

# 107年度彰化縣生態檢核 工作計畫委託專業服務

## 成果報告書



主辦單位：彰化縣政府  
執行單位：景丰科技股份有限公司

中華民國108年6月

# 目 錄

## 摘要

第 1 章 前言 .....	1
1.1 計畫緣起與目的 .....	1
1.2 計畫位置 .....	2
1.3 工作項目 .....	3
第 2 章 計畫背景了解 .....	7
2.1 工程概要及範圍 .....	7
2.2 生態敏感區位 .....	14
2.3 生態文獻資料蒐集 .....	15
第 3 章 生態檢核機制說明 .....	16
3.1 生態檢核沿革 .....	16
3.2 生態檢核概念與執行流程 .....	17
第 4 章 生態檢核執行成果 .....	27
4.1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程 .....	29
4.2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程 .....	50
4.3 同安排水(第二期)改善工程 .....	72
4.4 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程 .....	93
4.5 東溝排水(第一期)改善工程 .....	114
4.6 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程 .....	141
4.7 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程 .....	162
4.8 清水溪排水治理及橋梁改建工程 .....	183
4.9 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程 .....	206
第 5 章 生態工法及友善措施參考 .....	226
5.1 生態工法 .....	226
5.2 生態友善作為 .....	229
5.3 大樹處置方式建議 .....	231
第 6 章 生態檢核推廣教育訓練 .....	234
6.1 第一次教育訓練 .....	234
6.2 第二次教育訓練 .....	237
第 7 章 結論及建議 .....	240
7.1 結論 .....	240
7.2 建議 .....	242
參考文獻 .....	244

# 附錄目錄

附錄一 公共工程生態檢核機制

附錄二 生態檢核地方說明會會議紀錄

附錄三 生態檢核教育訓練簽到表

附錄四 水質檢測報告

附錄五 歷次審查意見回覆對照表

# 圖目錄

圖 1.2-1 本計畫工程地理分布位置 .....	2
圖 1.3-1 本計畫工作進度圖 .....	6
圖 2.1-1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋樑改建工程位置圖 .....	7
圖 2.1-2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋樑改建工程位置圖 .....	8
圖 2.1-3 同安排水(第二期)改善工程位置圖 .....	9
圖 2.1-4 花壇排水(第二期)改善及橋樑改建工程位置圖 .....	9
圖 2.1-5 東溝排水(第一期)改善工程位置圖 .....	10
圖 2.1-6 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程位置圖 .....	11
圖 2.1-7 睦宜排水(第二期)改善及橋樑改建工程位置圖 .....	12
圖 2.1-8 清水溪排水治理及橋樑改建工程位置圖 .....	12
圖 2.1-9 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程位置圖 .....	13
圖 2.2-1 彰化縣生態敏感區範圍圖 .....	14
圖 3.1-1 生態檢核制定及推廣歷程圖 .....	16
圖 3.1-2 生態檢核概念圖 .....	17
圖 3.2-1 生態調查評估及溝通協商為生態檢核之兩大主軸 .....	18
圖 3.2-2 水利工程生態檢核作業流程圖 .....	24
圖 4.1-1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋樑改建工程環境現況圖 .....	32
圖 4.1-2 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 .....	33
圖 4.1-3 說明會辦理情形紀錄 .....	37
圖 4.2-1 彰化山寮排水(第三期)改善及橋樑改建工程環境現況圖 .....	53
圖 4.2-2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 .....	54
圖 4.2-3 說明會辦理情形紀錄 .....	58
圖 4.3-1 同安排水(第二期)改善工程環境現況圖 .....	74
圖 4.3-2 同安排水(第二期)改善工程生態關注區域圖 A .....	75
圖 4.3-3 同安排水(第二期)改善工程生態關注區域圖 B .....	75
圖 4.3-4 說明會辦理情形紀錄 .....	79
圖 4.4-1 花壇排水(第二期)改善及橋樑改建工程環境現況圖 .....	95
圖 4.4-2 花壇排水(第二期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 .....	96
圖 4.4-3 豐枯水季節濕地水量變化 .....	96
圖 4.4-4 說明會辦理情形紀錄 .....	100
圖 4.5-1 東溝排水(第一期)改善工程環境現況圖 .....	116
圖 4.5-2 東溝排水(第一期)改善工程生態關注區域圖 .....	117
圖 4.5-3 現場勘查生態環境紀實 .....	118
圖 4.5-4 說明會辦理情形紀錄 .....	123
圖 4.6-1 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程環境現況圖 .....	143
圖 4.6-2 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 A .....	144

圖 4.6-3 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 B .....	144
圖 4.6-4 說明會辦理情形紀錄 .....	148
圖 4.7-1 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生環境現況圖 .....	164
圖 4.7-2 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生生態關注區域圖 .....	165
圖 4.7-3 說明會辦理情形紀錄 .....	169
圖 4.8-1 清水溪排水治理及橋梁改建工程環境現況圖 .....	186
圖 4.8-2 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態關注區域圖 .....	187
圖 4.8-3 說明會辦理情形紀錄 .....	191
圖 4.9-1 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程環境現況圖 .....	208
圖 4.9-2 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程生態關注區域圖 .....	209
圖 4.9-3 說明會辦理情形紀錄 .....	213
圖 5.1-1 魚巢及植生預鑄塊示意圖 .....	227
圖 5.1-2 傳統工法與預鑄工法比較示意圖 .....	227
圖 5.1-3 石籠工法範例 .....	228
圖 5.1-4 砌石工法範例 .....	228
圖 5.1-5 柳枝工法範例 .....	229
圖 5.2-1 生態橫向連結範例 .....	230
圖 5.2-2 動物坡道範例 .....	230
圖 5.3-1 樹木移植簡易要點及步驟 .....	232
圖 6.1-1 第一次教育訓練辦理情形 .....	236
圖 6.2-1 第二次教育訓練辦理情形 .....	239

# 表 目 錄

表 2.3-1 計畫範圍周邊生態參考文獻彙整表.....	15
表 3.2-1 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水).....	19
表 4-1 本計畫各工程期程清單.....	27
表 4-2 本計畫生態檢核執行進度.....	28
表 4.1-1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表.....	30
表 4.1-2 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表.....	34
表 4.1-3 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明 .....	35
表 4.1-4 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表.....	38
表 4.2-1 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表.....	51
表 4.2-2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表.....	55
表 4.2-3 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明.....	56
表 4.2-4 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表.....	59
表 4.3-1 同安排水(第二期)改善工程水質調查結果彙整表.....	73
表 4.3-2 同安排水(第二期)改善工程快速棲地評估彙整表.....	76
表 4.3-3 同安排水(第二期)改善工程說明會意見彙整及回應說明.....	77
表 4.3-4 同安排水(第二期)改善工程生態友善措施彙整表.....	80
表 4.4-1 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表.....	94
表 4.4-2 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表.....	97
表 4.4-3 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明.....	98
表 4.4-4 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表.....	101
表 4.5-1 東溝排水(第一期)改善工程水質調查結果彙整表.....	115
表 4.5-2 東溝排水(第一期)改善工程快速棲地評估彙整表.....	120
表 4.5-3 東溝排水(第一期)改善工程說明會意見彙整及回應說明.....	121
表 4.5-4 相關討論、會議及設計調整過程彙整表.....	124
表 4.5-5 東溝排水(第一期)改善工程生態友善措施彙整表.....	125
表 4.6-1 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表.....	142
表 4.6-2 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表.....	145
表 4.6-3 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明.....	146
表 4.6-4 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表.....	149
表 4.7-1 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表.....	163
表 4.7-2 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生快速棲地評估彙整表.....	166
表 4.7-3 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明.....	167
表 4.7-4 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表.....	170
表 4.8-1 清水溪排水治理及橋梁改建工程水質調查結果彙整表.....	184
表 4.8-2 清水溪排水治理及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表.....	188

表 4.8-3 清水溪排水治理及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明 .....	189
表 4.8-4 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態友善措施彙整表 .....	192
表 4.8-5 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態檢核施工查核紀錄(108.3.27) .....	193
表 4.8-6 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態檢核施工查核紀錄(108.5.23) .....	194
表 4.9-1 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程水質調查結果彙整表 .....	207
表 4.9-2 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程快速棲地評估彙整表 .....	210
表 4.9-3 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程說明會意見彙整及回應說明 .....	211
表 4.9-4 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程生態友善措施彙整表 .....	213
表 4.9-5 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程施工查核紀錄(108.3.27) .....	214
表 4.9-6 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程施工查核紀錄(108.5.23) .....	214
表 5.3-1 本計畫保留樹木清單 .....	231
表 6.1-1 課程規劃與流程表 .....	235
表 6.2-1 課程規劃與流程表 .....	237

## 摘要

本計畫依照水利署「水利工程生態檢核作業機制」，於工程規劃設計及施工時兼顧生態保育，加強生態檢核工作，減少對環境衝擊，為符合生態保育目標，即辦理此生態檢核工作計畫。期能於相關治理工程的規劃、設計和監造階段，由具生態背景人員配合進行生態資料蒐集、調查、評析與協助將生態保育的概念融入工程方案，考量迴避、縮小、減輕與補償的策略擬定生態保育措施，並落實公民參與精神，建立民眾協商溝通機制。

本計畫已完成彰化縣「番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程」、「彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程」、「同安排水(第二期)改善工程」、「花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「東溝排水(第一期)改善工程」、「舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「清水溪排水治理及橋梁改建工程」、「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」等 9 件治理工程規劃設計階段生態檢核工作。工作內容包含各治理工程規劃設計階段生態檢核作業，辦理 9 場生態檢核地方說明會，辦理 2 場生態檢核推廣教育訓練，以及參與工程說明會、設計審查會等協助工作等。

本年度辦理之 9 件工程，目前已有 2 件工程處於施工階段，其他 7 件處於設計階段，各工程均完成現場勘查，繪製關注區域圖，針對當地生態議題與環境狀況提出對應的保育措施，及與設計單位討論生態保育措施可行性。並訂定施工階段生態保育措施自主檢查表，已進入施工階段之工程進行自主查核作業，工程進度及環境保育措施執行狀況均記錄至檢核表中。

民眾參與部分，各工程在規劃設計階段皆已辦理生態檢核地方說明會暨現勘，邀請地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，參與的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、彰化縣幸福媽媽協會、台灣生態學會、荒野保護協會、台灣媽祖魚保育聯盟等，過程中與主辦單位、設計單位討論可行方案，期能維持與進一步改善當地生態環境。生態檢核資料已公開發布至中央研究院研究資料寄存所開放平台(<https://data.depositar.io/organization>)，民眾可於該平台進行資料瀏覽及下載。

整體而言，本計畫除了完成合約規定項目，包括進行 107 年度工程生態檢核作業、辦理教育訓練，以及相關行政協助。據此，更具體協助主辦機關兼顧防洪治理與生態保育目標，落實教育與推廣工作。

# 第1章 前言

## 1.1 計畫緣起與目的

生態檢核機制最早為水利署、水保局、林務局等單位於石門水庫整治計畫下開始發展，經數年的積極辦理推動並獲具成效後，各單位分別依任務目標與工程特性擬定相關作業準則，包括水保局「環境友善措施標準作業書」、水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」、「水利工程生態檢核作業機制」、林務局「國有林治理工程加強生態保育注意事項」等。考量公共工程應注重生態保育，公共工程委員會研訂「公共工程生態檢核機制」，並於106年4月11日辦理研商會議達成共識後，請各計畫中央目的事業主管機關將本機制納入計畫應辦事項，以減輕公共工程對生態環境造成負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，積極創造優質環境。

本計畫屬於「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」項下「水與安全」主軸之「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」，主要係辦理水患改善工作，並兼顧環境改善。期達成降低水患災害，提升地方經濟發展、維護生態環境、有效保障人民生命財產安全、提升居住生活品質，落實國土保育及永續發展等效益。

依民國106年7月核定之「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」，其中有關生態保育及生態檢核之重點包含：

### 一、第貳章計畫目標：應說明強調降低生態環境衝擊

內容包含在確保設施安全的原則下，於規劃設計及施工時兼顧生態保育，加強生態檢核工作，減少對環境衝擊，防止環境資源失衡發展的情事發生，並善加珍惜與保護地方環境，以落實國土保育及永續家園的理念。

### 二、第參章現行相關政策及方案檢討：提及加強生態檢核

隨著民眾環境生態意識抬頭，不只重視既存的生態環境，也要求各機關在辦理防災、減災之工程時，能加強考量工程設施對於環境友善度

### 三、第肆之二節主要工作項目：要求治理工程落實生態檢核機制

本計畫各機關在規劃辦理治理工程時，應加強工程設施對於環境生態友善度之考量與設計，並於推動治理工程時落實生態檢核機制。

本計畫「番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程」、「彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程」、「同安排水(第二期)改善工程」、「花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「東溝排水(第一期)改善工程」、「舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「清水溪排水治理及橋梁改建工程」、「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」等9件工程屬於「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」項下「水與安全」主軸之「縣

市管河川及區域排水整體改善計畫」，主要以易淹水地區水患治理計畫及流域綜合治理計畫已完成流域整體規劃者為優先，並使其達到區域排水 10 年重現期距洪峰流量之排洪能力及 25 年重現期距不溢堤之保護標準。為符合公共工程委員會指示並融入生態保育目標，即辦理此生態檢核工作計畫，期能於相關治理工程的規劃、設計和監造階段，由具生態背景人員配合進行生態資料蒐集、調查、評析與協助將生態保育的概念融入工程方案，考量迴避、縮小、減輕與補償的策略擬定生態保育措施，並落實公民參與精神，建立民眾協商溝通機制。

## 1.2 計畫位置

本計畫針對彰化縣「番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程」、「彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程」、「同安排水(第二期)改善工程」、「花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「東溝排水(第一期)改善工程」、「舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「清水溪排水治理及橋梁改建工程」、「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」等 9 件治理工程進行生態檢核工作，工程位置如圖 1.2-1 所示。

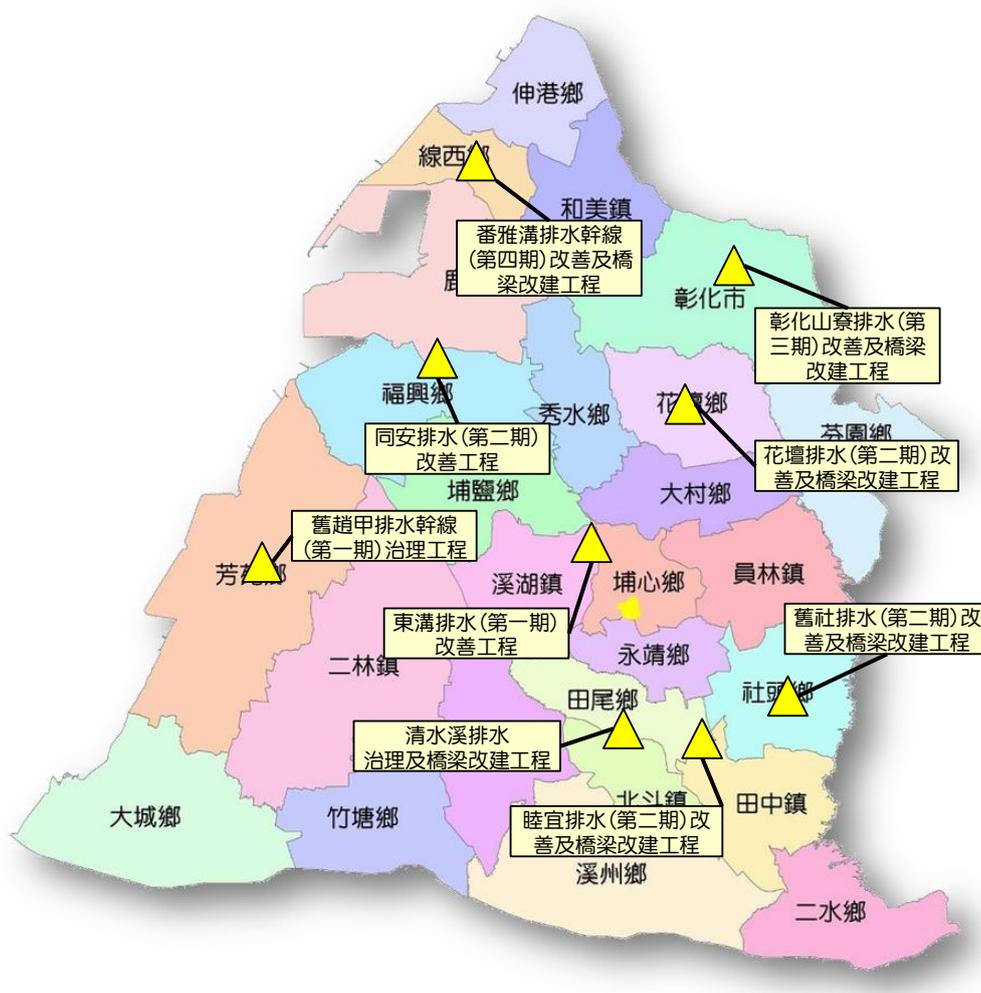


圖 1.2-1 本計畫工程地理分布位置

## 1.3 工作項目

本計畫針對彰化縣「番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程」、「彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程」、「同安排水(第二期)改善工程」、「花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「東溝排水(第一期)改善工程」、「舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程」、「清水溪排水治理及橋梁改建工程」、「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」等 9 件治理工程辦理各階段生態檢核，組成生態專業團隊，參照「水利工程生態檢核作業機制」及「公共工程生態檢核機制」，聯繫規劃設計與施工單位建立跨團隊溝通、協調機制，進行現場勘查、資料蒐集、生態棲地環境評估、生態關注區域繪製，以發現工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策，並執行規劃設計及監造階段之生態檢核機制。以下分各階段說明工作內容：

### 一、工作內容

#### (一) 生態檢核作業

計畫提報、調查設計階段-依據「水利工程生態檢核作業流程」

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

二、生態專業人員團隊應參採「水利工程生態檢核作業機制」及「公共工程生態檢核機制」等配合機關實際需求執行生態檢核工作項目，本計畫生態專業人員資格及其應辦事項如下：

#### (一) 生態專業人員

景丰科技公司參與人員中生態調查組長王怡文經理畢業於輔仁大學生物系學士，參與環境影響評估及生態調查評估工作經驗已超過 25 年；生態檢核組長高繹淦專案工程師畢業於中興大學生命科學系所生物多樣性組碩士，參與生態調查研究工作經驗已超過參與環境影響評估及生態調查評估工作經驗已超過 13 年，均符合上述資格。另生態調查將邀請觀察家生態顧問公司執行，其參與人員均符合資格。

(二) 生態專業人員團隊應辦理事項

進行現場勘查、資料蒐集、生態棲地環境評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。生態評析過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策。

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

(四) 辦理說明會各場次需提供當日餐點。

(五) 生態檢核成果報告內容及編製：(成果報告部份-依經濟部水利署規定格式)

1. 前言(應含計畫範圍、計畫目標、各工作項目及內容等)。
2. 基本資料蒐集(可分水系或區域說明過去生態環境調查之成果等)。
3. 工程計畫生態檢核(含工作方法、野外調查成果、生態友善措施或生態保育對策探討、預期效益等內容，前述內容可分別依個案工程、水系或區域做說明)。
4. 結論與建議(含後續工程施作時涉及生態問題建議及解決方式)。

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

三、工作進度

本計畫於期初階段進行各工程點位現場勘查，繪製關注區域圖，及提出生態議題及生態保育對策；期中階段配合各工程發包進度，設計單位確定後提供初步生態檢核資料，並召開生態檢核地方說明會，收集彙整地方民眾及 NGO 團體意見，納入方案檢討，並與設計單位討論生態保育措施可行性；期末階段持續與設計單位討論及確認生態保育措施，以及提出自主檢查表，已進入施工階段之工程進行自主查核作業，工作項目進度如圖 1.3-1。

(一) 期初工作項目

1. 現場勘查及生態資料收集

描述現場環境概況，指認應保全之生態標的、關注區域與可能議題。

2. 繪製關注區域圖

依工區周邊生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感、低度敏感等區域，明確呈現應關注之生態敏感區域。

3. 舉辦第一場教育訓練

透過行前教育訓練協助與會者熟習基本之環境友善作業之流程與其內涵生態保育觀念，以助於相關業務推動。

#### 4. 提出初步生態保育對策

研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，工程配置及施工應優先考量是否可以迴避生態保全對象或重要棲地，若無法完全避免干擾，則應評估縮小影響範圍、減輕永久性負面效應。

### (二) 期中工作項目

#### 1. 辦理民眾說明會

邀請在地民眾、利害關係人及關注團體，與縣府人員、工程人員、生態人員共同討論，彙整相關意見，做為工程及生態考量對策研擬之參考與修正。

#### 2. 與規劃設計單位討論生態保育措施可行性

根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及保存對象，透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。

#### 3. 提出生態保育措施自主檢查表

檢核工作過程採用生態檢核表記錄，並協助研擬施工廠商可操作之自主檢查表，供施工階段由施工廠商與監造單位現地查核運用。

### (三) 期末工作項目

#### 1. 輔助施工單位執行生態檢核程序

依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響，以適時調整生態保育措施。

#### 2. 舉辦第二場教育訓練

本案生態檢核成果分享，包含生態議題研擬、各方討論過程、細部設計方案確立、施工執行情況等。

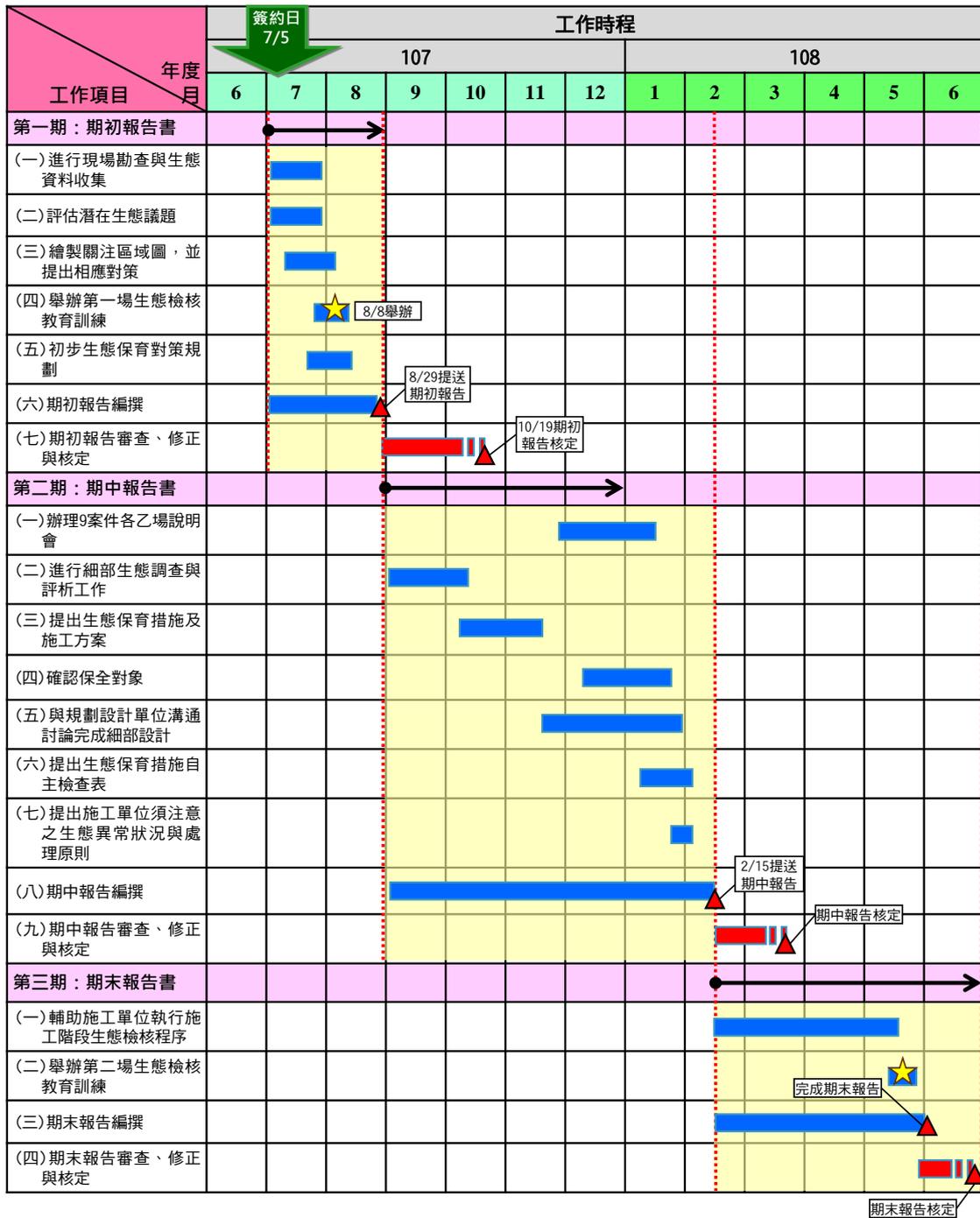


圖 1.3-1 本計畫工作進度圖

## 第2章 計畫背景了解

### 2.1 工程概要及範圍

#### 一、番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋樑改建工程

本計畫番雅溝排水位於彰化縣線西鄉西南處，與鹿港鎮相鄰，工程座標為北緯  $24^{\circ}06'31.9''$  及東經  $120^{\circ}27'59.4''$ ，位置如圖 2.1-1。此次改善工程由頭庄制水門旁往西北方延伸至下犁橋為止，整體工程長度約 1 公里。

番雅溝排水系統集水區內地形平坦，排水路坡度極為平緩，排水出口易受外水頂托，造成外水位高於內水位等問題，致使番雅溝排水宣洩不及，排水條件不佳，再加上台 17 線、縣 134、縣 135、縣 138、鄉 134 甲及鄉 139 甲等道路貫穿，易造成排水的瓶頸，屬於高淹水潛勢地區。

#### 二、彰化山寮排水(第三期)改善及橋樑改建工程

本計畫彰化山寮排水位於彰化縣彰化市東北處，工程座標為北緯  $24^{\circ}05'34.8''$  及東經  $120^{\circ}35'11.8''$ ，位置如圖 2.1-2。此次改善工程由聖安路 665 號旁 1K+030 處往東方延伸至上游 2K+040 處，整體工程長度約 1.37 公里。

彰化山寮排水系統排水路大多已設置護岸，惟以往防洪工程均以重點整治為原則，缺乏整體規劃，導致彰化山寮排水系統之護岸形式及斷面大小不一，其護岸形式包括 RC 護岸、砌石護岸、箱籠護岸及土嵌護岸等，部分河段排水路有雜草叢生及泥砂淤積問題，爰此需辦理排水鋼筋混凝土護岸改建整治。



圖 2.1-1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋樑改建工程位置圖

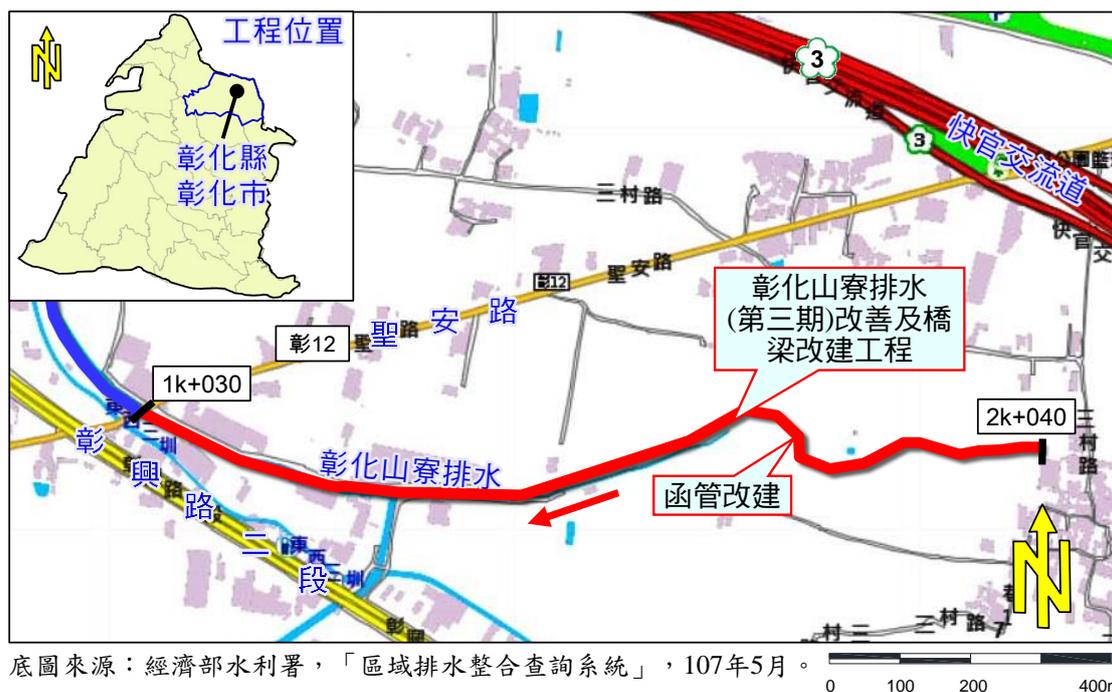


圖 2.1-2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋樑改建工程位置圖

### 三、同安排水(第二期)改善工程

本計畫同安排水位於彰化縣福興鄉，工程座標為北緯  $24^{\circ}02'26.4''$  及東經  $120^{\circ}26'01.3''$ ，位置如圖 2.1-3。此次改善工程由福建路西勢二號橋往南延伸，經南環路三段至秀安二街秀安橋，整體工程長度約 1 公里，本次改善工程依據前段工程經驗，應採用拓寬並同設置鋼筋混凝土護岸方式改善。

福興鄉之同安排水支線係屬於員林大排水幹線系統，因屬早期建設，護岸老舊，僅部分設施設置砌石或混凝土內面工，當豪大雨增加時，排水通水能力不足，且跨渠構造物影響通洪斷面大小不一，易造成兩岸地區淹水。

### 四、花壇排水(第二期)改善及橋樑改建工程

本計畫花壇排水位於彰化縣花壇鄉中部偏西區域，工程座標為北緯  $24^{\circ}01'31.3''$  及東經  $120^{\circ}32'47.6''$ ，位置如圖 2.1-4，此次改善工程由學府路 125 巷 29 號開始，自 5K+785 處向南施作約 525 公尺後轉東到底接近至花橋街，再往南至 7K+255 處，以銜接花壇排水上游水路，整體工程長度為 1,470 公尺，主要係針對本案排水興建鋼筋混凝土擋土牆及施作水防道路，改善排水斷面以暢通水流，增加河槽通水能力。

花壇鄉之花壇排水支線其主要水患問題係因上游山洪快速匯集，部分區段通水斷面嚴重不足，且計畫範圍緊鄰都市計畫區，其土地開發程度密集，地表逕流量增加未有效控管，使既有排水路無法承納負荷，目前花壇排水通水能力僅 2 年重現期，亟需進行整治。



圖 2.1-3 同安排水(第二期)改善工程位置圖

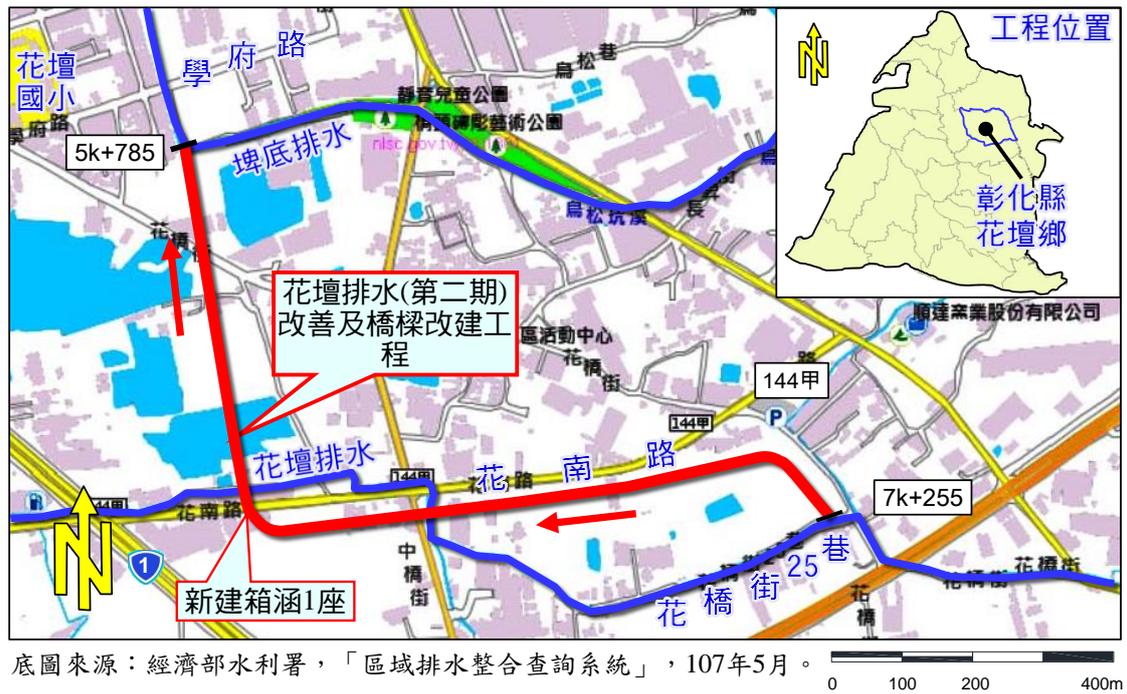


圖 2.1-4 花壇排水(第二期)改善及橋樑改建工程位置圖

#### 五、東溝排水(第一期)改善工程

本計畫東溝排水位於彰化縣溪湖鎮東北處，工程座標為北緯  $23^{\circ}58'29.5''$  及東經  $120^{\circ}30'39.7''$ ，位置如圖 2.1-5。此次改善工程由員林大排平面道路與東溝排水線交會處之東溝橋開始，往西北方延伸至員林大排水交會處，整

體工程長度約 693 公尺(0K+067~0K+760) ，規劃將兩岸拓寬，使用梯型明渠方式改善，增加河槽通水能力及護岸強度。

溪湖鎮之東溝排水支線全長 10.9 公里，自永靖流經埔心、溪湖、埔鹽，並匯入員林大排，屬重要的排水支線，由於東溝排水護岸為土堤型式，且極端氣候發生頻率增加，遇暴雨洪水有坍塌堵塞渠道之虞，爰此推動執行此次改善工程。



底圖來源：經濟部水利署，「區域排水整合查詢系統」，107年5月。

圖 2.1-5 東溝排水(第一期)改善工程位置圖

#### 六、舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程

本計畫舊社排水位於彰化縣社頭鄉，工程座標為北緯 23°53'58.1"及東經 120°35'28.1"，位置如圖 2.1-6。此次改善工程由縣道 154 舊社橋往南延伸，經文康二號橋至復興路太平橋，整體工程長度約 1.93 公里，本次改善工程依據前段工程經驗，應採用拓寬方式進行改善。

社頭鄉之舊社排水支線其淹水癥結為上游八卦山逕流未能有效導引排放，逕流集中影響下游排洪，且舊社排支線係屬灌排兩用之區域排水系統，維護管理不易外，部分制水閘門斷面不足，於現況舊社排水通水能力僅 2 年重現期左右，故整體通水能力不良，亟需此項改善工程。



底圖來源：經濟部水利署，「區域排水整合查詢系統」，107年5月。

## 圖 2.1-6 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程位置圖

### 七、睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程

本計畫睦宜排水位於彰化縣福興鄉，工程座標為北緯  $24^{\circ}02'26.4''$  及東經  $120^{\circ}26'01.3''$ ，位置如圖 2.1-7。此次改善工程由埔頭路 234 巷與睦宜排水線交會處往東南方既有水道延伸，至民光路一段後沿路往南延伸約 200 公尺，整體工程長度約 0.95 公里，本次改善工程依據前段工程經驗，應以設置鋼筋混凝土護岸改建整治之方式進行改善。

田中鎮之睦宜排水分線係屬舊濁水溪排水系統，其護岸因屬早期建設，設施老舊，現況部分排水段為老舊土堤，豪大雨發生時護岸塌陷造成排水淤積或跨渠構造物，影響通洪斷面等問題，使得排水通水能力不足，造成兩岸地區淹水，亟需此項改善工程。

### 八、清水溪排水治理及橋梁改建工程位置

本計畫清水溪排水位於彰化縣田尾鄉、北斗鎮，工程座標為北緯  $23^{\circ}52'57.9''$  及東經  $120^{\circ}31'28.2''$ ，位置如圖 2.1-8。整體工程長度約 2.73 公里，水道加高增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 18 公頃。

清水溪排水支線為舊濁水溪最大支流，本排水上游源於田中鎮田中工業區附近，往西北流經北斗工業區，再經北斗都市計畫區後往西排入舊濁水溪。

排水路中、下游段已完成整治，排水能力尚稱良好；上游尚未整治，護岸老舊，當豪大雨增加時，排水通水能力不足，易造成兩岸地區淹水。



圖 2.1-7 睦宜排水(第二期)改善及橋樑改建工程位置圖



圖 2.1-8 清水溪排水治理及橋梁改建工程位置圖

### 九、舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程位置

本計畫舊趙甲排水位於彰化縣芳苑鄉，工程座標為北緯  $23^{\circ}57'28.8''$  及東經  $120^{\circ}20'49.8''$ ，位置如圖 2.1-9。兩側護岸以拓寬或加高方式辦理改善，工程長度 450 m，水道拓寬及清淤增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 16 公頃。

舊趙甲排水流經芳苑鄉及二林鎮，集水面積約 17.91 平方公里，長度 9.7 公里。排水出口銜接海堤，主要支線排水有崙腳寮排水、王功寮第一排水、王功寮第二排水及下萬合排水等。本排水源於二林鎮萬合里，向西行約 4 公里，轉向西北流至王功村銜接海堤排入台灣海峽。護岸型態除樁號 2K+800 以下及 9K 以上為混凝土外，餘多為土堤或老舊砌石護岸。

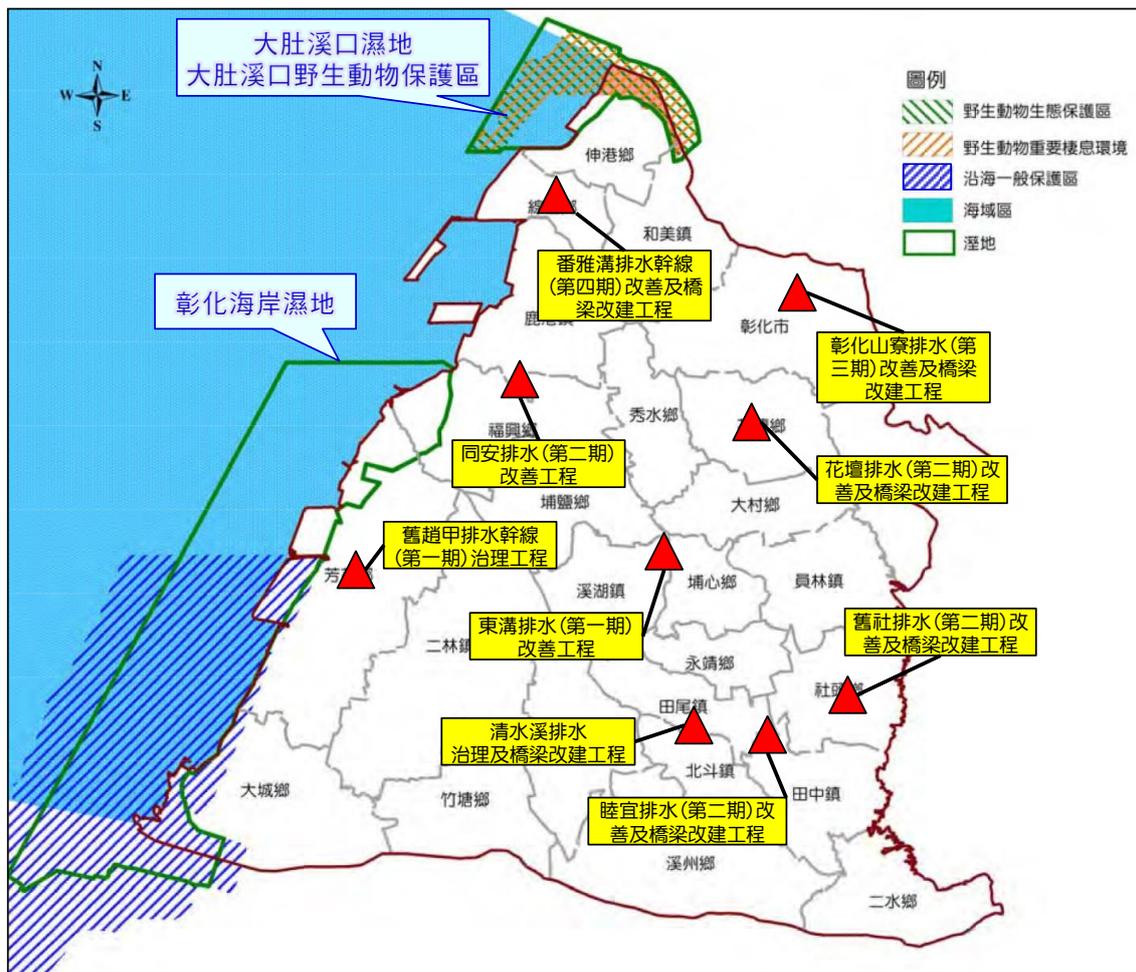


圖 2.1-9 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程位置圖

## 2.2 生態敏感區位

生態檢核初期應確認治理範圍是否位於法定保護區或學界民間關注之重要生態敏感區，法定保護區包含國家公園、自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、自然保護區、沿海自然保護區、沿海一般保護區、海域區、國際級及國家級之國家重要溼地。

彙整彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，詳圖 2.2-1，本計畫工程未在上述生態敏感區範圍內。



資料來源：彰化縣政府，擬定彰化縣區域計畫研究規劃報告，102年。

0 2.5 5 10km

圖 2.2-1 彰化縣生態敏感區範圍圖

## 2.3 生態文獻資料蒐集

本計畫彙整各工程範圍周邊生態相關文獻資料如表 2.3-1，生態調查結果詳第四章各工程章節內容。

表 2.3-1 計畫範圍周邊生態參考文獻彙整表

工程位置	資料出處	參考資料內容
番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程	經濟部水利署第四河川局	99 年 12 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區域排水番雅溝排水系統規劃報告
彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	經濟部水利署第四河川局	100 年 11 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區排彰化山寮排水系統規劃
	行政院農業委員會林務局	台灣湖泊野塘及離島淡水魚類資源現況評估及保育研究：彰化濕地野塘
		臺灣地區淡水軟體動物族群分佈與保育對策研究
		監測小族群外來種鳥類野外繁殖及分佈現況
	吳怡欣，碩士論文	黃裳鳳蝶之保育生物學研究
經濟部水利署水利規劃試驗所	河川情勢調查：烏溪河系河川情勢調查	
同安排水(第二期)改善工程	經濟部水利署水利規劃試驗所	97 年 9 月，彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)
花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	經濟部水利署水利規劃試驗所	96 年 9 月，彰化北部地區綜合治水檢討規劃(洋子厝溪排水集水區)規劃報告
	行政院農業委員會林務局	2016 年外來種斑腿樹蛙族群監測計畫
東溝排水(第一期)改善工程	彰化縣政府	97 年 9 月，彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)
舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程	經濟部水利署水利規劃試驗所	97 年 9 月，彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)
	台灣猛禽研究會	台灣歷年來猛禽研究文獻整理
	行政院農業委員會林務局	2016 年外來種斑腿樹蛙族群監測計畫
睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程	經濟部水利署水利規劃試驗所	95 年 10 月，彰化地區排水環境與生態調查分析成果報告
清水溪排水治理及橋梁改建工程		98 年 4 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區排舊濁水溪排水系統規劃報告
舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程	經濟部水利署水利規劃試驗所	98 年 4 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區域排水舊趙甲排水系統規劃報告
	施月英，生態台灣季刊	彰化沿海種植「外來」紅樹林是復育?抑是保育生態破壞?!

