

---

**113 年度生態檢核成效追蹤與技術提升**  
**Ecological Check Effectiveness Tracking and**  
**Technical Enhancement of 2024**

**成果報告書**

---

執行單位：觀察家生態顧問有限公司

執行期間：113 年 5 月 3 日至 114 年 3 月 31 日

計畫主持人：鄭 暉 副理

協同主持人：楊子欣 經理

協同主持人：王銘源 專案協理

農業部農村發展及水土保持署 編印

中華民國 114 年 3 月

(本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本署施政參考)



# 113 年度生態檢核成效追蹤與技術提升

## 摘要

為落實生態檢核相關作業，農村水保署持續追蹤生態檢核落實情形及生態友善措施成效、精進生態情報及相關資訊系統功能維運優化。並推動生態友善卡計畫，嘗試建立農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業，以持續瞭解生態檢核成效及協助工程執行單位做好生態檢核相關作業。

本計畫完成六大工作項目：(一)協助生態情報更新與資料庫介接調整；(二)完成 18 件生態檢核第三方查驗作業、建立農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業，並試辦 12 區、3 件生態調查評析、蒐整環境良好之野溪棲地態樣；(三)辦理 2 場平臺會議與共學活動、出席 6 場分署平台活動；(四)製作生態友善數位卡一式與實體卡 1000 份、辦理 2 場共 4 小時教育訓練課程；(五)協助生態檢核相關資訊系統功能維運及優化、生態友善教育訓練網頁製作；(六)蒐集 113 年度生態檢核案例、美術插圖 8 張和相關行政協助。

**關鍵詞：**生態檢核、民眾參與、生態友善卡、集水區友善環境生態

**資料庫、農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查**

# **Ecological Check Effectiveness Tracking and Technical Enhancement of 2024**

## **Abstract**

To implement Ecological Check-related operations, the Agency of Rural Development and Soil and Water Conservation (ARDSWC) continues to monitor the implementation of Ecological Checks and the effectiveness of eco-friendly measures, as well as enhance ecological intelligence and optimize the maintenance of related information systems. Additionally, the administration is promoting the Eco-Friendly Card program, which aims to establish a habitat and ecological facility inspection process for rural and soil and water conservation projects after completion. This initiative seeks to continuously assess the effectiveness of Ecological Checks and assist project execution units in carrying out Ecological Check-related tasks effectively.

This project has completed six major tasks : (1) Assisting in updating ecological intelligence and adjusting database integration. (2) Conducted third-party verification of Ecological Checks for 18 projects, establishing a habitat and ecological facility inspection process for rural and soil and water conservation projects after completion, conducting pilot tests in 12 areas, carrying out three ecological surveys and evaluations, and collecting habitat models of well-preserved wild streams. (3) Conducting two platform meetings and co-learning activities, and attending six branch platform events. (4) Producing one set of digital Eco-Friendly Cards and



1,000 physical cards, as well as conducting two educational training sessions totaling four hours. (5)Assisting in the maintenance and optimization of the Ecological Check-related information system and developing an eco-friendly education and training webpage. (6)Collecting Ecological Check case studies for the year 2024, creating eight artistic illustrations, and providing related administrative support.

**Keywords:** Ecological Check, Public Participation, Eco-Friendly Card, Watershed Eco-Friendly Environment Database, Habitat and Ecological Facility Inspection for Rural and Soil and Water Conservation Projects After Completion.



# 目次

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 目次                          | I    |
| 摘要                          | I    |
| Abstract                    | II   |
| 表次                          | IX   |
| 圖次                          | XI   |
| 第一章 前言                      | 1-1  |
| 第一節 計畫緣起及目的                 | 1-1  |
| 第二節 計畫項目與內容                 | 1-1  |
| 一、生態情報蒐集更新                  | 1-1  |
| 二、生態檢核執行、成效追蹤與技術精進          | 1-2  |
| 三、民眾參與溝通平臺經營及深化             | 1-2  |
| 四、生態檢核與環境友善培訓制度推動           | 1-3  |
| 五、生態檢核相關資訊系統功能維運及優化         | 1-4  |
| 六、計畫成果蒐整及展示                 | 1-4  |
| 第三節 工作流程、進度與查核點             | 1-5  |
| 一、工作流程                      | 1-5  |
| 二、計畫進度與查核點                  | 1-7  |
| 三、工作進度檢核表                   | 1-10 |
| 第二章 計畫背景瞭解與分析               | 2-1  |
| 第一節 生態檢核簡介                  | 2-1  |
| 一、生態檢核核心概念與目的               | 2-1  |
| 二、生態檢核機制發展歷程                | 2-2  |
| 第二節 農村水保署生態檢核標準作業重點         | 2-5  |
| 一、適用範圍與分級機制                 | 2-5  |
| 二、生態檢核作業流程                  | 2-8  |
| 第三節 集水區友善環境生態資料庫            | 2-8  |
| 一、集水區友善環境生態資料庫內容            | 2-14 |
| 二、集水區友善環境生態資料庫功能            | 2-16 |
| 第四節 生態檢核管理系統及水土保持工程生態檢核資訊專區 | 2-19 |
| 一、生態檢核管理系統架構                | 2-20 |
| 二、生態檢核管理系統功能                | 2-22 |
| 三、水土保持工程生態檢核資訊專區            | 2-23 |
| 第五節 環境友善措施及對應之生態課題          | 2-24 |
| 一、治理工程常見生態課題                | 2-25 |
| 二、農村工程常見生態議題與生態友善策略         | 2-29 |
| 三、水域廊道生態友善措施                | 2-33 |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| 四、陸域廊道生態友善措施.....                           | 2-34       |
| 第六節 民眾參與機制推動 .....                          | 2-35       |
| 一、我國治理工程之民眾參與推動歷程.....                      | 2-36       |
| 二、農村水保署近期民眾參與推動成果.....                      | 2-39       |
| <b>第三章 生態情報蒐集更新.....</b>                    | <b>3-1</b> |
| 第一節 配合推動加入臺灣生物多樣性資訊聯盟 .....                 | 3-1        |
| 一、臺灣生物多樣性資訊聯盟簡介.....                        | 3-1        |
| 二、生態資料庫雙向介接.....                            | 3-3        |
| 第二節 滙整分區生態地圖圖資及匯入生態資料庫 .....                | 3-7        |
| <b>第四章 生態檢核執行、成效追蹤與技術精進 .....</b>           | <b>4-1</b> |
| 第一節 工程生態檢核執行成效第三方查驗作業 .....                 | 4-1        |
| 一、第三方查驗作業委員意見概述.....                        | 4-5        |
| 二、第三方查驗辦理相關建議綜整.....                        | 4-32       |
| 第二節 建立生態巡查作業原則並試辦12區 .....                  | 4-40       |
| 一、12區試辦說明.....                              | 4-41       |
| 二、農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業說明.....               | 4-46       |
| 三、農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表試填..                 | 4-51       |
| 四、本計畫巡查生態議題整理.....                          | 4-57       |
| 第三節 3處環境友善措施之生態調查評析 .....                   | 4-79       |
| 一、平興村大埤滯洪農塘改善工程.....                        | 4-87       |
| 二、打狗溪緩衝綠帶工程.....                            | 4-104      |
| 三、新港青創基地環境改善二期工程.....                       | 4-129      |
| 第四節 建立野溪棲地檢核項目 .....                        | 4-143      |
| <b>第五章 民眾參與溝通經營及深化 .....</b>                | <b>5-1</b> |
| 第一節 辦理民眾參與總平臺或共學活動 .....                    | 5-2        |
| 一、112年度生態保育民眾參與總平臺成果回顧.....                 | 5-2        |
| 二、本計畫民眾參與總平臺及NbS共學活動辦理規劃 .....              | 5-3        |
| 第二節 參與分署轄區民眾參與平臺或相關活動 .....                 | 5-19       |
| 一、112年分署轄區辦理民眾參與平臺回顧.....                   | 5-19       |
| 二、本計畫參與成果匯整.....                            | 5-22       |
| 三、分署辦理民眾參與平臺之觀察及小結建議.....                   | 5-27       |
| <b>第六章 生態檢核與環境友善培訓制度推動 .....</b>            | <b>6-1</b> |
| 第一節 推動生態友善卡制度 .....                         | 6-1        |
| 第二節 生態友善教育訓練 .....                          | 6-3        |
| 第三節 施工階段生態友善觀念宣導課程 .....                    | 6-5        |
| <b>第七章 生態檢核相關資訊系統功能維運及優化 .....</b>          | <b>7-1</b> |
| 第一節 生態檢核資料庫環境架構 .....                       | 7-1        |
| 第二節 配合生態友善卡制度新增及優化相關網頁與生態檢核教育訓練時數登錄功能 ..... | 7-3        |
| 一、需求訪談辦理結果.....                             | 7-3        |
| 二、功能開發結果.....                               | 7-5        |

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 第三節 生態檢核相關資訊系統功能維運及優化 .....         | 7-17                   |
| 一、生態檢核管理系統功能維運與優化.....              | 7-17                   |
| 二、集水區友善環境資料庫維運及優化.....              | 7-19                   |
| 三、水土保持工程生態檢核資訊專區維運及優化.....          | 7-24                   |
| 第四節 資訊安全 .....                      | 7-25                   |
| 一、系統程式碼版本管控.....                    | 7-25                   |
| 二、維護作業.....                         | 7-27                   |
| 三、系統的網站弱點掃描與修補.....                 | 7-27                   |
| 四、資安白箱測試-系統原始碼弱點掃描與修補 .....         | 7-29                   |
| 五、資安黑箱檢測與漏洞修補.....                  | 7-30                   |
| 六、主機弱點掃描與修補.....                    | 7-32                   |
| 七、資通系統防護基準控制措施查核作業.....             | 7-33                   |
| 八、營運持續運作演練.....                     | 7-34                   |
| 九、壓力測試.....                         | 7-34                   |
| <b>第八章 計畫成果蒐整及展示與結論建議 .....</b>     | <b>8-1</b>             |
| 第一節 計畫成果蒐整及展示 .....                 | 8-1                    |
| 第二節 計畫成果 .....                      | 8-7                    |
| 一、生態情報蒐集更新.....                     | 8-7                    |
| 二、生態檢核執行、成效追蹤與技術精進.....             | 8-8                    |
| 三、民眾參與溝通平臺經營及深化.....                | 8-8                    |
| 四、生態檢核與環境友善培訓制度推動.....              | 8-8                    |
| 五、生態檢核相關資訊系統功能維運及優化.....            | 8-9                    |
| 六、計畫成果蒐整及展示.....                    | 8-9                    |
| 第三節 結論 .....                        | 8-9                    |
| 第四節 建議 .....                        | 9-10                   |
| 一、生態友善措施追蹤.....                     | 9-10                   |
| 二、生態檢核相關.....                       | 9-10                   |
| 三、民眾參與相關.....                       | 9-11                   |
| <b>參考文獻 .....</b>                   | <b>參-1</b>             |
| <b>附錄一、歷次審查會議紀錄暨回覆辦理情形 .....</b>    | <b>附錄一-錯誤! 尚未定義書籤。</b> |
| 一、期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形.附錄一-錯誤! 尚未定義書籤。   |                        |
| 二、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形.附錄一-錯誤! 尚未定義書籤。   |                        |
| 二、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形.附錄一-錯誤! 尚未定義書籤。   |                        |
| 三、評選會議紀錄暨回覆辦理情形.....附錄一-錯誤! 尚未定義書籤。 |                        |
| <b>附錄二、工程生態檢核執行成效第三方查驗紀錄 .....</b>  | <b>附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。</b> |

- 一、將軍段1279等地號野溪整治工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 二、姿沙里沙里道路旁野溪治理工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 三、新社福興上水底寮段坑溝整治二期工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 四、北屯區青山巷坑溝整治工程 附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 五、通霄鎮福源里4鄰野溪整治三期工程...附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 六、高埔村1069-5及1065等地號野溪整治二期工程 .... 附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 七、瀧林巷先驅段旁野溪整治工程.....附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 八、南投縣-國姓鄉-T002(九份二山)大規模崩塌特定水土保持區溢洪道補強工程 ..... 附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 九、關西鎮東平里大東坑野溪清疏工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十、貢寮區雞母嶺水梯田環境改善工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十三、屏東縣霧臺鄉T001(大武)大武小山部落周邊排水改善工程 ..... 附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十四、古亭茅草坑溝及排水改善工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十五、梅山鄉太平村觀星平台及景觀改善工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十六、楓溪上游野溪治理三期工程.....附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十七、乾溝村第1鄰野溪整治二期工程...附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 十八、龍船里龍船段後壁溪上游整治工程.附錄二-錯誤! 尚未定義書籤。
- 附錄三、本計畫相關會議紀錄.....附錄三-錯誤! 尚未定義書籤。
  - 一、本計畫第一次工作會議紀錄 附錄三-錯誤! 尚未定義書籤。
  - 二、資訊系統功能維運及優化會議紀錄.附錄三-錯誤! 尚未定義書籤。
- 附錄四、工程管理標準作業程序\_生態檢核標準作業書 附錄四-錯誤! 尚未定義書籤。
- 附錄五、生態檢核相關資訊系統演練與掃描結果 ..附錄五-錯誤! 尚未定義書籤。
- 附錄六、本計畫執行團隊名單.....附錄六-錯誤! 尚未定義書籤。
- 附錄七、農村水保持署工程生態友善教育訓練核發生態友善卡實施計畫

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| .....         | 附錄七-錯誤! 尚未定義書籤。 |
| 附錄八、摘要報告..... | 附錄八-錯誤! 尚未定義書籤。 |

## 表次

|            |                                 |       |
|------------|---------------------------------|-------|
| 表 1.3-1    | 本計畫工作項目自主檢查表 .....              | 1-10  |
| 表 2.6-1    | 農村水保署近年民眾參與計畫推動成果 .....         | 1-41  |
| 表 3.1-1    | TBIA 簡介 .....                   | 3-2   |
| 表 3.1-2    | TBIA 委員會相關資訊 .....              | 3-3   |
| 表 3.1-3    | 集水區友善資料庫欄位調整 .....              | 3-6   |
| 表 3.2-1    | 生態地圖資料建置說明 .....                | 3-8   |
| 表 3.2-2    | 各分署生態地圖資料筆數統計 .....             | 3-10  |
| 表 3.2-3    | 物種情報欄位說明及範例 .....               | 3-13  |
| 表 4.1-1    | 第三方查驗作業的工程案件列表 .....            | 4-3   |
| 表 4.1-2    | 第三方查驗相關建議之摘要 .....              | 4-32  |
| 表 4.2-1    | 109-112 年執行 1 級生態檢核工程數量 .....   | 4-40  |
| 表 4.2-2    | 12 區試辦工程列表 .....                | 4-43  |
| 表 4.2-3    | 農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表 .....     | 4-47  |
| 表 4.2-4    | 三重溪野溪復育整治工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表 ....  | 4-51  |
| 表 4.2-5    | 巡查工程之生態議題與追蹤建議 .....            | 4-76  |
| 表 4.3-1    | 處環境友善措施之生態調查評析案例分析 .....        | 4-81  |
| 表 4.3.1-1  | 平興村大埤滯洪農塘改善工程-工程內容 .....        | 4-87  |
| 表 4.3.1-2  | 平興村大埤滯洪農塘改善工程-友善措施樣式 .....      | 4-88  |
| 表 4.3.1-3  | 平興村大埤滯洪農塘改善工程生態資料綜整 .....       | 4-89  |
| 表 4.3.1-4  | 平興村大埤滯洪農塘改善工程-樣區環境概況 .....      | 4-90  |
| 表 4.3.1-5  | 農塘友善措施各類群調查方法 .....             | 4-92  |
| 表 4.3.2-1  | 打狗溪緩衝綠帶工程內容 .....               | 4-104 |
| 表 4.3.2-2  | 打狗溪野溪清疏工程生態資料綜整 .....           | 4-109 |
| 表 4.3.2-3  | 植物覆蓋度等級劃分 .....                 | 4-112 |
| 表 4.3.2-4  | 植物群聚度等級劃分 .....                 | 4-112 |
| 表 4.3.2-5  | 本計畫使用無人航空載具資料 .....             | 4-113 |
| 表 4.3.2-6  | 無人航空載具調查相關資訊 .....              | 4-114 |
| 表 4.3.2-7  | 植生成效評估指標與說明 .....               | 4-115 |
| 表 4.3.2-8  | 打狗溪緩衝綠帶成效評估指標與說明 .....          | 4-117 |
| 表 4.3.2-9  | 打狗溪緩衝綠帶樣區植物名錄 .....             | 4-118 |
| 表 4.3.2-10 | 打狗溪緩衝綠帶正攝影像拍攝資訊 .....           | 4-121 |
| 表 4.3.2-11 | 打狗溪緩衝綠帶工程空拍照 ExG 指數計算結果 .....   | 4-123 |
| 表 4.3.2-12 | 打狗溪緩衝綠帶平面區 ExG 指數計算植生覆蓋結果 ..... | 4-125 |
| 表 4.3.2-13 | 打狗溪緩衝綠帶斜坡區 ExG 指數計算植生覆蓋結果 ..... | 4-125 |
| 表 4.3.2-14 | 打狗溪樣區鳥類穿越線調查名錄 .....            | 4-127 |
| 表 4.3.2-15 | 打狗溪緩衝綠帶長期監測規劃 .....             | 4-128 |



|           |                                     |       |
|-----------|-------------------------------------|-------|
| 表 4.3.3-1 | 新港青創基地環境改善二期工程-工程內容 .....           | 4-130 |
| 表 4.3.3-2 | 新港青創基地環境改善二期工程-友善措施樣式 .....         | 4-131 |
| 表 4.3.3-3 | 新港青創基地環境改善二期工程生態資料綜整 .....          | 4-131 |
| 表 4.3.3-4 | 感潮濕地成效評估指標與說明 .....                 | 4-134 |
| 表 4.3.3-5 | 新港青創基地環境改善二期工程鳥類調查成果 .....          | 4-137 |
| 表 4.3.3-6 | 新港青創基地環境改善二期工程魚類蝦蟹調查成果 .....        | 4-140 |
| 表 4.4-1   | 環境良好之野溪棲地態樣 .....                   | 4-145 |
| 表 4.4-2   | 野溪棲地關鍵單元 .....                      | 4-146 |
| 表 5.1-1   | 113 年度生態保育民眾參與總平臺會議議程 .....         | 5-5   |
| 表 5.1-2   | 113 年度生態保育民眾參與總平臺分桌討論摘要表 .....      | 5-7   |
| 表 5.1-3   | 113 年度生態保育民眾參與總平臺綜合座談摘紀 .....       | 5-9   |
| 表 5.1-4   | 民眾參與總平臺回饋問卷 .....                   | 5-14  |
| 表 5.1-5   | 生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊議程 .....         | 5-15  |
| 表 5.1-6   | 生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊分桌討論摘要表<br>..... | 5-17  |
| 表 5.1-7   | 民眾參與總平臺回饋問卷 .....                   | 5-19  |
| 表 6.2-1   | 「生態友善」教育訓練課程內容規劃表 .....             | 6-4   |
| 表 6.3-1   | 「施工階段生態友善觀念宣導」教育訓練課程內容 .....        | 6-6   |
| 表 7.1-1   | 異地備份主機位置 .....                      | 7-2   |
| 表 7.2-1   | 系統常見問題彙整 .....                      | 7-3   |
| 表 7.2-2   | 系統角色使用權限表 .....                     | 7-7   |
| 表 7.3-1   | 「生態檢核管理系統維運及優化」需求追溯表 .....          | 7-19  |
| 表 7.3-2   | 「集水區友善環境資料庫維運及優化」需求追溯表 .....        | 7-20  |
| 表 7.3-3   | 介接的物種資料欄位 .....                     | 7-23  |
| 表 7.3-4   | 「水土保持工程生態檢核資訊專區維運及優化」需求追溯表<br>..... | 7-25  |
| 表 7.4-1   | 版本控管軟體 .....                        | 7-27  |
| 表 7.4-2   | 網站弱點掃描結果 .....                      | 7-29  |
| 表 7.4-3   | 資安白箱檢測工具 .....                      | 7-29  |
| 表 7.4-4   | 原始碼弱點掃描結果 .....                     | 7-30  |
| 表 7.4-5   | 資安黑箱檢測工具 .....                      | 7-31  |
| 表 7.4-6   | 工程管考系統網站弱點掃描結果(資安黑箱檢測).....         | 7-32  |
| 表 7.4-7   | 機弱點檢測工具 .....                       | 7-33  |
| 表 7.4-8   | 工程管考系統主機弱點掃描結果 .....                | 7-33  |
| 表 7.4-9   | 系統壓力測試結果 .....                      | 7-35  |
| 表 8.1-1   | 各分署 113 年度之生態檢核案例 .....             | 8-1   |
| 表 8.1-2   | 計畫相關美術插圖 8 張 .....                  | 8-3   |
| 表 8.1-3   | 生態檢核及調適策略相關叢書列表 .....               | 8-6   |

## 圖次

|           |                                |      |
|-----------|--------------------------------|------|
| 圖 1.3-1   | 工作執行流程 .....                   | 1-6  |
| 圖 1.3-2   | 計畫執行甘特圖 .....                  | 1-9  |
| 圖 2.1-1   | 生態檢核之核心概念 .....                | 2-2  |
| 圖 2.1-2   | 生態檢核制定及推廣歷程圖 .....             | 2-4  |
| 圖 2.2-1   | 集水區友善環境資料庫可查詢一級檢核區圖層及資料 .....  | 2-8  |
| 圖 2.3-1   | 集水區友善環境生態資料庫系統功能架構 .....       | 2-17 |
| 圖 2.3-2   | 資料庫查詢功能示意圖 .....               | 2-18 |
| 圖 2.3-3   | 資料庫生態敏感圖資空間套疊功能示意圖 .....       | 2-18 |
| 圖 2.4-1   | 農村水保工程生態檢核與工程管考系統操作流程關聯圖 ..... | 2-21 |
| 圖 2.4-2   | 生態檢核管理系統提供線上填表功能 .....         | 2-23 |
| 圖 2.4-3   | 生態檢核民眾參與資訊頁面 .....             | 2-24 |
| 圖 2.5-1   | 治理工程常見生態課題 .....               | 2-25 |
| 圖 3.2-1   | 南投分署建置之生態地圖_山麻雀 .....          | 3-10 |
| 圖 3.2-2   | 臺中分署建置之生態地圖_三義地區 .....         | 3-11 |
| 圖 3.2-3   | 臺南分署建置之生態地圖_沙崙、龜丹溪、龜洞溪流域 ..... | 3-11 |
| 圖 3.2-4   | 分署分區生態地圖資料分布 .....             | 3-12 |
| 圖 4.1-1   | 第三方查驗工作流程圖 .....               | 4-3  |
| 圖 4.2-2   | 苗栗和桃園地區巡查工程位置圖 .....           | 4-45 |
| 圖 4.2-3   | 雲林和嘉義地區之巡查工程位置圖 .....          | 4-45 |
| 圖 4.2-4   | 洩槽工程中的三維迴圈抗沖蝕毯現況 .....         | 4-58 |
| 圖 4.2-5   | 洩槽工程底部不同形式開孔設計 .....           | 4-59 |
| 圖 4.2-6   | 巴沙那橋 T 型防砂壩 .....              | 4-61 |
| 圖 4.2-7   | 巴沙娜橋上下游野溪整治工程路人訪談與路基掏刷現況 ..... | 4-62 |
| 圖 4.2-8   | 巴沙娜上下游野溪整治工程 T 型防砂壩上下游現況 ..... | 4-63 |
| 圖 4.2-9   | 三重野溪工程鋼管型通透壩現況 .....           | 4-64 |
| 圖 4.2-10  | 三重野溪工程 H 型鋼壩現況 .....           | 4-65 |
| 圖 4.2-11  | 出火橋下游野溪整治三期工程可調式防砂壩現況 .....    | 4-65 |
| 圖 4.2-12  | 雲嶺之丘滯洪農塘改善工程現況 .....           | 4-68 |
| 圖 4.2-13  | 鹿寮里 1 鄰滯洪池改善工程現況 .....         | 4-69 |
| 圖 4.2-14  | 畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程現況 .....        | 4-70 |
| 圖 4.2-15  | 南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程現況與設計圖 .....   | 4-72 |
| 圖 4.2-16  | 水保工程友善設施現況與生態議題-1 .....        | 4-73 |
| 圖 4.2-17  | 水保工程友善設施現況與生態議題-2 .....        | 4-74 |
| 圖 4.2-18  | 水保工程友善設施現況與生態議題-3 .....        | 4-75 |
| 圖 4.3.1-1 | 平興村大埤滯洪農塘改善工程-樣區環境概況 .....     | 4-91 |
| 圖 4.3.1-2 | 農塘友善措施成效追蹤評估樣區及調查位置示意圖 .....   | 4-93 |
| 圖 4.3.1-3 | 農塘友善措施成效生物多樣性指標計算示意圖 .....     | 4-94 |

|           |                                            |       |
|-----------|--------------------------------------------|-------|
| 圖 4.3.2-1 | 打狗溪環境照與優勢物種 .....                          | 4-109 |
| 圖 4.3.2-2 | 打狗溪濱溪植生現況 .....                            | 4-110 |
| 圖 4.3.2-3 | 打狗溪植被調查樣區規劃 .....                          | 4-111 |
| 圖 4.3.2-4 | 打狗溪緩衝綠帶工程空拍照數值地表模型 .....                   | 4-121 |
| 圖 4.3.2-5 | 打狗溪緩衝綠帶工程範圍與周遭區域正射影像 .....                 | 4-122 |
| 圖 4.3.2-6 | 打狗溪緩衝綠帶工程空拍照 ExG 指數計算結果 .....              | 4-124 |
| 圖 4.3.2-7 | 打狗溪緩衝綠帶工程平面及斜坡區 ExG 植生分類結果(閾值<br>10) ..... | 4-126 |
| 圖 4.3.2-8 | 打狗溪緩衝綠帶工程平面及斜坡區 ExG 植生分類結果(閾值<br>18) ..... | 4-126 |
| 圖 4.3.2-9 | 打狗溪緩衝綠帶鳥類影像紀錄 .....                        | 4-127 |
| 圖 4.4-1   | 水土保持工程勘查紀錄表 .....                          | 4-144 |
| 圖 4.4-2   | 建議調升強化二級棲地態樣文件下載處 .....                    | 4-145 |
| 圖 5.1-1   | 113 年度生態保育民眾參與總平臺辦理情形 .....                | 5-6   |
| 圖 5.1-2   | 生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊辦理情形 .....              | 5-16  |
| 圖 6.1-1   | 生態友善實體卡設計 .....                            | 6-2   |
| 圖 6.2-1   | 教育訓練當天現場影像 .....                           | 6-4   |
| 圖 6.2-2   | 教育訓練線上課程影像 .....                           | 6-4   |
| 圖 6.3-1   | 教育訓練當天現場影像 .....                           | 6-6   |
| 圖 6.3-2   | 教育訓練線上課程影像 .....                           | 6-6   |
| 圖 7.1-1   | 系統環境架構 .....                               | 7-1   |
| 圖 7.1-2   | 系統備援運作架構 .....                             | 7-2   |
| 圖 7.2-1   | 生態友善實體宣導卡 .....                            | 7-6   |
| 圖 7.2-2   | 生態友善數位卡 .....                              | 7-6   |
| 圖 7.2-3   | 生態友善卡系統首頁 .....                            | 7-7   |
| 圖 7.2-4   | 系統功能架構 .....                               | 7-9   |
| 圖 7.2-5   | 系統操作流程 .....                               | 7-10  |
| 圖 7.2-6   | 新增課程系統介面 .....                             | 7-11  |
| 圖 7.2-7   | 新增生態檢核課程測驗題庫介面 .....                       | 7-12  |
| 圖 7.2-8   | 系統登入與註冊帳號介面 .....                          | 7-12  |
| 圖 7.2-9   | 註冊成功系統發送 mail 通知信內容 .....                  | 7-13  |
| 圖 7.2-10  | 透過 QRCode 提供學員進行線上測驗 .....                 | 7-13  |
| 圖 7.2-11  | 課堂測驗功能介面 .....                             | 7-14  |
| 圖 7.2-12  | 測驗未通過於課後重新進行補考的功能介面 .....                  | 7-14  |
| 圖 7.2-13  | 匯入學員簽到資料的系統介面 .....                        | 7-15  |
| 圖 7.2-14  | 個人學習歷程查詢修課紀錄並下載 QRCode 的系統介面 .....         | 7-15  |
| 圖 7.2-15  | 下載數位卡系統介面 .....                            | 7-16  |
| 圖 7.2-16  | 掃描 QRCode 查詢學員修課歷程 .....                   | 7-16  |
| 圖 7.2-17  | 學員修課明細查詢系統介面 .....                         | 7-17  |
| 圖 7.3-1   | 生態檢核管理系統相關功能畫面 .....                       | 7-18  |
| 圖 7.3-2   | 集水區友善環境資料庫相關功能畫面 .....                     | 7-20  |

|         |                         |      |
|---------|-------------------------|------|
| 圖 7.3-3 | 本計畫調整生態資料介接方式 .....     | 7-22 |
| 圖 7.3-4 | 介接 TBIA API 開發成果 .....  | 7-24 |
| 圖 7.3-5 | 生態檢核資訊專區相關功能畫面 .....    | 7-24 |
| 圖 7.4-1 | 開發端程式版控 Git 畫面 .....    | 7-26 |
| 圖 7.4-2 | 作業系統安全性更新 .....         | 7-27 |
| 圖 8.1-1 | 珈雅瑪麻拿農路改善工程生態檢核案例 ..... | 8-2  |
| 圖 8.1-2 | 近年生態檢核及調適策略相關叢書封面 ..... | 8-7  |

## 第一章 前言

### 第一節 計畫緣起及目的

為促進達成防災、減災、避災及生態保育之目標，落實生態檢核相關作業，農村水保署於 108 年起修正「生態檢核標準作業書」及於「水土保持工程管考系統」，新增集水區友善環境生態資料庫、生態檢核線上填報及資訊公開等功能，並持續追蹤農村水保署各工程執行機關生態檢核落實情形及進行生態友善措施成效評估。113 年度除持續追蹤生態檢核落實情形及生態友善措施成效、精進生態情報及相關資訊系統功能維運優化外，並嘗試建立重要生態關注區巡查及棲地生態初判原則等作業，以持續瞭解生態檢核成效及協助工程執行單位做好生態檢核相關作業。

### 第二節 計畫項目與內容

#### 一、生態情報蒐集更新

- (一)配合農村水保署推動加入臺灣生物多樣性資訊聯盟(TBIA)進程，更新農村水保署集水區友善環境生態資料庫(下稱農村水保署生態資料庫)物種資料介接來源及資料回饋機制。
- (二)配合農村水保署各分署之分區生態地圖進程，彙整其產出圖資，並匯入農村水保署生態資料庫。

## 二、生態檢核執行、成效追蹤與技術精進

- (一)協助農村水保署辦理工程生態檢核執行成效第三方查驗作業 18 件，工作內容包含年度工程案件書面抽檢、協助邀請外聘委員(含出席及交通等費用)、聯繫查驗行程安排與委員接送、協助現地查驗作業及紀錄整理、查驗報告製作等。
- (二)就 1 級生態檢核區(網格優先)及重要學術民間關注區域，蒐集分析農村水保署工程狀況、當地物種資料及棲地特性等，提出分類巡查作業流程及表單、區內工程維管階段生態檢核作業啟動、1 級檢核區檢討建議等作業原則，並擇 12 區試辦。
- (三)擇農村水保署指標性環境友善措施 3 處辦理生態調查評析，調查方法及調查時間須擬訂計畫送農村水保署備查，包含資料蒐集分析、現場評估、生態調查與紀錄、生態議題綜整分析、研擬相關建議等。
- (四)就野溪棲地生態分析整理為可行之檢核項目，以利引導工程人員於勘查、提報時初步判斷工區棲地生態狀況，適時導入生態專業參與或調升檢核等級。

## 三、民眾參與溝通平臺經營及深化

- (一)協助農村水保署邀請 NGO 及相關專家辦理生態保育民眾參與總平臺會議或自然解方共學活動，就農村水保署及各分署民眾參與平臺回饋之通案議題或生態檢核及自然解方之制度或推動等議題等進行意見交流，辦理 2 場平臺會議或共學活動(包含場地及專家出席與交通等費用)。

- (二)參與分署轄區民眾參與平臺或分區生態地圖會議、訪談或相關活動等至少 6 場，協助分署民眾參與平臺瞭解農村水保署政策推動方向及協助農村水保署掌握各分署平臺辦理情形。

#### 四、生態檢核與環境友善培訓制度推動

- (一)協助推動農村水保署生態友善卡制度(含流程規劃及簡報製作)，設計、製作與提供學員上課證明卡片(含實體卡 1,000 份及數位卡，均須具有數位掃描查詢相關紀錄等功能)。
- (二)以農村水保署同仁、工程執行機關及工程相關從業人員等為對象，辦理 1 場生態友善教育訓練(含場地租金、聘請講師等費用)，課程時數 2 小時，課程內容考量如自然解方、生態保育、農村水保工程設計新思維、生態檢核制度、資料庫操作、民眾參與及資訊公開流程等整體觀念之建立，並配合農村水保署生態友善卡制度協助將學員上課紀錄登錄於系統及發卡等相關作業，上課影片須錄製作為後續辦理線上課程使用。
- (三)以農村水保署工程監造及施工單位為對象，辦理 1 場施工階段生態友善觀念宣導課程(含場地租金、聘請講師等費用)，課程時數 2 小時，課程內容考量如淺山生態環境介紹、農村水保工程常見生態議題、生態友善觀念及生態檢核流程介紹、生態友善施工方法、施工過程注意事項、生態異常狀況通報原則與應變、常見錯誤態樣、案例介紹等，並配合農村水保署生態友善卡制度協助將學員上課紀錄登錄於系統及發卡等相關作業，上課影片須錄製作為後續辦理線上課程使用。

## 五、生態檢核相關資訊系統功能維運及優化

- (一)配合農村水保署推動生態友善卡制度新增及優化相關網頁與既有生態檢核教育訓練時數登錄功能(須建立個別學員可攜式的課程紀錄查詢及簽到功能)。
- (二)配合農業部組改後續因應事項，修正或更新系統相關功能或資訊。
- (三)配合水土保持工程管考系統整合農村建設工程作業流程，優化生態檢核管理及生態檢核資訊專區相關作業流程，並回復使用者意見(含電子信箱)及彙整更新「常見問題」內容。
- (四)就農村水保署生態檢核相關資訊系統包含「生態檢核管理」、「集水區友善環境生態資料庫」、「水土保持工程生態檢核資訊專區」等進行維護與調校系統效能，增強系統穩定度，並適時回復相關意見(含線上)，配合使用者回饋之系統問題或農村水保署臨時需要等微調優化既有功能。
- (五)配合農村水保署資通安全、開放資料及系統維護相關規定等進行改善。

## 六、計畫成果蒐整及展示

- (一)協助彙整各分署提供 113 年度之生態檢核案例，由農村水保署公開於生態檢核資訊專區。
- (二)就農村水保署生態檢核相關資訊系統網頁、生態檢核及調適策略相關叢書整合編印為套書等，提供美工專業規劃建議，並提供與計畫成果或叢書編印有關之美術插圖 8 張(pdf 及原始檔)。



(三)相關行政協助事項(如協助生態情報審查辨識、突發性生態議題處理、對外說明資料之研擬、相關會議出席、簡報製作及各期報告撰擬...等)。

### 第三節 工作流程、進度與查核點

#### 一、工作流程

本計畫依照招標文件之工作內容執行，包括六大項工作項目：(1)生態情報蒐集更新、(2)生態檢核執行、成效追蹤與技術精進、(3)民眾參與溝通平臺經營及深化、(4)生態檢核與環境友善培訓制度推動、(5)生態檢核相關資訊系統功能維運及優化，以及(6)計畫成果蒐整及展示。執行流程如圖 1.3-1 所示。

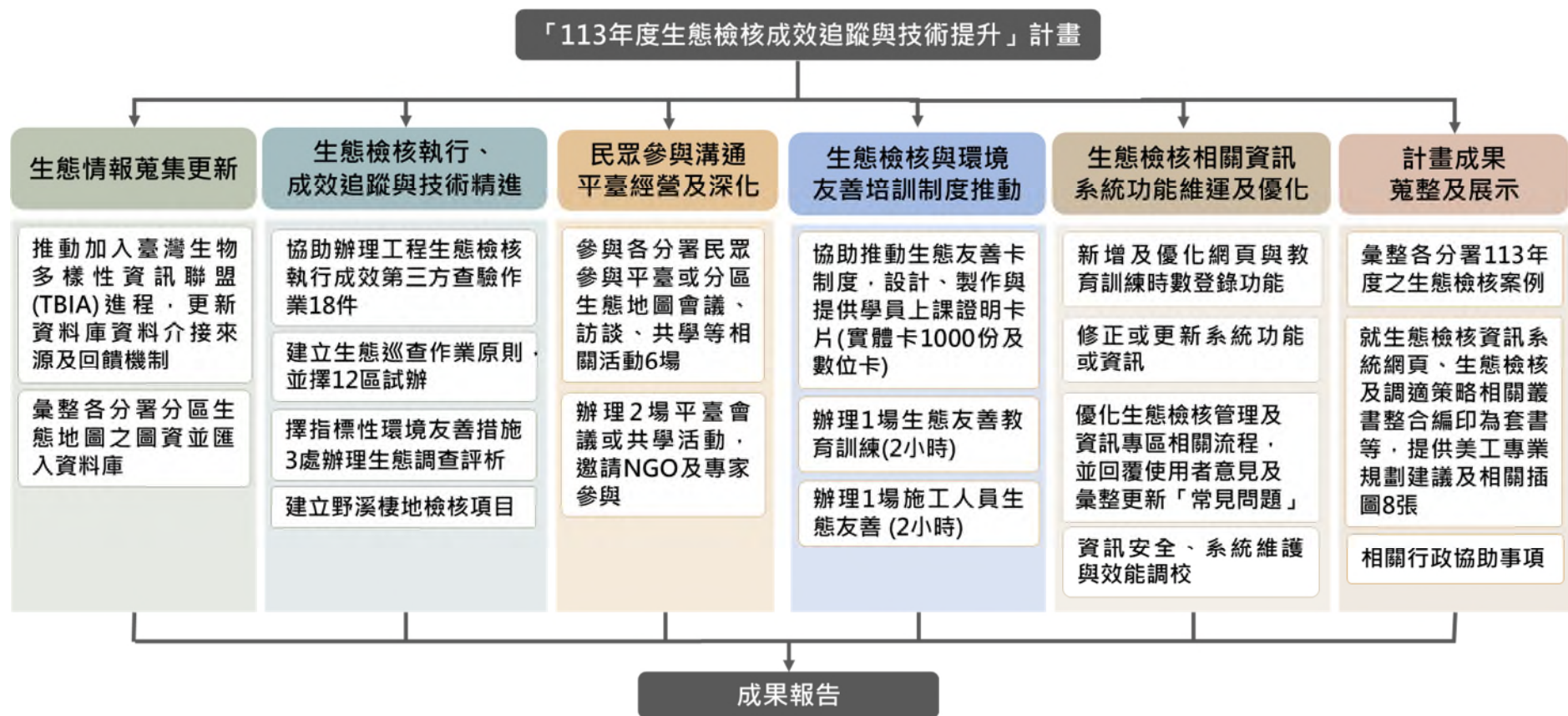


圖 1.3-1 工作執行流程

資料來源：本計畫製圖

## 二、計畫進度與查核點

依據招標文件規定，本計畫工作期於簽約日起至 114 年 3 月 31 日止完成。本計畫執行期間之主要查核點及查核項目如下，作為後續執行進度管控之參考，並依據務執行需求進行調整。計畫執行甘特圖如圖 1.3-2。

(一)契約簽訂日起 20 日內(不含例假日)提送工作執行計畫，送請機關審核或擇期舉行期初簡報，期初簡報預計完成：

- 1.提出 3 處指標性環境友善措施生態調查評析之生態調查計畫。
- 2.提出工程勘查提報階段之野溪棲地生態檢核項目初步構想。
- 3 就農村水保署生態友善卡(數位卡)提出至少 3 種不同風格之設計構想
- 4.提出各項工作規劃內容及辦理期程。

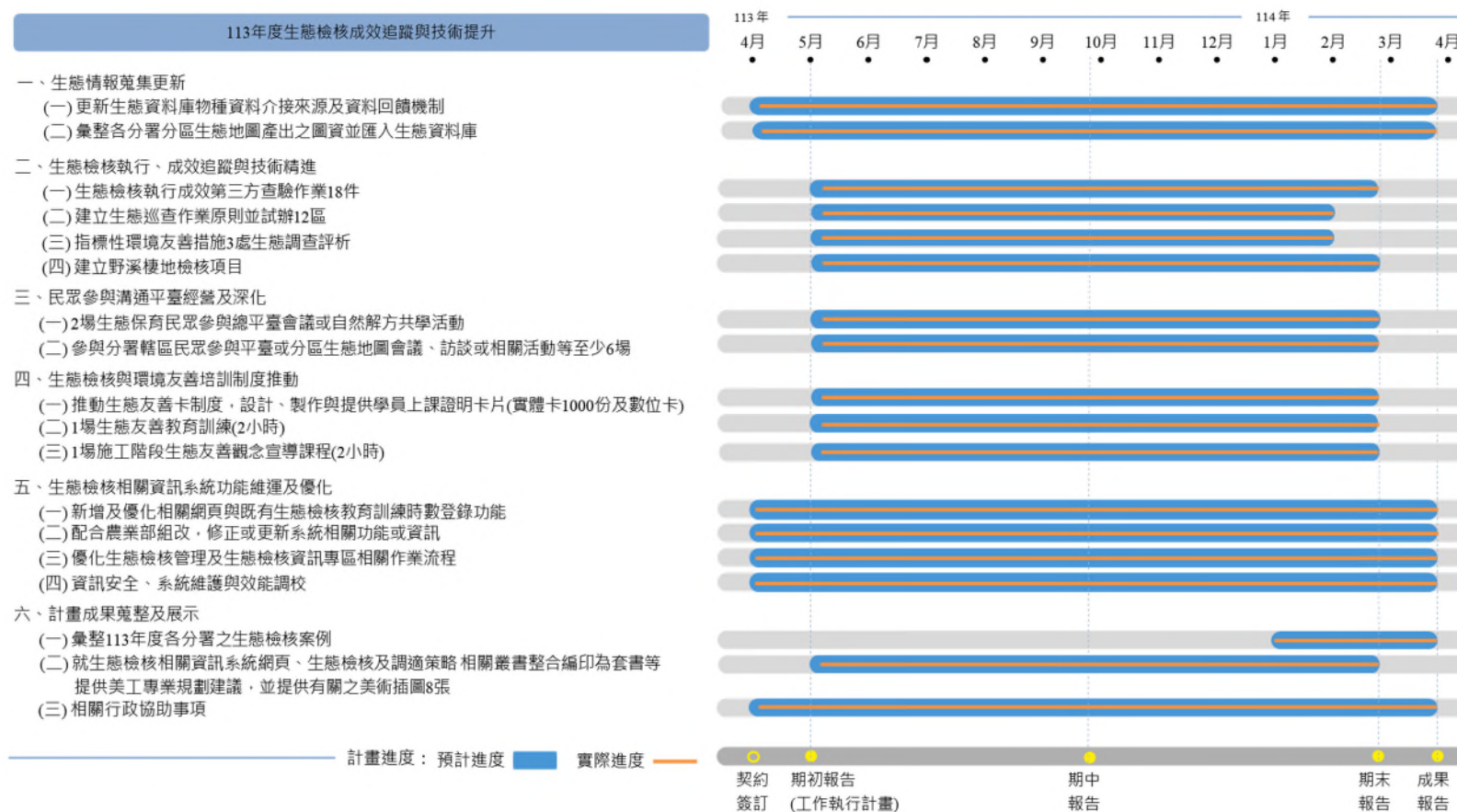
(二)自期初審查通過次日起 150 日內，且於履約期限內，提送期中報告，並由農村水保署召開期中審查會，期中簡報預計完成：

- 1.辦理 6 件工程生態檢核執行成效第三方查驗作業。
- 2.提出 1 級生態檢核區分類巡查作業流程及表單初稿、工程維管階段生態檢核作業啟動及 1 級檢核區檢討建議等作業原則初稿。

- 3.完成 3 處指標性環境友善措施生態調查評析之各 1 次生態調查作業。
- 4.完成工程勘查提報階段之野溪棲地生態檢核項目之系統新增作業。
- 5.完成農村水保署生態友善卡數位卡之設計、功能上線及網頁配合新增或更新。
- 6.提出農村水保署生態友善卡實體卡至少 3 種不同風格之設計構想。
- 7.辦理平臺會議或共學活動 1 場。
- 8.參與分署轄區民眾參與平臺或分區生態地圖會議活動等至少 3 場。
- 9.完成教育訓練或宣導課程 1 場。
- 10.提供美術插圖 3 張。

(三)自期中審查通過之次日起 150 日內，且於履約期限內，提送期末報告。並由農村水保署召開期末審查會，期末簡報時需完成所有工作。

(四)期末報告至契約完成期間，如農村水保署發現問題仍亦協助修正。



資料來源：本計畫製圖

圖 1.3-2 計畫執行甘特圖

### 三、工作進度檢核表

本計畫須完成工作項目之自主檢核表(表 1.3-1)，執行內容詳見內文之各章節說明。

**表 1.3-1 本計畫工作項目自主檢查表**

| 工作項目                                                                                                           | 進度說明                               | 對應<br>章節   | 實際<br>進度 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|----------|
| <b>一、生態情報蒐集更新</b>                                                                                              |                                    |            |          |
| (一)配合農村水保署推動加入臺灣生物多樣性資訊聯盟(TBIA)進程，更新農村水保署生態資料庫資料介接來源及資料回饋機制。                                                   | 農村水保署已加入TBIA，本計畫配合相關工作辦理。          | 第三章<br>第一節 | 100%     |
| (二)配合農村水保署各分署之分區生態地圖進程，彙整其產出圖資，並匯入農村水保署生態資料庫。                                                                  | 已和各分署生態團隊開會討論格式與資料蒐集方向，並回收個分署產出資料。 | 第三章<br>第二節 | 100%     |
| <b>二、生態檢核執行、成效追蹤與技術精進</b>                                                                                      |                                    |            |          |
| (一)協助農村水保署辦理工程生態檢核執行成效第三方查驗作業18件，工作內容包含年度工程案件書面抽檢、協助邀請外聘委員(含出席及交通等費用)、聯繫查驗行程安排與委員接送、協助現地查驗作業及紀錄整理、查驗報告製作等。     | 已完成18件第三方查驗作業。                     | 第四章<br>第一節 | 100%     |
| (二)就1級生態檢核區(網格優先)及重要學術民間關注區域，蒐集分析農村水保署工程狀況、當地物種資料及棲地特性等，提出分類巡查作業流程及表單、區內工程維管階段生態檢核作業啟動、1級檢核區檢討建議等作業原則，並擇12區試辦。 | 已辦理12處巡查，並完成相關表單之設計和修訂。            | 第四章<br>第二節 | 100%     |
| (三)擇農村水保署指標性環境友善措施3處辦理生態調查評                                                                                    | 已完成3處生態調查評析作業。                     | 第四章<br>第三節 | 100%     |

| 工作項目                                                                  | 進度說明                    | 對應<br>章節   | 實際<br>進度 |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|----------|
| 析，調查方法及調查時間須擬訂計畫送農村水保署備查，包含資料蒐集分析、現場評估、生態調查與紀錄、生態議題綜整分析、研擬相關建議等。      |                         |            |          |
| (四)就野溪棲地生態分析整理為可行之檢核項目，以利引導工程人員於勘查、提報時初步判斷工區棲地生態狀況，適時導入生態專業參與或調升檢核等級。 | 已完成相關態樣整理。              | 第四章<br>第四節 | 100%     |
| 三、民眾參與溝通平臺經營及深化                                                       |                         |            |          |
| (一)協助農村水保署邀請NGO及相關專家辦理生態保育民眾參與總平臺會議或自然解方共學活動2場                        | 已辦理2場次會議。               | 第五章<br>第一節 | 100%     |
| (二)參與分署轄區民眾參與平臺或分區生態地圖會議、訪談或相關活動等至少6場                                 | 已完成6場次活動參與。             | 第五章<br>第二節 | 100%     |
| 四、生態檢核與環境友善培訓制度推動                                                     |                         |            |          |
| (一)協助推動農村水保署生態友善卡制度(含實體卡1,000份及數位卡，均須具有數位掃描查詢相關紀錄等功能)。                | 完成生態友善卡制度設計，與實體卡1,000份。 | 第六章<br>第一節 | 100%     |
| (二)以農村水保署同仁、工程執行機關及工程相關從業人員等為對象，辦理1場生態友善教育訓練，課程時數2小時                  | 於113年11月5日辦理。           | 第六章<br>第二節 | 100%     |
| (三)以農村水保署工程監造及施工單位為對象，辦理1場施工階段生態友善觀念宣導課程，課程時數2小時                      | 於114年01月15日辦理。          | 第六章<br>第三節 | 100%     |
| 五、生態檢核相關資訊系統功能維運及優化                                                   |                         |            |          |
| (一)配合農村水保署推動生態友善卡制度新增及優化相關網頁與既有生態檢核教育訓練時數登錄功能。                        | 程式已開發完成，並完成網站上線工作。      | 第七章<br>第二節 | 100%     |
| (二)配合農業部組改後續因應                                                        | 配合相關規定辦                 | 第七章        | 100%     |

| 工作項目                                                                                                                              | 進度說明                 | 對應<br>章節   | 實際<br>進度 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|----------|
| 事項，修正或更新系統相關功能或資訊。                                                                                                                | 理。                   | 第三節        |          |
| (三)配合水土保持工程管考系統整合農村建設工程作業流程，優化生態檢核管理及生態檢核資訊專區相關作業流程，並回復使用者意見(含電子信箱)及彙整更新「常見問題」內容。                                                 | 已完成功能新增調整需求，並完成上線作業。 | 第七章<br>第三節 | 100%     |
| (四)就農村水保署生態檢核相關資訊系統包含「生態檢核管理」、「集水區友善環境生態資料庫」、「水土保持工程生態檢核資訊專區」等進行維護與調校系統效能，增強系統穩定度，並適時回復相關意見(含線上)，配合使用者回饋之系統問題或農村水保署臨時需要等微調優化既有功能。 | 完成21項功能優化交辦業務。       | 第七章<br>第三節 | 100%     |
| (五)配合農村水保署資通安全、開放資料及系統維護相關規定等進行改善。                                                                                                | 已完成壓力測試，和弱點檢測。       | 第七章<br>第四節 | 100%     |
| 六、計畫成果蒐整及展示                                                                                                                       |                      |            |          |
| (一)協助彙整各分署提供113年度之生態檢核案例，由農村水保署公開於生態檢核資訊專區。                                                                                       | 已完成各分署優良案例蒐集。        | 第八章<br>第一節 | 100%     |
| (二)就農村水保署生態檢核相關資訊系統網頁、生態檢核及調適策略相關叢書整合編印為套書等，提供美工專業規劃建議，並提供與計畫成果或叢書編印有關之美術插圖8張                                                     | 已完成8張插圖設計工作。         | 第八章<br>第一節 | 100%     |

資料來源：本計畫製表



## 第二章 計畫背景瞭解與分析

### 第一節 生態檢核簡介

#### 一、生態檢核核心概念與目的

生態檢核制度係基於環境友善的理念，於治理工程的流程中納入生態相關作業，提供工程與生態專業人員對話空間，使工程可配合現地自然環境特性或條件，進行工程量體設計或施工方法調整，使傳統治理工程能逐漸減輕對生態環境的負面影響，甚至更進一步，以宏觀的角度配合整體河相與生態進行設計而產生正面效益。

生態檢核以工程生命週期為基礎，並著重工程與生態之專業整合。生態專業人員參與工程的核定、規劃、設計、施工、維護管理階段，藉由蒐集生態文獻及議題、進行棲地評估，提出生態友善建議與工程設計人員溝通討論，共同擬訂可行的友善措施，並繪製生態關注區域圖以協助生態友善措施納入工程圖，據以執行及追蹤(圖 2.1-1)。過程中亦考量保育團體與在地民眾意見，辦理民眾參與及資訊公開，讓民眾了解並參與治理計畫內容，期望藉此使相關生態考量及保育措施可即時回饋到工程各階段執行內容，讓治理工程達到治山防災與生態保育的共同目標。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.1-1 生態檢核之核心概念

## 二、生態檢核機制發展歷程

工程生態檢核機制源自民國 96 年，由農村水保署於石門水庫及其集水區特別整治計畫試辦生態檢核，為國內最早在集水區治理應用生態檢核的機關之一。經多年發展，許多單位(水利署、林業保育署等)亦逐步依據各自工程流程及特性，導入生態專業評估、民眾參與及資訊公開等生態檢核概念，發展各單位適用之生態檢核機制，進行工程的環境友善及衝擊減輕工作。

民國 106 年，行政院部會協商會議達成「公共工程應落實生態檢核機制」之共識，並由公共工程委員會發函各單位。108 年公共工程委員會發文要求加強生態檢核機制操作，若未辦理應立即停止工程。民國 110 年 10 月，公共工程委員會再度針對應強化生態調查與監測、生態檢核與保育方案可行性、生態檢核資訊公開等面向，修正公共工程生態檢核注意事項內容，使其更臻完善。

農村水保署在治理工程之生態檢核機制，亦於此波生態檢核發展歷程中逐步完善。如於 103 年度擬定環境友善措施標準作業流程，透過設計階段環境友善檢核表等 4 張表單，作為設計、施工階段生態檢核的討論工具與歷程記錄；於 108 年底頒布修訂版之生態檢核標準作業書，以生態情報敏感性為基礎，區分二級之生態檢核作業機制，且含括完整工程生命週期之生態檢核表取代過往表單，強化工程生態檢核的辦理效率。110 年 11 月 30 日農村水保署依據工程會機制修訂頒佈生態檢核標準作業書之修訂版(附錄四)，調整部分表單內容，並加強認定生態團隊、設計與監造單位之生態檢核機制分工協作，以完善各分級工程生態檢核工作內容。本計畫完整參與農村水保署生態檢核機制的發展歷程，協助農村水保署發展完善生態檢核表格與資料庫內容，清楚掌握生態檢核發展脈絡歷程，簡要國內辦理生態檢核之推廣歷程如圖 2.1-2。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.1-2 生態檢核制定及推廣歷程圖

## 第二節 農村水保署生態檢核標準作業重點

「生態檢核標準作業書」(113 年 5 月 8 日農業部農村發展及水土保持署農保育字第 1132663233 號函修訂)<sup>1</sup>係農村水保署為提升工程對環境友善程度、減輕工程對生態環境的衝擊、維護生物多樣性與棲地環境品質，而參酌歷年生態檢核執行經驗、配合工務特性所研擬的生態檢核辦理依據，於工程生命週期各階段考量生態衝擊的作為，以迴避、縮小、減輕、補償為主要生態保育策略，同時邀集民間團體多方討論溝通，尋求最佳治理方案以達到人與生態永續之目標。

### 一、適用範圍與分級機制

生態檢核標準作業書的適用範圍為農村水保署自辦、委託地方政府辦理、受農村水保署補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建工程等，並排除災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、無涉及生態環境保育議題之原構造物範圍內整建或改善、無涉及生態環境保育議題之已開發場所之工程、取得綠建築標章並納入生態範疇相關指標之建築及維護管理相關工程。

依據標準作業書，生態檢核作業流程依工程範圍所涉之生態敏感度分為三個級別，第一級為工程範圍涉及高度生態敏感或學術民間關注議題，應有生態團隊配合辦理生態檢核作業；第二級則為工程範圍

---

<sup>1</sup> 生態檢核標準作業程序 <https://mis.ardswc.gov.tw/swcbtaojr/Quality/sop/SopList.aspx>

未涉及高度生態敏感或學術民間關注議題，得由工程執行機關、設計、監造及施工人員等依生態資料庫及生態團隊通案輔導進行自主檢核作業；工程執行機關得邀請生態團隊專案輔導工程人員進行自主檢核，強化檢核作業提升為強化二級。

強化二級範疇含括工區位於 13 座重要供水水庫集水區範圍、經現地勘查或圖資判斷涉及鄰近第 1 級生態檢核區、涉及水域環境且為常流水河段、棲地生態環境良好或易受關注之地區、推行集水區調適策略或國土生態保育綠色網絡關注之區域、推行里山倡議或生態服務給付或生態旅遊等地區、其他經工程審(查)議或工程執行機關認為有必要強化檢核作業者。

為推展此分級機制有效執行，農村水保署針對轄區範圍辨識及劃設建議生態敏感區域，作為執行生態檢核分級之參考，劃設方法及應用現況如下文說明：

#### (一)一級檢核區劃設架構及方法

農村水保署於 103 年度編定「大尺度生態敏感區位說明」，109 年依據「大尺度生態敏感區位」之基礎，針對「已知敏感區」及「潛在敏感區」分別探討一級檢核區劃定方案、彙整近年關於生態敏感區或生態熱點的相關計畫成果，以及分析「集水區友善環境生態資料庫」既有資料。

針對各種敏感區方案於 105 至 108 年的工程位置，運用 GIS 軟體作圖層套疊與計算，評估各方案作為核心區且執行第 1 級生態檢核工程件數，提供一級檢核區劃設之參考。採行的各方案如下所列。

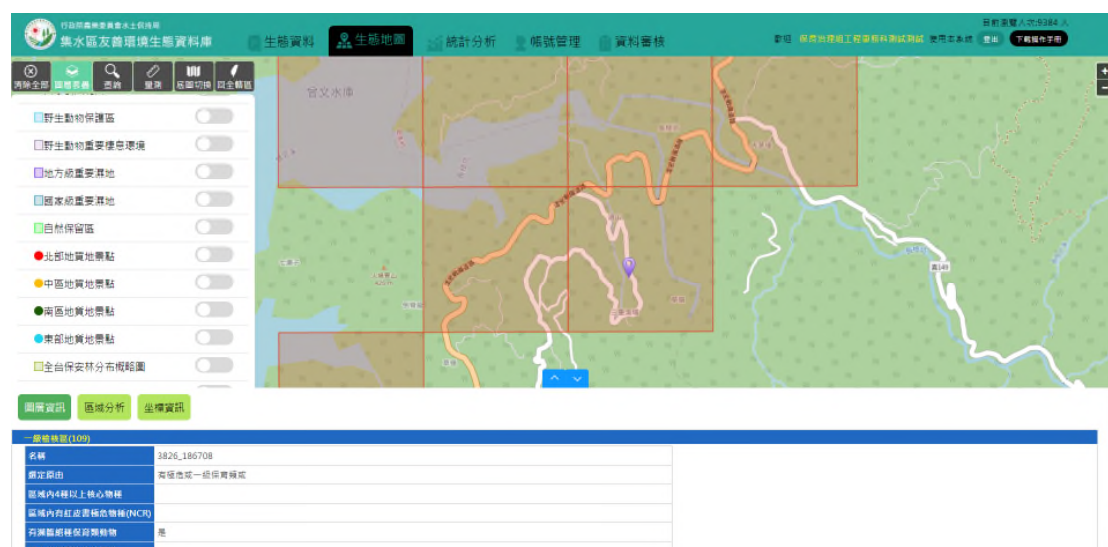
- 1.已納入已知敏感區 10 類：自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國際級（國家級）重要濕地、地方級重要濕地、自然保護區、海岸保護區、重要野鳥棲地。
- 2.取得物種分布地點套疊 1x1 公里網格，選其中野生動物保育法之瀕臨滅絕野生動物保育類，或是國內紅皮書極危等級物種之網格。
- 3.考量生物多樣性熱區，選取核心物種之分布熱區，套疊 1 公里 x1 公里網格，選擇核心物種 4 種以上的網格進行分析。
- 4.考量國土綠網計畫，選取綠網關注獨流溪圖層、陸域生物多樣性區(同時為 4 類群以上熱區)等圖層。

## (二)一級檢核區之應用現況

為了提供使用者了解一級檢核區之生態敏感性及重要性，並應用於生態檢核程序、工程友善措施之研擬，針對一級檢核區建置生態特性及重要議題，並同時將上述資料建置於「集水區友善環境生態資料庫」GIS 圖臺，提供使用者於系統上查詢運用(如圖 2.2-1)。考量一級檢核區後續仍會持續因應生態環境變化及機關行政需求而更新，且物



種分布資料主要來自於 TBN 資料庫，因此網格編碼保留與生物多樣性研究所 TBN 系統使用一致的網格編碼，俾利後續資料對接及核對。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.2-1 集水區友善環境資料庫可查詢一級檢核區圖層及資料

## 二、生態檢核作業流程

生態檢核標準作業規範之流程係配合工程期程辦理，各工程階段應辦理之生態檢核內容及責任單位，及過程中應填寫並提送審查之生態檢核表。

### (一)提報審議階段

由工程主辦單位依作業規範第 2 條「適用範圍」所列條件，篩選須辦理生態檢核之治理工程。主辦單位透過「集水區友善環境生態資料庫系統」查詢預定工程點位所涉生態議題，產出「生態情報查詢成果表」以進行評估與初步分級。



若是第一級，則引入生態團隊協助執行後續各階段生態檢核作業。生態團隊於此階段對現地生態進行初步評估並填寫「生態初評表(ARDSWC-11015-01)」，並提供民眾參與建議及配合辦理會議或現勘，提出「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」與「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」提供主辦單位於提報工作時參酌。

若屬第二級，則由工程執行機關、設計、監造及施工等人員執行生態檢核作業，並可視需求引入生態團隊提供諮詢。工程執行機關於此階段進行自主檢核，並將「生態情報查詢成果表」交辦設計單位於設計階段納入生態友善措施。

若為強化第二級者，因有工程執行機關邀請生態團隊專案輔導工程人員進行自主檢核，由生態團隊提供民眾參與建議及配合辦理會議或現勘，提出「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」與「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」提供主辦單位於提報工作時參酌。

## (二)設計階段

第一級檢核必須委由生態團隊蒐集生態文獻及議題、進行現勘及棲地評估、繪製生態關注區域圖、並辦理民眾參與會議或現勘以蒐集多元利害關係人意見後，綜合提出生態友善措施建議，記錄於「生態評估建議表(ARDSWC-11015-02)」，「生態輔導或相關意見摘要表

(ARDSWC-11015-11)」與「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」，於細部設計前提供設計人員納入設計考量，併同預算書圖提送審查。設計單位須與生態團隊討論友善措施之可行方案，並將討論後擬定之生態友善措施納入設計圖中，並擬定施工期間之生態保育措施監測項目及標準」，據以填寫「工程友善設計檢核表(ARDSWC-11015-03)」，預擬「工程友善措施自主檢查表(ARDSWC-11015-07)」及「工程友善措施抽查表(ARDSWC-11015-08)」之檢查項目、內容及標準。設計單位依檢核表所列項目進行設計並標示於工程圖說、發包文件與施工規範，確認履約標準與罰則，連同預算書圖一併提供予機關。

第二級檢核則由設計單位依據機關所提供的「生態情報查詢成果表」，以及生態團隊提供之「生態輔導或相關意見摘要表 (ARDSWC-11015-11)」，設計具體可行之生態友善措施，並將所擬定之友善措施納入設計圖中，填寫「工程友善設計檢核表(ARDSWC-11015-03)」，並預擬「工程友善措施自主檢查表(ARDSWC-11015-07)」及「工程友善措施抽查表(ARDSWC-11015-08)」之檢查項目、內容及標準。

強化第二級檢核則因有民眾參與建議，除上述第二級檢核應繳交之表單外，尚須將生態團隊提供之「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」納入設計考量。

### (三)施工階段

監造單位及施工廠商於施工前須確認「工程友善措施確認表(ARDSWC-11015-04)」、「工程友善措施抽查表(ARDSWC-11015-08)」，所列生態保護對象、友善措施及檢查標準後，併同監造計畫書及施工計畫書提交機關審查。

第一級檢核由生態團隊與監造、施工單位共同確認「生態保育措施監測計畫確認表(ARDSWC-11015-05)」、「生態友善措施告知單(ARDSWC-11015-06)」之內容，並將「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」隨監造計畫書提交。開工前由機關會同監造單位與施工廠商，於工程現場與施工廠商確認其中應實施事項，「生態友善措施告知單(ARDSWC-11015-06)」交由工地負責人確實張貼於工地明顯處，並進行宣導。第二級檢核則不需填寫告知單。

施工中，由監造單位明確告知施工廠商施工範圍、生態保護目標位置、生態友善措施與扣罰違約金標準，監督施工廠商依工程圖說與施工計畫執行。施工廠商隨施工項目及變動情形填寫「工程友善措施自主檢查表(ARDSWC-11015-07)」，並由監造單位以「工程友善措施抽查表(ARDSWC-11015-08)」定期查核，併同施工及監造日誌提交機關。

第一級檢核由生態團隊進行生態相關監測，並填寫「生態保育措施監測紀錄表(ARDSWC-11015-09)」，此外並配合辦理民眾參與會議

或現勘，回顧及綜整工程各階段生態檢核執行情形，填寫「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」與「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」，並於完工後連同竣工資料一併提供予機關。

第二級檢核則不需執行生態監測。

強化第二級檢核由工程執行機關邀請生態團隊於施工期間專案輔導，並填寫「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」，完工後連同竣工資料一併提供予機關。

完工後由機關會同監造單位與施工廠商，依工程驗收程序逐一檢查生態保護對象保留、完整或存活，以及生態友善措施實施是否依約執行。於第一級檢核案件中，監造單位需與竣工圖共同提交「生態保育措施監測紀錄表(ARDSWC-11015-09)」、「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」與「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」，於強化第二級檢核案件中，監造單位需與竣工圖共同提交「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」，若未依約執行，則經由主辦單位裁示補救方案，無法補救則依約扣罰違約金。第二級生態檢核則無需提供上開生態相關意見表單資料。

#### (四)維護管理階段

維護管理階段之生態檢核由機關選擇已完工 2 至 5 年或有生態議題之工程執行。由生態團隊追蹤已完工工區之棲地生態回復情況、

生態保護對象狀況、友善措施執行成效，以落實滾動式檢討。並依據追蹤及評估結果填寫「生態復育評析表(ARDSWC-11015-10)」。如有辦理民眾參與現勘或會議，併同檢附「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」及「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」。

#### (五)民眾參與及現勘紀錄

依照生態檢核核心概念，工程自提報至維護管理各階段皆應參採民眾及保育團體意見。機關得視各轄區特性建立民眾參與機制，參與方式包含現勘、說明會或工作坊等形式，透過溝通過程清楚說明工程緣由、生態友善措施及協調事項等。於各階段評估辦理民眾參與或生態人員現勘後，應填寫「生態輔導或相關意見摘要表(ARDSWC-11015-11)」及「民眾參與紀錄表(ARDSWC-11015-12)」。

### 第三節 集水區友善環境生態資料庫

生態檢核執行人員須在工程核定初期即蒐集彙整生態資料，以提供工程充足的環境生態資訊，然而，過去農村水保署及轄下各分署執行生態檢核作業及保育措施規劃所採用的生態資料，需逐一從散布於政府單位、學術文獻及民間進行蒐集，且資料型態龐雜需耗時整理，亦常重覆耗費人力彙整相同資訊。基於此，農村水保署於 107 年度建置「集水區友善環境生態資料庫」，彙整全國各種來源的生態資料，提升生態及工程人員掌握生態議題的效率及精準度。

## 一、集水區友善環境生態資料庫內容

資料庫現今具 4 類生態資料建置，截至本年度計畫開始前，共有物種情報逾 325 萬筆、棲地情報 1320 筆、友善人力情報 454 筆及生態友善措施 1,067 筆，分項說明如下：

### (一)物種情報

物種情報資料納入農村水保署過去執行之生態調查及監測評估相關計畫所累積的生態資料，主要來自兩類計畫，一類為針對集水區治理調查評估，及 98 年曾執行的六處野溪情勢調查；另一類生態檢核計畫執行過程或成效追蹤過程所調查或紀錄之物種(保育類、國內紅皮書所列之珍貴稀有物種等)或需保留的大樹、具文化意義的保全標的等。107 至 108 年透過上述方法將計畫成果、訪談資料及生態檢核表成果萃取方式擴充資料，共納入 1,221 筆。然而，全臺有眾多野溪集水區未曾進行系統性調查，因此透過訪談荒野保護協會、人禾環境倫理基金會等民間在地觀察者的經驗，取得部份資料，彌補這方面的缺口。

