

筏子溪生態環境營造工程委託測設暨 監造計畫生態檢核報告

委託單位：禹安工程顧問股份有限公司

執行單位：民翔環境生態研究有限公司



民翔環境生態研究有限公司

Minshiang Environmental & Ecological Research Co.,Ltd

中華民國 108 年 7 月

目錄

目錄.....	I
表目錄.....	III
圖目錄.....	III
一、計畫區環境概述.....	1
(一) 氣候概述.....	1
(二) 計畫區概述.....	1
1. 工區一.....	1
2. 工區二.....	1
二、歷年生態資料.....	3
(一) 92 年中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書.....	4
(二) 97 年第三河川局筏子溪生態調查.....	4
(三) 105 年華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影響評估補充生態調查報告.....	4
(四) 107 年 1 月經濟部全國水環境改善計畫.....	5
三、調查方法.....	7
(一) 植物.....	8
1. 物種組成.....	8
2. 定量分析方法.....	8
3. 稀特有種類.....	9
(二) 陸域動物.....	10
1. 鳥類.....	10
2. 哺乳類.....	10
3. 兩生類.....	10
4. 爬蟲類.....	11
5. 蝶類.....	11
6. 動物分析與統計方法.....	11
(三) 水域生態.....	12
1. 魚類.....	12
2. 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類).....	13
3. 蜻蛉類.....	13
4. 水生昆蟲.....	14
5. 水質分析方法.....	14
四、調查結果.....	15
(一) 植物.....	15
1. 物種組成.....	15
2. 草本樣區之物種組成及優勢分析.....	16

3. 草本樣區之植物物種歧異度分析.....	21
(二) 陸域動物.....	22
1. 鳥類.....	22
2. 哺乳類.....	23
3. 兩生類.....	23
4. 爬蟲類.....	23
5. 蝶類.....	24
(三) 水域生態.....	28
1. 魚類.....	28
2. 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類).....	29
3. 蜻蛉類.....	30
4. 水生昆蟲.....	30
5. 水質&流量.....	31
五、綜合討論.....	33
(一) 植物.....	33
1. 工區一.....	33
2. 工區二.....	33
(二) 陸域動物.....	33
(三) 水域生態.....	34
六、友善環境對策.....	35
(一) 植物.....	35
(二) 陸域動物.....	35
(三) 水域生態.....	35
七、參考文獻.....	36
附錄一 植物名錄.....	39
附錄二 草本樣區調查表.....	47
附錄三 照片.....	52
附錄四 生態檢核表.....	60

表目錄

表 1、筏子溪近年生態調查案例.....	3
表 2、指標魚類與水質污染等級對照表.....	13
表 3、河川汙染指數(RPI)等級分類表.....	14
表 4、植物特性總表.....	15
表 5、樣區座標(TWD97 TM2).....	18
表 6、工區一草本樣區之物種組成與優勢度.....	18
表 7、工區二草本樣區之物種組成與優勢度.....	19
表 8、工區一草本樣區植物物種歧異度.....	21
表 9、工區二草本樣區植物物種歧異度.....	21
表 10、鳥類名錄及資源表.....	24
表 11、哺乳類名錄及資源表.....	26
表 12、爬蟲類名錄及資源表.....	26
表 13、蝶類名錄及資源表.....	26
表 14、保育類動物座標位置表.....	26
表 15、水質檢測結果.....	32

圖目錄

圖 1、2009-2018 台中氣象站生態氣候圖	2
圖 2、工區一計畫區範圍.....	2
圖 3、工區二計畫區範圍.....	3
圖 4、工區一樣區位置.....	7
圖 5、工區二樣區位置.....	8
圖 6、工區一保育類動物座標位置.....	27
圖 7、工區二保育類動物座標位置.....	27

一、計畫區環境概述

(一) 氣候概述

生態氣候參考中央氣象局台中測站資料，顯示近十年(2009-2018)當地年均溫為 23.9℃，平均氣溫最冷月份為 2 月(17.2℃)，最暖月份為 7 月(29.2℃)；雨量方面，主要集中 4-8 月，而 9 月至隔年 3 月則雨量較少，平均年雨量為 143.5 mm。依 Walter & Breackle (2002)之方法繪製生態氣候圖如圖 1。

(二) 計畫區概述

本計畫分為 2 處計畫區，分別為工區一與工區二。

1. 工區一

計畫區位於台中市大雅區南側，樣線長約 450m，由治理終點(十三寮排水與大雅排水交界)至中山一路農路橋，東近廣福路，西近永和路，南近中科路，臺灣高鐵高架鐵道由東北-西南向橫跨計畫區，區內海拔高度介於 110-120m。計畫區聯絡道路主要為振興路、中山一路、中科路。周圍土地類型以河道、建物為主，如圖 2。

2. 工區二

計畫區位於台中市西屯區南側與南屯區北側，樣線長約 3100m，由臺灣大道東海橋至五權西路二段知高橋，東鄰 74 號快速道路，西鄰臺灣高鐵，北近國道一號中港系統，南近國道一號五權系統，國道一號中山高速公路則由東北-西南向橫跨計畫區，區內海拔高度介於 60-85m。計畫區聯絡道路主要為臺灣大道、環中路、五權西路。周圍土地類型以河道、建物、道路及農耕地為主，如圖 3。

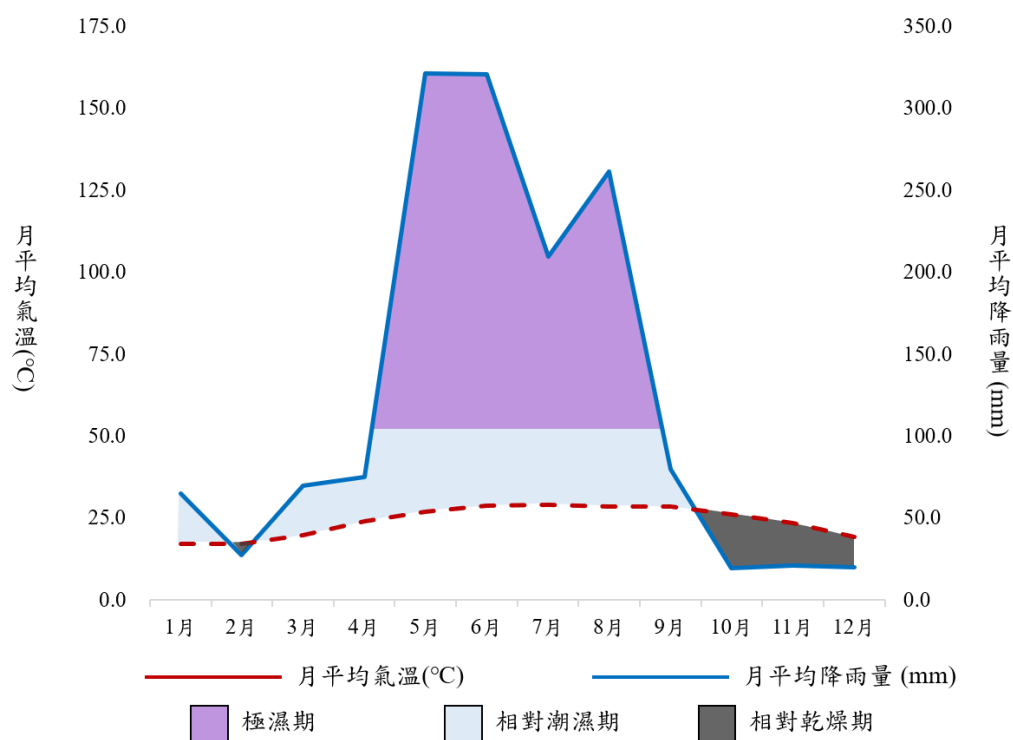


圖 1、2009-2018 台中氣象站生態氣候圖



圖 2、工區一計畫區範圍



圖 3、工區二計畫區範圍

二、歷年生態資料

筏子溪近年有關生態調查案例包括「中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書」、「第三河川局筏子溪生態調查」、「華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影響評估補充生態調查報告」、「全國水環境改善計畫」等，詳見表 1。

表 1、筏子溪近年生態調查案例

年度	單位	計畫名稱	調查結果
92 年	行政院國家科學委員會	中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書	魚類 4 目 5 科 7 種 水生昆蟲 5 目 8 科 8 種 底棲生物 5 類 5 種 浮游植物 4 類 24 種 浮游動物 2 類 2 種
97 年	第三河川局	筏子溪生態調查	鳥類 25 科 48 種 植物 56 科 132 屬 175 種
105 年	台中市政府	華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影響評估補充生態調查報告	魚類 5 目 8 科 13 種 蝦蟹螺貝類 3 目 7 科 9 種

年度	單位	計畫名稱	調查結果
107 年	經濟部	全國水環境改善計畫-筏子溪水環境改善計畫	植物 78 科 201 屬 246 種 哺乳類 3 目 4 科 4 種 鳥類 11 目 28 科 44 種 兩棲類 1 目 3 科 4 種 爬蟲類 1 目 2 科 3 種 蝶類 1 目 3 科 10 種 魚類 3 目 4 科 4 種 水生昆蟲 4 目 6 科

(一) 92 年中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書

由行政院國家科學委員會提出之「中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書」，調查魚類有 4 目 5 科 7 種，分別為鯽魚、鯉魚、泥鰱、吳郭魚、大肚魚、孔雀魚、琵琶鼠；水生昆蟲有 5 目 8 科 8 種，分別為蜉蝣、蜻蜓、琵琶、姬蜉蝣、大水黽、小仰游椿、搖蚊、管尾蟲；底棲生物有 5 類 5 種，分別為福壽螺、台灣錐實螺、台灣蜆、水蛭、顫蚓；浮游植物有 4 類 24 種；浮游動物有 2 類 2 種。

(二) 97 年第三河川局筏子溪生態調查

由水利署水利規劃試驗所及第三河川局提出之「筏子溪生態調查計畫」，於 97 年間進行 4 次調查(7 月、8 月、9 月、10 月)，監測地點為烏橋、連仔溪橋、車路巷橋、永安橋、東海橋、知高橋及筏子溪橋，記錄有鳥類 25 科 48 種，植物 56 科 132 屬 175 種。

(三) 105 年華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影

響評估補充生態調查報告

由台中市政府委辦執行之「華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影響評估補充生態調查報告」，監測地點為番社坑溪，即為筏子溪支流，水域生物紀錄有魚類 5 目 8 科 13 種 214 隻次，分別為鯉科的鯉、粗首馬口鱮、羅漢魚、革條田中鰱鰻；鰱科的中華花鰱、泥鰱；花鰱科的孔雀魚；麗魚科的吉利非鰱、尼羅口孵非鰱；鰻虎科的明潭吻鰻虎；鯰科的鯰；鮡科的鮡；甲鮡

科的豹紋翼甲鯰。記錄蝦蟹螺貝類 3 目 7 科 9 種 130 隻次(表 4-18、4-19)，分別為錐蜷科的瘤蜷、網蜷；田螺科的石田螺；蘋果螺科的福壽螺；椎實螺科的臺灣椎實螺；囊螺科的囊螺；匙指蝦科的假鋸齒米蝦、鋸齒新米蝦；長臂蝦科的粗糙沼蝦。

(四) 107 年 1 月經濟部全國水環境改善計畫

由台中市政府提出之筏子溪水環境改善計畫，市府水利局進行施工前生態調查，調查結果如下：

調查共記錄維管束植物 78 科 201 屬 246 種，其中蕨類植物佔 3 科 3 屬 4 種，裸子植物佔 5 科 9 屬 10 種，雙子葉植物佔 56 科 142 屬 177 種，單子葉植物佔 14 科 47 屬 55 種。依植物生長型區分，計有喬木 76 種、灌木 24 種、木質藤本 8 種、草質藤本 19 種及草本 119 種。依植物屬性區分，計有原生種 99 種（包含特有種 8 種），歸化種 91 種（包含入侵種 26 種），栽培種有 56 種。由歸隸屬性分析發現，本地植物生長型以草本植物佔 48.4%最多，喬木佔 30.9%次之；物種組成中有 37.0%為歸化種（其中入侵種佔 10.6%），22.8%為栽培種，近 6 成植物為外來種。

調查共記錄哺乳類 3 目 4 科 4 種，記錄到物種分別為臭鼬、溝鼠、赤腹松鼠及東亞家蝠。調查未記錄特有（亞）種及保育類動物。

調查記錄鳥 11 目 28 科 44 種，所記錄物種分別為台灣夜鷹、紅隼、白尾八哥、黑領棕鳥、紅尾伯勞、大卷尾、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、斑文鳥、麻雀、洋燕、家燕、赤腰燕、綠繡眼、白頭翁、紅嘴黑鵯、黃尾鵯、白鵯、灰鵯、西方黃鵯、小彎嘴、黑枕藍鵯、樹鵯、粉紅鸚嘴、小雲雀、紅鳩、珠頸斑鳩、野鳩、小白鷺、夜鷺、黃頭鷺、蒼鷺、黑冠麻鷺、大白鷺、中白鷺、紅冠水雞、磯鷗、鷹斑鷗、彩鷗、黑翅鳶、五色鳥、小啄木、番鵲及小雨燕。共記錄特有種 2 種，分別為小彎嘴及五色鳥；9 種特有亞種，分別為台灣夜鷹、大卷尾、褐頭鷓鴣、白頭翁、紅嘴黑鵯、黑枕藍鵯、樹鵯、粉紅鸚嘴及小雨燕；保育類則記錄紅隼、彩鷗及黑翅鳶 3 種為珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞 1 種為其他應予保育之野生動物。

調查共記錄兩棲類 1 目 3 科 4 種，所記錄物種分別為澤蛙、黑眶蟾蜍、拉都希氏赤蛙及貢德氏赤蛙。

調查共記錄爬蟲類 1 目 2 科 3 種，所記錄物種分別為疣尾蜥虎、印度蜓蜥及多線真棱蜥。調查記錄多線真棱蜥 1 種為外來物種。

調查共記錄蝶類 1 目 3 科 10 種，所記錄物種分別為豆波灰蝶、藍灰蝶、亮色黃蝶、白粉蝶、纖粉蝶、緣點白粉蝶、豆環蛺蝶、黃鉤蛺蝶、藍紋鋸眼蝶及絹斑蝶。

調查共記錄魚類 3 目 4 科 4 種 32 尾，物種分別為豹紋翼甲鯰、食蚊魚、吉利非鯽及花身副麗魚。未發現保育物種，均為一般種類。調查共記錄底棲生物 3 目 3 科 3 種 22 隻次，分別為鋸齒新米蝦、福壽螺及台灣椎實螺。調查結果未發現保育物種，均為一般種類。