資料來源：本計畫整理。

# 第3章 生態檢核機制說明

## 3.1 生態檢核沿革

生態檢核機制係將生態評估、民眾參與、資訊公開等工作融入既有保育治理工程流程，結合工程治理、生態保育及公民參與理念，共同擬定並落實工程生態友善方案，減輕工程對生態環境之影響。

民國 96 年因應民眾對於治理工程兼顧生態保育的期盼，生態檢核概念首次出現於石門水庫及其集水區特別整治計畫，由工程主辦單位試填生態檢核表單開始，將生態考量的各個項目以表單的方式呈現，並在不同的保育治理工程主管機關持續推動制度化。水利署在經過多年試辦及滾動式檢討，於民國 105 年 11 月 1 日修訂公告為「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，適用於水庫集水區工程以維護生物多樣性資源與棲地環境品質。民國 106 年 4 月 25 日公共工程委員會發布「公共工程生態檢核機制」，明訂中央政府各機關執行新建工程時需辦理生態檢核作業。而後推廣至水利工程運用，並因應前瞻基礎建設之生態檢核需求，研擬「水利工程生態檢核自評表」推廣歷程如圖 3.1-1。

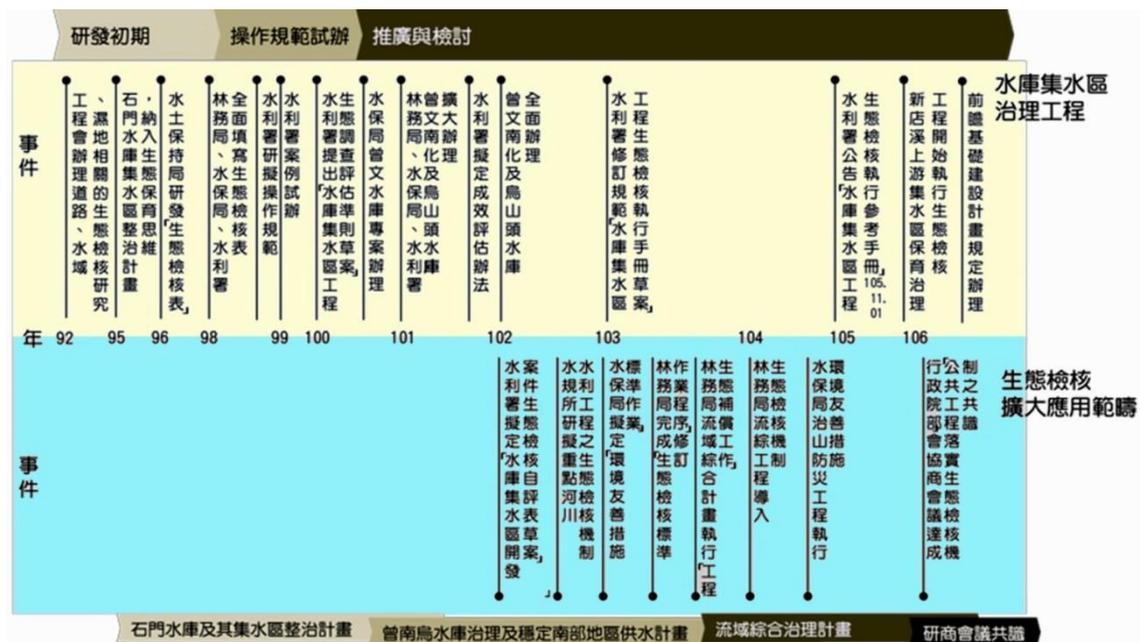


圖 3.1-1 生態檢核制定及推廣歷程圖

操作上，自工程構想發起初期即將生態環境因素以及民眾意見納入整體工程規劃及考量，於工程規劃及設計時由生態專業人員協助確認工程的生態議題，雙方討論研擬適當方案，包括生態保全對象、工法設計、施工保護等，並於後續期程中，施工階段則由監造單位監督工法執行及生態保育措施落實，生態專業人員監測環境變動，遇異常時適時提醒改善，工程全週期則提供民眾參與表達設計意見及監督工程計畫執行。這樣的制度不僅可達成工程治理目標，並能

兼顧生態保育與民眾意見，在三者之間取得平衡點。

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

## 生態檢核為結合工程設計、生態專業評估、 民眾參與、資訊公開之溝通平台



圖 3.1-2 生態檢核概念圖

## 3.2 生態檢核概念與執行流程

### 一、生態檢核機制概念

生態檢核機制的核心概念著重於工程與生態之專業意見整合，主要透過生態專業評估及民眾參與溝通協商二項主軸，如圖 3.2-1。由生態專業人員在蒐集調查工區周圍的生態資料，據以提出減輕衝擊的策略與生態友善建議，提供工程設計人員考量與執行。同時考量保育團體與在地民眾意見，讓民眾參與治理計畫內容，提供溝通機會與意見交流，提早瞭解在地特性並納入治理方案，增加互信基礎，減少後續爭議發生。

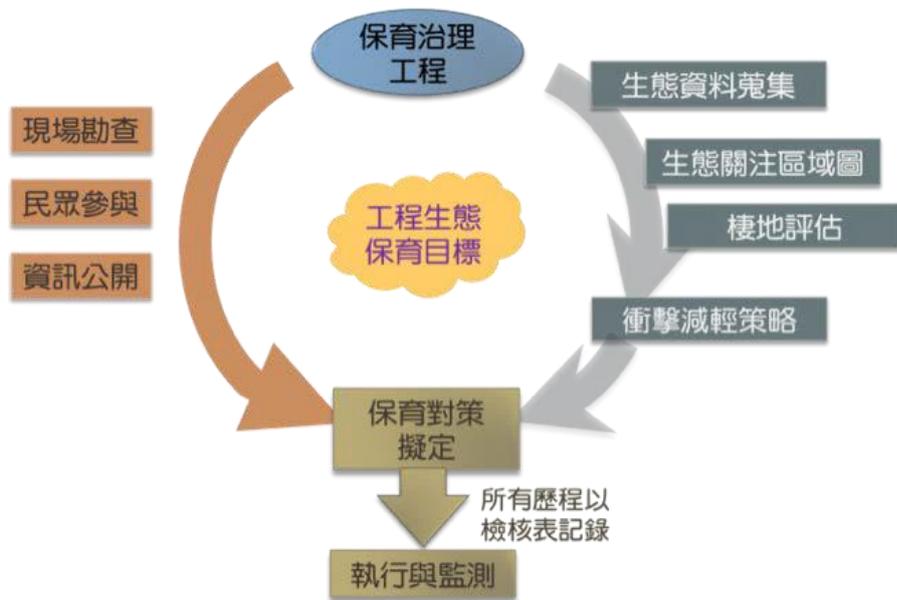


圖 3.2-1 生態調查評估及溝通協商為生態檢核之兩大主軸

## 二、生態檢核執行重點

由生態專業人員蒐集調查工區周圍的生態資料，提出減輕衝擊的策略與生態友善建議，提供工程設計人員考量與執行。以民眾在地經驗為歷史資訊的來源，釐清保護標的同時，讓民眾參與治理計畫內容，工程專業人員提供溝通機會與意見交流，透明化的討論方案的調整可能導致的情形，提早瞭解在地特性並納入治理方案，增加互信基礎，減少後續爭議發生。

在生態檢核工作中，生態專業人員協助工程範圍進行生態與環境資料蒐集、棲地評估、生態關注區域圖繪製以及就生態環境衝擊減輕面向提供專業意見；工程主辦單位則應辦理現場勘查及民眾參與，填寫生態檢核表並主動公開資訊。最後工程主辦單位透過與生態專業人員及民眾等多方討論，擬定工程生態保育對策，於施工期間輔以自主檢查表定期查核，並持續追蹤環境變化，將完整之生態檢核過程記錄於生態檢核表中。以下分別就生態專業人員，以及工程主辦單位應辦理，由生態團隊協助輔導的項目，簡述生態檢核的重點執行工作。

### (一) 生態專業人員執行之評估調查工作

#### 1. 工程周邊生態相關資料蒐集

為有效掌握環境與生態課題，需彙整工程周邊之生態資源與潛在的關注物種，以作為分析預測治理工程生態影響之背景資訊，並持續新增最新資料。資料經彙整後，提供給工程主辦單位記錄於生態檢核表，於個案可彙整融入生態關注區域圖，搭配圖面與文字敘述，完整呈現工區周圍需注意的生態課題。

#### 2. 棲地評估

為快速綜合評判棲地現況，生態檢核採用棲地評估指標，透過均一的標準量化表示棲地品質，即時呈現工程周圍環境之棲地概況，協助擬訂有效的環境友善措施。本計畫將配合水利署制定之「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」表，依本案工程個案填列，詳表 3.2-1。

表 3.2-1 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	/ /	填表人	
	水系名稱		行政區	縣市 鄉鎮區
	工程名稱		工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區		位置座標 (TW97)	
	工程概述			
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他_____			
類別	③ 評估因子勾選		④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀨、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準：</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上：10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種：6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種：3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分 <b>生態意義：</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態		<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準：</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分		<input type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____

		<b>生態意義：</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	
水的特性	(C) 水質	<p>Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選）  <input type="checkbox"/>濁度太高、<input type="checkbox"/>味道有異味、<input type="checkbox"/>優養情形（水表有浮藻類）</p> <p><b>評分標準：</b>  （詳參照表 C 項）  <input type="checkbox"/>皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分  <input type="checkbox"/>水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分  <input type="checkbox"/>水質指標有任一項出現異常：3 分  <input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常：1 分  <input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分</p> <p><b>生態意義：</b>檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p>	<input type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(D) 水陸域 過渡帶	<p>Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？  <b>評分標準：</b>  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分</p> <p><b>生態意義：</b>檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性  <b>註：</b>裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖)</p> <p>Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？  （詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表）</p> <p><b>生態意義：</b>檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難</p>	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道 連續性	<p>Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）  （詳參照表 E 項）  <b>評分標準：</b>  <input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10 分  <input type="checkbox"/>具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分  <input type="checkbox"/>具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分  <input type="checkbox"/>大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分  <input type="checkbox"/>同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分</p> <p><b>生態意義：</b>檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻</p>	<input type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____

	(F) 底質 多樣性	<p>Q：您看到的河段內河床底質為何？  <input type="checkbox"/>漂石、<input type="checkbox"/>圓石、<input type="checkbox"/>卵石、<input type="checkbox"/>礫石等  (詳表 F-1 河床底質型態分類表)</p> <p><b>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例</b>  (詳參照表 F 項)</p> <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%：10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%：6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%：3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 <p><b>生態意義：</b>檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例</p> <p><b>註：</b>底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估</p>	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物 豐多 度 (原生 or 外來)	<p>Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選)</p> <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input type="checkbox"/> 螺貝類、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input type="checkbox"/> 魚類、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 <p><b>評分標準：</b></p> <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) <p><b>生態意義：</b>檢視現況河川區排生態系統狀況</p>	<input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(H) 水域生 產者	<p>Q：您看到的水是什麼顏色？</p> <p><b>評分標準：</b></p> <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色：6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低：0 分 <p><b>生態意義：</b>檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類</p>	<input type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合 評價	<p>水的特性項總分 = A+B+C = (總分 30 分)</p> <p>水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = _____ (總分 30 分)</p> <p>生態特性項總分 = G+H = _____ (總分 20 分)</p>	<p>總和=_____ (總分 80 分)</p>	

### 3. 生態關注區域圖繪製及生態保全對象標示

生態關注區域係指在工區周邊具有的生態資源豐富或具有生態課題的範圍，生態專業人員應參考包含法定保護區、文獻紀錄、現地調查結果與蒐集當地訪談資料在內等重要生態資訊，以圖面呈現工程影響範圍內生態敏感之環境區位，作為工程規劃設計之參考。生態關注區域圖面應套疊工程設計，透過現地調繪或空照圖判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感、低度敏感及人為干擾等級，並標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域。

#### (二) 工程主辦單位辦理之項目

##### 1. 現場勘查

由工程主辦單位視需求邀集相關單位、在地民眾、關注之民間團體，以及工程、生態專業人員至現場勘查，共同瞭解環境現況與工程目的。並依據執行內容，記錄生態環境與提供相關資訊，俾利生態影響分析作業。生態專業人員應描述現場環境概況，指認應保全之生態標的、關注區域與可能議題，提供相關生態資訊並與工程團隊溝通討論可行之環境衝擊減輕措施。

##### 2. 民眾參與及資訊公開

民眾參與(或公民參與)可增加民間團體與管理單位之信任關係，有效形成共識、解決問題，避免非理性抗爭，為目前公共事務決策程序趨勢。生態檢核制度明定工程主辦單位應公開相關資訊，並規劃在工程各階段有因應之公開說明活動，邀請居民代表、關心環境治理議題的在地團體與權益相關的個人代表或團體參與。公開說明治理構想、必要性及施作方式，聽取民眾建議並彙整生態環境相關意見作為對策研擬考量重點。

水利署第四河川局已於 104~107 年召開 12 次在地諮詢會議，在歷次會議記錄內容顯示彰化環境保護聯盟施月英總幹事及彰化縣幸福媽媽協會吳君真理事長參與度最高，也提出許多如：研商修訂現有流域綜合治理計畫彰化在地諮詢小組設置要點、以工作坊方式加強溝通、提高機關施政的了解與互信、深化公部門與 NGO 團體共學機制、已完成或執行中之治水工程滿意度與建議、蓄洪池推動方式與願景建議、地方需求待改善之淹水區域及建議、優先考量原生物種栽植或利用彰化園藝產業、維護管理民眾參與機制及建立民眾對河川的情感與連結、社區或企業認養環境維護、市區家戶污水納管處理、水質監測、觀光遊憩資源結合等相關議題，已累積與 NGO 團體良好互動模式，建議於說明會、會勘等時機，邀請其參與並聽取相關意見。將於檢核過程中持續更新建議邀請之民眾參與名單及生態

專家名單，並協助說明會辦理，彙整生態環境相關意見，做為工程及生態考量對策研擬之參考與修正。

### 3. 生態衝擊與減輕對策研擬

生態檢核應整合文獻蒐集、調查結果及民眾意見，評估工程可能造成之生態環境衝擊，並根據工程目的與規劃設計，提供保全重要棲地或降低生態衝擊的保育對策。保育對策應優先採用最能降低干擾或避免負面生態影響之方式，亦即依迴避、縮小、減輕與補償之優先順序考量與施作。

因此，工程配置及施工應優先考量是否可以迴避生態保全對象或重要棲地，若無法完全避免干擾，則應評估縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，針對受工程干擾的環境，應積極研究原地或異地補償等策略，往零損失的目標趨近。

### 4. 生態檢核表與自主檢查表填寫

表單依照「水利工程生態檢核自評表」填列。生態評析則填列「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」，檢核工作過程應採用生態檢核表記錄，並協助研擬施工廠商可操作之自主檢查表，供施工階段由施工廠商與監造單位現地查核運用。

## 三、生態檢核作業原則

### (一) 工程計畫核定階段

#### 1. 目標

評估計畫對生態環境衝擊程度及可行性，依生態衝擊的減輕及因應對策的研擬，決定工程配置方案。各階段作業流程如圖 3.2-2。

#### 2. 作業原則

- (1) 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象。
- (2) 蒐集計畫施作區域既有生態環境、議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境的影響。

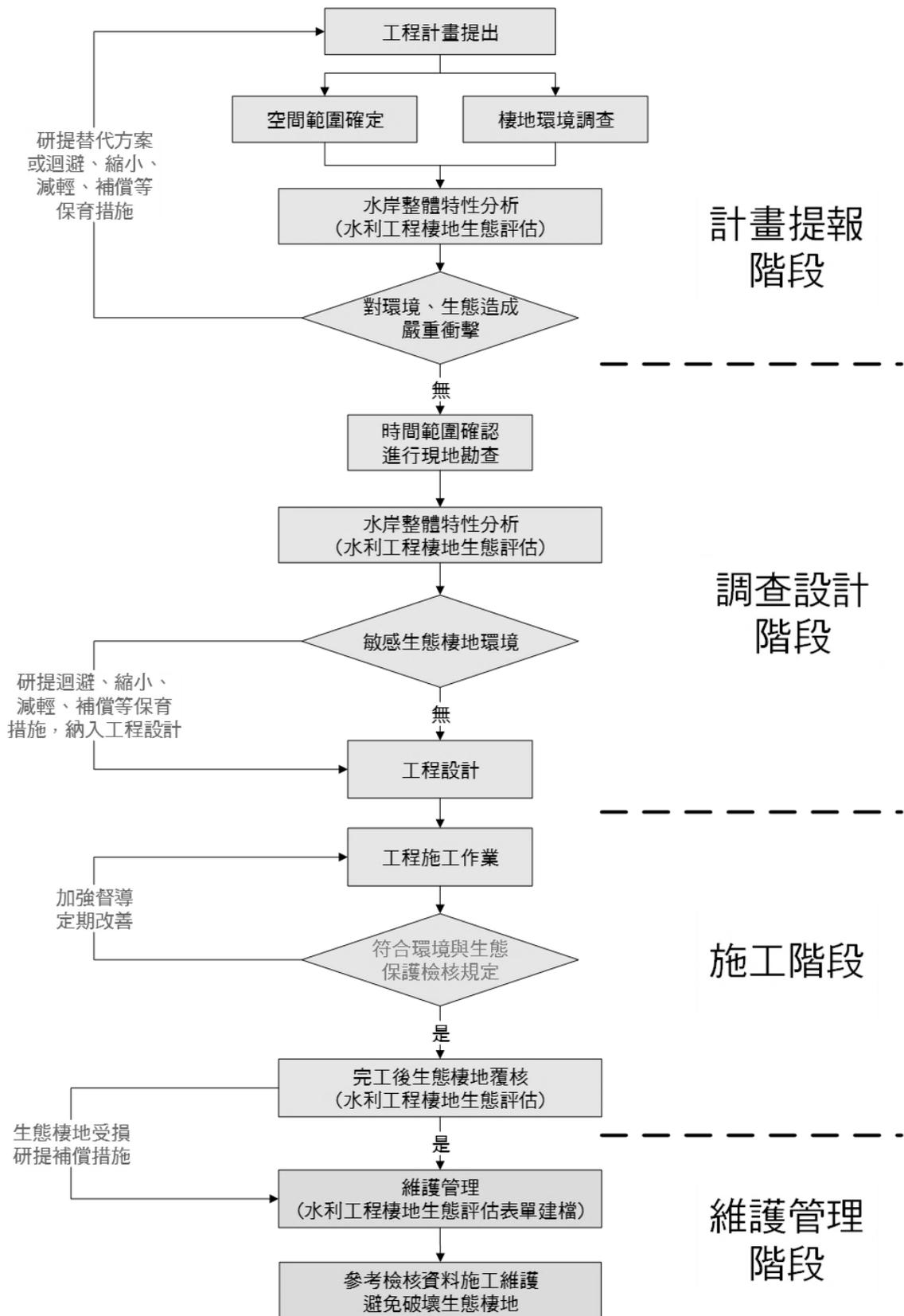


圖 3.2-2 水利工程生態檢核作業流程圖

- (3) 辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
- (4) 執行水利工程快速棲地生態評估分析。
- (5) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。

## (二) 調查設計階段

### 1. 目標

落實生態評析與保育對策於工程設計中。

### 2. 作業原則

- (1) 根據生態保育對策辦理細部之生態調查、評析工作，執行水利工程快速棲地生態評估分析。
- (2) 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- (3) 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。

## (三) 施工階段

### 1. 目標

落實前階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。

### 2. 作業原則

#### (1) 開工前準備作業

- A、組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及確認環境生態異常狀況處理原則。
- B、辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施與環境影響注意事項。
- C、施工計畫書應含生態保育措施，說明施工擾動範圍(含施工便道及土方、材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
- D、承攬廠商之履約文件應有生態保育措施自主檢查表。
- E、施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。
- F、邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。

- (2) 確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響，以適時調整生態保育措施。施工執行狀況納入相關工程督導

重點，完工後列入檢核項目。

#### (四) 維護管理階段

##### 1. 目標

維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。

##### 2. 作業原則

(1) 於完工階段將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考。並將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開。

(2) 於維護管理階段定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。

#### (五) 生態檢核成果報告章節

##### 1. 前言

含計畫範圍、計畫目標、各工作項目及內容等。

##### 2. 基本資料蒐集

可分水系或區域說明過去生態環境調查之成果等。

##### 3. 工程計畫生態檢核

含工作方法、野外調查成果、生態友善措施或生態保育對策探討、預期效益等內容，前述內容可分別依個案工程、水系或區域做說明。表單依照「水利工程生態檢核自評表」填列。生態評析則填列「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」。

##### 4. 生態監測與效益評估

工程完工後，於維護管理階段定期監測生態品質並評估友善措施或保育對策之效益等。

##### 5. 結論與建議

## 第4章 生態檢核執行情形

本計畫共計 9 處排水改善工程，在工程計畫核定通過後開始辦理生態檢核作業，生態團隊於計畫初期會同工程主辦單位勘查各工程計畫範圍，紀錄生態環境並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，詳附錄二，及確認是否具有生態議題。各工程範圍由於沒有明確需保育之物種，生態檢核作業主要目的著重在保全生態棲地及維持綠化景觀等。配合各工程發包進度，設計單位確定後提供初步生態檢核資料，並討論生態保育措施可行性，確定保存對象及保育措施後，提出自主檢查表供施工單位查核運用。本計畫工程期程清單詳表 4-1，各工程生態檢核執行進度詳表 4-2。

民眾參與部分，各工程在規劃設計階段皆已辦理生態檢核地方說明會暨現勘，邀請地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，參與的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、彰化縣幸福媽媽協會、台灣生態學會、荒野保護協會、台灣媽祖魚保育聯盟等，與主辦單位、設計單位討論可行方案，期能維持與進一步改善當地生態環境。

表 4-1 本計畫各工程期程清單

工程名稱	設計期程	施工期程	生態檢核入場時機	本計畫執行之最後階段
番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程	107.11~108.6	108.8~109.5 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	107.11~108.6	108.7~109.3 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
同安排水(第二期)改善工程	108.2~108.6	108.12~109.9 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	107.11~108.6	108.7~109.9 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
東溝排水(第一期)改善工程	107.12~108.5	108.7~109.7 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程	108.2~108.6	108.8~110.2 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程	108.2~108.6	108.8~109.7 (未開工)	核定階段後 設計階段前	設計階段
清水溪排水治理及橋梁改建工程	107.10~108.1	108.2.25 開工 ~108.12.21	核定階段後 設計階段前	施工階段
舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程	107.10~108.1	108.1.25 開工 ~108.8.12	核定階段後 設計階段前	施工階段

註：本表資料統計至 108 年 6 月 20 日之進度。

## 表 4-2 本計畫生態檢核執行進度

工程階段	核定	設計								施工			
		團隊組成	資料蒐集	現場調查	棲地評估	關注區圖	民眾參與	提出保育對策	保育措施確定	團隊組成	自主檢查	棲地評估	資訊公開
生態檢核項目													
番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	△	◎	◎	◎	◎
彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	△	◎	◎	◎	◎
同安排水(第二期)改善工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	△	◎	◎	◎	◎
花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	△	◎	◎	◎	◎
東溝排水(第一期)改善工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	◎	◎	◎	◎
舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	△	◎	◎	◎	◎
睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	△	◎	◎	◎	◎
清水溪排水治理及橋梁改建工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

註：1.本表資料統計至 108 年 6 月 20 日之進度。

2.”-“表示無執行之項目、”✓“表示已完成之項目、”△“表示進行中之項目、”◎“表示尚未執行之項目。

## 4.1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

番雅溝排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以 7 月為最高，1 月最低，年平均溫度約在 23°C 左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9 月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量 1,260 毫米，以 6 月份降雨量最多，其次為 8 月份，11 月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

番雅溝集水面積約為 29.9 平方公里，幹流番雅溝排水長度約 13.3 公里。於上游 9k+550 左岸處納詔安厝排水，於中游 8k+710、8k+550 及 6k+120 右岸處分別納樹子腳、竹圍子及和美等排水，及於中游 5k+450 左岸處納頭前厝排水，再往西北行於下游 2k+210 右岸處納塭仔排水，最後注入彰化濱海工業區之慶安隔離水道。中游 9k+210 及 5k+113 彰化農田水利會分別設有王澤埤及頭庄制水閘門取水灌溉，排水兩岸多屬雙期稻作，少部分漁塭，由上而下分別流經彰化、和美、鹿港及線西等四鄉鎮。本排水全線已完成整治，大部分可滿足 10 年重現期之排洪能力。惟愛國橋 8k+153 以上斷面因和美鎮及彰化市都市開發逕流增加影響，通水能力不足 10 年。下游多為側坡 1:1 之土堤，若洪水沖蝕將有坍塌之慮，部份採用砌石或混凝土護岸，大霞北橋 8k+400 以上渠段多為矩形溝，部份斷面寬度仍嫌不足。

#### (三) 土地利用

番雅溝集水區內土地開發利用程度密集，依調查統計結果集水區內都市、村落住宅、工廠等用地面積約為 37.4%，農田耕地面積約佔 60.8%，魚塭約 1.8%。集水區內農作物以水稻田為主，部分面積種植蔬菜、水果及其他雜作。沿海地區因地勢低窪及東北季風吹襲不利於農作物生長，部分改從事漁塭養殖。工商業方面以紡織製造業最多，各型工廠林立分散於各村落及農地重劃區內。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，番雅溝排水未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握番雅溝排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於

施工前補充調查水質項目，調查日期為 108 年 3 月 27 日，調查結果河川污染指標 RPI 為中度污染，各調查項目詳表 4.1-1，其中氨氮濃度偏高，推測為生活污水排放至排水路中所致。

**表 4.1-1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程  
水質調查結果彙整表**

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導 電度 ( $\mu\text{mho}/\text{cm}$ )	濁度 (NTU)	懸浮 固體 (mg/L)	生化需 氧量 (mg/L)	化學需 氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
番雅溝排水 幹線(第四 期)改善及橋 梁改建工程	7.8	5	573	21	7.4	6.5	48.6	1.6	0.424	中度 污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

#### (六) 生態文獻資料

鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署 99 年 12 月「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區域排水番雅溝排水系統規劃報告」，摘錄相關調查成果。

##### 1. 陸域植物

排水沿線進行調查，記錄有維管束植物、蕨類植物、裸子植物、雙子葉植物及單子葉植物。鄰近計畫區調查樣站植物環境如下：

遠離出海口感潮帶，因較不受海水鹽度影響，蘆葦的數量較少；兩側邊坡以巴拉草、大花咸豐草為優勢植物，行水區中並沒有沈水的水生植物生長在內，但漂浮有大量之布袋蓮。周邊環境以聚落、農田為主，農田則種植有水稻及芋頭，木本植物主要有木麻黃以及夾竹桃、龍柏。

##### 2. 陸域動物

###### (1) 鳥類

調查集水區為平地鄉、農耕地或濱海河口環境，各調查區有明顯數量之麻雀、白頭翁與紅鳩，部分農耕地亦有成群之黃頭(牛背)鷺出現，為該區較優勢種類。其他鳥種中，野鴿、斑頸鳩、家燕、褐頭鷓鴣與大卷尾等，為次要優勢種類。彩鷓鴣、灰頭紅尾伯勞與紅尾伯勞為本季發現之農委會所列入之保育類野生動物。

###### (2) 蝴蝶

受到城鎮開發以及濱海空曠缺乏綠蔭影響，一般蝶類在數量上仍不算豐富，以日本紋白蝶數量明顯較多，其次為沖繩小灰蝶，並

未發現保育類蝴蝶種類。

### (3) 爬蟲類及兩棲類

爬蟲類較隱匿，以及本區多已經人為開發，整體而言不多而分布零散，僅有守宮科的蝎虎，尤其以雅溝排水下游以及詔安厝排水較多；發現貢德氏蛙之保育類兩棲動物。各種類以澤蛙數量較多，黑眶蟾蜍分佈較為零星、貢德氏蛙可於番雅溝及詔安厝排水發現；斯文豪氏攀蜥與草花蛇僅分別零星分佈於頭前厝排水以及下犁排水。

### (4) 哺乳類

鼠科的褐(溝)鼠與家鼠等，數量不多且分布零星；蝙蝠科的家蝠；尖鼠科的香(臭,錢)鼠。除家蝠數量較多外，其他種類發現不多且分布亦分散。未發現有哺乳類之保育類野生動物。

## 3. 水域生態

### (1) 浮游植物

藍綠藻門、矽藻門、綠藻門以及裸藻門種藻類。顫藻密度明顯較高；其次為矽藻中則以谷皮菱形藻與線形菱形藻；其他矽藻中之種類則以微小異極藻、瞳孔舟形藻、梅尼小環藻與奇異矽藻密度相對較高。綠藻中之種類則以連營(柵)藻出現相對較多。裸藻門藻類只有囊裸藻種但僅出現於番雅溝排水之中上游。

### (2) 水生昆蟲

由於排水下游多為半鹹水環境，水生昆蟲已經無法於此環境生存發展，而排水域上游或多或少多受到不同程度污染，因此僅發現蜻蛉(蜓)目之青紋細蟴種類以及耐污種類紅搖蚊、小搖蚊，數量以紅搖蚊較多。下游已有海水侵入，較難有水生昆蟲發現，發現蜻蛉(蜓)目之青紋細蟴種類；鞘翅目之龍蝨；中上游發現耐污種類紅搖蚊、小搖蚊，以紅搖蚊較多。

### (3) 魚類與無脊椎動物

上游明顯污染，僅發現尼羅口孵魚、泰國鱧與琵琶鼠等耐污種類。甲殼類多數種類大多在下游河口，有方蟹科的伍氏厚蟹、雙齒近相手蟹與神妙擬相手蟹；以及沙蟹科的弧邊招潮與清白招潮等，以清白招潮發現最多。軟體動物有福壽螺、似殼菜蛤、小椎實螺以及直線濱螺等。環節動物可發現顫蚓與水蛭，皆為適存於污染水域之生物。

## 二、現地生態環境及議題概述

番雅溝排水位於彰化縣線西鄉，計畫範圍周邊生態環境單純，排水路兩側以農田為主，護岸現況為土堤形式，兩岸植被茂盛，岸邊存有喬木數株，排水路水質混濁且有人工垃圾漂浮，發現有福壽螺及孔雀魚等外來種生物，生態議題主要為岸邊樹木及濱溪植被保留，環境現況如圖 4.1-1。生態關注區域為河道中段區域，生態高度敏感區域為大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.1-2 所示。



圖 4.1-1 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程環境現況圖



底圖來源：Google Earth，107年7月。

0 7.5 15 30m

圖 4.1-2 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程生態關注區域圖

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員 3 人共同執行，並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，各指標分數為勘查人員綜合意見結果，番雅溝排水所得評分為 20 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.1-2。番雅溝排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；攔水閘門造成造成水域廊道連續性些微不足，但並未完全阻斷；水質呈現濁度高、優養化情形，且有人為垃圾漂浮；水陸域過渡帶為土堤形式，有茂盛植被，溪濱廊道連續性良好，可供動物於水陸域間移動；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、孔雀魚等。

**表 4.1-2 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程  
快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態 1 種，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會	0
	(B)水域廊道連續性	廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難	1
	(C)水質	濁度太高、優養情形，河川水質指標(RPI)為中度污染	1
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率小於 25% 水路兩側為土堤，喬木+草花	10
	(E)溪濱廊道連續性	具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷	6
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(孔雀魚)	1
	(H)水域生產者	水呈現綠色	0
合計			20

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 107 年 12 月 26 日舉辦「番雅溝排水幹線(第四期)改善工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會、台灣媽祖魚保育聯盟，及鄉長、村里長、周邊住戶民眾等，與水資處同仁、設計單位進行工程方案討論。番雅溝排水現況為土堤護岸，生態相關意見包含計畫中段區域有數株喬木植栽，建議能予以保留；在水防道路兩側，可種植適合當地生長的植栽種類，增添綠化景觀；河床不整平，兩側形成灘地供濱溪植被生長，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.1-3。

**表 4.1-3 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)施月英 總幹事 1.適當調整工程設計保留水道邊既有樹木。	由於既有樹木位於護岸施作位置，將會移植至計畫區內之景觀綠化區。
2.道路兩側植栽選擇當地適生種樹木種植，避免從外地長途運送。	本工程規劃有景觀綠化區，建議種植樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。
(二)張豐年 醫師 1.水患問題建議改建下聲橋及番雅溝二號橋，以增加通洪斷面，中間之無名橋亦需一併考慮；日後多加疏浚，且將浚起之砂石往外輸移，切忌就地擺置；針對既已遭沖擊之右凹岸(下犁排水匯入段)，強化該岸之基礎設施，退縮對岸之護堤；針對床底利用墊高凹岸，挖深凸岸方式，使成一緩坡，讓流心往左側移，以減低右側沖擊力道。	目前規劃改建番雅溝排水一號橋，相關意見將納入方案檢討可行性。
2.生態方面建議以下游河段為鑑，將臨水坡度放緩，多積一些土，讓苗木有長上之機會；在兩側道路之外側植上根系健全之苗木，切忌移植三、四米之高木(因通常根部被切僅剩根球，日後老是長不好)。由於該處靠海地勢平緩，易遭西北強颶折損，建議多選擇灌木，少用喬木。	將與設計單位討論植栽形式，避免種植後樹木生長狀況不良。
3.針對水患或生態，進一步建議因地制宜考量整河段：針對臨水之岸，凸岸因不可能遭沖擊，還是照用土堤；凹	本工程利用複式結構施作兩側護岸，下方為坡度小於 45 度之混排塊石護岸，上方為加勁值生護坡，規劃種植海埔姜、三星果藤及

岸則必遭沖擊，而改用上強化之水泥構造；在平緩直流段則用上砌石、石籠，甚或土堤。若能少用上一些水泥，則生態會明顯改善。	馬鞍藤等植栽，以改善橫向連結性及植生復育。
4.水質改善方面建議隨時清除河道內及周邊之各種垃圾雜物；給該地居民一些環境教育，並設法組一團體，就近監視該些工廠或養殖業；環保機關該適時出手管制。	本工程將一併清理水道內廢棄物，並於完工後定期維護管理，水質改善部分將轉知環保局研議妥處。
5.有必要告知當地居民，縱使再如何耗費鉅資，水患問題亦不可能完全藉由工事解決。為能達至最佳經濟效益，有必要讓周邊之農地重新扮演起滯洪角色，一旦出現農損，給予合理之補償。但要能成行，必須農民願意配合。	謝謝指教，會與當地居民做適當溝通。
(三)線西鄉 蘇韋峻 鄉長 1.清淤疏浚產生之土石要妥善處理，避免隨意堆置。	工區內土方運載堆置等作業將會妥善規劃。
(四)線西鄉下犁村 黃耀樞 村長 1.請考量兩側水防道路固定間隔種植喬木植栽，增加環境綠美化。 2.番雅溝周邊時常發生淹水情形，希望趕緊進行水道拓寬解決淹水問題。	已初步規劃堤後有景觀植生綠帶，未來將考量適合當地的樹種及灌木等，增加生態及景觀豐富度。 本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。
3.目前土堤會有邊坡沖刷的情形，護岸整建可以改善這個問題。	本工程規劃整建為混凝土護岸，改善邊坡沖刷問題。
4.水道要有足夠寬度，轉彎處能因地制宜再拓寬一些。	有關護岸設計將納入方案檢討可行性。
(五)鹿港鎮頭南里 鄭錦昌 里長 1.水道定期疏浚很重要，挖起來的土石也要妥善處理。	後續將持續觀察排水狀況定期清淤疏浚，以維持排水通暢，工區內土方運載堆置等作業亦會妥善規劃。



圖 4.1-3 說明會辦理情形紀錄

#### 五、設計審查參與情形

水資處於 108 年 1 月 29 日召開「番雅溝排水幹線(第四期)改善工程」設計初稿審查會議，設計單位已採納生態團隊建議，規劃水道邊既有樹木移植，進一步了解移植位置，及建議後續進行移植前先與生態團隊討論移植工法，另景觀綠化帶之樹木植栽建議從團隊提供之樹種清單中選擇。

設計單位回應目前規劃南側水防道路旁(番雅溝排水一號橋-番雅溝排水二號橋)有一帶狀景觀綠化區，長度約 460 m，寬度約 2.5 m，既有之水黃皮會移植至該綠化區，並從樹種清單中挑選合適樹種進行補植。

## 六、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.1-4。至 108 年 6 月底前本工程進行至細部設計階段，在設計過程中納入樹木移植規劃，以及參考種植適合當地之樹木。本計畫依照目前之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，未來將依設計成果進行滾動式修正，及要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

**表 4.1-4 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程  
生態友善措施彙整表**

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
岸邊大型喬木	施工過程將樹木移除	減輕	由於關注區域內既有樹木位於護岸施作位置，將移植至計畫區內之景觀綠化區，移植樹種及點位如下： 水黃皮 6 株(196025, 2666879)
濱溪植被	垂直護岸不利植被復育	減輕	利用複式結構施作兩側護岸，下方為坡度小於 45 度之混排塊石護岸，上方為加勁值生護坡，規劃種植海埔姜、三星果藤及馬鞍藤等植栽，以改善橫向連結性及植生復育。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。
植生草種與苗木	護岸工程造成綠化區域減少	補償	於本工程景觀綠化區補植原生樹種，建議樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

4.1 附表

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	番雅溝排水系統	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程	設計單位	容泰工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/7/16
	工程期程	預計 109 年 5 月完工	監造廠商	容泰工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商			<input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (上開現況圖及相關照片等，請列附件)	工程預算/經費 (千元)	200.427		<input type="checkbox"/> 施工階段
	基地位置	行政區：彰化縣線西鄉； TWD97 座標 X： 196045.475 Y： 2666866.686				
	工程目的	番雅溝排水系統集水區內地形平坦，排水路坡度極為平緩，排水出口易受外水頂托，造成外水位高於內水位等問題，致使番雅溝排水宣洩不及，排水條件不佳，易造成排水的瓶頸，屬於高淹水潛勢地區。				
	工程概要	既有土堤改建為混凝土護岸，總計長度 998 m。				
預期效益	計畫範圍由既有土堤改建為混凝土護岸，減少排水路淤積及淹水問題。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：堤岸邊樹木(6 株水黃皮) <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____		
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：大樹保留或移植、護岸避免垂直設計、區排不封底、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：_____			
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：_____		
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____		
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：_____		
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：6 棵水黃皮移植至計劃區內之景觀綠化區、利用複式結構施作兩側護岸、區排不封底、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：_____		
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____		
二、生態保育措施	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____		
	二、施工廠商	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____		
	三、施工計畫書	施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

## 4.1 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

# 4.1 附表

## 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	番雅溝排水系統	行政區	彰化縣線西鄉
	工程名稱	番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X : 196045.475 Y : 2666866.686
	工程概述	既有土堤改建為混凝土護岸, 總計長度 998 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準:</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且水道受人建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態	0	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準:</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	1	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表面有浮藻類) <b>備註:</b> 河川水質指標 RPI 為中度污染。 <b>評分標準:</b> (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 <b>備註:</b> 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 <b>生態意義:</b> 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	1	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? <b>評分標準:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視流量洪枯狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性 <b>註:</b> 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 土堤, 喬木+草花: 5 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) <b>生態意義:</b> 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	10	<input type="checkbox"/> 增加低水流路設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

# 4.1 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	6	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐富度(原生 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(孔雀魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鰂 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	0	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>2</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>17</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>1</u> (總分 20 分)	總和 = <u>20</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	周嘉宏		填表日期	民國 108 年 2 月 1 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	周嘉宏	水利資源處 /技士	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	王士豪	容泰工程顧問有限公司/ 設計部經理	土木水利工程	工程設計
	王圍穩	容泰工程顧問有限公司/ 工程師	土木水利工程	工程設計及預算書編 制
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.1.29	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.6.14	
設計定稿	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	番雅溝排水幹線(第四期) 改善及橋梁改建工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 99 年 12 月「彰化縣管區域排水番雅溝排水系統規劃報告」，摘錄相關調查成果。</p> <p>一、陸域植物</p> <p>排水沿線進行調查，記錄有維管束植物、蕨類植物、裸子植物、雙子葉植物及單子葉植物。鄰近計畫區調查樣站植物環境如下：</p> <p>遠離出海口感潮帶，因較不受海水鹽度影響，蘆葦的數量較少；兩側邊坡以巴拉草、大花咸豐草為優勢植物，行水區中並沒有沈水的水生植物生長在內，但漂浮有大量之布袋蓮。周邊環境以聚落、農田為主，農田則種植有水稻及芋頭，木本植物主要有木麻黃以及夾竹桃、龍柏。</p> <p>二、陸域動物</p> <p>1.鳥類：</p> <p>調查集水區為平地鄉、農耕地或濱海河口環境，各調查區有明顯數量之麻雀、白頭翁與紅鳩，部分農耕地亦有成群之黃頭(牛背)鷺出現，為該區較優勢種類。其他鳥種中，野鴿、斑頸鳩、家燕、褐頭鷓鴣與大卷尾等，為次要優勢種類。彩鷓鴣、灰頭紅尾伯勞與紅尾伯勞為本季發現之農委會所列入之保育類野生動物。</p> <p>2.蝴蝶：</p>				

受到城鎮開發以及濱海空曠缺乏綠蔭影響，一般蝶類在數量上仍不算豐富，以日本紋白蝶數量明顯較多，其次為沖繩小灰蝶，並未發現保育類蝴蝶種類。

### 3. 爬蟲類及兩棲類：

爬蟲類較隱匿，以及本區多已經人為開發，整體而言不多而分布零散，僅有守宮科的蝎虎，尤其以雅溝排水下游以及詔安厝排水較多；發現貢德氏蛙之保育類兩棲動物。各種類以澤蛙數量較多，黑眶蟾蜍分佈較為零星、貢德氏蛙可於番雅溝及詔安厝排水發現；斯文豪氏攀蜥與草花蛇僅分別零星分佈於頭前厝排水以及下犁排水。

### 4. 哺乳類：

鼠科的褐(溝)鼠與家鼠等，數量不多且分布零星；蝙蝠科的家蝠；尖鼠科的香(臭)錢鼠。除家蝠數量較多外，其他種類發現不多且分布亦分散。未發現有哺乳類之保育類野生動物。

## 三、水域生態：

### 1. 浮游植物

藍綠藻門、矽藻門、綠藻門以及裸藻門種藻類。顫藻密度明顯較高；其次為矽藻中則以谷皮菱形藻與線形菱形藻；其他矽藻中之種類則以微小異極藻、瞳孔舟形藻、梅尼小環藻與奇異矽藻密度相對較高。綠藻中之種類則以連營(柵)藻出現相對較多。裸藻門藻類只有囊裸藻種但僅出現於番雅溝排水之中上游。

### 2. 水生昆蟲

由於排水下游多為半鹹水環境，水生昆蟲已經無法於此環境生存發展，而排水域上游或多或少多受到不同程度污染，因此僅發現蜻蛉(蜓)目之青紋細蟴種類以及耐污種類紅搖蚊、小搖蚊，數量以紅搖蚊較多。下游已有海水侵入，較難有水生昆蟲發現，發現蜻蛉(蜓)目之青紋細蟴種類；鞘翅目之龍蝨；中上游發現耐污種類紅搖蚊、小搖蚊，以紅搖蚊較多。

### 3. 魚類與無脊椎動物

上游明顯污染，僅發現尼羅口鯢魚、泰國鱧與琵琶鼠等耐污種類。甲殼類多數種類大多在下游河口，有方蟹科的伍氏厚蟹、雙齒近相手蟹與神妙擬相手蟹；以及沙蟹科的弧邊招潮與清白招潮等，以清白招潮發現最多。軟體動物有福壽螺、似殼菜蛤、小椎實螺以及直線濱螺等。環節動物可發現顫蚓與水蛭，皆為適存於污染水域之生物。

## 3.生態棲地環境評估：

番雅溝排水位於彰化縣線西鄉，計畫範圍周邊生態環境單純，排水路兩側以農田為主，護岸現況為土堤形式，兩岸植被茂盛，岸邊存有喬木數株，排水路水質混濁且有人工垃圾漂浮，發現有福壽螺及孔雀魚等外來種生物，生態議題主要為岸邊樹木及濱溪植被保留。生態關注區域為河道中段區域，生態高度敏感區域為大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

番雅溝排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；攔水閘門造成造成水域廊道連續性些微不足，但並未完全阻斷；水質呈現濁度高、優養化情形，且有人為垃圾漂浮；水陸域過渡帶為土堤形式，有茂盛植被，溪濱廊道連續性良好，可供動物於水陸域間移動；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、孔雀魚等。

4.棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：兩側土堤植被茂盛，水質混濁有漂浮垃圾



說明：堤岸邊有大型喬木



說明：堤岸植被有整理情形，以及種植喬木數株



說明：下游護岸工程，下層混凝土鑲嵌圓石，上層沙包堆砌，以及堆置大粒徑石塊作為緩衝。

5.生態關注區域說明及繪製：



底圖來源：Google Earth，107年7月。

0 7.5 15 30m

## 6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及 保全對象	保育 策略	生態影響預測	保育對策
岸邊大型喬木	迴避	施工過程將樹木移 除	保留岸邊大型喬木，施工過程不擾 動，保護目標(6 棵)點位如下： 水黃皮 6 棵(196025, 2666879)
濱溪植被	縮小	施工過程將植被移 除	縮小護岸施作範圍，非工程必要面 保留部分植被區域，及增加水陸域 連通性。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被 復育	利用複式結構施作兩側護岸，採漸 進式配置，避免垂直排列，可利用 預鑄塊內填土壤提供植物生長。
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生 環境	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連 通性	設置動物坡道，供動物往返水域及 陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息 環境	利用預鑄磚石內預留空間可供水 生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化 區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原 生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄 苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤 楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 30 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 12 月 26 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
施月英	彰化縣環境保護聯盟/總幹事	NGO 團體		
張豐年	台灣生態學會	NGO 團體		
粘雨馨	台灣媽祖魚保育聯盟	NGO 團體		
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體		
蘇偉峻	彰化縣線西鄉/鄉長	地方代表		
葉菁祐	鹿港鎮公所	地方代表		
黃耀樞	線西鄉下犁村/村長	地方代表		
鄭錦昌	鹿港鎮頭南里/里長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
林聖祐	睿泰工程顧問有限公司	設計單位		
李盛全、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 副總經理、資深工程 師、工程師	生態團隊		
林笈克	觀察家生態顧問有限公 司/經理	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)施月英 總幹事		由於既有樹木位於護岸施作位置，將會移植至計畫區內之景觀綠化區。		
1.適當調整工程設計保留水道邊樹木。				
2.道路兩側植栽選擇當地適生種樹木種植，避免從外地長途運送。		本工程規劃有景觀綠化區，建議種植樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。		
(二)張豐年 醫師		目前規劃改建番雅溝排水一號橋，相關意見將納入方案檢討可行性。		
1.水患問題建議改建下聲橋及番雅溝二號橋，以增加通洪斷面，中間之無名橋亦不需一併考慮；日後多加疏浚，且將浚起之砂石往外輸移，切忌就地擺置；針對既已遭沖擊之右凹岸(下犁排水匯入段)，強化該岸之基礎設施，退縮對岸之				

4.1 附表

<p>護堤；針對床底利用墊高凹岸，挖深凸岸方式，使成一緩坡，讓流心往左側移，以減低右側沖擊力道。</p>	
<p>2.生態方面建議以下游河段為鑑，將臨水坡度放緩，多積一些土，讓苗木有長上之機會；在兩側道路之外側植上根系健全之苗木，切忌移植三、四米之高木(因通常根部被切僅剩根球，日後老是長不好)。由於該處靠海地勢平緩，易遭西北強颶折損，建議多選擇灌木，少用喬木。</p>	<p>將與設計單位討論植栽形式，避免種植後樹木生長狀況不良。</p>
<p>3.針對水患或生態，進一步建議因地制宜考量整河段：針對臨水之岸，凸岸因不可能遭沖擊，還是照用土堤；凹岸則必遭沖擊，而改用上強化之水泥構造；在平緩直流段則用上砌石、石籠，甚或土堤。若能少用上一些水泥，則生態會明顯改善。</p>	<p>本工程利用複式結構施作兩側護岸，下方為坡度小於45度之混排塊石護岸，上方為加勁值生護坡，規劃種植海埔姜、三星果藤及馬鞍藤等植栽，以改善橫向連結性及植生復育。</p>
<p>4.水質改善方面建議隨時清除河道內及周邊之各種垃圾雜物；給該地居民一些環境教育，並設法組一團體，就近監視這些工廠或養殖業；環保機關該適時出手管制。</p>	<p>本工程將一併清理水道內廢棄物，並於完工後定期維護管理，水質改善部分將轉知環保局研議妥處。</p>
<p>5.有必要告知當地居民，縱使再如何耗費鉅資，水患問題亦不可能完全藉由工事解決。為能達至最佳經濟效益，有必要讓周邊之農地重新扮演起滯洪角色，一旦出現農損，給予合理之補償。但要能成行，必須農民願意配合。</p>	<p>謝謝指教，會與當地居民做適當溝通。</p>
<p>(三)線西鄉 蘇韋峻 鄉長 1.清淤疏浚產生之土石要妥善處理，避免隨意堆置。</p>	<p>工區內土方運載堆置等作業將會妥善規劃。</p>
<p>(四)線西鄉下犁村 黃耀燿 村長 1.請考量兩側水防道路固定間隔種植喬木植栽，增加環境綠美化。</p>	<p>已初步規劃堤後有景觀植生綠帶，未來將考量適合當地的樹種及灌木等，增加生態及景觀豐富度。</p>
<p>2.番雅溝周邊時常發生淹水情形，希望趕緊進行水道拓寬解決淹水問題。</p>	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>
<p>3.目前土堤會有邊坡沖刷的情形，護岸整建可以改善這個問題。</p>	<p>本工程規劃整建為混凝土護岸，改善邊坡沖刷問題。</p>
<p>4.水道要有足夠寬度，轉彎處能因地制宜再拓寬一些。</p>	<p>有關護岸設計將納入方案檢討可行性。</p>
<p>(五)鹿港鎮頭南里 鄭錦昌 里長 1.水道定期疏浚很重要，挖起來的土石也要妥善處理。</p>	<p>後續將持續觀察排水狀況定期清淤疏浚，以維持排水通暢，工區內土方運載堆置等作業亦會妥善規劃。</p>

## 4.2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

本計畫區位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23℃左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

彰化山寮排水路大多已設置護岸，惟以往防洪工程均以重點整治為原則，缺乏整體規劃，導致彰化山寮排水系統之護岸形式及斷面大小不一，其護岸形式包括RC護岸、砌石護岸、箱籠護岸及土嵌護岸等，部分河段排水路有雜草叢生及泥砂淤積問題，三村橋下游大致已完成整治，三村橋上游處為老舊土堤且雜草叢生及與大竹坑排水匯流後上游斷面窄小嚴重影響通洪。

#### (三) 土地利用

彰化山寮排水幹線周圍土地利用以農業為主，約占72%，其次為建築用地，約占23%，多分佈於水路中間地帶，排水幹線上游兩側為農田景觀，並種植些許果樹如香蕉樹、龍眼樹等，中游兩側較多廠房及運輸業分布，下游則是聚落及部分農田分布。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，本工程未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握山寮排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於施工前補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，調查結果河川污染指標RPI為輕度污染，各調查項目詳表4.2-1。

#### (六) 生態文獻資料

有關棲地鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署100年11月「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區排彰化山寮排水系統規劃」，摘錄相關調查成果，區域內生態概況敘述如下：

表 4.2-1 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導電度 (µmho/cm)	濁度 (NTU)	懸浮固體 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	7.9	6.3	516	25	24.8	3.7	25.6	0.53	0.498	輕度污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

### 1. 陸域植物

調查共計發現 40 科 88 屬 107 種維管束植物，其中蕨類 4 科 5 屬 8 種，雙子葉植物 28 科 57 屬 72 種，單子葉植物有 8 科 26 屬 27 種。依生長習性分，草本植物 76 種、灌木 9 種、藤本 9 種及喬木 13 種；依屬性分，特有種 1 種、原生種 70 種、歸化種 28 種及栽培種 8 種；範圍以草本植物為主要族群，其原生種類居多。

### 2. 陸域動物

#### (1) 鳥類

翠鳥、小雨燕、白尾八哥、麻雀、紅尾伯勞、大卷尾、白腰文鳥、斑文鳥、小雲雀、樹鵲、洋燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、紅嘴黑鵯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、白鵲鴿、灰鵲鴿、黃鵲鴿、紅鳩、斑頸鳩、棕三趾鶉、紅冠水雞、磯鶉、小白鷺、夜鷺、黃頭鷺等；記錄特有亞種鳥類，分別為大卷尾、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、褐頭鷓鴣、斑頸鳩、棕三趾鶉等；紅尾伯勞 1 種為其餘應予保育的三級保育類物種，其餘均為一般種類。

#### (2) 哺乳類

台灣鼯鼠、臭鼩、東亞家蝠、田鼯鼠、溝鼠、小黃腹鼠等，均為平原農耕地區常見物種；僅記錄台灣鼯鼠特有亞種，其餘為原生物種。

#### (3) 兩棲爬蟲類

為印度蜓蜥、蝎虎、斯文豪氏攀蜥、草花蛇、澤蛙、小雨蛙、黑眶蟾蜍、斑龜等。其中斯文豪氏攀蜥為特有種，其餘均為一般原生物種。

#### (4) 蝶類及蜻蛉類

蜻蛉目的脛蹠琵琶螳、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓、猩紅蜻蜓、褐斑蜻蜓、

侏儒蜻蜓、青紋細蟪、弓背細蟪與鱗翅目的沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶、迷你小灰蝶、台灣單帶弄蝶、竹紅弄蝶、台灣紋白蝶、台灣黃蝶、紋白蝶、荷氏黃蝶、黑點粉蝶、小波紋蛇目蝶、姬小紋青斑蝶、琉球三線蝶、琉球青斑蝶、紫蛇目蝶、黃三線蝶、黃蛺蝶、端紫斑蝶、孔雀蛺蝶等。

### 3. 水域動物

#### (1) 魚類

鯽魚、尼羅口孵魚、大肚魚、孔雀花鱗及琵琶鼠。所記錄魚類之中的尼羅口孵魚、大肚魚、孔雀花鱗及琵琶鼠等 4 種為外來種。各物種間的個體數量又以尼羅口孵魚記錄數量較多，其次為大肚魚。

#### (2) 底棲生物

蝦蟹類的擬多齒米蝦、多齒新米蝦及台灣南海溪蟹，螺貝類的福壽螺與台灣椎實螺。底棲生物之中的擬多齒米蝦與台灣南海溪蟹為台灣特有種，特有種佔所有底棲生物種類與個體數量的比例分別為 40.0% 與 19.3%。底棲生物之中的福壽螺為外來種；各物種間的個體數量又以福壽螺記錄數量較多，其次為多齒新米蝦。

#### (3) 水棲昆蟲

半翅目的水黽科，蜻蛉目的細蟪科與蜻蜓科，雙翅目的搖蚊科。各科間的個體數量又以搖蚊科記錄數量較多，其次為水黽科。

## 二、現地生態環境及議題概述

山寮排水改善工程位於彰化縣彰化市，排水路上游兩側以農田為主，有部分長條林帶分布，堤岸現況為土堤形式，兩岸植被茂盛，及一些果樹植栽，排水路下游已整建為垂直混凝土護岸，有零星廠房分布。水質濁度高，觀察到的水生物種為福壽螺及吳郭魚等外來種，並發現水路周邊有設置補網，經訪談當地農民推測可能棲息柴棺龜(保育類 I 級)，應予注意。本項工程生態議題主要為龜鱉類物種保存，環境現況如圖 4.2-1。生態關注區域為河道上游區域，生態高度敏感區域為龜鱉類生物可能出沒範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.2-2 所示。

