

濁水溪流域生態檢核作業及檢討計畫(1/2)

Ecological Check and Review plan in Zhuoshui River Basin



主辦機關：經濟部水利署第四河川局

中華民國 109 年 1 月

濁水溪流域生態檢核作業及檢討計畫(1/2)

Ecological Check and Review plan in Zhuoshui River Basin

主辦機關：經濟部水利署第四河川局

執行單位：逢甲大學

計畫主持人：許裕雄 博士

摘要

近年隨環境及生態保護意識受到重視及民間對水利防洪治理工程與生態環境關聯之關注日增，工程規劃執行中牽涉之環境衝擊與潛在生態等議題已成為現今水利治理工程面臨之重要課題。本計畫團隊歷年執行多項治水防洪災等水利工程，以期降低轄內淹水或洪水災害。惟工程執行中仍可能造成自然生態影響，為減少對自然環境造成傷害，是以擬以本計畫進行轄內相關水利工程之生態檢核機制實施，除讓水利工程治理可考量生態環境之基本需求，同時建立不同類型及規模之工程期所需進行之生態檢核之準則，另於計畫執行期間針對各項生態關注相關議題進行評估，並提出相關處理及改善作為，以期達到水利防洪治理與環境(生態)友善共存之理想目標。水利署自 98 年起即逐年試辦水庫、中央管河川、區域排水及海岸治理工程快速棲地生態檢核作業，藉由施工前收集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，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，維持治水與生態保育的平衡。

本計畫工程目標係針對 107、108 及 109 年度工程，選取提報階段 16 件工程案件、規劃設計階段 8 件及施工階段 10 件工程生態檢核工作，108 期中增辦提報階段包含濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程、東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程、濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程、過溪德興堤防河川環境改善工程、濁水溪田頭堤防河川環境改善工程、彰化縣漢寶海堤 44、49 號水門旁防汛道路銜接工程及濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程，109 年度提報階段工程為濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段防災減災工程、南清水溝溪瑞田堤防段防災減災工程、濁水溪雷厝及楊賢堤段防災減災工程、陳有蘭溪和社護岸防災減災工程、濁水溪湖子內及新虎尾堤段河川環境改善工程、彰化縣漢寶南段海堤海岸環境改善工程(0k+800~1k+352)及番雅溝排水防潮堤海岸環境改善工程。

規劃設計階段為 108 期中增辦 7 件中除漢寶海堤尚未進入規劃設計階段，其餘六件皆進入規劃設計階段，規劃設計階段生態檢核包含各工程標示之生態議題及保全對象來辦理施工自主檢查表，並針對各工程可能之生態影響，生態保育對策，如濁水溪中上游河段皆為石虎潛在出沒區域，生態友善措施需納入動物通道或是護岸緩坡化，以便石虎於河床及淺山地區來回。

施工階段包含濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程、加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程、108 年度濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防制改善工程、南清水溝溪清水堤段工程、濁水溪自強橋上下游防災減災工程、清水溪中崎堤段河川環境改善工程、水里溪出口堤段河川環境改善工程、彰化縣新街海堤海岸環境改善工程、濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程及彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程（1k+800~2k+800），另針對南清水溝溪清水堤段本局已提報參與公共工程優質獎評選，本案件生態友善措施包含了保留現地巨石、護岸緩坡化及保留次生林，對於生態棲地是良好的保留。

本計畫完成提報階段共 14 件生態檢核，包含現場勘查、填寫檢核表、提出生態議題及繪製生態關注圖。規劃設計階段共 6 件彙整調查及勘查結果進行生態評析，根據生態評析結果擬定生態友善措施，並藉由與設計單位溝通納入生態保育措施。透過討論生態友善措施可行性，於工程開工前如期擬定友善措施及自主檢查表。施工階段確認友善措施納入且於完工後進行檢核。

Abstract

In recent years, the public's concern about the relationship between water conservancy, flood control projects, and ecosystem environment has gradually increased with the attention of environmental and ecological protection awareness. Environmental impacts and potential ecology environment involving in the implementation of engineering planning had become an important issue when dealing with water conservancy projects. Over the years, we have implemented a number of water conservancy projects for water control and disaster prevention; hoping that the flooding or flood disasters within the jurisdiction will be reduced, and the overall stability of flood discharge in the district's drainage facilities will be improved and bring benefits into the water conservancy flood control projects. However, natural ecological impacts may still occur under construction. In order to reduce damage to the natural environment, it is necessary to handle and implement the ecological check mechanism. In addition, this plan evaluates various issues related to ecological concerns and proposes relevant treatments/improvements to achieve the ideal goal of friendly cooperation between water conservancy and flood controlled environment.

This study aimed at the environmental protection and conservation measures at the 107, 108 and 109 annual projects. 16 engineering cases during the escalation stage, 8 projects during the planning and design stage, and 10 projects during the construction stage were selected.

A total of 14 ecological inspections was completed during the reporting stage of the plan, including site surveys, filling in the inspection form, proposing ecological observations, and transforming ecological attention maps. In the planning and design phase, a total of six pieces was collected, and the survey results were ecologically evaluated.

In addition to the ecological survey, a drawing of the ecological concern area map to mark the preservation object. The ecological checks and conservation measures can be used as a reference for planning, design and construction manufacturers, and implement self-inspection and inspection of future construction processes.

結論與建議

一、 結論

(一) 提報階段生態檢核

本計畫完成十四件提報階段生態檢核，包括現場勘查、生態議題擬定及繪製生態關注圖。十四件提報工程主要生態議題為現地存在一些原生樹種及河床巨石，盡量避免干擾。

(二) 規劃設計階段生態檢核

本計畫完成規劃設計階段 6 件工程，彙整調查及現勘成果進行生態評析並擬定生態友善措施，以下一一說明：

1. 濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程

富州堤段調查並未調查到保育類物種，且工程為橫跨濁水溪，工程規模較大，建議工程前後河段須於混凝土塊底部以混凝土固結外，其餘治理河段不以混凝土封底，保留溝渠中自然底質與礫石，以增加河道之水流滲透、湧水及滯洪效果，並提供底棲生物生育環境。

2. 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程

本案預計施作護岸、丁壩、固床工及整流工等工程，施作護岸恐影響棲地橫向連結，故針對攀爬能力較弱的兩生類及爬蟲類進行調查；另施作固床工及整流工等工程對水域環境影響大，故針對魚類及底棲生物進行調查，建議友善措施如下：

- (1) 若無重大災害發生之區域縮減工程量體，如減少護岸施作範圍等，減低施工對既有水陸域棲地之影響範圍。
- (2) 施工範圍或施工便道盡量迴避右岸林相。
- (3) 護岸之坡度為 1：1.5 緩坡化設計或新增動物通道，降低橫向構造物對野生動物之影響。

3. 濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程

本案施作護岸、基礎保護工及水防道路改善，溪流內未施作固床工及壩體等構造物，對水域環境影響相對較小，故規畫進行植物及哺乳類調查，建議友善措施如下：

- (1) 限制施工範圍迴避右岸天然闊葉林及水域環境。
- (2) 治理區右岸岩壁上有金毛杜鵑族群，列為本案保全對象。

4. 濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程

治理區位於水里溪及濁水溪匯流口處，主要為濁水溪右岸既有水里親水公園的設施改善以及拔馬坑溪設置箱涵橋、生態引水溝及景觀平台等。由於拔馬坑溪溪水豐沛清澈、濱溪帶狀況良好，周邊之草生地有多處澤蟹巢穴，周邊生態資源豐富，故規劃進行植物、鳥類、兩生類、爬蟲類、蝶類、魚類及底棲生物之調查，建議友善措施如下：

- (1) 拔馬坑溪旁草生地有多處澤蟹巢洞，建議迴避開區域將相關親水設施移至原戲台或他處，避免影響澤蟹棲息環境。
- (2) 新植綠帶建以不同的植栽混合栽種，達成喬木、灌木及地被植物等多層次的生態綠化，建議以原生種或歸化種，如烏柏、水柳、黃槿、木芙蓉、木槿、六月雪、硃砂根、臺灣野牡丹、山黃梔及苦藍盤等，有助於維持本地之生物多樣性。
- (3) 新設親水跳石及檔排水設施，應減少混凝土用量，採石籠或現地塊石堆疊等方式施作，減輕橫向構造物對水域生物縱向之阻隔。

5. 過溪德興堤防河川環境改善工程

本案預計施作堤頂步道、堤後坡植生綠化及堤後排水溝增設動物通行設施等工程，本案進行綠化作業，為了解後續植栽規劃選擇，故規劃植物、蝶類及鳥類調查；另外本案鄰近水域環境及原本預定施作魚道(後來取消)，故規劃於類及底棲生物調查，建議友善措施如下：

- (1) 第 1 工區兩株臺灣肖楠、第 2 工區 1 株榕樹及 1 株棟樹、第 3 工區 2 處臺灣肖楠樹群及銀葉樹樹群予以保全。

- (2) 堤後坡面植生綠化選用原生種栽植，如九芎、白柏、樟樹、雀榕、苦楝、黃連木、楓香、桃金娘、有骨消、龍船花、七里香、臺灣野牡丹、臺灣赤楠及厚葉石斑木等，增加當地植物多樣性，亦可增加棲地類型。

6. 濁水溪田頭堤防河川環境改善工程

本案工程量體較小，主要為改善田頭堤防及越堤道路，林內堤防則為設置堤頂道路和欄杆，由於堤防旁有木棉花道吸引鳥類覓食，附近居民有依此發展社區特色、進行社區營造的想法，故規劃鳥類資源調查，建議友善措施如下：

- (1) 水神廟榕樹群及蘭嶼羅漢松列為保全對象。
- (2) 攀藤植生網以地錦、金銀花、三葉崖爬藤、薜荔、虎葛或絡石等原生草種栽植，有助於維持本地之生物多樣性。

(三) 施工階段生態檢核

本計畫施工階段生態檢核共 10 件，，由於前期皆未有提報及規劃設計生態檢核，故於本計畫開始執行時間，依據目前施工階段之現地情況提出生態友善措施，施工廠商皆已依循納入施工，並透過自主檢查表予以檢核。

二、 建議

- (一) 生態檢核分為提報、規劃設計、施工及維護管理階段，建議未來生態檢核須完整進行整個工程生態檢核生命週期，從提報階段進場執行至施工階段結束並評估是否進入維護管理階段。
- (二) 各類工程應評估是否填寫水利工程快速棲地檢核表，部分工程並未擾動水域環境。

目錄

摘要	I
Abstract.....	III
結論與建議	IV
目錄	VII
表目錄	X
圖目錄	XIII
第一章 計畫目的與工作範圍	1-1
1.1 計畫緣起及目的	1-1
1.2 計畫範圍	1-1
1.3 計畫工作項目	1-4
1.4 計畫甘梯圖	1-8
第二章 基本資料盤點	2-1
2.1 濁水溪流域	2-1
2.2 彰化海岸	2-22
2.3 國內外近年河川排水工程生態檢核狀況	2-30
第三章 工作執行	3-1
3.1 工作架構流程	3-1
3.2 水利工程生態檢核應用說明	3-3
3.2.1 河川、區排	3-3
3.2.2 海岸	3-5
3.3 生態調查	3-9
3.4 生態評析	3-16
3.5 生態保育措施	3-17
3.6 效益評核	3-22
3.7 資訊公開	3-23

3.8	生態檢核機制推廣教育訓練.....	3-24
3.9	研提檢討及建議措施.....	3-29
3.10	輿情蒐集及訪談.....	3-43
第四章	各階段生態檢核執行.....	4-1
4.1	提報階段生態檢核(109 年度).....	4-1
4.1.1	濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段防災減災工程.....	4-1
4.1.2	南清水溝溪瑞田堤防段防災減災工程.....	4-3
4.1.3	濁水溪雷厝及楊賢堤段防災減災工程.....	4-4
4.1.4	陳有蘭溪和社護岸防災減災工程.....	4-6
4.1.5	濁水溪湖子內及新虎尾堤段河川環境改善工程.....	4-7
4.1.6	彰化縣漢寶南段海堤海岸環境改善工程(0k+800~1k+352).....	4-8
4.1.7	番雅溝排水防潮堤海岸環境改善工程.....	4-10
4.2	規劃設計階段生態檢核(108 期中增辦).....	4-12
4.2.1	濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程.....	4-12
4.2.2	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程.....	4-19
4.2.3	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程.....	4-26
4.2.4	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程.....	4-34
4.2.5	過溪德興堤防河川環境改善工程.....	4-44
4.2.6	濁水溪田頭堤防河川環境改善工程.....	4-55
4.2.7	關注物種說明.....	4-61
4.3	施工階段生態檢核.....	4-63
4.3.1	南清水溝溪清水堤段防災減災工程.....	4-64
4.3.2	加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程.....	4-67
4.3.3	水里溪出口堤段河川環境改善工程.....	4-70
4.3.4	濁水溪自強橋上下游防災減災工程.....	4-73
4.3.5	彰化縣新街海堤海岸環境改善工程.....	4-75
4.3.6	清水溪中崎堤段河川環境改善工程.....	4-78

4.3.7	濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程.....	4-81
4.3.8	彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程(1k+800~2k+800)	4-85
4.3.9	濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程.....	4-88
4.3.10	108 年度濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治改善工程	4-91
附錄一、	生態檢核案例整理	附 1-1
附錄二、	水利工程快速棲地生態評估表	附 2-1
附錄三、	水利工程生態檢核自評表(河川)	附 3-1
附錄四、	水利工程生態檢核自評表(海岸)	附 4-1
附錄五、	工程參訪簽到表	附 5-1
附錄六、	教育訓練簽到表	附 6-1
附錄七、	109 年度提報工程生態檢核表	附 7-1
附錄八、	108 年度期中增辦工程快速棲地評估表	附 8-1
附錄九、	108 年度期中增辦工程自評表	附 9-1
附錄十、	108 年度期中增辦工程自主檢查表	附 10-1
附錄十一、	評選會議辦理情形	附 11-1
附錄十二、	工作執行計畫書審查會議辦理情形	附 12-1
附錄十三、	工作會議紀錄	附 13-1
附錄十四、	期中報告書審查會議辦理情形	附 14-1
附錄十五、	工作會議紀錄	附 15-1
附錄十六、	期末報告書審查會議 辦理情形	附 16-1
附錄十七、	常見生態議題與對應措施	附 17-1
附錄十八、	濁水溪流域上、中、下游 適生植栽	附 18-1
附錄十九、	規劃設計各工程生態調查詳細資料彙整	附 19-1

表目錄

表 1-1	濁水溪流域、彰化海岸之治理及環境改善工程	1-2
表 2-1	濁水溪水系概要一覽.....	2-1
表 2-2	濁水溪近十年水質檢測各項指標成果摘要表	2-4
表 2-3	濁水溪 105 年枯、豐水期空間利用調查成果	2-15
表 2-4	小尺度生態影響區位分級原則表	2-17
表 2-5	濁水溪主流 RHEEP 快速棲地評估表.....	2-21
表 2-6	各樣點之 B-IBI 評分項目個別得分(各調查時間之平均值).....	2-28
表 2-7	調查樣站類型與調查階段一覽表	2-30
表 3-1	快速棲地生態評估表分數等級判斷	3-3
表 3-2	海岸生態檢核表(A 類).....	3-6
表 3-3	海岸生態檢核表(B 類)	3-8
表 3-4	各工程擬辦工程、調查項目及時間	3-9
表 3-5	生態關注區繪製原則表.....	3-17
表 3-6	保護目標與生態工法選用原則彙整表	3-18
表 3-7	生態補償自主檢查表填寫時間點及檢查項目之原則	3-20
表 3-8	生態補償自主檢查表填寫範例	3-22
表 3-9	效益評核方式彙整表.....	3-22
表 3-10	生態檢核工程參訪流程表	3-24
表 3-11	教育訓練課程內容.....	3-27
表 3-12	濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程友善措施回應表.....	3-29
表 3-13	東埔蚶溪藤湖堤段防災減災工程友善措施回應表	3-31
表 3-14	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程友善措施回應表	3-34
表 3-15	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程友善措施回應表	3-37
表 3-16	過溪德興堤防河川環境改善工程友善措施回應表	3-39

表 3-17	濁水溪田頭及林內堤段河川環境改善工程友善措施回應表	3-41
表 3-18	關切濁水溪情勢之 NGO 及 NPO 組織.....	3-44
表 4-1	濁水溪富州堤段防災減災工程周邊物種資源	4-13
表 4-2	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程周邊物種資源	4-19
表 4-3	新武界橋下游右岸堤段防災減災工程周邊物種資源	4-26
表 4-4	社子二號堤防河川環境改善工程周邊物種資源	4-34
表 4-5	過溪德興堤防河川環境改善工程周邊物種資源	4-45
表 4-6	田頭堤防河川環境改善工程周邊物種資源	4-55
表 4-7	各工程關注物種及原因對照表	4-61
表 4-8	各工程現勘時程及表單提供狀況	4-63
表 4-9	南清水溝溪清水堤段工程影響分析與生態友善措施對照表	4-64
表 4-10	南清水溝溪清水堤段生態友善措施執行狀況表	4-66
表 4-11	加走寮溪瑞興堤防治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-67
表 4-12	加走寮溪瑞興堤防生態友善措施執行狀況表	4-69
表 4-13	水里溪出口堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-70
表 4-14	水里溪出口堤段生態友善措施執行狀況表	4-72
表 4-15	濁水溪自強橋上下游治理工程影響分析與生態友善措施對照表 .	4-73
表 4-16	濁水溪自強橋上下游生態友善措施執行狀況表	4-74
表 4-17	彰化縣新街海堤海岸治理工程影響分析與生態友善措施對照表 .	4-75
表 4-18	彰化縣新街海堤海岸生態友善措施執行狀況表	4-77
表 4-19	清水溪中崎堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-78
表 4-20	清水溪中崎堤段生態友善措施執行狀況表	4-79
表 4-21	濁水溪樹仔腳堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-81
表 4-22	濁水溪樹仔腳堤段生態友善措施執行狀況表	4-84
表 4-23	彰化縣漢寶海堤治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-85
表 4-24	彰化縣漢寶海堤生態友善措施執行狀況表	4-87
表 4-25	濁水溪許厝寮堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-88

表 4-26	治理工程影響分析與生態友善措施生態友善措施執行狀況表	4-90
表 4-27	濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵治理工程影響分析與生態友善措施對照表	4-91
表 4-28	濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治生態友善措施執行狀況表	4-93

圖目錄

圖 1-1	工程生命週期.....	1-3
圖 1-2	108 年度計畫甘梯圖.....	1-8
圖 1-3	109 年度計畫甘梯圖.....	1-8
圖 2-1	濁水溪流域分區年雨量平均值	2-2
圖 2-2	濁水溪流域各水文測站分布圖	2-3
圖 2-3	濁水溪水質 RPI 河川指標綜合成果(1/2)	2-5
圖 2-4	濁水溪水質 RPI 河川指標綜合成果(2/2)	2-6
圖 2-5	濁水溪水質 WQI ₅ 、WQI ₈ 河川指標綜合成果(1/2)	2-7
圖 2-6	濁水溪水質 WQI ₅ 、WQI ₈ 河川指標綜合成果(2/2)	2-8
圖 2-7	濁水溪水系河床質調查結果	2-10
圖 2-9	濁水溪流域棲地調查成果(1/2).....	2-12
圖 2-10	濁水溪流域棲地調查成果(2/2).....	2-13
圖 2-11	大尺度生態影響區位示意圖	2-16
圖 2-12	小尺度生態影響區位示意圖	2-16
圖 2-13	濁水溪河川情勢調查河川環境基本圖：自強大橋(範例).....	2-18
圖 2-14	RHEEP 快速棲地檢核表因素關聯.....	2-20
圖 2-15	彰化縣漁業權及水產保育區圖	2-24
圖 2-16	彰化地區 79 年 9 月至 100 年 4 月底質中值粒徑空間分佈圖	2-26
圖 2-17	各樣點潮間帶生態相似度群集分析樹狀圖	2-28
圖 2-18	彰化縣海堤策略分析模式對應結果	2-29
圖 3-1	本計畫工作架構圖.....	3-1
圖 3-2	水利工程生態檢核流程圖.....	3-2
圖 3-3	生態關注區域圖繪製流程及範例圖	3-17
圖 3-4	生態保育原則及對策示意圖	3-19

圖 3-5	衝擊分析及保育對策研擬.....	3-19
圖 3-6	中研院生態檢核資訊公開.....	3-23
圖 3-7	第四河川局生態檢核資訊公開	3-23
圖 3-8	生態檢核工程參訪辦理情形	3-25
圖 3-9	教育訓練辦理情形.....	3-28
圖 3-10	輿情觀測平台示意圖.....	3-43
圖 4-1	提報階段各工程位置分布圖	4-1
圖 4-2	濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段現況圖	4-2
圖 4-3	濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段生態關注圖	4-2
圖 4-4	南清水溝溪瑞田堤防段現況圖	4-3
圖 4-5	南清水溝溪瑞田堤防段生態關注圖	4-4
圖 4-6	濁水溪雷厝及楊賢堤段現況圖	4-5
圖 4-7	濁水溪雷厝及楊賢堤段生態關注圖	4-5
圖 4-8	陳有蘭溪和社護岸現況圖.....	4-6
圖 4-9	陳有蘭溪和社護岸生態關注圖	4-7
圖 4-10	濁水溪湖子內及新虎尾堤段現況圖	4-7
圖 4-11	濁水溪湖子內及新虎尾堤段生態關注圖	4-8
圖 4-12	彰化縣漢寶南段海堤現況圖	4-9
圖 4-13	彰化縣漢寶南段海堤生態關注圖	4-9
圖 4-14	番雅溝排水防潮堤現況圖	4-10
圖 4-15	番雅溝排水防潮堤生態關注圖	4-11
圖 4-16	規劃設計階段各工程位置分布圖	4-12
圖 4-17	濁水溪富州堤段(113 斷面)周邊環境及保全對象影像.....	4-15
圖 4-18	濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程生態關注圖.....	4-17
圖 4-19	濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程正射影像圖.....	4-18
圖 4-20	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程周邊環境及保全對象影像	4-21
圖 4-21	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程生態關注圖	4-24

圖 4-22	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程正射影像圖	4-25
圖 4-23	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程周邊環境及保全對象影像	4-29
圖 4-24	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程生態關注圖	4-32
圖 4-25	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程正射影像圖	4-33
圖 4-26	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程周邊環境	
	及保全對象影像	4-39
圖 4-27	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程生態關注圖	4-42
圖 4-28	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程正射影像圖	4-43
圖 4-29	過溪德興堤防河川環境改善工程周邊環境及保全對象影像	4-50
圖 4-30	過溪德興堤防河川環境改善工程生態關注圖	4-53
圖 4-31	過溪德興堤防河川環境改善工程正射影像圖	4-54
圖 4-32	濁水溪田頭堤防河川環境改善工程周邊環境及保全對象影像	4-57
圖 4-33	濁水溪田頭堤防河川環境改善工程生態關注圖	4-59
圖 4-34	濁水溪田頭堤防河川環境改善工程正射影像圖	4-60
圖 4-35	施工階段各工程位置分布圖	4-63
圖 4-36	南清水溝溪清水堤段防災減災工程保全對象及關注物種圖	4-65
圖 4-37	加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程保全對象及關注物種圖	4-68
圖 4-38	水里溪出口堤段河川環境改善工程保全對象圖	4-71
圖 4-39	彰化縣新街海堤海岸環境改善工程保全對象及關注物種圖	4-76
圖 4-40	濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程保全對象圖	4-83
圖 4-41	彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程(1k+800~2k+800)保全對象	4-86
圖 4-42	濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程保全對象	4-89
圖 4-43	濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治改善工程保全對象	4-92

第一章 計畫目的與工作範圍

1.1 計畫緣起及目的

河川、區域排水及海岸等水岸環境經過多年計畫性治理，已有效降低水患潛勢。為落實生態工程永續發展理念，水利署自 98 年起即逐年試辦水庫、中央管河川、區域排水及海岸治理工程快速棲地生態檢核作業，藉由施工前收集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，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，維持治水與生態保育的平衡。為推廣及落實生態檢核機制，將工程生態檢核機制全面融入工程計畫中，藉由生態專業團隊的協助及相關資訊之公開，緩解生態團體及在地民眾之疑慮，除益於治理工作推行外，並落實生態永續發展之願景，遂擬訂本計畫。

1.2 計畫範圍

本計畫執行範圍包含第四河川局轄管濁水溪流域、彰化海岸之治理及環境改善工程，以及水利署、第四河川局與地方政府等辦理工程計畫之相關人員。本計畫彙整第四河川局 108 至 109 年執行或預定治理工程(如表 1-1 所示)，辦理生態檢核工作及工程生命週期(如圖 1-1)，其中 10 件工程將研擬擇定 1 至 2 件提報為公共工程品質優良獎候選名單。本計畫南清水溝溪清水堤段第四河川局已提報參與公共工程優質獎評選。

表 1-1 濁水河流域、彰化海岸之治理及環境改善工程

工程進度	案件	所屬主、支流
提報階段	濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程	濁水溪
	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程	濁水溪
	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程	濁水溪
	過溪德興堤防河川環境改善工程	清水溪
	濁水溪田頭堤防河川環境改善工程	濁水溪
	彰化縣漢寶海堤 44、49 號水門旁防汛道路銜接工程	漢寶海岸
	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程	濁水溪
	濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段防災減災工程	濁水溪
	南清水溝溪瑞田堤防段防災減災工程	南清水溝溪
	濁水溪雷厝及楊賢堤段防災減災工程	濁水溪
	陳有蘭溪和社護岸防災減災工程	陳有蘭溪
	濁水溪湖子內及新虎尾堤段河川環境改善工程	濁水溪
	彰化縣漢寶南段海堤海岸環境改善工程(0k+800~1k+352)	漢寶海堤
	番雅溝排水防潮堤海岸環境改善工程	番雅溝排水
規劃設計階段	濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程	濁水溪
	東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程	濁水溪
	濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程	濁水溪
	過溪德興堤防河川環境改善工程	清水溪
	濁水溪田頭堤防河川環境改善工程	濁水溪
	濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程	濁水溪
施工階段	濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程	濁水溪
	加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程	加走寮溪
	108 年度濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防制改善工程	濁水溪
	南清水溝溪清水堤段工程	南清水溝溪
	濁水溪自強橋上下游防災減災工程	濁水溪
	清水溪中崎堤段河川環境改善工程	清水溪
	水里溪出口堤段河川環境改善工程	水里溪
	彰化縣新街海堤海岸環境改善工程	新街海岸
	濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程	濁水溪
	彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程 (1k+800~2k+800)	漢寶海岸

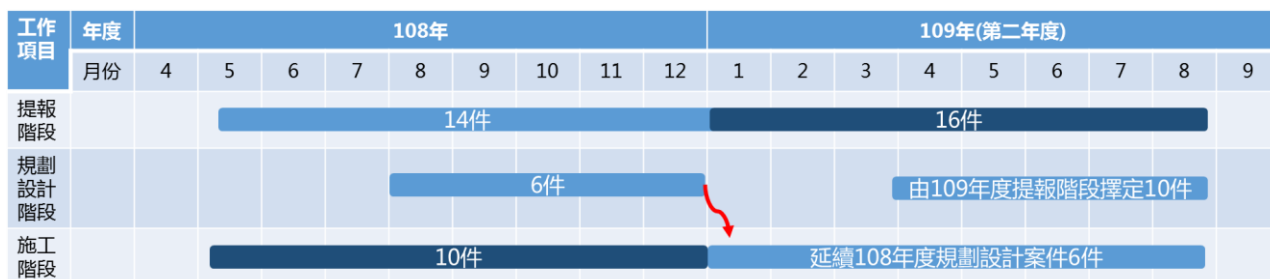


圖 1-1 工程生命週期

1.3 計畫工作項目

本計畫全程為 2 年度計畫(於 108 年度及 109 年度辦理)，其整體工作包括工程生態檢核案例蒐集分析、協助辦理工程生態檢核工作、辦理工程生態檢核機制推廣教育訓練、研提檢討及建議措施及成果報告編撰與印製等工作，茲將本計畫每年度辦理之工作項目與內容簡要說明如下：

一、 第一年(108 年度)工作內容

(一) 工程生態檢核案例蒐集分析：收集國外工程辦理生態保育措施評估作法以及國內近年辦理相關河川排水工程生態檢核案例。

(二) 協助辦理工程生態檢核工作：配合第四河川局辦理轄區內工程之生命週期（規劃設計、施工及維護管理等階段）辦理生態檢核工作，各階段數量係概估，得依第四河川局需求調整並以實作數量計價，本年度工作包括：

1. 協助核定階段工程辦理生態檢核作業計 16 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(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. 協助規劃設計階段工程辦理生態檢核作業計 8 處：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，並提出生態保育對策及工法修正。工作包含(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，協助第四河川局研擬衝擊最小化方案，(4).訂定施工階段生態保育措施自主檢查表，(5).應用旋翼型或定翼型無人載具引用既有向量圖資或影像資料之特徵點，製作工區範圍 0.25 公尺解析度之正射影像，面積 1 平方公里以內。(6).配合參加設計說明會協助說明。(7).其他因生態檢

核作業所需之補充生態調查(如生態調查資料不足、成效監測調查等)。

3. 協助施工階段工程辦理生態檢核作業計 10 處：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。工程施工中辦理工作包含(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).協助擬定工程完工後與維管階段之定期監測生態品質及評估友善措施或保育策略相關建議。(5).其他因生態檢核作業所需之補充生態調查(如生態調查資料不足、成效監測調查等)。
4. 生態檢核成果除公開於第四河川局網頁資訊公開外，並發布至中研院研究資料寄存所生態檢核主題集。

(三) 辦理工程生態檢核機制推廣教育訓練：

1. 擇定國內具生態檢核專業或實務經驗之單位進行標竿學習之觀摩活動，預計 2 處。參加人員為第四河川局志工、縣政府或辦理工程計畫相關人員，人數約 100 人以內，含各項教材、研習費用、保險、交通運輸、活動材料、午餐費、聯繫等相關事宜。
2. 辦理生態檢核機制講習：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，課程總時數至少 12 小時，可分場次辦理，含講師出席費及場地費午餐費等。

(四) 研提檢討及建議措施：就第四河川局轄區內不同的河川治理需求(如防災減災工程或環境營造工程等)以及實際操作情形研提檢討及建議措施。

(五) 成果資料繳交與印製：綜合上述成果，完成並繳交計畫成果報告書 20 本（含光碟片成果檔，並依機關之圖書出版規定辦理）及資料光碟 10 份(應含報告內容、圖表、重要成果資料之原始數值檔、歷次簡報資料)。

二、 第二年(109 年度)預定工作內容

(一) 協助辦理工程生態檢核工作：配合第四河川局辦理轄區內工程之生命週期（規劃設計、施工及維護管理等階段）辦理生態檢核工作，各階段數量係概估，得依第四河川局需求調整並以實作數量計價，本年度工作包括下列：

1. 協助核定階段工程辦理生態檢核作業計 16 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(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. 協助規劃設計階段工程辦理生態檢核作業計 12 處：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，並提出生態保育對策及工法修正。工作包含(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，協助第四河川局研擬衝擊最小化方案，(4).訂定施工階段生態保育措施自主檢查表，(5).應用旋翼型或定翼型無人載具引用既有向量圖資或影像資料之特徵點，製作工區範圍 0.25 公尺解析度之正射影像，面積 1 平方公里以內。(6).配合參加設計說明會協助說明。(7).其他因生態檢核作業所需之補充生態調查(如生態調查資料不足、成效監測調查等)。
3. 協助施工階段工程辦理生態檢核作業計 8 處：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。工程施工中辦理工作包含(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).協助擬定工程完工後與維管階段之定期監測生態品質及評估友善措施或保育策略相關建議。(5).其他因生態檢核作業所需之補充生態調查(如生態調查資料不足、成

效監測調查等)。

4. 生態檢核成果除公開於第四河川局網頁資訊公開外，並發布至中研院研究資料寄存所生態檢核主題集。

(二) 辦理工程生態檢核機制推廣教育訓練：

1. 擇定國內具生態檢核專業或實務經驗之單位進行標竿學習之觀摩活動，預計 2 處。參加人員為第四河川局志工、縣政府或辦理工程計畫相關人員，人數約 100 人以內，含各項教材、研習費用、保險、交通運輸、活動材料、午餐費、聯繫等相關事宜。
2. 辦理生態檢核機制講習：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，課程總時數至少 12 小時，可分場次辦理，含講師出席費及場地費午餐費等。

(三) 持續研提檢討及建議措施：就第四河川局轄區內不同的河川治理需求(如防災減災工程或環境營造工程等)以及實際操作情形研提檢討及建議措施。

(四) 成果資料繳交與印製：綜合上述成果，完成並繳交計畫成果報告書 20 本（含光碟片成果檔，並依機關之圖書出版規定辦理）及資料光碟 10 份(應含報告內容、圖表、重要成果資料之原始數值檔、及歷次簡報等資料)。

1.4 計畫甘梯圖

本計畫 108 年度工作執行甘梯圖如圖 1-2 所示，109 年度工作甘梯圖如圖 1-3 所示。

工作項目	年份	108									
	月份	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.工程生態檢核案例蒐集分析											
2.協助辦理工程生態檢核工作											
2.1 核定階段											
2.2 規劃設計階段											
2.3 施工階段											
3.辦理工程生態檢核機制推廣教育訓練											
3.1 觀摩活動											
3.2 生態檢核機制講習											
4.研提檢討及建議措施											
5.工作執行計畫書											
6.期中報告											
7.期末報告											
8.正式成果報告											

圖 1-2 108 年度計畫甘梯圖

工作項目	年份	109									
	月份	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.協助辦理工程生態檢核工作											
1.1 核定階段											
1.2 規劃設計階段											
1.3 施工階段											
2.辦理工程生態檢核機制推廣教育訓練											
2.1 觀摩活動											
2.2 生態檢核機制講習											
3.持續研提檢討及建議措施											
4.工作執行計畫書											
5.期中報告											
6.期末報告											
7.正式成果報告											

圖 1-3 109 年度計畫甘梯圖

第二章 基本資料盤點

2.1 濁水溪流域

一、流域概要

濁水溪流域位居臺灣中部，因其流水挾砂四季混濁而得名。東以中央山脈為界，分水嶺有能高山、大石公山、丹大山、馬博拉斯山等；南接第一高峰玉山，幹流全長 186.6 公里，為全島最長河川，經年輸砂形成濁水溪沖積扇，流域面積約 3,156.9 平方公里僅次於高屏溪流域。流域範圍包括南投、嘉義、彰化、雲林等四縣二十一鄉鎮，流域資料如表 2-1 所示。濁水溪發源於高山峻嶺，大部分為海拔 300 公尺以上之高地，全流域平均高度為 1,422 公尺。整體地形東高西低，坡陡流急，流域上游為佐玖間鞍部至濁水溪與陳有蘭溪合流點的地利地峽，此段大致成閉塞曲流，高峰錯綜，其間大斷崖及大崩塌地甚多；中游自地利地峽至二水橋附近，水流平坦遼闊，以河階地形及臺地為主，在清水溪與濁水溪的合流處，主要有平頂埔臺地及竹山河階群；下游自集集以下屬濁水溪河谷地形。沖積扇以二水東南方的鼻子頭隘口為扇頂向外散開，沖積扇上有五條放射狀的河流，分別為麥嶼厝溪、西螺溪、新虎尾溪、舊虎尾溪及北港溪。河道平均坡降為 1/55，屬臺灣陡急河川。

表 2-1 濁水溪水系概要一覽

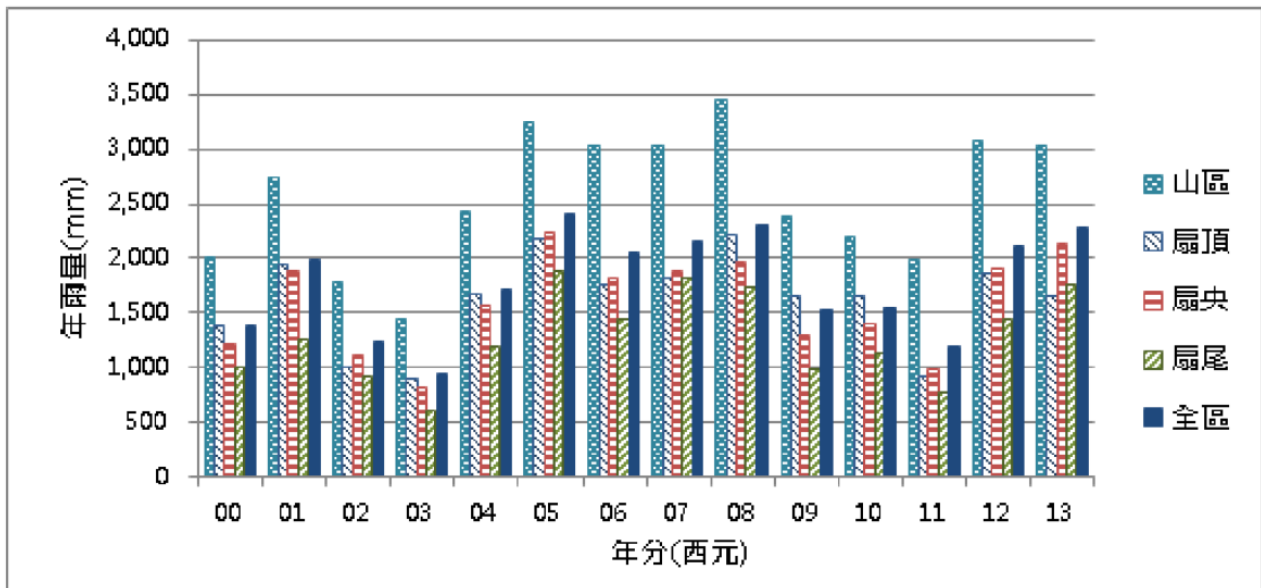
流域位置	發源地	合歡山主峰與東峰之間(海拔 3,220 公尺)
	入海口	彰化縣大城鄉與雲林縣麥寮鄉之間
流域數據	流域面積	3,156.9km ²
	主流長度	186.6km
	河床平均坡降	1/900
水系	主流	濁水溪
	主要支流	陳有蘭溪、卓棍溪、塔羅灣溪、東埔蚋溪、南清水溝溪、水里溪、清水溪
	次要支流	沙里仙溪、和社溪、十八重溪、郡坑溪、阿里山溪、加走寮溪、過溪
流經行政區域	彰化縣	大城、竹塘、溪州、二水、田中等鄉鎮
	雲林縣	麥寮、崙背、二崙、西螺、莿桐、林內
	嘉義縣	阿里山、梅山
	南投縣	竹山、鹿谷、集集、名間、水里、魚池、仁愛、信義

資料來源：經濟部水利署地理資訊倉儲中心。

二、 河川環境調查

(一) 雨量

就空間分布而言，雨量自海岸向東依次遞增，主要有有兩個降雨中心，分別為阿里山北坡及丹大溪與郡大溪上游。事實上，濁水溪流域降雨量從空間或時間觀點而言均分布不均，山區雨量變異性較大，沖積扇較小；除此之外，濁水溪流域雨量亦受地形影響，逐年雨量分布如圖 2-1。

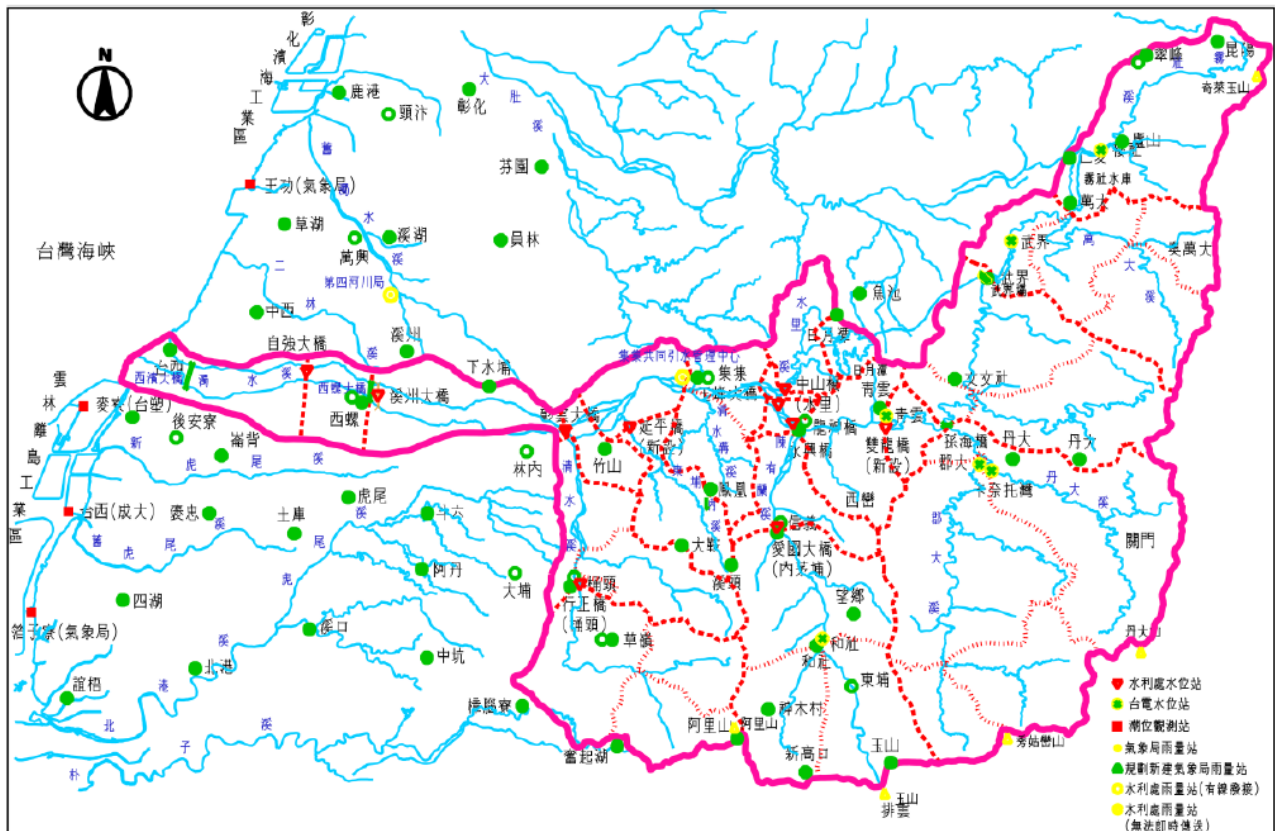


資料來源：「濁水溪地下水智慧型預測模式之研究」，民國 103 年，經濟部水利署。

圖 2-1 濁水溪流域分區年雨量平均值

(二) 流量

綜合流量調查結果可知除主流三個樣站(松林橋、集鹿大橋與名竹大橋)外，其餘樣站流量皆在 25 cms 以下。次要支流之流量除塔羅灣溪外皆無超過 5 cms，顯示主要支流流量以清水溪為最高，塔羅灣溪其次，且主要支流流量較次要支流流量高，濁水溪流域水文測站位置分布圖如圖 2-2 所示。流量調查與豐枯水期之流量變化趨勢相符，流量盈豐反映年間水季豐枯變化。



