

臺中市生態檢核工作計畫(107 年度)
委託專業服務成果報告

委託單位：臺中市政府水利局

執行單位：社團法人臺灣石虎保育協會

中華民國 107 年 12 月

目 錄

目 錄	i
表目錄	iii
圖目錄	iii
摘 要	1
第一章 前言	2
1.1 計畫目標	2
1.2 計畫範圍	2
1.3 工作內容	4
第二章 基本資料收集	5
2.1 大里中興排水	5
2.2 霧峰車籠埤排水	6
2.3 豐原北坑溪	8
2.4 新社九渠溝	9
第三章 工程計畫生態檢核	12
3.1 工作方法	12
3.2 工作進度規劃	15
3.3 執行成果	19
第四章 結論與建議	52
4.1 結論	52
4.2 建議	53
附錄	56
附錄 1-1 大里中興排水維管束植物名錄	56
附錄 1-2 大里中興排水動物名錄	59

附錄 1-3 大里中興排水治理工程快速棲地生態評估表	61
附錄 1-4 大里中興排水生態關注區域圖	65
附錄 1-5 大里中興排水施工階段生態檢核自主檢查表	70
附錄 2-1 霧峰車籠埤排水維管束植物名錄	75
附錄 2-2 霧峰車籠埤排水動物名錄	80
附錄 2-3 霧峰區車籠埤排水治理工程快速棲地生態評估表	83
附錄 2-4 霧峰車籠埤排水生態關注區域圖	87
附錄 2-5 霧峰車籠埤排水施工階段生態檢核自主檢查表	93
附錄 3-1 豐原北坑溪植物名錄	100
附錄 3-2 豐原北坑溪動物名錄	105
附錄 3-3 豐原北坑溪治理工程快速棲地生態評估表	110
附錄 3-4 豐原北坑溪水域定點調查記錄	114
附錄 3-5 豐原北坑溪細部設計修改協調會議紀錄	116
附錄 3-6 豐原北坑溪生態關注區域圖	119
附錄 3-7 豐原北坑溪施工階段生態檢核自主檢查表	122
附錄 4-1 新社九渠溝維管束植物名錄	133
附錄 4-2 新社九渠溝動物名錄	135
附錄 4-3 新社九渠溝治理工程快速棲地生態評估表	138
附錄 4-4 新社九渠溝水域定點調查記錄	142
附錄 4-5 新社九渠溝生態關注區域圖	143
附錄 4-6 新社九渠溝施工階段生態檢核自主檢查表	145
附錄 6-1 期初報告審查意見回覆	147
附錄 6-2 期中報告審查意見回覆	152
附錄 6-3 成果報告審查意見回覆	154

表目錄

表 1 四件治理工程生態檢核資料集連結網址	53
-----------------------------	----

圖目錄

圖 1 四件治理工程位置	2
圖 2 中興段排水 0K+080~1K+737 治理工程位置	2
圖 3 車籠埤排水 1K+700~5K+300 治理工程位置	3
圖 4 北坑溪 0K+000~0K+741.4 治理工程位置	3
圖 5 九渠溝排水 0K+000~0K+500 治理工程位置	3
圖 6 大里中興排水附近 2005 年河川情勢調查大里溪水系調查樣站分布	5
圖 7 生態檢核主要工作項目規劃工作進度	16
圖 8 大里中興排水正射影像發布於 OpenAerialMap	19
圖 9 大里中興排水治理工程生態檢核資料集	20
圖 10 大里中興排水中的沉水性水生植物	20
圖 11 大里中興排水的魚類(吳郭魚、泰國塘虱)和鳥類(小白鷺、翠鳥)	21
圖 12 保全岸邊樹木及鄰近田區垂直護岸需設置緩坡動物通道	22
圖 13 2018 年 6 月 8 日中興排水治理工程細部設計生態檢核說明會	23
圖 14 2018 年 7 月 17 日施工前現勘	23
圖 15 2018 年 7 月 27 日中興排水治理工程施工階段生態檢核說明會	24
圖 16 2018 年 8 月 29 日第 1 次施工期間生態檢核現勘	25
圖 17 2018 年 9 月 26 日第 2 次施工期間生態檢核現勘	25
圖 18 2018 年 10 月 29 日第 3 次施工期間生態檢核現勘	26
圖 19 霧峰車籠埤排水正射影像發布於 OpenAerialMap	27
圖 20 霧峰車籠埤排水治理工程生態檢核資料集	27
圖 21 霧峰車籠埤排水生態與環境現況	28
圖 22 霧峰交流道設置埤塘的初步規劃	30
圖 23 2018 年 11 月 2 日車籠埤排水治理工程細部設計生態檢核說明會	32
圖 24 2018 年 12 月 28 日車籠埤排水施工前說明會	32
圖 25 豐原北坑溪正射影像發布於 OpenAerialMap	35
圖 26 豐原北坑溪治理工程生態檢核資料集	35
圖 27 豐原北坑溪生態與環境現況	37

圖 28 豐原北坑溪 0K+000~0K+144.4 細部設計平面配置.....	38
圖 29 豐原北坑溪 0K+158~0K+354 細部設計平面配置	39
圖 30 豐原北坑溪 0K+345~0K+500 細部設計平面配置	39
圖 31 豐原北坑溪 0K+531~0K+741 細部設計平面配置	40
圖 32 北坑溪 0K+500 至 0K+630 狹窄自然底質溪段的豐富生態	41
圖 33 0K+633 的上游區段過往不當的水泥固床工及垂直護岸設計	42
圖 34 減少 0K+004.1~0K+079.3 和 0K+245.3~0K+354.1 溪床混凝土鋪面	42
圖 35 2018 年 10 月 18 日豐原北坑溪治理工程細部設計生態檢核說明會	43
圖 36 2018 年 12 月 27 日豐原北坑溪治理工程施工前說明會	44
圖 37 新社九渠溝正射影像發布於 OpenAerialMap	46
圖 38 新社九渠溝生態檢核資料集	46
圖 39 新社九渠溝生態環境現況與魚類	47
圖 40 0K+000 - 0K+340 設計平面配置	48
圖 41 0K+340 - 0K+500 區段左岸(馬力埔橋兩側)民宅緊鄰護岸.....	48
圖 42 早期漿砌石護岸工程設計進出渠道的階梯.....	53

摘 要

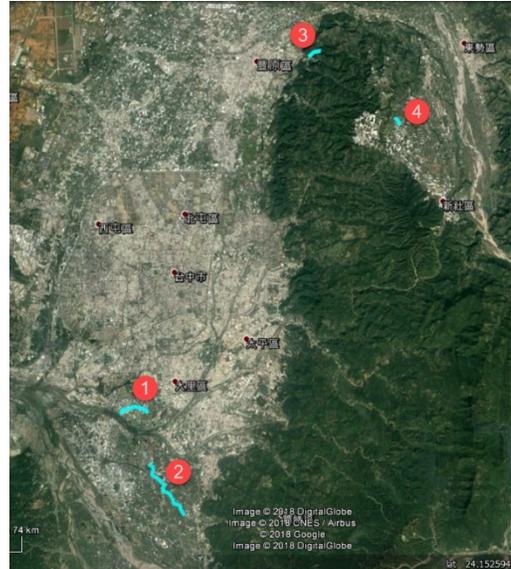
本委託服務案已完成台中市大里區中興段排水 0K+080~1K+737、霧峰區車籠埤排水 1K+700~5K+300、豐原區北坑溪 0K+000~0K+741.4、新社區九渠溝排水 0K+000~0K+500 等四項治理工程規劃設計階段生態檢核工作，各項治理工程所收集的資料(包含無人載具航拍正射影像、關注區域圖、細部設計平面配置、生物名錄等)均已發佈至中央研究院研究資料寄存所開放平台的[生態檢核資料集主題](https://data.depositar.io/group/eco-check)¹。四項治理工程中，新社九渠溝排水治理工程因尚未完成土地徵收，考量生態保育措施的細部設計修改及設計階段與施工前的說明會將由工程主辦單位另案委託執行；其餘三案均已針對當地生態議題與環境狀況提出對應的保育措施，與設計團隊討論可行的設計修改方案，並訂定施工階段生態保育措施自主檢查表，由監造或施工階段生態檢核團隊監督施工廠商確實依循各項保育措施進行施工。

¹ 生態檢核資料集主題 <https://data.depositar.io/group/eco-check>

第一章 前言

1.1 計畫目標

台中市霧峰區車籠埤排水、大里區中興排水，及新社區九渠溝排水過去有大雨過後宣洩不及造成水患的課題，豐原區旱溪上游及北坑溪則是規劃進行水域環境營造。為符合公共工程委員會指示並融入生態保育目標，台中市政府水利局委託台灣石虎保育協會辦理生態檢核工作計畫，期能於相關治理工程的規劃、設計和監造階段，進行生態資料蒐集、調查、評析與協助將生態保育的概念融入工程方案，考量迴避、縮小、減輕與補償的策略擬定生態保育措施，並落實公民參與精神，建立民眾協商溝通機制。



1.2 計畫範圍

本計畫針對 (1)大里區中興段排水 0K+080~1K+737 治理工程、(2)霧峰區車籠埤排水 1K+700~5K+300 治理工程、(3) 豐原區旱溪上游北坑溪 0K+000~0K+741.4 治理工程、(4)新社區九渠溝排水 0K+000~0K+500 治理工程等案件辦理設計及監造階段之生態檢核。

圖 1 四件治理工程位置

1.2.1 大里區中興段排水

中興段排水 0K+080~1K+737 治理工程是依據經濟部水利署水利規劃試驗所於 2008 年執行的台中縣大里溪下游及草湖溪等河段支流排水規劃報告，採用 10 年重現期距一日暴雨之洪峰流量加安全出水高 0.5 公尺，且能容納 25 年重現期距計畫流量不溢堤之原則來進行規劃設計。目前主要的規劃設計是改善及增高既有護岸及增設道路排水側溝。



圖 2 中興段排水 0K+080~1K+737 治理工程位置

1.2.2 霧峰區車籠埤排水

車籠埤排水 1K+700~5K+300 治理工程是依據經濟部水利署水利規劃試驗所於 2011 年執行的台中市管區排車籠埤排水規劃檢討報告，採用 10 年重現期距一日暴雨之洪峰流量加安全出水高 0.5 公尺，且能容納 25 年重現期距計畫流量不溢堤之原則來進行規劃設計。目前主要的規劃設計是渠道浚深、修補及增高既有護岸，及改建通洪斷面不足的橋樑。

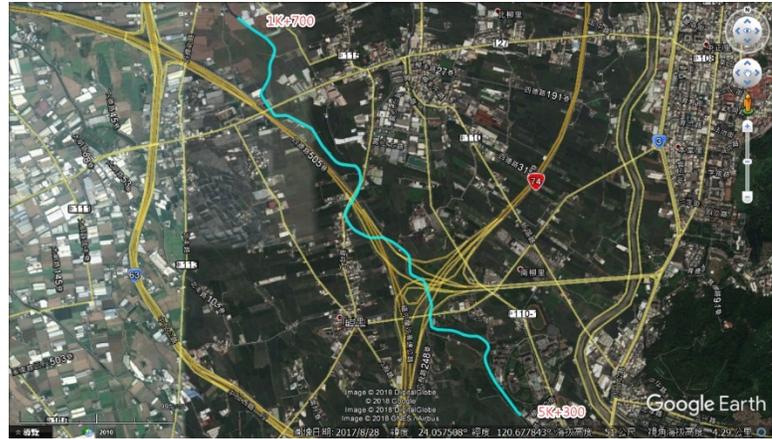


圖 3 車籠埤排水 1K+700~5K+300 治理工程位置

1.2.3 豐原區北坑溪

北坑溪 0K+000~0K+741.4 治理工程是依據臺中市豐原旱溪上游及北坑水域環境營造計畫進行規劃設計。目前主要的規劃設計有新設階梯式固床工、打除既有損護岸並新設護岸，及打除部分既有河道混凝土鋪面，並新設混凝土砌石塊。

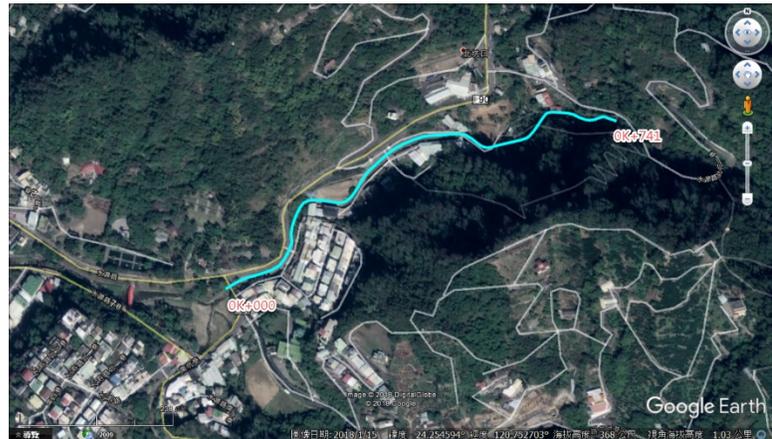


圖 4 北坑溪 0K+000~0K+741.4 治理工程位置

1.2.4 新社區九渠溝排水

九渠溝排水 0K+000~0K+500 治理工程是依據臺中市淹水區域檢討改善規劃計畫第二期工作成果報告，採用 10 年重現期距一日暴雨之洪峰流量加安全出水高 0.5 公尺，且能容納 25 年重現期距計畫流量不溢堤之原則來進行規劃設計。目前主要的規劃設計

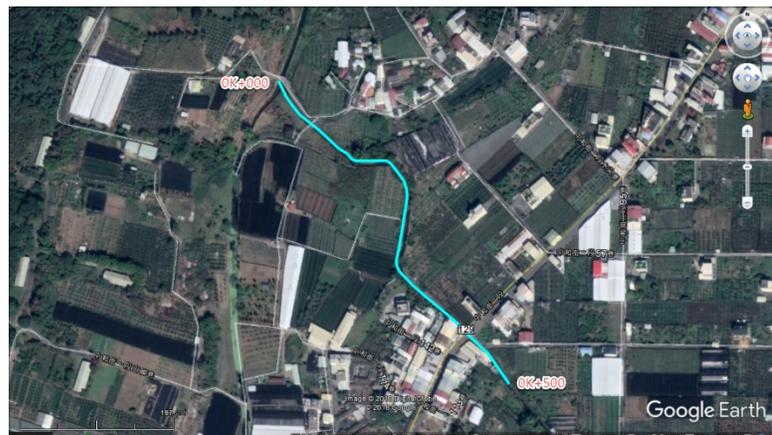


圖 5 九渠溝排水 0K+000~0K+500 治理工程位置

是渠道加寬及浚深，並設置防洪牆與砌石護岸。

1.3 工作內容

本計畫將參照「水利工程生態檢核作業機制」及「公共工程生態檢核機制」，針對前述四個工程區域辦理各階段生態檢核工作，包含聯繫規劃設計與施工單位建立跨團隊溝通、協調機制，進行現場勘查、資料蒐集、生態棲地環境評估、生態關注區域繪製，以發現工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策，並協助執行規劃設計及監造階段之生態檢核機制。以下分各階段說明工作內容：

1.3.1 工程規劃設計階段

- a. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象。
- b. 辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，配合回饋工程規劃單位提合宜之工程配置方案。
- c. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。

1.3.2 工程設計監造階段

- a. 根據生態保育對策辦理細部之生態調查、評析工作。
- b. 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- c. 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。

第二章 基本資料收集

2.1 大里中興排水

因為中興排水為大里溪水系區域排水，因此以行政院農業委員會特有生物研究保育中心 2005 年執行水利署水利規劃試驗所委託的烏溪河系河川情勢調查計畫，於大里溪上、中、下游設置調查樣站的資料做為參考基本資料。調查結果內容摘述如下：

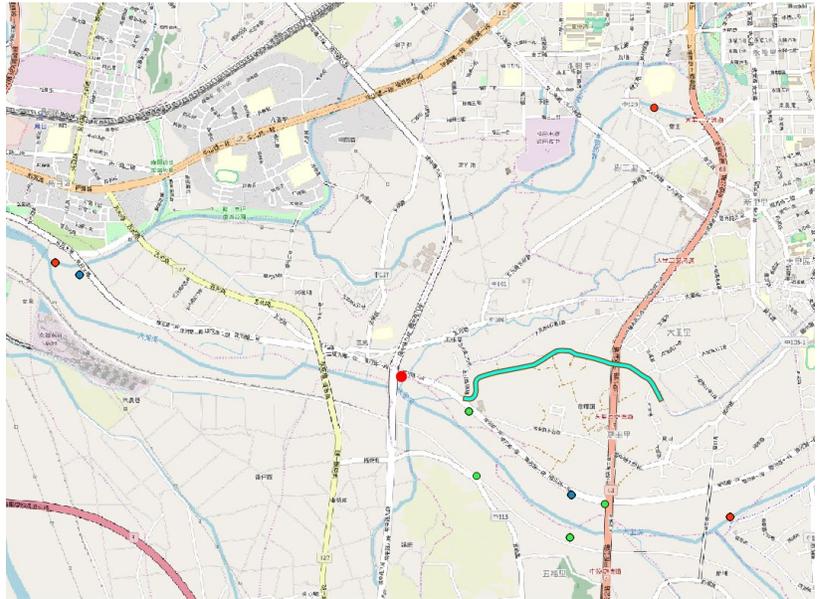


圖 6 大里中興排水附近 2005 年河川情勢調查大里溪水系調查樣站分布

2.1.1 水域生物

(1) 調查樣站：大里溪旱溪匯

流口、溪南橋、大里溪草湖溪匯流口、樹王橋。

(2) 調查結果：魚類共記錄 6 科 7 種 187 隻次，有尼羅口孵魚、日本鯽及琵琶鼠等 3 種外來魚種，以尼羅口孵魚(150 隻次)為最優勢物種；並無捕獲任何保育類魚種。

蝦類共記錄 2 科 3 種 10 隻次，有多齒新米蝦、日本沼蝦及粗糙沼蝦，以粗糙沼蝦(8 隻次)為最優勢物種。

螺貝類共記錄 3 科 4 種 42 隻次，有小椎實螺、台灣椎實螺、囊螺及福壽螺，以囊螺(34 隻次)為最優勢物種。

2.1.2 兩棲爬蟲類

(1) 調查樣站：大衛橋。

(2) 調查結果：兩棲類共記錄 3 科 3 種 39 隻次。有黑眶蟾蜍、澤蛙與日本樹蛙，以日本樹蛙(19 隻次)最優勢。

爬蟲類共紀錄 2 目 2 科 2 種 8 隻次。有斑龜與蝎虎，以蝎虎(7 隻次)最優勢。

2.1.3 鳥類

(1) 調查樣站：溪南橋、大峰橋。

(2) 調查結果：共記錄 26 科 46 種 2259 隻次，無特有種鳥類紀錄。保育類鳥種 9 種，其中彩鷓為珍貴稀有保育類物種；紅尾伯勞 1 種為其他應予保育類物種。記錄到 4 種外來種，分別為白尾八哥、家八哥、橫斑梅花雀與橙頰梅花雀。

2.1.4 哺乳類

(1) 調查樣站：溪南橋、詹厝園、中投公路南岸、中投公路北岸、五福堤坊。

(2) 調查結果：共記錄哺乳類 2 目 2 科 6 種 30 隻次，以赤背條鼠(8 隻次)與田鼯鼠(7 隻次)較優勢。

2.1.5 蝴蝶及蜻蜓類

(1) 調查樣站：光明提防、夏田提防、大里橋。

(2) 調查結果：蝶類共記錄 5 科 13 種 179 隻次，以紋白蝶(30 隻次)最為優勢。

蜻蜓類共記錄 1 科 7 種 118 隻次，以薄翅蜻蜓(86 隻次)最為優勢。

2.2 霧峰車籠埤排水

車籠埤排水位於大里溪南岸，中興排水位於大里溪北岸，兩治理工程最近相距約 2.5 公里，因此車籠埤的生態歷史背景資料亦可參考前述河川情勢調查的結果。

此外，林文隆等(2007)²的研究報告描述了鄰近車籠埤排水的四德圳，遭受水泥化之後對生物群聚影響，此報告記錄了四德圳 1994-1997 年(水泥化前)和 2001-2004 年(水泥化後)期間的水圳環境三面光單一化造成生物種類(植物、魚類、兩棲爬蟲、鳥類)劇烈減少的變化，茲摘述如下：

四德圳未水泥化之前，圳路兩側為舊有的卵石堆砌結構，底質主要為卵石與礫石，岸邊緩流則有淤泥。水生植物有水王孫(*Hydrilla verticillata*)、苦草(*Vallisneria spiralis*)、金魚藻(*Ceratophyllum demersum*)等沉水植物；岸邊灘地則被當地農民利用種植綠竹(*Bambusa oldhamii*)、香蕉(*Musa acuminata*)，水中緩流處則種植芋頭(*Colocasia esculenta*)與茭白筍(*Zizania latifolia*)等作物。水圳兩岸植生以禾本科為主，包括象草(*Pennisetum purpureum*)、巴拉草(*Brachiaria mutica*)與五節芒(*Miscanthus floridulus*)，並參雜野薑花(*Hedychium coronarium*)等濕生植物。2000 年四德圳施工成

² 林文隆、蔡顯修、吳雪如。2007。水圳水泥化對期間生物數量變動之影響，中華水土保持學報，38(1): 31-42。

現今的三面光狀態，水圳底部與兩側完全水泥化；兩岸與水中植生均消失，水中的絲狀藻成為優勢植物。

水泥化之前的調查共記錄 8 科 24 種魚類，每年調查發現的魚種數在 21 至 23 種之間。種類包括飯島氏銀鮟(*Squalidus ijimae*)³、粗首鱻(*Zacco pachycephalus*)、陳氏鰍鮒(*Gobiobotia chen*)、短吻小鰍鮟(*Microphysogobio brevirostris*)、高身小鰍鮟(*Microphysogobio alticorpus*)等 5 種台灣特有種魚類；台灣石鮟(*Tanakia himategus*)、高體鯉鰱(*Rhodeus ocellatus*)、條紋二鬚鮟(*Puntius semifasciolatus*)、羅漢魚(*Pseudorasbora parva*)、鯽魚(*Carassius auratus*)、紅鰭鮟(*Culterichthys erythropterus*)、中華花鰍(*Cobitis sinensis*)、泥鰍(*Misgurnus anguillicaudatus*)、黃鰱(*Monopterus albus*)、七星鯉(*Channa asiatica*)、斑鯉(*Channa maculate*)等 11 種原生種魚類；白鰻(*Anguilla japonica*)、鱸鰻(*Anguilla marmorata*)等 2 種兩側洄游魚種，鱸鰻同時為二級保育魚類；吳郭魚(*Tilapia zillii*)⁴、琵琶鼠(*Pterygoplichthys sp.*)、大肚魚(*Gambusia affinis*)、泰國鯉(*Channa striata*)、鯉魚(*Cyprinus carpio*)、日本鯽(*Carassius cuvieri*)等 6 種外來魚種。在水圳水泥化後進行的調查共記錄 5 科 8 種魚類，每年調查發現的魚種數在 7 至 8 種之間，包括台灣石鮟、鯽魚、七星鯉等 3 種原生種魚類；吳郭魚、琵琶鼠、大肚魚、泰國鯉、鯉魚等 5 種外來魚種。

水泥化前共記錄 7 科 12 種兩棲爬蟲類，種類有斑龜(*Ocadia sinensis*)、鱉(*Pelodiscus sinensis*)、草花蛇(*Xenochrophis piscator*)、花浪蛇(*Amphiesma stolatum*)、臭青公(*Elaphe carinata*)、南蛇(*Ptyas mucosus*)、兩傘節(*Bungarus multicinctus multicinctus*)、眼鏡蛇(*Naja naja atra*)、澤蛙(*Rana limnocharis*)、虎皮蛙(*Rana tigrina rugulos*)、貢德氏赤蛙(*Rana guentheri*)、小雨蛙(*Microhyla ornate*)與黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)。除了 1995 年發現 9 種兩棲爬蟲類外，其餘每年均可記錄 11 種兩棲爬蟲類。鱉、花浪蛇、兩傘節、澤蛙、虎皮蛙、貢德氏赤蛙、小雨蛙與黑眶蟾蜍等 8 種物種每年皆可發現。水泥化之後的調查共記錄 4 科 5 種兩棲爬蟲類，種類有鱉、花浪蛇、臭青公、澤蛙與黑眶蟾蜍。每年記錄物種在 2 至 4 種之間。澤蛙與黑眶蟾蜍每年皆可發現，但其他爬蟲類的出現則比較不穩定。

³ 正確俗名與學名應更正為巴氏銀鮟(*Squalidus banarescui*)。

⁴ 俗名亦稱吉利慈鯛。

水泥化前，共發現 4 種以泥岸或藉水生植物繁殖的鳥類，分別為翠鳥(*Alcedo atthis*)、棕沙燕(*Riparia paludicola*)、紅冠水雞(*Gallinula chloropus*)與彩鶇(*Rostratula benghalensis*)。水泥化後，在四德圳繁殖的濱溪鳥類僅剩紅冠水雞。

2.3 豐原北坑溪

臺中市豐原旱溪上游及北坑水域環境營造計畫已於 2016 年 11 月及 2017 年 4 月進行第兩次生態調查，在旱溪上游匯流處、旱溪北坑處各設置 1 個樣站；並於規劃範圍內選取三條穿越線，進行陸域動植物調查。調查結果摘述如下：

(1) 調查樣站：

A. 旱溪上游匯流處 (24.254007, 120.748276)

本樣站位於水源路旁，逢北坑、中坑、南坑匯流之處，在此三條支流匯集而成一條。河道寬約 40 公尺，河岸兩旁已施作人工化之堤岸，水流流速低，有優養化的狀況，藻類滋生，北坑及中坑汙染較低，南坑水流因家庭廢水排放較多，以至於水質較差。

B. 旱溪北坑處 (24.256373, 120.752792)

本樣站位於旱溪北坑上游，因緊鄰山坡地，溪流左、右兩側皆有 1 米至五米不等的護堤。該區域遇到雨季時水量甚大，尤其颱風過境時，水流常常蔓延至馬路上；冬季枯水時期水量不多，僅剩少數深潭及涓涓細流。因高低落差大，許多壩體阻擋魚類上溯，希望能透過較友善的施工方式，使魚類能順利上溯。

(2) 調查結果：

A. 鳥類有竹雞、小白鷺、大白鷺、黃頭鷺、夜鷺、大冠鷺、白腹秧雞、珠頸斑鳩、紅鳩、小雨燕、五色鳥、小卷尾、家燕、白頭翁、紅嘴黑鴨、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣、鉛色水鴨、台灣畫眉、綠繡眼、白尾八哥、白鶺鴒、黃鶺鴒、麻雀、河烏、樹鵲、紅尾伯勞、翠鳥、台灣紫嘯鴨、斑文鳥、黃嘴角鴉，鳥類調查共記錄到 23 科 31 種 478 隻次的鳥類，其中五色鳥、台灣紫嘯鴨為台灣特有種，竹雞、大冠鷺、小卷尾、紅嘴黑鴨、褐頭鷓鴣、鉛色水鴨、樹鵲為特有亞種，白尾八哥則為外來種。

B. 魚類有明潭吻鰕魮、台灣馬口魚、台灣石鱚、鯽魚、平頰鱸、台灣石鮒、吳郭魚 (*Oreochromis sp.*)等，本次調查共記錄到 3 科 8 種 341 隻次的魚類，其中明潭吻鰕魮、台灣馬口魚、台灣石鱚、台灣石鮒屬於台灣特有種，朱文錦、吳郭魚 (*Oreochromis sp.*)則為外來種。

