸建議採用緩坡形式設計，坡度應控制於 1:1~1.5 之間，並採砌石或粗糙表面形式設計。	1,800 萬	減緩護岸坡度，並增加表面粗糙度，植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。
	建議增設動物通道或連結灌溉渠道之涵洞，動物通道坡度應控制於 30 度以下，且避免將出口導向道路或自行車道。	70 萬	以增設箱涵之方式增加溪流與陸域環境間之連結性，供小型陸域動物(如哺乳類、兩生類及爬蟲類)於棲地間移動使用，並將陸域出口導向田間，避免導向道路及自行車道，減少物種遭路殺風險。
溪水可能受到工程施或導致溪水濁度增加，影響水域生物棲息。	施工期間應採導流或引流之工法，以維持溪水暢通，並應於施作河段下游設置沉沙池或靜水池，且需定期清理池內淤沙，降低下游溪水濁度增加之機會。	30 萬	施工期間採用適當工法來維持水域生物棲息之基本條件，盡量避免因工程行為而影響水域生物生存。

表 4-1-4 紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程水利工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫名稱	紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫		水系名稱	紅石溪	填表人	歐書瑋	
	工程名稱	紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程		設計單位	黎明工程顧問股份有限公司	紀錄日期	110/09/15	
	工程期程	核定階段：110 年 3 月		監造廠商	經濟部水利署第八河川局	工程階段	<input checked="" type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段	
	主辦機關	經濟部水利署第八河川局		施工廠商	-			
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他： (上開現況圖及相關照片等，請列附件)		工程預算/經費 (萬元)	-			
	基地位置	行政區： <u>臺東縣關山鎮</u> ； TWD97 座標 X： <u>267482</u> Y： <u>2551390</u> 至 X： <u>267824</u> Y： <u>2550968</u>						
	工程目的	發揮排洪功能：汛期、豪大雨發揮排洪功能，維護人民生命財產安全 調節灌溉用水：配合周邊優質關山冠軍米灌溉用水需求，有效調節灌溉用水						
	工程概要	新設護岸、水防道路、水溝板橋及溝渠，營造自行車道綠帶						
預期效益	提升防汛搶險機能，確保河防安全，維護人民生命財產安全，並於營造景觀綠堤，達跨域加值提升環鎮自行車道之觀光產業。							
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項					
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： <u>黎明工程顧問股份有限公司與弘益生態有限公司</u>					
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>治理區範圍記錄有臺灣欒樹樹群及既有大樹，其為當地野生動物棲息場所及食物來源，另外周邊曾紀錄烏頭翁、彩鵲、環頸雉、魚鷹、蒼鷹、紅尾伯勞等保育類物種。</u> <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>紅石溪、楠溪及關山大排。</u> <input type="checkbox"/> 否					

	<p>生態環境及議題</p>	<p>1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 本案主要針對兩側護岸及既有道路進行改善，以下就預計治理區水、陸域環境分別敘述。 <u>陸域棲地部分</u>，治理區周圍主要土地利用類型為鐵路、道路、人造建築、次生林、草地、裸露地及農耕地，均屬人為干擾較為頻繁之區域，其中以農耕地為主要棲地類型，其多生產稻米，亦有零星栽種龍眼、芒果、檳榔及番石榴等果樹，田間或道路旁多生長牛筋草、大花咸豐草及長柄菊等草本植被，而次生林多屬先驅樹種優勢，可見有血桐、構樹及小桑樹，其間夾雜生長銀合歡、月橘、五節芒、小花蔓澤蘭及巴拉草等植物，另草地多生長於道路或農田旁，均呈現小區塊生長，主要優勢種為五節芒及大花咸豐草，並伴生葎草、三角葉西蕃蓮及大飛揚草等，且記錄有麗紋石龍子於草叢間活動。治理區周圍農耕地及次生林區域常觀察到黃頭鷺、花嘴鴨、烏頭翁及白尾八哥等鳥類躲藏、覓食及鳴叫等行為。另治理區上游區域有另案工程正在施作，故人為及機械干擾情形較為頻繁，但仍可見有棕沙燕及白尾八哥於周遭環境活動。 <u>水域棲地部分</u>，本案主要涉及範圍為紅石溪流域，其兩岸皆已施作護岸，惟左岸之砌石護岸已有毀損跡象，而右岸水泥護岸狀況良好。檢視其水流狀態為常流水，水量豐沛但其坡降平緩，流速較為緩慢，現地可見有淺流、深流及岸邊緩流等水流型態，而其水質狀況並無濁度太高或優養化之狀況，惟鄰近德福橋處略有異味，整體水質狀況良好，水域生物記錄有福壽螺及囊螺等生物利用。溪床底質記錄有卵石、礫石及砂土，溪床中雖有不同種類底質類型，但湍瀨出現頻率並不高，且底質包埋程度較高，約佔底質面積 25%-50%左右，而行水區兩側因砂土堆積形成灘地，且大部分灘地均已具有植被遷入生長，形成濱溪帶提供該溪段水域生物營養鹽及有機質等食物來源，兩岸濱溪帶植被植成略有差異，溪流左岸植被類型以草本植物為優勢種，如五節芒及大花咸豐草為主，並區塊狀生長先驅樹種，如構樹及血桐等，但較多區域為裸露地狀態，而溪流右岸主要樹種為銀合歡、血桐及小桑樹等，地被種類同樣以大花咸草為優勢，伴生小花蔓澤蘭及葎草等草本植物，另因該溪段上游施作工程，故多為裸露地狀態。 <u>整體而言</u>，治理區周圍多屬於農業區，其受到人為干擾嚴重，除了栽植作物外，植被多以入侵植物為主，但由於植被覆蓋度較高，且多樣化之溪流水域環境，提供了多樣之棲地及食物來源，對於當地野生動物仍為良好的覓食及棲息環境。</p>
	<p>生態環境及議題</p>	<p>2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 1. 於施工期間倘若工程機具進入水域棲地進行土砂挖掘作業，可能造成水質混濁或底質遭擾動，改變原有棲地型態，破壞水域生物棲息場所，甚或導致水域生物死亡。 2. 既有濱溪帶植被因工程施作而剷除或遭培厚之土方覆蓋，造成利用於此環境躲藏或捕食之生物棲地減少。 3. 新設堤岸及自行車道多為混凝土構造物，施工將改變堤岸結構，致使爬蟲類及兩生類生物躲藏空間減少。 4. 新設堤岸倘若為陡峭或垂直之坡面，將嚴重影響水陸域棲地的連結，導致野生動物難以利用水域棲地之資源。 5. 施工期間溪床土砂挖掘，可能使原有水域環境形成伏流或堰塞水潭，其中伏流會造成水域生物可利用之棲息環境縮小；堰塞水潭會造成水體不流通，進而發生優養化之情況，改變水域棲地環境，增加水棲生物之生存壓力。</p>

			<ol style="list-style-type: none"> 6. 當地屬於人為干擾較為頻繁之區域，受到人為擾動後易有入侵植物大量生長，因此現場勘查發現濱溪植被多以入侵植物為優勢之植群，工程開挖形成之裸露之區塊，入侵植物易進入生長。 7. 預定施作溪段兩岸多有人為栽植樹木，其樹冠中多有鳥類、昆蟲及爬蟲類等野生動物棲息，倘若將之移除將直接減少野生動物生存棲地及食物來源，並間接影響現地物種組成及數量，增加野生動物生存壓力。 8. 新植苗木倘若選用外來種或入侵種植物種類，恐影響當地既有植被組成及原生物種可生長之棲地範圍，進而與原生物種形成競爭，而入侵物種將拓殖佔領其它植物種類棲地，形成植被種類單一化，導致植群類型改變，亦減少當地野生動物可利用之自然資源。 9. 施工過程中進行開挖、土砂搬運及堆置造成之揚塵，易覆蓋周為林木葉表，可能影響植物正常生理作用，進而導致生長不佳，尤其對於施工範圍旁植被之干擾較大。 10. 施工時間若於野生活動旺盛之晨昏時段施工(早上 8 點前、下午 5 點後)，將干擾野生動物正常活動。 11. 工程機械產生之振動及噪音將干擾野生動物正常活動，並對其有驅趕作用，使其遷移到鄰近棲地，增加鄰近棲地野生動物的生存壓力。 12. 施工過程中若有野生動物誤入工區內，易造成野生動物受傷或死亡，且工程或人為廢棄物若隨意丟棄，可能誤傷野生動物或遭其誤食。
	<p>方案評估</p>		<p>是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？</p> <p>■是 □否</p> <p><u>周邊區域多被當地居民作為農耕地使用，道路、鐵路及民宅分布於農地之間，屬人為干擾較頻繁之區域，工程範圍內溪流環境受人為影響，屬非自然溪流段，然而水質尚屬清澈，並有水域生物棲息動，溪流及稻田間為小型動物棲息及覓食之場域，因此於工程設置時應維持溪流與陸域之間的連結性，避免建置過於垂直平滑之護岸，並於溪流護岸及防汛道路下方設置涵洞做為動物通道，使周邊物種仍可順利於水陸域棲地間移動。</u></p> <p><u>現場勘查河道內多生長入侵植物為主，但其植被生長旺盛，為小型哺乳類、兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，應於完工後補植植生，可加速恢復動物利用。</u></p> <p><u>整體工程設計應以對環境較為友善的生態工法為原則，避免過度擾動當地已建立的生態系統。</u></p>
<p>三、 生態 保育 對策</p>	<p>調查評 析、生態 保育方案</p>		<p>是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？</p> <p>■是 □否</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [迴避]保留治理區下游東南方臺灣欒樹樹群及右岸既有林木(小葉欖仁 23 棵、臺灣欒樹 11 棵、欖仁 3 棵、樟樹 2 棵、烏白 1 棵及臺灣海桐 1 棵)，其為當地野生動物棲息處所及食物來源，以原地保留為原則，針對欲保留樹木之周圍，劃設緩衝區域，以黃色警示帶圍圍，避免施工車輛及機具入內，夯實土壤，影響林木生長。倘若需進行移植應依照公共工程委員會移植樹木相關規定執行。 2. [減輕]河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應保留原有溪床底質型態，避免進行封底或移除既有底質。 3. [減輕]進入河床施作所闢設之施工便道，主要使用灘地或裸露地範圍，且以最小可施作範圍開設，並避免施工機械直接輾壓溪床，倘若無可避免，應於溪床上鋪設鐵板，減輕水域棲地之干擾程度。 4. [減輕]新設護岸之形式建議以砌石或粗糙表面形式設計，可提供當地

