



110 年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與

2021 Second River Management Office

Ecological Checking and Public Participation

後龍溪內麻堤防改善工程

(核定、規劃、設計、施工、維管階段)

生態檢核報告



主辦機關：經濟部水利署第二河川局

執行單位：財團法人台灣水資源與農業研究院

中華民國 111 年 3 月

目 錄

目 錄.....	1
表目錄.....	3
圖目錄.....	4
壹、前言.....	6
一、生態檢核流程及說明.....	6
二、生態檢核作業.....	9
三、生態團隊說明.....	18
貳、工程基本資料蒐集	19
一、工程概述.....	19
二、工程範圍及內容.....	19
三、自然環境與生態.....	20
參、棲地評估方法及結果說明	26
一、快速棲地生態評估.....	26
二、生態文獻蒐集.....	27
肆、生態監測內容及說明	33
一、監測概述及目的.....	33
二、監測內容及方法.....	33
伍、生態檢核執行情況	46
一、生態關注區域.....	46
二、生態保育對策擬定.....	47
三、執行情形情況.....	55
四、民眾參與及資訊公開.....	63
陸、結論與建議.....	76
一、結論.....	76
二、建議.....	77
附錄一 審查意見回覆及處理情形	
附錄二 生態檢核作業自評表	

附錄三 水利工程快速棲地生態評估表

附錄四 工區範圍 1 公里內動植物名錄及分布圖

附錄五 生態檢核物種查詢資料庫

附錄六 二河局轄區生態關注物種參考文獻

表 目 錄

表 1 本團隊查詢之線上生態資料庫	10
表 2 全台法定自然保護區及關注物種分布圖資	10
表 3 二河局轄區生態敏感區清單	12
表 4 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核自評表	13
表 5 各工區工程項目及內容	19
表 6 苗栗氣象站氣候資料統計表	21
表 7 後龍溪各控制點各重現期距洪峰流量表	21
表 8 全台法定自然保護區及關注物種分布圖資	24
表 9 水利工程快速棲地生態評估法	27
表 10 水利工程快速棲地生態評估法之相對應棲地品質分類說明表	27
表 11 後龍溪內麻堤防改善工程陸域生態情報查詢成果表	29
表 12 後龍溪內麻堤防改善工程工區 5 公里內水域關注物種查詢成果表	32
表 13 後龍溪內麻堤防改善工程水域生態情報查詢成果表	32
表 14 生態監測內容彙整表	37
表 15 生態監測預期成果表	42
表 16 生態調查設備安全檢查表	45
表 17 調查人員作業之緊急連絡單位或機關名冊	45
表 18 生態關注區域圖顏色敏感度判別標準與設計原則	46
表 19 生態議題及生態保育對策措施(核定、規劃、設計及施工階段) ...	52
表 20 生態議題及生態保育對策措施(維護管理階段).....	53
表 21 後龍溪內麻堤防改善工程施工階段生態友善措施成效評估	55
表 22 後龍溪內麻堤防改善工程施工前、中、後之快速棲地評估表分數及 說明.....	57
表 23 工程邀集在地公私協力團體一覽表	64
表 24 後龍溪內麻堤防改善工程各階段資訊公開彙整表	75

圖目錄

圖 1 公共工程生態檢核作業流程	8
圖 2 治理工程生態保育對策及檢核原則	9
圖 3 二河局轄區生態情報圖-保育類物種分布	11
圖 4 二河局轄區生態情報地圖-生態敏感區	11
圖 5 生態團隊學經歷及專長分工圖	18
圖 6 後龍溪內麻堤防改善工程各工區位置圖	20
圖 7 後龍溪內麻堤防改善工程現況照片	20
圖 8 苗栗縣苗栗市地形圖	22
圖 9 苗栗縣土壤分布圖	24
圖 10 後龍溪內麻堤防改善工程位置與生態保護區分布圖	25
圖 11 RHEEP 因數關聯概念圖	26
圖 12 後龍溪內麻堤防改善工程工區周遭保育物種分布圖	28
圖 15 生態專業人員生態檢核情形	49
圖 16 後龍溪內麻堤防改善工程空拍影像 A(施工前)(110/04/16).....	50
圖 17 後龍溪內麻堤防改善工程空拍正射影像 B(施工前)(110/04/16)....	50
圖 18 後龍溪內麻堤防改善工程空拍正射影像(施工前)(110/06/21).....	51
圖 19 後龍溪內麻堤防改善工程施工階段生態友善措施平面圖(核定、規 劃、設計及施工階段).....	53
圖 20 後龍溪內麻堤防改善工程關注物種分布圖(核定、規畫、設計及施 工階段).....	54
圖 21 後龍溪內麻堤防改善工程生態友善措施平面圖(維護管理階段)..	54
圖 22 後龍溪內麻堤防改善工程快速棲地評估表分數變化圖	58
圖 23 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核定期抽查	61
圖 24 異常狀況處理流程	62
圖 25 後龍溪內麻堤防改善工程施工階段異常狀況及處理情形	63
圖 26 苗栗縣河川生態保育協會拜訪情形	65
圖 27 苗栗縣自然生態學會拜訪情形	66
圖 28 台灣石虎保育協會視訊會議情形	67

圖 29	苗栗縣河川生態保育協會及第二河川局現勘情形	68
圖 30	資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程核定階段海報	70
圖 31	資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程規劃階段海報	71
圖 32	資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程設計階段海報	72
圖 33	資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程施工階段海報	73
圖 34	資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程維護管理階段海報	74

壹、前言

為減輕公共工程對生態環境造成的負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，並落實生態工程永續發展理念，維護生態多樣性資源與環境友善品質，將利用生態檢核表紀錄工程與環境資訊，使生態衝擊與減輕策略可即時回饋工程各階段評估程序，成為工程與生態溝通之平台。藉由生態檢核機制推動及適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊，使工程與生態得以取得標準化與制度化之平衡基礎，並能實際貫徹於工程生命週期，讓治理目標與生態保護達成「永續發展」的長遠目標。

本計畫參考行政院公共工程委員會於民國 110 年 10 月 06 日修正之「公共工程生態檢核注意事項」，分為 5 個階段辦理，包含工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等階段，針對本計畫工程現階段進行生態檢核，由生態專業人員執行各項程序與生態分析評估，查核生態保育措施落實情況，並於生態檢核程序中納入公開資訊及民眾參與，作業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、生態保育策略及預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，落實公民參與精神。

一、生態檢核流程及說明

生態檢核作業主要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。首先，應就工程地點自然環境及工程特性，採取合適之生態資料蒐集或調查方法，並紀錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內之陸水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測之依據。

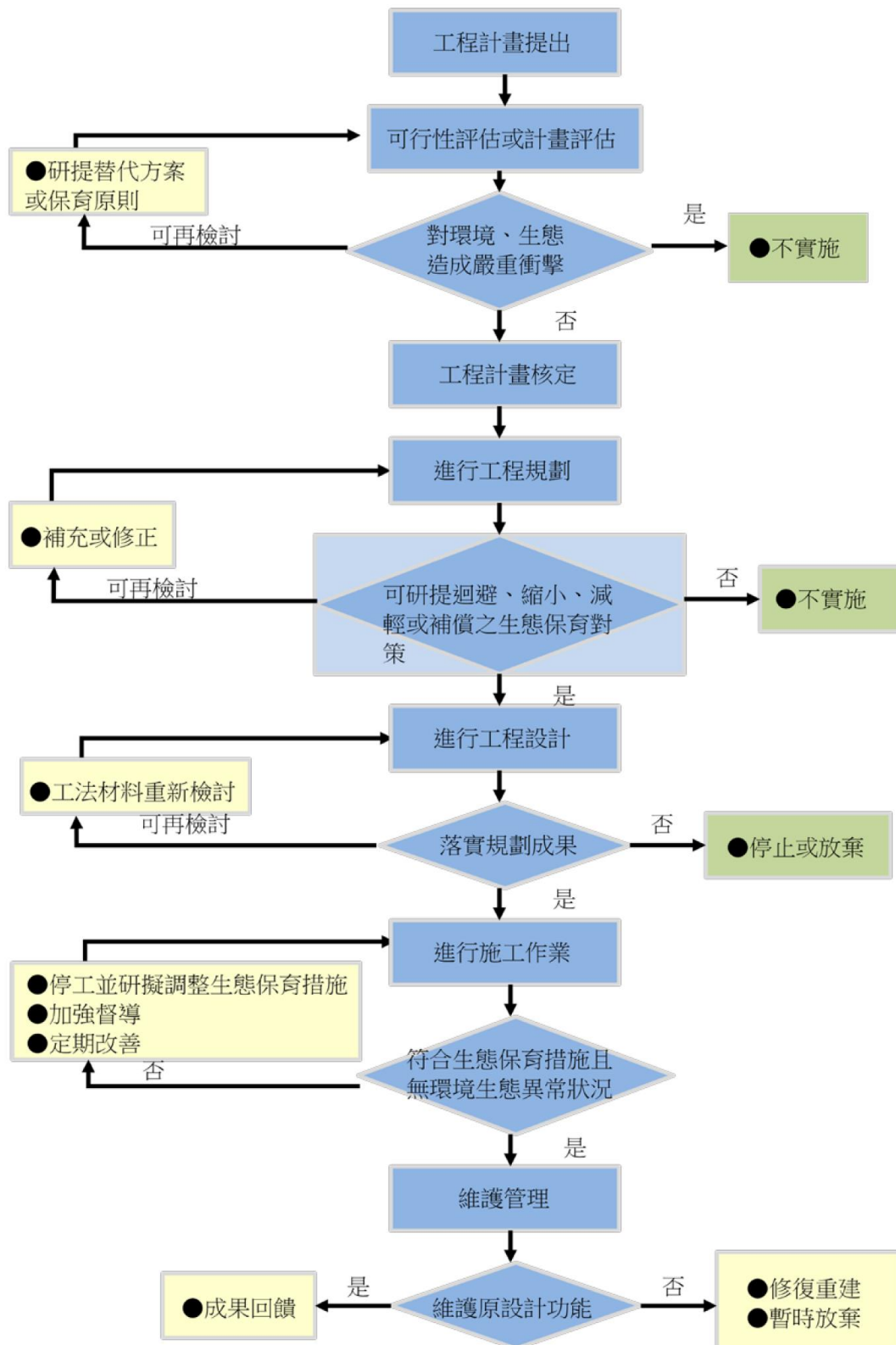
其次，應透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，補充鄰近生態資訊，將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。生態檢核作業流程應參考公共工程委員會所公告之公共工程生態檢核作業流程(如圖 1 所示)。

綜上，於工程規劃設計階段，將生態保育概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境之影響程度，得依工程量體配置方式及影響範圍

繪製生態關注區域圖。並於工程施工階段，掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，於施工前、施工中及完工後驗收前進行生態調查，以適時調整生態保育措施。

生態檢核作業應透過生態環境調查及資料蒐集，結合治理工程計畫研擬該工程計畫之生態保育措施，並應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施。繪製治理工程生態保育對策及檢核原則如圖 2 所示，四項保育策略說明如后。

1. 迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物(如施工便道等)之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。
2. 縮小：修改設計縮小工程量體(如縮減車道數、減少路寬等)、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。
3. 減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料(如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等)。
4. 補償：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生(考量選擇合適當地原生植物)及自然棲地復育，並視需要考量下列事項：(1)補償棲地之完整性，避免破碎化。(2)關聯棲地間可設置生物廊道。(3) 重建之生態環境受環境營力作用下之可維持性。



資料來源：公共工程生態檢核注意事項

圖 1 公共工程生態檢核作業流程

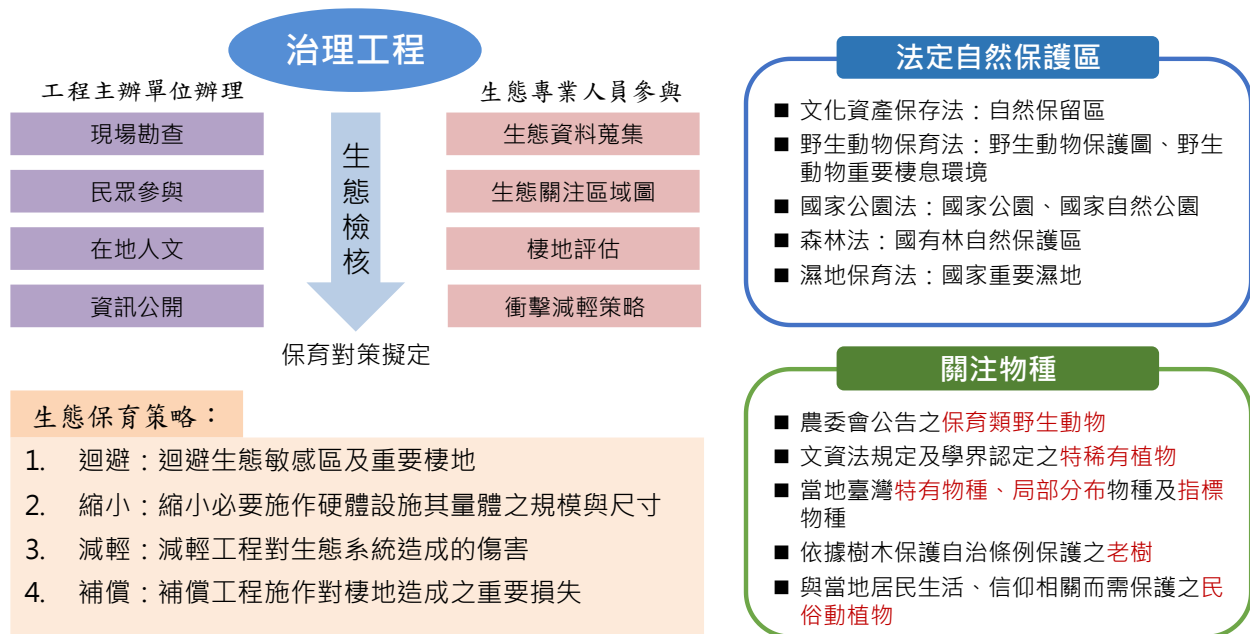


圖 2 治理工程生態保育對策及檢核原則

二、生態檢核作業

為順利推動生態檢核計畫，本團隊針對第二河川局(後簡稱二河局)轄區進行資料蒐集，搜尋及參考線上生態資料庫(如表 1)及相關生態文獻，並依行政院農委會野生動物保育法公告分級(第一等級(I)為瀕臨絕種野生動物，第二等級(II)為珍貴稀有野生動物，第三等級(III)為其他應予保育野生動物)，建立二河局轄區生態情報地圖-保育物種分布如圖 3 所示。並依據全台法定自然保護區及關注物種分布圖資(如表 2)，套繪法定自然保護區圖資，二河局轄區內共計 31 個生態敏感區，其詳細分布及區域名稱、數量如圖 4 及表 3 所示。檢視二河局轄區內生態環境敏感區眾多，且有一級保育類動物如石虎、飯島氏銀鮐等重要棲地分布，應於相關生態保育措施擬定時納入參考。

表 1 本團隊查詢之線上生態資料庫

單位機關	資料庫名稱
特有生物研究中心	(1) 台灣生物多樣性網絡、(2) 紅皮書名錄、(3) 生物多樣性圖資專區、(4) 台灣野生植物資料庫
中央研究院生物多樣性中心	(5) 台灣魚類資料庫、(6) 臺灣物種名錄、(7) 臺灣貝類資料庫、(8) TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊機構
林務局	(9) 生態調查資料庫系統
林務局&中央研究院	(10) 臺灣生命大百科
中華民國野鳥學會	(11) 臺灣鳥類名錄
美國加州科學院國家地理學會	(12) iNaturalist 生物資料庫網站
經濟部水利署	(13) 水利署河川環境資訊平台
社團法人台灣環境資訊協會	(14) 線上網站
國立臺灣海洋大學	(15) 臺灣大型甲殼類資料庫
國立臺灣大學	(16) 臺灣植物資訊整合查詢系統
水土保持局	(17) 水土保持工程生態檢核資訊專區

資料來源：線上生態資料庫，本團隊整理

表 2 全台法定自然保護區及關注物種分布圖資

項目	細項	來源單位
動、植物	野生動物重要棲息環境、野生動物保護區、臺灣現生天然植群圖、保安林	行政院農委會
	重要野鳥棲地	國土測繪中心
	陸上昆蟲類調查資料、植物調查資料、魚類調查資料、鳥類調查資料、爬蟲類調查資料、哺乳類調查資料、兩棲類調查資料、蝦蟹貝類調查資料	經濟部水利署
保育動、植物	保育類動物分布圖、珍貴稀有植物分布圖	林務局
特有動、植物	特有植物分布	生物多樣性研究中心
	特有生物分布	特有生物研究保育中心
保護區	國家重要濕地、沿海保護區	內政部營建署
	國家公園、自然保護區、森林遊樂區、自然保留區	行政院農委會
	國家風景區	交通部
	水源特定區圖	經濟部水利署
	國土綠網關注區	林務局
特定動物棲地	中華白海豚野生動物重要棲息環境	海洋保育署
	石虎重要棲地、石虎潛在棲地	林務局
	飯島氏銀魴棲地	特有生物研究保育中心

