

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

第一年度成果報告

經濟部水利署第八河川局

中華民國 108 年 12 月

目 錄

目 錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	IV
摘要.....	1
第一章、計畫緣起及目的.....	1
1-1 計畫緣起.....	1
1-2 工作範圍及目標.....	2
1-3 工作項目及內容.....	3
第二章、工作計畫及執行構想.....	8
2-1 工作計畫及方法.....	8
2-2 預定與實際工作進度.....	11
2-3 工作組織及人力分配.....	15
第三章、基本資料蒐集及分析.....	18
3-1 基本資料蒐集.....	18
3-2 自然環境與生態.....	42
3-3 紅石溪近期環境改善工程規劃及執行概要.....	45
第四章、生態檢核.....	52
4-1 生態檢核作業.....	52
4-2 核定階段生態檢核成果.....	57
4-3 施工階段生態檢核成果.....	72
4-4 維護管理階段生態檢核成果.....	77
第五章、民眾參與工作坊.....	81
第六章、第一年度(108)執行成果.....	87
第七章、結論與建議.....	88

附錄一、評選意見及回應

附錄二、工作執行計畫書審查意見及回應

附錄三、第一年度果報告書審查意見及回應

附錄四、文獻蒐集物種名錄

附錄五、紅石溪無名橋至山電橋段環境改善工程檢核表單

附錄六、紅石溪匯流口至無名橋段環境改善工程檢核表單

附錄七、紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程檢核表單

附錄八、卑南溪卑南堤防環境改善工程檢核表單

附錄九、水利工程生態檢核表單及水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

附錄十、第一年度工作坊會議紀錄

圖目錄

圖 1-2-1 工作範圍圖	2
圖 2-1-1 整體工作執行流程圖	10
圖 2-3-1 本計畫專案小組組織架構圖	15
圖 3-1-1 卑南河流域範圍圖	19
圖 3-1-2 紅石河流域範圍圖	20
圖 3-1-3 紅石河流域地形圖	21
圖 3-1-4 紅石溪計畫洪峰流量分配圖	23
圖 3-1-5 計畫區交通系統圖	25
圖 3-1-6 紅石溪周邊土地利用現況調查分析圖	27
圖 3-1-8 關山地區稻米、期作空檔產業示意圖	35
圖 3-1-9 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	36
圖 3-1-10 金質獎 - 臺東紅石溪民安橋段堤防改建工程完工現況圖	37
圖 3-1-11 石溪堤防整體環境改善設計空間配置示意圖	38
圖 3-1-12 石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程工程設計內容示意圖	39
圖 3-3-1 紅石溪分期分區範圍示意圖	46
圖 3-3-2 紅石溪左岸二、三號堤防施工中照片	47
圖 3-3-3 紅石溪右岸二、三號堤防現況照片	47
圖 3-3-4 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程標準斷面圖	49
圖 3-3-5 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程標準斷面圖	51
圖 4-1-1 本計畫工程生態檢核流程圖	54
圖 4-1-2 生態友善措施執行原則	56
圖 4-1-3 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程生態關注區域圖	64
圖 4-1-4 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程生態保護目標	64
圖 4-1-5 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程生態關注區域圖	71
圖 4-1-6 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程生態保護目標	71
圖 4-1-7 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程生態關注區域圖	76
圖 4-1-8 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程施工現況	77
圖 4-1-9 卑南溪卑南堤防環境改善工程物種及環境現況	80
圖 5-1-1 黎明公司執行 107 卑南溪防洪治理公私協力工作坊成果	81
圖 5-1-2 黎明公司執行 107 八河局轄區生態檢核制度推廣計畫民眾參與工作坊成果	82
圖 5-1-3 第一年度生態檢核民眾參與工作坊成果	86

表目錄

表 1-3-1 整體工作項目執行內容進度表	7
表 2-2-1 工作項目執行內容進度表.....	13
表 2-2-2 工作執行進度表.....	14
表 2-3-1 工作小組職務分配表(1/2).....	16
表 2-3-2 工作小組職務分配表(2/2).....	17
表 3-1-1 台東氣象站氣候資料統計表	22
表 3-1-2 紅石溪各控制點各重現期距洪峰流量表	23
表 3-1-3 台東地區歷年颱風災害資料表	24
表 3-1-4 關山地區節慶活動一覽表.....	33
表 3-2-1 紅石溪周邊生態資料.....	44
表 4-1-1 小尺度生態影響區位分級原則表	56
表 4-1-2 本計畫 108 年生態檢核執行區位一覽表	57
表 4-1-3 紅石溪堤段(無名橋上游至山電橋下游段)環境改善工程	61
水利工程生態檢核自評表.....	61
表 4-1-4 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程水利工程生態檢核自評表	68
表 4-1-5 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程水利工程生態檢核自評表.....	73
表 4-1-6 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程施工中階段生態友善措施執行狀況	75
表 4-1-7 卑南溪卑南堤防環境改善工程水利工程生態檢核自評表	79
表 5-1-1 民眾參與工作坊流程	83
表 5-1-2 民眾參與工作坊意見回覆表	84

摘要

一、前言

本計畫根據「公共工程生態檢核機制」，於第一年度辦理生態檢核及工作坊等相關工作，藉由生態專業團隊提供工程生態檢核工作執行辦法及檢討意見，釐清可能生態議題，進行減輕對策研擬，以落實工程生態保育，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，於第二年度及第三年度將持續進行各階段生態檢核作業，並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，提升相關人員對各階段生態檢核自評表的填寫能力與生態保育的重視，最後積極辦理地方工作坊，廣邀地方居民參與討論，加強與地方的溝通協調，強化公私協力機制，宣導落實生態友善方案，打造生態永續家園。

二、工程生態檢核

本年度計畫執行生態檢核作業共 4 件，其中針對「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，提出具體環境友善建議；「紅石溪左岸二、三號堤防環境改善工程」1 件工程執行施工中階段生態檢核，督導設計階段提出之環境友善措施執行狀況；「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。

三、民眾參與工作坊

依據「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」全國水環境改善計畫，為尋求地方民眾對於水環境營造推動之共識，執行機關於推動相關工程時，需導入民眾參與精神，建立民眾參與及溝通平台，並整合及考量地方意見，使水環境營造符合大多數人期待。

本計畫完成民眾參與工作坊 1 場次，並以紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程為發想區位，藉由分組討論方式，讓參與的伙伴共同盤點環境資源，進行生態資源、環境議題與生態友善對策的交流與討論，並將相關意見回饋設計、施工單位參考。

第一章、計畫緣起及目的

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，為減輕工程對生態環境造成的影響，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。

1-2 工作範圍及目標

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 工作範圍圖

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，茲將本計畫每年度辦理之工作項目彙整如(表1-3-1)與內容說明如下：

一、第一年(108 年度)生態檢核工作內容

- 1.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(計2處，包含紅石溪堤段無名橋上游至山電橋下游段、崁頂溪匯流口至無名橋上游段)。
- 2.辦理施工階段工程生態檢核作業計1處(紅石溪左岸二、三號堤防環境改善工程)，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。
- 3.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。(計1處)

二、第二年(109 年度)生態檢核工作內容

- 1.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)現場勘查並蒐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。
- 2.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(若因不可歸責乙方之因素造成該工程未如期發包，得由甲方另指定卑南溪工程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。
- 3.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(需調查河段、地點，屆時由機關指定。)，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。

- 4.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

- 1.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。
- 2.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(若因不可歸責乙方之因素造成該工程未如期發包，得由甲方另指定卑南溪工程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)視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。
- 3.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

- 1.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。
- 2.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。
- 3.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。

表 1-3-1 整體工作項目執行內容進度表

項次	年度/工作項目	單位	次數	執行內容	備註
壹、 108年度					
一	核定階段生態檢核	處	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 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程	已執行完成生態檢核
二	施工階段生態檢核	處	1	紅石溪堤防(左二、三號)環境改善工程	已執行完成生態檢核
三	維護管理階段生態檢核	處	1	卑南溪卑南堤防環境改善工程	已執行完成生態檢核
四	民眾參與工作坊	場次	1	生態檢核民眾參與工作坊	已完成辦理
貳、 109年度					
一	核定階段生態檢核	處	2	由甲方(機關)擇定2件工程	
二	規劃設計階段生態檢核	處	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 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程	(若因不可歸責乙方之因素造成該工程未如期發包,得由甲方另指定卑南溪工程2處辦理)
三	生態調查	次	2	配合第二(109)年度規劃設計階段工程生態檢核作業,針對其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。	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
四	生態檢核教育訓練	場次	2	預計第1場109年4月30日前辦理 預計第2場109年9月30日前辦理	
五	民眾參與工作坊	場次	1	預計109年10月31日前辦理	
參、 110年度					
一	核定階段生態檢核	處	1	由甲方(機關)擇定	
二	施工階段生態檢核	處	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 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程	(若因不可歸責乙方之因素造成該工程未如期發包,得由甲方另指定卑南溪工程2處辦理)
三	維護管理階段生態檢核	處	1	由甲方(機關)擇定	
四	民眾參與工作坊	場次	1	預計110年10月31日前辦理	

註：生態檢核作業,共計12處,因預計的工程期程尚有變數,仍以機關實際執行情況配合調整指定生態檢核的工程,以處計價。民眾參與工作坊,共計3次,生態調查,共計2次,生態檢核教育訓練,共計2場次。

第二章、工作計畫及執行構想

2-1 工作計畫及方法

一、工作計畫及方法

為使本計畫工作臻於完善，將由水利工程、環境營造、活動策劃、生態公司及經營管理等專業技術人員組成專案小組。依工作性質及人員專長類別分組，計畫主持人統籌計畫推動，由協同計畫主持人協調各工作小組之作業分工，隨時掌控工作進度與甲方密切聯繫。

依據委託工作內容與要求，計畫針對本(108)年度將分為下列幾個部分進行，相關工作內容及方法詳述如下：

(一)基本資料蒐集及分析

1.基本資料蒐集

包括流域概述、地形地勢、氣象水文、交通概況、紅石溪河廊環境現況調查、社會人文、相關計畫等彙整。

2.自然環境與生態

參照過去相關案子之生態調查結果，藉此更了解計畫區內生態環境資料等內容，藉以作為後續生態調查、生態檢核等資料參考。

3.紅石溪近期環境改善工程規劃及執行概要

包括紅石溪前期環境營造分期分區說明、現階段執行工程內容以及後續預計優先執行工程範圍，藉此了解基地前中後的規劃與發展，以利後續相關生態檢核等資料參閱。

(二)第一年(108 年度)生態檢核工作內容

1.核定階段工程生態檢核作業(二處)

紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程、紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境改善工程兩處。

2.施工階段工程生態檢核作業(一處)

為紅石溪堤防(左二、三號)環境改善工程，內容包括工程施工中進行現地勘查以評估保育措施執行情形、提出生態維護策略建議、視需要協助提出工區環境生態異常狀況處理對策、若遇施工說明會或生態輿情發生需協助說明、工程完工後棲地評估與友善措施落實情形確認。

3.維護管理階段工程生態檢核作業(一處)

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。

(三)民眾參與工作坊

由前述生態檢核之工程區位，辦理民眾參與工作坊 1 場次，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，其內容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。

(四)報告編撰及印製

編撰「紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫」及各階段簡報印製。

(五)提供紅石溪或卑南溪相關環境營造工程之諮詢及協助

二、作業流程

本計畫後續將針對紅石溪進行基本資料蒐集，今(108)年度將配合工區調整生態檢核位置，辦理相關生態資料蒐集及生態檢核，於 108 年 10 月底前辦理第一年度民眾參與工作坊，廣納地方意見後，針對現況資源、生態友善對策及環境保護加以宣導。本計畫整體工作執行流程圖(圖 2-1-1)，履約期限內將視雙方工作需求，不定期加開工作會議，並配合甲方辦理相關會議之簡報製作、資料印製、答詢、審查意見處理、與計畫報告修訂等相關工作。

109 年度、110 年度各工作項目內容則由當(109、110)年度工作執行計畫書一併提出。

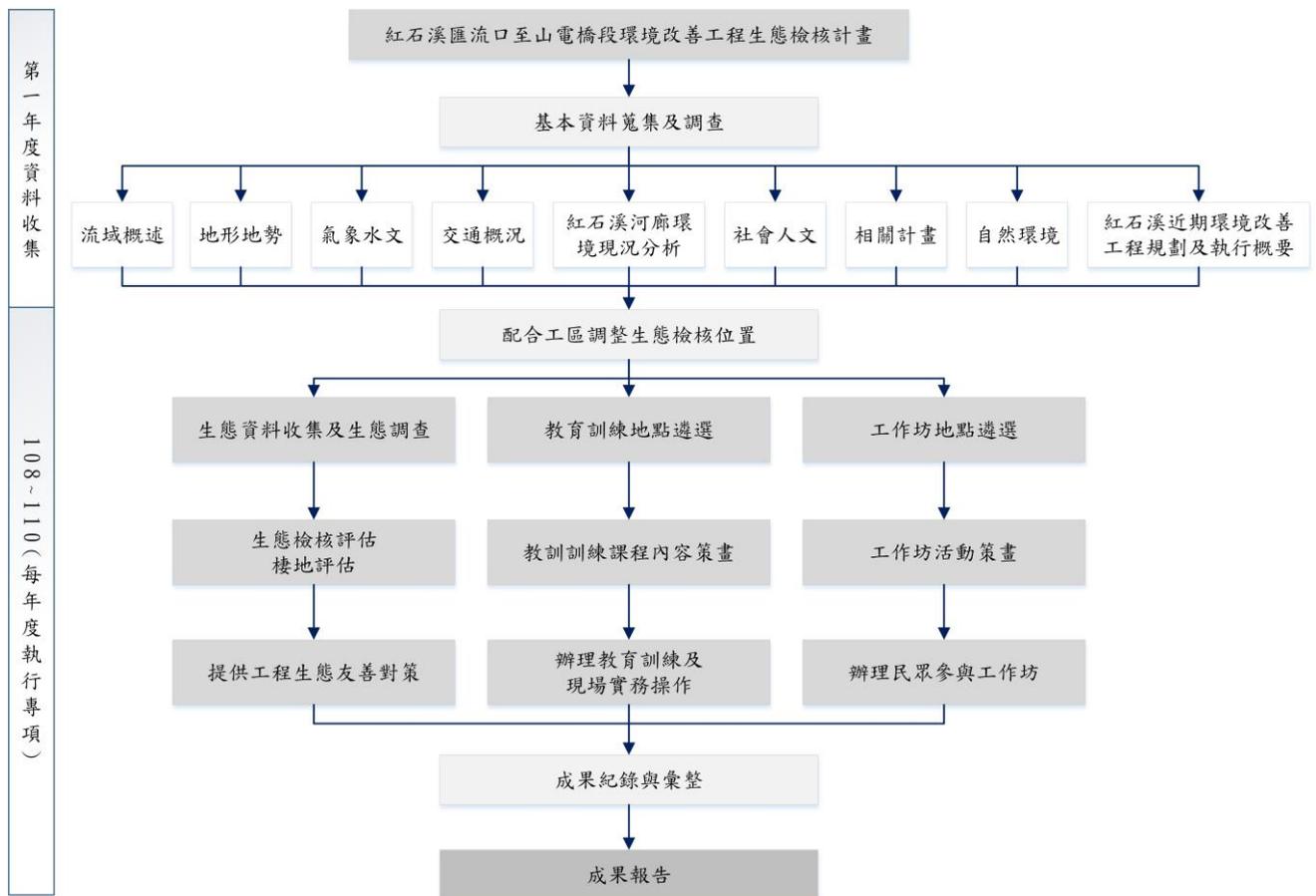


圖 2-1-1 整體工作執行流程圖

2-2 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，本年度工作期限係於委託契約書簽訂後次日起至民國108年12月10日止，配合本計畫之時程，提出本(108)年度各階段報告，送交甲方審查，各階段完成工作內容及期限如下及工作項目執行內容進度表(表2-2-1)、工作執行進度表(表2-2-2)。