資料來源：「台灣地區主要河川流域水文與水理設計分析系統平台建立總報告」，民國 102 年，水利規劃試驗所。

圖 2-2 濁水溪流域各水文測站分布圖

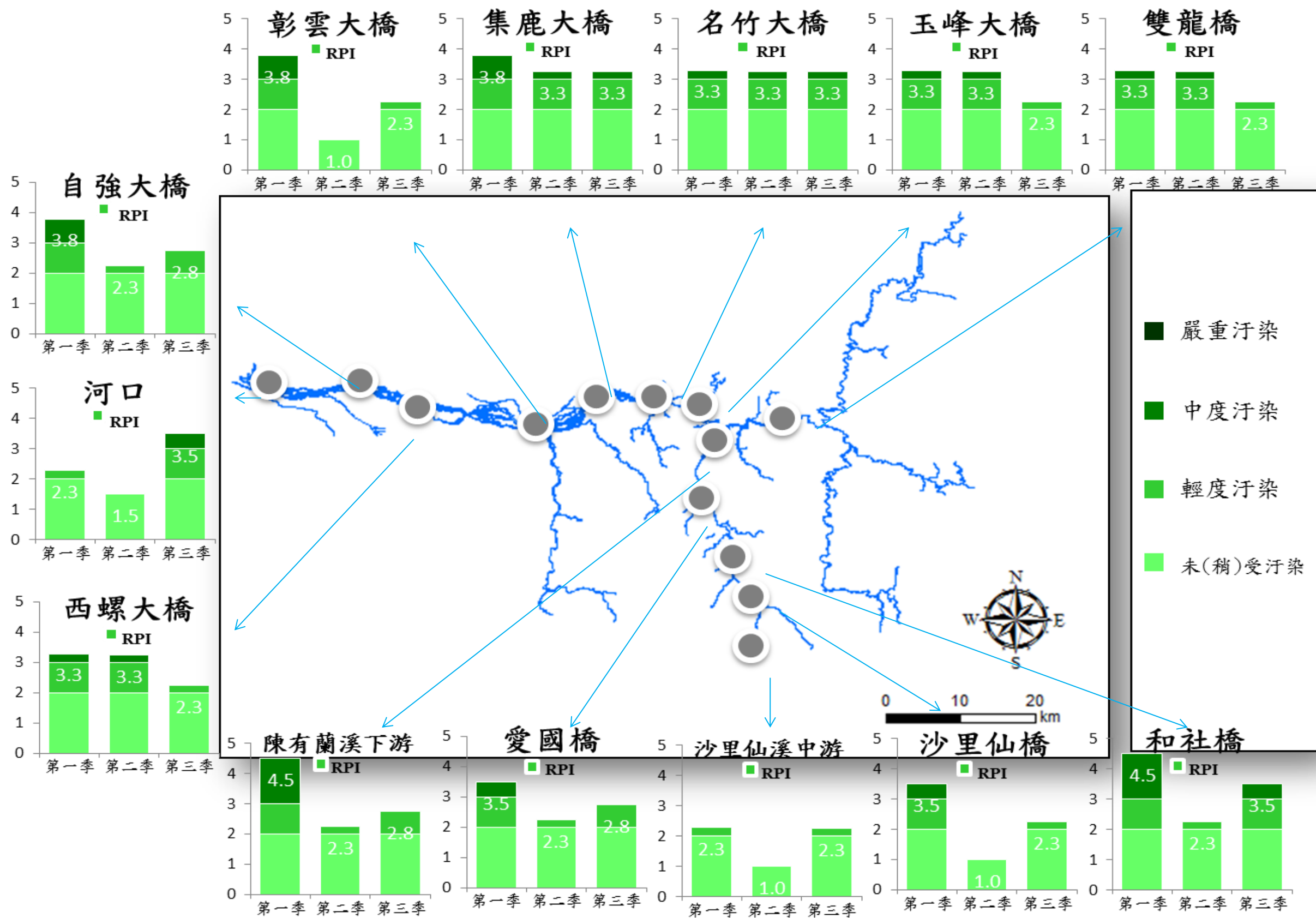
(三) 水質

依據「濁水溪水系河川情勢調查(3/3)」與環保署資料庫調查結果，濁水溪流域主要排放污染源為家庭生活污水、砂石場排放水、工業廢水、垃圾滲出水及旅遊污染等，其中家庭生活污水與事業廢水多分布於濁水溪中、下游，旅遊污染則集中於中、上游的風景區。蒐集環保署既有水質監測站資料，以玉峰大橋為例，彙整近 10 年間環保署水質相關檢測成果，分別就國內常用之河川汙染指數（RPI）、水溫、氫離子濃度指數（pH）、導電度（EC）、溶氧（DO）、生化需氧量（BOD）、化學需氧量（COD）、懸浮固體量（SS）、大腸桿菌數（Coliform）、氨氮（NH₃-N）、總磷（T-P）等項目說明及水質調查成果，詳表 2-2 及圖 2-3~圖 2-6。

表 2-2 濁水溪近十年水質檢測各項指標成果摘要表

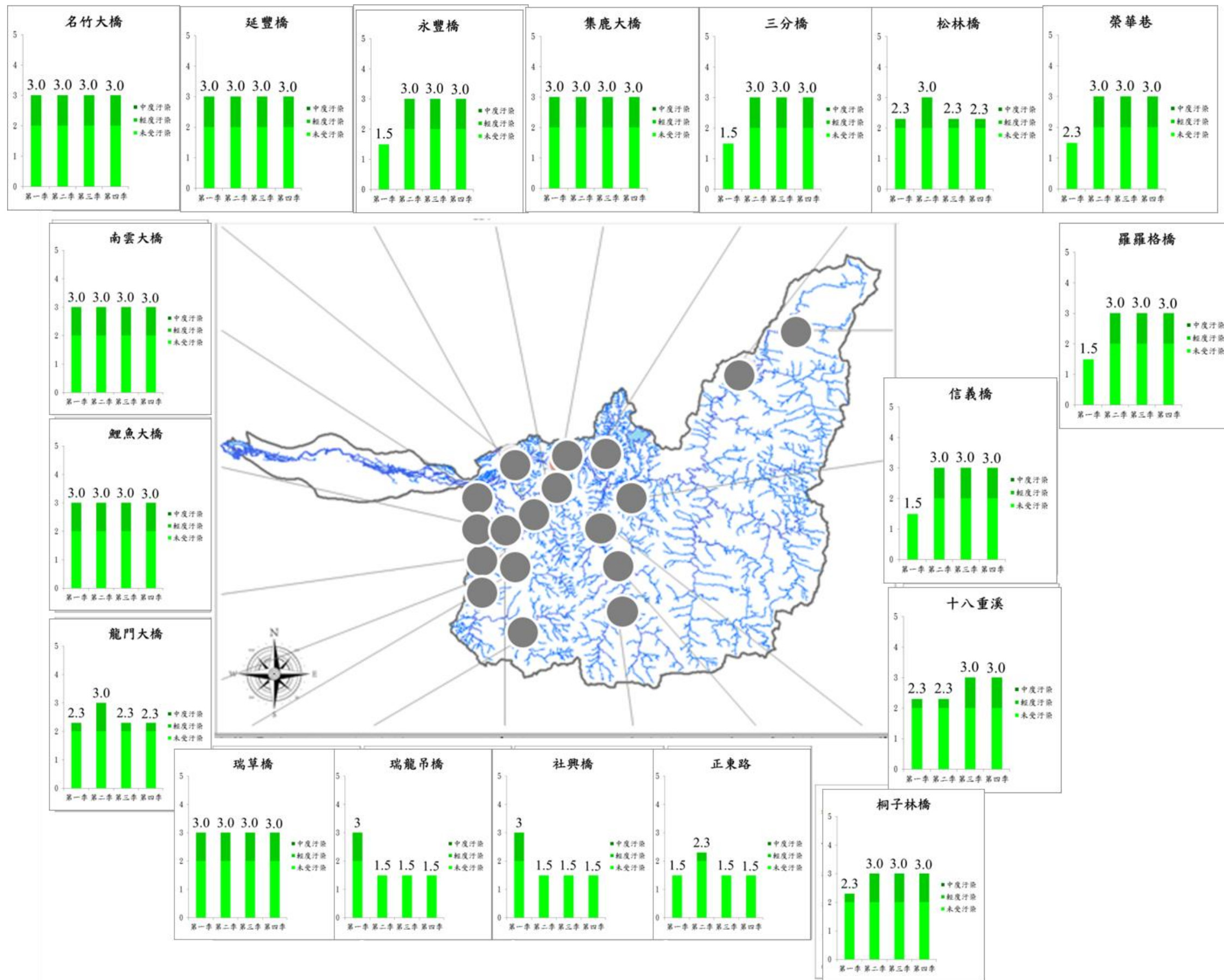
水質指標	成果說明
RPI	RPI 多落於 3.3 多介於中度污染。
水溫	水溫分佈以夏季 5~9 月水溫較高，冬季 10~12 月水溫次之，以 1~3 月水溫較低，為正常四季溫度的變化。
氫離子濃度指數 (pH)	pH 分佈極為平均測值約介於 8.1~8.4 左右。由於該測站屬甲類水體 (pH6.0~9.0)，測值均能符合標準。
導電度 (EC)	EC 分佈變異性不大，歷年測值約介於 400~500 μ mho/cm-1,25°C。
溶氧 (DO)	DO 測值與水溫變化趨勢恰為相反，此與水中溶氧特性有關，當水中溫度上升時溶氧測值較低，溫度下降時水中溶氧反而上升。此現象亦可說明目前該測站水中溶氧測值變化與其飽和程度有關，受水溫變化情形極為明顯，皆達甲類水體標準為 6.5mg/L 以上。
生化需氧量 (BOD)	BOD 測值介於 1~2.4mg/L 之間。依照甲類水體標準生化需氧量需 <1mg/L。由過去歷年資料來看，秋季受降雨影響及微生物作用影響，符合率較高；其中又以 2013 年不符合月份較其他年度為高。
化學需氧量 (COD)	COD 測值介於 4mg/L~16mg/L。由過去歷年資料來看：COD 在 6 至 10 月間濃度較為其他月分高。
懸浮固體量 (SS)	SS 測值為高，這可能是因為濁水溪夾帶大量泥沙所致，2009 年 2 月份甚至有到 250000mg/L 過高的濃度。
大腸桿菌群 (Coliform)	玉峰大橋 Coliform 測值多不符合甲類水體。
氨氮 (NH ₃ -N)	玉峰大橋 NH ₃ -N 測值多介於 0.1mg/L 左右。多符合甲類水體分類標準 (<0.1mg/L)。
總磷 (T-P)	由環保署監測結果可得知，玉峰大橋 T-P 測值介於多不符合甲類水體。

資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查 (3/3)」，民國 106 年，第四河川局。



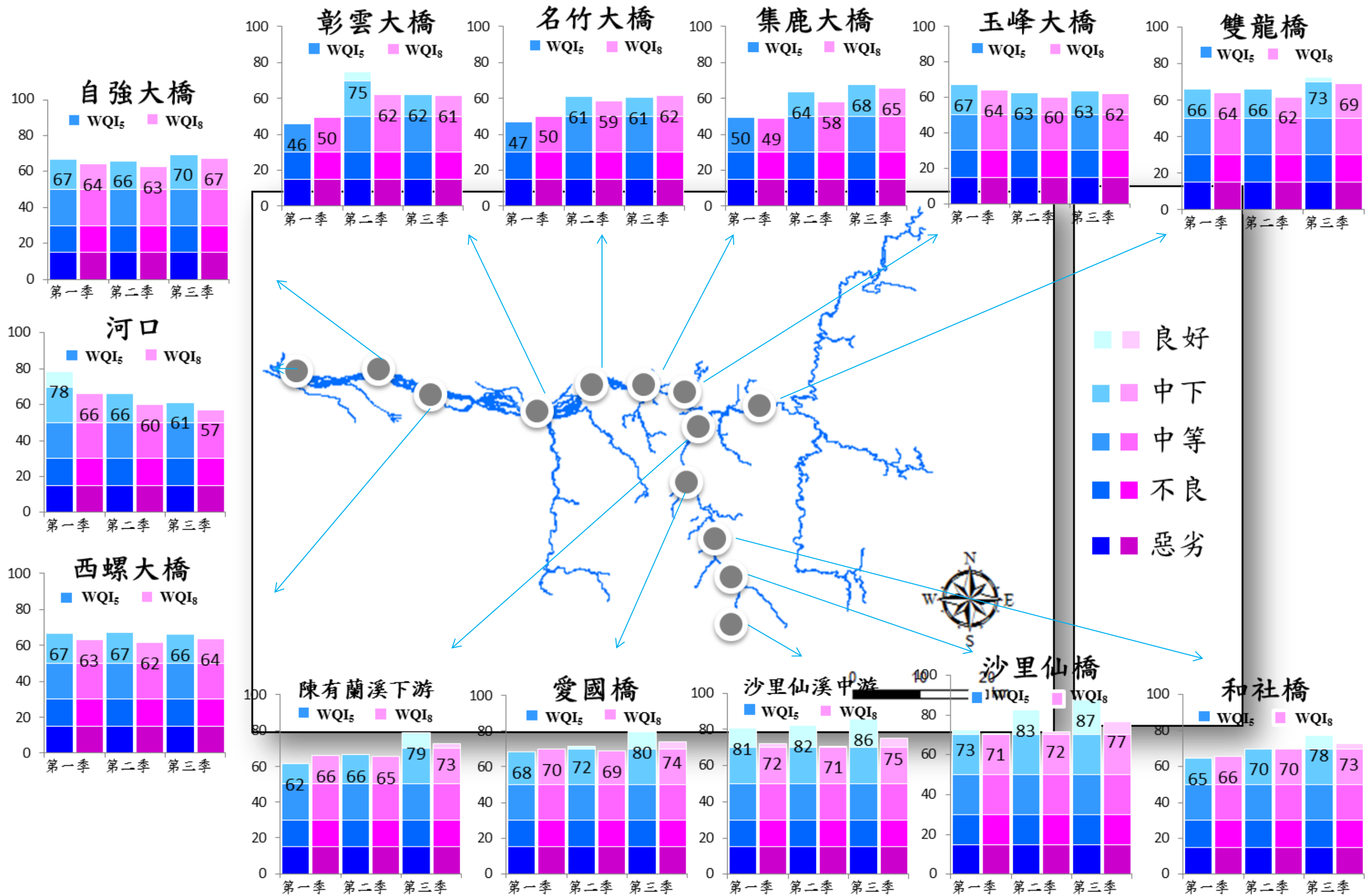
資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-3 濁水溪水質 RPI 河川指標綜合成果(1/2)



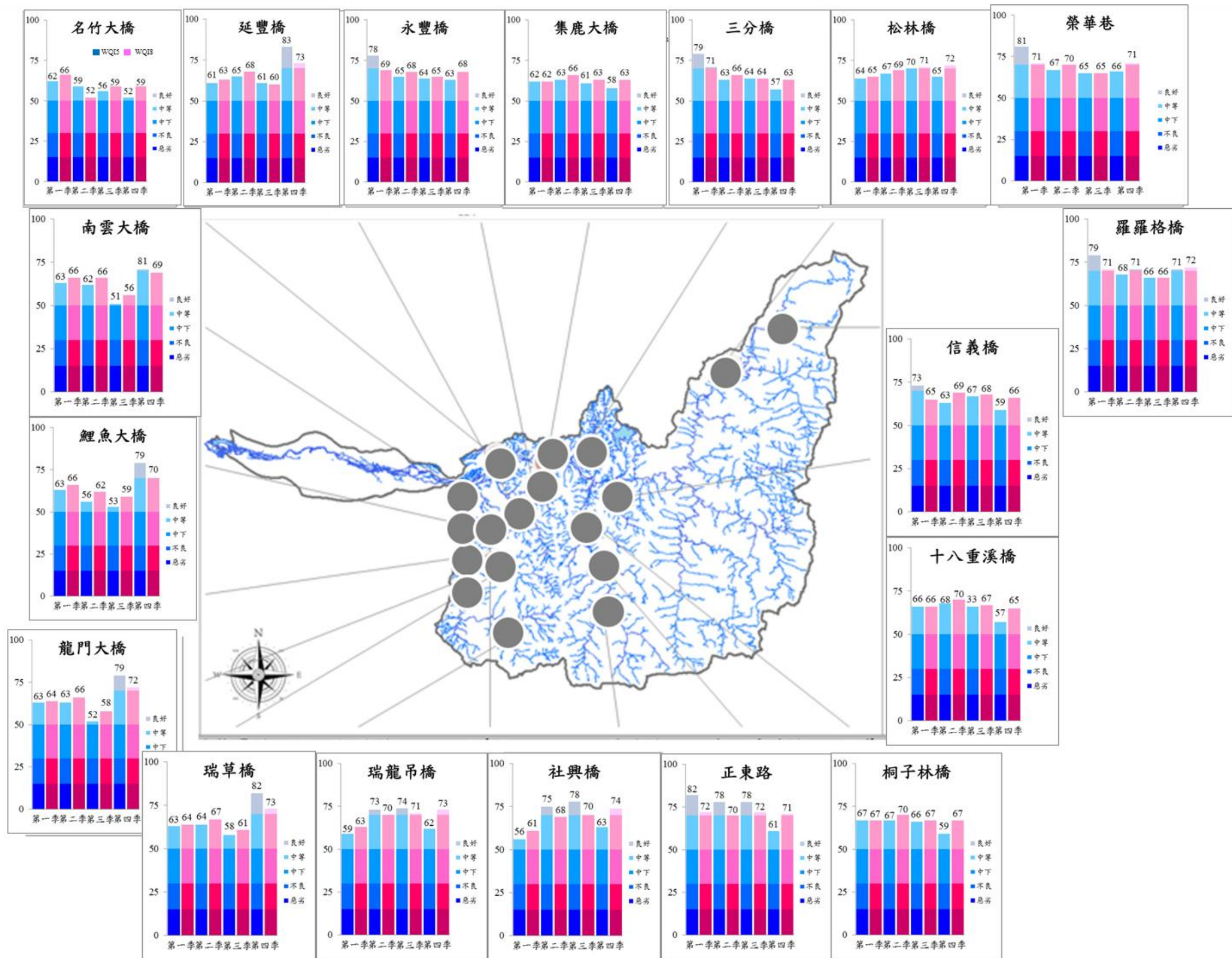
資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-4 濁水溪水質 RPI 河川指標綜合成果(2/2)



資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查(3/3)」，民國106年，第四河川局。

圖 2-5 濁水溪水質 WQI₅、WQI₈ 河川指標綜合成果(1/2)



資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-6 濁水溪水質 WQI₅、WQI₈ 河川指標綜合成果(2/2)

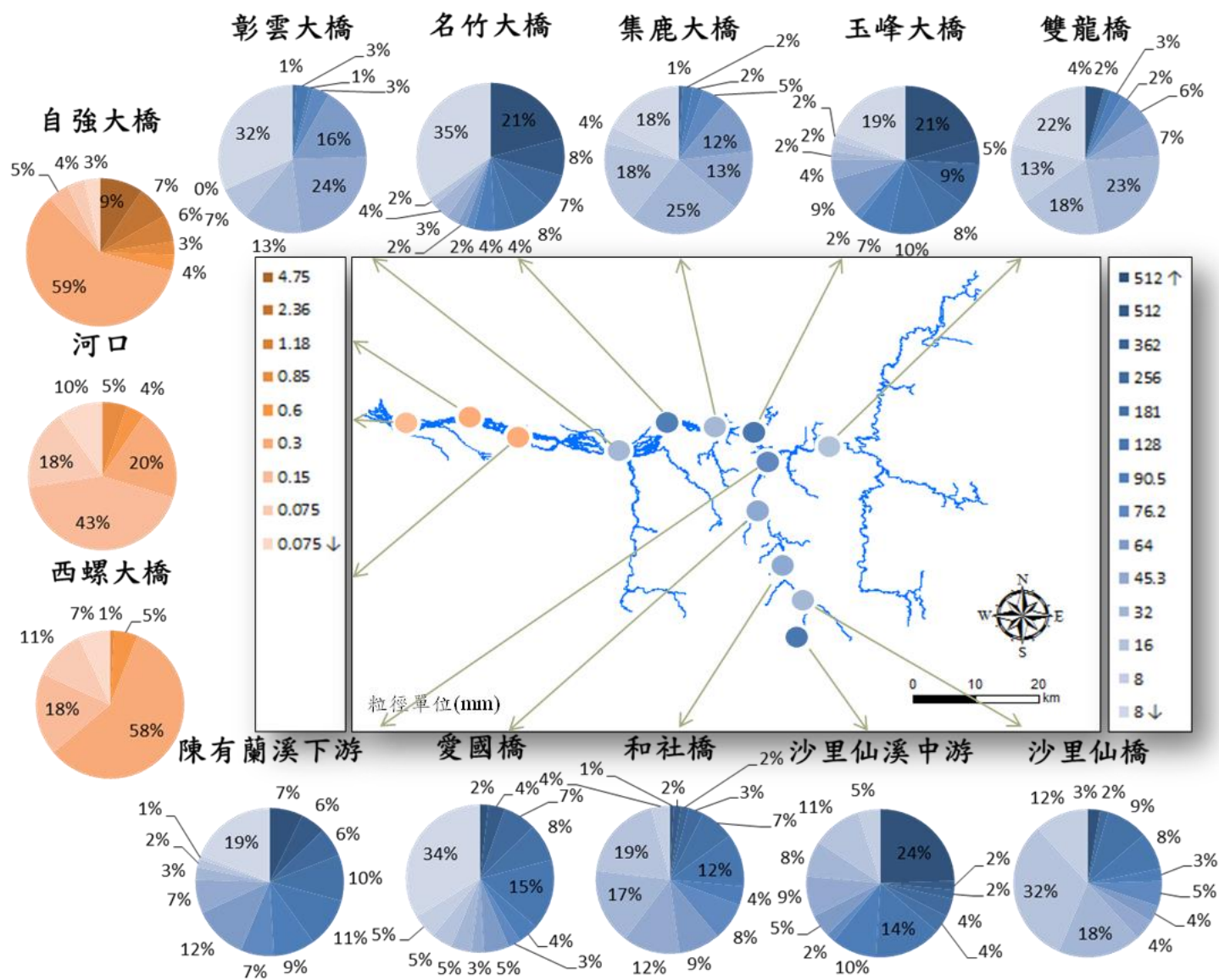
(四) 河床底質分布

河床質調查結果顯示，本流濁水溪以溪州大橋為界，區隔卵礫石河床與砂質河床；陳有蘭溪以沙里仙橋為界，上游為卵石河床、下游多為礫石河床。清水溪自下游南雲大橋至龍門大橋皆為礫石河床，上游瑞草橋以及清水溪支流過溪、加走寮溪與阿里山溪皆為卵石河床；其他次要支流除南清水溝溪、和社溪與塔羅灣溪為礫石河床外，其餘皆為卵石河床。調查成果如圖 2-7~圖 2-8 所示。

(五) 河川棲地調查分析

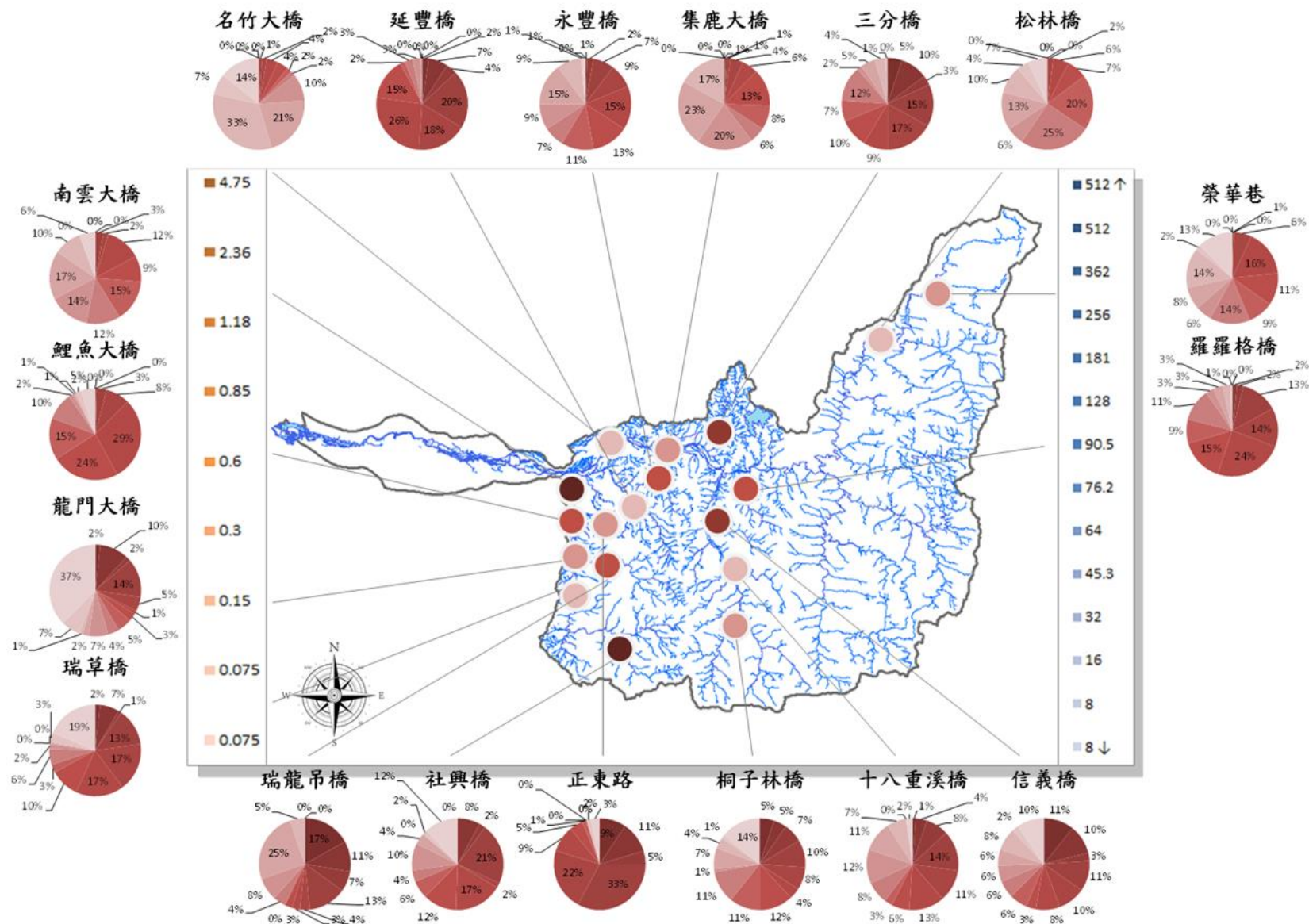
河川環境因子顯示颱風影響，流速上升、流量增大，接連影響測站淺瀨、淺流等棲地類型比例降低，玉峰大橋以下深流類型較多，而陳有蘭溪區域內雖河水量增加，但坡度陡急、水流流速急遽，棲地比重依然以深流為主，深潭出現率不高。

次要支流，為上游區域，故棲地多樣性皆優於主流，且在枯水期多樣性較低，以淺瀨為主。綜合河床質調查可發現為卵石河床之支流皆位於上游，此處河川棲地因受到河床多樣的岩石分布而有較高棲地多樣性。棲地調查成果如圖 2-9~圖 2-10。



資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查(3/3)」，民國106年，第四河川局。

圖 2-7 濁水溪水系河床質調查結果



資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，經濟部水利署第四河川局。

圖 2-8 濁水溪水系河床質調查結果

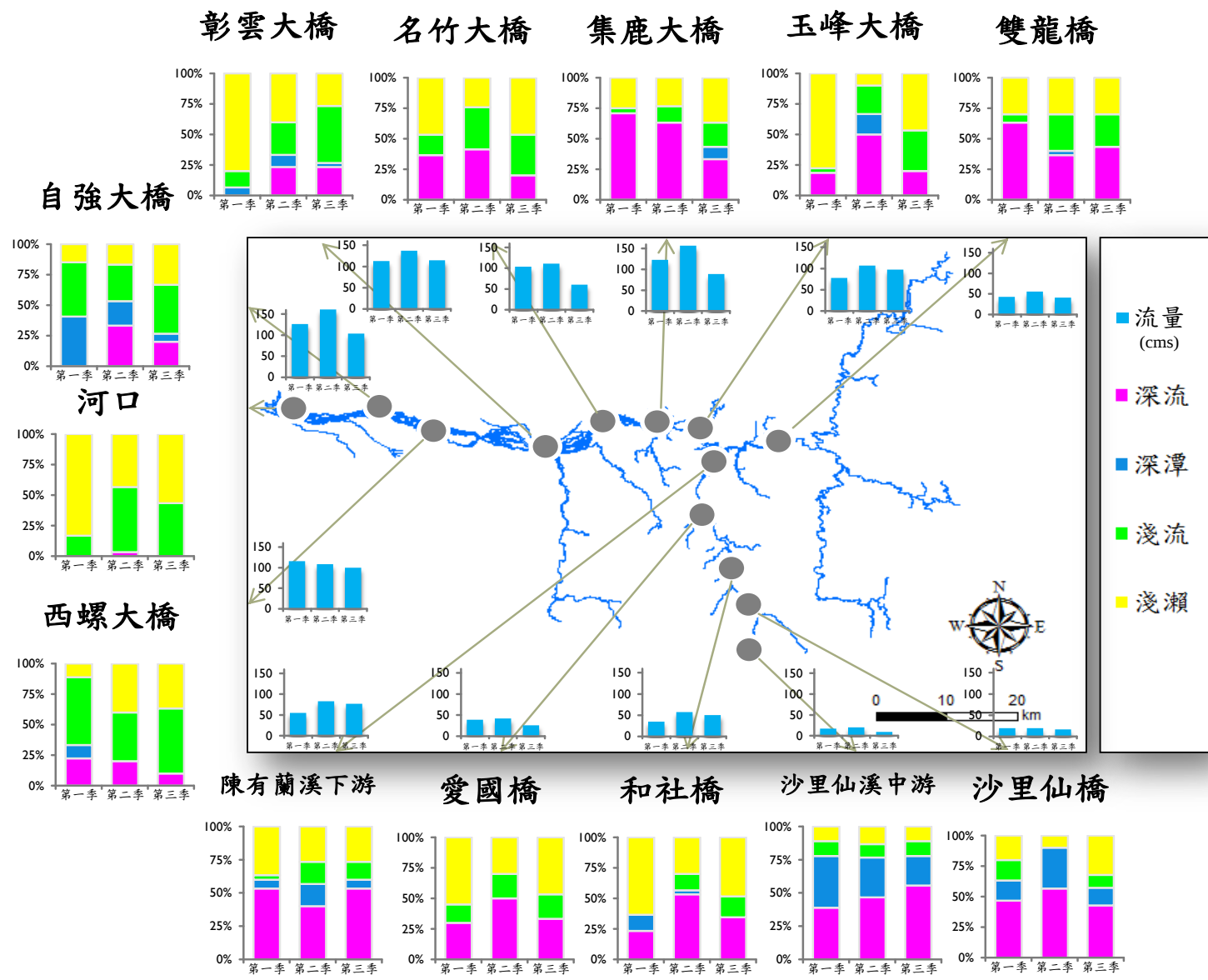


圖 2-9 濁水溪流域棲地調查成果(1/2)

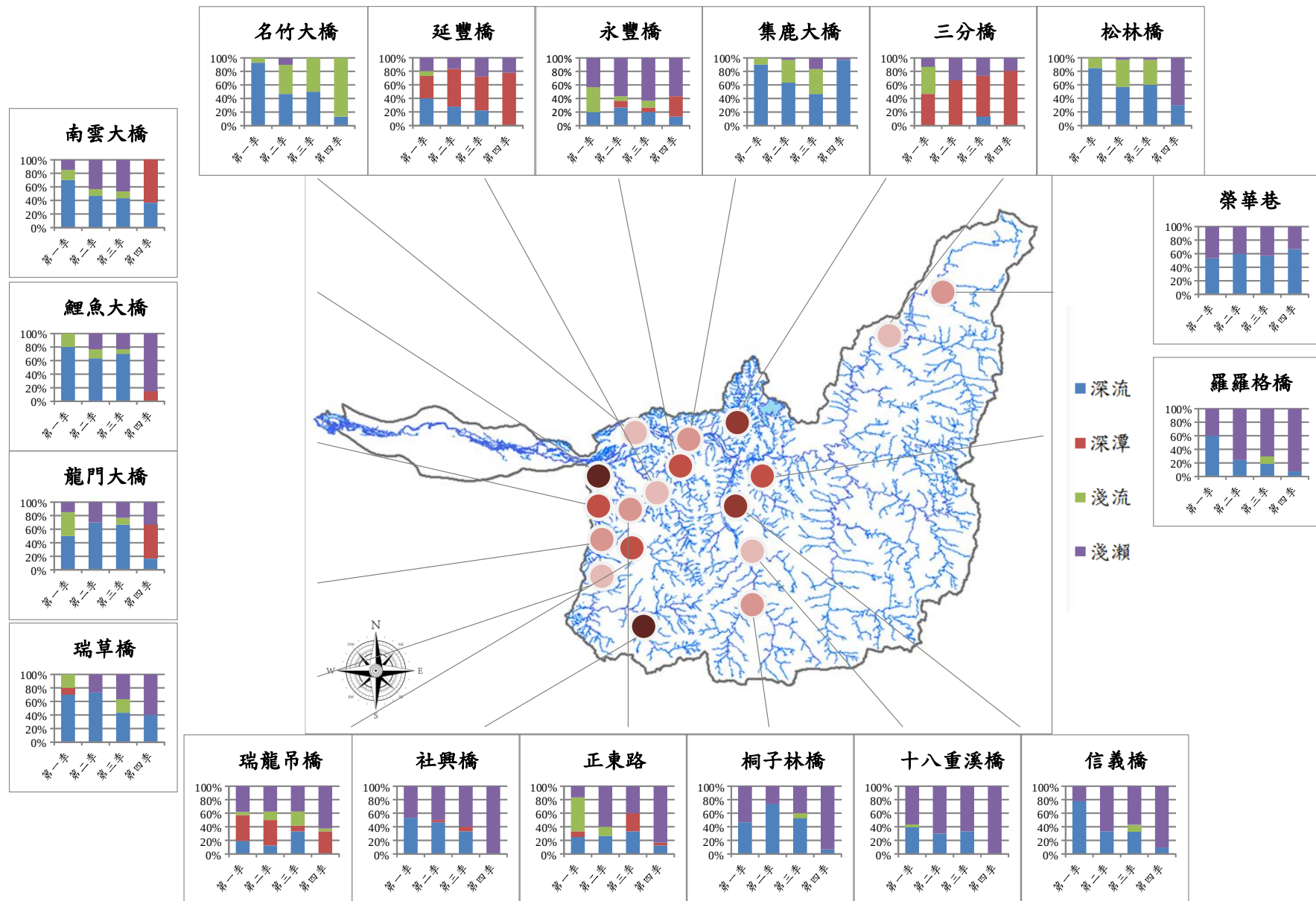


圖 2-10 濁水河流域棲地調查成果(2/2)

(六) 河川構造物

濁水溪主流跨河構造物包括橋梁、吊橋、鋼管橋、堰壩等，自西向東共計 36 座橫向構造物；支流部分則不含堰壩等大型工程設施，由清水溪計 12 座橋梁、東埔蚋溪計 3 座橋梁、南清水溝溪計 8 座橋梁、水里溪包含橋梁及工程便橋計 5 座橋梁、陳有蘭溪計 11 座橋梁、塔羅灣溪計 1 座橋梁，計畫範圍內共計 76 座。濁水溪主支流防洪構造物包括堤防及護岸，以濁水溪主流最多計 83 處，主要支流之清水溪計 29 處，而主要支流陳有蘭溪則計 31 座構造物。整體流域構造物數目共計 198 處，堤防共計 116 處，總長 99,574 公尺，而護岸共計 73 處，16,3098 公尺。

(七) 河川空間利用分布調查

河川水域之利用型態主要可概分為散步、騎單車、垂釣、高灘地農耕、養殖漁塭及親水設施等，依「河川情勢調查作業要點」之規定，枯水期與豐水期各進行一次調查為原則，且需包含假日與非假日；調查內容包括記錄河川與高灘地及水域空間的實際使用狀況，空間利用型態多元，以休閒遊憩為大宗。河川空間調查成果如表 2-3。

表 2-3 濁水溪 105 年枯、豐水期空間利用調查成果

觀測區分 (枯水期)	調查時段	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	建物	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
松林橋	平日			A											A
集鹿大橋					A										
名竹大橋				A	A		A								
松林橋	假日														
集鹿大橋					A							A			
名竹大橋				A			A		A						A

觀測區分 (豐水期)	調查時段	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	建物	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
松林橋	平日														
集鹿大橋				A	A		A			A					
名竹大橋				A	A		A								
松林橋	假日														
集鹿大橋				A	A		A			A		A			
名竹大橋				A	A		A		A						

註：A (1~5 人)、B (6~10 人)、C (10~100 人)、D (100 人以上)。

資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查 (3/3)」，民國 106 年，第四河川局。

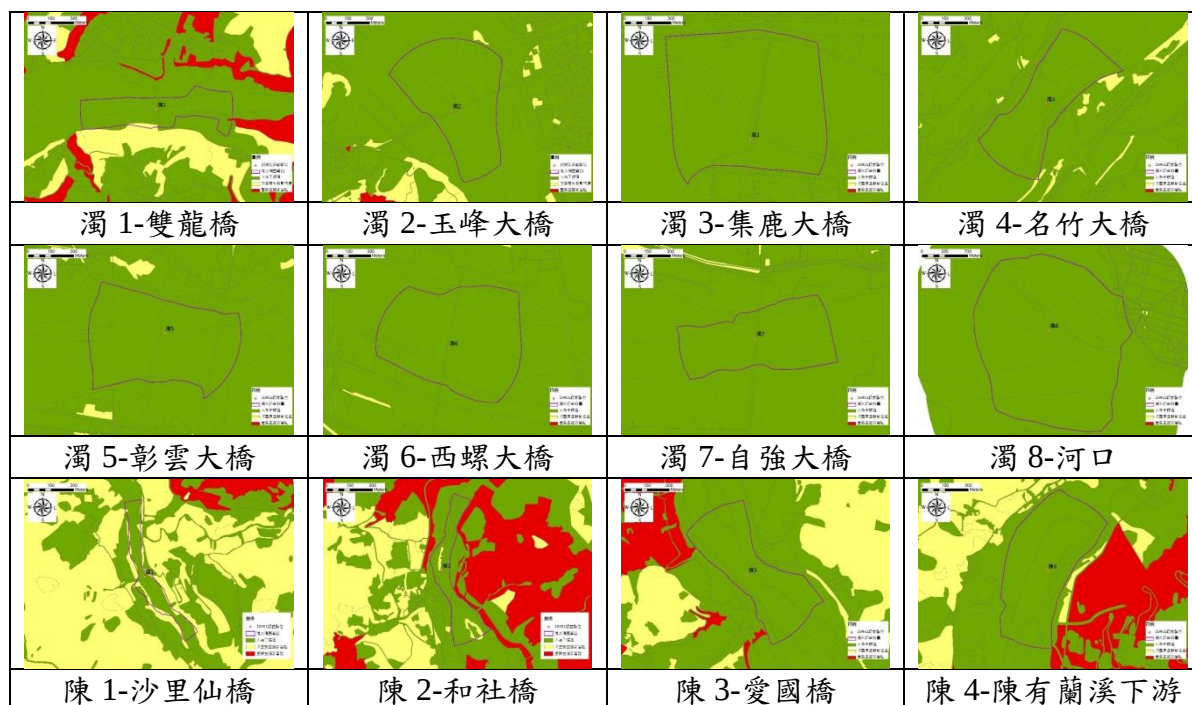
三、生態影響區位

大尺度判釋可見本區有數處國家公園及國家重要濕地，而小尺度判釋卻顯示多數人為干擾區域，然而上游之淺山地帶人為干擾有限，棲地環境仍保有一定程度的林地，故可藉由適當規劃保全環境生態並涵養本溪珍稀的動物資源。小尺度是與保育治理工程設計、施工最有關聯的生態資訊，以微棲地進行考量，成果如圖 2-11、圖 2-12。小尺度則依據分級原則，如下表 2-4。



資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-11 大尺度生態影響區位示意圖



資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-12 小尺度生態影響區位示意圖

表 2-4 小尺度生態影響區位分級原則表

敏感區分級	分級原則	環境生態型態	工程設施應注意事項
重要生態影響區 (紅色)	具有生物多樣性高、重要物種保育、水資源涵養、防洪、滯洪、NGO 團體或民眾關注、有歷史文物保護意義之設施位置，為不可回復的資源或河川管理必須保留的地區。 河川環境品質評估為河川棲地環境大致維持自然狀態，生物結構與功能未受干擾或破壞。 植物調查成果自然度 5。	河畔以天然林為主、水域棲地型態自然豐富、濕地、保育類動物或珍貴稀有植物出現地等未受人為干擾或破壞的地區。	河川管理使用分區劃設為生態保護或防災管理為主。 河川治理工程選址時必須避開或採行生態保育措施。
次重要生態影響區 (黃色)	局部地點具有潛在重要價值（如前述潛在重要敏感地分級原則）。 河川環境品質評估為河川棲地環境部分遭受干擾或破壞，生物結構雖有所缺損但仍可維持基本功能。 植物調查成果自然度 3-4。	河畔為天然林、竹林混合林、裸露礫石河床及草生地河床等，土地無高使用強度區域。	河川管理使用分區劃設為環境教育或自然休閒為主。 河川治理工程需有配套的棲地保護及復育。
人為干擾區 (綠色)	人為干擾大的地區或已受人為變更環境。 河川環境品質評估為河川棲地環境受到嚴重干擾，生物結構處於嚴重失衡狀況，無法維持基本架構及功能。 植物調查成果自然度 0-2。	已設置有河防建造物，堤內土地有房屋、道路、農墾地及土地為高使用強度區域。	工程進行需注意施工後的環境保護。

屬原生入侵種。保育類部分記錄其他應予保育之野生動物埔里中華爬岩鰍 1 種。特有（亞）種、外來種及保育類皆以魚類最多。清水溪各河段魚類主要優勢物種皆不相同，上游地區以臺灣間爬岩鰍為優勢種，中游及下游則以明潭吻鰕虎為優勢，各河段之優勢物種皆以原生物種為主，顯示該流域水質乾淨，未受污染或外來種入侵之影響。

主流濁水溪各河段魚類主要優勢物種皆不相同，中游地區可能受水體混濁之影響，以陳氏鰍鮔為優勢種；陳有蘭溪不論上、下游皆以臺灣間爬岩鰍為優勢物種；沙里仙溪雖其水體清澈，但物種多樣性仍低，推測之前受土石流影響，其上、下游少有人為干擾，且河道封閉無法引入水域生物，因此物種組成貧乏。

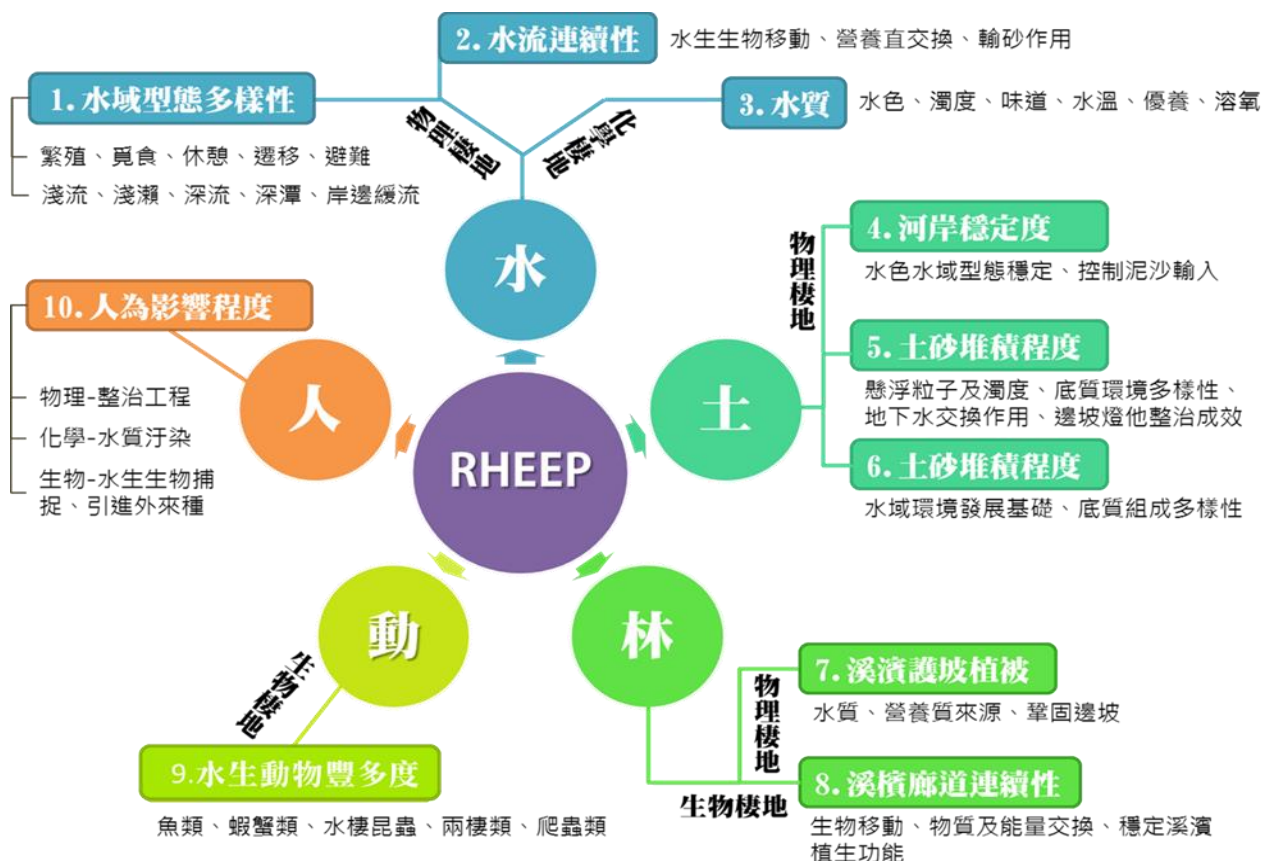
(二) 陸域生物調查成果

綜合「濁水溪水系河川情勢調查(2/3)」濁水溪流域調查共記錄鳥類 15 目 45 科 97 種、哺乳類 7 目 14 科 21 種、兩棲類 1 目 5 科 17 種、爬蟲類 2 目 10 科 27 種及蜻蜓類 1 目 7 科 24 種。