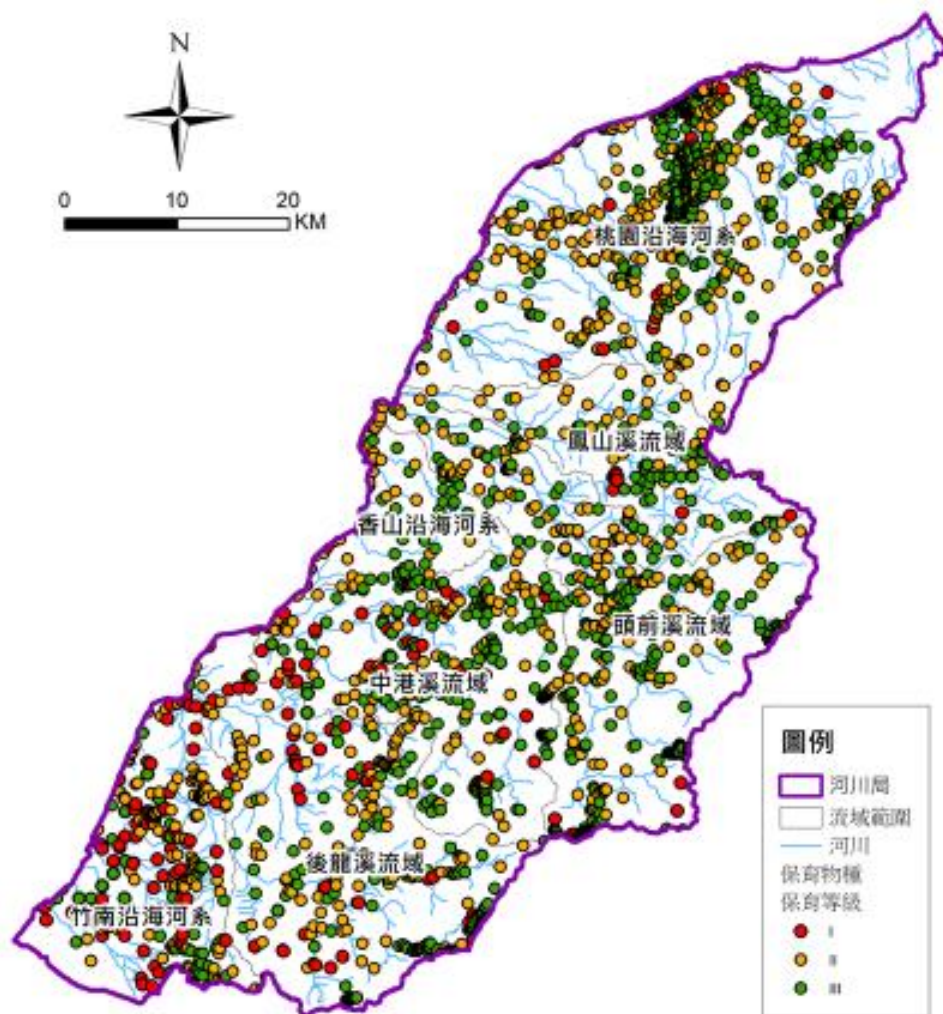


圖 3 二河局轄區生態情報圖-保育類物種分布

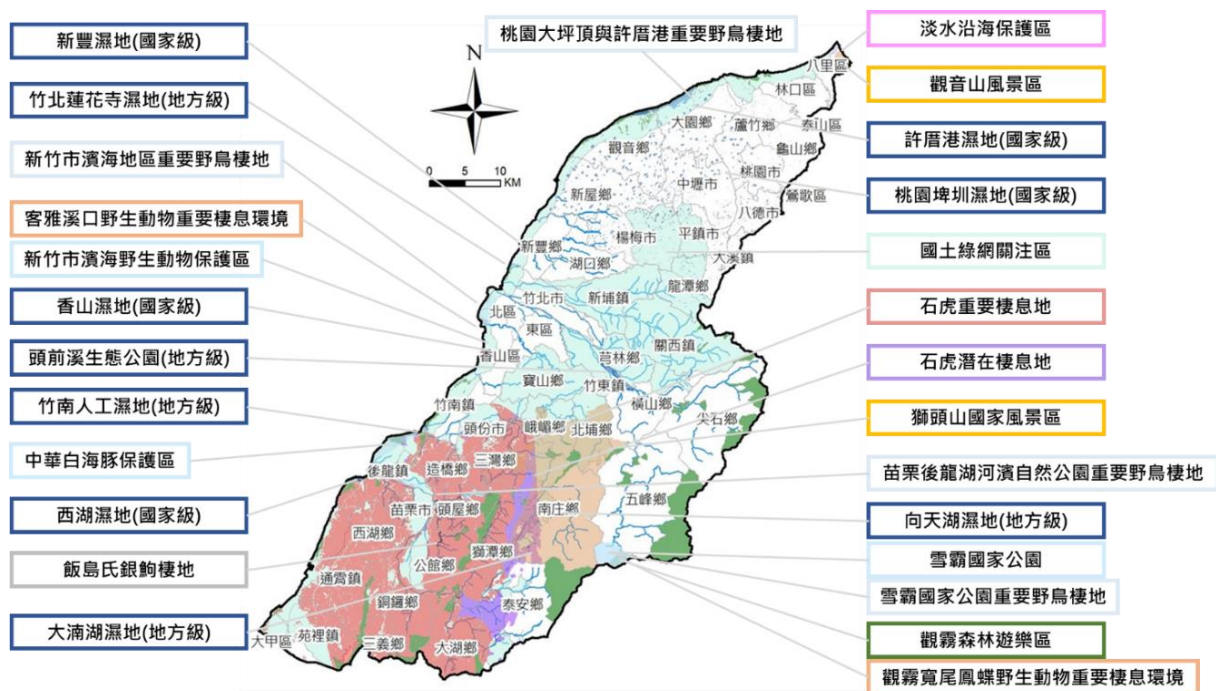


圖 4 二河局轄區生態情報地圖-生態敏感區

表 3 二河局轄區生態敏感區清單

生態敏感區	數量		區域名稱
	全台	二河局轄區	
野生動物重要棲息環境	38	2	客雅溪口野生動物重要棲息環境、觀霧寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境
野生動物保護區	20	2	新竹市濱海野生動物保護區、中華白海豚保護區
重要野鳥棲地	54	4	新竹市濱海地區重要野鳥棲地、苗栗後龍湖河濱自然公園重要野鳥棲地、桃園大坪頂與許厝港重要野鳥棲地、雪霸國家公園重要野鳥棲地
國家重要濕地	93	10	新豐濕地(國家級)、竹北蓮花寺濕地(地方級)、香山濕地(國家級)、頭前溪生態公園(地方級)、竹南人工濕地(地方級)、西湖濕地(國家級)、大湳湖濕地(地方級)、許厝港溼地(國家級)、桃園埤圳濕地(國家級)、向天湖濕地(地方級)
國家公園	9	1	雪霸國家公園
國家自然公園	1	0	
沿海保護區	21	1	淡水沿海保護區
自然保護區	6	0	
森林遊樂區	18	1	觀霧森林遊樂區
自然保留區	22	0	
國家風景區	13	2	觀音山風景區、獅頭山國家風景區
重要水庫	22	0	
石虎重要棲地	1	1	石虎重要棲地
石虎潛在棲地	1	1	石虎潛在棲地
飯島氏銀鮐棲地	1	1	飯島氏銀鮐棲地
國土生態綠網關注區域	44	5	西北二、西北三、西北四、西北六、西一
合計	364	31	

利用台灣生物多樣性網絡平台(<https://www.tbn.org.tw/>)平台搜尋相關重要生物資訊，苗栗縣苗栗市共有 217 種物種，其中鳥類 56 種，哺乳類 3 種，魚類 1 種、軟體動物 3 種、兩棲爬蟲類 8 種、植物 105 種、昆蟲類 41 種。

依據河川情勢調查作業要點，於工程預定地劃定生物調查範圍 1000 公尺，查詢工區範圍鄰近之生物分布相關觀測紀錄資料庫 ebird (<https://ebird.org/>) 及生態調查資料庫系統 (<https://ecollect.forest.gov.tw/EcologicalMap/Map.aspx>)，保育類物種有紅尾伯勞，特有種包含五色鳥、小彎嘴，以及特有亞種有紅嘴黑鵯、褐頭鷓鴣、臺灣夜鶯、小雨燕、大卷尾、樹鵲、黑枕藍鶇、白頭翁、粉紅鸚嘴；兩棲物種有梭德氏赤蛙、面天樹蛙；哺乳類：臺灣鼯鼠；魚類：臺灣石鱸、粗首鱨、短吻小鰮、短吻紅斑吻鰕虎、臺灣間爬岩鰕、飯島氏銀鮐，建議該河段應保留自然底質、提供淺水緩流、淺水急流、深水

緩流、深水急流與深潭，維持溪流型態多樣性。

為完善生態檢核機制，本團隊依據經濟部水利署編撰之「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」，同時參考上述資料庫之比對結果，協助本工程核定、規劃、設計、施工及維管階段之現地勘查、民眾參與、生態保育對策建議、水利工程快速棲地生態評估表及生態檢核自評表(節錄如表 4)之填寫工作，本工程各階段生態檢核表詳見附錄二，各階段水利工程快速棲地生態評估表(RHEEP)詳附錄三。

表 4 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	後龍溪內麻堤防改善工程	設計單位	經濟部水利署第二河川局
	工程期程	110 年 11 月	監造單位	經濟部水利署第二河川局
	主辦機關	經濟部水利署第二河川局	施工單位	維順營造有限公司
	基地位置	龜山大橋上、下游	工程預算(千元)	-
	工程區位	☐ 一般區 ☒ 環境敏感區 ☐ 水資源保護區 ☐ 災害潛勢區 ☐ 其他_____		
	工程目的	依據 108 年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床沖刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。		
	工程類型	☐ 堤防工程 ☐ 護岸工程 ☐ 護坡工程 ☐ 環境營造工程 ☒ 其他 <u>河道整理清疏</u>		
	工程概要	河道整理、堤防基礎修復及保護工。		

預期效益 (保全對象)	☐ 民眾 (☐ 居民 ☐ 遊客 ☐ 其他: _____) ☐ 產業 (☐ 農業 ☐ 觀光遊憩 ☐ 工業 ☐ 畜牧業 ☐ 其他: _____) ☒ 設施 (☐ 道路 ☐ 房舍 ☐ 工廠 ☒ 橋梁 ☐ 其他: _____) ☒ 水利設施 (☐ 水庫 ☐ 攔河堰 ☐ 護岸 ☒ 堤防 ☐ 其他: _____) ☒ 生態系 (☐ 森林 ☐ 草地 ☒ 溪濱/河岸 ☒ 溪流/河川 ☐ 河口 ☐ 濕地 ☐ 海岸(含潮間帶) ☐ 海洋 ☐ 其他: _____) ☒ 指標物種: <u>飯島氏銀鮓、高體鰱鯪、日本鰻鱺、史尼氏小鮑、七星</u> <u>鱧、大田鰲、金線蛙、臺北樹蛙、百步蛇、環紋赤蛇、草花蛇、白腹游</u> <u>蛇、鉛色水蛇、柴棺龜、食蛇龜、穿山甲、石虎、麝香貓、食蟹獐、鳳</u> <u>頭蒼鷹、八哥、灰面鵟鷹、小鶴鶉、紅隼、大陸畫眉、臺灣畫眉、白耳</u> <u>畫眉、林鵰、紅尾伯勞、黃胸數眉、領角鴉、黃嘴角鴉、八色鳥、彩</u> <u>鶉、大冠鰲、臺灣藍鵲、六角草、刺花椒、庭梅、臺灣野茉莉</u> ☐ 其他: _____

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
核定階段 (A)	一、 生態資料 蒐集調查	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>飯島氏銀鮓、高體鰱鯪、日本鰻鱺、史尼氏小鮑、七星鱧、大田鰲、金線蛙、臺北樹蛙、百步蛇、環紋赤蛇、草花蛇、白腹游蛇、鉛色水蛇、柴棺龜、食蛇龜、穿山甲、石虎、麝香貓、食蟹獐、鳳頭蒼鷹、八哥、灰面鵟鷹、小鶴鶉、紅隼、大陸畫眉、臺灣畫眉、白耳畫眉、林鵰、紅尾伯勞、黃胸數眉、領角鴉、黃嘴角鴉、八色鳥、彩鶉、大冠鰲、臺灣藍鵲、六角草、刺花椒、庭梅、臺灣野茉莉</u> ☐ 否	A-01
			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布與依賴之生態系？ ☒ 是 <u>石虎重要棲地、國土綠網(西北六)</u> ☐ 否	
		地理位置	區位: ☐ 法定保護區 ☒ 公告保護區 ☐ 一般區 (法定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。)	A-02
	二、 棲地評估	快速棲地生態評估	1. 是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ ☒ 是 ☐ 否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：關 ☒ 、賀 ☒ 、嚴 ☒ 110/4/28	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
規劃階段 (P)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1.是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，並由生態背景人員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 □否	P-01
	二、基本資料	生態調查評析	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ■是 □否	P-01
	三、生態保育對策	生態議題及保育措施	1.是否確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象？ ■是 □否 2.是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是 □否	
	四、民眾參與	規劃說明會	1.是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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？ ■是 □否	PN-01
	五、資訊公開	規劃資訊公開	1.是否主動將規劃內容之資訊公開？ ■是 □否	PN-02
	六、棲地評估	快速棲地生態評估	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ □是 ■否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：闕■■、賀■■、嚴■■ 110/4/28	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
設計階段 (D)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1.是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是 □否	D-01
	二、落實規劃保育措施	設計保育措施	1.設計圖是否有納入生態保育措施？ ■是 □否	D-02
		生態專業討論	1.是否有生態專業人員相關意見討論紀錄？ ■是 □否	DN-03
	三、設計成果	生態保育措施及工程方案	1.是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計？ ■是 □否	D-03
			2.是否有設計生態檢核告示牌？ ■是 □否	D-04
	四、落實施工規劃	工程友善措施確認	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 □否	C-05

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
		工程友善措施自主檢查	1.營造單位是否確認施工計畫書已納入生態保育措施，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 □否	C-06
		工程友善措施抽查	1.監造單位是否確認施工計畫書已納入生態保育措施，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 □否	C-07
	五、民眾參與	設計說明會	1.是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ■是 □否	DN-01
	六、資訊公開	設計資訊公開	1.是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ■是 □否	DN-02
	七、棲地評估	快速棲地生態評估	1.是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ □是 ■否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：閻■■、賀■■、嚴■■ 110/4/28	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
施工階段 (C)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1.是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ■是 □否	C-01
	二、生態保育措施	施工中生態監測	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ ■是 □否	C-02
		生態保育品質	1.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ■是 □否	C-03
		管理措施	1.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 □否	C-04
			2.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ■是 □否	CN-03
		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 □否	C-05
			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 □否	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
		施工計畫書	1. 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 ☐ 否	C-07
	三、民眾參與	施工說明會	1. 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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 ☐ 否	CN-01
	四、資訊公開	施工資訊公開	1. 是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☒ 是 ☐ 否	CN-02
	五、棲地評估	快速棲地生態評估	1. 是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ ☒ 是 ☐ 否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：閔■■■、賀■■■、蕭■■■ 111/03/23	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
維護管理階段 (M)	一、生態效益	生態效益評估	1. 是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之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？ ☒ 是 ☐ 否	M-01
	二、資訊公開	民眾參與及資訊公開	1. 是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ ☒ 是 ☐ 否	MN-02
	三、棲地評估	快速棲地生態評估	1. 是否執行辦理水利工程快速棲地生態評估表？ ☒ 是 ☐ 否	
生態團隊：財團法人台灣水資源與農業研究院			填寫人員：閔■■■、賀■■■、蕭■■■ 111/03/23	

備註：

生態團隊填寫。

三、生態團隊說明

本團隊來自臺灣大學、嘉義大學、屏東科技大學、海洋大學、淡江大學、中央大學等校，包含森林、植物、動物、園藝、景觀、環境系統、工程等各領域組成，本團隊成員具備熟稔生態檢核、農業工程、林業經營等面向之豐富實績與人才，相關團隊名單如圖 5 所示。

主要人員	學經歷背景	專長
 主持人	蘇○○ 臺灣大學生物環境系統工程學系 博士 臺灣大學農業工程學系 碩士 臺灣大學園藝暨景觀學系 碩士	農業工程規劃、植生工法、景觀生態、水文學、水土保持工程
	紀○○ 嘉義大學森林暨自然資源學系研究所 碩士	森林經營、遙感探測技術、樣區調查與規劃
	鄭○○ 臺灣大學植物病理與微生物學系 碩士	植物病理、微生物
 生態專業人員 (植物類)	梁○○ 荷蘭瓦赫寧恩大學植物科學 碩士 臺灣大學園藝暨景觀學系 碩士	植物育種、植物生理、園藝作物栽培、陸域植被勘查、棲地特性判識
	沈○○ 臺灣大學園藝系暨景觀學系 碩士	植栽調查設計、生態保育提案、環境規劃設計
	吳○○ 臺灣大學園藝系暨景觀學系 碩士	環控滴灌設施栽培、介質水耕液栽培、試驗設計
	蕭○○ 屏東科技大學野生動物保育研究所 碩士	生態學、動物行為學、野生動物調查
 生態專業人員 (動物類)	葉○○ 臺灣大學昆蟲研究所 碩士	昆蟲調查、實驗設計
	陳○○ 東京海洋大學應用生命科學系 博士 東京海洋大學海洋生命科學系 碩士	藻類學、海洋生物學、藻床建設、海洋牧場、生態保育、水產養殖
	賀○○ 臺灣大學生態學與演化生物學 碩士	野外動植物調查、族群生態、動植物交互關係、外來入侵種研究
	柯○○ 臺灣海洋大學海洋生物研究所 碩士	海洋生物調查技術、海洋生態學
 生態專業人員 (生物統計類)	張○○ 嘉義大學生物資源學系 學士	生態檢核、生態調查
	侯○○ 淡江大學管理科學所 碩士 淡江大學統計學系 學士	統計分析、專案管理、生物統計
	關○○ 逢甲大學水利工程與資源保育學系 碩士	生態水理學、水土保持工程、地理資訊系統、工程評估、生態檢核
 工程專業人員	游○○ 海洋大學河海工程學系 碩士	海岸工程、水文學、生態檢核
	陳○○ 中央大學土木工程學系研究所 碩士	大地工程、橋梁工程、工程規劃、施工圖繪製及數量計算、生態檢核
	周○○ 屏東科技大學景觀暨遊憩管理研究所 碩士	景觀工程、公共工程品管、職業安全衛生、生態檢核
	周○○ 交通大學土木工程學系研究所 碩士	營建管理、工程施工工法

圖 5 生態團隊學經歷及專長分工圖

貳、工程基本資料蒐集

本工作項目為蒐集過去相關調查研究及其他研究單位相關觀測成果，彙整鄰近流域之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等背景資料與分布特性，並檢視工區內法定自然保護區及關注物種分布區域，將蒐集之生物資料與環境進行關聯，建立關注環境課題，以作為研擬潛在生態課題探討、確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，以下茲就目前已蒐集本工程區域之相關基本資料，說明如后。

一、工程概述

依據第二河川局於 108 年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

二、工程範圍及內容

本項工程項目內容如表 5，各工區範圍如圖 6，現況情形圖 7。

表 5 各工區工程項目及內容

項目	工程項目
工區一	河道整理 1800 公尺
工區二	基礎保護工 200 公尺、5T 混泥土塊 300 個



圖 6 後龍溪內麻堤防改善工程各工區位置圖

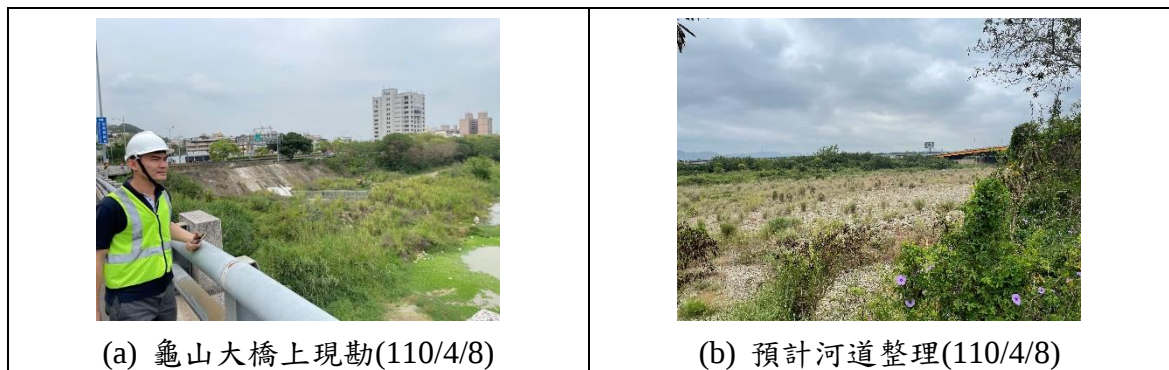


圖 7 後龍溪內麻堤防改善工程現況照片

三、自然環境與生態

(一)、一般氣象

本流域位於北迴歸線以北，屬於亞熱帶季風氣候區。鄰近最近之中央氣象局氣象測站為苗栗測量氣候站；依據苗栗氣象站歷年(2012~2020)統計平均資料，詳表 6，全年平均溫度為 23.3℃，全年平均高低溫差約 15.9℃；平均年降雨量約為 1,625.0mm，大部分集中於 5~10 月，年總降雨日數約佔全年 28.3%；年平均相對溼度為 75.8%，春夏較濕潤，秋季較為乾燥。

表 6 苗栗氣象站氣候資料統計表

項目 月份	降雨量 (mm)	降雨日數 (天)	氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最低氣溫 (°C)	相對溼度 (%)
1 月	86.8	7.0	16.1	25.2	7.6	79.0
2 月	71.7	8.7	15.9	27.8	8.5	81.6
3 月	139.1	11.7	18.5	30.2	10.3	79.8
4 月	155.6	11.7	22.7	32.2	14.0	77.1
5 月	291.1	11.9	26.3	34.0	18.2	77.4
6 月	223.8	10.0	28.9	35.2	23.2	73.7
7 月	144.2	7.9	29.9	36.3	24.4	70.4
8 月	302.8	12.3	29.1	36.0	24.2	74.0
9 月	76.3	6.3	27.8	35.3	21.6	73.3
10 月	24.6	3.2	24.8	33.5	17.3	71.2
11 月	46.3	5.3	22.0	30.7	14.2	75.8
12 月	62.7	7.4	17.7	27.1	9.4	76.3
合計/平均	1625.0	103.4	23.3	32.0	16.1	75.8

資料來源：中央氣象局網站 <https://www.cwb.gov.tw/V8/C/>

統計年限：2012~2020

(二) 水文概況

計畫洪峰流量，中港溪保護標準採 100 年重現期距之洪峰流量，各主要河段洪峰流量詳如表 7 所示。

表 7 後龍溪各控制點各重現期距洪峰流量表

控制點		集水面積 (平方公里)	各重現期距洪峰流量(立方公尺/秒)					
			2 年	5 年	10 年	25 年	50 年	100 年
後 龍 溪 流 域	後龍溪河口	536.6	1490	2350	3610	5000	5280	6340
	老田寮溪匯流前	380.0	1300	2100	2700	4050	4400	5300
	打鹿坑站	249.2	1200	2000	2500	3250	3800	4500
	汶水溪匯流前	111.1	470	820	1100	1580	1700	2000
	南湖溪匯流前	58.0	250	450	600	750	900	1100

