摘要

近年隨環境及生態保護意識受到重視及民間對水利防洪治理工程與生態環境關聯之關注日增，工程規劃執行中牽涉之環境衝擊與潛在生態等議題已成為現今水利治理工程面臨之重要課題。本局歷年執行多項治水防洪災等水利工程，以期降低轄內淹水或洪水災害，並提升縣管河川局區域排水設施範圍排洪整體穩定性，以發揮水利防洪治理工程之效益。惟工程執行中仍可能造成自然生態影響，為減少對自然環境造成傷害，是以擬以本計畫進行轄內相關水利工程之生態檢核機制實施，除讓水利工程治理可考量生態環境之基本需求，同時建立不同類型及規模之工程期所需進行之生態檢核之準則，另於計畫執行期間針對各項生態關注相關議題進行評估，並提出相關處理及改善作為，以期達到水利防洪治理與環境(生態)友善共存之理想目標。

行政院於 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，包含水環境建設、綠能建設、數位建設、軌道建設及城鄉建設等五大建設計畫，立法院並於 106 年 7 月 5 日三讀通過「前瞻基礎建設特別條例」。

本計畫為瞭解高雄市政府現階段治理成效，進行治理措施投入後計畫區域內之重點區域排洪及防洪造成環境生態影響評估分析，以確認工作執行之績效並調整後續區域排水治理環境生態評估必要性，並配合前瞻計畫與前瞻基礎建設計畫水環境建設-縣市管河川及區域排水整體改善計畫賡續辦理生態檢核以落實相關生態檢核機制，以達成河川、區域排水保育治理之目的。

計畫執行係依據行政院公共工程委員會 106 年 4 月 25 日工程技字第 10600124400 號函函頒「公共工程生態檢核機制」及「經濟部水利署辦理前瞻基礎建設計畫水環境建設-縣市管河川及區域排水整體改善計畫執行作業注意事項」等規定辦理，並依水利工程生態檢核自評表及水利工程生態檢核作業流程。

本計畫工程目標係針對 107 年度工程，選取 10 件工程案件辦理規劃設計及施工階段生態檢核工作，包含五甲尾滯(蓄)洪池工程、美濃竹子門排水改善工程

(第二工區)、順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程、中正湖排水渠道整建工程(1K+309~2K+145)、美濃排水中下游段整建工程、美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程(0K+100~1K+100)、石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程、西挖支線(0k+000~1k+450)排水路渠道改善工程、岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程與旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程。

目前本計畫已完成蒐集高雄市境內生態敏感地以及前期生態調查資料、現場勘查、調查階段之棲地環境評估、生態評析、生態保育措施、資訊公開及民眾參與等工作項目。

本計畫於順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程與旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程辦理施工階段之生態檢核，包含依調查設計階段各工程標示之生態議題及保全對象來辦理施工自主檢查表，並針對各工程可能之生態影響，生態保育對策，協助機關進行完後之效益研擬，另針對岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程之環境生態異常狀況(毛柿林)處理，本計畫亦協助生態專業諮詢、資訊公開與協助民眾參與。

目錄

摘要 I
目錄 III
圖目錄 VI
表目錄 X
第一章　前言 1-1
1.1 計畫緣起 1-1
1.2 計畫目標 1-1
1.3 計畫範圍 1-2
1.4 工作項目 1-4
第二章　基本資料蒐集 2-1
2.1 地理位置與區域概況 2-1
2.2 水文概況 2-2
2.3 生態物種與特殊棲地 2-8
第三章　工程計畫生態檢核 3-1
3.1 成立工作團隊 3-1
3.2 工作方法描述 3-3
3.2.1 生態保育議題 3-3
3.2.2 生態專業諮詢 3-3
3.2.3 資料蒐集 3-3
3.2.4 現場勘查 3-4
3.2.5 民眾參與 3-5
3.2.6 生態調查 3-6
3.2.7 生態評析 3-10
3.2.8 保育措施 3-11

3.2.9 效益評核.....3-16
3.2.10 資訊公開.....3-16
3.3 生態檢核執行.....3-17
3.3.1. 五甲尾滯(蓄)洪池工程.....3-18
3.3.2. 美濃竹子門排水改善工程(第二工區).....3-23
3.3.3. 順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程.....3-33
3.3.4. 中正湖排水渠道整建工程.....3-42
3.3.5. 美濃排水中下游段整建工程.....3-51
3.3.6. 美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程.....3-58
3.3.7. 石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程.....3-63
3.3.8. 西挖支線排水路渠道改善工程.....3-70
3.3.9. 岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程.....3-75
3.3.10.旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程.....3-82
3.4 教育訓練及推廣.....3-89
3.5 民眾參與及資訊公開.....3-92
第四章 結論與建議.....4-1
4.1 結論.....4-1
4.2 建議.....4-2
參考文獻.....參-1
附件一、五甲尾滯(蓄)洪池工程生態檢核表.....附件 1-1
附件二、美濃竹子門排水改善工程(第二工區)生態檢核.....附件 2-1
附件三、順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程生態檢核表.....附件 3-1
附件四、中正湖排水渠道整建工程生態檢核表.....附件 4-1
附件五、美濃排水中下游段整建工程生態檢核表.....附件 5-1
附件六、美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程生態檢核表.....附件 6-1
附件七、石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程生態檢核表.....附件 7-1

附件八、西挖支線排水路渠道改善工程生態檢核表.....附件 8-1
附件九、岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程生態檢核表.....附件 9-1
附件十、旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程生態檢核表.....附件 10-1
附件十一、生態調查彙整表.....附件 11-1
附件十二、相關會議記錄.....附件 12-1
附件十三、期中工作報告書審查意見及處理情形.....附件 13-1
附件十四、期末工作報告書審查意見及處理情形.....附件 14-1

圖目錄

圖 1-1　本計畫水利工程位置圖.....1-3
圖 1-2　本計畫工作架構圖.....1-4
圖 2-1　高雄市行政區域圖.....2-1
圖 2-3　瀕危與受威脅魚類照片.....2-13
圖 3-1　人力配置圖.....3-2
圖 3-2　各治理工程生態調查紀錄照片(1-2).....3-8
圖 3-3　生態關注區域圖繪製流程.....3-10
圖 3-4　生態保育措施落實流程圖.....3-15
圖 3-5　五甲尾滯(蓄)洪池工程現地調查照片.....3-19
圖 3-6　五甲尾滯(蓄)洪池工程紀錄之銀合歡照片.....3-20
圖 3-7　五甲尾滯(蓄)洪池工程紀錄之銀合歡純林照片.....3-21
圖 3-8　五甲尾滯(蓄)洪池工程之生態敏感圖.....3-21
圖 3-9　「美濃竹子門排水改善工程(第二工區)」計畫區之土地利用概況圖.3-23
圖 3-10　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)溝蝦籠放置點位圖.....3-28
圖 3-11　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)現地調查照片.....3-28
圖 3-12　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)現地勘查照片.....3-29
圖 3-13　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)之生態敏感圖.....3-30
圖 3-14　美濃竹子門排水改善工程變更前之設計方案(108/01/03 設計審查前)
.....3-31
圖 3-15　美濃竹子門排水改善工程變更後之設計方案(108/01/03 設計審查後)
.....3-31
圖 3-16　「順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程」土地利用概況圖.....3-33
圖 3-17　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程現地調查照片.....3-35
圖 3-18　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程之生態敏感圖.....3-36

圖 3-19　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程之生態保育措施平面圖 3-38
圖 3-20　賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程之生態保育措施示意圖 .3-39
圖 3-21　民國 108 年 1 月 23 日順賢宮現地勘查照 3-39
圖 3-22　重新植栽湖岸旁原生樹種紀錄照(1/2).....3-40
圖 3-23　營照適合龜鱉類棲息環境紀錄照.....3-41
圖 3-24　避免擾動上游埤塘紀錄照.....3-41
圖 3-25　「中正湖排水渠道整建工程」計畫區之土地利用概況圖 3-42
圖 3-26　民國 107 年 8 月 24 日美濃地區淹水照 3-43
圖 3-27　中正湖排水渠道整建工程現地調查照片 3-44
圖 3-28　中正湖排水渠道整建工程之生態敏感圖 3-46
圖 3-29　中正湖排水渠道整建工程招標書內容截圖 3-48
圖 3-30　方案一示意圖.....3-48
圖 3-31　方案二之示意圖.....3-49
圖 3-32　方案三之斷面圖.....3-50
圖 3-33　中正湖排水渠道整建工程之生態保育措施平面圖 3-51
圖 3-34　「美濃排水中下游段整建工程」土地利用概況圖 3-52
圖 3-35　民國 107 年 8 月 24 日美濃地區廣善堂周邊淹水照 3-52
圖 3-36　美濃排水中下游段整建工程現地調查照片 3-54
圖 3-37　美濃排水中下游段整建工程之生態敏感圖 3-55
圖 3-38　美濃排水中下游段整建工程招標書內容截圖 3-57
圖 3-39　美濃排水中下游段整建工程之生態保育措施平面圖 3-57
圖 3-40　「美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程」土地利用概況圖
.....3-58
圖 3-41　美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程現地調查照片 3-59
圖 3-42　美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程之生態敏感圖 3-60
圖 3-43　「石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程」土地利用概況圖 3-63

圖 3-44　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程現地調查照片 3-64
圖 3-45　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之紅冠水雞位置示意圖 3-65
圖 3-46　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態敏感圖 3-66
圖 3-47　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態保育措施平面圖 3-68
圖 3-48　民國 108 年 1 月 10 日石螺潭現地勘查照 3-69
圖 3-49　不擾動右岸高灘地記錄照.....3-69
圖 3-50　「西挖支線排水路渠道改善工程」土地利用概況圖 3-70
圖 3-51　西挖支線排水路渠道改善工程現地調查照片 3-72
圖 3-52　西挖支線排水路渠道改善工程之生態敏感圖 3-73
圖 3-53　「岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程」土地利用概況圖.....3-75
圖 3-54　岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程現地調查照片.....3-76
圖 3-55　岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程之生態敏感圖.....3-77
圖 3-56　岡山區嘉峰路排水改善工程保育措施平面圖 3-79
圖 3-57　岡山區嘉峰路排水改善工程保育措施示意圖 3-80
圖 3-58　保護前鋒滯洪池與既有樹木紀錄照 3-80
圖 3-59　毛柿林遭擾動紀錄照.....3-81
圖 3-60　107/12/14 毛柿林紀錄照 3-81
圖 3-61　108/01/10 毛柿林紀錄照 3-82
圖 3-62　「旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程」土地利用概況圖 3-83
圖 3-63　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程現地調查照片 3-84
圖 3-64　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態敏感圖 3-85
圖 3-65　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態保育措施平面圖 3-87
圖 3-66　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態保育措施示意圖 3-87
圖 3-67　保護楊梅樹林紀錄照.....3-88
圖 3-68　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程堤後濱溪帶不同時期影像照 .3-89
圖 3-69　教育訓練辦理情形照.....3-90

圖 3-70　教育推廣辦理情形照.....3-91
圖 3-71　說明會辦理情形照.....3-93
圖 4-1　水域型態分類標準表勘誤處.....4-4

表目錄

表 2-1　流域主支概況表.....2-2
表 2-2　中央管排水系統一覽表.....2-3
表 2-3　市管排水系統一覽表.....2-3
表 2-4　降雨頻率分析表.....2-6
表 2-5　流量及水位站概況表.....2-7
表 2-6　計畫區域內瀕危與受威脅魚類一覽表 2-11
表 3-1　計畫主要參與人員學經歷一覽表.....3-1
表 3-2　流域綜合治理計畫各執行機關民眾參與辦理原則一覽表 3-6
表 3-3　生態關注區繪製原則表.....3-11
表 3-4　生態保育措施自主檢查範例表.....3-15
表 3-5　環境生態異常狀況處理表.....3-16
表 3-6　高雄市生態檢核工作計畫(107 年度)工作項目統計表.....3-17
表 3-7　五甲尾滯(蓄)洪池工程保育措施彙整表.....3-22
表 3-8　美濃區生態文獻彙整表.....3-25
表 3-9　美濃竹子門排水改善工程保育措施彙整表 3-32
表 3-10　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程保育措施彙整表 3-37
表 3-11　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程之生態保育措施自主檢查表
.....3-38
表 3-12　中正湖排水渠道整建工程保育措施覆彙整表 3-47
表 3-13　美濃排水中下游段整建工程保育措施彙整表 3-56
表 3-14　美濃山下排水收集系統先期改善工程保育措施彙整表 3-61
表 3-15　美濃山下排水收集系統先期改善工程之生態保育措施自主檢查表 .3-61
表 3-16　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程保育措施彙整表 3-67

表 3-17　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態保育措施自主檢查表 3-67
表 3-18　西挖支線排水路渠道改善工程保育措施彙整表 3-74
表 3-19　岡山區嘉峰路排水改善工程保育對策及設計/主辦單位回覆彙整表 3-78
表 3-20　岡山區嘉峰路排水改善工程保育措施自主檢查表 3-79
表 3-21　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程保育措施彙整表 3-86
表 3-22　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態保育措施自主檢查表 .3-86
表 3-23　生態檢核教育訓練相關資訊盤點表 3-89
表 3-24　生態檢核教育推廣相關資訊盤點表 3-90
表 3-25　說明會相關資訊彙整表.....3-92
表 3-26　資訊公開內容盤點表.....3-94
表 4-1　生態調查方式彙整表.....4-3
表 4-2　效益評核方式一覽表.....4-4

第一章　前言

1.1 計畫緣起

水環境建設包含「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大建設主軸，其中「水與安全」願景為「與水共生、共存、共榮」，目標為防洪治水，然而近年隨生態保育觀念受到重視，人民對水利防洪治理工程與生態環境關聯之關注與日俱增，工程施作中牽涉對環境保護需求已成現今水利治理工程面臨之重要課題。

因此，高雄市藉本計畫，透過跨局處協調整合，對齊資源擴大成效。其中縣市管河川及區域排水整體改善計畫，針對都會區淹水之相關區域進行地區性整體改善，選定人口密集區辦理河川、排水、海堤、雨水下水道、農田排水、養殖排水、坡地水土資源保育以及其它相關排水路改善之綜合治理改善工作，以發揮水利防洪治理工程之效益。惟工程執行中仍可能造成自然生態影響，為減少對自然環境造成傷害，是以擬以本計畫進行轄內相關水利工程之生態檢核機制實施，除讓水利工程治理可考量生態環境之基本需求，同時建立不同類型及規模之工程期所需進行之生態檢核之準則，以期防洪安全及生態保育併重。

1.2 計畫目標

本計畫工程目標係針對縣市管河川及區域排水整體改善計畫高雄市第 1 批次治理工程中辦理規劃設計及施工階段生態檢核工作，使生態衝擊與減輕策略可即時回饋工程各階段(計畫提報、規劃設計、施工與管理維護)評估程序，成為水利工程與生態溝通平台。其中另旨揭計畫中「旗山山區疏洪箱涵後續工程」屬梅姬颱風緊急工程計畫後續擴充案件，因地方意見強烈反對原壓力箱涵施作方式，經多次協調溝通仍不同意原方式辦理，故辦理變更設計，並因受限於變更設計額度，故取消該案件工程補助。故本計畫進行生態檢核之工程分別為五甲尾滯(蓄)洪池工程、美濃竹子門排水改善工程(第二工區)、順賢宮廣場前農塘

排水改善及邊坡處理工程、中正湖排水渠道整建工程(1K+309~2K+145)、美濃排水中下游段整建工程、美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程(0K+100~1K+100)、石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程、西挖支線(0k+000~1k+450)排水路渠道改善工程、岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程與旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程。

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。

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(行政院公共工程委員會，2006)。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。

1.3 計畫範圍

本計畫範圍為高雄市第 1 批治理工程中 10 處選定之工程，其 10 處工程位置分佈如圖 1-1 所示。

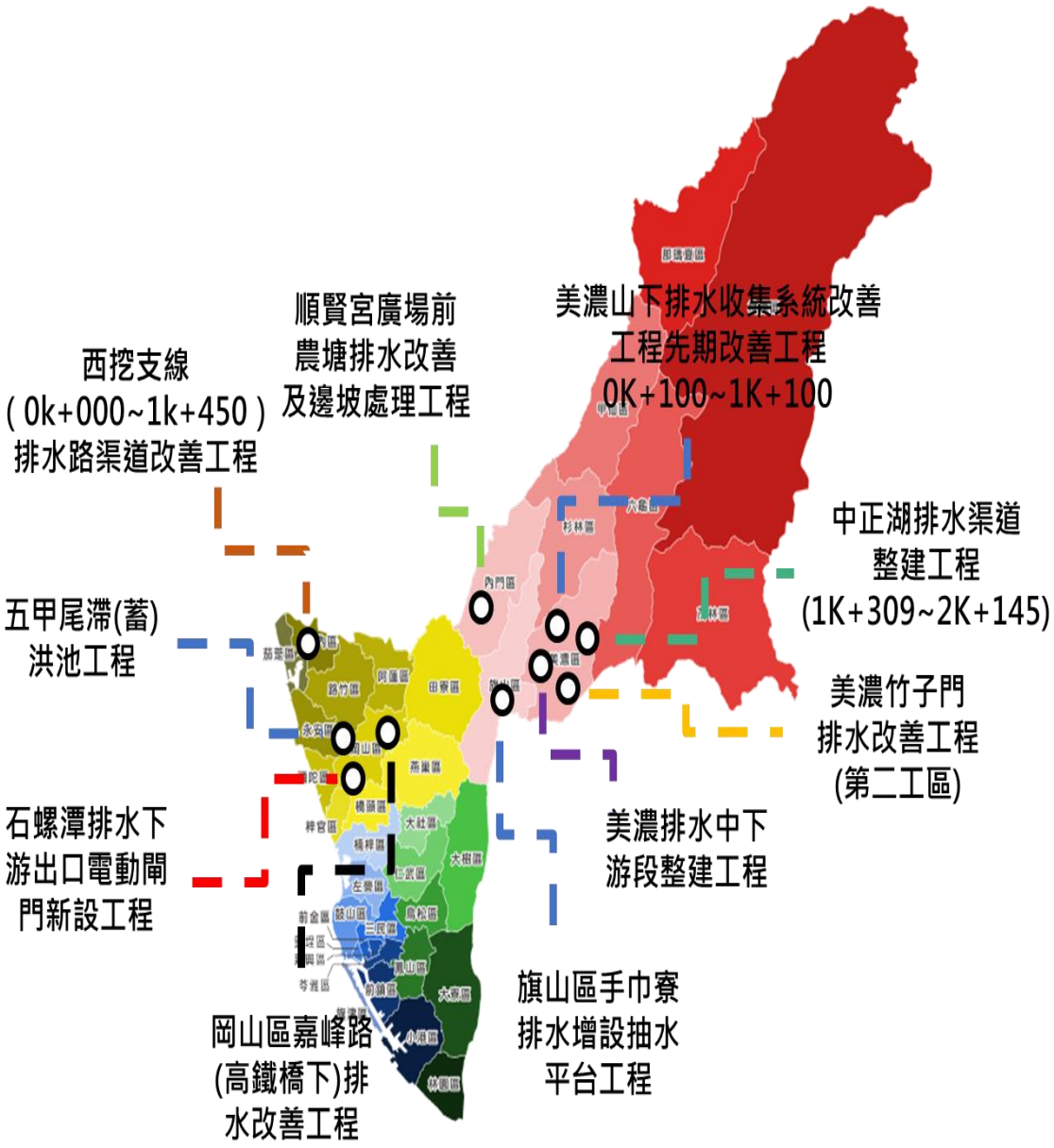


圖 1-1　本計畫水利工程位置圖

1.4 工作項目

「高雄市生態檢核工作計畫(107 年度)」流程如圖 1-2 所示，各工作內容項目分述如后，詳細執行方法詳見第三章。

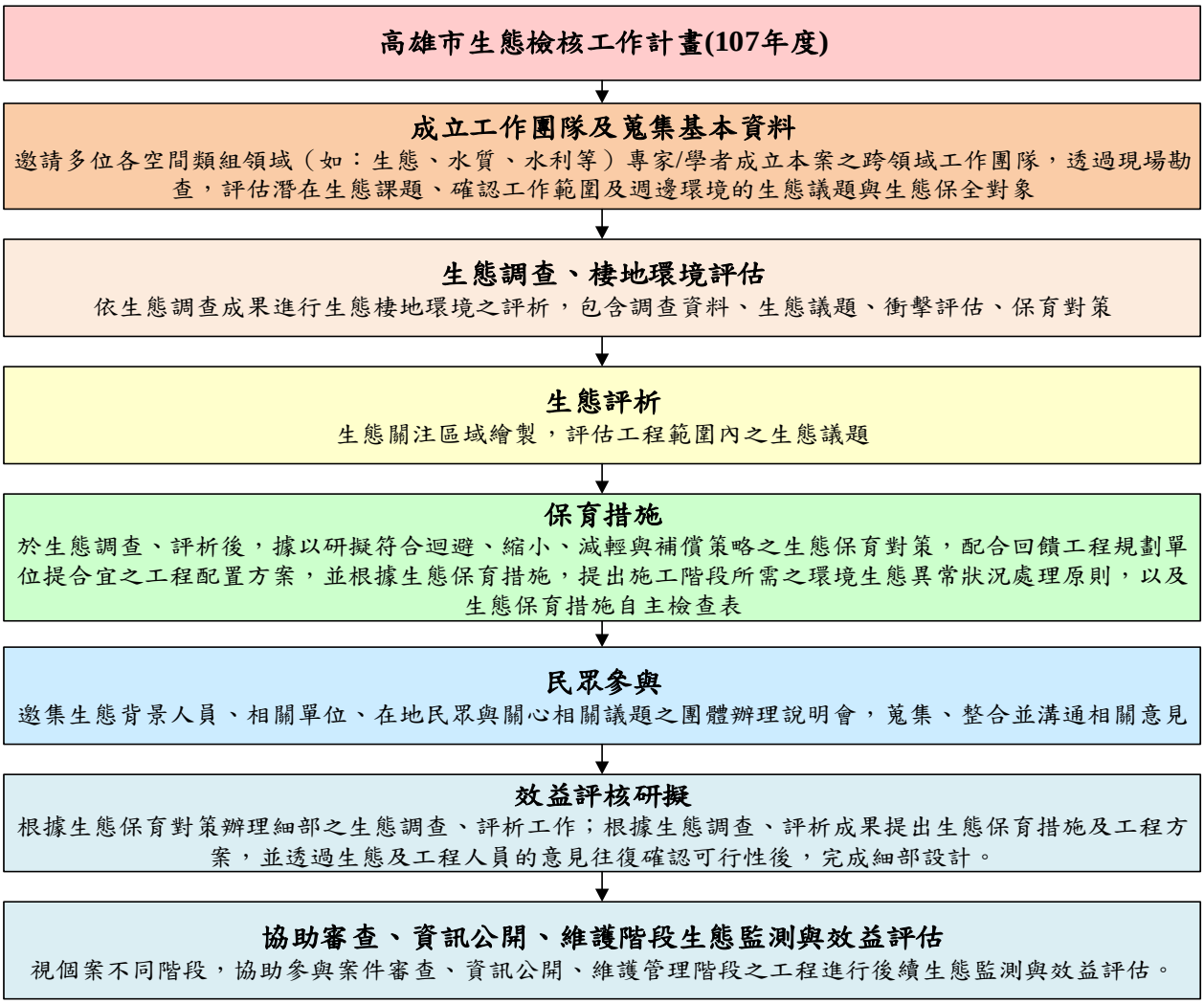


圖 1-2　本計畫工作架構圖

一、 執行生態調查、生態檢核等作業：各直轄市、縣(市)政府應於縣市管河川及區域排水整體改善計畫執行期間就預計及已核定辦理之河川、區域排水防洪綜合治理工程於工程計畫核定、規劃設計、施工及維護管理等各階段辦理生態檢核作業，至少需包含現場勘查、民眾參與、生態衝擊評估及資訊公開等(執行生態檢核之工作團隊應有生態專業背景人員)。

二、 辦理生態檢核要項如下：

(一) 評估生態保育議題(棲地生態環境、生物多樣性)

(二) 各階段生態專業諮詢(專業諮詢、民間團體訪談)

(三) 基本資料蒐集(土地使用管理、環境生態資訊)

(四) 各階段現場勘查(現勘訪查、問題探討)

(五) 各階段民眾參與(參與對象、參與項目、意見處理)

(六) 生態調查(棲地調查、棲地影像紀錄)

(七) 生態評析(工程棲地生態影響、人文社會預測分析)

(八) 研擬保育措施(保育對策)

(九) 維護管理階段效益評核(環境效益分析、成效綜合檢討)

(十) 各階段資訊公開(主動公開、被動公開)

三、 協助高雄市政府推動辦理資訊公開。

四、 教育訓練、教育推廣。

五、 辦理工作說明會或公聽會。

(一) 執行機關辦理工作說明會或公聽會時，應事先通知在地區公所及里長辦公室，請里長辦公室確實代為轉知民眾，並請里長辦公室配合將開會訊息公布於教會、廟宇等宗教信仰場所周知。

(二) 活動結束後依高雄市政府指示，提交相關資料予機關。

六、 繳交生態檢核成果報告，成果報告章節範例如下：

(一) 前言(含計畫範圍、計畫目標、各工作項目及內容等)

(二) 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)

(三) 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)

(四) 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)

(五) 結論與建議

七、 本團隊應指派 1 位計畫主任（水利、水土保持、環境工程、生態保育相關科系或相關 2 年工作經驗）負責本契約工程之各項計畫及委辦事宜。

八、 計畫主持人 1 位(生態、水質、水利、土木等相關專業)執行本項計畫，必須有相關學經歷、研究報告、成果發表或執行相關案件者為限並為投標廠商之專任人員，及累積具有教學、研究或實務等五年以上相當資歷之專家學者擔任。

九、 專案駐局 1 員（水利、水土保持、環境工程或生態保育相關科系大專畢業 2 年以上或高職畢業 5 年以上相關計畫服務經驗者），其中履約期間工作項目如下：

(一) 須依本局承辦人員協助辦理高雄市生態檢核計畫業務工作。

(二) 例行性報署資料收集。

(三) 彙整及擔任署與各執行單位承辦間業務聯繫窗口。

(四) 進度報表彙整填報、負責高雄市生態檢核之作業聯繫。

(五) 處理相關行政協調工作。

(六) 專業諮詢意見彙整。

(七) 相關書圖資料收集與整理。

(八) 現場會勘安排。

(九) 參與例行性會議。

(十) 會同相關勘查作業並製作紀錄及臨時交辦事項。

十、 期中及期末審查：廠商應於機關要求期限內提出期中及期末報告書並出席審查會議，報告書內容包括本契約第二條第二項第（二）款各工作項目進度檢討。

第二章　基本資料蒐集

2.1 地理位置與區域概況

一、 地理位置

本計畫區域為高雄市(如圖 2-1 所示)，位於台灣南部，轄區內之行政區分為楠梓、左營、三民、岡山、前鎮等共 38 區。

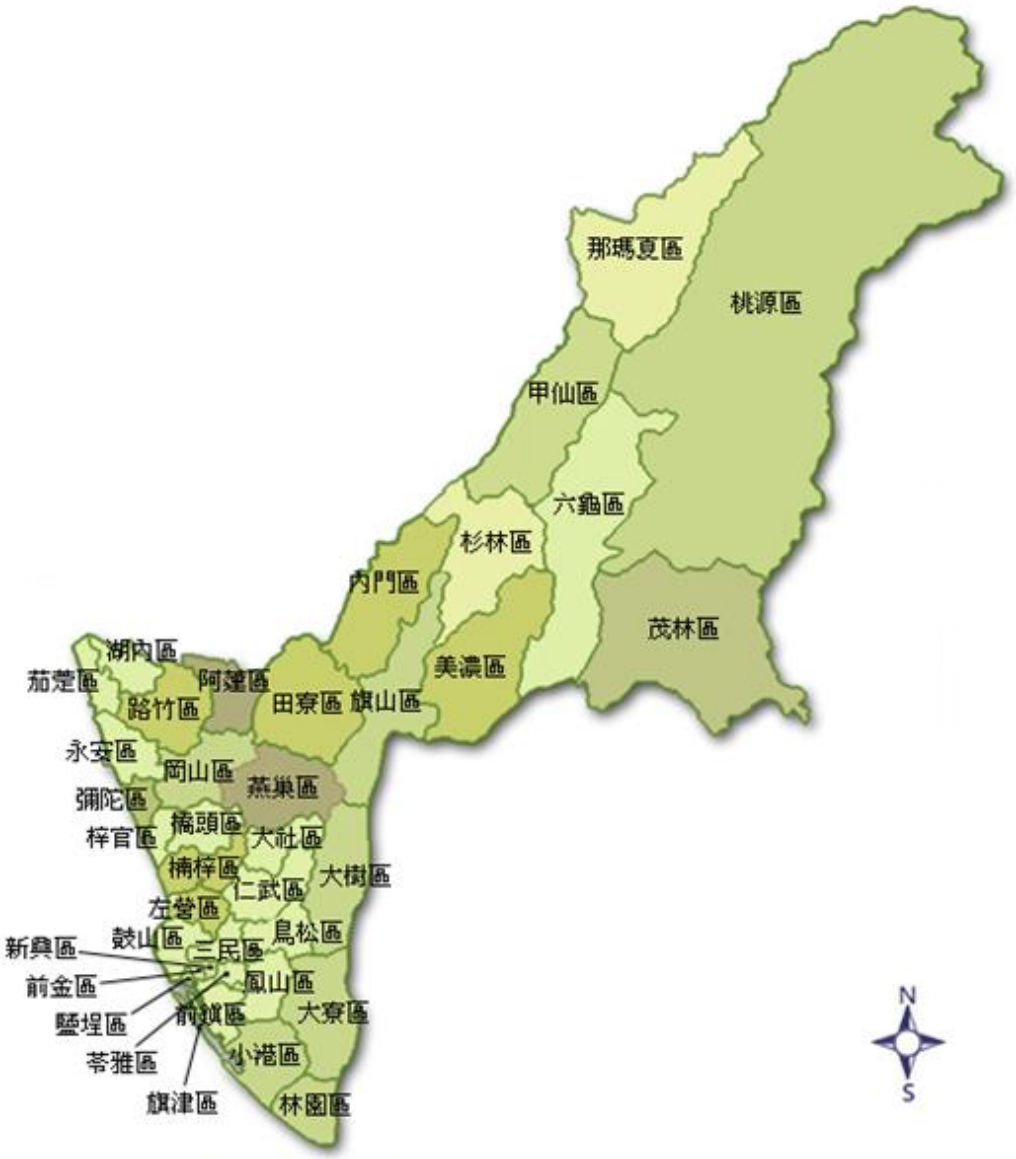


圖 2-1　高雄市行政區域圖

二、 區域概述

高雄市地勢東高西低，由 3,500 公尺以上的高山到平原地形變化極大，東北方更中央山脈、玉山山脈及阿里山山脈，包括玉山、南山、關山等 3,000 公尺以上者有 12 峰。中部內門丘陵是中央山脈延伸末端，標高在 200~1,000 公尺間，內門丘陵以西至台灣海峽為平原地帶，標高在 100 公尺以下；其間呈現山坡、丘陵、河谷、台地及平原等各種面貌。

三、 土地使用現況

高雄市之土地利用型態以森林用地所占面積最廣，分布於桃源區、那瑪夏區、甲仙區、六龜區、茂林區與田寮區，農業土地使用零星分布其中，主要沿河川兩側地勢較平緩之山谷地區發展；農業用地主要分布於杉林區、美濃區、旗山區，以及西部平原之阿蓮區、湖內區、路竹區、永安區、岡山區、燕巢區、橋頭區、彌陀區、梓官區、大社區、大樹區、大寮區、林園區等地；建築用地則分布於等都市計畫地區，由以高雄市都市計畫地區都市發展最密集。

2.2 水文概況

一、 河川、排水系統與水庫概況

本計畫區域內之中央管河川為二仁溪、阿公店溪、高屏溪，其流域長度為 61、38、171 公里，面積為 339、137、3256 平方公里，中央管排水為典寶溪排水，長度為 32 公里，面積為 106 平方公里，市管區排共 117 條。轄區內更阿公店水庫、鳳山水庫、澄清湖、中正湖水庫及觀音湖水庫等 5 座水庫。高雄市涵蓋共中央管河川 3 條(如表 2-1 所示)，中央管區排 1 條(如表 2-2 所示)，市管區排 116 條(如表 2-3 所示)。

