

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。新竹縣為積極推動治水、淨水、親水一體，遂推行結合生態保育、水質改善及周邊地景之水環境改善，建立生態與功能並存的基礎建設模範，以加速改善新竹縣易淹水面積，以期能達到工程與生態之平衡。

為落實水環境建設目標，本計畫工程目標係針對已通過之第一批次計畫，「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」、「新豐溪水系斷面 4-19 治理工程」與「上坑排水斷面 1-5 治理工程」，辦理生態檢核工作，包含彙整各工程相關生態調查資料、生態評析確認可能潛在之生態議題、擬定生態保育措施及落實施工階段之檢核項目、協助縣府推動民眾參與及資訊公開。

本計畫協助新竹縣政府提供生態及環境友善專業諮詢，協助縣府與社區或非政府組織(NGO)團體溝通與協調以瞭解問題，並以公正、客觀及專業角度分析提供縣府建議方向。於 107 年 10 月至 11 月初間完成各工程之生態資料蒐集、生態議題之彙整與分析、針對各議題擬定保育對策原則，以及主辦機關與設計單位溝通討論保育對策之可行性等工作項目。並於 107 年 11 月至 108 年 6 月間，不定期辦理各工程之現場勘查、確認保育措施落實情況、提供相關工程之生態專業諮詢、協助縣府機關推動民眾參與、教育訓練以及資訊公開等工作項目，最後將 107 年度新竹縣生態檢核辦理成果彙整立牌與悠遊卡等文宣品，以作為教育宣導及成果展現之用。

本計畫亦針對三件工程於維護管理階段之生態檢核項目進行擬定，以供後續執行之建議，並滾動式檢討本年度新竹縣之生態檢核操作，重新擬定新竹縣未來辦理水利工程生態檢核機制之流程參考。

目錄

摘要	I
目錄	II
圖目錄	IV
表目錄	VI
照片目錄	VII
第一章 前言	1-1
1.1 計畫目標	1-1
1.2 計畫範圍	1-2
1.3 工作項目	1-3
1.4 整體工作計畫與流程	1-5
第二章 基本資料蒐集	2-1
2.1 地理位置與區域概況	2-1
2.2 水文概況	2-3
2.3 生態資料盤點	2-7
第三章 工程計畫生態檢核	3-1
3.1 成立工作團隊	3-1
3.2 工作方法描述	3-3
3.3 生態檢核執行成果	3-18
3.4 行政協助	3-44
第四章 結論與建議	4-1
4.1 結論	4-1
4.2 建議	4-4
參考文獻	參-1

附件一、現地生態調查物種資料整理.....	附件 1-1
附件二、新豐溪水系斷面 4-19 治理工程.....	附件 2-1
附件三、上坑排水斷面 1-5 治理工程.....	附件 3-1
附件四、溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程.....	附件 4-1
附件五、相關會議紀錄及生態專業諮詢.....	附件 5-1
附件六、期初報告書審查意見及處理情形.....	附件 6-1
附件七、期中報告書審查意見及處理情形.....	附件 7-1
附件八、期末報告書審查意見及處理情形.....	附件 8-1

圖目錄

圖 1-1	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程	1-2
圖 1-2	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程	1-2
圖 1-3	上坑排水斷面 1-5 治理工程	1-3
圖 1-4	本計畫工作架構圖	1-5
圖 2-1	計畫區域工程位置分布圖	2-1
圖 2-2	新竹縣日降雨量 600 mm 淹水潛勢圖	2-6
圖 3-1	人力配置圖	3-1
圖 3-2	生態關注區域圖繪製流程圖	3-11
圖 3-3	生態保育措施溝通討論流程圖	3-13
圖 3-4	新竹縣初步規劃之生態宣導品示意圖	3-18
圖 3-5	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程之生態敏感圖	3-23
圖 3-6	迴避樹島及保護底棲生物棲地紀錄	3-25
圖 3-7	上坑排水斷面 1-5 治理工程之生態敏感圖	3-29
圖 3-8	保護水筆仔紅樹林棲地紀錄	3-32
圖 3-9	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程之生態敏感圖	3-37
圖 3-10	保護水筆仔樹叢紀錄	3-41
圖 3-11	迴避白千層河岸林紀錄	3-42
圖 3-12	不擾動滯洪池紀錄	3-42
圖 3-13	增加護岸粗糙度紀錄	3-43
圖 4-1	水域型態分類標準表勘誤處	4-4
圖 4-2	效益評核執行方式示意圖	4-5
圖 4-3	生態檢核規劃設計階段操作流程圖	4-6

圖 4-4 生態檢核施工階段操作流程图.....4-6

表目錄

表 2-1	新竹縣縣管區域排水一覽表.....	2-4
表 3-1	計畫主要參與人員學經歷一覽表.....	3-2
表 3-2	指標魚類與水質污染等級對照表.....	3-8
表 3-3	生態關注區繪製原則表.....	3-11
表 3-4	生態保育措施自主檢查範例表.....	3-14
表 3-5	環境生態異常狀況處理表.....	3-14
表 3-6	流域綜合治理計畫各執行機關民眾參與辦理原則一覽表	3-17
表 3-7	NGO 團體機關名稱	3-18
表 3-8	計畫區各工程進度一覽表.....	3-19
表 3-9	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程陸域動物生態資料彙整分析表	3-20
表 3-10	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程水域動物生態資料彙整分析表	3-21
表 3-11	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程保育措施彙整表	3-24
表 3-12	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程之生態保育措施自主檢查表	3-24
表 3-13	上坑排水斷面 1-5 治理工程陸域動物生態資料彙整分析表	3-27
表 3-14	上坑排水斷面 1-5 治理工程水域動物生態資料彙整分析表	3-27
表 3-15	上坑排水斷面 1-5 治理工程保育措施彙整表	3-30
表 3-16	上坑排水斷面 1-5 治理工程之生態保育措施自主檢查表	3-31
表 3-17	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程陸域動物生態資料彙整分析表 ...	3-34
表 3-18	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程水域動物生態資料彙整分析表 ...	3-35
表 3-19	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程保育措施彙整表	3-38
表 3-20	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程之生態保育措施自主檢查表	3-40
表 3-21	提供溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程之生態專業諮詢	3-43

表 3-22	台灣濕地學會訪談紀錄.....	3-44
表 3-23	台灣野鳥協會訪談紀錄.....	3-45
表 3-24	新竹縣生態休閒發展協會.....	3-46
表 3-25	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程生態檢核說明會會議紀錄	3-47
表 3-26	資訊公開網站介紹摘要表.....	3-48
表 3-27	生態檢核教育訓練議程表.....	3-49
表 4-1	本計畫區排樣式分類及生態議題彙整表	4-1
表 4-2	生態保育對策彙整表.....	4-2
表 4-3	後續生態檢核建議執行項目數量盤點表	4-4
表 4-4	效益評核方式一覽表.....	4-5

照片目錄

照片 3-1	大型機具於新豐溪河床左岸動工照	3-20
照片 3-2	左右岸灘地現況照.....	3-26
照片 3-3	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸左右岸現況	3-33
照片 3-4	生態檢核教育訓練-生態調查	3-50
照片 3-5	生態檢核教育訓練-河川工程的生態學基礎	3-50

第一章 前言

1.1 計畫目標

近年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環境衝擊與潛在生態等議題已成現今水利治理工程面臨之課題。為降低轄內淹水或洪水，提升轄內區域排水設施範圍排洪整體穩定性，以發揮水利防洪治理工程效益。依「前瞻基礎建設計畫」所訂定各部會執行分工事項，由經濟部依行政院授權綜理本計畫事項，並制定及核定相關補助作業規定，各部分依規定辦理部駐撥付作業，為辦理水環境建設-縣市管河川及區排水整體改善計畫，為降低工程施作時對環境造成之衝擊，故成立「107 年度新竹縣生態檢核工作計畫」委辦計畫。

生態檢核機制，亦呼應生態工程定義，即基於對生態系統的認知與落實生物多樣性保育及永續發展，期望工程能減輕對自然環境造成的傷害。發展較早的生態工法強調的是以生態為基礎、安全為導向的工程方法。然而工程單位常為無法評估或理解生態基礎所苦，或未廣納民眾的意見而遭抗議，因此生態檢核著重於建置工程、生態及民眾的溝通及整合平台，在既有工程程序上有效融合生態專業調查及評估，並加入民眾參與及資訊公開概念，讓工程單位藉生態檢核過程，了解工程所面臨的生態議題，適時將生態保育納入實際作業內容，以達到減輕工程對生態環境的負面影響。

本案工程目標係針對縣市管河川及區域排水整體改善計畫新竹縣第一批次治理工程，選取三處工程案件辦理規劃設計及施工階段生態檢核工作，範圍包含溝貝幹線斷面護岸改善工程、新豐溪水系斷面治理工程及上坑排水斷面治理工程，使生態衝擊與減輕策略可即時回饋工程各階段(計畫提報、規劃設計、施工與管理維護)評估程序，成為水利工程與生態溝通之平台。

1.2 計畫範圍

本計畫範圍為「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」第一批次已核定工程，分別為「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」、「新豐溪水系斷面 4-19 治理工程」與「上坑排水斷面 1-5 治理工程」，如圖 1-1、圖 1-2 及圖 1-3 所示。



圖 1-1 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程



圖 1-2 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程



圖 1-3 上坑排水斷面 1-5 治理工程

1.3 工作項目

各階段作業項目如下：

一、生態檢核作業：

- (一) 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象。
- (二) 辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，配合回饋工程規劃單位提合宜之工程配置方案。
- (三) 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說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。
- (四) 根據生態保育對策辦理細部之生態調查、評析工作。
- (五) 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- (六) 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。

二、生態專業人員團隊應參採「水利工程生態檢核作業機制」及「公共工程生態檢核機制」等配合機關實際需求執行生態檢核工作項目，生態專業人員資格

及其應辦事項如下：

(一) 生態專業人員應具備下列條件：

1. 公立或立案之私立獨立學院以上學校或符合教育部採認規定之國外獨立學院以上學校水土保持、生命科學、生物、生物多樣性、生物科技、生物科學、生物資源、生物醫學暨環境生物、生態、生態暨演化生物、生態與環境教育、環境教育、自然資源、自然資源管理、自然資源應用、昆蟲、動物、野生動物保育、森林、森林暨自然保育、森林暨自然資源、森林環境暨資源、植物、環境科學、環境資源、環境資源管理、環境管理各系、組、所畢業得有證書者。
2. 若未符合前項，需修習生態學、保育生物學、生態工程或環境科學等相關課程 20 個學分以上並具生態相關工作經驗 2 年以上。

(二) 生態專業人員團隊應辦理事項:進行現場勘查、資料蒐集、生態棲地環境評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。生態評析過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策。

三、若有延聘專家參與審查廠商提送之所有草圖、圖說、報告、建議及其他事項，其所需一切費用(出席費、審查費、差旅費、會場費用等)由廠商負擔。

四、辦理說明會各場次需提供當日餐點。

五、生態檢核成果報告內容及編製：(成果報告部份-依經濟部水利署規定格式)

(一) 內容：

1. 前言(應含計畫範圍、計畫目標、各工作項目及內容等)。
2. 基本資料蒐集(可分水系或區域說明過去生態環境調查之成果等)。
3. 工程計畫生態檢核(含工作方法、野外調查成果、生態友善措施或生態保育對策探討、預期效益等內容，前述內容可分別依個案工程、水系或區

域做說明)。

4. 結論與建議(含後續工程施作時涉及生態問題建議及解決方式)。

(二) 編制：報告書 15 份(彩色印刷)，應含相關歷程紀錄、照片等相關資料電子檔轉錄光碟，逕粘附於報告書內。

1.4 整體工作計畫與流程

本計畫工作架構如圖 1-4 所示，各階段工作流程分述如下。

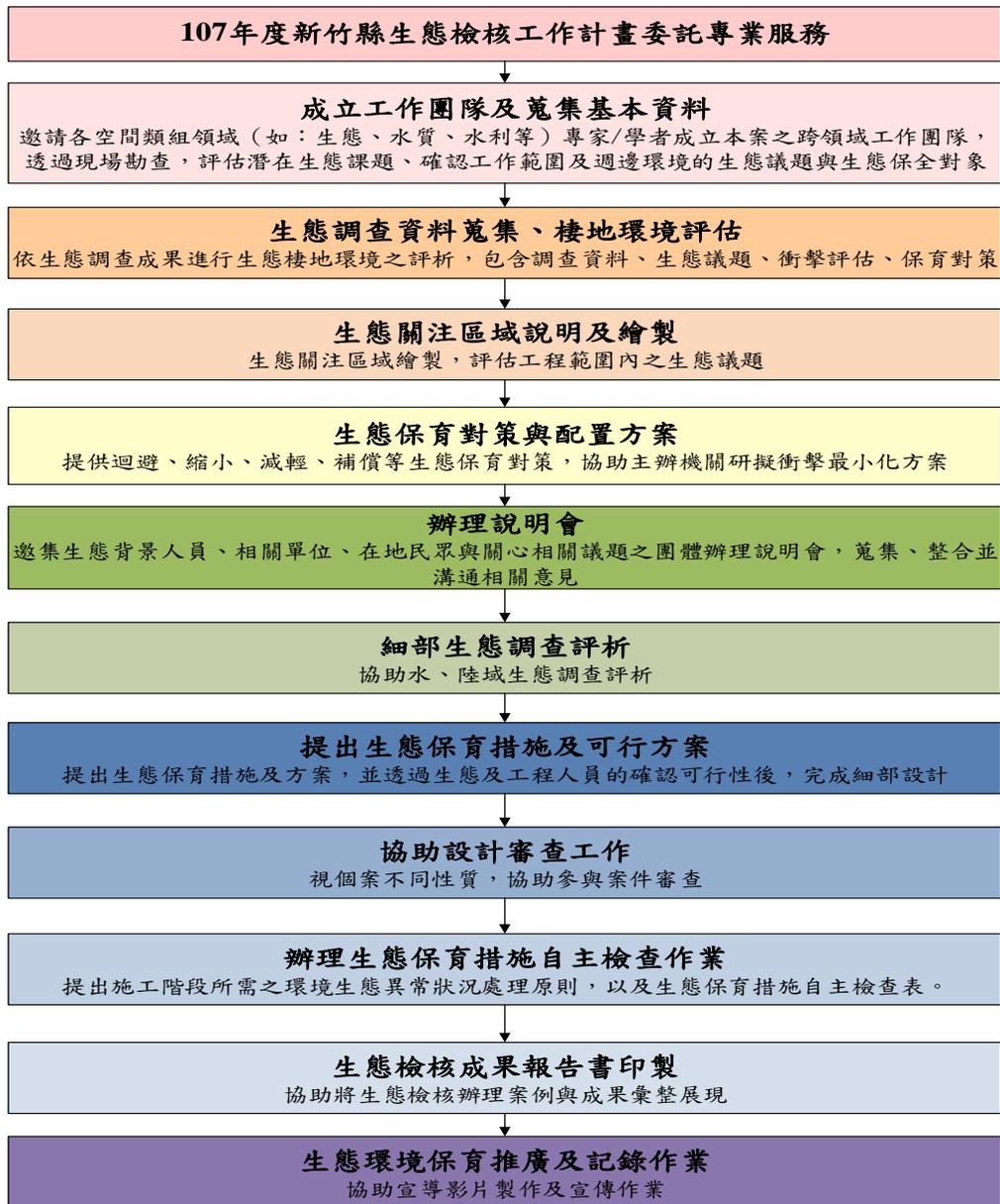


圖 1-4 本計畫工作架構圖

第二章 基本資料蒐集

2.1 地理位置與區域概況

一、地理位置

本計畫區域為新竹縣，位於台灣西北部，北連桃園市，南銜接苗栗縣，西為台灣海峽，東鄰雪山山脈、大霸尖山。轄區內之行政區分為竹北市、竹東鎮、新埔鎮、關西鎮、新豐鄉、湖口鄉、峨眉鄉、寶山鄉、橫山鄉、北埔鄉、芎林鄉、尖石鄉、五峰鄉共 13 個鄉鎮市，面積計 142,759.31 公頃。其中「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」、「新豐溪水系斷面 4-19 治理工程」與「上坑排水斷面 1-5 治理工程」分別位於竹北市與新豐鄉(如圖 2-1 所示)。



圖 2-1 計畫區域工程位置分布圖

二、區域概述

新竹縣的地形以山地、丘陵多而平原少。全縣以東南部與宜蘭縣、台中市交界一帶之雪山山脈地勢最高，海拔多在 3,000 公尺上下；平原分布於西部沿海及河谷地帶，中間有廣大的丘陵與台地。主要地形可分為四類，並說明如後。另本計畫三件治理工程皆位於新竹平原。

(一) 新竹平原

新竹平原屬於鳳山溪與頭前溪間之沖積平原，範圍涵蓋了新竹市、新竹縣竹北市之全部，以及芎林、竹東、橫山之部分土地，本區地勢平緩，水源充足，為新竹地區主要之生活、生產之精華地區。

(二) 湖口台地

湖口台地位於新竹縣北部，為一由西往東狹長而不規則的帶狀台地，涵蓋新豐、湖口之全部，以及新埔、關西部份地區。

(三) 丘陵地帶

新竹縣丘陵地帶分布包括飛鳳山丘陵、竹東丘陵、竹南丘陵、以及山地和平原間海拔五百公尺以下之廣大地區，範圍約是從新埔、關西呈西北—東南走向，綿延經芎林、橫山、竹東、北埔、寶山、峨眉等鄉鎮。

(四) 山岳地帶

新竹縣之山丘地帶主要分布於本縣東南部，包括尖石、五峰二個山地鄉以及關西、橫山、竹東、峨眉的一部份。本地段屬於臺灣西部衝上斷層山地之阿里山山脈及雪山山脈之中段，其中五峰鄉西南端爺巴堪流域被劃入雪霸國家公園，蘊含豐富的自然景觀資源。

2.2 水文概況

一、 河川

(一) 頭前溪

為新竹第一大河，上游支流係分別發源上坪溪(雪山山脈鹿場大山，標高 2,616 公尺)及油羅溪(李棟山，標高 1,913 公尺)匯流而成，主流河長為 63.03 公里，流域面積 565.94 平方公里，流域年平均雨量 2,239 公厘，年逕流量 611 百萬立方公尺，河川平均坡降 1/190，向西流經新竹市北部及新竹縣中部的五峰鄉、橫山鄉、尖石鄉、芎林鄉、竹北市、竹東鎮等鄉鎮市，在南寮附近與鳳山溪出口匯流約 500 公尺後注入臺灣海峽，並建有上坪攔河堰、隆恩圳攔河堰、燥樹排攔河堰、寶山水庫及寶二水庫等水利設施，為新竹地區最主要之自來水源。