資料來源：民國 105 年，經濟部水利署，中港溪水系支流南港溪通洪能力及治理對策研擬

(三)地理環境

1.地形

苗栗市北以後龍溪與後龍鎮為界，東隔後龍溪與頭屋鄉、公館鄉相望，南鄰西湖鄉、銅鑼鄉。行政區輪廓像倒立之「香圓瓜」，北寬南窄，南北較長，總面積約 37.8872 平方公里。主要河川除後龍溪外，尚有穿越西部山區的后龍溪支流南勢溪。苗栗市西北、西南有山地 1,800 公頃（西山丘陵），為農牧綜合經營發展地區，東邊有農地重劃區 900 公頃，東南部則以工商業為主，地平人稠，為該市樞紐地帶。

苗栗市為河谷平原、多丘陵（西山丘陵）之地區，最高點為西南方的上南勢坑（南勢溪源頭附近）、八甲附近與西湖鄉界的稜線上，海拔達 240 公尺，往北至「西山尾」，台 6 線周圍一帶之海拔已降到 50 公尺左右（後龍溪下遊河畔，後龍溪南岸）。氣候屬於亞熱帶季風氣候，氣候溫和多雨，雨量由海岸向山區遞減，雨季主要在 5 月至 9 月。苗栗市的最高峰一般稱為「242 峰」，標高 242 公尺，屬於西山丘陵地，峰頂座落於苗栗市和西湖鄉交界處，地形圖如圖 10 所示。

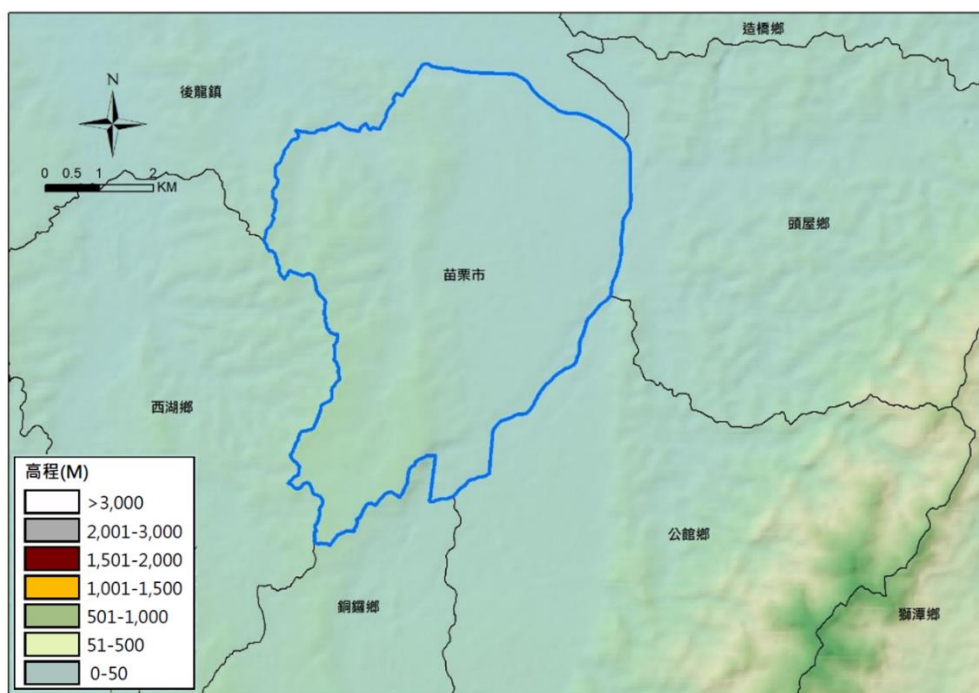


圖 8 苗栗縣苗栗市地形圖

2.地質

苗栗縣之土壤分布除了與地質有直接關聯外和地形亦有密切之關係。以下就苗栗縣土壤組成之紅壤、黃壤、崩積土、石質土及沖積土等土壤概況加以說明：

紅棕色紅壤：大部分分布於三義、銅鑼、通霄，此外公館、卓蘭、後龍、苗栗、西湖、頭屋、三灣等地則有零星分布。

黃紅色紅壤：黃紅色紅壤和紅棕色紅壤相似，惟其分布於地勢較低位置。分布以三義為主及銅鑼、造橋之大部分地區；苗栗、後龍、大湖、卓蘭、通霄、西湖、獅潭、公館、泰安則有零星分布。

沖積土大都散見於山間谷地，以通霄鎮 631 公頃最多，大湖鄉 445 公頃次之，南庄鄉 345 公頃再次之。若以分布面積最少鄉鎮而言，以苗栗市 4 公頃為最少，依次公館鄉 12 公頃、竹南鎮 22 公頃、頭屋鄉 45 公頃、後龍鎮 49 公頃、西湖鄉 79 公頃，上述六鄉鎮面積均未超出 100 公頃，其餘地方均在 100~300 公頃之間。

本類土壤大都散見於山間谷地，主要分布於通霄、大湖、南庄，而苗栗市、公館、竹南、頭屋、後龍、西湖等地則有零星分布。苗栗縣內土壤分布情形如圖 9 所示。

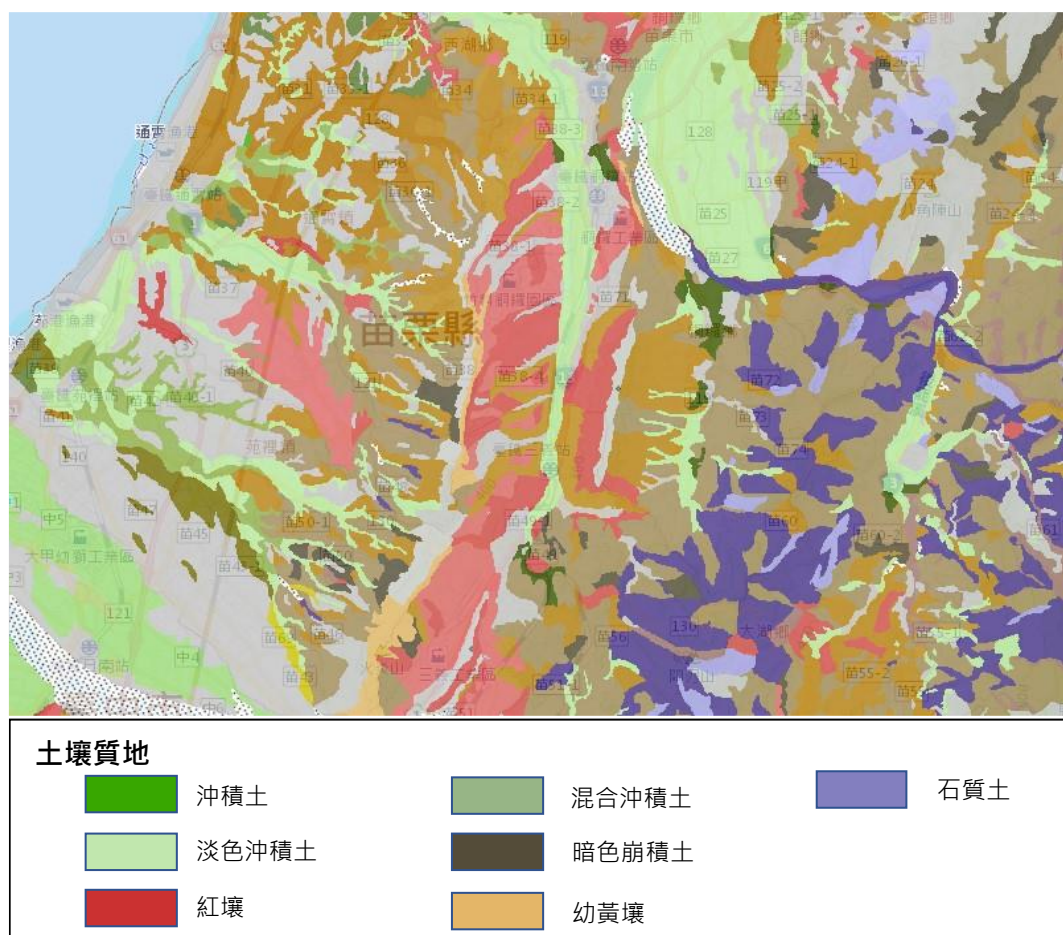


圖 9 苗栗縣土壤分布圖

(四)生態資料

透過資料收集檢視法定自然保護區、關注物種分布區域與所蒐集之生物資料與環境進行關聯，以作為研擬潛在生態課題探討及周邊環境的生態議題與生態保全對象，如圖 10、表 8 所示。

初步檢視第二河川局轄區水系生態環境敏感區有參山國家風景區、保安林、重要野鳥棲地及香山國家濕地等法定自然保護區，以及保育類動植、物類等關注物種分布，應於相關生態保育措施擬定時納入參考。經查驗結果圖 10 顯示本工程未位於任何法定環境敏感區內，但位於已公告之石虎重要棲息範圍內。

表 8 全台法定自然保護區及關注物種分布圖資

項目	細項	來源單位
動、植物	野生動物重要棲息環境、野生動物保護區、臺灣現生天然植群圖、保安林	行政院農委會
	重要野鳥棲地	國土測繪中心

項目	細項	來源單位
	陸上昆蟲類調查資料、植物調查資料、魚類調查資料、鳥類調查資料、爬蟲類調查資料、哺乳類調查資料、兩棲類調查資料、蝦蟹貝類調查資料	經濟部水利署
保育動、植物	保育類動物分布圖、珍貴稀有植物分布圖	林務局
特有動、植物	特有植物分布	生物多樣性研究中心
	特有生物分布	特有生物研究保育中心
保護區	國家重要濕地、沿海保護區	內政部營建署
	國家公園、自然保護區、森林遊樂區、自然保留區	行政院農委會
	國家風景區	交通部
	水源特定區圖	經濟部水利署

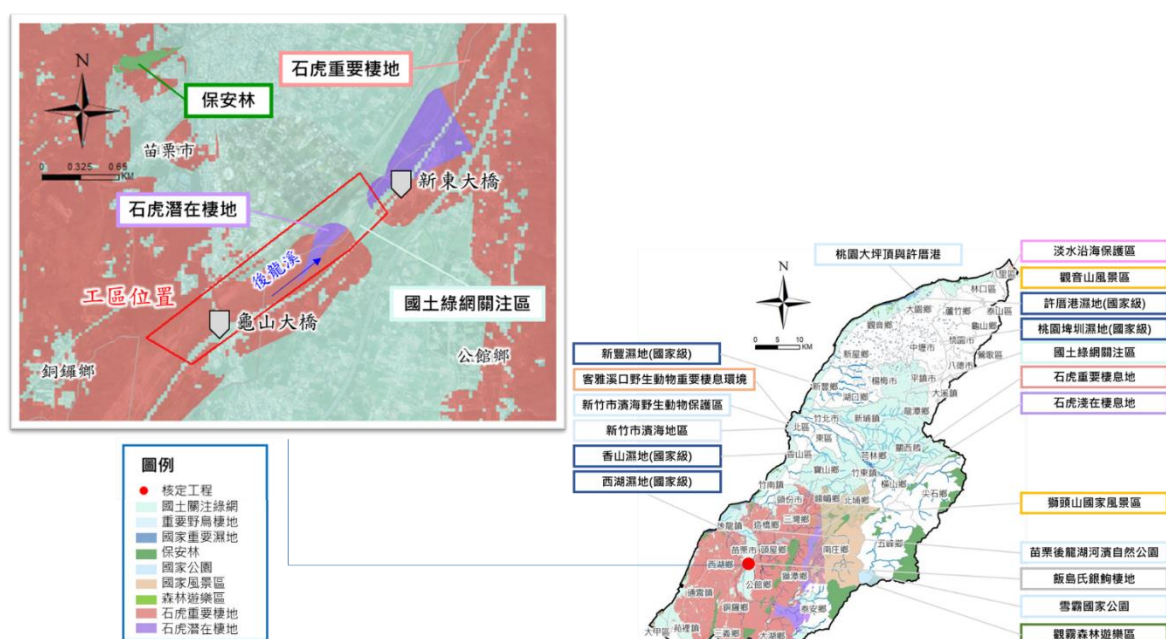


圖 10 後龍溪內麻堤防改善工程位置與生態保護區分布圖

參、棲地評估方法及結果說明

一、快速棲地生態評估

快速棲地生態評估方法(RHEEP)係以簡單操作快速完成為原則，針對人、水、土、林、動幾個方面的各個因數，進行評估河川棲地生態系統狀況(如圖 11 所示)。實務操作運用上，主要反映出調查當時河川棲地生態系統狀況，並可藉由對比河川水利工程中工程不同生命週期(計畫核定、規劃設計、工程施工、維護管理等)中的評估結果，藉以判斷整體河川棲地生態系統可能遭受的影響及其恢復情形。

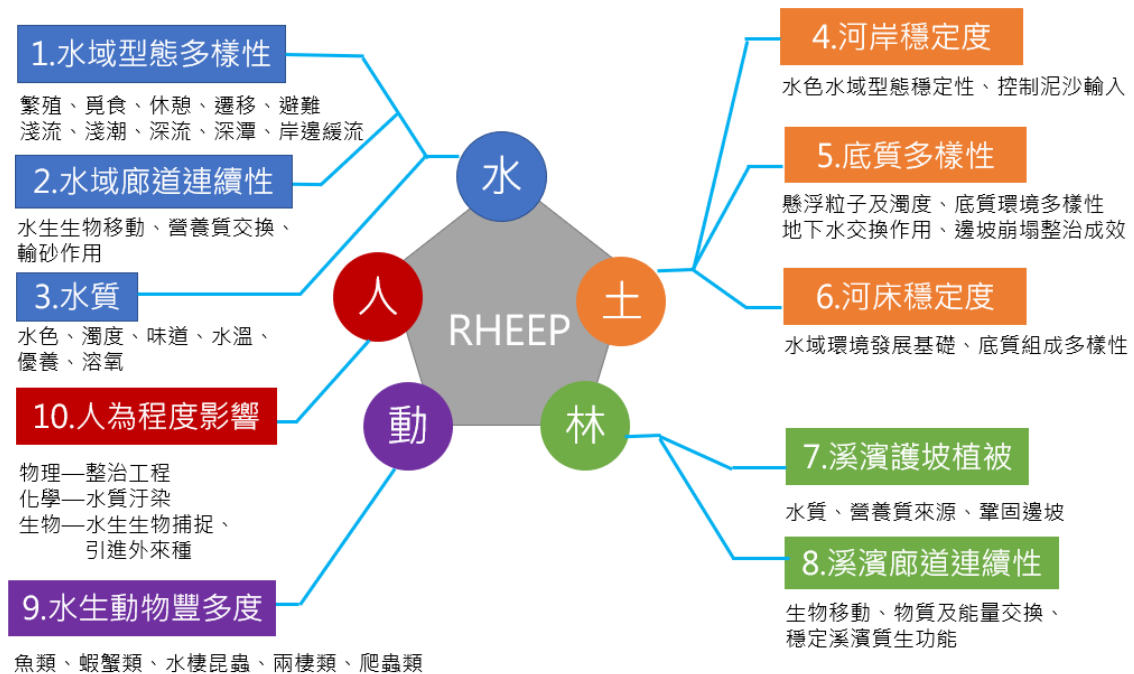


圖 11 RHEEP 因數關聯概念圖

本團隊依據「公共工程生態檢核注意事項」規範，調查方法依經濟部水利署「河川情勢調查作業要點」執行，並採用「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」進行調查紀錄及環境評估。快速棲地生態評估法分為三大類別：水的特性、水陸域過渡帶及底質特性及生態特性，共十項評估因子-水域型態多樣性、水域廊道連續性、水質、河岸穩定度、水陸域過渡帶、溪濱護坡植被、溪濱廊道連續性、底質多樣性、水生動物豐多度、水域生產者(表 9)。各評估因子依狀況由好到差皆有清楚量化評分依據，調查者依據棲地現況自主評分，十項評估因子分數

總和則視為棲地生態系統的整體狀況評估分數，其滿分為 100 分。河段的整體評估總分也即反應其河川棲地生態狀況，依照分數高低，分別代表棲地生態狀況良好；大致維持自然狀態；抑或遭受嚴重干擾，而無法發揮正常棲地生態功能，詳細分類詳參表 10。

表 9 水利工程快速棲地生態評估法

類別	評估因子	生態意義
水的特性	水域型態多樣性	檢視現況棲地的多樣性狀態
	水域廊道連續性	檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻
	水質	檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存
	河岸穩定度	河岸穩定度及受到沖刷干擾程度
水陸域過渡帶及底質特性	水陸域過渡帶	檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩棲類移動的困難
	溪濱護坡植被	河岸及溪濱臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響
	溪濱廊道連續性	檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻
	底質多樣性	檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例
生態特性	水生動物豐多度(原生 or 外來)	檢視現況河川區排生態系統狀況
	水域生產者	檢視水體中藻類及浮游生物等生產者的含量及種類

表 10 水利工程快速棲地生態評估法之相對應棲地品質分類說明表

總分	棲地品質	說明
80-100	優	河川棲地生態維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。
55-80	良	河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能僅有些許破壞。
26-54	普通	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。
0-25	差	河川棲地生態受到嚴重干擾或少部分架構功能，無法維持基本架構功能。

二、生態文獻蒐集

(一)、陸域生態

參考目前既有的線上資料庫及相關生態文獻(生態檢核物種查詢資料庫如附錄五，二河局轄區生態關注物種參考文獻如附錄六)，搜索工區範圍 1 公里內的保育物種有穿山甲(二級)、百步蛇(二級)

與紅尾伯勞(三級)。工區周遭保育物種分布如圖 12。

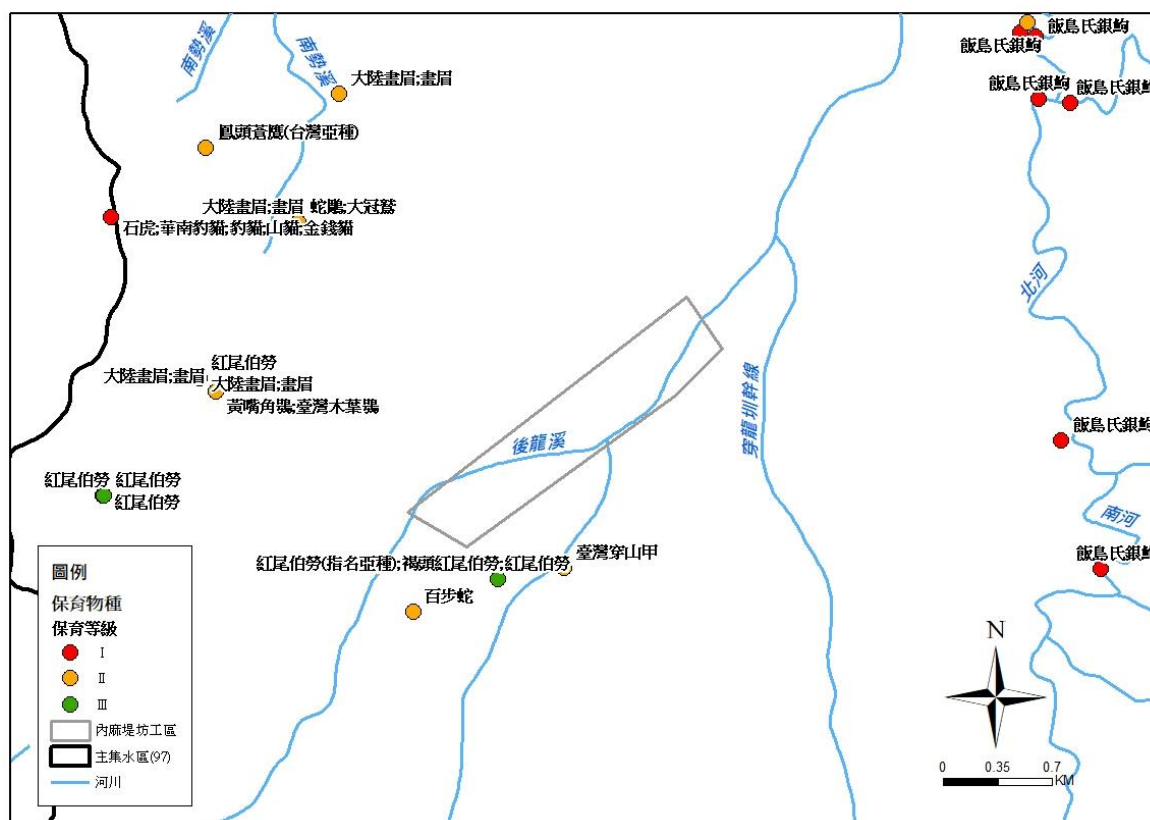


圖 12 後龍溪內麻堤防改善工程工區周遭保育物種分布圖

依照「後龍溪流域河川情勢調查」之中平大橋樣站詳細調查結果，鳥類共計 8 目 23 科 35 種 1013 隻次，包含數量較多的白頭翁、麻雀、紅鳩，保育類物種有紅尾伯勞，特有種包含五色鳥、小彎嘴，以及特有亞種有紅嘴黑鵯、褐頭鷓鴣、臺灣夜鶯、小雨燕、大卷尾、樹鵲、黑枕藍鶺鴒、白頭翁、粉紅鸚嘴等共 11 種。