表 2-1　流域主支概況表

溪流名稱	流域面積 (平方公里)	長度 (公里)	發源地	出海地	流經縣市
二仁溪	339	61	內門區木柵里山豬湖	台南市南區、 茄萣區	台南市、高雄市
阿公店溪	137	38	烏山頂	永安區、彌陀區	高雄市
高屏溪	3,256	171	玉山主峰	新園鄉、林園區	高雄市、屏東市

表 2-2　中央管排水系統一覽表

排水系統名稱	長度(公里)	面積(平方公里)	權責起點	權責終點
典寶溪排水系統	32	106	出海口	鳳山厝橋

表 2-3　市管排水系統一覽表(1/4)

序號	縣(市)	鄉(鎮、市、區)	排水路名稱	排水出口
1	高雄市	湖內區	涵口圳	二仁溪
2	高雄市	湖內區	通地溝排水	涵口圳
3	高雄市	茄萣區	茄萣排水	興達港
4	高雄市	湖內區	湖內排水	興達港
5	高雄市	路竹區	大湖埤排水	興達港
6	高雄市	永安區	竹仔港排水	興達港
7	高雄市	岡山區、路竹區、阿蓮區	土庫排水	阿公店溪
8	高雄市	路竹區	陷後坑排水	土庫排水
9	高雄市	路竹區	營前排水	二仁溪
10	高雄市	路竹區	北嶺墘排水	土庫排水
11	高雄市	路竹區	草溝排水	土庫排水
12	高雄市	岡山區	五甲尾排水	土庫排水
13	高雄市	岡山區	潭底排水	土庫排水
14	高雄市	岡山區	田厝排水	土庫排水
15	高雄市	阿蓮區	老公堀排水	土庫排水
16	高雄市	阿蓮區	九闔排水	土庫排水
17	高雄市	阿蓮區	中甲排水	土庫排水
18	高雄市	岡山區	為隨排水	土庫排水
19	高雄市	阿蓮區	中路排水	土庫排水
20	高雄市	彌陀區	鹽埕排水	台灣海峽
21	高雄市	彌陀區	海尾排水	台灣海峽
22	高雄市	彌陀區	漯底排水	台灣海峽
23	高雄市	橋頭區	援中港第一支線	典寶溪排水
24	高雄市	梓官區	援中港中排	援中港第一支線
25	高雄市	燕巢區	角宿支線	典寶溪排水
26	高雄市	大社區	牛食坑支線	典寶溪排水
27	高雄市	大社區、仁武區	鳳山厝支線	典寶溪排水
28	高雄市	梓官區、岡山區	潭子底排水	典寶溪排水
29	高雄市	梓官區、岡山區	石螺潭排水	典寶溪排水
30	高雄市	岡山區、梓官區、燕巢區	大遼排水	典寶溪排水

表 2-3　市管排水系統一覽表(2/4)

序號	縣(市)	鄉(鎮、市、區)	排水路名稱	排水出口
31	高雄市	橋頭區、燕巢區	筆秀排水	典寶溪排水
32	高雄市	燕巢區	橫山排水	角宿排水
33	高雄市	大社區	保舍甲排水	典寶溪排水
34	高雄市	大社區	三奶壇排水	楠梓溪排水
35	高雄市	大社區	中里排水	三奶壇排水
36	高雄市	大社區	大社排水	楠梓溪排水
37	高雄市	燕巢區	吊雞林排水	瓊林排水
38	高雄市	燕巢區	瓊林排水	大遼排水
39	高雄市	仁武區	後勁溪排水	台灣海峽
40	高雄市	橋頭區	楠梓排水	後勁溪排水
41	高雄市	大社區	外埔排水	楠梓溪排水
42	高雄市	仁武區	竹子門排水	後勁溪排水
43	高雄市	仁武區	獅龍溪排水	後勁溪排水
44	高雄市	仁武區	仁武排水	後勁溪排水
45	高雄市	仁武區	考潭排水	獅龍溪排水
46	高雄市	仁武區	竹後排水	後勁溪排水
47	高雄市	仁武區	後庄排水	仁武排水
48	高雄市	仁武區	前埔厝排水	獅龍溪排水
49	高雄市	仁武區	烏林排水	獅龍溪排水
50	高雄市	仁武區	仁福排水	獅龍溪排水
51	高雄市	仁武區	文武排水	獅龍溪排水
52	高雄市	鳥松區	十九灣排水	曹公圳
53	高雄市	仁武區	九番埤排水	北屋排水
55	高雄市	仁武區	北屋排水	愛河排水
56	高雄市	仁武區	五和排水	曹公圳
57	高雄市	鳥松區	本館排水	仁愛河
58	高雄市	鳳山區	鳳山溪排水	高雄港區
60	高雄市	鳳山區	過埤排水	鳳山溪排水
61	高雄市	鳳山區、鳥松區	坐埔排水	鳳山溪排水
62	高雄市	鳳山區、大寮區	山仔頂排水	鳳山溪排水
63	高雄市	鳳山區、鳥松區	鳳山圳	坐埔排水
64	高雄市	鳥松區	仁美排水	鳳山圳
65	高雄市	大樹區、鳥松區	湖底排水	鳳山溪排水
66	高雄市	大樹區	大樹排水	高屏溪
67	高雄市	大樹區	大坑排水	高屏溪

表 2-3　市管排水系統一覽表(3/4)

序號	縣(市)	鄉(鎮、市、區)	排水路名稱	排水出口
68	高雄市	大寮區	林園排水	高屏溪
69	高雄市	大樹區	姑婆寮排水	高屏溪
70	高雄市	大寮區	拷潭排水	林園排水
71	高雄市	大寮區	前庄排水	林園排水
72	高雄市	大寮區	大寮排水	林園排水
73	高雄市	大寮區	上寮排水	林園排水
74	高雄市	林園區	中芸排水	台灣海峽
	高雄市	林園區	中坑門排水	台灣海峽
76	高雄市	林園區	港子埔排水	台灣海峽
77	高雄市	旗山區、美濃區	福安排水	美濃溪
78	高雄市	美濃區	竹子門排水	美濃溪
79	高雄市	美濃區	中正湖排水	美濃溪
80	高雄市	岡山區	嘉興小排	土庫排水
81	高雄市	岡山區	潭底 A 小排	土庫排水
82	高雄市	岡山區	菜寮溝排水	土庫排水
83	高雄市	岡山區	劉厝排水	大遼排水
84	高雄市	岡山區	街尾崙排水	大遼排水
85	高雄市	杉林區	內寮河排水	旗山溪
86	高雄市	路竹區	埔溝排水	興達港
87	高雄市	路竹區	下坑中排	土庫排水
88	高雄市	路竹區	後鄉排水	臺灣海峽
89	高雄市	路竹區	鴨母寮排水	土庫排水
90	高雄市	路竹區	客人埤排水	土庫排水
91	高雄市	仁武區、鳥松區	曹公新圳排水	後勁溪
92	高雄市	大樹區、鳥松區	竹寮排水	高屏溪
93	高雄市	大樹區	黑瓦窯排水	高屏溪
94	高雄市	旗山區	鯤洲排水	旗山溪
95	高雄市	旗山區	溪洲排水	旗山溪
96	高雄市	永安區	北溝排水	(興達港)
97	高雄市	永安區	永安工業區區內及區外排水	阿公店溪
98	高雄市	橋頭區	番仔溝排水	典寶溪排
99	高雄市	田寮區	月世界排水	二仁溪
100	高雄市	田寮區	中坑排水	二仁溪
101	高雄市	美濃區	美濃排水	美濃溪

表 2-3　市管排水系統一覽表(4/4)

序號	縣(市)	鄉(鎮、市、區)	排水路名稱	排水出口
102	高雄市	永安區	永安支線排水	北溝排水
103	高雄市	永安區	永新支線排水	永安支線
104	高雄市	燕巢區	典寶溪排水	典寶溪排水
105	高雄市	旗山區	旗山區第五號排水	旗山溪
106	高雄市	彌陀區	舊港排水	阿公店溪
107	高雄市	彌陀區	舊港西側排水	阿公店溪
108	高雄市	大寮區	潮州寮排水	林園排水
109	高雄市	鳥松區	山湖排水	曹公新圳排水
110	高雄市	大樹區、鳥松區	水寮分線一	曹公圳
111	高雄市	大樹區、鳥松區	水寮分線二	仁美排水
112	高雄市	鳥松區	舊坐埔排水	曹公新圳排水
113	高雄市	大社區 、 仁武區	林子邊排水	楠梓排水
114	高雄市	永安區	戰車壕溝排水	阿公店溪
115	高雄市	美濃區	劉庄排水	美濃排水
116	高雄市	仁武區、左營區、鼓山區、前鎮區	愛河排水	高雄港區
117	高雄市	鼓山區	鼓山運河排水	愛河排水
118	高雄市	橋頭區、岡山區、楠梓區	典寶溪排水	出海

二、 雨量

根據「高雄市淹水潛勢圖第二次更新計畫」所示，流域蒐集雨量站之樣紀錄年限至少 20 以上並包含近五年資料，共 56 站各重現期設降雨量如表 2-4 所示。

表 2-4　降雨頻率分析表(1/2)

測站名稱 站號	延期(hr)	重現期(mm)								
		2 年	5 年	10 年	25 年	50 年	100 年	200 年	500 年	最適分布
甲仙(2) 01P660	6	156.219	220.479	272.065	348.778	415.205	490.408	575.841	707.194	LPT3
	12	229.777	328.959	402.629	505.047	588.34	677.822	774.376	914.269	LPT3
	24	322.675	470.208	580.851	735.788	862.559	999.379	1147.634	1363.4	LPT3
	48	421.922	630.638	792.363	1025.063	1220.165	1434.926	1672.062	2024.557	LPT3
屏東(5) 00Q070	6	143.001	207.41	250.054	303.935	343.908	383.585	423.117	475.272	EVI1
	12	194.642	299.55	369.008	456.768	521.874	586.498	650.888	735.837	EVI1
	24	255.128	384.867	470.766	579.299	659.815	739.736	819.366	924.423	EVI1
	48	329.681	475.396	572.77	695.12	785.885	875.981	965.748	1084.179	EVI1

表 2-4　降雨頻率分析表(2/2)

測站名稱 站號	延期(hr)	重現期(mm)								
		2 年	5 年	10 年	25 年	50 年	100 年	200 年	500 年	最適分布
美濃(2) 01P770	6	146.798	190.806	218.76	252.993	277.844	302.231	326.384	358.202	LPT3
	12	203.512	271.128	313.703	365.317	402.388	438.427	473.78	519.836	LPT3
	24	276.834	373.619	435.53	511.507	566.662	620.727	674.175	744.389	LPT3
	48	364.521	492.964	571.776	664.994	730.344	792.596	852.455	928.677	LPT3

三、 流量及水位站

計畫區內流量及水位站南雄橋、崇德橋、里嶺大橋、荖濃，樣本紀錄年限至少二十年以上，資料蒐集包含站號、站名、類別、流域、縣市、測站位置、高程、採用年限各項資料如表 2-5 所示。

表 2-5　流量及水位站概況表

站號	站名	類別	流域	縣市	測站位置		高程	測站起迄年份	觀測年限(年)
					TM97_X	TM97_Y			
1660H009	南雄橋	水位站	二仁溪	高雄市	182121	2532245	18.13	1971~1993	22
1660H010	崇德橋	水位站	二仁溪	高雄市	183226	2531749	19.35	1982~2001	19
1730H043	里嶺大橋	水位站	高屏溪	高雄市	193869	2519042	38.35	1991~2013	22
1730H031	荖濃 (新發大橋)	水位站	荖濃溪	高雄市	216085	2549760	295.00	1958~1984	26
1730H036	三地門 (三地門橋)	水位站	高屏溪	高雄市	213739	2512652	120.98	1967~1997	30
1670H003	前州橋	水位站	阿公店溪	高雄市	176009	2522687	8.84	2001~2013	12
1670H001	竹子腳	水位站	阿公店溪	高雄市	182855	2523537	20.00	2011~2012	1
1680H004	五里林橋	水位站	典寶溪	高雄市	176692	2519009	10.11	2009~2012	3
1680H005	長潤橋	水位站	典寶溪	高雄市	177168	2517677	9.30	2011~2012	1
1660H009	南雄橋	流量站	二仁溪	高雄市	182121	2532245	18.13	1971~2012	41
1730H043	里嶺大橋	流量站	高屏溪	高雄市	193869	2519042	38.35	1991~2013	22
1730H031	荖濃 (新發大橋)	流量站	荖濃溪	高雄市	216085	2549760	295	1958~2009	51
1730H036	三地門 (三地門橋)	流量站	高屏溪	高雄市	213739	2512652	120.98	1967~2013	46

資料來源：「高雄市淹水潛勢圖第二次更新計畫」，經濟部水利署水利規劃試驗所，2015 年。

四、 歷史淹水資料

根據「高雄市淹水潛勢圖第二次更新計畫」(2015)、第六河川局、第七河川局及高雄市政府蒐集高雄市內之淹水調查資料，近年來造成高雄地區較嚴重淹水事件包括：2009 年 8 月 5 日莫拉克颱風、2010 年 9 月 17 日凡那比颱風、2012 年 0610 水災、2013 年康芮颱風等。其中，以莫拉克颱風造成的淹水情況最為嚴重，該颱風在三天內為高雄市帶來超過 2,500 毫米的驚人雨量，一年份的雨量幾乎集中在此三天，進而導致高雄平地淹水（鳳山市、大寮鄉、林園鄉、岡山鎮、茄萣鄉、湖內鄉、梓官鄉、橋頭鄉、旗山鎮、美濃鎮等部份地區）與引發土石流，例如：六龜鄉、甲仙鄉、那瑪夏鄉與桃源鄉因洪水與土石流沖斷聯外多處道路，許多知名風景區也受創嚴重。此外，莫拉克帶來的前所未見雨量，亦使得高雄市溪流水位上漲，多座橋梁陸續封橋；臺 20 線、臺 21 線、臺 27 線省道中斷，導致該年 8 月底，各部落交通完全中斷。

2.3 生態物種與特殊棲地

針對高雄市轄區的陸域動物、陸域植物與水域生態，羅列相關背景資料與課題，除可協助工程單位在生態檢核現場勘查時確認特殊棲地或關注物種並擬訂適合之保育措施之外，亦可在未來工程治理研擬保育對策上提供關鍵資訊。

一、 陸域動物

(一) 草鴞、山麻雀、臺灣爺蟬

草鴞、山麻雀為第一級瀕臨絕種保育類動物，臺灣爺蟬為第二級珍貴稀有保育類動物。3 者共同特徵是分部零星且族群面臨較大的存續危機。草鴞歷年發現紀錄以臺南、高雄與屏東低海拔的草地或惡地環境為主，缺乏基礎資料而不容易擬訂保育策略。過去咸信山麻雀的主要活動範圍為 1,000 公尺以上的山區農墾環境，因田地廢耕、麻雀及外來鳥種競爭等因素導致族群減少，根據近年調查，臺南關子嶺、嘉義曾文水庫及高雄那瑪夏為山麻雀最主要的棲息區域。臺灣爺蟬生態資料稀少，根據自然觀察者的觀察紀錄，目前已知

的分布區域包含臺南東山崁頭山、臺南南化關山、高雄甲仙、高雄六龜至藤枝一帶，此外，臺灣爺蟬對臺灣梭羅木有相當程度的偏好。

(二) 大田鱉、罕眉眼蝶、舞鋏晏蜓及脊紋鼓蟌

這些物種均為分佈侷限且稀有的昆蟲。臺灣的大田鱉有 2 種，包含印度大田鱉及狄氏大田鱉，均為早期農村水稻田及埤塘常見昆蟲，但因農藥施用、水質劣化等因素導致族群急速縮減，目前印度大田鱉除北部苗栗通霄外，計畫範圍內的新化、玉井、滿州也有紀錄，而狄氏大田鱉於恆春半島的牡丹及九棚有紀錄。罕眉眼蝶侷限分布於西南部森林，如臺南東山崁頭山、嘉義新美等地，族群數量少且分布狹隘，然原因尚不清晰。脊紋鼓蟌近年僅發現於南部新化、新營、白河、關廟、龍崎、杉林、燕巢、美濃、九如及萬巒等 10 處低海拔區域，棲息於水質清澈無污染的泥質底層緩流，且沿岸有草叢的溪流或溝渠，其中萬巒五溝水曾是脊紋鼓蟌在臺灣族群最多的棲地，但近年因溪流整治工程讓該處的脊紋鼓蟌許久不見蹤影。舞鋏晏蜓在臺灣遲至 2011 年才再確認，目前僅有新化、永康、東石有發現紀錄，主要出現在平地至低海拔丘陵有水池的農墾地附近。

(三) 史丹吉氏小雨蛙及巴氏小雨蛙

這 2 種小雨蛙由於族群尚穩定，於 2008 年從保育類降為一般類，然族群分佈侷限於西南部且仍有森林棲地破碎化的問題，故仍應注意。

(四) 黑鳶

根據 2016 年全臺黑鳶黃昏聚集同步調查結果，屏東三地門一帶為南臺灣最大黑鳶棲地(全臺僅次於東北角)，此外高雄茂林、屏東大漢山亦有穩定族群。黑鳶為臺灣早期農村普遍出現的猛禽，分佈廣泛，偏好活動於平地至低海拔山區的開闊水域，以小型動物、腐肉為食。由於農藥施灑、棲地破壞等原因，族群數量偏低，全臺僅 600 餘隻，目前為第二級珍貴稀有保育類動物。

(五) 水雉

水雉一度瀕臨絕種，經過近年復育全臺水雉族群數量回復超過 700 隻的

水平，參考「水雉生態教育園區工作計畫成果報告」(2015)，臺南官田為水雉最大的族群分布區域，共記錄到 588 隻，臺南其他區域合計有 123 隻，總計 711 隻，其他區域則以高雄援中港 40 隻最多，其餘尚有宜蘭、嘉義、花蓮等地有觀察紀錄。水雉曾是臺灣溼地環境常見鳥類，喜愛活動於有浮葉植物的水澤中，又被稱為「葉行者」。由於土地開發、棲地減少，目前被列為第二級珍貴稀有保育類動物。

二、 陸域植物

本計畫依據蘇鴻傑(1985)提出的臺灣地理氣候區概念，計畫範圍屬於西南區，植被類型則包含海岸林、低海拔榕楠林帶、中低海拔楠櫧林帶、中高海拔櫟林帶與高海拔高山植群帶，植物生態資源多樣且豐富。檢視內政部國土測繪中心(2008)之國土利用調查成果，計畫範圍之土地利用以農業使用面積最大，森林使用次之。森林使用土地集中於東側山區，西側淺山地區已無較大面積之自然棲地，顯示因臺南市、高雄市與屏東市等都會區及其周邊農業區開發時間甚早、人為擾動劇烈，計畫範圍內之潛在敏感棲地分布不均且零碎。

本計畫篩選範圍之植物標本採集紀錄，並羅列對應之棲地環境，據以說明範圍內之植物生態資源與保育價值。篩選作業共自 32 萬份標本中依植物紅皮書初評名錄(行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2012)稀有性分級標準挑選出 7933 筆採集紀錄、共 692 種稀有植物。其中，屏東縣有 493 種(共 5802 筆)稀有植物、高雄市有 349 種(共 1763 筆)、臺南縣共有 103 種(共 368 筆)。

檢視各地區稀有植物與偏好之棲地，除各類型森林性之物種(如武威山烏皮茶、白蝴蝶蘭、假柳櫂、恆春鴨腱藤、長柄牙蕨等)外，亦有大量偏好草生地的物種(如鳳毛菊、真穗草、諾氏草等)。其他棲地如海岸草地與灌叢(分枝莎草蕨、貓鼻頭木藍、青楊梅、海南草海桐等)、海岸造林地(蒟蒻薯等)、泥灘地(臥莖同籬生果草、絨毛蓼等)、淺水溼地(如品藻、大蕉草等)、紅樹林(紅海欖、欖李等)，與高位珊瑚礁(皮孫木、象牙樹)等。以上資訊顯示，這些稀有植物分布集中於計畫範圍內重要之棲地環境，如南側恆春半島、東側中央山脈中高海拔森林，與

部分特殊或重要棲地，如西側海岸、紅樹林等地區。

三、 水域生態

計畫範區水域生物可能受工程影響及干擾，造成族群數量減少或物種消逝。針對關鍵或稀有物種之生態習性及特殊棲地需求，本計畫具擬水域生態課題如下：

(一) 瀕危與受威脅魚類

依據臺灣淡水魚紅皮書 (行政院農委會林務局，2012)內所羅列並分布於高雄市之魚類，瀕危與受威脅魚類如表 2-6 所示，照片如圖 2-3 所示。

表 2-6　計畫區域內瀕危與受威脅魚類一覽表(1/2)

物種	生態習性及分佈	重要性 1
埔里中華爬岩鰍	棲息在西部低海拔溪流的中游及主流之湍急河段，常因棲地破壞、水流型態改變而壓縮棲息空間(李德旺，2000)	III 級 (UV)易危
南臺灣中華爬岩鰍	臺灣特有種，分布於曾文溪與高屏溪中游主流急湍河段。以水昆與水棲無脊椎動物為食。因壩堤、河道水泥化與水域汙染等因素，影響野外生存數量 (陳義雄等，2012)。	III 級 (UV)易危
科勒氏鰍鮀	臺灣特有種，分布於高屏溪中游以及支流水系河段，喜高溶氧的溪流底層環境。雜食，水昆與水棲無脊椎動物為食，也濾食藻類與有機碎屑。目前族群數量不多，急需多加保護。	VU (易危)
何氏棘魚	臺灣原生淡水魚中體型較大的種類。分布於臺灣東部及南部(曾文溪以南)河川，棲息於水流稍急的瀨區或是較深的潭區，掠食性，跳耀力強，是水質棲地良好溪流的指標物種(周銘泰、高瑞卿，2011)	NT (接近受脅)
脂鮠	喜歡棲息於河川中上游的清澈水域，性嗜水流較大而高溶氧的水層底部棲息。白天躲於岩石縫隙中，大多於夜間或洪水期才出來覓食。肉食性，以水生昆蟲、小魚及小蝦等小型動物為食。	NT (接近受脅)
高身白甲魚	特有種，分布於南部及東部的溪流，初級淡水魚。棲息於水流湍急，水流量大並且分布有巨石及岩壁的中上游溪流中棲息。以附著於石頭上的藻類為主食。	EN (IUCN 瀕危) NT (接近受脅)

表 2-6　計畫區域內瀕危與受威脅魚類一覽表(2/2)

物種	生態習性及分佈	重要性 1
溪鱧	兩側洄游淡水魚。臺灣分布於東北部、東部及東南部乾淨溪流，上溯能力較佳，以其他底棲無脊椎動物為食。	NT (接近受脅)
南臺吻鰕虎	臺灣特有種，分布於臺灣南部地區之高屏溪及東港溪中上游及支流水系中。偏肉食性，以小魚與水昆為食。	NT (接近受脅)
蓋斑鬥魚	主要棲息於低海拔的平原緩流區或湖沼、池塘及稻田等之靜水域中，能耐低溶氧環境。雜食性，以浮游動物、水生昆蟲幼蟲或藻類等為食物。	NT (接近受脅)
斑鱧	棲息於河流、池塘與溝渠等水生植物雜生和淤泥底質的靜水域或緩流處。能在缺氧或淤泥中生活。常藏身於水草或水底襲擊小魚及其他水生動物。 臺灣分布於西部河川中、下游、池塘與溝渠等。	NT (接近受脅)
中華鰍	初級淡水魚。常見於低海拔，水質較清之河川、湖泊砂泥底之淺水域。以濾食砂泥中之植物碎屑、藻類及其它小生物為生。臺灣主要分布於中央山脈以西之低海拔水域。	NT (接近受脅)
中華鰍	初級淡水魚。常見於低海拔，水質較清之河川、湖泊砂泥底之淺水域。以濾食砂泥中之植物碎屑、藻類及其它小生物為生。臺灣主要分布於中央山脈以西之低海拔水域。	NT (接近受脅)
革條田中鰟鮍	臺灣特有種，分布於全島各地平原的河川中下游或池沼，和圓蚌具有共生關係。其棲地開發破壞壓力大，族群數量不斷減少中。	NT (接近受脅)
半紋小鮕	本種分布於臺灣南部高雄、屏東境內之湖泊、埤塘或溪流中，包含高屏溪、東港溪中下游。雜食性，以有機碎屑與小魚為食，對污染耐受度較低。	NT (接近受脅)
高屏馬口鱲	初級淡水魚。喜好棲息在溪流中、上游及支流的潭區水域。雜食性。臺灣的特有種。分布於臺灣南部的高屏地區，從高屏溪到恆春半島之主要溪流中、下游及支流水域中，皆有其分布。	NT (接近受脅)

註 1：物種重要性包含臺灣法定保育類動物、臺灣淡水魚類紅皮書清單及其他具重要生態價值之應關注物種。保育類動物依據野生動物保育法分為 I 級(瀕臨絕種)、II 級(珍貴稀有)及 III 級(其他應予保育)；魚類紅皮書則分為極危、瀕危、易危及接近受脅四個等級；應關注物種則分為「侷限分佈」指分布局限於某個地理範圍內的物種，以及「指標性」指對特定棲地有高度依賴性故可作為指標性物種。按照世界保育聯盟(IUCN)分級，判定「滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct In the Wild, EW）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、接近受威脅（Near Threatened, NT）、暫無危機（Least Concern, LC）、資料不足（Data Deficient, DD）、未評估（Not Evaluated, NE）」屬危險等級。

高身白甲魚 接近受脅(NT)等級的初級淡水魚	何氏棘鮃 接近受脅(NT)等級的初級淡水魚

圖片來源：觀察家生態顧問公司提供。

圖 2-2　瀕危與受威脅魚類照片

(二) 特殊蟹類

計畫範圍亦可發現屬於特殊生活型態的蟹類，例如包含長距離遷徙繁殖的陸蟹，陸封型使用淡水域的淡水蟹，以及隨溪降海繁殖，再隨溪上溯的蟹類等。瀕危與受威脅蟹類介紹如下：

1. 陸蟹

可耐乾旱，有著長距離遷徙能力從內陸往海邊繁殖的蟹群，主要指的是地蟹科、方蟹科、相手蟹科，以及陸寄居蟹以及椰子蟹。因生性隱晦，只有特別的生態事件如繁殖才容易發現。大部分底棲，棲息於樹洞與石縫，或自己挖洞於河口、溪溝邊緣或海岸林與海岸林後方有湧泉之處，也有樹棲、穴居的種類。水域工程可能導致的水域邊坡的單調，容易使其蟹種棲地喪失與劣化。

2. 高度多樣的淡水澤蟹

澤蟹終生棲息於淡水環境，不需要再降海釋放子代，孕育較少較大顆的卵，直接發育成小蟹。並有著延長型親代照顧行為，將小蟹提攜在身上，供避難所抵禦捕食者。，目前臺灣至少 36 種的溪蟹(施志昀、李伯雯，2009)。其侷限分布的種類很多，依著不同的地理位置，有著不同種的澤蟹屬螃

蟹。另不同種的澤蟹亦有不同棲息的偏好，泥為主的底質、砂石相疊的底質、大礫石隙縫，皆有著不同澤蟹屬螃蟹的棲息。

四、 特殊棲地

(一) 紫蝶幽谷

南臺灣著名的紫蝶幽谷為紫斑蝶(包含 4 種紫斑蝶及小紋青斑蝶)冬天群聚場所，較有名的群聚區域如高雄茂林、屏東霧臺及臺東大武。紫斑蝶群聚的山谷具有其氣候環境條件，包含位於低海拔、林相完整且喬木密而光照度低、面南背風山谷、附近有穩定水源及蜜源。條件完好的山谷不易尋覓，又面臨氣候改變、森林開墾等問題，適合的蝴蝶谷正在減少中。

(二) 過境猛禽暫棲地

臺灣記錄的猛禽有 33 種，其中 26 種為遷移性，在每年春、秋季過境期間，遷移性猛禽會使用大致相同的路徑通過臺灣。秋季猛禽南下時，主要路徑偏向沿內陸及主要山脈移動；春季北返時，多取道中央山脈以西北上，遷移路線中有由屏東春日鄉起鷹，經過鳳山水庫、路竹和旗山間往內陸北上，有些則是飛抵鳳山水庫後會往北經岡山、關廟、新化等西部淺山鄉鎮繼續北上。除屏東春日鄉的山區外，高雄鳳山水庫、清水巖東側山坡及潭頭山、鳳山山頭南向坡到駱駝山一帶低海拔山丘和次生林，也是北返灰面鵟鷹及赤腹鷹過境的重要夜棲地。

(三) 湧泉溼地

計畫區域內擁有許多湧泉濕地環境，可提供地表水域乾淨的水體，稀釋污染物質及補充水量之功能，故受到汙染威脅之水域生物可減少干擾之影響，其補充之水量可增加水域環境之面積及多樣性。在海岸林後方的湧泉濕地，亦提供有長距遷徙能力的陸蟹族群更內陸的棲息地。湧泉亦提供社區有民生、產業、文化、信仰的功能。「全國湧泉濕地生態資源調查(3/3)」(2015)調查指出，在臺南、高雄及屏東地區，有至少 31 處湧泉濕地。然而這些湧泉濕地目前皆面對著水泥化、農業與民生汙水汙染、外來種、水源枯竭、鹽化、

泥沙掩埋等不同的威脅，使其喪失部份正常生態功能。

第三章　工程計畫生態檢核

3.1 成立工作團隊

本年度將工作分為「行政事務組」、「活動支援組」、「調查研究組」以及「會議企劃組」等四個工作群組，以確實執行本計畫各階段工作內容。為使計畫順利進行並確保執行過程中之水準與品質，本計畫以逢甲大學為平台，邀請國內多位包括生態及水資源保育等知名專家學者組成輔導顧問團隊，主要參與人員專業領域如表 3-1 所示。

表 3-1　計畫主要參與人員學經歷一覽表

類別	姓名	職稱	最高學歷	擬任計畫工作內容	相關經歷與專長
計畫主持人	許裕雄	研究副教授	逢甲大學土木及水利工程研究所博士	計畫督導、控管及協調	逢甲大學水利發展中心副主任 生態調查、生態檢核、棲地評估
共同主持人	黃志偉	研究助理教授	逢甲大學土木及水利工程博士學位學程土木博士	計畫督導與諮詢	逢甲大學水利發展中心組長暨逢甲同濟水利發展聯合研究中心副主任 水文觀測、河川環境管理規劃
	陳子宇	副組長	中央大學水利碩士		逢甲大學水利發展中心副組長 河川情勢調查、河川環境管理規劃
	蘇維翎	協理	台灣大學環境工程碩士		現職為觀察家生態顧問有限公司協理 環境工程、生態工程
顧問	許盈松	教授	臺灣大學土木工程學系暨研究所水利博士	計畫督導、控管及協調	逢甲大學水利工程與資源保育學系教授暨水利發展中心主任 河川水理模擬、河流泥砂沖淤計算
	曾晴賢	教授	臺灣大學動物學博士	計畫督導	清華大學生命科學系、魚類學、河川生態學、河川生態工程學
	賴慶昌	總經理	東海大學生物系碩士	計畫諮詢	弘益生態有限公司負責人 生態檢核、生態調查
	黃于玻	總經理	東海大學環境科學研究所碩士	計畫諮詢	觀察家生態有限公司負責人 生態評估、生態工程
	蔡佳育	經理	中興大學生命科學系碩士	計畫諮詢	觀察家生態顧問有限公司植物部經理 植群分析、工程生態保護實務
	田志仁	研究員	東海大學生命科學系博士候選人	計畫諮詢	觀察家生態顧問有限公司生態研究員 水域生態調查研究
專案經理	鄭詠升	研究助理教授	交通大學土木工程所空間資訊博士	計畫執行	逢甲大學水利發展中心 環境監測、生態檢核、統計與分析
研究人員	陳彥中	研究助理	逢甲大學水利學士	活動支援	活動規劃、設計、安排
	林欣平	研究助理	逢甲大學水利碩士		
	林宗逸	研究助理	逢甲大學水利碩士	行政事務	基本資料蒐集彙整、相關行政作業安排
	辛為邦	研究助理	逢甲大學水利碩士	調查研究	規劃設計計畫內容、現地勘查
	黃奕智	研究助理	成功大學水利碩士	企劃會議	會議規劃設計、安排、場地布置、租借
	謝長宏	研究助理	中興大學水保碩士		
協力廠商	觀察家生態有限公司			生態調查、生態檢核	