此外，有鑑於國內已有保育相關單位建立生物空間分布資料庫，108 年度藉由介接其它資料庫，大幅擴充資料。所介接之資料庫包含林保署生態調查資料庫系統、臺灣生物多樣性資訊機構(TaiBIF)、臺灣生物多樣性網絡(TBN)，其中，臺灣生物多樣性網絡資料包含其所

納入之全球性生態資料庫資料—GBIF、eBird 及 iNaturalist，以及國內多項公民科學調查資料—臺灣繁殖鳥類調查、新年鳥類調查、路殺社、慕光之城—蛾類世界等。

## (二)棲地情報

棲地情報資料來源包括兩類：法定保護區/生態敏感區和非法定重要棲地。法定保護區/生態敏感區圖資來自於各管理機關之最新圖資，而非法定生態敏感區則優先納入生態愛好人士或團體、自發性的生態觀察地點，例如荒野保護協會或野鳥學會長期維護或觀察的地點，透過網站爬梳及訪談，蒐整建立各社群關注之生態地點及資訊。另外，111 年度棲地情報資料亦新增文化資產相關資料，提醒工程施作若涉及史蹟、文化遺址時需關注及迴避。

本項生態資訊的建立，也有助於農村水保署在一地區規劃治理工程時，提前了解當地民間關注的生態議題，並研擬相關保育對策，避免在地居民與民間團體質疑而造成工程進度延遲等問題。

## (三)人力情報

針對生態資訊來源之相關人力累積資料，包括：生態檢核執行人力、專家學者、關注生態及治理工程的民間團體、在地社群清單進行蒐集建置。人力資料屬性分為：水環境關注團體、在地團體、專家學者及生態檢核人力。建置欄位包括人力之名稱、聯絡地址、聯絡電話、

電子郵件信箱、網址、關注議題等。

#### (四)生態友善措施

有鑑於對本資料庫的預期使用者(水保單位或工程人員)而言，生態資訊所建立的物種分布點位雖提供確認工程鄰近地區可能出現之珍稀保育物種，但多數使用者缺少生態背景，難以進一步串連物種出現資訊所需採取之對應友善措施。

因應此需求，目前資料庫中的「生態友善措施」資料，整合 10 類治理工程生態友善措施項目及敏感物種的生態特性，針對容易受到水土保持及農村再生工程影響的珍稀保育物種、臺灣特有種、侷限分布物種等，進行友善措施撰寫建議及資料庫建置。依據各物種的分布範圍、棲息環境、行為習性等研究，撰寫友善措施的執行建議。

10 類治理工程生態友善措施項目包含：自然棲地留存、保留及復育濱溪植被、保留現地大樹、維持溪流棲地特性、施工期間臨水工程水質濁度控制、維持陸水域橫向廊道暢通、保留上下游水域縱向廊道通透性、避免野生動物受困集排水設施、減輕工程對關注物種之影響、考量當地居民關注的人文及自然課題。

## 二、集水區友善環境生態資料庫功能

集水區友善環境生態資料庫的功能設計，以提供使用者簡單方便、快速查找資料的功能為目標，整體功能架構包含生態資料匯入、資料



發布管理、帳號管理三項管理者功能，以及生態資料查詢、空間環域分析、空間資訊管理、統計分析及資料匯出等使用者功能，系統架構如圖 2.3-1，重點功能項目詳加說明如下：



資料來源：本計畫製圖

圖 2.3-1 集水區友善環境生態資料庫系統功能架構

### (一)生態資料查詢、區域分析查詢及空間套疊功能

使用者可以三種方式查詢生態資料，分別為直接輸入查詢條件(地區、時間、關鍵字、單一坐標或工程資訊)、於地圖上輸入坐標執行環域分析、於地圖上繪製多邊形自訂查詢範圍(圖 2.3-2)。查詢結果包含搜尋範圍內之物種、棲地、友善人力及生態友善措施之資訊；其中，物種及生態友善措施建議欄位建置連結，點選可查詢物種的詳細資訊，包含物種學名、重要性類別、主要分布範圍、棲地偏好、行為

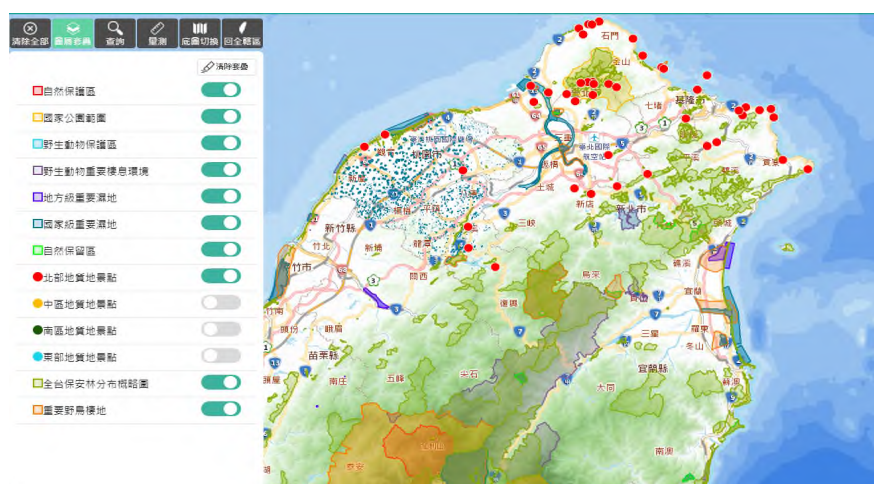
習性、生存壓力、治理工程影響面向、生態友善措施建議、紀錄地點及地點概述、資料來源及提供單位等。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.3-2 資料庫查詢功能示意圖

除了生態資料查詢，本系統亦提供「區域分析查詢及空間套疊」功能，供使用者自行套疊系統內所有圖資(含法定生態敏感區、民間關注區域等)，並可透過圖資檢索，協助使用者掌握該地點所有相關之環境資訊 (圖 2.3-3)。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.3-3 資料庫生態敏感圖資空間套疊功能示意圖

## (二)生態資料報表產製及資料統計功能

生態情報資料報表功能則是目前系統重要的、輔助進行生態檢核作業流程的工具，使用者在查詢工程坐標後，以 1 公里為最小環域半徑距離，產出匯集物種、棲地及友善措施的報表，在工程提報審議階段須併同工程勘查紀錄表提送審查。

此外，為有效掌握資料呈現之生態情報，系統更建置資料統計功能，對資料庫內各集水區進行物種統計，包含核心物種與其他關注物種，提供各集水區內物種數量、調查筆數、各物種資料來源統計及集水區內工程件數與生態檢核案件統計等。提供使用者快速了解特定範圍之生態資訊及生態檢核執行狀況。

## (三)帳號管理及生態情報編輯審核功能

為確保生態資料庫品質，109 年農村水保署資料庫針對生態情報資料編輯增加審核功能，使用權限除了「資料查詢人員」，還包含「資料編輯人員」與「資料審核人員」，當「資料編輯人員」送出資料後，由審核人員確認無誤，資料庫才可進行更新。

## 第四節 生態檢核管理系統及水土保持工程生態檢核資訊專區

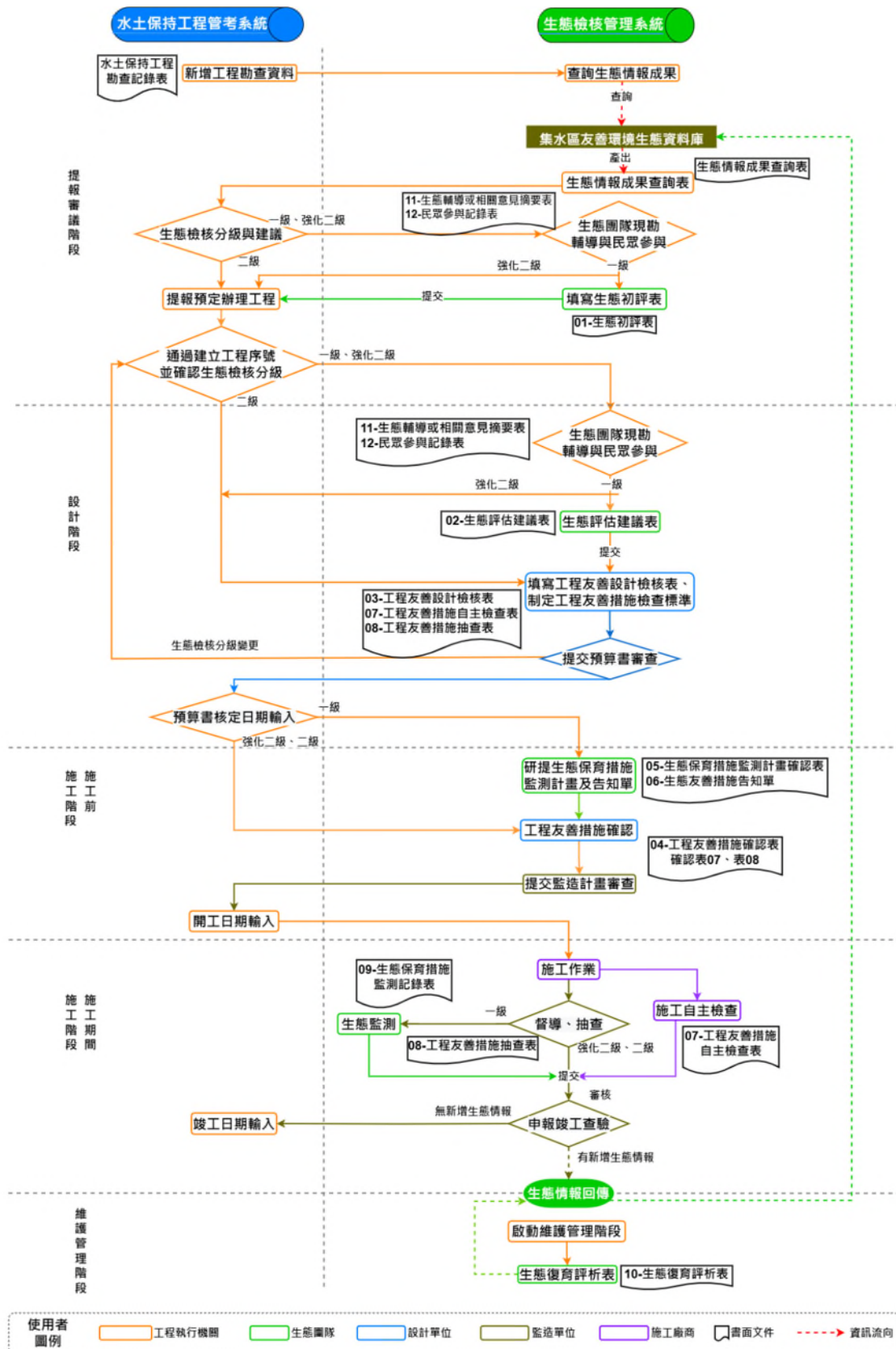
農村水保署在 107 至 109 年建置並擴充生態資料庫、108 年完成生態檢核標準作業修訂之後，亦於 109 年更進一步建構「生態檢核管理系統」，提供生態檢核表單 e 化之線上填報功能，並將生態檢核作

業與工程管考系統之各階段作業緊密配合，踏入 e 化管理之新時代，並於 112 年 3 月前完成農村工程系統的介接。

藉此，農村水保署已具備了完善的條件回應工程會對公共工程生態檢核資訊公開之要求，亦於 109 年建置「生態檢核資訊專區」，讓一般民眾均能獲得生態檢核資訊，參與公共工程案件，將資訊公開的上位政策有效落實。

### 一、生態檢核管理系統架構

生態檢核管理系統與工程管考系統串接，並對應生態檢核標準作業的四個階段(提報審議、設計、施工、維護管理)，分別於第一級與第二級生態檢核提供使用者各階段表單線上填具功能，可降低流程控管的作業難度。此系統的使用者包含五類：工程執行機關(農村水保署及轄下各分署)、生態團隊、設計單位、監造單位及施工單位，五類使用者可透過系統在適當時機獲取執行生態檢核所需之資訊，強化相互溝通之效率。水土保持工程管考系統、生態檢核管理系統、集水區友善環境生態資料庫之操作流程關聯如圖 2.4-1 所示。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.4-1 農村水保工程生態檢核與工程管考系統操作流程關聯圖

## 二、生態檢核管理系統功能

生態檢核管理系統提供線上填表功能(如圖 2.4-2)，除此之外，還開發工程管理、相關勾稽系統整合、生態檢核表統計查詢等功能，下文分項說明：

### (一)工程管理功能

由於介接工程管考系統，本系統提供使用者依據查詢功能篩選工程。例如，提報審議階段案件可透過勘查年度、工程地點、工程名稱等條件，查詢目前提報之審查狀態。

### (二)相關勾稽系統整合功能

為確保生態檢核內容正確性，生態檢核表資料部分內容與工程管考系統進行整合，如：工程名稱、地點、坐標、擬辦工程概估內容等，以資訊整合的方式設計農村水保署生態檢核表，以完善資訊 e 化功能。

本系統亦針對生態檢核執行過程記錄之生態情報，提供情報回傳功能，並與集水區友善環境生態資料庫介接，待農村水保署審查後便完成生態情報回傳之相關作業。

### (三)生態檢核表統計查詢

為提供農村水保署掌握分署各工程生態檢核執行情形，本系統開發組合式報表功能，可將生態檢核登錄結果進行統計。查詢條件可設定計畫年度、執行單位、工程地點、計畫名稱、子計畫、工作項目、工程狀態、工程名稱及檢核區域等，並可依不同類別自訂輸出報表需



求欄位，包含檢核分級、執行狀況、實際進度、提交日期等，供後續快速輸出生態檢核表單使用。另外，由於檢核表內容的數位化，組合式表單功能亦能進一步提供了解友善措施執行情形，例如各執行單位執行各友善措施之工程件數，或辦理創新工法的工程件數等。

依工程生命週期設計生態檢核E化填報流程

呈現不同階段應辦理的工作填寫的檢核表

資料來源：本計畫製圖

圖 2.4-2 生態檢核管理系統提供線上填表功能

### 三、水土保持工程生態檢核資訊專區

為使生態檢核資料符合政府資訊公開精神，109 年度農村水保署建立「生態檢核資訊專區」提供一般民眾查詢使用。此專區公開各生態檢核案件之工程內容、工程位置及生態檢核資料；並依照生態檢核分級提供各階段生態檢核表單，提供使用者選擇批次或單張表單下載。

此外，此專區更建立民眾參與資訊頁籤，民眾可由此獲得生態檢

核案件會議資訊，如會議名稱、時間、地點、議程及工程基本資料等，使民眾能夠參與生態檢核並追蹤相關工程進度，有效落實民眾參與及資訊公開之精神。此專區網頁頁面如圖 2.4-3 所示。



資料來源：本計畫製圖

圖 2.4-3 生態檢核民眾參與資訊頁面

## 第五節 環境友善措施及對應之生態課題

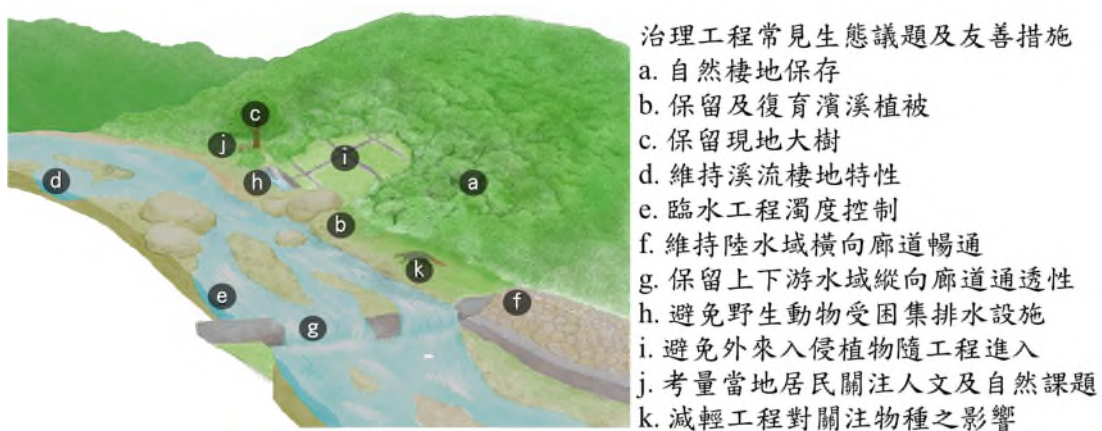
生態工程與河川復育的理念在世界各先進國家包括歐、美、日、澳等國發展數十年，已然形成當代流域管理與水利工程規劃的基礎。治理工程規劃除應考量對溪流河相的影響外，亦須將工程對於水陸域生態及棲地環境的干擾納入考慮，以維護固有生態、恢復豐富自然環境為目標，使工程的設計能與周遭生態調和。

本計畫部分成員曾參與農村水保署「保育治理工程指標性環境友



善措施生態調查評析與相關案例彙編」，該計畫曾彙整歷年水庫集水區保育治理工程 11 項治理工程常見生態課題(圖 2.5-1)(觀察家生態顧問有限公司，2016)，以下第一小節將介紹 11 項常見生態課題，第二及第三小節則介紹本案所著重之面向。

### 一、治理工程常見生態課題



資料來源：觀察家生態顧問有限公司，2016

圖 2.5-1 治理工程常見生態課題

#### (一)自然棲地保存

自然棲地具有較高度的生物多樣性，部分對環境要求嚴苛的珍稀物種，僅能在這些環境下生存，一旦受到破壞可能需要 10 年以上時間才能回復，因此在工程規劃選址階段應優先迴避這些生態敏感區域。一般自然棲地的定義為鮮少人為干擾的自然地景(如自然森林、天然溪流等)，工程應迴避或減少干擾自然棲地。

#### (二)保留及復育濱溪植被

天然濱溪植被區係指在河水、陸地交界處的兩岸，直至河水影響消失的地帶。由耐濕草本植物、灌叢、樹木等形成的帶狀植被，是水域生態系統與陸域生態系統過渡帶，對於溪流有相當重要的功能，同時亦常是陸域動物遷移、棲息、躲藏之空間。但此區亦常為工程擾動區域，因此建議工程審慎評估工程配置、施工動線，並加強完工後的濱溪植被復育。

### (三)保留現地大樹

大樹通常具有穩固坡面、調節微氣候、提供附生植物生育環境、伴生動物的棲息空間，以及作為母樹提供種源等多種生態功能。種子傳播在母樹附近數量最多，遠離母樹則遞減，故保留工區的母樹可增加種源，配合施工時樹木保護措施，亦可加快工程後裸露地的植被回復。一般至少保留樹徑 10 公分以上之樹木，但亦視現地情況而定，須同時考量現地保留之難易度、該大樹健康程度、提供當地的生態意義...等面向。

保護方式一般樹木的根系範圍約與冠幅同大，故所設置之施工圍籬範圍應大於保護樹樹冠之寬度，或建議保留樹木基部半徑 2.5-5 公尺範圍。前述保護範圍內應禁止機具車輛進入、避免堆置重物(大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等)，不清除植物及不額外覆土，施工便道開闢也建議儘量遠離。

#### (四)維持溪流棲地特性

水域棲地品質的要素包含溪床底質、流速與水深組合、湍瀨頻率、水流狀態、水質等，良好品質的水域棲地提供多樣性微棲地，滿足不同生物躲藏、覓食、繁衍後代的環境需求，以支撐健全的溪流生態系。常見工程施作造成水域棲地品質劣化情形包括：底質粒徑、流速與水深組合多樣性降低；湍瀨頻率降低；斷流或水量銳減；水質濁度過高等。而在溪流整治的規劃上順應當地河相特性的設計，將較能達成維持溪流棲地特性之目標。

#### (五)臨水工程水質濁度控制

臨水工程若直接在水域環境施工將使河水濁度高升，可能阻塞水生生物鰓部導致無法呼吸而死亡。另外工程若採用現場灌漿，混凝土凝結乾燥前具有化學毒性，若於溪床清洗預拌車或拋棄餘漿，將汙染水域環境。因此保育策略首重控制土砂進入河水造成濁度，以及避免汙染物進入溪流，以維持水質。

#### (六)維持陸水域橫向廊道暢通

護岸對於生態的影響主要來自「連續的混凝土護岸」及「護岸高度及坡度」，前者影響濱溪植物及棲地回復，後者增加陸域動物利用溪流的難度。建議在安全無虞情況下，優先考量維護自然坡岸；次之則考慮採用多孔隙之工法，如砌石工法、枝幹式工法、框式塊石工法以提供水生動物躲藏空間及植被生長基質，並需另外考慮動物通行從

而調整高度及坡度或設置動物坡道。

#### (七)保留上下游水域縱向廊道通透性

橫向構造物形成之高落差會成為水域動物上下游縱向移動的障礙，尤其對生活史中具降海或溯河行為的洄游性魚蝦蟹類影響最大，其阻礙生物遷徙、覓食、繁殖等移動需求，導致物種難以完成生活史，進而造成整體族群數量下滑。為減少阻隔，建議壩體朝通透壩或降低與河床面落差方向進行規劃。

#### (八)避免野生動物受困集排水設施

近來發現排水溝、截流溝、集水井等，或是防砂壩的靜水池，這些工程結構物可能導致野生動物掉落溺死或受困死亡。此類工程建議需有動物逃生設計，導引動物離開，回到安全的棲地。

#### (九)避免外來植物隨工程進入山林與適生植物選擇

工區植生工程採用外來入侵種植物或回填區裸露，常為外來種植物入侵至臺灣山林的途徑，甚至導致演替停滯狀態，長期而言不利於森林形成與水土保持，因此應慎重評估植種選擇、開挖範圍、土壤保濕等問題，亦可選擇表土保存等方式保留現地種源、幫助植被回復的速度。

#### (十)考量當地居民關注的人文及自然課題

除了具有重要生態價值之棲地環境與生物外，透過生態檢核的民

眾參與機制，若民眾提及工程周邊具有在地人文歷史價值之地景或生物，應予以納入工程規劃整體考量，設立為保全對象，規劃衝擊影響減輕對策。

#### (十一)減輕工程對關注物種之影響

若工區出現關注物種，包含保育類野生動物、稀有植物、民間或學術關注的生物等，此類生物多面臨生存危機亟待保護，且涉及野生動物保育法等法規，或為學術及民間保育團體關注，建議啟動生態議題處理流程，避免議題擴大為難以處理的問題，進而影響治理單位在生態保育方面的聲譽。

## 二、農村工程常見生態議題與生態友善策略

臺灣農村大多為淺山生態環境，生態資源豐富，地景樣貌多元，提供人類多項生態系服務(農業部農村發展及水土保持署，2024)，農村再生發展需同時考量生產與生態的平衡，透過生態檢核作業，減輕人為設施對環境的影響，也期望輔助社區將生態資源結合在地文化與產業。

本團隊依據過往執行 貴分署生態檢核計畫之經驗，彙整 7 項農村工程常見生態議題並歸納相應的生態保育措施如下：

#### (一)減少陸域棲地破碎化

農村工程針對道路邊坡常設置擋土牆進行加固，高且陡直的擋土

牆會減損棲地連結度，並增加野生動物穿越兩側陸域棲地的難度，可能使動物徘徊於道路範圍內，提升動物被車輛撞擊、輾壓的風險。擋土牆設施建議需考慮動物通行，降低高度並放緩坡度，或設置動物坡道；道路相關設施則可設置跨橋或以地下箱涵、管涵供動物穿越，並需妥善設置引導設施。

## (二)避免動物受困集排水設施

與治理工程常見生態課題相同，農村工程設置的排水溝、集水井皆可能導致野生動物掉落後受困死亡，尤其鄰近人為活動環境的集排水設施常因設有格柵蓋板而忽略動物逃生設計，許多小型動物的體型比格柵蓋孔隙更小，如早熟型鳥類的幼鳥、蛙類等等，皆可能在經過蓋板時落入集排水設施。因此，建議農村工程的集排水設施也應設有動物逃生設施，引導動物離開，回到安全的棲地。

大型的埤塘邊坡若平滑且陡直，也不利於野生動物攀爬穿越，增加動物為了飲水卻受困於埤塘內溺死的風險，若經評估無法降低邊坡的坡度與高度，則應設置動物逃生設施。

## (三)維持靜態水域的生物多樣性

埤塘、農塘皆屬封閉式的生態系統，其消落帶(Drawdown zone)亦是重要的棲地，消落帶係池塘水位最低時會露出，水位最高時會被淹沒的濱岸區域，消落帶之寬度主要受池塘邊坡坡度及其水位變化影響，

由於大部分的水棲昆蟲、兩棲類主要生活在淺水區，消落帶的寬度也和池塘內部的生物多樣性有關。潮濕柔軟的泥質邊坡是許多水生昆蟲產卵、幼蟲成長及化蛹的重要微棲地，泥質也是植物生長所需基質，緩坡能形成不同的水深變化，進而提供不同類型的水生植物生長，形成生物躲藏棲息空間。

埤塘設計常基於蓄水功能最大化之需求，以陡直邊坡、細基質難以沉積之材質(如混凝土或大塊石)建造，使消落區變窄或消失。在能維持原有蓄水容積的前提下，建議埤塘儘可能朝向保留自然基質及邊坡緩坡化進行設計，防滲工法建議以晶化處理取代人工防水材質，保留原有的自然底質。

#### (四)以原生適生植物進行綠美化

農村工程基於景觀、遊憩或文化的需求，常規劃綠美化工項，若社區對於自身所擁有的生態資源不甚了解，則可能偏好選擇非原生種的景觀園藝植物，且單一物種大量種植，致使棲地單調化並喪失在地特色，因此建議優先選用適合當地地理特性的原生植物，或可搭配與當地的文化、產業有關的植物種類，保留當地的景觀特色，並以多種類、複層式栽植，以營造不同層次的生物棲息空間。

#### (五)考量當地居民關注的人文及自然課題

農村工程搭配地方發展，有許多人文歷史價值之地景或生物需要

考量，透過生態檢核的民眾參與機制，將其納入工程規劃整體考量，設立為保全對象，並可配合環境營造，進一步發展觀光、教育等功能。相關案例包含景觀植栽搭配地方特色的民俗植物，或地方古地名與動植物關聯的解說資源建立。

#### (六)外來種動植物之移除與管理

農村工程因鄰近人為開發區域，環境中存在較高比例的外來植物，陸域植生應避免種植外來植物，亦可藉由工程手段移除並新植原生植物，強化生態保育之作為。埤塘、滯洪池等封閉的靜水域，若有人為引入之外來水域動植物，考量溢出風險，同樣建議予以移除。除了工程期間的移除作業外，農村工程的環境維護更仰賴在地的支援，應於設計階段與社區討論完工後的經營與管理、擬定相關的維護管理計畫，以維持棲地品質與生態系服務功能。

#### (七)生態解說資源或環境教育議題

農再社區或水保教室等農村工程，因場域適合搭配遊憩觀光或整體規劃的需求，常有解說牌、牆面美化等工項，其中與生態相關的知識能否得到正確傳遞至關重要，如牆面的生物彩繪是否繪製正確的生物特徵、解說資料的正確性等等，都可以透過生態專業人員加以把關，完善工程的軟性設施內容。



### 三、水域廊道生態友善措施

橫向構造物形成之高落差會對水域動物上下游縱向移動形成障礙，對洄游性魚蝦蟹類影響最大，其阻礙生物遷徙繁殖等移動需求，導致物種難以完成生活史，進而造成整體族群數量下滑；此外，橫向構造物亦常因改變流速、粒徑底質、水深等物理條件，進而導致棲地單一化，部分物種因偏好利用之棲地環境消失而數量下滑。

當治理工程涉及上下游縱向廊道通透性之生態議題時，應優先以保留自然棲地減少工程擾動或復育棲地等方向來規劃友善措施。若因其他權衡考量，則可以採用水域廊道生態友善措施，包含橫向構造物調整為梳子壩等通透性較高之壩體型式、降低構造物與河床面落差規劃、建置魚道或相似功能設計等方式，來降低落差提供水域生物縱向通行。國內發展之魚道樣式有階梯式魚道、粗石斜坡式魚道、魚骨型魚道(改良型舟通式魚道)等不同類型，其常見的問題包含土砂淤積堵塞魚道、上游行水區改道導致魚道無水、枯豐水期流量差異導致魚道流速過快或水位不足、疏於維護管理等原因，以致其失去原有預期的成效。橫向構造物亦可透過直接開口或連續低壩降低落差等改善舊壩體或固床工設計方式，達到改善水域縱向廊道通透性之目的，但其亦可能有因上游土砂運移改變導致下游端淘刷出新落差之風險。

不論是以哪一種水域廊道生態友善措施型式改善縱向阻隔課題，

建議皆需考量整體溪流之常態水量、土砂運移等多重變因來進行規劃設計，避免友善措施失去功能或衍伸其他如棲地劣化等問題；另外，由於臺灣溪流水量與土砂運移變化大，設計相關水域廊道生態友善措施應同時考量後續維護管理安排之人力與經費，定期追蹤其成效狀況，針對新衍伸之問題進行滾動式調整。

#### 四、陸域廊道生態友善措施

棲地破碎化是威脅野生動物族群的關鍵因素之一，人工結構物設置，如護岸、集排水井、溝渠等構造物設置可能會造成棲地切割，使棲地破碎化。生物通道通常是解決動物道路致死、棲地切割與破碎化效應之相對應友善措施，為陸域廊道友善措施中最為常見，以減輕水陸域間的落差或加強棲地的連結。

自然邊坡不僅有通道之功能，也兼具棲地保存、水土涵養、生態系服務之價值，是友善措施的首選，若有設置護岸之需求，採全斷面式的緩坡化的護岸，能供較大的連結面積，生物較不受限於單一通道出入口。若有其他權衡考量，則以建構生物通道可提供生物通行利用，其設計原則，應以串聯自然棲地為主，選擇動物主要通行路徑(連結兩側主要棲地)，通道設計上盡量朝可提供多樣物種使用，以及需要連結更大型區域性通道網絡，避免將動物引入死路，對於人為高度利用和貓狗經常出沒之區域，儘量迴避或使通道間彼此不串聯，降低對野生

動物使用之干擾。

生物通道設計上需要注意通道出入口、引導進入通道的設施與通道設置構造。良好的生物通道需要先釐清目標動物與其偏好的習性、需求，並依現地環境因地制宜設計，為了讓其發揮功能，近年各國皆有所研究和試驗，日本國土交通省的水管理-国土保全局防災課，在 107 年的研究報告中指出細礫面(粒徑 2mm~4.75mm)採 1：1.5(約 33 度角)設計時，各類群的生物皆有較大的通行成功機率；國內相關研究也顯示超過 40 度角成功率趨近零。因此建議動物逃生坡道之坡度應小於 40 度、且坡道寬度大於 40 公分，表面需粗糙化處理，以利於各類群生物成功通行。此外，長距離溝渠中設置逃生坡道時，建議坡道的間距在 50 公尺以下，以避免移動能力有限的動物因受困且筋疲力竭而死亡。

## 第六節 民眾參與機制推動

行政院公共工程委員會於 106 年 4 月 25 日以工程技字第 10600124400 號函請各中央目的事業主管機關將公共工程生態檢核機制納入計畫應辦事項的說明中，將「建立民眾協商溝通機制」納入生態檢核機制要點。因此，近年各機關亦同步研擬其生態檢核之民眾參與機制。

## 一、我國治理工程之民眾參與推動歷程

我國的水患治理與水資源管理在過去較為缺乏民眾參與機制，直至民國 95 年開始推動之「易淹水地區水患治理計畫」及「石門水庫及其集水區整治計畫」、99 年「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」等特別計畫，始積極推動民眾參與，並持續發展相關的機制與措施。於 103 年開始之「流域綜合治理計畫」亦在作業辦法中規定各目的事業主管機關應建立與在地民眾、團體協商溝通機制，延續民眾參與推動作業。106 年所推動之前瞻計畫亦利用民眾參與及資訊公開等方式建立公司協力及互信，以期達到雙贏之成效。以下就各計畫之民眾參與機制與成果分別說明。

### (一)易淹水地區水患治理計畫及石門水庫及其集水區整治計畫

國內政府機關自 95 年開始推動之「易淹水地區水患治理計畫」及「石門水庫及其集水區整治計畫」，將民眾參與理念具體落實到計畫規劃方案中，包含至工程實施當中。各項計畫資料依照政府資訊公開法之相關規定公開於計畫專屬網頁上。

而同樣自 95 年開始辦理之「石門水庫及其集水區整治計畫」，更進一步於「石門水庫及其集水區整治特別條例」中規定，中央主管機關應於治理計畫中建立民眾協商機制，率先將民眾協商機制具體落實於法律規定中。並且於中華民國 98 年 5 月 15 日以經濟部經授水字第

09820205260 號公告「石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項」。

而民間關心集水區生態的團體與人士於 96 年 8 月組成了水患治理監督聯盟，積極從外部推動建立石門地區治理計畫的公民參與和資訊公開機制。在具有法令依據與民間需求的條件下，遂逐步發展出水資源治理的「石門經驗」。

## (二)曾文、南化及烏山頭水庫集水區治理計畫

曾文、南化及烏山頭水庫在 98 年莫拉克颱風後，產生大量沖蝕與崩塌地。為改善南部地區主要水庫(曾文、南化、烏山頭水庫)營運功能、加強上游集水區水域環境保育並有效提升水源備援與常態供水能力，立法院於 99 年 4 月 20 日三讀通過「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水特別條例」，並於 99 年 5 月 12 日奉總統令公布實施(總統華總一義字第 09900112311 號令)並自公布日起施行 6 年。亦延續石門水庫執行經驗，於中華民國 100 年 4 月 18 日經授水字第 10020203060 號訂定「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項」。相關的民眾參與經驗及生態檢核機制亦推廣至曾文、南化及烏山頭水庫集水區治理計畫，初期(民國 100 年)選擇案例試辦，在可行狀態下，於 101 年 9 月 5 日工作分組決議上游集水區治理工程全面運用生態檢核機制，以達到減少上游土砂下移、穩

定水源及生態保育的目標。

### (三)流域綜合治理計畫

繼水患治理計畫於 102 年底執行完畢，行政院成立「水患治理檢討專案小組」，以國土規劃角度推動逕流分擔及出流管制，加強非工程與水共存等治水新思維，研提「流域綜合治理計畫(103-108 年)」，並經立法院 103 年 1 月 14 日三讀通過「流域綜合治理特別條例」。

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署、各河川分署、農村水保署、林業保育署、農糧署、漁業署、農田水利署以及國土管理署，皆各自訂定並推動民眾參與注意事項。農村水保署亦參考相關規定，於 104 年 6 月 9 日經水保治字第 1041876669 號訂定「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」，建立與在地民眾、NGO 團體的溝通平臺，落實與推廣工程環境友善機制，並協助民眾參與治山防災工程推動機制。

### (四)前瞻基礎建設-水環境：加強水庫集水區保育治理計畫

為改善國家基礎投資環境，加強國內投資動能，帶動經濟發展，政府刻正規劃擴大全面性基礎建設投資，目標在於著手打造未來 30

年國家發展需要的基礎建設，行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，包含軌道、水環境、綠能、數位、城鄉等五大建設計畫，其中水環境建設係以因應氣候變遷為目標，分為「水與發展」、「水與環境」、「水與安全」等三大主軸。

「加強水庫集水區保育治理計畫」隸屬於「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」之「水與發展」主軸項下，依水庫集水區保育實施計畫內容，加強辦理全國 95 座水庫集水區內之保育治理，以減少水庫集水區土砂災害以及改善集水區水體水質兩大主軸，期減少土砂產量，改善水源水質，削減營養鹽污染，確保居民安全，並穩定供水，達成水資源永續之目標。

前瞻計畫藉由民眾參與之方式，讓在地之利害關係人或關心之公民團體在政府資訊公開下了解政府所制(訂)定之法規或擬推動之集水區保育計畫內容，於民眾參與機制下適度表達意見後，進而轉化為支持之力量，則將創造政府與民眾雙贏之局面。

## 二、農村水保署近期民眾參與推動成果

農村水保署由 105 年開始與關心水環境治理 NPO 團體建立良好的公私協力互動；106 年提出符合農村水保署組織特性的民眾參與制度化分析與建言；107 年持續推動民眾參與業務並將其納入制度化，提供承辦民眾參與業務所需社會溝通能力之培養，也透過更多跨分署

的對話與橫向連結的內部共學機制，企圖於組織內部，建立意見交流與彙整的空間，落實對民眾參與有利的制度環境與內部培力；108 年則彙整與分析近年民眾參與推動情形，擬定機制修正方向，並透過公私協力治理模式分析近年農村水保署與各分署民眾參與推動成果，提出改善建議作為農村水保署後續參考；109 年起推動各分署陸續成立公私協力平臺，針對區域或流域議題進行深度討論。

110 年起為全新的里程碑，首次辦理生態保育民眾參與總平臺，藉由公私協力共同盤點各項議題及凝聚未來推動方針，盤點歸納資訊公開流程等八大議題，復經同年 10 月的署內總平臺會議檢討調整後，擬就生態檢核、資訊公開、生態友善工法與自然解方推動等，凝聚進一步的精進方案。另一方面，各分署以區域或流域為單元，邀請在地關注團體，以小平臺等議題式的討論方式，或針對區域治理規劃定期討論，落實有效溝通與合作，同時將各分署的經驗與議題回饋於總平臺會議；111 年延續 110 年總平臺會議與對齊整體推動方向，於 111 年 2 月及 10 月辦理兩場次總平臺會議，2 月以案例分享交流方式，尋求溪流復育方案及 NbS 案例；111 年 10 月擴大辦理，邀請產、官、學、民，採主題工作坊型式，以 12 個議題，由公私與會者共同思考如何透過生態檢核朝自然野溪影響最小化目標邁進，並嘗試於集水區調適策略規劃中導入自然解方，尋求防災多元處理及增益生態的實務



方案。

112 年民眾參與總平臺採取精選主題進行深度討論，透過公私協力聚焦於問題的解方，也持續交流過往年度平臺議題與進度，此外各分署平臺會議辦理模式亦更為成熟，皆持續從生態檢核邁向自然解方，深化公公、公私協力發展。農村水保署多年來透過專案計畫及工程個案，累積充分的民眾參與經驗，詳細進程及成果彙整於表 2.6-1。

表 2.6-1 農村水保署近年民眾參與計畫推動成果

| 工作項目                                      | 成果                                                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>105 年度「推動流域治理工程環境友善措施及協商平臺建置」計畫</b>    |                                                                                                   |
| 與 NGO 團體建立良好溝通模式                          | 透過交流座談會及工程的民眾參與個案，向 NGO 團體說明農村水保署推動民眾參與流綜計畫之機制與作法，並於彙整歸納各方關注議題後，透過綜合討論與回應關注議題與建議處理方案，建立彼此的良好溝通模式。 |
| <b>106 年度「民眾參與流域綜合治理平臺多元發展及境生態資訊整合」計畫</b> |                                                                                                   |
| 公私協力學習圈研發建置                               | 以共學場域提供更開放的跨領域對話，以更廣的視野提出回應，在公私介面上培養互信關係。其以共學為基礎的行動研究模式及公私互動經驗，可供農村水保署作為探討特定課題之方法。                |
| 公私培力工作坊籌備及建置                              | 借重內部人員之閱歷及相關機制建立之背景，分析組織文化，藉以提出更適合農村水保署組織特性的內部培力系統方案。此工作坊為農村水保署研擬後續民眾參與機制與內部培力系統之基礎。              |
| 各分署辦理民眾參與業務訪視                             | 對於各分署辦理民眾參與及生態友善推動情形，透過邀請專家學者共同組成推動民眾參與流綜計畫諮詢小組，針對相關業務推動遭遇困難辦理分署訪視業務，提供需要之協助，俾利業務推展。              |
| <b>107 年「民眾參與綜合治理平臺深耕及生態檢核教育訓練」計畫</b>     |                                                                                                   |
| 民眾參與推動經驗傳承工作圈                             | 藉由辦理民眾參與之經驗傳承工作圈，針對各分署之民眾參與業務執行狀況交流討論，據此規劃民眾參與機制及工作指引的內容。                                         |
| 培力工作坊籌備及                                  | 透過跨分署對話與橫向連結的內部共學機制，達                                                                             |

|                                            |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建置                                         | 到彼此經驗與觀點上的傳承與支持，逐步擴大內部認同。                                                                                                                              |
| 流域治理在地協力平臺                                 | 訪談蒐集民間團體關心的區位及在地協力治理平臺組成的建議，並依各分區狀況，藉由辦理特定議題分區團體訪談籌組在地協力治理平臺。                                                                                          |
| <b>108 年度「環境友善及民眾參與管理暨友善環境生態資料庫能量提升」計畫</b> |                                                                                                                                                        |
| 環境友善及民眾參與機制探討                              | 透過蒐集國內相關單位現行之民眾參與機制及工作坊模式，修訂生態檢核標準作業並納入民眾參與流程，要求將民眾參與辦理過程之紀錄納入生態檢核表單。                                                                                  |
| 民眾參與推動管理                                   | 彙整農村水保署與各分署 106-107 年度民眾參與推動情況，並援引公私協力治理模式提供綜合分析與建議，作為農村水保署持續推動之參考。                                                                                    |
| <b>109 年度「生態檢核資料庫整理擴充及生態敏感核心區域研析」計畫</b>    |                                                                                                                                                        |
| 各分署辦理情形掌握及良好經驗習取                           | 透過蒐整各分署民眾參與辦理成果，掌握 109 年度的辦理情形，並習取分署的良好辦理經驗作為未來持續推動之範例。例如：以區域或單一流域為尺度成立的區域平臺，讓關注團體協助檢視當地擬執行的工程，或針對舊工程生態影響提出工程改善建議，促成共同守護地方環境的責任感。                      |
| <b>110 年度「生態檢核執行成效分析與相關資訊系統維運」計畫</b>       |                                                                                                                                                        |
| 兩場生態保育民眾參與總平臺會議                            | 共同盤點各項議題及凝聚未來推動方針，盤點歸納生態檢核資訊公開流程、生態資料庫開放、分區平臺任務、技術文件體系精進、棲地環境條件及工程成效監測、基礎資料調查相關報告公開、集水區改善與調適策略規劃、可被破壞的河川設計或生態系服務價值研究等八大議題。並以案例分享交流方式，尋求溪流復育方案及 NbS 案例。 |
| 各分署辦理小平臺                                   | 藉由各分署掌握在地關注團體，以小平臺等議題式的討論方式，落實有效溝通與合作，攜手互利共創區域願景，同時將各分署的經驗與議題回饋於農村水保署的總平臺會議，期許能落實完善民眾參與溝通，共同協力治理與經營。                                                   |
| <b>111 年度生態檢核成效追蹤評估與資料庫擴大介接運用</b>          |                                                                                                                                                        |
| 生態保育民眾參與總平臺會議/主題式工作坊                       | 透過產官學研及民間團體多方會談過程凝聚 12 個議題，公私協力共同思考水土保持工程如何透過生態檢核逐步朝向自然野溪影響最小化的目標邁進，並嘗試於集水區調適策略規劃中導入自然解方，期望透過坡地與野溪防災多元處理，進一                                            |

|                                    |                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | 步朝向增益生態的方向努力。                                                                                                                                 |
| 各分署平臺會議辦理模式更為成熟，持續深化、延伸總平臺議題       | 延續 110 年度各分署平臺相關議題進行延伸、深化，將分區平臺辦理遇到現況課題、解決對策反饋至總平臺會議，並提出未來推動方向，共同討論相互學習，持續深化公公、公私協力經驗。                                                        |
| <b>112 年度生態保育民眾參與平臺暨環境友善教育精進計畫</b> |                                                                                                                                               |
| 生態保育民眾參與總平臺會議/NbS 共學工作坊            | 總平臺會議延續 111 年針對生態檢核及自然解方兩大主題之深度討論，交流各項議題推動現況及後續方向；會議凝聚：2 級生態檢核再強化、生態友善觀念再內化、NbS 可評估再納入農村發展及全流域共同參與方式推動等共識。NbS 共學工作坊則以現地參訪形式，共學及討論署內調適策略推動示範區。 |
| 各分署辦理分區生態地圖、公私協力共學培力等會議            | 由農村水保署協助分署共同推動試辦分區生態地圖。透過辦理轄區平臺會議、訪談等形式，交流及掌握在地關注棲地、生物或文化情報，逐年建置分區生態地圖，另亦針對轄區優良案例、生態檢核執行現況辦理各類共學、交流會議。                                        |
| <b>113 年度生態檢核成效追蹤與技術提升計畫</b>       |                                                                                                                                               |
| 生態保育民眾參與總平臺/共學交流工作坊                | 針對 112 年度議題回顧與推動概況及各分署分區平臺推動情形與經驗分享，同時也針對溪流復育推動的優勢與挑戰、相關建議進行分桌討論；參訪榮獲金質獎肯定「種瓜坑溪溪流復野工程」和「埔里鎮珠仔山社區老樹公園二期工程」。                                    |
| 參與各分署民眾參與平臺或相關活動                   | 針對各分署平臺會議之觀察檢視，聚焦於區域性小平臺的辦理成效，共參訪臺東、臺中、臺北、臺南、花蓮、南投等分署辦理的民眾參與平臺會議，針對平臺主題設定、辦理型式、與會者涵蓋及主題資訊說明方式等提出辦理成效觀察評估。                                     |

綜整近年之推動成果，農村水保署的民眾參與在辦理形式、內部培力、機制建立、推動管理等層面均有豐富之成果，過程中曾提出之對未來民眾參與持續推動之建議，係針對平臺建立及分析成效兩個層面為主，包含：(一)置入系統性發展強化平臺機制：判識各尺度平臺會議分工的區別，以有效整合各方資源與意見，及納入更多相關利害

相關人參與；(二)基於個案的深度學習，由公私協力優良案件到公私協力工作坊、個案研討會、跨域研究圈等形式，促進機關與民眾的默契及合作關係；(三)建立分析辦理成效的機制，各分署每年進行自我盤點，可運用協力治理架構的五個面向進行檢視(利益相關者參與動機、過去合作或競爭的脈絡、角色、資訊、知識是否平等、促進對話的制度特性、領導者的特質等面向)，找出行動的小贏成果或改善方向。

## 第三章 生態情報蒐集更新

### 第一節 配合推動加入臺灣生物多樣性資訊聯盟

#### 一、臺灣生物多樣性資訊聯盟簡介

臺灣生物多樣性資訊聯盟(Taiwan Biodiversity Information Alliance，簡稱 TBIA)，由中央研究院生物多樣性研究中心、農業部林業及自然保育署、農業部生物多樣性研究所、農業部林業試驗所等機關之生態資料庫承辦及研究人員發起，於 110 年 9 月成立，目標是統合各單位資料為單一入口，資料交流共享。逐步整合目標包括：生物分布、物候、基因體、遺傳資訊、性狀、功能等資料，提供全民一站式查詢，也提供相關研究人員、生態顧問從業人員及機關更方便使用。整合入口在 112 年 12 月正式上線。

截至目前，國內有 12 個機關或研究單位簽署合作協議加入 TBIA 聯盟，另外有 1 個合作夥伴。正式會員包括：農業部林業及自然保育署、農業部林業試驗所、農業部生物多樣性研究所、中央研究院生物多樣性研究中心、內政部國家公園署、海洋委員會海洋保育署、國立臺灣博物館、經濟部水利署、國立自然科學博物館、中央研究院數位文化中心，及於 113 年 9 月正式加入的農業部農村發展及水土保持署及國家海洋研究院；合作夥伴：臺灣中油股份有限公司。聯盟會員的主要義務是配合開放資料及將其資料介接至入口網，及協助聯盟相關

工作之推動；而權利則是可取用未屏蔽的敏感資料，相關介紹如表 3.1-1。

113 年 9 月 20 日，農村水保署已於年度委員會完成 MOU 簽署，正式加入 TBIA，並於 113 年 6 月、10 月及 114 年 2 月參與其每季一次之常規例會。依據 TBIA 聯盟章程（臺灣生物多樣性資訊聯盟秘書處，2022），TBIA 委員會的相關會議性質及辦理方式匯整如表 3.1-2。本計畫亦於加盟後參與常規例會，掌握及協助農村水保署加入後之相關推動。

表 3.1-1 TBIA 簡介

| TBIA 介紹類別 | 類別內容                                                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 長期任務      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 推動生物多樣性調查資料的開放</li> <li>2. 強化生物多樣性資料庫串連</li> <li>3. 促進跨機關計畫合作與生物多樣性資訊技術交流</li> <li>4. 構築生物多樣性資訊網絡合作平台</li> <li>5. 加強生物多樣性資訊可用以支持保育決策</li> </ol>           |
| 聯盟會員之權利   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每年由TBIA列出資料貢獻排行榜，並於每年委員大會上頒發前三名貢獻獎</li> <li>2. 於入口網上呈現logo顯示其貢獻</li> <li>3. 入口網後台新增所提供的資料被下載或被使用次數呈現等資訊</li> <li>4. 若有開放敏感資料，也可以有取用TBIA敏感資料的權利</li> </ol> |
| 聯盟會員之義務   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需簽署MOU</li> <li>2. 參加、推展會務、分攤會務推展過程所需經費及遵守聯盟章程決議。</li> <li>3. 開放資料及配合將資料介接至入口網</li> </ol>                                                                 |

（資料來源：摘錄自臺灣生物多樣性資訊聯盟章程）

表 3.1-2 TBIA 委員會相關資訊

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>一、委員大會</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一年召開一次，每年九月召開。</li> <li>2. 委員為各機關首長指派的一級主管，各機關與會人員包括委員及其它 2 名常派窗口。委員不能親自出席委員會會議時，得由會員指派代理人。</li> <li>3. 大會議程包括：報告年度成果及下年度的發展方向、<b>新單位簽署</b>、選新會長等。</li> <li>4. 希望各單位首長出席，才能針對相關推動事項持續支持及執行。</li> </ol> |
| <p><b>二、常規會議</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4 個月一次，由各單位常派窗口與會。討論階段性報告事項。</li> <li>2. 各單位輪流辦理。</li> <li>3. 近期具體的推動目標：物種名錄統一、敏感資料採共同標準及開放原則、建立台灣生物多樣性行動倡議、建立共享指引…等。</li> <li>4. 秘書處成員目前由各單位自願者擔任。</li> </ol>                                         |

（資料來源：摘錄自臺灣生物多樣性資訊聯盟章程）

## 二、生態資料庫雙向介接

農村水保署「集水區友善環境生態資料庫」自 107 年起建置，主要目標係為提供輔助生態檢核相關作業之生態情報資料。因此規劃之初即與生物多樣性研究所、林業保育署等單位之生態資料庫介接，逐步納入超過百萬筆物種分布資料(統計至 113 年 3 月)。113 年 9 月正式加盟 TBIA 後，本計畫開始規劃將資料來源改由介接 TBIA，以取得更多會員單位提供的生態資料，完善本署生態資料庫內容。

TBIA 於 110 年 10 月提出「生物多樣性領域資料標準」第一版（中央研究院生物多樣性研究中心等，2021），是目前各資料庫間資料流通的標準格式依據。其內容主要係針對國內較具整合共識、資料

相關完整之「生物出現紀錄」資訊，優先進行資料標準化格式之建立。

而「生物出現紀錄」資料亦是農村水保署執行生態檢核優先需求的資料，亦是「集水區友善環境生態資料庫」主要的介接資料類型。

本計畫針對此標準格式的生物出現紀錄資料欄位進行研析，作為雙向介接之基礎，新增或調整「集水區友善環境生態資料庫」欄位，並參酌 TBIA 網頁提供之 API 說明資訊，完成介接工作。欄位新增或調整詳見表 3.1-3，其中來源資料庫使用學名或中文名等欄位係為了比對不同資料庫間俗名或學名差異；坐標誤差等欄位則提供資料使用者掌握空間資訊的精確性以評估使用方式；而授權狀況等欄位，則是確保每一筆資料的使用方式來自資料來源端的授權及正確使用。至 114 年 2 月止已完成介接程序，為確認空間資訊符合本資料庫查詢需求，初步先不計入座標位置與鄉鎮位置不一致的資料，目前接入 1,706,642 筆資料。

此外，「集水區友善環境生態資料庫」自 107 年建置後，部份過往由農村水保署執行的生態調整資料透過 Excel 格式數化整理，例如：民國 98-99 年野溪情勢調查資料、近年生態友善措施成效評估調查資料、生態相關創研計畫計畫成果資料等；部份資料由各分署生態團隊以單筆建置方式上傳至系統，例如：生態檢核作業之勘察、補充調查資料。上述資料，後續也可透過 API 將農村水保署生態資料庫回饋提



供 TBIA，以今年度為例，滙整各分署生態地圖回饋資料、工程相關調查評估資料，及本計畫環境友善措施調查等，合計 4443 筆。由於目前資料庫尚未有批次上傳功能，為了使後續各分署生態團隊使用者更容易回饋資料，將建議後續年度，透過目前 TBIA 所提供之物種比對工具，規劃建置物種資料比對及批次上傳之系統相關功能及介面。

表 3.1-3 集水區友善資料庫欄位調整

| 序號 | 欄位名稱        | 欄位狀態 | 網頁顯示 | 序號 | 欄位名稱         | 欄位狀態 | 網頁顯示 |
|----|-------------|------|------|----|--------------|------|------|
| 1  | 物種代碼        | 保留   |      | 29 | 影像 URL       | 新增   |      |
| 2  | 物種編號        | 保留   | v    | 30 | 紀錄類型         | 新增   |      |
| 3  | 物種中文名       | 欄位更名 | v    | 31 | 館藏號          | 新增   |      |
| 4  | 地點概述        | 保留   | v    | 32 | 坐標模糊化程度      | 新增   |      |
| 5  | 資料來源-媒介     | 保留   |      | 33 | 坐標誤差（公尺）     | 新增   | v    |
| 6  | 資料來源-工程編號   | 保留   |      | 34 | 坐標是否有模糊化     | 新增   | v    |
| 7  | 縣市          | 保留   | v    | 35 | 授權狀況         | 新增   | v    |
| 8  | 鄉鎮          | 保留   | v    | 36 | 影像授權         | 新增   |      |
| 9  | 集水區         | 保留   | v    | 37 | occurrenceID | 新增   |      |
| 10 | TWD97 坐標 X  | 保留   | v    | 38 | 數量           | 新增   | v    |
| 11 | TWD97 坐標 Y  | 保留   | v    | 39 | 數量單位         | 新增   | v    |
| 12 | 圖資上傳        | 保留   | v    | 40 | 原始紀錄物種       | 新增   |      |
| 13 | 檔案上傳        | 保留   | v    | 41 | 保存方式         | 新增   |      |
| 14 | 資料集名稱/文件名稱  | 欄位更名 | v    | 42 | 採集號          | 新增   |      |
| 15 | 紀錄日期 / 採集日期 | 欄位更名 | v    | 43 | 原資料庫網頁 URL   | 新增   |      |
| 16 | 出現地 / 採集地   | 欄位更名 | v    | 44 | 敏感層級         | 新增   |      |
| 17 | 記錄者 / 採集者   | 欄位更名 |      | 45 | 來源資料庫資料建立時間  | 新增   |      |
| 18 | 資料集聯絡人      | 欄位更名 |      | 46 | 來源資料庫資料修改時間  | 新增   |      |
| 19 | 來源資料庫/提供單位  | 欄位更名 | v    | 47 | 來源資料庫使用學名    | 新增   |      |
| 20 | 入口網 ID      | 新增   |      | 48 | 來源資料庫使用中文名   | 新增   |      |
| 21 | 入口網資料建立時間   | 新增   |      | 49 | 標本類型         | 新增   |      |
| 22 | 入口網資料修改時間   | 新增   |      | 50 | 坐標系統         | 新增   | v    |
| 23 | 標準化日期       | 新增   |      | 51 | 緯度           | 新增   | v    |
| 24 | 標準化緯度       | 新增   |      | 52 | 經度           | 新增   | v    |
| 25 | 標準化經度       | 新增   |      | 53 | 未模糊化緯度       | 新增   |      |
| 26 | 標準化未模糊化緯度   | 新增   |      | 54 | 未模糊化經度       | 新增   |      |
| 27 | 標準化未模糊化經度   | 新增   |      | 55 | 空間參考系統       | 新增   |      |
| 28 | 標準化數量       | 新增   |      |    |              |      |      |

## 第二節 滙整分區生態地圖圖資及匯入生態資料庫

農村水保署於 112 年度啟動的分區生態地圖工作，由各分署建置執行。推動方向有二，一是加強蒐集現行資料庫未納入的物種資料，二是加強蒐集民間關注的棲地資料，此二者各對應生態資料庫的物種及棲地資料類別，尤其著重於在地關注情報。目標是希望逐年累積後，能減少工程因情報資料缺乏導致之輿情及對自然棲地非預期內的干擾，各分署人員對於工程若涉及須關注區域能提前警覺，提升生態檢核分級。此外，透過地圖蒐整建置過程持續與各地 NGO 團體溝通交流，掌握在地關注資訊，並以地圖作為公私交流的溝通工具及成果。

各分署針對分區地圖所蒐集產製的資料，須依據農村水保署生態資料庫既有的資料架構及格式進行建置，包括物種、棲地及友善人力資料，建置後的成果，即可整合至現行農村水保署之生態資料庫。另一方面，各分署亦可運用其蒐整的資料，另行製作編輯為自行易讀的分區生態地圖並加入其它補充資訊。

延續 112 年度，本計畫持續協助及輔導各分署分區生態地圖之建置。112 年度各分署生態地圖產製時有格式不符、或物種不符等問題，今年度(113 年)加強欄位定義及說明(表 3.2-1)，並於 113 年 7 月 18 日辦理一場「113 年度生態地圖分區協力交流會議」(線上會議)，與各分署生態團隊交流 112 年度生態地圖成果，並確認各分署今年度(113

年)執行規劃。另外，各分署若針對生態地圖召開工作坊或平台會議，本計畫亦與會協助說明。

由於 113 年度 9 月起，農村水保署加盟 TBIA，農村水保署之生態資料庫資料來源由原介接 TBN 資料庫轉換為介接 TBIA 入口網(詳見本章第一節)，資料庫欄位亦隨之進行部份欄位調整、新增或刪除。因此，期末滙整各分署生態地圖成果之相關資料，亦修改為現行欄位，欄位說明如表 3.2-3；成果圖資之檔案格式則以向量圖資，如 SHP、KML、KMZ、EXCEL 檔提交，滙入生態資料庫。

表 3.2-1 生態地圖資料建置說明

一、 物種情報資料

- (一) TBN 資料庫為目前農村水保署資料庫介接的主要來源<sup>註</sup>，因此各分署無需額外建置 TBN 已有的資料。目前 TBN 資料庫以鳥類資料為最多，水域生物、蜻蜓、植物資料偏少，因此建議可加強蒐集此些類群資料。
- (二) 單一筆物種情報，建議僅記錄單次觀察/調查結果，單筆記錄的個體數量可為單隻(株)或多隻(株)。
- (三) 物種點位建議提供精確坐標，以利 1 級檢核區之研判。若該筆記錄的物種有被採集之慮，將依資料提供者填寫之敏感層級進行坐標模糊化後，再匯入系統提供一般使用者查詢。敏感資料之詳細定義參照「生物多樣性敏感資料開放作業原則」(柯智仁，2021)。
- (四) 敏感層級對應之模糊化程度如下(參考自 TBIA 公告之「生物多樣性敏感資料開放作業原則」)：
  - 1. 輕度：點位坐標屏蔽至精度高於經緯度小數點後 2 位。
  - 2. 重度：點位坐標屏蔽至精度高於經緯度小數點後 1 位。
  - 3. 縣市：點位坐標屏蔽到只顯示地理區的縣市，不顯示坐標。
  - 4. 坐標不開放：點位坐標應完全屏蔽，但仍可查詢到該物種存在。

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. 物種不開放：點位、物種存在資訊均完全屏蔽。                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6. 無：地點資訊依據資料提供之原始精度開放。                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>二、 棲地情報資料</p> <p>(一) 棲地情報為可記錄坐標的地點或範圍，具有民間或專家學者高度關注之生態議題或文化議題。例如：為關注物種/類群的重要棲地、大樹或老樹、巨石、長久未受人為干擾的自然棲地、天然林、重要的生物廊道、文化史蹟、在地信仰中心等。</p> <p>(二) 特定地區若多次、穩定觀察到特定關注物種，建議可數化為面狀的棲地情報，數化範圍建議以個體或族群已知的活動/覓食/繁殖範圍為界，並記錄其棲地特性。</p> <p>(三) 國土綠網或其它生態相關計畫盤點之生態關注區域或保育措施推動區域。</p> |
| <p>三、 生態友善人力</p> <p>(一) 棲地情報或物種情報的提供者或高度關注者。</p> <p>(二) 熟知特定地區生態議題或文化議題的民間團體/個人或專家學者。</p> <p>(三) 熟知特定關注生物類群的民間團體/個人或專家學者。</p>                                                                                                                                         |

註：此資料說明為 113 年 7 月 18 日生態地圖分區協力交流會議提供，生態資料庫主要介接來源仍以 TBN 為主。

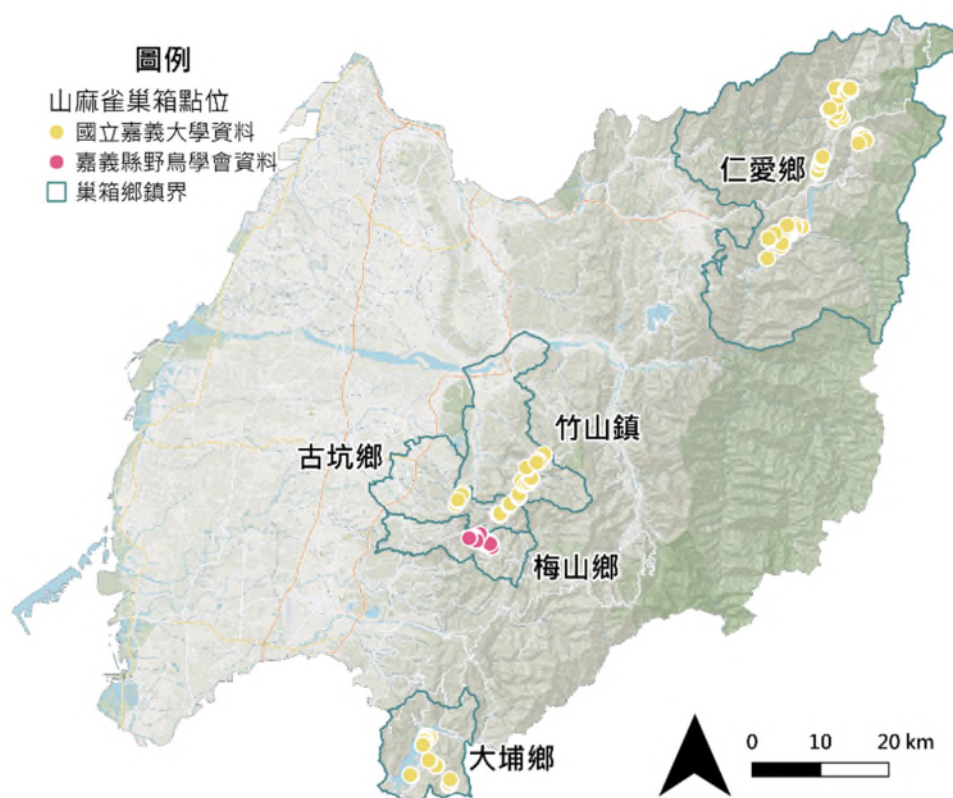
各分署 113 年度因應其轄區生態特色及需求規劃及製作生態地圖。以南投分署為例，轄區內多種一級保育或瀕危物種資料可能因敏感物種資料模糊化而無法精準呈現，因此 113 年度的生態地圖即以山麻雀及諸羅樹蛙這兩種侷限分布於南投分署轄區的瀕危物種為標的，進行生態地圖之資料收集與製作，如圖 3.2-1。此外，亦有分署搭配區域平台會議，進行區域資料訪談及收整。例如：臺中分署（圖 3.2-2），透過在三義辦理的小平台，由三義鄉勝興社區發展協會、苗栗縣三叉河登山會等在地社群，指認三義一帶的關注區域；臺南分署（圖 3.2-3）亦透過平台會議，由台南社區大學、台南鳥會、高雄鳥會等轄區

NGO，指認港墘農場、沙崙農場、龜洞溪及龜丹溪流域等關注區域。

總計今年度蒐整之各分署生態地圖資料(表 3.2-2)，包含：物種情報 2731 筆、棲地情報 570 筆、友善人力 12 筆。資料於滙整後納入生態資料庫(圖 3.2-4)。

表 3.2-2 各分署生態地圖資料筆數統計

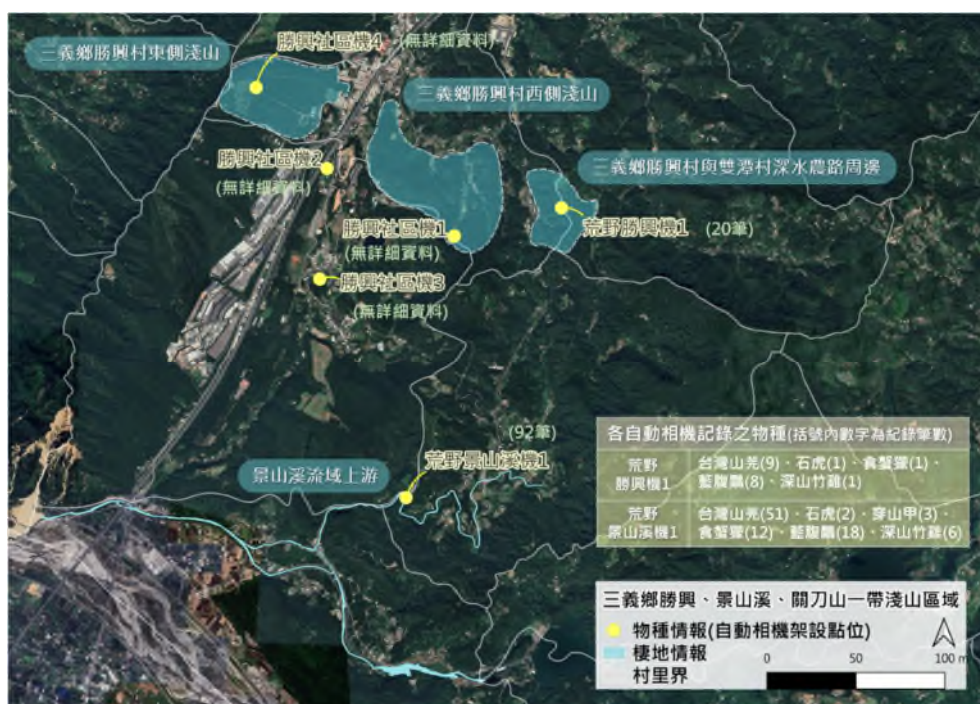
|      | 台北  | 台中  | 南投  | 台南  | 台東  | 花蓮  | 總計   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 物種情報 | 610 | 122 | 585 | 408 | 484 | 522 | 2731 |
| 棲地情報 | 7   | 5   | 511 | 44  | 1   | 2   | 570  |
| 人力情報 | 2   | 5   | 4   | 0   | 0   | 1   | 12   |
| 圖幅情報 | 2   | 1   | 3   | 18  | 1   | 0   | 25   |



(資料來源：南投分署生態地圖)