陸域動物物種組成因濁水溪主流、主要支流及次要支流各有上、中、下游之樣站。且其環境均有次生林、草生地、果園及人為環境，故物種組成無明顯差異，僅受海拔之影響，其物種分布有些微差異，如塔羅灣溪及阿里山溪等，可記錄較多中海拔常見物種。保育類共記錄林鵰、遊隼、藍腹鵰、黑翅鳶、大冠鳶、鳳頭蒼鷹、東方蜂鷹、領角鴉、黃嘴角鴉、朱鸕及穿山甲等 11 種珍貴稀有保育類野生動物，燕鴿、紅尾伯勞、鉛色水鶇、黃腹琉璃、白尾鴿及龜殼花等 6 種其他應予保育之野生動物。特有種方面，共記錄 29 種特有種，35 種特有亞種。外來種記錄野鴿、白腰鵲鴿、白尾八哥、家八哥、橙頰梅花雀及斑腿樹蛙 6 種。

六、 RHEEP 快速棲地生態評估

因傳統生態檢核表工作須耗費龐大人力與經費及時間，其成效常不易掌握，因而研發 RHEEP 來補足時空不足的限制條件下，所做的生態意涵之因應。完整河川棲地生態系統的要素，依其性質可以分為物理、化學及生物三類。在面臨全球氣候變遷衝擊人類社會生活及經濟生產之永續發展的議題時，其中諸多議題皆與河川流域環境有關，其至少含括水(水文、水量、水質)、土(地形、地質、淤砂)、林(森林、水岸植被)、動(野生動物)、人(社區居民)，並函括完整河川棲地生態系統物理、化學及生物等面向等層面(詳見圖 2-14)，希望能有效快速協助使用者瞭解河川棲地生態系統狀況，以及水利工程實務推動需求。濁水溪流域以 RHEEP 評估後如表 2-5 所示。



資料來源：「棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核機制與河川棲地保育措施(1/3)」，民國 99 年，水利規劃試驗所。

圖 2-14 RHEEP 快速棲地檢核表因素關聯

表 2-5 濁水溪主流 RHEEP 快速棲地評估表

類別	評估因子	流域	濁水溪	濁水溪	濁水溪	濁水溪	濁水溪	濁水溪	濁水溪	濁水溪
		調查樣站	雙龍橋	玉峰大橋	集鹿大橋	名竹大橋	彰雲大橋	西螺大橋	自強大橋	松林橋
		河川型態分區	山地區	丘陵區	丘陵區	丘陵區	平原區	平原區	平原區	山地區
	水域生態多樣性	棲地品質評分	8	8	8	8	10	8	10	5
	水域廊道連續性	棲地品質評分	9	10	10	10	10	10	10	8
	水質	棲地品質評分	5	5	5	5	5	5	5	5
	河床穩定度	棲地品質評分	5	5	0	5	5	5	5	5
	底質多樣性	棲地品質評分	10	6	8	8	10	2	2	10
	河岸穩定度	棲地品質評分	9	10	10	8	10	10	10	10
	溪濱廊道連續性	棲地品質評分	5	5	5	5	5	5	5	5
	溪濱護坡植被	棲地品質評分	3	5	3	0	0	5	8	0
	水生動物豐多度	棲地品質評分	8	8	8	6	4	5	6	0
	人為影響程度	棲地品質評分	2	4	6	4	4	6	4	3
棲地品質評分(合計)			64	65	62	58	63	61	65	51
等級			良	良	良	差	良	良	良	差

資料來源：「濁水溪水系河川情勢調查（3/3）」，民國 106 年，第四河川局，本團隊彙整。

2.2 彰化海岸

一、海岸地貌概況

彰化海岸位處台灣中西部彰化平原，北自烏溪河口南岸起，南至濁水溪河口北岸之間，海岸範圍北起烏溪，南至濁水溪。因河水挾帶而下之大量泥沙沖積，加上台灣海峽漂砂匯集形成隆起之扇狀沖積平原，南北海岸線總長約 76.9 公里；東至現有海岸，西至低潮線止。本段海岸屬砂質海岸，地質上屬第四紀沖積層，主要以沉泥質砂為主。早年本段海岸地形主要受到烏溪、濁水溪甚至大甲溪之漂砂影響，形成隆起形沖積平原，海岸線平直，海灘坡度極為平緩；加以潮差大緣故，退潮時海岸潮間帶灘地寬達 3~5 公里。

為促進國家土地及天然資源之保育利用及因應經濟工業發展之需，本海岸於民國 55 起陸續完成王功海埔地(民國 55 年起)、彰化濱海工業園區(民國 68~85 年)、永興海埔地(民國 72~76 年)。受到工業區開發與海岸構造物興建影響而有局部海岸侵蝕退後狀況發生，但整體上彰化海岸除工業區外側海域外，其他地區海岸均約有 1.4~5.6 公里砂灘露出，潮間帶坡度以新街海堤附近海域最為緩和為 1/1,100，漢寶海堤及伸港區附近海域次之約為 1/800，鹿港區附近海域最陡約為 1/120。惟以砂質海岸進化過程而言，本段海岸已由堆積興盛之沙洲時期，進而降至潛沙洲期，雖仍具有相當之堆積性能，但逐漸出現侵蝕現象，一旦砂源供給減少，即可能轉變成為侵蝕性海岸。

二、環境因子

- (一) 氣溫、氣壓：中央氣象局鹿港氣象站所示，測站位置如圖 2-11。彰化地區月平均氣溫介於 14.0~30.1℃，其中最高溫為 7~8 月，最低溫為 1~2 月。經濟部水利署鹿港氣象站(水利署站號 4G21，已於 102 年撤站)於 94~101 年各月份平均氣象統計，彰化地區月平均氣溫介於 15.8~28.5℃，其中最高溫為 7~8 月，最低溫為 1 月。平均氣壓部份，水利署鹿港氣象站(4G21) 94~101 年平均氣壓則介於 1,001.7~1,020.6 毫巴之間。

(二) 降雨量及降水日數：由經濟部水利署頭汴雨量站(水利署站號 1450P057) 於 55~104 年之雨量資料所示，(測站點繪於圖 2-11)，彰化地區受梅雨季節與颱風影響，以 5 月份至 8 月份雨量最多，6 月月平均雨量達 240mm 以上。冬季受東北季風影響雨量較少，以 11 月~12 月最少，小於 21mm，歷年平均累積雨量可達 1217mm，歷年年累積雨量以 90 年最大達 1951mm；一日、二日、三日最大日雨量分別為 424mm、592mm、598mm 皆發生於 90 年 9 月 16 日~17 日期間納莉(Nari)颱風侵台期間。由中央氣象局鹿港氣象站 94~103 年降水日數資料得知彰化地區受梅雨季節與颱風影響，近 10 年來平均降水日數皆以 6 月份最高為 12 天，冬季受東北季風影響雨量較少，以 10 月~2 月平均降水日數最少，皆小於 7 日。

三、生態系介紹

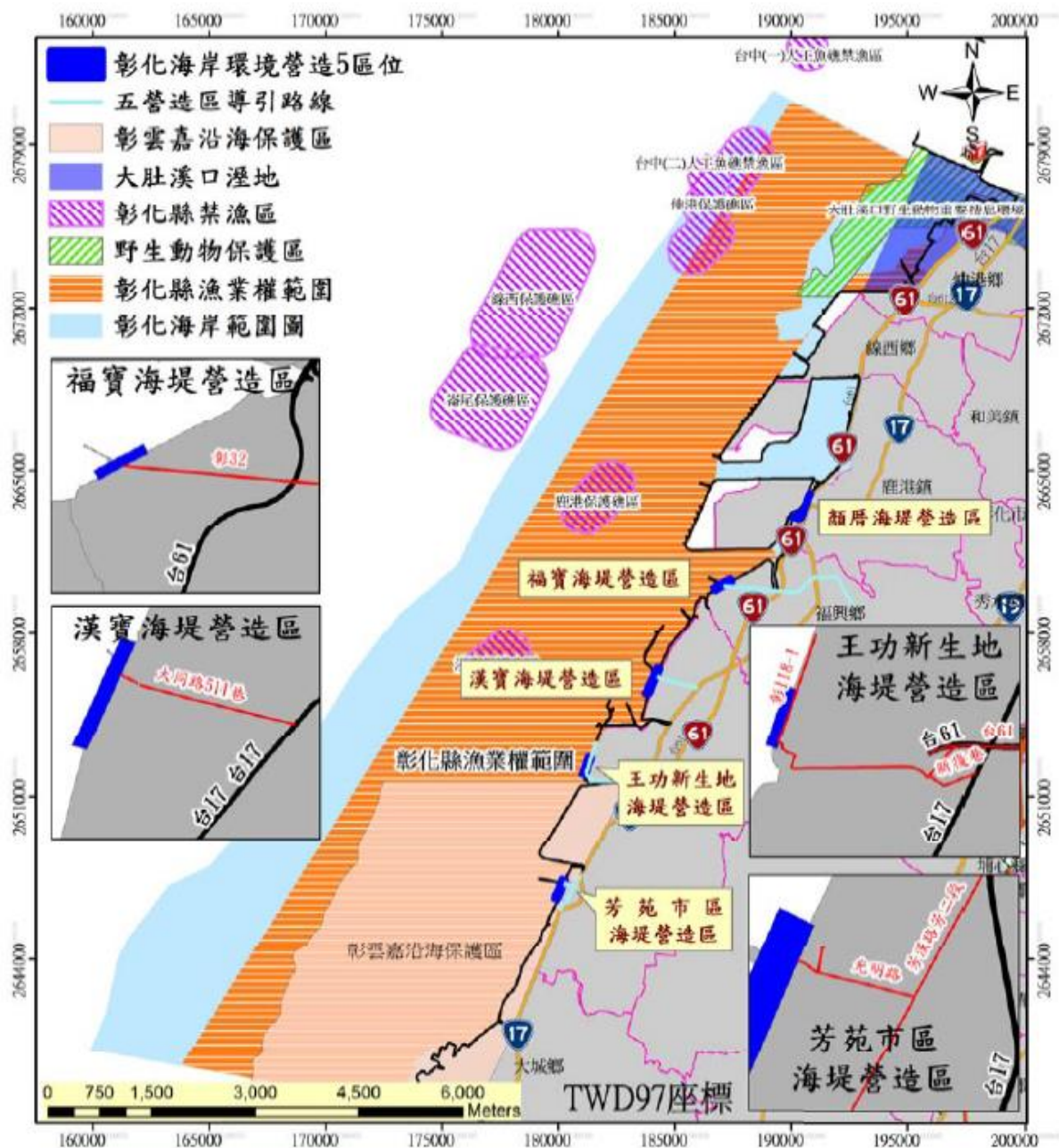
根據「生物多樣性與保育」(嘉義大學，96 年)生態系分類，彰化海岸生態系可分為河口生態及泥灘生態系：

- (一) 河口生態：河口生態系會在乾季和雨季之間形強烈對比。河口除了受到淡水的影響，亦受潮汐的漲退影響。鹽度的改變和水位的高低是生活在河口生物最大的挑戰。河口區是一個具有高生產力的區域，因此台灣西部沿岸居民經常在河口一帶做為養殖牡蠣及其他貝類的場所。計畫區烏溪口已於民國 87 年經彰化縣政府公告修正為「大肚溪口野生動物保護區」(彰府農林字第 090660 號函)。
- (二) 泥灘生態系：許多沿海濕地都屬於泥灘生態系其底質由顆粒較小的砂或泥土構成，常是有機物質堆積的地方，細菌分解作用非常旺盛。一般而言，細砂構成的環境保水力較強，易於掘洞，是適合許多生物生長的地方。泥灘地是環節動物多毛類、軟體動物的二枚貝及螃蟹等底棲性動物喜愛居住的環境，也是許魚、蝦、蟹、貝類等生物覓食或育幼場所。因此，泥灘生態系是保存生物多樣性的關鍵棲地，計畫區沿海生態系多屬於泥灘生態系。

四、法定保護區域分佈

計畫海岸範圍內自然環境與生態資源經法定保護區域分佈說明如後：

- (一) 自然保護區：大肚溪口野生動物保護區及彰雲嘉沿海保護區(圖 2-15)。
- (二) 國家濕地：大肚溪口濕地(圖 2-15)，面積：2,668 公頃，IBA 準則：A1。
- (三) 人工魚礁禁漁區：台中港(二)人工魚礁禁漁區及伸港、線西、崙尾、鹿港、漢寶保護礁禁漁區，詳細禁漁區位置可參考圖 2-15。
- (四) 漁業資源保育區：伸港、伸港(二)、王功蜆蚶蝦繁殖保育區(圖 2-15)



資料來源：「彰化海岸環境營造規劃」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-15 彰化縣漁業權及水產保育區圖

五、 地方重要濕地

- (一) 漢寶濕地：漢寶濕地範圍包括漢寶溪南北裡側約 1800 公頃的農業、畜牧業、養殖業及潮間帶上 3800 公頃泥質灘地，海岸線長 9.4 公里。漢寶濕地棲地類型包含潮間帶灘地、魚塭、草澤及農田等，灘地上常見招潮蟹與彈塗魚等生物，潮間帶常可觀察到鳥類於灘地上覓食。過去主要記錄到鳥種包含鷸科、鴿科、雁鴨科等。漢寶濕地因為觀察到全球受威脅鳥類在此棲息而成被列為重要野鳥棲息地，區內保育類鳥種有黑嘴鷗。
- (二) 福寶濕地：福寶濕地範圍以臺 17 線為界，北到員林大排，南到麥嶼厝溪。濕地範圍可分為 2 個部分，其一是海岸濕地，在退潮以後，可以在潮間帶看到豐富的底棲生物，而這些底棲生物也引來了鷸科及鷺科的水鳥前來覓食。其二是以堤防內魚塭養殖區為主，這裡擁有更佳的环境，除濕地外，一棵棵的木麻黃，不但提供水鳥棲息與繁殖，也是少數能在白天活動的貓頭鷹—短耳鴞，避風的好處所。
- (三) 大城濕地：大城濕地範圍北以魚寮溪為界，南以濁水溪為界，東以大城南段海堤為界，西以堤防向海面延伸 3 公里為界。面積：666.6 公頃。大城濕地主要棲地型態為魚塭，區內保育類鳥種主要為黑嘴鷗。

六、 漂砂及飛砂

(一) 海域漂砂

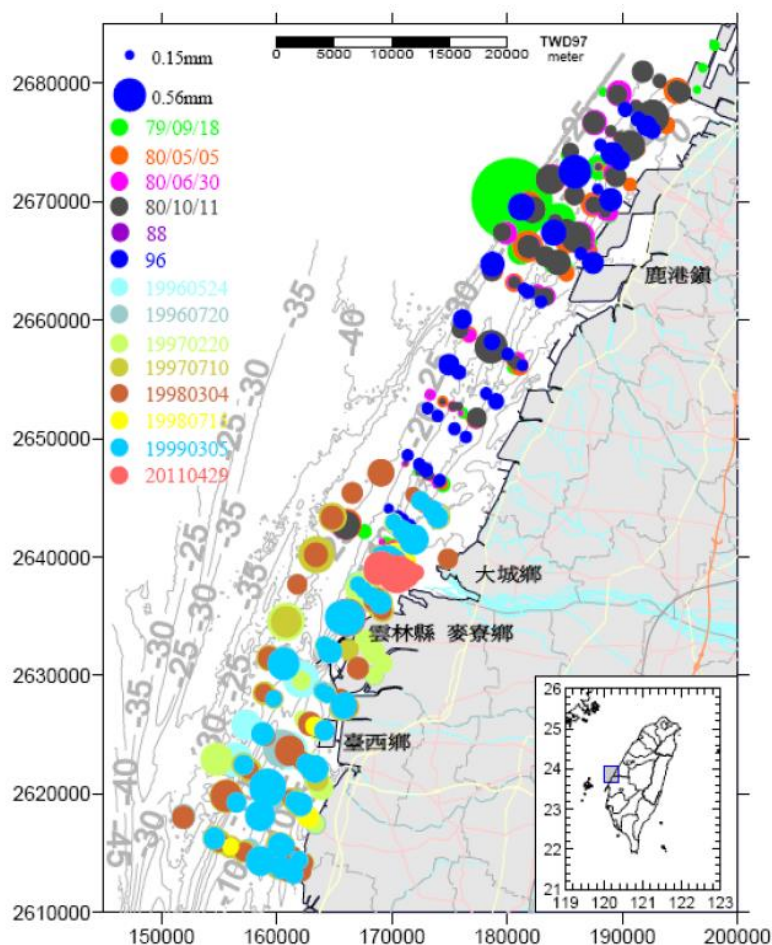
彰濱海域不同水深(-5m、-10m、-15m、-20m)處之海底底質砂樣之顆粒以細砂居多，粗砂較少，其分佈之水深並不一致。經粒徑分析後，本區域砂樣之粒徑分佈曲線相當接近，其粒徑分佈甚為平均，中值粒徑大小約在 0.074~0.42mm 之間，依分類標準來看，係屬中細砂的粒徑範圍，底質中值粒徑分佈變化如圖 2-16 所示。

計畫區海域在波高較小狀況下，漂砂活動主要受潮汐的影響，潮流在漲退之間可得一北或東北向之平均流，因此夏季時之淨漂砂方向可能由南向北或東北。而冬季時因受強烈東北季風的作用且波浪較大，漂砂主要可能受風驅流或由波浪所引起的沿岸流所影響，二者的方向都是沿著海岸向南或向西

南方向，因此淨漂砂的方向主由北向南或向西南。但由於冬季時的平均波浪波高較夏季大，沿岸流所帶動漂砂量大於夏季，因此全年總和的淨漂砂方向多為沿海岸由北或東北向南或西南移動。

(二) 陸域飛砂

根據「集集攔河堰下游段河道沖淤與治理策略研究」(第四河川局，95年)研究指出，彰化縣陸域飛砂主要發生於濁水溪下游河段。因濁水溪早期河川砂石開採引致河道水位、高灘地地下水水位降低及影響高灘地河床表面泥砂的含水量，又濁水溪兩岸居民常利用寬達 2 公里的河床地進行農作耕種，農作期間對耕地進行翻土使河床面表面土壤鬆動，在加上強烈日照曝曬下，(泥砂之含水量變少及濕重變輕)，將促使河床上細顆粒泥砂更易遭瞬間強烈陣風帶起，形成吹往下風處之砂塵。然計畫區沿海並未有明顯因河川輸砂或沿岸漂砂過度淤積造成的飛砂損害。



資料來源：「彰化海岸環境營造規劃」，民國 106 年，第四河川局。

圖 2-16 彰化地區 79 年 9 月至 100 年 4 月底質中值粒徑空間分佈圖

七、自然生態特性分析

(一) 棲地指標性物種

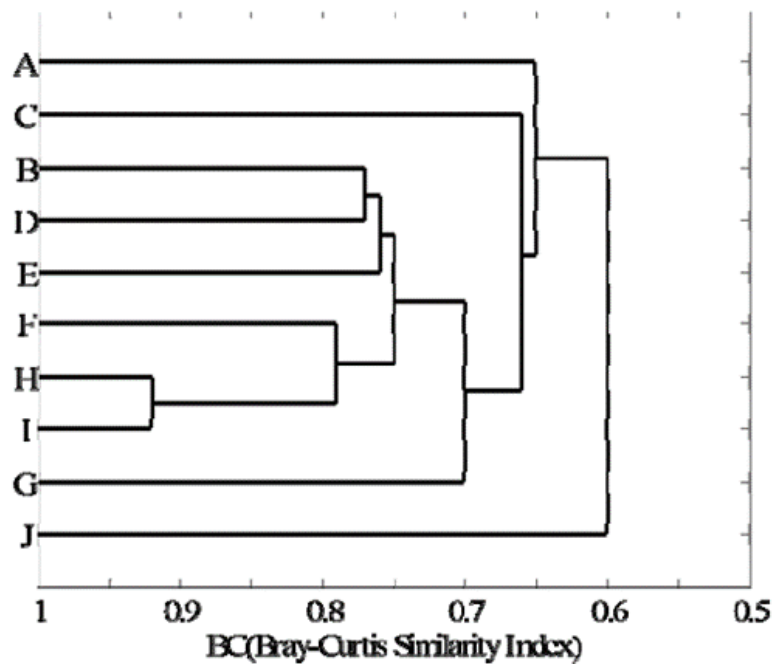
根據「彰化海岸生態調查計畫」(第四河川局, 99 年), 彰化潮間帶生態經個別物種「耐污值」、「平均歧異度」及「出現頻度」三個項目進行比較後, 可以「勝利黎明蟹」、「短指和尚蟹」做為評估砂質棲地生態狀況的指標生物。泥質棲地則以環文蛤為指標生物。

(二) 生物群聚指數分析

99 年彰化潮間帶生態(包含潮間帶底棲及附著性)現地調查分析結果, A 點歧異度從 2.2~3.1, 波動起伏較大; E、G、J 三點歧異度維持在 2.5 以上, 生態狀況較穩定; 而 H 及 I 點歧異度皆不曾超過 2.6, 相較於其他樣點, 生物多樣性略為貧乏。經計算各樣點彼此間之相似度得知 H 點與 I 點的相似度高達 0.92, 生物種類及組成極為相似。依據各樣點生物組成相似度及關聯性可歸類為五個群集(圖 2-17): B、D、E、F、H、I 六個樣點屬同一群集, A、C、G、J 四樣點各自單獨為一個獨立群集, 其中 B、D、E、F、H、I 六個樣點又可分為 B、D、E、F 及 H、I 兩個小群集。群集關係愈接近, 表示樣點間生物組成相似度及關聯性愈高。

(三) 底棲生物整合指數分析

99 年彰化底棲生物完整性指數(Index of Biotic Integrity, IBI), 由現地調查資料分析結果(表 2-5), A、C 及 G 三點的 B-IBI 值幾乎都在 3~5 之間, 生態狀況較穩定; B 點的 B-IBI 值則在 2~5 之間上下震盪, 起伏變化較大。H 點 B-IBI 值未曾超過 3, 生態狀況為所有樣點中最差; 而 J 點雖然在歧異度項目的分數不錯, 但生物數量總和(包含潮間帶底棲及附著性)為所有樣點中最低, 生物密度項目的平均分數只有 2.5, 同時物種耐污值組成的分數也不甚理想, 因此 BIBI 值的表現並不佳。



資料來源：「彰化海岸生態調查計畫」，民國 99 年，經濟部水利署第四河川局。

圖 2-17 各樣點潮間帶生態相似度群集分析樹狀圖

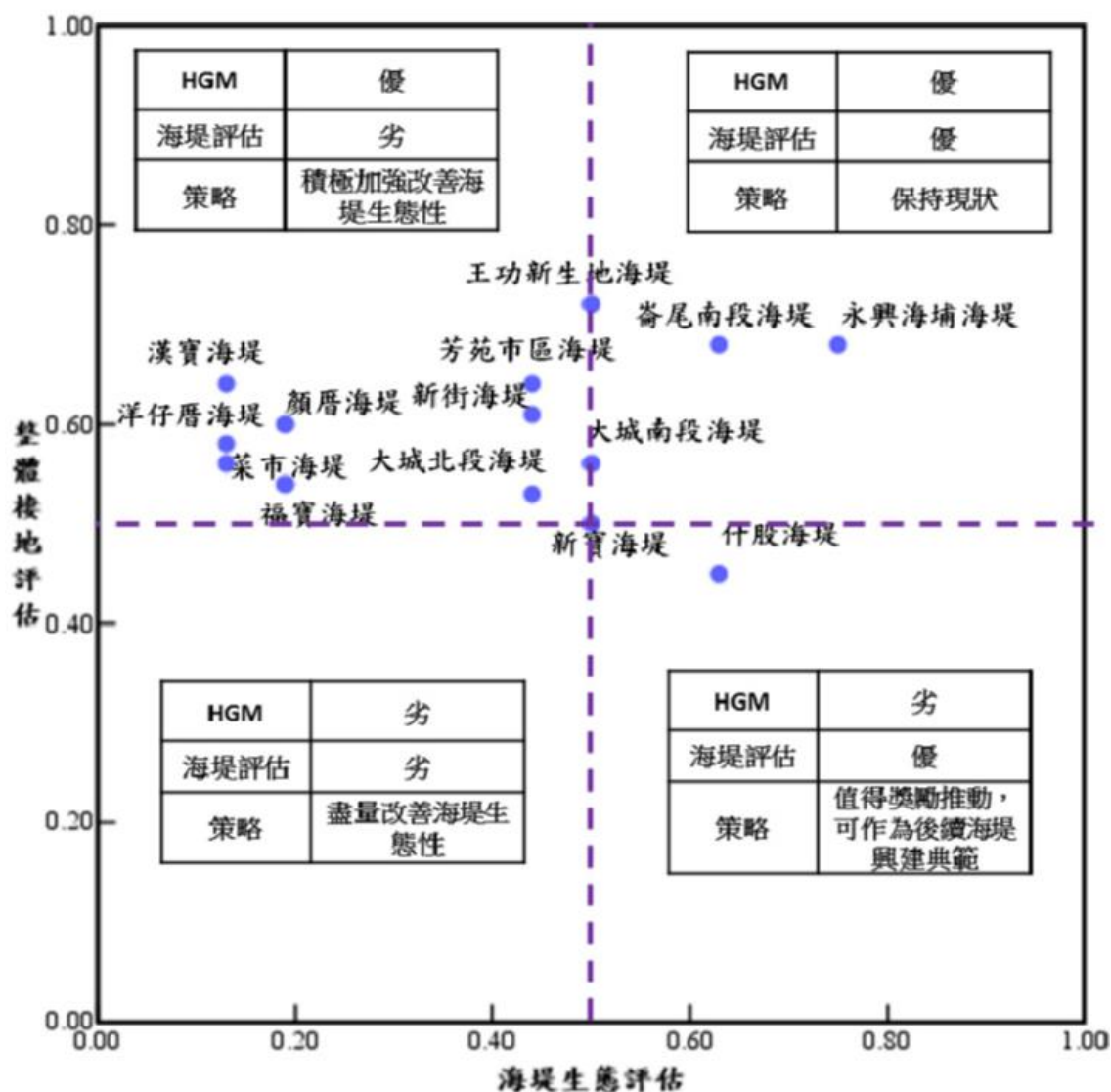
表 2-6 各樣點之 B-IBI 評分項目個別得分(各調查時間之平均值)

B-IBI 各評分項目	海堤名稱	歧異度H'	生物密度	低耐 污物種個數%	高耐 污物種個數%
A	全興海堤外側土堤	3.33	2.50	3.67	4.83
B	蚵寮海堤	4.00	4.17	2.00	4.00
C	線西西堤南方	3.50	4.67	2.50	5.00
D	福寶海堤	4.33	4.17	1.33	2.83
E	漢寶海堤	4.50	3.83	1.83	3.67
F	漢寶海堤	3.83	3.33	1.67	2.00
G	新寶海堤	4.33	4.00	2.67	4.50
H	新街海堤	2.50	4.50	1.00	2.17
I	大城北段海堤	2.50	4.33	1.67	4.00
J	大城南段外側土堤	4.33	2.50	1.83	3.67

(四) 棲地評價

根據「一般性海堤生態棲地調查」(水規所，101~102 年)針對彰化海岸所做的水文地貌(HGM)模式結果供後續海岸環境規劃參考。應用水文地貌(HGM)透過實地現勘與專家生態評估進行模式調整，並以專家問卷針對各棲地影響因子與其評估項目做調整，並對各棲的環境狀況做評估。由海岸類型與整體棲地評價結果分析發現，濕地類型海岸如王功新生地海堤整體棲地環境良好；其次濕地類型海岸如永興海埔海堤整體棲地環境較佳，但

蚵寮海堤、溝內海堤、塭仔海堤整體環境分數偏低；其餘海堤皆屬泥灘地海岸，而此類海岸生態性佳，不過環境需再加強。彰化海岸生態環境屬於中等以上，較良好之海岸環境有崙尾南段海堤、洋子厝海堤、王功新生地海堤、永新海埔地海堤、芳苑市區海堤、新街海堤等，其餘海堤之海岸環境較一般，仍待後續改善。由圖 2-18 知彰化海岸經 HGM 評估分析，大部分海堤分佈於第一象限中為保持現狀，第二象限為需積極改善海堤生態性。



資料來源：「一般性海堤生態棲地調查」，民國 101~102 年，水利規劃試驗所。

圖 2-18 彰化縣海堤策略分析模式對應結果

2.3 國內外近年河川排水工程生態檢核狀況

一、 國內近年河川排水工程生態檢核

本計畫共整理了 30 個調查案例(表 2-7 與附錄一)。這些案例皆為近三年辦理(2017 年以後)，當中包含了不同棲地類型(河川、區域排水與海岸等)與不同工程目的(河道整治、堤岸維護、水環境景觀營造等)。其中，特別挑選了五個代表型範例，分屬於計畫提報、規劃設計、施工及維護管理等工程生命週期各階段之生態檢核調查案例。本次收集的案例包含了台灣東部(宜蘭河)、北部(新店溪)、中部(新竹區域排水、筏子溪、濁水溪流域)及南部(高雄區域排水、保力溪)等地區，雖然各工程之間各有差異，但結果顯示台灣地區各地域之水利系統所面臨的生態議題多有相似之處，例如迴避天然棲地、濱溪帶、工程設施留有動物通道等等，以下就高雄市政府「美濃竹子門排水改善工程(第二工區)」辦理生態檢核為例，因此區兩岸具有豐富濱溪帶，且生長良好，因此設計時工程須迴避兩岸濱溪帶，避免擾動甚至移除。

表 2-7 調查樣站類型與調查階段一覽表

棲地類型/調查類別/樣站數	河川、區域排水	海岸
情勢調查	7	1
工程階段	-	-
核定前	0	1
設計規劃	19	1
施工	0	0
維護管理	1	0
總數	27	3

以本次計畫的濁水溪流域為例，其流域幅員遼闊且流經之棲地類型多樣化，從保護區至人為高度干擾之城鎮區皆有。依據之前的調查報告結果顯示濁水溪流域的生態系統豐富，因此在各個調查或施工區域都會面臨到天然棲地與保育類物種等這兩類生態議題。然而，隨著各區域的環境類型不同，面臨的議題略有差異，所以相對應的友善策略與措施也有所不同。例如南清水溝溪清水堤段因為鄰近清水溝溪河川魚蝦保護區，因此在工程生態檢核方面

就需要更紮實執行。位於海岸區域的彰化縣新街海堤海岸環境改善工程也因為潮間帶灘地與鄰近芳苑濕地之故，在整體的工程設計更需要落實友善策略。生態檢核機制當中，與利害相關人間溝通協調是相當重要的一環。因此，高度敏感區域的工程規劃，需要更深入地詳細討論與協調。

二、 國外工程生態檢核機制概況

國外生態檢核制度與相關制度面之推行已有至少十年以上。以日本為例，日本在 1991 年制定「河川水邊國勢調查實施要領」，並於 2006 年將要領中的調查項目及次數統一，以利往後調查資料比對及使用。至今，河川水邊調查所得到的結果已應用於河川整治計畫、河川整治計畫基本方針訂定、河道規劃、施工及維持管理等項目。透過全國性的統一標準以及同時進行生物與河道地查，以利往後施工能考慮到生態層面。此外，生態工程在日本的發展便在於強調強調「就地取材」，而且一開始就與防洪治水工程結合在一起。利用就地取材的建構物(植物、土、磚、瓦)容易讓當地植物植生、魚類、底棲生物棲生存。以日本九州菊池川為例，日本過去慣例在河道內施做大量護岸工程，導致河相劣化。在 2006 年時，菊池川先以改善河川型態為目的進行施工，其後成功地營造了香魚的自然棲地與產卵場。更在 2012 年時，進行大規模的造川計畫。透過順應河相的先進工法以及施工前即與利害關係人(包含社區代表、漁會、施工廠商、地方政府等)充分的溝通。透過確實的施工，完工後也實施監測調查，並定期舉辦說明會。完工後(2015 年)至今，該處河相確實大幅改善，形成多樣化的棲地(潭、瀨與沙洲)。

亞洲方面，中國香港頒布環境影響評估條例(Environmental Impact Assessment Ordinance)訂立了發展項目對環境影響的評估制度，裏面包含了棲地緩衝、稀有物種的移地保護、動物廊道等舒緩措施。而歐美各國對河流保護的行動自 80 年代開始，透過修定水法和環境保護法，加強對河川的環境評估和生態保育。以美國為例，凡是屬於美國水體區域的活動皆是屬於淨水法第 404 節(Clean Water Act, Section 404)所規範。其中明文規定減輕工程或開發衝擊之方式必須按照環評舒緩(mitigation)程序：迴避(avoidance)、減輕

(minimization)、補償性舒緩(compensatory mitigation)。以迴避為最高原則。

歐美各國皆透過訂定各自評估方法來作為自己國內檢核依據。例如現今較具代表性的河流健康評估方法包含美國的環境監測評估計畫(EMAP)、岸邊與河道環境細則(RCE)、英國的河流保護評估體系(SERCON)、河流棲息地調查(RHS)、澳洲的河流地貌類型(GRS)、河流狀態調查(SRS)、溪流健康指數(ISC)、和南非的河流健康計畫(RHP)、棲息地完整性指數(IHI)等。

第三章 工作執行

3.1 工作架構流程

本計畫依據「水利工程生態檢核」之工作項目架構及流程(如圖 3-1 及圖 3-2)，經過 7 月 1 日第一次工作會議與主辦機關確認各工程檢核方向及工程執行期程辦理提報階段生態檢核，於 10 月 4 日召開第二次工作會議研擬較適合河川局之生態檢核流程提報階段主要需套疊敏感圖資確認工程是否位於保護區或敏感區並現場勘察是否有重要保全對象。

規劃設計階段主要為生態調查並繪製出生態關注圖，提出生態友善措施與設計單位溝通並確認是否納入生態友善措施，若民眾有需求生態團隊必須配合主辦機關辦理設計說明會，最後產出施工階段所需之自主檢查表。

施工階段主要需查驗施工廠施是否將友善措施納入施工，並落實自主檢查表內各項措施，監造單位也需不定時抽查，完工後評估工程是否進入維護管理階段。

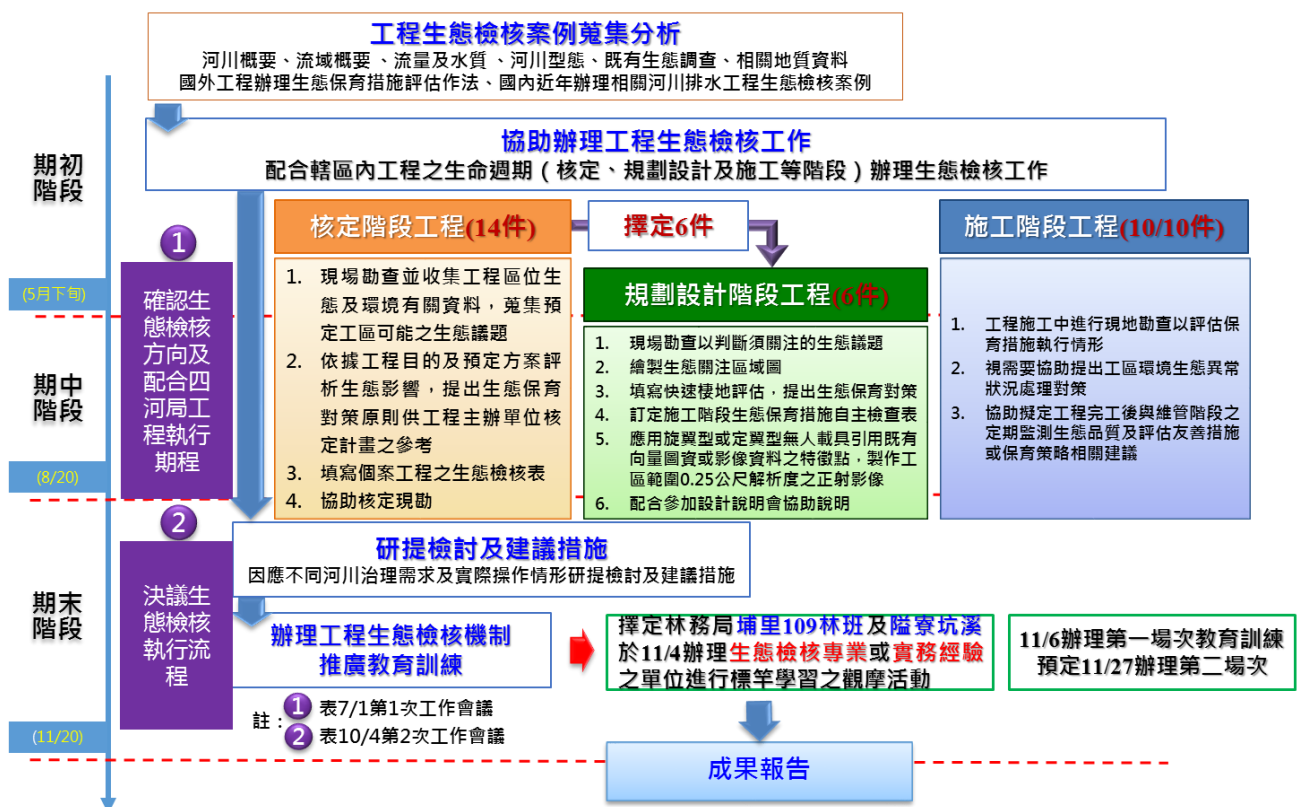


圖 3-1 本計畫工作架構圖

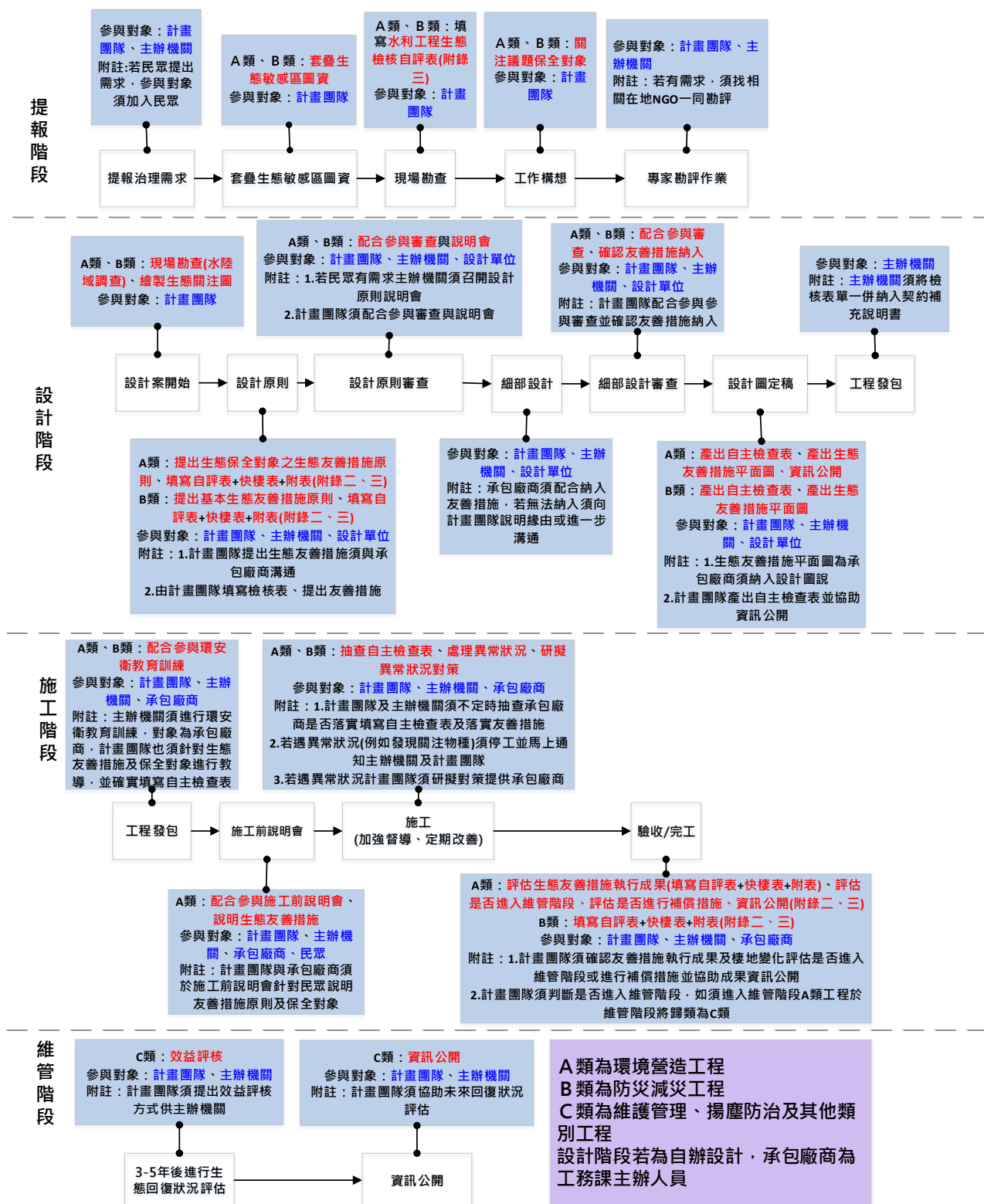


圖 3-2 水利工程生態檢核流程圖

3.2 水利工程生態檢核應用說明

3.2.1 河川、區排

本計畫團隊於「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」協助水利署重新檢討工程生態檢核表（水庫集水區工程生態檢核表），並建立初步河川水岸工程環境營造檢核標準作業程序制度，即「水利工程生態檢核自評表暨水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)(初稿)」(快速棲地生態評估表如附錄二)，符合生態學原則、短時間獲得結果，且能讓非生態專業之水利從業人士簡易使用的生態評估方法，提升河川管理工作效益，增進河川生態環境及可利用資源之瞭解與掌握。經綜合評估瞭解，歸納出河川、區域排水治理工程快速棲地生態檢核方法評估要項因子填寫定義及現地狀況說明，另外亦針對評估要項提出是否進行檢討的評估，同時建立河川水岸環境管理與治理工作生態檢核標準作業程序。以下則針對 2 種版本生態檢核操作提出相關差異分析。相較於以往慣用生態檢核操作流程，利用水利工程快速棲地生態評估更能以簡易、快速的方式執行河川生態評估。快速生態評估調查項目由 22 項縮減為 8 項，且水質不需繁複的檢測，並提供評分與品質分級方便快速檢視各河川、排水工程的生態狀況。依據水利工程快速棲地生態評估方法進行生態檢/複核，可以反應出河川棲地生態系統之狀況，藉由水利工程中不同生命週期(計畫提報、調查設計與施工)之棲地環境，判斷河川整體生態系統可能所遭受影響及恢復情形，所得分數等級分類如表 3-1 所示。

表 3-1 快速棲地生態評估表分數等級判斷

分數	0~19	20~39	40~59	60~79
等級	劣	差	良	優

本計畫團隊與生態顧問利用國內常用生態檢核方法，以生態保育議題、生態專業諮詢、相關資料蒐集、現場勘查、民眾參與、生態調查、生態評析、保育措施、效益評核、資訊公開等 10 大主要評估因子，配合包含棲地生態環境維護、生物多樣性保育、土地使用管理資料蒐集、環境生態資訊蒐集、工程棲地生態影響、人文社會預測分析、環境效益分析及成效綜合檢討等次要評估因子，給與河川局改善工程前所需進行相關生態檢核與調查工作專業諮詢意見。

本計畫以水利工程快速棲地生態評估方法進行生態檢核工作，因傳統生態檢核表工作須耗費龐大人力與經費及時間，其成效常不易掌握。水利工程快速棲地生態評估方法進行生態檢核可以反應出河川棲地生態系統之狀況，藉由河川水利工程中不同生命週期（調查規劃、設計施工、維護管理）之評估結果，判斷河川整體生態系統可能所遭受之影響及恢復情形。

不同水利工程建設項目所考量之棲地環境生態特性皆有所不同，其將影響河川環境之議題主要分成水的特性、水陸域過渡帶及底質特性、生態特性三大類，表中其各項評估因子分數各有一定之範圍。

為因應河川工程之性質，本計畫將生態檢核分為 A、B 及 C 類，A 類為河川海岸環境營造，B 類為河川海岸防災減災工程，C 類為維護管理、揚塵防治或其它類別工程，三類工程主表皆為相同，主要為附表會針對不同性質工程填寫，並提出相對應之友善措施，詳細生態檢核自評表如附錄三。