- C. 兩棲類有澤蛙、貢德氏赤蛙、黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、莫氏樹蛙等，共記錄到 4 科 5 種 43 隻次的兩棲類，其中盤古蟾蜍、莫氏樹蛙為台灣特有種。
- D. 爬蟲類有斯文豪氏攀蜥、赤尾青竹絲、龜殼花，共記錄到 3 科 3 種 7 隻次的爬蟲類，其中斯文豪氏攀蜥為台灣特有種。
- E. 哺乳類有貓、鬼鼠、大赤鼯鼠共計 3 科 3 種，本次調查共記錄到 3 科 3 種 10 隻次的哺乳類，其中大赤鼯鼠為台灣特有亞種。
- F. 底棲生物類包含粗糙沼蝦、雙色澤蟹、拉氏清溪蟹、瘤蜷；共記錄 3 科 4 種 109 隻次的底棲生物類，其中雙色澤蟹、拉氏清溪蟹屬於台灣特有種。
- G. 水生昆蟲有四節蜉蝣、龍蟲、大水黽、網石蛾等，共記錄 4 科 4 種 246 隻次的水生昆蟲類。
- H. 植物共記錄到 31 科 68 種，其中銀合歡與小花蔓澤蘭、變葉木、大萍、倒地鈴為入侵種外，其餘為原生種與歸化種。

2.4 新社九渠溝

臺中市大甲溪生態環境維護協會 2015 年執行食水料溪雙翠水壩濕地保育行動計畫，在水頭巷、番社嶺橋、雙翠水壩上游、雙翠水壩、廣興橋設置樣站，每季調查一次，在台灣白魚繁殖期(4~11 月)提高魚類調查頻度為每月一次。調查結果摘述如下：

A. 魚類

共記錄魚類 4 目 10 科 29 種，包括鯉科的臺灣石魚賓、粗首馬口鱮、臺灣馬口鱮、臺灣鏟頰魚、鯉、鯽、臺灣副細鯽、羅漢魚、竹篙頭、短吻小鰮鮪、高體鰱鮪；鯽科的中華花鯽、泥鯽、大鱗副泥鯽；爬鯽科的纓口臺鯽；花鱗科的食蚊魚、孔雀花鱗；鱔科的短臀擬鱔；鯰科的鯰；鬍鯰科的鬍鯰；麗魚科的馬拉麗體魚、尼羅口孵非鯽、吉利非鯽；鱧科的七星鱧、斑鱧；鰻虎科的明潭吻鰻虎、極樂吻鰻虎、短吻紅斑吻鰻虎等。臺灣副細鯽屬珍貴稀有野生動物(二級保育類)；臺灣石魚賓、粗首馬口鱮、臺灣馬口鱮、臺灣副細鯽、短吻小鰮鮪、纓口臺鯽、短臀擬鱔、明潭吻鰻虎、短吻紅斑吻鰻虎等共 9 種為特有種。整體數量較多的物種為臺灣馬口鱮、孔雀花鱗與吉利非鯽。

B. 蝦蟹類

共記錄蝦蟹類 3 科 5 種，包括溪蟹科的拉氏清溪蟹、黃綠澤蟹；匙指蝦科的鋸齒新米蝦；長臂蝦科的日本沼蝦、粗糙沼蝦等。特有種有黃綠澤蟹 1 種；無保育類物種。數量較多的物種為鋸齒新米蝦、粗糙沼蝦與黃綠澤蟹。

C. 螺貝類

共記錄螺貝類 3 目 6 科 6 種，包括田螺科的石田螺；蘋果螺科的福壽螺；錐蝸科的瘤蝸；川蝸科的川蝸；椎實螺科的台灣椎實螺；蜆科的台灣蜆等。數量較多的物種為福壽螺、石田螺與川蝸。

D. 鳥類

共記錄鳥類 30 科 53 種，包括雉科的竹雞；鸚鵡科的小鸚鵡；鷺科的蒼鷺、大白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、黑冠麻鷺；鷹科的大冠鷺、鳳頭蒼鷹、松雀鷹；秧雞科的白腹秧雞、紅冠水雞；鳩鴿科的野鴿、紅鳩、珠頸斑鳩、翠翼鳩；杜鵑科的北方中杜鵑；鷓鴣科的黃嘴角鴉、領角鴉；夜鷹科的臺灣夜鷹；雨燕科的小雨燕；翠鳥科的翠鳥；鬚鴛科的五色鳥；啄木鳥科的小啄木；伯勞科的棕背伯勞；卷尾科的大卷尾、小卷尾；王鷓科的黑枕藍鷓；鴉科的樹鴉；燕科的家燕、洋燕；鶇科的白環鸚嘴鶇、白頭翁、紅嘴黑鶇；扇尾鶇科的灰頭鸚鶇、褐頭鸚鶇；鸚嘴科的粉紅鸚嘴；繡眼科的綠繡眼；畫眉科的山紅頭、大彎嘴、小彎嘴；雀眉科的頭烏線；噪眉科的繡眼畫眉、臺灣畫眉；鶇科的鉛色水鶇；八哥科的白尾八哥、家八哥；鵲鴝科的灰鵲鴝、白鵲鴝；麻雀科的麻雀；梅花雀科的白腰文鳥、斑文鳥等。

大冠鷺、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉等為珍貴稀有野生動物(二級保育類)，鉛色水鶇為其他應予保育之野生動物(三級保育類)。五色鳥、大彎嘴、小彎嘴、繡眼畫眉、臺灣畫眉及特有亞種之竹雞、大冠鷺、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣夜鷹、小雨燕、大卷尾、小卷尾、黑枕藍鷓、樹鴉、白環鸚嘴鶇、白頭翁、紅嘴黑鶇、褐頭鸚鶇、粉紅鸚嘴、山紅頭、頭烏線、鉛色水鶇等共 25 種為特有種。數量較多的物種為麻雀、白頭翁與洋燕。

E. 兩棲類

共記錄兩生類 5 科 12 種，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍；叉舌蛙科的澤蛙、虎皮蛙、福建大頭蛙；狹口蛙科的小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙；赤蛙科的貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙等；其中，盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙等共 3 種為特有種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍、貢德氏赤蛙與拉都希氏赤蛙。

F. 蜻蜓類

共記錄蜻蜓類 6 科 22 種，包括細蟴科的白粉細蟴、紅腹細蟴、青紋細蟴、葦笛細蟴、弓背細蟴；幽蟴科的短腹幽蟴；琵蟴科的脛蹠琵蟴；晏蜓科的麻斑晏蜓；春蜓科的粗鉤春蜓、細鉤春蜓；蜻蜒科的褐斑蜻蜒、猩紅蜻蜒、善變蜻蜒、金黃蜻蜒、霜白蜻蜒(中印亞種)、杜松蜻蜒、鼎脈蜻蜒、薄翅蜻蜒、黃紉蜻蜒、紫紅蜻蜒、樂仙蜻蜒、褐基蜻蜒等；其中，短腹幽蟴為特有種，褐基蜻蜒為特有亞種。數量較多的物種為短腹幽蟴、薄翅蜻蜒與霜白蜻蜒(中印亞種)。

第三章 工程計畫生態檢核

3.1 工作方法

3.1.1 規劃設計階段

在工程規劃設計階段，本工作團隊與設計單位聯繫、溝通，建立跨團隊合作關係，進行四個工區基本資料的收集，現地勘查，確認各工區範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，繪製生態關注區域圖；並依據迴避、縮小、減輕、補償的優先順序，研擬因應對策，提出適合的工程方案與規劃團隊討論、確認可行性，並邀集在地和鄰近的社區或公民團體舉行說明會，以協助完成具備公民參與的工程細部設計。

3.1.1.1 基本資料收集

基本資料收集包含採用無人載具航拍製圖、溪流與沿岸生態調查、相關文獻與議題資訊收集、在地居民訪談，以掌握各工程範圍和周邊環境的生態議題與需要保全的對象(動植物或自然景觀等)。航拍後製產生正射影像、地表高程模型、3D 模型，結合生態調查和其他資料，將用來繪製生態關注區域地圖，提供設計規劃與施工單位參考運用。以下說明航拍製圖與生態調查採用的方法：

(1) 無人載具航拍製圖

本計畫採用 DJI Phantom 4 無人載具，搭配 Android 版本 Ctrl+DJI 和 Pix4Dcapture Apps 進行航線規劃及影像拍攝；採用多邊形(Polygon)或雙網格(Double Grid)航線規劃飛航模式，鏡頭俯角 90 度(垂直)或 70 度(斜向)，影像重疊率 80%，航高離地面 120 公尺進行拍攝。

影像處理則採用 Pix4Dmapper Pro Desktop 建立 3D Map 完整資料處理專案，投影座標系統為 EPSG 3826 (TWD97)，無地面控制點；設定輸出 3D 點雲和中等解析貼附材質模型、正射影像、Google Earth/Maps 圖磚、DSM 等。

(2) 生態調查

動、植物生態調查主要是沿著溪流或渠道治理工程預定範圍的兩側，採步行並使用望遠鏡和相機(具備 GPS)輔助觀察、紀錄沿線附近及溪流(或渠道)中出現的維管束植物、蝶類、蜻蜓、蟹類、魚類、兩棲類、爬蟲類、鳥類等；若工程範圍附近有大面積林地，則架設紅外線自相機以紀錄哺乳動物的出現。

台中市多數溪流進行封溪管制，禁止垂釣捕撈；本計畫進行水域調查前已向台中市農業局申請採集許可。水中魚類和蝦類的調查是選擇能夠方便進入水域的位置(因為大部分的區域排水都有很高的垂直護岸，不易進入溪流或渠道中)，在水深、流速適合的地點放置蝦籠，進行隔夜捕捉；翌日再回收捕捉籠具，鑑定捕獲的種類。在岸邊水生植物生長區域或淺水區，則使用撈網擾動水草、底質進行捕捉。所有動物在拍照、鑑定後隨即原地釋放。調查植物的名錄製作採用物種名錄產生器 Checklister⁵開源軟體，動物學名與俗名的使用則參照台灣物種名錄⁶。

3.1.1.2 現地勘查

在產生生態關注區域地圖之後，由具備生態及工程專業的人員組成之跨領域工作團隊，同時邀請相關領域專家、技師與公民團體代表，偕同市政府業務相關承辦人、規劃設計團隊進行現地勘查，討論工程規劃設計應注意或迴避的生態議題與保全對象。

3.1.1.3 研擬保育對策

依據生態關注區域地圖及現地勘查的討論結果，本團隊依循迴避、縮小、減輕、補償的優先順序，研擬保育對策，提出生態保育或友善措施方案，與規劃團隊討論確認可行性，以協助完成工程細部設計。

3.1.1.4 辦理規劃設計階段生態檢核說明會

在規劃單位完成工程細部設計後，邀集在地社區與關心溪流環境的公民團體舉辦說明會，溝通、討論工程考量生態議題與保全對象的對策與設計規劃，以彙整民眾意見進一步修正生態關注區域地圖及工程細部設計。

3.1.1.5 資訊公開

此階段所收集的正射影像和生態調查(動、植物名錄及分佈取樣)等基礎資料，分別發布於開放的資料平台，以提供公民團體或學術研究單位參考、使用。正射影像可發布於 OpenAerialMap⁷；物種名錄、分布和取樣調查資料可參照國際生物多樣性資料標準⁸，

⁵ Checklister <https://github.com/TaiBON/checklister>

⁶ 台灣物種名錄 <http://taibnet.sinica.edu.tw/>

⁷ OpenAerialMap <https://map.openaerialmap.org/>

⁸ 生物多樣性資料標準 <https://www.gbif.org/standards>

發布於台灣生物多樣性資訊機構所維護的整合資料發布平台⁹，以充實國家的生物多樣性與生態基礎資料。各工程的所有資料可彙整為一份完整的資料集，保存於中央研究院資訊所建置的研究資料保存平台¹⁰，以累積各單位生態檢核計畫相關資料。

3.1.2 設計監造階段

生態關注區域地圖及工程細部設計修正完成後，即進入設計監造階段，為確保施工單位能完全瞭解工程區域的生態議題，必須完全依循規劃設計避免破壞保全對象，本協會將與設計監造、施工單位進行跨團隊合作，進行現地勘查，輔助施工單位瞭解工程範圍的生態議題與保護對象，確實執行生態保育品質管理措施，落實民眾參與和資訊公開。

3.1.2.1 現地勘查

偕同設計監造與施工單位進行各工區的現地勘查，提供生態關注區域圖，向施工單位說明各工區範圍及周邊的生態議題及保育措施，確認保全對象位置，並輔助施工單位將生態關注議題與保全對象，及對應的生態保育措施等資訊納入施工計畫書。

3.1.2.2 監督執行生態保育品質管理措施

協助施工單位將生態保育措施納入自主檢查管理，建立工程異常通報與處理機制，以確保工程期間對生態環境的衝擊降至最低，不致傷害保全對象。

3.1.2.3 共同舉辦施工說明會

本團隊與設計監造、施工單位將再次邀集在地社區與關心溪流環境的公民團體舉辦說明會，說明已修正的保育對策、設計規劃，及施工內容與方式，確認工程已彙整民眾意見即可進行施工。

3.1.2.4 協助資訊公開

督促和協助施工單位將施工相關計畫、生態保育措施執行檢查管理等資訊主動提供，公開於市政府相關網站。

3.1.3 完成生態檢核報告

設計監造階段完成後，即彙整計畫範圍、目標、基本資料、生態檢核完整資料，包括工作方法、調查資料、生態保育措施執行結果與效益探討等，進行撰寫與編制生態檢核成果報告。

⁹ TaiBIF IPT <http://ipt.taibif.tw/>

¹⁰ 研究資料寄存所 <https://data.depositar.io/dataset?groups=eco-check>

3.2 工作進度規劃

3.2.1 預定工作進度

本計畫 4 件工程在開始進行生態檢核之前，豐原北坑溪已完成細部設計審查，新社九渠溝細部設計尚在審查中；大里中興排水及霧峰車籠埤排水的初步設計與細部設計與生態檢核同時進行，但是，大里中興排水及霧峰車籠埤排水三座橋樑改建工程細部設計必須於 6 月初完成審查以便於七月完成發包開始施工。為配合各工程施工預算執行期限的優先順序，本計畫團隊預估各工程可能的時程，並符合本案契約限定 10 月底前結案的期限，擬定以下主要生態檢核工作項目在各工程的預定進度期限(圖 7)，與各工程的設計及施工團隊聯繫溝通，討論、調整確切的日期與工作安排。各階段報告提送期限如下：

- (1) 期初報告：7 月 13 日前。
- (2) 期中報告：9 月 14 日前。
- (3) 期末報告：10 月 26 日前。

本計畫至結案期限，尚未完成發包施工的各项工程，其後續的生態檢核工作由市政府以延長保固契約委託繼續執行，或另案委託。

工作項目	5月	6月	7月	8月	9月	10月	12月	備註
航拍及影像處理	5月初(已完成) 4件工程							
生態調查	5月底(已完成) 大里中興排水	6月底(已完成) 霧峰車籠埤排水	7月中(已完成) 豐原北坑溪 新社九渠溝					
生態關注區域圖	5月底(已完成) 大里中興排水	6月底(已完成) 霧峰車籠埤排水	7月底(已完成) 豐原北坑溪 新社九渠溝					
規劃設計討論及現勘		6月初(已完成) 大里中興排水	7月底(已完成) 霧峰車籠埤排水	8月中(已完成) 豐原北坑溪 新社九渠溝				
細部設計說明會		6月初(已完成) 中興排水			9月中(已完成) 豐原北坑溪	10月初(已完成) 霧峰車籠埤排水		
生態檢核自主檢查表			7月中(已完成) 大里中興排水			10月底(已完成) 霧峰車籠埤排水 豐原北坑溪 新社九渠溝		霧峰車籠埤排水、豐原北坑溪預計12月底前完成施工招標作業；施工前現勘及說明會以保固延長契約方式執行。 新社九渠溝尚未取得渠道拓寬用地，年底前無法進行施工招標作業，施工前現勘及說明會未來再另案委託執行。
施工前現勘			7月中(已完成) 大里中興排水				12月底 霧峰車籠埤排水 豐原北坑溪	
施工前說明會			7月底(已完成) 大里中興排水				12月底 霧峰車籠埤排水 豐原北坑溪	
計畫書		6月20日前提送						
期初報告			7月13日前提送					
期中報告					9月14日前提送			
期末報告							10月26日前提送	

圖 7 生態檢核主要工作項目規劃工作進度

3.2.2 各工程進度規劃說明

3.2.2.1 大里中興排水

因大里中興排水工程必須在 6 月底前完成發包，並於年底完工，本計畫團隊優先進行大里中興排水工程範圍沿岸及渠道的生態調查及生態檢核工作。各工作項目與期程如下：

- (1) 航拍及影像處理：5 月初完成。
- (2) 生態調查：5 月底完成。
- (3) 生態區域關注圖：5 月底完成。
- (4) 規劃設計現勘：會同設計單位(德眾工程顧問公司)於 6 月初完成現勘，並針對相關生態議題進行設計改善。
- (5) 細部設計說明會：會同設計單位於 6 月初於大里區夏田里里民活動中心舉辦細部設計說明會。
- (6) 監造施工現勘：7 月初完成施工發包程序後，本計畫團隊即與監造和施工單位聯繫，討論施工期間生態檢核工作內容，並提供生態保育措施自主檢查表，於 7 月中旬前完成現地勘查，確認生態關注區域與保存對象。
- (7) 施工說明會：7 月底前會同監造與施工單位假大里區夏田里里民活動中心舉辦施工前說明會。

3.2.2.2 霧峰車籠埤排水

- (1) 航拍及影像處理：5 月初完成。
- (2) 生態調查：6 月底前完成。
- (3) 生態區域關注圖：6 月底前完成。
- (4) 規劃設計現勘：會同設計單位(德眾工程顧問公司)於 7 月底前完成現勘。
- (5) 細部設計說明會：10 月初會同設計單位在工程範圍附近的里民或社區活動中心舉辦細部設計說明會。
- (6) 監造施工現勘：12 月底前完成施工發包程序後，計畫以延長保固契約方式，聯繫監造及施工單位討論施工期間生態檢核工作內容，並提供生態保育措施自主檢查表進行現勘，確認生態關注區域與保全對象。
- (7) 施工說明會：12 月底前完成施工發包程序後，會同監造與施工單位在工程範圍附近的里民活動中心舉辦施工前說明會。

3.2.2.3 豐原北坑溪

- (1) 航拍及影像處理：5 月初完成。
- (2) 生態調查：7 月中完成。

- (3) 生態區域關注圖：7 月底完成。
- (4) 規劃設計現勘：會同設計單位(家鼎技術顧問有限公司)於 8 月中前完成現勘。
- (5) 規劃設計階段說明會：會同設計單位於九月中前，在工程範圍附近的里民或社區活動中心舉辦細部設計說明會。
- (6) 設計監造現勘及施工說明會：12 月底前完成施工發包程序後，以延長保固契約方式，即聯繫監造及施工單位討論施工期間生態檢核工作內容，並提供生態保育措施自主檢查表進行現勘，確認生態關注區域與保全對象。
- (7) 施工說明會：12 月底前完成施工發包程序後，會同監造與施工單位在工程範圍附近的里民活動中心舉辦施工前說明會。

3.2.2.4 新社九渠溝

- (1) 航拍及影像處理：5 月初完成。
- (2) 生態調查：7 月中完成。
- (3) 生態區域關注圖：7 月底完成。
- (4) 規劃設計現勘：8 月中之前會同設計單位(翊盛工程顧問有限公司)完成現勘。
- (5) 細部設計說明會及施工前現勘與說明會：因為今年度尚未取得渠道拓寬的用地，無法完成施工招標作業；施工現勘及說明會，將由市政府另案委託執行。

3.3 執行成果

3.3.1 大里中興排水

3.3.1.1 基礎資料收集

(1) 航拍及影像處理

航拍後製產生的正射影像已發布於 [OpenAerialMap](#)¹¹(圖 8) · 開放瀏覽及下載 · 工程範圍、Google Earth / Maps 圖磚、正射影像連結及動植物名錄等相關資料已發布於中央研究院 [研究資料寄存所](#)¹²開放平台(圖 9)。

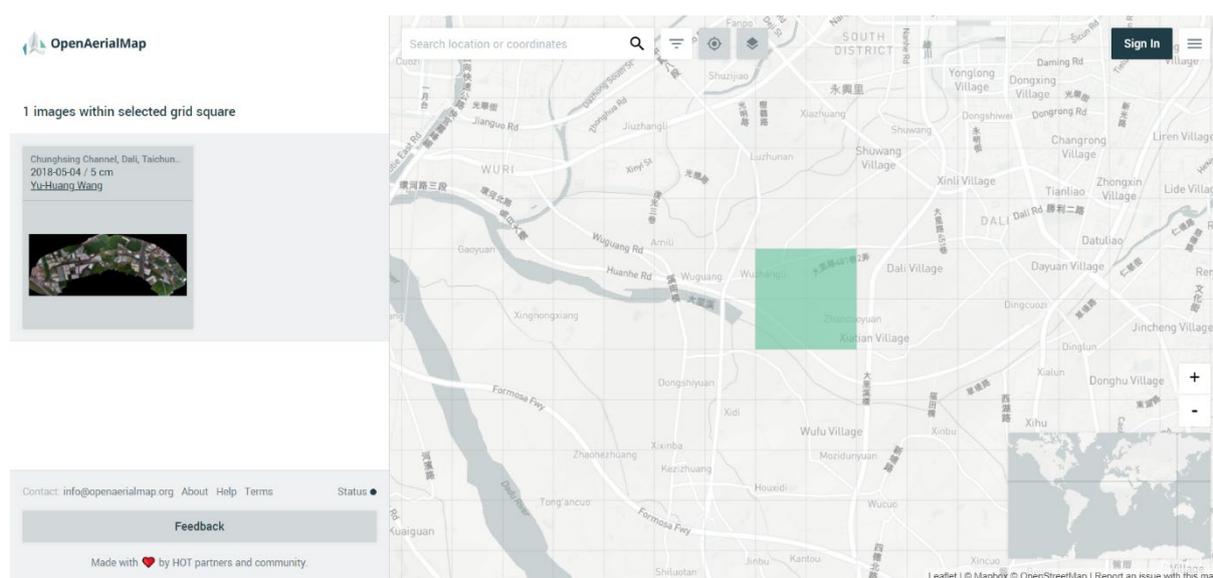


圖 8 大里中興排水正射影像發布於 OpenAerialMap

¹¹ 大里中興排水正射影像 <https://tinyurl.com/ybncgoto>

¹² 大里中興排水治理工程資料集 <https://data.depositar.io/dataset/3b6a6>

(2) 生態調查

已於五月底完成生態調查，並於持續記錄、更新名錄。共紀錄 21 科 32 種維管束植物(附錄 1-1)、13 科、15 種動物(附錄 1-2；包括 4 種魚類、9 種鳥類)。

當地的維管束植物中，馬藻、龍鬚草、匙葉眼子菜為沉水水生植物，具有水質淨化和提供水中生物棲息環境的生態功能，並不會阻礙水流，渠道定期清淤時應避開沉水植物生長的區域。



圖 9 大里中興排水治理工程生態檢核資料集



圖 10 大里中興排水中的沉水性水生植物

目前調查記錄的魚類均為外來種，主要為吳郭魚(尼羅口孵非鯽)、泰國塘虱(蟾鬚鯰)和琵琶鼠(豹紋翼甲鯰)。周末時常見附近居民在台 63 中投公路東側，沿中興排水的路邊垂釣，顯見中興排水對附近居民具有休閒娛樂的功能。訪問當地民眾有關中興排水的魚類，在地的老居民表示以前渠道未受非法電鍍工廠排放廢水污染之前，小溪中可以釣到溪哥、石賓、牛屎鯽，也曾經捕獲鱸鰻；在違章工廠非法大量排放廢水期間，溪中完全沒有魚。大約 3 - 4 年前開始取締非法排放廢水，水質才逐漸改善，現在才能看到吳郭魚、泰國塘虱等強勢外來魚種。渠道中也可看到小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、翠鳥來捕食溪中的魚類。調查過程中有看到流浪貓在渠道中，因為護岸垂直且過高，動物無法攀爬上岸，也沒有扶梯或階梯可讓人進入渠底將動物或掉落物撿拾上岸。依據快速棲地生態評估表各項標準，棲地品質評價總分為 27 分(附錄 1-3)。



圖 11 大里中興排水的魚類(吳郭魚、泰國塘虱)和鳥類(小白鷺、翠鳥)

3.3.1.2 規劃設計階段現勘

本團隊已於 2018 年 6 月 5 日，會同德眾工程顧問公司許木勝工程師進行設計現勘，針對生態調查結果討論友善生態的工程方案。

3.3.1.3 生態關注區域圖

中興排水的主要工程內容為修補既有護岸或部分區段加高護岸，僅有局部工程會進入排水渠道施工；經過現地調查，主要的保全對象為岸邊私有地上果樹和樹木，這些樹木的範圍已繪製成關注區域圖(附錄 1-4)。

3.3.1.4 生態保育措施

考量工程範圍的生態與環境現況，擬定的生態友善措施如下：

(1) 迴避與減輕措施

施工期間應盡量避免對岸邊樹木及果樹造成傷害；若必須移除部分枝條，應先取得地主同意，不可過度或不當修枝。

(2) 縮小措施

施工範圍主要位在岸上，對於需要進入渠道施工的區段必須先進行完善的排水與擋水處理，保留部分渠道水流使魚類仍能上、下游移動，並避免水泥或施工廢水直接流入渠道影響水質。

(3) 補償措施

因為原有的垂直護岸不利於跌落渠道的動物順利上岸，也阻礙了動物橫越渠道，而工程設計以加高護岸來到防洪需求，此情形將更加嚴重。因此已建議細部設計在臨近農田的適當位置(附錄 1-4)，設置約 30 - 40 公分寬、粗糙面的緩坡 (坡度低於 30 度) 動物通道，連結渠底與護岸頂部，以利動物通行。動物通道坡度建議低於 30 度是參考特有生物研究保育中心研究適合性成熟母斑龜移動的坡道坡度為 35 度¹³，再盡可能降低坡度以適合其他爬坡能力較差的動物；通道寬度 30-40 公分可讓中、小型動物通行，而不適合人行走，以避免人進入渠道發生意外風險。



圖 12 保全岸邊樹木及鄰近田區垂直護岸需設置緩坡動物通道

依據各項生態友善措施制定的施工階段生態保育措施自主檢查表如附錄 1-5，由監造單位監督施工廠商確實執行與填報。

3.3.1.5 規劃設計階段生態檢核說明會

本團隊已於 2018 年 6 月 8 日借用大里區夏田里里民活動中心，由水利局主持細部設計生態檢核說明會，向中興排水沿線的居民說明工程設計內容、生態調查結果及相關的友善生態措施。

¹³ 工程設施對生態影響之調查研究及資料建立 https://tesri.tesri.gov.tw/show_report.php?id=572



圖 13 2018 年 6 月 8 日中興排水治理工程細部設計生態檢核說明會

3.3.1.6 設計監造階段現勘及生態檢核說明會

本團隊已於 7 月 17 日會同設計監造及施工單位進行施工前現勘，確認關注區域和緩坡動物通道的位置與施工方式(附錄 1-4)，並討論、設計施工階段生態檢核自主檢查表的內容(附錄 1-5)，以協助施工單位順利執行生態保育管理措施。



圖 14 2018 年 7 月 17 日施工前現勘

本團隊會同監造、施工廠商於 7 月 27 日借用大里區夏田里里民活動中心，由水利局主持施工階段生態檢核說明會，向中興排水沿線的居民說明工程細部設計修正後的友善生態措施。



圖 15 2018 年 7 月 27 日中興排水治理工程施工階段生態檢核說明會

3.3.1.7 設計監造階段生態檢核

中興排水已於 7 月 13 日開工，預計 2019 年 12 月完工。8 月 29 日會同監造(德眾顧問公司)和施工(弘業營造)廠商進行第 1 次施工期間生態檢核現勘(圖 16)，發現 0K+350 - 1K+340 (中投公路西側；左圖)區段正在進行水利局其他科發包的護欄工程，因此，本工程先從 1K+400 - 1K+737 (中投公路東側；右圖)區段開始在既有護岸上進行護岸加高的植筋作業。

9 月 26 日進行第 2 次施工期間生態檢核現勘(圖 17)，中投公路以東工區的護岸加高及動物緩坡通道已完工；岸邊樹木枝條幾乎不影響工程作業，故此區段的樹木幾乎維持原樣，並未修剪；但是，動物緩坡通道的表面粗糙化處理不足，應設法加以改善。中投公路以西全段機有護岸多處已植筋，岸邊樹木尚未進行修剪；道路側溝、舌閘施工開挖中，目前尚未進入渠底進行護岸修復作業。