一、工作執行計畫書

1. 契約期程

契約簽訂後於108年10月2日前送達工作執行計畫書20份。

2. 辦理情形

本案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、第一年(108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

於甲方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108年10月15日與機關會勘完成，於10月31日提送核定階段(紅石溪堤段崁頂溪匯流口至無名橋段上游段、紅石溪堤段無名橋上游段至山電橋下游段)報告各2份。

(二) 施工階段工程生態檢核作業：

1. 契約期程

於甲方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、會勘影像紀錄等；並於接獲甲方通知擇定之工程竣工，於現場會勘後20日內提送施工階段報告2份，內容需包括第一年施工階段生態檢核作業工作內容。

2.辦理情形

本案於108年10月15日與機關會勘完成，於10月31日提送施工階段(紅石溪堤防左岸二、三號環境改善工程)報告2份。

(三)維護管理階段工程生態檢核作業：

1.契約期程

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108年10月15日與機關會勘完成，於11月11日提送維護管理階段(卑南堤防)報告各2份。

三、辦理民眾參與工作坊：

1.契約期程

內容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，於108年10月31日前辦理完成。

2.辦理情形

本案於108年10月24日於關山鎮中福活動中心辦理工作坊。

四、成果報告書：

1.契約期程

彙整第一年度各項工作成果資料後，於108年11月15日前提送「第一年度成果報告書」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

本案於合約規定期限內於108年11月15日前送達第一年度成果報告書20份。

表 2-2-1 工作項目執行內容進度表

項次	工作項目			現階段執行狀況	備註
1	生態檢核	核定階段	紅石溪堤段無名橋上游至山電橋下游段	○	10/31 提送
			崁頂溪匯流口至無名橋上游段	○	10/31 提送
	施工階段	紅石溪左岸二、三號堤防環境改善工程	○	10/31 提送	
	維護管理階段	卑南堤防	○	11/11 提送	
2	民眾參與工作坊-關山場			○	10/24 辦理完成

註:(○已完成△進行中×未完成)

表 2-2-2 工作執行進度表

工作項目	年別	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																													
2	核定階段工程生態檢核作業																													
3	規劃設計階段工程生態檢核作業																													
4	生態調查																													
5	生態檢核及教育訓練																													
6	民眾參與工作坊																													
7	109年度成果報告書																													
110年度各項工作計畫																														
1	工作執行計畫書																													
2	核定階段工程生態檢核作業																													
3	施工階段工程生態檢核作業																													
4	維護管理階段工程生態檢核作業																													
5	民眾參與工作坊																													
6	110年度成果報告書																													
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%

2-3 工作組織及人力分配

一、工作小組組織架構

為推動使本計畫設計工作如期完成，將指派計畫經理一人，負責計畫工作之推動協調，並與甲方密切聯繫。專案小組按工作性質及工作人員專長，區分為 1.水利工程防災、2.環境營造規劃與 3.活動策劃 4.生態檢核等四個工作小組，並由「弘益生態有限公司」擔任協力廠商，進行生態檢核、教育訓練與環境友善對策研擬，另有品管小組進行工作成果之內部審查及品質管理；工作組織成員、組別與甲方之關係如圖 2-3-1 所示，後續亦將依工作量加派相關人力。

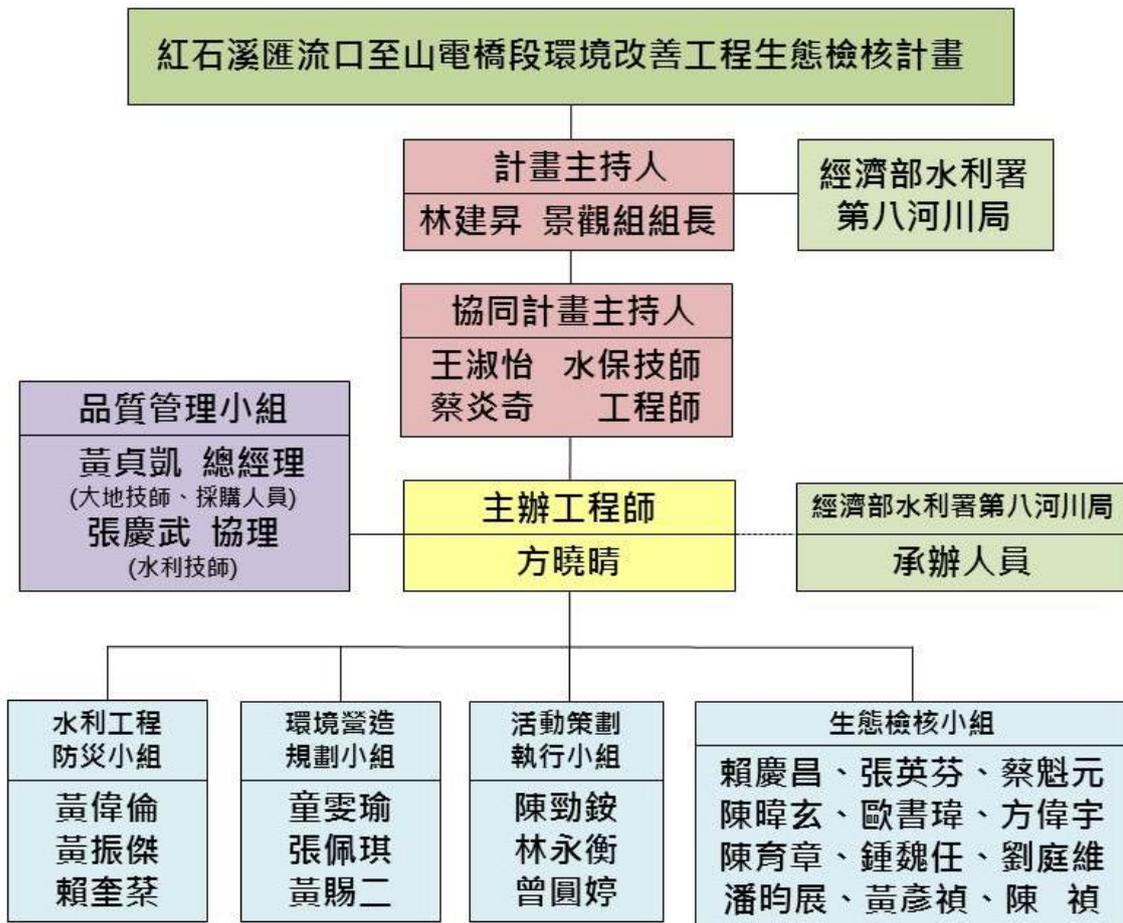


圖 2-3-1 本計畫專案小組組織架構圖

二、工作與人力配置

本計畫工作執行組織之計畫主持人、協同計畫主持人及各分工小組之成員及其職務分配如表 2-3-1、2-3-2。

表 2-3-1 工作小組職務分配表(1/2)

類別	姓名	職稱	最高學歷科系	擬任工作內容	相關經歷與專長
計畫主持人	林建昇	組長	逢甲大學建築暨都市計畫研究所碩士	1. 負責本計畫工作之執行 2. 召集本計畫相關簡報、協商會議並執行決議 3. 工作成果之核定、簽證 4. 報告、文件及圖說之核定	城鄉規劃、景觀規劃設計
協同計畫主持人	蔡炎奇	工程師	東海大學景觀學系研究所碩士	計畫內容指導、實施進度管控	景觀規劃設計
	王淑怡	水保技師	中興大學水土保持學系碩士		水土保持工程
品質管理小組	黃貞凱	總經理 大地技師 (技執字第 006344 號) 採購專業人員	美國康乃爾大學土木工程研究所	1. 專案小組研擬對內品保計畫之審核。 2. 品質保證稽核作業—隨時督導本計畫規劃設計品質控制，確保工作品質。 3. 各階段工作成果之內部審查、驗證與驗收。 4. 稽核專案小組之工作進度、人力規劃運用等。	水利工程、計畫採購
	張慶武	協理、水利技師	中興大學水土保持研究所碩士		
主辦工程師	方曉晴	工程師	文化大學景觀學系	1. 負責計畫工作之推動 2. 負責工作進度控制及專案小組內之品質管理 3. 負責專案小組及對外聯繫、協調工作 4. 專案小組之工作分配、協調、整合與管理	景觀規劃設計
水利工程防災小組	黃偉倫	工程師	海洋大學河海工程所	1. 基本資料蒐集與分析 2. 河川環境調查 3. 各區段水利工程評估 4. 治理對策研擬	水文水力分析、水土保持工程、都市排水
	黃振傑	工程師	逢甲大學水利工程研究所		
	賴奎茶	工程師	中興大學水土保持學系碩士		
環境營造規劃小組	童雯瑜	工程師	朝陽科技大學景觀與都市計畫系	1. 水陸域環境規劃 2. 河川關聯地區環境景觀配合 3. 河川生態廊道保育 4. 親水環境結合及生態休閒規劃	計畫區基本資料蒐集、景觀環境營造、生態棲地
	張佩琪	工程師	逢甲大學景觀與遊憩研究所碩士		
	黃賜二	工程師	朝陽科技大學建築及都市設計研究所		
活動執行企劃小組	陳勁鉸	工程師	嘉義大學景觀學系	1. 各項活動策劃與執行 2. 工作坊活動內容規劃 3. 活動記錄與成果彙整	活動策畫、影像編輯處理
	林永衡	工程師	朝陽科技大學景觀與都市計畫系		
	曾圓婷	工程師	海洋技術學院多媒體與遊戲發展科學系		

表 2-3-2 工作小組職務分配表(2/2)

類別	姓名	最高學歷科系	擔任工作內容	相關經歷與專長
生態檢核 小組	賴慶昌	東海大學 生物系 碩士	總管理與督導	生態調查規劃、 地理資訊系統、 生態檢核
	張英芬	中興大學 畜產系 碩士	陸域動物、棲地評估	生態調查規劃、 生態資源分析
	蔡魁元	嘉義大學 森林暨自然資源學系 學士	生物檢核及棲地生態評估	生態檢核、棲地 評估、繪製生態 敏感圖
	陳曄玄	宜蘭大學 森林暨自然資源學系 學士		
	歐書瑋	嘉義大學 森林暨自然資源學系 碩士	植物現地調查	植物辨識、調查 規劃及採樣
	方偉宇	東華大學 生態與環境教育研究所 碩士		
	陳育章	東華大學 生命科學系 學士	陸域動物現地調查與規劃	陸域動物辨識、 調查規劃
	鍾魏任	屏東科技大學 農園生產系 碩士	陸域動物現地調查	陸域動物辨識
	劉庭維	東華大學 海洋生物研究院 碩士	水域生態現地調查與規劃	水域生物辨識、 調查規劃及採樣
	潘昀展	大葉大學 生物資源學系 學士	水域生態現地調查	水域生物辨識
	黃彥禎	彰化師範大學 生物學系 學士	生態評估	資料分析
	陳禎	屏東科技大學 森林系 學士		

第三章、基本資料蒐集及分析

3-1 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，最後於台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，為台東縣境內的主要河流，亦是灌溉台東平原的主要河川。卑南河流域面積約 1,603.21 平方公里，全區位於台東縣境內，行政區域涵蓋海端鄉、池上鄉、關山鎮、鹿野鄉、延平鄉、卑南鄉與台東市等七個鄉鎮，卑南河流域範圍如圖 3-1-1。

紅石河流域位於台東縣東北端，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）有秀麗的都蘭山為鞍。紅石溪為崁頂溪支流，為卑南溪水系次支流，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，於卑南溪關山堤防堤尾附近與崁頂溪匯流後再流入卑南溪，紅石河流域範圍如圖 3-1-2。



