

摘要

本計畫擬配合臺南市政府水利局前瞻基礎建設計畫水環境建設之「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」需要，得指定轄區範圍內預定整治和營造的區域排水工程為主要範圍，以發掘、保育與呈現工程生態亮點，並優化整合生態保育成果為目標。本計畫根據不同工程生命週期(規劃設計、施工與維護管理作業階段)之工程個案針對重要生態保育議題研擬具體環境友善建議及辦理不同之生態檢核作業。本計畫執行主要依照行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」及經濟部水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」方法，並輔以行政院農業委員會水土保持局「環境友善措施標準作業書」及行政院農業委員會林務局「國有林治理工程生態友善機制手冊」等規定，工作項目包含工程潛在生態議題評估與工程生態敏感度分級、工程各生命週期之生態檢核執行(配合水利工程生態檢核流程圖及公共工程生態檢核自評表執行)、擬具生態檢核實作之示範案例並彙整製作成水利工程生態檢核成果展現與宣導說明之文宣品電子檔、研擬轄內區域排水生態環境若出現突發性異常或惡化狀況之機關應變處理流程圖、持續追蹤維護管理階段之工程，以落實生態保育措施等。本計畫協助臺南市政府水利局執行治理工程的生態敏感等級評估篩選作業共 42 件，本年度交辦執行生態檢核之工程為 37 案，目前(民國 108 年 10 月)執行進度為規劃設計階段計 30 案、施工階段計 35 案及維護管理階段計 7 案。其中生態及環境友善專業諮詢辦理 1 場生態檢核教育訓練、工作會議輔導合計 4 次 16 件工程及民眾參與合計 6 次(地方說明會及施工前協調會議各 3 次)5 件工程。

關鍵詞：生態檢核、區域排水、民眾參與、生態工程、環境友善

目次

摘要	I
目次	i
表次	v
圖次	ix
第 1 章 前言	15
1.1 計畫緣起及目的	15
1.2 計畫範圍及內容	16
1.3 計畫執行團隊及成果	27
第 2 章 計畫背景資料蒐集及分析	33
2.1 臺南市區域排水治理與重要生態議題	33
2.2 計畫範圍內重要動物、植物與水域生態議題	36
2.2.1 陸域動物	36
2.2.2 陸域植物	40
2.2.3 水域生態	44
2.3 計畫範圍內棲地生態資料蒐集	48
2.4 國內集水區治理工程民眾參與機制發展概況	54
2.4.1 生態檢核機制(工程全生命週期生態檢核).....	58
2.4.2 水利署民眾參與推動現況	61
第 3 章 水利工程之生態檢核專業參與	65
3.1 生態敏感等級評估篩選作業	65
3.2 水利工程案件分級流程與結果	68
3.3 工程全生命週期生態檢核及成效評估	75
3.4 生態勘查方法	86
3.4.1 陸域生態勘查	88
3.4.2 水域生態勘查	90
第 4 章 工程全生命週期生態檢核	93
4.1 生態敏感第一級工程生態檢核執行成果	93
4.1.1 新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」	93
4.1.2 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)	99
4.1.3 北門區「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工 程」	107
4.1.4 六甲區「龜子港排水治理工程」	113
4.1.5 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程	119
4.1.6 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程.....	131
4.2 生態敏感第二級工程生態檢核執行成果	141

4.2.1	後壁區「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程」	141
4.2.2	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程	153
4.2.3	善化區「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」	159
4.2.4	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程	164
4.2.5	北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程	173
4.2.6	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程	184
4.3	生態敏感第三級工程生態檢核執行成果	193
4.3.1	後壁區「下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)」	193
4.3.2	新營區「鹽水排水治理工程一工區 A 標」	205
4.3.3	白河區烏樹林排水護岸改善工程	213
4.3.4	將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程	220
4.3.5	仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程	223
4.3.6	北門區雙春部落防護治理工程	228
4.3.7	安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程	232
4.3.8	七股區大塭寮排水中游治理工程	237
4.3.9	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及五軍營橋上游段治理工程	244
4.3.10	柳營區大腳腿排水上游段治理工程	253
4.3.11	佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程	257
4.4	生態敏感第四級工程生態檢核執行成果	263
4.4.1	將軍區保源中排一護岸改善工程	263
4.4.2	鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」	266
4.4.3	南區明興路截流治理工程	271
4.4.4	永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程	273
4.4.5	麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程及西邊寮橋上下游護岸治理工程	278
4.4.6	北門區北馬社區部落防護治理工程	282
4.4.7	佳里區佳里興中排一護岸治理工程	289
4.5	未列入交辦工程之生態檢核執行狀況	292
4.5.1	安南區「六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程」	292
4.5.2	七股區「劉厝排水治理工程」	296
4.5.3	後壁區「菁寮排水治理工程第一期」	300
第 5 章	教育訓練、工作會議及民眾參與	303
5.1	生態檢核教育訓練	303
5.2	生態檢核工作會議	306

5.3	民眾參與	316
第 6 章	結論與建議	329
參考書目		339

表次

表 1-1 縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程	21
表 1-2 縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程執行生態檢核狀況(✓表示該工程階段有執行生態檢核。施工階段以決標日為起始日。)	23
表 2-1 臺南市稀有植物名錄	41
表 2-2 計畫範圍內瀕危與受威脅魚類	45
表 2-3 流域綜合治理計畫各執行機關民眾參與辦理原則	57
表 3-1 臺南市保護區及其主要集水區	70
表 3-2 縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程生態敏感度分級結果表	73
表 3-3 各階段生態保全對象之盤點	83
表 4-1 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生態檢核執行項目	96
表 4-2 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生物名錄	97
表 4-3 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生態檢核執行項目	101
表 4-4 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生物名錄	102
表 4-5 新園抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程生態檢核執行項目	109
表 4-6 龜子港排水治理工程生態檢核執行項目	116
表 4-7 龜子港排水治理工程生物名錄	117
表 4-8 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生態檢核執行項目	121
表 4-9 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生物名錄	123
表 4-10 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生態檢核執行項目	134
表 4-11 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生物名錄	136
表 4-12 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生態檢核執行項目	145
表 4-13 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)生物名錄	147
表 4-14 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程生態檢核執行項目	154
表 4-15 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程生物名錄	155
表 4-16 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程生態檢核執行項目	161
表 4-17 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程生物名錄	161
表 4-18 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生態檢核執行項目	166
表 4-19 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生物名錄	168

表 4-20 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生態檢核執行項目	176
表 4-21 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生物名錄	178
表 4-22 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生態檢核執行項目	184
表 4-23 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生物名錄	188
表 4-24 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生態檢核執行項目	195
表 4-25 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生物名錄	197
表 4-26 鹽水排水治理工程一工區 A 標生物名錄	205
表 4-27 鹽水排水治理工程一工區 A 標生態檢核執行項目	207
表 4-28 白河區烏樹林排水護岸改善工程生態檢核執行項目	215
表 4-29 白河區烏樹林排水護岸改善工程生物名錄	216
表 4-30 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程生態檢核執行項目	223
表 4-31 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程生態檢核執行項目	225
表 4-32 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程生物名錄	226
表 4-33 北門區雙春部落防護治理工程生態檢核執行項目	228
表 4-34 北門區雙春部落防護治理工程生物名錄	230
表 4-35 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程生態檢核執行項目	233
表 4-36 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程生物名錄	235
表 4-37 七股區大塭寮排水中游治理工程生態檢核執行項目	239
表 4-38 七股區大塭寮排水中游治理工程生物名錄	241
表 4-39 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生態檢核執行項目	246
表 4-40 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生物名錄	249
表 4-41 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生態檢核執行項目	254
表 4-42 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生物名錄	255
表 4-43 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程生態檢核執行項目	260
表 4-44 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程生物名錄	260
表 4-45 將軍區保源中排一護岸改善工程生態檢核執行項目	265
表 4-46 牛稠子小排四疏洪道生態檢核執行項目	268
表 4-47 牛稠子小排四疏洪道生物名錄	268
表 4-48 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生態檢核執行項目	274
表 4-49 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生物名錄	275
表 4-50 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生態檢核執行項目	280
表 4-51 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生物名錄	280
表 4-52 北門區北馬社區部落防護治理工程生態檢核執行項目	283

表 4-53 北門區北馬社區部落防護治理工程生物名錄	286
表 4-54 佳里區佳里興中排一護岸治理工程生態檢核執行項目	289
表 4-55 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程生態檢核 執行項目	294
表 4-56 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程生物名錄	295
表 4-57 劉厝排水治理工程生態檢核執行項目	296
表 4-58 劉厝排水治理工程生物名錄	299
表 4-59 菁寮排水治理工程第一期生態檢核執行項目	301
表 4-60 菁寮排水治理工程第一期生物名錄	301
表 5-1 本計畫所舉辦之第二次生態檢核工作會議記錄	307
表 5-2 本計畫所舉辦之第三次生態檢核工作會議記錄	310
表 5-3 本計畫所舉辦之第四次生態檢核工作會議記錄	313
表 5-4 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程地方說明會	318
表 5-5 北門區北馬社區部落防護治理工程地方說明會	319
表 5-6 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程地方說明會	322
表 5-7 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程施工前協調會議	323
表 5-8 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程施工前協調會議	326
表 5-9 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程施工前協調會議	327
表 6-1 水利區域排水工程快速棲地評估(不考慮生態因子)結果	331

圖次

圖 1-1 計畫執行進度(甘特)圖	31
圖 2-1 受關注陸域動物照片。	39
圖 2-2 臺南市土地利用分布圖。	40
圖 2-3 計畫範圍稀有植物與棲地。	43
圖 2-4 瀕危與受威脅蟹類。	47
圖 2-5 生態檢核於各工程階段之目標及工作。	58
圖 2-6 保育治理工程與生態檢核項目整合之參考流程。	59
圖 2-7 水利署 2015 年度與署長有約—全國河川社群座談會。	61
圖 2-8 雙溪流域治理工作坊踏勘與討論。	63
圖 3-1 治理工程生態敏感度分級原則與生態檢核執行建議。	67
圖 3-2 大尺度生態敏感區套疊結果。	71
圖 3-3 生態專業評估及民眾參與為生態檢核之兩大主軸。	76
圖 3-4 上游溪流等流域治理工程常見生態議題。	82
圖 3-5 小尺度生態敏感圖分析過程示意圖。	84
圖 3-6 河溪棲地評估指標示意圖。	86
圖 4-1 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)施工範圍。	93
圖 4-2 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生態關注圖。	94
圖 4-3 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)現場勘查狀況。	95
圖 4-4 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生物照片。	96
圖 4-5 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)河溪棲地評估結果。	98
圖 4-6 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)施工範圍。	99
圖 4-7 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生態關注圖。	100
圖 4-8 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)現場勘查狀況。	100
圖 4-9 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生物照片。 ..	102
圖 4-10 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)河溪棲地評估 結果。	104
圖 4-11 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程佈置圍	108
圖 4-12 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程生態關注圖。	108
圖 4-13 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程現場勘查狀況。	109
圖 4-14 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程河溪棲地評估結 果。	111

圖 4-15	龜子港排水治理工程施工範圍。	113
圖 4-16	龜子港排水治理工程生態關注圖。	114
圖 4-17	龜子港排水治理工程現場勘查狀況。	115
圖 4-18	龜子港排水治理工程生物照片。	116
圖 4-19	龜子港排水治理工程河溪棲地評估結果。	118
圖 4-20	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程施工範圍。	119
圖 4-21	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生態關注圖。	120
圖 4-22	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程現場勘查狀況。	121
圖 4-23	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生物照片。	123
圖 4-24	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程河溪棲地評估結果。	125
圖 4-25	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程施工範圍。	132
圖 4-26	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生態關注圖(變更設計前)。	133
圖 4-27	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生態關注圖(變更設計後)。	133
圖 4-28	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程現場勘查狀況。	134
圖 4-29	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程河溪棲地評估結果。	138
圖 4-30	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程施工範圍。	141
圖 4-31	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生態關注圖(變更設計前)。	142
圖 4-32	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生態關注圖(變更設計後)。	143
圖 4-33	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)現場勘查狀況。	144
圖 4-34	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生物照片。	147
圖 4-35	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程一工區河溪棲地評估結果。	149
圖 4-36	菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程二工區河溪棲地評估結果。	150
圖 4-37	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程施工範圍。	153
圖 4-38	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程生態關注圖。	154
圖 4-39	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程現場勘查狀況。	155
圖 4-40	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程河溪棲地評估結果。	157
圖 4-41	山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程施工範圍。	159
圖 4-42	山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程生態關注圖。	160
圖 4-43	山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程現場勘查狀況。	160
圖 4-44	山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程河溪棲地評估結果。	

.....	163
圖 4-45 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程施工範圍。	164
圖 4-46 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生態關注圖。	165
圖 4-47 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程現場勘查狀況。	165
圖 4-48 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生物照片。	167
圖 4-49 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程河溪棲地評估結果。	169
圖 4-50 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程施工範圍。	173
圖 4-51 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生態關注圖。 ...	174
圖 4-52 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程現場勘查狀況。	176
圖 4-53 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生物照片。	178
圖 4-54 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程河溪棲地評估結果。	180
圖 4-55 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程施工範圍。	185
圖 4-56 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生態關注圖。	186
圖 4-57 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程現場勘查狀況。	187
圖 4-58 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生物照片。	187
圖 4-59 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程河溪棲地評估結果。	190
圖 4-60 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)施工範圍。	194
圖 4-61 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生態關注圖。 ..	194
圖 4-62 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)現場勘查狀況。	196
圖 4-63 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生物照片。	197
圖 4-64 下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530) (一工區)河溪棲地評估河溪棲地評估結果。	199
圖 4-65 茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530) (二工區)河溪棲地評估河溪棲地評估結果。	200
圖 4-66 下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530) (一工區)河溪棲地評估河溪棲地評估結果。	201
圖 4-67 下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530) (二工區)河溪棲地評估河溪棲地評估結果。	201
圖 4-68 鹽水排水治理工程一工區 A 標施工範圍。	206
圖 4-69 鹽水排水治理工程一工區 A 標生態關注圖。	206
圖 4-70 鹽水排水治理工程一工區 A 標現場勘查狀況。	207
圖 4-71 鹽水排水治理工程一工區 A 標河溪棲地評估河溪棲地評估結果。	209
圖 4-72 鹽水排水治理工程一工區 A 標納入環境友善建議之更改設計圖。	211
圖 4-73 白河區烏樹林排水護岸改善工程施工範圍。	214

圖 4-74 白河區烏樹林排水護岸改善工程生態關注圖。	214
圖 4-75 白河區烏樹林排水護岸改善工程現場勘查狀況。	215
圖 4-76 白河區烏樹林排水護岸改善工程生物照片。	216
圖 4-77 白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區)河溪棲地評估結果。	218
圖 4-78 白河區烏樹林排水護岸改善工程(二工區)河溪棲地評估。	219
圖 4-79 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程施工範圍。	221
圖 4-80 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程生態關注圖。	222
圖 4-81 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程現場勘查狀況。	222
圖 4-82 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程施工範圍。	224
圖 4-83 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程生態關注圖。	225
圖 4-84 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程現場勘查狀況。 ..	225
圖 4-85 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程河溪棲地評估結果。	227
圖 4-86 北門區雙春部落防護治理工程施工範圍。	229
圖 4-87 北門區雙春部落防護治理工程生態關注圖。	229
圖 4-88 北門區雙春部落防護治理工程現場勘查狀況。	230
圖 4-89 北門區雙春部落防護治理工程生物照片。	230
圖 4-90 北門區雙春部落防護治理工程河溪棲地評估結果。	231
圖 4-91 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程施工範圍。	232
圖 4-92 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程生態關注圖。 ...	234
圖 4-93 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程現場勘查狀況及生物照片。	234
圖 4-94 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程河溪棲地評估結果。	236
圖 4-95 七股區大塭寮排水中游治理工程施工範圍。	238
圖 4-96 七股區大塭寮排水中游治理工程生態關注圖。	238
圖 4-97 七股區大塭寮排水中游治理工程現場勘查狀況。	239
圖 4-98 七股區大塭寮排水中游治理工程生物照片。	240
圖 4-99 七股區大塭寮排水中游治理工程河溪棲地評估結果。	242
圖 4-100 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程施工範圍。	245
圖 4-101 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生態關注圖。	246
圖 4-102 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程現場勘查狀況。	247
圖 4-103 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生物照片。	248
圖 4-104 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程河溪棲地評估。	250
圖 4-105 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程(一工區)河溪棲地評估	

結果。	251
圖 4-106 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程(二工區)河溪棲地評估結果。	252
圖 4-107 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生態關注圖。	253
圖 4-108 柳營區大腳腿排水上游段治理工程現場勘查狀況。	254
圖 4-109 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生物照片。	255
圖 4-110 柳營區大腳腿排水上游段治理工程河溪棲地評估結果。	256
圖 4-111 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程施工範圍。	258
圖 4-112 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程生態關注圖。	258
圖 4-113 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程現場勘查狀況。	259
圖 4-114 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程河溪棲地評估結果。	262
圖 4-115 將軍區保源中排一護岸改善工程施工範圍。	263
圖 4-116 將軍區保源中排一護岸改善工程生態關注圖。	264
圖 4-117 將軍區保源中排一護岸改善工程現場勘查狀況。	264
圖 4-118 將軍區保源中排一護岸改善工程河溪棲地評估。	265
圖 4-119 牛稠子小排四疏洪道施工範圍。	266
圖 4-120 牛稠子小排四疏洪道生態關注圖。	267
圖 4-121 牛稠子小排四疏洪道現場勘查狀況。	267
圖 4-122 牛稠子小排四疏洪道河溪棲地評估結果。	270
圖 4-123 南區明興路截流治理工程施工範圍。	272
圖 4-124 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程施工範圍。	273
圖 4-125 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生態關注圖。	274
圖 4-126 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程現場勘查狀況。	274
圖 4-127 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生物照片。	275
圖 4-128 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程河溪棲地評估結果。	277
圖 4-129 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程施工範圍。	278
圖 4-130 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生態關注圖。	279
圖 4-131 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程現場勘查狀況。	279
圖 4-132 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生物照片。	280
圖 4-133 埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程河溪棲地評估結果。	281
圖 4-134 北門區北馬社區部落防護治理工程施工範圍。	282
圖 4-135 北門區北馬社區部落防護治理工程生態關注圖。	283
圖 4-136 北門區北馬社區部落防護治理工程現場勘查狀況。	285
圖 4-137 北門區北馬社區部落防護治理工程生物照片。	285
圖 4-138 北門區北馬社區部落防護治理工程河溪棲地評估結果。	287
圖 4-139 佳里區佳里興中排一護岸治理工程施工範圍。	290
圖 4-140 佳里區佳里興中排一護岸治理工程生態關注圖。	290
圖 4-141 佳里區佳里興中排一護岸治理工程現場勘查狀況。	291
圖 4-142 佳里區佳里興中排一護岸治理工程河溪棲地評分結果。	292

圖 4-143 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程施工範圍。	293
圖 4-144 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程現場勘查狀況。	294
圖 4-145 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程生物照片。	295
圖 4-146 劉厝排水治理工程施工範圍。	297
圖 4-147 劉厝排水治理工程衛星圖。	297
圖 4-148 劉厝排水治理工程現場勘查狀況。	298
圖 4-149 劉厝排水治理工程生物照片。	299
圖 4-150 菁寮排水治理工程第一期施工範圍。	300
圖 4-151 菁寮排水治理工程第一期現場勘查狀況。	301
圖 5-1 本計畫所舉辦之生態檢核教育訓練。	305
圖 5-2 臺南市生態檢核工作計畫(107 年度)教育訓練海報。	306
圖 6-1 四件示範案例海報電子檔示意圖。	332
圖 6-2 工程施工階段發生生態環境異常狀況處理流程圖。	334
圖 6-3 生態敏感度初步分級建議。	338

第1章 前言

生態系統服務(ecosystem services)提供支持、供給、調節及文化四大面向之直接或間接獲得的人類福祉。支持服務是生產其它生態系服務之基礎，為間接對人類產生影響，如水循環、養分循環、土壤生成、初期生產、光合作用、自然棲地等；供給服務是指從生態系統獲得的各種產品，如食物、淡水、自然化合物、纖維、木材等；調節服務是指從生態系統過程的調節作用獲得的效益，如氣候調節、昆蟲授粉、水質淨化、固碳作用；文化服務是指通過精神滿足、體驗、消遣、發展認知、思考等從生態系統獲得的非物質效益。一個穩定的生態系結構，其組成包括生物及環境，然而人類為了從生態系獲得更多的利益，從土地利用開發、河川整治等，投入過多的人為改變，如為了保護人類身命財產安全，以大面積破壞之工程手段建構大量混凝土護岸、固床工等人工構造物，忽略了溪流自淨作用及河岸動態平衡斷面作用，可(1)攔截與儲存沉積物、(2)儲存、過濾與緩衝水、(3)儲存、削減與分散能量、(4)維護生物多樣性及(5)提供初級生產等重要性，使得自然環境棲地破碎化、生物多樣性下降，為改善氣候變遷、極端氣候致災等惡性循環，工程相關人員及一般社會大眾，應共同朝著如何恢復河川生命力及復育生態系統服務來努力。

1.1 計畫緣起及目的

行政院國家永續發展委員會於民國 93 年「永續發展願景與策略綱領」宣示之永續發展願景，主要內容包括寧適的環境、多樣的生態、福祉的社會及繁榮的經濟。為落實以上政策原則，行政院公共工程委員會於民國 106 年 4 月 25 日公告「公共工程生態檢核機制」，期待各機關在辦理新建工程時，納入環境友善和生態檢核措施，以減輕公共工程對生態環境造成之影響，並落實生態工程永續發展之理念，維護生物多樣性資源和環境友善施政。

行政院前瞻基礎建設計畫中，水環境建設的三大主軸包括「水與發展」：穩定供水、「水與安全」：防洪治水、韌性國土及「水與環境」：優化水質、營造水環境。在「水與安全」之「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」中說明：隨經濟及社會發展，民眾對環境生態之關注及重視日益抬升，該計畫各機關在辦理在各項工程時，確保設施安全的原則下，不僅需重視既存的生態環境，於規劃設計時加強工程設施對於環境生態友善度之考量，及施工時兼顧生態保育，加強生態檢核工作及落實生態檢核機制，減少對生態環境之破壞及衝擊，防止環境資源失衡發展的情事發生，並善加珍惜與保護地方環境，以落實國土保育及永續家園的理念。另外，公共工程委員會工程技字第 10600351130 號函指出生態檢核應納入公民參與及資訊公開，並對相關工程主辦人員、廠商與民間團體進行推廣與教育訓練；民國 108 年 1 月 22 日更提出工程若未依照公共工程生態檢核機制辦理生態檢核及公民參與等程序進行之計畫，應立即停止(工程技字第 1080200038 號函)。民國 108 年 5 月 10 日修正為「公共工程生態檢核注意事項」(工程技字第 1080200380 號函)。

依據前述永續發展政策，市政府水利局辦理臺南市生態檢核工作計畫(107 年度)，實施範圍包括區域排水防洪治理工程及其他指定地點。本計畫除協助臺南市政府水利局辦理生態檢核作業及成效評估外，欲提升工程主辦機關(如市政府水利局及區域公所等)及相關人員(如設計監造單位及未來營造廠商等)之生態檢核專業素養及執行能力，以強化區域排水之生態檢核機制。除此之外，透過生態檢核在整個工程生命週期應用合理適宜之工程技術，建構人與自然和諧共生之環境，並兼顧人民之生活與發展需求，以取得水域整治改善及生態保育之平衡或最大公約數。

1.2 計畫範圍及內容

本計畫擬配合臺南市政府水利局業務需要，得指定貴轄區範圍內所辦理

工程列入本委託服務案執行生態檢核。第一批及第二批防洪綜合治理工程共 42 件 37 個點位(表 1-1)，屬於前瞻基礎建設計畫水環境建設「水與安全」之「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」。有 4 件治理工程(表 1-2 之第 1_02、1_10、1_11、1_12-2 項)因用地取得問題，未計入交辦件數(本團隊僅完成生態敏感區域分級及生態勘查之工作項目)；另外，佳里區之蘇厝寮中排(表 1-1 之第 2_18 項)及佳里興中排一(表 1-1 之第 2_19 項)合併為 1 件，故本年度交辦執行生態檢核之工程為 37 案。

參考臺南市政府水利局之臺南市治水藍圖及其重點治理之區域排水系統規劃報告，依臺南市河川流域分布分述本計畫各治理工程之汙染情形、淹水原因及治理策略如下：

八掌溪流域之重要區域排水為後鎮菁寮排水系統。位於後壁區之菁寮排水(表 1-1 之第 1_03、1_11 項共 3 件工程)及下茄苳排水(表 1-1 之第 1_08、1_09 項共 4 件工程)終點排入八掌溪下游，多作為農田灌溉用水及民生廢水排放，該集水區多為平原地形，如遇極端氣候常受八掌溪洪水影響，且因排水護岸高度不足，以致低窪地區內水難以排除，治理工程常以設置滯洪池、抽水站、村落淹水防護措施、低地渠道加高、高地渠道拓寬為原則。

急水溪流域內區域排水路共計 28 條，因急水溪河道淤積嚴重，高灘地高程比堤內高，臺南市政府除持續爭取急水溪疏濬外，該區重要之區域排水(吉貝要排水系統、大腳腿排水系統、龜子港排水系統、新田寮排水系統、錦湖排水系統及排入北門潟湖之頭港排水系統)亦為防洪綜合治理之重點。本計畫急水溪流域之治理工程共計 16 件，包括白河區 2 件、東山區 1 件、柳營區 4 件、六甲區 2 件、新營區 2 件、鹽水區 1 件及北門區 4 件。中上游之烏樹林排水(表 1-1 之第 1_15 項共 2 件工程)主要為養豬業廢水汙染，許秀才排水(表 1-1 之第 1_06 項木柵中排工程匯入其中)則主要作為民生廢水排放，目前尚無相關規劃報告及治理

計畫，因渠道通水斷面不足，阻礙流水且既有卵砌石護岸老舊損壞，採用新設排水護岸防止洪水氾濫溢流。大腳腿排水匯入龜重溪後為急水溪中游主要支流，流域內民生經濟活絡，為急水溪中游主要污染來源。本計畫有 4 件柳營區治理工程(表 1-1 之第 2_14、2_15、2_16、2_17 項)位於大腳腿排水系統，其治理為高地考量排水路坡度修整、跨渠構造物改建、排水路拓寬、滯洪、分流、截流等改善措施，對於低地無法以重力方式排除內水方考量抽水站之興建。本計畫有 2 件六甲區工程(表 1-1 之第 1_07、1_14 項)位於急水溪中下游之龜子港排水系統。其集水區大部分為平地或丘陵地，畜牧廢水為急水溪主要污染來源，綜合治理規劃以重力排除為優先考量；渠道內無法接納之洪水量，採分區蓄洪或減洪方式處理；因受急水溪外水高漲之影響，低地集水無法重力排出則設置蓄洪池或抽水方案解決。急水溪另一污染來源為新田寮排水系統，多作為家庭民生用水、工業廢水及畜牧廢水排放，本計畫有新營區鹽水排水 2 件(表 1-1 之第 1_12 項)及鹽水區岸內排水 1 件(表 1-1 之第 1_04 項牛稠子小排匯入其中)因土堤渠寬、堤頂高度、多處橋寬及樑底高度不足等影響排水通洪能力，治理原則以高地即時、低地延遲排水為主，及整體排水路拓寬整建、護岸加高。本計畫位於錦湖排水系統有北門區之 3 件工程(表 1-1 之第 1_13、2_06、2_13 項)，因屬沿海感潮段地勢低平，採取低地排水整治，包括部落防護、排水路浚深拓寬、排水路中游設置蓄洪池及下游設置抽水站、提升既有抽水站抽水能力等。本計畫位於頭港排水系統有北門區之永隆溝排水(表 1-1 之第 2_20 項)，其上游頭港排水匯入處有一玉港水門，早期是用來調節養殖用水，近年來皆處於關閉狀態，相當於分離永隆溝-西埔中排與頭港排水的連繫，可避免豪雨時頭港排水之水量遠大於永隆溝-西埔中排，造成附近村落淹水情況加劇，本工程區段治理規劃為新建堤岸。

本計畫位於**將軍溪排水系統**有 5 件治理工程(表 1-1 之第 1_01、

2_09、2_10、2_18、2_19)，主要受民生、畜牧養殖及事業廢水排入造成水質惡化；排水不良原因有排水路淤積且具瓶頸段，護岸強度及通水斷面不足、地層下陷等；治理原則為上游高地採渠道斷面拓寬、中游段低窪地區拓寬疏洪、下游拓寬瓶頸段及提高堤岸保護標準。臺灣西南沿海地區因地層下陷、海水倒灌，屬於高淹水潛勢地區。本計畫有 4 件工程位於臺南市政府水利局重點治理之**沿海排水系統**，包括漚汪排水系統(表 1-1 之第 2_03 項)及七股地區(大寮)、六成、劉厝排水系統(表 1-1 之第 1_10、2_12 項)。該沿海排水之集水區域如遇強降雨則超過排水保基準，另排水路淤積、損壞嚴重或堤岸不敵外海潮汐、波浪侵襲等，導致低窪聚落飽受淹水之苦；治理對策為工程方法之排水路整治及機械排水、非工程方法為補助或宣導河道沿岸之農田、農塘及魚塭作為臨時蓄洪池。

曾文溪流域重要之區域排水為番子田排水系統、渡子頭溪排水系統、後營排水系統、溪尾排水系統、安定排水系統、山上排水系統等。本計畫僅有 2 件善化區治理工程(表 1-1 之第 1_16、2_11 項)位於山上排水系統，其排入曾文溪中游，主要污染源為官田區及新化區排入的工業、畜牧廢水，為曾文溪污染最嚴重之區段。山上排水系統因地勢低窪易受曾文溪外水倒灌影響造成大面積淹水，加上渠道通水斷面不足、既有排水護岸過低、部分區段亦未施設護岸、渠道淤積等，致排水功能日趨低落，每逢颱風暴雨即易發生水患；治理對策以自動閘門抵禦外水、蓄洪池延遲排水及新建抽排設備排除內水、護岸改善等。

鹽水溪流域重點治理之排水系統有鹿耳門溪排水系統、鹽水溪排水及曾文溪排水(本淵寮及海尾寮)系統、虎頭溪排水系統、永康排水系統、柴頭港溪排水等。本計畫有 1 件安南區治理工程(表 1-1 之第 2_08)屬於鹿耳門溪排水系統，因排水路通水斷面不足、排水坡度平緩、地勢地窪及下游河段受感潮影響等因素，致內水不易排除，治理重點為增加

渠道通水斷面及提高堤頂保護高程為原則，另配合低窪村落防護(如抽水站、閘門)，以改善低窪社區易積淹水問題。主要作為民生、畜牧養殖廢棄用水排放之虎頭溪排水系統有 2 件治理工程(表 1-1 之第 1_05、2_01 項)位於新化區。位於永康排水系統的 2 件永康區治理工程(表 1-1 之第 2_07、2_21 項)，主要作為民生工業區廢棄用水排放；淹水原因為先天性排水條件差、通水斷面不足等，治水對策為之排水斷面擴建改善與堤防加高。本計畫有 1 件設置排水箱涵之截流工程(表 1-1 之第 2_05 項)位於喜樹排水系統之日新溪排水。該排水系統主要以排水路整治、截流分洪及設置抽水站及閘門等治理方式，為緩解喜樹社區因地勢低窪、排水路淤積及排水溝渠排洪斷面不足等之淹水情形。

本計畫位於**二仁溪流域**之港尾溝溪排水系統共 2 件工程(表 1-1 之第 2_02、2_04 項)，水質介於中度汙染至嚴重汙染之間；其因出口段地勢低窪、高低地排水不良、現有排水路通水斷面不足，再加上上游都市發展迅速等原因，造成仁德地區多次淹水災情嚴重；治理採用出口改善、中游疏洪及排水路整治為最佳方案。

綜合以上，由於臺南市之自然地形條件，其文化及開發最早，以曾文溪分為溪北及溪南，其區域排水行經地區，溪北為農漁畜牧業、溪南多為都市開發地區。臺南市政府水利局之區域排水治理常因上位規劃報告或治理計畫限制、工程用地取得困難、及計畫核定經費若未考量保育措施之編列，在實際執行生態檢核時，對生態環境友善之工法較難以推展，如水利工程多採高堤施作為用地取得問題，較難以達成增加橫向通行之環境友善建議。另外，區域排水治理工程常因施工期間受天候影響進度、與民眾溝通費時等，導致工程延宕需調整期程或延後辦理，影響計畫目標達成。目前臺南市河川水質監測由臺南市政府環境保護局整合各單位資源，目標為共同整治河川、海洋及水庫汙染。臺南市政府水利局之「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」為前瞻基礎建設計畫水環境建設「水與安全」之範疇，未將水質列入流域綜

合治理計畫-河川區域排水管理及治理重點，故本年度計畫僅將水質相關監測、檢測資料納為檢核考量，採用「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」中「水的特性之(C)水質」來評估區域排水的水質狀況是否適合一般水域生物生存，評估方法為直接觀測濁度(原水是否能透視至底床或下層水體)、味道(有無異味)、營養情形(水表是否有浮藻類)等水質指標有無異常作為評分標準(附錄 7)。

表 1-1 縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程

點位	項次	工程名稱	經緯度座標 (DD*)
1	1_01	將軍區保源中排一護岸改善工程	23.209752,120.167267
2	1_02	安南區「六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程」	23.045419,120.211750
3	1_03-1 1_03-2	後壁區「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一工區、二工區)」	23.377916,120.333792
4	1_04	鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」	23.318251,120.257005
5	1_05	新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」	23.025600,120.322147
6	1_06	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程	23.320727,120.379319
7	1_07	六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)	23.236365,120.367241
8	1_08-1 1_08-2	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(一工區、二工區)」	23.335321,120.337786
9	1_09-1 1_09-2	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(一工區、二工區)」	23.333856,120.337572
10	1_10	七股區「劉厝排水治理工程」	23.133569,120.145700
11	1_11	後壁區「菁寮排水治理工程第一期」	23.363118,120.313257
12	1_12-1 1_12-2	新營區「鹽水排水治理工程一工區 A 標、B 標」	23.324579,120.293475
13	1_13	北門區「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」	23.293837,120.146550
14	1_14	六甲區「龜子港排水治理工程」	23.259792,120.312251
15	1_15-1 1_15-2	白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區、二工區)	23.349489,120.402728

點位	項次	工程名稱	經緯度座標 (DD*)
16	1_16	善化區「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」	23.136170,120.337365
17	2_01	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程	23.044791,120.309761
18	2_02	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程	22.922127,120.258002
19	2_03	將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程	23.189572,120.086182
20	2_04	仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程	22.934029,120.261846
21	2_05	南區明興路截流治理工程	22.940742,120.181548
22	2_06	北門區雙春部落防護治理工程	23.300286,120.130944
23	2_07	永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程	23.018677,120.266315
24	2_08	安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程	23.051208,120.099378
25	2_09	麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程	23.211862,120.231922
26	2_10	麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程	23.211862,120.231922
27	2_11	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程	23.149326,120.337046
28	2_12	七股區大塭寮排水中游治理工程	23.092778,120.122221
29	2_13	北門區北馬社區部落防護治理工程	23.304667,120.157663
30	2_14	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程	23.294460,120.348991
31	2_15	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區	23.293711,120.350373
32	2_16	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區	23.293711,120.350373
33	2_17	柳營區大腳腿排水上游段治理工程	23.286985,120.356570
34	2_18	佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程	23.183619,120.184597
35	2_19	佳里區佳里興中排一護岸治理工程	23.182798,120.188102
36	2_20	北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程	23.270650,120.139102
37	2_21	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程	23.049997,120.253303

*項次編碼為第 N 批_第 M 項、

*DD, Decimal Degrees.

表 1-2 縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程執行生態檢核狀況(✓表示該工程階段有執行生態檢核。施工階段以決標日為起始日。)

項次	工程名稱	生態檢核參與階段	規劃設計階段	施工階段 <40%/>40%	維護管理階段
1_01	將軍區保源中排一護岸改善工程	施工階段		✓/✓	✓
1_02	安南區「六塊寮排水1K+155~2K+320、3K+370~3K+505治理工程」	未交辦	有做生態勘查		
1_03-1	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一工區)」	施工階段		✓/✓	✓
1_03-2	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程(二工區)」	規劃設計階段	✓	✓/ 7.18%	
1_04	鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」	規劃設計階段	✓	✓/✓	
1_05	新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」	規劃設計階段	✓		
1_06	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
1_07	六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)	施工階段		✓/✓	✓
1_08-1	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」	施工階段		✓/✓	✓
1_08-2	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」	施工階段		✓/✓	✓
1_09-1	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」	施工階段		✓/✓	✓
1_09-2	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」	施工階段		✓/✓	✓
1_10	七股區「劉厝排水治理工程」	未交辦	有做生態勘查		
1_11	後壁區「菁寮排水治理工程第一期」	未交辦	有做生態勘查		
1_12-1	新營區「鹽水排水治理工程一工區A標」	規劃設計階段	✓	✓/ 14.59%	
1_12-2	新營區「鹽水排水治理工程一工區B標」	未交辦	有做生態勘查		
1_13	北門區「新園抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」	規劃設計階段	✓	✓/ 5.93%	
1_14	六甲區「龜子港排水治理工程」	規劃設計階段	✓		
1_15-1	白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區)	規劃設計階段	✓	✓/✓	
1_15-2	白河區烏樹林排水護岸改善工程(二工區)	規劃設計階段	✓	✓/✓	
1_16	善化區「山上排水(0K+000~0K+212左岸)護岸新建工程」	規劃設計階段	✓	✓/ 16.03%	
2_01	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_02	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_03	將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 10.93%	
2_04	仁德區港尾溝溪排水(台86下方)護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 8.40%	
2_05	南區明興路截流治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 3.87%	
2_06	北門區雙春部落防護治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 25.49%	
2_07	永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 6.78%	
2_08	安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_09	麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程	規劃設計階段	✓	✓/ 2.18%	
2_10	麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 2.18%	
2_11	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 32.44%	
2_12	七股區大塢寮排水中游治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_13	北門區北馬社區部落防護治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_14	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_15	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_16	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_17	柳營區大腳腿排水上游段治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_18	佳里區蘇厝寮中排上游段及	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_19	佳里區中排一護岸治理工程等2件				
2_20	北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程	規劃設計階段	✓	✓/✓	
2_21	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程	規劃設計階段	✓	✓/ 37.90%	
截至108年9月底之工程進度			2/37	28/37	7/37
截至108年10月生態檢核執行			✓ 30	35	7

機關執行區域排水管理中，經常需要進行治理工程及配合不同工程生命週期之生態檢核，以作為區域排水初期診斷及後續監測工具。本計畫內容可分為兩大類，一為水利工程之生態檢核專業參與，依工程所處生命週期為計

畫核定(提報)、規劃設計(用地取得、調查測設、基本設計、細部設計、工程發包等)、施工及維護管理(完工)等階段導入生態檢核專業參與。工作內容如下：

1. 評估潛在生態議題及生態檢核案例篩選：主辦機關交辦工程案件後，(1) 蒐集生態環境背景資料及(2)套疊生態敏感區位圖，研判工程所在範圍是否屬生態高度敏感區，或檢視工程點位是否位於臺南市曾發生過生態議題地區，依據行政院農業委員會水土保持局「環境友善措施標準作業書」流程進行工程分級，提供工程設計和規劃業務參考。指認具潛在生態議題之工程，適性調整生態與環境友善之目標與操作內容以達最佳綜合效應，並依實際工程階段執行下列工作項目。
2. 計畫核定階段工程辦理生態檢核作業：在工程進入設計規劃階段前，進行生態勘查並配合轄區生態及環境有關資料，蒐集預定工區潛在生態議題；並依據工程目的及預訂方案評估生態影響，提出**生態保育原則**供工程主辦單位參考。
3. 規劃設計階段工程辦理生態檢核作業：
 - (1) 現場勘查收集工區生態議題，視工程特性及需求，進行河溪棲地評估作業及水利工程快速棲地生態評估(前者可作為生態檢核成效評估指標，後者則為水質狀況調查評定方式，以非定點進行現場觀測)。
 - (2) 蒐集轄區生態及環境有關資料，針對工程開挖影響範圍指出生態保全對象，繪製生態關注區位圖，供工程設計參考應用。
 - (3) 針對個案工程可能之生態影響，提供設計單位工程範圍之**生態保育對策**，包括衝擊預測及對應方法，協助主辦機關研擬衝擊最小化方案。
 - (4) 協助填寫個案工程之生態檢核表，據以作為資訊公開之內容。
 - (5) 透過選取預定執行工程積極參與地方說明會，共 3 場次。
4. 施工階段工程辦理生態檢核作業：
 - (1) 蒐集前期保育策略，配合生態勘查，協助監造單位/營造廠商擬訂可

行之生態保育措施。

(2) 檢核生態保育措施執行情形，視工程特性及需求，進行河溪棲地評估作業及水利工程快速棲地生態評估。

(3) 協助工區環境生態異常狀況處理。

(4) 協助填寫個案工程之生態檢核表，據以作為資訊公開之內容。

(5) 邀請關心相關議題之在地民眾與 NGO 團體參與生態保育措施作為說明之施工前協調會議，共 3 場次。

5. 維護管理階段工程辦理生態檢核作業：

(1) 檢視生態環境恢復情形及棲地品質。

(2) 確認生態保全對象狀況，分析生態保育措施執行成效。

有關生態議題彙整與在地社群建立夥伴關係及溝通管道之計畫內容如下：

1. 工程環境生態檢核教育訓練：以臺南市政府所屬人員、設計監造廠商、營造廠商為主要對象，辦理 1 場次、每場次 3 小時的水利治理工程生態檢核及生態保育措施教育訓練，期透過專業團隊參與機制，提昇工程人員生態檢核作業執行力。
2. 提供生態相關資訊及民眾參與邀請名單：蒐集關注在地生態資源之民間團體與社群清單，瞭解近年關注議題。
3. 突發性生態議題處理，針對臺南市政府水利局各項工程及轄區內之突發性生態議題處理，與提供生態及環境友善專業諮詢。研擬臺南市政府水利局轄內區域排水生態環境，若出現突發性異常或惡化狀況時之應變處理流程圖，提供機關制定相關標準作業程序參考。
4. 建立工程相關單位與各 NGO 團體及在地民眾之溝通管道，擬具包含迴避、縮小、減輕及補償或復原等生態保育措施之生態檢核示範案例，並彙整建檔為海報電子檔，以作為成果展現及宣導之用。
5. 其他配合事項及各期報告撰寫：

- (1) 提供本計畫工程個案之相關生態檢核表單及簡報製作，俾利臺南市政府水利局相關報告呈現，並配合出席相關會議。
- (2) 除各期報告撰寫，延攬外聘生態專家學者之顧問費、委員出席費及交通費，由本計畫支付，包含期初、期中等審查會，及其他相關勘查、說明會或座談會委員出席費及交通費。

1.3 計畫執行團隊及成果

1. 工作團隊組成與人力配置

本計畫由富有溪流生態和生態調查經驗的國立臺南大學生態暨環境資源學系主任王一匡教授之流域生態環境保育研究中心團隊執行，及具長期執行生態檢核經驗和生態調查的觀察家生態顧問有限公司協助執行，另外由旭城工程技術顧問有限公司提供工程設施規劃和施作的經驗。本計畫請國立臺南大學生態暨環境資源學系具植物專長的謝宗欣教授及兩爬專長的張原謀副教授擔任協同主持人與專家顧問，並邀請掌握生態檢核走向及生態工程議題的觀察家生態顧問公司負責人黃于玻總經理擔任專家顧問。本計畫由國立屏東科技大學環境工程與科學系謝季吟教授及觀察家生態顧問公司生態工程部技術經理田志仁擔任計畫協同主持人。本計畫經理則由國立臺南大學生態暨環境資源學系李昶誠先生擔任。

本計畫已遴選陸域、植物與水域生態資源調查、工程、永續發展及等專業領域之優秀人員之參與，負責工作內容如下：

(1) 計畫主持人：王一匡教授

王一匡教授為美國密西根州立大學生態、演化生物和行為學學程博士，研究專長包括溪流生態學、濕地生態學、生態保育學、和生態影響評估。服務工作包括溪流環境協會監事及臺南市水資源保育協會理事。過去主持或協同主持的計畫包括「中華民國封溪護漁論壇」、「天然溪段和工程溪段之生態特性之比較」、「確保黑面琵鷺食源之生態養殖計畫」、「對黑面琵鷺友善之濕地營造計畫」、「台江國家公園及其週緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫」、「臺南分局轄區水庫集水區環境友善及生態檢核措施管理計畫」等。現為國立臺南大學生態暨環境資源學系及流域生態環境保育研究中心主任。負責統籌

本計畫之工作指揮與任務分配，並負責進度與工作品質之掌握。

(2) 協同主持人：協助計畫主持人進行工作指導與任務分配。

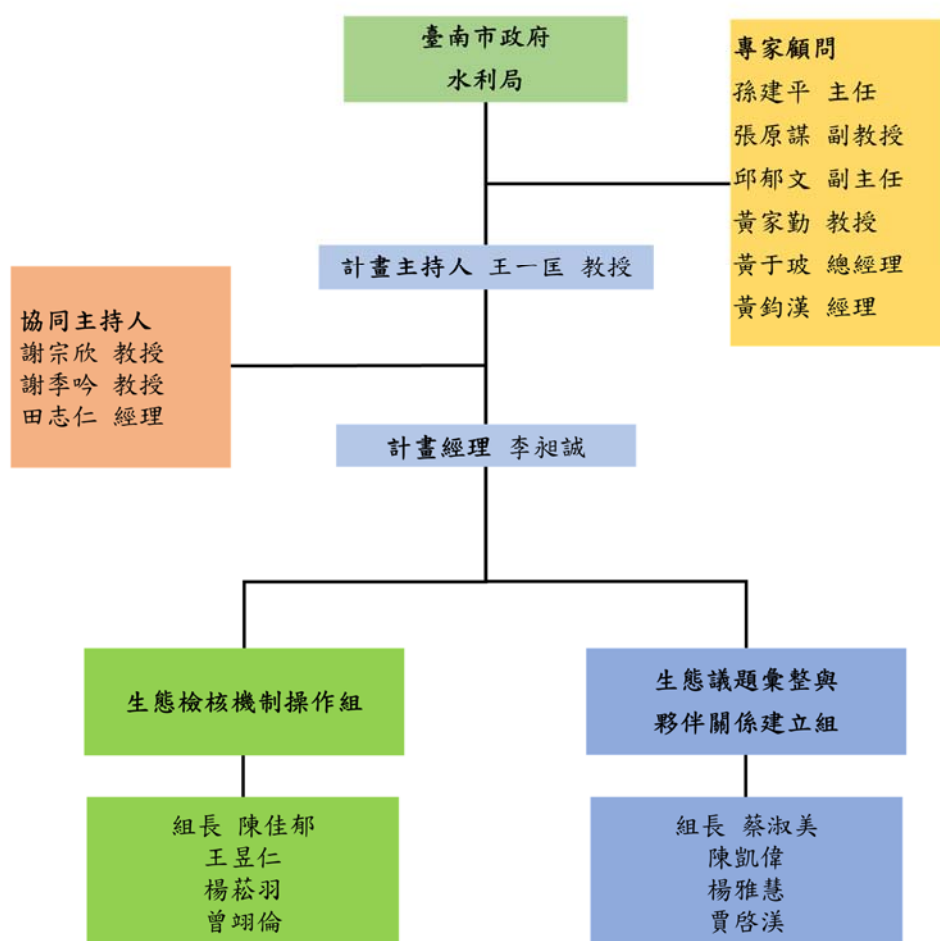
姓名	專業 資歷	最高學歷 科系	擬任工作 內容	相關經歷與專長
謝宗欣	29 年	國立臺灣 大學植物 研究所博 士	協助計畫 執行及掌 控	現任： 國立臺南大學生態暨環境資源 學系教授 專長： 植物分類學、植被生態
謝季吟	24 年	美國麻州 州立大學 化學研究 所環境組 博士	協助計畫 執行及掌 控	現任： 國立屏東科技大學環境工程與 科學系副教授 專長： 環境化學、環境分析、生態監 測與評估、底泥生物毒性檢測
田志仁	11 年	東海大學 生命科學 系博士候 選人	協助計畫 範圍內相 關生態文 獻及資料 之彙整和 議題擬定	現任： 觀察家生態顧問有限公司生態 工程部技術經理 經歷： 東海大學生命科學系專任研究 助理 財團法人食品工業發展研究所 副研究員 東海大學生命科學系技術助教 專長： 水域生態調查研究、田野調 查、微生物生態演化分類、鑑 定監測與統計

(3) 專家顧問：協助生物、生態和工程與資訊等專業建議，提供有關執行計畫上的專業諮詢。

(4) 計畫經理：為本計畫對臺南市政府水利局之主要聯絡窗口，實際掌控與安排各項工作之規劃、執行與管理，並協助各工作小組之溝通協調與作業人力。

(5) 協力廠商：協助計畫工作的執行與工程技術諮詢，包括觀察家生態顧問有限公司和旭城工程技術顧問有限公司。

本計畫人員組織架構下分成兩個工作分組，即**生態檢核機制操作組**及**生態議題彙整與夥伴關係建立組**。本組織同時具有縱向指揮及橫向協調之功能，各工作分組成員均將就其專業範圍共同參與本計畫之相關工作，以專案管理的理念來執行本計畫。詳細工作團隊與組織示意圖如下圖：



2. 計畫執行成果：

本計畫依照招標文件之工作內容執行，進度(甘特)圖如圖 1-1：

- (1) 完成工程生態敏感等級評估篩選作業共 42 件，進行工作會議輔導合計 4 次 16 件工程。
- (2) 工程執行全生命週期生態檢核共 37 件，其中生態檢核參與階段為規劃設計階段 30 件、施工階段 7 件，並完成填寫各案工程之「公共工程生態檢核自評表」，並提出相關環境友善建議。
- (3) 完成 37 件工程之「水利工程快速棲地生態評估」及「低坡降河溪棲地評估」作業，作為日後生態保育措施效益評估之指標。
- (4) 完成 37 件工程之小尺度生態關注位圖之繪製。
- (5) 完成 37 件工程之標的物種生態勘查，作為生態檢核之參考。
- (6) 生態及環境友善專業諮詢已辦理 1 場生態檢核教育訓練、
- (7) 建立與在地社群及民眾之溝通管道，辦理民眾參與 6 次(地方說明會 3 次及施工前協調會議 3 次)共 5 件工程。
- (8) 參與 3 件工程(仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程、永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程、佳里區蘇厝寮中排上游段及佳里興中排一護岸治理工程等 2 件)之細部設計審查會，提供設計單位工程範圍之生態保育對策，協助主辦機關研擬衝擊最小化方案。
- (9) 配合機關相關會議簡報製作並與會提供生態及環境友善專業諮詢，共計流域綜合治理計畫諮詢小組會議 3 次、水利署工程督導 2 次及行政院公共工程委員會工程施工查核 1 次。
- (10) 評估篩選 4 件工程為生態檢核示範案例，持續輔導追蹤與觀察，並製作成臺南市政府水利局教育宣導之文宣品(海報電子檔)。

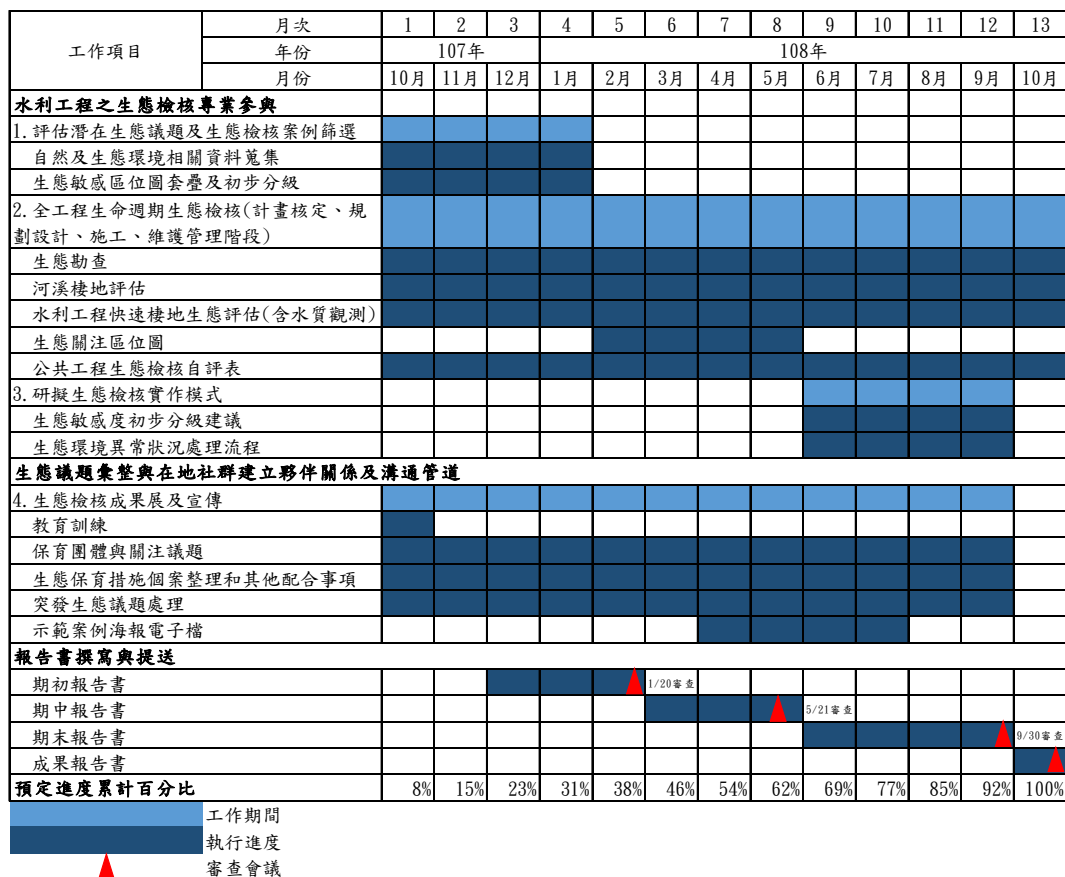


圖 1-1 計畫執行進度(甘特)圖

第2章 計畫背景資料蒐集及分析

2.1 臺南市區域排水治理與重要生態議題

臺南市政府水利局轄區範圍為臺南市，位於臺灣西南部最大平原嘉南平原之中心，東為中央山脈、西臨臺灣海峽、北以八掌溪與嘉義縣為界，南以二仁溪分界與高雄市為鄰；地勢東高西低，全市共分為 37 個行政區域。臺南市境內淺山有大凍山、崁頭山、三腳南山、烏山嶺、西阿里關山、竹子尖山，其中以大凍山高度最高 1,241 公尺，位於白河區與嘉義縣交界。臺南市境內重要河川(屬中央管河川)由北至南為八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪及二仁溪，分別由水利署第五河川局(八掌溪及急水溪)及第六河川局(曾文溪、鹽水溪及二仁溪)管轄。普通河川(屬中央管或縣市管河川及區域排水)有將軍溪、七股溪、鹿耳門溪等，均為市管區域排水。

臺南市政府水利局推動市府新十大旗艦計畫之「親水大臺南」政策，設定「治水、淨水、親水」之重要施政目標，辦理前瞻基礎建設計畫之水環境建設等工程措施。大臺南地區因先天地勢低窪排水條件不良，易淹水地區集中在中山高速公路以西或鄰近之平原地區。臺南市管區域排水共 163 條(含民國 106 年 12 月 12 日公告之曾文溪排水潮見橋(不含橋)下游段)，近年逐漸成為常態之極端氣候所帶來的強降雨，一旦雨量超過全國一致區域排水防護標準(即民國 95 年易淹水區治理計畫之「區域排水以 10 年重現期洪水設計，達到 25 年重現期洪水不溢堤」)時，除沿海部落因地勢低窪無法利用重力排水外，工程保護區範圍大且集流時間短，既有抽水系統宣洩不及外，其他都會地區亦因道路側溝與雨水下水道老舊或未興建完成，以致容納排水能力不足或雨水收集不良，加上民國 98 年河川因莫拉克颱風帶來的淤積量尚未完全清除，以及部分區域排水通洪斷面及護岸高度不足，尚未完成系統性整治等積淹水原因，臺南市政府水利局採用因地制宜之綜合治水策略包括：

1. 高低地分離整治：新闢分洪道、排水護岸建設及水道拓寬
2. 降低內水積淹風險：抽水站建設、抽水機組更新改善及雨水下水道建設
3. 二道防線保護：海岸沙洲復育培厚、道路及給水路加高、防潮閘門新建
4. 自籌應急工程：利用地形地貌優勢搭配治理工程、低地滯洪抽排
5. 非工程措施：如推動自主防災社區及廣設雨量水位影像測量站

並配合經濟部水利署提出「逕流分擔、出流管制」措施，臺南市政府針對易淹水地區之土地開發，開發單位需採用低衝擊開發並提出出流管制計畫，除配合地形運用公共空間滯洪外，亦需納入與水共生立體防洪概念，如雨水花園、儲水基磚、透水鋪面、植生草溝等，以吸納地面逕流，以期打造一個不怕淹水並具有國土韌性之城市。

臺南市轄區內重要生態議題主要為水陸域動物之棲地保護及生態保全對象(瀕危植物、文資物種等)，包括市境東側山麓有鳥類棲地及爬蟲類低海拔棲地議題，市境西側濱海之鳥類沿海濕地及魚蝦蟹類河口棲地議題等。另外臺南市區域排水整治常有感潮帶易受害紅樹植物及具社會人文價值之大樹議題，需優先考量迴避之生態保育措施，採取原地保留方式，若經評析溝通可行亦可採取友善的移植方式辦理。

以鳥類及爬蟲類重要棲地及路殺熱點可發現，西拉雅國家風景區之梅嶺淺山地區及烏山頭水庫、德元埤、葫蘆埤、虎頭埤等國家級濕地，乃至於永康區三崁店糖廠皆為動物敏感棲地。動物重要棲地亦含蓋濱海之國際級重要濕地(曾文溪口濕地、四草濕地)、國家級重要濕地(包括八掌溪口濕地、北門濕地、七股鹽田濕地、鹽水溪口濕地)及台江國家公園，這些海岸溼地包含離岸沙洲群、潟湖等地形，其上的濱海紅樹林(水筆仔、海茄苳、五梨跤、欖李及沙地植物土沉香)、木麻黃防風林等具有固土、消波作用，可防止海岸被侵蝕；且濱海魚類的幼苗階段及底棲動物必須依賴這些海岸溼地維生，是近海魚類生物鏈的基礎。海岸濕地豐富生物資源，亦吸引大量冬候鳥棲息及覓食。國家重要濕地保育計畫網路資料發現：臺南市海岸濕地瀕臨絕種的

種類包括黑面琵鷺、黑嘴端鳳頭燕鷗、東方白鸛、諾氏鸛、遊隼及草鴉。珍貴稀有的種類包括小燕鷗、松雀鷹、黑嘴鷗、澤鷺、魚鷹、紅隼、大杓鷗、鳳頭燕鷗、唐白鷺、黑鸛、白琵鷺、鵠、花臉鴨(巴鴨)、松雀鷹(雀鷹)、赤腹鷹、灰面鵟鷹、鳳頭蒼鷹、短耳鴟等鳥類及紅海欖、苦檻藍、禾葉芋蘭等植物。應予保育的種類有白腰杓鷗、燕鵻、紅尾伯勞、半蹼鷗、砂岸指標東方環頸鴿，以及沼澤區指標高蹺鴿等鳥類及方格河口螺、細紋河口螺、環紋河口螺等。

