

# 曾文溪排水十二佃疏洪箱涵工程生態檢核報告

(黎明工程顧問(股)公司委辦)



民翔環境生態研究有限公司

Minshiang Environmental & Ecological Research Co.,Ltd

中華民國 108 年 12 月

## 目錄

一、環境概述.....	3
二、調查時間.....	3
三、調查方法.....	3
(一) 植物.....	4
(二) 陸域動物.....	4
(三) 水域生態.....	6
四、調查結果.....	7
(一) 植物.....	7
(二) 陸域動物.....	7
(三) 水域生態.....	9
(四) 保育類物種.....	11
五、綜合討論.....	12
(一) 植物.....	12
(二) 陸域動物.....	12
(三) 水域生態.....	12
(四) 施工期間生態友善措施.....	12
六、生態檢核.....	12
七、參考文獻.....	14
附錄一、曾文溪排水十二佃疏洪箱涵工程生態檢核植物名錄.....	23
附錄二、環境照、生物照及工作照.....	29
附錄三、生態檢核表單.....	32

## 表目錄

表 1、指標魚種與水質汙染等及對照表.....	16
表 2、植物歸隸特性表.....	16
表 3、鳥類名錄與資源表.....	16
表 4、保育類動物出現位置座標表.....	17
表 5、哺乳類名錄與資源表.....	17
表 6、兩生類名錄與資源表.....	18
表 7、爬蟲類名錄與資源表.....	18
表 8、蝶類名錄與資源表.....	18
表 9、魚類名錄及資源表.....	18
表 10、蝦蟹螺貝類名錄及資源表.....	19
表 11、浮游性植物名錄及資源表.....	19
表 12、浮游性動物名錄及資源表.....	20

## 圖目錄

圖 1、生態調查範圍及水域測站位置圖.....	21
圖 2、大樹及保育類動物分布位置圖.....	22

## 一、環境概述

本計畫生態調查地點位於台南市安南區曾文溪排水，主要連外道路為台江大道，調查範圍包括新設十二佃排水箱涵計畫路線及周圍、曾文溪排水上游與下游各設一處水域測站，環境現況如下：

### (一)陸域生態

新設十二佃排水箱涵北段路線現況環境主要為農耕地，種植水稻與蔬菜；南段路線與台江大道重疊，沿途栽植行道樹。

### (二)水域生態

- 1.曾文溪排水上游測站：兩岸為水泥或卵石護岸，邊坡有草本植物生長，底質泥土淤積，水流緩慢，周邊為農耕地。
- 2.曾文溪排水下游測站：環境與上游測站相似，兩岸為水泥或卵石護岸，邊坡有草本植物生長，底質泥土淤積，水流緩慢，周邊環境為農耕地。

## 二、調查時間

本計畫生態調查於民國 108 年 12 月 5~6 日執行，依據動物生態評估技術規範（行政院環境保護署，2011）之季節劃分屬於冬季。

## 三、調查方法

本計畫調查項目包括陸域植物(植物種類、符合台南市樹保條例之珍貴樹木)、陸域動物(鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類)、水域生物(魚類、蝦蟹螺貝類、浮游性植物、浮游性動物)。

陸域生態調查範圍、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 台灣物種名錄資料庫，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)。陸域動物調查樣線、水域測站位置如圖 1

## (一)植物

### 1. 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄主要依據『Flora of Taiwan』(Huang et al., 1997-2003)、『TaiBNET 臺灣物種名錄』為主。稀特有植物之認定則配合『植物生態評估技術規範』中所附之臺灣地區稀特有植物名錄。

### 2. 珍貴樹木調查

本計畫針對符合「台南市樹木保護自治條例」的珍貴樹木進行量測，所謂的珍貴樹木係指樹幹自離地高度 1.3m 處之直徑(胸徑)達 120cm 以上，其已分枝者各分枝胸徑合併計算，或樹齡達 80 年以上。調查期間若發現大樹，則以 GPS 定位並拍照及量測胸徑與樹高。

## (二)陸域動物

### 1. 鳥類

鳥類採用沿線調查，沿現有道路路徑，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 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等(2014)所著「台灣野鳥手繪圖鑑」。

### 2. 哺乳類

哺乳類採用沿線調查法、捕捉器捕捉法、超音波偵測儀調查、訪問調查。沿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路線及周邊佈放台製松鼠籠，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，於下午 5 點前佈放完畢，隔日清晨 7 點檢查籠中捕獲物，佈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，訪談計畫區及鄰近區居民，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「台灣哺乳動物」。

### 3. 兩生類

兩生類調查採用沿線調查法、繁殖地調查法、聽音調查法。沿線調查法配合鳥類調查路線，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。聽音調查法配合夜間動物調查時段進行，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「台灣兩棲爬行動物圖鑑」。

### 4. 爬蟲類

爬蟲類調查採用沿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。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

### 5. 蝶類

蝶類調查採用沿線調查法、定點觀察法，調查時間為 10:00 至 16:00 之間。沿線調查配合鳥類調查路線及時間，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「台灣蝴蝶圖鑑」。

### 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

### 1. 魚類

魚類採用誘捕法、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站施放 5 個蝦籠(口徑 12cm)，以混合魚餌、炒熟狗食等進行誘引，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，每樣區選擇 3 個點，每點投擲 3 網。

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台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)、輕度污染指標魚種(臺灣石魚賓及纓口臺鯪)、普通污染指標魚種(平頰鱸及粗首馬口鱸)、中度污染指標魚種(烏魚、花身雞魚、環球海鯨、鯉魚及鯽魚)及嚴重污染指標魚種(大眼海鯨、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鯪及琵琶鼠)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，為野外水質污染等級不可或缺之評估方法。

### 2. 蝦蟹螺貝類

蝦蟹類採用誘捕法、手抄網進行調查。誘捕法是在各水域樣站施放 5 個蝦籠(口徑 12cm)，以混合魚餌、炒熟狗食等進行誘引，置放隔夜後收集籠中獲物，共置放 2 天 1 夜，捕獲物種經鑑定後原地釋回。手抄網則在河岸草叢撈捕，亦可捕獲蝦類。

螺貝類之調查包括現場目擊、蘇伯氏水網法(Surber net sampler)、蝦籠法及手抄網法等，視水域及底質類型而定，其中蘇伯氏水網法適用於水深於 50 公分以下，具礫石底質之流動型水體。