		<p>植物遷入生長空間，亦可增加爬蟲類及兩生類躲藏及棲息空間。</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. [減輕]兩側護岸型式為避免垂直型式護岸，造成水陸域橫向阻隔，應以緩坡型式設計，坡度控制於 1:1~1.5，增加橫向連結性。 6. [減輕]新設堤岸應考量溪流環境及周邊環境(農田或灌溉渠道等)之橫向連結性。建議增設動物通道或涵洞維持水陸域連結性，另考慮當地龜鱉類族群之攀爬能力較差，故動物通道坡度應控制於 30 度以下，且避免將出口導向道路或自行車道，以免造成路殺情況發生。 7. [減輕]施工溪段內水流為常流水，應維持其水量穩定，未必面因施工造成溪水斷流或形成伏流，進入河道內作業時，需進行導流或引流，確保流路暢通，維持上下游水域棲地縱向連結性。 8. [減輕]為避免施工行為影響下游水域棲地環境，故於治理區下游處設置沉砂池或靜水池，且定期清理池內淤砂，確保其功能性。 9. [減輕]植被移除或土砂堆置皆會形成裸露環境，造成入侵植物大量生長，工程進行時應針對土方堆置區覆蓋帆布或黑紗網，減少風吹揚塵，並降低入侵種進入機會。 10. [減輕]施工車輛運行易產生揚塵，需定時對施工道路及車輛進行灑水作業降低揚塵量，且避免林木葉表面遭揚塵覆蓋，並視現地狀況增加灑水頻率。 11. [減輕]運送土石方時，其運送車輛採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布及其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋土石方，防止風吹揚塵增加危害或掉落地面汙染環境。 12. [減輕]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。 13. [減輕]施工期間避免使用老舊之機具施工及運輸工程車，並適時進行車輛及機具之保養維修，防止車況低劣者產生高分貝噪音，且避免高噪音機具同時施工，以減輕施工噪音對鄰近物種之干擾。 14. [減輕]工程施作應於施工限制範圍內作業，避免施工機械及人員干擾周圍既有棲地環境，並於計畫區周圍設置甲種圍籬，以防野生動物誤闖工區。 15. [減輕]施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層及就地焚燒，或以任何形式滯留現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。 16. [補償]工程應避免大面積移除濱溪帶植被，保留部分濱溪帶植被，以加速其恢復速度。倘若為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以再造當地野生動物利用空間，補植草種部份可選擇白茅、白背芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境，降低入侵種植物遷入生長機率。 17. [補償]預計新植苗木應選擇原生種類，且避免僅栽植單一樹種，使棲地環境單一化，建議可選用檉木、黃連木、九芎、樟樹、棟、茄苳及烏白、無患子、臺灣欒樹及朴樹等，以提供多樣化生物棲息環境。
<p>四、 民眾 參與</p>	<p>地方說明 會</p>	<p>是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？</p> <p><input type="checkbox"/>是：待執行後填寫。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
<p>五、 資訊 公開</p>	<p>計畫資訊 公開</p>	<p>是否主動將工程計畫內容之資訊公開？</p> <p><input type="checkbox"/>是：待執行後填寫。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>

4-2 施工階段生態檢核(2 處)

4-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程

一、工程內容

本工程位於紅石溪上游於榮橋下游至楠溪匯流口，以及楠溪德高橋下游至紅石溪匯流口處，因河段堤防設施老舊，防汛道路過窄影響搶修車輛機具進出及搶修時效，恐危及周邊人民生命財產安全，故進行工程設置，本工程主要針對南溪兩側護岸進行改建，並修復及拓寬既有防汛道路，並營造鐵稻生態園區，河道內設置塊石拱型落差工等工項，工程於 109 年 12 月 28 日開工，110 年 10 月 29 日完工。

二、執行時間

本年度計畫執行本工程施工階段生態檢核，生態團隊於 **109 年 8 月 24 日**執行**施工前生態檢核作業**，根據設計圖說及現地協調提列生態友善措施，並繪製友善措施平面圖，供施工單位及監造單位執行，於 **110 年 4 月 16 日**辦理**施工說明會**，向相關單位說明生態友善措施，並進行**施工中檢核**，於 **110 年 11 月 3 日**進行**完工後檢核**，生態檢核成果如下列描述，本工程施工階段所填之生態檢核自評表詳表 4-2-1，相關生態檢核表單如**附錄十三**所示。

表 4-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程水利工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫名稱	紅石溪匯流口至山店橋段環境改善工程生態檢核計畫	水系名稱	紅石溪、楠溪	填表人	歐書璋
	工程名稱	紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程	設計單位	黎明工程顧問股份有限公司	紀錄日期	110/3/9
	工程期程	109 年 12 月 28 日至 110 年 9 月 23 日	監造廠商	經濟部水利署第八河川局	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	經濟部水利署第八河川局	施工廠商	億鈺營造有限公司		
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____	工程預算/經費	4,400 萬元		

	(上開現況圖及相關照片等，請列附件)				
基地位置	行政區： <u>臺東 縣 關山 區</u> (鄉、鎮、市) <u> </u> 里(村)； TWD97 座標 X： <u>260404</u> Y： <u>2584149</u> 至 X： <u>260374</u> Y： <u>2583100</u>				
工程目的	紅石溪及楠溪現況通洪能力不足河段，主要為河道寬度不足，其次為堤防高度不足，堤防設施多已老舊，為符合紅石溪及楠溪之河防安全、環境營造需求及保障民眾生命財產權益，爰辦理本案護岸改建工程。				
工程概要	楠溪段兩岸共 934 公尺及紅石溪上游左岸段 155 公尺之護岸建置。				
預期效益	增加河道寬度及防洪高度，供防汛搶險之用。				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ■是： <u>工程團隊-億鈺營造有限公司；生態團隊-弘益生態有限公司</u> <input type="checkbox"/> 否		
	二、生態保育措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ■是： <u>已於 110 年 3 月 9 日由監造單位、施工單位及生態團隊進行現場勘查，並確認本案各生態保全對象位置。</u> <input type="checkbox"/> 否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ■是： <u>已於施工前辦理施工人員教育訓練，加強施工人員生態保育觀念。</u> <input type="checkbox"/> 否		
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ■是： <u>已將相關生態保育措施納入「環境友善自主檢查(抽查)表」，並於生態關注區域圖標示生態保全對象相對應位置。</u> <input type="checkbox"/> 否		

	生態保育品質管理措施	<p>1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>已將本案生態友善措施納入「環境友善自主檢查(抽查)表」內，每月由施工廠商自主檢查，並由監造單位及生態團隊查核。</u> <input type="checkbox"/>否</p> <p>2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>為避免施工過程中生態保護目標及生態保育措施遭破壞或未確實執行，故擬定「環境友善自主檢查(抽查)表」，定時追蹤生態保全對象及棲地現況，並若有生態異常狀況可第一時間進行處理，並填寫「異常狀況處理表」並擬定後續解決對策。</u> <input type="checkbox"/>否</p> <p>3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>施工廠商於開工後每月填寫環境友善自主檢查(抽查)表，記錄生態保育措施執行狀況，並於發現生態異常狀況時，即時通報主辦機關、監造單位及生態團隊，啟動異常狀況處理程序。</u> <input type="checkbox"/>否</p> <p>4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>施工廠商每月填寫環境友善自主檢查(抽查)表，並由監造單位覆核。</u> <input type="checkbox"/>否</p>
三、民眾參與	施工說明會	<p>是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>已於 110 年 4 月 16 日邀集相關單位及地方民眾於現地說明工程項目，並收集彙整相關意見。</u> <input type="checkbox"/>否</p>
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	<p>工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。 <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>已填寫施工前水利工程快速棲地生態評估表，待完工後將填寫施工後水利工程快速棲地生態評估表。</u> <input type="checkbox"/>否</p>
五、資訊公開	施工資訊公開	<p>是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>經濟部水利署 https://www.wra.gov.tw/</u> <input type="checkbox"/>否</p>

三、環境現況

施工前工區周邊環境為鐵路、道路、民宅及農耕地等，其中農耕地多栽植水稻，田間或道路邊多生長草本植物，並有人為栽種零星果樹，現地可見麻雀、烏頭翁及褐頭鷓鴣等鳥類活動；工區內溪流量較小且水深較淺，溪床底質以細砂、泥質及卵石為主，且底質包埋度略高，溪流水質狀況良好，無異味或優養化情形，兩岸屬水泥及疊石護岸，濱溪廊道連續性較差，然而護岸已被草生植被覆蓋，濱溪帶亦生長入侵草本植物，提供爬蟲類、兩生類及哺乳類活動場域，施工前棲地評估分數為 43 分。

施工期間工程僅於河道兩側施工範圍內施做，民宅及耕地與施工前

環境相似，僅部分草本植被呈人工刈草或季節自然消長現象，紅石溪右岸既有林木及草生地與施工前相比無太大差異，紅石溪左岸及楠溪兩岸植被則因護岸建置而遭移除，然現地可見紅鳩、麻雀、白尾八哥及烏頭翁活動，田間可見黃頭鷺及小白鷺停棲，而水域環境因工程維持常流水且維持水體清澈，觀察棲地型態及底質環境與施工前無太大差異。

施工後機具及物料皆撤離工區，溪流周邊植被大多生長良好，僅紅石溪右岸因民眾噴灑殺草劑導致草生植被黃狀，溪床內護岸建置後補植百慕達草及長紅木，楠溪上游兩岸亦有栽植多種原生喬木，現地記錄多種鳥類於溪流周邊活動，水域棲地環境維持良好，水流集中於設置之深槽線內，因水量豐沛且底質維持良好，使水域型態多元，新設之固床工與溪床高度落差低，溪流縱向連結良好，施工後依區域排水生態速檢評估評估分數綜合評價為 54 分。水利棲地評估成果詳表 4-2-2。水利工程快速棲地生態評估表詳見附表 13-3、附表 13-4，施工期間環境變化詳見圖 4-2-1。

表 4-2-2 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程水利工程快速棲地生態評估分數表

類別		評分 (0-10 分)	
		施工前	施工後
水的特性	(A) 水域型態多樣性	3	10
	(B) 水域廊道連續性	10	10
	(C) 水質	6	10
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	4	4
	(E) 溪濱廊道連續性	3	3
	(F) 底質多樣性	3	3
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	4	4
	(H) 水域生產者	10	10
總和 (總分 80 分)		43(基準分數)	54

項目	施工前(109/8/24)	施工中(110/4/16)	施工後(110/11/03)
楠溪上游環境概況			
	說明：施工期間維持水流為常流水狀態，施工後水流導引至深槽線，而兩岸坡面草生植被因施作護岸移除，並於施工後鋪設小區域草皮，以利小型生物利用。。		

<p>楠溪下游環境概況</p>			
<p>說明：施工期間維持水流為常流水狀態，施工後水流導引至深槽線，而兩岸坡面草生植被因施作護岸移除，施工後於兩岸設置小型公園，並栽植有原生及非入侵性物種。</p>			
<p>楠溪及紅石溪匯流口</p>			
<p>說明：紅石溪與楠溪匯流口濱溪帶植被，生長過度茂盛，導致影響水流通洪斷面，故於施工過程中移除部分濱溪帶植被。</p>			
<p>紅石溪右岸植被</p>			
<p>說明：施工期間紅石溪右岸既有草本植被維持狀況良好，未有移除或施工機具進入干擾或破壞之跡象，施工後植被呈枯黃狀，為農民噴殺草劑所致。</p>			
<p>楠溪水流狀態</p>			
<p>說明：水流狀態於施工期間維持常流水狀態，並未因工程施作而導致斷流現象。</p>			
<p>工區旁農耕地</p>			
<p>說明：工區旁農耕地於施工期間，並未有因工程施作而遭破壞之現象。</p>			

圖 4-2-1 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程現地環境

四、執行成果

施工中與施工後現場勘查生態保全對象維持良好，生態友善措施多確實執行，僅保全之 2 株樟樹及 1 株麵包樹遭移除，經由現地勘查發現後啟動異常狀況處理，並決議於完工時將樹木移植自適當位置，施工中與施工後之生態友善措施執行成效如圖 4-2-2 所示。

1. 【迴避】計畫溪段楠溪右側護岸 1 棵麵包樹及 2 棵樟樹，以原地保留為原則，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。			
施工階段	【施工前】 109 年 8 月 24 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄			移植至他處
	樟樹 2 棵	樟樹 2 棵(已移植)	
影像記錄			
	麵包樹 1 棵	麵包樹 1 棵(已移除)	麵包樹 1 棵(已移植)
執行狀況	保全樹木已遭移除，後續將於工區內栽植相同樹種，維持當地動物可棲息之棲地面積。		
2. 【迴避】計畫溪段紅石溪右岸有 2 棵樟樹、1 棵烏白、1 棵臺灣海桐、7 棵小葉欖仁及 11 棵臺灣欖樹，均原地保留，且施工路線及範圍迴避此區域，避免施工機械及人員干擾樹木，影響其生長。			
施工階段	【施工前】 109 年 8 月 24 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄			
	臺灣欖樹 11 棵、小葉欖仁 7 棵	臺灣欖樹 11 棵、小葉欖仁 7 棵	臺灣欖樹 11 棵、小葉欖仁 7 棵