2.2 計畫範圍內重要動物、植物與水域生態議題

本計畫針對陸域動物、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。

2.2.1 陸域動物

針對全臺分佈侷限、有特殊棲地課題、重要族群棲地，**提列**計畫範圍陸域動物課題如下：

1. 分佈侷限物種

- (1) 提列全臺分布零星或僅以西南部為主要棲地的種類，其中不乏保育類或稀有種，如草鴉、山麻雀、臺灣爺蟬、大田鰲、罕眉眼蝶、舞鈇晏蜓、脊紋鼓蟪、史丹吉氏小雨蛙及巴氏小雨蛙(圖 2-1)。
- (2) 草鴉、山麻雀、臺灣爺蟬：草鴉、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。三者共同特徵是分布零星且族群面臨較大的存續危機。草鴉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。
- (3) 大田鰲、罕眉眼蝶、舞鈇晏蜓及脊紋鼓蟪：這些物種均為分佈侷限且

稀有的昆蟲。臺灣的大田鰲有 2 種，包含印度大田鰲及狄氏大田鰲，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，目前印度大田鰲除苗栗通霄及屏東滿州外，計畫範圍內的新化、玉井也有紀錄，而狄氏大田鰲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。脊紋鼓蟪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蟪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蟪許久不見蹤影。舞鈇晏蜓在臺灣遲至民國 100 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。

- (4) 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，於民國 97 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。

2. 特殊棲地課題

- (1) 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。

3. 重要族群棲地

- (1) 黑鳶：根據民國 105、106 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)，而臺南(曾文

水庫、南化水庫和烏山頭水庫)、嘉義山區為南臺灣第二大族群。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，全臺約僅 600 餘隻，目前為第二級珍貴稀有保育類動物。

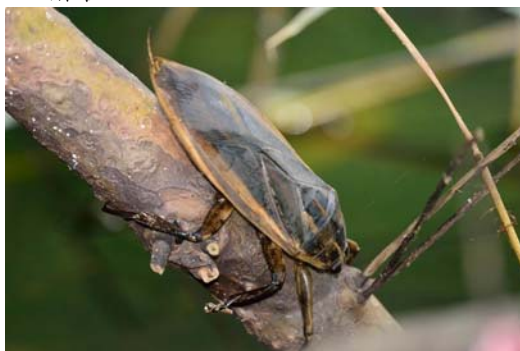
- (2) 水雉：水雉一度瀕臨絕種，經過近年復育全臺水雉族群數量回復超過 700 隻的水平，參考「104 年水雉生態教育園區工作計畫成果報告」，臺南官田為水雉最大的族群分布區域，共記錄到 588 隻，臺南其他區域合計有 123 隻，總計 711 隻，其他區域如宜蘭、嘉義、高雄、花蓮等地皆有觀察紀錄。水雉曾是臺灣濕地環境常見鳥類，喜愛活動於有浮葉植物的水澤中，又被稱為「葉行者」。由於土地開發、棲地減少，目前被列為第二級珍貴稀有保育類動物。
- (3) 草鴉：臺灣的草鴉是屬於東方草鴉的一個地區亞種。已知草鴉的出現紀錄大部份都是來自鳥網的捕獲，僅少數為黃昏及入夜後的野外觀察紀錄。配合訪談的資料顯示，目前臺灣的草鴉主要分佈仍集中在南部地區，尤其是從臺南延伸至高雄、屏東地區的惡地形丘陵地帶。
- (4) 黑面琵鷺：黑面琵鷺主要繁殖區位於韓國半島西海岸離岸小島，為國際自然保護聯盟(IUCN)列為瀕臨絕滅(Endangered, EN)之物種。每年 9 月底向南遷移，至臺灣、香港、越南及東南亞等地度冬，隔年 3、4 月再陸續北返。根據「106 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺與伴生鳥種數量調查」全球黑面琵鷺族群量為 3,941 隻，而臺灣黑面琵鷺度冬族群數量為 2,195 隻，主要分布於雲林、嘉義、臺南及高雄等地區，其中大部分族群分布於臺南西部沿岸濕地，如：北門濕地、七股濕地、曾文溪口、四草濕地、鹽水濕地等地區。



a. 山麻雀



b. 臺灣爺蟬



c. 印度大田鰲



d. 脊紋鼓蟏



e. 黑鳶



f. 水雉



g. 黑面琵鷺(本計畫七股大塭寮生態勘查照)

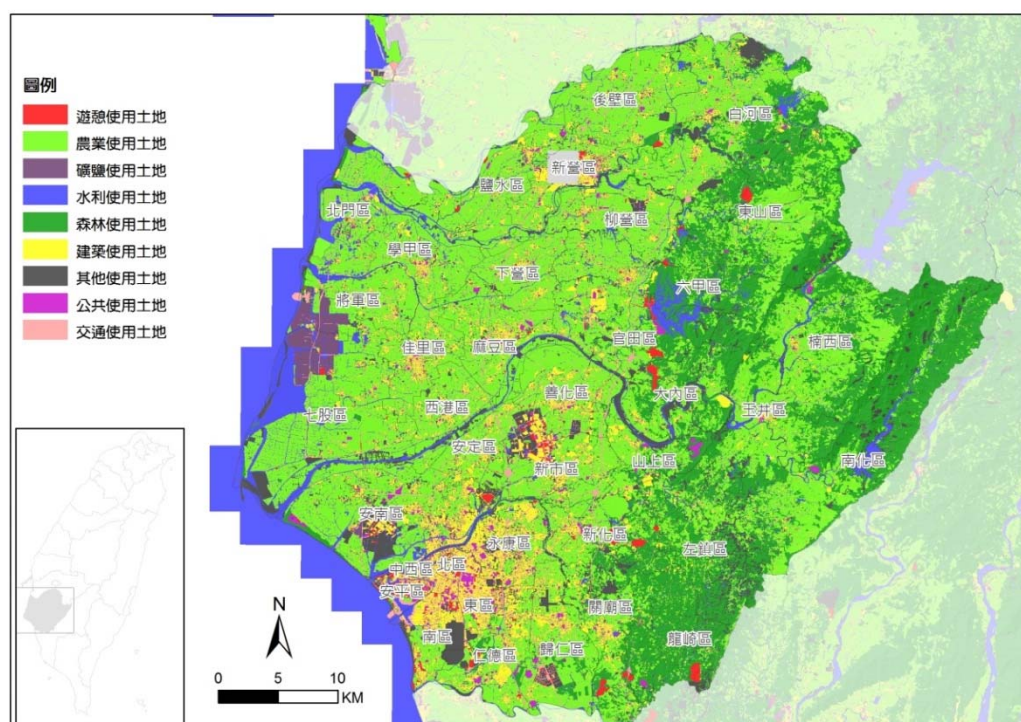
*照片來源：觀察家生態顧問有限公司提供。

圖 2-1 受關注陸域動物照片。

2.2.2 陸域植物

1. 陸域植物生態概況

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、中低海拔楠櫟林帶、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(圖 2-2)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。



*資料來源：本計畫繪製。

圖 2-2 臺南市土地利用分布圖。

2. 陸域植物生態議題

本計畫自「臺灣本土植物資料庫」篩選計畫範圍之植物採集紀錄，並依「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」稀有等級標準羅列出臺南市之稀有植物共有 45 種(表 2-1)，據以說明範圍內之植物生態資源與保育價值。

表 2-1 臺南市稀有植物名錄

中文名	學名	稀有等級
蕨類植物		
翅柄鐵線蕨	<i>Adiantum soboliferum</i>	VU
紅柄實蕨	<i>Bolbitis sculpturata</i>	VU
薄葉大陰地蕨	<i>Botrychium daucifolium</i>	NT
毛碎米蕨	<i>Cheilanthes hirsuta</i>	NT
大頂羽鱗毛蕨	<i>Dryopteris enneaphylla</i>	NT
細葉陵齒蕨	<i>Lindsaea kawabatae</i>	VU
二形劍蕨	<i>Loxogramme biformis</i>	EN
毛果鱗蓋蕨	<i>Microlepia trichocarpa</i>	NT
金粉蕨	<i>Onychium siliculosum</i>	NT
長柄牙蕨	<i>Pteridrys cnemidaria</i>	VU
雙子葉植物		
鈍葉朝顏	<i>Argyreia formosana</i>	VU
鹿谷秋海棠	<i>Begonia lukuana</i>	VU
岩生秋海棠	<i>Begonia ravenII</i>	NT
長葉杜虹花	<i>Callicarpa formosana</i>	VU
大肚山威靈仙	<i>Clematis chinensis</i>	NT
苦苣苔	<i>Conandron ramondioides</i>	NT
粘毛假蓬	<i>Conyza leucantha</i>	NT
毛豇豆	<i>Dysolobium pilosum</i>	NT
柔毛樓梯草	<i>Elatostema villosum</i>	VU
鵝不食草	<i>Epaltes australis</i>	EN
密花苣苔	<i>Epithema taiwanensis</i>	VU
臺灣苣苔	<i>Epithema taiwanensis</i>	EN
高士佛澤蘭	<i>Eupatorium clematideu</i>	VU
土沉香	<i>Excoecaria agallocha</i>	VU

中文名	學名	稀有等級
大葉捕魚木	<i>Grewia eriocarpa</i>	VU
變葉立牽牛	<i>Ipomoea polymorpha</i>	VU
早田氏爵床	<i>Justicia procumbens</i>	VU
水筆仔	<i>Kandelia obovata</i>	NT
狹葉木薑子	<i>Litsea akoensis</i>	NT
卵葉水丁香	<i>Ludwigia ovalis</i>	VU
小花水丁香	<i>Ludwigia perennis</i>	VU
欖李	<i>Lumnitzera racemosa</i>	NT
光梗闊苞菊	<i>Pluchea pteropoda</i>	VU
紅海欖	<i>Rhizophora stylosa</i>	VU
海南草海桐	<i>Scaevola hainanensis</i>	CR
黃水茄	<i>Solanum undatum</i>	VU
臺灣蒺藜	<i>Tribulus taiwanense</i>	NT
單子葉植物		
大蘆草	<i>Actinoscirpus grossus</i>	RE
毛葉知風草	<i>Eragrostis pilosiuscula</i>	CR
牛虱草	<i>Eragrostis unioloides</i>	EN
紫穗飄拂草	<i>Fimbristylis eragrostis</i>	VU
臺灣水韭	<i>Isoetes taiwanensis</i>	CR
密穗磚子苗	<i>Mariscus compactus</i>	NT
絨毛蓼	<i>Polygonum pulchrum</i>	VU
大偽針茅	<i>Pseudoraphis spinescens</i>	EN

*資料來源：臺灣本土植物資料庫、2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。

*稀有植物等級採國際自然保育聯盟(IUCN)國家或區域紅皮書類別：滅絕(Extinct, EX)、野外滅絕(Extinct In the Wild, EW)、區域性滅絕(Regionally Extinct, RE)、嚴重瀕臨絕滅(Critically Endangered, CR)、瀕臨絕滅(Endangered, EN)、易受害(Vulnerable, VU)、接近受脅(Near Threatened, NT)、暫無危機(Least Concern, LC)、資料缺乏(Data Deficient, DD)、未評估(Not Evaluated, NE)。

檢視臺南市稀有植物之偏好棲地，屬於資料缺乏(DD)之鳳毛菊及真穗草(未列於表 2-1)，與屬於接近受脅(NT)之諾氏草皆為偏好草生地之物種。其他棲地如海岸草地與灌叢(如海南草海桐)、泥灘地(如密穗磚子苗、絨毛蓼等)、淺水濕地(如大蘆草)、紅樹林(如紅海欖、欖李)等(圖 2-3)。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，與部分特殊或重要棲地，如西側海岸、紅樹林等地區。



*照片來源：觀察家生態顧問有限公司提供。

圖 2-3 計畫範圍稀有植物與棲地。

2.2.3 水域生態

計畫範圍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議題如下。

1. 瀕危與受威脅魚類

依據「2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄」內所羅列並分布於臺南範圍內之魚類，當中南臺吻鰕虎屬於瀕臨滅絕(EN)等級，長脂擬鰭屬於易受害(VU)等級。此外，計畫範圍內其他魚類屬於接近受脅(NT)等級有 4 種，其中南臺中華爬岩鰕及埔里爬岩鰕為保育類III級的野生動物，皆為初級淡水魚，瀕危與受威脅魚類見表 2-2。

2. 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，照片見圖 2-4。

- (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。大部分蟹類，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。在臺南海岸與防風林中亦有陸蟹議題，每年 7 至 9 月陸蟹繁殖期有大量抱卵的母蟹群在於鄰近區域、路面移動，尋找最佳棲所，而水域工程可能導致水域邊坡的單調化，容易使其蟹類棲地喪失與劣化。

表 2-2 計畫範圍內瀕危與受威脅魚類

物種	生態習性及分佈	重要性 ¹
蓋斑鬥魚 <i>Macropodus opercularis</i>	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)
高身白甲魚 <i>Onychostoma alticorpus</i>	臺灣特有種，分佈於南部及東部的溪流，初級淡水魚。棲息於水流湍急，水流量大並且分佈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。	NT(接近受脅)
南臺吻鰕虎 <i>Rhinogobius nantaiensis</i>	臺灣特有種，臺南市之曾文溪及急水溪有採集紀錄。偏肉食性，以小魚與水昆為食。	EN(瀕臨絕滅)
南臺中華爬岩鰕 <i>Sinogastromyzon nantaiensis</i>	臺灣特有種，分佈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 NT(接近受脅)
埔里中華爬岩鰕 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>	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 NT(接近受脅)
長脂擬鱮 <i>Tachysurus adiposalis</i>	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。	VU(易受害)

註 1：物種重要性包含臺灣法定保育類動物、2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄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)；按照國際自然保育聯盟(IUCN)分級：滅絕(Extinct, EX)、野外滅絕(Extinct In the Wild, EW)、區域性滅絕(Regionally Extinct, RE)、嚴重瀕臨絕滅(Critically Endangered, CR)、瀕臨絕滅(Endangered, EN)、易受害(Vulnerable, VU)、接近受脅(Near Threatened, NT)、暫無危機(Low Concern, LC)、資料缺乏(Data Deficient, DD)、未評估(Not Evaluated, NE)，判定屬危險等級。

*資料來源：本計畫整理。

- (1) 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。計畫範圍內為臺灣澤蟹多樣性高，紀錄種類有拉氏青溪蟹、臺灣南海溪蟹、臺灣束腰蟹、黃綠澤蟹、楠西澤蟹、厚圓澤蟹、字紋弓蟹。

2. 特殊棲地——湧泉濕地：計畫範圍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。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。
3. 特殊棲地——河口濕地(各類型魚群匯聚區域)：潟湖、沙灘及河口沙洲等濕地地景為臺南沿海海岸特色，由於西海岸出海河川，輸沙量大，所夾帶之大量泥沙淤積於河口附近，形成自然的海埔地或沙洲。河口及紅樹林生態系擁有純淡水魚類、半淡鹹水魚類，以及純海水魚等不同類群匯聚、棲息其中，具有豐富的魚類族群。



臺灣南海溪蟹

分布於彰化以南到臺南之間，生活于山中水流兩岸泥洞中



拉氏清溪蟹

終身棲息淡水環境的螃蟹



臺灣厚蟹

棲息在河口域草澤及紅樹林周緣、河岸邊、漁塭土堤、潮間帶泥灘地



網紋招潮蟹(左)及近親擬相手蟹(右)

棲息於泥濘的河口沼澤、海灣及紅樹林泥灘地，以泥中有機質、周邊有機碎屑為食

*照片來源：觀察家生態顧問有限公司及本計畫團隊提供。

圖 2-4 瀕危與受威脅蟹類。

2.3 計畫範圍內棲地生態資料蒐集

本計畫治理工程範圍多分布臺南市轄區河川流域之中下游，以下分別彙整相關水利署河川情勢調查或其他相關參考資料，包含水域生態資料、陸域生態資訊或其他可能相關之生態訊息，以助工程方案之生態評估分析。

根據「八掌溪河系河川情勢調查總報告(2006)」中對**主流之水域生物調查**(包括魚類、甲殼螺貝類、藻類)結果顯示：八掌溪下游污染程度嚴重，多為耐污染之外來魚種，如：鱧科的斑鱧、琵琶鼠科的琵琶鼠和慈鯛科的吳郭魚等為主，尤其以吳郭魚的數量佔大部份。這些外來魚種除八掌溪的中下游外，甚至入侵至中上游，對魚種組成及生態影響甚鉅。甲殼螺貝類調查結果呈現上下游種類與數目分佈較多，中游較少或無法採獲；下游多為海源性種類。八掌溪中、下游水域以裸藻和隱藻為常見藻類，表示具優養化情形。八掌溪**主流之陸域生物調查**(包括哺乳類、鳥類、兩棲爬蟲類、陸域昆蟲類及植物)結果顯示：八掌溪下游之土地利用多為開發農耕地、檳榔園或果園等人為干擾頻繁之處，較不易發現中大型哺乳動物，優勢種類為錢鼠與田鼯鼠等小型哺乳動物。但小型哺乳動物為其他動物如蛇類及猛禽的捕食對象，維持適量的小型哺乳動物，有助於生態的穩定。八掌溪主流河口、下游至中下游區域之鳥相組成，有較多以沙洲及濕地中無脊椎動物或魚類為食之鸛形目及鵠形目的冬候鳥棲息，若鄰近為平坦農墾區與草地之冬候鳥族群數量則不如河口下游區域，但就會有較高數量已適應農耕棲地型態之鳥種(如麻雀、紅鳩)。此外，中下游區域在洪水過後所形成的坍塌砂質坡面，也可發現有相當數量的棕沙燕。木本及灌木植物以銀合歡、構樹、西印度櫻桃、蓖麻及山黃麻為主要物種。八掌溪主流域兩棲爬蟲類於上游較豐富，下游稍差。植被種類及覆蓋度與陸域昆蟲之豐度有極高之相關性，八掌溪主流未發現任何保育類昆蟲，大型蝶類及蜻蜓也少見。另外，八掌溪主流中游以下出現之保育類物種有黑面琵鷺、蒼燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲、彩鵲、紅隼、貢德

氏蛙、黑蒙西式小雨蛙、眼鏡蛇及雨傘節。草本優勢植物分別為：巴拉草、大花咸豐草、甜根子草、美洲含羞草、毛西番蓮、葎草、肥豬豆、槭葉牽牛、小花蔓澤蘭及雞屎藤。前三大優勢種濱溪植物則為甜根子草、巴拉草及開卡蘆。八掌溪流域主流植物共記錄稀有植物4種，其中瀕臨絕滅級有欖李、土沉香與海茄苳等3種及稀有級卵葉姬旋花。特有種有5種(包括一特有亞種)，分別為臺灣水龍、臺灣欒樹、山芙蓉、長枝竹與臺南毛西番蓮(財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會、國立嘉義大學，2006)。

根據「急水溪水系河川情勢調查成果報告(2014)」調查結果顯示，急水溪主流中下游、支流龜重溪下游之優勢種、特有種及保育類如下：**水域生物調查**發現主流中下游的魚類物種組成以中高耐污性物種為主，如豹紋翼甲鯰、高體高鬚魚、尼羅口孵非鯽、食蚊魚、孔雀花鱗、三星毛足鱸、線鱧等外來種為主。急水溪下游因為環境特性(感潮帶)明顯與其它樣站不同，因此魚類組成以周緣性淡水魚或海水魚為主，優勢物種為彈塗魚；其他主流中上游及支流龜重溪下游則以初級淡水魚為主，優勢物種為如豹紋翼甲鯰、高體高鬚魚。蝦蟹螺貝類調查發現上游支流最常見之物種為擬多齒米蝦、粗糙沼蝦及瘤螯，因急水溪主流中游河段污染較為嚴重，故蝦蟹螺貝類較不易生存，以中耐污性或高耐污性的螺貝類為主，如囊螺與福壽螺。而下游感潮帶則以秀麗長方蟹、雙齒近相手蟹及外來種似殼菜蛤數量較多。臺灣特有種有擬多齒米蝦、臺灣山椒蝸牛及臺灣栗螺。水域昆蟲類以半翅目的划蝽科(Corixidae)及雙翅目的搖蚊科(Chironomidae)為優勢。另外，支流龜重溪上游記錄到保育類1種為無霸勾蜓稚蟲。**陸域生物調查**發現急水溪下游以適應河床裸地與草原的動物種類為主，中上游則以生活於草生灌叢和農耕地的動物物種為主。哺乳類以齧齒目鼠類(月鼠、小黃腹鼠)與食蟲目之尖鼠類(臭鼩)較豐富。急水溪出海口北門溼地及學甲溼地區域包含泥灘地、廢棄漁塭形成之淡水或草澤溼地等，適宜鸕鶿科水鳥棲息的環境外，其餘多屬農耕地及高莖草生地與草生灌叢，故除了出海口有較多水鳥外，其餘各樣站之物種組成

多以適應草生灌叢與農耕地的物種為主，如麻雀、白頭翁、洋燕或紅鳩；保育類有環頸雉、黑面琵鷺、黑翅鳶、黑嘴鷗、紅尾伯勞等。中下游的兩棲爬蟲類優勢種為黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙、疣尾褐虎、外來種多線真稜蜥；保育類為中國眼鏡蛇、雨傘節；特有種為斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥。急水溪下游陸域昆蟲類以平原農耕地常見鱗翅目及溪流型與廣布型蜻蛉目為主，如白粉蝶、黃蝶、藍灰蝶、薄翅蜻蜓。植物調查發現溪流灘地上以禾本科植物與陽性木本物種幼苗為主。急水溪下游感潮帶之木本植物以構樹、海茄冬、銀合歡、土沉香為優勢，草本植物以五節芒、紅毛草、海馬齒、大花咸豐草為優勢。中上游之木本植物則以血桐、山黃麻、構樹、竹子為優勢，草本植物以五節芒、象草、巴拉草、大花咸豐草、蘆葦、蓖麻為優勢(艾奕康工程顧問股份有限公司，2014)。

臺南市政府環境保護局於民國 105 年進行將軍溪排水水域生態調查(包括魚類、甲殼螺貝類、水域昆蟲類、環節動物、浮游動植物及藻類)，結果發現魚類有超過 1/3 為外來種，包括蟾鬍鯰、豹紋翼甲鯰、食蚊魚、孔雀花鱗、線鱧、莫三比克口孵非鯽、尼羅口孵非鯽、吳郭魚、吉利非鯽、三星毛足鱸。螺貝類有 3 種外來種為福壽螺、囊螺及似殼菜蛤。另外，記錄到 3 種臺灣特有種為臺灣泥蟹、臺灣山椒蝸牛、臺灣栗螺(臺南市政府環境保局，2017)。

根據「曾文溪河川情勢調查總報告(2006)」之主流水域生物調查結果發現，魚類記錄物種均為河口半淡鹹水域常見魚種(鯢科、鮠科、鑽嘴科與鰻科等)，並有赤土魮與寬帶天竺鯛等 2 種海洋性魚類。並記錄到臺灣石賓、臺灣馬口魚、短吻小鰾、粗首鰻、臺灣間爬岩鰕、埔里中華爬岩鰕、短臀鰻、斑帶吻鰕虎、南臺吻鰕虎與明潭吻鰕虎等 10 種臺灣特有種及 1 種保育類為埔里中華爬岩鰕。曾文溪主流共記錄鰕蟹類 11 科 29 種，其中有 4 種臺灣特有種為臺灣招潮蟹、臺灣厚蟹、擬多齒米蝦及黃綠澤蟹。螺貝類在中上游河段主要是以附著在溪流石頭上瘤蜷及錐蜷為主，部分有泥沙淤積的樣

站，可發現台灣蜆、圓蚌及石蚌等棲息於底層的螺貝類。中下游段主要是以耐污染耐鹽分的福壽螺為主。主流中下游之水域昆蟲類主要為半翅目、雙翅目與蜻蛉目水生昆蟲，以搖蚊科及蜻蜓科數量較多。主流陸域生物調查結果發現，哺乳類記錄到臺灣小蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、臺灣獼猴、刺鼠等4種臺灣特有種；中下游以東亞家蝠與小型鼠類(如臺灣灰鼯)等活躍於農耕地的哺乳類為優勢。曾文溪主流中下游之優勢種為紅鳩、麻雀與白頭翁等活躍於農耕地的鳥類及草生地的褐頭鷓鴣。臺灣特有種8種(臺灣山鷓鴣、藍腹鷓鴣、臺灣紫嘯鸛、白耳畫眉、黃胸數眉、冠羽畫眉、黃山雀、臺灣藍鵲等)；瀕臨滅絕的保育類I級有6種(黑面琵鷺、林雕、熊鷹、游隼、藍腹鷓鴣、朱鷲等)；屬於珍貴稀有的保育類II級有24種，應予保育的保育類III級14種。中下游兩棲爬蟲類發現數量最多的為澤蛙、蝎虎，另外外來種多線真稜蜥及特有種諸羅樹蛙亦出現記錄，諸羅樹蛙是近幾年新發現的特有種樹蛙，分布在雲嘉南一帶；感潮河段以斑龜的數量最多，蛙類種類僅3種為黑眶蟾蜍、澤蛙與貢德氏赤蛙。曾文溪主流蝶類數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的18.5%、5.7%、4.0%，蜻蜓數量較多的物種為薄翅蜻蜓、短腹幽蟴與杜松蜻蜓，分佔出現數量的27.7%、16.0%、8.4%。植物調查部分，河道兩岸的草本植物以大型禾科佔多數，以甜根子草、五節芒、開卡蘆、象草為主。木本植物方面向陽先驅性植物為主，其要的樹種有構樹、山黃麻、血桐佔大多數。溼地植物一般以莎草科、禾本科、柳葉菜科、鴨跖草科、十字花科、蓼科、荳科、馬齒莧科、蕁麻科以及少部分菊科的植物為主(黎明工程顧問股份有限公司，2006)。

根據「鹽水溪(含支流)河川情勢調查(2013)」之水域生物調查結果發現，所記錄的魚類均屬分布於臺灣西南部河口及溪流普遍常見物種，中上游以初級淡水魚為主(條紋二鬚魮、革條田中魮、羅漢魚、粗首鱗及臺灣馬口魚等)，下游樣以周緣性淡水魚及海水魚為主(海鯪、漢氏綾鯪、環球海鯪、中國小砂魚丁、斑海鯪、布氏鰻鯪、鰻、鑽嘴魚、星雞魚及金錢魚

等)。石田螺、囊螺、粗糙沼蝦及擬多齒米蝦等為中上游淡水蝦蟹螺貝類，下游則以河口物種為主(草對蝦、長毛對蝦、看守長眼蟹、遠海梭子蟹及尖刺糙蝦蛄等)。水域昆蟲類之調查結果顯示上游種數最為豐富，以搖紋科最為優勢，其在鹽水溪支流的數量最多。綜合以上，鹽水溪主、支流共有 4 種臺灣特有種(臺灣馬口魚、粗首鱯、短吻褐斑吻鰕虎及擬多齒米蝦)，為上游之中低耐污物種；以及 9 種外來種(高身鯽、高體高鬚魚、琵琶鼠、吳郭魚、尼羅口孵非鯽、大肚魚、三星攀鱸、線鱧及福壽螺)，為中下游之中高耐污物種，並未記錄到任何保育類物種。**陸域生物調查**結果發現均為西部平原至丘陵常見物種，哺乳類以小型齧齒目(月鼠)與食蟲目(臭鼩)動物為主。鳥類主要為適應人工建物與農耕地的物種，如麻雀、白頭翁或斑文鳥；河口水鳥以留鳥為主；另記錄到 2 種珍貴稀有保育類(大冠鷲與紅隼)以及 1 種其他應予保育類(紅尾伯勞)。主流下游之兩棲爬蟲類為黑眶蟾蜍、澤蛙及蝎虎為主，主流中上游與支流樣站則因棲地自然度稍高，種類較豐富，有樹蛙科甚至不常見的腹斑蛙出現及麗紋石龍子、印度蜓蜥、斯文豪氏攀蜥等。另外亦記錄到稀有種黑蒙西氏小雨蛙及應予保育類草花蛇。陸域昆蟲多為平原農耕地常見物種，如白粉蝶、黃蝶；鹽水溪主流中上游與支流則以薄翅蜻蜓、侏儒蜻蜓與青紋細蟪為主。特有種植物共記錄 9 種，分別為山芙蓉、小梗木薑子、香楠、土防己、臺灣何首烏、水柳、臺灣欒樹、石朴及長枝竹，其豐富度大致屬普遍至中等，於全台中、低海拔區域均有分布，且數量甚多，於調查範圍內則零星散佈(艾奕康工程顧問股份有限公司，2013)。

根據「二仁溪河川情勢調查計畫(2007)」節錄二仁溪主流之中、下游生物調查結果如下：**水域生物調查**為魚類共計調查到 3 種 9 隻，無發現任何保育類物種及特有種，外來種尼羅口孵非鯽及琵琶鼠魚共各調查到 1 隻。蝦蟹類調查結果共調查到 4 種 118 隻，無發現任何保育類物種及特有種，調查結果數量最多為日本沼蝦，其次為擬多齒米蝦，亦有調查到斑點擬相手蟹及等齒沼蝦。水域昆蟲記錄到 8 種 20 隻次，數量以大水黽(10 隻次)最多，其他

為仰泳蟲 sp.1(3 隻次)、小螞(2 隻次)以及小水黽、牙蟲、管尾蟲、蜻蜓水蠅 spp.3、蜻蜓水蠅 spp.4 等種類各 1 隻次。陸域生物調查為哺乳動物記錄 7 種 178 隻次，無發現任何保育類物種，調查結果數量最多為東亞家蝠(112 隻次)，其次為小黃腹鼠(31 隻次)、鬼鼠(21 隻次)等。鳥類調查記錄到 40 種 2012 隻次鳥類，有紅隼、環頸雉、紅尾伯勞、喜鵲等 4 種保育類物種，調查結果數量最多為麻雀(606 隻次)，其次為紅鳩(268 隻次)、白頭翁(232 隻次)等。兩棲類動物調查記錄到共 5 種 98 隻次，僅有貢德氏赤蛙 1 種保育類物種，數量以澤蛙(43 隻次)最多，其次為黑眶蟾蜍(39 隻次)、白領樹蛙(12 隻次)等。爬蟲類動物調查記錄到共 7 種 52 隻次，無發現任何保育類物種，調查結果數量最多為疣尾蜥虎(23 隻次)，其次為外來種多線真稜蜥(10 隻次)。陸域昆蟲動物調查記錄到 26 種 383 隻次，數量以薄翅蜻蜓(126 隻次)最多，其次為紋白蝶(52 隻次)、黑脈粉蝶(50 隻次)、荷氏黃蝶(46 隻次)等。陸域植物調查結果為維管束植物共記錄到 48 科 129 屬 147 種，包含蕨類植物共 1 科 1 屬 1 種；無裸子植物；雙子葉植物共 39 科 93 屬 106 種；單子葉植物 8 科 35 屬 40 種。本流域河岸幾乎已墾植為竹林或果園及農耕地，木本植被以刺竹(栽培種)、構樹、稜果榕、蟲屎、克蘭樹(栽培種)為主要樹種；草本植被以巴拉草、開卡蘆、甜根子草為主(財團法人成大研究發展基金會，2007)。

2.4 國內集水區治理工程民眾參與機制發展概況

我國的水患治理與水資源管理在過去較為缺乏民眾參與機制，直至民國 95 年開始推動之「易淹水地區水患治理計畫」及「石門水庫及其集水區整治計畫」、民國 99 年「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」等特別計畫，始積極推動民眾參與，並持續發展相關的機制與措施。於民國 103 年開始之「流域綜合治理計畫」亦在作業辦法中規定各目的事業主管機關應建立與在地民眾、團體協商溝通機制，延續民眾參與推動作業。

從文獻探討，瞭解現有經驗仍有待改善與進步，惟有透過實際操作與檢討，方能尋求較適的機制與方法。以下就特別計畫之民眾參與機制與成果分別說明。

1. 易淹水地區水患治理計畫及石門水庫及其集水區整治計畫

國內政府機關自民國 95 年開始推動之「易淹水地區水患治理計畫」及「石門水庫及其集水區整治計畫」，亦將民眾參與理念具體落實到計畫規劃方案形成與工程實施之內涵當中。

其中在「易淹水地區水患治理計畫」(95~102 年)方面，作為各地易淹水地區各項水患改善方案依歸之綜合治水規劃報告，均已於規劃過程中，邀請地方民眾及民間團體代表參與各期審查會議，及至少辦理 2 次地方說明會，對民眾所提意見進行充分溝通及說明，並據以檢討納入規劃方案中，各項計畫資料並依照政府資訊公開法相關規定公開於計畫專屬網頁上。

而同樣自民國 95 年開始辦理之「石門水庫及其集水區整治計畫」，更進一步於「石門水庫及其集水區整治特別條例」中規定，中央主管機關應於治理計畫中建立民眾協商機制，率先將民眾協商機制具體落實於法律規定中，以確保各種在地之專業意見與智慧都能納入。並且於民國 98 年 5 月 15 日以經濟部經授水字第 09820205260 號公告「石門水庫及

其集水區整治計畫民眾參與注意事項」。

除經濟部公告民眾參與注意事項外，上游保育治理工程亦面臨在地居民與民間團體質疑而造成工程進度延遲等問題，故水土保持局開始著手推動實際可融入民眾意見於工程治理內容之機制。而民間關心集水區生態的團體與人士於民國 96 年 8 月組成了水患治理監督聯盟，積極從外部推動建立石門地區治理計畫的公民參與和資訊公開機制。在具有法令依據與民間需求的條件下，遂逐步發展出水資源治理的「石門經驗」。

其中經歷保育治理工程與民間團體之交流，本團隊開始協助水土保持局研發生態檢核機制，期將生態保育融入工程治理程序，並納入民眾參與及資訊公開。後續並於民國 99 年協助水土保持局執行「石門水庫集水區整治計畫執行成效與預期效益評估暨協商平台建立」計畫，建立生態議題處理模式，藉由生態議題釐清、初步建議、提報處理、釐清權責、辦理情形回覆、追蹤檢討等步驟去釐清及解決問題。

透過生態檢核與議題處理模式之建立，水土保持局在石門水庫及其集水區整治計畫第二階段開始的各案治理工程，皆於設計與施工階段邀請在地居民及關心水資源的民間團體(如水患治理監督聯盟、桃園環境保護協會等)參與工程計畫審查或說明會，以提早彙整各界意見，研擬較適合之工程方案。

2. 曾文、南化及烏山頭水庫集水區治理計畫

曾文南化及烏山頭水庫在民國 98 年莫拉克颱風後，產生大量沖蝕與崩塌地，為改善南部地區主要水庫(曾文、南化、烏山頭水庫)營運功能、加強上游集水區水域環境保育及有效提升水源備援與常態供水能力，立法院於民國 99 年 4 月 20 日三讀通過「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水特別條例」，並於民國 99 年 5 月 12 日奉總統令公布實施(總統華總一義字第 09900112311 號令)並自公布日起施行 6 年。經濟部依該條例第 3 條研擬「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供

水計畫」，以加速水庫治理及水源開發，降低缺水風險及維持水庫營運壽命。其中，亦延續石門水庫執行經驗，於民國 100 年 4 月 18 日經授水字第 10020203060 號訂定「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項」。

相關的民眾參與經驗及生態檢核機制亦推廣至曾文、南化及烏山頭水庫集水區治理計畫，初期(民國 100 年)選擇案例試辦，在可行狀態下，於民國 101 年 9 月 5 日工作分組決議上游集水區治理工程全面運用生態檢核機制，以達到減少上游土砂下移、穩定水源及生態保育的目標。實際執行上，對於每一件治理工程與計畫，都會進行調查與評估，針對現地環境標示保全對象，並且依序以迴避敏感區域、縮小工程量體、減輕工程影響及補償營造的策略，優先保護珍貴的生態資源，並用人為的方式維護或保育棲地品質。

3. 流域綜合治理計畫

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

民國 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、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(表 2-3)。水土保持局亦參考相關規定，於民國 104 年 6 月 9 日經水保治字第 1041876669 號訂定「行政院農業委員會水土保持局推動民眾參與流域綜合治理計畫流程圖，建立與在地民眾、NGO 團體的溝通平台，落實與推廣工程環境友善機制，並協助民眾參與治山防災工程推動機制。

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。以往治理工程設計常以迅速、高強度且耐久穩定之工程方法復原受災區域，減輕致災因素並儘可能避免災害再次發生；在工程設計上較缺乏周全之生態保育機制與操作原則，忽略工區週遭的重要生態環境而造成不小的衝擊。隨著生態思維的影響，從傳統的治理工程，漸漸轉變為透過工程手段可減輕災害並兼顧復育環境，營造生物多樣性之自然生態。過程中，優先釐清環境條件及干擾回復對策，考量集水區整體環境規劃，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，研究合適的治理工法。

表 2-3 流域綜合治理計畫各執行機關民眾參與辦理原則

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)
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)

2.4.1 生態檢核機制(工程全生命週期生態檢核)

生態檢核機制之目的在於減輕治理工程對生態環境造成的影響，以維護水庫集水區生物多樣性資源與棲地環境品質，並於制度中納入民眾參與及資訊公開，令整體環境管理與保護更趨完善。其核心概念是將自然環境特性及生態保育納入工程規劃的整體考量內，因應工程辦理階段之不同特性而各有其生態檢核目標(圖 2-5)。做法上可參考水利署於民國 104 年 11 月 1 日公告的「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」內容。

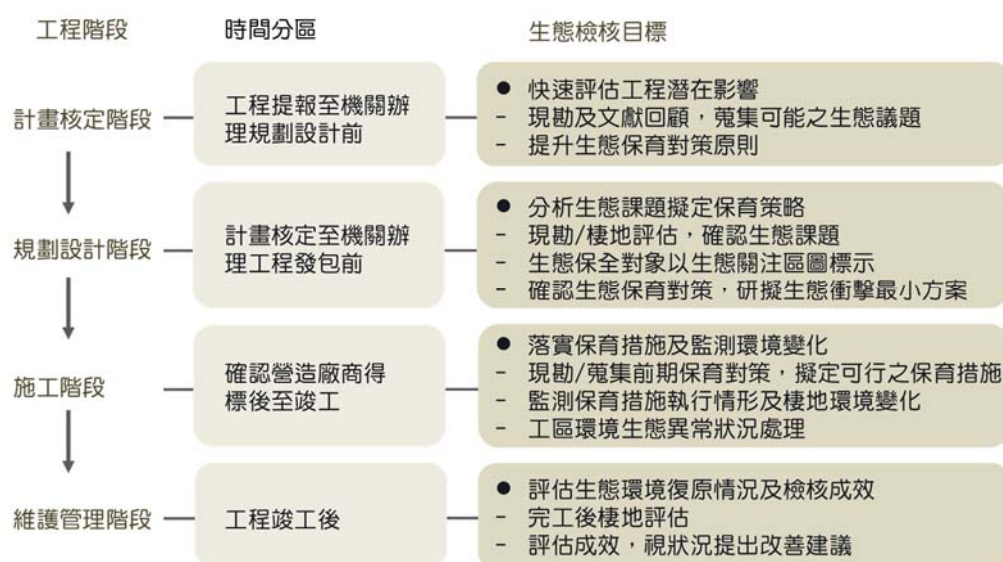


圖 2-5 生態檢核於各工程階段之目標及工作。

工程办理流程：計畫核定、規劃設計、施工及維護管理等 4 個階段生態檢核工作流程如圖 2-6，依工程主辦單位工程办理流程，將生態檢核工作納入工程期程中，由生態專業人員執行各項程序與生態分析評估，並查核生態保育措施落實情況。工程主辦單位須注意之事項與重點工作，包括邀請專家、當地居民、NGO 及生態團隊進行現場勘查，辦理說明會。發生環境異常狀況時通知生態團隊協助，與生態團隊討論，確認各工程階段的生態保育措施。

流程圖中灰底內容為各階段最終產出項目，若錯過前期工作，則需先補齊前階段應產出的內容。如設計階段才開始，先針對工程擬定保育對策原則，再進行評估擬定生態保育措施於工程設計中；若於施工階段開始，則須針對工程擬定生態保育措施，並於施工時執行，因施工階段設計圖已定稿調整空間小。

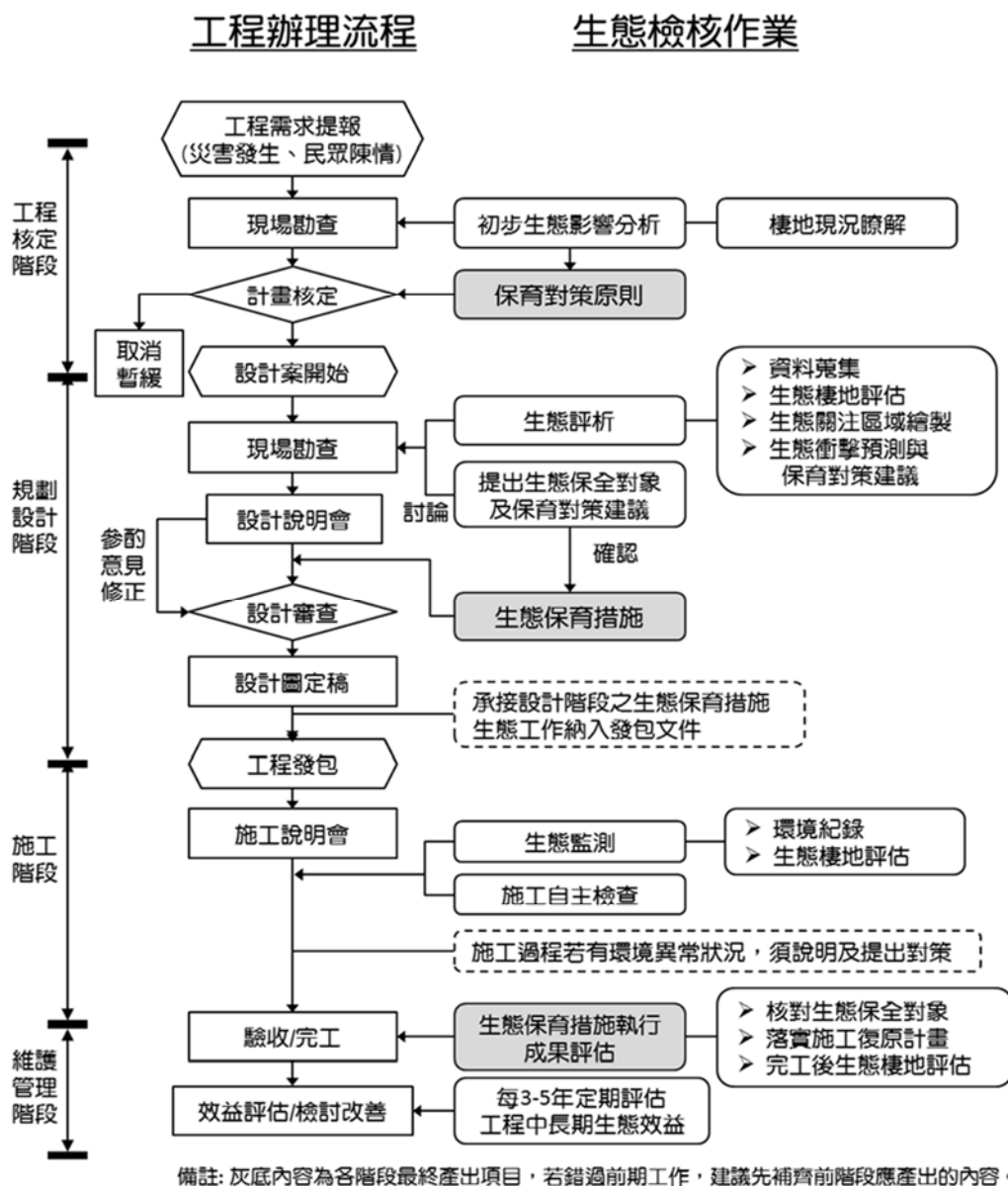


圖 2-6 保育治理工程與生態檢核項目整合之參考流程。

生態檢核機制在發展過程，主要因應上游集水區治理常為一年內針對區域或河段的短期工程，由於期程短急，在未能有充足時間進行生態調查時，透過生態專業團隊參與的方式，協助工程單位掌握現地生態資源與可能面臨的生態議題，以及時回饋意見，與工程單位共議影響減輕對策。因此，生態檢核在推動上應注意下列事項：

1. 及早參與：一件工程辦理之過程從構想、選址、設計方案擬定、施工方法等，各項工作逐一考量定案，因而生態檢核及早參與，可在初期即迴避重要生態資源，提供生態友善方案。同時，在工程設計早期方案的調整彈性較大，可考慮較多生態面向，提升保育成效。因此建議生態檢核工作需於計畫初期，從核定階段或規劃設計階段之前進行，並可於核定階段保留工程退場(暫緩或取消)機制，在面對影響衝擊較大時可保留執行上的彈性空間。
2. 仍需有整體規劃考量：惟如此的機制主要是上游集水區的保育治理工程，以穩定土砂環境為主，針對開發行為或是大面積大規模的工程行為，仍需長期規劃整體的生態調查與資源盤點的工作，以系統性整體規劃的方式，瞭解生態資源與應關注對象(物種或棲地或生態系等)，方能有效結合工程方案，以兼顧工程建設與生態保育。
3. 機關組織監督機制：由於現階段工程機關較缺乏生態保育人員(如自然保育或生物多樣性類科)，在工程專業主導的狀況之下，較易忽略生態保育層面，建議執行生態檢核機關，應成立生態顧問組織或是生態檢核品質管控組織，較能持續監督生態檢核執行的品質。

2.4.2 水利署民眾參與推動現況

水利署近年來持續推動非工程手段治理河川，除了配合流域綜合治理計畫推動民眾參與，亦積極盤點國內各地水利社群組織，自民國 98 年起持續推動國內各地水利社群資源的交流，並搭建水利署及各河川局與民間河川社群之間的交流與互動平台，包括常態性舉辦的年度全國河川社群座談會，針對流域治理、民眾參與等議題展開公私對話與交流。

從 98 至 100 年度的「河川社群資源交流及智識網絡建構」及 101 至 104 年度「河川社群資源交流與智識網絡推廣」，以及 105 年度的「水利社群資源交流與智識網絡推廣(1/2)」，盤點國內各地水利社群組織，放入「織臺灣水網」網站公開；發展、深化各河川流域之河川自然、歷史、文化等整合性的河川環境教育內容；並積極搭建水利署及各河川局與民間河川社群之間的交流與互動平台。

以每年舉辦 1 場次的全國河川社群座談會而言，其邀集對象包含全國河川 NGO 社群代表、關注水資源之民間組織，以及以署長為首的水利署及其所轄單位代表等，共計約 60 位與會者，針對流域治理、民眾參與議題展開對話與交流。



圖片來源：織臺灣水網粉絲頁。

圖 2-7 水利署 2015 年度與署長有約——全國河川社群座談會。

以下引用水利署於雙溪流域治理規劃之經驗做說明。雙溪從民國 76 年韋恩颱風來襲直至民國 93 年納坦颱風，期間多次受到風災與水患侵擾，造成包括坍塌、淹水、斷水、斷橋等嚴重災情，以致居民生命財產的損失，治水需求急迫。前臺北縣政府於民國 93 年陸續提出相關災害原因鑑定調查報告與整體治理規劃報告，接著在民國 94 年的易淹水地區水患治理計畫高達 1,160 億的總經費中，便有 9.6 億的預算撥予雙溪整治。民國 95 年開始，水利署第十河川局編列經費，針對幾個重大災害點進行整治，前臺北縣政府亦跟進執行雙溪流域的總體治水規劃，在 95 至 99 年度間共計投入 5 億 6,530 萬經費。

雙溪整治工程於民國 96 年正式動工，然而部分地方居民對於河川局和顧問公司的工程設計有所質疑，於是主動形成地方組織提供在地經驗給第十河川局參考，希望能修改規劃內容，不僅結合水患治理監督盟向公部門提出陳情，並引進具有推動公眾參與經驗的民間組織，協助民眾意見的整合，緣此開啟了雙溪流域治理的民眾參與。

對於第十河川局以築堤防與做護坡方式來整治河川的規劃，居民們質疑這樣的工程不但無法解決水患，更將加劇整體流域問題，而從真實經驗中提出「涵水、廢土移走、疏淤、洪泛」的治水建議。在經過水利署楊副署長、臺北縣政府水利局長與時任臺北縣政府副縣長的李鴻源至現場會勘、瞭解規劃內容後，由李前副縣長指示相關單位採納地方建議重新規劃。

然而第十河川局未開啟地方參與機制，仍維持既有規劃進行工程施作。地方居民、水患治理監督聯盟與專業者都市改革組織遂自主舉辦「雙溪河流域願景工作坊」，除了針對雙溪流域治理的問題與訴求進行進一步的探討和調整，也要求公部門改變過去習慣，建立正確的公私對話機制。

3 次的工作坊之中，除了邀請第十河川局、臺北縣政府水利局等相關單位列席，亦針對雙溪地區淹水的關鍵問題與治水原則請教專家，最後總和了居民的經驗與智慧以及各方協助，提出「雙溪河域治理白皮書」作為活動的

成果紀錄，爭取居民心目中合理的治水方案。



圖片來源：雙溪流域治理之民眾參與網站 http://ours-river.blogspot.tw/2009/6/90603_03.html

圖 2-8 雙溪流域治理工作坊踏勘與討論。

臺南市政府水利局在辦理流域綜合治理計畫時，已經就區域排水治理辦理地方說明會。說明會邀請的對象包括民意代表、相關公務單位、各里辦公處、社區大學(臺南市社區大學研究發展學會、臺南市曾文社區大學、臺南市北門社區大學等)、臺灣水資源保育聯盟及鄰近大學等單位；大部分說明會有邀請社區大學等環保團體，但是環保團體只有出席部分說明會，原因有待進一步釐清。臺灣水資源保育聯盟在永康排水系統的說明會提出一般環保團體關切的堤防治理問題、內水問題、綠色基盤問題及還地於河概念等問題。

目前臺南市政府水利局的區域排水治理工程也都有辦理設計說明會與施工說明會，具有處理說明會的豐富經驗與能力。在生態檢核的民眾參與為邀請關切議題的與在地的環保團體參加，與民意代表及一般居民的設計說明會分開，以避免衝突及設計上的困難。在鹽水溪排水線的護岸治理工程減少植物樹穴引起問題，治理單位最後仍需要分開辦理說明會。如何在治理工程設計融入不同角度的觀點，考驗承辦單位、設計監造及營造廠商的專業與配合；當以治理團隊能考量生態檢核團隊的建議時，才可能減少治理工程毀壞生態環境的批評。

第3章 水利工程之生態檢核專業參與

依據經濟部水利署編撰的「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」，適用於生態高度敏感區域內工程、大規模工程或競獎工程，由生態專業團隊以生態檢核附表補充記錄「核定」、「規劃設計」、「施工」與「維護管理」等全生命週期工程階段之背景資料、生態與工程相關單位溝通結果、生態評估紀錄與民眾參與。過程上亦視需求納入生態勘查或調查，就生態議題與棲地敏感度等層面，在各工程階段提出生態友善建議。

對照現階段工程所處生命週期規劃設計、施工、維護管理等階段導入生態檢核專業參與。在工程進入設計階段前，蒐集生態環境背景資料並整合地理資訊，研判工程所在範圍是否屬生態高度敏感區，指認具潛在生態議題之工程，適性調整生態與環境友善之目標與操作內容以達最佳綜合效應，並依實際需求執行工作項目。

3.1 生態敏感等級評估篩選作業

工程生態敏感分級篩選機制為生態檢核團隊執行多年所歸納出的最佳執行方法。目的將有限資源以及生態專業人力集中在具有生態議題與生態敏感性之工程，以將整體治理工程對生態環境造成的負面影響降至最低。參考行政院農業委員會水土保持局所訂定之「環境友善措施標準作業書」精神、工程業務需求以及生態資源特性，將所有工程進行排序，共分成四個生態敏感等級(圖 3-1)。生態敏感等級越高，代表治理工程所影響生態環境潛在風險越高，應優先納入生態檢核機制，以降低應可迴避的生態資源損失。本篩選機制亦被其他機關如林務局等所引用與調整。

1. 生態敏感分級原則

生態敏感度分級第一級之工程，建議由生態團隊參與協助，執行

「全工程生命週期生態檢核」之參考依據為：(1)工程範圍位於法定保護

區；(2)保育類Ⅰ級棲地；(3)符合水庫集水區全工程生命週期生態檢核執行條件；(4)機關指定辦理。

生態敏感度分級第二級之工程，建議執行「一般性生態檢核」，其參考依據為：(1)符合行政院農業委員會水土保持局「環境友善措施標準作業書」適用範圍；(2)生態棲地環境自然完整之區域，依有常流水、坡岸植被佳、溪床底質多樣、屬里山環境、有保育類Ⅱ、Ⅲ級活動、位於高度生態敏感區週邊等面向綜合評估；(3)生態、環境保護團體、NGO 關注區域，和學術、宗教、文化研究區域等；(4)屬於前瞻基礎建設計畫之工程依規定必須辦理「一般性生態檢核」；(5)機關指定辦理。

有關生態敏感度第三級的治理工程，條件是雖有人為干擾，但部分仍是自然棲地環境，如自然坡岸植被或溪流，或是動物潛在棲地等。第三級治理工程，可由生態團隊僅就可獲得之資訊如空照圖資、現地照片、現場勘查資訊等，給予重點式的口頭建議與提醒，由機關與工程單位自主執行相關管理作業。生態敏感度第四級的治理工程，包括已經開發之農耕區與城鎮聚落，或是既有治理設施和構造物之修補維護，屬於低度生態敏感度以下之區域，或是搶險救災工程等，不須執行生態檢核相關措施，依工程作業規範環境保護項目自主管理即可。

1. 各生態敏感分級執行項目

生態敏感分級即為在有限資源下，締造最大生態保育效益。依照生態檢核執行建議(圖 3-1)，生態敏感一級之工程須執行全生命週期生態檢核、生態勘查或調查、工作會議以及民眾參與；生態敏感二、三級之工程須執行一般性生態檢核，主要更動最耗費資源的工程全生命週期項目，並改以工作會議形式，將生態友善建議納入工程設計考量；生態敏感三、四級則不需執行生態檢核，以公務流程自主管理以及生態團隊口頭或重點建議的形式進行。而各敏感分級的執行項目仍保有彈性調整的空間，確切執行項目仍依照主辦機關與廠商的協議結果。

本次計畫依主辦機關需求辦理全工程全生命週期檢核，執行項目有全生命週期生態檢核、工作會議、民眾參與(地方說明會及施工前協調會議)以及細部設計審查會議等。而生態敏感分級結果將利用於後續工作項目執行規劃，原則以高生態敏感度工程案件以及工程案已發包開工者，優先進行生態檢核。目前各案件執行狀況詳見第六章。

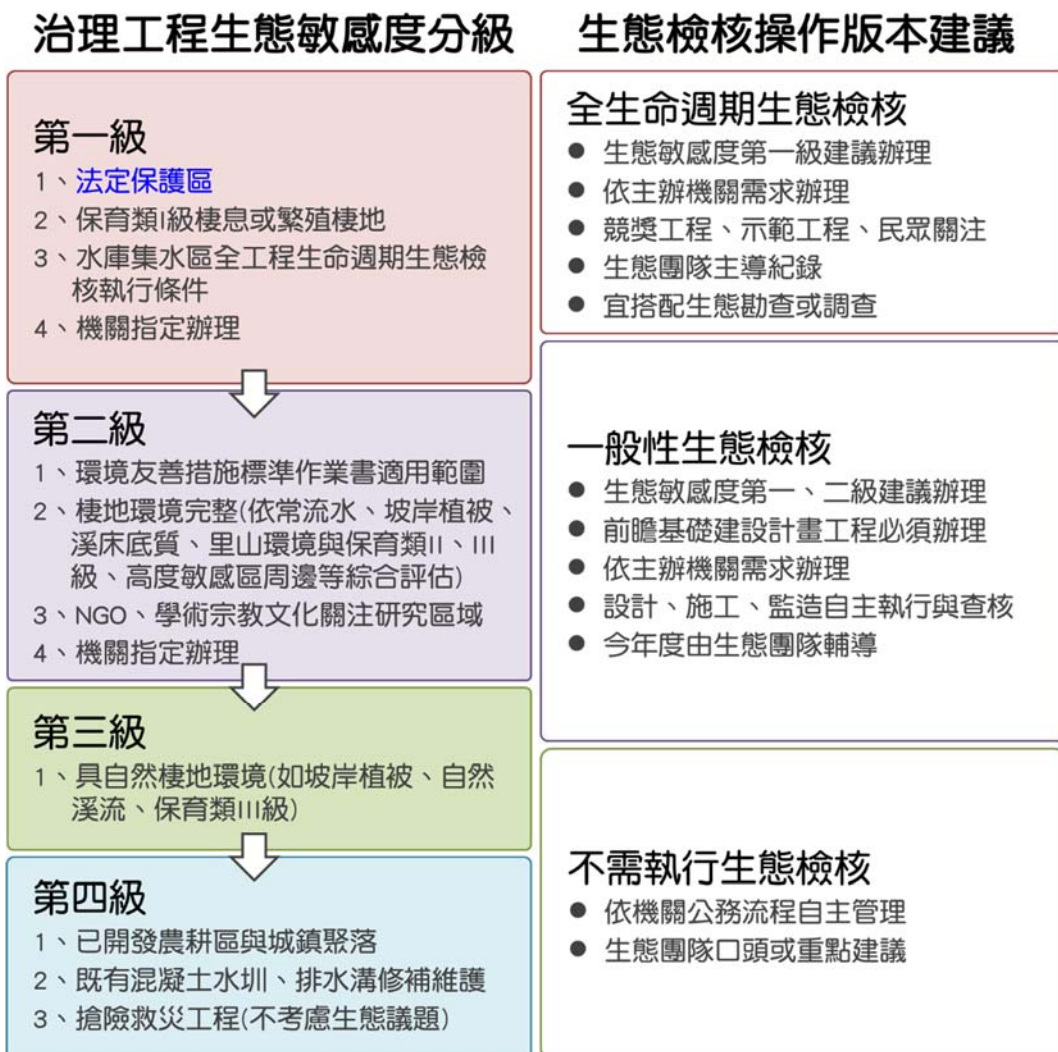


圖 3-1 治理工程生態敏感度分級原則與生態檢核執行建議。

3.2 水利工程案件分級流程與結果

工程案件分級流程屬於生態檢核流程中的「生態評析」項目(第 2.4.1 節)，目的為確認生態課題以及生態保全對象，分級完成後即可進一步擬定生態保育策略以及規劃各項工程執行的資源分配。分級流程執行項目如下：

1. 轄區內生物資源資料蒐集

生物資源課題在陸域動物須注意轄區內分佈侷限物種、特殊棲地、重要族群棲地，主要分布位置為山麓、林斑地、濱海濕地；陸域植物則須注意稀有植物偏好棲地，主要分布在西側海岸、紅樹林地區；水域生物為極易受工程直接影響的生物族群，需特別注意工區內特殊生物棲地可能為瀕危物種潛在的棲地。