喜鵲；燕科的棕沙燕、家燕、洋燕；鶇科的白頭翁；扇尾鶇科的褐頭鷓鴣；繡眼科的綠繡眼；鶇科的鶇鴟、黃尾鶇；八哥科的白尾八哥、家八哥；鵲鴝科的白鵲鴝；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥。

優勢種為麻雀(105 隻次)、白頭翁(18 隻次)。保育類物種記錄黑翅鳶(2 隻次)1 種珍貴稀有野生動物，保育類之分布位置詳見表 4 及圖 2。特有性物種記錄 4 種特有亞種(大卷尾、樹鶇、白頭翁、褐頭鷓鴣)。

本調查所記錄的 25 種鳥類中，留鳥有 14 種，候鳥有 1 種，兼具留鳥與候鳥性質的有 3 種，兼具留鳥與過境鳥性質的有 1 種，兼具候鳥與過境鳥性質的有 2 種，兼具留鳥、候鳥與過境鳥性質的有 1 種，引進種有 3 種。

調查範圍環境是農耕地及住宅聚落，記錄的鳥類為廣泛分佈常見種，以適應人為環境的麻雀為優勢，保育類黑翅鳶棲息在下游水域測站附近農田，黑翅鳶是留鳥，主要捕食鼠類動物，棲息在平原農耕地環境。

## 2. 哺乳類

本調查記錄哺乳類 2 目 2 科 3 種 4 隻次(表 5)，包括尖鼠科的臭鼬；鼠科的鬼鼠、小黃腹鼠。各物種零星出現沒有明顯優勢種。調查未發現特有性物種與保育類物種。

調查記錄的哺乳類是一般常見物種，調查範圍是已開發農耕地，人為干擾頻繁，哺乳類種類不多，調查期間並沒有發現蝙蝠類，鼠籠陷阱則捕獲臭鼬、鬼鼠與小黃腹鼠等小型動物。

## 3. 兩生類

本調查記錄黑眶蟾蜍 1 種 1 隻次兩生類(表 6)。調查期間為冬季，天候較為冷涼，冬季並不是兩生類主要繁殖季節，蛙類發現頻率低。

## 4. 爬蟲類

本調查記錄爬蟲類 1 目 2 科 2 種 3 隻次(表 7)，包括壁虎科的疣尾蝎虎、石龍子科的多線真稜蜥。調查未發現保育類物種及特有性物種。

調查範圍為農耕地及聚落環境，爬蟲類種類不多，以疣尾蝎虎最容易發現，棲息在建築物牆壁，冬季氣候冷涼蛇類不易發現。

## 5. 蝶類

本調查記錄蝶類 1 目 2 科 2 種 4 隻次(表 8)，包括粉蝶科的紋白蝶、灰蝶科的沖繩小灰蝶。調查沒有發現特有性與保育類物種。

調查範圍內土地已開發利用，植被單調蝴蝶種類不多，冬季農田種植蔬菜，發現的蝴蝶為幼蟲取食十字花科植物葉片的紋白蝶及路邊草坪常見的沖繩小灰蝶。

## (三)水域生態

本調查共記錄魚類 1 目 2 科 2 種 2 隻次，蝦蟹螺貝類 1 目 1 科 1 種 3 隻次，浮游性植物 5 門 16 屬 27 種、浮游性植物 5 門 16 屬 27 種。

### 1. 魚類

本調查共記錄魚類 1 目 2 科 2 種 2 隻次(表 9)，包括鱧科科的線鱧、慈鯛科的吳郭魚。曾文溪排水上游測站記錄線鱧 1 種 1 隻次，曾文溪排水下游記錄吳郭魚 1 種 1 隻次。

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。根據調查結果依魚類指標評估，屬於嚴重污染水質。

曾文溪排水兩岸為人工化的水泥或卵石護岸，河床有淤泥，調查記錄的 2 種魚類均為外來種，能夠適應污染水域環境。

### 2. 蝦蟹螺貝類

本調查共記錄福壽螺 1 種 3 隻次(表 10)，曾文溪排水上游測站記錄福壽螺 1 種 1 隻次，曾文溪排水下游記錄福壽螺 1 種 2 隻次。調查記錄的福壽螺屬外來種，普遍出現於稻田及排水溝渠。

### 3. 浮游性植物

調查結果共記錄浮游性植物 5 門 16 屬 27 種(表 11)。記錄的種類包括藍菌門 1 屬 1 種、綠藻植物門 3 屬 3 種、矽藻門 3 屬 6 種、褐藻門 2 屬 2 種與裸藻門 7 屬 15 種。數量較多的物種為裸藻門的尾裸藻及纖細裸藻，分別各佔記錄數量的 18.49% 及 18.80%。

曾文溪排水上游：

調查結果記錄浮游性植物 5 門 10 屬 17 種，密度 290,000 cells/L，數量較多之藻種為裸藻門的尾裸藻及纖細裸藻，其次為近軸裸藻、裸藻及鱗孔藻。藻屬指數(GI)值為 0，屬嚴重污染水質情況。多樣性指數方面，優勢度為 0.13、歧異度 0.98、豐富度 2.93、均勻度 0.79。

曾文溪排水下游：

調查結果記錄浮游性植物 5 門 12 屬 21 種，密度 194,000 cells/L，數量較多之藻種為裸藻門的尾裸藻、纖細裸藻、近軸裸藻及裸藻。GI 值為 0，屬嚴重污染水質情況。多樣性指數方面，優勢度為 0.11、歧異度 1.06、豐富度 3.78、均勻度 0.80。

調查結果顯示，二處測站物種分布上略有差異，發現的類群以裸藻門較高，而數量上亦以裸藻門較豐富，在個別藻中，以裸藻門的尾裸藻及纖細裸藻數量較多，其次為近軸裸藻及裸藻，屬普遍生活於污染程度較高水體之物種，若以 GI 值評估水質狀況，二處測站均屬嚴重污染水質狀態。以優勢度、歧異度、豐富度與均勻度等指數綜合評估測站間的多樣性，以下游測站略高於上游測站。

#### 4. 浮游性動物

調查結果共記錄浮游性動物 2 門 6 屬 6 種(表 12)。記錄的 6 種浮游性動物中，包括肉質鞭毛蟲門 1 種與纖毛蟲動物門 5 種。數量較多的物種為纖毛蟲動物門的膜袋蟲，佔記錄數量的 53.85%。