圖 3-1-1 卑南溪流域範圍圖

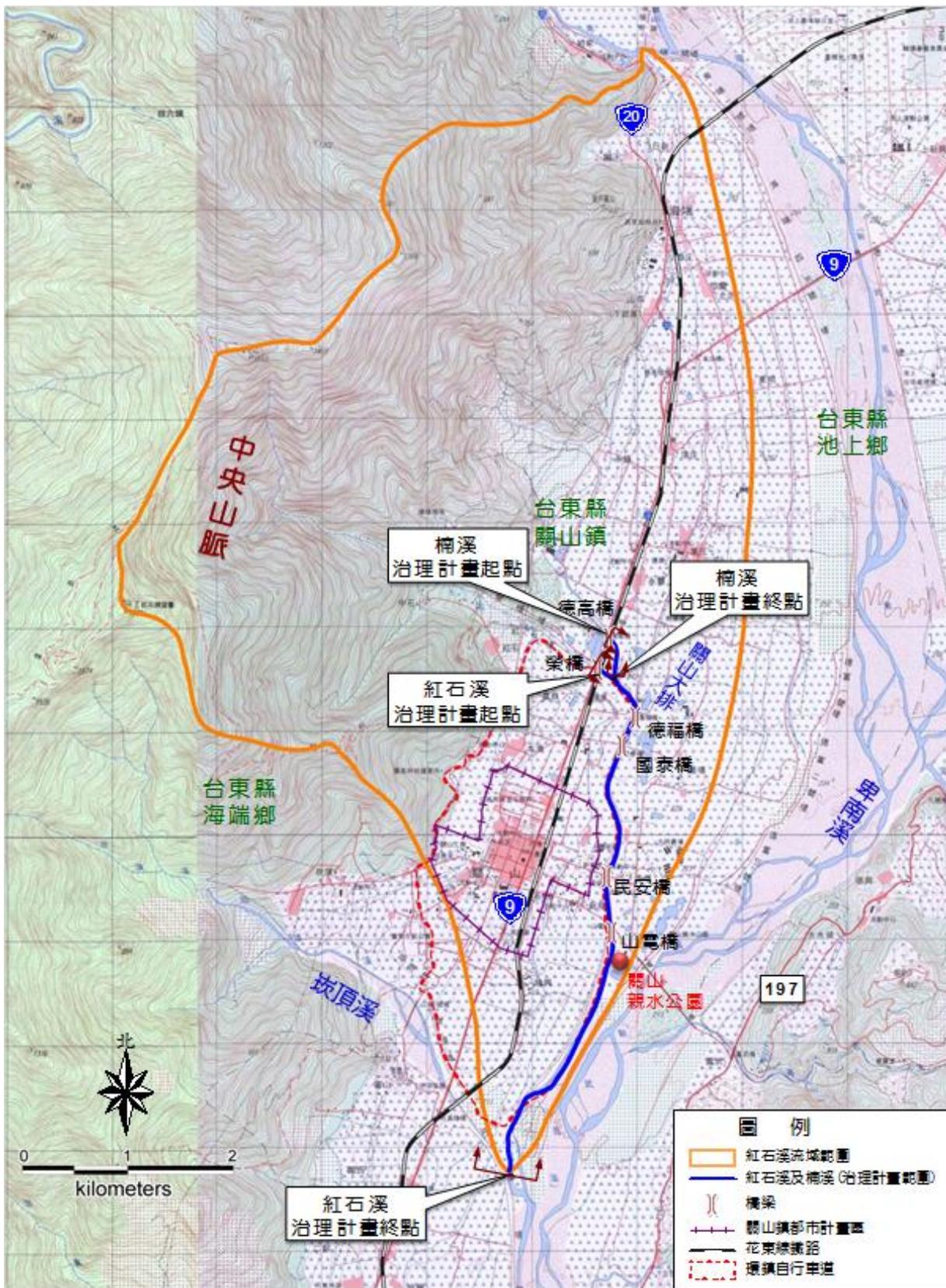


圖 3-1-2 紅石溪流域範圍圖

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，於台東市注入太平洋。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，亦是台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.1621 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，東側為地勢平緩的台東縱谷平原區，高程介於 EL.190 公尺～240 公尺，紅石河流域地形如圖 3-1-3。

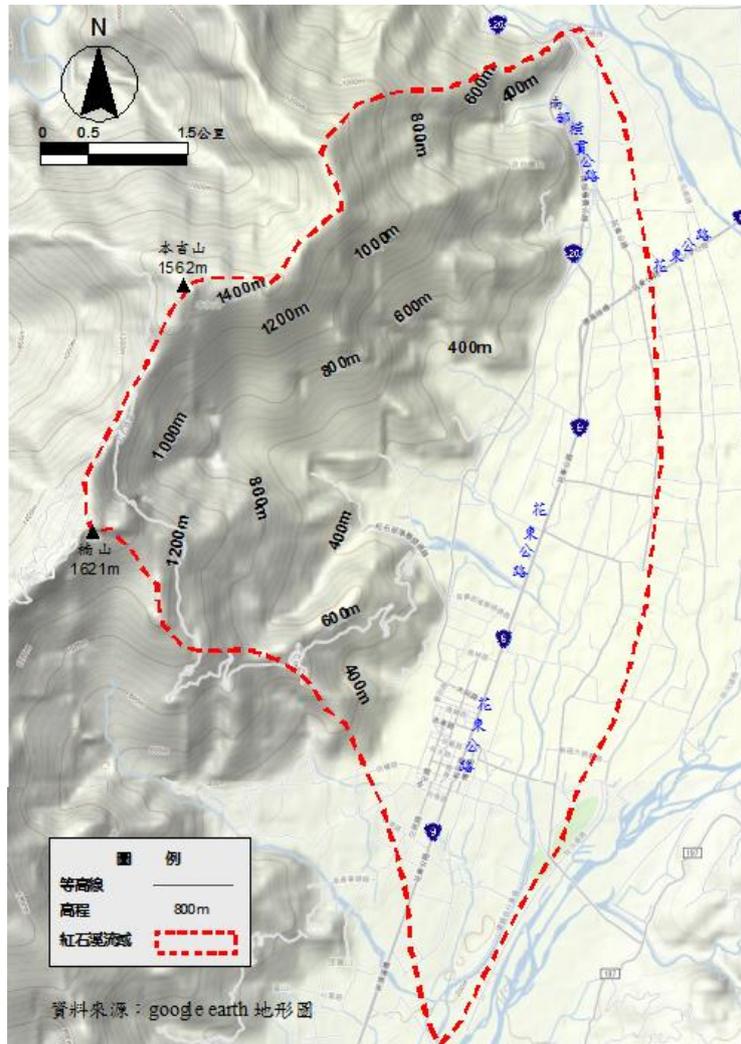


圖 3-1-3 紅石河流域地形圖

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台東測候站；依據台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 3-1-1 台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 60~107 年。

(二)水文概況

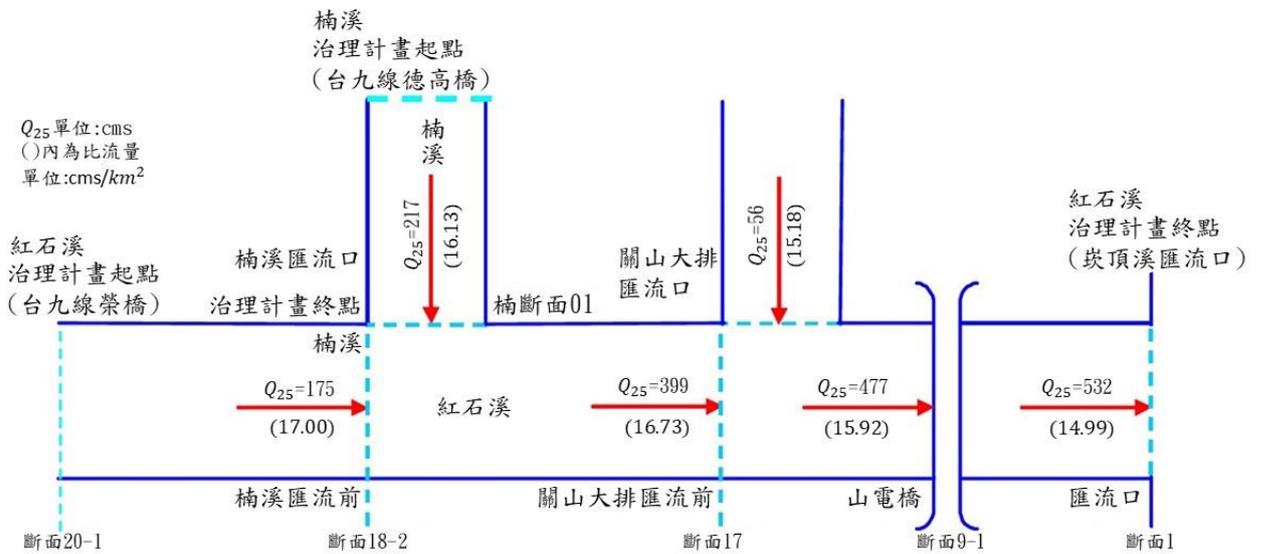
本計畫各河道縱坡變化係屬於一般河川上凹曲線之型態，上游之坡降略大而下游坡降較小，但上下游的坡降差異並不大，其中紅石溪平均坡度約為 1/100，楠溪平均坡度約為 1/90。計畫河段現況在紅石溪主流部分，河寬大致在 25 公尺~80 公尺之間，目前兩岸均有既設防洪構造物。在支流楠溪部分，計畫河段之河寬約在 10~30 公尺之間兩岸均已施設防洪構造物。由於本計畫範圍內有農田灌溉之尾水排入，因此河道中常時有水流但流量不大，有自然形成之低水流路蜿蜒於河槽之中。

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 3-1-2 及圖 3-1-4。

表 3-1-2 紅石溪各控制點各重現期距洪峰流量表

主流	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)
	坎頂溪匯流口	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:卑南溪水系坎頂溪支流紅石溪治理計畫(102年)

圖 3-1-4 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，台東地區歷年颱風災害資料詳見表 3-1-3。

表 3-1-3 台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，造成台東地區農損達 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、台東；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 3-1-5。

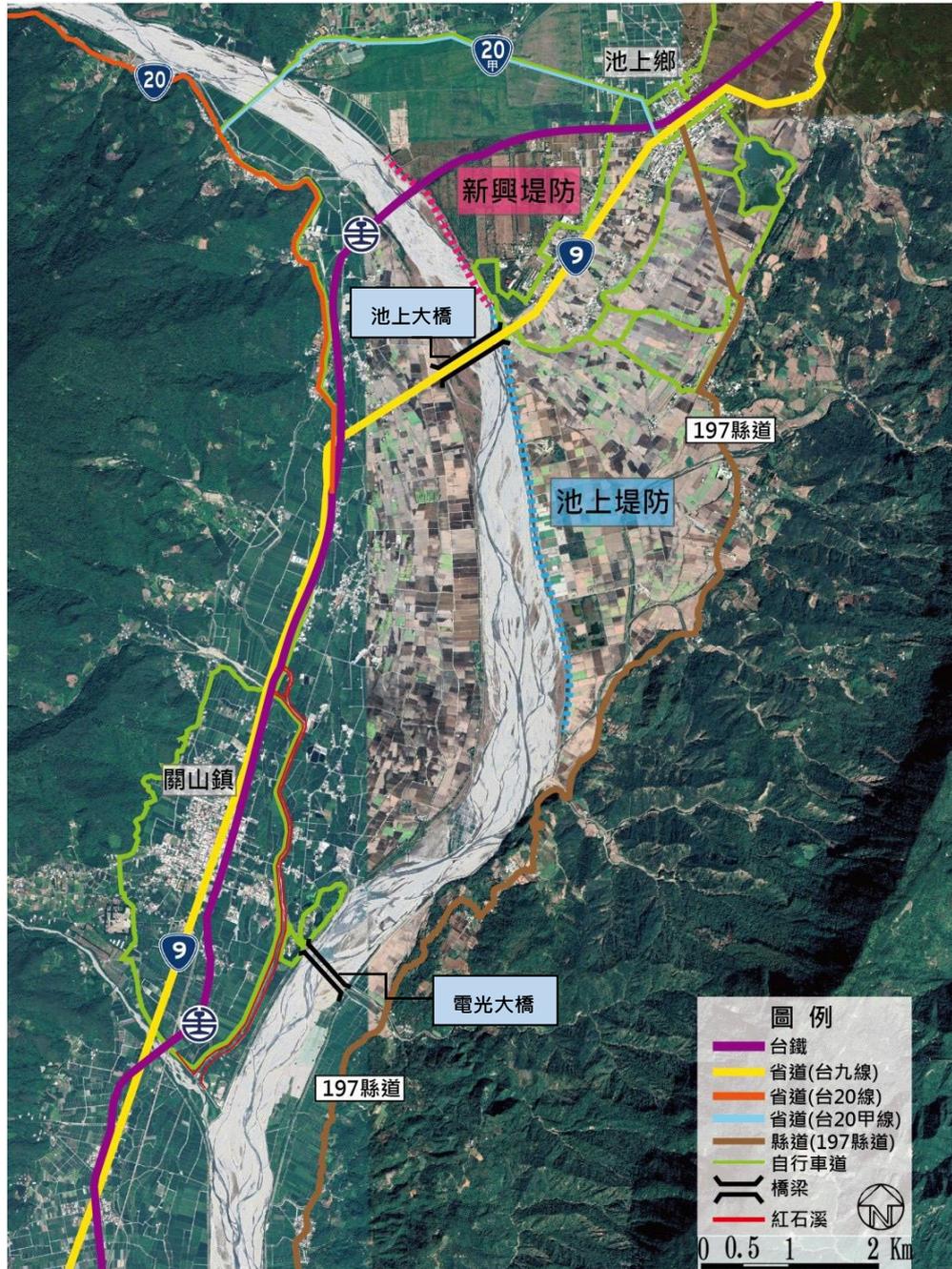


圖 3-1-5 計畫區交通系統圖

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白蘿蔔。



環鎮自行車道

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3分之2，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 3-1-6 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。



楠溪匯流口上游溪流現況(107.2.5)



德福橋上游溪流現況(107.2.5)



國泰橋上游溪流現況(107.2.5)

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，目前正在進行「紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程」。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。



國泰橋下游處溪流現況(108.5.21)



3. 新福社區至民安橋下游

目前此河段剛辦理「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)」環境改善工程完成，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。



紅石溪堤防工程完工護岸環境現況(108.5.21)

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。



民安橋下游溪流現況(108.5.21)