調查共記錄水生昆蟲 4 目 6 科 27 隻次，分別為紋石蛾科、黽蟾科、四節蜉蝣科、扁蜉蝣科、蚋科及搖蚊科。

三、調查方法

本次生態調查於民國 108 年 1 月 18-19 日執行。調查項目分為水域生物、陸域植物及陸域動物。水域生物包含魚類、底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)、蜻蜓(成蟲)、水生昆蟲、水生植物；植物設立草本樣區並建立植物名錄；陸域動物包含鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類及蝶類，並標記保育類生物位置座標。陸域動物調查範圍以計畫區周圍可目視範圍為主，植物調查以筏子溪堤岸內側為主，植物草本樣區及水域測站位置圖如圖 4、5。

陸域生態調查、方法及報告內容撰寫係參考行政院環保署公告之「動物生態評估技術規範」(100.7.12 環保署綜字第 1000058655C 號公告)與「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)。各類動物學名及特有屬性依據 TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫，惟鳥類之名稱則參考中華民國野鳥學會所公告最新版之鳥類名錄。保育等級依據農委會最新公告之「保育類野生動物名錄」資訊(108 年 1 月 9 日公告)。

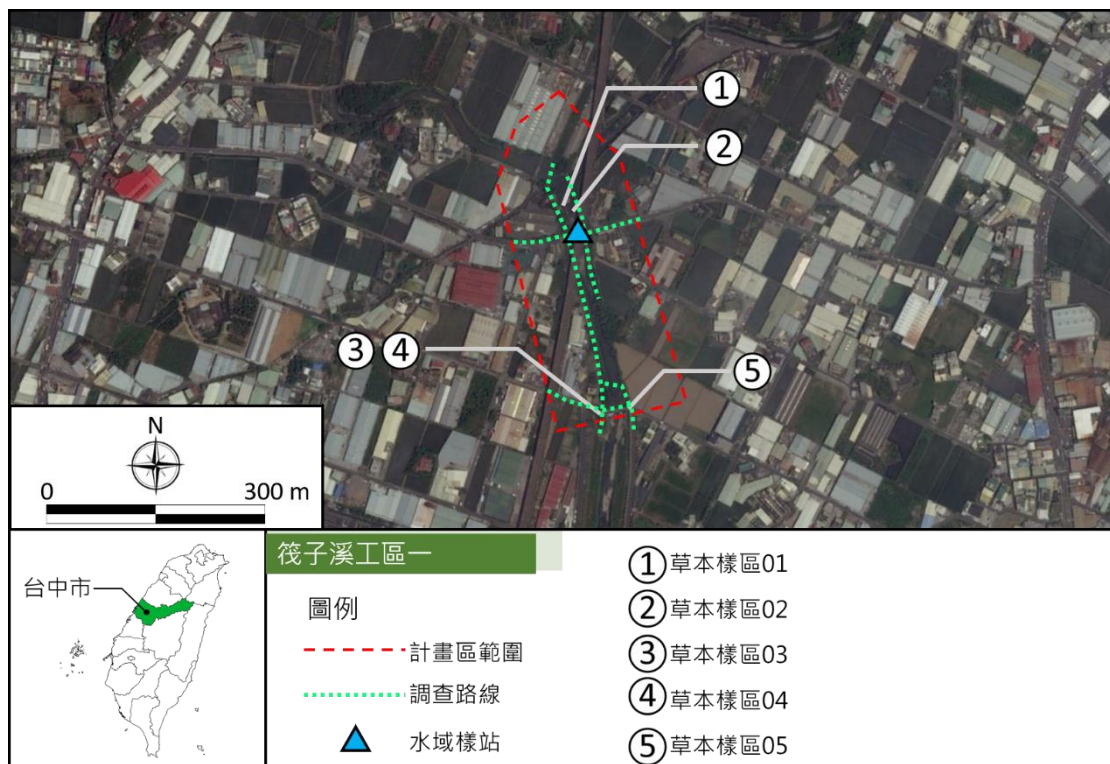


圖 4、工區一樣區位置

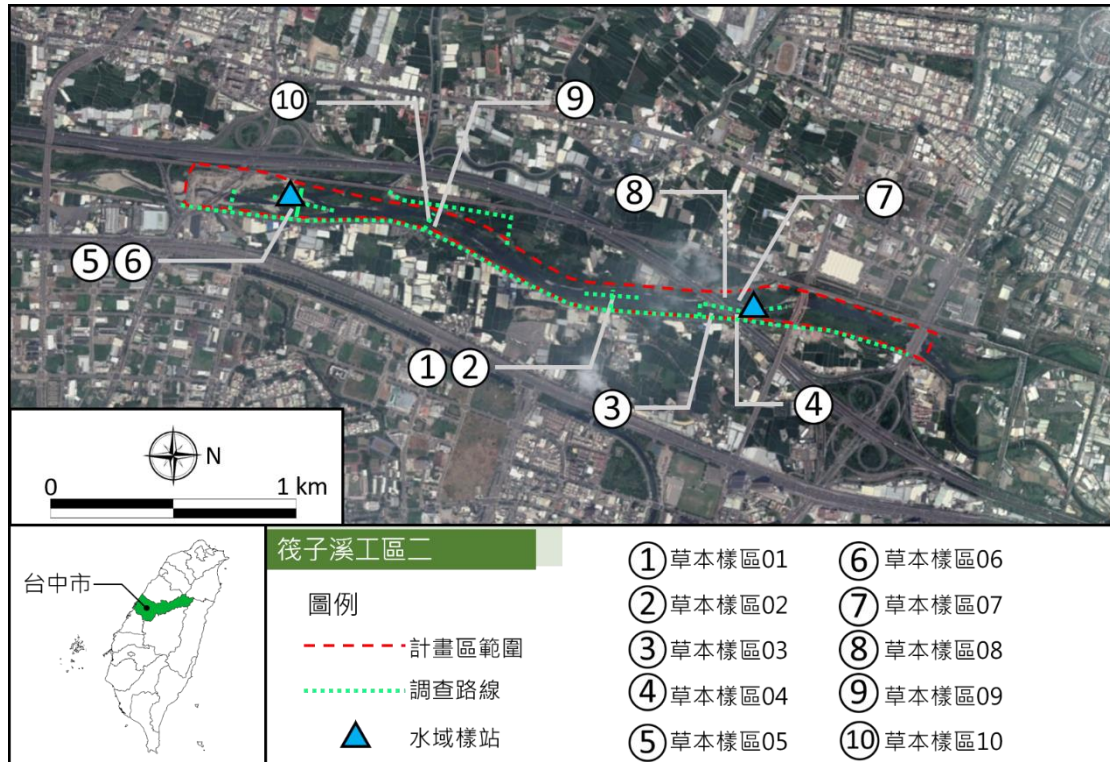


圖 5、工區二樣區位置

(一) 植物

1. 物種組成

於調查範圍內沿可行走路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、特有、歸化及栽培之種類。設立 15 站草本樣區(工區一 5 站，工區二 10 站)，並記錄植物種類、覆蓋度與歧異度計算。植物名稱及名錄主要依據「Flora of Taiwan 2nd」、「TAIBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網」、「特有生物研究保育中心臺灣野生植物資料庫」為主。

2. 定量分析方法

根據調查資料計算各樣區之相對覆蓋度與頻度。草本植物之相對覆蓋度即為優勢度；頻度表現同一物種在不同樣區出現之次數，計算方式為該物種出現之樣區數除以總樣區數。歧異度指數是以生物社會的豐富度(species richness)及均勻程度的組合所表示。此處以 Simpson、Shannon、N1、N2 及 E5 五種指數(Ludwig & Reynolds, 1988)表示之。木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算。

$$(1) \lambda = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

λ 為 Simpson 指數， n_i/N 為機率，表示在一樣區內同時選出兩棵，其屬於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種。如果優勢度集中於少數種時， λ 值愈高。

$$(2) H' = -\sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

n_i ：某種個體數 N ：所有種個體數

H' 為 Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。

$$(3) N_1 = e^{H'} \quad H' \text{ 為 Shannon 指數}$$

N_1 指示植物社會中具優勢的種數。

$$(4) N_2 = \frac{1}{\lambda} \quad \lambda \text{ 為 Simpson 指數}$$

N_2 指示植物社會中最具優勢的種數。

$$(5) E5 = \frac{\left[\left(\frac{1}{\lambda} \right) - 1 \right]}{e^{H'} - 1}$$

$E5$ 可以明顯的指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

3. 稀特有種類

依據植物調查結果，並參照環保署「植物生態評估技術規範」與「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄，確定稀特

有種之狀況及歸納稀有等級，並進一步調查族群大小、分布狀況、生存壓力及復育可行性。

(二) 陸域動物

1. 鳥類

鳥類以樣線調查法為主，沿現有道路路徑，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 MINOX 10 × 42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於小型鳥類約為半徑 50 公尺之區域，大型鳥類約為半徑 100 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量，如有發現保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。調查時段白天為日出後及日落前 4 小時內完成為原則，夜間時段則以入夜後開始，調查時間為 3 個小時。鑑定主要依據蕭木吉(2014)所著「臺灣野鳥手繪圖鑑」。

2. 哺乳類

哺乳類主要以樣線調查法、捕捉器捕捉法、超音波偵測儀調查、訪問調查為主。樣線調查是配合鳥類調查路線與時段，以每小時 1.5 公里的步行速度，記錄目擊的哺乳動物，同時記錄道路路死之動物殘骸，以及活動跡相(足印、食痕、排遺、窩穴等)，輔助判斷物種出現的依據，夜間以探照燈搜尋夜行性動物。捕捉器捕捉法於計畫區二處各布放 5 個台製松鼠籠，陷阱內置沾花生醬之地瓜作為誘餌，每個捕鼠器間隔 5-10 公尺，每次置放 2 天 1 夜，努力量為 5 籠天，於下午 6 點前布設完畢，隔日清晨 7 點檢查籠中捕獲物，布放時調查人員戴手套，以免留下氣味。超音波偵測儀調查針對蝙蝠類，黃昏時目視蝙蝠活動狀況，以超音波偵測儀記錄蝙蝠叫聲，將資料以 Batsound Pro 軟體進行音頻分析，比對鑑定種類。訪問調查以大型且辨識度較高的物種為主，訪談計畫區附近居民，配合圖片說明，記錄最近半年內曾出現的物種。鑑定主要依據祁(1998)所著之「臺灣哺乳動物」。

3. 兩生類

兩生類調查主要以樣線調查法、繁殖地調查法、聽音調查法為主。樣線調查法配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，記錄沿途目擊的兩生類物種，調查時間區分

成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。繁殖地調查法於蛙類可能聚集繁殖的水窪、水溝等處停留記錄。聽音調查法配合鳥類夜間調查時段進行，以蛙類的鳴叫聲音記錄種類。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之「臺灣兩棲爬行動物圖鑑」。

4. 爬蟲類

爬蟲類調查為綜合樣線調查和逢機調查二種調查方式，配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，利用目視法，記錄步行沿途所發現之物種。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。日間調查時在全區尋找個體及活動痕跡(蛇蛻及路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)。夜間則以手持電筒照射之方式進行調查。鑑定主要依據向(2001)與呂等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

5. 蝶類

蝶類調查主要以樣線調查法、定點觀察法為主，調查時間為 10:00 至 16:00 之間。樣線調查配合鳥類調查路線及時間，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶的種類及數量，飛行快速或不能目視鑑定之相似種，以捕蟲網捕捉鑑定，鑑定後原地釋放。沿途於蜜源植物或路邊潮濕、滲水處等蝴蝶聚集處，以定點觀察法輔助記錄。鑑定主要依據徐堉峰(2013)所著之「臺灣蝴蝶圖鑑」。

6. 動物分析與統計方法

(1) 歧異度指數

$$\text{Shannon-Wiener's diversity index } (H') = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

其中 P_i 為物種出現的數量百分比， S 為總物種數。當 H' 值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高。

(2) 均勻度指數

$$\text{Pielou's evenness index } (J') = - \frac{\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i}{\ln S}$$

其中 P_i 為物種出現的數量百分比， S 為總物種數。當 J' 值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高。各項指數之計算公式主要參考 Wu(1999) 及 Krebs(1998)。

(三) 水域生態

水域生態調查項目包括魚類、底棲生物(蝦蟹螺貝類)及水生昆蟲類(含蜻蛉類成蟲)等。各類物種學名及特有屬性主要依據為 TaiBNET 臺灣物種名錄，保育等級依據農委會最新公告資訊(108 年 1 月 9 日)。

1. 魚類

魚類主要利用誘捕法、手拋網法及手抄網進行調查，如遇釣客或居民，亦進行訪問調查。魚類誘捕法是在各水域樣線施放 5 個蝦籠(口徑 12 cm)，以混合魚餌、炒熟狗食等方式誘引，置放隔夜後收集籠中獲物，共置放 2 天 1 夜，捕獲魚類經鑑定後原地釋回。手拋網選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每測站選擇 3 個點，每點投擲 3 網。

魚類為大眾所熟知之大型肉眼可見水生生物，致多數學者均試圖以魚類做為反映河川污染程度之生物指標(王，2002)，美國環保署指出選用魚類作為水質生物指標理由包括：a. 生活史全在水中；b. 魚種對汙染忍受程度不同；c. 採樣容易；d. 壽命長達數年，能反映長期及瞬間水質變化；e. 鑑定容易等。

目前在國內評估魚類物種與水域生態環境關係中，環保署環境檢驗所已有訂定一套臺灣魚類生物指標系統(王，2002)。目前以魚類為水質指標系統分為 5 個水質等級，如表 1 所示，分別為未受污染指標魚種(臺灣鏟頰魚)、輕度汙染指標魚種(臺灣石魚賓及縷口台鰱)、普通汙染指標魚種(平頰鰱及粗首馬口鰱)、中度汙染指標魚種(烏魚、花身雞魚、環球海鯨、鯉魚及鰱魚)及嚴重汙染指標魚種(大眼海鰱、吳郭魚、泰國鰱、大鱗鰱及琵琶鼠)等約 15 種。評估方法是以魚種對不良水質的耐受度加以評估，在評估過程中，如遇二種以上水質等級