計畫主持人由本校水利發展中心副主任許裕雄博士擔任，共同主持人由本校水利發展中心黃志偉博士與陳子宇副組長擔任。同時邀請本校水利發展中心主任許盈松教授(水資源保育)、清華大學生命科學系曾晴賢教授（水域生態）、觀察家生態有限公司黃于玻總經理(工程生態、生態評估)、蘇維翎協理(環境工程、生態工程)、田志仁研究員(水域生態、微生物生態)、蔡佳育經理(植群分析、工程生態)、弘益生態公司暨東海大學景觀系兼任講師賴慶昌總經理(植物生態)擔任計畫顧問，專案經理由本中心鄭詠升博士擔任。協力廠商觀察家生態有限公司協助本計畫生態調查與生態檢核。本團隊人力組織架構配置如圖 3-1 所示。

依高雄市政府在推動執行前瞻基礎建設中涉及水與安全之重要公共建設的計畫時程，包含計畫提報、規劃設計、施工、維管等不同階段之生態檢核，提供生態調查、棲地環境評估、生態關注區域說明及繪製、生態保育對策及配置方案、細部生態調查評析、生態保育措施及可行方案研提、協助設計審查工作或決策建議，協助市政府辦理生態保育措施自主檢查作業以及辦理相關說明會。

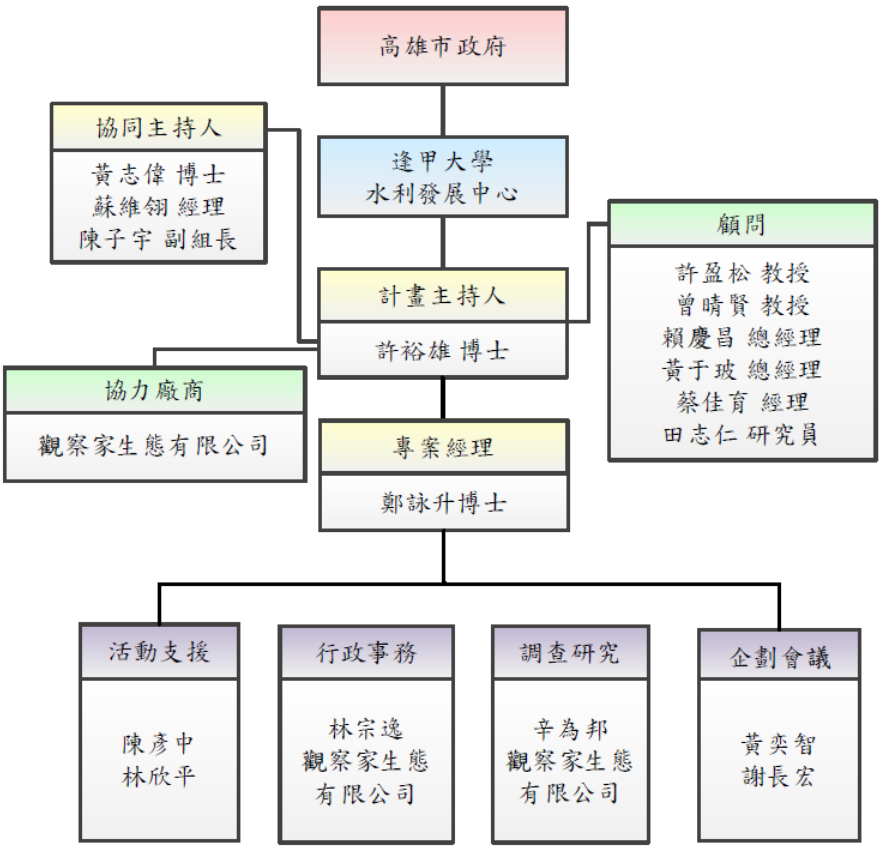


圖 3-1　人力配置圖

3.2 工作方法描述

本計畫之生態檢核工作項目說明如下：

3.2.1 生態保育議題

本計畫區域之生態保育議題，可分類為下列兩大類：

一、 生態敏感棲地

生態敏感地係指國家公園、野生動物保護區、沿海保護區、特殊景觀地區及動植物生活棲地等。這些地區如能被妥善地使用，將具有穩定生態、提供動物棲息、景觀遊憩、學術研究與教學教育等功能。然而由於生態敏感地脆弱、稀少的特性，因此民眾在使用其功能時必須十分謹慎，並進而加以保育維護，以保障資源的永續性。動植物生活棲地如高灘地、天然林、廢棄魚塭與農地等。

二、 人文敏感地

根據景觀資源的不同特性以及與人類互動關係的差異，有可將景觀資源區分為以自然資源為主的自然景觀和以歷史文化等人文組成為主的史蹟文化景觀。根據環境與人類互動的本質，景觀資源可分為自然資源為主及文化景觀為主，以自然資源為主的人文敏感地如風景特定區、地質景點與珍貴老樹等，以歷史文化為主之歷史敏感地如法定古蹟遺址，其保護等級共有一級、二級、三級，藉由分層分級評鑑及保護。

3.2.2 生態專業諮詢

本計畫成員長期擔任政府機關之水利水資源及生態保育課題審查委員、國內外知名期刊審查委員、諸多協會之會員、委員、理事與監事等，具有足夠之專業知識與豐富經驗，協助彙整與水利工程有關之環境生態計畫與文獻，並就高雄市政府面臨之生態相關課題及突發性議題，如部分工程受保育團體或當地居民質疑，將先從議題之來源、成因、影響、訴求、對策等面向，以專題角度蒐集相關背景資料，並提供所需之生態專業領域的諮詢協助。

3.2.3 資料蒐集

一、 蒐集治理工程水陸域生態資料文獻

治理工程的生態檢核除現場勘查、調查生物資源及套疊法定生態保護區外，需蒐集與當地相關之生態文獻，進而分析治理工程對生態資源的影響，除地區資料外，本計畫將持續蒐集計畫範圍內之生態文獻資料，並彙整分析應關注之生態課題，整合對策回饋生態檢核，提出友善環境工作與後續建議。

二、 蒐集在地 NGO 團體與民眾關注議題

隨社會環境保育意識高漲，保育團體及民眾日益關切生態議題，以及考量到工程本身可能對生態環境造成長遠之影響，在治理計畫應將生態課題納入考量俾使工程能收保育治理與生態保護之雙贏功效。然而，一般會面臨到的生態議題或爭議，牽涉單位往往相當廣泛，且來源亦相當多樣。因此，在生態議題產生時，為對症下藥並提升其處理之效率，首先應釐清生態議題來源、議題類型與議題訴求等主要因子進行考量，以決定後續處理流程與對策。

3.2.4 現場勘查

本計畫將進行現場勘查，並藉由勘查過程中，善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境的知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。現場勘查於調查設計與施工階段之辦理原則如下：

一、 調查設計階段

(一) 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與，並填寫水利工程生態檢核自評表及水利工程快速棲地生態評估表現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評析成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性

(二) 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並

摘要記錄

二、 施工階段

(一) 由生態專業人員評估是否有其他潛在生態課題，現場勘查所得生態評析意見與修正之生態保育策略，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的

現場勘查至少須有生態專業人員與工程設計人員參與，並填寫水利工程生態檢核自評表及水利工程快速棲地生態評估表

3.2.5 民眾參與

近來因為社群網路興起，加以民眾對於環境保育意識逐漸高漲，有愈來愈多水環境工程，因缺乏民眾與執行機關溝通，而導致不必要的對立或衝突，甚至招致破壞生態的指責，影響民眾對公部門的觀感。有鑑於現今民間團體與學術單位，每年自發性的關注與追蹤生態環境與河川管理等相關議題，包括生態環境教育、水環境教育、水資源管理、河川污染與水利工程影響動植物棲地等課題，顯示生態議題的關心能量在民間已經越發蔓延至社會大眾，討論之議題也越來越能聚焦。103 年 5 月 27 日由經濟部公告實施之「流域綜合治理計畫推動小組設置與作業辦法」，其中第 16 條規定：「各中央目的事業主管機關應建立與在地民眾、團體協商溝通機制」。依據此項規定，流域綜合治理計畫各執行機關包括水利署、各河川局、水土保持局、林務局、農糧署、漁業署、農委會農田水利處以及營建署，各自訂定推動民眾參與注意事項(如表 3-2 所示)。另 106 年 4 月 25 日公共工程委員會公告實施之「公共工程生態檢核機制」，其中第十條：「為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略與預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成生態保育目標」。民眾參與(或公民參與)可增加民間團體與管理單位之信任關係，有效形成共識、解決問題，避免非理性抗爭，為目前公共事務決策程序趨勢。生態檢核制度明定工程主辦單位應公開相關資訊，並規劃在工程各階段有因應之公開說明活動，邀請居民

代表、在地團體與權益相關的個人代表或團體參與。公開說明治理構想、必要性及施作方式，聽取民眾建議並彙整生態環境相關意見作為對策研擬考量重點。

表 3-2　流域綜合治理計畫各執行機關民眾參與辦理原則一覽表

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

3.2.6　生態調查

一、 陸域生態調查

為配合高雄市生態檢核執行，進行預定工區周邊陸域環境、棲地與生態功能之調查，輔以關鍵或指標物種之紀錄，以達掌握工區生態議題之目的。

(一) 現地調繪工程周邊重要棲地類型

本計畫利用地理資訊系統數化工程周邊的重要棲地類型，並至現場確認分類的準確性，用以確認區域排水周邊廣受人為干擾區域中的自然棲地，以確定重要生態資源或待改善的區域，留供完工後成效追蹤與比對環境變動程度。以上資訊匯入小尺度生態敏感圖中一併呈現。

(二) 勘查重要棲地的關鍵與指標物種

本計畫勘查重要棲地類型時，同時調查對應工區相關環境之關鍵物種與指標物種等特定生物類群，以回饋工程決策與設計需求，非物種資源性普查，勘查重點在於了解工程周邊不同棲地類型中，關鍵或受關注物種的分布狀況，藉以評估工程對物種與重要棲地的影響。指標物種或類群具有下列條件：

1. 能即時反應監測目的之環境變動

2. 與環境變動有直接相關

3. 可持續作為偵測指標

4. 可量化環境變動的程度

5. 數量多非稀有種類

指標物種(類群)建議可選擇易受治理工程干擾的溪流物種或類群，在高雄屏東地區中下游區域排水環境，陸域指標物種常見如食蟹獴、蛙類、蟹類(陸蟹、澤蟹)與水鳥等，水域則以洄游性生物最為重要。例如保育類動物 II 級-食蟹獴，其為森林與溪流環境的對應物種，其以溪流生物為食，並棲息於濱溪林帶，需具緩坡護岸設計方能利用溪流資源。因此，本計畫採日間穿越線調查，沿工程範圍設置穿越線與觀察點，記錄沿線所目擊之棲地與對應物種，並搜尋記錄其活動痕跡，如食痕、排遺、腳印、掘穴等，據以判斷種類，並記錄所在棲地環境。

二、 水域生態調查

因生態檢核之生態調查，尚無規範與原則，限於可執行之資源與人力，非普查式之調查。故本計畫目前由執行之生態人員依環境狀況與可能生態議題，決定調查樣站，基本上即是在預定工區範圍內水域執行調查，在可能之情況下，調查人員亦會於周邊尋找自然或近自然溪段。魚類、蝦蟹及螺貝類調查以誘捕法為主，於每個測站設置蝦籠 5 個進行誘捕，放置隔夜後進行回收。除誘捕法外，在水道或岸邊輔以手抄網進行約 15 分鐘採集，以增加調查之完整性。另手抄網因適用於瀨、流等水淺非潭區之水域，本計畫工程所在之區排，大多符合以上條件，而本計畫手抄網調查之時間為白天。由於生態檢核之生態調查，是

由執行之生態專業人員，依現場狀況，利用手拋網、手抄網與蝦籠等調查魚蝦蟹類，並視水質與底棲狀況選擇，若到達水道或岸邊有危險性，則不進行手抄網採集。如附近有釣魚人仕或當地居民，則向他們進行訪問測站生態情況，並將資訊記錄以作參考。採集到之生物將放置在活魚袋，於現場進行鑑定種類，記錄數量及拍照存證。若在現場未能鑑定種類，則把生物帶回實驗室進行鑑定，物種鑑定參考施志昀(1998, 1999)、邱郁文和謝寶森(2012)、陳文德(2011)為依據。

以下為高雄市生態調查工作照片彙整(如圖 3-2 所示)：

美濃中下游-蝦籠	美濃山下排水-手抄網
美濃中正湖-手抄網	美濃中正湖-蝦籠
順賢宮廣場前農塘-手抄網	順賢宮廣場前農塘-拍照存證

圖 3-2　各治理工程生態調查紀錄照片(1-2)

五甲尾滯洪池-拍照存證	五甲尾滯洪池-訪問居民
岡山嘉峰路-拍照存證	岡山嘉峰路-拍照存證
石螺潭排水	西挖支線整建工程-手抄網
手巾寮抽水站-手抄網	手巾寮抽水站-手抄網

圖 3-2　各治理工程生態調查紀錄照片(2-2)

3.2.7 生態評析

本計畫參考包含法定保護區、文獻紀錄、現場勘查、生態調結果與蒐集當地訪談資料等重要生態資訊，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(財團法人資源及環境保護服務基金會，2010)。繪製流程如圖 3-3 所示，繪製原則如表 3-3 所示，圖面應套疊工程設計，透過現地調繪或空照圖判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感及低度敏感及人為干擾等四種等級，並標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域。

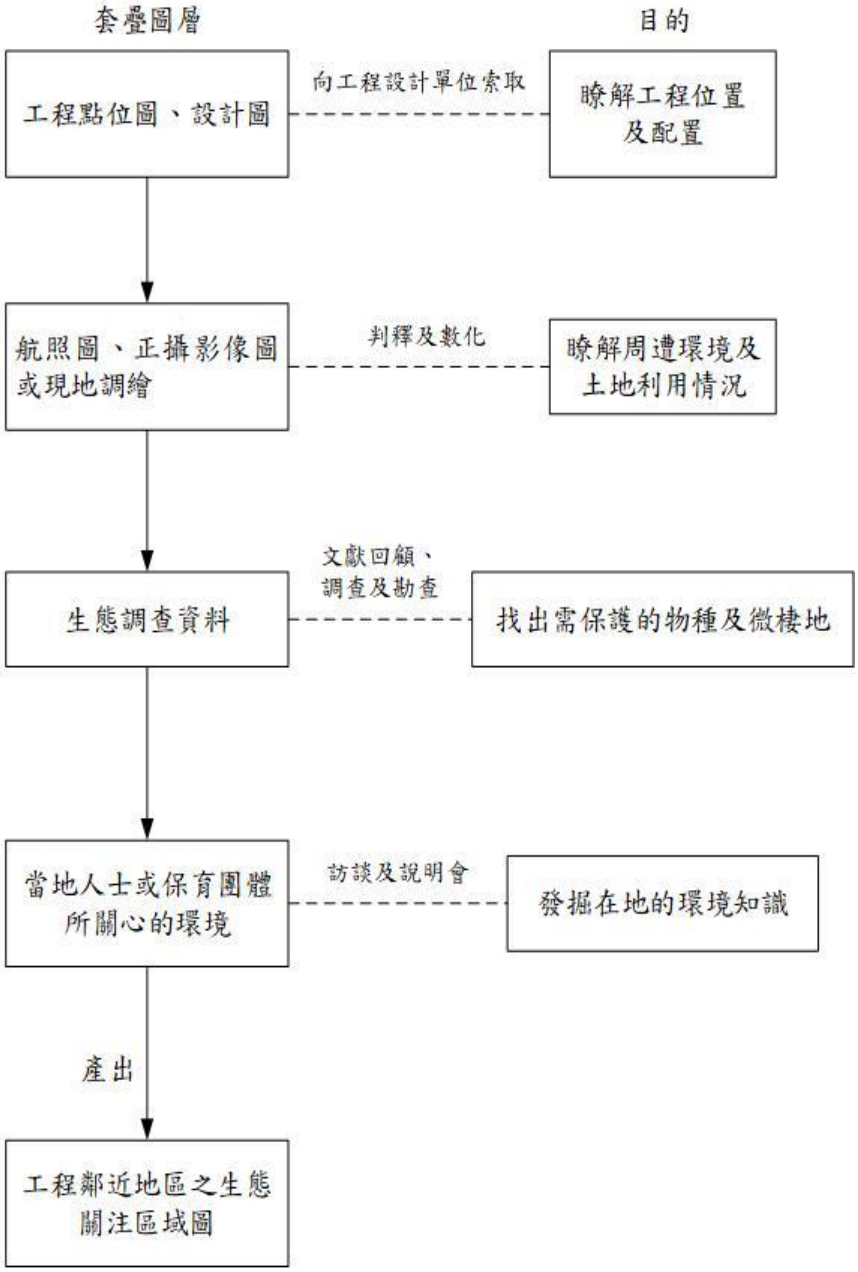


圖 3-3　生態關注區域圖繪製流程

表 3-3　生態關注區繪製原則表

等級	顏色(陸域/水域)	判斷標準	工程設計施工原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	迴避或縮小干擾 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	施工擾動限制在此區域 營造棲地
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	

3.2.8　保育措施

一、 保育對策研擬

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

因此，工程配置及施工應優先考量是否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，往零損失目標趨近。

環境友善的工程理念係指生態工程依循自然環境條件採取因地制宜的設計，達到人與環境的互利共生。過去的治理思維較偏較限於工程設計，以水文、安全係數、防砂量體及保全居民等為主要考量，隨著生態思維的影響，從傳統的治理工程，漸漸轉變為以工程手段來復育環境，營造生物多樣性之自然生態，避免棲地、植物單一化而影響自然演替之過程。優先釐清環境條件及干擾回復對策，考量目標區整體環境規劃，並不斷思考與嘗試多種類型的自然工法，從失敗與成功的過程學習與累積經驗，研究適合本國的生態工法。以工程生命週期進行生態相關考量工作，從規劃設計、施工、維護管理等不同階段擬定其生態檢核項目，以瞭解各階段需要釐清的生態課題或應進行的保育措施。期望藉由專業人員現場勘查、民眾參與、棲地評估以及生態敏感圖的繪製，提出具體可行的環境友善措施建議，並透過生態檢核表追蹤紀錄，使工程對生態衝擊及相關之生態保育措施，可以即時回饋到工程各階段評估程序，成為工程與生態溝通協調的平臺(行政院農業委員會全球資訊網)。

環境友善措施之選擇，以干擾最少或儘可能避免負面生態影響之方式為優先，依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行策略考量。工程位置及施工方法首先考量迴避生態保全對象或重要棲地等高度敏感區域，其次則盡量縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，並針對受工程干擾的環境，積極研擬原地或異地補償等策略，以減少對環境的衝擊。迴避、縮小、減輕與補償之原則如下：

(一) 迴避

迴避負面影響之產生，並避免大量施作硬體設施。大範圍之應用包括停止工程施作、選用替代方案等；較小範圍之應用則包含迴避當地生態較敏感之環境、迴避珍貴老樹所在位置等重要保全對象。常見保育對策如下：

1. 取消工程或調整工程位置，避免於生態敏感區施作。

2. 保留次生林、竹闊葉混合林等自然植被區域。

3. 避免干擾工程範圍外濱溪植被帶、樹木與樹島。

4. 保留樹木胸徑超過 25 公分樹木。

5. 保留樹木所形成之樹島。

6. 避免施工便道沿兩側坡岸縱向佈設，移除濱溪植被帶。

7. 保留溪流自然坡岸與植被不施作護岸。

8. 取消工程施作，保留無災害或治理需求溪段的自然坡面。

(二) 縮小

縮小工程量體之施作，其應用包含工程減量設計或縮小施工範圍等。常見保育對策如下：

1. 整體評估調整治理區域，縮小工程量體規模，保留無災害或治理需求的植生區域。

2. 保留部分溪流自然緩坡與植被不施作護岸。

3. 縮小工程量體或調整位置，在不需高強度設計的溪段保留自然緩坡。

4. 調整工程量體規模或位置，縮小工程量體及河道施作範圍，避免施工時堆放土砂與受機具干擾，保留重要溪段的水域棲地與底質。

5. 施工階段不另開便道。

6. 降低護岸高度，配合土石籠堆砌，以利濱溪植被回復。

7. 避免大樹基部鋪設水泥，造成樹木死亡。

(三) 減輕

減輕工程對生態系統造成的傷害，採取衝擊影響較小的工法，或選用自然友善的材料施作等。常見友善措施如下：

1. 調整工程量體位置，減少工程對植生區域之擾動。
2. 調整施工便道路線，利用既有道路或農路，避免設置於自然植被區域，或減少工程對植生區域之擾動。
3. 調整土方與機具堆置區位置，利用裸露地或敏感度較低之區域，避免開挖植生區域，或減少工程對植生區域之擾動。
4. 完工後將施工便道恢復原狀，挖鬆表土，封閉回填區，避免居民利用種植開發。
5. 避免混凝土包埋樹幹與樹根，建議用多孔隙資材(局部乾砌石)取代。
6. 護岸採用有助植物生長之多孔隙或高通透性工法設計，以保留透水性與植物拓殖空間，例如砌石或其他多孔隙材質等。
7. 護岸採用有助濱溪植被生長之工法，如：RC 枝幹式砌石工法、砌石、打樁編柵、堆疊式箱籠、蜂巢圍束網格堆疊式護岸、活樁插枝等。
8. 當必須設計混凝土護岸基礎時，基礎上部以砌石設計取代混凝土增加孔隙度。
9. 護岸基腳處回舖土砂或施工初期所保留富含種子庫之表土，有利濱溪植生恢復。
10. 支流匯口處優先採無落差設計或斜坡設計，次之是降低每階落差。
11. 設計緩坡護岸(1：1 或更緩)、複式斷面護岸與局部緩坡，以方便動物往來森林與溪流。
12. 全段或部分溪段採乾砌石設計。
13. 清除外來種植物並避免單一純林與種植外來入侵種的草種與苗木。
14. 栽植植物以原生、在地、多樣、複層、適生等原則栽植。

15. 保留部分溪床塊石於溪床，不全數移除。

16. 因工程需要必須移除之樹木，鋸切成段後拋舖於溪床與回填區。

17. 保留部分或營造可供蟹類棲息的泥質沉積物區域。

18. 妥善管理混凝土廢漿與工程廢棄物棄置方式，勿倒置溪床或坡岸。

19. 利用半半施工法，一側施工時，繞流導流溪水迴避施工處降低干擾。

20. 設置排擋水設施，防止高濁度水直接排入河中。

21. 施工時間避開標洄游生物上下溯季節與繁殖季節。

(四) 補償

以營造、保留或增加棲地作為任何重要損失的補償。補償分為現地或非現地（異地）進行減輕傷害的措施。現地補償可能是利用工程方法或管理限制其傷害之擴大，非現地（異地）補償則透過鄰近區域之分析，對於受工程衝擊之敏感區，創造或重建與敏感區同性質之棲地，若鄰近環境不適合做為同性質之棲地，則考量利用不同性質之棲地增加整體的生態效益。常見的友善措施如下：

1. 移植附近原生適生潛勢小苗至裸露地或回填區。

2. 栽植當地既有喬木與草種。

3. 灑播原生適生，或是低入侵性草種。

4. 施工便道於完工後恢復原狀禁止進入。

5. 完工後翻鬆施工便道與裸露地土壤，有利植被生長恢復。

二、 保育措施落實

根據現場勘查、生態調查及細部生態評析等工作，研擬各治理工程之生態保育對策，隨著治理工程之執行階段不同，落實於施工階段之方式也不同(如圖3-4 所示)。本計畫藉由不同方式將初步研擬之生態保育對策提供給主辦機關與設計單位，藉此進行反覆溝通討論，確認各保育對策是否可行，若可行之生態保育對策(措施)則應納入施工規範或契約條款與設計圖說中，以具體執行降低工程對環境造成的負擔。

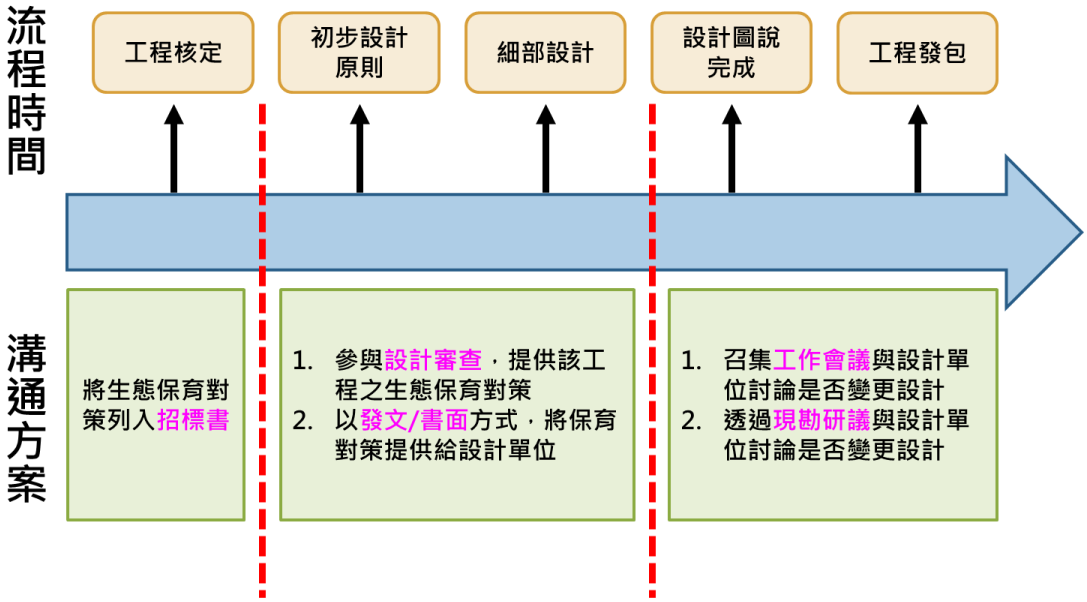


圖 3-4　生態保育措施落實流程圖

本計畫依據各工程生態保育措施可行方案制定生態保育措施自主檢查表(如表 3-4 所示)，該表供施工/監造廠商定期填寫查核，查核時需檢查生態保全對象及生態保育措施勾選執行狀況，並附上能呈現執行成果之照片、說明或其他資料，逢甲團隊亦會不定期進行現場勘查，以利施工階段徹底執行生態保育措施。若施工期間工區範圍內有生態保育對象受損、保育措施未執行或其他生態環境之異常狀況，則需在生態異常狀況表(如表 3-5 所示)特別加註說明，並回報工程主辦機關。如工區範圍內，辦理生態保育措施自主檢查、施工人員自行發現或經由民眾提出生態環境產生異常狀況，須提報工程主辦機關，並通知生態團隊協助處理，且工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。

表 3-4　生態保育措施自主檢查範例表

項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
保育措施	1	可行方案 1				
	2	可行方案 2				
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

表 3-5　環境生態異常狀況處理表

□施工前 □施工中 □完工後

異常狀況類型	□監造單位與生態人員發現生態異常 □植被剷除 □水域動物暴斃 □施工便道闢設過大 □水質渾濁 □環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國　年　月　日
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況發現日期	民國　年　月　日
異常狀況說明		解決對策	
複查者		複查日期	民國　　年　　月　　日
複查結果及應採行動			

說明：

1.環境生態異常狀況處理需依次填寫。

2.複查行動可自行增加欄列以至達複查完成。

3.2.9　效益評核

本計畫進行轄內相關水利工程之生態檢核機制實施，於計畫執行期間針對各項生態關注相關議題進行評估，並提出相關處理及改善作為。計畫範圍屬區域排水，長期肩負著排洪的主要任務，對生態環境的衝擊很難顧及，故區域排水普遍有水質不佳、廊道不連續、生物多樣性低、棲地類型單調等特性。過去因都市發展，區域排水主要任務為防洪及排洪，建設偏重於治水、利水的水利設施，較少整體環境生態的考量。因此，本計畫研擬工程完工後，建議於維護管理階段定期監測生態品質並評估生態友善措施或保育對策之效益等

3.2.10　資訊公開

本計畫依市府機關建議辦理生態檢核資訊公開，公開方式以中央研究院資訊所建置公開網路平台及說明會等方式主動公開各工程生態檢核執行結果。

3.3 生態檢核執行

本計畫於 107 年 6 月 22 日起執行縣市管河川及區域排水整體改善計畫高雄市第 1 批次治理工程，因各治理工程執行進度不一，故本計畫將執行之工作項目進行彙整(如表 3-6 所示)，並將各工程之執行結果分述如后。其中各工程除旗山區毛巾寮排水增設抽水平台工程外，皆於規劃設計階段至施工前需完成資料蒐集、生態調查、現場勘查及生態評析及保育措施研擬。

表 3-6　高雄市生態檢核工作計畫(107 年度)工作項目統計表

工程名稱	保育措施落實方式	資料蒐集	生態調查	現場勘查	生態評析	保育措施	民眾參與	自主檢查	效益研擬	異常處理	資訊公開
五甲尾滯洪池工程	工程會議	✓	✓	✓	✓	✓					✓
美濃竹子門排水改善工程	設計審查	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
順賢宮廣場前農塘排水改善邊坡處理工程	現場勘查	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
中正湖排水渠道整建工程	納入招標書	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
美濃排水中下游段整建工程	納入招標書	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程	設計審查	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程	工作會議	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
西挖支線排水渠道改善工程	工作會議	✓	✓	✓	✓	✓					✓
岡山區嘉峰路排水改善工程	工作會議	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
旗山區毛巾寮排水增設抽水平台工程	現場勘查	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓

3.3.1. 五甲尾滯(蓄)洪池工程

一、 工程概況說明

「五甲尾滯(蓄)洪池工程」，位於高雄市岡山區，該治理工程未來可提供土庫排水約 60 萬噸滯洪量，藉此調控土庫排水洪峰水位及改善下游各支線排水的排洪困難問題。該滯洪池預計需 12.5 公頃面積，工程項目主要包含重力式基礎、植生坡面、環池道路、側溢流堰及出流箱涵一座。

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件一)。

二、 資料蒐集

本計畫蒐集 2012 年之「阿公店溪河系河川情勢調查」報告之生態調查結果，其彙整水域生態結果如下：

五甲尾排水下游匯入土庫排水，再匯入阿公店溪。阿公店溪的前洲橋測站最接近岡山溪匯流處，也屬於污染程度較高之測站。報告中記錄到魚類以外來種為主，分別為琵琶鼠(*Pterygoplichthys pardalis*)、絲鰭毛足鬥魚(Tr*ichopodus richopterus*)、孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)及尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)等，而甲殼類記錄到日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)，螺貝類以外來種福壽螺(*Pomacea canaliculata*)為數量最多。

另根據 2009 年之「易淹水地區水患治理計畫高雄縣管區域排水－土庫排水系統規劃」報告之生態調查資料，其彙整陸域生態結果如下：

(一) 陸域植物

陸域植物僅紀錄 20 科 30 種。

(二) 陸域動物

1. 鳥類共發現 11 科 13 種，均為在人類干擾區內常可發現之陸棲與水棲鳥種。

2. 哺乳類共發現 2 科 3 種，有臭鼩、溝鼠等。

3. 兩棲類共發現 2 科 4 種，兩次調查以豐水季出現珍貴稀有之II級保育

蛙類虎皮蛙(*Rana rugulosa*)較為特殊。

4. 爬行類共發現 4 科 5 種蜥蜴，有蝎虎、無疣蝎虎、多線南蜥、雨傘節；珍貴稀有之II級保育類-台灣草蜥。

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 11 日。現場調查以蝦籠誘捕為主，在草叢裡發現大量死亡的羅氏沼蝦(*Macrobrachium rosenbergii*)，推測應從附近養殖場拋棄的，並非棲息在排水溝的外來種(如圖 3-5 所示)，螺貝類則記錄到 1 種外來種的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)，爬蟲類記錄到 1 種為黑眶蟾蜍(*Duttaphrynus melanostictus*)的蝌蚪。由於未觀察到原生螺貝類，外來種福壽螺又為耐污性較高的物種，反映水中污染程度外，亦對台灣農業和原生水生植物造成影響。除此之外，附近亦觀察到蝙蝠出沒。