2. 大尺度生態敏感區套疊

大尺度生態敏感區套疊執行目的在快速釐清轄區內重要的生物資源分布，套疊圖層可分為法定保護區和重要生態敏感區，法定保護區包含國家公園、自然保護區、自然保留區、野生動物保護區(重要棲息地)、重要野鳥棲地、國家重要濕地、沿海保護區、保安林地；重要生態敏感區為本計畫蒐集之重要生物資源或其他學術或民間單位所關注區域。

大尺度的生態敏感疊圖分析結果顯示，轄區含內有多個的生態敏感區如台江國家公園、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家重要濕地、重要野鳥棲地、沿海保護區與保安林(表 3-1)。本計畫工程與生態敏感區域相對位置如圖 3-2、附錄 4。分析結果顯示工程案件與生態敏感區圖層的重疊的機率不高，靠近生態敏感區域的工程共有 6 件，其中 4 件分布轄區西側濱海地區，分別為「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」、「將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程」、「北門區雙春部落防護治理工程」與「七股區大塭寮排水中游治理工程」距離國家重要濕地皆小於 300 公尺，需特別注意工程影響範圍，包含河川、濕

地等水域的影響範圍；2 件工程分布轄區東側山麓，分別為「虎頭溪排水護岸新建工程」與「六甲區東豐中排一上游段整治工程」，兩工程鄰近全台保安林和大面積林斑地，工區周圍皆可能為核心生物棲地或稀有物種潛在生存棲地。

3. 小尺度生態關注區檢視

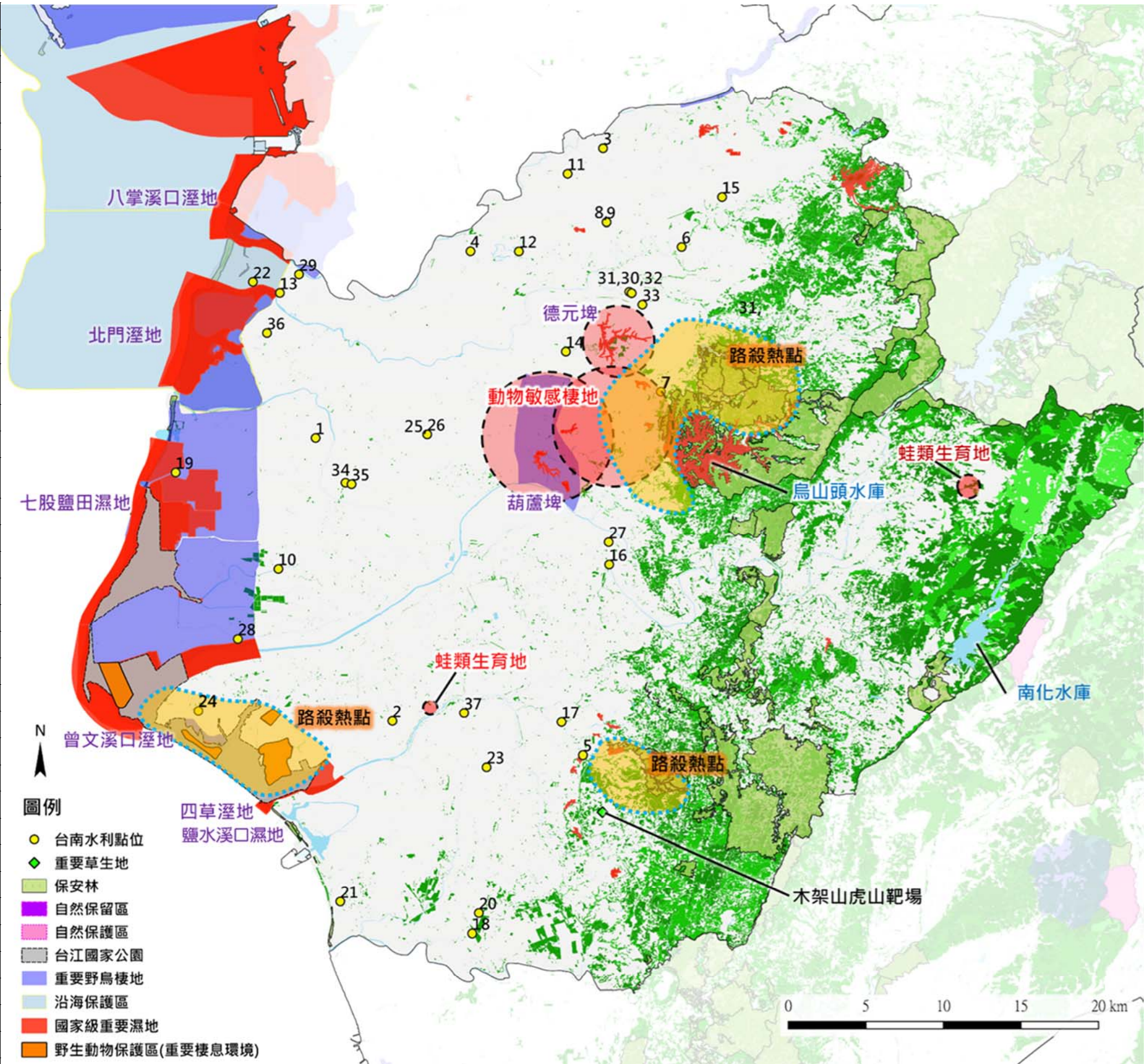
小尺度生態關注區檢視執行目的為確認工區影響範圍內所潛在的生物棲地，並針對保全對象擬定具體保育對策與相關建議。例如在臺南有重要的蛙類生育地及敏感區域，分別位於永康三崁店、楠西梅嶺及有保育類諸羅樹蛙與金線蛙活動的官田地區。本團隊利用臺灣動物路死觀察網資料進行套疊，結果顯示臺南有 3 處路殺紀錄熱點，分別為西部濱海的四草與七股地區之鳥類、哺乳類及甲殼類路殺紀錄熱點、官田與六甲等地區及鄰近新化虎頭埤 168 線道之兩棲爬蟲類路殺紀錄熱點，建議水利局工程如有臨近路殺紀錄熱點區域，應對該地區之物種與棲地使用進行瞭解，並應該依照迴避、縮小、減輕、補償等策略來降低對於該地區生物之影響。

本計畫工程在轄區東側山麓的「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」、「新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程」、「六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)」有大斑塊次森林和水生物棲地間的關聯通道議題，西側濱海地區的「安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程」、「七股區大塭寮排水中游治理工程」、「北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程」屬於瀕危紅樹植物和蟹類生育地外，其他工程較少有高敏感的生態議題，主要常見的生態議題為工程內保有良好的濱溪植被帶、大樹保留、水生動物利用土坡等，詳細各案件的生物議題如附錄 5。

表 3-1 臺南市保護區及其主要集水區

生態敏感區類型	保護區	主要集水區
國家公園	台江國家公園	將軍溪、曾文溪、鹽水溪
野生動物保護區	曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區	曾文溪
	四草野生動物保護區	鹽水溪
國家重要濕地	嘉南埤圳濕地(烏山頭水庫、白河水庫等)	將軍溪、曾文溪、急水溪、鹽水溪、二仁溪
	曾文溪口濕地	曾文溪
	七股鹽田濕地	將軍溪
	四草濕地	鹽水溪
	官田濕地	將軍溪、曾文溪
	鹽水溪口濕地	鹽水溪
	北門濕地	將軍溪、急水溪
重要野鳥棲地	臺南北門	將軍溪、急水溪
	臺南青鯤鯓	將軍溪
	臺南七股	將軍溪、曾文溪
	臺南葫蘆埤	將軍溪
沿海保護區	沿海保護區	將軍溪、急水溪、八掌溪
森林	保安林	急水溪、曾文溪、鹽水溪

點位	項次	工程名稱
1	1_01	將軍區保源中排一護岸改善工程
2	1_02	安南區「六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程」
3	1_03-1	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一工區)」
	1_03-2	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程(二工區)」
4	1_04	鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」
5	1_05	新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」
6	1_06	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程
7	1_07	六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)
8	1_08-1	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」
	1_08-2	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」
9	1_09-1	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」
	1_09-2	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」
10	1_10	七股區「劉厝排水治理工程」
11	1_11	後壁區「菁寮排水治理工程第一期」
12	1_12-1	新營區「鹽水排水治理工程一工區 A 標」
	1_12-2	新營區「鹽水排水治理工程一工區 B 標」
13	1_13	北門區「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」
14	1_14	六甲區「龜子港排水治理工程」
15	1_15-1	白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區)
	1_15-2	白河區烏樹林排水護岸改善工程(二工區)
16	1_16	善化區「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」
17	2_01	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程
18	2_02	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程
19	2_03	將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程
20	2_04	仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程
21	2_05	南區明興路截流治理工程
22	2_06	北門區雙春部落防護治理工程
23	2_07	永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程
24	2_08	安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程
25	2_09	麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程
26	2_10	麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程
27	2_11	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程
28	2_12	七股區大塢寮排水中游治理工程
29	2_13	北門區北馬社區部落防護治理工程
30	2_14	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程
31	2_15	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區
32	2_16	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區
33	2_17	柳營區大腳腿排水上游段治理工程
34	2_18	佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程
35	2_19	佳里區佳里興中排一護岸治理工程
36	2_20	北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程
37	2_21	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程



*本計畫整理繪製。

圖 3-2 大尺度生態敏感區套疊結果。

4. 生態敏感度分級結果

根據生物資源資料蒐集、大尺度生態敏感區套疊、小尺度生態關注區檢視後的綜合評估結果如表 3-2。生態敏感第一、二、三及四級工程分別有 6、8、20、8 件。

生態敏感第一級工程主要生態課題為鄰近大塊林斑地、國家重要濕地、水鳥重要棲地以及保有良好濱溪植被，須盡早執行生態勘查，並給予生態保育措施；生態敏感第二級工程雖多屬於市區內區域排水，但兩岸保有良好濱溪植被，或小斑塊都市綠地，仍可能屬於生物潛在棲地；生態敏感第三級工程與第二級工程的地理位置可能相近，但工區周圍多以開發為農地或為人工構造物，生物潛在棲地存在機率較低，但仍盡量安排生態勘查，確保無遺漏潛在生物棲地；生態敏感第四級工程主要為市區內排水、護岸工程，區域內較無生態議題或工程施作內容較不影響周圍環境之工程。

表 3-2 縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程生態敏感度分級結果表

等級	項次	工程名稱	排入河溪
1	1_05	新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」	鹽水溪
1	1_07	六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)	急水溪
1	1_13	北門區「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」	急水溪
1	1_14	六甲區「龜子港排水治理工程」	急水溪
1	2_01	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程	鹽水溪
1	2_11	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程	曾文溪
2	1_03-1	後壁區「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一工區)」	八掌溪
2	1_03-2	後壁區「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(二工區)」	八掌溪
2	1_06	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程	急水溪
2	1_11	後壁區「菁寮排水治理工程第一期」	八掌溪
2	1_16	善化區「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」	曾文溪
2	2_02	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程	二仁溪
2	2_20	北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程	急水溪
2	2_21	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程	鹽水溪
3	1_02	安南區「六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程」	鹽水溪

等級	項次	工程名稱	排入河溪
3	1_08-1	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」	八掌溪
3	1_08-2	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」	八掌溪
3	1_09-1	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」	八掌溪
3	1_09-2	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」	八掌溪
3	1_10	七股區「劉厝排水治理工程」	七股潟湖
3	1_12-1	新營區「鹽水排水治理工程一工區 A 標」	急水溪
3	1_12-2	新營區「鹽水排水治理工程一工區 B 標」	急水溪
3	1_15-1	白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區)	急水溪
3	1_15-2	白河區烏樹林排水護岸改善工程(二工區)	急水溪
3	2_03	將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程	將軍溪
3	2_04	仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程	二仁溪
3	2_06	北門區雙春部落防護治理工程	急水溪
3	2_08	安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程	鹿耳門溪
3	2_12	七股區大塭寮排水中游治理工程	七股潟湖
3	2_14	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程	急水溪
3	2_15	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區	急水溪
3	2_16	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區	急水溪
3	2_17	柳營區大腳腿排水上游段治理工程	急水溪
3	2_18	佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程	將軍溪
4	1_01	將軍區保源中排一護岸改善工程	將軍溪
4	1_04	鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」	急水溪
4	2_05	南區明興路截流治理工程	日新溪
4	2_07	永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程	鹽水溪
4	2_09	麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程	將軍溪
4	2_10	麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程	將軍溪
4	2_13	北門區北馬社區部落防護治理工程	急水溪
4	2_19	佳里區佳里興中排一護岸治理工程	將軍溪

*項次編碼為第 N 批_第 M 項、

3.3 工程全生命週期生態檢核及成效評估

依據行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」，除了災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建等具有時間競爭壓力、人民生命財產安全之虞或非屬新建之工程外，辦理新建工程計畫之主辦機關應於工程全生命週期各階段辦理生態檢核作業，及填具「公共工程生態檢核自評表」。然而，不同性質之工程計畫目標不盡然相同，生態檢核類型亦無一體適用之方法，往往受到工程期程長短、各工程階段是否有編列相關經費，可能未執行或無法執行合理之生態檢核項目。

由於各工程計畫可依工程及生態環境特性訂定相關紀錄格式或作業手冊，目前較完善的工程全生命週期生態檢核作業內容為參考經濟部水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，提供各機關引用執行，如行政院農業委員會林務局修正為適用於防災治理工程、生態保育及造林業務之「國有林治理工程生態友善機制手冊」。本團隊預計操作方式為協助機關填寫公共工程生態檢核自評表，針對需執行全生命週期生態檢核之工程，由本團隊填寫生態檢核工作所辦理之生態勘查、生態評析及生態環境友善建議等過程及結果之相對應工程階段附表(參考水庫集水區工程生態檢核附表)。以下說明工程全生命週期生態檢核作業之內容：

1. 工程全生命週期生態檢核作業

生態檢核機制之目的在於減輕治理工程對生態環境造成的影響，以維護生物多樣性資源與棲地環境品質，並於制度中納入民眾參與及資訊公開，增益整體環境管理與保護。工程全生命週期生態檢核係將生態評估、民眾參與、資訊公開等工作融入既有治理工程流程，結合工程治理、生態保育及公民參與理念，共同擬定並落實工程生態友善方案，減輕工程對生態環境之影響。

(1) 核心概念

生態檢核機制的核心概念著重於工程與生態之專業意見整合，主要透過生態專業評估及民眾參與溝通協商二項主軸(圖 3-3)。由生態專業人員在蒐集調查工區周圍的生態資料，據以提出減輕衝擊的策略與生態友善建議，提供工程設計人員考量與執行。同時考量保育團體與在地民眾意見，讓民眾參與治理計畫內容，提供溝通機會與意見交流，提早瞭解在地特性並納入治理方案，增加互信基礎，減少後續爭議發生。



圖 3-3 生態專業評估及民眾參與為生態檢核之兩大主軸。

(2) 執行流程

生態檢核將自然環境特性及生態保育納入工程規劃的整體考量內，因應工程辦理階段之不同特性而各有其生態檢核目標。依計畫核定、規劃設計、施工及維護管理等 4 個階段，生態檢核工作流程如錯誤！找不到參照來源。，依工程主辦單位工程办理流程，將生態檢核工作鑲嵌至工程期程中，由生態專業人員執行各項程序與生態分析評估，並查核生態保育措施落實情況。工程主辦單位須注意之事項與重點工作，包括邀請專家、當地居民、NGO 及生態團隊現

場勘查，辦理說明會，發生環境異常狀況時通知生態團隊協助，與生態團隊討論討論確認生態保育措施。

(3) 重點工作

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

a. 生態專業人員執行之評估調查工作

(a) 生態相關資料蒐集

為有效掌握環境與生態課題，生態團隊蒐集計畫執行範圍內環境特性與生態資源，作為分析預測治理工程生態影響之背景資訊。環境特性包括氣候、地形、地質、土地利用，生態資源則包括重要動植物種類、重要生物資源分佈、棲地類型、季節性、生態特性等資訊。資料經彙整梳理後，提供給工程主辦單位紀錄於生態檢核表，於個案可彙整融入生態關注區域圖，搭配圖面與文字敘述完整呈現工區周圍需注意的生態課題。

工程背景資料的蒐集，首先參考既有衛星航照圖與工程設計圖，根據治理工程的位置，判斷工區附近是否包含或鄰近法定保護區或民間關注區域，並配合鄰近環境之生態調查研究資料，初步評估潛在議題。

b. 工程主辦單位辦理，生態專業人員協助輔導之項目

(b) 現場勘查

由工程主辦單位邀集相關單位、工程專業人員、生態專業人員、在地民眾與關心相關議題之民間團體至現場勘查，共同瞭解工程目的、災害狀況與治理需求。並依據執行草案內容，紀錄生態環境現況與提供相關資訊，俾利生態影響分析作業。生態人員應描述現場環境概況，指認應保護之生態保全對象、生態關注區域與可能議題，提供相關生態資訊並與工程團隊溝通討論可行之環境衝擊減輕措施。

(c) 民眾參與及資訊公開

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

(d) 生態衝擊評估與生態保育對策研擬

整合前述背景資料蒐集、棲地評估、調繪小尺度生態敏感圖等調查結果，綜合民眾意見，評估工程可能造成之生態環境衝擊，根據工程的目的與規劃設計，提出可保全的重要棲地或降低環境衝擊的生態保育對策。一般依迴避、縮小、減輕與補償等四種策略思考，生態保育對策應優先考量最能降低干擾或避免負面生態影響之方式，工程配置及施工應優先考量是否可以迴避生態保護對象或重要棲地，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，應以生態系統服務功能回復的角度，積極研究補償策略，以符合零淨損失。

(e) 生態檢核表與自主檢查表填寫

生態檢核工作過程應以生態檢核表紀錄，內容包含工程背景資料與生態環境資料蒐集、現場勘查與民眾參與紀錄、工程之生態衝擊預測、保育措施研擬與落實狀況等，依工程辦理期程完成各階段生態檢核表填寫，作為資訊公開的內容供關心之民眾團體查詢。

施工期間工程主辦單位應定期確認生態保全對象及環境衝擊減輕措施之落實狀況，確保其效用並即時發現可能之環境異常狀況，將衝擊減至最低。施工中應實施之自主檢查制度，由施工廠商填寫自主檢查表，並由監造單位查驗；表中逐項條列施工期間應查核之生態保全對象與環境減輕措施，明確註記應查核之事項與應附之資料或照片，配合主辦機關既有的施工查核工作，方便操作並能完整記錄施工期間之生態保育措施落實狀況。

(4) 常見生態議題、工程影響與生態保育策略

為累積治理工程相關經驗，供後續工程設計與施作之參考，本團隊已針對溪流相關的治理工程遭遇的生態議題進行彙整(圖 3-4)，並歸納較具環境友善的生態保育措施摘要如下：

a. 自然棲地留存：

自然棲地具有較高度的生物多樣性，部份對環境要求嚴苛的珍稀物種，僅能在這些環境下生存，一旦受到破壞可能需要 10 年以上時間才能回復，因此在工程規劃選址階段希望能優先迴避這些生態敏感區域。

b. 保留及復育濱溪植被：

天然濱溪植被區係指在河水、陸地交界處的兩岸，一直到河水影響消失的地帶。由耐濕草本植物、灌叢、樹木等形成的帶狀植被，是水域生態系統與陸域生態系統過渡帶，對於溪流有相當重要的功能。但常為工程擾動區域，因此建議工程審慎評估工程配置、施工動線，並加強完工後的植被復育。

c. 保留現地大樹：

可以穩固坡面、調節微氣候、提供附生植物生育環境、伴生動物的棲息空間，以及做為母樹提供種源。而種子傳播在母樹附近數量最多，遠離母樹遞減，故保留工區的母樹可增加種源，配合施工時樹木保護措施，可加快工程後裸露地的植被回復。

d. 維持溪流棲地特性：

臺灣山區溪流棲地底質多為礫石、漂石與大石交疊，提供水生昆蟲、蝦蟹、魚類、藻類生存空間。常因工程整平河床、水泥封底、或移除河床底質影響溪流棲地特性，導致水生生物數量與多樣性降低，需要長時間才能回復。工程可朝保留大石、不封底、拋壘塊石、避免機具輾壓河床、營造深潭等方向規劃。

e. 施工期間臨水工程水質濁度控制：

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

f. 維持陸水域橫向廊道暢通：

護岸對於生態的影響主要來自「連續的混凝土護岸」及「護岸高度及坡度」，前者影響濱溪植物及棲地回復，後者增加陸域動物利用溪流的難度。建議在安全無虞情況下，採用多孔隙之工

法，如砌石工法、枝幹式工法、框式塊石工法，提供水生動物躲藏空間及植被生長基質，另外考慮動物通行調整高度及坡度或設置動物坡道。

g. 保留上下游水域縱向廊道連結性：

橫向構造物造成的高低落差，會成為水生動物上下游移動的障礙，尤其對生活史中具有降河或溯河性行為的種類影響最大，如洄游性魚類及蝦蟹，阻礙遷徙與移動的機制，導致物種無法完成生活史，族群數量下滑。為減少阻隔，建議壩體朝通透壩或降低與河床面落差規劃。

h. 避免野生動物受困集排水設施：

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

i. 避免外來植物隨工程進入山林與適生植物選擇：

工區植生工程採用外來入侵種植物或回填區裸露，常為外來種植物入侵至臺灣山林的路徑，甚至導致演替停滯狀態，長期而言不利於森林形成與水土保持，因此慎重評估植種選擇、開挖範圍、土壤保濕等問題。

j. 考量當地居民關注的人文及自然課題：

除了具有重要生態價值之棲地環境與生物外，透過生態檢核的民眾參與機制，若民眾提及工程周邊具有在地人文歷史價值之地景或生物，應予以納入工程規劃整體考量，設立為生態保全對象，規劃衝擊影響減輕對策。

k. 減輕工程對關注物種之影響：

若工區出現關注物種，包含保育類野生動物、稀有植物、民間或學術關注的生物等，此類生物多面臨生存危機亟待保護，且

涉及野生動物保育法等法規，或為學術及民間保育團體關注，建議啟動生態議題處理流程，避免議題擴大為難以處理的問題，進而影響治理單位在生態保育方面的聲譽。

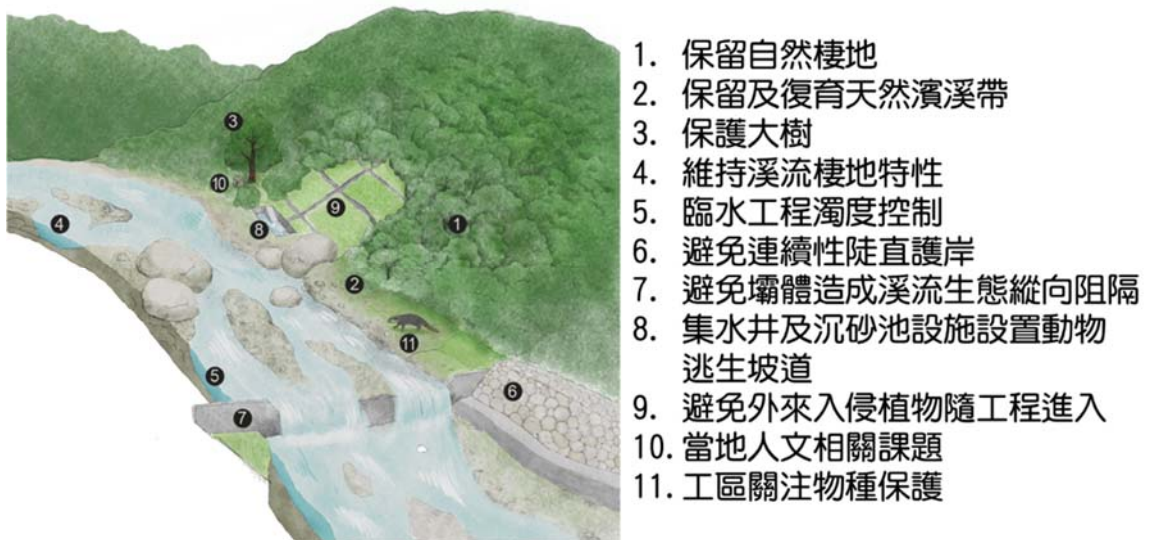


圖 3-4 上游溪流等流域治理工程常見生態議題。

2. 生態關注區位圖繪製作業

(1) 小尺度生態關注區域圖繪製及生態保全對象標示

生態關注區域係指在工區周邊具有的生態資源豐富或具有生態課題的範圍，生態專業人員應參考包含法定保護區、文獻紀錄、現地調查結果與蒐集當地訪談資料在內等重要生態資訊，以圖面呈現工程影響範圍內生態敏感之環境區位，作為工程規劃設計之參考。

生態關注區域圖繪製流程如圖 3-5 所示，圖面應套疊工程設計，透過現地調繪或空照圖判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感、低度敏感及人為干擾等四種等級，並標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域，幫助分局、設計監造及廠商能快速瞭解重要生態敏感區域與生態保全對象。

a. 目的

以圖面呈現工程配置及施作範圍與工區周圍重要生態資源之空間關係，俾利工程單位及早掌握工區附近的環境特性及生態課題，並判斷工程可能造成之潛在生態影響，在規劃設計前期針對工程設計與工法選擇，提出對環境生態衝擊最小之對策建議。

工程與生態團隊討論定案之生態保育措施及生態保全對象可標示於生態關注區域圖上，作為按圖施工及後續評估成效的依據。生態保全對象則需透過資料蒐集與現勘調查，評估現地是否有保育類野生動物、特稀有植物、老樹/母樹、民俗動植物、重要生物棲地及其他重要之生態敏感區域等，依不同工程階段，提出生態保育策略(表 3-3)。

表 3-3 各階段生態保全對象之盤點

工程週期	生態保育對象盤點工作內容
規劃設計階段	確認工程及其周邊環境的生態保全對象，作為工程設計或位置調整及生態保育對策研擬的參考。
施工階段	落實前階段的生態保育措施，及確保施工時生態保全對象及環境品質的維護。
維護管理階段	確認生態保全對象之存在，觀測及處理生態異常狀況情形。

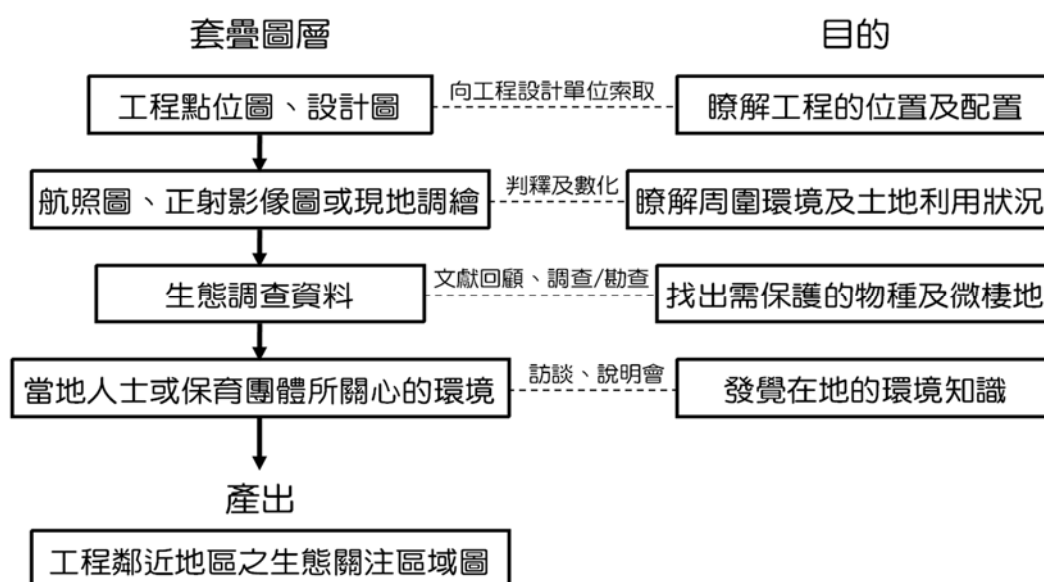
*資料來源：觀察家生態顧問有限公司。

b. 範疇

配合工程設計圖所繪製的範圍及比例尺進行繪製，探討範圍包含工程本體所在的地點，以及工程可能進行開挖影響或變更地形地貌的區域，如濱溪植被緩衝區、施工便道的範圍等。

c. 繪製流程

小尺度依「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」之定義，為比例尺 1/1000 至 1/5000 之範圍，應用於單一治理工程可清楚標定生態保全對象與應保護的生態敏感區域，主要利用現地調繪及航照圖判釋等方式獲得相關資訊，分析工區內棲地類型與生態資源分布，依據各地景因子之生態系功能、物種價值與棲地重要性，以圖面呈現應關注的區位(即生態敏感性高)並標定生態保護對象。生態敏感圖分析繪製流程如圖 3-5。



*資料來源：水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊
圖 3-5 小尺度生態敏感圖分析過程示意圖。

d. 圖層資訊

小尺度生態敏感圖繪製時需先取得工程設計資訊，目的在顯示主要工程構造物與相關影響範圍(包括施工便道、堆置區等)之空間配置。可利用工程設計圖 CAD 檔直接轉換成分析軟體可讀取之向量檔案，如設計圖尚未完成，則以 GPS 現場定位構造物預定位置之座標，利用地理資訊系統與現地植被調查結果套疊，

呈現構造物長度、寬度等訊息。

3. 棲地評估作業

(1) 水利工程快速棲地生態評估(河川、區域排水)

本計畫利用本評估法進行非定點評定方式現場觀測水質狀況，以達到將水質因素納入生態檢核考量。

(2) 河溪棲地評估(低坡降)

棲地評估之目的為記錄環境特性，客觀描述並量化棲地各項物理、生態因子的現況，記錄工區生態環境的變遷，並作為後續提出工程方案建議的參考依據。考量個案工程的類型、施作規模與環境特性變異大，應在檢核初期進行評估範疇界定，依據工程範圍可能涉及的水陸域生態課題，擬定調查方法與工程前後監測項目，選擇適合的評估指標及調查方法。本計畫依工程類型屬於區域排水，選擇適宜的河溪棲地評估項目係參考美國環境保護署「快速生物評估方法(Rapid Bioassessment Protocols, RBPs)」之低坡降棲地評估(Low Gradient Habitat Assessment)，包含底棲環境、水域環境、干擾與變動、堤岸植被各面向，做為環境友善措施效益評估(Barbour et al., 1999)，作為適用於臺灣區域排水工程的棲地評估指標，底棲環境項目包含底棲動物庇護所與潭之底質特性分析；水域環境項目包含潭的變異度、沉積物堆積以及河道水流狀態；干擾與變動項目包含河道人為改變與河道彎曲度；岸邊環境項目則為堤岸穩定度、植生覆蓋及河岸植生帶寬度。

在欲評估河川或區域排水範圍內分別進行八項河溪地形因子及二項濱溪植被因子之棲地評估(圖 3-6)。評估溪流長度基本上為預定工區擾動範圍，一般依介於 30-100 公尺間；RBPs 建議溪流水面寬 10 公尺以下應評估長度為 150 公尺、水面寬超過 10 公尺則應評估 250 公尺長。其中河岸的評估因子，包含堤岸穩定度、植生覆蓋及河岸植

生帶寬度等三個指標須左、右岸分別估算，依其具體量化的評估準則可分為四個等級：佳(分數 10 至 8 分之間)、良好(分數 7 至 6 分之間)、普通(分數 5 至 4 分之間)、差(分數 3 至 0 分之間)。其他評估指標依棲地品質優劣可區分佳(分數 20 至 16 分之間)、良好(分數 15 至 11 分之間)、普通(分數 10 至 6 分之間)、差(分數 5 至 0 分之間)等四種等級。將十個評估指標分數加總獲得總分為 200 分。此一總分愈高表示該河段為棲地品質及穩定性較高且可能蘊含較多生物多樣性及生態資源之河溪環境。惟治理工程生態環境異質性高，包括崩塌災害區、房舍農田周邊，以至於天然林或野溪環境。故評估工作係依工區棲地環境決定是否需要進行評估，在現場勘查時判斷棲地環境。

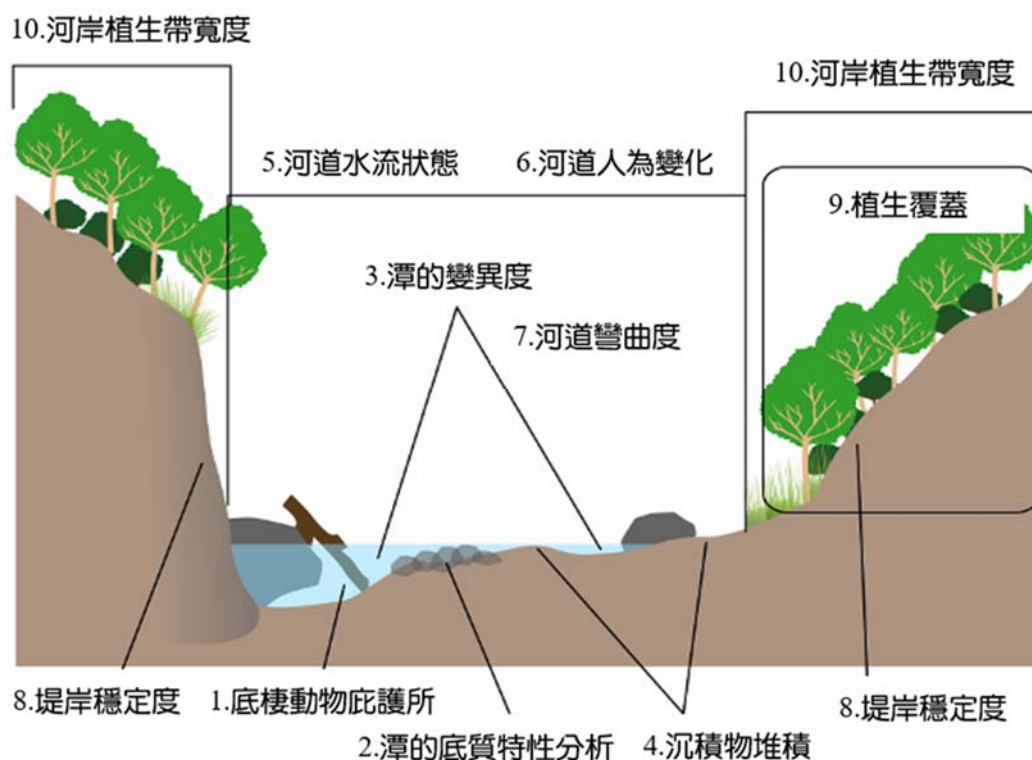


圖 3-6 河溪棲地評估指標示意圖。

3.4 生態勘查方法

首先界定生態勘查範疇，其定位於調查努力量小於動植物普查、生態調

查的強度，並不限定於一定要現場踏勘，文獻蒐集、公民科學調查資料或訪談(當地居民、耆老或地方重要人士了解水文、人文社會及土地倫理等)亦可納入參考。不同於動植物資源調查，生態勘查訴求快速量化記錄現地生態議題、棲地敏感度及有無保育類、珍貴稀有物種等狀況，過程中視需求再進行生態調查後續項目，經生態專業人員綜合評估後，從生態環境友善角度提出具體可行之生態保育措施。

3.4.1 陸域生態勘查

1. 陸域動物種類調查

調查對象為哺乳類、鳥類，陸域昆蟲及兩棲爬蟲類。陸域動物中，哺乳類、陸域昆蟲及兩棲爬蟲類之名錄主要參照「臺灣物種名錄」(邵廣昭，2009)；鳥類主要參照「2017 年灣鳥類名錄」(潘致遠等，2017)。調查項目依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」，方法分述如下：

- (1) 哺乳類：小型哺乳類採集以穿越線調查法放置 Sherman 氏捕鼠器。
中、大型哺乳類採集則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。將採集到的哺乳類記錄種類並拍照。物種辨識亦參照「臺灣哺乳動物」(祈偉廉、徐偉，2008)。
- (2) 鳥類：鳥類調查採用穿越線調查法，沿河溪旁道路所及之處以雙筒望遠鏡觀查，記錄沿途所目擊或聽見之鳥種；密林草叢間活動之鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識。物種辨識參照「臺灣鳥類全圖鑑」(方偉宏，2008)、「臺灣鳥類圖誌」(陳加盛，2006)、「臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇」(廖本興，2012a)及「臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇」(廖本興，2012b)。
- (3) 兩棲爬蟲類：兩棲類及爬蟲類調查皆採用穿越線調查法，並配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途所目擊或聽見之兩棲類；爬蟲類調查以目視遇測法記錄沿途出現之爬蟲類種類。物種辨識參照「賞蛙圖鑑—臺灣蛙類野外觀察指南」(楊懿如，1998)及「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(向高世等，2009)及「臺灣蜥蜴自然誌」(向高世，2001)。
- (4) 陸域昆蟲類：主要針對大型昆蟲包括鱗翅目和蜻蛉目等，調查範圍以鳥類調查路線為準。調查方式主要是利用目視遇測法及網捕法紀錄沿途出現的物種。物種辨識參照「臺灣蝴蝶圖鑑」(徐堉峰，2013)及

「蝴蝶生活史圖鑑」(呂志堅、陳建仁, 2014)及「臺灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑」(林斯正、楊平世, 2016)。

2. 陸域植物種類調查

植物生態調查含植被調查(含稀有植物、老樹等)、植被分布圖樣區調查等, 調查方法及項目主要依據行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」規定辦理。但依據生態檢核工作項目之生態敏感度分級, 將使用相對應的調查方法: 生態敏感度分級第一級工程之調查項目含基礎資料蒐集、現地勘查、陸域植被敘述, 最後給予工程生態環境友善建議; 生態敏感度分級第二、三級生態敏感工程將進行生態勘查, 並以工作會議輔導形式給予工程上生態保育措施建議; 生態敏感度分級第四級工程則請設計、監造單位及營造廠商自主管理, 並由主辦機關定期督導即可。

本團隊蒐集計畫臺南市區域相關文獻作為參考, 並配合現場採集工作進行全區維管束植物種類調查。調查路線依可達性及植物相差異主觀選定, 並沿線進行植物標本採集及物種記錄; 遇稀特有植物或具特殊價值植物另記錄其位點、生長現況及環境描述。物種辨識及名錄主要依據「Flora of Taiwan (臺灣植物誌)」, 如有未記載之栽培、新歸化或新發表物種, 則參照「臺灣植物資訊整合查詢系統」(國立臺灣大學植物標本館, 2012)及「臺灣物種名錄」(邵廣昭, 2009); 珍稀特有植物認定依據「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」。物種屬性認定則依據「臺灣物種名錄」(邵廣昭, 2009), 如有未記錄者, 則參照行政院農業委員會特有生物研究保育中心之「臺灣野生植物資料庫」(李權裕等, 2012); 樣區調查方式參考「臺灣現生天然植群圖集」(邱祈榮等, 2009)。

3.4.2 水域生態勘查

由於預定工區環境多樣，水域生物利用的棲地環境包含河川溪流、湖泊、濕地、河口，並沒有任何單一調查或是採集方式，可以直接應用在所有種類的溪流生物上。為快速量化記錄工區生物群聚，得依賴生態專業人員的專業技術、經驗及現場環境判斷，選擇最有效率勘查方法，得到最大化的生物資料。

目前國內溪流水域魚類調查方法大多參考自行政院農業委員會特有生物研究保育中心之「生物資源調查作業程序參考手冊」、經濟部水利署之「河川情勢調查作業要點」或行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」等，生態專業人員會依照調查目的及調查物種不同決定調查方法，常用調查方法適用水域環境大略分成以下說明：

1. 在河川上游水清澈之水潭、深流與緩流適用生態觀察法(直接與潛水觀察)。
2. 在河川之急瀨、淺瀨、平流與緩流適用背負式電魚法或定面積電網格法。
3. 在河川下游水混濁之水潭與埤塘適用手拋網、刺網與魚蝦籠。
4. 在河川下游水面寬廣適用船載式電魚法，或在船上以手拋網方式進行採集。
5. 在河口適用定置網。
6. 在水庫或湖泊適用刺網與待袋網。
7. 在小型溝渠適用背負式電魚法、魚蝦籠或是小型手撈網。

綜列上述條件，本計畫區域排水之生態勘查使用手拋網、手撈網或設置魚蝦籠進行餌料誘捕。在清澈水域區段，則輔以水面觀察、徒手翻找石頭或照相等方式進行生態勘查，紀錄所捕獲之水域生物種類並拍照記錄其相關生物資訊後，釋回原捕獲河段。若採集時遇周邊居民或釣客的訪談結果亦會

納入物種紀錄。以上視工區環境及水域狀況由現場生態專業人員決定勘查方式，以期能更全面快速勘查並釐清工區內的生物資源。水域生物名錄參照「臺灣魚類資料庫」(邵廣昭，2016)記載為主，其他俗名為輔，淡水魚類的物種辨識參考曾晴賢(1986)、沈世傑(1993)、林曜松及梁世雄(1996)、陳義雄及方力行(1999)，及其他近期相關分類文獻。蝦蟹類名錄及物種辨識參考施志昀(1994)、施志昀及游祥平(1998、1999)，及近期相關分類文獻。

第4章 工程全生命週期生態檢核

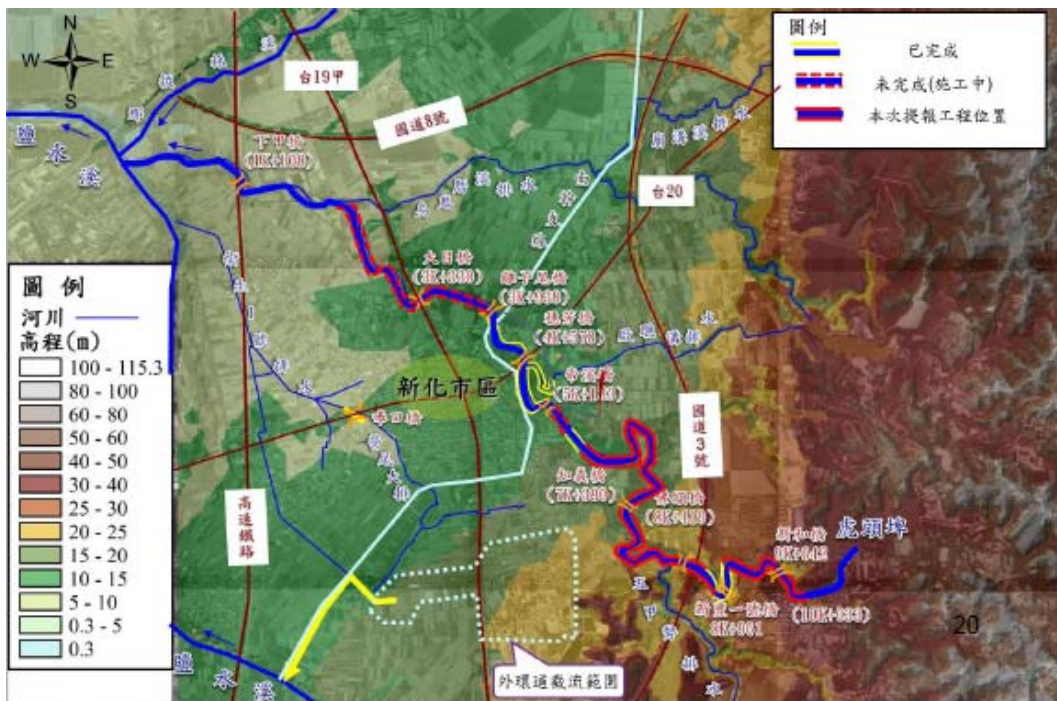
4.1 生態敏感第一級工程生態檢核執行成果

4.1.1 新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」

1. 工程背景與環境概述

「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」位於新化區鹽水河流域，本工程目的在於解決虎頭溪排水帝溪橋上游溪段至虎頭埤處，多處通水斷面不足，有土堤因沖刷崩塌(圖 4-1)。

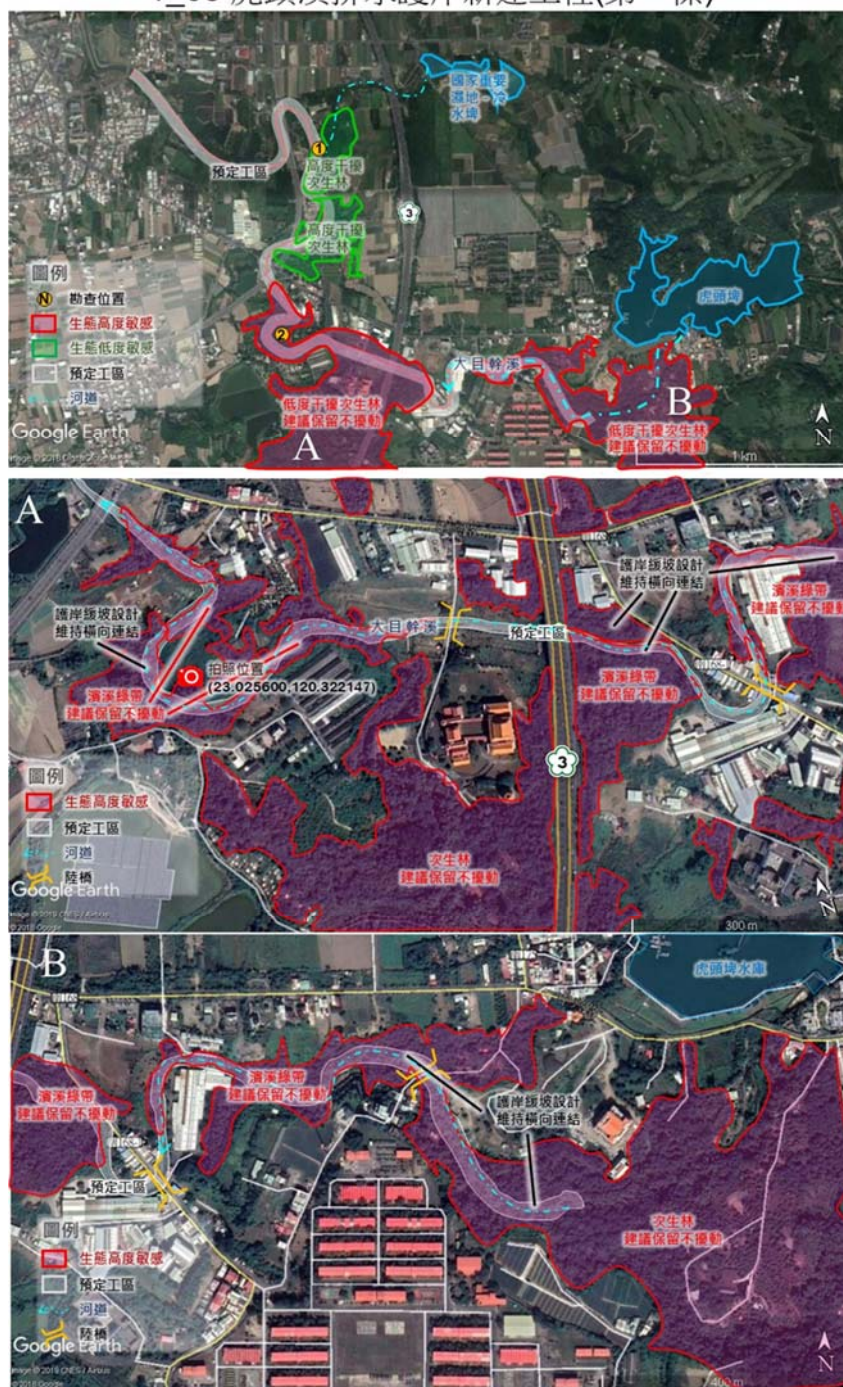
「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」距離國家級濕地—嘉南埤圳濕地約 0.2 公里(圖 4-2)，周圍僅存次生林斑塊、濱溪帶竹闊混和林棲地狀態良好，具有常流水部分區段流水受生活污水污染(圖 4-3 之 a 及 b)，小尺度生態關注圖見圖 4-2 之 A 及 B。生態檢核執行項目整理於表 4-1。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-1 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)施工範圍。

1_05 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)



*上：大尺度生態關注圖、中：A 區小尺度生態關注圖、下：B 區小尺度生態關注圖。
圖 4-2 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 部分區段水流受污染情形



c. 中游段植被環境(1 號生態勘查點)

d. 中下游段植被環境(2 號生態勘查點)



e. 竹子上方勾掛著洪流的垃圾，約離地 5 公尺

圖 4-3 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)現場勘查狀況。

表 4-1 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
日期	項目	內容說明
107/10/31	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/11/22	工作會議 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 3 種、昆蟲 1 種，水生生物發現魚類只有外來種吳郭魚及琵琶鼠，蝦類有 1 種為貪食沼蝦，詳細名錄如表 4-2。



a.磯鷸



b.南海沼蝦

圖 4-4 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生物照片。

表 4-2 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	夜鷺		紅冠水雞	
	磯鶇			
昆蟲類	西方蜜蜂			
魚類	吳郭魚	(外來種)	琵琶鼠	(外來種)
蝦類	南海沼蝦			

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 107 年 10 月 31 日，地點為臺南新化區大目幹溪中段與中下游段(圖 4-1)。生態勘查結果為大目幹溪中游段曲流段(圖 4-3 之 c)，兩岸植被以長枝竹為主，地被植物在鬱閉度高區以毛蕨 sp.、風車草為優勢，低鬱閉度區則以象草為優勢；下游段為冷水埤與大目幹溪交會點(圖 4-3 之 d)，植被以草本為主，優勢種有象草、大花咸豐草、蓖麻、龍葵等，上層植被則有栽培種長枝竹、龍眼以及先驅喬木血桐和構樹。本次生態勘查無發現稀有種。

長枝竹早期廣泛被栽種作為建材，其還有保護邊坡功能，而本次生態勘查亦發現大目幹溪兩旁多栽種竹子，竹子上方勾掛著洪流所夾帶的垃圾(圖 4-3 之 e)，推測本區段長年有經常性洪災，故當地區民以種植竹子來鞏固邊坡。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(107/10/31)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境相關項目評分為「普通」等級。水域環境等相關項目因樣區屬於區域排水，因此有常流水且水流集中，造成多為深的潭因此評分為

「良好」至「佳」等級。河道曲度因屬於排水系統，河道筆直評分為「普通」等級，兩岸河岸採用 RC 水泥結構，因此河岸穩定性項目評分為「良好」等級。兩岸植被未受到影響，呈現自然狀態，評分為「良好」至「佳」等級。



圖 4-5 虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

(1) 本工程因改善距離較長(約 4.3 公里)，影響區域較大，建議工程設計在上游段(圖 4-2 之 A)若無保全目標、非攻擊岸不施作或以軟性工法取代鋼筋混凝土。

(1) 建議非攻擊岸保留竹子或栽種竹子來鞏固堤岸。

(2) 建議若有公有地的區域可以將該段護岸放緩，以及在不影響安全為前提或墓地風水的狀況下參考上述友善措施。

(3) 建議可考量中下游和區排等穩定水位的流域，在基礎部分設置魚槽。

(4) 因虎頭埤也屬新化之肺，往後若執行後續工程，市府當年有合作的生態團隊也請他們看一下。

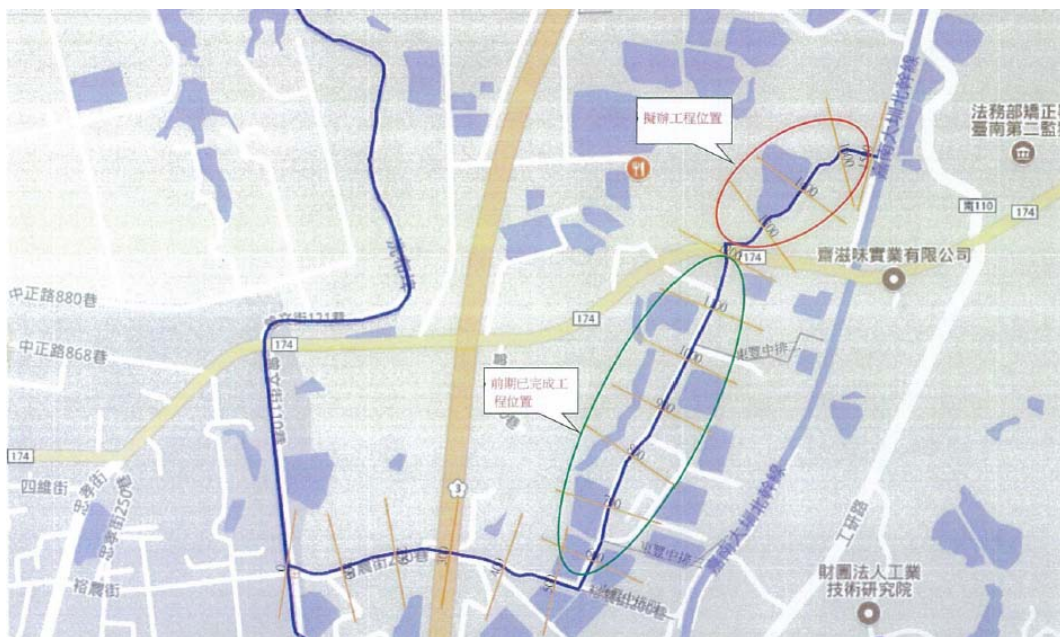
(5) 基腳堆放之營建廢棄需有明確分類，且須有預堆置之營建廢棄物的種類名錄，以供事後參考。

4.1.2 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)

1. 工程背景與環境概述

「六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)」位於六甲區急水溪流域，最後排入洗布埤(圖 4-6)，本工程為處理颱風豪雨來臨時的淹水問題。

本件工程鄰近國家級濕地嘉南埤圳濕地 0.7 公里，工區內與周圍之次生林斑塊為周圍野生動物重要活動區域(圖 4-7、圖 4-8 之 a 及 b)，具有常流水。本工程已於民國 108 年 1 月 8 日提報竣工。生態檢核執行項目整理於表 4-3。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-6 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)施工範圍。

1_07 六甲區東豐中排一上游段整治工程 (1K+200~1K+570)



圖 4-7 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生態關注圖。



a. 預定工區照片



b.預定工區植被環境照(左側為預定工區(滯洪池)，右側為農戶)



c.建議保留大樹

圖 4-8 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)現場勘查狀況。

表 4-3 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：施工階段		
日期	項目	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/12/13	施工中現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/14	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/1/19	完工後現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 4 種、昆蟲 2 種、螺貝類 1 種，詳細名錄如

圖 4-9 及表 4-4。



a. 鷺鷥群

b. 霜白蜻蜓

圖 4-9 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生物照片。

表 4-4 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	小白鷺		夜鷺	
	黃頭鷺		蒼鷺	
昆蟲類	褐斑蜻蜓		霜白蜻蜓	
螺貝類	福壽螺	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

第一次生態勘查日期為 107 年 10 月 3 日，地點為臺南六甲區嘉南大圳北幹線支流的灌溉渠道(圖 4-7)。生態勘查結果為預定工區(滯洪池)植物社會層次為 2 層，上層以先驅喬木以及陽性藤本植物為主，優勢種有銀合歡、構樹、血桐、榕樹和槭葉牽牛；地被優勢植物有大黍、孟仁草、大花咸豐草、葎草、小花蔓澤蘭，臨水處則以鴨跖草、毛茛、異花莎草等喜溼性植物為主(圖 4-8 之 b)。本次生態勘查未發現稀有植物，但預定工區(滯洪池)以及施工路徑上含有生態較敏感的次生林帶以及大棵喬木(圖 4-8 之 c)——苦楝、樟樹(N23.237083, E120.368113)。第二次施工階段生態勘查日期為 107 年 12 月 13 日，發現建議保留大樹已被移除，預定工區(滯洪池)內大部分的次生林也

受到移除。初次勘查未能將友善建議落實於工程中，未來可能採用「水庫集水區保育治理工程生態檢核表」之附表將生態團隊建議傳達給工程設計團隊，並希望工程團隊能給予意見回覆，若有執行上的困難盡早與生態團隊討論並協商出最佳方案，以落實生態檢核機制。本次生態檢核雖未能及早納入工程案件，但仍提出幾點建議做後續工程參考。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年及今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於施工前(107/10/3)、施工中(107/12/13)及完工後(108/1/19)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，施工前除了潭的變異性及沉積物沉降等項目評分為「差」等級外，其餘皆為「普通」等級。施工中只有河岸穩定性為「良好」等級，其餘為「差」等級；完工後因河道固定水流集中，河道水流狀態項目提升至「佳」等級，而河岸穩定度則是維持「良好」等級。兩岸植被於施工前除了左岸植被寬度評分為「差」等級，其餘評分為「普通」至「良好」等級，後續因施工而無植被生長，因此分數為 0，植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。



圖 4-10 六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

107 年 10 月 3 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 建議保留農用埤塘間的大棵喬木——苦楝、樟樹。
- (2) 預定工區(滯洪池)屬於多棵喬木所形成樹島，建議最低限度的移除次生林，移除範圍可再與生態團隊於書面或現地討論。適度保留部分次生林大有幾點好處：
 - a. 提供原棲息生物於工程期間有個避難空間。
 - b. 鄰近區域保有林帶對後續生物回復會比較快速。
 - c. 滯洪池上方若有適度遮蔽，對於水生動物能提供較好的棲地環境。
 - d. 上層植被掉落物也是水中有機質來源之一。

107 年 12 月 13 日施工中勘查之友善建議如下：

- (1) 初次生態勘查未能將友善建議落實於工程中，未來可能採用「水庫集水區保育治理工程生態檢核表」之附表將生態團隊建議傳達給工程設

計團隊，並希望工程團隊能給予意見回覆，若有執行上的困難盡早與生態團隊討論並協商初最佳方案，以落實生態檢核機制。

- (2) 建議工程團隊能盡早提供工程範圍、工程內容、影響範圍資訊，如此在執行生態檢核時能更精確的規畫與建議。
- (3) 建議往後工程在設計或施工能以迴避大樹為原則設計。大型喬木提供該區域大至鳥類，小至小型哺乳類、昆蟲利用，形成一個小型生態系；另外大棵喬木通常樹齡都為 30 年以上，對在地居民保有一份記憶與情感連結，故大樹保存對生物資產與文化資產皆存在意義。
- (4) 建議往後工程能優先選擇避開施工區域大樹，因大樹都能作為當地動物利用的微型棲地。
- (5) 工區中有保留的大樹煩請標注點位並拍照，並註記於設計圖說中，以供施工廠商參照。
- (6) 從空照圖判讀此區域為臺南難得地植被棲地綠覆完整的地區，因本案已經完工，提供往後工程施作經驗參考。護岸工程盡可能與滯洪池連結起，當下雨匯流入低窪地則形成魚類、兩棲類甚至哺乳類可利用的水域棲地，而相鄰滯洪池的護岸則可以不那麼水泥化，部分段放緩或做多孔隙，讓植被有機會長回來就相當重要，如此為既有的工程結合生態兼顧防洪需要的一個做法。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查

NO.	生態議題與生態友善措施	107/12/13 查核與現場狀況	
1.	最低限度的移除次生林。	保留部分次生林。	
2.	保留大棵喬木——苦楝、樟樹。	苦楝、樟樹已遭移除。	

(2) 完工後現場勘查

NO.	生態議題與生態友善措施	108/1/19 查核與現場狀況	
1.	最低限度的移除次生林。	保留部分次生林。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/1/19 查核與現場狀況	
2.	保留大棵喬木——苦楝、樟樹。	苦楝、樟樹已遭移除。	