之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果。由於操作簡便，為野外水質汙染等級不可或缺之評估方法。

表 2、指標魚類與水質汙染等級對照表

汙染程度	指標魚種
未受汙染	臺灣鏟頰魚(苦花)
輕度汙染	臺灣石鱸、纓口台鯽
普通汙染	平頰鱸、長鰭馬口鱸、粗首馬口鱸
中度汙染	烏魚、花身雞魚、環球海鯨、鯉魚、鯽魚
嚴重汙染	大眼海鯢、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鰻、琵琶鼠

資料來源：王漢泉(2002,2006)

2. 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)

蝦蟹類的調查方式以蝦籠誘捕為主，在河床底質為僅有泥沙及生長水生植物的區域，則同時利用手抄網沿草叢梭巡，亦可捕獲蝦類。採蝦籠誘捕時，在每個樣線設置 5 個蝦籠(口徑 12cm)，持續時間為 2 天 1 夜，內放置混合魚餌、炒熟狗食等方式誘引，於隔夜檢視蝦籠內的獲物種類與數量。記錄完成後將所捕捉到的個體原地釋放。螺貝類採集以目視選擇個體出現之相對密度較高之棲地，以定面積(50 cm × 50 cm)的範圍內進行種類鑑定與計數。

3. 蜻蛉類

蜻蛉類成蟲調查主要以樣線調查法、定點調查法為主。樣線調查配合鳥類調查路線及時間，樣線長度以 200 公尺為一個取樣段落，標準記錄範圍設定為沿線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，每 100 公尺取樣段落以步行 15 分鐘能完成為標準，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶，不計算出現在背後的蜻蛉類。不易辨識的小型物種則以蝶網進行掃捕，再進行辨識，辨識後原地釋放(辨識時間不計入調查時間)。記錄沿途發現的蜻蛉類種類及數量。沿途於水池或溪流等蜻蛉類聚集處，以定點觀察法輔助記錄，每定點停留 6 分鐘。鑑定主要依據汪良仲(2000)所著之「臺灣的蜻蛉」。

4. 水生昆蟲

水生昆蟲以蘇伯氏水網採集為主，手抄網採集為輔，採集時於人員安全可及之測站上下游 50 公尺範圍尋找流速約 30-50 cm/sec 及水深約 30-50 cm 之多礫石、卵石之河床 3 處，依環保署公告之標準作業(NIEA E801.30T)之蘇伯氏水網定面積採集。採獲之水生昆蟲先以 10%福馬林液固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。

5. 水質分析方法

(1) 河川污染指數(RPI, River Pollution Index)

RPI 為環保單位最常使用的河川水質指數。此指數乃早期引自日本的河川污染分類法，它是以溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氮氮等四項水質參數加以評定，用以根據其數值來對污染程度加以分類，計算方式如式下。RPI 特點為計算方法簡單易懂，四項參數權重相等，RPI 值介於 1 至 10 之間，數字愈低表示水質愈好。

$$RPI = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_i$$

式中， S_i 為水質參數污染點數值； i 為水質項目。RPI 為河川污染程度指數，介於 1~10 間，水質項目及點數級分，如表 2 所示。

表 3、河川污染指數(RPI)等級分類表

污染等級/項目	A(未\稍受污染)	B(輕度污染)	C(中度污染)	D(嚴重污染)
溶氧量(DO) mg/l	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD ₅) mg/l	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/l	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH ₃ -N) mg/l	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
積分	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

註：1. 表內之積分數為 DO、BOD、SS 及 NH₃-N 點數平均值。

2. 資料來源：行政院環境保護署

(2) 流量計算

$$Q=A \times V$$

式中 Q：流量(m^3/sec)；A：水流橫剖面積；V：平均流速(m/sec)。

四、調查結果

(一) 植物

1. 物種組成

本調查共記錄植物 56 科 136 屬 166 種，其中蕨類植物共有 3 科 4 屬 4 種(佔 2.4%)，雙子葉植物共有 41 科 96 屬 124 種(佔 74.7%)，單子葉植物共有 12 科 36 屬 38 種(佔 22.9%)；依生長習性而言，草本植物共有 107 種(佔 64.5%)，喬木 24 種(佔 14.5%)，灌木 18 種(佔 10.8%)，藤本 17 種(佔 10.2%)；依屬性而言，原生種共有 91 種(佔 54.8%)，特有種共有 3 種(佔 1.8%)，歸化種共有 46 種(佔 27.7%)，栽培種共有 26 種(佔 15.7%)。(植物名錄見附錄一，植物歸隸特性統計詳見表 3)。

表 4、植物特性總表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	3	0	41	12	56
	屬數	4	0	96	36	136
	種數	4	0	124	38	166
生長習性	草本	4	0	70	33	107
	喬木	0	0	22	2	24
	灌木	0	0	15	3	18
	藤本	0	0	17	0	17
屬性	原生	3	0	66	22	91
	特有	1	0	2	0	3
	歸化	0	0	36	10	46
	栽培	0	0	20	6	26

(1) 工區一

植群以草本植物為多，河道內以植群以大花咸豐草、小花蔓澤蘭、空心蓮子草、象草為優勢，部分河段兩側密生象草。本次共記錄植物 47 科 102 屬 125 種，其中蕨類植物共 2 科 3 屬 3 種(佔 2.4%)，雙子葉植物共 35 科 74 屬 95 種(佔 76.0%)，單子葉植物共 10 科 25 屬 27 種(佔 21.6%)；依生長習性而言，草本植物共有 88 種(佔 70.4%)，喬木植物共有 16 種(佔 12.8%)，灌木植物共有 9 種(佔 7.2%)，藤本植物共有 12 種(佔 9.6%)；依屬性而言，原生種共有 70 種(佔 56.0%)，特有種共有 1 種(佔 0.8%)，歸化種共有 39 種(佔 31.2%)，栽培種共有 15 種(佔 12.0%)。本次調查沒有記錄到「植物生態評估技術規範」與「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」所附之稀有植物。

(2) 工區二

植群以草本植物與小喬木為優勢，草本以大花咸豐草、大黍、水竹葉、李氏禾、青箱、臺灣水龍為優勢，河岸西側有較多灌木、小喬木生長，組成以血桐、棟、構樹、蓖麻、銀合歡為優勢。本次共記錄植物 51 科 122 屬 147 種，其中蕨類植物共 3 科 4 屬 4 種(佔 2.7%)，雙子葉植物共 37 科 84 屬 107 種(佔 72.8%)，單子葉植物共 11 科 34 屬 36 種(佔 24.5%)；依生長習性而言，草本植物共有 98 種(佔 66.7%)，喬木植物共有 17 種(佔 11.6%)，灌木植物共有 16 種(佔 10.9%)，藤本植物共有 16 種(佔 10.9%)；依屬性而言，原生種共有 83 種(佔 56.5%)，特有種共有 3 種(佔 2.0%)，歸化種共有 44 種(佔 29.9%)，栽培種共有 17 種(佔 11.6%)。本次調查發現「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」所附之稀有植物 2 種，蒲葵與鵝掌藤，皆位於河道東側，為人為栽植之景觀植物。

2. 草本樣區之物種組成及優勢分析

於兩處計畫區內設置 15 處草本樣區，植物組成共計 21 科 40 屬 45 種。工區一設置 5 處草本樣區，記錄有 15 科 24 屬 24 種，優勢度前 5 種依序為大花咸豐草、小花蔓澤蘭、空心蓮子草、銳葉牽牛、野萵菜。工區二設置 10 處草本樣區，記錄有 19 科 32 屬 34 種，優勢度前 5 種依序為大黍、大花咸豐草、水竹葉、臺灣水龍、李氏禾。各樣區優勢物種及歧異度說明如下：

(1) 工區一

樣區 1-共記錄九層塔、大花咸豐草、水竹葉、牛筋草、白苦柱、刺茄、空心蓮子草、長刺酸模、紅毛草、倒地鈴、野萵菜、澤掃帚菊等 12 種，

以刺茄、紅毛草最為優勢(相對覆蓋度各為 18.17%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.12、2.26、9.57、8.20、0.84。

樣區 2-大花咸豐草、巴拉草、水竹葉、狗牙根、空心蓮子草、細葉水丁香、濕生葶藶、斷節莎、鱧腸等 9 種，以空心蓮子草最為優勢(相對覆蓋度 28.55%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.17、1.96、7.09、5.85、0.80。

樣區 3-大花咸豐草與銳葉牽牛 2 種，以大花咸豐草為優勢(相對覆蓋度 57.20%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.51、0.68、1.98、1.96、0.98。

樣區 4-大花咸豐草、大黍、狗牙根、金午時花、野苧菜、賽芻豆等 6 種，以大花咸豐草最為優勢(相對覆蓋度 50.00%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.33、1.36、3.91、3.06、0.71。

樣區 5-大花咸豐草、大飛揚草、小花蔓澤蘭、牛筋草等 4 種，以大花咸豐草與小花蔓澤蘭最為優勢(相對覆蓋度各為 42.08%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.37、1.12、3.07、2.72、0.83。

(2) 工區二

樣區 1-大花咸豐草、大黍、金午時花、葎草等 4 種，以大花咸豐草最為優勢(相對覆蓋度 41.20%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.33、1.21、3.34、3.04、0.87。

樣區 2-大花咸豐草、水苦蕒、石龍芮、狗牙根、象草、臺灣水龍等 6 種，以狗牙根與臺灣水龍最為優勢(相對覆蓋度各為 37.51%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.30、1.38、3.99、3.30、0.77。

樣區 3-大花咸豐草、大黍、青葙、龍爪茅等 4 種，以青葙最為優勢(相對覆蓋度 47.10%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.34、1.20、3.33、2.98、0.85。

樣區 4-大花咸豐草、大飛揚草、大黍、銀合歡、賽芻豆等 5 種，以大黍最為優勢(相對覆蓋度 52.18%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.34、1.30、3.66、2.92、0.72。

樣區 5-大花咸豐草、大黍、毛蓮子草、青葙、紅毛草、美洲含羞草等 6 種，以青葙最為優勢(相對覆蓋度 49.86%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.31、1.44、4.23、3.21、0.68。

樣區 6-大黍、巴拉草、毛西番連、光果龍葵、早苗蓼、美洲含羞草、倒地鈴、細葉水丁香、銀合歡等 9 種，以巴拉草最為優勢(相對覆蓋度 44.44%)，

各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.24、1.79、6.00、4.12、0.62。

樣區 7-細葉水丁香、短穎馬唐、臺灣水龍等 3 種，以臺灣水龍最為優勢(相對覆蓋度 58.12%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.45、0.91、2.47、2.22、0.83。

樣區 8-水竹葉、早苗蓼、垂果瓜、雙花龍葵等 4 種，以水竹葉最為優勢(相對覆蓋度 80.00%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.66、0.69、1.99、1.52、0.52。

樣區 9-大黍、小花蔓澤蘭、毛蓮子草、李氏禾、銅錢草等 5 種，以李氏禾最為優勢(相對覆蓋度 64.00%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.45、1.11、3.04、2.22、0.60。

樣區 10-大花咸豐草、大黍、巴拉草、毛蓮子草、水竹葉、李氏禾、芒稷、孟仁草、稗、斷節莎等 10 種，以大花咸豐草、大黍、巴拉草、水竹葉、稗為優勢(相對覆蓋度各為 14.63%)，各歧異度數值 λ 、 H' 、 N_1 、 N_2 、 $E5$ 依順序分別為 0.13、2.13、8.42、7.81、0.92。

表 5、樣區座標(TWD97 TM2)

計畫區	樣區編號	X	Y
工區一	草本 01	213130	2678222
	草本 02	213154	2678196
	草本 03	213187	2677905
	草本 04	213176	2677902
	草本 05	213219	2677902
工區二	草本 01	211993	2673422
	草本 02	211964	2673380
	草本 03	212043	2673982
	草本 04	212047	2673888
	草本 05	211588	2671956
	草本 06	211559	2671972
	草本 07	212014	2674004
	草本 08	211998	2673951
	草本 09	211677	2672770
	草本 10	211658	2672757

表 6、工區一草本樣區之物種組成與優勢度

種類	相對	相對
----	----	----

			覆蓋度 (%)	頻度 (%)
1	大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	32.9	15.5
2	小花蔓澤蘭	<i>Mikania micrantha</i> H. B. K.	8.2	3.0
3	空心蓮子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	6.0	6.1
4	銳葉牽牛	<i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr.	5.9	3.0
5	野莧菜	<i>Amaranthus viridis</i> L.	5.5	6.1
6	刺茄	<i>Solanum capsicoides</i> All.	4.8	3.0
7	紅毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	4.8	3.0
8	大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	4.7	3.0
9	水竹葉	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.	4.3	6.1
10	巴拉草	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	3.2	3.0
11	長刺酸模	<i>Rumex trisetifer</i> Stokes	3.2	3.0
12	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	2.9	6.1
13	細葉水丁香	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	2.2	3.0
14	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2.1	6.1
15	澤掃帚菊	<i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>sandwicensis</i> (A. Gray) A. G. Jones	1.5	3.0
16	濕生荸薺	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	1.1	3.0
17	斷節莎	<i>Torulinum odoratum</i> (L.) S. Hooper	1.1	3.0
18	大飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	1.0	3.0
19	九層塔	<i>Ocimum basilicum</i> L.	0.8	3.0
20	白苦柱	<i>Polygonum lanatum</i> Roxb.	0.8	3.0
21	金午時花	<i>Sida rhombifolia</i> L.	0.8	3.0
22	倒地鈴	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	0.8	3.0
23	賽蜀豆	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	0.8	3.0
24	鱧腸	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	0.6	3.0
合計			100.0	100.0

表 7、工區二草本樣區之物種組成與優勢度

	種類		相對 覆蓋度 (%)	相對 頻度 (%)
1	大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	17.8	12.3
2	大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	12.1	10.5
3	水竹葉	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.	10.4	3.6
4	臺灣水龍	<i>Ludwigia</i> × <i>taiwanensis</i> C. I Peng	9.1	3.6