(二) 鳳山溪

為本縣僅次於頭前溪的重要河川，發源自新竹縣關西鎮、尖石鄉與桃園市復興區交界處的外鳥嘴山西側，河長約 45.45 公里，流域面積約 250.10 平方公里，流域年平均雨量 1,978 公厘，年逕流量 376 百萬立方公尺，河川平均坡降 1/225，流域涵蓋新竹縣及桃園市，包含尖石鄉、關西鎮、新埔鎮、橫山鄉、湖口鄉、竹北市等行政區，於崁子腳附近與南邊頭前溪匯合注入臺灣海峽。

(三) 新豐溪

幹流長度 33.98 公里，流域面積 94.75 平方公里，分布於新竹縣新豐鄉、湖口鄉及桃園市楊梅市。主流上游為北勢溪，發源於楊梅市東流里老窩山北側，向西北流經水流東、長安、四湖尾，與德盛溪匯合稱為崁頭溪，再與波羅汶溪匯合後始稱新豐溪，最終於紅毛港注入臺灣海峽。

二、 排水系統

根據「水利法規查詢系統」，新竹縣境內目前有 66 條縣管區域排水，詳細相

關資訊如表 2-1 所示。

表 2-1 新竹縣縣管區域排水一覽表(1/2)

序號	縣(市)	鄉(鎮、市)	排水路名稱	排水出口	權責起點	權責終點	備註
1	新竹縣	竹北市	貓兒錠幹線	台灣海峽	出海口	大眉里獅子橋	※1
2	新竹縣	竹北市	溝貝幹線	頭前溪	與頭前溪匯流點	麻園里麻園橋	※1
3	新竹縣	竹北市	豆子埔溪幹線	台灣海峽	出海口	東海里東山橋	※1
4	新竹縣	竹北市	斗崙支線	豆子埔溪	與豆子埔溪匯流點	東海里下山橋	※1
5	新竹縣	竹北市	隘口排水	頭前溪	與頭前溪匯流點	東平里田氏家廟	※1
6	新竹縣	橫山鄉	新莊子幹線	油羅溪	與油羅溪匯流點	橫山村5鄰獅山橋	※1
7	新竹縣	橫山鄉	橫山支線	新莊子幹線	與新莊子幹線匯流點	橫山村14鄰蔗蔴67號范宅前	※1
8	新竹縣	橫山鄉	油羅幹線	油羅溪	與油羅溪匯流點	豐田村7鄰福田寺	※1
9	新竹縣	橫山鄉	內灣幹線	油羅溪	與油羅溪匯流點	內灣村光復橋	※1
10	新竹縣	橫山鄉	田寮坑幹線	油羅溪	與油羅溪匯流點	田寮村下灣橋	※1
11	新竹縣	芎林鄉	崁下幹線	頭前溪	與頭前溪匯流點	上山村12鄰呈甘橋	※1
12	新竹縣	芎林鄉	荳子埔排水	崁下幹線	與崁下幹線匯流點	石潭村2鄰碧溪橋	※1
13	新竹縣	芎林鄉	燥坑排水分線	荳子埔排水	與荳子埔排水匯流	石潭村2鄰鳳鳴橋	※1
14	新竹縣	芎林鄉	王爺坑幹線	鹿寮坑幹線	與鹿寮坑幹線匯流	永興村10鄰永興橋	※1
15	新竹縣	芎林鄉	鹿寮坑幹線	頭前溪	與頭前溪匯流點	五龍村5鄰五龍橋	※1
16	新竹縣	峨眉鄉	社寮坑幹線	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	峨眉村月眉新村旁	※1
17	新竹縣	峨眉鄉	峨眉溪1號幹線	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	峨眉村月眉莊小吃	※1
18	新竹縣	峨眉鄉	葫蘆肚排水	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	石井村三合家小吃旁	※1
19	新竹縣	峨眉鄉	龜山排水	石井溪	與石井溪匯流點	石井村龜山橋	※1
20	新竹縣	峨眉鄉	峨眉排水	大坪溪	與大坪溪匯流點	峨眉村河背橋	※1
21	新竹縣	峨眉鄉	河背排水	大坪溪	與大坪溪匯流點	峨眉村上河背橋	※1
22	新竹縣	峨眉鄉	背山排水	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	峨眉村有應宮廟前	※1
23	新竹縣	峨眉鄉	水流東排水	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	富興村東盛橋	※1
24	新竹縣	峨眉鄉	富興排水	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	富興村檳榔攤前	※1
25	新竹縣	峨眉鄉	庚寮坑排水	峨眉溪	與峨眉溪匯流點	富興村親民工專前	※1
26	新竹縣	北埔鄉	埔尾幹線	大坪溪	與大坪溪匯流點	水碓村1鄰東龍橋	※1※2
27	新竹縣	北埔鄉	峨眉溪2號幹線	大坪溪	與大坪溪匯流點	南坑村5鄰大南坑橋	※1
28	新竹縣	北埔鄉	大湖排水	大坪溪	與大坪溪匯流點	大湖村9鄰大湖橋	※1※3
29	新竹縣	湖口鄉	老湖口排水	波羅汶排水	與波羅汶排水匯流	中山高速公路陸橋	※1
30	新竹縣	湖口鄉	箕箕窩溪排水	波羅汶排水	與波羅汶排水匯流	中山高速公路陸橋	※1
31	新竹縣	湖口鄉、新豐鄉	北勢排水	新豐溪	與新豐溪匯流點	湖口村南北二路長安嶺排水、北窩排水匯流點	※1
32	新竹縣	湖口鄉	長安嶺排水	北勢排水	與北勢排水匯流點	長嶺村長安高爾夫球場	※1
33	新竹縣	湖口鄉	崩坡缺1號	長安嶺排水	與長安嶺排水匯流	中山高速公路陸橋	※1
34	新竹縣	湖口鄉	北窩排水	北勢排水	與北勢排水匯流點	中山高速公路陸橋	※1
35	新竹縣	湖口鄉、新豐鄉	波羅汶排水	新豐溪	與新豐溪匯流點	湖鏡村15鄰老湖口排水、箕箕窩溪排水匯流點	※1
36	新竹縣	湖口鄉、新豐鄉	中崙排水	新豐溪	與新豐溪匯流點	中山高速公路陸橋	※1
37	新竹縣	新埔鎮	下排坑排水	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	竹14線	※1
38	新竹縣	新埔鎮	燒炭窩坑幹線	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	枋寮橋	※1

表 2-1 新竹縣縣管區域排水一覽表(2/2)

序號	縣(市)	鄉(鎮、市)	排水路名稱	排水出口	權責起點	權責終點	備註
39	新竹縣	新埔鎮	桃子窩坑支線	太平窩坑幹線	與太平窩坑幹線匯流點	竹14線	※1
40	新竹縣	新埔鎮	太平窩坑幹線	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	太平橋	※1
41	新竹縣	新埔鎮	早窩壠支線	太平窩坑幹線	與太平窩坑幹線匯流點	竹14線(上寮社區發展協會)	※1
42	新竹縣	新埔鎮	車路壠支線	太平窩坑幹線	與太平窩坑幹線匯流點	南安橋	※1
43	新竹縣	新埔鎮	榕樹下坑支線	太平窩坑幹線	與太平窩坑幹線匯流點	南興橋	※1
44	新竹縣	新埔鎮	早坑子幹線	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	早坑橋	※1
45	新竹縣	新埔鎮	石頭坑幹線	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	寶道橋	※1
46	新竹縣	新埔鎮	蔡屋坑幹線	霄裡溪	與霄裡溪匯流點	福德橋	※1
47	新竹縣	新埔鎮	箭竹窩幹線	霄裡溪	與霄裡溪匯流點	箭竹橋	※1
48	新竹縣	新埔鎮	九芎湖幹線	霄裡溪	與霄裡溪匯流點	大坪橋	※1
49	新竹縣	新埔鎮	汶水坑幹線	霄裡溪	與霄裡溪匯流點	照門橋	※1
50	新竹縣	新埔鎮	鹿鳴坑幹線	霄裡溪	與霄裡溪匯流點	鹿鳴橋	※1
51	新竹縣	新埔鎮	上吳屋坑幹線	霄裡溪	與霄裡溪匯流點	竹20線箱涵	※1
52	新竹縣	竹東鎮	青窩壠幹線	頭前溪	麻園橋	麻園橋上游2k青窩	※1
53	新竹縣	竹東鎮	油車窩幹線	頭前溪	與頭前溪匯流點	五豐里五豐九莊122	※1
54	新竹縣	竹東鎮	下員山圳1號支線	頭前溪	與頭前溪匯流點	員山路205巷1號前	※1
55	新竹縣	竹東鎮	麻園幹線	頭前溪	與頭前溪匯流點	麻園橋	※1
56	新竹縣	寶山鄉	湳坑溪	客雅溪	與客雅溪交匯點	與北二高交會點	※1
57	新竹縣	寶山鄉	水尾溝	湳坑溪	與湳坑溪交匯點	水尾溝橋	※1
58	新竹縣	寶山鄉	油田支流	客雅溪	與客雅溪交匯點	寶峰橋	※1
59	新竹縣	新埔鎮	下內立坑溪線	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	竹16線內立橋	※4
60	新竹縣	新埔鎮	上內立坑溪	鳳山溪	與鳳山溪匯流點	竹16線上內立橋	※4
61	新竹縣	新豐鄉	樹林排水	出海口	出海口	台61線交會處	※4
62	新竹縣	新豐鄉	坑子口支線	上坑排水(茄苳溪)	上坑排水(茄苳溪)	上坑活動中心旁	※4
63	新竹縣	新豐鄉	中崙支線	中崙排水	中崙排水	竹7線	※4
64	新竹縣	新豐鄉	上坑排水	新豐溪	與新豐溪匯流點	台1線山崎橋	※4
65	新竹縣	關西鎮	牛欄河排水	與鳳山溪匯流處	與鳳山溪匯流處	關西一號橋	※5

註：※1：94.11.14 經授水字第 09420219360 號公告

※2：97.1.3 經授水字第 09720200060 號公告權責終點由水磱村 9 鄰合盛橋變更

※3：97.1.3 經授水字第 09720200060 號公告權責終點由大湖村 8 鄰復興橋變更

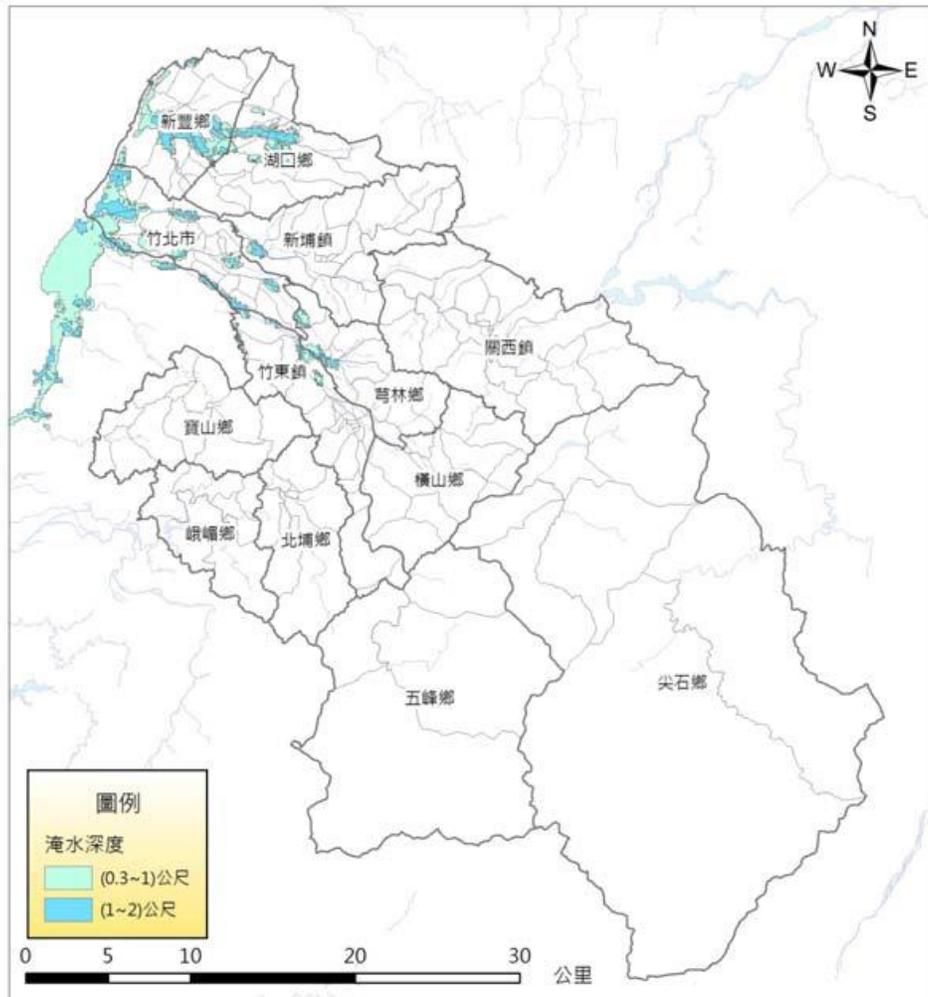
※4：97.1.3 經授水字第 09720200060 號公告增列

※5：104.12.8 經授水字第 10420214490 號公告新增

三、 颱風、水災

根據 100 年新竹縣地區災害防救計畫針對新竹地區所列舉出歷史上之重大淹水相關災害紀錄，主要係受颱風風災影響，包括民國 85 年 7 月賀伯颱風、民國 86 年 8 月溫妮颱風、民國 90 年 9 月納莉颱風、民國 93 年 8 月艾莉颱風、同年 9 月海馬颱風、同年 10 月納坦颱風、民國 94 年 8 月馬莎颱風、同年 8 月泰利颱風等，造成地區積水嚴重、地勢低窪排水不良，及竹北市、新豐鄉等沿海鄉鎮地區水患。依據經濟部水利署於 2008 年 12 月完成新竹縣日降雨量淹水潛勢圖，如圖 2-2 所示，顯示新竹縣於一日暴雨量達 600mm 時，主要淹水區為位於沿海之竹北市、新豐鄉，以及地勢相對較低之湖口鄉，至於新埔鎮、竹東鎮、芎林鄉有部分地區也有淹水之虞，其淹水高度在 0.3-1 公尺間，部分地區淹水高度達 1-2 公尺。

新竹縣日降雨量600mm淹水潛勢圖



資料來源：經濟部水利署，由國立中央大學災害防治研究中心套匯，2008年
圖 2-2 新竹縣日降雨量 600 mm 淹水潛勢圖

2.3 生態資料盤點

一、新豐溪水系斷面 4-19 治理工程及上坑排水斷面 1-5 治理工程

新豐溪位於新竹縣新豐鄉，由青埔排水、上坑排水、坑子口排水、中崙排水、波羅汶排水、德盛溪排水及北勢排水等所匯流而成，依工程位置參考之生態調查文獻(易淹水地區水患治理計畫：新豐溪水系治理規劃報告, 2011)及(104年新豐紅樹林動物生態資源調查計畫成果報告書, 2015)。土地利用型態以荒廢草生地、農耕地及河口紅樹林為主。在新豐溪支流部分多以農耕地為主，於池和橋開始出現少量之水筆仔，而出海口處可發現水筆仔及海茄苳混生之紅樹林。依據生態指標物種之分析，顯示新豐溪水質介於輕度污染至嚴重污染水域之間，四季水域調查發現新豐溪水系之水質介於輕度~嚴重污染。

1. 陸域生物

物種以低海拔地區常見物種為主，如小白鷺、麻雀、白頭翁、紅鳩、夜鷺、東亞家蝠、無疣蝎虎、澤蛙、小雨蛙、黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙及紋白蝶等物種，保育類物種則有紅隼、鳳頭蒼鷹及等 3 種珍貴稀有的二級保育類，紅尾伯勞及等 2 種餘應予保育的三級保育類。

2. 魚類

調查結果紀錄中，以吳郭魚、大肚魚、花身鱯、彈塗魚、鰻、尖吻鱸、勒氏笛鯛、顛蚓、盾齒鯨及雙翅目搖蚊科等物種較為常見。

3. 底棲生物

調查結果紀錄中，以北方招潮蟹、斑點擬相手蟹、日本絨螯蟹、弧邊招潮蟹、短指和尚蟹、臺灣沼蝦、石田螺及蚵岩螺等物種較為常見。

二、溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程

溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程位於溝貝排水匯入頭前溪處，屬於感潮區段，該區在兩側生長有水筆仔並屬於溝貝排水中鳥類多樣性較豐富的區段，魚

類生態部分較多樣的物種組成(易淹水地區水患治理計畫：新竹縣管區域排水溝貝幹線排水系統規劃報告, 2012)。

1. 植物

由調查結果可得知，調查範圍以草本植物為主要族群，如表所示，且以原生種類居多，調查結果記錄中，植物以蘆葦、海雀稗、毛馬齒莧及馬鞍藤為主。

2. 鳥類

調查結果記錄中，有 4 種特有種鳥類（大卷尾、褐頭鷓鴣、灰樹鵲、白頭翁）。特化性物種佔總出現物種比例 9.1%，所記錄之物種中記錄到紅隼 1 種為珍貴稀有的二級保育類，紅尾伯勞 1 種為其他應予保育的三級保育類，其餘均為一般種類。

3. 哺乳類

調查共計發現哺乳類分別為臭鼩、台灣鼯鼠、東亞家蝠、小黃腹鼠、溝鼠及田鼯鼠等，均為平原農耕地區常見物種。只有台灣鼯鼠 1 種為台灣地區特有物種，其餘為一般原生物種。

4. 魚類

調查共計發現一般魚種分別為鯔、前鱗鯪、細尾雙邊魚、彈塗魚、長鰭凡鯔、湯鯉、花身鱮、環球海鯪、大鱗鯪、褐塘鱧、黑邊魮；外來魚種分別為琵琶鼠、大肚魚、吳郭魚。

5. 底棲生物

調查共計發現一般底棲生物分別為斑點擬相手蟹、清白招潮蟹、栓海蟄、霍甫水絲蚓、雙齒近相手蟹、鈍齒短槳蟳、團沙蠶、弧邊招潮蟹、波紋玉黍螺、蚵岩螺；外來底棲生物分別為福壽螺、囊螺。