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。



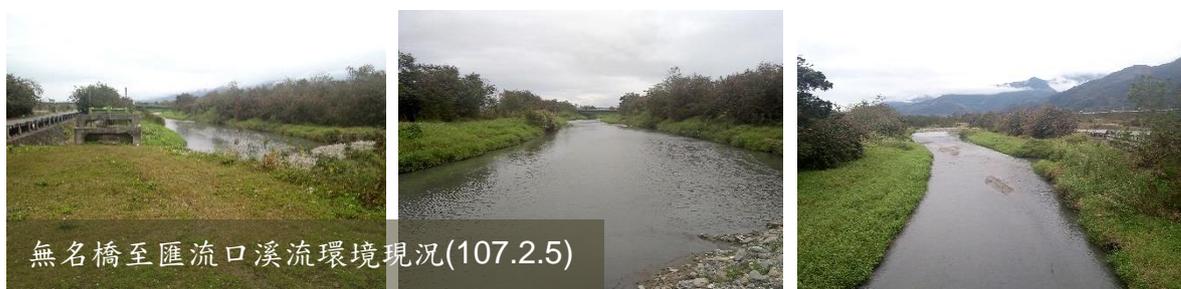
民安橋處下游溪流現況(107.2.5)



無名橋上游溪流現況(107.2.5)

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

台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尚依稀有淡淡蹤影，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，台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河流域、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，因此本地居民信仰以佛、道教者最多，其次是基督教、天主教，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 3-1-4 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:台東觀光旅遊網 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</p> <p>「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年前關山休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</p> <p>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</p> <p>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:台東製造 http://www.zztaitung.com/16377/1071215</p>

(三)產業概況

台東縣為典型農業縣，計畫區內之台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，台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 3-1-8 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

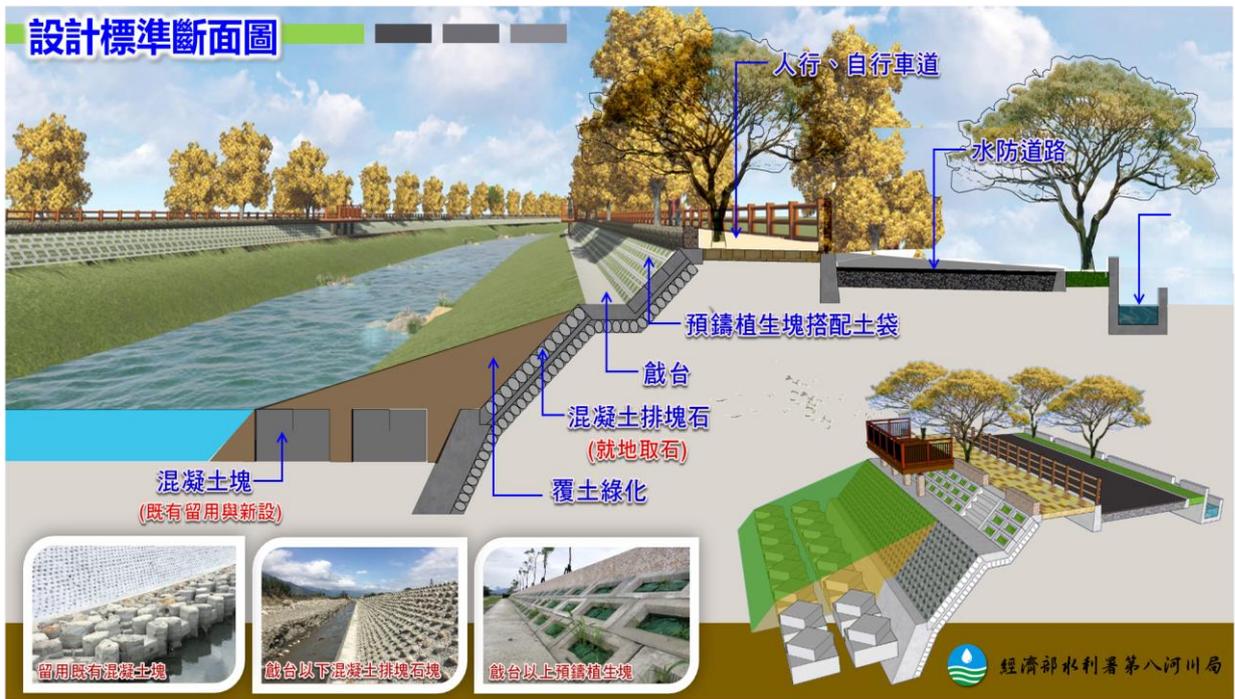


圖 3-1-9 紅石溪堤防(左岸四號及右岸三、四號)環境改善工程工程設計內容示意圖

紅石溪民安橋段堤防於民國 103、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」，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 3-1-10 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 3-1-11 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。

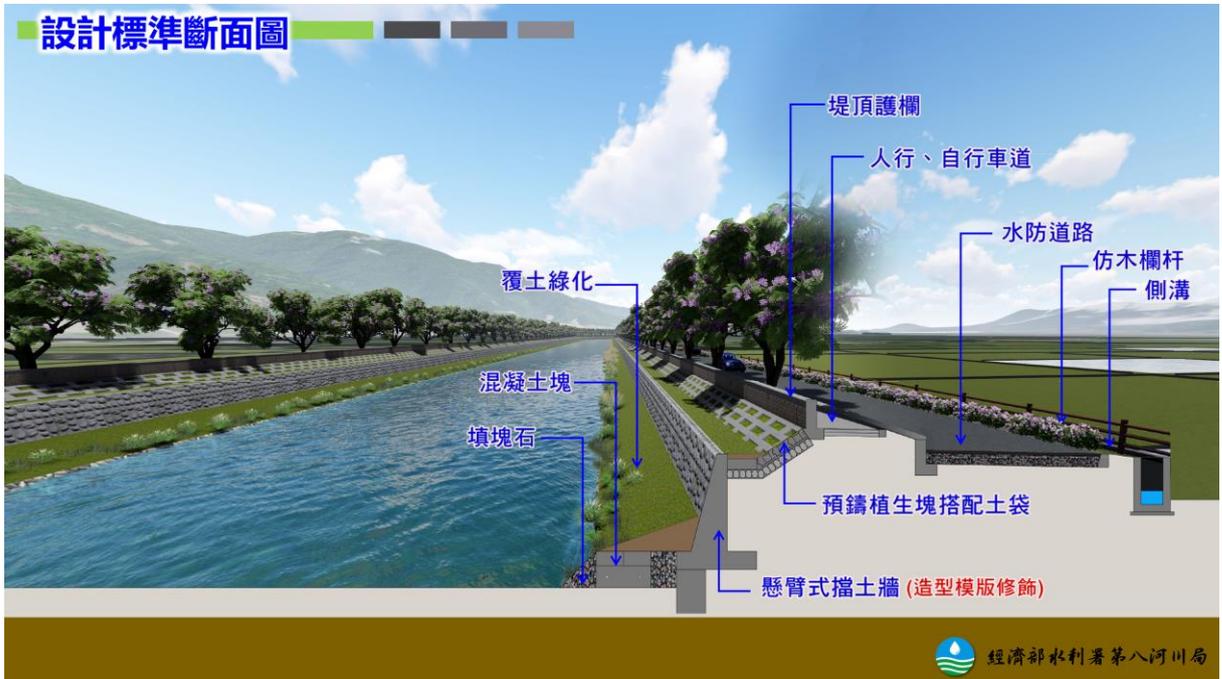


圖 3-1-12 石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程工程設計內容示意圖

(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。

3-2 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 3-2-1 所示，各類別物種名錄詳如附錄四所示。

一、水域生物

(一) 魚類

魚類共記錄 3 目 6 科 18 種，包括有何氏棘鮒、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、雜交吳郭魚、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、台灣畫眉、繡眼畫眉、日本樹鷺、洋燕、家燕、棕沙燕、綠繡眼、黑臉鵲、白頭翁、紅嘴黑鶇、烏頭翁、白腹鶇、野鶇、黃尾鶇、白鶇、灰鶇、西方黃鶇、東方黃鶇、花嘴鴨、棕三趾鶇、彩鶇、燕鶇、小環頸鶇、田鶇、白腰草鶇、磯鶇、五色鳥、金背鶇、紅鶇、珠頸斑鶇、野鶇、環頸雉、番鶇、小白鶇、夜鶇、黃小鶇、黃頭鶇、黑冠麻鶇、蒼鶇、白腹秧雞、紅冠水雞、大冠鶇、東方澤鶇及鳳頭蒼鷹。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 8 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、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、疣尾蝮虎、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、黃鉤蛺蝶、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，包括短腹幽蟪、粗鉤春蜓、鉤尾春蜓、弓背細蟪、白粉細蟪、青紋細蟪、紅腹細蟪、脛蹠琵琶蟪、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。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。

表 3-2-1 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	-	-	-
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、紅嘴黑鵯、棕三趾鶉、金背鳩、環頸雉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹	II：大陸畫眉、臺灣畫眉、烏頭翁、彩鶺鴒、環頸雉、大冠鷲、東方澤鶯、鳳頭蒼鷹 III：紅尾伯勞、燕鴿
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	-	-
魚類	何氏棘鮃、革條田中鱈、高身白甲魚、粗首馬口鱮、臺灣石鱚、臺灣鬚鱚、明潭吻鰕虎	-	-
蝦蟹 螺貝類	假鋸齒米蝦、拉氏明溪蟹	-	-

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、密花芋麻、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，其棲地及迴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。

3-3 紅石溪近期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

依據第八河川局 107 年「卑南溪池上、新興堤段及紅石溪堤防整體環境改善設計」規劃報告，其針對紅石溪整體環境改善工程進行分期分區發展規劃，並將紅石溪環境改善工程分列為六期執行，詳述如下：

(一) 第一期

第一期施做範圍配合第八河川局已提報 107 年度「重要河川環境營造計畫」期中檢討擬辦工程，由左岸之「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三號、四號)環境改工程」新福社區完工處(約 C3K+200)至德福橋(C4K+370)，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、綠帶及新福社區開口堤走桌文化廣場營造等。

(二) 第二期

第二期施做範圍配合第八河川局提報 108 年度「重要河川環境營造計畫」期中檢討擬辦工程，由右岸之「紅石溪堤防(左岸四號及右岸三號、四號)環境改工程」完工處(約 C3K+200)至上游德福橋(C4K+370)，環境營造工程內容包含有沿線護岸改善、河道混砌石拱型落差工、圓拱型混砌石魚穴、堤頂自行車道、水防道路、灌排溝渠、綠帶及國泰橋橋頭里道節點營造等。

(三) 第三期

第三期施做範圍則由德福橋至上游紅石溪治理界點，環境營造工程內容包含有沿線兩岸護岸改善、水防道路、灌排溝渠、綠帶等。

(四) 第四期

第四期施做範圍則由楠溪匯流口至上游楠溪治理界點，環境營造工程內容包含有沿線兩岸護岸改善、水防道路、灌排溝渠等。

(五) 第五期

第五期施做範圍則由左岸無名橋 C0K+230 至上游 C1K+540 與親水公園銜接處，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

第六期施做範圍則由右岸治理起點 C0K+000 至上游 C2K+160，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、水防道路、灌排溝渠及相關的觀察解說休憩設施等。

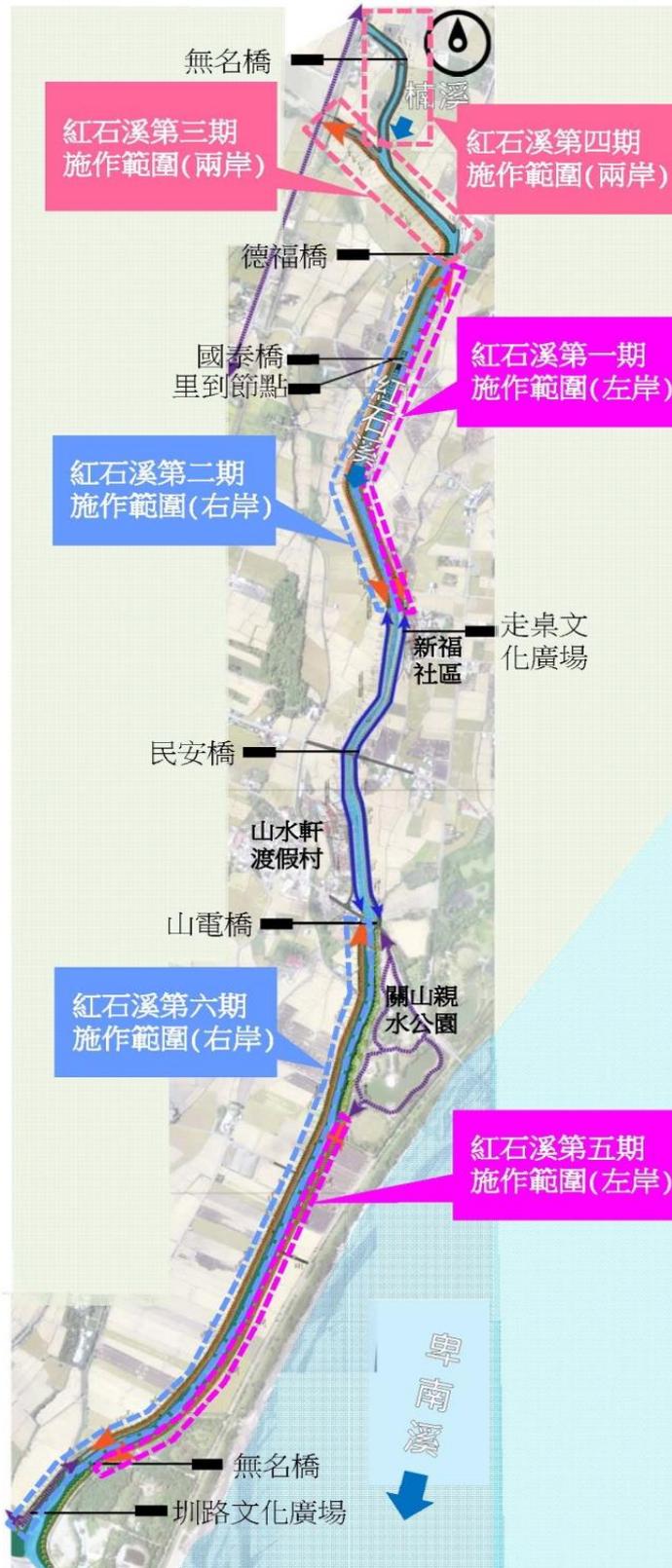


圖 3-3-1 紅石溪分期分區範圍示意圖

二、現階段執行工程

(一)第一期（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，目前工程正進行施做中，預定 12 月中旬完工。



圖 3-3-2 紅石溪左岸二、三號堤防施工中照片

(二)第二期（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」目前正進行工程細部設計中，並預計於民國 108 年底完成工程發包。