5	李氏禾	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	8.1	3.6
6	青葙	<i>Celosia argentea</i> L.	7.1	3.6
7	巴拉草	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	6.0	3.6
8	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3.7	1.8
9	短穎馬唐	<i>Digitaria setigera</i> Roth	3.0	1.8
10	賽蜀豆	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	2.6	1.8
11	早苗蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	2.1	3.6
12	細葉水丁香	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	1.6	3.6
13	稗	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	1.6	1.8
14	葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	1.5	1.8
15	毛蓮子草	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson	1.4	5.2
16	美洲含羞草	<i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright ex Sauvalle	1.3	3.6
17	大飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	1.3	1.8
18	毛西番連	<i>Passiflora foetida</i> L. var. <i>hispida</i> (DC. ex Triana & Planch.) Killip	1.1	1.8
19	芒稷	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	1.1	1.8
20	銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1.0	3.6
21	小花蔓澤蘭	<i>Mikania micrantha</i> H. B. K.	0.9	1.8
22	龍爪茅	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	0.6	1.8
23	象草	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	0.6	1.8
24	金午時花	<i>Sida rhombifolia</i> L.	0.5	1.8
25	垂果瓜	<i>Melothria pendula</i> L.	0.4	1.8
26	銅錢草	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	0.4	1.8
27	雙花龍葵	<i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitter	0.4	1.8
28	光果龍葵	<i>Solanum americanum</i> Miller	0.4	1.8
29	倒地鈴	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	0.4	1.8
30	水苦蕒	<i>Veronica undulata</i> Wall.	0.3	1.8
31	石龍芮	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	0.3	1.8
32	孟仁草	<i>Chloris barbata</i> Sw.	0.3	1.8
33	斷節莎	<i>Torulinium odoratum</i> (L.) S. Hooper	0.3	1.8
34	紅毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	0.2	1.8
合計			100.0	100.0

3. 草本樣區之植物物種歧異度分析

(1) 工區一

草本樣區植物組成介於 4-12 種， λ 值介於 0.10~0.50 之間； H' 值介於 0.68-2.26 之間，樣區物種間的個體分布平均程度以樣區 1 最高，樣區 3 最低； $E5$ 值介於 0.71-0.98 之間，植物社會組成均勻程度以樣區 3 最高，而樣區 4 最低(詳表 7)。

表 8、工區一草本樣區植物物種歧異度

樣區	種數	λ	H'	N_1	N_2	$E5$
1	12	0.10	2.26	9.57	8.20	0.84
2	9	0.17	1.96	7.09	5.85	0.80
3	2	0.51	0.68	1.98	1.96	0.98
4	6	0.30	1.36	3.91	3.06	0.71
5	4	0.37	1.12	3.07	2.72	0.83

(2) 工區二

草本樣區植物組成介於 3-10 種， λ 值介於 0.13-0.66 之間； H' 值介於 0.69-2.13 之間，樣區物種間的個體分布平均程度以樣區 10 最高，樣區 3 最低； $E5$ 值介於 0.52-0.92 之間，植物社會組成均勻程度以樣區 10 最高，而樣區 8 最低(詳表 8)。

表 9、工區二草本樣區植物物種歧異度

樣區	種數	λ	H'	N_1	N_2	$E5$
1	4	0.33	1.21	3.34	3.04	0.87
2	6	0.30	1.38	3.99	3.30	0.77
3	4	0.34	1.20	3.33	2.98	0.85
4	5	0.34	1.30	3.66	2.92	0.72
5	6	0.30	1.44	4.23	3.21	0.68
6	9	0.24	1.79	6.00	4.12	0.62
7	3	0.45	0.91	2.47	2.22	0.83
8	4	0.66	0.69	1.99	1.52	0.52
9	5	0.50	1.11	3.04	2.22	0.60
10	10	0.13	2.13	8.42	7.81	0.92

(二) 陸域動物

本計畫調查共記錄鳥類 6 目 13 科 25 種 471 隻次，哺乳類 2 目 2 科 2 種 7 隻次，爬蟲類 1 目 1 科 1 種 3 隻次，蝶類 3 科 7 種 384 隻次，兩生類則未記錄(表 9 至 12)。保育類動物共記錄紅尾伯勞、八哥等 2 種，保育類之座標如表 13，分布位置詳見圖 6、7。

1. 鳥類

(1) 種類組成

共記錄 6 目 13 科 25 種 471 隻次(表 9)，包括鷺科的蒼鷺、黃頭鷺、小白鷺、夜鷺；鸛科的埃及聖鸛；鷸科的磯鷸；秧雞科的白腹秧雞、紅冠水雞；鳩科的野鳩、珠頸斑鳩、紅鳩；翠鳥科的翠鳥；伯勞科的紅尾伯勞；卷尾科的大卷尾、家燕、洋燕；鶇科的白頭翁；扇尾鶇科的褐頭鷦鶇；八哥科的八哥、白尾八哥、家八哥、輝椋鳥、黑領椋鳥；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥等。

(2) 優勢種

數量最多的種類為洋燕(62 隻次)，其次為家燕(60 隻次)及白尾八哥(52 隻次)，佔總數量的 13.16%、12.74%、11.04%。

(3) 保育類物種

共記錄 2 種保育類動物，為二級-珍貴稀有保育類的八哥；三級-其他應予保育類的紅尾伯勞。保育類佔所有種類的 2.12%。

(4) 特有性物種

共記錄 4 種特有性物種，包括大卷尾、白頭翁、褐頭鷦鶇、八哥等 4 種臺灣特有亞種，特有性物種佔所有出現種類的 11.46%。

(5) 遷徙習性

本調查所記錄的 25 種鳥類中，留鳥有 11 種，佔全部鳥種組成的 44.00%；候鳥有 2 種(蒼鷺、磯鷸)，佔全部鳥種組成的 8.00%；兼具留鳥與過境鳥性質的有 2 種(翠鳥、大卷尾)，佔全部鳥種組成的 8.00%；兼具候鳥與過境鳥性質的有 1 種(紅尾伯勞)，佔全部鳥種組成的 4.00%；兼具留鳥、候鳥與過境鳥性

質的有 3 種(小白鷺、夜鷺、家燕)，佔全部鳥種組成的 12.00%；引進種有 6 種(埃及聖鸛、野鴿、白尾八哥、家八哥、輝棕鳥、黑領棕鳥)，佔全部鳥種組成的 24.00%。

2. 哺乳類

(1)種類組成

共記錄 2 目 2 科 2 種 7 隻次(表 10)，包括鼠科的小黃腹鼠；蝙蝠科的東亞家蝠等。

(2)優勢種

數量最多的種類為東亞家蝠(6 隻次)，其次為小黃腹鼠(1 隻次)，佔鄰近區總數量的 85.71%、14.29%。

(3)保育類物種

調查中未記錄保育類物種。

(4)特有性物種

調查中未記錄特有性物種。

3. 兩生類

所有樣線皆未記錄兩生類。

4. 爬蟲類

(1)種類組成

僅記錄 1 目 1 科 1 種 3 隻次(表 11)，為澤龜科的紅耳泥龜。

(2)優勢種

僅記錄 1 種，且數量稀少，固無優勢種。

(3)保育類物種

調查中未記錄保育類物種。

(4)特有性物種

調查中未記錄特有性物種。

5. 蝶類

(1) 種類組成

共記錄 3 科 7 種 384 隻次(表 12)，包括粉蝶科的黑點粉蝶、紋白蝶、臺灣黃蝶；灰蝶科的波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶；蛺蝶科的樺蛺蝶、孔雀蛺蝶等。

(2) 優勢種

數量最多的種類為紋白蝶(352 隻次)，其次為黑點粉蝶(23 隻次)、波紋小灰蝶(3 隻次)，佔總數量的 91.67%、5.99%、0.78%。

(3) 保育類物種

調查中未記錄保育類物種。

(4) 特有性物種

僅記錄 1 種特有性物種，為黑點粉蝶 1 種臺灣特有亞種，特有性物種佔所有出現種類的 5.99%。

表 10、鳥類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	遷徙屬性	特有性	保育等級	工區一	工區二
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普				3
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、普				1
		小白鷺	<i>Egretta garzetta garzetta</i>	留、普/冬、不普/過、普			13	32
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			14	
	鵜科	埃及聖鵜	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、不普				2
鴿形目	鴿科	磯鴿	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			1	2
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普				1
		紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	留、普			2	4
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普				12
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis chinensis</i>	留、普				1
		紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			26	12
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普				1
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III		2
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	留、普/過、稀	Es			6
		家燕	<i>Hirundo rustica gutturalis</i>	夏、普/冬、普/過、普			25	35
		洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普			23	39
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	留、普	Es		9	28

目名	科名	中名	學名	遷徙屬性	特有性	保育等級	工區一	工區二
	扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata flavirostris</i>	留、普	Es			3
	八哥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus formosanus</i>	留、不普	Es	II	6	2
		白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			26	26
		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			14	17
		輝椋鳥	<i>Aplonis panayensis</i>	引進種、不普				2
		黑領椋鳥	<i>Gracupica nigricollis</i>	引進種、稀			1	
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>	留、普			12	33
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普			15	20
6 目	13 科	25 種			4 種	2 種	471 隻次	
種類(種)							14	23
數量(隻次)							187	284
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')							2.39	2.59
Pielou 均勻度指數(J')							0.90	0.83

註 1：遷徙習性欄位，「留」表示留鳥、「冬」表示冬候鳥、「夏」表示夏候鳥、「過」表示過境鳥、「引進種」表示引進之外來種、「普」表示普遍、「不普」表示不普遍、「稀」表示稀有。

註 2：特有性欄位，「Es」為臺灣特有亞種。

註 3：保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

表 11、哺乳類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	工區一	工區二
啮齒目	鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>			1	
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			6	
2 目	2 科	2 種	0 種	0 種	7 隻次		
種類(種)						2	
數量(隻次)						7	
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')						0.41	-
Pielou 均勻度指數(J')						0.59	-

表 12、爬蟲類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	工區一	工區二
龜鱉目	澤龜科	紅耳泥龜	<i>Trachemys scripta elegans</i>			3	
1 目	1 科	1 種	0 種	0 種	1 隻次		
種類						1	0
數量(隻次)						3	0
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')						0.00	-
Pielou 均勻度指數(J')						-	-

表 13、蝶類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	工區一	工區二
鱗翅目	粉蝶科	黑點粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>	Es			23
		紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			55	297
		臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>			1	1
	灰蝶科	波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>				3
		沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>				1
	蛱蝶科	樺蛱蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>			2	
		孔雀蛱蝶	<i>Junonia almana</i>				1
1 目	3 科	7 種	1 種	0 種	384 隻次		
種類(種)						3	6
數量(隻次)						58	326
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')						0.12	0.35
Pielou 均勻度指數(J')						0.11	0.20

表 14、保育類動物座標位置表

樣線	物種名稱	保育等級	座標(TWD97 TM2)	位置描述
工區一	八哥	II	213147, 2678281	河中石頭上活動、覓食；河上方電線上鳴叫
	紅尾伯勞	III	213197, 2678104	河岸灌叢上停棲
工區二	八哥	II	211614, 2672084	河岸景觀樹木上停棲
	紅尾伯勞	III	211787, 2672919	河岸灌叢上停棲



圖 6、工區一保育類動物座標位置



圖 7、工區二保育類動物座標位置

(三) 水域生態

1. 魚類

本計畫調查魚類共記錄 4 目 5 科 8 種，分別為鯉科的粗首鱨；慈鯛科的吳郭魚及巴西珠母麗魚；鰕虎科的明潭吻鰕虎及短吻紅斑吻鰕虎；甲鯰科的琵琶鼠；花鱗科的大肚魚及孔雀魚。其中吳郭魚、巴西珠母麗魚、琵琶鼠、大肚魚及孔雀魚等 5 種為外來種，佔物種數的 62.50%。特有種包含粗首鱨、明潭吻鰕虎及短吻紅斑吻鰕虎等 3 種，佔物種數的 37.50%。數量上以吳郭魚最為優勢(447 隻次)，佔總數量的 90.85%。未記錄保育類。

(1) 工區一

記錄 2 目 2 科 3 種 176 隻次，包含吳郭魚、巴西珠母麗魚及琵琶鼠等。以吳郭魚最為優勢(171 隻次)，佔總數量的 97.16%。生物多樣性部分，歧異度 0.15，均勻度 0.31。

(2) 工區二

A. 上游

記錄 4 目 5 科 8 種 196 隻次，包含粗首鱨、吳郭魚、巴西珠母麗魚、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、琵琶鼠、大肚魚及孔雀魚等。以吳郭魚最為優勢(165 隻次)，佔總數量的 84.18%。生物多樣性部分，歧異度 0.71，均勻度 0.79。

B. 下游

記錄 3 目 4 科 5 種 120 隻次，包含粗首鱨、吳郭魚、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎及琵琶鼠等。以吳郭魚最為優勢(111 隻次)，佔總數量的 92.50%。生物多樣性部分，歧異度 0.34，均勻度 0.49。

各樣站比較

水質指標參考環保署環境檢驗所臺灣魚類生物指標系統(王漢泉，2002)，以魚種對水質的耐受度加以評估，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質指標狀況為該樣站結果。根據調查結果工區二兩個樣站水質皆有捕獲粗首鱨，為普通污染指標魚種，水質屬普通污染，工區一有捕獲吳郭魚及琵琶鼠，為嚴重污染指標魚種，水質屬嚴重污染。

工區二水域流速較快，上游水域樣站現場有許多側潭溪流微棲地(側潭：水流形成的彎道，部分或完全與主水道分離，流速緩慢或靜止)，以及些許聚藻，游泳能力不佳的大肚魚及孔雀魚等能藉由此類微環境棲息及躲藏，反而下游水域樣站未有如此環境，較難以發現。

3 個水域樣站於日間日照較充足時往往會見到許多吳郭魚於水面，成因卻可能不盡相同，工區二水域調查期間日照強烈時，大量吳郭魚游至水深較淺的流域停棲，這是由於吳郭魚普遍不耐寒所致，游至水表層或於水淺流域停棲能增加個體存活(劉富光等人，2010；王巧萍等人，2019)；而工區一則是由於日間水溫低於土溫時，空氣中溶氧較難溶進水中，吳郭魚即游至水面，試圖增加呼吸效率(杜金蓮等人，2016)，而工區二水域水流不若工區一水域幾乎靜止，此情況會較少出現。