6. 浮游性動物

分別採獲為原生動物門的表殼蟲、砂殼蟲、草履蟲、裸口蟲、鐘蟲及輪蟲動物門的腔輪蟲，樣站間浮游動物的密度為 15~40 inds./L。優勢種為原生動物門的表殼蟲，其次為草履蟲。

7. 浮游性藻類

各樣站之單位密度介於 858~1,364 cells/ml，以裸藻門的裸藻屬為優勢藻屬，其次為綠藻門的柵藻屬。

第三章 工程計畫生態檢核

3.1 成立工作團隊

本計畫將工作分為「行政事務組」、「活動支援組」、「調查研究組」以及「會議企劃組」等四個工作群組，以確實執行本計畫各階段工作內容。為使計畫順利進行並確保執行過程中之水準與品質，本計畫以逢甲大學為平台，邀請國內多位包括生態、水質及水利等專業知名專家學者組成輔導顧問團隊，結合資深專業菁英前輩負責計畫各項專業工作領域，依工作組織及計畫各項工作內容，遴選具備相關專長人員參與本計畫，主要參與人員專業領域如圖 3-1 與表 3-1 所示。

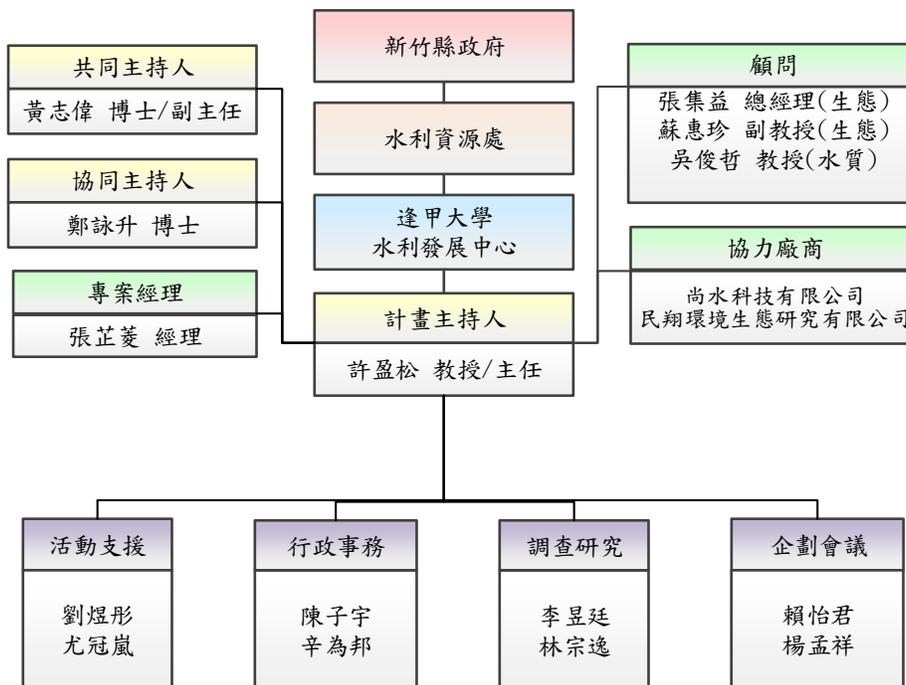


圖 3-1 人力配置圖

本計畫以逢甲大學為平台，邀請國內多位包括生態、水質及水資源保育等專業知名專家學者組成輔導顧問團隊。本計畫由逢甲大學擔任計畫團隊總召集，邀請國內多位專業知名專家學者組成輔導顧問團隊，包含逢甲大學水利工程與資源保育學系暨水利發展中心主任許盈松教授(計畫主持人)、本校水利發展中心黃志

偉博士(共同主持人)及本校水利發展中心鄭詠升博士(協同主持人)。同時邀請民翔環境生態研究有限公司張集益總經理(生態)，本校水利工程與資源保育學系蘇惠珍副教授(生態)及本校環境工程與科學學系吳俊哲特聘教授(水質)擔任計畫顧問。團隊協力廠商民翔環境生態研究有限公司，協助本計畫現地勘查、生態調查相關資料蒐集及生態檢核等；尚水科技有限公司，協助本計畫相關資料蒐集、說明會辦理以及文宣製作等。

表 3-1 計畫主要參與人員學經歷一覽表

類別	姓名	職稱	最高學歷	擬任計畫工作內容	相關經歷與專長
計畫主持人	許盈松	教授	臺灣大學土木工程學系暨研究所水利博士	計畫督導、控管及協調	逢甲大學水利工程與資源保育學系教授暨水利發展中心主任 河川水理模擬、河流泥砂沖淤計算
共同主持人	黃志偉	研究助理教授	逢甲大學土木及水利工程博士學位學程土木博士	計畫督導與諮詢	逢甲大學水利發展中心組長暨逢甲同濟水利發展聯合研究中心副主任 水文觀測、河川環境管理規劃、數值模擬
協同主持人	鄭詠升	助理研究員	交通大學土木工程所博士	計畫督導與整合	環境監測、統計分析、生態檢核
專案經理	張芷菱	專案經理	交通大學土木工程所碩士	計畫執行及整合	環境管理規劃、地理資訊系統分析、生態檢核
顧問	張集益	總經理	東海大學景觀系碩士	計畫諮詢	民翔環境生態研究有限公司總經理
	蘇惠珍	副教授	交通大學土木工程所博士	計畫諮詢	逢甲大學水利工程與資源保育學系副教授 生態檢核、河川環境復育、環境決策支援系統規劃、溼地水文
	吳俊哲	教授	密西根州立大學環境工程研究所博士	計畫諮詢	水及廢水處理、臭氧及高級氧化技術、觸媒技術
研究人員	劉煜彤	研究助理	中央大學水文與海洋科學研究所碩士	活動支援組	活動規劃、設計、安排
	尤冠嵐	研究助理	淡江大學土木工程學系學士		
	陳子宇	專案經理	中央大學水文與海洋科學研究所碩士	調查研究組	規劃設計計畫內容、現地勘查、分析研究
	辛為邦	研究助理	逢甲大學水利碩士		
	林宗逸	研究助理	逢甲大學水利碩士	行政事務組	基本資料蒐集彙整、相關行政作業安排
	李昱廷	助理研究員	逢甲大學土木及水利工程研究所碩士		
	楊孟祥	研究助理	逢甲大學水利碩士	企劃會議組	會議規劃設計、安排、場地布置、租借
賴怡君	研究助理	臺中商業專科學校商業設計科副學士			
協力廠商	民翔環境生態研究有限公司			現地勘查、生態調查與相關資料蒐集、生態檢核等	
	尚水科技有限公司			相關資料蒐集、說明會辦理、海報/摺頁等文宣品製作等	

3.2 工作方法描述

一、基本資料蒐集

為有效掌握環境與生態課題，彙整工程周邊之生態資源與潛在的關注物種，以作為分析預測治理工程生態影響之背景資訊。本計畫資料蒐集方法可分為文獻盤點、現場勘察及生態調查，分述如下：

(一) 文獻盤點

本計畫蒐集計畫轄區內相關生態文獻，包含 2011 年之「易淹水地區水患治理計畫：新豐溪水系治理規劃報告」、2012 年之「易淹水地區水患治理計畫：新竹縣管區域排水溝貝幹線排水系統規劃報告」、2015 年之「新竹縣 104 年度新豐國家重要濕地保育行動計畫成果報告書」等生態調查資料，並盤點計畫區域對應工程與物種(詳見 2.3 節)。

(二) 現場勘查

本計畫藉現場勘查過程紀錄計畫工程周圍之棲地影像照，記錄重點包含兩岸濱溪帶、高灘地、樹島、大樹等，並藉由勘查過程中善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境的知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將當地民眾重視之相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。理原則如下：

1. 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與。並填寫水利工程快速棲地生態評估表。
2. 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

(三) 生態調查

除蒐集治理工程區域內相關之生態文獻及進行現場勘查紀錄棲地影像外，本計畫亦進行水陸域生態調查，調查方法說明如下：

本計畫生態調查於民國 107 年 10 月 30-31 日及 11 月 1 日執行。調查項目分為水域生物、陸域植物及陸域動物，以工程及周圍 200 公尺範圍內進行調查。水域生物包含魚類、底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)、蜻蜓(成蟲)、水生昆蟲、水生植物之種類；陸域植物建立植物名錄及調查範圍內標定胸高直徑大於 80 公分大樹；陸域動物包含鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類及蝶類，也進行保育類動植物坐標定位。

陸域生態調查範圍、方法及報告內容撰寫係參照行政院環保署公告之「動物生態評估技術規範」(100.7.12 環保署綜字第 1000058655C 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)。各類動物學名及特有屬性依據 TaiBNET 台灣物種名錄資料庫，惟鳥類之名稱則參考中華民國野鳥學會所公告最新版之鳥類名錄。保育等級依據農委會最新公告之「保育類野生動物名錄」資訊(108 年 1 月 9 日公告)。

1. 植物

(1) 物種組成

於調查範圍內沿可行走路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、特有、歸化及栽培之種類。植物名稱及名錄主要依據「Flora of Taiwan 2nd」(臺灣植物誌第二版編輯委員會，1993-2003)、「TAIBIF 台灣生物多樣性資訊入口網」、「特有生物研究保育中心台灣野生植物資料庫」為主。

(2) 稀特有種類

依據植物調查結果，並參照環保署「植物生態評估技術規範」與「2017 台灣維管束植物紅皮書名錄」所附之台灣地區植物稀特有植物名

錄，確定稀特有種之狀況及歸納稀有等級，並進一步調查族群大小、分布狀況、生存壓力及復育可行性。

(3) 列管珍貴老樹與大樹

於調查範圍內標定胸高直徑大於 80 公分，並測量其胸徑、樹高、樹冠長邊直徑。

2. 陸域動物

(1) 鳥類

鳥類以樣線調查法為主，沿現有道路路徑，以每小時 3 公里的步行速度前進，以 MINOX 10 × 42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於小型鳥類約為半徑 50 公尺之區域，大型鳥類約為半徑 100 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量，如有發現保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。調查時段白天為日出後及日落前 4 小時內完成為原則，夜間時段則以入夜後開始，調查時間為 3 個小時。鑑定主要依據蕭木吉 (2014) 所著「台灣野鳥手繪圖鑑」。

(2) 哺乳類

哺乳類主要以樣線調查法、捕捉器捕捉法、超音波偵測儀調查、訪問調查為主。樣線調查是配合鳥類調查路線與時段，以每小時 3 公里的步行速度，記錄目擊的哺乳動物，同時記錄道路路死之動物殘骸，以及活動跡相(足印、食痕、排遺、窩穴等)，輔助判斷物種出現的依據，夜間以探照燈搜尋夜行性動物。捕捉器捕捉法於計畫區及鄰近地區各布放數個台製松鼠籠，陷阱內置沾花生醬之地瓜作為誘餌，每個捕鼠器間隔 5-10 公尺，於下午 6 點前布設完畢，隔日清晨 7 點檢查籠中捕獲物，布放時調查人員戴手套，以免留下氣味。超音波偵測儀調查針對蝙蝠類，黃昏時目視蝙蝠活動狀況，以超音波偵測儀記錄蝙蝠叫聲，將資料以 Batsound Pro 軟體進行

音頻分析，比對鑑定種類。訪問調查以大型且辨識度較高的物種為主，訪談計畫區及鄰近區居民，配合圖片說明，記錄最近半年內曾出現的物種。鑑定主要依據祁(1998)所著之「台灣哺乳動物」。

(3) 兩生類

兩生類調查主要以樣線調查法、繁殖地調查法、聽音調查法為主。樣線調查法配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，記錄沿途目擊的兩生類物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。繁殖地調查法於蛙類可能聚集繁殖的水窪、水溝等處停留記錄。聽音調查法配合鳥類夜間調查時段進行，以蛙類的鳴叫聲音記錄種類。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之「台灣兩棲爬行動物圖鑑」。

(4) 爬蟲類

爬蟲類調查為綜合樣線調查和逢機調查二種調查方式，配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，利用目視法，記錄步行沿途所發現之物種。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二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。日間調查時在全區尋找個體及活動痕跡(蛇蛻及路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)。夜間則以手持電筒照射之方式進行調查。鑑定主要依據向(2001)與呂等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

(5) 蝶類

蝶類調查主要以樣線調查法、定點觀察法為主，調查時間為 10:00 至

16:00 之間。樣線調查配合鳥類調查路線及時間，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶的種類及數量，飛行快速或不能目視鑑定之相似種，以捕蟲網捕捉鑑定，鑑定後原地釋放。沿途於蜜源植物或路邊潮濕、滲水處等蝴蝶聚集處，以定點觀察法輔助記錄。鑑定主要依據徐堉峰(2013)所著之「台灣蝴蝶圖鑑」。

3. 水域生態

(1) 魚類

調查方法以蝦籠、手拋網、手抄網及目視法為主，如遇釣客或居民，亦進行訪問調查。於各測站佈設中型蝦籠(直徑 12.5 cm × 長度 32 cm)5 個，佈設位置的水面以能淹過蝦籠為主，且每個蝦籠間隔 5-10 m。蝦籠內以炒熟狗飼料為誘餌，持續佈設時間為 4 天 3 夜，努力量共為 45 籠天，放置隔夜後收集籠中捕獲物，待鑑定種類及計數後，統一野放。手拋網選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每測站選擇 3 個點，每個點間隔 5-10 m，每點投擲 3 網。而在較深或水勢較急的水域，及一些底部分布亂樁或障礙物較多等影響拋網調查的環境，則以直接目擊或訪談方式輔助調查。魚類鑑定主要依據「台灣淡水及河口魚類誌」(陳與方，1999)、「魚類圖鑑」(邵與陳，2004)與「台灣魚類誌」(沈編，1992)等書。

魚類為大眾所熟知之大型肉眼可見水生生物，致多數學者均試圖以魚類做為反映河川污染程度之生物指標(王，2002)，美國環保署指出選用魚類作為水質生物指標理由包括：(1)生活史全在水中；(2)魚種對污染忍受程度不同；(3)採樣容易；(4)壽命長達數年，能反映長期及瞬間水質變化；(5)鑑定容易等。

台灣河川魚類指標以環境保護署環境檢驗所訂定的指標魚種(王，

2002)來評估水質狀況。由於指標魚類是以物種對不良水質的耐受度加以評估，而非指該物種出現在環境中即代表該污染等級，所以在評估過程中，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果，如表 3-2 所示。

表 3-2 指標魚類與水質污染等級對照表

汙染程度	指標魚種
未受汙染	台灣鏟頰魚(苦花)
輕度汙染	台灣石魚賓、纓口台鰍
普通汙染	平領鱻、長鰭馬口鱻、粗首馬口鱻
中度汙染	烏魚、花身雞魚、環球海鯨、鯉魚、鯽魚
嚴重汙染	大眼海鱧、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鰻、琵琶鼠

資料來源：王漢泉(2002,2006)

(2) 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)

蝦蟹類之調查方法以蝦籠及目視法為主，蝦籠之操作方式同魚類調查(經濟部水利署，2015)，並於測站沿岸及水面下尋找地上爬行及躲藏於水中的種類，若發現不易辨識的物種，則以 70%的酒精保存，攜回實驗室鑑定。螺貝類則以目視法為主，若測站沿岸有螺貝類，則進行 1 m² 為樣區調查(改良自經濟部水利署，2015)。

(3) 水生昆蟲

調查方法以蘇伯氏採集網(Surber net sampler)為主，在沿岸水深 50 cm 內，以蘇伯氏採集網在河中的各種流速下採 3 網。採用之蘇伯氏採集網網框大小為 50 cm × 50 cm，網帶長度 1 m，網目為 24 目。本項採集避免於大雨後一週內進行採集，採集地點避開砂石場、電廠、堰壩下游。若發現不易辨識的物種，則以 70%酒精保存，攜回實驗室鑑定(行政院環保署，2011)。此外，對於一些蘇伯氏採集網無法操作的棲地型態(如深潭、流速

過慢的水域)，則以水網(網目為 1 mm)捕撈或以直徑 20 cm 的不銹鋼圓筒壓入泥沙中，再以篩網(網目為 1 mm)過濾其中的水與篩洗其中 20 cm 深的泥沙，並收集水層及底泥中之水生昆蟲，每測站進行 3 次。分類主要依據「日本產水生昆蟲檢索圖說」(川合，1988)作為鑑定依據。

(4) 蜻蛉類

蜻蛉類(以成蟲為主)則選擇於水域樣區周邊環境範圍約為半徑 30 m 之區域，以目視法及網捕法進行調查，調查時間為 10:00 至 16:00 之間，樣區停留 6 分鐘，另以蘇伯氏採集網及水網捕撈水中或水面上的蜻蛉類水蠶及其蛻殼。分類主要依據「日本產水生昆蟲檢索圖說」(川合，1988)與「台灣的蜻蛉」(汪，2000)作為鑑定依據。

二、細部生態評析

藉文獻資料蒐集、現場勘查及生態調查等過程彙整生態資料，進行細部評析確認計畫區域是否有生態保育議題，議題可分類為下列兩大類：

(一) 生態敏感棲地

生態敏感地係指國家公園、野生動物保護區、沿海保護區、特殊景觀地區及動植物生活棲地等。這些地區如能被妥善地使用，將具有穩定生態、提供動物棲息、景觀遊憩、學術研究與教學教育等功能。然而由於生態敏感地脆弱、稀少的特性，因此民眾在使用其功能時必須謹慎，並進而加以保育維護，以保障資源的永續性。動植物生活棲地如高灘地、天然林、廢棄魚塭與農地等。

(二) 人文敏感地

根據景觀資源的不同特性以及與人類互動關係的差異，有可將景觀資源區分為以自然資源為主的自然景觀和以歷史文化等人文組成為主的史蹟文化景觀。根據環境與人類互動的本質，景觀資源可分為自然資源為主及文化景觀為主，以自然資源為主的人文敏感地如風景特定區、地質景點與珍貴老樹等，以