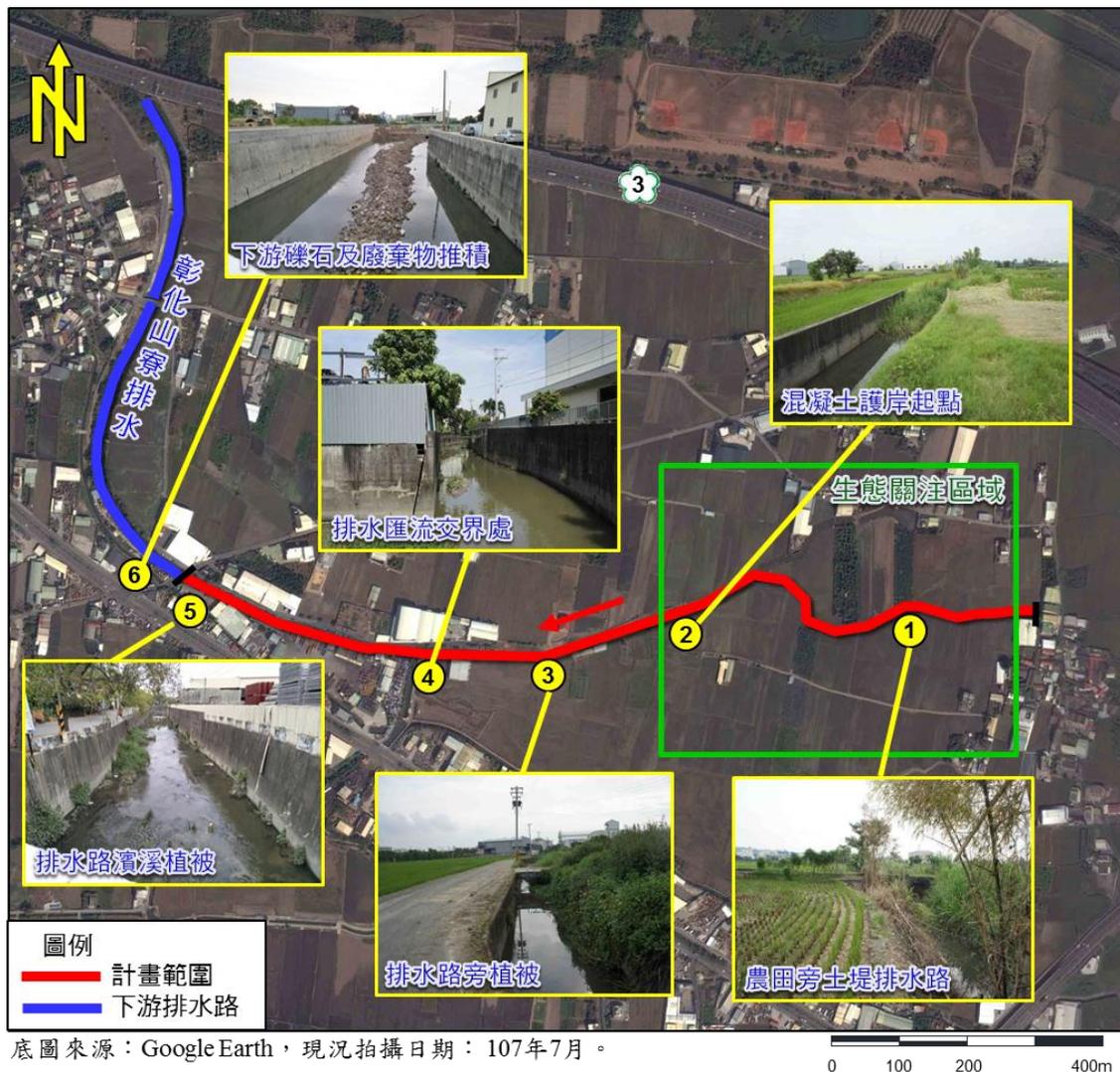


圖 4.2-1 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程環境現況圖

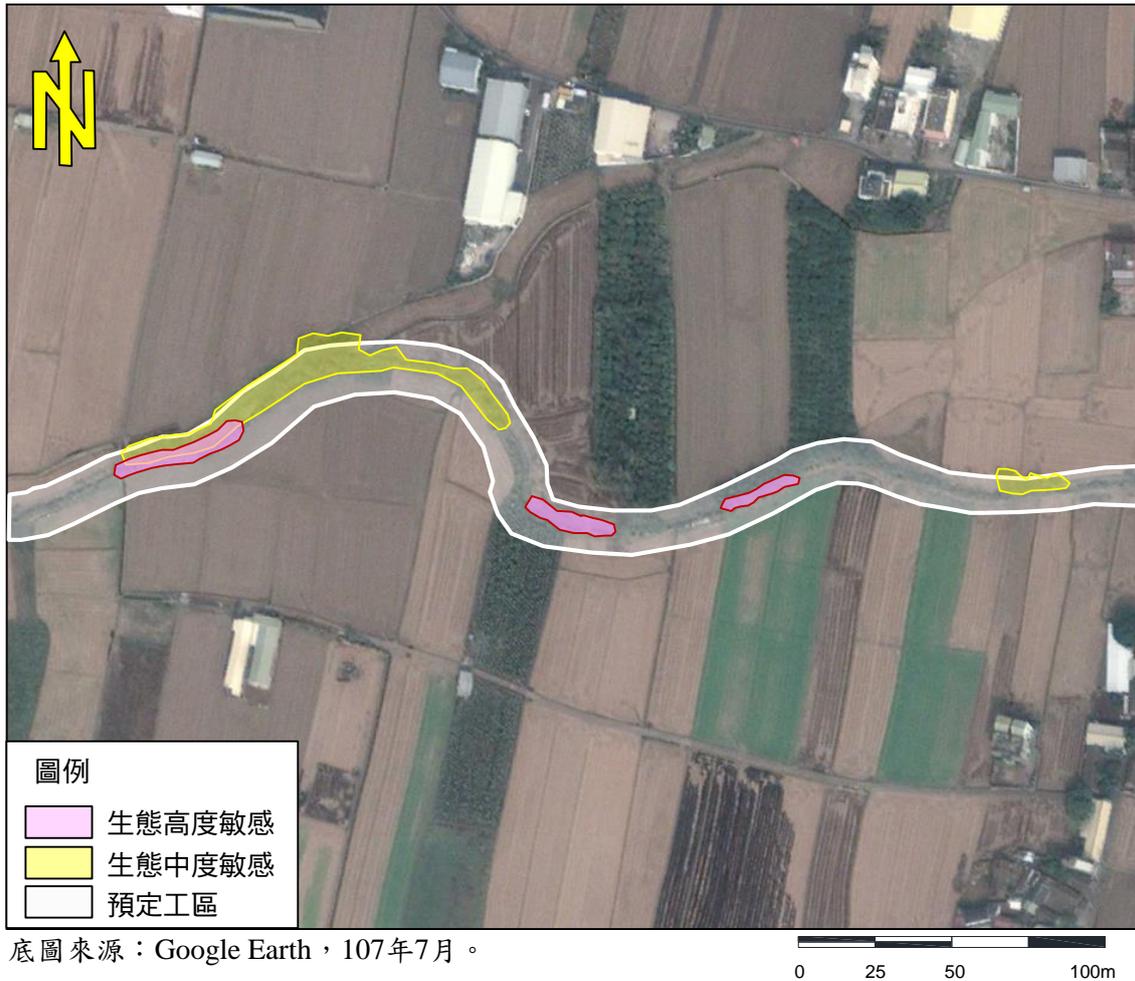


圖 4.2-2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程生態關注區域圖

保育類物種補充說明：

柴棺龜(*Mauremys mutica*)，農委會依據野生動物保育法公告之瀕臨絕種野生動物，柴棺龜是屬半水棲性淡水龜，喜歡棲息在靠近低海拔山區的水塘或稻田附近，部分農民稱之為「米龜」或「赤米龜」，形態特徵為頭頂呈淺橄欖色或灰黑色，眼後方有一黃色細縱帶，背甲呈黃褐色，兩側較圓滑，稜脊不明顯。背甲長約 20 公分，以小蝦、水生昆蟲、魚、植物的根、嫩葉為食。在台灣北部、中部及東部靠近山區的水塘、溝渠等環境仍屬常見，但野生族群多不大。



資料來源：台灣生物多樣性資訊入口網(汪仁傑 攝)。

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員 3 人共同執行，並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，各指標分數為勘查人員綜合意見結果，彰化山寮排水所得評分為 22 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.2-2。彰化山寮排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、優養化情形；上游區域水陸域過渡帶為土堤形式，有茂盛植被，溪濱廊道連續性良好，可供動物於水陸域間移動，下游區域水道兩側為垂直混擬土護岸，無植栽；河床被砂土覆蓋之面積比例面介於 25%~50%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、吳郭魚等，訪查發現當地居民會利用補網捕捉排水路周邊龜鱉類生物。

**表 4.2-2 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態 1 種，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會	0
	(B)水域廊道連續性	受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態	6
	(C)水質	濁度太高、優養情形，河川水質指標(RPI)為輕度污染	3
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率小於 25% 垂直混擬土護岸，無植栽	5
	(E)溪濱廊道連續性	具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷	3
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 25%~50%	3
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(吳郭魚)、爬蟲類(龜鱉類)	1
	(H)水域生產者	水呈現綠色	1
合計			22

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 108 年 1 月 18 日舉辦「彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程」生態檢核地方說明會，現場與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會及公所代表、村里長、關心民眾等，與主辦單位、設計單位共同討論可行方案。為改善山寮排水功能效益，初步規劃計畫區段內治理方案包含護岸改善與渡槽改建工程。目前山寮排水路在水位較低期間與部分土堤植被形成微小生態棲地空間，可提供少量物種生存及覓食，建議未來進行之工程設計方案能夠朝向兼具排水效益提升與生態棲地價值，並考量保存少部分農田綠籬植被帶，減輕排水改善工程整體施作後對生態環境帶來的影響，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.2-3。

**表 4.2-3 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)黃筱婷 1.目前規劃單位的河堤設計十分不利生物棲息，尤其是甲殼類、貝類等水生生物，請納入考量。	渠底將調整為不完全封底設計，設置透水性鋪面並覆土，提供甲殼類、貝類棲息環境。
2.後段長有樹木、灌叢及水生植物的河道地區，發現有紅冠水雞、灰頭鷓鴣等台灣原生種鳥類棲息活動，請問將如何因應？	沿線竹叢的區段，後續將評估工程施作上是否能夠迴避部分區域，保留部分竹叢維持既有的生態功能。
3.緊鄰河道旁之工廠排放污水控管不易，恐對水中生物產生威脅，相關防範措施應該列入檢核機制中！	廢水排放問題將轉知環保局研議妥處。
4.目前規劃設計圖中無環境友善之工程設計，請改進。	護岸納入動物坡道設計，渠底設置透水性鋪面並覆土，以及規劃綠帶種植樹木等生態友善措施。
5.未來規劃設計應針對各項工程潛在生態威脅及檢核要件詳加說明。	謝謝指教，補充工程行為對生態影響分析及因應對策。
6.強烈建議未來生態檢核時，應將現地生態調查資料隨公文檢附，否則難以落實所謂生態檢核初步規劃減少生態環境衝擊。	謝謝指教，後續執行生態檢核將檢附生態相關調查資料，以落實生態檢核初步規劃減少生態環境衝擊。
(二)張豐年 醫師 1.該排水在下游不遠處注入烏溪，為免治理後瞬間而下之逕流危及整下游，該邀請與整排水有關之各單位及民代、里長或居民一併與會，把話說清楚，避免為討好地方，無謂耗費鉅資於各種工事，反讓問題越捅越大，終至無法收拾，就如去年中南部各地出現之 823 水患，是與過度之護堤	謝謝指教，相關意見將納入未來規劃檢討。

意見摘要	回覆說明
工事有關，但大皆不曉得。	
2.針對當地里長要求墊高路基：建議不要再墊高，一旦墊高，豪大雨時不免出現之路堤效應勢必讓積水更不易退，災況更慘。	目前規劃設計尚未定案，相關意見將納入方案檢討可行性。
3.針對該治理範圍之中上游土堤段，若真有意進一步考慮生態環境：(1)建議儘量保留且不移動健壯之竹木，理由在於：如一旦移動，多少不免遭斷根，日後生長勢必不佳。(2)中間段之土岸改以石籠或砌石(但不要以水泥墊底或填滿空隙，以免阻礙根系伸展)替代，讓兩側還是能長上草木，日後藉由高大竹木之遮蔭，可自然遏止底下之雜草過度生長，避免阻礙水流。(3)針對二條跨過之灌溉浮水溝(渡槽)，建議加以保留。若覺其下通洪斷面過於狹窄，建議於該段降低溝底底程，但後續須定期清淤。(4)為免貓狗或人跌落溝內無法逃出，建議在護岸適度施設通道。	目前規劃設計尚未定案，相關意見將納入方案檢討可行性。
(三)趙克堅 研究員	
1.從整體流域觀察，目前的初步方案預估仍不能夠解決地區水患的問題，僅靠山寮排水不足以宣洩大雨量帶來的水量，因此區域匯流許多八卦山上游水系，預估僅縮減20~30公分淹水水位，建議規劃更多排水路方案。	「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區排彰化山寮排水系統規劃」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案。
2.生態檢核須提出更完整的關注課題，並提供生態問題的影響及對策。	謝謝指教，計畫區域經現勘調查及當地居民訪查，區段內有不少民眾設置補網，捕捉龜鱉類生物，顯示此區之棲地環境富有龜鱉類生物，未來將請施工單位在施工過程中如遇龜鱉類物種，通知生態團隊處理，適時進行棲地移置作業。
3.推測山寮排水內的水質可能有受到農用藥劑影響，導致琵琶鼠魚死亡。	水質相關問題將轉知環保局研議妥處。
(四)游永滄 分會長	
1.舊水圳之渡槽附近有許多農田綠籬，建議除了工程必要性需移除的部分，考量保留少部分樹種；構樹很容易生長，移除的影響性較低。	沿線竹叢的區段，後續將評估工程施作上是否能夠迴避部分區域，保留部分竹叢維持既有的生態功能。
2.目前舊的渡槽的結構看似已遭受樹根的擠壓而受到破壞，若要改建成倒虹吸工方式的水圳提供農田用水，應該是可行的。	敬悉。
(五)趙文男 里長	
1.可否考量山寮排水工程再往東延長一	本工程已劃設計畫範圍，後續會再納入規劃檢討。

意見摘要	回覆說明
段，以緩解田中里區域匯流來的水量，否則每當大降雨量來臨時，附近地區的排水效益不佳而有淹水情形。	
2.若堤岸之高度不夠，未來還是會淹水。	護岸設計足夠通水斷面，滿足防洪標準。



圖 4.2-3 說明會辦理情形紀錄

#### 五、歷史渡槽保存

經 108 年 4 月 15 日與文化局會勘，彰化山寮排水工程計畫範圍內有 2 處水利會跨渠渡槽提報為文化資產保存對象，水利會目前仍使用該渡槽作為灌溉通水使用，設計單位將針對 2 處渡槽位置調整工程設計，初步規劃以箱涵形式穿越渡槽下方，以保存原渡槽構造。

#### 六、設計審查參與情形

水資處於 108 年 3 月 6 日召開「彰化山寮排水(第三期)改善暨橋梁改建工程」設計原則審查會議，生態檢核團隊於會議中提供相關意見：

經現勘、辦理地方說明會及蒐集當地居民訪查資訊，山寮排水區段內常有民眾設網捕捉龜鱉類及多種魚類，顯示棲地環境具一定程度之生態資源，其中龜鱉類疑似為柴棺龜，為避免後續施工中對生態資源造成負面影響，建請設計監造單位於施工計畫書中納入妥善移置龜鱉類物種的工作項目，並委請專業生態團隊進行處理。

NGO 團體建議排水工程設計圖中應納入對環境友善之工程設計，例如於護岸旁設置動物坡道；鄰房之排放管應做好控管，其排放水質對於水中生物可能產生不良影響；於土堤段建議改以石龍或砌石，使兩側仍能生長草木，且不以水泥封底。地方里長建議山寮排水工程再往東延長一段，以緩解田中里區域匯集的水量，並希望堤岸加高。

#### 七、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.2-4。至 108 年 5 月底前本工程尚進行至基本設計階段，在與設計單位討論過程中，納入施工階段龜鱉類生物處置對策、設置動物坡道、增設植栽帶等生態友善措施。本計畫依照目前之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，未來將依設計成果進行滾動式修正，及要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

**表 4.2-4 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表**

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
龜鱉類生物	破壞既有生物棲息環境	減輕	因計畫區域可能有保育類柴棺龜出沒，施工過程中如遇龜鱉類生物，先以拍照方式通知生態團隊進行物種辨識，如為保育類或其他應保護物種，應進行棲地移置作業，並記錄移置過程。
橫向連結性	垂直護岸造成動物橫向通行阻礙。	減輕	設置粗糙化斜坡動物坡道，寬度至少 30 公分，坡度採 1:1 或更緩設計。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	渠底設置透水性鋪面並覆土，加速濱溪植被生長。
植生草種與苗木	護岸工程造成綠化區域減少	補償	於右岸植栽帶補植原生樹種，建議樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

4.2 附表

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	彰化山寮排水系統(含大竹坑排水)	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	設計單位	睿泰工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/7/16
	工程期程	預計 109 年 3 月完工	監造廠商	睿泰工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商			<input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____	工程預算/經費 (千元)	278,963		<input type="checkbox"/> 施工階段
	基地位置	行政區：彰化縣彰化市； TWD97 座標 X： 207943.657 Y： 2665395.724				
	工程目的	由於山坡逕流與道路排水銜接不良、跨渠構造物影響通洪斷面，致使排水通水能力不足，現有河段為老舊土堤，使豪大雨發生時護岸塌陷造成排水淤積等問題，爰此需辦理排水鋼筋混凝土護岸改建整治。				
	工程概要	1K+030~1K+700 兩側混凝土護岸拓寬，1K+700~2K+040 既有土堤改建為混凝土護岸，總計長度 1,370 m。				
預期效益	水道拓寬增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：龜蟹類生物出沒(可能有保育類物種-柴棺龜) <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：農田土堤排水路環境 <input type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：施工階段龜蟹類生物處置措、設置動物坡道、區排不封底、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：_____
	四、民眾參與	地方說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：_____
	五、計畫資訊公開	計畫資訊公開 是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____
施工階段	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：_____
	二、設計成果	是否根據水利工程快速棲地生態評估成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：施工過程發現龜蟹類生物立即通知生態團隊辨識及處理、設置動物坡道、增加渠底透水性設計、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：_____
	三、資訊公開	設計資訊公開 是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____
二、生態保育措施	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	二、施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
三、施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

## 4.2 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、民眾參與	施工說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對 工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	五、資訊公開	施工資訊公開 是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	生態檢核資料建檔參考 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	評估資訊公開 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

## 4.2 附表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	彰化山寮排水系統(含大竹坑排水)	行政區	彰化縣彰化市
	工程名稱	彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X : 207943.657 Y : 2665395.724
	工程概述	1K+030-1K+700 兩側混凝土護岸拓寬, 1K+700-2K+040 既有土堤改建為混凝土護岸, 總計長度 1,370 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) 評分標準: (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且水道受人建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 生態意義: 檢視現況棲地的多樣性狀態	0	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水廊道連續性 Q: 您看到水廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? 評分標準: (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分 生態意義: 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表面有浮藻類) 備註: 河川水質指標 RPI 為輕度污染。 評分標準: (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 備註: 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 生態意義: 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	3	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路枯洪流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? 評分標準: <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 生態意義: 檢視流量枯洪狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性 註: 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 垂直混凝土護岸, 無植栽: 0 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) 生態意義: 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	5	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

## 4.2 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	3	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	3	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐富度(原生物 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(吳郭魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input checked="" type="checkbox"/> 爬蟲類(龜鱉類) 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生物: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鰂 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	1	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>9</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>11</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>2</u> (總分 20 分)	總和 = <u>22</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	邱寶慶	填表日期	民國 108 年 2 月 1 日	
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程主辦機關	邱寶慶	水利資源處 / 技士	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	沈國泰	睿泰工程顧問有限公司/計畫主持人	水利工程設計	計畫簽證
	吳化祥	睿泰工程顧問有限公司/專案經理	水利工程設計	設計規劃
	林聖祐	睿泰工程顧問有限公司/專案人員	水利工程設計	設計規劃
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.3.6	
細部設計	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			
設計定稿	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 100 年 11 月「彰化縣管區排彰化山寮排水系統規劃」，摘錄相關調查成果，區域內生態概況敘述如下：</p>				
1. 陸域植物				
<p>調查共計發現 40 科 88 屬 107 種維管束植物，其中蕨類 4 科 5 屬 8 種，雙子葉植物 28 科 57 屬 72 種，單子葉植物有 8 科 26 屬 27 種。依生長習性分，草本植物 76 種、灌木 9 種、藤本 9 種及喬木 13 種；依屬性分，特有種 1 種、原生種 70 種、歸化種 28 種及栽培種 8 種；範圍以草本植物為主要族群，其原生種類居多。</p>				
2. 陸域動物				
<p>(1) 鳥類：翠鳥、小雨燕、白尾八哥、麻雀、紅尾伯勞、大卷尾、白腰文鳥、斑文鳥、小雲雀、樹鵲、洋燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、紅嘴黑鶇、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、白鶺鴒、灰鶺鴒、黃鶺鴒、紅鳩、斑頸鳩、棕三趾鶇、紅冠水雞、磯鶇、小白鶯、夜鶯、黃頭鶯等；記錄特有亞種鳥類，分別為大卷尾、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鶇、褐頭鷓鴣、斑頸鳩、棕三趾鶇等；紅尾伯勞 1 種為其餘應予保育的三級保育類物種，其餘均為一般種類。</p>				
<p>(2) 哺乳類：台灣鼯鼠、臭鼩、東亞家蝠、田鼯鼠、溝鼠、小黃腹鼠等，均為平原農耕地區常見物種；僅記錄台灣鼯鼠特有亞種，其餘為原生物種。</p>				

- (3) 兩棲爬蟲類：為印度蜓蜥、蝎虎、斯文豪氏攀蜥、草花蛇、澤蛙、小雨蛙、黑眶蟾蜍、斑龜等。其中斯文豪氏攀蜥為特有種，其餘均為一般原生物種。
- (4) 蝶類及蜻蛉類：蜻蛉目的脛蹠琵琶螳、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓、猩紅蜻蜓、褐斑蜻蜓、侏儒蜻蜓、青紋細蟪、弓背細蟪與鱗翅目的沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶、迷你小灰蝶、台灣單帶弄蝶、竹紅弄蝶、台灣紋白蝶、台灣黃蝶、紋白蝶、荷氏黃蝶、黑點粉蝶、小波紋蛇目蝶、姬小紋青斑蝶、琉球三線蝶、琉球青斑蝶、紫蛇目蝶、黃三線蝶、黃蛺蝶、端紫斑蝶、孔雀蛺蝶等。

### 3. 水域動物

- (1) 魚類：鯽魚、尼羅口孵魚、大肚魚、孔雀花鱗及琵琶鼠。所記錄魚類之中的尼羅口孵魚、大肚魚、孔雀花鱗及琵琶鼠等4種為外來種。各物種間的個體數量又以尼羅口孵魚記錄數量較多，其次為大肚魚。
- (2) 底棲生物：蝦蟹類的擬多齒米蝦、多齒新米蝦及台灣南海溪蟹，螺貝類的福壽螺與台灣椎實螺。底棲生物之中的擬多齒米蝦與台灣南海溪蟹為台灣特有種，特有種佔所有底棲生物種類與個體數量的比例分別為40.0%與19.3%。底棲生物之中的福壽螺為外來種；各物種間的個體數量又以福壽螺記錄數量較多，其次為多齒新米蝦。
- (3) 水棲昆蟲：半翅目的水黽科，蜻蛉目的細蟪科與蜻蜓科，雙翅目的搖蚊科。各科間的個體數量又以搖蚊科記錄數量較多，其次為水黽科。

### 3. 生態棲地環境評估：

山寮排水改善工程位於彰化縣彰化市，排水路上游兩側以農田為主，有部分長條林帶分布，堤岸現況為土堤形式，兩岸植被茂盛，及一些果樹植栽，排水路下游已整建為垂直混凝土護岸，有零星廠房分布。水質濁度高，觀察到的水生物種為福壽螺及吳郭魚等外來種，生態議題主要為濱溪植被保留及復育。生態關注區域為河道上游區域，生態高度敏感區域為林帶範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

彰化山寮排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、優養化情形；上游區域水陸域過渡帶為土堤形式，有茂盛植被，溪濱廊道連續性良好，可供動物於水陸域間移動，下游區域水道兩側為垂直混凝土護岸，無植栽；河床被砂土覆蓋之面積比例面介於25%~50%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、吳郭魚等。

### 4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：農田旁土堤排水路



說明：混凝土護岸起點



說明：排水路旁植被



說明：排水匯流交界處

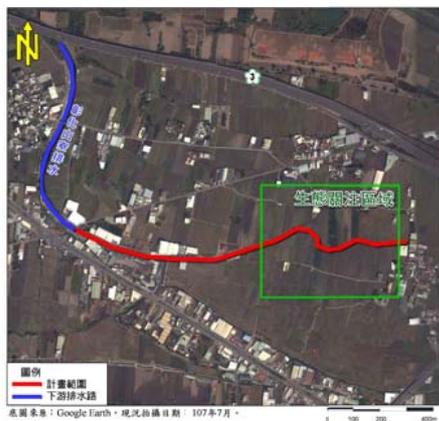


說明：排水路濱溪植被



說明：下游礫石及廢棄物推積

5. 生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：			
生態議題及保全對象	保育策略	生態影響預測	保育對策
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被復育	利用複式結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，預鑄塊內填土壤供植物生長，植被復育。
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息環境	利用預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。
龜鱉類生物	減輕	破壞既有生物棲息環境	經現勘調查及當地居民訪查，區段內有不少民眾設置補網，捕捉龜鱉類生物，顯示此區之棲地環境富有龜鱉類生物，未來請施工單位在施工過程中如遇龜鱉類物種，通知生態團隊處理，適時進行棲地移置作業。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰

日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 30 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 12 月 26 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
黃筱婷	彰化縣環境保護聯盟	NGO 團體		
張豐年、 趙克堅	台灣生態學會	NGO 團體		
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體		
張明修、 張慶光	張翰天議員服務處/執行 長、 主任	地方代表		
鄭智元	彰化市公所	地方代表		
趙文男	彰化市三村里/里長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
吳化祥	睿泰工程顧問有限公司	設計單位		
王俊欽、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、 工程師	生態團隊		
林笈克	觀察家生態顧問有限公 司/經理	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)黃筱婷 1.目前規劃單位的河堤設計十分不利生物棲息，尤其是甲殼類、貝類等水生生物，請納入考量。		渠底將調整為不完全封底設計，設置透水性鋪面並覆土，提供甲殼類、貝類棲息環境。		
2.後段長有樹木、灌叢及水生植物的河道地區，發現有紅冠水雞、灰頭鷓鴣等台灣原生種鳥類棲息活動，請問將如何因應？		沿線竹叢的區段，後續將評估工程施作上是否能夠迴避部分區域，保留部分竹叢維持既有的生態功能。		
3.緊鄰河道旁之工廠排放污水控管不易，恐對水中生物產生威脅，相關防範措施應該列入檢核機制中！		廢水排放問題將轉知環保局研議妥處。		
4.目前規劃設計圖中無環境友善之工程設計，請改進。		護岸納入動物坡道設計，渠底設置透水性鋪面並覆土，以及規劃綠帶種植樹木等生態友善措施。		

4.2 附表

<p>5.未來規劃設計應針對各項工程潛在生態威脅及檢核要件詳加說明。</p>	<p>謝謝指教，補充工程行為對生態影響分析及因應對策。</p>
<p>6.強烈建議未來生態檢核時，應將現地生態調查資料隨公文檢附，否則難以落實所謂生態檢核初步規劃減少生態環境衝擊。</p>	<p>謝謝指教，後續執行生態檢核將檢附生態相關調查資料，以落實生態檢核初步規劃減少生態環境衝擊。</p>
<p>(二)張豐年 醫師</p>	
<p>1.該排水在下游不遠處注入烏溪，為免治理後瞬間而下之逕流危及整下游，該邀請與整排水有關之各單位及民代、里長或居民一併與會，把話說清楚，避免為討好地方，無謂耗費鉅資於各種工事，反讓問題越捅越大，終至無法收拾，就如去年中南部各地出現之 823 水患，是與過度之護堤工事有關，但大皆不曉得。</p>	<p>謝謝指教，相關意見將納入未來規劃檢討。</p>
<p>2.針對當地里長要求墊高路基：建議不要再墊高，一旦墊高，豪大雨時不免出現之路堤效應勢必讓積水更不易退，災況更慘。</p>	<p>目前規劃設計尚未定案，相關意見將納入方案檢討可行性。</p>
<p>3.針對該治理範圍之中上游土堤段，若真有意進一步考慮生態環境：(1)建議儘量保留且不移動健壯之竹木，理由在於：如一旦移動，多少不免遭斷根，日後生長勢必不佳。(2)中間段之土岸改以石籠或砌石(但不要以水泥墊底或填滿空隙，以免阻礙根系伸展)替代，讓兩側還是能長上草木，日後藉由高大竹木之遮蔭，可自然遏止底下之雜草過度生長，避免阻礙水流。(3)針對二條跨過之灌溉浮水溝(渡槽)，建議加以保留。若覺其下通洪斷面過於狹窄，建議於該段降低溝底底程，但後續須定期清淤。(4)為免貓狗或人跌落溝內無法逃出，建議在護岸適度施設通道。</p>	<p>目前規劃設計尚未定案，相關意見將納入方案檢討可行性。</p>
<p>(三)趙克堅 研究員</p>	
<p>1.從整體流域觀察，目前的初步方案預估仍不能夠解決地區水患的問題，僅靠山寮排水不足以宣洩大雨量帶來的水量，因此區域匯流許多八卦山上游水系，預估僅縮減 20~30 公分淹水水位，建議規劃更多排水路方案。</p>	<p>「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區排彰化山寮排水系統規劃」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案。</p>

## 4.2 附表

2.生態檢核須提出更完整的關注課題，並提供生態問題的影響及對策。	謝謝指教，計畫區域經現勘調查及當地居民訪查，區段內有不少民眾設置補網，捕捉龜鯢類生物，顯示此區之棲地環境富有龜鯢類生物，未來將請施工單位在施工過程中如遇龜鯢類物種，通知生態團隊處理，適時進行棲地移置作業。
3.推測山寮排水內的水質可能有受到農用藥劑影響，導致琵琶鼠魚死亡。	水質相關問題將轉知環保局研議妥處。
(四)游永滄 分會長 1.舊水圳之渡槽附近有許多農田綠籬，建議除了工程必要性需移除的部分，考量保留少部分樹種；構樹很容易生長，移除的影響性較低。	沿線竹叢的區段，後續將評估工程施作上是否能夠迴避部分區域，保留部分竹叢維持既有的生態功能。
2.目前舊的渡槽的結構看似已遭受樹根的擠壓而受到破壞，若要改建成倒虹吸工方式的水圳提供農田用水，應該是可行的。	敬悉。
(五)趙文男 里長 1.可否考量山寮排水工程再往東延長一段，以緩解田中里區域匯流來的水量，否則每當大降雨量來臨時，附近地區的排水效益不佳而有淹水情形。	本工程已劃設計畫範圍，後續會再納入規劃檢討。
2.若堤岸之高度不夠，未來還是會淹水。	護岸會設計足夠的通水斷面，滿足防洪標準。

說明：

- 1.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 2.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 4.3 同安排水(第二期)改善工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

同安排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以 7 月為最高，1 月最低，年平均溫度約在 23°C 左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9 月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量 1,260 毫米，以 6 月份降雨量最多，其次為 8 月份，11 月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

同安排水位於員林大排南岸，集水面積 4.05 平方公里，排水長度 2.96 公里，中上游主要收集農田排水，下游兩岸地區多為聚落。排水路護岸部分已施設砌石或混凝土內面工，部分仍保留為土渠，斷面大小不一，排洪能力仍嫌不足。

#### (三) 土地利用

同安排水周圍土地開發利用程度密集，依調查統計結果集水區內農田耕地面積約占 43%，都市、村落住宅、工廠等用地面積約為 37%。流域內農作物以水稻田為主，部分面積種植葡萄、花卉、蔬菜及其他雜作。沿海地區因地勢低窪及東北季風吹襲不利於農作物生長，部分改從事漁塭養殖。工商業方面以金屬製品業最多，紡織製造業次之，各型工廠林立分散於各村落及農地重劃區內。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，本工程未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握同安排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於施工前補充調查水質項目，調查日期為 108 年 3 月 27 日，調查結果河川污染指標 RPI 為嚴重污染，各調查項目詳表 4.3-1。其中溶氧過低、氨氮濃度過高，推測為周圍生活污水及養殖漁業廢水排放所致。

#### (六) 生態文獻資料

鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署 97 年 9 月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃（員林大排等排水系統）」，摘錄相關調查成果。

##### 1. 植物

表 4.3-1 同安排水(第二期)改善工程水質調查結果彙整表

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導 電度 ( $\mu\text{mho}/\text{cm}$ )	濁度 (NTU)	懸浮 固體 (mg/L)	生化需 氧量 (mg/L)	化學需 氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
同安排水(第二期)改善工程	7.9	<0.1	819	45	19	8.4	5.06	6.03	1.54	嚴重 污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

經調查結果顯示於新雅橋處調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物最為常見，河道兩側皆為象草植物覆蓋，並有綠竹、構樹、血桐、棟樹等植物生長於此，此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡。於東茂橋處共調查到 7 種地被植物，優勢種以巴拉草及象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科及菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。

#### 2. 鳥類

調查期間發現鳥類有小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鶺鴒、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鷺、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁的數量較多，其次為麻雀及褐頭鷓鴣。

#### 3. 哺乳類

調查期間發現哺乳類包括臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種。

#### 4. 兩生爬蟲類

調查發現物種有黑眶蟾蜍、斑龜、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、台灣中國石龍子、花浪蛇、南蛇、雨傘節與草花蛇等，種類豐富。

#### 5. 魚類及蝦蟹類

於新雅橋與東茂橋僅分別發現雜交吳郭魚與琵琶鼠等魚類，種類相當稀少。

#### 6. 浮游生物

累積 2 季調查共記錄 34 種浮游植物，數量方面以舟形藻佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見。

## 二、現地生態環境及議題概述

同安排水位於彰化縣福興鄉，排水路周圍環境以農田為主，溝渠大部分已水泥化，水道內有不連續的濱溪植被帶，堤岸邊存有苦楝、構樹、桑葢等樹木，生態議題主要為樹木及濱溪植被保留，環境現況如圖 4.3-1。生態關注區域為河道上游區域，生態高度敏感區域為林帶及岸邊大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.3-2~3 所示。

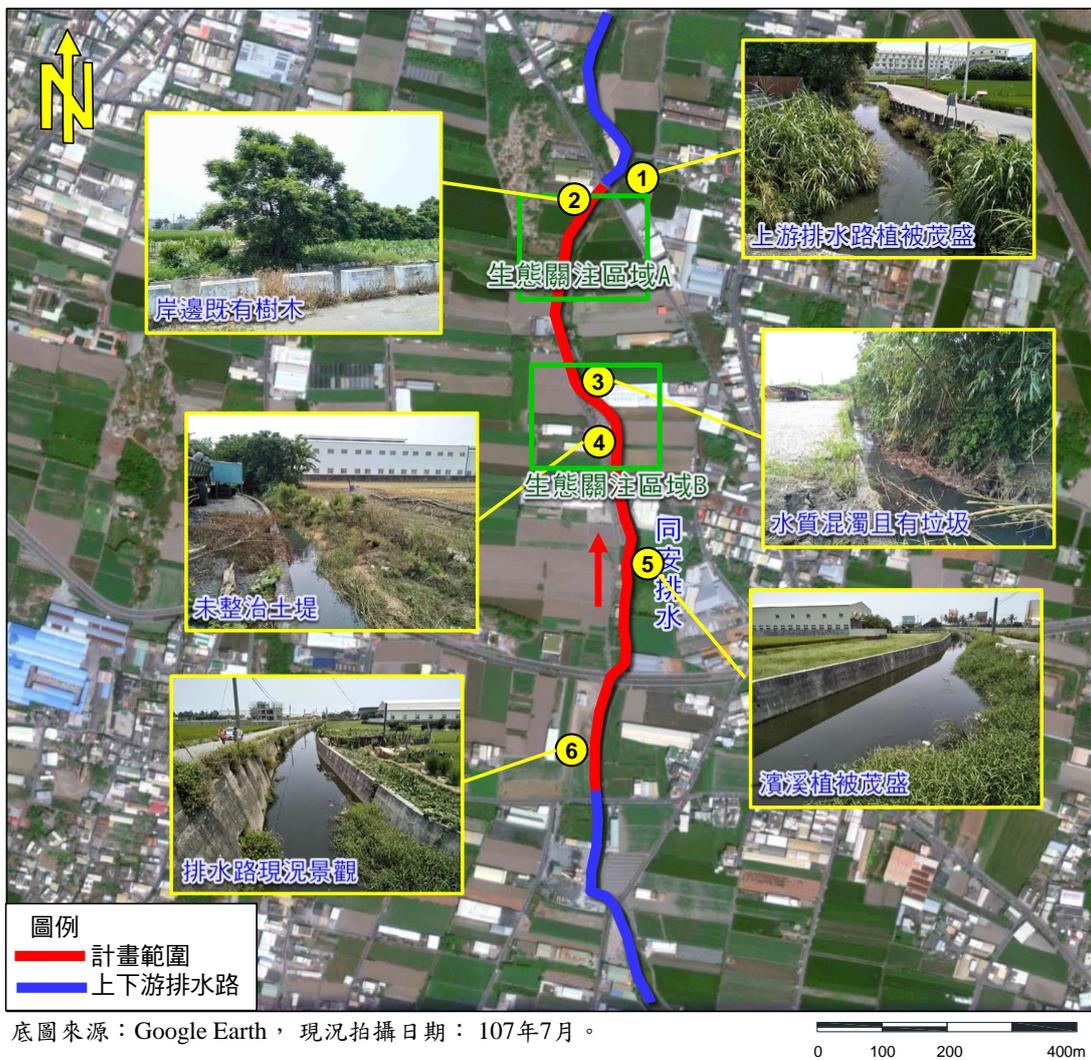


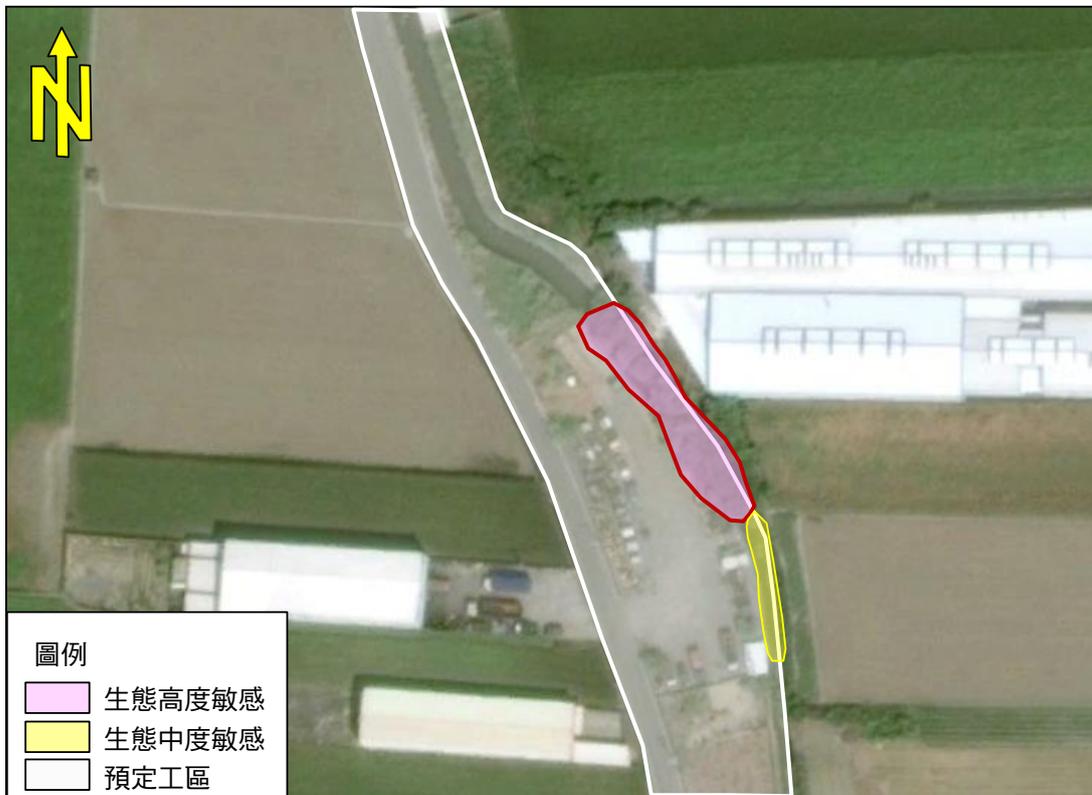
圖 4.3-1 同安排水(第二期)改善工程環境現況圖



底圖來源：Google Earth，107年7月。

0 12.5 25 50m

圖 4.3-2 同安排水(第二期)改善工程生態關注區域圖 A



底圖來源：Google Earth，107年7月。

0 12.5 25 50m

圖 4.3-3 同安排水(第二期)改善工程生態關注區域圖 B

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員 3 人共同執行，並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，各指標分數為勘查人員綜合意見結果，同安排水所得評分為 15 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.3-2。同安排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、優養化情形；水道兩側皆為垂直混擬土護岸，堤岸邊有大型喬木數株，水道內有濱溪植被生長；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有福壽螺、孔雀魚等。

**表 4.3-2 同安排水(第二期)改善工程快速棲地評估彙整表**

類別	現場勘查結果	評分	
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態 1 種，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會	0
	(B)水域廊道連續性	受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態	6
	(C)水質	濁度太高、優養情形，河川水質指標(RPI)為嚴重污染	0
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率小於 25% 垂直混擬土護岸，喬木+草花	6
	(E)溪濱廊道連續性	大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷，且人工構造物表面光滑	0
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(孔雀魚)	1
	(H)水域生產者	水呈現其他色	1
合計		15	

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 107 年 12 月 26 日舉辦「同安排水(第二期)改善工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會、台灣媽祖魚保育聯盟，及鄉長、村里長、周邊住戶民眾等，與水資處同仁、設計單位討論可行方案，期能維持與進一步改善當地生態環境。同安排水未進行整治的區段，有苦楝、雪桐等先驅樹種組成的濱溪林帶，建議可以保留這些樹木，規劃為林蔭休憩區，水資處會與設計單位討論方案可行性；另發現有廢水管排放及填理事業廢棄物的情形，應於本工程一併處理，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.3-3。

**表 4.3-3 同安排水(第二期)改善工程說明會意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)施月英 總幹事	水道旁既有植栽後續將與地主協調處理。
1.土堤邊坡旁種植的黃荊建議予以保留，並與地主協調徵收事宜。	
2.未來土地徵收後，水道周邊填埋的事業廢棄物應一併處理清除。	工區內如開挖時遇其廢棄物將於工程編列相關處理經費處理。
3.建議既有樹木林帶能盡量保留，以維持生態環境及綠化景觀。	有關水道旁既有樹木及護岸設計調整將與工程單位檢討方案可行性。
4.現勘時發現有工廠廢水排入排水路之情形，相關單位應加強稽查。	廢水排放部分將轉知環保局妥善處理。
(二)張豐年 醫師	後續將持續觀察排水狀況定期清淤疏浚，以維持排水通暢，不必要清除之濱溪植被將予以保留。
1.水患問題建議改建西勢二號橋，以增加通洪斷面；每屆梅雨季前，該清除溝內有礙水流之枯竹或草木，但若光長低矮之草，因功能保水護土、淨化水質，且有利魚蝦等之生存，且豪大雨時會自動伏倒，礙水有限，未必需全移除。	
2.生態方面建議設法保留福興工作站上游之竹木，除讓其持續擔負起保水護土之重責外，亦因從上遮擋陽光，底下之草量適度減低，有利防洪及整體生態環境。但提醒注意：每屆梅雨季節前，不僅枯腐枝，連帶健康枝有礙水流者，則同需移除，但如何拿捏，正考驗著各方之智慧。若能開創此先例，則除足可讓各地來師法外，更上游段剛栽植不久而欣欣向榮之小木，	有關水道旁既有樹木及護岸設計調整將與工程單位檢討方案可行性。

意見摘要	回覆說明
同亦有機會保留下來，不需移除，是該往該方向邁進。右側未築道路之護岸若仍有空間，無妨亦植上根系健全之苗木，切忌移植三、四米之高木(因通常根部被切僅剩根球，日後老是長不好)。	
3.針對水患或生態，進一步建議因地制宜考量整河段：針對臨水之岸，凸岸因不可能遭沖擊，還是照用土堤；凹岸則必遭沖擊，而改用上強化之水泥構造；在平緩直流段則用上砌石、石籠，甚或土堤。若能少用上一些水泥，則生態會明顯改善。	有關護岸設計調整將與工程單位檢討方案可行性。
4.水質改善方面建議隨時清除河道內及周邊之各種垃圾雜物；給該地居民一些環境教育，並設法組一團體，就近監視該些工廠或養殖業；環保機關該適時出手管制。	本工程將一併清理水道內廢棄物，並於完工後定期維護管理，水質改善部分將轉知環保局研議妥處。
5.有必要告知當地居民，縱使再如何耗費鉅資，水患問題亦不可能完全藉由工事解決。為能達至最佳經濟效益，有必要讓周邊之農地重新扮演起滯洪角色，一旦出現農損，給予合理之補償。但要能成行，必須農民願意配合。	謝謝指教，將與當地居民做適當溝通。
(三)卓誌蒼 村長	
1.水路中段兩側為私人土地的區域都無法清淤，這次工程要徵收水路兩側土地，興建水防道路，以利後續進行維護管理。	水路未臨道路之區段，本次工程將徵收水路旁土地，興建水防道路，以利後續進行維護管理。
2.823 水災河道中段區域水都淹到小腿，一定要好好清理。	本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。
3.希望工程能盡快進行，盡早改善同安這邊的淹水問題。	後續將辦理土地徵收事宜並進行工程發包。



圖 4.3-4 說明會辦理情形紀錄

#### 五、設計審查參與情形

水資處於 108 年 5 月 15 日召開「同安排水(第二期)改善工程」設計原則審查會議，審查委員建議如可增加用地範圍及護岸規劃空間，可考量石籠或砌石工法，避免採用垂直混凝土護岸形式，生態團隊補充說明施作坡度較緩之護岸形式，除了減輕生態橫向阻礙，對於視覺景觀及人員跌落逃生皆有正面效果，亦提供預鑄工法建議，其中空預鑄塊可填土增加護岸邊坡植被生長能力。

#### 六、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.3-4。至 108 年 5 月底前本工程尚進行至基本設計階段，在與設計單位討論過程中，納入樹木移植規劃、動物坡道等措施，並考量不同生態工法可行性，利用多孔隙結構施作護岸。本計畫依照目前之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，未來將依設計成果進行滾動式修正，及要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

表 4.3-4 同安排水(第二期)改善工程生態友善措施彙整表

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
岸邊大型喬木	施工過程將樹木移除	減輕	由於關注區域內既有樹木位於護岸施作位置，將移植至計畫區內或鄰近公有地，移植樹種及點位如下： 苦楝 2 株(192365,2659590)
多孔隙護岸	垂直護岸不利植被復育	減輕	利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，如石籠、砌石、預鑄工法等，孔隙內填土可加速植被生長復育。
橫向連結性	垂直護岸造成動物橫向通行阻礙。	減輕	如護岸坡度過陡，設置粗糙化斜坡動物坡道，坡度採 1:1 或更緩設計。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。
植生草種與苗木	護岸工程造成綠化區域減少	補償	補植原生樹種，建議樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

### 4.3 附表

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	員林大排排水系統	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	同安排水(第二期)改善工程	設計單位	睿泰工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/7/16
	工程期程	預計 109 年 9 月完工	監造廠商	睿泰工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商			<input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____	工程預算/經費 (千元)	103,657		<input type="checkbox"/> 施工階段
	基地位置	行政區：彰化縣福興鄉； TWD97 座標 X： 192427.541 Y： 2659188.921				
	工程目的	同安排水支線護岸老舊，僅部分設施設置砌石或混凝土內面工，當豪大雨增加時，排水通水能力不足，且跨渠構造物影響通洪斷面大小不一，易造成兩岸地區淹水。				
	工程概要	兩側混凝土護岸拓寬，總計長度 1,046 m。				
預期效益	水道拓寬增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 8 公頃。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：堤岸邊樹木(2 棵苦楝) <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____			
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：大樹保留或移植、護岸避免垂直設計、區排不封底、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：_____				
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：_____			
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____			
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：_____			
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：預計 2 棵苦楝進行移植、採用多孔隙護岸設計、區排不封底 <input type="checkbox"/> 否：_____			
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____			
二、生態保育措施	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____			
	二、生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____			
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			

### 4.3 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

# 4.3 附表

## 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	員林大排水系統	行政區	彰化縣福興鄉
	工程名稱	同安排水(第二期)改善工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X : 192427.541 Y : 2659188.921
	工程概述	兩側混凝土護岸拓寬, 總計長度 1,046 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續境界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準:</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且水道受人建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態	0	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水廊道連續性 Q: 您看到水廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準:</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表面有浮藻類) <b>備註:</b> 河川水質指標 RPI 為嚴重污染。 <b>評分標準:</b> (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 <b>備註:</b> 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 <b>生態意義:</b> 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	0	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路枯洪流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? <b>評分標準:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視流量枯洪狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性 <b>註:</b> 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 垂直混凝土護岸, 喬木+草花: 1 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) <b>生態意義:</b> 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	6	<input type="checkbox"/> 增加低水流路設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

### 4.3 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	0	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐度(原生 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input type="checkbox"/> 魚類(孔雀魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鰂 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	1	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>6</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>7</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>2</u> (總分 20 分)	總和 = <u>15</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	楊庭軒	填表日期	民國 108 年 2 月 1 日	
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程主辦機關	楊庭軒	水利資源處 / 約僱人員	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	沈國泰	睿泰工程顧問有限公司/計畫主持人	水利工程設計	計畫簽證
	吳化祥	睿泰工程顧問有限公司/專案經理	水利工程設計	設計規劃
	林聖祐	睿泰工程顧問有限公司/專案人員	水利工程設計	設計規劃
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.5.15	
細部設計	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			
設計定稿	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	同安排水(第二期)改善工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 97 年 9 月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃（員林大排等排水系統）」，摘錄相關調查成果。</p> <p>一、生態資源調查</p> <p>1. 植物：</p> <p>經調查結果顯示於新雅橋處調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物最為常見，河道兩側皆為象草植物覆蓋，並有綠竹、構樹、血桐、棟樹等植物生長於此，此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡。於東茂橋處共調查到 7 種地被植物，優勢種以巴拉草及象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科及菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。</p> <p>2. 鳥類：</p> <p>調查期間發現鳥類有小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鵲、白腰草鷺、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲鴿、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鷺、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁的數量較多，其次為麻雀及褐頭鷓鴣。</p> <p>3. 哺乳類：</p> <p>調查期間發現的哺乳類包括臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種。</p>				

4. 兩生爬蟲類：

調查發現物種有黑眶蟾蜍、斑龜、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、台灣中國石龍子、花浪蛇、南蛇、雨傘節與草花蛇等，種類豐富。