2. 底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)

本計畫調查底棲生物，共記錄 3 目 5 科 5 種蝦蟹螺貝類，分別為匙指蝦科的鋸齒新米蝦；椎實螺科的臺灣椎實螺；囊螺科的囊螺；蘋果羅科的福壽螺；田螺科的石田螺。其中福壽螺及囊螺等 2 種為外來種，佔總物種數的 40.00%。數量上以臺灣椎實螺最多(64 隻次)，佔總數量的 33.86%。未記錄特有種、保育類。

(1) 工區一

記錄 2 目 4 科 4 種 103 隻次，包含石田螺、福壽螺、臺灣椎實螺及囊螺等。以臺灣椎實螺最為優勢(43 隻次)，佔總數量的 42.75%。生物多樣性部分，歧異度 1.32，均勻度 2.19。

(2) 工區二

A. 上游

記錄 3 目 5 科 5 種 73 隻次，包含鋸齒新米蝦、石田螺、福壽螺、臺灣椎實螺及囊螺等。以鋸齒新米蝦最為優勢(32 隻次)，佔總數量的 43.84%。生物多樣性部分，歧異度 1.34，均勻度 1.92。

B. 下游

記錄 2 目 2 科 2 種 31 隻次，包含鋸齒新米蝦及福壽螺等。以福壽螺最為優勢(10 隻次)，佔總數量的 76.92%。生物多樣性部分，歧異度 0.54，均勻度 1.79。

各樣站比較

工區一水域樣站有許多水流幾乎靜止且淺(深度<5cm)之側潭溪流微棲地，螺貝類較容易停棲，數量也較工區二兩個水域樣站多出許多；工區二水流雖然較工區一快速，但是上游水域樣站亦有許多側潭微棲地(深度>5cm)，提供許多鋸齒新米蝦及其他螺貝類棲息，反而下游水域樣站未有此類微棲地，記錄種類及數量上少許多。

3. 蜻蛉類

本計畫調查共記錄 3 科 6 種蜻蛉，分別為細蟪科的青紋細蟪及弓背細蟪；琵蟪科的脛蹼琵蟪；蜻蜓科的薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓及侏儒蜻蜓。其中以青紋細蟪、脛蹼琵蟪及杜松蜻蜓數量最多，皆佔總數量的 21.05%(8 隻次)。未記錄外來種、特有種、保育類。

(1) 工區一

記錄 1 科 3 種 9 隻次，包含薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓及侏儒蜻蜓等。無明顯優勢物種。生物多樣性部分，歧異度 1.06，均勻度 2.22。

(2) 工區二

A. 上游

記錄 2 科 4 種 14 隻次，包含青紋細蟪、弓背細蟪、薄翅蜻蜓及杜松蜻蜓等。以青紋細蟪最為優勢(6 隻次)，佔總數量的 42.86%。生物多樣性部分，歧異度 1.24，均勻度 2.06。

B. 下游

記錄 3 科 5 種 15 隻次，包含青紋細蟪、脛蹼琵蟪、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓及侏儒蜻蜓等。以脛蹼琵蟪最為優勢(8 隻次)，佔總數量的 53.33%。生物多樣性部分，歧異度 1.29，均勻度 1.84。

4. 水生昆蟲

本計畫調查共記錄6目8科8種水生昆蟲，分別為四節蜉蝣科、紋石蛾科、搖蚊科的紅搖蚊、蚊科、渚蠅科、牙蟲科的貝水龜、細蟪科的青紋細蟪及水黽科的大黽椿。其中以紅搖蚊數量最多(19 隻次)，佔總數量的 35.19%。未記錄外來種、特有種、保育類。

(1) 工區一

記錄2目3科3種33隻次，包含紅搖蚊、蚊科及貝水龜等。以紅搖蚊最為優勢(19 隻次)，佔總數量的 57.58%。生物多樣性部分，歧異度 0.90，均勻度 1.89。

(2) 工區二

A. 上游

記錄5目5科5種14隻次，包含四節蜉蝣科、紋石蛾科、渚蠅科、青紋細蟪及大水黽等。無明顯優勢物種。生物多樣性部分，歧異度 1.60，均勻度 2.29。

B. 下游

記錄3目3科3種7隻次，包含四節蜉蝣科、紋石蛾科及青紋細蟪等。無明顯優勢物種。生物多樣性部分，歧異度 0.96，均勻度 2.00。

各樣站比較

工區一水域樣站有許多水流幾乎靜止且淺(深度<5cm)之側潭溪流微棲地，水生昆蟲較容易停棲，數量也較工區二兩個水域樣站多出許多；工區二水流雖然較工區一快速，但是上游水域樣站有些許聚藻叢，提供青紋細蟪水蠅躲藏，以及側潭微棲地提供大黽椿停棲，反而下游水域樣站未有此類微棲地，記錄種類及數量上少許多。

5. 水質&流量

(1) 水質

結果顯示，3處 pH 值差異不大，溶氧以工區二上游水域樣站最高；生化需氧量以工區二上游水域樣站最低，其次為工區二下游水域樣站，氨氮、懸浮固體及化學需氧量亦同。依據河川水質之綜合性指標，工區二上游水域樣站水

質屬於未(稍)受污染，工區二下游水域樣站水質屬輕度污染，工區一水域樣站水質屬中度污染(詳表 14)。

表 15、水質檢測結果

樣站名稱	工區一	工區二	
		上游	下游
溫度(°C)	19.8	23.0	23.7
pH 值	7.54	7.33	7.61
導電度(uS/cm)	609.9	427.6	418.6
溶氧(mg/l)	5.88	7.89	5.77
生化需氧量(mg/L)	6.73	3.87	5.07
氨氮(mg/L)	8.25	0.26	0.41
懸浮固體(mg/L)	9.20	2.80	6.00
化學需氧量(mg/L)	23	10	11
大腸桿菌群(CFU/100mL)	4.3×10^4	3.0×10^3	1.3×10^3
RPI 積分(點數平均數)	5	1.5	2.75
RPI 污染等級	C	A	B

備註：RPI 污染等級欄位：「A」為未(稍)受污染、「B」為輕度污染、「C」為中度污染

(2) 流量

工區一水域樣站流量為 $0.0321\text{m}^3/\text{sec}$ ，工區二上游水域樣站流量為 $0.4324\text{m}^3/\text{sec}$ ，工區二下游水域樣站為 $0.3671\text{m}^3/\text{sec}$ ，工區一流量較工區二低許多，工區一水流緩慢甚至靜止；工區二上游水域樣站坡度較陡，流速較快，流量最高；工區二下游水域樣站坡度平緩，流速較慢，流量較低。

各樣站比較

工區一經居民訪問，上游處有 2~3 間養豬戶，其廢水會排放至筏子溪，依據本計畫水質及流量調查結果，符合現場情況，其流量非常低，不到工區二水域樣站流量的十分之一，且養豬排放之廢水特點包含有機質高，檢測結果中生化需氧量、化學需氧量及大腸桿菌群等 3 個水質項目也較工區二水域樣站高出許多，另外 RPI 污染等級評定為中度污染，其主要也是氨氮及生化需氧量較高之因素。工區一至工區二筏子流域經居民訪問得知，也有養豬戶，但流量及流速皆有將污染源稀釋的情況，但可能工區二下游水域樣站流量較上游水域樣站低，溶氧及生化需氧量較高。

五、綜合討論

(一) 植物

本次調查兩處工區皆為低海拔，河床水域型態多為淺瀨或淺流，水陸交界處以草本植物為優勢，河道兩側有零星灌木、小喬木，堤頂大多以人為種植之景觀植物為主。

1. 工區一

位於十三寮排水河道與大雅排水河道交界處，因受水利閘門攔阻，水流較緩和，河道生有較多布袋蓮。工區一兩側為人工護堤，以水泥堤岸、箱籠為主，箱籠以草本或藤本植物生長為多。

2. 工區二

河道東側為人工堤岸，以水泥堤岸與箱籠為主，水道與堤岸間距較長，以草本植物、灌木為優勢；河道西側為土坡堤岸，植群以灌木、小喬木及草本植物為優勢。河岸東側發現有 2 種國家易危植物(VU)，分別為蒲葵與鵝掌藤，鵝掌藤為人為栽植之景觀植物，分布於堤岸上，蒲葵單獨生長於河岸，周圍並無其他群集，研判為人為栽植後溢散而出。

(二) 陸域動物

鳥類部分，工區一環境主要為灌叢、礫石地、河流及道路，計畫區水域環境中之魚類可提供水鳥食物，而灌叢亦可提供水鳥棲息及藏匿的空間，然而此河段污染嚴重，且附近為住宅區，人為干擾大，因此所記錄到的水鳥種類相當少，反而可記錄到一些適應都市環境良好的陸鳥種類在此地活動，如家燕、洋燕在河上方盤旋覓食；家八哥、白尾八哥在河中洗澡等。工區二環境主要為灌叢、泥地、礫石地、河流及道路，計畫區水域環境中之魚類可提供水鳥食物，灌叢亦可提供水鳥棲息及藏匿的空間，故可記錄到較多種類的水鳥，惟附近為工業區，人為干擾大，因此計畫區雖大，但種類仍不算太多；此外，河邊的象草、堤防周圍的景觀樹木及電線上，經常會有一些陸鳥來覓食或停棲，因此亦可記錄到少許種類的陸鳥。

調查記錄的哺乳類均為低海拔農耕地或都會區的常見種類，小黃腹鼠棲息在樹叢、草叢及建築物之隱蔽處，東亞家蝠於白天棲息在樹叢及建築物之隱蔽處，黃昏及夜晚時，聚集於草生地、農耕地、河流等空曠地的上空飛行、覓食，偶爾亦會在路燈下。爬蟲類記錄有紅耳泥龜，為已相當適應低海拔水域環境的外來種，因此相當常見。

蝶類均為低海拔地區常見物種，多出現在灌叢、草生地、農耕地等中型木本及小型草本的植物生長處，種類也以環境適應性強，或是以作物、常見植物為食草的種類為主，例如以十字花科作物為食草的紋白蝶、以平伏莖白花菜為食草的黑點粉蝶等，此外，灌叢中自生的青箱經常有蝶類訪花採蜜，故記錄到的蝶類數量相當多。

(三) 水域生態

整體而言，環境空間配置愈異質，愈能提供多樣的微棲地，有更多可以逃避掠食者的場所，本案水域生態亦如此。工區一水域水流緩慢，甚至靜止，看似單一之水域環境也有深淺之分，較深流域有吳郭魚、巴西珠母麗魚及琵琶鼠等魚類生存，較淺流域，由於水深過淺(<5 cm)，魚類不易到達，反而孕育較多樣且數量較多的螺貝類及水生昆蟲，又鄰近人為干擾頻繁，水生昆蟲及螺貝類較缺乏鳥類及魚類等天敵，紅搖蚊數量頗多，相對應的，如此水流緩慢且淺的流域，也較難以躲避水蛭(Ex：歐洲澤蛭)捕食，這些是工區二水域未發現的環境及情況。工區二流量較工區一大，但上游水域樣站較下游水域樣站微棲地多出許多，比如有叢生的聚藻及較淺的側潭，推測這是生態較下游水域樣站多樣的原因之一，舉凡叢生的聚藻及側潭提供鰕虎科、花鱗科、青紋細蟪水蠅及鋸齒新米蝦等庇護場所，側潭也提供渚蠅科及大黽椿停棲，這些皆是下游水域樣站沒有的微棲地，多樣性減少許多。

工區一水域樣站上游經居民訪問有 2~3 間養豬戶，其廢水為致此樣站有異味之來源，成為一種極端水域環境的根源，僅嚴重污染指標魚種，魚類多樣性極低，僅剩能夠耐嚴重髒汙之外來種魚類生存。工區二水域較工區一魚類多樣的原因為水體流動較快，污染源容易被稀釋，能夠目擊花鱗科及鰕虎科外，也能捕捉到粗首鱲，甚至在居民訪談中有鯉、鯰及鬍子鯰等魚類生存，雖然整體依舊以吳郭魚最為優勢。

六、友善環境對策

(一) 植物

- (1) 宜於河道左岸栽植景觀灌木，如朱槿、石斑木、臺灣海桐、灰木、金露花、鵝掌藤等，能增加景觀效果，亦能降低民眾穿越灌叢意願，減少河道人為干擾及垃圾遺留。
- (2) 宜種植或保留耐水之原生植物，如聚藻、香蒲、臺灣水龍、禾本科、莎草科等植物，具有清淨水質與攔阻漂浮垃圾之功能。
- (3) 河道右岸以草本植群、灌叢、小喬木為主，宜保留部分天然更新之植物群叢，以提供生物棲息環境。景觀植物可選植水柳、垂柳、臺灣海桐、棟、水黃皮等原生植物，亦能提供生物覓食環境。

(二) 陸域動物

- (1) 施工時盡量減少周圍行道樹損害，如棟樹、榕樹等，以維持生物棲息及覓食環境。
- (2) 施工時建議迴避堤內水陸交界之水生植物帶，提供魚類棲息，進而增加鳥類覓食機會。

(三) 水域生態

- (1) 護岸緩坡化及增加表面粗糙度如砌礫石，使植物附著生長有利動物停棲外，生長至河道中之植物也能增加魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類之水域生態。
- (2) 河床減少水泥落差構造物，使水體更能夠流動外，也使污染源更容易排出，也減少水域生態中生物上、下游遷徙之障礙。
- (3) 增加上游養殖業者廢水排放監督，減少水體污染的程度，或者增加排水渠道，也能減少該地筏子溪受汙染的情況。