4.1.3 北門區「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」

1. 工程背景與環境概述

「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」屬於北門區急水溪流域，工程目的在於解決錦湖地區的淹水問題(圖 4-11)，改善周邊排水(圖 4-13 之 a)。

「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」西南側緊鄰北門沿海自然保護區，距離國家級濕地——北門濕地僅 50 公尺(圖 4-12)，北門濕地也是臺灣重要野鳥棲息地(IBA)，臺灣法定保育類中瀕臨絕種的黑面琵鷺、遊隼皆有出現紀錄。生態檢核執行項目整理於表 4-5。

■ 錦湖地區排水系統-工程佈置圖



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-11 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程佈置圖

1_13 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程

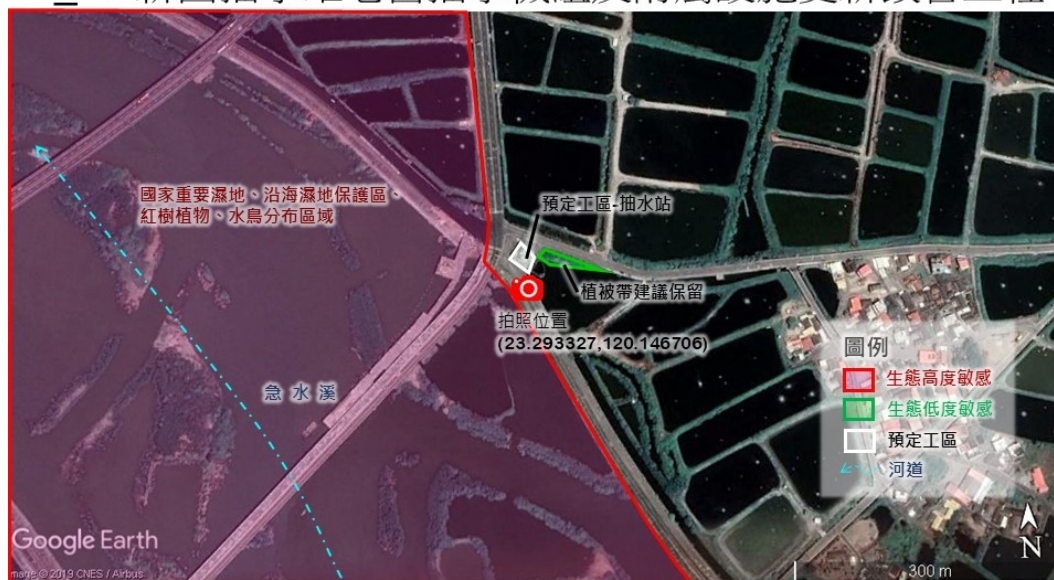


圖 4-12 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程生態關注圖。



圖 4-13 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程現場勘查狀況。

表 4-5 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	日期	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/14	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/24	施工前現場勘查	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	日期	內容說明
		
108/8/7	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查無觀測到陸域及水域生物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 107 年 10 月 3 日，地點為急水溪下游段，西臨國家重要濕地與沿海濕地保護區(圖 4-12)。工程區域內多為人工構造物(圖 4-13 之 b)，主要物種為常見禾本科植物，如紅毛草、孟仁草、龍爪茅等；抽水站東側具有一帶狀植被帶，主要優勢種為銀合歡，其他出現種為土沉香、苦林盤、欖仁、田菁、海雀稗(圖 4-13 之 b)。整體植被多屬外來種歸化種與濱海植物，而土沉香為易受害物種(VU)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程設計階段(107/10/3、108/5/24)與施工前(108/8/7)物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，設計階段兩次大致上評分除了水域環境相關項目差異較大外其餘分數都相同，推測為季節不同而導致，第一次評分為乾

季，水流量較少，第二次調查則為濕季，水流量較多，整體評價除了水流及河岸穩定性等相關項目評分爲「普通」至「良好」等級外，其餘評分爲「普通」等級。兩岸植被除右岸植被較茂密評分爲「佳」等級外，其餘評分爲「差」等級，施工前評分時尚未見到機具進駐，因此評分與前次設計階段(108/5/24)相同。



圖 4-14 新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 工程廢棄物妥善處理，不可將工程廢棄物或預拌水泥車之清洗廢水倒入渠道中，進而影響下游段紅樹林生態。
- (2) 抽水站東側植被帶建議不擾動。
- (3) 因工程區域緊鄰北門國家級濕地與重要野鳥棲息地，工程施作需格外留意對周遭環境的干擾與影響。
- (4) 工程施作須與鄰近水體隔離，並避免未乾的混凝土接觸水體，混凝土中的強鹼會影響水質進而干擾水中生物。

- (5) 工程施作前鄰近水域的抽排放水應控制避免其濁度過高的黃濁水進入濕地，影響下游重要棲地及引起民眾側目。

5. 施工中生態議題與生態友善措施查核確認

NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/7 勘查與現場狀況	
1.	抽水站東側植被帶建議不擾動。	勘查時尚未施工，持續觀察。	
2.	工程緊鄰北門國家級濕地與重要野鳥棲息地，需格外留意對周遭環境的干擾與影響。		
3.	須與鄰近水體隔離，避免影響水質進而干擾水中生物。		
4.	抽排放水應控制濁度過高的黃濁水進入濕地。		
5.	廢棄物妥善處理，不可將工程廢棄物或廢水倒入渠道中。		

4.1.4 六甲區「龜子港排水治理工程」

1. 工程背景與環境概述

「龜子港排水治理工程」工區位於六甲區，龜子港排水上游為德元埤，下游銜接急水溪，本工程為處理通水斷面不足的淹水問題(圖4-15)。

本工程工區周圍有大面積綠帶且為常流水(圖 4-16、圖 4-17 之 a)。

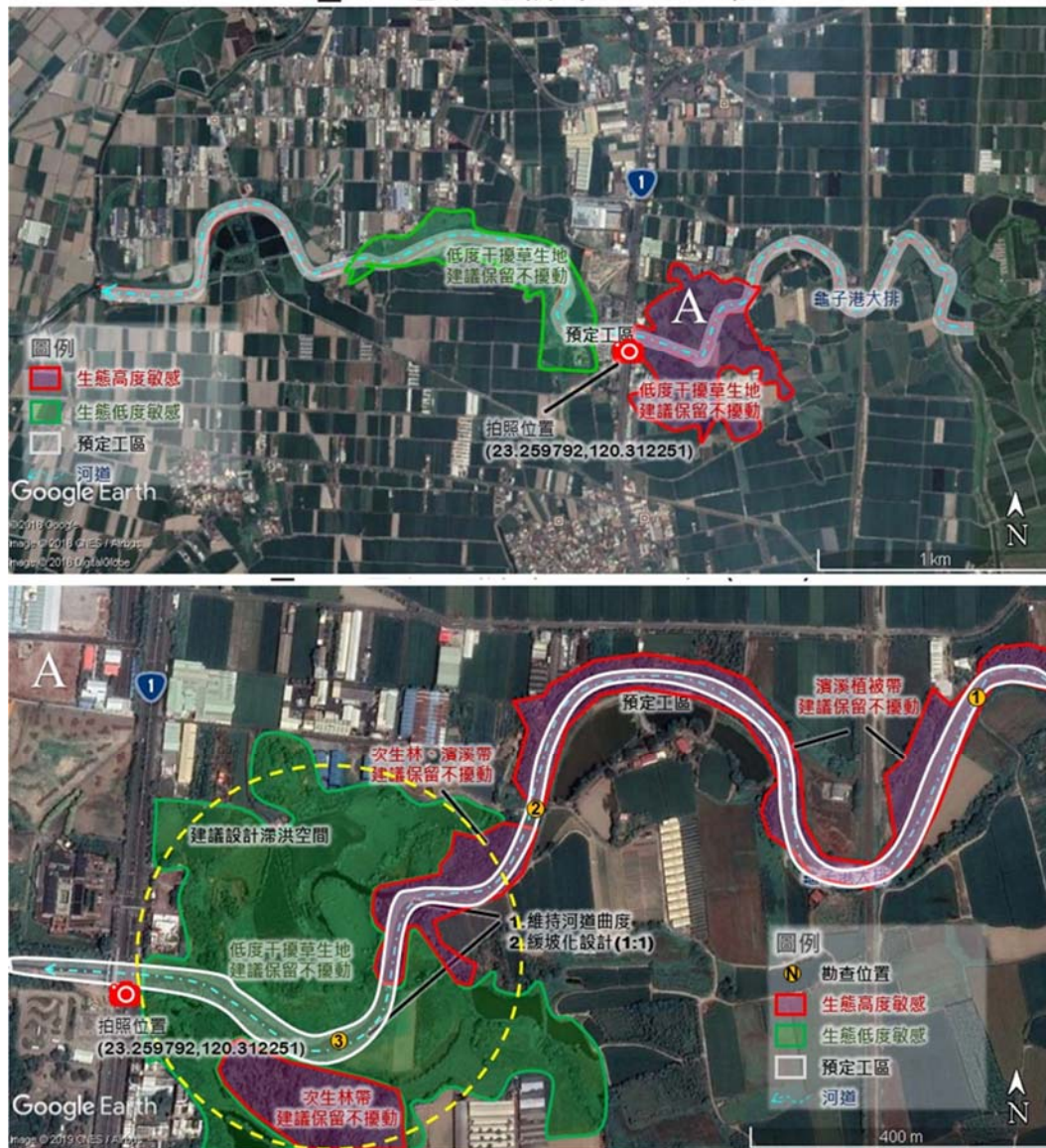
生態檢核執行項目整理於表 4-6。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-15 龜子港排水治理工程施工範圍。

1_14 龜子港排水治理工程

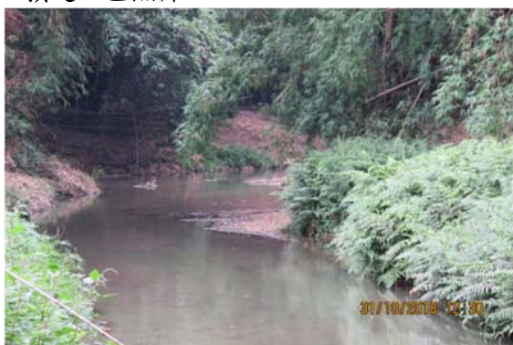


*上：大尺度生態關注圖、下：A 區小尺度生態關注圖。

圖 4-16 龜子港排水治理工程生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 上段勘察點植被環境圖(1 號生態勘查點)



c. 中段勘察點植被環境圖(2 號生態勘查點)



d. 下段勘察點植被環境圖(3 號生態勘查點)



e. 下段勘察點北側荒廢草原

圖 4-17 龜子港排水治理工程現場勘查狀況。

表 4-6 龜子港排水治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
項目	項目	內容說明
107/10/31	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/11/22	工作會議 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/2/23	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 3 種，皆是依賴水環境的鳥類，詳細名錄如圖 4-8 及表 4-7。



a. 夜鷺亞成體



b. 紅冠水雞

圖 4-18 龜子港排水治理工程生物照片。

表 4-7 龜子港排水治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	夜鷺		紅冠水雞	
	大冠鷺			
魚類	吳郭魚	(外來種)	琵琶鼠	(外來種)

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級: I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘察日期為 108 年 2 月 23 日，地點為臺南柳營、六甲區龜子港大排中游段，台 1 線東側的濱溪植被帶(圖 4-16)。由於預定工區範圍過大，故本次於龜子港大排中段 3 處無名版橋進行勘察(圖 4-17 之 b-e)。勘察結果為 3 處無名版橋的植被類型相似，植物社會結構為 2 至 3 層，上層以栽培種和初級小喬木為主，主要優勢種有龍眼、芒果、麻竹、構樹和血桐等。地被與藤本植物主要優勢種有密花白飯樹、多花油柑、蓖麻、象草、野燕麥、巴拉草、大花咸豐草、紫花霍香薊、葎草、槭葉牽牛和盒果藤為主，其他尚有水丁香、細葉水丁香、鯉腸、龍葵、倒地鈴、姬牽牛、菜欒藤等。主要優勢種以栽培種、外來種為主。

本次勘察雖未發現稀有物種，但市區內少有大斑塊的綠地能提供野生動、植物利用，如在喬木林帶發現許多鳥類停棲，本次也發現大冠鷺出現於工區周圍，或在水域發現紅冠水雞族群利用。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(107/10/31)物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，在底棲環境等相關項目評分為「普通」等級，水域環境等相關項目評分為「普通」至「佳」等級，河道的干擾與變動相關項目評分為「普通」

至「良好」等級，兩岸穩定性及植被保護等項目維持自然狀態評分爲「佳」等級，但河岸植被區域寬度不寬評分爲「差」等級。

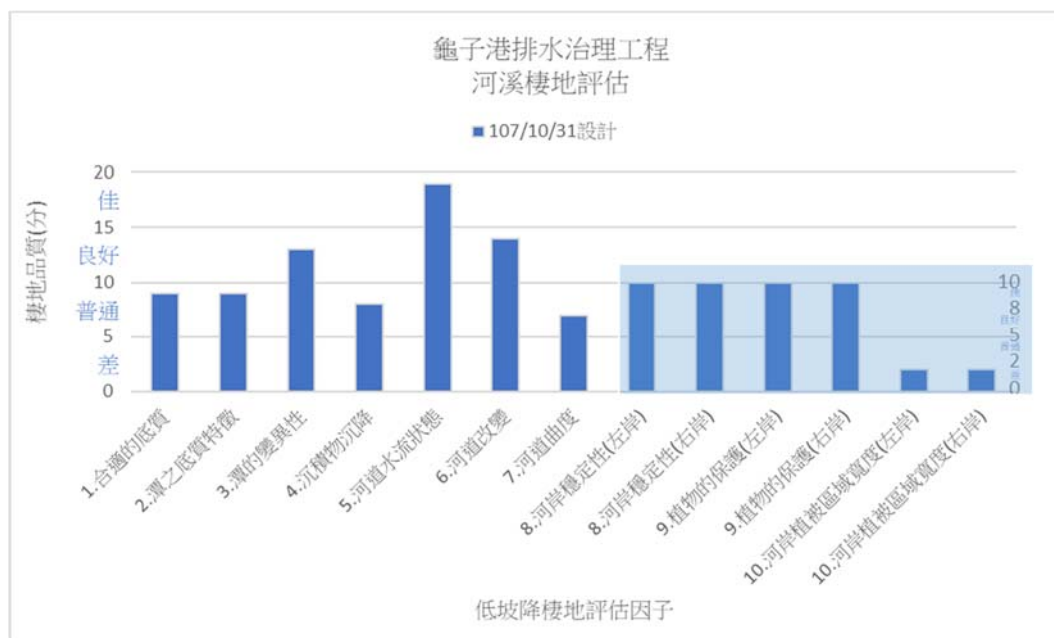


圖 4-19 龜子港排水治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

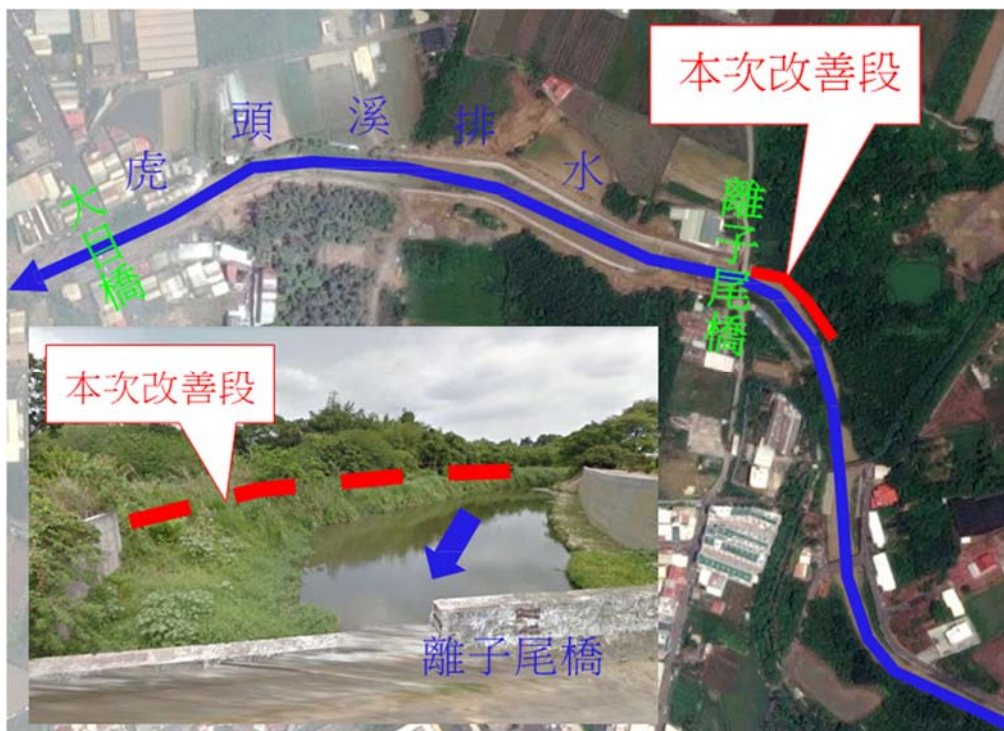
- (1) 根據地景生態學理論，大面積棲地斑塊核心區域較少擾動，可以提供較敏感的生物利用，如本次就發現的大冠鷲即需要大塊林地完整棲地，故建議龜子港大排中游下段不整治或設計為滯洪區域，一來可紓解洪峰水量，二來可提供野生動物躲藏、利用的空間。
- (2) 建議維持河道蜿蜒度，以提供更多樣性的棲地環境給不同棲位的動、植物利用。
- (3) 建議護岸設計緩坡化(1:1 或更緩)，以利植被著生與動物利用。
- (4) 龜子港大排中游下段可設計為滯洪空間，一來可紓解洪峰水量，二來可提供野生動物躲藏、利用空間。
- (5) 龜子港大排中游下段得直線段與非攻擊段可使用軟性工法設計，如石籠覆土，以提供植被回復較友善的立地條件。

4.1.5 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程」位於新化區鹽水溪流域，本工程施作之右岸土坡遇雨易受沖刷，因而施作(圖 4-20)。

工區位處都市內綠島，有大面積綠帶(圖 4-21、圖 4-22 之 a)，為陸域野生動物重要活動區，預定治理溪段水質受支流排水的生活汙水所污染(圖 4-22 之 c)。生態檢核執行項目整理於表 4-8。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-20 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程施工範圍。

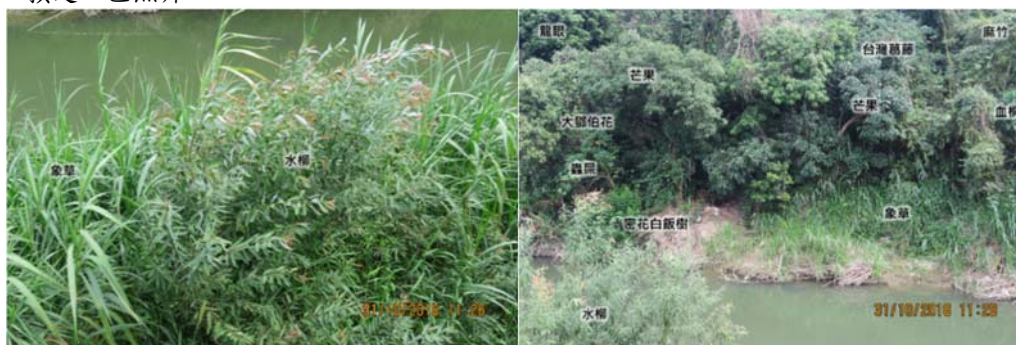
2_01 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程



圖 4-21 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 左岸土坡(上)及右岸次生林(下)



c.工區旁支流排水所排之農業排水

d.左岸水柳已遭移除(108/8/30)

圖 4-22 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程現場勘查狀況。

表 4-8 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/10/31	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/11/22	工作會議 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
107/12/13	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/3/7	施工前協調會議 	1. NGO 提出生態保全對象及環境友善建議

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/7/15	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 檢核生態保全對象：左岸土灘植物、右岸樹林及樹林中濕地皆未受干擾。
108/8/30	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 檢核生態保全對象：保留左岸灘地，但水柳已移除。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 8 種，水生生物發現之魚類、螺貝類多為外來種，魚類調查到吳郭魚、高體高鬚魚、琵琶鼠、日本鯽及翹嘴鮒，沒有原生種魚類，詳細名錄如圖 4-23 及表 4-9。



a. 爪哇鯽

b. 吳郭魚

c. 吳郭魚及高體高鬚魚(108/8/30)

圖 4-23 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生物照片。

表 4-9 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	紅冠水雞		夜鷺	
	小白鷺		大卷尾	○
	白尾八哥	(外來種)	環頸雉	○ (II 保育類)
	斑文鳥		麻雀	
魚類	琵琶鼠	(外來種)	日本鯽	(外來種)
	吳郭魚	(外來種)	高體高鬚魚	(外來種)
	翹嘴鮒			
螺貝類	福壽螺	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級: I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為 107 年 10 月 31 日，地點為臺南新化區大目幹溪下游段右岸(圖 4-21)。勘查結果為左岸前期工程淤積土方以草本植物象草為主，次優勢種為中喬木水柳(苗木，圖 4-22 之 b)；右岸為荒廢次生林，主要優勢種以栽培種芒果、龍眼、麻竹混生先驅喬木如血桐、蟲屎、構樹；地被優勢草種以象草為主(圖 4-22 之 b)。此次勘查並未發現稀有種，但水柳屬於臺灣特有種，為臺灣早期低海拔流域常見種，但因生育地減少以及外來種競爭等原因，近年已經少見。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年與今年度勘查與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(107/10/31)、施工進度<40%(108/5/23)與施工進度>40%(108/8/30)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，施工進度>40%時，受到施工影響，底棲環境、水域環境與河道的干擾與變動等相關項目評分皆有下降的趨勢。兩岸河岸穩定性皆為「普通」等級，左岸植被無論施工前或施工中因已受到人為干擾，在植物保護與植被區域寬度皆評分為「差」等級。而右岸的植被，施工前未受嚴重干擾評分為「佳」等級，施工後受到工程影響，評分降為「差」等級。河岸植被區域寬度，以右岸植被寬度 6 至 12 公尺，評為「差」等級。

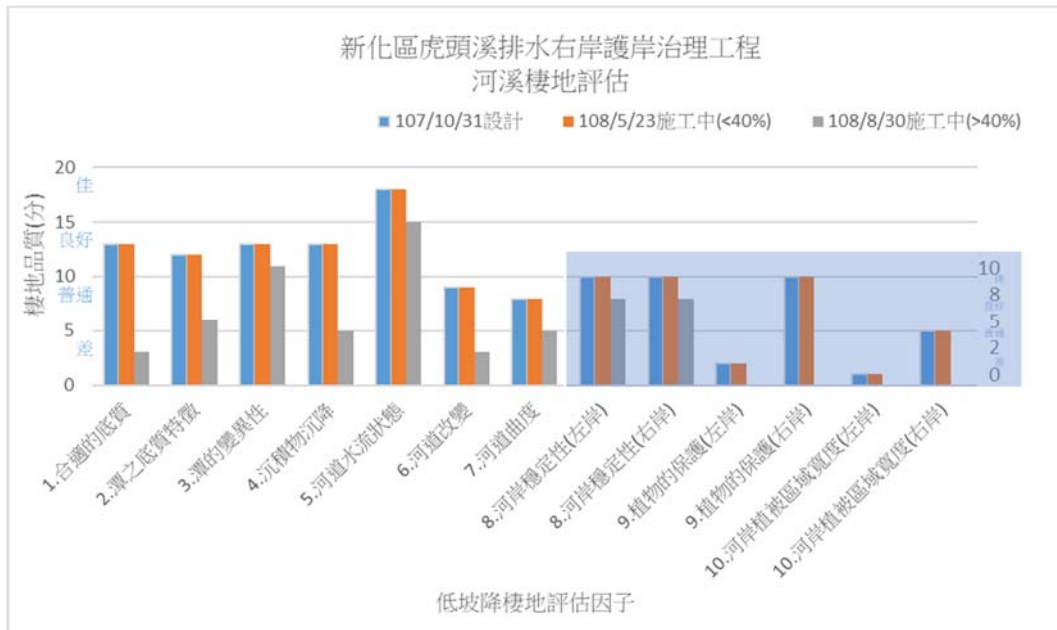


圖 4-24 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

設計階段生態勘查之友善建議如下：

- (1) 建議左岸清淤工程不消除所有土灘，保留水柳生存棲地。
- (2) 右岸為健康發育之次生林，且內部果樹樹齡皆不小，與廢棄魚塭形成適合水鳥的近自然濕地環境，建議盡量以縮小影響範圍為原則劃設明確工程影響區域。
- (3) 欲保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。
- (4) 須確定右岸綠帶的區域是公有地或私有地，因為此案為第一標，明年或後年應該會全段整治，希望能有部分區段放緩及粗糙化作為動物通道，讓動物有機會下來用水。
- (5) 建議施工範圍以警示帶標示，以免超出範圍受人疑竇。
- (6) 生態方面較需要有整體流域跟相鄰棲地的考量，生態豐富的地方往往就是墳墓區及軍管區。

(7) 建議河床維持深潭、深流等較深水域。

(8) 建議施工便道、重機具影響和置放區域須標示於設計圖中。

108 年 5 月 23 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 目前工程施工中，施工便道位置，寬度可接受。但建議往後設計階段就把施工便當位置與施工範圍放入圖說，或在施工前與生態檢核團隊討論。
- (2) 施工便道入口處的版橋有埋設地下涵管，但未起到通水功能，一旁有挖一條導流水溝，推測為支流有工程施作不能有水流。但一樣建議往後有新開挖面產生能和生態團隊討論，以免誤觸生物敏感區。
- (3) 目前左岸灘地仍保留，因本區域有少見的水柳，就建議本區域保留若不影響通洪，就不再清淤，任其自由生長。
- (4) 支流口建議完工後能做成無落差形式。
- (5) 目前主河道因施工影響，水質非常混濁，建議承辦以及施工單位能設置簡易沈沙設施，以免影響下游水環境，或造成觀感不佳。

108 年 8 月 30 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 支流口與主河道銜接處做成無落差形式，維持良好通透性，值得鼓勵。
- (2) 目前左岸灘地已遭移除且有清淤情況，建議往後能如要移除灘地與植被可先與生態團隊討論。
- (3) 目前主河道因施工影響，水質非常混濁，建議承辦以及施工單位能設置簡易沈沙設施，以免影響下游水環境，或造成觀感不佳。
- (4) 有附近居民於未施工時段進入施工段捕撈魚類，建議應加強施工環境管控，以避免造成居民跌落河道發生意外。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

- (1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23 查核與現場狀況	
1.	左岸清淤工程不消除所有土灘，保留水柳生存棲地。	左岸不清淤清除。 水柳與其棲地全數保存。	
2.	右岸次生林、果樹與其中廢棄魚塭。	限制施工範圍。 保留大部分次生林與果樹。	
3.	以圍籬、插桿或警示帶標示。	無標示、有限制施工範圍。	
4.	墳墓區為該區生態豐富處。	限制施工範圍。 未擾動。	
5.	河床維持深潭、深流等較深水域。	河床維持原狀未擾動。 深潭、深流保留。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23 查核與現場狀況	
6.	後期工程建議部分護岸區段放緩及粗糙化作為動物通道。		

(2) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/7/15 查核與現場狀況	
1.	左岸清淤工程不消除所有土灘，保留水柳生存棲地。	左岸不清淤清除。 水柳與其棲地全數保存。	
2.	右岸次生林、果樹與其中廢棄魚塭。	限制施工範圍。 保留大部分次生林與果樹。	
3.	以圍籬、插桿或警示帶標示。	無標示、有限制施工範圍。	
4.	墳墓區為該區生態豐富處。	限制施工範圍。 未擾動。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/7/15 查核與現場狀況	
5.	河床維持深潭、深流等較深水域。	河床維持原狀未擾動。 深潭、深流保留。	
6.	後期工程建議部分護岸區段放緩及粗糙化作為動物通道。		

(3) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/30 查核與現場狀況	
1.	左岸清淤工程不消除所有土灘，保留水柳生存棲地。	左岸灘地保留，但水柳已移除。	
2.	右岸次生林、果樹與其中廢棄魚塭。	限制施工範圍。保留大部分次生林與果樹。	
3.	以圍籬、插桿或警示帶標示。	無標示、有限制施工範圍。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/30 查核與現場狀況	
4.	墳墓區為該區生態豐富處。	限制施工範圍。未擾動。	 30/08/2019 13:20
5.	河床維持深潭、深流等較深水域。	河床維持原狀未擾動。深潭、深流保留。	 30/08/2019 13:25
6.	後期工程建議部分護岸區段放緩及粗糙化作為動物通道。		

4.1.6 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程

1. 工程背景與環境概述

「善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程」位於善化區曾文溪流域，工程為解決土坡束縮亦受沖刷與分洪問題(圖 4-25)。

工區周邊濱溪帶狀態良好(圖 4-26)，隱蔽性高，易於野生動物躲避，工區溪段受生活汙水汙染，水呈藍灰色(圖 4-28 之 a)。生態檢核執行項目整理於

表 4-10。本件工程經協商後已取消施作分洪道，但內文仍保留相關生態勘查及生態友善建議之結果供參。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-25 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程施工範圍。

2_11 善化區茄拔排水護岸（第二期）及分洪治理工程



圖 4-26 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生態關注圖(變更設計前)。

2_11 善化區茄拔排水護岸（第二期）及分洪治理工程



圖 4-27 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生態關注圖(變更設計後)



a. 預定工區照片



b. 曾文溪中游段支流。



c. 分洪箱涵之曾文溪出口端草坡



d. 上游段前期工程植被回復樣貌

圖 4-28 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程現場勘查狀況。

表 4-10 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/10/31	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/11/22	工作會議 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/2/21	生態團隊現場勘查	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
		
108/4/10	施工前協調會議 	1. NGO 提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/7/15	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 檢核生態保全對象：兩岸已全面開挖，左岸喬木未受干擾。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 14 種、兩棲爬蟲類 1 種，魚類只有發現外來種泰國鱧，詳細名錄如表 4-11。

表 4-11 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	黃頭鷺		紅冠水雞	
	白尾八哥	(外來種)	家八哥	(外來種)
	白頭翁	○	褐頭鷓鴣	○
	棕背伯勞	○	五色鳥	◎
	樹鵲	○	麻雀	
	珠頸斑鳩		紅鳩	
	洋燕		家燕	
兩棲爬蟲類	石龍子			
魚類	吳郭魚	(外來種)	琵琶鼠	(外來種)
	泰國鱧	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為 108 年 2 月 21 日，地點為臺南善化區曾文溪中游段支流與分洪箱涵之曾文溪出口端草坡(圖 4-26)。勘查結果為預定工區周圍多屬農作區，主要栽培物種有香蕉、玉米、稻、芒果、龍眼、破布子等，工區內可分為濱溪植被型與荒廢草地類型，濱溪植被型社會層次約 2 層，上層主要優勢喬木有蟲屎、山黃麻、血桐、麻竹與構樹，下層地被與藤本優勢種有李氏禾、水丁香、盒果藤、野牽牛、大花咸豐草和葎草；荒廢草地類型以禾本植物為優勢，有孟仁草、野燕麥、紅毛草、大黍、龍爪茅、牧地狼尾草等，其他尚有大花咸豐草、小葉藜、倒地鈴、南美假櫻桃、小團扇薺等(圖 4-28 之 b)。箱涵出口端草坡植被生長狀況不佳，主要優勢種只有長柄菊、大花咸

豐草與禾本 sp.，初步推測是因西南氣候的乾季或人為活動所致(圖 4-28 之 c)。

本次勘查雖未記錄到稀有植物，物種也以常見初級種為主，但濱溪植被發育良好，竹林與樹木林給予溪床適度遮蔭，使得棲地能保有適度溼度與鬱閉度，如此環境條件下，是屬於有潛力提供更多濱溪植物生長和動物躲藏利用的生育地。而由上游段前期工程的植被回復情形來看，河道拓寬可以使通洪斷面增加，但連帶的會使環境鬱閉度降低與溼度下降，回復的物種就會以陽性植物為主，如象草、金果藤、葎草、姬牽牛等(圖 4-28 之 d)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(107/10/31)與施工進度<40%(108/5/23)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境相關項目評分在施工前為「普通」，施工後惟潭之底質特徵項目受到施工影響，下降至「差」等級。水域環境等相關項目在施工前為「良好」及「佳」等級，施工使三項指標皆下降一個等級。河道的干擾與變動部分，以河道改變從施工前的「普通」下降至「差」等級，而河道曲度則不變，皆為「差」等級。河岸穩定性從原本的土坡變成 RC 水泥結構護岸，評分從「良好」至「佳」等級下降為「良好」等級。兩岸植被施工前，右岸較少受到人為影響，評分為「佳」等級，而施工對右岸的植被影響較大，評分從「良好」降至「差」等級。左岸植被區域寬度在施工前與施工進度<40%皆為「普通」等級，右岸植被區域寬度則由施工前的「普通」等級升為「差」。

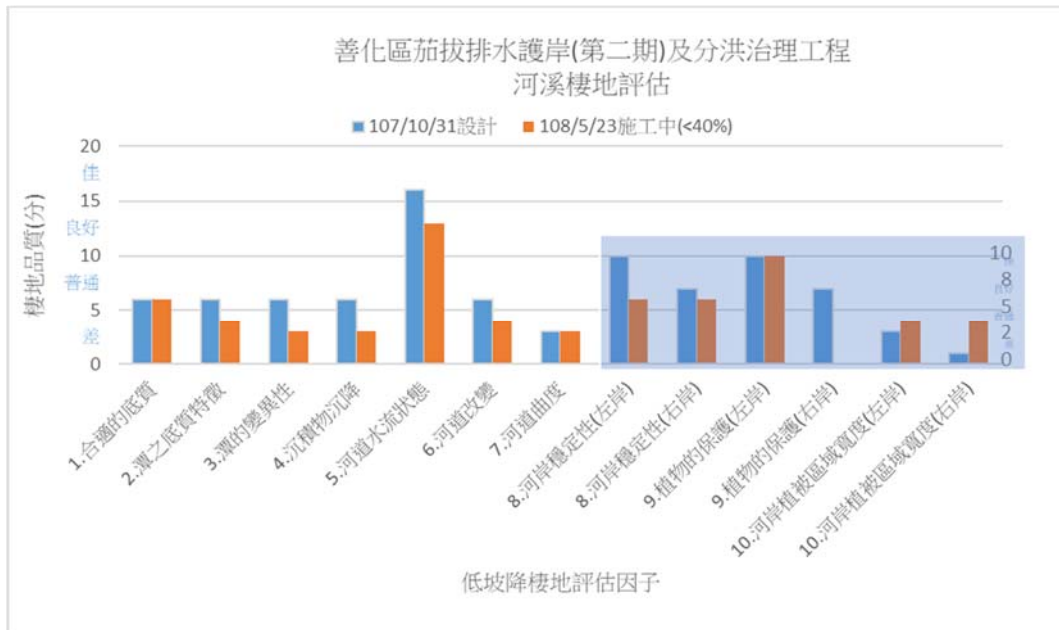


圖 4-29 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

分洪箱涵出口端草坡植被現階段雖生長不佳，但表土仍保存大量種源，因此針對曾文溪中游支流與曾文溪出口端草坡提出幾點生態友善建議：

曾文溪中游段支流：

- (1) 建議若土地屬公有地或墓地區域，維持土坡環境，或採用緩坡化設計(1:1 或更緩)，以利植被著生與動物利用。
- (2) 左岸治理可以嘗試在銜接面的部分做動物通道。墓地旁封牆內縮一點，再使用土包袋作軟性的銜接，提供動物使用的通道。
- (3) 緩坡面建議做粗糙化處理，如打毛。

分洪箱涵之曾文溪出口端草坡：

- (1) 表土層約在 0-30 公分處，富含種子源、養分以及土壤微生物，建議施工前先行刨起，另外存放，完工後回鋪。土壤保存期間，為防沖刷，土堆完成表面應覆蓋防護如黑色不透水性鋪面。並定期澆水保持

溼潤。詳細種子庫表土保存方法可參考附錄 8。

(2) 曾文溪出口端草坡組成物種多為生命強健物種，若完工後屬溼季期間(3-8 月)，則約莫 1 個月草坡即能自生恢復，不需另外植生，假若再加以施水以及草皮養護，則植被恢復狀況會更佳。

(3) 若有植生需求，草種選擇建議方向：

- a. 一年生草種
- b. 生長快速
- c. 易被原區域優勢種取代
- d. 耐貧脊物種

物種建議如穗花木藍(原生種)、臺灣澤蘭(原生種)、濱豇豆(原生種)、濱刀豆(原生種)。

其他友善建議：

- (1) 農地的部分屬於已擾動區域，比較沒有生態上的顧慮，但建議工程不要幫農民整地，可能會被模糊整治焦點。
- (2) 建議施工前拉封鎖帶限制開挖面積，以確保工區外的豐富林相與草地等動物棲地不受干擾，施工便道避開大樹、生態敏感區域開設。
- (3) 若考量到人不可及之處，在墓園周邊比較沒有人靠近的區域設置動物通道，可以做人不便於行走但動物能通過的通道，並建議設計為粗糙化斜坡最優先。
- (4) 建議留有動物通道，我們人也是動物，留給動物生路也是留給我們自己一條生路，此外粗纜繩斜釘作為動物通道也是一種不影響通洪的做法。
- (5) 若經費不足的部分可以考慮使用比較軟性的工法，植被也容易回復。
- (6) 曾文溪濱溪帶施工前進行表土保存(20-30 公分)，施工完後回填可供植被快速回復，掛網植生請優先使用原生草種或喬木。
- (7) 較為友善生態環境的施作方式可以持續與在地人溝通，讓他作為當地

友好的溝通橋樑。

- (8) 最後提供水保局原則的做法，沒有付出就沒有保全，占用國土者不予保全，非犧牲貢獻土地者不予保全。施工中生態議題與生態友善措施查核確認

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23、108/7/15 查核與現場狀況	
1.	公有地或墓地區域，維持土坡環境，或採用緩坡化設計。	左岸基地段僅設計 40 公尺護岸，其他未設計護岸，維持自然坡岸。	
2.	左岸治理設計動物通道。		
3.	緩坡面建議做粗糙化處理。		
3.	限制施工範圍，不做計劃外整地。	施工中待觀察。	
4.	避開大樹、生態敏感區域。	設計中已迴避。	

4.2 生態敏感第二級工程生態檢核執行成果

4.2.1 後壁區「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程」

1. 工程背景與環境概述

「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程」位於後壁區屬八掌溪流域，分一工區與二工區。本工程是為減少菁寮墨林里與鄰近部落淹水機率與排水沖刷可能的崩塌問題(圖 4-30)。

「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程」變更設計前之生態關注圖如圖 4-31，一、二工區都有大樹議題(圖 4-33 之 a、圖 4-31 下圖)，建議保留現存大樹，在水質方面，二工區水質受汙水汙染(圖 4-33 之 b)，降低水域環境的棲地品質。

107 年 11 月變更設計後之「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程」之生態關注圖如圖 4-32，建議兩岸預定工區旁之大樹應予以保留，以保留棲地(圖 4-33 之 e)。生態檢核執行項目整理於生態檢核執行項目整理於表 4-12。



*資料來源:臺南市政府水利局。

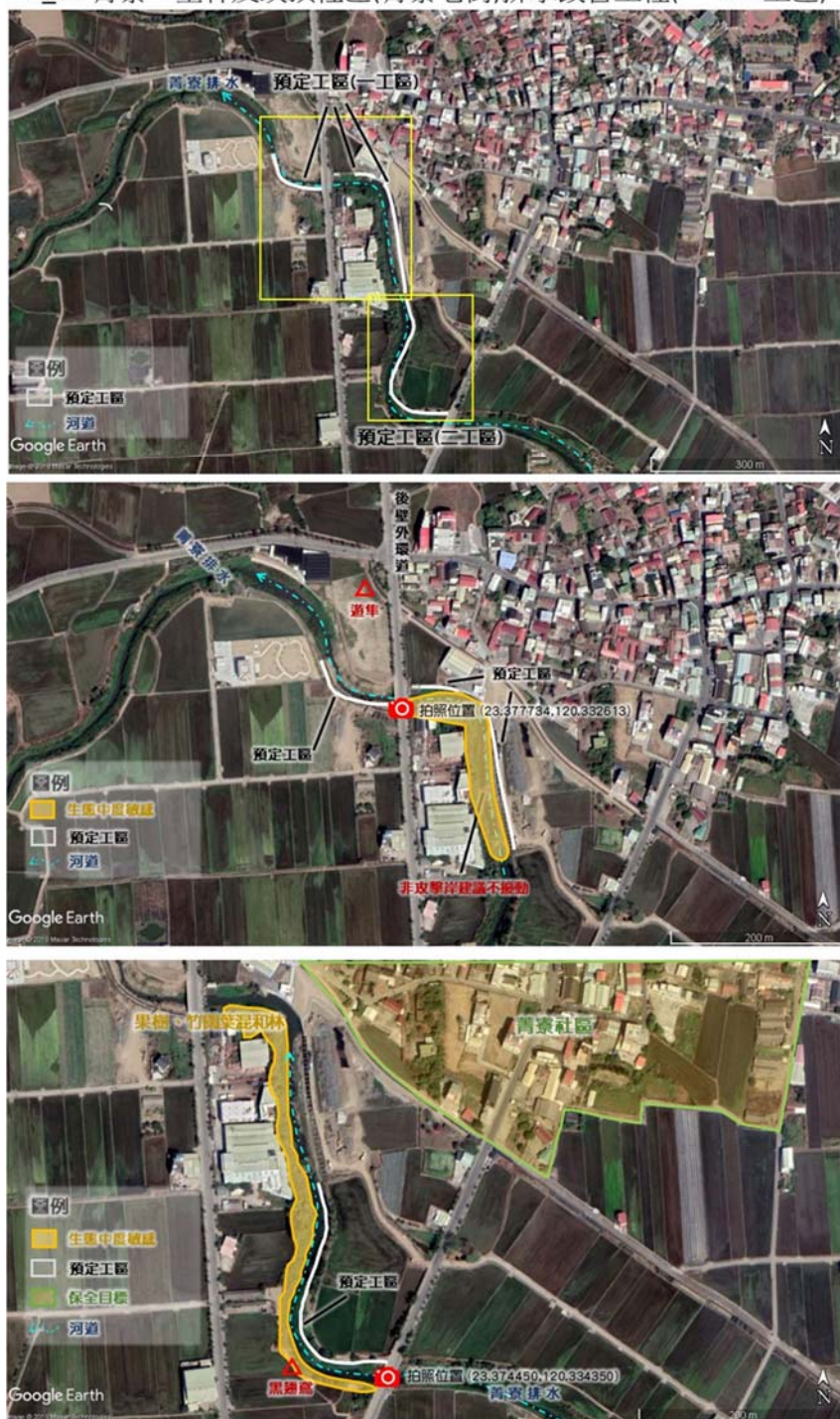
圖 4-30 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程施工範圍。

1_03 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)



*上：大尺度生態關注圖、中：一工區小尺度生態關注圖、下：二工區小尺度生態關注圖。
圖 4-31 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生態關注圖(變更設計前)。

1_03 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)



*上：大尺度生態關注圖、中：一工區小尺度生態關注圖、下：二工區小尺度生態關注圖。
圖 4-32 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生態關注圖(變更設計後)。



a.預定工區照片(一工區)



b.預定工區照片(二工區)



b.臺灣特有亞種—魚木(苗)



c.建議保留圖 4-31 下圖之 1、2、3 號大樹—榕。



d.建議保留圖 4-31 下圖之 5 號大樹—榕。



e.建議保留預定工區兩旁之大樹。

圖 4-33 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)現場勘查狀況。

表 4-12 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：施工階段(一工區)、規劃設計階段(測設中)(二工區)		
日期	項目	內容說明
107/10/3	一工區施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/12/13	一工區施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/14	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/1/19	生態團隊現場勘查(變更設計前二工區) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/3/25	施工中查核 	1. 溪流棲地環境紀錄
108/5/22	一工區完工後現場勘查	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：施工階段(一工區)、規劃設計階段(測設中)(二工區)		
日期	項目	內容說明
		
108/8/7	生態團隊現場勘查(變更設計後二工區) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

變更設計前生態勘查於一工區發現鳥類 4 種、螺貝類 1 種；二工區發現鳥類 2 種，其中出現高階掠食猛禽黑翅鳶，兩棲爬蟲類發現 1 種、昆蟲 1 種。變更設計後，於二工區發現鳥類 4 種，其中出現高階掠食猛禽黑翅鳶，兩棲爬蟲類發現 2 種，及魚類外來種琵琶鼠。詳細名錄如圖 4-34 及

表 4-13(灰底為二工區發現之物種)。



圖 4-34 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程生物照片。

表 4-13 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	磯鵲		夜鷺	
	小白鷺		栗葦鷺	
	黑翅鳶	(II 保育類)	麻雀	
	小白鷺		白頭翁	
昆蟲類	日本紋白蝶			
兩棲爬蟲類	疣尾蠍虎		黑眶蟾蜍	
魚類	琵琶鼠	(外來種)		
螺貝類	圓田螺			

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級: I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

變更設計前本次二工區勘查日期為民國 108 年 1 月 19 日，地點為臺南後壁區岸菁寮排水支流，由於本件預計由菁寮大排施作地下箱涵、明溝與滯洪池，沿途經過農田與市區，較無敏感生態區，故勘查位置選定為菁寮國小東側預定工區(聖十字滯洪池)(圖 4-31 下圖)。勘查結果為預定工區內多為栽植大樹，樹種依優勢度高至低為榕、欖仁、木麻黃、黑板樹、臺灣欒樹、樟、楓香、黃槿；地被植物在開闢區域以禾草雙花草、白茅、孟仁草為主，林蔭下則有銅錢草、車前草、龍葵等半陰性草種。此外此次勘查於北側網球場圍籬發現少見藤本植物—華他卡藤，推測應人為栽植；北側入口處空地發現單株臺灣特有亞種—魚木(小苗，圖 4-33 之 b)，推測為鳥食傳遞至此。

變更設計後勘查日期為 108 年 8 月 7 日，地點為臺南後壁區岸菁寮排水右岸。勘查結果，預定工區右岸緊鄰農耕地，本區植相以喬木與草本植物組成樣貌，其喬木上或臨水處偶有陽性藤本植物攀附，主要種植喬木為芒果、龍眼、破布子、可可椰子、柚子等，其他尚有野桐、構樹等自生的初級陽性喬木；地被以禾本植物為主要優勢群，如象草、巴拉草、孟仁草、大黍、雀稗等，其他尚有青莧、水丁香也為臨水土坡常見物種，藤本植物以葎草、小花蔓澤蘭、野牽牛、毛西番蓮等植物為主。另外，本次勘查發現該地或許有噴灑除草劑之行為，部分植被為乾枯狀態，建議未來考慮改以生態防治的方式進行，如灑播原生草籽，利用物種間的競爭來抑制雜草的生長。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫應用低坡降河溪棲地評估指標評估本工程一工區於施工中<40%(107/10/3)、施工中>40%(108/3/25)與完工後(108/8/7)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，與底棲環境及河道的干擾與變動等相關項目評分為「差」至「普通」等級。水域環境等相關項目因樣區屬於區

域排水，有常流水且水流集中，造成多為深的潭，因此評分為「良好」至「佳」等級。河道雖位於社區旁，但整體流向並未受到影響，只有在左岸為了保護社區而採用 RC 水泥結構保護，右岸則維持原樣，因此河岸穩定度項目評分為「良好」至「佳」等級。兩岸植被鄰近社區，人為干擾大，左岸植被等項目評分為「差」等級，右岸維持原始模樣但寬度不寬，因此評分為「普通」等級。



圖 4-35 菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程一工區河溪棲地評估結果。

本計畫應用低坡降河溪棲地評估指標評估本工程二工區於施工前(108/8/7)的物理性棲地品質，根據河溪棲地評估結果，與底棲環境等相關項目評分為「差」至「普通」等級。水域環境及河道的干擾與變動等相關項目因樣區屬於區域排水，因此有常流水且水流集中，造成多為深的潭，另河道雖位於社區旁，但整體流向並未受到影響，因此評分為「普通」至「佳」等級。河岸長年受大水沖刷侵蝕，整體穩定性低，評分為「普通」等級，兩岸植被並未受到工程影響，但附近多為農田，因此植物保護項目評分為「佳」等級，而植被區域寬度評分為「差」等

級。



圖 4-36 菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程二工區河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

(1) 一工區因鄰近區域都為農戶用地，屬已干擾區域，但後壁區後廓外環道的菁寮橋上游左岸凸岸處工廠旁的河岸有大樹及綠帶，後續若執行工程須考量將保留大樹與減少干擾鄰近棲地的友善措施納入設計規劃中。

(2) 二工區變更設計前聖十字湖滯洪池：

- 喬木多為常見植栽樹種，但因大樹長成不易，故原生喬木都建議保留，或移植做後續植生(尤其於 N23.380501, E120.339868 處有幾棵原生健康的楓香和樟樹，建議保留或移植)。植生部分建議要詳加規劃，如還能多保留哪些樹種、後續栽植位置等，因保留大樹是減少入侵樹種長驅直入的最佳辦法。
- 建議於樹林側保留土坡，並放緩坡度以利動物用水。
- 保留榕樹建議施工前先拉設大於樹冠範圍之警示帶。

- d. 建議優先考量種植原生種，如臺灣欒樹(臺灣特有種)、苦楝(原生種)、欖仁(原生種)、茄苳(原生種)等。
- e. 建議預定工區西側桃花心木林不擾動。
- f. 雖設計圖規劃保留樹木為 1 至 3 號榕樹，但仍建議圖 1 的 4、5、6 號大樹以及 7 號樹島能保留(圖 4-33 之 b 及 d)。
- g. 本案有設置樹木移植區，建議移植樹木參照以下流程：工程前 3 個月先行修剪枝葉並進行斷根處理，斷根處理最好分 3 次進行，第 1 個月先斷一側(半)樹根後回填土壤，第 2 個月在斷另一側樹根，待大樹休養後，於第 3 個月移植。
- h. 欲保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。
- i. 雖不反對於市區栽植景觀樹種—黃花風鈴木，但仍提供易栽植的低海拔本土種供後續它工程設計時納入參考：臺灣欒樹(臺灣特有種，花為紅至黃色，具觀賞價值)、樟(樹形優美，富含樟腦具一定的防蟲功用)、苦楝(1.花色紫色，於春季開滿整樹的花，極具觀賞價值；2.植株生長快速；3.誘鳥功能)、無患子(葉子於秋季轉為金黃色，具觀賞價值)。

(3) 二工區變更設計後：

- a. 建議保留兩岸樹島不開挖。
- b. 欲保留樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。
- c. 建議施工時減少污染控制水體濁度，減少下游段汙染。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	107/10/3 查核與現場狀況(一工區)	
1.	保留左岸大樹及綠帶。	保留左岸次生林。	

(2) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/3/25 查核與現場狀況(一工區)	
1.	保留左岸大樹及綠帶。	保留左岸次生林，但有垃圾、樹枝堆積於排水道。	

(3) 完工後現場勘查

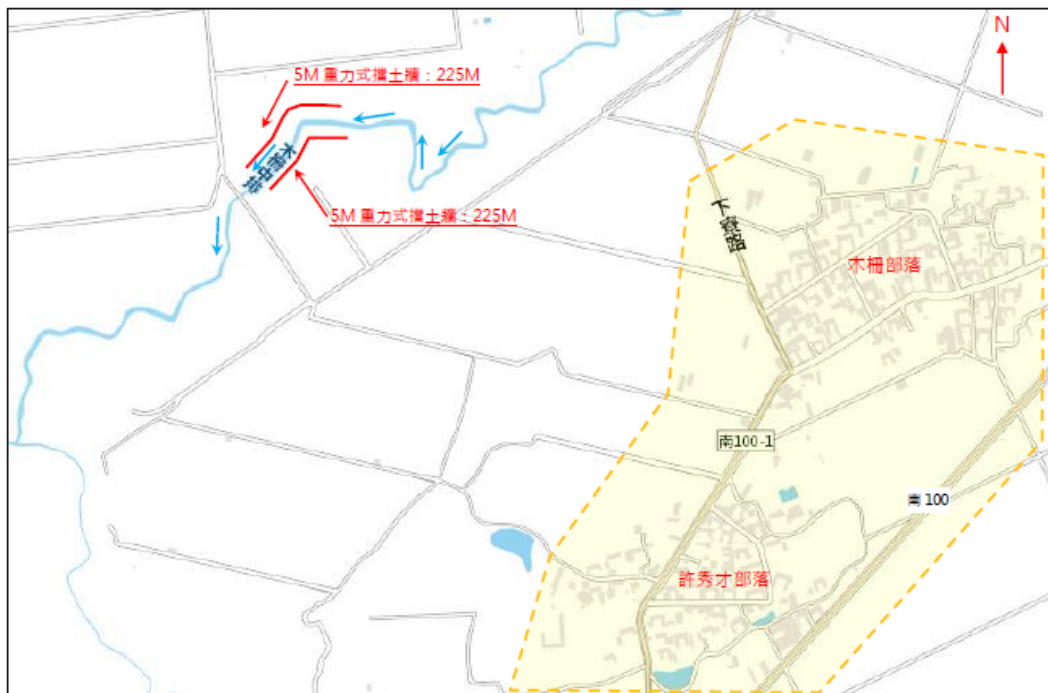
NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/7 查核與現場狀況(一工區)	
1.	保留左岸大樹及綠帶。	保留左岸次生林。	

4.2.2 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程

1. 工程背景與環境概述

「東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程」位於東山區屬急水溪流域，本件工程是為處理工區周圍低窪易淹水，與渠道通洪斷面不足可能造成淹水問題(圖 4-37)。

「東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程」工區周邊濱溪竹闊林帶環境良好(圖 4-38、圖 4-39 之 a)，施工階段多數已因工程而被移除(圖 4-39 之 a)。生態檢核執行項目整理於表 4-14。



*資料來源：臺南市政府水利局。

圖 4-37 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程施工範圍。

1_06 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程



圖 4-38 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程生態關注圖。

表 4-14 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段		
日期	項目	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/14	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/22	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

表 4-15 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程生物名錄

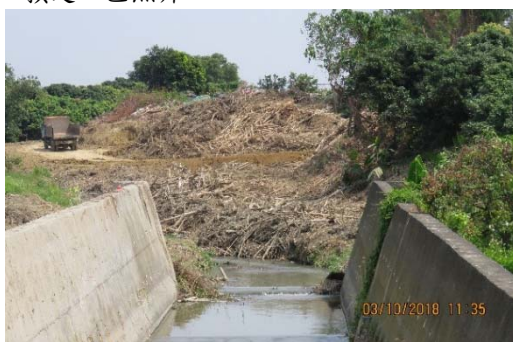
類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	黃頭鷺		褐頭鷺	
昆蟲類	杜松蜻蜓			

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。



a. 預定工區照片



b. 前期工程護岸



c. 預定工區地被植物有喜溼性、耐蔭性



d. 預定工區周圍有多叢高大麻竹

圖 4-39 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程現場勘查狀況。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 2 種、昆蟲 1 種，詳細名錄如表 4-15。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 107 年 10 月 3 日，地點為臺南東山區木柵中排區域排水(圖 4-38)。勘查結果為預定工區周圍多為農田，栽培物種有芒果、龍眼、玉荷包、火龍果、麻竹等。但本次勘查時，溪排兩岸已進行大範圍整地(約 5 公尺)，兩岸植被大多被移除，勘查到物種有屬上層者有麻竹、血桐、稜果榕、樟等；地被植物則以巴拉草為優勢，其他尚有短穗水蜈蚣、水丁香、合果芋、姑婆芋、瑪瑙珠、水荳蔻、耳葉水荳蔻、小毛蕨等喜溼性與耐陰性物種(圖 4-39 之 c)，故推測本區域屬於高鬱閉度的竹闊葉混和林濱溪帶。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年及今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計(107/10/3)及施工中(108/5/22)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，施工前整體而言，除水流狀態項目評分為「良好」等級外，其餘項目皆為「普通」至「差」等級。河岸穩定性於施工前保持自然狀態，評分為「佳」等級，施工後則因使用 RC 水泥結構，因此評分降為「良好」等級，兩岸植被無論在施工前或施工中植被皆稀少，只有在右岸仍有部分植被覆蓋，因此評分為「普通」等級，其餘評分為「差」等級。

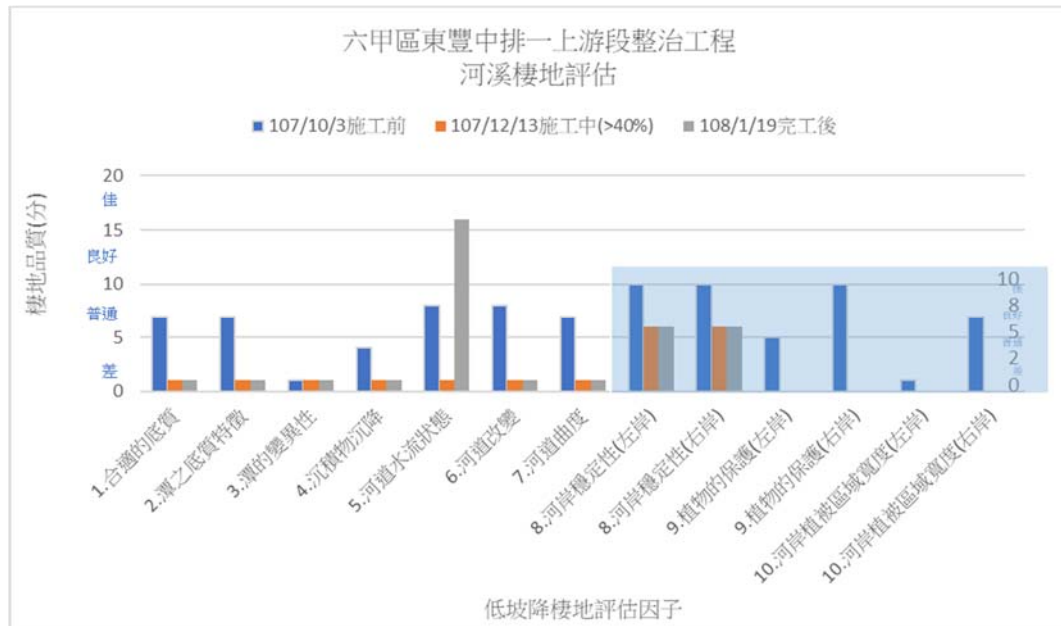


圖 4-40 東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 建議未來生態檢核案能於工程設計階段前進入評估，才能提供更多生態友善建議。
- (2) 因兩岸護岸緊鄰農地、私人用地，屬於已干擾區域，工程施作後將留給農民後續使用故無法給予生態環境友善的植生建議。
- (3) 建議後續工程須考量將施工便道、機具堆放的動線規劃，並呈現於圖說供參考。
- (4) 需考量兩側護岸設置平行水流方向的斜坡式動物逃生通道，以供落水動物有上岸的機會。
- (5) 會後提供部分動物通道圖說供設計單位參考。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