曾文溪排水上游：

調查結果記錄浮游性動物 2 門 5 屬 5 種，包括肉質鞭毛蟲門的葦頂蟲；纖毛蟲動物門的膜袋蟲、彈跳蟲、四膜蟲、鐘蟲等，密度為 225 ind./L，記錄數量較多的物種為膜袋蟲及四膜蟲。

曾文溪排水下游：

調查結果記錄浮游性動物 1 門 4 屬 4 種，包括纖毛蟲動物門的膜袋蟲、草履蟲、四膜蟲、鐘蟲等，密度為 165 ind./L，記錄數量較多的物種為膜袋蟲及四膜蟲。

調查結果顯示，二處測站發現的物種分屬肉質鞭毛蟲門與纖毛蟲動物門，組成以纖毛蟲動物門居多，記錄的浮游性動物中，多數是行自由生活，

在各種水體活動多為常見物種。

#### **(四)關注物種**

調查發現黑翅鳶 1 種屬第二級珍貴稀有保育類動物，黑翅鳶分布於低海拔平原地區，出現在農耕地、都市重劃區草地等環境捕食鼠類。保育類分布位置如圖 2，座標如表 4。

## 五、 綜合討論

### (一)植物

十二佃排水箱涵計畫路線建議保全的植物為：(1)計畫路線北側起點無名橋(舊長安橋)旁的一棵老榕樹(胸徑約 50 公分)，建議現地保留。(2)計畫路線與台江大道重疊路段，現有行道樹包括台灣欒樹、無患子、火焰木、洋紅風鈴木、黃連木、鳳凰木等建議移植，落葉樹較適合移植時間為 12 月~2 月冬季休眠期。

### (二)陸域動物

調查範圍環境周圍環境為已開發的住宅及農耕地，並無大面積樹林分布，發現的動物屬適應人為開發後環境的常見物種，開發案並不會影響物種生存。

### (三)水域生態

曾文溪水屬人為整治後的排水溝渠，兩岸為水泥或卵石護岸，河床以泥沙淤積為主，水流緩慢，屬嚴重汙染水質，發現的魚類與底棲生物均為外來物種，開發案對水域生物影響輕微。

### (四)施工期間生態友善措施

1. 施工期間工地設置施工圍籬避免噪音及野生動物進入工區，避免夜間施工干擾動物棲息。
2. 施工期間工區裸露地表使用防塵網或禾桿覆蓋，施工車輛清洗輪胎及每日灑水，以減輕揚塵影響生物棲息。
3. 施工期間排放水經處理符合放流標準再放流，減輕對水域生物的影響。

## 六、 生態檢核

依據「水利工程快速棲地生態評估表」各項環境評估因子綜合評價，曾文溪排水的分數總合為 14 分(總分 80 分)，屬於棲地品質不佳的狀態。其中水的特性項 5 分(總分 30)，水陸域過度帶及底質特性項 7 分(總分 30)，生態特性項 2 分(總分 20 分)。現有排水渠道護岸為水泥構造物，水體遭受汙染，

生物缺乏友善之棲息環境。生態檢核表單詳如附錄三。

## 七、 參考文獻

1. 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。
2. 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。
3. 王漢泉。2006。臺灣河川生態全紀錄。176 頁。
4. 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。
5. 向高世。2001。臺灣蜥蜴自然誌。大樹出版社。173 頁。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 沈世傑。1993。台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系。
10. 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。
11. 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。
12. 祁偉廉。1998。臺灣哺乳動物。大樹出版社。176 頁。
13. 邵廣昭、陳靜怡。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。
14. 施志昫、游祥平。2001。台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館。
15. 徐玲明、蔣慕琰。2010。臺灣草坪雜草圖鑑。貓頭鷹出版社。
16. 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑。晨星出版有限公司。
17. 章錦瑜。2011。景觀灌木藤本賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
18. 章錦瑜。2012。景觀喬木賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
19. 郭城孟。1997。臺灣維管束植物簡誌第壹卷。行政院農業委員會。
20. 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。
21. 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。
22. 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。
23. 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。
24. 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。
  25. 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。
  26. 楊遠波、劉和義、林讚標。2003。臺灣維管束植物簡誌第五卷。行政院農業委員會。
  27. 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。
  28. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑.水鳥篇。晨星出版有限公司。
  29. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑.陸鳥篇。晨星出版有限公司。
  30. 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。
  31. 劉和義、楊遠波、呂勝由，1999，台灣維管束植物簡誌第二卷，行政院農業委員會。
  32. 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖，2000，台灣維管束植物簡誌第三卷，行政院農業委員會。
  33. 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。
  34. 鍾明哲。2011。都會野花野草圖鑑。晨星出版有限公司。
  35. 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。
  36. 賴景陽。1990。貝類。渡假出版社。
  37. 交通部中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
  38. 行政院農委會林務局自然保育網站  
<http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp?mp=10>
  39. 特有生物研究保育中心網站 <http://nature.tesri.gov.tw>
  40. 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>
  41. TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
  42. TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網 <http://www.taibif.org.tw/>

表 1、指標魚種與水質汙染等及對照表

污染程度	指標魚種
未受污染	臺灣鏟頰魚(苦花)
輕度污染	臺灣石鱚、纓口臺鯪
普通污染	平頰鱚、粗首馬口鱚
中度污染	烏魚、花身雞魚、環球海鯨、鯉魚、鯽魚
嚴重污染	大眼海鯢、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鰻、琵琶鼠

表 2、植物歸隸特性表

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	2	0	38	7	47
	屬數	2	0	101	31	134
	種數	2	0	123	36	161
生長習性	草本	2	0	66	32	100
	喬木	0	0	20	3	23
	灌木	0	0	21	1	22
	藤本	0	0	16	0	16
屬性	原生	2	0	51	22	75
	特有	0	0	1	0	1
	歸化	0	0	40	6	46
	栽培	0	0	31	8	39