拍攝日期：107/07/11

五甲尾排水溝(工程地點旁)

拍攝日期：107/07/11

五甲尾排水溝

拍攝日期：107/07/11

死亡的羅氏沼蝦
(*Macrobrachium rosenbergii*)

拍攝日期：107/07/11

五甲尾排水底質

圖 3-5　五甲尾滯(蓄)洪池工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 19 日，因為該工程不適用於河川及區排類型

的快速棲地環境評估表之評估因子，故未填寫快速棲地環境評估表。五甲尾滯洪池範圍介於五甲尾抽水站以東、宏中街以北、中鴻鋼鐵以西、下圳排水溝以南間之魚塭地區。該滯洪池是下圳排水溝洪峰之緩衝空間，而本計畫現勘地點為下圳排水溝(如圖 3-5 所示)，附近多處魚塭，並發現廢棄土地長滿外來種銀合歡(如圖 3-6 所示)。排水兩邊為垂直水泥護岸，有大量溪濱植物，部份植物枯萎，水質呈綠色透明且水流緩慢。

拍攝日期：107/07/19

圖 3-6　五甲尾滯(蓄)洪池工程紀錄之銀合歡照片

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 該區已開發作為魚塭、農地與砂石場用途，生態議題少。

2. 該工程無生態保全對象。

3. 近下圳排水溝處有一強勢外來種銀合歡純林(如圖 3-7 所示)，為工區範圍內最大林地，具重大生態隱憂。銀合歡之特徵為羽狀複葉與褐色扁平莢果(長 10-15 公分)。

拍攝日期：107/07/19

圖 3-7　五甲尾滯(蓄)洪池工程紀錄之銀合歡純林照片

(二) 生態敏感圖

五甲尾滯(蓄)洪池工程之生態敏感圖如圖 3-8 所示，該工程鄰近區域皆為人為干擾程度較大之環境。

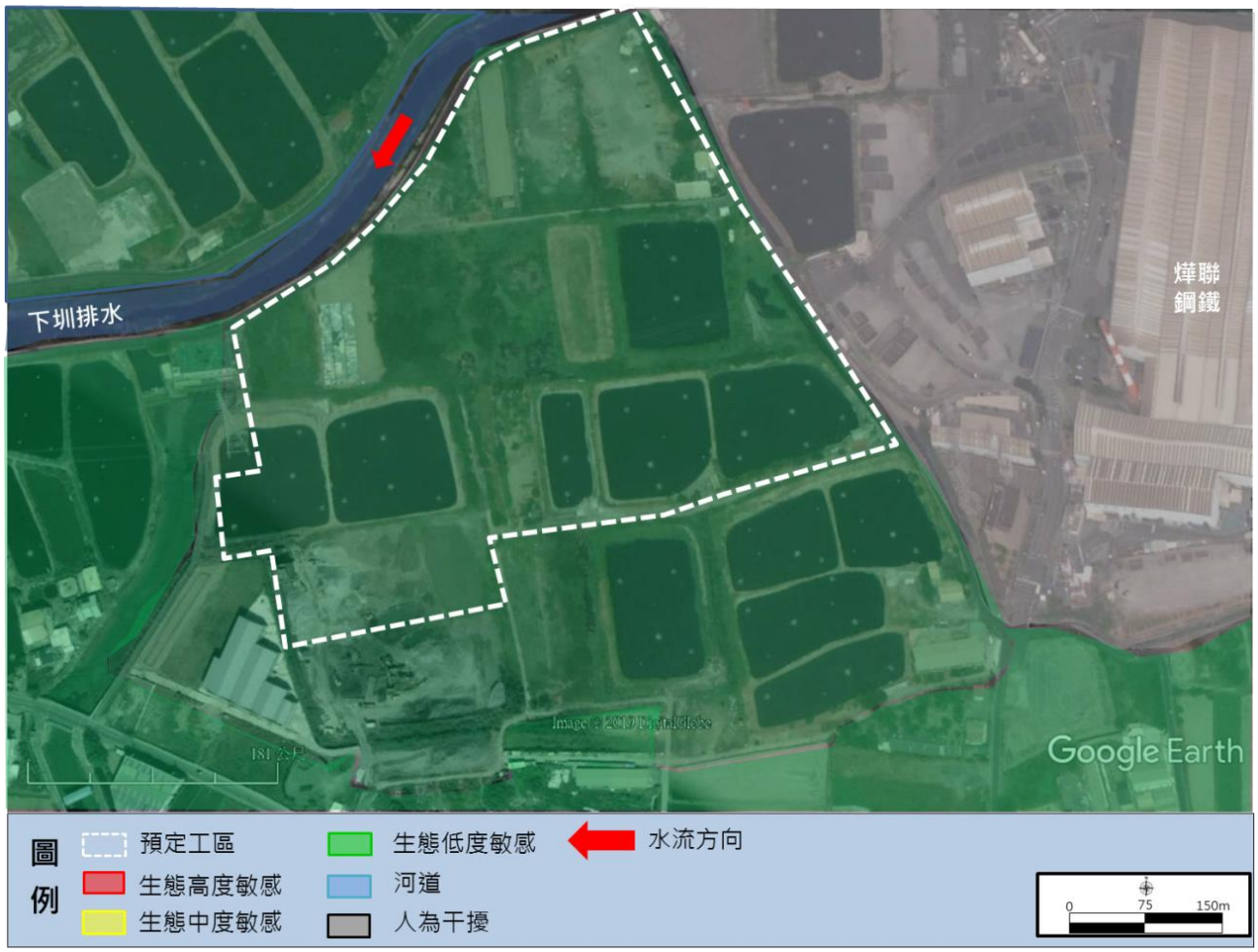


圖 3-8　五甲尾滯(蓄)洪池工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日招開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位，並於民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳附件十二)，後續進行反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行初步彙整，如表 3-7 所示。

表 3-7　五甲尾滯(蓄)洪池工程保育措施彙整表

初步對策	溝通討論彙整	可行方案措施
清除強勢外來種銀合歡。	本工程預算已編列「清除與掘除費用」，未來廠商施工時會將建議樹種(銀合歡)、雜草、農作物或其他雜物等等進行清除。	施工時順勢移除工區範圍內銀合歡，以利完工後生態之多樣性。
建議使用緩坡多孔隙護岸設計，降低混凝土使用率，保留坡岸植物生長環境。	本工程滯洪池坡面斷面型式採植生緩坡降低混凝土使用率，以利坡岸植物生長。	滯洪池坡面採植生緩坡，以利坡岸植物生長環境。
不干擾四周既有區排。	本工程屬滯洪池工程，未來僅在工區內進行開挖施工，不致干擾四周既有區排。	限制工區內進行開挖施工並不干擾四周既有區排。
如有競獎或生態示範規劃，建議以下列措施作為創造亮點： 1. 建議不整平既有窪地與深潭，以分區施工方式逐步移除魚塭間隔堤，同時移置龜鱉置已完工安全水域。 2. 保留部分隔堤形成湖中小島，提供水鳥與龜鱉類棲息。 3. 規劃部分區域作為濕地淨化池，淨化入流排水。 4. 建議以滯洪池作為台灣原生種三角蘭草復育地。	1. 建議後續於發包後與施廠商研議分區施工方式。 2. 本工程滯洪池係以防洪為主，設置生態島恐無法符合規劃報告所需滯洪量 60 萬噸。 3. 本工程滯洪池以防洪功能為主，該建議細部設計階段考量辦理。 4. 查台灣原生種三角蘭草生長為席草，生長高度為 120 公分-180 公分，後續栽種可能會影響滯洪量及後續維護管理部分。	1. 施工時採分區施工方式逐步移除魚塭間隔堤，同時移置龜鱉於已完工安全水域。 2. 因該滯洪池係以防洪為主，故取消設置生態島之保育對策建議。 3. 請於細部設計時，考量規劃部分區域作為濕地淨化池之可行性，若可行請納入設計圖說。 4. 滯洪池周遭植被以原生種或非入侵種為主。

3.3.2. 美濃竹子門排水改善工程(第二工區)

一、 工程概況說明

「美濃竹子門排水改善工程(第二工區)」(如圖 3-9 所示)，位於高雄市美濃區，由於竹子門排水出口段地勢較低，易受美濃溪外水頂托，內水不易排除，過去未有系統規劃整建，以致渠道未達 10 年重現期距之保護標準。因此，此治理工程依據經濟部水利署 100 年美濃區竹子門排水系統規劃報告為準則，在低地興建堤岸，將高地排水約束在固定的排水路內，順利將其導引排出，以減輕低地之浸水災害，使之達到區域排水保護標準 10 年重現期距，25 年重現期距不溢堤。其工程項目為新設護岸與防汛道路。

圖 3-9 「美濃竹子門排水改善工程(第二工區)」計畫區之土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件二)。

二、 資料蒐集

本計畫以 2003 年之「針對高雄農田水利會轄區復興渠、獅子頭圳應用生態工法可行性之研究」、2007 年之「高屏溪河川情勢調查報告」、2012 年之「全國湧泉濕地生態資源調查」、2013 年之「雙溪流域水生生物及溪濱植群調查及解說資源建置」、2013 年之「山區河流階梯-深潭-底棲生物及棲息地特性調查之研究-以高雄市美濃區水底坪溪為例」、2015 年之「高雄美濃農業地景生物多樣性調查及手冊製作計劃」等文獻進行匯整生態相關資料。其彙整如表 3-8 所示。並說明如下：

美濃地形因東、西和北皆以高起稜線為界，形成三面環山的封閉集水區(謝和邱, 2013)。因此美濃終年水量豐富，亦孕育出高度多樣性的水生生態。根據 2007「高屏溪河川情勢調查報告」指出，美濃溪東門橋測站為竹子門溝下游與美濃溪匯流處，鄰近竹子門施工地點，記錄到魚類 4 科 9 種，多為台灣特有種，而甲殼類記錄到 2 科 8 種。2015「高雄美濃農業地景生物多樣性調查及手冊製作計劃」記錄到魚類 2 科 2 種，均為外來種的線鱧(*Channa striata*)及尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)，而 2013「雙溪流域水生生物及溪濱植群調查及解說資源建置」在黃碟翠谷及雙溪流域對水域生物有較詳細的記錄，魚類記錄到 4 科 13 種、甲殼類記錄到 3 科 8 種、螺貝類記錄到 1 科 4 種，所有記錄到的物種以原生種及特有種為主，沒有記錄到外來種。2012「全國湧泉濕地生態資源調查」在柳樹塘湧段記錄到魚類 4 科 4 種，而甲殼類只記錄到日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)及螺貝類記錄到 2 科 2 種。2003「針對高雄農田水利會轄區復興渠、獅子頭圳應用生態工法可行性之研究」發現魚類 3 科 7 種及甲殼類 3 科 6 種，魚類包括台灣特有種的臺灣石鱲(*Acrossocheilus paradoxus*)、臺灣鬚鱲(*Candidia barbata*)、以及外來種的孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)、而甲殼類包括洄游型的日本沼蝦(*M. nipponense*)及大和沼蝦(*Macrobrachium japonicum*)。2013「山區河流階梯-深潭-底棲生物及棲息地特性調查之研究-以高雄市美濃區水底坪溪為例」記錄到魚類 4 科 9 種及甲殼類 3 科 3 種，其中記錄到 3 種外來種，分別是孔雀花鱂(*P. reticulata*)、尼羅口孵非鯽(*O. niloticus*)及吉利非鯽(*Tilapia zillii*)。

表 3-8　美濃區生態文獻彙整表

物種	文獻	高屏溪河川情勢調查報告	高雄美濃農業地景生物多樣性調查及手冊製作計劃	雙溪流域水生生物及溪濱植群調查及解說資源建置	全國湧泉濕地生態資源調查	針對高雄農田水利會轄區復興渠、獅子頭圳應用生態工法可行性之研究	山區河流階梯-深潭-底棲生物及棲息地特性調查之研究-以高雄市美濃區水底坪溪為例
	作者	康廷工程顧問(2007)	觀察家生態顧問(2015)	謝寶森和邱郁文(2013)	邱郁文和梁世雄(2012)	李鴻源(2003)	王世強和張東烔(2013)
	委託單位	經濟部水利署第七河川局	高雄市政府農業局	行政院農業委員會林務局	行政院農業委員會林務局	曹工農業水利研究發展基金會	高苑科技大學
魚類							
鯽魚 (*Carassius auratus auratus*)	原生種						
高體鰟鮍 (*Rhodeus ocellatus ocellatus*)							
羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*)							
極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*)							
花鰻鱺 (*Anguilla marmorata*)							
埔里中華爬岩鰍 (*Sinogastromyzon puliensis*)	特有種						
臺灣鬚鱲 (*Candidia barbata*)							
粗首馬口鱲 (*Opsariichthys pachycephalus*)							
臺灣石鱝 (*Acrossocheilus paradoxus*)							
高身小鰾鮈 (*Microphysogobio alticorpus*)							
何氏棘鮡 (*Spinibarbus hollandi*)	特有種						
高身白甲魚 (*Onychostoma alticorpus*)							
科勒氏鰍鮀 (*Gobiobotia kolleri*)							

屏東花鰍 (*Cobitis* sp.)							
中華花鰍 (*Cobitis sinensis*)							
短吻紅斑吻鰕虎 (*Rhinogobius rubromaculatus*)							
斑帶吻鰕虎 (*Rhinogobius maculafasciatus*)							
大吻鰕虎 (*Rhinogobius gigas*)							
南臺吻鰕虎 (*Rhinogobius nantaiensis*)							
明潭吻鰕虎 (*Rhinogobius candidianus*)							
食蚊魚 (*Gambusia affinis*)	外來種						
吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*)							
尼羅口孵非鯽 (*Oreochromis niloticus*)							
線鱧 (*Channa striata*)							
甲殼類							
乳指沼蝦 (*Macrobrachium mammillodactylus*)	原生種						
大和沼蝦 (*Macrobrachium japonicum*)	原生種						
臺灣沼蝦 (*Macrobrachium formosense*)							
日本沼蝦 (*Macrobrachium nipponense*)							
羅氏沼蝦 (*Macrobrachium rosenbergii*)							
粗糙沼蝦 (*Marcobrachium asperulum*)							
貪食沼蝦							

(*Macrobrachium lar*)							
多齒新米蝦 (*Neocaridina denticulata*)							
衛氏米蝦 (*Caridina weberi*)	特有種						
擬多齒米蝦 (*Caridina pseudodenticulata*)							
臺灣米蝦 (*Caridina formosae*)							
蔡氏澤蟹 (*Geothelphusa tsayae*)							
藍灰澤蟹 (*Geothelphusa caesia*)							
黃綠澤蟹 (Geothelphusa albogilva)							
芮氏明溪蟹 (*Candidopotamon rathbunae*)							
螺貝類							
石田螺 (*Sinotaia quadrata quadrata*)	原生種						
圓蚌 (*Anodonta woodiana*)							
臺灣椎實螺 (*Radix swinhoei*)	原生種						
錐蜷 (*Stenomelania plicaria*)							
瘤蜷 (*Tarebia granifera*)							
塔蜷 (*Thiara scabra*)							
結節蜷 (*Stenomelania torulosa*)							
福壽螺 (*Pomacea canaliculata*)	外來種						

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 23-24 日。竹子門溝為兩岸為垂直水泥牆，以蝦籠誘捕方式，其放置地點如圖 3-10 所示，並於隔夜後收回。記錄到 1 種魚類為粗首馬口鱲(*Opsariichthys pachycephalus*)(如圖 3-11 所示)及 1 種甲殼類為大和沼蝦(*Macrobrachium japonicum*)(如圖 3-11 所示)。粗首馬口鱲(*O. pachycephalus*)為初級淡水魚，終生只在淡水水域中生活的魚類，而大和沼蝦(*M. japonicum*)為洄游型物種，其幼生需在河口區域成長至稚蝦後再回到淡水區域，因此建議工程注意縱向河道的連續性。

拍攝日期：107/07/23-107/07/24

美濃竹子門溝蝦籠放置點

圖 3-10　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)溝蝦籠放置點位圖

拍攝日期：107/07/23-107/07/24

粗首馬口鱲

(*Opsariichthys pachycephalus*)

拍攝日期：107/07/23-107/07/24

大和沼蝦

(*Macrobrachium japonicum*)

拍攝日期：107/07/23-107/07/24

圖 3-11　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 18 日，並完成調查設計階段之快速棲地環境評估表(詳附件二)。工程地點為美濃國中旁的竹子門溝段，竹子門溝東起竹子門發電廠，流經美濃市區，至下游匯入美濃溪。工程調查樣點河道水量豐沛，但水流急速且呈土黃色(如圖 3-12 所示)，河道兩岸為混凝土護岸，護岸長滿植物，分別記錄到構樹、血桐、黑板樹及象草，左岸之水泥坡岸有淘空現象。

拍攝日期：107/07/18

圖 3-12　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)現地勘查照片

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 本區有豐沛常流水，溪水黑色混濁，研判屬於自然現象。野溪溪床多灰黑底泥，評估為潛在魚類與蛤蚌棲地。
2. 預定治理溪段兩岸已形成綠帶，上游尚保留完整面積之植被，是該區域重要之生態廊道、避難所或棲息地。

(二) 生態敏感圖

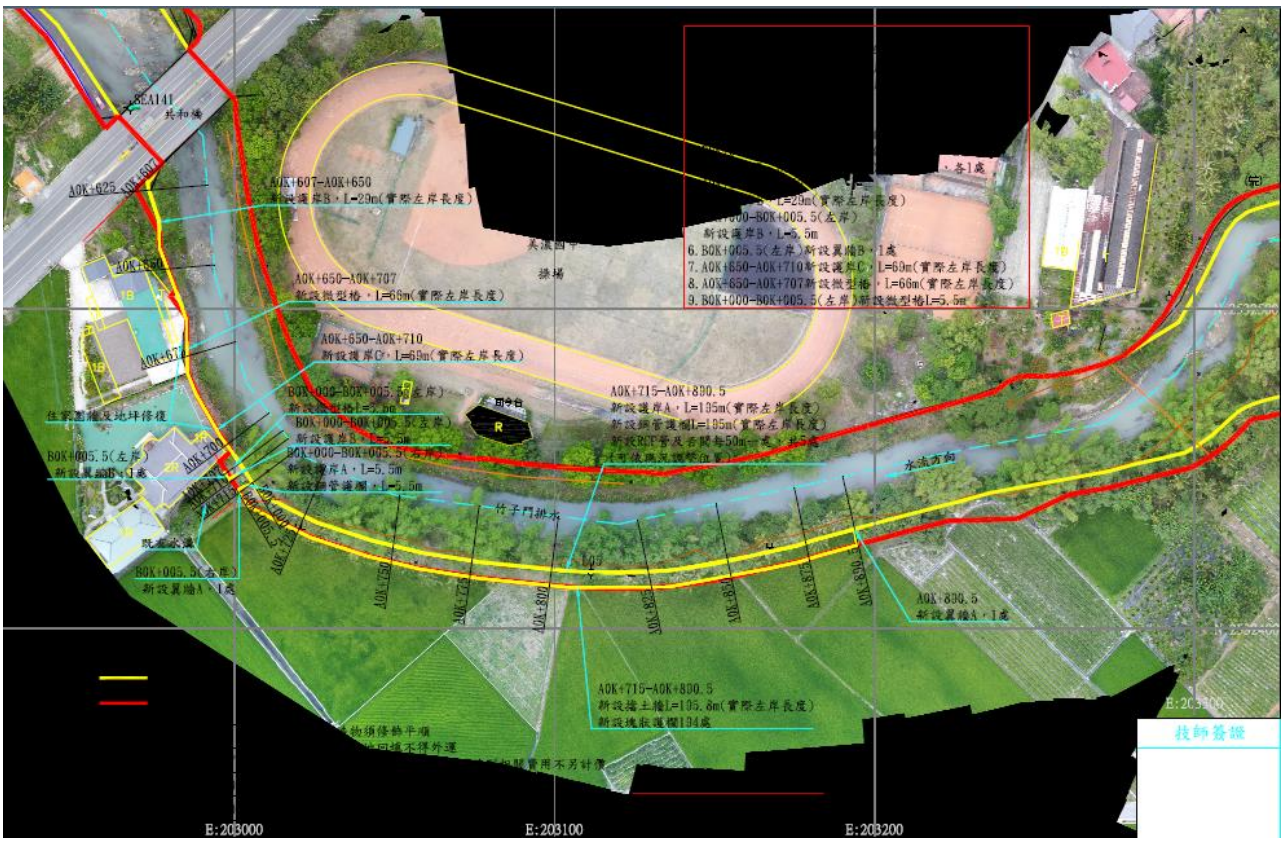
美濃竹子門排水改善工程(第二工區)之生態敏感圖如圖 3-13 所示，圖中標示兩岸濱溪帶為生態高敏感區。

圖 3-13　美濃竹子門排水改善工程(第二工區)之生態敏感圖

六、 保育措施

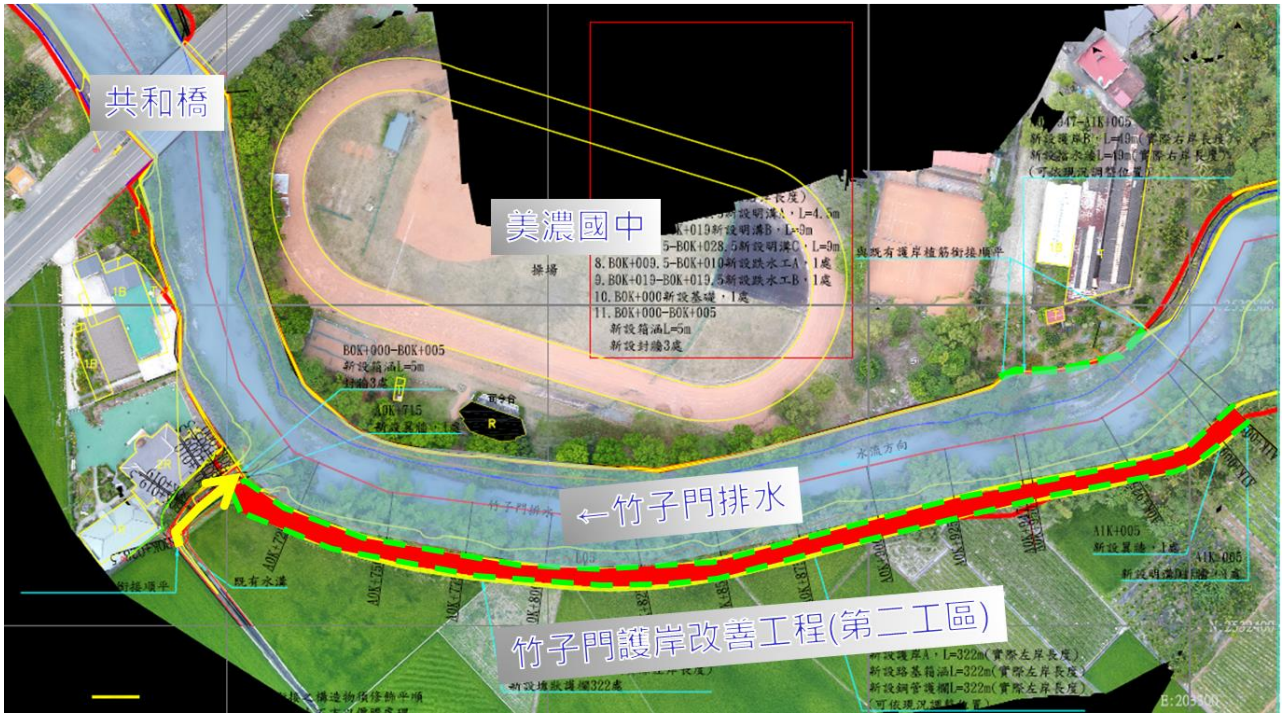
本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日招開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)；民國 108 年 1 月 3 日參與該工程之細部設計審查(詳見附件十二)，並提供生態專業諮詢。

因本治理工程於民國 108 年 1 月 3 日細部設計審查後，因主辦單位要求變更施作範圍(如圖 3-14 及圖 3-15 所示)，施作範圍主要變更從 0k+600-0k+890 變更至 0k+700-1k+004，施作項目由原直立式護岸(304M)，水防道路(W=5M L=195M)變更為緩坡直立式護岸(322M)，水防道路(W=3M L=322M)，並新增一個既有水利溝改善，因此本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其細部設計審查前後溝通討論之結果進行彙整，如表 3-9 所示。



資料來源：高雄市水利局

圖 3-14　美濃竹子門排水改善工程變更前之設計方案(108/01/03 設計審查前)



資料來源：高雄市水利局

圖 3-15　美濃竹子門排水改善工程變更後之設計方案(108/01/03 設計審查後)

表 3-9　美濃竹子門排水改善工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
維持縱向連續性，例如：固床工採開口形式或複式斷面，以降低落差，枯水期時可集中水流避免乾涸。	本案竹子門排水為農田水利會放流溝,枯水期均有常流水，渠底為自然渠底無乾枯現象。(108/1/3 前)	確認有無固床工之設計，若有固床工之設計，採開口形式設計以維持縱向連續性
	本案竹子門排水為農田水利會放流溝,枯水期均有常流水，渠底為自然渠底無乾枯現象。(108/1/3 後)	
上游較完整植被處，如國有地建議採零方案不治理。如需施作護岸，建議設計局部緩坡(1:1)護岸或設計動物坡道，以利動物利用溪流。	因現況均為私有農地,無法大面積進行緩坡護。(108/1/3 前)	左岸護岸設計：採用下部直立式護岸搭配上部植生緩坡，以減少混凝土使用。
	因現況均為私有農地,無法大面積進行緩坡護岸。(108/1/3 後)	
上游左岸支流匯口處，設計緩坡或與主流無落差，以利魚類溯游避難或動物逃生。	現況為自然渠底,匯流口將設置與主流平緩銜接。(108/1/3 前)	因支流為農田水利會放流溝若與主流無落差恐導致水門過低，故取消上游左岸支流匯口處無落差對策建議。
	支流為農田水利會放流溝若與主流無落差恐導致水門過低,使內水不易排出。經評估需設置跌水以防洪患。(108/1/3 後)	
不擾動右岸既有植被與濱溪植物帶。	經考慮右岸既有坡地已穩定,故建議保持現況。(108/1/3 前)	除上游部分渠段，因處凹岸攻擊段且未有保護措施，需施作直立式護岸外，不擾動右岸既有植被與濱溪植物帶
	經考慮右岸多數既有坡地已穩定,故建議保持現況。為上游部分渠段因處凹岸攻擊段且未有保護措施，故仍需以直立式護岸施工。(108/1/3 後)	

七、 效益評核研擬

(一) 本計畫建議未來以左岸施工前後之影像，比對左岸濱溪帶復原趨勢。

(二) 並建議未來以水利署公告之河溪棲地評估或快速棲地環境評估進行量化各因子於施工前後變化，且後續於維護管理階段，每 3~5 年可以重新進行棲地環境評估。

3.3.3. 順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程

一、 工程概況說明

「順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程」及順賢宮廣場前農塘排水及邊坡處理工程(合稱順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程)(如圖 3-16 所示)，位於高雄市內門區，順賢宮廣場前農塘坡岸因受池水沖刷，原自然土堤、植柳與緩坡侵蝕流失，為環湖道路基腳，因此藉邊坡處理工程避免賢宮廣場前農塘坡岸因大雨沖刷，而造成道路損壞，另也藉該工程拓寬道路，已提高大型車輛進出動線。其工作項目包含擋土牆、板橋、欄杆、坡腳保護、坡面鋪設稻草蓆、吊橋橋面修復及緊急聯絡道工程。

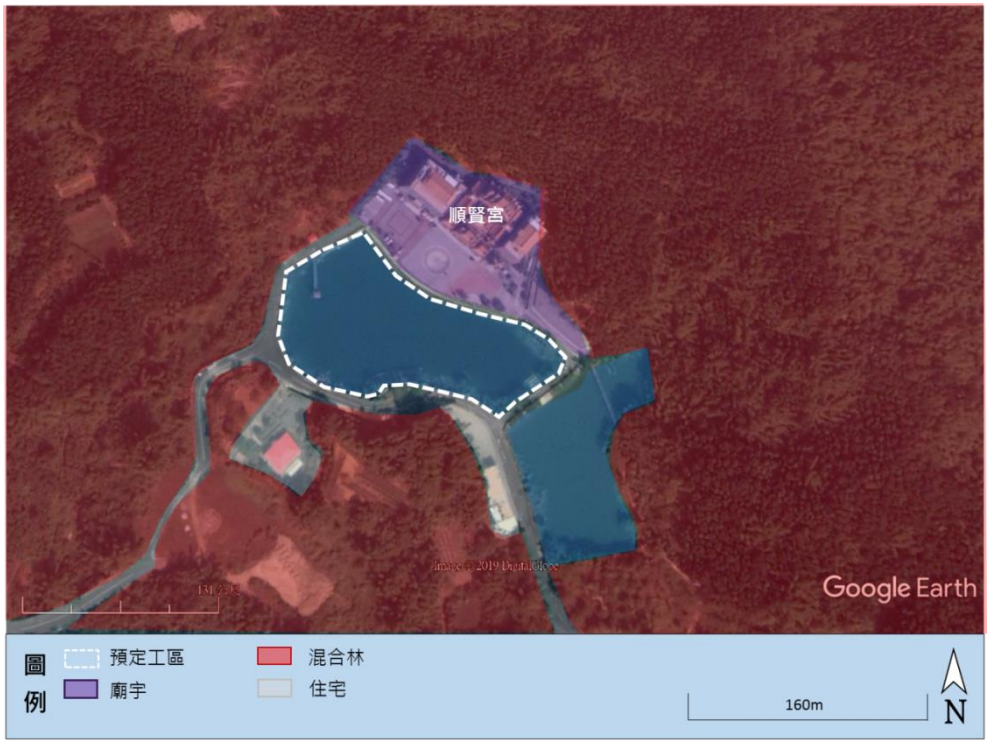


圖 3-16 「順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程」土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與、自主檢查作業辦理情形及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件三)。

二、 資料蒐集

本計畫彙整 2007 年之「二仁溪河川情勢調查報告」，其彙整結果如下：

魚類記錄到 6 科 13 種，其中鬍鯰(*Clarias fuscus*)、琵琶鼠(*Pterygoplichthys pardalis*)、孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)、線鱧(*Channa striata*)及紅色吳郭魚(*Oreochromis sp*)為外來種，原生種魚類為鬍鯰(*Clarias fuscus*)、臺灣鬚鱲(*Candidia barbata*)、鯽魚(*Carassius auratus auratus*)、革條田中鰟鮍(*Tanakia himantegus*)、鱤條(*Hemiculter leucisculus*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)、斑帶吻鰕虎(*Rhinogobius maculafasciatus*)及短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)。甲殼類以日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)及擬多齒米蝦(*Caridina pseudodenticulata*)為優勢物種。

三、 生態調查

調查日期 2018 年 7 月 12 日。工程地點為順賢宮前的聖母湖(如圖 3-17 所示)，調查方式以手抄網及蝦籠誘捕為主。魚類記錄到 4 種，1 種甲殼類，2 種螺貝類，5 種蜻蛉目成蟲，1 種鳥類，2 種爬行類。魚類記錄到觀賞用的錦鯉(*Cyprinus carpio haematopterus var.*)、尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)、紅色吳郭魚(*Oreochromis sp.*)及線鱧(*Channa striata*)等。甲殼類只記錄到擬多齒米蝦(*Caridina pseudodenticulata*)(如圖 3-17 所示)。螺貝類記錄到石田螺(*Sinotaia quadrata quadrata*)及臺灣椎實螺(*Radix auricularia swinhoei*)。蜻蛉目成蟲記錄到弓背細蟌(*Pseudagrion pilidorsum pilidorsum*)、脛蹼琵蟌(*Copera marginipes*)、短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)、善變蜻蜓(*Neurothemis taiwanensis*)(如圖 3-17 所示)及紫紅蜻蜓(*Trithemis aurora*)，其中短腹幽蟌(*E. formosa*)及善變蜻蜓(*N. taiwanensis*)為台灣特有種。鳥類記錄到黑天鵝(*Cygnus atratus*)。爬蟲類記錄到斑龜(*Ocadia sinensis*)及紅耳龜(*Trachemys scripta elegans*)。