七、參考文獻

1. Hans Brix, 1994, Functions of macrophytes in constructed wetlands. Wat. Sci. Tech. Vol. 29, No 4, p71-78.
2. Inger, R. F., 1985, Tadpoles of the forested regions of Borneo. Fieldiana Zool. 26:1-89
3. TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網 <http://www.taibif.org.tw/>
4. TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
5. 王力平、林志欽，2000，蕨代風華：華林林場蕨類植物解說手冊，中國文化大學森林系。
6. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。臺灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。274 頁。
7. 王漢泉。2002。臺灣河川水質魚類指標之研究。環境檢驗所調查研究年報。
8. 王漢泉。2006。臺灣河川生態全記錄。176 頁。
9. 田志仁、汪碧涵。2004。淡水生物多樣性調查方法與評估指標。環境檢驗季刊，50:14-21。
10. 交通部中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
11. 向高世。2001。臺灣蜥蜴自然誌。大樹出版社。173 頁。
12. 行政院農委會林務局自然保育網站
<http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp?mp=10>
13. 何健鎔、張連浩。1998。南瀛彩蝶。臺灣省特有生物研究保育中心。312 頁。
14. 呂光洋、杜銘章、向高世。2000。臺灣兩棲爬行動物圖鑑。中華民國自然生態保育協會。343 頁。
15. 呂勝由等(編)(1996-2001) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (I-VI) 行政院農業委員會出版。
16. 呂福原、呂金誠、歐辰雄。1997。臺灣樹木解說(一)。行政院農業委員會。
17. 杜金蓮、王咨文、曾福生。2016。養殖魚塭溶氧與氣候變動之關係-以南部吳郭魚養殖池為例。水試專訊第 56 期。
18. 沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
19. 周蓮香。1993。陸域脊椎動物之研究方法及工具。生物科學 36(2):35-40。
20. 林春吉。2009。臺灣水生與濕地植物生態大圖鑑。天下遠見出版股份有限公司。
21. 祁偉廉。1998。臺灣哺乳動物。大樹出版社。176 頁。
22. 邱健介。1990。森林溪流淡水魚類棲地調查、棲地改善概說。森林溪流淡水魚保育訓練班論文集。臺灣省農林廳林務局
23. 邵廣昭、陳靜怡。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。
24. 施志昀、游祥平。2001。臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館。
25. 徐玲明、蔣慕琰。2010。臺灣草坪雜草圖鑑。貓頭鷹出版社。

26. 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑。晨星出版有限公司。
27. 特有生物研究保育中心網站 <http://nature.tesri.gov.tw>
28. 特有生物研究保育中心-臺灣野生植物資料庫
<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/index.aspx>
29. 張永仁。1998。昆蟲圖鑑。遠流出版社。363 頁。
30. 梁象秋、方紀祖、楊和荃。1998。水生生物學(形態與分類)。水產出版社。
31. 章錦瑜。2011。景觀灌木藤本賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
32. 章錦瑜。2012。景觀喬木賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
33. 郭城孟，1999，臺灣維管束植物簡誌第一卷，行政院農業委員會
34. 郭城孟。1997。臺灣維管束植物簡誌第壹卷。行政院農業委員會。
35. 郭城孟。2001。蕨類圖鑑 1-基礎常見篇。遠流出版事業股份有限公司。
36. 郭城孟。2010。蕨類圖鑑 2-進階珍稀篇。遠流出版事業股份有限公司。
37. 陳義雄、方力行。1999。臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。
38. 楊遠波、劉和義、呂勝由。1997。臺灣維管束植物簡誌第貳卷。行政院農業委員會。
39. 楊遠波、劉和義、林讚標，2001，臺灣維管束植物簡誌第五卷，行政院農業委員會
40. 楊遠波、劉和義、林讚標。2003。臺灣維管束植物簡誌第伍卷。行政院農業委員會。
41. 楊遠波、劉和義、施炳霖、呂勝由。1998。臺灣維管束植物簡誌第參卷。行政院農業委員會。
42. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、呂勝由、施炳霖，2000，臺灣維管束植物簡誌第四卷，行政院農業委員會
43. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。1998。臺灣維管束植物簡誌第肆卷。行政院農業委員會。
44. 楊遠波、劉和義。2002。臺灣維管束植物簡誌第陸卷。行政院農業委員會。
45. 詹見平、吳世霖。1992。臺灣生物地理過渡區的魚類生態。中國水產(臺灣水產)478:p5-59。
46. 廖本興。2012。臺灣野鳥圖鑑.陸鳥篇。晨星出版有限公司。
47. 臺灣大型甲殼類資料庫 <http://crust.biodiv.tw/index.php>
48. 臺灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw>
49. 臺灣植物資訊整合查詢系統 <http://tai2.ntu.edu.tw/index.php>
50. 趙大衛。2000。貝類生物指標在環境變遷及污染評估上的應用。環境教育季刊 42：67-76 頁。
51. 劉和義、楊遠波、呂勝由，1999，臺灣維管束植物簡誌第二卷，行政院農業委員會。

52. 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖，2000，臺灣維管束植物簡誌第三卷，行政院農業委員會。
53. 劉富光、陳榮華、張湧泉。2010。臺灣淡水魚類養殖(上)。水產試驗所特刊 11：27-46 頁。
54. 鄭錫奇等。1996。臺灣中部地區-野生動物調查(4-5)。特生試驗研究計畫。特有生物研究保育中心。
55. 蕭木吉。2014。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局、社團法人台北市野鳥學會。
56. 賴景陽。1990。貝類。渡假出版社。
57. 鍾明哲。2011。都會野花野草圖鑑。晨星出版有限公司。

附錄一 植物名錄

	工 區 一	工 區 二
一、蕨類植物		
1. Athyriaceae 蹄蓋蕨科		
1. <i>Athyrium japonicum</i> (Thunb.) Copel. 假蹄蓋蕨 (H,V,C)	●	●
2. <i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw. 過溝菜蕨 (H,V,C)	●	●
2. Pteridaceae 鳳尾蕨科		
3. <i>Pteris vittata</i> L. 鱗蓋鳳尾蕨 (H,V,C)	●	●
3. Thelypteridaceae 金星蕨科		
4. <i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev. 小毛蕨 (H,E,C)		●
二、雙子葉植物		
4. Acanthaceae 爵床科		
5. <i>Dicliptera chinensis</i> (L.) Juss. 華九頭獅子草 (H,V,C)	●	
6. <i>Dipteracanthus repens</i> (L.) Hassk. 蘆莉草 (H,V,M)	●	●
5. Amaranthaceae 莧科		
7. <i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson 毛蓮子草 (H,R,M)	●	●
8. <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. 空心蓮子草 (H,R,C)	●	●
9. <i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. 蓮子草 (H,R,C)	●	●
10. <i>Amaranthus viridis</i> L. 野莧菜 (H,R,C)	●	●
11. <i>Celosia argentea</i> L. 青葙 (H,R,C)	●	●
6. Anacardiaceae 漆樹科		
12. <i>Mangifera indica</i> L. 芒果 (T,D,C)	●	
7. Apiaceae 繖形科		
13. <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. 雷公根 (H,V,C)	●	●
14. <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L. 銅錢草 (C,D,M)	●	●
8. Apocynaceae 夾竹桃科		
15. <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br. 黑板樹 (T,D,C)		●
16. <i>Plumeria rubra</i> L. 雞蛋花 (T,D,C)	●	
9. Araliaceae 五加科		
17. <i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Kaneh. 鵝掌藤 (S,V,C)		●
10. Asteraceae 菊科		
18. <i>Ageratum conyzoides</i> L. 藿香薊 (H,R,C)	●	●
19. <i>Ageratum houstonianum</i> Mill. 紫花藿香薊 (H,R,C)	●	●
20. <i>Aster subulatus</i> Michaux 澤掃帚菊 (H,R,C)		●

	工 區 一	工 區 二
21. <i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>sandwicensis</i> (A. Gray) A. G. Jones 澤掃帚菊 (H,R,C)	●	●
22. <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip. 大花咸豐草 (H,R,C)	●	●
23. <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker 野茼蒿 (H,R,C)	●	●
24. <i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt. 波斯菊 (H,D,M)	●	
25. <i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. 鱧腸 (H,V,C)	●	●
26. <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld 紫背 草 (H,V,C)		●
27. <i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd. 匙葉鼠麴草 (H,R,C)	●	●
28. <i>Gnaphalium spicatum</i> Lam. 裏白鼠麴草 (H,R,C)	●	●
29. <i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai 兔仔菜 (H,V,C)	●	●
30. <i>Mikania micrantha</i> H. B. K. 小花蔓澤蘭 (C,R,C)	●	●
31. <i>Soliva anthemifolia</i> (Juss.) R. Br. ex Less. 假吐金菊 (H,R,C)	●	●
32. <i>Sonchus oleraceus</i> L. 苦蕒菜 (H,V,C)		●
33. <i>Tridax procumbens</i> L. 長柄菊 (H,R,C)	●	●
34. <i>Youngia japonica</i> (L.) DC. 黃鵪菜 (H,V,C)	●	●
11. Basellaceae 落葵科		
35. <i>Anredera cordifolia</i> (Tenore) van Steenis 洋落葵 (C,R,C)	●	●
36. <i>Basella alba</i> L. 落葵 (C,R,C)		●
12. Bombacaceae 木棉科		
37. <i>Chorisia speciosa</i> St. Hil. 美人樹 (T,D,C)		●
13. Boraginaceae 紫草科		
38. <i>Trichodesma calycosum</i> Collett & Hemsl. 假酸漿 (H,V,C)		●
14. Brassicaceae 十字花科		
39. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic. 薺 (H,V,C)		●
40. <i>Cardamine flexuosa</i> With. 細葉碎米薺 (H,V,C)	●	●
41. <i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser 濕生蔞薺 (H,V,R)	●	●
15. Cactaceae 仙人掌科		
42. <i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Br. & R. 'Fon-Lon' 火龍果 (S,D,C)	●	●
16. Caryophyllaceae 石竹科		
43. <i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. 鵝兒腸 (H,V,C)	●	●
17. Chenopodiaceae 藜科		
44. <i>Chenopodium serotinum</i> L. 小葉灰藿 (H,V,C)		●
18. Convolvulaceae 旋花科		

	工 區 一	工 區 二
45. <i>Ipomoea aquatica</i> Forssk. 空心菜 (H,D,C)	●	●
46. <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. 甘薯 (C,D,C)		●
47. <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet 槭葉牽牛 (C,R,C)	●	
48. <i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr. 銳葉牽牛 (C,D,C)	●	●
49. <i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl. 野牽牛 (C,R,C)	●	●
19. Crassulaceae 景天科		
50. <i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Kurz 落地生根 (H,R,C)	●	
20. Cucurbitaceae 葫蘆科		
51. <i>Actinostemma tenerum</i> Griff. 合子草 (C,V,M)		●
52. <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne var. <i>melonaeformis</i> Makino 南瓜 (C,D,C)		●
53. <i>Melothria pendula</i> L. 垂果瓜 (C,R,C)	●	●
21. Euphorbiaceae 大戟科		
54. <i>Bischofia javanica</i> Blume 茄苳 (T,V,C)	●	●
55. <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp. 大飛揚草 (H,R,C)	●	●
56. <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp. 千根草 (H,V,C)	●	●
57. <i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt 密花白飯樹 (S,V,C)		●
58. <i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll. Arg. 血桐 (T,V,C)	●	●
59. <i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw.) Rchb. f. & Zoll. 蟲屎 (T,V,C)	●	
60. <i>Phyllanthus hookeri</i> Müll. Arg. 疣果葉下珠 (H,V,M)		●
61. <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb. 五蕊油柑 (H,R,C)	●	●
62. <i>Phyllanthus urinaria</i> L. 葉下珠 (H,V,C)	●	●
63. <i>Ricinus communis</i> L. 蓖麻 (S,R,C)	●	●
64. <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb. 烏桕 (T,D,C)		●
22. Fabaceae 豆科		
65. <i>Acacia confusa</i> Merr. 相思樹 (T,V,C)		●
66. <i>Bauhinia x blakeana</i> Dunn. 洋紫荊 (T,D,C)	●	
67. <i>Calliandra emarginata</i> (Willd.) Benth. 紅粉撲花 (T,D,C)	●	
68. <i>Desmodium purpureum</i> Fawc. & Rendle 紫花山螞蝗 (H,D,M)		●
69. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit 銀合歡 (S,R,C)	●	●
70. <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb. 賽蜀豆 (C,R,C)	●	●
71. <i>Millettia pinnata</i> (L.) G. Panigrahi in Panigrahi & Murti 水黃皮 (T,V,M)		●

	工 區 一	工 區 二
72. <i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright ex Sauvalle 美洲含羞草 (S,R,C)		●
73. <i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir 田菁 (H,R,C)		●
23. Haloragaceae 小二仙草科		
74. <i>Myriophyllum spicatum</i> L. 聚藻 (H,V,M)	●	●
24. Lamiaceae 唇形科		
75. <i>Ocimum basilicum</i> L. 九層塔 (S,D,C)	●	
25. Lauraceae 樟科		
76. <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl 樟樹 (T,V,C)	●	●
26. Lythraceae 千屈菜科		
77. <i>Cuphea hyssopifolia</i> H. B. K. 細葉雪茄花 (S,D,C)	●	
27. Malvaceae 錦葵科		
78. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. 朱槿 (S,D,C)		●
79. <i>Hibiscus taiwanensis</i> S. Y. Hu 山芙蓉 (T,E,C)		●
80. <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke 賽葵 (H,R,C)	●	●
81. <i>Sida rhombifolia</i> L. 金午時花 (S,V,C)	●	●
28. Meliaceae 楝科		
82. <i>Melia azedarach</i> L. 楝 (T,V,C)	●	●
29. Moraceae 桑科		
83. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent. 構樹 (T,V,C)	●	●
84. <i>Ficus microcarpa</i> L. f. 正榕 (T,V,C)	●	●
85. <i>Ficus septica</i> Burm. f. 稜果榕 (T,V,C)		●
86. <i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq. 雀榕 (T,V,C)	●	●
87. <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr. 葎草 (H,V,C)	●	●
88. <i>Morus australis</i> Poir. 小葉桑 (S,V,C)	●	●
30. Onagraceae 柳葉菜科		
89. <i>Ludwigia x taiwanensis</i> C. I Peng 臺灣水龍 (H,V,C)	●	●
90. <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell 細葉水丁香 (H,V,C)	●	●
91. <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven 水丁香 (H,V,C)	●	●
31. Oxalidaceae 酢漿草科		
92. <i>Oxalis corniculata</i> L. 黃花酢漿草 (H,V,C)	●	●
93. <i>Oxalis corymbosa</i> DC. 紫花酢漿草 (H,V,C)	●	●
32. Passifloraceae 西番蓮科		
94. <i>Passiflora foetida</i> L. var. <i>hispida</i> (DC. ex Triana & Planch.) Killip 毛西番蓮 (C,R,C)	●	●