表 3、鳥類名錄與資源表

目名	科名	中文名	學名	遷徙習性	特有性	保育等級	數量
鵜行目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	WC/SR			1
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	RC/WR/TC			2
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	RC			1
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	RR		II	2
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	RC			1
鴿形目	長腳鴿科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>	RU/WC			1
	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	RR/WC			1
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	RC			4
		珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	RC			6
雀形目	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	RC/TR	Es		3
	鴉科	樹鴉	<i>Dendrocitta formosae formosae</i>	RC	Es		2
		喜鴉	<i>Pica pica</i>	RC			3
	燕科	棕沙燕	<i>Riparia chinensis</i>	RC			10

	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	SC/WC/TC			2
	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	RC			10
鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	RC	Es		18
扇尾鶇科	褐頭鷓鶇	<i>Prinia inornata flavirostris</i>	RC	Es		6
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	RC			8
鶇科	鵲鶇	<i>Copsychus saularis</i>	IR			1
	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	WU			1
八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	IC			9
	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	IC			6
鶇科	白鶇	<i>Motacilla alba</i>	RC/WC			1
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	RC			105
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	RC			6
種類合計(種)				6	2	25
數量合計(隻次)				-	-	210
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')				-	-	0.91
Pielou 均勻度指數(J')				-	-	0.65

註：1.遷徙屬性/豐富度屬性欄位中，遷徙屬性：R 留鳥、W 冬候鳥、S 夏候鳥、T 過境鳥、I 引進種；豐富度屬性：C 普遍、R 稀有、U 不普遍、L 局部分布。

2.特有性欄位，「Es」為台灣特有亞種。

3.保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會預告修正。

4.調查日期 108.12.5-6。

表 4、保育類動物出現位置座標表

物種名稱	TWD97 二度分帶座標	發現位置
黑翅鶇 (II)	164211, 2551282	鄰近區 / 農田棲息

表 5、哺乳類名錄與資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	數量
食蟲目	尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>	Es		2
齧齒目	鼠科	鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>			1
		小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>			1
種類合計(種)				1	0	3
數量合計(隻次)				-	-	4
Shannon-Wiener 多樣性指數(H')				-	-	0.45
Pielou 均勻度指數(J')				-	-	0.94

註：調查日期 108.12.5-6。

表 6、兩生類名錄與資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	數量
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanosticus</i>			1
種類合計(種)				0	0	1
數量合計(隻次)				-	-	1
Shannon-Wiener 多樣性指數 (H')				-	-	0
Pielou 均勻度指數 (J')				-	-	-

註：調查日期 108.12.5-6。

表 7、爬蟲類名錄與資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	數量
有鱗目	壁虎科	疣尾蝮虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			2
	石龍子科	多線真稜蜥	<i>Eutropis multifasciata</i>			1
種類合計(種)				0	0	2
數量合計(隻次)				-	-	3
Shannon-Wiener 多樣性指數 (H')				-	-	0.28
Pielou 均勻度指數 (J')				-	-	0.93

註：調查日期 108.12.5-6。

表 8、蝶類名錄與資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	數量
鱗翅目	粉蝶科	紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			2
	灰蝶科	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			2
種類合計(種)				3	0	2
數量合計(隻次)				-	-	4
Shannon-Wiener 多樣性指數 (H')				-	-	0.30
Pielou 均勻度指數 (J')				-	-	1.00

註：調查日期 108.12.5-6。

表 9、魚類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	曾文溪排水 上游	曾文溪排水 下游
鱸形目	鱧科	線鱧	<i>Channa striata</i>	Ais		1	
	慈鯛科	吳郭魚	<i>Oreochromis sp.</i>	Ais			1
種數(種)				0	0	1	1
數量合計(隻次)				-	-	1	1
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')				-	-	0	0
Pielou 均勻度指數(J')				-	-	-	-

註：1.特有性之「Ais」代表外來種。

2. 調查日期 108.12.5-6。

表 10、蝦蟹螺貝類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	曾文溪排水上游	曾文溪排水下游
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	Ais		1	2
種數(種)				0	0	1	1
數量合計(隻次)				-	-	1	2
Shannon-Wiener 歧異度指數( $H'$ )				-	-	0.00	0.00
Pielou 均勻度指數( $J'$ )				-	-	-	-

註：1.特有性之「Ais」代表外來種。

2. 調查日期 108.12.5-6。

表 11、浮游性植物名錄及資源表

門名	中文名	學名	曾文溪排水上游	曾文溪排水下游
藍菌門	弱細顫藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>	2,500	5,500
綠藻植物門	衣藻	<i>Chlamydomonas</i> sp.	11,500	
	網狀空星藻	<i>Coelastrum reticulatum</i>	1,000	
	卵形盤星藻	<i>Pediastrum ovatum</i>		500
矽藻門	微小異極藻	<i>Gomphonema parvulum</i>		500
	微小舟形藻	<i>Navicula atomus</i>		1,500
	瞳孔舟形藻	<i>Navicula pupula</i>		1,000
	小頭菱形藻	<i>Nitzschia microcephala</i>		1,500
	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	2,500	
	菱形藻	<i>Nitzschia</i> sp.	1,000	2,000
	褐藻門	花胞藻	<i>Anthophysa</i> sp.	2,500
	小環藻	<i>Cyclotella</i> sp.		1,000
裸藻門	尾裸藻	<i>Euglena caudata</i>	57,500	32,000
	靜裸藻	<i>Euglena deses</i>	2,500	6,000
	纖細裸藻	<i>Euglena gracilis</i>	63,000	28,000
	易變裸藻	<i>Euglena mutabilis</i>	21,500	18,000
	近軸裸藻	<i>Euglena proxima</i>	31,000	24,000
	裸藻	<i>Euglena</i> sp.	28,000	28,000
	紡錘鱗孔藻	<i>Lepocinclis fusiformis</i>		13,000
	梭形鱗孔藻	<i>Lepocinclis marssonii</i>		2,500
	卵形鱗孔藻	<i>Lepocinclis ovum</i>	23,500	17,500
	鱗孔藻	<i>Lepocinclis</i> sp.	26,500	
	袋鞭藻	<i>Peranema</i> sp.	1,500	

	瓣胞藻	<i>Petalomonas</i> sp.	1,000	
	尖尾扁裸藻	<i>Phacus acuminatus</i>	13,000	2,000
	陀裸藻	<i>Strombomonas</i> sp.		1,500
	囊裸藻	<i>Trachelomonas</i> sp.		6,500
種類合計(種)			17	21
數量合計(cells/L)			290,000	194,000
藻屬指數(GI)			0	0
Simpson 優勢度指數(C)			0.13	0.11
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')			0.98	1.06
Margalef 指標(SR)			2.93	3.78
Pielou 均勻度指數(J')			0.79	0.8