10 月 29 日進行第 3 次施工期間生態檢核現勘(圖 18)，中興一號橋到中興二號橋護岸加高已完成，近中興二號橋的既有護岸上的構樹依照保育措施予以保留，加高護岸繞過此樹；中興二號橋到中興四號橋護岸加高、道路側溝、舌閘等已完成，唯部分路面柏油尚未完全補回，設置三角錐做為警示。1K+040 處的動物緩坡通道尚未進入施作階段；1K+080 到 1K+132.24 利農橋下游護岸基礎補強工程，缺乏妥善的排擋水設施，擾動底泥致使下游的水質濁度提高，監造單位應確實要求施工廠商依照自主檢查表妥善設置排擋水設施，避免施工造成水質劣化引起爭議。



圖 16 2018 年 8 月 29 日第 1 次施工期間生態檢核現勘



圖 17 2018 年 9 月 26 日第 2 次施工期間生態檢核現勘





圖 18 2018 年 10 月 29 日第 3 次施工期間生態檢核現勘

3.3.1.8 後續工作

本計畫的合約期限為 10 月底，後續應由監造單位持續監督施工廠商按時填報生態保育措施自主檢查表，並確實執行各項生態保育 / 友善措施，以順利完成治理工程。

3.3.1.9 預期效益

本計畫執行規劃設計階段的生態檢核已建立施工前的開放的基礎生態環境資訊，並依據生態調查現況和工程目標，與設計單位和委託單位進行協調溝通，改善工程設計方案以配合相關生態保育及友善措施。後續施工階段的生態保育措施若能確實執行，可確保治理工程依照規劃完成，降低工程對生態與環境的影響。

3.3.2 霧峰車籠埤排水

3.3.2.1 基礎資料收集

(1) 航拍及影像處理

航拍後製產生的正射影像已發布於 [OpenAerialMap](https://openaerialmap.com/)¹⁴，開放瀏覽及下載(圖 19)。工程範圍、Google Earth / Maps 圖磚、正射影像連結及動植物名錄等相關資料已發布於中央研究院[研究資料寄存所](https://data.depositar.io/dataset/fde73)¹⁵開放平台(圖 20)。

¹⁴ 霧峰車籠埤排水正射影像 <https://tinyurl.com/y992jpdu>

¹⁵ 霧峰車籠埤排水生態檢核資料集 <https://data.depositar.io/dataset/fde73>

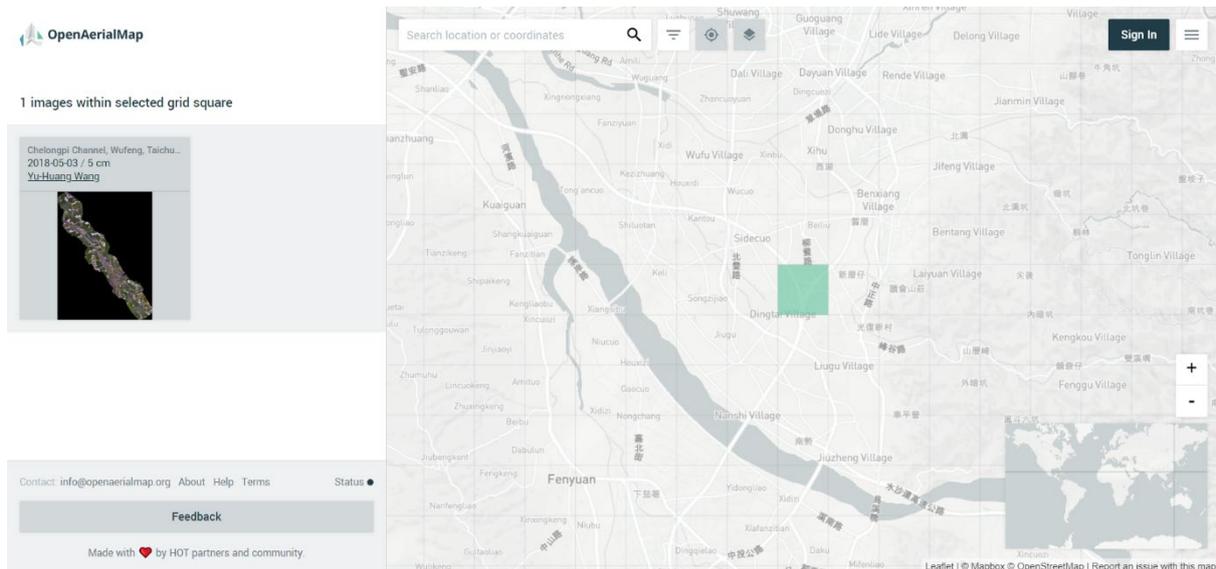


圖 19 霧峰車籠埤排水正射影像發布於 OpenAerialMap

(2) 生態調查

已於六月底完成生態調查，並持續記錄、更新名錄，目前共紀錄 43 科、84 種維管束植物(附錄 2-1)、29 科、44 種動物(附錄 2-2；包括 11 種昆蟲、9 種魚類、4 種爬蟲類、20 種鳥類)。

車籠埤排水有聚藻、水蘊草、馬藻、匙葉眼子菜等沉水水生植物，具備淨化水質，避免溪流床底質沖刷，並營造水生生物棲息和鳥類覓食的環境，排水

渠道施工及定期清淤應盡量避免擾動、清除有這些水生植物生長的區域。目前車籠埤排水的魚類雖然以吳郭魚(尼羅口孵非鯽)、泰國塘虱(蟾鰻鯰)、琵琶鼠(豹紋翼甲鯰)居多；周末也常見居民在四德橋和福新一橋附近的渠道垂釣，顯示車籠埤排水也是在地居民重要的休閒娛樂空間(圖 21)。釣者、當地農人及長期監測調查車籠埤排水的研究者證實目前仍有粗首馬口鱮(溪哥)、革條田中鯮(台灣石鮒)、高體鯮(牛屎鯮)和極少量的保育類巴氏銀魨等原生魚類棲息。當地居民陳述車籠埤排水過往亦曾捕獲鱧鰻；並且，現在仍然有材棺龜、斑龜和鱉棲息。依據快速棲地生態評估表各項標準，棲地品質評價總分為 36 分(附錄 2-3)。



圖 20 霧峰車籠埤排水治理工程生態檢核資料集



圖 21 霧峰車籠埤排水生態與環境現況

3.3.2.2 設計階段現勘與應急工程生態評估會議

(1) 第一次設計現勘

2018 年 7 月 10 日，本團隊會同德眾工程顧問公司張兆雄技師、許木勝工程師，並邀請本計畫工程生態檢核專業顧問觀察家顧問公司黃于玻總經理、亞洲大學生物科技學系張筱筠老師，進行車籠埤排水整治工程設計的現地勘查；張筱筠老師的研究室長期

調查研究車籠埤排水的生態及監測巴氏銀鮡的族群分布與動態。邀請的專家顧問對車籠埤排水整治工程提出重要的建議，希望市政府水利局能採納，並進一步與社區互動討論，修改工程設計以符合實際的需求。

當日現勘主要建議如下：

- 1) 車籠埤排水並無滿溢氾濫的問題，主要問題在於車籠埤排水以外的低窪地區排水不良，無法將積水排至車籠埤；因此，目前浚深渠底和加高護岸的規劃設計將無法解決周邊社區排水不良的問題，工程並無實質效益。希望水利局能盡快與在地社區溝通，改變工程設計的方向。
- 2) 依據亞洲大學張筱筠老師研究室長期的監測調查，革條田中鯉鰻(台灣石鮡)、高體鯉鰻(牛屎鯉)和保育類巴氏銀鮡在車籠埤排水中的棲息地主要在工程起點(1K+700)、四德九鄰橋至丁台橋之間有水草的緩流區域。但是，車籠埤排水每年都會定期清淤、移除水生植物，而影響水質淨化功能和魚類的棲息生存；若依照目前浚深渠底的工程設計，將更嚴重的衝擊巴氏銀鮡等原生魚類的生存。
- 3) 車籠埤排水現在還有柴棺龜、斑龜、鱉棲息；但是，目前的垂直護岸無法讓斑龜、鱉，或其他動物順利爬上岸。建議可以將部分工程經費用來設計表面粗糙、坡度和緩、連結渠底和護岸頂部的動物通道，改善有利兩棲動物生存的環境。
- 4) 本案的工程設計可參考高公局在 6 號國道草屯交流道設置埤塘復育巴氏銀鮡的經驗，可在霧峰交流道中的空地或其他公有空地挖掘埤塘，引入車籠埤排水的水流，一方面可以發揮局部滯洪、蓄水功能，另一方面可做為巴氏銀鮡等原生魚類的復育棲地；亦可委由社區經營管理，做為民眾休閒娛樂的公共空間。

(2) 車籠埤排水應急工程生態評估會議

七月中旬由水利工程科負責的車籠埤排水四德橋上游護岸改建應急工程開始進行施工；雖然應急工程無須進行生態檢核，但該應急工程的工區範圍正好涵蓋巴氏銀鮡的分布範圍。大地工程科負責車籠埤排水生態檢核計畫，隨即於 8 月 2 日於水利局召集施工、設計廠商及本團隊舉行應急工程生態評估會議。本團隊建議應急工程範圍應避免浚深渠底，並於霧峰交流道附近的公有空地設置埤塘，營造巴氏銀鮡及其他原生淡水魚類的棲地環境。會議最後由馬名謙副局長裁示：1)停止該項應急工程，併入車籠埤排水前瞻計畫中執行；2)請德眾顧問公司與相關單位協商討論，以避免渠底擾動為原則重新進行設計；3)請大地工程科及德眾顧問公司參考國道 6 號東草屯交流道設置生態池的經驗，協商規劃霧峰交流附近設置埤塘。

(3) 第二次設計現勘

為執行應急工程生態評估會議的決議，本團隊邀請張筱筠老師，會同水利局承辦人員及德眾顧問公司於 8 月 29 日上午進行車籠埤排水在霧峰交流道及丁台橋至四德橋之間的現地勘查，討論設置埤塘用地位置及巴氏銀鮡分布範圍改善設計施工的可行性。現勘決議事項如下：

- 1) 三號國道霧峰交流道間適合的空地(N24.05265, E120.67860)，可挖掘埤塘引入車籠埤排水的水流，供魚類棲息利用。待水利局行文高公局，取得土地使用同意後，可優先施工設置埤塘。
- 2) 提供魚類能自由進出車籠埤排水與埤塘的水道，大約 1 公尺寬即可。為避免池內淤沙，使得清淤時干擾魚類，應先設置一沉沙池，張老師動員學生及社區人力進行清淤工作。
- 3) 巴氏銀鮡不需要深水環境，設置之滯洪池水深 60 - 80 公分左右即可，可放入漂浮性的原生水生植物提供其產卵環境。
- 4) 丁台橋到四德九鄰橋間，為巴氏銀鮡、台灣石鮒、材棺龜、斑龜、鱉等動物的重要棲地，已避免浚深，但部分漿砌石護岸必須修補。若工程範圍會影響到魚類，則先通知張筱筠老師，給予兩到三個工作天，先招集人力將魚類捕捉，另行安置於滯洪池。
- 5) 魚類安置入滯洪池前，須先進行檢疫與殺菌等工作；相關工作所需的電力設備可編入工程預算請施工廠商協助供應。

第二次現勘之後，德眾顧問公司提供的緩坡埤塘初步設計規劃如圖 22，使用高公局 3 號國道霧工段 121 地號，埤塘用地面積約 2,200 平方公尺，底面積約 1,600 平方公尺，蓄水量約 5,220 立方公尺。本團隊建議埤塘周圍的原生植栽配置如下：



圖 22 霧峰交流道設置埤塘的初步規劃

- 1) 周圍淺水緩坡區域水生植物種類：李氏禾、小穀精草、長柄石龍尾、台灣水龍等。
- 2) 鄰近水邊區域的混合種植灌叢、草本種類：宜梧、風箱樹、月桃、野薑花、魚腥草。

- 3) 鄰近水邊區域以大間距混合種植樹木種類：水茄苳(穗花棋盤腳)、水柳、水社柳。
- 4) 周圍岸上以大間距混合種植樹木種類：茄苳、烏柏、九芎、錫蘭饅頭果、江某、筆筒樹。

(4) 霧峰交流道用地協調會

為取得交通部高速公路局中區養護工程分局同意撥用霧峰交流道空地設置埤塘，2018年10月18日於台中市政府水利局舉行用地協調會議，與高公局協商霧峰交流道設置埤塘土地使用議題。

因無法順利取得土地使用同意，只能取消設置埤塘的補償方案，改為採用施工前捕捉工程範圍內的原生魚類和龜鱉類，在鄰近區域暫時移置圈養，待施工完成後再釋放回車籠埤排水適合棲地的補救替代方案，以減輕施工過程對原生魚類和龜鱉類的衝擊。

3.3.2.3 生態關注區域圖

車籠埤排水治理工程的基本設計預計全段浚深渠底以達25年重現期的防洪需求，但四德九鄰橋至霧峰交流道附近有水草生長的緩水流區段巴氏銀鮡與其他原生魚類和龜、鱉的潛在分布棲地，應避免對此區段進行大規模的渠底浚深擾動，且渠道兩岸的果樹和樹木，亦為需要保全的對象；生態關注區域圖已標示岸邊樹木及盡量避免大規模浚深渠道的區段範圍(附錄2-4)。

3.3.2.4 生態保育措施

(1) 迴避措施

- A. 施工前必須由溪流魚類生態專業團隊擬定車籠埤排水原生魚類及龜鱉類等水生動物的暫時圈養及原地釋放計畫，以進行捕捉、移置、圈養和物種存活觀察紀錄作業，並於完工後釋放回車籠埤排水環境適合的區段。
- B. 施工應避開岸邊樹木及果樹。若樹木影響加高護岸施作，必須移除部分枝條，應先取得地主同意，不可過度或不當修枝。工區及施工便道周圍樹木多屬私有果樹或樹木，如有影響護岸施作的側枝，必須先與地主協調後，方得修剪。若既有樹木位於護岸施作位置，應優先考慮修改護岸設計以繞過該樹木，避免不必要的樹木移除；若需移除樹木，必須先暫停施工，並立即通知生態檢核和監造設計團隊會勘討論妥善處置方法。

(2) 縮小措施

1K+680~3K+080 區段為原生魚類主要棲地，不浚深渠底。但若需進入渠底修補護岸，應避免阻斷水流及過度擾動渠底，須強排檔水措施以免濁度遽升造成水質劣化。

(3) 減輕措施

施工過程中，有渠底浚深開挖的部分，必須設置排檔水及沉沙池設施，避免施工過程影響水質。

(4) 補償措施

在比鄰農田區段選擇適當位置，在渠道內側護岸設置約 40 公分寬、粗糙面的緩坡 (坡度低於 30 度) 動物通道，連結渠底與護岸頂部，以利動物通行。

依據各項生態友善措施制定的施工階段生態保育措施自主檢查表如附錄 2-5，未來應編列施工階段生態檢核經費，由生態檢核團隊及監造單位查核、監督施工廠商確實執行與填報。

3.3.2.5 規劃設計階段生態檢核說明會

本團隊已於 2018 年 11 月 2 日借用丁台里活動中心，由水利局主持細部設計生態檢核說明會，向車籠埤排水治理工程範圍沿線的居民說明工程設計內容、生態調查結果及相關的友善生態措施。



圖 23 2018 年 11 月 2 日車籠埤排水治理工程細部設計生態檢核說明會

3.3.2.6 設計監造階段現勘及生態檢核說明會

本團隊已於 12 月 24 日會同台中市政府水利局、監造(德眾工程顧問公司)及施工(五湖四海營造公司)單位進行施工前現勘，確認關注區域和緩坡動物通道的位置與施工方式(附錄 2-4)，並討論、設計施工階段生態檢核自主檢查表的內容(附錄 2-5)，以協助施工單位順利執行生態保育管理措施。

另於 2018 年 12 月 28 日，本團隊會同施工階段生態檢核團隊、監造及施工廠商，借用丁台



圖 24 2018 年 12 月 28 日車籠埤排水施工前說明會

里活動中心，由水利局主持生態檢核施工前說明會，向車籠埤排水治理工程範圍沿線的居民說明工程的友善生態措施及施工過程自主檢查工作項目、內容，以建立施工團隊與社區的聯繫。

3.3.2.7 後續工作

(1) 施工階段原生魚類移置圈養作業

原本規劃在霧峰交流道設置埤塘營造適合車籠埤原生水生生物棲息環境的方案因無法取的用地而取消，為減輕施工過程對原生魚類的衝擊，工程經費已編列預算委託專業淡水魚類生態團隊在施工前捕捉原生魚類進行移置、圈養，待完工後再釋放回車籠埤排水環境適合的區段。

(2) 施工階段生態檢核

完整的生態檢核機制應包含施工及維護管理階段；車籠埤排水治理工程因範圍大(1.7K - 5.3K)、工期長(400 日)，且有保育類原生魚類和龜類棲息，施工過程需要確實監督查核生態保育措施的執行及進行生態環境監測，工程經費也已編列預算委託生態專業團隊執行施工階段生態檢核。建議此階段生態檢核的工作內容如下列：

- A. 配合車籠埤原生魚類捕捉和移置圈養作業，進行車籠埤魚類調查，紀錄捕捉種類和數量，同時移除外來種。
- B. 在未浚深渠底區段範圍每月定點監測水流流速及水質的濁度、比導電度、pH 變化，及每季定點以網具調查記錄魚類種類及數量；每月在工程範圍沿線記錄鳥類、蜻蜓種類及施工現況，並應有地理座標(geo-tagged)的照片為紀錄佐證。
- C. 以上調查紀錄必須轉化為符合 DarwinCore 欄位格式的生物名錄、分布(occurrence)或取樣調查(sampling event)等表單紀錄資料及相關詮釋資料(metadata)，並以執行生態檢核單位及委託單位(台中市政府水利局)名義發布於台灣生物多樣性資訊機構的[整合資料發布平台\(IPT\)](http://ipt.taibif.tw/)¹⁶。
- D. 在施工中期及完工後各進行一次無人載具航拍製圖，以追蹤、比對施工前、中、後期工程範圍的環境變化。航拍製圖的正射影像需發布於 [OpenAerialMap \(OAM\)](https://map.openaerialmap.org/)¹⁷ 開放平台，正射影像像元地面解析必須小於 6 公分；正射影像下載連結、Google Earth 圖磚、3D 點雲及材質網模型等及其他生態檢核資料可發布於中央研究院資料

¹⁶ IPT <http://ipt.taibif.tw/>

¹⁷ OAM <https://map.openaerialmap.org/>

寄存所的[生態檢核資料集主題](#)¹⁸。完整調查及航拍專案(原始影像及計算成果)資料(包含生物名錄、分布、照片、影片)需以硬碟或隨身碟複製備份交付委託單位。

E. 與工程主辦單位和監造、施工廠商保持密切聯繫；若有生態保育措施的施工異常通報，必須盡速會勘討論妥善處置措施。

F. 每月查核施工廠商執行生態保育措施的情形，並督促按時填報、提送委託單位。

3.3.2.8 預期效益

本計畫執行規劃設計階段的生態檢核已建立施工前的開放的基礎生態環境資訊，並依據生態調查現況和工程目標，與設計單位和委託單位進行協調溝通，改善工程設計方案以配合相關生態保育及友善措施。後續施工階段的生態保育措施和生態檢核工作若能確實執行，可確保治理工程依照規劃完成，並累積全工程周期的生態監測紀錄資料及執行生態友善方案的經驗，做為未來工程效益追蹤評估的重要資訊來源。

3.3.3 豐原北坑溪

3.3.3.1 基礎資料收集

(1) 航拍及影像處理

航拍後製產生的正射影像已發布於 [OpenAerialMap](#)¹⁹，開放瀏覽及下載。工程範圍、Google Earth / Maps 圖磚、正射影像連結及動植物名錄等相關資料已發布於中央研究院[研究資料寄存所](#)²⁰開放平台。

¹⁸ 生態檢核資料集主題 <https://data.depositar.io/group/eco-check>

¹⁹ 豐原北坑溪正射影像 <https://tinyurl.com/y9f5y3bf>

²⁰ 豐原北坑溪生態檢核資料集 <https://data.depositar.io/dataset/8751a>

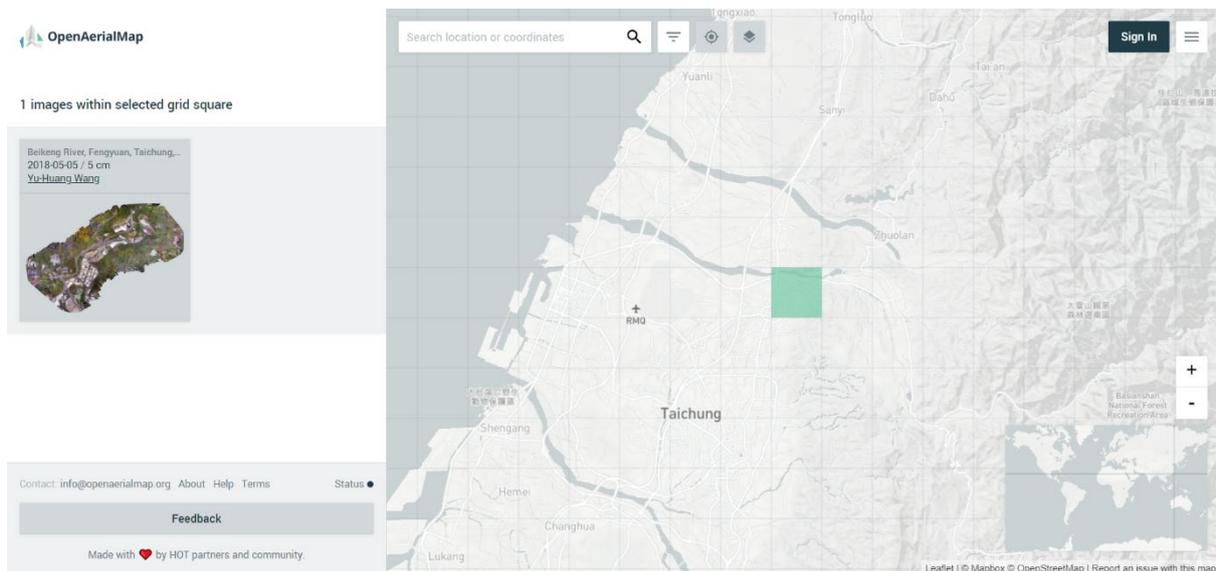


圖 25 豐原北坑溪正射影像發布於 OpenAerialMap

(2) 生態調查

目前已紀錄 49 科、84 種維管束植物(附錄 3-1)、41 科、83 種動物(附錄 3-2；包括 1 種蜘蛛、44 種昆蟲、1 種溪蟹、2 種溪蝦、6 種魚類、4 種兩棲類、4 種爬蟲類、18 種鳥類、3 種哺乳類)。

北坑溪為旱溪最上游支流之一，位於頭嵙山系西北角，也是石虎重要棲地的邊緣。雖然中、下游區兩側緊臨道路和住宅區，但上游區段有相當豐富的動、植物自然資源。上游淺

窄的小溪流中可以很容易觀察到魚類、蟹類的活動，有拉氏清溪蟹(芮氏明溪蟹)和臺灣石賓、馬口魚(臺灣鬚鱨)、粗首鱨(粗首馬口鱨)、明潭吻蝦虎等原生魚類；溪岸也非常容易觀察到許多種類的蜻蜓和蝴蝶。上游區左岸陡坡面為果園廢棄後演替的次生林，也可能是石虎、食蟹獾、白鼻心、鼬獾等哺乳動物的棲息地，因此架設了兩部紅外線自動相機進行監測。自動相機拍攝到流浪狗、白鼻心、赤腹松鼠、刺鼠等哺乳動物，以及山紅頭、小彎嘴畫眉、竹雞、翠翼鳩、白腰鵲鳩等鳥類；從自動相機的紀錄觀察



圖 26 豐原北坑溪治理工程生態檢核資料集

到流浪狗經常進出林地，造成很大的干擾(圖 27)。依據快速棲地生態評估表各項標準，棲地品質評價總分為 38 分(附錄 3-3)。

北坑溪每逢周末、假日有許多市民來三崁頂登山步道健行，此治理工程應採取自然化、妥善的規劃設計，拆除或減少溪流中既有的水泥鋪面、降低固床工高低落差、局部拆除部分既有固床工、保護現有的自然底質溪段，把這個區段改善做為自然觀察和環境教育解說的優良場域。





圖 27 豐原北坑溪生態與環境現況

3.3.3.2 設計階段現勘與細部設計修改協調會議

(1) 細部設計現勘

本團隊已於 2018 年 8 月 8 日邀請特有生物保育研究中心楊正雄研究員前往北坑溪現勘；另外，本團隊在 8 月 15 日會同水利局承辦人員和家鼎技術顧問公司王志萍工程師進行細部設計現勘，提出以下改善修正建議：

- 1) 取消 0K+0.0041 新設固床工(#1)
- 2) 打除 0K+004.1~0K+079.3 河床兩側既有混凝土鋪面，恢復溪床自然底質與滲透功能。若擔心護岸坡腳沖刷，僅於兩側護岸坡腳與溪床連接處施作約 0.5 公尺寬的混凝土鋪面；或將部分打除並處理好的混凝土塊堆置於溪床兩側，以維持水流集中。

- 3) 0K+079.3~0K+099.3 新增階梯式固床工(#2)應設置於既有的兩階固床工之間，並降低第 1 階既有固床工高度、保留下方深潭、打除既有 1、2 階固床工之間的混凝土鋪面。各階固床工下方應營造深潭環境，以利魚類上溯洄游。
- 4) 取消 0K+138.4~0K+144.4 新設階梯式固床工，並打除該位置既有固床工的中間三分之一的上方部分，以降低固床工的高差，並使水流集中。



圖 28 豐原北坑溪 0K+000~0K+144.4 細部設計平面配置

- 5) 取消 0K+158.6~0K+161.9 新設階梯式固床工(#4)，並打除該位置既有固床工的中間三分之一的上方部分，以降低固床工的高差，並使水流集中。
- 6) 0K+175.7~0K+195.7 新設階梯式固床工(#5)，應設置於既有的第 1 階與最後一階既有固床工之間，並降低第 1 階既有固床工高度、保留下方深潭。若該位置第一階至最後一階既有固床工之間的溪床有混凝土鋪面，則應打除，以恢復溪床自然底質及滲透功能。各階固床工下方應營造深潭環境，以利魚類上溯洄游。
- 7) 打除 0K+245.3~0K+354.1 既有河道混凝土鋪面，取消混凝土砌石塊設計，以恢復溪床自然底質與滲透功能。若擔心護岸坡腳沖刷，可將部分打除的混凝土塊堆置於溪床兩側，以避免護岸坡腳沖刷，並維持水流集中。