	工 區 一	工 區 二
95. <i>Passiflora suberosa</i> L. 三角葉西番蓮 (C,R,C)	●	●
33. Polygonaceae 蓼科		
96. <i>Polygonum chinense</i> L. 火炭母草 (H,V,C)	●	
97. <i>Polygonum glabrum</i> Willd. 紅辣蓼 (H,V,C)	●	●
98. <i>Polygonum lanatum</i> Roxb. 白苦柱 (H,V,M)	●	●
99. <i>Polygonum lapathifolium</i> L. 早苗蓼 (H,V,C)	●	●
100. <i>Polygonum orientale</i> L. 紅蓼 (H,V,M)		●
101. <i>Polygonum pubescens</i> Blume 腺花毛蓼 (H,V,C)	●	
102. <i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> (Houtt.) Makino 羊蹄 (H,V,C)	●	●
103. <i>Rumex nipponicus</i> Franch. & Sav. 小羊蹄 (H,V,M)	●	●
104. <i>Rumex trisetifer</i> Stokes 長刺酸模 (H,R,C)	●	●
34. Portulacaceae 馬齒莧科		
105. <i>Portulaca pilosa</i> L. 毛馬齒莧 (H,V,C)	●	●
35. Ranunculaceae 毛茛科		
106. <i>Ranunculus sceleratus</i> L. 石龍芮 (H,V,C)	●	●
36. Rosaceae 薔薇科		
107. <i>Rosa kwangtungensis</i> Yu et Tsai 廣東薔薇 (S,V,M)		●
37. Rubiaceae 茜草科		
108. <i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam. 繖花龍吐珠 (H,V,M)	●	●
109. <i>Paederia foetida</i> L. 雞屎藤 (C,V,C)	●	●
38. Sapindaceae 無患子科		
110. <i>Cardiospermum halicacabum</i> L. 倒地鈴 (C,V,C)	●	●
111. <i>Euphoria longana</i> Lam. 龍眼 (T,D,C)	●	
112. <i>Koelreuteria henryi</i> Dummer 臺灣樂樹 (T,E,C)	●	●
39. Scrophulariaceae 玄參科		
113. <i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell. 藍豬耳 (H,V,C)	●	
114. <i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis 通泉草 (H,V,C)	●	●
115. <i>Veronica undulata</i> Wall. 水苦蕒 (H,V,C)	●	●
40. Solanaceae 茄科		
116. <i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitter 雙花龍葵 (H,V,C)	●	●
117. <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. 番茄 (H,D,C)	●	●
118. <i>Nicotiana plumbaginifolia</i> Viv. 皺葉煙草 (H,R,C)	●	●
119. <i>Solanum americanum</i> Miller 光果龍葵 (H,V,C)	●	●
120. <i>Solanum capsicoides</i> All. 刺茄 (H,V,C)	●	

	工 區 一	工 區 二
41. Ulmaceae 榆科		
121. <i>Celtis sinensis</i> Pers. 朴樹 (T,V,C)	●	●
42. Urticaceae 蕁麻科		
122. <i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn. 密花芋麻 (S,V,C)		●
123. <i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq. 青芋麻 (H,V,C)	●	
124. <i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm 小葉冷水麻 (H,V,C)	●	●
125. <i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn. 霧水葛 (H,V,C)	●	●
43. Verbenaceae 馬鞭草科		
126. <i>Duranta repens</i> L. 金露花 (S,R,C)		●
127. <i>Lantana camara</i> L. 馬櫻丹 (S,R,C)	●	●
44. Vitaceae 葡萄科		
128. <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. var. <i>hancei</i> (Planch.) Rehder 漢氏山葡萄 (C,V,C)		●
三、單子葉植物		
45. Araceae 天南星科		
129. <i>Alocasia odora</i> (Lodd.) Spach. 姑婆芋 (H,V,C)	●	●
130. <i>Pistia stratiotes</i> L. 大萍 (H,R,C)		●
46. Arecaceae 棕櫚科		
131. <i>Areca catechu</i> L. 檳榔 (T,D,C)	●	
132. <i>Livistona chinensis</i> R. Br. var. <i>subglobosa</i> (Mart.) Becc. 蒲葵 (S,V,R)		●
47. Commelinaceae 鴨跖草科		
133. <i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉 (H,V,C)	●	●
48. Cyperaceae 莎草科		
134. <i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük. 輪傘莎 草 (H,R,C)	●	●
135. <i>Torulinium odoratum</i> (L.) S. Hooper 斷節莎 (H,V,C)	●	●
49. Hydrocharitaceae 水蘓科		
136. <i>Egeria densa</i> Planch. 水蘊草 (H,D,C)		●
50. Lemnaceae 浮萍科		
137. <i>Lemna aequinoctialis</i> Welwitsch 青萍 (H,V,C)	●	●
51. Musaceae 芭蕉科		
138. <i>Musa sapientum</i> L. 香蕉 (H,D,C)		●

	工 區 一	工 區 二
52. Poaceae 禾本科		
139. <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. var. <i>amurensis</i> (Kom.) Ohwi 看麥娘 (H,V,C)		●
140. <i>Bambusa oldhamii</i> Munro 綠竹 (T,D,C)		●
141. <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf 巴拉草 (H,R,C)	●	●
142. <i>Chloris barbata</i> Sw. 孟仁草 (H,V,C)	●	●
143. <i>Coix lacryma-jobi</i> L. 薏苡 (H,D,C)	●	●
144. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. 狗牙根 (H,V,C)	●	●
145. <i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst 長穎星草 (H,R,C)	●	●
146. <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv. 龍爪茅 (H,V,C)	●	●
147. <i>Dichanthium annulatum</i> (Forssk.) Stapf 雙花草 (H,R,M)	●	●
148. <i>Digitaria setigera</i> Roth 短穎馬唐 (H,V,C)	●	●
149. <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link 芒稷 (H,V,C)	●	●
150. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv. 稗 (H,V,C)	●	●
151. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. 牛筋草 (H,V,C)	●	●
152. <i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. ex Nees 鯽魚草 (H,V,C)	●	●
153. <i>Leersia hexandra</i> Sw. 李氏禾 (H,R,C)		●
154. <i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees 千金子 (H,V,C)	●	●
155. <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut. 五節芒 (H,V,C)	●	●
156. <i>Oryza sativa</i> L. 稻 (H,D,C)		●
157. <i>Panicum maximum</i> Jacq. 大黍 (H,R,C)	●	●
158. <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach. 象草 (S,R,C)	●	●
159. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. 蘆葦 (S,V,C)		●
160. <i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb. 紅毛草 (H,R,C)	●	●
161. <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. 狗尾草 (H,V,C)		●
53. Pontederiaceae 雨久花科		
162. <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms 布袋蓮 (H,R,C)	●	●
163. <i>Monochoria vaginalis</i> (Burm. f.) C. Presl 鴨舌草 (H,V,C)		●
54. Potamogetonaceae 眼子菜科		
164. <i>Potamogeton octandrus</i> Poir. 眼子菜 (H,V,M)	●	
55. Typhaceae 香蒲科		
165. <i>Typha orientalis</i> C. Presl 香蒲 (H,V,C)	●	●
56. Zingiberaceae 薑科		

	工 區 一	工 區 二
166. <i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Sm 月桃 (H,V,C)	●	●

植物屬性代碼對照表 (A,B,C)	
屬性(A)	T：木本 S：灌木 C：藤本 H：草本
屬性(B)	E：特有 V：原生 R：歸化 D：栽培
屬性(C)	C：普遍 M：中等 R：稀有 V：極稀有 E：瀕臨滅絕 X：已滅絕

附錄二 草本樣區調查表

工區一草本樣區

樣區 01

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	E_5
1	九層塔	2.9	3.05	0.00	0.11			
2	大花咸豐草	11.5	12.08	0.01	0.26			
3	水竹葉	11.5	12.08	0.01	0.26			
4	牛筋草	2.9	3.05	0.00	0.11			
5	白苦柱	2.9	3.05	0.00	0.11			
6	刺茄	17.3	18.17	0.03	0.31			
7	空心蓮子草	5.8	6.09	0.00	0.17			
8	長刺酸模	11.5	12.08	0.01	0.26			
9	紅毛草	17.3	18.17	0.03	0.31			
10	倒地鈴	2.9	3.05	0.00	0.11			
11	野苧菜	2.9	3.05	0.00	0.11			
12	澤掃帚菊	5.8	6.09	0.00	0.17			
合計		95.20	100.00	0.12	2.26	9.57	8.20	0.84

樣區 02

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	E_5
1	大花咸豐草	3.9	7.09	0.01	0.19			
2	巴拉草	11.8	21.45	0.05	0.33			
3	水竹葉	3.9	7.09	0.01	0.19			
4	狗牙根	2.0	3.64	0.00	0.12			
5	空心蓮子草	15.7	28.55	0.08	0.36			
6	細葉水丁香	7.9	14.36	0.02	0.28			
7	濕生荸薺	3.9	7.09	0.01	0.19			
8	斷節莎	3.9	7.09	0.01	0.19			
9	鱧腸	2.0	3.64	0.00	0.12			
合計		55.00	100.00	0.17	1.96	7.09	5.85	0.80

樣區 03

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	大花咸豐草	28.6	57.20	0.33	0.32			
2	銳葉牽牛	21.4	42.80	0.18	0.36			
合計		50.00	100.00	0.51	0.68	1.98	1.96	0.98

樣區 04

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	大花咸豐草	45.0	50.00	0.25	0.35			
2	大黍	16.9	18.78	0.04	0.31			
3	野苧菜	16.9	18.78	0.04	0.31			
4	狗牙根	5.6	6.22	0.00	0.17			
5	金午時花	2.8	3.11	0.00	0.11			
6	賽芻豆	2.8	3.11	0.00	0.11			
合計		90.00	100.00	0.33	1.36	3.91	3.06	0.71

樣區 05

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	大花咸豐草	29.5	42.08	0.18	0.36			
2	小花蔓澤蘭	29.5	42.08	0.18	0.36			
3	牛筋草	7.4	10.56	0.01	0.24			
4	大飛揚草	3.7	5.28	0.00	0.16			
合計		70.10	100.00	0.37	1.12	3.07	2.72	0.83

工區二草本樣區

樣區 01

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	大花咸豐草	30.9	41.20	0.17	0.37			
2	大黍	26.5	35.33	0.12	0.37			
3	葎草	13.2	17.60	0.03	0.31			

4	金午時花	4.4	5.87	0.00	0.17			
合計		75.00	100.00	0.33	1.21	3.34	3.04	0.87

樣區 02

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	狗牙根	33.8	37.51	0.14	0.37			
2	臺灣水龍	33.8	37.51	0.14	0.37			
3	大花咸豐草	11.3	12.54	0.02	0.26			
4	象草	5.6	6.22	0.00	0.17			
5	水苦蕒	2.8	3.11	0.00	0.11			
6	石龍芮	2.8	3.11	0.00	0.11			
合計		90.10	100.00	0.30	1.38	3.99	3.30	0.77

樣區 03

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	青葙	47.1	47.10	0.22	0.35			
2	大花咸豐草	23.5	23.50	0.06	0.34			
3	大黍	23.5	23.50	0.06	0.34			
4	龍爪茅	5.9	5.90	0.00	0.17			
合計		100.00	100.00	0.34	1.20	3.33	2.98	0.85

樣區 04

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	大黍	70.6	52.18	0.27	0.34			
2	大花咸豐草	23.5	17.37	0.03	0.30			
3	賽蜀豆	23.5	17.37	0.03	0.30			
4	大飛揚草	11.8	8.72	0.01	0.21			
5	銀合歡	5.9	4.36	0.00	0.14			
合計		135.30	100.00	0.34	1.30	3.66	2.92	0.72

樣區 05

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	青箱	17.5	49.86	0.25	0.35			
2	大花咸豐草	6.6	18.80	0.04	0.31			
3	大黍	4.4	12.54	0.02	0.26			
4	毛蓮子草	2.2	6.27	0.00	0.17			
5	紅毛草	2.2	6.27	0.00	0.17			
6	美洲含羞草	2.2	6.27	0.00	0.17			
合計		35.10	100.00	0.31	1.44	4.23	3.21	0.68

樣區 06

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	巴拉草	40.0	44.44	0.20	0.36			
2	毛西番連	10.0	11.11	0.01	0.24			
3	美洲含羞草	10.0	11.11	0.01	0.24			
4	大黍	6.7	7.44	0.01	0.19			
5	早苗蓼	6.7	7.44	0.01	0.19			
6	細葉水丁香	6.7	7.44	0.01	0.19			
7	光果龍葵	3.3	3.67	0.00	0.12			
8	倒地鈴	3.3	3.67	0.00	0.12			
9	銀合歡	3.3	3.67	0.00	0.12			
合計		90.00	100.00	0.24	1.79	6.00	4.12	0.62

樣區 07

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	臺灣水龍	49.4	58.12	0.34	0.32			
2	短穎馬唐	27.4	32.24	0.10	0.36			
3	細葉水丁香	8.2	9.65	0.01	0.23			
合計		85.00	100.00	0.45	0.91	2.47	2.22	0.83

樣區 08

	物種	覆蓋度	相對覆蓋度	歧異度	歧異度	N_1	N_2	$E5$
--	----	-----	-------	-----	-----	-------	-------	------

		(%)	(%)	(λ)	(H')			
1	水竹葉	80.0	80.00	0.64	0.18			
2	早苗蓼	12.0	12.00	0.01	0.25			
3	垂果瓜	4.0	4.00	0.00	0.13			
4	雙花龍葵	4.0	4.00	0.00	0.13			
合計		100.00	100.00	0.66	0.69	1.99	1.52	0.52

樣區 09

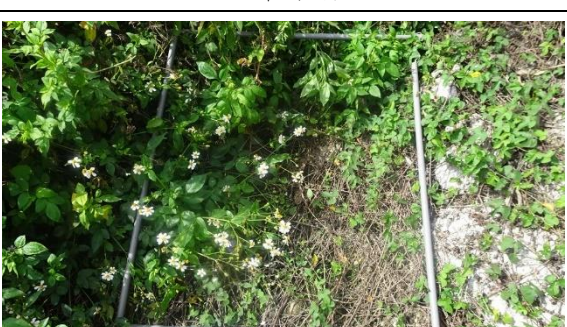
	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	李氏禾	64.0	64.00	0.41	0.29			
2	大黍	16.0	16.00	0.03	0.29			
3	小花蔓澤蘭	8.0	8.00	0.01	0.20			
4	毛蓮子草	8.0	8.00	0.01	0.20			
5	銅錢草	4.0	4.00	0.00	0.13			
合計		100.00	100.00	0.45	1.11	3.04	2.22	0.60