			
	烏白及樟樹	烏白及樟樹	烏白及樟樹
			
	臺灣海桐	臺灣海桐	臺灣海桐
			
	樟樹	樟樹	樟樹
執行狀況	保全樹木枝葉茂盛，樹體未有機械或人為損傷現象，維護狀況良好，且可見枝葉較施工前茂密，顯示其仍維持正常生理現象。		
3. 【減輕】新設護岸表面以砌石護岸方式施作，營造粗糙化且多孔隙表面，以利小型生物攀爬及棲息，以及供當地植物遷入生長。			
施工階段	【施工中】 110 年 3 月 19 日		【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄			
執行狀況	新設護岸為漿砌石方式施作，進行施工中檢核時，已施作部分區段。 完工後漿砌石護岸施作完成，且砌石間不滿漿、不勾縫，以利小型生物躲藏。		
4. 【減輕】新設護岸以緩坡化方式設置，以降低水陸域棲地橫向阻隔，使當地動物可利用水域資源，並防止棲地切割現象。			
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日		【施工後】 110 年 11 月 03 日

影像記錄		
執行狀況	新設護岸已緩坡化形式施作，治理段邊坡皆已變更為漿砌石護岸。	
5.【減輕】溪段內新設拱型塊石固床工與溪床之落差控制於 50 公分以下，避免造成水域棲地縱向阻隔。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄	尚未施作本項目	
執行狀況	新設拱型塊石固床工與溪床之間幾無落差。	
6.【減輕】為避免工程施作阻斷溪流水源，且保持上下游水域連結性，施工中進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄		
	施工過程中將水流導至右岸	施工後水流導至深槽線
執行狀況	工程施作期間確實進行導流作業，維持水流為常流水狀態，避免造成水流斷流現象，施工後流心恢復至溪床中央。	
7.【減輕】溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原		

有溪床底質型態。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄		
	河道內塊石暫至於河道旁	河道內塊石保留
執行狀況	河道內既有塊石暫至於河道旁，施工後部分作為砌石護岸資材使用，其餘塊石回拋至河道內，維持河道底質狀態。	
8.【減輕】施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像記錄		
	灑水抑制揚塵	植栽維護作業
		
	周圍林木未有揚塵覆蓋現象	周圍林木未有揚塵覆蓋現象
執行狀況	工程期間均定時針對施工道路及周圍植被進行灑水作業，且視天候狀況及工程項目增加灑水頻率，降低揚塵危害。施工後工作人員仍持續逕行植栽維護作業。	
9.【減輕】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。		

<p>施工階段</p>	<p>【施工中】 110 年 4 月 16 日</p>	<p>【施工後】 110 年 11 月 03 日</p>
<p>影像記錄</p>		
<p>執行狀況</p>	<p>本案工程施作時間均於早上 8 點至下午 5 點間進行作業，未進行夜間施工，且於工區內可見有棕沙燕、磯鶇活動。</p>	
<p>10.【減輕】避免高噪音機具同時施作，並於工區前後設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。</p>		
<p>施工階段</p>	<p>【施工中】 110 年 4 月 16 日</p>	<p>【施工後】 110 年 11 月 03 日</p>
<p>影像記錄</p>	 <p style="text-align: center;">設置甲種圍籬</p>	 <p style="text-align: center;">施工後圍籬已撤除</p>
<p>執行狀況</p>	<p>工區出入口處已確實設置柵欄，並於工區部分區段設置甲種圍籬，避免野生動物誤闖工區，並降低施工噪音及震動對野生動物之影響。 施工後圍籬已撤除，但周邊有他案工程進行，物料堆置於路旁。</p>	
<p>11.【減輕】施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。</p>		
<p>施工階段</p>	<p>【施工中】 110 年 4 月 16 日</p>	<p>【施工後】 110 年 11 月 03 日</p>
<p>影像記錄</p>	 <p style="text-align: center;">工區內無人為或工程廢棄物</p>	 <p style="text-align: center;">工區內無人為或工程廢棄物</p>

執行 狀況	執行施工中檢核時，檢視工區內及周遭環境，並未記錄有人為或工程廢棄物隨意丟棄之狀況，整體工區環境維護良好。	
12.【補償】完工後補植原生樹種，並栽植不同層次類型之林木，喬木層樹種栽植青楓、楓港柿、白水木、水黃皮及竹柏等，灌木層栽植胡椒木、臺東石楠、小葉黃揚、錫蘭葉下珠、厚葉石斑木及山黃梔等，以提供多樣化生物棲息環境。		
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像 記錄	尚未施作本項目	
執行 狀況	楠溪上游鄰近鐵道處兩岸新設公園，栽植有竹柏、楓港柿、茄苳及水黃皮等原生植栽。	
13.【補償】工程移除部分草本植生為無可避免之行為，於工程完工後儘速補植非入侵草種(如假儉草及三白草等)，恢復綠覆蓋率，並提供小型動物可利用空間。		
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 11 月 03 日
影像 記錄	尚未施作本項目	
執行 狀況	施工後於第二階護岸旁鋪設百慕達草皮。	

圖 4-2-2 紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程友善措施執行成果

4-2-2 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程

一、工程內容

本工程具三個工區，分別位於鹿野溪和平堤防（和平工區）、鹿野溪紅葉橋上游（紅葉工區）、及鹿寮大橋下游（鹿寮工區），工程為加強既有河防構造物，以減低颱風洪水致災風險，故於三個工區進行河道整理，另於和平工區設置 15 座丁壩，於紅葉工區設置保護工以及既有護岸加高，於鹿寮工區設置基礎保護工。工程於 109 年 12 月 17 日開工，110 年 6 月 14 日完工。

二、執行時間

本年度計畫執行本工程施工階段生態檢核，生態團隊於 110 年 3 月 10 日現場勘查，根據工程發包圖說及現地協調提列生態友善措施，並繪製友善措施平面圖，供施工單位及監造單位執行，於 110 年 4 月 16 日辦理施工說明會，向相關單位說明生態友善措施，並進行施工中檢核，於 110 年 9 月 11 日進行完工後檢核，生態檢核成果將三個工區分開描述，本工程施工階段所填之生態檢核自評表詳表 4-2-3，相關生態檢核表單如附錄十四所示。

表 4-2-3 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程水利工程水利工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫名稱	紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫	水系名稱	鹿野溪、鹿寮溪及北絲鬮溪	填表人	歐書瑋
	工程名稱	鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程	設計單位	經濟部水利署第八河川局	紀錄日期	110/3/10
	工程期程	109 年 12 月 17 日至 110 年 6 月 14 日	監造廠商	經濟部水利署第八河川局工務課和平工務所	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	經濟部水利署第八河川局	施工廠商	捷智營造有限公司		
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____	工程預算/經費 (千元)	39,660(千元)		
基地位置	行政區： <u>臺東縣延平</u> 鄉； TWD97 座標 X： <u>262446</u> Y： <u>2532203</u> (和平工區)					

		TWD97 座標 X：256978 Y：2532008(紅葉工區) 行政區： <u>臺東縣鹿野鄉</u> ； TWD97 座標 X：265483 Y：2537124(鹿寮工區)	
	工程目的	加強既有堤岸抗災防洪之功能，增加周圍民眾居住安全性。	
	工程概要	1.鹿野溪和平堤防增設丁壩工護坦。 2.紅葉護岸增設混凝土塊及整理河道。 3.鹿寮溪新良護岸增設混凝土塊。	
	預期效益	加強既有河防構造物，減低颱洪致災風險與環境營造，提升生活品質。	
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? ■是： <u>工程團隊-傑智營造有限公司；生態團隊-弘益生態有限公司</u> □否
		施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? ■是： <u>已於 110 年 3 月 10 日由施工單位及生態團隊進行現場勘查，並確認本案各生態保全對象位置。</u> □否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ■是： <u>已於施工前辦理施工人員教育訓練，加強施工人員生態保育觀念。</u> □否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ■是： <u>已將相關生態保育措施納入「環境友善自主檢查(抽查)表」，並於生態關注區域圖標示生態保全對象相對應位置。</u> □否
	二、生態保育措施	生態品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? ■是： <u>已將本案生態友善措施納入「環境友善自主檢查(抽查)表」內，每月由施工廠商自主檢查，並由監造單位及生態團隊查核。</u> □否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? ■是： <u>為避免施工過程中生態保護目標及生態保育措施遭破壞或未確實執行，故擬定「環境友善自主檢查(抽查)表」，定時追蹤生態保全對象及棲地現況，並若有生態異常狀況可第一時間進行處理，並填寫「異常狀況處理表」並擬定後續解決對策。</u> □否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? ■是： <u>施工廠商於開工後每月填寫環境友善自主檢查(抽查)表，施工期間皆依施工前訂定之內容施作，且未發現生態異常狀況。</u> □否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? ■是： <u>施工廠商每月填寫環境友善自主檢查(抽查)表，並由監造單位及主辦關關覆核。</u> □否

三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ■是： <u>已於 110 年 4 月 16 日邀集相關單位及地方民眾於現地說明工程項目，並收集彙整相關意見。</u> <input type="checkbox"/> 否
四、 生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。 ■是： <u>已填寫施工前、後之水利工程快速棲地生態評估表。</u> <input type="checkbox"/> 否
五、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ■是： <u>經濟部水利署 https://www.wra.gov.tw/</u> <input type="checkbox"/> 否

三、棲地環境變化

(一)和平工區

施工前工區周圍天然植被均屬先驅物種，主要生長於堤頂道路旁，種類以草本及藤本為主，堤頂及堤後亦有人為栽植之喬灌木，其狀態均已次生化，成帶狀生長且生長良好，現地可見烏頭翁與黃尾鶇於林間停棲鳴叫；工區內溪水屬常流水，現地可見淺流、淺瀨及岸邊緩流等型態，溪床底質可見圓石、卵石、礫石及泥沙等，底質具多樣性但包埋度偏高，兩側河灘地生長草本植被，本工區施工前水域棲地評估分數為 34 分，依照施工前現地環境繪製關注區域圖如圖 4-2-3 所示。

施工期間以堤頂道路做為施工便道，並利用堤前土坡進入溪床，工程施作僅移除零星草本植被，工區周邊植被生長狀況良好，未受工程施作影響，施工中及完工後陸域棲地狀況相較於施工前之狀態並無太大差異；溪流環境僅左岸進行工程，施作範圍未涉及原有行水區域，僅裸露河灘地做為施工便道使用，溪水仍屬常流水狀態，且溪床底質狀況良好，水流亦可見淺流、淺瀨、深流及岸邊緩流等型態，整體水域棲地維持與施工前相似之狀態，比較施工前及完工後棲地快速評估分數無差異，詳見表 4-2-4 及附表 14-3、附表 14-6，施工期間環境變化詳見圖 4-2-4。