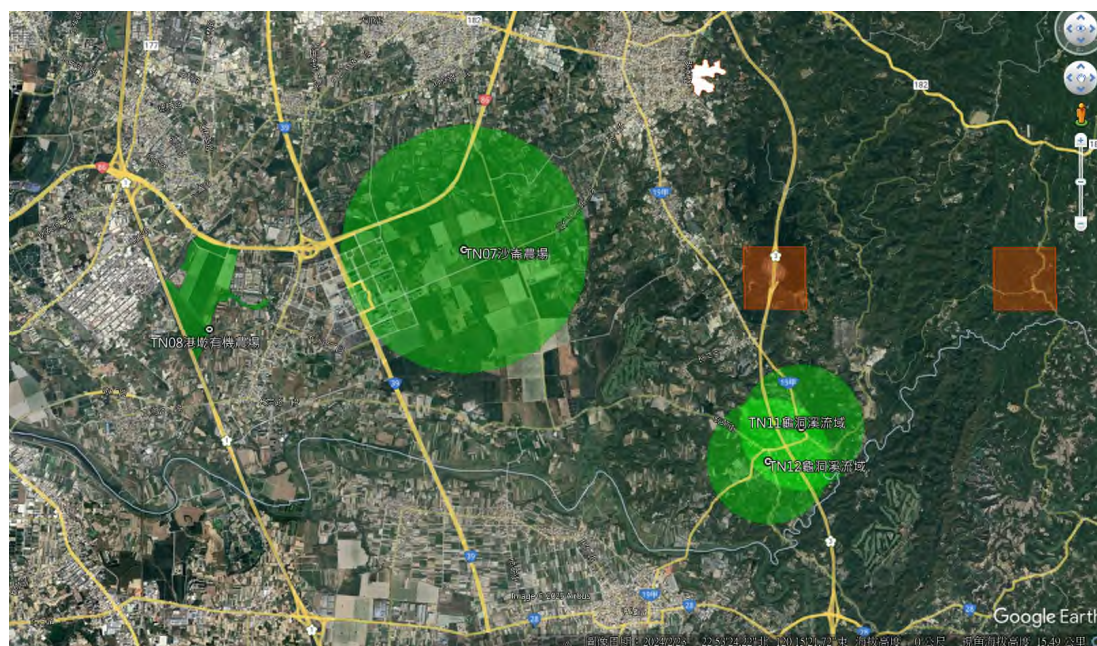
圖 3.2-1 南投分署建置之生態地圖\_山麻雀





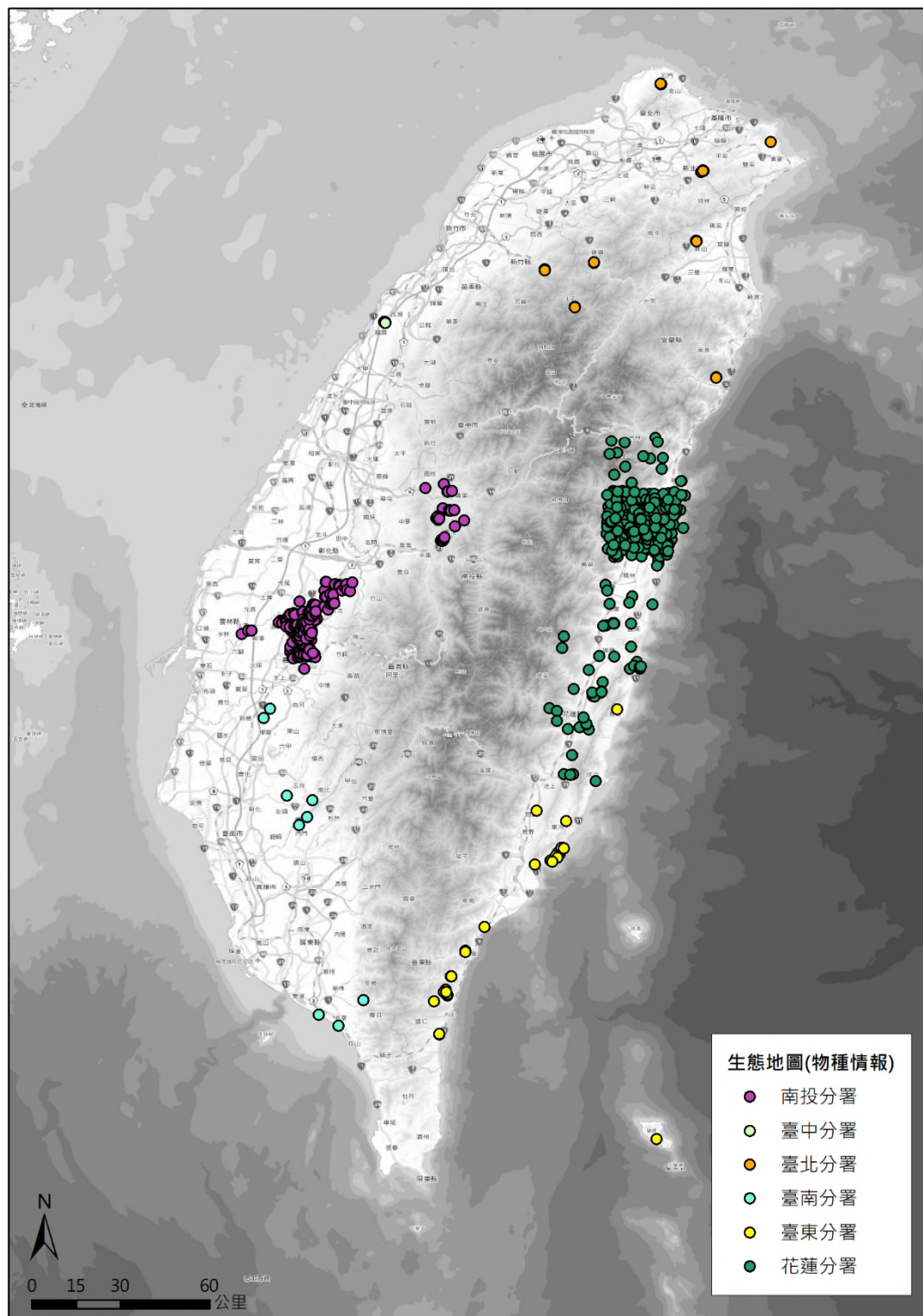
(資料來源：台中分署生態地圖)

圖 3.2-2 臺中分署建置之生態地圖\_三義地區



(資料來源：臺南分署生態地圖)

圖 3.2-3 臺南分署建置之生態地圖\_沙崙、龜丹溪、龜洞溪流域



(資料來源：本計畫製圖)

圖 3.2-4 分署分區生態地圖資料分布



表 3.2-3 物種情報欄位說明及範例

| 欄位名稱          | 說明                                           | 範例                   |
|---------------|----------------------------------------------|----------------------|
| 物種中文名*        | 物種中文名，建議採用 TBIA 資料庫名稱                        | 岷峨弓蜓                 |
| 學名*           | 建議查詢 TBIA 資料庫                                | Hemicordulia mindana |
| 出現地或採集地       | 最小可記錄之地名                                     | 屏東縣牡丹鄉               |
| 地點概述          | 與地點相關之其它重要性資訊，若是工程期間記錄，亦可填寫工程名稱。             | 溪流緩水域                |
| 來源資料庫/提供單位    | 來源資料庫／資料提供單位 / 典藏單位                          | 行政院農業委員會水土保持局        |
| 記錄者/採集者       | 記錄者/採集者                                      | 觀察家生態顧問有限公司          |
| 資料來源-媒介       | 資料庫／文獻／訪談／委辦計畫生態調查                           | 委辦計畫生態調查             |
| 資料集名稱或文件名稱    | 資料集名稱、文獻篇名、計畫名稱                              | 113 年度生態檢核成效追蹤與技術提升  |
| 資料來源-工程編號     | 針對資料來源類別為生態檢核者，需填寫其工程編號                      |                      |
| 資料上傳者/資料集連絡人  | 資料上傳者或資料集連絡人                                 | 楊子欣                  |
| 縣市            | 坐標所在縣市                                       | 屏東縣                  |
| 鄉鎮            | 坐標所在鄉鎮                                       | 牡丹鄉                  |
| 集水區           | 坐標所在集水區                                      |                      |
| 記錄日期/採集日期*    | 例如: 2018/08/14                               | 2024/5/7             |
| TWD97 坐標 X    | 數字，整數，6 位數                                   | 232265               |
| TWD97 坐標 Y    | 數字，整數，7 位數                                   | 2454892              |
| 經度* (WGS84) X | 數字，十進位，例如：120.982025                         | 120.83               |
| 緯度* (WGS84) Y | 數字，十進位，例如：23.973875                          | 22.19                |
| 數量            |                                              | 1                    |
| 數量單位          |                                              | 隻                    |
| 坐標是否有模糊化*     |                                              | 否                    |
| 坐標模糊化程度       | 參考生物多樣性敏感資料開放作業原則                            |                      |
| 敏感層級          | 參考生物多樣性敏感資料開放作業原則                            | 無                    |
| 坐標系統          |                                              | TWD97                |
| 授權狀況*         | 分署委辦計畫生態調查建議參考「政府資料開放授權條款」填寫 OGDL-Taiwan-1.0 | OGDL-Taiwan-1.0      |

(資料來源：本計畫建置)



## 第四章 生態檢核執行、成效追蹤與技術精進

本章共有四節，第一節說明工程生態檢核執行成效第三方查驗作業，目的在檢視機關生態檢核作業之落實，針對機關、設計、監造、施工和生態單位進行正在執行的生態檢核作業督導。第二節以研擬生態巡查作業原則委主要工作，生態巡查作業係以生態專業人員針對完工工程進行生態議題的盤查與友善措施的巡查，本計畫著重於表單的設計與試辦。

第三節則選定 3 處已完工工程，進行環境友善措施之生態調查評析，由生態人員進行現地的調查，試圖了解工程友善措施的效益。第四節針對工程在提審階段，評估生態檢核分級的態樣建立，期望建立野溪棲地檢核項目，輔以工程妥適執行生態檢核分級。

### 第一節 工程生態檢核執行成效第三方查驗作業

本計畫協助農村水保署辦理保育治理及農村再生工程之生態檢核執行成效第三方查驗作業 18 件，被查驗機關包含農村水保署所屬的 6 個分署及委辦或補助地方政府之工程，工作內容包含年度工程案件書面篩選、協助邀請外聘委員(含出席及交通等費用)、聯繫查驗行程安排與委員接送、協助現地查驗作業及紀錄整理、查驗報告製作等。

作業流程如圖 4.1-1，查驗人員由農村水保署副工程司以上人員擔任領隊，並視地區性及時間排程，邀請 2 位熟悉生態檢核作業、

生態學者或長期關心在地生態議題之領域專家擔任外聘委員，建議名單如表 4.1-1。

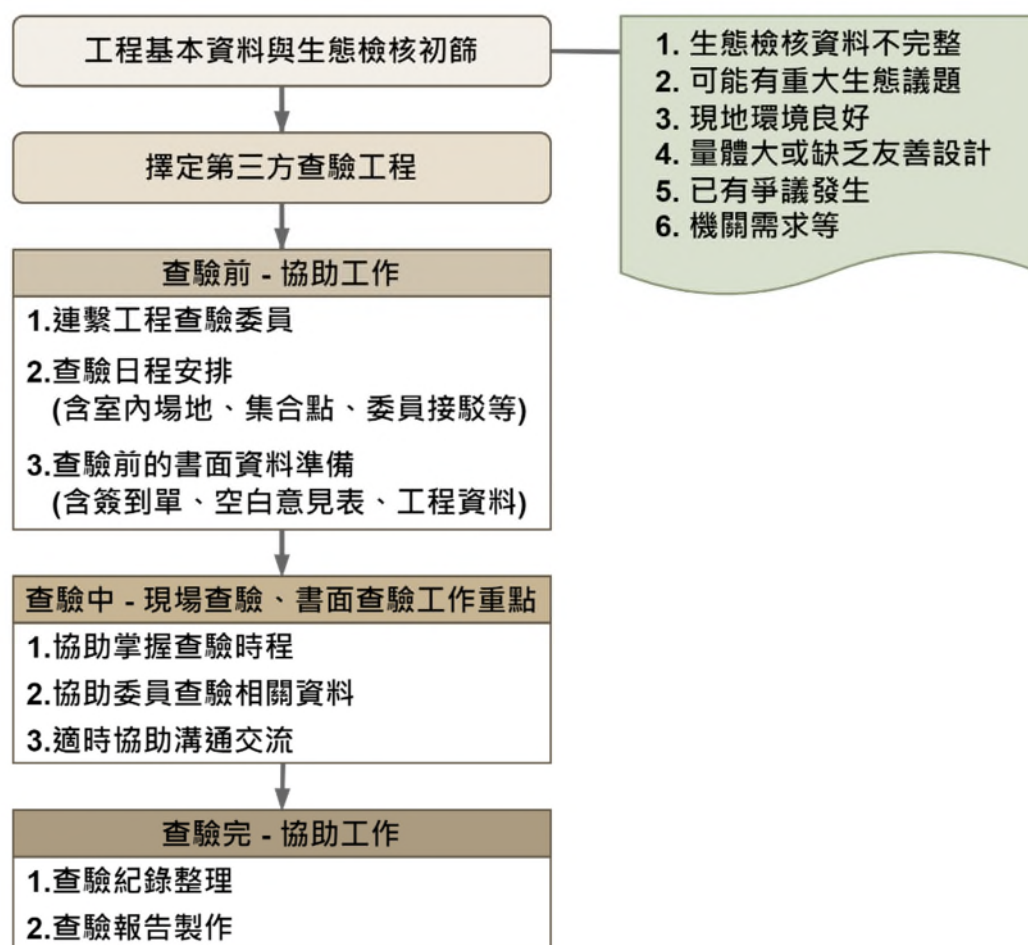
生態檢核作業橫跨工程提審、設計、施工及維管等全生命週期流程，考量查驗目的、查驗作業之經濟性及有效性、避免與施工督導查核重疊等，查驗時機以工程設計階段至施工初期(施工進度 20% 以下)為原則。

本計畫將工程基本資料彙整後，進行生態檢核初篩作業，檢視其工程生態檢核資料是否完整，工程內容與友善措施對應，依工程預定地的生態環境現況與潛在分布物種資料，是否可能出現特殊生態議題、重大生態爭議或是缺乏友善設計等，再將初篩結果提供予農村水保署參考，以擇定第三方查驗之工程。

本計畫接獲農村水保署擇定之第三方查驗工程後，將聯繫查驗委員出席時間與將被查驗的工程主辦機關時間交集等，確認查驗日程、查驗地點、出席人員等，協助查驗議程資料整理與發送。查驗前會先將委員查驗意見表和工程相關資料，提供給該場次的查驗委員，以減少查驗時的行政作業說明。

第三方查驗執行，可分為現地查驗和書面抽檢，本計畫會針對委員所提之疑問，於現地或書面抽檢時，協助找尋適當文件或權責單位，俾利查驗的資訊交流與正確傳達；查驗完後也會協助蒐集委

員相關意見，彙整查驗紀錄及製作查驗報告，詳閱附錄二。



資料來源：本計畫製圖

圖 4.1-1 第三方查驗工作流程圖

本計畫共完成查驗之 18 件工程，詳見表 4.1-1；相關意見已彙整完畢，以下進行摘要式說明。

表 4.1-1 第三方查驗作業的工程案件列表

| # | 工程名稱             | 執行機關     | 生態檢核分級 | 查驗時間     | 查驗委員       |
|---|------------------|----------|--------|----------|------------|
| 1 | 將軍段1279等地號野溪整治工程 | 高雄市內門區公所 | 二級     | 113.6.27 | 陳○○<br>黃○○ |
| 2 | 姿沙里沙里道路旁野溪治理工程   | 高雄市政府水利局 | 強化二級   | 113.6.27 | 陳○○<br>黃○○ |
| 3 | 新社福興上水底寮         | 農村水保署    | 二級     | 113.7.9  | 謝○○        |

| #  | 工程名稱                                  | 執行機關          | 生態檢核分級 | 查驗時間      | 查驗委員       |
|----|---------------------------------------|---------------|--------|-----------|------------|
|    | 段坑溝整治二期工程                             | 臺中分署          |        |           | 張○○        |
| 4  | 北屯區青山巷坑溝整治工程                          | 農村水保署<br>臺中分署 | 二級     | 113.7.9   | 謝○○<br>張○○ |
| 5  | 通霄鎮福源里4鄰野溪整治三期工程                      | 農村水保署<br>臺中分署 | 一級     | 113.7.10  | 陳○○<br>宋○○ |
| 6  | 高埔村 1069-5 及 1065 等地號野溪整治二期工程         | 農村水保署<br>臺中分署 | 一級     | 113.7.10  | 陳○○<br>宋○○ |
| 7  | 瀧林巷先驅段旁野溪整治工程                         | 農村水保署<br>南投分署 | 二級     | 113.7.11  | 林○○<br>蔡○○ |
| 8  | 南投縣-國姓鄉-T002(九份二山)大規模崩塌特定水土保持區溢洪道補強工程 | 農村水保署<br>南投分署 | 一級     | 113.7.11  | 林○○<br>蔡○○ |
| 9  | 關西鎮東平里大東坑野溪清疏工程                       | 新竹縣<br>關西鎮公所  | 二級     | 113.7.23  | 劉○○<br>黃○○ |
| 10 | 貢寮區雞母嶺水梯田環境改善工程                       | 農村水保署<br>臺北分署 | 一級     | 113.8.7   | 方○○<br>王○○ |
| 11 | 牡丹鄉旭海村鵬園橋旁步道排水改善工程                    | 農村水保署<br>臺南分署 | 一級     | 113.8.8   | 吳○○<br>林○○ |
| 12 | 分水嶺崩塌地特定水土保持區一期治理工程                   | 屏東縣政府         | 二級     | 113.8.9   | 吳○○<br>林○○ |
| 13 | 屏東縣霧臺鄉T001(大武)大武小山部落周邊排水改善工程          | 屏東縣政府         | 二級     | 113.8.13  | 魏○○<br>黃○○ |
| 14 | 古亭茅草坑溝及排水改善工程                         | 農村水保署<br>臺南分署 | 二級     | 113.8.14  | 吳○○<br>林○○ |
| 15 | 梅山鄉太平村觀星平台及景觀改善工程                     | 農村水保署<br>南投分署 | 二級     | 113.8.15  | 吳○○<br>黃○○ |
| 16 | 楓溪上游野溪治理三期工程                          | 農村水保署<br>臺北分署 | 一級     | 113.12.03 | 王○○<br>方○○ |
| 17 | 乾溝村第1鄰野溪整治二期工程                        | 農村水保署<br>南投分署 | 二級     | 113.12.05 | 張○○<br>蔡○○ |
| 18 | 龍船里龍船段後壁溪上游整治工程                       | 臺南市政府<br>水利局  | 二級     | 113.12.10 | 莊○○<br>陳○○ |

## 一、第三方查驗作業委員意見概述

### (一)將軍段 1279 等地號野溪整治工程

本件工程位於高雄市內門區，為內門區公所執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 6 月 27 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現勘查驗時委員指出本案工區上游溪水清澈且河幅較窄，明顯可見岩層節理自溪床沿伸到兩岸，具備發展生態旅遊的潛力，建議該集水區的溪流工程應視為強化二級或優先採柔性工法施工，維持溪流生態與在地永續發展的機會。此外，亦指出施工現場環境多處須改善的缺失，包含施工廠商未以警示帶標示施工範圍、保全對象無設置保護措施、工區範圍外有工程機具移動痕跡及未確實維持工區及周邊整潔等，避免完工後影響既有棲地品質。

書面抽檢時委員多為針對農村水保署之生態檢核表單填寫內容提出改善建議，除部分基本工程案件內容未如實填寫外，承前述情形，關於施工作業對周遭生態環境造成擾動而須注意或保全對象之認知較為薄弱，因此自主檢查表之監測標準亦未能有效填寫以應對所遭遇之生態議題。

其他相關意見中，委員建議工程提案的合理性應多方考量效益與環境衝擊，尋求最適宜之處理方式，建議於提審階段即應思

考是否具工程效益，以及保護私有土地的急迫性，或考慮提升為強化二級。此外，建議區公所派員參加農村水保署辦理的工程生態檢核研習課程，累積生態檢核業務的相關知能。



現勘查驗(拍攝於2024.06.27)



書面抽檢(拍攝於2024.06.27)

## (二) 姿沙里沙里道路旁野溪治理工程

本件工程位於高雄市茂林區，為高雄市政府水利局執行強化二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 06 月 27 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現勘查驗時委員除提醒灌漿過程應注意及建議造型模板設計方式應符合需求之外，還建議施工單位應架設施工圍籬規範遊客通行區域，引導遊客繞道，避免遊客誤入工區，影響施工與增添風險。

書面抽檢時，委員除了針對農村水保署之生態檢核表單填寫內容提出糾正及建議審慎檢視生態情報的物種資訊外，多以針對生態友善措施提出調整建議為主，摘要如下：



- 1.設計單位應釐清施工期間使用機具的必要性和可行性，以及說明大樹及岩盤確實的保全方式。
- 2.生態影響及友善原則應再檢視是否合理與落實，避免提出具有爭議的生態友善措施，包含：不建議於施工前用揚聲器過度驚擾野生動物、使用訓練過的猛禽驅趕工區鳥類及以工作犬驅趕野生動物等。
- 3.植栽配置應符合工程範圍既有蝴蝶公園定位的原生種，尤其注意避免島內外來種爭議。
- 4.應針對關注物種的棲地保全與復原提出對策，例如石蟾蜍(維管束植物紅皮書列為易危等級)。

其他相關建議的部分，委員肯定本工程於設計階段採納民間團體的建議，將本案提升為強化二級，並邀請具代表性的組織參與，如台灣紫斑蝶生態保育協會、美濃愛鄉協進會、地球公民基金會共同參與民眾參與，且承辦積極關注工程進度，重視生態檢核執行細節，期盼及早完成工程，降低工程對紫斑蝶度冬的影響。



現勘查驗(拍攝於2024.06.27)



書面抽檢(拍攝於2024.06.27)

### (三)新社福興上水底寮段坑溝整治二期工程

本件工程位於臺中市新社區，為農村水保署臺中分署應執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 9 日。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現勘查驗時委員除針對生態友善方面的優化建議及協助指認、提醒既有自然河床樣態及塊石為生態保全對象外，亦建議將鄰近工區既有構造物進行生態友善方面之改善，順勢減少既有人工構造物形成動物遷移廊道障礙之情形，並建議於工區周遭之潛在動物遷移廊道附近，設置紅外線相機以記錄動物利用情形。此外，工區周遭自然植生茂盛，委員亦建議可鼓勵鄰近私有地農民於河岸邊種植喬灌木，以增加植生及河道水域遮蔭。

書面抽檢時，委員除指正檢核表填寫內容外，建議應針對生態保全對象及生態友善措施，記錄施工前、中、後狀態及執行情形，以評估工程行為及自然營力交互作用影響。此外，委員亦建議若擴大開挖擾動範圍，應以照片說明並評估對生態造成的衝擊。



工區內既有自然河床樣態及塊石  
(拍攝於 2024.07.09)



書面抽檢  
(拍攝於 2024.07.09)

#### (四)北屯區青山巷坑溝整治工程

本件工程位於臺中市北屯區，為農村水保署臺中分署應執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 9 日。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現地查驗時委員指出水體快進快出不致有魚類，應關注鳥類及兩棲類之物種；並認為原設計喬木種植密度過高應降低，及可納入灌木，且可考量漿果類植栽或是蝶類之植食、蜜源植物(中部原生種)。此外，預定工區周遭自然植被生長茂密，且施工須行經既有農路，應於圖說清楚標示施工須擾動範圍，避免對周遭林木造成非必要之擾動。

書面抽檢時委員則建議工程友善設計檢核表所填寫的內容仍需加強、應依實際情形填寫方能發揮檢核表之功能，並認為檢核表盤點之指標物種及繁殖季指向不明確。



預定工區坑溝及鄰近農路  
(拍攝於2024.07.09)



書面抽檢  
(拍攝於2024.07.09)

#### (五)通霄鎮福源里 4 鄰野溪整治三期工程

本件工程位於苗栗縣通霄鎮，為農村水保署臺中分署應執行



一級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 10 日。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現地查驗時委員認為工區上游緊鄰自然度良好之次生林，肯定施工範圍週遭保護對象之保護隔離措施完整，惟原設計圖只標註一棵可保護的大樹，應再明確標註；並建議加強施工人員生態環境教育訓練，尤以垃圾廚餘管制、流浪犬貓管制、野生動物應對等議題為重點，及不另開施工便道，避免影響上游次生林。

書面抽檢時委員肯定已確實依生態團隊建議，縮小工程量體並採生態友善設計，建議加強施工人員環境保護教育訓練、要求廠商將生態檢核相關作業說明納入監造計劃及施工品質計畫，並確實注意生態保全對象及各項生態友善措施落實情形。此外，除指正檢核表部分欄位應依實際情形詳實填寫外，亦建議將現場可保留之既有大樹編號造冊、納入自主檢查工作內定期清點，及確認 0K+88~0K+166 之河道整理工項其施作必要性。



工區內上游段鄰近次生林  
(拍攝於2024.07.10)



書面抽檢  
(拍攝於2024.07.10)

## (六)高埔村 1069-5 及 1065 等地號野溪整治二期工程

本件工程位於苗栗縣西湖鄉，為農村水保署臺中分署應執行一級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 10 日。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現地查驗時委員建議補植樹木於因施工而移除原有植被之區域，亦協助指認既有資料未標註之生態保全對象：現地其它既有樹木、工區旁生長良好之次生林及竹林，並建議將既有可保留之樹木事先清點以造冊列管，及施工作業進場前明確訂定施工範圍與保留區域、要求設置明顯警示措施且納入生態保育措施查核項目，以利後續保護作業。此外，委員認為現場右岸邊坡侵蝕痕跡不大，有關工程之必要性，建議爾後加強民眾環境教育，或加強前期洪水演算及水文監測作業。

書面抽檢時委員除指正檢核表部分欄位填寫缺失外，亦提醒應將生態保育措施、生態保全對象及施工影響範圍等確實納入各對應之施工文件資料如圖說。此外，委員亦建議加強提案階段之相關工作，以回應生態團體對工程必要性之疑慮；而工程營造、維管階段之驗收保固規定，建議可納入自然環境變化考量。

其它相關建議，總體上委員認為提報及設計階段作業相對完整，但建議加強施工階段之落實。



工區中右岸竹林及次生林  
(拍攝於2024.07.10)



書面抽檢  
(拍攝於2024.07.10)

### (七)瀧林巷先驅段旁野溪整治工程

本件工程位於南投縣中寮鄉，為農村水保署南投分署應執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 11 日。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

現地查驗時委員認為建議新種植栽之樹種數量可增加。

書面抽檢時委員首先肯定資料查詢完整，也根據相關資訊提出因應措施，並建議保留大樹清楚標記以利後續保護，及強化施工人員教育訓練，避免食物殘渣、廚餘招來野狗，維持工區清潔。



預定工區左岸私有地濱溪植被  
(拍攝於2024.07.11)



書面抽檢  
(拍攝於2024.07.11)

## (八)南投縣-國姓鄉-T002(九份二山)大規模崩塌特定水土保持區 溢洪道補強工程

本件工程位於南投縣國姓鄉，為農村水保署南投分署應執行一級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 11 日。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

委員首先肯定現地查驗時對提案過程、施工設計和生態注意事項說明完整。本件工程施工便道部分段落可能行經溢洪道本體而進入水域棲地，因此對於渠底、潭區及水質的保護，委員建議加強研議及確認如何應處，並指出施工便道旁須保護的既有大樹應事先修剪完善，避免施工時機具誤傷枝葉。

書面抽檢時委員提醒，生態資料庫框列之物種情報，若經生態團隊進一步確認其分布與棲地特性後，判斷工程對其影響極小，可於檢核表中說明後排除於關注物種名冊之外；而不同物種之保育措施若矛盾或無法並行，應綜整考慮擇適當者推動。此外，委員於前往本案工區現場路途，目擊載運大量石塊欲前往該工區之車輛，其車斗頂部未覆蓋，而有零星石塊掉落於其行經路旁，據此委員提醒砂石車之車斗頂部皆應確實覆蓋，避免土石載運途中掉落於路中。再者，本工區溢洪道各階柱狀壩落差極大，對有上溯需求之水生動物形成縱向廊道上之重大阻礙，然工程執行機關南投分署表示，為避免影響溢洪道穩定性及大規模施工，暫不考



慮降壩及增設縱向動物通道。



工區內既有溢洪道  
(拍攝於2024.07.11)



書面抽檢  
(拍攝於2024.07.11)

### (九)關西鎮東平里大東坑野溪清疏工程

本件工程位於新竹縣關西鎮，為新竹縣關西鎮公所應執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 7 月 23 日。本件工程之新竹縣關西鎮公所承辦員表示，欲於生態檢核管理系統中填報設計階段檢核表單時，才得知須由生態人員填寫表 11-「生態輔導或相關意見摘要表」完畢，才符合本署生態檢核標準作業之要求。後續公所緊急於開工前尋求一生態團隊的協助，亦共同出席第三方查驗會議。以下將以現地查驗、書面抽檢及其他相關意見進行歸納綜整。

本案為一已有橫向構造物之野溪河道清疏工程，現地查驗時委員提出以下數項可作為通案建議之生態友善措施或內容：

- 1.施工範圍內深潭區保留不擾動，為水域生物重要棲地。



- 2.施工區外來種移除確實根除，根部及殘枝移除，避免再次著生，造成移除成效不彰。
- 3.豐水期執行疏濬作業之清疏效果較佳，且須關注及評估的生態課題較少。
- 4.河道內外來入侵種植物之問題，建議編列經費於疏濬完工後 30~40 天內，巡檢清疏範圍內是否有象草、小花蔓澤蘭等外來入侵種植物之殘根發芽並予以人工拔除，其成本效益高，有助於本河段通洪斷面之維持。
- 5.疏濬產出之砂石及植被應分開堆置，並以塑膠布覆蓋，以防止砂石遭沖刷流失及植被再生發芽。
- 6.施工完便道的復原，必須以怪手將表層砂石翻鬆，避免硬實路面讓洪水無法正常淘刷。
- 7.施工期間可能發生之一生態異常狀況為大量鳥類捕食水中的原生魚蝦，且恐難以避免，建議評估可行性，創造暫時性潭區，或使河道自然淘刷出略深的水流槽溝區，使原生魚蝦得以躲藏。
- 8.施工完應適度作棲地改善，河道中各區段創造深潭區以增加棲地多樣性，利於水中動物復育。

此外，委員提醒部分工程及生態友善措施，未清楚標示於圖說，或設定之執行標準不明確，應補正及改善，並針對部分生態友善措施提出因地制宜的精進建議，也建議以空拍方式記錄河相變化，供未來地方政府機關及設計廠商參考。再者，委員亦指出

工區上游周遭陸地岩土層極易風化，河道清淤後極易再度淤塞，建議應思考如何從上游做預防性治理，嘗試避免每兩年甚至半年皆需辦理清淤工程，也建議可與在地水圳管理社群合作進行後續維管作業，完工後請圳長協助巡視水圳口，避免於午後雷陣雨及颱風洪水沖刷鬆動的沙土，衝入農田。

書面抽檢時委員針對生態檢核執行情形及各對應表單填寫內容之缺失提出精進建議，包含提醒生態團隊應補充自本署生態資料庫查詢生態情報結果缺乏之水域棲地生態資料，亦指出本案施工期間於工區內發現水生動物出沒或死亡都是可預期的，應提醒工程人員於事發第一時間拍照，並通報生態團隊協助記錄；而本案河道內植被幾為外來入侵種，但自農村水保署生態資料庫查詢獲得之生態情報表中，關注物種多為猛禽類動物，並非利用本案工區中河道內外來種植被棲息，因此委員建議將其全面移除。

其它相關建議的部分，委員認為預算書中人力相關的單價分析太低、不符現況人力工時成本，建議主辦機關編列預算書時，應注意社會人力成本現況，也能使發包順利，廠商合理雇用勞工。



工區內河道大量淤積  
(拍攝於2024.07.23)



書面抽檢  
(拍攝於2024.07.23)

### (十)貢寮區雞母嶺水梯田環境改善工程

本件工程位於新北市貢寮區，為農村水保署臺北分署應執行一級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 8 月 7 日。以下將以現地查驗、書面抽檢、其他相關建議及對於制度面之建議進行歸納綜整。

現地查驗時，委員對於本案之生態友善措施、設計理念及施工準備情形等多予以肯定，相當符合當地之生態環境特色，包含 T1-T3 現場保留的樹木，均有包裹保護材料，現勘樹木狀況極佳；惟後續維管情形才是完工後成效能否延續及展現之關鍵，也才能確保公帑投入後應達到之公益及公共性，因此建議應與地主充分溝通及說明，其應負擔之維管責任及工程保固之範疇，避免產生公共工程可無上限投入之誤解，亦提供培力地方知能，進而成為產業發展的獨特利基之機會。其中，本案生態面關注之重點為既有水域棲地，包含水梯田及無常流水之溪溝，除了作為兩棲類與蜻蛉目等類群動物水域棲地外，對於周遭淺山森林中陸生動物也極為重要，因此委員建議除工程應儘力減少對既有水域棲地之擾動之外，排水溝之砌石過程亦可適度創造寬窄不一之水域，使水的流速能產生變化，以提供較多不同需求之水域動物使用，施工期間亦盡可能維持部分水域之水位以提供水生動物棲息空間。此

外，也希望主辦機關未來能持續引導地主，持續穩定經營水生生物與維持水域狀態，方能維持水域棲地達到友善環境之目的。

書面抽檢時發現提審階段之實勘紀錄表部分欄位未填寫，生態初評表中許多欄位空白，意即生態團隊未發揮其專業提供生態評估及建議內容，民眾參與紀錄表也沒有生態團隊的意見，委員認為資料庫產出內容雖無法調整，但生態團隊受委託之專業功能即篩選關鍵關切物種或課題，提出原則建議，若無則等同只有行政作業，失去支付價金委託專業服務功能。設計階段的部分，委員肯定現場預計新種植栽之位置有依其生態特性進行分區配置；而生態評估建議表中生態情報之蒐集與釐清，委員肯定有發揮專業就資料庫資訊及環境現況判釋說明，及提醒資料庫較欠缺之資料但此區之重要議題，亦再建議就所列物種說明列入關注之資料相關性，及探討挑選出較重要之生物物種，其與現場環境依存度之關係與現況，以協助評估不同物種棲地考量在設計上的優先性及重要性；以本案棲地類型主要為水梯田與無常流水之溪溝而言，此環境為賽琳蜻蜓 100%之棲息地，但可能僅為林鵬 1/1000 之棲息地，相對之下賽琳蜻蜓之重要性會高於林鵬。

本次查驗時蜻蜓持續進行調查中，雖已包含蜻蛉目昆蟲活動之高峰期，但委員認為僅有 7 至 9 月三個月，建議未來完工後維

護管理階段蜻蜓調查能包含 5-10 月，以免錯失某些蜻蛉目成蟲出現時間比較短之物種。水域棲地之品質與維管為本案生態議題中一大重點，委員再次提醒施工過程應避免水域完全乾涸，以維持生物對水之基本需求；而設計階段部分生態友善措施建議屬完工後之維管工作，因此建議納入地主或在地社群討論相關內容，告知維管單位其義務與責任、確認其維管量能及可行性無虞後再定案，避免仍需以公帑支出進行維管工作，且建議應常年維持水域、水田以淺水域濕地為營運模式，方能符合工程原始目的；若能維持有機或無毒之農業經營，更將為友善生態加分。

其它相關建議中，委員建議本署生態資料庫自動產出之生態情報資料依生物類群分類排序，較容易同時比較相同類群生物之狀況，如鳥類、兩棲類等。

對於制度面之建議中，委員指出現行生態檢核表格於農村工程較不適用，尤其是提報階段之緣由說明及選擇該點位之公共性等考量，或生態友善建議中會混淆「意象或環教目的的營造」vs.「生態補償」，建議應修改表格設計以利各階段討論之精準度；或填表者應主動表述及傳達，書寫營造目標、解決什麼問題或欲達到什麼效益，因此於工程必要性討論時，能藉此與受惠地主討論公共性及公益維管之責任，能對齊維管分工及維管目標之想像，

設計端方能有可行且合理之規劃，不致重蹈三層坪及石門之落差爭議。此外，以公帑支出之農村再生計畫，須確保公眾利益與公眾對該土地之使用權，也期待機關能持續監督相關案件，須維持完工後之地景與水域環境，若改變地景類型或使用目的將喪失工程目標。



梯田區既有樹木已包覆保護  
(拍攝於2024.08.07)



書面抽檢  
(拍攝於2024.08.07)

#### (十一)牡丹鄉旭海村鵬園橋旁步道排水改善工程

本件工程位於屏東縣牡丹鄉，為農村水保署臺南分署執行一級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 08 月 08 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關建議進行歸納綜整。

現勘查驗委員針對生態保育措施及工程設計內容進行討論及微幅調整建議，以下三項簡要說明：

- 1.考慮工程範圍為人居住活動的空間，工程設計應考量如何降低完工後維護管理時間與成本。
- 2.應降低野生動物直接進入人為活動社區的機會。



3.沉沙池應採用入滲較佳的底質，以達到過濾及淨化家禽家畜等人為活動區地表逕流水的效果。

書面抽檢意見的部分，除部分基本之內容填寫勘誤及建議主辦機關提供可明確表達工程位置現況照片外，委員肯定本案生態團隊執行之水域動物調查結果，有助於改善工程設計的重要參考。

其他相關建議的部分，委員提醒生態檢核作業不只應減輕工程對生態環境造成的負面影響，更應該於維護管理階段呈現出工程經生態檢核作業後生態系改善的成效。



現勘查驗  
(拍攝於2024.08.08)



書面抽檢  
(拍攝於2024.08.08)

## (十二)分水嶺崩塌地特定水土保持區一期治理工程

本件工程位於屏東縣滿州鄉，為屏東縣政府執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 08 月 09 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關建議進行歸納綜整。

現勘查驗委員建議本案件執行機關再次核對工程保全對象相對位置以及工程的必要性，且依當地生態及地勢現況，提供「以

拋石的方式取代設置水墊」、「節制壩間增設動物通道」及「施工便道位置」等修正建議，另外，建議監造團隊加強施工現場督導，符合設計階段生態輔導回復的內容，以降低工程對生態的衝擊。

書面抽檢時，委員針對農村水保署之生態檢核表單填寫內容提出糾正及建議摘要如下：

- 1.應避免生態團隊與設計及監造為相同單位，建議尋覓生態專業團隊協助，以維護棲地環境品質。
- 2.若意見回覆提及落實生態調查且依循調查結果修正規劃設計原則，生態檢核表單應提供相對應之生態調查成果佐證。
- 3.生態輔導或相關意見摘要表應確實呈現該場會議中每位參與者的意見。
- 4.建議補充說明設計階段-工程友善設計檢核表中部分生態保育措施未列入預算書圖的原因。
- 5.應仔細評估工程現地生態系保全對象，將工區曾經出現保育類與紅皮書物種皆列入評估。

其他相關建議的部分，工區所在位置下陷跡象明顯，建議可與公路權責機關共商治理對策，避免影響生態復育所需的時間，再者，委員認為此份生態檢核資料不甚完整，根據現場植物相判斷，工區應為高度生態熱區，現場勘查缺乏具生態背景者陪同，既有生態資料不足以供設計單位依迴避、縮小、減輕、補償原則



提出本工程之生態友善措施，若貿然施工，可能會面臨相當的社會衝擊。



查驗當日施工概況為發包完成但尚未開工

現勘查驗

(拍攝於2024.08.09)



書面抽檢

(拍攝於2024.08.09)

### (十三)屏東縣霧臺鄉 T001(大武)大武小山部落周邊排水改善工程

本件工程位於屏東縣霧臺鄉，為屏東縣政府執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 08 月 13 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關建議進行歸納綜整。

現勘查驗時委員指出本案既有溝渠橫向阻隔較大，建議依排水效果斟酌增設生物斜坡道，以及施工便道應減少對於既有溪流環境的擾動。此外，亦指出規劃設計階段建議植生草種改為原生種相思樹，不建議種植強勢入侵外來種。

書面抽檢意見除表單內容填寫勘誤外，建議增列施工階段之原則性建議及經評估無法迴避既有大樹之樹種與胸徑。

其他相關建議的部分，本案工程範圍依資料庫指出，僅有一種蝶類，委員建議若遇此情況，可直接訪談在地居民，取得其他

現地生態資料。



現勘查驗  
(拍攝於2024.08.13)



書面抽檢  
(拍攝於2024.08.13)

#### (十四)古亭茅草坑溝及排水改善工程

本件工程位於高雄市田寮區，為農村水保署臺南分署執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 08 月 14 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關建議進行歸納綜整。

現勘查驗時委員認為本件工程位於保有蓄水的埤塘，除提供農用外，亦為柴棺龜(一級保育類)、厚圓澤蟹及穿山甲(二級保育類)等野生動物會利用的場域，建議依各野生動物需求變更設計，例如：減少淨水池與周圍環境的落差，設置水泥結構的斜坡生物通道，提供野生動物意外掉落時能自行逃脫；以及工程擾動迴避既有厚圓澤蟹和穿山甲的洞穴，提供其生存空間。再者，因本工程地形特性較特殊，委員建議植生選種原則應為「以廠商保固期過後仍會自行存活之木本植物為主」或現地既有的植栽種類，查驗當日工區周圍可見山芙蓉，先驅特性使其自行繁殖力及種子擴

散力佳，且具備抑制外來入侵種銀合歡拓展的能力，因此建議優先選擇栽種此樹種。

書面抽檢意見除工地負責人尚未完成生態友善教育訓練課程應補正之外，考量本工程位處獨特且豐富生態系的青灰泥岩地區，且鄰近擁有特殊動植物種類的馬頭山，委員提出之建議摘要如下：

- 1.除由農村水保署既有資料庫產出資訊外，臺南分署的生態團隊應針對工區範圍加強蒐集其他已公開的生態相關訊息，以利提醒設計廠商應注意之生態議題。
- 2.考量工區鄰近農塘，且為環境自然度較高區域，建議將本工程施工階段調升為強化 2 級或邀請生態團隊於施工期間加強生態輔導。
- 3.泥岩地質之丘陵地施工不易，除依照生態檢核機制之所小及減輕開挖面，應謹慎評估工程的必要性。

其他相關建議的部分，除上述提及關注物種外，工區亦位於狂犬病易發區域範圍，因此委員認為應禁止於工區飼養犬隻或餵食野犬，並於環境保護計畫擬訂妥善針對垃圾及廚餘的清理方式。另外，施工過程若發現野生動物受傷，應立即回報機關及生態團隊，並協助後送安置與救援，若為未受傷個體令其自由離開即可。



現勘查驗  
(拍攝於2024.08.14)



書面抽檢  
(拍攝於2024.08.14)

### (十五)梅山鄉太平村觀星平台及景觀改善工程

本件工程位於嘉義縣梅山鄉，為農村水保署南投分署應執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 8 月 15 日。以下將以現地查驗、書面抽檢、其他相關建議及對於制度面之建議進行歸納綜整。

現地查驗時，委員建議原現場之枯立木若無安全問題，可保留提供鳥類使用，而既有樹木可用土包袋放置於樹木周邊使機具直接避開，側枝幹若有衝突應以標準修剪方式處理。此外，委員建議選用原生植栽取代金露花，及土包袋材質更換為可分解環保原料如椰殼纖維。

書面抽檢時委員建議新種植栽除金毛杜鵑，應評估增加其它種以取代金露花及黃金串錢柳，並認為可持續督促設計單位使用原生樹種以慢慢增加市場需求，爾後供應端應可慢慢跟上；亦建議勿用稻草蓆或黑網等無保護功能之材料以包裹樹幹。本案欲施



作一觀星平臺，未來若在地居民要求增設照明，委員建議可考量使用低光源（地面光源），避免直接使用高路燈，而工區內有部分區域為表土裸露之邊坡，委員提醒應注意擾動面、土壤沖蝕流失情形與逕流水之控制，且沉砂池、靜水池等臨時性設施應注意防止動物掉落受困，需有臨時性逃生通道或簡易型配套處理預防。此外，委員認為本案重點為完工後維管作為，應確認在地社群後續接手維管作業之量能及可行性，並可配合農再計畫增加其參與度。另外，委員亦指出檢核表之友善措施應明確標示對應之圖號。



平臺預計設置於照片中坡頂  
(拍攝於2024.08.15)



書面抽檢  
(拍攝於2024.08.15)

#### (十六) 楓溪上游野溪治理三期工程

本件工程位於宜蘭縣南澳鄉，為農村水保署臺北分署執行一級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 12 月 03 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關建議進行歸納綜整。

現勘查驗時恰逢颱風過後，委員認為工程現地水域棲地形成符合自然環境之縱向高程，因此工程設計應參考現場天然石樑，

維持斷面有橫向參差勿工整，近流心可有高有低的差異，以力工程完工後水營力帶動棲地的差異性，且建議考量棲地現況增加保育類動物的友善作業相關說明及在地樹種，增加環境多樣性。

書面抽檢意見以「生態文獻資料蒐集不足」及「未確實提供確實之生態保育措施」兩項建議為主，建議生態團隊勿僅依賴本署既有生態情報查詢成果，應協助分署對工程區域生態特性加以詮釋及針對物種與工程關聯性多以說明，因應現地的實際狀況，提供工程更精準的生態友善措施，目前提供之生態保育措施建議過於通則性，屬設計或工程單位自己從現有友善機制撈選類別即可得到的程度，建議應委託具備地域性特性且專業之生態團隊辦理生態檢核作業，以利提供更細緻的生態相關意見。

本件工程範圍楓溪生態議題不僅有魚類，亦有陸域動物及植物，因此建議提審階段與民眾參與，應擴大專家領域與在地社群的邀請，應能提出更多不同方向的建議。



查驗當日施工概況為發包完成但尚未開工

現勘查驗

(拍攝於2024.12.03)



書面抽檢

(拍攝於2024.12.03)

### (十七)乾溝村第 1 鄰野溪整治二期工程

本件工程位於南投縣國姓鄉，為農村水保署南投分署執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 12 月 05 日。以下將以現勘查驗、書面抽檢及其他相關建議進行歸納綜整。

現勘查驗時委員認為工程範圍兩側尚有部分國有地(承租)未使用，且恰為潛在小型野生動物利用之區域，建議與承租戶溝通收回部分臨工程預計施作之渠道範圍，在不影響工程目標的情況下，使溝渠兩側緩坡化，或以雨果棚(hügelkultur)形式，以枯木及就地取材香蕉假莖充當基質，有助於涵養土壤，兼顧工程與生態效益。再者，委員認為樹棲型鳥類、爬蟲類和中小型哺乳動物皆可能出現在工區附近農地環境，施工期間應避免全區段及全時段施工，以提供緩衝區及緩衝時間給既有野生動物棲息利用。

書面抽檢意見除現地關注物種僅有鳥類，較不符合現地勘查所見到的生物相及建議將機具的施工動線標明在工程設計圖說之外，委員更進一步建議提醒土包袋(客土袋)材質選擇應注意，避免引進外來入侵種植物及材質需自然可分解，避免工程間接造成環境塑膠微粒汙染問題。

其他相關建議的部分則是委員認為本案渠道末端與支流匯流口的土砂堵塞，可能為淹水回堵原因之一，支流的土砂量現況

不小，為了避免本件工程完成後，仍受到支流匯流口堵塞影響而降低成效，建議可召開協調會議，邀集與本案場清淤疏濬相關單位，討論與協調清淤頻率與範圍，能更佳的提升本工程之成效。



現勘查驗  
(拍攝於2024.12.05)



書面抽檢  
(拍攝於2024.12.05)

#### (十八)龍船里龍船段後壁溪上游整治工程

本件工程位於台南市龍崎區，為臺南市政府水利局委託臺南市龍崎區公所執行二級生態檢核作業之工程，查驗日期為 113 年 12 月 10 日。以下將以現勘查驗及書面抽檢進行歸納綜整。

考量包含工程範圍鄰近區域安全性及工程需求性，現勘查驗時委員建議若工程內容仍有調整空間，建議取消溪流堆積面的護岸工項，挪至下游攻擊面的溪段施作護岸，以及建議水墊與固床工調整為拋石、排石或取消，取代現有混凝土的設計。

本次委員之一洽具備兩生類生態背景，現地查驗時依據現地現況提出「太田樹蛙、褐樹蛙會在溪流與附近林地間移動，巴氏小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙則是利用林下及草生地積水處繁殖」及



書面查檢時提出「建議確認生態情報查詢成果表的各項資料的合理性與時效性，例如過往在臺灣被分類為日本樹蛙的族群，早已被區分為周氏樹蛙與太田樹蛙」等生態資料糾正。

書面抽檢委員除提出上述生態資料糾正外，亦認為本案資料似乎無法反應現地生態特性，應確認生態團隊的經歷是否足以提供關鍵的生態友善建議，執行機關應確實把關生態檢核作業品質，作為工程生態的準則，委員提出建議如下所列：

- 1.情報圖可用不同色塊標註重要保全對象及路徑等，較易閱讀及指認。
- 2.確認生態檢核內容是否具體且能回饋工程設計與施工。
- 3.建議生態團隊就物種與棲地的特性，提供設計團隊合適的生態友善建議，並確認生態友善措施均載明且標註於平面圖，且編列對應經費於預算中。
- 4.棲地(保護區或關注區)不應填寫山坡地，建議就生態學中的棲地定義，或是採國土綠網的 biotop 的概念來描述應關注的環境。
- 5.物種應列處生態情報查詢的關注物種，不應僅列單一或顯無直接關聯的物種，本案為河溪整治工程，應以蛙蟹魚蝦蜻蛉為核心物種，即使選擇鳥類，也建議選擇保育等級較高的物種。
- 6.各類生態情報處理與友善措施、棲地現況生態友善措施均應呈現於工程平面圖與編列預算，如施工便道、保留之次

生林與大樹、防砂固床設施、維持長流水與控制濁度等設施均未見於設計圖中。

7.不建議灑播外來草籽，可採表土保存，並編列與規劃表土保存的工項。



現勘查驗  
(拍攝於2024.12.10)



書面抽檢  
(拍攝於2024.12.10)

## 二、第三方查驗辦理相關建議綜整

綜整本計畫完成 18 件第三方查驗工程之相關意見，依植被相關、生態情報相關、農村工程相關、已有橫向構造物之河道清疏工程相關及其它可再優化暨改善態樣摘要如下表 4.1-2，並詳述如後。

表 4.1-2 第三方查驗相關建議之摘要

|   | 第三方查驗<br>相關建議主題 | 建議內容                                       |
|---|-----------------|--------------------------------------------|
| 1 | 植被              | 於施工前將須保護之樹木編號造冊，納入自主檢查工作內定期清點。             |
| 2 |                 | 應優先建議植栽適生的原生種或現地既有的植栽種類，避免外來種的爭議。          |
| 3 |                 | 設計階段設計單位應確實說明施工期間既有大樹保全方式。                 |
| 4 |                 | 持續督促種植原生植物種以增加需求，使相關廠商逐步增加市場供應量。           |
| 5 | 生態情報            | 生態資料庫框列之物種情報，若經生態團隊判斷工程對其影響極小，可於檢核表中說明後排除於 |

|    | 第三方查驗<br>相關建議主題 | 建議內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 | 關注物種名冊之外。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6  |                 | 探討關注物種與現場環境依存度之關係及現況，以協助評估不同物種棲地考量於工程設計之優先性及重要性。                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7  |                 | 除由農村水保署既有資料庫產出資訊外，生態團隊應加強蒐集其他已公開的生態相關訊息或直接訪談在地居民，並將工區曾經出現保育類與紅皮書物種皆列入評估。                                                                                                                                                                                                                            |
| 8  |                 | 生態資料庫產出之物種情報清單依生物類群分類排序，以比較同類群生物之狀況，如鳥類、兩棲類等。                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9  |                 | <p><b>問題：</b>現行檢核表於農村工程較不適用，尤其是工程緣由說明及點位選擇之公共性等，或生態友善建議中會混淆「意象或環教目的的營造」vs.「生態補償」。</p> <p><b>建議：</b>修改表格設計以利各階段討論之精準度；或填表者應主動表述營造目標、解決什麼問題或預期效益。</p>                                                                                                                                                 |
| 10 | 農村工程            | <p><b>問題：</b>施工區域常座落於私地內，維管情形常為完工後，工程及生態友善措施能否延續與展現成效之關鍵，若改變完工後地貌或使用目的將喪失工程目標；工程應有可行且合理之規劃，以確保公眾利益與對該土地之使用權，並避免產生公共工程可無上限投入之誤解，及仍需以公帑支應維管工作。</p> <p><b>建議：</b>與受惠地主或在地社群等維管單位充分溝通，於工程必要性討論時溝通公共性及公益維管之責任，以對齊維管分工及目標；於設計階段討論其應負擔之維管責任及工程保固之範疇，確認可行性無虞後再定案。此外，機關應持續監督以公帑支出之農村再生計畫，須維持完工後之地景與水域環境。</p> |
| 11 | 已有橫向構造物之河道清疏工程  | 深潭區為水域生物重要棲地，既有者應保留不擾動；施工中視可行性創造暫時性潭區，或使河流可自然淘刷出略深之水流槽溝區，使魚蝦得以躲避鳥類捕食；施工完適度於河道各區段創造深潭區以增加棲地多樣性，俾利更多樣水生動物棲息。                                                                                                                                                                                          |

|    | 第三方查驗<br>相關建議主題 | 建議內容                                                  |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------|
| 12 |                 | 部分蜻蛉目之蟲卵能於土壤中度過乾季，因此豐水期須關注及評估的生態課題較少，且清疏效果亦較佳。        |
| 13 |                 | 疏濬產出之砂石及植被應分開堆置，並以塑膠布覆蓋，以防止砂石遭沖刷流失及植被再生發芽。            |
| 14 |                 | 施工完便道以怪手將表層砂石翻鬆，避免硬實路面讓洪水無法淘刷。                        |
| 15 |                 | 施工中避免工區內既有水域完全乾涸，以維持生物對水之基本需求。                        |
| 16 | 機制面             | 避免生態團隊與設計及監造為相同單位，建議尋覓生態專業團隊協助，以維護棲地環境品質。             |
| 17 |                 | 提審階段即應確認工程保全對象相對位置、工程的必要性及保護私有土地的急迫性。                 |
| 18 | 其它可再優化暨改善態樣     | 順勢將鄰近工區但位於工區外之既有構造物進行生態友善方面之改善，以減少構造物造成生態衝擊之情形。       |
| 19 |                 | 針對各生態保全對象及生態友善措施，記錄施工前、中、後之狀態，以評估工程行為及自然營力交互作用之影響與變化。 |
| 20 |                 | 工程營造、維管階段之驗收保固規定，納入自然環境變化考量。                          |

### (一)樹木相關

部分案件其工程影響範圍內須保護之既有樹木數量較多，建議設計單位於設計圖說上載明明確大樹保全方式，並編列相關費用，以利施工廠商執行，施工期間則以編號造冊方式納入自主檢查項目，定期清點以加強避免誤傷情形發生。此外，許多案件欲種植之原生適生種植物，建議以植栽適生的原生種或現地既有的植栽種類為主，若其苗木及所需規格難以採購取得，建議持續督促設計單位採用原生種以增加需求，使市場供應量逐步跟上。

## (二)生態情報相關

農村水保署生態資料庫框列之物種情報，其搜尋範圍內經常包含及跨越多樣不同類型之棲地，然農村水保署工程之影響範圍大多明顯小於情報搜尋範圍，且不同物種適合之棲地類型大異其趣，意即工程常對部分生態情報匡列之物種影響極小。因此，除由農村水保署既有資料庫產出資訊外，生態團隊應加強蒐集其他已公開的生態相關訊息或直接訪談在地居民，並將工區曾經出現保育類與紅皮書物種皆列入評估，生態團隊應確認情報表中各物種分布與棲地特性，以協助探討關注物種與現場環境依存度之關係與現況，及評估不同物種棲地考量於工程設計之優先性及重要性；若判斷工程對一物種影響極小，可於檢核表中說明後排除於關注物種名冊之外。以本計畫查驗臺北分署貢寮雞母嶺案為例，棲地類型主要為水梯田與無常流水之溪溝，此類環境為賽琳蜻蜓100%之棲息地，但可能僅為林鵰 1/1000 之棲息地，相對之下賽琳蜻蜓之重要性會高於林鵰。

此外，本署生態資料庫自動產出之生態情報表建議依生物類群分類排序，俾利比較同類群生物之狀況，如鳥類、兩棲類、爬蟲類、哺乳類等。

### (三)農村工程相關

農村工程位置經常座落於私有土地內，而後續維管情形經常扮演完工後，工程及生態友善措施能否延續與展現成效之關鍵，若改變完工後之地貌或使用目的將喪失工程目標。此外，工程應有可行且合理之規劃，以確保公眾利益與對該土地之使用權，並避免使民眾產生公共工程可無上限投入之誤解，及仍需以公帑支應私有土地之維管工作。因此，應與工程受惠地主或在地社群等維管單位充分溝通，於提審階段探討工程必要性時討論公共性及公益維管之責任，以對齊維管分工與目標；於設計階段討論其應負擔之維管責任及工程保固之範疇，確認可行性無虞後再定案。並且，機關應持續監督以公帑支出之農村再生計畫，須維持完工後之地景與水域環境。

再者，前文貢寮雞母嶺案執行提審階段生態檢核及填寫檢核表時，其欄位尚未依農村工程特性增修，因此該案辦理第三方查驗時，委員認為檢核表於農村工程仍有部分不適用性，尤其是工程緣由說明及點位選擇之公共性等考量；且該案提審階段之生態初評表(表 01)有諸多欄位空白未填寫，委員亦認為生態友善建議之勾選欄位中會混淆「意象或環教目的的營造」與「生態補償」，據此建議應修改表格設計以利各階段討論之精準度，或填表者應

主動表述營造目標、解決什麼問題或預期效益等。農村水保署已於 113 年 5 月 8 日修正生態檢核標準作業書，包含部分表單欄位依農村工程特性增修。然部分欄位提供勾選之內容，僅是將常見態樣做簡單分類俾利閱讀，個案確切情形及採行措施之預期效益，仍需各生態檢核作業執行單位詳加評估及於表格中說明。

#### (四)已有橫向構造物之河道清疏工程相關

河道中橫向構造物除形成高落差，以致對水域動物上下游縱向移動形成障礙外，亦常因改變流速、粒徑底質、水深等物理條件，進而導致棲地單一化、部分物種因偏好利用之棲地環境消失而數量下滑。

以本計畫查驗之關西大東坑案為例，預定清疏之河段內有連續多道既有橫向構造物，使各橫向構造物下游至下一座橫向構造物間之河道區域，容易因流速減緩而大量淤積土石形成淺水環境，僅緊鄰橫向構造物高落差處下方因落水衝擊形成少數深潭區；據此委員建議，既有深潭區應保留不擾動；施工中應避免既有水域完全乾涸，或視可行性創造暫時性潭區，或使河流可自然淘刷出略深之水流槽溝區，以維持生物對水之基本需求，同時使魚蝦得以躲避鳥類捕食；施工完適度於河道各區段創造深潭區以增加棲地多樣性，俾利更多樣水生動物棲息。



此外，因河水流速減緩容易淤積土石形成砂洲，若有大量外來入侵種植物生長，則疏濬產出之砂石及植被應分開堆置，並以塑膠布覆蓋，以防止砂石遭沖刷流失及外來種植物再生發芽。而若因施工需求於河岸邊以現地砂石鋪設施工便道，完工後機具退場前應將表層砂石翻鬆避免過於硬實，使河水可正常沖刷以回復既有河床樣態。

部分蜻蛉目昆蟲之蟲卵能維持未孵化而度過枯水期，豐水期再孵化為水蠅進入水中移動及棲息，即豐水期施工能避免工程將蟲卵剷除、對其影響較小，且清疏效果亦較佳，因此建議優先於豐水期疏濬。

#### (五)機制面

工程背景人員與生態背景人員所具備的專業知識不同，若生態團隊與設計及監造為相同單位，可能無法提供準確的生態情報以及相對應之生態保育措施，因此建議地方政府機關尋覓生態專業團隊執行生態檢核作業，以維護棲地環境品質。以及於提審階段應優先確認工程的必要性及保全對象相對位置，避免貿然施工，致使工程對既有生態環境產生不必要的衝擊。

#### (六)其它可再優化暨改善態樣



- 1.建議各工程案於提報審議階段討論時，應一併檢視計畫鄰近既有構造物是否對周遭環境造成生態衝擊，如阻礙動物通行、形成生態陷阱使動物易受困、不利植被生長與發展等，並視可行性一同納入工程計畫考量，朝生態友善方面進行改善作業，以盡力減少工程行為造成生態衝擊。
- 2.建議針對各生態保全對象及生態友善措施，詳細記錄施工前、中、後之狀態，俾利評估工程行為及自然營力交互作用之影響與變化，作為日後工程生態友善措施與設計考量之參考資料。
- 3.工程完工退場後，自然營力仍會改變地貌與構造物狀態，因此工程營造或維管階段之驗收保固規定，應將潛在變化情形納入考量，保留環境自然變化之空間與餘裕，或將其納入工程之預期效益，避免環境變化後短時間又發生新問題或減損預期效益。

## 第二節 建立生態巡查作業原則並試辦 12 區

本工作項目應就 1 級生態檢核區(網格優先)及重要學術民間關注區域，蒐集分析農村水保署工程狀況、當地物種資料及棲地特性等，提出分類巡查作業流程及表單、區內工程維管階段生態檢核作業啟動、1 級檢核區檢討建議等作業原則，並擇 12 區試辦。

由 109-112 年 1 級檢核工程(表 4.2-1)，就其工程相關內容，擬定「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業機制(含巡查表單)」初稿，試辦後，依據試辦結果修正調整，執行原則如圖 4.2-1。透過現地勘查，了解 1 級檢核區網格棲地特性，工程結構物和生態環境的議題和評估啟動維管階段生態檢核要件。

本計畫根據現有水保工程態樣，提出「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查機制」和「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表」，並綜整 12 處試辦結果回饋相關機制，如：啟動維管階段生態檢核作業原則和構造物巡查表單等。

表 4.2-1 109-112 年執行 1 級生態檢核工程數量

| 分署    | 109 年 | 110 年 | 111 年 | 112 年 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 臺北分署  | 7 件   | 10 件  | 5 件   | 7 件   |
| 臺中分署  | 5 件   | 11 件  | 8 件   | 11 件  |
| 南投分署  | 4 件   | 14 件  | 17 件  | 10 件  |
| 臺南分署  | 8 件   | 8 件   | 13 件  | 7 件   |
| 臺東分署  | 0 件   | 5 件   | 1 件   | 2 件   |
| 花蓮分署  | 4 件   | 3 件   | 0 件   | 1 件   |
| 大湖鄉公所 | 1 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 仁愛鄉公所 | 1 件   | 0 件   | 0 件   | 1 件   |

| 分署       | 109 年 | 110 年 | 111 年 | 112 年 |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 太麻里鄉公所   | 1 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 白河區公所    | 0 件   | 1 件   | 0 件   | 0 件   |
| 尖石鄉公所    | 0 件   | 0 件   | 1 件   | 0 件   |
| 那瑪夏區公所   | 1 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 阿里山鄉公所   | 0 件   | 0 件   | 0 件   | 1 件   |
| 南投縣政府    | 1 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 屏東縣政府    | 0 件   | 1 件   | 0 件   | 1 件   |
| 苗栗縣政府    | 0 件   | 0 件   | 7 件   | 2 件   |
| 茂林區公所    | 2 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 桃園市政府水務局 | 0 件   | 0 件   | 1 件   | 0 件   |
| 高雄市政府水利局 | 1 件   | 1 件   | 0 件   | 0 件   |
| 連江縣政府    | 0 件   | 0 件   | 1 件   | 0 件   |
| 雲林縣政府    | 0 件   | 1 件   | 0 件   | 0 件   |
| 彰化縣政府    | 0 件   | 2 件   | 0 件   | 0 件   |
| 滿州鄉公所    | 2 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 臺中市政府水利局 | 0 件   | 1 件   | 1 件   | 1 件   |
| 臺南市政府水利局 | 0 件   | 2 件   | 0 件   | 0 件   |
| 鳳林鎮公所    | 1 件   | 0 件   | 0 件   | 0 件   |
| 豐濱鄉公所    | 0 件   | 1 件   | 0 件   | 0 件   |
| 總計       | 39 件  | 61 件  | 55 件  | 44 件  |

### 一、12區試辦說明

本計畫已執行工程巡查 12 處(表 4.2-2)，工程位置如圖 4.2-2、4.2-3，個案工程因其特殊工程項目或環境而選定巡查，確認「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表」(表 4.2-3)之文字內容能回應現況情境。並以「三重溪野溪復育整治工程」做為案例試填。

「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表」之工程基本資料，著重於查驗工程的基本資料，如工程內容、竣工時間等。巡查資料則為巡查事件的資訊建立，包含巡查人員與巡查時間，因巡查日

前的降雨事件會影響現場勘查生態議題的判定，因此增加鄰近雨量測站近期資料，佐以協助生態議題判釋參考。

「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表」之工區現況生態議題，包含縱、橫向阻隔確認，並搭配可能出現的棲地劣化狀態，提供逐項評估，同時針對被列入一級檢核區的緣由進行確認，如有其他問題亦可自行增列。

在重要生態友善措施巡查項目中，如有針對關注物種進行友善設計，則需於巡查作業評估其成效，因此列入關注物種為何的欄位，同時針對是否有該項友善措施，以及能否使用進行評估。

表 4.2-2 12 區試辦工程列表

| NO | 工程名稱                      | 地點     | 關注特色                    | 竣工日期            | 巡查日期            |
|----|---------------------------|--------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| 1  | 勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治工程        | 苗栗縣三義鄉 | 木排樁護岸工程、蓆鋪式預鑄塊護岸、洩槽工程   | 112 年 11 月 30 日 | 113 年 8 月 22 日  |
| 2  | 南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程          | 苗栗縣公館鄉 | 洩槽底部開口、生物通道             | 111 年 8 月 23 日  | 113 年 8 月 22 日  |
| 3  | 飛鳳 129 號宅邊野溪整治工程(一期、二期)工程 | 苗栗縣頭屋鄉 | 麻布袋收編、打樁編柵、預鑄塊石固床工、蠅翼草溝 | 112 年 9 月 12 日  | 113 年 8 月 22 日  |
| 4  | 明德南岸仁隆段 212-1 地號旁坑溝整治工程   | 苗栗縣頭屋鄉 | 打樁編柵、乾砌石排水溝             | 112 年 7 月 13 日  | 113 年 8 月 23 日  |
| 5  | 明德南岸仁隆段 9014-17 地號野溪整治工程  | 苗栗縣頭屋鄉 | 乾砌護岸、豎排塊石護坦             | 112 年 1 月 17 日  | 113 年 8 月 23 日  |
| 6  | 長興里美腿山野溪整治改善工程            | 桃園市復興區 | 預鑄護岸                    | 110 年 11 月 1 日  | 113 年 8 月 23 日  |
| 7  | 雲嶺之丘滯洪農塘改善工程              | 雲林縣古坑鄉 | 農塘邊坡採混凝土和土方 1:1 拌合、麻布袋溝 | 112 年 2 月 20 日  | 113 年 10 月 17 日 |
| 8  | 太和村 D017 下方野溪整治工程         | 嘉義縣梅山鄉 | 防砂壩、潛壩                  | 112 年 3 月 9 日   | 113 年 10 月 17 日 |

| NO | 工程名稱                 | 地點          | 關注特色           | 竣工日期            | 巡查日期            |
|----|----------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 9  | 巴沙娜橋上下游野溪整治工程(一、二期)  | 嘉義縣<br>阿里山鄉 | 防砂壩            | 110 年 12 月 10 日 | 113 年 10 月 17 日 |
| 10 | 珈雅瑪麻拿農路改善工程          | 嘉義縣<br>阿里山鄉 | L 型溝排水溝、螢火蟲復育池 | 113 年 1 月 31 日  | 113 年 10 月 18 日 |
| 11 | 三重溪野溪復育整治工程          | 嘉義縣<br>中埔鄉  | 格柵壩、弧型固床工、鋼管壩  | 112 年 7 月 14 日  | 113 年 10 月 18 日 |
| 12 | 鹿寮里 1 鄰滯洪池改善工程(一、二期) | 嘉義市<br>東區   | 箱籠阻隔牆、滯洪池、生物通道 | 112 年 6 月 17 日  | 113 年 10 月 18 日 |
| 13 | 出火橋下游野溪整治三期工程        | 屏東縣<br>恆春鎮  | 木排樁、陸蟹議題       | 111 年 8 月 11 日  | 114 年 2 月 11 日  |
| 14 | 畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程      | 屏東縣<br>恆春鎮  | 咾咕石溝           | 110 年 12 月 25 日 | 114 年 2 月 11 日  |