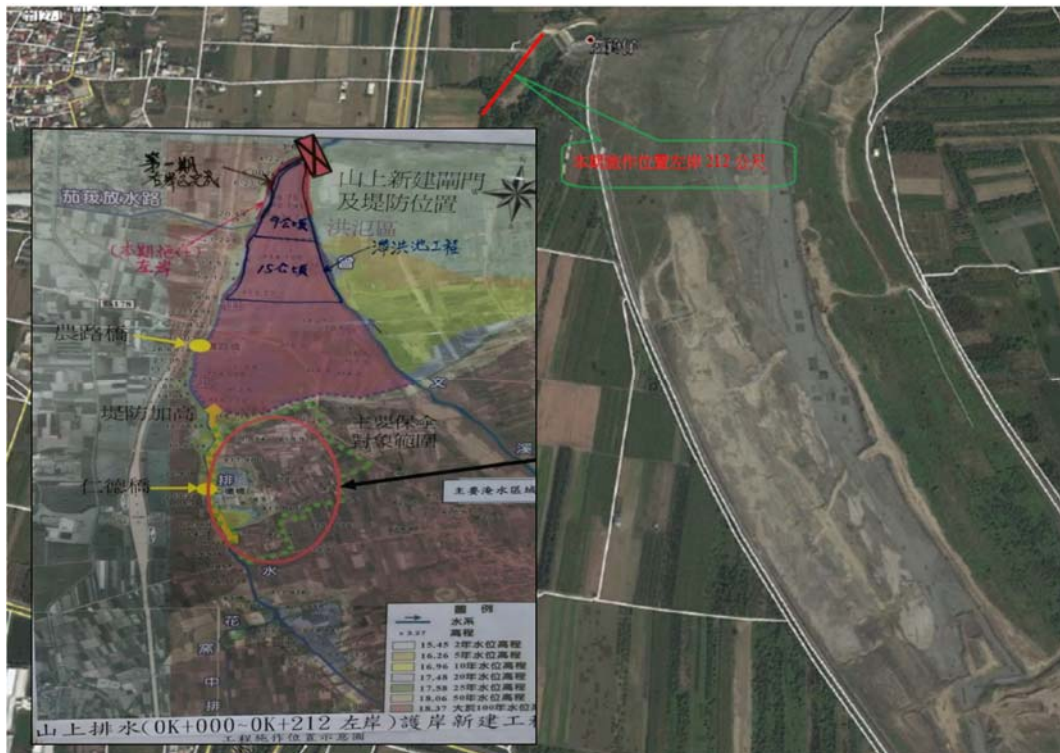
NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/22 查核與現場狀況	
1.	建議設置平行水流方向的斜坡式動物逃生通道。	尚未勘查到動物逃生通道的設置。	

4.2.3 善化區「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」

1. 工程背景與環境概述

「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」位於善化區屬曾文溪流域。右岸已於第一期施作完成，本期工程施作左岸為保全農戶(圖 4-41)。

工區左岸保有綠帶，濱溪竹闊林帶與水生植物提供野生動物藏匿與活動區域(圖 4-43)，如小尺度生態關注圖是中顯示的紅冠水雞活動區域(圖 4-42)。生態檢核執行項目整理於表 4-16。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-41 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程施工範圍。

1_16 山上排水(0K+000~0K+212左岸)護岸新建工程



圖 4-42 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 預定工區植被環境圖



c. 工區上游林相完整，環境良好

圖 4-43 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程現場勘查狀況。

表 4-16 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段		
日期	項目	內容說明
107/10/31	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/2/21	施工前現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 4 種，詳細名錄如表 4-17。

表 4-17 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	夜鷺		紅冠水雞	
	紅鳩		家八哥	

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 107 年 10 月 31 日，地點為臺南山上區曾文溪中游段支流(圖 4-42)。勘查結果為預定工區左岸為草生土坡，植被覆蓋度高(80%以上)，但出現物種數較低，主要優勢種由濱溪至坡岸頂為甕菜、水丁香、巴拉草、葎草、盒果藤與美洲含羞草，其他種尚有銅錢草、青莧、倒地鈴、槭葉牽牛、山黃麻、血桐、構樹、銀合歡和麻竹等(圖 4-43 之 b)。植物社會組成以初級草本以及喬木為主，且大多屬於入侵種與歸化種。本次勘查雖未發現稀有種，但左岸土坡植被茂密，且為緩坡能提供區域內水鳥躲藏利用，如紅冠水雞。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年及今年度勘查與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(107/10/31)及施工中(108/5/23)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境與水域環境等相關項目於施工前環境屬自然良好，但因已受到其他工程影響，評分為「普通」至「良好」等級，工區位於支流匯入主流處，因此河道較為筆直，因此河道曲度項目評分為「差」等級，兩岸植被皆受人為干擾，右岸尤其嚴重，評分為「差」等級。



圖 4-44 山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 若護岸施作不牽涉水域範圍則陸域相關生態議題不大，濱溪植被帶還是能繼續提供水鳥利用。
- (2) 上游次生林林相豐富完整建議不施作、擾動。
- (3) 若未來規劃上游區域施工須先納入生態檢核團隊檢視，因上游林相完整豐富，是許多生物的棲地(圖 4-43 之 c)。
- (4) 河道中央中島植被茂盛，為紅冠水雞主要活動棲地，建議不要擾動。
- (5) 若渠道通洪量許可下，建議護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物，亦有助於土壤累積、植物著生並快速回復，提供鄰近生物利用。
- (6) 工程管理約束不捕捉、驚擾鄰近生物，如紅冠水雞。

4.2.4 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程」位於仁德區屬二仁溪流域，於保安工業區附近，本工程施做於左岸，為減緩港尾溝溪周圍，颱風時期因地勢易淹水問題(圖 4-45)。

左岸濱溪大樹群綠帶與緩坡為野生動物棲息與上下用水通行處(圖 4-46、圖 4-47 之 a)，建議迴避，如必須施作則建議保留部分原棲地與減少干擾。生態檢核執行項目整理於表 4-18。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-45 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程施工範圍。

2_02 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程



圖 4-46 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生態關注圖。



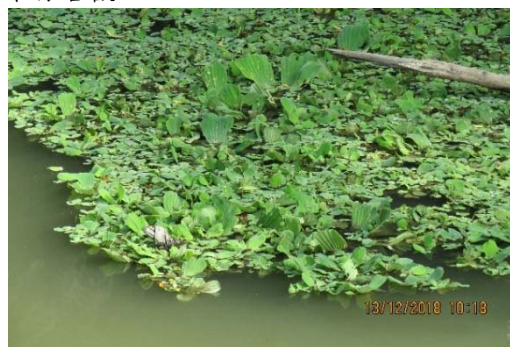
a. 預定工區照片



b. 左岸濱溪植被帶。主要優勢種喬木苦楝和銀合歡



c. 右岸道路類型。



d. 河道類型。主要優勢種為大萍

圖 4-47 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程現場勘查狀況。

表 4-18 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/12/13	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/14	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/6	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 11 種及魚類 2 種包含外來種吳郭魚及琵琶鼠，詳細名錄如圖 4-48 及表 4-32。



a.小白鷺



b.褐頭鷺鷥

圖 4-48 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生物照片。

表 4-19 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	紅冠水雞		黃頭鷺	
	小白鷺		大白鷺	
	珠頸斑鳩		赤腰燕	
	洋燕		家燕	
	高蹺鵒		褐頭鷓鴣	○
	白頭翁	○		
魚類	吳郭魚	(外來種)	琵琶鼠	(外來種)

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級:Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 107 年 12 月 13 日，地點為臺南仁德區武帝廟溪(圖 4-46)。勘查結果為植被類型可分為 3 種，分別為左岸土坡、右岸道路以及河道類型。左岸土坡類型植被覆蓋度高(80%以上)，社會層次共 3 層，上層為低海拔常見樹種，出現種依優勢度高至低為苦楝、血桐、銀合歡與構樹。喬木樹冠覆蓋大量藤本植物，主要物種有盒果藤、小花蔓澤蘭、菜鑾藤、漢氏山葡萄與白花牽牛，地被以禾本植物為主，但因左岸抵達不易，故無法做進一步辨認(圖 4-47 之 b)；右岸道路類型因人工構造覆蓋程度高，所以植被以生命力強健草種為主，有孟仁草、紅毛草、龍爪茅、大花咸豐草、長柄菊、賽蜀豆、煉莢豆、假海馬齒等(圖 4-47 之 c)；河道類型又可再區分成淺水與深水型，淺水型以巴拉草、葎草和水丁香為主，主要分布於臨水處至淺灘，深水型則為大萍優勢，主要分布於河道中央(圖 4-47 之 d)。本次勘查無發現稀有物種，主要出現物種皆為常見種與歸化種，植物生態敏感程度在右岸及河道較低，本工程的植物議題建議在左岸濱溪植被

保留。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年與今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/12/13)、施工進度<40%(108/5/23)與施工進度>40%(108/8/6)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境相關項目在設計階段及施工進度<40%時，評分皆為「普通」等級，惟合適的底質項目在施工進度>40%時降至「差」等級。水域環境相關項目在設計階段和施工前期的評分是「佳」至「普通」等級，但到了施工進度>40%時水量明顯下降，導致潭的變異性項目從原本的「良好」等級降至「差」等級，河道水流狀態從原本的「佳」等級下降至「良好」至「普通」等級。由於本工程施工時未觸及河道，只在河岸施作。河岸穩定度部分，兩岸由施工前的「佳」等級降為「普通」與「差」等級。而兩岸植被部分左岸施工前評分為「佳」等級，但施工後植被消失，評分降為「差」等級；右岸部分為道路，施工前與施工後皆評分為「差」等級，植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。

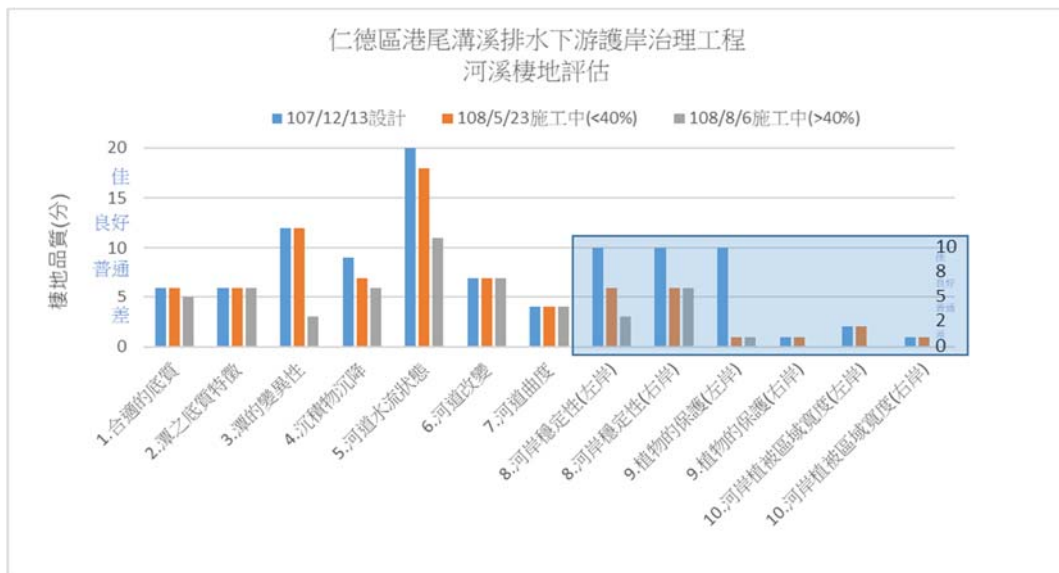


圖 4-49 仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 若左岸無保全目標，且未達致災標準，則建議迴避左岸林帶不施作。
- (2) 本次勘查於直線段作業未發現土坡有侵蝕損壞，故預定工程左岸若非攻擊岸則建議不施作，或以軟性工法施作，如箱籠覆土。
- (3) 預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。
- (4) 本案工程主要對既有護岸改善與河道清疏，且改善段緊鄰農地等私人用地，屬已干擾區域，但對岸生長良好的大樹建議迴避不干擾。
- (5) 緊鄰高速公路下的護岸植被回復狀況良好，在已經 30 年維持完整的狀態下，也成為許多鳥類可利用的棲息區域。
- (6) 清疏後回填的土方可參考台中筏子溪的柳枝工法，扦插一些柳樹、正榕等植物增加公有地的綠帶以及保土能力，同時幫助鞏固攻擊面的護岸；柳樹可以選擇水柳，或灑種本地的山黃麻，比較簡易且成長快速，增強抗沖蝕能力。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23 查核與現場狀況	
1.	左岸大樹生長良好，建議迴避不干擾。	左岸大樹部分被移除。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23 查核與現場狀況	
2.	預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。	尚未設置警示帶。	
3.	清疏後回填的土方可參考台中筏子溪的柳枝工法，增加公有地的綠帶以及保土能力	施工中待觀察。	

(2) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/6 查核與現場狀況	
1.	左岸大樹生長良好，建議迴避不干擾。	施工中待觀察。	
2	預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。	尚未設置警示帶。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/6 查核與現場狀況	
3.	清疏後回填的土方可參考台中筏子溪的柳枝工法，增加公有地的綠帶以及保土能力	施工中待觀察。	

4.2.5 北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程」位於北門區急水溪流域，排入頭港排水後，直接流入北門潟湖，工區周圍濕地環境良好，鄰近河口水域擁有豐富魚蝦蟹類水生物棲息，常有漁民架網具利用(圖4-51)；感潮帶濕地生長眾多紅樹植物灌叢，可提供水鳥停棲，部分灘地則提供招潮蟹築穴，水域下的土坡則可能提供魚蝦蟹躲藏、利用(圖4-52之a)。須注意減少干擾範圍與濁度控制，建議保留土沉香與紅樹植物。生態檢核執行項目整理於表4-20。



*資料來源：臺南市政府水利局。

圖 4-50 北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程施工範圍。

2_20 北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程



*VU, 易受害。

圖 4-51 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生態關注圖。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 6 種，其中小鸛、紅冠水雞、翠鳥對水域環境依賴性較高，魚類只有發現夏威夷海鯰與外來種吳郭魚，詳細名錄如圖 4-53 及表 4-21。



a.預定工區照片



b.永隆溝中段轉彎處植被生長樣貌



c.永隆溝右岸上有許多紅樹植物，尤其有多棵土沉香，建議迴避右岸施工



d.易受害(VU)植物-土沉香葉面近照

建議保留紅樹植物(土沉香)
N23.270869, E120.139375(1 棵)
N23.271008, E120.139467(1 棵)
N23.271047, E120.139506(3 棵)
N23.271367, E120.139806(2 棵)
N23.272325, E120.140742(6 棵)
N23.272535, E120.141697(1 棵)



e.土沉香移植點位於學甲區將軍溪排水(N23.232288, E120.167548)



f.土沉香移植情形(108/10/11)

圖 4-52 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程現場勘查狀況。

表 4-20 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/12/14	工區下游生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/28	地方說明會 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/2/20	施工前協調會議 	1. NGO 提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/24	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
108/7/15	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 檢核生態保全對象：左岸已全面開挖，現場留有幾株土沉香幼苗。右岸濱溪植被未受干擾。
108/10/11	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 檢核生態保全對象：右岸濱溪植被未受干擾。

表 4-21 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	小鸕鷀		紅冠水雞	
	普通翠鳥		喜鵲	
	珠頸斑鳩		大卷尾	○
魚類	夏威夷海鯪		吳郭魚	(外來種)

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級:Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。



a. 翠鳥



b. 小鸕鷀



c. 夏威夷海鯪

圖 4-53 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程生物照片。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 108 年 1 月 28 日，地點為臺南北門區永隆溝(圖 4-51)。勘查結果為預定工區鄰近濱海地區，加上工區內保有許多自然土坡段，故本區域紅樹植物豐富，尤以永隆溝上游段以及中段彎處生長狀態最佳，主要優勢種為海雀稗、蘆葦、鯽魚膽、苦林盤、

欖仁、銀合歡、土沉香等，其中土沉香為易受害(VU)物種(圖 4-52 之 b)。故本案植物議題建議著重在保留上游段以及中段彎處紅樹植物生育地，以及中下游段大棵紅樹喬木保留。

民國 108 年 5 月 24 日生態團隊除了施工中工程現場勘查，另外至土沉香移植點追蹤植株回復狀況(圖 4-52 之 e)，地點位於學甲區將軍溪排水畔，移植株樹共 8 株，目前有 2 株小苗已倒伏，少數有零星嫩枝發芽。建議廠商除了將移植植株作標記(移植日期及編號)，也應加上支撐架穩固植株，並定期照顧澆灌，以免時節將進入乾季及颱風季，植株發芽及發根不及無法成功移植。本團隊會繼續追蹤本案土沉香之回復情形。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年與今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/12/14)、施工進度<40%(108/5/24)與施工進度>40%(108/10/11)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，因為受到施工影響，底棲環境、水域環境與河道的干擾與變動等相關項目在施工進度>40%時，評分皆有下降的趨勢。河岸穩定性部分，由於兩岸於施工前為土坡，並未見到沖刷坍塌的現象，因此評分為「佳」等級，而左岸施工後以 RC 水泥結構取代，因此評分由「佳」降至「普通」等級。植被部分，左岸的紅樹植物在施工時被移除，因此施工中分數為 0；右岸維持豐富的植被樣貌，分數維持不變。而河岸植被區域寬度狹窄，因此評為「差」等級。



圖 4-54 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 建議工程設計先以迴避潮溝兩側紅樹為優先考量(約保留 3 公尺土坡)
- (2) 若無法迴避，則於施工時保留部分泥質沉積物，並於完工後移至護岸基腳營造生育地作為補償。
- (3) 植生復育則優先考慮小苗移地復育，並保留部分母樹，提供日後種源，建議保留清單如圖 4-52 之列表。
- (4) 大樹移植需先選定合適生育地，並於工程前 3 個月先行修剪枝葉並進行斷根處理，斷根處理最好分 3 次進行，第 1 個月先斷一側(半)樹根後回填，第 2 個月在斷另一側樹根，待大樹休養後，於第 3 個月移植。生育地選擇依移植樹木大小、數量可再與生態團隊做後續規劃和討論。
- (5) 工程施作時注意濁度控制，例如作好排擋水、沉砂池、或過濾設施等。因下游連接北門重要濕地，避免黃濁水進入水體影響鄰近區域甚至下游水域魚蝦蟹類；混凝土澆鑄時應導開溪水，未乾則不接觸水

體，以免強鹼進入水體影響水質。

- (6) 建議護岸施作最優先可以保留部分較大的灌叢，次之則是考量使用預鑄工法，將護岸鑲嵌於原有的土堤中，最後則是護岸施作完再將土方回填營造灘地，減小直立型護岸的落差，並提供水域生物(招潮蟹)跟濱溪植被有回復再利用的可能。須注意落差過高造成爬蟲類阻隔問題，則需設置動物逃生通道或斜掛纜繩等方式，避免蟹類、兩棲類、蛇類無法上岸的潛在可能。

- (7) 案件的下游右岸不屬於這次工程施作區域範圍，建議以警示帶適當標示保護。同時預先提醒若右岸後續辦理工程施作，則需考量保留易危植物土沉香。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/24、108/7/15 查核與現場狀況	
1.	迴避潮溝兩側紅樹。	迴避右岸不做治理。	
2.	完工後，移至護岸基腳回填泥質沉積物營造蟹類與紅樹生育地作為補償。	施工中待觀察。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/24、108/7/15 查核與現場狀況	
3.	小苗移地復育，保留部分母樹與灌叢。	右岸不做治理，母樹與小苗全數保留。 左岸指定苗木，移植至將軍溪排水畔。	
4.	濁度控制。	施工時以鋼板樁排擋，避免土砂與水泥進入溝排。工區處水質未受影響。	
5.	降低縱向阻隔。	施工中待觀察。	
6.	迴避下游右岸。	已迴避。	

(2) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/10/11 查核與現場狀況	
1.	迴避潮溝兩側紅樹。	迴避右岸不做治理。	

NO.	生態議題與生態友善措施	108/10/11 查核與現場狀況	
2.	完工後，移至護岸基腳回填泥質沉積物營造蟹類與紅樹生育地作為補償。	施工中待觀察。	
3.	小苗移地復育，保留部分母樹與灌叢。	右岸不做治理，母樹與小苗全數保留。 左岸指定苗木，移植至將軍溪排水畔。	
4.	濁度控制。	護岸已完成並將鋼板樁拆除。	
5.	降低縱向阻隔。	施工中待觀察。	
6.	迴避下游右岸。	已迴避。	

4.2.6 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程

1. 工程背景與環境概述

「永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程」位於永康區屬鹽水溪流域，本工程欲施作永康排水疏洪道上游與蜈蚣潭中排渠道土坡處，為處理通洪斷面不足問題(圖 4-55)。工區周圍多為住宅與農用地(圖 4-56)，土坡處覆蓋濱溪植被供小動物棲息躲藏(圖 4-57 之 a)，但溪流部分區域水質受生活汙水汙染(圖 4-57 之 b)。生態檢核執行項目整理於表 4-22。

表 4-22 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/10/31	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/2/27	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/23	施工前說明會 	1. 生態團隊與承辦、設計監造單位及營造廠商確認生態友善措施 2. 水陸域生態勘查 3. 溪流棲地環境紀錄
108/7/15	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 檢核生態保全對象：機具尚未進駐，右岸土坡幾處受雨水沖刷有崩塌情形，草生地及喬木未受干擾。
108/8/6	施工中現場勘查(施工	1. 水陸域生態勘查

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
	進度<40%) 	2. 溪流棲地環境紀錄



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-55 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程施工範圍。

2_21 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程



圖 4-56 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 部分區段水流受污染情形



c.永康排水下游段
d.下游段右岸荒廢草生地
圖 4-57 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程現場勘查狀況。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 6 種、龜鱉 1 種、昆蟲 1 種與魚類外來種吳郭魚，詳細名錄如表 4-23。



a.金斑鵒
b.紅冠水雞
c.吳郭魚
d.斑龜
圖 4-58 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生物照片。

表 4-23 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	高蹺鴿		紅冠水雞	
	金斑鵒		鷹斑鵒	
	洋燕		家燕	
昆蟲類	銀條斜紋天蛾			
兩棲爬蟲類	斑龜			
魚類	吳郭魚	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 107 年 10 月 31 日，地點為臺南永康區永康排水線(圖 4-56)。勘查結果為預定工區左岸為垂直 RC 護岸，少有土壤沉積處和植被著生點，唯護岸上有少許草本植物覆蓋，如孟仁草、象草、大花咸豐草；右岸為自然土坡護岸，植被覆蓋度高(80%以上)，土坡以草本植物為主，由臨水處至坡岸上端之優勢植物依序為甕菜、毛蓮子草、巴拉草、白苦柱、蓖麻、野燕麥、盒果藤、敏感合萌、大花咸豐草，且土坡岸上有許多初級喬木與栽植喬木供鳥類停棲利用，如血桐、構樹、木麻黃等(圖 4-57 之 b 及 c)。本次勘查雖未發現稀有種，但右岸土坡植被茂密，提供區域內水鳥躲藏利用——如紅冠水雞。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年與今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/10/31)與施工前(108/5/23)、施工進度<40%(108/8/6)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境相關項目評分為「差」至「普通」等級，在施工進度<40%時，合適底質項目降為「差」等級。在水域環境相關項目在設計階段評分為「良好」及「佳」等級，但開工後，除了水流狀態仍保持「佳」等級，其餘項目皆降至「差」等級。河岸穩定性部分，右岸為自然土坡，無明顯沖蝕痕跡，評分為「佳」；左岸則為 RC 水泥結構，因此評分為「良好」等級，目前施工未影響評得分數。兩岸植被部分，左岸為道路無植被，因此評分為 0，右岸施工前佈滿植被，評分為「良好」至「佳」等級。施工進度<40%時因工程尚處於初期階段，植被尚未受到較大的破壞，因此分數相比施工前小幅下降，降為「良好」等級。右岸植被區域寬度介於 6 至 12 公尺，故評為「普通」等級。



圖 4-59 永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

107 年 10 月 31 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 本區域發現不少紅冠水雞族群，建議部分區段不施作，如下游段的荒廢草地土坡(圖 4-56)。
- (2) 非攻擊岸或直線段建議設計緩坡化或部分緩坡化(1:1 或更緩)，以利植被著生與動物利用。
- (3) 非攻擊岸或直線段建議使用軟性工法，如箱籠工法，完工後於上方覆土。

本案設計監造單位於民國 108 年 2 月 27 日工作會議已保留土坡綠帶不直接剷平、浚深的施工程序，以及主動縮減施工動線的影響範圍，能達成的生態保育措施均有考量，故給予相關工程管理建議如下：

- (1) 將生態保全對象、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範內。
- (2) 約束施工人員友善對待工區出沒動物，勿傷害、獵捕、驚嚇。

本生態團隊於民國 108 年 5 月 23 日與承辦、設計監造及營造廠商現地會勘辦理施工前說明會，主要係在施工前與廠商宣導環境友善應執行項目以及注意事項，本次協調項目如下：

- (1) 施工便道限縮在 7 公尺內，原則以現地土坡為界，土坡後方都不擾動。
- (2) 限縮界線以警示線來標示，以免後續施工不小心越界。
- (3) 河道採半半施工，原則在施工區域內不要有水流進入，以免造成施工危險以及造成水質混濁。
- (4) 完工後護岸腳堆置平緩土坡(1:1 或更緩)，讓植被可以回復，紅冠水雞可以利用。
- (5) 橫向連結可以採用自然藤蔓覆蓋來讓爬蟲類使用。
- (6) 請施工單位提供施工期間環境照片，包含施工便道、施工河道、與整體施工環境照片予生態團隊，以利追蹤後續施工狀況。

5. 施工階段生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23、108/7/15 查核與現場狀況	
1.	部分區段不施作，保留紅冠水雞棲地。	右岸以打設預力板樁護岸形式設計，保留既有緩坡坡岸、綠帶與棲地不擾動，同時達到生態團隊 4 項相關建議。	
2.	非攻擊岸或直線段建議設計緩坡化或部分緩坡化，植被可回復護岸形式。		
3.	使用軟性工法，如箱籠工法，完工後於上方覆土。		
4.	施工便道限縮在 7 公尺內，原		

	則以現地土坡為界，土坡後方都不擾動。		
5.	警示線標示限縮界線。	已進場尚未施工，持續觀察。	
6.	採用自然藤蔓覆蓋護岸提供爬蟲類利用。	已進場尚未施工，持續觀察。	

(2) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/8/6 查核與現場狀況	
1.	部分區段不施工，保留紅冠水雞棲地。	右岸以打設預力板樁護岸形式設計，保留既有緩坡坡岸、綠帶與棲地不擾動，同時達到生態團隊4項相關建議。	
2.	非攻擊岸或直線段建議設計緩坡化或部分緩坡化，植被可回復護岸形式。		
3.	使用軟性工法，如箱籠工法，完工後於上方覆土。		
4.	施工便道限縮在7公尺內，原則以現地土坡為界，土坡後方都不擾動。		
5.	警示線標示限縮界線。	已進場尚未施工，持續觀察。	

6.	採用自然藤蔓 覆蓋護岸提供 爬蟲類利用。	已進場尚未施 工，持續觀察。	
----	----------------------------	-------------------	--

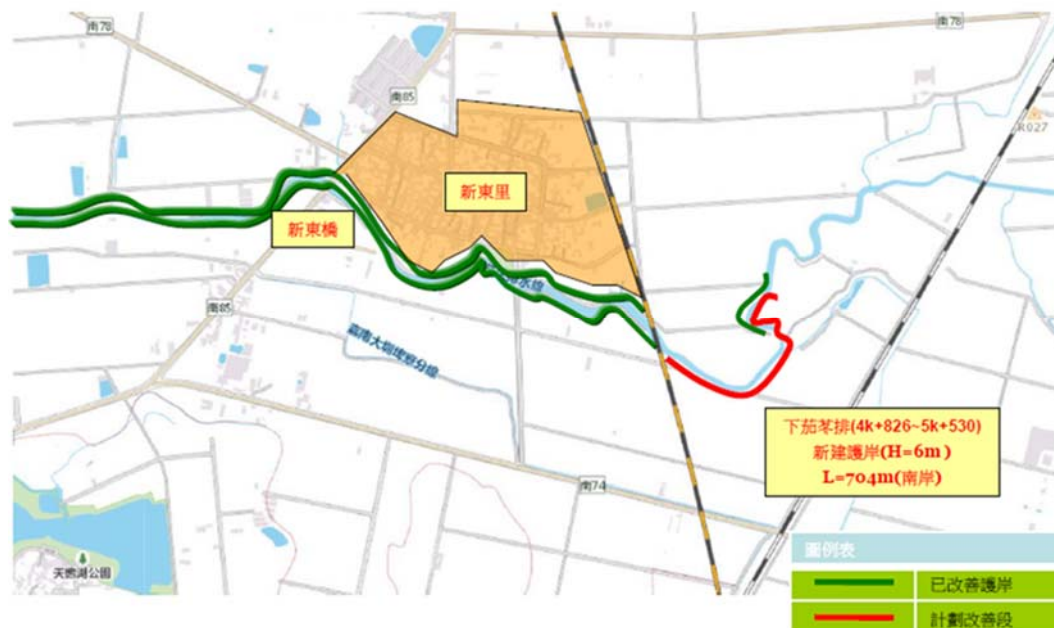
4.3 生態敏感第三級工程生態檢核執行成果

4.3.1 後壁區「下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)」

1. 工程背景與環境概述

「下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)」皆分為一工區與二工區，工區位於後壁區屬八掌溪流域，本件工程為處理渠道通洪斷面不足，可能造成低漥處淹水之問題(圖 4-60)。

「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)」工區周圍皆為開墾農用地，僅存幾處濱溪竹林綠帶、出草生地與大樹(圖 4-62 之 a 及 b)，濱溪水生植物叢處可見紅冠水雞活動。「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)」工區周圍皆為開墾農用地，幾處尚未整治濱溪處為草本植物覆蓋，供區僅存大樹建議保留(圖 4-62 之 c)。生態檢核執行項目整理於表 4-24。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-60 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)施工範圍。

1_08 下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)

1_09 下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)

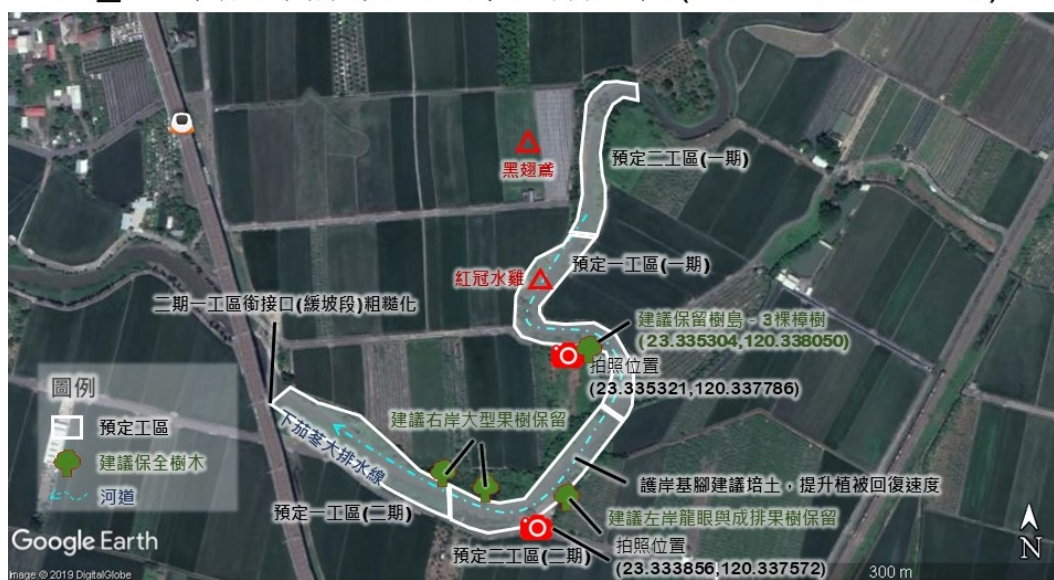


表 4-24 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：施工階段		
日期	項目	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查(第一期) 	1. 現場勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
107/12/13	第一期施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 現場勘查 2. 溪流棲地環境紀錄 3. 植物勘查
108/1/19	第二期施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/22	第一、二期施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/10/11	完工後現場勘查第一期： 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

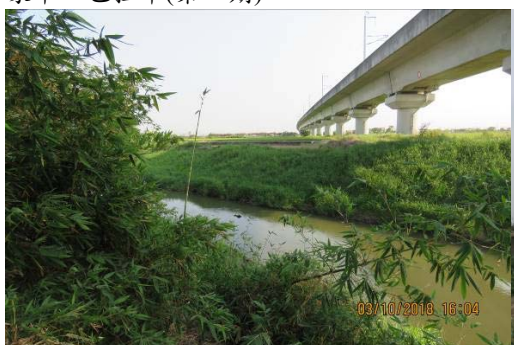
生態檢核參與階段：施工階段		
日期	項目	內容說明
	第二期： 	



a.濱溪草生地。兩岸以果樹為主，優勢種為象草、巴拉草(第一期)



b.建議保留喬木—樟樹(N23.335304, E120.338050) (第一期)



c.第二期工區照片



圖 4-62 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)現場勘查狀況。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查發現鳥類 10 種，其中發現二級保育類猛禽黑翅鳶；魚類有 3 種，第一期工程區域有外來種琵琶鼠、泰國鱧、第二期工程區域魚種為三星鬥魚，詳細名錄如圖 4-63 及表 4-25。



圖 4-63 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生物照片。

表 4-25 下茄苳排水治理第一、二期工程(4k+826~5k+530)生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	紅冠水雞		黑翅鳶	(II 保育類)
	家燕		小雨燕	
	野鴿		紅鳩	
	白頭翁	○	夜鷺	
	麻雀		普通翠鳥	

魚類	琵琶鼠	(外來種)	三星鬥魚	(外來種)
	泰國鱧	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

生態勘查時間為民國 107 年 12 月 13 日及民國 108 年 1 月 19 日，地點於臺南市後壁區下茄苳大排水線段(圖 4-61)。本次勘查結果為下茄苳大排水線周圍皆屬於農耕地(休耕期)，植被類型可分為農耕地類型與濱溪草生地類型(圖 4-61)。農耕地類型植被覆蓋度低(10%以下)，以初級草本植物為主，植物社會層次為 1 至 2 層，上層以經濟型果樹為主，主要物種為芒果、龍眼、破布子、香蕉、麻竹，其他物種有楊桃、梅、檳榔等，地被植物優勢種為小葉藜、大花咸豐草、牛筋草、狗牙根，其他物種有龍葵、成功白花菜、獨行菜、薺、霧水葛、細葉水丁香、倒地鈴、高野黍、孟仁草等皆為常見初級草種；濱溪草生地類型覆蓋度高(90%以上)，但以入侵種為優勢種，有巴拉草和象草，其他物種有刺軸含羞木、山菸草、葎草、青莧等。本次勘察未記錄到稀有物種。

整體勘查結果顯示，在經常性干擾之農耕地上初級演替物種豐富，但在較低干擾的濱溪植被帶反而物種數較少，故推測本區域種源豐富，但在植被發育期間常會受到農業活動與入侵種競爭壓力影響，進而演替遲滯或退化。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年及今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程一、二工區之施工進度<40%(107/10/3、107/12/13)、施工進度>40%(108/5/22)及完工後(108/10/11)的物理性棲地品質。在底棲環境部分，兩項皆評為「普通」等級，但施工對合適的底質之項目影響較大，

在第二次現勘之後，此項評分降為「差」等級，完工後底質逐漸回復，因此分數回到「普通」等級。在水域環境部分，評分為「普通」至「佳」等級，以潭的變異性項目受工程影響較大，等級從「良好」降至「差」等級。沉積物沉降及水流狀態也因工程擾動而降至「差」等級。完工後潭的變異性及沉積物沉降兩項目評分有略為回復，但等級仍與施工後期同為「差」等級。兩岸穩定性評分為「佳」等級，因工程影響而使穩定性下降一個等級。左河道部分有 70 至 90% 的堤岸有原生植被覆蓋，評分為「良好」等級；右岸植被因鄰近農田而略為稀少，評分為「差」等級，兩岸皆受工程影響，在第二次現勘後評分等級皆降為「差」等級，完工後左岸植被有部分回復，因此評分升為「普通」等級，但生長情況不佳因此植被寬度項目仍為「差」等級，植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。

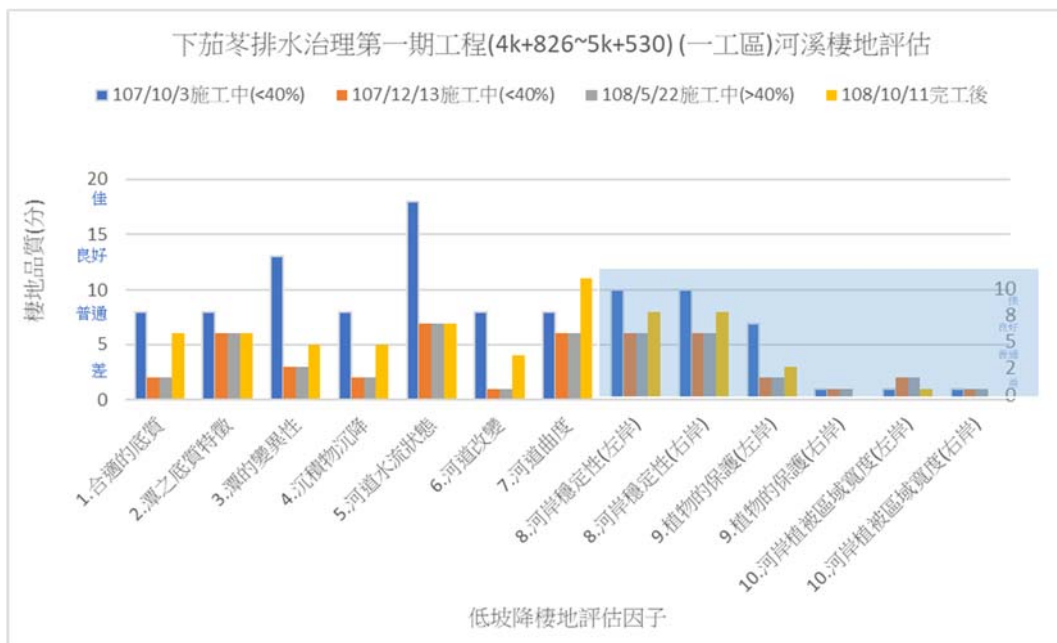


圖 4-64 下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530) (一工區)河溪棲地評估
河溪棲地評估結果。

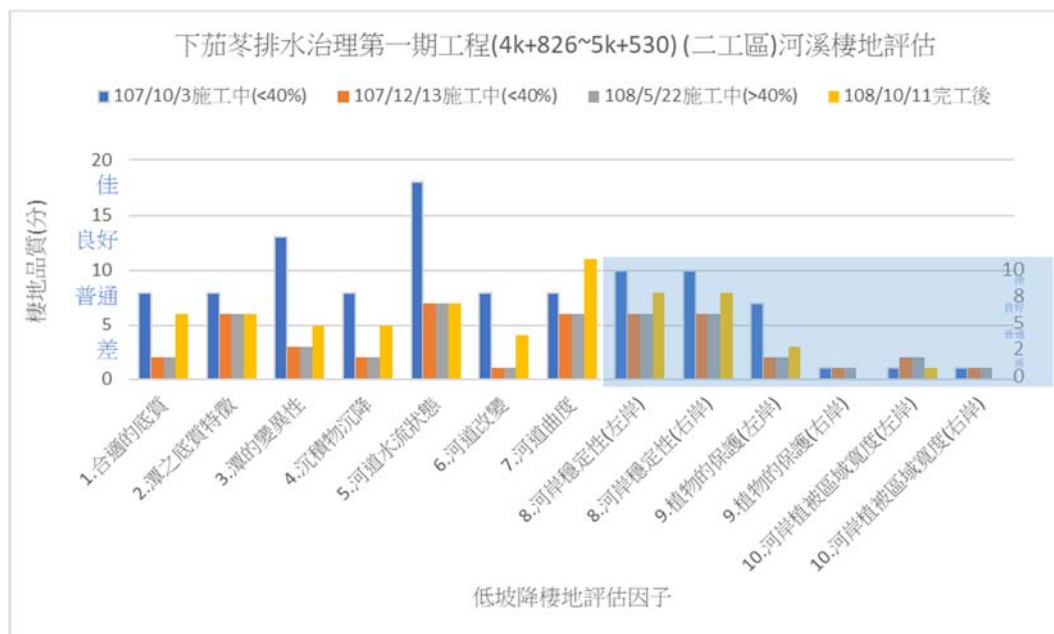


圖 4-65 茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530) (二工區)河溪棲地評估河溪棲地評估結果。

本計畫彙整去年及今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程第二期一、二工區之施工進度<40%(107/10/3、108/1/19)及施工進度>40%(108/5/22)的物理性棲地品質。施工前期環境未受到太大干擾，底棲環境、水域環境和河道的干擾與變動相關之項目的評分落在「普通」至「良好」等級，以河道水流狀態較好，常有流水，評分為「佳」等級。在施工進度>40%時，工程嚴重影響潭的變異性，使其評分從「良好」降至「差」等級；水流狀態也從「佳」降至「普通」等級。另外，兩岸的穩定性高，未有大於 5%的堤岸受沖蝕或已崩塌，故評為「佳」等級，而後因工程施作，穩定度等級下降一級。在植被部分，因工區附近皆為農田，右岸植物甚少，被評為「差」等級，在左岸部分有少量植被覆蓋，評分危「良好」等級。隨著工程施作，兩岸的植物部分遭到移除，因此兩岸保護性等級皆為「差」等級。



圖 4-66 下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530) (一工區)河溪棲地評估
河溪棲地評估結果。



圖 4-67 下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530) (二工區)河溪棲地評估
河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

107 年 12 月 13 日第一期工程生態勘查之友善建議如下：

- (1) 建議保留濱溪左岸 3 棵樟樹所形成之樹島，提供鳥類停棲利用(圖 4-61)。
- (2) 施工中欲保留樹木建議以警示帶標示。
- (3) 若有植栽復育可參考「臺灣南部低海拔環境之植栽建議清單(附錄 9)」。
- (4) 工程施工時，若有需要移除濱溪兩側果樹，建議先行與地主農戶告知。

108 年 1 月 19 日第二期工程生態勘查之友善建議如下：

- (1) 往後工程應及早納入生態檢核檢視生物棲地，並將生態友善措施納入施工計畫，以落實迴避、縮小、減輕和補償等生態保育措施。
- (2) 建議追蹤案件辦理成效，了解工區濱溪植被帶等鄰近棲地回復狀況，以落實生態檢核之實質目的，以及目前已保留大樹在施工階段和維護管理階段是否確實保留。

108 年 5 月 22 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物，亦有助於土壤累積、植物著生並快速回復，提供鄰近生物利用。
- (2) 工程管理約束不捕捉、驚擾鄰近生物，如紅冠水雞。
- (3) 右岸建議保留的 3 棵樟樹(N23.335304, E120.338050)雖已經由農民移至私人土地，但仍建議往後可以有照片留存。

5. 施工中生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/22 查核與現場狀況	
1.	保留濱溪左岸3棵樟樹所形成之樹島。	已由農民移至私人土地。	
2.	欲保留樹木建議以警示帶標示。	未拉設警示帶。	
3	護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物。	施工中待觀察。	

(2) 完工後現場勘查

NO.	生態議題與生態友善措施	108/10/11 查核與現場狀況	
1.	保留濱溪左岸3棵樟樹所形成之樹島。	已由農民移至私人土地。	
2.	欲保留樹木建議以警示帶標示。	施工期間雖未拉設警示帶，但生態保全對象有三棵樹木完好。	
3	護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物。	保留灘地。	

4	第一期工程終點有一處粗糙緩坡化斜坡，可作為動物通道。	
5	第二期工程起點有一處粗糙緩坡化斜坡，可作為動物通道。	

4.3.2 新營區「鹽水排水治理工程一工區 A 標」

1. 工程背景與環境概述

「鹽水排水治理工程一工區 A 標」工區位於新營區急水溪流域(圖 4-68)，工區周圍已為農業用地，種植多項旱作，施作工區為農地周邊排水(圖 4-69、圖 4-70 之 a)。生態檢核執行項目整理於表 4-27。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 4 種，其中發現二級保育類猛禽黑翅鳶及燕鴿；魚類只有發現外來種泰國鱧，詳細名錄如表 4-26。

表 4-26 鹽水排水治理工程一工區 A 標生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	大卷尾	○	紅冠水雞	
	燕鴿	(Ⅲ保育類)	黑翅鳶	(Ⅱ保育類)
魚類	泰國鱧	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-68 鹽水排水治理工程一工區 A 標施工範圍。

1_12-1 鹽水排水治理工程一工區(A標)



圖 4-69 鹽水排水治理工程一工區 A 標生態關注圖。



a.預定工區照片



b.預定工區植被環境圖



c.建議保留竹林提供鳥類停棲使用

圖 4-70 鹽水排水治理工程一工區 A 標現場勘查狀況。

表 4-27 鹽水排水治理工程一工區 A 標生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
日期	項目	內容說明
108/1/18	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/2/23	與承辦現地會勘 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/24	施工前現場勘查	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
日期	項目	內容說明
		
108/7/15	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 檢核生態保全對象：兩側土坡植物尚未清除，喬木未受干擾。
108/10/11	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 檢核生態保全對象：竹林已移除。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 108 年 2 月 23 日，地點為臺南鹽水溪大排水線。勘查結果為溪排兩側多為農田，兩岸喬木稀疏，多以果樹芒果、破布子、龍眼等，土坡植被臨水處以巴拉草、象草為主，土坡上端則以大花咸豐草、盒果藤為優勢。本次勘查無發現稀有植物，種類以外來種為主。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(108/1/18)、施工前(108/5/24)及施工進度<40%(108/10/11)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境等相關項目評分為「普通」等級，工區屬於排水溝渠又位於農業用地附近，因此在河道

曲度及河岸植被區域寬度等相關項目評分為「差」等級，工區水流豐沛且河道維持良好自然狀態，故水流狀態與河道改變項目評分為「佳」等級，其餘皆為「差」至「普通」等級。108/5/24 因調查時尚未進行施工，因此評分與設計階段相同。108/10/11 勘查時，除潭之底質特徵未受施工影響外，而河道改變項目嚴重受施工影響，分數由「佳」等級降為「普通」等級，其餘項目皆受施工擾動影響而下降一級，另外，因河道受工程影響，河道彎曲度變高，評分因此提高為「普通」等級。河岸穩定性方面，因原是自然坡岸變為人工構造物，因此評分等級與施工前相比有下降的趨勢。兩岸植被大部分已被移除，因此評分等級皆降為「差」等級。植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。

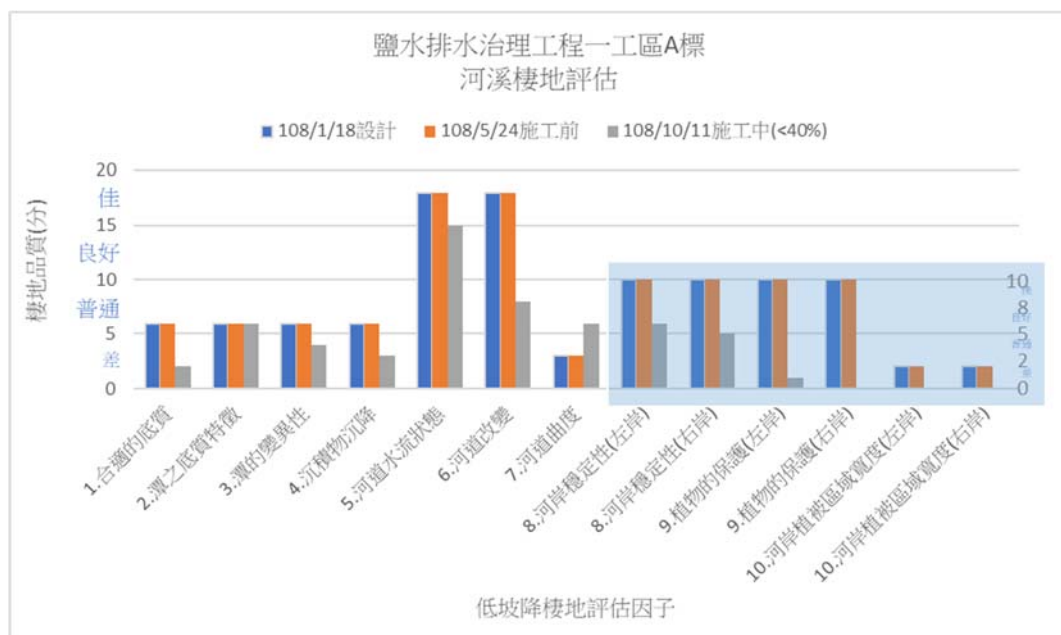


圖 4-71 鹽水排水治理工程一工區 A 標河溪棲地評估河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 鳥類具有停棲、躲藏之特性，故空曠區域之喬木存在，會直接影響到本區域鳥類族群的組成。本次勘查亦有發現鳥群躲藏其間，故建議保留工區西側之竹林(N23.324579, E120.293475) (圖 4-70 之 c)。

- (2) 預保留竹林可設計部分緩坡，並於竹林後方以土包袋或其他軟性工法施作與兩側護岸相同高程，以免日後形成洪流易淹的破口。
- (3) 預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。
- (4) 完工後於護岸基腳堆放土方，營造植被回復的生育地。
- (5) 建議竹林保留以供當地鳥類停棲利用，以及竹林到區排旁的土坡能夠維持緩坡狀態，如果施作完成後植被可以回復的話更佳。
- (6) 竹林旁匯流的支流若有整理請注意支流口跟鹽水區排間銜接無落差。
- (7) 工區施作期間若有爬蟲類動物請避開，勿傷害、獵捕、驚嚇。

108 年 2 月 23 日與承辦現地會勘，協商生態友善措施結果如下：

- (1) 建議竹林保留(120.293475 , 23.324579)以供當地鳥類停棲利用，以及竹林到區排旁的土坡能夠維持緩坡狀態，如果施作完成後植被可以回復的話更佳。
- (2) 竹林旁匯流的支流若有整理請注意支流口跟鹽水區排間銜接無落差。
- (3) 工區施作期間若有爬蟲類動物請避開，勿傷害、獵捕、驚嚇。
- (4) 預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。
- (5) 半重力式護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物，亦有助於土壤累積、植物著生並快速回復，並提供鄰近生物利用。

設計單位將上述生態友善措施(包括竹林保留、支流口無落差、部分工程段以軟性工法施作、保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示、護岸基腳培土)納入設計圖(圖 4-72)，成為良好生態檢核範例，使營造廠商施作時有所遵循，監造單位及主辦機關亦可加強督導。

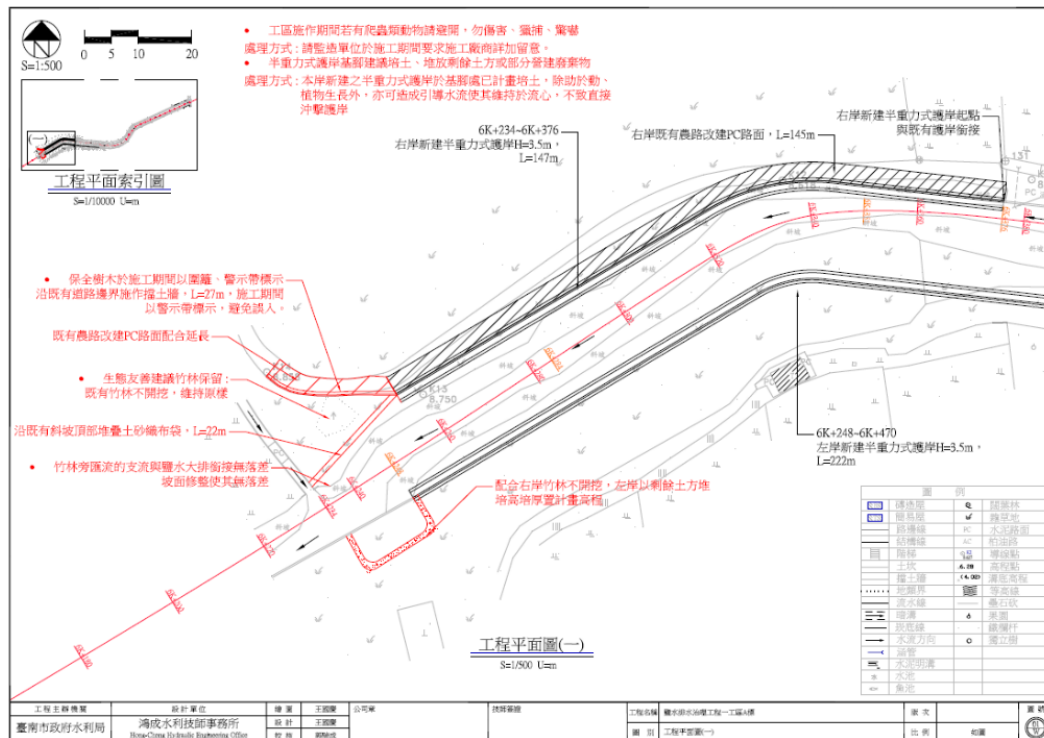
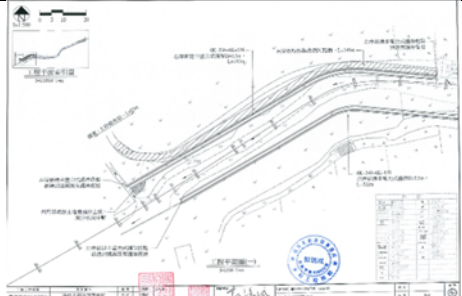


圖 4-72 鹽水排水治理工程一工區 A 標納入環境友善建議之更改設計圖。

5. 施工生態議題與生態友善措施查核確認

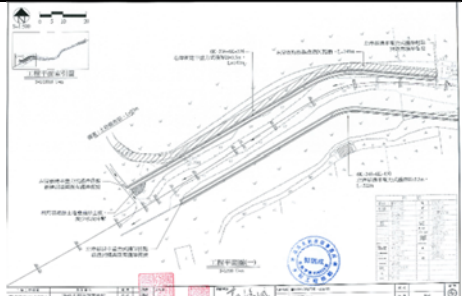
(1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/7/15 查核與現場狀況	
1.	保留工區西側之竹林 (N23.324579, E120.293475)。	竹林保留未拉警示帶。	
2.	保留竹林可設計部分緩坡，竹林後方以土包袋或其他軟性工法施作與兩側護岸相同高程。	竹林保留未拉警示帶。 土包織布袋納入設計，施工中待觀察。	
3.	預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示。	無標示。	

4.	支流口跟鹽水區排間銜接無落差。	已納入設計。施工中待觀察。	
5.	完工後於護岸基腳堆放土方，營造植被回復的生育地。	已納入設計，護岸基腳培土，施工中待觀察。	
6.	以上生態友善措施納入設計圖。	已納入設計圖。	

(2) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/10/11 查核與現場狀況	
1.	保留工區西側之竹林 (N23.324579, E120.293475)。	竹林已移除。	
2.	保留竹林可設計部分緩坡，竹林後方以土包袋或其他軟性工法施作與兩側護岸相同高程。	竹林已移除。土包織布袋納入設計，施工中待觀察。	
3.	預保全樹木或範圍於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示。	無標示。	
4.	支流口跟鹽水區排間銜接無落差。	已納入設計。施工中待觀察。	
5.	完工後於護岸基腳堆放土方，營造植被回復的生育地。	已納入設計，護岸基腳培土，施工中待	

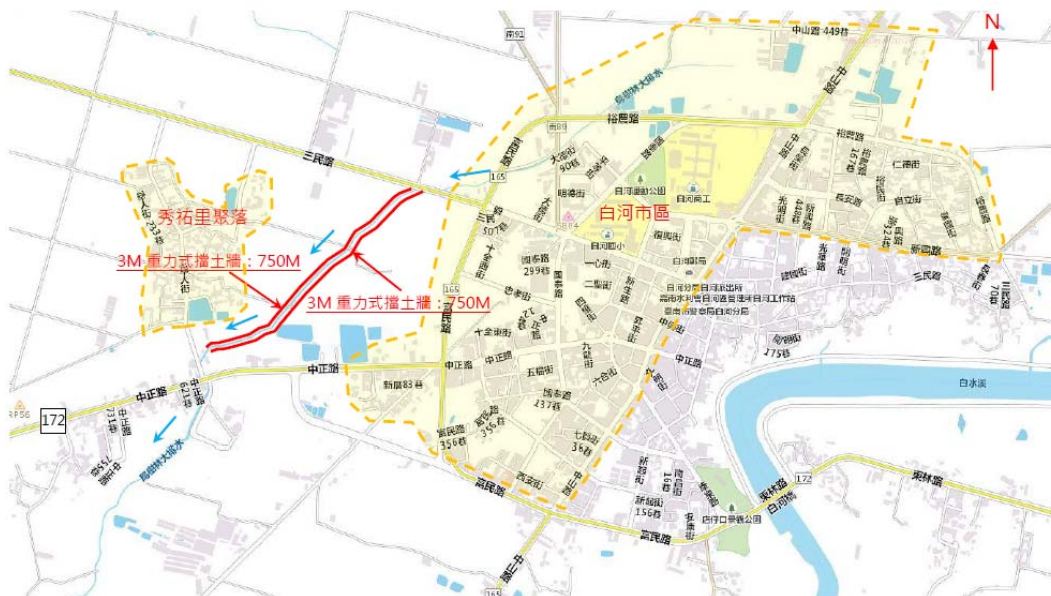
	育地。	觀察。	
6.	以上生態友善措施納入設計圖。	已納入設計圖。	

4.3.3 白河區烏樹林排水護岸改善工程

1. 工程背景與環境概述

「白河區烏樹林排水護岸改善工程」一工區與二工區位於白河區急水溪流域，本工程為處理既有砌石護岸老舊毀損與通水斷面不足之問題(圖 4-73)。

預定工區周圍為已開發之農業用地，工區水道部分尚為土坡渠道(圖 4-75 之 a)，建議保持部分區段緩坡與粗糙化，供周邊野生動物上下渠道，如草花蛇(圖 4-74)。工區近下游中有生長白玉蘭，建議予以保留(圖 4-74)。生態檢核執行項目整理於表 4-28。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-73 白河區鳥樹林排水護岸改善工程施工範圍。

1_15-1 白河區鳥樹林排水護岸改善工程(一工區)

1_15-2 白河區鳥樹林排水護岸改善工程(二工區)



圖 4-74 白河區鳥樹林排水護岸改善工程生態關注圖。



a. 白河區烏樹林排水護岸改善工程預定工區照片



b. 預定工區植被樣貌



c. 建議保留大樹—白玉蘭

圖 4-75 白河區烏樹林排水護岸改善工程現場勘查狀況。

表 4-28 白河區烏樹林排水護岸改善工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 陸域棲地環境紀錄 3. 溪流棲地環境紀錄
108/1/19	施工中現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/22	施工中現場勘查	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
		

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現兩棲爬蟲類 2 種，昆蟲 1 種、魚類只有發現外來種吳郭魚，詳細名錄如圖 4-76 及表 4-29。



a. 草花蛇



b. 吳郭魚

圖 4-76 白河區烏樹林排水護岸改善工程生物照片。

表 4-29 白河區烏樹林排水護岸改善工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
昆蟲類	杜松蜻蜓			
兩棲爬蟲類	草花蛇	(Ⅲ保育類)	黑眶蟾蜍	
魚類	吳郭魚	(外來種)		