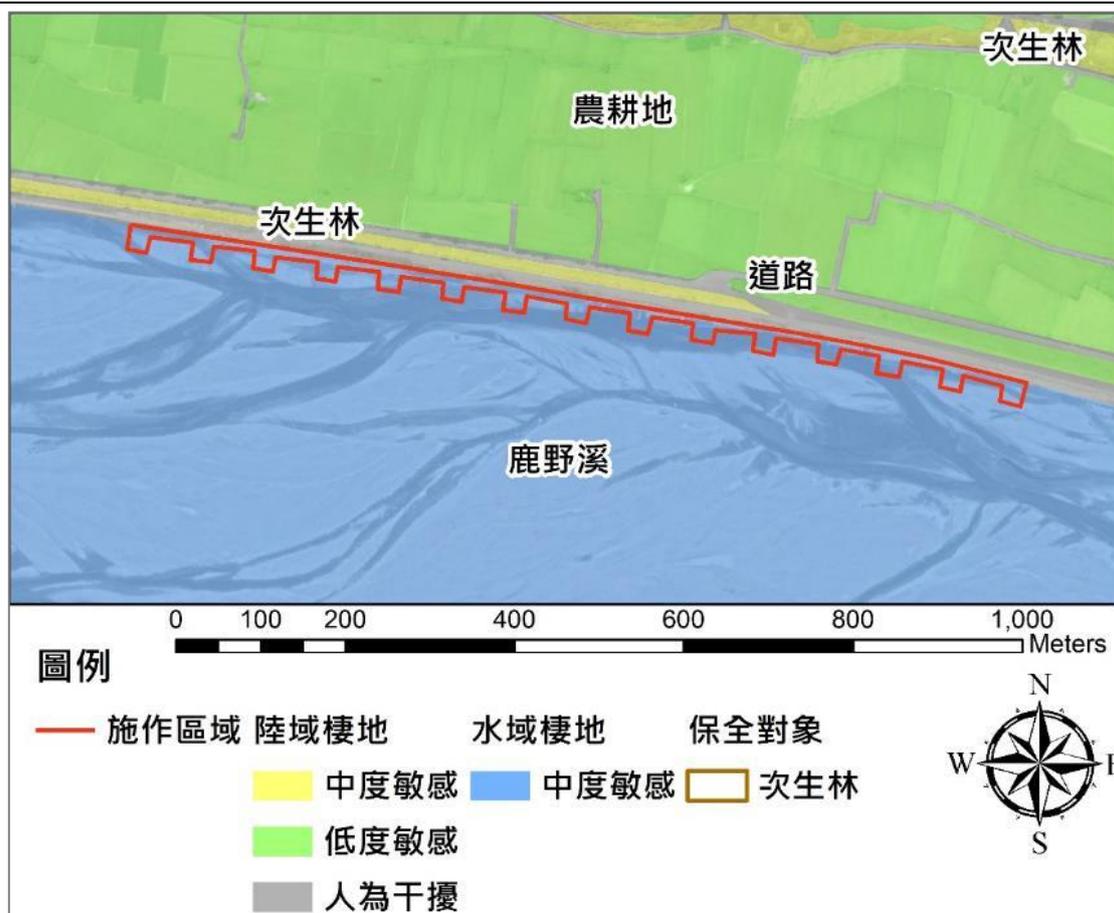


圖 4-2-3 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態關注區域圖(和平工區)

表 4-2-4 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程快速棲地生態評估分數表(和平工區)

類別		評分 (0-10 分)	
		施工前	施工後
水的特性	(A) 水域型態多樣性	6	6
	(B) 水域廊道連續性	10	10
	(C) 水質	6	6
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	1	1
	(E) 溪濱廊道連續性	3	3
	(F) 底質多樣性	1	1
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	1	1
	(H) 水域生產者	6	6
總和 (總分 80 分)		<u>34</u> (基準分數)	<u>34</u>

項目	施工前(110/3/10)	施工中(110/4/16)	完工後(110/9/11)
堤前狀況			
<p>說明：丁壩挑流工均已完工，施工過程並未移除堤前坡面上既有植被，其生長狀況良好。</p>			
堤頂道路			
<p>說明：施工過程使用堤頂既有便道，周圍植被維護良好。</p>			
堤頂旁既有喬灌木			
<p>說明：既有植被生長狀況良好，未受工程影響，相較於施工前並無差異。</p>			
工區右岸植被			
<p>說明：本案工程範圍未涉及溪流右岸，其植被生長狀況良好。</p>			
堤後人為植栽			
<p>說明：植被狀態生長良好，未受工程施作影響，維持正常生理作用。</p>			

<p>水流狀態</p>			
<p>說明：水流狀態維持常流水，未有斷流現象。</p>			
<p>河灘地底質</p>			
<p>說明：完工後河床底質未受施工過程影響，整體環境並無太大差異。</p>			
<p>和平堤後農田</p>			
<p>說明：工程施作並未影響堤後農耕地，整體環境並無太大差異或改變。</p>			

圖 4-2-4 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程現地環境(和平工區)

(二)紅葉工區

施工前工區西側多為次生林、草生地及裸露地，工區南側主要為天然闊葉林，林下植被種類豐富，屬良好野生動物棲息環境；工區內溪水屬常流水現地可見淺流、淺瀨、深流及岸邊緩流等型態，溪床底質可見有圓石、卵石、礫石及泥砂等，底質具多樣性但包埋度偏高，兩側多為泥砂堆積之裸露河灘地，並未有植被生長，河道左岸部分區段設有水泥護岸，其餘區段及右岸均為岩壁或土坡，河道內並未有橫向人工結構物，本工區施工前水域棲地評估分數為 34 分，依照施工前現地環境繪製關注區域圖如圖 4-2-5 所示。

施工期間使用既有道路及便道，無新設便道及置料區，且工程涉及範圍為溪流左岸河灘地及下游河道，並未干擾水流，工區西側次生林及南側天然闊葉林未受工程干擾，整體陸域棲地狀況相較於施工前並無太大差異；水域棲地仍維持常流水，水流型態仍可見淺流、淺瀨、深流及岸邊緩流，溪床底質則因河道整理，故部分塊石及砂土暫移至導流水道旁，完工後受颱風降雨影響，底質稍受擾動而使泥沙包埋度增加，水質略為混濁。比較施工前及完工後棲地快速評估分數差異不大，詳見表 4-2-5、附表 14-4、附表 14-7，施工期間環境變化詳見圖 4-2-6。



圖 4-2-5 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態關注區域圖(紅葉工區)

表 4-2-5 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程快速棲地生態評估分數表
(紅葉工區)

類別		評分 (0-10 分)	
		施工前	施工後
水的特性	(A) 水域型態多樣性	10	10
	(B) 水域廊道連續性	10	10
	(C) 水質	6	3
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	3	3
	(E) 溪濱廊道連續性	6	6
	(F) 底質多樣性	3	3
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	4	4
	(H) 水域生產者	6	6
總和 (總分 80 分)		48(基準分數)	45

項目	施工前(110/3/10)	施工中(110/4/16)	完工後(110/9/11)
上游河段狀態			
	說明：本案工程範圍未涉及上游河段，施工單位確實遵守施工限制範圍，整體環境並無太大差異，僅左岸增加鼎塊之堆放。		
下游河段狀態			
	說明：完工後下游河段已將右岸土方堆置至左岸，原有水流已導流至右岸，而既有底質亦無移除之情形。		
工區左岸植被			
	說明：施工廠商確實遵守施工限制範圍，並未擾動左岸植被，其生長狀況良好。		

項目	施工前(110/3/10)	施工中(110/4/16)	完工後(110/9/11)
工區右岸植被			
說明：施工廠商確實遵守施工限制範圍，並未擾動右岸植被，其生長狀況良好。			
工區旁草地			
說明：工程車輛行駛路線確實使用既有便道及裸露地，並未移除既有植被，整體狀態並無差異。			
紅葉道路旁既有喬木			
說明：工區既有便道旁之林分生長狀況良好，工程施作並未影響該處植被，整體狀態並無差異。			
水流狀態			
說明：工區水流狀態維持常流水狀態，但因完工後現勘當天清晨少量降雨，導致水質含泥沙量大較為混濁，整體相較於施工前有泥沙淤積之現象。			
紅葉底質現況			
說明：河灘地底質包埋度高，受工程影響底質稍受擾動而有較多泥沙堆積。			

圖 4-2-6 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程現地環境(紅葉工區)

(三)鹿寮工區

施工前工區東北側為次生林環境，並有人為栽植之臺東石楠樹群，次生林間夾雜數區草生地，另工區北側之棲地類型多為農耕地，其主要栽植水稻，其人為干擾較為頻繁，但仍可見有小白鷺及黃頭鷺於田間活動；工區內溪水屬常流水，現地可見淺流、淺瀨及岸邊緩流等，溪床底質記錄有圓石、卵石、礫石及砂土等，其砂土堆積量偏高，行水區內河灘地面積較大，河道兩側護岸形式為水泥護岸及土坡，土坡上多生長藤本及草本植物，但因護岸較為陡峭，野生動物不易利用，而河道內未有橫向構造物阻礙水流，其縱向連結性暢通。本工區施工前水域棲地評估分數為 32 分，依照施工前現地環境繪製關注區域圖如圖 4-2-7 所示。

施工期間僅使用既有農路做施工便道，工區東北側次生林及臺東石楠樹群並未有移除或人為破壞現象，維持狀況良好且枝葉生長旺盛，林間之草生地於施工中記錄部分枯萎，於施工後檢核時皆恢復生長，整體陸域棲地狀態維持良好；水域棲地因工程使用左岸灘地，將水流導至灘地右側，維持河道內常流水狀態，完工後行水區已恢復原有行水區之痕跡，溪床底質仍保留於河道內。比較施工前及完工後棲地快速評估分數無差異，詳見表 4-2-6、附表 14-5、附表 14-8，施工期間環境變化詳見圖 4-2-8。

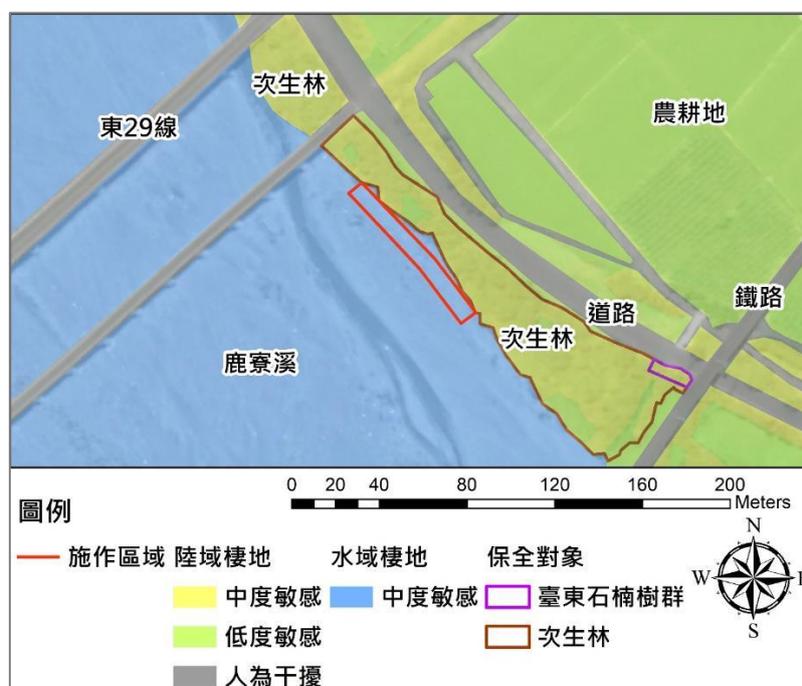


圖 4-2-7 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程生態關注區域圖(鹿寮工區)

表 4-2-6 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程快速棲地生態評估分數表
(鹿寮工區)