5. 魚類及蝦蟹類：

於新雅橋與東茂橋僅分別發現雜交吳郭魚與琵琶鼠等魚類，種類相當稀少。

6. 浮游生物：

累積 2 季調查共記錄 34 種浮游植物，數量方面以舟形藻佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

3. 生態棲地環境評估：

同安排水改善工程位於彰化縣福興鄉，排水路周圍環境以農田為主，溝渠大部分已水泥化，水道內有不連續的濱溪植被帶，堤岸邊存有苦楝、構樹、桑葢等樹木，生態議題主要為樹木及濱溪植被保留。生態關注區域為河道上游區域，生態高度敏感區域為林帶及岸邊大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

同安排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、優養化情形；水道兩側皆為垂直混擬土護岸，堤岸邊有大型喬木數株，水道內有濱溪植被生長；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有福壽螺、孔雀魚等。

4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：垂直混凝土護岸



說明：上游排水路植被茂盛



說明：土堤及濱溪植被



說明：水質混濁且有垃圾

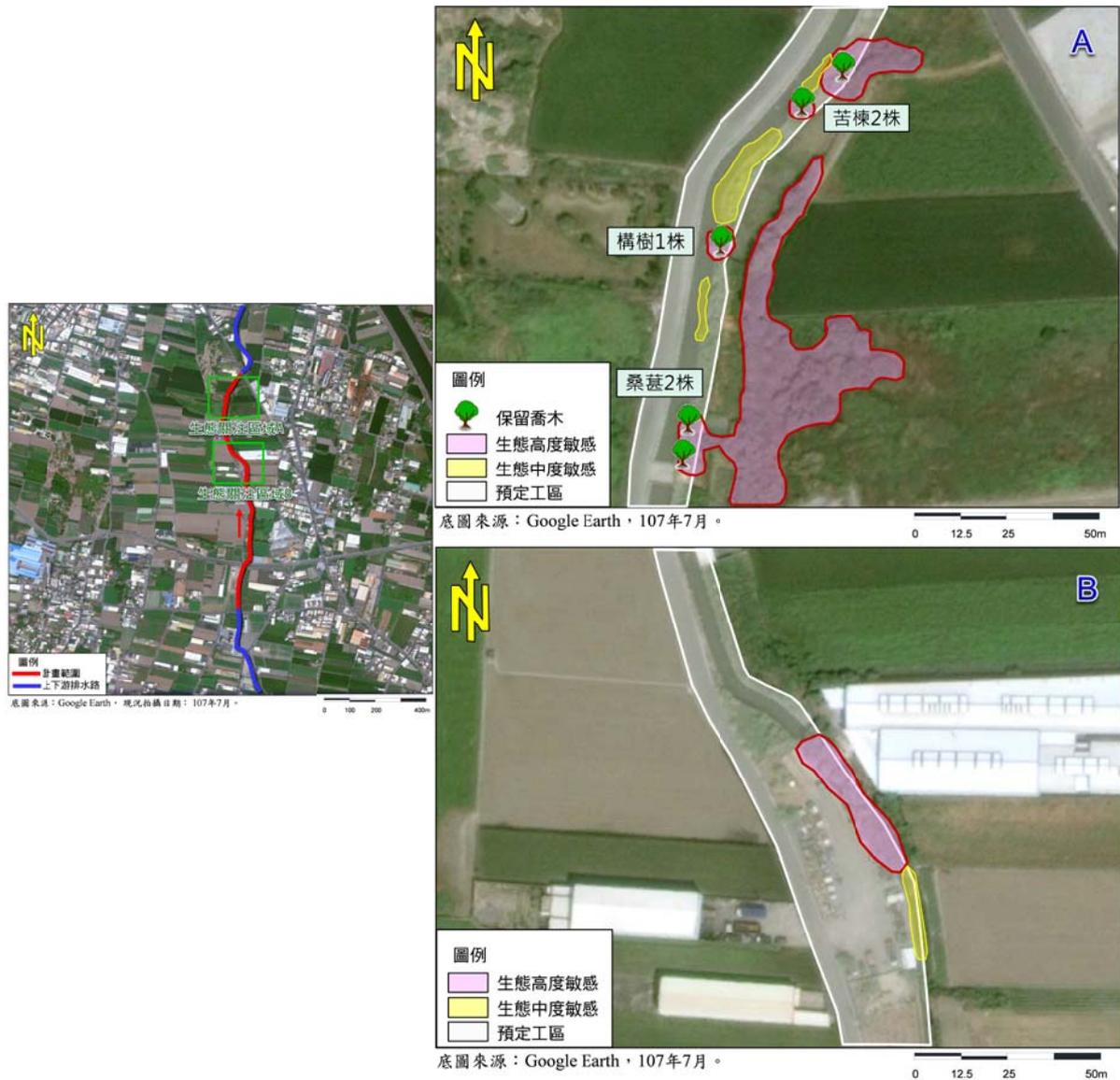


說明：排水路現況景觀



說明：濱溪植被茂盛

5. 生態關注區域說明及繪製：



## 4.3 附表

## 6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及保全對象	保育策略	生態影響預測	保育對策
岸邊大型喬木	迴避	施工過程將樹木移除	關注區 A： 保留岸邊大型喬木，施工過程不擾動，保護目標(5 棵)點位如下： 苦楝 2 棵(192365,2659590) 構樹 1 棵(192339,2659548) 桑葢 1 棵(192341,2659520) 桑葢 1 棵(192335,2659508) 關注區 B： 保留岸邊林帶及具有價值之作物(黃荊)。
濱溪植被	減輕	施工過程將植被移除	在工程施作允許狀況下保留水道內濱溪植被帶。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被復育	利用複式結構施作兩側護岸，下方配置景觀生態槽，採漸進式配置，避免垂直排列，預鑄塊內填土壤提供植物生長
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息環境	利用預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 22 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 12 月 26 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
施月英	彰化縣環境保護聯盟/總幹事	NGO 團體		
張豐年	台灣生態學會	NGO 團體		
粘雨馨	台灣媽祖魚保育聯盟	NGO 團體		
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體		
莊家豪	福興鄉公所	地方代表		
張江林	福興鄉秀厝村/村長	地方代表		
卓鈺蒼	福興鄉同安村/村長	地方代表		
陳琬美	福興鄉西勢村/村長	地方代表		
林建志	福興鄉福興村/村長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
林聖祐	睿泰工程顧問有限公司	設計單位		
李盛全、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 副總經理、 資深工程師、 工程師	生態團隊		
林笈克	觀察家生態顧問有限公司/ 經理	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)施月英 總幹事		水道旁既有植栽後續將與地主協調處理。		
1.土堤邊坡旁種植的黃荊建議予以保留，並與地主協調徵收事宜。				
2.未來土地徵收後，水道周邊填埋的事業廢棄物應一併處理清除。		工區內如開挖時遇其廢棄物將於工程編列相關處理經費處理。		
3.建議既有樹木林帶能盡量保留，以維持生態環境及綠化景觀。		有關水道旁既有樹木及護岸設計調整將與工程單位檢討方案可行性。		
4.現勘時發現有工廠廢水排入排水路之情形，相關單位應加強稽查。		廢水排放部分將轉知環保局妥善處理。		

<p>(二)張豐年 醫師</p> <p>1.水患問題建議改建西勢二號橋，以增加通洪斷面；每屆梅雨季前，該清除溝內有礙水流之枯竹或草木，但若光長低矮之草，因功能保水護土、淨化水質，且有利魚蝦等之生存，且豪大雨時會自動伏倒，礙水有限，未必需全移除。</p>	<p>後續將持續觀察排水狀況定期清淤疏浚，以維持排水通暢，不必要清除之濱溪植被將予以保留。</p>
<p>2.生態方面建議設法保留福興工作站上游之竹木，除讓其持續擔負起保水護土之重責外，亦因從上遮擋陽光，底下之草量適度減低，有利防洪及整體生態環境。但提醒注意：每屆梅雨季節前，不僅枯腐枝，連帶健康枝有礙水流者，則同需移除，但如何拿捏，正考驗著各方之智慧。若能開創此先例，則除足可讓各地來師法外，更上游段剛栽植不久而欣欣向榮之小木，同亦有機會保留下來，不需移除，是該往該方向邁進。右側未築道路之護岸若仍有空間，無妨亦植上根系健全之苗木，切忌移植三、四米之高木(因通常根部被切僅剩根球，日後老是長不好)。</p>	<p>有關水道旁既有樹木及護岸設計調整將與工程單位檢討方案可行性。</p>
<p>3.針對水患或生態，進一步建議因地制宜考量整河段：針對臨水之岸，凸岸因不可能遭沖擊，還是照用土堤；凹岸則必遭沖擊，而改用上強化之水泥構造；在平緩直流段則用上砌石、石籠，甚或土堤。若能少用上一些水泥，則生態會明顯改善。</p>	<p>有關護岸設計調整將與工程單位檢討方案可行性。</p>
<p>4.水質改善方面建議隨時清除河道內及周邊之各種垃圾雜物；給該地居民一些環境教育，並設法組一團體，就近監視該些工廠或養殖業；環保機關該適時出手管制。</p>	<p>本工程將一併清理水道內廢棄物，並於完工後定期維護管理，水質改善部分將轉知環保局研議妥處。</p>
<p>5.有必要告知當地居民，縱使再如何耗費鉅資，水患問題亦不可能完全藉由工事解決。為能達至最佳經濟效益，有必要讓周邊之農地重新扮演起滯洪角色，一旦出現農損，給予合理之補償。但要能成行，必須農民願意配合。</p>	<p>謝謝指教，將與當地居民做適當溝通。</p>

### 4.3 附表

<p>(三)卓誌蒼 村長</p> <p>1.水路中段兩側為私人土地的區域都無法清淤，這次工程要徵收水路兩側土地，興建水防道路，以利後續進行維護管理。</p>	<p>水路未臨道路之區段，本次工程將徵收水路旁土地，興建水防道路，以利後續進行維護管理。</p>
<p>2.823 水災河道中段區域水都淹到小腿，一定要好好清理。</p>	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>
<p>3.希望工程能盡快進行，盡早改善同安這邊的淹水問題。</p>	<p>後續將辦理土地徵收事宜並進行工程發包。</p>
<p>(一)施月英 總幹事</p> <p>1.土堤邊坡旁種植的黃荊建議予以保留，並與地主協調徵收事宜。</p>	<p>水道旁既有植栽後續將與地主協調處理。</p>
<p>2.未來土地徵收後，水道周邊填埋的事業廢棄物應一併處理清除。</p>	<p>工區內如開挖時遇其廢棄物將於工程編列相關處理經費處理。</p>

說明：

- 1.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 2.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 4.4 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

花壇排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23℃左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

花壇排水源於花壇鄉橋頭村南側，銜接灣仔口坑及水坑兩條山坑，向西北流經花壇都市計畫區，經過高速公路後往北排入洋子厝溪排水，集水面積17.43平方公里，總長7.5公里。下游支流有秀水排水及崙雅排水，屬平地排水，已配合農地重劃辦理改善；中游支流為埤底排水、姑娘廟坑排水，銜接八卦山逕流。埤底排水中、下游斷面狹小，山洪宣洩困難，且出口段建物緊鄰不易拓寬。

#### (三) 土地利用

花壇排水位於洋子厝溪上游，所屬之花壇都市計畫範圍外住戶工廠林立，調查統計結果花壇排水集水區內農業用地約為71.2%、建築用地約為15.4%、水利用地約為4.1%、工業用地約為3.9%、其他用地約為5.4%；花壇鄉東部的八卦山脈盛產楊桃、西施柚、荔枝、龍眼等，尤其楊桃、西施柚等水果，西部平地農田以種植水稻為主。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，本工程未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握花壇排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於施工前補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，調查結果河川污染指標RPI為輕度污染，各調查項目詳表4.4-1。

#### (六) 生態文獻資料

鄰近棲地區域之生態資料，參考經濟部水利署96年9月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(洋子厝溪排水集水區)規劃報告」，摘錄相關調查成果。

表 4.4-1 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導電度 (µmho/cm)	濁度 (NTU)	懸浮固體 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	8	2.7	1121	13	8	<2.0	14.6	0.28	0.499	輕度污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

### 1. 相關生態資源

大肚溪從台中縣龍井鄉麗水村與彰化縣伸港鄉之間流出台灣海峽，其河口坡度平緩擁有寬達四公里左右的潮間帶和高生產力的河口生態環境，因此動植物資源甚為豐富，遷移性水鳥眾多。本區主要特色在於廣闊的泥質灘地和豐富的鳥類資源，是本區少數國際級之重要棲地之一。

伸港、漢寶、王功等濱海地區海岸景觀資源彰化沿海分佈有多個漁村聚落，以往多屬產業發展，其海岸景觀及豐富的產業資源可發展休閒漁業。王功至漢寶間及芳苑鄉濱海處有一大片的人工紅樹林，復育成效頗佳，堤防外之沙灘及潮間帶濕地吸引許多鳥類及生物覓食。

### 2. 排水生態調查

計畫區多數排水路已鋪設內面工水泥化，加上水質污染等因素，水域魚類除出口感潮段魚種稍多外，中、上魚類及數量稀少，以外來種居多，洋子厝溪排水魚種有大鱗鰻、污鰻鰻、中國小砂等，石筍排水尚存有少數吳郭魚。陸域動物爬蟲類、蛙類與鳥類多為平原性常見物種。建議未來朝向生態工法改善排水生物棲地，並適度引入諸如羅漢魚、草對蝦及草花蛇等原生物種。

## 二、現地生態環境及議題概述

花壇排水改善工程位於彰化縣花壇鄉，預計新設排水路串聯花壇排水路及埤底排水路，東西向排水路現為空地及零星廠房，南北向排水路須穿越既有濕地範圍，此地原為農業用地，因經常淹水而逐漸形成濕地及草澤地貌狀態，其現況已具有一定程度的生態功能與價值，可提供水鳥覓食棲息和築巢。該濕地區域，不論草澤、灘地，在不同季節有不同水鳥利用、棲息、覓食、停棲或築巢，包括小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、紅冠水雞、高蹺鴿、小環頸鴿等等。若按原設計將其切割為東西兩側，預期將現狀的景觀與生態

棲地環境破碎化，並形成個別的生態孤島，亦使花壇排水附近這些少見的濕地環境之蓄水和緩衝功能減少，環境現況如圖 4.4-1。

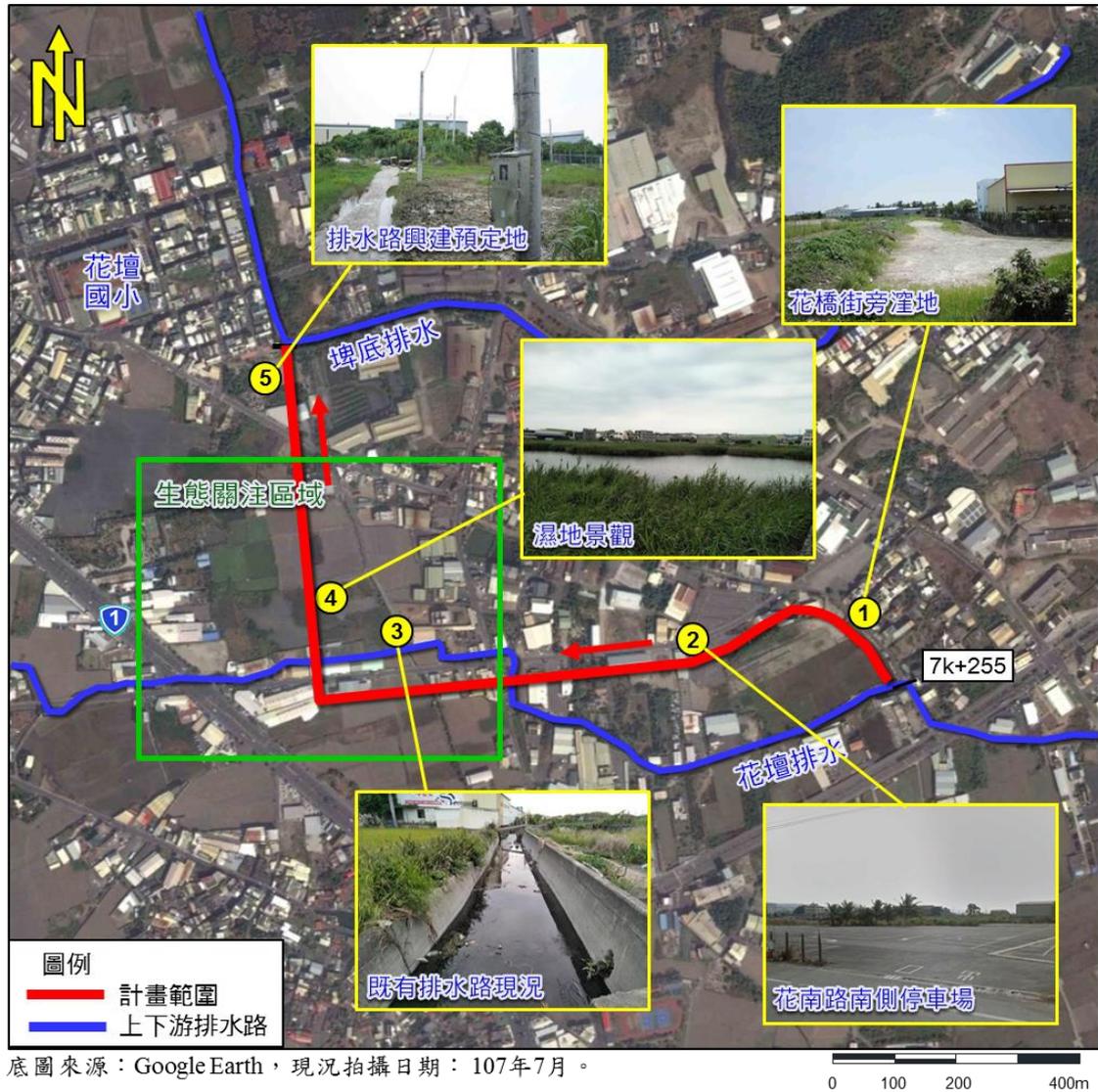


圖 4.4-1 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程環境現況圖

生態關注區域為南北向排水路穿越濕地範圍，生態高度敏感區域為濕地周邊林帶範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.4-2 所示。另在雨量稀少之枯水季節期間，此地之水面會消失並完全乾枯，甚至可見死亡之琵琶鼠魚屍體，以及龜裂狀之土地樣貌，豐枯水季節濕地水量變化詳圖 4.4-3。

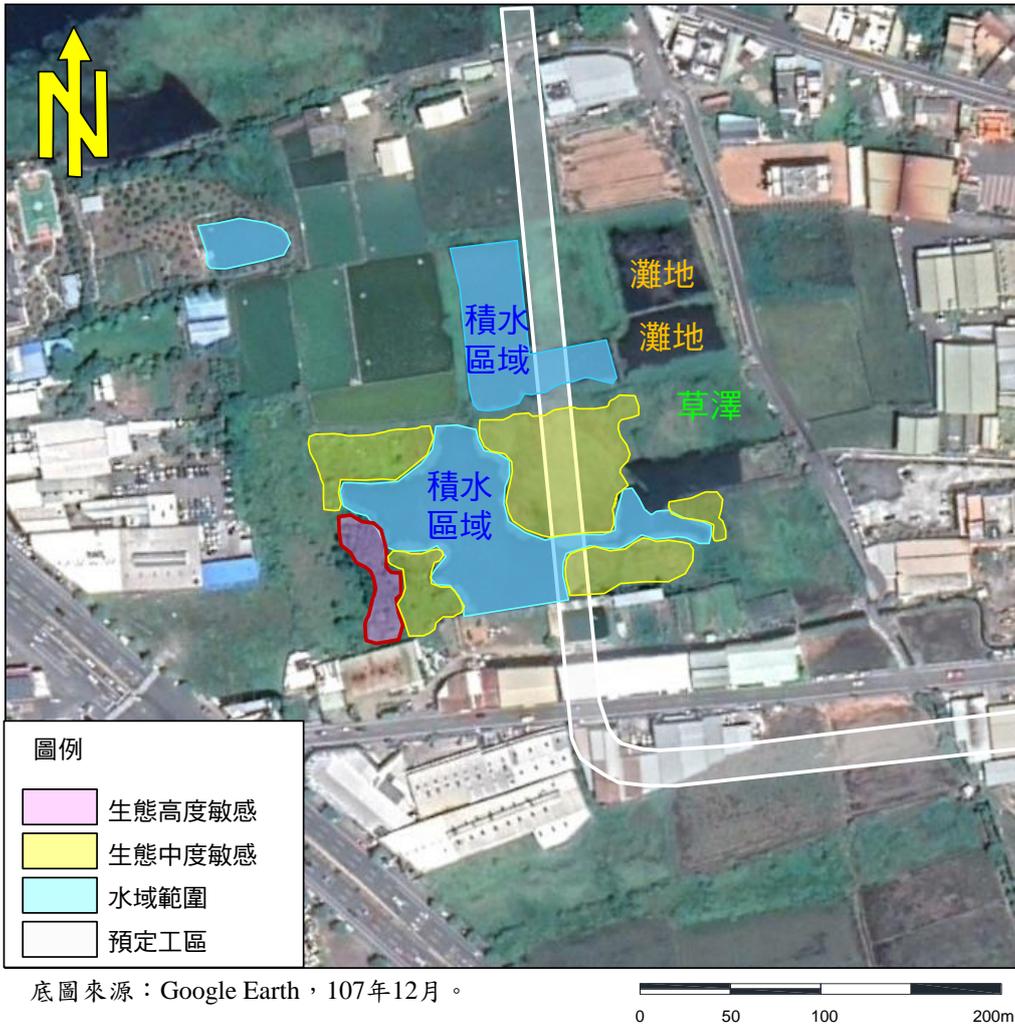


圖 4.4-2 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態關注區域圖



圖 4.4-3 豐枯水季節濕地水量變化

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員 3 人共同執行，並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，各指標分數為勘查人員綜合意見結果，花壇排水所得評分為 17 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.4-2。由於本計畫花壇排水路屬興建水道工程，無既有排水路，棲地評估以濕地環境為評估對象，部分區排指標無法評分。濕地水域型態單一，無明顯流動，水質觀測無異常現象；濕地周圍濱溪植被生長茂盛；底質被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%，觀察到之水生動物有福壽螺、吳郭魚等。

**表 4.4-2 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態 1 種	1
	(B)水域廊道連續性	無水域廊道	0
	(C)水質	優養情形，河川水質指標(RPI)為輕度污染	3
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率小於 25% 濱溪植被茂盛	10
	(E)溪濱廊道連續性	無濱溪廊道	0
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(吳郭魚)	1
	(H)水域生產者	水呈現其他色	1
合計			17

### 四、針對濕地處置建議及回應

依照治理計畫新設之南北向渠道須穿越既有濕地範圍，優先建議採迴避方式，調整渠道路線，使其從濕地範圍外經過；如水道路線無法更動，較好方式為將該濕地設計成現地滯洪池，並減少工程影響維持現地環境。

主辦單位回應因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善，包含限制開挖範圍，工區外僅存濕地不覆土填平，且降低工程干擾，兩側護岸以緩坡設計並於回填區補植原生種樹木等生態友善措施。

## 五、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 108 年 1 月 3 日舉辦「花壇排水(第二期)上游改善工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會，及公所代表、村里長、關心民眾等，與水資處同仁、設計單位討論可行方案。花壇排水規劃新設排水渠道以解決既有水路瓶頸問題，中途會穿越一處濕地區域，此處原先為農地使用，因降雨季節積水問題而休耕，建議優先利用既成的該片濕地，改造為現地滯洪池使用，並合理徵收土地或補償給原地主，如此可提供周邊地區滯洪功能，亦可維持該地生態環境景觀，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.4-3。

**表 4.4-3 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程說明會  
意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)施月英 總幹事 1.雖然此地原為農田，若利用現地所自然衍生的濕地狀態，亦可考量將其改設為滯洪池更為適合，維持既有的生態環境及滯洪功能。 2.若能保有目前的地貌狀態，也能供許多水鳥棲地環境並兼具滯洪效果。	因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善，包含限制開挖範圍，工區外僅存濕地不覆土填平，且降低工程干擾，兩側護岸以緩坡設計並於回填區補植原生種樹木等生態友善措施。
(二)張豐年 醫師 1.針對滯洪功能：建議優先利用既成之該片濕地(居民謂原先為農地，後因下游工事阻斷該區水之外排，而致積水不退，而不得不休耕)，取代另規劃中之前、後二滯洪池。假設利用該些濕地後仍無法解決水患問題，再考慮啟動原先規劃的滯洪池。	因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善。
2.針對舊渠道或橋孔太小之橋樑：渠道建議好好疏浚，上游段寬度應仍夠，下游段若過於狹窄則加以拓寬。橋孔太小之數橋則需改建，如省道一號之入涵孔。假設匯入該濕地之舊渠道流量確仍不足，再考慮開築新渠道。	有關橋樑設計方案將檢討可行性。
3.針對預擬中之新渠道，建議取消後半部(通過該濕地)之規劃：先將該濕地浚深改為滯洪池，將舊花壇排水從東南側(上端)直接匯入該池，萬一該池水滿後，再排入埤底排水即可，此跨過濕地段根本無需	治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置

意見摘要	回覆說明
要。前半部暫時不施作，優先利用舊渠道。萬一前端之滯洪池非施作不可，或舊渠道之能量確不足，才考慮施作。	
4.針對水質：實太髒，且溝面過度優養化，不僅長滿雜草，且充滿垃圾雜物，特別是省道一號入涵口前。建議：雨季前定期清除水草；若有義工，隨時清除垃圾雜物；嚴管周遭不法之工商業者。	水質相關問題將轉知環保局研議妥處，後續將持續觀察排水狀況定期清淤疏浚，以維持排水通暢。
5.針對生態：有鑑於本案除既有之該片濕地外，不可能有其他之替代者；且渠道不管新舊，因皆是水泥結構且受限於空間，再如何規劃亦不可能真正改善生態。建議好好規劃經營該濕地，避免新設渠道硬從中間穿過，讓該濕地價值蕩然無存，生態與防洪才可能取得真正之平衡。	因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善。
(三)趙克堅 研究員	
1.花壇排水計畫新設渠道的路線所經過的農地區域，其目前既有的容納水量若因新設渠道改變排水狀態，是否會影響其他區域的排水情形，甚至造成其他排水路線區域的淹水，應整體規劃考量。	「洋子厝溪排水系統-花壇排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。
2.建議根據原滯洪池的蓄水量推估區域排水所需要容納的總量，若按照現在的新規劃方案，本來能夠容納的水量將導向何處?是否會造成其他本來未淹水的下游區域開始有淹水問題。	「洋子厝溪排水系統-花壇排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。
3.其上游既有排水部分區段緊鄰地域可能有些違章建物占用水利用地，致使該區段排水斷面限縮，間接使此案花壇排水規劃用地淹水。	排水路周邊土地使用情形將納入檢討。
(四)游永滄 台中分會分會長	
1.花壇排水位置地漥，原為農田，因排水位置被封掉，形成積水草澤，而花壇排水的建造是為排掉更上游的排水量，建議大排進入到低窪草澤農田時，利用低漥處形成短暫的滯洪池，再由埤底大排將洪水量排出，而無洪水量時，也可讓農民耕作，有洪水量時，也可編列補償費用給農民，作為考量!	因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善。
2.另外，原花壇大排到花南路的位置，溝底變淺，溝寬變窄，大水時排水不及，當然淹溢水，可以在考量加深加寬!	

意見摘要	回覆說明
<p>(五)花壇鄉橋頭村 地方居民</p> <p>1.早期此區域之都市計畫區類別為農地，後來因其區域更下游排水效益變差，導致既有農地經常淹水，以至於農地演變成目前的沼澤溼地狀態；過去賀伯颱風雨量曾造成此區域嚴重淹水，淹水水深及膝。建議新設排水路線加寬。</p>	<p>本工程目的為改善當地淹水問題，地方居民意見將會妥善處理。</p>



圖 4.4-4 說明會辦理情形紀錄

#### 六、設計審查參與情形

水資處於 108 年 3 月 27 日召開「花壇排水(第二期)上游改道及橋樑改建工程併辦土石標售」設計初稿審查會議，原規劃僅濕地區段設計預鑄式工法護岸，其他區段採垂直混凝土護岸形式，委員建議可考量全區段皆採預鑄式設計，設計單位將再檢討方案可行性。

#### 七、用地取得土地及地上物協議價購會

彰化縣政府於 108 年 1 月 31 日辦理用地取得土地及地上物協議價購會，因該會議涉及花壇排水用地取得，本計畫團隊參與協議價購會議蒐集在地民眾意見等資訊，會議中部分民眾表示反對以緩坡建立護岸，並建議設計單位應慎選植栽樹種，且須考量樹木經過數十年期間所需之生長空間；花壇

排水之積水區域本為私人農地，實際上因地主已長期未再於該地進行耕作而產生目前的生態景觀狀態。

#### 八、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.4-4。至 108 年 5 月底前本工程尚進行至基本設計階段，在與設計單位討論過程中，將預鑄式工法納入設計方案，並考量設置動物坡道及植栽帶等措施。本計畫依照目前之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，未來將依設計成果進行滾動式修正，及要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

**表 4.4-4 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表**

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
多孔隙護岸	垂直護岸不利植被復育	減輕	利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，如使用預鑄工法，預鑄塊內填土可加速植物生長復育。
橫向連結性	垂直護岸造成動物橫向通行阻礙。	減輕	如護岸坡度過陡，設置粗糙化斜坡動物坡道，坡度採 1:1 或更緩設計。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。
人工水域棲地營造	破壞水生生物棲息環境	減輕	利用預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	護岸工程造成綠化區域減少	補償	補植原生樹種，建議樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

4.4 附表

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	洋子厝溪排水系統	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	設計單位	容泰工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/7/16
	工程期程	預計 109 年 9 月完工	監造廠商	容泰工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商			<input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (上開現況圖及相關照片等，請列附件)	工程預算/經費 (千元)	399,123		<input type="checkbox"/> 施工階段
	基地位置	行政區：彰化縣花壇鄉； TWD97 座標 X：203873.986 Y：2657903.778				
	工程目的	上游山洪快速匯集，部分區段通水斷面嚴重不足，且計畫範圍緊鄰都市計畫區，其土地開發程度密集，地表逕流量增加未有效控管，使既有排水路無法承納負荷，目前花壇排水通水能力僅 2 年重現期，亟需進行整治。				
	工程概要	於埤底排水 5K+785 處向南施作約 525 m 後沿花南路南側東至花橋街，再往南至 7K+255 處，以銜接花壇排水上游水路，整體工程長度為 1,470 m，主要為興建鋼筋混凝土擋土牆及施作水防道路。				
預期效益	引導花壇排水至埤底排水路，預估改善淹水面積 18 公頃。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input type="checkbox"/> 是： <input checked="" type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：工區穿越濕地範圍(農地廢耕後之土地，降雨季節積水，供鳥類及其他動物棲息覓食) <input type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： 是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：限制開挖範圍、護岸緩坡設計、補植原生種樹木 <input type="checkbox"/> 否：
	四、民眾參與	地方說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：
	五、資訊公開	計畫資訊公開 是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：
	二、設計成果	是否根據水利工程快速棲地生態評估成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：採用多孔護岸設計、區排不封底、補植原生樹種植栽 <input type="checkbox"/> 否：
施工階段	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：
	二、生態保育措施	設計資訊公開 是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：
	施工計畫書	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： 施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

#### 4.4 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

# 4.4 附表

## 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	洋子厝溪排水系統	行政區	彰化縣花壇鄉
	工程名稱	花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X: 203873.986 Y: 2657903.778
	工程概述	於埤底排水 5K+785 處向南地作約 525 m 後沿花南路南側東至花橋街，再往南至 7K+255 處，以銜接花壇排水上游水路，整體工程長度為 1,470 m，主要為興建鋼筋混凝土擋土牆及地作水防道路		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺灘、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) 評分標準: (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且水道受人工建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 生態意義: 檢視現況棲地的多樣性狀態	1	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? 評分標準: (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分	0	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		<input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表面有浮藻類) 備註: 河川水質指標 RPI 為輕度污染。 評分標準: (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流緩且坡度平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 備註: 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 生態意義: 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	3	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? 評分標準: <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 生態意義: 檢視流量枯枯狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性: 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 濱溪植被: 5 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況數表) 生態意義: 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	10	<input type="checkbox"/> 增加低水流路設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

## 4.4 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	0	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐富度(原生 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(吳郭魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	1	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>4</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>11</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>2</u> (總分 20 分)	總和 = <u>17</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	邱寶慶		填表日期	民國 108 年 2 月 1 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	邱寶慶	水利資源處 /技士	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	蔡牧城	容泰公司/工 程師	土木工程	工程設計
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.3.27	
細部設計	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			
設計定稿	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>			

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否 完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>鄰近棲地區域之生態資料，依據經濟部水利署 96 年 9 月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃（洋子厝溪排水集水區）規劃報告」，摘錄相關調查成果。</p> <p>一、相關生態資源</p> <p>1. 野生動物保護區：大肚溪從台中縣龍井鄉麗水村與彰化縣伸港鄉之間流出台灣海峽，其河口坡度平緩擁有寬達四公里左右的潮間帶和高生產力的河口生態環境，因此動植物資源甚為豐富，遷移性水鳥眾多。本區主要特色在於廣闊的泥質灘地和豐富的鳥類資源，是本區少數國際級之重要棲地之一。</p> <p>2. 伸港、漢寶、王功等濱海地區海岸景觀資源彰化沿海分佈有多個漁村聚落，以往多屬產業發展，其海岸景觀及豐富的產業資源可發展休閒漁業。王功至漢寶間及芳苑鄉濱海處有一大片的人工紅樹林，復育成效頗佳，堤防外之沙灘及潮間帶濕地吸引許多鳥類及生物覓食。</p> <p>二、排水生態調查</p> <p>計畫區多數排水路已鋪設內面工水泥化，加上水質污染等因素，水域魚類除出口感潮段魚種稍多外，中、上魚類及數量稀少，以外來種居多，洋子厝溪排水魚種有大鱗鰻、污鰻鰻、中國小砂等，石筍排水尚存有少數吳郭魚。陸域動物爬蟲類、蛙類與鳥類多為平原性常見物種。建議未來朝向生態工法改善排水生物棲地，並適度引入諸如羅漢魚、草對蝦及草花蛇等原生物種。</p>				

3.生態棲地環境評估：

花壇排水改善工程位於彰化縣花壇鄉，預計新設排水路串聯花壇排水路及埤底排水路，東西向排水路現為空地及零星廠房，南北向排水路須穿越濕地範圍(農地廢耕後之土地，降雨季節積水，供鳥類及其他動物棲息覓食)，為生態敏感區域，工程施作需考量對濕地生態之影響，盡可能採迴避方式，使排水路從濕地範圍外經過。生態關注區域為南北向排水路穿越濕地範圍，生態高度敏感區域為濕地周邊林帶範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

由於本計畫花壇排水路屬興建水道工程，無既有排水路，棲地評估以濕地環境為評估對象，部分區排指標無法評分。濕地水域型態單一，無明顯流動，水質觀測無異常現象；濕地周圍濱溪植被生長茂盛；底質被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%，觀察到之水生動物有福壽螺、吳郭魚等。

4.棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：花橋街旁溼地



說明：花南路南側停車場



說明：花壇排水路現況



說明：廢耕農地積水情況

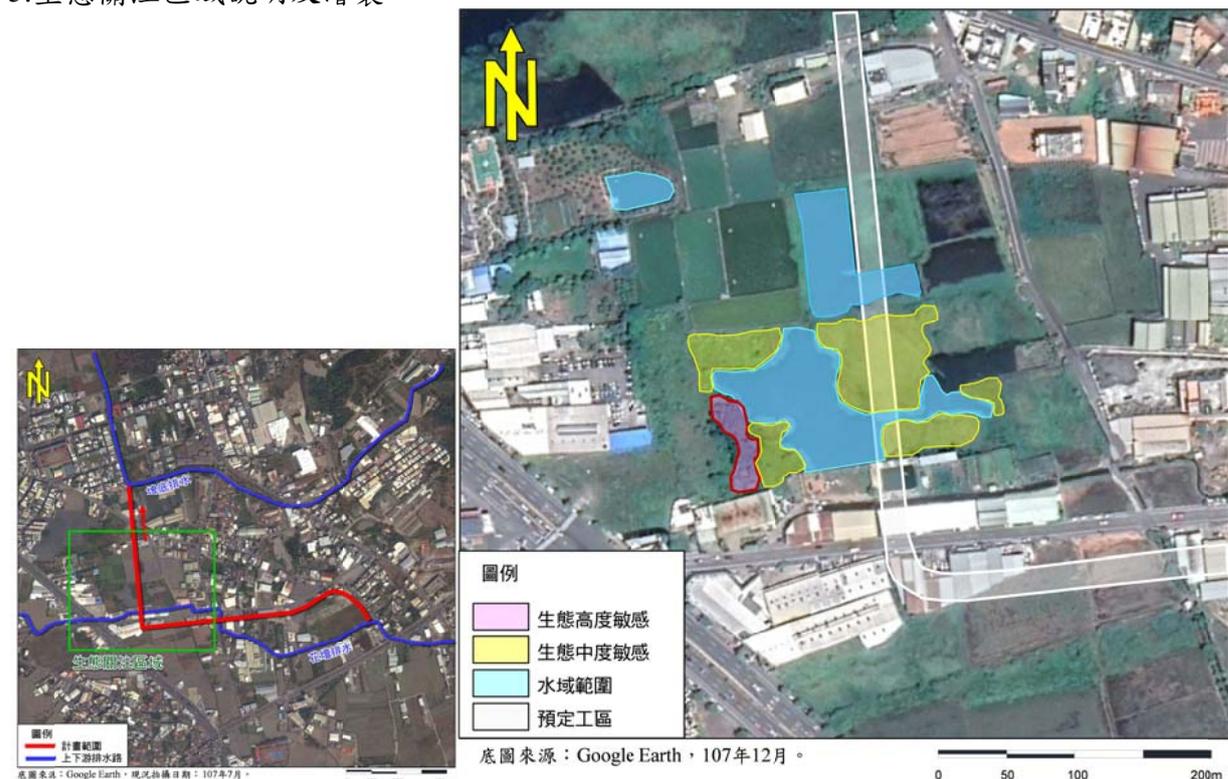


說明：排水路興建預定地



說明：周圍農地及排水路現況

5. 生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及保全對象	保育策略	生態影響預測	保育對策
濕地(廢耕農地)及周圍植被	迴避	因工程需求填補濕地窪地	優先建議採迴避方式，調整水道路線，使其從濕地範圍外經過；如水道路線無法更動，較好方式為將該濕地設計成現地滯洪池，並減少工程影響維持現地環境；若評估後施行困難，須於該處限制開挖範圍，工區外僅存濕地不覆土填平，且盡量降低工程干擾，該處兩側護岸可做緩坡設計並於回填區補植原生種樹木。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被復育	利用複式結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，預鑄塊內填土壤提供植物生長。
砂石底質棲地	減輕	區排封底不利水生動植物生長	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息	利用預鑄磚石內預留空間可供水生

#### 4.4 附表

		環境	動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰

日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 30 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 12 月 26 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
施月英	彰化縣環境保護聯盟/總幹事	NGO 團體		
王豫煌、 張豐年、 趙克堅	台灣生態學會	NGO 團體		
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體		
謝佩蓉	花壇鄉橋頭村/村長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
唐太山、 陳政德	容泰工程顧問有限公司	設計單位		
王俊欽、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、資深工程師、工程師	生態團隊		
林笈克、 陳易昇	觀察家生態顧問有限公司/ 經理、計畫專員	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)施月英 總幹事		因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善，包含限制開挖範圍，工區外僅存濕地不覆土填平，且降低工程干擾，兩側護岸以緩坡設計並於回填區補植原生種樹木等生態友善措施。		
1.雖然此地原為農田，若利用現地所自然衍生的濕地狀態，亦可考量將其改設為滯洪池更為適合，維持既有的生態環境及滯洪功能。 2.若能保有目前的地貌狀態，也能供許多水鳥棲地環境並兼具滯洪效果。				
(二)張豐年 醫師		因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善。		
1.針對滯洪功能：建議優先利用既成之該片濕地（居民謂原先為農地，後因下游工事阻斷該區水之外排，而致積水不退，而不得不休耕），取代另規劃中之前、後二滯洪池。假設利用該些濕地後仍無法解決水患問題，再考慮				

<p>啟動原先規劃的滯洪池。</p>	
<p>2. 針對舊渠道或橋孔太小之橋樑：渠道建議好好疏浚，上游段寬度應仍夠，下游段若過於狹窄則加以拓寬。橋孔太小之數橋則需改建，如省道一號之入涵孔。假設匯入該濕地之舊渠道流量確仍不足，再考慮開築新渠道。</p>	<p>有關橋樑設計方案將檢討可行性。</p>
<p>3. 針對預擬中之新渠道，建議取消後半部(通過該濕地)之規劃：先將該濕地浚深改為滯洪池，將舊花壇排水從東南側(上端)直接匯入該池，萬一該池水滿後，再排入埤底排水即可，此跨過濕地段根本無需要。前半部暫時不施作，優先利用舊渠道。萬一前端之滯洪池非施作不可，或舊渠道之能量確不足，才考慮施作。</p>	<p>治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置</p>
<p>4. 針對水質：實太髒，且溝面過度優養化，不僅長滿雜草，且充滿垃圾雜物，特別是省道一號入涵口前。建議：雨季前定期清除水草；若有義工，隨時清除垃圾雜物；嚴管周遭不法之工商業者。</p>	<p>水質相關問題將轉知環保局研議妥處，後續將持續觀察排水狀況定期清淤疏浚，以維持排水通暢。</p>
<p>5. 針對生態：有鑑於本案除既有之該片濕地外，不可能有其他之替代者；且渠道不管新舊，因皆是水泥結構且受限於空間，再如何規劃亦不可能真正改善生態。建議好好規劃經營該濕地，避免新設渠道硬從中間穿過，讓該濕地價值蕩然無存，生態與防洪才可能取得真正之平衡。</p>	<p>因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善。</p>
<p>(三)趙克堅 研究員</p>	<p>「洋子厝溪排水系統-花壇排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。</p>
<p>1. 花壇排水計畫新設渠道的路線所經過的農地區域，其目前既有的容納水量若因新設渠道改變排水狀態，是否會影響其他區域的排水情形，甚至造成其他排水路線區域的淹水，應整體規劃考量。</p>	<p>「洋子厝溪排水系統-花壇排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。</p>
<p>2. 建議根據原滯洪池的蓄水量推估區域排水所需要容納的總量，若按照現在的新規劃方案，本來能夠容納的水量將導向何處？是否會造成其他本來未淹水的下游區域開始有淹水問題。</p>	<p>「洋子厝溪排水系統-花壇排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。</p>
<p>3. 其上游既有排水部分區段緊鄰地域可能有些違章建物占用水利用地，致</p>	<p>排水路周邊土地使用情形將納入檢討。</p>

#### 4.4 附表

<p>使該區段排水斷面限縮，間接使此案花壇排水規劃用地淹水。</p>	
<p>(四)游永滄 台中分會分會長</p> <p>1.花壇排水位置地漥，原為農田，因排水位置被封掉，形成積水草澤，而花壇排水的建造是為排掉更上游的排水量，建議大排進入到低窪草澤農田時，利用低漥處形成短暫的滯洪池，再由埤底大排將洪水量排出，而無洪水量時，也可讓農民耕作，有洪水量時，也可編列補償費用給農民，作為考量!</p>	<p>因本工程用地已完成都市計畫變更，渠道路線須依都市計畫水利用地分區規劃，且治理計畫預定於計畫範圍外之上下游施作滯洪池，不易於本工程調整滯洪池位置，將朝減輕對濕地周邊影響的工程方案改善。</p>
<p>2.另外，原花壇大排到花南路的位置，溝底變淺，溝寬變窄，大水時排水不及，當然淹溢水，可以在考量加深加寬!</p>	
<p>(五)花壇鄉橋頭村 地方居民</p> <p>1.早期此區域之都市計畫區類別為農地，後來因其區域更下游排水效益變差，導致既有農地經常淹水，以至於農地演變成目前的沼澤溼地狀態；過去賀伯颯時期雨量曾造成此區域嚴重淹水，淹水水深及膝。建議新設排水路線加寬。</p>	<p>本工程目的為改善當地淹水問題，地方居民意見將會妥善處理。</p>

說明：

- 1.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 2.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 4.5 東溝排水(第一期)改善工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

東溝排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23°C左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

東溝排水為員林大排最大支流，集水面積廣達28.4平方公里，長度10.9公里，平均坡降約1/650，上游源自永靖鄉浮圳村八堡二圳東溝分水口，向西北流經永靖鄉、埔心鄉，於埔鹽鄉打廉村東側匯入員林大排。沿途收集農田及市街村落雨水，主要支流包含羅厝排水、大溝尾排水、永靖排水、滴港西排水、港新排水等。東溝排水全線大部分已辦理整治改善，排水能力尚屬良好，本排水為灌排兩用渠道，沿途設有多處制水閘門取水灌溉。

#### (三) 土地利用

東溝排水支線集水區內土地開發利用程度密集，計有埔心及永靖都市計畫區，都市計畫範圍外亦住戶工廠林立。流域內農作物以水稻田為主，部分面積種植葡萄、花卉、蔬菜及其他雜作。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，東溝排水未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握東溝排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於施工前補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，調查結果河川污染指標RPI為中度污染，各調查項目詳表4.5-1，其中氨氮濃度偏高，推測為生活污水排放至排水路中所致。

#### (六) 生態文獻資料

有關棲地鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署97年9月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)」，摘錄相關調查成果。

表 4.5-1 東溝排水(第一期)改善工程水質調查結果彙整表

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導 電度 ( $\mu\text{mho}/\text{cm}$ )	濁度 (NTU)	懸浮 固體 (mg/L)	生化需 氧量 (mg/L)	化學需 氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
東溝排水(第一期)改善工程	8.2	3.9	871	27	21.2	5.2	31.6	6.93	1.27	中度 污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

### 1. 植物

新雅橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物最為常見，河道兩側皆為象草植物覆蓋，並有綠竹、構樹、血桐、棟樹等植物生長於此，由於此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡，相對也增加生物棲息空間。於東茂橋處共調查到 7 種地被植物，優勢種以巴拉草及象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科及菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。

### 2. 鳥類：

調查期間發現鳥類有小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鷺、灰頭鷓、褐頭鷓、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁的數量較多，其次為麻雀及褐頭鷓。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。

### 3. 哺乳類

調查期間發現哺乳類包括臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種。

### 4. 兩生爬蟲類

調查發現物種有黑眶蟾蜍、斑龜、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、台灣中國石龍子、花浪蛇、南蛇、雨傘節與草花蛇等，種類豐富。

### 5. 魚類及蝦蟹類：

於新雅橋與東茂橋僅分別發現雜交吳郭魚與琵琶鼠等魚類，種類相當稀少。

### 6. 浮游生物：

累積 2 季調查共記錄 34 種浮游植物，數量方面以舟形藻佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等

則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

## 二、現地生態環境及議題概述

東溝排水改善工程位於彰化縣埔鹽鄉、溪湖鎮，現況水路兩岸為原始濱溪林帶，植物分布以先驅樹種為主，包含構樹、血桐等，提供許多小樹苗與草本植物遮蔽空間，及提供動物水陸域過渡帶連接空間，生態功能良好，河床有 2 處固床工，造成縱向連續性些微不足，尚未完全阻斷。河床內有礫石灘分布，提供較豐富之水流型態，水質呈綠色，優養化情形嚴重，及發現岸邊有傾倒人為垃圾情形，生態議題主要為濱溪林帶保留，及維持河床底質多樣性，環境現況如圖 4.5-1。生態關注區域為計畫範圍全線，生態高度敏感區域為濱溪林帶範圍，生態關注區域如圖 4.5-2 所示。