註：1.單位為 cells/L。

2.Simpson 優勢度指數為(C)= $\sum P_i^2$

3.Shannon-Wiener 歧異度指數為(H')=- $\sum P_i \log P_i$

4.Margalef 豐富度指數為(SR)=(S-1)/logN 其中

P<sub>i</sub> 為各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比、S 為各群聚中所記錄到之物種數

5.Pielou 均勻度指數(J')=H'/logS

6.藻屬指數(GI)=(Achnanthes + Cocconeis + Cymbella)/(Cyclotella + Melosira + Nitzschia)

GI 值與水質之關係：GI ≥ 30 為極輕微污染水質；11 ≤ GI < 30 為微污染水質；1.5 ≤ GI < 11 為輕度污染水質；0.3 ≤ GI < 1.5 為中度污染水質；GI < 0.3 為嚴重污染水質。

7.調查日期 108.12.5-6

表 12、浮游性動物名錄及資源表

門名	中文名	學名	曾文溪排水上游	曾文溪排水下游
肉質鞭毛蟲門	葦頂蟲	<i>Arcella</i> sp.	5	
纖毛蟲動物門	膜袋蟲	<i>Cyclidium</i> sp.	115	95
	彈跳蟲	<i>Halteria</i> sp.	10	
	草履蟲	<i>Paramecium</i> sp.		5
	四膜蟲	<i>Tetrahymena</i> sp.	90	60
	鐘蟲	<i>Vorticella</i> sp.	5	5
種類合計(種)			5	4
數量合計(ind./L)			225	165
Simpson 優勢度指數(C)			0.42	0.47
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')			0.44	0.39
Margalef 指標(SR)			1.7	1.35
Pielou 均勻度指數(J')			0.63	0.65

註：1.單位為 ind./L。

2.Simpson 優勢度指數為(C)= $\sum P_i^2$

3.Shannon-Wiener 歧異度指數為(H')=- $\sum P_i \log P_i$

4.Margalef 豐富度指數為(SR)=(S-1)/logN 其中

P<sub>i</sub> 為各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比

S 為各群聚中所記錄到之物種數

5. Pielou 均勻度指數  $(J) = H'/\log S$

6. 調查日期 108.12.5-6



圖 1、生態調查範圍及水域測站位置圖



圖 2、大樹及保育類動物分布位置圖

## 附錄一、曾文溪排水十二佃疏洪箱涵工程生態檢核植物名錄

科名	中文科名	學名	中文名	生長習性	屬性	豐富度
1 Athyriaceae	蹄蓋蕨科	1 <i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw.	過溝菜蕨	草本	原生	普遍
2 Equisetaceae	木賊科	2 <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	木賊	草本	原生	普遍
3 Acanthaceae	爵床科	3 <i>Ruellia brittoniana</i> Leonard	翠盧莉	草本	栽培	普遍
		4 <i>Rhinacanthus nasutus</i> (L.) Kurz	仙鶴草	草本	栽培	普遍
		<i>Artemisia princeps</i> Pamp. var.				
4 Asteraceae	菊科	5 <i>orientalis</i> (Pamp.) Hara	艾	草本	原生	普遍
		6 <i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>subulatus</i>	掃帚菊 大花咸豐	草本	歸化	普遍
		7 <i>Bidens chilensis</i> DC.	草	草本	歸化	普遍
		8 <i>Crossostephium chinense</i> (L.) Makino	蕪艾	草本	原生	中等
		9 <i>Eclipta prostrata</i> L.	鱧腸	草本	原生	普遍
		10 <i>Erigeron bonariensis</i> L.	野塘蒿	草本	歸化	普遍
		11 <i>Gnaphalium purpureum</i> L.	鼠麴舅	草本	原生	普遍
		12 <i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	兔仔菜 小花蔓澤	草本	原生	普遍
		13 <i>Mikania micrantha</i> H. B. K.	蘭 翼莖闊苞	草本	歸化	普遍
		14 <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabera	菊	草本	歸化	普遍
		15 <i>Parthenium hysterophorus</i> L.	銀膠菊	草本	歸化	普遍
		16 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	苦蕒菜	草本	原生	普遍
		17 <i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	草本	歸化	普遍
		18 <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	黃鶴菜	草本	原生	普遍
		<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>rubrofusca</i>				
5 Amaranthaceae	莧科	19 Hook. f.	紫莖牛膝	草本	原生	普遍
		20 <i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	節節花	草本	原生	普遍
		<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.)	空心蓮子			
		21 Griseb.	草	草本	歸化	普遍
		22 <i>Amaranthus patulus</i> Betoloni	青莧	草本	歸化	普遍
		23 <i>Amaranthus viridis</i> L.	野莧菜	草本	歸化	普遍
		24 <i>Amaranthus spinosus</i> L.	刺莧	草本	歸化	普遍
		25 <i>Celosia argentea</i> L.	青葙	草本	歸化	普遍
		26 <i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	假千日紅	草本	歸化	普遍
6 Anacardiaceae	漆樹科	27 <i>Mangifera indica</i> L.	檬果	喬木	栽培	普遍
		28 <i>Pistacia chinensis</i> Bunge	黃連木	喬木	原生	普遍
7 Annonaceae	番荔枝科	29 <i>Annona montana</i> Macf.	山刺番荔	喬木	栽培	普遍