類別		評分 (0-10 分)	
		施工前	施工後
水的特性	(A) 水域型態多樣性	6	6
	(B) 水域廊道連續性	3	3
	(C) 水質	6	6
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	1	1
	(E) 溪濱廊道連續性	3	3
	(F) 底質多樣性	3	3
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	4	4
	(H) 水域生產者	6	6
總和 (總分 80 分)		<u>32</u> (基準分數)	<u>32</u>

項目	施工前(110/3/10)	施工中(110/4/16)	完工後(110/9/11)
溪流左岸植被			
	說明：溪流左岸植被維持狀況良好，施工中移除水泥護岸上既有草本植被，已有部分自然回覆，施工中外露之異型塊已覆土完成。		
溪流右岸植被			
	說明：工程施作未涉及該範圍，檢視該植被生長狀況，並未有生長不良或遭伐除之現象，其維護狀況良好。		
水流狀態			
	說明：施工過程中將水流導至右側，施工後已將水流恢復，但受連日大雨影響，溪流自行改道至右側，施工期間皆維持常流水狀態，並未有斷流或水質混濁現象，相較於施工前並無差異。		

<p>底質類型</p>			
<p>說明：河灘地底質多泥沙、礫石及卵石，施工期間未對該處進行開挖及破壞，其狀態相較於施工前並無太大差異。</p>			
<p>工區旁聯絡道路</p>			
<p>說明：施工期間工區旁道路未有土方遺落或資材廢料掉落現象，施工後僅腳踏車道有枯葉散落，周圍環境維持狀況良好。</p>			
<p>聯絡道路旁植被</p>			
<p>說明：聯絡道路旁植被生長狀況良好，葉面未有遭揚塵覆蓋之狀況，因季節環境影響，枝葉生長較施工前旺盛。</p>			

圖 4-2-8 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程現地環境(鹿寮工區)

四、執行成果

施工中與施工後現場勘查生態保全對象維持良好，生態友善措施皆確實執行，工程施作並未使周遭棲地環境成嚴重干擾或不可復原之情形，施工中與施工後之生態友善措施執行成效如圖 4-2-9 至圖 4-2-11 所示。

(一)和平工區

1. 【迴避】工區周圍堤頂之次生林生長良好，為當地野生動物棲息處所，雖有人為干擾跡象，但仍具有生態價值，故予以保留，禁止施工人員及機械進入破壞。			
施工階段	【施工前】 110 年 3 月 10 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄			
	保全林分	保全林分	保全林分
執行狀況	保全林分枝葉茂盛，樹體未有機械或人為損傷現象，維護狀況良好，維持正常生理現象，生長情形佳。		
2. 【補償】護坦工完成後，於覆土面噴灑非入侵性草種，促進當地植生復育速度，並增加當地植物可遷入生長之空間。			
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日	
影像記錄			
	僅放置鼎塊，尚未覆土		鼎塊已覆土完成
執行狀況	完工階段現勘檢視該工項，已完成覆土和灑播草種，但受限於現地環境條件，未有植被生長，覆土處多呈裸露狀態。		
3. 【減輕】施工機械及車輛經過行水區時，需設置涵管保持水流暢通，以維持上下游水域生物之交流。			
施工階段	【施工前】 110 年 3 月 10 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日

影像 記錄			
	水流狀態為定之常流水 狀態	水流狀態維持常流水，未 有斷流現象	水流狀態維持常流水
執行 狀況	完工階段現勘，河道藉土區均已完成整復，保持水流暢通，未有水流阻斷之情形。		
4.【減輕】工區內鹿野溪溪段內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態，避免將之移除。			
施工 階段	【施工前】 110年3月10日	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日
影像 記錄			
	河道內多礫石及卵石	河道內礫石及卵石保留 狀況良好	河道內礫石及卵石保留狀 況良好
執行 狀況	完工後河道內礫石及卵石維持狀態良好，並未記錄有工程機械破壞底質之狀況，與施工前相較並無太大差異。		
5.【減輕】施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。			
施工 階段	【施工中】 110年4月16日		【施工後】 110年9月11日
影像 記錄			
	工區定時人工或利用車輛灑水		灑水相關設施均已撤離

		
	工區周圍植被未有揚塵覆蓋現象	
執行狀況	施工期間施工單位確實使用灑水車及人工定時灑水，且視現地天候情況及工項增減灑水頻率。	
6. 【減輕】運送土石方時，其運送車輛機具採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布及其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋等防制設施，防止載運物料因風吹揚塵增加危害或掉落地面汙染環境。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄		
	工區周圍道路未有土方或工程廢棄物遺落之現象	施工後周圍道路無土方或工程廢棄物遺落或殘留。
執行狀況	工程期間運送土方或資材均確實覆蓋防塵網，且周圍道路並無土方或工程廢棄物遺落之狀況，周圍環境維護狀況良好。	
7. 【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄		
	小雲雀	小雲雀

執行狀況	本案工程施作時間均於早上 8 點至下午 5 點間進行作業，未進行夜間施工，施工中工區內可見有臺灣畫眉及小雲雀活動，施工後依然可見小雲雀於工區內溪床活動，顯示施工行為並未嚴重干擾當地野生動物活動。	
8.【減輕】避免高噪音機具同時施作，並於工區出入口處設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄		
	出入口設置柵欄	出入口柵欄已撤除
影像記錄		
	減少同時施作之工程機具	溪床機具皆撤離工區
執行狀況	施工期間工區出入口處已確實設置柵欄，避免野生動物誤闖工區，且已避免多具施工機械同時施作，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，並於施工後全數撤除。	
9.【減輕】施工期間若發現野生動物，禁止對其有濫捕及濫殺行為，並以柔性方式將之驅離，且禁止捕撈水域生物，避免因人為因素減少野生動物族群數量。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄	無影像記錄	無影像記錄
執行狀況	工區內並無記錄野生動物屍體或施工人員濫捕野生動物之狀況。	
10.【減輕】施工期間施工便道使用堤頂道路、裸露地及左岸河灘地，且避免於河灘地內闢設過大施工便道，或移除陸域既有植被。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日

影像 記錄		
	使用既有道路	使用既有便道
執行 狀況	施工期間確實使用既有道路及裸露河灘地做為施工便道，施工後便道兩側有少量草生植物生長。	

圖 4-2-9 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程友善措施執行狀況(和平工區)

(二)紅葉工區

1. 【迴避】工區東北側次生林及南側天然林生長狀況良好，為當地野生動物棲息場所，故予以保留，禁止施工人員及機械進入破壞。			
施工階段	【施工前】 110 年 3 月 10 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄			
	南側天然林	南側天然林	南側天然林
影像記錄			
	東北側次生林	東北側次生林	東北側次生林
執行狀況	保全林分枝葉茂盛，樹體未有機械或人為損傷現象，維護狀況良好，生長情形佳，相較於施工前並無太大差異。		
2. 【減輕】進行河道整理工程時，維持水流暢通，避免造成水流斷流，影響上下游水域生物之交流，並於枯水期保持穩定低水流路，以提供水域生物生存空間。			
施工階段	【施工前】 110 年 3 月 10 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄			
	水流為常流水狀態	整理河道時，將水流引至右岸	已恢復自然溪流
執行狀況	施工期間進行河道整理工項時，將水流引至右岸，施工後水流已恢復自然型態，施工期間皆維持常流水狀態。		
3. 【減輕】工區內北絲鬮溪溪段內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態，避免將之移除或遺留大量土砂於河道內。			
施工階段	【施工前】 110 年 3 月 10 日	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日

影像 記錄			
	河道內多礫石及卵石	河道內礫石及卵石保留狀況良好	河道內礫石及卵石保留狀況良好
	執行狀況 河道內礫石及卵石維持狀態良好，並未記錄有工程機械破壞底質之狀況，與施工前相較並無太大差異。		
4. 【減輕】施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。			
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日		【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像 記錄			
	周圍植被無揚塵覆蓋現象		周圍植被無揚塵覆蓋現象
執行 狀況	施工期間施工單位確實使用灑水車定時灑水，且視現地天候情況及工項增減灑水頻率，施工後周圍植被並無記錄有揚塵覆蓋情形。		
5. 【減輕】運送土石方時，其運送車輛機具採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布及其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋等防制設施，防止載運物料因風吹揚塵增加危害或掉落地面汙染環境。			
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日		【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像 記錄			
	工區周圍道路未有土方或工程廢棄物遺落之現象		工區周圍道路未有土方或工程廢棄物遺落

執行狀況	工程期間運送土方或資材均確實覆蓋防塵網，且周圍道路並無土方或工程廢棄物遺落之狀況，周圍環境維護狀況良好。	
6.【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄		
	白鵲鴿	青鳳蝶
		
	小卷尾	玉帶鳳蝶
執行狀況	本案工程施作時間均於早上 8 點至下午 5 點間進行作業，未進行夜間施工，且於工區內可見有白鵲鴿及小卷尾活動，施工後亦見青鳳蝶及玉帶鳳蝶於溪床活動，顯示施工行為並未嚴重干擾當地野生動物活動。	
7.【減輕】避免高噪音機具同時施作，並於工區出入口處設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄	無影像記錄 -	無影像記錄 -
執行狀況	工區出入口處已確實設置柵欄，避免野生動物誤闖工區，且已避免多具施工機械同時施作，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。	
8.【減輕】施工期間若發現野生動物，禁止對其有濫捕及濫殺行為，並以柔性方式將之驅離，且禁止捕撈水域生物，避免因人為因素減少野生動物族群數量。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄	無影像記錄 -	無影像記錄 -

執行狀況	工區內並無記錄野生動物屍體或施工人員濫捕野生動物之狀況。	
9.【減輕】施工期間施工便道使用裸露地及左岸河灘地，且避免於河灘地內闢設過大施工便道，或移除陸域既有植被。		
施工階段	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日
影像記錄		
	施工便道使用左岸裸露河灘地	溪床施工便道已恢復自然溪床
執行狀況	施工期間確實使用既有道路及裸露河灘地做為施工便道，施工後便道已撤除並回復溪流自然型態。	
10.【減輕】施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。		
施工階段	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日
影像記錄		
	工區內無人為或工程廢棄物	工區內無人為或工程廢棄物
執行狀況	執行施工階段檢核時，檢視工區內及周遭環境，並未記錄有人為或工程廢棄物隨意丟棄之狀況，且工區內設有垃圾集中處，整體工區環境維護良好。	
11.【減輕】為避免工程車輛挾帶之砂土，影響周圍環境或造成路面髒汙，故於工區出入口設置洗車臺，施工期間均確實灑洗施工車輛，避免汙染工區外環境。		
施工階段	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日

影像 記錄		
	工區出入口設置洗車臺	溪車台已撤除
執行 狀況	施工期間於車輛出入口設置洗車臺，確實對行經之車輛進行人工灑洗，避免污染工區外環境，施工後相關設施已撤除。	

圖 4-2-10 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程友善措施執行狀況(紅葉工區)

(三)鹿寮工區

1.【迴避】鹿野溪左岸次生林生長良好，為當地野生動物棲息處所，雖有人為干擾跡象，但仍具有生態價值，故予以保留，禁止施工人員及機械進入破壞。			
施工階段	【施工前】 110年3月10日	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日
影像記錄			
	左岸次生林	左岸次生林	左岸次生林
執行狀況	保全林分枝葉茂盛，樹體未有機械或人為損傷現象，維護狀況良好，生長情形佳，相較於施工前並無太大差異。		
2.【迴避】工區旁瑞峰至后湖聯絡道路上有一臺東石楠樹群，其為臺灣特有種，且生長狀況良好，故予以保留，施工過程予以迴避，並於樹木周圍圈圍黃色警示帶，避免夯實樹木周邊土壤，影響樹木正常生長。			
施工階段	【施工前】 110年3月10日	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日
影像記錄			
	臺東石楠樹群	臺東石楠樹群	臺東石楠樹群
執行狀況	臺東石楠樹群生長狀況良好，施工路線並未經過該區，維護狀況良好，相較於施工前並無差異。		
3.【補償】保護工完成後，於覆土面噴灑非入侵性草種，促進當地植生復育速度，並增加當地植物可遷入生長之空間。			
施工階段	【施工中】 110年4月16日	【施工後】 110年9月11日	
影像記錄			
	僅放置鼎塊，尚未覆土	已完成覆土	