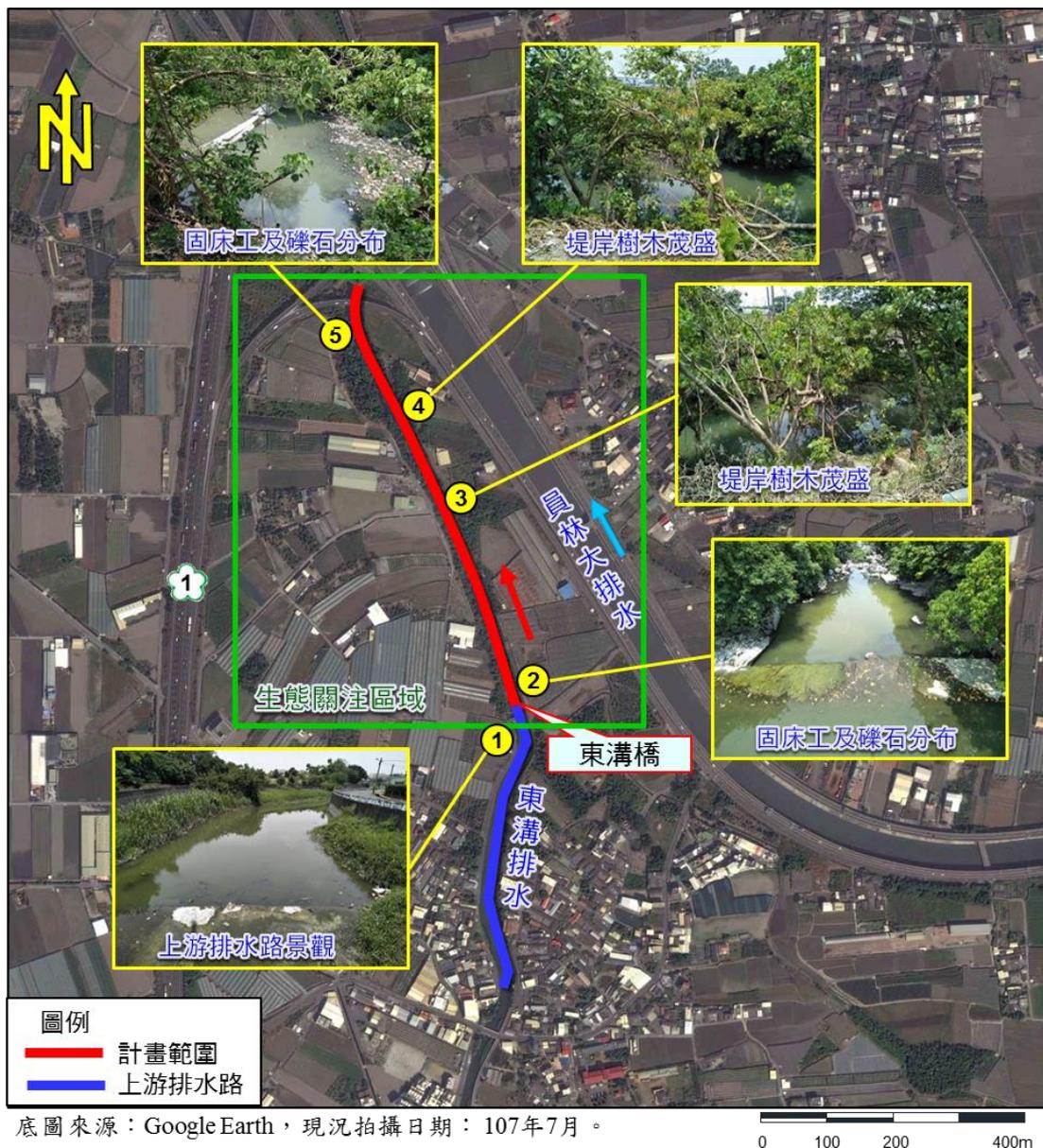


圖 4.5-1 東溝排水(第一期)改善工程環境現況圖

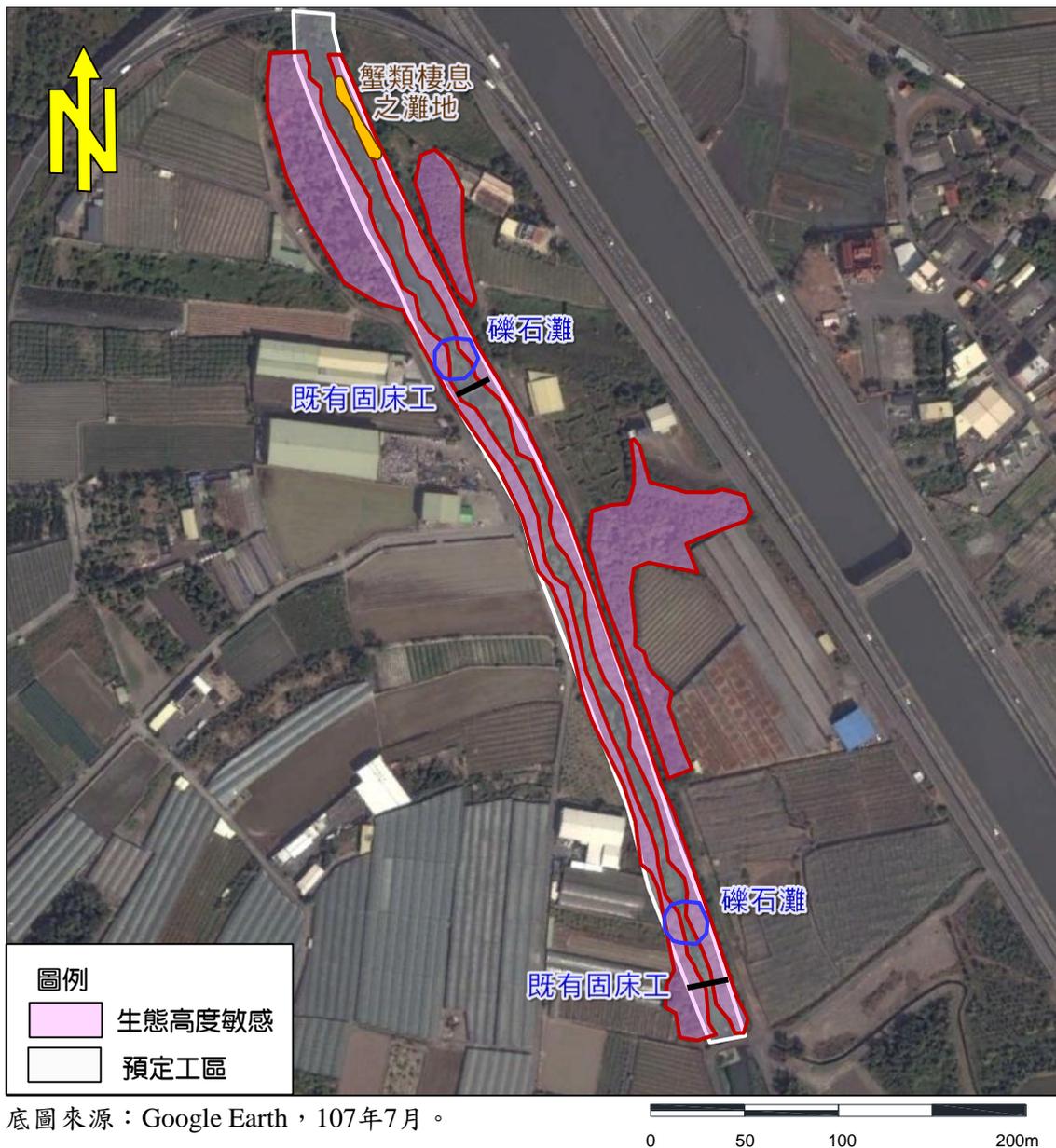


圖 4.5-2 東溝排水(第一期)改善工程生態關注區域圖

依據本計畫團隊勘查東溝排水改善工程河道區段情形，進一步說明環境現況。河段現況兩旁植物以構樹、血桐、竹林、稜果榕等為主，河道中央堆積大小不一礫石及卵石，可見小白鷺、夜鷺、蜻蜓及豆娘等生物停棲，但河中攔阻些許垃圾、死掉腫脹的動物或魚屍體，其河水多數之時甚為平緩。

此區段非原始自然溪段，細看左岸(西側)為渠壁陡峭，主要呈現三種構造：1.卵石和水泥砌成，2.紅磚橫擺疊搭，3.垂直土壁，由密生雜草鞏固，或是樹林底部密生根系盤固，因調查進行不易接近堤岸，推測亦可能為磚或卵石砌成之渠壁。右岸(東側)渠壁坡度較為徐緩且土坡向河道內延伸，可見釣客在右岸土堤旁垂釣或設置魚籠，於林下涼蔭處河岸延伸出之沙泥灘、卵礫石灘或短草地釣吳郭魚。經實地勘查，目視即可見琵琶鼠魚、極大量

的吳郭魚。

右岸亦有較陡峭處，推測此段河岸早期兩岸為磚或卵石砌成渠壁，右岸水較和緩使泥沙、卵石和礫石堆積，故形成淺坡河岸，而左岸水流較快，故無土石淤積。右岸堆積嚴重，生長出茂盛的濱溪林帶，此外，較下游潮濕泥灘地上可見多處蟹類營造之孔洞(推測為凶狠圓軸蟹以及漢氏無齒螳臂蟹)。細察該河段，右岸因為水文平緩堆積成淺灘，左岸在進入員林大排前的彎處，亦有大片沿岸雜林區，形成良好、穩定、且具多樣化棲地的動物躲藏棲息繁殖區，可發現不少小白鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、綠繡眼、麻雀、紅嘴黑鵯等鳥類，具有提供動物保護、緩衝綠帶的重要活水生生態廊道功能。



溪濱兩岸茂盛林相



卵石和水泥砌成之右岸



下游段大量吳郭魚



河道內卵礫石及垃圾



蟹類巢洞



下游段泥沙淤積形成灘地

圖 4.5-3 現場勘查生態環境紀實

蟹類物種資料說明：

(一) 凶狠圓軸蟹(*Carclisoma carnifex*)

甲身呈圓方形，甲面隆起。口器旁長有絨毛，絨毛區呈三角形，步足長有短剛毛，指節較光滑。全身呈棕褐色以落葉及枯草為主食，挖洞穴居，洞口常有土狀塔。主要分布於西南沿海高潮線以上的魚塭土堤岸邊、潮溝或紅樹林邊緣。



資料來源：台灣海洋生態資訊學習網。

(二) 漢氏無齒螳臂蟹(*Chiromantes dehaani*)

頭胸甲寬約 4 公分，略呈方形，具有一些溝紋和隆起，夜行性，晨昏至夜晚活動，以藻類、土壤有機質、有機碎屑、小魚小蟹、動物的屍體為食，通常隱藏於石塊間或於垂直的土壁掘洞而居，洞口圓略扁，直徑約 1.5 至 3.5 公分棲息於河口濕地、蘆葦草澤、岸邊土堤、排水溝邊及水田的田埂。



資料來源：台灣生物多樣性資訊入口網(陳育賢 攝)。

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員 3 人共同執行，並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，各指標分數為勘查人員綜合意見結果，東溝排水所得評分為 36 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.5-2。東溝排水路水域型態包含淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等環境；廊道連續性受固床工有輕微影響，未嚴重阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、優養化嚴重情形；水道兩側皆為原始濱溪林帶景觀，水陸域過渡帶生態功能良好，溪濱廊道連續性仍維持自然狀態；河床有 2 處卵、礫石分布密集區域，被砂土覆蓋之面積比例面介於 50%~75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、吳郭魚、琵琶鼠魚等，及發現蟹類巢洞(推測為凶狠圓軸蟹以及漢氏無齒螳臂蟹)。

**表 4.5-2 東溝排水(第一期)改善工程快速棲地評估彙整表**

類別	現場勘查結果	評分	
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態包含淺流、淺瀨、深流、岸邊緩流	10
	(B)水域廊道連續性	廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難	1
	(C)水質	濁度太高、優養情形，河川水質指標(RPI)為中度污染	1
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率小於 25% 土堤，喬木+草花	10
	(E)溪濱廊道連續性	具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷	6
	(F)底質多樣性	河床底質有卵、礫石分布 被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(吳郭魚、琵琶鼠魚)、蝦蟹類(凶狠圓軸蟹以及漢氏無齒螳臂蟹)	4
	(H)水域生產者	水呈現綠色	3
合計		36	

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 108 年 1 月 3 日舉辦「東溝排水(第一期)改善工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會，及公所代表、村里長、關心民眾等，與水資處同仁、設計單位討論可行方案。東溝排水計畫範圍則為彰化地區少數保有濱溪林帶的水路景觀，建議除施工必要面外，避免大規模施作工程，破壞良好的生態環境，保留兩側邊坡樹木，稍作整理及疏離，並進行垃圾清除，及設法管制非法傾倒廢棄物情形，朝營造成觀光旅遊景點方向邁進，水資處皆將與會意見納入紀錄及方案檢討，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.5-3。

**表 4.5-3 東溝排水(第一期)改善工程說明會意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)施月英 總幹事	取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。
1.東溝排水這段河道景觀在彰化地區真的很難得少見，希望能盡可能保留原來的風貌，或進一步朝景觀遊憩區發展。	
2.植物根系原本就具有護坡的功用，不需要再特別施作護岸工程。	
3.應設法解決非法傾倒垃圾情形，還給水道美好的生態環境景觀。	後續將持續檢討改善垃圾非法傾倒垃圾情形。
(二)張豐年 醫師	取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。
1.該段豐盛之生態景觀在普遭過度開發之平地幾可謂碩果僅存，特別是彰化地區，建議加以保留，但優先清除周邊之垃圾雜物，並設法改善水質。至於居民「溝底或邊坡遭淘空之疑慮」應不是大問題，亟待多溝通加以化解。若當地有意，亦建議可往營造成觀光旅遊景點方向邁進。	
2.為免惡化生態景觀、甚水土保持，建議儘量不要動用上各種人為工事，理由在於：(1)不管是溝底或兩岸，只要施工或栽植等擾動，不管是生態抑或景觀，只會持續惡化，不可能改善。且施工後硬體水泥工事與周邊之地體勢必出現界面效應，後遺症短期間可能不易察覺，但就長期而言絕對無法逃脫，如固床工出現之上淤下淘後遺症。(2)土岸已長滿各種原生草木，除無懼洪流外，亦因從	

意見摘要	回覆說明
<p>上遮擋陽光，可讓底下之草量減低（避免過度阻流）與樹木達至平衡，除可進一步強化水保功能外，更有利整體生態環境。(3)規劃簡報所提出之工法，不管是「植栽槽工法」，抑或「格框護岸＋生態護坡工法」，因底下還是不免用上水泥，根部伸展總會受限；若上覆加勁格網之草包，苗木當難長上；縱使有幸長上，但長至一定程度，其幹基即會被加勁之塑膠網卡住，而長不好或長出無數之分歧枝，弱化樹勢。且枯水季時因吸收不到水分，草木皆不免乾枯死亡。</p>	
<p>3.該地水患應不是問題，理由在於：(1)今年之 823 水患至少是彰化地區近十年來最嚴重之一次，但現勘時里長卻表示該地並未遭殃。(2)通常各排水之治理，都從最底下之段開始。但該排水卻是例外，從 Google earth 可看出其上河段早在 2002 年即已完工，能拖至今日，表示水患在該地應不是問題。</p>	<p>將持續與地方民眾溝通。</p>
<p>(三)趙克堅 研究員 1.應檢討整個排水系統會淹水的原因為何，找出源頭來解決問題是比較好的方式。</p>	<p>「員林大排水幹線排水系統-東溝排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。</p>
<p>2.既有的樹林就可以保護邊坡免於沖刷，而且當大水來時也有緩衝功能，水不會一下子全部溢流出來。</p>	<p>取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p>
<p>3.水道中段有早期紅磚砌石及卵石渠壁，這些都可以列為文化保存對象，並利用一些景觀營造手法，讓更多人認識了解。</p>	<p>相關意見將納入方案檢討可行性。</p>
<p>4.建議既有邊坡維持原狀，可在道路外側建擋水牆，如大水來時連水防道路都可當作緩衝空間，保護外圍周邊住家，如此除可保有水道周邊蟹類及其他生物棲息空間，亦能改善排水路防洪能力。</p>	<p>取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p>
<p>5.東溝的目前兩岸樹木與水域渠道建構的景觀，不亞於台南台江國家公園四草綠色隧道，是彰化乃至中部地區極少見、珍貴的國家公園級景觀，應該積極保留。四草綠色隧道已經為當地青年創造區域的經濟效益。東溝現狀保留，清除</p>	

意見摘要	回覆說明
<p>垃圾，建議輔導在地民眾也可達到四草綠色隧道的光觀經濟模式。</p>	
<p>(四)游永滄 分會長</p> <p>1.東溝大排兩側樹蔭生成茂密,溝裡有深度落差大,側邊樹林被大量惡意傾倒垃圾,建議邊坡離溝上堤岸道路下的大樹保留,留下間距砍伐疏離小樹苗,以利清垃圾,並讓空氣光線通透,留下大樹也會再長回來!</p> <p>2.堤岸道路旁可以築護牆,溝底兩側真正較脆弱易崩塌的位置,再做水泥基礎加強!原東溝大排已經很棒了!再多點考量跟垃圾清理會更美!</p>	<p>取消護岸施作,保留邊坡濱溪林帶,及不擾動水域及河床環境,僅整建兩側水防道路,並限制工區範圍,避免擾動周圍植被帶。</p>
<p>(五)黃柏勳 里長</p> <p>1.舊有的一些渠壁都已破裂和崩壞,應該要做整體性的工程考量。</p> <p>2.現在土堤邊坡一直有沖刷掏空的情況,應該要作水泥護岸鞏固兩側邊坡。</p>	<p>取消護岸施作,保留邊坡濱溪林帶,及不擾動水域及河床環境,僅整建兩側水防道路,並限制工區範圍,避免擾動周圍植被帶,已與當地民眾溝通同意此工程方案。</p>



圖 4.5-4 說明會辦理情形紀錄

## 五、相關討論、會議及設計調整過程

本工程經過多次與當地民眾、地方團體溝通，最終取得共識取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，以滿足防洪需求及改善區域交通。相關討論、會議及設計調整過程詳表 4.5-4。

**表 4.5-4 相關討論、會議及設計調整過程彙整表**

日期	事項	內容摘要
107.11.2	提供設計單位生態檢核資料	提供關注區域圖、初步保育對策。
108.1.3	生態檢核地方說明會	設計採用格框式護岸(高3.2m)，保留上半部邊坡樹木，適當疏離小樹苗。
108.1.18	設計原則審查會	討論護岸形式、部分區域維持既有土堤可行性。
108.2.25	四河局現勘會議	調整為半重力式護岸，保留上半部邊坡樹木、保留100m範圍不施作護岸。
108.3.7	工程設計協調會	縮小護岸高度(高2m)、保留大部分邊坡樹木、僅開設三道施工便道(選擇樹木稀疏處)、改善既有固床工、不施作護岸區域加大至200m範圍。
108.3.11	水利署與縣長研商東溝排水事宜	以兩岸既有堤頂道路加高或堤頂臨水側加矮牆方式辦理，儘量減少擾動現有水岸兩側植生，並朝保留水道生態、整理水道水質及環境、環境教育等方面進行。
108.4.3	細部設計審查會	工程設計未符合3/11會議結論，再檢討設計方案。
108.4.29	設計調整討論會議	取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，與NGO團體取得共識。
108.5.15	第二次細部設計審查會	通過設計方案，僅整建兩側水防道路滿足防洪需求及改善區域交通。

## 六、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.5-5。至 108 年 6 月底本工程已設計定稿，後續將依照定案之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

**表 4.5-5 東溝排水(第一期)改善工程生態友善措施彙整表**

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
濱溪林帶	施工過程將樹木移除	迴避	取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。
河床及水陸域交接帶灘地	護岸施作破壞既有生物棲息環境	迴避	取消護岸施作，不擾動水域及河床環境，維持水陸域連通性，保留水陸域交接帶之淺灘地，維持既有生物棲息空間。
環境整理	以機具清除垃圾時剷除周圍植被	減輕	以人工方式進行垃圾清理，避免機具於清除過程破壞周圍植被。



## 4.5 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	員林大排水系統	行政區	彰化縣埔鹽鄉、溪湖鎮
	工程名稱	東溝排水(第一期)改善工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X : 200061.375 Y : 2652765.101
	工程概述	兩岸拓寬, 使用梯型明渠方式改善, 總計長度 693 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input checked="" type="checkbox"/> 淺瀨、 <input checked="" type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) 評分標準: (詳參照表 A 項) <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且水道受人建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 生態意義: 檢視現況棲地的多樣性狀態	10	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? 評分標準: (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分 生態意義: 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	1	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表面有浮藻類) 備註: 河川水質指標 RPI 為中度污染。 評分標準: (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 備註: 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 生態意義: 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	1	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路枯結流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? 評分標準: <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 生態意義: 檢視流量枯結狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性 註: 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 土堤, 喬木+草花: 5 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) 生態意義: 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	10	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

# 4.5 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	6	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input checked="" type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐度(原 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input checked="" type="checkbox"/> 蝦蟹類(凶狠圓軸蟹以、漢氏無齒螯蟹)、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(吳郭魚、琵琶鼠魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	4	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	3	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>12</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>17</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>7</u> (總分 20 分)	總和 = <u>36</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟②→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	陳玉潔		填表日期	民國 108 年 2 月 1 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	陳玉潔	水利資源處 /約僱人員	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	陳政德	容泰工程顧問有限公司/ 工程師	水保水利工程	工程規劃設計
	游家欣	容泰工程顧問有限公司/ 工程師	土木水利工程	工程設計及預算書編製
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.1.16	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.4.3	
設計定稿	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.6.24	

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	東溝排水(第一期)改善工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 97 年 9 月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃（員林大排等排水系統）」，摘錄相關調查成果。</p> <p>一、生態資源調查</p> <p>1. 植物：</p> <p>新雅橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物最為常見，河道兩側皆為象草植物覆蓋，並有綠竹、構樹、血桐、棟樹等植物生長於此，由於此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡，相對也增加生物棲息空間。於東茂橋處共調查到 7 種地被植物，優勢種以巴拉草及象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科及菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。</p> <p>2. 鳥類：</p> <p>調查期間發現鳥類有小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲、白頭翁、野鳩、黃尾鳩、棕扇尾鷺、灰頭鷓、褐頭鷓、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁的數量較多，其次為麻雀及褐頭鷓。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。</p> <p>3. 哺乳類：</p> <p>調查期間發現的哺乳類包括臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種。</p>				

## 4. 兩生爬蟲類：

調查發現物種有黑眶蟾蜍、斑龜、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、台灣中國石龍子、花浪蛇、南蛇、雨傘節與草花蛇等，種類豐富。

## 5. 魚類及蝦蟹類：

於新雅橋與東茂橋僅分別發現雜交吳郭魚與琵琶鼠等魚類，種類相當稀少。

## 6. 浮游生物：

累積 2 季調查共記錄 34 種浮游植物，數量方面以舟形藻佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

## 3. 生態棲地環境評估：

東溝排水改善工程位於彰化縣埔鹽鄉、溪湖鎮，現況水路兩岸為原始濱溪林帶，植物分布以先驅樹種為主，包含構樹、血桐、竹林、稜果榕等，提供許多小樹苗與草本植物遮蔽空間，及提供動物水陸域過渡帶連接空間，生態功能良好，河床有 2 處固床工，造成縱向連續性些微不足，尚未完全阻斷。河床內有礫石灘分布，提供較豐富之水流型態，水質呈綠色，優養化情形嚴重，及發現岸邊有傾倒人為垃圾情形，生態議題主要為濱溪林帶保留，及維持河床底質多樣性。生態關注區域為計畫範圍全線，生態高度敏感區域為濱溪林帶範圍。

此區段非原始自然溪段，細看左岸(西側)為渠壁陡峭，主要呈現三種構造：1. 卵石和水泥砌成，2. 紅磚橫擺疊搭，3. 垂直土壁，由密生雜草鞏固，或是樹林底部密生根系盤固，因調查進行不易接近堤岸，推測亦可能為磚或卵石砌成之渠壁。右岸(東側)渠壁坡度較為徐緩且土坡向河道內延伸，可見釣客在右岸土堤旁垂釣或設置魚籠，於林下涼蔭處河岸延伸出之沙泥灘、卵礫石灘或短草地釣吳郭魚。經實地勘查，目視即可見琵琶鼠魚、極大量的吳郭魚。

右岸有較陡峭處，此河岸早期兩岸為磚或卵石砌成渠壁，右岸水較和緩使泥沙、卵石和礫石堆積，故形成淺坡河岸，而左岸水流較快，故無土石淤積。右岸堆積嚴重，生長出茂盛的濱溪林帶，此外，較下游潮濕泥灘地上可見多處蟹類營造之孔洞(推測為凶狠圓軸蟹以及漢氏無齒螳臂蟹)。細察該河段，右岸因為水文平緩堆積成淺灘，左岸在進入員林大排前的彎處，亦有大片沿岸雜林區，形成良好、穩定、且具多樣化棲地的動物躲藏棲息繁殖區，可發現不少小白鷺、夜鷺、黑冠麻鷺、綠繡眼、麻雀、紅嘴黑鵯、翠鳥等鳥類，具有提供動物保護、緩衝綠帶的重要活水生態廊道功能。

## 4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：上游排水路景觀



說明：固床工及礫石分布



## 6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及 保全對象	保育 策略	生態影響預測	保育對策
濱溪林帶	縮小	施工過程將樹木移除	縮小護岸施作範圍，非工程必要面保留部分林帶區域，及增加水陸域連通性，提供更多的生態價值。
水陸域交接帶灘地	縮小	護岸施作破壞既有生物棲息環境	保留部分水陸域交接帶之淺灘地，維持既有生物棲息空間。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被復育	利用複式結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，預鑄塊內填土壤提供植物生長。
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質及礫石灘。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息環境	利用預鑄生態槽提供生物躲藏空間。預鑄生態槽為預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰

日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 30 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 12 月 26 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
施月英	彰化縣環境保護聯盟/總幹事	NGO 團體	
王豫煌、 張豐年、 趙克堅	台灣生態學會	NGO 團體	
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體	
陳智泓	溪湖鎮公所	地方代表	
黃柏勳	溪湖鎮中竹里/里長	地方代表	
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位	
唐太山、 陳政德	容泰工程顧問有限公司	設計單位	
王俊欽、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、 資深工程師、 工程師	生態團隊	
林笈克、 陳易昇	觀察家生態顧問有限公司/ 經理、 計畫專員	生態團隊	
生態意見摘要	處理情形回覆		
(一)施月英 總幹事	取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。		
1.東溝排水這段河道景觀在彰化地區真的很難得少見，希望能盡可能保留原來的風貌，或進一步朝景觀遊憩區發展。	帶。		
2.植物根系原本就具有護坡的功用，不需要再特別施作護岸工程。			
3.應設法解決非法傾倒垃圾情形，還給水道美好的生態環境景觀。	後續將持續檢討改善垃圾非法傾倒垃圾情形。		

<p>(二)張豐年 醫師</p> <p>1. 該段豐盛之生態景觀在普遭過度開發之平地幾可謂碩果僅存，特別是彰化地區，建議加以保留，但優先清除周邊之垃圾雜物，並設法改善水質。至於居民「溝底或邊坡遭淘空之疑慮」應不是大問題，亟待多溝通加以化解。若當地有意，亦建議可往營造成觀光旅遊景點方向邁進。</p>	<p>取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p>
<p>2. 為免惡化生態景觀、甚水土保持，建議儘量不要動用上各種人為工事，理由在於：(1)不管是溝底或兩岸，只要施工或栽植等擾動，不管是生態抑或景觀，只會持續惡化，不可能改善。且施工後硬體水泥工事與周邊之地體勢必出現界面效應，後遺症短期間可能不易察覺，但就長期而言絕對無法逃脫，如固床工出現之上淤下淘後遺症。(2)土岸已長滿各種原生草木，除無懼洪流外，亦因從上遮擋陽光，可讓底下之草量減低（避免過度阻流）與樹木達至平衡，除可進一步強化水保功能外，更有利整體生態環境。(3)規劃簡報所提出之工法，不管是「植栽槽工法」，抑或「格框護岸＋生態護坡工法」，因底下還是不免用水泥，根部伸展總會受限；若上覆加勁格網之草包，苗木當難長上；縱使有幸長上，但長至一定程度，其幹基即會被加勁之塑膠網卡住，而長不好或長出無數之分歧枝，弱化樹勢。且枯水季時因吸收不到水分，草木皆不免乾枯死亡。</p>	
<p>3. 該地水患應不是問題，理由在於：(1)今年之 823 水患至少是彰化地區近十年來最嚴重之一次，但現勘時里長卻表示該地並未遭殃。(2)通常各排水之治理，都從最底下之段開始。但該排水卻是例外，從 Google earth 可看出其上河段早在 2002 年即已完工，能拖至今日，表示水患在該地應不是問題。</p>	<p>將持續與地方民眾溝通。</p>
<p>(三)趙克堅 研究員</p> <p>1. 應檢討整個排水系統會淹水的原因為何，找出源頭來解決問題是比較好的方式。</p>	<p>「員林大排水幹線排水系統-東溝排水支線治理計畫」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。</p>

## 4.5 附表

<p>2. 既有的樹林就可以保護邊坡免於沖刷，而且當大水來時也有緩衝功能，水不會一下子全部溢流出來。</p>	<p>取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p>
<p>3. 水道中段有早期紅磚砌石及卵石渠壁，這些都可以列為文化保存對象，並利用一些景觀營造手法，讓更多人認識了解。</p>	<p>相關意見將納入方案檢討可行性。</p>
<p>4. 建議既有邊坡維持原狀，可在道路外側建擋水牆，如大水來時連水防道路都可當作緩衝空間，保護外圍周邊住家，如此除可保有水道周邊蟹類及其他生物棲息空間，亦能改善排水路防洪能力。</p>	<p>取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p>
<p>5. 東溝的目前兩岸樹木與水域渠道建構的景觀，不亞於台南台江國家公園四草綠色隧道，是彰化乃至中部地區極少見、珍貴的國家公園級景觀，應該積極保留。四草綠色隧道已經為當地青年創造區域的經濟效益。東溝現狀保留，清除垃圾，建議輔導在地民眾也可達到四草綠色隧道的光觀經濟模式。</p>	
<p>(四)游永滄 分會長</p> <p>1. 東溝大排兩側樹蔭生成茂密，溝裡有深度落差大，側邊樹林被大量惡意傾倒垃圾，建議邊坡離溝上堤岸道路下的大樹保留，留下間距砍伐疏離小樹苗，以利清垃圾，並讓空氣光線通透，留下大樹也會再長回來!</p> <p>2. 堤岸道路旁可以築護牆，溝底兩側真正較脆弱易崩塌的位置，再做水泥基礎加強!原東溝大排已經很棒了!再多點考量跟垃圾清理會更美!</p>	<p>取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p>

說明：

1. 紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
2. 民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 5 月 20 日
解決對策項目	降低工程對生態環境影響	實施位置	東溝排水
<p>解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)</p> <p>一、取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶。</p> <p>二、取消護岸施作，不擾動水域及河床環境，維持水陸域連通性，保留水陸域交接帶之淺灘地，維持既有生物棲息空間。</p> <p>三、以人工方式進行垃圾清理，避免機具於清除過程破壞周圍植被。</p>			
<p>圖說：</p> <p>工程內容： ROK+240.00~ROK+710.95 LOK+495.50~LOK+688.11</p>			
圖1 東溝排水工程斷面圖			
現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄			
日期	事項	摘要	
107.11.2	提供設計單位生態檢核資料	提供關注區域圖、初步保育對策。	
108.1.3	生態檢核地方說明會	設計採用格框式護岸(高3.2m)，保留上半部邊坡樹木，適當疏離小樹苗。	
108.1.18	設計原則審查會	討論護岸形式、部分區域維持既有土堤可行性。	
108.2.25	四河局現勘會議	調整為半重力式護岸，保留上半部邊坡樹木、保留100m範圍不施作護岸。	
108.3.7	工程設計協調會	縮小護岸高度(高2m)、保留大部分邊坡樹木、僅開設三道施工便道(選擇樹木稀疏處)、改善既有固床工、不施作護岸區域加大至200m範圍。	
108.3.11	水利署與縣長研商東溝排水事宜	以兩岸既有堤頂道路加高或堤頂臨水側加矮牆方式辦理，儘量減少擾動現有水岸兩側植生，並朝保留水道生態、整理水道水質及環境、環境教育等方面進行。	

108.4.3	細部設計審查會	工程設計未符合3/11會議結論，再檢討設計方案。
108.4.29	設計調整討論會議	取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，及不擾動水域及河床環境，與NGO團體取得共識。
108.5.15	第二次細部設計審查會	通過設計方案，僅整建兩側水防道路滿足防洪需求及改善區域交通。

現場紀錄照片：

108.1.3 生態檢核地方說明會



108.2.25 四河局現勘會議





108.3.7 工程設計協調會



填寫人員： 蔡佳宏

日期： 108.5.20

## 4.6 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

舊社排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23°C左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

舊社排水位於員林大排幹線上游，集水面積約14.72平方公里，長度3.15公里。上游主要收集八卦山區逕流，包含清水岩坑、太平坑、內灣坑等坡地排水，其中內灣坑流至平地後係經由大高圳再排入舊社排水；中、下游收集農地及市區排水，中游經過社頭都市計畫區。排水路下游段大部分已施設混凝土或砌石護岸，上游段仍為土堤。本排水內灣坑至太平坑間之山區逕流至平地後並無明顯水路銜接，造成該處農田有較嚴重之淹水情形。因舊社排水現有通水斷面寬度尚不足以承納廣大之山區逕流，亟需尋求相關改善對策辦理改善。

#### (三) 土地利用

舊社排水幹線周圍土地利用多以農業為主，約73%，其次為建築用地，約占25%，流域內農作物以水稻田為主，部分面積種植葡萄、花卉、蔬菜及其他雜作，中途穿越社頭鄉聚落，工商業方面以金屬製品業最多，紡織製造業次之，各型工廠林立分散於各村落及農地重劃區內。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，舊社排水未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握舊社排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於施工前補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，調查結果河川污染指標RPI為未受污染，各調查項目詳表4.6-1。

#### (六) 生態文獻資料

有關棲地鄰近區域生態資料，參考經濟部水利署97年9月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)」，摘錄相關調查成果。

表 4.6-1 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導電度 (µmho/cm)	濁度 (NTU)	懸浮固體 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程	8.2	6.6	542	50	43.6	<2.0	4.6	0.52	0.146	未受污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

### 1. 植物

經調查結果顯示於新雅橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物最為常見，河道兩側皆為象草植物覆蓋，並有綠竹、構樹、血桐、棟樹等植物生長於此，由於此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡，相對也增加生物棲息空間。於東茂橋處共調查到 7 種地被植物，優勢種以巴拉草及象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科及菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。

### 2. 鳥類

調查期間發現鳥類有小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鷺、灰頭鷓、褐頭鷓、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁的數量較多，其次為麻雀及褐頭鷓。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。

### 3. 哺乳類

調查期間發現哺乳類包括臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種。

### 4. 兩生爬蟲類

調查發現物種有黑眶蟾蜍、斑龜、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、台灣中國石龍子、花浪蛇、南蛇、雨傘節與草花蛇等，種類豐富。

### 5. 魚類及蝦蟹類

於新雅橋與東茂橋僅分別發現雜交吳郭魚與琵琶鼠等魚類，種類相當稀少。

### 6. 浮游生物

累積 2 季調查共記錄 34 種浮游植物，數量方面以舟形藻佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、

下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

## 二、現地生態環境及議題概述

舊社排水改善工程位於彰化縣社頭鄉，排水路周邊環境以民宅與農地為主，溝渠多數已水泥化，部分區域有保留土堤及濱溪植被，溝渠兩側存有早期留下的樹木如樟樹、榕樹、香水樹、美人樹等，生態議題主要為樹木保存及濱溪植被復育，環境現況如圖 4.6-1。生態關注區域為河道中上游區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.6-2~3 所示。

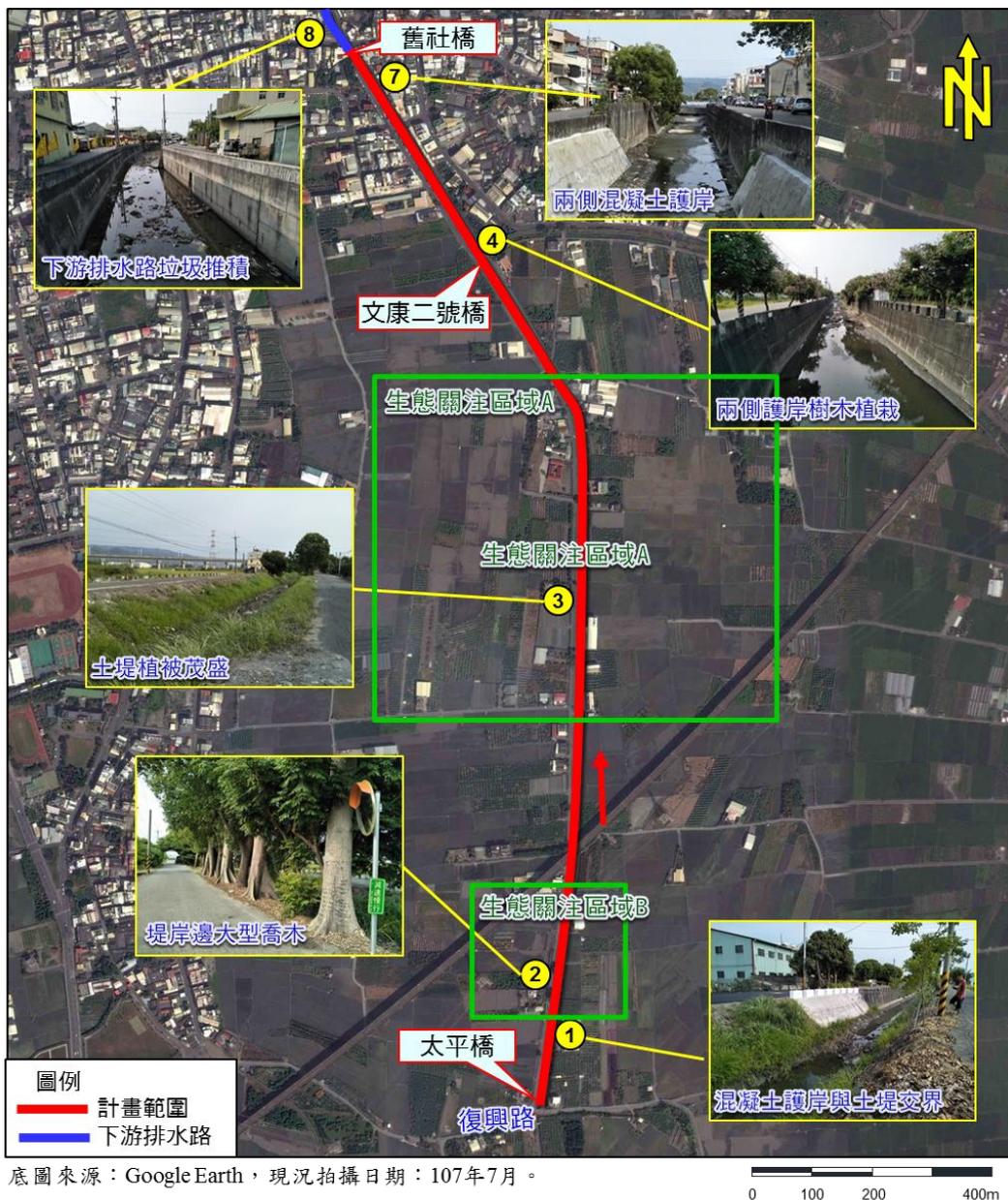


圖 4.6-1 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程環境現況圖



圖 4.6-2 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 A

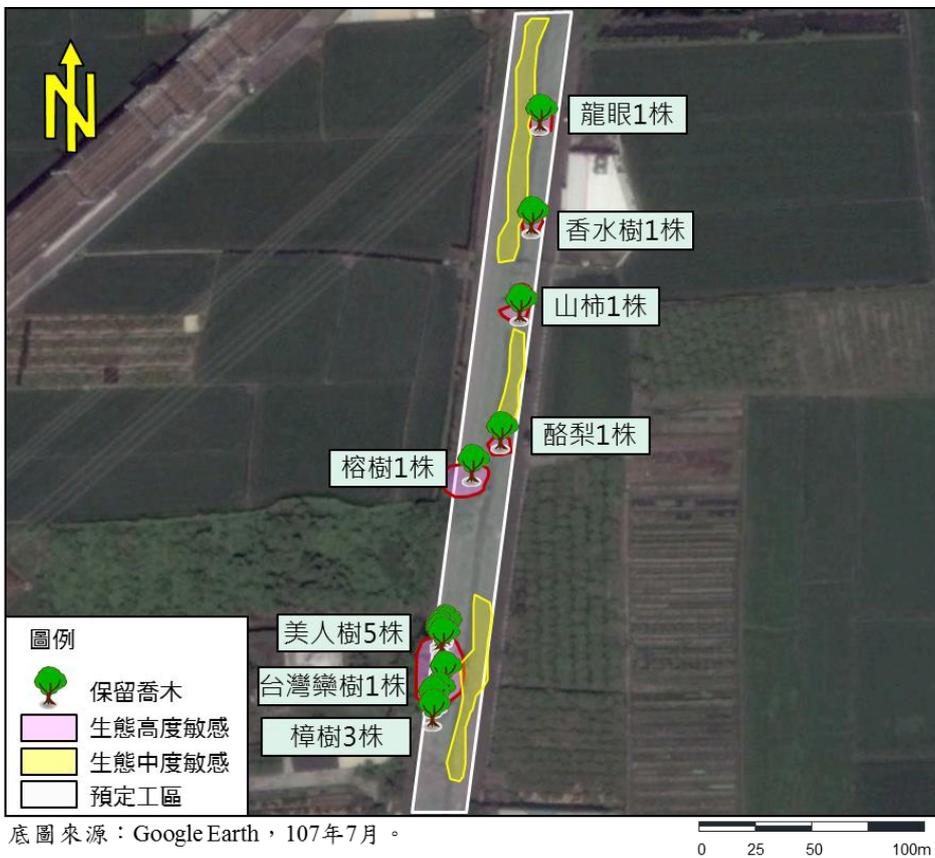


圖 4.6-3 舊社排水(第二期)改善及橋樑改建工程生態關注區域圖 B

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員 3 人共同執行，並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，各指標分數為勘查人員綜合意見結果，舊社排水所得評分為 28 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.6-2。舊社排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質指標無異常，河道流速緩慢且坡降平緩；關注區域水道兩側為土堤，堤岸邊有大型喬木，堤上有濱溪植被生長，上下游區域為垂直混凝土護岸，30%~60%濱溪廊道連接性遭阻斷；河床被砂土覆蓋之面積比例介於 50%~75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、吳郭魚等。

**表 4.6-2 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態 1 種，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會	0
	(B)水域廊道連續性	受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態	6
	(C)水質	水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩，河川水質指標(RPI)為未受污染	6
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率介於 25%-75% 土堤，喬木+草花(中上游區段)	8
	(E)溪濱廊道連續性	具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷	3
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 50%~75%	3
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(吳郭魚)	1
	(H)水域生產者	水呈現其他色	1
合計			28

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 108 年 1 月 16 日舉辦「舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會，地方代表包含蕭淑芬議員、鄉長、鄉民代表、村里長、公所、農田水利會及地方民眾等，均到場關心計畫工程，並與水資處同仁、設計單位討論方案可行性，期能解決當地淹水問題。舊社排水因既有渠寬不足，且土堤段有邊坡沖刷問題，規劃進行護岸整建工程，加大排水路寬度及護岸加固，解決周邊地區淹水及安全問題，地方代表均贊成本計畫能順利進行。在生態檢核方面，因既有水道兩側路樹生長環境不良，建議能透過本工程改善路樹根系生長環境，加強透水及生長空間，另在土堤段堤頂有不少樟樹及榕樹分布，建議能在不影響排洪及道路通行安全前提下，採保留方式處理，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.6-3。

**表 4.6-3 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程說明會  
意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)張豐年 醫師 1. 針對上游及中間之土堤段(還保有一些高大之喬木)，建議作為如下：儘量保留且不移動該些健壯之喬木，理由在於： (1)如一旦移動，多少不免遭斷根，日後生長勢必不佳。(2)該處道路之柏油鋪面兩側幾皆出現塌陷裂痕，但若旁長有一壯木則無，除顯示該些大樹保水護土功效比水泥佳外，亦因能遮蔭。	有關護岸設計調整將與設計單位檢討方案可行性。
2. 務讓兩岸能長上當地原生之竹木(若需人為栽，儘量用上小苗，以避免因斷根日後生長不佳；後續之維護管理亦該順便保留自長而可接受之小苗)，藉由其根系保水護土。切忌例行性地栽植單一排、且單一之景觀樹種，就以下游該文康活動中心前之台灣欒樹為例，就是單排、且為單一樹種之最佳案例，由於早期移來時遭斷根，日後生長不夠健壯，除保水護土功能不足外，更經不起颱風來襲而頻折損。	本工程將改善既有路樹生長環境，加強透水及生長空間，後續將與生態團隊討論補植之植栽類型，避免種植後樹木生長狀況不良。
3. 護岸建議以土堤、石籠或砌石取代水泥結構，理由在於：(1)只要能好好規劃養護，護岸日後藉由兩岸茂密生長之竹木是可保住，讓環境與生態達至平衡。(2)	有關護岸設計調整將與設計單位檢討方案可行性。

意見摘要	回覆說明
<p>有鄉親指出，該活動中心前縱使已改為水泥護岸，但亦曾經塌陷多次。除文康一號橋孔遭束縮、清水岩排水匯入互擾之因素外；水泥構造因規劃施工不實，而致日後出現管湧現象(下雨時內外水可從底下連通)而塌陷之情形極為常見，無由忽略。換言之，只要能好好規劃養護，土岸之功效未必輸於水泥護岸，何況是採用石籠或砌石。</p>	
<p>4.為免貓狗或人跌落溝內無法逃出，建議在護岸適度施設通道。</p>	<p>有關護岸設計調整將與設計單位檢討方案可行性。</p>
<p>(二)趙克堅 研究員</p>	
<p>1.生態檢核說明會應有更明確的生態保存對象及保護作為如何施行的說明。</p>	<p>本計畫生態保存對象及保護作為將著重改善既有路樹生長環境，加強透水及生長空間，及堤岸邊既有樹木採保留方式或移植方式處理。</p>
<p>2.應檢討整個排水系統會淹水的原因為何，找出源頭來解決問題是比較好的方式。</p>	<p>「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善舊社排水路排洪能力。</p>
<p>3.現行很多水利地因設置兩側水防道路造成水路寬度不足，後續發生淹水問題再要求拓寬改善，建議能從上位計畫檢討兩側都興建水防道路的必要性，還給水路足夠的通水空間。</p>	<p>謝謝指教，相關意見將納入規劃檢討中。</p>
<p>(三)游永滄 分會長</p>	
<p>1.水泥護岸兩側既有路樹生長環境都不是很好，如果本次工程能重新規劃路樹植栽區域，加強透水及生長空間，改善樹根生長環境，樹木應能生長得更健康茂盛。</p>	<p>本工程將改善既有路樹生長環境，加強透水及生長空間。</p>
<p>(四)彰化縣議會 劉淑芬 議員</p>	
<p>1.舊社排水因收集眾多地區水源，常會有溢堤淹水問題，在地居民關心排水路整建是否可解決淹水問題，以及維持水防道路交通順暢性，避免寬度不足影響行車安全。</p>	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>
<p>2.在解決淹水問題及不影響交通情形下，可以考量樹木的保留或有其他處置方式。</p>	<p>本工程以解決淹水問題及維持地方交通需求為優先，並對既有樹木做適當處理。</p>
<p>(五)社頭鄉公所 劉錦昌 鄉長</p>	
<p>1.大雨時舊社排水週邊區域都會淹水，希望工程能確實做好，改善淹水問題。</p>	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>

意見摘要	回覆說明
2.工程能以改善排水為優先，以及確保道路有足夠寬度可以通行，再來思考樹木如何處理。	本工程以解決淹水問題及維持地方交通需求為優先，並對既有樹木做適當處理。
(六)社頭鄉公所 詹沛 主任秘書 1.地方居民訴求改善水患問題及維持道路通行，希望本工程能優先考量研擬合適方案。	本工程以解決淹水問題及維持地方交通需求為優先，並對既有樹木做適當處理。
2.長久以來地方民眾已熟悉水路週邊交通環境，兩側水防道路車輛往返頻繁，希望排水路改善能維持原有道路通行。	初步規劃水路兩側道路將維持既有車輛通行需求。
(七)社頭鄉民代表會 邱團財 代表 1.本計畫排水路要像下游一樣好好改善，拓寬整建為水泥護岸，改善溢堤淹水的問題。	本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。



圖 4.6-4 說明會辦理情形紀錄

#### 五、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.6-4。設計採拓寬右岸，保留關注區內左岸大型喬木(樟樹、榕樹等)，右岸果樹則進行移除處理。至 108 年 5 月底前本工程尚進行至基本設計階段，在與設計單

位討論過程中，調整設計方案保留重要樹木，改善既有路樹根部生長環境，並考量設置動物坡道及植栽帶等措施。本計畫依照目前之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，未來將依設計成果進行滾動式修正，及要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

**表 4.6-4 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表**

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
岸邊大型喬木	施工過程將樹木移除	減輕	設計採拓寬右岸，保留關注區內左岸大型喬木，施工過程不擾動，保護目標(17株)點位如下： 樟樹 1 株(208696,2643409) 榕樹 1 株(208748,2643184) 樟樹 1 株(208746,26430850) 樟樹 3 株(208739,2642912) 榕樹 1 株(208741,2642831) 榕樹 1 株(208711,2642385) 台灣欒樹 1 株(208704,2642332) 美人樹 5 株(208705,2642343) 樟樹 3 株(208705,2642343)
既有路樹生長環境	既有路樹生長環境不良	減輕	改善既有路樹生長環境，調整為開放式樹穴，加強透水及生長空間。
多孔隙護岸	垂直護岸不利植被復育	減輕	利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，孔隙內填土可加速植被生長復育。
橫向連結性	垂直護岸造成動物橫向通行阻礙。	減輕	如護岸坡度過陡，設置粗糙化斜坡動物坡道，坡度採 1:1 或更緩設計。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。
植生草種與苗木	護岸工程造成綠化區域減少	補償	補植原生樹種，建議樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

4.6 附表

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	員林大排水系統	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程	設計單位	翕盛工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/7/16
	工程期程	預計 109 年 8 月完工	監造廠商	翕盛工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商			
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (上開現況圖及相關照片等，請列附件)	工程預算/經費 (千元)	276,112		
	基地位置	行政區：彰化縣社頭鄉 ； TWD97 座標 X： 208355.222 Y： 2643962.743				
	工程目的	舊社排支線係屬灌排兩用之區域排水系統，維護管理不易外，部分制水閘門斷面不足，於現況舊社排水通水能力僅 2 年重現期左右，故整體通水能力不良，亟需此項改善工程。				
	工程概要	1K+030~1K+700 兩側混凝土護岸拓寬，1K+700~2K+040 既有土堤改建為混凝土護岸，工程長度 1,980 m。				
預期效益	水道拓寬增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 15 公頃。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)			
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：堤岸邊大樹(樟樹、榕樹) <input type="checkbox"/> 否 2. 址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是： <input checked="" type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：保留生態保全對象(堤岸邊大樹) <input type="checkbox"/> 否：
	四、民眾參與	地方說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：
	五、計畫資訊公開	計畫資訊公開 是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：
調查設計階段	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：
	二、設計成果	是否根據 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：左岸保留 17 棵樹木、採用多孔隙護岸設計、區排不封底、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：
	三、資訊公開	設計資訊公開 是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：
施工階段	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：
	二、生態保育措施	施工廠商 1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：
	施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

## 4.6 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、民眾參與	施工說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對 工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	五、資訊公開	施工資訊公開 是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	生態檢核資料建檔參考 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	評估資訊公開 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

4.6 附表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	員林大排水系統	行政區	彰化縣社頭鄉
	工程名稱	舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X: 208355.222 Y: 2643962.743
	工程概述	1K+030-1K+700 兩側混凝土護岸拓寬, 1K+700-2K+040 既有土堤改建為混凝土護岸, 工程長度 1,980 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準:</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且水道受人工建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態	0	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準:</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	<b>生態意義:</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		<input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表有浮藻類) <b>備註:</b> 河川水質指標 RPI 為未受污染。 <b>評分標準:</b> (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流連續慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 <b>備註:</b> 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 <b>生態意義:</b> 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	6	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? <b>評分標準:</b> <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視流量洪枯狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性; 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 土堤, 喬木+草花: 5 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) <b>生態意義:</b> 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	8	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