資料來源：本計畫製表



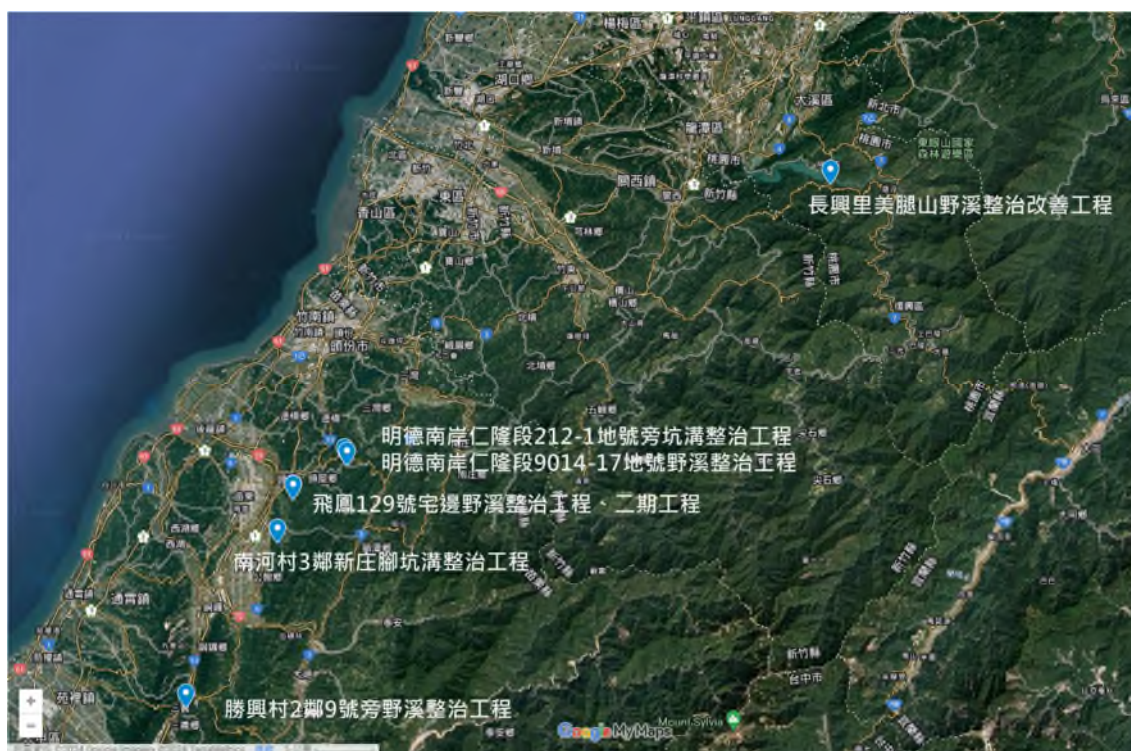


圖 4.2-2 苗栗和桃園地區巡查工程位置圖



圖 4.2-3 雲林和嘉義地區之巡查工程位置圖

## 二、農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業說明

### (一)目的

快速追蹤生態敏感區域工程完工後棲地環境及生態友善措施現況，強化維護管理階段生態檢核機制，回饋後續新建或優化工程之生態檢核與規劃設計。

### (二)巡查範圍

本署(含分署)自辦或委辦之已完工工程影響範圍。並提出以下優先條件：

1. 位於第 1 級生態檢核區域範圍者。
2. 具重要生態關注議題者。
3. 屬指標性生態友善措施或創新工法須持續追蹤成效者。
4. 完工後未滿 5 年者。
5. 其他由本署或轄區分署認為必要實施者。

### (三)作業流程

#### 1.資料蒐集

包含但不限於下列圖資：(1)工程基本資料及竣工圖說、(2)水文水理分析或鄰近氣象資料、(3)生態檢核歷程或生態調查成果

#### 2.現地巡查

- (1) 巡查範圍應包含工程起迄點上下游或周邊各延伸100公尺，該範圍若涵蓋前後期工程，一併納入巡查。
- (2) 巡查方式以現地勘查為主，如因地形或環境阻礙，致無法抵達現地時，得以空拍影像替代之。
- (3) 巡查重點須依工區棲地環境現況與生態友善措施逐



一巡查記錄，包括：工程構造物的縱橫向阻隔、棲地生態恢復或劣化情形、重要生態議題判斷、生態友善措施現況追蹤與成效檢視。

- (4) 巡查成果須填報「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表」(表4.2-3)，並就是否啟動維護管理階段生態檢核作業及生態檢核分級適切性進行綜合評估建議，巡查時如有明確之物種或棲地生態情報須至本署「集水區友善環境生態資料庫」建立生態資料。

表 4.2-3 農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表

| 工程基本資料                                                                                         |                                                                                                                |                            |                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| 工程名稱                                                                                           |                                                                                                                | 縣市/鄉鎮                      |                                                          |
| 工區                                                                                             |                                                                                                                | 工區坐標<br>(TWD97)<br>(WGS84) |                                                          |
| 工程執行機關                                                                                         |                                                                                                                | 竣工日期                       |                                                          |
| 巡查單位/人員                                                                                        |                                                                                                                | 巡查日期                       |                                                          |
| 工程內容                                                                                           |                                                                                                                |                            |                                                          |
| 工程緣由                                                                                           |                                                                                                                |                            |                                                          |
| 生態檢核分級                                                                                         | 不屬 2 級檢核者，請詳敘分級判定之背景因素。                                                                                        |                            |                                                          |
| 生態友善措施                                                                                         | 請簡述生態友善措施項目、數量及生態考量，竣工書圖納入附件。                                                                                  |                            |                                                          |
| 水文資料                                                                                           |                                                                                                                |                            |                                                          |
| 降雨紀錄                                                                                           | 請敘明工程設計採用之測站及降雨量(含採用之頻率年)、本次巡查之參考測站及巡查日當月及前月之月降雨量等。                                                            |                            |                                                          |
| 生態檢核歷程或生態調查成果                                                                                  |                                                                                                                |                            |                                                          |
| 重要紀事                                                                                           | 請敘明工程提報、設計及施工等各階段生態檢核之重要生態議題及意見參採情形，或鄰近地區有關之生態調查成果等。                                                           |                            |                                                          |
| 工區棲地環境現況                                                                                       |                                                                                                                |                            |                                                          |
| 縱向阻隔<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | 野溪橫向構造物總共__座、其中具 1 公尺以上落差者計__座。<br>橫向構造物：包含固床工及防砂壩等<br>落差：係指水路經構造物最低處到其下游水面的高程差。現場無水流時，以構造物最低處到其下游處河床面的高程差代表之。 |                            | 說明：<br>請參照左列數值及分布物種進行綜合判斷及說明，但有構造物具 1 公尺以上落差之現象者應視為縱向阻隔。 |
|                                                                                                | 因防砂壩回淤土砂，形成壩體下游有水，但壩體上游無表面逕流水現象，表面水中斷距離約__公尺。<br>表面水中斷距離：係指壩體上方無地表逕流水之長度加總。                                    |                            | 說明：<br>請參照左列數值及分布物種進行綜合判斷及說明。                            |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 橫向阻隔<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定   | 野溪設置垂直或斜坡式護岸共__公尺、牆身斜率平均__：__，設置生物通道__處、間距平均__公尺。<br>生物通道：包含可供動物利用之緩斜坡道、隱藏式護岸、預留護岸缺口、利用支流通行、自然邊坡...等。                                                                                 | 說明：<br>請參照左列數值及分布物種進行綜合判斷及說明，但護岸牆身斜率平均陡於 1:1，且生物通道間距平均超過 100 公尺或無設置生物通道者，應視為橫向阻隔。  |
|                                                                                                  | 野溪設置階梯式護岸共__公尺、每階落差平均__公尺，設置生物通道__處、間距平均__公尺。<br>階梯式護岸：包含預鑄塊護岸、箱型石籠、格框護岸...等。                                                                                                         | 說明：<br>請參照左列數值及分布物種進行綜合判斷及說明，但護岸每階落差平均大於 1 公尺，且生物通道間距平均超過 100 公尺或無設置生物通道者，應視為橫向阻隔。 |
| 植生復育<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定   | 工區現況植生覆蓋率(A)約__%(施工前約__%)，其中外來種植物覆蓋率(B)約__%，佔植被總覆蓋率之__%(C=B/A)。                                                                                                                       | 說明：<br>請參照左列數值綜合判斷及說明，但外來種植物覆蓋率佔植被總覆蓋率大於 80%者應視為植生劣化。                              |
|                                                                                                  | 植被層次：<br><input type="checkbox"/> 草本層(1 公尺以下)。<br><input type="checkbox"/> 低灌木及高草本層(1~2 公尺)。<br><input type="checkbox"/> 高灌木層(2 公尺~4 公尺)。<br><input type="checkbox"/> 喬木層(高度超過 4 公尺)。 | 說明：<br>請參照左列狀況綜合判斷及說明。                                                             |
| 水質良好<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定   | <input type="checkbox"/> 水體流動性佳，水質清澈無藻華。<br><input type="checkbox"/> 結構物降低水體流動性，導致藻華或河床表面無水流。<br><input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                   | 說明：<br>請參照左列狀況綜合判斷及說明。                                                             |
| 多孔隙維持<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定  | <input type="checkbox"/> 水流橫向、縱向或垂向之孔隙或通透性佳。<br><input type="checkbox"/> 結構物阻絕水流橫向、縱向或垂向之通透。<br><input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                    | 說明：<br>請參照左列狀況綜合判斷及說明。                                                             |
| 河床底質恢復<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | <input type="checkbox"/> 基質及水深流速多樣性高。<br><input type="checkbox"/> 基質及水深流速單調化(棲地型態較施工前明顯變少)。<br><input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                     | 說明：<br>請參照左列狀況綜合判斷及說明。                                                             |
| 核心生態議題<br><input type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無                                 | 如為 1 級檢核區域，請說明列入 1 級檢核之原因及現況是否仍具備該等條件...。<br>如非屬 1 級檢核區域，請說明是否建議調整檢核分級並詳述調整原因...。                                                                                                     |                                                                                    |
| <b>重要生態友善措施巡查</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |
| <b>項目</b>                                                                                        | <b>評估內容</b>                                                                                                                                                                           |                                                                                    |
| 護岸生物通道                                                                                           | 型式： <input type="checkbox"/> 緩斜坡-混凝土、 <input type="checkbox"/> 緩斜坡-砌(排)石、 <input type="checkbox"/> 全面緩斜坡、 <input type="checkbox"/> 隱藏式、                                               |                                                                                    |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| □有、□無                                                                      | <input type="checkbox"/> 階梯式-混凝土、 <input type="checkbox"/> 預鑄塊、 <input type="checkbox"/> 預留缺口、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>功能： <input type="checkbox"/> 良好、 <input type="checkbox"/> 尚可、 <input type="checkbox"/> 差、 <input type="checkbox"/> 已損毀。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 魚道<br>□有、□無                                                                | 型式： <input type="checkbox"/> 之字形、 <input type="checkbox"/> 斜坡式、 <input type="checkbox"/> 階梯式、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>整體功能： <input type="checkbox"/> 良好、 <input type="checkbox"/> 尚可、 <input type="checkbox"/> 差、 <input type="checkbox"/> 已損毀。<br>休息區： <input type="checkbox"/> 土砂淤積、 <input type="checkbox"/> 部分毀損、 <input type="checkbox"/> 無緩流區、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>出口： <input type="checkbox"/> 有高落差____公分、 <input type="checkbox"/> 堵塞、 <input type="checkbox"/> 乾涸、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>入口： <input type="checkbox"/> 有高落差____公分、 <input type="checkbox"/> 堵塞、 <input type="checkbox"/> 乾涸、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>其他：_____。 |
| 靜水池、沉砂池<br>或集水井動物<br>逃生通道<br>□有、□無                                         | 型式： <input type="checkbox"/> 緩斜坡-混凝土、 <input type="checkbox"/> 緩斜坡-砌(排)石、 <input type="checkbox"/> 全面緩斜坡、 <input type="checkbox"/> 階梯式-混凝土、 <input type="checkbox"/> 攀爬設施、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>功能： <input type="checkbox"/> 良好、 <input type="checkbox"/> 尚可、 <input type="checkbox"/> 差、 <input type="checkbox"/> 已損毀。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 農塘<br>□有、□無                                                                | 水量： <input type="checkbox"/> 豐沛、 <input type="checkbox"/> 乾涸、 <input type="checkbox"/> 廢棄。<br>水面：外來種植生覆蓋率約____%。<br>外來種植生如大萍、布袋蓮、粉綠狐尾藻...等均屬之。<br>浮島： <input type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無，植生覆蓋率約____%。<br>堤岸型式： <input type="checkbox"/> 混凝土 <input type="checkbox"/> 砌石 <input type="checkbox"/> 土堤 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>堤岸坡度：平均____度。<br>土堤消落帶：草本植生覆蓋率約____%。<br>消落帶(Drawdown zone)：係指水位最低時露出，最高時淹沒的濱岸區域。<br>周邊植生： <input type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無，存活率約____%。<br>周邊植生係指原工程於農塘消落帶以上種植之植生物種。<br>說明：請就上述各項綜合說明農塘生態及友善措施之概況。                                                                                                                |
| <b>其他生態議題</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 請簡述，如：生態保護對象消失、新設取水設施、有汙水排入、土地開發利用、通洪斷面或水保設施遭人為改變...等，並將相關建議記錄於下方「其他建議」欄位。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>結論與建議</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 建議啟動維管階段生態復育評析作業： <input type="checkbox"/> 是、 <input type="checkbox"/> 否   | 說明：<br>請說明建議啟動之原因、復育評析重點及預期效益。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 建議啟動生態友善措施成效調查評析： <input type="checkbox"/> 是、 <input type="checkbox"/> 否   | 說明：<br>請說明建議啟動之生態友善措施及原因、調查評析重點及預期效益。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 建議調整 1 級檢核範圍： <input type="checkbox"/> 是、 <input type="checkbox"/> 否       | 說明：<br>請說明調整原因、地形地貌現況，建議變更的範圍或方向。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 其他建議                                                                       | 如建議增設生物通道、加強植生復育或外來種移除、維護管理、輿論事件處理、改善或優化、其他生態面向之相關問題...等)。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 綜合評析                                                                       | 就巡查結果進行摘要說明，友善措施是否達預期效益，現況和建議方向等相關論述。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 生態情報回傳： <input type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無             | 計回傳：棲地__筆、物種__筆、人力__筆。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>影像資料</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 空拍或現地照片              | 空拍或現地照片              |
| 項目：工程起點<br>說明：       | 項目：工程終點<br>說明：       |
| 空拍或現地照片              | 空拍或現地照片              |
| 項目：工區現況生態議題<br>說明：   | 項目：工區現況生態議題<br>說明：   |
| 空拍或現地照片              | 空拍或現地照片              |
| 項目：重要生態友善措施巡查<br>說明： | 項目：重要生態友善措施巡查<br>說明： |

註：本表格可自行增加欄位

填表人員：

填表日期：

## 三、農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表試填

本計畫以試辦的 12 區中之「三重溪野溪復育整治工程」進行表單試填(表 4.2-4)，並詳實記錄於表單中，作為巡查紀錄表之案例。

表 4.2-4 三重溪野溪復育整治工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表

| 工程基本資料        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| 工程名稱          | 三重溪野溪復育整治工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 縣市/鄉鎮                      | 嘉義縣中埔鄉                                    |
| 工區            | 單一工區                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 工區坐標<br>(TWD97)<br>(WGS84) | X：200083 Y：2582477<br>120.51182, 23.34415 |
| 工程執行機關        | 農村水保署南投分署                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 竣工日期                       | 112 年 7 月 14 日                            |
| 巡查單位/人員       | 觀察家生態顧問有限公司/<br>鄭暉、丁方元、方韻如(專家顧問)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 巡查日期                       | 113 年 10 月 18 日                           |
| 工程內容          | 固床工 1 座,護岸 370.5 公尺,既有潛壩植筋加高 3 處、既有潛壩施設格柵 1 處、格柵壩 1 座、弧型固床工 1 座、鋼管壩 1 座、清淤坡道 1 處、河道整理 120m。                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                           |
| 工程緣由          | 河床淘刷，影響構造物或保全對象安全者，未來可能有災害發生之預防性工程。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                           |
| 生態檢核分級        | 系統判斷二級，但鄰近一級檢核區且設置大型結構物，提升為一級。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                           |
| 生態友善措施        | 1. 保留白水溪 5K+930、6K+120 及三重溪 0K+070 附近巨石 8 顆。<br>2. 5K+880~5K+960 限制機具施工，縮小對棲地破壞。<br>3. 施設生態通道減輕動物通行阻隔。<br>4. 保留 5K+880~5K+960 原溪床自然底質及保留 5K+970 既有深潭。<br>5. 減少固床工改採用透過性之格柵壩、鋼管壩以調節土砂、攔截大型漂流木以降低對下游保全對象的影響，並兼顧生態環境、降低碳排放及加速於汛期前施工，爰調整部分工程內容（增加格柵壩 1 座、鋼管壩 1 座、既有潛壩施設格柵 1 座、清淤坡道 1 座、既有潛壩切除缺口 3 處，減少護岸 80.6 公尺、固床工 2 座、動物通道 4 座）。 |                            |                                           |
| 水文資料          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                           |
| 降雨紀錄          | 站名：關子嶺<br>2024 年 9 月：降雨量 449.0 mm、降雨天數 24 天。<br>2024 年 10 月 397.0 mm、降雨天數 16 天。                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                           |
| 生態檢核歷程或生態調查成果 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                           |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 重要紀事                                                                                                      | 1. 關注物種：梭德氏赤蛙、褐樹蛙、日本樹蛙、盤古蟾蜍、斑紋鷓鴣。<br>2. 確保因砂區下游水域縱向連結暢通，於 5K+886.5 至 5K+961.8 共 4 支潛壩下游面乾拋塊石，堆砌成緩斜坡(頂端接至溢洪口)以消弭垂直落差。                                                                                           |                                                                       |
| 工區棲地環境現況                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |
| 縱向阻隔<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | 野溪橫向構造物總共 7 座、其中具 1 公尺以上落差者計 2 座。                                                                                                                                                                              | 說明：<br>本件工程兩處格柵壩有落差 3 公尺以上落差，有明顯的縱向阻隔。                                |
|                                                                                                           | 因防砂壩回淤土砂，形成壩體下游有水，但壩體上游無表面逕流水現象，表面水中斷距離約 0 公尺。                                                                                                                                                                 | 說明：<br>現勘當下應屬豐水期，格柵壩、鋼管壩上游皆有地表逕流水。                                    |
| 橫向阻隔<br><input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | 野溪設置垂直或斜坡式護岸共 370 公尺、牆身斜率平均 1:0.3，設置生物通道 4 處、間距平均 100 公尺。                                                                                                                                                      | 說明：<br>鋼管壩上游護岸和格柵壩上游皆有生物通道，功能良好。格柵壩左岸砌石生物通道有崩落，但因有其他處可供生物通行使用，判斷影響甚微。 |
|                                                                                                           | 野溪設置階梯式護岸共 公尺、每階落差平均 公尺，設置生物通道 處、間距平均 公尺。                                                                                                                                                                      | 說明：<br>不適用。                                                           |
| 植生復育<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | 工區現況植生覆蓋率(A)約 90%(施工前約 100%)，其中外來種植物覆蓋率(B)約 45%，佔植被總覆蓋率之 50%(C=B/A)。                                                                                                                                           | 說明：<br>左岸植被仍有少數裸露地，原生種以血桐、山黃麻和波葉山螞蝗為優勢，外來種植物，包含香澤蘭、美洲含羞草等。            |
|                                                                                                           | 植被層次：<br><input checked="" type="checkbox"/> 草本層(1 公尺以下)。<br><input checked="" type="checkbox"/> 低灌木及高草本層(高度 1~2 公尺)。<br><input type="checkbox"/> 高灌木層(2 公尺~4 公尺)。<br><input type="checkbox"/> 喬木層(高度超過 4 公尺)。 | 說明：<br>左岸喬木約 2 公尺高，也有草本植物分布。                                          |
| 水質良好<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | <input checked="" type="checkbox"/> 水體流動性佳，水質清澈無藻華。<br><input type="checkbox"/> 結構物降低水體流動性，導致藻華或河床表面無水流。<br><input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                                 | 說明：<br>鋼管壩上游湍瀨廣泛分布。鋼管壩下游(格柵壩上游)坡度緩、斷面大，水流分散，無明顯深潭區。格柵壩下游湍瀨集中於河道中央。    |
| 多孔隙維持                                                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> 水流橫向、縱向或垂向之孔隙或通                                                                                                                                                            | 說明：                                                                   |

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定           | 透性佳。<br><input type="checkbox"/> 結構物阻絕水流橫向、縱向或垂向之通透。<br><input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 水流橫向、縱向或垂向皆有孔隙。                                   |  |  |
| 河床底質恢復<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 無法判定 | <input checked="" type="checkbox"/> 基質及水深流速多樣性高。<br><input type="checkbox"/> 基質及水深流速單調化(棲地型態較施工前明顯變少)。<br><input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 說明：<br>格柵壩影響河床高程，格柵壩體上方沒有深潭區，坡度較為平緩，但水域環境仍保有自然基質。 |  |  |
| 核心生態議題<br><input type="checkbox"/> 有、 <input checked="" type="checkbox"/> 無                                 | 現勘當下水域生態豐富，保有自然基質，有臺灣石鱸、臺灣鬚鱨分布，壩體所造成的水域縱向阻隔為棲地切割的主要原因。陸域動物有大冠鷲盤旋。工區周圍林相完整，工程擾動區植生恢復中，有外來種植物入侵，如美洲含羞草和香澤蘭等，後續植生回復健康度，仍有待確認。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |  |  |
| <b>重要生態友善措施巡查</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |  |  |
| <b>項目</b>                                                                                                   | <b>評估內容</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                   |  |  |
| 護岸生物通道<br><input checked="" type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無                                 | 型式： <input type="checkbox"/> 緩斜坡-混凝土、 <input checked="" type="checkbox"/> 緩斜坡-砌(排)石、 <input type="checkbox"/> 全面緩斜坡、 <input type="checkbox"/> 隱藏式、 <input type="checkbox"/> 階梯式-混凝土、 <input type="checkbox"/> 預鑄塊、 <input type="checkbox"/> 預留缺口、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>功能： <input checked="" type="checkbox"/> 良好、 <input type="checkbox"/> 尚可、 <input type="checkbox"/> 差、 <input type="checkbox"/> 已損毀。                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |  |  |
| 魚道<br><input type="checkbox"/> 有、 <input checked="" type="checkbox"/> 無                                     | 型式： <input type="checkbox"/> 之字形、 <input type="checkbox"/> 斜坡式、 <input type="checkbox"/> 階梯式、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>整體功能： <input type="checkbox"/> 良好、 <input type="checkbox"/> 尚可、 <input type="checkbox"/> 差、 <input type="checkbox"/> 已損毀。<br>休息區： <input type="checkbox"/> 土砂淤積、 <input type="checkbox"/> 部分毀損、 <input type="checkbox"/> 無緩流區、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>出口： <input type="checkbox"/> 有高落差____公分、 <input type="checkbox"/> 堵塞、 <input type="checkbox"/> 乾涸、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>入口： <input type="checkbox"/> 有高落差____公分、 <input type="checkbox"/> 堵塞、 <input type="checkbox"/> 乾涸、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>其他：_____。 |                                                   |  |  |
| 靜水池、沉砂池或集水井動物逃生通道<br><input type="checkbox"/> 有、 <input checked="" type="checkbox"/> 無                      | 型式： <input type="checkbox"/> 緩斜坡-混凝土、 <input type="checkbox"/> 緩斜坡-砌(排)石、 <input type="checkbox"/> 全面緩斜坡、 <input type="checkbox"/> 階梯式-混凝土、 <input type="checkbox"/> 攀爬設施、 <input type="checkbox"/> 其他：_____。<br>功能： <input type="checkbox"/> 良好、 <input type="checkbox"/> 尚可、 <input type="checkbox"/> 差、 <input type="checkbox"/> 已損毀。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                   |  |  |
| 農塘<br><input type="checkbox"/> 有、 <input checked="" type="checkbox"/> 無                                     | 水量： <input type="checkbox"/> 豐沛、 <input type="checkbox"/> 乾涸、 <input type="checkbox"/> 廢棄。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 水面：外來種植生覆蓋率約____%。<br>外來種植生如大萍、布袋蓮、粉綠狐尾藻...等均屬之。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 浮島： <input type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無，植生覆蓋率約____%。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 堤岸型式： <input type="checkbox"/> 混凝土 <input type="checkbox"/> 砌石 <input type="checkbox"/> 土堤 <input type="checkbox"/> 其他：_____。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 堤岸坡度：平均____度。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 土堤消落帶：草本植生覆蓋率約____%。<br>消落帶(Drawdown zone)：係指水位最低時露出，最高時淹沒的濱岸區域。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 周邊植生： <input type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無，存活率約____%。<br>周邊植生係指原工程於農塘消落帶以上種植之植生物種。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |  |  |
|                                                                                                             | 說明：請就上述各項綜合說明農塘生態及友善措施之概況。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |  |  |
| <b>其他生態議題</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |  |  |
| 工區上游目視範圍內有過往壩體2處，皆超過3公尺以上的縱向落差。                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |  |  |
| <b>結論與建議</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |  |  |



|                                                                                     |                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建議啟動維管階段生態復育評析作業： <input checked="" type="checkbox"/> 是、 <input type="checkbox"/> 否 | 說明：<br>現地生態良好，後續可檢視觀察濱溪植被的原生物種與外來種植生分布競爭和消長情形，適時提供工程維管建議。                                                                                                                                 |
| 建議啟動生態友善措施成效調查評析： <input type="checkbox"/> 是、 <input checked="" type="checkbox"/> 否 | 說明：<br>請說明建議啟動之生態友善措施及原因、調查評析重點及預期效益。                                                                                                                                                     |
| 建議調整1級檢核範圍： <input type="checkbox"/> 是、 <input checked="" type="checkbox"/> 否       | 說明：<br>請說明調整原因、地形地貌現況，建議變更的範圍或方向。                                                                                                                                                         |
| 其他建議                                                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢視格柵壩流心處是否有機會調降？</li> <li>2. 格柵壩鋪設麻布等，製造潮濕且粗糙的表面，幫助水域生物吸附爬行。</li> <li>3. 檢視鋼管壩後續攔截之自然資材是否有必要進行清除作業。</li> <li>4. 工區上游過往工程壩體是否有機會一起優化。</li> </ol> |
| 綜合評析                                                                                | 流域之縱向通透性有待優化。水域自然基質保留良好，現勘當下有臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、澤蟹、蝌蚪、蜻蜓、大冠鷲等生物出現，也顯示棲地周圍有許多物種分布。                                                                                                                  |
| 生態情報回傳：<br><input checked="" type="checkbox"/> 有、 <input type="checkbox"/> 無        | 計回傳：棲地_0_筆、物種_4_筆、人力_0_筆。                                                                                                                                                                 |

## 影像資料



照片取自金質獎簡報



照片取自金質獎簡報

項目：工程格柵壩  
說明：兩處格柵壩有超過3公尺以上的縱向落差。

項目：工程空照圖  
說明：完工後的空拍影像資料。



項目：工程鋼管壩  
說明：鋼管壩目前有攔截土砂與倒木，但仍有維持通透性，水流落差小於一公

項目：工程鋼管壩  
說明：兩條支流皆有設置鋼管壩，皆有攔截土砂與倒木。



|                                                                                             |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>尺。</p>  |    |
| <p>項目：鋼管壩上游攔截處<br/>說明：鋼管壩上游攔截處水流分散落差，非一致的跌水高度。</p>                                          | <p>項目：鋼管壩上游攔截處<br/>說明：鋼管壩上游攔截處仍有土石堆積，抬升高程。</p>                                       |
|           |   |
| <p>項目：格柵壩上游處<br/>說明：水深流速組合單調，以細粒徑的土砂為主。</p>                                                 | <p>項目：格柵壩頂<br/>說明：水從格柵壩頂流下，吸附型魚類可能機會從混凝土潮濕處吸附攀爬，格柵的間格表面攀爬路線中斷，不利魚蝦蟹類攀爬使用。</p>        |
|          |  |
| <p>項目：格柵壩左岸漿砌石護岸<br/>說明：格柵壩左岸漿砌石護岸有毀損，但上下游有生物通道，護岸有砌石孔隙，判斷沒有橫向阻隔。</p>                       | <p>項目：格柵壩下游<br/>說明：格柵壩下游拋石已全數不見，形成深潭。</p>                                            |



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>項目：鋼管壩上游左岸生物通道<br/>說明：無損毀可通行。</p>                                                | <p>項目：鋼管壩上游左岸生物通道<br/>說明：無損毀可通行。</p>                                                 |
|    |    |
| <p>項目：鋼管壩下游左岸支流<br/>說明：支流處土石堆積，未造成阻隔。</p>                                           | <p>項目：清淤坡道<br/>說明：清淤坡道匯入主流口土砂堆積，未造成阻隔。</p>                                           |
|  |  |
| <p>項目：左岸復育植栽<br/>說明：植株高度約 1 公尺左右。</p>                                               | <p>項目：鋼管壩上游過去工程壩體<br/>說明：上游過去工程壩體有超過 3 公尺以上的落差</p>                                   |
|  |  |
| <p>項目：水域生物紀錄<br/>說明：溪流中有卵塊和蝌蚪。</p>                                                  | <p>項目：水域生物紀錄<br/>說明：溪流中有溪蟹。</p>                                                      |

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 項目：陸域生物紀錄<br>說明：侏儒蜻蜓於工區停息。                                                        | 項目：陸域生物紀錄<br>說明：大冠鷲於工區盤旋。                                                          |

註：本表格可自行增加欄位

填表人員：觀察家生態顧問有限公司 鄭暉 填表日期： 2025.02.06

#### 四、本計畫巡查生態議題整理

本計畫於巡查工程中，看到或衍伸思考的生態議題彙整如下：

##### (一)洩槽的生態功能

本次巡查注意到部分洩槽工程有放置三維迴圈抗沖蝕毯，三維迴圈抗沖蝕毯的材質為化學物質，是否能兼顧防減災和生態功能間的平衡，我們現勘的過程中，有記錄到抗沖蝕毯表面淤砂約 0.5 公分，完全看不到抗沖蝕毯表面，或是有草本植物從毯的縫中生長，或是完全無植生與淤砂(圖 4.2-4)。洩槽鋪設抗沖蝕毯效益應可納入長期追蹤確認。

除了在洩槽鋪設三維迴圈抗沖蝕毯，在它案工程中亦針對洩槽進行開孔，增加水體下滲和減少水體對結構物產生的浮力，開孔型式多元，從開孔的位置、大小皆有所不同，如開孔設置於消能塊下方，或是洩槽的中間(圖 4.2-5)，是否有功能或效益上的差異仍有待相關研究進行討論。



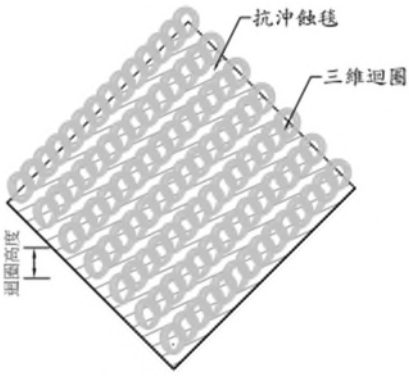
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>三維迴圈型抗沖蝕毯示意圖</p> <p>圖片取自：勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治工程設計圖</p>              |  <p>部分洩槽底部沒有抗沖蝕毯。<br/>(勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治)<br/>(2024.08.22 拍攝)</p>    |
|  <p>抗沖蝕毯表面無植生<br/>(勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治)<br/>(2024.08.22 拍攝)</p>       |  <p>抗沖蝕毯表面有草本植生<br/>(勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治)<br/>(2024.08.22 拍攝)</p>     |
|  <p>抗沖蝕毯表面僅有些許淤積泥砂<br/>(南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程)<br/>(2024.08.22 拍攝)</p> |  <p>抗沖蝕毯表面覆蓋許多淤積泥砂<br/>(南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程)<br/>(2024.08.22 拍攝)</p> |

圖 4.2-4 洩槽工程中的三維迴圈抗沖蝕毯現況

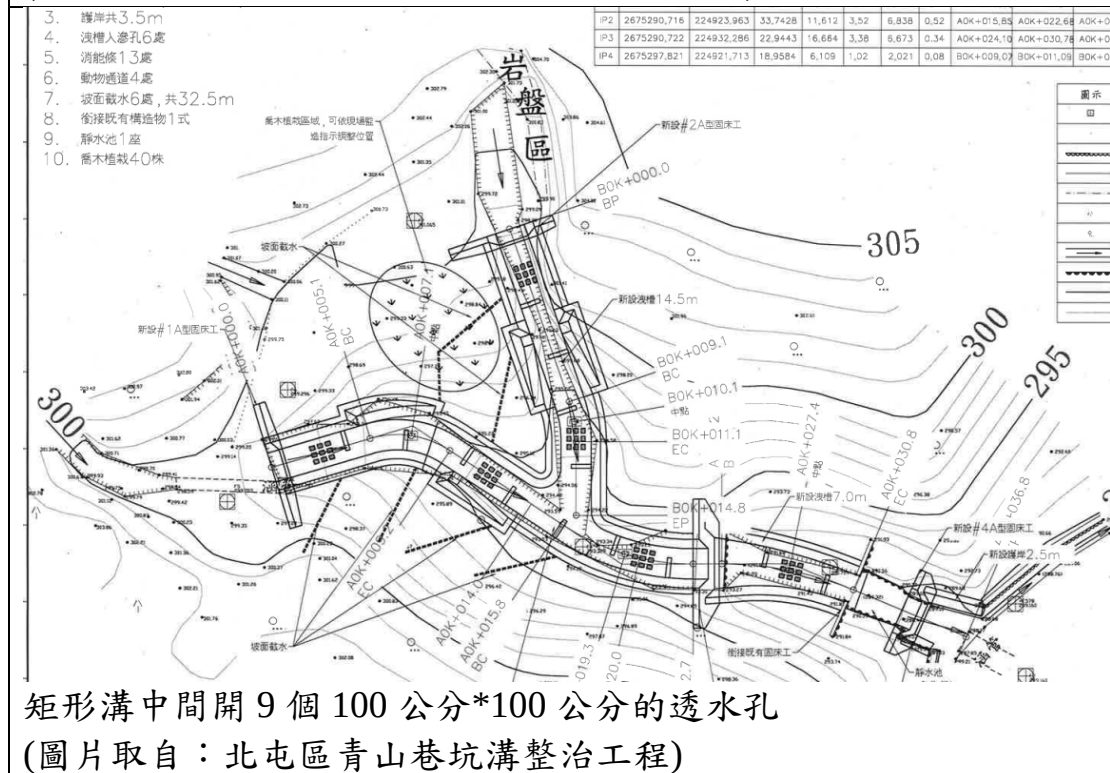
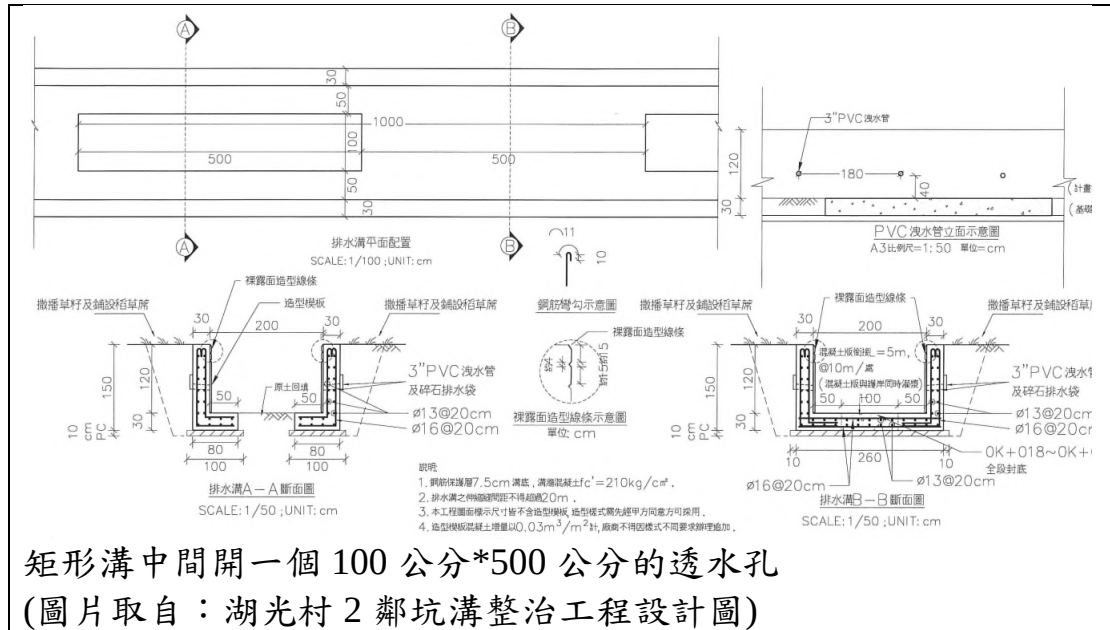


圖 4.2-5 洩槽工程底部不同形式開孔設計

## (二) 壩體結構物的生態議題

本計畫巡查具通透性的鋼管壩結構物，紀錄到巴沙那橋 T 型防砂

壩鋼壩設施攔截大量土砂與木材，抬高溪床高程，有些水體從鋼壩土

方滲流，亦有從鋼壩頂流下，這種大型防砂壩體確實阻礙游泳型魚類上溯，甚至攀爬型魚類可能也難以通行(4.2-6)。在此處恰巧遇到居住於附近部落的釣客前來溪釣，訪談的過程中，居民認為巴沙那橋 T 型防砂壩抬高了溪床高度，在颱風過後一次就淤滿，過去這裡溪流土方並不曾有現況高，原本流心處淤積的土方也導致流路掏刷了溪流左岸道路的邊坡(圖 4.2-7)，同時他們最近在這溪段無法釣到大體型的苦花。

通透性的鋼管壩確實會攔截木頭或塊石，鋼管壩是否會擬定清疏計畫，維持其通透性亦是生態友善的關鍵因子。T 型防砂壩如果沒有相關的調節機制，其攔截土方也會增加縱向阻隔的高度，並加劇越壩洪水在壩基的掏刷力量(圖 4.2-8)。

三重野溪 H 型鋼壩上淤積現況，已造成豐水期支坑匯流處回淤沒口的縱向阻斷(圖 4.2-10)。若鋼管型壩搭配定期清疏或將土方往兩邊堆置(圖 4.2-9)，也更能展現通透壩的優勢，形成複式斷面，有不易掏刷兩岸的較穩定流心，局部下移土石塊也有助較順暢的縱向連通，並減緩壩基掏刷的壓力。

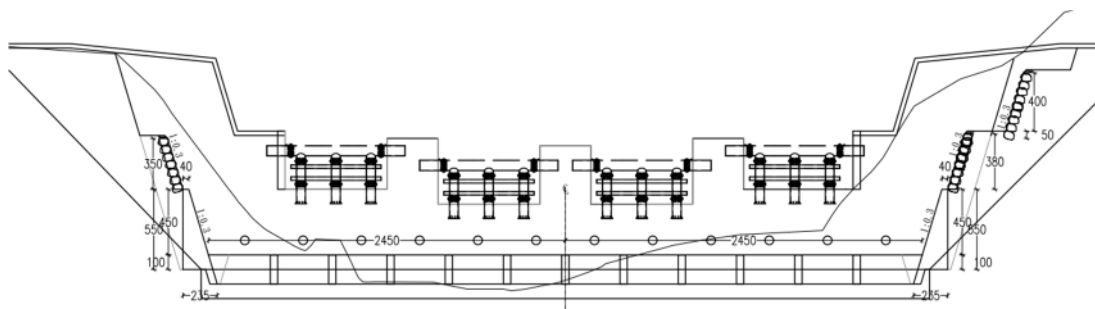
在出火橋下游野溪整治三期工程設置有可調式防砂壩，中間無設置 H 型鋼條等攔阻物(圖 4.2-11)，使縱向廊道具有良好的通透性，應嘗試收集或彙整調節壩操作得宜之案例，以供他案學習參考。此外，壩體兩側設置有粗麻繩的生物通道已有部分毀損，現況是否會造成蟹



類等生物阻隔，仍有待進一步驗證。



2024.10.17 拍攝



巴沙那橋 T 型防砂壩，鋼管上方淤滿土砂，壩體下方有格框毀損  
(圖片取自：巴沙娜橋上下游野溪整治工程)



巴沙那橋 T 型防砂壩，淤滿土砂(2024.10.17 拍攝)



巴沙那橋 T 型防砂壩上方  
(2024.10.17 拍攝)

圖 4.2-6 巴沙那橋 T 型防砂壩



|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>訪談在地釣客，她表示，工程完工後，一次颱風經過就把溪床的高程抬高，道路邊坡也被掏刷，現在很難釣到大魚。<br/>(2024.10.17 拍攝)</p> |  <p>巴沙那橋 T 型防砂壩上游道路路基掏刷。(2024.10.17 拍攝)</p> |
|  <p>訪談釣客，當天僅釣 2 條約 20 公分大小的苦花。(2024.10.17 拍攝)</p>                              |                                                                                                                               |

圖 4.2-7 巴沙娜橋上下游野溪整治工程路人訪談與路基掏刷現況



站在巴沙那橋 T 型防砂壩往下游拍攝，固床工複式斷面，水流主要在河道中央。(2024.10.17 拍攝)



巴沙那橋 T 型防砂壩上游的混凝土防砂壩與鋼管壩。(2024.10.17 拍攝)



巴沙那橋往上游處拍攝，位於巴沙那橋上下野溪整治工程之下游。河道仍有多處固床工，且超過 2 公尺以上落差，形成的縱向阻隔。(2024.10.17 拍攝)

圖 4.2-8 巴沙娜上下游野溪整治工程 T 型防砂壩上下游現況



|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>三重野溪鋼管型通透壩，現況土砂未淤滿，水體有從壩體的基腳土方滲出，亦有從壩中段土砂堆積處流下。(2024.10.18 拍攝)</p> |  <p>三重野溪鋼管型通透壩上游處，土方淤積，水從淤積的土方表面往下流。是否有相關的清疏計畫會是生態友善的關鍵因子。(2024.10.18 拍攝)</p> |
|  <p>水體有從三重野溪鋼管型通透壩基腳流出(2024.10.18 拍攝)</p>                             |  <p>三重野溪鋼管型通透壩上游有 5 公尺以上的高壩(2024.10.18 拍攝)</p>                               |

圖 4.2-9 三重野溪工程鋼管型通透壩現況

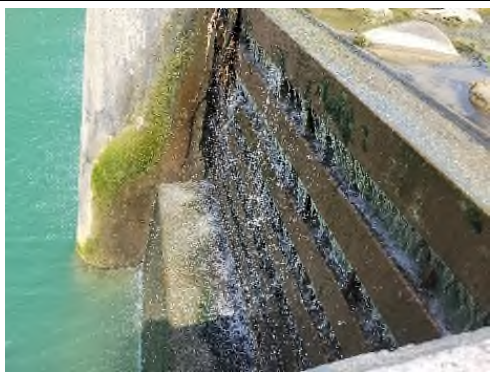
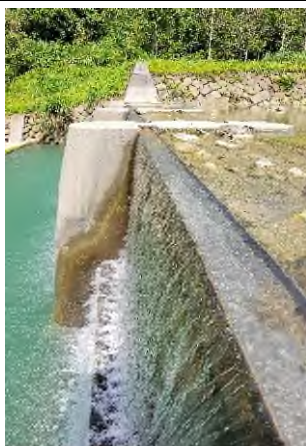
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>三重野溪 H 型鋼壩因表面不連續，爬吸型魚類也難以攀爬上溯(2024.10.18 拍攝)</p> |  <p>三重野溪 H 型鋼壩與下游水面落差逾 5 公尺，游泳型魚類也難以上溯(2024.10.18 拍攝)</p> |
|  <p>三重野溪 H 型鋼壩攔截土砂與增加縱向阻隔(2024.10.18 拍攝)</p>        |  <p>三重野溪 H 型壩上游支流回流，支流口淤砂逾 50 公分高(2024.10.18 拍攝)</p>     |

圖 4.2-10 三重野溪工程 H 型鋼壩現況

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>出火橋下游野溪整治三期工程可調式防砂壩，中間無設置 H 型鋼條等攔阻物(2025.02.11 拍攝)</p> |  <p>出火橋下游野溪整治三期工程壩體設置麻繩生物通道，麻繩已有部份毀損(2025.02.11 拍攝)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

圖 4.2-11 出火橋下游野溪整治三期工程可調式防砂壩現況



### (三)農塘類的生態議題

農塘系屬封閉式的生態系統，其消落帶(Drawdown zone)亦是重要的棲地，消落帶係池塘水位最低時會露出，水位最高時會被淹沒的濱岸區域，消落帶之寬度主要受池塘邊坡坡度及其水位變化影響，由於大部分的水棲昆蟲、兩棲類主要生活在淺水區，消落帶的寬度也和池塘內部的生物多樣性有關。農塘工程通常會增加水域面積增加，施工前後農塘消落帶棲地是否減損，可能是影響生物多樣性的原因之一，若農塘的修繕能兼顧消落帶植生恢復，對於維持農塘生物多樣性有極大的助益。

雲嶺之丘滯洪農塘改善工程其消落帶採土壤和混凝土 1:1 拌合構成，因此本計畫想要了解這樣工法的生態成效為何，特定選定為巡查對象，勘查結果該處農塘邊坡消落帶植生生長情況不佳，並未構成良好農塘邊坡。此處也有大量在地居民維管的痕跡，栽植繡球花、海芋等景觀植物，有可能因擔心景觀植栽的蟲害，慣性一直清除地被，加上水泥砂漿地基，導致地被沒有發育起來。同時也訪談附近攤販，攤販表示雲嶺之丘滯洪農塘有漏水的狀況，水位下降很快，並沒有提供良好的儲水功能(圖 4.2-12)。

本計畫於雲嶺之丘滯洪農塘邊坡設置的麻布袋排水溝，記錄到麻布袋幾乎已分解完畢，邊溝排水現況為裸露掏刷土壤，並伴有生物使

用痕跡(圖 4.2-12)。麻布袋的材質對環境是友善的，可進一步考量在植生發育速度，假若該處環境因子(光照、土壤、氣候等)致植物生長速度慢於麻布袋的分解速度，則需有補強或其他作法，如栽植矮灌木或喬木幫助植被加速生長。

鹿寮里 1 鄰滯洪池改善一二期工程共有 3 處埤塘，其中自然土堤的邊坡植物生長狀況良好，以完工後種植的地毯草為優勢物種。混凝土的農塘護岸設置管狀攀爬生物通道，設計規劃給龜鱉類生物使用，但對於龜鱉實際是否可以通行利用無法驗證。根據設計圖二期工程的第二工區，在施工期間有刻意移除小花蔓澤蘭和槭葉牽牛，完工後植生狀況仍以外來植物為優勢種，因鄰近畜牧業經營，故水體嚴重藻華(圖 4.2-13)。

畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程，以土堤作為農塘邊坡，土堤皆有植生覆蓋，應有定期管理維護，邊坡以草本植物為優勢物種。農塘集排水路於上游處有設置沉砂池，並以石頭箱籠作固床工，設置於沉砂池中，做為橫向結構物，然而沉砂池內水體從石頭箱籠下滲流，使排水路中之水體不連續，非友善水域生物之案例。本次現勘未調查到有水域生物分布，後續可再確認現地生態之影響。(圖 4.2-14)

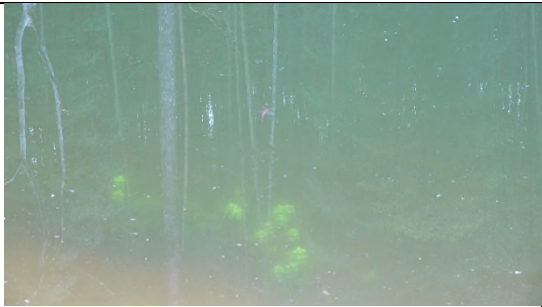
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>雲嶺之丘滯洪農塘改善工程，農塘邊坡採土壤和混凝土 1:1 拌合<br/>(2024.10.17 拍攝)</p> |  <p>雲嶺之丘滯洪農塘的水下植生<br/>(2024.10.17 拍攝)</p>               |
|  <p>雲嶺之丘滯洪農塘上游沉砂池紀錄有許有食蟹獐腳印<br/>(2024.10.17 拍攝)</p>        |  <p>雲嶺之丘滯洪農塘麻布袋邊溝以分解，並有生物利用之痕跡<br/>(2024.10.17 拍攝)</p> |

圖 4.2-12 雲嶺之丘滯洪農塘改善工程現況





圖 4.2-13 鹿寮里 1 鄰滯洪池改善工程現況



圖 4.2-14 畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程現況

#### (四)巡查困難

後續執行生態巡查作業可能遇到的困難，有找到工區的路徑，本次巡查作業有多處工程當時的施工便道已被植生覆蓋，無明顯路經，施工便道有許多外來種植物，需披荊斬棘才能抵達。此外壩體的縱向阻隔，也難以到達壩體上游處勘查，若為溪寬較大之溪流，建議搭配空拍作業，以完整蒐集相關資料，進行評估。

#### (五)是否能回饋調整 1 級檢核範圍

以目前巡查的經驗了解，治理工程的範圍無法代表一級檢核區 1 平方公里的範圍，因此單案工程巡查無法完全反映到一級檢核區修正。但此次巡查作業中，也會了解其納入一級檢核區緣由，並檢視期工程

設計是否有考量生態面，與其對應的友善措施。

南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程，工程原先執行 2 級生態檢核作業，因屬飯島氏銀鮎潛在棲地，於設計階段變更為 1 級生態檢核作業，以局部不封底洩槽加裝疊塊毯保護之創新式設計，作為最後的設計方案。

飯島氏銀鮎需棲息於細沙底質的環境，該處工程應屬細沙底質的支流環境，水大時亦有可能作為飯島氏銀鮎上溯棲息之環境，目前矩形溝區域無法提供細沙停留，和生物棲息利用(圖 4.2-15)。因二期工程正要施作，二期工程採不封底的兩側護岸樣式，並預計於一期工程矩形溝斷面增加消能坎，期望增加細沙淤積空間，營造自然底質環境。後續生態效益仍有待長期觀察追蹤。



南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程，因為飯島氏銀鮎潛在棲地，執行一級生態檢核作業，然工程採型矩形排水溝設置，無法提供飯島氏銀鮎棲息利用。(2024.08.22 拍攝)



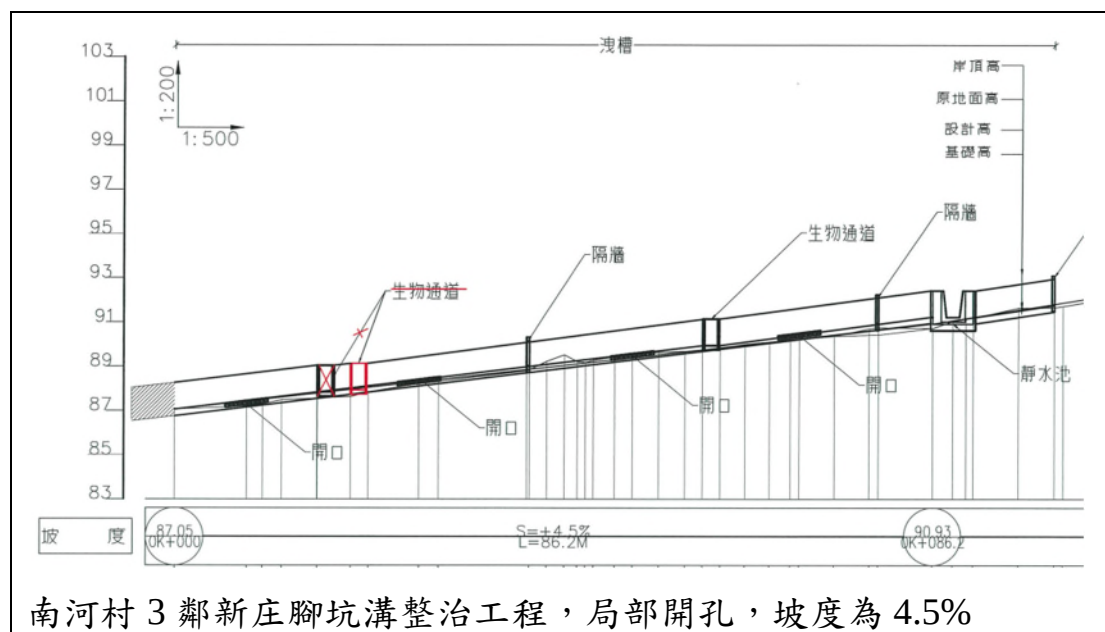


圖 4.2-15 南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程現況與設計圖

#### (六)其他工程設施和生態之關聯

本計畫在巡查過程中，檢視工程設計的巧思，於現行設計的「農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表」，是否能有對應的欄位反映，並將工程看到的設施與生態間的關聯進行下列說明(圖 4.2-16 至圖 4.2-18)。

在野溪和農塘工程，我們也有觀察到漿砌鋪排塊石，完工後受自然營力作用，在坡降處因水掏刷，而導致漿砌塊石分離，形成縱向落差(圖 4.2-17)，漿砌塊石改善落差可能皆屬短暫性之改善，無法抵抗自然營力。

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>拍漿溝設置小型積水處，可供生物利用。<br/>(太和村 D017 下方野溪整治工程) (2024.10.17 拍攝)</p>                             |  <p>木排樁護岸設有不織布，是否會影響邊坡水體滲流或植生發展，仍有待驗證。<br/>(勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治) (2024.08.22 拍攝)</p> |
|  <p>邊坡排水導致乾砌塊石掉落，形成護岸局部損壞，但也形成坡度，較容易使生物爬行。<br/>(明德南岸仁隆段 9014-17 地號野溪整治工程) (2024.08.23 拍攝)</p> |  <p>採乾砌石護岸，有良好的植生生長。<br/>(明德南岸仁隆段 9014-17 地號野溪整治工程) (2024.08.23 拍攝)</p>          |

圖 4.2-16 水保工程友善設施現況與生態議題-1

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>乾砌和部分漿砌的矩形溝，適當設置緩流區，形成可供生物利用的積水。<br/>(明德南岸仁隆段 212-1 地號旁坑溝整治工程) (2024.08.23 拍攝)</p> |  <p>乾砌和部分漿砌的矩形溝，適當設置緩流區，形成可供生物利用的積水。<br/>(明德南岸仁隆段 212-1 地號旁坑溝整治工程) (2024.08.23 拍攝)</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                    |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                 |
| <p>乾砌上方的木編柵護欄，孔隙提供生物通行，不會形成生物阻隔。<br/>(明德南岸仁隆段 212-1 地號旁坑溝整治工程) (2024.08.23 拍攝)</p> | <p>混凝土的板橋箱涵設置較上游砌石基礎低些，在箱涵底部有細砂和塊石沉降，形成良好的底質環境。<br/>(明德南岸仁隆段 212-1 地號旁坑溝整治工程) (2024.08.23 拍攝)</p> |
|  |                |
| <p>於河道中漿砌鋪排塊石，因自然營力作用，倒致鋪排塊石斷裂形成縱向落差<br/>(太和村 D017 下方野溪整治工程) (2024.10.17 拍攝)</p>   | <p>山區截水入流至滯洪池的排水道，因自然營力作用，倒致鋪排塊石混凝土毀損，形成縱向落差<br/>(雲嶺之丘滯洪農塘改善工程) (2024.10.17 拍攝)</p>               |

圖 4.2-17 水保工程友善設施現況與生態議題-2



|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程，既有跌水工，缺乏蓄水之區域，僅中大型哺乳動物可通行，對兩棲類或水域生物仍為不友善環境(2025.02.11 拍攝)</p> |  <p>出火橋下游野溪整治三期工程，上游未整治段，以自然邊坡為主，無工程結構物。口訪當地民眾，有山林競技腳踏車活動，會針對野溪邊坡森林進行擾動，如砍伐林投等喬木，以利車輛通行。(2025.02.11 拍攝)</p> |
|  <p>出火橋下游野溪整治三期工程設置有木牌樁基礎，現況良好無毀損，也未造成橫向阻隔。(2025.02.11 拍攝)</p>                   |  <p>出火橋下游野溪整治二期工程支流作為本案之生物通道，並鋪設有混凝土結構物，支流與主流口落差約 1 公尺，生物通道是否能發揮其功能仍有待確認。(2025.02.11 拍攝)</p>               |
|  <p>咕佬石淨水池，高度約 2 公尺，但因坡頂和砌石孔隙提供植生生長和覆蓋，又加上咕佬石表面粗糙，判斷未有生態議題。(2025.02.11 拍攝)</p>  |  <p>畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程，以咕佬石設置排水溝，咕佬石表面粗糙，提供生物多藏與攀爬孔隙。(2025.02.11 拍攝)</p>                                     |

圖 4.2-18 水保工程友善設施現況與生態議題-3

## (七)本計畫巡查工程生態議題與改善建議

本計畫將巡查工程之生態議題與相關改善建議羅列如表 4.2-5，

以供工程維管階段或友善措施追蹤。

表 4.2-5 巡查工程之生態議題與追蹤建議

| NO | 工程名稱                      | 地點     | 工程內容                      | 追蹤建議                                                                                  |
|----|---------------------------|--------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 勝興村 2 鄰 9 號旁野溪整治工程        | 苗栗縣三義鄉 | 木排樁護岸工程、席鋪式預鑄塊護岸、洩槽工程抗沖蝕毯 | 1.木排樁護岸工程之濱西植被恢復成效，目前填入 30 公分卵石和土壤。<br>2.工程上游端點是否出現向源侵蝕現象。<br>3.洩槽工程的抗沖蝕毯是否抑制植生生長。    |
| 2  | 南河村 3 鄰新庄腳坑溝整治工程          | 苗栗縣公館鄉 | 洩槽底部開口、生物通道               | 1.洩槽工程的抗沖蝕毯是否有助淤沙。<br>2.一期工程洩槽若增加消能坎，是否有助底面淤沙，作為生物可利用之區域。<br>3.確認二期工程的洩槽階梯跌降，鋪設透水管效益。 |
| 3  | 飛鳳 129 號宅邊野溪整治工程(一期、二期)工程 | 苗栗縣頭屋鄉 | 麻布袋收編、打樁編柵、預鑄塊石固床工、蠅翼草溝   | 現況濱溪植被恢復良好，可作為生態友善優良案例。                                                               |
| 4  | 明德南岸仁隆段 212-1 地號旁坑溝整治工程   | 苗栗縣頭屋鄉 | 打樁編柵、乾砌石排水溝               | 可作為乾砌石排水之生態友善優良案例。                                                                    |
| 5  | 明德南岸仁隆段 9014-17 地號野溪整治工程  | 苗栗縣頭屋鄉 | 乾砌護岸、豎排塊石護坦               | 部分乾砌護岸崩落，可追蹤局部修復之需要。現況濱溪植被恢復良好。                                                       |

| NO | 工程名稱                | 地點      | 工程內容                    | 追蹤建議                                                                                                                             |
|----|---------------------|---------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 長興里美腿山野溪整治改善工程      | 桃園市復興區  | 預鑄護岸                    | 濱溪植被有外來種入侵，工程下游固床工局部掏空有 1 公尺以上落差。                                                                                                |
| 7  | 雲嶺之丘滯洪農塘改善工程        | 雲林縣古坑鄉  | 農塘邊坡採混凝土和土方 1:1 拌合、麻布袋溝 | 1.山區排水匯入農塘的漿砌鋪排塊石損毀，後續可研擬漿砌鋪排塊石工法的精進。<br>2.混凝土和土方 1:1 拌合之使用，會使土壤的品質不佳，植物難以生長，現況以苔蘚類植物為主<br>3.麻布袋溝已分解，並有生物活動痕跡，後續可搭配植生，強化排水邊坡的穩固。 |
| 8  | 太和村 D017 下方野溪整治工程   | 嘉義縣梅山鄉  | 防砂壩、潛壩                  | 工程下游端的河道漿砌鋪排塊石已損毀，縱向廊道有 2 公尺以上落差                                                                                                 |
| 9  | 巴沙娜橋上下游野溪整治工程(一、二期) | 嘉義縣阿里山鄉 | 防砂壩                     | 1.應討論防砂壩的調節管理計畫。<br>2.左岸便道掏刷。<br>3.防砂壩有 5 公尺以上的縱向阻隔。                                                                             |
| 10 | 珈雅瑪麻拿農路改善工程         | 嘉義縣阿里山鄉 | L 型溝排水溝、螢火蟲復育池          | 1.工程的友善措施多元，可做為優良的學習案例。<br>2.僅少數生物通道被水管阻隔，若能優化更佳。<br>3.鳥類巢箱可放置 3 公尺以上高處，增加山麻雀使用意願。                                               |
| 11 | 三重溪野溪復育整治工程         | 嘉義縣中埔鄉  | 格柵壩、弧型固床工、鋼管壩           | 1.鋼管壩有攔截土石，但未形成縱向阻隔。<br>2.格柵壩有 5 公尺以上之落差，野溪縱向廊道阻                                                                                 |



| NO | 工程名稱                 | 地點     | 工程內容           | 追蹤建議                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------|--------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                      |        |                | 隔嚴重，應提出調節管理計畫。                                                                                                                                                                                                 |
| 12 | 鹿寮里 1 鄰滯洪池改善工程(一、二期) | 嘉義市東區  | 箱籠阻隔牆、滯洪池、生物通道 | 1.可透過嘉義大學持續了解管狀生物通道是否能提供生物逃脫滯洪池。<br>2.滯洪池的土堤邊坡可做優良案例使用。                                                                                                                                                        |
| 13 | 出火橋下游野溪整治三期工程        | 屏東縣恆春鎮 | 木排樁、陸蟹議題       | 1.三期工程上游為野溪自然態樣，如無災害，可保持自然樣貌，作為野溪自然學習教室<br>2.三期工程防砂壩的麻生通道毀損，可修繕<br>3.三期工區有自行車競技活動使用，有破壞濱溪森林之跡象，建議與相關單位討論，設立告示牌，以維持濱溪植被的健康度<br>4.二期生物通道有 1 公尺的落差，可確認是否能發揮預期功效。<br>5.二期缺乏低水流路之設計，現勘當下藻華嚴重和水體狀態不佳。可確認是否有機會營造低水流路。 |
| 14 | 畜試所恆春分所滯洪農塘改善工程      | 屏東縣恆春鎮 | 咾咕石溝           | 1.農旁邊坡與咾咕石溝排水設計，可作為優良案例供學習<br>2.沉砂池設置箱籠固床工，造成水體不連續，應可作為錯誤態樣。                                                                                                                                                   |

資料來源：本計畫製表

### 第三節 3 處環境友善措施之生態調查評析

本計畫依據 113 年 4 月 30 日工作會議紀錄，所提出之環境友善措施工程案例進行評估，應擇定保育治理工程 2 件及農村建設工程 1 件，各案例之特色與劣勢分別整理如表 4.3-1。本計畫擇定保育治理工程農塘類「平興村大埤滯洪農塘改善工程」、緩衝綠帶類「打狗溪野溪清疏工程」、農村建設工程「新港青創基地環境改善二期工程」優先進行友善措施成效追蹤評估。

工作內容包含資料蒐集分析、現場評估、生態調查與紀錄、生態議題綜整分析、研擬相關建議等。調查方法參考以下就工程可能擇定之調查方法進行說明。

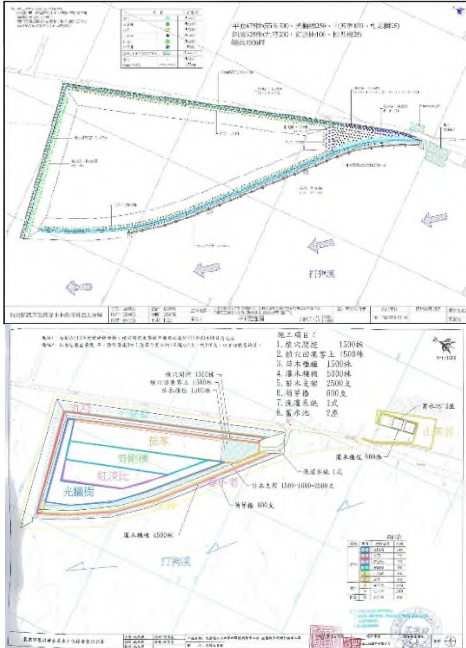
備選案例納入「新化林場沖融池農塘改善二期工程」、「南投縣埔里鎮南山溪上游野溪整治三期工程」、「福德坑溪上游野溪災害防治三期工程」和「員山鄉同樂社區湧泉溝環境營造工」。

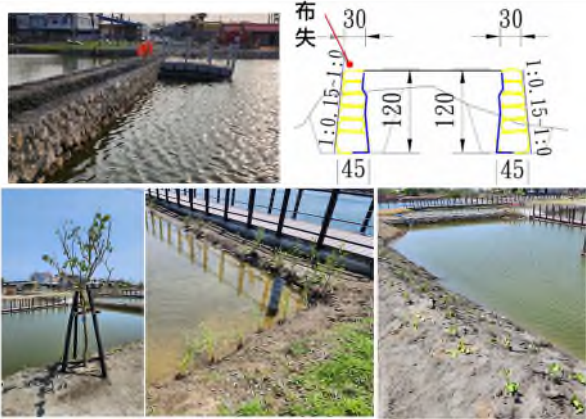


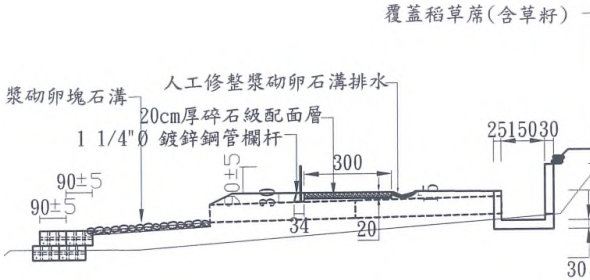


表 4.3-1 處環境友善措施之生態調查評析案例分析

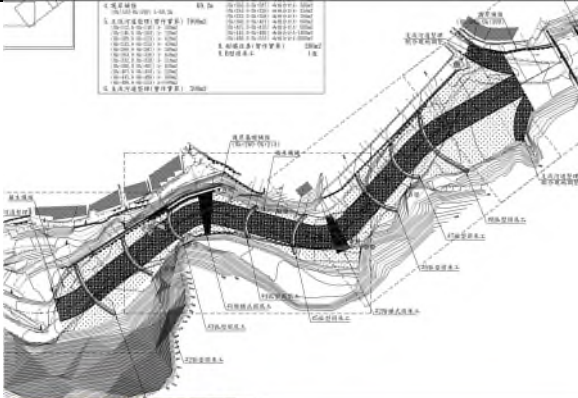
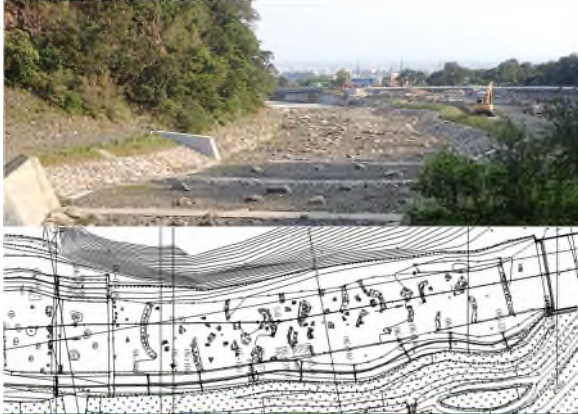
| 順位      | 工程說明                                                                                                                                                                     | 影像資料                                                                                | 特色                                                                                                                             | 劣勢                                                                        |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 優先<br>1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 平興村大埤滯洪農塘改善工程</li> <li>● 竣工日期：111/8/11</li> <li>● 友善措施：生態樁護坡工程、泥質緩坡</li> <li>● 監測類別：農塘</li> <li>● 監測類群：兩棲類、蜻蜓成蟲、水生昆蟲</li> </ul> |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 泥質緩坡對水生昆蟲、蜻蜓、兩棲類、龜鰲及哺乳動物都是較友善的護岸類型</li> <li>2. 鄰近多處面積相近、周圍環境相似之農塘可選擇作為對照組</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程施做擾動大動時間較常需要較長恢復時間</li> </ol> |