執行狀況	<p>施工中進場檢視該工項，僅放置鼎塊，已覆土和灑播草種，但尚未有植被生長。</p>		
<p>4.【減輕】施工機械及車輛經過行水區時，需設置涵管保持水流暢通，以維持上下游水域生物之交流。</p>			
施工階段	<p>【施工前】 110年3月10日</p>	<p>【施工中】 110年4月16日</p>	<p>【施工後】 110年9月11日</p>
影像記錄			
	<p>水流狀態為定之常流水狀態。</p>	<p>水流狀態維持常流水，未有斷流現象。</p>	<p>水流狀態維持常流水，並往右岸偏移。</p>
執行狀況	<p>施工中僅於河灘地開設施工便道，並將水流導至工區外，另施工機械尚未施作至借土區，故未經過水域棲地，進場執行施工中檢核時，再次提醒施工廠商若經過水域環境時要確實設置涵管。 施工後行水區往右側偏移，未見斷流情形。</p>		
<p>5.【減輕】工區內鹿寮溪溪段內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，故原地保留原有溪床底質型態，避免將之移除。</p>			
施工階段	<p>【施工前】 110年3月10日</p>	<p>【施工中】 110年4月16日</p>	<p>【施工後】 110年9月11日</p>
影像記錄			
	<p>河道內多礫石及卵石</p>	<p>河道內礫石及卵石保留狀況良好。</p>	<p>河道內礫石及卵石無異常。</p>
執行狀況	<p>河道內礫石及卵石維持狀態良好，並未記錄有工程機械破壞底質之狀況，與施工前相較並無太大差異。</p>		
<p>6.【減輕】施工車輛及機械通行易造成揚塵，其覆蓋周圍林木葉片表面，影響林木光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故除定時於工區內進行灑水作業外，並視工程項目及天候狀況增加灑水次數，且一併洗滌周圍林木，避免揚塵覆蓋葉片。</p>			
施工階段	<p>【施工中】 110年4月16日</p>	<p>【施工後】 110年9月11日</p>	

影像 記錄		
	工區周圍植被未有揚塵覆蓋現象	工區周圍植被未有揚塵覆蓋現象
執行 狀況	施工期間施工單位確實使用灑水車定時灑水，且視現地天候情況及工項增減灑水頻率，施工後檢視周邊樹木狀況，無發現受工程揚塵影響之植被。	
7.【減輕】運送土石方時，其運送車輛機具採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布及其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋等防制設施，防止載運物料因風吹揚塵增加危害或掉落地面汙染環境。		
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像 記錄		
	工區周圍道路未有土方或工程廢棄物遺落之現象	工區周圍道路未有土方或工程廢棄物遺落及殘留
執行 狀況	工程期間運送土方或資材均確實覆蓋防塵網，施工後周圍道路並無土方或工程廢棄物遺落之狀況，周圍環境維護狀況良好。	
8.【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。		
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像 記錄		
	烏頭翁	斑文鳥

		
	白尾八哥	烏頭翁
執行狀況	本案工程施作時間均於早上 8 點至下午 5 點間進行作業，未進行夜間施工，施工中於工區內可見有白尾八哥及烏頭翁活動，施工後亦記錄斑文鳥及烏頭翁於工區周邊，顯示施工行為並未嚴重干擾當地野生動物活動。	
9.【減輕】避免高噪音機具同時施作，並於工區出入口處設置柵欄，降低施工噪音及震動對野生動物之影響，且避免野生動物誤入工區。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄		
	出入口設置柵欄	出入口柵欄已撤除
執行狀況	工區出入口處已確實設置柵欄，並於施工後撤除，避免野生動物誤闖工區，且已避免多具施工機械同時施作，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。	
10.【減輕】工區周圍野生動物資源豐富，施工期間若發現野生動物，禁止對其有濫捕及濫殺行為，並以柔性方式將之驅離，且禁止捕撈水域生物，避免因人為因素減少野生動物族群數量。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像記錄	無影像記錄	無影像記錄
執行狀況	工區內並無記錄野生動物屍體或施工人員濫捕野生動物之狀況。	
11.【減輕】施工期間施工便道使用既有道路及左岸河灘地，另闢設施工便道路線經過次生林時，選擇已受人為干擾之草生地，禁止伐除林木，且鋪設鐵板避免工程車輛直接輾壓林地，並於便道兩側設置警示帶，禁止施工人員或車輛進入次生林內。		
施工階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日

影像 記錄		
	使用既有道路	既有道路
		
	使用左岸河灘地	左岸河灘地已復原
執行 狀況	施工期間確實使用既有道路及裸露河灘地做為施工便道，灘地部分施工後已復原。	
12.【減輕】施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。		
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日
影像 記錄		
	工區內無人為或工程廢棄物	工區內無人為或工程廢棄物
執行 狀況	執行施工階段檢核時，檢視工區內及周遭環境，並未記錄有人為或工程廢棄物隨意丟棄之狀況，且工區內設有垃圾集中處，整體工區環境維護良好。	
13.【減輕】為避免工程車輛挾帶之砂土，影響周圍環境或造成路面髒汙，故於工區出入口設置洗車臺，施工期間均確實灑洗施工車輛，避免汙染工區外環境。		
施工 階段	【施工中】 110 年 4 月 16 日	【施工後】 110 年 9 月 11 日

影像 記錄		
	工區出入口設置洗車臺	洗車臺已廢棄並積水
執行 狀況	施工期間於車輛出入口設置洗車臺，確實對行經之車輛進行灑洗，避免汙染工區外環境，施工後已撤除相關設施。	

圖 4-2-11 鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程友善措施執行狀況(鹿寮工區)

4-3 維護管理階段生態檢核(1 處)

4-3-1 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程

一、工程內容

本工程位於臺東縣關山鎮紅石溪民安橋上下游，該溪段因通洪斷面不足，堤防高度不足，且河道沖刷嚴重等因素，於 106 年進行改善工程，工程項目包含有沿線護岸改善、堤頂自行車道、水防道路、植栽綠帶、稻米意象固床工、新福亭(巡水瞭望台)等，工程於 **107 年 9 月 10 日完工**。本工程維護管理階段所填之生態檢核表單如**附錄十五**所示。

二、執行時間

本工程於 **110 年 9 月 15 日**執行維護管理階段生態檢核作業(表 4-3-1)，經由現場勘查了解工程恢復狀況，並分析工程生態友善措施執行成效。

表 4-3-1 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程水利工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫名稱	紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程	水系名稱	紅石溪	填表人	歐書瑋
	工程名稱	紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程	設計單位	黎明工程顧問股份有限公司	紀錄日期	110/09/15
	工程期程	106 年至 107 年	監造廠商	經濟部水利署第八河川局工務課	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段 <input checked="" type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	經濟部水利署第八河川局	施工廠商	崧源營造有限公司		
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他： (上開現況圖及相關照片等，請列附件)	工程預算/經費(千元)	-		
	基地位置	行政區： <u>臺東縣關山鎮</u> ； TWD97 座標 X： <u>267528</u> Y： <u>2549203</u> ~ X： <u>267642</u> Y： <u>2549877</u>				
	工程目的	紅石溪民安橋段堤防於民國 103、105 年因洪水造成破堤，因此辦理本案工程，以「防洪治水」為主軸，跨域增值營造「環境生態」及「親水遊憩」空間，進行民安橋上下游共 1,174 尺堤防改建，並於河道內施做固床工以減緩堤防基礎沖刷。				
	工程概要	沿線護岸改善、堤頂自行車道、水防道路、植栽綠帶、稻米意象固床工及新福亭(巡水瞭望臺)等。				
	預期效益	穩固兩岸堤岸加強防汛功能，水防道路拓寬改善，提升交通運輸及防汛搶險機能，堤				

	益	頂兩側種植景觀喬木形成樹廊，人行步道以透水鋪面設置，人車分道以維人車安全，打造堤頂景觀休憩動線，跨域加值提升在地農產及觀光產業。	
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
維護管理階段	一、生態資料建檔	生態檢核資料建檔參考	<p>是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態？</p> <p>■是：本案維護管理階段執行成果將納入『紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫』110 年度成果報告中，作為後續它案參考依據。</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
	二、資訊公開	評估資訊公開	<p>是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開？</p> <p>■是：https://www.wra.gov.tw/ 公布於經濟部水利署-生態檢核專區-第八河川局</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>

三、環境現況

本陸域棲地部分，工區兩側多為農耕地、道路、草生地及人造建築等，並有而人行道及自行車道，道路兩側主要植栽以黃花風鈴木為主，其除了幾株有葉片枯黃、生長狀況不佳情況外，大部分生長狀況良好且有開花現象，另部分樹木有傾斜生長之狀況，兩岸堤防上之預鑄植生塊已生長草本植被，以入侵種植物為主，並有藤本植物生長。

水域棲地部分，施工範圍內水流量維持穩定，溪床底質類型記錄有圓石、卵石、塊石、礫石及砂土，其包埋程度不高，水流型態多元，包含深流、淺瀨、淺流、深潭及岸邊緩流等，河道內可見口孵非鯽雜交魚及福壽螺棲息，河道中草本植被多呈區塊狀生長，行水區兩側已形成草本植物優勢之濱溪帶，期間記錄烏頭翁、斑文鳥、大白鷺及蒼鷺等鳥類躲藏及停棲，水域棲地評估分數為 47 分，詳見表 4-3-2 及附表 15-3。，現地環境如圖 4-3-1 所示。

表 4-3-2 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程快速棲地生態評估分數表

類別		評分 (0-10 分)
		維護管理
水的特性	(A) 水域型態多樣性	10
	(B) 水域廊道連續性	6
	(C) 水質	10
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	6
	(E) 溪濱廊道連續性	1
	(F) 底質多樣性	10
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	1
	(H) 水域生產者	3
總和 (總分 80 分)		<u>47(基準分數)</u>