科名	中文科名	學名	中文名	生長習性	屬性	豐富度
			枝			
8 Apiaceae	繖形花科	30 <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	雷公根	草本	原生	普遍
		31 <i>Daucus carota</i> L. var. <i>sativa</i> DC.	胡蘿蔔	草本	栽培	普遍
		32 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	天胡荽	草本	原生	普遍
9 Basellaceae	落葵科	33 <i>Basella alba</i> L.	落葵	草質藤本	歸化	普遍
10 Bignoniaceae	紫葳科	34 <i>Bignonia chamberlaynii</i> Sims	蒜香藤	木質藤本	栽培	普遍
		35 <i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	火燄木	喬木	栽培	普遍
		<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.)				
		36 Standl.	風鈴木	喬木	栽培	中等
11 Brassicaceae	十字花科	37 <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> DC.	高麗菜	草本	栽培	普遍
		38 <i>Cardamine flexuosa</i> With.	蔞菜	草本	原生	普遍
		39 <i>Lepidium virginicum</i> L.	獨行菜	草本	歸化	中等
		40 <i>Raphanus sativus</i> L.	蘿蔔	草本	栽培	普遍
		<i>Pachira macrocarpa</i> (Cham. & Schl.)				
12 Bombacaceae	木棉科	41 Schl.	馬拉巴栗	喬木	栽培	普遍
13 Boraginaceae	紫草科	42 <i>Cordia dichotoma</i> Forst. f.	破布子	喬木	原生	普遍
		43 <i>Heliotropium indicum</i> L.	狗尾草	草本	原生	普遍
		<i>Heliotropium ovalifolium</i> Forssk. var.	伏毛天芹			
		44 <i>depressum</i> (Cham.) Merr	菜	草本	歸化	普遍
14 Cactaceae	仙人掌科	45 <i>Cereus peruvianus</i> (L.) Mill.	六角柱	灌木	歸化	普遍
			成功白花			
15 Capparidaceae	山柑科	46 <i>Cleome ruidosperma</i> DC.	菜	草本	歸化	中等
16 Caricaceae	番木瓜科	47 <i>Carica papaya</i> L.	木瓜	喬木	栽培	普遍
17 Chenopodiaceae	藜科	48 <i>Chenopodium serotinum</i> L.	小藜	草本	原生	普遍
		49 <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	臭杏	草本	歸化	普遍
18 Combretaceae	使君子科	50 <i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	喬木	原生	普遍
			平原菟絲			
19						
Convolvulaceae	旋花科	51 <i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	子	草質藤本	歸化	普遍
		52 <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	番薯	草質藤本	栽培	普遍
		53 <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	槭葉牽牛	草質藤本	歸化	普遍
		54 <i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	草質藤本	歸化	普遍
			紅花野牽			
		55 <i>Ipomoea triloba</i> L.	牛	草質藤本	歸化	普遍
20 Crassulaceae	景天科	56 <i>Kalanchoe tubiflora</i> (Harvey) Hamet	洋吊鐘	草本	歸化	普遍
21 Cucurbitaceae	瓜科	57 <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne ex Poir.	南瓜	草質藤本	栽培	普遍
		58 <i>Cucumis melo</i> L.	香瓜	草質藤本	栽培	普遍
		59 <i>Cucumis melo</i> var. <i>cantalupo</i>	哈密瓜	草質藤本	栽培	普遍

科名	中文科名	學名	中文名	生長習性	屬性	豐富度	
22 Euphorbiaceae	大戟科	60 <i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.	絲瓜	草質藤本	栽培	普遍	
		61 <i>Breynia officinalis</i> Hemsl.	紅仔珠	灌木	原生	普遍	
		62 <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	大飛揚草	草本	原生	普遍	
		<i>Chamaesyce serpens</i> (H. B. & K.)					
		63 Small	匍根地錦	草本	歸化	中等	
		64 <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	小飛揚草	草本	原生	普遍	
		65 <i>Codiaeum variegatum</i> Blume	變葉木	灌木	栽培	普遍	
		<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.)		密花白飯			
		66 Voigt	樹	灌木	歸化	普遍	
		67 <i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.	血桐	喬木	原生	普遍	
		68 <i>Phyllanthus urinaria</i> L.	葉下珠	草本	原生	普遍	
		69 <i>Phyllanthus multiflorus</i> Willd.	多花油柑	灌木	原生	普遍	
		70 <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	五蕊油柑	草本	歸化	普遍	
		71 <i>Ricinus communis</i> L.	蓖麻	灌木	歸化	普遍	
		72 <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.	烏白	喬木	歸化	普遍	
23 Fabaceae	豆科	73 <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	金合歡	灌木	原生	中等	
		74 <i>Crotalaria juncea</i> L.	太陽麻	草本	栽培	普遍	
		75 <i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.	鳳凰木	喬木	栽培	普遍	
		76 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化	普遍	
		<i>Macroptilium atropurpureus</i> (DC.)					
		77 Urban	賽蜀豆	草質藤本	歸化	普遍	
		78 <i>Mimosa pudica</i> L.	含羞草	灌木	歸化	普遍	
		79 <i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.	山葛	草本	原生	普遍	
		80 <i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir	田菁	草本	歸化	普遍	
		81 <i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr.	印度田菁	灌木	原生	普遍	
24 Lamiaceae	唇形花科	82 <i>Ocimum basilicum</i> L.	九層塔	灌木	栽培	普遍	
		節毛鼠尾					
		83 <i>Salvia plebeia</i> R. Br.	草	草本	原生	普遍	
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Nees &							
25 Lauraceae	樟科	84 Eberm.	樟	喬木	原生	普遍	
		85 <i>Persea americana</i> Mill	酪梨	喬木	栽培	普遍	
26 Malvaceae	錦葵科	86 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	朱槿	灌木	栽培	普遍	
		<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.)					
27 Meliaceae	楝科	87 Garcke	賽葵	草本	歸化	普遍	
		88 <i>Melia azedarach</i> L.	楝樹	喬木	原生	普遍	
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit.							
Moraceae	桑科	89 ex Vent.	構樹	喬木	原生	普遍	