3.2.2 海岸

一、 原則與目的

(一) 原則

1. 根據規劃、設計、施工及維護管理四階段成果內容中，各階段主要工作項目及流程圖，作為建立各階段檢查表之依據。
2. 參考工程會永續公共工程評估自主檢查表，建議之指標(安全、效益、生態、節能、減廢、耐久、人文、創意等)中生態部分。

(二) 目的

為使海岸防護能融入生態工程理念，擬藉由研擬查核表，使水利署暨附屬單位在辦理海岸防護工程時，於工程生命週期各階段，皆能兼顧海岸生態保育及復育。

(三) 操作應用

1. 適用性

確定該查核項目是否適合本工程，如適合則進行該項內容之查核，如不適合則繼續下一項。

2. 查核結果

各查核項目之查核結果分為優、符合及需改善等，其評等原則如：

(1)優：已擬訂執行內容且相當完善或已按執行內容實施且貫徹執行成效良好。(2)符合：已擬訂執行內容或已按執行內容實施。(3)需改善：未擬訂執行內容或未按執行內容實施。

3. 總評

將各查核項目之查核結果評分(優：3 分、符合：2 分、需改善：1 分)加總後，依其算術平均評定總評結果。

依據 107 年「國有林治理工程生態友善機制手冊」評估流程及分類訂定較為適合於海岸工程之生態檢核表，為因應海岸工程的性質不同，因此將海岸生態檢核分為 A、B 及 C 類，A 類較屬於海岸環境營造，B 類屬於海岸防

災減災，C 類為後續維護管理或其他類型之工程。下列表 3-2 及表 3-3 為海岸生態檢核 A 及 B 類主表，詳表如附錄四。

表 3-2 海岸生態檢核表(A 類)

工程基本資料	計畫名稱		水系名稱		填表人	
	工程名稱		設計單位		紀錄日期	
	工程期程		監造廠商		工程階段	☐ 計畫提報階段 ☐ 調查設計階段 ☐ 施工階段 ☐ 維護管理階段
	主辦機關		施工廠商			
	現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☐ 水域棲地照片 ☐ 水岸及護坡照片 ☐ 水棲物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他：_____	工程預算/經費(千元)			
	基地位置	行政區：_____ TWD97 座標 X：_____ Y：_____				
	工程類型	☐ 自然復育、 ☐ 填海造陸、 ☐ 海岸防護、 ☐ 河口治理、 ☐ 結構物改善、 ☐ 防風工程、 ☐ 其他				
	工程目的					
	預期效益	☐ 保全對象(複選): ☐ 民眾 人(☐ 社區 ☐ 學校 ☐ 部落 ☐ 其他____) ☐ 產業(☐ 親水設施 ☐ 發電所 ☐ 魚塭 ☐ 交通(☐ 橋梁 ☐ 道路 200 m) ☐ 工程設施 (☐ 海堤、護岸 ☐ 離岸堤、防波堤 ☐ 人工沙丘、養灘等 ☐ 砂籬、 ☐ 植栽定砂) ☐ 其他:				
	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 ☐ 否：			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	1. 區位： ☐ 法定自然保護區、 ☐ 一般區 2. (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、指標物種或民俗動植物等？ ☐ 是： ☐ 否 2.工址或鄰近地區是否有鳥獸保護區、濕地、林地、海中特別保護區及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ ☐ 是： ☐ 否 3.工程是否對海岸或鄰近地區水質造成一定影響？ ☐ 是： ☐ 否			
		生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然、水質、生態環境資料？ ☐ 是 ☐ 否 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？ ☐ 是 ☐ 否			
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、棲地環境、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？ ☐ 是 ☐ 否：			
		調查評析、生態保育方案	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？ ☐ 是： ☐ 否：			
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，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？ ☐ 是： ☐ 否：			

	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☐ 是： ☐ 否：
調查設計階段 (附表 1)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☐ 是： ☐ 否：
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據水利工程快速棲地生態評估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的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ☐ 是： ☐ 否：
	三、資訊公開	設計資訊公開	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：
施工階段 (附表 2) (附表 3) (附表 4)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是： ☐ 否：
	二、生態保育措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ☐ 是： ☐ 否： 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ☐ 是： ☐ 否：
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ☐ 是： ☐ 否：
		生態品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ ☐ 是： ☐ 否： 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ☐ 是： ☐ 否： 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態、水質之影響，以確認生態保育成效？ ☐ 是： ☐ 否： 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ☐ 是： ☐ 否：
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ☐ 是： ☐ 否：
	四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。 ☐ 是： ☐ 否：
	五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☐ 是： ☐ 否：
維護管理階段 (附表 5)	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？ ☐ 是： ☐ 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？ ☐ 是： ☐ 否：

表 3-3 海岸生態檢核表(B 類)

工程基本資料	工程名稱 (編號)		設計單位	
	工程期程	年 月 日 - 年 月 日	監造廠商	
	治理機關		營造廠商	(本欄請工程單位填寫)
	基地位置	地點： TWD97 座標 X： 、Y：	工程預算/經費	元
	工程緣由目的			
	工程類型	☐ 自然復育、 ☐ 填海造陸、 ☐ 海岸防護、 ☐ 河口治理、 ☐ 結構物改善、 ☐ 其他		
	工程內容			
核定	預期效益	☐ 保全對象(複選)： ☐ 民眾 人(☐ 社區 ☐ 學校 ☐ 部落 ☐) ☐ 產業(☐ 親水設施 ☐ 發電所 ☐ 魚塭 ☐ 交通(☐ 橋梁 ☐ 道路 200 m) ☐ 工程設施 (☐ 海堤、護岸 ☐ 離岸堤、防波堤 ☐ 人工沙丘、養灘等 ☐ 砂籬、植栽定砂) ☐ 其他：		
	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		
	生態評估	進行之項目： ☐ 現況概述、 ☐ 生態影響、 ☐ 保育對策 未作項目補充說明：本案未執行核定階段生態檢核		
設計階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		
	團隊組成	☐ 是 ☐ 否有生態專業人員進行生態評析		
	生態評析	進行之項目： ☐ 現場勘查、 ☐ 生態調查、 ☐ 生態關注區域圖、 ☐ 生態影響預測、 ☐ 生態保育措施研擬		
		未作項目補充說明：僅勘查無生態調查		
	民眾參與	☐ 邀集關心當地生態環境之人士參與： ☐ 環保團體 ☐ 熟悉之當地民眾 ☐ 其他 ☐ 否，說明：		
友善對策	進行之項目： ☐ 由工程及生態人員共同確認方案、 ☐ 列入施工計畫書、設計圖			
	未作項目補充說明：			
	友善對策摘要： 			

3.3 生態調查

一、調查規劃

1. 調查範圍

陸域生態調查工程周界往外 200 公尺，水域點則於工程範圍內設置 1 樣站。

2. 調查項目及時間

本計畫依據各工程預定施作之工程項目可能影響之物種規劃調查項目，使調查工作更有效益。各工程調查項目、擬辦工項及調查時間詳表 3-4。

表 3-4 各工程擬辦工程、調查項目及時間

工程名稱	預定施作項目	調查項目	調查時間
東埔蚶溪藤湖堤段防災減災工程	護岸 1500M、饅頭型丁壩工 1 座、格框護坦、砌石整流工 4 座、河道整理 1800M、集流固床工 1 座	兩生類、爬蟲類、魚類、底棲生物	陸域 108/10/02~10/05 水域 108/10/07~10/10
過溪德興堤防河川環境改善工程	一工區:魚梯 1 處、堤頂步道、堤頂緣石、堤後坡植生綠化、水防道路護欄改善、堤後排水溝增設動物通行設施 二工區:水防道路 300M 三工區:堤頂步道 165.5M、串聯階梯、堤後坡增設階梯 2 座、水防道路 887.7M	植物、鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類、魚類、底棲生物	陸域 108/10/02~10/05 水域 108/10/07~10/10
田頭堤防河川環境改善工程	田頭一越堤路改善、堤防改善工程 1000M 林內一新設欄杆 300M、新設堤頂道路及欄杆 150M	鳥類	陸域 108/10/01~10/04
社子二號堤防河川環境改善工程	水里溪堤前護岸拋石鋪設、既有道路改善、既有階梯美化、既有損壞欄杆拆除更換、新設生態引水溝、景觀平台、親水階梯、既有戲台改善、既有欄杆局部地方圍籐設置、新設箱涵橋	植物、鳥類、兩生類、爬蟲類、蝶類、魚類、底棲生物	陸域 108/10/14~10/17 水域 108/10/07~10/10
新武界橋下游右岸堤段防災減災工程	護岸 500M、基礎保護工 700M、水防道路改善及河道整理 1200M	植物、哺乳類	陸域 108/10/15~10/18
濁水溪富州堤段防災減災工程	護坦工共 228 個、貨櫃工 37 個、格框保護工 70M、河道整理 1500M	哺乳類、爬蟲類、魚類、底棲生物	陸域 108/10/14~10/17 水域 108/10/07~10/10

二、調查方法

生態調查範圍、方法內容及報告之撰寫係依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」（100.7.12 環署綜字第 1000058665C 號公告）與「植物生態評估技術規範」（91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告），並參考經濟部水利署水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點」（104.01.16 經水河字第 10316166710 號函頒），方法分述如下：

（一）陸域植物生態

1. 植物種類調查

收集計畫調查區域相關文獻作為參考，並配合現場採集工作進行全區維管束植物種類調查。調查路線依可達性及植群形相差異主觀選定，並沿線進行植物標本採集及物種記錄；遇稀特有植物或具特殊價值植物另記錄其位點、生長現況及環境描述。物種鑑定及名錄主要依據臺灣種子植物科屬誌（楊等，2009）、「台灣植物資訊整合查詢系統的 Flora of Taiwan」（國立台灣大學植物標本館，2012）與（Huang, T. C. *et al.*, 1993-2003）；稀特有植物認定依據「植物生態評估之特稀有植物圖鑑」（黃，2003），另外參考「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」所評估的結果（臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017）；外來入侵植物認定依據臺灣入侵種生物資訊（中央研究院生物多樣性中心，2004）。

2. 植被調查

針對現地植被環境進行分區，並選擇具代表性之植被進行定性調查，並以其優勢物種或特徵物種作為代表性命名，報告描述時將依照不同植被的生長型分成森林及草生植被進行描述。

3. 樣區調查方法

利用航照影像得到初步的植被資訊後，並到現場進行勘查後，就調查範圍內之主要植被進行取樣調查，樣區之數目、大小、分佈均依實地狀況作決定。各植被類型取樣方法如下：

- (3) 水岸線往兩岸延伸 50 公尺範圍內，依據植群形相選取均質處設置樣區；樣區大小視植被類型而定，森林及灌叢為 100 平方公尺，草本植群為 4 平方公尺。
- (4) 若於水道發現水生植物植群，則增加設置水生植物調查樣區。取 2 公尺寬(垂直流向方向)5 公尺長(平行流向方向)之長方形樣帶，調查植物種類及覆蓋度。

4. 優勢度數值分析

野外記錄之原始資料以 excel 等軟體建檔後，應計算及分析各植種之優勢組成，優勢度以重要值（IV）表示。重要值以某種在各別樣區或所有樣區之總密度、底面積、材積、覆蓋度、或組合值表示之。重要值顯示該種植物於當地植群中所佔有的角色，其值越大則重要程度愈高。

(1) 木本植物之重要值

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

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

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

底面積由 dbh 換算

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

(2) 草本植物之重要值

$$IV = (\text{相對優勢度} + \text{相對頻度}) / 2$$

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

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

5. 歧異度分析（ α -diversity）

歧異度指數是以生物社會的豐富度（species richness）及均勻程度的組合所表示。此處以 S、Simpson、Shannon-Wiener、N1、N2 及 E5 六種指數（Ludwig and Reynolds, 1988）表示之。木本植物以株數計算，

草本植物則以覆蓋度計算。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。

(1) S 代表調查範圍內所有植物種數。

$$(2) \lambda = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

λ 為 Simpson 指數， n_i/N 為機率，表示在一樣區內同時選出兩株，其屬於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種。如果優勢度集中於少數種時， λ 值愈高。

$$(3) H' = -\sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

木本： n_i ：某種個體數 N ：所有種個體數

草本： n_i ：某種覆蓋度 N ：所有種覆蓋度

H' 為 Shannon-Wiener 指數，此指數受種數及個體數（覆蓋度）影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。

$$(4) N_1 = e^{H'} \quad H' \text{ 為 Shannon-Wiener 指數}$$

此指數指示植物社會中具優勢的種數。

$$(5) N_2 = \frac{1}{\lambda} \quad \lambda \text{ 為 Simpson 指數}$$

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

$$(6) E5 = \frac{\left[\left(\frac{1}{\lambda} \right) - 1 \right]}{e^{H'} - 1}$$

此指數可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

(二) 陸域動物生態

陸域動物中，哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類之名錄主要依循臺灣物種名錄（中央研究院生物多樣性研究中心，2019）；而鳥類主要依循臺灣鳥類名錄（中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會，2017）。

1. 哺乳類

小型哺乳類採集以沿線調查法佈鼠籠（Sherman 氏捕鼠器），於調查範圍內每樣點設置 5 個鼠籠陷阱，鼠籠間彼此相距 10 至 15 公尺，捕鼠籠內置沾花生醬之地瓜為誘餌，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作。中、大型哺乳類則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。採集到的哺乳類記錄種類、數量及其出現的棲地。蝙蝠調查使用超音波偵測器進行，於黃昏及夜間沿線調查時使用，此偵測器以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波，針對超音波波型較容易辨識之物種可於現場即時判釋，無法於現場辨別之物種則將錄音檔攜回後以電腦軟體分析聲音特徵輔助判釋物種。

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

2. 鳥類

鳥類調查採用沿線調查法加定點觀察法，沿河旁有路的地方沿線調查，每小時 1.5 km 的步行速度配合 Nikon 8 × 30 倍雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量，密林草叢間活動鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識和數量的估算。定點觀察法則為於調查線上選取鳥類常出沒的區域，如水邊或林邊等處設立觀測點位，每個定點進行 10 分鐘的觀察記錄。由於不同鳥類的活動時間並不一致，為求調查資料之完整，調查分成白天與夜間兩個時段，白天主要配合一般鳥類活動高峰，於日出後三小時內（時段為 06:00~09:00）與黃昏（時段為 15:00~18:00）進行調查，夜間調查（時段為 18:30~20:30）則是在

入夜後進行。

鳥類鑑定主要參考「臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇」（廖，2012）、「臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇」（廖，2012）及「猛禽觀察圖鑑」（林，2006）。

3. 兩生類

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

兩生類鑑定主要參考「臺灣兩棲爬行類圖鑑」（向等，2009）等著作為鑑定依據。

4. 爬蟲類

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

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

5. 蝶類

蝶類主要是利用目視遇測法及網捕法進行調查。在調查範圍內記錄目擊所出現的蝶種。若因飛行快速而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定。

蝶類鑑定主要參考「臺灣蝴蝶圖鑑（上）弄蝶、鳳蝶、粉蝶」（徐，2013）、「臺灣蝴蝶圖鑑（中）灰蝶」（徐，2013）、「臺灣蝴蝶圖鑑（下）蛺蝶」（徐，2013）、「臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑」（陳，2016）及「臺灣疑難種蝴蝶辨識手冊」（黃等，2010）等著作為鑑定依據。

(三) 水域生態

1. 魚類

魚類利用網捕法進行調查，於現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 5 次拋網網捕，網具使用的規格為 3 分 × 14 尺，捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。此外，局部分佈亂樁或障礙物較多之水域，水深較深或水勢較急等影響拋網調查的環境，另以手抄網及陷阱捕進行。

魚類鑑定主要參考「臺灣淡水魚類原色圖鑑（第一卷 鯉形目）」（陳與張，2005）、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑（上）」（林，2011a）、「臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑（下）」（林，2011b）、「臺灣淡水及河口魚圖鑑」（周與高，2011）、「臺灣魚類資料庫」2018 網路電子版、「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）。

2. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

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

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

3. 指數分析

(1) Shannon-Wiener 歧異度指數為 H'

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

其中 P_i 為各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比。

(2) Pielou 均勻度指數 J'

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

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數。

3.4 生態評析

本計畫將根據生態調查資料彙整結果及棲地環境評估指標判斷各工程可能潛在議題，並繪製各治理工程的生態關注區域圖(小尺度生態敏感圖)，藉由以圖面呈現工程配置及施作範圍與工區周圍重要生態資源之空間關係，提供工程單位及早掌握工區附近的環境特性及生態課題，以利規劃設計前期針對工程設計與工法選擇，提出對環境生態衝擊最小之對策建議。另工程與生態團隊討論定案之生態保育對策及生態保全對象可標示於生態關注區域圖上，作為按圖施工及後續保育成效監測的依據。生態保全對象則需透過資料蒐集與現地調查，評估現地是否有保育類野生動物、特稀有植物、老樹/母樹、民俗動植物、重要生物棲地及其他重要之生態敏感區域等，依不同階段，提出生態保全對策。

小尺度生態敏感圖繪製時需先取得工程設計資訊，目的在顯示主要工程構造物與相關影響範圍之空間配置。可利用工程設計圖 CAD 檔直接轉換成分析軟體可讀取之向量檔案，如設計圖尚未完成，則以 GPS 現場定位構造物預定位置之座標，利用 ArcGIS 與現地植被調查結果套疊，呈現構造物長度、寬度等訊息。其中小尺度考量範圍屬於地景中局部範圍內的微棲地，繪製流程及定義如表 3-5 及圖 3-3 所示。

表 3-5 生態關注區繪製原則表

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	

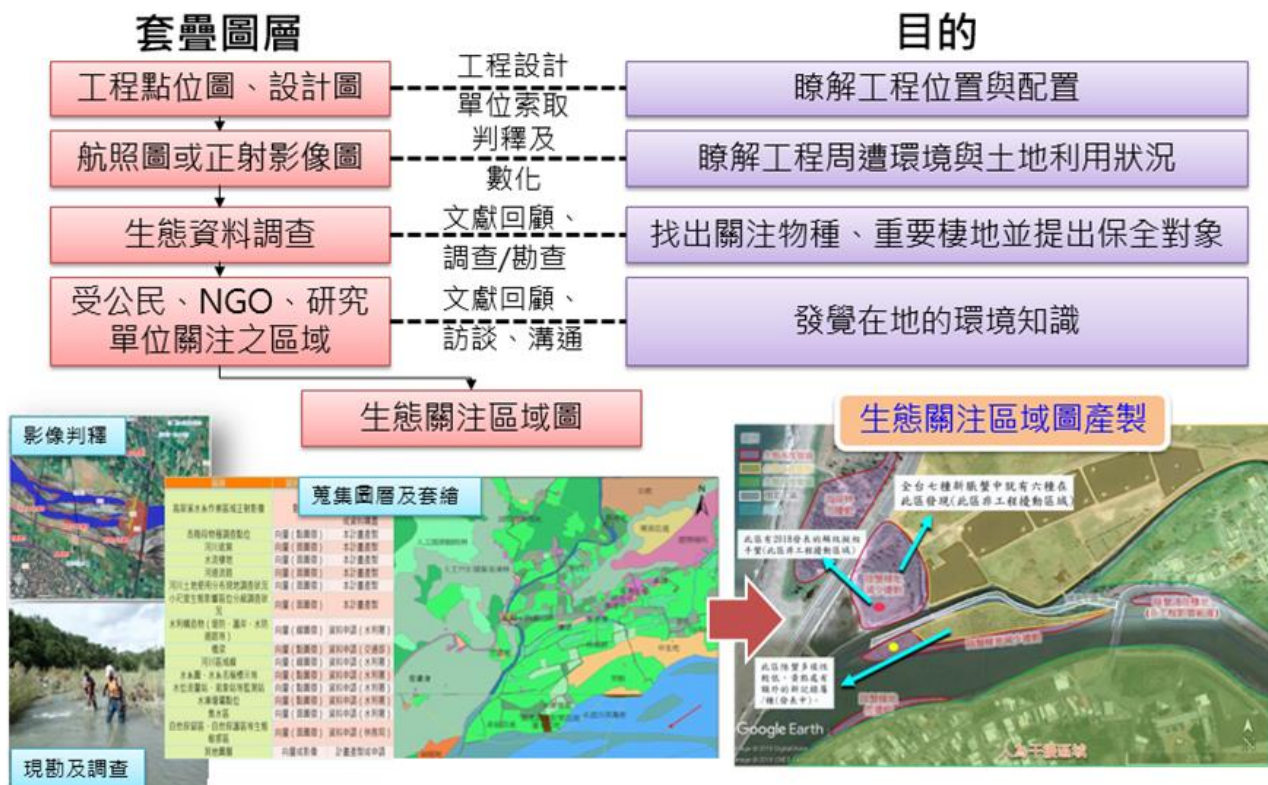


圖 3-3 生態關注區域圖繪製流程及範例圖

3.5 生態保育措施

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來擬定減輕策略(生態保育對策)，保育對策之選擇，以干擾最少或儘可能避免負面生態影響之方式為優先，依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行策略考量(如圖 3-4 所示)。工程位置及施工方法首先考量迴避生態保全對象或重要棲地等高度敏感區域，其次則盡量縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，並針對受工程干擾的環境，研擬原地或異地補償等策略，減少對環境的衝擊。

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，例如：在不需高強度設計的溪段縮小工程量體或調整位置以保留自然緩坡、施工階段不另開便道等。或以適用之對應工法來減輕永久性負面效應，例如：依據河段現況研判擬定規劃目標後，包括護岸、固床工、護坦工等，以多元工法配置進行整治保護，同時依據過往相關研究成果，整理各工法之保護目標與應適用工法(詳表 3-6)，以提供主辦機關及設計單位參考。另針對受工程干擾的環境，應研究原地或異地補償等策略，例如：栽植當地既有喬木與灑播原生適生草種、完工後翻鬆施工便道與裸露地土壤等。

表 3-6 保護目標與生態工法選用原則彙整表

◎：表示可良好達到目標；△表示可達到目標但成效次優

保護目標	護岸工										護坦工			固床工	丁壩	海堤防護						
	植生護岸	木製護岸	鋪石護岸	籠工護岸	其他	籠工護岸	籠工護岸	籠工護岸	籠工護岸	籠工護岸	籠工護岸	籠工護岸	籠工護岸			人工養灘	砂籬與植栽定砂	砂籬與植栽定砂	砂籬與植栽定砂	砂籬與植栽定砂	砂籬與植栽定砂	砂籬與植栽定砂
河岸保護	保護河岸																					
	降低直衝水流																					
	抵抗水流剪應力	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
	減緩岸側流速		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
	降低水流外力		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
	抗流改變流向																					
	修復河岸	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
河床保護	掛淤達灘																					
	保護基腳																					
	防止河床淘刷																					
海岸保護	維持河道穩定																					
	防止主深槽淤積																					
	防淤淤浪																					
減緩生態衝擊	防止基礎沖刷																					
	掛淤達灘																					
	橫向廊道連續性	◎	◎	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
增加棲地多樣性	增加表面粗糙度		◎	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
	增加表面孔隙		◎	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
	增加棲地多樣性	△	◎	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△							
增加自然度	增加自然度	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	△	△	◎	◎	△	◎	◎							



圖 3-4 生態保育原則及對策示意圖

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(圖 3-5)。

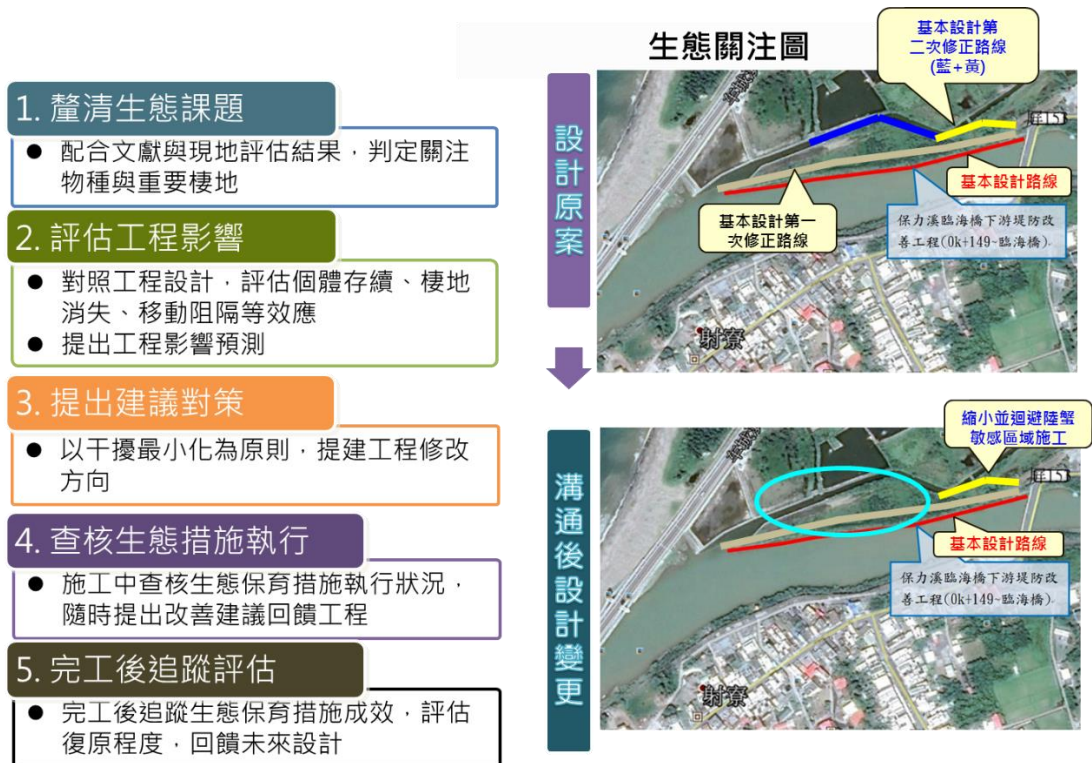


圖 3-5 衝擊分析及保育對策研擬

工程發包前，確認生態保全對象與區域，擬定生態保育措施自主檢查表，供施工承攬廠商自我檢核及提醒。施工中，承攬廠商逐項查核生態保育措施執行狀況；若有生態環境異常時，即刻回報，提出改善建議。為落實設計階段擬定之各項生態友善措施，施工階段以填寫自主檢查表之方式進行生態措施執行狀況的查核，由工程主辦機關督責廠商定期填具生態補償自主檢查表，納入品管檢核作業。執行方式如下：

一、 自主檢查時間點及檢查項目

工程案例依監造計畫書之工程施工檢驗程序進行自主檢查表填寫，配合工程進程，檢查對應之生態措施，在放樣階段進行全項目檢查，施工單位可先行瞭解生態保全對象及生態措施之內容及位置，開挖階段則檢查生態保全對象及施工擾動相關生態措施。各工程案例依監造計畫書擬定各查驗點及自主檢查項目，執行之原則如表 3-7，施工廠商應每個月填寫自主檢查表，而監造單位查驗建議每三個月一次且回收廠商填寫之自主檢查表。

表 3-7 生態補償自主檢查表填寫時間點及檢查項目之原則

工檢驗程序	生態補償自主檢查表檢查項目
施工放樣工程	全項目檢查 (施工單位先行瞭解生態保全對象及生態措施)
開挖工程	生態保全對象、施工擾動範圍 (便道、堆置區、減少重要棲地干擾)項目檢查
鋼筋工程	—
模板工程	
混凝土工程	
構造物回填土方工程	回填前全項目檢查(確認符合生態補償措施)
完工驗收	全項目檢查(生態友善措施執行成果)

二、 施工現場執行方式

施工期間自主檢查表由施工廠商檢查填寫，監造單位查驗，確保生態保全對象不受破壞及生態措施確實依進度執行。每次檢查依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選執行狀況，並附上能呈現執行成果之照片、說明或其他資料。如有生態保全對象受損、保育措施未執行或其他生態環境之異常狀況則需在生態異常狀況欄位特別加註說明，並回報工程主辦機關。若遇生態環境異常狀況處理建議如下：

三、工區範圍內，如生態友善措施自主檢查表、施工人員自行發現或經由民眾提出生態環境產生異常狀況，須提報工程主辦機關，並通知本計畫生態團隊協助處理。異常狀況類型如下：

(一) 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。

(二) 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。

(三) 生態保育措施未確實執行。

工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。

(四) 工程變更設計時之處理方式

如施工中有工程變更，或改變施工規劃(新增、變更施工便道或干擾範圍等)使生態措施難以執行時，應通知本委託計畫組成之生態專業團隊協助評估，建議生態影響較小的方案，及修改自主檢查表對應內容，避免施工後與生態措施不符。

(五) 生態友善機制自主檢查表填表需知（詳表 3-8）

各單位於施工階段督責廠商定期填具生態友善機制自主檢查表，納入品管檢核作業。

1. 本表於施工期間定期由施工廠商填寫，監造單位查驗。請依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選紀錄，並附上能呈現執行成果之資料或照片。
2. 檢查生態保全對象時，須同時注意所有圍籬、標示或掛牌完好無缺，可清楚辨認。
3. 如發現損傷、斷裂、搬移或死亡等異常狀況，請第一時間通報工程主辦機關與生態團隊。
4. 工程設計或施工有任何變更可能影響或損及生態保全對象或友善措施，應通報上述單位溝通協調。

表 3-8 生態補償自主檢查表填寫範例

生態補償自主檢查表						
表號: 01 檢查日期: 104/04/30						
項目	項次	檢查項目*	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態友善措施	1	保留溪床上部份塊石	✓			於上游至下游皆有保留溪床上部份之塊石。
	2	為減少落差及阻隔，於防砂壩開口下游處拋填塊石	✓			於防砂壩體下游處皆有設置拋填塊石以減少落差及阻隔。
	3	施工後在溪床營造深槽區	NA			本項於構造物完成後填寫 工程施工中，本項目不需檢查
備註						
1. 表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化 項次 1、3 在整治溪段的上游起點至中點，以及中點至下游終點各拍攝 1 張照片。						

1. 長徑>1 M 的大石現地保留，並保留溪床上部份大塊石

上游起點至中點照片:



說明: 長徑>1 M 的大石現地保留，並保留溪床上部份大塊石

中點至下游終點照片:



說明: 長徑>1 M 的大石現地保留，並保留溪床上部份大塊石

5. 施工後在溪床營造深槽區

吊橋上游照片:



說明: 河道開設深槽導流於河道中心

吊橋下游照片:



說明: 河道開設深槽導流於河道中心

3.6 效益評核

本計畫進行轄內相關水利工程之生態檢核機制實施，於計畫執行期間針對各項生態關注相關議題進行評估，並提出相關處理及改善作為，因此本計畫研擬工程完工後，建議於維護管理階段定期監測生態品質並評估生態友善措施或保育對策之效益等。初步規劃效益評核方式如表 3-9 所示。

表 3-9 效益評核方式彙整表

方案	方式	頻率
棲地影像監測	現場勘查拍攝影像或是衛星影像的方式來描述工區周邊完工後棲地現況，並藉由比對施工前影像檢視工程前後棲地環境變化	一年監測一次
棲地因子分析	利用量化方式分析棲地因子在時間軸上變化	一年評估一次
棲地生態調查	針對計畫範圍內之重要棲地進行生態調查，比對施工前後棲地物種種類，評估工程施作對棲地之影響。 針對特定關注物種進行生態調查。	一年監測一次

3.7 資訊公開

本計畫已將 108 年度期中增辦工程及 109 年度提報工程生態檢核資料上傳至中研院研究資料寄存所(如圖 3-6)。另發布新聞稿於本局網站最新消息如圖 3-7 所示。



圖 3-6 中研院生態檢核資訊公開



圖 3-7 第四河川局生態檢核資訊公開

3.8 生態檢核機制推廣教育訓練

一、生態檢核工程參訪

因應水利署自 98 年起即逐年試辦水庫、中央管河川、區域排水及海岸治理工程快速棲地生態檢核作業，為此辦理生態檢核機制觀摩活動，增進四河局同仁工程與生態環境敏感度並落實工程之生態檢核機制。

(一) 活動規劃：埔里 109 林班、隘寮坑溪溪

1. 參與對象：四河局工程人員優先，90 人。
2. 辦理地點：埔里 109 林班、隘寮坑溪。
3. 辦理時間：108 年 11 月 4 日。
4. 活動流程：如下(表 3-10)
5. 辦理情況：如下(圖 3-8)
6. 簽到況狀：如附錄五

表 3-10 生態檢核工程參訪流程表

參訪活動	
時間	活動流程
09:20-09:30	【第四河川局】集合報到
09:30-10:30	【車程】前往 7-ELEVEn 勝財興門市 (與林務局承辦人員會合前往埔里 109 林班 (23.989569 · 121.016039°))
12:00-13:30	用餐&休息時間(貳拾參創意料理) (545 南投縣埔里鎮中山路一段 149-1 號)
13:30-14:00	【車程】前往隘寮坑溪 (23.967415 · 120.733933)
14:00-14:30	參訪與交流
14:30~	賦歸(返回第四河川局)



圖 3-8 生態檢核工程參訪辦理情形

二、生態檢核機制講習

為使計畫相關執行人員，可以更深入瞭解與熟悉生態檢核機制，故此辦理教育訓練。本教育訓練規劃課程包含生態調查、生態檢核及案例分享討論，預期以方法論配合實作案例進行相關課程介紹，以提升同仁相關專業知識與技能。

以下為第一場次辦理內容，第二場次預計於 108 年 11 月 27 日辦理。

(一) 辦理地點：經濟部水利署第四河川局一樓水情會議室

(二) 教育訓練時間：108 年 11 月 6 日 09:00

(三) 授課對象：經濟部水利署第四河川局各課室人員

(四) 教育訓練課程大綱：

1. 生態調查

河川環境情勢調查的主要調查項目分為水域生態調查、陸域動物調查、陸域植物調查與水質調查等四部分，主要透過專業生態人員於現地調查進行資料蒐集，而生態檢核中的主要調查項目分為水域生態調查、陸域動植物調查與周遭棲地環境等三部分，主要透過文獻回顧及現場勘查的方式進行蒐集資料。因此，主要針對兩者於水域生態及陸域生態在資料蒐集方法的差異進行介紹，課程內容主要為水域、陸域調查。

2. 生態檢核

生態檢核機制融合生態保育、民眾參與及資訊公開，將環境友善與生態工法概念導入工程之生命週期。快速棲地評估方法可在短時間內協助使用者篩選出重要環境控制變因，以掌握生態保育議題及核心問題，並進一步研擬策略及執行方案，且可協助瞭解棲地環境生態在水利工程施工前中後之變化。

(五) 課程表：（表 3-11）

表 3-11 教育訓練課程內容

時間	課程名稱	課程內容	主講人
08:45~09:00	【報到及分發資料】		
09:00~09:50	【課程一】	生態檢核	逢甲大學水利發展中心 楊文凱 博士
09:50~10:05	休息時間		
10:05~10:55	【課程一】	生態檢核	逢甲大學水利發展中心 楊文凱 博士
10:55~11:10	休息時間		
11:10~12:00	【課程一】	生態檢核	逢甲大學水利發展中心 楊文凱 博士
12:00~13:30	用餐時間		
13:30~14:20	【課程二】	生態調查	中央研究院多樣性 研究中心魚類標本館 黃世彬 館藏經理
14:20~14:35	休息時間		
14:35~15:25	【課程二】	生態調查	中央研究院多樣性 研究中心魚類標本館 黃世彬 館藏經理
15:25~15:40	休息時間		
15:40~16:30	【課程二】	生態調查	中央研究院多樣性 研究中心魚類標本館 黃世彬 館藏經理

(六) 辦理情況：(圖 3-9)

(七) 簽到狀況：如附錄六



圖 3-9 教育訓練辦理情形

3.9 研提檢討及建議措施

本計畫透過與設計單位研擬生態友善措施，經設計單位回覆後確認可行方案，各規劃設計階段工程友善措施及設計單位回覆如下表 3-12 至表 3-17。

一、濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程

表 3-12 濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程友善措施回應表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
水域環境	於防汛期施作工程，將擴大對水棲生物之棲地擾動範圍，且在工程擾動下，使溪流水質濁度升高，將危害溪流內水棲生物生存。	[減輕]施工工期盡量避開汛期施作，並於下游處增設臨時性淨水沉砂設施，降低工程對水質之影響。	☐ 納入 ☒ 無法納入	所需工項預估施工期程跨越汛期，另本工程範圍濁度提高主要原因應為集集攔河堰於汛期放水緣故，於下游增設臨時淨水設施除無法發揮功能外，亦有減失之虞。
	工程施作易造成溪水斷流或伏流等情形，造成水棲生物生存環境縮小或遭受限制，將不利於水棲生物生存。	[減輕]為避免溪水斷流，應採取半半施工、導流或引流之工法，減輕工程對水域棲地之影響。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
河床底質	溪床底質環境遭混凝土封底，將使底質環境單調化，棲地多樣性降低，不利於水棲生物生存與利用。	[減輕]除工程前後河段須於混凝土塊底部以混凝土固結外，其餘治理河段不宜以混凝土封底，盡量保留溝渠中自然底質與礫石，以增加河道之水流滲透、湧水及滯洪效果，並提供底棲生物生育環境。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
植被保全	治理河段左岸屬於次生林相，林相生長情形良好，為野生動物棲息之環境，且治理區位於石虎重要棲息地，工程行為移除植被將減少其棲地面積。	[迴避]左岸次生林相應為石虎棲息之環境或遷移之路徑，應盡量避免施工機具或人員進入此區域，干擾既有林相。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路、草生地或裸露地環境，以干擾最少植被範圍為原則劃設，減少植被遭移除之面積，並於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域。	☐ 納入 ☒ 無法納入	本工程新闢便道原則為軟岩或草生地，施工便道等臨時性設施，按契約於竣工時需阻斷或回復原狀，一般不會標示於工程圖。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵危害，入侵種易拓植。	[補償]完工後，應於施工擾動後之裸露地，如施工便道或臨時置料區，鋪設稻草蓆，並撒播原生或非入侵性草籽，加速復育。	☐ 納入 ☒ 無法納入	本工程範圍地質主要為泥頁岩，撒草籽恐無法達施工規範之生長率及覆蓋率。
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區發現石虎等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕捉，並通知主辦機關及生態團隊。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，且周圍紀錄多種保育類野生動物活動，如草鴉、領角鴉及鳳頭蒼鷹等，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]妥善安排工程施工時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。 [減輕]施工期間避免高噪音機具同時施工，以減少施工對鄰近物種之干擾。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

二、東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程

表 3-13 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程友善措施回應表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
水域環境	治理區水流豐沛，底質環境趨於穩定，整體環境可提供蝦蟹類、魚類及兩生類等水域生物活動，且記錄有埔里中華爬岩鰍等保育類魚類，工程擾動將破壞既有棲地環境及棲息之生物。	[縮小]若無重大災害發生之區域，建議盡量縮減工程量體，如減少護岸施作範圍等，減低施工對既有水陸域棲地之影響範圍。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
河床底質	溪流中的巨石及塊石等自然底質，皆為水域生物棲息躲藏利用之空間，若移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降。	[減輕]保留河床內現地巨石，避免將其移除，提供水域生物多樣性之棲息環境。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
植被保全	右岸次生林及左岸木屐寮滯洪池生態園區，可提供野生動物棲息之環境，且治理區位於石虎重要棲息地，工程行為移除植被減少其棲地面積。	[迴避]建議在不影響工程施作下，減少對右岸林相之擾動，並盡量保留治理區內既有大樹，左岸木屐寮滯洪池生態園區非工區範圍禁止施工人員及機具進入。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路、草生地或裸露地環境，以干擾最少植被範圍為原則劃設，減少植被遭移除之面積，並於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域。	☐ 納入 ☒ 無法納入	施工便道等臨時性設施，按契約於竣工時需阻斷或回復原狀，一般不會標示於工程圖。

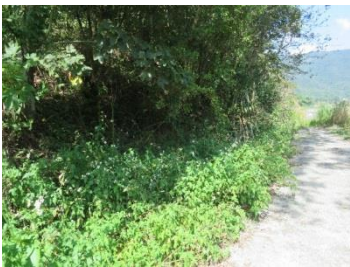
生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵危害，入侵種易拓植。	[補償]完工後，應於施工擾動後之裸露地，如施工便道或臨時置料區，鋪設稻草蓆，並撒播原生或非入侵性草籽，加速植生復育。	☐ 納入 ☒ 無法納入	灑草籽等工項，除濁水溪下游有大面積之高灘裸露地導致塵，需加以覆蓋外，一般不會編列於河川區域內，避免汛期洪流沖失。本工程範圍高灘腹地狹小，不宜編列灑草籽工項。
橫向連結性	護岸施作過於陡峭，且採混凝土結構，構造物表面光滑，缺乏孔隙，使得植物生長困難或動物難以爬行，造成橫向棲地阻隔。	[減輕]護岸之坡度建議為 1:1.5 緩坡化設計，或新增動物通道，降低橫向構造物對野生動物之影響。 [減輕]護岸建議採用表面多孔隙與粗糙構造，如漿砌石護岸或造型模板等，較適合植生附著生長及提供生物棲息場所，並加速回復原有生態環境。 [減輕]建議護岸施作完工後，於堤前堆填大塊石並以河床料回填培厚，利於野生動物於水域與陸域間通行及利用，並提供濱溪植物復育之場所。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
縱向連結性	溪流中橫向構造物，若採混凝土結構，構造物表面光滑，缺乏孔隙，將減少水棲生物棲息空間，且過高之構造物，將造成縱向棲地阻隔。	[減輕]固床工設施應盡量減少混凝土用量，建議改採石籠或石梁工法等方式，減輕橫向構造物對水域生物縱向之阻隔。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
	治理區發現石虎等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕捉，並通知主辦機關及生態團隊。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]妥善安排工程施工時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。 [減輕]施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

三、濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程

表 3-14 濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程友善措施回應表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
水域環境	治理區水流豐沛，水質清澈，底質多細礫、細砂及塊石等天然底質，皆可提供蝦蟹類、魚類及兩生類等水域生物活動，且當地記錄有保育類中華埔里爬岩鰍，其喜多孔隙水域環境，施作護坦等擾動行為，將破壞既有棲地環境及棲息之生物，且若河溪底質遭移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降。	[減輕]施作護坦工程時，於下游處增設臨時性淨水沉砂設施並限制施工範圍，降低工程對水質及水域棲地之影響。	☐ 納入 ☒ 無法納入	經各方考量，難以配合增加該措施。
		[減輕]保留現地塊石，維持多孔隙環境，減少因工程造成水域棲地大幅改變。  河床底質現況	☒ 納入 ☐ 無法納入	
施工便道	設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使當地動物既有棲息環境縮減；施工便道若設於水域環境，將壓縮水棲生物生存空間(如中華埔里爬岩鰍及原生魚類)，增加其生存壓力。	[減輕]新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路或溪床裸露地，以最小干擾範圍為原則，並於設計圖說上明確標示施工便道及臨時置料區，禁止工程擾動施工邊界外之區域，完工後復原便道。	☐ 納入 ☒ 無法納入	原則以現場施工環境及工作性調整。
植物保全	治理區右岸岩壁上具有金毛杜鵑族群生長，其為臺灣特有種，治理區內僅記錄此處具有族群生長，若遭移除恐造成當地族群數量減少。	[迴避]於金毛杜鵑族群下方圈圍警示帶，避免機械及人員破壞或干擾。  金毛杜鵑 (TWD97 : 254333, 2644315)	☐ 納入 ☒ 無法納入	1.工程機械活動範圍較廣，現地施工範圍較為狹長，腹地及機具動線已屬不良，難以配合。 2.現場人員對該植物無法一一辨識，望於開工前協助廠商及監造人員辨識，並請廠商盡量迴避。

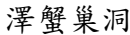
生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
植被保全	治理區右岸植被生長狀況良好，由草生地、次生林逐漸轉變為原始天然林，森林層次組成複雜，且種類豐富，若遭移除將造成當地動物(如石虎、黃魚鴉等)之棲息環境縮減，減少其棲地範圍及覓食空間。	[迴避]右岸天然闊葉林應為石虎及黃魚鴉棲息之環境或遷移之路徑，應盡量避免施工機具或人員進入此區域，干擾既有林相。 	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，影響其正常生理作用，導致植物生長不佳。	[減輕]施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對右岸天然闊葉林之影響。	☒ 納入 ☐ 無法納入	於預算編列中已編列灑水等相關費用，並將對廠商實施不定期抽查，以降低揚塵。
外來種移除	既有道路旁多生長入侵性植被，如大花咸豐草、紫花藿香薷及小花蔓澤蘭等，使得當地原生植物生長空間縮減，且降低物種多樣性。	[減輕]針對治理區內路旁旁入侵種植被移除，減輕對周圍植被影響，並利於當地原生植物生長，增加周圍原生植物生長空間。 	☐ 納入 ☒ 無法納入	1.本工程範圍設計不包括該區，較難以配合。 2.現場人員對該植物無法一一辨識，望於開工前協助廠商及監造人員辨識，並請廠商盡量協助。
橫向連結性	既有及新設道路距離水域環境過高，對於當地野生動物(如石虎及小型哺乳類)利用水域環境造成橫向阻隔，易造成棲地切割現象。	[減輕]新設越堤道路由陸域延伸至水域環境，除可用於後續河道清淤作業，亦可作為動物通道使用，減輕既有及新設道路對水陸域生物縱向之阻隔。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區如發現石虎、黃魚鵝及埔里中華爬岩鰍等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將影響其族群數量，且增加其生存壓力。	[迴避]施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	施工或民生產生廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區周圍紀錄有石虎及黃魚鵝等保育類動物，工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8:00 至 17:00 時段施工為宜。 [減輕]施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