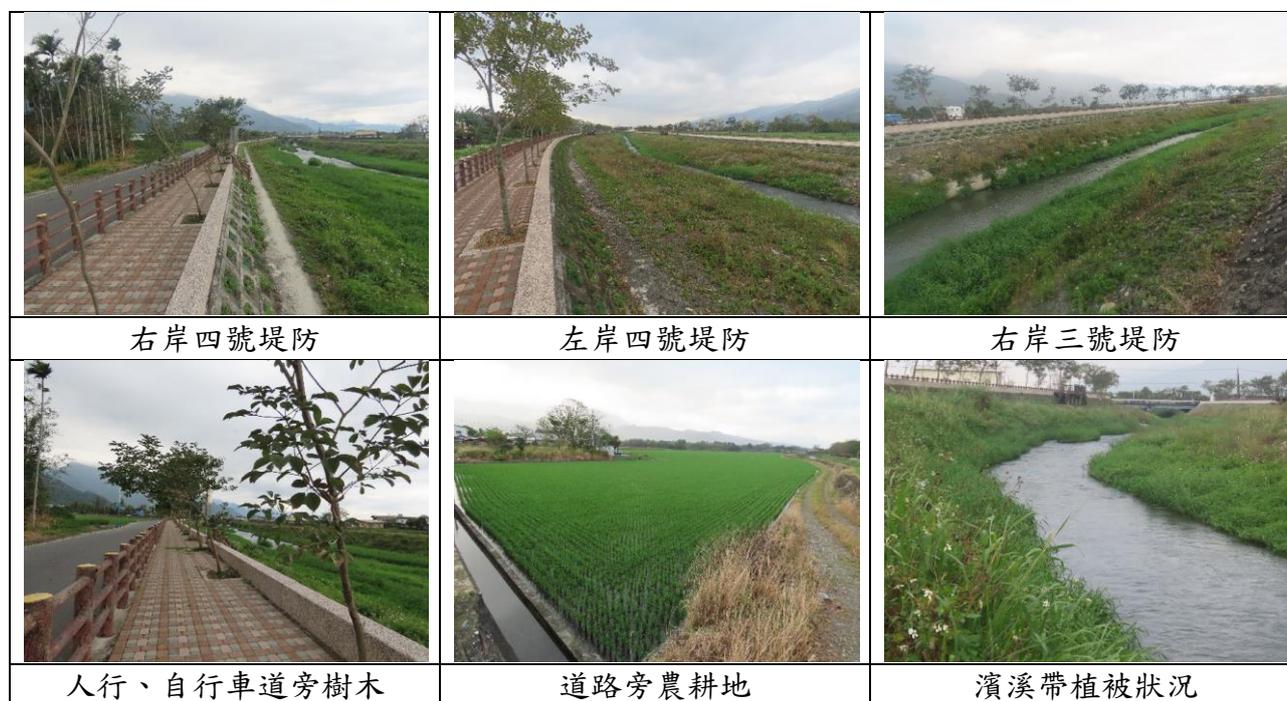


圖 4-3-1 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程現地環境

四、執行成果

本工程現場勘查後提出 3 點生態課題並給予未來改善之建議，詳如表 4-3-3 所示。

表 4-3-3 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程生態課題及改善建議

生態課題	改善建議
新設護岸為緩坡型式，且坡面以格框加土包袋營造粗糙表面，現已有植物生長，當地野生動物可經該坡面至水域棲地利用資源，惟兩側護岸均銜接道路，倘若動物經過該路段，易提高動物路殺機率，進而導致減少當地野生動物族群數量。	為避免新設護岸及道路造成水陸域棲地間之橫向阻隔，可於護岸預鑄植生塊處增設穿越護岸及道路之涵洞，增加溪流與陸域環境間之連結性，且降低路殺之機率。
治理區濱溪帶已有入侵種植物遷入生長，如大花咸豐草、美洲含羞草及紫花藿香薊等，而水域棲地亦有大萍及粉綠狐尾藻等入侵性植物，其易影響原生植物生長及生存空間，且將逐漸取代當地優勢種植物，進而改變植群結構，造成當地物種歧異度降低。	治理區內入侵種植物為區塊狀生長，為避免其完全佔據原生種棲地空間，應定期刈除入侵種植物，並可配合當地社區民眾辦理生態教育活動，使其認識入侵種並隨手拔除，營造共同維護棲地環境之意識，既可維護棲地品質亦可培養民眾對該溪段之歸屬感。
堤岸兩側人為栽植樹木，部分植栽生長狀況欠佳且有傾斜生長之狀況，其栽植位置鄰近人行道，倘若無妥善維護林木生長，致使林木枯萎傾倒，易造成危害，且減少當地鳥類及爬蟲類可棲息之空間。	新植栽之樹木應定期執行撫育作業，針對植穴除草、澆水及施肥，對於傾斜生長之樹木應增加固定支架，避免傾倒壓傷用路人，另可增加植穴之寬度及深度，增加根系可擴張空間，並配合撫育作業，即可改善樹木生長不佳之狀況。

4-4 第三年度民眾參與工作坊

4-4-1 108、109 年度民眾參與工作坊成果

第一(108)年度工作坊及辦理活動成果

辦理時間：108年10月24日(四) 上午09：00
 辦理地點：台東縣關山鎮中福社區活動中心
 (關山公有零售市場2F/ 關山鎮中福里中華路2巷1號)

第一年

- ✓ 認識居民 建立關係
- ✓ 認識環境 意見蒐集
- ✓ 生態檢核觀念淺談與引導



長官致詞



生態檢核機制介紹



台東大學-劉主任經驗分享



夥伴分享與交流



夥伴分享與交流



合影留念

圖 4-4-1 本案第一 (108) 年度民眾參與工作坊成果相片

第二(109)年度工作坊及辦理活動成果

辦理時間：109年10月15日(四) 上午09：30
 辦理地點：台東縣關山鎮中福社區活動中心
 (關山公有零售市場2F/ 關山鎮中福里中華路2巷1號)

第二年

- ✓ 物種特色、習性介紹
- ✓ 辨別本土種與外來種
- ✓ 互動式學習-生態桌遊

STEP1: 今年度生態調查 成果展現	STEP2: 生態桌遊 互動時間	STEP3: 綜合討論交流
紅石溪常見生物/外來種特徵介紹 彩鶺 <i>Acrotrix bengkalisensis</i> 環頸雉 <i>Phasianus colinva</i>	生態天才藝術家/猜猜我是誰 猜猜我是誰	友善措施生態學習單 109年度課程內容



生態友善學習單討論過程



圖卡特色講解



民眾繪製環境雉



民眾繪製彩鶺



2020/10/15第二年度工作坊合影留念



講師講解生物聲音特色



圖 4-4-2 本案第二 (109) 年度民眾參與工作坊成果相片

4-4-2 110 年度民眾參與工作坊

一、民眾參與工作坊區位遴選

本計畫於 108 年、109 年於關山地區中福里社區活動中心已辦理完成第一、二年度工作坊，今(110)年度工作坊選址，延續前兩年辦理經驗，以關山地區為主，社區已有了前兩年的互動與經驗，對紅石溪的生態有一定的認知基礎，以此作為完整三年度之民眾參與工作坊。

二、活動目標

今年度工作坊主題以「現地認識生態物種」與「介紹生態友善措施」，藉由第一年度的生態檢核的概念引導、第二年的生態調查與認識物種，今年度工作坊將移至戶外辦理，以近期將完工的紅石溪第四期工程為本次講解的範圍，帶參與者實地走訪認識紅石溪周圍常出現的動植物、介紹棲地環境與設計的生物友善設施、通道等，透過相互溝通交流，藉此推廣生態保育與愛護環境之目標。

期望藉由三年度的計畫，能讓大家對紅石溪、對生態環境能有更多不同的想法。有了前兩年的參加經驗累積，此次工作坊目的在於讓參與者瞭解在工程施作時，皆由多方不同的專業團體為此努力而成，藉由實地帶領參與者至現場，親身感受並講解相關生態友善措施，期望讓更多人能了解到紅石溪不一樣的魅力與特色。

同時，試著用不同立場的角色換位思考，使參與者在未來有機會面對身邊所處的環境、工程或生態的議題上，能用更多不同的思考角度去看待事情，讓環境越來越好。

三、活動時間與地點

- 1、時間：110 年 9 月 28 日(星期二)，下午 14:00
- 2、地點：臺東縣關山鎮紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸。



圖 4-4-3 民眾參與工作坊集合交通位置圖

四、出席對象

社區發展協會、在地居民、水利署第八河川局相關業務課室人員

五、工作坊流程

表 4-4-1 工作坊活動流程表

時間	活動流程	主講人
14:00~14:10	報到	
14:10~14:15	開場	主持人
14:15~14:20	長官致詞	八河局長官
14:20~14:50	「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程介紹」 1、工程概述。 2、工法介紹	八河局工務課 施政杰 課長
14:50~15:40	楠溪生態導覽介紹 1、溪流周邊物種介紹，特徵、習性、生活棲地環境。 2、辨別原生種與外來種(動物、植物) 3、介紹生態友善通道、措施	弘益生態有限公司 蕭聿文 專案經理
15:40~16:00	綜合討論時間 生物友善措施建議、成員分享意見	全體人員
16:00~16:10	結語/合影留念	
16:10	賦歸	

六、活動辦理過程說明

第一部分為八河局長官介紹此段工程特色，介紹友善的生態工法施作之過程，第二部分則由生態公司帶領大家實際走一遍楠溪兩岸，介紹生物友善措施施作的緣由以及保全對象，讓民眾能透過實際現場所見，加深印象。



八河局長官介紹工程



與民眾講解討論



民眾仔細聽取工程施作過程



生態講師介紹保護之魚種



生態講師介紹保護之物種



民眾觀察魚種



與民眾講解生態池運作原理



與民眾講解生態池運作原理



講師介紹生態友善通道



講師介紹生態友善通道



觀察生態友善通道



觀察生態友善通道



工作坊成果/合影



工作坊成果/合影

第五章 結論與建議

5-1 結論

本計畫執行生態檢核工程中，以「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」執行較完整之工程生命週期生態檢核作業，包含提報階段、規劃設計階段及施工階段，透過現地生態調查成果、多次現地勘查及座談會溝通協調，根據現地物種需求並與工程人員現地討論，將核定及設計階段所提列生態友善措施落實於改善工程中，包含設置砌石護岸，保留溪床內礫石及卵石，於溪床內設置深槽線以維持低水流路，並於周邊種植多種原生樹種或灌木。施工期間辦理現地工作坊，邀請當地居民一同了解工程設置及友善措施內容，加強不同單位人員溝通協調，並宣導與落實生態友善。透過本計畫執行生態檢核成果，將適用於紅石溪現地之生態友善措施，建議主辦機關參考並運用於後續工程中。

一、工程生態檢核

本計畫於 108 年至 110 年配合辦理第八河川局工程之生態檢核工作，第一年度執行 2 件核定階段工程、1 件施工階段工程及 1 件維護管理階段工程；第二年度執行 2 件核定階段工程及 2 件設計階段工程；第三年度執行 1 件核定階段工程、2 件施工階段工程及 1 件維護管理階段工程，相關生態檢核內容皆依照各階段生態檢核項目執行。

(一) 第一年度 (108 年)

108 年度完成「紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程」及「紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程」2 件工程執行提報核定階段生態檢核，評估工程對生態可能造成之影響，提出具體環境友善建議；「紅石溪左岸二、三號堤防環境改善工程」1 件執行施工階段生態，督導施工期間生態友善措施執行狀況；「卑南溪卑南堤防環境改善生態檢核」1 件執行維護管理階段生態檢核，檢視工程施作後對環境生態影響、改善之成效，並提出生態課題。

(二) 第二年度 (109 年)

109 年度完成「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」及「紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程」2 件工程提報核定階段以及規畫設計階

段之生態檢核，其中包含現地勘查、繪製生態敏感區位圖、繪製生態關注區位圖、水利工程快速棲地評估、周邊生物資源收集、提出生態友善措施、並參與設計說明會以及研擬施工階段自主檢查表。

(三)第三年度 (110 年)

本年度(110 年)計畫執行生態檢核作業共 4 件，其中針對「紅石溪左岸一號護岸及右岸一號堤防環境改善工程」1 件工程進行核定階段檢核，評估工程對生態可能造成之影響，提出具體生態友善建議；「紅石溪榮橋護岸及楠溪左、右岸護岸改建工程」及「鹿野溪和平堤防基礎保護工加強工程」2 件工程執行施工中階段生態檢核，督導設計階段提出之生態友善措施執行狀況；「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程」1 件工程執行維護管理階段生態檢核，檢視工程施作後對環境生態影響、改善之成效，並提出生態課題。