## 4.6 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	3	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input checked="" type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	3	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐富度(原生物 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(吳郭魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生物: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	1	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>12</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>14</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>2</u> (總分 20 分)	總和 = <u>28</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	張家豪		填表日期	民國 108 年 2 月 1 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	張家豪	水利資源處 /技士	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	莊仁合	副總經理	土木水利工程	計畫主持人及簽證技 師
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是	<input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	108.4.30	
細部設計	是	<input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	108.6.21	
設計定稿	是	<input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	舊社排水(第二期)改善及橋梁 改建工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否 完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 97 年 9 月「彰化北部地區綜合治水檢討規劃（員林大排等排水系統）」，摘錄相關調查成果。</p> <p>一、生態資源調查</p> <p>1. 植物：</p> <p>經調查結果顯示於新雅橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物最為常見，河道兩側皆為象草植物覆蓋，並有綠竹、構樹、血桐、棟樹等植物生長於此，由於此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡，相對也增加生物棲息空間。於東茂橋處共調查到 7 種地被植物，優勢種以巴拉草及象草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科及菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。</p> <p>2. 鳥類：</p> <p>調查期間發現鳥類有小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鵲、白腰草鷺、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁的數量較多，其次為麻雀及褐頭鷓鴣。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。</p> <p>3. 哺乳類：</p> <p>調查期間發現的哺乳類包括臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種。</p> <p>4. 兩生爬蟲類：</p>				

調查發現物種有黑眶蟾蜍、斑龜、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、台灣中國石龍子、花浪蛇、南蛇、雨傘節與草花蛇等，種類豐富。

#### 5. 魚類及蝦蟹類：

於新雅橋與東茂橋僅分別發現雜交吳郭魚與琵琶鼠等魚類，種類相當稀少。

#### 6. 浮游生物：

累積 2 季調查共記錄 34 種浮游植物，數量方面以舟形藻佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

### 3. 生態棲地環境評估：

舊社排水改善工程位於彰化縣社頭鄉，排水路周邊環境以民宅與農地為主，溝渠多數已水泥化，部分區域有保留土堤及濱溪植被，溝渠兩側存有早期留下的樹木如樟樹、榕樹、香水樹、美人樹等，生態議題主要為樹木保存及濱溪植被復育。生態關注區域為河道中上游區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

舊社排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質指標無異常，河道流速緩慢且坡降平緩；關注區域水道兩側為土堤，堤岸邊有大型喬木，堤上有濱溪植被生長，上下游區域為垂直混凝土護岸，30%~60%濱溪廊道連接性遭阻斷；河床被砂土覆蓋之面積比例面介於 50%~75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、吳郭魚等。

### 4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：混凝土護岸與土堤交界

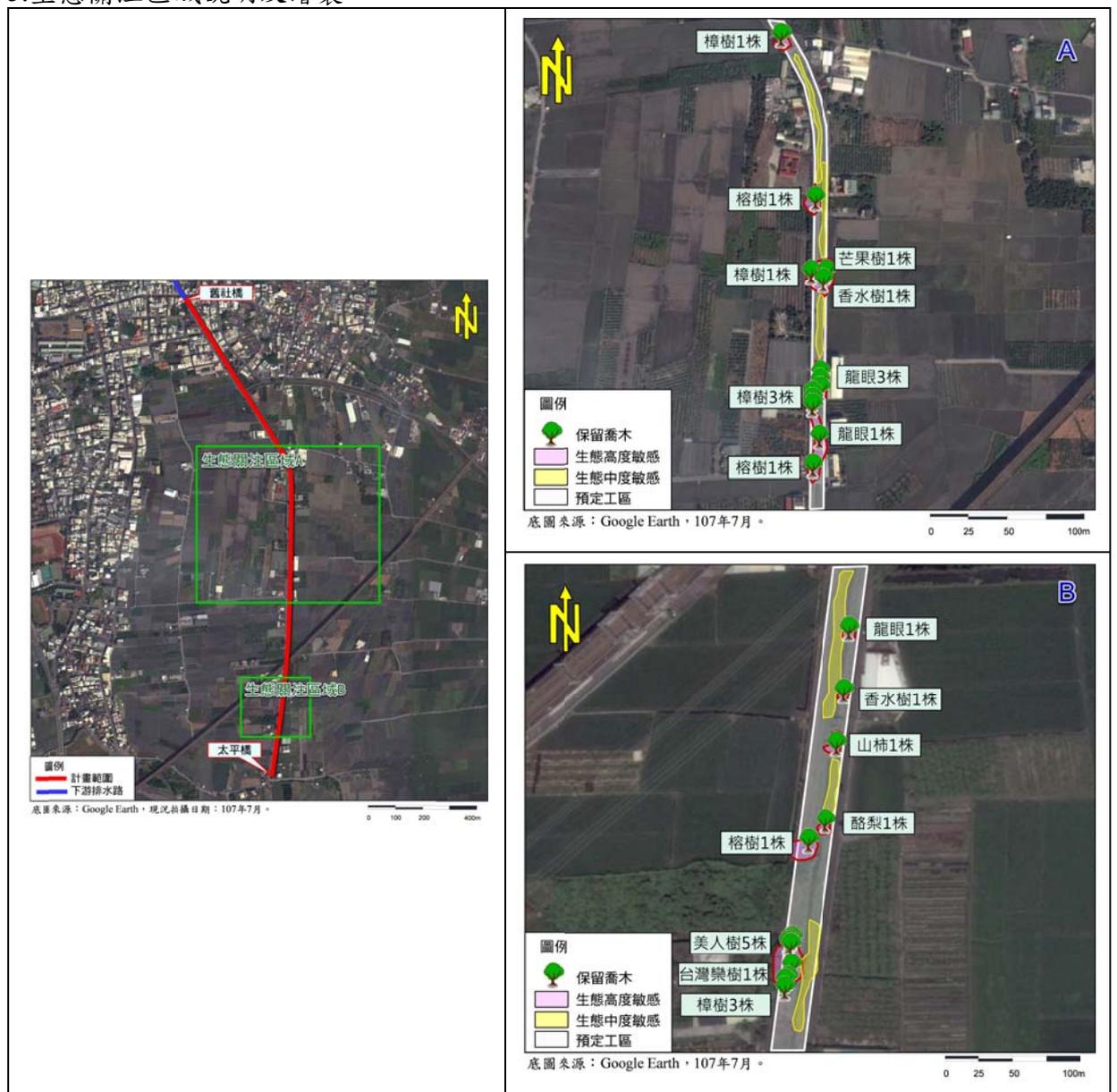


說明：堤岸邊大型喬木



<p>說明：土堤植被茂盛</p>	<p>說明：兩側護岸樹木植栽</p>
	
<p>說明：兩側混凝土護岸</p>	<p>說明：下游排水路垃圾推積</p>

5. 生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：			
生態議題及保全對象	保育策略	生態影響預測	保育對策
岸邊大型喬木	迴避	施工過程將樹木移除	保留岸邊大型喬木，施工過程不擾動，保護目標(27 棵)點位如下： 樟樹 1 棵(208696,2643409) 榕樹 1 棵(208748,2643184) 樟樹 1 棵(208746,26430850) 芒果樹 1 棵(208755,2643086) 香水樹 1 棵(208755,2643070) 龍眼 3 棵(208753,2642945) 樟樹 3 棵(208739,2642912) 龍眼 1 棵(208751,2642873) 榕樹 1 棵(208741,2642831) 龍眼 1 棵(208734,2642488) 香水樹 1 棵(208730,2642462) 山柿 1 棵(208726,2642438) 酪梨 1 棵(208718,2642402) 榕樹 1 棵(208711,2642385) 台灣欒樹 1 棵(208704,2642332) 美人樹 5 棵(208705,2642343) 樟樹 3 棵(208705,2642343)
濱溪植被	縮小	施工過程將植被移除	縮小護岸施作範圍，非工程必要面保留部分植被區域，及增加水陸域連通性。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被復育	利用複式結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，預鑄塊內填土壤提供植物生長。
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息環境	利用預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰

日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 30 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 108 年 1 月 16 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
張豐年、 趙克堅	台灣生態學會	NGO 團體		
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體		
劉淑芬	彰化縣議員	地方代表		
劉錦昌	社頭鄉/鄉長	地方代表		
詹沛、 陳冠宇	社頭鄉公所/主任秘書	地方代表		
劉榮宗、 謝宏志、 莊詠晴	社頭鄉民代表會	地方代表		
岳曉秋、 郭秀吉、 嚴芝萍	彰化農田水利會社頭工 作站/站長	地方代表		
蕭耀卿	社頭鄉舊社村/村長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
洪金雯、 李忠翰	荔盛工程顧問有限公司	設計單位		
王俊欽、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、資深工程 師、工程師	生態團隊		
林笈克、 陳易昇	觀察家生態顧問有限公 司/經理、計畫專員	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)張豐年 醫師 1. 針對上游及中間之土堤段(還保有一些高大之喬木)，建議作為如下：儘量保留且不移動該些健壯之喬木，理由在於：(1)如一旦移動，多少不免遭斷根，日後生長勢必不佳。(2)該處道路之柏油鋪面兩側幾皆出現塌陷裂痕，但若旁長有一壯木則無，除顯示該些		有關護岸設計調整將與設計單位檢討方案可行性。		

<p>大樹保水護土功效比水泥佳外，亦因能遮蔭。</p>	
<p>2.務讓兩岸能長上當地原生之竹木(若需人為栽，儘量用上小苗，以避免因斷根日後生長不佳；後續之維護管理亦該順便保留自長而可接受之小苗)，藉由其根系保水護土。切忌例行性地栽植單一排、且單一之景觀樹種，就以下游該文康活動中心前之台灣欒樹為例，就是單排、且為單一樹種之最佳案例，由於早期移來時遭斷根，日後生長不夠健壯，除保水護土功能不足外，更經不起颱風來襲而頻折損。</p>	<p>本工程將改善既有路樹生長環境，加強透水及生長空間，後續將與生態團隊討論補植之植栽類型，避免種植後樹木生長狀況不良。</p>
<p>3.護岸建議以土堤、石籠或砌石取代水泥結構，理由在於：(1)只要能好好規劃養護，護岸日後藉由兩岸茂密生長之竹木是可保住，讓環境與生態達至平衡。(2)有鄉親指出，該活動中心前縱使已改為水泥護岸，但亦曾經塌陷多次。除文康一號橋孔遭束縮、清水岩排水匯入互擾之因素外；水泥構造因規劃施工不實，而致日後出現管湧現象(下雨時內外水可從底下連通)而塌陷之情形極為常見，無由忽略。換言之，只要能好好規劃養護，土岸之功效未必輸於水泥護岸，何況是採用石籠或砌石。</p>	<p>有關護岸設計調整將與設計單位檢討方案可行性。</p>
<p>4.為免貓狗或人跌落溝內無法逃出，建議在護岸適度施設通道。</p>	<p>有關護岸設計調整將與設計單位檢討方案可行性。</p>
<p>(二)趙克堅 研究員 1.生態檢核說明會應有更明確的生態保存對象及保護作為如何施行的說明。</p>	<p>本計畫生態保存對象及保護作為將著重改善既有路樹生長環境，加強透水及生長空間，及堤岸邊既有樹木採保留方式或移植方式處理。</p>
<p>2.應檢討整個排水系統會淹水的原因為何，找出源頭來解決問題是比較好的方式。</p>	<p>「彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善舊社排水路排洪能力。</p>
<p>3.現行很多水利地因設置兩側水防道路造成水路寬度不足，後續發生淹水問題再要求拓寬改善，建議能從上位計畫檢討兩側都興建水防道路的必要性，還給水路足夠的通水空間。</p>	<p>謝謝指教，相關意見將納入規劃檢討中。</p>

#### 4.6 附表

<p>(三)游永滄 分會長</p> <p>1.水泥護岸兩側既有路樹生長環境都不是很好，如果本次工程能重新規劃路樹植栽區域，加強透水及生長空間，改善樹根生長環境，樹木應能生長得更健康茂盛。</p>	<p>本工程將改善既有路樹生長環境，加強透水及生長空間。</p>
<p>(四)彰化縣議會 劉淑芬 議員</p> <p>1.舊社排水因收集眾多地區水源，常會有溢堤淹水問題，在地居民關心排水路整建是否可解決淹水問題，以及維持水防道路交通順暢性，避免寬度不足影響行車安全。</p>	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>
<p>2.在解決淹水問題及不影響交通情形下，可以考量樹木的保留或有其他處置方式。</p>	<p>本工程以解決淹水問題及維持地方交通需求為優先，並對既有樹木做適當處理。</p>
<p>(五)社頭鄉公所 劉錦昌 鄉長</p> <p>1.大雨時舊社排水週邊區域都會淹水，希望工程能確實做好，改善淹水問題。</p>	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>
<p>2.工程能以改善排水為優先，以及確保道路有足夠寬度可以通行，再來思考樹木如何處理。</p>	<p>本工程以解決淹水問題及維持地方交通需求為優先，並對既有樹木做適當處理。</p>
<p>(六)社頭鄉公所 詹沛 主任秘書</p> <p>1.地方居民訴求改善水患問題及維持道路通行，希望本工程能優先考量研擬合適方案。</p>	<p>本工程以解決淹水問題及維持地方交通需求為優先，並對既有樹木做適當處理。</p>
	<p>初步規劃水路兩側道路將維持既有車輛通行需求。</p>
	<p>本工程完成後將增加排水路排洪能力，改善周邊區域淹水問題。</p>

說明：

- 1.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 2.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 4.7 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

睦宜排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23℃左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

睦宜排水屬清水溪排水支線，集水面積約28.06平方公里，長度8.13公里，為舊濁水溪最大支流。本排水上游源於田中鎮田中工業區附近，往西北流經北斗工業區，再經北斗都市計畫區後往西排入舊濁水溪。排水路中、下游段已完成整治，排水能力尚稱良好；上游約1.8公里尚未整治。本排水主要支流有田中排水、睦宜排水、中圳排水、大新排水等；田中排水上游流經田中都市計畫區，其中游段尚未整治；中圳排水及大新排水流經田中工業區，因本身斷面不足及上游收集系統功能較差，造成田中工業區及鄰近之淹水問題亟待解決。

#### (三) 土地利用

本計畫區之土壤係由濁水溪帶來之河層沖積物堆積而成，沖積平原土壤為坵質壤土和壤土，由於土層深厚肥沃，一般而言頗適於農作物之栽培，故區域土地利用以農業生產為主。埔鹽、溪湖、田尾、北斗、田中、二水、溪州等都市計畫區及田尾園藝特定區，都市計畫範圍外亦住戶工廠林立。依調查統計結果集水區內都市、村落住宅、工廠等用地面積約為24%，農田耕地面積約占74%，魚塭約2%。流域內農作物以水稻田為主，部分面積種植葡萄、花卉、蔬菜及其他雜作，山坡地以種植鳳梨、荔枝、龍眼居多。工商業方面以金屬製品業最多，紡織製造業次之，各型工廠林立分散於各村落及農地重劃區內。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，睦宜排水未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

為掌握睦宜排水水質現況，及後續是否受工程行為影響，本計畫於施工前補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，調查結果河川

污染指標 RPI 為輕度污染，各調查項目詳表 4.7-1。

**表 4.7-1 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程水質調查結果彙整表**

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導 電度 ( $\mu\text{mho}/\text{cm}$ )	濁度 (NTU)	懸浮 固體 (mg/L)	生化需 氧量 (mg/L)	化學需 氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程	7.8	2.5	548	19	26.4	3.2	13.6	0.21	0.376	輕度 污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

#### (六) 生態文獻資料

有關棲地鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署 95 年 10 月「彰化地區排水環境與生態調查分析成果報告」，摘錄相關調查成果。

##### 1. 植物

於台一線第一溪州橋處共調查到優勢種以巴拉草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物及菊科最為常見，河道兩側多為巴拉草植物覆蓋，並有葎草、大花咸豐草、紅辣蓼、加拿大蓬、棟樹等植物；此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡。於第一成功橋處共調查到優勢種以長柄菊及黃鵪菜為主。鄰近區域的植物生態以菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。清水溪第一北勢寮橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以菊科及禾本科植物最為常見。

##### 2. 鳥類

調查期間發現鳥類有黃頭鷺、小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵪鶉、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鷺、灰頭鷓鶯、褐頭鷓鶯、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁及褐頭鷓鶯數量較多，其次為麻雀。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。

##### 3. 哺乳類

調查期間發現的哺乳類包括東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 3 種。

##### 4. 兩生爬蟲類

調查發現物種有黑眶蟾蜍、澤蛙、共德氏赤蛙、蝎虎、麗紋石龍子、花浪蛇與臭青公蛇等，種類豐富。

##### 5. 魚類及蝦蟹類

於第一北勢寮橋發現鯽魚、琵琶鼠、大肚魚、雜交吳郭魚、三星鬥魚等魚類，及克氏原蜷蛄等，種類不多。

## 6. 浮游生物

調查共記錄 33 種浮游植物，數量方面以舟形藻、脆桿草、草履蟲佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

## 二、現地生態環境及議題概述

睦宜排水改善工程位於彰化縣田中鎮，排水路周邊環境以農田為主，上游水路已水泥化，中段水路為土堤形式，濱溪植被茂盛，生態議題主要為濱溪植被保留及復育，環境現況如圖 4.7-1。生態關注區域為河道中段區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.7-2 所示。

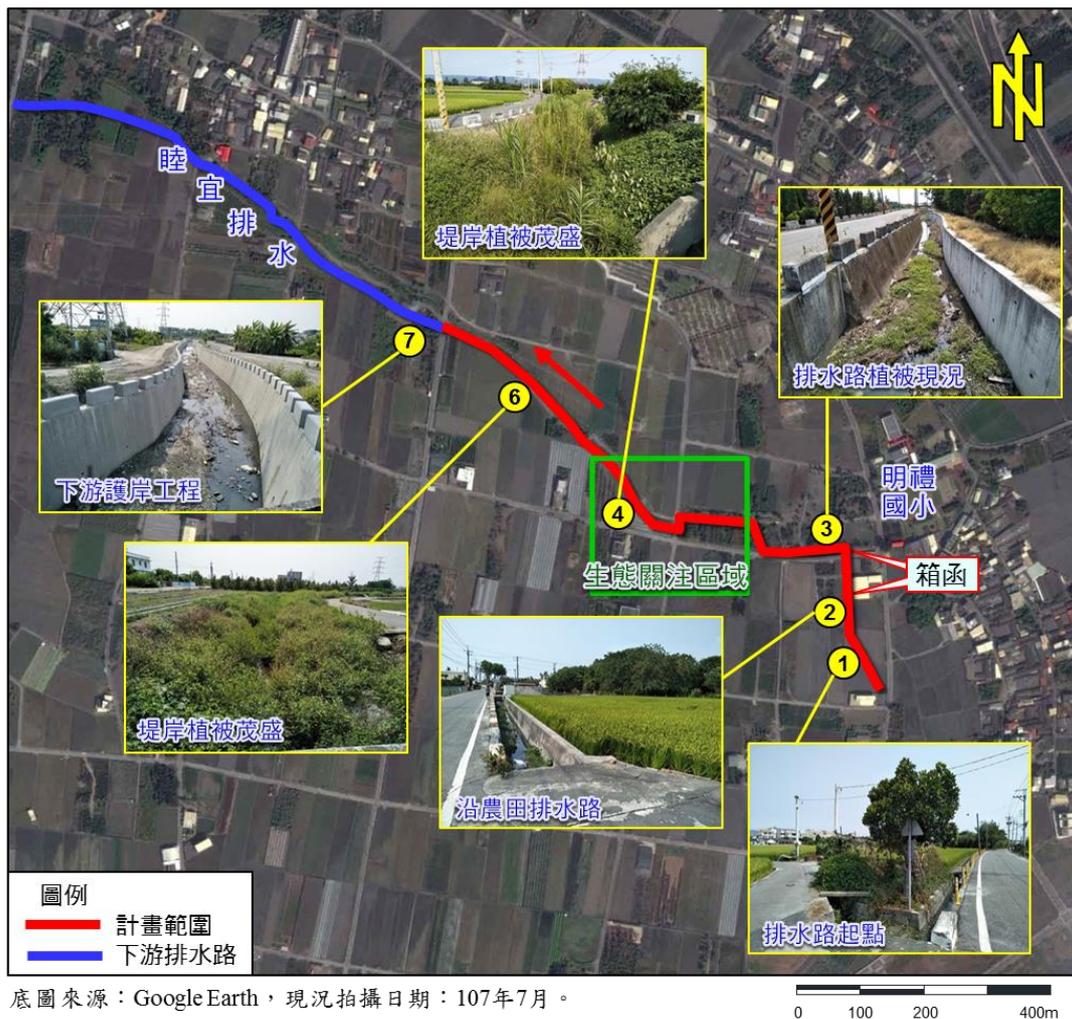


圖 4.7-1 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生環境現況圖

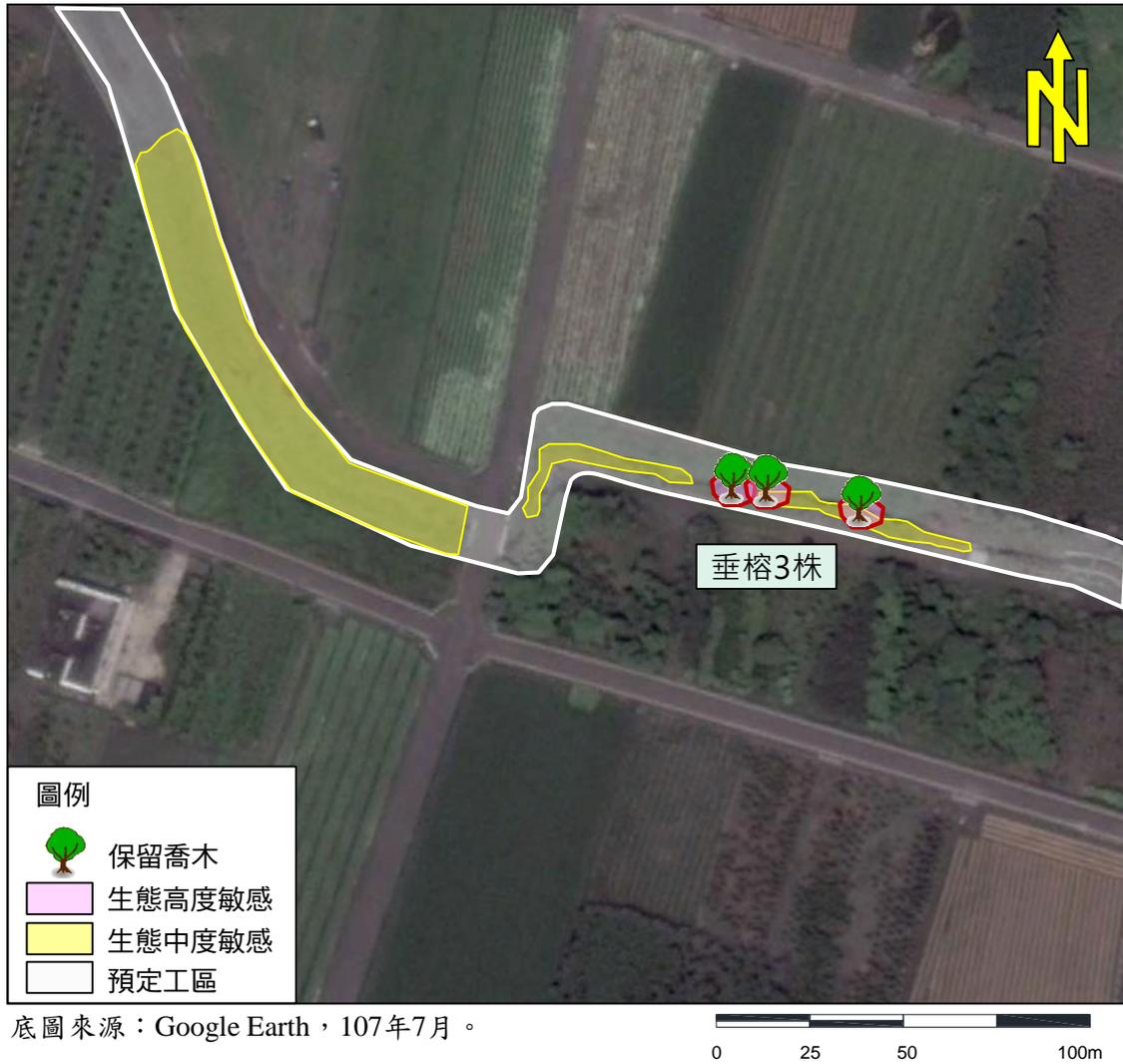


圖 4.7-2 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生生態關注區域圖

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員共 3 人分別進行水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)填寫，各指標分數為綜合 3 人評分結果，所得總分為 23 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.7-2。睦宜排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、有異味、優養化情形；水道兩側多數為土堤，濱溪植被生長茂盛；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、孔雀魚等。

**表 4.7-2 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態 1 種，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會	0
	(B)水域廊道連續性	受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態	6
	(C)水質	濁度太高、味道有異味、優養情形，河川水質指標(RPI)為輕度污染	3
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率介於 25%-75% 土堤，喬木+草花	8
	(E)溪濱廊道連續性	大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷	1
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(吳郭魚)	1
	(H)水域生產者	水呈現綠色	3
合計			23

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 108 年 1 月 16 日舉辦「睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、台灣生態學會、荒野保護協會，地方代表包含里長、公所及地方民眾等，均到場關心計畫工程，並與水資處同仁、設計單位討論方案可行性，期能解決當地淹水問題，及維持與改善生態環境。睦宜排水亦因通水能力不足，需進行護岸拓寬整建工程，地方民眾重視土地徵收問題，及目前水道路線呈多處直角，建議能重新檢討路線規劃。在生態檢核方面，在現有土堤段有數株榕樹，建議也能採保留方式處理，水資處皆將與會意見納入紀錄及方案檢討，說明會意見彙整及回應說明詳表 4.7-3。

**表 4.7-3 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程說明會  
意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)張豐年 醫師 1.若真有意進一步考慮生態環境，建議中間段之土岸改以石籠或砌石替代，除儘量保留住既有之大樹外，讓兩側還是能長上草木，日後藉由高大竹木之遮蔭，自然減低底下之雜草量，以免低阻礙水流。	將考量利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，例如預鑄工法，預鑄塊內填土可加速植物生長復育。
2.土地公廟上游段，既有水泥護岸排水之通洪斷面相對於下游似乎過於狹窄，且更上之橋孔似乎更小，建議：豪大雨時若上游遭溢淹者光為農地，但建物無，則無需改變現況，讓農地持續擔負起滯洪之重責。萬一連建物皆遭殃，則有必要拓寬該上游段及其橋孔，以減低路堤效應。	謝謝指教，將與當地居民做適當溝通。
3.民光路一段路下游端之橋孔因有灌溉溝渠之涵管從上通過而致過於狹窄，建議從底下挖深拓寬，但為免日後出現淤積，有必要定期清理。	有關設計調整部分將納入方案檢討。
4.民光路一段 395 巷旁轉彎處左凹岸出現之孔隙、塌陷與當初施工過程中地基未能夯實有關，慎防豪大雨時內外水可連通(出現管湧現象)，而致日後遭沖擊潰決，建議平時即以當地之土石加以填補。附帶一言，該處地表充滿灰燼，顯然有垃圾雜物一再被焚燒，	將再檢討既有護岸破損原因，避免後續相同問題持續發生。

意見摘要	回覆說明
該提醒注意。	
5.民光路一段 395 巷旁護岸段床底之草木盡枯，顯然是經噴灑除草劑所致，為能減低對生態環境之傷害，建議日後以人工清除。若光長上一些雜草，而未明顯阻礙水流者(豪大雨時可趴倒)，則未必須清除。	將與相關單位檢討除草方式。
6.該排水在民光路一段 395 巷旁之短距離內有三處出現幾成直角之折轉，豪大雨時不利於洪流下排，建議朝往如下二方式規劃：(1)將該三處之角度放大，使成左右蜿蜒狀，(2)直接將該段拉直，以減低洪流對兩岸之沖擊，並加速下排。	有關水道路線調整部分將納入規劃檢討。
(二)趙克堅 研究員 1.應檢討整個排水系統會淹水的原因為何，找出源頭來解決問題是比較好的方式。	「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區排舊濁水溪排水系統規劃報告」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。
2.是否考量計畫區域排水往東南側高鐵排水系統之可能性。	依照治理計畫兩區域屬不同集水分區，調整排水方向較為困難。
(三)游永滄 分會長 1.水道如果有設置消防通道，也可以具備動物通道功能，如果人、貓狗或其他動物跌落可利用通道逃生。	將考量利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，可供人或動物逃生。
2.道路下箱涵常會造成垃圾及泥沙淤積，建議工程設計能增加考量如何清理維護。	規劃設計將考量後續維護管理需求。
(四)邱垂鏞 里長 1.建議本計畫工程能像下游工程一樣整建為混泥土護岸，不需要用砌石或其他工法的方式。	將考量利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，可供人或動物逃生，及提供濱溪植被復育功能。
2.目前的水道呈多處直角，建議能重新檢討路線規劃，讓水道能比較平順排水。	有關水道路線調整部分將納入規劃檢討。
(五)三光里 當地居民 1.在地居民關注的重點是土地徵收問題，未來徵收時要跟地主協商處理。	後續會辦理土地徵收說明會，屆時會邀請地主出席。



圖 4.7-3 說明會辦理情形紀錄

#### 五、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.7-4。至 108 年 5 月底前本工程尚進行至基本設計階段，在與設計單位討論過程中，將預鑄式工法納入設計方案，移植位於工程施作區域之樹木，並考量設置動物坡道及植栽帶等措施等。本計畫依照目前之生態友善措施製作生態檢核自主檢查表，未來將依設計成果進行滾動式修正，及要求施工單位定期填寫，施工階段生態檢核團隊亦會進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行。

表 4.7-4 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程生態友善措施彙整表

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
岸邊大型喬木	施工過程將樹木移除	減輕	由於關注區域內既有樹木位於護岸施作位置，將移植至計畫區內或鄰近公有地，移植樹種及點位如下： 垂榕 3 株(205617,2641403)
多孔隙護岸	垂直護岸不利植被復育	減輕	利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，如使用預鑄工法，預鑄塊內填土可加速植物生長復育。
橫向連結性	垂直護岸造成動物橫向通行阻礙。	減輕	如護岸坡度過陡，設置粗糙化斜坡動物坡道，坡度採 1:1 或更緩設計。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。
人工水域棲地營造	破壞水生生物棲息環境	減輕	利用預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	護岸工程造成綠化區域減少	補償	補植原生樹種，建議樹種有苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

4.7 附表

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	舊濁水溪排水	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	睡宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程	設計單位	翊盛工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/7/16
	工程期程	預計 109 年 8 月完工	監造廠商	翊盛工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商			<input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____	工程預算/經費 (千元)	103,591		<input type="checkbox"/> 施工階段
	基地位置	行政區：彰化縣田中鎮； TWD97 座標 X： 205275.468 Y： 2641663.863				
	工程目的	護岸因屬早期建設，設施老舊，現況部分排水段為老舊土堤，豪大雨發生時護岸塌陷造成排水淤積或跨渠構造物，影響通洪斷面等問題，使得排水通水能力不足，造成兩岸地區淹水，亟需此項改善工程。				
	工程概要	既有土堤改建為鋼筋混凝土護岸，箱涵改建 2 座，工程長度 1,152 m。				
預期效益	水道拓寬增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 10 公頃。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：堤岸邊大樹(重榕 3 株) <input type="checkbox"/> 否 2. 址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：保留生態保全對象(堤岸邊大樹) <input type="checkbox"/> 否：_____	
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：_____
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：_____
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：3 棵重榕進行移植、採用多孔隙護岸設計、區排不封底、補植原生樹種 <input type="checkbox"/> 否：_____
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：說明會通知隨文附件、公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____
二、生態保育措施	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	二、施工廠商	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	三、施工計畫書	施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

## 4.7 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、民眾參與	施工說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對 工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	五、資訊公開	施工資訊公開 是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____
維護管理階段	一、生態資料建檔	生態檢核資料建檔參考 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	評估資訊公開 是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是：_____ <input type="checkbox"/> 否：_____

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	舊濁水溪排水	行政區	彰化縣田中鎮
	工程名稱	睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X: 205275.468 Y: 2641663.863
	工程概述	既有土堤改建為鋼筋混凝土護岸,箱涵改建2座,工程長度1,152 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態?詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準:</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上,且水道受人工建造物限制,水流無自然擺盪之機會: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態	0	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準:</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷,主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷,主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷,造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上,且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	<b>生態意義:</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		<input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下,可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表有浮藻類) <b>備註:</b> 河川水質指標 RPI 為輕度污染。 <b>評分標準:</b> (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常,河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常,河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常,且表面有浮油及垃圾等: 0 分 <b>備註:</b> 依河川水質指標評分,未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分;未受污染: 6 分;輕度污染: 3 分;中度污染: 1 分;嚴重污染: 0 分。 <b>生態意義:</b> 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	3	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計,增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計,增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? <b>評分標準:</b> <input type="checkbox"/> 在目標河段內,灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內,灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內,灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內,完全裸露,沒有水流: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視流量洪枯狀態的空間變化,在水路的水路域交界的過渡帶特性 <b>註:</b> 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 土堤,喬木+草花: 5 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) <b>生態意義:</b> 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	8	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

## 4.7 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	1	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐度(原生 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(吳郭魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鰂 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	3	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>9</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>10</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>4</u> (總分 20 分)	總和 = <u>23</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	張家豪		填表日期	民國 108 年 2 月 1 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	張家豪	水利資源處 /技士	土木水利工程	行政業務
設計單位 /廠商	莊仁合	副總經理	土木水利工程	計畫主持人及簽證技 師
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是	<input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	108.4.30	
細部設計	是	<input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	108.6.21	
設計定稿	是	<input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	睦宜排水(第二期)改善及 橋梁改建工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是 否完成下列 工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 95 年 10 月「彰化地區排水環境與生態調查分析報告」，摘錄相關調查成果。				
1. 植物：				
於台一線第一溪州橋處共調查到優勢種以巴拉草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物及菊科最為常見，河道兩側多為巴拉草植物覆蓋，並有葎草、大花咸豐草、紅辣蓼、加拿大蓬、棟樹等植物；此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡。於第一成功橋處共調查到優勢種以長柄菊及黃鶉菜為主。鄰近區域的植物生態以菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。清水溪第一北勢寮橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以菊科及禾本科植物最為常見。				
2. 鳥類：				
調查期間發現鳥類有黃頭鷺、小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲、白頭翁、野鳩、黃尾鷓、棕扇尾鷺、灰頭鷓鷯、褐頭鷓鷯、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁及褐頭鷓鷯數量較多，其次為麻雀。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。				
3. 哺乳類：				
調查期間發現的哺乳類包括東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 3 種。				

4. 兩生爬蟲類：

調查發現物種有黑眶蟾蜍、澤蛙、共德氏赤蛙、蝎虎、麗紋石龍子、花浪蛇與臭青公蛇等，種類豐富。

5. 魚類及蝦蟹類：

於第一北勢寮橋發現鯽魚、琵琶鼠、大肚魚、雜交吳郭魚、三星鬥魚等魚類，及克氏原蜷蛄等，種類不多。

6. 浮游生物：

累積 2 季調查共記錄 33 種浮游植物，數量方面以舟形藻、脆桿草、草履蟲佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

3. 生態棲地環境評估：

睦宜排水改善工程位於彰化縣田中鎮，排水路周邊環境以農田為主，上游水路已水泥化，中段水路為土堤形式，濱溪植被茂盛，生態議題主要為濱溪植被保留及復育。生態關注區域為河道中段區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

睦宜排水路水域型態單一，流速變化不大，無水潭、湍瀨環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、有異味、優養化情形；水道兩側多數為土堤，濱溪植被生長茂盛；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、孔雀魚等。

4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：排水路起點

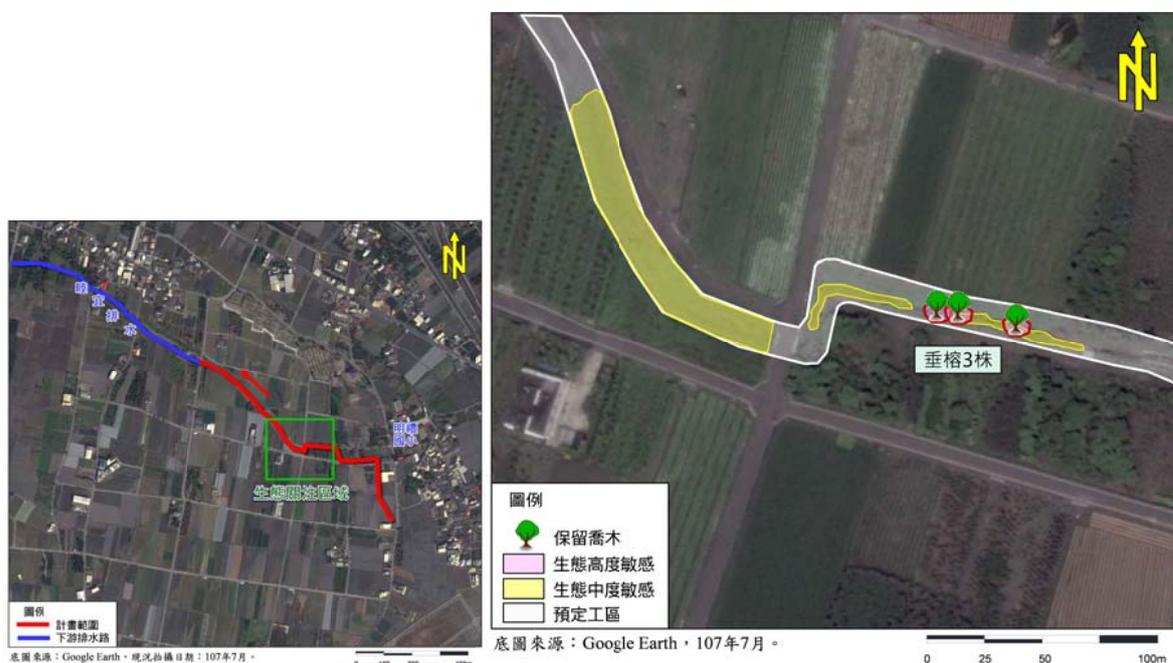


說明：沿農田排水路



<p>說明：排水路植被現況</p>	<p>說明：堤岸植被茂盛</p>
	
<p>說明：堤岸植被茂盛</p>	<p>說明：下游護岸工程</p>

5. 生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及 保全對象	保育 策略	生態影響預測	保育對策
岸邊大型喬木	迴避	施工過程將樹木移 除	保留岸邊大型喬木，施工過程不擾 動，保護目標(3 棵)點位如下： 垂榕 3 棵(205617,2641403)
濱溪植被	縮小	施工過程將植被移 除	縮小護岸施作範圍，非工程必要面 保留部分植被區域，及增加水陸域 連通性。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被 復育	利用複式結構施作兩側護岸，下方 配置景觀生態槽，採漸進式配置， 避免垂直排列，預鑄塊內填土壤提 供植物生長。

#### 4.7 附表

砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息環境	利用預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰

日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 22 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 108 年 1 月 16 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
張豐年、 趙克堅	台灣生態學會	NGO 團體		
游永滄	荒野保護協會/台中分會 分會長	NGO 團體		
柳銘輝、 陳政勳	田中鎮公所	地方代表		
邱垂鏞	田中鎮三光里/里長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
洪金雯、 李忠翰	荔盛工程顧問有限公司	設計單位		
王俊欽、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、 資深工程師、 工程師	生態團隊		
林笈克、 陳易昇	觀察家生態顧問有限公 司/經理、 計畫專員	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)張豐年 醫師 1.若真有意進一步考慮生態環境，建議中間段之土岸改以石籠或砌石替代，除儘量保留住既有之大樹外，讓兩側還是能長上草木，日後藉由高大竹木之遮蔭，自然減低底下之雜草量，以免低阻礙水流。		將考量利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，例如預鑄工法，預鑄塊內填土可加速植物生長復育。		

2. 土地公廟上游段，既有水泥護岸排水之通洪斷面相對於下游似乎過於狹窄，且更上之橋孔似乎更小，建議：豪大雨時若上游遭溢淹者光為農地，但建物無，則無需改變現況，讓農地持續擔負起滯洪之重責。萬一連建物皆遭殃，則有必要拓寬該上游段及其橋孔，以減低路堤效應。	謝謝指教，將與當地居民做適當溝通。
3. 民光路一段路下游端之橋孔因有灌溉溝渠之涵管從上通過而致過於狹窄，建議從底下挖深拓寬，但為免日後出現淤積，有必要定期清理。	有關設計調整部分將納入方案檢討。
4. 民光路一段 395 巷旁轉彎處左凹岸出現之孔隙、塌陷與當初施工過程中地基未能夯實有關，慎防豪大雨時內外水可連通(出現管湧現象)，而致日後遭沖擊潰決，建議平時即以當地之土石加以填補。附帶一言，該處地表充滿灰燼，顯然有垃圾雜物一再被焚燒，該提醒注意。	將再檢討既有護岸破損原因，避免後續相同問題持續發生。
5. 民光路一段 395 巷旁護岸段床底之草木盡枯，顯然是經噴灑除草劑所致，為能減低對生態環境之傷害，建議日後以人工清除。若光長上一些雜草，而未明顯阻礙水流者(豪大雨時可趴倒)，則未必須清除。	將與相關單位檢討除草方式。
6. 該排水在民光路一段 395 巷旁之短距離內有三處出現幾成直角之折轉，豪大雨時不利於洪流下排，建議朝往如下二方式規劃：(1)將該三處之角度放大，使成左右蜿蜒狀，(2)直接將該段拉直，以減低洪流對兩岸之沖擊，並加速下排。	有關水道路線調整部分將納入規劃檢討。
(二)趙克堅 研究員	
1. 應檢討整個排水系統會淹水的原因為何，找出源頭來解決問題是比較好的方式。	「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區排蓄濁水溪排水系統規劃報告」已整體考量集水區內各排水支線排洪能力與改善方案，本工程依治理計畫需求改善計畫區域排水路排洪能力。
2. 是否考量計畫區域排水往東南側高鐵排水系統之可能性。	依照治理計畫兩區域屬不同集水分區，調整排水方向較為困難。
(三)游永滄 分會長	
1. 水道如果有設置消防通道，也可以具備動物通道功能，如果人、貓狗或其他動物跌落可利用通道逃生。	將考量利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，可供人或動物逃生。

## 4.7 附表

<p>2.道路下箱涵常會造成垃圾及泥沙淤積，建議工程設計能增加考量如何清理維護。</p>	<p>規劃設計將考量後續維護管理需求。</p>
<p>(四)邱垂鏞 里長 1.建議本計畫工程能像下游工程一樣整建為混泥土護岸，不需要用砌石或其他工法的方式。</p>	<p>將考量利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，可供人或動物逃生，及提供濱溪植被復育功能。</p>
<p>2.目前的水道呈多處直角，建議能重新檢討路線規劃，讓水道能比較平順排水。</p>	<p>有關水道路線調整部分將納入規劃檢討。</p>
<p>(五)三光里 當地居民 1.在地居民關注的重點是土地徵收問題，未來徵收時要跟地主協商處理。</p>	<p>後續會辦理土地徵收說明會，屆時會邀請地主出席。</p>
<p>(一)張豐年 醫師 1.若真有意進一步考慮生態環境，建議中間段之土岸改以石籠或砌石替代，除儘量保留住既有之大樹外，讓兩側還是能長上草木，日後藉由高大竹木之遮蔭，自然減低底下之雜草量，以免低阻礙水流。</p>	<p>有關設計工法將納入方案檢討。</p>

說明：

- 1.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 2.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 4.8 清水溪排水治理及橋梁改建工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

本計畫區位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23°C左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

清水溪排水支線集水面積約28.06平方公里，長度8.13公里，為舊濁水溪最大支流。本排水上游源於田中鎮田中工業區附近，往西北流經北斗工業區，再經北斗都市計畫區後往西排入舊濁水溪。排水路中、下游段已完成整治，排水能力尚稱良好；上游約1.8公里尚未整治。本排水主要支流有田中排水、睦宜排水、中圳排水、大新排水等；田中排水上游流經田中都市計畫區，其中游段尚未整治；中圳排水及大新排水流經田中工業區，因本身斷面不足及上游收集系統功能較差，造成田中工業區及鄰近之淹水問題亟待解決。

#### (三) 土地利用

本計畫區之土壤係由濁水溪帶來之河層沖積物堆積而成，沖積平原土壤為玢質壤土和壤土，由於土層深厚肥沃，一般而言頗適於農作物之栽培，故區域土地利用以農業生產為主。區內土地開發利用程度亦屬密集，計有埔鹽、溪湖、田尾、北斗、田中、二水、溪州等都市計畫區及田尾園藝特定區，都市計畫範圍外亦住戶工廠林立。依調查統計結果集水區內都市、村落住宅、工廠等用地面積約為24%，農田耕地面積約占74%，魚塢約2%。流域內農作物以水稻田為主，部分面積種植葡萄、花卉、蔬菜及其他雜作，山坡地以種植鳳梨、荔枝、龍眼居多。工商業方面以金屬製品業最多，紡織製造業次之，各型工廠林立分散於各村落及農地重劃區內。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，本工程未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

清水溪排水於施工中補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，

調查結果河川污染指標 RPI 為輕度污染，各調查項目詳表 4.8-1。其中氮氮濃度偏高，推測為生活污水排放至排水路中所致。

**表 4.8-1 清水溪排水治理及橋梁改建工程水質調查結果彙整表**

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導電度 (µmho/cm)	濁度 (NTU)	懸浮固體 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
清水溪排水治理及橋梁改建工程	7.9	3.4	806	25	18.5	7.4	28.6	1.09	0.994	中度污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

#### (六) 生態文獻資料

有關棲地鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署 95 年 10 月「彰化地區排水環境與生態調查分析成果報告」，摘錄相關調查成果。

##### 1. 植物

於台一線第一溪州橋處共調查到優勢種以巴拉草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物及菊科最為常見，河道兩側多為巴拉草植物覆蓋，並有蔞草、大花咸豐草、紅辣蓼、加拿大蓬、棟樹等植物；此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡。於第一成功橋處共調查到優勢種以長柄菊及黃鵪菜為主。鄰近區域的植物生態以菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。清水溪第一北勢寮橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以菊科及禾本科植物最為常見。

##### 2. 鳥類

調查期間發現鳥類有黃頭鷺、小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵪鶉、白頭翁、野鴿、黃尾鴿、棕扇尾鷺、灰頭鷓鶯、褐頭鷓鶯、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁及褐頭鷓鶯數量較多，其次為麻雀。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。

##### 3. 哺乳類

調查期間發現的哺乳類包括東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 3 種。

##### 4. 兩生爬蟲類

調查發現物種有黑眶蟾蜍、澤蛙、共德氏赤蛙、蝎虎、麗紋石龍子、花浪蛇與臭青公蛇等，種類豐富。

##### 5. 魚類及蝦蟹類

於第一北勢寮橋發現鯽魚、琵琶鼠、大肚魚、雜交吳郭魚、三星鬥魚等魚類，及克氏原螯蛄等，種類不多。

#### 6. 浮游生物

累積 2 季調查共記錄 33 種浮游植物，數量方面以舟形藻、脆桿草、草履蟲佔較多。浮游動物方面，共發現 8 種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

### 二、現地生態環境及議題概述

清水溪排水整治工程位於彰化縣田尾鄉、北斗鎮，排水路周邊環境以農田為主，上下游水路為混凝土護岸，中間部分區段維持土堤形式，濱溪植被茂盛，下游左岸有台灣赤楠、杜英、火焰木、苦楝等喬木，河床有部分礫石分布，形成較豐富水域型態，水質濁度稍高，有輕微優養化情形。生態議題主要為岸邊大型喬木保留及濱溪植被保留及復育，環境現況如圖 4.8-1。生態關注區域為河道下游區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木及周圍林帶範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.8-2 所示。

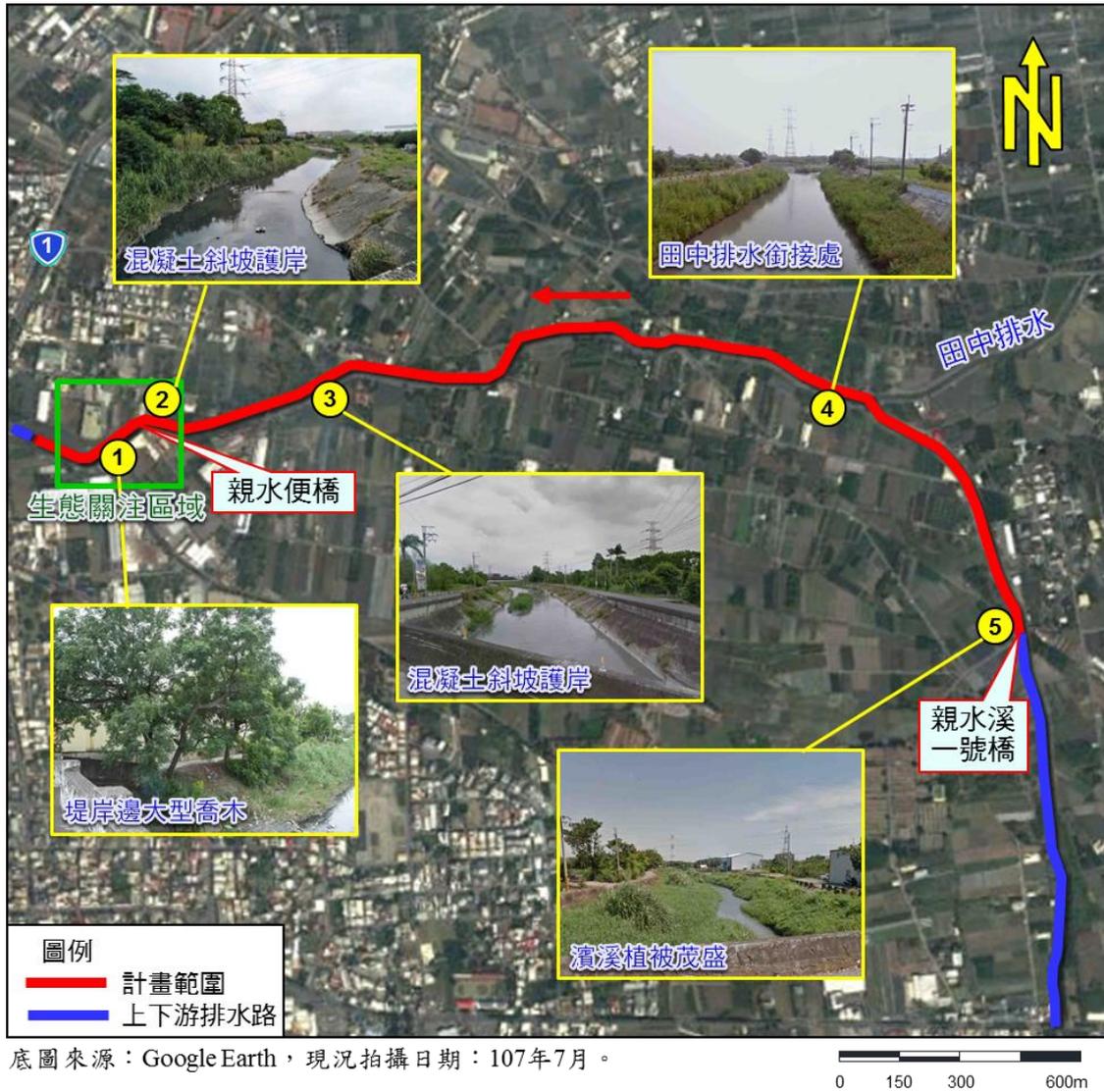


圖 4.8-1 清水溪排水治理及橋梁改建工程環境現況圖



圖 4.8-2 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態關注區域圖

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員共 3 人分別進行水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)填寫，各指標分數為綜合 3 人評分結果，所得總分為 24 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.8-2。清水溪排水路水域型態包含淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質指標無異常，河道流速緩慢且坡降平緩；水道兩側皆為混擬土護岸斜坡，下游堤岸邊有大型喬木數株，水道兩側有濱溪植被生長；河床底質有些許卵石、礫石分布，被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、孔雀魚等。