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次勘查日期為民國 107 年 10 月 3 日，地點為臺南白河區烏樹林大排水線上(圖 4-74)。勘查結果為預定工區兩岸多被農田果園使用，兩岸喬木數量不多，以栽培種為主，有香蕉、芒果、龍眼、檳榔、破布子、榕樹、菲律賓饅頭果等；地被植物以孟仁草、大花咸豐草為主要優勢種，其他有大黍、倒刺狗尾草、龍爪茅、牛筋草、田菁、密花白飯樹、血桐(小苗)等；臨水處則由巴拉草為主要優勢種，其他尚有小畦畔飄拂草、香附子、斷節莎、水丁香、鯉腸等喜溼性植物。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年及今年度現勘與調查紀錄，使用河溪棲地評估指標評估本工程一工區在設計階段(107/10/3)、施工進度<40%(108/1/19)及施工進度>40%(108/5/22)的物理性棲地品質。根據評估結果，底棲環境相關項目為「差」至「普通」等級。水域環境部分，三項評分為「良好」至「佳」等級，隨工程開始施作而降至「差」等級，影響甚鉅。河道的干擾與變動部分，評分從「差」至「普通」等級，隨工程施作後皆為「差」等級。兩岸穩定性高，小於 5%堤岸受沖蝕或已崩塌，因此評為「佳」等級，而後因工程影響降為「良好」等級。兩岸植被因施工而被清除，評分等級由「良好」降至「差」等級，但因 RC 水泥護岸頂部有土附著以至於植被有部分長回，評分為「良好」等級。河岸植被寬度則因四周皆為農田，植被寬度狹窄，評分為「差」等級，但因工程機具停於左岸，農民暫未處理田邊植被，以至於左岸植被有較茂盛，因此左岸植被區域寬度評分升為「普通」等級。

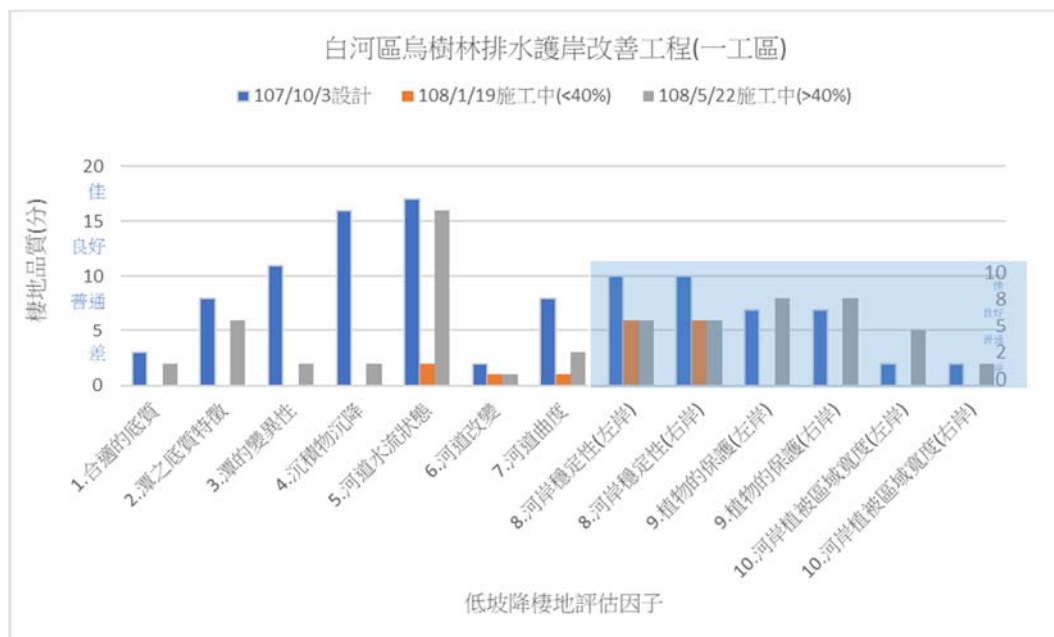


圖 4-77 白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區)河溪棲地評估結果。

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程二工區在設計階段(107/10/3)、施工進度<40%(108/1/19)及施工進度>40%(108/5/22)的物理性棲地品質。施工前期因為大面積開挖施工，導致棲地環境被破壞，主要影響水域環境相關項目，如沉積物沉降項目的評分從「佳」降至「差」等級，但河道水流狀態之分數於施工後期高於施工前期，其主要原因與施工前期為打樁方便，將河道水流阻隔而使水量下降有關。另外，兩岸的河岸穩定性中等，有 5 至 30%的堤岸受沖蝕或崩塌，評為「優良」等級，但施工擾動使穩定性下降，在施工後期 RC 水泥護岸已修建完成，因而分數上升至「良好」等級。兩岸植被稀少且植被區域寬度狹窄，故評為「差」等級。

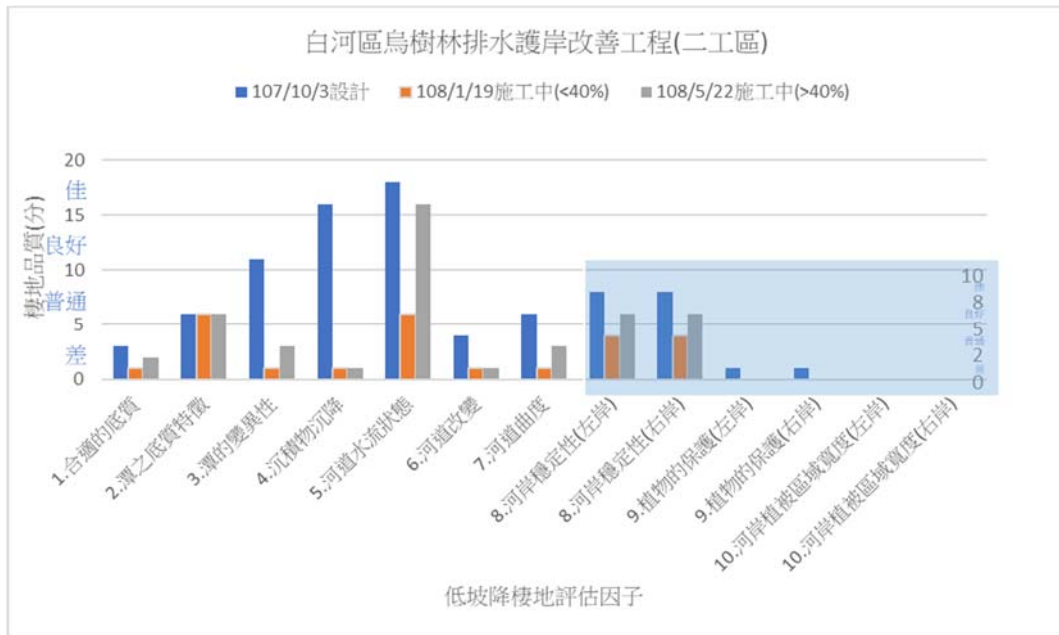


圖 4-78 白河區烏樹林排水護岸改善工程(二工區)河溪棲地評估。

4. 生態議題與生態友善措施建議

(1) 往後工程應優先保留渠道鄰近綠帶與大樹，留給農耕地區生物最後的棲息空間，因農耕區常出現潛在的兩棲爬蟲類動物，如草花蛇為保育物種(圖 4-76 之 a)。

(2) 保留大樹—白玉蘭(N23.350270, E120.404583) (圖 4-75 之 c)。

(3) 維持渠道緩坡化(1:1 或更緩)，以利植被著生，降低橫向阻隔。

108 年 1 月 19 日及 108 年 5 月 22 日生態勘查之友善建議如下：

(1) 白玉蘭大樹已被移除，白玉蘭大樹已被移除，在此仍與「六甲區東豐中排一上游段整治工程」觀點相同，大樹保存對生物資產與文化資產皆存在意義，建議往後工程設計能以迴避大樹為原則設計。

(2) 建議在兩側可設置繩索或樹枝木板等，給予動物取水或掉落後逃生使用。

4.3.4 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程

1. 工程背景與環境概述

「將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程」位於將軍區青山漁港，社區部落西北側相較低窪，洪水來臨時無法有效將市區內水排出，工程施作為改善青鯤鯓社區的淹水問題，預計新設立箱涵收集水路系統(圖 4-79 之 A)與加高護岸(圖 4-79 之 B)避免外水入內。

工區外圍為國家級七股鹽田重要濕地(圖 4-80)，臺南青鯤鯓、七股鹽田重要濕地同時也是重要野鳥棲息地，曾記錄過黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼等瀕臨滅絕鳥類活動，還有魚鷹、澤鶩、紅隼等珍稀猛禽分布，建議工程避免干擾到周圍濕地與減少水質影響(國家重要濕地保育計畫網頁資料)。生態檢核執行項目整理於表 4-30。

2. 生態議題與生態友善措施建議

工程範圍為青山漁港周緣，工程內容針對圍堤加高、補強，碼頭加高與增設抽水機組，陸域屬聚落居住與交通運輸要地，無生態議題；但須留意施工期間人車往來動線規劃(圖 4-81)。



*資料來源:臺南市政府水利局。A:新設立箱涵水路規劃、B:加高護岸規劃。

圖 4-79 將軍區青鯤鯨社區部落防護治理工程施工範圍。

2_03 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程

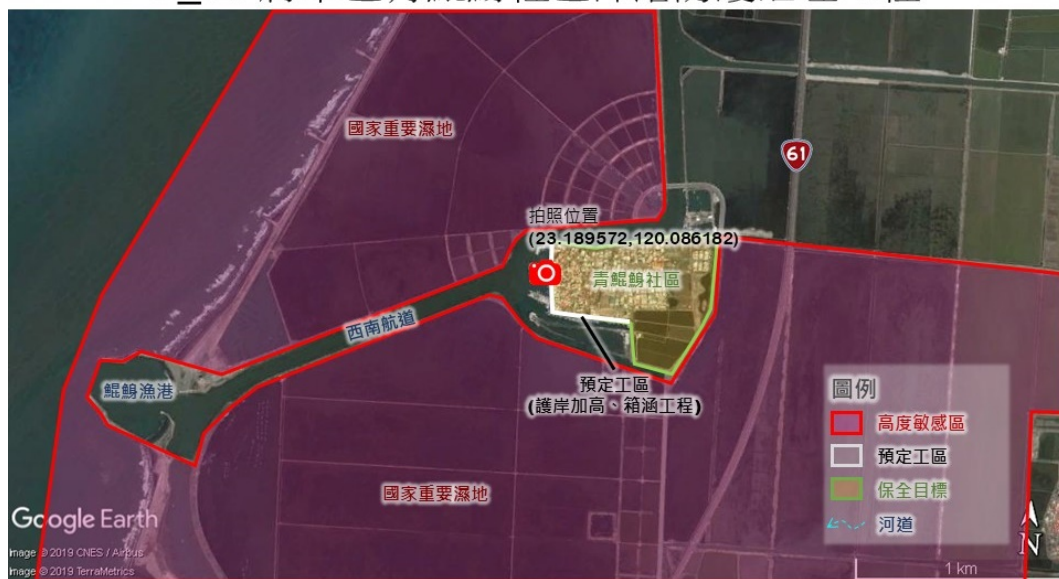


圖 4-80 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程生態關注圖。



a.將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程預定工區照片



b.車流量大，施工期間需善加規劃動線

c.青鯤鯓人潮與漁貨聚集要地

圖 4-81 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程現場勘查狀況。

表 4-30 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
107/12/14	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/31	地方說明會 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/8/7	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

4.3.5 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程」位於仁德區二仁溪流域，工區臨近台 86 線(圖 4-82)，預計將既有護岸拓寬未改善淹水情況。

工區位於台 86 線下方，周圍有大片綠帶(圖 4-83、圖 4-84)，建議減少對綠帶之干擾。生態檢核執行項目整理於表 4-31。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查發現鳥類 2 種、魚類只有發現外來種吳郭魚。詳細名錄如表 4-32。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-82 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程施工範圍。

2_04 仁德區港尾溝溪排水（台86下方）護岸治理工程



圖 4-83 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程生態關注圖。



a.仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程預定工區照片

圖 4-84 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程現場勘查狀況。

表 4-31 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/12/13	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/6	施工前現場勘查	1. 生態勘查

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
		2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/28	施工前現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

表 4-32 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	洋燕		小白鷺	
魚類	吳郭魚	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

工區港尾溝溪排水左側鄰近次生林，為臺糖公司栽植之喬木綠帶，樹種為印度紫檀、光臘樹、臺灣欒樹、黃連木、苦楝及茄苳等。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/12/13)及施工前(108/8/6、108/8/28)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本工區因位於快速道路下方，以往工程皆採用硬性工法施作，除水域環境等相關項目評分為「良好」至「佳」等級，河岸穩定性為 RC 水泥結構評分為「良好」等級外，其於項目皆評分為「差」等級。而因 108/8/6 及 108/8/28 現場勘查時，工區尚未動工，因此評分與設計階段相同。



圖 4-85 仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 施工動線、機具與土方堆放不干擾、移除工區周邊鄰近的次生林則生態議題不大，建議將施工動線、機具與土方堆放區域以圖示表示。
- (2) 混凝土未乾則不接觸水體，以免強鹼進入水體影響水質，造成魚群死亡。
- (3) 施工時約束施工人員友善對待工區出沒動物，勿傷害、獵捕、驚嚇。

4.3.6 北門區雙春部落防護治理工程

1. 工程背景與環境概述

「北門區雙春部落防護治理工程」位於北門區急水溪流域，本件工程為解決洪水來臨時外水過高較難排出之狀況。

「北門區雙春部落防護治理工程」位於北門沿海一般保護區內，工區南方急水溪流域出海口為重要野鳥棲地與國家級重要濕地北門濕地範圍(圖 4-87)，濕地為水鳥、招潮蟹、軟體動物之棲地，建議迴避干擾濕地與野生動物並注意施工時的水質影響，重要之物種有黑面琵鷺(NNT，保育類I級)、黑嘴端鳳頭燕鷗(NCR，保育類I級)、遊隼(保育類II級)、臺灣招潮蟹、赤嘴蛤等(國家重要濕地保育計畫網頁資料)，建議保留預定工區中的海茄苳等紅樹林區域(圖 4-88)。生態檢核執行項目整理於表 4-33。

表 4-33 北門區雙春部落防護治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/12/14	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/7	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現小白鷺與臺灣厚蟹，詳細名錄如圖 4-89 及表 4-34。



*資料來源：臺南市政府水利局。

圖 4-86 北門區雙春部落防護治理工程施工範圍。

2 06 北門區雙春部落防護治理工程

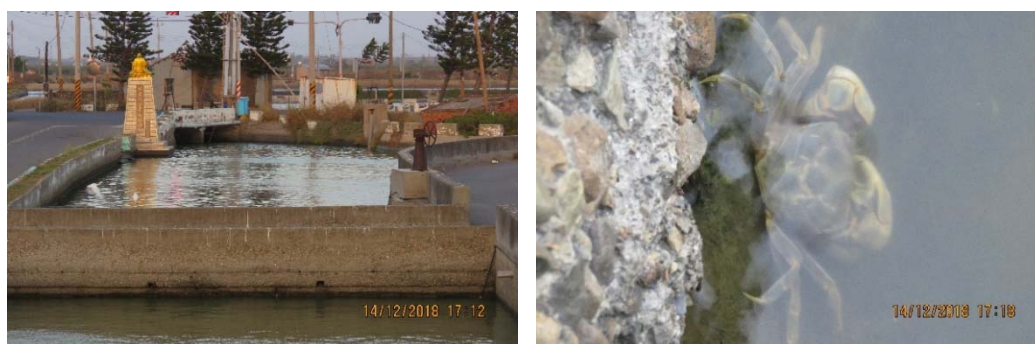


圖 4-87 北門區雙春部落防護治理工程生態關注圖。



a.北門區雙春部落防護治理工程預定工區環境照
b.下游段植被樣貌。主要優勢種-土沉香(VU)、銀合歡

圖 4-88 北門區雙春部落防護治理工程現場勘查狀況。



a.小白鷺
b.臺灣厚蟹

圖 4-89 北門區雙春部落防護治理工程生物照片。

表 4-34 北門區雙春部落防護治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	小白鷺			
蟹類	臺灣厚蟹	◎		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 107 年 12 月 14 日，地點為急水溪下游段北側之雙春部落道路(圖 4-87)。生態勘查結果於預定工區多為人工構造物(圖 4-88 之 a)，故植被覆蓋度不高，主要分布於渠道兩側花圃

與荒廢地，優勢有草本植物—孟仁草、白茅、雙花草與大花咸豐草，灌木—銀合歡與喬木—榕，本案於預定工區內植物議題不大，但下游段為瀕危紅樹植物生育地，主要優勢種有土沉香(易受害物種，VU)、海茄冬、欖仁、雀榕等(圖 4-88 之 b)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於設計階段(107/12/14)與施工進度<40%(108/8/7)工區的物理性棲地品質。由於本工程進行護岸加高，對河段影響較小，故施工前後的評估分數相同。根據河溪棲地評估結果，本工區底棲環境兩指標評分為「普通」等級。水域環境部分，在潭的變異性為「良好」等級，水流狀態項目因此有匯流其他排水道之水流，水量多，評分為「良好」等級。河岸的穩定性為「良好」等級。工區位於村落內，因此兩岸植被等項目皆因受到人為開發影響，評分為「差」等級，開始施工後受工程影響，植被評分仍為「差」等級，因此整體變動不大。

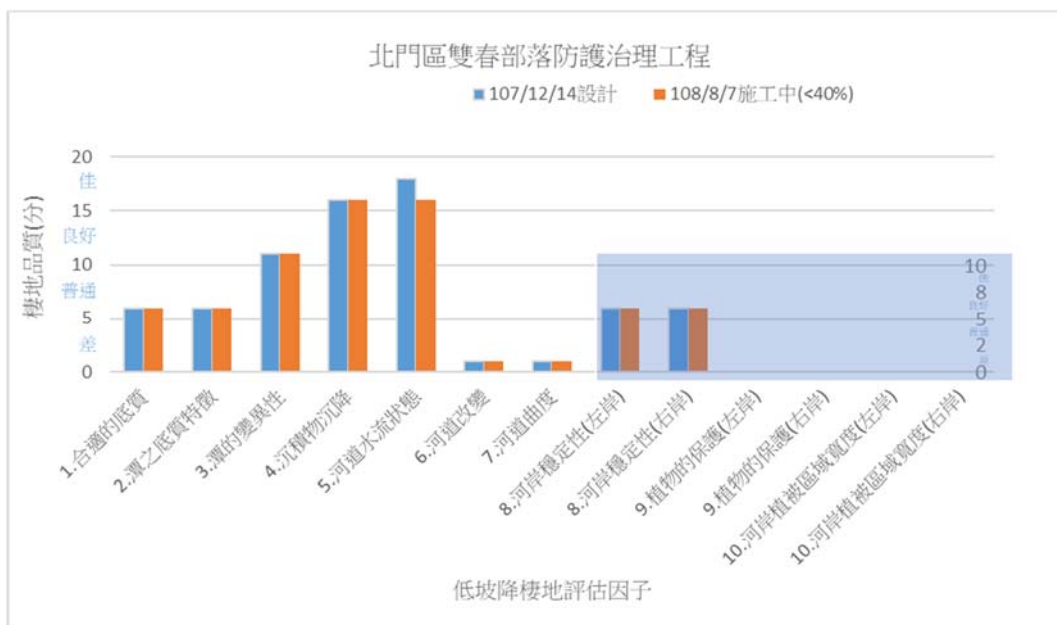


圖 4-90 北門區雙春部落防護治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

生態友善建議工程期間之工程廢棄物妥善處理，不可將工程廢棄物或預拌水泥車之清洗廢水倒入渠道中，進而影響下游紅樹林生態。

4.3.7 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程」位於安南區，排入鹿耳門溪後，再流入臺灣海峽，工區周邊為農用地與濕地(圖 4-91)，工程目的為改善洪水暴發時之淹水情況。生態檢核執行項目整理於表 4-35。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-91 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程施工範圍。

表 4-35 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程生態檢核執行項目
生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)

日期	項目	內容說明
108/2/20	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/6	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2_08 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程

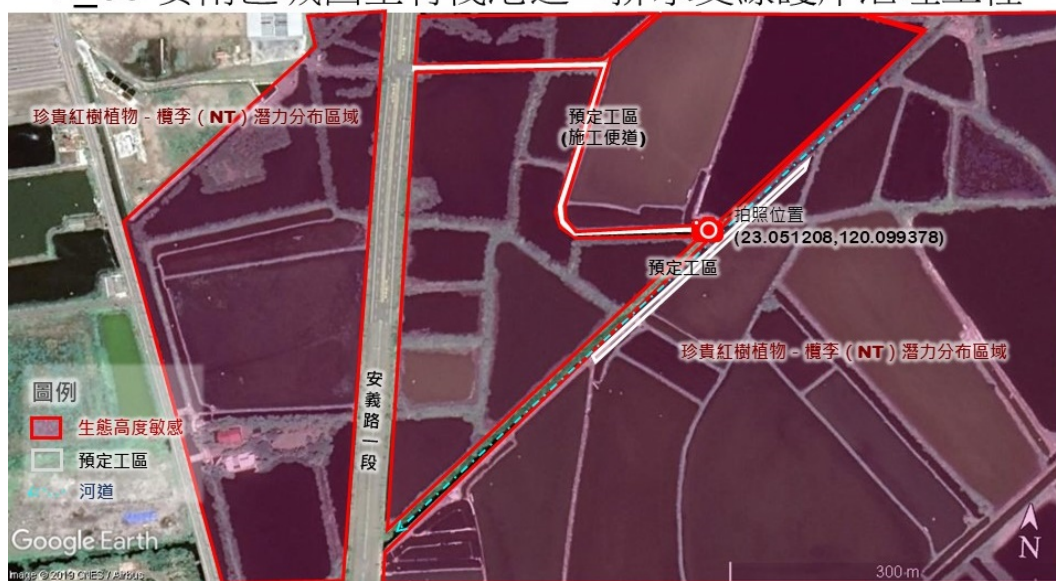


圖 4-92 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程生態關注圖。



a. 預定工區對岸紅樹植物—欖李
b. 網紋招潮蟹(左)及親近擬相手蟹(右)
圖 4-93 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程現場勘查狀況及生物照片。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 6 種、魚類 2 種與蟹類 3 種，詳細名錄如表

4-36。

表 4-36 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	小鷺鶯		小白鷺	
	赤足鵲		青足鵲	
	普通翠鳥		高蹺鴿	
魚類	大鱗鰻		青彈塗魚	
蟹類	臺灣厚蟹	◎	網紋招潮蟹	
	親近擬相手蟹			

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級:Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 108 年 2 月 20 日，地點為臺南安南區竹筏港溪(圖 4-92)。生態勘查結果為預定工區因鄰近濱海，土壤含鹽量高，出現物種以鹽生植物為主，優勢喬木為紅樹植物—欖李(圖 4-93 之 a)，地被優勢植物則為馬鞍藤、海馬齒等濱海鹽生植物。其中欖李為接近受脅植物(NT)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估施工前 108/2/20)、施工進度<40%(108/5/23)與施工進度>40%(108/8/6)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本工區屬於沿岸養殖引水道，屬於泥灘環境。施工過程只在河岸施工，只於左岸進行未觸及右岸，因此右岸變化不大。底棲環境及水域環境等項目評分為「普通」至「良好」等級。在河道干擾與變動部分，河道改變之項目受到工程施作影響，由施工前評分「佳」下降至「普通」等級。河道曲度則沒有太大的變化，評分「差」等級。左岸河岸原為穩固土坡，施工後由 RC

水泥結構取代，因此穩定度評分由「良好」至「佳」；右岸植被維持原樣，穩定度評分亦是「良好」至「佳」。植物保護部分，右岸在不同時期的評分相同，為「良好」；左岸因工程施作關係，由「良好」降為「差」等級。河岸植被區域寬度，兩岸評分皆為「差」等級，但左岸受到施工的影響，使地表無植被覆蓋。

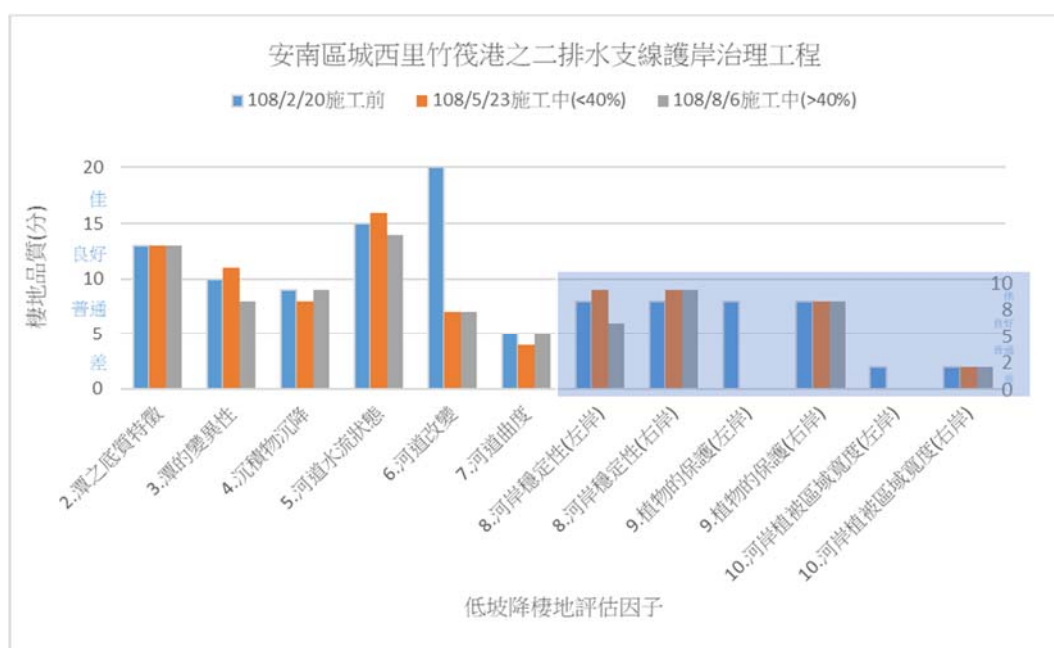


圖 4-94 安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 工程設計直接迴避右岸紅樹植物生育地。
- (2) 工程廢棄物妥善處理，不可將工程廢棄物或預拌水泥車之清洗廢水倒入渠道中，進而影響對岸紅樹林生態。
- (3) 工程管理約束不捕捉、驚擾鄰近生物，如紅冠水雞、高蹺鴿等紅樹林動物。

4.3.8 七股區大塭寮排水中游治理工程

1. 工程背景與環境概述

「七股區大塭寮排水中游治理工程」位於七股區，排入劉厝排水後，再流入七股潟湖。工程目的為既有護岸破損與洪水來臨時，部分護岸高度不足(圖 4-95)。工區周邊為受干擾後之荒地與濕地(圖 4-96)，濕地泥灘地上生長紅樹植物，現場觀察到眾多利用濕地的招潮蟹、黑面琵鷺等生物，建議保留溪床紅樹植物與部分泥灘棲地(圖 4-97 之 a)。

本件工程委託第六河川局代辦。生態檢核執行項目整理於表 4-37。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 4 種，其中包括保育類 I 級黑面琵鷺；水生生物發現外來種吳郭魚、白蝦與鋸緣青蟬，詳細名錄如圖 4-98 及表 4-38。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-95 七股區大塭寮排水中游治理工程施工範圍。

2_12 七股區大塭寮排水中游治理工程



圖 4-96 七股區大塭寮排水中游治理工程生態關注圖。



圖 4-97 七股區大塭寮排水中游治理工程現場勘查狀況。

表 4-37 七股區大塭寮排水中游治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段		
日期	項目	內容說明
108/1/19	生態團隊現場勘查	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
		

生態檢核參與階段：規劃設計階段		
日期	項目	內容說明
108/3/25 108/3/29	施工中現場勘查 與設計監造現地會勘 	1. 生態勘查 2. 確認生態保全對象位置
108/5/23	施工中現場勘查(施工 進度<40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/9/12	施工中現場勘查(施工 進度>40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄



a.高蹺鵝、黑面琵鷺、小白鷺



b.白蝦、吳郭魚、鋸緣青蟬

圖 4-98 七股區大塢寮排水中游治理工程生物照片。

表 4-38 七股區大塭寮排水中游治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	高蹺鴿		紅冠水雞	
	小白鷺		黑面琵鷺	(I 育類)
魚類	吳郭魚	(外來種)		
蝦類	白蝦			
蟹類	鋸緣青蟬			

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級: I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 108 年 1 月 19 日，地點為臺南七股區三股溪(圖 4-96)。本區域鄰近濱海，加上預定工程段屬於自然土坡，故區內紅樹植物豐富，紅樹林所形成之腐質底泥也提供許多蟹類使用(圖 4-97 之 b)。生態勘查結果為主要優勢植物有海雀稗、蘆葦、鹽地鼠尾粟、鯽魚膽、土沉香、海茄苳、銀合歡等，其中土沉香屬於易危物種(圖 4-97 之 c)。本次生態勘查也發現前期 RC 護岸工程所營造的生育地環境無法提供紅樹植物以及蟹類利用，而是由白茅、構樹、孟仁草、大花咸豐草、銀合歡等所形成的濱海荒廢草生地類型(圖 4-97 之 d)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(108/1/19)、施工進度<40%(108/5/23)與施工進度>40%(108/9/12)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本樣區環境良好，底棲環境等相關項目評分爲「普通」至「良好」等級。水域環境等相關項目評分爲「良好」至「佳」等級，惟潭的變異性在施工進度>40%時降爲「差」等級，其餘評分等級不變。河道的干擾與變動項目，河道改變在施工進度>40%時，評分由「佳」至「普通」等級。河道曲度在施工前及

施工中皆為「差」等級。河岸穩定性受施工影響，兩岸較易受到水流冲刷，因此評分從施工前「佳」等級下降為「良好」等級。兩岸植被施工前為茂密的紅樹林植物，因此評分為「佳」等級，施工後因工程需求，因此左岸植被遭移除，評分降為「差」等級；右岸則暫不受影響。河岸植被區域寬度受到兩側魚塭影響而寬度較窄，因此評分為「差」等級。

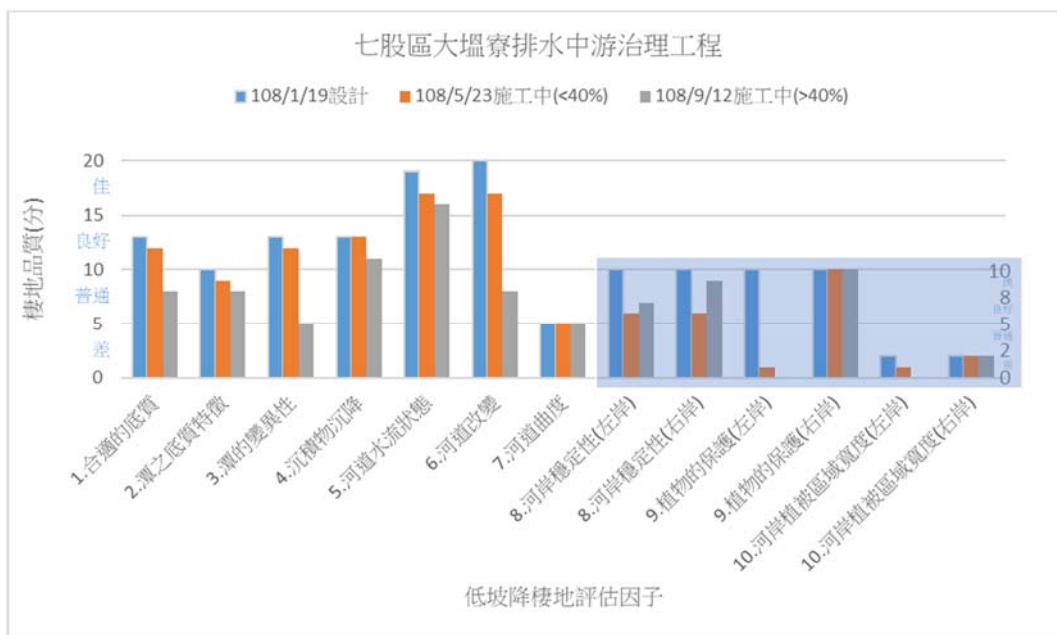


圖 4-99 七股區大塭寮排水中游治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 建議工程設計先以迴避渡槽兩側紅樹為優先考量(約保留 3 公尺土坡)，若無法迴避則建議保留部分泥質沉積物，並於完工後移至護岸基腳營造生育地作為補償。
- (2) 預定工區中段右岸(23.093955, 120.119735)保有良好灘地棲地(約 $20 \times 20m^2$)，其中不乏珍貴的紅樹群以及豐富的蟹類，建議迴避棲地不施作，並以警示帶明確拉出保護區域。
- (3) 工區中段左岸支流段濱溪植被生長良好(23.094031, 120.119053)，建議工程期間不干擾，並以並以警示帶明確拉出保護區域。

- (4) 工區範圍屬於重要鳥類棲地，附近道路已有許多鳥類遭路殺紀錄，其中不乏稀有物種環頸雉，且民國 108 年 1 月現場勘查也發現黑面琵鷺於工區旁魚塭出現，若再施作防汛道路恐會增加路殺機率。建議本工程能加入動物引道通道以及路面設置警示牌與減速丘等設計，以降低路殺發生機率。

5. 施工中生態議題與生態友善措施查核確認

(1) 施工中現場勘查(施工進度<40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/5/23 查核與現場狀況	
1.	優先迴避渡槽兩側紅樹或保留部分泥質沉積物，於日後完工後再移至護岸基腳回填使用。	渡槽紅樹尚未移除。其他尚待觀察。	
2.	轉彎段基礎有採塊石回填可做為小型動物或洄游生物利用。	施工中待觀察。	
3	支流口無落差，於施工期間不干擾。	支流濱溪帶未干擾。	

(2) 施工中現場勘查(施工進度>40%)

NO.	生態議題與生態友善措施	108/9/12 查核與現場狀況	
1.	優先迴避渡槽兩側紅樹或保留部分泥質沉積物，於日後完工後再移至護岸基腳回填使用。	渡槽紅樹尚未移除。其他尚待觀察。	
2.	轉彎段基礎有採塊石回填可做為小型動物或洄游生物利用。	施工中待觀察。	
3	支流口無落差，於施工期間不干擾。	支流匯入口無落差且濱溪帶未干擾。	

4.3.9 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及五軍營橋上游段治理工程

1. 工程背景與環境概述

「柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程」位於柳營區，屬於急水溪流域，本工程為處理五軍營橋梁底高程不足，洪水來臨易淹水之問題，工程目的為將五軍營橋改建(圖 4-100)。工區周邊為農業用地，流域濱溪綠帶環境良好(圖 4-101)，水域環境有許多水鳥利用(圖 4-102 之 a)。

「柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一、二工區」位於柳

營區，屬於急水溪水系，本工程為處理五軍營社區於洪水來臨易淹水之問題，進行排水道路改善(圖 4-100)。本件委託第六河川局代辦，工區周邊為農用地，多種植果樹(圖 4-102 之 b)，部分工區周邊為僅存之次生林地(圖 4-101)。生態檢核執行項目整理於表 4-39。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-100 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程施工範圍。

2_14 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程
2_15 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區
2_16 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區

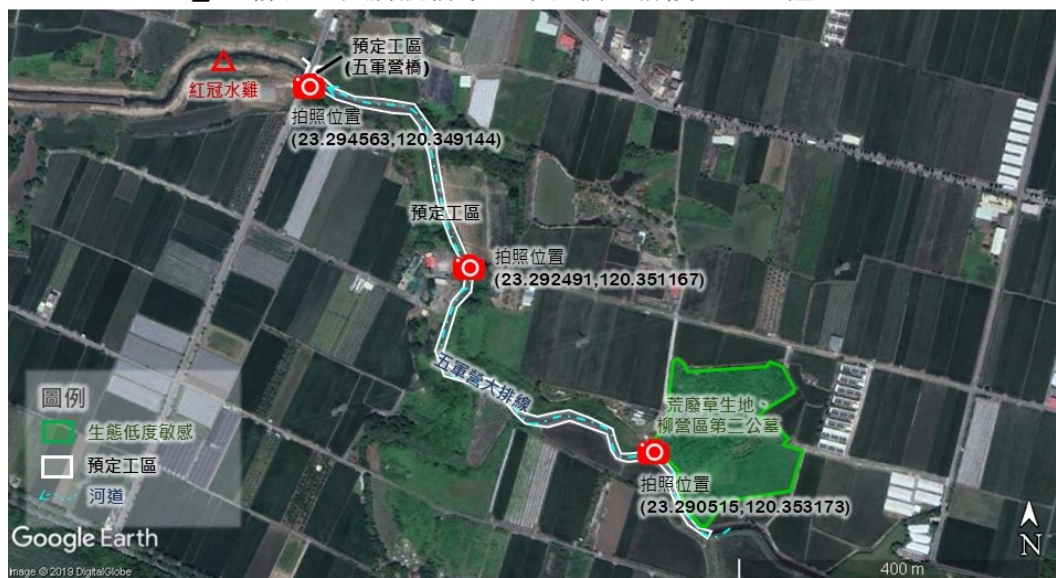


圖 4-101 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生態關注圖。

表 4-39 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
108/1/18	施工前說明會 生態團隊現場勘查 	1. 會同地主、承辦、設計監造單位及營造廠商確認生態友善措施 2. 生態勘查 3. 溪流棲地環境紀錄
108/2/27	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/22	施工中現場勘查	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
		



a.柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程預定工區照片



b.柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程預定工區照片



c.濱溪兩岸緊鄰農地

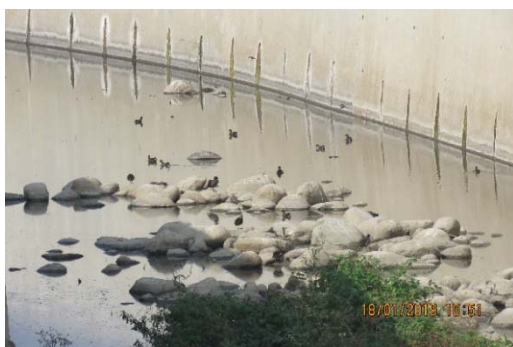
d.荒廢草生地植被樣貌

圖 4-102 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程現場勘查狀況。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物

生態勘查共發現長於水域環境活動的鳥類 2 種、兩棲爬蟲類 2 種、魚類 2 種，預定工區溪床發現紅冠水雞群活動，溪床底之亂石堆區與水生植物生長區顯示為紅冠水雞的重要利用區域，建議予以保留。詳細名錄如圖 4-103 及表 4-40。



a. 紅冠水雞群



b. 紅冠水雞亞成鳥



c. 灰鵪鶉



d. 長尾真蜥蜴與多線真蜥蜴



e. 高體高鬚魚



f. 餐條

圖 4-103 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生物照片。

表 4-40 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建及上游段段治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	灰鵲鴿		紅冠水雞	
兩棲爬蟲類	長尾真稜蜥		多線真稜蜥	(外來種)
魚類	高體高鬚魚	(外來種)	餐條	

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 108 年 1 月 18 日，地點為臺南柳營區大腳腿排。本次生態勘查時工程已進駐整地，排水兩岸以栽種芒果、香蕉、可可椰子、蒲葵、茄苳、九重葛為主(圖 4-102 之 c)；部分區為荒廢草地，優勢種以銀合歡、構樹、血桐、孟仁草、盒果藤等先驅陽性植物(圖 4-102 之 d)。本次生態勘查亦有遇到當地農戶反映栽植的茄苳被施工廠商移除，且工程清除枝條、樹幹也堆置於居民土地，造成部分農作物損失(九重葛)，在初步協商後施工單位也承諾盡快清除廢棄物。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整本年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(108/1/18)、施工進度>40%(108/5/22、108/10/11)之工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本工區受到前期工程影響，絕大部分項目評分皆為「差」等級，惟河岸在設計階段為土坡但未見到沖刷的現象，因此施工前河岸穩定性評分為「佳」等級，而在施工進度>40%(108/10/11)，因為工程接近完工階段，河道狀況有所改善，所以底棲環境、水域環境與河道的干擾與變動等相關項目之評分有上升的趨勢，河岸穩定性方面，因原是自然坡岸變為人工構造物，所以評分與施工前相比有下降的趨勢。

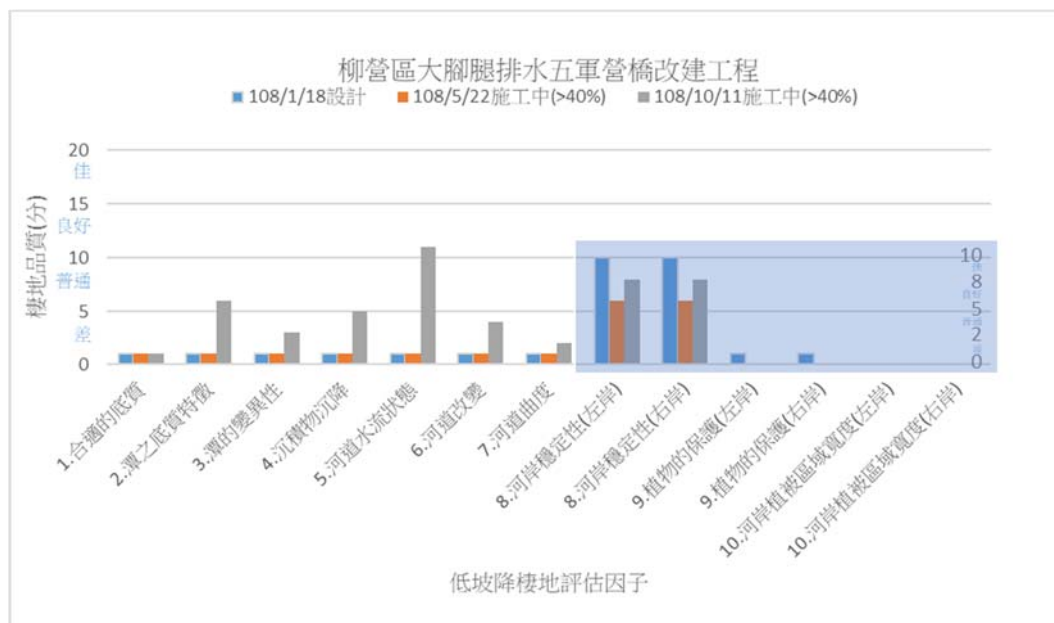


圖 4-104 柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程河溪棲地評估。

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估「柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程(一工區)」於設計階段(108/1/18)與施工進度<40%(108/5/22)工區的物理性棲地品質。本工區過去已有工程施作，根據河溪棲地指標結果，除河道水流狀態與兩岸穩定性評分為「佳」等級外，其於項目皆評分為「差」至「普通」等級。河岸施工前為土坡但未見到沖刷的現象，因此施工前河岸穩定性評分為「佳」等級，施工後河岸由 RC 水泥結構取代，因此評分降為「良好」等級。右岸可見少許植被覆蓋，評分為「普通」等級，其餘皆受到人為影響植被稀少，評分為「差」等級。兩岸植被區域寬度小於 6 公尺，故評為「差」等級。108/10/11 現勘時水流因施工導流，河道中無流水，因此無法進行河溪棲地評估。

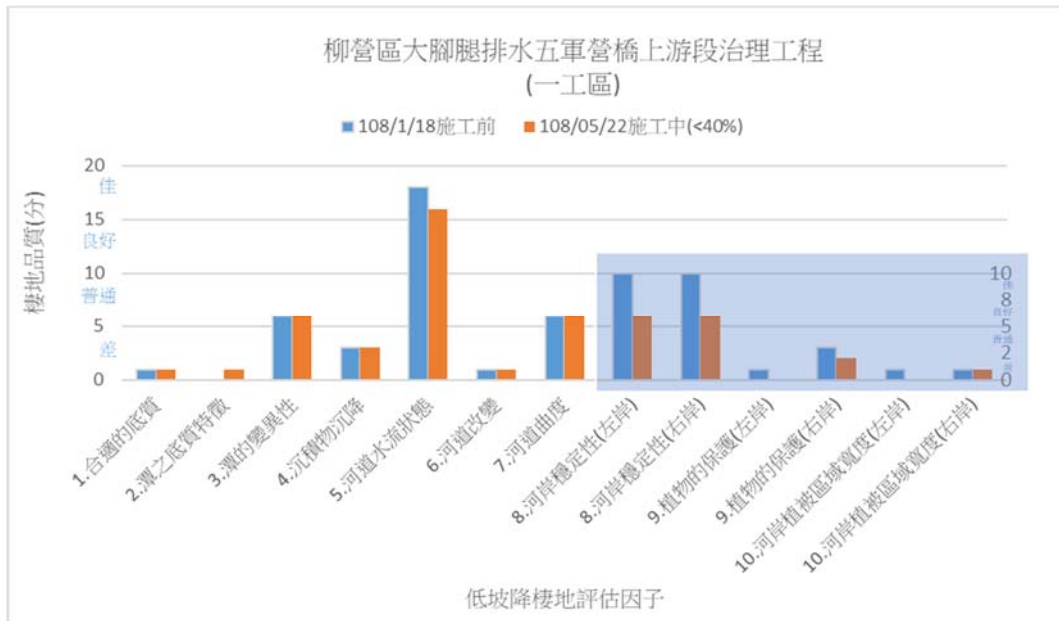


圖 4-105 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程(一工區)河溪棲地評估結果。

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(108/1/18)與施工進度<40%(1078/5/22)工區的物理性棲地品質，但因工程施作未觸及調查位置，因此兩次評估的分數不變。在底棲環境相關項目評分皆為「差」。而水域環境相關項目，除了因本工區屬於區域排水，水流集中，因此在河道水流狀態項目評分為「良好」等級，其餘項目評分為「普通」至「差」等級。河岸穩定性部分，因為此處屬於 RC 水泥結構，評分為「良好」等級。兩岸植被因受人為干擾影響，因此植物保護項目評分為「差」等級。兩岸的植被寬度狹窄，故評為「差」等級。108/10/11 現勘時水流因施工導流，河道中無流水，因此無法進行河溪棲地評估。

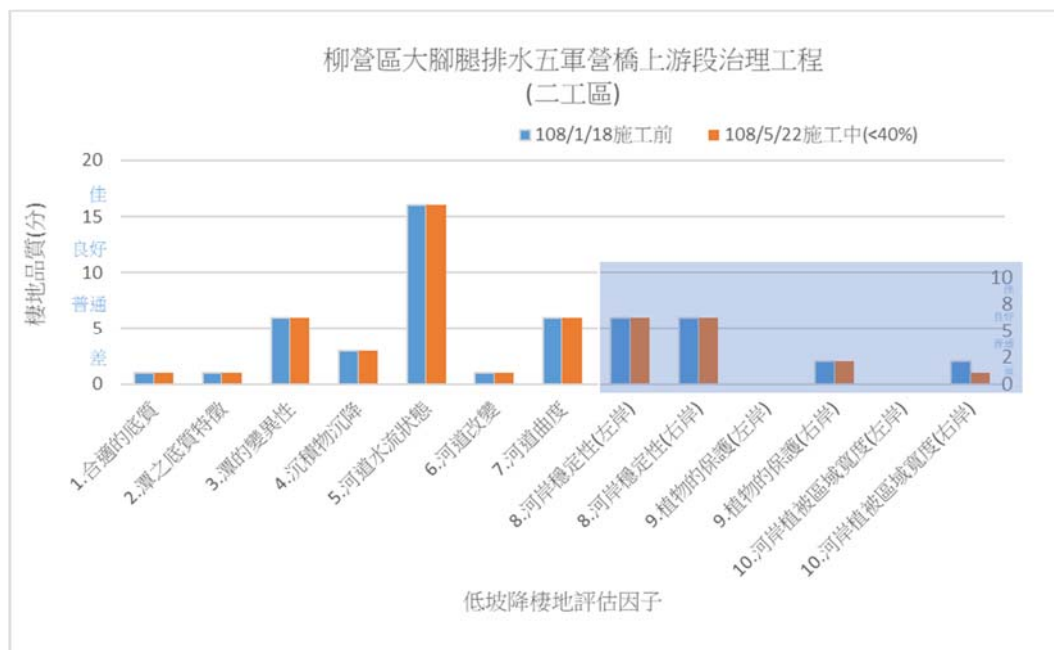


圖 4-106 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程(二工區)河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 建議未來生態檢核案能於工程設計階段前進入評估，才能提供更多生態友善建議。
- (2) 若有植栽復育可參考「臺灣南部低海拔環境之植栽建議清單(附錄 9)」。詳細栽植種類可再與生態團隊討論。
- (3) 工程施工時，若有需要移除濱溪兩側果樹，建議先行與地主農戶告知。
- (4) 施工單位在施工時預使用居民土地，建議先行告知，如此可減少部分糾紛。

4.3.10 柳營區大腳腿排水上游段治理工程

1. 工程背景與環境概述

「柳營區大腳腿排水上游段治理工程」位於柳營區屬急水溪流域，本件工程為處理五軍營社區於洪水來臨易淹水之問題，進行排水道路改善(圖 4-100)。

「柳營區大腳腿排水上游段治理工程」工區周邊為農田地、農場(圖 4-107、圖 4-108 之 a)，另外，工區鄰近柳營科技工業區汙水處理廠，部分水質受汙水處理廠排放水影響(圖 4-108 之 b)。生態檢核執行項目整理於表 4-41。

2_17 柳營區大腳腿排水上游段治理工程



圖 4-107 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生態關注圖。



a.柳營區大腳腿排水上游段治理工程預定工區照片



b.柳營區大腳腿排水上游段治理工程工區段水質受工業區汙水廠之排水汙染

圖 4-108 柳營區大腳腿排水上游段治理工程現場勘查狀況。

表 4-41 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
108/1/18	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/2/27	工作會議	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/22	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 5 種、1 種外來種蜥蜴，魚類只有發現外來種泰國鱧，詳細名錄如圖 4-109 及表 4-42。



a. 多線真稜蜥

b. 白腰草鷸

圖 4-109 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生物照片。

表 4-42 柳營區大腳腿排水上游段治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	黃頭鷺		紅冠水雞	
	白腰草鷸		麻雀	
	珠頸斑鳩			
	多線真稜蜥	(外來種)		
兩棲爬蟲類	多線真稜蜥	(外來種)		
魚類	泰國鱧			

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 108 年 1 月 18 日，地點為臺南柳營區大腳腿排支線。本次生態勘查時工程已進進行整地，左、右岸皆以裸露地或垂直 RC 護岸為主，植被只剩農田部分區域有草本植物覆蓋，優勢種巴拉草、水丁香、空心蓮子草為優勢種，其他尚有密花白飯

樹、仙草、小葉藜、長刺酸模、青莧等，物種多為常見陽性、喜溼性物種。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整本年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估本工程於施工進度<40%(108/1/18)與施工進度>40%(108/5/22)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境項目皆為「普通」等級，兩次調查的分級未有變動。水域環境相關項目，以河道水流狀態評分為「良好」等級，因為本工區屬於區域排水，水流集中，其餘水域環境項目評分為「普通」等級，僅潭的變異性在施工進度>40%降為「差」等級。河道的干擾與變動相關項目評為「普通」等級，僅河道改變項目在施工進度>40%降至「差」等級。河岸穩定性則因兩岸屬於 RC 水泥結構，因此評分為「良好」等級。兩岸植被則因受到人為活動影響，植被稀少，植被寬度狹窄，因此評分為「差」等級。

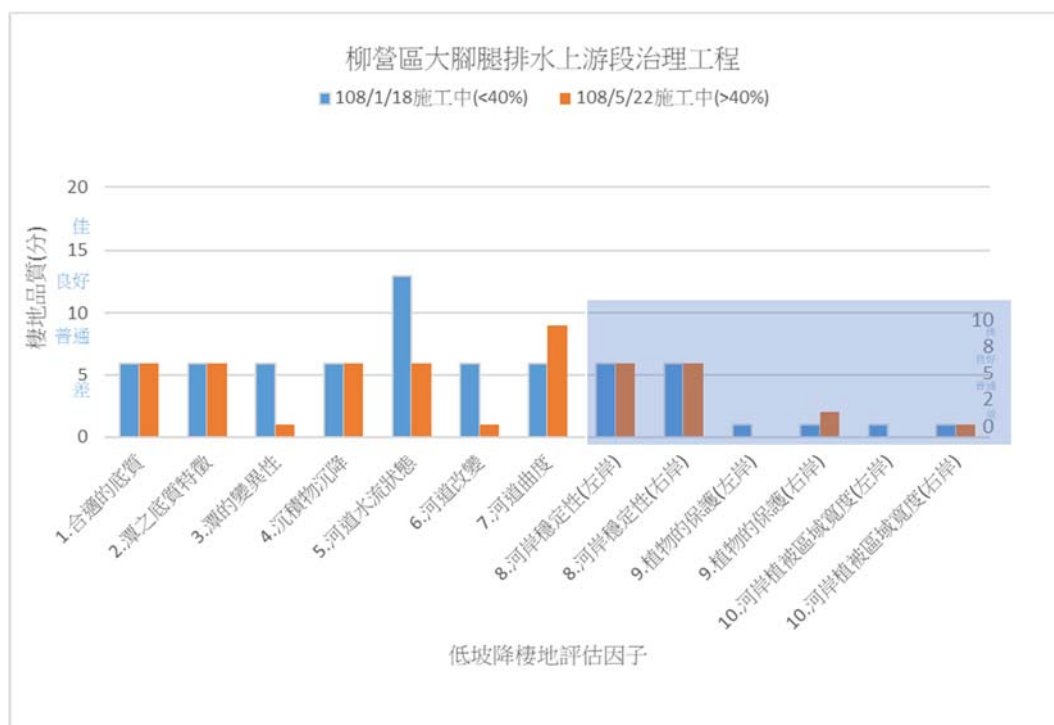


圖 4-110 柳營區大腳腿排水上游段治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

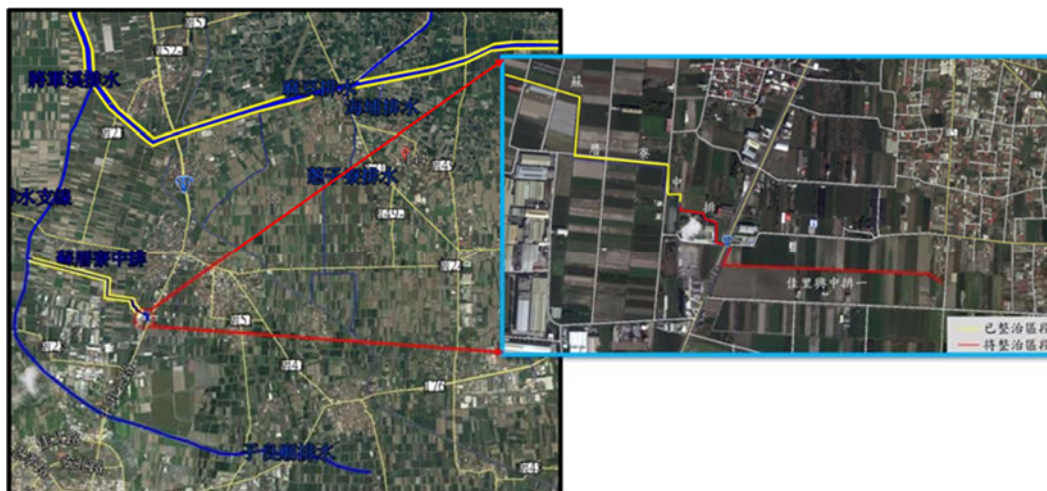
- (1) 建議未來生態檢核案能於工程設計階段前進入評估，才能提供更多生態友善建議。
- (2) 建議保留工區上游段大樹—樟(N23.286306, E120.357068)。
- (3) 工程施工時，若有需要移除濱溪兩側果樹，建議先行與地主農戶告知。

4.3.11 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程

1. 工程背景與環境概述

「佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程」位於柳營區屬將軍溪排水水系，蘇厝寮中排位於佳里工業區南方，下游端銜接佳里排水支線。工程是為減緩地勢較為低平的同安寮聚落，洪水來臨時的淹水情況(圖 4-111)。

「佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程」工區周邊為農用地、荒廢草生地與賽鴿聯會(圖 4-112)，濱溪覆滿植被之土坡野生動物上下利用水源之重要要通道(圖 4-113)，另外濱溪帶存有大樹議題，是周遭存有的重要綠帶，建議大樹都予以保留。工區段水質差，水生生物難生存，建議改善水質。生態檢核執行項目整理於表 4-43。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-111 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程施工範圍。

2_18 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程



圖 4-112 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程生態關注圖。



a.佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程預定工區照片



b.荒廢草生地類型環境照。主要優勢種為巴拉草



c.喬木林帶類型環境照。左岸為土坡，右岸為漿砌石護岸



d.樺蛱蝶

建議保全樹木列表	
中文名	座標(WGS 84)
榕	N23.184192, E120.183341
構樹	N23.184397, E120.183907
小葉欖仁	N23.184295, E120.184138
雀榕	N23.184183, E120.184398
欖仁	N23.184108, E120.184563
構樹	N23.184003, E120.184556

圖 4-113 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程現場勘查狀況。

表 4-43 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/12/7	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/10/11	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查發現 1 種石龍子，詳細名錄如表 4-44。

表 4-44 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
昆蟲類	黃蛺蝶			
兩棲爬蟲類	石龍子		黑框蟾蜍	

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 107 年 12 月 7 日，地點為臺南佳里區將軍溪上游線支流(圖 4-112)。生態勘查結果為本區域植物種類相較於一般都市排水豐富，植物社會可分成荒廢草生地類型與喬木林帶類型，荒廢草生地類型主要優勢種為巴拉草與盒果藤，其他出現物種有大黍、孟仁草、刺軸含羞木、大花咸豐草、歐蔓、短角苦瓜、蓖麻、多花油柑、構樹等；喬木林帶類型主要分布在賽鴿聯會後方(北側)，植物社會為 2 層社會結構，上層以喬木構樹、雀榕、欖仁、小葉欖仁、黑板樹、茄苳、芒果、荔枝、香蕉為主，地被層主要優勢種有大花咸豐草、李氏禾、蓖麻，其他則有升馬唐、龍爪茅、水丁香、龍葵、青莧、野莧菜、落葵、王瓜、三角葉西番蓮、毛西番蓮、月橘、血桐(苗木)等。

本次生態勘查雖未發現稀有物種，但植物資源豐富，提供周緣許多的生物利用，尤以在喬木林帶發現許多鳥類停棲利用或在低矮草叢上發現不少樺蛺蝶族群，樺蛺蝶幼蟲對於蓖麻具有專一性，故樺蛺蝶又稱蓖麻蝶，若將本區域植被帶移除，則該區域恐會造成部分生物族群消失。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整本年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/12/7)、施工進度<40%(108/5/23)與施工進度>40%(108/10/11)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，在底棲環境相關項目，在設計階段與施工進度<40%皆為「普通」等級，而施工進度>40%後，底質為「差」等級，這是因為施工影響。在水域環境相關項目，河道的干擾與變動部分，施工進度>40%的評分有下降的趨勢，而潭的變異性及沉積物沉降兩個項目皆為「差」等級，這是因為施工影響。施工進度>40%時，兩岸護岸為 RC 水泥結構，因此在河岸穩定性評分為「良