圖 3-3-3 紅石溪右岸二、三號堤防現況照片

三、後續預計優先執行工程範圍（紅石溪匯流口至山電橋段）

目前第八河局提報 108 年度「重要河川環境營造計畫」提報之擬辦工程為「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」，亦為本計畫範圍，該工程提報施做相關內容詳述說明如下：

(一)紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程

<p>工程名稱:紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程</p>	<p>工程位置:台東縣關山鎮紅石溪無名上游至山電橋下游</p>
<p>計畫經費:3650萬元</p>	<p>預計109年7月至10月工程測量設計，109年11月底前完成工程發包，109年12月至110年8、9月期間施工。</p>
<p>工程 施 作 內 容</p>	<p>1.防洪工程:拱型圍砌石4處。 2.堤後培厚綠化:7062m²。 3.綠地及堤頂空間環境營造： 自行車道1540m、安全欄杆1540m、弧形觀察平台5處、植栽綠美化、新設溝渠1370m、水防道路920m、飾景設施、生態檢核及民眾參與</p>
<p>模 擬 示 意 圖</p>	<div data-bbox="454 1066 1297 1509"> <p>臨溪觀察平台環境營造示意圖</p> </div> <div data-bbox="454 1525 1297 1944"> <p>水域環境營造示意圖</p> </div>

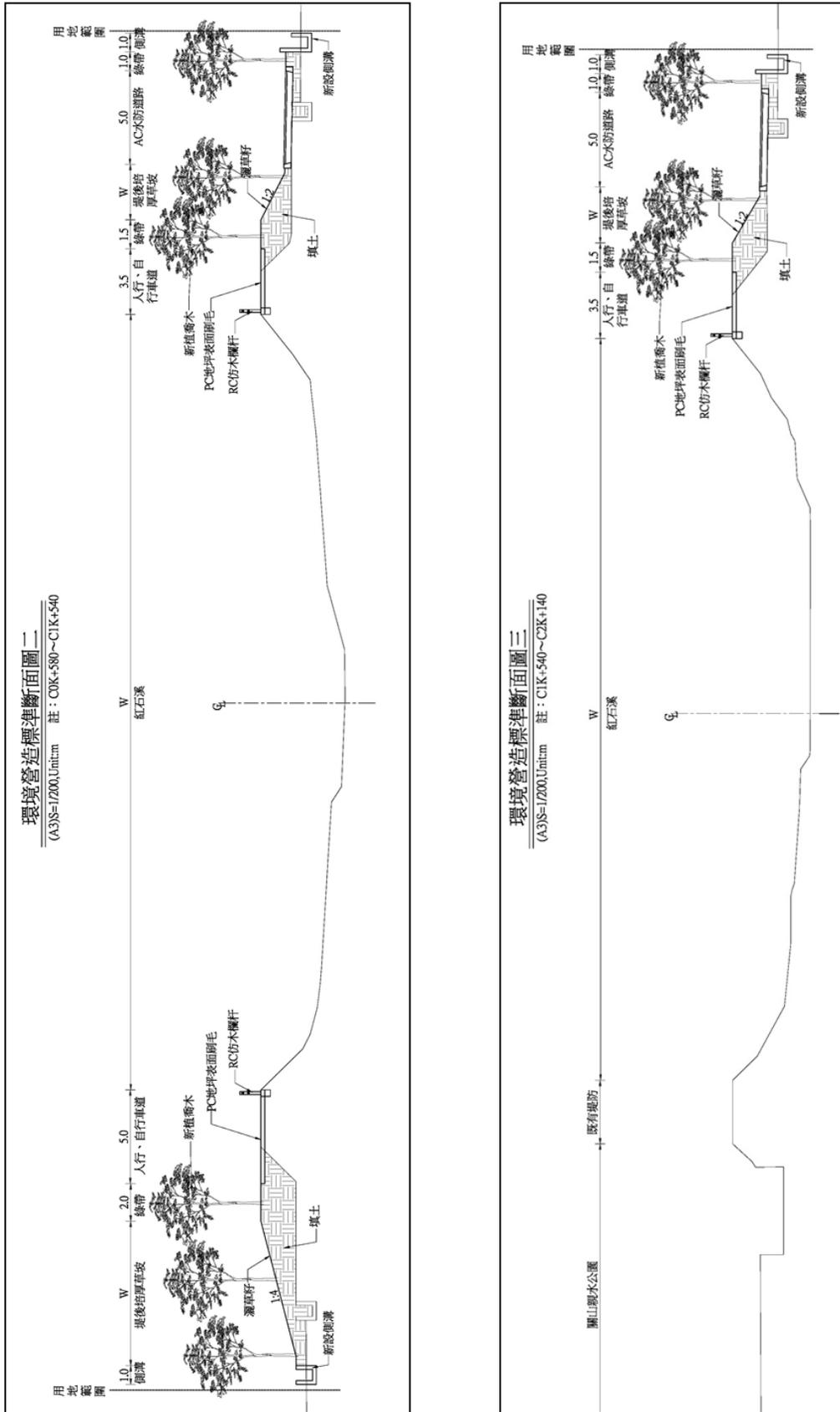


圖 3-3-4 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程標準斷面

圖

(二)紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程

<p>工程名稱:紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程</p>	<p>工程位置:台東縣關山鎮崁頂溪匯流口至無名橋上游</p>
<p>計畫經費:4550萬元</p>	<p>預計109年7月至10月工程測量設計,109年11月底前完成工程發包,109年12月至110年8、9月期間施工。</p>
<p>工程 施 作 內 容</p>	<p>1.防洪工程:拱型圍砌石2處。 2.堤後培厚綠化:7062m²。 3.綠地及堤頂空間環境營造: 自行車道1600m、安全欄杆1600m、弧形觀察平台2處、入口廣場(木紋板鋪面)140m²、圳路文化廣場1處、堤頂綠化2426m²、植栽綠美化、新設溝渠1276m、水防道路920m、飾景設施、生態檢核及民眾參與</p>
<p>模 擬 示 意 圖</p>	<p>左岸堤後培厚環境環境示意圖</p> <p>右岸堤後培厚環境環境示意圖</p> <p>臨溪觀察平台環境營造示意圖</p> <p>圳路文化廣場營造斷面示意圖</p>

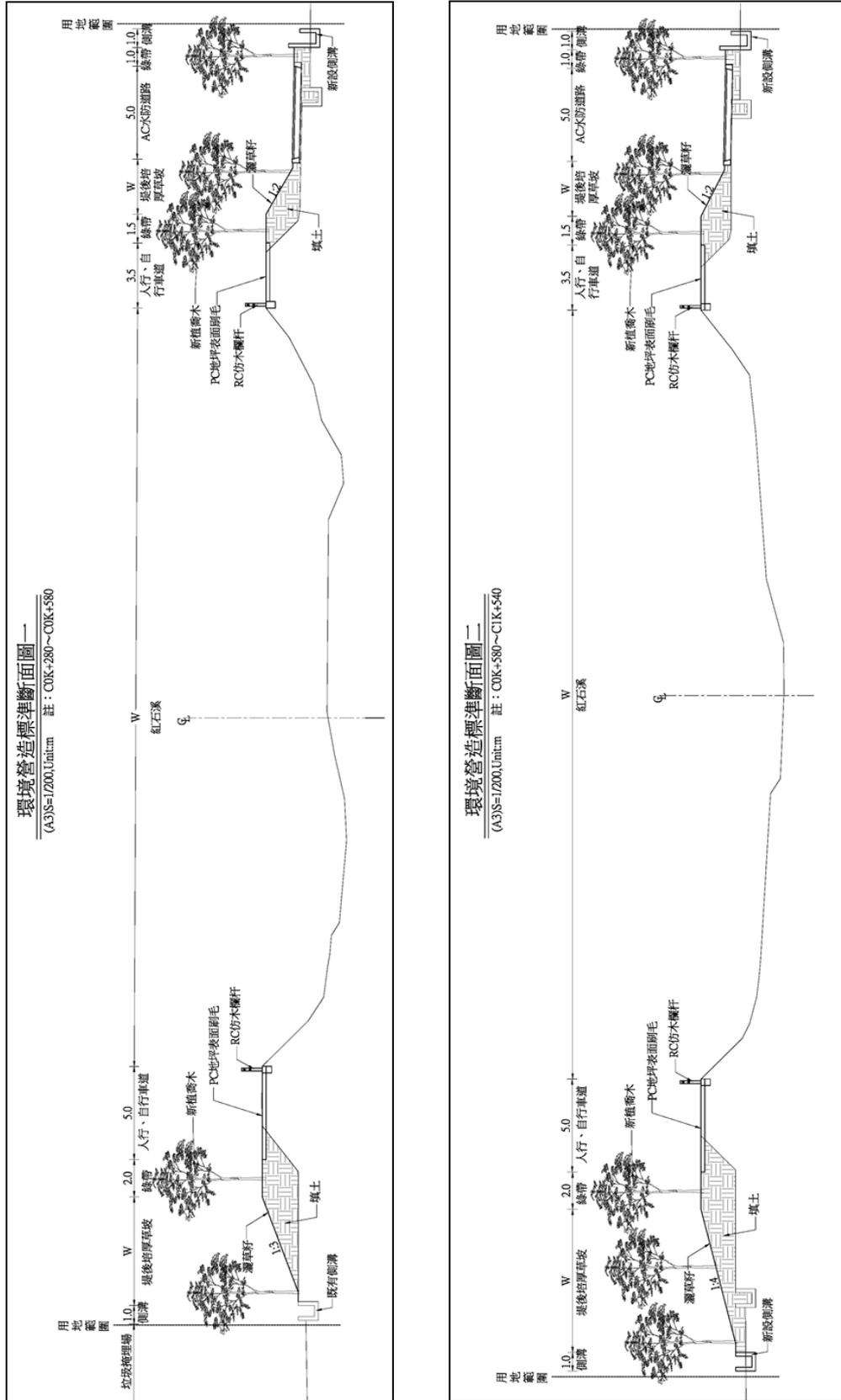


圖 3-3-5 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程標準斷面

圖

第四章、生態檢核

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。

4-1 生態檢核作業

本計畫生態檢核及教育訓練工作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)(詳附錄九)。

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 4-1-1)，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。

各階段之生態檢核、保育作業，宜由具有生態背景人員（表 2-3-2）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：

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

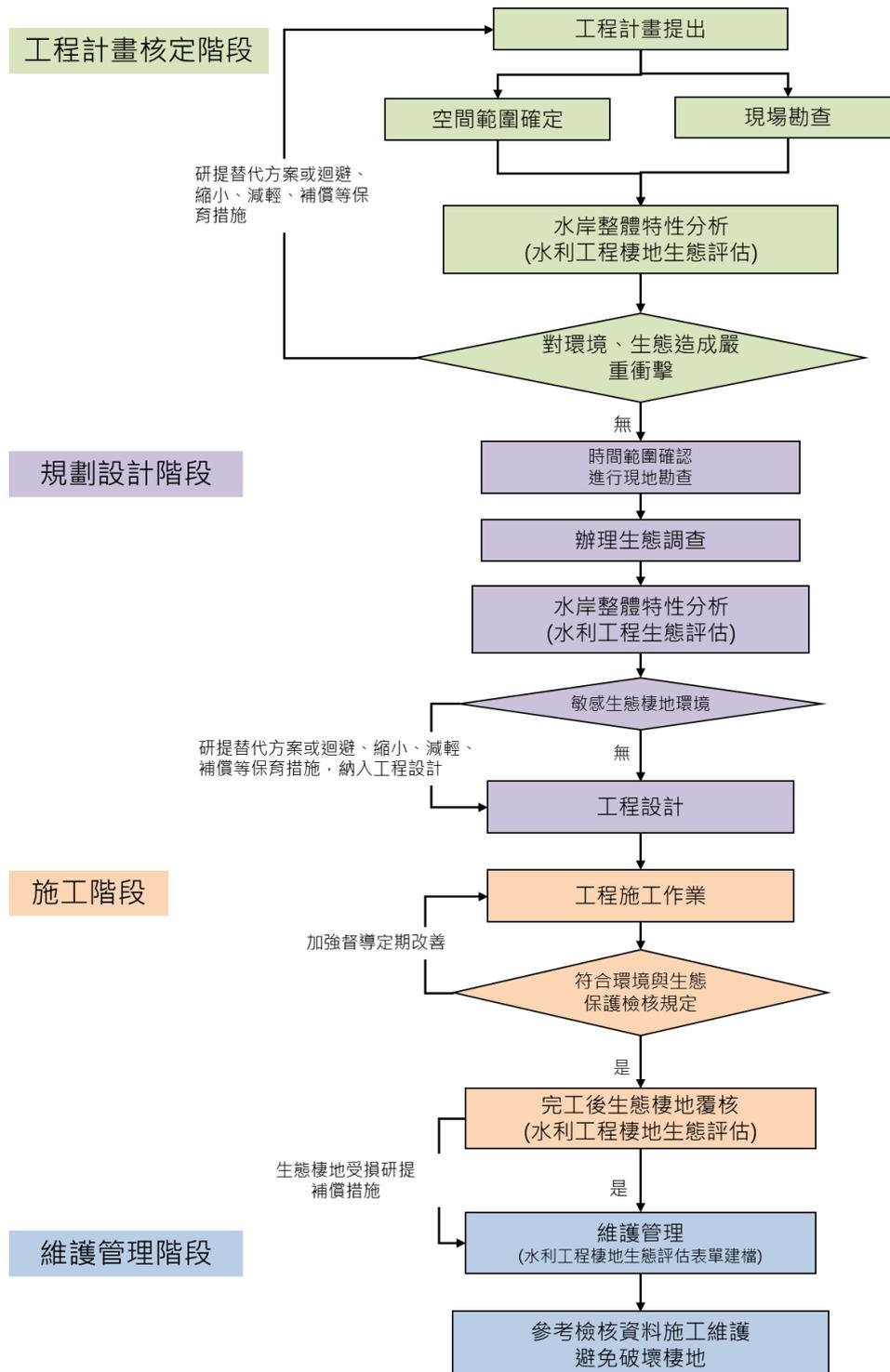


圖 4-1-1 本計畫工程生態檢核流程圖

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：

1.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 4-1-1 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。