**表 4.8-2 清水溪排水治理及橋梁改建工程快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態包含淺流、岸邊緩流	3
	(B)水域廊道連續性	受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態	6
	(C)水質	優養情形，河川水質指標(RPI)為中度污染	1
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率小於 25% 混擬土護岸，喬木+草花	6
	(E)溪濱廊道連續性	具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷	3
	(F)底質多樣性	河床底質有卵石、礫石 被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)、魚類(吳郭魚)	1
	(H)水域生產者	水呈現綠色	3
合計			24

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 107 年 11 月 30 日舉辦「清水溪排水治理及橋梁改建工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、彰化縣幸福媽媽協會、台灣生態學會、荒野保護協會，及當地公所代表、村里長、民意代表等，現場參與人員皆熱切表達意見，並與水資處同仁、設計單位討論可行方案，期能維持與進一步改善當地生態環境。清水溪排水工程現場生態關注重點則為岸邊老樹保留議題，NGO 團體建議優先採迴避方式，例如護岸內縮架高方式以保留岸邊老樹，亦能提供樹蔭下空間供里民休憩使用，期待工程施作能先保護當地的環境景觀，後續能進一步處理水質問題等，說明會意見及回覆說明詳表 4.8-3。

**表 4.8-3 清水溪排水治理及橋梁改建工程說明會意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)施月英 總幹事	
1.擋水牆高度如何?有些地勢較低的區域擋水牆高度與其他地方一致?	擋水牆高度約 1~1.7m，配合通水斷面調整擋水牆高度。
2.下游段的大樹移除很可惜，技術上可以克服的話建議調整設計保留這些大樹。	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 株、火焰木 1 株，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 株樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 株、正榕 3 株、杜英 1 株、台灣赤楠 1 株、苦楝 1 株。
3.可以配合環保局改善排水路的水質情形。	水質改善部分將轉知環保局研議妥處。
4.既有路面重新施作是否有可能參雜一些廢棄物料?	AC 路面鋪設品質會依工程規範確實要求。
(二)吳君真 理事長	
1.是否可利用既有道路邊的護岸再採加高方式，減少工程規模跟經費。	目前除橋台引道外，大部分護岸均採既有護岸加高方式辦理。
2.現有護岸邊某些地段有幾株大樹，建議以不影響河道寬度，採取從路面架設平台保留樹木原有生長區域。	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 株、火焰木 1 株，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 株樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 株、正榕 3 株、杜英 1 株、台灣赤楠 1 株、苦楝 1 株。
(三)趙克堅 研究員	
1.河川局現在對於堤坊上老樹都優先採	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2

意見摘要	回覆說明
迴避方式，建議本項工程可採用堤防架高方式以保留岸邊老樹。	株、火焰木 1 株，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 株樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 株、正榕 3 株、杜英 1 株、台灣赤楠 1 株、苦楝 1 株。
2.大樹根系對堤防有保護作用，而非破壞工程結構，因此保留大樹對於護岸是有正面效果的。	敬悉。
3.護岸內縮後的樹蔭下空間可設置一些桌椅供里民休憩使用。	後續將請地方公所視需求增設。
(四)游永滄 分會長 1.非攻擊面的區域可考慮調整護岸設計以保留水岸旁大樹。	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 株、火焰木 1 株，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 株樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 株、正榕 3 株、杜英 1 株、台灣赤楠 1 株、苦楝 1 株。
2.工程施作能先保護當地的環境景觀，水質問題後續再與環保局協商處理。	水質改善部分將轉知環保局研議妥處。
3.整段治理工程範圍是否具消防通道？若有可將階梯內側寬度約 30 公分改為斜坡式做動物坡道之用。若無設置建議於右岸具樹林處擇一至兩處設置，兼具安全與生態功能。	本工程將維持既有護岸邊坡，坡度為 1:1 或更緩斜面，可供動物或人員逃生。
(五)田尾鄉饒平村 王重源 村長 1.今年豪大雨時此段水路幾乎溢堤，希望工程施作後可避免淹水情形發生。	本工程完成後將改善周邊區域淹水問題。
2.如果可以保留岸邊大樹跟設置一些休憩設施給村民使用是不錯的。	後續將請地方公所視需求增設。



圖 4.8-3 說明會辦理情形紀錄

#### 五、設計審查參與情形

水資處於 107 年 11 月 13 日召開「清水溪排水治理及橋梁改建工程」設計初稿審查會議，生態團隊於會議中提及計畫範圍下游左岸區域有盤點 16 株大型喬木，建議能予以保留，保留方式優先採原地保留，如工程需求必須移除，則建議進行樹木移植，並與設計單位確認工程行為避免擾動濱溪植被及河床現況。

設計單位後續回應工程僅施作堤頂擋水牆及橋梁改建，不會影響護岸下方之植被及河床，樹木保留問題會再考量設計方案可行性，另維持既有護岸邊坡，坡度為 1:1 或更緩斜面，可供動物或人員逃生。

#### 六、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，納入各項生態保育對策於工程設計中，其中關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木(2 株苦楝、1 科火焰木)因位於橋梁改建施作位置需進行移除，將於計畫區內補植 3 株楝樹，其餘 13 株樹木採原地保留方式處置，本工程保育策略及生態友善措施如表 4.8-4。

表 4.8-4 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態友善措施彙整表

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
岸邊大型喬木	施工過程將樹木移除	迴避	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，並於計畫區內補植 3 株棟樹，移除樹種及點位如下： 苦楝 2 株(201803, 2642162) 火焰木 1 株(201795, 2642157) 其餘 13 株樹木採原地保留方式處置，保留樹種及點位如下： 火焰木 4 株(201795, 2642157) 正榕 3 株(201768, 2642139) 杜英 1 株(201760, 2642130) 台灣赤楠 1 株(201738, 2642115) 苦楝 1 株(202545, 2641900) 火焰木 3 株(202508, 2641883)
濱溪植被	施工過程將植被移除	迴避	僅施作堤頂擋水牆，不擾動水道內濱溪植被。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。

#### 七、施工階段查核作業

本工程已於 108 年 2 月 25 日開始施工，除要求施工單位定期填寫自主檢查表，生態檢核團隊亦於 108 年 3 月 27 日及 108 年 5 月 23 日自主進行施工查核作業，查核結果保存對象皆無好無虞，水道內濱溪植被無擾動，施工查核紀錄如表 4.8-5~6。

表 4.8-5 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態檢核施工查核紀錄(108.3.27)

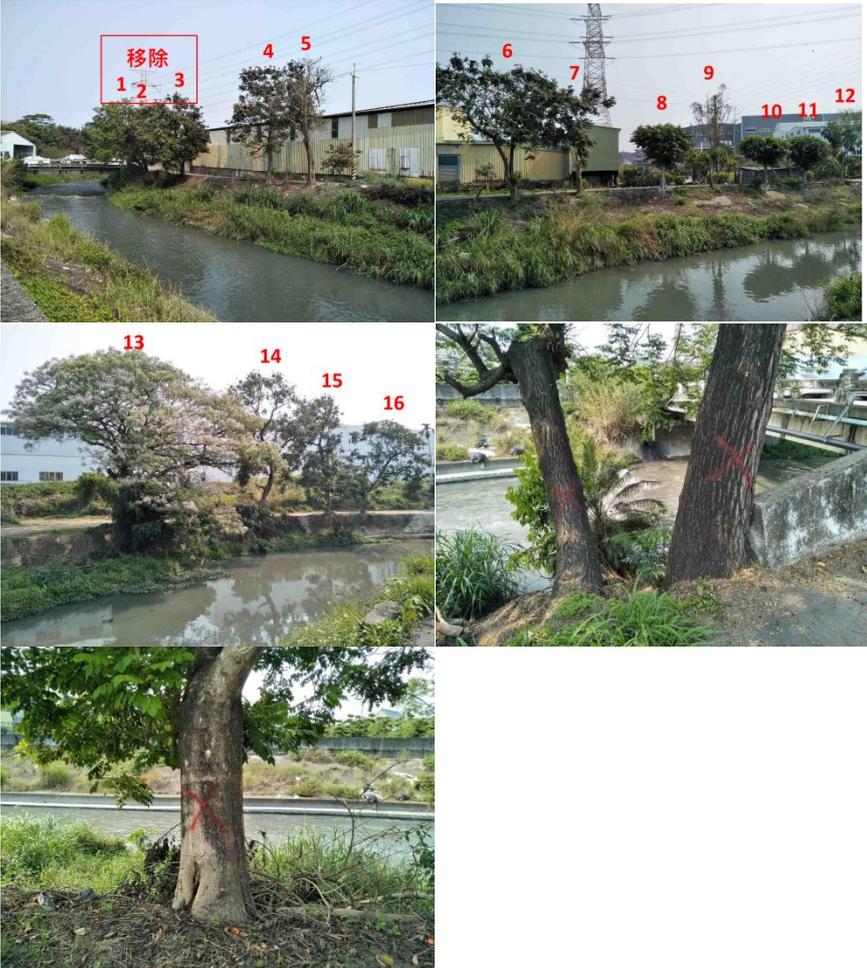
編號	檢查項目	執行狀況陳述
1	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，並於計畫區內補植 3 株棟樹，其餘 13 株樹木採原地保留方式處置。	<p>108 年 3 月 27 日進行施工查核，此區域尚未施工，16 株樹木皆保留在原地無擾動，欲移除的 3 株樹木(編號 1、2、3，包含 2 株苦楝、1 科火焰木)已標示記號，後續將追蹤樹木移除及部情形。</p> 
2	工程不擾動水道內濱溪植被	<p>108 年 3 月 27 日進行施工查核，工程已剷除既有擋水牆結構，於堤頂整建擋水牆基座，水道內植被皆無擾動。</p> 

表 4.8-6 清水溪排水治理及橋梁改建工程生態檢核施工查核紀錄(108.5.23)

編號	檢查項目	執行狀況陳述
1	關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，並於計畫區內補植 3 株棟樹，其餘 13 株樹木採原地保留方式處置。	<p>108 年 5 月 23 日進行施工查核，此區域尚未施工，16 株樹木皆保留在原地無擾動，後續將追蹤樹木移除及部情形。</p> 
2	工程不擾動水道內濱溪植被	<p>108 年 5 月 23 日進行施工查核，部分區段已施作擋水牆結構，水道內植被皆無擾動。</p> 

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	舊濁水溪排水系統	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	清水溪排水治理及橋梁改建工程	設計單位	睿泰工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/11.21
	工程期程	預計 108 年 12 月完工	監造廠商	睿泰工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商	健佑營造有限公司		
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (上開現況圖及相關照片等，請列附件)	工程預算/經費 (千元)	80,000		
	基地位置	行政區：彰化縣田尾鄉、北斗鎮 ; TWD97 座標 X： 201577.763 Y： 2642119.472				
	工程目的	清水溪排水支線護岸老舊，當豪大雨增加時，排水通水能力不足，易造成兩岸地區淹水。				
	工程概要	兩側堤岸加高(平均加高 0.8 m)，工程長度為 2,725 m，及整建 2 座橋梁。				
預期效益	水道加高增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 18 公頃。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)			
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：堤岸邊大樹 <input type="checkbox"/> 否 2. 址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是： _____ <input checked="" type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： _____
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：保留生態保全對象(大樹及濱溪植被) _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
	四、民眾參與	地方說明會 是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
	五、計畫資訊公開	計畫資訊公開 是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
調查設計階段	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
	二、設計成果	是否根據 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> 成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：關注區保留 13 棵樹木、不擾動水道內濱溪植被、補植 3 棵棟樹 _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
	三、資訊公開	設計資訊公開 是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
施工階段	一、專業參與	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 _____ <input type="checkbox"/> 否： _____
	二、生態保育措施	施工廠商 1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： _____ 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否： _____ 施工計畫書 施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

## 4.8 附表

	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input checked="" type="checkbox"/> 是：已辦理生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理 <b>水利工程快速棲地生態評估</b> ，覆核比對施工前後差異性。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：
五、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/> 是：公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositario.org/organization">https://data.depositario.org/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：
維護管理階段	一、生態資料建檔	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	舊濁水溪排水系統	行政區	彰化縣田尾鄉、北斗鎮
	工程名稱	清水溪排水治理及橋梁改建工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X: 201577.763 Y: 2642119.472
	工程概述	兩側堤岸加高(平均加高 0.8 m), 總計長度 2,725 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input checked="" type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準:</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且水道受人造建築物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態	3	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準:</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷, 主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷, 造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	<b>生態意義:</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		<input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下, 可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表面有浮藻類) <b>備註:</b> 河川水質指標 RPI 為中度污染。 <b>評分標準:</b> (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常, 河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常, 河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常, 且表面有浮油及垃圾等: 0 分 <b>備註:</b> 依河川水質指標評分, 未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分; 未受污染: 6 分; 輕度污染: 3 分; 中度污染: 1 分; 嚴重污染: 0 分。 <b>生態意義:</b> 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	1	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? <b>評分標準:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內, 完全裸露, 沒有水流: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視流量洪枯狀態的空間變化, 在水路的水路域交界的過渡帶特性 <b>註:</b> 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 混凝土護岸, 喬木+草花: 1 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) <b>生態意義:</b> 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	6	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

# 4.8 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪流廊道連續性 Q: 您看到的溪流廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30% 廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60% 廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間進行無阻	3	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input checked="" type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分 生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐度(原生物 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類(吳郭魚)、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生物: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分  (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義: 檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	3	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>10</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>10</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>4</u> (總分 20 分)	總和 = <u>24</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟②→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螻蛄、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	黃晉瑜 水利資源處/技士	填表日期	民國 108 年 1 月 23 日	
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程主辦機關	黃晉瑜	水利資源處 / 技士	土木工程	行政業務
設計單位/廠商	沈國泰	睿泰工程顧問有限公司/計畫主持人	水利工程設計	計畫簽證
	吳化祥	睿泰工程顧問有限公司/專案經理	水利工程設計	設計規劃
	林聖祐	睿泰工程顧問有限公司/專案人員	水利工程設計	設計規劃
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		107.11.22	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		107.11.22	
設計定稿	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108.3.1	

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	清水溪排水治理及橋梁改建工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 95 年 10 月「彰化地區排水環境與生態調查分析報告」，摘錄相關調查成果。				
1. 植物：				
於台一線第一溪州橋處共調查到 5 種地被植物，優勢種以巴拉草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科植物及菊科最為常見，河道兩側多為巴拉草植物覆蓋，並有葎草、大花咸豐草、紅辣蓼、加拿大蓬、棟樹等植物生長於此，由於此處植物充分覆蓋河岸兩側邊坡，相對也增加生物棲息空間。於第一成功橋調查到優勢種以長柄菊及黃鶴菜為主。鄰近區域的植物生態以菊科植物最為常見，植物分布種類豐富。清水溪第一北勢寮橋處共調查到優勢種以象草為主。鄰近區域的植物生態以菊科及禾本科植物最為常見。				
2. 鳥類：				
調查期間發現鳥類有黃頭鷺、小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅冠水雞、彩鷓、白腰草鷓、斑頸鳩、紅鳩、洋燕、家燕、白鵲、白頭翁、野鳩、黃尾鳩、棕扇尾鷺、灰頭鷓鷯、褐頭鷓鷯、綠繡眼、麻雀、白尾八哥等，以白頭翁及褐頭鷓鷯數量較多，其次為麻雀。另調查顯示，第二季鳥類多樣性狀況均較第一季為佳。				
3. 哺乳類：				

調查期間發現的哺乳類包括東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等3種。

4. 兩生爬蟲類：

調查發現物種有黑眶蟾蜍、澤蛙、共德氏赤蛙、蝎虎、麗紋石龍子、花浪蛇與臭青公蛇等，種類豐富。

5. 魚類及蝦蟹類：

於第一北勢寮橋發現鯽魚、琵琶鼠、大肚魚、雜交吳郭魚、三星鬥魚等魚類，及克氏原螯蛄等，種類不多。

6. 浮游生物：

累積2季調查共記錄33種浮游植物，數量方面以舟形藻、脆桿草、草履蟲佔較多。浮游動物方面，共發現8種物種，然由於發現物種多屬常見於河川中、下游地區的藻類，如脆桿藻、舟形藻、異極藻、菱形藻，與緩水域常見的盤星藻等物種，而代表優良水質的藻類如卵形藻、曲殼藻等則較少見，推測排水內水質處於中度至嚴重污染狀態。

3. 生態棲地環境評估：

清水溪排水整治工程位於彰化縣田尾鄉、北斗鎮，排水路周邊環境以農田為主，上下游水路為混凝土護岸，中間部分區段維持土堤形式，濱溪植被茂盛，下游左岸有台灣赤楠、杜英、火焰木、苦楝等喬木，河床有部分礫石分布，形成較豐富水域型態，水質濁度稍高，有輕微優養化情形。生態議題主要為岸邊大型喬木保留及濱溪植被保留及復育。生態關注區域為河道下游區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木及周圍林帶範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

清水溪排水路水域型態包含淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質指標無異常，河道流速緩慢且坡降平緩；水道兩側皆為混凝土護岸斜坡，下游堤岸邊有大型喬木數株，水道兩側有濱溪植被生長；河床底質有些許卵石、礫石分布，被砂土覆蓋之面積比例面大於75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺、孔雀魚等。

4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：堤岸邊大型喬木



說明：混凝土斜坡護岸



說明：混凝土斜坡護岸



說明：田中排水銜接處



說明：濱溪植被茂盛



說明：堤岸邊大型喬木

5. 生態關注區域說明及繪製：



生態關注區域為河道下游區域，生態高度敏感區域為岸邊大型喬木及周圍林帶範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

## 6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及 保全對象	保育 策略	生態影響預測	保育對策
岸邊大型喬木	迴避	施工過程將樹木移除	保留岸邊大型喬木，施工過程不擾動，保護目標(16 棵)點位如下： 苦楝 2 棵(201803, 2642162) 火焰木 5 棵(201795, 2642157) 正榕 3 棵(201768, 2642139) 杜英 1 棵(201760, 2642130) 台灣赤楠 1 棵(201738, 2642115) 苦楝 1 棵(202545, 2641900) 火焰木 3 棵(202508, 2641883)
濱溪植被	縮小	施工過程將植被移除	避免工程行為剷除邊坡植被帶。
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 22 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 11 月 30 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
施月英	彰化縣環境保護聯盟/總幹事	NGO 團體		
吳君真	彰化縣幸福媽媽協會/理事長	NGO 團體		
趙克堅	台灣生態學會/研究員	NGO 團體		
游永滄、 卓麗芬	荒野保護協會/台中分會 分會長、解說員	NGO 團體		
張憲民	田尾鄉公所	地方代表		
王重源	田尾鄉饒平村村長	地方代表		
田秋水	北斗鎮文昌里里長	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
鄭國梁	睿泰工程顧問有限公司	設計單位		
王俊欽、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、資深工程 師、工程師	生態團隊		
陳易昇	觀察家生態顧問有限公 司/計畫專員	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)施月英 總幹事		擋水牆高度約 1~1.7m，配合通水斷面調整		
1.擋水牆高度如何?有些地勢較低的區域擋水牆高度與其他地方一致?		擋水牆高度。		
2.下游段的大樹移除很可惜，技術上可以克服的話建議調整設計保留這些大樹。		關注區域內臨清水溪便橋 3 棵樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 棵、火焰木 1 棵，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 棵樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 棵、正榕 3 棵、杜英 1 棵、台灣赤楠 1 棵、苦楝 1 棵。		
3.可以配合環保局改善排水路的水質情形。		水質改善部分將轉知環保局研議妥處。		

4.8 附表

<p>4.既有路面重新施作是否有可能參雜一些廢棄物料?</p>	<p>AC 路面鋪設品質會依工程規範確實要求。</p>
<p>(二)吳君真 理事長</p>	<p>目前除橋台引道外，大部分護岸均採既有護岸</p>
<p>1.是否可利用既有道路邊的護岸再採加高方式，減少工程規模跟經費。</p>	<p>岸加高方式辦理。</p>
<p>2.現有護岸邊某些地段有幾棵大樹，建議以不影響河道寬度，採取從路面架設平台保留樹木原有生長區域。</p>	<p>關注區域內臨清水溪便橋 3 棵樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 棵、火焰木 1 棵，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 棵樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 棵、正榕 3 棵、杜英 1 棵、台灣赤楠 1 棵、苦楝 1 棵。</p>
<p>(三)趙克堅 研究員</p>	<p>關注區域內臨清水溪便橋 3 棵樹木因位於</p>
<p>1.河川局現在對於堤坊上老樹都優先採迴避方式，建議本項工程可採用堤防架高方式以保留岸邊老樹。</p>	<p>橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 棵、火焰木 1 棵，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 棵樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 棵、正榕 3 棵、杜英 1 棵、台灣赤楠 1 棵、苦楝 1 棵。</p>
<p>2.大樹根系對堤防有保護作用，而非破壞工程結構，因此保留大樹對於護岸是有正面效果的。</p>	<p>敬悉。</p>
<p>3.護岸內縮後的樹蔭下空間可設置一些桌椅供里民休憩使用。</p>	<p>後續將請地方公所視需求增設。</p>
<p>(四)游永滄 分會長</p>	<p>關注區域內臨清水溪便橋 3 棵樹木因位於</p>
<p>1.非攻擊面的區域可考慮調整護岸設計以保留水岸旁大樹。</p>	<p>橋梁改建施作位置需進行移除，包含苦楝 2 棵、火焰木 1 棵，並於計畫區內補植 3 株棟樹。 其餘 13 棵樹木採原地保留方式處置，包含火焰木 7 棵、正榕 3 棵、杜英 1 棵、台灣赤楠 1 棵、苦楝 1 棵。</p>
<p>2.工程施作能先保護當地的環境景觀，水質問題後續再與環保局協商處理。</p>	<p>水質改善部分將轉知環保局研議妥處。</p>
<p>3.整段治理工程範圍是否具消防通道?若有可將階梯內側寬度約 30 公分改為斜坡式做動物坡道之用。若無設置建議於右岸具樹林處擇一至兩處設置，兼具安全與生態功能。</p>	<p>本工程將維持既有護岸邊坡，坡度為 1:1 或更緩斜面，可供動物或人員逃生。</p>
<p>(五)田尾鄉饒平村 王重源 村長</p>	<p>本工程完成後將改善周邊區域淹水問題。</p>
<p>1.今年豪大雨時此段水路幾乎溢堤，希望工程施作後可避免淹水情形發生。</p>	<p></p>
<p>2.如果可以保留岸邊大樹跟設置一些休憩設施給村民使用是不錯的。</p>	<p>後續將請地方公所視需求增設。</p>

## 4.9 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程

### 一、區域資料收集

#### (一) 氣象

舊趙甲排水位於彰化縣，屬於亞熱帶季風氣候區，氣候深受季風的影響，無明顯的四季，冬季受東北季風的影響，夏季受西南氣流和颱風的影響，全年氣溫以7月為最高，1月最低，年平均溫度約在23°C左右。冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，台灣由於位居侵台颱風主要路徑地區，7~9月常有颱風侵襲。計畫區全年平均降雨量1,260毫米，以6月份降雨量最多，其次為8月份，11月雨量最少。

#### (二) 集水區概述

舊趙甲排水流經芳苑鄉及二林鎮，集水面積約17.91平方公里，長度9.7公里。排水出口銜接海堤，主要支線排水有崙腳寮排水、王功寮第一排水、王功寮第二排水及下萬合排水等。護岸型態除樁號2K+800以下及9K以上為混凝土外，餘多為土堤或老舊砌石護岸。

#### (三) 土地利用

計畫區內土地開發利用以農業生產為主，依調查統計結果集水區內農田面積約佔91%，養殖魚塭約佔4%，村落都市及工業區土地約佔5%。流域內農作物以水稻生產為主，部分面積種植花生、甘蔗、蔬菜及其他雜作，畜牧業以養豬及雞、鴨為主。沿海地區因地勢低窪及東北季風吹襲不利於農作物生長，部分改從事漁塭養殖。工商服務業方面二級產業以批發零售及餐飲業居多，三級產業以社會及個人服務業為主。王功排水下游右岸之海埔地，目前為雜草叢生之空地。

#### (四) 生態敏感區位

彰化縣境內主要之生態敏感區為大肚溪口濕地、大肚溪口野生動物保護區及彰化海岸濕地，舊趙甲排水未在上述生態敏感區範圍內。

#### (五) 水質調查情形

舊趙甲排水於施工中補充調查水質項目，調查日期為108年3月27日，調查結果河川污染指標RPI為輕度污染，各調查項目詳表4.9-1。其中氨氮濃度過高，推測因受附近家禽養殖業廢水排放；懸浮固體濃度過高則因受施工行為影響。

#### (六) 生態文獻資料

有關棲地鄰近區域之生態資料，參考經濟部水利署98年4月「易淹水地區水患治理計畫-彰化縣管區域排水舊趙甲排水系統規劃報告」，摘

表 4.9-1 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程水質調查結果彙整表

工程名稱	pH 值	溶氧 (mg/L)	比導 電度 ( $\mu\text{mho}/\text{cm}$ )	濁度 (NTU)	懸浮 固體 (mg/L)	生化需 氧量 (mg/L)	化學需 氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	RPI 指標
舊趙甲排水 幹線(第一 期)治理工程	8.6	1.6	2080	180	558	34	423	24.8	5.6	嚴重 污染

資料來源：本計畫委託柏新科技股份有限公司(環署環檢字第 115 號)監測。

錄相關調查成果。

#### 1. 植物

芳草橋處取樣共調查到 9 種地被植物，優勢種以龍葵為主。鄰近區域的植物生態以禾本科、菊科及茄科植物最為常見，河道兩側的植物覆蓋狀況良好，當地的環境現況以農耕地及畜牧業為主。於崙腳寮橋處取樣共調查到 8 種地被植物，優勢種以龍葵及大花咸豐草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科、菊科及茄科植物最為常見，河道兩側的植物覆蓋狀況良好，當地的環境現況以農耕地為主。

#### 2. 鳥類

於芳草橋與崙腳寮橋共記錄鳥類為小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅隼、棕三趾鶉、紅冠水雞、斑頸鳩、紅鳩、番鵡、洋燕、家燕、白頭翁、紅尾伯勞、黃頭扇尾鶯、棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、斑文鳥、麻雀、白尾八哥、大卷尾。其中棕三趾鶉、白頭翁、斑頸鳩、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣與大卷尾屬於台灣地區的特有亞種。保育類物種方面，紅隼為野生動物保育法公告之珍貴稀有的二級保育鳥類；紅尾伯勞則屬於其他應予保育的三級保育鳥類。

#### 3. 哺乳類

調查期間在舊趙甲排水共記錄臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種小型哺乳動物。數量共有 16 隻次。

#### 4. 兩生爬蟲類

調查期間舊趙甲排水共記錄 8 種兩生爬蟲類，分別為黑眶蟾蜍、澤蛙、鱉、蝎虎、麗紋石龍子、南蛇、草花蛇和眼鏡蛇。

#### 5. 魚類及蝦蟹類

舊趙甲排水芳草橋與崙腳寮橋發現琵琶鼠與泰國鱧等 2 種物種，數量各為 1 尾。

## 二、現地生態環境及議題概述

舊趙甲排水工程位於彰化縣芳苑鄉，排水路周邊環境以農田及畜牧養殖業為主，水路內濱溪植被茂盛，因接近河口有豐富紅樹林分布在水道兩側水質呈灰綠色，垃圾淤積嚴重且有異味。生態議題主要為水道內濱溪植被保留，環境現況如圖 4.9-1。生態關注區域為計畫範圍全線，生態高度敏感區域為河道內兩側紅樹林範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍，生態關注區域如圖 4.9-2 所示。

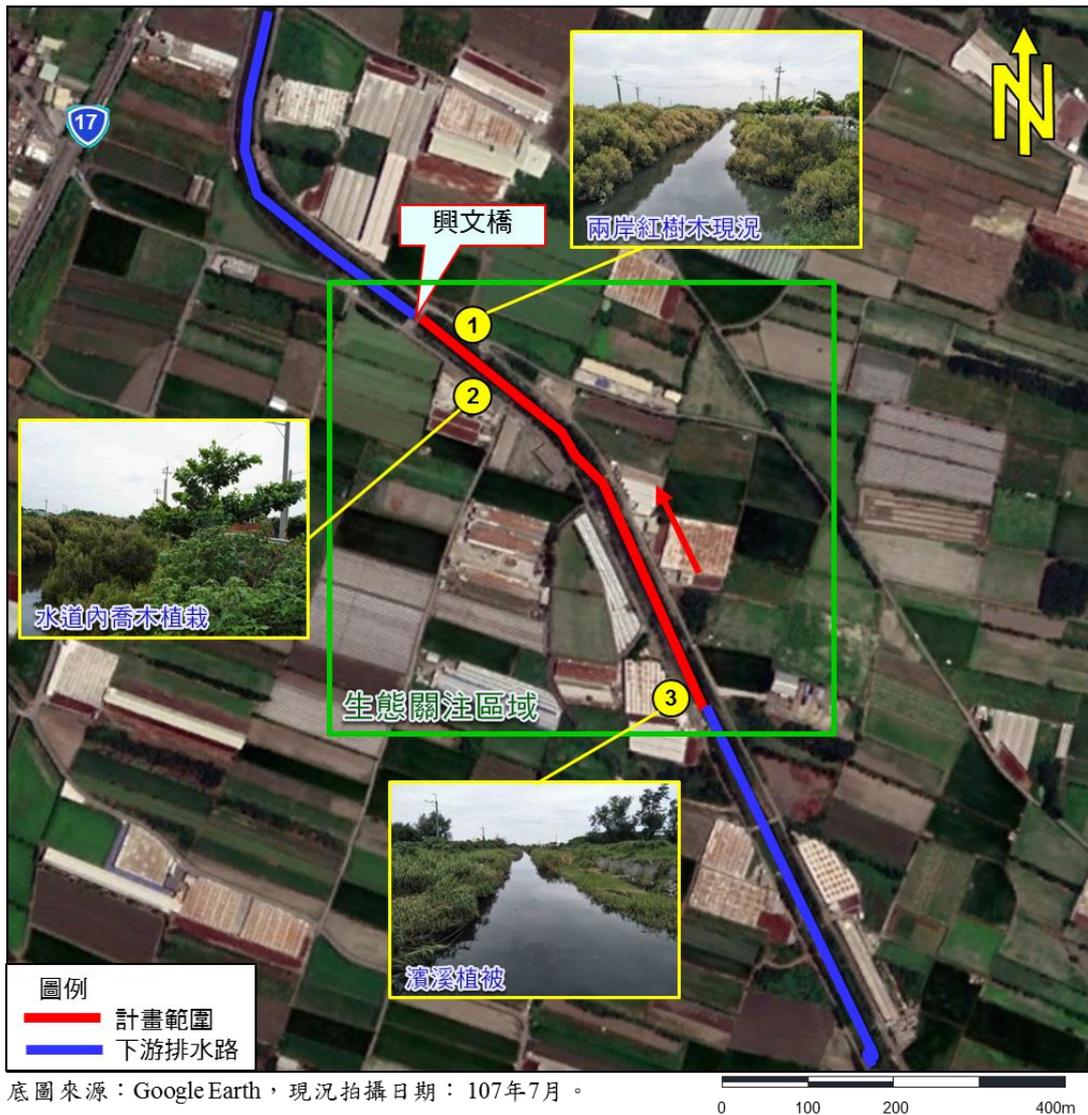


圖 4.9-1 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程環境現況圖

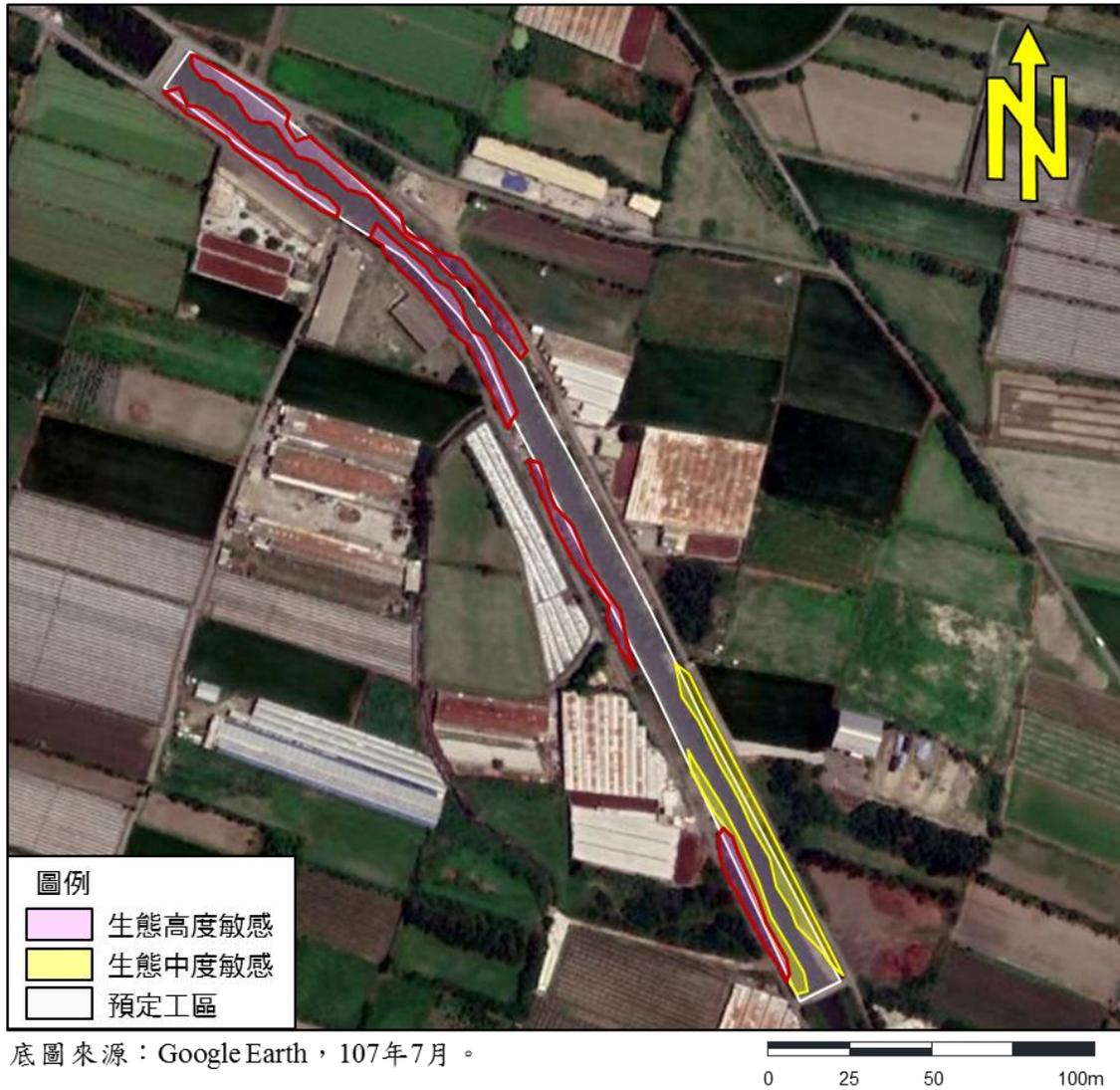


圖 4.9-2 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程生態關注區域圖

### 三、快速棲地評估

棲地評估由團隊現場勘查人員共 3 人分別進行水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)填寫，各指標分數為綜合 3 人評分結果，所得總分為 14 分(總分為 80 分，分數越高代表越貼近自然河川環境)，詳表 4.9-2。舊趙甲排水路水域型態包含淺流、岸邊緩流環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、有異味、優養化情形；水道兩側皆為垂直混擬土護岸，水道內有紅樹林及濱溪植被生長；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺。

**表 4.9-2 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程快速棲地評估彙整表**

類別		現場勘查結果	評分
水的特性	(A)水域型態多樣性	水域型態包含淺流、岸邊緩流	3
	(B)水域廊道連續性	受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態	6
	(C)水質	濁度太高、味道有異味、優養情形，河川水質指標(RPI)為嚴重污染	0
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	灘地裸露面積比率介於 25%-75% 垂直混擬土護岸，喬木+草花	4
	(E)溪濱廊道連續性	大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷，且人工構造物表面光滑	0
	(F)底質多樣性	被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%	1
生態特性	(G)水生動物豐多度	螺貝類(福壽螺)，無發現其他種生物	0
	(H)水域生產者	水呈現其他色且透明度低	0
合計			14

#### 四、生態檢核地方說明會辦理情形

本計畫於 107 年 11 月 30 日舉辦「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」生態檢核地方說明會，與地方民眾及 NGO 團體討論工程設計方案及生態保護議題，當天出席的 NGO 團體包含彰化縣環境保護聯盟、彰化縣幸福媽媽協會、台灣生態學會、荒野保護協會，及當地公所代表、村里長、民意代表等，現場參與人員皆熱切表達意見，並與水資處同仁、設計單位討論可行方案，期能維持與進一步改善當地生態環境。舊趙甲排水因位於芳苑鄉沿海地帶，受潮汐影響排水路兩側有外來種紅樹林(海茄冬)孳生及嚴重淤積情形，造成排水斷面縮減問題，經與地方及各單位討論評估，以排水防洪安全為優先考量得進行紅樹林移除清淤及護岸整建工程，當天說明會 NGO 團體及民意代表關注重點包含清淤處理情形、水質改善問題、及水道邊人為植栽(欖仁樹)是否有其他空間可移植栽種等，說明會意見及回覆說明詳表 4.9-3。

**表 4.9-3 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程說明會意見彙整及回應說明**

意見摘要	回覆說明
(一)施月英 總幹事	河道會進行清淤，兩側保留部分砂石以保護護岸基座。
1.未來河道中淤泥清理情形會如何?	預計清淤量約 19,288 m <sup>3</sup> ，未來將併同土石標售處理。
2.清理的淤泥量大概多少，土方的去處如何?	預計清淤量約 19,288 m <sup>3</sup> ，未來將併同土石標售處理。
3.是否可考量河道深度加深來增加通水斷面，取代護岸施作及加高工程。	本案目前設計寬度約 21 m，渠底深度依據治理計畫要求並以上下游平順銜接為主。
4.本項工程是否為兩側 RC 護岸加封底設計?	本工程兩側為 RC 護岸，保留原河床底質不會封底。
5.建議可協調環保局改善排水路水質情形，如加強稽查違法排放及輔導週邊養殖戶污水處理等。	水質改善部分將轉知環保局研議妥處。
6.除紅樹林外其他受影響的樹木是否有考慮進行移植?	針對雜草及雜樹部分將以清除方式辦理，興文橋上游左側堤頂有數株大葉欖仁樹，經詢問當地公所，公所回應無適合土地可供移植，考量景觀樹種移植效益不大，將進行移除處理。
7.興文橋西側淤泥建議一併清除，以增加整體景觀和諧性。	本工程會協同一併清理興文橋西側淤泥(計畫範圍下游)。
(二)吳君真 理事長	目前護岸考量檔抽排水圍堰施作以及計畫渠底開挖需求，河道內面積約 8,000 m <sup>2</sup> 。
1.水道中預計紅樹林清除範圍多大?	計畫區域除紅樹林樹種海茄冬外，河道邊尚有人為種植的大葉欖仁樹。
2.水道及岸邊有哪些其他樹種?	計畫區域除紅樹林樹種海茄冬外，河道邊尚有人為種植的大葉欖仁樹。
(三)趙克堅 研究員	有關水生生物棲息孔研究可參考「農水路生

1.水生生物棲息孔可行性如何？是否有實例或相關研究資料。	態化改善工程之設計與應用」(楊紹洋，2006)，且於一些地方現勘時看到有些許動物於枯水期時利用，豐水期淹水時則較少相關資料。
2.本工程範圍有調查到哪些魚類及水生生物？	本項工程生態檢核生物調查以生態人員現場勘查為主，因水質環境嚴重污染，水生生物僅發現外來種福壽螺，無發現魚類。
3.請再補充現地生態調查資料。	本項工程生態檢核生物調查以生態人員現場勘查為主，因水質環境嚴重污染，水生生物僅發現外來種福壽螺，無發現魚類。植物部分主要為河道兩側的紅樹林樹種海茄冬，及數株大葉欖仁樹。
4.周邊淹水區域如何？工程完工後防洪功效如何？	水道拓寬及清淤後增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積16公頃。
5.水道淤泥來源是上游沖刷或是漲潮時從河口往回淤積？	由於計畫範圍上游水道皆為土堤邊坡，泥沙會至上游沖刷至下游區域造成淤積。
(四)林家裕 村長	渠道內樹木因查無種植行為人，且樹木種植於河道內不利排水，後續將以移除方式辦理。
1.水道內的樹木可移除或是種到別的地方。	
(五)陳國 鄉民代表	水道內植栽將進行移除處理，避免影響排水功能。
1.水道內人為植栽應予以移除，避免影響水道排水防洪能力。	
2.植栽如有需要可提供給其他單位栽種。	經詢問當地公所，公所回應無適合土地可供移植，將進行移除處理。
3.希望縣府能整合各單位處理舊趙甲排水路水質問題。	水質改善部分將轉知環保局研議妥處。

#### 五、設計審查參與情形

水資處於107年11月13日召開「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」設計初稿審查會議，生態團隊於會議中提及河道兩側之外來種紅樹林因造成河道淤積及通水能力不足可進行清除，並建議補植適生種、本土種植栽；區排不封底，護岸兩側下方可設置水生生物棲息孔，供生物躲藏使用；並每50公尺設置動物坡道。

設計單位後續回應排水路不會封底，並將水生生物棲息孔納入設計中，補植植栽需與主辦單位討論經費項目，動物坡道則因用地問題與里長及地主討論後將納入設計中。



圖 4.9-3 說明會辦理情形紀錄

#### 六、生態保育對策及措施

本工程結合生態團隊、地方團體、民眾及審查委員意見，其中外來種紅樹林(海茄冬)孳生及嚴重淤積情形，造成排水斷面縮減問題，經與地方及各單位討論評估，以排水防洪安全為優先考量得進行紅樹林移除清淤；另興文橋上游左側堤頂有數株大葉欖仁樹，經詢問當地公所，公所回應無適合土地可供移植，考量景觀樹種移植效益不大，將進行移除處理。本工程納入之保育策略及生態友善措施如表 4.9-4。

表 4.9-4 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程生態生態友善措施彙整表

生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略	生態友善措施
人工水域棲地營造	破壞水生生物棲息環境	減輕	護岸設置水生生物棲息孔提供生物躲藏空間，以PVC管埋設於護岸水線以下，前低後高防止淤塞，枯水季時可供小型動物利用。
砂石底質棲地	區排封底破壞水生環境	減輕	區排不封底，保留原砂石底質。

七、施工階段查核作業

本工程已於 108 年 1 月 25 日開始施工，除要求施工單位定期填寫自主檢查表，生態檢核團隊亦於 108 年 3 月 27 日及 108 年 5 月 23 日自主進行施工查核作業，確認保存對象及生態友善措施是否確實執行，施工查核紀錄如表 4.9-5~6。

**表 4.9-5 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程施工查核紀錄(108.3.27)**

編號	檢查項目	執行狀況陳述
1	水生生物棲息孔設置及渠道不封底	<p>108 年 3 月 27 日進行施工查核，原水道兩側之紅樹林已移除，工程進度進行至護岸灌漿作業，後續將追蹤水生生物棲息孔設置情形，及完工後使用成效。</p> 

**表 4.9-6 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程施工查核紀錄(108.5.23)**

編號	檢查項目	執行狀況陳述
1	水生生物棲息孔設置及渠道不封底	<p>108 年 5 月 23 日進行施工查核，工程進度施作至單側混凝土護岸，後續將追蹤水生生物棲息孔設置情形，及完工後使用成效。</p> 

「水利工程生態檢核自評表」

工程基本資料	計畫名稱	107 年度彰化縣生態檢核工作計畫委託專業服務	水系名稱	舊趙甲排水系統	填表人	蔡佳宏
	工程名稱	舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程	設計單位	睿泰工程顧問有限公司	紀錄日期	2018/11.21
	工程期程	預計 108 年 8 月完工	監造廠商	睿泰工程顧問有限公司	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關	彰化縣政府	施工廠商	澄昱營造有限公司		
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____ (上開現況圖及相關照片等，請列附件)	工程預算/經費 (千元)	42,500		
	基地位置	行政區：彰化縣芳苑鄉； TWD97 座標 X： 183557.183 Y： 2650525.470				
	工程目的	多為土堤或老舊砌石護岸，當豪大雨增加時，排水通水能力不足，易造成兩岸地區淹水。				
	工程概要	兩側護岸以拓寬方式辦理改善，並進行河道清淤作業，工程長度 450 m。				
預期效益	水道拓寬及清淤增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 16 公頃。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：生態團隊尚未參與本工程規劃			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。) 1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否 2. 址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 否			

調查設計階段	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____
	調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：設置水生生物棲息孔、河床不封底、保留原砂石底質環境 <input type="checkbox"/> 否：_____	
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：舉辦生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/> 否：_____
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____
調查設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：_____
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據水利工程快速棲地生態評估成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是：設置水生生物棲息孔、河床不封底、保留原砂石底質環境 <input type="checkbox"/> 否：_____
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：公開於研究資料寄存所( <a href="https://data.depositar.io/organization">https://data.depositar.io/organization</a> ) <input type="checkbox"/> 否：_____
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：景丰科技股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司 <input type="checkbox"/> 否：_____
	二、生態保育措施	施工廠商 施工計畫書	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：本工程無生態保全對象 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____ 施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

## 4.9 附表

	生態保育品質管理措施	<p>1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查?  <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫?  <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效?  <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導?  <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
三、民眾參與	施工說明會	<p>是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見?  <input checked="" type="checkbox"/>是：已辦理生態檢核地方說明會 <input type="checkbox"/>否：_____</p>
四、生態覆核	完工後生態資料覆核比對	<p>工程完工後，是否辦理<b>水利工程快速棲地生態評估</b>，覆核比對施工前後差異性。  <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否：_____</p>
五、資訊公開	施工資訊公開	<p>是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開?  <input checked="" type="checkbox"/>是：公開於研究資料寄存所(<a href="https://data.depositario.org/organization">https://data.depositario.org/organization</a>) <input type="checkbox"/>否：_____</p>
維護管理階段	一、生態資料建檔	<p>是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態?  <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
	二、資訊公開	<p>是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開?  <input type="checkbox"/>是：_____ <input type="checkbox"/>否：_____</p>

4.9 附表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	107/7/12	填表人	徐綱、蔡佳宏、陳易昇
	水系名稱	舊越甲排水系統	行政區	彰化縣芳苑鄉
	工程名稱	舊越甲排水幹線(第一期)整治工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	計畫範圍全線	位置座標 (TW97)	X: 183557.183 Y: 2650525.470
	工程概述	兩側護岸以拓寬或加高方式辦理改善,並進行河道清淤作業,總計長度 450 m		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀾、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input checked="" type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表) <b>評分標準:</b> (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上,且水道受人造建築物限制,水流無自然擺盪之機會: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視現況棲地的多樣性狀態	3	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input type="checkbox"/> 其他_____
	(B) 水域廊道連續性 Q: 您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? <b>評分標準:</b> (詳參照表 B 項) <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷,主流河道型態明顯呈穩定狀態: 6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷,主流河道型態未達穩定狀態: 3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷,造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上,且橫向結構物造成水量減少(如伏流): 0 分	6	<input checked="" type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input checked="" type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	<b>生態意義:</b> 檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		<input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	(C) 水質 Q: 您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下,可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 濁度太高、 <input type="checkbox"/> 味道有異味、 <input checked="" type="checkbox"/> 優養情形(水表有浮藻類) <b>備註:</b> 河川水質指標 RPI 為嚴重污染。 <b>評分標準:</b> (詳參照表 C 項) <input type="checkbox"/> 皆無異常,河道具曝氣作用之跌水: 10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常,河道流速緩慢且坡降平緩: 6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常: 3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常: 1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常,且表面有浮油及垃圾等: 0 分 <b>備註:</b> 依河川水質指標評分,未受污染且河道具曝氣作用之跌水: 10 分;未受污染: 6 分;輕度污染: 3 分;中度污染: 1 分;嚴重污染: 0 分。 <b>生態意義:</b> 檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	0	<input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計,增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計,增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶 Q: 您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? <b>評分標準:</b> <input type="checkbox"/> 在目標河段內,灘地裸露面積比率小於 25%: 5 分 <input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內,灘地裸露面積比率介於 25%-75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內,灘地裸露面積比率大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內,完全裸露,沒有水流: 0 分 <b>生態意義:</b> 檢視流量洪枯狀態的空間變化,在水路的水路域交界的過渡帶特性 <b>註:</b> 裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q: 您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? A: 垂直混凝土護岸,喬木+草花: 1 分 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) <b>生態意義:</b> 檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難	4	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量 <input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