科名	中文科名	學名	中文名	生長習性	屬性	豐富度
		90 <i>Ficus microcarpa</i> L. f.	榕	喬木	原生	普遍
		91 <i>Morus alba</i> L.	小桑樹	灌木	栽培	普遍
28 Myrtaceae	桃金娘科	92 <i>Psidium guajava</i> L.	番石榴	灌木	栽培	普遍
29 Nyctaginaceae	紫茉莉科	93 <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	九重葛	攀緣灌木	栽培	普遍
		94 <i>Mirabilis jalapa</i> L.	紫茉莉	草本	歸化	普遍
30 Oxalidaceae	酢醬草科	95 <i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草	草本	原生	普遍
			紫花酢醬草			
		96 <i>Oxalis corymbosa</i> DC.	草	草本	原生	普遍
			三角葉西番蓮			
31 Passifloraceae	西番蓮科	97 <i>Passiflora suberosa</i> L.	番蓮	草質藤本	歸化	普遍
		<i>Passiflora foetida</i> L. var. <i>hispida</i> (DC. ex Triana & Planch.) Killip	毛西番蓮	草質藤本	歸化	普遍
32 Polygonaceae	蓼科	99 <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	早苗蓼	草本	原生	普遍
		100 <i>Polygonum perfoliatum</i> L.	扛板歸	草本	原生	普遍
		101 <i>Polygonum longisetum</i> De Bruyn	睫穗蓼	草本	原生	普遍
		<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i>				
		102 (Houtt.) Makino	羊蹄	草本	原生	普遍
33 Portulacaceae	馬齒莧科	103 <i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧	草本	原生	普遍
		104 <i>Portulaca pilosa</i> L.	毛馬齒莧	草本	原生	普遍
			繖花龍吐			
34 Rubiaceae	茜草科	105 <i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.	珠	草本	原生	中等
		106 <i>Hedyotis diffusa</i> Willd.	定經草	草本	原生	普遍
		107 <i>Ixora chinensis</i> Lam.	仙丹花	灌木	栽培	普遍
		108 <i>Paederia foetida</i> L.	雞屎藤	草質藤本	原生	普遍
35 Sapindaceae	無患子科	109 <i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	倒地鈴	草質藤本	原生	普遍
		110 <i>Euphoria longana</i> Lam.	龍眼	喬木	栽培	普遍
		111 <i>Koelreuteria henryi</i> Dummer	台灣欒樹	喬木	特有	普遍
		112 <i>Sapindus mukorossii</i> Gaertn.	無患子	喬木	原生	普遍
36 Scrophulariaceae	玄參科	113 <i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis	通泉草	草本	原生	普遍
		114 <i>Scoparia dulcis</i> L.	野甘草	草本	原生	普遍
37 Solanaceae	茄科	115 <i>Lycium chinense</i> Mill.	枸杞	灌木	原生	普遍
		116 <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	番茄	草本	栽培	普遍
		117 <i>Nictiana plumbaginifolia</i> Viviani	皺葉煙草	草本	歸化	普遍
		118 <i>Physalis angulata</i> L.	苦蕒	草本	原生	普遍
		119 <i>Solanum melongena</i> L.	茄子	灌木	栽培	普遍
		120 <i>Solanum alatum</i> Moench.	光果龍葵	草本	原生	普遍
		121 <i>Solanum capsicastrum</i> Link.	瑪瑙珠	灌木	歸化	普遍

科名	中文科名	學名	中文名	生長習性	屬性	豐富度
38 Verbenaceae	馬鞭草科	122 <i>Duranta repens</i> L.	金露花	灌木	栽培	普遍
		123 <i>Lantana camara</i> L.	馬櫻丹	灌木	歸化	普遍
		124 <i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	過江藤	草本	原生	普遍
39 Vitaceae	葡萄科	125 <i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	虎葛	草本	原生	普遍
40 Araceae	天南星科	126 <i>Colocasia esculenta</i> Schott	芋	草本	栽培	普遍
		<i>Typhonium blumei</i> Nicolson &				
		127 <i>Sivadasan</i>	土半夏	草本	原生	普遍
41 Arecaceae	棕櫚科	128 <i>Cocos nucifera</i> L.	椰子	喬木	栽培	普遍
42 Liliaceae	百合科	129 <i>Allium fistulosum</i> L.	蔥	草本	栽培	普遍
43 Poaceae	禾本科	130 <i>Bambusa oldhamii</i> Munro	綠竹	喬木	栽培	普遍
		131 <i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	巴拉草	草本	歸化	普遍
		132 <i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草	草本	歸化	普遍
		133 <i>Chloris barbata</i> Sw.	孟仁草	草本	原生	普遍
		134 <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	龍爪茅	草本	原生	普遍
		135 <i>Digitaria radicata</i> (J. Presl) Miq.	小馬唐	草本	原生	普遍
		136 <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	稗	草本	原生	普遍
		137 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草	草本	原生	普遍
		<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn.				
		138 ex Nees	鯽魚草	草本	原生	普遍
		<i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro)				
		139 Hack.	假儉草	草本	原生	普遍
		<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. major (Nees) Hubb. ex Hubb. &				
		140 Vaughan	白茅	草本	原生	普遍
		<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb.				
		141 ex Schum. & Laut.	五節芒	草本	原生	普遍
		142 <i>Oryza sativa</i> L.	稻	草本	栽培	普遍
		143 <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	象草	灌木	歸化	普遍
		144 <i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍	草本	歸化	普遍
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex						
145 Steud.	蘆葦	草本	原生	普遍		
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E.						
146 Hubb.	紅毛草	草本	歸化	普遍		
147 <i>Saccharum spontaneum</i> L.	甜根子草	草本	原生	普遍		
148 <i>Saccharum sinensis</i> Roxb.	甘蔗	草本	栽培	普遍		
	倒刺狗尾					
149 <i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	草	草本	原生	普遍		

科名	中文科名	學名	中文名	生長習性	屬性	豐富度	
44 Cyperaceae	莎草科	150 <i>Zea mays</i> L.	玉蜀黍	草本	栽培	普遍	
		151 <i>Cyperus rotundus</i> L.	香附子	草本	原生	普遍	
		152 <i>Cyperus difformis</i> L.	異花莎草	草本	原生	普遍	
		<i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp.					
		153 <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük.	風車草	草本	歸化	普遍	
		<i>Cyperus nutans</i> Vahl subsp.					
		154 <i>subprolixus</i> (Kük.) T. Koyama	點頭莎草	草本	原生	普遍	
			小蛙畔飄				
		155 <i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz.) Vahl	拂草	草本	原生	普遍	
			乾溝飄拂				
		156 <i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	草	草本	原生	普遍	
	短葉水蜈						
	157 <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	蚣	草本	原生	普遍		
	158 <i>Mariscus sumatrensis</i> (Retz.) J. Raynal	磚子苗	草本	原生	普遍		
	<i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P.						
	159 Beauv.	多柱扁莎	草本	原生	普遍		
45 Zingiberaceae	薑科	160 <i>Alpinia speciosa</i> (Windl.) K. Schum.	月桃	草本	原生	普遍	
46 Musaceae	芭蕉科	161 <i>Musa sapientum</i> L.	香蕉	喬木	栽培	普遍	