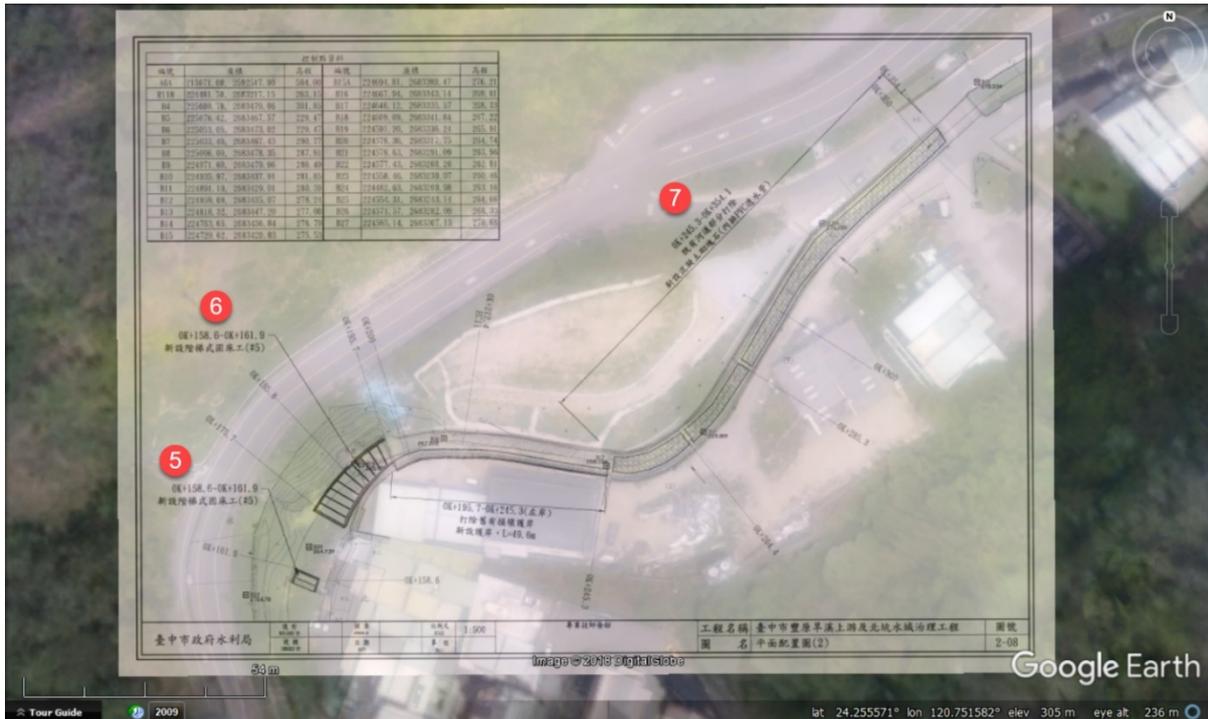


圖 29 豐原北坑溪 OK+158~OK+354 細部設計平面配置

8) OK+404 新設新增階梯式固床工(#6)，應設置於既有的第 1 階與最後一階既有固床工之間，並降低第 1 階既有固床工高度、保留下方深潭。打除第一階至最後一階既有固床工之間的溪床混凝土鋪面，以恢復溪床自然底質及滲透功能。各階固床工下方應營造深潭環境，以利魚類上溯洄游。



圖 30 豐原北坑溪 OK+345~OK+500 細部設計平面配置

- 9) 取消主支流匯流兩側種植草皮。
- 10) 取消 0K+633 新設階梯式固床工(#7)。既有的第 1 階固床工底部已淘空，露出岩盤，建議可拆除；若考慮保留支撐護岸結構，建議打除此固床工底部三分之一，使上下溪床連結，以利魚類及其他動物在上、下游間移。
- 11) 0K+640~ 0K+741.4 紙模壓花地坪改採間空隙透水鋪面。將既有水泥路面刨除，於地面垂直放置直徑約 10 公分的紙管或竹管，管內填補現地的土石，紙管(或竹管)外圍區域再以混凝土填平。
- 12) 0K+640~ 0K+741.4 山壁水泥垂直護岸應沿壁面增設緩降動物坡道，以利動物進入或離開溪床，並降低固床工落差。
- 13) 取消 0K+706.2~ 0K+741.4 炮仗花壁掛植栽。



圖 31 豐原北坑溪 0K+531~0K+741 細部設計平面配置

(2) 細部設計修改協調會議

細部設計現勘提出的修改建議在工程設計方面有不同的考量與看法，為解決生態與工程設計上的歧見，台中市政府水利局在 2018 年 10 月 11 日召集生態檢核與工程設計團隊考量生態友善及工程安全面向，協調討論折衷方案，以納入最終的細部設計及生態保育措施；設計修改討論會議紀錄如附錄 3-5。

3.3.3.3 生態關注區域圖

北坑溪治理工程的主要生態關注區域(附錄 3-6)包括：

- 1) 0K+145 - 0K+200 右岸林地、0K+275 右岸的大樟樹，施工過程應予以保存。

2) 上游 0K+500 至 0K+630 為寬度狹窄自然底質的溪段，但卻是拉氏青溪蟹、馬口魚、石賓、明潭吻蝦虎等魚類，以及許多蜻蜓、豆娘幼蟲的棲息環境，是北坑溪目前生態最為豐富的精華區段，治理工程必須完全保存這一區段的棲地，避免遭受破壞。



圖 32 北坑溪 0K+500 至 0K+630 狹窄自然底質溪段的豐富生態

3) 0K+500 以上的濱溪與左岸坡地自然植被是蝶類、蛙類、鳥類重要的棲息環境也必須保存，應完全避免人工景觀植栽。

3.3.3.4 生態保育措施

目前，治理工程範圍 0K+633 的上游區段因過往不當的水泥固床工設計，讓原生的魚類在枯水期被圍困在封閉的小水域環境中，無法在上、下游間移動；並且，垂直的水泥護岸讓動物難以進入或離開溝渠；調查過程中，觀察到拉氏清溪蟹很費力的從垂直的水泥護岸，極小心、緩慢的爬入水中。中、下游 0k+245 - 0K+354 和 0K+004 - 0K+079 兩區段溪床的混凝土鋪面阻斷溪水向溪床的滲透及溪床礫石的天然淨化作用，且因沿岸工廠、住家的廢水排入溪中，加上固床工高低落差形成的滯水區水質優養化。這些過往不良的設計應該在新的工程予以改善，並避免再度導入過度的水泥化和人工景觀工程。



圖 33 0K+633 的上游區段過往不當的水泥固床工及垂直護岸設計

為保存及恢復局部北坑溪較為自然的狀態，建議採取以下主要的生態保育/友善措施：

(1) 迴避措施

- A. 選擇在乾季枯水期開始施工。施工前必須由溪流魚類生態專業(或生態檢核)隊協助捕捉 0K - 0K+440 之間的原生魚類，移置慈濟橋下游環境合適的溪段中釋放，機具才能進入溪床開始施工作業。
- B. 完整保護上游 0K+500 - 0K+630 自然溪段，不得擾動、開挖，並嚴禁工程廢土、混凝土、廢水進入該溪段及其上游(附錄 3-6)。
- C. 保存 0K+500 以上的濱溪與左岸坡地自然植被，以及 0K+145 - 0K+200 右岸林地、0K+275 右岸的大樟樹(附錄 3-6)。施工道路及機具不得破壞這些區域的樹木；若有需要修整處理，必須先暫停施工，並立即通知工程主辦單位及生態檢核、監造團隊會勘討論妥善處置方法。

(2) 縮小措施

打除 0K+004.1~0K+079.3 和 0K+245.3~0K+354.1 河道既有混凝土鋪面，將原有河道改善為河道兩側 60 公分處設置基礎保護，溪床中央拋石以局部恢復溪床自然底質與滲透功能。



圖 34 減少 0K+004.1~0K+079.3 和 0K+245.3~0K+354.1 溪床混凝土鋪面

(3) 減輕措施

- A. 降低 0K+079.3~0K+099.3 (#2)、0K+138.4~0K+144.4 (#3)、0K+158.6~0K+161.9 (#4)、0K+175.7~0K+195.7 (#5)、0K+404 (#6)等 5 處新設階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。
- B. 0K+640~ 0K+741.4 步道混凝土鋪面於每 1 平方公尺增設 3" PVC 管，內鋪碎石增加透水性。
- C. 0K+706.2~ 0K+741.4 護岸藤蔓攀爬植栽須採用原生物種；建議可選用的種類有風藤、山素英、薜荔、冰粉連、血藤、猿尾藤、酸藤、細梗絡石、瓜馥木、玉葉金花等。
- D. 施工過程中，開挖溪床必須設置排檔水及沉沙池設施，避免施工過程影響水質。

依據各項生態友善措施制定的施工階段生態保育措施自主檢查表如附錄 3-7，未來應編列施工階段生態檢核經費，由生態檢核團隊及監造單位查核、監督施工廠商確實執行與填報。

3.3.3.5 設計階段說明會

本團隊已於 2018 年 10 月 18 日借用南嵩里活動中心，由水利局主持細部設計生態檢核說明會，向北坑溪治理工程範圍沿線南嵩里的居民及南嵩社區發展協會說明工程設計內容、生態調查結果及相關的友善生態措施。



圖 35 2018 年 10 月 18 日豐原北坑溪治理工程細部設計生態檢核說明會

3.3.3.6 施工前現勘及說明會

團隊已於 12 月 14 日會同台中市政府水利局、監造(家鼎技術顧問公司)及施工(欣群營造公司)廠商進行施工前現勘，確認關注區域與對象(附錄 3-6)，並討論、設計施工階段生態檢核自主檢查表的內容(附錄 3-7)，以協助施工單位順利執行生態保育管理措施。

另於 2018 年 12 月 27 日，本團隊會同監造及施工廠商，借用南嵩里活動中心，由水利局主持生態檢核施工前說明會，向北坑溪治理工程範圍的里民說明工程的友善生態措施及施工過程自主檢查工作項目、內容，以建立施工團隊與社區的聯繫。



圖 36 2018 年 12 月 27 日豐原北坑溪治理工程施工前說明會

3.3.3.7 後續工作

北坑溪具備豐富的生態資源，並且為台中市郊區重要的自然休閒區域；假日有許多市民前來健行或自然觀察，南嵩里社區發展協會也長期關注北坑溪的自然生態。為降低治理工程對生態與環境的衝擊，施工過程需要生態專業團隊協助捕捉、釋放原生魚類、監督查核生態保育措施的執行及進行生態環境監測，因此，必須編列預算委託生態專業團隊執行施工階段生態檢核。建議施工階段生態檢核的工作內容如下列：

- A. 與監造及施工廠商協調、合作，選擇在枯水期、施工前，捕捉 0K - 0K+440 之間的原生魚類，移置慈濟橋下游環境合適的溪段中釋放。
- B. 每月在工程範圍沿線記錄鳥類、蝶類、蜻蜓種類及施工現況，並應有地理座標(geo-tagged)的照片為紀錄佐證。
- C. 以上調查紀錄必須轉化為符合 DarwinCore 欄位格式的生物名錄、分布 (occurrence)或取樣調查(sampling event)等表單紀錄資料及相關詮釋資料 (metadata)，並以執行生態檢核單位及委託單位(台中市政府水利局)名義發布於台灣生物多樣性資訊機構的[整合資料發布平台\(IPT\)](http://ipt.taibif.tw/)²¹。
- D. 在施工中期及完工後各進行一次無人載具航拍製圖，以追蹤、比對施工前、中、後期工程範圍的環境變化。航拍製圖的正射影像需發布於 [OpenAerialMap \(OAM\)](https://map.openaerialmap.org/)²² 開放平台，正射影像像元地面解析必須小於 6 公分；正射影像下載連結、Google

²¹ IPT <http://ipt.taibif.tw/>

²² OAM <https://map.openaerialmap.org/>

Earth 圖磚、3D 點雲及材質網模型等及其他生態檢核資料可發布於中央研究院資料寄存所的[生態檢核資料集主題](#)²³。完整調查及航拍專案(原始影像及計算成果)及其他調查資料(包含生物名錄、分布、照片、影片)需以硬碟或隨身碟複製備份交付委託單位。

- E. 每月查核施工廠商執行生態保育措施的情形，並督促按時填報、提送工程主辦單位。
- F. 與工程主辦單位及監造、施工廠商保持密切聯繫；若有生態保育措施的施工異常通報，必須盡速會勘討論妥善處置措施。

3.3.3.8 預期效益

本計畫執行規劃設計階段的生態檢核已建立施工前的開放的基礎生態環境資訊，並依據生態調查現況和工程目標，與設計單位和委託單位進行協調溝通，改善工程設計方案以配合相關生態保育及友善措施。後續施工階段的生態保育措施和生態檢核工作若能確實執行，可確保治理工程依照規劃完成，保存既有的生態資源，降低過往工程不良設計造成生物上下游移動的阻礙，並累積全工程周期的生態監測紀錄資料及執行生態友善方案的經驗，做為未來工程效益追蹤評估的重要資訊來源。

3.3.4 新社九渠溝

3.3.4.1 基礎資料收集

(1) 航拍及影像處理

航拍後製產生的正射影像已發布於 [OpenAerialMap](#)²⁴，開放瀏覽及下載。工程範圍、Google Earth / Maps 圖磚、正射影像連結及動植物名錄等相關資料已發布於中央研究院[研究資料寄存所](#)²⁵開放平台。

²³ 生態檢核資料集主題 <https://data.depositar.io/group/eco-check>

²⁴ 新社九渠溝正射影像 <https://tinyurl.com/y946fyjl>

²⁵ 新社九渠溝生態檢核資料集 <https://data.depositar.io/dataset/2018tchsjpg>

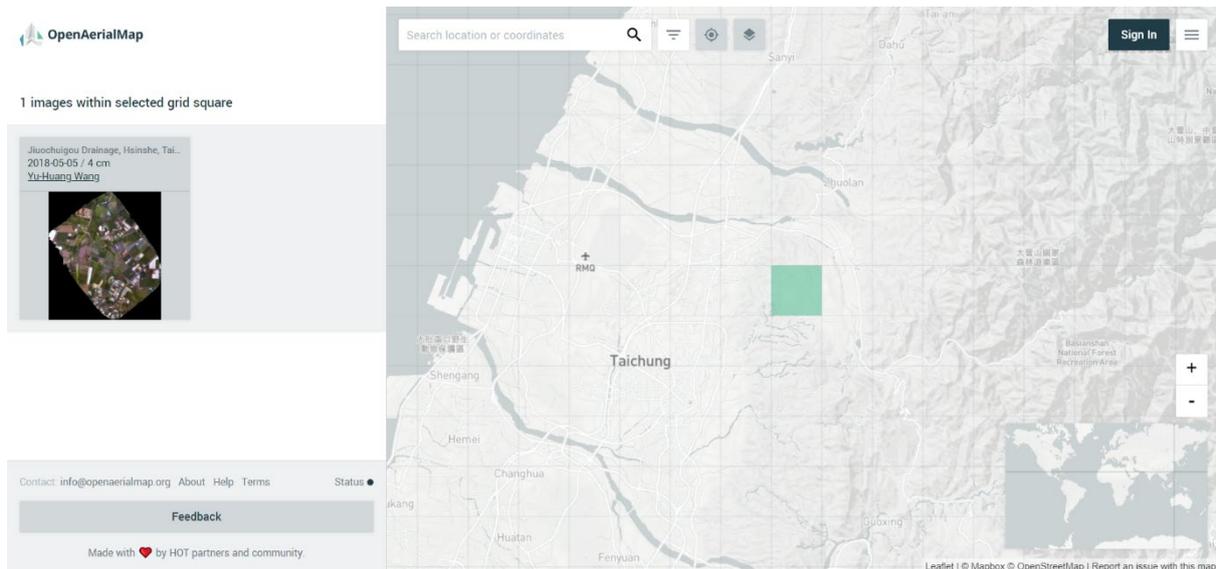


圖 37 新社九渠溝正射影像發布於 OpenAerialMap

(2) 生態調查

目前已紀錄 15 科、20 種維管束植物(附錄 4-1)、26 科、39 種動物(附錄 4-2；包括 12 種昆蟲、2 種蝦類、1 種二枚貝、2 種螺類、9 種魚類、1 種蛙類、1 種爬蟲類、11 種鳥類)；九渠溝中的原生魚類有台灣白魚(臺灣副細鯽，為二級保育類物種)、七星鯉(依據台灣淡水魚紅皮書歸類為易危物種)、馬口魚、石賓、粗首鱮。水生植物主要有馬藻、水蘊草、台灣水龍、水丁香、竹仔菜等，提供了魚類棲息和躲避的環境。

九渠溝與食水崙溪匯流口區段有許多水生植物，為數不少的台灣白魚亦穿梭其中。7 月 20-21 日進行調查時，食水崙溪水量大，且呈現偏白色之混濁樣，台灣白魚、馬口魚、吳郭魚(尼羅口孵非鯽)幾乎都往相對清澈的九渠溝上溯；調查時可見白魚群穿梭在水草附近群游覓食，推測食水崙溪水量大時九渠溝下游可能為台灣白魚的避難所。台灣白魚需要的是多樣底質的河道，若破壞河道中的水生植物群落，台灣白魚便無法在此河段棲息；溪床自然的礫石底質能讓水生植物固著生長，也是蜻蜓幼蟲和其他水生昆蟲的棲息環境。治理工程應盡可能保存自然的底質，讓水生植物自然生長以營造



圖 38 新社九渠溝生態檢核資料集

適合原生魚類和昆蟲生存的多樣化棲息環境。依據快速棲地生態評估表各項標準，棲地品質評價總分為 41 分(附錄 4-3)。



圖 39 新社九渠溝生態環境現況與魚類。

3.3.4.2 設計階段現勘

本團隊已於 9 月 7 日邀請特有生物保育研究中心楊正雄研究員，並會同水利局承辦人員和翊盛工程顧問公司葉建緯工程師進行細部設計現勘，提出以下改善修正建議：

- 1) 0K+000 - 0K+340 區段的渠底不以混凝土封底(圖 40)，維持原有的礫石底質，或挖除既有的混凝土鋪面，以保持或恢復自然底質的透水、淨化水質、營造多樣化棲

地等功能。破除的混凝土塊去除鋼筋並妥善處理後可堆置於渠底兩側，一方面保護新護岸基礎，一方面做為魚類或其他動物的棲息地。

- 2) 拆除 OK+134 附近造成高低落差的固床工(圖 40)，敲除且經妥善處理的混凝土塊可堆置此處，利用地勢營造湍流環境。



圖 40 OK+000 - OK+340 設計平面配置

- 3) OK+340 - OK+500 區段左岸(馬力埔橋兩側)因為民宅緊鄰護岸，考量新護岸的結構安全，並使水流快速通過橋下，此區段的渠底設計是以混凝土封底，建議考量溪床自然底質滲透及設計結構強度與安全之均衡權重，以格框間置自然底質方式施作，避免渠底完全水泥覆蓋，保留部分自然滲透功能與礫石淨化水質的功能。



圖 41 OK+340 - OK+500 區段左岸(馬力埔橋兩側)民宅緊鄰護岸

- 4) 在適當位置的渠道內側護岸設置約 40 公分寬、粗糙面的緩坡 (坡度低於 30 度) 動物通道連結渠底與護岸頂部。
- 5) 因為原渠道狹窄，需要拓寬與部分浚深，開挖的工期應盡可能限縮於 11 月至 3 月乾季，以降低對食水崙溪水質的衝擊。

3.3.4.3 生態關注區域圖

因為渠道兩側為果園或民宅，且拓寬用地尚需要進行徵收，治理工程範圍內及周邊並無特殊保全對象；但是，渠道進行拓寬、浚深和挖除既有水泥渠底，施工期間一定會造成高濁度的溪水流入食水崙溪，可能衝擊台灣白魚和其他魚類的棲息環境。因此，建議在乾季枯水期間施工，食水崙溪匯流附近的棲地和水質必須管理維護好(附錄 4-5)；工區若有水流輸出，必須先截流沉降，降低濁度再流入食水崙溪。

3.3.4.4 生態保育措施

因為渠道斷面不足，必須進行拓寬和浚深；但是，因為拓寬渠道所需的用地尚未完成徵收程序，未來還有影響工程設計的變動因素，設計單位無法依據現勘時提出的生態友善措施意見進行細部設計修改，生態檢核目前提出以下原則性的措施做為未來工程細部設計修改及施工改善參考：

(1) 減輕措施

- A. 渠道開挖工期應限於乾季 11 月至 3 月，以避免對食水崙溪水質造成嚴重衝擊。施工前應從工區上游開始逐步進行截流斷水(灌溉取水應先用臨時抽水管線引水至周邊灌溉渠道)，同時，委託生態專業團隊協助將魚類往下游驅趕或捕撈至食水崙溪主流(外來魚種可移除)。
- B. 0K+000 - 0K+340 區段的渠底不以混凝土封底，維持原有的礫石底質，或破除既有的混凝土鋪面；建議 0K+340 - 0K+500 區段以格框間置自然底質方式施作，避免渠底完全水泥覆蓋，保留部分自然滲透功能與礫石淨化水質的功能。
- C. 護岸採複式預鑄結構，避免直接在渠道內灌注混凝土施作，以確保水質酸鹼度不受施工影響。

(3) 補償措施

- A. 在臨果園或農地邊界適當位置的渠道內側護岸設置約 40 公分寬、粗糙面的緩坡(坡度小於 30 度)動物通道，連結渠底與護岸頂部。
- B. 若渠道拓寬用地尚有空間，仍建議在臨道路一側的適當位置設計可以讓人進出渠道的緩降階梯。

3.3.4.5 後續工作

此治理工程案因為使用土地尚未完成徵收，細部設計修改、設計階段與監造階段的說明會及施工前現勘將在用地取得後，由工程主辦單位另案委託生態檢核團隊執行。

(1) 細部設計修改、設計階段說明會

新社九渠溝治理工程在取得用地後、進行施工招標作業之前，建議工程主辦單位應先另案委託生態專業團隊開始執行生態檢核程序，由新的生態檢核團隊參考現階段生態檢核已提出的生態友善措施，與設計廠商協調、討論，完成細部設計修改，以提出完整的生態友善措施及施工自主檢核表，並舉辦設計階段的說明會。

(2) 施工前現勘及說明會

在施工發包後，會同工程主辦單位、監造及施工廠商進行施工前現勘，確認關注區域的保全對象及各項施工階段生態友善措施，並舉辦施工說明會。

(3) 施工階段生態檢核

九渠溝因為有台灣白魚及其他原生魚類棲息，渠道拓寬、浚深及護岸工程將對原有的生態與環境造成衝擊；為盡可能降低影響，並藉由此工程改善渠道底部的透水性及設置動物通道，施工過程需要生態專業團隊協助捕捉、驅趕原生魚類至食水料溪主流、監督查核生態保育措施的執行及進行生態環境監測，因此，必須編列預算執行施工階段生態檢核。建議此階段生態檢核的工作內容如下列：

- A. 與監造及施工廠商協調、合作，選擇在枯水期(11 - 3 月)、施工前，從工區上游開始逐步進行截流斷水，將魚類往下游驅趕或捕撈至食水料溪主流(外來魚種可移除)。
- B. 每月監測九渠溝與食水料溪匯流處上、下游各一處的水質與魚類種類、數量變化，以比對施工過程對食水料溪水質和魚類的影響；此外，每月亦需在工程範圍沿線記錄鳥類、蝶類、蜻蜓種類及施工現況，並應有地理座標(geo-tagged)的照片為紀錄佐證。
- C. 以上調查紀錄必須轉化為符合 DarwinCore 欄位格式的生物名錄、分布(occurrence)或取樣調查(sampling event)等表單紀錄資料及相關詮釋資料(metadata)，並以執行生態檢核單位及委託單位(台中市政府水利局)名義發布於台灣生物多樣性資訊機構的整合資料發布平台(IPT)。
- D. 在施工中期及完工後各進行一次無人載具航拍製圖，以追蹤、比對施工前、中、後期工程範圍的環境變化。航拍製圖的正射影像需發布於 OpenAerialMap (OAM) 開放平台，正射影像像元地面解析必須小於 6 公分；正射影像下載連結、Google

Earth 圖磚、3D 點雲及材質網模型等及其他生態檢核資料可發布於中央研究院資料寄存所的生態檢核資料集主題。完整調查及航拍專案(原始影像及計算成果)及其他調查資料(包含生物名錄、分布、照片、影片)需以硬碟或隨身碟複製備份交付委託單位。

- E. 每月查核施工廠商執行生態保育措施的情形，並督促按時填報、提送工程主辦單位。
- F. 與工程主辦單位及監造、施工廠商保持密切聯繫；若有生態保育措施的施工異常通報，必須盡速會勘討論妥善處置措施。

3.3.4.6 預期效益

本計畫執行規劃設計階段的生態檢核已建立施工前的開放的基礎生態環境資訊，並依據生態調查現況和工程目標，與設計單位和委託單位進行協調溝通，改善工程設計方案以配合相關生態保育及友善措施。後續細部設計修改及施工階段的生態保育措施和生態檢核工作若能確實執行，可確保治理工程依照規劃完成，降低施工的衝擊，移除過往工程不良設計造成生物上下游移動的阻礙及渠道底部的透水性，並累積全工程周期的生態監測紀錄資料及執行生態友善方案的經驗，做為未來工程效益追蹤評估的重要資訊來源。

第四章 結論與建議

4.1 結論

- (1) 大里中興排水治理工程已完成設計監造階段的生態檢核工作，並在 10 月底本計畫合約結束前協助監造及施工廠商進行施工階段的保育措施自主檢查。8 至 10 月施工期間查核生態保育措施自主檢查表執行與填報情形，發現以下狀況必須改善：
 - A. 1K+485 動物緩坡通道的表面粗糙化處理不足，應設法加以改善。
 - B. 1K+080 到 1K+132.24 利農橋下游護岸基礎補強工程，缺乏妥善的排擋水設施，擾動底泥致使下游的水質濁度提高；後續監造單位應確實要求施工廠商依照自主檢查表妥善設置排擋水設施，避免施工造成水質劣化引起爭議。
- (2) 霧峰車籠埤排水、豐原北坑溪治理工程已完成規劃設計現勘、生態關注區域圖及生態保育措施，並由設計顧問公司依據現勘討論決議完成細部設計修改，設計階段說明會、施工前現勘及說明會均已完成。兩治理工程因為有關注物種及自然生態環境，且工期長，應編列預算執行施工階段生態檢核工作。
- (3) 新社九渠溝治理工程生態檢核已完成規劃設計現勘、生態關注區域圖、生態保育措施及自主檢查表；因用地尚未取得，仍有影響工程設計的變動因素，設計廠商現階段無法參考生態檢核建議完成細部設計修改。在取得用地後、進行施工招標作業之前，建議工程主辦單位應先另案委託生態專業團隊開始執行生態檢核程序，由新的生態檢核團隊參考現階段生態檢核已提出的生態關注區域及友善措施，與設計廠商協調、討論，完成細部設計修改，再提出完整的生態友善措施及施工自主檢核表，並舉辦設計階段的說明會；後續協同監造和施工單位辦理施工前現勘與說明會，並執行施工階段生態檢核。
- (4) 四件治理工程生態檢核計畫相關的資料集已發布於中央研究院研究資料寄存所開放平台的[生態檢核資料主題](#)²⁶；各別資料集的連結如表 1 所列，市政府可利用此連結開放各工程案件生態檢核相關資料。

²⁶ 研究資料寄存所 - 生態檢核主題資料 <https://data.depositar.io/group/eco-check>

表 1 四件治理工程生態檢核資料集連結網址

資料集名稱	連結網址
2018 台中市大里區中興排水治理工程生態檢核	https://data.depositar.io/dataset/3b6a6
2018 台中市霧峰區車籠埤排水治理工程生態檢核	https://data.depositar.io/dataset/fde73
2018 台中市豐原區北坑溪治理工程生態檢核	https://data.depositar.io/dataset/8751a
2018 台中市新社區九渠溝治理工程生態檢核	https://data.depositar.io/dataset/2018tchsjpg

4.2 建議

4.2.1 治理工程應修復人與溪流生態共生的關係

區域排水治理工程是雖然為了達到防洪標準而設計加高護岸，卻造成直接看見水體的視野受阻，渠道或溪流中可能被傾倒垃圾或排放廢水而不容易發現，人與水的關係也因為高聳的護岸落差而更加疏遠。本計畫在現勘過程有建議主辦單位和設計廠商應該加入人能夠容易親近水邊的設施，如緩坡道或階梯；礙於目前政府水利部門和部分民眾擔心接近水邊容易發生危險的想法而無法納入設計，現階段僅能接受寬度適合動物通行的緩坡道。但是，早期的護岸確有考量日常生活或農業活動的親水需求，而設計便於接近水邊的階梯(圖 42 早期漿砌石護岸工程設計進出渠道的階梯)，近期的設計和現在的思維卻捨去在新的工程中改善親水設計的機會，殊為可惜。建議公部門未來應反轉現在"懼水"的觀念，加強宣導親水安全，並致力於恢復水道的自然景觀及改善水質和親水設施，讓民眾認知與水共生、共榮的重要。



圖 42 早期漿砌石護岸工程設計進出渠道的階梯

計，現階段僅能接受寬度適合動物通行的緩坡道。但是，早期的護岸確有考量日常生活或農業活動的親水需求，而設計便於接近水邊的階梯(圖 42 早期漿砌石護岸工程設計進出渠道的階梯)，近期的設計和現在的思維卻捨去在新的工程中改善親水設計的機會，殊為可惜。建議公部門未來應反轉現在"懼水"的觀念，加強宣導親水安全，並致力於恢復水道的自然景觀及改善水質和親水設施，讓民眾認知與水共生、共榮的重要。