歷史文化為主之歷史敏感地如法定古蹟遺址，其保護等級共有一級、二級、三級，藉由分層分級評鑑及保護。

根據生態評析結果，進行繪製生態關注區域圖(生態敏感圖)，主要以圖面呈現工程影響範圍內生態敏感之環境區位，作為工程規劃設計之參考。繪製流程如圖 3-2 所示，繪製原則如表 3-3 所示，圖面應套疊工程設計，透過現地調繪或空照圖判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感、低度敏感及人為干擾等四種等級，並標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域。

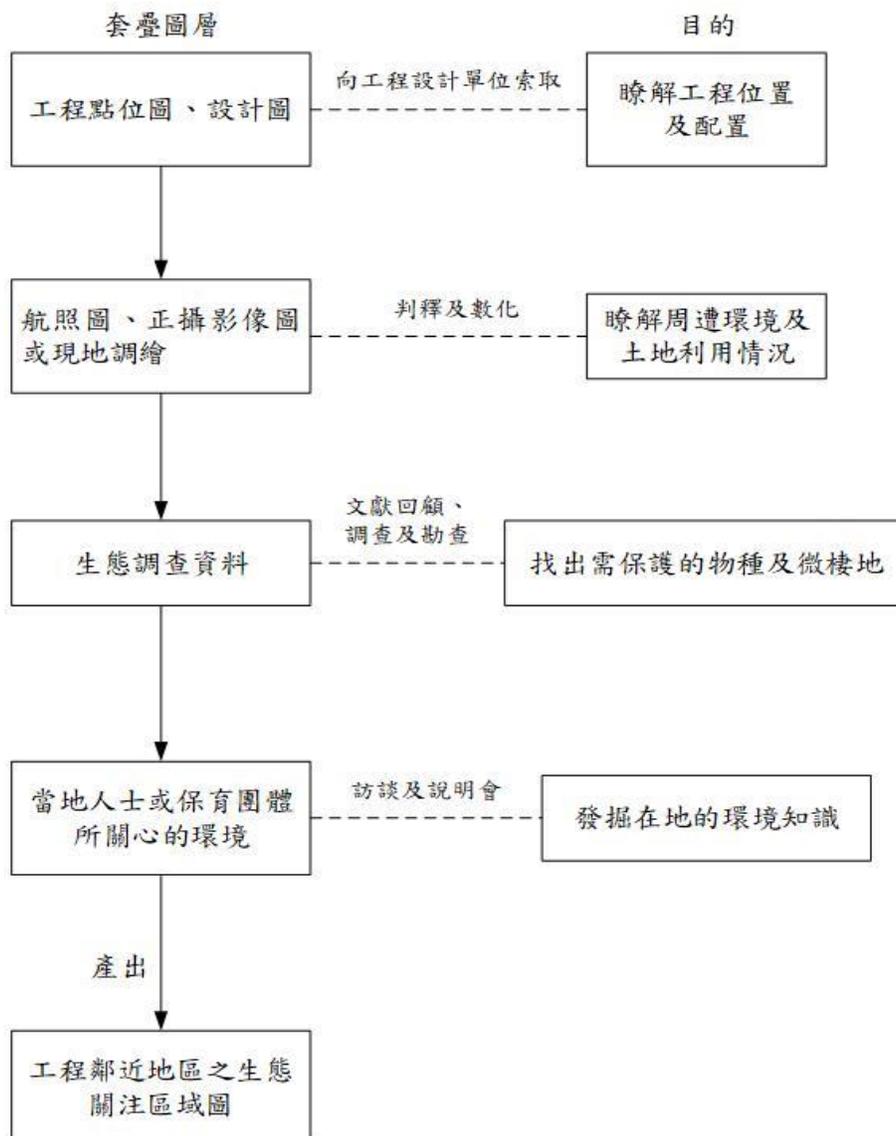


圖 3-2 生態關注區域圖繪製流程圖

表 3-3 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	

三、生態保育措施

(一) 保育對策及配置方案研擬

藉由生態評析之結果，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊，減輕策略包含以下四種：迴避、縮小、減輕與補償，並應依循該順序考量與實施，提供調查設計及施工階段使用，以減輕工程對生態不利之影響。

因此，工程配置及施工應優先考量是否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，往零損失目標趨近。

保育對策及配置方案之選擇，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。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，積極研擬原地或異地補償等策略，以減少對環境的衝擊。四大原則說明如下：

1. 迴避

迴避負面影響之產生，並避免大量施作硬體設施。大範圍之應用包括停止工程施作、選用替代方案等；較小範圍之應用則包含迴避當地生態較敏感

之環境、迴避珍貴老樹所在位置等重要保全對象。如以桃園縣復興鄉喜龍橋及本生橋下游野溪治理工程為例，考量現地匯流口的溪畔森林環境穩定、層次豐富，屬於高度生態敏感區，經多次與工程師、當地居民溝通協調後，終於同意取消該區護岸施作，以保護敏感棲地。施工前先標定重要保全對象，避免施工過程造成損傷，施工中也定期記錄保全對象狀況，若有異常則即時回報並迅速處理。

2. 縮小

縮小工程量體之施作。其應用包含工程減量設計或縮小施工範圍等。如嘉義縣大埔鄉龍蛟溪野溪整治五期工程為例，考量溪流兩岸次生林帶環境良好，為重要生態棲地，而將壩體減少至 1 座，以降低施工影響範圍。

3. 減輕

減輕工程對生態系統造成的傷害。採取衝擊影響較小的工法，或選用自然友善的材料施作等，如以嘉義縣大埔鄉龍蛟溪野溪整治五期工程為例，防砂壩採用開口設計，可保持水域縱向暢通，避免造成魚類等水生生物上下游棲地阻隔，開口尚可發揮滯洪功效。兩側護岸及壩體採用砌石工法，以就地取材方式，減少材料運輸並增加構造物表面孔隙、粗糙度，以利生物利用。

4. 補償

以營造、保留或增加棲地作為任何重要損失的補償。補償分為現地或非現地（異地）進行減輕傷害的措施。現地補償可能是利用工程方法或管理限制其傷害之擴大，非現地（異地）補償則透過鄰近區域之分析，對於受工程衝擊之敏感區，創造或重建與敏感區同性質之棲地，若鄰近環境不適合做為同性質之棲地，則考量利用不同性質之棲地來增加整體的生態效益。如宜蘭縣頭城鎮大溪溪鐵路橋上游治理工程為例，完工後兩側護岸填方坡面呈現裸露，為減少降雨、逕流等造成之土壤沖蝕，在坡面鋪設稻草蓆，並撒播當地

適生草種，加速復育以穩定坡面。

(二) 保育措施及可行方案確認

根據研擬各治理工程之生態保育對策，隨著治理工程之執行階段不同，落實於施工階段之方式也不同(如圖 3-3 所示)。本計畫藉由不同方式將初步研擬之生態保育對策提供給主辦機關與設計單位，藉此進行反覆溝通討論，確認各保育對策是否可行，若可行之生態保育對策(措施)則應納入施工規範或契約條款與設計圖說中，以具體執行降低工程對環境造成的負擔。

因本案開始執行時，各工程皆已完成設計圖說，故本計畫透過發文方式將保育對策提供給主辦機關及設計單位，並進行後續的溝通討論，以確定各對策於施工階段之可行性。

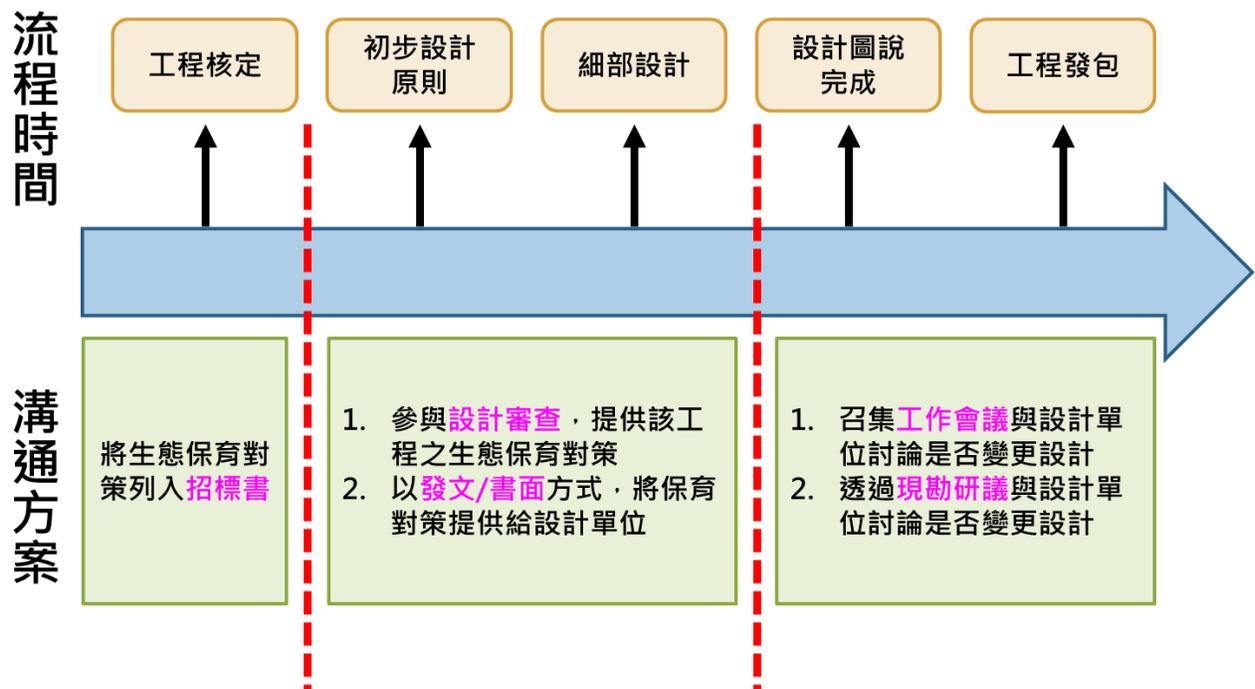


圖 3-3 生態保育措施溝通討論流程圖

本計畫依據各治理工程生態保育措施制定生態保育措施自主檢查表(如表 3-4 所示)，該表供施工/監造廠商每月填寫查核，查核時需檢查生態保全對象及生態保育措施勾選執行狀況，並附上能呈現執行成果照片、說明或其他資料，本團隊亦

會不定期進行生態覆核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

若施工期間工區範圍內有生態保育對象受損、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表(如表 3-5 所示)特別加註說明，並回報工程主辦機關。如工區範圍內，辦理生態保育措施自主檢查、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，並通知生態團隊協助處理，且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。

表 3-4 生態保育措施自主檢查範例表

工程：						
設計/監造單位：						
施工單位：						
填表人：			填表日期：			
項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
保育 措施	1	可行方案 1				
	2	可行方案 2				
備註：						
1.表格內標示底色的檢查項目請附上填表時照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化						
2.如有生態異常狀況請聯繫主辦機關及生態團隊						

表 3-5 環境生態異常狀況處理表

異常狀況類型	<input type="checkbox"/> 監造單位與生態人員發現生態異常 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> NGO 陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國 年 月 日
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	民國 年 月 日
異常狀況說明		解決對策	
複查者		複查日期	民國 年 月 日
複查結果及 應採行動			
說明：			
1.環境生態異常狀況處理需依次填寫。			
2.複查行動可自行增加欄列以至達複查完成。			

四、 自主檢查作業

施工階段工作項目包括現場勘查、民眾參與、生態評估、環境生態異常狀況處理、施工後生態保育措施執行狀況評估、資訊公開等。本階段工作分為施工前資料審查、施工自主檢查及施工後生態複核。

(一) 施工前應完成以下工作：

1. 組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估、以及環境生態異常狀況處理。
2. 協助辦理施工說明會。
3. 工程主辦單位應於開工前進行資料審查，以確認在開工前已充分瞭解生態保育措施，並且已做好減緩施工衝擊的準備。依下列原則辦理：
 - (1) 施工計畫書應對照前階段生態保育對策之目的及項目據以研擬生態保育措施，並說明施工擾動範圍(含施工便道及土方、材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
 - (2) 品質計畫書應納入前階段製作之生態保育措施自主檢查表。
 - (3) 施工前環境保護教育訓練規劃應納入生態保育措施之宣導。
 - (4) 若生態保育措施執行有困難，由施工單位召集監造單位及生態專業人員協商因應方式，經工程主辦單位核定修改保育措施及自主檢查表。

(二) 施工自主檢查

施工自主檢查目的係為確認生態保育措施實行，藉由現地工程督導確認施工單位清楚瞭解生態保全對象位置、擬定生態保育措施與環境影響注意事項。依下列原則辦理：

1. 現地工程督導至少需有生態專業人員與工程設計人員參與，並由生態專業人員評估是否有其他潛在生態課題，若於現場勘查中有生態評析意見

或需修正之生態保育策略，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的。

2. 不定期辦理現地工程勘查，並提供生態專業諮詢並彙整相關事宜，以確保生態保育措施實行。

五、民眾參與

近來因為社群網路興起，加以民眾對於環境保育意識逐漸高漲，有愈來愈多水環境工程，因缺乏民眾與執行機關溝通，而導致不必要的對立或衝突，甚至招致破壞生態的指責，影響民眾對公部門的觀感。有鑑於現今民間團體與學術單位，每年自發性的關注與追蹤生態環境與河川管理等相關議題，包括生態環境教育、水環境教育、水資源管理、河川污染與水利工程影響動植物棲地等課題，顯示生態議題的關心能量在民間已經越發蔓延至社會大眾，討論之議題也越來越能聚焦。103年5月27日由經濟部公告實施之「流域綜合治理計畫推動小組設置與作業辦法」，其中第16條規定：「各中央目的事業主管機關應建立與在地民眾、團體協商溝通機制」。依據此項規定，流域綜合治理計畫各執行機關包括水利局、各河川局、水土保持局、林務局、農糧署、漁業署、農委會農田水利處以及營建署，各自訂定推動民眾參與注意事項(如表 3-6 所示)。另 106年4月25日公共工程委員會公告實施之「公共工程生態檢核機制」，其中第十條：「為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略與預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成生態保育目標」。民眾參與(或公民參與)可增加民間團體與管理單位之信任關係，有效形成共識、解決問題，避免非理性抗爭，為目前公共事務決策程序趨勢。生態檢核制度明定工程主辦單位應公開相關資訊，並規劃在工程各階段有因應之公開說明活動，邀請居民代表、在地團體與權益相關的個人代表或團體參與。公開說明治理構想、必要性及施作方式，聽取民眾建議並

彙整生態環境相關意見作為對策研擬考量重點。

因此，本計畫未來將協助新竹縣府邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理說明會(如表 3-7 所示)，並蒐集、整合及溝通相關意見。說明會辦理之時間點依工程主辦單位工程办理流程，將生態檢核工作納入工程期程中，由生態專業人員執行各項程序與生態分析評估，並查核生態保育措施落實情況。工程主辦單位須注意之事項與重點工作，包括邀請專家、當地居民、NGO 及生態團隊進行現場勘查，辦理說明會。發生環境異常狀況時通知生態團隊協助，與生態團隊討論，確認各工程階段的生態保育措施。

表 3-6 流域綜合治理計畫各執行機關民眾參與辦理原則一覽表

執行機關	計畫內主要工作	民眾參與辦理原則
水利署	河川區域排水管理及治理	經濟部辦理流域綜合治理計畫建立民眾參與機制注意事項 (103 年 12 月 4 日經授水字第 10320212630 號令)
林務局	國有林班地治理	行政院農業委員會林務局辦理流域綜合治理計畫建立民眾參與機制注意事項 (104 年 1 月 5 日林治字第 1031667293 號函訂頒)
水土保持局	上游坡地水土保持及治山防災	行政院農業委員會水土保持局推動民眾參與流域綜合治理計畫流程圖 (104 年 6 月 9 日水保治字第 1041876669 號)
農委會 農田水利處	農田排水	行政院農業委員會辦理流域綜合治理計畫農田排水建立民眾參與機制注意事項 (104 年 6 月 10 日農水字第 1040082542A 號令)
農糧署	農糧作物保全	行政院農業委員會農糧署辦理流域綜合治理計畫農糧作物保全農業防災作為民眾參與機制注意事項 (104 年 10 月 21 日農糧生字第 1041065422A 號令)
漁業署	水產養殖排水	行政院農業委員會漁業署辦理流域綜合治理計畫水產養殖排水建立民眾參與機制注意事項 (105 年 3 月 4 日漁一字第 1051313369B 號令)
營建署	雨水下水道	內政部營建署辦理流域綜合治理計畫建立民眾參與機制注意事項 (105 年 7 月 7 日營署水字第 1052909500 號函)

表 3-7 NGO 團體機關名稱

新港社區發展協會	社團法人台灣濕地學會
新豐社區發展協會	台灣野鳥協會
上坑社區發展協會	新竹縣生態休閒發展協會
鳳坑社區發展協會	財團法人中華民國荒野保護協會新竹分會

六、 資訊公開

本計畫將依照各階段生態檢核資訊公開，公開方式透過網站及說明會等方式主動公開，相關公開資訊內容則依縣府機關建議辦理。

另本計畫初步規劃呈現計畫區域之生態檢核成果製成立牌及悠遊卡(如圖 3-4 所示)等文宣品，以作為教育宣導及成果展現之用。如工期超過本年度，則以未來願景與意象呈現，亦可作為未來相關推廣活動使用。



立牌示意圖

悠遊卡封面示意圖

圖 3-4 新竹縣初步規劃之生態宣導品示意圖

3.3 生態檢核執行成果

本計畫依 3 處工程進度情況(如表 3-8 所示)辦理生態檢核作業。並針對各執行結果分述如下。

表 3-8 計畫區各工程進度一覽表

項次	工程名稱	工程階段	設計/監造單位	施工單位
1	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程	完工階段 107/07/19 開工 107/11/30 完工	泰禹工程技術顧問有限公司	冠驊營造有限公司
2	上坑排水斷面 1-5 治理工程	停工階段 107/12/03 開工 *108/01/11 停工	泰禹工程技術顧問有限公司	家凱營造有限公司
3	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程	完工階段 107/10/25 開工 108/05/10 完工	青創工程顧問有限公司	永發營造工程股份有限公司