兩棲類 1 目 5 科 7 種 20 隻次，數量較多為黑眶蟾蜍，特有種有梭德氏赤蛙、面天樹蛙，未發現保育類兩棲物種。

哺乳類 3 目 5 科 6 種 67 隻次，數量較多為東亞家蝠、赤腹松鼠與臭鼩，未發現特有種及保育類，僅有紀錄特有亞種臺灣鼯鼠。

爬蟲類 1 目 5 科 6 種 61 隻次，包含蝎虎、斯文豪氏攀蜥與麗紋石龍子，特有種有斯文豪氏攀蜥、臺灣草蜥等 2 種，多

屬零星分布沒有大量群聚，經調查無特殊敏感之物種棲地。蝶類紀錄有 1 目 5 科 26 種 195 隻次，以紋白蝶、荷氏黃蝶、竹紅弄蝶，調查期間未發現保育類及特有種。蜻蛉類 1 目 3 科 7 種 32 隻次，但因蜻蛉類較喜歡埤塘、草澤水域作為棲地，故河川治理影響甚小。

依現地調查植物，陸域植物樣區有構樹、山黃麻、樟樹、相思樹、甜根子草、大花咸豐草、銀合歡、象草及水芙蓉。本工程陸域生態情報查詢成果如表 11。

表 11 後龍溪內麻堤防改善工程陸域生態情報查詢成果表

物種	學名	特有種/ 保育種	經度	緯度	縣市	鄉鎮	資料調 查者	資料調 查日期	數量
五色鳥	<i>Psilopogon nuchalis</i>	特有種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	特有種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	16
紅嘴黑鵯	<i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	4
野鴿	<i>Columba livia</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	41
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis c hinensis</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	28
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	209
洋燕	<i>Hirundo tahitica namiyei</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	30
赤腰燕	<i>Cecropis striolata striol ata</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	5
家燕	<i>Hirundo rustica gutturalis</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	23
白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	2
家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	15
白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	50
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	14
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
磯鶇	<i>Actitis hypoleucos</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	8
綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	43

物種	學名	特有種/ 保育種	經度	緯度	縣市	鄉鎮	資料調 查者	資料調 查日期	數量
小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	6
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	7
白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	2
翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	4
麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	180
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica humili</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	127
紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus cristatus</i>	保育類	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	20
臺灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis stictomus</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
小雨燕	<i>Apus nipalensis kuntzi</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	85
大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	34
喜鵲	<i>Pica serica</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	4
樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	8
黑枕藍鶺鴒	<i>Hypothymis azurea</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	4
粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	5
黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	6
澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	2
小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	4
拉都希氏赤蛙	<i>Rana latouchii</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	2
日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	2
梭德氏赤蛙	<i>Pseudoamolops sauteri</i>	特有種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	1
面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>	特有種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	49
赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	4
臭鼩	<i>Suncus murinus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	8
臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis insularis</i>	特有亞種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	1

物種	學名	特有種/ 保育種	經度	緯度	縣市	鄉鎮	資料調 查者	資料調 查日期	數量
蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	40
斯文豪氏 攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>	特有種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	12
麗紋石龍 子	<i>Plestiodon elegans</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	6
臺灣草蜥	<i>Takydromus formosanus</i>	特有種	120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	1
鉛山壁虎	<i>Gekko japonicus</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	1
紋白蝶	<i>Pieris rapae</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	60
荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	17
竹紅弄蝶	<i>Telicota ohara formosana</i>		120.80	24.49	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	14
構樹	<i>Broussonetia papyrifera</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
山黃麻	<i>Trema orientalis</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
樟樹	<i>Cinnamomum camphora</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
相思樹	<i>Acacia confusa</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
甜根子草	<i>Saccharum spontaneum</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
大花咸豐 草	<i>Bidens alba</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
象草	<i>Pennisetum purpureum</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	
水芙蓉	<i>Pistia</i>		120.82	24.54	苗栗縣	苗栗市	台水院	2021/05	

(二)、 水域生態

參考目前既有的線上資料庫及相關生態文獻(生態檢核物種查詢資料庫如附錄五，二河局轄區生態關注物種參考文獻如附錄六)，搜索工區範圍 5 公里內的物種資料，結果顯示內麻溪堤防工程附近有屬於保育類、受脅物種及國土綠網關注物種的魚類共 5 種，為保育類第一級飯島氏銀鮐、極危(CR)的日本鰻鯪、瀕危(EN)的史尼氏小鮑、易危(VU)的七星鱧以及目前接近受脅(NT)的高體鰱鯪。工區範圍 1 公里內無保育類水域物種。詳細物種名錄資訊如表 12，保育物種分布圖如圖 12。

表 12 後龍溪內麻堤防改善工程工區 5 公里內水域關注物種查詢成果表

類別	中文名	學名	保育狀態	資料來源
魚類	飯島氏銀魮	<i>Squalidus iijimae</i>	I	林務局、水利署、國土綠網
	高體鰱魮	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	接近受脅(NT)	國土綠網
	日本鰻鱺	<i>Anguilla japonica</i>	極危(CR)	國土綠網
	史尼氏小鰾	<i>Puntius snyderi</i>	瀕危(EN)	國土綠網
	七星鯉	<i>Channa asiatica</i>	易危(VU)	國土綠網

根據「後龍河流域河川情勢調查」之中平大橋樣站詳細調查結果顯示，魚類共紀錄有 5 目 9 科 9 種 189 隻次，包括鯉科的臺灣石鱖、短吻小鰾魮、粗首鰾、長鰭馬口鰾；鯽科的中華花鰽；平鰭鰽科的縷口臺鰽及臺灣間爬岩鰽；鮭科的臺灣鮭；鰕虎科的明潭吻鰕虎。蝦蟹類有 1 目 2 科 2 種 91 隻次，包括粗糙沼蝦及擬多齒米蝦。螺貝類有 2 目 3 科 3 種 27 隻次，包含實螺科的臺灣椎實螺，錐蝸科的瘤蝸。本工程水域生態情報查詢成果如表 13。

表 13 後龍溪內麻堤防改善工程水域生態情報查詢成果表

物種	學名	特有種/ 保育種	經度	緯度	縣市	鄉鎮	資料出處	資料調查 日期	數量
臺灣石鱖	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	52
粗首鰾	<i>Opsariichthys pachycephalus</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	9
短吻小鰾魮	<i>Microphysogobio brevirostris</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	3
短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	1
臺灣間爬岩鰽	<i>Hemimyzon formosanus</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	8
長鰭馬口鰾	<i>Opsariichthys evolans</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	32
中華花鰽	<i>Cobitis sinensis</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	23
縷口臺鰽	<i>Formosania lacustre</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	22
臺灣鮭	<i>Tachysurus brevianalis</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	17
明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	特有種	120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	25
粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	76
多齒米蝦	<i>Caridina multidentata</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	15

物種	學名	特有種/ 保育種	經度	緯度	縣市	鄉鎮	資料出處	資料調查 日期	數量
臺灣椎實螺	<i>Radix auricularia</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	6
瘤蜷	<i>Tarebia granifera</i>		120.82	24.54	苗栗縣	銅鑼鄉	水利署	2012/02	19

肆、生態監測內容及說明

一、監測概述及目的

本案沙河溪沙河橋左岸護岸工程目前已進行至維護管理階段，依行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」，應持續針對工程範圍與周邊環境進行長期監測，建立長期生態觀測資料。此一監測計畫之成果可以用來瞭解施工之影響並作為後續復育與保育規劃之依據，因此，監測計畫之方法除須俱備持續性外並需兼具有效性，以瞭解生態系統之變化並提供後續管理人員簡單有效之監測準則。

維管階段生態監測將以後龍溪流域生態保育為目標，以本團隊整理行政院農業委員會 108 年修訂之保育類野生動物名錄，屬二河局轄區後龍溪流域範圍者以及相關生態保育文獻為基礎，持續進行生態調查與監測並評估監測之方法與效益，以提供後續管理人員有效之監測方法。詳細之工作項目，除持續利用文字和影像資料紀錄監測工作、機動支援之保育相關事宜以及配合出席相關會議提供資料等例行性工作之外，尚包括以下工作項目：

1. 工程範圍陸域及水域物種生態監測。
2. 彙整生態監測調查資料並分析物種變化。
3. 辦理維護管理階段生態保育相關之建議。

二、監測內容及方法

本次維管生態監測依據經濟部水利署「河川情勢調查作業要點」及行政院環保署「動物生態評估技術規範」所擬定其監測方法，並參考 106 年交通部公路總局西部濱海公路中區工程處執行「西濱快速公路員林大排至西濱大橋新建工程」之環境與生態監測，以此擬定生態監測作業措施之概要。

(一)生態監測作業措施概要

1. 生態調查前置作業

進行調查前必須針對計畫特性充分了解，並蒐集、準備完整資訊，以掌握正確執行調查方向及內容。調查前準備工作分述如下：

(1) 監測位置及工區範圍確認

透過委託單位確認工程施作位置及範圍、工程內容及施作方式等，以利採用適當調查範圍及觀測樣站佈設位置。

(2) 調查工具確認

進行調查採樣工作前，需確認各項調查工具是否齊備並可正常運作，重複使用的調查儀器及陷阱籠具於每次使用後清潔保養完畢。

(3) 調查範圍及監測樣線選定

為確保調查範圍及陷阱佈設可充分反映工區之生態環境特性，掌握可能影響預測，以及作為異常現象判定的依據，以下針對調查路線踏勘與範圍、觀測站選定分述如下：

進行探勘作業

進行調查前應掌握該工區重要地形、水文情勢、林相及重要敏感生態區，並參考當地相關資料，以初步進行生態調查範圍及水域監測樣站位置選定，擬定具代表性調查路線及調查方法，並規劃各調查項目採用的器具與位置之適合性。

生態監測範圍劃定

鳥類生態調查範圍為工區範圍向外延伸至200公尺，植物及哺乳類調查範圍為樣點周圍100公尺以內，兩棲與爬蟲類則以既有樣線作為調查範圍，而水域動物(魚類、蝦蟹螺貝類及水生昆蟲)則需視工區及棲地特性選擇不同環境水體(如淺瀨、深潭、

底質等)，以及針對可能污染承受水體設立觀測樣站。但若樣區範圍廣大或呈不規則位置散佈，則需依個案調整。原則上以能充分反映生態環境現況為主，如周邊有生態敏感物種或棲地則應納入調查，或是周圍環境非為均質者均應納入。

(4) 現場生態監測作業

除天候和季節性影響外，生態調查結果亦會受人為干擾，因而改變生物出現的頻度或棲地變化。故為使生態調查的數據具代表性及完整性，調查時程之一致性與調查位置受干擾程度可作為每次調查結果之重要依據。針對調查方法依據及現場紀錄作業分述如下：

- i. 將調查路徑、陷阱佈設位置、測站位置及其他重要據點進行航跡、航點定位，於調查過程則逐步建立統一讀取 GPS 座標系統的定位點位置規則，並記錄各採集地 TM2(TWD97)座標系統 x、y 軸座標。
- ii. 現場調查紀錄須登載包括測站經緯度座標、採樣類別、作業站名、作業日期、測站位置，作業或採樣時間(當地時間)、記錄人員等資料在內，以供日後查核之用。
- iii. 每次野外調查均詳實記錄並在調查同時拍照存證。拍攝相片須包含物種(包括路殺個體、足跡、食痕、排遺等)、環境現況、可能污染來源、工程現況及人員工作情形。
- iv. 如遇無法現場辨識之物種，需以影像紀錄其生育環境及棲地，包括發現地點及海拔高度，調查結束後應查閱相關圖鑑或另請專家學者鑑種。
- v. 如遇異常或污染狀況則需尋找可能影響來源

並拍照存。

- vi. 避免在氣候不良進行調查，以避免結果不具代表性。

(5) 物種鑑定及名錄製作

為避免學術分類研究的爭議，應以最新的圖鑑並蒐集最新的文獻資料鑑定，如植物種類鑑定，以維管束植物類名錄製作主要依據，其他生物類名錄製作則主要依據邵廣昭等主編的「2008 臺灣物種多樣性 II 物種名錄」(2008)，並依各項生物最新研究進行修正。

(6) 數據整理分析與成果報告撰寫

本調查將由現場調查人員依據數據計算進行初步分析作業，包括各類生物種屬組成、稀特有及保育類物種、優勢物種、歧異度指數、環境生物指標、季節性、生態相等描述。調查數據結果皆以 Microsoft Excel 軟體進行自動化處理。

2. 監測期程

本案工程因河道整理範圍大，以致有過度擾動水域棲地情況，此外本工區亦鄰近石虎重要棲地，故建議本計畫應至少完成一年度完整 2 次監測調查，以利了解完工後於豐枯水期間之生物組成及棲地復育情形。本次後龍溪內麻堤防工程之維護管理之生態監測計畫依據竣工日期 111 年 2 月 21 日，建議自 111 年 2 月 21 日開始執行至 112 年 2 月 21 日止。

3. 監測位置

本計畫監測樣區由工區範圍向外延伸 200 公尺，並設立 2 條等距且總長約 1,800 公尺之調查樣線，以作為穿越線調查之方式。樣區監測位置如圖 13。

4. 監測方法

(1) 人工構造物調查

調查可能影響生態環境之既有構造物分布，如水泥堤防、異鼎塊、魚道等與可能影響生態環境構造物之功能，並檢視完工後各項友善措施(如堤防坡面粗糙度、友善生物通道等)其生物利用之情形。

(2) 物種調查

依據本計畫規劃調查工作，其調查至少完成一年度完整 2 次調查報告(至少含生物名錄、圖片、現場環境描述)，調查對象為陸域動物(包括鳥類、哺乳類(不含蝙蝠)、兩棲類、爬蟲類及昆蟲類)、水域動物(包括魚類、蝦蟹螺貝類及水生昆蟲)以及植物類(單子葉植物、雙子葉植物)。調查頻度盡量避免以相鄰月份當作兩季的資料，水域生物調查應避免於降雨洪流後實施，陸域生物調查應避免於降雨時或氣候驟變時實施。監測內容及項目依據經濟部水利署河川情勢調查作業要點實施，其中包含監測物種類別、時間、頻度等，監測內容詳見表 14。一般生態現地調查由各類群專家進行穿越線相關調查，植物、動物、昆蟲則至少一名專責調查人員，並由另一名專責攝影與記錄，現場進行各物種標示紀錄調查範疇如下。

表 14 生態監測內容彙整表

類別		監測方法	監測頻度
陸域動物	鳥類	鳴叫計數法、目視遇測法	每季各進行 1 次監測，共 4 次。
	哺乳類	目視遇測法	
		陷阱捕捉法	
	兩棲類	目視遇測法、鳴叫計數法	
		陷阱捕捉法	
	爬蟲類	目視遇測法、徒手捕捉法	
		陷阱捕捉法	
	蝴蝶類	目視遇測法、網捕法	
水域動物	魚類	陷阱捕捉法	

類別		監測方法	監測頻度
		目視遇測法、網捕法	
	蝦蟹螺貝類、	陷阱捕捉法	
	水棲昆蟲	徒手捕捉法、網捕法	
	蜻蛉類	目視遇測法、網捕法	
陸域植物	雙子葉植物 單子葉植物	沿線調查法	

i. 陸域動物

(1) 鳥類：鳥類調查以目視遇測法為主，利用 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察沿路鳥類，調查方式採用穿越線法加圓圈法，於兩條計畫樣線各 200 公尺內看到和聽到的鳥類種類及數量。一年 2 次之監測頻率，將盡量選擇於多數鳥類繁殖季(3-8 月)及渡冬期間(11 月-翌年 2 月)進行調查，調查時間分別會於日出後 3 小時、日落前 3 小時以及入夜後 3 小時進行，以兩人為一組進行沿線調查。為避免個體重複計數，在計算上須注意鳥類的活動位置及飛行方向，此外為了避免天候不佳影響觀測與鳥類活動，應盡量選擇能見度較佳、較晴朗之天氣進行觀測。

(2) 哺乳類：以每小時 1.5 公里於計畫樣線上進行調查，除目視個體外，中大型動物以足跡、排遺、食痕等及其他痕跡進行判斷，小型動物則以穿越線法布鼠籠，籠間距離 10-15 公尺，於計畫樣線內隨機選取 5 個樣點設置台製鼠籠，以利捕捉小型哺乳動物。陷阱於入夜前設置完畢，並於隔日白天收取陷阱，捕獲之動物經鑑定後將會原地釋放。

(3) 兩棲類：兩棲類通常於雨天出現活動較頻繁，因此除非是惡劣天氣，否則兩棲類監測皆照常進行。監測方式以目視預測法為主，除目視個體外，樣線內路殺個體亦納入紀錄。此外，將針對較有可能出現

兩棲類之微棲地進行定點調查，並輔以徒手或棍棒攪動。鳴叫計數法常被用來作為蛙類監測的方法，尤其以繁殖期之雄蛙鳴叫聲更為顯著，本團隊生態人員於沿線夜間調查中，若聽聞蛙鳴亦將其記錄。若種類無法辨識則視情況許可得進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

(4) 爬蟲類：爬蟲類於日間主要調查蜥蜴類和龜鱉類動物；夜間則針對守宮科及蛇類進行調查。調查方式同樣以目視遇測法（Visual encounter survey）沿線進行，並輔以徒手或棍棒攪動。主要以沿線之樹林底層、草叢、水田、埤塘、溝渠、溪澗和溪流等微棲地環境進行定點調查。若種類無法辨識則視情況許可得進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

(5) 昆蟲類：主要以蝶類及蜻蛉類為調查對象。利用捕蟲網採鳥類穿越線捕捉調查，並配合圖鑑進行鑑定，調查時間同鳥類調查方式，主要以目視遇測法及 8-10 倍雙筒望遠鏡進行觀察，於樣線兩側延伸範圍 5 公尺內出現之種類及數量，蝶類調查通常會選擇積水與蜜源植物豐富等蝶類較易聚集的微棲地進行定點調查；蜻蛉類調查則大多會選擇埤塘、草澤、溪流河溝渠等等蜻蛉類較易聚集的微棲地進行定點調查。若種類無法辨識則視情況許可可以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

ii. 水域動物

(1) 魚類：魚類採集方式主要以網捕法及陷阱調查為主，其中網捕法是以網具捕捉水中生物，不僅限於魚類，亦可捕獲蝦蟹螺貝及陸域昆蟲類。水生物種主要以手拋網及手抄網為主。手拋網乃是一種以繩索牽引，底部有鉛錘以增加沉力，在水邊將網袋

拋出，以期獲取較大規模之水中生物。此方法實施技巧性較高，須經由練習後才能有效執行，並受到水域環境影響大，較適合於緩流區域進行。調查避免使用大型網目之網具，以避免發生魚類採集受傷或死亡情形。故手投網尺寸及網目宜選擇 12 尺 3 分網，並於每個調查點下 2 至 3 網。而手抄網則是以一長桿延伸，通常是以圓形鐵圈加上網袋，以手持長桿的方式，進行網捕，除了直接網捕水中魚類外，也能沿著水濱植群進行擾動後網捕螺貝類。手抄網操作方式容易，但直接網捕魚類的機率較低，且限於靠近岸邊之區域進行。陸域昆蟲係以捕蟲網捕捉在陸地上飛行或爬行的昆蟲，捕蟲網多數由網柄、網框和網袋等三部份組成，網柄多由木頭以及絲條製成。

誘捕法是以塑膠、竹木材或網具製成採集器具，內置誘餌，引誘水中生物進入，藉由網具設計使其進入後，無法逃脫之採集方法。常見使用籠具包含蝦籠及沉水式小魚籠，放置誘餌在內層後，以繩子牽引放置於水中，通常需要放置一段時間再進行取樣，此方法在急水區及靜水區皆能使用。本計畫將於每一次調查，針對魚類使用一組陷阱調查，為避免陷阱內之生物遭其他生物取食，籠具於每日回收查看，捕獲之動物經鑑定後將會原地釋放。