4.2.2 區域排水渠道水生植物無需大規模定期清除

區域排水每年都會定期清淤，清理渠道中的水生植物。在生態調查過程中，發現四個工程區域的水道中都有許多沉水性的水生植物，這些水生植物順著水流而生，不但不會阻礙水流，更能保護渠底及護岸基礎免於水流淘刷；此外，水生植物能淨化水質，也是這些渠道、溪流中魚蝦蟹類和水棲昆蟲重要的棲息環境，而具有重要的生態功能。有關水生植物的功能、種類、管理介紹可參考以下網頁資訊：

- A. 新故鄉文教基金會 - [認識台灣的水生植物](#)²⁷
- B. 特有生物研究保育中心 - [台灣水生植物資源名錄](#)²⁸
- C. 行政院農業委員會 - [台灣水生植物圖誌](#)²⁹
- D. [農田水利圳路生態化](#)³⁰
- E. [美國缺水地區排水溝渠作為魚類與鳥類棲息所需的管理措施](#)³¹

對於區域排水水生植物的清除，目前並無實務的指引或原則，但已有研究報告³²指出沉水性水生植物在渠道水流高流量時，因其倒伏與其柔韌特性使其阻滯係數可趨裸露無植生的土壤渠底；此顯示沉水植物並不會阻礙水流，更可以保護渠底減少沖刷。對於渠道水生植物管理、清除的原則性建議如下：

- 1) 沉水性植物無需清除；若有許多垃圾夾雜其中造成渠道淤塞，則需進行清除工作。
- 2) 浮水性植物保留原生植物，清除外來強勢種類，如布袋蓮、大萍。
- 3) 挺水性植物通常為生存於溪流、渠道中的動物依賴的棲息或庇護場所，若挺水植物並未佔據一半以上的水道寬度，不需清除。若需要清除，應同時清除堆積在草叢、溪床中的垃圾。
- 4) 建議負責清淤的水利單位應建立長期的渠道植物生長與清除的觀察紀錄，以累積、修正渠道、溪流植物的管理實務經驗。

最終，公部門與設計單位應逐漸放棄渠道完全水泥化的思維，轉而接受渠道自然化、生態化的方法，善用植物與水共生、穩定渠底與邊坡的功能；並藉由社區環境教育活

²⁷ 認識台灣的水生植物 <https://tinyurl.com/ycp4mwo4>

²⁸ 台灣水生植物資源名錄 <https://tesri.tesri.gov.tw/view.php?catid=1871>

²⁹ 台灣水生植物圖誌 <http://subject.forest.gov.tw/species/aquaplants/index.htm>

³⁰ 農田水利圳路生態化 <http://hippo.bse.ntu.edu.tw/~wenlian/eco-eng/farm/farm-1.htm>

³¹ 美國缺水地區排水溝渠作為魚類與鳥類棲息所需的管理措施

<http://hippo.bse.ntu.edu.tw/~wenlian/eco-eng/farm/farm-5.htm>

³² 陳彥璋、高蘇白、楊翰宗、林鎮洋。2009。植栽渠道阻滯係數之研究，農業工程學報，55(3): 15-29。

動向居民宣導水生植物的重要性，停止週期性全面過度的清除擾動，清理渠道應著重於真正阻塞排水的垃圾。

4.2.3 治理工程應盡快落實全工程週期生態檢核

今年度執行此四件治理工程生態檢核的期程是從 5 月開始至 10 月結束，在執行此計畫之前四件工程均已核定通過，且兩件已完成細部設計。此狀況並未符合公共工程委員會要求各單位執行完整生態檢核機制的程序，且生態調查期程過短無法符合生物出現的季節變化而可能影響生態關注區域或物種的認定及保育措施的擬定。建議未來的工程計畫應盡快從審核階段即落實生態檢核機制，以確保工程設計能納入當地的生態環境考量。

4.2.4 工程資訊公開與資料開放

為落實資訊公開透明，促進公民參與，建議應參考林務局和水土保持局流域綜合治理計畫資訊公開的作法，及早主動公開前瞻建設水環境、水安全等與溪流、區域排水整治相關的計畫名稱、工程位置、概要內容、經費等明細資料；並將各階段生態檢核的資料公布於行政院和市政府開放資料平台。

附錄

附錄 1-1 大里中興排水維管束植物名錄

本名錄中共有 21 科、32 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)

雙子葉植物 Dicotyledons

1. Amaranthaceae 莧科 (1)
 1. *Amaranthus viridis* L. 野莧菜 *
2. Anacardiaceae 漆樹科 (1)
 2. *Mangifera indica* L. 芒果 *
3. Apocynaceae 夾竹桃科 (1)
 3. *Alstonia scholaris* (L.) R. Br. 黑板樹 *
4. Asteraceae 菊科 (4)
 4. *Bidens alba* var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 *
 5. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray 王爺葵 *
 6. *Tridax procumbens* L. 長柄菊 *
 7. *Vernonia amygdalina* Delile 扁桃斑鳩菊 †
5. Convolvulaceae 旋花科 (1)
 8. *Ipomoea cairica* (L.) Sweet 番仔藤 *
6. Euphorbiaceae 大戟科 (2)
 9. *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. 大飛揚草 *
 10. *Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg. 血桐
7. Lauraceae 樟科 (1)
 11. *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl 樟樹
8. Malvaceae 錦葵科 (1)
 12. *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花
9. Meliaceae 楝科 (1)

13. *Toona sinensis* (A. Juss.) M. Roem. 香椿 †
10. Moraceae 桑科 (4)
14. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. 構樹
15. *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹
16. *Ficus superba* var. *japonica* Miq. 雀榕
17. *Morus australis* Poir. 小葉桑
11. Myrtaceae 桃金娘科 (1)
18. *Psidium guajava* L. 番石榴 *
12. Onagraceae 柳葉菜科 (1)
19. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell 細葉水丁香
13. Phyllanthaceae 葉下珠科 (1)
20. *Flueggea suffruticosa* (Pall.) Baill. 白飯樹 *
14. Rubiaceae 茜草科 (1)
21. *Paederia foetida* L. 雞屎藤
15. Salicaceae 楊柳科 (1)
22. *Salix warburgii* Seemen 水柳 #
16. Sapindaceae 無患子科 (2)
23. *Euphoria longana* Lam. 龍眼 *
24. *Litchi chinensis* Sonn. 荔枝 †
17. Solanaceae 茄科 (2)
25. *Physalis angulata* L. 燈籠草 *
26. *Solanum erianthum* D. Don 山煙草 *

單子葉植物 Monocotyledons

18. Cyperaceae 莎草科 (2)
27. *Cyperus involucratus* Rottb. 輪傘莎草 †
28. *Cyperus iria* L. 碎米莎草
19. Musaceae 芭蕉科 (1)
29. *Musa sapientum* L. 香蕉
20. Poaceae 禾本科 (1)
30. *Panicum maximum* Jacq. 大黍 *

21. Potamogetonaceae 眼子菜科 (2)

31. *Potamogeton crispus* L. 馬藻

32. *Potamogeton malaianus* Miq. 匙葉眼子菜

附錄 1-2 大里中興排水動物名錄

本名錄中共有 13 科、15 種，綱或科名後括弧內為該類群之物種總數。

昆蟲綱 Insecta (2)

1. 鳳蝶科 Papilionidae (1)
 1. *Graphium sarpedon* subsp. *connectens* (Fruhstorfer, 1906) 青鳳蝶
2. 蜻蜓科 Libellulidae (1)
 2. *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) 薄翅蜻蜓

條鱗魚綱 Actinopteri (4)

3. 鯉科 Cyprinidae (1)
 3. *Carassius auratus auratus* (Linnaeus, 1758) 鯽 (朱文錦)
4. 麗魚科 Cichlidae (1)
 4. *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) 尼羅口孵非鯽
5. 鬍鯰科 Clariidae (1)
 5. *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) 蟾鬍鯰
6. 甲鯰科 Loricariidae (1)
 6. *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) 豹紋翼甲鯰

鳥綱 Aves (9)

7. 鳩鴿科 Columbidae (1)
 7. *Streptopelia tranquebarica humili* (Temminck, 1824) 紅鳩
8. 翠鳥科 Alcedinidae (1)
 8. *Alcedo atthis bengalensis* (Gmelin, JF, 1788) 翠鳥
9. 鷺科 Ardeidae (3)
 9. *Bubulcus ibis coromandus* (Boddaert, 1783) 牛背鷺
 10. *Egretta garzetta garzetta* (Linnaeus, 1766) 小白鷺
 11. *Nycticorax nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758) 夜鷺
10. 燕科 Hirundinidae (1)
 12. *Hirundo rustica gutturalis* (Scopoli, 1786) 家燕(白腹亞種)
11. 鵲鴿科 Motacillidae (1)
 13. *Motacilla alba leucopsis* (Gould, 1838) 白面白鵲鴿
12. 麻雀科 Passeridae (1)
 14. *Passer montanus saturatus* (Stejneger, 1885) 麻雀
13. 鶇科 Pycnonotidae (1)

15. *Pycnonotus sinensis formosae* Hartert, 1910 白頭翁(台灣亞種)

附錄 1-3 大里中興排水治理工程快速棲地生態評估表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	2018-05-12	填表人	王豫煌
	水系名稱	大里溪	行政區	臺中市大里區
	工程名稱	大里區中興段排水 0K+080-1K+737 治理工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	大里區中興段排水 0K+080-1K+737	位置座標 (WGS84)	起點 X=120.654322, Y=24.091321; 終點 X=120.667646, Y=24.09036
	工程概述	護岸加高、道路側溝		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input checked="" type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：正射影像			

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

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

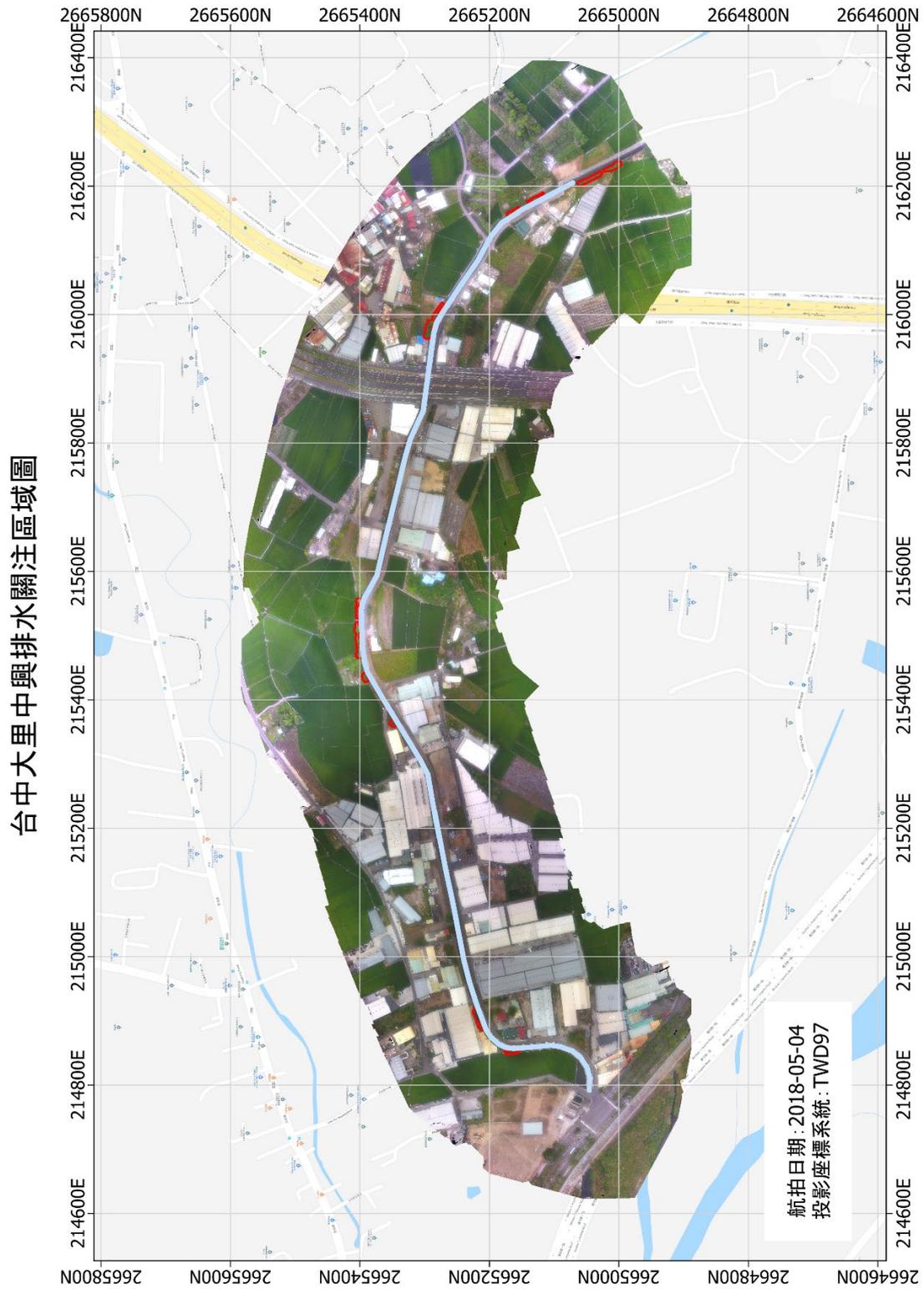
類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）（詳參照表 E 項） 評分標準： <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60%之濱岸連接性遭人工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

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義：檢視現況河川區排水生態系統狀況		
生態特性 水域 生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度高：0分 生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	6	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合 評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>15</u> (總分 30分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>6</u> (總分 30分) 生態特性項總分 = G+H = <u>6</u> (總分 20分)	總和 = <u>27</u> (總分 80分)	

註：

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

附錄 1-4 大里中興排水生態關注區域圖



台中大里中興排水關注區域-1



台中大里中興排水關注區域-2



台中大里中興排水關注區域-3



台中大里中興排水關注區域-4



附錄 1-5 大里中興排水施工階段生態檢核自主檢查表

大里區中興段排水治理工程

生態保育措施自主檢查表

表號：__ 檢查日期：__ / __ / __ 施工查核點：

施工查核點：施工放樣工程 開挖工程 構造物回填土方工程 完工驗收

施工工區：_____ 施工進度： % 預定完工日期： / /

項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
		已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
1	工區周邊大樹保全，避免不當修剪側枝及非必要的樹木移除。 工區及施工便道周圍樹木多屬私有果樹或樹木，如有影響護岸施作的側枝，必須先與民眾協調後，方得修剪。若既有樹木位於護岸施作位置，應優先考慮修改護岸設計以繞過該樹木，避免不必要的樹木移除。					
2	施工過程中，有渠底開挖的部分，務必設置排檔水設施，避免施工過程影響水質。					
3	生態通道坡度不得超過 30 度，表面應以刷毛處理，增加表面粗糙度，以利動物通行。					
4	工區周圍多野狗，務必將每日便當廚餘或工程廢棄物集中處理帶離現場，避免誤食或遭受傷害。					

施工廠商

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

監造單位

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

1. 工區周邊大樹保全
[施工前] 日期: 說明:
[施工階段] 日期: 說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

2. 設置排檔水設施

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

3. 確認動物緩坡通道位置、坡度及表面處理

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

4. 廚餘或工程廢棄物集中處理帶離現場

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

附錄 2-1 霧峰車籠埤排水維管束植物名錄

本名錄中共有 43 科、84 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)

蕨類植物 Ferns and Lycophytes

1. Equisetaceae 木賊科 (1)
 1. *Equisetum ramosissimum* Desf. 木賊
2. Pteridaceae 鳳尾蕨科 (2)
 2. *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn. 水蕨
 3. *Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨
3. Thelypteridaceae 金星蕨科 (1)
 4. *Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw. 密毛毛蕨

雙子葉植物 Dicotyledons

4. Amaranthaceae 莧科 (1)
 5. *Amaranthus viridis* L. 野莧菜 *
5. Anacardiaceae 漆樹科 (1)
 6. *Mangifera indica* L. 芒果 *
6. Asteraceae 菊科 (5)
 7. *Bidens alba* var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 *
 8. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist 加拿大蓬 *
 9. *Eclipta prostrata* (L.) L. 鱧腸
 10. *Mikania micrantha* Kunth 小花蔓澤蘭 *
 11. *Tridax procumbens* L. 長柄菊 *
7. Basellaceae 落葵科 (1)
 12. *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis 洋落葵 *
8. Cactaceae 仙人掌科 (1)
 13. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose 三角柱 *

9. Cannabaceae 大麻科 (2)
 14. *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 葎草
 15. *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻
10. Caricaceae 番木瓜科 (1)
 16. *Carica papaya* L. 木瓜 *
11. Cleomaceae 醉蝶花科 (1)
 17. *Cleome rutidosperma* DC. 成功白花菜 *
12. Convolvulaceae 旋花科 (1)
 18. *Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl. 野牽牛 *
13. Cordiaceae 破布子科 (1)
 19. *Cordia dichotoma* G. Forst. 破布子
14. Euphorbiaceae 大戟科 (4)
 20. *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. 大飛揚草 *
 21. *Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss. 變葉木 †
 22. *Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg. 血桐
 23. *Manihot esculenta* Crantz 樹薯 *
15. Fabaceae 豆科 (6)
 24. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡 *
 25. *Macroptilium atropurpureum* (Moc. & Sessé ex DC.) Urb. 賽芻豆 *
 26. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. 寬翼豆 *
 27. *Ohwia caudata* (Thunb.) H. Ohashi 小槐花
 28. *Pueraria montana* (Lour.) Merr. 山葛
 29. *Tephrosia candida* DC. 白花鐵富豆 *
16. Haloragaceae 小二仙草科 (1)
 30. *Myriophyllum spicatum* L. 聚藻
17. Heliotropiaceae 天芥菜科 (1)
 31. *Heliotropium indicum* L. 印度天芥菜 *
18. Lauraceae 樟科 (2)
 32. *Cinnamomum burmannii* (Nees & T. Nees) Blume 陰香 *
 33. *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl 樟樹

19. Linderniaceae 母草科 (2)
- 34. *Lindernia antipoda* (L.) Alston 泥花草
 - 35. *Lindernia crustacea* (L.) F. Muell. 藍豬耳
20. Malvaceae 錦葵科 (1)
- 36. *Pachira macrocarpa* (Schltdl. & Cham.) Walp. 馬拉巴栗 *
21. Meliaceae 楝科 (2)
- 37. *Melia azedarach* L. 楝
 - 38. *Swietenia macrophylla* King 大葉桃花心木 *
22. Moraceae 桑科 (5)
- 39. *Artocarpus heterophyllus* Lam. 波羅蜜 *
 - 40. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. 構樹
 - 41. *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹
 - 42. *Ficus superba* var. *japonica* Miq. 雀榕
 - 43. *Morus australis* Poir. 小葉桑
23. Nyctaginaceae 紫茉莉科 (1)
- 44. *Bougainvillea spectabilis* Willd. 九重葛 *
24. Oleaceae 木犀科 (1)
- 45. *Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour. 桂花
25. Onagraceae 柳葉菜科 (2)
- 46. *Ludwigia erecta* (L.) H. Hara 美洲水丁香 *
 - 47. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell 細葉水丁香
26. Passifloraceae 西番蓮科 (1)
- 48. *Passiflora suberosa* L. 三角葉西番蓮 *
27. Plantaginaceae 車前科 (1)
- 49. *Scoparia dulcis* L. 野甘草 *
28. Polygonaceae 蓼科 (1)
- 50. *Polygonum barbatum* L. 毛蓼
29. Portulacaceae 馬齒莧科 (1)
- 51. *Portulaca oleracea* L. 馬齒莧
30. Rubiaceae 茜草科 (3)

52. *Coffea arabica* L. 咖啡樹
53. *Hedyotis corymbosa* (L.) Lam. 繖花龍吐珠
54. *Paederia foetida* L. 雞屎藤
31. Sapindaceae 無患子科 (4)
55. *Cardiospermum halicacabum* L. 倒地鈴 *
56. *Euphoria longana* Lam. 龍眼 *
57. *Litchi chinensis* Sonn. 荔枝 †
58. *Sapindus mukorossi* Gaertn. 無患子
32. Solanaceae 茄科 (3)
59. *Physalis angulata* L. 燈籠草 *
60. *Solanum diphyllum* L. 瑪瑙珠 *
61. *Solanum nigrum* L. 龍葵
33. Urticaceae 蕁麻科 (2)
62. *Boehmeria nivea* var. *tenacissima* (Gaudich.) Miq. 青苧麻
63. *Pilea microphylla* (L.) Liebm. 小葉冷水麻 *
34. Verbenaceae 馬鞭草科 (1)
64. *Lantana camara* L. 馬櫻丹 *
35. Vitaceae 葡萄科 (1)
65. *Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei* (Planch.) Rehder 漢氏山葡萄

單子葉植物 Monocotyledons

36. Araceae 天南星科 (3)
66. *Colocasia esculenta* (L.) Schott 芋 *
67. *Lemna aequinoctialis* Welw. 青萍
68. *Pistia stratiotes* L. 大萍 *
37. Arecaceae 棕櫚科 (1)
69. *Areca catechu* L. 檳榔 *
38. Commelinaceae 鴨跖草科 (1)
70. *Commelina communis* L. 鴨跖草
39. Cyperaceae 莎草科 (5)
71. *Cyperus involucratus* Rottb. 輪傘莎草 †

72. *Cyperus iria* L. 碎米莎草
73. *Cyperus odoratus* L. 斷節莎
74. *Cyperus rotundus* L. 香附子
75. *Fimbristylis aestivalis* (Retz.) Vahl 小畦畔飄拂草
40. Hydrocharitaceae 水蘩科 (1)
76. *Egeria densa* Planch. 水蘩草 *
41. Musaceae 芭蕉科 (1)
77. *Musa sapientum* L. 香蕉
42. Poaceae 禾本科 (5)
78. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf 巴拉草 *
79. *Chloris barbata* Sw. 孟仁草 *
80. *Panicum maximum* Jacq. 大黍 *
81. *Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth 金絲草
82. *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. 紅毛草 *
43. Potamogetonaceae 眼子菜科 (2)
83. *Potamogeton crispus* L. 馬藻
84. *Potamogeton malaianus* Miq. 匙葉眼子菜

附錄 2-2 霧峰車籠埤排水動物名錄

本名錄中共有 29 科、44 種，綱或科名後括弧內為該類群之物種總數。

昆蟲綱 Insecta (11)

1. 天牛科 Cerambycidae (1)
 1. *Apriona rugicollis* Chevrolat, 1852 桑天牛
2. Cicadidae 蟬科 (1)
 2. *Cryptotympana holsti* Distant, 1904 臺灣熊蟬
3. Lasiocampidae 枯葉蛾科 (1)
 3. *Trabala vishnou* subsp. *guttata* (Matsumura, 1909) 青枯葉蛾
4. Papilionidae 鳳蝶科 (3)
 4. *Graphium sarpedon* subsp. *connectens* (Fruhstorfer, 1906) 青鳳蝶
 5. *Papilio demoleus* Linnaeus, 1758 花鳳蝶
 6. *Papilio memnon* subsp. *heronus* Fruhstorfer, 1902 甄蝶
5. Pieridae 粉蝶科 (1)
 7. *Pieris rapae* subsp. *crucivora* Boisduval, 1836 白粉蝶
6. Coenagrionidae 細蟴科 (2)
 8. *Ischnura senegalensis* (Rambur, 1842) 青紋細蟴
 9. *Pseudagrion pilidorsum* subsp. *pilidorsum* (Brauer, 1868) 弓背細蟴
7. Libellulidae 蜻蛉科 (1)
 10. *Orthetrum pruinosum* subsp. *neglectum* (Rambur, 1842) 霜白蜻蛉(中印亞種)
8. Platycnemididae 琵琶蟴科 (1)
 11. *Copera marginipes* Rambur, 1842 脛蹼琵琶蟴

條鱗魚綱 Actinopteri (9)

9. Cyprinidae 鯉科 (5)
 12. *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758 鯉
 13. *Opsariichthys pachycephalus* Günther, 1868 粗首馬口鱮
 14. *Paratanakia himantegus himantegus* (Günther, 1868) 革條田中鯿鯪
 15. *Rhodeus ocellatus ocellatus* (Kner, 1867) 高體鯿鯪
 16. *Squalidus banarescui* Chen & Chang, 2007 巴氏銀魮
10. Cichlidae 麗魚科 (1)
 17. *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) 尼羅口孵非鯽

11. Clariidae 鬍鯰科 (1)

18. *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) 蟾鬍鯰

12. Loricariidae 甲鯰科 (1)

19. *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) 豹紋翼甲鯰

13. Synbranchidae 合鰓魚科 (1)

20. *Monopterus albus* (Zuiew, 1793) 黃鱔

爬蟲綱 Reptilia (4)

14. Agamidae 飛蜥科 (1)

21. *Japalura swinhonis* (Günther, 1864) 斯文豪氏攀蜥

15. Geoemydidae 地龜科 (1)

22. *Mauremys mutica* (Cantor, 1842)

23. *Mauremys sinensis* (Gray, 1834) 斑龜

16. Trionychidae 鱉科 (1)

24. *Pelodiscus sinensis* Wiegmann, 1835 中華鱉

鳥綱 Aves (20)

17. Accipitridae 鷹科 (1)

25. *Butastur indicus* (J. F. Gmelin, 1788) 灰面鵟鷹

18. Columbidae 鳩鴿科 (2)

26. *Streptopelia chinensis chinensis* (Scopoli, 1786) 珠頸斑鳩

27. *Streptopelia tranquebarica humili* (Temminck, 1824) 紅鳩

19. 秧雞科 Rallidae (1)

28. *Gallinula chloropus chloropus* (Linnaeus, 1758) 紅冠水雞

20. Ardeidae 鷺科 (4)

29. *Bubulcus ibis coromandus* (Boddaert, 1783) 牛背鷺

30. *Egretta garzetta garzetta* (Linnaeus, 1766) 小白鷺

31. *Gorsachius melanolophus* (Raffles, 1822) 黑冠麻鷺

32. *Nycticorax nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758) 夜鷺

21. Cisticolidae 扇尾鶯科 (1)

33. *Prinia inornata flavirostris* (Swinhoe, 1863) 褐頭鷓鶯(台灣亞種)

22. Hirundinidae 燕科 (2)

34. *Hirundo rustica gutturalis* (Scopoli, 1786) 家燕(白腹亞種)

35. *Riparia chinensis chinensis* Gray, 1830 棕沙燕

23. Passeridae 麻雀科 (1)
36. *Passer montanus saturatus* (Stejneger, 1885) 麻雀
24. Pycnonotidae 鶉科 (1)
37. *Pycnonotus sinensis formosae* Hartert, 1910 白頭翁(台灣亞種)
25. Sturnidae 椋鳥科 (2)
38. *Acridotheres javanicus* Cabanis, 1851 爪哇八哥
39. *Acridotheres tristis tristis* (Linnaeus, 1766) 家八哥
26. Zosteropidae 繡眼科 (1)
40. *Zosterops japonicus simplex* (Swinhoe, 1861) 綠繡眼(台灣亞種)
27. Motacillidae 鶺鴒科 (1)
41. *Motacilla alba leucopsis* (Gould, 1838) 白面白鶺鴒
28. Caprimulgidae 夜鷹科 (1)
42. *Caprimulgus affinis stictomus* Horsfield, 1821 南亞夜鷹(台灣亞種)
29. Strigidae 鴞科 (2)
43. *Otus lettia glabripes* (Swinhoe, 1870) 領角鴞(台灣亞種)
44. *Otus spilocephalus hambroeki* (Swinhoe, 1870) 黃嘴角鴞

附錄 2-3 霧峰區車籠埤排水治理工程快速棲地生態評估表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	2018-06-08	填表人	周詠鈞、王豫煌
	水系名稱	烏溪—大里溪	行政區	臺中市霧峰區
	工程名稱	霧峰區車籠埤排水 1K+700-5K+300 治理工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	車籠埤排水 1K+700~5K+300	位置座標 (WGS84)	起點 X=120.668348, Y=24.066924; 終點 X=120.685544, Y=24.044615
	工程概述	護岸修補、加高及部分區段渠道浚深		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input checked="" type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：正射影像			