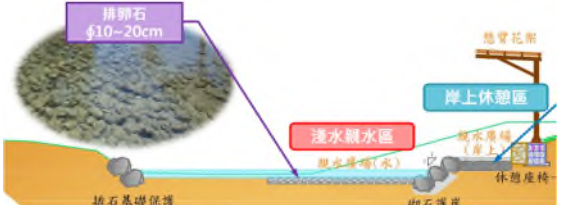
| 順位      | 工程說明                                                                                                                                                      | 影像資料                                                                                                                                                                   | 特色                                                                                                     | 劣勢                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 優先<br>2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 打狗溪野溪清疏工程</li> <li>● 竣工日期：111/10/06</li> <li>● 友善措施：緩衝林帶植樹</li> <li>● 監測類別：植物</li> <li>● 監測類群：鳥類、魚類蝦蟹</li> </ul> |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 緩衝林帶植樹資料建置，長時間尺度下作為比較分析的應用</li> <li>2. 回饋植樹方案成效說明</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 年度的數據資料較難凸顯生態效益</li> </ol> |

| 順位      | 工程說明                                                                                                                                                                       | 影像資料                                                                                                    | 特色                                                                                                                                        | 劣勢                                                                                                                      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 優先<br>3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新港青創基地環境改善二期工程</li> <li>● 竣工日期：113/5/15</li> <li>● 友善措施：咾咕石多孔隙護岸修復、坡面植被復育</li> <li>● 監測類別：感潮濕地</li> <li>● 監測類群：鳥類、魚類蝦蟹</li> </ul> |                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 友善措施明確，以咾咕石增加護岸孔隙增加魚類利用躲藏空間，護岸濕地植被復育能增進整體生態系統功能及恢復速度</li> <li>2. 空間範圍、對照組及指標生物類群相對明確</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完工期程較晚，本計劃執行期間可能尚未能看出恢復狀況</li> <li>2. 施工前未能調查確認擾動範圍內生態資源狀況，較不易比較成效</li> </ol> |
| 備選<br>1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新化林場沖瀾池農塘改善二期工程</li> <li>● 發包日期：113/5/21</li> <li>● 友善措施：橫向排水改善兼做生物通道6處</li> <li>● 監測類別：生物通道</li> <li>● 監測類群：哺乳動物</li> </ul>      |  <p>(上圖片取自工程勘查表)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 橫向的排水友善措施，維持水陸域棲地的連結。</li> <li>2. 多樣的生物通道可加以比較分析害和探討生物利用的情況。</li> </ol>                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 竣工日期尚未明朗</li> </ol>                                                           |

| 順位      | 工程說明                                                                                                                                                                  | 影像資料                                                                               | 特色                                                                                                       | 劣勢                                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                          |                                                                        |
| 備選<br>2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 南山溪上游野溪整治三期工程</li> <li>● 竣工日期：109/04/22</li> <li>● 友善措施：現地基質大量保留</li> <li>● 監測類別：溪流底質保留</li> <li>● 監測類群：魚類蝦蟹、水生昆蟲</li> </ul> |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保留大量現地大量塊石基質，維持溪流原本棲地樣態</li> <li>2. 橫向構造物豐富多樣易於深入探討</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適當之對照溪段(參考樣站)所剩不多</li> </ol> |



| 順位      | 工程說明                                                                                                                                                                        | 影像資料                                                                                 | 特色                                                                                                       | 劣勢                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                             |    |                                                                                                          |                                                                                                          |
| 備選<br>3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 福德坑溪上游野溪災害防治三期工程</li> <li>● 竣工日期:109/11/25</li> <li>● 友善措施: 現地基質大量保留</li> <li>● 監測類別: 溪流底質保留</li> <li>● 監測類群: 魚類蝦蟹、水生昆蟲</li> </ul> |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保留大量現地大量塊石基質，維持溪流原本棲地樣態</li> <li>2. 橫向構造物豐富多樣易於深入探討</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適當之對照溪段(參考樣站)所剩不多</li> </ol>                                   |
| 備選<br>4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 員山鄉同樂社區湧泉溝環境營造工程</li> <li>● 竣工日期: 112/2/8</li> <li>● 友善措施: 砌石護岸及卵石鋪底</li> </ul>                                                    |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以多孔隙之砌塊石為護岸並於底部埔排卵石增加孔隙</li> <li>2. 原有魚類物種豐富</li> </ol>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鋪排卵石期粒徑不符合遠有湧泉河道河相之自然基質粒徑(砂質為主)大小，有堵塞出泉處影響原有水流狀況之疑慮</li> </ol> |

| 順位 | 工程說明                                                                                      | 影像資料                                                                               | 特色 | 劣勢 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 監測類別：溪流底質保留</li> <li>● 監測類群：魚類蝦蟹、水生昆蟲</li> </ul> |  |    |    |



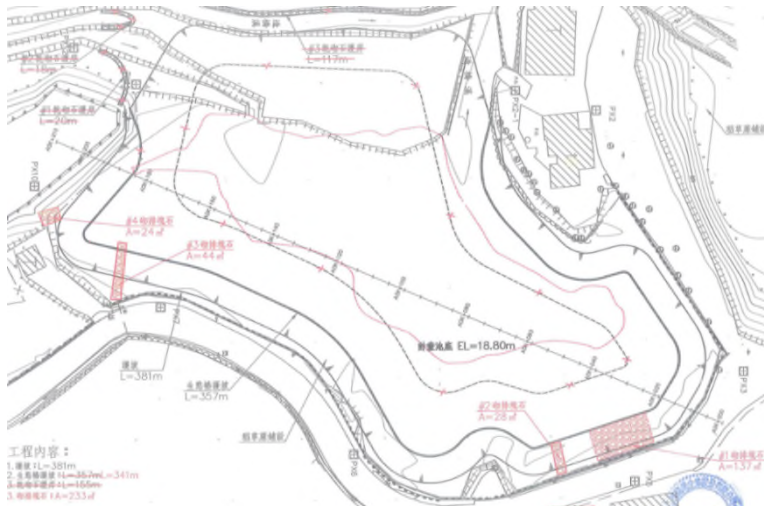
## 一、平興村大埤滯洪農塘改善工程

### (一)工程內容概述

#### 1.工程內容

本案位於苗栗縣造橋鄉之造橋溪中游，國道一號和高鐵鐵路交會處，造橋鄉平興社區活動中心前。過去平興大埤和造橋溪直接相連流量豐沛，近年來也因流入泥沙逐漸淤淺和造橋溪斷開，蓄水量不足而有清淤治理需求。工程內容羅列如表 4.3.1-1。

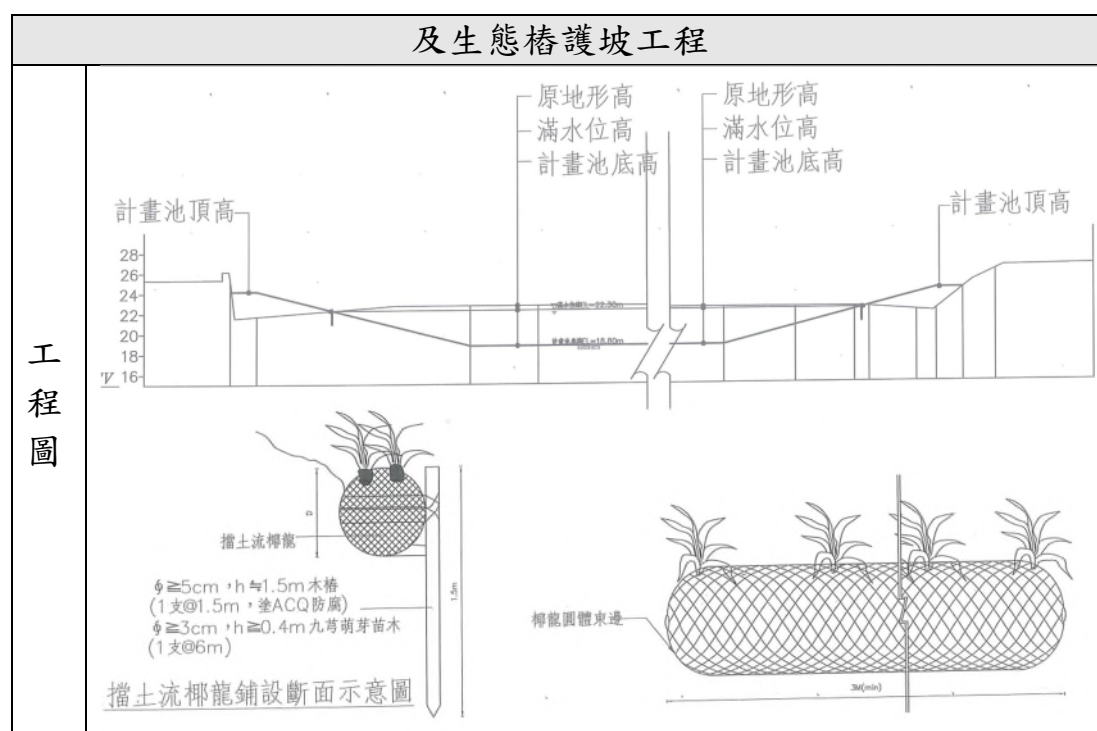
表 4.3.1-1 平興村大埤滯洪農塘改善工程-工程內容

|                                                                                                |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 工程地點：苗栗縣造橋鄉                                                                                    | TWD97 坐標：X：236695 Y：2724168 |
| 設計單位：鋒環工程顧問企業股份有限公司                                                                            | 工程編號：110AS011-01-99         |
| 施工單位：允薪營造有限公司                                                                                  | 開工日期：110 年 12 月 9 日         |
| 工程預算：8,500 (千元)                                                                                | 完工日期：111 年 8 月 15 日         |
| 工程內容：<br>1.護坡：L=381m<br>2.生態樁護坡：L=341m<br>3.砌排塊石：A=233m <sup>2</sup>                           |                             |
| 工程設計圖：<br> |                             |

## 2. 農塘友善措施

本案材質自然化生態友善措施包含：保留原水塘之自然底質、緩坡設計及生態樁護坡工程等(表 4.3.1-2)。本計畫將以上述兩項友善措施為評析目標，其成果可針對農村常見的農塘營造工程提出此類生態友善措施之通則性建議及注意事項。

表 4.3.1-2 平興村大埤滯洪農塘改善工程-友善措施樣式



### (二) 背景資料收集及環境現況

「平興村大埤滯洪農塘改善工程」參考之生態文獻資料來源包含「臺中分局轄區 111 年度生態檢核執行及民眾參與推動計畫」及「112 年度生態檢核成效追蹤與生態資料精進及系統功能維運」，生態資料綜整羅列於表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 平興村大埤滯洪農塘改善工程生態資料綜整

| 文獻名稱 | 臺中分局轄區 111 年度生態檢核執行及民眾參與推動計畫 |                    | 112 年度生態檢核成效追蹤與生態資料精進及系統功能維運 |          |
|------|------------------------------|--------------------|------------------------------|----------|
| 類群   | 分類群                          | 保育類及稀有物種           | 分類群                          | 保育類及稀有物種 |
| 哺乳類  | 6 科 6 種                      | 穿山甲(II)<br>食蟹獐(II) | 未調查                          |          |
| 鳥類   | 10 科 13 種                    | 東方蜂鷹(II)           | 未調查                          |          |
| 兩棲類  | 3 科 3 種                      |                    | 0 科 0 種                      |          |
| 爬蟲類  | 1 科 1 種                      |                    | 0 科 0 種                      |          |
| 蝶類   | 未調查                          |                    | 未調查                          |          |
| 蜻蜓類  | 4 科 11                       | 溪神蜻蜓               | 2 科 5 種                      | 溪神蜻蜓     |
| 魚類   | 0 種                          |                    | 未調查                          |          |
| 蝦蟹類  | 0 種                          |                    | 未調查                          |          |
| 螺貝類  | 0 種                          |                    | 未調查                          |          |
| 水生昆蟲 | 未調查                          |                    | 7 科 11 種                     |          |
| 植物   | 9 科 10 種                     |                    | 覆蓋度調查                        |          |

註:I 為瀕臨絕種保育類野生動物，II 為珍貴稀有保育類野生動物，III 為其他應予保育類野生動物。EN 為紅皮書瀕危物種，VU 為紅皮書易危物種，NT 為紅皮書接近受脅物種。\*為人為栽培植物。

本計劃除工程施作範圍外，從造橋鄉範圍內所有埤塘中，篩選出一處面積範圍、邊坡坡度、植被緩衝區和集水區土地利用狀況都較接近平興大埤的埤塘作為對照組，篩選出之對照埤塘位為龍昇湖旁主恩農場內的生態池。平興大埤因農塘周邊野溪工程仍在進行(主要為造橋溪的河道治理)，常有抽水放乾或將造橋溪流水導入，因此平興大埤水量較不穩定，本年度計畫調查時水位雖比前期調查高，但整體水量仍舊不多。同時對照組主恩農場則水量豐沛，水際為較厚的李氏禾浮島環繞，113 年調查時水面幾乎全被入侵的大萍覆蓋。各樣區環境概況描述於表 4.3.1-4，樣區現況及調查樣線規劃可參考圖 4.3.1-1。

表 4.3.1-4 平興村大埤滯洪農塘改善工程-樣區環境概況

| 棲地環境項目                | 平興大埤                        | 主恩農場                       |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 水域面積(m <sup>3</sup> ) | 4399                        | 2025                       |
| 水深(m)                 | 0~1.2                       | 0.6~1.8                    |
| 邊坡坡度(度)               | 7°~30°                      | 17°                        |
| 水際坡度(度)               | 3°                          | 17°                        |
| 水生植物生長狀況              | 水體內無水生植物生長，但有少數枯死之挺水植物枝條    | 挺水植物李氏禾佔15%；浮葉植物大萍覆蓋達80%   |
| 植被緩衝區                 | 東側緊鄰道路建築，西側緊鄰溪流，除此之外被淺山森林環繞 | 除了溪側下游圍農場及道路。周圍有淺山森林環繞的緩衝區 |
| 集水區土地利用               | 大部為森林，夾雜少量農田及住宅             | 大部為森林，也包含廢耕農田及一處住宅         |





圖 4.3.1-1 平興村大埤滯洪農塘改善工程-樣區環境概況

### (三)友善措施成效調查方法

農塘類型友善措施調查類群包含兩棲爬蟲類、蜻蛉目成蟲及水生昆蟲，三類群調查方法詳列於表 4.3.1-5。

**表 4.3.1-5 農塘友善措施各類群調查方法**

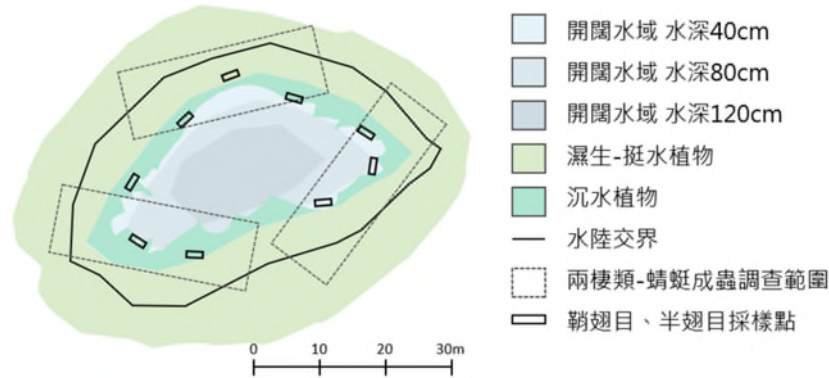
| 調查類群  | 調查方法                                                                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 兩棲爬蟲類 | 穿越線目視調查為主，搭配兩棲類鳴聲輔助紀錄種類及數量                                                                     |
| 蜻蛉目成蟲 | 穿越線調查法，調查時沿穿越線以目視和 8-10 倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有看到蜻蜓的種類和數量，無法辨識的種類則以昆蟲網進行捕捉。調查時間為日出 3 小時後至中午間。           |
| 水生昆蟲  | 以 D 型網採捕及籠具為調查方法，每次調查進行 3 次採集，以距離(撈取 3 段 5 公尺)為努力量標準，撈取岸邊水生植物植被及底泥進行調查，並以魚類蝦蟹調查之蝦籠輔助誘捕肉食性水生昆蟲。 |

農塘與埤塘等皆屬封閉式水域，其生態友善措施成效追蹤方，本計畫建議採用改良式歐洲「IBEM」埤塘生物多樣性指標系統 (Indermuehle et al., 2010)，作為農塘友善措施利用生物多樣性成效之調查及評估方法。改良式「IBEM」埤塘生物多樣性指標系統考量國內淡水靜水域螺貝多樣性較低，以亞熱帶地區多樣性較高之水生半翅目昆蟲替代螺貝類，並以水生半翅目昆蟲、水生鞘翅目昆蟲、蜻蛉目成蟲及兩棲類四項作為指標物種類群(觀察家生態顧問有限公司，2023)。

因國內埤塘生物調查資料較少，基礎資料尚無法建立模型進行預測，因此本計畫選取區位、大小、水深、演替狀況等條件近似之參考



棲地，替代數學模型預測結果做為目標農塘之對照。在棲地內進行重複採樣後計算埤塘生物多樣性指標，採樣位置樣區設置(圖 4.3.1-2)，指標計算方式(圖 4.3.1-3)。



改繪自 Indermuehle et al., 2010

圖 4.3.1-2 農塘友善措施成效追蹤評估樣區及調查位置示意圖

#### (四)友善措施成效分析方法

依 IBEM 系統選取指標項目，在棲地內進行重複採樣後計算埤塘生物多樣性指標，監測樣站及參考樣站之豐度比例在 0~0.2 之間屬「Bad」等級，在 0.2~0.4 之間屬「Poor」等級，在 0.4~0.6 之間為「Moderate」，在 0.6~0.8 之間為「Good」，在 0.8~1 之間為「High」，超過 1.0 為「Excellent」等級，指標計算方式參考圖 4.3.1-3。

|             |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|
|             |  |  |  |  |      |
|             | 水生半翅目                                                                             | 水生鞘翅目                                                                             | 蜻蛉目成蟲                                                                             | 兩棲爬蟲                                                                               |      |
| 類群保留        | yes                                                                               | yes                                                                               | yes                                                                               | yes                                                                                |      |
| 採樣站<br>實際豐度 | 6.5                                                                               | 12.3                                                                              | 5                                                                                 | 5                                                                                  |      |
| 參考站<br>實際豐度 | 8                                                                                 | 15                                                                                | 10                                                                                | 7                                                                                  | Mean |
| 比例          | 0.81                                                                              | 0.82                                                                              | 0.5                                                                               | 0.71                                                                               | 0.71 |
| 品質分級        | High                                                                              | High                                                                              | Moderate                                                                          | Good                                                                               | good |

改繪自 Indermuehle et al., 2010

圖 4.3.1-3 農塘友善措施成效生物多樣性指標計算示意圖

#### (五)調查成果及分析

##### 1.兩棲類及爬蟲類

第一季豐水期於 113 年 7 月 1 日進行調查，兩棲類於平興大埤記錄 4 科 5 種，包含澤蛙、貢德氏赤蛙、周氏樹蛙、斑腿樹蛙及黑眶蟾蜍，外來種有斑腿樹蛙一種。主恩農場則記錄 4 科 4 種，包含澤蛙、貢德氏赤蛙、斑腿樹蛙及黑眶蟾蜍，外來種有斑腿樹蛙 1 種。爬蟲類於平興大埤記錄到 2 科 2 種，分別為鈎盲蛇與中華鱉，主恩農場僅記錄到疣尾蝎虎一種。兩棲類及爬蟲類調查記錄詳細摘要於表 4.3.1-6，物種影像紀錄參考圖 4.3.1-3。

第二季枯水期於 113 年 11 月 28 日進行調查，調查當日氣溫較低，因此兩棲爬蟲調查調查到之物種數及個體數均低，平興大埤兩棲類僅記錄長腳赤蛙一種，爬蟲類則未

調查到。主恩農場調查當日未記錄到兩棲類，爬蟲類則記

錄 2 科 2 種為蓬萊草蜥及疣尾蝎虎。兩棲類及爬蟲類調查

記錄羅列於表 4.3.1-6，物種影像紀錄可參考圖 4.3.1-3。

表 4.3.1-6 平興村大埤滯洪農塘改善工程-兩棲爬蟲調查成果

| 科名     | 學名                                | 中文名    | 特有/<br>外來 | 保育<br>等級 | 平興大埤      |           |           |           | 主恩農場      |           |           |           |
|--------|-----------------------------------|--------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        |                                   |        |           |          | 112<br>09 | 112<br>12 | 113<br>07 | 113<br>11 | 112<br>09 | 112<br>12 | 113<br>07 | 113<br>11 |
| 兩棲類    |                                   |        |           |          |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 叉舌蛙科   | <i>Fejervarya limnocharis</i>     | 澤蛙     |           |          | -         | -         | 21        | -         | 30        | -         | 2         | -         |
| 赤蛙科    | <i>Hylarana latouchii</i>         | 拉都希氏赤蛙 |           |          | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         |
|        | <i>Sylvirana guentheri</i>        | 貢德氏赤蛙  |           |          | -         | -         | 4         | -         | 1         | -         | 3         | -         |
|        | <i>Rana longicrus</i>             | 長腳赤蛙   | ◎         |          | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         | -         |
| 狹口蛙科   | <i>Microhyla fissipes</i>         | 小雨蛙    |           |          | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         |
| 樹蛙科    | <i>Polypedates megacephalus</i>   | 斑腿樹蛙   | 外         |          | -         | -         | 1         | -         | 1         | -         | 5         | -         |
|        | <i>Buergeria choui</i>            | 周氏樹蛙   |           |          | -         | -         | 11        | -         | -         | -         | -         | -         |
| 蟾蜍科    | <i>Duttaphrynus melanostictus</i> | 黑眶蟾蜍   |           |          | -         | -         | 4         | -         | 4         | -         | 2         | -         |
| 兩棲類科數  |                                   |        |           |          | 0         | 0         | 4         | 1         | 5         | 0         | 4         | 0         |
| 兩棲類物種數 |                                   |        |           |          | 0         | 0         | 5         | 1         | 6         | 0         | 4         | 0         |
| 爬蟲類    |                                   |        |           |          |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 盲蛇科    | <i>Indotyphlops braminus</i>      | 鉤盲蛇    |           |          | -         | -         | 1         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 地龜科    | <i>Mauremys sinensis</i>          | 斑龜     |           |          | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         |
| 鱉科     | <i>Pelodiscus sinensis</i>        | 中華鱉    |           |          | -         | -         | 1         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 正蜥科    | <i>Takydromus stejnegeri</i>      | 蓬萊草蜥   | ◎         |          | -         | -         | -         | -         | 7         | 1         | -         | 3         |
| 壁虎科    | <i>Hemidactylus frenatus</i>      | 疣尾蝎虎   |           |          | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 1         | 3         |
| 爬蟲類科數  |                                   |        |           |          | 0         | 0         | 2         | 0         | 2         | 1         | 1         | 2         |
| 爬蟲類物種數 |                                   |        |           |          | 0         | 0         | 2         | 0         | 2         | 1         | 1         | 2         |

註<sup>1</sup>：◎臺灣特有種 ○臺灣特有亞種 「外」外來種

註<sup>2</sup>：保育等級 I 為瀕臨絕種野生動物，保育等級 II 為珍貴稀有野生動物，保育等級 III 為其他應予保育之野生動物

## 2.水生昆蟲

第一季豐水期於 113 年 8 月 29 日至 8 月 30 日進行調

查，平興大埤調查到 9 科 14 個分類群的水生昆蟲，包含鞘

翅目 2 科 2 種、半翅目 3 科 3 種、蜻蛉目(成蟲及幼蟲)2 科

7 種及雙翅目 2 科 2 分類群。主恩農場生態池調查到 16 科

36 分類群的水生昆蟲，包含鞘翅目 5 科 16 種、半翅目 3 科 4 種、蜻蛉目(成蟲及稚蟲)3 科 11 種、蜉蝣目 1 科 1 分類群及雙翅目 4 科 4 分類群。

第二季枯水期於 113 年 12 月 5 日至 12 月 6 日進行調查，平興大埤調查到 6 科 10 個分類群的水生昆蟲，包含鞘翅目 1 科 1 種、半翅目 1 科 1 種、蜻蛉目(成蟲及稚蟲)3 科 7 種、雙翅目 1 科 1 分類群。主恩農場生態池調查到 10 科 29 個分類群的水生昆蟲，包含鞘翅目 4 科 12 種、半翅目 1 科 2 種、蜻蛉目 2 科 12 種、雙翅目 3 科 3 個分類群。水生昆蟲調查紀錄羅列於表 4.3.1-7，物種影像紀錄可參考圖 4.3.1-4。

表 4.3.1-7 平興村大埤滯洪農塘改善工程-水生昆蟲調查成果

| 科別     | 學名                                         | 中文名       | 平興大埤      |           |           |           | 主恩農場      |           |           |           |
|--------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        |                                            |           | 112<br>09 | 113<br>01 | 113<br>08 | 113<br>12 | 112<br>09 | 113<br>01 | 113<br>08 | 113<br>12 |
| 鞘翅目    |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 方胸龍蝨科  | <i>Canthydrus nitidulus</i>                | 光澤方胸龍蝨    | -         | -         | -         | -         | 163       | 98        | 5         | 2         |
|        | <i>Canthydrus flammulatus</i>              | 小光澤方胸龍蝨   | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 28        | 17        |
| 龍蝨科    | <i>Hydroglyphus flammulatus</i>            | 紅腹多節龍蝨    | -         | -         | 6         | -         | 2         | -         | -         | -         |
|        | <i>Hydroglyphus amamiensis</i>             | 奄美多節龍蝨    | 1         | -         | -         | -         | -         | -         | 3         | -         |
|        | <i>Laccophilus flexuosus</i>               | 曲紋粒龍蝨     | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         |
|        | <i>Laccophilus transversalis lituratus</i> | 紅斑粒龍蝨橫斑亞種 | -         | -         | -         | -         | 4         | 1         | 5         | -         |
|        | <i>Hydrovatus bonvouloiri</i>              | 邦氏圓龍蝨     | -         | -         | -         | -         | 1         | 1         | 18        | 4         |
|        | <i>Hydrovatus</i> sp.                      | 圓龍蝨未定種    | -         | -         | -         | -         | 3         | -         | 2         | -         |
|        | <i>Copelatus tenebrosus</i>                | 暗色扁龍蝨     | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 7         | 4         |
|        | <i>Cybister sugillatus</i>                 | 紅邊大龍蝨     | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | 3         | 1         |
| 牙蟲科    | <i>Amphiops mater</i>                      | 瑪球牙蟲      | -         | -         | -         | -         | 36        | 6         | 12        | 5         |
|        | <i>Berosus elongatulus</i>                 | 長貝牙蟲      | 2         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
|        | <i>Berosus pulchellus</i>                  | 柔毛貝牙蟲     | -         | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         |
|        | <i>Crephelochares abnormalis</i>           | 異卡牙蟲      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 3         | 1         |
|        | <i>Enochrus simulans</i>                   | 偽蒼白牙蟲     | -         | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         |
|        | <i>Enochrus sauteri</i>                    | 紹德蒼白牙蟲    | -         | -         | -         | -         | -         | 6         | -         | -         |
|        | <i>Enochrus esuriens</i>                   | 伊蘇蒼白牙蟲    | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | 14        | -         |
|        | <i>Enochrus subsignatus</i>                | 黃艷蒼白牙蟲    | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 1         | -         |
|        | <i>Helochares anchoralis</i>               | 錨突麗陽牙蟲    | 2         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
|        | <i>Peltochares atropiceus</i>              | 錨皮麗陽牙蟲    | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 19        | 3         |
|        | <i>Helochares pallens</i>                  | 偽條麗陽牙蟲    | -         | -         | 6         | -         | -         | -         | -         | 1         |
|        | <i>Sternolophus rufipes</i>                | 姬牙蟲       | -         | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | 3         |
|        | <i>Coelostoma fallacosum</i>               | 法拉陷口牙蟲    | -         | -         | -         | -         | -         | 2         | 1         | 1         |
| 條背牙蟲科  | <i>Hydrochus japonicus</i>                 | 日本條背牙蟲    | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | 6         | -         |
| 圓花蚤科   | <i>Scirtes</i> sp.                         | 圓花蚤屬未定種   | -         | -         | -         | -         | 1         | 3         | 22        | 37        |
| 鞘翅目科數  |                                            |           | 2         | 0         | 2         | 1         | 5         | 4         | 5         | 4         |
| 鞘翅目物種數 |                                            |           | 3         | 0         | 2         | 1         | 10        | 10        | 16        | 12        |
| 半翅目    |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 蠍蝽科    | <i>Cercotmetus brevipes</i>                | 短尾水螳螂     | -         | -         | -         | -         | 2         | -         | -         | -         |
|        | <i>Ranatra incisa</i>                      | 斑節螳蝽      | -         | -         | -         | -         | 5         | 6         | 1         | -         |
| 固頭蝽科   | <i>Paraplea japonica</i>                   | 日本臨固蝽     | -         | -         | -         | -         | 12        | -         | -         | -         |
|        | <i>Paraplea</i> sp.                        | 鄰固蝽屬未定種   | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 5         | -         |
|        | <i>Paraplea liturar</i>                    | 黑斑鄰固蝽     | -         | -         | -         | -         | 35        | -         | 3         | -         |
| 仰蝽科    | <i>Anisops kuroiwa</i>                     | 直角小仰蝽     | 12        | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
|        | <i>Anisops ogasawarensis</i>               | 普小仰蝽      | -         | -         | 1         | -         | 1         | 2         | -         | -         |
|        | <i>Anisops</i> spp.                        | 小仰蝽屬      | -         | -         | -         | -         | 1         | 1         | -         | -         |
| 尺蝽科    | <i>Hydrometra okinawana</i>                | 沖繩尺蝽      | -         | -         | -         | -         | 2         | -         | -         | -         |
| 黽蝽科    | <i>Limnogonus hungerfordi</i>              | 臺灣澤背黽蝽    | -         | -         | -         | -         | 2         | -         | -         | -         |
|        | <i>Limnogonus fossarum</i>                 | 暗條澤背水黽    | -         | -         | 2         | 1         | -         | -         | 2         | 2         |
|        | <i>Aquarius paludum</i>                    | 圓臀大黽蝽     | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 4         |
| 划蝽科    | <i>Micronecta sahlbergii</i>               | 薩棘小划蝽     | 55        | -         | 350       | -         | -         | -         | -         | -         |
| 半翅目科數  |                                            |           | 2         | 0         | 3         | 1         | 5         | 2         | 3         | 1         |
| 半翅目物種數 |                                            |           | 2         | 0         | 3         | 1         | 8         | 3         | 4         | 2         |
| 蜻蛉目    |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 蜻蜓科    | <i>Brachydiplax chalybea flavovittata</i>  | 橙斑蜻蜓      | -         | -         | -         | -         | 12/A      | 38        | A         | -         |
|        | <i>Urothemis signata yiei</i>              | 褐基蜻蜓      | -         | -         | -         | -         | 1/A       | 6         | 1/A       | 2         |
|        | <i>Tholymis tillarga</i>                   | 夜遊蜻蜓      | -         | -         | -         | -         | 2         | -         | -         | -         |
|        | <i>Trithemis aurora</i>                    | 紫紅蜻蜓      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | A         |
|        | <i>Lyriothemis elegantisima</i>            | 廣腹蜻蜓      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | A         | -         |

| 科別       | 學名                                      | 中文名      | 平興大埤      |           |           |           | 主恩農場      |           |           |           |
|----------|-----------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          |                                         |          | 112<br>09 | 113<br>01 | 113<br>08 | 113<br>12 | 112<br>09 | 113<br>01 | 113<br>08 | 113<br>12 |
|          | <i>Acisoma panorpoides panorpoides</i>  | 粗腰蜻蜓     | -         | -         | -         | -         | 1         | 43        | A         | -         |
|          | <i>Diplacodes trivialis</i>             | 侏儒蜻蜓     | A         | A         | A         | A         | A         | A         | A         | A         |
|          | <i>Crocothemis servilia servilia</i>    | 猩紅蜻蜓     | -         | -         | -         | -         | 1/A       | A         | 5/A       | 5         |
|          | <i>Rhyothemis variegata arria</i>       | 彩裳蜻蜓     | -         | -         | -         | -         | A         | -         | A         | -         |
|          | <i>Rhyothemis regia regia</i>           | 藍黑蜻蜓     | -         | -         | -         | -         | A         | -         | -         | -         |
|          | <i>Brachythemis contaminata</i>         | 褐斑蜻蜓     | -         | -         | A         | -         | A         | -         | -         | -         |
|          | <i>Orthetrum glaucum</i>                | 金黃蜻蜓     | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | A         |
|          | <i>Orthetrum luzonicum</i>              | 呂宋蜻蜓     | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | A         |
|          | <i>Orthetrum pruinosum neglectum</i>    | 霜白蜻蜓中印亞種 | -         | -         | -         | A         | -         | -         | -         | A         |
|          | <i>Orthetrum sabina sabina</i>          | 杜松蜻蜓     | A         | A         | A         | A         | A         | -         | A         | A         |
|          | <i>Orthetrum</i> sp.                    | 灰蜻屬未定種   | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 3         |
|          | <i>Potamarcha congener</i>              | 溪神蜻蜓     | A         | -         | -         | -         | -         | A         | -         | -         |
|          | <i>Neurothemis ramburii ramburii</i>    | 善變蜻蜓     | -         | -         | -         | A         | -         | 2         | -         | A         |
|          | <i>Pantala flavescens</i>               | 薄翅蜻蜓     | -         | -         | A         | A         | A         | -         | -         | -         |
| 晏蜓科      | <i>Anax parthenope julius</i>           | 綠胸晏蜓     | -         | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         |
|          | <i>Anax panybeus</i>                    | 麻斑晏蜓     | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         |
| 春蜓科      | <i>Gomphidia confluens</i>              | 聯紋春蜓     | -         | -         | A         | -         | -         | -         | -         | -         |
|          | <i>Ictinogomphus rapax</i>              | 粗鉤春蜓     | A         | -         | A         | -         | 1/A       | 3         | A         | -         |
|          | <i>Sinictinogomphus clavatus</i>        | 細鉤春蜓     | A         | -         | A         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 珈蟴科      | <i>Matrona cyanoptera</i>               | 白痣珈蟴     | -         | -         | -         | A         | -         | -         | -         | -         |
| 細蟴科      | <i>Agriocnemis pygmaea</i>              | 橙尾細蟴     | -         | -         | -         | -         | 3         | 14        | -         | -         |
|          | <i>Ischnura senegalensis</i>            | 青紋細蟴     | -         | -         | -         | A         | 1/A       | 4/A       | A         | A         |
|          | <i>Ceriagrion auranticum ryukyuanum</i> | 紅腹細蟴     | -         | -         | -         | -         | 1/A       | 140       | 24/A      | 28/A      |
|          | <i>Ceriagrion fallax fallax</i>         | 眯影細蟴     | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | -         | -         |
|          | <i>Ceriagrion</i> sp.                   | 細蟴科未定種   | -         | -         | -         | -         | 3         | -         | -         | -         |
| 蜻蛉目科數    |                                         |          | 2         | 1         | 2         | 3         | 4         | 4         | 3         | 2         |
| 蜻蛉目物種數   |                                         |          | 5         | 2         | 7         | 7         | 18        | 12        | 11        | 12        |
| 蜉蝣目      |                                         |          |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 四節蜉科     | <i>Baetidae</i> sp.                     | 四節蜉科未定種  | -         | -         | -         | -         | 23        | -         | 4         | -         |
| 雙翅目      |                                         |          |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 蚊科       | <i>Culicidae</i> spp.                   | 蚊科未定種    | -         | -         | -         | 12        | -         | 6         | 13        | 19        |
| 搖蚊科      | <i>Chironomidae</i> spp.                | 搖蚊科未定種   | 198       | -         | 1316      | -         | 25        | -         | 3         | 1         |
| 水虻科      | <i>Odontomyia</i> sp.                   | 齒水虻屬未定種  | -         | -         | -         | -         | 2         | 16        | -         | -         |
|          | <i>Stratiomyidae</i> sp.                | 水虻科未定種   | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 3         |
| 食蚜蠅科     | <i>Syrphidae</i> spp.                   | 食蚜蠅科未定種  | -         | -         | -         | -         | -         | 4         | 1         | -         |
| 水蠅科      | <i>Ephydriidae</i> spp.                 | 水蠅科未定種   | -         | -         | -         | -         | -         | 12        | 3         | -         |
| 沼蠅科      | <i>Sciomyzidae</i> sp.                  | 沼蠅科未定種   | -         | -         | 3         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 水生昆蟲總科數  |                                         |          | 7         | 1         | 9         | 6         | 18        | 14        | 16        | 10        |
| 水生昆蟲總物種數 |                                         |          | 11        | 2         | 14        | 10        | 39        | 28        | 36        | 29        |

註<sup>1</sup>：數字為手撈網撈取樣本中的個體數，標註A為目視法蜻蛉目成蟲紀錄

註<sup>2</sup>：數字為手撈網定性採集樣本個體數，每棲地撈網次數會因物種豐度有所不同，不適合據此討論或比較相對豐度





圖 4.3.1-4 平興村大埤滯洪農塘改善工程-調查物種影像紀錄

### 3.調查成果分析

豐水期第一次調查成果以主恩農場做為參考樣站，平興大埤工程處之水生半翅目豐度為參考站之 0.75、水生鞘翅目豐度為參考站之 0.13、蜻蛉目豐度為參考站之 0.64、

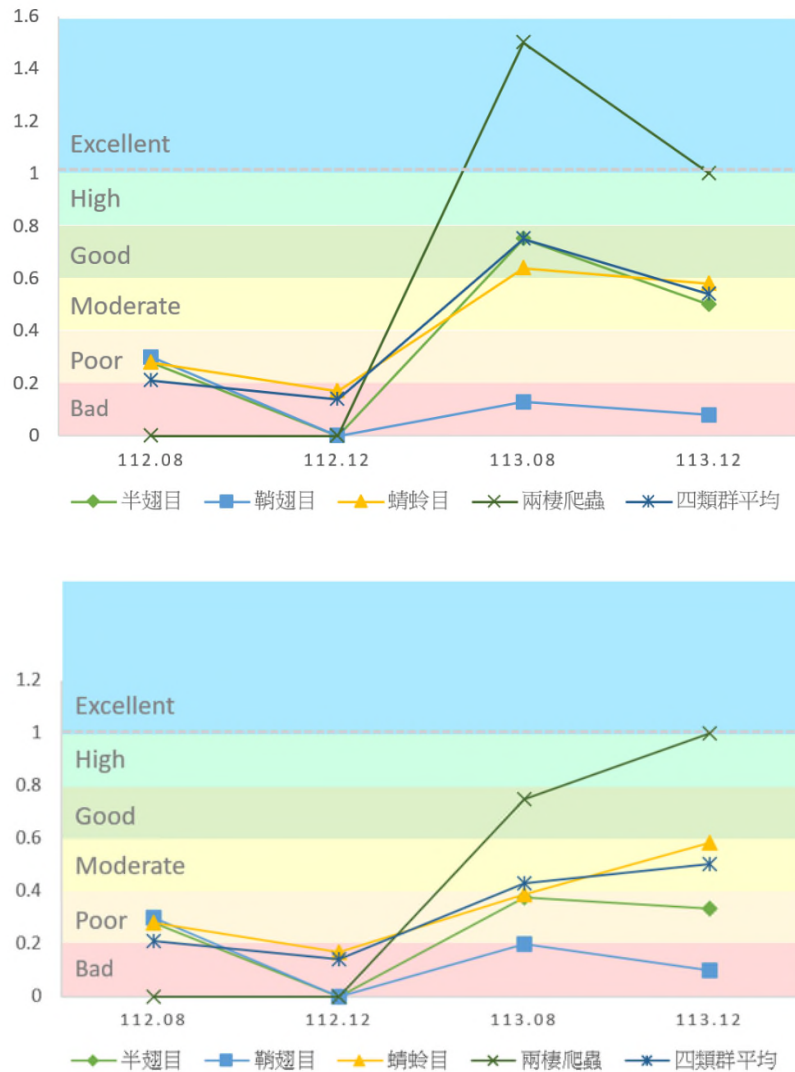
兩棲爬蟲類豐度為參考站之 1.4，四類群豐度平均為參考站之 0.73，屬於 Good(良好)等級；枯水期第二次成果，平興大埤工程處之水生半翅目豐度為參考站之 0.5、水生鞘翅目豐度為參考站之 0.08、蜻蛉目豐度為參考之 0.58、兩棲爬蟲類豐度為參考樣站之 1，四樣站平均為參考站之 0.54，屬於 Moderate (中等)等級。詳細友善措施成效生物多樣性指標計算成果可參考圖 4.3.1-5，與前期調查友善措施成效生物多樣性指標計算成果比較可參考圖 4.3.1-6(上圖)。

| 平興大埤              | <br>水生半翅目 | <br>水生鞘翅目 | <br>蜻蛉目 | <br>兩棲爬蟲 |               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 採樣站(平興大埤)<br>實際豐度 | 3/1                                                                                         | 2/1                                                                                         | 7/7                                                                                       | 6/1                                                                                          |               |
| 參考站(主恩農場)<br>實際豐度 | 4/2                                                                                         | 16/12                                                                                       | 11/12                                                                                     | 4/0                                                                                          | Mean          |
| 比例                | 0.75/0.5                                                                                    | 0.13/0.08                                                                                   | 0.64/0.58                                                                                 | 1.5/1                                                                                        | 0.75/0.54     |
| 品質分級              | Good/Moderate                                                                               | Bad/Bad                                                                                     | Good/Moderate                                                                             | Excellent/High                                                                               | Good/Moderate |

註<sup>1</sup>：兩棲爬蟲類豐度僅採計兩棲類及水棲爬蟲類

圖 4.3.1-5 平興大埤滯洪農塘友善措施成效生物多樣性指標計算成果

本年度由於參考樣站主恩農場池面遭大萍完全覆蓋整體生物多樣性下降，拉近和平興大埤之差異。假設 113 年調查成過皆以 112 年之主恩農場作為參考樣站資料，則 113 年兩季調查屬於 Moderate (中等)等級，能看出和工程擾動時間與幅度吻合，較合理恢復趨勢(圖 4.3.1-6 下圖)。



註 1：上圖為兩年成果各自對照，下圖則以 112 年之參考樣站狀況作為 113 年平興大埤調查成果之對照

**圖 4.3.1-6 平興大埤滯洪農塘友善措施成效生物多樣性指標計算與前期對照**

#### (六)個案綜合討論

在兩季調查期間，平興大埤本身已經完工，水體相對於前期調查穩定，但第一季調查時大埤旁之造橋溪仍有工程進行，因此水源仍不穩定，且周邊植被尚未完全復原，對大部分生物來說，環境恢復再進入的時間仍不充足。然平興大埤未如前期將大埤內水體完全抽乾，且

第二季調查時，鄰近工程也已完工，因此兩季調查中，部分類群豐度有增加趨勢。參考樣站主恩農場因池面遭大萍完全覆蓋，整體生物多樣性下降，在第一季調查時更是顯著降低，因此第一季調查結果兩樣區豐度較前期接近(圖 4.3.1-3)，但若與前期第一季對照池結果相比，僅兩棲爬蟲有恢復趨勢，水生昆蟲的豐度依然遠低於對照池；而第二季調查結果中除水生鞘翅目幾無恢復跡象，其他類群豐度均較前期提升，其中又以兩棲爬蟲恢復較為明顯。

以兩棲爬蟲成果來說，第一季在平興大埤調查結果扣除非水棲爬蟲與主要棲息於溪流之周氏樹蛙，平興大埤的豐度仍大於對照池；而第二季調查因氣溫較低，對照池未記錄到和水域相關之兩棲爬蟲類，故大埤僅調查到一隻長腳赤蛙便高於對照池之豐度。兩季兩棲爬蟲動物調查結果和前期相比，物種數及物種個體數均有增加趨勢，可能與水體未再完全放乾，鄰近的兩棲爬蟲類有機會到大埤附近活動。但以鄰近森林的大型靜水域來說，兩季調查到之物種多樣性及數量並不算多，且第一季調查時(夏天 7 月)偏好靜水域活動之黑眶蟾蜍僅調查到 4 隻，與合適的兩棲爬蟲棲地仍有一段差距。

本年度蜻蜓成蟲物種組成差異依然很大，參考樣站中有偏好草澤環境的彩裳蜻蜓及多於植被覆蓋度高的環境活動的廣腹蜻蜓，且水體中水蠅物種和池面活動成體吻合。不過今年(113 年)參考樣站水面大

萍已完全將水面覆蓋，不利於反射偏振光供蜻蜓成蟲辨識水域環境，因此於第一季調查中，蜻蜓成蟲物種數明顯下降，第二季蜻蜓成蟲物種數和前期相比雖未減少，但水薑多樣性亦有減少趨勢；而平興大埤水面上雖保有少量枝條及鄰近草本植物可供原有之蜻蜓停棲，使成蟲物種數回復，但水體中卻仍然無法撈到任何水薑。

以水棲昆蟲捕食者而言，平興大埤內具大量的雜交口孵非鯽活動，主恩農場對照池可在池體鄰近較淺未和主池連接的小水池發現雜交口孵非鯽活動，大池內有斑鰭成魚活動，因此雜交口孵非鯽族群量受到控制，同時在岸邊李氏禾浮島下及其內部孔隙極多，可提供水生昆蟲大量躲避天敵之空間，因此本次對照池棲地雖不如前期，但仍採獲大量水生鞘翅目昆蟲。

本年度調查參考樣站整體劣化，且平興大埤部分類群有恢復趨勢，因此從結果上來看，兩次調查結果顯示平興大埤除水生鞘翅目恢復狀況較差外，其他類群均有恢復趨勢，其中又以兩棲爬蟲類恢復狀況相對理想，但以一鄰近森林之大型靜水域來說，兩棲爬蟲類之物種多樣性及數量仍然偏低，推測和鄰近工程停止擾動後的時間太短有關，平興大埤需在停止擾動後，保留消落帶植物生長，提供水生動物躲藏空間，經一段時間恢復，較能逐步看出成效。

## 二、打狗溪緩衝綠帶工程

### (一)工程內容概述

#### 1.工程內容

本案位於宜蘭縣大同鄉之打狗溪中游，四方林大橋上游。本案監測追蹤涉及三件相關工程，包含打狗溪野溪清疏工程，將流域中土方進行清疏，並置放於右岸堆置。接續為 112 年度宜蘭縣大同鄉打狗溪集水區緩衝綠帶設置工程，於右岸堆置的土方周圍進行 1000 株喬木栽植；再於次期工程栽植 1500 株喬木和 5000 株灌木。相關工程資料羅列如表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 打狗溪緩衝綠帶工程內容

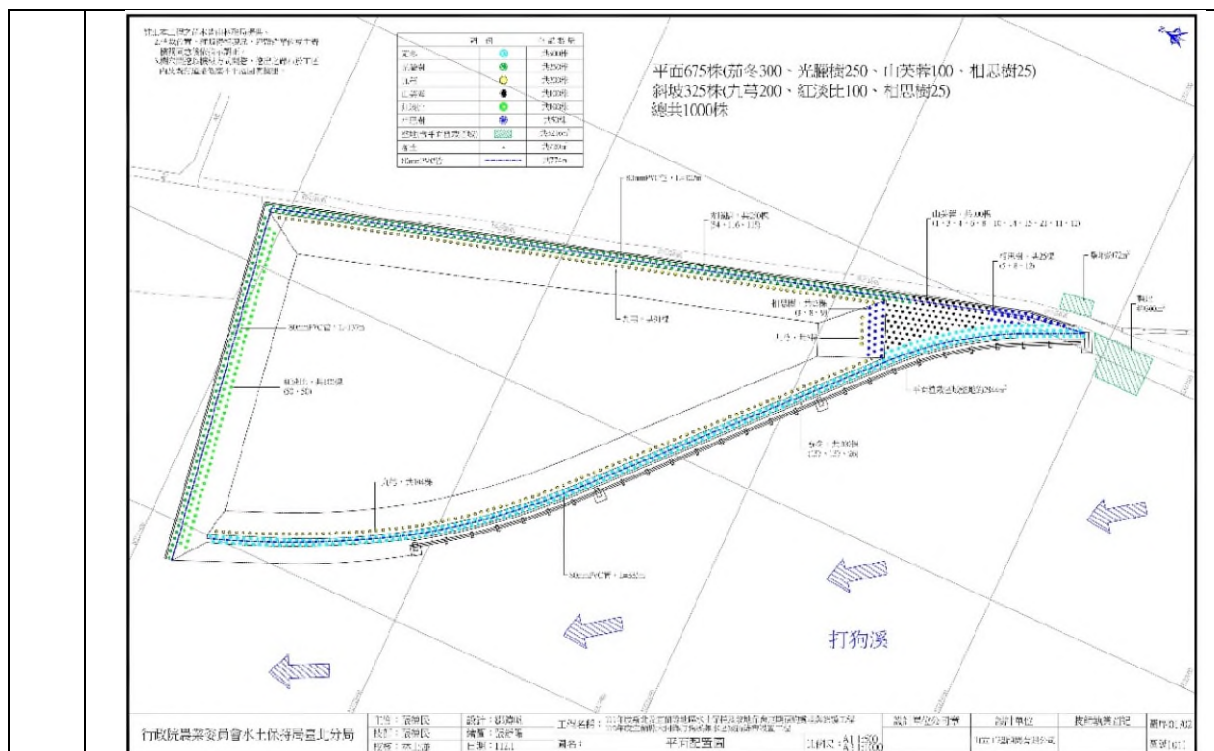
|                                            |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工程地點：宜蘭縣大同鄉<br>TWD97 坐標：X：321720 Y：2723570 |                                                                                                                                                                         |
| (1)                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>● 工程名稱：打狗溪野溪清疏工程</li><li>● 竣工時間：111 年 9 月 18 日</li><li>● 工程內容：清疏土砂量:126,000 立方公尺(長:1,400m 寬:45m 高:2m)現地拌合:深:3m 長:1,050m</li></ul> |



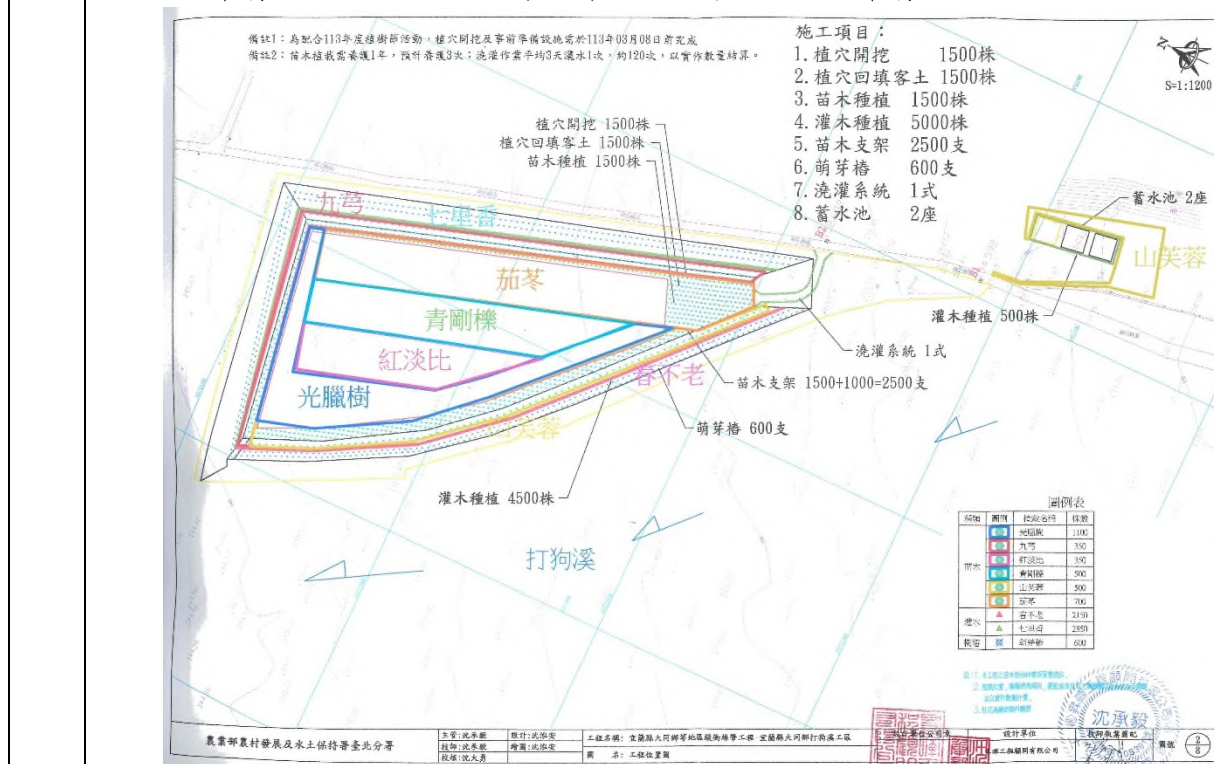
● 設計書圖：



- (2) ● 工程名稱：111 年度新北及宜蘭等地區水土保持及坡地保育定期預約處理與維護工程-112 年度宜蘭縣大同鄉打狗溪集水區緩衝綠帶設置工程
- 工程內容：植樹 1000 株(茄苳 300、光臘樹 250、山芙蓉 100、相思樹 50、九芎 200、紅淡比 100)
- 設計書圖：打狗溪緩衝綠帶工程-斜坡區設計書圖



- (3) ● 工程名稱：宜蘭縣大同鄉等地區緩衝綠帶工程-宜蘭縣大同鄉打狗溪工區
- 工程內容：苗木種植(光臘樹 1100 株、九芎 350 株、紅淡比 350 株、青剛櫟 500 株、山芙蓉 500 株、茄冬 700 株)、灌木種植(春不老 2150 株、七里香 2850 株)、萌芽椿 600 株。
- 設計書圖：打狗溪緩衝綠帶工程-平面區設計書圖





## 2.緩衝綠帶友善措施

本案緩衝綠帶皆栽植原生種植物包含：茄苳、光臘樹、山芙蓉、相思樹、九芎、紅淡比、青剛櫟、春不老、七里香(表 4.3.2-1)。本計畫將評估緩衝綠帶的植生狀況為評析目標，並作為後續持續追蹤之基準。以本案為參考資料，針對緩衝綠帶工程提出通則性建議及注意事項。

### (二)背景資料蒐集及環境現況

打狗溪集水區屬低海拔常綠闊葉林帶，以榕楠林和楠櫟林為主要優勢植被(Su，1984)。溪床植被無超過 3 公尺高的直立木本植物，反映溪床因定期性疏濬，擾動及移除溪床淤積的土石和植被，物種組成以茵陳蒿、芒草為優勢物種，伴隨大花咸豐草、青葙等零星草本植物生長(圖 4.3.2-1)。

打狗溪計畫範圍中曾被記錄的物種有 TBN 資料庫中的臺灣野豬以及臺灣黑眉錦蛇(III)；鄰近的新寮瀑布和宜 30-2 的休閒農場和民宿有較多的公民科學資料，動植物紀錄約有 727 種物種。愛自然(iNaturalist) 發布之公民科學資料中，曾於打狗溪右岸紀錄到偏好溪床及溪濱草生地的環頸雉(III)、董雞(III)，周邊森林紀錄到麝香貓(II)、臺灣野兔、臺灣山羌等哺乳類動物，以及偏好森林環境之臺北樹蛙(III)。

112 年度臺北分署針對打狗溪緩衝綠帶周圍設置紅外線自動照相機，共紀錄有臺灣山羌、臺灣野豬、臺灣獼猴、犬、麝香貓、食蟹獾、鼬獾、鼠科、異手目(蝙蝠)及赤腹松鼠 10 種哺乳類；臺灣竹雞、珠頸斑鳩、灰腳秧雞、黑枕藍鶺鴒、小彎嘴、臺灣畫眉及黑喉噪眉，7 種鳥類(創聚環境管理顧問股份有限公司，2023)。將相關物種出現紀錄彙整於表 4.3.2-2。

此外根據洪孝宇、孫元勳(2008)盤點臺灣中、低海拔的黃魚鵝調查記錄，打狗溪東側的出水溪為黃魚鵝紀錄活動的領域(洪孝宇，2007)，黃魚鵝平均領域長度為 6.2 公里，打狗溪及周邊流域中周邊流量穩定的溪流與溪流周邊的闊葉林為黃魚鵝潛在棲地。



打狗溪溪床環境照  
2022.05.27 拍攝



打狗溪溪床優勢物種-茵陳蒿  
2022.05.27 拍攝

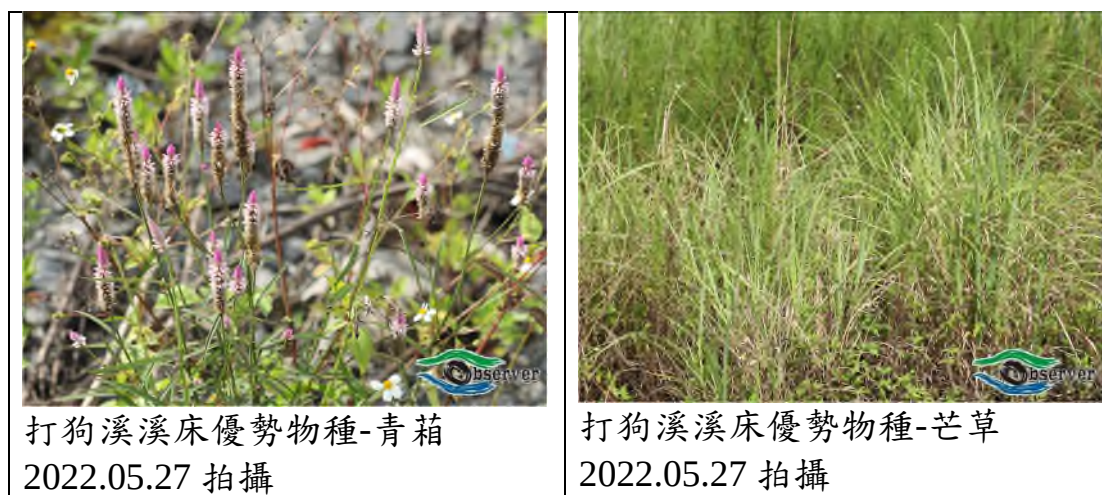


圖 4.3.2-1 打狗溪環境照與優勢物種

表 4.3.2-2 打狗溪野溪清疏工程生態資料綜整

| 文獻名稱 | 1. 集水區治理規劃導入 NbS 調適策略研究及防砂設施減碳綠能加值計畫<br>2. 112 年度臺北分局集水區調適策略推動計畫<br>3. TBN 資料庫 |                                                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 類群   | 分類群                                                                            | 物種名錄                                                                                                                                                                                                            |
| 鳥類   | 24 科 48 種                                                                      | 八色鳥、朱鷗、領角鴉、黃嘴角鴉、鳳頭蒼鷹、東方蜂鷹、大冠鷲、青背山雀、白耳畫眉、黃胸薺眉、鉛色水鶇、黑枕藍鶇、小卷尾、頭烏線、山紅頭、大彎嘴、小彎嘴、臺灣竹雞、綠畫眉、繡眼畫眉、臺灣畫眉、日菲繡眼、斯氏繡眼、紅嘴黑鶇、白腹鶇、野鶇、黃胸青鶇、樹鶇、五色鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾、白腹秧雞、褐頭鷯鶇、麻雀、白尾八哥、珠頸斑鳩、金背鳩、白頭鶇、家燕、棕沙燕、黃尾鶇、白鶇、蒼鶇、夜鶇、綠蓑鶇、灰腳秧雞及黑喉噪眉。 |
| 哺乳類  | 10 科 10 種                                                                      | 臺灣山羌、臺灣野豬、臺灣獼猴、家犬、麝香貓、食蟹獾、鼬獾、鼠科、異手目(蝙蝠)及赤腹松鼠                                                                                                                                                                    |
| 兩棲類  | 1 科 1 種                                                                        | 臺北樹蛙                                                                                                                                                                                                            |
| 魚類   | 3 科 6 種                                                                        | 臺灣白甲魚、臺灣石鱚、粗首馬口鱖、臺灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎、日本瓢鰕虎。                                                                                                                                                                            |
| 蝦蟹類  | 2 科 2 種                                                                        | 寬掌沼蝦、宜蘭澤蟹                                                                                                                                                                                                       |

|          |                                                                                |                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 文獻<br>名稱 | 1. 集水區治理規劃導入 NbS 調適策略研究及防砂設施減碳綠能加值計畫<br>2. 112 年度臺北分局集水區調適策略推動計畫<br>3. TBN 資料庫 |                 |
| 類群       | 分類群                                                                            | 物種名錄            |
| 植物       | 3 科 4 種                                                                        | 茵陳蒿、芒草、大花咸豐草、青葙 |

### (三)友善措施成效調查方法

#### 1. 樣區調查法

依據「打狗溪野溪清疏工程」工程資料和現況顯示，工區植樹面積約 0.5 公頃，約有 1000 株樹苗，物種分別有：茄冬、光臘樹、九芎、山芙蓉、紅淡比和相思樹。本計畫於 2024 年 5 月 7 日現場勘查，80%的植栽高度尚未超過 1 公尺(圖 4.3.2-2)，針對栽植範圍劃設 3 區 5 公尺\*20 公尺之樣區(圖 4.3.2-3)，樣區採投影覆蓋度(Braun-Blanquet)調查法(劉崇瑞和蘇鴻傑，1983；陳玉峰和黃增泉，1986；蘇鴻傑和劉靜榆，2004)進行覆蓋度(coverage)及群聚度(sociability)的評估。本計畫於計劃期間安排一次空照紀錄，紀錄工區範圍正攝影像。



圖 4.3.2-2 打狗溪濱溪植生現況





(正射影像底圖為本計畫 113.9.24 拍攝)

圖 4.3.2-3 打狗溪植被調查樣區規劃

投影覆蓋度(Braun-Blanquet)調查法依據植物的高度，進行層次(layers)的劃分後，評估各層的總覆蓋度以及各物種的覆蓋度(植物地上部分之垂直投影佔地表面積的覆蓋度百分比)和群聚度，以了解物種組成和群聚狀況。若樣區內有直立木本植物胸高直徑超過 1 公分，則會增加胸高直徑的測量，同時記錄 GPS 坐標和樣區相對位置。

植被層次依組成結構分為樹冠層(Canopy):>10 m 以上；次冠層(Subcanopy): 10 m~5 m；灌木層(Shrub): 5 m~1 m 以上；草本層(Herb): 1 m 以下。調查頻度為一季一次，共兩季次；覆蓋度以小樣區面積的物種層次的百分率表示，調查時，分別記錄植被的層次、分層高度、覆蓋度、群聚度。

樣區環境因子將記錄坡度和含石率，坡度以 Protractor

360 App 測量，取樣樣區最緩和最陡的坡面作為區間的極端值。含石率則採目視估算，以百分比表示，所有樣區皆由同一調查員估算，以降低誤差值。

(1) 覆蓋度：共分為 6 級：0~3%，+；3~10%，1；10~25%，2；25~50%，3；50~75%，4；75~100%，5。覆蓋度數值計算採等地中間值。如下表 4.3.2-3。

表 4.3.2-3 植物覆蓋度等級劃分

| 覆蓋度     | 等級 |
|---------|----|
| 0~3%    | +  |
| 3~10%   | 1  |
| 10~25%  | 2  |
| 25~50%  | 3  |
| 50~75%  | 4  |
| 75~100% | 5  |

(2) 群聚度：共分為 6 級：出現 1~2 株，+；零星分散，1；普遍分佈或小塊群聚分佈，2；中等群聚分佈，3；大塊群聚分佈，4；全面分佈，5。如表 4.3.2-4。

表 4.3.2-4 植物群聚度等級劃分

| 群聚度         | 等級 |
|-------------|----|
| 出現 1~2 株    | +  |
| 零星分散        | 1  |
| 普遍分佈或小塊群聚分佈 | 2  |
| 中等群聚分佈      | 3  |
| 大塊群聚分佈      | 4  |
| 全面分佈        | 5  |

## 2. 無人航空載具空拍調查方法

本計畫採用無人航空載具（無人多旋翼機種，如表 4.3.2-5）對打狗溪緩衝綠帶工程栽植範圍進行 1 次空拍監測作業，依照民航法無人機專章及其管理規則辦理。

為進一步瞭解計畫範圍之植被覆蓋變化，本計畫將空拍成果進行正射化運算，利用正射影像記錄基地內植生狀況，並進行樣區內植生指數及綠覆率的計算，作為日後植生成效分析之參考資料。

**表 4.3.2-5 本計畫使用無人航空載具資料**

| 無人載具<br>型號                            | 起飛重<br>量(公克) | 影像<br>系統 | 影像格<br>式(bit) | 感光元<br>件尺寸 | 相片解析度(像<br>素)                                         |
|---------------------------------------|--------------|----------|---------------|------------|-------------------------------------------------------|
| Autel<br>Robotics<br>EVO II Pro<br>V2 | 1,174        | RGB      | 32            | 1"         | 5472*3648(3:2)<br>5472*3076(16:9)<br>3840*2160 (16:9) |

本計畫空拍作業規定均依照民航法無人機專章及其管理規則辦理，空拍監測前將於室內先行規劃飛行高度、飛行拍攝區域及飛行路線。空拍以計畫範圍之地面環境為主要拍攝範圍，範圍內地表高程變化由 160 公尺至 240 公尺不等，空拍高度設定 120 公尺(表 4.3.2-6)。

表 4.3.2-6 無人航空載具調查相關資訊

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| UAV 載具 | 消費型 Autel 無人載具             |
| 正射化軟體  | Autel Explorer 影像處理及航線規劃軟體 |
| 空拍高度   | 120 公尺                     |
| 空拍範圍   | 計畫範圍及其周邊                   |
| 飛行路線規劃 | 前後兩照片資訊內容重疊率 85%，左右重疊率 85% |

本計畫使用 Autel 消費型無人載具，搭配 Autel Explorer(<https://www.autelrobotics.com/doc/27/>)進行航線規劃及影像拍攝，且以網格航線、2 航線垂直方向執行空拍作業；因打狗溪工程栽植範圍東側山坡陡峭，航線規劃需迴避地形高差，故航高設定於離地 120 公尺。另為擷取地表植被更精確的高度資訊，本次空拍作業攝影鏡頭採 70°斜角拍攝(90°為垂直向下)。

#### (四)友善措施成效分析方法

以單一工程案件進行植被生長情況收集和數據累計，分析項目參考農村水保署 99 年發表之「坡地植生與棲地復育成效評估指標」，選擇下列指標：「覆蓋度指標」包括綠覆蓋、木本植物覆蓋度、地被植物覆蓋度及層次累計覆蓋度；「物種多樣性」分析項目中，族群數量木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算，進而估算物種歧

異度指數(Shannon-Wiener Index,  $H'$ )、辛普森倒數指數(Inverse Simpson's index)和均勻度指數(evenness index)；「原生種比例」包括樣區原生種覆蓋度以及原生種相對覆蓋度；「植物層次」包括植物社會層次；「演替情形」包括演替階段；此外列為評估項目(表 4.3.2-7)。並就個案的成效加以推論隱藏式護岸和預鑄塊工法整體效益評析。

表 4.3.2-7 植生成效評估指標與說明

| 評估指標  |                               | 說明                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 覆蓋度   | 綠覆蓋度(%)                       | 樹冠葉子垂直投影到完全水平的地表時，所覆蓋的面積百分比。綠覆蓋度代表植物社會的豐富度，植物覆蓋越茂密，顯示該區環境較為穩定，且植生復育情形佳，能提供的水土保持效益亦最高。                                                                                                              |
|       | 木本植物覆蓋度(%)                    | 樣區內草本層、灌木層、喬木層之木本植物覆蓋樣區面積之百分比率。一般認為木本植物生長所需時間較草本長，木本植物生長茂密之地區常被認為處於演替較後期之階段，植生狀況良好。                                                                                                                |
|       | 地被植物覆蓋度(%)                    | 為樣區內 1m 以下所有草本、草質藤本以及木質藤本植物覆蓋樣區面積之百分比率。一般之次級演替初期地被植物覆蓋度較後期為低，演替時間越長預期地被植物覆蓋度越高。                                                                                                                    |
|       | 層次累計覆蓋度(%)                    | 層次累計覆蓋度指(1) 樹冠層(Canopy)：>10 m 以上、(2)次冠層(Subcanopy)：10 m~5 m、(3)灌木層(Shrub)：5 m~1 m 以上、(4)草本層(Herb)：1 m 以下，4 層植被之覆蓋度總合。                                                                              |
| 物種多樣性 | 植生種數                          | 代表植物社會的豐多度，植生種類越多樣，顯示該區植物的多樣性越高。                                                                                                                                                                   |
|       | 物種歧異度指數(Shannon-Wiener Index) | Shannon-Wiener Index( $H'$ )可估計不同型態棲地間物種的歧異度(Species diversity)，即為該棲地之多樣性。 $H'$ 為無母數分析， $H'$ 最大值不固定，常介於 1.5-3.5 間，只有當取樣數超過十萬時， $H'$ 值才會大於 5。當 $H'$ 值越大，表示物種多樣性越高。若棲地中僅由單一物種組成， $H'$ 值為零，表示物種歧異度為零。 |
|       | 辛普森倒數指數                       | Inverse Simpson's index ( $1/D$ )可估計棲地中物種的優勢度。各棲地中，物種組成及個體數各不同，其中有些物                                                                                                                               |

| 評估指標  |                           | 說明                                                                                                                               |
|-------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | (Inverse Simpson's index) | 種所佔的比例很大，此為棲地的優勢物種，有些物種所佔比例很小，即屬此棲地的稀有物種(rare species)。當 1/D 值越大，表示優勢物種越少，亦表示歧異度越高。Inverse Simpson's index (1/D)亦可看作是優勢度指數或集中指數。 |
|       | 均勻度指數 (Evenness Index)    | 只在一生物群落中，生物個體在不同種間之分布均勻程度。利用已估計出各棲地的物種豐富度，估算物種分布的均勻度。假設已得該棲地之物種歧異度值為 H'，該棲地共有 S 個物種，H'除以 lnS，得到的值稱為均勻度指數。                        |
| 原生種比例 | 原生種相對覆蓋度(%)               | 指樣區原生種覆蓋度與樣區內所有物種覆蓋度之百分比率，代表植物社會受外來種威脅情形，原生種相對覆蓋度越高，顯示該區植生受外來種競爭較少。                                                              |
| 植物層次  | 植物社會層次                    | 代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多，代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境。                                                                                       |
| 演替情形  | 演替階段                      | 代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段，也就是由初期演替階段之植物優勢到中後期演替階段之植物優勢社會。                                                                           |