*備註：因電杆遷移停工

一、新豐溪水系斷面 4-19 治理工程

(一) 概況描述

計畫區位於新竹縣新豐鄉北側，樣線長約 2.98 km。計畫區地形主要為河流，鄰近區則為平原地形，海拔高度介於 2-20 公尺。計畫區之聯絡道路主要為濱海公路(台 15 線)、新和路(竹 3 線)、新湖路、振興街及成德街。往東可接湖口鄉，往南可通新竹市，往北可達新屋區，其他的支線道路則大多通往農耕地、漁塭、港口或住宅區。計畫區的土地類型主要為灌叢及河流，鄰近區的土地類型主要為農耕地及建築物。新豐溪水系斷面 4-19 治理工程左右岸皆已建置混凝土護岸，且護岸已有灌叢等濱溪植被生長，其下游部分混凝土護岸有沖蝕跡象。另於青埔排水與新豐溪交會處有一樹島。

因部分區域之排水路有河床淤積、護岸基腳掏刷及堤頂高度不一現象，導致護岸高度無法通過 25 年重現期距洪水保護及 50 年不溢堤之防洪標準。因此，本工程於既有護岸施作截水牆、並針對坡面工及基腳補強，藉此改善新豐地區之淹水情形。本工程自 107 年 9 月起進行工程生態檢核相關作業包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件二)。另本案工程於計畫開始前已進入施工階段，現場大型機具已於河床左岸動工(如照片

3-1 所示)，故將第一次現場勘查(107/10/02)補充作為調查設計階段。



拍攝日期：107 年 10 月 02 日

照片 3-1 大型機具於新豐溪河床左岸動工照

(二) 生態調查

本計畫藉由生態資料盤點(詳見 2.3 節)與現地調查資料(詳見附件一)進行彙整分析，如表 3-9 及表 3-10 所示。

表 3-9 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程陸域動物生態資料彙整分析表(1/2)

物種	本次調查	文獻 A	物種	本次調查	文獻 A
鳥類					
麻雀		V	彩鵲	V	
白頭翁	V	V	白腹秧雞	V	
白尾八哥	V	V	紅冠水雞	V	
家八哥	V	V	綠繡眼		V
灰椋鳥	V		磯鵲	V	V
西方黃鵪鶉	V		青足鵲	V	
灰鵪鶉	V		鷹斑鵲	V	
白鵪鶉	V		黑腹濱鵲	V	
小白鷺	V	V	斑文鳥		V
黃頭鷺	V		赤頸鴨	V	
大白鷺	V	V	綠頭鴨	V	
蒼鷺	V		小水鴨	V	

表 3-9 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程陸域動物生態資料彙整分析表(2/2)

物種	本次調查	文獻 A	物種	本次調查	文獻 A
夜鷺	V	V	家燕	V	V
埃及聖鸚	V	V	洋燕	V	V
小環頸鴿	V		大卷尾	V	V
高蹺鴿	V		喜鵲	V	V
紅鳩	V	V	翠鳥		V
野鴿	V	V	藍磯鶇		V
總計				31 種	19 種
背景資料					
		調查日期		調查範圍	
本次調查		107/10/30-11/01		工區與鄰近地區	
文獻 A		104/06、104/08、104/10		池和橋 (IJNO)	
差異性分析					
<p>雖然本次調查與文獻結果略有差異，但是本次調查之鳥種數超過文獻調查結果。並且文獻資料中的鳥種有 74% (19 種中有 14 種) 在本次調查中亦有發現；而文獻有發現但本次沒發現的鳥種中，麻雀、綠繡眼跟斑文鳥實屬常見留鳥，或許留置於鄰近地區中。例如麻雀在新豐溪上游不遠處的上坑排水斷面 1-5 工區中即有發現。本次調查的鳥種中有 12 種在文獻結果中沒有發現，這可能與調查季節有關連。本次調查的時間比文獻的調查時間更趨近於冬季，是以增加了過冬的水鳥與候鳥等種類，除此之外，發現的物種大多都是屬於常見鳥種。因此，本次調查的結果因季節之故具有更為全面性的鳥種發現與記錄。</p>					

文獻 A：104 年新豐紅樹林動物生態資源調查計畫成果報告書, 2015

表 3-10 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程水域動物生態資料彙整分析表(1/2)

物種	本次調查	文獻 A	物種	本次調查	文獻 A
魚類					
口孵非鯽/吳郭魚	V	V	線鱧	V	
大肚魚	V		尖吻鱸	V	V
斷線雙邊魚	V		勒氏笛鯛		V
台灣黑鯛	V		盾齒鯨		V
灰鰭棘鯛		V	黑體塘鱧		V
銀鱗鯧		V	鯔	V	V
黃鰭棘鯛		V	鯽	V	
星雞魚		V	白條	V	
花身鯽	V	V	虱目魚		V
彈塗魚	V		海鯢		V
短鑽嘴魚		V	大眼海鯢		V
日本花鱸		V	銀紋笛鯛		V
餐條		V	青彈塗魚		V
大鱗龜鯪		V	點帶叉舌鰕虎		V

表 3-10 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程水域動物生態資料彙整分析表(2/2)

物種	本次調查	文獻 A	物種	本次調查	文獻 A
綠背龜鯪		V	金黃叉舌鰕虎		V
斑海鯰		V	叉舌鰕虎		V
漢氏稜鯢		V	野翼甲鯰		V
小眼雙邊魚		V	總計	11 種	28 種
底棲生物(蝦蟹類)					
鋸緣青蟳		V	弧邊招潮蟹	V	V
攪綠青蟳		V	短指和尚蟹		V
北方招潮蟹		V	漢氏無齒螳臂蟹		V
絨毛近方蟹		V	德氏仿厚蟹		V
斑點擬相手蟹	V	V	秀麗長方蟹		V
臺灣厚蟹		V	字紋弓蟹		V
日本絨螯蟹	V		臺灣沼蝦		V
德氏仿厚蟹		V	大指泥蝦		V
方形大額蟹		V	刀額新對蝦		V
乳白招潮蟹		V	敖氏長臂蝦		V
雙齒近相手蟹		V	槍蝦		V
萬歲大眼蟹		V	鋸齒新米蝦	V	
圓球股窗蟹		V	總計	4 種	23 種
底棲生物(螺貝類)					
石田螺	V		石礮		V
福壽螺	V		台灣蜆	V	
波紋玉黍螺		V	黑齒牡蠣		V
蚶岩螺		V	西施舌		V
總計				3 種	5 種
背景資料					
		調查日期		調查範圍	
本次調查		107/10/30-11/01		工區與鄰近地區	
文獻 A		104/06、104/08、104/10		池和橋 (IJNO)	
差異性分析					
<p>在水域生物方面(包含魚類與底棲生物)，本次調查與文獻資料的結果有所差異。本次調查的物種數量比文獻資料來的少，這個結果可能與調查方法及調查時機有關。在調查方法方面，本次調查是以蝦籠誘捕法、手拋網法及手抄網等為主，而文獻的方法除了前述三種方法外，還包含了垂釣法、蜈蚣籠誘捕法、刺網攔捕法、夜間捕撈法、現地挖掘法及框架內多樣性調查法等。因此，在發現的物種數量上有大幅度的增加。另外，則是調查時機點的差異，文獻的調查方法中有隨漲退潮變化而調整，因此可以發現不同棲息環境與洄游習性的物種，例如魚類在文獻中有發現但本次調查中沒有的物種中，具有在河口洄游、海岸或紅樹林棲息的物種。</p>					

文獻 A：104 年新豐紅樹林動物生態資源調查計畫成果報告書, 2015

(三) 生態評析

新豐溪水系斷面 4-19 治理工程之生態敏感圖如圖 3-5 所示，圖中標示工區範圍右岸鄰近與青埔支線交界處有樹島，應列為本次工程施工之生態保全對象。此外，護岸兩旁之泥灘地為彈塗魚及蟹類等底棲生物之棲地，亦為本次工程施工之生態保全對象。此外，在鄰近區域有發現保育類彩鷓，因此於工作施作期間應留意工程作業是否會對於周邊鳥類造成影響。



圖 3-5 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程之生態敏感圖

(四) 保育措施

根據現場勘查、生態調查資料蒐集及細部生態評析工作，提出生態保育對策及配置方案，因本計畫執行生態檢核案時，此治理工程開始施工，故本計畫以發文方式將生態保育對策提供給主辦機關及設計單位參考，並以逢甲大學為

溝通平台，進行雙向溝通交流確定可執行之生態保育措施(如表 3-11 所示)，以確保施工階段可具體執行各治理工程之生態保育措施。

表 3-11 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程保育措施彙整表

生態議題	對策建議	溝通	措施方案	預測影響
保護樹島	施工迴避樹島，避免影響樹叢生長	本案施工未擾動至該區域。	經與設計單位連繫，該樹島位置雖鄰近工程施作位置，但並不受該工程影響，為維護該棲地，施工階段避免機具與人員進入樹島範圍	1. 既有樹島是鳥類與其他動物的棲息與活動場域。 2. 輕微的干擾(如侵入或修剪)可能造成動物的迫遷或傷害。重度干擾甚至被伐除將嚴重影響該區域動物的棲息狀態，更甚者將連帶影響周邊生態系的穩定。
保護底棲生物棲地	怪手大型機具避免直接擾動水體及挖掘土石直接覆蓋在泥灘地，造成底棲生物棲地消失	因本案施工有河道清淤部份，僅能盡量避免，若非必要勿使用大型機具以免造成擾動	因工程施作及河道清淤關係，故取消該保育對策建議。	1. 兩岸灘地與水域環境是魚類與底棲生物的棲息地。 2. 水體干擾、土石挖掘或泥灘地的掩埋將會導致這些生物棲息環境的改變，進而影響其生存，甚至將導致其死亡。

本計畫依據生態保育措施之可行方案擬定該治理工程之生態保育措施自主檢查表及異常處理原則分述如下：

1. 自主檢查表(如表 3-20 所示)

表 3-12 新豐溪水系斷面 4-19 治理工程之生態保育措施自主檢查表

工程：新豐溪水系斷面 4-19 治理工程						
設計/監造單位：泰禹工程技術顧問有限公司						
施工單位：冠驊營造有限公司						
填表人：			填表日期：			
項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態保育措施	1	迴避樹島				
備註：						
1.表格內標示底色的檢查項目請附上填表時照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化						
2.如有生態異常狀況請聯繫主辦機關及生態團隊						
3.自主檢查填寫時間請施工單位於施工前、中、後填寫，本表格完工後連同竣工資料一併提供主辦機關						

2. 可能發生之生態異常狀況彙整

- (1) 應保全之大樹遭移除
- (2) 因施工行為導致大量魚群暴斃
- (3) 因施工行為導致大量鳥類死亡
- (4) 因施工行為導致水質渾濁
- (5) 民眾及環保團體提出生態環境疑義
- (6) 保育措施未落實

(五) 自主檢查

本計畫於 107 年 10 月 02 日、107 年 11 月 14 日、107 年 12 月 04 日及 108 年 1 月 24 日辦理施工階段現場勘查，並逐一確認保育措施落實情況(如圖 3-6 所示)，主要針對是否有迴避樹島及直接擾動兩側泥灘地，並將落實情況進行紀錄(詳見附件二之保育措施自主檢查表)。



圖 3-6 迴避樹島及保護底棲生物棲地紀錄

二、 上坑排水斷面 1-5 治理工程

(一) 概況描述

計畫區位於新竹縣新豐鄉北側，樣線長約 0.28 公里。計畫區地形主要為河流，鄰近區則為平原地形，海拔高度介於 2-4 公尺。計畫區之聯絡道路主要為永寧街(竹 5 線)及新庄路(竹 3 線)。往東可接湖口鄉，往南可通新竹市，往北可達新屋區，其他的支線道路則大多通往農耕地、漁塭、港口或住宅區。計畫區的土地類型主要為灌叢及河流，鄰近區的土地類型主要為農耕地及建築物。預定治理區段左右岸皆已建置混凝土護岸，護岸已有灌叢等濱溪植被生長，部分混凝土護岸龜裂，坡岸有沖蝕跡象。治理溪段兩岸灘地，尚有部分水筆仔紅樹林及河中島黃槿樹叢，是該區域重要生態避難所或棲息地，如照片 3-2 所示。

因受新豐溪外水位頂托影響，導致暴潮時護岸高度無法通過 10 年重現期距洪水保護。因此，本工程於既有護岸施作截水牆、針對坡面工及基腳補強、施作背水堤及護欄，藉此降低兩岸受洪水浸淹。本工程自 107 年 9 月起進行工程生態檢核相關作業包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件三)。



拍攝日期：107 年 10 月 02 日

照片 3-2 左右岸灘地現況照

(二) 生態調查

由於上坑排水鄰近新豐溪，故文獻調查比較使用新豐溪相關生態調查報告書，本計畫藉由生態資料盤點(詳見 2.3 節)與現地調查資料(詳見附件一)進行彙整分析，如表 3-13 及表 3-14 所示。

表 3-13 上坑排水斷面 1-5 治理工程陸域動物生態資料彙整分析表

物種	本次調查	文獻	物種	本次調查	文獻
鳥類					
麻雀	V	V	野鴿	V	V
白頭翁		V	白腹秧雞	V	
白尾八哥	V	V	綠繡眼		V
家八哥		V	磯鶻	V	V
灰鵲鴿	V		斑文鳥		V
小白鷺		V	家燕		V
大白鷺	V	V	洋燕		V
蒼鷺	V		大卷尾	V	V
夜鷺	V	V	喜鵲		V
埃及聖鸚	V	V	翠鳥	V	V
紅鳩	V	V	藍磯鶻		V
總計				13 種	19 種
背景資料					
		調查日期		調查範圍	
本次調查		107/10/30-11/01		工區與鄰近地區	
文獻 A		104/06、104/08、104/10		池和橋 (IJNO)	
差異性分析					
<p>本次調查與文獻資料的結果略有差異。本次調查的鳥種與文獻結果是相似的，文獻資料中的鳥種有 53% (19 種中有 10 種) 在本次調查中皆有發現，而本次調查有發現的鳥種中，有 77% (13 種有 10 種) 在文獻中皆有發現。文獻調查的時段(6-10 月) 比本次調查的長，因此可能增加了物種發現的機率，例如夏候鳥以及夏天常見留鳥。除候鳥外，本次調查與文獻結果所發現的物種，大多都是屬於常見物種。</p>					

參考文獻：104 年新豐紅樹林動物生態資源調查計畫成果報告書, 2015

表 3-14 上坑排水斷面 1-5 治理工程水域動物生態資料彙整分析表(1/3)

物種	本次調查	文獻	物種	本次調查	文獻
魚類					
口孵非鯽/吳郭魚	V	V	尖吻鱸		V
斷線雙邊魚	V		勒氏笛鯛		V
灰鰭棘鯛		V	盾齒鯨		V

表 3-14 上坑排水斷面 1-5 治理工程水域動物生態資料彙整分析表(2/3)

物種	本次調查	文獻	物種	本次調查	文獻
銀鱗鯧		V	黑體塘鱧		V
黃鰭棘鯛		V	鰻	V	V
星雞魚		V	褐塘鱧	V	
花身鱯	V	V	虱目魚		V
彈塗魚	V		海鯢		V
短鑽嘴魚	V	V	大眼海鯢		V
日本花鱸		V	銀紋笛鯛		V
餐條		V	青彈塗魚		V
大鱗龜鮫		V	點帶叉舌鰕虎		V
綠背龜鮫		V	金黃叉舌鰕虎		V
斑海鯰		V	叉舌鰕虎		V
漢氏梭鰈		V	野翼甲鯰		V
小眼雙邊魚		V	總計	11 種	28 種
底棲生物(蝦蟹類)					
鋸緣青蟬	V	V	弧邊招潮蟹	V	V
欖綠青蟬		V	角眼拜佛蟹	V	
北方招潮蟹		V	短指和尚蟹		V
絨毛近方蟹		V	漢氏無齒螳臂蟹		V
斑點擬相手蟹		V	德氏仿厚蟹		V
臺灣厚蟹		V	秀麗長方蟹		V
日本絨螯蟹	V		字紋弓蟹		V
德氏仿厚蟹		V	臺灣沼蝦		V
方形大額蟹	V	V	大指泥蝦		V
乳白招潮蟹		V	刀額新對蝦		V
雙齒近相手蟹		V	敖氏長臂蝦		V
萬歲大眼蟹		V	槍蝦		V
圓球股窗蟹		V	日本囊對蝦	V	
總計				6 種	23 種
底棲生物(螺貝類)					
壁蜆螺	V		蚶岩螺		V
小皇冠蜆螺	V		石礮		V
石蜆螺	V		黑齒牡蠣		V
波紋玉黍螺		V	西施舌		V
總計				3 種	5 種
背景資料					
		調查日期		調查範圍	
本次調查		107/10/30-11/01		工區與鄰近地區	
文獻 A		104/06、104/08、104/10		池和橋 (IJNO)	

表 3-14 上坑排水斷面 1-5 治理工程水域動物生態資料彙整分析表(3/3)

差異性分析
<p>本次調查的物種數量比文獻資料來的少，而此結果可能是因兩者的調查方法及調查時機不同。文獻的調查方法較本次調查的方式多樣化，因此能夠發現較多的物種數。而且文獻的調查方法包含潮水漲退等不同時機點，因此可以發現來自不同棲息環境與具有不同洄游習性的物種。例如銀鱗鯧、虱目魚、日本花鱸、尖吻鱸等於便是屬於季節性出現或是洄游型的海水型魚類；而餐條、青魚與口孵非鯽則屬於淡水魚。</p>

參考文獻：104 年新豐紅樹林動物生態資源調查計畫成果報告書, 2015

(三) 生態評析

上坑排水斷面 1-5 治理工程之生態敏感圖如圖 3-7 所示，本案工程施工之生態保全對象有：(1)工區範圍左岸鄰近坑子口溪交界處計有一群水筆仔樹叢；(2)右岸黃槿樹叢及棟樹等以及上游右岸堤岸有一棵棟樹；(3)作為彈塗魚及蟹類等底棲生物之棲地的兩岸泥灘地。