2.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) (附錄九)，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。

3.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、兩棲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 4-1-1 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 4-1-2 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。

四、108 年度執行生態檢核工程

依據行政院公共工程委員會訂定之「公共工程生態檢核機制」，除災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、規劃取得綠建築標章之建築工程及維護管理相關工程外，中央政府各機關執行新建工程時，需辦理生態檢核作業。

八河局轄管卑南溪水系與臺東、金門地區海岸線，本計畫108年度生態檢核作業，於台東選取4處工程辦理，檢核區位羅列如表4-1-2。茲就選定檢核之區位進行生態檢核成果說明如下，且針對各檢核區位提出友善對策，減少相關工程對環境生態之影響。

表 4-1-2 本計畫 108 年生態檢核執行區位一覽表

檢核區位	階段	主管機關
紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程	核定階段	第八河川局
紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程	核定階段	第八河川局
紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程	施工階段	第八河川局
卑南溪卑南堤防環境改善工程	維護管理階段	第八河川局

4-2 核定階段生態檢核成果

(一) 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程

本工程自 108 年 10 月 16 日起執行核定階段生態檢核作業(表 4-1-3)，本工程執行目標對象包含主辦單位「第八河川局」、地區民眾、當地民間團體及專家學者，另執行水利工程快速棲地評估，檢核過程記錄與成果詳見附錄五；此階段棲地評分結果為 46 分，顯示目前治理區河段雖有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。

1. 環境現況

紅石溪無名橋至山電橋段環境改善工程預定工程施作位置位於臺東縣關山鎮紅石溪，屬於崁頂溪支流水系，毗鄰關山親水公園，公園外區域屬於東部重要之農業區，主要生產稻米，偶爾於田間零星種植龍眼、番石榴等果樹。

治理溪流沿岸皆已施作護岸等人造設施，溪流底質多為卵石及礫石等，屬於常流水溪段，溪流豐沛且湍急，石縫間可見臺灣石魚賓及粗首馬口鱖等魚類活動，溪岸灘地主要為草生地及零星之陽性樹木生長，草生地主要生長象草、鋪地黍、巴拉草及白背芒等植物，陽性樹種為山黃麻、銀合歡、血桐及構樹等植物，溪流環境可見黃頭鷺、大卷尾及棕背伯勞等鳥類活動。

溪流兩側混凝土襯排塊石堤岸多生長大花咸豐草、美洲含羞草、紅毛草及雞屎藤等草生植被，並有銀合歡及血桐等樹種生長於堤岸砌石坡上形成灌叢，樹幹枝梢可見家八哥、珠頸斑鳩及烏頭翁等鳥類停棲，堤岸砌石縫中或樹幹上則可見麗紋石龍子、斯文豪攀蜥等爬蟲類活動。

兩側堤後為產業道路及防汛道路，周邊多栽植行道樹，可見小葉欖仁、雀榕、鳳凰木、洋紫荊、艷紫荊、水黃皮、黃金風鈴木及洋紅風鈴木等樹種，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。

整體而言，雖然當地環境為人為擾動頻繁之區域，但大部分地區屬於農業區，再加上周邊多樣化之溪流水域環境，提供了多樣之棲地及食物來源，因此當地動物種類相當豐富，但溪流沿岸受到人為影響，大部分地區被開闢成耕地，且溪流易受到各類堤岸工程擾動之影響，使得入侵植物佔有優勢，因此植物豐富度相對較低。

2. 治理工程影響

治理工程於施工過程中，應將環境干擾程度減至最低，保護既有水陸域生態環境。對於該工程施作可能造成之影響如下：

- (1) 紅石溪水域棲地於施工期間若有工程機具進入，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，或導致水棲生物大量死亡。
- (2) 堤前濱溪植被將被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，施工改變堤岸結構，將使小型爬蟲類及兩生類生物躲藏空間減少。
- (4) 新設堤岸若施設較為陡峭或垂直之坡面，將嚴重影響水陸域棲地的

- 連結。
- (5) 施工期間溪床土砂挖掘，可能使原有水域環境形成地下伏流或堰塞水潭，其中地下伏流會造成水域生物棲息環境縮小；堰塞水潭會造成水體不流通，而有優養化之情況發生，使得原有水棲生物大量死亡。
 - (6) 由於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(大花咸豐草、美洲含羞草、象草及銀合歡)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) 預定施作溪段兩側多有人為栽植樹木，其中不乏胸徑大於 20 公分以上之大樹，雖多為栽培種植物，但其樹冠中多有鳥類、昆蟲及爬蟲類等小型生物棲息，若工程移除將直接減少其生存棲地，並間接影響現地物種組成及數量。
 - (8) 施工開挖、土砂搬運及堆置造成之揚塵覆蓋葉表，可能使植物生長不佳，尤其以施工道路兩旁對於植被的干擾較大。
 - (9) 施工若於野生活動旺盛期間，可能干擾野生動物活動。
 - (10) 工程機具造成之震動及噪音對鄰近野生動物有暫時性驅趕作用，影響野生動物活動。
 - (11) 施工期間易產生工程廢棄物、廚餘或一般垃圾等廢棄物，易造成野生動物誤食。

3.保育措施研擬

整體工程設計以對環境較為友善的生態工程為原則，避免過度擾動當地已建立的生態系統，擬用生態友善措施(附錄五)。針對治理工程影響預測，初步研擬相應生態友善對策如下：

- (1) 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) 工程應避免移除堤前灘地之草生植被，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。
- (3) 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。
 - (4) 工程預定施作溪段兩側皆有寬敞的防汛道路，應優先使用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。
 - (5) 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。
 - (6) 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、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。
 - (7) 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。
 - (8) 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
 - (9) 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。
 - (10) 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。

4.生態保護目標

工程施作範圍及鄰近地區為東部重要之稻米產地，除了關山市鎮及臺 9 線周邊有較密集之人造設施分布外，大部分土地被開闢成為農田，由於農田可提供鳥類、兩生類及爬蟲類、昆蟲及水生植物等生存之環境，故主要生態敏感度為中度敏感(圖 4-1-3)。

現場勘查發現，紅石溪兩側堤後栽植之樹木，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。

另紅石溪堤前之灘地草生環境，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。

整體工程設計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。擬用生態友善措施詳附錄五附表 5-3。

**表 4-1-3 紅石溪堤段(無名橋上游至山電橋下游段)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	蔡魁元
	工程名稱	紅石溪堤段(無名橋上游至山電橋下游段)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	108/10/16
	工程期程	提報核定階段: 108 年 10 月(已於 108 年 10 月 15、16 日完成現地勘查,生態檢核報告已完成) 規劃設計階段: 109 年 4 月至 10 月(尚未執行,屆時配合機關實際執行情況辦理) 施工階段: 109 年 12 月至 110 年 8 月(尚未執行,屆時配合機關實際執行情況辦理) 維護管理階段: 110 年 9 月至 110 年 11 月中旬(尚未執行,屆時配合機關實際執行情況辦理)	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 checked="" type="checkbox"/> 其他:保全對象照片(上開現況圖及相關照片等,請列附件)	工程預算/經費(萬元)	3,650		
	基地位置	行政區: <u>臺東縣關山鎮</u> ; TWD97 座標 X: <u>267578</u> Y: <u>2548888</u> ~ X: <u>266709</u> Y: <u>2547185</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 兼顧休憩產業: 水防道路兼做關山環鎮自行車道, 跨域增值觀光休憩產業				
	工程概要	拱型圍砌石 4 處、堤後培厚綠化 7062m ² 、自行車道 1540m、安全欄杆 1540m、弧形觀察台 5 處、植栽綠美化、新設溝渠 1370m、水防道路 920m、飾景設施、				

		生態檢核及民眾參與。	
	預期效益	1.增設水防道路，提升交通運輸及防汛搶險機能，確保河防安全，改善農產運輸動線。 2.打造透水鋪面之堤頂觀景步道、設置景觀平台，保留部分現地植物(含原生種)並於堤後廣植景觀喬、灌木營造舒適水岸休憩環境。 3.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？ ■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>
		地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、■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。)
		關注物種及重要棲地	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？ ■是： <u>計畫範圍內發現兩棵較大胸徑之苦楝大樹</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？ ■是： <u>施工範圍為紅石溪流域</u> <input type="checkbox"/> 否
	二、生態資料蒐集調查	生態環境議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ■是 <input type="checkbox"/> 否： <u>紅石溪無名橋至山電橋段環境改善工程預定工程施作位於紅石溪，屬於崁頂溪支流水系，位於台東縣關山鎮，比鄰關山親水公園，公園外區域屬於東部重要之農業區，主要生產稻米，另於田間零星生長龍眼、番石榴等果樹。</u> <u>治理溪流沿岸皆已施作護岸等人造設施，溪流底質多為卵石及礫石等，屬於常流水溪段，溪流豐沛且湍急，石縫間可見臺灣石鱚及粗首馬口鱖等魚類活動，溪岸灘地主要為草地及零星之陽性樹木生長，草地主要生長象草、鋪地黍、巴拉草及白背芒等植物，陽性樹種為山黃麻、銀合歡、血桐及構樹等植物，溪流環境可見黃頭鷺、大卷尾及棕背伯勞等鳥類活動。</u> <u>溪流兩側混凝土襯排塊石堤岸多生長大花咸豐草、美洲含羞草、紅毛草及雞屎藤等草生植被，並有銀合歡及血桐等樹種生長於堤岸砌石坡上形成灌叢，樹幹枝梢可見家八哥、珠頸斑鳩及烏頭翁等鳥類停棲，堤岸砌石縫中或樹幹上則可見麗紋石龍子、斯文豪攀蜥等爬蟲類活動。</u> <u>堤岸兩側外為產業道路及防汛道路，周邊多栽植行道樹，可見小葉欖仁、雀榕、鳳凰木、洋紫荊、艷紫荊、水黃皮、黃金風鈴木及洋紅風鈴木等樹種，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。</u> <u>整體而言，雖然當地環境為人為擾動頻繁之區域，但大部分地區屬於農業區，再加上周邊多樣化之溪流水域環境，提供了多樣之棲地及食物來源，因此當地動物種類相當豐富，但溪流沿岸受到人為影響，大部分地區被開闢成耕地，且溪流易受到各類堤岸工程擾動之影響，使得入侵植物佔有優勢，因此植物豐富度相對較低。</u>

	生態環境議題	<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:</p> <p>1. 紅石溪水域棲地於施工期間若有工程機具進入，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，或導致水棲生物大量死亡。</p> <p>2. 堤前濱溪植被將被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。</p> <p>3. 新設堤岸及自行車道多為混凝土構造物，施工改變堤岸結構，將使小型爬蟲類及兩生類生物躲藏空間減少。</p> <p>4. 新設堤岸若施設較為陡峭或垂直之坡面，將嚴重影響水陸域棲地的連結。</p> <p>5. 施工期間溪床土砂挖掘，可能使原有水域環境形成地下伏流或堰塞水潭，其中地下伏流會造成水域生物棲息環境縮小；堰塞水潭會造成水體不流通，而有優養化之情況發生，使得原有水棲生物大量死亡。</p> <p>6. 由於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(大花咸豐草、美洲含羞草、象草及銀合歡)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。</p> <p>7. 預定施作溪段兩側多有人為栽植樹木，其中不乏胸徑大於 20 公分以上之大樹，雖多為栽培種植物，但其樹冠中多有鳥類、昆蟲及爬蟲類等小型生物棲息，若工程移除將直接減少其生存棲地，並間接影響現地物種組成及數量。</p> <p>8. 施工開挖、土砂搬運及堆置造成之揚塵覆蓋葉表，可能影響植物生長不佳，尤其以施工道路兩旁對於植被的干擾較大。</p> <p>9. 施工若於野生活動旺盛期間，可能干擾野生動物活動。</p> <p>10. 工程機具造成之震動及噪音對鄰近野生動物有暫時性驅趕作用，影響野生動物活動。</p> <p>11. 施工期間易產生工程廢棄物、廚餘或一般垃圾等廢棄物，易造成野生動物誤食。</p>
三、生態保育對策	方案評估	<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? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否: <u>紅石溪堤前之環境較少人為干擾，相較於周邊環境佳，為鄰近區域生物喜棲息之環境，工程非必要應避免於堤前施作工程，並禁止工程人員及機具進入。</u></p>
	調查評析、生態保育方案	<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? <input checked="" type="checkbox"/>是: <u>詳見附表 4-3 設計階段環境友善檢核表</u> <input type="checkbox"/>否:</p>
四、民眾參與	地方說明會	<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? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否: <u>108 年 10 月 24 日於關山鎮中福社區活動中心辦理工作坊</u></p>
五、資訊公開	計畫資訊公開	<p>是否主動將工程計畫內容之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/>是: <input type="checkbox"/>否: <u>108 年 10 月 24 日於關山鎮中福社區活動中心辦理工作坊</u></p>



圖 4-1-3 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程生態關注區域圖



圖 4-1-4 紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程生態保護目標

(二) 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程

本工程自 108 年 10 月 16 日起執行核定階段生態檢核作業(表 4-1-4)，本工程執行目標對象包含主辦單位「第八河川局」、地區民眾、當地民間團體及專家學者，另執行水利工程快速棲地評估，檢核過程紀錄與成果詳見附錄六；此階段棲地評分結果為 43 分，顯示目前治理區河段雖有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。

1. 環境現況

紅石溪與崁頂溪匯流口至無名橋段環境改善工程預定工程施作位置位於紅石溪為崁頂溪支流，為卑南溪水系次支流，位於臺東縣關山鎮，左側堤後區域為關山衛生垃圾掩埋場，周邊為人工栽植之洋紫荊、小葉欖仁及水黃皮等，右側堤後區域為耕地，主要生產稻米。

治理溪流沿岸皆土坡，溪流底質多為卵石及礫石等，屬於常流水溪段，溪流豐沛而平緩，右岸有一處灌溉取水門，溪床間有人為攔截水流堆置土砂，石縫間可見藻類生長，溪岸灘地主要生長草生植被及陽性樹木，草生地主要生長象草、鋪地黍、巴拉草及白背芒等植物，陽性樹種為銀合歡及構樹，溪流環境可見黃頭鷺、大卷尾及棕背伯勞等鳥類活動。