好」等級。施工進度>40%時，因兩岸植被大部份被移除，故評為「差」等級。植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。

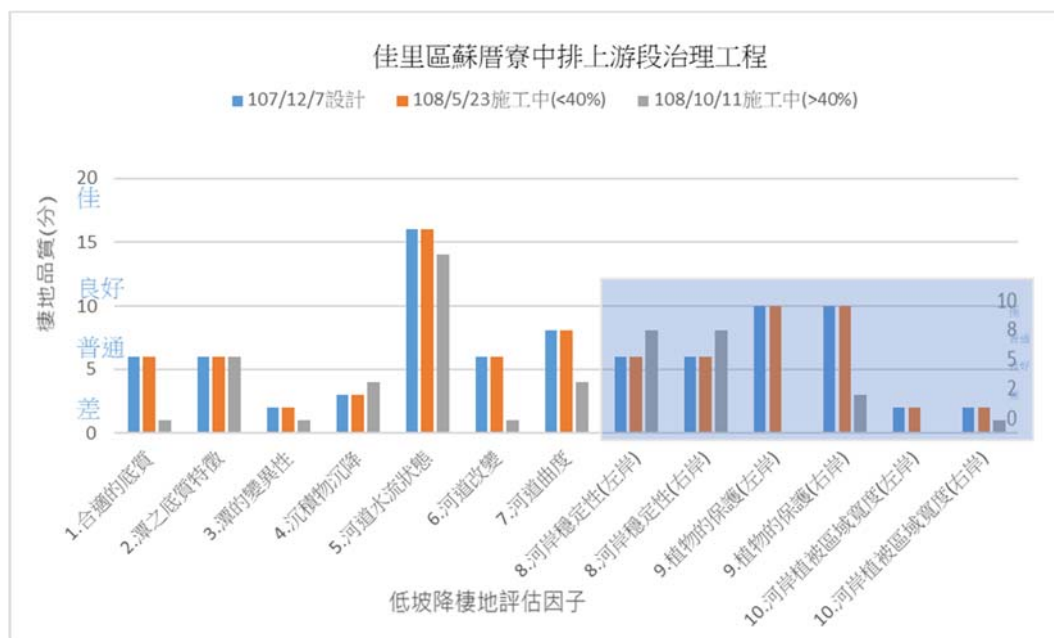


圖 4-114 佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

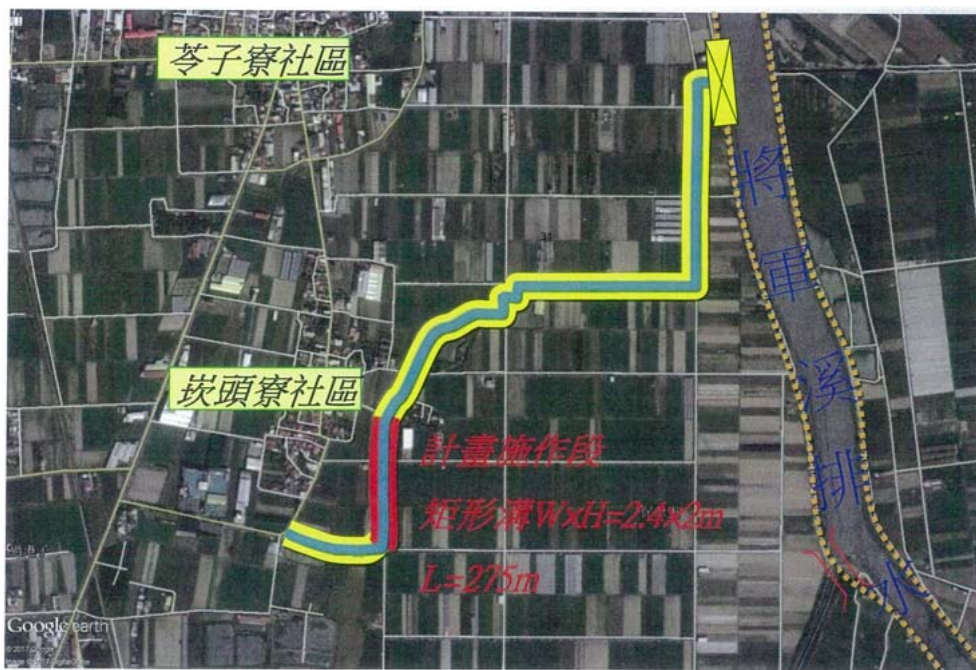
- (1) 喬木林帶根系已能提供土坡相當高的穩固能力，且該區域生物豐富，若工程流理計算容許，則建議迴避工程中段左岸之喬木林帶，或保留部分土坡不施作(圖 4-113 之 c)。若中段左岸土坡無法不施作，則建議仍能保留部分樹木，清單詳見圖 4-113 之列表。
- (2) 施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示預保全樹木，避免施工人員或機具誤傷。

4.4 生態敏感第四級工程生態檢核執行成果

4.4.1 將軍區保源中排一護岸改善工程

1. 工程背景與環境概述

「將軍區保源中排一護岸改善工程」位於將軍區將軍溪排水水系，工程施做炭頭寮社區旁之保源中排矩形溝(圖 4-115)。工程周邊為農業用地(圖 4-116)，無濱溪帶(圖 4-117 之 a)，鄰近炭頭寮社區。生態檢核參與時工程已開始施工，且無生態議題。本工程已於民國 108 年 1 月 18 日提報竣工。生態檢核執行項目整理於表 4-45。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-115 將軍區保源中排一護岸改善工程施工範圍。

1_01 將軍區保源中排一護岸改善工程



圖 4-116 將軍區保源中排一護岸改善工程生態關注圖。



a.施工區域照片



圖 4-117 將軍區保源中排一護岸改善工程現場勘查狀況。

表 4-45 將軍區保源中排一護岸改善工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：施工階段		
日期	項目	內容說明
107/10/3	施工中現場勘查 	1. 施工中現場勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/2/20	完工後現場勘查 	1. 生態勘查 2. 陸域環境紀錄

2. 河溪棲地評估結果

本計畫應用低坡降河溪棲地評估指標評估本工程於施工階段(107/10/3)與完工後(108/2/20)的物理性棲地品質，結果發現河岸穩定性因施工階段水流靜止無沖刷及完工後為R C水泥結構，評分為「良好」等級，其他評估因子皆為「差」等級。



圖 4-118 將軍區保源中排一護岸改善工程河溪棲地評估。

4.4.2 鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」

1. 工程背景與環境概述

「牛稠子小排四疏洪道」位於鹽水區急水溪流域，工程目的為減緩通洪斷面不足導致易淹水問題與排水直角處需分流(圖 4-119)。周邊工區為農墾土地(圖 4-121 之 a)，周圍有一處人造林綠帶(圖 4-120)，生態勘查時發現周邊岸內區排內，外來種吳郭魚眾多。生態檢核執行項目整理於表 4-46。

圖 4-119 牛稠子小排四疏洪道施工範圍。



*資料來源:臺南市政府水利局。

1_04 牛稠子小排四疏洪道



圖 4-120 牛稠子小排四疏洪道生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 渠道兩側植被多呈現乾枯狀態



c. 人造林優勢種為香蕉、艷紫荊

圖 4-121 牛稠子小排四疏洪道現場勘查狀況。

表 4-46 牛稠子小排四疏洪道生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/24	施工中現場勘查(工程進度<40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/10/11	施工中現場勘查(工程進度>40%) 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 4 種，其中尚有保育類Ⅲ級的燕鴿，魚類只有發現外來種吳郭魚，詳細名錄如表 4-47。

表 4-47 牛稠子小排四疏洪道生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	白腹秧雞		燕鴿	(Ⅲ保育類)
	紅鳩		麻雀	
魚類	吳郭魚	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 107 年 10 月 3 日，地點為臺南鹽水區岸內大排水線上游段支流。生態勘查結果為整體植被生長狀態不佳，渠道兩側緊鄰農耕地(圖 4-120)，天然植被生長區域僅渠道兩側約 3 公尺，但可能因除草劑或其他因素影響，渠道兩側植被多為乾枯狀態(圖 4-121 之 b)，出現植物為常見物種，有巴西胡椒木、多花油柑、象草、大花咸豐草、印度鐵莧、含羞草、野牽牛、盒果藤等。此外工程西北側有一人造林，主要種植喬木為艷紫荊和香蕉(圖 4-121 之 c)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整本年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/12/7)與施工進度>40%(108/5/23、108/10/11)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境與河道的干擾與變動相關項目在施工前與施工中皆為「差」等級。而水域環境相關項目在設計階段皆為「差」等級，但在施工進度>40%時，河道水流狀態項目的分數大幅提升，因本工區屬於區域排水，水流集中，施工前因處於乾季，開工後工區處於濕季，水量較多，因此評分升為「良好」等級。河岸穩定性於施工前為土坡並且未見沖刷而造成的崩塌，評分為「佳」等級，施工後採用 RC 水泥結構，因此評分為「良好」等級。兩岸植被則因四周皆為農田，植被覆蓋度低，而施工後受到工程影響，兩岸無植被，評分皆為「差」等級。植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。而 108/5/23 現勘時水流因施工導流，河道中無流水，因此無法進行河溪棲地評估。

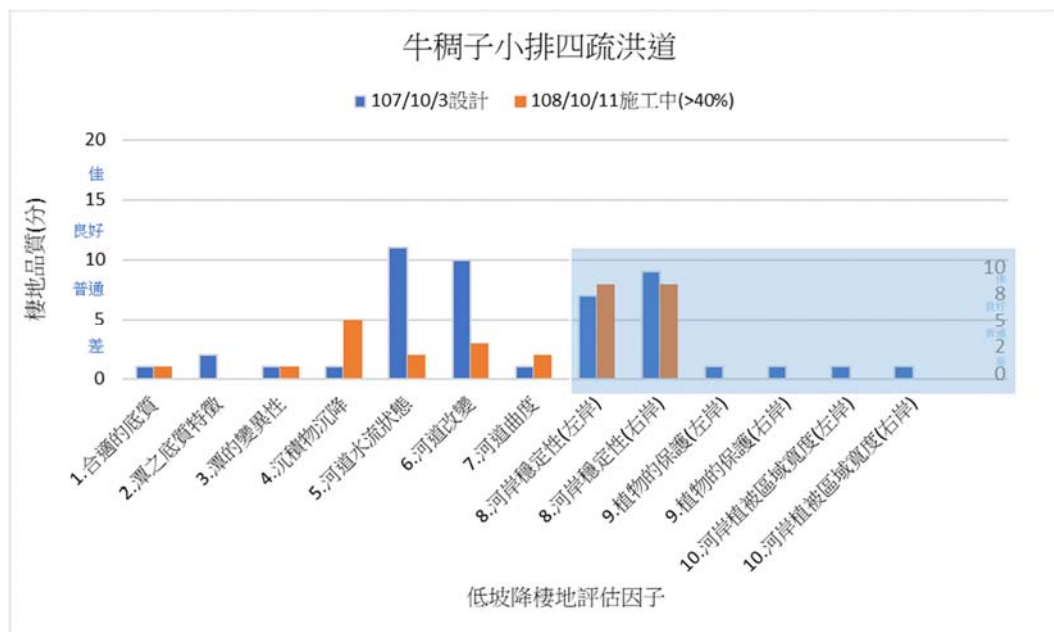


圖 4-122 牛稠子小排四疏洪道河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

107 年 10 月 3 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 建議維持渠道緩坡化(1:1 或更緩)，以利植被生長動物利用。
- (2) 建議施工時應限制施工範圍，並標示於圖說，以免干擾到附近人造林。

108 年 5 月 24 日生態勘查之友善建議如下：

- (1) 建議與既有溝渠相接處施作無落差形式，減少對於水生物衝擊。
- (2) 建議施工時限制施工範圍，應拉設封鎖線，以避免干擾到附近人造林。

4.4.3 南區明興路截流治理工程

1. 工程背景與環境概述

「南區明興路截流治理工程」位於南區日新溪排水水系，工程主要為排水箱涵(長 2,144 公尺)之設置，可減緩喜樹社區雨水大時，積水難排之狀況，以改善明興路高地排水問題(圖 4-123)。工區周邊為農用地與住宅區，分佈數棵大樹，建議保留。本件工程民國 108 年 5 月 21 日決標、108 年 7 月 12 日開工，但因地下管線複雜及交通維管計畫作業程序，預計 10 月進場施作台 86 箱涵海堤段清淤作業、抽水井功能提升作業。



*資料來源:臺南市政府水利局。

2_05南區明興路截流治理工程



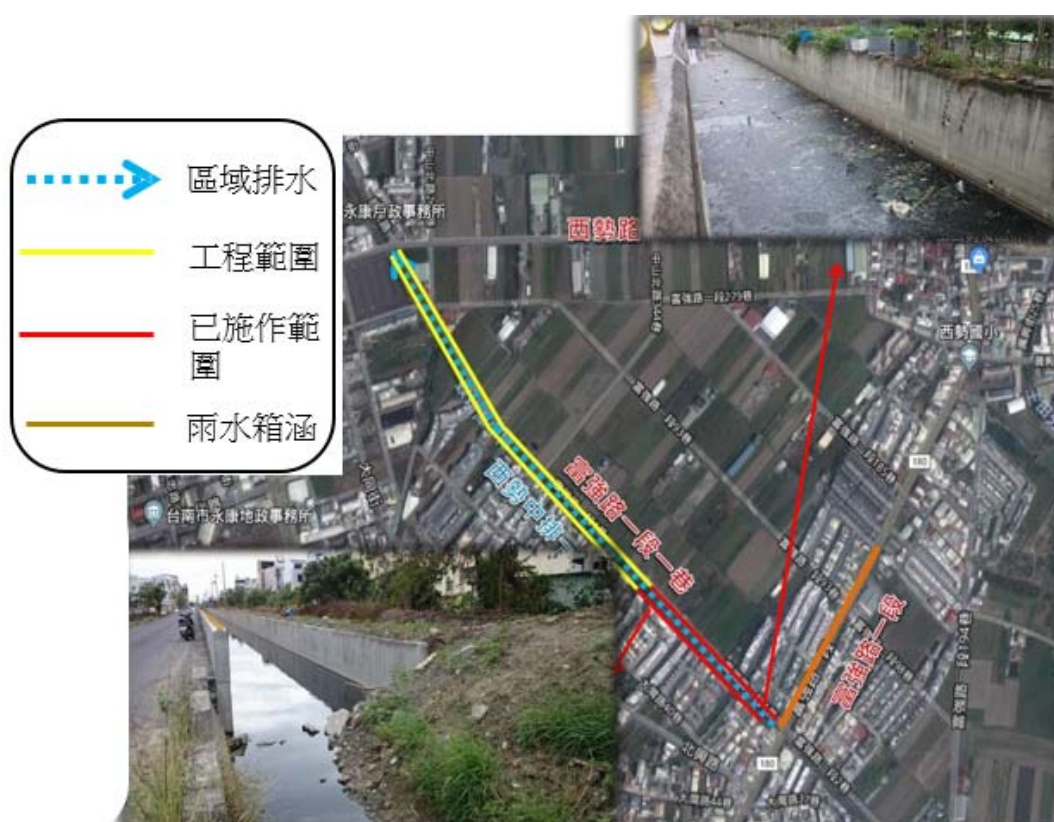
圖 4-123 南區明興路截流治理工程施工範圍。

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
108/1/28	生態團隊現場勘查 	1. 陸域環境紀錄
108/8/28	施工前現場勘查 	1. 陸域環境紀錄

4.4.4 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程」位於永康區鹽水溪流域，工程為解決洪水來臨時，通水斷面與護岸堤高度不足問題(圖 4-124)。工區周邊為農用地與社區住宅，濱溪帶分佈數棵大樹，濱溪植物也提供生物躲藏與利用(圖 4-126)。生態檢核執行項目整理於表 4-48。



*資料來源:臺南市政府水利局

圖 4-124 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程施工範圍。

2_07 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程



圖 4-125 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生態關注圖。



a. 預定工區照片

b. 預定工區植被環境

圖 4-126 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程現場勘查狀況。

表 4-48 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
108/1/18	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/6	施工中現場勘查	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
		

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現哺乳類 1 種、鳥類 5 種、魚類只有發現外來種泰國鱧，詳細名錄如圖 4-127 及表 4-49。



a 鬼鼠路殺

b 紅冠水雞巢位

圖 4-127 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生物照片。

表 4-49 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
哺乳類	鬼鼠			
	家燕		紅冠水雞	
鳥類	高蹺鴿		麻雀	
	家八哥	(外來種)		
魚類	泰國鱧	(外來種)		
螺貝類	非洲大蝸牛	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查時間為民國 108 年 1 月 18 日，地點為永康區蜈蚣潭中排(圖 4-125)。生態勘查結果為植物社會層次為 2 層，上層以栽培種果樹與常見樹種為主，如龍眼、芒果、番石榴、破布子、香蕉、構樹等；地被植物多為初級草種或人為栽種物種，主要優勢種為大花咸豐草、巴拉草與毛蓮子草，其他物種則有孟仁草、金午時花、紫花霍香薊、龍葵、青莧、凹葉野莧菜、小花蔓澤蘭、月桃、水丁香、甕菜等(圖 4-126 之 b)。本次無發現稀有種。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整去年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(108/1/18)與施工進度<40%(108/8/6)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本工區屬於小型區域排水，因此在底棲環境、水域環境相關項目(潭的變異性與沉積物沉降)皆為「普通」至「差」等級。施工造成分數下降，但評分等級未改變。唯有河道水流狀態下降幅度較高，等級由施工前評分為「佳」等級下降為「良好」。河岸穩定度部分，因為兩岸皆為 RC 水泥結構，評分為「良好」等級。左岸受到施工影響評分，下降至「差」等級。植被部分，左岸因為緊鄰道路無植被而評分為 0；右岸施工前有植被覆蓋，但多為人為栽種，因此評分為「良好」等級，但施工後部分植被遭移除，因此評分降為「差」等級。而兩岸植被區域寬度狹窄或無植被，因此評分皆為 0。

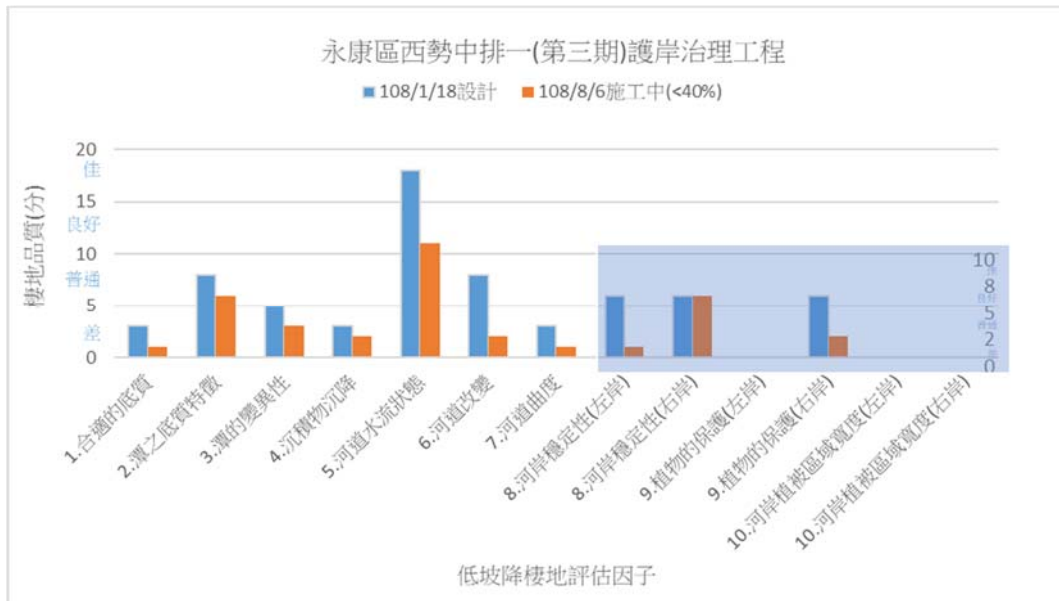


圖 4-128 永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

- (1) 生態友善建議維持渠道右岸緩坡化(1:1 或更緩)，以利植被著生、動物利用。
- (2) 本工區內有紅冠水雞議題，若兩岸皆為垂直護岸，則無法形成草生地，進而無法形成紅冠水雞能利用棲地。建議左岸不施作或部分土坡不施作(C0K+300~C0K+460)。
- (3) 本工區下游段有發現不少紅冠水雞族群，故建議新舊工程銜接處避免有落差，以利水生物或動物縱向移動。
- (4) 下游段有發現野生動物利用棲地，建議工程施作採用乾式施工，避免工程廢水或強鹼水流到下游影響水中生物。
- (5) 本區自然土坡發育良好，植被豐富，且有發現紅冠水雞鳥巢於濱溪草叢中，仍建議保留部分土坡棲地，且渠道不封底或加入重直通透設計。
- (6) 若渠道通洪量許可下，建議護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物，亦有助於土壤累積、植物著生並快速回復，提供鄰近生

物利用。

(7) 工程管理約束不捕捉、驚擾鄰近生物，如紅冠水雞。

(8) 左岸大樹(果樹)不擾動，並於預保全樹木或範圍以圍籬、插桿或警示帶標示，避免施工人員或機具誤傷。

4.4.5 麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程及西邊寮橋上下游護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程」及「麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程」位於麻豆區將軍溪排水水系，本件工程預將橋樑改建(圖 4-129、圖 4-130)。工區周邊為魚塢、濕地與農用地(圖 4-130)，濱溪綠帶存有數顆大樹。生態檢核執行項目整理於表 4-50。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 4 種，詳細名錄如圖 4-132 及表 4-51。



*資料來源:臺南市政府水利局

圖 4-129 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程施工範圍。

2_09 麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程

2_10 麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程



圖 4-130 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生態關注圖。



a. 預定工區照片



b. 預定工區西側荒廢地

c. 預定工區東側荒廢地與建議保留樹木群

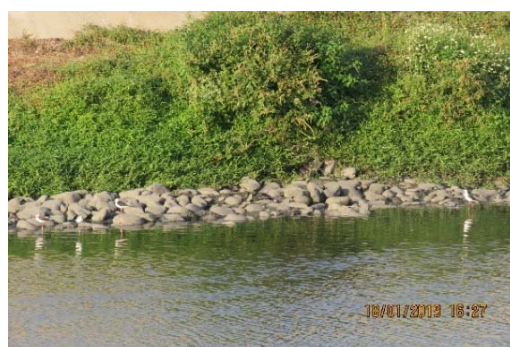
圖 4-131 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程現場勘查狀況。

表 4-50 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)、施工階段		
日期	項目	內容說明
108/1/18	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/8/7	施工前現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄



a 紅冠水雞



b 高蹺鴿

圖 4-132 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生物照片。

表 4-51 埤頭排水西邊寮橋改建及上下游護岸治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	高蹺鴿		紅冠水雞	
	白頭翁	○	麻雀	

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 108 年 1 月 18 日，地點為麻豆大排與埤頭線交會處，生態勘查範圍為工區東西兩側荒廢草地(圖 4-131 之 b 及 c)。植物社會層次為 2 層，地被優勢種有孟仁草、大黍、狗牙根、大花咸豐草等，臨水處則以為巴拉草優勢；上層優勢種有小喬木血桐與銀合歡。其他出現種有青荳、倒地鈴、毛西番蓮、盒果藤、短角苦瓜、南美假櫻桃、龍眼、苦楝等，本次生態勘查到物種多為歸化種與初級草種，未發現稀有種。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估施工前(108/1/18)的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本工區屬於排水渠道，河道筆直，因此在底質與河道等項目評分為「普通」等級，河道水流狀態因匯集其他排水水流，評分為「佳」等級，兩岸植被保留完整評分為「佳」等級，但因受到人為開發影響，河岸植被區域寬度不寬，因此評分為「差」等級。



圖 4-133 埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議

生態友善建議迴避工區東南側喬木(N23.211784, E120.232298)與東北側龍眼樹(N23.212067, E120.232092)。

4.4.6 北門區北馬社區部落防護治理工程

1. 工程背景與環境概述

「北門區北馬社區部落防護治理工程」位於北門區，介於八掌溪及急水溪之間，工區為處理外水過高，難以排水之問題(圖 4-134)，預計沿著北馬社區進行工程施作。工區周邊為社區住宅、農用地與魚塭(圖 4-135、圖 4-136 之 a)，聚落周邊大樹建議予以保留。生態檢核執行項目整理於表 4-52。



*資料來源:臺南市政府水利局

圖 4-134 北門區北馬社區部落防護治理工程施工範圍。

2_13 北門區北馬社區部落防護治理工程



圖 4-135 北門區北馬社區部落防護治理工程生態關注圖。

表 4-52 北門區北馬社區部落防護治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
108/1/18	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/1/29	地方說明會 	1. 生態團隊及專家學者提出生態保全對象及環境友善建議
108/5/24	施工中現場勘查(施工進度<40%)	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
		
108/10/11	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄



a.預定工區照片



b.建議保全樹木—木麻黃(N23.304413, E120.156054 及(N23.304413, E120.156268)



c.工區木麻黃建議保留(N23.304422, E120.156944)



圖 4-136 北門區北馬社區部落防護治理工程現場勘查狀況。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 2 種、魚類只有發現外來種日本鯽與食蚊魚，詳細名錄如圖 4-137 及表 4-53。

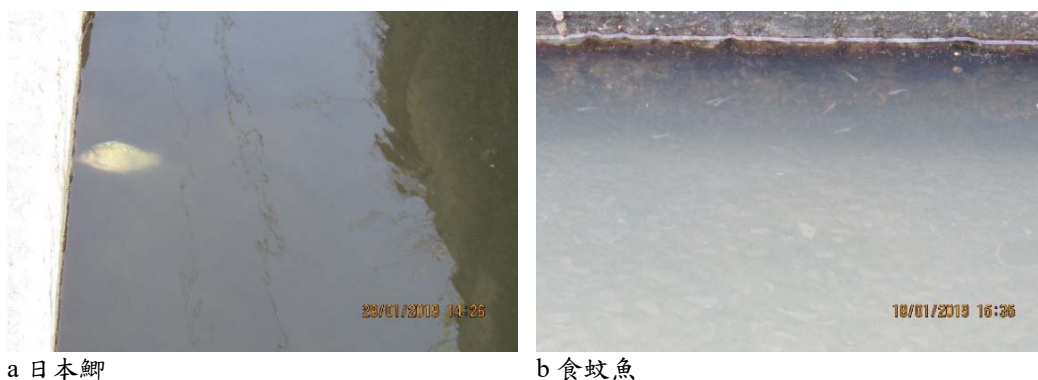


圖 4-137 北門區北馬社區部落防護治理工程生物照片。

表 4-53 北門區北馬社區部落防護治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	紅鳩		白尾八哥	(外來種)
魚類	日本鯽	(外來種)	食蚊魚	(外來種)

*資料來源:本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

(2) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 108 年 1 月 19 日，地點為八掌溪下游段南端之北馬社區外圍(圖 4-135)。本區域多為人工構造物，整體植被覆蓋度不高，主要出現種為蘆葦、孟仁草、鯽魚膽、大花咸豐草、毛西番蓮、小葉藜等，鄰近水溝處有甕菜，周緣喬木、棕欖植物則有木麻黃、茄苳、芒果、瓊崖海棠、可可椰子等，物種種類皆為低海拔以及濱海常見植物或人為栽培種。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整今年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(108/1/18)、施工進度<40%(108/5/24)與施工進度>40%(108/10/11)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，本工區屬於社區排水系統，底棲環境相關項目評分為「普通」等級，施工前期對於水體影響較小，評分未變，施工後期因河道中進行施工，分數降為「差」等級。水域環境相關項目之評分在設計階段由「普通」至「佳」等級，且因屬於排水系統，匯集其他排水水流，水量多，河道水流狀態評分為「佳」等級。開始施工後水域環境相關項目評分下降，但分級未變。兩岸皆有植被覆蓋，因此河岸穩定性及植物保護項目評分為「佳」等級，但鄰近馬路，因此河岸植被區域寬度評分為「差」等級。

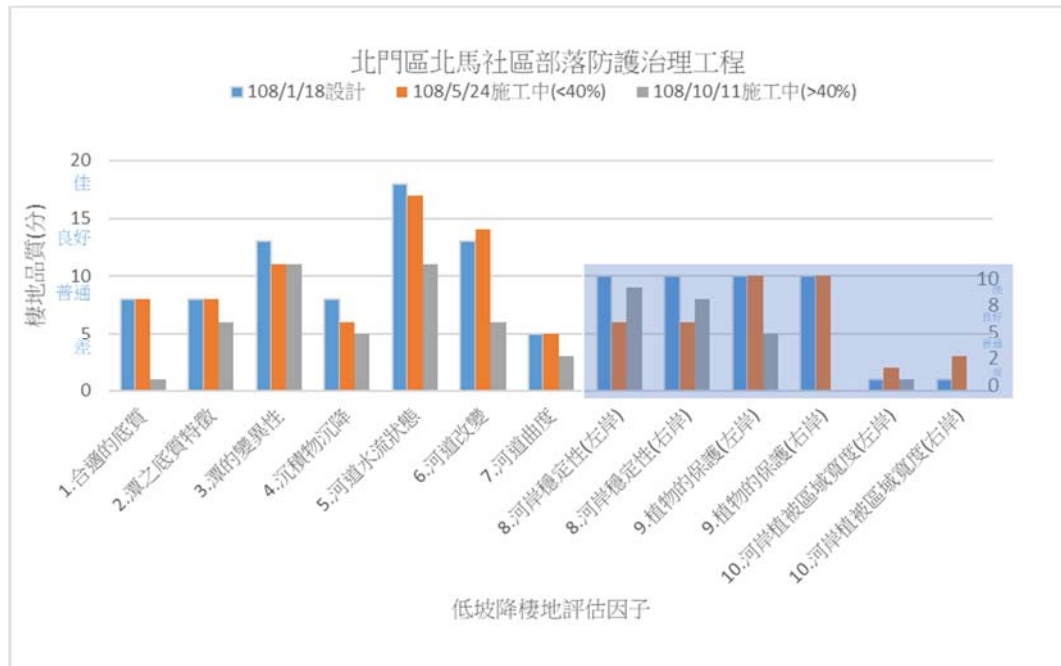


圖 4-138 北門區北馬社區部落防護治理工程河溪棲地評估結果。

4. 生態課題與生態友善措施建議

- (1) 植物議題主要在大樹保留，尤以區域內多棵木麻黃為多數鳥類停棲所使用，建議工程設計時考量保留區域大樹，並於施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示預保全樹木，避免施工人員或機具誤傷(圖 4-136 之 b、c 及 e)。
- (2) 與八掌溪匯流的北馬中排設置分流渠道施工時需注意作好排擋水，且混凝土澆鑄時應導開溪水，未乾則不接觸水體，以免強鹼進入水體影響水質，可能造成鄰近水域魚蝦蟹類死亡(圖 4-136 之 d)。
- (3) 施作圍堤防護工程時建議繞開、避開，不傷到生長狀況良好的大樹，如下圖鄰近矮牆的木麻黃(N23.304422, E120.156944) (圖 4-136 之 c)。
- (4) 道路鋪面以及邊溝整理時，留意主要道路南 1 線上住家旁的大樹 (N23.304755, E120.158805) (圖 4-136 之 e)，建議拉警示帶預留空間施作。
- (5) 鄰近農田與魚塭土坡的邊溝，建議增加動物逃生通道(平行水流方向

的粗糙緩坡)(圖 4-136 之 f)，靠近道路側則維持垂直面避免路殺，若兩側都是垂直邊溝則會造成爬蟲類通行阻隔與無法逃出水域溺斃的潛在問題。

- (6) 北馬中排在北側堤防外與八掌溪匯流的銜接口有垃圾與雜木漂浮，建議定期整理，避免孳生蚊蟲、細菌，亦減少其可能漂流入社區周圍造成髒亂或阻擋水路(圖 4-136 之 g)。

4.4.7 佳里區佳里興中排一護岸治理工程

1. 工程背景與環境概述

「佳里區佳里興中排一護岸治理工程」位於佳里區將軍溪排水水系，工區周邊為農用開墾地(圖 4-140)，廟宇旁大樹建議保留。生態檢核執行項目整理於表 4-54。

表 4-54 佳里區佳里興中排一護岸治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(測設中)		
日期	項目	內容說明
107/12/7	生態團隊現場勘查 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/5/23	施工中現場勘查(施工進度<40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄
108/10/11	施工中現場勘查(施工進度>40%) 	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄



圖 4-139 佳里區佳里興中排一護岸治理工程施工範圍。

2_19 佳里區佳里興中排一護岸治理工程



圖 4-140 佳里區佳里興中排一護岸治理工程生態關注圖。



a. 預定工區左岸土坡植被呈現乾枯狀，推測為除草劑或其他因素影響
圖 4-141 佳里區佳里興中排一護岸治理工程現場勘查狀況。

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 植物棲地與生態勘查結果

本次生態勘查日期為民國 107 年 12 月 7 日，地點為臺南佳里區將軍溪上游線支流(圖 4-140)。生態勘查結果為本區的天然植被主要分布於農田與溝渠間的土坡(約 3 公尺)，植物社會以草本植物為主要優勢群，優勢種有水丁香、青荳、小葉藜、狗尾草與倒地鈴等，喬木主要零星分布於右岸以及預定工區東側小廟——福松宮，出現種有構樹、苦楝、榕、大葉合歡、芒果等(圖 4-141)。

3. 河溪棲地評估結果

本計畫彙整本年度現勘與調查紀錄，應用河溪棲地評估指標評估設計階段(107/12/7)與施工進度>40%(108/5/23、108/10/11)工區的物理性棲地品質。根據河溪棲地評估結果，底棲環境與河道的干擾與變動相關項目在施工前與施工中皆為「差」等級。而水域環境相關項目在設計階段皆為「差」等級，但在施工進度>40%時，河道水流狀態項目的分數大幅提升，因本工區屬於區域排水，水流集中，施工前因處於乾季，開工後工區處於濕季，水量較多，因此評分升為「良好」等級。河岸穩定性於施工前為土坡並且未見沖刷而造成的崩塌，評分為「佳」等級，施工後採用 RC 水泥結構，因此評分為「良好」等級。兩岸植被則因四周皆為

農田，植被覆蓋度低，而施工後受到工程影響，兩岸無植被，評分皆為「差」等級。植被需要長時間才可復原，後續仍需持續觀察。

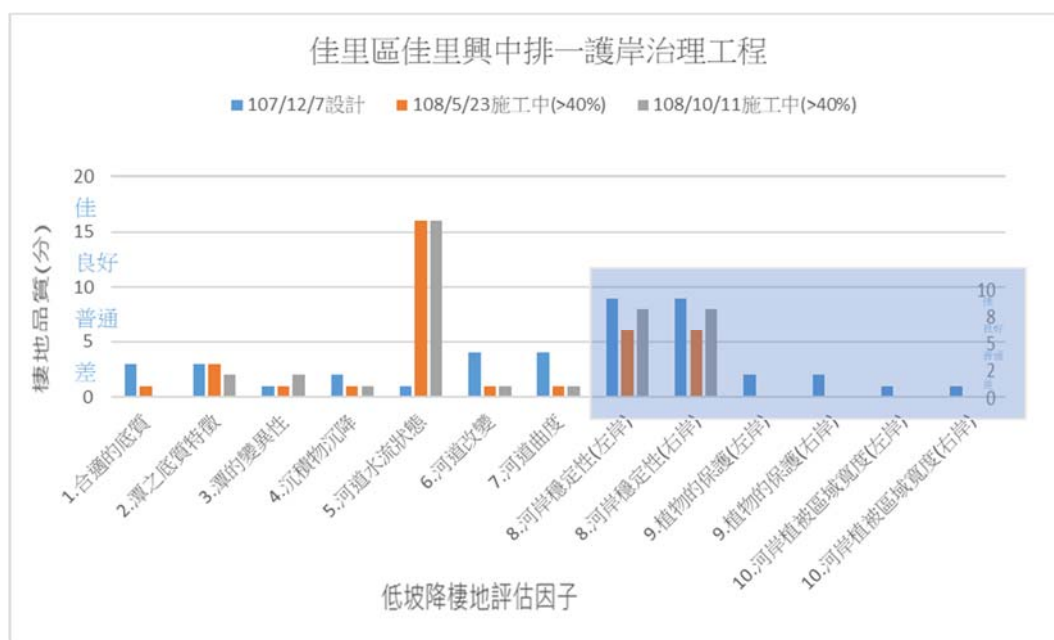


圖 4-142 佳里區佳里興中排一護岸治理工程河溪棲地評分結果。

4. 生態議題與生態友善措施建議：

- (1) 建議保留東側喬木群所形成之樹島(N23.182573, E120.191618)
- (2) 施工期間以圍籬、插桿或警示帶標示預保全樹木，避免施工人員或機具誤傷。

4.5 未列入交辦工程之生態檢核執行狀況

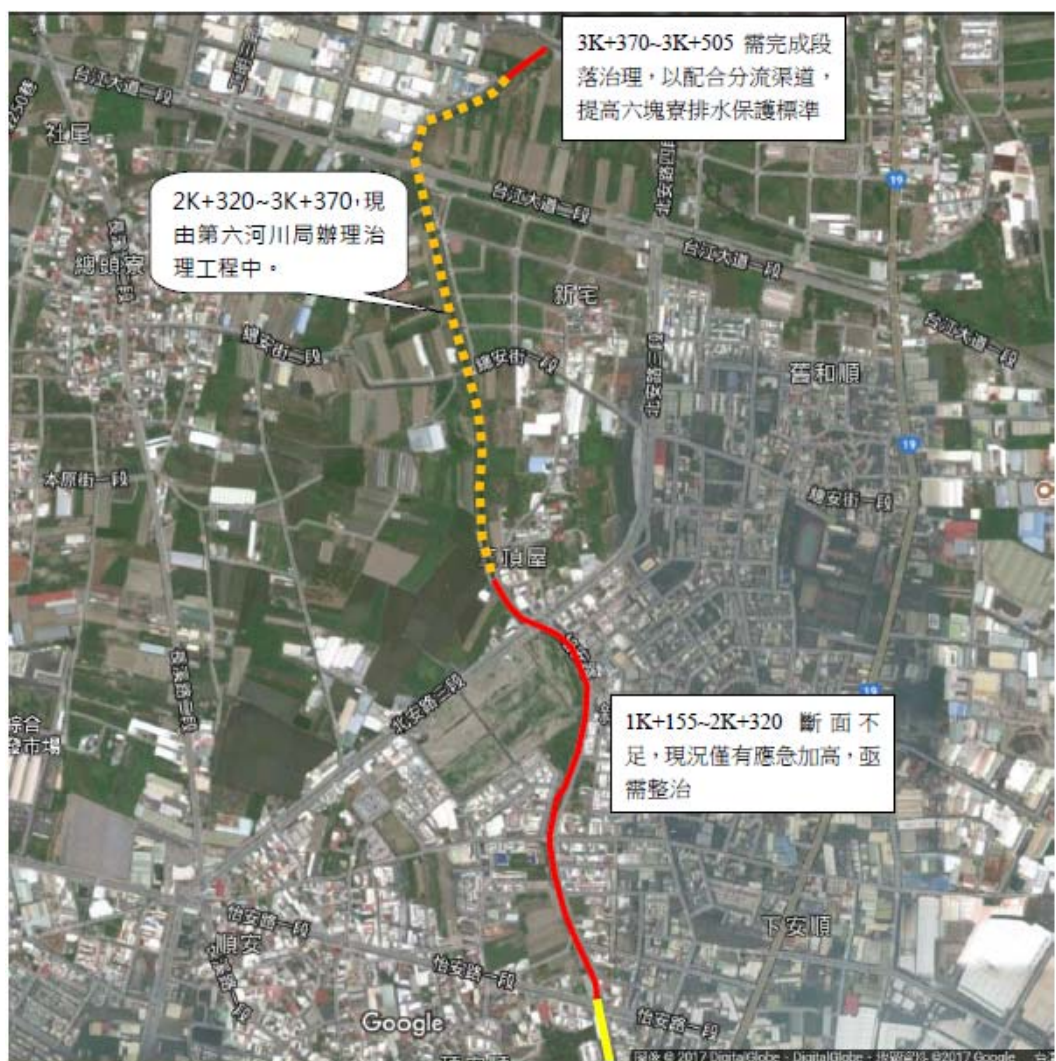
4.5.1 安南區「六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程」

1. 工程背景與環境概述

「六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程」位於安南區屬鹽水溪流域，本工程為處理六塊寮排水兩區段通洪斷面不足，汛期水位漲高使得市區內水位難降(圖 4-143)。

經大尺度生態敏感區圖層套疊結果，本工程生態敏感分級結果雖為

第三級，工區 3K+370~3K+505 段之未整治段土坡上生長數棵大樹，形成闊葉林斑塊，緩坡土坡為重要野生動物上下溪流之處(圖 4-144 之 a)；工區 1K+155~2K+320 段行經住宅區域，部分已有既有混凝土護岸(圖 4-144 之 c)。但工區排水內出現第三級保育類動物草花蛇，建議注意兩爬動物能否自由上下溪流，以免動物落入排水後溺斃。生態檢核執行項目整理於表 4-55。



*資料來源:臺南市政府水利局

圖 4-143 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程施工範圍。



圖 4-144 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程現場勘查狀況。

表 4-55 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
日期	項目	內容說明
107/12/14	生態團隊生態勘查  (3K+370~3K+505 段)  (1K+155~2K+320 段)	1. 生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 6 種、兩棲爬蟲類 2 種，魚類只有發現外來種吳郭魚，詳細名錄如圖 4-145 及表 4-56。

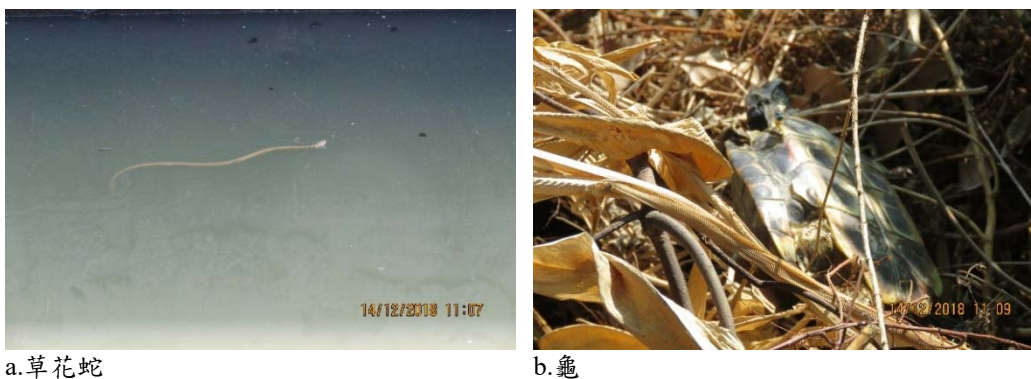


圖 4-145 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程生物照片。

表 4-56 六塊寮排水 1K+155~2K+320、3K+370~3K+505 治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	珠頸斑鳩		洋燕	
	棕沙燕		樹鵲	
	夜鷺		家八哥	
昆蟲類	黃蛺蝶			
兩棲爬蟲類	草花蛇	(Ⅲ保育類)	龜 sp.	
魚類	吳郭魚	(外來種)		

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級:Ⅰ表示瀕臨絕種野生動物、Ⅱ表示珍貴稀有野生動物、Ⅲ表示其他應予保育之野生動物。

4.5.2 七股區「劉厝排水治理工程」

1. 工程背景與環境概述

「劉厝排水治理工程」工區橫跨西港區、佳里區、七股區，排水出口為七股潟湖(圖 4-146)。預定工區部分區段兩岸已有既有混凝土高護岸，近下游處尚為自然土坡(圖 4-147)，土坡濱溪植被穩固，排水溝渠內雖可見許多棄置垃圾，但能有多種水鳥在灘地上覓食與活動(圖 4-148)，建議保留部分自然土坡灘地給予水鳥利用、活動。經大尺度生態敏感區圖層套疊結果，本工程生態敏感分級為第三級。生態檢核執行項目整理於表 4-57。

表 4-57 劉厝排水治理工程生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
日期	項目	內容說明
107/12/14	生態團隊現場勘查 	1. 現場勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查共發現鳥類 13 種，其中包含保育類Ⅱ級的彩鷸、臺灣八哥、環頸雉等，詳細名錄如表 4-58。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-146 劉厝排水治理工程施工範圍。

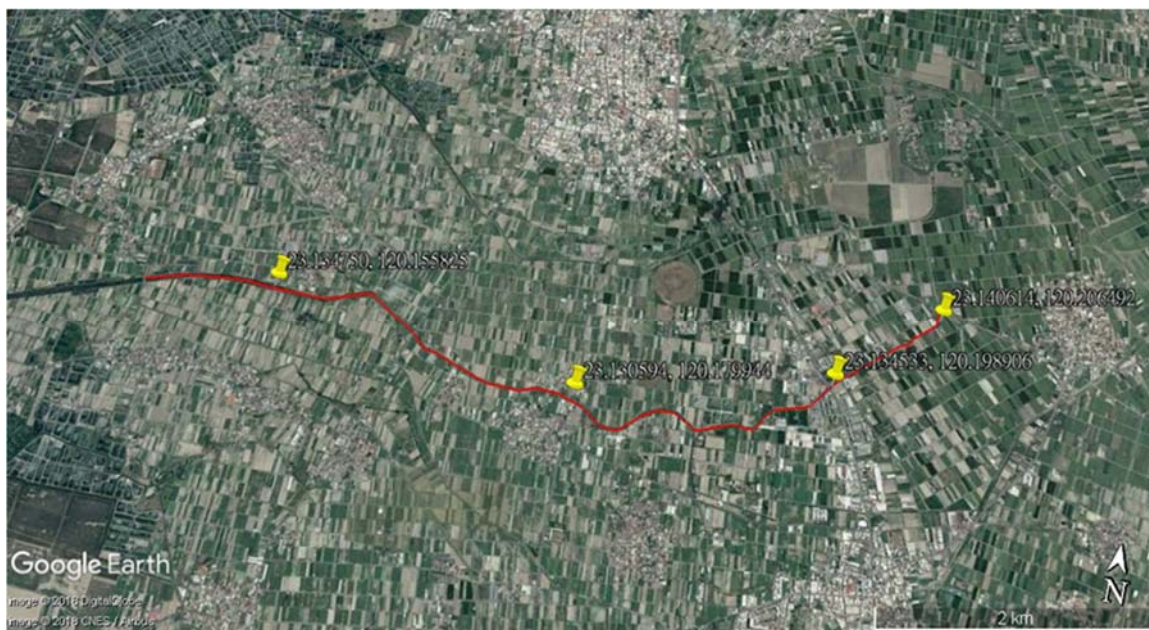


圖 4-147 劉厝排水治理工程衛星圖。



2

a.劉厝排水治理工程工區上中段(N23.140614, E120.206492)



b.劉厝排水治理工程工區上中段(N23.134533, E120.198906)



c.劉厝排水治理工程工區中段(N23.130594, E120.179944)



d.劉厝排水治理工程工區下段(N23.134750, E120.155825)

圖 4-148 劉厝排水治理工程現場勘查狀況。



圖 4-149 劉厝排水治理工程生物照片。

表 4-58 劉厝排水治理工程生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	紅冠水雞		鷹斑鵲	
	彩鵲	(II 保育類)	磯鵲	
	高蹺鵲		臺灣八哥	○ (II 保育類)
	白頭翁	○	夜鷺	
	蒼鷺		野鵲	
	紅鳩		環頸雉	○ (II 保育類)
	麻雀		小環頸鵲	

*資料來源:本計畫整理。*特有性:◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級: I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

4.5.3 後壁區「菁寮排水治理工程第一期」

1. 工程背景與環境概述

「菁寮排水治理工程第一期」位於後壁區屬八掌河流域，本件工程是為處理工區周圍低窪易淹水，與渠道通洪斷面不足可能造成淹水問題(圖 4-150)。

「菁寮排水治理工程第一期」工區周邊為農用地，濱溪綠帶存有數棵大樹，支流上游存有綠帶(圖 4-151)。經大尺度生態敏感區圖層套疊結果，本工程生態敏感分級為第二級。生態檢核執行項目整理於表 4-59。



*資料來源:臺南市政府水利局。

圖 4-150 菁寮排水治理工程第一期施工範圍。



a.預定工區照片

圖 4-151 菁寮排水治理工程第一期現場勘查狀況。

表 4-59 菁寮排水治理工程第一期生態檢核執行項目

生態檢核參與階段：規劃設計階段(用地取得)		
日期	項目	內容說明
107/10/3	生態團隊現場勘查 	1. 水陸域生態勘查 2. 溪流棲地環境紀錄

2. 生態勘查結果及重要棲地之對應物種

(1) 陸域水域動物生態勘查結果

生態勘查只於工區發現鳥類麻雀 1 種，無觀測到水中生物活動，名錄見表 4-60。

表 4-60 菁寮排水治理工程第一期生物名錄

類群名稱	中文種名	特有性	中文種名	特有性
鳥類	麻雀			

*資料來源：本計畫整理。*特有性：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種。

*保育等級：I 表示瀕臨絕種野生動物、II 表示珍貴稀有野生動物、III 表示其他應予保育之野生動物。

第5章 教育訓練、工作會議及民眾參與

行政院於民國 106 年 7 月 11 日核定之前瞻基礎建設計畫載明計畫內各工程皆納入生態檢核，為因應治理工程進行生態檢核作業之迫切需要。本計畫辦理 1 場 3 小時的生態檢核教育訓練，課程內容包括瞭解水利工程常見之生態議題、提升生態及相應環境友善作為。以提升臺南市政府水利局所屬人員、設計監造、營造廠商等對於生態檢核作業之基本認識，並落實推廣生態檢核操作。

5.1 生態檢核教育訓練

第一次工作會議決議民國 107 年 10 月 5 日下午 13 時 30 分至 16 時 30 分於南瀛大樓 2 樓視訊聯網會議室，辦理 1 場教育訓練(圖 5-1、圖 5-2)，共計 18 人參與，包括臺南市政府水利局同仁 5 人、設計監造單位 6 人、營造廠商 2 人等。

課程內容第一部分為「生態檢核機制介紹」，本節課程由國立臺南大學生態暨環境資源學系王一匡系主任介紹工程生態檢核機制的核心價值、適用範圍、办理流程與應辦事項；第二部分為「生態議題與生態友善方案及工法案例」，本節課程邀請觀察家生態顧問有限公司田志仁經理，講述治理工程常見之陸域植物生態保育議題及可應用之生態友善方案，包含重要棲地類型、外來種植生、濱溪帶之功能、大樹保全與施工注意事項等，並搭配實際案例檢視。教育訓練實況如圖 5-1、課程講義如附錄 10。

課程回饋如下：

Q1：目前有些工程為規劃設計階段，甚至已進入發包，營造廠商有時會因為加速工程進展，在實務面較不願意配合生態環境友善建議(迴避、縮小、減輕、補償之生態保育原則)來改變，是否可分享相關的協商經驗？

A1：對於已進入施工階段的工程，建議施工便道可以先做規劃，將路線、

機具及土方堆置的地點標示於設計圖說，使營造廠商施作時有所依循。可以先行考量設計動物通道(如坡面粗糙化、緩坡等)較易入門，或是主動保留現地既有樹木，在施工管理上在不影響工程設計及時程來進行調整。另外配合生態敏感度分級，通常鄰近河口、濕地或淺山丘陵的工程案件之生態敏感度較高，就會有較多的生態議題需考量更多的生態環境友善措施。

Q2：因應生態所採用的工法所需的成本常較傳統工法為高，由於前瞻基礎建設計畫經費皆已核定，若採用生態工法所增加的費用恐無額外的經費來源。另外，民眾對於使用生態工法之疑慮為安全性的問題，若民眾產生阻抗或無法接受之反應，是否還有必要進行變更設計或有其他可取得平衡的方法？

A2：曾有設計顧問公司事先舉列不同設計方案之經費成本及優缺點，供機關審查時參考比較，通常採用強度較低的生態工法如砌石，可能還較傳統 RC 護岸成本為低，而強度安全問題則可用其他方法作調整，如攻擊面建議仍使用混凝土，若為直線段或淤積岸之非攻擊面則可採用較柔性之工法，讓河溪自然發揮其淨化及保護之生態服務功能。若工程已設計完成則加強施工管理，若尚在規劃設計階段之工程，則應先行考量生態友善之作法納入設計。關於民眾對整治採用局部分段不同工法之安全性疑慮，需進行大尺度之完整研究，將不同工法案例進行科學統計分析及歸納，才不會無法說服安撫社會大眾。另外，生態檢核並非一定是僅能採納生態工法，在傳統工法仍可因地制宜採取適當的生態保育措施。現今逐為常態的極端氣候所帶來的強降雨，有時甚至不論採用何種工法，可能都無法達到防洪或有效排水的目的，需進一步加強社會大眾接受韌性治水之環境教育。

臺南市政府水利局需針對不同治理工程相關從業人員(包含執行團隊調查人員之訓練、主辦機關人員、機關委託設計監造人員、營造廠商等，必要時納入當地 NGO 團體或民眾)，來規劃合宜之講授人員、授課教材、時間地點、授課方式等。建議未來教育訓練辦理方向，一為生態工法介紹及交流，

藉此提高受訓人員接受度；二為實際案例操作，提供治理工程相關從業人員實際了解及判識，以期加強臺南市政府水利局治理工程相關從業人員，執行「水利工程生態檢核流程」之實務能力，並提升生態知識及生態環境友善的素養，以確實實行「公共工程生態檢核注意事項」制度。



圖 5-1 本計畫所舉辦之生態檢核教育訓練。

臺南市政府水利局
臺南市生態檢核工作計畫(107年度)
教育訓練

議程

13:30~13:40	報到
13:40~13:50	開場
13:50~15:00	主題：生態檢核機制介紹 臺南大學王一匡老師
15:00~15:10	休息與討論
15:10~16:20	主題：生態議題與生態友善方案及工法案例 田志仁 講師
16:20~16:30	綜合討論與提問

時間地點

107.10.5
In南瀛大樓二樓
視訊聯網會議室

目的

為加強本局辦理水利署「前瞻基礎建設設計 - 縣市管河川及區域排水整體改善計畫」第1、2、4批次防洪綜合治理工程，相關執行人員生態檢核實務，並提升生態環境友善素養。

臺南市政府水利局 主辦
國立臺南大學生態暨環境資源學系 承辦
觀察家生態顧問有限公司 協辦

圖 5-2 臺南市生態檢核工作計畫(107 年度)教育訓練海報。

5.2 生態檢核工作會議

本計畫第二次工作會議於民國 107 年 11 月 22 日舉行，流程為工程顧問簡報工程案件現地條件與限制，以及預計施作的工程項目，再依照生態環境現況與實際操作限制討論並給予較為適切的生態友善措施建議，本次會議邀請生態專家顧問學者—社區大學吳仁邦老師與觀察家技術經理田志仁共同參與討論。各工程案件會議紀錄與小結如表 5-1。

表 5-1 本計畫所舉辦之第二次生態檢核工作會議記錄

案由一	六甲區龜子港排水應急工程(代六甲區「龜子港排水治理工程」)
基本資料	1. 計畫類別：流域綜合治理計畫-107 年度應急工程 2. 核定經費：2,200 萬元 3. 承攬廠商：裕連興營造有限公司 4. 設計監造：永鉅技術顧問有限公司 5. 工程概要：複式斷面 400 公尺(基礎塊、坡面工、L 防洪牆、防汛道路)。 6. 評估階段：施工中
討論建議	1. 建議工程案件能於審查會議提早納入生態團隊或環保 NGO 參與設計，生態檢核越早執行效益越高，亦能避免後續要修改設計圖的狀況。 2. 設計應考量流域整體方向是否需要設置粗糙滯洪面，避免大水來時快速的排水至下游造成下游淹水。 3. 上下游後續工程建議提早讓生態團隊、吳老師進場，案件還沒設計或施工可以調整或操作的空間很大，也可以作為後續案件的典範。 4. 護岸設計建議每隔 4、50 公尺增加縱帶，鋪設塊石或直接打毛，友善動物通行。 5. 1:1.5 的緩坡若是人行走的狀況下還是有點困難，建議可以有更好的巧思將護岸坡面粗糙化，如增加鑲嵌的塊石，以免動物走到一半滑落，以及增加一些微幅的高低差調整，引導小型動物爬行、通行。 6. 建議在護岸地勢較高處設置友善動物通行的小型開口，能夠穿越即可。 7. 溪綠帶都是生物通行跟棲息的空間，在需要高強度防護使用 RC 護岸，但像複式斷面以上則可以選用植生磚、預鑄槽等多孔隙材料補償將綠帶拉寬，增加綠帶範圍則能減少動物通行的阻隔。 8. 防汛道路建議使用較為通透的鋪面，植生磚、植草磚等都能增加綠帶，也避免鋪上柏油路後變成當地人的高速公路。
小結	1. 請設計監造單位參考本次生態友善措施意見，提供給承辦人員參酌在計畫工期跟經費允許條件下，進行工項調整及生態有善補償。 2. 前瞻計畫辦理龜子港排水規劃設計時，請於圖審或地方說明會議階段，邀集本局生態技術服務團隊參與協審。

案由二	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程
基本資料	1. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 2. 核定經費：4,500 萬元 3. 承攬廠商：未發包 4. 設計監造：勇霖工程顧問有限公司 5. 工程概要：分洪箱涵 299 公尺、護岸改善 0K760~1K+110 6. 評估階段：設計中
討論建議	1. 農地的部分屬於已擾動區域，比較沒有生態上的顧慮，但建議工程不要幫農民整地，可能會被模糊整治焦點。 2. 建議施工前拉封鎖帶限制開挖面積，以確保工區外的豐富林相與草生地等動物棲地不受干擾，施工便道避開大樹、生態敏感區域開設。 3. 若考量到人不可及之處，在墓園周邊比較沒有人靠近的區域設置動物通道，可以做人不便於行走但動物能通過的通道，並建議設計為粗糙化斜坡最優先。 4. 建議留有動物通道，我們人也是動物，留給動物生路也是留給我們自己一條生路，此外粗纜繩斜釘作為動物通道也是一種不影響通洪的做法。 5. 若經費不足的部分可以考慮使用比較軟性的工法，植被也容易回復。 6. 曾文溪濱溪帶施工前進行表土保存(20-30 公分)，施工完後回填可供植被快速回復，掛網植生請優先使用原生草種或喬木。 7. 較為友善生態環境的施作方式可以持續與在地人溝通，讓他作為當地友好的溝通橋樑。 8. 最後提供水保局原則的做法，沒有付出就沒有保全，占用國土者不予保全，非犧牲貢獻土地者不予保全。
小結	1. 執行單位將研議左岸治理在銜接面的部分做動物通道；墓地旁封牆內縮一點使用土布袋作軟性的銜接，有保水跟動物通道的功能。 2. 本案現為細部設計階段，圖審會議請設計單位邀請生態團隊參與，在經費允許的狀況下參考生態友善措施修正與植生的物種調整。