- (2) 蝦蟹螺貝類及水生昆蟲：蝦蟹螺貝類及水生昆蟲皆以網捕法進行捕捉調查，並使用一組陷阱調查，分別放置 5 具蝦籠，並以手抄網輔助採集完善物種名錄，捕獲之動物經鑑定後將會原地釋放。

iii. 植物類

植物調查項目包含植物種類、稀特有種、植被類型及分布等。以穿越線調查為主，記錄樣線周圍 100 公尺範圍內進行全區之植種調查，植種鑑定方式依據收集調查區域近年來之相關文獻如「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」與生態調查資料庫系統，再配合現場採集工作，進行全區之植種調查，包含原生、歸化及栽植之種類。調查時沿可行之路線進行採集及記錄工作，並參照圖鑑及標本館資料，逐一鑑定核對，以確定種類無誤。確定稀、特有種之狀況及歸納稀有等級，並進一步調查族群大小、分布狀況、生存壓力及復育可行性。

(3) 空拍調查

後龍溪內麻堤防改善工程工區範圍加上周邊濱溪帶的範圍約 60 公頃，為掌握後續工區周邊棲地整體復育情形，預期於維管階段 1 年期間之前期及後期各進行 1 次空拍調查，藉由空拍影像以較為直觀的方式呈現維護管理階段棲地復育成果。

(4) 監測結果分析

i. 陸域動物、水域動物調查結果分析

將現場監測所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。多樣性指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index (H')，豐富度指數則採用 Species Richness Index, SR 如下。

(1) 物種歧異度指數 (Shannon diversity index, H')

$$H' = -\sum \frac{n'}{N} \log \frac{n'}{N}$$

式中 N 為總個體數， n_i 為第 i 個物種之個體數

(2) 物種豐富度指數 (Species Richness Index, SR)

$$SR = \frac{(S - 1)}{\log N}$$

式中 S 為生物種數，N 為所有種類之個體數。

ii. 植物調查結果分析

將調查之植物種類逐一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名。若出現稀有植物，其根據「植物生態評估技術規範」中所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄進行鑑種比對。此外，亦將依據調查結果進行物種組成及歸隸特性統計，以了解工區完工後一年內植被復育情況。

5. 預期成果

本次維護管理階段生態監測，將調查範圍依環境屬性差異劃設三個監測樣區，預期各樣區於物種分布、棲地環境之調查結果經分析比較將呈現差異。此外，本計畫預期完成河川環境調查、水陸域動物及植物生態調查，如表 15 所示。並彙整各項生態監測調查資料，進評估完工後其動植物演替變化與棲地復育情形。

表 15 生態監測預期成果表

項次	項目		預期成果
一	河川環境調查	河川水質	水質汙染程度分析
		人工構造物	友善生物措施成果評估
二	陸域動物調查分析	鳥類	1.陸域動物名錄 2.各類物種分析與統計
		哺乳類(不包括蝙蝠)	
		兩棲類	
		爬蟲類	
		昆蟲類	

項次	項目		預期成果
三	水域動物調查分析	魚類	1.水域動物名錄 2.各類物種分析與統計
		蝦蟹螺貝類	
		水棲昆蟲	
四	植物調查分析	單子葉植物	1.植物名錄 2.植物歸隸屬性分析

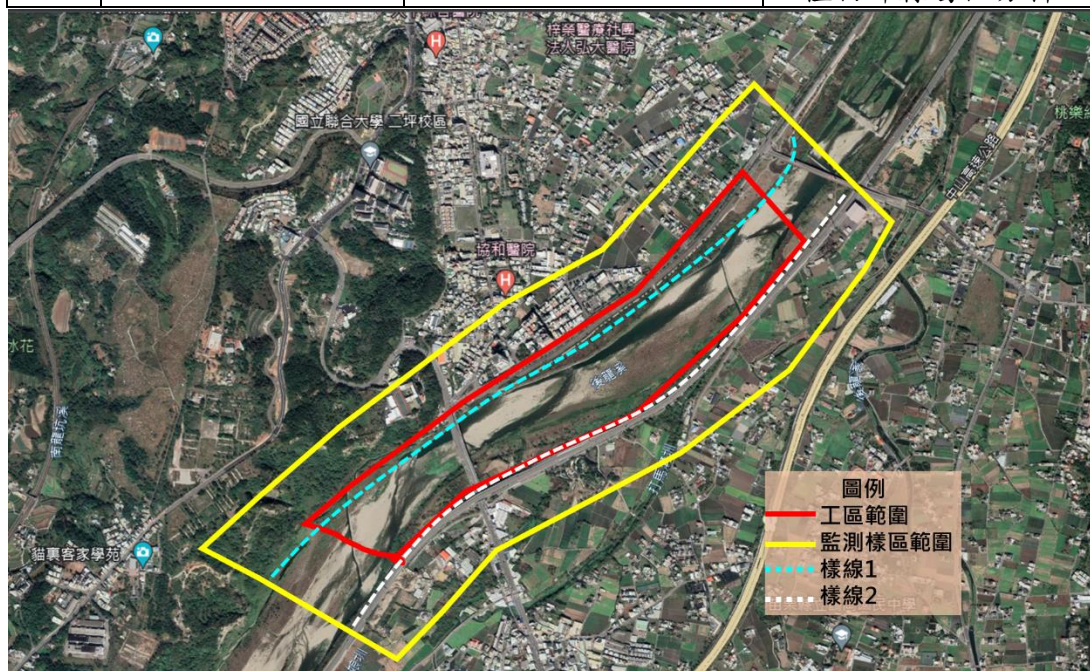


圖 13 後龍溪內麻堤防工程範圍及生態監測樣線位置

6. 水域安全緊急應變程序

為確保調查人員安全無虞，本團隊制定生態調查設備安全檢查事項(如表 16)，以及彙整調查人員作業之緊急連絡單位或機關名冊(如表 17)，並擬定維管生態監測調查作業安全要點如下：

(1) 維管生態監測調查作業定義：

- i. 野生動、植物調查場域作業，如山坡地、溪床、流動水域、河道兩側灘地等。
- ii. 作業範圍包括設施構造物四周可進入之河道灘地、流動水域、河岸防汛道路或其他可進行生態調查之區域。

(2) 計畫主持人或帶隊人員之權責：

- iii. 作業之規劃與進度管控。

- iv. 作業前之工作說明與作業危害告知。
- v. 檢查及督導維護工作場所之防護措施。
- vi. 確實督導依作業安全守則施作。

(3) 調查作業前之設備檢查及注意事項：

出發前由調查人員檢視「生態調查臨水作業設備安全檢查表」各項目設備，如救生裝備(如救生衣、救生圈等)，確認完備後出發。

i. 水域調查作業：

- 1. 水域調查作業時，應穿著救生衣及反光背心。
- 2. 進入水提前，應備妥脫困道具或轉由他處再行進入，切勿讓人員隻身進入水域危險區域。

ii. 陸域調查作業：

- 1. 夜間於防汛道路上移動時，應穿著反光背心，警示通行之車輛及人員。
- 2. 調查人員於調查時，應互相警示及提醒調查同仁來車安全。
- 3. 進入密林、落葉堆、草叢常有毒蛇、蚊蟲出沒，調查人員應先以棍棒撥動後再進行調查作業。

(4) 行前教育：作業前應由計畫主持人或帶隊人員召集工作人員辦理勤前教育，建立事前安全查核機制，勤前教育為宣導作業程序及內容、作業危害告知、防護具確認等。

(5) 作業現場：應由作業人員自主點檢個人防護及落水防護無虞後，始可開始作業。

(6) 作業人員：不遵守安全規則者，業務單位或帶隊人員得令人員離開作業區。

(7) 有落水之虞：臨水域作業應避免單獨作業，現場應備相關防護救生設備。

(8) 急救措施：事故發生，人員受傷、受困時，陪同人

員應立即撥打 119 呼叫救護車，並於確保自身安全後，於能力及現場環境許可下搶救傷患脫離危險區域，於救護車或醫護人員未到達前，不可離開。

(9) 事故通報：

- i. 作業人員請立即通報計畫主持人或帶隊人員。
- ii. 計畫主持人或帶隊人員採取相關應對措施並通報本院相關負責人。

表 16 生態調查設備安全檢查表

序號	檢 查 項 目	結 果		備 註
		是	否	
1	依調查人數，備足夠數量之救生衣（ 件）			
2	依調查人數，備足夠數量之救生圈（ 個）			
3	依調查人數，備足夠數量之夜間防護及照明設備，如頭燈、手電筒、反光背心（ 個）			
4	依調查人數，備足夠數量之所需調查器材，如捕魚網、蝦籠、鼠籠等（ 組）			
6	可通知相關人員參與救援行動之警報系統			
7	建立作業連絡系統，包括連絡器材、連絡信號、連絡人員等			
8	設置專責警戒人員			
9	通報系統之通報單位、救援單位等之連絡人員姓名、電話等，應揭示於各人員顯明易見處			
10	臨水域作業時，人員穿著救生衣及反光背心			
11	依作業環境、場域特性擬訂緊急應變計畫			

說明：1. 本表於調查出發及作業前實施檢查，以確保有救援性能。

2. 本表格經現場帶隊人員檢閱後，由計畫行政相關人員製檔存查。

表 17 調查人員作業之緊急連絡單位或機關名冊

單位機關	辦公電話及分機	傳真	地址
苗栗縣消防局第五救災救護大隊泰安分隊	941341	941343	苗栗縣泰安鄉錦水村 5 鄰圓墩 26 號
第二河川局桃竹苗區域水情中心工務課	03-6578866 #1101	03-6586001	新竹縣竹北市莊敬南路 201 號

單位機關	辦公電話及分機	傳真	地址
財團法人台灣水資源與農業研究院	02 2809 3497	02-2808-2308	新北市淡水區中正東路二段 27-5 號

伍、生態檢核執行情況

本項工作項目主要依據生態環境背景資料蒐集及棲地環境評估之調查結果，並依據工程目的及預訂工程方案進行生態評析，作為各階段工程生命週期之環境友善措施基礎，並研擬工程規劃前至施工後之生態保育建議。

一、生態關注區域

依據生態調查研究文獻資料、NGO 團體或民眾提供資訊等，繪製工程周邊棲地類型並給予紅、黃、綠三種顏色，分級其生態敏感程度，並標示生態保全對象，幫助工程單位掌握工區附近生態特性，據以提出具體的生態友善對策與相關建議，以及針對生態保全對象調整施作範圍與友善措施，降低工程對生態的影響，本工程依據林務局 107 年頒布國有林治理工程生態友善機制手冊之敏感區劃設標準(表 18)，進行繪製後龍溪內麻堤防改善工程，繪製成果如圖 14 所示。

表 18 生態關注區域圖顏色敏感度判別標準與設計原則

等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	地景生態類型
高度敏感	紅/藍	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	如自然森林、生態較豐富的棲地(如濕地)、保育類動物潛在活動範圍、稀有及瀕危植物棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區
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	如竹林闊葉混合林或人為干擾程度相對較少的區域，可能為部分物種適生棲地或生物廊道；而近自然森林、先驅林、裸露礫石河床、草生地等，可逐漸演替成較佳的环境
低度敏感	綠/灰	人為干擾程度大的環境	大面積竹林、農墾地
人為干擾區域	無標記	已受人為變更的地區	如房屋、道路、已有壩體的河段、護岸等人為設施

資料來源：國有林治理工程生態友善機制手冊

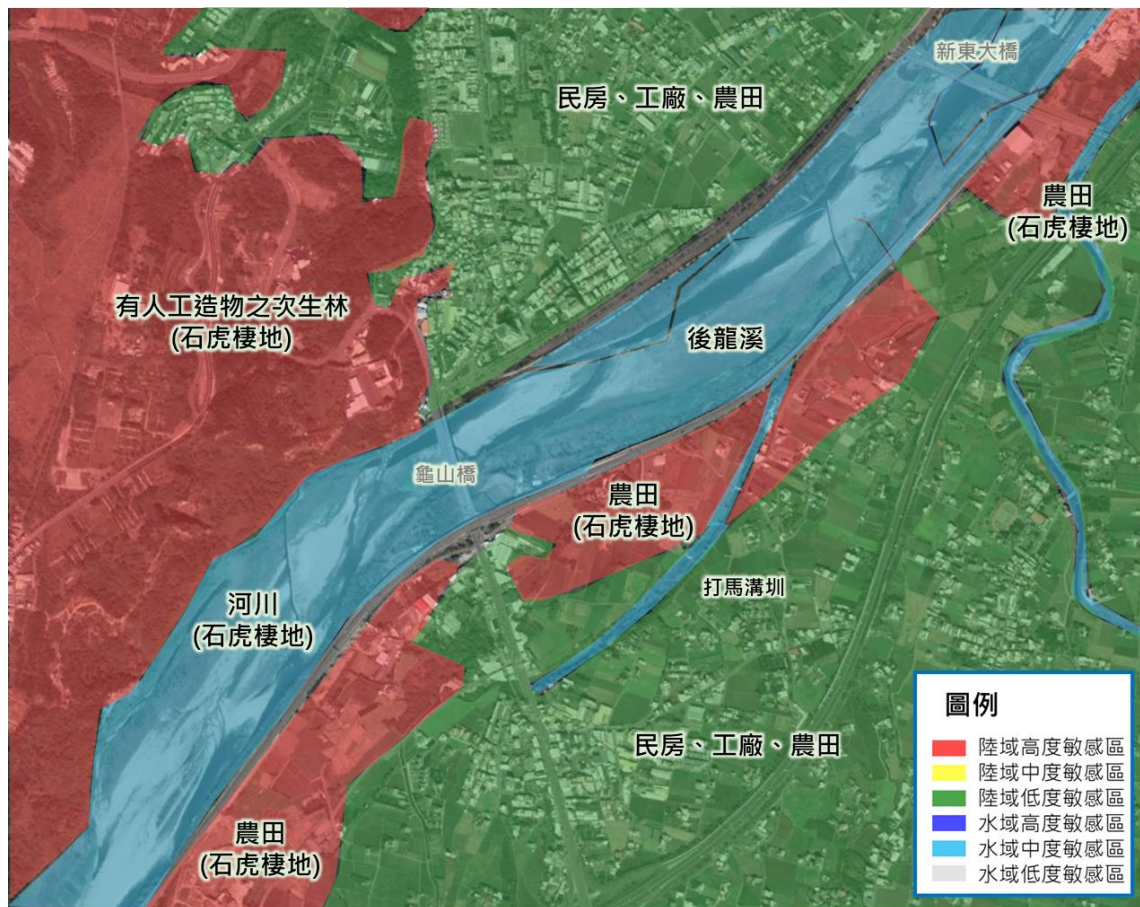


圖 14 後龍溪內麻堤防改善工程生態關注區域圖

二、生態保育對策擬定

工程核定階段期間，本團隊會同二河局人員於 110 年 4 月 8 日至現地勘查，並確認工程規劃內容；規劃階段期間，本團隊於 110 年 4 月 28 日進行現勘調查；設計階段期間，本團隊再次會同二河局人員於 110 年 6 月 28 日至現場確認設計圖、相關施工方法及確認生態檢核對策有落實於設計圖；施工期間，本團隊配合工程進度於 110 年 11 月 11 日、12 月 14 日、12 月 27 日、111 年 02 月 09 日、03 月 09 日至現場抽查 5 次，並於竣工後 30 日內於 111 年 03 月 09 日進行竣工後維護管理階段生態評析，辦理情形詳圖 15 所示。除現勘之外，本團隊於核定階段至設計階段，110 年 4 月 16 日及 6 月 21 日進行空拍調查作業，拍攝施工前正射及斜向拍攝空拍影像，以便未來維管階段可比對施工後棲地復育情形。



(a)核定階段會勘作業(110/04/08)



(c)規劃階段現勘作業(110/04/28)



(d)設計階段會勘(110/06/28)



(e)施工階段抽查作業(110/11/11)



圖 15 生態專業人員生態檢核情形



圖 16 後龍溪內麻堤防改善工程空拍影像 A(施工前)(110/04/16)



圖 17 後龍溪內麻堤防改善工程空拍正射影像 B(施工前)(110/04/16)



圖 18 後龍溪內麻堤防改善工程空拍正射影像(施工前)(110/06/21)

經生態檢核作業成果顯示，本次工程針對後龍溪河道整理及堤防基礎保護作業，擬定核定、規劃、設計及施工階段 8 項生態議題，維護管理階段 2 項生態議題。工程位置位於龜山大橋與新東大橋之間，其河道內環境多為土砂淤積，植生多為甜根子草及象草等雜草，河道有多處深潭區，經地方 NGO 團體表示潭區內生態豐富，建議施工盡量避免深潭區，若考量河防安全，則應限制鋪設範圍。為避免施工造成生態影響過大，本團隊針對生態議題，提供相關友善措施如表 19、表 20 圖 19、圖 20 及圖 21 所示。

表 19 生態議題及生態保育對策措施(核定、規劃、設計及施工階段)

項次	生態議題	生態影響預測	生態友善措施建議
1	石虎棲地破壞	因河道整理，離岸較近之水域遭到掩埋，導致石虎飲水不便，暴露更多危險。	「迴避」：建議保留龜山大橋左岸之濱溪植物，提供石虎通行移動及躲藏。
2	魚類棲息破壞	河川區域內應保留不同流況(潭、瀨、緩流)，因河道整理破壞魚類棲地，容易造成魚類死亡。	「迴避」：龜山大橋上游左岸有明顯深潭區及下游等 3 處潭區，上游深潭採鋪設一半，中間深潭採用主深槽加寬(需將原深潭導流)，下游深潭保留。
3	濱溪植物破壞	濱溪植物提供水陸域生物躲藏棲息，不僅葉面可提供蟲類產卵，水下根莖亦可提供魚類孵卵棲息。	「縮小」：濱溪植物對於水陸域生物非常重要，於河道整理應明確劃設施工範圍線(打界樁)，限縮工程施工範圍，區域外綠帶不應清除擾動。
4	水流阻隔	工程施工過程應避免造成阻礙水流，導致部分洄游性魚類無法生存繁殖。	「減輕」：本工程考量於河道作業，建議架設構台，以跨越河道到達河道中央淤積灘地施工，應盡量考量避免河道阻隔。
5	水體品質	工程開挖過程容易造成水質混濁，降低水體品質，因臺灣石鱸喜高溶氧環境，故容易造成死亡。	「減輕」：工程應明確禁止大型機具直接橫向通行河道，造成水體混濁，應行走構台或施工便道，土砂避免流入水體。
6	土砂揚塵	本工區左岸為苗栗市，人口密度較高，揚塵汙染如易引起人體不適，空氣品質降低，及行車安全等問題。	「減輕」：工區須明確規劃土砂堆放處，避免土砂隨意傾倒，並且堆放土砂應加以使用塑膠布覆蓋或阻擋強風吹襲，以及道路應定時定期灑水降低揚塵。
7	外來種-銀合歡	土砂淤積區域若有銀合歡建議移除，避免壓縮臺灣原生樹種生活空間。	「減輕」：工程施工過程中一併清除銀合歡，建議工區周遭可架設銀合歡之告示牌，加以宣導施工人員清除。
8	外來種-水芙蓉(大萍)	目前為枯水期，經現地觀察，潭區內有許多水芙蓉，當大量覆蓋水面時會造成	「減輕」：臨經國路側之深潭區，有大量水芙蓉(大萍)覆蓋水面，建議清除外來種，避免引起水中

項次	生態議題	生態影響預測	生態友善措施建議
		陽光無法進入水中，使藻類無法行光合作用造氧，間接導致水中生物缺氧死亡，建議施工應適當清除。	生物缺氧死亡。

表 20 生態議題及生態保育對策措施(維護管理階段)

項次	生態議題	生態影響預測	生態友善措施建議
1	植被復育	經河道整理作業，兩岸灘地皆為土石裸露地，應加速周遭濱溪植被復育。建議鋪設植生網，以加速植被自然復育，鞏固土石，盡早提供魚類所需之遮陰及食物來源等濱溪棲地特性。	「補償」：建議鋪設植生網，以加速兩岸土石裸露灘地之植被自然復育，恢復濱溪生態特性。
2	外來種移除	施工後土壤中夾雜大量外來種銀合歡種子，建議持續定時清除外來種。	「補償」：施工後建議持續定時清除外來種銀合歡。