溪流兩側堤岸主要為土坡，有 4 層土包袋堆疊至堤頂處，多生長大花咸豐草、鋪地黍及雞屎藤等草生植被，並有銀合歡、血桐等樹種生長其間，樹幹枝梢可見家八哥、珠頸斑鳩及洋燕等鳥類停棲。

兩側堤後為防汛道路，路旁栽植行道樹為洋紫荊及臺灣欒樹等樹種，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。

整體而言，雖然當地環境為人為擾動頻繁之區域，但大部分地區屬於農業區及公園綠地，提供了多樣之棲地及食物來源，因此當地動物以小型爬蟲類、兩生類及鳥類較多，溪流兩側堤岸及灘地受前期工程擾動之影響，使得入侵植物佔有優勢，因此植物豐富度相對較低。

2. 治理工程影響

治理工程於施工過程中，應將環境干擾程度減至最低，保護既有水陸域生態環境。對於該工程施作可能造成之影響如下：

- (1) 紅石溪水域棲地於施工期間若有工程機具進入，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，或導致水棲生物大量死亡。
- (2) 堤前濱溪帶為土坡環境，若工程改變此區域結構，將縮減濱溪帶寬度，造成濱溪生物棲息躲藏空間減少。
 - (3) 新設堤岸及自行車道多為混凝土構造物，施工改變堤岸結構，將使小型爬蟲類及兩生類生物躲藏空間減少。
 - (4) 新設堤岸若施設較為陡峭或垂直之坡面，將嚴重影響水陸域棲地的連結。
 - (5) 由於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(大花咸豐草、美洲含羞草、象草及銀合歡)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。
 - (6) 施工開挖、土砂搬運及堆置造成之揚塵覆蓋葉表，可能影響植物生長不佳，尤其以施工道路兩旁對於植被的干擾較大。
 - (7) 施工若於野生活動旺盛期間，可能干擾野生動物活動。
 - (8) 工程機具造成之震動及噪音對鄰近野生動物有暫時性驅趕作用，影響野生動物活動。
 - (9) 施工期間易產生工程廢棄物、廚餘或一般垃圾等廢棄物，易造成野生動物誤食。

3.保育措施研擬

整體工程設計以對環境較為友善的生態工程為原則，避免過度擾動當地已建立的生態系統，擬用生態友善措施(附錄六)。針對治理工程影響預測，初步研擬相應生態友善對策如下：

- (1) 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) 工程應以維持堤前土坡為設計原則，減少植被移除面積。
- (3) 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) 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) 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) 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) 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) 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。

4.生態保護目標

工程預定施作溪段，左岸堤後區域為關山衛生垃圾掩埋場，周邊為人工綠地，多栽植有洋紫荊、小葉欖仁及水黃皮等，右側堤後區域為耕地，主要生產稻米，除了關山衛生垃圾掩埋場屬人造設施外，大部分土地被開闢成為農田，由於農田可提供鳥類、兩生類、爬蟲類、昆蟲及水生植物等生存之環境，故主要生態敏感度為中度敏感(圖 4-1-3)。

現場勘查紅石溪堤前之灘地草生環境，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。

整體工程設計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。擬用生態友善措施詳附錄六附表 6-3。

表 4-1-4 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)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	蔡魁元	
	工程名稱	紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)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	108/10/16	
	工程期程	提報核定階段: 108 年 10 月(已於 108 年 10 月 15、16 日完成現地勘查,生態檢核報告已完成) 規劃設計階段: 109 年 4 月至 10 月(尚未執行,屆時配合機關實際執行情況辦理) 施工階段: 109 年 12 月至 110 年 8 月(尚未執行,屆時配合機關實際執行情況辦理) 維護管理階段: 110 年 9 月至 110 年 11 月中旬(尚未執行,屆時配合機關實際執行情況辦理)		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 checked="" type="checkbox"/> 其他： <u>保全對象照片</u> (上開現況圖及相關照片等,請列附件)		工程預算/經費(萬元)	4,620			
	基地位置	行政區： <u>臺東縣關山鎮</u> ； TWD97 座標 X： <u>266709</u> Y： <u>2547185</u> ~ X： <u>266580</u> Y： <u>2546984</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，有效調節灌溉用水兼顧休憩產業：水防道路兼做關山環鎮自行車道，跨域加值觀光休憩產業						
	工程概要	拱型圍砌石 2 處、堤後培厚綠化 7062m ² 、自行車道 1600m、安全欄杆 1600m、弧形觀察平台 2 處、入口廣場(木紋板鋪面)140m ² 、圳路文化廣場 1 處、堤頂綠化 2426m ² 、植栽綠美化、新設溝渠 1276m、水防道路 920m、飾景設施、生態檢核及民眾參與。						
預期效益	1.增設水防道路，提升交通運輸及防汛搶險機能，確保河防安全，改善農產運輸動線。 2.打造透水鋪面之堤頂觀景步道、設置景觀平台，保留部分現地植物(含原生種)並於堤後廣植景觀喬、灌木營造舒適水岸休憩環境。 3.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	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>					

畫 提 報 核 定 階 段	地 理 位 置	<p>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。)</p>
	關 注 物 種 及 重 棲 地	<p>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>無</u> <input type="checkbox"/>否</p> <p>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>施工範圍為紅石河流域</u> <input type="checkbox"/>否</p>
	二、 生 資 蒐 集 調 查	生 態 環 境 及 議 題

	生態環境及議題	<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. <u>紅石溪水域棲地於施工期間若有工程機具進入，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，或影響周邊農地灌溉水源。</u> 2. <u>堤前濱溪帶為土坡環境，若工程改變此區域結構，將縮減濱溪帶寬度，造成濱溪生物棲息躲藏空間減少。</u> 3. <u>新設堤岸及自行車道多為混凝土構造物，施工改變堤岸結構，將使小型爬蟲類及兩生類生物躲藏空間減少。</u> 4. <u>新設堤岸若施設較為陡峭或垂直之光滑坡面，將嚴重影響水陸域棲地的連結。</u> 5. <u>由於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，現場勘查亦發現濱溪植被多以入侵植物(大花咸豐草、象草、銀合歡)為優勢之植群，工程開挖形成之裸露區塊，入侵植物易進入生長。</u> 6. <u>施工開挖、土砂搬運及堆置造成之揚塵覆蓋葉表，可能影響植物生長不佳，尤其以施工道路兩旁對於植被的干擾較大。</u> 7. <u>施工若於野生活動旺盛期間，可能干擾野生動物活動。</u> 8. <u>工程機具造成之震動及噪音對鄰近野生動物有暫時性驅趕作用，影響野生動物活動。</u> 9. <u>施工期間易產生工程廢棄物、廚餘或一般垃圾等廢棄物，易造成野生動物誤食。</u></p>
三、生態保育對策	方案評估	<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? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否：<u>紅石溪堤岸內之環境較少人為干擾，相較於周邊環境佳，為鄰近區域生物喜覓食、躲藏及棲息之環境，工程非必要應避免於堤岸內施作工程，並禁止工程人員及機具進入。</u></p>
	調查評析、生態保育方案	<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? <input checked="" type="checkbox"/>是：<u>詳見表 3 設計階段環境友善檢核表</u> <input type="checkbox"/>否：</p>
四、民眾參與	地方說明會	<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? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否：<u>於 108 年 10 月 24 日於關山鎮中福社區活動中心辦理工作坊</u></p>
五、資訊公開	計畫資訊公開	<p>是否主動將工程計畫內容之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否：<u>108 年 10 月 24 日於關山鎮中福社區活動中心辦理工作坊</u></p>



圖 4-1-5 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程生態關注區域圖



圖 4-1-6 紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程生態保護目標

4-3 施工階段生態檢核成果

(一) 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程

本工程自 108 年 10 月 16 日起執行施工中階段生態檢核作業，109 年 1 月 8 日執行施工後生態檢核作業(表 4-1-5)，本工程執行目標對象包含主辦及監造單位「第八河川局」、施工廠商「億鈺營造有限公司」、地區民眾、當地民間團體及專家學者，另執行水利工程快速棲地評估，檢核過程記錄與成果詳見附錄七；施工中棲地評分結果為 37 分，施工後棲地評分結果為 27 分，顯示目前治理區河段棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而有所缺損。

1. 環境現況

工程溪段位於臺東縣關山鎮，紅石溪流域範圍內，溪段兩側堤後為農業區，主要栽種水稻為主，稻田間有農路及灌溉溝渠交錯區隔，現場人員發現有夜鷹於溝渠旁停棲，溝渠內發現有粗首馬口鱖及臺灣石鱚等特有種魚類活動。兩側護岸與行水區間為碎石灘地，多有大黍、紅毛草、白背芒、象草、巴拉草及大花咸豐草等草生植被覆蓋，零星生長銀合歡、山黃麻、蓖麻及血桐等陽性樹種。溪床內有濃郁臭味，且略有優養化情況，研判應是鄰近區域養殖戶排放排泄物。

2. 生態友善措施執行狀況

施工中與施工後之生態友善措施執行成效如表 4-1-6 所示。

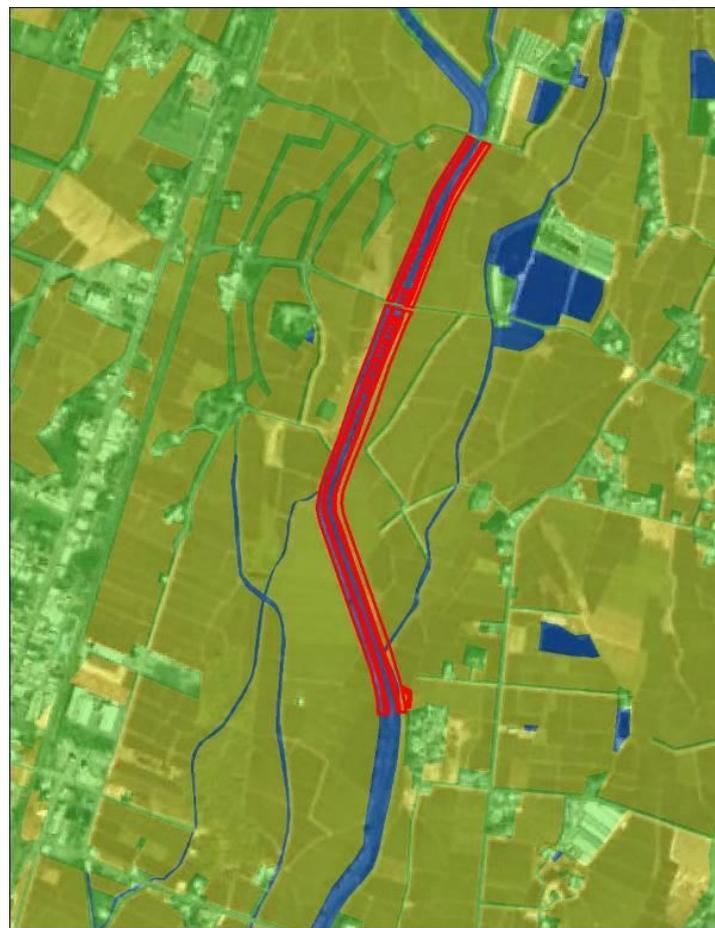
108 年 10 月 15 日執行施工中檢核作業，工程正施作左側護岸，因護岸及堤頂步道施作，既有混凝土襯排塊石護岸及其護岸上之既有農路已打除，變更為堤岸上施工便道及造型模板護岸型式，無植被生長，遭移除植被多為紅毛草、大花咸豐草、大黍及象草等入侵種草本，對現地影響不大，右岸堤岸後方為關山環鎮自行車道，堤岸未開始施作工程，自行車道與溪流間為碎石土坡，土坡上有大黍、紅毛草、白背芒及大花咸豐草等草生植被覆蓋，零星生長銀合歡、山黃麻、蓖麻及血桐等陽性樹種。

工區溪段內因左岸工程施作，左側溪床堆置土砂或作施工便道使用，並將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

表 4-1-6 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程施工中階段生態友善措施
執行狀況

項目	友善措施	施工中執行狀況	施工後執行狀況
範圍限制	[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。	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。	溪床內之施工便道已做復舊動作，整理土砂堆置於護岸下，並清除堆置構造物碎塊，完工後呈裸露狀態。 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。
植生綠化	[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。	工程移除植被多為紅毛草、大花咸豐草、大黍及象草等入侵種草本，對現地影響不大，完工後應儘速於溪床補植原生草種，提供生物棲息環境。	治理區域多做人工構造物，於堤頂道路兩側各設有一排植穴，植穴內皆已鋪植假儉草，人行步道旁栽植一排穗花棋盤腳，做路樹使用，階段式護岸間平台亦鋪植亦排假儉草。
植生綠化	[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。	工程尚未完工，於完工後應儘速以複層林之方式補植原生樹種，提供多樣性生物棲息環境。	
橫向通透	[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。	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。	
半半施工	[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。	工程目前於左岸施作，土砂堆置及施工便道皆使用左岸區域，右岸尚未進行施工，溪水亦皆導流至右側溪床，維持水體暢通，確保上下游水域連結性。	施工後溪床施工便道已確實復舊，並將溪水導流至原有水流位置。
施工便道限制	[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	工程移除植被多為紅毛草、大花咸豐草、大黍及象草等入侵種草本，對現地影響不大。	完工後工區內未見入侵植物生長。
降低揚塵	[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	施工期間有執行灑水降低揚塵等工作，另建議非施工便道之裸露區域	工程施作完成，無確認必要。

項目	友善措施	施工中執行狀況	施工後執行狀況
	不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	應覆蓋帆布或黑紗網，降低揚塵對工區周邊動植物的影響。	
工程時間限制	[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，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。	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。	工程施作完成，無確認必要。
垃圾清除	[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。	施工期間未見明生廢棄物至於工區內，然敲除後之既有構造物碎塊仍堆置於河道內，建議盡速移除。	工區內未發現廢棄物。



圖例

0 100 200 400 600 800 Meters

- 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程
- 高度敏感
- 中度敏感
- 低度敏感
- 水域環境



圖 4-1-7 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程生態關注區域圖



圖 4-1-8 紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程施工現況

4-4 維護管理階段生態檢核成果

(一) 卑南溪堤防環境改善工程

本工程自 108 年 10 月 16 日起執行維護管理階段生態檢核作業(表 4-1-7)，本工程執行目標對象為主辦單位「第八河川局」，檢核過程記錄與成果詳見附錄八。