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

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

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）（詳參照表 E 項） 評分標準： <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%-60%廊道連接性遭阻斷：3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	0	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input checked="" type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	生態意義：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻 Q：您看到的河段內河床底質為何？ <input type="checkbox"/> 漂石、 <input checked="" type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input checked="" type="checkbox"/> 礫石等（詳表 F-1 河床底質型態分類表） 評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 （詳參照表 F 項） <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%：10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%：6 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%：3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 生態意義：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註：底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	3	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐度(原生 or 外來) Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類、 <input checked="" type="checkbox"/> 兩棲類、 <input checked="" type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準： <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 <input checked="" type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input checked="" type="checkbox"/> 田蚌：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	7	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

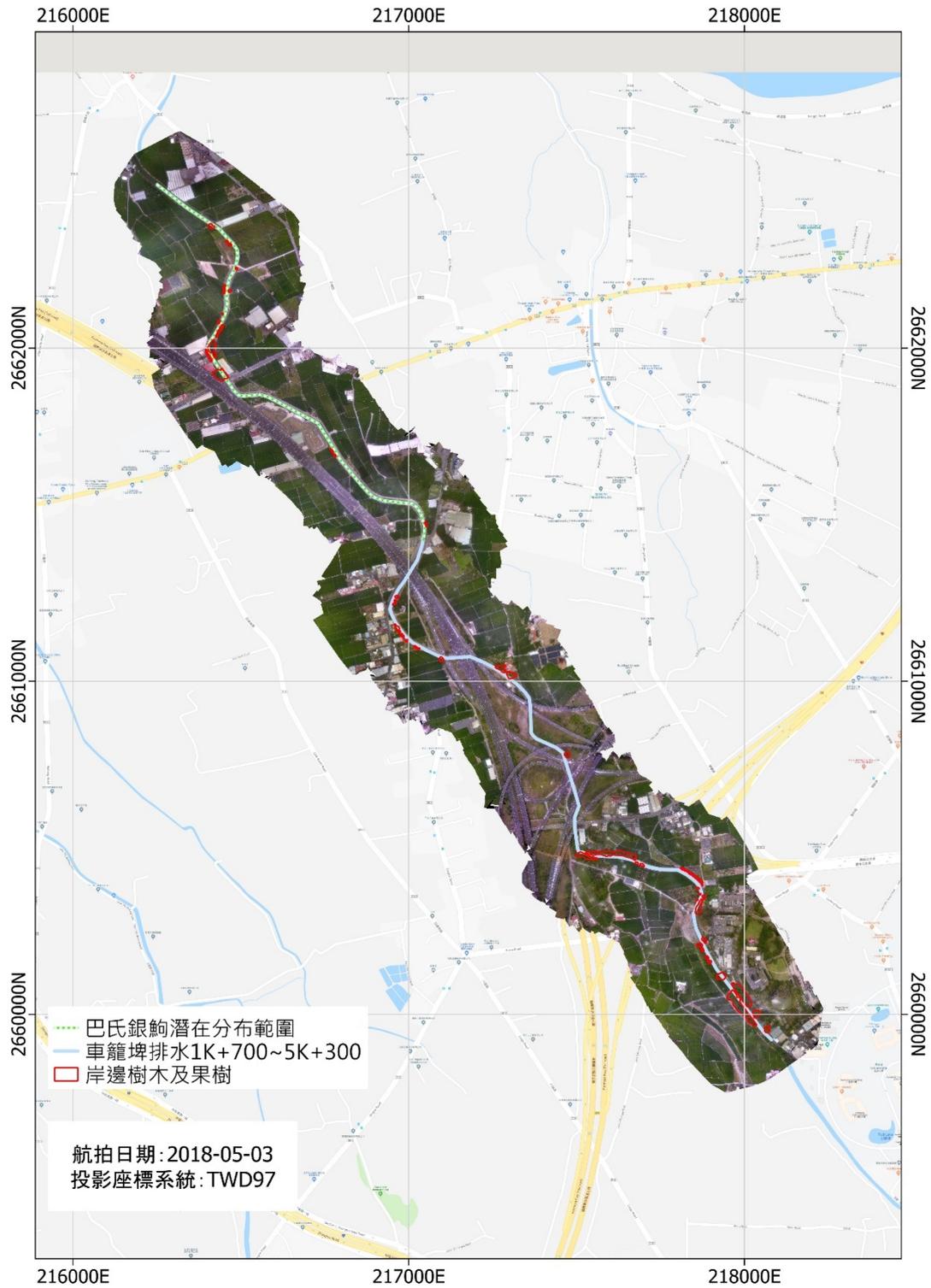
類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者 Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低：0分 生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	6	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>15</u> (總分 30分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>8</u> (總分 30分) 生態特性項總分 = G+H = <u>13</u> (總分 20分)	總和= <u>36</u> (總分 80分)	

註：

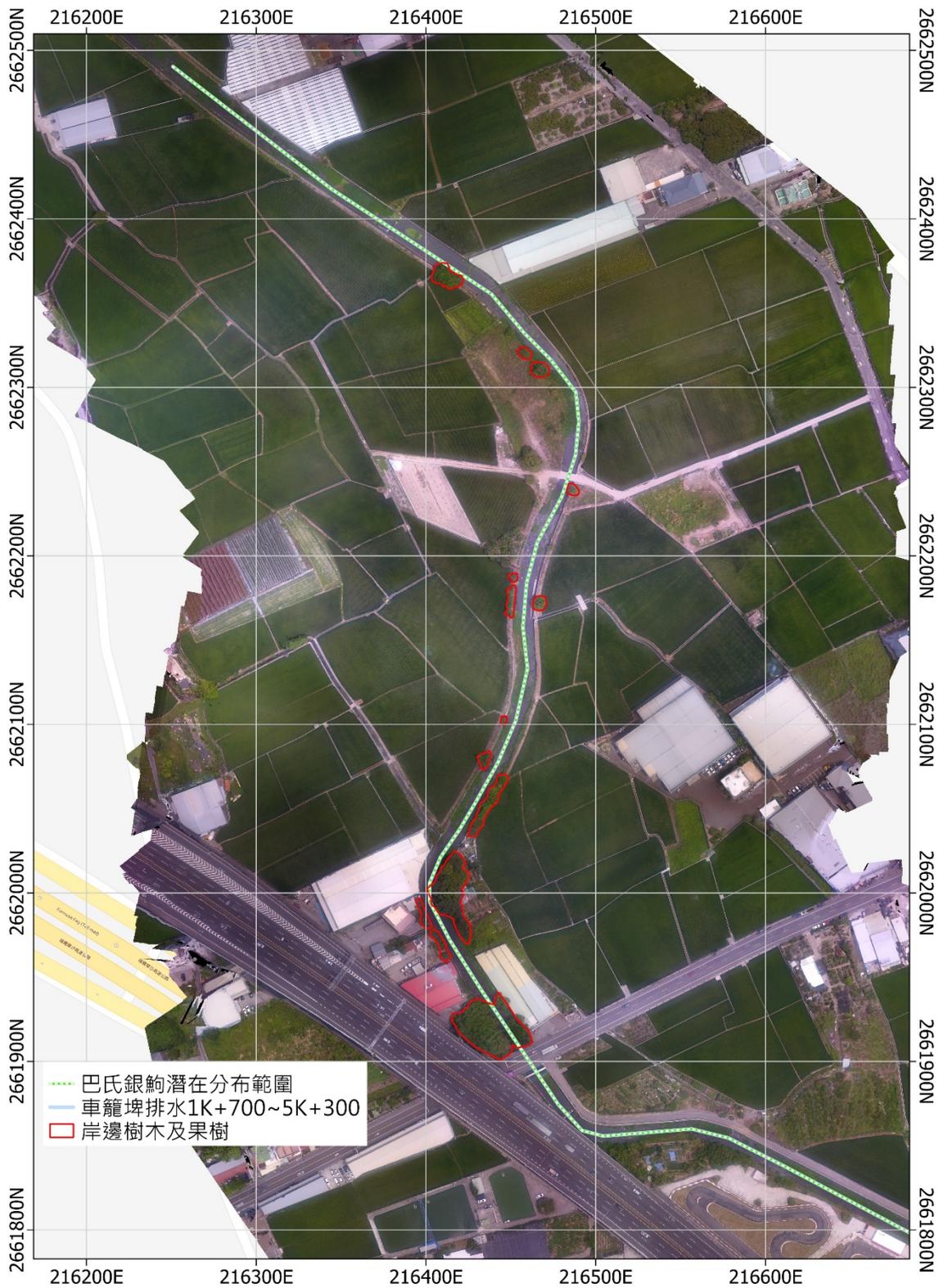
1. 本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
2. 友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3. 執行步驟：①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。
4. 外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河般菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。

附錄 2-4 霧峰車籠埤排水生態關注區域圖

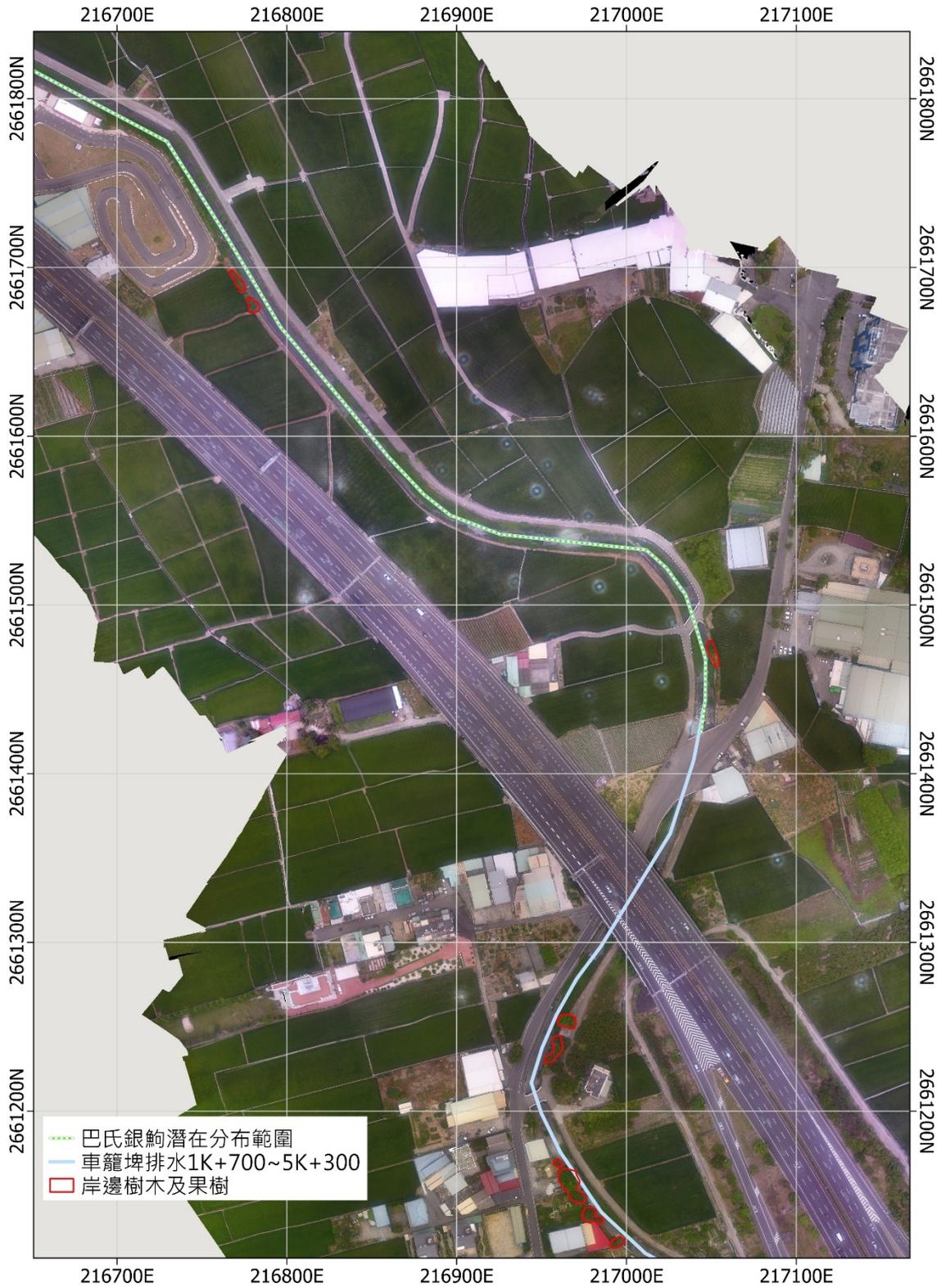
台中霧峰車籠埤排水關注區域圖



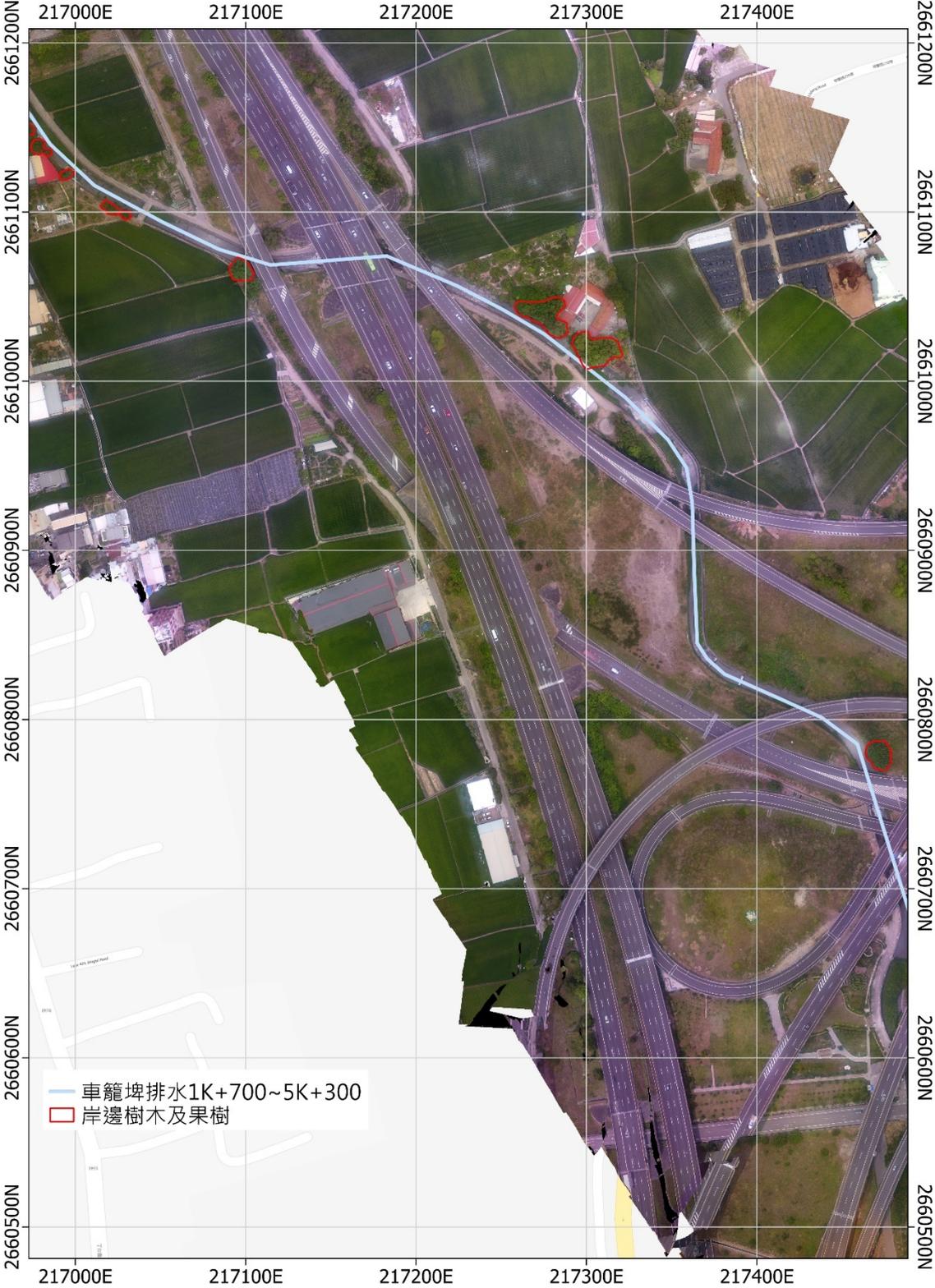
台中霧峰車籠埤排水關注區域-1



台中霧峰車籠埤排水關注區域-2



台中霧峰車籠埤排水關注區域-3



台中霧峰車籠埤排水關注區域-4



台中霧峰車籠埤排水關注區域-5



附錄 2-5 霧峰車籠埤排水施工階段生態檢核自主檢查表

霧峰車籠埤排水 1.7 - 5.3K 治理工程生態保育措施自主檢查表

表號：

檢查日期：

施工查核點： 施工放樣工程 開挖工程 構造物回填土方工程 完工驗收

施工工區：_____ 施工進度： % 預定完工日期：

項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
		已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
1	施工前必須由溪流魚類生態專業團隊擬定車籠埤排水原生魚類及龜鱉類等水生動物的暫時圈養及原地釋放計畫，以進行捕捉、移置、圈養和物種存活觀察紀錄作業，並於完工後釋放回車籠埤排水環境適合的區段。					
2	保全工區周邊大樹，避免不當修剪側枝及非必要的樹木移除。 工區及施工便道周圍樹木多屬私有果樹或樹木，如有影響護岸施作的側枝，必須先與地主協調後，方得修剪。若既有樹木位於護岸施作位置，應優先考慮修改護岸設計以繞過該樹木，避免不必要的樹木移除。若需移除樹木，必須先暫停施工，並立即通知工程主辦單位、生態檢核和監造團隊會勘討論妥善處置方法。					
3	1K+680~3K+080 區段為原生魚類主要棲地，不浚深渠底。但若需進入渠底修補護岸，應避免阻斷水流及過度擾動渠底，須強排檔水措施以免濁度遽升影響水質。					
4	動物通道坡度不得超過 30 度，寬度不小於 40 公分，表面應粗糙化處理增加表面粗糙度，以利動物通行。					

5	施工過程中，有渠底浚深開挖的部分，必須設置排檔水及沉沙池設施，避免施工過程影響水質。					
6	工區周圍多野狗，務必將每日便當廚餘或工程廢棄物集中處理帶離現場。					

施工廠商

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

監造單位

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

1. 原生魚類及龜蟹類等水生動物捕捉、暫時圈養與原地釋放計畫及作業

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

2. 避免 1K+680~3K+080 區段渠底干擾及阻斷水流；若必須進入渠底施工，應強化排檔水措施。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

3. 保全工區周邊樹木，避免不當修剪側枝及非必要的樹木移除。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

4. 動物通道坡度不得超過 30 度，寬度不小於 40 公分，表面應粗糙化處理增加表面粗糙度，以利動物通行。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

5. 施工過程中，有渠底浚深開挖的部分，必須設置排檔水設施，避免施工過程影響水質。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

附錄 3-1 豐原北坑溪植物名錄

本名錄中共有 49 科、84 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)

蕨類植物 Ferns and Lycophytes

1. Cibotiaceae 金狗毛蕨科 (1)
 1. *Cibotium taiwanense* C.M. Kuo 臺灣金狗毛蕨 #
2. Davalliaceae 骨碎補科 (1)
 2. *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨
3. Dennstaedtiaceae 碗蕨科 (1)
 3. *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore 熱帶鱗蓋蕨
4. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科 (1)
 4. *Arachniodes aristata* (G. Forst.) Tindale 細葉複葉耳蕨
5. Lygodiaceae 海金沙科 (1)
 5. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙
6. Polypodiaceae 水龍骨科 (2)
 6. *Colysis elliptica* (Thunb. ex Murray) Ching 橢圓線蕨
 7. *Drynaria fortunei* T. Moore 槲蕨
7. Pteridaceae 鳳尾蕨科 (1)
 8. *Adiantum philippense* L. 半月形鐵線蕨
8. Tectariaceae 三叉蕨科 (1)
 9. *Tectaria subtriphylla* (Hook. & Arn.) Copel. 三叉蕨

雙子葉植物 Dicotyledons

9. Acanthaceae 爵床科 (2)
 10. *Dicliptera chinensis* (L.) Juss. 華九頭獅子草
 11. *Lepidagathis formosensis* C.B. Clarke ex Hayata 臺灣鱗球花
10. Adoxaceae 五福花科 (1)

12. *Sambucus chinensis* Lindl. 冇骨消
11. Amaranthaceae 莧科 (2)
13. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. 空心蓮子草 *
14. *Celosia argentea* L. 青葙 *
12. Araliaceae 五加科 (2)
15. *Eleutherococcus trifolius* (L.) S.Y. Hu 三葉五加
16. *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴
13. Asteraceae 菊科 (2)
17. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花藿香薷 *
18. *Mikania micrantha* Kunth 小花蔓澤蘭 *
14. Cannabaceae 大麻科 (2)
19. *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 葎草
20. *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻
15. Caryophyllaceae 石竹科 (2)
21. *Drymaria diandra* Blume 菁芳草 *
22. *Stellaria aquatica* (L.) Scop. 鵝兒腸
16. Convolvulaceae 旋花科 (1)
23. *Ipomoea cairica* (L.) Sweet 番仔藤 *
17. Ebenaceae 柿樹科 (1)
24. *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿
18. Euphorbiaceae 大戟科 (2)
25. *Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg. 血桐
26. *Mallotus japonicus* (Spreng.) Müll. Arg. 野桐
19. Fabaceae 豆科 (4)
27. *Acacia confusa* Merr. 相思樹
28. *Archidendron lucidum* (Benth.) I.C. Nielsen 額垂豆
29. *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木
30. *Pueraria montana* (Lour.) Merr. 山葛
20. Lamiaceae 唇形科 (1)
31. *Clerodendrum kaempferi* Fisch. ex Morren 龍船花

21. Lauraceae 樟科 (3)
- 32. *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl 樟樹
 - 33. *Litsea hypophaea* Hayata 黃肉樹 #
 - 34. *Machilus zuihoensis* Hayata 香楠 #
22. Lythraceae 千屈菜科 (1)
- 35. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎
23. Malvaceae 錦葵科 (1)
- 36. *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花
24. Meliaceae 楝科 (1)
- 37. *Melia azedarach* L. 楝
25. Moraceae 桑科 (4)
- 38. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. 構樹
 - 39. *Ficus sarmentosa* var. *nipponica* (Franch. & Sav.) Corner 珍珠蓮
 - 40. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕
 - 41. *Morus australis* Poir. 小葉桑
26. Oleaceae 木犀科 (1)
- 42. *Jasminum nervosum* Lour. 山素英
27. Oxalidaceae 酢醬草科 (1)
- 43. *Oxalis corniculata* L. 酢漿草
28. Passifloraceae 西番蓮科 (1)
- 44. *Passiflora suberosa* L. 三角葉西番蓮 *
29. Phyllanthaceae 葉下珠科 (2)
- 45. *Bridelia balansae* Tutcher 刺杜密
 - 46. *Phyllanthus tenellus* Roxb. 五蕊油柑 *
30. Piperaceae 胡椒科 (1)
- 47. *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤
31. Primulaceae 櫻草科 (1)
- 48. *Ardisia cornudentata* subsp. *morrisonensis* (Hayata) Y.P. Yang 玉山紫金牛 #
32. Ranunculaceae 毛茛科 (1)

49. *Clematis grata* Wall. 串鼻龍
33. Rosaceae 薔薇科 (1)
50. *Rubus croceacanthus* H. Lév. 虎婆刺
34. Rubiaceae 茜草科 (1)
51. *Mussaenda pubescens* W.T. Aiton 毛玉葉金花
35. Rutaceae 芸香科 (1)
52. *Murraya exotica* L. 月橘
36. Sapindaceae 無患子科 (3)
53. *Euphoria longana* Lam. 龍眼 *
54. *Koelreuteria henryi* Dümmer 臺灣欒樹 #
55. *Sapindus mukorossi* Gaertn. 無患子
37. Solanaceae 茄科 (1)
56. *Solanum diphyllum* L. 瑪瑙珠 *
38. Ulmaceae 榆科 (1)
57. *Ulmus parvifolia* Jacq. 紅雞油 (NT)
39. Urticaceae 蕁麻科 (3)
58. *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. 苧麻 *
59. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻
60. *Pilea microphylla* (L.) Liebm. 小葉冷水麻 *
40. Vitaceae 葡萄科 (1)
61. *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛

單子葉植物 Monocotyledons

41. Araceae 天南星科 (6)
62. *Alocasia odora* (Roxb.) K. Koch 姑婆芋
63. *Colocasia konishii* Hayata 山芋
64. *Dieffenbachia maculata* (Lodd.) G. Don 黛粉葉 †
65. *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. 拎樹藤
66. *Lemna aequinoctialis* Welw. 青萍
67. *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott 千年芋 *
42. Arecaceae 棕櫚科 (1)

68. *Arenga tremula* (Blanco) Becc. 山棕
43. Commelinaceae 鴨跖草科 (1)
69. *Commelina diffusa* Burm. f. 竹仔菜
44. Cyperaceae 莎草科 (3)
70. *Cyperus involucratus* Rottb. 輪傘莎草 †
71. *Mariscus sumatrensis* (Retz.) J. Raynal 磚子苗
72. *Scirpus ternatanus* Reinw. ex Miq. 大莞草
45. Dioscoreaceae 薯蕷科 (1)
73. *Dioscorea bulbifera* L. 獨黃
46. Liliaceae 百合科 (1)
74. *Liriope spicata* (Thunb.) Lour. 麥門冬
47. Poaceae 禾本科 (7)
75. *Arundo formosana* Hack. 臺灣蘆竹
76. *Bambusa oldhamii* Munro 綠竹 †
77. *Bambusa stenostachya* Hack. 刺竹 †
78. *Coix lacryma-jobi* L. 薏苡 *
79. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
80. *Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth 金絲草
81. *Setaria palmifolia* (J. Koenig) Stapf 棕葉狗尾草 *
48. Smilacaceae 菝葜科 (2)
82. *Smilax china* L. 菝葜
83. *Smilax seisuiensis* (Hayata) T. C. Hsu & S. W. Chung 臺中假土茯苓 #
(VU)
49. Zingiberaceae 薑科 (1)
84. *Hedychium coronarium* J. Koenig 野薑花 *

附錄 3-2 豐原北坑溪動物名錄

本名錄中共有 41 科、83 種，綱或科名後括號內為該類群之物種總數。

蛛形綱 Arachnida (1)

1. 絡新婦科 Nepilidae (1)
 1. *Nephila pilipes* (Fabricius, 179) 人面蜘蛛

昆蟲綱 Insecta (44)

2. 荔枝椿象科 Tessaratomidae (1)
 2. *Tessaratoma papillosa* (Drury, 1770) 荔枝椿象
3. 灰蝶科 Lycaenidae (4)
 3. *Jamides bochus* subsp. *formosanus* (Fruhstorfer, 1909) 雅波灰蝶
 4. *Pithecops corvus* subsp. *cornix* (Cowan, 1966) 黑星小灰蝶
 5. *Prosotas nora* subsp. *formosana* (Fruhstorfer, 1916) 波灰蝶
 6. *Zizeeria maha* subsp. *okinawana* (Matsumura, 1929) 藍灰蝶
4. 蛺蝶科 Nymphalidae (13)
 7. *Cupha erymanthis* (Drury, 1773) 柞蛺蝶
 8. *Elymnias hypermnestra* subsp. *hainana* (Moore, 1878) 藍紋鋸眼蝶
 9. *Euploea sylvester* subsp. *swinhoei* (Wallace & Moore, 1866) 雙標紫斑蝶
 10. *Euploea mulciber* subsp. *barsine* (Fruhstorfer, 1904) 異紋紫斑蝶
 11. *Hypolimnias bolina* subsp. *kezia* (Butler, 1877) 幻蛺蝶
 12. *Junonia lemonias* subsp. *aenaria* (Fruhstorfer, 1912) 鱗紋眼蛺蝶
 13. *Neptis hylas* subsp. *luculenta* (Fruhstorfer, 1907) 豆環蛺蝶
 14. *Neptis sappho* subsp. *formosana* (Fruhstorfer, 1908) 小環蛺蝶
 15. *Athyma cama* subsp. *zoroastes* (Butler, 1877) 雙色帶蛺蝶
 16. *Polygonia c-aureum* subsp. *lunulata* (Esaki & Nakahara, 1923) 黃蛺蝶
 17. *Kaniska canace* subsp. *drilon* (Fruhstorfer, 1908) 琉璃蛺蝶
 18. *Cyrestis thyodamas* subsp. *formosana* (Fruhstorfer, 1898) 地圖蝶
 19. *Symbrenthia lilaea* subsp. *formosanus* (Fruhstorfer, 1908) 金帶蝶
5. 鳳蝶科 Papilionidae (7)
 20. *Graphium sarpedon* subsp. *connectens* (Fruhstorfer, 1906) 青鳳蝶
 21. *Papilio bianor* subsp. *thrasymedes* (Fruhstorfer, 1909) 翠鳳蝶
 22. *Papilio hermosanus* (Rebel, 1906) 臺灣琉璃翠鳳蝶