(四)紅石溪生態友善措施彙整

本計畫主要針對紅石溪改善工程進行生態檢核作業，彙整紅石溪各工程所提列之生態友善措施，並以減輕策略進行分類，說明適用於紅石溪現地之生態友善措施，供主辦機關參考並運用於後續工程中。

1、迴避

紅石溪周邊環境主要為道路以及農田，生態敏感度相對較低，而紅石溪周邊行道樹則成為部分鳥類及爬蟲類活動區域，故於工程設置期間列為保全對象，以維持既有為棲地環境，另外關山濕地相對成為環境較為良好區域，野生動物活動較為豐富，因此於鄰近溪段規劃設計時迴避該區域，以減少對濕地環境周邊物種影響。

2、減輕

本計畫所提列之生態友善措施以此策略為主，因工程施作對環境干擾為無法避免之行為，為維護工區及周邊生態棲地良好，故以加強溪流棲地縱向連結、維護水域環境、維護陸域環境及加強水陸域棲地連結四個方向為考量。

- (1)加強溪流棲地連結性：本計畫提出以導流或引流之方式維持水流，而固床工以拱型塊石之形式設置，控制溪床內高度落差，以避免工程造成水域棲地縱向阻隔。
- (2)維護水域環境：建議工程以保留既有溪床底質，並避免施工機具直接

輾壓溪床之方向提列友善措施，為維持下游水質，建議於工區下游設置沉砂池，避免因施工行為造成底質過度擾動，而破壞水域生物棲息場所，另外也建議工程可利用現地塊石堆疊以營造多樣化之水域棲地環境，供水域生物棲息利用。

- (3)維護陸域環境：因河道內灘地至護岸間為濱溪植被生長覆蓋區域，護岸結構改變將減少陸域動物棲息躲藏空間，故建議護岸以砌石或粗糙表面建置，增加孔隙使物種得以利用；施工期間應避免高噪音機具同時施工，減少干擾野生動物活動，而工程車輛運行及土方挖掘將產生大量揚塵，建議施工單位於土方堆置區覆蓋帆布或黑紗網以控制揚塵，並定期於工區周邊灑水，避免揚塵覆蓋周邊植株葉表。
- (4)加強水陸域棲地連結：紅石溪周邊有多種陸域生物習於農田與濱溪植被帶間移動，然而護岸及防汛道路建置將增加棲地間移動的阻隔，故建議於護岸設置動物通道，或利用箱涵連結溪流與農田，使物種得以順利進出溪床。

3、補償

紅石溪現地濱溪植被生長良好，然而護岸建置無法避免移除既有植被，雖多屬外來入侵種植物，但仍減少陸域生物棲息區域，故建議於完工後於裸露地補植原生草種，以加速棲地恢復，並降低入侵種植物生長機會；另外紅石溪改善工程包含了景觀營造項目，新植喬木應選用原生種類，避免僅栽植單一樹種，使棲地環境單一化，以提供多樣化生物棲息環境。

二、生態調查

本計畫於第二年度（109年）執行2季次紅石溪現地生態調查，將調查成果以陸域生態及水域生態分別簡述。

陸域生態部分多記錄適應人為干擾之物種，包含東亞家蝠、赤腹松鼠、黃頭鷺、烏頭翁、澤蛙、太田樹蛙、斯文豪氏攀蜥、疣尾蝟虎、白粉蝶及亮色黃蝶等物種，然而亦記錄偏好棲息於草澤環境及溪流環境之物種，如彩鶻、磯鶻、紅冠水雞、環頸雉、拉都希氏赤蛙、黑眶蟾蜍等物種，因此於護岸改建時應注意維持溪流橫向連結，避免因設置過於垂直光滑之護岸，使物種難以進入或離開溪流環境。

水域生態記錄魚類、蝦類、螺貝類以及水生昆蟲，顯示紅石溪河段水域生態豐富，其中記錄各魚類物種偏好棲地略有不同，因此於工程施作時應盡量減輕對水域環境之擾動，並且規劃設置構造物時須考量溪流縱向連結性，避免設置高度落差較大之橫向構造物，使物種於上下游之間活動受限，需盡可能保持現有溪床底質環境，提供多孔隙棲地使水域生物棲息躲藏，維持既

有溪流生態系。

三、教育訓練

本計畫第二年度(109年)辦理2場教育訓練，主要以生態層面進行生態檢核介紹，以及根據生物特性提出工程設置時可以考量之生態友善措施，然而部分友善措施建議仍有實際執行之困難，因此建議後續相關工程於設計階段時，可邀集生態相關人員進行現地設計圖說討論，以確實按照各工程現地狀況及設計要求，使生態人員了解工程施作之必要，有利於雙向溝通討論出較具體且可行之生態友善工程，減少施工人員窒礙難行之困擾。

四、民眾參與工作坊

本年度(110年)工作坊主題以「現地認識生態物種」與「介紹生態友善措施」，藉由第一年度的生態檢核的概念引導、第二年的生態調查與認識物種，今年度工作坊將移至戶外辦理，以近期將完工的紅石溪第四期工程為本次講解的範圍，帶參與者實地走訪認識紅石溪周圍常出現的動植物、介紹棲地環境與設計的生物友善設施、通道等，透過相互溝通交流，藉此推廣生態保育與愛護環境之目標。

期望藉由三年度的計畫，能讓大家對紅石溪、對生態環境能有更多不同的想法，同時，試著用不同立場的角色换位思考，使參與者在未來有機會面對身邊所處的環境、工程或生態的議題上，能用更多不同的思考角度去看待事情，讓環境越來越好。

5-2 建議

紅石溪河段內濱溪植被及水域環境屬野生動物棲息利用之良好區域，於工程規劃及施作時應加以考量，倘若因防汛安全需求而需進行環境改善，建議以減少工程干擾以及人為複育或營造棲地環境之方式，維持野生動物棲息，相關設計內容建議多方邀請東部在地生態保育人士或專家學者一同討論，以建置適合現地環境之友善措施，效達到保全居民安全及維護生態環境之目標。

參考文獻

- Boufford, D. E., H. Ohashi, T. C. Huang, C. F. Hsieh, J. L. Tsai, K. C. Yang, C. I. Peng, C. S. Kuoh and A. Hsiao. 2003. A checklist of the vascular plants of Taiwan. In: Huang, T. C. et al. (eds.), Flora of Taiwan 2nd ed., Vol. 6. Editorial committee, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei. p. 15-139.
- Hilsenhoff. W. L. 1988. Rapid Field Assessment of Organic Pollution with a Family-Level Biotic Index. J. N. Am. Benthol. Soc. 7.
- Merritt, R. W., and Cummins, K. W. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall Hunt. p. 862.
- 川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版會，東京市。409 頁。
- 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2020。臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會，臺北市。取自 <http://www.bird.org.tw/images/2020年鳥類名錄.pdf>。
- 田志仁、汪碧涵。2004。淡水生物多樣性調查方法與評估指標。環境檢驗季刊 (50): 14-21。
- 向高世、李鵬翔、楊懿如。2009。台灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。336 頁。
- 向高世。2008。台灣蜥蜴自然誌。天下文化出版社，臺北市。176 頁。
- 行政院農業委員會。2016。森林以外之樹木普查方法及受保護樹木認定標準。2016 年 5 月 27 日，取自 http://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg022098/ch07/type1/gov62/num18/Eg.htm。
- 行政院農業委員會。2017。文化資產保存法施行細則。2017 年 7 月 27 日，取自 https://www.moc.gov.tw/information_309_19939.html。
- 行政院農業委員會林務局。2019。林務局自然保育網保育類野生動物名錄。取自 <https://conservation.forest.gov.tw/0002021>
- 行政院農業委員會林業試驗所。2014。臺灣外來入侵種資料庫。取自：<http://tiasd.tfri.gov.tw>。
- 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2018。台灣野生植物資料庫。2018 年 3 月 12 日。取自 <http://plant.tesri.gov.tw/plant100/>。
- 周銘泰、高瑞卿、張瑞宗、廖竣。2020。臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑。晨星出版有限公司，臺中市。559 頁。
- 林文宏。2020。猛禽觀察圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，臺北市。248 頁。
- 林春吉。2011a。台灣淡水魚蝦生態大圖鑑 (上)。遠見天下出版有限公司，臺北市。239 頁。
- 林春吉。2011b。台灣淡水魚蝦生態大圖鑑 (下)。遠見天下出版有限公司，臺北市。239 頁。
- 林斯正、楊平世。2016。臺灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑。特有生物研究保育中心，南投縣。

279 頁。

- 祁偉廉。2008。台灣哺乳動物。遠見天下出版有限公司，臺北市。255 頁。
- 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
- 邵廣昭。2020。臺灣物種名錄 網路電子版 version 2020。取自 <http://taibnet.sinica.edu.tw>。
- 邵廣昭。2020。臺灣魚類資料庫。取自 <http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/home.php>。
- 施志昫、李伯雯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版有限公司，臺中市。240 頁。
- 徐堉峰。2013a。臺灣蝴蝶圖鑑（上）弄蝶、鳳蝶、粉蝶。晨星出版有限公司，臺中市。400 頁。
- 徐堉峰。2013b。臺灣蝴蝶圖鑑（中）灰蝶。晨星出版有限公司，臺中市。336 頁。
- 徐堉峰。2013c。臺灣蝴蝶圖鑑（下）蛺蝶。晨星出版有限公司，臺中市。384 頁。
- 特有生物研究保育中心。2020。109 年石虎分布模擬圖。
<https://conservation.forest.gov.tw/0002035>。
- 國立臺灣大學植物標本館。2014。台灣植物資訊整合查詢系統。取自 <http://tai2.ntu.edu.tw>。
- 曹美華。2005。臺灣 120 種蜻蜓圖鑑。社團法人臺北市野鳥學會，臺北市。128 頁。
- 陳文德。2011。台灣淡水貝類。國立海洋生物博物館，屏東縣。326 頁。
- 陳加盛。2006。台灣鳥類圖誌。田野影像出版社，臺北市。135 頁。
- 陳昭全。2015。臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑。白象文化事業有限公司，臺中市。192 頁。
- 陳義雄、張詠青。2005。台灣淡水魚類原色圖鑑（第一卷：鯉形目）。水產出版社，基隆市。284 頁。
- 馮雙、翁嘉駿、陳怡如。2010。臺灣地區保育類野生動物圖鑑。行政院農業委員會林務局，臺北市。399 頁。
- 黃行七、旅晟智、徐堉峰。2010。台灣疑難種蝴蝶辨識手冊。中華民國自然生態保育協會，臺北市。140 頁。
- 楊遠波、廖俊奎、唐默詩、楊智凱、葉秋好編著。2009。臺灣種子植物科屬誌。行政院農業委員會林務局，臺北市。231 頁。
- 楊懿如、李鵬翔。2019。台灣蛙類與蝌蚪圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。192 頁。
- 農委會林務局。2019。生態調查資料庫系統。
<https://ecollect.forest.gov.tw/EcologicalMap/Map.aspx>。
- 農委會特有生物保育研究中心。2019。生物多樣性網路。
https://www.tbn.org.tw/topic/species_diversity。
- 廖本興。2012a。台灣野鳥圖鑑：水鳥篇。晨星出版有限公司，臺中市。320 頁。
- 廖本興。2012b。台灣野鳥圖鑑：陸鳥篇。晨星出版有限公司，臺中市。400 頁。
- 臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會，南投縣。187 頁。
- 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。特有生物研究保育中心，南投縣。143

頁。

鄭錫奇、張簡琳玟。2015。臺灣食肉目野生動物辨識手冊。特有生物研究保育中心，南投縣。63 頁。

賴景陽。2007。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社。臺北市。348 頁。