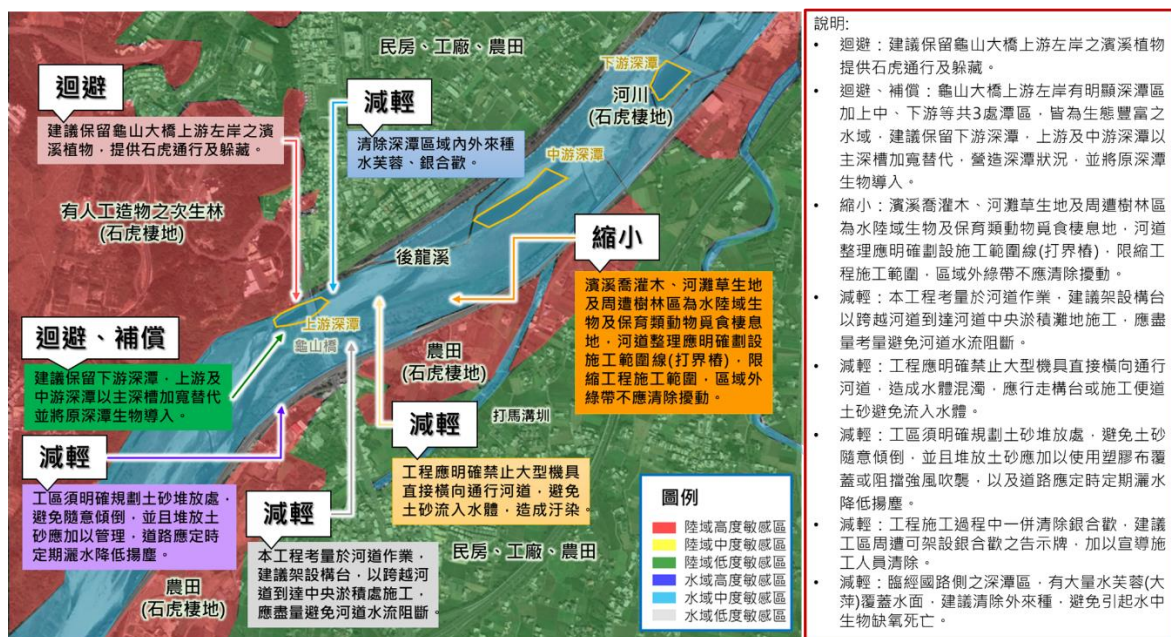


圖 19 後龍溪內麻堤防改善工程施工階段生態友善措施平面圖(核定、規劃、設計及施工階段)

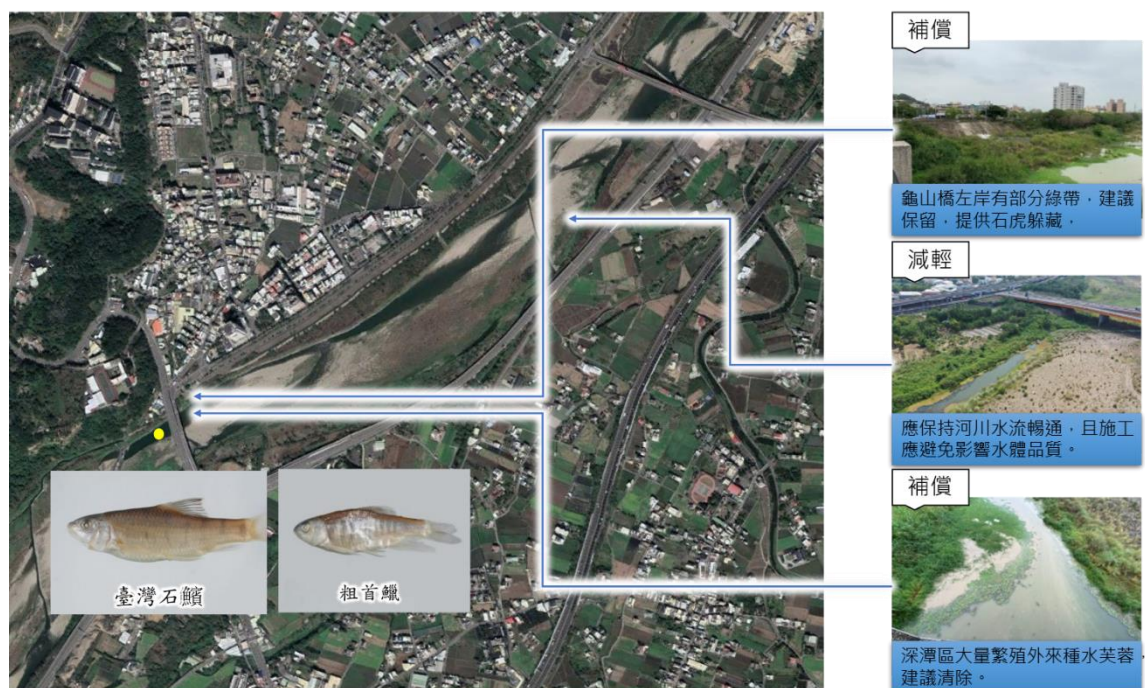


圖 20 後龍溪內麻堤防改善工程關注物種分布圖(核定、規畫、設計及施工階段)

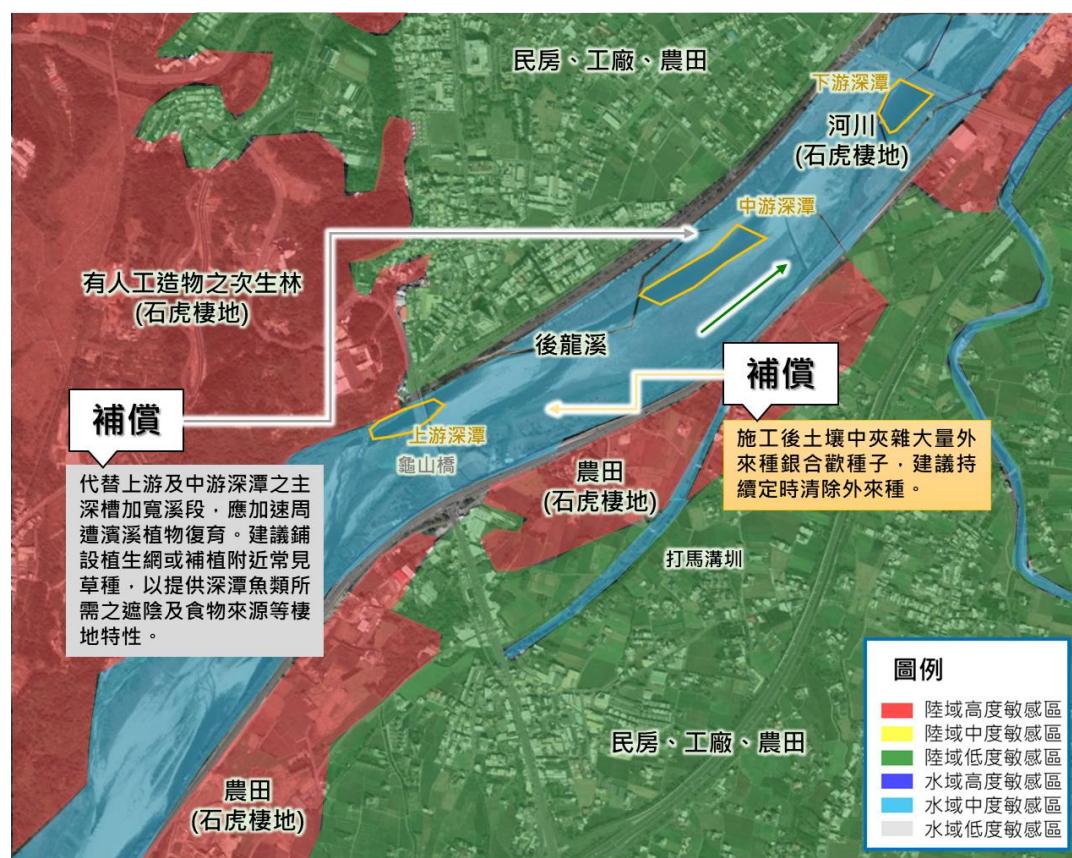


圖 21 後龍溪內麻堤防改善工程生態友善措施平面圖(維護管理階段)

本團隊針於核定、規劃、設計及施工階段生態議題提出 8 項生態保育對策，包括龜山大橋下之左岸植生迴避保留、中游及上游深潭以主深槽加寬替代、下游深潭原地保留、移除外來種、標示施工範圍、設置構台及砂石堆放區等，以保護溪流生態，完工後經成效評估，完成度約 92%。本案生態檢核成效詳如表 21 所示。

表 21 後龍溪內麻堤防改善工程施工階段生態友善措施成效評估

項目	施工階段生態保育對策	成效評估	完成度
迴避(A)	建議保留龜山大橋上游左岸之濱溪植物，提供石虎通行及躲藏。	左岸植生已迴避保留。	100%
迴避、補償(B)	龜山大橋上游左岸有明顯深潭區，加上中、下游等共 3 處潭區，皆為生態豐富之水域，建議保留下游深潭，上游及中游深潭以主深槽加寬替代，營造深潭狀況，並將原深潭生物導入。	下游深潭已保留，中游及上游深潭以主深槽加寬替代，已完工。	100%
縮小(C)	濱溪喬灌木、河灘草生地及周遭樹林區為水陸域生物及保育類動物覓食棲息地，河道整理應明確劃設施工範圍線(打界樁)，限縮工程施工範圍，區域外綠帶不應清除擾動。	施工中有插紅旗標示工程範圍。但龜山橋上、下游河段開挖面積有超出原設計範圍。	75%
減輕(D)	本工程考量於河道作業，建議架設構台，以跨越河道到達河道中央淤積灘地施工，應盡量考量避免河道水流阻斷。	有設置鋼構橋，但龜山橋下方未設置構台，臨時施工通道阻斷水流。完工後已撤除構台。	80%
減輕(E)	工程應明確禁止大型機具直接橫向通行河道，造成水體混濁，應行走構台或施工便道，土砂避免流入水體。	已進行土砂管理，水質無混濁。但龜山橋上游深潭施工便道以土石堆置，導致土石流入水體造成混濁。	80%
減輕(F)	工區須明確規劃土砂堆放處，避免土砂隨意傾倒，並且堆放土砂應加以使用塑膠布覆蓋或阻擋強風吹襲，以及道路應定時定期灑水降低揚塵。	有規劃砂石區並鋪設防塵網，部分區域沒覆蓋。有定期灑水。完工後土石堆置區已整平並灑水。	100%
減輕(G)	工程施工過程中一併清除銀合歡，建議工區周遭可架設銀合歡之告示牌，加以宣導施工人員清除。	標記銀合歡。現場超過 3m 之銀合歡已清除。	100%
減輕(H)	臨經國路側之深潭區，有大量水芙蓉(大萍)覆蓋水面，建議清除外來種，避免引起水中生物缺氧死亡。	水芙蓉已清除。	100%

三、執行情形情況

施工階段目標為落實前規劃及設計階段所擬定之生態保育對策、

措施及工程方案，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。故本案於施工階段辦理為確實落實生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響，進行生態檢核抽查作業；若遇環境生態異常時，停止施工並調整生態保育措施。施工執行狀況納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。

本工程分成不定期抽查、定期抽查及異常狀況處理情形等項目，作為執行情況檢核，茲將說明如下：

(一)、 不定期抽查

不定期抽查採用水利工程快速棲地生態評估表作為抽查之標準，本次工程累積進度 20%、40%、60%、80%及 100%時各進行 1 次抽查評估，故施工階段共進行 4 次抽查及維護管理階段 1 次抽查，其分數變化如表 22 所示。因河道整理施工使裸露地表面積增加，施工過程中增加水體混濁度，使施工期間分數較低。完工後因水域型態穩定，水質變清澈，故分數表現回升。

本案於施工前、中、後進行快速棲地評估，施工前於核定階段評估為 48 分，評估狀況為水質清透，水域型態多樣化，但龜山橋下一處深潭水質較混濁，且有水芙蓉過度生長的情形，需人工清除。河道兩岸大多有人造堤防，可能會阻礙動物在水域與陸域棲地間移動。

施工階段於進度完成 20%、40%、60%及 80%時評估分數分別為 42、40、25 及 35 分。施工 20%時工區裸露地已有明顯增加，建議工程需加強土砂控管，另建議工程待林務局評估後，再行確認是否全數移除左岸銀合歡林。另施工中工程，應加強在地民眾宣導，避免引起民眾陳情。施工 40%時部分河段已完成河道整理，兩側河岸為土石緩坡，部分較小支流保有淺灘，且水質清澈透明。工程土石放置區有以防塵網覆蓋，跨越河道部分有建鋼構橋予怪手通行，不阻斷水流及影響水質。施工 60%時本河段周邊護岸與棲地濱溪植物生長茂盛且有多種鳥類棲息，整體生態環境品質良好。另考量本工區主要為河道整理，施工階段施工車輛及重型機具多在河床上作

業及移動，因此須搭設構台做為施工便道避免直接跨越河道影響水流。施工 80%時河道兩岸水陸域交界處呈現穩定狀態但缺乏植生覆蓋。水域環境因上游深潭尚未完工又逢雨天導致水色混濁。偶有蒼鷺及白鷺於淺流處停留並有發現魚類。

完工後於維管階段評估為 53 分，評估現況為主河道水質清透，水域型態多樣化且水流逐漸恢復正常流速，但未發現魚類棲息。河道兩側灘地仍多分佈圓石且無濱溪植物覆蓋，建議持續追蹤棲地恢復狀況。

快速棲地評估表分數詳表 22 所示，分數變化情形詳圖 22 所示。

表 22 後龍溪內麻堤防改善工程施工前、中、後之快速棲地評估表分數及說明

後龍溪內麻堤防 改善工程	核定 110/4/23	施工 20% 110/11/11	施工 40% 110/12/14	施工 60% 110/12/27	施工 80% 111/2/9	維管 111/3/9	說明
(A)水域型態多樣性	10	6	10	6	10	10	水域型態隨著工程進度有些微變化，譬如淺瀨的有無。
(B)水域廊道連續性	3	3	3	3	3	6	主流河道型態因施工而逐漸呈現穩定順直河狀態。
(C)水質	3	10	10	3	3	10	施工過程一度水體濁度增高。
(D)河岸穩定度	6	3	1	1	3	3	河岸施工從中度穩定變成極不穩定，完工後恢復為中度不穩定。
(E)水陸域過渡帶	4	2	2	2	2	2	施工導致裸露灘地面積增加。
(F)溪濱護坡植被	6	1	1	1	1	3	溪濱護坡植被覆蓋度因施工而降低。
(G)溪濱廊道連續性	3	3	1	1	3	3	施工時影響溪濱廊道連續性。
(H)底質多樣性	3	3	1	1	3	6	底質被細沉積砂土覆蓋之面積比例隨著完工漸漸減小。
(I)水生動物豐多度	0	1	1	1	1	0	僅見鳥類，偶有魚類。

後龍溪內麻堤防改善工程	核定 110/4/23	施工 20% 110/11/11	施工 40% 110/12/14	施工 60% 110/12/27	施工 80% 111/2/9	維管 111/3/9	說明
(J)水域生產者	10	10	10	6	6	10	水體已回復高透明度。
總分	48	42	40	25	35	53	水質清澈，河道型態穩定，但植被覆蓋面積小，多裸露土石灘地。外來種銀合歡及水芙蓉已清除。部分深潭保由，部分以主深槽加寬代替。

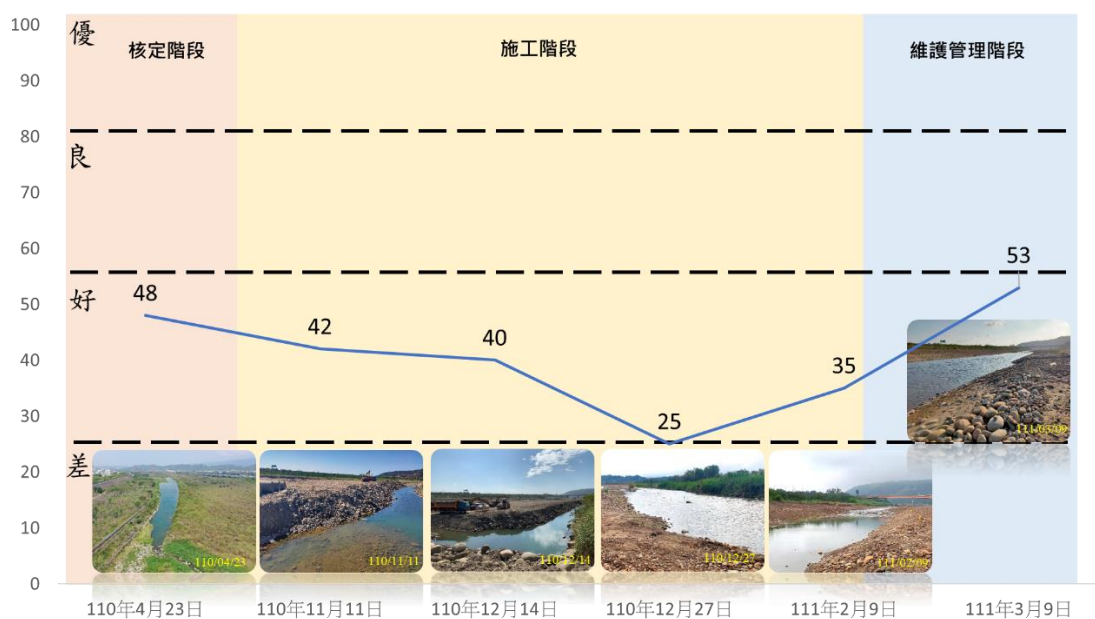


圖 22 後龍溪內麻堤防改善工程快速棲地評估表分數變化圖

(二)、 定期抽查

定期抽查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。故本工程定期抽查採填具生態友善措施抽查表，委託專業生態團隊，進度每20%抽查1次，兼顧頻率，配合工進，以利施工中適時掌握工地周遭環境情況，第一時間針對異常狀況進行處理，本工程業已執行1次定期抽查，其辦理定期抽查檢核情形如圖23所示。

附表 C-07 工程友善措施抽查表[illegible]

※生態保育措施照片



位置或格號：工程出入口

說明：確認目前執行進度及保育對象



位置或樁號: CL+800

說明：使用界格及旗子標示開挖區域。



位置或格號：工程出入口

說明：水體清澈



位置或橋號：工程出入口

說明：工程採用鋼構台施工

工程進度達 20% (110/11/11)

附表 C-07 工程友善措施抽查表

[illegible]

※生態保育措施照片



位置或橋號：中港深潭

說明：採用低水流路，讓水域生物通行。



位置或編號：河川灘地

說明：現地施工討論及工程督導



位置或樁號：本工程中游

說明：施工便道及施工範圍警示線



位置或樁號：工程出入

說明：鋼構台跨河作業器材統一堆放

工程進度達 40% (110/12/14)

附表 C-07 工程友善措施抽籤表				
工程執行機關 經濟部水利署第二河川局		施工廠商 聯順營造有限公司		
工程名稱 後龍溪內涵堤防改善工程		縣市/鄉鎮 苗栗縣苗栗市		
施工進度 超過 ☒ 20% ☐ 40% ☐ 60% ☐ 80% ☐ 100%		抽籤編號		
抽籤日期 111/02/09		是否符合標準		
編號	項目	執行項目及說明	符合標準	檢查情形
迴填 (A)	建議保留龜山大橋左岸之深潭區域，提供石塊進行移動及堆積。	本工程涉及石塊堆積，建議下游左岸深潭區域可以保留，既可提供石塊堆積，亦可提供水域生物覓食棲息。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	保留龜山橋左岸深潭區域，提供石塊堆積。
迴填 (B)	龜山大橋上游左岸有明顯深潭區及下游等 3 處深潭，上游深潭後鋪設一半，中間深潭採用主深槽加寬(需另設深槽等)，下游深潭保留。	深潭區內生態豐富，建議不要全鋪設，可以保留 2/3 的面積，中間深潭採用主深槽加寬(需另設深槽等)，下游深潭保留。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	保留龜山橋左岸深潭區，中間深潭採用主深槽加寬，下游深潭保留。
植小 (C)	深潭植物對於水陸域生物非常重要，於河道整理應明瞭對設施工程範圍(打草機)，限制工程施工程範圍，區域外綠帶不應清除。	工程範圍開挖區域應明確標示，避免過度開挖，周邊綠帶應盡量保留。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	現場明確標示工程範圍，限制打草機範圍。
疏挖 (D)	本工程考量於河道作業，建議暫設橋台，以跨越河道達到河道中央於橋墩地施工，應盡量考慮避免河道阻斷。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已設置鋼樑橋台。
疏挖 (E)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已設置鋼樑橋台。
疏挖 (F)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已設置鋼樑橋台。
疏挖 (G)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已設置鋼樑橋台。
疏挖 (H)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已設置鋼樑橋台。
檢查未符標準之原因		以上「異常狀況」時需核議		