23. *Papilio demoleus* (Linnaeus, 1758) 花鳳蝶
24. *Papilio memnon subsp. heronus* (Fruhstorfer, 1902) 大鳳蝶
25. *Papilio protenor subsp. protenor* (Cramer, 1775) 黑鳳蝶
26. *Papilio xuthus* (Linnaeus, 1767) 鳳蝶
6. 粉蝶科 Pieridae (2)
27. *Catopsilia pyranthe* (Linnaeus, 1758) 細波遷粉蝶
28. *Pieris rapae subsp. crucivora* (Boisduval, 1836) 白粉蝶
7. 珈蟥科 Calopterygidae (1)
29. *Matrona cyanoptera* (Hämäläinen & Yeh, 2000) 白痣珈蟥
8. 細蟥科 Coenagrionidae (1)
30. *Pseudagrion pilidorsum pilidorsum* (Brauer, 1868) 弓背細蟥
9. 幽蟥科 Euphaeidae (1)
31. *Euphaea formosa* (Hagen, 1869) 短腹幽蟥
10. 琵琶蟥科 Platycnemididae (2)
32. *Coelicia cyanomelas* (Ris, 1912) 青黑琵琶蟥
33. *Copera marginipes* (Rambur, 1842) 脛蹠琵琶蟥
11. 春蜓科 Gomphidae (1)
34. *Ictinogomphus rapax* (Rambur, 1842) 粗鈎春蜓
12. 蜻蜒科 Libellulidae (11)
35. *Crocothemis servilia subsp. servilia* (Drury, 1770) 猩紅蜻蜒
36. *Neurothemis ramburii ramburii* (Kaup, 1866) 善變蜻蜒
37. *Orthetrum glaucum* (Brauer, 1865) 金黃蜻蜒
38. *Orthetrum melania* (Selys, 1883) 灰黑蜻蜒
39. *Orthetrum pruinosum subsp. neglectum* (Rambur, 1842) 霜白蜻蜒(中印亞種)
40. *Orthetrum sabina subsp. sabina* (Drury, 1770) 杜松蜻蜒
41. *Orthetrum triangulare* (Selys, 1878) 鼎脈蜻蜒
42. *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) 薄翅蜻蜒
43. *Potamarcha congener* (Rambur, 1842) 溪神蜻蜒
44. *Trithemis aurora* (Burmeister, 1839) 紫紅蜻蜒
45. *Trithemis festiva* (Rambur, 1842) 樂仙蜻蜒

軟甲綱 Malacostraca (3)

13. 匙指蝦科 Atyidae (1)

46. *Neocaridina denticulata* (De Haan, 1844) 鋸齒新米蝦

14. 長臂蝦科 Palaemonidae (1)

47. *Macrobrachium asperulum* (Von Martens, 1868) 粗糙沼蝦

15. 溪蟹科 Potamidae (1)

48. *Candidiopotamon rathbunae* (De Man, 1914) 芮氏明溪蟹

條鰭魚綱 Actinopteri (6)

16. 鯉科 Cyprinidae (4)

49. *Acrossocheilus paradoxus* (Günther, 1868) 臺灣石賓

50. *Candidia barbata* (Regan, 1908) 臺灣鬚鱧

51. *Opsariichthys pachycephalus* (Günther, 1868) 粗首馬口鱧

52. *Puntius conchoni* (F. Hamilton, 1822) 玫瑰無鬚魮

17. 蝦虎科 Gobiidae (1)

53. *Rhinogobius candidianus* (Regan, 1908) 明潭吻蝦虎

18. 鬚鯰科 Clariidae (1)

54. *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) 蟾鬚鯰

兩生綱 Amphibia (4)

19. 蟾蜍科 Bufonidae (1)

55. *Bufo bankorensis* (Barbour, 1908) 盤古蟾蜍

20. 赤蛙科 Ranidae (1)

56. *Hylarana latouchii* (Boulenger, 1899) 拉都希氏赤蛙

21. 樹蛙科 Rhacophoridae (2)

57. *Buergeria robusta* (Boulenger, 1909) 褐樹蛙

58. *Kurixalus idiotocus* (Kuramoto & Wang, 1987) 面天樹蛙

爬蟲綱 Reptilia (4)

22. 飛蜥科 Agamidae (1)

59. *Japalura swinhonis* (Günther, 1864) 斯文豪氏攀蜥

23. 黃頰蛇科 Colubridae (3)

60. *Cyclophiops major* (Günther, 1858) 青蛇

61. *Lycodon rufozonatus* (Cantor, 1842) 紅斑蛇

62. *Zaocys dhumnades* (Cope, 1860) 過山刀

鳥綱 Aves (18)

24. 鷹科 Accipitridae (1)

63. *Spilornis cheela hoyi* (Swinhoe, 1866) 蛇鵂

25. 翠鳥科 Alcedinidae (1)

64. *Alcedo atthis bengalensis* (Gmelin, JF, 1788) 翠鳥

26. 鷺科 Ardeidae (2)

65. *Bubulcus ibis coromandus* (Boddaert, 1783) 牛背鷺

66. *Egretta garzetta garzetta* (Linnaeus, 1766) 小白鷺

27. 鳩鴿科 Columbidae (1)

67. *Chalcophaps indica indica* (Linnaeus, 1758) 翠翼鳩

28. 杜鵑科 Cuculidae (1)

68. *Cuculus optatus* (Gould, 1845) 北方中杜鵑

29. 雉科 Phasianidae (1)

69. *Bambusicola sonorivox* (Gould, 1863) 台灣竹雞

30. 鬚鴛科 Megalaimidae (1)

70. *Psilopogon nuchalis* (Gould, 1863) 五色鳥

31. 鴟鵂科 Strigidae (1)

71. *Otus spilocephalus hambroeki* (Swinhoe, 1870) 黃嘴角鴟

32. 卷尾科 Dicruridae (1)

72. *Dicrurus macrocercus harterti* (Baker, ECS, 1918) 大卷尾(台灣亞種)

33. 梅花雀科 Estrildidae (1)

73. *Lonchura striata swinhoei* (Cabanis, 1882) 白腰文鳥

34. 噪鵑科 Leiothrichidae (1)

74. *Alcippe morrisonia* (Swinhoe, 1863) 繡眼畫眉

35. 鶇科 Muscicapidae (1)

75. *Copsychus malabaricus* (Scopoli, 1786) 白腰鶇

36. 麻雀科 Passeridae (1)

76. *Passer montanus saturatus* (Stejneger, 1885) 麻雀

37. 鶇科 Pycnonotidae (2)

77. *Hypsipetes leucocephalus nigerrimus* (Gould, 1863) 紅嘴黑鶇(台灣亞種)

78. *Pycnonotus sinensis formosae* (Hartert, 1910) 白頭翁(台灣亞種)

38. 畫眉科 Timaliidae (2)

79. *Cyanoderma ruficeps praecognitum* (Swinhoe, 1866) 紅頭穗鵲

80. *Pomatorhinus musicus* (Swinhoe, 1859) 小彎嘴

哺乳綱 Mammalia (3)

39. 靈貓科 Viverridae (1)

81. *Paguma larvata subsp. taivana* (Swinhoe, 1862) 白鼻心

40. 鼠科 Muridae (1)

82. *Niviventer coninga* (Swinhoe, 1864) 刺鼠

41. 松鼠科 Sciuridae (1)

83. *Callosciurus erythraeus subsp. taiwanensis* (Pallas, 1779) 赤腹松鼠

附錄 3-3 豐原北坑溪治理工程快速棲地生態評估表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	2018-06-14	填表人	周詠鈞、王豫煌
	水系名稱	旱溪	行政區	臺中市豐原區
	工程名稱	豐原區旱溪上游北坑溪 0K+000-0K+741.4 治理工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	北坑溪 0K+000-0K+741.4	位置座標 (WGS84)	起點 X=120.748611, Y=24.254255; 終點 X=120.754616, Y=24.25659
	工程概述	既有護岸、固床工整修		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input checked="" type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：正射影像			

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

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

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

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義：檢視現況河川區排水生態系統狀況		
生態特性 水域 生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度高：0分 生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	6	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合 評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>14</u> (總分 30分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>11</u> (總分 30分) 生態特性項總分 = G+H = <u>13</u> (總分 20分)	總和 = <u>38</u> (總分 80分)	

註：

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

附錄 3-4 豐原北坑溪水域定點調查記錄

夜間調查日期時間：2018-07-20 PM09:10PM - 10:30

夜間手操網河段、夜間調查路徑與垂釣法區域皆相同

垂釣法日期時間：2018-07-21 PM3:00 - 4:00 (天氣晴時多雲，餌料為香餌，努力量為 2 人 1 小時)

各調查法紀錄之魚類及蝦蟹類

中文名	特有性	蝦籠			手操網	垂釣法	總計
		編號 1	編號 2	編號 3			
台灣石賓	E			6		1	7
台灣縱紋鱸	E	8	1	54	4	26	93
玫瑰無鬚魮	A				4		4
明潭吻鰕虎	E		4		2		6
蟾鬚鯰	A	1					1
拉氏清溪蟹					2	3	5
粗糙沼蝦			4		3		7
種數		2	3	2	5	3	8
隻數		9	9	60	15	30	129
特有性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種							

夜間目視法及其估算數量

中文名	特有性	目視法	
		估算數量	水生動物
明潭吻鰕虎	E	46	●
拉氏清溪蟹		16	●
粗首馬口鱮		6	●
粗糙沼蝦		24	●
盤古蟾蜍		1	
面天樹蛙	E	1	
褐樹蛙	E	1	

中文名	特有性	目視法	
		估算數量	水生動物
拉都西氏赤蛙		1	
青蛇		2	
紅斑蛇		1	
特有性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種			

附錄 3-5 豐原北坑溪細部設計修改協調會議紀錄

「臺中市豐原區旱溪上游北坑 0K+000~0K+741.4 治理工程」

細部設計修改協調會議紀錄

日期時間：107 年 10 月 11 日 PM01:30 - 03:00

地點：臺中市政府水利局

生態檢核意見		設計修正回覆意見
1	取消 0K+004.1 新設固床工(#1)	本座固床工設計位置為河段起點，對於河床坡度調整及兩側護岸基礎相當重要，故 #1 保留。
2	打除 0K+004.1~0K+079.3 河床兩側既有混凝土鋪面，恢復溪床自然底質與滲透功能。若擔心護岸坡腳沖刷，僅於兩側護岸坡腳與溪床連接處施作約 0.5 公尺寬的混凝土鋪面；或將部分打除的混凝土塊堆置於溪床兩側，以維持水流集中。	0K+004.1~0K+079.3 已修正，將原有河道砌石改善為河道兩側 60cm 處設置基礎保護並鑲嵌塊石，中央河道拋石，詳圖 20 河道砌石。
3	0K+079.3~0K+099.3 新增階梯式固床工(#2)應設置於既有的兩階固床工之間，並降低第 1 階既有固床工高度、保留下方深潭、打除既有 1、2 階固床工之間的混凝土鋪面。各階固床工下方應營造深潭環境，以利魚類上溯洄游。	#2 固床工已修正，將每階階梯式固床工中心設計凹槽，並於凹槽內拋石，詳圖 22 #2 固床工詳圖。
4	取消 0K+138.4~0K+144.4 新設階梯式固床工，並打除該位置既有固床工的中間三分之一的上方部分，以降低固床工的高差，並使水流集中。	#3 固床工已修正，將每階階梯式固床工中心設計凹槽，並於凹槽內拋石，詳圖 23 #3 固床工詳圖。
5	取消 0K+158.6~0K+161.9 新設階梯式固床工(#4)，並打除該位置既有固床工的中間三分之一的上方部分，以降低固床工的高差，並使水流集中。	#4 固床工已修正，將每階階梯式固床工中心設計凹槽，並於凹槽內拋石，詳圖 24 #4 固床工詳圖。

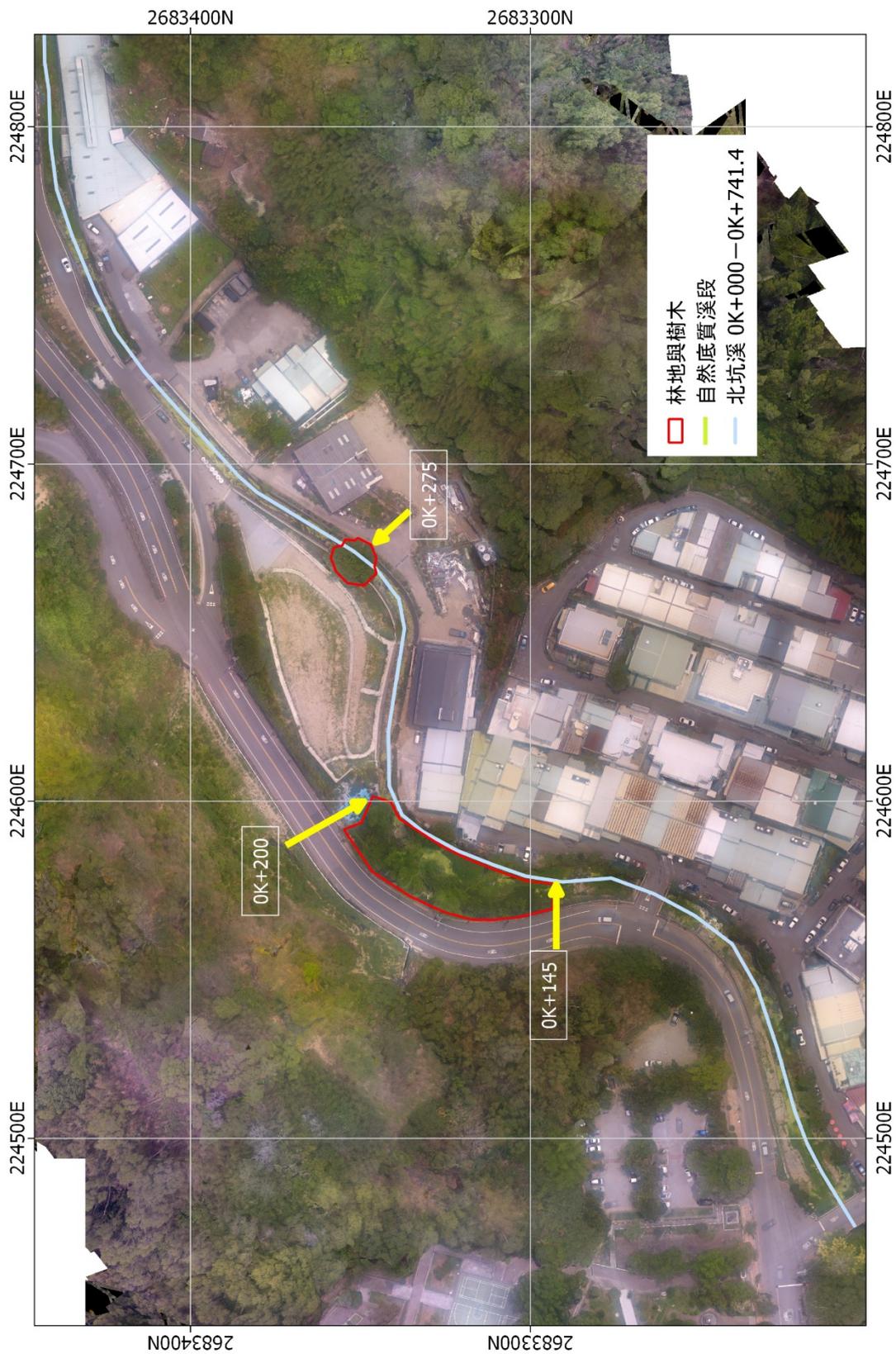
	生態檢核意見	設計修正回覆意見
6	0K+175.7~0K+195.7新設階梯式固床工(#5)應設置於既有的第1階與最後一階既有固床工之間，並降低第1階既有固床工高度、保留下方深潭。若該位置第一階至最後一階既有固床工之間的溪床有混凝土鋪面，則應打除，以恢復溪床自然底質及滲透功能。各階固床工下方應營造深潭環境，以利魚類上溯洄游。	#5 固床工已修正，將每階階梯式固床工中心設計凹槽，並於凹槽內拋石，詳圖 25 #5 固床工詳圖。
7	打除0K+245.3~0K+354.1 既有河道混凝土鋪面，取消混凝土砌石塊設計，以恢復溪床自然底質與滲透功能。若擔心護岸坡腳沖刷，可將部分打除的混凝土塊堆置於溪床兩側，以避免護岸坡腳沖刷，並維持水流集中。	0K+245.3~0K+354.1 已修正，將原有河道砌石改善為河道兩側 60cm 處設置基礎保護並鑲嵌塊石，中央河道拋石，詳圖 20 河道砌石。
8	0K+404 新設新增階梯式固床工(#6) ，應設置於既有的第1階與最後一階既有固床工之間，並降低第1階既有固床工高度、保留下方深潭。打除第一階至最後一階既有固床工之間的溪床混凝土鋪面，以恢復溪床自然底質及滲透功能。各階固床工下方應營造深潭環境，以利魚類上溯洄游。	#6 固床工已修正，將每階階梯式固床工中心設計凹槽，並於凹槽內拋石，詳圖 26 #5 固床工詳圖。
9	取消主支流匯流兩側種植草皮。	新設草皮已取消，僅保留新設座椅及橋樑拆除。
10	取消0K+633 新設階梯式固床工(#7)。既有的第1階固床工底部已淘空，露出岩盤，建議可拆除；若考慮保留支撐護岸結構，建議打除此固床工底部三分之一，使上下溪床連結，以利魚類及其他動物在上、下游間移。	遵照辦理，因#7 固床工下游為岩盤，已無法再沖刷，已將#7 階梯式固床工部分刪除。
11	0K+640~ 0K+741.4 紙模壓花地坪改採間空隙透水鋪面。將既有水泥路面刨除，於	0K+640~0K+741.4 之鋪面於每 1m ² 增設 3" PVC 管，內鋪碎石，詳圖 32 壓花地

生態檢核意見		設計修正回覆意見
	地面垂直放置直徑約 10 公分的紙管或竹管，管內填補現地的土石，紙管(或竹管)外圍區域再以混凝土填平。	坪詳圖(2)。
12	OK+640~ OK+741.4 山壁水泥垂直護岸應沿壁面增設緩降動物坡道，以利動物進入或離開溪床，並降低固床工落差。	OK+640~OK+741 之左岸山壁目前因擋土牆較高，上游段部分已有些許損壞，現由型鋼進行緊急支撐措施，但安全部分尚有疑慮，故建議在此問題解決前避免規劃設計此段擋土牆及河道。
13	取消 OK+706.2~ OK+741.4 炮仗花壁掛植栽。	遵照生態檢核意見，炮仗花為外來種，故修正為周遭環境現有之台灣原生種。

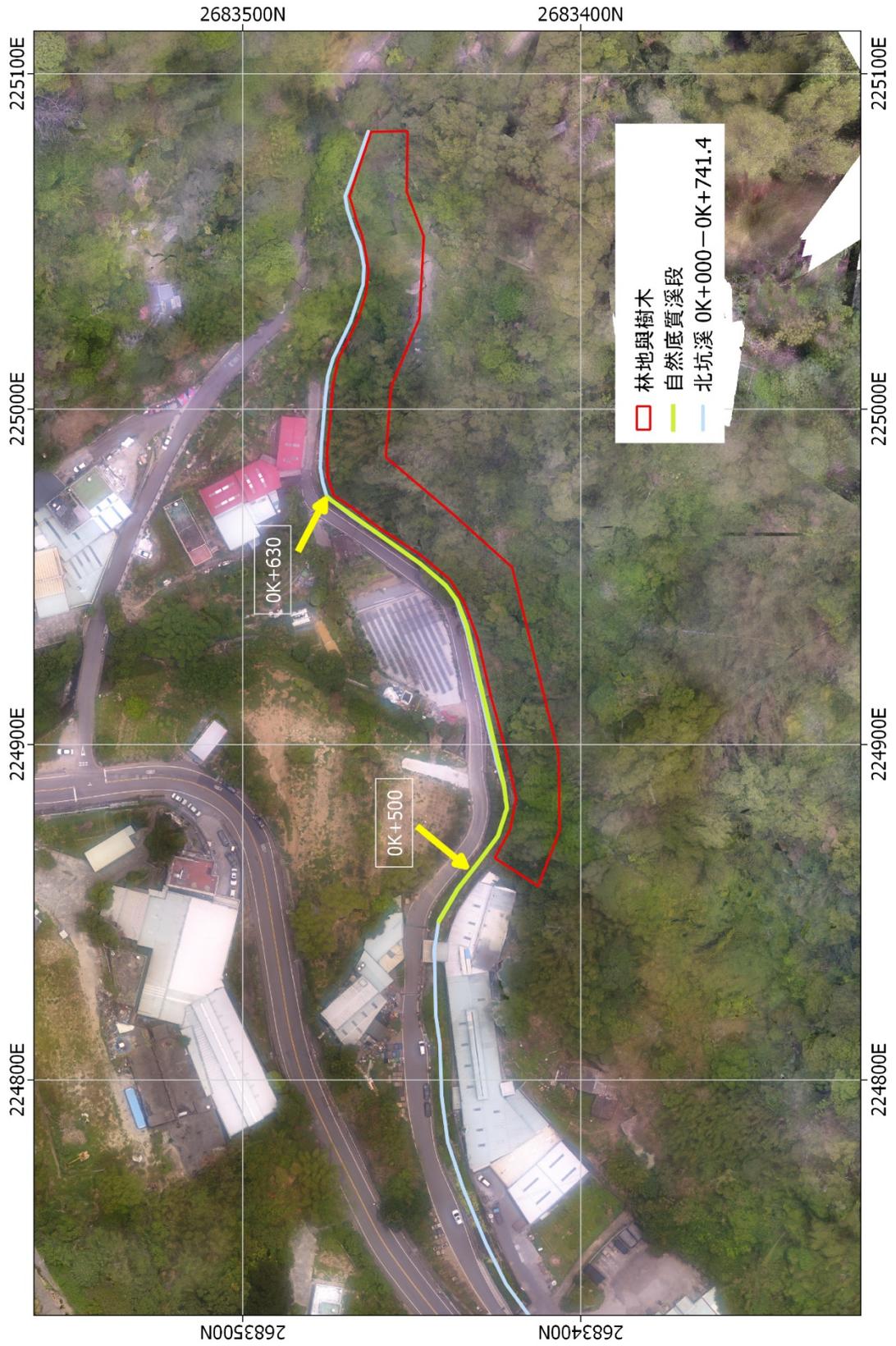
附錄 3-6 豐原北坑溪生態關注區域圖



台中豐原北坑溪關注區域-1



台中豐原北坑溪關注區域-2



附錄 3-7 豐原北坑溪施工階段生態檢核自主檢查表

豐原北坑溪 0K - 0K+700 治理工程生態保育措施自主檢查表

表號：

檢查日期：

施工查核點： 施工放樣工程 開挖工程 構造物回填土方工程 完工驗收

施工工區：_____ 施工進度： % 預定完工日期：

項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
		已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
1	選擇在乾季枯水期開始施工。施工前必須由溪流魚類生態專業(或生態檢核)隊協助捕捉 0K - 0K+440 之間的原生種魚類，並移置慈濟橋下游環境合適的溪段中釋放(外來魚種需移除)，機具才能進入溪床開始施工作業。					
2	完整保護上游 0K+500 - 0K+630 自然溪段，不得擾動、開挖，並嚴禁工程廢土、混凝土、廢水進入該溪段及其上游。					
3	保存 0K+500 以上的濱溪與左岸坡地自然植被，以及 0K+145 - 0K+200 右岸林地、0K+275 右岸的大樟樹。 施工道路及機具不得破壞這些區域的樹木；若有需要修整處理，必須先暫停施工，並立即通知工程主辦單位及生態檢核、監造團隊會勘討論妥善處置方法。					
4	打除 0K+004.1~0K+079.3 河床兩側既有混凝土鋪面，將原有河道改善為河道兩側 60 公分處設置基礎保護，中央河道拋石以局部恢復溪床自然底質與滲透功能。					

5	打除 0K+245.3~0K+354.1 既有河道混凝土鋪面，將原有河道改善為河道兩側 60 公分處設置基礎保護，中央河道拋石以局部恢復溪床自然底質與滲透功能。					
6	降低 0K+079.3~0K+099.3 新設(#2)階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。					
7	降低 0K+138.4~0K+144.4 新設(#3)階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。					
8	降低 0K+158.6~0K+161.9 新設(#4)階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。					
9	降低 0K+175.7~0K+195.7 新設(#5)階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。					
10	降低 0K+404 新設(#6)階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。					
11	0K+640~ 0K+741.4 步道混凝土鋪面於每 1 平方公尺增設 3" PVC 管，內鋪碎石增加透水性。					
12	0K+706.2~ 0K+741.4 護岸藤蔓攀爬植栽須採用原生物種；建議可選用的種類有風藤、山素英、薜荔、冰粉連、血藤、猿尾藤、酸藤、細梗絡石、瓜馥木、玉葉金花等。					

13	施工過程中，開挖溪床必須設置排檔水及沉沙池設施，避免施工過程影響水質。					
14	工區周圍多野狗，務必將每日便當廚餘或工程廢棄物集中處理帶離現場，避免誤食或遭受傷害。					

施工廠商

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

監造單位

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

1. 保全上游 0K+500 - 0K+630 自然溪段

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

2. 保全 0K+500 以上的濱溪與左岸坡地自然植被，以及 0K+145 - 0K+200 右岸林地、0K+275 右岸的大樟樹。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

3 - 4. 打除 0K+004.1~0K+079.3 及 0K+245.3~0K+354.1 河床兩側既有混凝土鋪面，局部恢復溪床自然底質與滲透功能。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

5. 拆除 0K+633 既有的第 1 階固床工

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

6 - 10. 降低 0K+079.3~0K+099.3 至 0K+404 新設(#2 - #6)階梯式固床工高差，每階階梯式固床工中間設計凹槽，並於凹槽內拋石塊，營造潭區環境，以利水生動物棲息躲藏及上溯洄游。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

11. 0K+640~ 0K+741.4 步道混凝土鋪面增加透水性。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

12. 0K+706.2~ 0K+741.4 護岸藤蔓攀爬植栽採用原生物種。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

13. 施工過程中，開挖溪床必須設置排檔水設施，避免施工過程影響水質。

[施工前]

日期:

說明:

[施工階段]

日期:

說明:

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

附錄 4-1 新社九渠溝維管束植物名錄

本名錄中共有 15 科、20 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)

雙子葉植物 Dicotyledons

1. Asteraceae 菊科 (4)

1. *Bidens alba* var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 *
2. *Eclipta prostrata* (L.) L. 鱧腸
3. *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera 翼莖闊苞菊 *
4. *Pterocypsela indica* (L.) C. Shih 鵝仔草

2. Cactaceae 仙人掌科 (1)

5. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose 三角柱 *

3. Cannabaceae 大麻科 (1)

6. *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 葎草

4. Cordiaceae 破布子科 (1)

7. *Cordia dichotoma* G. Forst. 破布子

5. Onagraceae 柳葉菜科 (2)

8. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven 水丁香
9. *Ludwigia × taiwanensis* C.I. Peng 臺灣水龍