尼羅口孵非鯽(*O. niloticus*)及線鱧(*C. striata*)為外來種，對台灣原生種水生生物族群造成影響，而屬於陸封型的擬多齒米蝦為(*C. pseudodenticulat*)台灣特有種，成長及繁殖過成可在淡水中完成。本測站記錄到石田螺及多種蜻蛉目成蟲，均為耐污性較差之物種，顯示本測站水質情況稍受污染。另外本測站沒記錄到皆為洄游型物種的斑帶吻鰕虎(*R. maculafasciatus*)，但在文獻中有提及，因此工

程應注意縱向河道連續性，以免洄游魚類及甲殼類的幼生無法上溯。

 拍攝日期：107/07/12	 拍攝日期：107/07/12
順賢宮前聖母湖	聖母湖中的鴨舍
 拍攝日期：107/07/12	 拍攝日期：107/07/12
善變蜻蜓 (*Neurothemis taiwanensis*)	擬多齒米蝦 (*Caridina pseudodenticulata*)

拍攝日期：107/07/12

圖 3-17　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 18 日，因為該工程不適用於河川及區排類型之快速棲地環境評估表之評估因子，故未填寫快速棲地環境評估表。工程地點為高雄市內門區順賢宮前聖母湖(風水池)，護岸為垂直的水泥護牆，部份把拋石淤泥處長滿植物及有小型鴨舍供湖中鳥類休息，於湖旁邊坡亦有龜鱉類棲息，環境優美。經由當地民眾(廟方總務主委)訪談，該工程為順賢宮前風水池之護岸強化，避免沖蝕危及池側道路基礎，且廟方會於完工後重新進行柳樹栽植。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 工區順賢宮前風水池，池中以放生魚種、龜鱉類與鴨鵝為主。

2. 風水池邊有環狀道路，靠池測垂直混凝土路基邊有約 1-2 公尺寬土質緩

坡，緩坡上種植柳樹，訪談順賢宮總務主委，土質緩坡原為 5-6 公尺寬，上有步道，近年因池水淘刷而崩落。

3. 風水池上游鄰接一自然度高之埤塘，近山坡處有自然緩坡坡岸，為潛在陸生動物與龜鱉類活動之棲地。

(二) 生態敏感圖

順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程之生態敏感圖如圖 3-18 所示，圖中標示該工程鄰近之竹闊葉林為生態高敏感區，另標示該工程相關生態保育措施建議施作位置，如風水池旁環狀道路為多孔隙材質護岸設置位置。

圖 3-18　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日召開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 9 月 11 日偕同主辦機關及監造單位到工區現場進行研議各保育對策之可行性；民國 107

年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。

本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行彙整，如表 3-10 所示。

表 3-10　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
建議設計多孔隙材質之護岸，已營造營造適合龜鱉類棲息環境。	經 108 年 1 月 23 日邀集逢甲水利發展中心現場勘查，依本案原設計採坡腳打設塑鋼板樁，並將背填坡面緩坡處理，並確認是否影響龜鱉上下休息之緩坡平台，經評估尚屬可行。	原設計砌石護岸近水線處，以堆砌礫石與土砂方式，以營造適合龜鱉類棲息環境。
建議原設計砌石護岸近水線處，以堆砌礫石與土砂方式，全段或局部設置適合龜鱉上下與休息之緩坡平台，寬度約 1-3 公尺。	經 108 年 1 月 23 日邀集逢甲水利發展中心現場勘查，依本案原設計採坡腳打設塑鋼板樁，並將背填坡面緩坡處理，並確認是否影響龜鱉上下休息之緩坡平台，經評估尚屬可行。	
建議砌石護岸與緩坡平台，移植、植栽或阡插柳樹或是適合湖濱樹種。	經洽順賢宮總務:因原護岸旁柳樹根系已有腐朽會藉施工移除，並於工程完工後由順賢宮重新種植。	完工後，於廣場前農塘之緩坡平台重新植栽柳樹或其他原生樹種，已提供鴨、鵝及龜鱉棲息，另具綠美化效果。
建議維持上游埤塘自然度，例如：上游埤塘迴避不干擾施作。	經查本案設計無擾動上游埤塘，且距離埤塘約 10m。	施工時迴避上游埤塘不施作，以維持其自然度。
建議保留周邊竹闊葉混合林不擾動。	經查本案基地內無竹闊葉混合林，並經 107 年 9 月 11 日逢甲水利發展中心現場勘查並無擾動。	工程施作時，保留周邊竹闊葉混合林，以避免擾動。

本計畫根據該工程之生態保育措施擬定施工階段之生態保育措施自主檢查表(如表 3-11 所示)及生態保育措施圖(如圖 3-19 及圖 3-20 所示)，供施工單位於工程施作時可確保生態保育措施依進度執行。

表 3-11　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程之生態保育措施自主檢查表

項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態保育措施	1	於廣場前農塘之平台營照龜鱉棲息環境				
	2	完工後，於廣場前農塘之緩坡平台重新植栽柳樹或其他原生樹種				
	3	迴避上游埤塘不施作				
	4	保留周邊竹闊葉混合林不擾動				
備註： 表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

備註：保育措施請參照示意圖

圖 3-19　順賢宮廣場前排水改善及邊坡處理工程之生態保育措施平面圖

 拍攝日期：107/07/18	 拍攝日期：107/07/18
營照適合龜鱉棲息環境	不擾動上游埤塘

圖 3-20　賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程之生態保育措施示意圖

七、 保育措施自主檢查作業

本計畫於民國 107 年 9 月 11 日、民國 107 年 12 月 28 日、民國 108 年 1 月 23 日、民國 108 年 5 月 8 日辦理順賢宮廣場農塘排水改善及邊坡處理工程現場勘查(如圖 3-21 所示)，與主辦機關、監造單位及施工單位於現地逐一確認保育措施落實情況(如圖 3-22 至圖 3-24 所示)，並將落實情況進行記錄(詳見附件三之生態保育措施自主檢查表)。

拍攝日期：108/01/23

圖 3-21　民國 108 年 1 月 23 日順賢宮現地勘查照

圖 3-22　重新植栽湖岸旁原生樹種紀錄照(1/2)

拍攝日期：108/04/22

圖 3-22　重新植栽湖岸旁原生樹種紀錄照(2/2)

圖 3-23　營照適合龜鱉類棲息環境紀錄照

圖 3-24　避免擾動上游埤塘紀錄照

八、 效益評核研擬

未來建議以水利署公告之河溪棲地評估或快速棲地環境評估進行量化各因子於順賢宮埤塘下游出水口處野溪之施工前後變化，已確認下游出水口處野溪未因順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程遭受影響，並建議後續於維護管理階段，每 3~5 年可以重新進行棲地環境評估。

3.3.4. 中正湖排水渠道整建工程

一、 工程概況說明

「中正湖排水渠道整建工程」(如圖 3-25 所示)，位於高雄市美濃區，因排水路未有系統規劃治理，本身通洪斷面不足、部分跨渠構造物梁底太低且跨距不足，導致水位壅高，造成淹水狀況(如圖 3-26 所示)。因此，本治理工程依據經濟部水利署 106 年核定「流域綜合治理計畫-高雄市管區域排水中正湖系統規劃檢討報告」為準則，預計中正湖排水泰順橋上游渠段進行拓寬整建，且因用地範圍度足夠多，故未來施作方式將以拓寬緩坡方式辦理，除了因應河川特性的洪水衝擊面的必要工程措施外，其餘通洪渠道的設計盡量採取進自然生態工法，藉此改善美濃地區之淹水情形。

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件四)。

圖 3-25 「中正湖排水渠道整建工程」計畫區之土地利用概況圖

拍攝日期：107/08/24

圖 3-26　民國 107 年 8 月 24 日美濃地區淹水照

二、 資料蒐集

中正湖排水渠道整建工程之相關水域生態調查資料文獻與美濃竹子門排水改善工程蒐集之文獻一樣，故水域生態文獻彙整結果在此不予重複介紹。

另根據 2009 年之「流域綜合治理計畫－高雄市管區域排水中正湖排水系統規劃檢討報告」之生態調查資料，其彙整陸域生態結果如下：

(一) 陸域植物

果園以栽種茄枝、芒果與木瓜為主，集水區植物部分，在次生林地區以山黃麻、血桐、虫屎、白匏仔、九芎、塩膚木為優勢物種，草生地區則以白茅、五節芒、象草為優勢物種，人工植栽部份以鐵刀木、相思樹、柚木及刺竹為優勢物種。

(二) 陸域動物

1. 鳥類 12 目 29 科 64 種，包含台灣地區特有物種 1 種(白耳畫眉)、瀕臨絕種的一級保育類 1 種(朱鸝)、二級保育類 4 種(八色鳥、彩鷸、大冠鷲及鳳頭蒼鷹)、三級保育類 3 種(紅尾伯勞、白耳畫眉及白尾鴝)、特有亞種鳥類 22 種。

2. 兩棲爬蟲類類 2 目 10 科 21 種，包含台灣地區特有種 5 種(斯文豪氏攀蜥、面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙及盤古蟾蜍)、二級保育類 4 種(虎皮蛙、貢德氏赤蛙、莫氏樹蛙及褐樹蛙)。

3. 蝶類 5 科 40 種，包含台灣地區特有種 1 種(寬紋三線蝶)。

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 23-24 日。工程地點為中正湖溢流堰的橫溝(1K+309 至 2K+145)，兩岸植物茂盛，有大面積高灘地。以蝦籠及手抄網調查，現場記錄到 3 種魚類，1 種甲殼類、1 種螺貝類、2 種蜻蛉類及 1 種鳥類。魚類包括尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)、孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)、極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)，其中觀察到尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)幼魚成群游動。甲殼類記錄到粗糙沼蝦(*Marcobrachium asperulum*)，而螺貝類記錄到外來種的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。蜻蛉目成蟲分別記錄到青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)(如圖 3-27 所示)、褐斑蜻蜓(*Brachythemis contaminata*)。鳥類記錄到小白鷺(*Egretta garzetta*)。

尼羅口孵非鯽(*O. niloticus*)(如圖 3-27 所示)及福壽螺(*P. canaliculata*)為耐污性較高之外來種，對台灣原生水生生物族群造成威脅。小白鷺為大型鳥類，以水中魚蝦及昆蟲為食，需維持水中生物豐富程度，才能支持涉禽在此覓食。

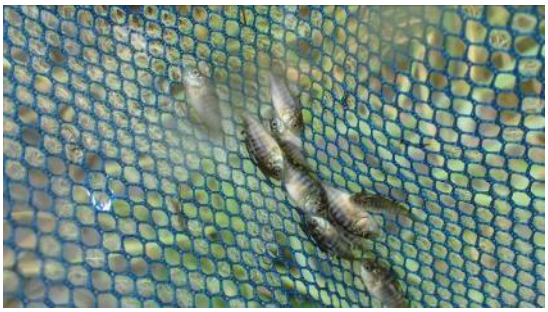
拍攝日期：107/07/23-107/07/24	拍攝日期：107/07/23-107/07/24
美濃橫溝(中正湖旁)	美濃橫溝
	
拍攝日期：107/07/23-107/07/24	拍攝日期：107/07/23-107/07/24
尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)	雌性青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)

圖 3-27　中正湖排水渠道整建工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 18 日，並完成調查設計階段之快速棲地環境評估表(詳見附件四)。施工地點位於中正湖旁的橫溝，河道起始於中正湖溢流堰，前段為垂直之水泥建構物，河道後段護岸則為左岸為高度較低的水泥護岸，右岸為堆疊式蛇籠，岸邊及高灘地長滿植物。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 預定整治溪段周邊多已利用開發，僅渠道兩側與鄰接支流溪溝，保留該區少有之植生綠帶形成網絡，為當地重要之動植物棲息地與通行廊道。

2. 預定整治溪段有豐沛常流水，底質為細礫砂質，溪床兩側高灘地形成濱溪植生帶，部分連接陸域植生，為該區水生生物最豐富之溪段。

3. 工區鄰近之野蓮田為二級保育類水雉之復育區。

4. 該地區民眾、社區連結緊密且具生態意識，工程前務必充分溝通。

(二) 生態敏感圖

中正湖排水渠道整建工程之生態敏感圖如圖 3-28 所示，圖中標示該工程之高灘地與坡岸濱溪植生帶分布，且該部分為此計畫區之生態高度敏感區。

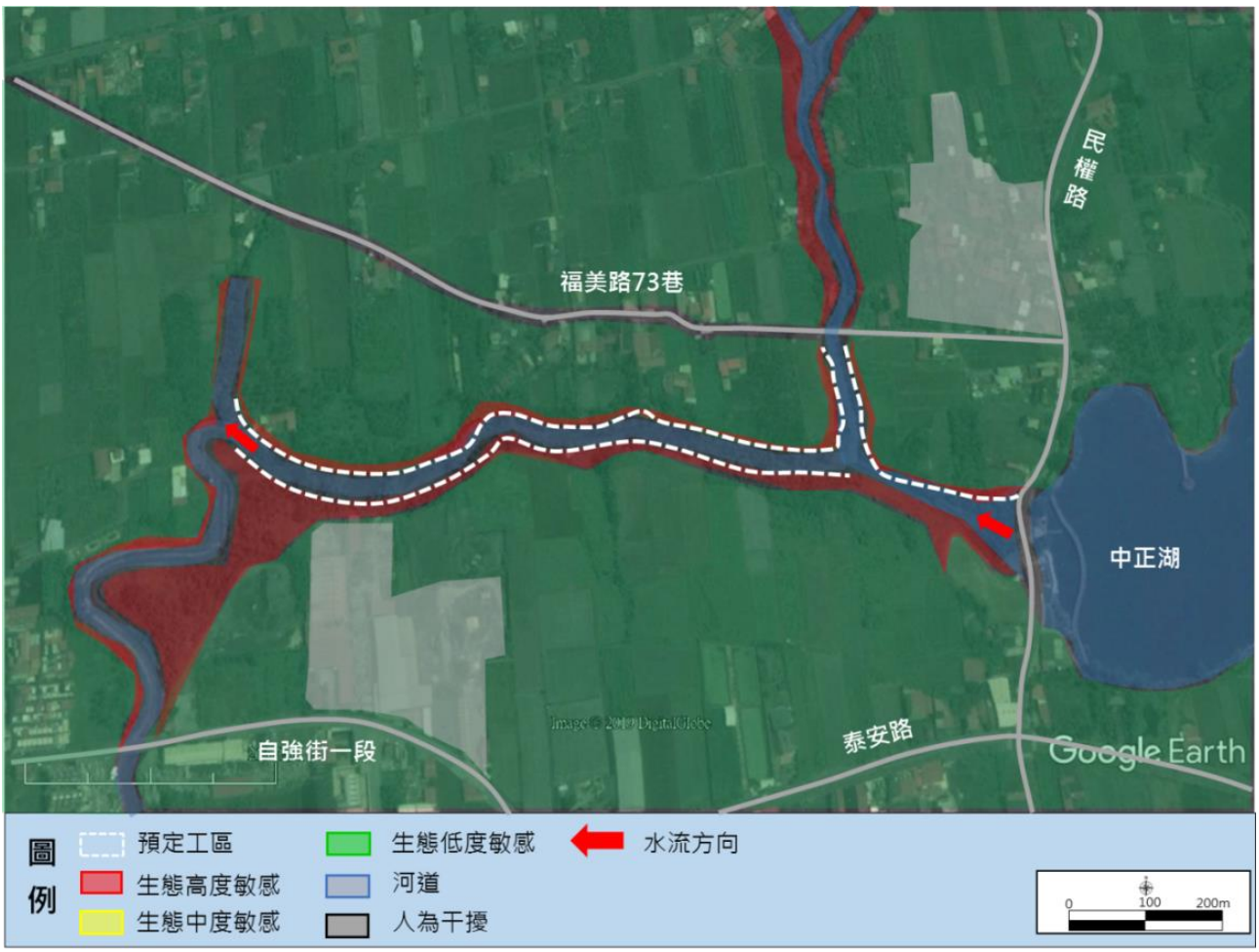


圖 3-28　中正湖排水渠道整建工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日招開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行彙整，如表 3-12 所示。

表 3-12　中正湖排水渠道整建工程保育措施覆彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
縮減工程規模與限制開挖面,以保護高灘地與既有坡岸濱溪植生	本工程施工係以用地範圍內進行開挖，且設計斷面採緩坡方式設計，以減少開挖範圍,可達到縮減工程規模與限制開挖面。	尚在初步設計階段
保留坡岸上既有植生,施工便道走既有道路。	後續納入設計參考。	尚在初步設計階段
保留自然溪床不封底	後續護岸型式將採自然溪床不封底方式進行設計。	尚在初步設計階段
增加護岸孔隙度，降低橫向阻隔，例如:採用多孔隙材質護岸或增加護岸孔隙度	後續護岸型式將採植生緩坡方式設計，可增加護岸孔隙度，降低橫向阻隔。	尚在初步設計階段
減少或取消固床工,固床工以無落差和開口設計，降低落差或設置魚道、在枯水期形成低水流路集中水流,以維持渠道縱向暢通和與周邊水域網絡連結。	後續納入設計參考。	尚在初步設計階段
支流溪溝匯口處無落差,或以緩坡或瀨潭交錯設計，降低落差，以維持渠道縱向暢通和與周邊水域網絡連結。	後續納入設計參考。	尚在初步設計階段
護岸採斜緩坡設計,全段保留植物生長土壤與空間，有利視覺景觀。	後續護岸型式將採緩坡植生坡面方式設計，以利視覺景觀。	尚在初步設計階段
開挖時保留現地植生種子的土壤表層 30 公分，完工後回鋪裸露面，促進植生帶恢復	後續納入設計參考。	尚在初步設計階段

本案依據民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性會議之備忘錄(詳見附件十二)，後續將該工程保育對策建議納入中正湖排水渠道整建工程之招標書(如圖 3-29 所示)，以利後續階段生態檢核之執行，另因中正湖排水渠道整建工程尚在初步原則設計階段，本團隊依設計單位提供之三項初步設計方案進行比較，說明如下：

方案一(如圖 3-30 所示)以拋石作為護岸基礎，下層護岸採坡度≧1：2.5 之砌石坡面，上層採≧1：3 以上之植生坡面，岸頂留設水防道路，臨河岸側施水防道路以綠籬阻絕以維護人行安全，另施作側溝收集路面排水及堤後排水並於

適當位置以利排放。

(14)請依甲方所提供之生態保育建議納入相關設計圖說辦理：

中正湖排水渠道整建工程：

a. 施工便道建議利用既有道路。

b. 自然溪床不完全封底。

c. 固床工以無落差和開口設計，以降低落差、在枯水期形成低水流路集中水流或設計魚道的方式，維持渠道縱向暢通和與周邊水域網絡連結。

d. 支流溪溝匯口處採無落差設計，或以緩坡或瀨潭交錯設計，降低落差。

e. 採用多孔隙材質護岸或增加護岸孔隙度設計，並保留植物生長土壤與空間，有利視覺景觀。

f. 開挖時保留現地植生種子的土壤表層 30 公分，完工後回鋪裸露面，促進植生帶恢復

圖 3-29　中正湖排水渠道整建工程招標書內容截圖

資料來源：高雄市水利局

圖 3-30　方案一示意圖

方案二(如圖 3-31 所示)以拋石作為護岸基礎，下層護岸採坡度≧1：2.5 之箱型石籠，上層採≧1：3 以上之植生坡面，岸頂留設水防道路，臨河岸側施水防道路以綠籬阻絕以維護人行安全，另施作側溝收集路面排水及堤後排水並於適當位置以利排放。

資料來源：高雄市水利局

圖 3-31　方案二之示意圖

方案三(如圖 3-32 所示)以 RC 基礎版作為護岸基礎，下層護岸採坡度≧1：2.5 之加勁隔網坡面，上層採≧1：3 以上之植生坡面，岸頂留設水防道路，臨河岸側施水防道路以綠籬阻絕以維護人行安全，另施作側溝收集路面排水及堤後排水並於適當位置以利排放。

資料來源：高雄市水利局

圖 3-32　方案三之斷面圖

上述三種方案皆具有緩坡設計、護岸孔隙性且坡面可綠化植生，完工後可以融入當地環境生態，此三方案中又以方案一使用之混擬土用量最少，故預計未來採方案一施作。本計畫依據目前初步方案初步繪製該工程生態保育措施平面圖(如圖 3-33 所示)提供給設計單位作為設計之參考，未來本計畫將藉由該工程之設計原則審查進行保育對策之確認，經確認後會擬定該工程之保育措施與生態保育措施自主檢查表提供給設計單位納入設計圖說，以利施工階段之落實。

圖 3-33　中正湖排水渠道整建工程之生態保育措施平面圖

3.3.5.　美濃排水中下游段整建工程

一、 工程概況說明

「美濃排水中下游段整建工程」(如圖 3-34 所示)，位於高雄市美濃區，因排水路未有系統規劃治理，本身通洪斷面不足、部分跨渠構造物梁底太低且跨距不足，導致水位壅高，造成淹水狀況(如圖 3-35 所示)。因此，本治理工程依據經濟部水利署 98 年核定「易淹水地區水患治理計畫-高雄縣管區域排水美濃地區排水系統規劃報告」為準則，預計於美濃排水出口段渠道現況進行加高約 0.5 公尺，其餘中上游段依渠道採平岸拓寬為設計原則，進行排水路改善，使之達到區域排水保護標準 10 年重現期距，25 年重現期距不溢堤。

圖 3-34　「美濃排水中下游段整建工程」土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與、自主檢查作業辦理情形及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件五)。

拍攝日期：107/08/24

圖 3-35　民國 107 年 8 月 24 日美濃地區廣善堂周邊淹水照

二、 資料蒐集

美濃排水中下游段整建工程之相關水域生態調查資料文獻與美濃竹子門排水改善工程(第二工區)蒐集之文獻一樣，故水域生態文獻彙整結果在此不予重複介紹。另根據 2009 年之「淹水地區水患治理計畫-高雄縣管區域排水美濃地區排水系統規劃報告」之生態調查資料，其彙整陸域生態結果如下：

(一) 陸域植物

主要有維管束植物有 68 科 158 屬 201 種；蕨類植物 7 科 8 屬 10 種；裸子植物 2 科 3 屬 3 種； 雙子葉植物 49 科 108 屬 143 種；單子葉植物 10 科 39 屬 45 種。

(二) 陸域動物

1. 鳥類 8 目 23 科 39 種，包含二級保育類 3 種(八哥、台灣松雀鷹及大冠鷲)；三級保育類 1 種(紅尾伯勞)；特有亞種鳥類 12 種。
2. 哺乳類 3 目 4 科 4 種，分別為臭鼩、台灣鼴鼠、東亞家蝠及家鼷鼠等。
3. 兩棲爬蟲類 3 目 7 科 11 種 11，分別為印度蜓蜥、多線南蜥、麗紋石龍子、鉛山壁虎、蝎虎、斯文豪氏攀蜥、拉都希氏赤蛙、澤蛙、小雨蛙、黑眶蟾蜍及斑龜。
4. 蝶類 5 科 52 種蝶類
5. 蜻蛉類 4 科 13 種

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 23-24 日。調查地點為獅子頭圳擴灌區幹線排水支線(0K 至 1K+259)，採集方式為放置蝦籠及手抄網。現場調查發現魚類 1 種、甲殼類 1 種、螺貝類 3 種、蜻蛉類 4 種及兩棲類 1 種，其中以螺貝類為數量最多。魚類記錄到 1 種為孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)，另目測觀察到尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)游動，甲殼類記錄到 1 種為粗糙沼蝦(*Marcobrachium asperulum*)。螺貝類記錄到 3 種，分別為石田螺(*Sinotaia quadrata quadrata*)、福壽螺(*Pomacea canaliculata*)、瘤蜷(*Tarebia granifera*)。蜻蛉目成蟲記錄到 4 種，

分別為霜白蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)、粗腰蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)、紫紅蜻蜓(*Trithemis aurora*)及善變蜻蜓(*Neurothemis taiwanensis*)，其中善變蜻蜓(*N. taiwanensis*)(如圖 3-36 所示)為台灣特有種。兩棲類記錄到 1 種為澤蛙(*Fejervarya limnocharis*)(如圖 3-36 所示)。

因記錄到兩棲類的澤蛙(*F. limnocharis*)，工程應考量河道溪濱之連貫性，以免在水量過高時，兩棲類因不能逃離河道而溺斃。

拍攝日期：107/07/23-107/07/24	拍攝日期：107/07/23-107/07/24
美濃中下游排水	美濃中下游排水
拍攝日期：107/07/23-107/07/24	拍攝日期：107/07/23-107/07/24
善變蜻蜓(*Neurothemis taiwanensis*)	澤蛙(*Fejervarya limnocharis*)

圖 3-36　美濃排水中下游段整建工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 18 日，並完成調查設計階段之快速棲地環境評估表(詳見附件五)。工程位於美濃玉清宮訪的獅子頭圳擴灌區幹線排水支線，河道左側有許多植物，右側為道路及住家。河道曾經整治過，前半段護岸為漿砌石，後半段護岸為垂直水泥牆，排水下游與山下排水匯流處，有一較高水泥跌水工，可能阻礙洄游型魚類及蝦類的洄游。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 福美路廣善堂旁溝圳兩側，有成排既有路樹，狀況良好鬱密。廣善堂以上溪段，鄰近月光山森林，生態良好，亦為潛在動物活動區域。
2. 廣善堂下游溝圳已離開山區排入美濃溪，周邊為農地，生態議題少。

(二) 生態敏感圖

美濃排水中下游段整建工程之生態敏感圖如圖 3-37 所示，圖中標示月光森林溪段為生態高敏感區。

圖 3-37　美濃排水中下游段整建工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日招開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行彙

整，如表 3-13 所示。

另依據民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性會議之備忘錄(詳見附件十二)，後續將該工程保育對策建議納入中正湖排水渠道整建工程之招標書(如圖 3-38 所示)，另因美濃排水中下游段整建工程尚在初步原則設計階段，故本次報告僅初步提供工程生態保育措施平面圖(如圖 3-39 所示)提供給設計單位作為設計之參考，未來將藉由該工程之設計原則審查進行保育對策之確認，經逐一確認後會擬定該工程之保育措施與生態保育措施自主檢查表提供給設計單位納入設計圖說，以利施工階段落實。

表 3-13　美濃排水中下游段整建工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
月光森林溪段自然度高，如需設置護岸國有地溪段，優先考慮多孔隙、低落差、不封底的固床工與護岸設計形式(如砌石護岸或其他)。	此段護岸係採混凝土格框+排塊石，塊石孔隙可提供植物生長空間，另固床工亦採無落差方式設計。	尚在初步設計階段。
靠森林側護岸建議設置全段或局部斜緩坡(1：1)，或動物逃生坡道設計，以利動物往來利用溪流。	此段護岸係採緩坡設計(S=1：1.5)，後續動物可以利用緩坡進行往來。	尚在初步設計階段。
保護廣善堂旁溝圳兩側樹木勿移除，並以警示帶圈圍保護，施工勿移除擾動。	依據規劃報告及治理計畫指出右岸護岸屬保留，僅進行左岸護岸拓寬整治，因此可以保留廣善堂旁溝圳兩側樹木。	尚在初步設計階段。
施工時，護岸工程降低開挖面，如連續壁或鋼板樁等，降低對環境擾動。	排水護岸工程係採鋼板樁進行擋土擋水，藉以降低開挖面以利施工。	尚在初步設計階段。
固床工中間略作 10-20 公分開口或施作魚道，在枯水期集中水流，避免漫流與乾涸。	納入後續設計參考。	尚在初步設計階段。

美濃排水中下游段整建工程：

a. 保護廣善堂旁溝圳兩側樹木勿移除，並以警示帶圈圍保護，若需移除樹木，請編列移植費用。(依據高雄市政府工務局養護工程處苗圃樹木移出作業程序辦理)

b. 月光森林段之溪段，若為國有地溪段，建議優先考慮多孔隙、低落差、不封底的固床工與護岸設計形式(如砌石護岸或其他)。並於靠森林側護岸建議設置全段或局部斜緩坡(1：1)，或動物逃生坡道設計，以利動物往來利用溪流。

c. 固床工中間略作 10-20 公分開口，在枯水期集中水流，避免漫流與乾涸。

圖 3-38　美濃排水中下游段整建工程招標書內容截圖

圖 3-39　美濃排水中下游段整建工程之生態保育措施平面圖

3.3.6. 美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程

一、 工程概況說明

「美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程」(如圖 3-40 所示)，位於高雄市美濃區，本工程原規劃截流分洪工程(泰順橋分洪及劉庄截水截流工程)，但因地方居民抗議，進而檢討擬定相關替代方案，故修正計畫依據流域綜合治理計畫辦理民眾參與過程，由高雄市水利局與地方團體及民眾多次溝通，進一步瞭解地方需求，且對原規劃治水工程有些許指正及建議，故修正為部分拓寬工程維持既有道路寬度 10 公尺，灌排分離並維持持灌溉功能。並藉該工程拓寬及改善河道，除可避免水位壅高造成美濃區福美路水患問題，亦可保護老舊砌石護岸不受水流沖刷導致掏空，並提升整體防洪功能。

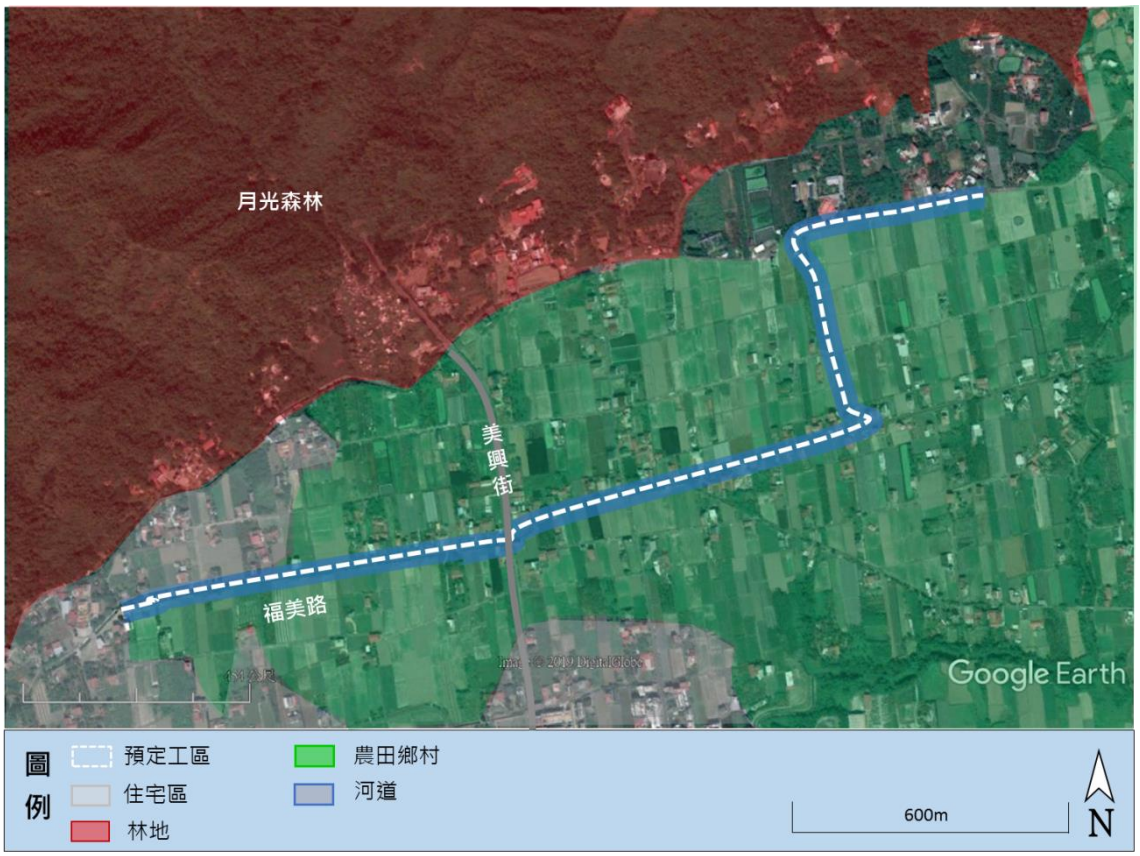


圖 3-40 「美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程」土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與、自主檢查作業辦理情形及資訊公開等，相關作業歷程