※生態保育措施照片



位置或格號：上游深潭
說明：目前對正挖渠主深槽，將主深槽完成後，將低水流路處理。

位置或格號：河川灘地
說明：土砂堆積建議鋪設防塵網

位置或格號：龜山大橋右岸
說明：右岸植生迴避

位置或格號：工程出入口
說明：銀合歡清除

工程進度達 60% (110/12/27)

附表 C-07 工程友善措施抽籤表				
工程執行機關 經濟部水利署第二河川局		施工廠商 聯順營造有限公司		
工程名稱 後龍溪內涵堤防改善工程		縣市/鄉鎮 苗栗縣苗栗市		
施工進度 超過 ☒ 20% ☒ 40% ☐ 60% ☐ 80% ☐ 100%		抽籤編號		
抽籤日期 111/02/09		是否符合標準		
編號	項目	執行項目及說明	符合標準	檢查情形
迴填 (A)	建議保留龜山大橋左岸之深潭區域，提供石塊進行移動及堆積。	本工程涉及石塊堆積，建議下游左岸深潭區域可以保留，既可提供石塊堆積，亦可提供水域生物覓食棲息。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已保留左岸深潭區域。
迴填 (B)	龜山大橋上游左岸有明顯深潭區及下游等 3 處深潭，上游深潭後鋪設一半，中間深潭採用主深槽加寬(需另設深槽等)，下游深潭保留。	深潭區內生態豐富，建議不要全鋪設，可以保留 2/3 的面積，中間深潭採用主深槽加寬(需另設深槽等)，下游深潭保留。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	已於上游河段開挖深潭。
植小 (C)	深潭植物對於水陸域生物非常重要，於河道整理應明瞭對設施工程範圍(打草機)，限制工程施工程範圍，區域外綠帶不應清除。	工程範圍開挖區域應明確標示，避免過度開挖，周邊綠帶應盡量保留。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	龜山橋上方下游河道範圍明確標示。
疏挖 (D)	本工程考量於河道作業，建議暫設橋台，以跨越河道達到河道中央於橋墩地施工，應盡量考慮避免河道阻斷。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	龜山橋上方下游河道範圍明確標示。
疏挖 (E)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	龜山橋上方下游河道範圍明確標示。
疏挖 (F)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	龜山橋上方下游河道範圍明確標示。
疏挖 (G)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	龜山橋上方下游河道範圍明確標示。
疏挖 (H)	工程應明確禁止大型機械直接面向進行河道，造成水體阻斷，應行走橋台或施工便道，土砂避免流入水體。	工程應避免過度阻斷水流，建議以橋台方式跨越水體。	☒ 是 ☐ 否 ☐ 尚未施工	龜山橋上方下游河道範圍明確標示。
檢查未符標準之原因		以上「異常狀況」時需核議		

※生態保育措施照片



位置或格號：上游深潭
說明：擴大主深槽面積作業中。

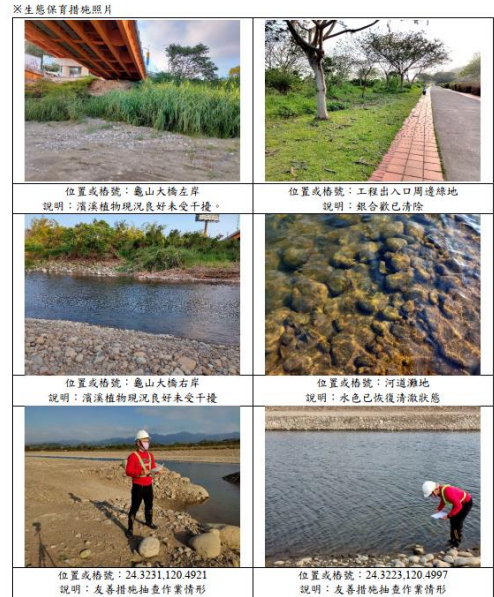
位置或格號：河川灘地
說明：工程範圍開挖區域明確標示

位置或格號：龜山大橋右岸
說明：右岸植生迴避

位置或格號：工程出入口
說明：銀合歡清除

工程進度達 80% (111/2/9)

附表 C-07 工程友善措施抽查表			
工程執行機關	經濟部水利署第二河川局	施工廠商	綠源營造有限公司
工程名稱	後龍溪內麻堤防改善工程	縣市/鄉鎮	苗栗縣苗栗市
施工进度	超過 120% 140% 160% 180% 100%	檢查點數	100%
檢查日期	111/03/09	檢查編號	
編號	項目	執行項目及說明	是否符合標準
巡視 (A)	建議保留龜山大橋左岸之濱溪植物，提供石虎進行移動及躲避。	本工程涉及石虎棲地，建議下游左岸濱溪植物予以保留，既可提供石虎躲避場所，亦可提供水生生物覓食棲所。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
	龜山大橋上游左岸有明顯深潭區及下游等 3 處深潭，上游深潭係填築一牛，中間深潭係用土填築，或採用工區上游或下游先行挖泥(需將泥沙運導流)，下游深潭係保留。	深潭區內生態豐富，建議不棄全填，上游深潭係填築一牛，中間深潭係用土填築，或採用工區上游或下游先行挖泥(需將泥沙運導流)，下游深潭係保留。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (B)	濱溪植物對於陸域生物非常重要，於河道整理時應保留設置工程範圍外，應避免過度開挖，周邊綠帶應盡量保留，區域外排帶不應清除植物。	本工程範圍內區域應明確標示，避免過度開挖，周邊綠帶應盡量保留，區域外排帶不應清除植物。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (C)	本工程考量於河道作業，建議設置護欄，以時時河道達到河道中央防沖刷，應盡量考慮避免河道阻礙。	工程應避免過度阻礙水流，建議以欄杆式防沖刷護欄。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (D)	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (E)	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (F)	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (G)	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
巡視 (H)	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	工程應明確定大型機械直接填築河道河道，造成水體淤塞，應行清理，或施工後，土砂應填入水體。	符合標準 檢查情形 ✓ 是 ✗ 否 ✗ 尚未施工
檢查未達標準之原因		以上「異常狀況」時受核。	



工程進度達 100% (111/3/9)

圖 23 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核定期抽查

(三)、異常狀況處理情形

為確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。本案建立環境生態異常狀況時，需進行應對不同狀況之異常狀況處理流程，如保全對象及棲地異常發生，要求施工單位立即停止施工，並協請生態檢核團隊及相關 NGO 團體共同會勘協商，且依照協商結果調整生態保育措施；反之，如發生環境異常狀況(水質、空氣、噪音汙染、工地環境不佳、安全衛生不符)時，協請生態檢核團隊進行現場反應及提供相關解決對策，並給予施工單位改善期限，於改善後進行工程覆核，並後續列為工程督導重點。異常狀況理流程圖詳圖 24 所示。



圖 24 異常狀況處理流程

經生態檢核團隊定期抽查，本工程施工期間發生 4 處異常狀況 (如圖 25)：

1. 龜山橋上下游河段開挖面積超過原設計範圍。
2. 龜山橋下方未搭設施工構台，臨時便道阻隔水流。
3. 上游深潭之土石砌便道，發生土石流入水體，造成混濁。
4. 龜山橋下方水芙蓉未清除乾淨，仍局部殘留。

針對異常狀況的發生，經與二河局羅正工程司聯絡後，生態檢核團隊提出 3 項解決對策(見圖 25)：

1. 將會同設計監造單位現勘並比對設計圖確認超挖及不符項目。
2. 超挖部分建議停止開挖並採取恢復植生之措施。
3. 未符合檢察標準部分，請施工單位說明原因及檢討方案。

異常狀況處理(無則免填)			
異常狀況類型	☒ 施工範圍超過原設計； ☐ 構造物開挖面過大； ☐ 生態保護對象異常 ☐ 動物基質； ☐ 常流水斷流； ☐ 水質濁度異常； ☐ 環保團體或民眾陳情 ☐ 其他：		
狀況通報人 (單位/職稱)	周瑞琳 台灣水資源與農業研究院/研究專員	異常狀況 發現日期	民國 111 年 2 月 9 日
異常狀況說明	1. 龜山橋上下游河段開挖面超過原設計範圍 2. 龜山橋下方木塔設施工構台-臨時便道阻隔水流 3. 上游深溝之土石堆便道發生土石崩入水體造成混濁 4. 龜山橋下方木塔塔基清除乾淨，仍局部殘留 解決對策 1. 將會同設計監造單位現勘並比對設計圖確認超挖及不符項目。 2. 超挖部份建議停止開挖並採取恢復植生之措施 3. 未符合檢查標準部份增施工單位說明原因及檢討方案		
備註： 1. 本表由生態團隊填寫簽名後，交由監造單位覆查。 2. 施工期間，由監造廠商依施工項目進場及變動情形填寫，相關資料併同本表於成果報告繳交。 3. 生態團隊訂定檢查項目及標準於施工期間抽查工區，施工中頻率至少 2 次。 4. 施工期間發現異常狀況時，請註明處理方式，第一時間通報監造單位與工程執行機關。 生態團隊(單位/姓名)：台灣水資源與農業研究院/周瑞琳 檢查日期：111/2/9 監造單位簽名：經濟部水利署第二河川局/蕭雅廷			

※異常狀況照片	
 位置或構號：龜山橋上游 異常狀況說明：上游河段開挖超過原設計範圍。	 改善情形說明：挖槽範圍已填平，主河道已逐漸恢復正常水流。
 位置或構號：龜山橋下方 異常狀況說明：木塔設施工構台跨越河道，堆置土砂明顯降低水流速度。	 改善情形說明：水泥涵管及堆置土砂已移除，水流已逐漸恢復正常流速。
 位置或構號：龜山橋上游 異常狀況說明：以土石堆置施工便道導致水流阻斷且水體混濁。	 改善情形說明：臨時土石堆置之施工便道已移除，深溝及主河道之水質逐漸清澈。
 位置或構號：龜山橋下方 異常狀況說明：木塔塔基清除乾淨，仍局部殘留河床。	 改善情形說明：河床木芙蓉已清除乾淨無殘株。

異常狀況及處理情形 (111/2/9)

圖 25 後龍溪內麻堤防改善工程施工階段異常狀況及處理情形

四、民眾參與及資訊公開

為減輕公共工程對生態環境造成的負面影響，秉持生態保育、公民參與及資訊公開之原則，執行辦理說明會及相關活動時，將事先通知在地鄉(鎮、區)公所，及村、里長辦公室，請村、里長辦公室確實代為轉知民眾，並請村、里長辦公室配合將開會訊息公布，並邀請社區民眾及 NGO 團體等共同參與(在地公私協力團體名單如表 23)，且於相關公文書發出公開相關資訊，茲就相關說明如后。

表 23 工程邀集在地公私協力團體一覽表

團體名稱	地址	關注議題	工程階段
苗栗縣自然生態學會	苗栗縣苗栗市中山路 76 號	生態教育、自然保育	核定階段
苗栗縣河川生態保育協會	苗栗縣苗栗市中正路 1054 號	河川復育、河川教育、棲地維護	規劃、設計階段階段
台灣石虎保育協會	苗栗縣苗栗市新庄街 21 巷 18 弄 1 號	石虎棲地復育	設計階段
林務局新竹林區管理處	新竹市北區中山路 2 號	自然保育、森林經營管理	施工階段

(一)、民眾參與

1. 苗栗縣河川生態保育協會-1100427(核定階段)

本案於核定階段時，台灣水資源與農業研究院已於 110 年 4 月 27 日拜訪苗栗縣河川生態保育協會 賴文鑫理事長，其歸納相關意見如下，辦理情形如圖 20 所示。

- (1) 後龍溪流域有非常豐富的魚類種類、蝦、蟹與青蛙等，氣候變遷導致河水減少，壓縮生物棲地，附近最著名的物種包含石虎，河川與森林的關係密不可分。
- (2) 後龍溪有多處深潭，希望這項河道整理改善工程盡量保留所有深潭，保護河川生物多樣性，後龍溪提供周遭居民生態環境教育的意義。
- (3) 瞭解堤防改善工程的重要性，河道內太多淤砂堆積，不利河防安全，因此必要時應適時辦理清淤，但以不縮減太多河道流域面積為主。
- (4) 河床清淤要請第二河川局適時監督，避免盜採砂石或過度開挖、填平。

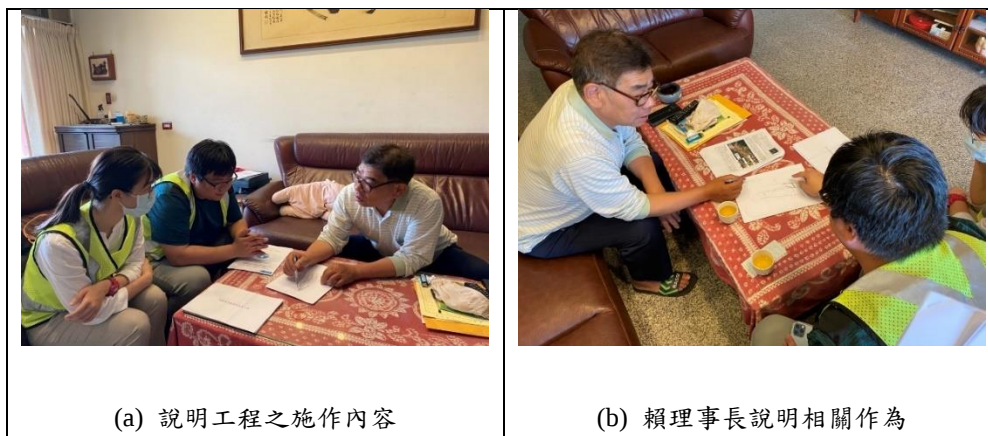


圖 26 苗栗縣河川生態保育協會拜訪情形

2. 苗栗縣自然生態學會-1100428(規劃階段)

本案於規劃階段時，台灣水資源與農業研究院已於 110 年 4 月 28 日拜訪苗栗縣自然生態學會 張育誠總幹事，歸納相關意見如下，現地勘查及學會訪談情形如圖 27 所示。

- (1) 本工程為河道整理，生態團隊應於施工前、中、後期間，進行水陸域生物監測，才能瞭解施工過程對生態的影響。
- (2) 常流水區域，施工時使用空橋(構台)讓工程車跨越溪流至中間高灘地施工，工程施作請務必保持流水通暢，並盡量降低高濁度水質時間。
- (3) 工程河道整理必需監測水質濁度及水流連續性。
- (4) 本工程河道內有銀合歡、大藻，兩者皆為外來入侵種，建議施工過程一併清除，另外，兩岸堤防及自行車道旁之大型喬灌木(含銀合歡)已呈現穩定，不宜再進行破壞及拔除，避免邊坡不穩定。
- (5) 第二河川局的工程含括後龍溪上、中、下游，後龍溪皆為石虎重要棲地，建議生態檢核團隊可採用紅外線照相機監測石虎動態，於工程施工前、中、後進行。
- (6) 水域生態請依照苗栗縣河川保育協會意見辦理，本人認可保留河川深潭區域。
- (7) 本案河道兩旁皆有生長良好的濱溪植物，濱溪植物除可供石虎躲藏，亦是魚類棲息、覓食、繁殖地區，工程勿填平

破壞。。



圖 27 苗栗縣自然生態學會拜訪情形

3. 台灣石虎保育協會-1100628(設計階段)

本案於設計階段時，台灣水資源與農業研究院已於 110 年 6 月 28 日拜訪台灣石虎保育協會 陳美汀理事長，針對本工程涉及石虎重要棲地枝相關保育作為進行洽詢，由於疫情嚴峻採視訊會議進行，歸納相關意見如下，訪談情形如圖 28 所示。

- (1) 根據紅外線自動相機調查結果指出，整段後龍溪皆為石虎的棲息地，而此案河道內之高灘地為石虎會利用的棲地，如實施清淤，會造成石虎棲地中斷，請考慮是否有清淤的必要，若有必要清淤，應首先考慮是否影響河床內高灘地。
- (2) 施工時間應避免過早或過晚，施工時間可為早上 8:00-下午 5:00。如施工期許可，應避免於枯水期施工，因枯水期時石虎會於河道內之灘地覓食及做窩繁衍後代，尤其，12 月開始之枯水季應避免進行河灘地工程。
- (3) 不應只考慮石虎，更需把所有生物都納入考量。
- (4) 清淤施工時，兩側或上下游之施工不應同時進行，應分段施工。使需要利用河道棲地的生物能夠在施工時保有另一側的活動空間。
- (5) 施工期間應避免於石虎繁殖期施工，由於石虎繁殖行為並非集中於某幾個月份，故從 12 月起至隔年 4 月、5 月

間，皆為石虎可能利用河床高灘棲地覓食及做窩，以及進行繁殖行為之月份，應避免施工。繁殖期時，因母石虎通常與小石虎一同行動，若因施工噪音造成驚嚇，將導致母石虎拋下小石虎逃走，小石虎無法獨自在野外生活將會死亡。

- (6) 河道整理時，應注意保有讓動物於枯水期可以跨越河道的區段，避免因河道整理後水深過深而切斷河川兩岸或山區與河灘地之間的連結。

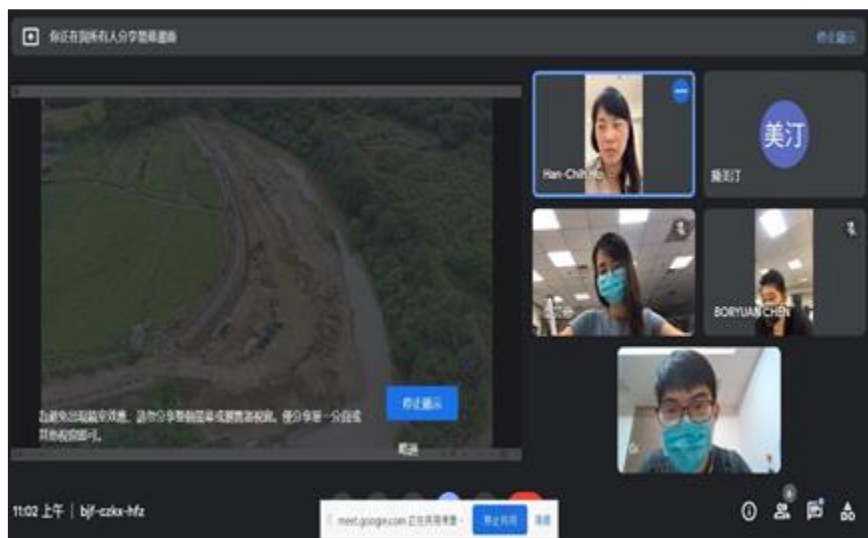


圖 28 台灣石虎保育協會視訊會議情形

4. 苗栗縣河川生態保育協會-1100628(設計階段)

本案於設計階段時，因第二河川局考量深潭刷深已有影響橋墩及護岸基礎，故必須將上游深潭填平，無法執行規劃階段考量保留深潭之生態保育對策，故本團隊再次邀集苗栗縣河川生態保育協會及第二河川局承辦人員會同現地訪查，確認填平及營造深潭之方案可行性，另會中本地水源里邱前里長一起參與會議，歸納相關意見如下，現地勘查情形如圖 29 所示。

- (1) 請問新深潭未來的位置設定在哪？哪些高灘地會被挖掉？
現在深潭部分全部會被填平嗎？施工程序如何保護目前深潭內的魚種？
- (2) 以前這裡都是做水泥護岸，後來改成使用蛇籠做護岸有對

生態比較好，看起來比較安心。

- (3) 施工時請注意勿讓施工人員利用施工之便而斷流抓魚，現在斷流抓魚都是違法的。
- (4) 請問工程進行時，苗栗縣河川保育協會人員可以憑協會證件隨時進行工程監督嗎？
- (5) 依照目前二河局規劃的深潭補償措施，苗栗縣河川生態保育協會同意施工，未來將持續監督工程進行是否按照目前規劃方式落實執行。
- (6) 二河局把深潭移到河川中央的話，有點像截彎取直，以生態角度來看，這樣會造成河水流速增加，造成與原先深潭(流速較緩)不同的生態棲地類型，對棲息的魚種造成很大的影響，能棲息於深潭的魚種不見得能適應急流的環境。
- (7) 請問工程預計如何維持新的深潭地形？以目前挖新深潭填左側河岸的做法，每次大洪水來不就又把新深潭填滿以及把河岸沖刷掉，需要一直重做工程？
- (8) 請問挖掉的土方都會用來填平河岸嗎？是否會有土石被盜採的狀況？