圖 3-7 上坑排水斷面 1-5 治理工程之生態敏感圖

(四) 保育措施

根據現場勘查、生態調查資料蒐集及細部生態評析工作，提出生態保育對策及配置方案，因本計畫執行生態檢核案時，此治理工程已核定並通過細部設計圖說審查，故本計畫以發文方式將生態保育對策提供給主辦機關及設計單位參考，並以逢甲大學為溝通平台，進行雙向溝通交流確定可執行之生態保育措施(如表 3-15 所示)，以確保施工階段可具體執行各治理工程之生態保育措施。另因坑子口排水與上坑排水交會處之水筆仔樹叢採取迴避或移植之生態保育對策建議，舉辦多次工作會議進行溝通協調(詳見附件五)，並於第八次工作會議定案，決定取消該處固床工設施，更改工法替代方案為放置箱型石籠穩固河床並包覆基腳防止沖刷，以迴避該處水筆仔樹叢。

表 3-15 上坑排水斷面 1-5 治理工程保育措施彙整表(1/2)

生態議題	對策建議	溝通	措施方案	預測影響
保護紅樹林棲地	迴避坑子口排水與上坑排水交會處之水筆仔樹叢，並以黃色警示帶圍圈，或進行移植	原先依照設計圖說該處施作固床工，無法迴避水筆仔故移植，但經由多次鄉公所與逢甲討論最終決議可行方案為決議取消固床工施作方式，更改工法替代方案為放置箱型石籠穩固河床，並包覆基腳防止沖刷	施工時以黃色警示帶圍圈；避免機具與人員進入紅樹林範圍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 紅樹林是鳥類、魚類與其他動物的棲息與活動場域。 2. 輕微的干擾(如侵入或修剪)可能造成動物的緊迫或傷害。重度干擾甚至被伐除將嚴重影響該區域動物的棲息狀態，更甚者將連帶影響周邊生態系的穩定。
保護底棲生物棲地	怪手大型機具避免直接擾動水體及挖掘土石直接覆蓋在泥灘地，造成底棲生物棲地消失	因本案施工部份內有河道清淤部份，僅能盡量避免	因工程施作及河道清淤關係，故取消該保育對策建議。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 兩岸灘地與其水域環境是魚類與底棲生物的棲息地。 2. 水體干擾、土石挖掘或泥灘地的掩埋將會導致這些生物棲息環境的改變，進而影響其生存，甚至將導致其死亡。
保全苦楝	迴避原生樹種如棟樹，並以黃色警示帶圍圈；或進行移植	依設計圖不會干擾堤岸旁之棟樹，並會告知施工廠商以黃色警示帶圍圈，施工期間我方亦會派人監督	施工時以黃色警示帶圍圈，以避免遭擾動。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 棟樹除作為觀賞與防風植物外，亦是鳥類與其他動物的棲息場域。 2. 伐除將影響附近區域的生物棲息，並降低自然棲地穩定性。

表 3-15 上坑排水斷面 1-5 治理工程保育措施彙整表(2/2)

生態議題	對策建議	溝通	措施方案	預測影響
增加橫向連結性	護岸增加表面粗糙度，如打毛	護岸增加粗糙度方法為打毛如同新豐斷面 4-19 治理工程	經與設計單位溝通討論，施工時以打毛方式增加護岸坡面粗糙度。	1. 棲地破碎是影響動物生存的重要因子之一。 2. 護岸會造成動物的棲地被分割，進而導致動物的生存空間縮小或造成死亡。因此生物廊道或生態道路的設計相當重要。增加護岸表面的粗糙度將有利於動物橫越護岸以連接原有棲息地，進而避免棲地的破碎化。

本計畫依據生態保育措施之可行方案擬定該治理工程之生態保育措施自主檢查表及異常處理原則分述如下：

1. 自主檢查表(如表 3-16 所示)

表 3-16 上坑排水斷面 1-5 治理工程之生態保育措施自主檢查表

工程：上坑排水斷面 1-5 治理工程						
設計/監造單位：泰禹工程技術顧問有限公司						
施工單位：家凱營造有限公司						
填表人：		填表日期：				
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	迴避水筆仔紅樹林樹叢(坑子口與上坑排水匯流處)，並以黃色警示帶圈圍				
	2	迴避原生樹種棟樹，並以黃色警示帶圈圍				
	3	避免怪手等大型機具直接擾動水體及挖掘土石直接覆蓋在泥灘地				
	4	護岸增加表面粗糙度				
備註：						
1.表格內標示底色的檢查項目請附上填表時照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化						
2.如有生態異常狀況請聯繫主辦機關及生態團隊						
3.自主檢查填寫時間請施工單位於施工前、中、後填寫，本表格完工後連同竣工資料一併提供主辦機關						

2. 可能發生之生態異常狀況彙整

- (1) 應保全之大樹遭移除
- (2) 因施工行為導致大量魚群暴斃
- (3) 因施工行為導致大量鳥類死亡
- (4) 因施工行為導致水質渾濁
- (5) 民眾及環保團體提出生態環境疑義
- (6) 保育措施未落實

(五) 自主檢查

本計畫於 107 年 12 月 04 日及 108 年 1 月 24 日辦理施工階段現場勘查，並逐一確認保育措施落實情況(如圖 3-8 所示)，主要針對是否有迴避水筆仔紅樹林樹叢，並將落實情況進行紀錄(詳見附件三之保育措施自主檢查表)。此外，本計畫亦根據現場勘查之情形提供生態專業諮詢於相關單位參考(詳附件五)。

檢核項目：保護紅樹林棲地



圖 3-8 保護水筆仔紅樹林棲地紀錄

三、溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程

(一) 概況描述

計畫區位於新竹縣新豐鄉南側，樣線長約 0.74 km。計畫區地形主要為河流，鄰近區則為平原地形，海拔高度介於 3-6 公尺。計畫區之聯絡道路主要為港安街一段(竹 54 線)。往東可接新埔鎮，往南可通新竹市，往北可達新屋區，其他的支線道路則大多通往農耕地、漁塭、港口或住宅區。計畫區的土地類型主要為河流，鄰近區的土地類型主要為農耕地及建築物。預定治理區段左右岸皆已建置混凝土護岸，護岸兩旁設置滯洪池，且鋪設礫石淨化水質；左岸已有白千層、棟樹及朴樹等植被生長(如照片 3-3 所示)；右岸鄰近私人工廠及農地，並發現保育類燕鴿 1 種。

因排水路護岸兩岸部分護岸損壞，且渠道內部分區段淤積嚴重。因此，此工程針對排水與護岸進行整治，來改善該區域內水溢淹問題。本工程自 107 年 9 月起進行工程生態檢核相關作業包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件四)。



拍攝日期：107 年 10 月 02 日

照片 3-3 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸左右岸現況

(二) 生態調查

本計畫藉由生態資料盤點(詳見 2.3 節)與現地調查資料(詳見附件一)進行彙整，如表 3-17 及表 3-18 所示。

表 3-17 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程陸域動物生態資料彙整分析表(1/2)

物種	本次調查	文獻	物種	本次調查	文獻
鳥類					
麻雀		V	灰頭鷓鴣		V
白頭翁		V	褐頭鷓鴣		V
			棕扇尾鷓鴣	V	
白尾八哥	V	V	紅尾伯勞		V
家八哥	V	V	棕背伯勞		V
西方黃鸝	V		珠頸斑鳩		V
灰鸝	V	V	紅鳩		V
白鸝	V	V	紅冠水雞		V
小白鷺	V	V	磯鷓鴣	V	V
中白鷺		V	澤鷓鴣		V
大白鷺		V	青足鷓鴣		V
黃頭鷺		V	鷹斑鷓鴣		V
蒼鷺	V	V	黑腹濱鷓鴣	V	
夜鷺		V	三趾濱鷓鴣		V
埃及聖鸚		V	斑文鳥		V
東方環頸鴿	V	V	翠鳥		V
小環頸鴿		V	小雲雀		V
金斑鴿		V	棕沙燕	V	
喜鵲		V	家燕	V	V
大卷尾		V	洋燕		V
紅隼		V	總計	13 種	36 種
哺乳類					
臭鼬		V	小黃腹鼠		V
台灣鼯鼠		V	溝鼠		V
東亞家蝠		V	田鼯鼠		V
總計				0 種	6 種
兩棲類					
澤蛙	V	V	黑眶蟾蜍		V
小雨蛙		V	總計	1 種	3 種
爬蟲類					
印度蜓蜥		V	無疣蝎虎		V
麗紋石龍子		V	斯文豪氏攀蜥		V

表 3-17 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程陸域動物生態資料彙整分析表(2/2)

總計				0 種	4 種
蝶類					
紋白蝶		V	緣點白粉蝶		V
荷氏黃蝶	V		虎斑蝶		V
沖繩小灰蝶	V		眼蛺蝶		V
藍灰蝶		V	斯氏絹斑蝶		V
白粉蝶		V	雙標紫斑蝶		V
亮色黃蝶		V	旖斑蝶		V
銀歡粉蝶		V	總計	2 種	11 種
背景資料					
		調查日期		調查範圍	
本次調查		107/10/30-11/01		工區與鄰近地區	
文獻 B		99/1/12-14、99/4/19-21、 99/6/7-9、99/9/23-25		WB1 (溝貝斷面 4)	
差異性分析					
<p>文獻資料與本次調查的結果有所差異，尤其是在哺乳類、兩生類、爬蟲類與蝶類的組成，其原因可能跟調查的季節與次數有關。文獻調查的季節與次數較多，而本次調查的時間則是 10 月底(接近冬季)，因此容易受到低溫影響的兩生類、爬蟲類及蝶類在調查結果中種數大幅減少。哺乳類則除了季節外，其發現種數與調查次數較少也有關聯。雖然這些種類在本次調查與文獻的結果略有差異，但兩次發現的物種大多都是屬於常見物種。在鳥類的部分，雖然本次調查發現的物種數較少，但多數(13 種中有 9 種)都是文獻已有紀錄之物種。而文獻有紀錄但本次調查沒發現的物種，部分屬於候鳥，如黃頭鷺、中白鷺、大白鷺、埃及聖鸛、紅尾伯勞等，顯示調查季節對於鳥類之調查結果有其必然之影響。此外，文獻中有記錄到紅隼與紅尾伯勞等兩種保育類動物，但本次調查中卻沒有發現。紅隼與紅尾伯勞在台灣皆是屬於普遍冬候鳥，因此可能僅是因為在調查當時沒有出現在調查區域內而已。</p>					

參考文獻：「易淹水地區水患治理計畫」新竹縣管區域排水溝貝幹線排水系統規劃報告, 2012

表 3-18 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程水域動物生態資料彙整分析表(1/2)

物種	本次調查	文獻	物種	本次調查	文獻
魚類					
口孵非鯽/吳郭魚	V	V	褐塘鱧		V
大肚魚		V	細尾雙邊魚		V
琵琶鼠		V	花身鱗		V
大鱗龜鮫		V	黑邊魮		V
長鰭凡鯿		V	彈塗魚		V
鯿	V	V	線鱧		V
前鱗鮫		V	環球海鯨		V
湯鯉		V	總計	2 種	15 種
底棲生物					
斑點擬相手蟹	V	V	波紋玉黍螺		V

表 3-18 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程水域動物生態資料彙整分析表(2/2)

物種	本次調查	文獻	物種	本次調查	文獻
雙齒近相手蟹		V	栓海蝨		V
弧邊招潮蟹		V	福壽螺		V
清白招潮蟹		V	囊螺		V
鈍齒短槳蟳		V	蚵岩螺		V
鋸緣青蟳	V		團沙蠶		V
霍甫水絲蚓		V	總計	2 種	12 種
水棲昆蟲					
麻斑晏蜓	V		搖蚊	V	
鈎尾春蜓	V		黽蟓	V	
薄翅蜻蜓	V		大黽蟓		V
總計				5 種	1 種
背景資料					
		調查日期		調查範圍	
本次調查		107/10/30-11/01		工區與鄰近地區	
文獻 B		99/1/12-14、99/4/19-21、 99/6/7-9、99/9/23-25		WB1 (溝貝斷面 4)	
差異性分析					
<p>本次調查在魚類與底棲生物方面的物種數量比文獻資料來的少，而此結果可能是因兩者的調查時機不同所致。文獻的調查時間點較本次調查的多，因此能夠發現較多的物種數。在物種棲息類型方面，魚類中多數的物種是屬於季節性出現或是河口洄游型的海水魚類；底棲生物方面也有類似情況，海岸常見物種佔有一定比例；相反地，在水棲昆蟲方面，則是本次調查的發現物種比文獻紀錄多。綜合上述結果，並考慮到該調查區域位於感潮河段，顯示這些結果差異可能與調查當下或前後時段的海水漲退潮有關。雖然兩次調查的結果略有差異，但發現之物種大多都是屬於常見物種。</p>					

參考文獻：「易淹水地區水患治理計畫」新竹縣管區域排水溝貝幹線排水系統規劃報告, 2012

(三) 生態評析

溝貝幹線斷面 3.2-7 治理工程之生態敏感圖如圖 3-9 所示，圖中標示工區鄰近新港橋，附近多為鄰近私人工廠及農地，右岸有白千層、棟樹及朴樹河岸林，應列為本次工程施工之生態保全對象；左右岸兩旁滯洪池為具有生態價值的棲地。此外，在文獻資料中有紀錄紅隼與紅尾伯勞等保育類鳥種的紀錄，因此於工作施作期間應留意工程作業是否會對於周邊鳥類造成影響。



圖 3-9 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程之生態敏感圖

(四) 保育措施

根據現場勘查、生態調查資料蒐集及細部生態評析工作，提出生態保育對策及配置方案，因本計畫執行生態檢核案時，此治理工程已核定並通過細部設計圖說審查，故本計畫以發文方式將生態保育對策提供給主辦機關及設計單位參考，並以逢甲大學為溝通平台，進行雙向溝通交流確定可執行之生態保育措施(如表 3-19 所示)，以確保施工階段可具體執行各治理工程之生態保育措施。

表 3-19 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程保育措施彙整表(1/2)

生態議題	對策建議	溝通	措施方案	預測影響
保護河岸樹木	建議保留河岸林樹木如白千層、棟樹、朴樹等，若因防洪安全而無法保留時，則建議編列移植費用進行移植，白千層適合移植的季節為 3~9 月，棟樹及朴樹則為 12~2 月。	均為現場保留	保留沿岸樹木且施工時避免干擾。	<ol style="list-style-type: none"> 這些樹木可作為觀賞與防風之用，亦是鳥類與其他動物的棲息場域。 伐除將影響附近區域的生物棲息，並降低自然棲地穩定性。
保護底棲生物棲地	若非必要，怪手等大型機具建議儘量在堤後(外)，有必要在河道內施工時，建議應避免直接擾動水體挖掘土石後直接覆蓋在泥灘地。	因工程開挖設置圍堰阻水，因此機具在圍堰內施作，減低干擾。	<ol style="list-style-type: none"> 設置圍堰，降低施工時對於水體之擾動。 避免隨意棄置土石而造成泥灘地被掩埋。 	<ol style="list-style-type: none"> 兩岸灘地與其水域環境是魚類與底棲生物的棲息地。 水體干擾、土石挖掘或泥灘地的掩埋將會導致這些生物棲息環境的改變，進而影響其生存，甚至將導致其死亡。
保護滯洪池	建議不擾動工程兩側滯洪池	本工程為既有護岸加高加固，施工區域以水防道路與滯洪池相隔，無擾動滯洪池之虞。	施工時避免擾動滯洪池，並於完工後進行垃圾清除。	<ol style="list-style-type: none"> 滯洪池除收納洪水功能外，平時亦為提供生物當棲息地的生態溼地。 額外的干擾可能造成滯洪池內的動物之緊迫或傷害，甚至死亡，更甚者將連帶影響周邊生態系的穩定。
降低干擾豐富鳥類資源	工程附近為水鳥及保育類燕鴿棲息覓食地，建議分期施工或避免晨昏時間	因為計畫區為感潮河段，施工主要以潮汐為影響因素，考慮非全面同時施作，而是以區間分隔跳島式方式施作	<ol style="list-style-type: none"> 區間分隔跳島式方式施作。 避免晨昏時間施工 避免突發性噪音或震動干擾。 以低噪音工具與工法降低施工噪音分貝。 	輕微的干擾(如噪音或震動)可能造成鳥類的緊迫或傷害。重度干擾甚至棲地破壞將嚴重影響該區域動物的棲地利用狀態，更甚者將連帶影響周邊生態系的穩定。

表 3-19 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程保育措施彙整表(2/2)

生態議題	對策建議	溝通	措施方案	預測影響
保護水筆仔樹叢	建議避免影響工區下游海茄苳水筆仔樹叢，造成彈塗魚及蟹類等底棲生物微棲地消失。	本施工位置將影響海茄苳水筆仔樹叢，故將海茄苳水筆仔樹叢移植至下游 50 公尺處	5. 因防洪安全關係。施工時移植海茄苳、水筆仔樹叢至下游 50 公尺處，以提供底棲生物之微棲地。 6. 未來辦理生態檢核說明會及專家訪談時，針對此議題進行溝通討論。	1. 紅樹林是鳥類、魚類與其他動物的棲息與活動場域。 2. 輕微的干擾(如水體擾動或水質變化)可能造成動物的緊迫或傷害。重度干擾甚至棲地破壞將嚴重影響該區域動物的棲息狀態，更甚者將連帶影響周邊生態系的穩定。
增加橫向連結性	建議護岸增加表面粗糙度如或打毛，使植物附著生長與有利動物通行。	為達保護標準，在既有河道中要維持排水斷面所需，因此無法緩坡化施作，但局部區域以造型模板設置，增加表面粗糙。	經與設計單位溝通，工程以造型模板方式增加護岸表面粗糙度	1. 棲地破碎是影響動物生存的重要因子之一。 2. 護岸會造成動物的棲地被分割，進而導致動物的生存空間縮小或造成死亡。因此生物廊道或生態道路的設計相當重要。增加護岸表面的粗糙度將有利於動物橫越護岸以連接原有棲息地，進而避免棲地的破碎化。

本計畫依據生態保育措施之可行方案擬定該治理工程之生態保育措施自主檢查表及異常處理原則分述如下：

1. 自主檢查表(如表 3-20 所示)

表 3-20 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程之生態保育措施自主檢查表

工程：溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程						
設計/監造單位：青創工程顧問有限公司						
施工單位：永發營造工程股份有限公司						
填表人：			填表日期：			
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	保留河岸林樹木如白千層、棟樹、朴樹				
	2	避免影響下游水筆仔樹叢				
	3	避免怪手等大型機具直接擾動水體及挖掘土石直接覆蓋在泥灘地				
	4	不擾動兩側滯洪池				
	5	護岸增加表面粗糙度				
	6	建議分期施工或避免晨昏時間				
備註：						
1.表格內標示底色的檢查項目請附上填表時照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化						
2.如有生態異常狀況請聯繫主辦機關及生態團隊						
3.自主檢查填寫時間請施工單位於施工前、中、後填寫，本表格完工後連同竣工資料一併提供主辦機關						