四、濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程

表 3-15 濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程友善措施回應表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
水域環境	治理區水流豐沛，水質清澈，整體環境可提供蝦蟹類、魚類及兩生類等水域生物活動，且記錄有埔里中華爬岩鰍等保育類魚類，施作箱涵橋等擾動行為，將破壞既有棲地環境及棲息之生物。	[減輕]施工工期盡量避開汛期施作，並於施作箱涵橋下游處增設臨時性淨水沉砂設施，降低工程對水質之影響。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程施作易造成溪水斷流或伏流等情形，造成水棲生物生存環境縮小或遭受限制，將不利於水棲生物生存。	[減輕]為避免溪水斷流，應採取半半施工、導流或引流之工法，減輕工程對水域棲地之影響。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
施工便道	設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低，施工便道若設於水域環境，將壓縮水棲生物生存之空間。	[減輕]新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路、草生地或溪床裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設，並於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域，完工後復原便道。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
植被保全	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
新植植栽	原規劃之植栽如斑籽木、水藍鈴等皆非原生植物，非原生植物對於抗病蟲害能力較原生種弱，且維持生長需較大量的肥料、農藥及灌水等，增加維護經費。	[補償]新植綠帶建議以不同的植栽混合栽種，達成喬木、灌木及地被植物等多層次的生態綠化，建議以原生種或歸化種，如烏柏、水柳、黃槿、木芙蓉、木槿、六月雪、硃砂根、臺灣野牡丹、山黃梔及苦藍盤等，有助於維持本地之生物多樣性。。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
外來種移除	銀合歡樹根具有抑制他種植物生長的毒素，容易形成單一性的純林地帶，降低棲地生物多樣性，或影響新設綠帶苗木生長。	[減輕]針對治理區內銀合歡做移除，減輕銀合歡對周圍植被及新植苗木之影響。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
縱向連結性	溪流中橫向構造物，若採混凝土結構，構造物表面光滑且缺乏孔隙，將減少水棲生物棲息空間，又過高之構造物，將造成縱向棲地阻隔。	[減輕]新設親水跳石及檔排水設施，應盡量減少混凝土用量，建議採石籠或現地塊石堆疊等，減輕橫向構造物對水域生物縱向之阻隔。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
野生動物保護	拔馬坑溪旁草生地，發現多處澤蟹巢洞，此處規劃設置親水設施，施工行為及人工溝造物恐破壞其棲息環境。 	[迴避]建議原規劃設施避開此處設計，將相關親水設施移至原戲台或他處，避免影響澤蟹棲息環境。 	☒ 納入 ☐ 無法納入	開工前召開施工明會，標示澤蟹棲地，施工廠商迴避。
	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區發現石虎等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕捉，並通知主辦機關及生態團隊。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。 [減輕]施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

五、過溪德興堤防河川環境改善工程

表 3-16 過溪德興堤防河川環境改善工程友善措施回應表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
水域棲地	治理區均鄰近水域環境，且周圍水域環境為中華埔里爬岩鰍之活動範圍，工程機械或人員若進入水域環境，恐造成水域棲地型態改變，影響中華埔里爬岩鰍正常活動。	[迴避]工區施工範圍限制於陸域環境，禁止施工機械及人員進入水域棲地內，並於設計圖標示施工範圍，避免工程影響水域棲地環境及施工範圍外區域。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
大樹保全	治理區紀錄有人為栽植之臺灣肖楠(VU)、銀葉樹(EN)、榕樹及棟樹，其生長狀況良好，可供鳥類、爬蟲類及小型哺乳類等動物棲息，且肖楠及銀葉樹為易危及瀕危等級，若遭工程移除或破壞，恐造成野生動物棲息地縮減，並影響稀有樹種族群數量。	[迴避]第 1 工區兩株臺灣肖楠予以保全，並於樹冠範圍圈圍警示帶，避免工程機械壓實周圍土壤，影響根系正常生理作用，進而導致生長不佳。 [迴避]第 2 工區 1 株榕樹及 1 株棟樹予以保全，並於樹冠範圍圈圍警示帶，避免工程機械壓實周圍土壤，影響根系正常生理作用，進而 [迴避]第 3 工區 2 處臺灣肖楠樹群及銀葉樹樹群予以保全，並於樹冠範圍圈圍警示帶，避免工程機械壓實周圍土壤，影響根系正常生理作用，進而導致生長不佳。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
施工便道	設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使當地動物既有棲息環境縮減；施工便道若設於水域環境，將壓縮水棲生物生存空間，增加其生存壓力。	[減輕]新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路及裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設，並於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域，完工後復原便道。  使用既有道路做為施工便道	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
植被保護	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，影響其正常生理作用，導致植物生長不佳。	[減輕]施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
植被復育	堤後坡面進行植生綠化，若採用非當地原生種類植物，當地動物可能無法利用，造成食物來源縮減，且採用非當地植被易造成生長不良，並減少當地原生植物生長棲地。	[補償]堤後坡面植生綠化建議選用原生種栽植，如九芎、白柏、樟樹、雀榕、苦楝、黃連木、楓香、桃金娘、冇骨消、龍船花、七里香、臺灣野牡丹、臺灣赤楠及厚葉石斑木等，增加當地植物多樣性，亦可增加棲地類型。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
外來種移除	治理區堤頂道路及堤後坡面多生長入侵種植被，如大花咸豐草、紫花藿香薊及小花蔓澤蘭等，易造成原生物種生長棲地縮減，降低當地物種多樣性。	[減輕]移除治理區內入侵種植被，增加原生物種遷入生長機會，且避免干擾新植苗木生長。  堤頂道路多生長入侵種植被	☒ 納入 ☐ 無法納入	
橫向連結性	當地既有排水溝落差過高，且兩側表面光滑，缺乏粗糙表面野生動物難以爬行，若有野生動物(如石虎、食蟹獾及環紋赤蛇等)落入溝內恐遭受困。	[減輕]既有側溝增設動物通道，並採用粗糙表面，利於野生動物落入溝內逃脫使用，且改善水陸域原橫向阻隔現象。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下，降低路殺風險。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區如發現石虎、八色鳥、食蟹獾、埔里中華爬岩鰍及環紋赤蛇等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將影響其族群數量，且增加其生存壓力。	[迴避]施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間產生之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區周圍紀錄有石虎、八色鳥、食蟹獾等保育類動物，工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。 [減輕]施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。	☐ 納入 ☒ 無法納入	本項建議開工後邀集施工廠商及監造單位開會討論。

六、濁水溪田頭及林內堤段河川環境改善工程

表 3-17 濁水溪田頭及林內堤段河川環境改善工程友善措施回應表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
保留樹木	水神廟內榕樹群及蘭嶼羅漢松生長情形良好，可提供周圍環境野生動物棲息之環境，工程機具恐壓實周圍土壤，或誤傷樹幹或樹枝，造成樹木生長不佳。	[迴避]建議水神廟榕樹群及蘭嶼羅漢松予以原地保留，於樹木周圍半徑 3 公尺圍設黃色警示帶，禁止施工車輛及機具進入。 	☒ 納入 ☐ 無法納入	
植被保全	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近農田作物或鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
施工便道	設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路、草地或裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設，並於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

生態議題	工程影響分析	生態友善措施	確認生態友善措施	備註 (無法納入原因)
新植植栽	攀藤植生網若栽植非原生植物，將降低本地生物多樣性，且非原生種對於抗病蟲害能力較原生種弱，且維持生長需要較大量的肥料、農藥及灌水等，增加日常維護經費。	[補償]攀藤植生網建議以地錦、金銀花、三葉崖爬藤、薜荔、虎葛或絡石等原生草種栽植，有助於維持本地之生物多樣性。	☐ 納入 ☒ 無法納入	攀爬植生網工項已取消。
外來種移除	堤防上多生長多種草本植被，多為外來入侵種，如大花咸豐草、長柄菊或紅毛草等，造成棲地單調化，降低棲地生物多樣性。	[減輕]針對治理區內外來入侵種做移除，利於綠帶新植苗木正常生長。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	治理區發現彩鷸等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有彩鷸等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	☒ 納入 ☐ 無法納入	
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。 [減輕]施工期間應避免高噪音機具同時施工，以減少施工對鄰近物種之干擾。	☒ 納入 ☐ 無法納入	

3.10 輿情蒐集及訪談

本計畫藉由輿情蒐集通報並進行科學化分析及趨勢研判，掌握電視新聞報導、政論節目、社群網站及民眾關心之議題及看法，蒐集主流民意(主辦機關、民眾與意見領袖、公民團體與專家學者)，進行分析、趨勢研判及初步回應並建立生態輿情蒐集機制，即時將掌握之重大輿情及蒐集之主流民意等資訊，以利後續生態評析。

運用相關網路爬文技術、雲端資料庫、語意分析、專家 Domain 及網路大數據建構觀測平台(如圖 3-10 所示)，建立關鍵資料庫做為輿情分析之判讀因子：建立 AI 大數據資料庫：分析遍及全台各大新聞網站、FB 及 Youtube 等社群網站、批踢踢等討論區、部落格等。掌握社群活躍度及意見領袖網蹤，內容可包含：關鍵詞文字雲分析及輿情出處來源、作者及新聞名稱。

► 輿情蒐集觀測平台



圖 3-10 輿情觀測平台示意圖

本計畫將藉由輿情分析掌握各工程中民眾關心之防洪生態議題，明確掌握關心濁水溪流域生態之 NGO 或專家學者(如表 3-18 所示)，進行訪談，藉此蒐集相關資訊提供主辦機關決策時參考。未來亦協助主辦機關辦理民眾參與，將工程與生態搭起溝通之橋梁。

表 3-18 關切濁水溪情勢之 NGO 及 NPO 組織

組織名稱	關注議題
彰化縣公害防治協會	推行愛鄉運動；定期舉行反公害之旅；環保園遊會；蒐集有關環保資料；促請企業主改善公害。
彰化醫療界聯盟	環境健康、河川渠道之重金屬排放標準議題關注。
彰化市社區大學	濕地淨灘、推動濁水溪環境教育。
萍蓬草工作室	海岸濕地、河川教育、河川巡守/水質監測、海岸社區營造、生態工法等。
彰化縣環境保護聯盟	海岸濕地、河川教育、河川巡守/水質監測、海岸社區營造、生態工法等。
雲林縣野鳥協會	湖山水庫、六輕、濁水溪。
雲林縣環境保護聯盟	沿海養殖、濁水溪、六輕
臺灣永續聯盟	湖山水庫、六輕、濁水溪、白海豚。
臺灣農村陣線	農業、灌溉流域、濁水溪、大肚溪、美濃。
濁水溪社區大學	以「打造一個宜居家園」為願景；秉持「守護土地」「樂活家園」辦學目標，以「濁水溪環境護育」、「社區綠廚房」、「營造藝文社區」三大重點，形塑濁水溪社區大學。
社團法人南投縣竹山鎮清水溪生態保育協會	督促政府採生態工法；蒐集流域、兩岸生態群落；依據調查資料進行相關保育及復育工作；生物多樣性之棲地改善；防止環境污染，確保水源環境品質；生態保育之推廣及教育；建立生態教育園區。
清水溝溪魚蝦保育區榮生會	為響應生態保育，在竹山國小羅兆陵老師呼籲下，成立「清水溝溪魚蝦保育榮生會」，從事保育區河川魚蝦自然生態，也是全省第一處明令公布的『河川魚蝦保育區』，清水溝溪兩岸景色十分優美，沿線橫越初鄉、秀峰、清水、瑞田四村落，保育區內蟹、魚、蝦繁生棲息溪中，更設有涼亭釣魚區，是垂釣、露營、戲水的休憩據點。
南投縣東埔蚋溪環境生態保護協會	引進高端環境保護技術和理念，落實東埔蚋溪環境教育計畫保護，與生態資源復育、保育工作。 以防災、生態、人文，三方面推動東埔蚋溪環境教育計畫及工程。 整合各社團和地方民意，與各相關單位協調與溝通。 辦理環境教育解說員培訓及認證，深耕環境保護層面。 配合政府推動綠能減碳生態多樣性保育政策。
丹大布農生態旅遊協會	南投林區管理處自 2016/03 起推動丹大地區生態旅遊輔導計畫，由人和、潭南、地利、雙龍四村共同推展，結合自然生態、布農文化、在地產業等。讓我們一同進入丹大，看人與土地交織成的故事

一、 NGO 訪談

(一) 彰化縣野鳥學會總幹事-李益鑫

1. 水門與橋梁工程因工區範圍小對於鳥類之影響不大。
2. 建議水利工程能夠具有當地生物的可利用性。
3. 彰化海濱之紅樹林乃人為栽種，對當地而言是屬於外來種，如在工程範圍之內，且工程預算許可則建議移除。

(二) 彰化縣環境保護聯盟總幹事-施月英

1. 紅樹林與淤積有正向關係，建議移除人為種植紅樹林，以減少淤積速度

(三) 雲林縣山線社區大學執行長-黃莉婷

1. 建議以當地現有素材作為工程材料，讓河道在枯水期時能看到工程並非都是水泥構造物。
2. 當工程地點有早期水閘門、宮廟等文化價値物時，因盡可能避免破壞並保留下。

第四章 各階段生態檢核執行

4.1 提報階段生態檢核(109 年度)

109 年度提報階段各工程位置分布圖如圖 4-1 所示，詳細生態檢核表如附錄七所示。

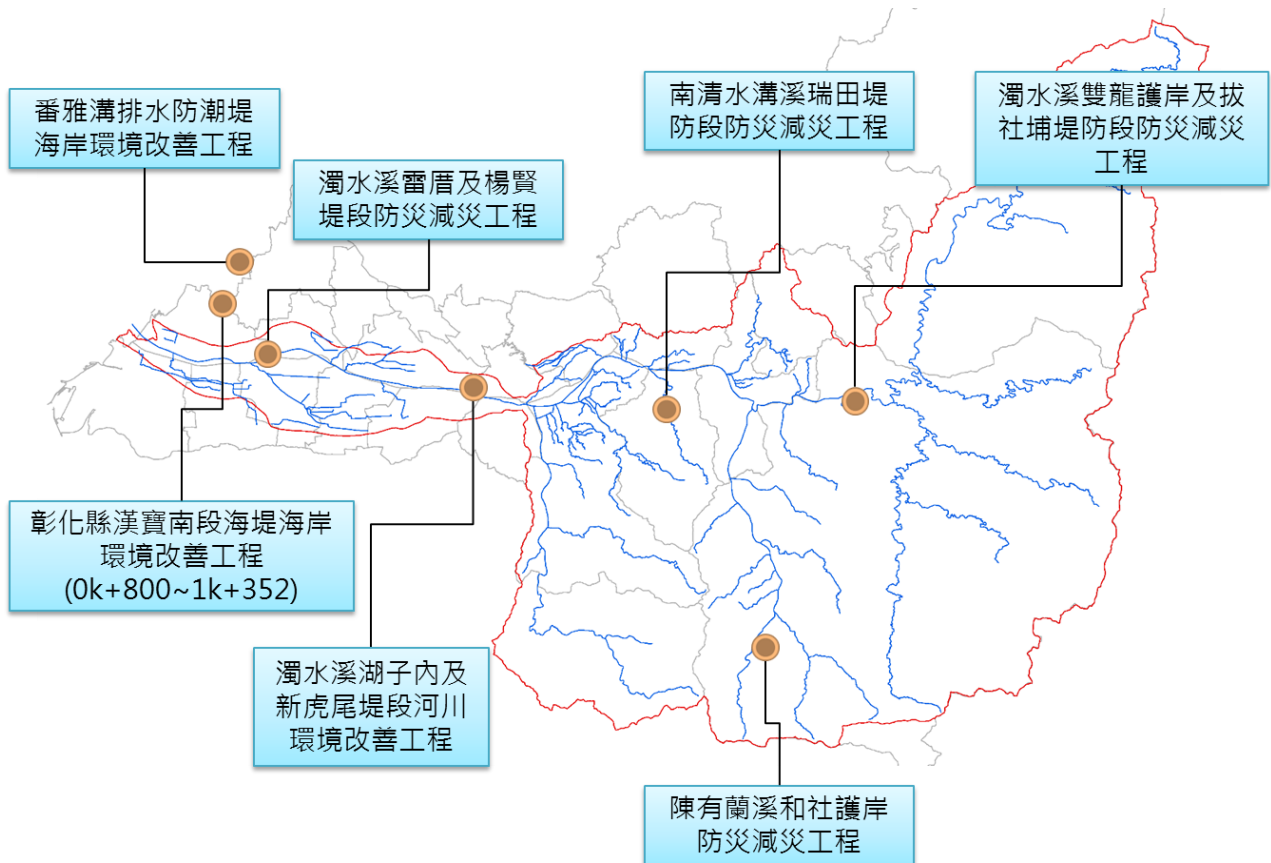


圖 4-1 提報階段各工程位置分布圖

4.1.1 濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段防災減災工程

一、工程概況

本計畫工程位於濁水溪上游，主要工程內容為護岸防減災約 550 公尺。

二、現地勘查

於 108 年 11 月 2 日現場勘查，河川棲地類型主要為深流與淺瀨，河水集中於主深槽。河水沙含量高，沙土沉積量高，現況如圖 4-2 所示。



圖 4-2 濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段現況圖

三、生態評析

(一) 生態議題

1. 預定施工範圍鄰近左岸次生林，應盡量避免移除或干擾。
2. 溪流中的巨石及塊石等自然底質，皆為水域生物棲息躲藏利用之空間，若移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降。
3. 護岸之坡度為 1：1.5 緩坡化設計或新增動物通道，降低橫向構造物對野生動物之影響。

(二) 生態關注圖

本工程周圍農地劃設為低度敏感區，左岸大片之次生林劃設為中度敏感區，此區域未來應盡量迴避，生態關注圖如圖 4-3 所示。

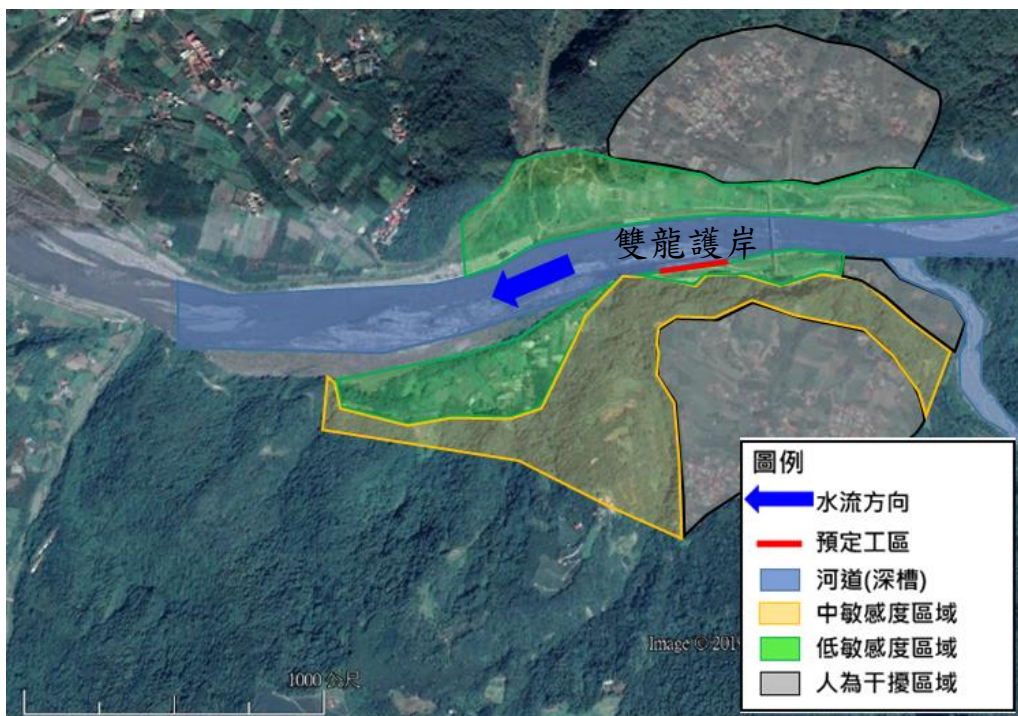


圖 4-3 濁水溪雙龍護岸及拔社埔堤防段生態關注圖

4.1.2 南清水溝溪瑞田堤防段防災減災工程

一、工程概況

本計畫工程位於南清水溝溪，主要工程內容為堤防防減災 820 公尺。

二、現地勘查

於 108 年 10 月 31 日現場勘查，河川棲地類型主要為淺流與淺瀨，水色混濁呈土黃色且量少，主因可能為上流堤防處施工中。河水集中於主深槽，附近農民種植作物多為芭蕉科植物，現況如圖 4-4 所示。



圖 4-4 南清水溝溪瑞田堤防段現況圖

三、生態評析

(一) 生態議題

1. 預定工區附近林相生長狀況良好，可供鳥類、爬蟲類及小型哺乳類等動物棲息，若遭工程移除或破壞，恐造成野生動物棲息地縮減。
2. 溪流中的巨石及塊石等自然底質，皆為水域生物棲息躲藏利用之空間，若移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降。
3. 若無重大災害發生之區域縮減工程量體，如減少護岸施作範圍等，減低施工對既有水陸域棲地之影響範圍。

(二) 生態關注圖

本計畫區域較多人為干擾區，次生林部分劃設為中度敏感區，未來應避免干擾，其餘種植劃設為低度敏感區，南清水溝溪瑞田堤防段生態關注圖如圖 4-5 所示。

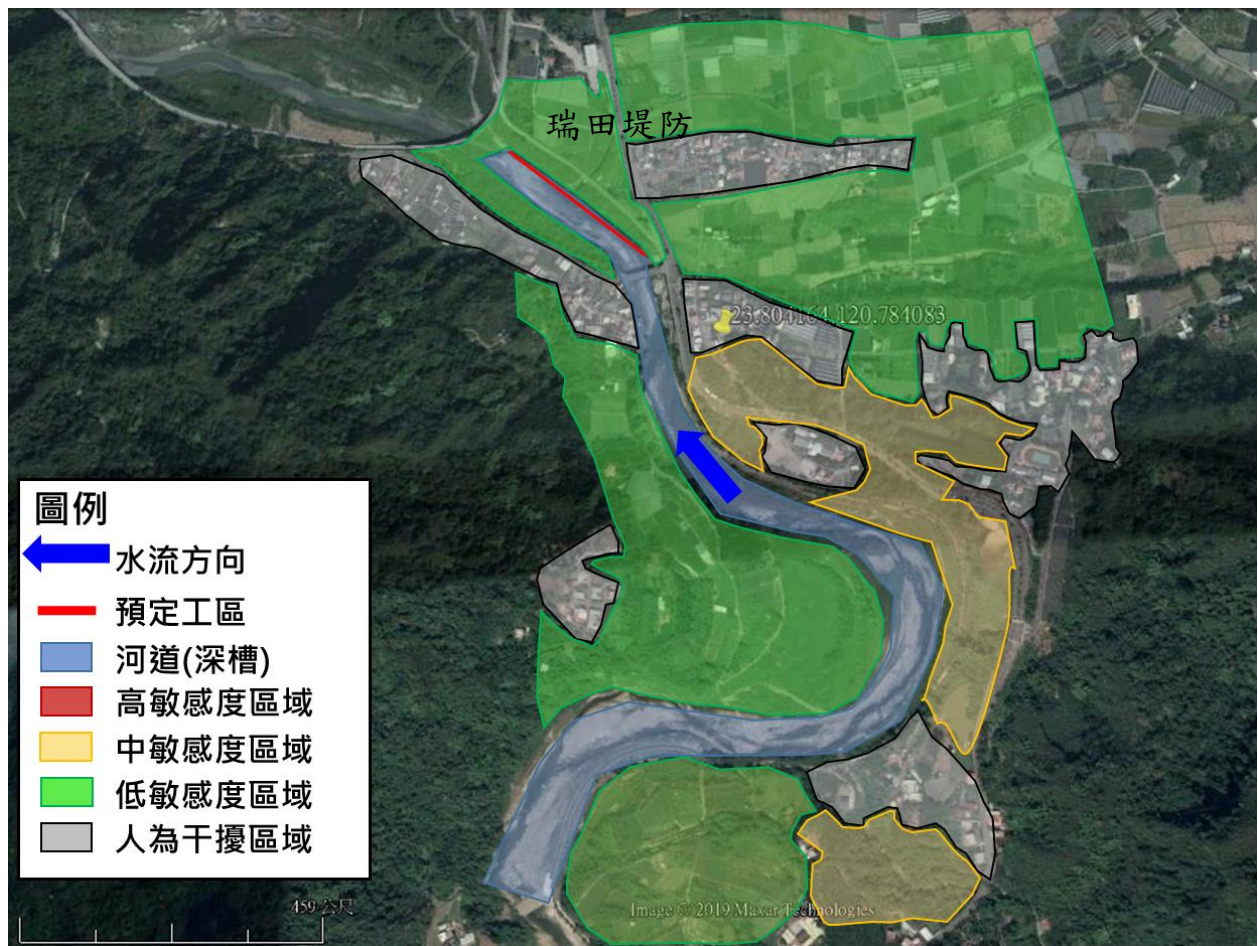


圖 4-5 南清水溝溪瑞田堤防段生態關注圖

4.1.3 濁水溪雷厝及楊賢堤段防災減災工程

一、工程概況

本計畫工程位於濁水溪中下游，主要工程內容為水防道路及側溝擋土牆 1,400 公尺。

二、現地勘查

於 108 年 11 月 1 日現地勘查，本工區離水域環境較遠，工程位置主要為種植區域環繞，現況如圖 4-6 所示。



圖 4-6 濁水溪雷厝及楊賢堤段現況圖

三、生態評析

(一) 生態議題

1. 堤防上多生長多種草本植被，多為外來入侵種，造成棲地單調化，降低棲地生物多樣性。
2. 移除治理區內入侵種植被，增加原生物種遷入生長機會，且避免干擾新植苗木生長。

(二) 生態關注圖

本計畫區域除一片離工區範圍較遠之次生林劃設為中度敏感其餘皆為種植，劃設為低度敏感區，濁水溪雷厝及楊賢堤段生態關注圖如圖 4-7 所示。

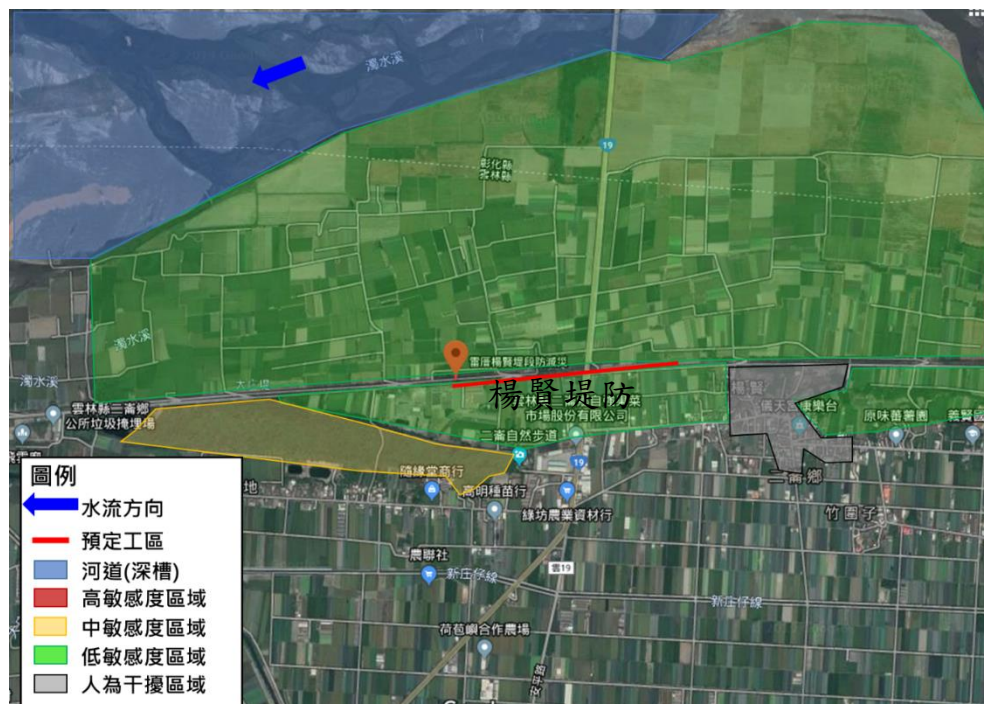


圖 4-7 濁水溪雷厝及楊賢堤段生態關注圖

4.1.4 陳有蘭溪和社護岸防災減災工程

一、工程概況

本工區位於陳有蘭溪，主要工程內容為護岸加高 450 公尺及護岸延長 300 公尺。

二、現地勘查

於 108 年 11 月 2 日現地勘查，河川棲地類型主要為淺流與淺瀨，河水沙含量高，沙土沉積量高。左岸為預定施工位置，現況如圖 4-8 所示。



圖 4-8 陳有蘭溪和社護岸現況圖

三、生態評析

(一) 生態議題

1. 預定工區位於左岸，左岸較多植生，包括草生地及次生林，設計及施工時盡量避免干擾林相。
2. 於防汛期施作工程，將擴大對水棲生物之棲地擾動範圍，且在工程擾動下，使溪流水質濁度升高，將危害溪流內水棲生物生存。
3. 施工工期盡量避開汛期施作，並於施作箱涵橋下游處增設臨時性靜水沉砂設施，降低工程對水質之影響。

(二) 生態關注圖

本工區左岸及右岸林相劃設為中度敏感區，其餘人為人為干擾部分，陳有蘭溪和社護岸生態敏感圖如圖 4-9 所示。



圖 4-9 陳有蘭溪和社護岸生態關注圖

4.1.5 濁水溪湖子內及新虎尾堤段河川環境改善工程

一、工程概況

本工區主要工程為堤防後坡改善 400 公尺，新設護欄擋土牆及 AC 鋪設 700 公尺。

二、現地勘查

於 108 年 11 月 1 日現地勘查，河川棲地類型主要為深流與淺瀨，本工程離水域環境較遠，工程位置主要為種植區域環繞，現況如圖 4-10 所示。



圖 4-10 濁水溪湖子內及新虎尾堤段現況圖

三、生態評析

(一) 生態議題

1. 本工區離水域環境較遠，且鄰近皆為種植區域，較無生態議題。
2. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。
3. 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。

(二) 生態關注圖

本工區堤防有些許樹木外，其餘皆為種植，劃設為低度敏感區，濁水溪湖子內及新虎尾堤段生態關注圖如圖 4-11 所示。



圖 4-11 濁水溪湖子內及新虎尾堤段生態關注圖

4.1.6 彰化縣漢寶南段海堤海岸環境改善工程(0k+800~1k+352)

一、工程概況

本工區位於漢寶海堤，工程內容主要為環境改善 550 公尺。

二、現地勘查

於 108 年 11 月 1 日現地勘查，該施工段鄰近 1.5 公里處為漢寶濕地，為海口濕地，灘地上常見招潮蟹與彈塗魚等生物，潮間帶常可觀察到鳥類於灘地上覓食，現況如圖 4-12 所示。



圖 4-12 彰化縣漢寶南段海堤現況圖

三、生態評析

(一) 生態議題

工程位於漢寶海堤，鄰近漢寶濕地，屬於重要野鳥棲地(IBA)，為許多潮間帶底棲生物及鳥類覓食之棲地。由於工區主要為海堤環境改善，較不會影響其濕地功能。

(二) 生態關注圖

本計畫區域鄰近皆為魚塭，劃設為低度敏感區，此工程處距漢寶溼地 1.5 公里，較不會影響濕地，彰化縣漢寶南段海堤生態關注圖如圖 4-13 所示。



圖 4-13 彰化縣漢寶南段海堤生態關注圖

4.1.7 番雅溝排水防潮堤海岸環境改善工程

一、 工程概況

本工區位於海堤附近，為番雅溝排水出海口，主要工程內容為環境改善 700 公尺。

二、 現地勘查

於 108 年 10 月 31 日現地勘查，河川棲地類型主要為深流與岸邊緩流，河水集中於主深槽。左右岸為泥灘地有螃蟹、環節動物、軟體動物棲息，現況如圖 4-14 所示。



圖 4-14 番雅溝排水防潮堤現況圖

三、 生態評析

(一) 生態議題

1. 堤前拋石工程鄰近濕地，工程施作將干擾九月至隔年四月冬候鳥覓食。
2. 周圍泥灘地環境為多種水鳥及底棲生物棲息空間，工程擾動將導致棲地縮減並影響族群數量。
3. 濕地上棲息有多種潮間帶生物，任意捕捉將影響其族群數量。
4. 工程機械之擾動限制於工區範圍內，避免影響泥灘地物種正常活動。

(二) 生態關注圖

本工區兩岸皆為種植，皆劃設為低度敏感區，工程較無影響水域環境，番雅溝排水防潮堤生態關注圖如圖 4-15 所示。



圖 4-15 番雅溝排水防潮堤生態關注圖

4.2 規劃設計階段生態檢核(108 期中增辦)

規劃設計階段各工程位置分布如圖 4-16 所示，詳細自評表如附錄八，快速棲地評估表如附錄九，自主檢查表如附錄十，唯田頭堤防河川環境改善工程因距離水域環境較遠，評估不需填寫快速棲地檢核表。

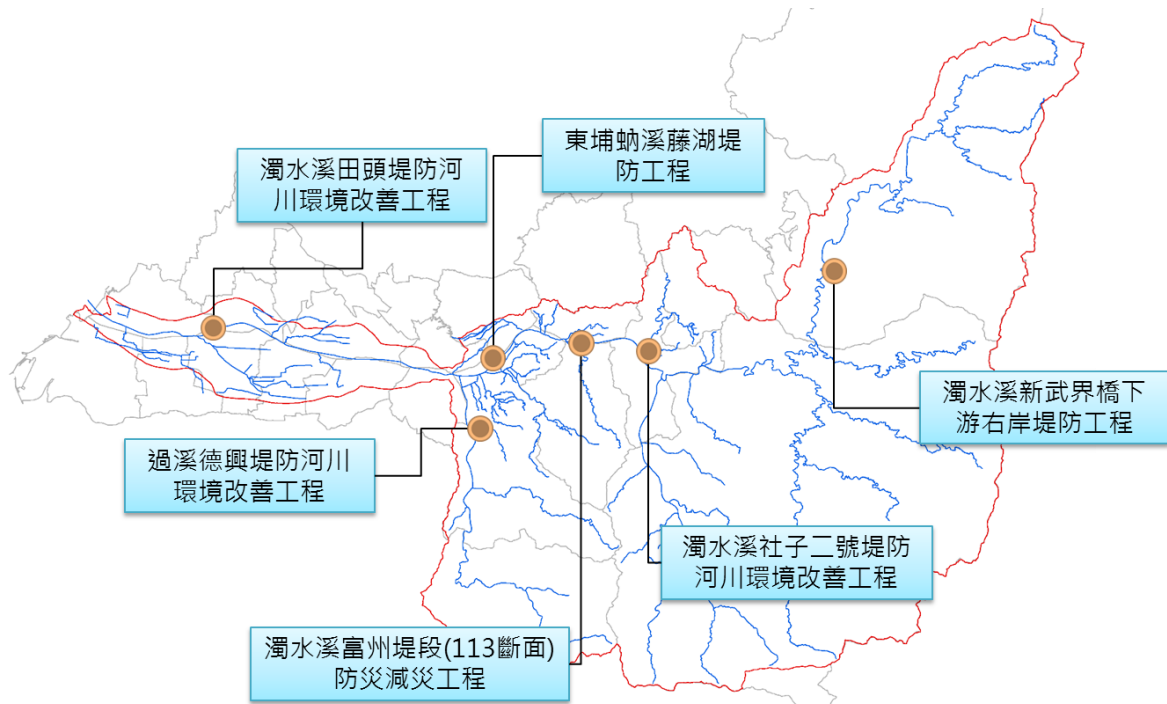


圖 4-16 規劃設計階段各工程位置分布圖

下列彙整

4.2.1 濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程

一、生態文獻蒐集

蒐集周邊文獻資料，共記錄哺乳類 5 目 10 科 15 種、鳥類 14 目 33 科 56 種、兩生類 1 目 5 科 11 種、爬蟲類 2 目 10 科 27 種、昆蟲類 2 目 8 科 17 種、魚類 3 目 5 科 16 種、底棲生物 3 目 4 科 8 種。其中有 24 種為特有種，26 種為特有亞種，保育類物種記錄瀕臨絕種保育類野生動物 2 種，珍貴稀有保育類野生動物 10 種，其他應予保育類野生動物 6 種（表 4-1）。工程設計及施作時應特別關注石虎、草鴉、鉛色水鶉、灰腳秧雞、埔里中華爬岩鰍及原生魚類等物種，避免干擾此些物種生存及活動空間。

表 4-1 濁水溪富州堤段防災減災工程周邊物種資源

項目	特有種	特有亞種	保育類
哺乳類	臺灣葉鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣灰麝鼯	臺灣野兔、鼬獾、大赤鼯鼠、臺灣鼯鼠	I:石虎
鳥類	小彎嘴、五色鳥、臺灣竹雞	南亞夜鷹、小雨燕、八哥、黑枕藍鶺鴒、大卷尾、小卷尾、褐頭鷯鶯、山紅頭、樹鵲、白頭翁、白環鸚嘴鵡、紅嘴黑鵡、鉛色水鵡、粉紅鸚嘴、黃嘴角鴉、領角鴉、草鴉、棕三趾鶉、灰腳秧雞、大冠鶯、松雀鷹、鳳頭蒼鷹	I:草鴉 II:紅隼、八哥、黃嘴角鴉、領角鴉、彩鶉、大冠鶯、東方蜂鷹、松雀鷹、黑翅鳶、鳳頭蒼鷹 III:紅尾伯勞、黑頭文鳥、鉛色水鵡、燕鵻
兩棲類	面天樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍	-	-
爬蟲類	蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥、臺灣黑眉錦蛇、臺灣鈍頭蛇	-	III:臺灣黑眉錦蛇、草花蛇
昆蟲(蝶類、蜻蜓)	-	-	-
魚類	埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、何氏棘鰍、高身小鰮鰻、粗首馬口鱖、陳氏鰍鮓、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱨、短臀瘋鱔、明潭吻鰕虎、斑帶吻鰕虎	-	-
底棲生物	-	-	-

註. 參考文獻：南投縣濁水溪線砂石車專用道路開闢工程環境影響說明書(93)、濁水溪河川情勢調查-集鹿大橋樣站(95)、濁水溪河川情勢調查-集鹿大橋、名竹大橋樣站(105)、101 年度集集攔河堰營運階段水域生態及水質監測-魚道下游樣站(101)、105 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測成果報告-魚道下游樣站(105)、淺山情報圖(107)

二、工程概況及調查說明

本案施作護坦工、貨櫃工、格框保護工及進行河道整理，對水域棲地的影響較大，規劃可能受到工程影響的哺乳類、爬蟲類、魚類及底棲生物進行調查。

三、生態調查成果

(一) 陸域動物

1. 哺乳類

調查結果共記錄哺乳類 2 目 2 科 3 種 1 隻次，分別為溝鼠、岷川氏棕蝠及東亞家蝠，其中岷川氏棕蝠及東亞家蝠為超音波偵測器所記錄。調查記錄岷川氏棕蝠 1 種特有亞種，未記錄保育類物種。多樣性指數方面，治理區內未記錄物種無法計算多樣性指數；鄰近地區僅記錄 1 物種，歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算。

2. 爬蟲類

調查結果共記錄爬蟲類 1 目 3 科 4 種 22 隻次，分別為長尾真稜蜥、印度蜓蜥、斯文豪氏攀蜥及疣尾蜥虎，其中以疣尾蜥虎記錄數量最多（10 隻次），其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄臺灣特有種斯文豪氏攀蜥 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 0.69，均勻度指數為 1.00；鄰近地區歧異度指數為 1.26，均勻度指數為 0.91。

(二) 水域生態

1. 魚類

調查時水色混濁，未記錄到魚類物種。

2. 底棲生物類

調查僅記錄 1 目 1 科 1 種 3 隻次，為粗糙沼蝦，物種為零星記錄（少於 10 個體數）。調查未記錄臺灣特有種及保育類物種。多樣性指數方面，因僅記錄 1 物種，歧異度為 0.00，均勻度無法計算。

四、現地勘查

此河段河道中央分布大面積砂洲，水流較上游緩，河床礫石粒徑較小，而水體目視依然混濁，河川棲地類型為深流及淺流。現場預定施工位置兩岸高灘地皆為草生地及次生林，水質因懸浮固體關係呈現土黃色。保全對象及周邊環境圖如圖 4-17 所示。

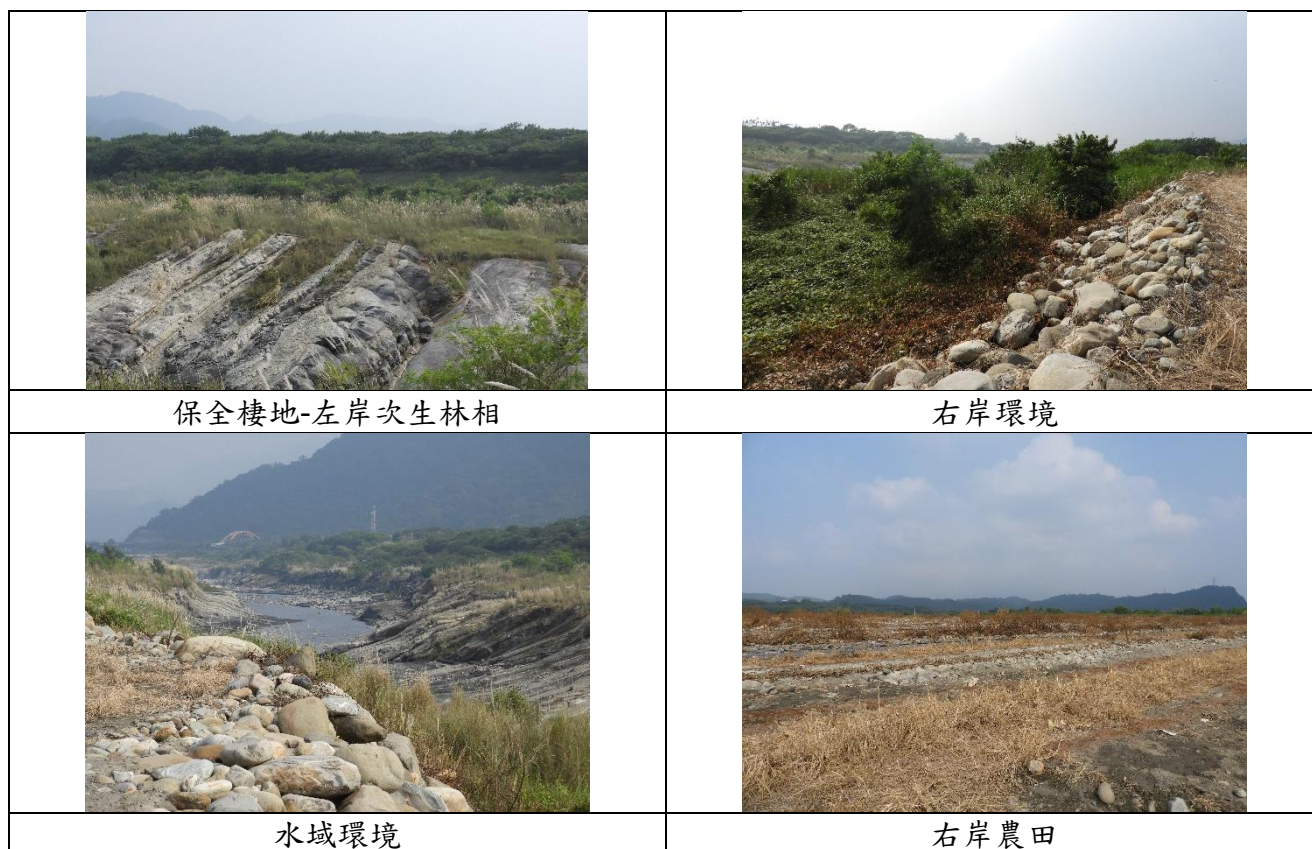


圖 4-17 濁水溪富州堤段(113 斷面)周邊環境及保全對象影像

五、生態評析

(一) 生態議題評估

1. 於防汛期施作工程，將擴大對水棲生物之棲地擾動範圍，且在工程擾動下，使溪流水質濁度升高，將危害溪流內水棲生物生存。
2. 工程施作易造成溪水斷流或伏流等情形，造成水棲生物生存環境縮小或遭受限制，將不利於水棲生物生存。
3. 溪床底質環境遭混凝土封底，將使底質環境單調化，棲地多樣性降低，不利於水棲生物生存與利用。
4. 治理河段左岸屬於次生林相，林相生長情形良好，為野生動物棲息之環境，且治理區位於石虎重要棲息地，工程行為移除植被將減少其棲地面積。
5. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。
6. 設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。