### (五)調查成果及分析

#### 1.緩衝綠帶樣區調查成果

本計畫於 113 年 9 月 24 日進行植被樣區監測調查三個樣區共紀錄有 19 科 38 種，其中原生種 27 種，歸化種 11 種，三個樣區皆有零星的自生喬木苗，包含九芎和烏柏，植株高度約 10 公分，小塊群聚分佈的水雞油 and 杜虹花，植株高度約 50 公分。水雞油 and 杜虹花皆非栽植種源，因屬鄰近棲地自然傳播而生長之物種，日後生長情況亦值得關注。

本計畫特別針對樣區中栽植喬木進行存活率調查，數量根據栽植所設置的竹竿進行計數，樣區一和樣區二皆超



過 90%，然而樣區三的存活率卻不到 40%，可能水分是主要影響因子，如澆灌系統是能確實灑水，或是土方高程的留水性不佳等。本案緩衝綠帶工程栽植範圍可粗分為平面區及斜坡區，斜坡區較平面區約早一年完成，也可能是平面區生長較斜坡區差的原因。三個樣區植生成效評估詳見表 4.3.2-8，植物物種名錄如表 4.3.2-9。

表 4.3.2-8 打狗溪緩衝綠帶成效評估指標與說明

| 評估指標  |                               | 樣區 1 | 樣區 2   | 樣區 3   | 說明                                                        |
|-------|-------------------------------|------|--------|--------|-----------------------------------------------------------|
| 覆蓋度   | 綠覆蓋度(%)                       | 75%  | 75%    | 50%    | 樹冠葉子垂直投影到完全水平的地表時，所覆蓋的面積百分比。樣區 3 的綠覆蓋度較樣區 1、2 少。          |
|       | 木本植物覆蓋度(%)                    | 32%  | 19.5%  | 22.5%  | 樣區內木本植物覆蓋面積，因木本植物植株高度皆未超過 1 公尺，生長情況不佳，故三個樣區木本植物覆蓋度都低於 50% |
|       | 地被植物覆蓋度(%)                    | 197% | 194.5% | 131.5% | 樣區內 1m 以下草本、草質藤本植物覆蓋樣區面積之百分比率。                            |
|       | 層次累計覆蓋度(%)                    | 197% | 194.5% | 131.5% | 因僅一層，故地被植物故蓋度等於層次累積覆蓋度。                                   |
| 物種多樣性 | 植生種數                          | 22   | 27     | 19     | 代表植物社會的豐多度，植生種類越多樣，顯示該區植物的多樣性越高。                          |
|       | 物種歧異度指數(Shannon-Wiener Index) | 2.31 | 2.49   | 2.39   | 三個樣區的物種多樣性相近的。                                            |
|       | 辛普森倒數指數(Inverse)              | 6.21 | 7.85   | 7.4    | 三個樣區的歧異度相當接近，樣區一的物種歧異度略差。                                 |

| 評估指標    |                        | 樣區 1          | 樣區 2          | 樣區 3          | 說明                                       |
|---------|------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------------|
|         | Simpson's index)       |               |               |               |                                          |
|         | 均勻度指數 (Evenness Index) | 0.75          | 0.75          | 0.81          | 樣區一和樣區二的均勻度指數一致，樣區三的數值較高。                |
| 原生種比例   | 原生種相對覆蓋度(%)            | 40%           | 52%           | 54%           | 大花咸豐草為主要優勢外來種，青葙次之，外來草本植物影響原生種相對覆蓋度的數值。  |
| 植物層次    | 植物社會層次                 | 1 層           | 1 層           | 1 層           | 三個樣區為草本層。                                |
| 演替情形    | 演替階段                   | 初期            | 初期            | 初期            | 三個樣區皆未有樹徑超過 1 公分，植株高度超過 1 公尺。            |
| 栽植喬木存活率 |                        | 34/37<br>=92% | 35/37<br>=95% | 16/41<br>=39% | 樣區內栽植喬木活體數/樣區內栽植喬木總數。樣區 3 的栽植喬木存活率僅 39%。 |

表 4.3.2-9 打狗溪緩衝綠帶樣區植物名錄

|                                 |                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>雙子葉植物 'Dicotyledons'</b>     |                                                                                     |
| <b>1. Amaranthaceae 莧科 (2)</b>  |                                                                                     |
| 1.                              | <i>Amaranthus patulus</i> Bertol. 青莧 *                                              |
| 2.                              | <i>Celosia argentea</i> L. 青葙 *                                                     |
| <b>2. Asteraceae 菊科 (6)</b>     |                                                                                     |
| 3.                              | <i>Ageratum conyzoides</i> L. 藿香薊 *                                                 |
| 4.                              | <i>Artemisia capillaris</i> Thunb. 茵陳蒿                                              |
| 5.                              | <i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 * |
| 6.                              | <i>Bidens pilosa</i> var. <i>minor</i> (Blume) Sherff 小白花鬼針                         |
| 7.                              | <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. 鱧腸                                                 |
| 8.                              | <i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh. 粉黃纓絨花 *                                      |
| <b>3. Euphorbiaceae 大戟科 (1)</b> |                                                                                     |
| 9.                              | <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Dum. Cours. 烏桕 *                                       |
| <b>4. Fabaceae 豆科 (2)</b>       |                                                                                     |
| 10.                             | <i>Aeschynomene indica</i> L. 合萌                                                    |

11. *Sesbania cannabina* (Retz.) Poir. 田菁 \*
5. **Fagaceae 殼斗科 (1)**  
12. *Quercus glauca* Thunb. 青剛櫟
6. **Lamiaceae 唇形科 (1)**  
13. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花
7. **Lythraceae 千屈菜科 (2)**  
14. *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. 克非亞草 \*  
15. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎
8. **Malvaceae 錦葵科 (1)**  
16. *Hibiscus taiwanensis* S.Y. Hu 山芙蓉 #
9. **Oleaceae 木犀科 (1)**  
17. *Fraxinus griffithii* C.B. Clarke 白雞油
10. **Onagraceae 柳葉菜科 (1)**  
18. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell 細葉水丁香
11. **Pentaphylacaceae 五列木科 (1)**  
19. *Cleyera japonica* Thunb. 紅淡比
12. **Phyllanthaceae 葉下珠科 (2)**  
20. *Bischofia javanica* Blume 茄苳  
21. *Phyllanthus hookeri* Müll. Arg. 疣果葉下珠
13. **Polygalaceae 遠志科 (1)**  
22. *Polygala paniculata* L. 圓錐花遠志 \*
14. **Ranunculaceae 毛茛科 (1)**  
23. *Clematis grata* Wall. 串鼻龍
15. **Rubiaceae 茜草科 (2)**  
24. *Hedyotis corymbosa* (L.) Lam. 繖花龍吐珠  
25. *Hemidiodia ocymifolia* (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum. 擬鴨舌癩舅 \*
16. **Rutaceae 芸香科 (1)**  
26. *Murraya exotica* L. 月橘
17. **Urticaceae 蕁麻科 (1)**  
27. *Pouzolzia elegans* Wedd. 水雞油
- 單子葉植物 **Monocotyledons**
18. **Cyperaceae 莎草科 (3)**  
28. *Cyperus iria* L. 碎米莎草  
29. *Fimbristylis littoralis* Gaudich. 木虱草  
30. *Kyllinga brevifolia* Rottb. 短葉水蜈蚣
19. **Poaceae 禾本科 (8)**  
31. *Echinochloa colona* (L.) Link 芒稷

32. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. 稗
33. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草
34. *Miscanthus sinensis* fo. *glaber* Honda 白背芒
35. *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius 兩耳草 \*
36. *Paspalum orbiculare* G. Forst. 圓果雀稗
37. *Saccharum spontaneum* L. 甜根子草
38. *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. 倒刺狗尾草

註：科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"\*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)

## 2. 無人航空載具空拍及影像正射化成果

本案緩衝綠帶工程栽植範圍分為平面區及斜坡區，斜坡區較平面區約早一年完成，故後續分析分平面區和斜坡區計算。本次空拍生成之數值地表模型(圖 4.3.2-4)亦顯示，右岸土方堆置高點面區海拔高約為 180 公尺，斜坡區至梯形底面，海拔高約為 173 公尺。

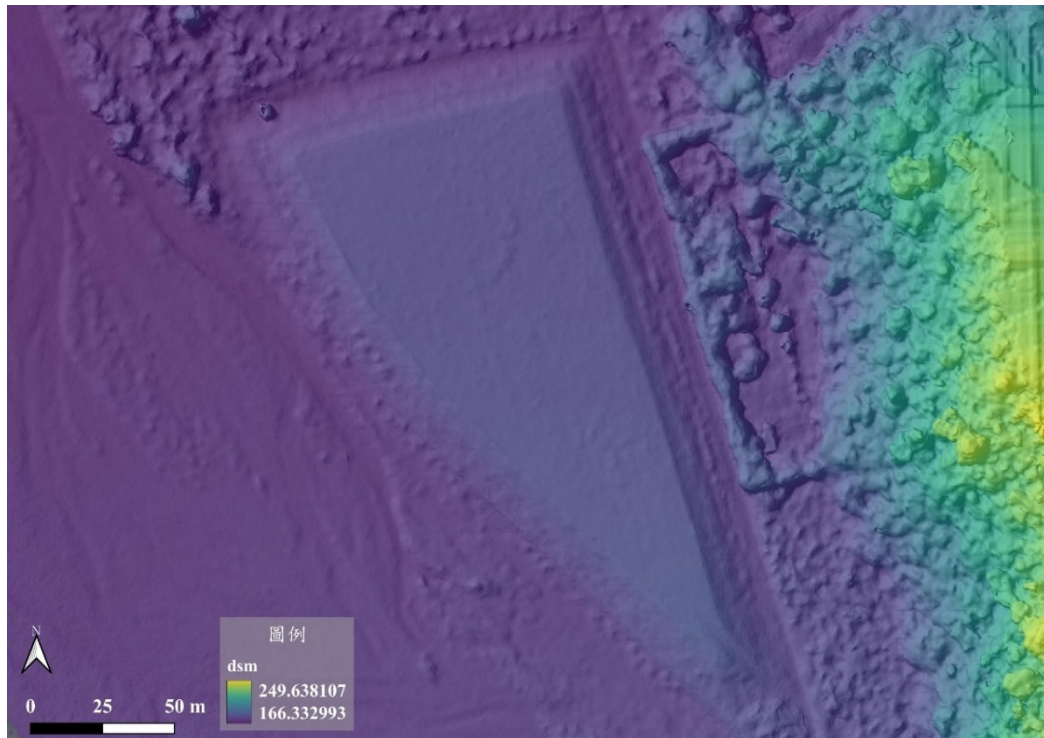


圖 4.3.2-4 打狗溪緩衝綠帶工程空拍照數值地表模型

影像正射化及相關品質檢核之作業係利用開源的 WebODM (<https://github.com/OpenDroneMap/WebODM>) 軟體進行，以雲端服務預設之高解析度 (lightening high resolution) 模式進行演算，產出點雲、地表數值模型與正射影像 (orthophoto) 等三種類型的資料。本次空拍作業獲得正射影像之覆蓋面積、航高、地表像元距離(GSD)、影像尺寸等資料如表 4.3.2-10 所示，正射影像如圖 4.3.2-5 所示。

表 4.3.2-10 打狗溪緩衝綠帶正攝影像拍攝資訊

| 空拍時間      | 覆蓋面積                 | 航高    | 地表像元距離 | 影像尺寸(像素)    |
|-----------|----------------------|-------|--------|-------------|
| 2024.9.24 | 0.20 km <sup>2</sup> | 120 m | 7.7 cm | 7936 x 9744 |





圖 4.3.2-5 打狗溪緩衝綠帶工程範圍與周遭區域正射影像

由正射影像可見，打狗溪緩衝綠帶工程種植苗木位置清晰可見，其中東半側區域植生情形較西半側略佳，然各種植苗木位置間區域大多仍裸露、土石底質尚未被覆蓋，僅局部小區域有植被覆蓋範圍相連，且平面區植生情形明顯較斜坡區為差。

### 3.植生指數與植生覆蓋度分析

#### (1) 植生指數概要

本計畫所使用的無人載具搭載可見光譜（RGB）相機，故分析選用以可見光波段運算的過量綠色指數（Excess Green Index, 以下簡稱 ExG），進行樣區植生及覆蓋度之計



算，提供日後進行不同時間分析之基礎資料。

## (2) 過量綠色指數(ExG)

ExG 指數主要用於凸顯綠色波段在各網格中之重要程度，以標記活體植物之區域(Woebbecke et al., 1995；Abdullah and Yaakob, 2017)，公式如下：

$$\text{Excess Green Index} = 2 \times G - R - B$$

本次空拍產製之正射影像分為 RGB 三個波段，儲存為 32 位元格式，利用 QGIS 內建之網格計算功能計算 ExG 指數，並將成果儲存為 TWD97 二度分帶坐標、FLOAT32 格式的圖檔，整體空拍範圍與工程計畫植栽範圍分別計算結果如表 4.3.2-11 和圖 4.3.2-6 所示。

圖 4.3.2-6 中白色區域為植生情形較顯著及良好之區域，黑色為較差之區域，可發現平面植栽區之植生情形明顯較斜坡區為差，平面區東半側植生情形較西半側略佳，其計算成果呈現之趨勢與可見光正射影像顯示相似。

**表 4.3.2-11 打狗溪緩衝綠帶工程空拍照 ExG 指數計算結果**

| 空拍日期      | 平均值     | 標準差     | 最小值 | 最大值 |
|-----------|---------|---------|-----|-----|
| 2024.9.24 | 38.0616 | 41.7672 | -19 | 176 |

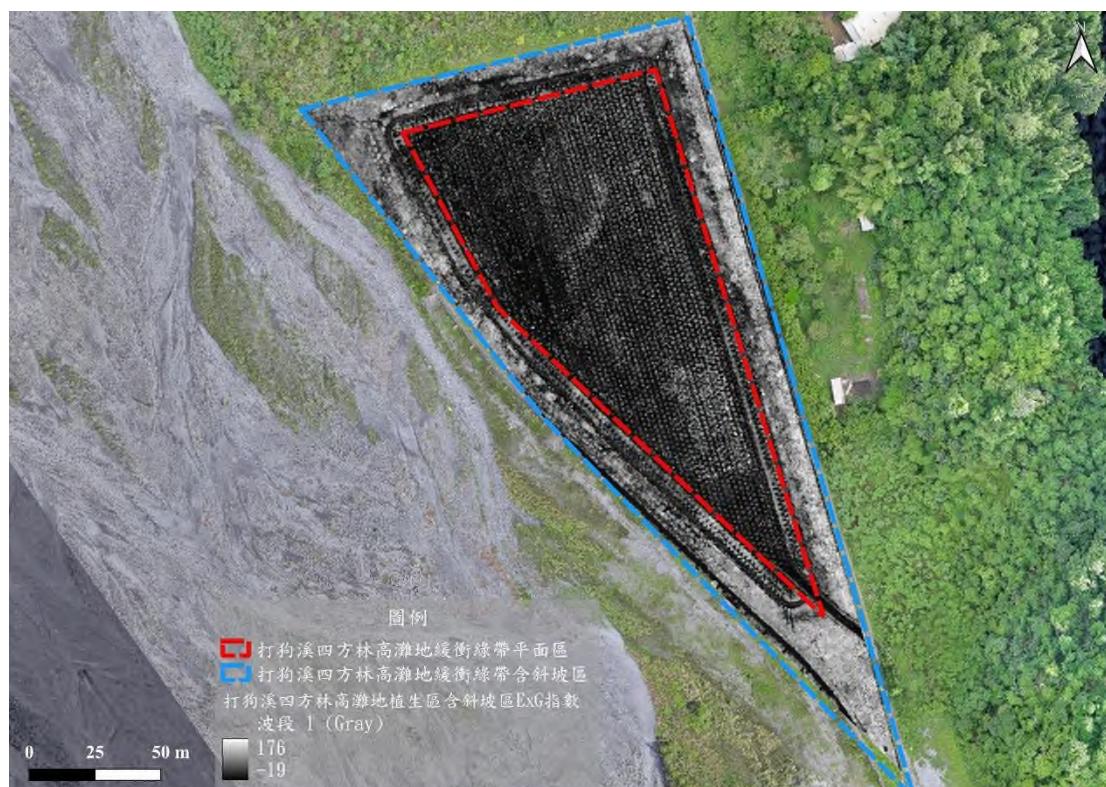


圖 4.3.2-6 打狗溪緩衝綠帶工程空拍照 ExG 指數計算結果

針對 ExG 指數計算結果，嘗試選擇閥值以區分為植生覆蓋( $ExG > \text{閥值}$ )及裸露區( $ExG < \text{閥值}$ )，並分別取 10 及 18 為閥值做計算，然因斜坡區面積遠小於平面區，植生情形卻遠優於平面區，因此將平面區及斜坡區分開計算，選擇閥值以區分植生覆蓋及裸露區，結果如表 4.3.2-12、4.3.2-13 及圖 4.3.2-7、4.3.2-8。

由植生分類結果顯示，閥值選擇 10 或 18 其分類結果並無太大差異；平面區植生覆蓋區域分布與可見光影像中栽植苗木位置相似，亦呈現東半側生長情形略優於西半側之現象。平面區中植生覆蓋區域僅有 3 至 4 成左右，而斜

坡區中植生覆蓋區則有 8 至 9 成以上。平面區和斜坡區的植生差異，可能原因有，斜坡區的植生較平面區約提早一年栽植，所以斜坡區的植生覆蓋度較平面區來的高；另一個可能的原因有平面區的澆灌系統有部分失靈，導致平面區土壤水分較少，土壤濕度也可能是生長差異的原因之一。後續可持續追蹤，了解可能的原因。

表 4.3.2-12 打狗溪緩衝綠帶平面區 ExG 指數計算植生覆蓋結果

| 閾值 | 空拍日期      | 裸露地網格數  | 植生覆蓋網格數 | 植生覆蓋度  |
|----|-----------|---------|---------|--------|
| 10 | 2024.9.24 | 1438110 | 1233814 | 45.64% |
| 18 |           | 1691333 | 980591  | 36.34% |

表 4.3.2-13 打狗溪緩衝綠帶斜坡區 ExG 指數計算植生覆蓋結果

| 閾值 | 空拍日期      | 裸露地網格數 | 植生覆蓋網格數 | 植生覆蓋度  |
|----|-----------|--------|---------|--------|
| 10 | 2024.9.24 | 437428 | 2088136 | 82.68% |
| 18 |           | 590679 | 1934885 | 76.61% |



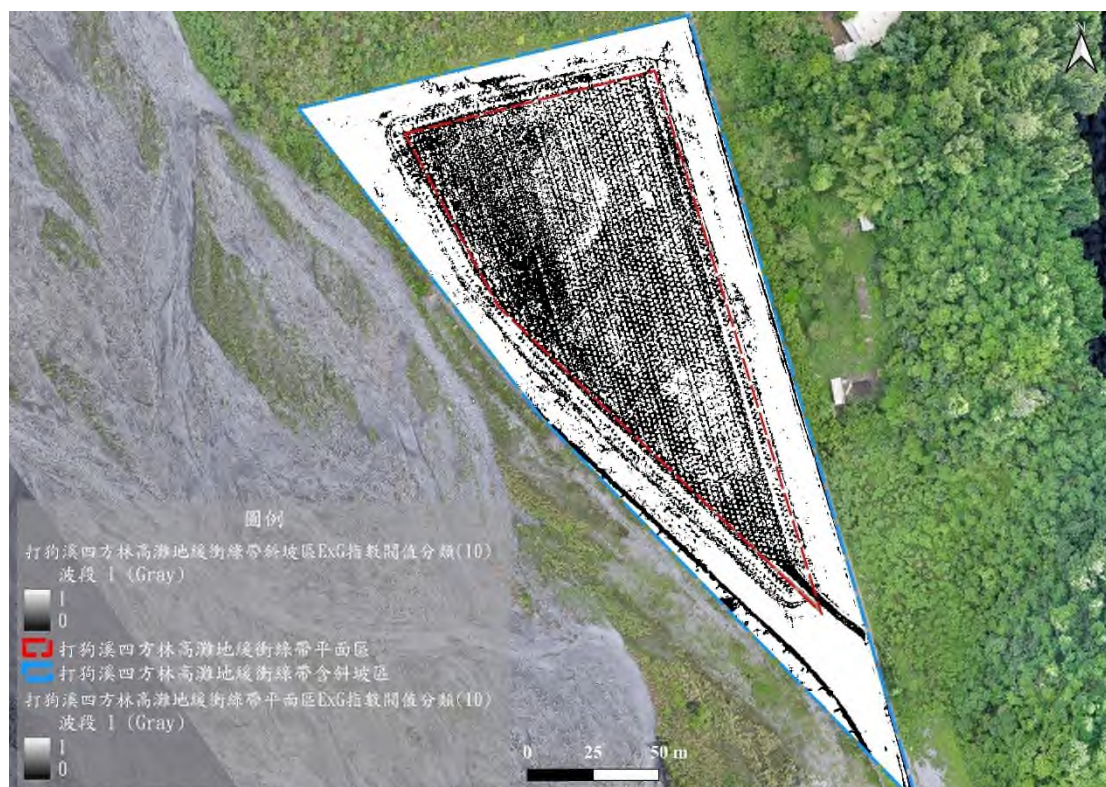


圖 4.3.2-7 打狗溪緩衝綠帶工程平面及斜坡區 ExG 植生分類結果(閾值 10)

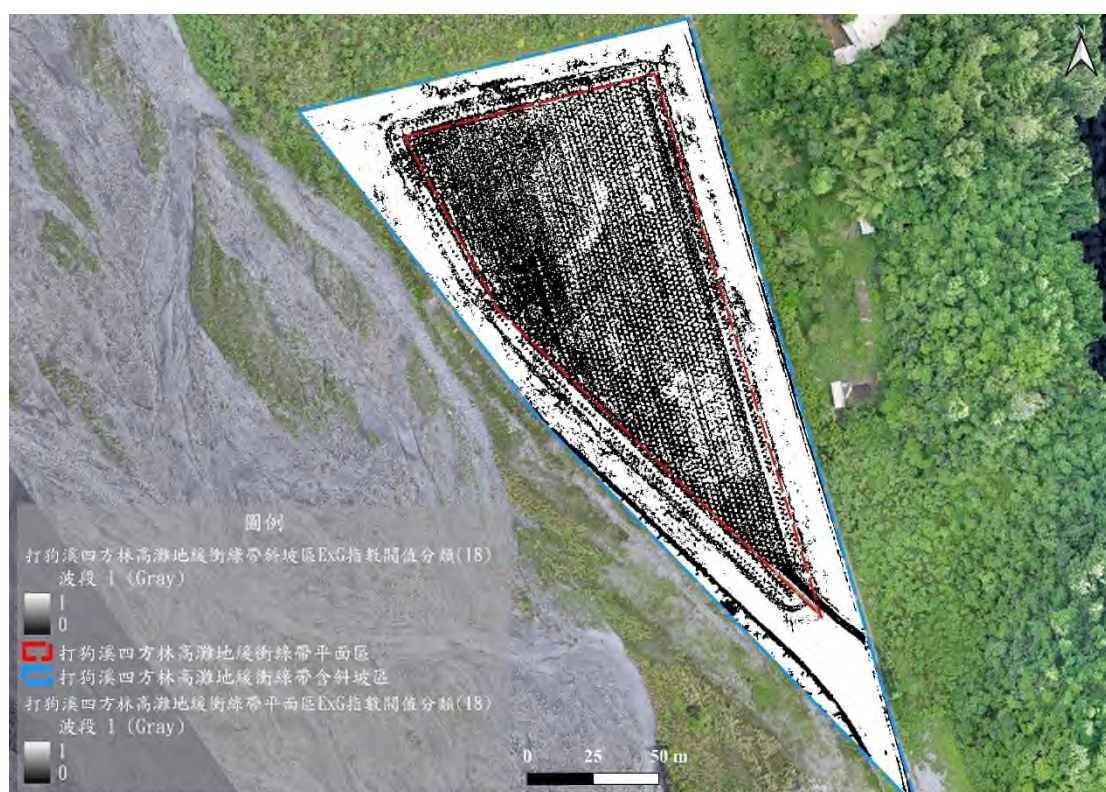


圖 4.3.2-8 打狗溪緩衝綠帶工程平面及斜坡區 ExG 植生分類結果(閾值 18)



## 3. 緩衝綠帶樣區鳥類調查成果

打狗溪緩衝綠帶鳥類出現情況(表 4.3.2-14)，緩衝綠帶因目前綠覆蓋度不高，鮮少有鳥類停留，僅記錄到紅鳩短暫停留於緩衝綠帶範圍內，臺灣竹雞則於緩衝綠帶下邊坡之打狗溪河道內植生區鳴叫，其餘鳥種皆因飛行或停棲鄰近電桿和非緩衝綠帶區喬木所記錄(圖 4.3.2-9)。

表 4.3.2-14 打狗溪樣區鳥類穿越線調查名錄

| 中文名  | 學名                                  | 數量 | 備註  |
|------|-------------------------------------|----|-----|
| 臺灣竹雞 | <i>Bambusicola sonorivox</i>        | 2  | 特有種 |
| 紅鳩   | <i>Streptopelia tranquebarica</i>   | 3  |     |
| 大卷尾  | <i>Dicrurus macrocercus</i>         | 2  |     |
| 小卷尾  | <i>Dicrurus aeneus</i>              | 12 |     |
| 褐頭鷓鴣 | <i>Prinia inornata</i>              | 1  |     |
| 洋燕   | <i>Hirundo tahitica</i>             | 14 |     |
| 白頭翁  | <i>Pycnonotus sinensis formosae</i> | 15 |     |
| 小彎嘴  | <i>Pomatorhinus musicus</i>         | 5  |     |
| 家八哥  | <i>Acridotheres tristis</i>         | 5  | 外來種 |

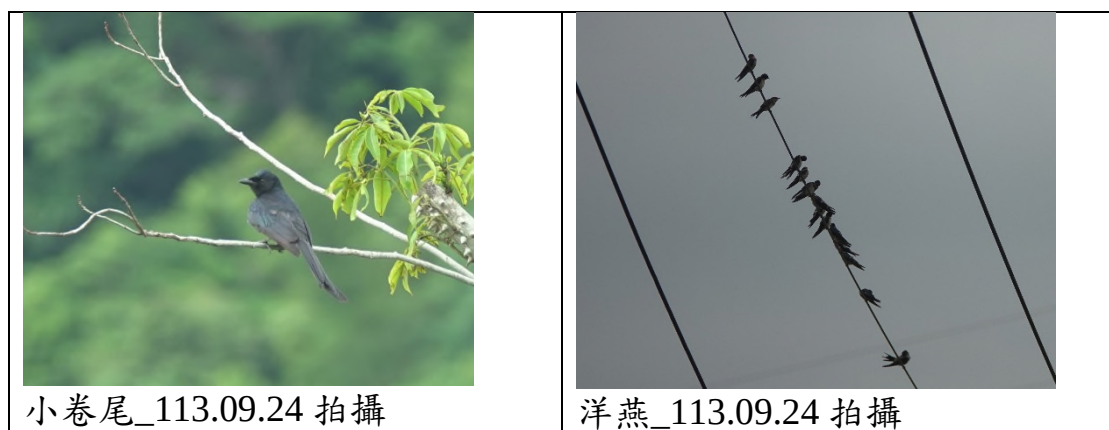


圖 4.3.2-9 打狗溪緩衝綠帶鳥類影像紀錄

## (六)個案綜合討論

緩衝綠帶應有穩定邊坡、防止沖蝕、崩塌、攔阻土石等功能。本計畫目前有一定的植生覆蓋率，其成效仍有待持續追蹤確認，在本案中緩衝綠帶的頂部平面區，東半側植生略優於西半側，推測受水份影響，完工後的澆灌系統工程會是影響植生的主因，未來緩衝綠帶工程應同步搭配澆灌面積重疊率和水量之考量。本計畫針對完工後不同時序，建議各調查類群之監測規劃(表 4.3.2-15)。若有較大的地景變化，如土方流失或淹埋等，亦可增補追蹤調查項目或頻度，並建議以樣區法和空拍法同步進行，以樣區取樣方式了解物種組成變化，空拍資料分析緩衝綠帶區整體植生成效。

表 4.3.2-15 打狗溪緩衝綠帶長期監測規劃

| 年度              | 調查類群   | 調查目的                     | 成效釐清                  |
|-----------------|--------|--------------------------|-----------------------|
| 完工一年<br>(113 年) | 植物-樣區法 | 了解單位面積，植栽存活率，與自然生長的伴生種數量 | 緩衝綠帶的植生演替和存活率追蹤       |
|                 | 空拍法    | 建置緩衝綠帶正攝影像               | 緩衝綠帶整體之綠覆蓋度計算，棲地圖資料建置 |
|                 | 鳥類-穿越線 | 了解緩衝綠帶鳥類出現物種             | 生物與緩衝綠帶之關聯            |
| 完工三年<br>(115 年) | 植物-樣區法 | 同前期計畫樣區，若有胸高直            | 緩衝綠帶的植生演替和存活率追蹤，生長速率  |



|                 |       |                                  |                                                                |
|-----------------|-------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                 |       | 徑超過 1 公分的量測並記錄其胸徑大小              | 資料建置                                                           |
|                 | 空拍法   | 建置緩衝綠帶正攝影像                       | 與前期資料進行綠覆蓋度比較，並建置 3D 綠覆率資料。                                    |
|                 | 鳥類調查  | 了解緩衝綠帶鳥類出現物種                     | 了解生物與緩衝綠帶之關聯，包和物種出現頻度與棲息利用等行為。                                 |
|                 | 哺乳類   | 於緩衝綠帶佈放紅外線自動相機，預期有林蔭形成，可針對獸徑進行調查 |                                                                |
| 完工五年<br>(117 年) | 同完工三年 | 同完工三年                            | 與完工一年和完工三年資料進行比較分析，將棲地資料轉製為棲地品質和水資源涵養等圖資，了解緩衝綠帶邊坡穩定和防止沖刷的效益。   |
| 完工十年<br>(122 年) | 同完工五年 | 同完工五年                            | 與完工一年、三年和五年的資料進行比較分析，將棲地資料轉製為棲地品質和水資源涵養等圖資，了解緩衝綠帶邊坡穩定和防止沖刷的效益。 |

### 三、新港青創基地環境改善二期工程

#### (一)工程內容概述

##### 1.工程內容

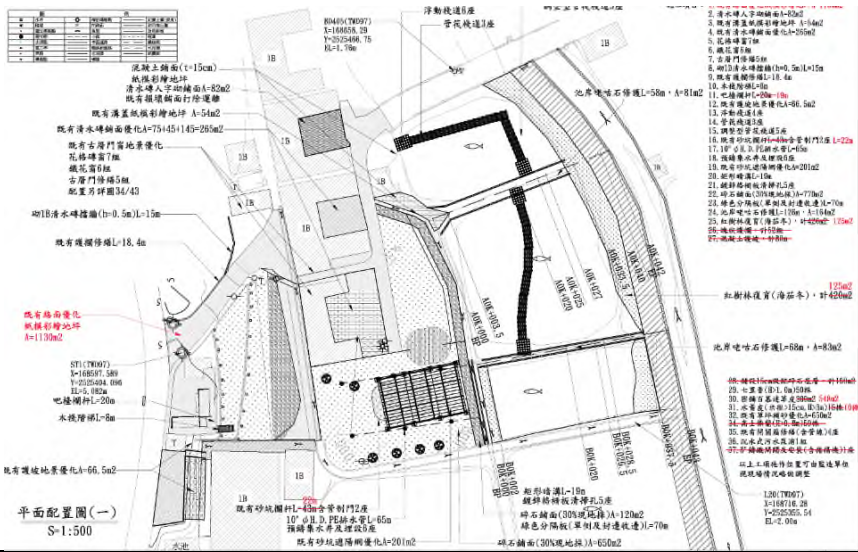
本案位於高雄市永安區新港里，鄰近永新漁港，一旁

為感潮之北溝大排向北於興達電廠旁匯入臺灣海峽。過去

為養殖石斑魚使用，因咾咕石堤岸毀損、滯洪蓄水量銳減

而有治理需求。工程內容羅列如表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 新港青創基地環境改善二期工程-工程內容

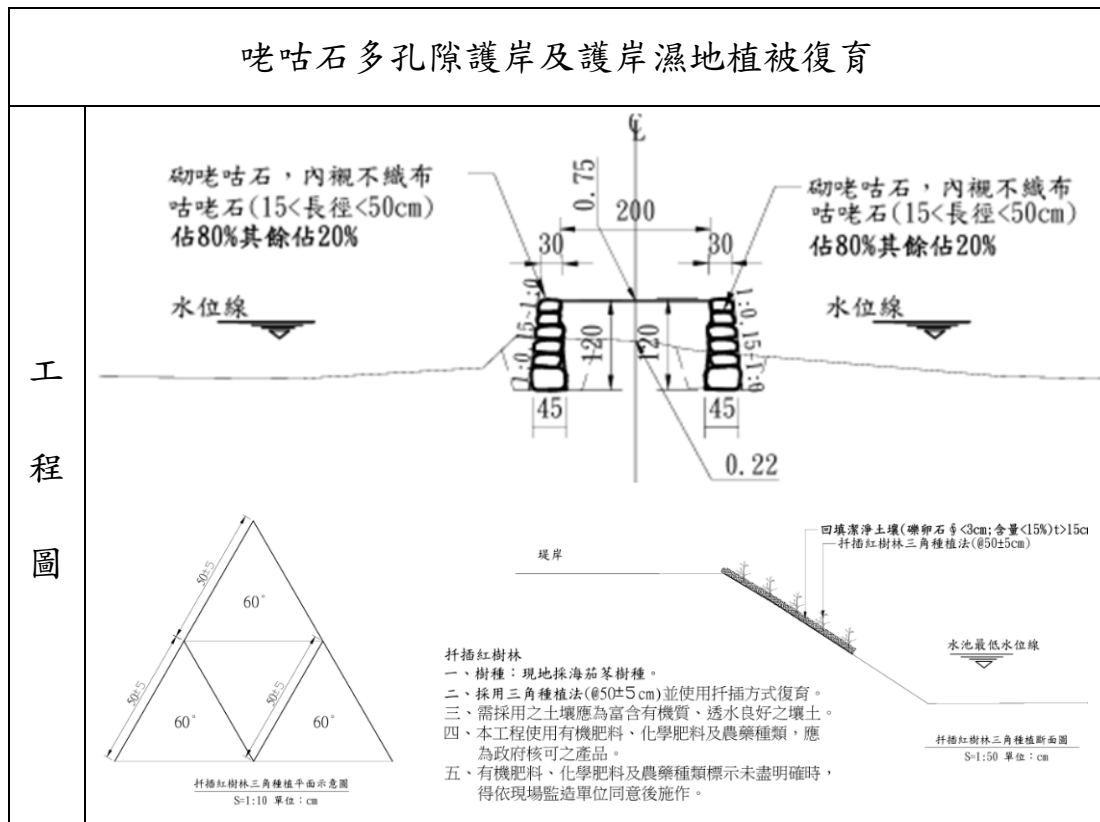
|                                                                                                                                                               |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 工程地點：高雄市永安區                                                                                                                                                   | TWD97 坐標：X：168669 Y：2525403 |
| 設計單位：立成工程顧問有限公司                                                                                                                                               | 工程編號：112RA-06-001           |
| 施工單位：晉乾營造有限公司                                                                                                                                                 | 開工日期：112 年 08 月 01 日        |
| 工程預算：9,675 (千元)                                                                                                                                               | 完工日期：113 年 06 月 14 日        |
| <p>工程內容：</p> <div>1.既有堤岸修復 4m*48m</div> <div>2.塑木欄杆 40m</div> <div>3.既有引水管路美化 160m</div> <div>4.管筏棧道 6m*7 座</div> <div>5.植生綠化(紅樹林復育)約 900 m<sup>2</sup></div> |                             |
| <p>工程設計圖：</p>                                                              |                             |

2.感潮濕地友善措施

本案材質自然化生態友善措包含：以咾咕石增加護岸  
孔隙增加魚類利用躲藏空間，護岸濕地植被復育能增進整  
體生態系統功能及恢復速度。其成果可針對感潮濕地營造  
工程提出此類生態友善措施之通則性建議及注意事項。友

善措施樣式羅列如表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2 新港青創基地環境改善二期工程-友善措施樣式



## (二)背景資收集及環境現況

感潮濕地類型案例「新港青創基地環境改善二期工程」案例參考之生態文獻資料來源包含「112 年度臺南分局轄區生態檢核整合推動計畫」，生態資料綜整羅列於表 4.3.3-3。

表 4.3.3-3 新港青創基地環境改善二期工程生態資料綜整

| 文獻名稱 | 112 年度臺南分局轄區生態檢核整合推動計畫 |                                                                  |
|------|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 類群   | 分類群                    | 物種名錄                                                             |
| 鳥類   | 16 科 29 種              | 翠鳥、麻雀、白尾八哥、家八哥、小白鷺、夜鷺、野鴿、紅鳩、珠頸斑鳩、大卷尾、白鵲鴿、白頭翁、小雨燕、斑文鳥、褐頭鷓鴣、喜鵲、紅冠水 |

| 文獻名稱 | 112 年度臺南分局轄區生態檢核整合推動計畫 |                                                                                                                                                                                       |
|------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                        | 雞、赤腰燕、洋燕、青足鵲、磯鵲、高蹺鵲、太平洋金斑鵲、東方環頸鵲、蒼鷺、栗小鷺                                                                                                                                               |
| 爬蟲類  | 2 科 2 種                | 疣尾蝎虎、多線真稜蜥                                                                                                                                                                            |
| 蝶類   | 2 科 3 種                | 黃蝶、白粉蝶、藍灰蝶                                                                                                                                                                            |
| 蜻蜓類  | 1 科 1 種                | 薄翅蜻蜓                                                                                                                                                                                  |
| 魚類   | 10 科 22 種              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水系統:海鯰、虱目魚、銀紋笛鯛、大鱗鯪。</li> <li>● 鄰近海域:條紋豆娘魚、大海鯰、曳絲鑽嘴魚、褐臭肚魚、星斑臭肚魚、銀雞魚、正笛鯛、勒氏笛鯛、隆背笛鯛、單斑龍占魚、正龍占魚、黃帶龍占魚、六斑二齒魨、紋腹叉鼻魨、中華單棘魨、臺灣棘鯛、平鯛、花身魨</li> </ul> |
| 蝦蟹類  | 2 科 2 種                | 鋸緣青蟬、角眼沙蟹                                                                                                                                                                             |
| 植物   | 12 科 19 種              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 木本植物:海茄苳、黃槿、蒲葵、欖仁、水黃皮、七里香、木麻黃、檉柳、南洋杉。</li> <li>● 草本植物:海馬齒、馬氏濱藜、土牛膝、鹽地鼠尾粟、馬鞍藤、濱刀豆、蘆葦、香蒲、百慕達草、地毯草。</li> </ul>                                  |

調查範圍皆以工程主要施作之水域棲地範圍為主，並選取鄰近工程未擾動之濕地做為施工前生態狀況之參考樣區，並也能作為工程範圍完工後恢復狀況之對照參考。兩樣區之位置可參考圖 4.3.3-1。兩樣區之棲地環境現況可參考圖 4.3.3-2。





圖 4.3.3-1 新港青創基地環境改善二期工程友善措施成效追蹤評估樣區設置示意圖



圖 4.3.3-2 新港青創基地環境改善二期工程友善措施成效追蹤評估樣區環境現況

### (三)友善措施成效調查方法

感潮濕地類型友善措施調查類群挑選較敏感並具有棲地指標意義之類群進行調查，包含鳥類及魚類蝦蟹。

鳥類調查主要沿道路或溼地堤岸行進，逐口調查濕地內出現之鳥類物種與數量。利用 8 至 10 倍的雙筒望遠鏡觀察沿線的鳥類，並輔以鳴叫聲音辨別，記錄所有看到和聽到的鳥類種類、數量。並記錄各類群鳥類偏好利用水位。

魚類蝦蟹以手拋網網捕為主，每調查樣區拋投十網作為固定努力量之標準。並搭配籠具誘捕，每調查樣站設置長城籠 3 個(長度為 5 公尺)，內置餌料於次日回收，採集後現場鑑定及計數後將魚體放回。

#### (四)友善措施成效分析方法

感潮濕地調查類群包含鳥類及魚類蝦蟹之成果，將比較目標棲地及參考棲地各類群之總豐度、物種豐度、多樣性指數、功能多樣性等重要指數，了解在完工後兩指標生物類群之恢復程度以及友善措施之具體成效(表 4.3.3-4)。

表 4.3.3-4 感潮濕地成效評估指標與說明

| 評估指標                           | 說明                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 豐度(Richness)                   | 豐度 (Richness) 是被用來表示生物群集 (或樣品) 中種類豐富程度的指數。由於生物群集中種類數的高低受個體數的影響很大，在比較不同樣品之豐度時，若個體數差異很大，則豐度宜先以個體數校正後再做比較。使用的指數為馬格列夫指數 (Margalef's diversity index, Dmg)， |
| 物種歧異度指數 (Shannon-Wiener Index) | Shannon-Wiener Index(H') 歧異度分析可顯示在整個群聚中物種的豐富程度，及整個群聚中個體數在物種間分佈的均勻程度，此指數的使用係假設從一個無限大的群集中，所有的個體是隨機被取樣，且樣品必須包含了所有群集的物種。                                   |
| 均勻度指數 (Evenness Index)         | 只在一生物群落中，生物個體在不同種間之分布均勻程度。利用已估計出各棲地的物種豐富度，估算物種分布的均勻度。假設已得該棲地之物種歧異度值為 H'，該棲地共有 S 個物種，H'除以 lnS，得到的值稱為均勻度指數。                                              |
| 原生種相對比例(%)                     | 指樣區原生種覆蓋度與樣區內所有物種數量之百分比率，代表生物群聚受外來種威脅情形，原生種相對百分比比例越高，顯示該棲地受外來種競爭較少。                                                                                    |

#### (五)友善措施成效調查成果分析



## 1. 鳥類調查成果

由於目標棲地範圍及參考棲地範圍原來都是龍虎斑或白蝦的養殖魚塭，面積小但深度非常深，加上皆緊鄰道路及建物，現場觀察僅有小白鷺及綠蓑鷺會直接進入使用魚塭，其餘鳥類皆為鄰近飛行經過或利用外圍棲地之物種，在目前尺度下無法分辨目標及對照利用物種之差異，因此僅能以名錄方式合併紀錄兩樣站周圍能觀察到之鳥類。

第一次調查於秋初(10/14~15)執行，第二次調查於冬季(01/15~16)執行，兩季共記錄到鳥類 21 科 38 種，種類組成如表 4.3.3-5 所示，物種影像紀錄可參考圖 4.3.3-3。全區調查記錄 38 鳥類中有 25 種為留鳥（含兼具候鳥性質者），11 種候鳥，5 種引進種，如表 4.3.3-5 所示。在出現頻率部份綠蓑鷺及黃小鷺為不普遍留鳥，其餘均為普遍常見物種。調查區發現的 38 種鳥類中，未記錄到特有有種之鳥類，特有亞種記錄到小雨燕 1 種。

兩季調查紀錄有黑翅鳶 1 種珍貴稀有鳥類，紅尾伯勞 1 種其他應予保育鳥類。依 2024 臺灣陸域鳥類紅

皮書名錄，本季發現洋燕、麻雀為接近受脅等級鳥種，其餘為暫無危機或無資料之鳥類。

表 4.3.3-5 新港青創基地環境改善二期工程鳥類調查成果

| 科別   | 中文名    | 學名                                | 遷移屬性             | 特有性 | 保育類/<br>紅皮書 | S1 | S2 |
|------|--------|-----------------------------------|------------------|-----|-------------|----|----|
| 鳩鵲科  | 野鴿     | <i>Columba livia</i>              | 引進種、普            |     |             | V  | V  |
|      | 紅鳩     | <i>Streptopelia tranquebarica</i> | 留、普              |     |             | V  | V  |
|      | 珠頸斑鳩   | <i>Spilopelia chinensis</i>       | 留、普              |     |             | V  | V  |
| 兩燕科  | 小雨燕    | <i>Apus nipalensis</i>            | 留、普留             | ○   |             | V  | V  |
| 秧雞科  | 紅冠水雞   | <i>Gallinula chloropus</i>        | 留、普              |     |             | V  | V  |
| 長腳鷸科 | 高蹺鷸    | <i>Himantopus himantopus</i>      | 留、普/冬、普          |     |             | V  | V  |
| 鵲科   | 太平洋金斑鵲 | <i>Pluvialis fulva</i>            | 冬、普              |     |             |    | V  |
| 鷸科   | 磯鷸     | <i>Actitis hypoleucos</i>         | 冬、普              |     |             | V  | V  |
| 鷗科   | 黑腹燕鷗   | <i>Chlidonias hybrida</i>         | 冬、普/過、普          |     |             | V  | V  |
| 鷺科   | 黃小鷺    | <i>Ixobrychus sinensis</i>        | 留、不普/夏、不普        |     |             | V  |    |
|      | 蒼鷺     | <i>Ardea cinerea</i>              | 冬、普              |     |             | V  |    |
|      | 大白鷺    | <i>Ardea alba</i>                 | 留、不普/夏、不普/ 冬、普   |     |             |    | V  |
|      | 中白鷺    | <i>Ardea intermedia</i>           | 夏、稀/冬、普          |     |             |    | V  |
|      | 小白鷺    | <i>Egretta garzetta</i>           | 留、普              |     |             | V  | V  |
|      | 黃頭鷺    | <i>Bubulcus ibis</i>              | 留、不普/夏、普/冬、普/過、普 |     |             | V  |    |
|      | 綠蓑鷺    | <i>Butorides striata</i>          | 留、不普/過、稀         |     |             | V  | V  |
|      | 夜鷺     | <i>Nycticorax nycticorax</i>      | 留、普/冬、稀/過、稀      |     |             | V  |    |
| 翠鳥科  | 翠鳥     | <i>Alcedo atthis</i>              | 留、普/過、不普         |     |             |    | V  |
| 鷹科   | 黑翅鳶    | <i>Elanus caeruleus</i>           | 留、普              |     | II          | V  |    |
| 卷尾科  | 大卷尾    | <i>Dicrurus macrocercus</i>       | 留、普/過、稀          |     |             | V  | V  |
| 伯勞科  | 紅尾伯勞   | <i>Lanius cristatus</i>           | 冬、普/過、普          |     | III         | V  | V  |
| 鴉科   | 樹鴉     | <i>Dendrocitta formosae</i>       | 留、普              |     |             | V  | V  |
|      | 喜鵲     | <i>Pica serica</i>                | 引進種、普            |     |             | V  | V  |
| 扇尾鶯科 | 褐頭鷓鴣   | <i>Prinia inornata</i>            | 留、普              |     |             | V  |    |
|      | 灰頭鷓鴣   | <i>Prinia flaviventris</i>        | 留、普              |     |             |    | V  |
| 燕科   | 棕沙燕    | <i>Riparia chinensis</i>          | 留、普              |     |             | V  | V  |
|      | 家燕     | <i>Hirundo rustica</i>            | 夏、普/冬、普/過、普      |     |             | V  | V  |
|      | 洋燕     | <i>Hirundo tahitica</i>           | 留、普              |     | NNT         | V  | V  |
|      | 赤腰燕    | <i>Cecropis striolata</i>         | 留、普              |     |             | V  | V  |
| 鵲科   | 白頭翁    | <i>Pycnonotus sinensis</i>        | 留、普              |     |             | V  | V  |
|      | 紅嘴黑鵲   | <i>Hypsipetes leucocephalus</i>   | 留、普              |     |             | V  |    |
| 繡眼科  | 斯氏繡眼   | <i>Zosterops simplex</i>          | 留、普              |     |             | V  | V  |
| 八哥科  | 亞洲輝椋鳥  | <i>Aplonis panayensis</i>         | 引進種、普            |     |             |    | V  |
|      | 家八哥    | <i>Acridotheres tristis</i>       | 引進種、普            |     |             | V  | V  |
|      | 白尾八哥   | <i>Acridotheres javanicus</i>     | 引進種、普            |     |             | V  | V  |
| 鵲科   | 鵲鵲     | <i>Copsychus saularis</i>         | 引進種、普            |     |             | V  |    |
| 梅花雀科 | 斑文鳥    | <i>Lonchura punctulata</i>        | 留、普              |     |             | V  | V  |
| 麻雀科  | 麻雀     | <i>Passer montanus</i>            | 留、普              |     | NNT         | V  | V  |

註：1. ◎表示臺灣特有種、○表示臺灣特有亞種

2 II 表示珍貴稀有保育類 III 表示其他應予保育類(依行政院農業委員會 2019 年 1 月 9 日公告修正之保育類野生動物名錄)

3. 留：留鳥、冬：冬候鳥、夏：夏候鳥、過：過境鳥

4. 普：分佈普遍、不普：分佈不普遍、稀：稀有、迷：迷鳥

5. 紅皮書係指 2024 臺灣陸域鳥類紅皮書名錄(行政院農業部生物多樣性研究所；行政院農業部林業及自然保育署)。NNT(National Near-threatened)表示接近受脅



圖 4.3.3-3 新港青創基地環境改善二期工程鳥類物種照片

## 2. 魚類及蝦蟹類調查成果

第一次調查於秋初(10/14~15)執行，第二次調查於冬季(01/15~16)執行，兩次調查合併北溝排水釣客訪談資料總共

記錄到魚類 7 科 14 種，蝦蟹類紀錄 3 科 5 種。種類組成如表 4.3.3-6 所示，物種影像紀錄可參考圖 4.3.3-4。

工區兩季記錄到魚類 4 科 7 種 704 隻次，其中原生種包含清尾鰻蝦虎、種，外來種包含雜交口孵非鯽、帆鰭花鰭及孔雀花鰭 3 種，養殖魚種龍虎斑 1 種，以外來種雜交口孵非鯽最為優勢。蝦蟹類紀錄刀額新對蝦 1 種 1 隻，沒有外來種。

第一季之參考樣站記錄到魚類 4 科 4 種 43 隻次，原生種包含雀細棘鰻蝦虎 1 種，外來種包含雜交口孵非鯽及帆鰭花鰭 2 種，養殖魚種龍虎斑 1 種，以外來種雜交口孵非鯽最為優勢。蝦蟹類紀錄鋸齒長臂蝦 1 種 1 隻次，沒有外來種。第二季調查因原參考樣站挖掘曬池無法進行調查，更換之參考樣站記錄到魚類 2 科 3 種 453 隻次，沒有原生種包，外來種包含雜交口孵非鯽、食蚊魚和帆鰭花鰭 3 種，以外來種帆鰭花鰭最為優勢。原生物種之比例為 0%。蝦蟹類紀錄 2 種 3 隻次，沒有外來種。

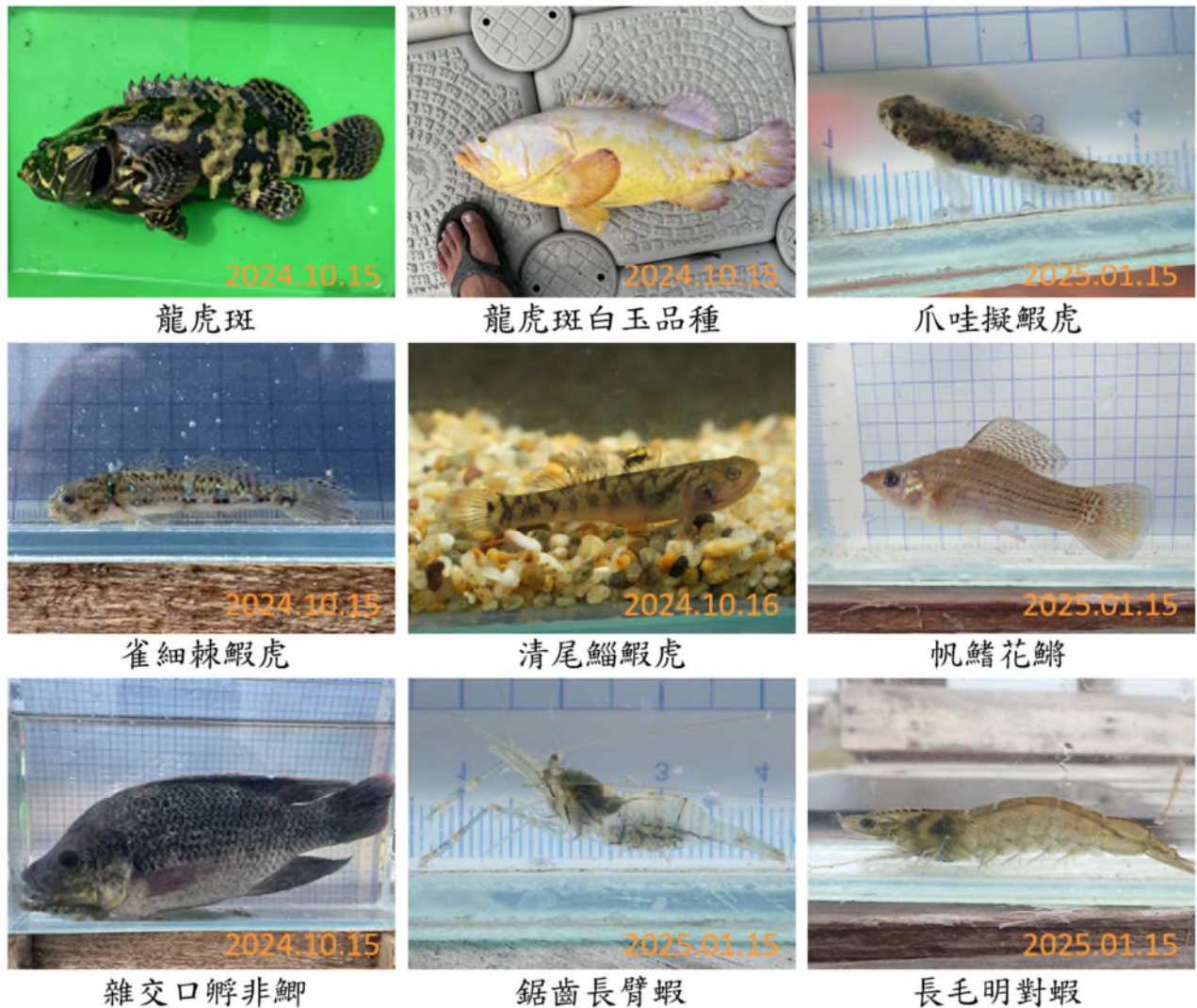
另外於工區旁北溝排水訪談釣客，得知該排水可釣獲鰻、大鱗龜鯪、虱目魚及環球海鰲等河口於種及雜交口孵非鯽、吉利非鯽及黑鰐帶齒非鯽等外來魚種。

表 4.3.3-6 新港青創基地環境改善二期工程魚類蝦蟹調查成果

| 科別    | 學名                                                                | 中文名    | 棲地       | 屬性 | 工區   |      | 參考樣站 |      | 北溝排水 |
|-------|-------------------------------------------------------------------|--------|----------|----|------|------|------|------|------|
|       |                                                                   |        |          |    | S1   | S2   | S1   | S2   |      |
| 魚類    |                                                                   |        |          |    |      |      |      |      |      |
| 鮨科    | <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus lanceolatus</i> | 龍虎斑    | 近岸       | 養殖 | 1    | 5    | 3    |      |      |
| 麗魚科   | <i>Oreochromis</i> sp.                                            | 雜交口孵非鯽 | 純淡水/河口廣鹽 | 外來 | 345  | 255  | 25   | 8    | V    |
|       | <i>Coptodon zillii</i>                                            | 吉利非鯽   | 純淡水/河口廣鹽 | 外來 |      |      |      |      | V    |
|       | <i>Sarotherodon melanotheron</i>                                  | 黑頸帶齒非鯽 | 純淡水/河口廣鹽 | 外來 |      |      |      |      | V    |
| 鰕虎科   | <i>Acentrogobius viganensis</i>                                   | 雀細棘鰕虎  | 河口及潟湖    | 原生 |      | 2    | 12   |      |      |
|       | <i>Pseudogobius javanicus</i>                                     | 爪哇擬鰕虎  | 河口及潟湖    | 原生 |      | 7    |      |      |      |
|       | <i>Mugilogobius cavifrons</i>                                     | 清尾鰕鰕虎  | 河口及潟湖    | 原生 | 1    | 15   |      |      |      |
| 鯔科    | <i>Mugil cephalus</i>                                             | 鯔      | 河口及近岸    | 原生 |      | 5    |      |      | V    |
|       | <i>Chelon macrolepis</i>                                          | 大鱗龜鰻   | 河口及近岸    | 原生 |      |      |      |      | V    |
| 虱目魚科  | <i>Chanos chanos</i>                                              | 虱目魚    | 河口及近岸    | 原生 |      |      |      |      | V    |
| 花鱗科   | <i>Poecilia velifera</i>                                          | 帆鰭花鱗   | 純淡水/河口廣鹽 | 外來 | 35   | 15   | 3    | 437  |      |
|       | <i>Poecilia reticulata</i>                                        | 孔雀花鱗   | 純淡水/河口廣鹽 | 外來 | 23   |      |      |      |      |
|       | <i>Gambusia affinis</i>                                           | 食蚊魚    | 純淡水/河口廣鹽 | 外來 |      |      |      | 8    |      |
| 鯪科    | <i>Nematalosa come</i>                                            | 環球海鯪   | 河口及近岸    | 原生 |      |      |      |      |      |
| 總計    |                                                                   |        |          |    | 405  | 299  | 43   | 453  | -    |
| 物種數   |                                                                   |        |          |    | 5    | 7    | 4    | 3    | 8    |
| 原生種比例 |                                                                   |        |          |    | 0%   | 10%  | 28%  | 0%   | -    |
| 多樣性指數 |                                                                   |        |          |    | 0.54 | 0.70 | 1.04 | 0.18 | -    |
| 均勻度指數 |                                                                   |        |          |    | 0.34 | 0.36 | 0.75 | 0.16 | -    |
| 蝦蟹類   |                                                                   |        |          |    |      |      |      |      |      |
| 弓蟹科   | <i>Varuna litterata</i>                                           | 字紋弓蟹   | 河口廣鹽     | 原生 |      |      |      | 2    |      |
| 長臂蝦科  | <i>Palaemon serrifer</i>                                          | 鋸齒長臂蝦  | 河口廣鹽     | 原生 |      | 4    | 1    |      |      |
|       | <i>Palaemon orientis</i>                                          | 東方白蝦   | 河口廣鹽     | 養殖 |      | 3    |      |      |      |
| 對蝦科   | <i>Penaeus penicillatus</i>                                       | 長毛明對蝦  | 河口廣鹽     | 原生 |      |      |      | 1    |      |
|       | <i>Metapenaeus ensis</i>                                          | 刀額新對蝦  | 河口廣鹽     | 原生 | 2    |      |      |      |      |
| 總計    |                                                                   |        |          |    | 2    | 7    | 1    | 3    | -    |
| 物種數   |                                                                   |        |          |    | 1    | 2    | 1    | 2    | -    |
| 原生種比例 |                                                                   |        |          |    | 100% | 100% | 100% | 100% | -    |
| 多樣性指數 |                                                                   |        |          |    | 0.00 | 0.68 | 0.00 | 0.64 | -    |
| 均勻度指數 |                                                                   |        |          |    | -    | 0.99 | -    | 0.92 | -    |

註：1. V 表示訪談釣客紀錄之魚種





註：所有相片皆為本計畫拍攝

圖 4.3.3-4 新港青創基地環境改善二期工程魚類蝦蟹物種照片

### 3.調查成果分析

於兩季調查到之鳥類僅有小白鷺及綠蓑鷺會進入工區及參考樣站利用，其餘鳥類皆為鄰近飛行經過或利用外圍棲地之物種，在目前尺度下無法分辨目標樣區及對照樣區利用物種之差異，調查成果僅能反映鄰近區域鳥類組成無法反映工法之成效，目前不針對鳥類調查成果進行分析。

魚類及蝦蟹之物種豐度、物種歧異度及均勻度、原生種之比例資料羅列於表 4.3.3-3。工區及兩處參考樣站之魚類都以外來物種佔最大比例，原生種比例都很低或是趨近於零，這種情形下物種歧異度及均勻度皆較不具有討論價值。工區及參考樣站之蝦蟹類雖然沒有外來種，也各僅採獲少數物種，物種歧異度常為零而均勻度指數無法計算。

#### (六)個案綜合討論

本工程棲地範圍及參考棲地範圍原來都是龍虎斑或白蝦的養殖魚塭，面積小但深度非常深(超過 2 公尺)，加上皆緊鄰道路及建物，人為活動頻繁，可能本來進入利用之鳥類就不多，加上本工程增設橫跨水體之浮臺式棧橋，及周圍鋪面之整理改善，以增加人為遊憩活動為主要考量，雖然鄰近有永安濕地茄苳濕地等鳥類資源豐富之濕地環境，本工程之設計與特性較無法滿足溼地鳥類之需求，也較難以從鳥類之角度進行成效評估。

從魚類蝦蟹之調查成果來看，工區及參考站魚類組成皆以外來入侵之淡水魚為主，原生種極少之情況下難以一般以原生物種為主之指標如各種多樣性指數等進行成效討論。就外來魚種本身之組成而言，工區大部分是體型較小但數量極多之雜交口孵非鯽，而參考站之雜交口孵非鯽數量較少，但都是體高都在 3 指以上之成魚，顯示工區內之

魚類都是施工時存留的少數個體，在完工後放水又大量生長繁殖。第一季時底棲性之鰕虎魚參考樣站之數量大於工區樣站，說明工區在完工之後的近期，有較具有規模的邊坡整理及或底質擾動事件，使工區內之底棲性鰕虎族群受到擾動下降，這種情形在第二季調查時稍有改善，底棲之鰕虎和蝦蟹類數量有稍有恢復。上述兩狀況同時也說明工區水池中水體和外部水體交換情況很差，外面大排之魚類較難以透過水路重新進入工區水體中，而從現況引水門之複雜設計且沒有直接從外面大排引水也可得到相同結論。第二季之更換參考樣站之調查成果，也顯示這類養殖魚塭在沒有養殖管理行為後，缺少和外界交流，缺少大型捕食性魚類控制之情形下，演變成外來種占絕對優勢之棲地。

這類型的河口感潮濕地生態系統，透過潮水和外界之河流及海洋進行水體、物種、養分及物質的交換與累積，是維繫並增長其生物多樣性與生態系服務最重要之關鍵。本工程主要是以親水遊憩與環境教育活動進行規劃，並以養殖魚業的管理思維進行水源水質控管，生態方面除了新植不久之紅樹林植物以外，較沒有溼地生態系統運作之考量，在缺乏或較少水體交換的條件下應需要等待較多時間待紅樹林植物生長成林後較有機會了解成效。

#### **第四節 建立野溪棲地檢核項目**

就現行工程作業流程中，個案工程於核定前的相關紀錄需填寫於





中，供使用者查閱(圖 4.4-2)。



圖 4.4-2 建議調升強化二級棲地態樣文件下載處

表 4.4-1 環境良好之野溪棲地態樣

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                     |                                     |
| <p>說明：水體清澈，護岸被植生遮蓋，且兩岸植被超過5公尺高。</p> | <p>說明：山區野溪，河道寬30公尺，無構造物，岩壁滲水。</p>   |
|                                     |                                     |
| <p>說明：森林下的集排水沖蝕溝，無</p>              | <p>說明：自然狀態下的潭區，呈現淺碗狀的梯度變化，具有潭頭、</p> |



|                                                                                                                    |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 常流水，但未有任何構造物。                                                                                                      | 潭身和潭尾的棲地變化。                                                                                                           |
|  <p>說明：溪床具軟頁岩與礫石，河道中無結構物。</p>     |  <p>說明：溪床陡多跌降，河道中無結構物。</p>          |
|  <p>說明：沖積河谷，有明顯的河階地，河道中無結構物。</p> |  <p>說明：河道僅單側有結構物，溪流林蔭提供良好的遮蔽度。</p> |

表 4.4-2 野溪棲地關鍵單元

|                                                                                                                                   |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>說明：溪流中的塊石呈現叩首狀態，代表溪床趨於穩定石頭叩首方向如紅色虛線箭頭。</p> |  <p>說明：溪流中有大小塊石排列成拱形結構。</p> |
|  <p>說明：以 30-50 公分礫石為主，</p>                     |  <p>說明：溪流中多塊石，包鰻度</p>       |



且有細粒徑的泥砂分布，河床包埋度<10%。



說明：底質以 1 公分以下的砂石為主，留意濾食性生物。

低，塊石間的縫隙是許多生物棲息利用的空間。



說明：底質以大面積的岩盤結構和卵石構成，溪床穩定。



說明：溪流山溝匯流處，流量小，因而常在匯口有易鬆動的小徑料源，成為甲殼類及底棲型魚類或部分水生昆蟲喜歡躲藏處。應避免置換成不可動的固定基質。



較寬河道常有高低流路，為流量變化下的結果，也提供流量變化下生物可以調整利用的棲地。此差異及其成因應被保留，合流端的鬆動粒料也勿刻意清除。



## 第五章 民眾參與溝通經營及深化

民眾參與係指民眾就公共事務決策的行程與實施過程，行使公民權、表達意見或參與行動，藉以影響決策方向。農村水保署在推動生態檢核的過程中，亦藉由民眾參與機制，開啟公私協力推動治理工程的進步，達成工程與生態環境友善之目的，同時促使更多人對公共議題的關注。104 年起農村水保署正式將民眾參與納入治理工程必須執行的流程，經過了公私協力對話、民眾參與培力互助，也透過更多的分署對話與橫向連結、內部共學等，建立交流與討論的機制及空間。

經過近年持續推動、實踐、修正、深化，回顧 109 年至 111 年農村水保署的民眾參與推動成果，不管是各分署辦理的區域/流域小平臺，或是農村水保署啟動的生態保育民眾參與總平臺，都進入公私互信協作的階段。以生態檢核相關議題為例，相較於 108 年辦理的機制研討工作坊聚焦於生態檢核尚未完備的程序，111 總平臺會議生態檢核議題已開展出更實務及專業的對話，如施工生態觀念強化，推動監造施工人員生態友善教育訓練管理制度，讓工程與生態的融合更加強化。此外，111 年起加入「自然解方與調適策略」相關議題，亦可期待透過公私協力及共學，協助農村水保署保育治理進入新的里程碑。

112 年度民眾參與溝通平臺經營工作，就「生態檢核分級精進方案」和「NbS 調適策略推動潛在場域選定原則」兩個主題，進行深度

討論與意見交流。本年度預期辦理 2 場平臺會議或共學活動，參與 6 場分署轄區民眾參與平臺或分區生態地圖會議，對於農村水保署及分署深化生態檢核及民眾參與溝通機制，回應產、官、學研及民間團體對於生態友善、治理轉型、NbS 調適策略規劃導向之期待有所助益。

自然解方的原文為 Nature-based Solutions，可縮寫為 NbS。根據 2022 年第 5 屆聯合國環境大會，其定義是：「採取保護、保育、修復、永續利用和管理自然或改變過的陸地、淡水、沿海和海洋生態系等的行動，有效地調適因應社會、經濟和環境挑戰，同時增益人類福祉、生態系服務和韌性以及生物多樣性」。