6. Rosaceae 薔薇科 (1)

10. *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. 枇杷

7. Sapindaceae 無患子科 (1)

11. *Euphoria longana* Lam. 龍眼 *

8. Urticaceae 蕁麻科 (1)

12. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻

9. Vitaceae 葡萄科 (1)

13. *Vitis vinifera* L. 葡萄 †

單子葉植物 Monocotyledons

10. Araceae 天南星科 (1)
 14. *Lemna aequinoctialis* Welw. 青萍
11. Commelinaceae 鴨跖草科 (1)
 15. *Commelina diffusa* Burm. f. 竹仔菜
12. Hydrocharitaceae 水蘩科 (1)
 16. *Egeria densa* Planch. 水蘊草 *
13. Musaceae 芭蕉科 (1)
 17. *Musa sapientum* L. 香蕉
14. Poaceae 禾本科 (2)
 18. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf 巴拉草 *
 19. *Panicum maximum* Jacq. 大黍 *
15. Potamogetonaceae 眼子菜科 (1)
 20. *Potamogeton crispus* L. 馬藻

附錄 4-2 新社九渠溝動物名錄

本名錄中共有 26 科、39 種，綱或科名後括號內為該類群之物種總數。

昆蟲綱 Insecta (12)

1. 灰蝶科 Lycaenidae (1)
 1. *Zizeeria maha* subsp. *okinawana* (Matsumura, 1929) 藍灰蝶
2. 蛺蝶科 Nymphalidae (2)
 2. *Kaniska canace* subsp. *drilon* (Fruhstorfer, 1908) 琉璃蛺蝶
 3. *Hypolimnas bolina* subsp. *kezia* (Butler, 1877) 幻蛺蝶
3. 晏蜓科 Aeshnidae (1)
 4. *Anax panybeus* (Hagen, 1867) 麻斑晏蜓
4. 珈蟪科 Calopterygidae (1)
 5. *Matrona cyanoptera* (Hämäläinen & Yeh, 2000) 白痣珈蟪
5. 細蟪科 Coenagrionidae (1)
 6. *Pseudagrion pilidorsum pilidorsum* (Brauer, 1868) 弓背細蟪
6. 幽蟪科 Euphaeidae (1)
 7. *Euphaea formosa* (Hagen, 1869) 短腹幽蟪
7. 蜻蜒科 Libellulidae (5)
 8. *Neurothemis ramburii ramburii* (Kaup, 1866) 善變蜻蜒
 9. *Orthetrum pruinosum* subsp. *neglectum* (Rambur, 1842) 霜白蜻蜒(中印亞種)
 10. *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) 薄翅蜻蜒
 11. *Potamarcha congener* (Rambur, 1842) 溪神蜻蜒
 12. *Trithemis festiva* (Rambur, 1842) 樂仙蜻蜒

軟甲綱 Malacostraca (2)

8. 匙指蝦科 Atyidae (2)
 13. *Caridina pseudodenticulata* (Hung, Chan & Yu, 1993) 假鋸齒米蝦
 14. *Neocaridina denticulata* (De Haan, 1844) 鋸齒新米蝦

雙殼綱 Bivalvia (1)

9. 蜆科 Corbiculidae (1)
 15. *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) 河蜆

腹足綱 Gastropoda (2)

10. 蘋果螺科 Ampullariidae (1)

16. *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819) 福壽螺

11. 田螺科 Viviparidae (1)

17. *Cipangopaludina chinensis* (Griffith & Pidgeon, 1865) 圓田螺

條鰭魚綱 Actinopteri (9)

12. 鯉科 Cyprinidae (5)

18. *Acrossocheilus paradoxus* (Günther, 1868) 臺灣石賓

19. *Candidia barbata* (Regan, 1908) 臺灣鬚鱮

20. *Carassius auratus auratus* (Linnaeus, 1758) 鯽

21. *Opsariichthys pachycephalus* (Günther, 1868) 粗首馬口鱮

22. *Pararasbora moltrechti* (Regan, 1908) 臺灣副細鯽

13. 花鱸科 Poeciliidae (2)

23. *Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1853) 食蚊魚

24. *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) 孔雀花鱸

14. 鱧科 Channidae(1)

25. *Channa asiatica* (Linnaeus, 1758) 七星鱧

15. 麗魚科 Cichlidae(1)

26. *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) 尼羅口孵非鯽

兩生綱 Amphibia (1)

16. 狹口蛙科 Microhylidae (1)

27. *Microhyla fissipes* (Boulenger, 1884) 小雨蛙

爬蟲綱 Reptilia (1)

17. 飛蜥科 Agamidae (1)

28. *Japalura swinhonis* (Günther, 1864) 斯文豪氏攀蜥

鳥綱 Aves (11)

18. 鷹科 Accipitridae (1)

29. *Spilornis cheela hoyi* (Swinhoe, 1866) 蛇鵟

19. 翠鳥科 Alcedinidae (1)
 30. *Alcedo atthis bengalensis* (Gmelin, JF, 1788) 翠鳥
20. 鷺科 Ardeidae (2)
 31. *Bubulcus ibis coromandus* (Boddaert, 1783) 牛背鷺
 32. *Egretta garzetta garzetta* (Linnaeus, 1766) 小白鷺
21. 秧雞科 Rallidae (1)
 33. *Gallinula chloropus chloropus* (Linnaeus, 1758) 紅冠水雞
22. 卷尾科 Dicruridae (1)
 34. *Dicrurus macrocercus harterti* (Baker, ECS, 1918) 大卷尾(台灣亞種)
23. 燕科 Hirundinidae (1)
 35. *Hirundo tahitica namiyei* (Stejneger, 1887) 洋燕
24. 麻雀科 Passeridae (1)
 36. *Passer montanus saturatus* (Stejneger, 1885) 麻雀
25. 鶇科 Pycnonotidae (2)
 37. *Pycnonotus sinensis formosae* (Hartert, 1910) 白頭翁(台灣亞種)
 38. *Spizixos semitorques cinereicapillus* (Swinhoe, 1871) 白環鸚嘴鶇(台灣亞種)
26. 鬚鶇科 Megalaimidae
 39. *Psilopogon nuchalis* (Gould, 1863) 五色鳥

附錄 4-3 新社九渠溝治理工程快速棲地生態評估表

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	2018-05-18	填表人	王豫煌
	水系名稱	食水崙溪	行政區	臺中市新社區
	工程名稱	新社區九渠溝 0K+000-0K+500 治理工程	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段 <input type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	九渠溝 0K+000-0K+500	位置座標 (WGS84)	起點 X=120.791857, Y=24.225431; 終點 X=120.794621, Y=24.222122
	工程概述	渠道道淺深、加寬及護岸加高		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input checked="" type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：正射影像			

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

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

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性 Q: 您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) 評分標準: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態: 10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 低於 30%廊道連接性遭阻斷: 6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程, 30%~60%廊道連接性遭阻斷: 3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷: 1 分 <input checked="" type="checkbox"/> 同上, 且為人工構造物表面很光滑: 0 分 生態意義: 檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	0	<input checked="" type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input checked="" type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input type="checkbox"/> 其他_____
	(F) 底質多樣性 Q: 您看到的河段內河床底質為何? <input checked="" type="checkbox"/> 漂石、 <input checked="" type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input checked="" type="checkbox"/> 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準: 被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%: 10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%: 6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%: 3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且有廢棄物。或水道底部有不透水面積, 面積>1/5 水道底面積: 0 分 生態意義: 檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註: 底質分布與水利篩選有關, 本項除單一様站的評估外, 建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	6	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動, 以維持底質適度變動與更新 <input checked="" type="checkbox"/> 減少集水區內的不當土砂來源(如, 工程施工或開發是否採用集水區外的土砂材料等) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐度(原生 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類、 <input checked="" type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類、 <input checked="" type="checkbox"/> 兩棲類、 <input checked="" type="checkbox"/> 爬蟲類 評分標準: <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 且皆為原生種: 7 分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上, 但少部分為外來種: 4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類, 部分為外來種: 1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現: 0 分 指標生物 <input checked="" type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input checked="" type="checkbox"/> 田蚌 : 上述分數再+3 分 (台灣白魚、七星鱧、馬口魚、石賓、粗首鱖) (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	7	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計, 增加水深 <input checked="" type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	生態意義：檢視現況河川區排水生態系統狀況		
生態特性 水域 生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10分 <input checked="" type="checkbox"/> 水呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低：0分 生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類	6	<input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input checked="" type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input checked="" type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
綜合 評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>17</u> (總分 30分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>11</u> (總分 30分) 生態特性項總分 = G+H = <u>13</u> (總分 20分)	總和 = <u>41</u> (總分 80分)	

註：

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

附錄 4-4 新社九渠溝水域定點調查記錄

夜間調查日期時間：2018-07-20 PM07:20 - 08:40

夜間調查路線、手操網以及垂釣法之路徑皆相同，此處夜間計算不易因此只採計手操網撈獲之物種。

垂釣法日期時間：2018-07-21 AM10:10 - 11:10 (天氣陰有雨，餌料為香餌，努力量 2 人 1 小時)

各調查法紀錄之魚類及蝦蟹類

中文名	特有性	保育類	蝦籠			手操網	垂釣法	總計
			編號 1	編號 2	編號 3			
台灣石賓	E		1				10	11
台灣縱紋鱧	E			1		1	3	5
台灣白魚	E	II		1	2	8		11
鯽	A			1				1
七星鱧				1		1		2
孔雀花鱸	A				1	2		3
食蚊魚	A					2		2
尼羅口孵魚	A					1		1
鋸齒新米蝦					1	67		68
假鋸齒米蝦						4		4
種數			1	4	3	8	2	10
隻數			1	4	4	86	13	108

特有性：E 表示台灣特有種、A 表示外來種

附錄 4-5 新社九渠溝生態關注區域圖

台中新社九渠溝關注區域圖



台中新社九渠溝關注區域-食水崙溪匯流



附錄 4-6 新社九渠溝施工階段生態檢核自主檢查表

新社九渠溝 0K+000 - 0K+500 治理工程生態保育措施自主檢查表

表號：

檢查日期：

施工查核點： 施工放樣工程 開挖工程 構造物回填土方工程 完工驗收

施工工區：_____ 施工進度： % 預定完工日期：

項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
		已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
1	渠道開挖工期應限於乾季 11 月至 3 月，以避免對食水料溪水質造成嚴重衝擊。施工前應從工區上游開始逐步進行截流斷水(灌溉取水應先用臨時抽水管線引水至周邊灌溉渠道)，同時，與生態檢核團隊合作將魚類往下游驅趕或捕撈至食水料溪主流(外來魚種可移除)。					
2	0K+000 - 0K+340 區段的渠底不以混凝土封底，維持原有的礫石底質，或破除既有的混凝土鋪面；建議 0K+340 - 0K+500 區段以格框間置自然底質方式施作，避免渠底完全水泥覆蓋，保留部分自然滲透功能與礫石淨化水質的功能。					
3	護岸採複式預鑄結構，避免直接在渠道內灌注混凝土施作，以確保水質酸鹼度不受施工影響。					
4	動物通道坡度不得超過 30 度，寬度不小於 40 公分，表面應粗糙化處理增加表面粗糙度，以利動物通行。					
5	施工過程中，應特別注意九渠溝至食水料溪匯流處的檔水及沉沙設施，加強水質管理措施，避免施工過程影響食水料溪的水質與生態。					

6	工區周圍多野狗，務必將每日便當廚餘或工程廢棄物集中處理帶離現場。					
---	----------------------------------	--	--	--	--	--

施工廠商

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

監造單位

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：

附錄 6-1 期初報告審查意見回覆

委員	意見	回覆
曾晴賢 教授	除了處理工區與河道本身，也應要做大範圍的思考。納入兩側護岸與農田等生態系的影響，有全面生態系統的思考角度，才使得生態能較理想的被保全。	生態調查範圍不只有紀錄工區與水道內的生物，也有延伸觀察、紀錄兩側鄰近區域的物種，並考量其生態需求與工程之關係。
	建議設定生態復育的目標，未來要回復到什麼程度。例如在新社九渠溝，有台灣蜆、田蚌等重要生態指標，是水質淨化的重要角色，七星鱧也是可以做標的物種。以免只是單純建立物種名錄，而未能有效或確實的應用此調查資料。	關於生態復育目標，因工程規劃目標、經費、土地取得等限制，主要建議為工程設計與施工必須考量以減法工程來避免或盡可能降低對現狀的衝擊，並運用部分工程經費進行棲地或生態環境的改善。例如，車籠埤排水的巴氏銀鮪，著重於保護巴氏銀鮪的生育環境，並於渠道內側增設生態通道；而九渠溝的台灣蜆是在周邊的灌溉渠道發現，故也會考量在九渠溝的主水道可能有族群，而建議工程設計應盡可能剷除既有的混凝土渠底，恢復溪流自然的底質，營造適合水生植物及魚蝦、貝類適合生存的環境。
	生態調查資料應盡量轉為量化數據，例如水流水深等，用工程計畫參數的方式呈現，以使工程能有效配合生物需求。	本計畫範圍僅針對台中市府的四個工程計畫案，生物參數轉化為工程所需之量化參數恐怕需要更為深入的研究計畫支持。
	報告應呈現工程案目的，列入各工程案之目標與設計之摘要等做為參考。	期中報告將會補充說明各項工程的目的與工程設計內容摘要。

委員	意見	回覆
	<p>應讓更多機關知道，生態檢核應在更早期進入而不是到了細部設計階段，才再研究是否大幅更改，或因此造成程序或變更上的困難。</p>	<p>本計畫在簽訂合約時，四件工程中有兩件同時進行初步與細部設計，另外兩件已完成細部設計；但是，因受限於工程發包期程，生態調查的時間僅有 2-3 個月，且因為編列的工程內容與經費是為了達成 25 年重現期的防洪、排洪需求，並未考量生態復育或保育的目標，且未保留工程取消的彈性；這些實際運作狀況對於生態檢核過程中生態保育措施擬定及工程執行有很大的負面影響。</p>
	<p>可思考進行親水的計畫，各方共同商討工程排水和親水的共同計畫，也使工程單位了解生態重點。</p>	<p>未來應讓生態檢核機制落實於全生命週期的工程計畫中，在工程提報階段即納入生態棲地保育和復育的概念，改善水環境，包含水質改善和清理垃圾等。有好的溪流生態，人民親水的意願才會增加，後續搭配環境教育等解說、體驗活動，建立對溪流環境及安全的正確觀念。</p>
<p>顧玉蓉 博士</p>	<p>報告的生物中文俗名應統一，使用較正式中文名，以免不清楚指涉之物種，或造成標示錯誤。</p>	<p>附錄之生物名錄，中文名稱一律依循《台灣物種名錄》，報告內容的部分修改。</p>
	<p>生態調查除名錄外，也建議量化與標準化，如時間、地點、種類、數量等。</p>	<p>生態調查的量化資料，凡有紀錄的會再於期中報告補充。</p>
	<p>生態檢核不是生態調查，過去其他的調查資料文獻應加入報告中一併參考。</p>	<p>本次四項治理工程地點，並非都具現有的調查紀錄。將再嘗試盡量蒐集、補充過去的調查與文獻資料。</p>

委員	意見	回覆
	<p>工程時序等資料，應該放入作為參考，以完整的呈現工程期間的各種情況。</p>	<p>目前有參與工程設計者僅有大里中興排水案；車籠埤案尚在討論中；新社九渠溝及豐原北坑溪皆已完成設計，目前尚在討論變更中。</p>
	<p>生態建議內容與措施，分屬何項(迴避、縮小、減輕、補償)，應歸類說明。</p>	<p>未來報告內容之生態建議與措施，將依此項分類歸納整理。</p>
	<p>水規所有公開的生態資訊建制系統，可以參考是否使用做為資訊公開平臺。</p>	<p>如市府同意使用，本團隊願意提供相關資料並彙整成可用格式。</p>
<p>梁宇升 科長</p>	<p>工程計畫可配合生態專業建議調整，如車籠埤排水的應急工程已因可能影響巴氏銀鮒之生育地而取消。</p>	<p>謝謝委員意見，車籠埤排水案本團隊尚在商討可行的解決方案。</p>
	<p>在生態檢核中，多數工程人員對於生態專業知識陌生，是很大的壓力與困難，需要台灣石虎保育協會等生態領域工作者，提供專業意見幫助。</p>	<p>謝謝委員意見，本團隊對工程技術及規範亦不熟悉，也需要工程團隊的專業合作，綜合討論雙方考量，期望達到工程案中的生態考量得以落實。</p>
	<p>豐原北坑溪由規劃科執行規劃，大地工程科執行工程，整體設計時程需要配合水利署期限調整，關於生態建議會盡量配合。</p>	<p>目前本團隊亦在積極與工程團隊討論中，部分設計確實需要調整，豐原北坑溪生態資源相當豐富，往來親山之民眾也多，應落實生態友善之目的，對市府與市民都有益處。</p>

委員	意見	回覆
	<p>新社九渠溝的土地取得還需要很多時間，渠底浚深的通洪必要和生態影響相衝突，這是因地目情況而可能無法有效調整配合生態建議。</p>	<p>因為新社九渠溝與食水料溪交匯，調查期間也有台灣白魚之紀錄，因本案確實有通洪不足的問題，可能是朝向施工辦法來兼顧生態與工程需求，但仍需與工程單位討論與確認。</p>
	<p>自主檢查表可以納入工程過程周邊環境影響項目，例如交通進出的影響等。</p>	<p>自主檢查表會考量現場狀況設計，包含施工便道及施工過程中之影響。</p>
<p>林豐雄 副總工程司</p>	<p>很需要報告中，能呈現舉行地方的說明會後，關於民眾表達的意見彙整。能否將分析置於主文，紀錄置於附錄，以利查詢？</p>	<p>目前只辦理過大里中興排水的兩場說明會，民眾參與較少，參加會議的里民並未對該工程表達意見。之後的說明會將詳細紀錄民眾意見內容，轉達民意以供參考。</p>
	<p>生態調查等資訊公開機制，如何跟市府既有網站配合，以便民眾查詢利用，或從外部連結？</p>	<p>目前市政府或全國尚無統一的開放資料平台可供保存與共享生態檢核的資料。本計畫已將無人載具航拍產製的正射影像發布於 OAM 國際開放資料平台，生物名錄及分佈資料將發於台灣生物多樣性資訊機構(TaiBIF)資料平台，完整的工程生態檢核計畫資料可匯整發布於中央研究院資訊所建置的研究資料集保存平台，再提供個別資料集連結給市政府管理的專屬網站。</p>
	<p>希望生態調查後回饋於工程設計的調整，能在報告中以量化的方式呈現，例如列入修改前後的设计圖比較，以利日後政府或廠商參考。</p>	<p>謝謝委員意見，將視各工程設計的進度，於期中或期末報告中補充。</p>

委員	意見	回覆
	之後的審查會邀請工程設計公司出席，現場討論生態檢核操作與確認各項建議之可行性。	謝謝委員意見，這部分確實有必要讓工程團隊更了解生態團隊之作為，將有利於後續合作與討論。
	指標物種等生態關注資料(如水生植物)保留做為往後的維護管理參考，否則傷害生態環境，也使市府反覆受公民批評，對形象不好也一直造成相同困擾。	關注區域或物種的保留或保育措施的資料會在關注區域圖及期中、期末報告中呈現。
	已施工的案件，請將生態檢核情況，也納入報告中。	該部分因屬期中報告執行範圍，會在期中報告中呈現。

附錄 6-2 期中報告審查意見回覆

委員	意見	回覆
顧玉蓉 博士	生態檢核的精神在於生態專業與工程專業之間的對話流程，能夠讓工程規範及設計納入迴避、減輕、縮小及補償等概念，緩解工程對環境的衝擊。因此，各工程生命週期的對話流程，與因應而生的設計調整歷程更勝於設計結果的呈現。	現階段生態與工程之間的協調、對話還是存有很大的認知差異。目前四件治理工程主要是位於接近人口較多的區域，設計上還是以防洪安全考量為主，生態環境意識還需要一段時間的溝通、協調運作，才可能逐漸進入工程設計的思維當中；其中，最重要的是找尋機會邀請工程人員參與生態相關的活動、瞭解生態的運作。 車籠埤排水、北坑溪、九渠溝三件治理工程在施工前都需要捕捉和驅趕渠道、溪流中的魚類，以避開工程的衝擊；藉此機會邀請工程主辦單位、設計、監造、施工廠商一同協力參與，或許可以讓工程人員經由親身體驗來認知工程設計依循自然生態運作的重要性，而逐漸轉變設計思維。
	工作進度表上，已完成的項目就要修改。如報告書 P9-10 的「預計 7 月完成」應予以調整。	已依照委員建議修正。
	生態檢核中，應依工程類型不同萃取當地可能被工程衝擊的物種，做為關注物種。	本計畫四件治理工程均以考量當地原生物種為關注物種，及周邊既有生態為保全對象，以期盡可能降低對現有生態的破獲，並與工程設計單位協調討論改善既有的生態環境的方式，例如設置緩坡動物通道、拆除既有混凝土鋪面、減少混凝土硬體的設置。
	建議本案對四件工程未能完成檢核之後續階段，應提供相關後續注意事項，以利後續檢核	四件工程後續施工階段生態檢核注意事項和建議工作內容已於各治理工程生態檢核執行成果中的後續工作章節

委員	意見	回覆
	作業。	中陳述。
林豐雄 副總工程司	可否提供未來管護施作的簡易操作手冊？例如說明水道中的植物，哪些植物會影響水流，哪些不會影響水流，哪些屬於應保留的重要水生生物利用環境等。像日本就有一些類似的操作指導說明，對於未來管護人員會比較有幫助能理解情況，也比較方便對有疑慮的民眾說明。	國內目前並沒有關於渠道植物清除管理的實務指引或手冊可供參考，目前僅能藉由相關網站的資訊、研究報告，及溪流植被生態觀察的經驗，就沉水、浮水、挺水三類水生植物提出一些原則性的建議，請委員參考章節 4.2.2。
梁宇升 科長	車籠埤用地協調會後，德眾張技師有提到能夠以臨時租用的方式設置臨時的水池供受工程影響的魚類作庇護空間，永久的生態池設置等完成用地取得程序再施作。若參考此意見，在工程期間先封閉工程河段，把區內的魚類都撈捕至該庇護空間或另行安置，類似食水料溪的白魚案例，不知是否可行？	因高公局用地協商，僅臨時租地也需要花費冗長程序和時間，而使車籠埤排水治理工程無法如期發包施工；因此，已與德眾顧問公司重新協調、修改設計生態友善方案，並編列預算委託淡水魚類生態專業團隊在施工前捕捉原生魚類和龜鱉類移置圈養，待完工後再釋放回車籠埤排水適合的環境中。
	生物逃生通道的設置，有無針對不同物種去設計？或說明目前的逃生通道，是給哪些目標物種使用？利如斜坡可能就是給一些中大型哺乳動物走，有些螃蟹之類的小動物，就有看過在護岸上掛繩索讓牠們攀爬。	建議大里中興排水、霧峰車籠埤排水、新社九渠溝等治理工程設置緩坡動物通道主要是針對垂直水泥護岸不利於兩棲類動物或不慎掉落渠底的動物上岸的考量而設計。

附錄 6-3 成果報告審查意見回覆

委員	意見	回覆
顧玉蓉 博士	中興排水已於七月發包，施工過程中是否有異常狀況？	2018 年 10 月 29 日查核中興排水保育措施自主檢查項目，發現 1K+080 到 1K+132.24 利農橋下游護岸基礎補強工程，缺乏妥善的排擋水設施，擾動底泥致使下游的水質濁度提高，已要求監造及施工廠商依照自主檢查表妥善設置排擋水設施，避免施工造成水質劣化引起爭議。
	車籠埤排水中的巴氏銀鮎數量極少，且無法證實該處為其棲地，或暫時性通過該處，車籠埤排水應為牠的路徑廊道之一。另移地保育的成本很高，若如 p.27「安置於滯洪池」不僅不考慮為滯洪池功能的必要性，可能會衍生的生物衝擊外(如：逕流集中，水質、水溫、濁度、汙染源等在短時間內的劇烈變化)，也未考慮渠道型魚類是否能適應滯洪池水域棲地，及未考慮釋放魚種與原滯洪池內魚種的競爭及交互關係。	原本規劃在車籠埤排水流經霧峰交流道的空地中挖掘埤塘，引入車籠埤排水營造適合巴氏銀鮎、台灣石鮎等原生魚類適合棲息的緩流環境，因無法及時取得高工局的用地同意而取消此埤塘規劃。
	區排寬度不大，「設置沉沙池」有其可行性？以預鑄結構是否增加工程費，及現場的施工性是否足夠？	設置沉沙池或可考慮租用區排兩側的農地做為臨時沉沙池。 設計單位考量大里、霧峰區主要工程施作內容為護岸修復、加高和橋梁底部浚深，無需使用預鑄結構；新社九渠溝需要拓寬斷面，新護岸的設計將採預鑄工法。
	關注區域圖繪製頗佳，惟可否	關注區域圖之圖例已說明四各工區關

委員	意見	回覆
	於圖上加註簡要說明？	注區域描繪的保護對象均為岸邊的植被或果樹。
	動物緩坡道利益良好，但其設置位置是否已考量兩棲類生物的棲地關聯性及物種需求？	動物通道坡度建議低於 30 度是參考特有生物研究保育中心研究適合性成熟母斑龜移動的坡道坡度為 35 度，再盡可能降低坡度以適合其他爬坡能力較差的動物；通道寬度 30-40 公分可讓中、小型動物通行，而不適合人行走，以避免人進入渠道發生意外風險。
曾晴賢教授	簡報可加上明確摘要，協助了解內容，未來修正之成果報告亦可比照辦理。	感謝委員建議，已於成果報告加入摘要，摘述工作內容。
	執行保育類動物的保育工作，例如捕撈移地圈養時，需注意並確實符合相關法規。	在車籠埤排水進行原生魚類捕撈及暫時圈養的生態團隊已依照法規向林務局及市政府農業局提出申請許可。
	對於關注物種的相關保育措施，盡量建立量化與具體化的敘述，例如水溫、流速、濁度、導電度，動物緩坡道的坡度與粗糙度等。	感謝委員建議。本案生態檢核工作目的與內容是針對各項治理工程範圍內生態、環境議題提出改善措施，並與設計單位討論可行的設計方案；受限於經費、工程計畫時程、合約內容，無法進行實驗研究。建立各關注物種量化的保育措施工作可由主辦單位另案委託專業研究單位執行。
	引用文獻與報告內容的生物名稱修正與確認。如部分引用文獻中的敘述是「飯島氏銀鮡」，此為目前稱「巴氏銀鮡」的物種，可加上附註做補充說明。又如吳郭魚等種類的中文俗文與學名，應確實對照。	飯島氏銀鮡為該報告原文所使用，已於第 7 頁附註 3 說明之。 吳郭魚俗名統稱可能包含了莫三比克口孵魚、尼羅口孵非鯽、吉利慈鯛三種；文獻中紀錄之吳郭魚已附註其學名與別名；本計畫調查記錄的吳郭魚為尼羅口孵非鯽。

委員	意見	回覆
梁宇升 科長	可否提供工程與生態衝突的相關經驗，做為未來施工的參考，或在面對工程單位、環保人士或地方居民時，可協助說明與溝通的依據。	工程與生態發生衝突的主要原因都在於事前沒有溝通、協調，若能在工程提報核定、規劃設計各階段邀集關注在地生態或環境的團體參與，確認工程必要性和瞭解潛在的生態保育議題，工程單位一開始就可以避免或降低未來的衝突。
林豐雄 副總工程司	<p>新社九渠溝排水，由於土地徵收尚未取得共識，則無法辦理設計階段說明會，可考慮先辦理生態調查成果之說明會。</p> <p>可否以操作手冊的模式或概念提供未來管護施作的指南，協助 SOP 的建立？例如動物緩坡道的坡度、水道中植物的整理方式，甚至金費預算編列的建議等。也可用於審查機制的落實。</p>	<p>最終決議還是等完成土地徵收程序再另案委託辦理設計階段和施工前說明會。</p> <p>生態檢核機制也包含施工後維運階段的監測，但目前似乎沒有確實執行。建議未來可編列預算，可利用無人載具和自動相機長期監測河道植物生長及動物通使用狀況，累積經驗和資料以建立管理維護的操作指南。</p>