7. 完工形成之裸露地容易導致揚塵危害，入侵種易拓植。
8. 於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。
9. 治理區發現石虎等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。
10. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。
11. 工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，且周圍記錄多種保育類野生動物活動，如草鴉、領角鴉及鳳頭蒼鷹等，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。

(二) 保育措施及可行方案

1. 規劃設計階段

- (1) 除工程前後河段須於混凝土塊底部以混凝土固結外，其餘治理河段不以混凝土封底，保留溝渠中自然底質與礫石，以增加河道之水流滲透、湧水及滯洪效果，並提供底棲生物生育環境。
- (2) 於設計圖畫設施工範圍，迴避左岸次生林環境。
- (3) 於設計圖標示施工便道，減少移除植被面積。

2. 施工階段

- (1) 施工工期避開汛期施作，並於下游處增設臨時性淨水沉砂設施，降低工程對水質之影響。
- (2) 為避免溪水斷流，採取半半施工、導流或引流之工法，減輕工程對水域棲地之影響。
- (3) 左岸次生林相應為石虎棲息之環境或遷移之路徑，應避免施工機具或人員進入此區域，干擾既有林相。
- (4) 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。
- (5) 新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路、草生地或裸露地環境，以干擾最少植被範圍為原則劃設。
- (6) 完工後於施工擾動後之裸露地，如施工便道或臨時置料區，鋪設稻

草蓆，並撒播原生或非入侵性草籽，加速植生復育。

(7) 施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。

(8) 施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。

(9) 施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。

(10) 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 8：00 至 17：00 時段施工為宜。

(11) 施工期間避免高噪音機具同時施工，以減少施工對鄰近物種之干擾。

(三) 生態關注圖

濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程之生態關注圖如圖 4-18 所示，該工程臨近高灘地大部分為農業種植劃設為低敏感度區域，河岸兩邊濱溪帶可提供野生動物休憩，劃設為中度敏感區。

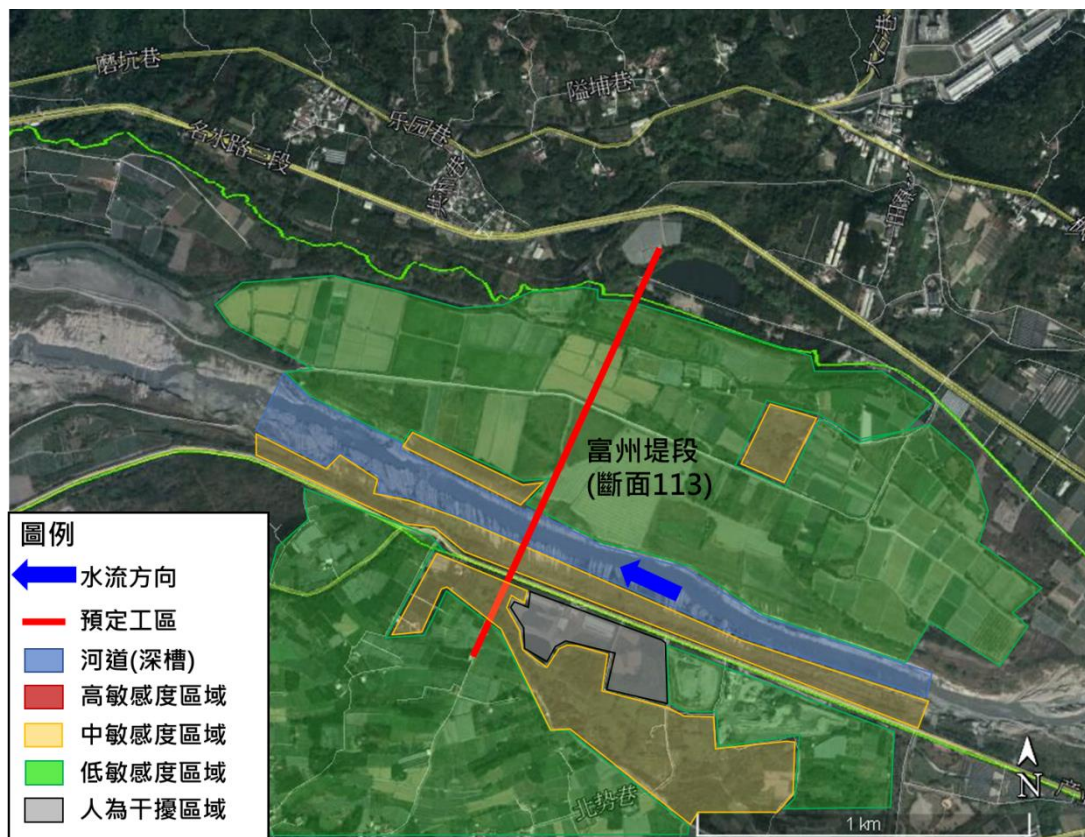


圖 4-18 濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程生態關注圖

六、 正射影像

濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程正射影像圖如圖 4-19 所示，提供設計單位參考。



圖 4-19 濁水溪富州堤段(113 斷面)防災減災工程正射影像圖

4.2.2 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程

一、生態文獻蒐集

蒐集周邊文獻資料，共記錄哺乳類 7 目 12 科 18 種、鳥類 15 目 38 科 86 種、兩生類 1 目 5 科 14 種、爬蟲類 2 目 8 科 22 種、昆蟲類 2 目 9 科 105 種、魚類 3 目 7 科 15 種、底棲生物 3 目 5 科 7 種。其中有 33 種為特有種，31 種為特有亞種，保育類物種記錄瀕臨絕種保育類野生動物 1 種，珍貴稀有保育類野生動物 10 種，其他應予保育類野生動物 6 種（表 4-2）。工程設計及施作時應特別關注石虎、鉛色水鶉、小剪尾、翠鳥、斑龜、埔里中華爬岩鰍及原生魚類等物種，避免干擾此些物種生存及活動空間。

表 4-2 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程周邊物種資源

項目	特有種	特有亞種	保育類
哺乳類	臺灣小蹄鼻蝠、臺灣刺鼠、臺灣灰麝鼯、臺灣獼猴	臺灣野兔、鼬獾、白鼻心、臺灣野豬、大赤鼯鼠、臺灣鼯鼠	I:石虎
鳥類	大彎嘴、小彎嘴、臺灣畫眉、黃胸薺眉、繡眼畫眉、臺灣紫嘯鶇、五色鳥、臺灣山鷓鴣、臺灣竹雞、藍腹鵲	南亞夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶇、大卷尾、小卷尾、斑紋鷓鴣、黃頭扇尾鶇、褐頭鷓鴣、頭烏線、山紅頭、樹鵲、小鶇、白頭翁、白環鸚嘴鶇、紅嘴黑鶇、小剪尾、白尾鵲、鉛色水鶉、粉紅鸚嘴、黃嘴角鶇、領角鶇、棕三趾鶇、金背鳩、大冠鶇、鳳頭蒼鷹	II:紅隼、臺灣畫眉、小剪尾、黃嘴角鶇、領角鶇、褐鷹鶇、藍腹鵲、大冠鶇、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹 III:紅尾伯勞、黃胸薺眉、白尾鵲、鉛色水鶉、臺灣山鷓鴣
兩棲類	梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍	-	-
爬蟲類	臺灣草蜥、蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥	-	-
昆蟲(蝶類、蜻蜓)	-	-	-
魚類	埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、高身小鰮鰻、粗首馬口鰻、短吻小鰮鰻、臺灣石鰻、臺灣鬚鰻、短臀瘋鰻、明潭吻鰻虎	-	III:埔里中華爬岩鰍
底棲生物	-	-	-

註. 參考文獻：東埔蚋溪木屐寮滯洪池環境教育暨場所認證規劃案(104)、南投縣鹿谷鄉慈照寺地藏院興建計畫(96)、南投縣鹿谷鄉慈照寺地藏院興建計畫-施工中監測(103)、濁水溪河川情勢調查-初鄉橋、延平橋樣站(95)、淺山情報圖(107)

二、工程概況及調查說明

本案預計施作護岸、丁壩、固床工及整流工等工程，施作護岸恐影響棲地橫向連結，故針對攀爬能力較弱的兩生類及爬蟲類進行調查；另施作固床工及整流工等工程對水域環境影響大，故針對魚類及底棲生物進行調查，以下說明調查結果。

三、生態調查成果

(一) 陸域動物

1. 兩生類

調查結果共記錄兩生類 1 目 3 科 3 種 35 隻次，分別為澤蛙、小雨蛙及黑眶蟾蜍，其中以黑眶蟾蜍記錄數量最多（14 隻次），其次為澤蛙（12 隻次）。調查未記錄到特有(亞)種及保育類物種，皆為一般平地常見物種。多樣性指數方面，治理區內僅記錄一種，歧異度為 0.00，均勻度無法計算；鄰近地區歧異度指數為 1.08，均勻度指數為 0.99。

2. 爬蟲類

調查結果共記錄爬蟲類 1 目 3 科 5 種 82 隻次，分別為印度蜓蜥、多線真稜蜥、麗紋石龍子、斯文豪氏攀蜥及疣尾蜥虎，其中以疣尾蜥虎記錄數量最多（38 隻次），其次為麗紋石龍子（20 隻次）。調查記錄臺灣特有種斯文豪氏攀蜥 1 種，外來種記錄多線真稜蜥 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 0.87，均勻度為 0.79；鄰近地區歧異度指數為 0.96，均勻度指數為 0.87。

(二) 水域生態

1. 魚類

調查僅記錄魚類 2 目 2 科 4 種 41 尾，分別為臺灣石魚賓、粗首馬口鱾、臺灣鬚鱾及口孵非鯽雜交魚，其中以臺灣石魚賓記錄數量最多（15 尾），其次為粗首馬口鱾（11 尾）。調查記錄臺灣特有種粗首馬口鱾、臺灣石魚賓及臺灣鬚鱾等 3 種，外來種記錄口孵非鯽雜交魚 1 種，未記錄保育類物種。多樣性指數方面，歧異度為 1.34，均勻度為 0.97。

2. 底棲生物類

調查僅記錄 3 目 4 科 4 種 30 個體數，分別為粗糙沼蝦、瘤蟯、臺灣椎實螺及囊螺，其中以臺灣椎實螺記錄數量最多（15 顆），其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄未記錄臺灣特有種，外來種記錄囊螺 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，歧異度為 1.24，均勻度為 0.89。

四、 現地勘查

河川棲地類型主要為深流與淺瀨，水色混濁呈土黃色，河水集中於主深槽。右岸為預定施工位置，左岸鄰近東埔蚋溪滯洪生態園區，現場預定施工位置兩岸皆為濱溪帶，水質因懸浮固體關係呈現土黃色。保全對象及周邊環境圖如圖 4-20 所示。

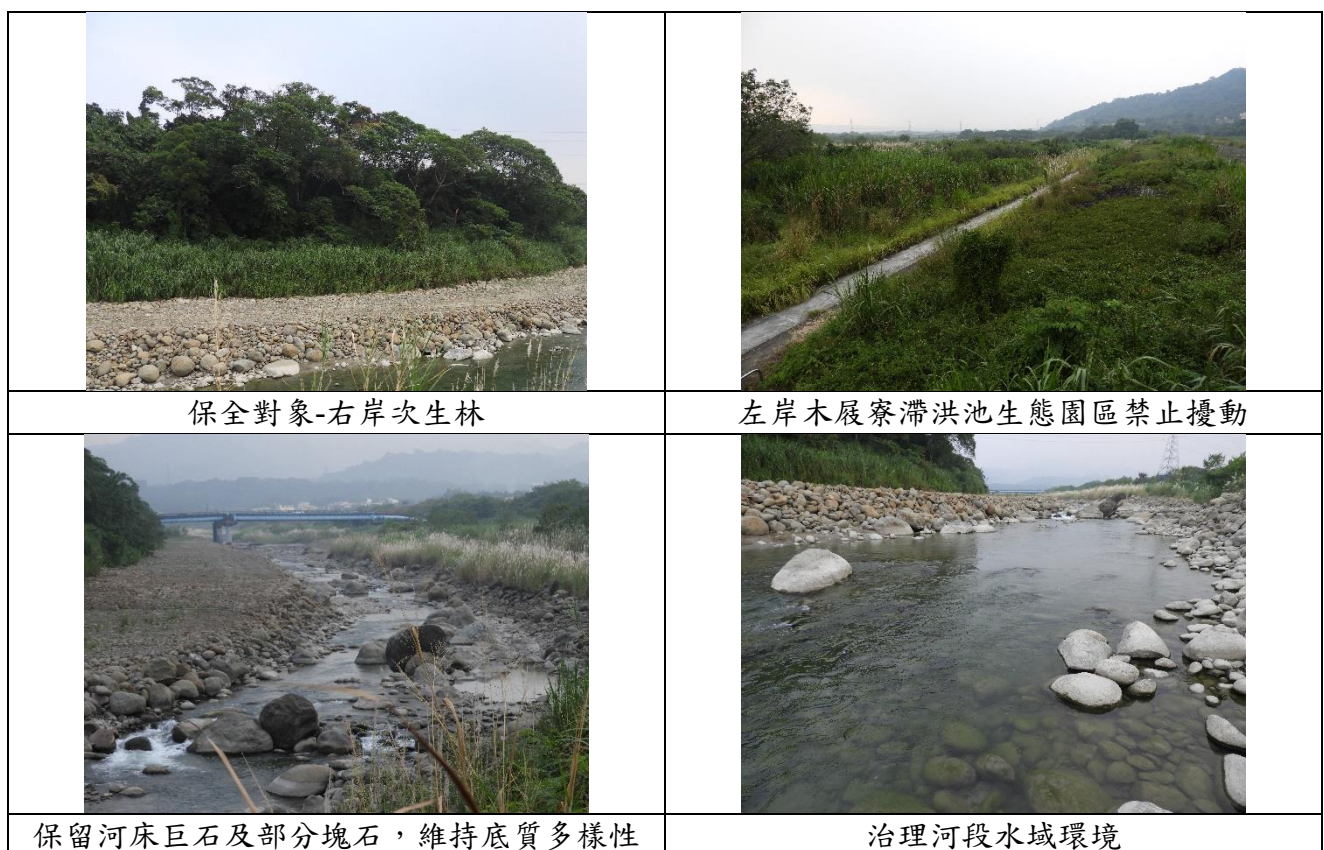


圖 4-20 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程周邊環境及保全對象影像

五、生態評析

(一) 生態議題評估

1. 治理區水流豐沛，底質環境趨於穩定，整體環境可提供蝦蟹類、魚類及兩生類等水域生物活動，且記錄有埔里中華爬岩鰍保育類魚類及親水性鳥類鉛色水鶉及翠鳥等，工程擾動將破壞既有棲地環境及棲息之生物。
2. 溪流中的巨石及塊石等自然底質，皆為水域生物棲息躲藏利用之空間，若移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降。
3. 鄰近範圍為石虎潛在棲地，右岸次生林及左岸木屐寮滯洪池生態園區，可提供野生動物棲息之環境，且治理區位於石虎重要棲息地，工程行為移除植被將減少其棲地面積。
4. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。
5. 設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。
6. 完工形成之裸露地容易導致揚塵危害，入侵種易拓植。
7. 治理區周邊依文獻資料曾記錄有斑龜，屬攀爬能力較差的動物。護岸施作過於陡峭，且採混凝土結構，構造物表面光滑，缺乏孔隙，使得植物生長困難或動物難以爬行，造成橫向棲地阻隔。
8. 溪流中橫向構造物，若採混凝土結構，構造物表面光滑，缺乏孔隙，將減少水棲生物棲息空間，且過高之構造物，將造成縱向棲地阻隔。
9. 於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。
10. 治理區發現石虎等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。
11. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。
12. 工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。

(二) 保育措施及可行方案

1. 規劃設計階段

- (1) 若無重大災害發生之區域縮減工程量體，如減少護岸施作範圍等，減低施工對既有水陸域棲地之影響範圍。
- (2) 於設計圖上畫設施工範圍，迴避右岸林相、左岸木屐寮滯洪池生態園區。
- (3) 於設計圖上畫設施工便道、土方堆置區及臨時置料區位置供施工單位參考，位置優先使用既有道路、草生地或裸露地環境，以干擾最少植被範圍為原則劃設。
- (4) 護岸之坡度為 1：1.5 緩坡化設計或新增動物通道，降低橫向構造物對野生動物之影響。
- (5) 護岸採用表面多孔隙與粗糙構造，如漿砌石護岸或造型模板等，較適合植生附著生長及提供生物棲息場所，並加速回復原有生態環境。
- (6) 於堤前堆填大塊石並以河床料回填培厚，利於野生動物於水域與陸域間通行及利用，並提供濱溪植物復育之場所。
- (7) 固床工設施減少混凝土用量，採石籠或石梁工法等方式，減輕橫向構造物對水域生物縱向之阻隔。

2. 施工階段

- (1) 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。
- (2) 保留河床內現地巨石，避免將其移除，提供水域生物多樣性之棲息環境。
- (3) 於劃設範圍內施作，減少對右岸林相之擾動，並保留治理區內既有大樹，左岸木屐寮滯洪池生態園區禁止施工人員及機具進入。
- (4) 新闢施工便道及設置臨時置料區優先使用既有道路、草生地或裸露地環境，以干擾最少植被範圍為原則劃設，減少植被遭移除之面積。
- (5) 於施工擾動後之裸露地，如施工便道或臨時置料區，鋪設稻草蓆，

並撒播原生或非入侵性草籽，加速植生復育。

- (6) 施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
- (7) 施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
- (8) 施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
- (9) 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 8：00 至 17：00 時段施工為宜。
- (10) 施工期間避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。

(三) 生態關注圖

東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程之生態關注圖如圖 4-21 所示，東埔蚋溪滯洪生態園區劃設及濱溪帶劃設為中度敏感區，而東埔蚋溪右岸住宅劃設為人為干擾。

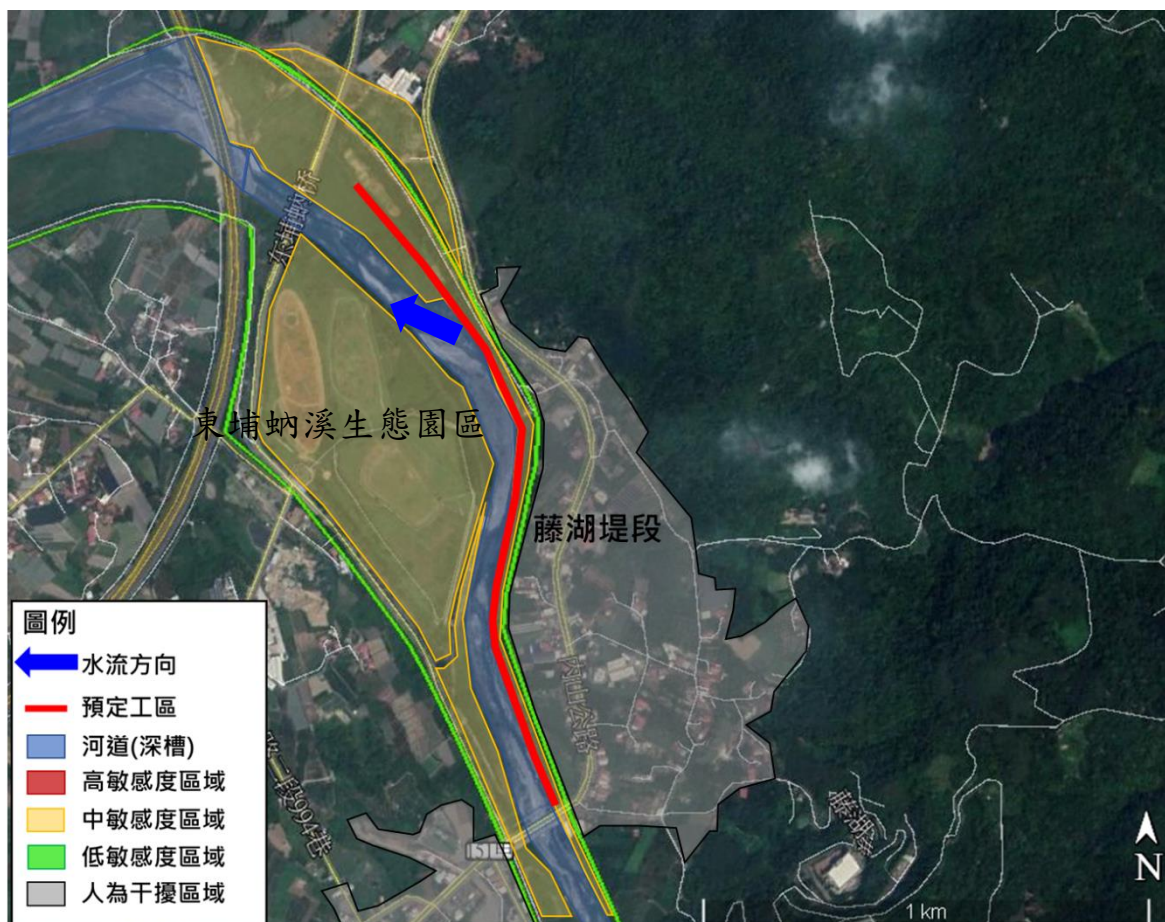


圖 4-21 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程生態關注圖

六、 正射影像

東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程正射影像圖如圖 4-22 所示，提供設計單位參考。



圖 4-22 東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程正射影像圖

4.2.3 濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程

一、生態文獻蒐集

蒐集周邊文獻資料，共記錄哺乳類 2 目 2 科 2 種、鳥類 1 目 1 科 1 種、爬蟲類 1 目 2 科 5 種、魚類 3 目 4 科 13 種、底棲生物 3 目 5 科 7 種，而兩生類及昆蟲類未收集到文獻記錄。其中有 12 種為特有種，1 種為特有亞種，保育類物種記錄瀕臨絕種保育類野生動物 1 種，珍貴稀有保育類野生動物 1 種，其他應予保育類野生動物 2 種（表 4-3）。工程設計及施作時應特別關注石虎、黃魚鵝、埔里中華爬岩鰍及原生魚類等物種，避免干擾此些物種生存及活動空間。

表 4-3 新武界橋下游右岸堤段防災減災工程周邊物種資源

項目	特有種	特有亞種	保育類
哺乳類	-	臺灣鼯鼠	I:石虎
鳥類	-	-	II:黃魚鵝
兩棲類	-	-	-
爬蟲類	臺灣黑眉錦蛇、臺灣鈍頭蛇	-	III:臺灣黑眉錦蛇
昆蟲(蝶類、蜻蜓)	-	-	-
魚類	埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、粗首馬口鱖、臺灣石魚賓、短臀瘋鱔、大吻鰕虎、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、臺灣吻鰕虎	-	III:埔里中華爬岩鰍
底棲生物	-	-	-

註. 參考文獻：濁水溪流域上游栗栖溪河川生態研究及魚類保育計畫第二階段後期研究工作- LC6 樣站(92)、新武界隧道及栗栖溪引水計畫施工運轉期間環境調查評析(90-105)、淺山情報圖(107)

二、工程概況及調查說明

本案施作護岸、基礎保護工及水防道路改善，溪流內未施作固床工及壩體等構造物，對水域環境影響相對較小，故規畫進行植物及哺乳類調查。

三、生態調查成果

(一) 陸域植物

1. 植物種類

共記錄維管束植物 74 科 146 屬 171 種，其中蕨類植物佔 13 科 16 屬 23 種，裸子植物佔 1 科 1 屬 1 種，雙子葉植物佔 49 科 90 屬 104 種，單子葉植物佔 11 科 39 屬 43 種；調查範圍並未記錄有文資法公告之珍貴稀有植物；屬環保署植物生態評估技術規範之特稀有植物有第三級之臺灣肖楠 1 種；屬 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄之國家受威脅（National Threatened）之維管束植物，易危（Vulnerable, VU）的有臺灣肖楠 1 種。臺灣肖楠作為園藝景觀植栽，生長狀況良好。

2. 植被類型及特性描述

調查區域之植被類型主要為草生荒地，主要分布於範圍內河床旁及人為干擾後的草生地，依主要優勢物種可大致區分為 3 型，其中象草型常見於河床旁草生地，優勢物種為象草，多成片生長，常與小花蔓澤蘭、大花咸豐草及銳葉牽牛等混生；芒型常見於河床旁草生地，優勢物種為芒，多成片生長，常與山葛及密毛毛蕨等混生；牛筋草型常見於人為干擾後的草生地及廢耕地，優勢物種為牛筋草，多成片生長，常與香澤蘭、細葉水丁香及大花咸豐草等混生。

3. 植物樣區調查

工程周邊植被主要由草生荒地構成，設置 4 個草生地樣區，其中 H1 樣區主要優勢物種為象草，伴生小花蔓澤蘭；H2 樣區主要優勢物種為芒，伴生山葛及密毛毛蕨；H3 樣區主要優勢物種為象草，伴生銳葉牽牛；H4 樣區主要優勢物種為牛筋草，伴生大花咸豐草、細葉水丁香及香澤蘭。分析 4 個樣區優勢度結果，草生地植物共記錄 10 種。樣

區內地被植物最優勢為象草（IV=33.56），次優勢為芒（IV=16.37）及牛筋草（IV=14.49），其餘物種零星散布，覆蓋度較低，IV 值均在 10 以下。

4. 優勢度分析

本調查草生地樣區植物物種組成，Shannon-Wiener 指數（ H' ）落於 0.17 至 0.52 間，E5 指數落於 0.45 至 0.50 間。Shannon-Wiener 指數（ H' ）部分，以 H4 樣區 0.52 最高，其物種數多且各種覆蓋度較平均。E5 指數部分，以 H3 樣區 0.50 最高，表示其組成最為均勻。

(二) 陸域動物

1. 哺乳類

調查結果共記錄哺乳類 3 目 4 科 5 種 7 隻次，分別為臺灣山羌、台灣獼猴、岷川氏棕蝠、東亞家蝠、游離尾蝠及 1 種家蝠屬、1 種鼠耳蝠屬物種，其中岷川氏棕蝠、東亞家蝠、游離尾蝠及 1 種家蝠屬、1 種鼠耳蝠屬物種為超音波偵測器所記錄，其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄臺灣獼猴 1 種特有種、臺灣山羌及岷川氏棕蝠 2 種特有亞種，未記錄保育類物種。多樣性指數方面，治理區未記錄物種，無法計算多樣性指數；鄰近地區歧異度指數為 0.60，均勻度指數為 0.86。

四、 現地勘查

河川棲地環境類型為急流，整體河段水體含砂（泥）量大，河道大量泥沙淤積，河岸腹地寬廣，河床底質多為泥沙及礫石。現場預定施工位置左岸為濱溪帶及護岸，右岸為一整片次生林，水質因懸浮固體關係呈現土黃色，河道中央有一塊巨石且覆滿雜草。保全對象及周邊環境圖如圖 4-23 所示。

	
保全對象-金毛杜鵑族群 (TWD97：254333，2644315)	右岸天然闊葉林保全
	
水域棲地現況	道路旁入侵性植物盡量清除

圖 4-23 濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程周邊環境及保全對象影像

五、生態評析

(一) 生態議題評估

1. 治理區水流豐沛，水質清澈，底質多細礫、細砂及塊石等天然底質，皆可提供蝦蟹類、魚類及兩生類等水域生物活動，且當地記錄有保育類中華埔里爬岩鰍，其喜多孔隙水域環境，施作基礎保護工雖離行水區有一定距離，但仍有可能因工程影響溪流水質及河床底質。
2. 設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使當地動物既有棲息環境縮減；施工便道若設於水域環境，將壓縮水棲生物生存空間(如中華埔里爬岩鰍及當地原生魚類)，增加其生存壓力。
3. 治理區右岸岩壁上具有金毛杜鵑族群生長，其為臺灣特有種，治理區內僅記錄此處具有族群生長，若遭移除恐造成當地族群數量減少。
4. 治理區右岸植被生長狀況良好，由草生地、次生林逐漸轉變為原始天然林，森林層次組成複雜，且種類豐富，若遭移除將造成當地動物(如

石虎、黃魚鵝等)之棲息環境縮減，減少其棲地範圍及覓食空間。

5. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，影響其正常生理作用，導致植物生長不佳。
6. 既有道路旁多生長入侵性植被，如大花咸豐草、紫花藿香薷及小花蔓澤蘭等，使得當地原生植物生長空間縮減，且降低物種多樣性。
7. 既有及新設道路距離水域環境過高，對於當地野生動物(如石虎、臺灣山羌及台灣獼猴等)利用水域環境造成橫向阻隔，易造成棲地切割現象。
8. 於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。
9. 治理區如發現石虎、黃魚鵝及埔里中華爬岩鰍等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將影響其族群數量，且增加其生存壓力。
10. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。
11. 治理區周圍記錄有石虎及黃魚鵝等保育類動物，工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。

(二) 保育措施及可行方案

1. 規劃設計階段

- (1) 限制施工範圍迴避右岸天然闊葉林及水域環境。
- (2) 設計圖標示施工便道及林時置料區位置，降低對周圍林相及水域環境之干擾。
- (3) 治理區右岸岩壁上有金毛杜鵑族群，列為本案保全對象。
- (4) 新設越堤道路由陸域延伸至水域環境，除可用於後續河道清淤作業，亦可作為動物通道使用，減輕既有及新設道路對水陸域生物縱向之阻隔。

2. 施工階段

- (1) 施作護坦工程時，於下游處增設臨時性淨水沉砂設施並限制施工範圍，降低工程對水質及水域棲地之影響。
- (2) 保留現地塊石，維持多孔隙環境，減少因工程造成水域棲地改變。

- (3) 新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路或溪床裸露地，以最小干擾範圍為原則，完工後復原便道。
- (4) 於金毛杜鵑族群下方圈圍警示帶，避免工程機械及人員破壞或干擾。
- (5) 右岸天然闊葉林應避免施工機具或人員進入此區域，干擾既有林相。
- (6) 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對右岸天然闊葉林之影響。
- (7) 針對治理區內路旁旁入侵種植被移除，減輕對周圍植被影響，並利於當地原生植物生長，增加周圍原生植物生長空間。
- (8) 施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
- (9) 施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
- (10) 施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
- (11) 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 8：00 至 17：00 時段施工為宜。
- (12) 施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。

(三) 生態關注圖

濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程之生態關注圖如圖 4-3 所示，該工程主要為右岸堤段，右岸鄰近大片次生林，這地區劃為中敏感地區，而其餘農地為低敏感地區。

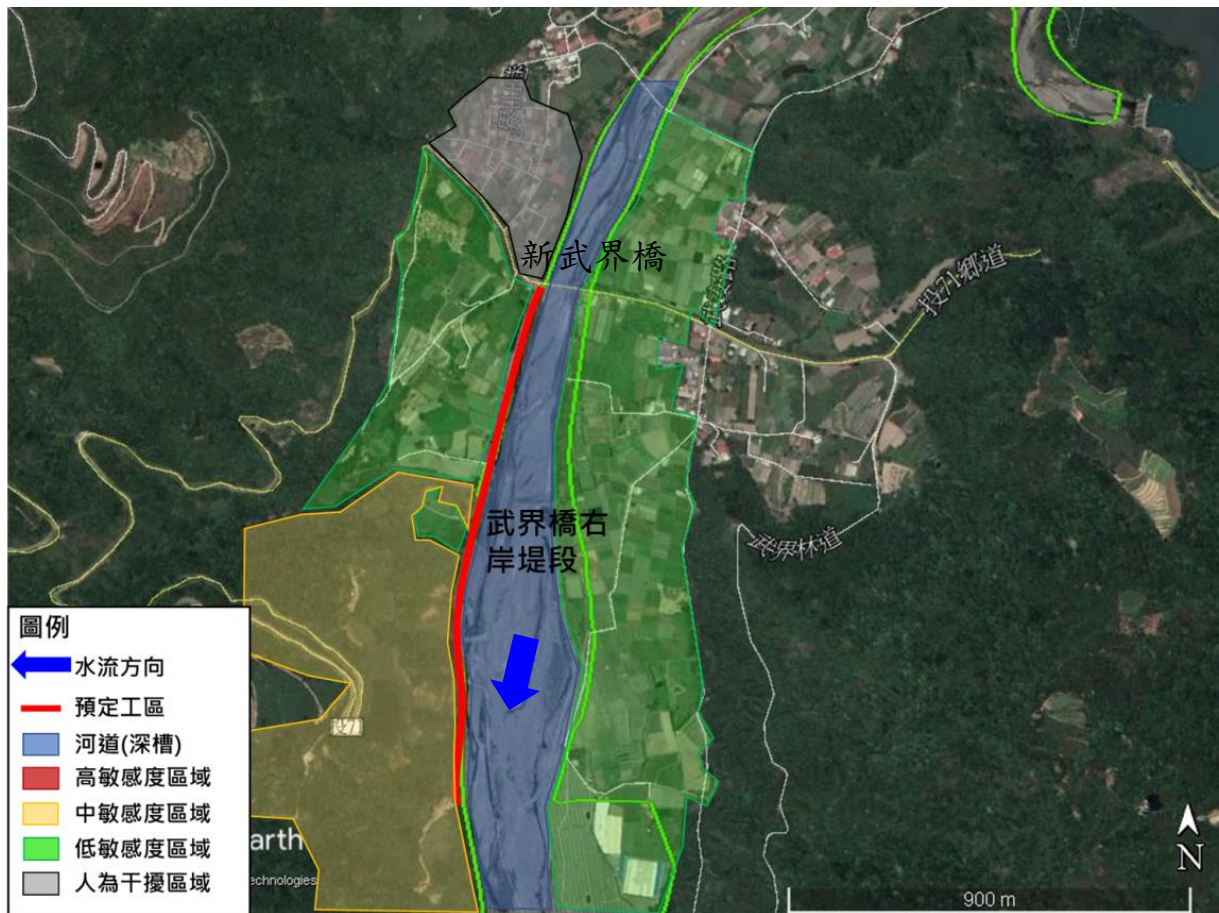


圖 4-24 濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程生態關注圖

六、 正射影像

濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程正射影像圖如圖 4-25 所示，提供設計單位參考。

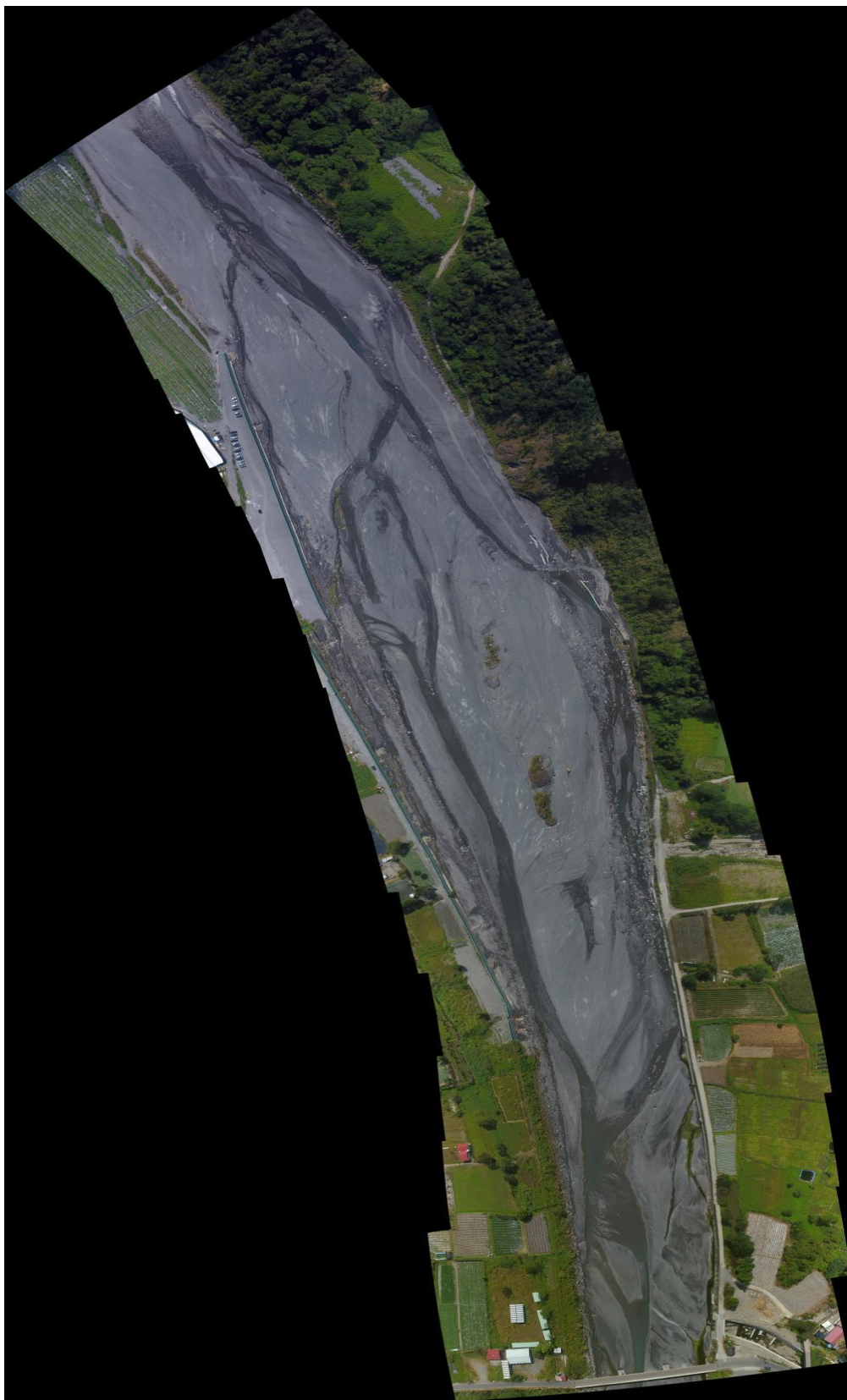


圖 4-25 濁水溪新武界橋下游右岸堤段防災減災工程正射影像圖

4.2.4 濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程

一、生態文獻蒐集

蒐集周邊文獻資料，共記錄哺乳類 6 目 10 科 14 種、鳥類 12 目 32 科 59 種、兩生類 1 目 5 科 14 種、爬蟲類 2 目 8 科 19 種、昆蟲類 2 目 7 科 21 種、魚類 3 目 5 科 12 種、底棲生物 3 目 6 科 7 種。其中有 26 種為特有種，22 種為特有亞種，保育類物種記錄瀕臨絕種保育類野生動物 1 種，珍貴稀有保育類野生動物 6 種，其他應予保育類野生動物 1 種（表 4-4）。工程設計及施作時應特別關注石虎、黃鼠狼、斑龜、鱉、澤蟹、埔里中華爬岩鰍、原生魚類等物種，避免干擾此些物種生存及活動空間。

表 4-4 社子二號堤防河川環境改善工程周邊物種資源

項目	特有種	特有亞種	保育類
哺乳類	臺灣葉鼻蝠、臺灣刺鼠、臺灣灰麝鼯、臺灣獼猴	黃鼠狼、鼬獾、白鼻心、臺灣山羌	I:石虎
鳥類	小彎嘴、臺灣畫眉、繡眼畫眉、五色鳥、臺灣竹雞	南亞夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶺鴒、大卷尾、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、頭烏線、山紅頭、樹鵲、白頭翁、白環鸚嘴、紅嘴黑鸚、粉紅鸚嘴、黃嘴角鴉、領角鴉、棕三趾鶯、大冠鷲、鳳頭蒼鷹	II:臺灣畫眉、黃嘴角鴉、領角鴉、大冠鷲、林鵰、鳳頭蒼鷹
兩棲類	面天樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍	-	-
爬蟲類	臺灣草蜥、斯文豪氏攀蜥	-	-
昆蟲(蝶類、蜻蜓)	短腹幽蟴、密紋波灰蝶	-	-
魚類	埔里中華爬岩鰍、纓口臺鰍、何氏棘鮪、高身小鰮、粗首馬口鱖、陳氏鰍、臺灣石魚、臺灣鬚鱖、短臀瘋鱖、明潭吻鰕虎	-	III:埔里中華爬岩鰍
底棲生物	-	-	-

註. 參考文獻：濁水溪河川情勢調查-玉峰大橋樣站(95)、濁水溪河川情勢調查-濁 2 樣站(105)、南投水里預拌廠生態調查(100)、水里大彎服務區開發計畫環境影響說明書(102)、淺山情報圖(107)

二、 工程概況及調查說明

治理區位於水里溪及濁水溪匯流口處，主要為濁水溪右岸既有水里親水公園的設施改善以及拔馬坑溪設置箱涵橋、生態引水溝及景觀平台等。由於拔馬坑溪溪水豐沛清澈、濱溪帶狀況良好，周邊之草生地有多處澤蟹巢穴，周邊生態資源豐富，故規劃進行植物、鳥類、兩生類、爬蟲類、蝶類、魚類及底棲生物之調查，以下說明調查結果。

三、 生態調查成果

(一) 陸域植物

1. 植物種類

共記錄維管束植物 73 科 170 屬 199 種，其中蕨類植物佔 7 科 8 屬 8 種，裸子植物佔 4 科 6 屬 6 種，雙子葉植物佔 51 科 117 屬 137 種，單子葉植物佔 11 科 39 屬 48 種；調查範圍未記錄有文資法公告之珍貴稀有植物及環保署植物生態評估技術規範之特稀有植物；屬 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄之國家受威脅（National Threatened）之維管束植物，極危（Critically Endangered, CR）的有蘭嶼羅漢松 1 種，瀕危（Endangered, EN）的有菲島福木 1 種，另記錄有接近受脅（NT）的有厚葉石斑木。以上稀有植物皆與文獻描述之原生分布地相差甚遠，植株生長排列整齊且均有修剪照顧之痕跡，因此為栽植個體。

2. 植被類型及特性描述

調查區域主要的植被類型包含次生林及草生植被，次生林分布於調查範圍河灘地旁，常見於人為干擾過的開闢地。優勢物種為銀合歡，少有其他物種伴生，偶有山黃麻及構樹生長其中。地被零星生長有銀合歡小苗、開卡蘆及含羞草。草生植被分布於調查範圍草生荒地及河灘地，依主要優勢物種可大致區分為 3 型，其中大花咸豐草型常見於人為干擾後的草生地，優勢物種為大花咸豐草，多成片生長，常與紅花野牽牛、雙花草及賽芻豆等混生；大黍型常見於廢耕的草生地，優

勢物種為大黍，多成片生長，常與番仔藤、大花咸豐草及小花蔓澤蘭等混生；巴拉草型常見於河床，優勢物種為巴拉草，多成片生長，常與大花咸豐草、青莧及甕菜等混生。

3. 植物樣區調查

工程周邊植被主要由次生林及草生荒地構成，共設置 1 個森林樣區及 3 個草生地樣區。其中森林樣區 T1 樣區位於調查範圍西南側的次生林，木本植物共記錄 3 種，調查範圍內以銀合歡（IV=75.86）為最優勢，其餘物種零星散布，覆蓋度較低，地被層無主要優勢物種，零星生長有銀合歡小苗、開卡蘆及含羞草，皆為零星散布，覆蓋度低。

草生地 H1 樣區主要優勢物種為大花咸豐草，伴生有紅花野牽牛、雙花草及賽蜀豆等；H2 樣區主要優勢物種為大黍，伴生有番仔藤、大花咸豐草及小花蔓澤蘭等；H3 樣區主要優勢物種為巴拉草，伴生有大花咸豐草及青莧。分析樣區優勢度結果，草生地植物共記錄 12 種，樣區內地被植物以大花咸豐草（IV=25.78）為最優勢，其次是巴拉草（IV=19.68），其餘物種零星散布，覆蓋度較低。

4. 優勢度分析

森林樣區木本植物的 Shannon-Wiener 指數（ H' ），T1 樣區 0.22。E5 指數部分，T1 樣區 0.40；森林樣區地被植物的 Shannon-Wiener 指數（ H' ），T1 樣區 0.96。E5 指數部分，T1 樣區 0.83。