2. 可能發生之生態異常狀況彙整

- (1) 應保全之大樹遭移除
- (2) 因施工行為導致大量魚群暴斃
- (3) 因施工行為導致大量鳥類死亡
- (4) 因施工行為導致水質渾濁
- (5) 民眾及環保團體提出生態環境疑義
- (6) 保育措施未落實

(五) 自主檢查

本計畫於 107 年 11 月 14 日、108 年 01 月 04 日、108 年 01 月 24 日、108 年 03 月 04 日及 108 年 05 月 15 日辦理施工階段現場勘查，並逐一確認保育措施落實情況(如圖 3-10 至圖 3-13 所示)，主要針對是否有保護水筆仔樹叢、迴避白千層河岸林、不擾動滯洪池及增加護岸粗糙度，並將落實情況進行紀錄(詳見附件四之保育措施自主檢查表)。此外，本計畫亦根據現場勘查之情形提供生態專業諮詢於相關單位參考(詳表格表 3-21 及附件五)。



圖 3-10 保護水筆仔樹叢紀錄

檢核項目：迴避白千層河岸林



圖 3-11 迴避白千層河岸林紀錄

檢核項目：不擾動滯洪池



圖 3-12 不擾動滯洪池紀錄



圖 3-13 增加護岸粗糙度紀錄

表 3-21 提供溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程之生態專業諮詢

時間	廠商生態專業諮詢	生態團隊回覆建議
108/04/01	1. 諮詢工程周圍種植矮灌木品種	1. 濱海地區可栽種的原生種灌木建議如下：厚葉石斑木 <i>Rhaphiolepis indica umbellata</i> 、日本女貞 <i>Ligustrum japonicum</i> 、草海桐 <i>Scaevola taccada</i> 、海桐 <i>Pittosporum tobira</i> 及桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> 等樹種供參考
108/05/15	1. 諮詢工程樹木栽種建議移植地點事宜 2. 討論工程生態島移除布袋蓮事宜	1. 樹木栽種及移植經監造、生態團隊及民眾討論已確認栽種地點事宜，後續本團隊將會陸續追蹤樹木生長情形 2. 布袋蓮目前數量較多，以免後續優養化之疑慮，建議布袋蓮盡早請相關單位派人清除為佳

3.4 行政協助

一、 民眾參與

(一) 學會訪談

本計畫針對本計畫工程涉及之生態議題及生態檢核操作過程，分別於 108 年 4 月 2 日分別訪談台灣濕地學會郭一羽老師與台灣野鳥協會吳森雄理事長，108 年 5 月 3 日訪談新竹縣生態休閒發展協會黃家富理事長及劉創盛總幹事，訪談重點彙整如表 3-22 至表 3-24 所示，另完整訪談紀錄與回覆詳附錄五。

表 3-22 台灣濕地學會訪談紀錄

日期	訪談對象	意見	回覆與處理情形
108/04/02	台灣野鳥協會	<p>「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」</p> <ol style="list-style-type: none">1. 因鄰近頭前溪河口段，些許鳥類及水鳥聚集於此覓食，建議盡量不破壞周遭生態為主，並將此工程規劃為中小學生態教學觀摩區。2. 該區域除冬候鳥外，亦有許多留鳥，建議注意施工時間避免干擾鳥類生活作息。	<ol style="list-style-type: none">1. 逢甲生態團隊現地調查結果周邊為小型工廠、農耕地及住家，共記錄鳥類 9 種包含小白鷺、磯鶻、黑腹濱鶻等。故評估工程旁之滯洪池及河道為水鳥及保育類燕鴿棲息覓食地，建議分期施工、避免晨昏時間、不擾動兩側滯洪池等。2. 本次訪談意見將會回饋於設計監造單位及主辦機關。



表 3-23 台灣野鳥協會訪談紀錄

日期	訪談對象	意見	回覆與處理情形
108/04/02	台灣濕地學會	<p>「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建議護岸使用砌石護岸。 2. 建議靠近下游水閘門之水筆仔撤除為佳，以不阻礙水道為主。 3. 贊同於護岸旁設置箱籠友善於周圍生態環境。 4. 建議清除人工生態島附近的布袋蓮，過多布袋蓮可能會使水質優氧化。 <p>「上坑排水斷面 1-5 治理工程」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 贊同逢甲團隊處理上坑排水與得子口溪交匯處紅樹林之原則方法。 2. 若以防洪安全為考量，另外亦請設計監造單位及生態團隊評估保留紅樹林價值，如需移除紅樹林的話，而造成民眾感觀不佳，勢必請主辦機關出面以防洪及保護人民安全角度與民眾溝通。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本團隊未來將藉「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」生態檢核說明會，針對靠近下游水閘門水筆仔保留或移除之議題進行說明，以降低民眾對於此議題之疑。 2. 本次訪談意見將會提供於設計監造單位及主辦機關參考。



表 3-24 新竹縣生態休閒發展協會

日期	訪談對象	意見	回覆與處理情形
108/05/03	新竹縣生態休閒發展協會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國內生態調查方法多參考國外作法，因當地環境條件等原因，應當調整不同物種之生態調查方式。 2. 需釐清生態調查在生態檢核作業中之重要性，留意各環境指標，以利營造適合當地物種生存環境空間，兼顧生態與工程。 3. 建議主辦機關應於計畫生命週期各階段，均納入民眾參與，了解當地生態議題及民眾需求，尤其是規劃設計階段，以利工程規劃。 4. 應保留河道兩岸之樹木與植被等棲地，非一味清除，此將影響兩岸生態環境與河道自淨功能。 5. 各工程均應評估生態工法適用之區段/範圍，避免一味的均為混擬土設計或濫用生態工法，需多方面考量。 6. 工程施工階段，須注重清濁分流、引水品質等，避免上游施工影響下游水質。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 民眾參與建議將提供主辦機關未來推動參考，本團隊未來協助機關推動民眾參與時，亦將納入參酌。 2. 本團隊透過辦理教育訓練與宣導等方式，強化規劃設計及施工廠商生態檢核觀念及落實。



(二) 協助說明會

本計畫協助工程設計及施工單位辦理說明會，邀請民眾及 NGO 團體一同參與，並依主辦機關發文通知列席施工前說明會，並簡報該工程相關生態議題，說明會會議記錄如表 3-25 所示及相關紀錄詳附錄五。

表 3-25 溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程生態檢核說明會會議紀錄

日期	工程名稱	意見	回覆與處理情形
108/05/03	溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生態島內布袋蓮太多及溝貝河道兩側滯洪池易產生惡臭，另外下游靠近閘門處之水筆仔，希望縣府能定期清淤並清除布袋蓮、垃圾等。 2. 下游兩旁新植栽之樹木如落羽松，後續是否有保固及相關單位管理。 3. 目前有占用私地問題之疑慮，是否能將私地辦理徵收，懇請縣府相關單位評估辦理。 4. 希望河道兩旁規劃人行步道、涼亭、座椅及公園等休憩設施，提供附近居民舒適休憩活動之場所。 5. 溝貝即將完工，工程周遭環境是否會恢復原狀及路平問題。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若有河道清淤等問題歡迎民眾通報，縣府會盡速派相關單位協助。 2. 生態池之布袋蓮目前數量較多，以免後續優養化之疑慮，故贊同適當清除布袋蓮。 3. 落羽松等植栽廠商保固期為一年。 4. 占用私地之問題，因年代久遠需要重新鑑界，將會請相關單位處理。 5. 溝貝排水護岸完工後，會將工區復原及路面整平。 6. 用地問題及法規問題，因此規劃步道及休憩設施等意見，尚待未來評估規劃之可行性。



二、 資訊公開

本計畫協助新竹縣政府以網站方式推動辦理資訊公開，相關生態檢核成果資料依行政院水利署建議發布至中央研究院研究資料寄存所生態檢核主題集，建立專案 107 年度新竹縣生態檢核工作計畫委託專業服務(如表 3-26 所示)，並將生態檢核相關紀錄進行發佈，後續亦依主辦機關意見辦理。

表 3-26 資訊公開網站介紹摘要表

中央研究院研究資料寄存所生態檢核主題集	
網址	https://data.depositar.io/organization
關於	開放且自由使用，研究資料寄存所此平台是基於 CKAN 這套軟體建立的 CKAN(Comprehensive Knowledge Archive Network)是一套用來發布開放資料的開放原始碼軟體，乃是「開放知識國際」(Open Knowledge International)此組織的一項專案產出，並由眾多開發者和用戶群所支持。客製化並擴充 CKAN 的程式碼，以支援研究資料管理。也採用開放原始碼方式對外釋出，可自由使用於學術用途。
專案名稱	107 年度新竹縣生態檢核工作計畫委託專業服務
專案網址	https://data.depositar.io/organization/ecological-considerations-107hsinchu
資訊公開畫面	 <p>The screenshot shows the CKAN interface for the project '107年度新竹縣生態檢核委託專業服務'. It includes a search bar, a list of datasets (3 found), and details for two specific datasets: '107新竹縣上坑排水斷面1-5及斷面55.1-56治理工程生態檢核' and '107新竹縣新豐溪水系斷面4-19治理工程生態檢核'. Each dataset entry includes a description, a PDF icon, and a 'Follow' button.</p>

三、教育訓練

本計畫辦理生態檢核相關議程(如表 3-27、照片 3-4 及照片 3-5 所示)，以提升執行人員相關專業知識與技能。

(一) 目的：

為使相關專業人員瞭解縣市管河川及區域排水整體改善計畫中之生態檢核工作，對象為轄區工程規劃設計、施工及維護管理業務相關人員承攬設計、監造及營造廠商等。因此，本次教育訓練內容包含生態檢核工作執行流程、生態調查及棲地評估等主題，藉此教育訓練內容協助參與人員對生態檢核有基本的認識。

(二) 時間：108 年 6 月 4 日(星期二)。

(三) 地點：新竹縣政府水利科會議室

(四) 議程：詳如議程表。

表 3-27 生態檢核教育訓練議程表

時間	課程名稱	主講人
09:50~10:00	【簽到及分發資料】	
10:00~10:10	長官致詞	
10:10~11:00	生態調查	民翔環境生態研究有限公司 張集益 總經理
11:00~11:50	「河川工程的生態學基礎」	國立清華大學生命科學系 曾晴賢 教授
11:50~12:00	意見交流	



照片 3-4 生態檢核教育訓練-生態調查



照片 3-5 生態檢核教育訓練-河川工程的生態學基礎

第四章 結論與建議

4.1 結論

一、 規劃設計階段生態檢核

本計畫完成三件治理工程規劃設計階段之生態調查及現場勘查，彙整調查及勘查結果進行生態評析，根據生態評析之議題擬定保育對策原則，3 件工程區排樣式分類及生態議題彙整如表 4-1 所示。並於 107/10/26 提供生態保育對策給主辦機關及設計單位，後續則反覆與設計單位進行聯繫溝通，以擬定保育措施及自主檢查表。

表 4-1 本計畫區排樣式分類及生態議題彙整表

排水類型	土地利用	工程名稱	工程件數	棲地評估 (RHEEP)	生態議題
河口型	農業用地及人造建物	新豐溪水系斷面 4-19 治理工程	3 件	16	鳥類、底棲生物 保護樹木 紅樹林棲地 降低施工對環境擾動
		上坑排水斷面 1-5 治理工程		37	
		溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程		42	

二、 保育措施彙整

統整本計畫各工程生態保育對策的提出頻度，以做為未來工程規劃時的參考策略或措施。本計畫的 3 件工程中最常面臨的議題(如表 4-2 所示)，依序如下：施工過程對環境影響、保護鳥類、底棲生物及樹木等。然而因顧慮工程目的之必要性，因此選用的保育對策需同時提出具有不同影響程度之替代方案。例如，針對樹木保育友善對策，首先應採取迴避原則；但若因工程施作無法避免則採取補償措施，編列移植費用或補植樹木。為降低施工過程對水域環境擾動可採取透過圍堰方式、施工時採用低噪音機具等減輕原則。此外，本計畫的工程皆靠近河口段，施工期間恐有水鳥(尤其是珍稀鳥類)誤入工區。因此，經常採用避免於鳥類活動旺盛期間施作工程(避免晨昏施工)或人為驅趕遠離工區避免誤傷等對策。

表 4-2 生態保育對策彙整表(1/2)

目的	原則	生態保育友善對策	建議 次數	採納 比例
保留樹木	迴避	避免干擾施作範圍外樹木，並於施工時架設黃色警示帶		
	迴避	保留施工便道沿線樹木，並於施工時架設黃色警示帶	1	100%
	迴避	保留樹木胸徑超過 25 公分之大樹，並於施工時架設黃色警示帶	1	100%
	補償	編列移植費用進行移植	1	100%
	補償	植栽當地既有喬木或原生種		
保留濱溪植被帶	迴避	避免干擾工程施作範圍外濱溪植被帶		
	縮小	保留部分濱溪植被帶	1	100%
	減輕	限制濱溪植被帶清除範圍並標示		
	補償	採用砌石護岸		
	補償	護岸採堆疊式箱籠護岸		
	補償	完工後，移植附近原生適生潛勢小苗至裸露地或回填區		
保護底棲生物棲地	迴避	迴避泥灘地或紅樹林棲地區域施作工程量體	1	100%
	迴避	施工時以既有便道為主，避免直接擾動水體或泥灘地	1	100%
	縮小	保留部分紅樹林棲地活泥灘地		
	減輕	施工時挖掘土石後避免直接覆蓋在泥灘地	3	30%
	減輕	設置圍堰，降低施工時對於水體之擾動。	1	100%
	減輕	避免隨意棄置土石而造成泥灘地被掩埋。		
	補償	移植紅樹林棲地至他處	1	100%
降低施工對環境擾動	迴避	避免鳥類繁殖之月份進行工程施作	1	100%
	迴避	避免動物頻繁活動時間施工，如石虎常於夜間活動		
	減輕	在工區下游設置臨時沉砂設施或臨時排擋水設施		
	減輕	以設置圍堰方式施作工程	1	100%
	減輕	將剩餘混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等生活與工程廢棄物應妥善回收處理	1	100%
	減輕	施工時定時灑水		
	減輕	施工時採用低噪音機具或工法	1	100%
	減輕	利用現有便道做為施工便道	1	100%

表 4-2 生態保育對策彙整表(2/2)

目的	原則	生態保育友善對策	建議次數	採納比例
保留水陸域間橫向通道	迴避	保留溪流自然緩坡不施作護岸/堤防		
	縮小	若國有地為自然緩坡，則避開此區段不施作		
	縮小	在不需高強度設計的區段保留自然緩坡		
	減輕	全段設計採緩坡護岸(至少 1：1)		
	減輕	部分設計採緩坡護岸(至少 1：1)	2	100%
	減輕	全段或部分溪段採乾砌石設計		
	減輕	採用具緩坡之複式斷面護岸設計		
	減輕	設計動物逃生通道，如設置麻繩、縱向斜坡道等		
	減輕	增加護岸粗糙度	3	100%

三、 施工階段生態檢核

本計畫辦理三件治理工程施工階段之保育措施自主檢查，不定期進行現場勘查確認保育措施落實情況，並提供主辦機關、監造單位及施工單位相關生態專業資訊，相關生態專業諮詢詳附件五。

四、 棲地生態評估

本計畫針對水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)於實際操作上彙整執行上易造成疑慮部分，以供新竹縣政府、行政院水利署及其他相關單位未來執行上參考。

- (一) 水陸域過渡帶，此項評分依據參考之「表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表」，河岸型式無混凝土坡面工及自然土坡等型式，導致無法參考，並給予對應之分數。
- (二) 當水質透明度不佳時，無法判斷河床底質為何，亦無法目視水中是否有水域生物活動之情形(除非辦理生態調查)，導致分數無法客觀分析。
- (三) 評分表右欄「未來可採行的生態友善策略或措施」，由於底下選項均屬原則性策略，詳細對策仍以針對各工程擬訂之友善措施為主，顯得此欄位較

無參考價值。

(四) 「表 A-1 水域型態分類標準表」，水域型態「淺瀨」、「淺流」的「代表照片」及「備註」欄位有誤，兩者應互換，如圖 4-1 所示：

水域型態	淺瀨	淺流	水域型態	淺瀨	淺流
流速 (cm/sec)	>30	>30	流速 (cm/sec)	>30	>30
水深	<30 cm	<30 cm	水深	<30 cm	<30 cm
底質	漂石、圓石	砂土、礫石、卵石	底質	漂石、圓石	砂土、礫石、卵石
代表照片			代表照片		
備註	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	流況平緩，較少有水花出現	備註	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	流況平緩，較少有水花出現

圖 4-1 水域型態分類標準表勘誤處

4.2 建議

一、後續建議執行之檢核項目

因本計畫為執行「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」第一批次已核定工程，主要為「溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程」、「新豐溪水系斷面 4-19 治理工程」與「上坑排水斷面 1-5 治理工程」三件工程於規畫設計及施工階段之生態檢核工作，建議後續於維護管理階段持續落實生態檢核機制，各工程於維護管理階段建議工作項目盤點如表 4-3 表所示。

表 4-3 後續生態檢核建議執行項目數量盤點表

工程	自主檢查	資料建檔	工程評析	棲地評估	生態勘查	棲地影像	民眾參與	資訊公開	專業諮詢	檢核紀錄
新豐溪水系斷面 4-19 治理工程	✓	△	△	△	△	△	△	△	△	△
上坑排水斷面 1-5 及斷面 55.1-56 治理工程	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△
溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程	✓	△	△	△	△	△	△	△	△	△
已完成：✓ 執行中：◎ 待辦：△										

其中因上坑排水斷面 1-5 及斷面 55.1-56 治理工程尚處停工階段，故後續議建議持續進行自主檢查作業，以確認後續生態保育措施落實情況。另針對維護管理階段之效益評核方式，說明如下：

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之效益等，藉由比對各階段現勘結果以評估棲地維護之效益(如表 4-4 所示)。本計畫以新豐溪水系斷面 4-19 治理工程為例說明效益評核方式，如圖 4-2 所示。