皆紀錄於生態檢核表(詳見附件六)。

二、 資料蒐集

美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程之相關生態調查資料文獻與美濃竹子門排水改善工程(第二工區)蒐集文獻一樣，故彙整結果不予重複介紹。

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 23-24 日。調查地點為福美路旁之小型排水，以蝦籠和手抄網採集進行水生生物調查(如圖 3-41 所示)。現場記錄到 1 種魚類為外來種的孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)，成群在樹蔭下游動。螺貝類記錄到 3 種，分別為瘤蜷(*Tarebia granifera*)、田螺科的(*Sinotaia quadrata quadrata*)及外來種的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。蜻蛉目成蟲記錄到 2 種，分別為青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)及霜白蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)(如圖 3-41 所示)。

現場共記錄到 2 種外來種，分別為孔雀花鱂(*P. reticulata*)及福壽螺(*P. canaliculata*)，均為耐污性高的物種，代表排水可能有一定污染程度。另外，推測魚類較少可能原因為無法通過與獅子頭圳排水匯流處之垂直的水泥建構物。

拍攝日期：107/07/23-107/07/24	拍攝日期：107/07/23-107/07/24
美濃山下排水(福美路上)	美濃山下排水(福美路上)
拍攝日期：107/07/23-107/07/24	拍攝日期：107/07/23-107/07/24
以手抄網採集水生生物	霜白蜻蜓中印亞種 (*Orthetrum pruinosum neglectum*)

圖 3-41　美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 18 日，並完成調查設計階段之快速棲地環境評估表(詳見附件六)。工程位於美濃玉清宮訪的獅子頭圳擴灌區幹線排水支線，河道左側有許多植物，右側為道路及住家。河道曾經整治過，前半段護岸為漿砌石，後半段護岸為垂直水泥牆，排水下游與山下排水匯流處，有一較高水泥跌水工，可能阻礙洄游型魚類及蝦類的洄游。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

周邊皆農地，除現有路旁樹木，生態議題少。

(二) 生態敏感圖

美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程之生態敏感圖如圖 3-42 所示，圖中標示之月光森林為生態高敏感區。

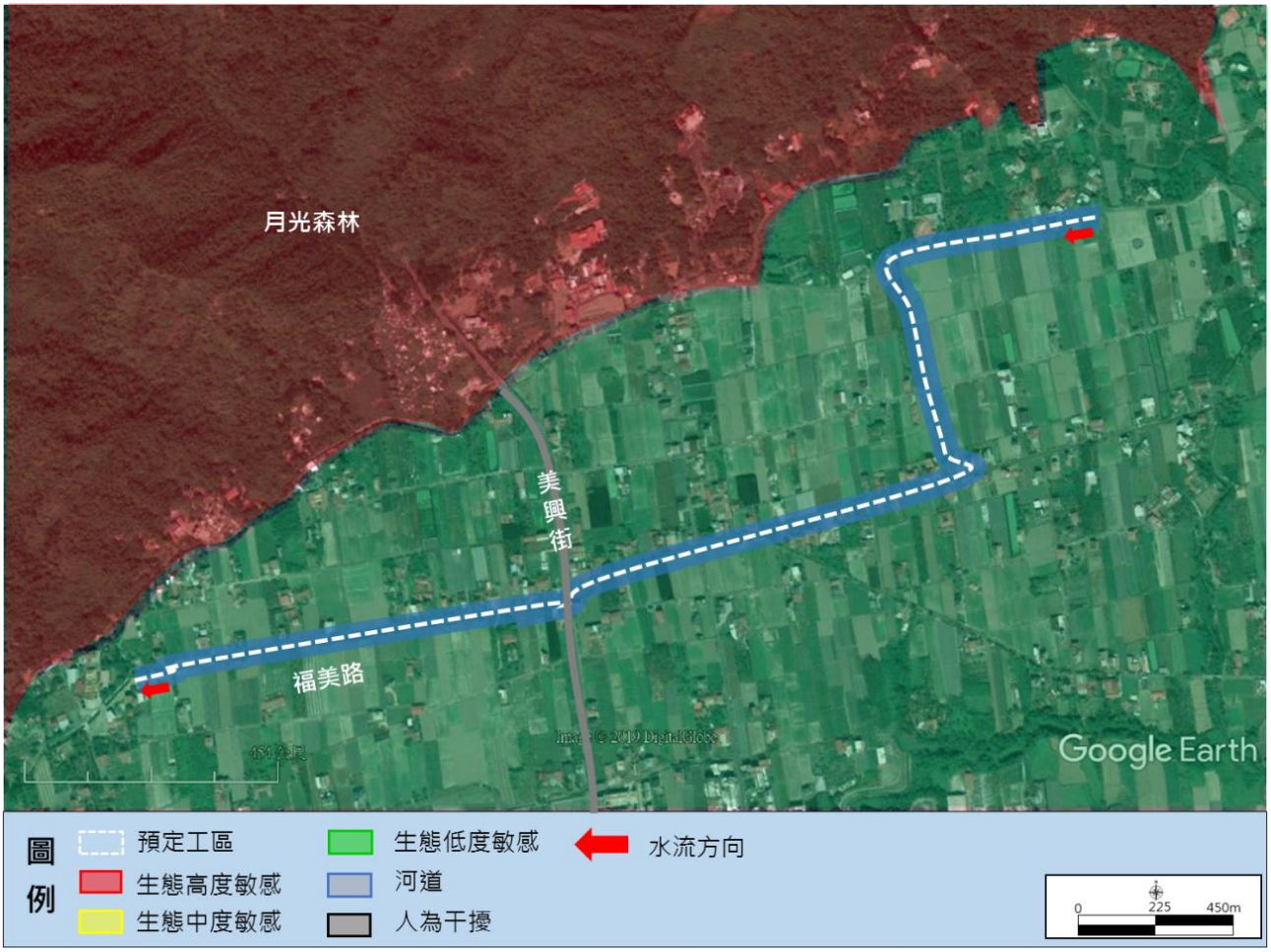


圖 3-42　美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日招開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行彙整，如表 3-14 所示。並根據該工程之生態保育措施擬定施工階段之生態保育措施自主檢查表(如表 3-15 所示)及生態保育措施圖(如圖 3-42 所示)，供施工單位於工程施作時可確保生態保育措施依進度執行。

表 3-14　美濃山下排水收集系統先期改善工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
保留排水溝設計避開溝圳兩側既有樹木。	本工程用地範圍涵蓋兩側既有樹木，既有樹木將依相關規定辦理移植作業，並編列移植費用。	因工程施作需移植之樹木，請編列移植費用，並於施工後辦理相關移植作業。
規劃排擋水措施，避免土砂進入溝圳或未乾混凝土接觸溝圳水體。	已編列排檔水措施，避免本工程擾動當地生態。	請編列臨時排檔水措施，以降低工程對當地環境之擾。

表 3-15　美濃山下排水收集系統先期改善工程之生態保育措施自主檢查表

項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態保育措施	1	編列移植費用，並於施工後辦理相關移植樹木作業				
	2	編列臨時排檔水措施				
備註： 表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

圖 3-42　美濃山下排水收集系統先期改善工程之生態保育措施平面圖

七、 效益評核研擬

未來建議以水利署公告之河溪棲地評估或快速棲地環境評估進行量化各因子於美濃山下排水收集系統先期改善工程之施工前後變化，並建議後續於維護管理階段，每 3~5 年可以重新進行棲地環境評估。

3.3.7. 石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程

一、 工程概況說明

「石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程」(如圖 3-43 所示)，位於高雄市岡山區，因石螺潭排水下游出口舊式閘門為重力式，過去常有淤積堵塞導致閘門開關問題，而影響閘門水密性，導致汛期大雨來時造成市區淹水。因此，藉新設 5 座在舊式的閘門前面之電動新閘門來避免外水回流，進而降低水患發生，以保障人民財產安全。其工程項目為 5 座電動新閘門。

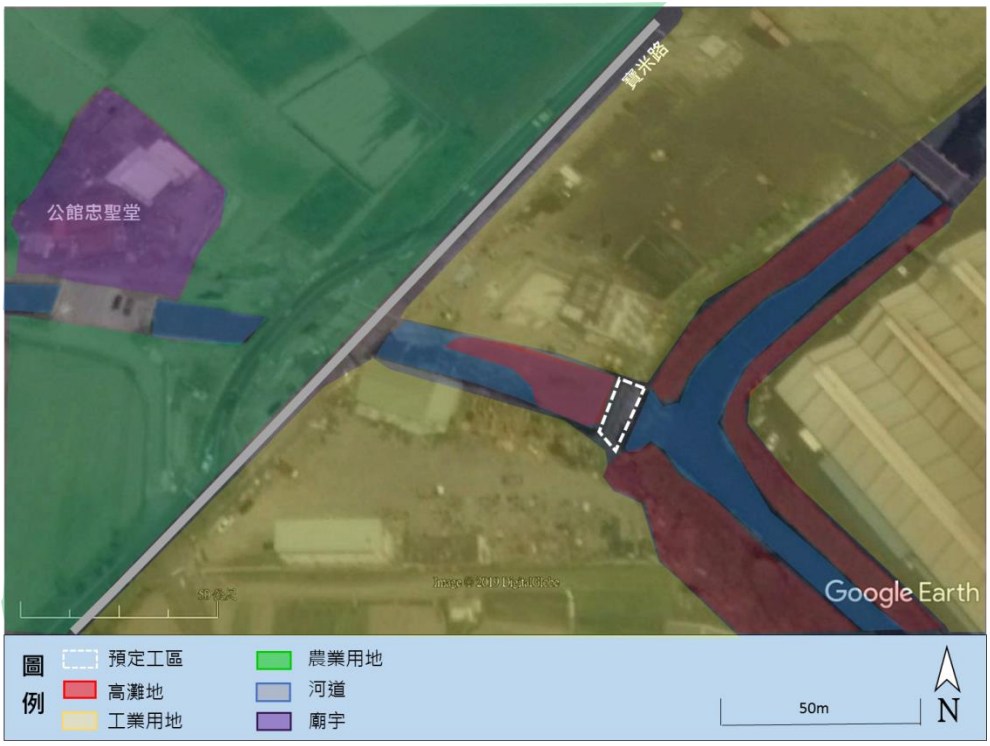


圖 3-43 「石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程」土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與、辦理自主檢查作業及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件七)。

二、 資料蒐集

本計畫蒐集 2017 年之「全國環境水質監測資訊網及高雄大學暫定重要濕地分析報告書」，其水域生態彙整結果如下：

主要魚類為孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)，而甲殼類記錄到臺灣沼蝦(*Macrobrachium formosense*)、乳指沼蝦(*Macrobrachium mammillodactylus*)及多齒新米蝦。而高雄大學暫定重要濕地分析報告書(2017)指出魚類有尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)、草魚(*Ctenopharyngodon idella*)、青魚(*Mylopharyngodon piceus*)、鯉魚(*Cyprinus carpio carpio*)、鯽魚(*Carassius auratus auratus*)、孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)、紅色吳郭魚(*Oreochromis sp*)、線鱧(*Channa striata*)、鰱魚(*Hypophthalmichthys molitrix*)及橘色雙冠麗魚(*Amphilophus citrinellus*)。

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 11 日。工程地點為兩岸垂直水泥牆的排水溝，調查方式以蝦籠誘捕及手抄網為主。調查時記錄到魚類 1 種、螺貝類 2 種、蜻蛉目成蟲 1 種及鳥類 1 種。魚類只記錄到外來種的尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)。螺貝類記錄到石田螺(*S. quadrata quadrata*) (如圖 3-44 所示)及外來種的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。蜻蛉目成蟲記錄到雌性的青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)(如圖 3-44 所示)。鳥類記錄到紅冠水雞(*Gallinula chloropus*)及麻雀(*Passer montanus saturatus*)，推測高灘地及草叢為水鳥的覓食及棲息地。紅冠水雞為台灣普遍的候鳥，常以水草為築巢材料，因此推測工程地點之高灘地為紅冠水雞取材地點。

拍攝日期：107/07/11	拍攝日期：107/07/11
水路中之螺貝類	雌性青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)

圖 3-44　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程現地調查照片

螺貝類記錄到石田螺(*S. quadrata quadrata*)，代表本測站水質尚屬良好，但亦記錄到外來種的福壽螺(*P. canaliculata*)，可能對原生植物族群造成威脅。

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 19 日，並完成調查設計階段之快速棲地環境評估表(詳見附件七)。工程地點之河道為水路溝，與典寶溪相接。兩邊均為垂直之水泥護岸，河道中有植物生長在高灘地上，底質以泥沙為主，目視可見許多石田螺(*Sinotaia quadrata quadrata*)、福壽螺(*Pomacea canaliculata*)及黑眶蟾蜍(*Duttaphrynus melanostictus*)的蝌蚪棲息於水道中。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 該溪段與其上下游全段施做垂直混凝土護岸，周邊為工廠與農地，生態議題少。

2. 閘門下游溝渠至八寶橋間溪床形成高灘地與草澤，發現紅冠水雞(如圖 3-45 所示)，為周邊水鳥覓食與棲息地，亦發現蜻蜓與細蟌。

3. 閘門上游溝渠兩側高灘地與草澤，雖未能入鋼鐵廠勘查，研判為周邊水鳥潛在覓食與棲息地。

拍攝日期：107/07/19

圖 3-45　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之紅冠水雞位置示意圖

(二) 生態敏感圖

石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態敏感圖如圖 3-46 所示，圖

中標示該工程鄰近之生態高敏感區、記錄到紅冠水雞出沒之位置及生態保育措施建議施作之位置。

圖 3-46　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日召開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。

本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行彙整，如表 3-16 所示。

本計畫根據該工程之生態保育措施擬定施工階段之生態保育措施自主檢查表(如表 3-17 所示)及生態保育措施圖(如圖 3-47 所示)，供施工單位於工程施作時可確保生態保育措施依進度執行。

表 3-16　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
限制閘門上下游，並不擾動高灘地草澤植物。	本案施工區均有擋土安全措施以鋼鈑樁打拔保護，施工區域固定不致擾動上下游擾動高灘地草澤植物。	不擾動兩岸高灘地草澤植物
施工建議採取濁度控制措施，如於閘門下方堆排過濾土砂袋。	閘門基礎版施工採半半施工，施工面積約 40M2，施工區域均打設鋼鈑樁，對排水濁度控制得宜。	以半半施工進行濁度控制措施。
妥善管理工程廢棄物棄置方式，勿倒置溪床。	本案既有構造物打除及剩餘土方處理均將運至合法土石場所處理。	妥善管理工程廢棄物棄置方式，勿倒置溪床。

表 3-17　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態保育措施自主檢查表

項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態保育措施	1	不擾動兩岸高灘地草澤植物				
	2	以半半施工進行濁度控制措施				
	3	妥善管理工程廢棄物棄置方式，勿倒置溪床				
備註： 表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

圖 3-47　石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程之生態保育措施平面圖

七、 保育措施自主檢查作業

本計畫於民國 107 年 10 月 30 日、民國 107 年 12 月 14 日、民國 108 年 1 月 10 日辦理石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程施工階段現場勘查(如圖 3-48 所示)，逐一確認各項保育措施落實情況(如圖 3-49 所示)，並將落實情況進行記錄(詳見附件七之生態保育措施自主檢查表)。

圖 3-48　民國 108 年 1 月 10 日石螺潭現地勘查照

圖 3-49　不擾動右岸高灘地記錄照

八、 效益評核研擬

(一) 本計畫建議未來以右岸施工前後之影像，比對高灘地復原趨勢。

(二) 並建議未來以水利署公告之河溪棲地評估或快速棲地環境評估進行量化各因子於施工前後變化，且後續於維護管理階段，每 3~5 年可以重新進行棲地環境評估。

3.3.8. 西挖支線排水路渠道改善工程

一、 工程概況說明

「西挖支線排水路渠道改善工程」(如圖 3-50 所示)，位於高雄市湖內區，因其排水護岸未達 10 年重現期距之保護標準。因此，此工程將針對排水與護岸進行整治，預估改善該區域淹水面積 51 公頃。

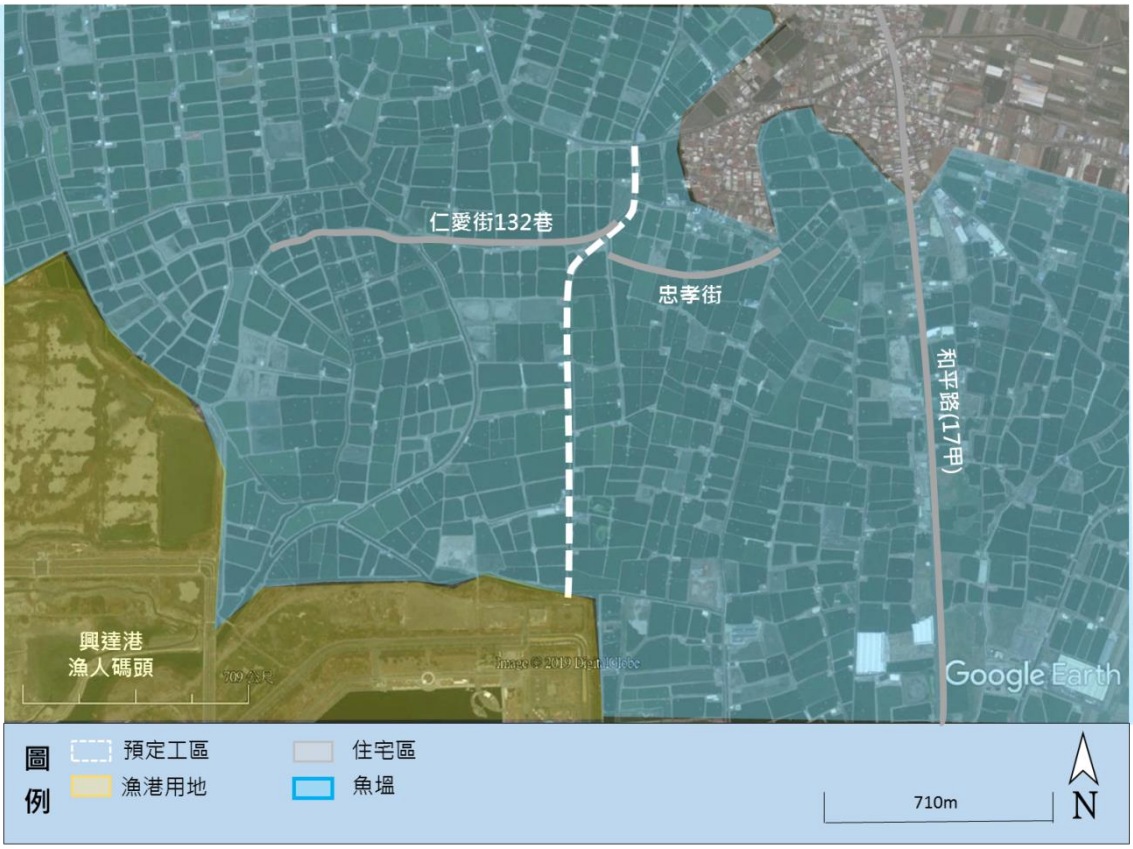


圖 3-50 「西挖支線排水路渠道改善工程」土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與、辦理自主檢查作業及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件八)。

二、 資料蒐集

本計畫彙整 2017 年之「106 年度茄萣濕地生態環境調查及巡守監測計劃」、2010 年之「茄萣濕地(竹滬鹽田濕地)(TW059)生態環境調查及巡守監測計劃」及 2016 年之「高雄海岸情勢調查」，其彙整結果如下：

西挖工程地點鄰近茄萣濕地、竹滬田濕地及興達漁港，均有排水道連接，因此水生生物多以河口及河海洄游為主。綜合以上文獻資料，魚類共記錄到 7 綠背龜鮻(*Chelon subviridis*)、大棘雙邊魚(*Ambassis macracanthus*)、孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)、尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)、線鱧(*Channa striata*)、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogobius viganensis*)、清尾鯔鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*)、極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)、大鱗鮻(*Liza macroleptis*)、白鮻(*Liza subviridis)*、前鱗鮻(*Liza affinis*)及長鰭凡鯔(*Valamugil cunnesius*); 甲殼類記錄到細足米蝦(*Caridina longirostris*)、日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)、東方白蝦(*Exopalaemon orientis*)、刀額新對蝦(*Metapenaeus ensis*)、斑節對蝦(*Penaeus monodon*)及字紋弓蟹(*Varuna litterata*); 工程鄰近茄萣濕地，係台灣南端最大的侯鳥渡冬環境區，鳥類記錄到將近一百五十種，其中一級保育類有游隼(*Falco peregrinus*)、黑面琵鷺(*Platalea minor*)，二級保育類有彩鷸(*Rostratula benghalensis*)、燕鴴(*Oriental pratincole*)、唐白鷺(*Egretta eulophotes*)、魚鷹(*Pandion haliatus*)、短耳鴞(*Asio flammeus*)，三級保育類有紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)，蜻蛉類記錄到青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)、杜松蜻蜓(*Orthetrum sabina sabina*)、高翔蜻蜓(*Macrodiplax cora*)、侏儒蜻蜓(*Diplacodes trivialis*)及猩紅蜻蜓(*Crocothemis servilia servilia*)。

三、 生態調查

調查日期 2018 年 9 月 2 日。工程地點為西挖支線(0K 至 1K+450)，調查方式以手抄網及蝦籠誘捕為主。記錄到魚類 5 種，分別為尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)、孔雀花鱂(*Poecilia reticulata*)、線鱧(*Channa striata*)，均為外來種。甲殼類記錄到 1 種為日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)。螺貝類記錄到 1 種為外來種的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。蜻蛉目成蟲記錄到 2 種，分別為青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)及褐斑蜻蜓(*Brachythemis contaminata*)。鳥類記錄到 8 種，分別為洋燕(*Hirundo tahitica namiyei*)、綠簑鷺(*Butorides striata*)(如圖 3-51 所示)、小白鷺(*Egretta garzetta garzetta*)、喜鵲(*Eurasian magpie*)、麻雀(*Passer*

montanus saturatus)、翠鳥(*Alcedo atthis bengalensis*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)及珠頸班鳩(*Streptopelia chinensis chinensis*)，其中八哥(*Acridotheres cristatellus*)為法定珍貴稀有野生動物及台灣特有種和喜鵲(*E. magpie*)為外來種。週邊植物記錄到 11 種，分別為台灣欒樹、朴子樹、莧菜、構樹、山苦瓜、水丁香、小葉厚殼樹、咸豐草、芭蕉樹、榕樹及構樹，蒲姜。

拍攝日期：107/09/02	拍攝日期：107/09/02
西挖支線排水溝	西挖支線排水溝
拍攝日期：107/09/02	拍攝日期：107/09/02
綠簑鷺(*Butorides striata*)	西挖支線排水溝

圖 3-51　西挖支線排水路渠道改善工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 19 日，並完成調查設計階段之快速棲地環境評估表(詳見附件八)。現場調查工程區域屬於排水型，位於台 17 線及上述茄萣濕地東側，有幾個排水閘門建設，排水兩岸為光滑的水泥護牆，部份排水區域兩岸沒有植物生長，但部份區域兩岸植物生長茂盛，水流緩慢，底質以泥沙為主。工區末端有臨近興達港之次生林，林內有大量小白鷺(*Egretta garzetta garzetta*)築巢。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

整治排水周邊皆為魚塭，生態議題少，水面漂浮鱸魚屍體。不分右側溪岸頂部有土壤，生長禾本植被與榕樹，生態議題少。

(二) 生態敏感圖

西挖支線排水路渠道改善工程之生態敏感圖如圖 3-52 所示，圖中標示生態保育措施建議施作之位置，相關之生態保育措施建議則介紹如后。

圖 3-52　西挖支線排水路渠道改善工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日召開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。

本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝

通討論之結果進行彙整，如表 3-18 所示。

表 3-18　西挖支線排水路渠道改善工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
右側護岸頂部不以混凝土包埋，維持植根呼吸與吸收水分空間。	護岸頂部須預留為通行道路使用，保留植物生長空間實為窒礙難行。	尚在初步設計階段
設計多孔隙護岸(局部乾砌石或預鑄塊)。	本工程右側護岸緊鄰魚塭，倘設計多孔隙護岸恐有魚塭養殖用水流失之虞。	尚在初步設計階段
保留堤岸既有榕樹與植被，例如：避免以混凝土結構包埋樹幹與樹根。	本案依據水利署核定之規劃報告辦理相關改善工程，改善後欲分流含口圳 8.5cms 水量，河道必須拓寬方可分流規劃之分流量，堤岸既有榕樹影響排水斷面，無法保留，建議可移植至其他公有土地或滯洪池。	尚在初步設計階段
水線下設計多孔隙生物棲息空間，如以空心磚側疊或預鑄塊等形式。	本案細部設計時約每 50m 設計空心磚側疊乙處，預留水線下多孔隙生物棲息空間。	尚在初步設計階段

另本計畫依據民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性，未來建議該工程將藉由該工程之設計原則審查進行保育對策之確認，經逐一確認後會擬定該工程之保育措施與生態保育措施自主檢查表提供給設計單位納入設計圖說，以利施工階段之落實。

3.3.9. 岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程

一、 工程概況說明

「岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程」(如圖 3-53 所示)，位於高雄市岡山區，因每逢大雨時台糖土溝及嘉峰路側溝(台糖農地之排水溝)排水不及，導致該區域之水患問題，因此藉新設排水溝來改善台 19 甲線嘉峰路東側溝排水系統斷面不足。

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、民眾參與、辦理自主檢查作業及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件九)。

圖 3-53 「岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程」土地利用概況圖

二、 資料蒐集

本計畫彙整 2012 年之「阿公店溪河系河川情勢調查」，其彙整結果如下：

田厝排水匯流口附近土地行用以農業及養殖漁業為主。物種常記錄到紅冠

水雞(*Gallinula chloropus*)及小鷿鷈(*Tachybaptus ruficollis*)，魚類則記錄到外來種，均為耐汙性較高的絲鰭毛足鬥魚 (*Trichopodus richopterus*)及吉利非鯽(*Tilapia zillii*)，螺貝類記錄到外來種之福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。

三、 生態調查

調查日期為 2018 年 7 月 11 日。工程地點為道路旁的小型排水道，調查方式以蝦籠誘捕及手抄網為主。現在記錄到魚類 2 種，分別為黃鱔(*Monopterus albus*)及外來種的尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)，螺貝類記錄到 2 種，均為外來種的囊螺(*Physa acuta draparnaud*)及福壽螺(*Pomacea canaliculata*)，水質介於稍微污染及嚴重污染(如圖 3-54 所示)，顯示本測站水質較差。

拍攝日期：107/07/11	拍攝日期：107/07/11
高鐵橋下小型排水道(嘉峰路)	高鐵橋下小型排水道(嘉峰路)
拍攝日期：107/07/11	拍攝日期：107/07/11
排水道水質	生態調查工作照

圖 3-54　岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 19 日，並完成調查設計階段之水利工程自評表(詳見附件九)，其中因為該工程不適用於河川及區排類型之快速棲地環境評估表之評估因子，故未填寫快速棲地環境評估表。工程地點為嘉峰路上，為前峰

子滯洪池旁的小型排水道，鄰近並匯入田厝排水。排水道左側為嘉峰路，右側為灌木草叢，工程附近有相思樹及桃花心木之次生林，為高度生態敏感區。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 工區東側為前峰子滯洪池，目前已成濕地樣貌，有水鳥如反嘴鴴、高腳鴴等，池邊已形成濱岸植被，有水生植物香蒲(水蠟燭)、蘆葦、水丁香等生長，生態敏感度高。
2. 工區南段有一三角形毛柿林區，以屬於珍貴原生樹種之毛柿為主，形成多層次樹林，林內為蝙蝠棲地。
3. 毛柿林北側工區為省道邊排水溝，生態議題低。

(二) 生態敏感圖

岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程之生態敏感圖如圖 3-55 所示，圖中標示該工程鄰近之滯洪池與毛柿林為高度生態敏感區。

圖 3-55　岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日召開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日於高雄市政府水利局討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。

本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其溝通討論之結果進行彙整，如表 3-19 所示。

表 3-19　岡山區嘉峰路排水改善工程保育對策及設計/主辦單位回覆彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
毛柿林為高度生態敏感區，生態保育措施建議如下： 1. 限制毛柿林西側開挖(寬度 1.5m) 2. 保留毛柿林不進入擾動 3. 排水溝靠毛柿林側，部分坡岸(3-5 m)放緩至 1：1，表面打毛增加粗糙度以利小型動物逃生 4. 毛柿林內設置蝙蝠屋	1. 毛柿林西側開挖端與結構保持淨寬度 2.5 m 以上 2. 本工程施工保留毛柿林 3. 本工程排水溝靠毛柿林側以施工完成，但於嘉峰路 600 巷保留既有土溝排水，方便利於小型動物逃生 4. 遵照辦理	1. 限制毛柿林西側開挖，保持淨寬度需大於 1.5m 2. 保留毛柿林不進入擾動 3. 於嘉峰路 600 巷保留既有土溝排水，方便利於小型動物逃生 4. 因毛柿林遭擾動，故取消該建議
前峰子滯洪池為高度生態敏感區，保育措施建議如下： 1. 不干擾滯洪池、濱岸植被與坡岸 2. 建議施工範圍限制於堤頂道路西側 3. 施工建議採取濁度控制措施，避免土砂進入滯洪池中 4. 保留道路東側既有樹木	1. 施工位置離滯洪池有段距離，不干擾滯洪池、濱岸植被與坡岸。 2. 施工位置緊鄰嘉峰路(台 19 甲線) 。 3. 施工位置離滯洪池有段距離，土砂不會流入滯洪池中 4. 因 0K+158~0K+160 U 型溝施工會引響到 2 棵植栽，經會勘後決議先暫置於旁栽種，於結構體完成後，再將植栽復原既有位置	1. 不干擾前峰子滯洪池、周邊濱岸植被與坡岸 2. 施工位置限制於堤頂道路西側(緊鄰嘉峰路) 3. 因施工位置離滯洪池有段距離，故取消濁度控制措施建議 4. 移植道路東側遭擾動之樹木 2 棵，並於工程完工後，植栽復原既有位置
排水溝與台 19 線下方箱涵匯口處，兩側作無落差或緩坡設計，以利小型動物逃生。緩坡坡度 1：1，表面打毛增加粗糙度。	本案工程排水溝與台 19 線下方箱涵匯口處高程無變動，因此兩側高程無落差，且已安排 10 月 30 日與逢甲大學人員進行現場會勘。	因匯口處高程無變動，故取緩坡設計之相關建議。

本計畫根據該工程之生態保育措施擬定施工階段之生態保育措施自主檢查

表(如表 3-20 所示)及生態保育措施圖(如圖 3-56 及圖 3-57 所示)，供施工單位於工程施作時可確保生態保育措施依進度執行。

表 3-20　岡山區嘉峰路排水改善工程保育措施自主檢查表

項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態保育措施	1	不干擾滯洪池、濱岸植被與坡岸				
	2	施工範圍限制於堤頂道路西側				
	3	保留道路東側既有樹木，若需移除，請進行移植				
	4	限制毛柿林西側開挖，寬度 1.5 公尺				
	5	保留毛柿林不進入擾動				
備註： 表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