草生地樣區植物物種組成，Shannon-Wiener 指數（ H' ）落於 0.31 至 1.41 間，E5 指數落於 0.45 至 0.87 間。Shannon-Wiener 指數（ H' ）部分，以 H2 樣區 1.41 最高，其物種數多且各種覆蓋度較平均。E5 指數部分，以 H2 樣區 0.87 最高，表示其組成最為均勻。

(二) 陸域動物

1. 鳥類

調查結果共記錄鳥類 8 目 19 科 27 種 430 隻次，分別為小雨燕、白尾八哥、家八哥、紅尾伯勞、大卷尾、褐頭鷓鴣、麻雀、樹鵲、洋

燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、灰鵲鴿、白鵲鴿、斑文鳥、領角鴉、小環頸鴿、磯鶇、小啄木、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、小白鷺、夜鷺、黃頭鷺、黑冠麻鷺及白腹秧雞，其中以麻雀記錄數量最多（70 隻次），其次為紅鳩（49 隻次）。調查記錄到特有亞種小雨燕、大卷尾、褐頭鷓鴣、樹鵲、白頭翁、領角鴉等 6 種，保育類物種記錄珍貴稀有保育類野生動物領角鴉 1 種，其他應予保育野生動物紅尾伯勞 1 種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 2.54，均勻度為 0.84；鄰近地區歧異度指數為 2.72，均勻度指數為 0.86。

2. 兩生類

調查結果共記錄兩生類 1 目 3 科 4 種 31 隻次，分別為澤蛙、拉都希氏赤蛙、貢德氏赤蛙及黑眶蟾蜍，其中以拉都希氏赤蛙記錄數量最多（12 隻次），其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查未記錄臺灣特有（亞）種及保育類物種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 0.94，均勻度為 0.85；鄰近地區歧異度指數為 1.23，均勻度指數為 0.89。

3. 爬蟲類

調查結果共記錄爬蟲類 1 目 2 科 2 種 40 隻次，分別為斯文豪氏攀蜥及疣尾蜥虎，其中以疣尾蜥虎記錄數量最多（35 隻次），其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄臺灣特有種斯文豪氏攀蜥 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，治理區內僅記錄 1 物種，歧異度為 0.00，均勻度指數無法計算；鄰近地區歧異度指數為 0.40，均勻度指數為 0.58。

4. 蝶類

調查結果共記錄爬蟲類 1 目 5 科 16 種 103 隻次，分別為藍灰蝶、豆波灰蝶、禾弄蝶、寬邊橙斑弄蝶、白粉蝶、纖粉蝶、遷粉蝶、緣點白粉蝶、藍紋鋸眼蝶、小紅蛺蝶、圓翅紫斑蝶、黃鉤蛺蝶、眼蛺蝶、青鳳蝶、玉帶鳳蝶及花鳳蝶，其中以藍灰蝶記錄數量最多（25 隻次），

其次為白粉蝶（13 隻次）。調查未記錄臺灣特有（亞）種及保育類物種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 2.04，均勻度為 0.93；鄰近地區歧異度指數為 2.46，均勻度指數為 0.89。

（三）水域生態

1. 魚類

調查僅記錄魚類 3 目 3 科 6 種 138 尾，分別為臺灣石魚賓、臺灣鬚鱨、高身小鰾魷、口孵非鯽雜交魚、九間始麗魚及孔雀花鱗，其中以孔雀花鱗記錄數量最多（93 尾），其次為九間始麗魚（22 尾）。調查記錄臺灣特有種臺灣石魚賓及、臺灣鬚鱨及高身小鰾魷等 3 種，外來種記錄口孵非鯽雜交魚、九間始麗魚及孔雀花鱗 3 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，歧異度為 1.05，均勻度為 0.59。

2. 底棲生物類

調查僅記錄 3 目 5 科 5 種 27 個體數，分別為鋸齒新米蝦、石田螺、福壽螺、囊螺及臺灣椎實螺，物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查未記錄臺灣特有種及保育類物種，記錄福壽螺及囊螺 2 種外來種。多樣性指數方面，歧異度為 1.53，均勻度為 0.95。

四、 現地勘查

河岸及河床上分布許多粒徑大之大石及圓石，河川棲地類型為急流，岸邊有淺瀨環境。岸邊堆積有許多大石，並生長禾本科植物，水流湍急且目視含砂量大，水體混濁，河床底質多為泥沙及礫石。現場預定施工位置具有豐富濱溪帶，水質呈現綠色。保全對象及周邊環境圖如圖 4-26 所示。



圖 4-26 濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程周邊環境及保全對象影像

五、 生態評析

(一) 生態議題評估

1. 治理區水流豐沛，水質清澈，整體環境可提供蝦蟹類、魚類及兩生類等水域生物活動，且記錄有埔里中華爬岩鰍等保育類魚類，施作箱涵橋等擾動行為，將破壞既有棲地環境及棲息之生物。
2. 工程施作易造成溪水斷流或伏流等情形，造成水棲生物生存環境縮小或遭受限制，將不利於水棲生物生存。
3. 設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低，施工便道若設於水域環境，將壓縮水棲生物生存空間。

4. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。
5. 原規劃之植栽如斑籽木、水藍鈴等皆非原生植物，非原生植物對於抗病蟲害能力較原生種弱，且維持生長需要較大量的肥料、農藥及灌水等，增加日常維護經費。
6. 銀合歡樹根具有抑制他種植物生長的毒素，容易形成單一性的純林地帶，降低棲地生物多樣性，或影響新設綠帶苗木生長。
7. 溪流中橫向構造物，若採混凝土結構，構造物表面光滑且缺乏孔隙，將減少水棲生物棲息空間，又過高之構造物，將造成縱向棲地阻隔。
8. 拔馬坑溪旁草生地，發現多處澤蟹巢洞，此處規劃設置親水設施，施工行為及人工溝造物恐破壞其棲息環境。
9. 於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。
10. 治理區發現石虎等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。
11. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。
12. 工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。

(二) 保育措施及可行方案

1. 規劃設計階段

- (1) 於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域，完工後復原便道。
- (2) 拔馬坑溪旁草生地有多處澤蟹巢洞，建議迴避開區域將相關親水設施移至原戲台或他處，避免影響澤蟹棲息環境。
- (3) 新植綠帶建以不同的植栽混合栽種，達成喬木、灌木及地被植物等多層次的生態綠化，建議以原生種或歸化種，如烏柏、水柳、黃槿、木芙蓉、木槿、六月雪、硃砂根、臺灣野牡丹、山黃梔及苦藍盤等，有助於維持本地之生物多樣性。

- (4) 新設親水跳石及檔排水設施，應減少混凝土用量，採石籠或現地塊石堆疊等方式施作，減輕橫向構造物對水域生物縱向之阻隔。

2. 施工階段

- (1) 施工工期盡量避開汛期施作，並於施作箱涵橋下游處增設臨時性靜水沉砂設施，降低工程對水質之影響。
- (2) 為避免溪水斷流，應採取半半施工、導流或引流之工法，減輕工程對水域棲地之影響。
- (3) 新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路、草生地或溪床裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設。
- (4) 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。
- (5) 針對治理區內銀合歡做移除，減輕銀合歡對周圍植被及新植苗木之影響。
- (6) 施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
- (7) 施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有石虎等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
- (8) 施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
- (9) 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 8：00 至 17：00 時段施工為宜。
- (10) 施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。

(三) 生態關注圖

濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程之生態關注圖如圖 4-27 所示，預定工區位置高灘地植被劃設為中度敏感區，河川區域外鄰近住宅劃設為人為干擾區。

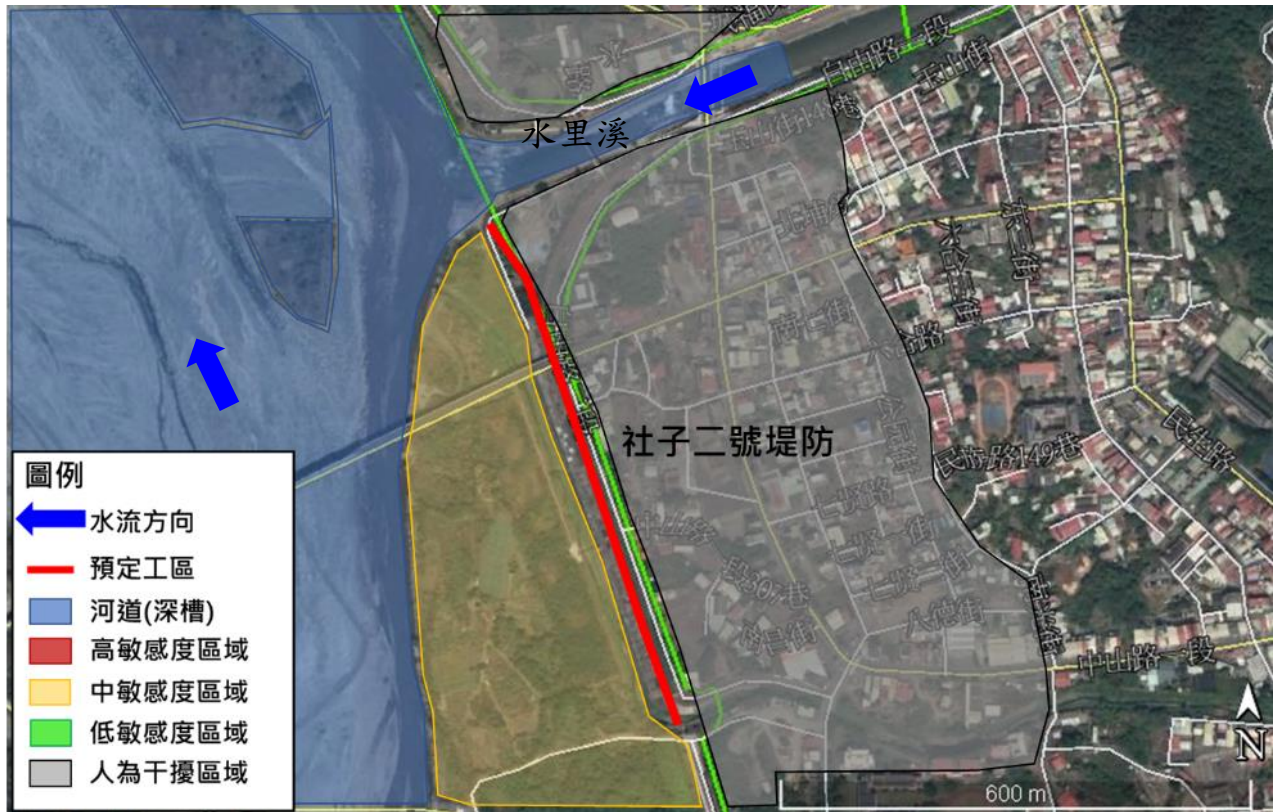


圖 4-27 濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程生態關注圖

六、 正射影像

濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程正射影像圖如圖 4-28 所示，提供設計單位參考。

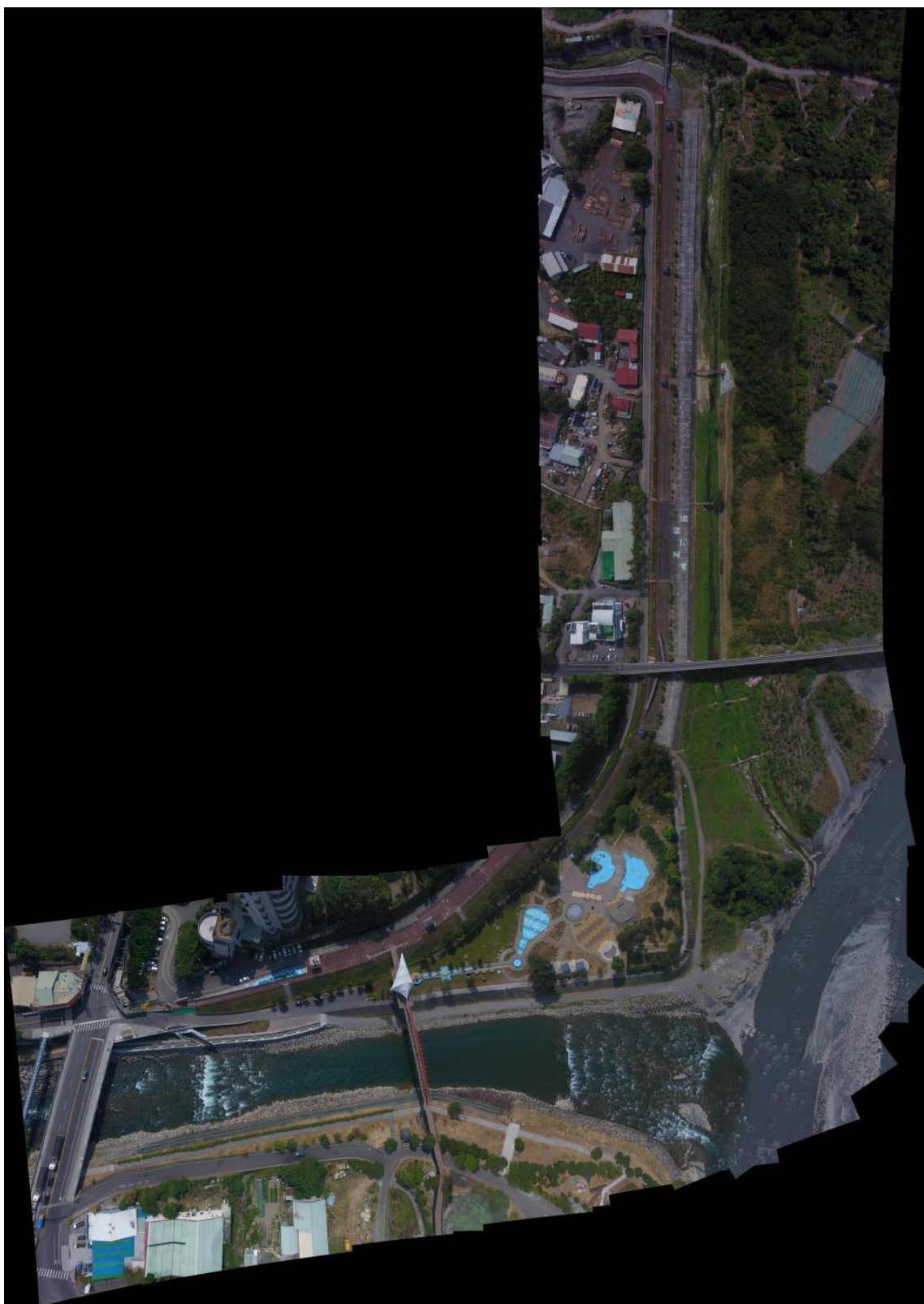


圖 4-28 濁水溪社子二號堤防河川環境改善工程正射影像圖

4.2.5 過溪德興堤防河川環境改善工程

一、生態文獻蒐集

蒐集周邊文獻資料，共記錄哺乳類 7 目 14 科 23 種、鳥類 15 目 38 科 73 種、兩生類 1 目 5 科 16 種、爬蟲類 2 目 8 科 21 種、昆蟲類 2 目 11 科 65 種、魚類 3 目 5 科 13 種、底棲生物 4 目 6 科 7 種。其中有 35 種為特有種，26 種為特有亞種，保育類物種記錄瀕臨絕種保育類野生動物 1 種，珍貴稀有保育類野生動物 8 種，其他應予保育類野生動物 8 種（表 4-5）。工程設計及施作時應特別關注石虎、八色鳥、食蟹獐、環紋赤蛇、埔里中華爬岩鰍及原生魚類等物種，避免干擾此些物種生存及活動空間。

二、工程概況及調查說明

本案預計施作堤頂步道、堤後坡植生綠化及堤後排水溝增設動物通行設施等工程，本案進行綠化作業，為了解後續植栽規劃選擇，故規劃植物、蝶類及鳥類調查；另外本案鄰近水域環境及原本預定施作魚道(後來取消)，故規劃於類及底棲生物調查，以下說明調查結果。

表 4-5 過溪德興堤防河川環境改善工程周邊物種資源

工區	項目	特有種	特有亞種	保育類
工區一 工區二	哺乳類	臺灣葉鼻蝠	鼬獾、崛川氏棕蝠、大赤鼯鼠	I:石虎
	鳥類	小彎嘴、五色鳥、臺灣竹雞	南亞夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶇、大卷尾、褐頭鷦鶯、山紅頭、樹鵲、白頭翁、白環鸚嘴鵡、紅嘴黑鵡、黃嘴角鵡、大冠鷲	II:遊隼、黃嘴角鵡、大冠鷲、林鵰、八色鳥
	兩棲類	梭德氏赤蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、盤古蟾蜍	-	-
	爬蟲類	斯文豪氏攀蜥	-	III:環紋赤蛇
	昆蟲(蝶類、蜻蛉)	短腹幽蟪、中華玳蟪南臺亞種、白痣玳蟪	-	-
	魚類	臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、何氏棘鰍、高身小鰮鰻、粗首馬口鰻、臺灣石魚賓、臺灣鬚鰻、短臀瘋鰻、明潭吻鰕虎	-	-
	底棲生物	-	-	-
工區三	哺乳類	臺灣葉鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣刺鼠、臺灣灰麝鼯、臺灣獼猴	臺灣野兔、食蟹獾、臺灣山羌、崛川氏棕蝠、大赤鼯鼠、臺灣鼯鼠	I:石虎 III:食蟹獾
	鳥類	大彎嘴、小彎嘴、繡眼畫眉、臺灣紫嘯鵯、五色鳥、臺灣山鷓鴣、臺灣竹雞、藍腹鵲	南亞夜鷹、小雨燕、黑枕藍鶇、大卷尾、小卷尾、褐頭鷦鶯、頭烏線、山紅頭、樹鵲、白頭翁、白環鸚嘴鵡、紅嘴黑鵡、白尾鵡、鉛色水鵡、粉紅鸚嘴、黃嘴角鵡、領角鵡、金背鳩、大冠鷲	II:黃嘴角鵡、領角鵡、藍腹鵲、大冠鷲、東方蜂鷹 III:紅尾伯勞、白尾鵡、鉛色水鵡、燕鵡、臺灣山鷓鴣
	兩棲類	梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍	-	-
	爬蟲類	臺灣草蜥、斯文豪氏攀蜥	-	-
	昆蟲(蝶類、蜻蛉)	短腹幽蟪、白痣玳蟪、臺灣燦蛺蝶	-	-
	魚類	埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、何氏棘鰍、高身小鰮鰻、粗首馬口鰻、臺灣石魚賓、臺灣鬚鰻、短臀瘋鰻、明潭吻鰕虎	-	III:埔里中華爬岩鰍
	底棲生物	-	-	-

註. 參考文獻：濁水溪河川情勢調查-鯉魚大橋樣站(95)、濁水溪河川情勢調查-過1、清3、清2、加1樣站(105)、「南投縣竹山鎮福興段 203-907、203-908、203-1028、203-1029、203-1030、203-1080 及山坪頂段 166-1244、166-1447、166-1451、166-1452、166-1453 地號等十一筆土地土石採取計畫」環境影響說明書(101)、湖本水庫及鄰近地區八色鳥棲地調查與保育對策研究(95)、淺山情報圖(107)

三、生態調查成果

(一) 陸域植物

1. 植物種類

共記錄維管束植物 70 科 151 屬 171 種，其中蕨類植物佔 6 科 8 屬 11 種，裸子植物佔 3 科 5 屬 6 種，雙子葉植物佔 46 科 98 屬 110 種，單子葉植物佔 15 科 40 屬 44 種；調查範圍記錄之原生植物，並未記錄有文資法公告之珍貴稀有植物，屬環保署植物生態評估技術規範之特稀有植物有第三級之臺灣肖楠 1 種；屬 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄之國家受威脅（National Threatened, NT）之維管束植物，易危（Vulnerable, VU）的有臺灣肖楠 1 種。臺灣肖楠作為園藝景觀植栽，生長狀況良好。

2. 植被類型及特性描述

調查區域之植被類型主要為草生荒地，主要分布於內河床及開闊地。依主要優勢物種可大致區分為 3 型，其中象草型常見於河床及開闊地，優勢物種為象草，多成片生長，常與番仔藤、大花咸豐草及青荳等混生；開卡蘆型常見於河床，優勢物種為開卡蘆，多成片生長，常與象草、甜根子草及青荳等混生；甜根子草型常見於河床，優勢物種為甜根子草，多成片生長，常與開卡蘆、象草及大花咸豐草等混生。

3. 植物樣區調查

工程周邊植被主要由草生荒地構成，設置 4 個草生地樣區，其中 H1 樣區主要優勢物種為象草，伴生番仔藤、大花咸豐草及姑婆芋；H2 樣區主要優勢物種為開卡蘆，伴生甜根子草；H3 樣區主要優勢物種為甜根子草，伴生開卡蘆及小花蔓澤蘭；H4 樣區主要優勢物種為象草，伴生青荳及構樹。分析 4 個樣區優勢度結果，草生地植物共記錄 9 種。樣區內地被植物最優勢為象草（IV=31.55），次優勢為開卡蘆（IV=20.73）及甜根子草（IV=20.48），其餘物種零星散布，覆蓋度較低，IV 值均在 10 以下。

4. 優勢度分析

本調查草生地樣區植物物種組成，Shannon-Wiener 指數 (H') 落於 0.16 至 0.49 間，E5 指數落於 0.38 至 0.47 間。Shannon-Wiener 指數 (H') 部分，以 H1 樣區 0.49 最高，其物種數多且各種覆蓋度較平均。E5 指數部分，以 H1 樣區 0.47 最高，表示其組成最為均勻。

(二) 陸域動物

1. 哺乳類

調查結果共記錄哺乳類 3 目 4 科 5 種 3 隻次，分別為赤腹松鼠、溝鼠、臭鼩、東亞家蝠、岷川氏棕蝠及 1 種鼠耳蝠屬物種，其中東亞家蝠、岷川氏棕蝠及 1 種鼠耳蝠屬物種為超音波偵測器所記錄，其餘物種為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄岷川氏棕蝠 1 種為特有種，未記錄保育類物種。多樣性指數方面，治理區未記錄物種，無法計算多樣性指數；鄰近地區歧異度指數為 1.10，均勻度指數為 1.00。

2. 鳥類

調查結果共記錄鳥類 8 目 21 科 33 種 247 隻次，分別為南亞夜鷹、白尾八哥、紅尾伯勞、大卷尾、褐頭鷦鶯、灰頭鷦鶯、斑文鳥、白腰文鳥、麻雀、山紅頭、小彎嘴、樹鵲、洋燕、家燕、棕沙燕、綠繡眼、白頭翁、紅嘴黑鵯、白鵯、東方黃鵯、領角鴉、高蹺鴉、小環頸鴉、鷹斑鷗、五色鳥、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、金背鳩、小白鷺、黃頭鷺、黑冠麻鷺及大冠鷺，其中以白頭翁記錄數量最多（26 隻次），其次為斑文鳥（21 隻次）。調查記錄到特有種小彎嘴及五色鳥 2 種，特有亞種記錄南亞夜鷹、大卷尾、褐頭鷦鶯、山紅頭、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、領角鴉、金背鳩及大冠鷺等 10 種，保育類物種記錄珍貴稀有保育類野生動物領角鴉及大冠鷺 2 種，其他應予保育野生動物紅尾伯勞 1 種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 2.13，均勻度為 0.83；鄰近地區歧異度指數為 3.15，均勻度指數為 0.90。

3. 兩生類

調查結果共記錄兩生類 1 目 5 科 6 種 44 隻次，分別為澤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、小雨蛙、斑腿樹蛙及黑眶蟾蜍，其中以黑眶蟾蜍記錄數量最多（13 隻次），其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄臺灣特有種梭德氏赤蛙 1 種，外來種記錄斑腿樹蛙 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 1.09，均勻度為 0.99；鄰近地區歧異度指數為 1.69，均勻度指數為 0.94。

4. 爬蟲類

調查結果共記錄爬蟲類 1 目 3 科 3 種 25 隻次，分別為長尾真稜蜥、斯文豪氏攀蜥及疣尾蜥虎，其中以疣尾蜥虎記錄數量最多（20 隻次），其餘物種皆為零星記錄（少於 10 個體數）。調查記錄臺灣特有種斯文豪氏攀蜥 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，治理區內未記錄物種，歧異度及均勻度指數皆無法計算；鄰近地區歧異度指數為 0.60，均勻度指數為 0.55。

5. 蝶類

調查結果共記錄爬蟲類 1 目 5 科 21 種 88 隻次，分別為藍灰蝶、豆波灰蝶、靛色琉灰蝶、雅波灰蝶、禾弄蝶、白粉蝶、亮色黃蝶、纖粉蝶、異色尖粉蝶、藍紋鋸眼蝶、黃襟蛺蝶、旖斑蝶、絹斑蝶、小紅蛺蝶、異紋紫斑蝶、豆環蛺蝶、黃鉤蛺蝶、密紋波眼蝶、淺色眉眼蝶、琉璃蛺蝶及青鳳蝶，其中以藍灰蝶記錄數量最多（20 隻次），其次為亮色黃蝶（14 隻次）。調查未記錄臺灣特有（亞）種及保育類物種。多樣性指數方面，治理區內歧異度為 1.91，均勻度為 0.92；鄰近地區歧異度指數為 2.57，均勻度指數為 0.87。

(三) 水域生態

1. 魚類

調查僅記錄魚類 2 目 2 科 3 種 102 尾，分別為粗首馬口鱮、臺灣石魚賓及口孵非鯽雜交魚，其中以口孵非鯽雜交魚記錄數量最多（57

尾)，其次為臺灣石魚鱗(23 尾)。調查記錄臺灣特有種臺灣石魚鱗及粗首馬口鱖等 2 種，外來種記錄口孵非鯽雜交魚 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，歧異度為 0.99，均勻度為 0.90。

2. 底棲生物類

調查僅記錄 3 目 5 科 5 種 96 個體數，分別為粗糙沼蝦、假鋸齒米蝦、瘤蟯、臺灣椎實螺及囊螺，其中以粗糙沼蝦記錄數量最多（35 尾），其次為臺灣椎實螺（27 顆）。調查記錄臺灣特有種假鋸齒米蝦 1 種，外來種記錄囊螺 1 種，未記錄到保育類物種。多樣性指數方面，歧異度為 1.41，均勻度為 0.87。

四、 現地勘查

左右岸為水泥堤防，河水清澈；河床部分生長有許多植生。現場預定施工位置水流集中於堤防邊，中間灘地皆為草生地，水質呈現透明。保全對象及周邊環境圖如圖 4-29 所示。

	
保全對象-第 1 工區台灣肖楠 (TWD97：217226，2625039)	保全對象-第 1 工區台灣肖楠 (TWD97：217296，2625064)
	
保全對象-第 2 工區榕樹 (TWD97：216000，2625073)	保全對象-第 2 工區棟 (TWD97：215966，2625078)

	
保全對象-第3工區臺灣肖楠樹群 (TWD97: 215891, 2618247)	保全對象-第3工區銀葉樹樹群 (TWD97: 215891, 2618263)
	
過溪水域環境	下游濱溪帶植被
	
上游濱溪帶植被	德興堤防現況
	
堤頂道路多生長入侵種植被，可藉工程進行移除	既有坑溝光滑陡峭，動物掉落恐受困

圖 4-29 過溪德興堤防河川環境改善工程周邊環境及保全對象影像

五、生態評析

(一) 生態議題評估

1. 治理區鄰近之水域環境記錄有臺灣石魚賓、粗首馬口鱖及假鋸齒米蝦等物種，亦為保育類中華埔里爬岩鰍潛在棲地，工程機械或人員若進入水域環境，恐造成水域棲地型態改變，影響水中生物活動。
2. 治理區記錄有人為栽植之臺灣肖楠(VU)、銀葉樹(EN)、榕樹及棟樹，其生長狀況良好，可供鳥類、爬蟲類及小型哺乳類等動物棲息，且肖楠及銀葉樹為易危及瀕危等級，若遭工程移除或破壞，恐造成野生動物棲息地縮減，並影響稀有樹種族群數量。
3. 設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使當地動物既有棲息環境縮減；施工便道若設於水域環境，將壓縮水棲生物生存空間，增加其生存壓力。
4. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，影響其正常生理作用，導致植物生長不佳。
5. 堤後坡面進行植生綠化，若採用非當地原生種類植物，當地動物可能無法利用，造成食物來源縮減，且採用非當地植被易造成生長不良，並減少當地原生植物生長棲地。
6. 治理區堤頂道路及堤後坡面多生長入侵種植被，如大花咸豐草、紫花藿香薊及小花蔓澤蘭等，易造成原生物種生長棲地縮減，降低當地物種多樣性。
7. 治理區記錄有多種兩生類，文獻亦曾記錄有石虎、食蟹獾及環紋赤蛇等保育類動物活動，當地既有排水溝落差過高，且兩側表面光滑，缺乏粗糙表面野生動物難以爬行，若有野生動物落入溝內恐遭受困。
8. 於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。
9. 治理區如發現石虎、八色鳥、食蟹獾、埔里中華爬岩鰍及環紋赤蛇等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將影響其族群數量，且增加其生存壓力。

10. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。

11. 治理區周圍記錄有石虎、八色鳥、食蟹獐等保育類動物，工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。

(二) 保育措施及可行方案

1. 規劃設計階段

- (1) 工區施工範圍限制於陸域環境，於設計圖標示施工範圍，避免工程影響水域環境及施工範圍外區域。
- (2) 第 1 工區兩株臺灣肖楠、第 2 工區 1 株榕樹及 1 株棟樹、第 3 工區 2 處臺灣肖楠樹群及銀葉樹樹群予以保全。
- (3) 於設計圖說上明確標示施工便道，禁止工程擾動施工邊界外之區域。
- (4) 堤後坡面植生綠化選用原生種栽植，如九芎、白柏、樟樹、雀榕、苦楝、黃連木、楓香、桃金娘、冇骨消、龍船花、七里香、臺灣野牡丹、臺灣赤楠及厚葉石斑木等，增加當地植物多樣性，亦可增加棲地類型。
- (5) 既有側溝增設動物通道，並採用粗糙表面，利於野生動物落入溝內逃脫使用，且改善水陸域原橫向阻隔現象。

2. 施工階段

- (1) 工區施工範圍限制於陸域環境，禁止施工機械及人員進入水域棲地內，避免工程影響水域棲地環境及施工範圍外區域。
- (2) 第 1 工區兩株臺灣肖楠、第 2 工區 1 株榕樹及 1 株棟樹、第 3 工區 2 處臺灣肖楠樹群及銀葉樹樹群為保全對象，於樹冠範圍圈圍警示帶，避免工程機械壓實周圍土壤，影響根系正常生理作用，進而導致生長不佳。
- (3) 新闢施工便道及設置臨時置料區應優先使用既有道路及裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設，完工後復原便道。
- (4) 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚

塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。

- (5) 移除治理區內入侵種植被，增加原生物種遷入生長機會，且避免干擾新植苗木生長。
- (6) 施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下，降低路殺風險。
- (7) 施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有野生動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
- (8) 施工期間產生之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
- (9) 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 8：00 至 17：00 時段施工為宜。
- (10) 施工期間應避免高噪音機具同時施工，必要時須於施工範圍周邊設置隔離圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾。

(三) 生態關注圖

過溪德興堤防河川環境改善工程之生態關注圖如圖 4-30 所示，該工程主要為右岸堤段，左右岸主要為農地，劃設為低度敏感區，而河道高灘主要為草生地，劃設為中度敏感區。

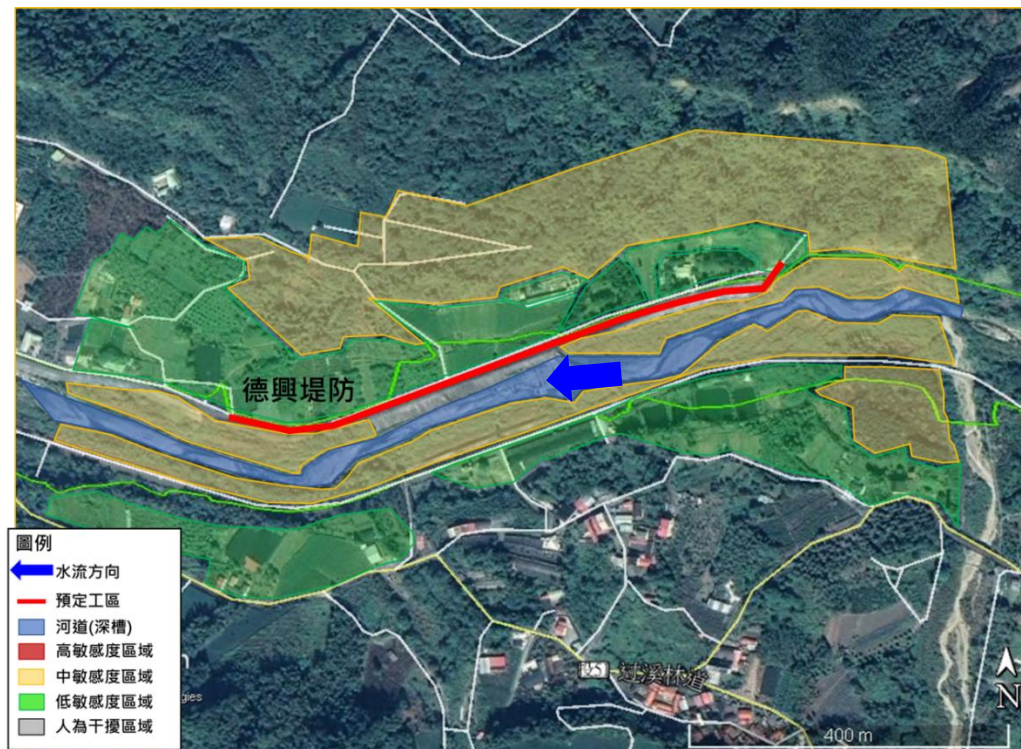


圖 4-30 過溪德興堤防河川環境改善工程生態關注圖

六、 正射影像

過溪德興堤防河川環境改善工程正射影像圖如圖 4-31 所示，提供設計單位參考。



圖 4-31 過溪德興堤防河川環境改善工程正射影像圖

4.2.6 濁水溪田頭堤防河川環境改善工程

一、生態文獻蒐集

蒐集周邊文獻資料，共記錄哺乳類 5 目 8 科 12 種、鳥類 11 目 30 科 51 種、兩生類 1 目 5 科 9 種、爬蟲類 1 目 5 科 10 種、昆蟲類 2 目 8 科 24 種、魚類 5 目 10 科 23 種、底棲生物 3 目 7 科 10 種。其中有 9 種為特有種，16 種為特有亞種，保育類物種記錄瀕臨絕種保育類野生動物 1 種，珍貴稀有保育類野生動物 4 種，其他應予保育類野生動物 2 種（表 4-6）。工程設計及施作時應特別關注彩鵲及燕鴿等物種，避面干擾此些物種生存及活動空間。

表 4-6 田頭堤防河川環境改善工程周邊物種資源

工區	類別	特有種	特有亞種	保育類
田頭	哺乳類	-	臺灣鼯鼠	-
	鳥類	臺灣竹雞	南亞夜鷹、小雨燕、八哥、黑枕藍鶺鴒、大卷尾、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、白頭翁、粉紅鸚嘴、棕三趾鶯	II:八哥、彩鵲 III:燕鴿
	爬蟲類	面天樹蛙	-	-
	兩生類	斯文豪氏攀蜥	-	-
	昆蟲(蝶類、蜻蛉)	短腹幽蟴	-	-
	魚類	粗首馬口鱮、陳氏鰕鮨、明潭吻鰕虎	-	-
	底棲生物	-	-	-

註. 參考文獻：濁水溪河川情勢調查-彰雲大橋、觸口、新廣村樣站(95)、濁水溪河川情勢調查-濁 5、濁 6、濁 7 樣站(105)、濁水溪下游揚塵改善計畫研究(2/2)(100)、105 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測成果報告-彰雲大橋樣站(105)、變更林內都市計畫(第二次通盤檢討)(逕向內政部陳情意見綜理表編號逾二案變更部份乙種工業區為住宅區、保存區、公園兼兒童遊樂場用地、綠地、停車場用地、道路用地)案(95)、淺山情報圖(107)

二、工程概況及調查說明

本案工程量體較小，主要為改善田頭堤防及越堤道路，林內堤防則為設置堤頂道路和欄杆，由於堤防旁有木棉花道吸引鳥類覓食，附近居民有依此發展社區特色、進行社區營造的想法，故規劃鳥類資源調查。

三、生態調查成果

(一) 陸域動物

1. 鳥類

調查結果共記錄鳥類 8 目 21 科 32 種 820 隻次，分別為南亞夜鷹、小雨燕、白尾八哥、家八哥、紅尾伯勞、大卷尾、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、棕扇尾鷓鴣、斑文鳥、麻雀、喜鵲、樹鵲、洋燕、家燕、赤腰燕、綠繡眼、白頭翁、白鵲鴿、灰鵲鴿、棕三趾鶉、高蹺鶉、小環頸鶉、鷹斑鶉、磯鶉、紅鳩、珠頸斑鳩、野鳩、小白鷺、黃頭鷺、紅冠水雞及黑翅鳶，其中以麻雀記錄數量最多（208 隻次），其次為紅鳩（77 隻次）。調查記錄到特有亞種南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、褐頭鷓鴣、樹鵲、白頭翁及棕三趾鶉等 7 種，保育類物種記錄珍貴稀有保育類野生動物黑翅鳶 1 種，其他應予保育野生動物紅尾伯勞 1 種。多樣性指數方面，治理區內歧異度指數介於 1.33~2.04，均勻度指數介於 0.66~0.83；鄰近地區歧異度指數介於 2.51~2.82，均勻度指數介於 0.82~0.93。

四、 現地勘查

現場預定施工位置鄰近種植，保全對象及周邊環境圖如圖 4-32 所示。

	
保全對象-水神廟榕樹群及蘭嶼羅漢松 (TWD97：191563，2637317)	堤內木棉花道
	
堤防環境	防汛道路

圖 4-32 濁水溪田頭堤防河川環境改善工程周邊環境及保全對象影像

五、 生態評析

(一) 生態議題評估

1. 水神廟內榕樹群及蘭嶼羅漢松生長情形良好，可提供周圍環境野生動物棲息之環境，工程機具恐壓實周圍土壤，或誤傷樹幹或樹枝，造成樹木生長不佳。
2. 工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近農田作物或鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。
3. 設置施工便道及臨時置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。
4. 攀藤植生網若栽植非原生植物，將降低本地生物多樣性，且非原生種對於抗病蟲害能力較原生種弱，且維持生長需要較大量的肥料、農藥及灌水等，增加日常維護經費。

5. 堤防上多生長多種草本植被，多為外來入侵種，如大花咸豐草、長柄菊或紅毛草等，造成棲地單調化，降低棲地生物多樣性。
6. 於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。
7. 治理區發現彩鷸等保育類動物，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。
8. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。
9. 工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。

(二) 保育措施及可行方案

1. 規劃設計階段

- (1) 水神廟榕樹群及蘭嶼羅漢松列為保全對象。
- (2) 於設計圖說上明確標示施工便道及施工範圍，禁止工程擾動施工邊界外之區域。
- (3) 攀藤植生網以地錦、金銀花、三葉崖爬藤、薜荔、虎葛或絡石等原生草種栽植，有助於維持本地之生物多樣性。

2. 施工階段

- (1) 水神廟榕樹群及蘭嶼羅漢松予以原地保留，於樹木周圍半徑 3 公尺圍設黃色警示帶，禁止施工車輛及機具進入。
- (2) 施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，降低揚塵對周圍植物之危害。
- (3) 新闢施工便道及設置臨時置料區優先使用既有道路、草地或裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設。
- (4) 針對治理區內外來入侵種做移除，利於綠帶新植苗木正常生長。
- (5) 施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
- (6) 施工期間禁止對野生動物之濫捕、濫殺行為，若發現有彩鷸等保育類動物應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
- (7) 施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。

- (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 8：00 至 17：00 時段施工為宜。
- (9) 施工期間應避免高噪音機具同時施工，以減少施工對鄰近物種之干擾。

(三) 生態關注圖

濁水溪田頭堤防河川環境改善工程之生態關注圖如圖 4-33 所示，該工程鄰近主要為種植，因此皆劃設為低度敏感區。

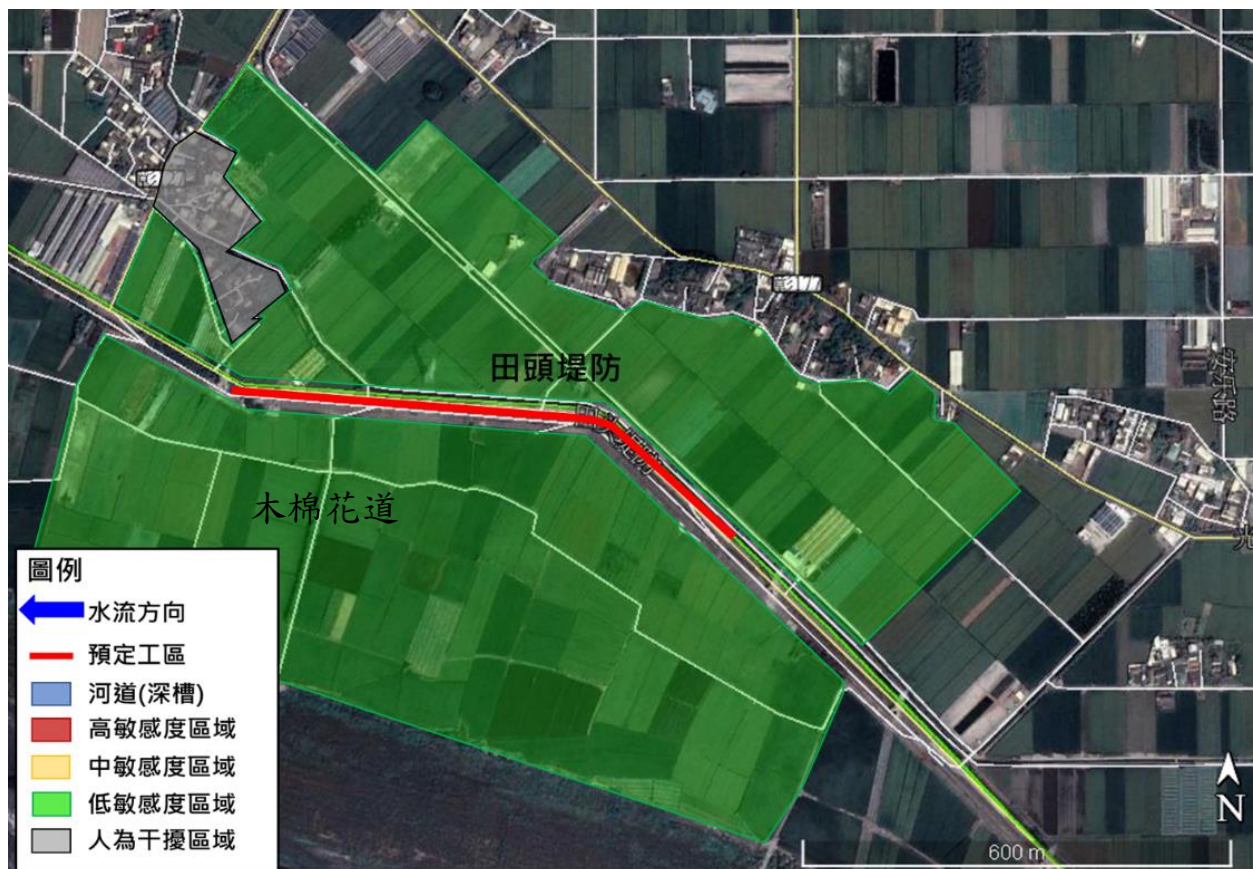


圖 4-33 濁水溪田頭堤防河川環境改善工程生態關注圖

六、 正射影像

濁水溪田頭堤防河川環境改善工程正射影像圖如圖 4-34 所示，提供設計單位參考。

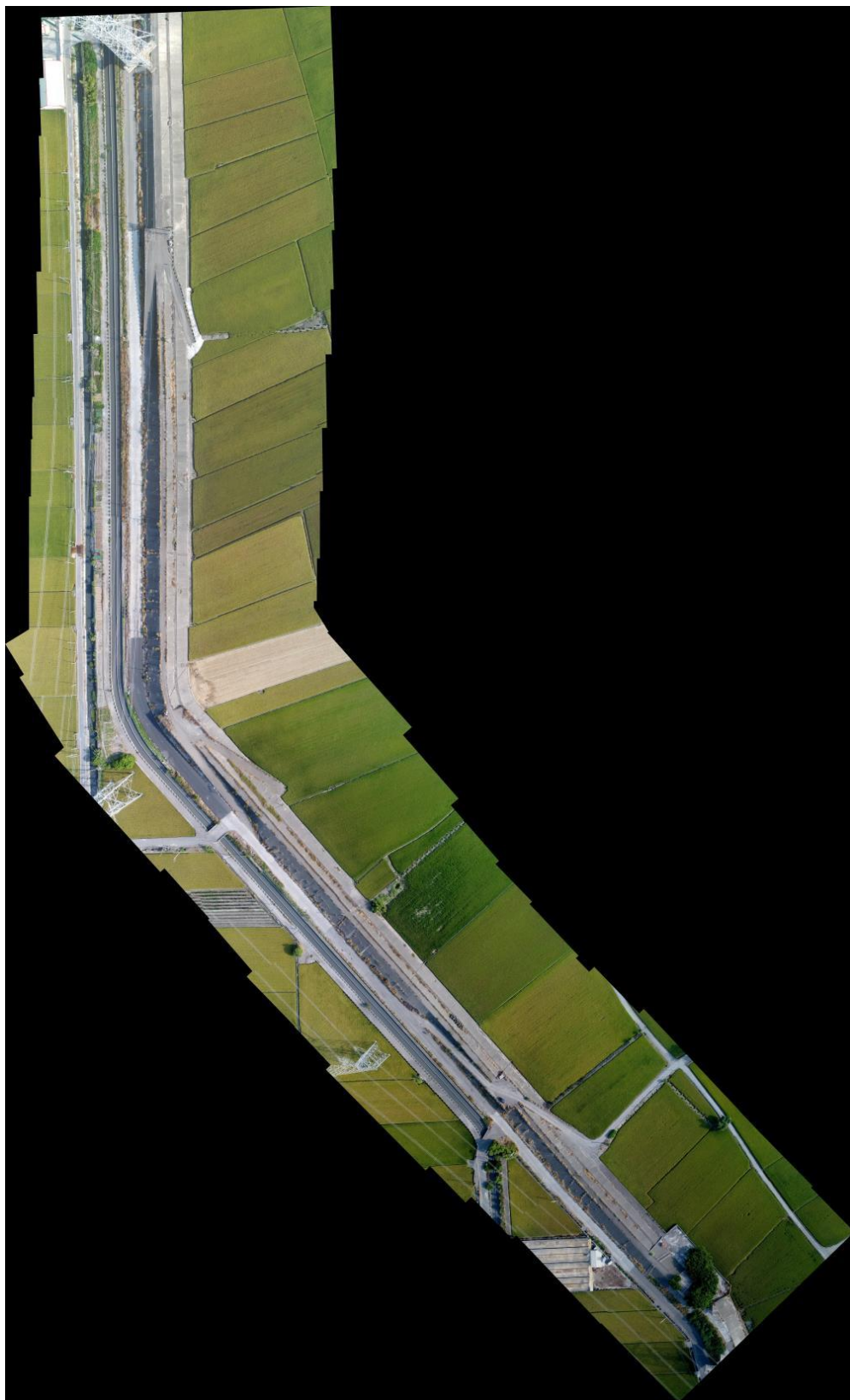


圖 4-34 濁水溪田頭堤防河川環境改善工程正射影像圖

4.2.7 關注物種說明

配合蒐集文獻及生態補充調查結果，彙整各規劃設計階段可能受工程行為影響之物種，並列為各案之關注物種，各工程關注物種及原因如表 4-7 所示。

表 4-7 各工程關注物種及原因對照表

工程名稱	關注物種	保育類等級	關注原因
東埔蚋溪藤湖堤段防災減災工程	石虎	I	物種會到河床活動，施作護岸等工程會影響其通行。
	鉛色水鶇	III	親水性鳥類，溪流工程將對其造成干擾。
	小剪尾	II	
	翠鳥		攀爬能力較弱，若施作陡峭護岸將影響其通行。
	斑龜		
	埔里中華爬岩鰍	III	本案進行河道整理及於河床施作構造物，將會對其造成影響。
	原生魚類		
過溪德興堤防河川環境改善工程	石虎	I	在河床活動，堤防工程恐影響其至河床活動覓食之意願
	食蟹獾	III	
	八色鳥	II	鄰近之保育類物種，本案之堤後坡植生綠化項目可考慮該物種進行設計。
	環紋赤蛇	III	行動緩慢、隱蔽性高物種，堤後排水溝增設動物通行設施可考量該物種進行設計。
	埔里中華爬岩鰍	III	本案鄰近溪流，施工行為恐影響水質，進而對物種造成影響。
	原生魚類		
田頭堤防河川環境改善工程	彩鵲	II	鄰近農田、旱地可見之保育類物種，工程行為將對其造成干擾。
	燕鵲	III	
社子二號堤防河川環境改善工程	石虎	I	拔馬坑溪旁草地為其活動範圍，工程施作將影響其棲地。
	黃鼠狼		屬於半水棲性，工程施作親水設施將對其造成影響。
	斑龜		攀爬能力較弱，工程設計縱向構造物時應考慮該物種是否可利用。
	鰻		