# 4.9 附表

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30%廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60%廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分  生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	0	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input type="checkbox"/> 卵石、 <input type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分  生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性 (原生 or 外來)	(G) 水生動物豐度 Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類(福壽螺)、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input type="checkbox"/> 魚類、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	0	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
生態特性	(H) 水域生產者 Q: 您看到的水是什麼顏色? 評分標準: <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高: 10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色: 6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色: 3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低: 0 分  生態意義: 檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	0	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>9</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>5</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>0</u> (總分 20 分)	總和 = <u>14</u> (總分 80 分)	

註:

1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的, 係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施, 故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關係, 本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟: ①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』, 常見種如: 福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螞蟥、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	邱寶慶 水利資源處/技士	填表日期	民國 108 年 1 月 23 日	
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程主辦機關	邱寶慶	水利工程科/技士	土木	二林區行政業務
設計單位/廠商	沈國泰	睿泰工程顧問有限公司/計畫主持人	水利工程設計	計畫簽證
	吳化祥	睿泰工程顧問有限公司/專案經理	水利工程設計	設計規劃
	林聖祐	睿泰工程顧問有限公司/專案人員	水利工程設計	設計規劃
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		107.11.22	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		107.11.22	
設計定稿	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		107.11.22	

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	舊趙甲排水幹線(第一期) 治理工程	填表日期	民國 107 年 10 月 20 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
單位/職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長
景丰科技股份有限公司/技術經理	王俊欽	碩士	16 年	環境工程、環境影響評估、河川水質影響評估
景丰科技股份有限公司/資深工程師	蔡佳宏	碩士	3 年	環境影響評估、環境衛生
景丰科技股份有限公司/工程師	郭晉峰	碩士	3 年	環境工程、生態環境科學
觀察家生態顧問公司/水域部經理	黃鈞漢	碩士	14 年	水域生態調查、河川生物指標、工程生態影響評估
觀察家生態顧問公司/計畫專員	陳易昇	碩士	2 年	植物生態調查、森林長期生態研究
觀察家生態顧問有限公司/計畫專員	程以欣	學士	1 年	環境生態調查
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>有關棲地鄰近區域之生態資料，依據經濟部水利署 95 年 10 月「彰化地區排水環境與生態調查分析委託技術服務」，摘錄相關調查成果。</p>				
1. 植物：				
<p>芳草橋處取樣共調查到 9 種地被植物，優勢種以龍葵為主。鄰近區域的植物生態以禾本科、菊科及茄科植物最為常見，河道兩側的植物覆蓋狀況良好，當地的環境現況以農耕地及畜牧業為主。經調查結果可得知，於崙腳察橋處取樣共調查到 8 種地被植物，優勢種以龍葵及大花咸豐草為主。鄰近區域的植物生態以禾本科、菊科及茄科植物最為常見，河道兩側的植物覆蓋狀況良好，當地的環境現況以農耕地為主。</p>				
2. 鳥類：				
<p>於芳草橋與崙腳察橋共記錄鳥類為小白鷺、栗小鷺、夜鷺、紅隼、棕三趾鶉、紅冠水雞、斑頸鳩、紅鳩、番鵲、洋燕、家燕、白頭翁、紅尾伯勞、黃頭扇尾鶯、棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、斑文鳥、麻雀、白尾八哥、大卷尾。其中棕三趾鶉、白頭翁、斑頸鳩、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣與大卷尾屬於台灣地區的特有亞種。保育類物種方面，紅隼為野生動物保育法公告之珍貴稀有的二級保育鳥類；紅尾伯勞則屬於其他應予保育的三級保育鳥類。</p>				
3. 哺乳類：				
<p>調查期間在舊趙甲排水共記錄臭鼬、東亞家蝠、小黃腹鼠與溝鼠等 4 種小型哺乳動物。數量共有 16 隻次。</p>				

4. 兩生爬蟲類：

調查期間舊趙甲排水共記錄 8 種兩生爬蟲類，分別為黑眶蟾蜍、澤蛙、鱉、蝎虎、麗紋石龍子、南蛇、草花蛇和眼鏡蛇。

5. 魚類及蝦蟹類：

舊趙甲排水芳草橋與崙腳寮橋發現琵琶鼠與泰國鱧等 2 種物種，數量各為 1 尾。

6. 浮游生物：

芳草橋與崙腳寮橋共發現 32 種浮游植物。舟形藻的數量較多，約佔排水內發現物種的 25.6%；其次為裸藻與菱形藻，所佔比例為 15.7%與 13.5%。浮游動物方面兩測站各記錄 5 種物種；變形蟲數量較其他物種略多，約佔發現數量的 34.6%。GI 值的結果顯示舊趙甲排水的水體處於中度至嚴重污染狀態。

3. 生態棲地環境評估：

舊趙甲排水工程位於彰化縣芳苑鄉，排水路周邊環境以農田及畜牧養殖業為主，水路內濱溪植被茂盛，因接近河口有豐富紅樹林分布在水道兩側，水質呈灰綠色，垃圾淤積嚴重且有異味。生態議題主要為水道內濱溪植被保留。生態關注區域為計畫範圍全線，生態高度敏感區域為河道內兩側紅樹林範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

舊趙甲排水路水域型態包含淺流、岸邊緩流環境；廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態；水質呈現濁度高、有異味、優養化情形；水道兩側皆為垂直混擬土護岸，水道內有紅樹林及濱溪植被生長；河床被砂土覆蓋之面積比例面大於 75%；觀察到之水生動物有外來種福壽螺。

4. 棲地影像紀錄：

拍攝日期：107.7.12



說明：兩岸紅樹林現況



說明：濱溪植被

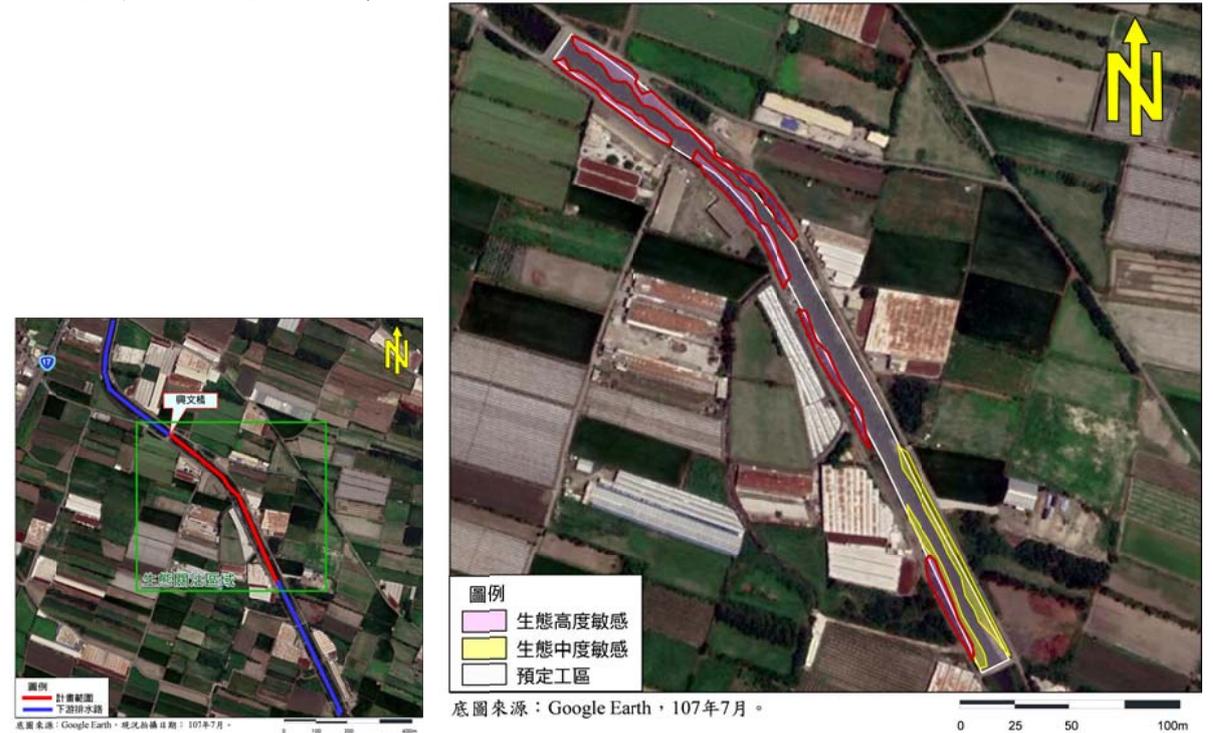


說明：水道內喬木植栽



說明：水道內喬木植栽

5. 生態關注區域說明及繪製：



生態關注區域為計畫範圍全線，生態高度敏感區域為河道內兩側紅樹林範圍，生態中度敏感區域為濱溪植被範圍。

## 6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態議題及 保全對象	保育 策略	生態影響預測	保育對策
濱溪植被	縮小	施工過程將植被移除	縮小護岸施作範圍，非工程必要面保留部分植被區域，及增加水陸域連通性。
高通透性護岸	減輕	垂直護岸不利植被復育	利用複式結構施作兩側護岸，採漸進式配置，避免垂直排列，預鑄塊內填土壤提供植物生長。
砂石底質棲地	減輕	區排封底破壞水生環境	區排不封底，保留原砂石底質。
動物逃生坡道	減輕	護岸阻斷水陸域連通性	設置動物坡道，供動物往返水域及陸域。
人工水域棲地營造	減輕	破壞水生生物棲息環境	護岸設置水生生物棲息孔或預鑄生態槽提供生物躲藏空間。棲息孔以PVC管埋設於護岸水線以下，前低後高防止淤塞，枯水季時可供小型動物利用；預鑄生態槽為預鑄磚石內預留空間可供水生動物生活及大水時避難之用。
植生草種與苗木	補償	護岸工程造成綠化區域減少	回填區補植原生喬木植栽，建議原生樹種為苦楝，樟樹，水黃皮，茄苳，瓊崖海棠，台灣赤楠，小葉赤楠，無患子，九芎。

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 蔡佳宏、郭晉峰日期： 107.10.20

## 水利工程生態檢核表 規劃設計階段附表

## 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	蔡佳宏	填表日期	民國 108 年 1 月 22 日	
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input checked="" type="checkbox"/> 生態檢核說明會	參與日期	民國 107 年 11 月 30 日	
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷	
施月英	彰化縣環境保護聯盟/總幹事	NGO 團體		
吳君真	彰化縣幸福媽媽協會/理事長	NGO 團體		
趙克堅	台灣生態學會/研究員	NGO 團體		
游永滄、 卓麗芬	荒野保護協會/台中分會 分會長、解說員	NGO 團體		
徐豐姿	芳苑鄉公所/建設課長	地方代表		
林家裕	芳苑鄉興仁村村長	地方代表		
陳國	芳苑鄉鄉民代表	地方代表		
黃啟銘	水利資源處/技佐	主辦單位		
鄭國梁	睿泰工程顧問有限公司	設計單位		
王俊欽、 蔡佳宏、 郭晉峰	景丰科技股份有限公司/ 技術協理、資深工程 師、工程師	生態團隊		
陳易昇	觀察家生態顧問有限公 司/計畫專員	生態團隊		
生態意見摘要		處理情形回覆		
(一)施月英 總幹事		河道會進行清淤，兩側保留部分砂石以保護護岸基座。		
1.未來河道中淤泥清理情形會如何?		河道會進行清淤，兩側保留部分砂石以保護護岸基座。		
2.清理的淤泥量大概多少，土方的去處如何?		預計清淤量約 19,288 m <sup>3</sup> ，未來將併同土石標售處理。		
3.是否可考量河道深度加深來增加通水斷面，取代護岸施作及加高工程。		本案目前設計寬度約 21 m，渠底深度依據治理計畫要求並以上下游平順銜接為主。		
4.本項工程是否為兩側 RC 護岸加封底設計?		本工程兩側為 RC 護岸，保留原河床底質不會封底。		
5.建議可協調環保局改善排水路水質情形，如加強稽查違法排放及輔導週邊養殖戶污水處理等。		水質改善部分將轉知環保局研議妥處。		

6.除紅樹林外其他受影響的樹木是否有考慮進行移植?	針對雜草及雜樹部分將以清除方式辦理，興文橋上游左側堤頂有數株大葉欖仁樹，經詢問當地公所，公所回應無適合土地可供移植，考量景觀樹種移植效益不大，將進行移除處理。
7.興文橋西側淤泥建議一併清除，以增加整體景觀和諧性。	本工程會協同一併清理興文橋西側淤泥(計畫範圍下游)。
(二)吳君真 理事長	目前護岸考量檔抽排水圍堰施作以及計畫渠底開挖需求，河道內面積約 8,000 m <sup>2</sup> 。
1.水道中預計紅樹林清除範圍多大?	
2.水道及岸邊有哪些其他樹種?	計畫區域除紅樹林樹種海茄荖外，河道邊尚有人為種植的大葉欖仁樹。
(三)趙克堅 研究員	有關水生生物棲息孔研究可參考「農水路生態化改善工程之設計與應用」(楊紹洋，2006)，且於一些地方現勘時看到有些許動物於枯水期時利用，豐水期淹水時則較少相關資料。
1.水生生物棲息孔可行性如何? 是否有實例或相關研究資料。	
2.本工程範圍有調查到哪些魚類及水生生物?	本項工程生態檢核生物調查以生態人員現場勘查為主，因水質環境嚴重污染，水生生物僅發現外來種福壽螺，無發現魚類。
3.請再補充現地生態調查資料。	本項工程生態檢核生物調查以生態人員現場勘查為主，因水質環境嚴重污染，水生生物僅發現外來種福壽螺，無發現魚類。植物部分主要為河道兩側的紅樹林樹種海茄荖，及數株大葉欖仁樹。
4.周邊淹水區域如何?工程完工後防洪功效如何?	水道拓寬及清淤後增加排水通水能力，減少排水路淤積及淹水問題，預估改善淹水面積 16 公頃。
5.水道淤泥來源是上游沖刷或是漲潮時從河口往回淤積?	由於計畫範圍上游水道皆為土堤邊坡，泥沙會至上游沖刷至下游區域造成淤積。
(四)林家裕 村長	渠道內樹木因查無種植行為人，且樹木種植於河道內不利排水，後續將以移除方式辦理。
1.水道內的樹木可移除或是種到別的地方。	
(五)陳國 鄉民代表	水道內植栽將進行移除處理，避免影響排水功能。
1.水道內人為植栽應予以移除，避免影響水道排水防洪能力。	
2.植栽如有需要可提供給其他單位栽種。	經詢問當地公所，公所回應無適合土地可供移植，將進行移除處理。
3.希望縣府能整合各單位處理舊趙甲排水路水質問題。	水質改善部分將轉知環保局研議妥處。

說明：

- 1.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 2.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

## 第5章 生態工法及友善措施參考

### 5.1 生態工法

生態工法運用在溪流治理之觀念源自於德、奧及瑞士等歐洲國家，其基本理念是以遵循及合乎自然生態環境的概念來規劃各項治理工程，以減少工程施工後對生態環境造成的衝擊。其執行原則應保持原生態系統之完整性、多樣性，維持集水區水流運輸、自淨、稀釋、泥沙搬運及孕育水生生物功能等。溪流整治工程對於原棲地環境品質干擾下，常引起致死(急性)或非致死(慢性)的影響，包含生物族群組成改變、流量流速改變、棲地島嶼化及阻隔、水溫改變、棲地單一化等，並造成水陸交界處生物棲地的破壞。

自然河岸均有植生，豐富植被提供生物棲息空間，因此植生是生態工法不可或缺的一環，而工程方法應以符合生態需求之工程結構為主體，嘗試施工材料取自於自然或現地，以混和植生使工程性質兼具綠美化及結構穩定的效果，避免過往溪流一成不變的單調鋪面，對周圍溪流生態造成劇烈衝擊。傳統水利工法著重於安全及耐久性，較缺乏生態因素的考量，未來在工法設計上應再重新講求協調及永續，以顧及原棲地河川生態。(生態工法技術參考手冊，經濟部水資源局)

生態工法應用於溪流整治仍需取得安全防洪功能與生態保育間之平衡，並以較經濟的施工法來進行，工法上的選擇應考量當地地質、地形、水文及植生情形、生態環境需求等因素，在妥善評估後，因地制宜選用最適當的施工方式，使治理工程達到兼顧安全與生態保育的效益。

#### 一、預鑄工法

預鑄工法屬複式結構其中一種，相較於傳統混凝土工法護岸工程，不利植物生長復育及動物利用棲息，預鑄工法係利用預鑄石塊，內部包含中空空間，可分為魚巢預鑄塊及植生預鑄塊。魚巢預鑄塊在水中有魚巢之設計，預鑄塊凹槽中裝其大小石頭，石頭中形成空隙，即形成適合棲息在該河川魚、蝦類等生物最適合生存之空間；植生預鑄塊在陸上及水面上有植生之設計，預鑄塊凹槽中裝其土壤、種植花草，預鑄塊疊砌完成後前方形成開口處，為植物理想的垂直生長空間，詳圖 5.1-1。

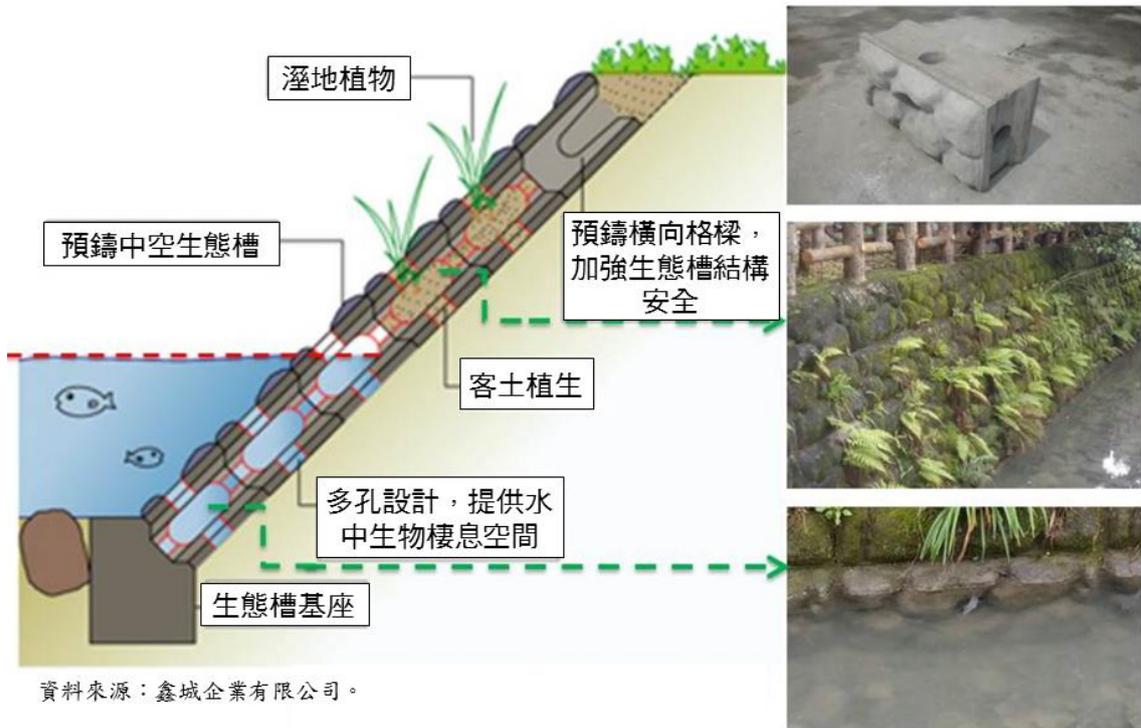


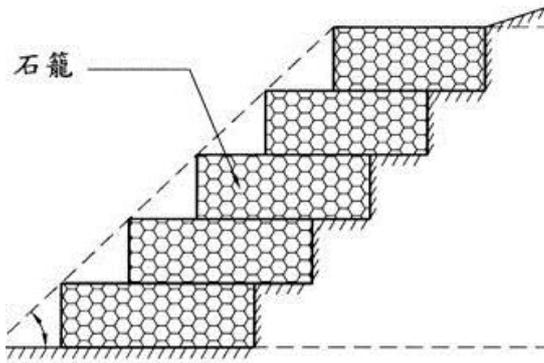
圖 5.1-1 魚巢及植生預鑄塊示意圖



圖 5.1-2 傳統工法與預鑄工法比較示意圖

## 二、石籠工法

石籠工法係以六角狀之鉛絲編成長方型空盒子，並填入 10~30 公分大小之卵塊石堆築而成之堆疊式擋土牆，普遍採用於護岸及邊坡穩定擋土措施上。此工法運用構造物之特徵為多孔隙、塊體堆疊及材料之不連續性，主要目標仍在期使工程之施作對水、陸域之生態系統衝擊最小，同時又可大量創造動物棲息及植物生長所須之多樣化生息空間。石籠工法坡度約 1:0.5，僅能提供攀爬能力強之哺乳動物利用，適用於護岸附近有森林、濱溪帶處，本設計阻隔仍高，生態效益尚可，建議搭配其他橫向友善設計，適當條件下植生恢復快。



石籠工法設計示意圖



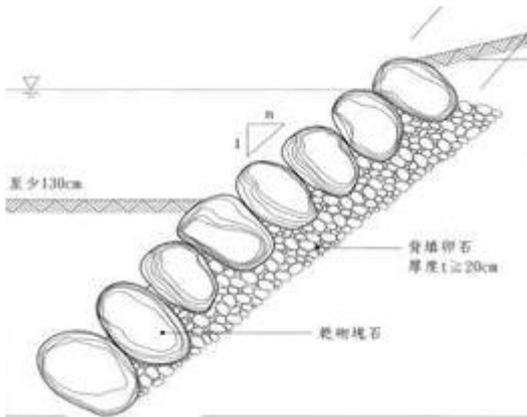
里仁溪整治二期工程

圖 5.1-3 石籠工法範例

### 三、砌石工法

砌石構造物使用之材料主要以塊石為主，惟為考量現地之配置與結構物之穩定性，常與混凝土、石材、土壤及少數之合成材料搭配使用。此工法具多孔隙高粗糙度，坡度應用範圍大，可提供動物進出上下護岸利用濱溪森林，適用於溪溝護岸、排水溝、擋土牆、防砂壩、潛壩、固床工、跌水工、石牆等，附近有森林、濱溪帶處，生態橫向連結效益佳。

考慮台灣河溪流況，砌石護岸之岸趾可能因沖蝕掏刷造成最底層砌石之基礎掏空並導致整體砌石護岸崩壞。因此，有必要於岸趾施築混凝土連續基座，並應將基座埋置於計劃溪床線下，以避免其周圍溪床受溪流沖蝕刷深而外露。砌石護岸使用之石材及其完工表面具有自然的景觀，而砌石縫隙之空間則利於動物棲息及植物生長，此工法在設計考量上符合生態的需求。



石籠工法設計示意圖



加都魯溪土砂防治四期工程

圖 5.1-4 砌石工法範例

#### 四、柳枝工法

柳枝工法乃於坡面以雜木料、木樁及砌石施作成整體互制結構，營造多孔隙結構，並打設活木樁，用以取代混凝土坡面工。完成 3~5 年內由此編柵及砌石之互制提供堤身坡面安全防護力量，3~5 年後，編柵材料受洪流沖擊及風日摧殘將腐朽解體時，活木樁根已於地底發展形成縱橫交錯之蓆式結構漸次取代編柵及砌石功能。此工法具多孔隙高粗糙度，坡度 1:0.5 至 1:1，加速植被更新且提供各型動物上下護岸，適用於非攻擊面護岸，其生態橫向連結效益佳。



臺東卑南溪(完工初期)

台中筏子溪(完工後期)

圖 5.1-5 柳枝工法範例

## 5.2 生態友善作為

### 一、坡岸不治理僅或作單側治理

提供各型哺乳動物與兩棲爬蟲可自由利用之坡岸，適用於無災害、無保全對象與植被豐富少管理之國有地；生態橫向連結與經濟效益最佳，建議優先考慮。

### 二、保留局部斜坡道

提供各型哺乳動物與兩棲爬蟲可自由利用之坡岸，適用於無災害、無保全對象與植被豐富少管理之國有地，生態橫向連結效益佳，建議依工程安全與周圍棲地狀況整體考量友善設計。



保留原始自然坡岸  
(仁耀橋下游自然溪段)



保留局部斜坡道  
(東西坑崩塌地及野溪治理工程)

圖 5.2-1 生態橫向連結範例

### 三、動物坡道

護岸建議建置斜坡粗糙化動物坡道，坡度採 1:1 或更緩設計，以利水道內烏龜、蛇、青蛙等動物通行及跌落逃生之用，如圖 5.2-2 所示。

#### (一) 橫向緩砌石坡道(垂直水流)

多孔隙低粗糙度，坡度低於 1:1，可提供各類型動物上下護岸利用濱溪森林，曾紀錄白鼻心、鼬獾利用；適用於護岸附近有森林、濱溪帶處，植被一年後即恢復，其生態橫向連結效益。

#### (二) 縱向混凝土坡道(平行水流)

無孔隙低粗糙度，坡度低於 1:1，可提供各類型動物上下護岸，適用於護岸附近有森林、濱溪帶處，建議以打毛、嵌石等方式增加粗糙度，提供生態橫向連結效益。



與水流方向垂直



與水流方向平行

圖 5.2-2 動物坡道範例

## 5.3 大樹處置方式建議

### 一、本計畫保留樹木

本計畫經由生態人員勘查現場環境，彙整建議保留樹木清單，建議處置方式分為建議保留及可移除項目，建議保留之樹種優先採原地保留方式，如工程需求必須移除，則建議進行樹木移植；可移除之樹種如工程需求必須移除，則建議完工後於新堤岸補植原生種樹苗(建議樹種：苦楝、樟樹、水黃皮、茄苳、瓊崖海棠、台灣赤楠、小葉赤楠、無患子、九芎)，營造濱溪林帶。

表 5.3-1 本計畫保留樹木清單

工程名稱	樹種	數量(株)	X 座標	Y 座標	建議對策	處置方式
番雅溝排	水黃皮	6	196025	2666879	建議保留	移植
同安排水	苦楝	2	192365	2659590	建議保留	移植
	構樹	1	192339	2659548	可移除	移除
	桑葢	1	192341	2659520	可移除	移除
	桑葢	1	192335	2659508	可移除	移除
舊社排水	樟樹	1	208696	2643409	建議保留	原地保留
	榕樹	1	208748	2643184	建議保留	原地保留
	樟樹	1	208746	2643085	建議保留	原地保留
	芒果樹	1	208755	2643086	建議保留	移除
	香水樹	1	208755	2643070	可移除	移除
	龍眼	3	208753	2642945	建議保留	移除
	樟樹	3	208739	2642912	建議保留	原地保留
	龍眼	1	208751	2642873	建議保留	移除
	榕樹	1	208741	2642831	建議保留	原地保留
	龍眼	1	208734	2642488	建議保留	移除
	香水樹	1	208730	2642462	可移除	移除
	山柿	1	208726	2642438	可移除	移除
	酪梨	1	208718	2642402	可移除	移除
	榕樹	1	208711	2642385	建議保留	原地保留
	台灣欒	1	208704	2642332	建議保留	原地保留
	美人樹	5	208705	2642343	可移除	原地保留
	樟樹	3	208705	2642343	建議保留	原地保留
睦宜排水	垂榕	3	205617	2641403	建議保留	移植
清水溪排水	苦楝	2	201803	2642162	建議保留	移除
	火焰木	1	201795	2642157	可移除	移除
	火焰木	4	201795	2642157	可移除	原地保留
	正榕	3	201768	2642139	建議保留	原地保留
	杜英	1	201760	2642130	建議保留	原地保留

工程名稱	樹種	數量(株)	X 座標	Y 座標	建議對策	處置方式
清水溪排水	台灣赤	1	201738	2642115	建議保留	原地保留
	苦楝	1	202545	2641900	建議保留	原地保留
	火焰木	3	202508	2641883	可移除	原地保留

## 二、樹木移植方法

樹木移植方法建議採用全樹型移植法，此方法近年來已經有專門書籍提出(李碧峰，2013、曾樺銳，2014)，全樹型移植法可保全樹冠層加速移植樹木適應新環境，也可保留該物種之生態功能，提高移植生存狀況。移植前，應委請施工單位擬定樹木移植計畫說明書，詳細載明移植物種、路線規劃、斷根時間，植穴大小等細節，相關範本可參考臺北市政府工務局公園處的樹木移植計畫書。建議未來移植單位可向相關專家學者(如：嘉義大學廖秋成教授)請教移植手法，以保全老樹，維護當地大樹生態與民眾情感。

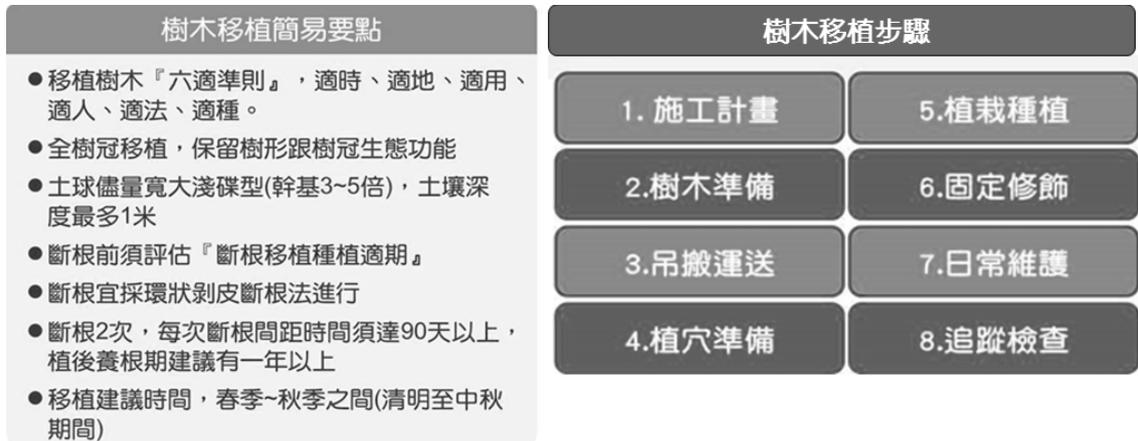


圖 5.3-1 樹木移植簡易要點及步驟

## 三、移植注意事項

- (一) 斷根次數依據大樹胸徑大小區分，胸徑 $\leq 30\text{cm}$ ，移植前應進行 1 次斷根， $30\text{cm} < \text{胸徑} \leq 100\text{cm}$ ，移植前應進行 2 次斷根。每次斷根時間應間隔至少 30 天，最後一次斷根後至少 30 天方可進行移植，使根毛充分發育，並於春夏季進行移植作業。
- (二) 根系保留的土球(根球)直徑大小以樹幹基部直徑至少 3 倍。
- (三) 為因應斷根造成水份吸收不足，應於每次斷根前進行樹冠修剪，以減少水分蒸散量，然如過度修剪，會讓光合作用停止，修剪幅度應以不超過樹冠之 1/3。
- (四) 因移植過程中，充滿新生鬚根的根球，是大樹移植後是否存活之重要關鑑，故移植時根球要保持完整。
- (五) 樹木放入植穴後，根球上部應略高於地面，進行客土時，務必將客土適度壓實，以免填土灌水後樹木下陷，形成容易積水，並需加以支撐

固定。

- (六) 為提高植栽移植或種植的成活率，應於植栽移植作業時，考量：植栽吊搬裝載運送的動線空間之需求、或為減少植栽水分蒸散量，得進行植栽「補償修剪」作業。
- (七) 常綠或落葉的針葉系植物（例如：松科、柏科、杉科…等）樹種，移植或種植作業的補償修剪，其枝梢末端應留有葉簇，不可修剪過度造成沒有枝葉的「裸枝」狀態。
- (八) 落葉性植物（例如：槭樹科、薔薇科、柿樹科…等）樹種，在移植或種植作業期間，如果正逢「休眠期間」呈現落葉後而尚未萌芽的情況時，可以進行樹形調整的修剪或不做補償修剪作業。
- (九) 植栽移植或種植前應依據斷根移植種植適期研判及考量植栽工程作業期程，是否安排妥適，以免延誤工作適期或錯誤擇期工作，造成植栽工程的成活率不佳、品質不良的情形。
- (十) 植栽移植或種植或事前斷根作業，應盡量選擇在「斷根移植種植適期」的期間內進行施作，以確保植栽成活率。「斷根移植種植適期」判定原則為：1、落葉性（針葉及闊葉）植物，宜擇「休眠期間」：即落葉後到萌芽前的時期。2、常綠性針葉植物，宜擇「休眠期間」：即冬季寒流冷鋒過境後的時期。3、常綠性闊葉植物及棕櫚科植物，萌芽期長者：於「生長旺季」即「萌芽期間內」皆宜。4、常綠性闊葉植物，萌芽期短者：於「生長旺季」即「萌芽前一個月期間」最佳。

## 第6章 生態檢核推廣教育訓練

為落實生態工程永續發展理念，行政院公共工程委員會已研訂公共工程生態檢核機制，並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，前瞻基礎建設計畫亦載明計畫內各工程皆納入生態檢核作業。因此，為因應治理工程進行生態檢核作業之需要，本計畫預計共辦理 2 場生態檢核教育訓練，加強參與人員對工程環境友善之整體認識為課程目標。課程內容規劃參考水利署過往舉辦之工程生態檢核推廣教育課程，並融合計畫團隊自 99 年迄今的相關教育訓練推廣經驗，使教育訓練規劃能更臻完善。

### 6.1 第一次教育訓練

本次訓練課程包含介紹生態檢核機制緣起與政策宣導，工程生態檢核機制操作流程、生態資源與保育概念、詳述治理工程生態友善方案與常見之工程生態議題。期透過本次教育訓練協助與會者熟習基本之環境友善作業之流程與其內涵生態保育觀念，以助於相關業務推動。

一、時間：107 年 8 月 8 日 13:30~17:00

二、地點：彰化縣政府水利資源處水情中心(彰化市公園路一段 409 號)

三、授課對象：

(一) 辦理水利工程治理相關人員。

(二) 水利工程規劃、設計、監造及維護管理業務廠商。

四、課程規劃：

根據過往辦理教育訓練經驗及輔導過程發現，執行生態檢核的人員多能理解執行生態檢核的緣由，然對生態友善方案為何能達到減輕環境衝擊影響則感到疑惑，因此本次課程安排生態友善方案實例介紹，讓與會人員能更清楚可以透過何種工程設計措施達到生態保育對策要求，以及課程最後安排 30 分鐘討論時間，對生態檢核內容有任何不清楚的地方可及時與團隊人員討論溝通，課程規劃內容與流程安排可見表 6.1-1。

五、課程內容概要

(一) 工程生態檢核機制操作

藉由介紹工程生態檢核發展契機及歷程，讓課程參與者瞭解其核心價值，並說明實際辦理時的重要工作內容，包括各工程辦理階段之生態檢核目標、配合事項以及表單填寫重點內容等實作解釋。也會簡述國內其他保育治理工程主辦機關應用生態檢核之辦理方式，提供單位應用之參考。

表 6.1-1 課程規劃與流程表

時間	課程題目與內容
	報到
	開場致詞
50 分鐘	<p><b>工程生態檢核機制操作</b> 觀察家生態顧問有限公司 林笈克 研究員</p> <p>介紹工程生態檢核機制，包括其核心價值、適用範圍、办理流程與應辦事項等。</p>
10 分鐘	休息
50 分鐘	<p><b>治理工程生態友善方案</b> 觀察家生態顧問有限公司 田志仁 研究員</p> <p>介紹治理工程常見之生態保育議題以及可應用之生態友善方案，包含工程結構物對動物影響、橫向通透之重要性、工程常見之野生動物與施工注意事項等</p>
10 分鐘	休息
50 分鐘	<p><b>生態資源與保育概念</b> 國立彰化師範大學環境教育中心 姜鈴 博士</p> <p>介紹生態系基本觀念，生物所需要之棲地條件，與維持生態永續所需要的基本原則。</p>
30 分鐘	綜合討論

(二) 治理工程生態友善方案

從生態學角度探討治理工程造成的干擾及面臨的生態議題，說明工程干擾的實質影響，如棲地隔離效應、面積效應、基石物種消失之效應，並根據治理工程所面臨的生態議題，介紹對應的生態友善設計和施工注意事項，包括遭遇重大生態議題時建議內部、外部可採取的應對措施，同時彙整可應用的生態友善設計，供工程生態友善方案設計之參考。

(三) 生態資源與保育概念

概覽溪流集水區常見生態資源並簡介生態保育概念，包括溪流與生態資源介紹、生態系之服務、生態系的韌性與回復能力以及生態應關注重點等。

六、教育訓練紀實

本次教育訓練參與對象包含彰化縣政府水利資源處工程承辦成員及各工程顧問公司，本場次共 31 人參與，現場辦理情形如圖 6.1-1，教育訓練簽到表詳附錄四。



圖 6.1-1 第一次教育訓練辦理情形

## 6.2 第二次教育訓練

本次訓練課程包含介紹工程生態檢核機制說明、實務操作與生態友善方案，以及現地觀摩案例行程(臺中筏子溪-柳枝工法)。期透過本次教育訓練及案例分享，協助與會者熟習基本之環境友善作業之流程與生態保育內涵，以助於相關業務推動。

一、時間：108 年 5 月 8 日 09:00~16:00

二、地點：彰化縣政府水利資源處集合(彰化市公園路一段 409 號)

三、授課對象：

(一) 水資處辦理工程相關人員。

(二) 本府執行工程局處相關人員

(三) 本縣各鄉鎮市公所執行工程相關人員。

四、課程規劃：

根據過往辦理教育訓練經驗及輔導過程發現，執行生態檢核的人員多能理解執行生態檢核的緣由，然對生態友善方案為何能達到減輕環境衝擊影響則感到疑惑，因此本次課程安排現地觀摩生態友善方案實例介紹，讓與會人員能更清楚可以透過何種工程設計措施達到生態保育對策要求，課程規劃內容與流程安排可見表 6.2-1。

表 6.2-1 課程規劃與流程表

課程題目與內容	
09:00~09:20	水資處報到
09:20~09:50	乘車時間(前往南山人壽教育訓練中心)
10:00~10:10	長官致詞
10:10~11:00	<b>工程生態檢核機制說明</b> 觀察家生態顧問有限公司 黃于玻 總經理
11:00~11:10	休息
11:10~12:00	<b>實務操作與生態友善方案</b> 觀察家生態顧問有限公司 林笈克 技術經理
12:00~13:30	中午用餐
13:30~14:00	乘車時間(前往觀摩地點)
14:00~15:30	<b>臺中筏子溪-柳枝工法(現地觀摩)</b> 觀察家生態顧問有限公司 林笈克 技術經理
15:30~16:00	賦歸

五、課程內容概要

### (一) 工程生態檢核機制說明

藉由介紹工程生態檢核發展契機及歷程，讓課程參與者瞭解其核心價值，並說明實際辦理時的重要工作內容，包括各工程辦理階段之生態檢核目標、配合事項以及表單填寫重點內容等實作解釋。也會簡述國內其他保育治理工程主辦機關應用生態檢核之辦理方式，提供單位應用之參考。

### (二) 治理工程生態友善方案

從生態學角度探討治理工程造成的干擾及面臨的生態議題，說明工程干擾的實質影響，如棲地隔離效應、面積效應、基石物種消失之效應，並根據治理工程所面臨的生態議題，介紹對應的生態友善設計和施工注意事項，包括遭遇重大生態議題時建議內部、外部可採取的應對措施，同時彙整可應用的生態友善設計，供工程生態友善方案設計之參考。

### (三) 臺中筏子溪-柳枝工法(現地觀摩)

介紹台中筏子溪利用台灣原生水柳，進行護岸堤防工程，用以取代傳統混凝土護岸，柳枝工法為從日本引進之近自然河溪整治工法，台灣目前僅有台東卑南溪及台中筏子溪利用此工法進行河溪整治。以及與周圍其他工法(石籠、蛇籠、拋石工法等)比較植被復育情形。

## 六、教育訓練紀實

本次教育訓練參與對象包含彰化縣政府水利資源處及其他執行工程之局處相關人員、以及彰化縣各鄉鎮市公所執行工程相關人員，本場次共 20 人參與，現場辦理情形如圖 6.2-1，教育訓練簽到表詳附錄四。



圖 6.2-1 第二次教育訓練辦理情形

# 第 7 章 結論及建議

## 7.1 結論

### 一、工程生態檢核執行成果

本(107)年度共執行 9 件工程規劃設計階段生態檢核作業，在工程計畫核定通過後即辦理生態檢核作業，於計畫初期會同主辦單位勘查各工程地點，紀錄生態環境並填寫水利工程快速棲地評估表(河川、區域排水)，及確認是否具有生態議題，各工程範圍由於沒有明確需保育之物種，生態檢核作業主要目的著重在保全生態棲地及維持綠化景觀等。配合各工程發包進度，與設計單位討論生態保育措施可行性，確定保存對象及保育措施，以及提出自主檢查表供後續施工單位查核運用。各工程進度及主要生態檢核措施彙整如下：

#### (一) 番雅溝排水幹線(第四期)改善及橋梁改建工程

本工程於 108 年 6 月底前已完成細部設計審查，設計方案採複式護岸方式整建。生態關注區內 6 株水黃皮位於護岸施作位置，將移植至計畫區內之景觀綠化區；利用複式結構施作兩側護岸，下方為坡度小於 45 度之混排塊石護岸，上方為加勁植生護坡，以改善橫向連結性及植生復育；並於景觀綠化區補植原生樹種。

#### (二) 彰化山寮排水(第三期)改善及橋梁改建工程

本工程於 108 年 6 月底前進行至設計原則審查，設計方案採混凝土護岸形式整建。透過現勘及民眾訪談，計畫區域可能有保育類柴棺龜出沒，施工過程中如遇保育類生物或其他應保護物種，應進行棲地移置作業，並記錄移置過程；護岸設置粗糙化斜坡動物坡道；渠底設置透水性鋪面並覆土，加速濱溪植被生長；增設植栽帶補植原生樹種。

#### (三) 同安排水(第二期)改善工程

本工程於 108 年 6 月底前進行至設計原則審查，本案因用地範圍尚未定線，考量增加可用地範圍整建多孔隙緩坡護岸形式。生態關注區內 2 株苦楝位於護岸施作位置，將移植至計畫區或鄰近公有地；利用多孔隙結構施作兩側護岸，採漸進式配置，孔隙內填土加速植被生長復育；護岸設置粗糙化斜坡動物坡道。

#### (四) 花壇排水(第二期)改善及橋梁改建工程

本工程於 108 年 6 月底前進行至設計原則審查，設計方案將考量調整為全線採用多孔隙護岸形式，取代部分區段之混凝土垂直護岸。設計方案中包含預鑄工法，預鑄塊內孔隙填土可加速植物生長復育，亦可

提供水生動物生活及大水時避難之用。

#### (五) 東溝排水(第一期)改善工程

本工程於 108 年 6 月底前已設計定稿。經過多次與地方民眾及團體溝通協調，最終取消護岸施作，保留邊坡濱溪林帶，僅整建兩側水防道路，並限制工區範圍，避免擾動周圍植被帶；不擾動水域及河床環境，維持水陸域連通性，保留水陸域交接帶之淺灘地，維持既有生物棲息空間；以人工方式進行垃圾清理，避免機具於清除過程破壞周圍植被。

#### (六) 舊社排水(第二期)改善及橋梁改建工程

本工程於 108 年 6 月底前進行至設計原則審查，設計方案採混凝土護岸形式整建。設計採拓寬右岸，保留關注區內左岸 17 株大型喬木，施工過程不擾動；設置粗糙化斜坡動物坡道；改善既有路樹生長環境，調整為開放式樹穴，加強透水及生長空間。

#### (七) 睦宜排水(第二期)改善及橋梁改建工程

本工程於 108 年 6 月底前進行至設計原則審查，設計方案採預鑄式工法整建。護岸設計採用預鑄工法，預鑄塊內填土可加速植物生長復育，亦可提供水生動物生活及大水時避難之用。

#### (八) 清水溪排水治理及橋梁改建工程

本工程於 108 年 6 月底前已進行至施工階段。關注區域內臨清水溪便橋 3 株樹木因位於橋梁改建施作位置需進行移除，並於計畫區內補植 3 株棟樹，其餘 13 株樹木採原地保留方式處置；僅施作堤頂擋水牆，不擾動水道內濱溪植被。

#### (九) 舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程

本工程於 108 年 6 月底前已進行至施工階段。水道受外來種紅樹林(海茄冬)孳生及嚴重淤積情形，造成排水斷面縮減問題，經與地方名眾及團體討論評估，以排水防洪安全為優先考量得進行紅樹林移除清淤及護岸整建工程；渠道採不封底設計，並於護岸底端設置水生生物棲息孔提供生物躲藏空間。

## 二、資訊公開

鑒於目前並無統一之生態檢核資訊公開平台，本計畫工程生態檢核資料已發布於中央研究院研究資料寄存所(<https://data.depositar.io/organization>)，該平台已整合各地方政府超過 10 件生態檢核計畫資料，民眾可於該平台進行生態檢核資料瀏覽及下載。

## 三、生態檢核推廣與宣傳

(一) 針對彰化縣政府及各鄉鎮公所辦理水利工程治理相關人員，及水利工

程規劃、設計、監造及維護管理業務廠商，辦理 2 場次工程生態檢核機制推廣教育訓練，包含現地觀摩課程，期透過教育訓練協助與會者熟習基本之環境友善作業之流程與其內涵生態保育觀念，以助於相關業務推動。

(二) 製作生態檢核宣導影片及本計畫生態檢核過程紀錄影像，並製作宣導摺頁，作為教育宣導及成果展現之用。

## 7.2 建議

### 一、落實全工程週期生態檢核

(一) 今年度執行此 9 件治理工程生態檢核的期程是從 107 年 7 月開始至 108 年 6 月結束，在本計畫執行之前 9 件工程均已核定通過。建議未來規劃生態檢核作業可於提報階段即啟動，及早辦理相關程序可有效降低工程方案調整的成本，並大幅舒緩工程辦理期程之壓力，也可於提報階段借重生態專業團隊篩選工程潛在生態議題。

(二) 「清水溪排水治理及橋梁改建工程」及「舊趙甲排水幹線(第一期)治理工程」已進行至施工階段，應持續進行生態檢核自主檢查及查核作業，將工程進度及環境保育措施執行狀況記錄至施工階段檢核表中。

(三) 尚於規劃設計階段中之工程應於設計定稿前確認生態友善措施均納入設計中，並依設計審查及設計調整方案滾動式修正生態檢核自主檢查表。

(四) 生態檢核機制包含完工後的追蹤與維管，應於完工後辦理保存對象及生態保育措施複查作業，及分析生態保育措施執行成效。於完工階段將工程生命週期之生態檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考。

### 二、建立適合機關的生態檢核辦理模式

今年度為彰化縣政府首次辦理工程生態檢核，對於相關作業程序、所需時程、涉及之專業等皆不熟悉，建議可規劃逐步發展適合當地工程特性與機關行政習慣的執行方式，建立彰化縣政府適用之生態檢核制度，發展適合機關的辦理模式。

### 三、累積生態資料與案例

環境資訊的不足將造成生態議題判斷失準，因此建議逐步建立彰化區域的生態敏感區圖及資料庫，初期階段可優先盤點生態情報，掌握生態議題與合作夥伴(產官學民)，進一步可進行代表性區域的生態調查，以利生態資源的掌握和全區規劃。各年度所辦理的相關工程生態檢核作業成果，如能系統性地彙整成資料庫並歸納在適當的平台上，亦可朝加值利用之方向擴大計畫效益。

#### 四、保留排水渠道內濱溪植被

區域排水每年都會定期清淤，清理渠道中的水生植物。區排中常有許多沉水性的水生植物，這些水生植物順著水流而生，不但不會阻礙水流，更能保護渠底及護岸基礎免於水流淘刷；此外，水生植物能淨化水質，也是這些渠道、溪流中魚蝦蟹類和水棲昆蟲重要的棲息環境，具有重要的生態功能；另浮水性植物保留原生植物，清除外來強勢種類，如布袋蓮、大萍等，避免外來種影響當地生態環境。

## 參考文獻

1. 經濟部水利署第四河川局，99 年 12 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區域排水番雅溝排水系統規劃報告。
2. 經濟部水利署第四河川局，100 年 11 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區排彰化山寮排水系統規劃。
3. 經濟部水利署水利規劃試驗所，97 年 9 月，彰化北部地區綜合治水檢討規劃(員林大排等排水系統)。
4. 經濟部水利署水利規劃試驗所，96 年 9 月，彰化北部地區綜合治水檢討規劃(洋子厝溪排水集水區)規劃報告。
5. 經濟部水利署水利規劃試驗所，95 年 10 月，彰化地區排水環境與生態調查分析成果報告。
6. 經濟部水利署水利規劃試驗所，98 年 4 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區排舊濁水溪排水系統規劃報告。
7. 經濟部水利署水利規劃試驗所，98 年 4 月，「易淹水地區水患治理計畫」彰化縣管區域排水舊趙甲排水系統規劃報告。
8. 行政院農業委員會林務局，98 年，台灣湖泊野塘及離島淡水魚類資源現況評估及保育研究：彰化濕地野塘，成果報告。
9. 行政院農業委員會林務局，98 年，臺灣地區淡水軟體動物族群分佈與保育對策研究，成果報告。
10. 行政院農業委員會林務局，98 年，監測小族群外來種鳥類野外繁殖及分佈現況，成果報告。
11. 吳怡欣，100 年，黃裳鳳蝶之保育生物學研究，台灣大學碩士學位論文。
12. 經濟部水利署水利規劃試驗所，95 年，河川情勢調查：烏溪河系河川情勢調查，成果報告。
13. 陳恩理，92 年，台灣歷年來猛禽研究文獻整理，台灣猛禽研究會。
14. 楊懿如，106 年，2016 年外來種斑腿樹蛙族群監測計畫，成果報告。
15. 施月英，95 年，彰化沿海種植「外來」紅樹林是復育?抑是保育生態破壞?!，生態台灣季刊第十一期。
16. 觀察家生態顧問有限公司，104 年，104 年度工程環境友善措施評估與建議，行政院農業委員會水土保持局委託計畫。
17. 觀察家生態顧問有限公司，102 年，工程環境友善措施評估與建議，行政院農業委員會水土保持局委託計畫。

18. 內政部營建署，台灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台  
(<https://npgis.cpami.gov.tw/newpublic/>)。
19. 林務局，台灣生命大百科(<http://taieol.tw/>)。
20. 經濟部水資源局，93年，生態工法技術參考手冊。
21. 姚敏郎，卑南溪生態工法案例檢討-柳枝工與木梢沈床工。
22. 李碧峰，102年，種樹移樹基礎全書。
23. 曾禮銳，103年，樹木種植手冊。