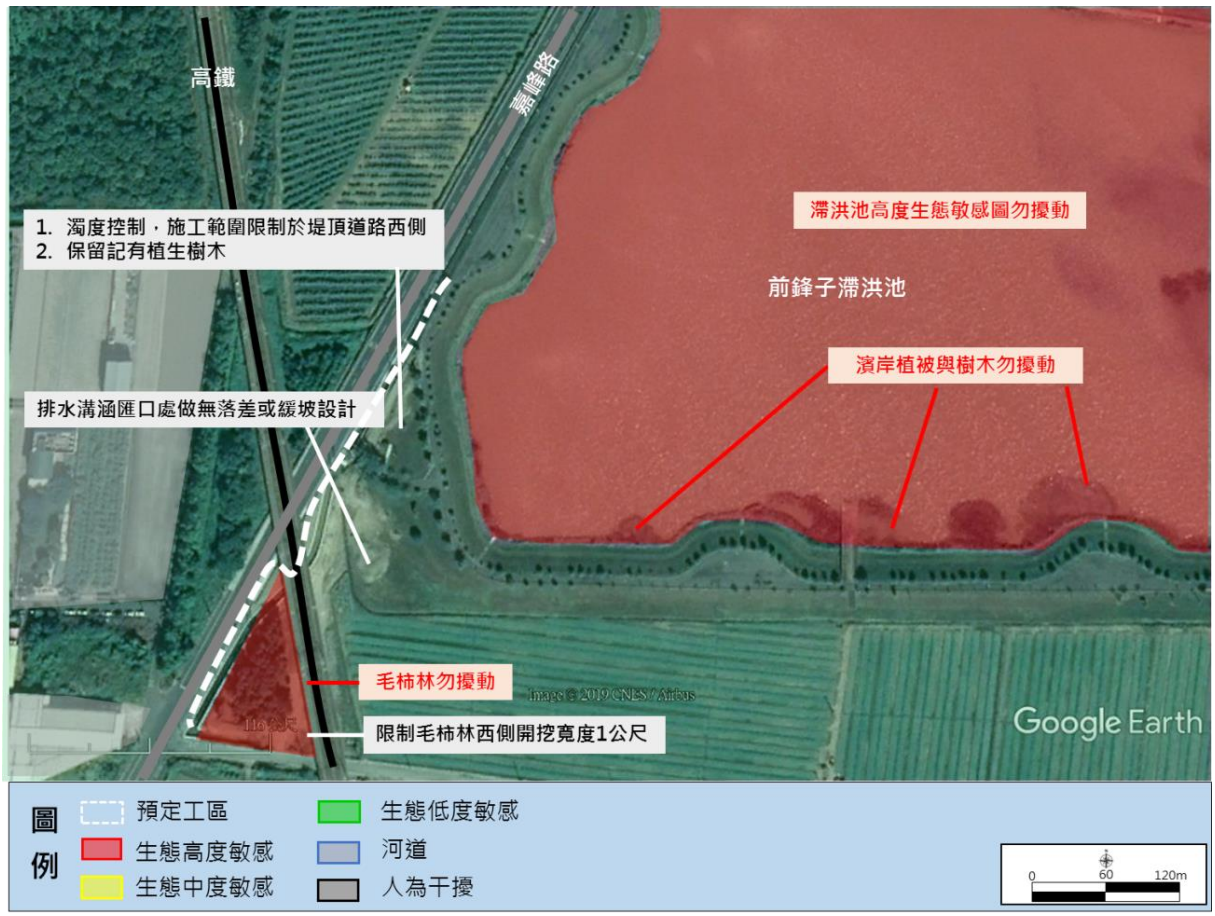


圖 3-56　岡山區嘉峰路排水改善工程保育措施平面圖

 拍攝日期：107/07/19	 拍攝日期：107/07/19
不擾動滯洪池及保留樹木	不擾動毛柿林

圖 3-57　岡山區嘉峰路排水改善工程保育措施示意圖

七、 保育措施自主檢查作業

本計畫於民國 107 年 10 月 30 日、民國 108 年 01 月 10 日、民國 108 年 06 月 13 日辦理岡山區嘉峰路排水改善工程現場勘查，當日與主辦機關、監造單位及施工單位於現地逐一確認保育措施落實情況(如圖 3-58 所示)，並將落實情況進行記錄(詳見附件九之保育措施自主檢查表)。

圖 3-58　保護前鋒滯洪池與既有樹木紀錄照

因民國 107 年 10 月 30 日日勘查過程中，發現施工機具於毛柿林進行整地(如圖 3-59 所示)，當下立即要求施工單位停止整地，釐清整地原因，並填寫環境生

態異常狀況處理表(詳見附件九之生態異常狀況處理表)回報給主辦機關。

拍攝日期：107/10/30

圖 3-59　毛柿林遭擾動紀錄照

本計畫於民國 107 年 10 月 30 日辦理岡山區嘉峰路排水改善工程毛柿林遭擾動異常處理覆核，於當日勘查過程中，已無機具進行擾動毛柿林(如圖 3-60 所示)。另於民國 108 年 01 月 10 日針對先前毛柿林遭擾動情形進行異常情形處理覆核，因未持續遭受擾動，故預期可慢慢恢復為擾動前之樣貌(如圖 3-61 所示)。

拍攝日期：107/12/14

圖 3-60　107/12/14 毛柿林紀錄照

拍攝日期：108/01/10

圖 3-61　108/01/10 毛柿林紀錄照

八、 效益評核研擬

(一) 建議未來持續記錄毛柿林棲地影像，並以毛柿林擾動前後之影像評估毛柿林棲地復原趨勢。

(二) 並建議未來以水利署公告之河溪棲地評估或快速棲地環境評估進行量化各因子於維護管理每 3~5 年，針對新的排水溝階段進行棲地環境評估。

3.3.10. 旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程

一、 工程概況說明

「旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程」(如圖 3-62 所示)，位於高雄市旗山區，因手巾寮排水出口設有防洪閘門，排水出口受旗山溪水位高漲阻滯影響，導致內水無法及時排出而造成溢淹。因此，藉設置抽水站於堤後、埋設硬管於堤身及設置入流箱涵，來有效改善抽水效能，降低大雨時內水無法排出所導致之溢淹。其工程項目為新設箱涵、新設護岸、新設抽水平台、新設出水消能工及新設排水管。

圖 3-62　「旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程」土地利用概況圖

本工程自 107 年 6 月起進行工程生態檢核相關作業，包括生態調查資料蒐集、棲地環境評估、現場勘查、生態評析、保育對策研擬、保育措施落實、生態專業諮詢、辦理自主檢查作業、完工生態覆核、效益評核及資訊公開等，相關作業歷程皆紀錄於生態檢核表(詳見附件十)。

二、 資料蒐集

本計畫彙整 2012 年之「高屏溪第二次河川情勢調查報告」及 2015 年之「高雄美濃農業地景生物多樣性調查及手冊製作計劃」，其彙整結果如下：

魚類共記錄到鱸鰻(*Anguilla marmorata*)、臺灣石鱲(*Acrossocheilus paradoxus*)、高屏馬口鱲(*Opsariichthys kaopingensis*)、極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)、斑帶吻鰕虎、南臺吻鰕虎(*Rhinogobius nantaiensis*)、尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus*)、高身小鰾鮈(*Microphysogobio alticorpus*)、斑駁尖塘鱧(*Oxyeleotris marmorata*)、線鱧(*Channa striata*) 鯽魚(*Carassius auratus auratus*)、蟾鬍鯰(*Clarias batrachus*)、吉利非鯽(*Tilapia zillii*)、豹紋翼甲鯰(*Pterygoplichthys*

pardalis); 甲殼類共記錄到擬多齒米蝦(*Caridina pseudodenticulata*)、細足米蝦(*Caridina gracilipes*)、粗糙沼蝦(*Marcobrachium asperulum*)、大和沼蝦(*Macrobrachium japonicum*)、臺灣沼蝦(*Macrobrachium formosense*)及日本沼蝦(*Macrobrachium nipponense*)及羅氏沼蝦(*Macrobrachium rosenbergii*); 螺貝類共記錄到福壽螺(*Pomacea canaliculata*)、錐蜷(*Stenomelania plicaria*)、臺灣椎實螺(*Radix auricularia swinhoei*)、石田螺(*Sinotaia quadrata quadrata*)及川蜷(*Semisulcospira libertina*)。

三、 生態調查

調查日期 2018 年 7 月 12 日。在現場調查時工程已進行中(如圖 3-63 所示)，調查方式以手抄網及蝦籠誘捕為主。本次記錄到魚類 1 種、螺貝類 2 種及蜻蛉目成蟲 1 種，魚類為外來種的線鱧(*Channa striata*)。螺貝類記錄到大量石田螺(*Sinotaia quadrata quadrata*)及外來種的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)，而蜻蛉目成蟲記錄到霜白蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)。由於工程已經開始，水流緩慢及水質混濁，可能不適合魚類及甲殼類棲息。雖然記錄到耐污性較差的石田螺(*S. quadrata quadrata*)及耐污性較高的線鱧(*C. striata*)，推測螺貝類因移動性較弱，因此水質變差時來不及逃離，遭沙泥掩蓋。

拍攝日期：107/07/12	拍攝日期：107/07/12
手巾寮排水	現場施工照片

圖 3-63　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程現地調查照片

四、 現場勘查

現場勘查日期為 2018 年 7 月 18 日，並完成施工設計階段之快速棲地環境評估表(詳見附件十)。在現場勘查時工區已施工，手巾寮排水下游匯入旗山溪，

排水道兩側為垂直水泥護岸，兩旁護岸均植被良好，排水右岸有一株楊梅樹，排水水質含泥量高而水體流動緩慢，附近小型排水因工程關係而乾涸。

五、 生態評析

(一) 生態議題及保全對象

1. 工區已施工，位於旗山溪堤防與手巾寮排水匯口處，部分濱溪植被帶因施工移除程施工便道與堆置場所。
2. 周邊為旗山溪堤防、堤防外道路與農地，除樹木與濱溪帶，生態議題少。
3. 堤防外濱溪植被帶，是本區重要植物棲息地、動物通行廊道與避難所。

(二) 生態敏感圖

旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態敏感圖如圖 3-64 所示，圖中標示工程鄰近區域之楊梅樹與濱溪植被帶為生態高敏感區。

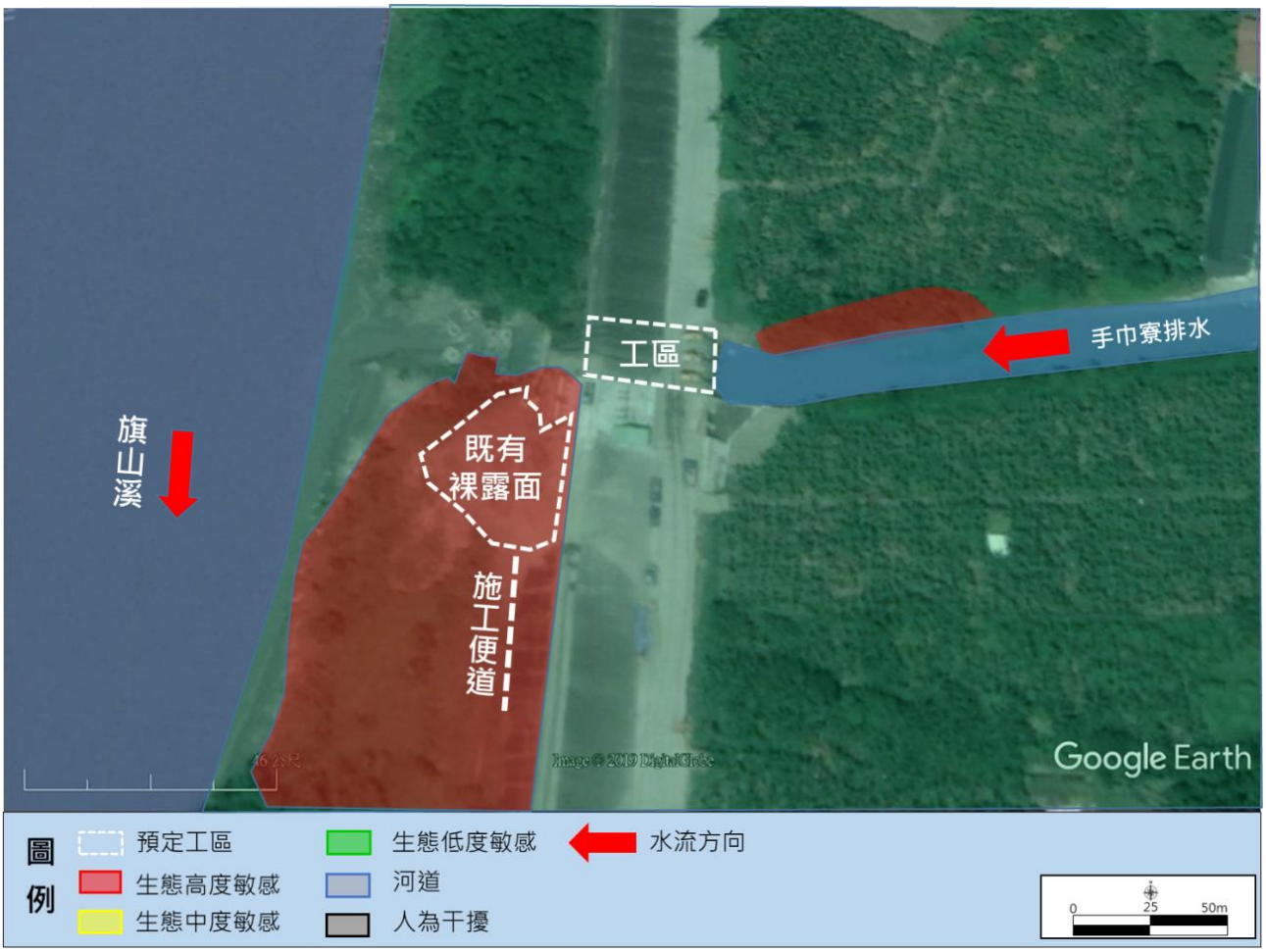


圖 3-64　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態敏感圖

六、 保育措施

本計畫透過高雄市政府水利局於民國 107 年 8 月 14 日召開之工作會議(詳見附件十二)將研擬之保育對策提供給主辦機關及設計單位；民國 107 年 11 月 8 日討論保育對策之可行性(詳見附件十二)。本計畫藉由反覆溝通以確認研擬之保育措施可落實於施工階段，並將其討論之結果進行彙整，如表 3-21 所示。

表 3-21　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程保育措施彙整表

初步對策建議	溝通討論彙整	可行方案措施
保護手巾寮排水右岸末端既有樹木(楊梅樹)，並以警示帶圈圍保護，施工勿移除擾動。	因楊梅樹屬原生種，且依建議並未於施工中擾動，並經逢甲大學 7/18、9/11 及 10/30 現場複核，施工中並未擾動到楊梅樹林。	保護手巾寮排水右岸末端既有樹木(楊梅樹)。
保護堤防外既有濱溪植被帶，並以警示帶保護圈圍既有濱溪植被帶界線，不在增加移除面積造成裸。	該區為第七河川局規定本案工程土方堆置區，無增加移除面積。	保護堤防外既有濱溪植被帶，不再增加移除面積造成裸露，並於完工離場時，挖鬆裸露地與施工便道表層土壤 30cm 以上與施工便道，使該棲地自然復育。
完工後封閉施工便道，自然復育。	該施工便道係為土方堆置便道，於工程完工後已將便道移除。	
完工離場時，挖鬆裸露地與施工便道表層土壤 30cm 以上。	10/30 現地督導，工程完工後有挖鬆土壤。	

本計畫根據該工程之生態保育措施擬定施工階段之生態保育措施自主檢查表(如表 3-22 所示)及生態保育措施圖(如圖 3-65 及圖 3-66 所示)，供施工單位於工程施作時可確保生態保育措施依進度執行。

表 3-22　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態保育措施自主檢查表

項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態保育措施	1	不擾動手巾寮排水右岸末端之楊梅樹林				
	2	施工時不再增加堤防外濱溪帶移除面積造成裸；完工離場時挖鬆裸露地與施工便道表層土壤 30cm 以上與施工便道。				
備註： 表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

圖 3-65　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態保育措施平面圖

拍攝日期：107/07/18

不擾動堤防外濱溪帶

拍攝日期：107/07/18

不擾動楊梅樹林

圖 3-66　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程之生態保育措施示意圖

七、 保育措施自主檢查作業

本計畫於民國 107 年 9 月 11 日、民國 107 年 10 月 30 日辦理旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程施工階段現場勘查，並逐一確認保育措施落實情況(如圖 3-67 所示)，並將落實情況進行記錄(詳見附件十之保育措施自主檢查表)。

圖 3-67　保護楊梅樹林紀錄照

八、 效益評核研擬

本計畫建議以堤後濱溪地施工前後影像，追蹤堤後濱溪地完工後復原趨勢，其評核結果詳見生態覆核。

九、 生態覆核

由於堤後濱溪帶為為重要的植物棲地與動物通行廊道，但因施工便道及土方堆置關係需被進行整地，故本計畫以堤後濱溪地作為該工程完工後生態之效益評核重點，評核方式為利用不同時期之棲地影像紀錄，來評估棲地復原情況。因此，本計畫於 107/07/18、107/10/30 及 107/12/28 皆於現地進行棲地影像紀錄(如圖 3-68 所示)，其中本團隊評估該棲地於今年雨季後約可回復工程施作前之棲地樣貌，故預計於今年雨季後將再進行該棲地之影像紀錄。

圖 3-68　旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程堤後濱溪帶不同時期影像照

3.4 教育訓練及推廣

一、 教育訓練

本計畫辦理生態檢核相關課程(如表 3-23 及圖 3-69 所示)，以提升執行人員相關專業知識與技能。

表 3-23　生態檢核教育訓練相關資訊盤點表

主題	講師	日期	地點
生態工程	逢甲大學水利系 蘇惠珍 副教授	107 年 12 月 14 日 上午 10 時整	高雄市政府水利局 第二會議室
生態調查	民翔生態公司 張集益 總經理	107 年 12 月 27 日 上午 10 時整	高雄市政府水利局 第四會議室
生態檢核	弘益生態公司 張英芬　　經理	108 年 04 月 23 日 上午 10 時整	高雄市政府水利局 第四會議室
棲地評估	弘益生態公司 陳暐玄 專案經理 蔡魁元 專案經理	108 年 05 月 17 日 上午 10 時整	美濃中正湖

圖 3-69　教育訓練辦理情形照

二、 教育推廣

本計畫辦理生態檢核相關推廣課程(如表 3-24 及圖 3-70)，藉由生態保育宣導從小培養民眾對於生態之重視，教育推廣課程以「陸蟹」為主軸設計課程，對象為高雄市的小學，相關推廣活動說明如下：

表 3-24　生態檢核教育推廣相關資訊盤點表

國小	辦理日期	講師
陽明國小	107/12/26	李政璋
十全國小	108/04/25	陳俊強
大東國小	108/05/21	陳俊強
中芸國小	108/05/21	陳俊強
鳳西國小	108/06/04	陳俊強
福東國小	108/06/04	陳俊強

108/12/26

108/12/26

108/06/04

108/06/04

108/04/25

108/05/21

108/05/21

108/05/21

108/06/04

108/06/04

圖 3-70　教育推廣辦理情形照

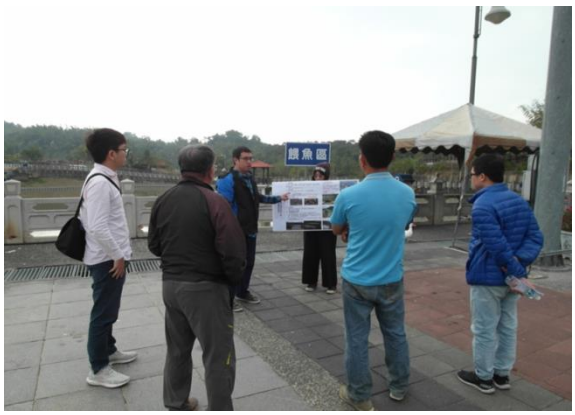
3.5 民眾參與及資訊公開

一、 民眾參與

本計畫彙整計劃期間協助高雄市政府水利局辦理之各類說明會，如表 3-25 及圖 3-71 所示。透過說明會加強與民眾、民代及 NGO 等交流意見，並於會後提供給主辦機關及相關單位參考，也藉此落實資訊公開。相關會議記錄詳見附件十二。

表 3-25　說明會相關資訊彙整表

工程名稱	說明會類型	辦理日期	說明事項
美濃竹子門排水改善工程(第二工區)	生態檢核說明會	108/02/18	● 生態議題 ● 保育對策
美濃竹子門排水改善工程(第二工區)	設計說明會	108/07/04	● 細部設計方案
順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程	生態檢核說明會	108/01/23	● 生態議題 ● 保育措施 ● 自主檢查作業
中正湖排水渠道整建工程	生態檢核說明會	108/02/18	● 生態議題 ● 保育對策
中正湖排水渠道整建工程	設計說明會	108/07/04	● 設計原則 ● 水雉保育議題
美濃排水中下游段整建工程	生態檢核說明會	108/02/18	● 生態議題 ● 保育對策
美濃排水中下游段整建工程	設計說明會	108/06/13	● 設計原則
美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程	生態檢核說明會	108/02/15	● 生態議題 ● 保育對策
石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程	生態檢核說明會	108/01/10	● 生態議題 ● 保育措施 ● 自主檢查作業
岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程	生態檢核說明會	108/01/10	● 生態議題 ● 保育措施 ● 自主檢查作業 ● 異常狀況處理



拍攝日期：108/01/23

拍攝日期：108/02/18

拍攝日期：108/02/18

拍攝日期：108/02/15

拍攝日期：108/01/10

拍攝日期：108/01/10

拍攝日期：108/06/13

拍攝日期：108/07/04

圖 3-71　說明會辦理情形照

二、 資訊公開

本計畫除透過辦理生態檢核說明會的方式進行生態檢核資訊公開以外，另以中央研究院資訊所建置的研究資料保存平台作為資訊公開，各治理工程資訊公開內容如表 3-26 所示。

表 3-26　資訊公開內容盤點表

工程名稱	敏感圖說	調查資料	施工前影像	施工中影像	完工後影像	民眾參與	自主檢查	異常處理
五甲尾滯洪池工程	✓	✓	✓					
美濃竹子門排水改善工程	✓	✓	✓			✓		
順賢宮廣場前農塘排水改善邊坡處理工程	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
中正湖排水渠道整建工程	✓	✓	✓			✓		
美濃排水中下游段整建工程	✓	✓	✓			✓		
美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程	✓	✓	✓			✓		
石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
西挖支線排水渠道改善工程	✓	✓	✓					
岡山區嘉峰路排水改善工程	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
旗山區毛巾寮排水增設抽水平台工程	✓	✓		✓	✓		✓	

網址 https://data.depositar.io/organization/ecological-considerations-107kaohsiung)

第四章　結論與建議

4.1 結論

一、 基本資料蒐集

本計畫蒐集計畫範圍內之生態調查成果，其彙整結果詳附件十一。另藉由現場勘查階段辦理五甲尾滯(蓄)洪池工程、美濃竹子門排水改善工程(第二工區)、順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程、中正湖排水渠道整建工程(1K+309~2K+145)、美濃排水中下游段整建工程、美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程(0K+100~1K+100)、石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程、西挖支線(0k+000~1k+450)排水路渠道改善工程、岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程等九個工程於調查設計階段之水利工程生態檢核自評表與快速棲地環境評估(詳見附件一至附件九)，其中五甲尾滯(蓄)洪池工程、順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程與岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程不適用河川及區排之快速棲地環境評估，故於現勘過程中未進行棲地環境評估。另因為旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程於本計畫執行前即進入施工階段，故本計畫在現階段僅辦理該工程於施工階段之水利工程生態檢核自評表與快速棲地環境評估(詳見附件十)。

二、 生態評析與措施研擬

本計畫完成 **10 件**治理工程規劃設計階段之生態調查及現場勘查，彙整調查及勘查結果進行生態評析，根據生態評析之議題擬定保育對策原則，並依各工程設計圖說完成之進度，以不同的溝通方式進行保育對策確認，若可行之對策則制定成施工階段的自主檢查表，以利施工階段之生態檢核執行。然而因顧慮工程目的之必要性，因此選用的保育對策需同時提出具有不同影響程度之替代方案。例如，針對樹木保育友善對策，首先應採取迴避原則；但若因工程施作無法避免則採取補償措施，編列移植費用或補植樹木。為降低施工過程對水域環境擾動可採取透過圍堰方式、設置臨時防砂池等減輕原則。

三、 保育措施自主檢查作業

本計畫完成順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程、石螺潭排水下游出口電動閘門新設工程、岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程及旗山區毛巾寮排水增設抽水平台工程 **4 件**工程於施工階段之檢核作業，並針對岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善工程之毛柿林遭擾動異常進行處理。

四、 效益評核

本計畫完成旗山區毛巾寮排水增設抽水平台工程於維護管理階段之檢核作業，藉由棲地影像定期監測堤後濱溪帶復原情況，並預計 108 年雨季後植被即可恢復施工前之樣貌。

五、 行政協助

本計畫協助高雄市水利局辦理 **10 場**說明會(詳見 3.5 節)、4 場生態檢核教育訓練及 **6 場**生態教育推廣(詳見 3.4 節)及參與 **4 場**設計審查會議。

4.2 建議

一、 生態調查

因 107 年度各治理工程設計期程不一，為快速掌握工程周遭之生態資訊，本計畫採生態勘查的方式進行生態資訊蒐集。未來則建議高雄市政府於後續計畫建立生態檢核可執行之調查位點或穿越線選擇規範與原則(如表 4-1 所示)，使調查工作與資料一致化。此外，也建議針對排水工程兩旁的陸域棲地進行調查。並將所有調查資料擬以高雄市政府水利局與執行生態檢核單位名義，發布於台灣生物多樣性資訊機構的整合資料發布平台(IPT：http://ipt.taibif.tw)，並將調查記錄表以 DarwinCore 之欄位格式整理上傳，包含生物名錄、分布或取樣調查等紀錄資料。另為提昇量測人員之專業素養，使其對於包括儀器講解、保養、施測及手簿記載等，瞭解熟悉正確的操作方法、保養潤滑要領及故障排除，並確保勞工安全、緊急應變作業，以達到有效安全的操作，將辦理人員安全教育訓練。此部份雖非計畫要求辦理工作，但基於現地觀測工作執行之嚴謹態度與安全考量，仍建議舉辦人員教育訓練。

表 4-1　生態調查方式彙整表

類別		調查方式
陸域植物	植物	收集相關文獻並配合採集工作進行全區維管束植物種類調查。
	植被	針對現地植被環境進行分區，並選擇具代表性之植被進行定性調查，並以其優勢物種或特徵物種作為代表性命名。
		1. 水岸線往兩岸延伸 50 公尺範圍內，依據植群形相選取均質處設置樣區；樣區大小視植被類型而定，森林及灌叢為 100 m^2，草本植群為 4 m^2。 2. 若於水道發現水生植物植群，則增加設置水生植物調查樣區。取 2 公尺寬(垂直流向方向)5 公尺長(平行流向方向)之長方形樣帶，調查植物種類及覆蓋度。
陸域動物	鳥類	1. 以穿越線調查為主，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 MINOX 10 × 42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於小型鳥類約為半徑 50 公尺之區域，大型鳥類約為半徑 100 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量。 2. 保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。
類別		調查方式
陸域動物	哺乳類	小型哺乳類：採集以穿越線法佈鼠籠，共設置 30 個鼠籠陷阱，每個點為 5 個鼠籠，捕鼠籠內置沾花生醬之地瓜為誘餌，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作，誘捕籠持續施放時間為 3 天 2 夜。
		中、大型哺乳類：採集則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。
	兩棲類	1. 穿越線調查：配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊或聽見的兩棲類。 2. 繁殖地調查：在蛙類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。
	爬蟲類	採用穿越線法進行調查，調查方法採逢機漫步之目視遇測法，記錄出現之爬蟲類種類、數量及棲地等。
	昆蟲類	主要是利用目視遇測法、沿線調查法及網捕法進行調查。在調查樣區內記錄目擊所出現物種。若因飛行快而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定。
水域生物	魚類	1. 網捕法：現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 5 次拋網網捕，使用的規格為 3 分×14 尺，捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。 2. 另以陷阱誘捕、手抄網、夜間觀測及現場釣客訪查等方式進行調查。
	底棲生物	蝦蟹類：利用蝦籠進行誘捕，於各測站施放 5 個中型蝦籠（口徑 12 公分，長 35 公分），以米糠及秋刀魚肉等兩種誘餌進行誘捕，於置放隔夜後收集籠中捕獲物，經鑑定後原地釋回。
		螺貝類：直接目擊與挖掘的方式（泥灘地）進行調查、採集。
	水棲昆蟲	沿岸水深 50 公分內，以 50 公分×50 公分的蘇伯氏採集網(Subernet sampler)，在河中的各種流況下採 3 網。

二、 棲地環境評估

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

(一) 水陸域過渡帶，此項評分依據參考之「表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況

分數表」，河岸型式無混凝土坡面工及自然土坡等型式，導致無法參考，並給予對應之分數。

(二) 當水質透明度不佳時，無法判斷河床底質為何，亦無法目視水中是否有水域生物活動之情形(除非辦理生態調查)，導致分數無法客觀分析。

(三) 評分表右欄「未來可採行的生態友善策略或措施」，由於底下選項均屬原則性策略，詳細對策仍以針對各工程擬訂之友善措施為主，顯得此欄位較無參考價值。

(四) 「表 A-1 水域型態分類標準表」，水域型態「淺瀨」、「淺流」的「代表照片」及「備註」欄位有誤，兩著應互換，如圖 4-1 所示：

水域型態	淺　瀨	淺　流
流　速 (cm/sec)	>30	>30
水　深	<30 cm	<30 cm
底　質	漂石、圓石	砂土、礫石、卵石
代表照片		
備　註	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	流況平緩，較少有水花出現

水域型態	淺　瀨	淺　流
流　速 (cm/sec)	>30	>30
水　深	<30 cm	<30 cm
底　質	漂石、圓石	砂土、礫石、卵石
代表照片		
備　註	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	流況平緩，較少有水花出現

圖 4-1　水域型態分類標準表勘誤處

三、 後續建議執行之檢核項目

各工程完工後，建議於維護管理階段定期監測生態品質並評估生態友善措施之效益等，藉由比對各階段現勘結果以評估棲地維護之效益(如表 4-2 所示)。

表 4-2　效益評核方式一覽表

方案	方式	頻率
棲地影像監測	現場勘查拍攝影像或是衛星影像的方式來描述工區周邊完工後棲地現況，並藉比對施工前影像檢視工程前後棲地環境變化	一年監測兩次(旱季及雨季)
棲地因子分析	利用量化方式分析棲地因子在時間軸上變化	一年評估一次
棲地生態勘查	1. 針對計畫範圍內之重要棲地進行現勘，比對施工前後棲地物種種類，評估工程施作對棲地之影響。 2. 針對特定關注物種進行生態勘查。 3. 透過爪痕、腳印或排遺等動物痕跡，評估動物對棲地的利用情形。	一年監測兩次(旱季及雨季)

參考文獻

1. Merritt, R. W., and Cummins, K. W. (Eds.) (1996), “An introduction to the aquatic insects of North America”, Kendall Hunt.
2. 川合禎次(1985)，「日本產水生昆蟲檢索圖說」。
3. 蘇鴻傑(1985),「臺灣天然林氣候與植群型之研究(三)地利氣候區之劃分」。
4. 沈世傑(1993)，「台灣魚類誌」。
5. 施志昀、游祥平(1998)，「台灣的淡水蝦」。
6. 楊懿如(1998)，「賞蛙圖鑑」。
7. 山岸高旺(1999)，「淡水藻類入門」。
8. 徐明光(1999)，「台灣的淡水浮游澡」。
9. 陳義雄、方力行(1999)，「台灣淡水及河口魚類誌」。
10. 施志昀、游祥平(1999)，「台灣的淡水蟹」。
11. 李德旺(2000)，「台灣產埔里中華爬岩鰍之分布與相對族群量」。
12. 向高世(2001)，「台灣蜥蜴自然誌」。
13. 施志昀、游祥平(2001)，「台灣的淡水蝦」。
14. 李榮祥(2001)，「台灣賞蟹情報」。
15. 邵廣昭、陳靜怡(2003)，「魚類圖鑑」。
16. 李鴻源(2003)，「針對高雄農田水利會轄區復興渠、獅子頭圳應用生態工法可行性之研究」。
17. 賴景陽(2005)，「台灣貝類圖鑑」。
18. 陳加盛(2006)，「台灣鳥類圖誌」。
19. 行政院公共工程委員會(2006)。「建立生態工程案件檢核評估作業之研究」。
20. 經濟部水利署第七河川局(2007)，「高屏溪河系情勢調查計劃」。
21. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2007)，「二仁溪河川情勢調查報告」。
22. 方偉宏(2008)，「台灣鳥類全圖鑑」。