1. 環境現況

計畫區位於台東大橋北側，卑南堤防及卑南溪右岸間之高灘地，計畫區周邊多為耕地，主要栽植稻米、番茄及西瓜等作物，另常於田間栽植可可椰子、檳榔及尖蕉等果樹。

計畫區內目前主要為公園綠地，地面鋪設草皮以假儉草為主，其間混生美洲含羞草、含羞草、鱧腸、棒頭草、雙花草及賽芻豆等一般低海拔常見草本植物，人行步道周邊栽植有雀榕、風鈴木、黃連木、光臘樹、小葉欖仁及麵包樹等人工植栽，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。

計畫區內設置有景觀池一座，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，其間栽植有睡蓮、野薑花及蜘蛛百合等親水性植栽，池內水源取自灌溉尾水，目前因上游正施作水利會攔河壩狀況，工程施作泥沙較多，水源供給目前由人工控制，故造成園區水源目前處於較不穩定狀態，無法保持常水位，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。

卑南堤岸及水防道路間栽植艷紫荊，堤岸多為土坡構造，常有麗紋石龍子等小型爬蟲類於其間活動，樹梢常有白尾八哥、珠頸斑鳩及烏頭翁等鳥類停棲。

整體而言，計畫區內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，另於計畫區內規劃有景觀池，亦採降低混凝土方式施作，如池岸皆以土坡或拋塊石方式。區內植栽於保活期限內裝有澆灌設施，於108年10月15日維管階段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。

2. 生態課題

完工後現場環境由草生地轉變為公園綠地，雖整體環境改變不大，但尚有些許生態議題須改善，議題如下：

- (1) 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。
- (2) 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。

3. 改善建議

針對上述生態議題建議未來改善方式如下：

- (1) 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。
- (2) 現階段入侵物種皆處於幼苗時期時，建議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。

表 4-1-7 卑南溪卑南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	卑南溪卑南堤防環境改善工程		水系名稱	卑南溪	填表人	蔡魁元	
	工程名稱	卑南溪卑南堤防環境改善工程		設計單位	黎明工程顧問股份有限公司	紀錄日期	108/11/06	
	工程期程	107年5月13日至108年3月18日		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	鴻程營造有限公司			
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input 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：(上開現況圖及相關照片等，請列附件)		工程預算/經費(千元)	45,000			
	基地位置	行政區： <u>臺東縣台東市</u> ； TWD97座標 X： <u>264114</u> Y： <u>2521713</u> ~ X： <u>264420</u> Y： <u>2521186</u>						
	工程目的	打造卑南溪河川藍帶亮點及戶外環境教育場址						
	工程概要	卑南溪流域模型入口廣場及停車空間 3,000 m ² 、景觀貯留池區 3,900 m ² 、水利工法展示區 1 處、地景人文解說空間 8,500 m ² 、舊堤降低及新堤陪厚						
	預期效益	保護灘地整體面積 4.8 公頃						
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	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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
	二、資訊公開	評估資訊公開	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____					



圖 4-1-9 卑南溪卑南堤防環境改善工程物種及環境現況

第五章、民眾參與工作坊

依據「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」全國水環境改善計畫，為尋求地方民眾對於水環境營造推動之共識，執行機關於推動相關工程時，需導入民眾參與精神，建立民眾參與及溝通平台，並整合及考量地方意見，使水環境營造符合大多數人期待。

『民眾參與』就是民眾就公共事務決策形成過程，參與表達意見並行使權利，民眾參與機制有助於雙向的溝通，也是確立相關治理工程可否落實執行之關鍵；『工作坊』則是一個多人數共同參與的場域與過程，讓參與者在參與的過程中相互對話溝通、共同思考、進行調查與分析、提出方案或規劃。

工程規劃設計過程，最受用的民眾參與方式，仍須以訪談方式為基準，透過直接與在地民眾對談，了解民眾的習慣與需求，與地方民眾建立相互信任的關係後，再結合工作坊的參與方式，蒐集更多不同面向的資訊與隱形需求，如此才能涵蓋更廣泛的民眾群，規劃設計出真正符合民眾需求的方案，獲得更佳的實質效果。

本計畫民眾參與工作坊將以比較輕鬆的互動方式，讓參與者瞭解規劃的動機、目的，以及規劃地點的現況，依據不同議題需求，如情境模擬或角色扮演等方式，由參與者互相發表意見，並從討論過程中聆聽、思考他人的意見，透過工作坊進行深度溝通，進行議題的討論與方案產出，並將相關意見具體回饋於工程規劃設計中。



圖 5-1-1 黎明公司執行 107 卑南溪防洪治理公私協力工作坊成果



圖 5-1-2 黎明公司執行 107 八河局轄區生態檢核制度推廣計畫民眾參與工作坊成果

一、民眾參與工作坊區位遴選

民眾參與工作坊設定以深度溝通為原則，參與人數不宜過多，採分組方式進行，以掌控工作坊產出成果；本計畫第一年(108)以本案工區作為優先辦理工作坊之區位，並配合紅石溪相關發包之工程向民眾說明工程施作前中後的生態檢核成果，作為發想討論之區位。

此外針對未來 109、110 年度的工作坊選址，原則依主辦機關指示位置、或相關工程彈性調整工作坊之區位；本計畫建議第二年(109 年度)的工作坊選址，可配合 108 年度已發包之「卑南溪新興堤段環境改善工程」及「卑南溪池上堤段環境改善工程」，建議以新興、池上地區做為辦理民眾參與工作坊之區位，第三年則建議於台東市區辦理。

二、活動目標

此次工作坊目的在於讓參與者瞭解生活環境周邊資源，以及正在辦理的工程中，生態檢核扮演的重要性及過程，透過宣導、認識，能夠對自身周圍環境資源有更多的關心與認同。

三、活動時間與地點

- 1.時間：108年10月24日辦理
- 2.地點：臺東縣關山鎮中福里活動中心。

四、參加對象

- 1.在地村里長、社區發展協會、在地民眾
- 2.關注生態議題之團體、學校單位
- 3.台東縣政府/鄉鎮公所
- 4.水利署/八河局

五、工作坊流程

工作坊活動流程與內容如表 5-1-1：

表 5-1-1 民眾參與工作坊流程

時間	活動流程
09:00-09:20	活動報到
09:20-09:40	活動開場/認識環境 ● 環境概述 ● 紅石溪工程影片欣賞 ● 生態環境資料與生態檢核簡介
09:40-10:00	案例分享
10:00-10:30	分組討論--環境資源盤點、生態友善對策 ● 共同盤點環境現況、人文歷史與生態資源(便利貼+色貼) ● 生態環境議題發想 ● 未來環境需求(如散步聊天、休閒遊憩、生態觀察、環境教育...) ● 生態保護措施、意見回饋
10:30-10:50	分享與交流
10:50-11:00	結語/賦歸

六、工作坊活動成果

民眾參與工作坊係以臺東縣關山鎮紅石溪目前核定及施工中之工程作為此次討論之內容，並且透過相關的案例分享，以引導的方式讓民眾知道身處環境所擁有的動、植物與外來種、本土種等的介紹，帶出生態環境的各項議題，進而宣導環境需要全民共同守護，保護大自然之重要性，各組討論之內容與意見及活動過程照片紀錄綜合歸納如下：

表 5-1-2 民眾參與工作坊意見回覆表

項次	民眾意見	意見回覆
1	政府現在針對肥料一年一公頃 3 萬元的補助，若轉型為有機農業，將再增加補助金額，此外更可以減低農藥的噴灑，有興趣的居民、農民皆可以來找我。	感謝台東大學劉主任提供珍貴的訊息及意見，有機會將多加推廣宣傳。
2	針對畜牧業、養豬業者排放廢水影響周遭衛生、環境、生態等情況，前農委會主委曹啟鴻曾在臺東關山米國學校辦理光合菌種再利用的相關活動，已具備相關技術等，利用光合菌處理排泄物的味道，讓排放的水較為乾淨，如有民眾發現相關業者繼續排放的狀況，可與我聯繫反應，將介紹相關技術團隊提供諮詢，善加利用這些資源。	感謝台東大學劉主任提供珍貴的訊息及意見，有機會將多加推廣宣傳。
3	關於堤防植栽，以前的迷失需調整，過去強調種植欒樹、本土種，過去本人曾提過，林務局給的種源多為宜蘭、西部的種源，有可能造成雜交，如：臺東地區珍貴的環頸雉多為本土種，沒有被其他地方進行雜交等，因此建議在植栽的選擇上希望多種植芒果、荔枝等可食果樹，既可擁有景觀也可以同時拿來食用。	感謝台東大學劉主任提供珍貴的訊息及意見，未來將建議在景觀植栽上可搭配可食地景概念。
4	紅石溪建議多造一點深潭。	於 107 年卑南溪池上、新興堤段及紅石溪堤防整體環境改善設計報告內已針對紅石溪河道提出不同

		的設計形式，創造深潭淺瀨給予不同生物躲藏之空間。
5	建議可以不一定要種植景觀樹種，可以多種植原生樹種、果樹，例如：芒果樹，並且搭配芒果季節辦理活動，廣邀民眾一同參與來採芒果，一併淨溪、淨高灘地，整理環境。	若未來能在適宜之種植位置上，景觀樹種在選種搭配上可參考民眾建議之種類。針對季節活動與淨溪等想法，已轉達主辦機關知悉，未來將再針對實際情況辦理活動。
6	卑南鄉台九線與東 38 縣道周邊往小熊渡假村旁的溪流過去生態相當好，溪裡有很多小魚小蝦，但現在遭到上游畜牧業及養豬業者排放汗水，造成惡臭與污染，可以請相關單位幫忙，已多次反映皆無果。	已轉達主辦機關知悉，並請相關單位協助了解狀況。
7	關山親水公園旁行道樹的樹枝太多太長，影響道路。	八河局每年皆會對行道樹進行修枝，約每年年底將視經費狀況進行大幅度的修枝作業。

	
<p>長官致詞</p>	<p>紅石溪基本資料介紹</p>
	
<p>生態檢核機制介紹</p>	<p>台東大學劉主任經驗分享</p>
	
<p>伙伴分享與交流(1)</p>	<p>伙伴分享與交流(2)</p>
	
<p>伙伴分享與交流(3)</p>	<p>工作坊成果/合影</p>

圖 5-1-3 第一年度生態檢核民眾參與工作坊成果

第六章、第一年度(108)執行成果

一、第一年度：

1. 於 108 年 10 月 31 日前完成「紅石溪堤段(無名橋上游至山電橋下游段)環境改善工程」以及「紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境改善工程」之核定階段生態檢核作業，依據現場人員勘查，分析工程對生態的影響，提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。
2. 於 108 年 10 月 31 日前完成「紅石溪堤防(左岸二、三號)環境改善工程」施工階段生態檢核作業，藉由現場勘查及填寫自主檢查表，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質，落實核定階段及調查設計階段所擬定之生態保育對策與工法。
3. 於 108 年 11 月 11 日前完成「卑南堤防環境改善工程」維護管理階段生態檢核作業，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。
4. 於 108 年 10 月 24 日完成第一年度(108)民眾參與工作坊，透過與民眾面對面的對談，了解周遭生活環境的生態關係，進而投入激發出許多不同的想法與意見，作為後續工程施作時可參考之依據。

第七章、結論與建議

- 一、本計畫已完成台東地區工程生態檢核作業共4件，其中包括核定階段、施工階段及維護管理階段之作業，並針對各檢核區位提出友善對策，減少相關工程對環境生態之影響。
- 二、「紅石溪堤段(無名橋上游段至山電橋下游段)環境營造工程」已執行核定階段生態檢核，經現場勘查發現溪流內有多種水域生物棲息，河灘地主要為草生環境，可見鳥類、兩生類及爬蟲類於其間活動，而堤後人為栽植之樹木亦有多種小型生物棲息，若堤前濱溪植被遭移除或土方覆蓋，將減少野生動物棲息躲藏空間，而過度擾動溪床造成伏流或堰塞，亦會縮小水域生物棲息環境。因此建議工程原地保留溪床底質，施工期間避免移除堤前草生植被以及堤後栽植之樹木，並將此些項目列為生態保護目標，避免過度擾動當地既有之生態系統。
- 三、「紅石溪堤段(崁頂溪匯流口至無名橋上游段)環境營造工程」已執行核定階段生態檢核，經現場勘查，河灘地主要為草生環境，可見鳥類、兩生類及爬蟲類於其間活動，若工程改變堤前濱溪帶土坡結構，將縮小濱溪帶寬度，造成生物棲息躲藏空間減少。因此建議工程以維持既有土坡為設計原則，並保留溪床原有棲地環境，避免移除堤前草生植被，將之列為生態保護目標。
- 四、「紅石溪左岸二、三號堤防環境改善工程」已執行施工中階段生態檢核，現場勘查工程於左岸施作，並將溪水導流至右側溪床，維持水體暢通，並以外來種植被較多之區域做為施工便道，然溪床底質仍因溪水導流而多受擾動，並堆置大量敲除後之既有構造物碎塊，河灘地植被部分遭移除，生態友善措施執行情況尚須改善，建議將溪床中構造物碎塊移除，恢復原有溪床底質型態，並於完工後盡速補植原生種植被，降低入侵種植物進入機會，提供多樣化生物棲息環境。
- 五、「卑南溪卑南堤防環境改善生態檢核」已執行維護管理階段生態檢核，經由現場勘查後提出相關生態議題，如：景觀池畔現多栽植挺

水植物，易造成水域棲地單一，另人工栽植之假儉草周邊已有入侵植物進入，易遭取代。因此建議於景觀池周邊栽植水生植物，營造水域生物棲地，並刈除區內外來種，維持人工栽植之假儉草生存範圍。

- 六、完成民眾參與工作坊1場次，並以紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程為發想區位，藉由分組討論方式，讓參與的伙伴共同盤點環境資源，進行生態資源、環境議題與生態友善對策的交流與討論，並將相關意見回饋設計、施工單位參考。
- 七、建議監造單位加強督導施工廠商，落實執行生態友善措施，以達成辦理生態檢核及生態保育之目地。