## **第一節 辦理民眾參與總平臺或共學活動**

### **一、112 年度生態保育民眾參與總平臺成果回顧**

112 年度總平臺延續 111 年度擴大辦理的方式，邀請產、官、學、研及民間團體，共 71 人參與。議程安排，包括由農村水保署及分署回顧前次總平臺之各項議題的年度推動概況，另針對「生態檢核分級精進方案」及「NbS 調適策略推動」等兩大主題進行分桌討論，交流議題推動現況及後續方向。會議凝聚共識：強化 2 級生態檢核標準應再明確化、生態友善觀念可再加強內化、韌性坡地補償方案試辦過程仍需滾動檢討精進、NbS 可評估再納入農村發展及全流域共同參與方式來推動、NbS 推動場域可評估從盤點防災需求集

水區的方式切入、期待 NbS 的執行能有更多共識的累積、生態資料的監測與更長遠的推動管理、及計畫前期即將生態專業導入，要有充足期程及資源進行議題盤點與釐清...等七項。

另外，針對會議進行形式，與會者則提出：希望採用不同領域人員混桌討論、增加交流討論時間、增加桌次、預先蒐集議題以提早準備、議題定義再更對焦...等建議。

## 二、本計畫民眾參與總平臺及NbS共學活動辦理規劃

本計畫已於 113 年 10 月 08 日完成辦理 1 場生態保育民眾參與總平臺會議，協助農村水保署邀請 NGO 及相關專家出席，針對農村水保署及各分署民眾參與平臺回饋之通案議題或生態檢核及自然解方之制度或推動等議題等進行意見交流。於 114 年 02 月 13 日辦理生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊。

### (一)民眾參與總平臺

民眾參與總平臺由於參與人數和組成多元，民眾參與總平臺參考過往辦理之經驗與建議回饋，採分桌討論議題形式，讓各界人員交流相關意見；縮減討論議題數量，拉長各項議題討論時間，讓關注不同面向的與會者有充份時間溝通討論。

考量與會人員交通之便利性，總平臺之場地擇定於南港高鐵站步行 3 分鐘內可達之場地-瓶蓋工廠臺北製造所-A2 棟，於 113 年 10 月



08 日辦理 113 年度生態保育民眾參與總平臺會議，當日議程如表 5.1-1；會議影像如圖 5.1-1。此次會議有農村水保署(含各分署)同仁 26 名、學者專家與 NPO 25 名及承攬本署工程之設計、監造、施工、生態檢核等相關作業之廠商 17 名，共 78 名參與成員。

表 5.1-1 113 年度生態保育民眾參與總平臺會議議程

| 時間          | 主題                                                                                                                                                                         |                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 10:00~10:10 | 會議說明、致詞、成員介紹                                                                                                                                                               |                    |
| 10:10~11:05 | 主題一、總平臺 112 年度會議議題回顧與推動概況(簡報 8 分鐘)<br>主題二、生態檢核分級精進措施(簡報 8 分鐘)<br>主題三、集水區調適策略(含韌性坡地措施)推動情形(簡報 8 分鐘)<br>主題四、各分區平臺推動情形與經驗分享(各分署簡報 5 分鐘)                                       |                    |
| 11:05~12:00 | 綜合座談(一)                                                                                                                                                                    |                    |
| 12:00~13:00 | 午餐                                                                                                                                                                         |                    |
| 溪流復育-主題工作坊  |                                                                                                                                                                            |                    |
| 13:00~13:40 | <b>綜合說明</b><br>主題：溪流復育推動概況及案例說明(各分署簡報 6 分鐘)<br>*請各分署就轄區溪流復育推動概況、案例執行與追蹤、面臨挑戰或問題爭點、解決對策或建議、未來課題...等進行簡報。                                                                    | 報告人：由各分署指派熟悉業務人員報告 |
| 13:40~14:30 | <b>分組討論</b><br>一、分組原則：依各分署報告主題分為 6 桌進行討論。<br>二、討論規則：<br>(一)由各分署主管人員擔任桌長引導發言，分組討論時間結束時，各桌推派 1 位代表上臺說明分組意見綜整。<br>(二)分組意見綜整包含對溪流復育推動的優勢與挑戰、相關建議等內容。<br>*與會討論及建議以能回饋整體制度精進為目標。 |                    |
| 14:30~14:40 | 中場休息與交流                                                                                                                                                                    |                    |
| 14:40~15:00 | <b>分組報告</b><br>請各桌代表上臺說明分組意見(各組報告 3 分鐘)                                                                                                                                    |                    |
| 15:00~15:30 | 綜合座談(二)                                                                                                                                                                    |                    |
| 15:30~      | 問卷填寫、賦歸                                                                                                                                                                    |                    |

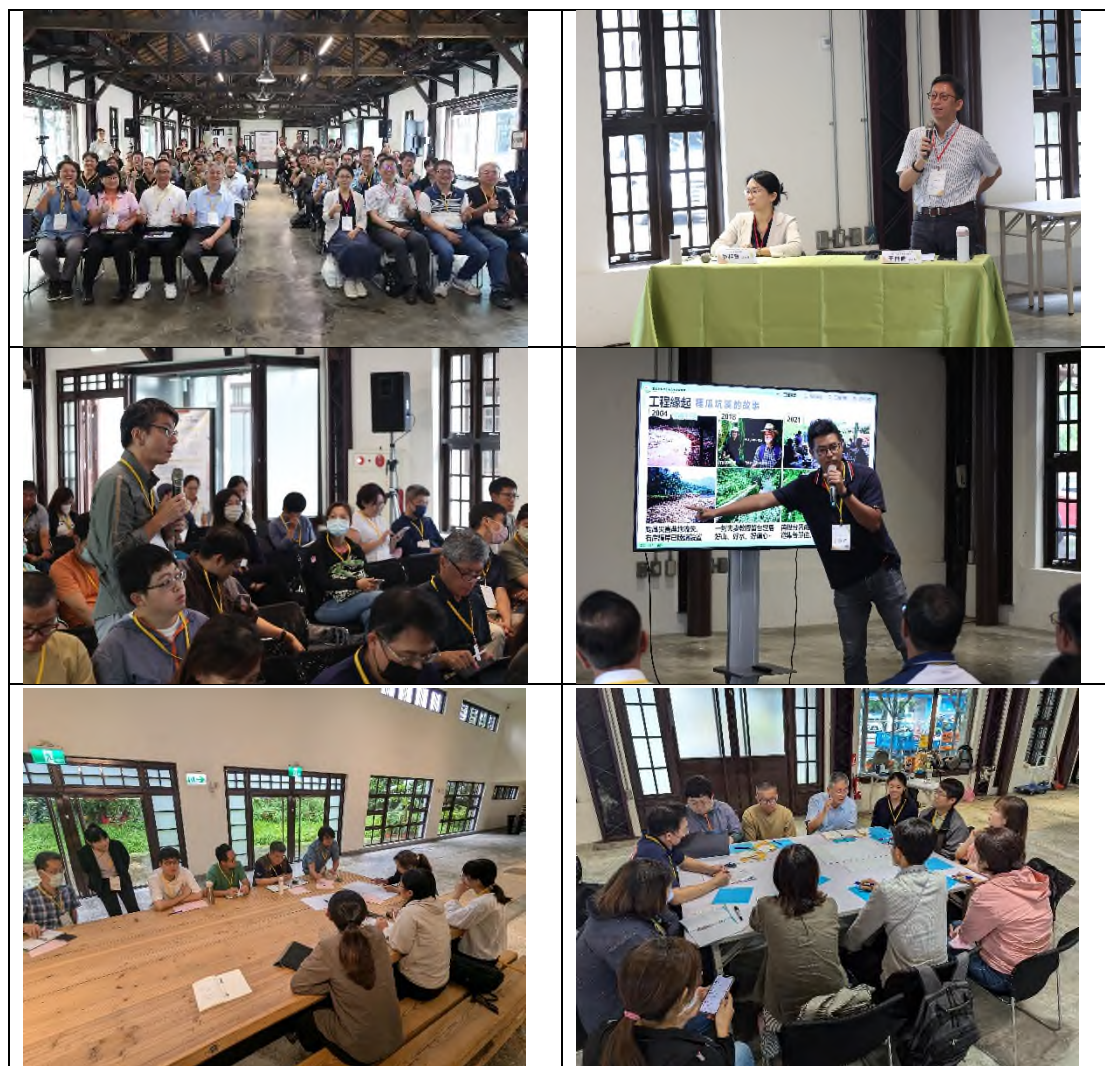


圖 5.1-1 113 年度生態保育民眾參與總平臺辦理情形

此次議程規劃包含由農村水保署報告 112 年度會議議題回顧與推動概況、各分署報告分區平臺推動情形與經驗分享，同時也進行主題分桌討論。此次會議共有七點會議結論：

- 1.委託或補助地方政府執行工程之生態檢核管控機制請再加強。
- 2.各分署間民眾參與推動作法請多互相交流學習，並著重經驗之汲取，精進民眾參與機制。

- 3.生態檢核之資訊公開請結合歷史影像平臺之照片，適時提供外界參考。
- 4.集水區調適策略案例請多方嘗試、擴大成效，相關成果或面臨挑戰之案例亦可多交流分享，並參考國際推動經驗。
- 5.礫石樁及植生滯留槽工法值得嘗試推動，後續成果值得期待。
- 6.面對減輕災害風險之處理時，嘗試導入多元之治理方案。
- 7.野溪復育為未來趨勢，農村水保署請建立在現有成功案例基礎上，與 NGO 共同合作，凝聚社會共識，推動更多野溪復育相關計畫。

分桌討論主題以溪流復育為主，各組參與人員皆包含產、官、學、研及民間團體，並與機關進行雙向交流和綜合座談，綜整各分署對溪流復育推動的優勢與挑戰、相關建議等討論摘要如表 5.1-2，綜合座談會議摘要如表 5.1-3。

表 5.1-2 113 年度生態保育民眾參與總平臺分桌討論摘要表

| 組別  | 成員組成                                                   | 討論摘要                                                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 臺北組 | 1.臺北分署及其團隊<br>2.台灣河溪網協會<br>3.水患治理監督聯盟<br>4.人禾環境倫理發展基金會 | 1.大溪溪優化後，水域生物在大旱時有往上移動庇護的機會，一固至五固生態有恢復。<br>2.有微型規劃的工具，能用少量的經費來優化，也有機會量產，可著手盤點轄區中生態潛力大的獨流溪，逐年推動優化。<br>3.六固若有斷面局部適度調降坡降，亦兼具導正流心的安全功能。<br>4.大溪溪的生態調查應能穩定且長期監測與討論。<br>5.期待未來大溪溪公私協力推動的經驗 |

| 組別  | 成員組成                                                             | 討論摘要                                                                                                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                  | 也能擴散至其他場域。<br>6.釐清復育的定義，並讓大家有一致的想像。                                                                                                                                  |
| 臺中組 | 1.臺中分署及其團隊<br>2.荒野保護協會臺中分會<br>3.台灣河溪網協會                          | 1.跨機關交流合作、盤點推動示範案例的適合地點。<br>2.建議構造物巡查及生態友善措施巡查可以結合，巡查過程中評估工程優化與退場機制。<br>3.沙河流域針對飯島氏銀鮎之潛在棲地，除調適策略已進行盤點的範圍之外，也期望能就其他潛在棲地範圍進行盤點與評估。<br>4.水砂溢淹區除緩坡化的工法之外，建議能夠研擬更多元的方案。   |
| 南投組 | 1.南投分署及其團隊<br>2.臺南社區大學環境行動小組<br>3.彰化縣環境保護聯盟<br>4.台灣石虎保育學會        | 1.肯定機關推動種瓜坑溪野溪復育案例，後續棲地變化情形(如凱米颱風後的棲地變化)建議能長期監測、累積佐證資料、滾動檢討相關作法。<br>2.藉由案例檢討可反思土地利用合理性、將溪流復育觀念內化、加強溝通及法規基礎。<br>3.建議農村水保署多推廣韌性坡地補助及種瓜坑溪復育案例，善用民間團體力量，協助機關作為後續推廣應用的助力。 |
| 臺南組 | 1.臺南分署及其團隊<br>2.荒野保護協會(棲地守護部)<br>3.屏東縣環境保護聯盟<br>4.台灣河溪網協會        | 主要藉由五溝水、黃蝶翠谷、姿沙溪及萬安溪等案例逐一探討及凝聚未來精進方向，建議透過 1.工程生態檢核第三方查驗(記點)；2.預算書自主檢查；3.加強相關督導機制等來改善地方政府執行生態檢核之問題。                                                                   |
| 花東組 | 1.臺東分署及其團隊<br>2.花蓮分署及其團隊<br>3.臺灣環境保護聯盟(花蓮分會)<br>4.荒野保護協會(河溪治理議題) | 1.呼籲農村水保署花蓮分署應效仿臺東分署的機制，讓花蓮在地的 NGO 能完整地參與工程的每個階段，包含提報審議、設計規劃、施工中及維護管理，整個機制應涵蓋完整的生態調查、評估以及民眾參與。<br>2.因為分組會議，才知道農村水保署花蓮分署生態檢核機制與臺東分署的差                                 |



| 組別 | 成員組成 | 討論摘要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      | <p>異，生態檢核重要原則除生態調查、生態評估、資訊公開外，公民參與是實質運作最重要一環，花蓮 NGO 在分組中知道了臺東分署機制運作，強烈表達不滿</p> <p>3.農村水保署臺東分署機制的完善除了須感謝時任分署長柯燦堂，機制的運作與 NGO 的磨合，端賴前秘書林志賢努力的溝通，建立了臺東分署從有機制、運作中學習、建立慣例，才有臺東分署目前溝通良好基礎，前人種的樹，後人不應忘掉；而機制的完善卻又是權責機關萬分重要的任務</p> <p>4.透過工程巡檢或 NGO 建議，在不影響保全對象及河道安全，又生態棲地敏感溪流的過往工程來修正，恢復溪流生命力。</p> <p>5.NbS 選址建議未來可以放到諮詢平臺討論。</p> |

表 5.1-3 113 年度生態保育民眾參與總平臺綜合座談摘紀

| 身分別       | 討論摘要                                                                                                                                                                                            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 綜合座談(一)   |                                                                                                                                                                                                 |
| 屏東縣環境保護聯盟 | <p>1.農村水保署執行狀況持續進步，但機關內仍存在「上有政策下有對策」等執行面問題，例如：地方鄉鎮公所使用中央補助款項的內容仍有待加強，建議農村水保署持續輔導鄉鎮公所如何正確執行生態檢核作業。</p> <p>2.各地民意代表可能對於各地機關造成壓力，但其提出之意見可能非基於理性考量，實際上必要性不高，建議適時讓 NGO 加入討論，提供不同的意見及建議，以利舒緩機關壓力。</p> |
| 台灣石虎保育協會  | <p>1.溪流治理起源於土地邊坡使用的合理性，使用不當就會產生治理需求，回歸到溪流兩岸土地使用管理，進一步結合推動韌性坡地補償，建議優先以「韌性坡地補償」或「自然解方」為解決方案，其次為近自然工法，非不得已才使用人為介入的工法。</p>                                                                          |

| 身分別               | 討論摘要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | 2.治理工程分級，不該以常流水位置為考量，應以現地是否為自然的環境或過往是否曾有治理工程介入，判定此區域是否發揮生態防減災或生態系服務作用的區域，例如：平常為乾溝；降雨時為坡地逕流之路徑周圍農地或植被清除，勢必會對於水土保持產生影響。                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 彰化縣環境保護聯盟         | 希望各分署增加分享「農堰」、「植生滯留槽」及「礫石槽」的案例。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 荒野保護協會<br>(棲地守護部) | 建議將生態檢核資訊平臺與農村水保署歷史影像平臺介接，透過工程歷史影像及災害情報，更了解工區曾發生的災害事件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 農村水保署回應           | <p>1.「礫石槽」目的為增加逕流的入滲有助水土資源保育，惟須先行了解地下水層位置才能確定打槽深度，後續待本署臺中分署於卓蘭推動中的案例完工後再分享其執行成效。</p> <p>2.「植生滯留槽」目的為解決水質問題，因此多以水庫集水區工程為主，例如：臺灣科技大學與臺北水源特定區管理分署曾合作透過植生滯留槽的過濾，減少鄰近茶園產生的氮磷對翡翠水庫水質之汙染。</p> <p>3.本署歷史影像平臺與生態檢核資訊專區介接一事，將納入評估辦理。</p> <p>4.今(113)年起針對鄉鎮公所執行之生態檢核案件，本署已採取記點機制，若生態檢核做不好可扣點，後續亦可能影響該鄉鎮公所補助情形。</p> <p>5.有關石虎保育協會王豫煌理事對於治理工程分級的建議，署內可先試辦並收集推動成功的案例。</p> <p>6.目前署內針對 NbS 已設有 10 個示範區，在執行方向的相關啟發及循證治理方面，仍需多方討論及確認。</p> |
| 人禾環境倫理發展基金會       | <p>1.可預期開始「生態巡檢」後，同一件工程可能與「構造物巡檢」的結果有不同判釋，例如構造物受營力改變（破損位移等），現況雖與完工時不同，但其變形的結果可能更融入已被調整的營力，達到原治理要解決問題，也不阻止河相往自然棲地發育。執行初期有相反詮釋的態樣建議有被討論的機會，這可能是已施作工程邁向 NbS 的機會。</p> <p>2.農村再生工程雖為協助農村產業振興，但仍應注重公部門資源投入的公共性及公益價值，避免投入特定權益關係人的比例爭議。在工程前也需要與權益</p>                                                                                                                                                                            |

| 身分別        | 討論摘要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | 關係人對齊工程投入後的想像，及維護管理或公益應用的對等期待，必要時針對周邊擴大權益關係圈討論。降低如三層坪人潮衝擊又封閉、石門梯田維管想像落差、雞母嶺相對周邊梯田投入比例等，可能有的爭議。                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 台灣石虎保育協會   | 農糧署推動有機農業、草生栽培或坡地適合物種的種植；農試所則是推動原鄉生態系服務的計畫，鼓勵邊際土地不過度開墾，種植原生植物。這些友善對待土地的相關政策都有助於齊力擴大推動韌性坡地補助方案。因此建議農村水保署韌性坡地政策可跨單位合作，透過不同資源的導入，促進私有地地主的意願，解決目前無法溝通的案件。                                                                                                                                                                                                   |
| 經典工程顧問有限公司 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.農村水保署執行 NbS 和生態檢核的案例目前皆為國內標竿單位，建議逐年持續增加 NbS 示範區，將案例併入 114 年線上課程與國際分享。</li> <li>2.建議將中溝野溪改善工程的左右岸降低坡差和平緩度作法與景美指南溪案例共同納入討論，了解削灘後對於兩岸生態的變化。</li> <li>3.農村水保署已有工程辦理共識討論平臺，讓水土保持與生態兩端保持良好溝通，建議其他工程參考及學習。</li> </ol>                                                                                                 |
| 屏東縣環境保護聯盟  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.設計單位技師於工程調適會議應提出更多工程的生態友善解方，以達成調適平臺的目的。</li> <li>2.建議工程機關要優先與技師和設計公司進行觀念的溝通，期望機關積極溝通能改變顧問公司的部分觀念。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                   |
| 台灣河溪網協會    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.感謝農村水保署這幾年推動這麼多精進措施，3~4 年前大家僅關心治理的必要性和治理結構方案的彈性，近年則加入管理環境、治理合理性或治理需求等課題，未來可能會面臨更多政策規劃空間、上游的超限利用或多年前的災害現今環境穩定又面臨治理問題，治理對策建議朝向更源頭土地使用的管理或加強水土保持計畫，避免土地過度利用或工程單位用公共資源執行水土保持。</li> <li>2.現已有針對治理對策的工具跟技術文件檢討，建議納入技術性評估，例如設定治理門檻，確保工程執行保有一定比例的友善措施，另外，建議順應河相的治理規劃以利精進治理思維，優先思考零方案、土地使用管理或政策工具配套，可參考楊佳寧博士</li> </ol> |

| 身分別          | 討論摘要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | 提出因應問題的零方案判斷決策和過程，其次才考量當地氣候環境的特性。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 台灣河溪網協會      | <p>1.歡迎各分署盤點並投件台灣河溪網推出河川溪望工程，例如：臺北分署-大溪溪、南投分署-種瓜坑溪，花蓮分署-大不岸溪、中溝溪改善工程或大興村排水等案件。</p> <p>2.應優先釐清 NbS 需解決的問題及其產生的共效益，例如：以復育的方式防災，提升的生態多樣性和休閒娛樂皆為其附加價值。</p> <p>3.建議各分署透過檢視或檢討各會議及平臺，傳承及分享經驗，NGO 團體同步思考於各會議時要扮演的角色以及如何對會議提供幫助。</p> <p>4.復育或韌性坡地皆為讓地給溪流，因此土地搭配空間規劃相當重要，但國土計畫施行後空間規劃權責已下放地方政府，所以跟地方政府的合作非常重要，以及建議辦理平臺提供產官學界共同思考跨域問題。</p> <p>5.建議農村水保署公開既有固床工構造物地理位置資訊及數量資訊，以利盤點既有構造物的現況及確認河道內橫向、縱向的阻礙情況，希望藉此逐年減少構造物，並移除破損或失去功能的構造物。</p> <p>6.期待農村水保署如何同時將淨零和生態友善納入工程，往淨零方向能減少剛性工程，以利非工程手段納入優先考量。</p> |
| 農村水保署回應      | <p>1.淨零排放本署已訂定每年減量目標：第一年減 5%；第二年減 10%，期望未來可看到明顯的變化。</p> <p>2.針對以上建議，本署將朝向(1)增加地方政府及 NbS 推動工具的強化；(2)探討礫石樁的成效；(3)辦理國際推廣；(4)案例經驗分享在資訊網站；(5)機關內部水保和農村業務再考量跨域結合；(6)提報審查要點增加「示範性工程」；(7)思考如何引導蒐集優良案例等方面來努力。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 綜合座談(二)      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 臺灣環境保護聯盟花蓮分會 | 建議農村水保署花蓮分署參考臺東分署機制執行生態檢核，使花蓮在地 NGO 能完整參與工程全生命週期。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 屏東縣環境保護聯盟    | 建議分署提供非水泥工法供設計單位技師參考。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 農村水保署回應      | 1.各分署生態檢核機制及品質仍有加強空間，本署也                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| 身分別                       | 討論摘要                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>會來協助推動。</p> <p>2.大溪溪固床工優化及生態資料的強化等建議事項本署持續關注，展望未來本署將持續精進與推廣 NbS 及韌性坡地措施，如南投分署種瓜坑溪野溪復育工程目前積極參賽，若順利得獎將有助於相關推廣工作。</p>                                                                 |
| 台灣河溪網協會                   | <p>1.呼籲農村水保署及各分署應該積極對齊復育的定義，復育定義為「改善劣化生態，並恢復生態的健康」，復育並非減少生態破壞，也非修復水保設施。</p> <p>2.建議應積極宣傳種瓜坑溪的復育案例，推廣及徵詢私有地進行拆除護岸來建立土砂易淹區，可由機關主導，NGO 協助推廣。並以上述復育定義將溪流復育納入更多工程案件，例如種瓜坑溪。</p>            |
| 荒野保護協會<br>(河溪治理議題)<br>召集人 | <p>荒野保護協會臺東分會十年來對臺東溪流調查關心，深知臺東地區獨流溪生態環境情況及須解決議題，相較機關僅能於各自轄區內處理溪流災害安全議題，尺度較為全面，請問是否有可能因在地 NGO 或在地居民的關注啟動溪流盤點或調查？進而啟動溪流復育工程？</p>                                                        |
| 台灣石虎保育協會                  | <p>建議修訂水土保持法第一條及第三條，將「自然解方」及「自然復育」納入現行的水土保持法及相關子法，作為首要管理與治理手段考量，並於第三條進行自然解方、自然復育的法律專有名詞解釋。促使未來工程皆能以此為優先的管理與治理手段，亦讓機關執行時有法可循。</p>                                                      |
| 農村水保署回應                   | <p>1.認同上述提出之「復育」定義，也是未來推動趨勢。</p> <p>2.修法流程應先修正相關指引或手冊，各界凝聚共識後才修正最上位的水土保持相關法規。</p> <p>3.本署已建立完整的生態檢核機制，但今(113)年度天災較多，工程經費須優先處理 0403 地震及凱米颱風等災害復建工作，因此今年(113 年)本署案件須提高效益和品質，以利預算控管。</p> |

本次民眾參與總平臺共收集 36 份有效問卷，問卷整理如下表 5.1-

4。問卷顯示 94%的與會者對活動的辦理感到滿意，92%的與會者認為此次會議討論議題有助於生態保育之推動，與會者並針對活動辦理



提供許多相關意見供參考。

表 5.1-4 民眾參與總平臺回饋問卷

| 問題                          | 簡答統計                                                                                                                                 | 其他相關意見                                                                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 對此次會議形式安排是否滿意?           | 是：34 人<br>尚可：2 人<br>否：0 人                                                                                                            | 1. 會議空間開闊且交流自由性強。<br>2. 討論主題不易聚焦且時間太短。<br>3. 會議內容更為充份，有效聚焦對話。<br>4. 會議座談時間太短。<br>5. 會議內容可了解各分署不同的作法，做為後續執行之參考。 |
| 2. 此次會議所擬定之討論議題是否有助於生態保育之推動 | 是：33 人<br>尚可：3 人<br>否：0 人                                                                                                            | 1. 會議的交流探討有助於聚焦。<br>2. 肯定水保署從政策工具、案例、逐步去突破。                                                                    |
| 3. 對於日後農村水保署總平臺會議辦理的建議      | 1. 建議增加分組討論時間。<br>2. 建議安排參訪種瓜坑溪及會議改為直播公開辦理。<br>3. 希望會議中提及政策工具能彙整給 NGO/廠商或農村水保署人員內部宣導及運用。<br>4. 建議未來可辦理良好的復育案例現勘。<br>5. 希望能有桌子供書寫做紀錄。 |                                                                                                                |
| 4. 其他                       | 1. 此次會議方向正確，值得鼓勵。<br>2. 感謝舉辦方辦理此次的多方交流會。<br>3. 期望農村水保署能繼續提出更友善生態的設計。                                                                 |                                                                                                                |

## (二)共學活動規劃

因應全球氣候變遷及生物多樣性喪失之不確定風險，國際間開始推動以多元的方式解決社會挑戰，保護、修復及管理生態系，促使生態系功能與服務的增益，有效提升人類福祉。為順應環境變遷與國際潮流，本計畫於 114 年 02 月 13 日辦理生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊，成員有農村水保署同仁、農村水保署各分署同仁、生態檢核與自然解方團隊、民間團體及學者專家等人員參訪「種瓜坑溪

溪流復野工程」和「埔里鎮珠仔山社區老樹公園二期工程」二件工程，並針對農村及水保工程生態友善措施巡查計畫進行說明與討論，共同探討溪流復育之願景，逐步朝向自然解方的目標邁進，以期達到農村發展與自然資源永續之人與自然共好願景。當日議程如表 5.1-5；會議影像如圖 5.1-2。此次會議有農村水保署(含各分署)同仁 18 名、學者專家與 NPO 11 名及各分署生態檢核團隊及 NbS 團隊 31 名，共 60 名參與成員。

表 5.1-5 生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊議程

| 時間          | 活動行程                | 備註                           |
|-------------|---------------------|------------------------------|
| 9:00~09:10  | 高鐵臺中站 7 號出口集合(備接駁車) | 09:10 準時出發                   |
| 09:10~10:00 | 車程                  | 高鐵臺中站→埔里鎮珠仔山社區老樹公園           |
| 10:00~10:50 | 埔里鎮珠仔山社區老樹公園二期工程解說  | 解說人員：<br>南投分署農村營造科及社區人員      |
| 10:50~11:20 | 車程                  | 埔里鎮珠仔山社區老樹公園→國姓鄉種瓜坑溪         |
| 11:20~12:20 | 種瓜坑溪治理工程解說          | 解說人員：<br>南投分署及觀察家生態顧問有限公司人員等 |
| 12:20-12:35 | 車程                  | 國姓鄉種瓜坑野溪→國姓農會文創園區(原九二咖啡館)    |
| 12:35~13:35 | 中餐-國姓農會文創園區(原九二咖啡館) |                              |
| 13:35~13:50 | 農村及水保工程生態友善措施巡查計畫說明 | 觀察家生態顧問有限公司簡報 15 分鐘          |
| 13:50~15:00 | 分組討論                | 分為北、中、南+東計 3 組               |
| 15:00~15:10 | 問卷填寫                |                              |
| 15:10       | 賦歸                  |                              |



圖 5.1-2 生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊辦理情形

此次共學工作坊分桌討論主題以農村及水保工程生態友善措施  
巡查計畫為主，各組參與人員皆包含產、官、學、研及民間團體，與



機關進行雙向交流討論，相關討論摘要如表 5.1-6。

表 5.1-6 生態保育民眾參與與總平臺共學交流工作坊分桌討論摘要表

| 組別  | 成員組成                                                                                                                                            | 討論摘要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 北部組 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NGO、總署、總署NbS團隊(創聚)、總署生態檢核團隊(觀察家)、臺北分署、臺北分署NbS團隊(創聚)、臺北分署生態檢核團隊(景澤)</li> </ul>                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.建議巡檢時間應適現地狀況，例如挑選汛期之後或旱季，較能反映工程效益。</li> <li>2.建議利用既有的技術，透過合併辦理生態巡檢和構造物巡檢，期望未來能產生更友善生態的工程施作方式，以利達到NbS目標。</li> <li>3.調適計畫短程可先由本署以解決議題為目標辦理平臺，長程建議採大尺度且公公合作的方式執行。</li> <li>4.工程範圍若為水域關注物種(例如飯島氏銀鮪)棲地、本身具有生態旅遊地區或是工程補助費用較高案件較容易取得地主合作同意書。</li> <li>5.臺北分署韌性坡地計畫於114年度預計執行打狗溪及番社坑溪二案件，預計嘗試於策略規劃就引入韌性坡地補助，視地方民眾反應再滾動式修正做法及回饋本署。</li> </ol> |
| 中部組 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NGO、總署、總署生態檢核團隊(觀察家)、臺中分署、臺中分署NbS團隊(創聚)、臺中分署生態檢核團隊(觀察家)、南投分署、南投分署NbS團隊(禹安)、南投分署生態檢核團隊(嘉義大學)</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.工程構造物巡查由署內同仁已執行多年，生態工程巡查目前由本署的生態團隊執行試辦，預計整合工程構造物巡檢及生態巡檢表單，節省程序且能準確提供回饋。</li> <li>2.相較維管階段採架設自動相機監測動物通道使用效益，生態巡檢雖僅能提供動物坡道是否健在或其功能性等簡單回饋，但亦能累積案件獲取資訊，並回饋機關。</li> </ol>                                                                                                                                                                 |

| 組別     | 成員組成                                                                                                                                                    | 討論摘要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                                                                                         | <p>3.目前農村較多案件透過社區辦理維護管理，若當地有農村社區，施作前有討論的話有機會由社區協助維管；治理工程仍須思考如何導入社區的力量。</p> <p>4.生態巡檢預計納入生態檢核流程，並辦理資訊公開。</p> <p>5.若工程位置為溢淹風險高區域，建議將韌性坡地納入生態檢核中的優先選項，順應自然且公平正義，合理利用的私有地才提供補償。</p>                                                                                                                                                   |
| 南部及東部組 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NGO、總署、總署生態檢核團隊(觀察家)、臺南分署、臺南分署生態檢核團隊(臺南大學)、臺東分署、臺東分署NbS團隊(屏科大)、臺東分署生態檢核團隊(冠昇)、花蓮分署、花蓮分署生態檢核團隊(臺灣大學)</li> </ul> | <p>1.生態巡檢案件量可能很大，預計優先挑選生態敏感案件辦理，檢視目標包含工程設計內容、現況及其是否能保有預期提供功能等，並辦理資訊公開，提供民眾檢閱。</p> <p>2.預計未來由各分署執行時，會啟動維管階段來挑選案件進行快速巡查，評估後若需要進行監測，則再啟動生態監測。</p> <p>3.建議參考林業保育署嘉義分署做法，針對河相結構、既有構造物及微棲地辦理巡檢。</p> <p>4.建議評估將民眾參與共同納入生態巡檢作業流程內。</p> <p>5.建議由專業生態團隊執行生態巡檢，依工程範圍生態現況精準回饋工程設計。</p> <p>6.建議將生態巡檢納入本署既有的既有構造物巡檢共同辦理，且將同名稱但不同期之工程共同評估分析。</p> |

本次共學交流工作坊共收集 23 份有效問卷，問卷整理如下表 5.1-

7。問卷顯示 56.5%的與會者對活動的辦理感到滿意，60.9%的與會者



認為此次工作坊對於自身執行生態檢核或自然解方業務有幫助，與會者並針對活動辦理提供許多相關意見供參考。

表 5.1-7 民眾參與總平臺回饋問卷

| 問題                                     | 簡答統計/其他相關意見                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 「埔里鎮珠仔山社區老樹公園」的解說有助於您對現場的理解程度       | 非常理解：13 人<br>理解：4 人<br>尚可：1 人                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. 「種瓜坑溪治理工程」的解說有助於您對現場的理解程度           | 非常理解：20 人<br>理解：3 人                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. 分組討論的簡報有助於您對農村水保署推動生態檢核制度及調適策略的理解程度 | 非常理解：9 人<br>理解：11 人<br>尚可：3 人                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. 上述問題若較難理解，原因為何？                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>討論時間過短</li> <li>比較沒重點</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| 5. 此次工作坊對於您在執行生態檢核或自然解方業務的幫助程度         | 很有幫助：14 人<br>有幫助：9 人                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6. 上述問題若較難理解，原因為何？                     | -                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7. 請問您對本日行程規畫安排的滿意程度                   | 很有幫助：13 人<br>有幫助：8 人<br>尚可：2 人                                                                                                                                                                                                                             |
| 8. 如有相關建議，請不吝告知                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>種瓜坑溪，濱溪植被梯度，做法建議詳細說明。</li> <li>現勘中提及颱風後上游漂流木、植物等，堆積在植生綠帶區，但好像有看到原移除的象草也跑回來，此做法是否要多考量。</li> <li>終於來參訪種瓜坑溪這件工程，使用很多生態工法，感謝本署邀請各分署參加，希望未來參訪各分署的得獎工程機會可以多一點，讓同仁們一同學習！謝謝。</li> <li>種瓜溪，後續如需要志工協助，建議通知鼓勵與會，謝謝。</li> </ul> |

## 第二節 參與分署轄區民眾參與平臺或相關活動

### 一、112年分署轄區辦理民眾參與平臺回顧

隨著治理工程納入民眾意見之需求漸成社會趨勢，在 104 年農村水保署訂定推動民眾參與流域綜合治理計畫流程之後，各分署民眾參與推動前期，以邀請重要關注民眾或團體參與現場會勘為主；或透過年度座談會，蒐集廣納多方意見討論民眾參與及生態友善機制；或辦理共學型式，結合水土保持及生態專業，與在地討論生態友善可行方案(觀察家顧問有限公司，2022)。發展迄今，在農村水保署推動下各分署陸續成立公私協力平臺，針對區域或流域議題進行深度討論；同時，各分署仍持續隨生態檢核流程辦理工程現勘，舉辦共學或大型平臺會議以彙整各分署轄區整體的治理及生態友善機制的年度建議，並建立互信的夥伴關係。

從 112 年各分署的民眾參與會議中，歸納三項通案的民眾參與關心議題，包括生態資料應用、工程生態檢和流域治理的課題(表 5.2-1)。各分署自 108 年起定期辦理公私協力平臺，大多已與在地關注生態之民間團體形成默契，能於相關平臺會議互信交流及討論，但仍有部份議題延續多年。112 年各分署討論的議題可歸納出，NGO 目前信任一級及強化二級工程可透過生態檢核機制執行較為完善的生態友善措施，但二級工程由於數量較多，執行時程緊促，生態團隊亦未有充份時間、經費協助檢視，因此二級工程是 NGO 日後持續關注的焦點。此外，透過近年各機關流域治理之調適計畫或自然解方計畫之推動，

不管工程人員或 NGO 都更加意識到流域治理具有多元議題面向、跨機關協調之需求，這也是後續須持續交流討論及運作機制研訂之方向。

表5.2-1 112年度民眾參與通案議題之歸納

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>一、 關於生態資料應用</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 即使已有生態資料庫協助，機關承辦或工程人員擔心仍無法正確判讀生態資訊，並運用於生態友善措施（臺南、臺東、臺北）。</li> <li>2. NGO 擔心生態資料提供後，是否能充份運用於棲地保育。（臺北 2 場）。</li> <li>3. 各機關生態資料很多，如何整合(臺北 2 場)。</li> <li>4. 被視為執行第二級檢核的區域，有時候並不是因為生態不敏感而是缺乏生態調查資料，是否能在呈現時以問號或空白表示，而非劃為二級（臺東）。</li> <li>5. 生態資料的建置可以與在地產業文化資料結合（南投、臺中）。</li> </ol>                                                                                                                                     |
| <b>二、 關於工程生態檢核</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機關擔心二級工程有生態敏感性但未能提前查知及升級。目前各分署皆於提報階段提供工程點位給生態團隊再次確認，生態團隊亦希望能有更充足的時間或費用進行研判（各分署）。</li> <li>2. NGO 擔心第二級生態檢核工程沒有生態專業人員協助檢視(臺南、臺東、臺北)。</li> <li>3. NGO 及工程機關都希望能在工程階段前期即查覺生態敏感議題，並進行工程方案之調整(臺南、臺北)。</li> <li>4. NGO 反映民眾參與平臺未盡充分告知之責(臺北)。</li> <li>5. 生態團隊提及部份一級檢核工程降為二級，未請生態團隊協助檢視及確認，擔心成為不好的慣例（花蓮）。</li> <li>6. 常遇到不良的生態檢核廠商，資訊判讀錯誤、提供錯誤建議（臺北 2 場）。</li> <li>7. 不同機關皆陸續推動覆土或預鑄工法，加速堤岸植生復育、增加孔隙（臺南、臺東、臺中）。</li> </ol> |
| <b>三、 關於流域治理</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 希望跨機關協調農用取水造成溪流枯水、斷流的問題(花蓮、臺東)。</li> <li>2. NGO 希望用全流域的角度進行構造物盤點、改善評估及跨機關溝通(花蓮、南投、臺中、臺東)。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

3. 贊同農村水保署目前提出韌性坡地方案，可以鼓勵地主及機關採用緩坡棲地或緩衝綠帶營造或保留的治理方案（臺中、南投）。
4. 上游承擔民生取水及土石流潛勢等壓力，使生態優化工程難以啟動(花蓮、臺東)。

## 二、本計畫參與成果匯整

本計畫工項共參與 6 場分署辦理之民眾參與平臺或分區生態地圖會議、訪談或相關活動，協助分署民眾參與平臺瞭解農村水保署政策推動方向及協助農村水保署掌握各分署平臺辦理情形。至 114 年 2 月為止，參與臺東、臺中、臺北、花蓮、南投、臺南分署辦理的民眾參與平臺會議各 1 場。

本計畫針對各分署平臺會議之觀察檢視，聚焦於區域性小平臺的辦理成效。其中，各分署針對平臺主題設定、辦理型式、與會者涵蓋及主題資訊說明方式等，都影響一場平臺會議是否達成預期之辦理成效。因此，依上述面向匯整 6 場次之會議資訊及會議成效觀察(表 5.2-2~表 5.2-7)。

表5.2-2 臺東分署共學與培力工作坊資訊摘要

|        |                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------|
| 平臺會議名稱 | 東河鄉獨流入海溪流生態友善工作坊                                                     |
| 辦理時間   | 113.08.02                                                            |
| 辦理型式   | 工程與生態友善觀念共學與培力                                                       |
| 主要參與者  | 東河鄉興昌村民眾                                                             |
| 辦理內容   | 1.東河鄉 4 條溪流監測結果。<br>2.韌性坡地補助方案說明<br>3.記憶中的溪流-回憶與老照片有獎徵答<br>4.活動總結與討論 |

|        |                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 辦理成效觀察 | 計畫執行團隊說明過去藤橋溪、羊橋溪等 4 條溪流在 108 年執行降低固床工之生態優化工程內容，及後續的生態監測結果；另外，說明近期署內推廣的韌性坡地補助方案提供民眾知悉。此次工作坊除了傳達治理工程的生態友善施作理念，也藉此詢問在地民眾早期看過的溪流物種，作為分區生態地圖之補充資訊。民眾從熱烈回覆分享的過程，回憶起小時候自然溪流的生態樣貌，也深化生態友善共學工作坊所傳達的概念，達到本次工作坊之預期成效。 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表5.2-3 臺中分署共學與培力工作坊資訊摘要

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平臺會議名稱 | 三義淺山與溪流生態地圖共學與培力工作坊                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 辦理時間   | 113.07.23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 辦理型式   | 工程與生態友善觀念共學與培力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 主要參與者  | 三義鄉勝興村社區發展協會、苗栗縣三叉河登山會、石虎保育協會、荒野保護協會臺中分會、野境螢光工作室、苗栗生態學會等                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 辦理內容   | 1.集水區友善環境生態資料庫介紹、生態地圖協作執行成果<br>2.荒野保護協會臺中分會勝興組定期自然觀察分享<br>3.三義鄉勝興鐵道沿線環境改善工程踏查導覽<br>4.分組討論與分享                                                                                                                                                                                                                                            |
| 辦理成效觀察 | <p>此次工作坊由勝興村社區發展協會、苗栗縣三叉河登山會、石虎保育協會、荒野臺中分會等多個在地或中苗地區 NGO 熱烈參與。三義勝興是具有豐富生態、遊憩及文化價值的景點，「三義鄉勝興鐵道沿線環境改善工程」落實生態檢核，進行充份的討論及生態友善考量後，保留了自然溪段和舊枕木步道，是本次共學的實例。</p> <p>由於苗栗淺山有石虎等保育類生物，兩個在地社群皆有參與林業保育署的生態給付機制，於農田設置自動相機，並積極巡守。透過計畫執行團隊簡介生態資料庫及生態資料之於生態檢核及工程生態友善的必要性，在地社群熱烈分享其生態觀察成果，也樂意提供資訊補充生態地圖。此外，石虎保育協會陳美汀博士及中興莊銘豐老師等專家，與在地交流如何兼顧農損及保育等實務經</p> |



|  |                          |
|--|--------------------------|
|  | 驗，使本次工作坊在與會者充份溝通交流中圓滿結束。 |
|--|--------------------------|

表5.2-4 花蓮分署公私協力小平臺資訊摘要

|        |                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平臺會議名稱 | 花蓮分署公私協力小平臺(荖溪流域構造物議題)                                                                                      |
| 辦理時間   | 113.09.03                                                                                                   |
| 辦理型式   | 公私協力平臺會議                                                                                                    |
| 主要參與者  | 第九河川分署、林業及自然保育署花蓮分署等機關、秀林鄉及壽豐鄉公所、環保聯盟花蓮分會、荒野花蓮分會、東華自然資源與環境學系等                                               |
| 辦理內容   | 1.0403 地震及凱米颱風後，荖溪與白鮑溪構造物盤點<br>2.113 年度及 114 年度荖溪與白鮑溪預計辦理工程說明<br>3.荖溪中遊與白鮑溪橫向構造物議題之自然解方研討                   |
| 辦理成效觀察 | 與會的民間 NGO 或專家學者人數少，出席人員以機關或其委託的工程設計廠商為主。由於工程說明侷限於構造物設計說明，缺少啟動自然解方需有不同面向需求探討及巨觀尺度的論述，因此與會者較難以針對此設定議題充份討論及建議。 |

表5.2-5 臺北分署公私協力平臺資訊摘要

|        |                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平臺會議名稱 | 施工階段生態友善教育訓練暨貢寮雞母嶺平臺會議                                                                                                                                                   |
| 辦理時間   | 113.09.20                                                                                                                                                                |
| 辦理型式   | 教育訓練、公私協力平臺                                                                                                                                                              |
| 主要參與者  | 遇見雞母嶺(貢寮區雞母嶺水梯田環境改善工程地主)、荒野保護協會陳德鴻理事(講師)、生態工法基金會、各工程顧問公司                                                                                                                 |
| 辦理內容   | 1.貢寮區雞母嶺水梯田環境改善工程說明<br>2.施工階段生態友善觀念宣導<br>3.雞母嶺背景及生態議題說明<br>4.分桌議題討論                                                                                                      |
| 辦理成效觀察 | 本次辦理的工程案例說明、教育訓練及議題討論皆聚焦於雞母嶺水梯田。雞母嶺一帶的水梯田地景及農業，由於耕作人口流失、引水不易，目前逐漸流失。本次雞母嶺水梯田環境改善工程主要針對單一田區之環境改善，協助地主改善引水及田區環境。上午教育訓練講師（荒野保護協會陳理事）針對水田及濕地營造需注意的水生原生物種棲地需求、避免外來種引入等課題進行說明； |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>下午則聚焦於雞母嶺區域如何維持梯田地景及再導入農業人力進行討論。</p> <p>水梯田是臺灣東北角地區的特殊農業型式，順應山勢、山谷地形及氣候而形成，具有優久的歷史，同時小型串連的濕地型態亦蘊育不少珍稀生物依存其中。本次的公私協力議題對水梯田復育具有意義，分桌討論的型式提供與會者充分時間進行交流，亦匯整想法建議。惟本次會議邀請對象沒有擴及貢寮地區其它深耕農村復育的社區協會或 NGO 組織，而使議題視角無法充份擴展甚為可惜（註：後續得知是因會議通知時間過短，其它在地團體不及安排參加）。</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表5.2-6 南投分署公私協力平臺資訊摘要

|        |                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平臺會議名稱 | 疏洪有道-九份二山溢洪道協力共識交流                                                                                                                                                                                        |
| 辦理時間   | 113.09.30                                                                                                                                                                                                 |
| 辦理型式   | 議題共識交流平臺                                                                                                                                                                                                  |
| 主要參與者  | 國姓鄉鄉民代表、南港村村長、南港村社區發展協會理事長及理事、中興大學水土保持系陳樹群教授(講者)及林柏瑋研究助理(講者)、台灣河溪網協會、荒野臺中分會、台灣兩棲類動物保育協會、台灣石虎保育協會理事、彰化縣野鳥學會等                                                                                               |
| 辦理內容   | 1.九份二山堰塞湖及相關案例<br>2.九份二山堰塞湖長期監測成果<br>3.九份二山大規模崩塌特定水土保持區溢洪道補強工程設計說明<br>4.九份二山生態資源介紹<br>5.討論及建議                                                                                                             |
| 辦理成效觀察 | <p>九份二山堰塞湖在 921 地震後形成，迄今已 25 年。形成後透過溢洪道緩解其潰決壓力，並長期監測。目前地層逐漸趨於穩定，災害風險降低，堰塞湖亦成為居民重要的水源及觀光資源。本次會議針對其溢洪道補強之一二期工程進行說明，同時從水保、生態、社區發展等面向探討工程的型式及必要性。</p> <p>從社區代表的發言了解到，過往水保署對於此區已持續多年的地滑或生態監測的成果揭露，稍顯不足，本次會</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>議是啟動溝通的重要一步。目前由於災害風險已降低，與會的水土保持或生態專家都建議：溢洪道攔砂壩補強工程的高度或數量或可嘗試下降及減量、增加水域廊道暢通性，並將資源投入輔導社區近年積極發展的生態導覽、地震教育等。此些觀點也獲得與會的在地代表認同。因此，透過本次會議交流，達成工程減量及產業輔導等共識，有達成會議預期目標。此外，風險監測溝通、維護管理等討論建議都應持續，才能找到最適於當地發展，同時兼顧生態及安全的方案。</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表5.2-7 臺南分署公私協力平臺資訊摘要

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平臺會議名稱 | 「永安冬季賞鳥趣&新港生活漁你共享」&「生態地圖協作階段性成果說明會」                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 辦理時間   | 114.02.05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 辦理型式   | 農村再生案例參訪、公私協力平臺                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 主要參與者  | 工程承辦人員、東峰生態工作室、臺南社大、落山風自然解說工作室、荒野保護協會臺南分會、臺南市野鳥學會、高雄市野鳥學會、墾丁國家公園管理處志工、新港社區發展協會                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 辦理內容   | 1.永安濕地生態導覽<br>2.新港社區青創聚落介紹及參訪<br>3.分區生態地圖階段性成果說明<br>4.地圖協作分組討論                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 辦理成效觀察 | <p>本次活動包含上午參訪及下午公私協力交流之行程。上午參訪之新港社區及永安濕地，是 2021 年金牌農村社區。在地養殖產業，結合中油冷卻水再利用，推動無藥及低碳養殖；結合臺電永安濕地維護，推動環教場育；此外，返鄉青年共同創立青創品牌，推廣食魚教育、環境教育，並由水保署臺南分署協助修復老厝及埤塘，營造青創聚落。透過本次參訪，與會者認識了永安濕地的生態保育潛力；也認識新港社區如何邀請企業協助、推動產業轉型、加入公部門之適度協力，並運用社區創意及青年動能，成為農村再生的優良典範。</p> <p>下午議程之生態地圖協作平臺，在新港社區活動中心辦理。首先由臺南分署生態團隊說明生態地圖工作之階段性執行成果，並將成果印製為大幅地圖提供與會者進行</p> |

|  |                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 分組討論及補充資訊。由於與會者多為具有生態專業的 NGO 代表，亦經常參與臺南分署轄區工程之生態檢核作業，因此在此次會議中，除了提供及精進生態情報，亦針對現行生態檢核程序提出改善建議，包括：升降級機制、民眾參與的時機或次數等。會議中 NGO 與分署承辦人員充分交流，達到公私協力的目標。 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 三、分署辦理民眾參與平臺之觀察及小結建議

各分署自 108 年起每年於生態檢核之委辦計畫中辦理民眾參與及公私協力平臺，迄今已發展出多元且深化的民眾參與型式。而持續延伸討論的議題，包括：各類工程相關的生態議題討論、生態資料運用、生態檢核作業中的民眾參與程序如何妥適執行、及跨機關流域治理等課題，如表 5.2-1 歸納，113 年度仍有在分署平臺會議或總平臺會議中被提及及討論。

本計畫參與之 6 場次平臺會議，有 5 場次是辦理於鄉鎮或社區，包括：東河鄉興昌村、國姓鄉南港村（九份二山鄰近）、三義勝興、永安區新港村、貢寮雞母嶺等。結合在地參訪、社區發展協會的導覽及參與討論，平臺議題的面向擴大至在地產業需求的相關討論，也與署內農村再生推動密切相關。其中南港村、三義及新港村的 3 場會議，同步邀請多位轄區內長期關注溪流及淺山生態的 NGO，與當地社區在地社群或居民討論交流。一方面讓在地社群更了解在地的生態優勢如何加值產業，另一方面也讓關注生態的 NGO 及分署工程承辦人員更全面思考，未來如何規劃兼顧生態、產業、安全需求的工程形式，

可以說是成效顯著的平臺會議。歸納各場會議，共同關注的課題：(1)在地社群體認豐富的生態資源對於社區生態旅遊產業、有機農業產銷之重要性，期望更了解當地的生態知識。(2)農村水保署協助的治理工程或農村工程，是否能有效協助在地產業，同時兼顧生態。(3)現行各機關相關政策的推廣及交流，例如：農村水保署的韌性坡地補助試辦方案、林業及自然保育署的瀕危物種生態服務給付方案等。

綜整上述觀察及歸納，建議各分署後續可持續推動此類型區域性小平臺，雖然涉及的空間範圍較小，但討論的議題更貼近在地，能充分交流及擴大不同利害關係人的觀點，並深入至不同的知識面向。依此，亦能促進後續若在地有工程需求時，更易達到各方認同的共識方案。而過往延伸的通案議題，則仍可以透過各分署的大平臺會議或共學會議等形式持續討論，或於總署的總平臺會議與各轄區團隊進行交流。



## 第六章 生態檢核與環境友善培訓制度推動

為落實推廣農村水保署 113 年 5 月 8 日公告之生態檢核標準作業修訂版，使各執行單位能夠快速了解「生態檢核標準作業流程」及「集水區友善環境生態資料庫」之執行與操作，並深化生態檢核及生態友善措施之應用，本計畫將協助推動「生態友善卡制度」，針對「生態友善教育訓練」與「施工階段生態友善觀念宣導」分別辦理 1 場次教育訓練，加強工程人員對生態檢核及自然解方之認識，並期望強化工程人員生態友善之落實。

### 第一節 推動生態友善卡制度

為了強化工程人員生態友善觀念，確實落實生態檢核相關人員教育訓練，研擬核發生態友善卡。生態友善卡採數位化認證及管理，將學員基本資料、課程時數及測驗等上課進修歷程資料匯入水土保持工程管考系統生態友善卡管理平臺，亦於工程督導或第三方查驗時提供委員快速查看，以妥善管理本署相關教育訓練資源，並增進從業人員對於生態友善之認知。從事本署工程之設計、監造、工地負責人及工程各階段執行生態檢核(含生態團隊)等人員，須完成 9 小時課程訓練，完成訓練者，即可至生態友善卡管理平臺下載生態友善卡。使用流程及系統功能規劃，詳見第七章節第二節。

本計畫協助擬定「農村水保持署工程生態友善教育訓練核發生態

友善卡實施計畫」(附錄七)，並提供室內訓練課程綱要，以利農村水保署生態友善相關課程辦理之認定。

本計畫將協助規劃生態友善卡制度及對應之系統功能，同時設計兼具宣導及實用的實體卡片，實體卡與一卡通公司合作，發行兼具一卡通功能的「生態友善卡」。卡片設計以生物主體作為主視覺，搭配相關說明文字，提供三款設計稿(圖 6.1-1)，設計採生物為主體，嘗試融入生態友善的元素，如預鑄塊、生物通道等構想。

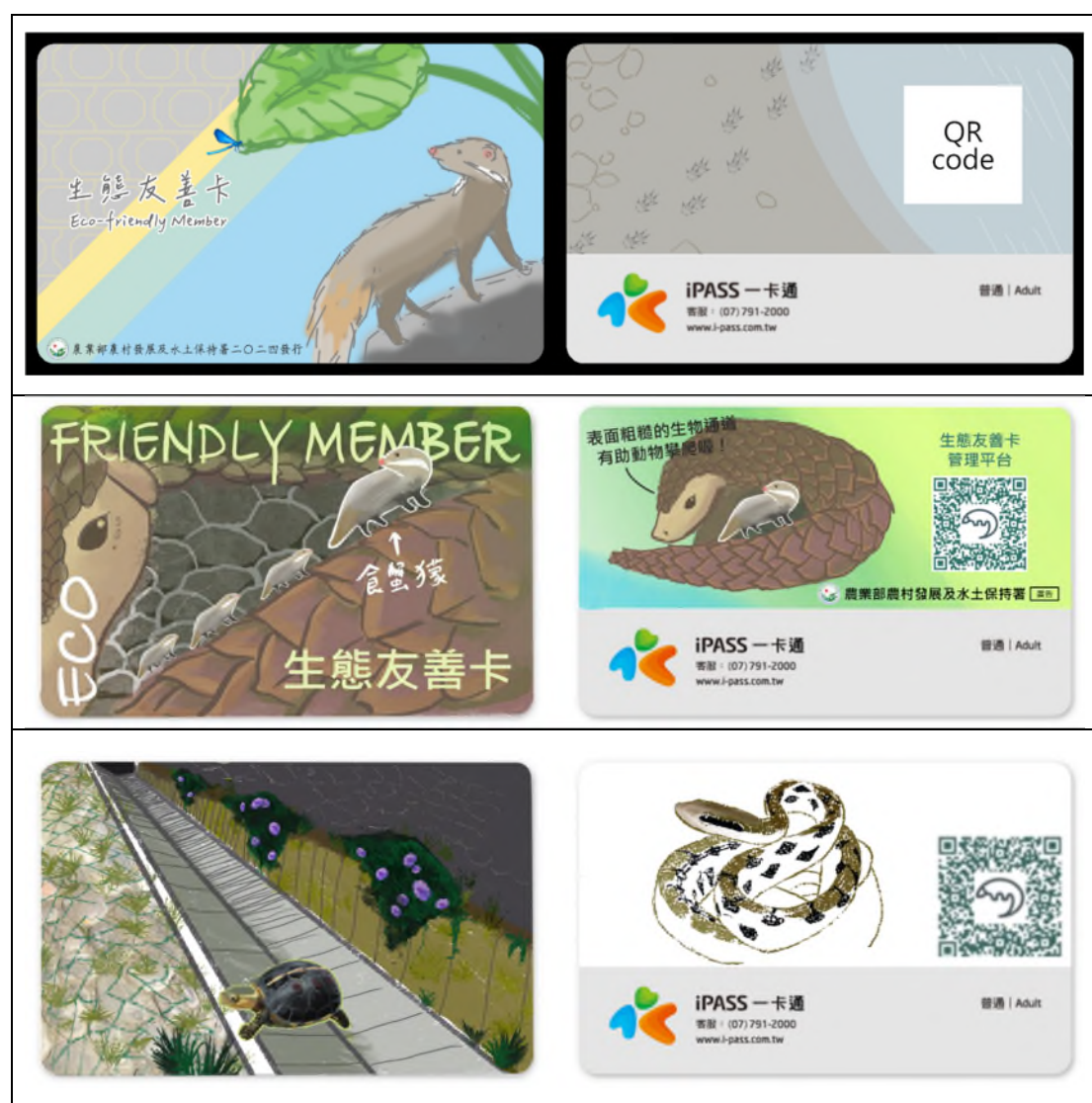


圖 6.1-1 生態友善實體卡設計

## 第二節 生態友善教育訓練

由於當前全球面臨著諸多氣候變遷相關生態環境問題，水土保持工程的生態友善性也更加受到關注。為因應此議題，將安排 2 小時生態友善教育訓練，協助農村水保署相關從業人員了解自然解方、生態保育、農村水保工程設計新思維、生態檢核制度、資料庫操作、民眾參與及資訊公開流程等整體觀念之建立，並配合農村水保署生態友善卡制度協助將學員上課紀錄登錄於系統及發卡等相關作業，上課影片須錄製作為後續辦理線上課程使用。

「生態友善教育訓練」課程於 113 年 11 月 05 日辦理，以生態友善卡、工程生態友善案例與溪流復野案例交流為課程安排主軸，實施對象包含農村水保署同仁、受農村水保署委辦或補助工程之地方政府人員及承攬農村水保署之設計、監造、施工、生態檢核等相關作業之工作人員等關心農村水保署工程生態友善的人員，詳細課程內容規劃如表 6.2-1。

採現場和線上同步辦理，於本署府西辦公室開設實體教室，其餘分署採線上視訊同步授課，參與人員為農村水保署(含各分署)同仁及承攬本署工程之設計、監造、施工、生態檢核等相關作業人員，共計 378 人次，教育訓練當天現場及線上課程影像如圖 6.2-1、圖 6.2-2。

表 6.2-1 「生態友善」教育訓練課程內容規劃表

| 時間          | 課程名稱                            | 講者                                          |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| 09:00-09:10 | 報到                              |                                             |
| 09:10-10:00 | 1.生態友善卡制度說明<br>2.生態友善卡管理平臺功能與操作 | 1.農村發展及水土保持署<br>2.天思數位科技股份有限公司<br>朱柏昌 系統分析師 |
| 10:00-10:10 | 中場休息                            |                                             |
| 10:10-11:00 | 工程生態友善設計及施工案例                   | 亞際工程技術顧問有限公司<br>張緯東 技師                      |
| 11:00-11:50 | 溪流復野案例交流-以種瓜坑野溪復育工程為例           | 觀察家生態顧問有限公司<br>陳易昇 生態工程部副理                  |
| 11:50-12:00 | 雙向交流                            |                                             |



圖 6.2-1 教育訓練當天現場影像



圖 6.2-2 教育訓練線上課程影像

### 第三節 施工階段生態友善觀念宣導課程

為落實生態友善、強化本署同仁及工程相關從業人員的生態環境觀念與認知、精進相關技術與能力等，本計畫於 114 年 01 月 15 日於臺北分署辦理「農村及水保工程生態友善教育訓練(第 2 場次)」，課程內容包含生態友善卡制度宣導、生態專業看公共工程、生態檢核第三方查驗優良案例與生態議題等，並配合農村水保署生態友善卡制度協助將學員上課紀錄登錄於系統及發卡等相關作業，上課影片須錄製作為後續辦理線上課程使用。

本工作項目於 114 年 01 月 15 日辦理 2 小時的教育訓練課程，協助農村水保署相關從業人員及各分署施工與監造單位了解生態檢核標準作業流程、工程融入生態保育觀念及國際保育行動趨勢等，以增進相關人員對生態保育的認知和意識，詳細課程內容規劃如表 6.3-1。

採現場和線上同步辦理，於臺北分署開設實體教室，本署及其餘分署採線上視訊同步授課，參與人員為農村水保署(含各分署)同仁及承攬本署工程之設計、監造、施工、生態檢核等相關作業人員，共計 303 人次，教育訓練當天現場及線上課程影像如圖 6.3-1、圖 6.3-2。



表 6.3-1 「施工階段生態友善觀念宣導」教育訓練課程內容

| 時間          | 課程名稱                   | 講者                       |
|-------------|------------------------|--------------------------|
| 09:20-09:30 | 報到                     |                          |
| 09:30-09:40 | 生態友善卡制度宣導              | 農村發展及水土保持署               |
| 09:40-10:40 | 生態專業看公共工程              | 林業試驗所簡任研究員(退休)<br>趙榮台 博士 |
| 10:40-10:50 | 休息                     |                          |
| 10:50-11:50 | 生態檢核第三方查驗<br>優良案例與生態議題 | 觀察家生態顧問有限公司<br>鄭暉 副理     |
| 11:50-12:00 | 雙向交流                   |                          |



圖 6.3-1 教育訓練當天現場影像

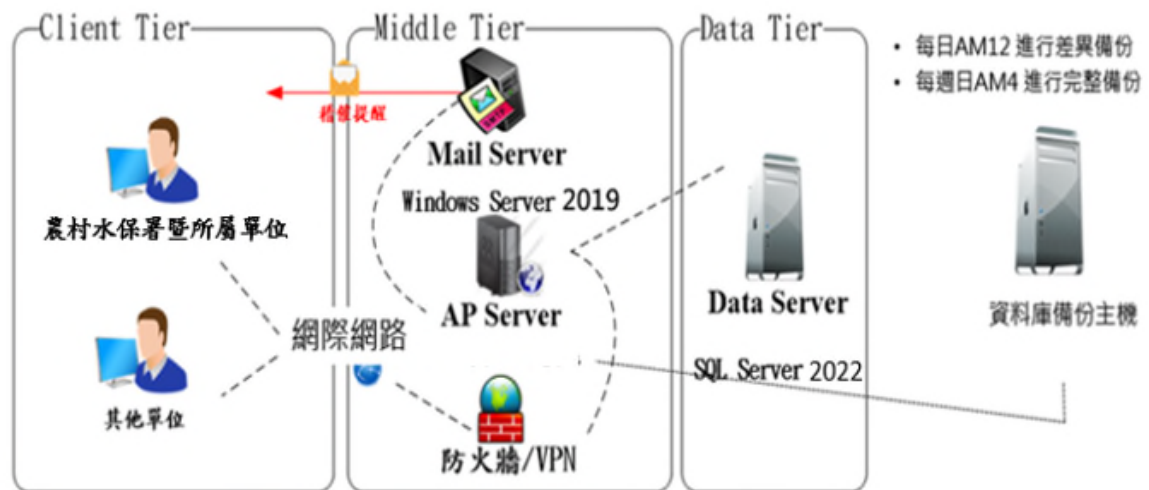


圖 6.3-2 教育訓練線上課程影像

## 第七章 生態檢核相關資訊系統功能維運及優化

### 第一節 生態檢核資料庫環境架構

生態檢核資料庫架構於農村水保署工程管考系統架構於 Web Server 上，農村水保署、各分署、其他單位可透過網際網路經由本系統進行相關連結與資料查詢。應用系統平臺以 Microsoft Windows Server 2019 為 Web Server 伺服器的核心系統，系統環境架構如圖 7.1-1。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.1-1 系統環境架構

系統異地備份機制為透過週期性資料庫備份設定，定時將資料備份檔經由網路傳送至備援主機，目前的主機放置於中華電信文心機房，異地備份主機放置於農村水保署，確保資料傳輸安全與效能，因系統操作時間多集中在上班時段(AM7:00~PM6:00)，故資料庫備份為每日 00:00 進行差異備份，與每週日 04:00 進行完整備份。

- 完整備份時間：每週的星期日 04:00。
- 差異備份時間：每週一至六的每 4 小時於 23:59 至隔日 00:00 之間。異地備份主機位置如 7.1-1、系統備援運作架構如圖 7.1-2。

表 7.1-1 異地備份主機位置

| 運作主機及備份主機      |              | 主機 IP         | 地址                    |
|----------------|--------------|---------------|-----------------------|
| 平時運作主機<br>放置位置 | 中華電信文心<br>機房 | 172.16.XX.XX  | 臺中市文心路一段<br>351 號 6 樓 |
| 備份主機放置<br>位置   | 農村水保署機<br>房  | 210.69.XXX.XX | 南投縣南投市中興新<br>村光華路 6 號 |

資料來源：本計畫製表

圖 7.1-2 系統備援運作架構

- RPO值(Recovery Point Objective，恢復點目標)：即可接受的資料損失時間約為8小時，現行異地備份間隔時間約5.5小時，符合目標。
- RTO值(Recovery Time Objective，復原時間目標)：指災難發生後恢復業務可運作的時間，依「水土保持工程管考系統業務持續運作演練計畫」，由事件通報至緊急應變作業至緊急備用作業，其系統恢復時間為1.5小時，故RTO為1.5小時。
- MTPD值(Maximum Tolerable Period of Disruption，最大可容忍中斷時間)：指核心業務流程發生中斷後，不會導致業務造成無法回復的傷害之最大可容忍的時間，依「資通系統防護需求分級評估」，管考系統從中斷後至重新恢復服務之可容忍時間要求(MTPD值)為24小時。

- 依RTO值應為完成回復最低運作水準之可接受時間(RTO≤MTPD)，故現況有符合需求。

## 第二節 配合生態友善卡制度新增及優化相關網頁與生態檢核教育訓練時數登錄功能

農村水保署為推行與宣導生態檢核相關作業流程，已於 111 年針對在建工程監造與工地負責人試辦生態友善卡制度，農村水保署在學員完成首次實體課程與測驗通過即發給實體宣導卡，鼓勵及方便下載數位卡與編輯基本資料。生態友善卡制度在增進教育訓練制度完善及相關人員重視程度成效卓著，因此農村水保署研擬全面推行生態友善卡 2.0 制度，實施對象將擴大為工程監造、工地負責人、設計單位與其他人員，實體生態友善卡也將搭配 QRCode，提供即時掃描查詢課程登錄時數。

### 一、需求訪談辦理結果

本計畫已分別於 113 年 4 月 30 日、113 年 5 月 8 日、113 年 8 月 30 日、113 年 9 月 19 日、113 年 10 月 15 日透過需求訪談會議掌握生態友善卡系統需求，有關需求訪談紀錄整理如附錄三、本計畫相關會議記錄。系統常見問題彙整如表 7.2-1。

表 7.2-1 系統常見問題彙整

| 系統      | 問題分類  | 常見問題                                      | 解決方式                                                                                                                                          |
|---------|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生態檢核系統  | 操作問題  | 設計廠商無法登入生態檢核系統。                           | 1.該工程尚未進入設計階段<br>2.該工程無啟用設計廠商帳號權限。                                                                                                            |
|         |       | 工程原設定不適用生態檢核，後因需求變更生態等級為2級，生態檢核管理系統應如何調整？ | 目前系統需先至工程勘查表調整需進行生態檢核，並補上提報審議階段與設計階段的資料。                                                                                                      |
|         |       | 施工前生態輔導意見還沒完成，但是可以填開工日期。                  | 開工日期在水保管考可以先進行填寫，目前不會進行卡控。                                                                                                                    |
|         |       | 生態輔導意見與民眾參與紀錄表尚未填寫完成卻可以傳送監造計畫書審查。         | 施工前階段目前不會檢核生態輔導意見跟民眾參與紀錄表。                                                                                                                    |
|         | 系統BUG | 生態資料庫成果表無法轉匯。                             | 由工程師進行更新。                                                                                                                                     |
|         |       | 表單已提送，但系統顯示未完成。                           | 由工程師進行更新                                                                                                                                      |
| 生態友善卡系統 | 操作問題  | 學員登入生態友善卡系統後，查詢不到自己修課時數。                  | 匯入學員修課明細填寫的EMAIL，與學員註冊帳號的EMAIL不同。                                                                                                             |
|         |       | 帳號在系統尚未有註冊過紀錄，但進行註冊，卻出現MAIL已被註冊的訊息。       | 因MAIL已在水保管考有註冊帳號，目前已在水保管考註冊的MAIL無法在友善卡重複註冊，因生態友善卡系統跟水保管考系統帳號權限有綁定，建議使用水保管考帳密登入，主要使用進行開課、匯入學員資料這些具有權限的操作，如果機關人員也要進行教育訓練，則用"私人MAIL"在生態友善卡系統進行註冊 |