23. 內政部國土測繪中心(2008)，「國土利用調查成果圖資」。
24. 向高世、李鵬翔、楊懿如(2009)，「台灣兩棲爬行類圖鑑」。
25. 邱祈榮，陳子英，謝長富，劉和義，葉慶龍，王震哲(2009) ，「台灣現生天然植群圖集」。
26. 施志昀、李伯雯(2009)，「台灣淡水蟹圖鑑」。
27. 經濟部水利署(2009)，「易淹水地區水患治理計畫-高雄縣管區域排水美濃地區排水系統規劃報告」。
28. 經濟部水利署(2009)，「易淹水地區水患治理計畫高雄縣管區域排水－土庫排水系統規劃」。
29. 經濟部水利署(2009)，「流域綜合治理計畫－高雄市管區域排水中正湖排水系統規劃檢討報告」。
30. 行政院環境保護署公告(2010)，「動物生態評估技術規範」。
31. 高雄市茄萣生態文化協會(2010)，「茄萣濕地(竹滬鹽田濕地)(TW059)生態環境調查及巡守監測計劃」。
32. 周銘泰、高瑞卿(2011)，「台灣淡水及河口魚圖鑑」。
33. 邱郁文、謝寶森(2012)，「引進物種翹嘴紅鮊在北台灣河流的掠食影響」。
34. 王震哲，邱文良，張和明(2012)，「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」。
35. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2012)，「阿公店溪河系河川情勢調查」。
36. 行政院農業委員會林務局(2012)，「全國湧泉濕地生態資源調查」。
37. 行政院農業委員會林務局(2012)，「臺灣淡水魚紅皮書」。
38. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心(2012)，「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」。
39. 國立屏東科技大學(2012)，「高屏溪第二次河川情勢調查報告」。
40. 陳義雄，曾晴賢，邵廣昭(2012)，「臺灣淡水魚類紅皮書」。
41. 謝寶森、邱郁文(2013)，「美濃國家自然公園可行性評估報告」。
42. 王世強、張東炯(2013)，「山區河流階梯-深潭-底棲生物及棲息地特性調查

之研究-以高雄市美濃區水底坪溪為例」。
43. 行政院農業委員會林務局(2013)，「雙溪流域水生生物及溪濱植群調查及解說資源建置」。
44. 徐堉峰(2013)，「台灣蝴蝶圖鑑」。
45. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會(2014)，「2014 年台灣鳥類名錄」。
46. 行政院農業委員會林務局(2015)，「水雉生態教育園區工作計畫成果報告」。
47. 行政院農業委員會林務局(2015)，「全國湧泉濕地生態資源調查 (3/3)」。
48. 高雄市政府農業局(2015)，「高雄美濃農業地景生物多樣性調查及手冊製作計劃期中報告」。
49. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2015)，「高雄市淹水潛勢圖第二次更新計畫」。
50. 經濟部水利署(2016)，「高雄海岸情勢調查」。
51. 經濟部水利署(2017)，「中央管河川、區域排水及海岸工程環境生態檢核與景觀營造改善建議」。
52. 經濟部水利署(2017)，「流域綜合治理計畫-高雄市管區域排水中正湖系統規劃檢討報告」。
53. 高雄市茄萣生態文化協會(2017)，「106 年度茄萣濕地生態環境調查及巡守監測計劃」。
54. 中央氣象局，網址：https://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm。
55. 中央研究院「臺灣物種名錄」，網址：http://taibnet.sinica.edu.tw/。
56. 內政部營建署流域綜合治理計畫專屬網站，網址：http://iufm.cpami.gov.tw/。
57. 內政部國土測繪中心之國土利用調查成果，網址：http://lui.nlsc.gov.tw/Home/Content_Home.aspx。
58. 台灣猛禽研究會，網址：https://raptor.org.tw/。
59. 台灣野生動物資料庫查詢系統，網址：http://www.tbn.org.tw/twd97/SpeciesList.asp。
60. 行政院農業委員會全球資訊網，網址：https://www.coa.gov.tw/。

61. 特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」，網址：http://plant.tesri.gov.tw/plant100/。
62. 全國法規資料庫「國土計畫法」，網址：http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?PCODE=D0070230。
63. 經濟部水利署，網址：https://www.wra.gov.tw/。
64. 財團法人資源及環境權保障基金會，網址：https://www.erf.org.tw/

附件一、五甲尾滯(蓄)洪池工程生態檢核表

附件二、美濃竹子門排水改善工程(第二工區)生態檢核

附件三、順賢宮廣場前農塘排水改善及邊坡處理工程生態檢核

附件四、中正湖排水渠道整建工程生態檢核表

附件五、美濃排水中下游段整建工程生態檢核

附件六、美濃山下排水收集系統改善工程先期改善工程生態檢核

附件七、石螺潭排水下游出口電動閘門新設

工　程　生　態　檢　核　表

附件八、西挖支線排水路渠道改善工程生態檢核表

附件九、岡山區嘉峰路(高鐵橋下)排水改善

工　程　生　態　檢　核　表

附件十、旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程生態檢核表

附 件 十 一 、 生 態 調 查 彙 整 表

高雄市生態檢核魚類調查結果

物種	紅皮書	洄游	特有程度	美濃竹子門	美濃山下排水	美濃中下游	美濃中正湖	五甲尾滯洪池	順賢宮農塘排水	石螺潭	岡山區嘉峰路	手巾寮	西挖支線
鯉科 Cyprinidae													
粗首馬口鱲 *Opsariichthys pachycephalus*			特有種	✓									
鱲條 *Hemiculter leucisculus*									✓				
錦鯉 *Cyprinus carpio haematopterus* var.													
花鱂科 Poeciliidae													
孔雀花鱂 *Poecilia reticulata*			外來種		✓	✓	✓						✓
鱧科 Channidae													
線鱧 *Channa striata*			外來種						✓		✓		✓
慈鯛科 Cichlidae													
尼羅口孵非鯽 *Oreochromis niloticus*			外來種			✓	✓		✓	✓	✓		✓
紅色吳郭魚 *Oreochromis* sp.			外來種						✓				
合鰓魚科 Synbranchidae													
黃鱔 *Monopterus albus*											✓		
鰕虎科 Gobiidae													
極樂吻鰕虎 *Rhinogobius giurinus*		兩側型	原生種				✓						

高雄市生態檢核甲殼類調查結果

物種	洄游	特有程度	美濃竹子門	美濃山下排水	美濃中下游	美濃中正湖	五甲尾滯洪池	順賢宮農塘排水	石螺潭	岡山區嘉峰路	手巾寮	西挖支線
長臂蝦科												
粗糙沼蝦 *Marcobrachium asperulum*	陸封型				✓	✓						
大和沼蝦 *Macrobrachium japonicum*	兩側型		✓									
日本沼蝦 *Macrobrachium nipponense*												✓
匙指蝦科												
擬多齒米蝦 *Caridina pseudodenticulata*	陸封型	特有種						✓				

高雄市生態檢核螺貝類調查結果

物種	特有程度	保育等級	美濃竹子門	美濃山下排水	美濃中下游	美濃中正湖	五甲尾滯洪池	順賢宮農塘排水	石螺潭	岡山區嘉峰路	手巾寮	西挖支線
蘋果螺科												
福壽螺 *Pomacea canaliculata*	外來種			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
錐蜷科												
瘤蜷 *Tarebia granifera*		LC		✓	✓							
椎實螺科												
臺灣椎實螺 *Radix auricularia swinhoei*		LC						✓		✓		
田螺科												
石田螺 *Sinotaia quadrata quadrata*		LC		✓	✓			✓	✓		✓	
囊螺科												
囊螺 *Physa acuta draparnaud*	外來種									✓		✓

高雄市生態檢核蜻蛉類調查結果

物種	特有程度	保育程度	美濃竹子門	美濃山下排水	美濃中下游	美濃中正湖	五甲尾滯洪池	順賢宮農塘排水	石螺潭	岡山區嘉峰路	手巾寮	西挖支線
細蟌科												
青紋細蟌 *Ischnura senegalensis*		LC		✓		✓			✓			✓
弓背細蟌 *Pseudagrion pilidorsum pilidorsum*								✓				
脛蹼琵蟌 *Copera marginipes*		LC						✓				
短腹幽蟌 *Euphaea formosa*	特有種	LC						✓				
蜻蜓科												
霜白蜻蜓中印亞種 *Orthetrum pruinosum neglectum*				✓	✓							
粗腰蜻蜓 *Acisoma panorpoides panorpoides*					✓							
紫紅蜻蜓 *Trithemis aurora*		LC			✓			✓				
善變蜻蜓 *Neurothemis taiwanensis*	特有種				✓			✓				
褐斑蜻蜓 *Brachythemis contaminata*		LC				✓						✓

高雄市生態檢核鳥類調查結果

物種	特有程度	保育等級	美濃竹子門	美濃山下排水	美濃中下游	美濃中正湖	五甲尾滯洪池	順賢宮農塘排水	石螺潭	岡山區嘉峰路	手巾寮	西挖支線
鷺科												
小白鷺 *Egretta garzetta garzetta*						✓						✓
綠簑鷺 *Butorides striata*												✓
鴨科												
黑天鵝 *Cygnus atratus*	外來種	LC						✓				
秧雞科												
紅冠水雞 *Gallinula chloropus*									✓			
燕科												
洋燕 *Hirundo tahitica namiyei*												✓
鴉科												
喜鵲 *Eurasian magpie*	外來種											✓
翡翠科												
翠鳥 *Alcedo atthis bengalensis*												✓
椋鳥科												
八哥 *Acridotheres cristatellus*	特有亞種	II										✓
鳩鴿科												
珠頸斑鳩 *Streptopelia chinensis chinensis*												✓
文鳥科												
麻雀 *Passer montanus saturatus*									✓			✓

高雄市生態檢核兩棲類及爬行類調查結果

物種	特有程度	保育等級	美濃竹子門	美濃山下排水	美濃中下游	美濃中正湖	五甲尾滯洪池	順賢宮農塘排水	石螺潭	岡山區嘉峰路	手巾寮	西挖支線
兩棲類												
叉舌蛙科												
澤蛙 *Fejervarya limnocharis*					✓							
黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus*							✓		✓			
爬蟲類												
巴塔龜科												
斑龜 *Ocadia sinensis*		EN						✓				
紅耳龜 *Trachemys scripta elegans*								✓				

附 件 十 二 、 相 關 會 議 記 錄

附件十三、期中工作報告書審查意見及處理情形

「高雄市生態檢核工作計畫(107 年度)」
期中工作審查意見及處理情形

審查委員：第六河川局

委員意見	回覆意見
1. 簡報 p.17 規劃階段文字誤植為台中市政府，應修正為高雄市政府	感謝委員指導，簡報 p.17 中文字誤植已修正為高雄市政府。
2. 本計畫是否有建立生態調查資料庫，可供後續高雄市政府善用?	感謝委員指導，關於建立生態調查資料庫乙節，因高雄市環保局已建置高雄市生物多樣性資料庫供各界生態調查資料上傳，後續將與環保局聯繫，並將調查之資料上傳該網站供相關環保團體及學術單位使用，並作為未來高雄市土地利用規劃基礎。
3. 已完工工程(ex.手巾寮)之後續生態監測及效益評估之成果展現,建議納入教育訓練作為初步成果展現。	感謝委員指導，針對旗山區手巾寮排水增設抽水平台工程後續之生態檢核，本計畫將持續對其進行生態監測及效益評估之成果展現，並透過教育訓練作為初步成果展現。
4. 期中報告書 p.1-5，五、辦理工作說明會或公聽會，建議增加「邀集當地 NGO 團體」等說明。	感謝委員指導，已於第三章 3-4 節辦理工作說明會或公聽會部分,新增協助高雄市政府與 NGO 團體溝通與協調相關工程之生態保育措施，並以公正、客觀及專業背景分析資料提供後續建議方向。(P.3-25)

審查委員：水土保持科

委員意見	回覆意見
1. 簡報 p.33，有關生態檢核建議範圍，建請以本工程範圍為主。	感謝委員指導，於後續各生態檢核階段將更新為工程實際施作範圍並放入期末報告中。
2. 附件三自評表未填部分，建議請逢甲大學協助填報。	感謝委員指導，本計畫針對附件三自評表未填部分，已補充於附件三。

審查委員：市區排水二科

委員意見	回覆意見
1. 簡報 p.54 保留既有榕樹部分，是否施作多孔隙護岸後，榕樹長大後會造成護岸破壞及影響水路問題，故保育對策建議是否造成工程後續影響。	感謝委員指導，於西挖支線(0k+000~1k+450)排水路渠道改善工程中保留既有榕樹部分之生態保育措施建議，本計畫後續將修正為建議進行移植；另施作多孔隙護岸部分，根據設計廠商回應因工程右側護岸緊鄰魚塭，倘設計多孔隙護岸恐有魚塭養殖用水流失之虞，故後續於期末報告中將修正此項生態保育措施建議。

審查委員：區域排水科

委員意見	回覆意見
1. 簡報 p.24 資料蒐集及生態調查之甲殼類種差異，是否無調查完整?	感謝委員指導，簡報 p.24 資料蒐集及生態調查之甲殼類種差異，主要原因為生態檢核中的生態調查為一次性的調查，而文獻資料中的生態調查為一年四季的調查，在一次性的調查中，調查的物種結果往往為優勢種，因此也造成兩者在調查結果之差異。
2. 期中報告書 p.3-12 提到 103 年經濟部實施流綜計畫推動小組設置及作業辦法，惟現在已進入前瞻計畫，是否也有相關規定?	感謝委員指導，本計畫已補充公共工程委員會公告實施之「公共工程生態檢核機制」，其中第十項亦有相關規定。(P3-12)
3. 本計畫部分案件已邀集廠商至現場討論，建議於報告書呈現。	感謝委員指導，本計畫於 107 年 11 月 8 日於水利局進行各案討論如何落實各治理工程相關生態保育措施，並將各工程生態保育措施的可行方案彙整後於期末報告呈現。
4. 附件一~十生態檢核自評表，部分欄位未填報完成請補充，另提報階段之檢核，建議參照參考資料及現況協助填報，已呈現其完整性。	感謝委員指導，本計畫針對一~十生態檢核自評表自評表未填部分，已參照參考資料及現況協助填報，並補充於附件一~十生態檢核自評表。
5. 簡報 P.18 資訊公開方式，以網站搭配新聞稿方式呈現。	感謝委員指導，本計畫後續於資訊公開將以網站搭配新聞稿方式呈現本計畫生態檢核之相關成果。

附件十四、期末工作報告書審查意見及處理情形

「高雄市生態檢核工作計畫(107 年度)」
期末工作審查意見及處理情形

審查委員：吳金水委員

委員意見	回覆意見
1. P1-7 圖 1-3 預定進度甘梯圖中之 2 項生態檢核子項(8)保育措施之實際進度似有落差，是否有誤請校正。	感謝委員指導，圖 1-3 預定甘梯圖已重新進行校正(P1-7)。
2. P1-4 圖 1-2 工作架構圖由 P1-4、一…之維護管理等各階段生態作業及 P1-5 六(四)工程完工後於維管階段之建議，以利完整	感謝委員指導，已修正 P1-4 流程圖(P1-4)及補充內文效益評核部分描述(P1-5)。
3. P3-22 保育措施之落實，圖 3-4 落實流程圖，有分四階段未落實簡報 P14 五階段或在加維管階段 ，此說明中有單位事項及生態檢核團隊辦理事項，建議分類清楚為生態團隊辦理事項，建議可以將第四張各案之工作內容 12 項從一.工程概況了解、二.資料收集、三.生態調查、四.現場勘查、五.生態評析….十一.民眾參與、十二.資訊公開，列於四階段內，以利了解。	感謝委員指導，逢甲團隊於 107 年 6 月 22 日起執行高雄市 107 年度生態檢核一案，因各工程進度不一，故後續辦理之生態檢核項目有差異。為以利清楚了解各工程之工作內容，已新增表 4-1 進行補充說明(P4-1)。
4. P3-25 資訊公開，由第四章資訊公開將資料存入中央研究院資訊所建置的研究資料佇存台中，敬建議直接敘明，如有媒體露出，亦應敘明。	感謝委員指導，本案之資訊公開主要由中央研究院資訊所建置公開網路平台及說明會兩種方式進行資訊公開(P3-25)。
5. 第四章工程概況說明，建議均有工程單面圖，說明工程範圍及長度圖及照片有何到處均應有水流方向，主要地物標示及工程旁知土地利用…等，以利了解，如 P43，(1)五尾甲滯洪地，(一)工程概況中工程無保對象，應有誤應有下游淹水之防範說明(2)照片 4-3 再圖 4-1 何處，應要之生態事項應在生態敏感圖中標示位置，以利了解。	1. 感謝委員指導，本計畫工程平面圖皆補充水流方向，主要地物標示及新增工程旁之土地利用標示，以利後續閱讀便於了解各工程相關資訊。 2. 原 P43，(1)五尾甲滯洪地，(一)工程概況中工程無保對象指的是生態保全對象(如特地樹木或為棲地)或關注物種等，故更改為無生態保全對象。 3. 生態保育措施圖中，如與設計單位確認之措施，皆新增生態保育措施示意圖，以利設計單位及施工單位參考。
6. 本次個案由 P2-16 表 2-7 知各工程由於各階段性之差異故第四章個可做	感謝委員指導，逢甲團隊於 107 年 6 月 22 日起執行高雄市 107 年度生態檢核一案，因各工程進度不一，故後續辦理之生態檢核項目有差異。為以

	的內容未完全可完成，故建議第四章開始先將這 10 件工程表到計畫變成可做之事次，如此容易了解置計畫尚需辦理事項，甚至計畫完成但尚未辦理事項均可列出，簡報 P52 已有更新為較佳之呈現，仍請加強完工維管。	利清楚了解各工程之工作內容，已新增表 4-1 進行補充說明(P4-1)。另於第六章未來建議新增各工程未來建議執行項目。
7.	建議:圖均有指北、比例尺、水道均有水流方向、照片均有日期，如照片細說明圖中的詳圖，應在圖中標示位置，照相方向，以利了解，如有引用資料請說明資料來源單位何時資料從何報告…等	感謝委員指導，本計畫繪製之生態敏感圖或生態保育措施平面圖皆以補充指北、比例尺、水道均有水流方向，另拍攝照片亦補充水流方向及拍攝日期。
8.	P4-5 執行不”益”、P4-5 第十八行，同時一致可見”隻”→之，規避”置”→至，P4-39 都”以”→已利用，P4-71 表項 4-21”順賢宮”→石螺潭 均請校正	感謝委員指導，P4-5 執行不”益”、P4-5 第十八行，同時一致可見”隻”→之，規避”置”→至，P4-39 都”以”→已利用，P4-71 表項 4-21”順賢宮”→石螺潭皆以校正。
9.	附表中空格表格需更新，尚未詳實如 D-03 1.生態團隊之學歷”未填”，C-02 民眾參與，有上角有施工之前中後應勾選，水利工程快速棲地生態詳估表，順賢宮部分，另詳(A)項，其餘空白，請校正	感謝委員指導，附表中空白資訊或未詳實部分皆已進行校正。
10.	P3-15 水域生態調查建議因每案之範圍雖不大，但調查仍應有測站之選擇原則，故請斟酌說明如何選定，手抄網之地點及時間選定的說明	1. 生態檢核之生態調查，尚無規範與原則，限於可執行之資源與人力，亦難以執行環境影響評估中嚴謹的普查式調查。目前由執行之生態人員依環境狀況與可能生態議題，決定調查樣站，基本上即是在預定工區範圍內水域執行調查。在可能之情況下，調查人員仍會於周邊尋找自然或近自然溪段，加做一組對照。然而本計畫工程案所在之水域，大部分屬於中下游已渠道化之區域排水，或滯洪池、埤塘，要尋得對照組織空間小。建議於後續計畫建立生態檢核可執行之調查位點或穿越線選擇規範與原則，使調查工作與資料一致化。建議以主題/議題式調查為重點。 2. 手抄網適用於瀨、流等水淺非潭區之水域，本計畫工程所在之區排，大多符合以上條件。手抄網調查之時間為白天。另生態檢核之生態調查，是由執行之生態專業人員，依現場狀況，利用手拋網、手抄網與蝦籠等調查魚蝦蟹類，並視水質與底棲狀況選擇，並非普查式之調查。

審查委員：廖德裕委員

委員意見	回覆意見
1. 廠商承諾事項未做到如何處理 檢核建議廠商不同意時如何處理	感謝委員指導，本計畫擬定之保育對策皆透過不同方式與設計廠商進行溝通協調，當建議之保育對策無法納入設計圖說時，本團隊會根據廠商之回覆評估是否基於防洪安全考量或是其他因素，並將回覆過程彙整於期末報告中各工程之保育措施意見彙整表。 另本計畫於施工階段會不定期到現地勘查，以確認設計單位承諾之保育措施是否落實，當設計廠商承諾之保育措施於施工階段未落實，本團隊則會發布生態異常通知給主辦機關，如嘉峰路排水改善工程，本團隊建議毛樹林不擾動，然而本團隊於 107 年 10 月 30 日現場勘查時發現該保全對象遭擾動，於當日便發布該措施之異常通知給主辦機關與設計單位，並釐清原由與進行補償措施。
2. 生態調查不足，工作量分配不成比例，僅兩個蝦籠或手抄方法說明不足，文獻錯誤，有紀錄水蟲，怎麼做?	感謝委員指導，本計畫生態檢核之生態調查，尚無範圍、規範與原則，限於可執行之資源與人力，亦難以依環境影響評估中嚴謹的普查式調查，或學術式之調查而執行。現階段是由執行之生態人員依環境狀況與可能生態議題，依主題式原則，調整調查項目、位點與方法以取得最能回饋工程設計之資訊。魚蝦蟹類之調查方法是布放 5 個蝦籠，並以手撈網延預定工區調查，調查方法詳見第三章。調查樣站擇定基本上即是在預定工區範圍內水域執行調查，在可能之情況下，調查人員仍會於擴大調查範圍與數量，或加做對照組。 建議於後續計畫建立生態檢核可執行之調查位點或穿越線選擇規範與原則，使調查工作與資料一致化。
3. 與民眾如何溝通，未達到實際作為，僅有現場照片(沒甚麼人)	感謝委員指導，本團隊協助高雄市府辦理民眾參與，主要邀請對象為當地里長、里民及區公所，並透過里辦事視工程涉及之生態與防洪議題進行邀約相關人士，原則上辦理地點為工程現地，透過在場與民眾進行意見交換(詳各工程之說明會會議紀錄)，然因辦理時間皆為平日，故有些關心此議題之 NGO 團體無法到場，亦建議市府未來辦理「中正湖排水渠道整建工程」說明會時，可以考量於假日辦理，以利更多民眾參與。
4. 第二章背景回顧範圍太大與計畫關聯性小	感謝委員指導，本報告中之第二章為整個高雄市的背景掌握(大尺度)，並透過現場勘查及生態調查等方式將第二章背景回顧等資訊進行聚焦至各治理工程(小尺度)，以利有效地進行議題評估。

5. 後續追蹤怎麼做?	感謝委員指導，後續追蹤依機關需求與屬性制定計畫。執行生態檢之工程，除完工時逐項查驗生態友善措施完成度外，亦建議完工後 2-3 年，在生態檢核相關計畫中擬定工作項目，追蹤工區生態之恢復狀況與生態友善措施之功能與效益。依水利署公告之生態檢核手冊，執行項目包括生態與工程資料蒐集、現場勘查、掌握生態議題與生態友善設計和措施、棲地評估並提出改善建議等。
6. 文獻有錯誤，漏列	感謝委員指導，文獻錯誤及漏列已進行校正。
7. 各檢核案的寫法能否統一?能否按地理區域排序?	感謝委員指導，因各工程進度不一，故後續辦理之生態檢核項目有差異。故於期末報告撰寫上採各工程逐一撰寫生態檢核執行項目，為方便後續閱讀，本團隊亦新增表 4-1 補充說明各檢核案之工作項目。
8. 檢核表中底質多樣性未說明如何判斷	感謝委員指導，本計畫所規定之檢核表，因內容與依據爭議頗大，因此在執行過程中雖填寫完備但不做參考。本計畫生態檢核依照水利署公告之生態檢核手冊執行，底質多樣性在生態檢核手冊中所列河溪棲地評估指標，與次指標「底棲生物的棲地基質」相近，該項目主要在描述河床渠底混凝土化或整治河道時改變底質(如將巨石擊碎或移除)之情形，在評估上則依大小漂石、圓石、礫石與倒木枯枝等多孔隙天然材質站溪床底質之百分比呈現。
9. “圖”及”照片”要分開列嗎?建議可以用”圖”即可	感謝委員指導，已將圖及照片進行統一。
10. 簡報中有些圖整理很清楚，可以用在報告中讓資訊更清楚	感謝委員指導，本團隊於期末簡報中整理自主檢查作業之圖皆已更新於期末報告中，以利後續閱讀報告時資訊可以更清楚。

審查委員：經濟部水利署第六河川局，黃仁宏

委員意見	回覆意見
1. 生態檢核編寫生態保護措施時，建議照片方式呈現重要的物種，用以提供將來施工人員參考	感謝委員指導，生態檢核之執行，是依棲地/群落、族群、物種、個體之優先順序，確認生態議題與擬定生態保護措施。生態保護措施之擬訂，優先呈現和保護已知或潛在之棲地，在文獻蒐集與現勘調查時，如發現重要或需關注保護之物種，以上如委員所言，應以文字、圖面或可獲得之相片呈現。將依委員建議，增補於生態檢核表和現勘建議中。
2. 生態檢核表後面建議增加保全物種照片	感謝委員指導，承上，遵照委員建議增補。
3. 整體生態檢核資料紀錄非常珍貴，可回饋給將來其他案件，至於完工案件後續追蹤部分，是否列入縣市管河川及區域排水整體改善計畫-108~109 年生態檢核工作一併辦理	感謝委員指導，本計畫執行之生態檢核，皆以檢核表方式記錄，並將相關辦理過程公開於中研院生態檢核專題集，以利後續相關工程可以採用。另本計畫完工案件之後續追蹤部分將納入縣市管河川及區域排水整體改善計畫-108~109 年生態檢核工作執行。

審查委員：水土保持科，劉紀宏

委員意見	回覆意見
1. 執行及追蹤部分已列期末階段如何進行後續	感謝委員指導，本計畫工程後續執行及追蹤部分，皆依市府機關建議將列入縣市管河川及區域排水整體改善計畫-108~109 年生態檢核工作一併辦理。
2. 附件二，美濃竹子排門水改善工程(第二工區)附表 D-05 圖有誤	感謝委員指導，美濃竹子排門水改善工程(第二工區)附表 D-05 已進行校正。
3. P4-34 表 4-11 表投日期有誤?	感謝委員指導，P4-34 表 4-11 中填寫之日期已進行校正。
4. P4-28 八之(一)”營造”=重複	感謝委員指導，P4-28 八之(一)”營造”=重複已進行校正。
5. 現地龜鱉步道之加強，是否現勘追蹤，因工程已接近完成	感謝委員指導，本計畫已重新檢討該龜鱉類及鴨鵝通道之必要性，並改建議主辦單位保留其土砂環境，以利龜鱉及鴨鵝棲息。
6. 順賢宮二期工程各路及範圍可否均予納入(包含步道的範圍)?	感謝委員指導，本計畫順賢宮一案包含前瞻第一批及第二批工程(詳附件 3)，另本團隊於 108 年 1 月 23 日偕同主辦機關、監造單位及施工單位於現場進行勘查，針對順賢宮二期工程各路及範圍確認是否有因施工造成周圍環境擾動，如上游埤塘及周圍竹闊葉林，經勘查該工程涉及範圍並未造成上游埤塘及周圍竹闊葉林之擾動。

審查委員：市區排水二科，陸珺華

委員意見	回覆意見
1. P4-81 圖 4-31 預定工區錯誤	感謝委員指導，P4-81 圖 4-31 預定工區錯誤已校正。
2. P4-83 表 4-23 有關毛柿林設置蝙蝠的主辦機關回覆內容不符	感謝委員指導，內容不符部分已進行校正(P4-71)。
3. P4-85 圖 4-35 預定工區錯誤 九、民眾參與 => 內容錯唯石螺潭排水	感謝委員指導，預定工區內容及文字錯誤部份已進行校正(P4-71 及 P4-73)。
4. P4-88 文字倒數第二行 => 該毛柿林因”為”持續…. 未	感謝委員指導，文字錯誤部份已進行校正(P4-75)。
5. P4-89 表 4-26 項次 5 勾選資料有誤	感謝委員指導，生態保育措施自主檢查表勾稽錯誤已進行校正，詳附件 9。
6. P4-91 文字倒數第二行 缺字	感謝委員指導，缺字部分已進行校正。
7. P4-96~99 表 4-29~32 項次二 語意不明請在確認	感謝委員指導，內容已重新更正。
8. P4-99 表 4-32 項次二 執行結果應為”是”	感謝委員指導，內容已重新更正。

審查委員：李戎威局長

委員意見	回覆意見
1. 圖 4-28，既有護岸榕樹保留事宜，因涉及堤防護岸安全，請考量。	感謝委員指導，本計畫各項保育對策，經與設計單位溝通討論後，若涉及堤防護岸安全時，皆以防洪安全為考量，取消該項建議，並於期末報告修正稿中進行補充說明。

審查委員：區域排水科

委員意見	回覆意見
1. 建議設計魚道部分，請逢甲大學提供相關設計參考。	感謝委員建議，魚道設計建議部分，未來於計審查時，若設計單位有規劃設置魚道部分，逢甲大學未來將提供相關建議給設計單位。
2. 附件二，工程內容修正(304m→370m)，(200m→290m) 附表 D-02，工程單位修正建陞工程技術顧問有限公司 附表 D-05，圖說非本案工程圖，工程內容請一併修正。	感謝委員建議，附件二之內容修正，如工程內容(304m→370m)，(200m→290m)；附表 D-02，工程單位修正建陞工程技術顧問有限公司；附表 D-05 等內容皆以修正於期末報告。
3. 附件四 D-02，工程單位修正鴻威 D-05，圖說非本案工程圖。	感謝委員建議，附件四之內容修正，如 D-02，工程單位修正鴻威；D-05，圖說非本案工程圖皆以修正於期末報告。
4. 附件五 D-02，工程單位修正鴻威 D-05，圖說非本案工程圖。	感謝委員建議，附件五之內容修正，如 D-02，工程單位修正鴻威；D-05，圖說非本案工程圖皆以修正於期末報告。
5. 附件一，附表 D-01 基本設計圖說提供日期未填。 附表 D-05 非五甲尾工程紀錄表。	感謝委員建議，附件一之內容修正，如附表 D-01 基本設計圖說提供日期未填；附表 D-05 非五甲尾工程紀錄表皆以修正於期末報告。
6. 五甲尾滯(蓄)洪池工程範圍有變，請修正。	感謝委員建議，五甲尾滯(蓄)洪池工程實際施作範圍，本團隊將透過細部設計審查會議進行確認，並更新於成果報告中。
7. 預計邀請 NGO 團體辦理說明會，請逢甲大學提前排定時間。	感謝委員建議，關於「美濃竹子門排水改善工程(第二工區)」、「中正湖排水渠道整建工程」及「美濃排水中下游段整建工程」等三件工程之說明會，目前初步與設計單位聯繫，「美濃竹子門排水改善工程(第二工區)」將於開工前辦理施工前說明會，另「中正湖排水渠道整建工程」及「美濃排水中下游段整建工程」將於基本原則設計完成後一併辦理說明會，初估時間為四月底至五月初。
8. 本計劃書各項表格部分，請重新檢視各欄位填報之正確及完整性。	感謝委員建議，關於計劃書各項表格部分中各欄位填報之正確及完整性已重新檢視，並進行校正。