案由三	新化區虎頭溪排水系統等 2 案
基本資料	1. 工程名稱：新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程 2. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 3. 核定經費：1,300 萬元 4. 承攬廠商：未發包 5. 設計監造：勇霖工程顧問有限公司 6. 工程概要：RC 護岸 110 公尺、箱涵 5.6 公尺 7. 評估階段：設計中
討論建議	1. 須確定右岸綠帶的區域是公有地或私有地，因為此案為第一標，明年或後年應該會整個做起來，希望能有一段放緩留動物通道，並粗糙化讓動物有機會下來用水。 2. 建議施工範圍還是以警示帶標示，以免超出範圍受人質疑用意。 3. 生態方面較需要有整體流域跟相鄰棲地的考量，生態豐富的地方往往就是墳墓區跟軍管區。 4. 建議河床維持深潭、深流等較深水域。 5. 建議施工便道、重機具影響和置放區域標示於設計圖說。
基本資料	1. 工程名稱：新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」 2. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 1 批次 3. 核定經費：1 億元 4. 承攬廠商：未發包 5. 設計監造：勇霖工程顧問有限公司 6. 工程概要：5K+491~8K+884 新建護岸 7. 評估階段：用地取得及設計中。
討論建議	1. 建議若有公有地的區域可以將那段放緩，以及在不影響安全為前提或墓地風水的狀況下參考上述友善措施。 2. 建議可考量中下游和區排等穩定水位的流域，在基礎部分設置魚槽。 3. 因虎頭埤也屬新化之肺，往後若執行後續工程，市府當年有合作的生態團隊也請他們看一下。 4. 基腳堆放之營建廢棄需有明確分類，且須有預堆置之營建廢棄物的種類名錄，以供事後參考。
小結	1. 本案請於圖審會議邀請生態團隊參與，以利提供生態棲地保育評估及建議。 2. 請設計監造在工期跟經費限制下，盡量維持水陸域間橫向通行與棲地的保護。

本計畫第三次工作會議於民國 108 年 1 月 14 日邀請生態專家顧問學者——國立臺南大學謝宗欣教授與觀察家技術經理田志仁共同參與討論。各工程案件會議紀錄與小結如表 5-2。

表 5-2 本計畫所舉辦之第三次生態檢核工作會議記錄

案由一	北門區「新圍抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」
基本資料	1. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 1 批次 2. 核定經費：7,000 萬元 3. 承攬廠商：- 4. 設計監造：黎明工程顧問股份有限公司 5. 工程概要：老舊抽水機組及附屬設施更新 6. 評估階段：設計階段
討論建議	1. 因工程區域緊鄰北門國家級濕地與重要野鳥棲息地，工程施作需格外留意對周遭環境的干擾與影響。 2. 工程施作須與鄰近水體隔離，並避免未乾的混凝土接觸水體，混凝土中的強鹼會影響水質進而干擾水中生物。 3. 工程施作前鄰近水域的抽排放水應控制避免其濁度過高的黃濁水進入濕地，影響下游重要棲地及引起民眾側目。
小結	1. 請工程顧問公司決標後針對內水排放及工程施作可能影響下游水質與濁度等問題多留意，並提醒施工廠商下游鄰近重要保護區，工程施作的注意事項。
案由二	六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)
基本資料	1. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 1 批次 2. 核定經費：750 萬元 3. 承攬廠商：巨曜營造有限公司 4. 設計監造：宏昇工程技術顧問有限公司 5. 工程概要：新建矩形溝、防汛道路 6. 評估階段：已竣工
討論建議	1. 建議往後工程能優先選擇避開施工區域大樹，因大樹都能作為當地動物利用的微型棲地。 2. 工區中有保留的大樹煩請標注點位並拍照，並註記於設計圖說中，以供施工廠商參照。 3. 從空照圖判讀此區域為臺南難得地植被棲地綠覆完整的地區，因本案已經完工，提供往後工程施作經驗參考。護岸

	工程盡可能與滯洪池連結起，當下雨匯流入低窪地則形成魚類、兩棲類甚至哺乳類可利用的水域棲地，而相鄰滯洪池的護岸則可以不那麼水泥化，部分段放緩或做多孔隙，讓植被有機會長回來就相當重要，如此為既有的工程結合生態兼顧防洪需要的一個做法。
小結	1. 生態團隊參與的時機是越早越好，在規劃設計階段可以參與則能避開、減少對生態棲地的衝擊。既然這案已完工，請臺南大學團隊協助後續完工的追蹤與資料蒐集。 2. 請宏昇公司後續有大樹保留的相關點位與相片提供協助臺南大學團隊這邊。
案由三	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程」一工區及二工區等 2 案
基本資料	1. 計畫名稱：後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程」一工區 2. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 1 批次 3. 核定經費：2,500 萬元 4. 承攬廠商：仕強營造股份有限公司 5. 設計監造：旭城工程技術顧問有限公司 6. 工程概要：施作 RC 直立式護岸、分洪箱涵及抽水站 7. 評估階段：施工階段
討論建議	1. 一工區因鄰近區域都為農戶用地，屬已干擾區域，但鄰近工廠的河岸有大樹及綠帶，後續若執行工程須考量將保留大樹與鄰近棲地納入規劃設計中。
基本資料	1. 計畫名稱：後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程」二工區 2. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 1 批次 3. 核定經費：2,000 萬元 4. 承攬廠商：未發包 5. 設計監造：旭城工程技術顧問有限公司 6. 工程概要：滯洪池與分流渠道 7. 評估階段：設計階段
討論建議	1. 二工區聖十字湖滯洪池請參考後續給予植生與大樹保留建議，幾點敘述大致如下： (1) 喬木多為常見植栽樹種，但因大樹長成不易，故原生喬木都建議保留，或移植做後續植生。植生部分建議要詳加規劃，如還能多保留哪些樹種、後續栽植位置

	等，因保留大樹是減少入侵樹種長驅直入的最佳辦法。 (2) 建議於樹林側保留土坡，並放緩坡度以利動物用水。 (3) 保留榕樹建議施工前先拉設大於樹冠範圍之警示帶。 (4) 建議優先考量種植原生種，如臺灣樂樹(臺灣特有種)、苦楝(原生種)、欖仁(原生種)、茄苳(原生種)等。
案由四	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程
基本資料	- 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 - 核定經費：2,500 萬元 - 承攬廠商：泰鈞營造有限公司 - 設計監造：永鉅技術顧問有限公司 - 工程概要：護岸加高、河道清疏 - 評估階段：施工階段
討論建議	- 本案工程主要對既有護岸改善與河道清疏，且改善段緊鄰農地等私人用地，屬已干擾區域，但對岸生長良好的大樹建議迴避不干擾。 - 緊鄰高速公路下的護岸植被回復狀況良好，在已經 30 年維持完整的狀態下，也成為許多鳥類可利用的棲息區域。 - 清疏後回填的土方可參考台中筏子溪的柳枝工法，扦插一些柳樹、正榕等植物增加公有地的綠帶以及保土能力，同時幫助鞏固攻擊面的護岸；柳樹可以選擇水柳，或灑種本地的山黃麻，比較簡易且成長快速，增強抗沖蝕能力。
小結	請廠商協助聯絡仁德區公所若經費允許的話，可考量種植建議的植生穩固既有的土坡。
案由五	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程
基本資料	- 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 1 批次 - 核定經費：2,000 萬元 - 承攬廠商：巨曜營造有限公司 - 設計監造：永鉅技術顧問有限公司 - 工程概要：RC 直立式護岸 - 評估階段：施工階段
討論建議	- 因兩岸護岸緊鄰農地、私人用地，屬於已干擾區域，工程施作後將留給農民後續使用故無法給予生態環境友善的植生建議。 - 建議後續工程須考量將施工便道、機具堆放的動線規劃，並呈現於圖說供參考。

	3. 需考量兩側護岸設置平行水流方向的斜坡式動物逃生通道，以供落水動物有上岸的機會。 4. 會後提供部分動物通道圖說供設計單位參考。
小結	1. 此案主要利用私有地進行施作，使用較柔性的工法地主不同意，也尊重地方需求，最後回歸工程順利進行。

本計畫第四次工作會議於民國 108 年 2 月 27 日邀請生態專家顧問學者——國立臺南大學謝宗欣教授、國立成功大學孫建平教授與觀察家技術經理田志仁共同參與討論。各工程案件會議紀錄與小結如表 5-3。

表 5-3 本計畫所舉辦之第四次生態檢核工作會議記錄

案由一	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程
基本資料	1. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 2. 核定經費：2,500 萬元 3. 承攬廠商：未發包 4. 設計監造：正昇工程顧問有限公司 5. 工程概要：五軍營橋改建，0k+574~0k+647.7，橋長=14.20m、橋寬=10.20m、橋面標高=17.30、樑底標高=16.55m 6. 評估階段：預計施工(3 月開工)
案由二	柳營區大腳腿排水等 3 案
基本資料	1. 工程名稱： 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區、 柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區、 柳營區大腳腿排水上游段治理工程 2. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 3. 核定經費：5,000 萬元、5,000 萬元、2,000 萬元 4. 承攬廠商：和益營造有限公司及永道營造有限公司(柳營區大腳腿排水上游段治理工程) 5. 設計監造：永鉅技術顧問有限公司 6. 工程概要：兩岸興建座槽式護岸 1k+143~1k+550(一工區)、1k+550~1k+980(二工區)、RC 護岸 2k+352~2k+562(上游段治理工程) 7. 評估階段：施工中
討論建議	1. 治理規劃報告雖為水利治理準則，但因應時代背景的不

	同，應做一些更符合生態環境調整。本案雖已無太多更改空間，但仍列入會議記錄，盼上位計劃的治理規劃報告能做調整。 - 本工程地處低漥地區，若只將護岸提高恐有內水無法外排疑慮，建議工程規劃、工程設計以及水理計算可考量內水無法外排的問題。 - 本工程施作區域為柳營區內唯一綠帶，根據特生中心與陸殺社所提供資料，本區域擁有豐富蛇類、龜鱉類以及兩爬類資源，如南蛇、錦蛇、雨傘節、眼鏡蛇等，一旦工程施作後，該區域生物可能就此消失，建議工程施作評估能考量到對當地生物的影響。 - 濱溪綠帶區域建議以較生態或軟性工法設計，以及最低限度開挖以及降低防汛道路寬度來保留部分綠帶。 - 不鏽鋼爬梯建議改作平行水面的動物通道或多用途通道，以利生物進到附近綠帶做使用，如爬蟲類或紅冠水雞。 - 護岸基腳建議培土、堆放剩餘土方或部分營建廢棄物，亦有助於土壤累積、植物著生並快速回復，並提供鄰近生物利用。 - 施工動線以及影響範圍建議在圖上畫設說明。 - 工程管理約束不捕捉、驚擾鄰近生物，如紅冠水雞。 - 工程若無法盡早納入生態檢核機制，則能執行的生態友善措施已經不多，建議往後工程於設計階段前納入生態檢核機制。 - 河流特性在兩岸流速會慢於中心，若將生態槽放置於兩岸會較利於土壤淤積以及植被落種，但本案恐有護岸結構的安全疑慮，故暫不做考慮。不過建議未來工程設計在確保工程結構體安全之虞，能將垂直通透的設計納入河流兩岸。
案由三	七股區大塭寮排水中游治理工程
基本資料	- 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 - 核定經費：6,000 萬元 - 承攬廠商：未發包 - 設計監造：鴻成工程顧問有限公司 - 工程概要：半重力式擋土牆(H=4.5m)、兩岸合計 1,100 公尺 - 評估階段：發包完成
討論建議	上游段工程有發現水流過低，大型魚種可能無法使用的現

	象，建議工程設計能將水流集中，提高水位。 2. 本區域可能有洄游生物議題，工程設計應避免縱向阻隔，如固床工。 3. 建議完工後在不影響通洪斷面處以及凹岸處以培土製造灘地，提供濱海動、植物利用，尤其本區域有豐富的蟹類，如字紋弓蟹、毛足圓軸蟹、凶狠圓軸蟹。 4. 建議可以在底部堆放小型多孔隙的預鑄塊，增加淤積速度，提供小型動物或洄游生物利用，並達到保護基腳功能。 5. 根據文資法第 3 條及第 78 條所示，稀有植物皆須列為生態保全對象。預定工區內的稀有紅樹植物皆應保留，或妥善規劃移植以及實施其它友善措施。 6. 施工範圍內有既有的紅樹植物，建議適當移植，預移植樹木胸高直徑若超過 5 公分，則須遵照標準移植流程。標準移植程序需要分段進行，並保留植物休息時間，執行期程約 6 個月，建議施工單位盡早邀請樹木移植領域專家進行細部工程討論與規劃，並於施工前完成移植程序。
小結	1. 本案所影響之重要植物先行移植到前期整治完成的灘地。 2. 邀請臺南大學團隊與鴻成設計公司另選時間至現場勘查，目的為量化保全目標。 3. 凹岸基腳預計拋石，降低水流攻擊護岸基腳的強度。
案由四	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程
基本資料	1. 計畫類別：縣市管河川及區域排水整體改善計畫-防洪綜合治理工程第 2 批次 2. 核定經費：4,200 萬元 3. 承攬廠商：未發包 4. 設計監造：崇峻工程顧問有限公司 5. 工程概要：改善位置 2k+956~3k157，左岸植筋加高，H=0.5~1.1m，右岸新設預力板樁 15m 及防洪牆 L=212m 6. 評估階段：設計完成
討論建議	1. 預立板樁出土高度約 3 公尺，仍可能造成兩爬或其他動物取水困難，建議針對橫向阻隔設計解決方案，如動物通道、爬梯、平行水流坡面或其他措施。 2. 本案設計階段已納入生態友善考量，如大尺度生態敏感區套疊、保留土坡、縮小施工便道寬度、施工期間規劃動物避難空間、降低工程開挖面。未來生態團隊將持續關注本案，希望能作為臺南市政府水利局治理工程的生態檢核示範案例。

5.3 民眾參與

生態檢核機制之目的在於減輕治理工程對生態環境造成的影響，並於制度中納入民眾參與及資訊公開，令整體環境管理與保護更趨完善。其核心概念是將自然環境特性及生態保育納入工程規劃的整體考量內。一般採取的方式除了現勘、各類會議外，建議亦可透過社群網站或粉絲專頁，乃至於網路直播等管道發布或雙向溝通，其具備資訊即時性及快速傳播之優點，惟需謹慎執行避免引起反效果。另外，民眾參與亦可藉由訪談耆老或地方重要人士訪談了解水文，不一定要皆為座談會之形式。

本生態團隊納入在地民眾室內座談及建立 NGO 團體與工程相關單位之溝通管道，選取 5 件工程案件參與共 6 次，分別為 3 次地方說明會(表 5-4、表 5-5、表 5-6)及 3 次施工前協調會議(表 5-7、表 5-8、

表 5-9)。另外，第六河川局及臺南市政府水利局依據水利署民國 106 年 10 月 6 日經水河字第 10616119480 號函，為落實前瞻基礎建設水環境建設計畫民眾參與工作，各河川局召開「流域綜合治理計畫在地諮詢小組」會議時，一併邀請直轄市、縣、市政府說明前瞻基礎建設「全國水環境改善計畫」及「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」等 2 項計畫擬辦理內容。自民國 107 年 3 月 27 日，說明民眾參與過程及設計階段地方說明會時間、地點、意見及回應辦理情形：包括本計畫範圍之第一、二批治理工程「將軍區保源中排一護岸改善工程」、「六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)」、「東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程」、「白河區烏樹林排水護岸改善工程(一、二工區)計 2 件」、「菁寮、墨林及崁頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一、二工區)計 2 件」、「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(一、二工區)計 2 件」、「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(一、二工區)計 2 件」、「山上排水(0K+000~0K+212 左岸)護岸新建工程」、「北門區雙春部落防護治理工程」、「北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程」、「北門區北馬社區部落防護治理工程」、「將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程」、「仁德區港尾溝溪排水(台 86 下方)護岸治理工程」17 件；還有第四批治理工程包括「北門區玉港里聚落防護治理工程」、「學甲區舊頭港社區部落防護工程」及「安定區下洲子中排一抽水治理工程」等 3 件。本生態團隊於民國 107 年 12 月 26 日即出席第 16 次諮詢小

組會議，協助說明本計畫辦理生態檢核作業情形。

表 5-4 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程地方說明會

日期	108/1/28
樣 號： 保存年限： 臺南市政府水利局 開會通知單 受文者：國立臺南大學 發文日期：中華民國108年1月22日 發文字號：南市永工字第1080142110號 類別：普通件 密等及解密條件或保密期限： 附件： 開會事由：召開前哨基礎設計書-縣市管河川及區域排水整體改善計畫「北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程」暨「北門區玉港里聚落防護治理工程」地方說明會 開會時間：中華民國108年1月28日星期一上午10時0分 開會地點：臺南市北門區玉港里玉旨宮 主持人：楊科長津豪 聯絡人及電話：李保憲 06-6324231、 出席者：方一峰議員服務處、陳昆和議員服務處、蔡秋蘭議員服務處、蔡蘇秋金議員服務處、謝財旺議員服務處、臺南市北門區社區大學、曾文社區大學、台灣水資源保育聯盟、臺南市北門區公所、臺南市北門區玉港里辦公處、崇峻工程顧問有限公司、旭城工程技術顧問有限公司 列席者：國立臺南大學(生態暨環境資源學系王一區教授) 副本：本局水利新建工程科 備註： 一、本次會議將說明本局辦理「北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程」暨「北門區玉港里聚落防護治理工程」預計施作內容及進度，請崇峻工程顧問有限公司、旭城工程技術顧問有限公司備妥書面資料及簡報，以利與會單位瞭解討論。 二、請公所及里辦公處協助轉知里民知悉。	 
a.開會通知單	b.室內說明會
意見彙整	1. 永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程施作時注意濁度控制，下游連接北門重要濕地，避免黃濁水進入水體影響鄰近區域甚至下游水域魚蝦蟹類；混凝土未乾則不接觸水體，以免強鹼進入水體影響水質。(鄰近河口水域擁有豐富魚蝦蟹類水生物棲息，常有漁民架網具利用。) 2. 建議護岸施作最優先可以保留部分較大的灌叢(迴避)，次之則是考量使用預鑄工法，將護岸鑲嵌於原有的土堤中(減輕)，最後則是護岸施作完再將土方回填營造灘地，減小直立型護岸的落差(補償)，並提供水域生物(招潮蟹)跟濱溪植被有回復再利用的可能。須注意落差過高造成爬蟲類阻隔問題，則需設置動物逃生通道，避免蛇類無法上岸的潛在可能。(濱溪帶灌叢可提供水鳥停棲，部分灘地則提供招潮蟹築穴，水域下的土坡則可能提供魚蝦蟹躲藏、利用。) 3. 案件的右岸不屬於這次工程施作區域範圍，但預先提醒若下游右岸後續辦理工程施作，則需考量保留易受害(VU)植物——土沉香。

表 5-5 北門區北馬社區部落防護治理工程地方說明會

日期	108/1/29
 a.室內說明會  b.現地會勘	
意見彙整	1. 與八掌溪匯流的北馬中排設置分流渠道施工時需注意作好排擋水，且混凝土澆鑄時應導開溪水，未乾則不接觸水體，以免強鹼進入水體影響水質，可能造成鄰近水域魚蝦蟹類死亡。  2. 施作圍堤防護工程時建議繞開、避開，不傷到生長狀況良好的大樹，如下圖鄰近矮牆的木麻黃(N23.304231, E120.156950)。



3. 道路鋪面以及邊溝整理時，留意主要道路南 1 線上住家旁的大樹(N23.304737, E120.158896)，建議拉警示帶預留空間施作。



4. 鄰近農田與魚塭土坡的邊溝，建議增加動物逃生通道(平行水流方向的粗糙緩坡)，靠近道路側則維持垂直面避免路殺，若兩側都是垂直邊溝則會造成爬蟲類通行阻隔與無法逃出水域溺斃的潛在問題。



5. 北馬中排在北側堤防外與八掌溪匯流的銜接口有垃圾與雜木漂浮，建議定期整理，避免孳生蚊蟲、細菌，亦減少其可能漂流入社區周圍造成髒亂或阻擋水路。



表 5-6 將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程地方說明會

日期	108/1/31	
	 	
	 	
	a.室內說明會	b.現地會勘
意見彙整	1. 工程範圍為青山漁港周緣，工程內容針對圍堤加高、補強，碼頭加高與增設抽水機組，陸域屬聚落居住與交通運輸要地，無生態議題；但須留意施工期間人車往返動線規劃。 	
	a.車流量大，施工期間需善加規劃動線	



b.青鯤鯓人潮與漁貨聚集要地

表 5-7 北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程施工前協調會議

日期	108/2/20
權 號： 保存年限： 臺南市政府水利局 函 地址：73001臺南市新營區民治路36號 承辦人：蔡雨農 電話：(06)6324231 傳真：6355332 電子信箱：livewater@mail.tainan.gov.tw 受文者：臺灣嘉南農田水利會等 發文日期：中華民國108年2月15日 發文字號：南市水工字第1080216903號 類別：普通件 密等及解密條件或保密期限： 附件： 主旨：為辦理「北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程」案施工前協調會，本局僅訂於108年2月20日(三)上午10時00分假南9線玉港橋旁研討相關施工事宜，惠請貴單位屆時派員參加，請查照。 正本：臺灣嘉南農田水利會、臺南市北門區公所、北門區玉港里辦公處、耀達營造有限公司、崇峻工程顧問有限公司 副本：本局水利新建工程科	
a.施工前協調會發文函	b.現地會勘
意見彙整	1. 沿海地區感潮溝渠設計應盡可能迴避、保留或移植土沉香等紅樹植物。依據特有生物研究保育中心之「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」，土沉香(<i>Excoecaria agallocha</i> L.)因族群數量極少屬於易受害(VU)類別，主要分布臺灣西南部沿海地區。 2. 建議於護岸完成後，在岸內基礎培土至通洪需求下限，供濱溪植生與底棲魚蝦蟹類等感潮段水生生物利用。 3. 移植建議嘗試在玉港橋上游前一期護岸(RC)下方填土，

再將土沉香移植到前一期護岸(RC)下方填土處，為目前最後的補償手段。

4. 移植後的土沉香外圍嘗試增加固定用竹樁，以期增加土沉香根部土壤穩定性。
5. 建議未來右岸因缺乏明確保全對象，應不施作治理工程，以保全珍貴土沉香與既有的水鳥與水生物棲地。



a.建議保留土沉香(1 棵)經緯度座標：N23.270869, E120.139375



b.建議保留土沉香(1 棵)經緯度座標：N23.271008, E120.139467

	 c.建議保留土沉香(3 棵)經緯度座標：N23.271047, E120.139506 其他建議保留土沉香經緯度座標：N23.271367, E120.139806(2 棵) N23.272325, E120.140742(6 棵) N23.272535, E120.141697(1 棵)
土沉香移植 程序建議	1. 先於玉港橋上游前一期護岸下方填土，再將土沉香移植到前一期護岸下方填土處。 2. 移植過程減小對根系的傷害，根系發展寬度可參考該喬木的樹冠寬。 3. 植生復育則優先考慮小苗移地復育，並保留部分母樹，提供日後種源，建議樹保留清單如表 1；次者再進行小苗與大樹移地復育，方法如第 5 點。 4. 移植後嘗試使用竹樁協助固定土沉香根部土壤。 5. 大樹移植需先選定合適生育地，並於工程前 3 個月先行修剪枝葉並進行斷根處理，斷根處理最好分 3 次進行，第 1 個月先斷一側(半)樹根後回填，第 2 個月在斷另一側樹根，待大樹休養後，於第 3 個月移植。生育地選擇依移植樹木大小、數量可再做後續規劃和討論。

表 5-8 新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程施工前協調會議

日期	108/3/7
發文方式：電子交換（第一類，不加密） 權 號： 保存年限： 臺南市政府水利局 開會通知單 70005 臺南市中西區樹林街2段33號 受文者：國立臺南大學 發文日期：中華民國108年2月26日 發文字號：南市水養字第1080262543號 送別：普通件 密等及解密條件或保密期限： 附件： 開會事由：召開「新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程」施工前協調會暨生態檢核工作現勘 開會時間：中華民國108年3月7日(星期四)上午10時00分 開會地點：臺南市新化區公所(臺南市新化區中山路130號) 主持人：黃幫工程司莉雅 聯絡人及電話：黃莉雅幫工程司 06-2986672#7516 出席者：勇霖工程顧問有限公司、瑞騰營造有限公司、臺南市新化區公所、臺南市新化區太平里辦公處(請公所代轉發)、國立臺南大學(生態暨環境資源學系) 列席者： 副本：本局水利養護工程科 備註： 一、本次會議於臺南市新化區公所集合後前往工程預定地勘查。 二、請各單位派員與會，倘若本案工程有需協調或配合辦理事項，請於會中提出。	
a.施工前協調會開會通知單	b.現地會勘
意見彙整	1. 施工過程，工區外之雜樹林不得損毀，樹林外側枝幹需修剪時、必須會主管機關同意，才能施行，並按照臺南市工務局之樹木修剪規範。 2. 預定工區植被豐富多層、為諸羅樹蛙淺在棲地：有可能造成後續爭議、登上網路社群和新聞媒體應予注意、降低後續抗爭與停工問題。 3. 目前治理規劃等上位計劃，並未考慮生態等較先進概念，建議全盤檢討，重新規劃。 4. 目前護岸設計，對現地生態和棲地影響巨大，建議重新審視，釐清災害原因。 5. 如必須施作護岸，則減輕影響之建議如下： (1) 護岸設計以多孔隙，緩坡方式設計 (2) 公有地與墳墓區等不治理或以柔性設計 (3) 施工便道走草生地或既有道路，迴避以警示帶標記之既有樹木，便道與堆置場所以警示帶標示界線，便道寬度以 10 米為限，切忌全面清除植被 (4) 左岸護岸灘地保留不擾動 (5) 上游疏濬不移除兩岸植被 6. 預定工區和上游為新化區唯一之綠帶和棲地，建議後續工程規劃及早於核定或設計階段導入生態檢核，並請生態團隊共同討論。

	7. 開挖後清除之雜木及廢棄物，需運出工區，不得隨意丟棄。
--	-------------------------------

表 5-9 善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程施工前協調會議

日期	108/4/10
權 限： 保存年限： 臺南市政府水利局 函 地址：73001臺南市新營區民治路36號 承辦人：林麗紅 電話：06-6371069 傳真：06-6359943 電子信箱：redapple0321@mail.tainan.gov.tw 受文者：茂程營造有限公司等 發文日期：中華民國108年4月8日 發文字號：南市水養字第1080410461號 類別：最速件 密等及解密條件或保密期限： 附件：工程位置圖說 主旨：本局茲訂於本(108)年4月10日下午2時30分召開「善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程」開工前協調會暨生態檢核現勘，請查照。 說明： 一、本現勘於善化區碑仔尾橋上集合後至工區勘查。 二、請各單位派員與會，倘若本案工程有需協調或配合辦理事項，請於會議中提請討論。 正本：茂程營造有限公司、勇霖工程顧問有限公司、國立臺南大學(生態暨環境資源學系)、臺南市善化區公所、善化區嘉北里辦公處、台灣電力公司台南區營業處、臺灣嘉南農田水利會善化工作站 副本：本局水利養護工程科	 
a. 施工前協調會開會通知單	b. 現地會勘
意見彙整	1. 本處工區周邊濱溪帶狀態良好，隱蔽性高，易於動物躲避利用。施工時避開大樹開設便道，並以警示帶標示。 2. 施工便道及資材堆置場若能標示在設計圖說上為佳。 3. 建議階梯動物通道以粗糙面斜坡或以局部斜坡方式設計，粗糙面以混凝土打毛或鋪砌塊石方式設計。 4. 贊同單岸施作護岸設計與鋼板樁施作方式。 5. 建議調整施工動線以降低林地開挖面，並以警示帶標示開挖範圍並拍照存證。 6. 本件工區務必先清查核對是否有私人墓園，勿破壞其風水。若施工時有再發現，需立即回報機關處理。 7. 應確定分洪道的水文計算，尤其通洪、疏洪的效益確認。 8. 動物通道應設置在較無人為活動區域，如雜木林或墓園區，以提供動物逃生至陸地後躲藏棲息。動物通道表面應粗糙處理，若可應設置動物通道多處。

第6章 結論與建議

目前(截至民國 108 年 6 月)本計畫已交辦之 37 件治理工程進度為規劃設計階段(用地取得、調查測設、基本設計、細部設計、工程發包等)2 件、施工階段 32 件(含完工 4 件)及維護管理階段(完工)3 件。未交辦之 4 件工程因尚未完成用地取得，僅執行生態敏感等級評估篩選作業及生態勘查工作項目(第 4.5 節)。其餘工程案件除完成生態敏感區位圖套疊及提供生態議題(附錄 4 及附錄 5)、進行水陸域生態勘查及棲地生態紀錄，並繪製生態關注區位圖、填寫生態檢核表(附錄 6)與生態友善措施建議(第 4 章)等工作項目。

1. 執行情形及結果

目前本團隊依契約書及承辦人提供之「公共工程生態檢核自評表」作為主表(更新為公共工程委員會於民國 108 年 5 月 10 日發文工程技字第 1080200380 號函之修正版本)，並輔以「水庫集水區保育治理工程生態檢核表」之不同工程階段相關附表，包括規劃設計階段生態勘查及/或工作會議輔導紀錄表、及民眾參與紀錄表；施工階段生態勘查及/或工作會議輔導紀錄表、及民眾參與紀錄表，補充自評表不足之處，並作為日後市政府水利局後續案例實施生態檢核參考(附錄 6)。除契約書明定之「水利工程快速棲地生態評估表」外，本團隊進行生態勘查選定適於區域排水之「低坡降河溪棲地評估表」(Barbour 等人，1999)，以利市政府水利局後續案例實施生態檢核統計分析及比較討論。由於「水利工程快速棲地生態評估表」最初的設計理念是提供非專業生態人員可以快速、簡易執行河川、區域排水治理工程之生態評估，並考量未來可採行的生態環境友善策略。然而此評估法僅針對水域生物進行棲地評估，未考量工程對陸域動植物所造成的生態影響，以至於給分通常較低；或受有無執行物種調查、或執行生態勘查之季節、時間之影響，在不同工程生命週期階段比較時，有較大的誤差產生。建議改以環境棲

地為評分依據即可，或周圍連通之水域動物資源調查文獻資料補充評比。水利工程快速棲地生態評估之各評估因子依其具體量化的評估準則可分為四個等級：大致維持自然狀態為優(10 分)；部分遭受干擾，但仍能維持其自然生態功能為良(6 分)；部分遭受干擾，且部分自然生態功能有所減損為差(3 分)；遭受嚴重干擾，自然生態功能遭到破壞為劣(1 分)。若不考慮生態特性，僅評估棲地環境因子(總分 60 分)分為劣(6 分以下)、差(7-18 分)、普通(19-36 分)、佳(37-53 分)、優(54 分以上)。本計畫有 11 件工程(1_05、1_06、1_07、1_08 共 2 件、1_09 共 2 件、1_11、1_14、2_08 及 2_12)在規劃設計階段或開工前時棲地環境為佳，其他工程為普通至差。絕大多數工程開工後，棲地評估分數皆變少，等級維持不變或降一至二級，可見施工對工程範圍之棲地有一定程度之破壞，然而植生需要長時間才可復原，可在完工後一至二年或三年後再進行評估棲地恢復之狀態。雖然 1_15 白河烏樹林 2 件工程之由設計階段進入施工階段，等級從差變為普通，但分數僅增加 1 至 2 分，評估因子間分數銷抵詳見附錄 9。

表 6-1 水利區域排水工程快速棲地評估(不考慮生態因子)結果

項次	工程名稱	規劃設計	施工中 (<40%)	施工中 (>40%)	完工後
1_01	將軍區保源中排一護岸改善工程		差(11)		
1_02	安南區「六塊寮排水1K+155~2K+320、3K+370~3K+505治理工程」	差(18)			
1_03-1	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程(一工區)」		普通(33)		普通(25)
1_03-2	後壁區「菁寮、墨林及炭頂社區(菁寮老街)排水改善工程(二工區)」		普通(35)未開工		
1_04	鹽水區「牛稠子小排四疏洪道」	差(16)		差(13)	
1_05	新化區「虎頭溪排水護岸新建工程(第一標)」	佳(41)			
1_06	東山區三榮里木柵中排區域排水新建護岸工程	佳(40)		差(10)	
1_07	六甲區東豐中排一上游段整治工程(1K+200~1K+570)		佳(37)未開工		佳(37)
1_08-1	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」		佳(44)未開工	差(12)	差(18)
1_08-2	後壁區「下茄苳排水治理第一期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」		佳(44)未開工	差(12)	差(18)
1_09-1	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(一工區)」		佳(44)未開工	差(12)	差(21)
1_09-2	後壁區「下茄苳排水治理第二期工程(4k+826~5k+530)(二工區)」		佳(44)未開工	差(12)	差(21)
1_10	七股區「劉厝排水治理工程」	普通(23)			
1_11	後壁區「菁寮排水治理工程第一期」	佳(40)			
1_12-1	新營區「鹽水排水治理工程一工區A標」	差(16)	差(11)未開工		
1_13	北門區「新園抽水站老舊抽水機組及附屬設施更新改善工程」	普通(31)	普通(25)未開工		
1_14	六甲區「龜子港排水治理工程」	佳(41)			
1_15-1	白河區烏樹林排水護岸改善工程(一工區)	差(18)	普通(19)	普通(19)	
1_15-2	白河區烏樹林排水護岸改善工程(二工區)	差(18)	普通(20)	普通(20)	
1_16	善化區「山上排水(0K+000~0K+212左岸)護岸新建工程」	普通(28)	普通(19)		
2_01	新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程	普通(32)	差(18)		
2_02	仁德區港尾溝溪排水下游護岸治理工程	普通(20)	普通(20)	普通(19)	
2_03	將軍區青鯤鯓社區部落防護治理工程				
2_04	仁德區港尾溝溪排水(台86下方)護岸治理工程	差(16)	差(16)未開工		
2_05	南區明興路截流治理工程				
2_06	北門區雙春部落防護治理工程	普通(21)	差(14)		
2_07	永康區西勢中排一(第三期)護岸治理工程	差(17)	差(16)		
2_08	安南區城西里竹筏港之二排水支線護岸治理工程		佳(43)未開工	普通(20、25)	
2_09	麻豆區埤頭排水西邊寮橋改建工程	差(17)	差(15)		
2_10	麻豆區埤頭排水西邊寮橋上下游護岸治理工程	差(17)	差(15)		
2_11	善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程	普通(28)	普通(27)		
2_12	七股區大塢寮排水中游治理工程	佳(40)	佳(38)未開工	普通(22)	
2_13	北門區北馬社區部落防護治理工程		普通(34)	差(17)	
2_14	柳營區大腳腿排水五軍營橋改建工程	差(17)	差(12)	差(15)	
2_15	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程一工區		差(17)		
2_16	柳營區大腳腿排水五軍營橋上游段治理工程二工區		差(17)		
2_17	柳營區大腳腿排水上游段治理工程		差(18)	普通(22)	
2_18	佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程	差(18)	差(13)	差(13)	
2_19	佳里區佳里興中排一護岸治理工程	差(15)	差(18)	差(13)	
2_20	北門區永隆溝排水南9線上游左岸護岸治理工程	普通(29)	普通(27)	普通(19)	
2_21	永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程	差(16)	普通(23、24)		

*棲地環境因子(總分60分)評估等級為劣(6分以下)、差(7-18分)、普通(19-36分)、佳(37-53分)、優(54分以上)。

本計畫目前已規劃 2 件生態敏感第一級工程案件(新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程及善化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程)，及 2 件生態敏感第二級工程案件(北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程及永康區永康排水段護岸(右岸)治理工程)作為生態檢核示範案例，製作成臺南市政府水利局教育宣導海報電子檔(圖 6-1)。然而，本團隊在施工期間現場勘查發現，生態檢核之迴避或縮小生態保育策略往往與預期不符且較難以落

實，如新化區虎頭溪排水右岸護岸治理工程之非工程範圍左岸濱溪帶臺灣特有種水柳原建議保留，但可能因民眾或里長以環境整潔衛生之由，而難以免除遭受清除之命運(圖 4-22 之 d)。另一件鹽水排水治理工程一工區 A 標(第 4.2.1 節)雖為生態敏感第三級之工程，經承辦與生態團隊積極聯繫溝通，並達成數項生態保育措施之共識，並已納入設計圖說中，然而本團隊在施工中現勘查核時發現原欲保留之竹林仍不免被伐除，著實令人遺憾。本計畫仍有幾件工程有達到迴避或縮小之生態保育策略，如化區茄拔排水護岸(第二期)及分洪治理工程縮小工程量體已取消施作分洪道、下茄荖排水治理工程及佳里區蘇厝寮中排上游段治理工程有保留部分樹島等，及不影響通洪斷面下之高灘地保留勿擾動。另外，較易達成之減輕或補償生態保育策略包括下茄荖排水治理工程於工程起訖點設有粗糙緩坡化之動物通道，及北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程辦理易受害土沉香移植作業，然而土沉香本身之生物特性、時機點及後續維護管理等因素，以致大樹移植效果不彰(圖 4-52 之 e 及 f)。

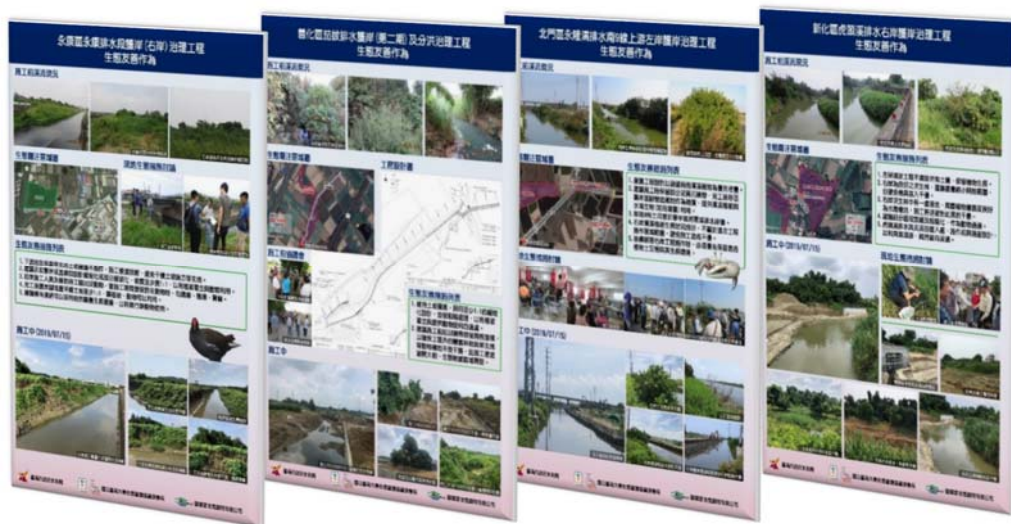


圖 6-1 四件示範案例海報電子檔示意圖。

近年來河溪治理工程生態檢核與環境友善執行時，偶有生態異常事件發生，例如民國 107 年的屏東縣保力溪口防洪堤岸工程案之出海口濕地是陸

蟹熱點及民國 108 年苗栗縣前瞻基礎建設「水與環境」之卓蘭濕地公園為石虎重要棲地熱點，成為公家單位、專家學者、在地民眾熱烈討論及關注之議題，引發社會負面新聞事件。實有必要規劃研擬環境生態異常緊急事件之應變標準作業程序，主辦單位在面對處理突發緊急事件時有所依循。施工階段初期最常發生的異常狀況大部分是設計監造單位與生態團隊溝通不良，或監造單位與營造廠商未詳實執行生態團隊之環境友善建議，其次才是無法預期的事件。本計畫研擬轄內區域排水生態環境若出現突發性異常或惡化時，機關應變機制之標準作業流程圖(圖 6-2)，提供臺南市政府水利局訂定突發事件之應變標準作業程序參考，著重主辦機關、生態團隊，監造單位及營造廠商先共同討論及調整生態保育措施及改善方案，並辦理施工說明會邀請 NGO 團體及民眾參與，說明工程執行現況及爭議處理等事項，以確保復工後符合生態保育措施且完成改善工作，避免再次發生環境異常狀況。

本計畫涵蓋工程案件經生態勘查後發現，區域排水經過治理工程施作後，河岸兩側治理段常因規劃為最大強度治理，以及用地範圍限制等問題，需要設置為直立型水泥護岸。使得原有土坡與良好濱溪帶，以及鄰近林相豐富的次生林容易因工程施作受到破壞，且受干擾區域不易回復。在工程細部設計方面較為缺少緩坡化、粗糙多樣化與設置動物通道，易造成高度橫向阻隔。建議針對受沖蝕劇烈的攻擊岸及明確的工程保護對象施行最大防護；但若沖蝕跡象不明顯，則能考量將部分區段的施作工法強度及量體縮減，對尚存的棲地加以迴避、保留，或施以較柔性化設計，以期棲地即使受到部分干擾後還能快速回復。

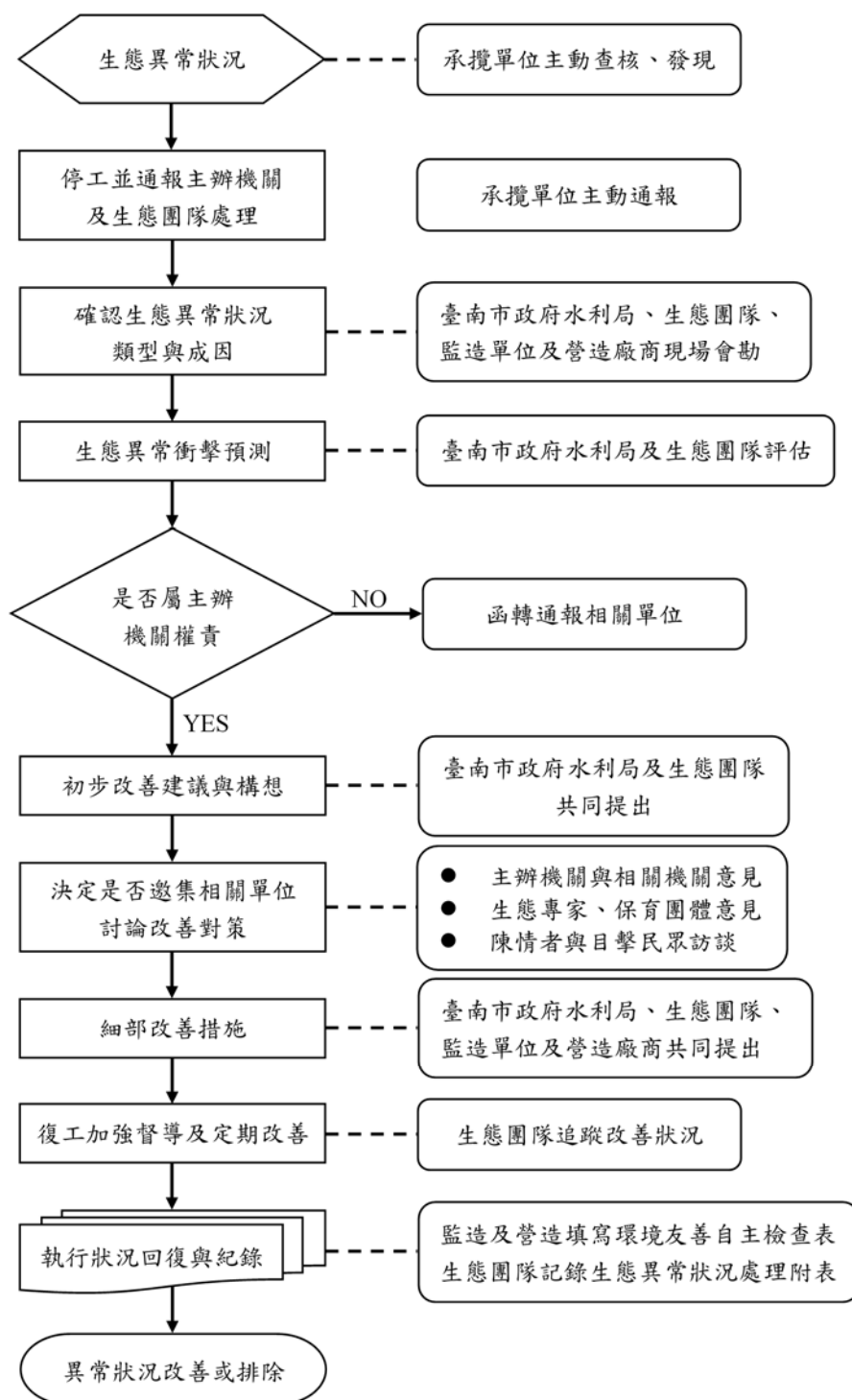


圖 6-2 工程施工階段發生生態環境異常狀況處理流程圖。

2. 遭遇困難及解決方案

- (1) 各工程案件之承辦層級不同，如部分案件為區公所辦理，可能從屬人員對於生態檢核之了解因人而異，亦不清楚生態檢核團隊所扮演的角色及功能，所以在訊息聯絡及資料傳遞上，本團隊需化被動為主動積極聯絡，與各承辦在協商諮詢上有良好的互動，一來得順利取得工程案件設計圖說或更深入了解案件工程、二來更能掌握工程進度，避免生態檢核參與時機不及，造成工程已先整理用地範圍，使得具生態議題之大樹直接被清除，著實可惜，希望設計監造廠商能多考量迴避、保留不影響工程施作的大樹。
- (2) 已施工案件在施工前依照正常程序舉辦地方說明會並取得工程用地，但施工中整地或堆置物超出用地範圍外，常令農民不滿。建議工程設計圖中能納入施工動線與機具、土方和木塊堆放區域規劃，如此更能避免居民對工程的反感或不諒解。
- (3) 目前「七股區大塭寮排水中游治理工程」及「北門區永隆溝排水南 9 線上游左岸護岸治理工程」等皆有紅樹議題，如土沉香為易受害物種(VU)，但一旦移植常不易存活。後續需進一步與設計監造及營造廠商溝通移植方式，並定期追蹤移植成效，以期日後遇到此類案件，能訂定一套可提高移植紅樹植物存活率之標準作業流程供設計監造單位及營造廠商參照。
- (4) 臺南市水利局辦理之前瞻基礎建設計畫，往往受限於上位計劃所訂定之治理規劃準則，或需延續前期應急計畫工程，以致現行工程規劃設計更改有限，但因應時代背景的不同，應做一些更符合生態環境及現在治水理念之調整，如水利署所提出之流域內逕流分擔及土地開發出流管制之治水新政策。本團隊除了建議未來上位計畫考量擬定用地取得的規劃方面，能夠提早將生態需求及土地管理提早導入研議，並在工程計畫核定階段編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費，以

免生態措施無法達成，除了減少人為利用與生態環境間的矛盾與衝突外，更期盼過去訂定之上位計劃治理規劃報告能有空間納入生態友善建議，經全盤檢討及重新規劃後，找出可彈性調整之方法。

3. 未來生態檢核執行建議

- (1) 生態敏感度分級之核心價值在於以最少生態人力資源締造最大生態保育效益，目的在於利用分級結果篩選出優先投注之工程，並了解區域排水生態議題狀況。本年度執行分級採用水庫集水區分四個等級之方法，發現都市區域排水環境較為單純且無太多的生態議題，故生態勘查時若可觀察到保育類第三級之物種實屬難得，若工程範圍會造成該物種棲地或生存受脅，原四個等級分級方式可能為採取不需執行生態檢核，而造成不可挽回之破壞，應當審慎判定。故本團隊建議生態敏感度分級可參考調整為三個等級，第一級為重要生態敏感保護區、良好且完整的自然棲地(圖 3-1 之第二級第 2 點)以及主辦機關評估後特別需要者；第二級為里山環境(圖 3-1 之第三級)、高度敏感區周邊(有些鳥類活動平均距離為 3 公里、魚類則可能有 1 公里且河海洄溯之種類移動距離更長，故考量範圍應擴大)及 NGO 團體、在地居民或學術研究關注區域；第三級則為高度開發城鎮聚落、既有混凝土水圳、排水溝修護工程及搶險救災工程等。由於本年度契約內容係每件工程全生命週期皆需執行不同階段之生態檢核，建議臺南市政府水利局可參考行政院農業委員會水土保持局「環境友善措施標準作業書」及行政院農業委員會林務局「國有林治理工程生態友善機制手冊」作法，按生態敏感度分級結果採取不同生態檢核執行內容，如：生態敏感度第一級執行工程全生命週期生態檢核，第二級採召開工作會議輔導形式之一般性生態檢核，若為第三級則依核定階段之生態保育原則，由主辦機關工程督導流程自主管理。

- (2) 經濟部水利署於民國 108 年 1 月 21 日發文有關「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」之第二十一點，將另定有關生態檢核之工作項目、成果報告格式等；及第二十二點，建議市政府水利局參考有關生態檢核工作之撥款規定(經水河字第 10716150170 號函)。

- (3) 對於區域排水經常採取直立式護岸造成的水陸域橫向阻隔，建議未來可考量於兩岸人為干擾較少或流速較緩處，設置平行水流方向之動物通道，以粗糙面緩坡化優於階梯式通道，讓動物(包括人類)若不小心掉入排水時，有逃生之機會。另外，本團隊未來會對生態保全對象之生物習性及棲地需求作更具體之生態友善建議。
- (4) 區域排水管理層面如遇渠道內灘地阻礙水流疑慮，或地方民眾多傾向定期清除雜草樹木，常難以達成生態團隊提出之環境友善建議，落實迴避之生態保育策略保留不擾動，未來主辦機關可爭取向中央申請補助取得用地作為補償措施，並與在地民眾與 NGO 團體再後續研商。另外建議設計與施工廠商可採取模組式與預鑄工法等方案，不僅可以減少植生用地擾動與工期時程，亦可提升施工人員之職安保障。
- (5) 未來跨計畫之生態檢核廠商需銜接並持續追蹤前一年度已辦理生態檢核之工程，以研討更為適切不同工程生命週期階段的生態環境友善措施，並邀集案件相關工程顧問、人員、承辦和環境保護 NGO 現場勘查討論，彙整各方意見。另外需及早參與主辦機關新提報的工程，於高生態敏感案件較為深入地調查與了解棲地環境現況，探討相關生態議題及彙整多方考量，以期及早給予生態環境友善措施納入規劃設計。另外生態檢核執行仍持續與設計監造單位或營造廠商討論並給予建議，達成生態環境友善及兼顧安全設計考量地工程結構和施工方式，並最小化對於生態環境的干擾與破壞，為落實生態友善建議於工程設計也可以考慮列為未來執行重點，今年度(107)在給予生態友善建議後少有收到回覆，若未來在執行上可考量由主辦方回收生態友善

建議，並由監造單位評估生態友善措施之可行性後給予回覆，以確保後續關注的保全目標能提早達成三方共識。

生態敏感度初步分級

治理工程生態敏感度分級

第一級

1. 法定保護區
2. 保育類棲息或繁殖棲地
3. 良好自然棲地環境完整(依常流水、坡岸植被、溪床底質等綜合評估)
4. 機關指定辦理

第二級

1. 里山環境、高度敏感區周邊
2. NGO、學術、宗教文化關注研究區域
3. 機關指定辦理

第三級

1. 已開發農耕區與城鎮聚落
2. 既有混凝土水圳、排水溝修補維護
3. 搶險救災工程

生態檢核操作版本建議

依契約執行

全生命週期生態檢核

- 依主辦機關需求辦理
- 生態團隊主導記錄
- 宜搭配生態勘查或調查

分級目的：

- 篩選優先投注之工程
- 了解區域排水生態議題狀況

圖 6-3 生態敏感度初步分級建議。

參考書目

1. Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C.
2. 內政部國土測繪中心，2008。國土利用調查成果數位化資料。
3. 內政部營建署城鄉發展分署，2019。國家重要濕地保育計畫—北門重要濕地 <http://wetland-tw.tcd.gov.tw/WetLandWeb/wetland.php?id=174>。內政部營建署。
4. 方偉宏，2008。臺灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。
5. 台江國家公園管理處，2014。台江國家公園沿海與潟湖魚類生態資源調查及經營管理計畫成果報告書。中華民國國家公園學會執行。
6. 台江國家公園管理處，2018。106 年台江國家公園及其週緣地區黑面琵鷺與伴生鳥種數量調查成果報告書。社團法人臺南市野鳥學會執行。
7. 田志仁、黃于玻、蘇維翎、高百毅、簡以達，2013。治山防災工程生態保育措施之應用。治山防災與生態保育實務應用研討會，臺中市。
8. 向高世，2001。臺灣蜥蜴自然誌。大樹文化事業股份有限公司，臺北市。
9. 向高世、楊懿如、李鵬翔，2009。臺灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。
10. 艾奕康工程顧問股份有限公司，2013。鹽水溪(含支流)河川情勢調查。經濟部水利署第六河川局，高雄市。
11. 艾奕康工程顧問股份有限公司，2014。急水溪水系河川情勢調查成果報告。經濟部水利署第五河川局，嘉義市。
12. 行政院農業委員會水土保持局，2009。保育治理工程之生態改善措施及其生態敏感區之應用(1/2)。財團法人資源及環境服務基金會執行。
13. 行政院農業委員會水土保持局，2013。工程環境友善措施評估與建議。觀察家生態顧問有限公司執行。
14. 行政院農業委員會水土保持局，2014。103 年度工程環境友善措施評估與建議。觀察家生態顧問有限公司執行。
15. 行政院農業委員會水土保持局，2014。工務處理及環境友善機制檢討提升計畫。環興科技股份有限公司執行。
16. 行政院農業委員會水土保持局，2015。104 年度工程環境友善措施評估與建議。觀察家生態顧問有限公司執行。
17. 行政院農業委員會水土保持局，2016。推動流域治理工程環境友善措施及協商平臺建置。觀察家生態顧問有限公司執行。

18. 行政院農業委員會水土保持局臺南分局，2017。106 年度南部地區環境友善評估與規劃，觀察家生態顧問有限公司執行。
19. 行政院農業委員會水土保持局臺南分局，2018。107 年度臺南分局轄區水庫集水區環境友善及生態檢核措施管理計畫，國立臺南大學流域生態環境保育研究中心執行。
20. 行政院農業委員會林務局，2011。臺灣地區淡水域湖泊、野塘及溪流魚類資源現況調查及保育研究規劃(2)。中華民國魚類學會執行。
21. 行政院農業委員會林務局，2013。臺灣淺山生態保育策略與架構之可行性評估。觀察家生態顧問有限公司執行。
22. 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)成果報告。高雄醫學大學、國立海洋生物博物館、國立高雄師範大學、嘉南藥理科技大學執行。
23. 行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處，2013。曾文、南化及烏山頭水庫集水區保育治理生態檢核效益評估。觀察家生態顧問有限公司執行。
24. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2009。生物資源調查作業程序參考手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，南投縣。
25. 行政院環境保護署，2002。植物生態評估技術規範。行政院環境保護署，臺北市。
26. 行政院環境保護署，2011。動物生態評估技術規範。行政院環境保護署，臺北市。
27. 呂志堅、陳建仁，2014。蝴蝶生活史圖鑑。晨星出版社，臺中市。
28. 李僊錦、洪郁程、洪傳凱、周茂欽、簡辰全、許耿肇、林佳蕙，2013。大臺南的河川。臺南市政府文化局，臺南市。
29. 李權裕、楊嘉棟、李俊宏、林家榮、胡佩宜，2012。臺灣野生植物資料庫之查詢與應用。臺灣生物多樣性與地質資料庫：數位典藏與數位學習國家型科技計畫「生物與自然主題小組」成果彙編。南投市。
30. 沈世傑，1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，臺北市。
31. 林俊全、鄭宏祺、黃光瀛，2013。七股潟湖沙洲地形變遷及保育策略之研究。國家公園學報 23(1)：24-35。
32. 林斯正、楊平世，2016。臺灣蜻蛉目昆蟲檢索圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投縣。
33. 林雅玲、陳郁屏、鄭偉群、呂嘉耘、郭潔情、蘇維翎、黃于玻，2013。臺灣水庫集水區工程生態檢核推廣現況。2013 年動物行為暨生態研討會，花蓮縣。
34. 林曜松、梁世雄，1996。臺灣野生動物資源調查：淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會，臺北市。
35. 祁偉廉、徐偉，2008。臺灣哺乳動物。天下遠見出版股份有限公司，臺北市。

36. 邱祈榮、陳子英、謝長富、劉和義、葉慶龍、王震哲，2009。臺灣現生天然植群圖集。行政院農業委員會林務局，臺北市。
37. 邵廣昭，2009。臺灣物種名錄(網路電子版)
<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php?>。中央研究院生物多樣性研究中心。
38. 邵廣昭，2016。臺灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/index.php>。中央研究院生物多樣性研究中心。
39. 施志昀，1994。臺灣淡水蝦蟹類分類。國立臺灣海洋大學漁業科學研究所博士論文。基隆市。
40. 施志昀、游祥平，1999。臺灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館，屏東縣。
41. 施志昀、游祥平，1998。臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館，屏東縣。
42. 徐堉峰，2013。臺灣蝴蝶圖鑑。晨星出版社，臺中市。
43. 財團法人成大研究發展基金會，2007。二仁溪河川情勢調查計畫。經濟部水利署第六河川局，臺北市。
44. 財團法人臺灣水利環境科技研究發展教育基金會、國立嘉義大學，2006。八掌溪河系河川情勢調查總報告。經濟部水利署第五河川局，嘉義市。
45. 國立臺灣大學植物標本館，2012。臺灣植物資訊整合查詢系統
<http://tai2.ntu.edu.tw>。
46. 陳加盛，2006。臺灣鳥類圖誌。田野影像出版社，臺北市。
47. 陳志豪、鄭旭涵、彭心燕、林信輝，2010。崩塌地植生復育適用評估因子之分析研究。中華水土保持學報 41(4)：296-307。
48. 陳義雄、方力行，1999。臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館，屏東縣。
49. 曾翌碩，2005。黑夜潛行的神秘客-草鴉。自然保育季刊 49：61-65。
50. 曾晴賢，1986。臺灣的淡水魚類。臺灣省政府教育廳，臺中縣。
51. 楊正雄、曾子榮、林瑞興、曾晴賢、廖德裕，2017。2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局，南投縣。
52. 楊懿如，1998。賞蛙圖鑑——臺灣蛙類野外觀察指南。中華民國自然與生態攝影學會，臺北市。
53. 經濟部水利署，2015。河川情勢調查作業要點(經水河字第 10316166710 號函)。經濟部水利署，臺中市。
54. 經濟部水利署，2016。水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊。經濟部水利署，臺中市。
55. 廖本興，2012a。臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇。晨星出版社，臺中市。
56. 廖本興，2012b。臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇。晨星出版社，臺中市。

57. 臺南市政府環境保局，2017。河川水質監測及水域生態調查—水域生態調查成果 <https://web.tainan.gov.tw/epb/cp.aspx?n=16141>。
58. 臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投縣。
59. 潘致遠、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮，2017。2017 年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會，臺北市。
60. 黎明工程顧問股份有限公司，2006。曾文溪河川情勢調查總報告。經濟部水利署水利規劃試驗所，臺中縣。
61. 簡以達、趙庭佑、黃于玻、蘇維翎、田志仁，2013。曾文南化烏山頭水庫保育治理工程推動生態檢核機制。102 年水土保持研討會，臺灣臺中。
62. 蘇鴻傑，1985。臺灣天然林氣候與植群型之研究(III)地理氣候區之劃分。中華林學季刊 18(3)：33-44。
63. 鐘啟榮、黃于玻、蘇維翎、陳郁屏、陳志豪、高百毅，2013。野溪整治工程生態友善策略的推動與落實。102 年水土保持研討會，臺灣臺中。