工程名稱	關注物種	保育類等級	關注原因
	澤蟹		澤蟹類物種多具有區域性，工程範圍涵蓋拔馬坑溪旁草地，將導致其棲地面積所減。
	埔里中華爬岩鰍	III	工程施作箱涵橋、護岸拋石等工程將影響水質，進而對物種造成影響。
	原生魚類		
新武界橋下游右岸堤段防災減災工程	石虎	I	物種會到河床活動，施作護岸等工程會影響其通行。
	黃魚鴉	II	食物來源包含魚類及甲殼類，工程施作將影響其覓食行為。
	埔里中華爬岩鰍	III	本案進行河道整理及施作鄰近水域之基礎保護工，將會對其造成影響。
	原生魚類		
濁水溪富州堤段防災減災工程	石虎	I	濱溪帶草生地為其活動範圍，設置施工便道及施工期間之干擾將影響其活動和覓食。
	草鴉	I	
	鉛色水鶇	III	親水性鳥類，溪流工程將對其造成干擾。
	灰腳秧雞		
	埔里中華爬岩鰍	III	本案進行河道整理及於治理溪段設計多項構造物，將會對其造成影響。
	原生魚類		

4.3 施工階段生態檢核

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。

本計畫預計執行施工階段生態檢核之 10 件工程，全數已完成現勘及提出生態友善措施，並擬定環境友善自主檢查表、環境友善抽查表及異常狀況處理表讓施工廠商及監造填寫，以下將依序描述各工程生態檢核執行情況，表 4-8 為各工程現勘時程及表單提供狀況。施工階段各工程位置分布圖如圖 4-35 所示。

表 4-8 各工程現勘時程及表單提供狀況

編號	工程名稱	現勘	各項檢查表
1	南清水溝溪清水堤段防災減災工程	108/06/05	已提供
2	加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程	108/06/28	已提供
3	水里溪出口堤段河川環境改善工程	108/06/28	已提供
4	濁水溪自強橋上下游防災減災工程	108/07/02	已提供
5	彰化縣新街海堤海岸環境改善工程	108/07/02	已提供
6	清水溪中崎堤段河川環境改善工程	108/07/11	已提供
7	濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程	108/07/12	已提供
8	彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程(1k+800~2k+800)	108/07/18	已提供
9	濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程	108/09/06	已提供
10	108 年度濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治改善工程	108/09/06	已提供

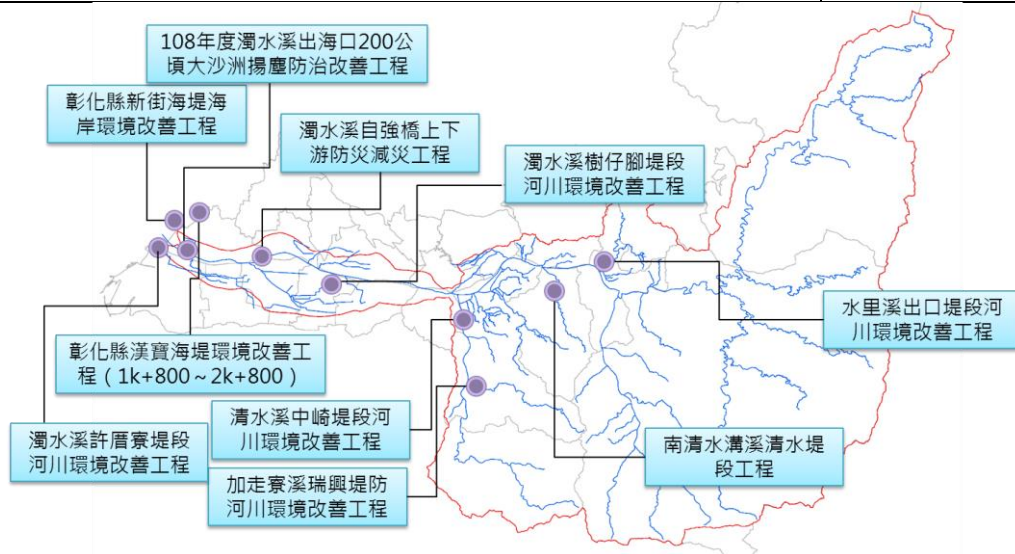


圖 4-35 施工階段各工程位置分布圖

4.3.1 南清水溝溪清水堤段防災減災工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-9 南清水溝溪清水堤段工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
周圍植被	治理溪段左岸次生林林相茂密為野生動物躲藏之棲地，工程施作恐移除部分植被，進而限縮野生動物活動空間。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外次生林環境。
	新設施工便道將移除部分植被及濱溪帶植物，除了導致植生豐富度下降，也會使到溪床飲水的野生動物失去遮蔽之空間。	[減輕]以既有之便道作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。
水質汙染	施工期間產生之汙水若不經處理直接排放至溪流中，將使溪流水質濁度升高，將危害溪流內之水棲生物生存。	[減輕]工區內設置臨時沉沙池並隨時檢視清除雜物及沉沙。 [減輕]施工期間以半半施工、分區施作、導流、引流等方式執行工程，避免造成溪水斷流。
河床底質	溪流中的巨石、塊石若移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降，許多躲藏在石塊底下的水棲昆蟲、底棲生物及小魚族群數量將受影響。	[減輕]保留現地巨石，避免將其移除，維持溪流多孔隙環境。
橫向連結性	護岸若設置垂直、與河床落差過大，將導致野生動物無法下至溪床飲水和覓食。	[減輕]將護岸降低高度，並且緩坡化，減少工程造成橫向連結阻隔。
野生動物	治理溪段發現埔里中華爬岩鰍為保育類魚類，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為，若發現有保育類生物(埔里中華爬岩鰍)應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段是否限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 治理溪段緊鄰濱溪帶有一片次生林，植被以陽性先驅樹種為主，屬於演替初期至中期的林相，若不予以擾動，將可發展成層次更複雜之中後期林相，鬱閉的林相可提供野生動物覓食及棲息之空間，例如：臺灣野兔、臺灣山羌、食蟹獐、鼬獾及多種森林性鳥類，故列為本案生態保全對象，工程迴避、降低干擾。
2. 本案規劃設計階段於治理區鄰近水域測站記錄有保育類埔里中華爬岩鰍，該物種為底棲型、初級淡水魚，多棲息於水流湍急、溶氧量高的中下游河段，常平貼於塊石上刮食藻類及捕食水生昆蟲，故保留河床塊石對該物種極其重要。本案針對該物種擬定保留巨石、避免水質受汙染等友善措施，並於施工說明會同施工人員宣導，若發現該物種應立刻通報相關單位。

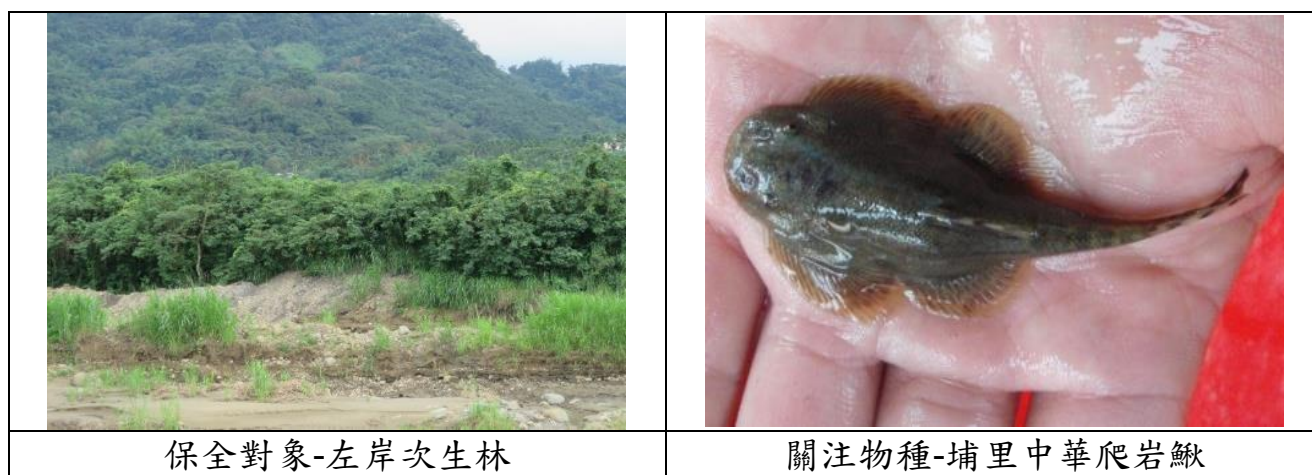


圖 4-36 南清水溝溪清水堤段防災減災工程保全對象及關注物種圖

三、生態友善措施執行狀況

表 4-10 南清水溝溪清水堤段生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外次生林環境。	左岸工程尚未施作，不影響次生林相。	
[減輕]以既有之便道作為主要出入口之通道。	以既有護岸道路為施工便道，並以最短路徑下至溪床。	
[減輕]工區內設置臨時沉沙池並隨時檢視清除雜物及沉沙，確保其功用。 [減輕]施工期間以半半施工、分區施作、導流、引流等方式執行工程，避免造成溪水斷流。	部分區域設置涵管導流，減輕對下游水質之影響，但受到上游大雨影響，溪水泥沙含量略高。	 涵管  現勘時水流狀況
[減輕]保留現地巨石，避免將其移除，維持溪流多孔隙環境。	部分塊石用於護岸資材，部分塊石則現地保留，待完工後回拋溪床。	
[減輕]將護岸降低高度，並且緩坡化，減少工程造成橫向連結阻隔。	護岸以乾砌石方式施作，並以緩坡化處理。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為，若發現有保育類生物(埔里中華爬岩鰍)應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。	未發現保育類物種。	
[減輕]民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場，避免野生動物誤食或遭受傷害。	確實執行。	
[迴避]工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.2 加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-11 加走寮溪瑞興堤防治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
植被保全	兩岸次生林為野生動物棲息之環境，工程行為移除植被將減少其棲地面積	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之森林環境。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳，	[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
		[減輕]以左岸既有之道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道，維持當地植被狀態。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植。	[補償]於堤防旁補植草種，促進當地植被生長，如百慕達草、黑麥草及假儉草等。
水質汙染	施工期間產生之汙水若不經處理直接排放至溪流中，將使溪流水質濁度升高，將危害溪流內之水棲生物生存。	[減輕]進入河道內施作，設置臨時沉沙池或淨水池，並隨時檢視清除雜物及沉沙，確保其功用，避免工程汙水影響下游水質。
河床底質	溪流中的巨石、塊石若移除將導致流速單調化，水域棲地的多樣性下降。	[減輕]保留河道內巨石，避免將其移除，維持溪流多孔隙環境。
橫向連結性	護岸施作採混凝土結構，構造物表面過光滑，缺乏孔隙構造，使得植物生長困難或動物難以爬行。	[減輕]砌石護岸採用乾砌石方式施作且緩坡化(1:2)。
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	治理溪段發現埔里中華爬岩鰍為保育類魚類，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為，若發現有保育類生物(埔里中華爬岩鰍)應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

左岸次生林及天然林林相茂密，並有良好的濱溪帶植被，迴避該區域、縮小工程量體將可維持水陸域廊道的連貫性，維持生態系的穩定，故予以保全；右岸道路側亦有數棵喬木及灌木，雖多為人工栽植，但可提供鳥類及昆蟲停棲和食物來源，故盡可能保全或移植。

2. 關注物種

(1) 食蟹獐

河灘地發現食蟹獐腳印，代表治理溪段為該物種活動、覓食範圍，食蟹獐為哺乳類動物，常至溪流捕食蟹類、螺貝類，故將該物種列為關注物種。為避免該物種無法下至溪床覓食，故護岸工程採乾砌石、緩坡坡化護岸作為生態友善措施。

(2) 埔里中華爬岩鰍

治理區鄰近水域測站記錄有保育類埔里中華爬岩鰍，根據該物種習性設計保留巨石、避免水質受汙染等友善措施，並於施工說明會同施工人員宣導，若發現該物種應立刻通報相關單位。

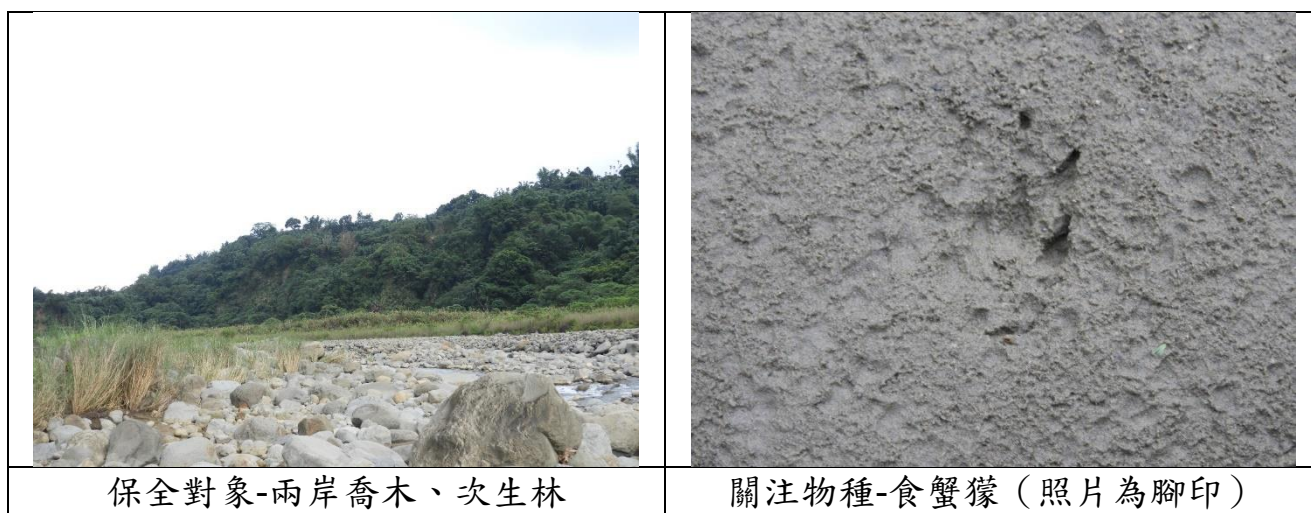


圖 4-37 加走寮溪瑞興堤防河川環境改善工程保全對象及關注物種圖

三、生態友善措施執行狀況

表 4-12 加走寮溪瑞興堤防生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之森林環境。	林相未受影響。	
[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	確實執行。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。	至料區設域道路旁裸露地或草生地。	
[減輕]以左岸既有之道路作為主要出入口之通道。	確實執行。	
[補償]於堤防旁補植草種，促進當地植被生長。	確實執行。	
[減輕]設置臨時沉沙池或淨水池，並隨時檢視清除雜物及沉沙。	確實執行。	
[減輕]保留河道內巨石，避免將其移除，維持溪流多孔隙環境。	工程未影響河床底質。	
[減輕]砌石護岸採用乾砌石方式施作且緩坡化(1:2)。	新作護岸不影響動物通行。周為灘地亦記錄有食蟹獾腳印。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為，若發現有保育類生物(埔里中華爬岩鰍)應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。	未發現保育類物種。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.3 水里溪出口堤段河川環境改善工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-13 水里溪出口堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
植被保全	水里溪出口段右岸具原生喬木及灌木，工程施作可能導致棲地面積縮小。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳，	[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
施工便道	於河道設置採石便道除了影響水質、擾動水體外，重機具輾壓溪床將影響躲藏於塊石下的生物。	[減輕]以既有之道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道，另應工程需求開闢之採石便道避免阻斷河道，越過河道區域設置涵管。
降低棲地干擾	進行拋石護岸工程，將對水域環境造成干擾，影響灘地及溪流生物活動。	[減輕]施工期間以分區(分段)及半半施工方式執行工程，避免影響下游水域環境。
河床底質	溪流中的巨石、塊石若移除將影響躲藏於塊石中的生物。	[減輕]保留現地巨石，避免將其移除，維持溪流多孔隙環境。
橫向連結性	護岸以河床落差過大，將導致野生動物無法下至溪床覓食。	[減輕]前坡護岸以緩坡化(1:1.5~2)、拋石降低與河床之高低落差。
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下，降低野生動物遭到路殺之可能性。
	施工人員若任意捕捉野生動物，將導致其數量下降。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕及濫殺行為。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

水里溪出口河段右岸有淺山環境及次生林分佈，工程雖僅限制於河岸進行護岸工程和設置採石便道，對次生林應不會造成干擾，但仍需注意施工便道開設及施工材料堆置應迴避此區域。

2. 關注物種

雖於鄰近範圍記錄有鉛色水鶇，屬於親水性鳥類，但由於鳥類遷徙能力高，周圍亦有該物種適合之棲地，本案工程對其影響不大，故不列入關注物種。



保全對象-右岸次生林

圖 4-38 水里溪出口堤段河川環境改善工程保全對象圖

三、生態友善措施執行狀況

表 4-14 水里溪出口堤段生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。	次生林未受擾動。	
[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	確實執行。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。	確實執行。	
[減輕]以既有之道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道，另應工程需求開闢之採石便道避免阻斷河道，越過河道區域設置涵管。	確實執行。	
[減輕]施工期間以分區(分段)及半半施工方式執行工程，避免影響下游水域環境。	確實執行。	
[減輕]保留現地巨石，避免將其移除，維持溪流多孔隙環境。	塊石階保留河床或用於拋石工程資材。	
[減輕]前坡護岸以緩坡化(1:1.5~2)、拋石降低與河床之高低落差。	確實施作，降低與河床落差。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下，降低野生動物遭到路殺之可能性。	確實執行。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕及濫殺行為。	確實執行。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.4 濁水溪自強橋上下游防災減災工程

一、 治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-15 濁水溪自強橋上下游治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
植被保全	濁水溪右岸之次生林、草生地等濱溪植被，為兩生類、爬蟲類及鳥類等小型動物之棲地。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳，	[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]以既有之越堤道路作為主要出入口之通道，另開闢取砂便道應優先選擇裸露地為宜。
		[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植。	[補償]於高灘地進行地面綠化作業，栽植黑麥草、假儉草、百慕達草及綠柏草。
水質汙染	工程產生之土砂若流入溪流，將影響下游水質；若因工程造成溪水斷流，將影響水中生物活動。	[減輕]施工期間以導流、引流等方式執行工程，避免造成溪水斷流。
橫向連結性	護岸以河床落差過大，將導致野生動物無法下至溪床覓食。	[減輕]高灘地培厚與溪床間高低落差以緩坡化處理(1:1.5)。
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時30公里以下。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上8點開始，下午5點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

鄰近地區有零星次生林和草生地但未於工程施作範圍外，工程施作丁壩和整理河道，影響範圍多限制於灘地，對周圍植被影響不大，但仍需注意施工便道開設應迴避次生林，並減少對草生地之影響。

2. 關注物種

鄰近範圍記錄有保育類鳥類燕鴿及八哥，鄰近地區的草生地及旱田為其活動範圍，但由於鳥類移動能力高，本工程隊其干擾程度低，故不列入關注物種。

三、生態友善措施執行狀況

表 4-16 濁水溪自強橋上下游生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。	林相未受工程影響。	
[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	確實執行。	
[減輕]以既有之越堤道路作為主要出入口之通道，另開闢取砂便道應優先選擇裸露地為宜。	以堤內既有道路做為施工便道。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。	確實執行。	
[補償]於高灘地進行地面綠化作業，栽植黑麥草、假儉草、百慕達草及綠柏草。	確實執行。	
[減輕]施工期間以導流、引流等方式執行工程，避免造成溪水斷流。	確實執行。	
[減輕]高灘地培厚與溪床間高低落差以緩坡化處理(1:1.5)。	高灘地培厚修整為平緩坡面。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.5 彰化縣新街海堤海岸環境改善工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-17 彰化縣新街海堤海岸治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
減少植被移除面積	設置施工便道及置料區將移除部分植被，導致植生豐富降低，一些利用林相或草生地之物種亦將受到影響。	[減輕]以既有之越堤道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道，減少對棲地環境之干擾。
		[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植。	[補償]堤後護岸完工後栽植檉柳、斗六草、馬鞍藤及黃槿等植生。
水質汙染	工程產生之土砂若流入溪流，將影響下游水質。	[減輕]施工期間進行地表開挖或土方處置，避免廢土落入水域環境。
橫向連結性	混凝土護岸無孔隙，使得植物難以生長、動物無法攀爬。	[減輕]堤前護岸增加拋石(1：7)，營造多孔隙環境。
野生動物保護	工區位於野鳥重要棲息地(IBA)，周圍廢棄魚塭及灘地均為鳥類棲息及覓食場所。	[迴避]工程機械之擾動限制於工區範圍內，避免影響鳥類正常活動。
	施工人員若任意捕捉野生動物，將導致其數量下降。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕及濫殺行為。
	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

工程於新街海堤外灘地拋石，屬於泥質潮間帶溼地，部分工區位於重要野鳥棲地(IBA)範圍內，為許多潮間帶底棲生物及鳥類覓食之棲地，故列為保全對象，拋石工程縮小影響範圍，降低對溼地生態之干擾。

2. 關注物種

本案於溼地、鄰近廢棄魚塭及紅樹林觀察到多種水鳥和招潮蟹，包含保育類冬候鳥大杓鷸及灘地常見水鳥高蹺鴉等，零星記錄於施工範圍往外之灘地，本案於既有消波塊護岸處進行拋石，對其影響較小，但由於大杓鷸為數量漸趨稀少之保育類，高蹺鴉則可作為了解棲地變化之指標物種，故兩者皆列為本案關注對象。



圖 4-39 彰化縣新街海堤海岸環境改善工程保全對象及關注物種圖

三、生態友善措施執行狀況

表 4-18 彰化縣新街海堤海岸生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]以既有之越堤道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道，減少對棲地環境之干擾。	施工便道以越堤道路進入工區；置料區設置於道路測或海堤邊。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。		
[補償]堤後護岸完工後栽植檉柳、斗六草、馬鞍藤及黃槿等植生。	尚未施作。	
[減輕]施工期間進行地表開挖或土方處置，避免廢土落入水域環境。	確實執行。	
[減輕]堤前護岸增加拋石(1：7)，營造多孔隙環境。	尚未施作。	
[迴避]工程機械之擾動限制於工區範圍內，避免影響鳥類正常活動。	周為魚塭及灘地工程確實迴避，可見多種鷺科鳥類及潮間帶生物活動。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕及濫殺行為。	確實執行。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.6 清水溪中崎堤段河川環境改善工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-19 清水溪中崎堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
植被保全	埤塘內及周圍環境有零星次生林及草生地分布，為許多鳥類物種棲息之環境。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]以既有之越堤道路及水防道路作為主要出入口之通道。 [減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植，栽植多樣化植被有利當地植生復育。	[補償]於堤防坡面栽植大王仙丹及地毯草；埤塘內及周圍環境栽植落羽松、紙莎草、燈心草、蝴蝶薑、香蒲、蘆薈、輪傘莎草及地毯草。
水質汙染	工程產生之土砂若流入溪流，將影響下游水質；若因工程造成溪水斷流，將影響水中生物活動。	[減輕]施工期間以導流、引流等方式執行工程，避免造成溪流斷流或埤塘內水域環境乾枯。
維護埤塘棲地	封底水域環境將導致底質、流速單調化，亦會影響潛藏在埤塘底部的水域生物。	[縮小]保留原有水域棲地環境，確保水路暢通，並避免封底處理。
	混凝土護岸表面光滑，將導致植物難以生長，動物無法攀爬。	[減輕]埤塘周圍使用鋪石護岸方式施作，營造多孔隙環境，供小型動物及當地植生棲息及生長。
橫向連結性	新設護岸過高將導致野生動物難以下水域環境飲水、覓食。	[減輕]蛇籠工程以緩坡化處理(1:2)並於下方拋跌塊石，避免工程造成水陸域棲地橫向連結阻隔。
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	治理溪段發現埔里中華爬岩鰍為保育類魚類，施工人員若任意捕捉，將導致物種數量下降，捕捉野生動物亦有觸法之問題。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為，若發現有保育類生物(埔里中華爬岩鰍)應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、保全對象及關注物種

本案無生態保全對象；關注物種為埔里中華爬岩鰍，治理區鄰近南雲大橋測站記錄有該物種，故本案據此設計避免封底設計、避免水質遭受汙染等友善措施，並於施工說明會同施工人員宣導，若發現該物種應立刻通報相關單位。

三、生態友善措施執行狀況

表 4-20 清水溪中崎堤段生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。	僅開設便道區域移除部分草本植被及先驅樹種，整體影響不大，其餘區域植被皆未受擾動。	
[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	確實執行。	
[減輕]以既有之越堤道路及水防道路作為主要出入口之通道。	以既有道路做為施工便道，並以最短路徑至治理區。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。	確實執行。	
[補償]於堤防坡面栽植大王仙丹及地毯草；埤塘內及周圍環境栽植落羽松、紙莎草、燈心草、蝴蝶薑、香蒲、蘆薈、輪傘莎草及地毯草。	綠化情況良好。	
[減輕]施工期間以導流、引流等方式執行工程，避免造成溪流斷流或埤塘內水域環境乾枯。	施工期間現勘，水質清澈。	
[縮小]保留原有水域棲地環境，確保水路暢通，並避免封底處理。	工程未設計封底。	

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]埤塘周圍使用鋪石護岸方式施作，營造多孔隙環境，供小型動物及當地植生棲息及生長。	確實執行，營造多孔隙環境。	
[減輕]蛇籠工程以緩坡化處理(1:2)並於下方拋跌塊石，避免工程造成水陸域棲地橫向連結阻隔。	確實執行，設置緩坡化拋石，不影響動物通行。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為，若發現有保育類生物(埔里中華爬岩鰍)應禁止捕抓，並通知主辦機關及生態團隊。	未發現保育類物種。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.7 濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-21 濁水溪樹仔腳堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
植被保護	埤塘內及周圍環境有零星次生林及草生地分布，為許多物種棲地及提供食物來源。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。
	計畫範圍內記錄有 7 株胸徑較大的喬木，移除樹木將影響停棲其上的鳥類及昆蟲。	[減輕]計畫範圍內 7 株樹木(6 株苦楝及 1 株樟樹)予以保留。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]以既有堤岸道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。
		[減輕]臨時置料區應選擇裸露地。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植，栽植多樣化植被有利促進植生復育。	[補償]於坡面噴灑類地毯草草籽並栽種細葉雪茄花及風鈴木。
野生動物保護	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

計畫範圍內記錄有 7 棵大樹，包含 6 株苦楝及 1 株樟樹，可提供小型爬蟲類、哺乳類、昆蟲及鳥類棲息之空間，故將 7 棵大樹列為保全對象，並於施工說明會同施工廠商和監造確認大樹位置，避免施工機具誤傷。

2. 關注物種

周圍以農田及草生地環境為主，並零星分佈次生林，物種以低海拔常見物種為主，無特殊關注物種。

	
保全大樹 1-苦楝	保全大樹 2-苦楝
	
保全大樹 3-苦楝	保全大樹 4-苦楝
	
保全大樹 5-苦楝	保全大樹 6-苦楝
	
保全大樹 7-樟樹	

圖 4-40 濁水溪樹仔腳堤段河川環境改善工程保全對象圖

三、生態友善措施執行狀況

表 4-22 濁水溪樹仔腳堤段生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外之次生林環境。	周圍零星次生林未受擾動。	
[減輕]計畫範圍內 7 株樹木(6 株苦楝及 1 株樟樹)予以保留。	工程確實迴避大樹。	
[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	確實執行。	
[減輕]以既有堤岸道路作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。	施工便道使用既有道路，及堤頂空間。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地。	確實執行。	
[補償]於坡面噴灑類地毯草草籽並栽種細葉雪茄花及風鈴木。	坡面以移除雜草，補植工項將於完工前施作。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.8 彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程(1k+800~2k+800)

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-23 彰化縣漢寶海堤治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
施工行為影響	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]以既有之越堤道路及水防道路作為主要出入口之通道。
		[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植，栽植多樣化植被有利當地植生復育。	[補償]堤後坡面採格框式植生護坡方式施作，並栽植檉柳及馬齒牡丹。
維護濕地棲地	施作混凝土護岸或於石縫間以混凝土填封，較不利植物遷入及水域生物躲藏。	[減輕]堤前拋石堆砌於既有消波塊上，不以混凝土填封，營造多孔隙環境。
	周圍溼地環境為多種水鳥及底棲生物棲息空間，工程擾動將導致棲地縮減並影響族群數量。	[減輕]執行工程時限制施工機具及人員進入濕地範圍，並避免工程廢棄物落入灘地或水域環境，維護濕地品質。
野生動物保護	工區位於野鳥重要棲息地(IBA)，周圍魚塭及灘地均為鳥類棲息及覓食場所，迴避及縮小工程影響，可避免對其造成干擾。	[迴避]工程機械之擾動限制於工區範圍內，避免影響鳥類正常活動。
	堤前拋石工程鄰近濕地，工程施作將干擾九月至隔年四月冬候鳥覓食。	[迴避]拋石工程於九月前完成。
	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	濕地上棲息有多種潮間帶生物，任意捕捉將影響其族群數量。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕及濫殺行為。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

工程為於漢寶海堤，鄰近漢寶濕地，屬於重要野鳥棲地(IBA)，為許多潮間帶底棲生物及鳥類覓食之棲地，故列為保全對象，並據此提出多項生態友善措施，包含施作拋石工程應限制於施工範圍內並於 9 月前完工，減輕對冬候鳥之影響，以及施工期間之廢棄物不可丟棄於灘地等。

2. 關注物種

工區鄰近地區記錄有翻石鷸、黑腹濱鷸、東方環頸鵒、鐵嘴鵒及小白鷺等水鳥，及清白招潮蟹、環紋蛤及彈塗魚等潮間帶生物，工程於消波塊上方進行拋石工程，工程施作期間因噪音、震動恐暫時遷移至鄰近地區，但對整體族群影響不大，故不列入本案關注物種。



圖 4-41 彰化縣漢寶海堤海岸環境改善工程(1k+800~2k+800)保全對象

三、生態友善措施執行狀況

表 4-24 彰化縣漢寶海堤生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。	確實執行。	
[減輕]以既有之越堤道路及水防道路作為主要出入口之通道。	確實執行，以越堤及水防道及堤頂道路做為施工便道。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。	確實執行。	
[補償]堤後坡面採格框式植生護坡方式施作，並栽植檉柳及馬齒牡丹。	本項工程尚未施作。	
[減輕]堤前拋石堆砌於既有消波塊上，不以混凝土填封，營造多孔隙環境。	工程尚在施作中，拋石不以混凝土填封。	
[減輕]執行工程時限制施工機具及人員進入濕地範圍，並避免工程廢棄物落入灘地或水域環境，維護濕地品質。	工程限制於堤頂及堤後，不影響灘地環境。	
[迴避]工程機械之擾動限制於工區範圍內，避免影響鳥類正常活動。		
[迴避]拋石工程於九月前完成。	確實執行。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕及濫殺行為。	確實執行。	
[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。	確實執行。	
[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.9 濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程

一、治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-25 濁水溪許厝寮堤段治理工程影響分析與生態友善措施對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
周圍植被	堤後次生林林相茂密為野生動物躲藏之棲地，工程施作恐移除部分植被，進而限縮野生動物活動空間。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外次生林環境。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免植被葉表面遭揚塵覆蓋，導致生長不良。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。 [減輕]以既有之越堤道路及前期工程施工便道作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。
維護濕地棲地	周圍溼地環境為多種水鳥及底棲生物棲息空間，工程擾動將導致棲地縮減並影響族群數量。	[減輕]施工期間以分區(分段)方式執行工程，降低對水域環境之干擾，避免影響濕地水域環境，並禁止工程人員及機械進入濕地環境。
橫向連結性	堤前護岸培厚工程	[減輕]堤前護岸培厚工程以緩坡化處理(1:2.5)，避免工程造成水陸域棲地橫向連結阻隔。 [減輕]堤前護岸培厚作業採用土坡方式施作，供當地植生遷入生長之空間。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植，栽植多樣化植被有利促進植生復育。	[補償]於堤前培厚土坡面栽植喬木，並以當地樹種或防風林樹種為主，促進當地植生復育，且達到防風及抑制揚塵之效果。
野生動物	鄰近濕地為許多水域生物棲息空間，任意捕捉將影響動物行為及族群數量。	[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為。
	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段是否限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

治理堤段提前為自然形成之濕地，濕地內生長有許多卡卡蘆小苗，其環境除可堤共水中生物可提供許多過境水鳥覓食活動的場所，故列為保全對象。



保全對象-既有濕地

圖 4-42 濁水溪許厝寮堤段河川環境改善工程保全對象

三、生態友善措施執行狀況

表 4-26 治理工程影響分析與生態友善措施生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外次生林環境。	工程未影響旁邊次生林。	
[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免植被葉表面遭揚塵覆蓋，導致生長不良。	確實執行。	
[減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。 [減輕]以既有之越堤道路及前期工程施工便道作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。	施工便道設置於低免感度的草生地，其植被以外來種大花咸豐草為主。	
[減輕]施工期間以分區(分段)方式執行工程，降低對水域環境之干擾，避免影響濕地水域環境，並禁止工程人員及機械進入濕地環境。	採分段施作，但部分土方鄰近濕地，造成鄰近土方的水質略微混濁。	
[減輕]堤前護岸培厚工程以緩坡化處理(1:2.5)，避免工程造成水陸域棲地橫向連結阻隔。 [減輕]堤前護岸培厚作業採用土坡方式施作，供當地植生遷入生長之空間。	工程施作中	
[補償]於堤前培厚土坡面栽植喬木，並以當地樹種或防風林樹種為主，促進當地植生復育，且達到防風及抑制揚塵之效果。	完工後執行。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為。	確實執行。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[減輕]民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場，避免野生動物誤食或遭受傷害。	確實執行。	
[迴避]工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

4.3.10 108 年度濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治改善工程

一、 治理工程影響分析與生態友善措施

表 4-27 濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵治理工程影響分析與生態友善措施

對照表

生態議題	工程影響分析	生態友善措施
周圍植被	治理區旁草生地雖然生態敏感度不高，但可提供小型生物爬蟲類、哺乳類等生物躲藏空間，工程施作將導致棲地範圍縮小。	[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外既有草生地環境。
	工程車輛進出造成揚塵飄散，鄰近植株葉表面易遭覆蓋，導致植物生長不佳。	[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免植被葉表面遭揚塵覆蓋，導致生長不良。
	設置施工便道及置料區將移除部分植被，使綠覆蓋度降低。	[減輕]以既有道路及前期施工便道或裸露河灘地作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。 [減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。
維護濕地棲地	大城濕地為許多過境水鳥及底棲生物覓食空間，工程應盡量減少對濕地之干擾，並免影響野生動物棲息。	[減輕]工程範圍鄰近大城濕地，應限制施工機具及人員進入濕地範圍，並避免工程廢棄物落入灘地或水域環境，維護水域棲地品質。
補植	完工形成之裸露地容易導致揚塵，入侵種易拓植，栽植多樣化植被有利促進植生復育。	[補償]栽植當地海濱植物(馬鞍藤)，促進當地植生復育，並抑制揚塵現象。
野生動物	工區位於野鳥重要棲息地(IBA)，周圍魚塭及灘地均為鳥類棲息及覓食場所，迴避及縮小工程影響，可避免對其造成干擾。	[迴避]工程機械之擾動限制於工區範圍內，避免影響鳥類正常活動。
	鄰近濕地為許多水域生物棲息空間，任意捕捉將影響動物行為及族群數量。	[迴避]施工期間禁止對水域生物及鳥類之濫捕、濫殺行為。
	於施工期間施工車輛進出頻繁，將造成野生動物路殺風險增加。	[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。
	施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。	[減輕]施工期間將遺留之民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場。
	工程於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，工程干擾對野生動物有暫時性驅趕作用，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。	[迴避]野生動物動覓食旺盛期為晨昏時段，工程施作時段是否限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。

二、 保全對象及關注物種

1. 保全對象

治理區鄰近大城濕地且位於重要野鳥棲地（IBA）範圍內，濕地旁灘地生長有許多甜根子草及馬鞍藤，灘地則為許多過境水鳥覓食活動的場所，故列為保全對象。



保全對象-既有濕地

圖 4-43 濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治改善工程保全對象

三、生態友善措施執行狀況

表 4-28 濁水溪出海口 200 公頃大沙洲揚塵防治生態友善措施執行狀況表

生態友善措施	執行狀況	
[減輕]限制施工人員及施工機械進入施工區域以外既有草生地環境。	草生地狀況良好。	
[減輕]設置灑水車或灑水設備，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免植被葉表面遭揚塵覆蓋，導致生長不良。	確實執行。	
[減輕]以既有道路及前期施工便道或裸露河灘地作為主要出入口之通道，避免新闢施工便道。 [減輕]臨時置料區應選擇裸露地，避免移除現有植被。	施工便道使用前期便道，置料區設置於道路旁。	
[減輕]工程範圍鄰近大城濕地，應限制施工機具及人員進入濕地範圍，並避免工程廢棄物落入灘地或水域環境，維護水域棲地品質。 [迴避]工程機械之擾動限制於工區範圍內。	工程於前期工程道路附近施作，不影響濕地環境。	
[補償]栽植當地海濱植物(馬鞍藤)，促進當地植生復育，並抑制揚塵現象。	完工後執行。	
[迴避]施工期間禁止對水域生物之濫捕、濫殺行為。	確實執行。	
[減輕]施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	確實執行。	
[減輕]民生及工程廢棄物集中處理，並帶離現場，避免野生動物誤食或遭受傷害。	確實執行。	
[迴避]工程施作時段限制於早上 8 點開始，下午 5 點前結束。	確實執行。	

附 錄 一 、 生 態 檢 核 案 例 整 理

附錄二、水利工程快速棲地生態評估表

附錄三、水利工程生態檢核自評表(河川)

附錄四、水利工程生態檢核自評表(海岸)

附 錄 五 、 工 程 參 訪 簽 到 表

附 錄 六 、 教 育 訓 練 簽 到 表

附錄七、109 年度提報工程生態檢核表

附錄八、108 年度期中增辦工程快速棲
地 評 估 表

附錄九、108 年度期中增辦工程自評表

附錄十、108 年度期中增辦工程自主檢 查 表

附 錄 十 一 、 評 選 會 議 辦 理 情 形

附錄十二、工作執行計畫書審查會議辦理情形

附 錄 十 三 、 工 作 會 議 紀 錄

附錄十四、期中報告書審查會議辦理情形

附 錄 十 五 、 工 作 會 議 紀 錄

附錄十六、期末報告書審查會議 辦 理 情 形

附錄十七、常見生態議題與對應措施

附錄十八、濁水溪流域上、中、下游
適 生 植 栽

附錄十九、規劃設計各工程生態調查詳
細 資 料 彙 整

經濟部水利署第四河川局出版品版權頁資料

濁水溪流域生態檢核作業及檢討計畫(1/2)

出版機關： 經濟部水利署第四河川局

地址： 彰化縣溪州鄉中山路三段 640 號

電話： (04) 889-2105

傳真： (04) 889-6443

網址： <https://www.wra04.gov.tw>

編著者： 逢甲大學

出版年月： 108 年 12 月

版次： 初版

定價： 新台幣 280 元

EBN： 10108D0012

著作權利管理資訊： 經濟部水利署第四河川局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求
經濟部水利署第四河川局同意或書面授權。

電子出版： 本書製有光碟片

聯絡資訊： 經濟部水利署第四河川局

電 話： (04) 889-2105



廉潔、效能、便民



經濟部水利署第四河川局

台北辦公區

地址：台北市信義路三段 41 之 3 號 9～12 樓

總機：(02) 37073000

傳真：(02) 37073166

免費、服務專線：0800212239

台中辦公區

地址：台中市黎明路二段 501 號

總機：(04) 22501250

傳真：(04) 22501628

免費、服務專線：0800001250

經濟部水利署第四河川局(出版)

地址：524 彰化縣溪州鄉中山路三段 640 號

總機：(04)8897773

傳真：(04)8896443

網址：<http://www.wra04.gov.tw>

EBN：10108D0012

定價：新台幣 280 元