圖 29 苗栗縣河川生態保育協會及第二河川局現勘情形

5. 林務局新竹林區管理處電訪-1101201(施工階段)

本案於施工階段致電於林務局新竹林區管理處，就目前內麻堤防段因緊鄰高灘林地之清除問題進行詢問，二河局因考量高灘林地多為銀合歡，但有少數相思樹、構樹等交錯生長，故

以機械清理方式較難以部分保留，若採人工方式清除，工程費時且成效不彰，故詢問林務局相關辦理作法。

林務局表示依據森林法第五章之一「樹木保護」專章之精神，國有地主管機關有責處理土地上的外來種植物。另林務局亦有表示高灘地依據河川管理辦法第 37 條第 1 項第二款，高灘地應回歸主辦機關自行決定。

林務局說明如二河局有編列植栽復育費用，可遵循過往經驗辦理方式如下：

1. 標定欲保全大樹。
2. 用 30 或 45 型小怪手清理欲保全大樹周邊半徑約 10~15 公尺範圍的銀合歡等。
3. 視需要出 60 或 120 型怪手做最後整地。
4. 新植植栽：
 - 混合栽植陽性先驅樹種與陽性樹種樹苗（高 1~1.5 公尺）儘速覆蓋土面。
 - 陽性先驅樹種：山芙蓉、棟樹、相思樹、構樹等。
 - 可穿插陽性樹種：九芎、水柳、茄苳等。
 - 採三角種植法。

(二)、資訊公開

本工程生態檢核報告經主辦機關核可後，預計將相關報告上傳至水利署生態檢核公開網頁，並且本團隊協助製作海報(圖 30~圖 34)，將會一併公開於網頁內。本工程相關資訊公開詳細內容如表 24 所示

水利署委辦計畫成果海報

110年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與(開口合約)

後龍溪內麻堤防改善工程 核定階段

委託機關：經濟部水利署第二河川局

計畫主持人：蘇騰鉉

執行期間：110年2月~12月

緣起

依據第二河川局於108年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

依據108年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床冲刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。

主要成果

根據生態情報圖顯示本工程位於石虎重要棲地範圍內，包括石虎重要棲地及潛在棲地，施工有可能會影響石虎生存棲地。本工程也屬於國土生態綠網的西北六區域內，需關注多種保育類動物。

針對後龍溪水域生態保育，已於110年4月27日拜訪苗栗縣河川生態保育協會賴理事長，其意見節錄如下。

1. 後龍溪流域有非常豐富的魚類種類、蝦、蟹與青蛙等，附近最著名的物種包含石虎，河川與森林的關係密不可分。
2. 後龍溪有多處深潭，希望這項河道整理改善工程盡量保留所有深潭，保護河川生物多樣性。
3. 清淤以不縮減太多河道流域面積為主。
4. 河床清淤要請第二河川局適時監督，避免盜採砂石或過度開挖、填平。



圖1 後龍溪內麻堤防改善工程生態情報圖

結論與建議

本工程屬核定階段，由於預定工區位於重要生態敏感區(石虎重要棲地)，且為保育類野生動物直接相關棲地或繁殖棲地，經評估列為第一級生態檢核工程，應落實全週期生態檢核工作，以確保施工規劃及過程中勿破壞周遭自然生態環境。

建議工程規劃時應預計以打界格的方式明確呈現開挖範圍，明確劃定施工作業範圍，避免擾動非工程範圍環境。工程施工應規劃於枯水期施工，土砂應避免造成水體混濁，並保持水流暢通，不會阻隔。



圖2 後龍溪內麻堤防改善工程工區位置圖



圖3 內麻堤防民眾參與、現勘及現況情形

台灣水資源與農業研究院

Taiwan Research Institute on Water Resources and Agriculture

新北市淡水區中正東路二段27-8號19F

TEL：(02) 2809-3497 FAX：(02) 2808-2308

網址 <https://www.triwa.org.tw/>

主辦單位：



經濟部水利署第二河川局

The 2nd River Management Office WRA

圖 30 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程核定階段海報

水利署委辦計畫成果海報

110年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與(開口合約)

後龍溪內麻堤防改善工程 規劃階段

委託機關：經濟部水利署第二河川局

計畫主持人：蘇騰鎰

執行期間：110年2月~12月

緣起

依據第二河川局於108年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

依據108年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床冲刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。

主要成果

依照「後龍溪流域河川情勢調查」之中平大橋樣站結果，哺乳類有3目5科6種、鳥類有8目23科35種、兩棲類有1目5科7種、爬蟲類有1目5科6種、蝶類有1目5科26種、蜻蛉類有1目3科7種、魚類有5目9科9種、蝦蟹類有1目2科2種、螺貝類有2目3科3種。其中保育類物種僅有紅尾伯勞。

於110年4月28日拜訪苗栗縣自然生態學會張總幹事，聽取其對工程的建議，其意見包含進行工程前、中、後之生物及水質長期監測、使用構台越溪以保護水流及水質、清除外來種、保留邊坡大型喬木、使用紅外線照相機監測石虎動態、保留深潭及濱溪植物等。

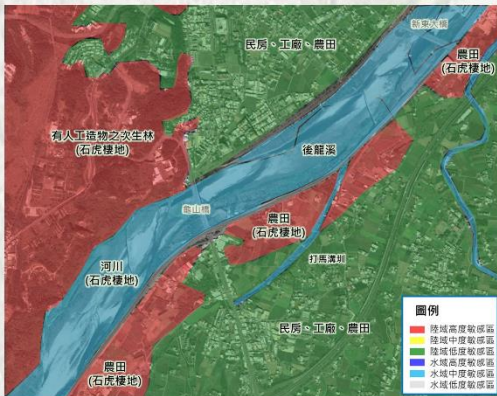


圖1 後龍溪內麻堤防改善工程生態關注區域圖

結論與建議

本工程屬規劃階段，由於預定工區位於重要生態敏感區(石虎重要棲地)，且為保育類野生動物直接相關棲地或繁殖棲地，經評估列為第一級生態檢核工程，應落實全週期生態檢核工作，以確保施工規劃及過程中勿破壞周遭自然生態環境。

針對評估結果，共擬訂8項生態友善措施建議，包含「迴避」：工程應盡量保留深潭、濱溪植物、山區及河灘地；「縮小」：明確縮小工區範圍；「減輕」：避免河道水流阻斷、避免土砂流入水體、降低揚塵、清除外來種銀合歡及水芙蓉。



圖2 後龍溪內麻堤防改善工程生態關注物種分布圖



圖3 內麻堤防民眾參與、現勘及現況情形

台灣水資源與農業研究院

Taiwan Research Institute on Water Resources and Agriculture

新北市淡水區中正東路二段27-8號19F

TEL：(02) 2809-3497 FAX：(02) 2808-2308

網址 <https://www.triwa.org.tw/>

主辦單位：



經濟部水利署第二河川局

The 2nd River Management Office WRA

圖 31 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程規劃階段海報

水利署委辦計畫成果海報

110年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與(開口合約)

後龍溪內麻堤防改善工程 設計階段

委託機關：經濟部水利署第二河川局

計畫主持人：蘇騰鎰

執行期間：110年2月~12月

緣起

依據第二河川局於108年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

依據108年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床冲刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。

主要成果

於110年6月28日與台灣石虎保育協會陳理事長進行視訊會議，聽取其對工程的建議，其意見包含保留河床內高灘地、避免於枯水期及石虎繁殖期施工(從12月起至隔年4月、5月間，石虎會於河道內之灘地覓食及做窩繁衍後代)、分段施工、降低施工噪音、保留動物於枯水期可以跨越河道的區段等。

於110年6月28日與苗栗縣河川生態保育協會、水源里邱前里長及第二河川局承辦人員會同現地訪查，確認填平及營造深潭之方案可行性，擬定相關保育對策。

依據施工前快速棲地評估表，棲地評估分數為48分，棲地品質屬於「好」等級。

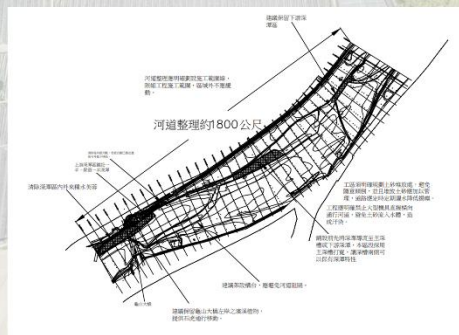


圖1 後龍溪內麻堤防改善工程設計成果圖

結論與建議

本工程屬設計階段，由於預定工區位於重要生態敏感區(石虎重要棲地)，且為保育類野生動物直接相關棲地或繁殖棲地，經評估列為第一級生態檢核工程，應落實全週期生態檢核工作，以確保施工規劃及過程中勿破壞周遭自然生態環境。

針對評估結果，共擬訂8項生態友善措施建議，包含「迴避」：工程應盡量保留深潭、濱溪植物、山區及河灘地；「縮小」：明確縮小工程範圍；「減輕」：避免河道水流阻斷、避免土砂流入水體、降低揚塵、清除外來種銀合歡及水芙蓉。



圖2 後龍溪內麻堤防改善工程設計階段生態保育對策圖

台灣水資源與農業研究院

Taiwan Research Institute on Water Resources and Agriculture

新北市淡水區中正東路二段27-8號19F

TEL：(02) 2809-3497 FAX：(02) 2808-2308

網址 <https://www.triwa.org.tw/>

主辦單位：



經濟部水利署第二河川局

The 2nd River Management Office WRA



圖3 內麻堤防民眾參與、現勘及現況情形

圖 32 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程設計階段海報

水利署委辦計畫成果海報

110年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與(開口合約)

後龍溪內麻堤防改善工程 施工階段

委託機關：經濟部水利署第二河川局

計畫主持人：蘇騰鎰

執行期間：110年2月~12月

緣起

依據第二河川局於108年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

依據108年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床冲刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。

主要成果

生態檢核評估結果，共擬訂8項生態友善措施建議，包含「迴避」：工程應盡量保留深潭、濱溪植物、山區及河灘地；「縮小」：明確限縮施工範圍；「減輕」：避免河道水流阻斷、避免土砂流入水體、降低揚塵、清除外來種銀合歡及水芙蓉。

本案於110年11月11日、12月14日、12月27日及111年2月9日辦理施工抽查，於111年2月9日發現有施工範圍超過原設計、未架設施工構台、水質濁度異常、外來種水芙蓉未清除乾淨等4項異常狀況，並擬定3項解決對策。



圖1 後龍溪內麻堤防改善工程生態檢核告示牌

結論與建議

本工程屬施工階段，由於工區位於重要生態敏感區(石虎重要棲地)，且為保育類野生動物直接相關棲地或繁殖棲地，經評估列為第一級生態檢核工程，應落實全週期生態檢核工作，於施工階段定期填具抽查表及自主檢查表外，應成立生態團隊持續監測生態保育措施執行狀況。

本案於施工階段及維護管理進行快速棲地評估，施工前為48分，施工進度20%、40%、60%、80%時評估分別為42分、40分、25分及35分。因河道整理施工使裸露地表面積增加，施工過程中增加水體混濁度，使施工期間分數較低。本工程快速棲地評估分數成果如下圖所示。

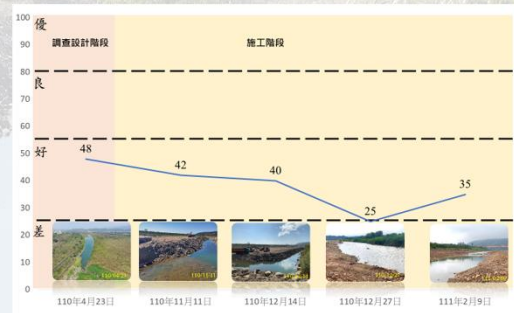


圖2 後龍溪內麻堤防改善工程快速棲地評估分數成果

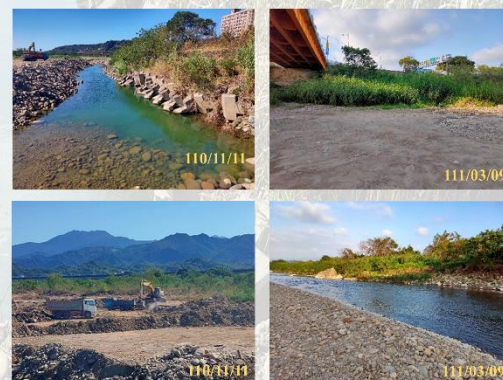


圖3 後龍溪內麻堤防改善工程施工紀錄情形

台灣水資源與農業研究院

Taiwan Research Institute on Water Resources and Agriculture

新北市淡水區中正東路二段27-8號19F

TEL: (02) 2809-3497 FAX: (02) 2808-2308

網址 <https://www.triwa.org.tw/>

主辦單位：



經濟部水利署第二河川局

The 2nd River Management Office WRA

圖 33 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程施工階段海報

水利署委辦計畫成果海報

110年第二河川局轄區生態檢核及民眾參與(開口合約)

後龍溪內麻堤防改善工程 維護管理階段

委託機關：經濟部水利署第二河川局

計畫主持人：蘇騰鎔

執行期間：110年2月~12月

緣起

依據第二河川局於108年辦理「後龍溪水系風險評估」，利用擬定危險因子及脆弱因子資料庫，提供各河川局依流域特性選擇流域影響因子，並套疊風險管理，由風險評估管理得知，針對急要段依次防範作為，本工程列為風險致災段，故提報河道整理。

依據108年後龍溪風險評估結果，該河段流路直沖左岸，造成河床沖刷及灘地寬度不足，爰提列本工程辦理河道整理及基腳保護。

主要成果

施工階段生態改善措施成效評估：有保留下游深潭、濱溪植物、山區及河灘地；中游及上游深潭以主深槽加寬代替；施工範圍超過原預定工區；部分區域有使用施工構台，但於龜山橋下未使用構台而使水流阻斷、土砂流入水體及水質濁度異常；有定期灑水降低揚塵；已清除外來種銀合歡及水芙蓉。

本工程研擬維護管理階段保育對策2項：

- 1.「補償」：代替上游及中游深潭之主深槽加寬溪段，應加速周遭濱溪植物復育。建議鋪設植生網或補植附近常見草種，以提供深潭魚類所需之遮陰及食物來源等棲地特性。
- 2.「補償」：施工後土壤中夾雜大量外來種銀合歡種子，建議持續定時清除外來種。



圖1 後龍溪內麻堤防改善工程維護管理階段生態保育對策圖

結論與建議

本工程屬維護管理階段，由於工區位於重要生態敏感區(石虎重要棲地)，且為保育類野生動物直接相關棲地或繁殖棲地，經評估列為第一級生態檢核工程，應落實全週期生態檢核工作，完工後一至三年內進行維護管理階段以追蹤生態環境恢復情況。

本案於維護管理階段進行快速棲地評估，分數為53分，相較於調查設計階段及施工階段分數皆有所回升。施工過程中增加水體混濁度，使施工期間分數較低，而完工後因水域型態穩定，水質變清澈，故分數表現回升。

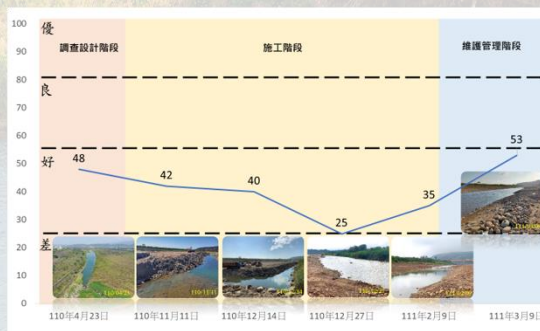


圖2 後龍溪內麻堤防改善工程快速棲地評估分數成果



圖3 後龍溪內麻堤防改善工程生態改善措施執行情形

台灣水資源與農業研究院

Taiwan Research Institute on Water Resources and Agriculture

新北市淡水區中正東路二段27-8號19F

TEL: (02) 2809-3497 FAX: (02) 2808-2308

網址 <https://www.triwa.org.tw/>

主辦單位：



經濟部水利署第二河川局

The 2nd River Management Office WRA

圖 34 資訊公開-後龍溪內麻堤防改善工程維護管理階段海報

表 24 後龍溪內麻堤防改善工程各階段資訊公開彙整表

檢核階段	內容項目及公開方式
核定階段	本工程於報告核定後，已上傳至水利署生態檢核網頁。 https://epp.wra.gov.tw/News.aspx?n=26591&sms=9117& CSN=5
規劃階段	本工程於報告核定後，已上傳至水利署生態檢核網頁。 https://epp.wra.gov.tw/News.aspx?n=26591&sms=9117& CSN=5
設計階段	本工程於報告核定後，已上傳至水利署生態檢核網頁。 https://epp.wra.gov.tw/News.aspx?n=26591&sms=9117& CSN=5
施工階段	本工程於報告核定後，已上傳至水利署生態檢核網頁。 https://epp.wra.gov.tw/News.aspx?n=26591&sms=9117& CSN=5
維管階段	本工程於報告核定後，已上傳至水利署生態檢核網頁。 https://epp.wra.gov.tw/News.aspx?n=26591&sms=9117& CSN=5

陸、結論與建議

一、結論

本計畫「後龍溪內麻堤防改善工程」由多位不同領域含生態、水土保持、水利工程等專家共組工作團隊執行。本工程之生態檢核屬於核定、規劃、設計、施工及維護管理階段，於龜山橋上游及龜山橋至新東大橋之間河段，進行堤防環境改善約 1,800 公尺。

本案執行期間進行多次現地勘查，包含與第二河川局會勘，設計單位由第二河川局自行設計辦理作業。此外，計畫生態檢核團隊亦針對「水利工程生態檢核自評」、「生態關注區繪製」與「快速棲地環境評估」進行實地勘查。

本工區棲地評估於民國 110 年 4 月 23 日、11 月 11 日、12 月 14 日、12 月 27 日、111 年 2 月 9 日及 3 月 9 日進行，經生態資料及 NGO 團體協助評估計畫區之棲地環境生態關注區如圖 14 所示。根據上述生態調查、現勘工作與棲地評估成果，計畫生態檢核團隊完成水利工程生態檢核自評表(附錄二)、相關生態友善措施辦法以及水利工程快速棲地生態評估表(附錄三)，並將於與主辦單位確認後，將本表公開於水利署生態檢核網頁。

工區位於石虎重要棲地及國土綠網等生態敏感區，經盤點有多種保育類動植物曾出現於工區範圍 5 公里內，而工區周遭 1 公里內的保育類有穿山甲、百步蛇及紅尾伯勞共三種，前兩種生活於樹林內，而紅尾伯勞覓食需利用喬木，故建議迴避樹林區及保留喬木。

根據石虎協會陳美汀理事長的研判，石虎可能由龜山大橋上游左岸丘陵地下至溪邊覓食，也可能於冬季枯水期至河道高灘地高草叢覓食及做窩繁衍後代，但由於河道整理必須於枯水期完成，故建議施工期間保留龜山大橋上游左岸濱溪植被區。

根據苗栗縣河川生態保育協會賴文鑫理事長建議，深潭為河道內特殊地形，養育豐富魚種，須盡量保留。但由於河道整理需求，故最後折衷為保留下游深潭，中游及上游深潭以主深槽加寬代替，並使用低水

流路將原深潭生物導引至替代區。

本工程施工過程有按照生態保育對策進行迴避、縮小、減輕、補償等方法減少對生態環境的影響，譬如明確界定施工範圍、使用施工構台跨越水體、設置砂土堆置區、定期灑水減少揚塵等。生態檢核作業於施工階段進行工程抽查，於施工進度 80%時發現異常狀況，為連日降雨溪水暴漲產生水體混濁，經擬定解決對策，異常狀況已於複查時改善。

二、建議

由於河水長期沖擊左岸及龜山大橋橋墩，為避免致災，需進行河道整理工程，開挖河床中央主深槽，將水流導正。經工程施作，溪濱植被受河道整理影響，大幅度減少覆蓋面積，工區範圍內原高灘地植被消失，成為大片土石裸露地。為加速植被自然復育，建議鋪設植生網，鞏固砂土及植生，使溪濱植被能盡早復原，降低對生存依賴此區之動物的影響。後續應加強維護管理之復育措施，避免施工影響河床棲地時間過長。