資料來源：本計畫製表

## 二、功能開發結果

### (一)生態友善卡平臺說明

本系統旨在協助農村水保署全面推行生態友善卡 2.0 制度，以強化生態檢核相關作業流程及教育訓練機制。隨著初期試辦成效顯著，生態友善卡 2.0 將擴大實施範圍，並優化為數位化管理流程。系統結合 QR Code 掃描功能，提供使用者即時查詢課程登錄時數，並提供數位卡下載及個人基本資料管理。此外，生態友善卡 2.0 也提供實體卡片，方便於現場檢核時快速辨識，實體卡片上印有個人專屬 QR Code，以便即時查詢學習時數與課程紀錄。

生態友善卡可分為實體宣導卡與數位卡，為方便使用者可隨時出具卡片資訊，故提供實體宣導卡與數位卡，使用者可掃描實體宣導卡與數位卡上的 QR CODE 掌握課程受訓歷程。

#### 1.實體宣導卡

實體宣導卡於教育訓練實體課程時(圖 7.2-1)，由農村水保署、分署或生態團隊發給受訓學員，提供學員登入系統進行註冊。數位卡於工程第三方查驗時，提供學員可出示數位卡片，提供查驗委員查看受訓歷程。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-1 生態友善實體宣導卡

## 2.數位卡

除透過實體宣導卡呈現生態檢核受訓課程歷程外，亦可利用數位卡展示相同資訊，受訓學員可於系統下載數位卡圖片儲存至手機端，以可隨時查閱生態檢核課程受訓歷程。生態友善實體宣導卡示意圖如圖 7.2-2。

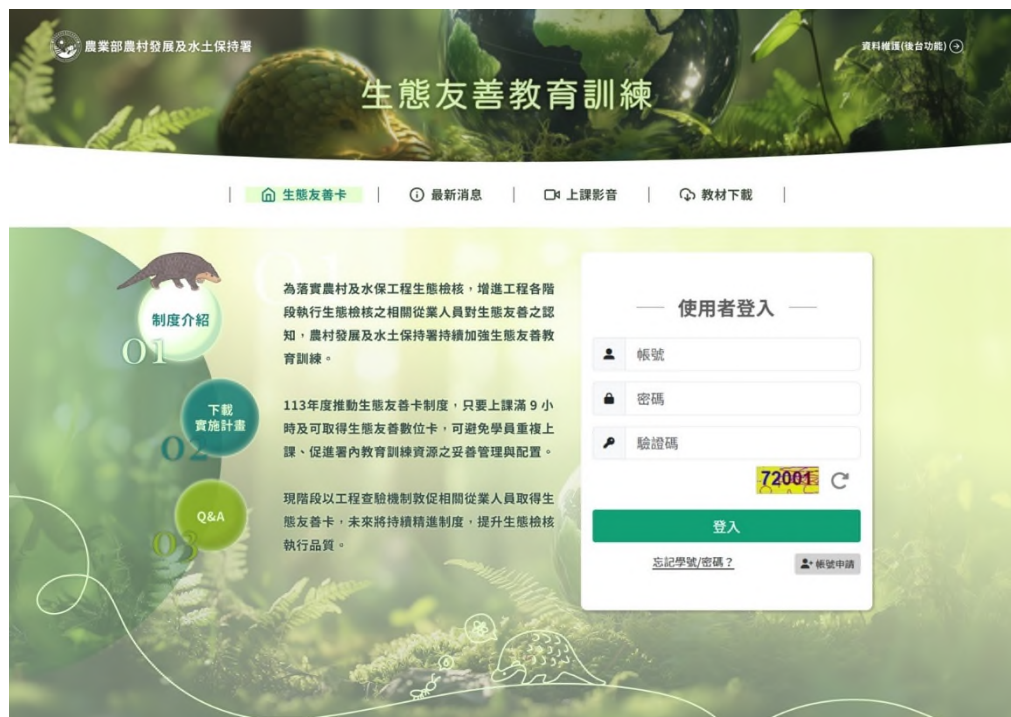


資料來源：網站截圖

圖 7.2-2 生態友善數位卡

## (二)系統使用對象與權限說明

本系統主要針對生態友善卡制度的管理及查核需求，提供不同層級的使用權限，以確保資料安全及功能分流。系統使用對象包含農村水保署及各分署負責人員、生態團隊與受訓學員等。不同角色將具備相應的系統操作權限，從資料查閱、課程時數登錄設定，以利管理流程可順暢進行。生態友善卡系統首頁如圖 7.2-3。



資料來源：網站截圖

圖 7.2-3 生態友善卡系統首頁

生態友善卡系統使用對象包含有：農村水保署暨分署、生態團隊與參與生態課程的受訓學員。系統角色使用權限表如表 7.2-2。

表 7.2-2 系統角色使用權限表

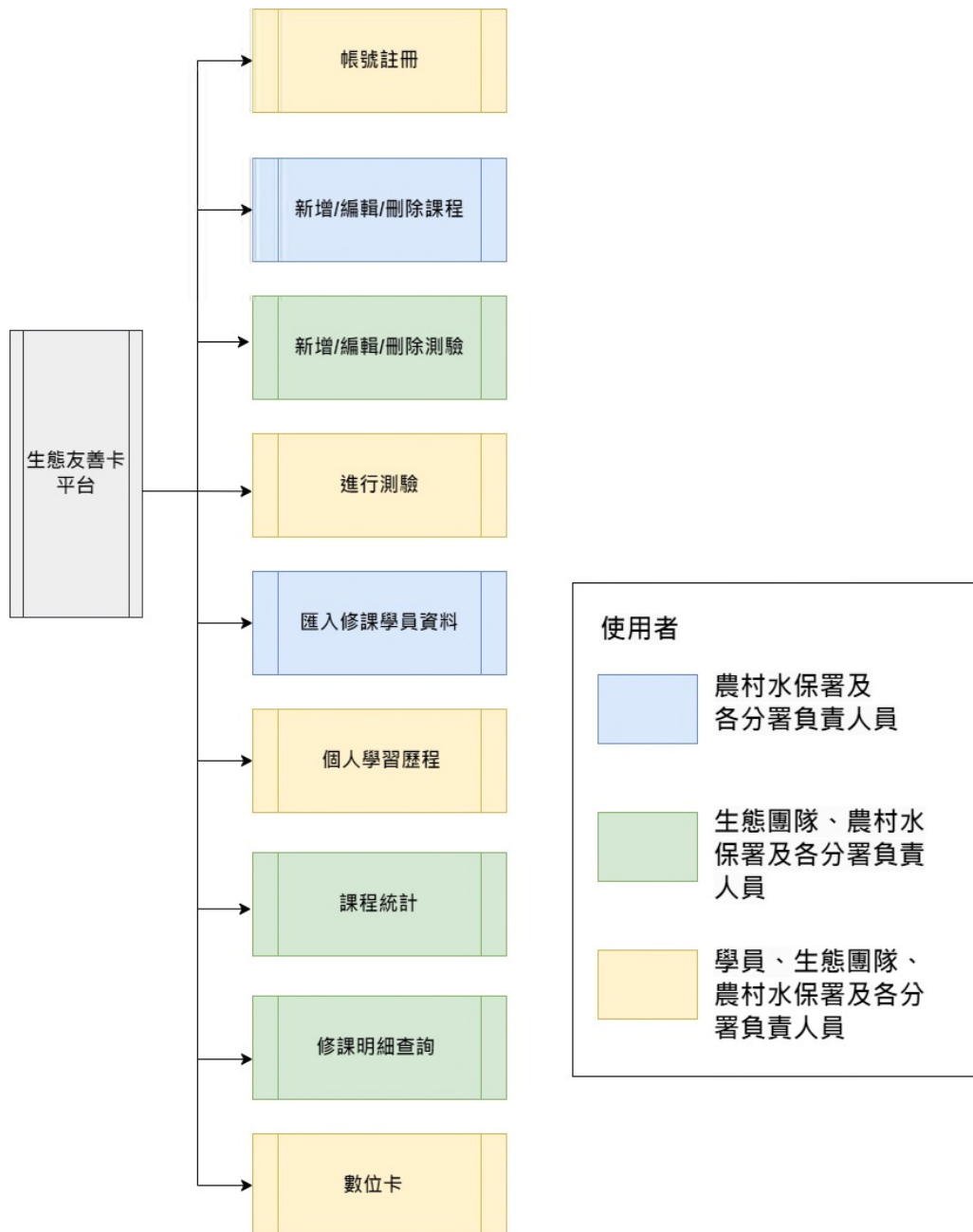
| 系統角色  | 系統使用權限                                    | 帳號申請方式          |
|-------|-------------------------------------------|-----------------|
| 農村水保署 | 新增/編輯/刪除課程、新增/編輯/刪除測驗、匯入修課學員資料、學員修課明細查詢、課 | 沿用水土保持工程考系統相同帳號 |

| 系統角色    | 系統使用權限                                       | 帳號申請方式          |
|---------|----------------------------------------------|-----------------|
|         | 課程統計                                         |                 |
| 各分署負責人員 | 新增/編輯/刪除課程、新增/編輯/刪除測驗、匯入上課學員資料、學員修課明細查詢、課程統計 | 沿用水土保持工程考系統相同帳號 |
| 生態團隊    | 新增/編輯/刪除測驗、學員修課明細查詢、課程統計                     | 沿用水土保持工程考系統相同帳號 |
| 受訓學員    | 帳號註冊、查詢個人學習歷程、下載數位卡、進行課堂測驗                   | 須至生態友善卡系統申請帳號   |

資料來源：本計畫製表

### (三)系統功能架構

生態友善卡系統的功能架構旨在提供完整的數位化管理平臺，以作為生態檢核相關課程的安排、學習記錄的登錄及查詢等核心功能，以達到生態友善卡制度的推廣目標，整體系統功能架構分為帳號註冊、新增/編輯/刪除課程、新增/編輯/刪除測驗、課堂測驗、學員修課匯入、個人學習歷程、課程統計、修課明細查詢、數位卡等功能，詳如系統功能架構如圖 7.2-4 所示。



資料來源：本計畫製圖

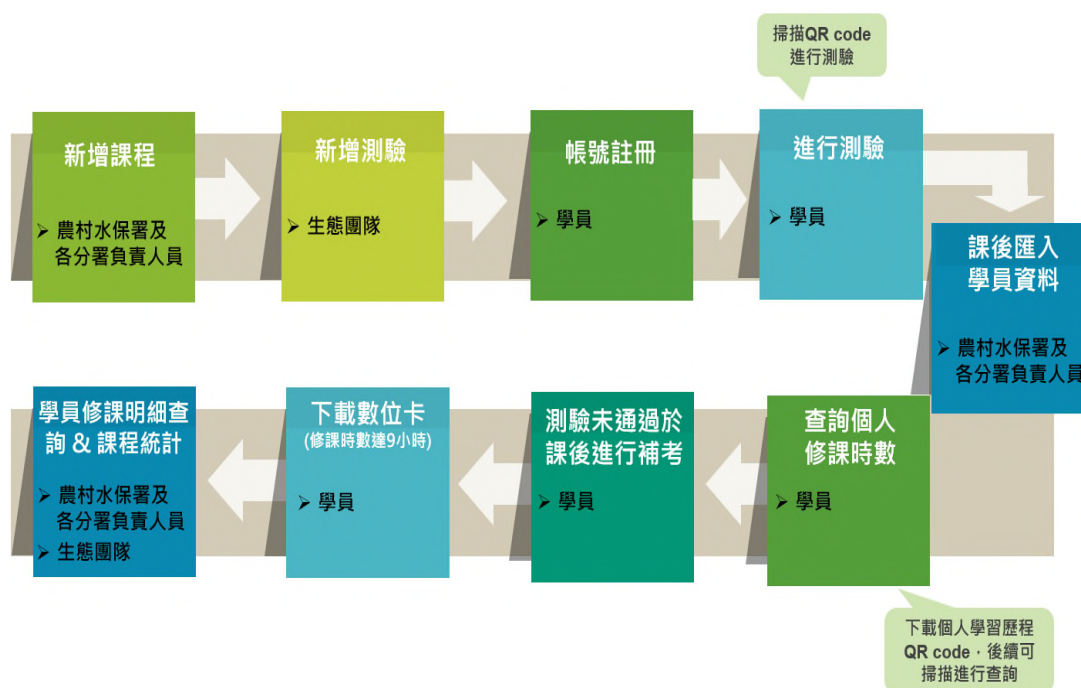
圖 7.2-4 系統功能架構

#### (四)系統使用流程說明

本系統使用流程涵蓋課程新增、測驗安排、學員修課與查詢、數位卡下載等步驟，確保學員可有效完成生態檢核教育訓練並記錄學習時數。流程自農村水保署及各分署負責人員新增課程開始，由生態團



隊設定測驗內容，學員在課程中掃描 QR Code 進行測驗。測驗完成後，農村水保署進行學員資料登錄，學員可至系統查詢修課時數，亦可下載個人學習歷程的 QR Code，後續透過掃描 QR Code 查詢修課時數，當修課時數達 9 小時即可開放下載數位卡功能，以確保所有學員達到生態友善卡訓練標準。有關系統使用詳細流程說明如圖 7.2-5。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-5 系統操作流程

## (五)系統功能介面說明

### 1.新增課程功能

若有開設生態檢核課程需求，農村水保署或各分署人員可使用水土保持工程管考系統的帳號登入生態友善卡系統，使用者可依據教育訓練課程設定為實作課程或是室內課程，並依據開課日期與時間進行設定，功能畫面如圖 7.2-6。



新增課程

課程類型\* ☒ 室內課程 ☐ 實作課程

課程名稱\* 生態友善卡教育訓練

開課單位\* 農村水保署

新增課程

| 課堂名稱      | 講師 | 上課時間                              | 功能 |
|-----------|----|-----------------------------------|----|
| 生態友善卡系統功能 | 天思 | 113/11/05 09:00 至 113/11/05 10:00 | 刪除 |

上課時數\* 1.00

取消 儲存

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-6 新增課程系統介面

### 2.新增測驗功能

待村水保署或各分署人員開設課程後，生態團隊可依據課堂內容建立課程題庫，以提供受訓學員作答。在系統使用上，生態團隊可建立測驗問題及答案，也可將先前已建立的測驗題庫進行套用，新增完成後，可產生題庫 QR Code，讓學員於課堂中掃描 QR Code 進行測驗，新增測驗題庫介面如圖 7.2-7。

三 測試

新增問題

1 何謂工程影響範圍?

刪除問題

☒ 工程基地周邊環境

☒ 工程施工過程會改變地形地貌

☐ 工程施工地點3公里以內區域

QR Code下載 取消 儲存

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-7 新增生態檢核課程測驗題庫介面

### 3.帳號註冊功能

參與生態教育訓練的學員首次使用生態友善卡系統需註冊系統帳號，帳號註冊成功後依據註冊的信箱，傳送mail通知註冊的學號，介面圖如后。

帳號申請

\*姓名 天恩

職稱 職員

統一編號 60279555 驗證

單位名稱 天思數位科技股份有限公司

\*Email xxxxxx@gmail.tw

帳號 註冊完成后，系統自動產生

\*密碼 . . . . .

密碼長度至少8個字符，必須包含至少一個英文字母、一個數字、一個大寫字母和一個特殊符號

個人照片 選擇檔案 未選擇任何檔案

取消 送出

生態友善卡管理平台

使用者登入

AS000009

. . . . .

07259 07259

登入

忘記學號/密碼? 帳號申請

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-8 系統登入與註冊帳號介面



資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-9 註冊成功系統發送 mail 通知信內容

#### 4.進行測驗

辦理教育訓練課程時，在課堂間本系統提供課程講師可自生態友善卡平臺產生「課程測驗 QR Code」(圖 7.2-11)，提供學員掃描 QR Code 後可於課堂進行線上測驗，線上測驗功能畫面(圖 7.2-11)，測驗結束後會顯示測驗分數，如測驗未通過，於課後登入系統，至個人學習歷程可以重新補考(如圖 7.2-12)。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-10 透過 QR Code 提供學員進行線上測驗

目前位置 | [首頁](#) > [個人修課紀錄](#) > [進行測驗](#)

[← 返回列表](#)

### ≡ 水土保持與農村工程再造環境友善教育訓練

1 何謂工程影響範圍？

- ☐ 工程基地周邊環境
- ☐ 工程施工過程會改變地形地貌的區域
- ☐ 工程施工地點3公里以內區域

[✕ 取消](#) [✓ 提交](#)

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-11 課堂測驗功能介面

目前位置 | [首頁](#) > [個人學習歷程](#)

≡ 教育訓練累積完成時數共 8 小時

開課單位：農村水保署

課程名稱：生態友善卡教育訓練

上課日期：113/11/05~113/11/05

時數：8

測驗結果：未通過 ⓘ

功能： [進行測驗](#)

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-12 測驗未通過於課後重新進行補考的功能介面



## 5.學員修課名單匯入

課程結束後，農村水保署及各分署負責人員可於生態友善卡系統匯入修課學員資料，匯入後，學員即可至個人學習歷程查詢修課紀錄，下載個人學習歷程 QR Code，後續可透過掃描 QR Code 查詢修課歷程，如圖 7.2-13、圖

7.2-14

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-13 匯入學員簽到資料的系統介面

| 開課單位  | 課程名稱      | 上課日期                | 時數 | 測驗結果 | 功能   |
|-------|-----------|---------------------|----|------|------|
| 農村水保署 | 生態友善卡教育訓練 | 113/11/05~113/11/05 | 8  | 已通過  | 進行測驗 |

資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-14 個人學習歷程查詢修課紀錄並下載 QR Code 的系統介面

## 6. 下載數位卡

當學員修課時數達 9 小時，即可開放下載數位卡功能，後續學員出示數位卡即可證明已完成生態教育訓練課程，數位卡上 QR Code 亦可掃描查詢修課紀錄，如圖 7.2-15、圖 7.2-16。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-15 下載數位卡系統介面



資料來源：本計畫製圖

圖 7.2-16 掃描 QR Code 查詢學員修課歷程

### 7.學員修課明細查詢和課程統計

於課後，農村水保署及各分署負責人員可透過系統查詢學員修課明細，另可透過課程統計功能，針對個別課程，查詢有參與修課的學員，功能畫面如圖 7.2-17。

圖 7.2-17 學員修課明細查詢系統介面

## 第三節 生態檢核相關資訊系統功能維運及優化

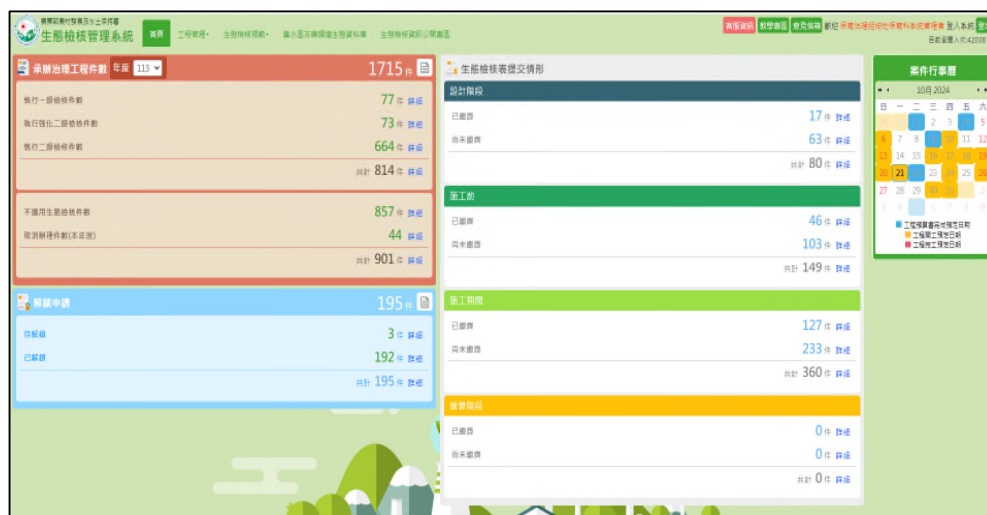
生態檢核業務執行方式具連續性且動態變化之特性，本計畫為使生態檢核相關系統，包含：生態檢核管理系統、集水區友善環境資料庫、水土保持工程生態檢核資訊專區更符合實際操作需求，於計畫執行期間仍隨時掌握農村水保署提出有關系統之功能擴增需求，確保各項交辦業務均能適切符合其需求與追溯，有關功能維運與優化辦理情形說明如后。

### 一、生態檢核管理系統功能維運與優化

#### (一)生態檢核管理系統功能說明

生態檢核管理系統為整合生態保育與工程管理流程的系統，旨在將生態保護納入工程規劃、設計、施工及維護管理的各個階段。該系統通過標準作業流程確保生態資訊的即時收集、分析與回饋，並輔以生態檢核表追蹤記錄，確保生態影響評估和減輕策略在每個階段得以執行和檢討，此系統使得生態影響的評估與減輕措施可以動態回饋至

工程管理，從而達到在不影響工程進度的同時保護生態環境的目標，相關功能畫面可詳如圖 7.3-1。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.3-1 生態檢核管理系統相關功能畫面

## (二)生態檢核管理系統維運及優化需求追溯表

本計畫依據生態檢核管理作業動態調整系統功能，「生態檢核管理系統維運及優化」需求追溯表說明如表 7.3-1。

表 7.3-1 「生態檢核管理系統維運及優化」需求追溯表

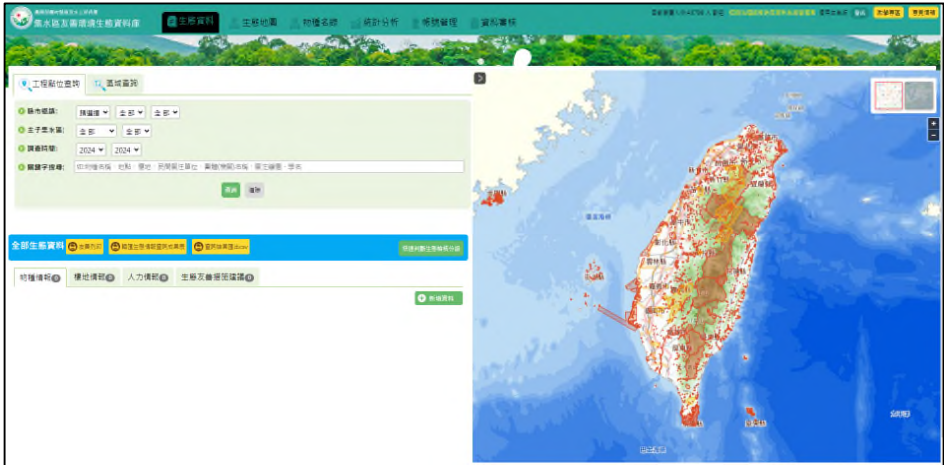
| 項次 | 需求提出日期   | 維運及優化內容                                                                                                                                                                                                     | 執行情形 | 完成日期      |
|----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|
| 1  | 113/5/08 | 提報階段-生態初評表、設計階段-生態評估建議表：<br>生態團隊組成的填寫方式，請採用表格化方式及多列呈現                                                                                                                                                       | 已完成  | 113/10/31 |
| 2  | 113/5/08 | 設計階段-生態評估建議表：<br>(1) 填寫【棲地環境生態評估】時，有關棲地復育評估指標分數，期望新增備註說明欄，可針對該指標分數進行說明，以完整呈現棲地評估結果。<br>(2) 填寫【施工期間生態保育措施監測計畫】時，【施工期間生態保育措施監測項目】依照不同階段，應呈現不同項目可供選擇。若為設計階段，則選項僅有 A-D，若為施工前階段則除 A-D 選項外，亦需可填寫【E.新增生態友善措施監測項目】。 | 已完成  | 113/10/31 |
| 3  | 113/5/08 | 施工階段(施工前)-生態友善措施告知單：<br>【生態友善措施告知單】內之施工期間直接由工程管考系統帶入                                                                                                                                                        | 已完成  | 113/10/31 |
| 4  | 113/5/08 | 系統所有表單之照片上傳檔案格式修正為.jpg 或.jpeg。                                                                                                                                                                              | 已完成  | 113/10/31 |
| 5  | 113/5/10 | 修正生態檢核管理系統的 SOP 檔案                                                                                                                                                                                          | 已完成  | 113/5/17  |
| 6  | 113/5/10 | 修正檢核表格式和版本日期                                                                                                                                                                                                | 已完成  | 113/6/01  |
| 7  | 113/5/10 | 施工階段(開工前)1 級檢核和強化<br>2 檢核增加生態輔導意見表的卡控機制                                                                                                                                                                     | 已完成  | 113/5/17  |

資料來源：本計畫製表

## 二、集水區友善環境資料庫維運及優化

### (一)集水區友善環境資料庫功能說明

集水區友善環境資料庫為整合生態環境保護的資料平臺，專門針對集水區內的環境保護需求進行資料收集、分析和管理。現有集水區友善環境生態資料庫包含物種資料與棲地資料，相關功能畫面可詳如圖 7.3-2。



資料來源：網頁截圖

圖 7.3-2 集水區友善環境資料庫相關功能畫面

(二)集水區友善環境資料庫維運及優化需求追溯表

本計畫依據生態檢核管理作業動態調整系統功能，「集水區友善環境資料庫維運及優化」需求追溯表說明如表 7.3-2。

表 7.3-2 「集水區友善環境資料庫維運及優化」需求追溯表

| 項次 | 需求提出日期   | 維運及優化內容                 | 執行情形 | 完成日期     |
|----|----------|-------------------------|------|----------|
| 1  | 113/5/10 | 請修正生態資料庫轉匯生態情報查詢成果表單編號。 | 已完成  | 113/5/17 |



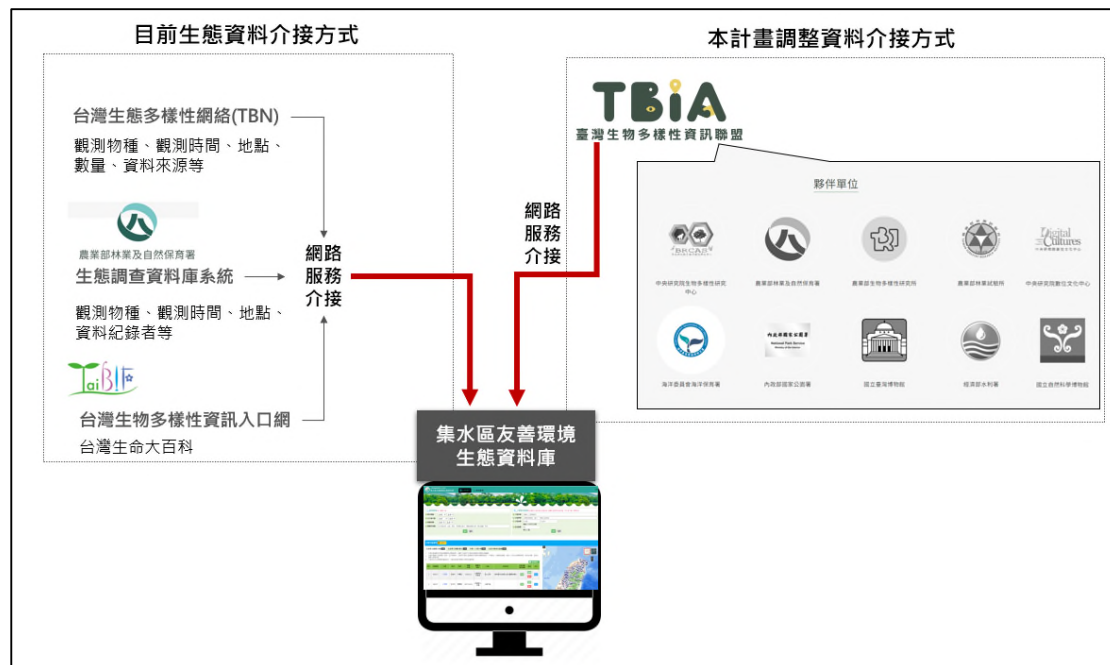
| 項次 | 需求提出日期    | 維運及優化內容                                                         | 執行情形 | 完成日期      |
|----|-----------|-----------------------------------------------------------------|------|-----------|
| 2  | 113/6     | 若生態資料設定為不公開其坐標(分署內/署外版本)，於生態資料或生態地圖查詢時，僅出現在查詢結果於列表中，圖臺上不顯示該物種點位 | 已完成  | 114/2/17  |
| 3  | 113/6     | 生態資料庫的棲地資料(面狀資料)可上傳 SHP、KML、KMZ 格式並儲存於資料庫                       | 已完成  | 113/11/30 |
| 4  | 113/6     | 生態資料庫設定將生態資料拋轉給 TBIA                                            | 已完成  | 114/2/17  |
| 5  | 113/6     | 請修正功能問題：生態資料庫的轉匯生態情報查詢成果表點擊無反應                                  | 已完成  | 113/7/15  |
| 6  | 113/7     | 生態-設計階段表單已填寫完成，系統會跳成未完成，需進行修正。                                  | 已完成  | 113/11/30 |
| 7  | 113/7/12  | 施工階段(施工前)的生產監測計畫確認表要匯出表單無反應，需進行修正。                              | 已完成  | 113/7/15  |
| 8  | 113/8/13  | 生態友善措施建議的查詢結果請調整為依據查詢物種情報的物種編號進行篩選                              | 已完成  | 113/9/03  |
| 9  | 113/11/7  | 生態資料庫內外網查詢時分級檢核字樣顯示位置同步。                                        | 已完成  | 113/11/20 |
| 10 | 113/11/7  | 生態資料庫測試站增加一名稱為"建議調升強化二級棲地態樣"按鈕，點擊後可下載"具潛在敏感之野溪棲地態樣表.PDF"        | 已完成  | 113/11/20 |
| 11 | 113/11/14 | 由水保管考系統進入生態資料庫，工程點位查詢預設在"工程坐標"。                                 | 已完成  | 113/11/30 |

資料來源：本計畫製表

### (三) 介接 TBIA 生態資料庫

集水區友善環境生態資料庫包含物種資料與棲地資料，以往係利用網路服務介接技術取得臺灣生態多樣性網絡(TBN)、農業部林業及自然保育署生態調查資料庫系統及臺灣生物多樣性資料入口網(生命大百科)相關生態資料。

有鑑於臺灣生物多樣性資訊聯盟(TBIA)已納入中央研究院生物多樣性研究中心、農業部林業及自然保育署、農業部生物多樣性研究所、農業部林業試驗所等 11 單位生態資料庫，為確保生態資料正確性與完整性，本計畫調整將生態資料統一介接臺灣生物多樣性資訊聯盟(TBIA)，有關介接方式如圖 7.3-3 所示。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.3-3 本計畫調整生態資料介接方式

介接的物種資料欄位如表 7.3-3，並已依據 TBIA 提供的資料欄

位參數與格式開發完成，介接 TBIA 的開發成果則如圖 7.3-4 所示。

表 7.3-3 介接的物種資料欄位

| 物種情報資料欄位名稱             | 欄位說明                                                                                          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 物種編號                   | 介接新版 TaiCOL 物種編號。                                                                             |
| 物種中文名                  | 物種中文名，採用法定保育類名單之名稱                                                                            |
| 出現地或採集地                | 最小可記錄之地名。                                                                                     |
| 地點概述                   | 與地點相關之其它重要性資訊，若是工程期間記錄，亦可填寫工程名稱。                                                              |
| 來源資料庫/提供單位             | 來源資料庫／資料提供單位 / 典藏單位。                                                                          |
| 記錄者/採集者                | 記錄者/採集者。                                                                                      |
| 資料來源-媒介                | 資料庫／文獻／訪談／委辦計畫生態調查。                                                                           |
| 資料集名稱或文件名稱             | 資料集名稱、文獻篇名、計畫名稱。                                                                              |
| 資料來源-工程編號              | 針對資料來源類別為生態檢核者，需填寫其工程編號。                                                                      |
| 資料上傳者/資料集連絡人           | 資料上傳者或資料集連絡人。                                                                                 |
| 縣市                     | 坐標所在縣市。                                                                                       |
| 鄉鎮                     | 坐標所在鄉鎮。                                                                                       |
| 集水區                    | 坐標所在集水區。                                                                                      |
| 記錄日期/採集日期              | 以西元年月日呈現，例如:2018/08/14。調查詳細日期若不清楚,可記錄為 2018/01/01。                                            |
| TWD97 坐標 X             | 6 位數。                                                                                         |
| TWD97 坐標 Y             | 7 位數。                                                                                         |
| 圖資上傳(限 shp、kml、kmz 格式) | 提供關注棲地之點或面資料。                                                                                 |
| 檔案上傳                   | 選擇檔案上傳。                                                                                       |
| 坐標誤差（公尺）               | 以公尺為單位的坐標誤差，因儀器設備、觀測誤差造成所提供之調查點位並非實際坐標，或觀察對象的散布範圍大於實際坐標，故此數值用以給定最小圓形區域的水平半徑距離，確保涵蓋實際調查對象所在位置。 |
| 坐標是否有模糊化               | 針對敏感物種進行坐標模糊化。                                                                                |
| 授權狀況                   | 資料授權狀況                                                                                        |
| 數量                     | 該筆紀錄代表的物種數量。                                                                                  |
| 數量單位                   | 該筆紀錄代表物種數量的計數單位，例如：群、隻、棵等。                                                                    |
| 坐標系統                   | 使用的坐標系統。                                                                                      |

圖 7.3-4 介接 TBIA API 開發成果

### 三、水土保持工程生態檢核資訊專區維運及優化

#### (一)水土保持工程生態檢核資訊專區功能說明

為資訊公開生態檢核成果，農村水保署於民國 111 年建立水土保持工程生態檢核資訊專區，主要呈現工程辦理生態檢核各階段歷程及各項延伸資訊，包含：歷年生態檢核案件數量、生態檢核分級、生態友善策略等，提供一般民眾了解生態檢核辦理情況。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.3-5 生態檢核資訊專區相關功能畫面

#### (二)水土保持工程生態檢核資訊專區維運及優化需求追溯表

有關「水土保持工程生態檢核資訊專區維運及優化」需求追溯表說明如表 7.3-4。

表 7.3-4 「水土保持工程生態檢核資訊專區維運及優化」需求追溯表

| 項次 | 需求提出日期    | 維運及優化內容                                                     | 執行情形 | 完成日期      |
|----|-----------|-------------------------------------------------------------|------|-----------|
| 1  | 113/9/13  | 針對補助型工程介接至生態檢核公開專區。                                         | 已完成  | 113/10/31 |
| 2  | 113/01/05 | 工程案件查詢功能的”工程類別”查詢條件增加”農路改善工程”。                              | 已完成  | 113/01/15 |
| 3  | 113/01/05 | 目前農路改善的工程都被系統判定為二級檢核，調整農路改善工程不適用生態檢核的案件，不會接進生態檢核系統，也不會查看分級。 | 已完成  | 113/01/15 |

資料來源：本計畫製表

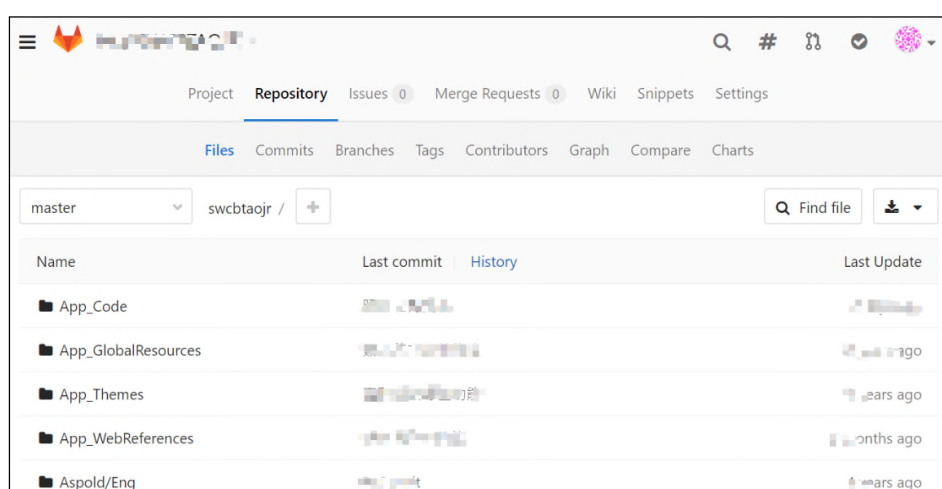
#### 第四節 資訊安全

資訊安全防護以農村水保署資訊安全管理制度為基礎，遵循相關規定與要求，於系統開發階段進行系統程式碼版本管控及建立輸入安全性檢核機制，而系統營運階段則包括帳號安全、備份作業、維護作業及弱點掃描等，並區隔不同系統環境，藉以強化資訊安全管理，於網際網路(Internet)連線採用加密通道，以確保資料傳送、儲存及流通之安全。

##### 一、系統程式碼版本管控

系統開發過程中程式碼檔案之管理有助於品質提升，透過

版本控制系統(Version Control System, VCS)可以確保多位開發者同時編輯程式碼時，每位開發者均取得最新內容以進行編輯，可追溯所有版本間之變動項目與原因，也能回復到歷史版本中的任一版本，而將所有變動最終均同步至版本控制系統主機，因此間接達到備份之作用。本計畫採用 GIT 版本控制系統進行系統程式碼版本管控(如圖 7.4-1 表 7.4-1)，GIT 屬分散式的版本控制系統，允許倉庫(Repository)存在一份或多份版本，每位開發者均可以在自己工作電腦中建立倉庫，對於分散式版本控制系統而言，讓每位開發者都可以修改各自的倉庫，獲取版本控制系統的支援，而不受其他因素的限制，同時，運用推送(Push)、拉取(Pull)的動作，開發者之間可分享彼此變更的內容，達到同步的結果。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.4-1 開發端程式版控 Git 畫面



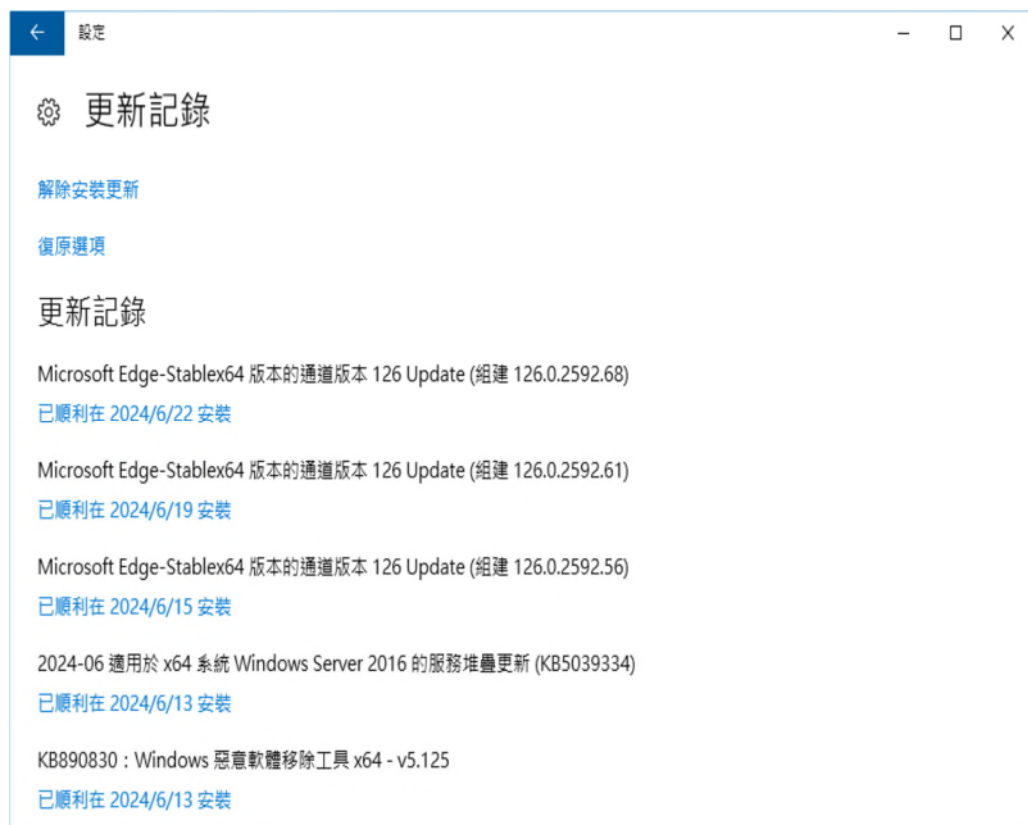
表 7.4-1 版本控管軟體

| 版本控管軟體 | 版本控管版本       |
|--------|--------------|
| GIT    | version 2.45 |

資料來源：本計畫製表

## 二、維護作業

每月定期進入系統主機檢視作業系統安全性更新(Windows Update)，並執行更新作業，同時檢視防毒軟體有無異常警示(發現病毒)，及確認病毒碼獲取最新檔案，另查閱作業系統日誌與應用系統日誌有無異常警示與紀錄留存(圖 7.4-2)。



資料來源：本計畫製圖

圖 7.4-2 作業系統安全性更新

## 三、系統的網站弱點掃描與修補

農村水保署於 113 年 4 月份對全署各項資訊系統辦理網站

弱點掃描作業，經網站弱點修復，工程管考系統無任何高、中、

低弱點，以可提供完整的資安防護能力(表 7.4-2)。

表 7.4-2 網站弱點掃描結果

| 網站                        | 高 | 中 | 低 | 總計 |
|---------------------------|---|---|---|----|
| https://mis.ardswc.gov.tw | 0 | 0 | 0 | 0  |

資料來源：本計畫製表

#### 四、資安白箱測試-系統原始碼弱點掃描與修補

##### (一)系統原始碼弱點掃描工具

原始碼掃描係建置「程式碼安全分析工具」之軟體環境，可減少應用程式安全漏洞，並防止駭客利用應用程式安全漏洞進行攻擊或竊取商業資料，本計畫進程式碼弱點之掃描與修補工作。

依據權威機構 Gartner 組織針對業界知名的靜態應用程式安全檢測工具研究報告指出，Fortify 產品不論在工具完整度的願景(Completeness of Vision)以及工具的執行力(Ability to Execute)皆大幅領先同業，為世界領導品牌，故本計畫採用資安界最具認可的原碼掃描軟體(Fortify)進行檢測(表 7.4-3)。

表 7.4-3 資安白箱檢測工具

| 資安白箱檢測工具 | 軟體版本 |
|----------|------|
| Fortify  | 23.2 |

資料來源：本計畫製表

##### (二)原始碼弱點檢測結果

本計畫於 113 年 11 月進行原始碼弱點掃描工作，目前無低、中、高度風險(表 7.4-4)，無資訊安全疑慮(系統原始碼掃描結果可詳如附

錄五)。

表 7.4-4 原始碼弱點掃描結果

| 網站                         | 高 | 中 | 低 | 總計 |
|----------------------------|---|---|---|----|
| https://mis.ardswc.gov.tw/ | 0 | 0 | 0 | 0  |

資料來源：本計畫製表

## 五、資安黑箱檢測與漏洞修補

應用系統上線後，應同時考量系統架設於網站伺服器的整體安全性，網站的漏洞可能會造成駭客直接攻擊的目標，因此藉由網頁弱點掃描工具找出弱點即時修補相對重要，有效減少網站漏洞降低風險以確保系統安全。

### (一)網站弱點掃描工具

本計畫採用 Acunetix 所發展的 Web Vulnerability Scanner 進行檢測，其軟體具有卓越的網站應用系統弱點偵測功能，是兼具速度、深度與廣度平衡的軟體工具，專門的優異技術可有效找出更多的漏洞並降低誤判率，Acunetix DeepScan 採用 Chrome / Safari 相同的解譯引擎，使得掃描弱點時可完全解譯以 HTML5 及 JavaScript 開發的網站，如 Ajax 及 SPA 網頁(Single Page Applications)等，支援多種檢測項目如下：

- SQL 程式碼注入攻擊(SQL injection)
- 跨網站腳本攻擊(Cross Site Scripting, XSS)
- 程式碼執行(Code Execution)

- 目錄遊走(Directory Traversal)
- 檔案包含(File Inclusion)
- 程式原始碼揭露(Script Source Code Disclosure)

本計畫資安黑箱檢測工具使用的軟體版本可詳如 7.4-5。

表 7.4-5 資安黑箱檢測工具

| 資安黑箱檢測工具 | 軟體版本  |
|----------|-------|
| Acunetix | 23.11 |

資料來源：本計畫製表

## (二)網站弱點檢測結果

本計畫於 113 年 11 月進行網站弱點掃描工作，目前無低、中、高度風險(表 7.4-6)無資訊安全疑慮。系統網站弱點掃描結果可詳附錄五。

表 7.4-6 工程管考系統網站弱點掃描結果(資安黑箱檢測)

|                                                                                                 |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Total alerts found                                                                              | 3 |
|  Critical      | 0 |
|  High          | 0 |
|  Medium        | 0 |
|  Low           | 0 |
|  Informational | 3 |

資料來源：本計畫製表

## 六、主機弱點掃描與修補

伺服器之主體安全性可能因作業系統或網路環境之變化或未即時更新，而產生嚴重程度等級不一的弱點。因此，除了主動的進行作業系統、軟體的更新之外，防禦性的積極掃描弱點是一有效的防範措施。

### (一)主機弱點掃描工具

本計畫以 Nessus 軟體進行主機弱點偵測工作。Nessus 軟體是一套遠端弱點偵測掃描軟體，只要使用者能夠確認遠端主機的 IP 位址，它即能針對目標主機或網路進行安全評估。掃描結束後，Nessus 能針對目標主機或網路安全弱點產生評估報告，並提供使用者包括：是否具有安全弱點或安全漏洞之訊息，以及提供安全弱點、安全漏



洞之說明連結等。本計畫使用的軟體版本如表 7.4-7。

表 7.4-7 機弱點檢測工具

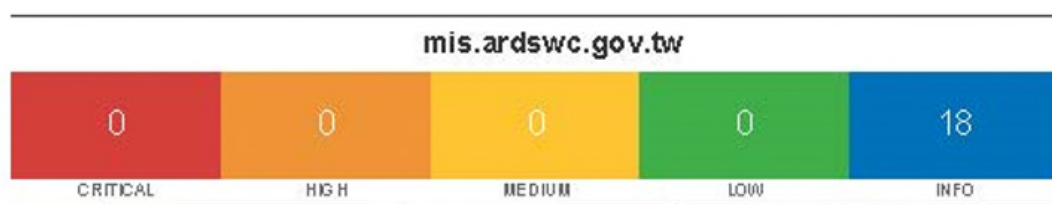
| 主機弱點檢測工具 | 軟體版本 |
|----------|------|
| Nessus   | 10.6 |

資料來源：本計畫製表

## (二)主機弱點檢測結果

經 Nessus 主機弱點掃描，目前無重大弱點(如表 7.4-8)，無資訊安全疑慮(系統主機弱點掃描結果詳如附錄五)。

表 7.4-8 工程管考系統主機弱點掃描結果



資料來源：本計畫製表

## 七、資通系統防護基準控制措施查核作業

根據「資通安全管理法」與「資通安全責任等級分級辦法」規定，機關委外開發之資通系統應依照資通系統防護需求分級原則進行分級，並依照防護基準執行控制措施，所面臨之構面與需求，為此行政院提供「資通系統防護基準檢核表」讓各機關可依循防護需求等級的高、中、低，要求資訊系統開發單位依循完成系統防護作業。本計畫進行的資通系統防護基準控制

措施查核作業結果可詳如附錄五之五、資通系統防護基準。

## 八、營運持續運作演練

災害復原能力是業務持續運作不可或缺的要素，災害復原包含異地備援、緊急應變處理。透過災害復原機制，可確保業務持續運作管理的可執行性與有效性，本計畫已於 113 年 4 月 30 日併同工程管考系統通過演練計畫(有關演練計畫與演練結果可詳如附錄五)。

## 九、壓力測試

為取得本計畫網頁的反應時間，本計畫透過壓力測試取得結果。壓力測試是一種性能測試，實施和執行此類測試的目的是找出因資源不足或資源爭用而導致的錯誤。

(一)測試環境軟硬體需求：使用者端以個人電腦在網路環境下進行測試。

(二)測試條件：

- 1.資料庫伺服器運作正常。
- 2.Web 伺服器運作正常。
- 3.網路連線正常。
- 4.測試方法：壓力測試項目係使用 Apache JMeter v5.6.2 軟體，模擬自 220 人次持續執行 20 分鐘，使用者點擊後傳送訊息給網頁，網頁回覆訊息給使用者，一往一返即為 1 次 Request，測試系統。

5.系統壓力測試結果：有關系統壓力測試結果可詳如表 7.4-9，在 220 人使用系統的當下，系統平均回應時間為 1.815 秒，符合目前系統使用需求。

**表 7.4-9 系統壓力測試結果**

|                   |            |
|-------------------|------------|
| 測試時間              | 2024/11/05 |
| 總要求(Requests)數    | 793,207    |
| 每秒平均要求(Requests)數 | 661        |
| 要求失敗數             | 0          |
| 要求快取的百分比          | 66%        |
| 最小使用者負載數(人)       | 21         |
| 最大使用者負載數(人)       | 220        |
| 平均使用者負載數(人)       | 133        |
| 最小回應時間(秒)         | 0.196      |
| 最大回應時間(秒)         | 9.673      |
| 平均回應時間(秒)         | 1.815      |

資料來源：本計畫製表



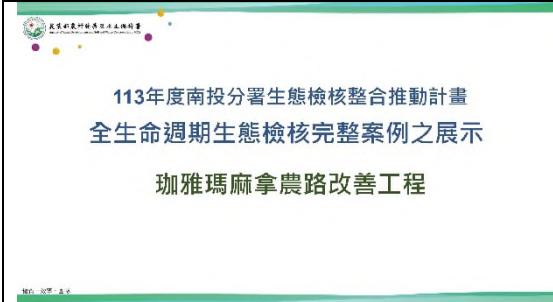
## 第八章 計畫成果蒐整及展示與結論建議

### 第一節 計畫成果蒐整及展示

本計畫已於 114 年 1 月提出生態檢核案例收集公版範例，協助彙整各分署 113 年度之生態檢核案例，各分署繳交案例如表 8.1-1，並以南投分署「珈雅瑪麻拿農路改善工程」示意(圖 8.1-1)。後續配合由農村水保署公開於生態檢核資訊專區。

表 8.1-1 各分署 113 年度之生態檢核案例

| 分署 | 工程名稱                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 臺北 | 1.上溪口臺部落等坑溝整治工程<br>2.壯圍鄉東港村活動中心旁廣場修復工程<br>3.寶石里 6 鄰石頭坑野溪治理工程<br>4.峨眉鄉湖光村 1 鄰周邊環境改善工程<br>5.東澳北溪支流災害防治工程 |
| 臺中 | 苗栗縣獅潭鄉新豐村八角林段 219-7 號野溪整治工程                                                                            |
| 南投 | 1.口湖鄉梧北村環塘生態營造工程<br>2.珈雅瑪麻拿農路改善工程<br>3.清水溪上游支流野溪整治三期工程                                                 |
| 臺南 | 1.出火橋下游野溪整治三期工程<br>2.永靖水梯田改善二期工程                                                                       |
| 臺東 | 1.都蘭山農塘活化改善工程                                                                                          |
| 花蓮 | 1.水璉村十二分坑野溪改善工程                                                                                        |



113年度南投分署生態檢核整合推動計畫  
全生命週期生態檢核完整案例之展示  
珈雅瑪麻拿農路改善工程



生態情報應用與回饋工程提報審議



圖 8.1-1 珈雅瑪麻拿農路改善工程生態檢核案例



本計畫針對農村水保署生態檢核相關資訊系統網頁、生態檢核及調適策略相關叢書整合編印為套書等，提供美工專業規劃建議，並提供與計畫成果或叢書編印有關之美術插圖 8 張(pdf 及原始檔)，如表 8.1-2。

表 8.1-2 計畫相關美術插圖 8 張

| 編號 | 主題           | 說明   |
|----|--------------|------|
| 1  | 生態檢核掛軸設計     | 共三款  |
| 2  | 自然解方掛軸設計     | 共三款  |
| 3  | 生態網站橫幅設計     | 一款   |
| 4  | 環頸雉彩圖        | 一款   |
| 5  | 林鵬彩圖         | 一款   |
| 6  | 五色鳥彩圖        | 一款   |
| 7  | 迴避縮小減輕補償圖    | 一款組圖 |
| 8  | 農村水保署自然解方示意圖 | 一款   |

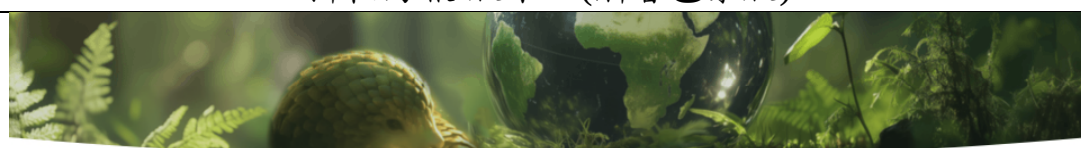
掛軸海報-版本一(同色系版)



掛軸海報-版本二(藍綠色系版)



掛軸海報-版本三(漸層色系版)



生態友善卡網站首頁橫幅



|                                                                                                                                |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>林鵬彩圖</p>                                  |  <p>環頸雉彩圖</p>                                            |
|  <p>五色鳥彩圖</p>                                 |  <p>主題：迴避示意圖<br/>說明：施工便道迴避既有大樹</p>                       |
|  <p>主題：縮小示意圖<br/>說明：砌石護岸所有開挖，護岸頂端喬木保留</p>    |  <p>主題：減輕示意圖<br/>說明：施作生物通道，以減輕棲地破碎化</p>                 |
|  <p>主題：補償示意圖<br/>說明：栽植喬木，加速植被恢復，作為補償措施。</p> |  <p>主題：自然解方示意圖<br/>說明：農村水保署自然解方政策推動，含韌性坡地、水砂溢淹之示意。</p> |

本計畫彙整近年生態檢核及調適策略相關叢書(表 8.1-2)，建議可歸納為「生態檢核」和「集水區調適規劃策略推動」兩大系列叢書。目前出版品中與「集水區調適規劃策略推動」有關的有 2 本，一本在說明自然解方概念，一本是相關案例，然而「NbS 調適策略推動手冊-案例彙編」內容為計畫報告樣式，在書籍重整編排上應該會有較多的編排花費，此外內容可能也有比較多需要更新的，如有統整規劃，應將案例一併更新。

在生態檢核叢書的規劃上，以認識生態檢核作為第一冊，接續為民眾參與、案例彙編和生態調查應用手冊。其中民眾參與發行的年代較為久遠，建議可將近年各分署推動大小平台的情形納入，增加案例的說明。

表 8.1-3 生態檢核及調適策略相關叢書列表

| 編號 | 書名                | 出版年 | 頁數  | 尺寸 | 內容現況<br>設計說明 | 建議              |
|----|-------------------|-----|-----|----|--------------|-----------------|
| 1  | 一起來認識農村水保工程的生態檢核  | 113 | 65  | A5 | 少許設計         | 生態檢核叢書-1        |
| 2  | 民眾參與作業指引          | 107 | 45  | A5 | 完整設計         | 生態檢核叢書-2        |
| 3  | 保育治理工程生態友善措施案例彙編  | 113 | 116 | B5 | 完整設計         | 生態檢核叢書-3        |
| 4  | 野溪治理生態調查應用手冊      | 112 | 70  | B5 | 少許設計         | 生態檢核叢書-4        |
| 5  | 集水區調適規劃策略推動導入自然解方 | 113 | 33  | A5 | 少許設計         | 集水區調適規劃策略推動叢書-1 |
| 6  | NbS 調適策略推動手冊-案例彙編 | 112 | 165 | A4 | 無任何設計，採報告書樣式 | 集水區調適規劃策略推動叢書-2 |



圖 8.1-2 近年生態檢核及調適策略相關叢書封面

## 第二節 計畫成果

依招標文件規定之工作項目，本計畫已完成成果如下：

### 一、生態情報蒐集更新

本工作項目配合農村水保署各分署之分區生態地圖進程彙整其

產出圖資，及持續針對生態保育相關之主管機關、計畫發表等，蒐集彙整相關最新生態議題與資訊，即時檢討、更新與匯入農村水保署生態資料庫，並更新其物種資料介接來源及資料回饋機制。協助農村水保署加入臺灣生物多樣性資訊聯盟(TBIA)之相關工作，以及各分署生態地圖資料彙整之工作。

## 二、生態檢核執行、成效追蹤與技術精進

本工作項目已完成辦理 18 件保育治理及農村再生工程之生態檢核執行成效第三方查驗作業，並彙整相關建議以回饋農村水保署生態檢核作業規範精進參考，協助農村水保署持續深化及落實生態檢核。

本計畫已巡查 12 處工程，研擬並修正農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查紀錄表，並提供生態巡查作業原則說明。

3 處環境友善措施之生態調查評析，皆已完成調查與分析工作。已完成針對工程在提審階段，評估生態檢核分級的態樣建立，期望建立野溪棲地檢核項目，輔以工程妥適執行生態檢核分級。

## 三、民眾參與溝通平臺經營及深化

本計畫已參與分署轄區民眾參與平臺或分區生態地圖會議、訪談或相關活動 6 場次，協助農村水保署掌握各分署平臺辦理情形。

完成辦理 2 場生態保育民眾參與總平臺會議，與關心河溪的 NGO 夥伴共同思考與討論農村水保工程的生態面向精進。

## 四、生態檢核與環境友善培訓制度推動

本工作項目將協助推動農村水保署生態友善卡制度，生態友善卡制度已於 113 年 9 月 19 日公告。本計畫的工作成果將擴大推動農村水保署生態友善教育訓練制度，同時加強工程人員對生態檢核及自然



解方之認識，及精進施工階段生態友善執行之完善程度，落實推廣農村水保署最新公告之生態檢核標準作業，並深化生態檢核及生態友善措施之應用。

### 五、生態檢核相關資訊系統功能維運及優化

本工作項目針對生態檢核相關資訊系統進行維運及優化，包含配合農業部組改、農村水保署推動生態友善卡制度及水保工程管考系統結合農村工程，新增且優化相關網頁與既有生態檢核教育訓練時數登錄功能、修正或更新系統相關功能或資訊，優化生態檢核管理及生態檢核資訊專區相關作業流程，並針對查詢功能、案件管理、資訊安全及系統穩定度等事項進行功能提升與維護。

本工作項目有助於農村水保署生態檢核相關資料庫之系統優化、穩定性提升及資訊公開更加透明化，幫助使用者快速了解農村水保署生態檢核相關資訊，民眾端及工程人員於生態檢核資訊專區網頁進行查詢瀏覽時也將更為順暢，縮小農村水保署與民眾溝通的距離。

### 六、計畫成果蒐整及展示

本計畫於計畫執行期間配合農村水保署相關行政協助事項，以期生態檢核及生態友善相關工作持續進步推動。協助農村水保署彙整各分署提供 113 年度之生態檢核案例以公開於生態檢核資訊專區；已提供美術插圖 8 張。

## 第三節 結論

本計畫已於計畫執行期間內完成六大工作事項，計畫成果亮點包含：生態友善卡實施計畫和農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業。

## 第四節 建議

### 一、生態友善措施追蹤

(一)洩槽工程的生態效益追蹤：本計畫有觀察到目前水保工程的洩槽有不同的開孔形式(案例可參考第四章第2節之三)，建議後續可嘗試釐清洩槽孔隙對水體下滲或生物利用的效益為何？

(二)辦理農村及水保工程完工後棲地生態設施巡查作業，並增加案例評估，滾動修正此作業辦法。未來可嘗試各分署實際執行。

(三)嘗試收集或彙整調節壩操作得宜之案例，以供他案學習參考。

### 二、生態檢核相關

(一)與 TBIA 介接的同時，納入生物分類資料，並修正生態資料庫產出物種情報清單排序，將依生物類群分類排序，以利比較同類群生物之狀況，如鳥類、兩棲類等。

(二)將各分署生態檢核作業或分區生態地圖所收集到之全數物種資料，發布為農村水保署之生物開放資料，不僅可與 TBIA 夥伴互惠，也有助於台灣生物多樣性資料的建置。

(三)工程生態檢核教育訓練應搭配學習成效驗收機制，以期提升生態卡認證人員之能力。

1. 逐步要求個案工程取得生態卡認證人員之比例。

2. 各分署應針對認真辦理生態檢核作業同仁給予表揚，以期提升生態檢核品質。

### 三、民眾參與相關

- (一)經多年的民眾參與總平臺經營，目前已進入深水區的交流，NGO 夥伴倡議野溪零損失，已透過水保工程優良案例了解相關成效，並提出應加速推廣韌性坡地等上位政策，創造更多生態友善案例，因此後續平臺可積極從個案回饋機制修正。
- (二)113 年度生態保育民眾參與總平臺各分組皆有討論溪流復育之內容(表 5.1-2)，後續可積極追蹤各分署辦理情況與推動情形，如臺北組提出大溪溪第六固床工可嘗試有斷面局部適度調降坡降，兼具導正流心的安全功能；花東組期望透過工程巡檢或 NGO 建議，在不影響保全對象及河道安全，又生態棲地敏感溪流的過往工程來修正，恢復溪流生命力等。
- (三)各分署工程個案之生態檢核分級與執行，應和在地 NGO 夥伴進行良善溝通，並落實民眾參與討論。



## 參考文獻

1. 中央研究院生物多樣性研究中心、內政部營建署、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會林業試驗所、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、海洋委員會海洋保育署，2021。生物多樣性領域資料標準。第 1.0 版。臺灣生物多樣性資訊聯盟秘書處：臺北。
2. 行政院農業委員會水土保持局，2017。水土保持手冊。行政院農業委員會水土保持局。
3. 行政院農業委員會水土保持局，2020。水土保持單元叢書 03-水土保持設施常見生物通道。行政院農業委員會水土保持局。
4. 行政院農業委員會水土保持局，水土保持技術規範。
5. 行政院農業委員會林務局，2018。國有林治理工程生態友善機制手冊。行政院農業委員會林務局。
6. 邵廣昭。2023。臺灣魚類資料庫(網路電子版)。  
<http://fishdb.sinica.edu.tw>。
7. 施志昀、李伯雯，2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版。
8. 施志昀、施習德、Peter K. L. Ng，2020。臺灣蟹類誌 III(淡水蟹類)。國立澎湖科技大學。
9. 柯智仁，2021。生物多樣性敏感資料開放作業原則。草案版。臺灣生物多樣性資訊聯盟秘書處：臺北。
10. 洪孝宇、孫元勳。2008。黃魚鵝何處尋?-談黃魚鵝在臺灣的海拔分布模式。自然保育季刊。第六十二期，67-71。
11. 胡通哲、陳鴻烈。2007。粗坑溪、寒溪與圳頭坑溪生態環境調查與魚道工程規劃。臺灣林業。33 卷第三期，21-29。
12. 國立臺南大學，2023。112 年度臺南分局轄區生態檢核整合推動計畫。農業部農村水保署臺南分署委託計畫。
13. 陳玉峰、黃增泉，南仁山之植被分析。臺灣省立博物館年刊 29 189-258，1986。
14. 陳志豪、鄭旭涵、彭心燕、林信輝，崩塌地植生復育適用評估因子之分析研究，中華水土保持學報，41(4)： 296-307，2010。
15. 創聚環境管理顧問股份有限公司，2022。集水區治理規劃導入 NbS 調適策略研究及防砂設施減碳綠能加值計畫。行政院農業委員會水土保持局臺北分局委託計畫。
16. 創聚環境管理顧問股份有限公司，2023。112 年度臺北分局集水區調適策略推動計畫。行政院農業部農村水保署臺北分署委託計畫。

17. 漢林生態顧問有限公司，2022。保育治理工程指標性環境友善措施生態調查評析與相關案例彙編。行政院農業委員會農村水保署委託計畫。
18. 臺灣生物多樣性資訊聯盟秘書處，2022。臺灣生物多樣性資訊聯盟章程。第一版。臺灣生物多樣性資訊聯盟：臺北。
19. 劉崇瑞、蘇鴻傑，森林植物生態學。臺北商務印書館股份有限公司，1983。
20. 蘇鴻傑、劉靜榆，2004。論植相社會學之植群分類法。臺大實驗林研究報告 18 (3)：129-151。
21. 觀察家生態顧問有限公司，2009。坡地保育治理地區植生群落與棲地環境變遷評估，行政院農業委員會委託計畫。
22. 觀察家生態顧問有限公司，2018。民眾參與流域綜合治理平臺深耕及生態檢核教育訓練，行政院農業委員會水土保持局委託計畫。
23. 觀察家生態顧問有限公司，2018。集水區友善環境生態資料庫建置運用，行政院農業委員會水土保持局委託計畫。
24. 觀察家生態顧問有限公司，2019。環境友善及民眾參與管理暨友善環境生態資料庫量能提升，行政院農業委員會水土保持局委託計畫。
25. 觀察家生態顧問有限公司，2020。生態檢核資料庫整理擴充及生態敏感核心區域研析，行政院農業委員會水土保持局委託計畫。
26. 觀察家生態顧問有限公司，2022。臺中分局轄區 111 年度生態檢核執行及民眾參與推動計畫。行政院農業委員會水土保持局臺中分局委託計畫。
27. 觀察家生態顧問有限公司，2022。111 年後龍溪生態植被營造植物監測工作成果報告書。行政院農業委員會林務局新竹林區管理處委託計畫。
28. 觀察家生態顧問有限公司，2023。111 年度生態檢核成效追蹤評估與資料庫擴大介接運用。農業部農村水保署委託計畫。
29. 觀察家生態顧問有限公司，2024a。112 年度生態檢核成效追蹤與生態資料精進及系統功能維運。農業部農村水保署委託計畫。
30. 觀察家生態顧問有限公司，2024b。112 年度生態保育民眾參與平臺暨環境友善教育精進計畫。農業部農村水保署委託計畫。
31. Ansell, C., & Gash, A., 2008. Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART*, Vol. 18, No. 4, PP. 543-571.
32. Abdullah, W. M., & Yaakob, S. N. 2017. Modified excess green vegetation index for uneven illumination. *Int. J. Curr. Res*, 9, 48656-48661.



33. Indermuehle, N., Angélibert, S., Rosset, V. and Oertli, B., 2010. The pond biodiversity index "IBEM": A new tool for the rapid assessment of biodiversity in ponds from Switzerland. Part 2. Method description and examples of application. *Limnetica*. 29. 105-120. 10.23818/limn.29.08.
34. Jones, M.J. and O'Connor, J.P., 2017. Monitoring the performance of fishways and fish passage works. Arthur Rylah Institute for Environmental Research. Technical Report Series No. 257. Department of Environment, Land, Water and Planning, Heidelberg, Victoria.
35. Merritt, R.W. and Cummins, K.W., 1996. An introduction to the aquatic insects of North America (3rd edition). Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, Iowa. USA. p.8621996.
36. Plafkin, J. L., M. T. Barbour, K. D. Porter, S. K. Gross and Hughes, R. M., 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers : Benthic macroinvertebrates and fish. EPA/444/4-89-001. US. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
37. Razali, N.M., & Wah, Y.B., 2011 "Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests", *Journal of Statistical. Modeling and Analytics*, Vol.2, No. 1, 21-33.
38. Sokal, R.R. and Rohlf F.J., 1981. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Freeman, San Francisco.
39. Su, H. J. (1984). Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. *Taiwania*, 29(1), 1-16.
40. Woebbecke, D. M., Meyer, G. E., Von Bargaen, K., & Mortensen, D. A. 1995. Color indices for weed identification under various soil, residue, and lighting conditions. *Transactions of the ASAE*, 38(1), 259-269.
41. 国立研究開発法人土木研究所自然共生研究センター(自然共生研究中心)。2012。守るべき河岸の環境機能 (應該保護河川環境機能)。ARRCNEWS No.12。