表 4-4 效益評核方式一覽表

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，並藉比對施工前影像檢視工程前後棲地環境變化	一年監測兩次 (旱季及雨季)
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
棲地生態勘查	1. 針對計畫範圍內之重要棲地進行現勘，比對施工前後棲地物種種類，評估工程施作對棲地之影響。 2. 針對特定關注物種進行生態勘查。 3. 透過爪痕、腳印或排遺等動物痕跡，評估動物對棲地的利用情形。	一年監測兩次 (旱季及雨季)

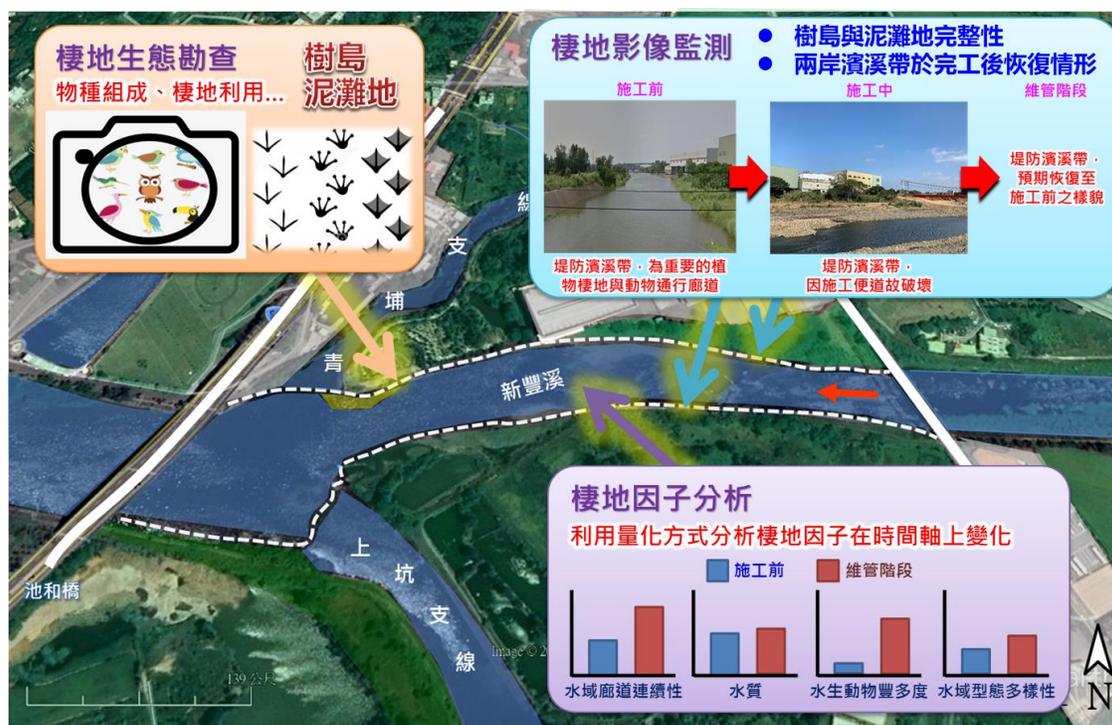


圖 4-2 效益評核執行方式示意圖

二、未來生態檢核建議操作流程

本計畫依據「107 年度新竹縣生態檢核工作計畫委託專業服務」執行經驗，並參考「水利工程生態檢核」工作項目流程，研擬規劃設計階段至維管階段生態檢核建議操作流程，如圖 4-3 及圖 4-4 所示。供新竹縣府未來推動生態檢核參考。

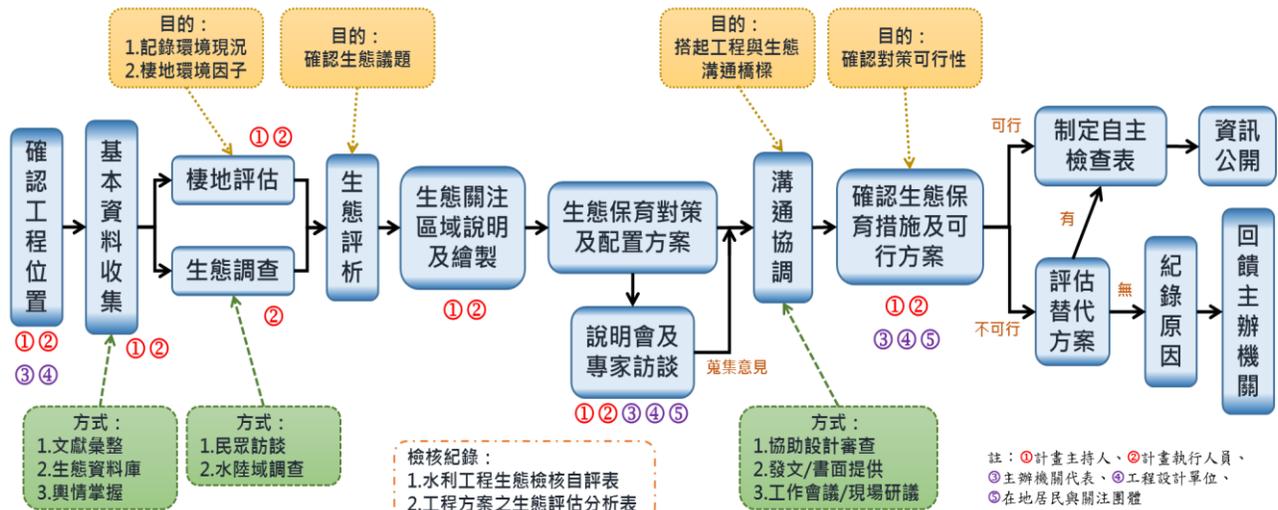


圖 4-3 生態檢核規劃設計階段操作流程圖

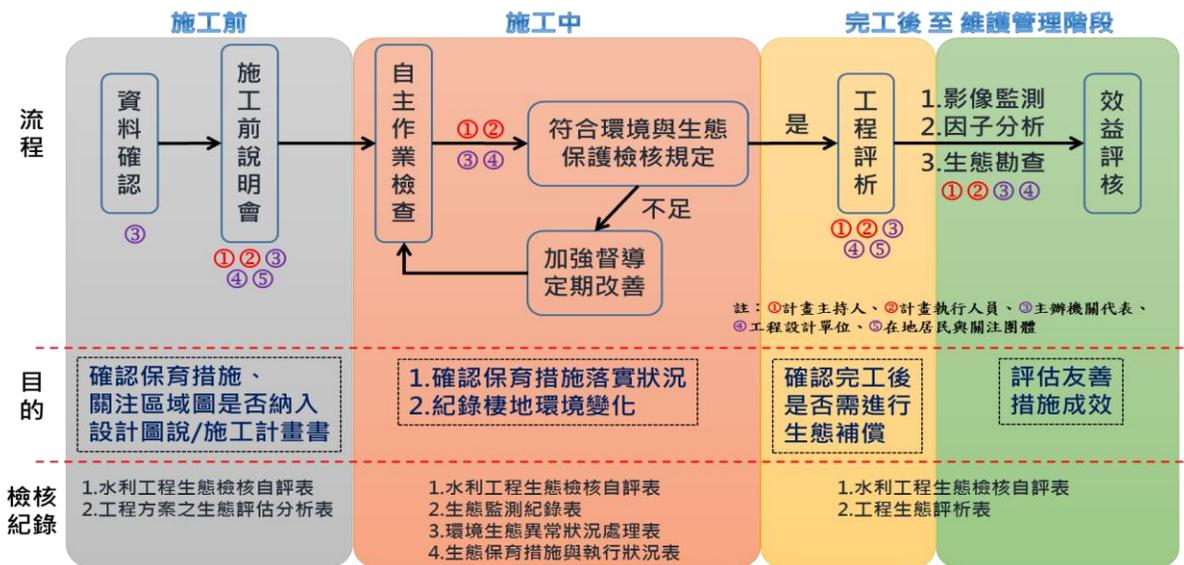


圖 4-4 生態檢核施工階段操作流程圖

參考文獻

1. 川合禎次(1985)，「日本產水生昆蟲檢索圖說」，東海大學出版社。
2. 石田昇三、石田勝義、小島圭三、杉村光俊(1988)，「日本產蜻蜓幼蟲成蟲檢索圖說」，東海大學出版會。
3. 賴景陽(1990)，「貝類」，渡假出版社。
4. 賴景陽(1990)，「貝類(二)」，渡假出版社。
5. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮(1991)，「台灣野鳥圖鑑」，亞舍圖書有限公司。
6. 楊平世(1992)，「水生昆蟲生態入門」，台灣省政府教育廳。
7. 楊平世(1992)，「台灣河川底棲生物手冊-水棲昆蟲」，行政院環保署環境檢驗所，78頁。
8. 周蓮香(1993)，「陸域脊椎動物之研究方法及工具」，生物科學 36(2):35-40。
9. 沈世傑(1993)，「台灣魚類誌」，國立台灣大學動物學系。
10. Taipei, Taiwan: Editorial Committee of the Flora of Taiwan(1993-2003)，Flora of Taiwan, 2nd。
11. 陳玉峰(1995)，「台灣植被誌」，玉山社。
12. 鄭錫奇、姚正得、林華慶、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊耀隆、賴景陽(1996)，「保育類野生動物圖鑑」，台灣省特有生物研究保育中心。
13. 鄭錫奇等(1996)，「台灣中部地區-野生動物調查(4-5)」，特生試驗研究計畫，特有生物研究保育中心。
14. 呂勝由等(1996-2001)，「台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(I-VI)」，行政院農業委員會出版。
15. 呂福原、呂金誠、歐辰雄(1997-2001)，「台灣樹木解說」，行政院農業委員會。

16. 祁偉廉(1998)，「台灣哺乳動物」，大樹出版社。
17. 何健鎔、張連浩(1998)，「南瀛彩蝶」，台灣省特有生物研究保育中心。
18. 張永仁(1998)，「昆蟲圖鑑」，遠流出版社。
19. 吳俊宗等(1998)，「淡水河系生物相調查及生物指標手冊建立」，行政院環境保護署。
20. 施志昫、游祥平(1998)，「海洋生物博物館圖鑑系列(6)-台灣的淡水蝦」，國立海洋生物博物館。
21. 梁象秋、方紀祖、楊和荃(1998)，「水生生物學(形態與分類)」，水產出版社。
22. 施志昫、游祥平(1999)，「海洋生物博物館圖鑑系列(7)-台灣的淡水蟹」，國立海洋生物博物館籌備處。
23. 黃增泉、吳俊宗、謝長富(1999)，「環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範」，國立台灣大學植物學系，共 48 頁。
24. 黃增泉、吳俊宗、謝長富(1999)，「環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範---臺灣地區稀特有植物名錄」，國立台灣大學植物學系，共 68 頁。
25. 郭城孟(1999)，「台灣維管束植物簡誌第一卷」，行政院農業委員會。
26. 張明雄(1999)，「淡水魚類資源調查方法與技術」，野生動物資源調查方法研習會手冊 p.94-124，台灣省特有生物研究保育中心。
27. 劉和義、楊遠波、呂勝由(1999)，「台灣維管束植物簡誌第二卷」，行政院農業委員會。
28. 陳義雄、方力行(1999)，「台灣淡水及河口魚類誌」，國立海洋生物博物館籌備處。
29. 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖(2000)，「台灣維管束植物簡誌第三卷」，

行政院農業委員會。

30. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、呂勝由、施炳霖(2000)，「台灣維管束植物簡誌第四卷」，行政院農業委員會。
31. 呂光洋、杜銘章、向高世(2000)，「台灣兩棲爬行動物圖鑑」，中華民國自然生態保育協會。
32. 汪良仲(2000)，「台灣的蜻蛉」，人人月曆股份有限公司。
33. 楊遠波、劉和義、林讚標(2001)，「台灣維管束植物簡誌第五卷」，行政院農業委員會。
34. 李榮祥(2001)，「台灣賞蟹情報」，大樹文化。
35. 向高世(2001)，「台灣蜥蜴自然誌」，大樹文化。
36. 郭城孟(2001)，「蕨類圖鑑 1」，遠流出版有限公司。
37. 楊遠波、劉和義(2002)，「台灣維管束植物簡誌第六卷」，行政院農業委員會。
38. 行政院環保署(2002)，「植物生態評估技術規範 91.03.28 環署綜字第 09100204 91 號公告」。
39. 王漢泉(2002)，「台灣河川水質魚類指標之研究」，環境檢驗所調查研究年報。
40. Walter, H, and S. W. Breckle. (2002). Walter's Vegetation of the Earth: the Ecological Systems of the Geo-Biosphere; translated from the 7th, completely revised and enlarged German edition by Gudrun and David Lawlor. -4th, completeley rev. and enlarged ed.
41. 林信輝、李明儒、張世倉、李訓煌(2003)，「應用水生昆蟲科級生物指標(FBI)評估溪流水質之研究」，水土保持學報 35(4)：425-438。
42. 邵廣昭、陳靜怡(2004)，「魚類圖鑑」，遠流出版社。
43. 田志仁、汪碧涵(2004)，「淡水生物多樣性調查方法與評估指標」，環境檢驗

季刊 50:14-21。

44. 曹美華(2005)，「台灣 120 種蜻蜓圖鑑」，社團法人台北市野鳥學會。
45. 川合禎次、谷田一三(2005)，「日本產水生昆蟲」，東海大學出版會。
46. 王漢泉(2006)，「台灣河川生態全記錄」，展翊文化。
47. 李松柏(2007)，「台灣水生植物圖鑑」，晨星出版有限公司。
48. 林春吉(2007)，「台灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)」，天下文化出版有限公司。
49. 林春吉(2007)，「台灣淡水魚蝦生態大圖鑑(下)」，天下文化出版有限公司。
50. 薛聰賢、楊宗愈(2008-2014)，「台灣景觀植物大圖鑑 1-5」，台灣普綠出版部。
51. 林春吉(2009)，「台灣水生與濕地植物生態大圖鑑(上)」，天下遠見出版股份有限公司。
52. 林春吉(2009)，「台灣水生與濕地植物生態大圖鑑(中)」，天下遠見出版股份有限公司。
53. 林春吉(2009)，「台灣水生與濕地植物生態大圖鑑(下)」，天下遠見出版股份有限公司。
54. 郭城孟(2010)，「蕨類圖鑑 2」，遠流出版有限公司。
55. 行政院農業委員會林務局(2010)，「台灣地區保育類野生動物圖鑑」。
56. 陳義雄、黃世彬、劉建秦(2010)，「台灣的外來入侵淡水魚類」，國立台灣海洋大學。
57. 徐玲明、蔣慕琰(2010)，「台灣草坪雜草圖鑑」，貓頭鷹出版社。
58. 行政院環保署(2011)，「動物生態評估技術規範 100.7.12 環署綜字第 10000586 55C 號公告」。
59. 行政院環境保護署環境檢驗所(2011)，「河川底棲水生昆蟲採樣方法(NIEA E8 01.31C)」。

60. 經濟部水利署(2011)，「易淹水地區水患治理計畫-新豐溪水系治理規劃報告」。
61. 鍾明哲(2011)，「都會野花野草圖鑑」，晨星出版有限公司。
62. 沈世傑、吳高逸(2011)，「台灣魚類圖鑑」，國立海洋生物博物館。
63. 周銘泰、高瑞卿(2011)，「台灣淡水及河口魚圖鑑」，晨星出版有限公司。
64. 陳文德(2011)，「台灣淡水貝類」，國立海洋生物博物館。
65. 經濟部水利署(2012)，「易淹水地區水患治理計畫-新竹縣管區域排水溝貝幹線排水系統規劃報告」。
66. 廖本興(2012)，「台灣野鳥圖鑑-水鳥篇」，晨星出版有限公司。
67. 廖本興(2012)，「台灣野鳥圖鑑-陸鳥篇」，晨星出版有限公司。
68. 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威(2012)，「台灣鳥類誌第二版(上)」，行政院農業委員會林務局。
69. 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威(2012)，「台灣鳥類誌第二版(中)」，行政院農業委員會林務局。
70. 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威(2012)，「台灣鳥類誌第二版(下)」，行政院農業委員會林務局。
71. 鍾明哲(2011)，「都會野花野草圖鑑」，晨星出版有限公司。
72. 徐瑋峰(2013)，「台灣蝴蝶圖鑑(上)」，晨星出版有限公司。
73. 徐瑋峰(2013)，「台灣蝴蝶圖鑑(中)」，晨星出版有限公司。
74. 徐瑋峰(2013)，「台灣蝴蝶圖鑑(下)」，晨星出版有限公司。
75. 蕭木吉(2014)，「台灣野鳥手繪圖鑑」，行政院農業委員會林務局、社團法人台北市野鳥學會。
76. 新竹縣生態休閒發展協會(2015)，「104 年度新豐國家重要濕地保育行動計畫」，新竹縣政府。

77. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2015)，「河川情勢調查作業要點」。
78. 經濟部水利署(2016)，「現有水庫壩堰概況」。
79. 林斯正、楊平世(2016)，「台灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑」，行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
80. 經濟部水利署(2017)，「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」。
81. 台灣生物多樣性資訊入口網，網址：<http://taibif.tw/>。
82. TaiBNET 台灣物種名錄，網址：<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php>。
83. 特有生物研究保育中心台灣野生植物資料庫，網址：<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/index.aspx>。
84. 中央氣象局全球資訊網，網址：http://www.cwb.gov.tw/V7/index_home.htm。
85. 行政院環保署地方環境資料查詢系統，網址：<https://erdb.epa.gov.tw/>。
86. 行政院農業委員會全球資訊網，網址：<https://www.coa.gov.tw/>。
87. 行政院農業委員會林務局保育類野生動物名錄，網址：<http://conservation.forests.gov.tw/0001857>。
88. 台灣貝類資料庫，網址：<http://shell.sinica.edu.tw/>。
89. 台灣大型甲殼類資料庫，網址：<http://crust.biodiv.tw/index.php>。
90. 台灣魚類資料庫，網址：<http://fishdb.sinica.edu.tw>。

附件一、現地生態調查物種資料整理

附件二、新豐溪水系斷面 4-19 治理工程

附件三、上坑排水斷面 1-5 治理工程

附件四、溝貝幹線斷面 3.2-7 護岸改善工程

附件五、相關會議紀錄及生態專業諮詢

附件六、期初報告書審查意見及處理情形

附件七、期中報告書審查意見及處理情形

附件八、期末報告書審查意見及處理情形