## 附錄二、環境照、生物照及工作照

	
<p>環境照-十二佃排水箱涵計畫路線(台江大道)</p>	<p>環境照-鄰近區農耕地</p>
	
<p>環境照-曾文溪排水上游水域測站</p>	<p>環境照-曾文溪排水下游水域測站</p>
	
<p>工作照-鳥類調查</p>	<p>工作照-佈放鼠籠</p>
	
<p>工作照-蝴蝶調查</p>	<p>工作照-夜間動物調查</p>
	
<p>工作照-採集浮游性植物</p>	<p>工作照-佈放蝦籠</p>



生物照-黑翅鳶



生物照-樹鵲



生物照-喜鵲



生物照-藍磯鸕



生物照-白尾八哥



生物照-麻雀



生物照-鬼鼠



生物照-t 臭鼬



生物照-線鱧



生物照-福壽螺

	
<p>生物照-位於曾文溪排水舊長安橋旁之榕樹</p>	<p>生物照-舊長安橋旁之榕樹近照</p>
	
<p>生物照-台江大道分隔島之無患子</p>	<p>生物照-台江大道分隔島之黃連木</p>
	
<p>生物照-台江大道分隔島之鳳凰木</p>	<p>生物照-台江大道分隔島之台灣欒樹</p>
	
<p>生物照-曾文溪排水上游護岸以巴拉草為優勢種</p>	<p>生物照-曾文溪排水下游護岸因水泥化植被覆蓋度明顯較土岸低</p>

### 附錄三、生態檢核表單

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	108.12.5	填表人	江東權
	水系名稱	曾文溪排水	行政區	台南市
	工程名稱	曾文溪排水新設十二佃排水疏洪箱涵	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	曾文溪排水新設十二佃排水疏洪箱涵計畫路線	位置座標 (TW97)	X: <u>120°10'46.14"</u> Y: <u>23°4'0.99"</u>
	工程概述			
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他_____			

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性 Q: 您看到幾種水域型態? (可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀨、 <input type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	1	<input checked="" 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 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 _____
	評分標準: (詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上: 10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種: 6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種: 3 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種: 1 分 <input type="checkbox"/> 同上, 且水道受人工建造物限制, 水流無自然擺盪之機會: 0 分		
	生態意義: 檢視現況棲地的多樣性狀態		

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>Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何?</p> <p>評分標準： (詳參照表 B 項)</p> <p><input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分</p> <p><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</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分</p> <p><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</p> <p><input type="checkbox"/> 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分</p>	3	<p><input type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面</p> <p><input type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模</p> <p><input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒</p> <p><input type="checkbox"/> 其他_____</p>
	<p>生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻</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 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>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/>維持水量充足</li> <li><input type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動</li> <li><input type="checkbox"/>調整設計，增加水深</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>調整設計，增加水流曝氣機會</li> <li><input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>其他 <u>現況水流因地勢平坦等因素而呈現停滯無流動狀態，且水質不佳，不利水域生物生存。</u></li> </ul>
	<p>評分標準： (詳參照表 C 項)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分</li> <li><input type="checkbox"/>水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分</li> <li><input type="checkbox"/>水質指標有任一項出現異常：3 分</li> <li><input checked="" type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常：1 分</li> <li><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</li> </ul>		
	<p>生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</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	<p>(D) 水陸域過渡帶</p> <p>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？  <b>評分標準：</b>  <input checked="" type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分  <input type="checkbox"/>在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分</p> <p><b>生態意義：</b>檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性  <b>註：</b>裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖)</p> <p>Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？砌石護岸、山葛、山黃麻</p> <p><b>生態意義：</b>檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難</p>	5	<input type="checkbox"/> 增加低水流路施設 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 減少交界帶高度落差 <input type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 其他_____

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	<p>(E) 溪濱廊道連續性</p> <p>Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向） （詳參照表 E 項）</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分</p> <p><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</p> <p><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</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分</p> <p><input type="checkbox"/> 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分</p>	1	<p><input type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等)</p> <p><input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模</p> <p><input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查</p> <p><input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造</p> <p><input type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化)</p> <p><input type="checkbox"/> 其他_____</p>
	<p>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</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	<p>Q：您看到的河段內河床底質為何？</p> <p><input type="checkbox"/>漂石、<input type="checkbox"/>圓石、<input type="checkbox"/>卵石、<input type="checkbox"/>礫石 ■ <input type="checkbox"/>細沉積砂土等</p> <p>(詳表 F-1 河床底質型態分類表)</p>	1	<p><input type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新</p> <p><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)</p> <p><input type="checkbox"/>增加渠道底面透水面積比率</p> <p>■減少高濁度水流流入</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
	<p><b>(F) 底質多樣性</b></p> <p><b>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例</b> (詳參照表 F 項)</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例小於 25%： 10 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例介於 25%~50%： 6 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例介於 50%~75%： 3 分</p> <p>■面積比例大於 75%： 1 分</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積&gt;1/5 水道底面積：0 分</p> <p><b>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道不透水之面積比例</b></p> <p><b>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</b></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
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來) Q: 您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input type="checkbox"/> 兩棲類、 <input type="checkbox"/> 爬蟲類、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類、 <input type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類	1	<input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
	評分標準： <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/> 田蚌：上述分數再+3分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)		

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
生態特性	<p>(H) 水域生產者</p> <p>Q：您看到的水是什麼顏色？            評分標準：  <input type="checkbox"/>水呈現藍色且透明度高：10分  <input type="checkbox"/>水呈現黃色：6分  <input type="checkbox"/>水呈現綠色：3分  <input checked="" type="checkbox"/>水呈現其他色：1分  <input type="checkbox"/>水呈現其他色且透明度高：0分</p> <p>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</p>	1	<p>■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</p> <p>■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</p> <p>■增加水流曝氣機會  <input type="checkbox"/>建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測  <input type="checkbox"/>其他_____</p>
綜合評價	<p>水的特性項總分 = A+B+C            = <u>5</u> (總分 30 分)</p> <p>水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>7</u>            (總分 30 分)</p> <p>生態特性項總分 = G+H = <u>2</u>            (總分 20 分)</p>		<p>總和= <u>14</u> (總分 80 分)</p>

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、牛蛙、巴西龜、泰國鱧等。