樣區 10

	物種	覆蓋度 (%)	相對覆蓋度 (%)	歧異度 (λ)	歧異度 (H')	N_1	N_2	$E5$
1	大花咸豐草	14.6	14.63	0.02	0.28			
2	大黍	14.6	14.63	0.02	0.28			
3	巴拉草	14.6	14.63	0.02	0.28			
4	水竹葉	14.6	14.63	0.02	0.28			
5	稗	14.6	14.63	0.02	0.28			
6	李氏禾	9.8	9.82	0.01	0.23			
7	芒稷	9.8	9.82	0.01	0.23			
8	毛蓮子草	2.4	2.40	0.00	0.09			
9	孟仁草	2.4	2.40	0.00	0.09			
10	斷節莎	2.4	2.40	0.00	0.09			
合計		99.80	100.00	0.13	2.13	8.42	7.81	0.92

附錄三 照片

	
工區一-環境照	工區一-環境照
	
工區一-環境照	工區一-環境照
	
工區一-環境照	工區二-環境照
	
工區二-環境照	工區二-環境照

	
工區二-環境照	工區二-環境照
	
工區二-環境照	工區二-環境照
	
工區二-環境照	工區一-草本樣區 01
	
工區一-草本樣區 02	工區一-草本樣區 03

	
工區一-草本樣區 04	工區一-草本樣區 05
	
工區二-草本樣區 01	工區二-草本樣區 02
	
工區二-草本樣區 03	工區二-草本樣區 04
	
工區二-草本樣區 05	工區二-草本樣區 06

	
工區二-草本樣區 07	工區二-草本樣區 08
	
工區二-草本樣區 09	工區二-草本樣區 10
	
生物照-蓖麻	生物照-象草
	
生物照-水竹葉	生物照-紅辣蓼



生物照-毛蓮子草



生物照-輪傘莎草



生物照-臺灣水龍



生物照-李氏禾



生物照-波紋小灰蝶



生物照-紋白蝶



生物照-孔雀蛺蝶



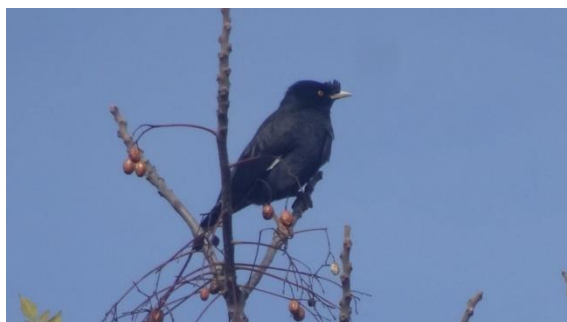
生物照-黑點粉蝶



生物照-沖繩小灰蝶



生物照-黑領棕鳥



生物照-八哥



生物照-磯鷗



生物照-蒼鷺



生物照-翠鳥



生物照-紅冠水雞



生物照-白頭翁



生物照-紅尾伯勞



生物照-輝椋鳥



生物照-斑文鳥



生物照-紅耳泥龜



生物照-吳郭魚



生物照-粗首鱲



工作照



工作照



工作照



工作照



工作照



工作照

附錄四 生態檢核表

工區一 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	記錄日期	108/01/19	調查單位	民翔環境生態研究有限公司
	水系名稱	筏子溪	行政區	台中市大雅區
	工程名稱	筏子溪生態環境營造工程	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☐ 施工階段
	調查樣區	工區一	位置座標 (TW97)	213135,2678191
	工程概述			
② 現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☒ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 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	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態?(可複選) ☒ 淺流、 ☒ 淺瀨、 ☐ 深流、 ☒ 深潭、 ☒ 邊緩流、 ☐ 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	10	☐ 增加水流型態多樣化

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
特性		評分標準： (詳參照表 A 項) ☒ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ☐ 水域型態出現 3 種：6 分 ☐ 水域型態出現 2 種：3 分 ☐ 水域型態出現 1 種：1 分 ☐ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪機會：0 分		☒ 避免施作大量硬體設施 ☒ 增加水流自然擺盪之機會 ☒ 縮小工程量體或規模 ☐ 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 避免全斷面流速過快 ☐ 增加棲地水深 ☐ 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) ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☐ 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 ☐ 廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 ☒ 廊道連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 ☐ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	1	☐ 降低橫向結構物高差 ☒ 避免橫向結構物完全橫跨斷面 ☐ 縮減橫向結構物體量體或規模 ☐ 維持水路蜿蜒 ☐ 其他_____
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		

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
	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選） ☒濁度太高、☒味道有異味、☒優養情形(水表有浮藻類) 評分標準： (詳參照表 C 項) ☐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 ☐水質指標有任一項出現異常：3 分 ☐水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 ☒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 生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	0	☐ 維持水量充足 ☐ 維持水路洪枯流量變動 ☐ 調整設計，增加水深 ☐ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐ 調整設計，增加水流曝氣機會 ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☒ 其他 <u>定期清理河道人為垃圾</u>
水陸域過渡帶及	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： ☐在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 ☒在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 ☐在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 ☐在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分	5	☐ 增加低水流路施設 ☒ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☐ 增加植生種類與密度 ☒ 減少外來種植物數量

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
底質特性		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)		☐ 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 其他_____
		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、蓆式蛇籠		
		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		
	(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： ☐仍維持自然狀態：10 分 ☐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 ☐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 ☒大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 ☐同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	1	☐ 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 增加構造物表面孔隙、粗糙度

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：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻		☐ 增加植生種類與密度 ☐ 增加生物通道或棲地營造 ☐ 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ☐ 其他_____
	(F) 底質 多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何？ ☐ 漂石、 ☐ 圓石、 ☒ 卵石、 ☐ 礫石等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表)	0	☐ 維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ☐ 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) ☐ 增加渠道底面透水面積比率 ☒ 減少高濁度水流流入 ☐ 其他_____
		評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) ☐ 面積比例小於 25%： 10 分 ☐ 面積比例介於 25%~50%： 6 分 ☐ 面積比例介於 50%~75%： 3 分 ☐ 面積比例大於 75%： 1 分 ☒ 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	(G) 水生動物豐	Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) ☒ 水棲昆蟲、 ☒ 螺貝類、 ☒ 蝦蟹類、 ☒ 魚類、 ☐ 兩棲類、 ☐ 爬蟲類	4	☒ 縮減工程量體或規模

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
特性	多度 (原生 or 外來)	評分標準： ☐ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ☒ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ☐ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 ☐ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 ☐ 臺灣石鮒 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)	3	☐ 調整設計，增加水深 ☐ 移地保育(需確認目標物種) ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ☐ 其他_____
	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： ☐ 水呈現藍色且透明度高：10 分 ☐ 水呈現黃色：6 分 ☒ 水呈現綠色：3 分 ☐ 水呈現其他色：1 分 ☐ 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		

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
綜合 評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>11</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>7</u> (總分 20 分)	24	總和= <u>24</u> (總分 80 分)

註：

- 1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水利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『臺灣入侵種生物資訊』，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。

工區二 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)(上游)

① 基本資料	記錄日期	108/01/19	調查單位	民翔環境生態研究有限公司
	水系名稱	筏子溪	行政區	台中市西屯區、台中市南屯區
	工程名稱	筏子溪生態環境營造工程	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☐ 施工階段
	調查樣區	工區二上游水域樣站	位置座標 (TW97)	212019,2673929
	工程概述			
② 現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☒ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態?(可複選) ☒ 淺流、 ☒ 淺瀨、 ☒ 深流、 ☐ 深潭、 ☒ 岸邊緩流、 ☐ 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	10	☐ 增加水流型態多樣化 ☒ 避免施作大量硬體設施 ☐ 增加水流自然擺盪之機會 ☐ 縮小工程量體或規模 ☐ 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查
		評分標準： ☒ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ☐ 水域型態出現 3 種：6 分 ☐ 水域型態出現 2 種：3 分 ☐ 水域型態出現 1 種：1 分 ☐ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪機會：0 分 (詳參照表 A 項)		

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：檢視現況棲地的多樣性狀態		☐ 避免全斷面流速過快 ☒ 增加棲地水深 ☐ 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) ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☐ 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 ☒ 廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 ☐ 廊道連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 ☐ 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	3	☐ 降低橫向結構物高差 ☒ 避免施作橫向結構物完全橫跨斷面 ☐ 縮減橫向結構物體量體或規模 ☐ 維持水路蜿蜒 ☐ 其他_____
	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選） ☐ 濁度太高、 ☒ 味道有異味、 ☒ 優養情形(水表有浮藻類)	1	☐ 維持水量充足

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
		評分標準： (詳參照表 C 項) ☐ 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 ☐ 水質指標有任一項出現異常：3 分 ☒ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 ☐ 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		☐ 維持水路洪枯流量變動 ☒ 調整設計，增加水深 ☒ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐ 調整設計，增加水流曝氣機會 ☒ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 ☒ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 ☐ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分	5	☐ 增加低水流路施設 ☐ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☒ 增加植生種類與密度 ☒ 減少外來種植物數量 ☐ 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 其他_____
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
		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)		

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
		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) 蓆式蛇籠、箱籠		
		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		
	(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： ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☒ 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 ☐ 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 ☐ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 ☐ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	6	☐ 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☒ 增加植生種類與密度 ☐ 增加生物通道或棲地營造 ☒ 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ☐ 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		

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
	(F) 底質 多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何？ ☐漂石、☒圓石、☐卵石、☐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) ☐面積比例小於 25%： 10 分 ☒面積比例介於 25%~50%： 6 分 ☐面積比例介於 50%~75%： 3 分 ☐面積比例大於 75%： 1 分 ☐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	6	☒維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ☐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) ☐增加渠道底面透水面積比率 ☒減少高濁度水流流入 ☐其他_____
生態	(G) 水生動物豐	Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) ☒水棲昆蟲、☒螺貝類、☒蝦蟹類、☒魚類、☒兩棲類、☐爬蟲類	4	☒ 縮減工程量體或規模

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
特性	多度 (原生 or 外來)	評分標準： ☐ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ☒ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ☐ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 ☐ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 ☐ 臺灣石鮒 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)	3	☒ 調整設計，增加水深 ☐ 移地保育(需確認目標物種) ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ☐ 其他_____
	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： ☐ 水呈現藍色且透明度高：10 分 ☐ 水呈現黃色：6 分 ☒ 水呈現綠色：3 分 ☐ 水呈現其他色：1 分 ☐ 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		

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
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>17</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>7</u> (總分 20 分)	38	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利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『臺灣入侵種生物資訊』，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。

工區二 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)(下游)

① 基本資料	記錄日期	108/01/19	填表人	留嘉豪、張堡進、梁毓儒
	水系名稱	筏子溪	行政區	台中市西屯區、台中市南屯區
	工程名稱	筏子溪生態環境營造工程	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☐ 施工階段
	調查樣區	工區二下游水域樣站	位置座標 (TW97)	211566,2672150
	工程概述			
② 現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☒ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態?(可複選) ☒ 淺流、 ☒ 淺瀨、 ☒ 深流、 ☐ 深潭、 ☒ 岸邊緩流、 ☐ 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	10	☐ 增加水流型態多樣化 ☒ 避免施作大量硬體設施 ☐ 增加水流自然擺盪之機會 ☐ 縮小工程量體或規模 ☐ 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查
		評分標準： ☒ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ☐ 水域型態出現 3 種：6 分 ☐ 水域型態出現 2 種：3 分 ☐ 水域型態出現 1 種：1 分 ☐ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪機會：0 分 (詳參照表 A 項)		

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：檢視現況棲地的多樣性狀態		☐ 避免全斷面流速過快 ☒ 增加棲地水深 ☐ 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) ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☐ 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 ☒ 廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 ☐ 廊道連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 ☐ 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	3	☐ 降低橫向結構物高差 ☒ 避免施作橫向結構物完全橫跨斷面 ☐ 縮減橫向結構物體量體或規模 ☐ 維持水路蜿蜒 ☐ 其他_____
	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常？（異常的水質指標如下，可複選） ☐ 濁度太高、 ☒ 味道有異味、 ☒ 優養情形(水表有浮藻類)	1	☐ 維持水量充足

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
		評分標準： (詳參照表 C 項) ☐ 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 ☐ 水質指標有任一項出現異常：3 分 ☒ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 ☐ 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		☐ 維持水路洪枯流量變動 ☒ 調整設計，增加水深 ☒ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐ 調整設計，增加水流曝氣機會 ☒ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 ☒ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 ☐ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分	5	☐ 增加低水流路施設 ☐ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☒ 增加植生種類與密度 ☒ 減少外來種植物數量 ☐ 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 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
		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) 蓆式蛇籠、箱籠		
		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		
	(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： ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☒ 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 ☐ 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 ☐ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 ☐ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	6	☐ 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ☒ 增加植生種類與密度 ☐ 增加生物通道或棲地營造 ☒ 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ☐ 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		

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
	(F) 底質 多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何？ ☐漂石、☒圓石、☐卵石、☐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) ☐面積比例小於 25%： 10 分 ☒面積比例介於 25%~50%： 6 分 ☐面積比例介於 50%~75%： 3 分 ☐面積比例大於 75%： 1 分 ☐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	6	☒維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ☐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) ☐增加渠道底面透水面積比率 ☒減少高濁度水流流入 ☐其他_____
生態	(G) 水生動物豐	Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) ☒水棲昆蟲、☒螺貝類、☒蝦蟹類、☒魚類、☒兩棲類、☐爬蟲類	4	☒ 縮減工程量體或規模

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
特性	多度 (原生 or 外來)	評分標準： ☐ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ☒ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ☐ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 ☐ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 ☐ 臺灣石鮒 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)	3	☒ 調整設計，增加水深 ☐ 移地保育(需確認目標物種) ☐ 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ☐ 其他_____
	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： ☐ 水呈現藍色且透明度高：10 分 ☐ 水呈現黃色：6 分 ☒ 水呈現綠色：3 分 ☐ 水呈現其他色：1 分 ☐ 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		

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
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>17</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>7</u> (總分 20 分)	38	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利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『臺灣入侵種生物資訊』，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。